

ZOOMLION

ZOOMLION
中联重科

思想构筑未来

WA6013-6B ETI

QTZ100
WA6013-6B ETI
塔式起重机操作手册

中联重科股份有限公司

地址：湖南长沙高新区麓谷大道658号中联重科股份有限公司建筑起重机械分公司
邮编：410205
服务热线：400-800-0157
传真：073188788451
邮箱：towercrane@zoomlion.com
网址：www.zoomlion.com

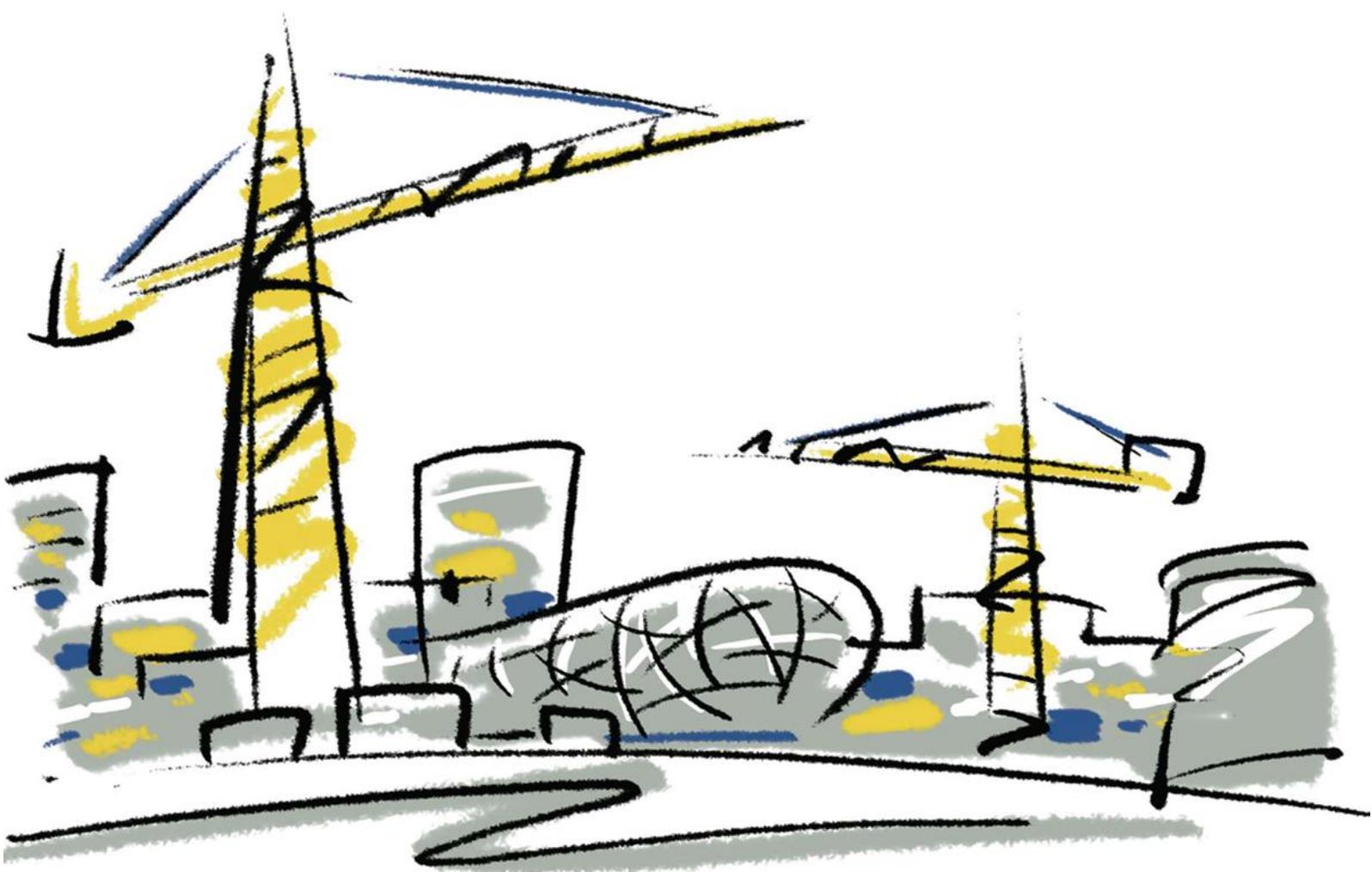
操作手册



中联重科股份有限公司

塔式起重机

操作手册



WA6013-6B *ETI*

操作手册

日期: 2021.02.22

致用户

尊敬的用户：

感谢您选择“中联重科”塔式起重机产品（后称塔机）。

在使用本产品前，务必请您认真阅读和理解本手册的全部内容。

有关安装、操作、维修人员必须具有强烈的安全意识，切实遵守本手册的规定，同时按相应国家和地方的有关法律、法规、安全规程、保险要求及条例开展工作。请熟读并充分理解本手册内容且严格遵守其中的相关规定，若因未严格按照本手册指示操作而造成的事故，本公司不承担任何责任。

本手册向您详细介绍了产品的安全信息说明、重要技术参数、立塔拆塔、安全操作等方面的内容，旨在帮助用户安全的安装、操作、使用、维护、拆卸塔机，且在操作过程中使产品的能力充分发挥。请妥善保管本手册，以便能够随时查阅。

您在没有仔细阅读并理解本手册内容之前，请不要试图操作和维修产品。如有不明之处或疑问，请致电当地服务工程师，我们将为您提供及时有效的技术支持。本公司不承担因不按本手册操作使用而产生的任何不良后果。

操作手册是产品不可分割的重要组成部分，在转让设备时，请务必将本手册相应转移给受让人。收到本公司的任何有关该产品的资料（如勘误、函件等），请及时将这些资料放入到相关的章节之中留存。

塔机用于行走式和内爬式使用的情况较少，因此在本手册中较少涉及，如购买本公司行走式和内爬式塔机，请联系本公司提供相关资料。行走式或内爬式的介绍和说明均单独成册。

操作手册内容具有知识产权，未经允许请勿私自复印或用于其它用途。

因产品设计和制造的不断改进和升级，可能造成产品局部结构或个别参数的变化，并与本手册中图片和文字内容有所不同，但不影响产品的正常安全使用。我们保留修订本手册内容的权利，恕不另行通知，请用户谅解，如有疑问请与本公司联系。

我公司向客户提供全面的售前售后技术服务，包含与塔机产品相关的各类技术咨询。

再次感谢您对“中联重科”产品的信任和支持，衷心祝愿您万事如意。

总目录

(具体页码见分章目录)

总则	3.2 运输单元
1.1 使用条件说明	3.2.1 部件单元规格
1.1.1 环境条件	3.2.2 集成单元规格
1.1.2 现场条件	3.3 装车方案(推荐)
1.2 人员要求说明	准备
1.2.1 司机要求	4.1 部件规格重量
1.2.2 吊装工要求	4.2 平衡重
1.2.3 指挥人员要求	4.2.1 平衡重配置
1.2.4 安装人员要求	4.2.2 平衡重制作
1.2.5 维护人员要求	4.3 压重
1.3 安全标识说明	4.3.1 压重配置
1.3.1 技术文件标识	4.3.2 压重制作
1.3.2 产品实物标识	4.4 基础
技术参数	4.4.1 支腿固定式基础
2.1 整机	4.4.2 螺栓固定式基础
2.1.1 整机外形	4.4.3 底架固定式基础
2.1.2 性能参数	4.4.4 行走式基础
2.1.3 起重性能	4.4.5 固定式基础计算
2.2 机构性能	4.4.6 基础载荷
2.2.1 起升机构	4.5 安装准备
2.2.2 变幅机构	4.5.1 外形检查
2.2.3 回转机构	4.5.2 支腿固定式预埋
2.2.4 顶升机构	4.5.3 螺栓固定式预埋
2.2.5 行走机构	4.5.4 底架固定式底架安装准备
运输	4.5.5 行走式机构安装
3.1 注意事项	4.5.6 接地保护

- 4.6 高强螺栓使用
 - 4.6.1 基础知识
 - 4.6.2 使用要求
 - 4.6.3 用处及规格
- 4.7 开口销使用
- 4.8 弹簧销使用
- 4.9 钢丝绳使用
 - 4.9.1 用处及规格
 - 4.9.2 起升绳长度
 - 4.9.3 变幅绳长度
- 4.10 安装设备要求
- 4.11 附着架
 - 4.11.1 附着组成
 - 4.11.2 布置形式
 - 4.11.3 附着范围
 - 4.11.4 注意事项
 - 4.11.5 三撑杆附着
 - 4.11.6 附着点水平反力
 - 4.11.7 附墙方案
 - 4.11.8 附着技术要求
 - 4.11.9 最经济配置附着方案
- 4.12 挡风板
- 立塔与拆塔
- 5.1 注意事项
- 5.2 概述
 - 5.2.1 塔机组成
 - 5.2.2 部件组合安装顺序
 - 5.2.3 塔身组成
- 5.3 立塔
 - 5.3.1 安装塔身、爬升架单元总成
 - 5.3.2 安装回转总成
 - 5.3.3 安装平衡臂
 - 5.3.4 吊装平衡重
 - 5.3.5 安装起重臂总成
 - 5.3.6 安装剩余平衡重
 - 5.3.7 安装电控系统
 - 5.3.8 绕起升钢丝绳
 - 5.3.9 接电源及试运转
 - 5.3.10 倍率切换
 - 5.3.11 顶升
 - 5.3.12 底架固定式塔机
 - 5.3.13 行走式塔机
- 5.4 拆塔
 - 5.4.1 降标准节
 - 5.4.2 拆卸吊钩和起升绳
 - 5.4.3 拆卸电控系统接线
 - 5.4.4 拆卸部分平衡重
 - 5.4.5 拆卸起重臂总成
 - 5.4.6 拆卸剩余的一块平衡重
 - 5.4.7 拆卸平衡臂（含起升机构）
 - 5.4.8 拆卸回转总成
 - 5.4.9 拆卸过渡节、爬升架和标准节
- 操作与安全
- 6.1 注意事项
 - 6.1.1 操作人员要求
 - 6.1.2 操作注意事项
 - 6.1.3 非工作工况注意事项
- 6.2 控制系统介绍

- 6.2.1 联动台
- 6.2.2 驾配电箱
- 6.2.3 主控柜
- 6.2.4 电阻箱
- 6.2.5 视频监控系统（选配）
- 6.3 操作
 - 6.3.1 电控系统安装
 - 6.3.2 操作前检查
 - 6.3.3 通电后检查
 - 6.3.4 塔机启动
 - 6.3.5 升降操作
 - 6.3.6 变幅操作
 - 6.3.7 回转操作
 - 6.3.8 行走操作（选配）
- 6.4 安全装置
 - 6.4.1 力矩限制器
 - 6.4.2 起重量限制器
 - 6.4.3 行程限位器
- 6.5 塔机试验
 - 6.5.1 空载试验
 - 6.5.2 负荷试验
- 电气控制系统
- 7.1 安全注意事项
 - 7.1.1 安装前
 - 7.1.2 安装中
 - 7.1.3 接线
 - 7.1.4 使用中
 - 7.1.5 维护检查
 - 7.1.6 敬告
- 7.2 电控系统介绍
 - 7.2.1 工作电源要求
 - 7.2.2 工作环境要求
- 7.3 变频器自学习
- 7.4 报警
 - 7.4.1 联动台的运行报警
- 维护与保养
 - 8.1 基本的维护与润滑
 - 8.1.1 基本的维护
 - 8.1.2 润滑
 - 8.2 起升机构的维护与保养
 - 8.2.1 概述
 - 8.2.2 制动器的维护与安装调试
 - 8.2.3 电机的维护与保养
 - 8.2.4 减速机的维护与保养
 - 8.2.5 联轴器的检查
 - 8.2.6 起升机构排绳问题原因分析及处理方法
 - 8.2.7 概述
 - 8.2.8 变幅制动器
 - 8.2.9 变幅电机的维护与保养
 - 8.3 回转机构的维护与保养
 - 8.3.1 概述
 - 8.3.2 回转制动器
 - 8.3.3 制动器的间隙调整与保养（1）
 - 8.3.4 制动器的间隙调整与保养（2）
 - 8.3.5 回转支承的维护与保养
 - 8.4 顶升机构的维护与保养
 - 8.4.1 液压系统的工作原理

- 8.4.2 液压系统的安装、使用及维护
- 8.5 绳轮系统的维护与保养
 - 8.5.1 钢丝绳清单
 - 8.5.2 钢丝绳安装与拆卸
 - 8.5.3 钢丝绳的使用
 - 8.5.4 钢丝绳的检查
 - 8.5.5 钢丝绳及滑轮的检查
 - 8.5.6 钢丝绳及滑轮的报废
 - 8.5.7 钢丝绳更换
- 8.6 吊钩及小车的维护保养
 - 8.6.1 吊钩的维护保养
 - 8.6.2 载重小车的维护保养
- 8.7 电控系统的维护与保养
 - 8.7.1 电气设备检查
 - 8.7.2 安全设备检查
- 8.8 一般性故障及解决办法
- 8.9 备件清单
 - 8.9.1 机构备件清单
 - 8.9.2 电控系统备件清单
 - 8.9.3 结构备件清单
- 零件图册
- 附录
 - 附录A 防台风使用说明（沿海）（暂无）
 - 附录B 防台风使用说明（广东）（暂无）
 - 附录C 防台风使用说明（海南）（暂无）
 - 附录D 防台风使用说明（深圳）（暂无）
 - 附录E 内爬塔机使用说明书（暂无）
 - 附录F 塔机安全监控系统说明书（暂无）

1 总则



目 录

1 总则	1-1
1.1 使用条件说明.....	1-1
1.1.1 环境条件.....	1-1
1.1.2 现场条件.....	1-1
1.2 人员要求说明.....	1-2
1.2.1 司机要求.....	1-2
1.2.2 吊装工要求.....	1-2
1.2.3 指挥人员要求.....	1-3
1.2.4 安装人员要求.....	1-3
1.2.5 维护人员要求.....	1-3
1.3 安全标识说明.....	1-3
1.3.1 技术文件标识.....	1-3
1.3.2 产品实物标识.....	1-4

1 总则

1.1 使用条件说明

1.1.1 环境条件

在无特殊说明的情况下，我公司塔机的使用环境条件如下：

- 工作环境温度：-20℃~+40℃
- 储存运输温度：-25℃~+55℃
- 相对环境湿度：≤90%
- 海拔高度：<1000m
- 供电电源：~380V(±10%) / 50Hz
- 安装架设时风速不大于 12m/s，工作状态时风速不大于 20m/s，以上风速均指塔机顶部 3 秒时距平均瞬时风速。非工作状态时风压按 GB/T13782 规定
- 大雾、雨雪、强风、雷电等恶劣天气不进行装拆和维保作业；
- 无易燃和/或易爆气体、粉尘等非危险场所；

1.1.2 现场条件

塔式起重机的平衡重、压重、固定基础、行走轨道及轨道基础必须满足《操作手册》和施工图的技术要求。塔机基础应避开任何地下设施，无法避开时，应对地下设施采取保护措施，预防灾害事故发生。

塔机离开高架电缆线的安全距离应符合 GB5144 的要求。对不能确定不带电的电缆线应按带电考虑，对不能确认低压的电缆线应按高压考虑。

当塔机在强磁场区域（如电视发射塔台、雷达站附近等）安装使用时，应采取保护措施以防止塔机运行切割磁力线发电而对人员造成伤害，并确认磁场不会对塔机控制系统造成影响，采用遥控操作时应特别注意。

群塔安装时，塔机间安全距离应符合 GB5144 的规定。

装拆场地、安全通道等必须满足装拆要求。装拆前应确保与装拆有关的各零部件处于完好状态。装拆作业前必须制定装拆作业指导书，根据要求分阶段进行检查。各阶段和整机检查验收记录信息应完备。

各零部件和安全装置必须保持完好状态，严禁带故障运行。操作过程中需停止作业时，必须先使塔机处于安全状况后，再实行停止。

严禁塔式起重机在未安装漏电保护装置的情况下通电运行。

司机室内必须配备适用于油、电器等着火的灭火器，并确保灭火器能正常使用。

严禁通过自动限位报警开关作为停止运行的指令，接近极限位置前必须主动降速停止。

遇到台风、地震等预报，应提前采取降塔、锚固等措施，确保塔机安全。

装拆、维护保养作业过程突发停电、机械故障等异常情况，必须先采取措施，使塔机达到安全稳定状态，并确保塔机各部件与周围环境不存在安全隐患后，停止装拆、维护保养作业。

停机关闭总电源前，必须确保回转制动器处于松开状态，吊钩升至接近上极限位置，载重小车停放在最小幅度处。行走式塔机应停放在空旷且不妨碍塔机自由回转的位置并锁紧所有的夹轨器和锚固装置。

发生碰撞、拉挂、变形、开裂、卷边等事故时，请用户立即与本公司当地服务工程师进行联系，由本公司派专业技术人员进行设备检查和安全隐患排查。

塔式起重机必须使用本公司原厂配件。由于使用其他厂家配件或自行部件改造而导致塔机事故，本公司恕不负责。

1.2 人员要求说明

1.2.1 司机要求

- a) 具有资格证书；
- b) 年龄大于 18 周岁；
- c) 适应该项工作，特别是视力、听力、灵活性和反应能力；
- d) 具备安全搬运重物的能力；
- e) 具有高空作业能力；
- f) 具有估计载荷质量、平衡载荷及判断距离、高度和净空的能力；
- g) 经过吊装及信号技术的培训，懂得起重作业信号；；
- h) 熟知起重机上的灭火设备并经过使用培训；
- i) 熟知在各种紧急情况下的逃生手段；

1.2.2 吊装工要求

除与司机要求 a)、b)、c)、d)、f)、g) 相同的内容，还应：

- a) 经过吊装技术的培训；
- b) 具有根据载荷的情况选择吊具和附件的能力；
- c) 使用听觉设备（如无线电）能给出准确清晰的口头指令并且会使用该设备；
- d) 具有控制、指挥起重机和载荷安全移动的能力。

1.2.3 指挥人员要求

除与司机要求 a)、b)、c)、f)、g) 相同的内容，还应：

- a) 使用听觉设备（如无线电）能给出准确清晰的口头指令并且会使用该设备；
- b) 具有指挥起重机和载荷安全移动的能力。

1.2.4 安装人员要求

除与司机要求 a)、b)、c) d)、e)、f)、g) 相同的内容，还应：

- a) 具有根据载荷的情况选择吊具和附件的能力；
- b) 在塔机安装、拆卸以及所安装类型塔机的操作方面经过全面培训；
- c) 在所安装类型塔机的安全装置的安装和调试方面经过全面培训；
- d) 完全熟悉并掌握本手册中装拆相关章节的内容；
- e) 能熟练并正确使用所有个人安全防护装备。
- f) 电气设备的安装、维修必须由电气专业人员进行。

1.2.5 维护人员要求

- a) 具有资格证书；
- b) 对本产品及其危险性非常熟悉；
- c) 受过相应的教育和培训，包括学习特种设备使用哦的相关教程；
- d) 熟悉本产品的工作调试程序以及安全防护措施。

1.3 安全标识说明

1.3.1 技术文件标识



危险：表示如不可避免则将导致死亡或严重伤害的某种紧急危害情况。



警告：表示如不可避免则可能导致死亡或严重伤害的某种潜在危害情况。



小心：表示如不可避免则可能导致轻微或中度伤害的某种潜在危害情况。

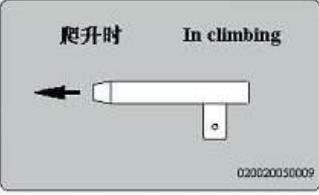
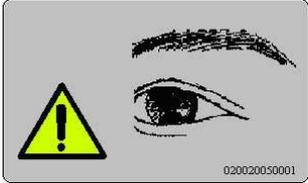


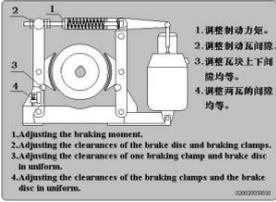
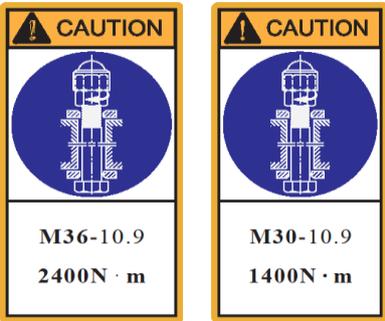
注意：表示与人身伤害无关的注意事项。

1.3.2 产品实物标识

图标	说明
	<p>当心触电！ 必须由有资质的专业人员对电气系统进行安装、维修、接线。</p>
	<p>禁止在塔机的工作半径内停留</p>
	<p>禁止攀爬工作中的塔机</p>
	<p>保持距离，以防卷入</p>
	<p>当心坠落！请系好安全带。</p>

图标	说明
	急停开关
	使用前请仔细阅读操作手册!
	非工作状况时塔机须能自由回转!
	高温，请勿触摸。
	当心挤压

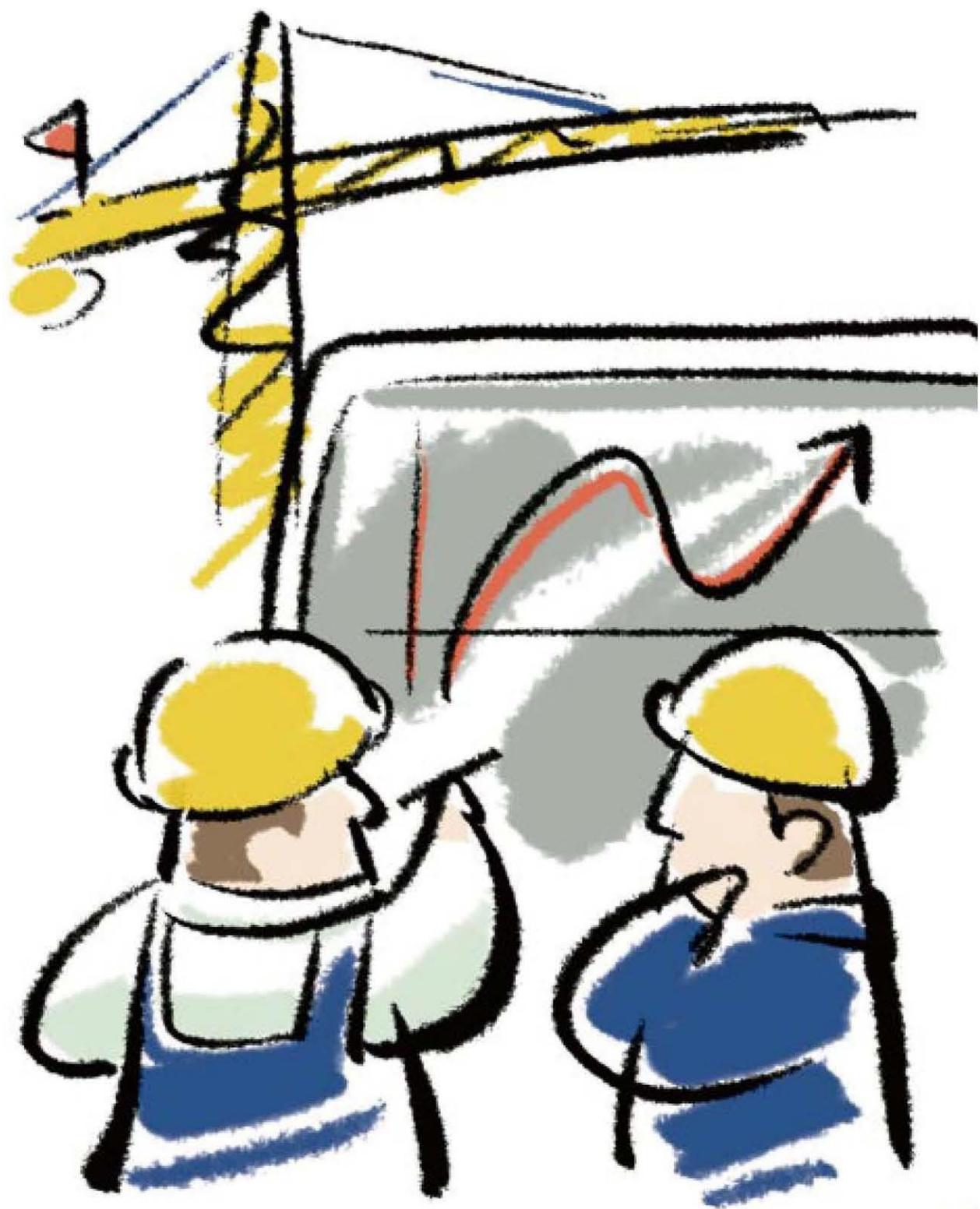
图标	说明
 <p>爬升时 In climbing</p> <p>020020050009</p>	<p>顶升时一定要将该销插入</p>
 <p>020020050001</p>	<p>注意观察</p>
 <p>020020050003</p>	<p>注意悬吊的重物，请戴好安全帽</p>
 <p>检查钢丝绳的磨损情况： 每3个工作日一次。 Check the worn condition of the wire ropes every 3 days working. 020020050004</p>	<p>注意检查钢丝绳</p>
 <p>保持对减速机及各润滑点加油 Add oil to the reducers and lubricating locations in time. 020020050005</p>	<p>定期加油润滑</p>
 <p>检查主要金属构件的变形、焊 缝等情况：每周一次。 Check the condition of main metal structures' deformation and weld joint weekly. 020020050006</p>	<p>检查金属结构件</p>
 <p>检查制动器的间隙和效能： 每10个工作日一次。 Check the brakes for performance and clearance every 10 days working. 020020050007</p>	<p>检查制动块的间隙</p>
 <p>所有安全保护 装置：保持使 用状态。 All the safety protecting devices: keep equability working. 020020050012</p>	<p>检查安全装置是否处于良好的工作状态</p>

图标	说明
 <p>1.调整制动力矩。 2.调整制动瓦间隙。 3.调整瓦块上下间隙均匀。 4.调整两瓦的间隙均等。</p> <p>1.Adjusting the braking moment. 2.Adjusting the clearances of the brake disc and braking clamps. 3.Adjusting the clearances of one braking clamp and brake disc in uniform. 4.Adjusting the clearances of the braking clamps and the brake disc in uniform.</p>	调节制动器
 <p>更换钢丝绳后必须重新调整高度限位器。 It is necessary to adjust the height limiter again after changing wire rope.</p>	重新调节限位器
 <p>CAUTION</p> <p>M36-10.9 2400N·m</p> <p>CAUTION</p> <p>M30-10.9 1400N·m</p>	M36 高强度连接螺栓预紧力要求 M30 高强度连接螺栓预紧力要求
 <p>180 kg (人 + 人 + 车 + 箱)</p>	吊篮的最大载重
	注意关好天窗
	禁止站立
 <p>注意安全 Caution danger</p>	小心!

图标	说明
 A blue circular icon with a white border. Inside the circle is a white silhouette of a person wearing a safety harness. The harness has a central chest strap and two shoulder straps that cross over the shoulders.	必须系安全带

2

技术参数



目 录

2 技术参数	2-1
2.1 整机	2-1
2.1.1 整机外形	2-1
2.1.2 性能参数	2-3
2.1.3 起重性能	2-4
2.2 机构性能	2-5
2.2.1 起升机构	2-5
2.2.2 变幅机构	2-6
2.2.3 回转机构	2-6
2.2.4 顶升机构	2-7
2.2.5 行走机构	2-7

2 技术参数

2.1 整机

2.1.1 整机外形

塔机外形如下图 2-1 所示：

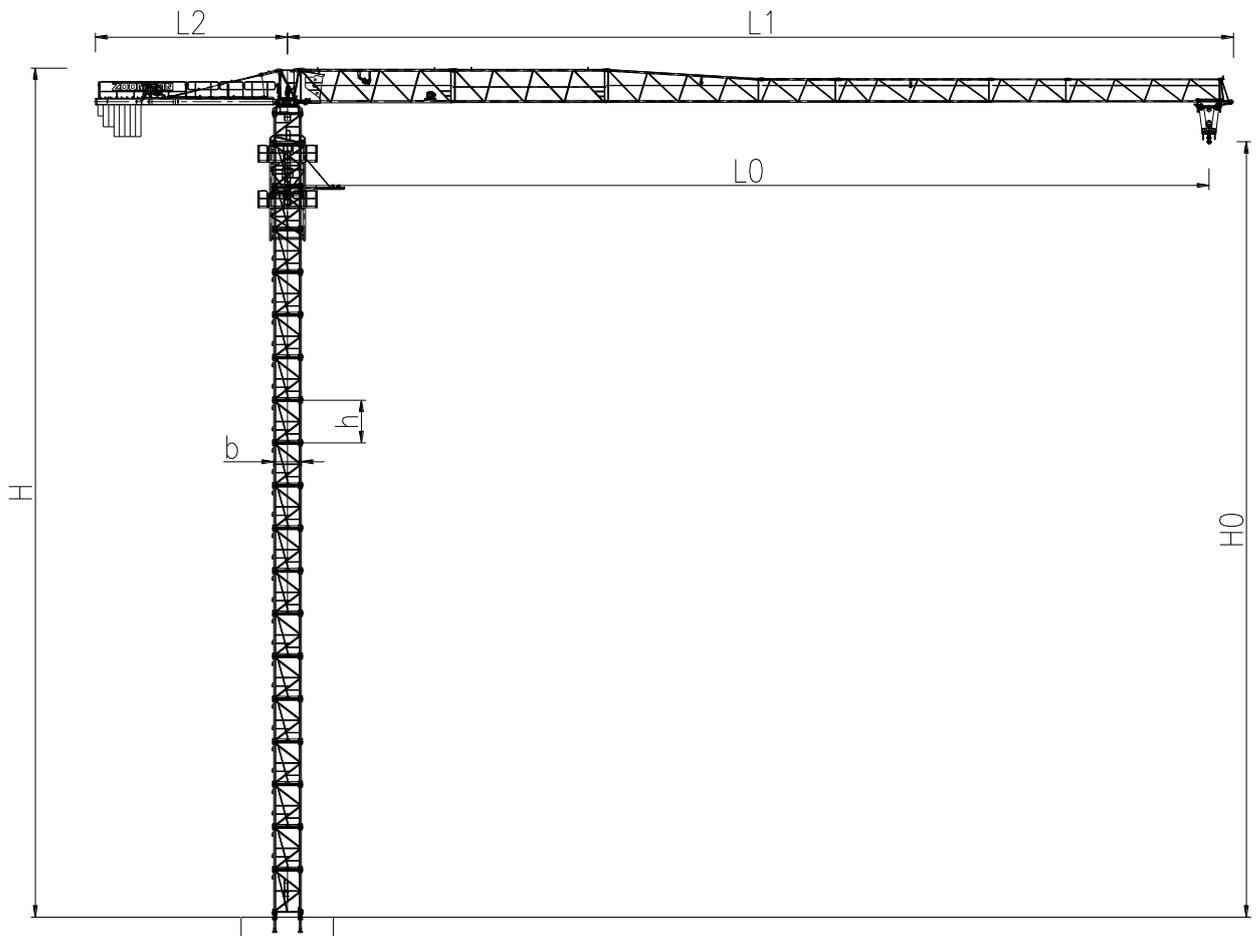


图 2-1 塔机外形示意图

上图中所标尺寸的意义和具体数值见下表 2-1:

表 2-1 塔机主要外形尺寸

最大工作幅度 L0 /m	起重臂侧 L1 /m	平衡臂侧 L2 /m	最大起升高度 H0 /m				最大外形高度 H /m	标准节	
			独立式			附着式		宽度 b /m	高度 h /m
			支腿/螺栓固定式	底架固定式	行走式				
60	61.6	12.6	51	51.4	52.2	190	H0+4.5	1.8	2.8
55	56.6	12.6							
50	51.6	12.6							
45	46.6	12.6							
40	41.6	12.6							
35	36.6	12.6							
30	31.6	12.6							

注 意

附着式塔机最大起升高度受起升机构容绳量限制，二倍率能达到的最大起升高度数值为容绳量数值的 1/2。此塔机起升机构的容绳量请见表 2-4，附着式塔机塔机最大起升高度一下的经济附着方案详见“第 4 章 准备”，起升高度需要超过表中所列高度则需采用容绳量更大的起升机构，请联系我公司咨询。

2.1.2 性能参数

表 2-2 主机性能参数表

整机工作级别	A4							
传动机构工作级别	起升机构		回转机构			变幅机构		
	M4		M5			M4		
额定起重力矩/kN·m	1000							
最大起重力矩/kN·m	1236							
最大起升高度/m	独立式						附着式	
	支腿/螺栓固定式		底架固定式		行走式			
	51		51.4		52.2		190	
工作幅度/m	最小值				最大值			
	2.5				60			
臂长组合/m	60	55	50	45	40	35	30	
平衡重/t	17.8	16.5	15.8	14.5	13.2	11.7	10.2	
最大起重量/t	6							
供电电源	~380V(±10%) / 50Hz							
	0~100							
起升速度/m·min ⁻¹	3.2 (最低稳定下降)							
回转速度/r·min ⁻¹	0~0.8							
变幅速度/m·min ⁻¹	0~100							
行走速度/m·min ⁻¹	0~25							
总功率/ kW (不含顶升机构)	36.0+2×5.2							

2.1.3 起重性能

表 2-3 起重性能表

起重臂		最大起重量		起重量/t																			
臂长 /m	倍率	起重量 /t	幅度 /m	17.5	20.0	22.5	25.0	27.5	30.0	32.5	35.0	37.5	40.0	42.5	45.0	47.5	50.0	52.5	55.0	57.5	60.0		
60	2	3.0	32.2	3.00							2.97	2.70	2.48	2.28	2.11	1.95	1.81	1.69	1.58	1.48	1.38	1.30	
	4	6.0	17.8	6.00	5.24	4.56	4.02	3.58	3.22	2.91	2.65	2.42	2.23	2.05	1.90	1.76	1.64	1.52	1.42	1.33	1.25		
55	2	3.0	35.5	3.00								2.81	2.59	2.40	2.23	2.07	1.94	1.81	1.70				
	4	6.0	19.6	6.00	5.87	5.12	4.52	4.04	3.63	3.29	3.00	2.75	2.53	2.34	2.17	2.02	1.88	1.76	1.65				
50	2	3.0	36.4	3.00								2.89	2.67	2.47	2.30	2.14	2.00						
	4	6.0	20.1	6.00	5.26	4.65	4.15	3.74	3.39	3.10	2.84	2.61	2.42	2.24	2.09	1.95							
45	2	3.0	36.5	3.00								2.90	2.67	2.48	2.30								
	4	6.0	20.1	6.00	5.27	4.66	4.16	3.75	3.40	3.10	2.84	2.62	2.42	2.25									
40	2	3.0	36.8	3.00								2.93	2.70										
	4	6.0	20.3	6.00	5.32	4.70	4.20	3.78	3.43	3.13	2.87	2.65											
35	2	3.0	35.0	3.00																			
	4	6.0	20.4	6.00	5.34	4.72	4.22	3.80	3.45	3.15													
30	2	3.0	30.0	3.00																			
	4	6.0	20.6	6.00	5.41	4.78	4.27	3.85															

注 意

上述起重性能特性数据是根据相应臂长最大独立塔身高度计算而得出的，当塔机塔身高度大于最大独立塔身高度时，起重性能表中的起重量必须降低。

计算方法：计算高度的起重量=性能表中的起重量－每米起升钢丝绳的重量×（计算高度－相应臂长最大独立塔身高度）×倍率（起升钢丝绳单重请参见表 2-4 中的钢丝绳参考重量）。

2.2 机构性能

2.2.1 起升机构

表 2-4 起升机构技术性能参数

起升机构型号		H25FP15-380PC
最大牵引力/ N		17500
钢丝绳	规格	6x29FI+IWR-13-1770 或 35x7-13-1770
	参考重量/ kg·m ⁻¹	0.708
	最大线速度 m/min	200
卷筒	绕绳层数	6
	最大容绳量/m	380
电机	型号	YZPFM200L2-6
	功率/kW	25
减速机	型号	DF570
	减速比	22.529
联轴器	型号	LX8 $\frac{YA55X112(16)}{YA50X82(14)}$
制动器	型号	YWZ5-250/50- II A

2.2.2 变幅机构

表 2-5 变幅机构技术性能参数

变幅机构型号		T30FC60-b
最大牵引力/N		4340
变幅范围/m		60
钢丝绳	规格	6x19-7.7-1550-II-右交
	参考重量/kg·m ⁻¹	0.211
	线速度/m·min ⁻¹	100
电动机	型号	YVFE100L2-4B5(HJ)
	功率/kW	3.0
减速机	型号	XX2-12.44
	速比	44.33

2.2.3 回转机构

表 2-6 回转机构技术性能参数

回转机构型号		S40CA-100LA10/12A S40CN-100LA10/12A	
电机	型号	YTRVF112M1-4F1/D YTRVF112M1-4F2/D/BM	
	功率/kW	4.0×2	
减速机	型号	XX5-100.195LA-10/12	
	速比	195	
	小齿轮	齿数 z	12
		模数 m	10

2.2.4 顶升机构

表 2-7 顶升机构技术性能参数

泵站	型号	BZ-7.5-31.5F
	流量/ l·min	11.6
	工作压力/ MPa	31.5
	油箱容积/ L	110
电机	型号	Y132M-4
	功率/ kW	7.5
顶升油缸	型号	YG160/110-2070/1600-31.5
	缸径/mm	160
	杆径/mm	110
	安装距离/mm	2070
	行程/mm	1600
	最大顶升力/t	64
	顶升速度/ m·min ⁻¹	0.58

2.2.5 行走机构

表 2-8 行走机构性能参数

行走速度/ m·min ⁻¹		0~25
行走轮直径/mm		400
电机	型号	YTXZ112M2-2B
	功率/ kW	5.2
	制动力矩/N·m	40
减速机	型号	PX25 (或 C2738980)
	减速比	140.2

3

运输



目 录#

3 运输	3-1#
3.1 注意事项	3-1#
3.2 运输单元	3-2#
3.2.1 部件单元规格	3-2#
3.2.2 集成单元规格	3-6#
3.3 装车方案（推荐）	3-7#

3 运输

3.1 注意事项

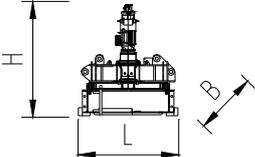
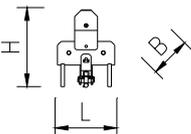
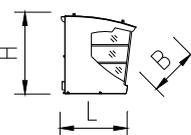
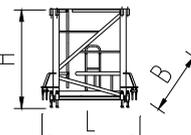
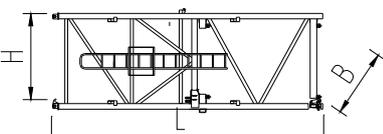
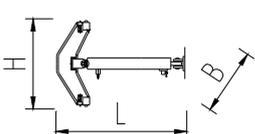
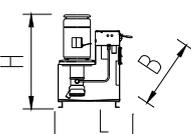
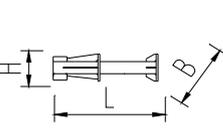
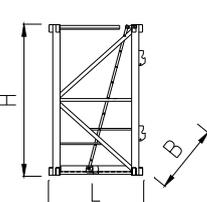
为了便于包装和适应不同的运输方式，塔机的部件已经拆成许多运输单元。

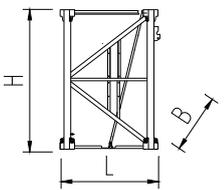
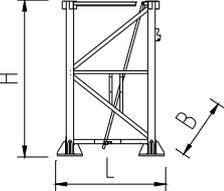
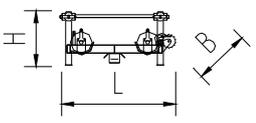
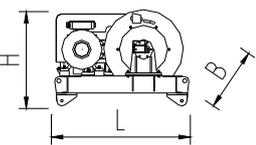
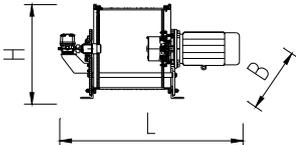
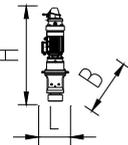
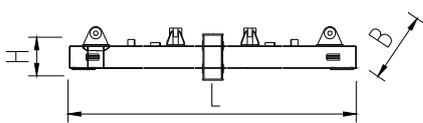
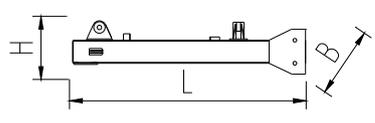
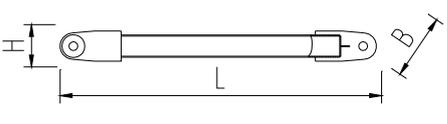
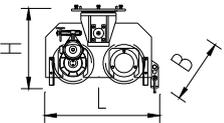
- 运输时所有的部件必须固定好。
- 较轻的运输单元必须放在较重的运输单元上面。
- 为了防止破坏油漆表面，在运输单元间放置垫子或者木质的隔离板。
- 必须保证塔机部件在卸车时不直接跟地面接触，以防止沙子、泥土等进入结构件的孔内。
 - 不要用不适合的运输方式移动塔机部件，例如推土机和升降机。中联塔机各部件的重量和尺寸在后面的章节中有详细介绍。
 - 运输塔机前，保证所有辅助设备安全的运输。
 - 检查是否有未绑紧的部件。
 - 检查运输捆扎情况。
 - 塔机运输车在公共街道上行驶时，注意遵守相应的法规。
 - 塔机运输车通过地下通道、桥梁、隧道时，注意留有足够的间隙。

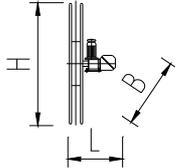
3.2 运输单元

3.2.1 部件单元规格

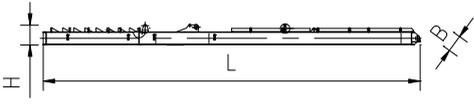
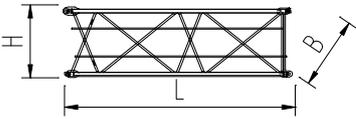
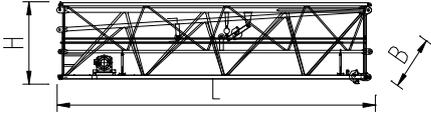
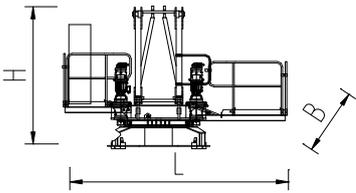
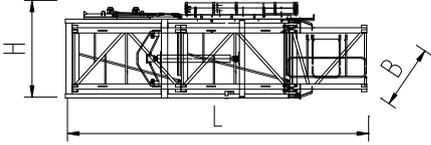
序号	名称	简图	L /m	B /m	H /m	单重 /t	数量
1	平衡臂结构		11.83	1.25	0.62	3.01	1
2	臂节①		10.24	0.98	2.47	1.92	1
3	臂节②		10.20	0.98	2.34	1.39	1
4	臂节③		10.18	0.98	2.23	1.02	1
5	臂节④		5.18	0.98	1.62	0.50	1
6	臂节⑤		10.16	0.98	1.60	0.76	1
7	臂节⑥		5.16	0.98	1.57	0.27	1
8	臂节⑦		10.15	0.98	1.57	0.48	1
9	臂尖节		0.87	0.98	1.76	0.10	1
10	塔头		1.71	1.60	2.04	0.88	1

序号	名称	简图	L /m	B /m	H /m	单重 /t	数量
11	回转体		1.99	1.99	1.79	3.48	1
12	吊钩		0.93	0.36	1.54	0.29	1
13	司机室		2.08	1.30	2.16	0.48	1
14	过渡节		2.33	2.37	2.00	1.01	1
15	爬升架		6.58	3.15	2.54	3.58	1
16	顶升机构 (顶升横梁、 油缸)		2.20	0.40	1.65	0.52	1
17	泵站		1.00	0.72	0.45	0.24	1
18	预埋支腿		1.32	0.30	0.30	0.12	4
19	标准节A1C		1.96	1.96	2.80	0.99	15
20	加强节Q1A					1.11	2

序号	名称	简图	L /m	B /m	H /m	单重 /t	数量
21	支腿固定 基础节Q2A		1.96	1.96	2.80	1.06	1
22	螺栓固定 基础节Q3A		2.10	2.10	2.83	1.18	1
23	载重小车		2.03	1.67	0.90	0.28	1
24	起升机构 (含标配钢丝绳)		1.50	1.72	0.88	1.61	1
25	变幅机构		1.16	0.73	0.61	0.28	1
26	回转机构		0.42	0.42	1.30	0.26	2
27	行走底架 整梁		8.53	1.00	0.83	1.53	1
28	行走底架 半梁		4.13	0.52	0.82	0.73	2
29	撑杆		4.50	0.20	0.30	0.33	4
30	主动台车		1.25	1.35	0.90	0.82	2
31	被动台车		1.25	0.60	0.90	0.68	2

序号	名称	简图	L /m	B /m	H /m	单重 /t	数量
32	电缆卷筒		0.85	2.20	2.20	0.75	1

3.2.2 集成单元规格

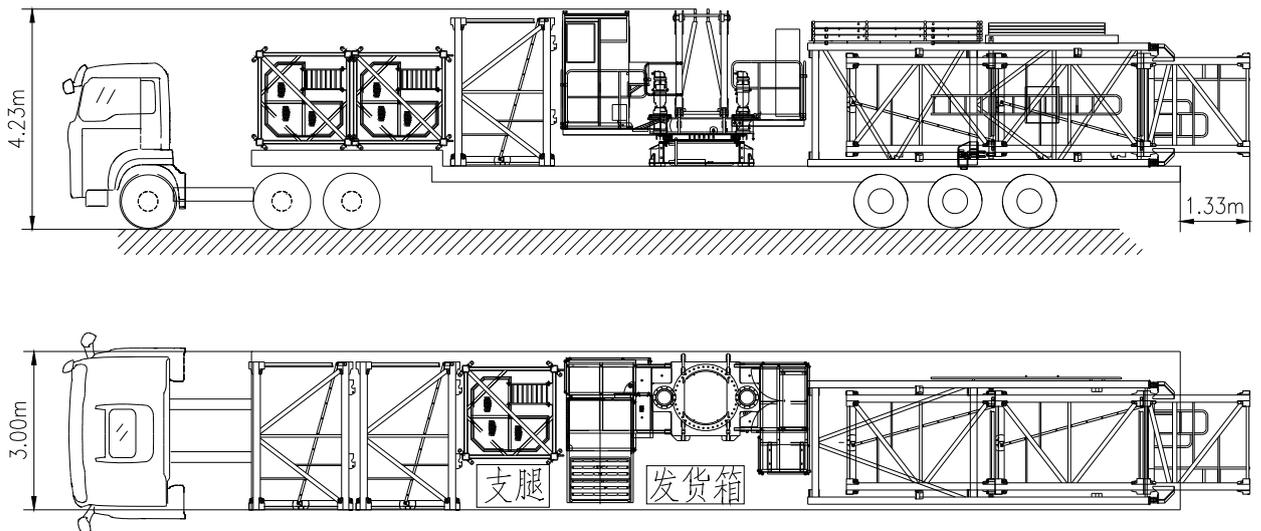
序号	名称	简图	L /m	B /m	H /m	单重 /t	数量
1	平衡臂单元总成 (含平台栏杆、 平衡臂拉杆等)		11.83	1.25	0.80	3.45	1
2	起重臂10m 单元总成 (含2节5m臂)		5.10	1.59	1.11	0.77	1
3	起重臂50m 单元总成 (含5节10m臂、 臂尖节、变幅机 构)		10.20	3.10	2.50	5.95	1
4	回转单元总成 (含上支座、回 转支承、下支 座、司机室、电 控柜、电阻箱、 塔头等)		4.63	2.75	2.98	5.51	1
5	爬升架单元总成 (含爬升架、过 渡节、2节加强 节、顶升机构、 平台、栏杆)		8.33	2.40	2.75	7.33	1

3.3 装车方案（推荐）

产品出厂后的长距离运输主要采用 17.5m 和 9.6m 平板运输车，以下为我公司推荐并采用的装车运输方案，供用户运输参考用，实际运输时应视不同区域要求、道路条件情况而定。

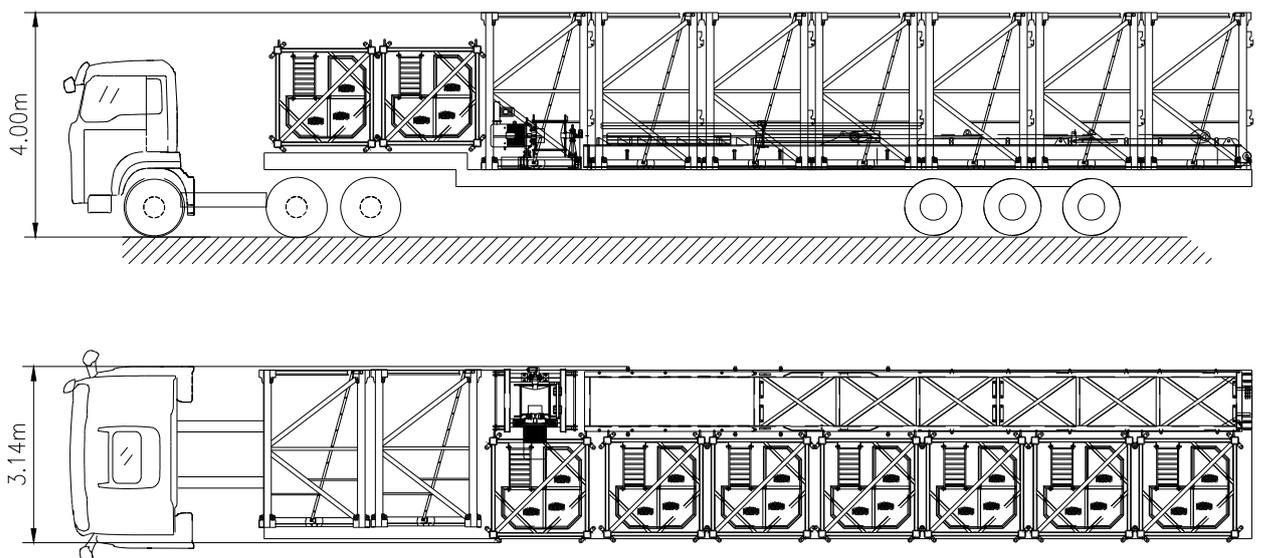
1. 17.5m 三车运输（严重超限）（请慎重选择，所有风险由客户自行承担）

第一车：



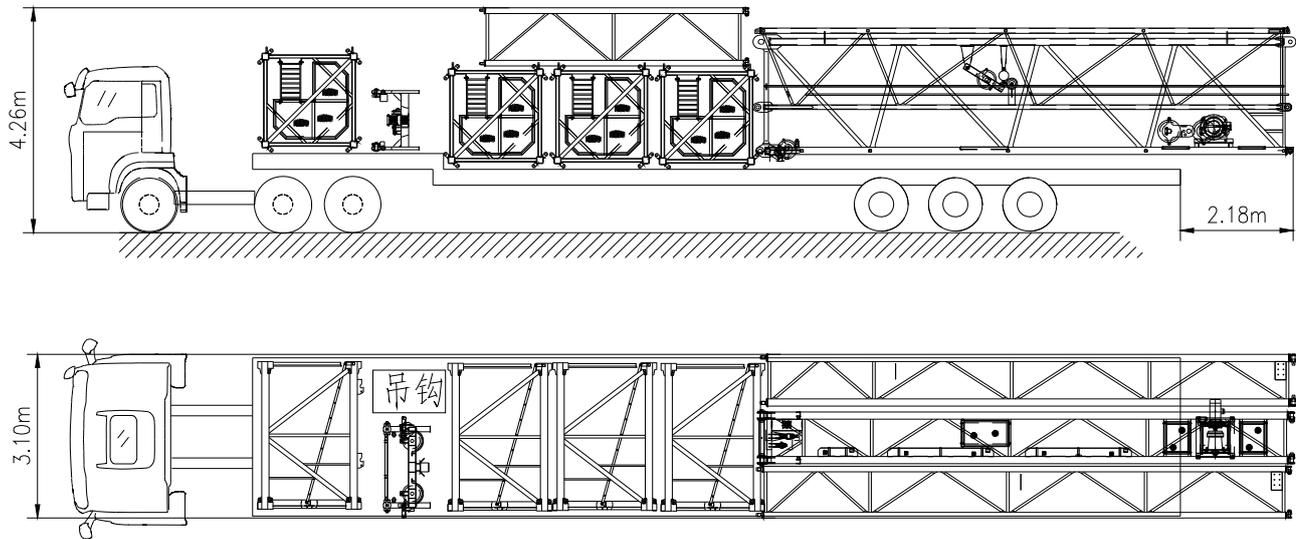
从前往后依次摆放：塔身节 3 节、支腿、回转单元总成、发货箱、爬升架单元总成。

第二车：



从前往后依次摆放：塔身节 2 节、起升机构、塔身节 7 节、平衡臂单元总成。

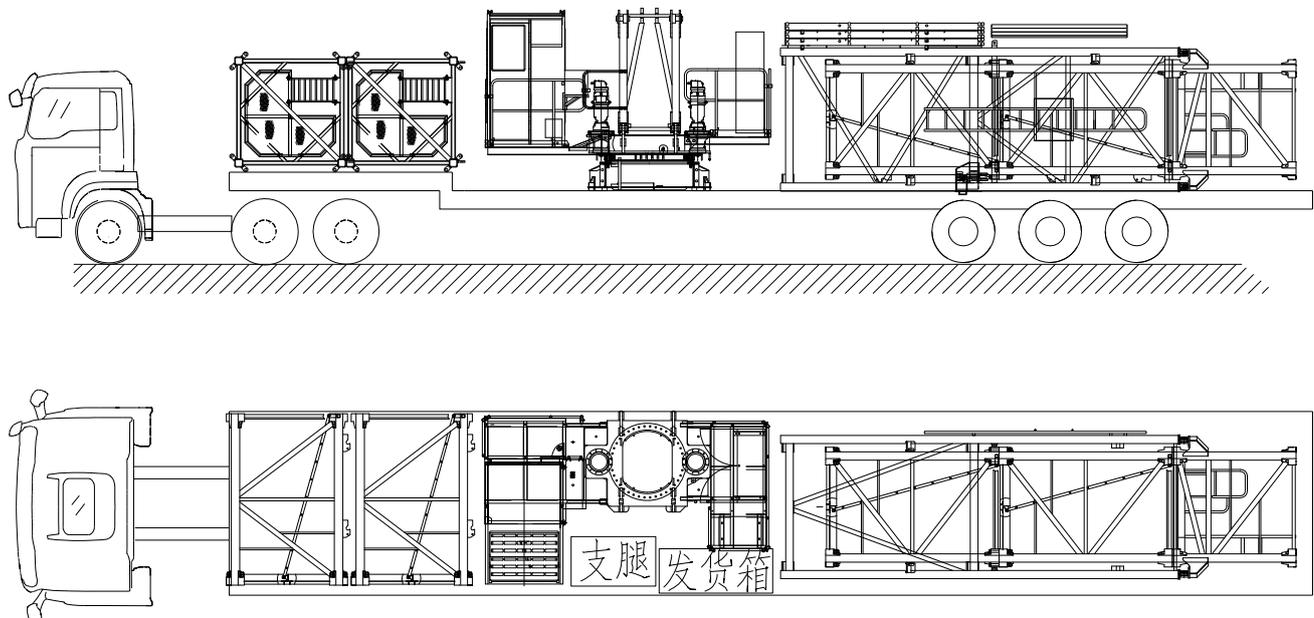
第三车:



从前往后依次摆放：塔身节 1 节、小车、吊钩组、塔身节 3 节、起重臂 10m 单元总成、起重臂 50m 单元总成。

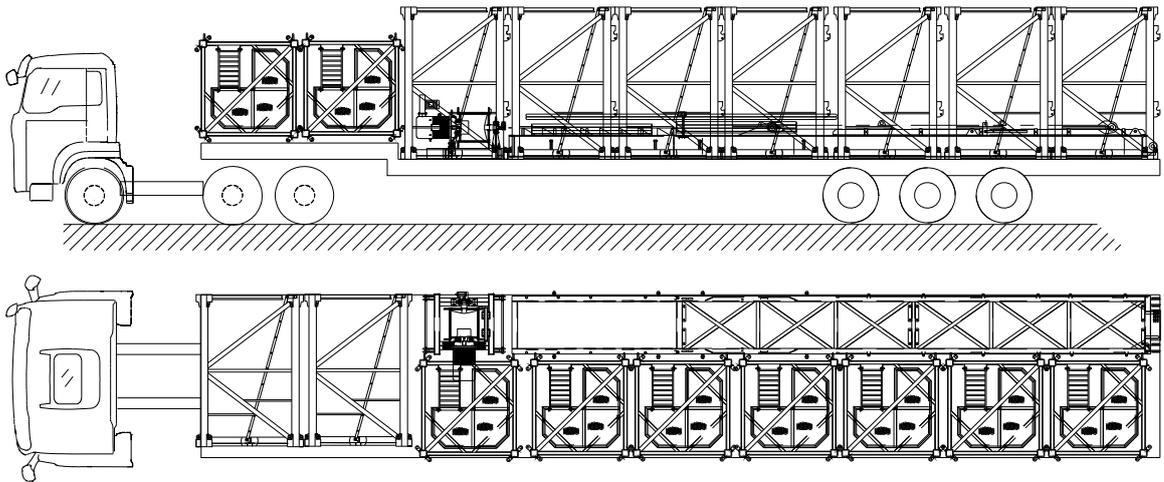
2. 17.5m+9.6m 四车运输（一般超限）

第一车:



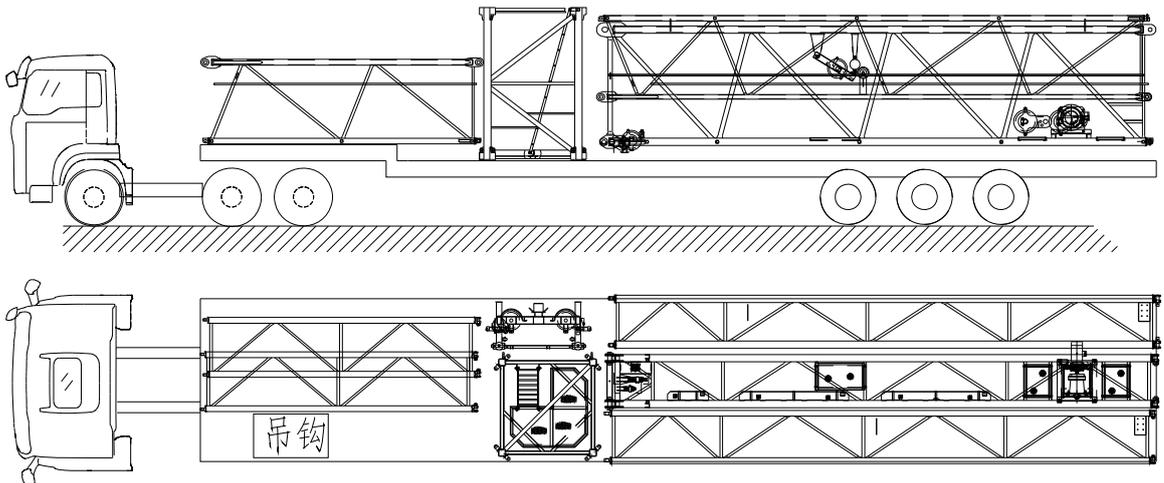
从前往后依次摆放：塔身节 2 节、回转单元总成、支腿、发货箱、爬升架单元总成。

第二车:



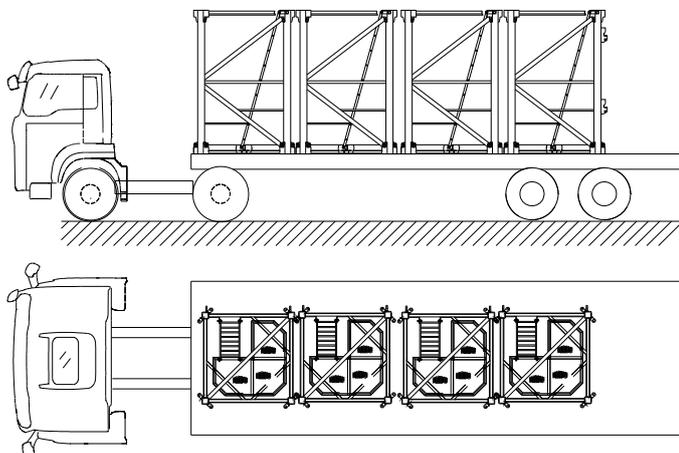
从前往后依次摆放：塔身节 2 节、起升机构、标准节 7 节、平衡臂单元总成。

第三车:



从前往后依次摆放：起重臂 10m 单元、吊钩组、塔身节 1 节、小车、起重臂 50m 单元总成。

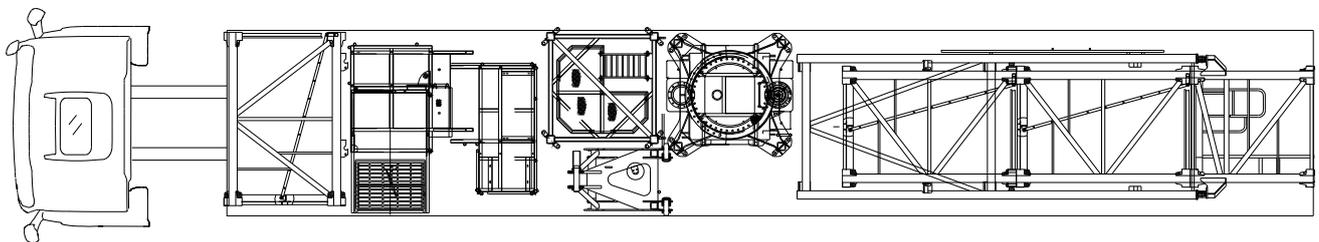
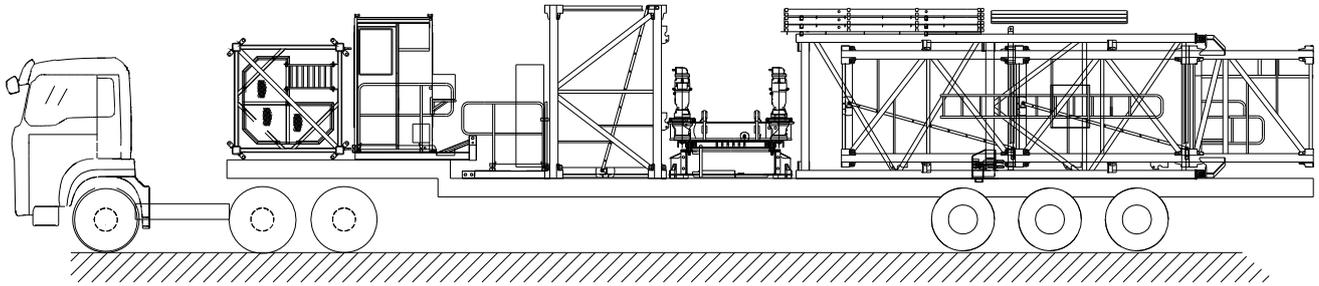
第四车:



从前往后依次摆放：塔身节 4 节。

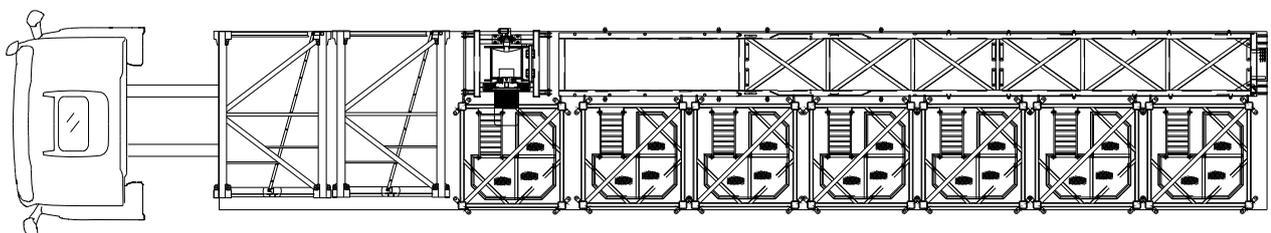
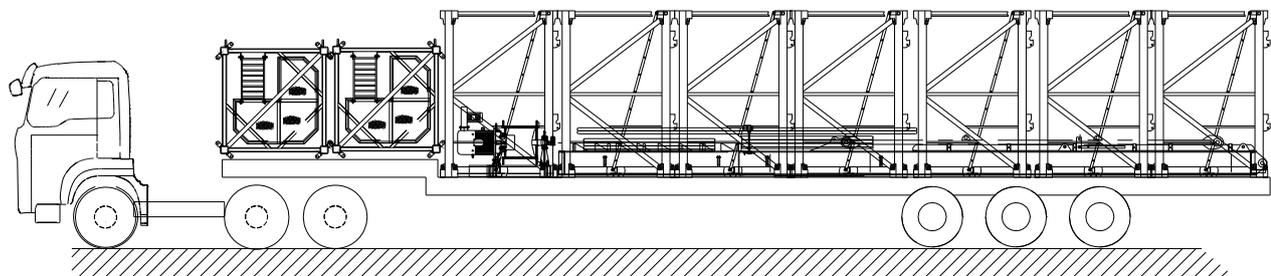
3. 17.5m+9.6m 四车运输（不超限）

第一车：



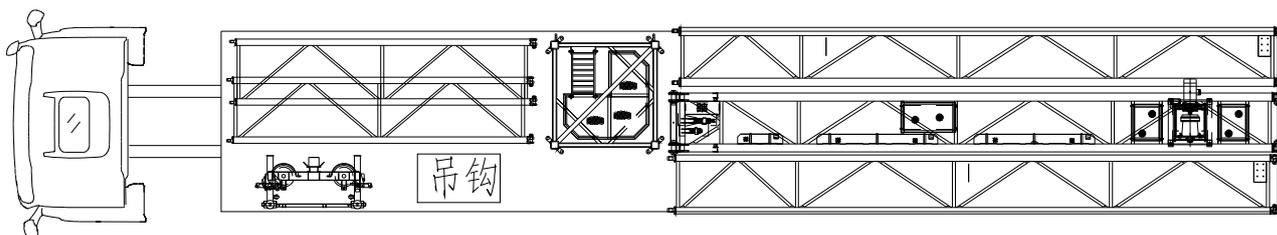
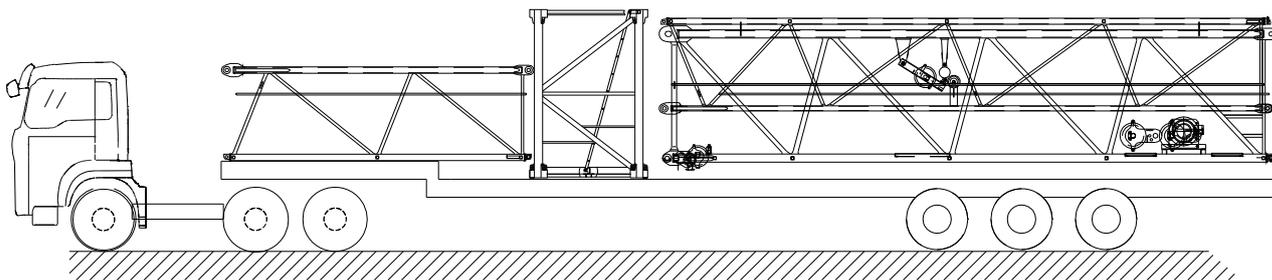
从前往后依次摆放：塔身节 1 节、司机室及平台、电控柜及平台、回转单元总成、塔身节 1 节、回转体、爬升架单元总成。

第二车：



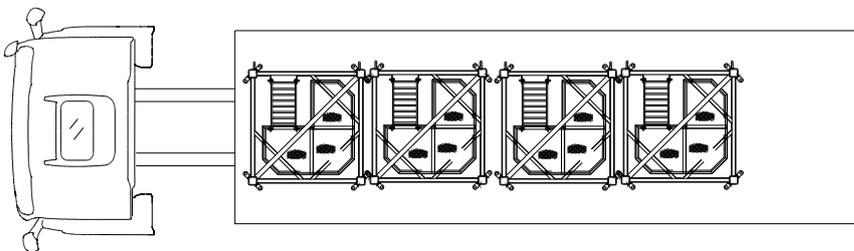
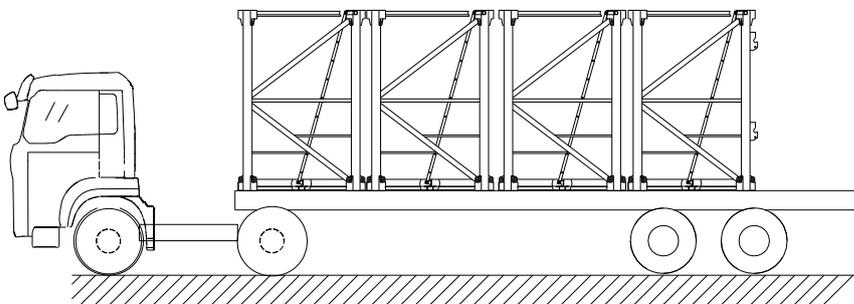
从前往后依次摆放：塔身节 2 节、起升机构、标准节 7 节、平衡臂单元总成。

第三车：



从前往后依次摆放：起重臂 10m 单元、小车、吊钩组、塔身节 1 节、起重臂 50m 单元总成。

第四车：



从前往后依次摆放：塔身节 4 节。

4 准备



目 录

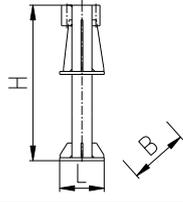
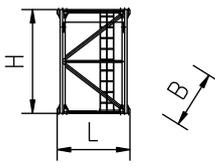
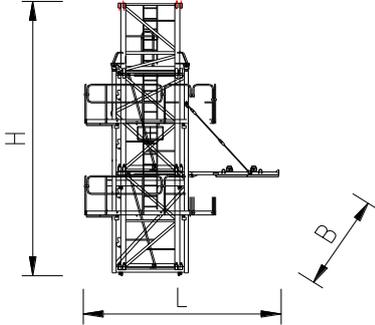
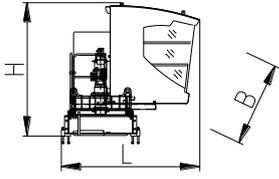
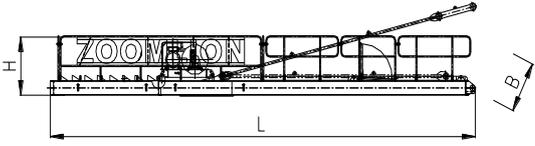
4 准备	4-1
4.1 部件规格重量	4-1
4.2 平衡重	4-2
4.2.1 平衡重配置	4-2
4.2.2 平衡重制作	4-3
4.3 压重	4-10
4.3.1 压重配置	4-10
4.3.2 压重制作	4-10
4.4 基础	4-10
4.4.1 支腿固定式基础	4-10
4.4.2 螺栓固定式基础	4-15
4.4.3 底架固定式基础	4-18
4.4.4 行走式基础	4-18
4.4.5 固定式基础计算	4-19
4.4.6 基础载荷	4-20
4.5 安装准备	4-28
4.5.1 外形检查	4-28
4.5.2 支腿固定式预埋	4-29
4.5.3 螺栓固定式预埋	4-30
4.5.4 底架固定式底架安装准备	4-32
4.5.5 行走式机构安装	4-32
4.5.6 接地保护	4-33
4.6 高强螺栓使用	4-34
4.6.1 基础知识	4-34
4.6.2 使用要求	4-34
4.6.3 用处及规格	4-35
4.7 开口销使用	4-36

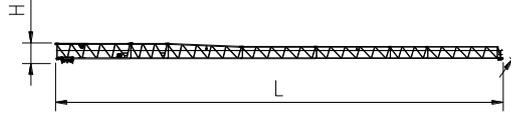
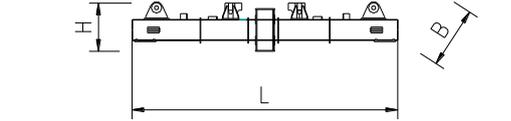
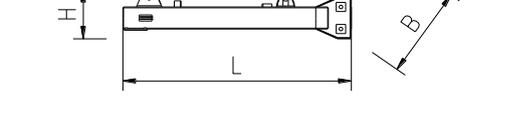
4.8 弹簧销使用.....	4-36
4.9 钢丝绳使用.....	4-37
4.9.1 用处及规格.....	4-37
4.9.2 起升绳长度.....	4-37
4.9.3 变幅绳长度.....	4-38
4.10 安装设备要求.....	4-38
4.11 附着架.....	4-39
4.11.1 附着组成.....	4-39
4.11.2 布置形式.....	4-42
4.11.3 附着范围.....	4-46
4.11.4 注意事项.....	4-46
4.11.5 三撑杆附着.....	4-47
4.11.6 附着点水平反力.....	4-48
4.11.7 附墙方案.....	4-49
4.11.8 附着技术要求.....	4-49
4.11.9 最经济配置附着方案.....	4-50
4.12 挡风板.....	4-51

4 准备

4.1 部件规格重量

表 4-1 主要吊装部件明细表

名称	简图	L /m	B /m	H /m	单重 /t	数量
预埋支腿		0.30	0.30	1.32	0.12	4
支腿固定基础节		1.96	1.96	2.80	1.06	1
爬升系统 (含顶升横梁、引进平台、顶升油缸、泵站、过渡节、2节加强标准节等)		5.64	3.86	8.33	7.56	1
回转总成 (含上支座、回转支承、下支座、司机室、电控柜、电阻箱、塔头等)		2.75	4.64	2.98	5.56	1
平衡臂总成 (含平台、栏杆、机构等)		11.9	2.45	1.48	4.91	1

名称	简图	L /m	B /m	H /m	单重 /t	数量
起重臂总成 (含变幅机构、 载重小车)		60.9	0.98	2.46	7.33	1
整梁		8.53	1.00	0.83	1.53	1
半梁		4.13	0.52	0.82	0.73	2

注意:主结构四吊安装可参考上表的尺寸及重量,若需拆分部件吊装,请参考第三章运输单元重量、尺寸表等。

4.2 平衡重

4.2.1 平衡重配置

该产品平衡重块配置有三种规格,即 PHZ2800B(2.8t)、PHZ2000G(2.0t)、PHZ1300F(1.3t)。

表 4-2 平衡重配置表

臂长 /m	总重 /t	数量		
		PHZ2800B	PHZ2000G	PHZ1300F
60	17.8	4	2	2
55	16.5	4	2	1
50	15.8	4	1	2
45	14.5	4	1	1
40	13.2	4	1	0
35	11.7	3	1	1
30	10.2	2	1	2

4.2.2 平衡重制作

平衡重均采用钢筋混凝土浇注成形，具体外形尺寸分别参见图 4-1、图 4-2、图 4-3，零件明细表分别参见表 4-3、表 4-4、表 4-5，零件图参见随机平衡重制作专用图纸。

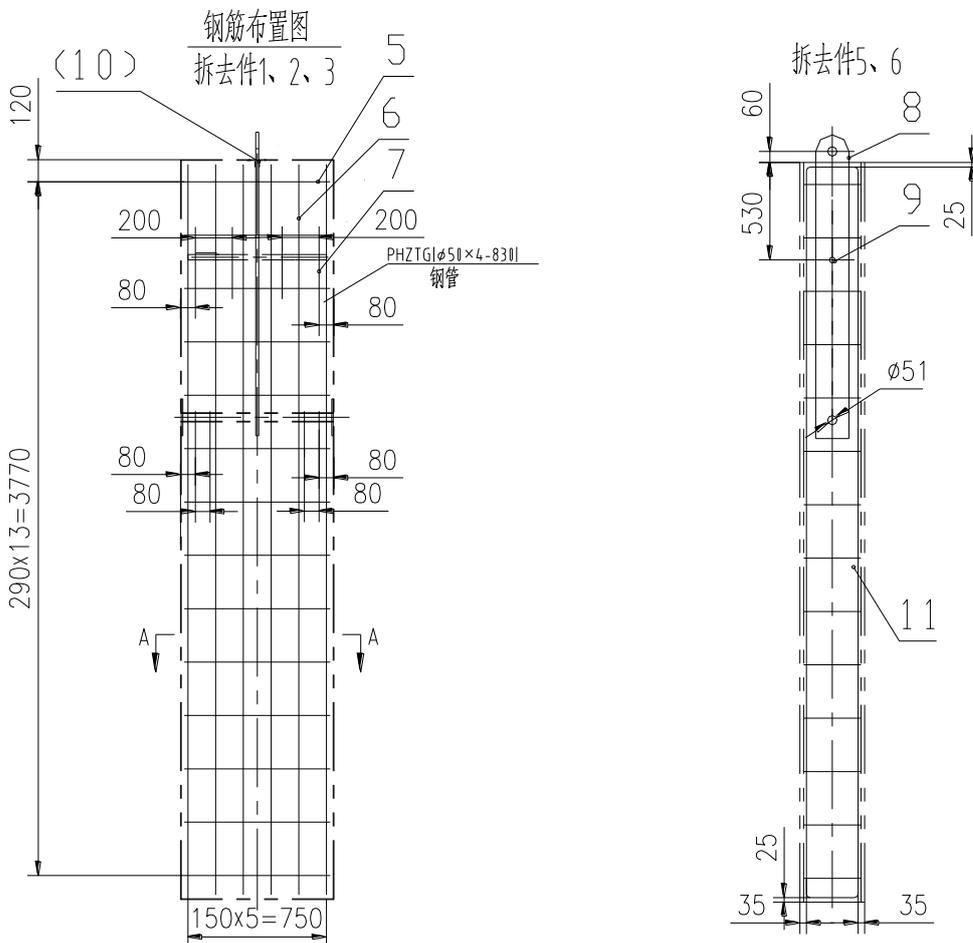
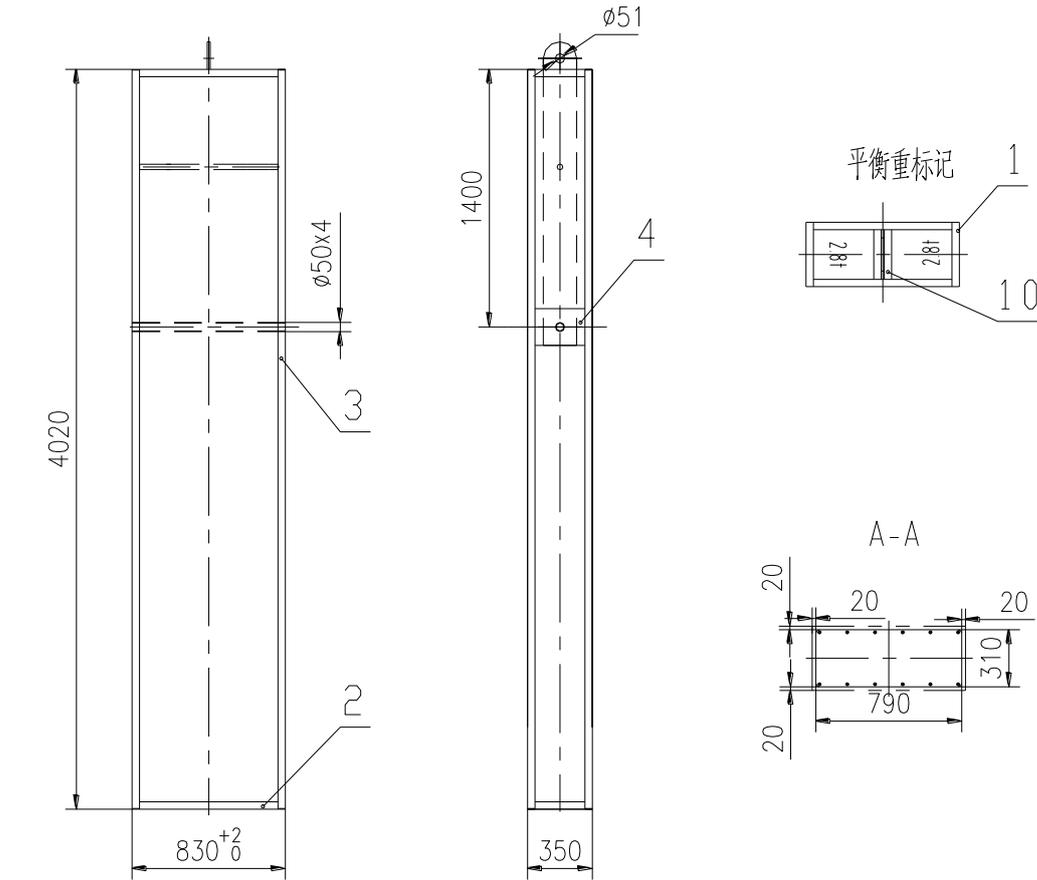
建议使用钢模来浇注混凝土平衡重，以保证平衡重的尺寸和各表面的平面度。

各平衡重块重量允差 $\pm 2\%$ ，砼标号不低于 C20（推荐砼标号 C25），必须捣实，且养护期不少于 14 天。制作完成后应对每一块平衡重精确称重，并将其重量永久性的刻印在其表面上。

为得到允差，可按混凝土密度适当调整长度尺寸。密度应为钢筋混凝土的平均密度，平衡重内部布筋发生变化，密度也会相应变化。

注 意

- 在本说明书中，本塔机平衡重外形尺寸是按理论值为 $2400\text{kg}/\text{m}^3$ 的密度而设计的。
- 用户可自己设计平衡重，但必须保证宽度和厚度尺寸以及悬挂位置尺寸，长度尺寸可做适当的调整。



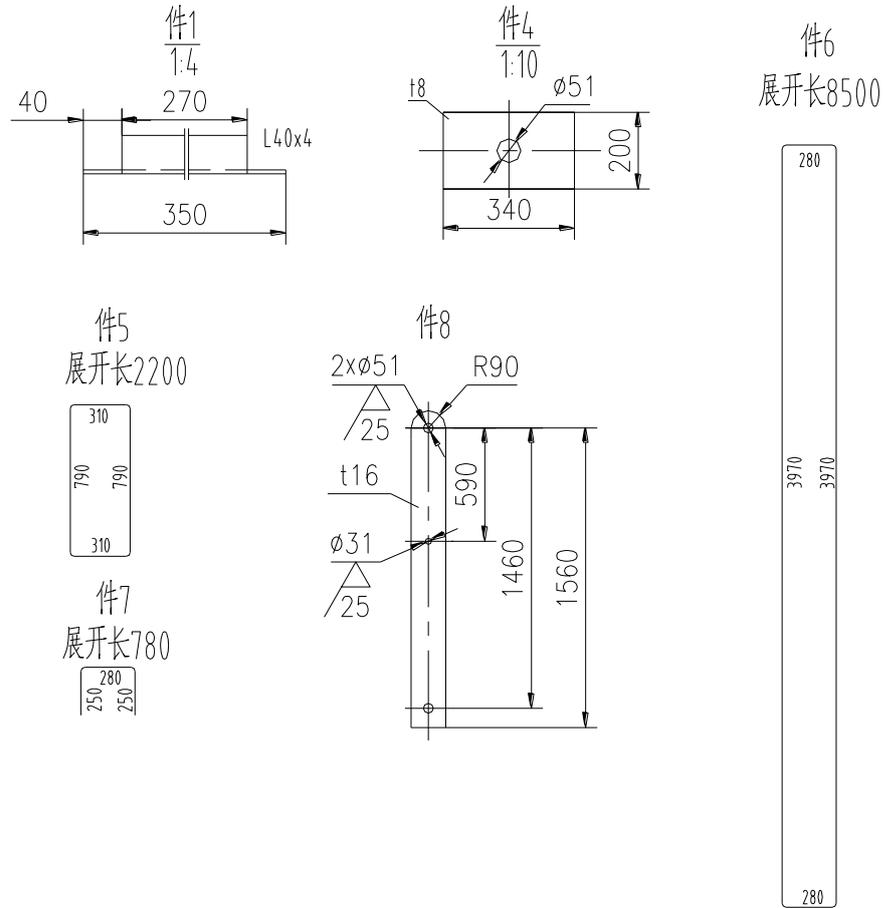
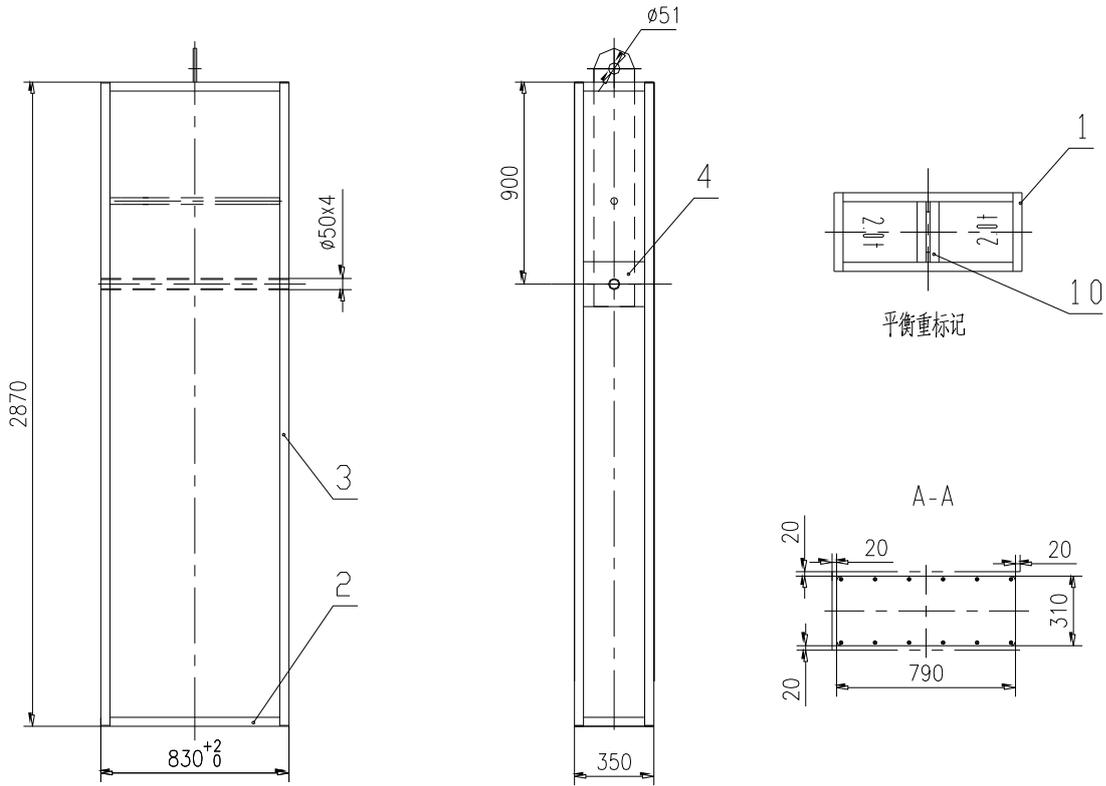


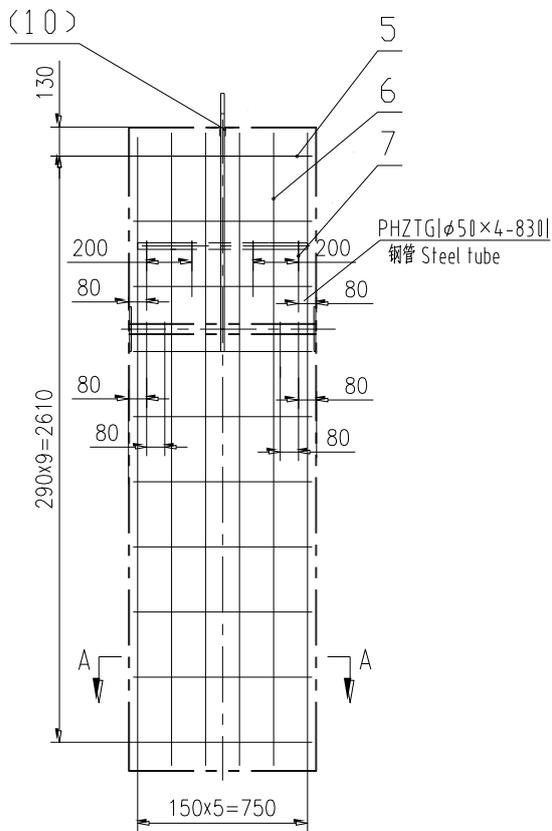
图 4-1 平衡重 PHZ2800B

表 4-3 平衡重 PHZ2800B 零件明细表

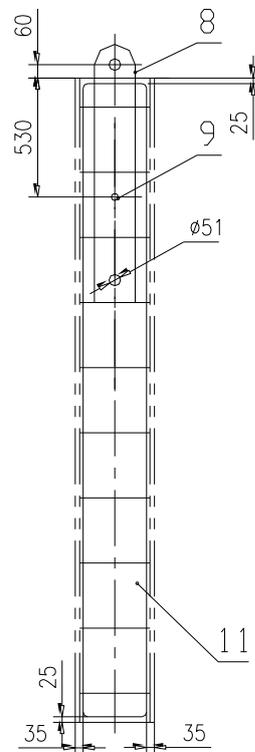
序号	名称	规格	数量	材质	备注
1	角钢	L40x4	4	Q235B	
2	角钢	L40x4-750	4	Q235B	
3	角钢	L40x4-4012	4	Q235B	
4	固定板	t8	2	Q235B	
5	钢筋	$\phi 14$	14	HPB300	
6	钢筋	$\phi 14$	6	HPB300	
7	钢筋	$\phi 14$	8	HPB300	
8	耳板	t16	1	Q235B	
9	圆钢	$\phi 30-750$	1	Q345B	
10	角钢	L40x4-290	2	Q235B	
11	混凝土				
12	钢管	$\phi 50 \times 4-830$	1	Q235B	用户自备



拆去件5、6



钢筋布置图
拆去件1、2、3



拆去件5、6

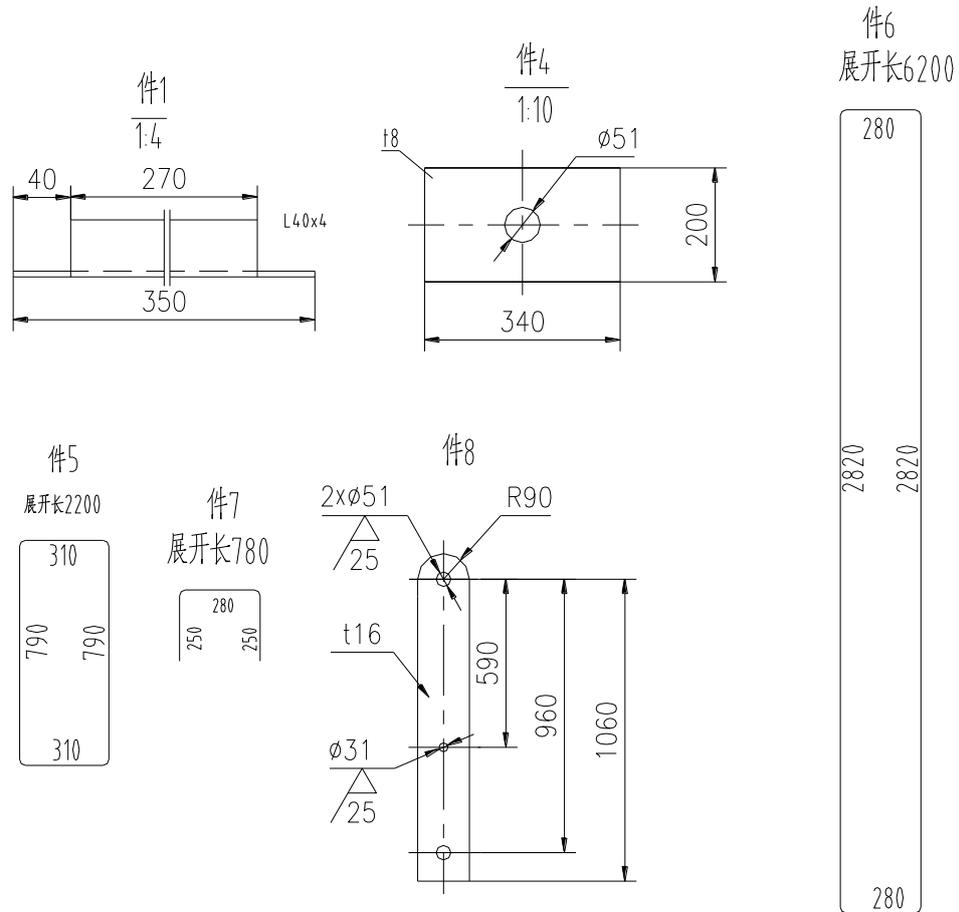
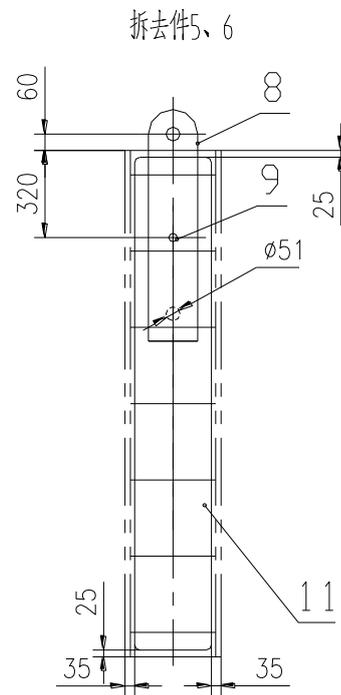
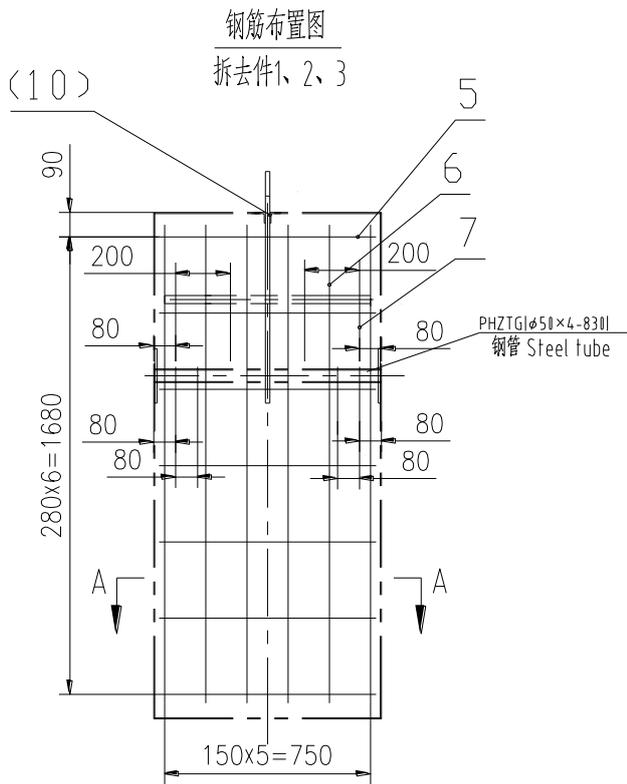
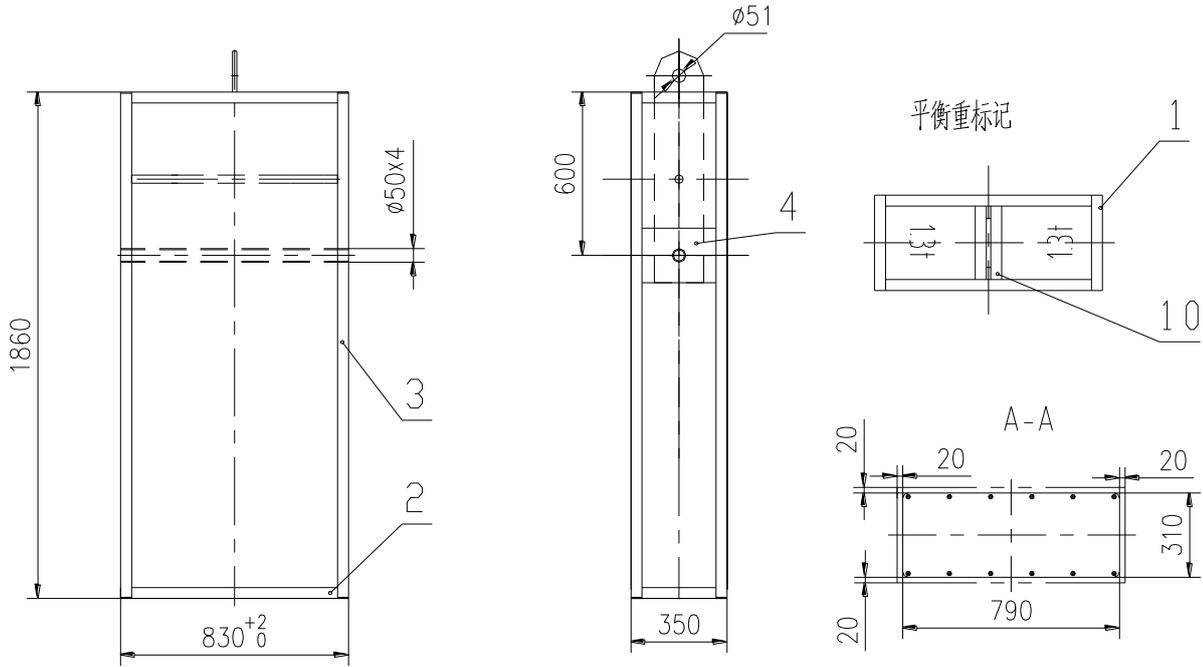


图 4-2 平衡重 PHZ2000G

表 4-4 平衡重 PHZ2000G 零件明细表

序号	名称	规格	数量	材质	备注
1	角钢	L40x4	4	Q235B	
2	角钢	L40x4-750	4	Q235B	
3	角钢	L40x4-2862	4	Q235B	
4	固定板	t8	2	Q235B	
5	钢筋	$\phi 14$	10	HPB300	
6	钢筋	$\phi 14$	6	HPB300	
7	钢筋	$\phi 14$	8	HPB300	
8	耳板	t16	1	Q235B	
9	圆钢	$\phi 30-750$	1	Q345B	
10	角钢	L40x4-290	2	Q235B	
11	混凝土				
12	钢管	$\phi 50 \times 4-830$	1	Q235B	用户自备



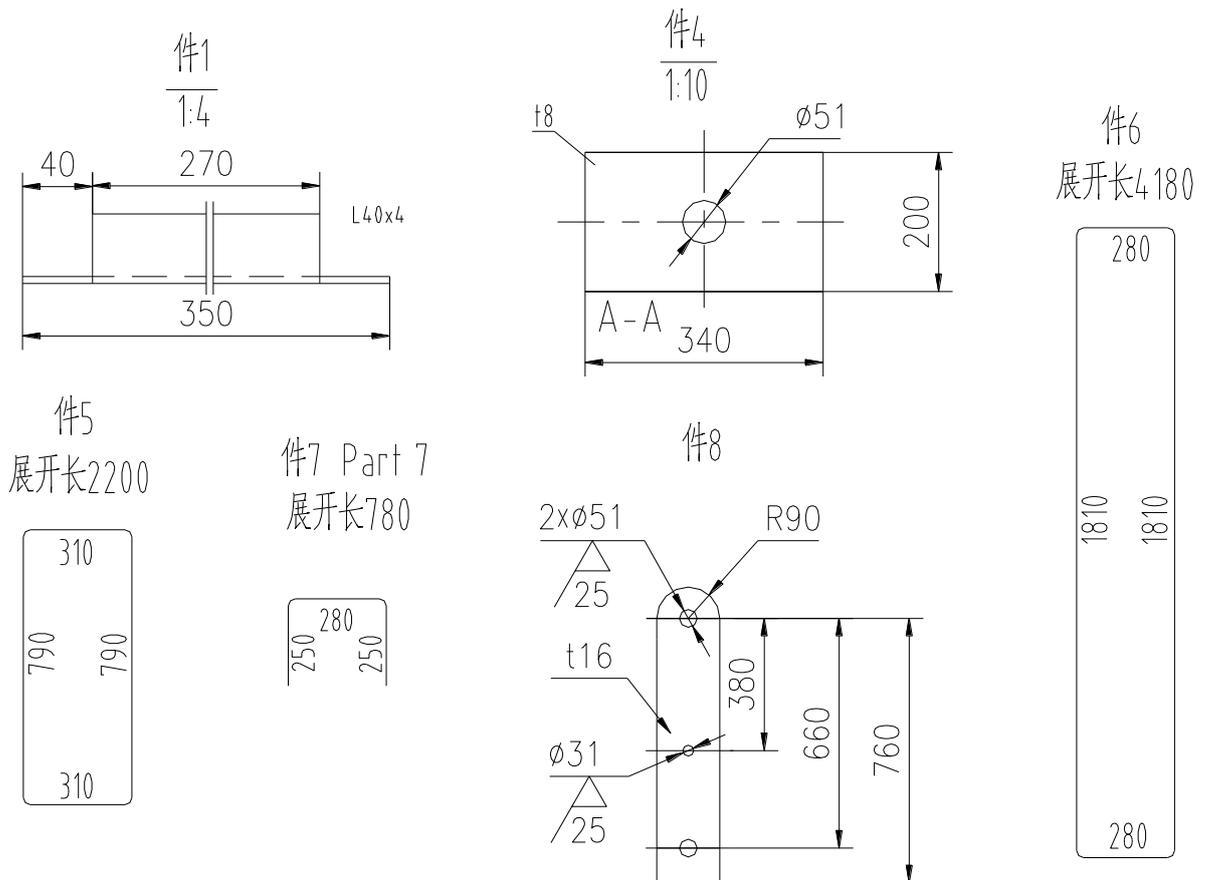


图 4-3 平衡重 PHZ1300F

表 4-5 平衡重 PHZ1300F 明细表

序号	名称	规格	数量	材质	备注
1	角钢	L40×4	4	Q235B	
2	角钢	L40×4-750	4	Q235B	
3	角钢	L40×4-1852	4	Q235B	
4	固定板	t8	2	Q235B	
5	钢筋	$\phi 14$	7	HPB300	
6	钢筋	$\phi 14$	6	HPB300	
7	钢筋	$\phi 14$	8	HPB300	
8	耳板	t16	1	Q235B	
9	圆钢	$\phi 30-750$	1	Q345B	
10	角钢	L40×4-290	2	Q235B	
11	混凝土				
12	钢管	$\phi 50 \times 4-830$	1	Q235B	用户自备

4.3 压重

底架固定式和行走式塔机需要配置压重。

4.3.1 压重配置

该产品压重块有两种规格，即 YZ3900（3.9t）、YZ4500（4.5t）。

表 4-6 压重配置表

塔身节数量 (不含底架)	工作高度/m		总重/t	YZ3900 数量	YZ4500 数量
	底架固定式	行走式			
1+3	17.8	18.6	33.6	4	4
1+4	20.6	21.4	33.6	4	4
1+5	23.4	24.2	33.6	4	4
1+6	26.2	27.0	33.6	4	4
1+7	29.0	29.8	33.6	4	4
1+8	31.8	32.6	33.6	4	4
1+9	34.6	35.4	42.6	4	6
1+10	37.4	38.2	42.6	4	6
1+11	40.2	41.0	42.6	4	6
1+12	43.0	43.8	42.6	4	6
1+13	45.8	46.6	42.6	4	6
1+14	48.6	49.4	51.6	4	8
1+15	51.4	52.2	51.6	4	8

4.3.2 压重制作

压重均采用钢筋混凝土浇注成形，压重图暂缺。

4.4 基础

4.4.1 支腿固定式基础

预埋支腿固定式基础的基本要求如下：

a) 基础开挖至老土(基础承载力必须达到表中要求)找平, 回填 100mm 左右卵石夯实, 周边配模或砌砖后再行编筋浇注混凝土, 基础周围地面低于混凝土表面 100mm 以上以利排水。周边若配模, 拆模以后回填卵石;

b) 主筋保护层 40mm, 固定支腿先用定位筋固定, 使四个支腿中心线与水平面垂直度误差控制在 1.5/1000 以内。固定支腿周围(特别是支腿周围砼填充率>95%);

c) 混凝土标号 C35, 养护期大于 15 天;

d) 钢筋与固定支腿干涉时允许钢筋避让, 但不允许切断钢筋;

e) 件 7 插入地面以下部分长度必须 ≥ 1.5 米, 不要与建筑物基础的金属加固件连接;

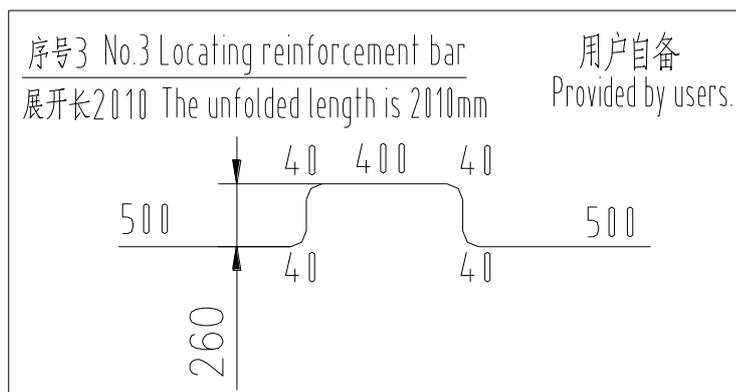
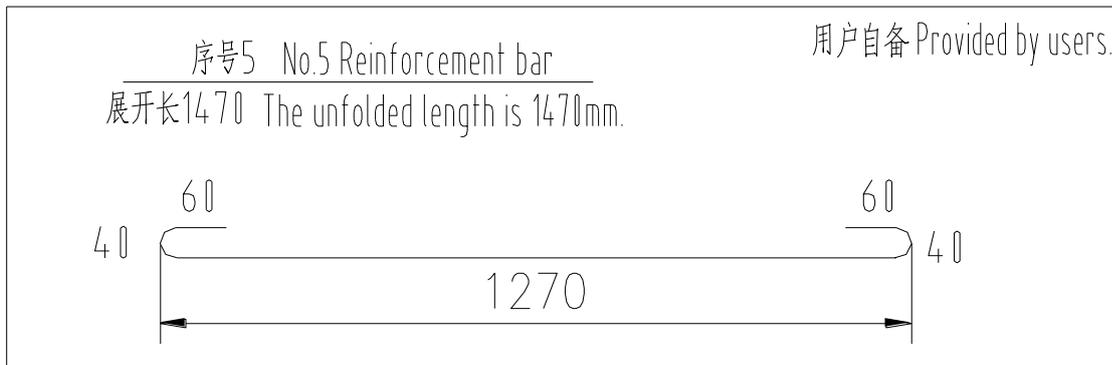
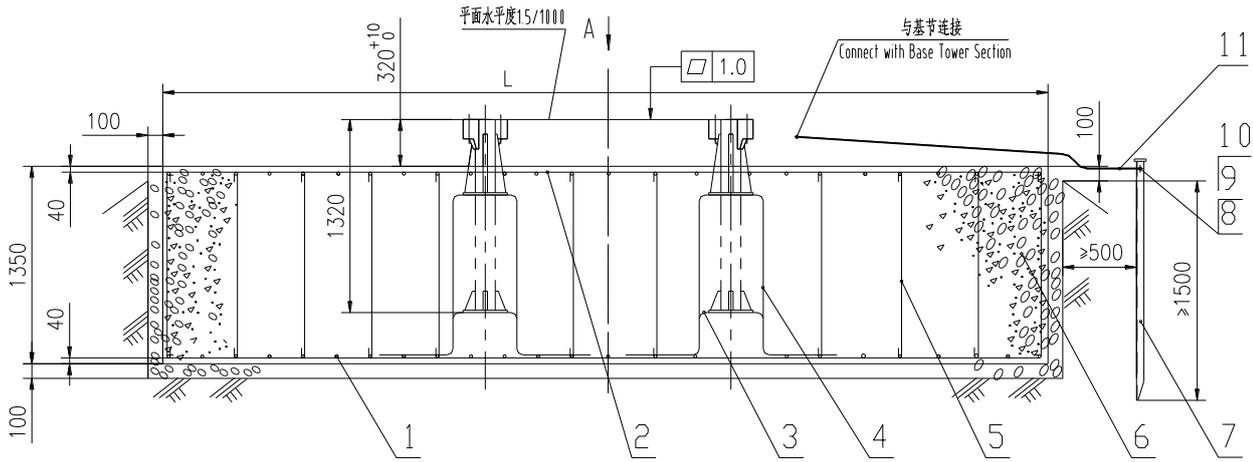
f) 件 11 为横截面积不小于 16mm^2 的绝缘铜电缆;

g) 该基础用于独立高度 51m 和符合说明书要求的附着式 WA6013-6B 塔机, 塔机基础荷载见说明书, 基础的地基承载力、尺寸 L 及钢筋布置均按照 GB/T_13752-2017 《塔式起重机设计规范》进行设计, 可参见下表的要求制作, 也可根据实际情况进行调整:

L	主筋 A	主筋 B	a /mm	地耐力 /MPa	混凝土 /m ³	重量 /t	5 号件 数量
6000	纵横向各 30 \times Φ 25	纵横向各 30 \times Φ 25	5920	0.18	48.6	116.6	225
6500	纵横向各 33 \times Φ 25	纵横向各 33 \times Φ 25	6420	0.13	57.0	136.9	289
7000	纵横向各 36 \times Φ 25	纵横向各 36 \times Φ 25	6920	0.11	66.2	158.7	324

注 意

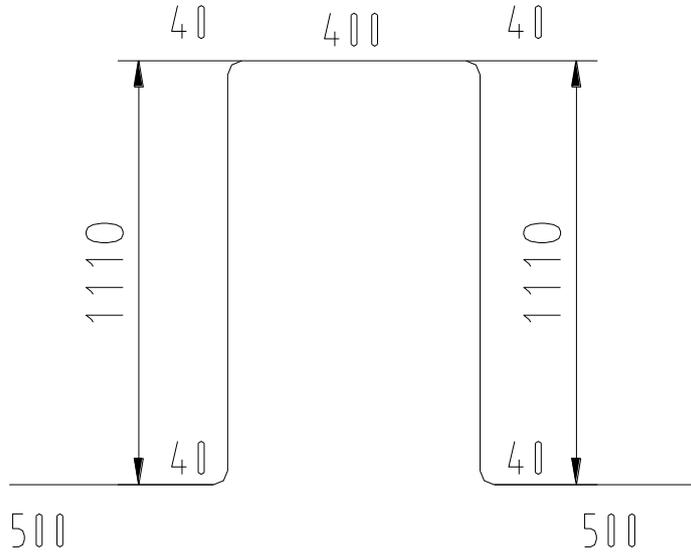
若现场地耐力 < 0.1 MPa, 必须采取桩基础形式; 或者场地尺寸限制等原因, 不能按上述制作块基础, 也可采取桩基础形式。桩基础设计应符合现行行业标准 JGJ_94-2008 《建筑桩基技术规范》, 桩基础方案可由客户根据塔机基础载荷自行设计, 也可联系我司研究院提供有偿服务。



序号4 No.4 Locating reinforcement bar

展开长3710 The unfolded length is 3710mm

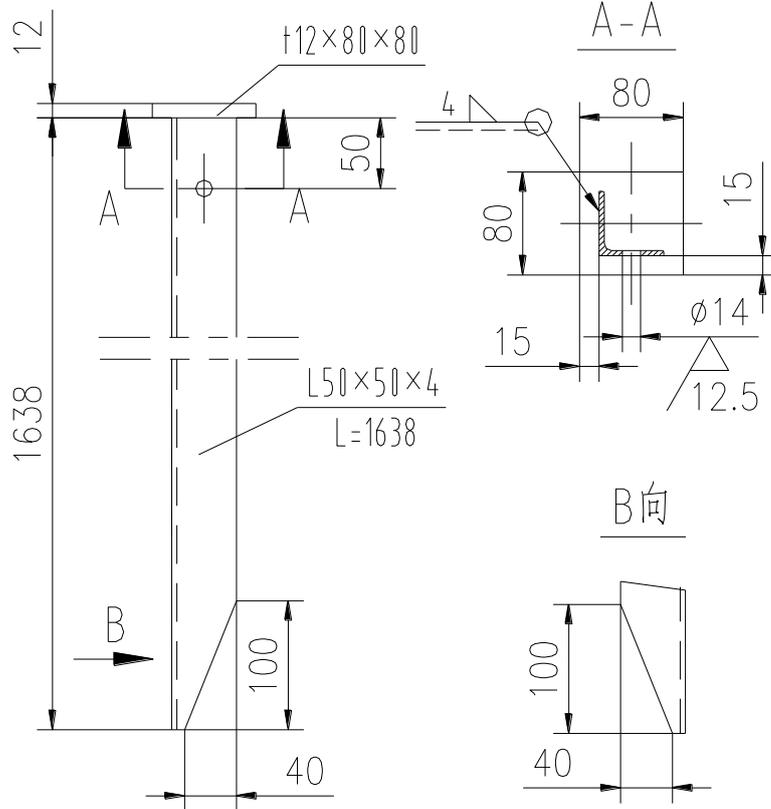
用户自备
Provided by users.



序号7 No.7 Earthing rod

1:5

可从我公司订购
Can be ordered from ZOOMLION.



A向 View A

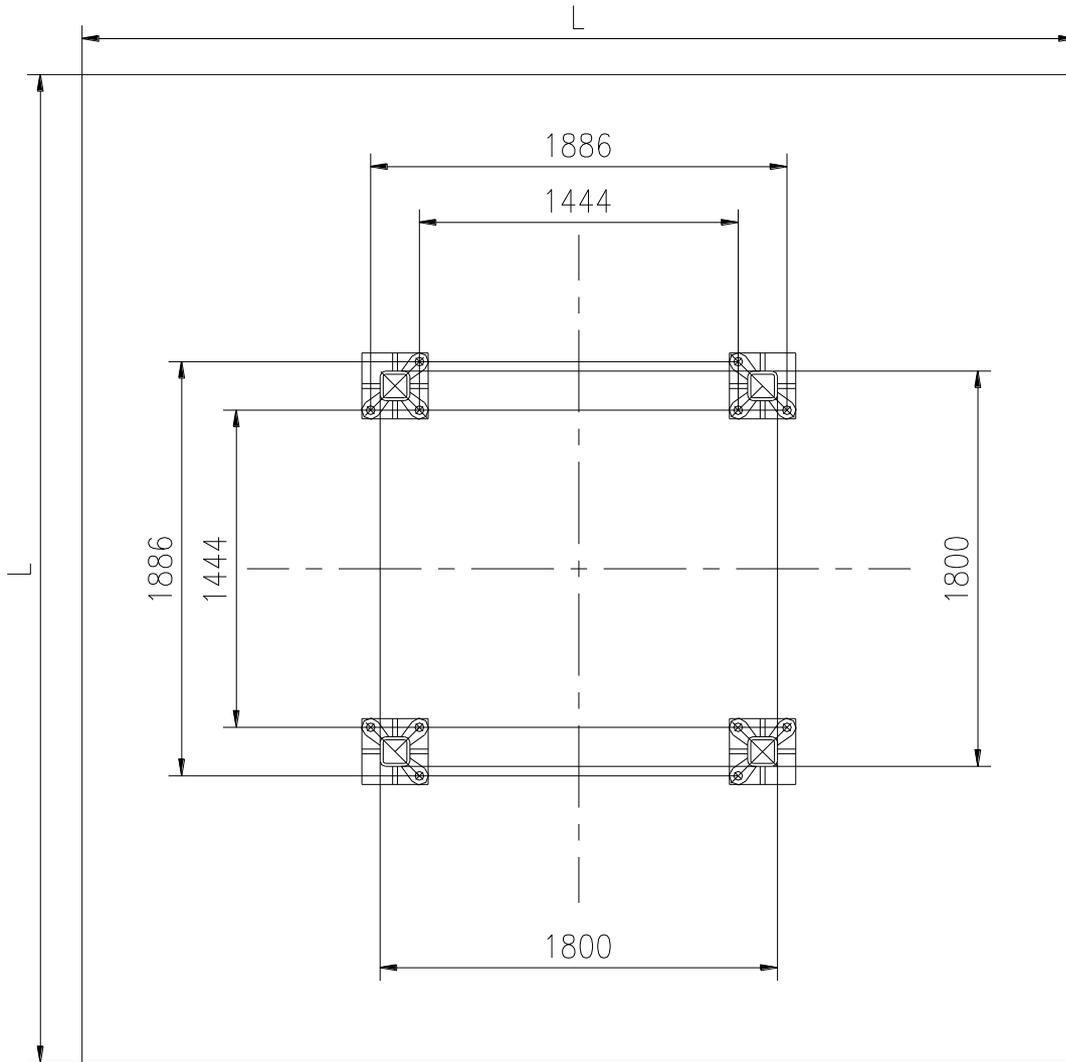


图 4-4 支腿固定式基础

表 4-7 支腿固定式基础明细

序号	名称	规格	数量	材质	备注
1	主筋A	φ25	60	HRB400	
2	主筋B	φ25	60	HRB400	
3	定位筋	φ25-2010	8	HRB400	
4	定位筋	φ25-3710	8	HRB400	
5	架立筋	φ12-1470	225	HPB300	
6	混凝土		1	C35	
7	接地杆		1	焊件	
8	螺栓	M12×40-8.8	1		
9	垫圈	12	1	65Mn	
10	螺母	M12-8	1		
11	接地线		1		

4.4.2 螺栓固定式基础

预埋螺栓固定式基础的基本要求如下：

1. 基础开挖至老土(基础承载力必须达到表中要求)找平，回填 100mm 左右卵石夯实，周边配模或砌砖后再行编筋浇注混凝土，基础周围地面低于混凝土表面 100mm 以上以利排水，周边若配模，拆模以后回填卵石；

2. 垫板下砣填充率>95%，四垫板上平面保证水平，垫板允许嵌入砣内 5~6mm；

3. 允许在固定基节与垫板之间加垫片，垫片面积必须大于垫板面积的 90%，且每个支腿下面最多只能加两块垫片，确保固定基节的安装后的水平度小于 1/750，其中心线与水平面垂直度误差为 1.5/1000；

4. 四组地脚螺栓（16 根）相对位置必须准确,组装后必须保证地脚螺栓孔的对角线误差不大于 2mm，确保固定基节的安装。地脚螺栓不允许焊接，也不允许敲击；M48-5.8 级地脚螺栓预紧力为 295kN；

5. 螺栓需与基础底筋相连。混凝土标号 C35，养护期大于 15 天；

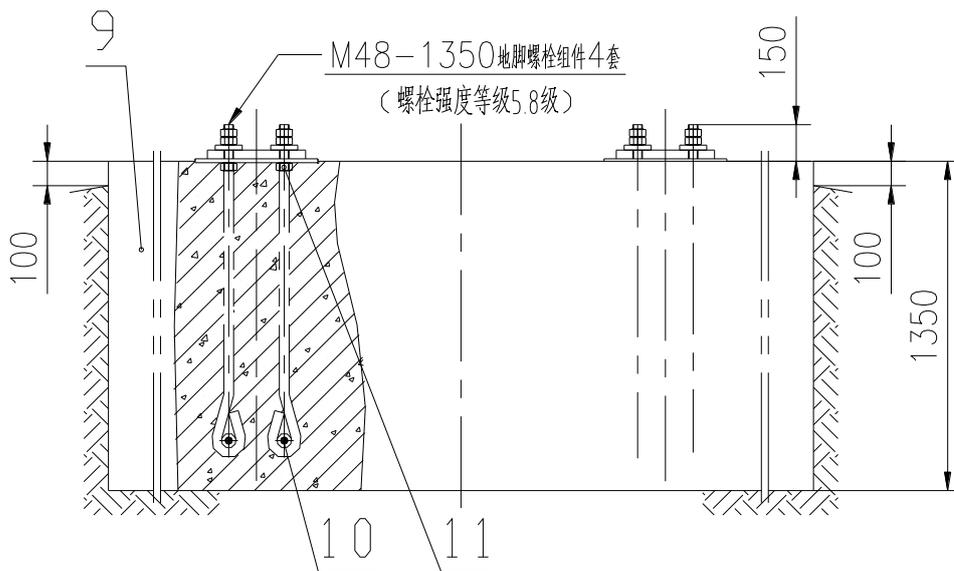
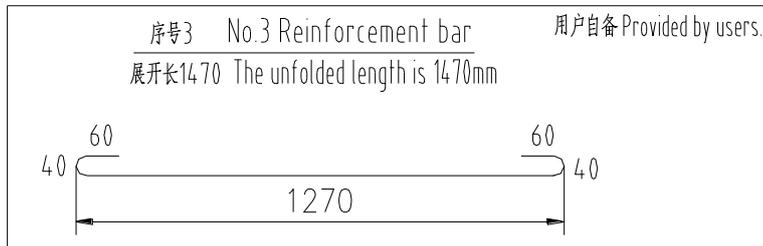
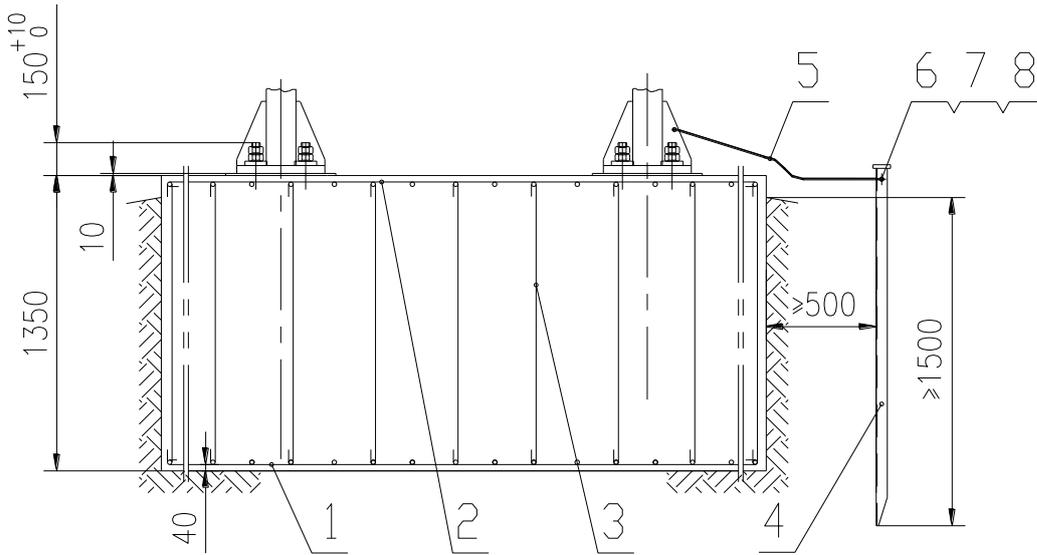
6. 件 4 插入地面以下部分长度必须 ≥ 1.5 米，不要与建筑物基础的金属加固件连接；件 5 为横截面积不小于 16mm 的绝缘铜电缆；

7. 该基础用于独立高度 51m 和符合说明书要求的附着式 WA6013-6B 塔机，塔机基础荷载见说明书，基础的地基承载力、尺寸 L 及钢筋布置均按照 GB/T_13752-2017《塔式起重机设计规范》进行设计，可参见下表的要求制作，也可根据实际情况进行调整。

L	主筋 A	主筋 B	a /mm	地耐力 /MPa	混凝土 /m ³	重量 /t	5 号件 数量
6000	纵横向各 30×Φ25	纵横向各 30×Φ25	5920	0.18	48.6	116.6	225
6500	纵横向各 33×Φ25	纵横向各 33×Φ25	6420	0.13	57	136.9	289
7000	纵横向各 36×Φ25	纵横向各 36×Φ25	6920	0.11	66.2	158.7	324

注 意

若现场地耐力<0.1 MPa，必须采取桩基础形式；或者场地尺寸限制等原因，不能按上述制作块基础，也可采取桩基础形式。桩基础设计应符合现行行业标准 JGJ_94-2008《建筑桩基技术规范》，桩基础方案可由客户根据塔机基础载荷自行设计，也可联系我司研究院提供有偿服务。



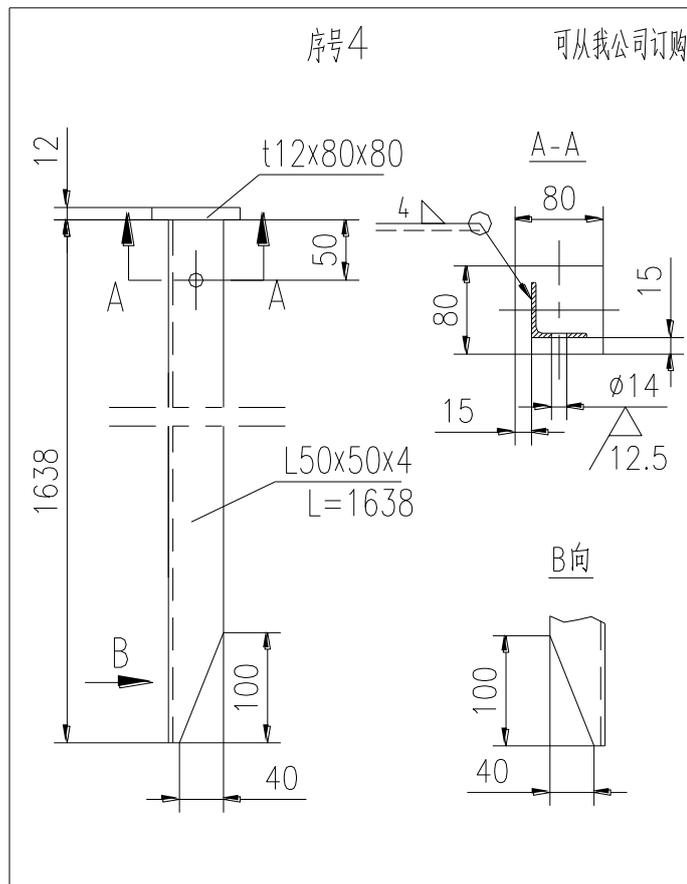
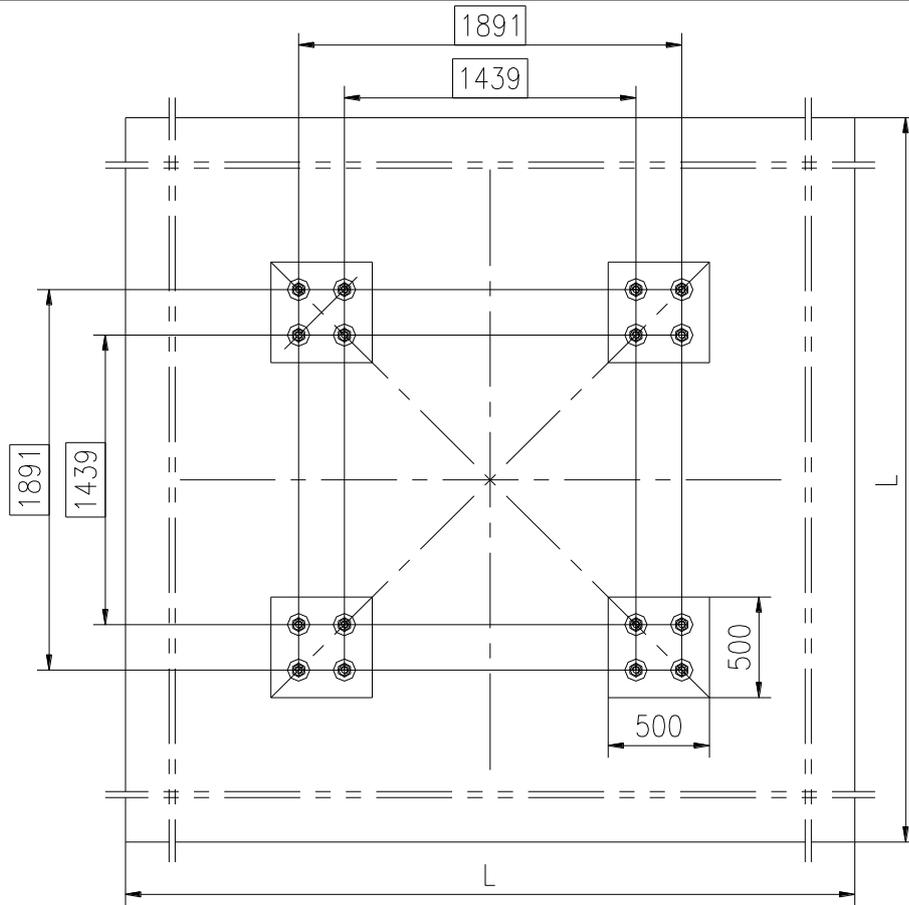


图 4-5 螺栓固定式基础

表 4-8 螺栓固定式基础明细表

序号	名称	规格	数量	材质	备注
1	主筋A	φ25	60	HRB400	
2	主筋B	φ25	60	HRB400	
3	架立筋	φ12-1470	225	HPB300	
4	接地杆		1	焊件	
5	接地线		1		
6	螺栓	M12×40-8.8	1		
7	垫圈	12	1	65Mn	
8	螺母	M12-8	1		
9	混凝土		1	C35	
10	圆钢	φ30-400	8	Q235B	
11	螺母	M48-6	16		

4.4.3 底架固定式基础

底架固定式基础暂缺。

4.4.4 行走式基础

暂缺。

4.4.5 固定式基础计算

4.4.5.1 偏心距计算

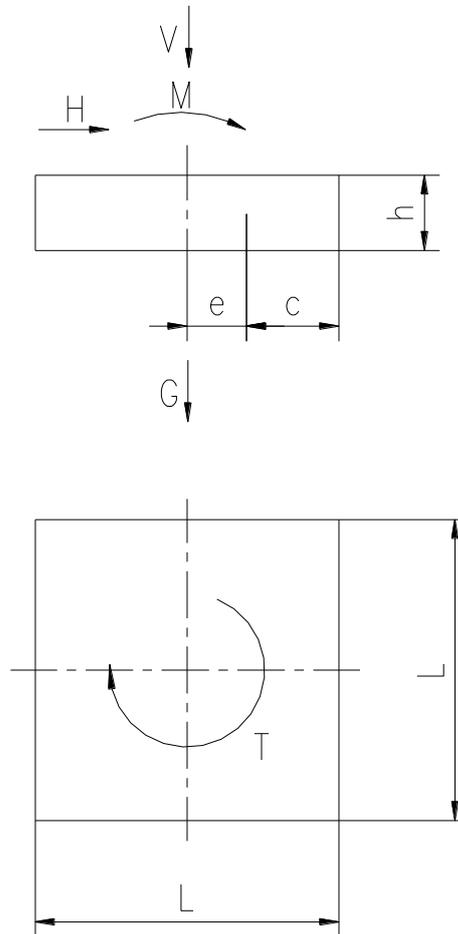


图 4-6 基础载荷

如图 4-6 基础载荷所示，塔机稳定的条件为：

偏心距

$$e = \frac{M + H * h}{V + G} \leq \frac{L}{3}$$

式中

e —— 偏心距，即地面反力的合力至基础中心的距离，m；

G —— 混凝土基础的重力，kN。

4.4.5.2 地耐力计算

地耐力不允许超过地面的最大许用压应力！

地耐力验算公式：

$$\sigma_B = \frac{2 * (V + G)}{3 * L * c} \leq \sigma_{Bp}$$

$$c = \frac{L}{2} - e$$

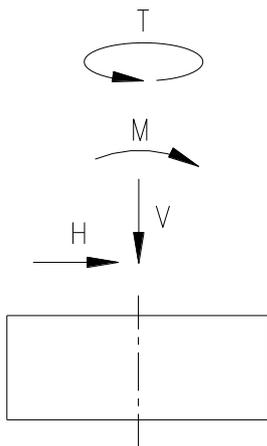
式中

σ_B —地面计算压应力，单位 为 MPa；

σ_{Bp} —地面许用压应力，单位为 MPa，由实地勘探和基础处理情况确定。

4.4.6 基础载荷

支腿固定式/螺栓固定式基础载荷情况如图 4-7 基础载荷示意图所示：



M—弯矩，V—垂直力，H—水平力，T—扭矩

图 4-7 基础载荷示意图

本产品在不同臂长和不同工作高度状况下的基础载荷，见表 4-9~表 4-15。

表格中塔身节数量描述为：基础节数量+加强节数量+标准节数量；实际使用中可采用加强节替代标准节，但基础载荷变化不大，仍可依据工作高度查询载荷。

塔机最大基础载荷出现在最大独立工作高度状态下。塔机附着后，弯矩、水平力、扭矩主要由附着架传递至建筑物承受，基础不需另外加强。

表 4-9 60m 臂长基础载荷

塔身数量	工作高度 /m	工况	弯矩 M /kN·m	水平力 H /kN	垂直力 V /kN	扭矩 T /kN·m
1+2+1	11.8	工作工况	1008.9	12.2	537.5	396.2
		非工作工况	-578.6	47.0	433.7	0.0
1+2+2	14.6	工作工况	1049.5	13.1	547.3	396.2
		非工作工况	-581.0	51.0	443.5	0.0
1+2+3	17.4	工作工况	1094.7	14.0	557.1	396.2
		非工作工况	-584.1	55.0	453.3	0.0
1+2+4	20.2	工作工况	1144.3	14.9	566.9	396.2
		非工作工况	-587.7	58.9	463.1	0.0
1+2+5	23.0	工作工况	1198.6	15.8	576.7	396.2
		非工作工况	-592.0	62.9	472.9	0.0
1+2+6	25.8	工作工况	1257.8	16.7	586.5	396.2
		非工作工况	677.3	66.9	482.7	0.0
1+2+7	28.6	工作工况	1322.3	17.6	596.3	396.2
		非工作工况	877.8	70.9	492.5	0.0
1+2+8	31.4	工作工况	1392.4	18.5	606.1	396.2
		非工作工况	1092.7	74.9	502.3	0.0
1+2+9	34.2	工作工况	1468.4	19.5	615.9	396.2
		非工作工况	1322.8	78.9	512.1	0.0
1+2+10	37.0	工作工况	1551.0	20.4	625.7	396.2
		非工作工况	1569.1	82.8	521.9	0.0
1+2+11	39.8	工作工况	1640.6	21.3	635.5	396.2
		非工作工况	1832.5	86.8	531.7	0.0
1+2+12	42.6	工作工况	1737.9	22.2	645.3	396.2
		非工作工况	2114.3	90.8	541.5	0.0
1+2+13	45.4	工作工况	1843.6	23.1	655.1	396.2
		非工作工况	2415.8	94.8	551.3	0.0
1+2+14	48.2	工作工况	1958.8	24.0	664.9	396.2
		非工作工况	2738.7	98.8	561.1	0.0
1+2+15	51.0	工作工况	2084.3	24.9	674.7	396.2
		非工作工况	3084.8	102.8	570.9	0.0

表 4-10 55m 臂长基础载荷

塔身数量	工作高度 /m	工况	弯矩M /kN·m	水平力 H /kN	垂直力 V /kN	扭矩 T /kN·m
1+2+1	11.8	工作工况	1126.8	12.3	520.6	351.9
		非工作工况	-582.0	47.0	418.3	0.0
1+2+2	14.6	工作工况	1167.9	13.2	530.4	351.9
		非工作工况	-584.3	51.0	428.1	0.0
1+2+3	17.4	工作工况	1213.8	14.1	540.2	351.9
		非工作工况	-587.3	55.0	437.9	0.0
1+2+4	20.2	工作工况	1264.2	15.0	550.0	351.9
		非工作工况	-590.8	58.9	447.7	0.0
1+2+5	23.0	工作工况	1319.5	15.9	559.8	351.9
		非工作工况	-595.0	62.9	457.5	0.0
1+2+6	25.8	工作工况	1379.8	16.8	569.6	351.9
		非工作工况	673.4	66.9	467.3	0.0
1+2+7	28.6	工作工况	1445.4	17.7	579.4	351.9
		非工作工况	873.5	70.9	477.1	0.0
1+2+8	31.4	工作工况	1516.7	18.6	589.2	351.9
		非工作工况	1088.0	74.9	486.9	0.0
1+2+9	34.2	工作工况	1594.1	19.5	599.0	351.9
		非工作工况	1317.5	78.9	496.7	0.0
1+2+10	37.0	工作工况	1678.2	20.4	608.8	351.9
		非工作工况	1562.9	82.8	506.5	0.0
1+2+11	39.8	工作工况	1769.4	21.3	618.6	351.9
		非工作工况	1825.3	86.8	516.3	0.0
1+2+12	42.6	工作工况	1868.4	22.2	628.4	351.9
		非工作工况	2105.7	90.8	526.1	0.0
1+2+13	45.4	工作工况	1975.9	23.1	638.2	351.9
		非工作工况	2405.5	94.8	535.9	0.0
1+2+14	48.2	工作工况	2092.9	24.0	648.0	351.9
		非工作工况	2726.3	98.8	545.7	0.0
1+2+15	51.0	工作工况	2220.4	24.9	657.8	351.9
		非工作工况	3069.6	102.8	555.5	0.0

表 4-11 50m 臂长基础载荷

塔身数量	工作高度 /m	工况	弯矩M /kN·m	水平力 H /kN	垂直力 V /kN	扭矩 T /kN·m
1+2+1	11.8	工作工况	1115.2	12.3	510.8	309.1
		非工作工况	-619.1	47.0	409.4	0.0
1+2+2	14.6	工作工况	1156.1	13.2	520.6	309.1
		非工作工况	-621.5	51.0	419.2	0.0
1+2+3	17.4	工作工况	1201.8	14.1	530.4	309.1
		非工作工况	-624.6	55.0	429.0	0.0
1+2+4	20.2	工作工况	1251.9	15.0	540.2	309.1
		非工作工况	-628.3	58.9	438.8	0.0
1+2+5	23.0	工作工况	1306.8	15.9	550.0	309.1
		非工作工况	-632.6	62.9	448.6	0.0
1+2+6	25.8	工作工况	1366.6	16.8	559.8	309.1
		非工作工况	634.8	66.9	458.4	0.0
1+2+7	28.6	工作工况	1431.8	17.7	569.6	309.1
		非工作工况	834.4	70.9	468.2	0.0
1+2+8	31.4	工作工况	1502.5	18.6	579.4	309.1
		非工作工况	1048.2	74.9	478.0	0.0
1+2+9	34.2	工作工况	1579.2	19.5	589.2	309.1
		非工作工况	1276.9	78.9	487.8	0.0
1+2+10	37.0	工作工况	1662.5	20.4	599.0	309.1
		非工作工况	1521.4	82.8	497.6	0.0
1+2+11	39.8	工作工况	1752.7	21.3	608.8	309.1
		非工作工况	1782.6	86.8	507.4	0.0
1+2+12	42.6	工作工况	1850.6	22.2	618.6	309.1
		非工作工况	2061.6	90.8	517.2	0.0
1+2+13	45.4	工作工况	1956.8	23.1	628.4	309.1
		非工作工况	2359.7	94.8	527.0	0.0
1+2+14	48.2	工作工况	2072.3	24.0	638.2	309.1
		非工作工况	2678.4	98.8	536.8	0.0
1+2+15	51.0	工作工况	2198.0	24.9	648.0	309.1
		非工作工况	3019.4	102.8	546.6	0.0

表 4-12 45m 臂长基础载荷

塔身数量	工作高度 /m	工况	弯矩M /kN·m	水平力 H /kN	垂直力 V /kN	扭矩 T /kN·m
1+2+1	11.8	工作工况	1117.8	12.3	493.9	263.7
		非工作工况	-603.3	47.0	394.0	0.0
1+2+2	14.6	工作工况	1158.6	13.2	503.7	263.7
		非工作工况	-605.6	51.0	403.8	0.0
1+2+3	17.4	工作工况	1204.1	14.1	513.5	263.7
		非工作工况	-608.5	55.0	413.6	0.0
1+2+4	20.2	工作工况	1254.0	15.0	523.3	263.7
		非工作工况	-611.9	58.9	423.4	0.0
1+2+5	23.0	工作工况	1308.5	15.9	533.1	263.7
		非工作工况	-616.0	62.9	433.2	0.0
1+2+6	25.8	工作工况	1367.9	16.8	542.9	263.7
		非工作工况	650.7	66.9	443.0	0.0
1+2+7	28.6	工作工况	1432.5	17.7	552.7	263.7
		非工作工况	850.1	70.9	452.8	0.0
1+2+8	31.4	工作工况	1502.5	18.6	562.5	263.7
		非工作工况	1063.7	74.9	462.6	0.0
1+2+9	34.2	工作工况	1578.5	19.5	572.3	263.7
		非工作工况	1292.1	78.9	472.4	0.0
1+2+10	37.0	工作工况	1660.8	20.4	582.1	263.7
		非工作工况	1536.0	82.8	482.2	0.0
1+2+11	39.8	工作工况	1749.9	21.3	591.9	263.7
		非工作工况	1796.5	86.8	492.0	0.0
1+2+12	42.6	工作工况	1846.5	22.2	601.7	263.7
		非工作工况	2074.5	90.8	501.8	0.0
1+2+13	45.4	工作工况	1951.1	23.1	611.5	263.7
		非工作工况	2371.4	94.8	511.6	0.0
1+2+14	48.2	工作工况	2064.7	24.0	621.3	263.7
		非工作工况	2688.4	98.8	521.4	0.0
1+2+15	51.0	工作工况	2188.2	25.0	631.1	263.7
		非工作工况	3027.2	102.8	531.2	0.0

表 4-13 40m 臂长基础载荷

塔身数量	工作高度 /m	工况	弯矩M /kN·m	水平力 H /kN	垂直力 V /kN	扭矩 T /kN·m
1+2+1	11.8	工作工况	1051.2	12.2	474.5	216.3
		非工作工况	-663.4	47.0	376.4	0.0
1+2+2	14.6	工作工况	1091.4	13.2	484.3	216.3
		非工作工况	-665.8	51.0	386.2	0.0
1+2+3	17.4	工作工况	1136.1	14.1	494.1	216.3
		非工作工况	-668.8	55.0	396.0	0.0
1+2+4	20.2	工作工况	1185.0	15.0	503.9	216.3
		非工作工况	-672.4	58.9	405.8	0.0
1+2+5	23.0	工作工况	1238.4	15.9	513.7	216.3
		非工作工况	-676.7	62.9	415.6	0.0
1+2+6	25.8	工作工况	1296.5	16.8	523.5	216.3
		非工作工况	-681.6	66.9	425.4	0.0
1+2+7	28.6	工作工况	1359.5	17.7	533.3	216.3
		非工作工况	787.0	70.9	435.2	0.0
1+2+8	31.4	工作工况	1427.8	18.6	543.1	216.3
		非工作工况	999.5	74.9	445.0	0.0
1+2+9	34.2	工作工况	1501.7	19.5	552.9	216.3
		非工作工况	1226.5	78.9	454.8	0.0
1+2+10	37.0	工作工况	1581.7	20.4	562.7	216.3
		非工作工况	1468.8	82.8	464.6	0.0
1+2+11	39.8	工作工况	1668.1	21.3	572.5	216.3
		非工作工况	1727.3	86.8	474.4	0.0
1+2+12	42.6	工作工况	1761.5	22.2	582.3	216.3
		非工作工况	2002.9	90.8	484.2	0.0
1+2+13	45.4	工作工况	1862.6	23.1	592.1	216.3
		非工作工况	2296.8	94.8	494.0	0.0
1+2+14	48.2	工作工况	1972.0	24.0	601.9	216.3
		非工作工况	2610.3	98.8	503.8	0.0
1+2+15	51.0	工作工况	2090.8	24.9	611.7	216.3
		非工作工况	2944.9	102.8	513.6	0.0

表 4-14 35m 臂长基础载荷

塔身数量	工作高度 /m	工况	弯矩M /kN·m	水平力 H /kN	垂直力 V /kN	扭矩 T /kN·m
1+2+1	11.8	工作工况	1096.8	12.3	455.6	175.0
		非工作工况	-609.9	47.0	359.2	0.0
1+2+2	14.6	工作工况	1137.1	13.2	465.4	175.0
		非工作工况	-612.0	51.0	369.0	0.0
1+2+3	17.4	工作工况	1181.8	14.1	475.2	175.0
		非工作工况	-614.6	55.0	378.8	0.0
1+2+4	20.2	工作工况	1230.8	15.0	485.0	175.0
		非工作工况	-617.8	58.9	388.6	0.0
1+2+5	23.0	工作工况	1284.3	15.9	494.8	175.0
		非工作工况	-621.5	62.9	398.4	0.0
1+2+6	25.8	工作工况	1342.4	16.8	504.6	175.0
		非工作工况	643.0	66.9	408.2	0.0
1+2+7	28.6	工作工况	1405.4	17.7	514.4	175.0
		非工作工况	841.8	70.9	418.0	0.0
1+2+8	31.4	工作工况	1473.6	18.6	524.2	175.0
		非工作工况	1054.4	74.9	427.8	0.0
1+2+9	34.2	工作工况	1547.4	19.5	534.0	175.0
		非工作工况	1281.4	78.9	437.6	0.0
1+2+10	37.0	工作工况	1627.1	20.4	543.8	175.0
		非工作工况	1523.7	82.8	447.4	0.0
1+2+11	39.8	工作工况	1713.2	21.3	553.6	175.0
		非工作工况	1781.9	86.8	457.2	0.0
1+2+12	42.6	工作工况	1806.2	22.2	563.4	175.0
		非工作工况	2057.0	90.8	467.0	0.0
1+2+13	45.4	工作工况	1906.7	23.1	573.2	175.0
		非工作工况	2350.1	94.8	476.8	0.0
1+2+14	48.2	工作工况	2015.4	24.1	583.0	175.0
		非工作工况	2662.5	98.8	486.6	0.0
1+2+15	51.0	工作工况	2133.1	25.0	592.8	175.0
		非工作工况	2995.6	102.8	496.4	0.0

表 4-15 30m 臂长基础载荷

塔身数量	工作高度 /m	工况	弯矩M /kN·m	水平力 H /kN	垂直力 V /kN	扭矩 T /kN·m
1+2+1	11.8	工作工况	1081.7	12.3	434.0	137.4
		非工作工况	-623.3	47.0	339.6	0.0
1+2+2	14.6	工作工况	1121.7	13.2	443.8	137.4
		非工作工况	-625.3	51.0	349.4	0.0
1+2+3	17.4	工作工况	1166.0	14.1	453.6	137.4
		非工作工况	-627.8	55.0	359.2	0.0
1+2+4	20.2	工作工况	1214.5	15.0	463.4	137.4
		非工作工况	-630.9	58.9	369.0	0.0
1+2+5	23.0	工作工况	1267.3	15.9	473.2	137.4
		非工作工况	-634.5	62.9	378.8	0.0
1+2+6	25.8	工作工况	1324.7	16.8	483.0	137.4
		非工作工况	628.7	66.9	388.6	0.0
1+2+7	28.6	工作工况	1386.8	17.7	492.8	137.4
		非工作工况	827.1	70.9	398.4	0.0
1+2+8	31.4	工作工况	1453.9	18.6	502.6	137.4
		非工作工况	1039.1	74.9	408.2	0.0
1+2+9	34.2	工作工况	1526.4	19.5	512.4	137.4
		非工作工况	1265.3	78.9	418.0	0.0
1+2+10	37.0	工作工况	1604.7	20.4	522.2	137.4
		非工作工况	1506.4	82.8	427.8	0.0
1+2+11	39.8	工作工况	1689.1	21.3	532.0	137.4
		非工作工况	1763.3	86.8	437.6	0.0
1+2+12	42.6	工作工况	1780.1	22.2	541.8	137.4
		非工作工况	2036.6	90.8	447.4	0.0
1+2+13	45.4	工作工况	1878.3	23.1	551.6	137.4
		非工作工况	2327.6	94.8	457.2	0.0
1+2+14	48.2	工作工况	1984.3	24.1	561.4	137.4
		非工作工况	2637.3	98.8	467.0	0.0
1+2+15	51.0	工作工况	2098.8	25.0	571.2	137.4
		非工作工况	2967.1	102.8	476.8	0.0

4.5 安装准备

4.5.1 外形检查

为方便拆塔，塔机在施工现场的安装位置必须根据塔机自身的外形尺寸考虑与周围建筑物（含建筑物附着物，如脚手架）之间的距离，图 4-8 为此机型外形尺寸，用户请根据表 4-16 中尺寸和实际立塔场地考虑与建筑物距离的合理大小。

表 4-16 支腿固定式/螺栓固定式重要外形尺寸表

尺寸	说明	数值/m
L1	塔机尾部回转半径	12.6
L2	回转中心到电控柜侧塔机外边缘的最大距离	2.0
L3	回转中心到司机室侧塔机外边缘的最大距离	2.7

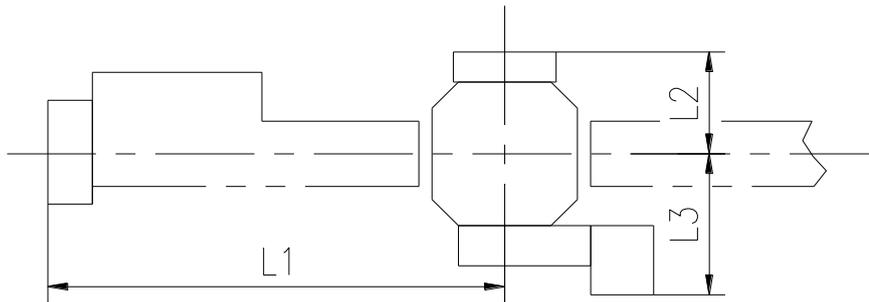


图 4-8 塔机外形尺寸图

注 意

- L2 和 L3 在某些机型上为中心线到爬升架最外则的距离。
- 底架固定式和行走式塔机 L2 和 L3 应为塔身下发底架外形尺寸。
- 塔机在施工现场的安装位置，任何部位与架空电线的安全距离应符合表 4-17 的规定。

表 4-17 架空电线电压与安全距离之间的关系

电压 /kV		<1	1~15	20~40	60~110	200
安全距离 /m	垂直方向	1.5	3.0	4.0	5.0	6.0
	水平方向	1.0	1.5	2.0	4.0	6.0

4.5.2 支腿固定式预埋

安装预埋支腿分两种方法：使用定位框和使用基节，推荐使用定位框。

4.5.2.1 定位框预埋

为了便于施工，当基础钢筋捆扎到一定程度时，将4只固定支腿与定位框用12套M36高强螺栓装配在一起。将装配好的固定支腿和定位框整体吊入钢筋网内，见图4-9。

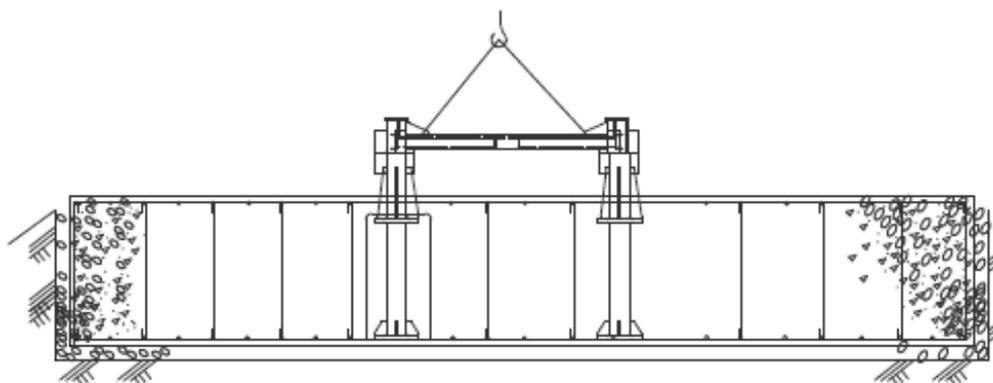


图 4-9 支腿与定位框装配图

注 意

- 定位框为选配件，建议客户购买；否则，安装预埋支腿参照 4.5.2.2 节。
- 固定支腿周围的钢筋数量不得减少和切断。
- 主筋通过支腿有困难时,允许主筋避让。
- 基础浇注完成后，应保证预埋后支腿中心线与水平面的垂直度误差 $\leq 1.5/1000$ ；四个支腿主弦上端面所组成的平面的平面度不大于 2mm。

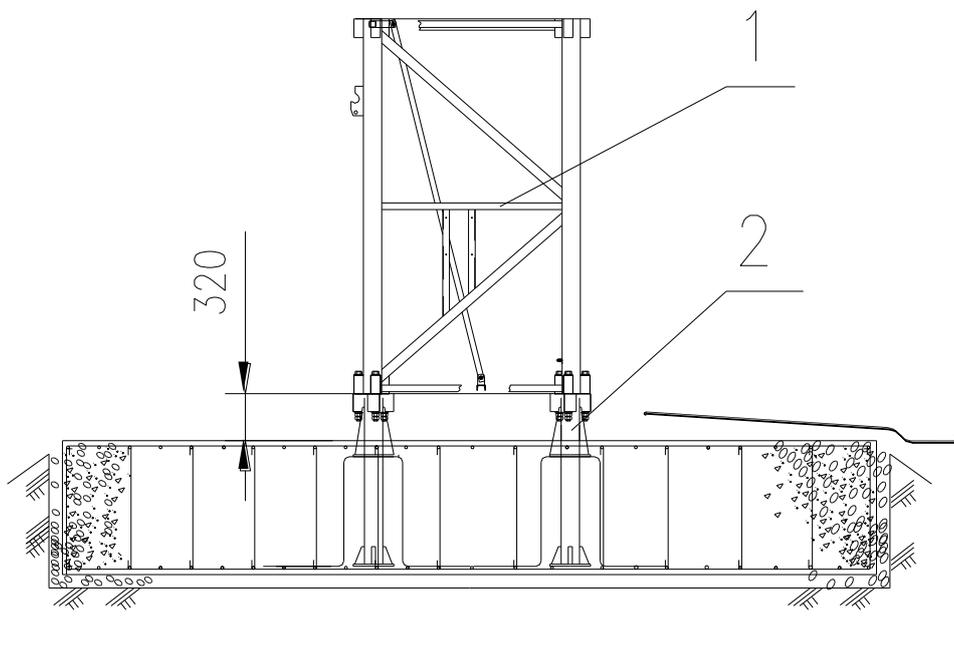
4.5.2.2 基节预埋

- 将 4 只固定支腿与基础节装配在一起。
- 根据施工方便性，当钢筋捆扎到一定程度时，将装配好的固定支腿组件整体吊入钢筋网内。
- 将钢筋捆扎好后再浇注混凝土。

警告

保证图 4-10 中的尺寸 320。支腿与基础节连接螺栓安装的方向对螺栓受力并没有影

响，支腿与基础节连接螺栓只能自上往下安装，达到我司说明书中的预紧力矩要求可安全使用。



1 预埋支腿固定基节 2-预埋支腿

图 4-10 安装预埋支腿

注 意

- 浇注混凝土的强度等级不得低于 C35。
- 固定支腿或预埋螺栓周围的钢筋数量不得减少和切断。
- 主筋通过支腿有困难时，允许主筋避让。
- 在浇注混凝土前，应在基础节的中心处，悬挂铅垂线，用以校准基础节的垂直度。
- 基础浇注完成后，应保证预埋后支腿中心线与水平面的垂直度误差 $\leq 1.5/1000$ ；四个支腿主弦上端面所组成的平面的平面度不大于 2mm。
- 固定支腿周围混凝土充填率必须达 95%以上。
- 若已购买定位框，安装预埋支腿参照 4.5.2.1 节。
- 为使拆塔时建筑物不会影响塔机降塔，请注意合理安排标准节上有踏步一面的朝向。

4.5.3 螺栓固定式预埋

安装预埋螺栓分两种方法：使用定位框和使用基节，推荐使用定位框。

4.5.3.1 定位框预埋

为了便于施工，当基础钢筋捆扎到一定程度时，将16套M48-1350预埋地脚螺栓与定位框装配在一起。将装配好的预埋地脚螺栓和定位框整体吊入钢筋网内，见图4-13。

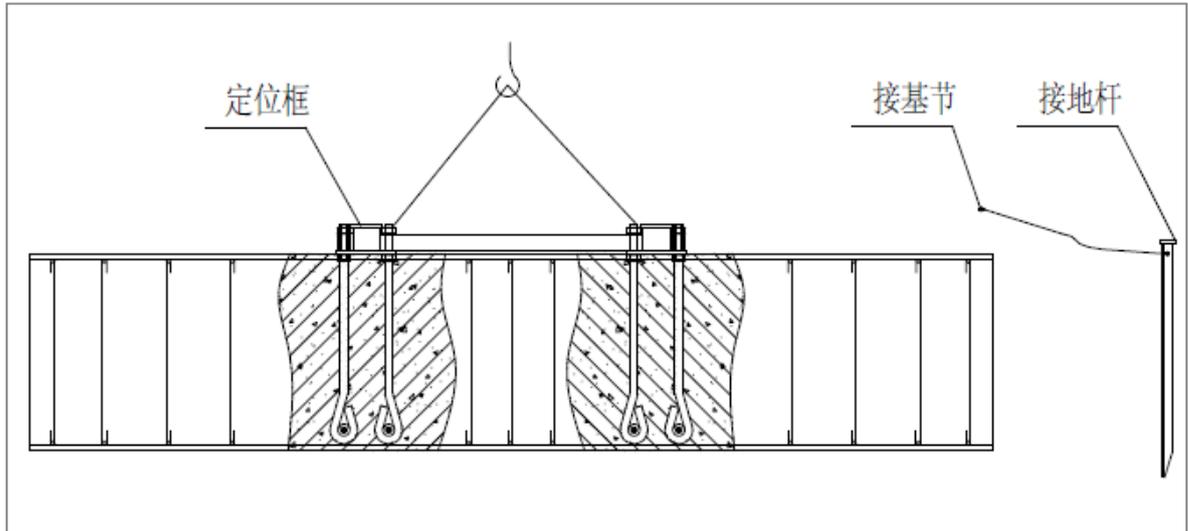


图 4-11 螺栓与定位框装配图

注 意

- 定位框为选配件，建议客户购买；否则，安装预埋螺栓参照 4.5.3.2 节。
- 预埋螺栓周围的钢筋数量不得减少和切断。
- 筋通过预埋螺栓有困难时，允许主筋避让。
- 基础浇注完成后，应保证预埋后支腿中心线与水平面的垂直度误差 $\leq 1.5/1000$ ；四个支腿主弦上端面所组成的平面的平面度不大于 2mm。

4.5.3.2 基节预埋

为了便于施工，当基础钢筋捆扎到一定程度时，将 16 套 M48-1350 预埋地脚螺栓与基节装配在一起；将装配好的预埋螺栓和基节整体吊入钢筋网内，如下图所示。

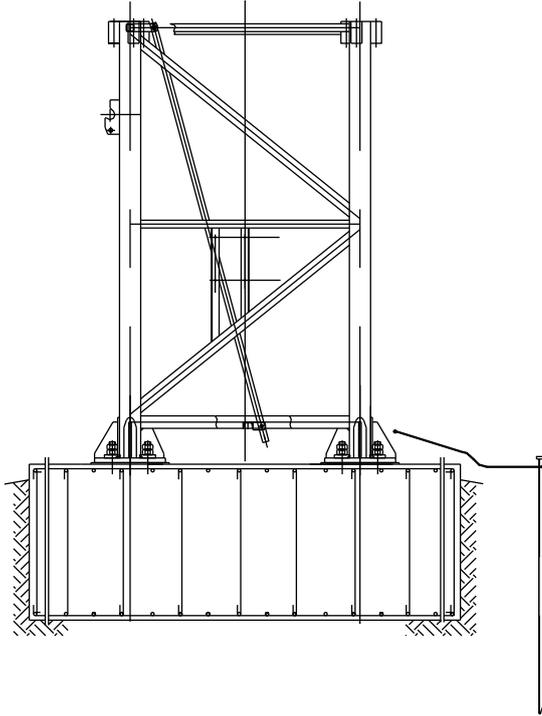


图 4-12 安装预埋螺栓

注 意

- 若已购买定位框，安装预埋螺栓参照 4.5.3.1 节。
- 为使拆塔时建筑物不会影响塔机降塔，请注意合理安排标准节上有踏步一面的朝向。
- 预埋螺栓周围的钢筋数量不得减少和切断。
- 主筋通过预埋螺栓有困难时，允许主筋避让。

4.5.4 底架固定式底架安装准备

暂缺

4.5.5 行走式机构安装

行走机构由两个主动台车、两个被动台车及电缆卷筒装置等组成。安装时应注意：

- (1) 两个主动台车（两轮）呈对角线布置（夹轨钳朝外），两个被动台车（两轮）也呈对角线布置（夹轨钳朝外），其布置图见图4-13；
- (2) 行走电机应在轨距内侧；
- (3) 压重必须沿轨道方向安装；

- (4) 行走台车与轨道外侧建筑物之间的安全距离不得小于450mm;
- (5) 电缆卷筒配M型动力卷筒，安装在行走底架上。

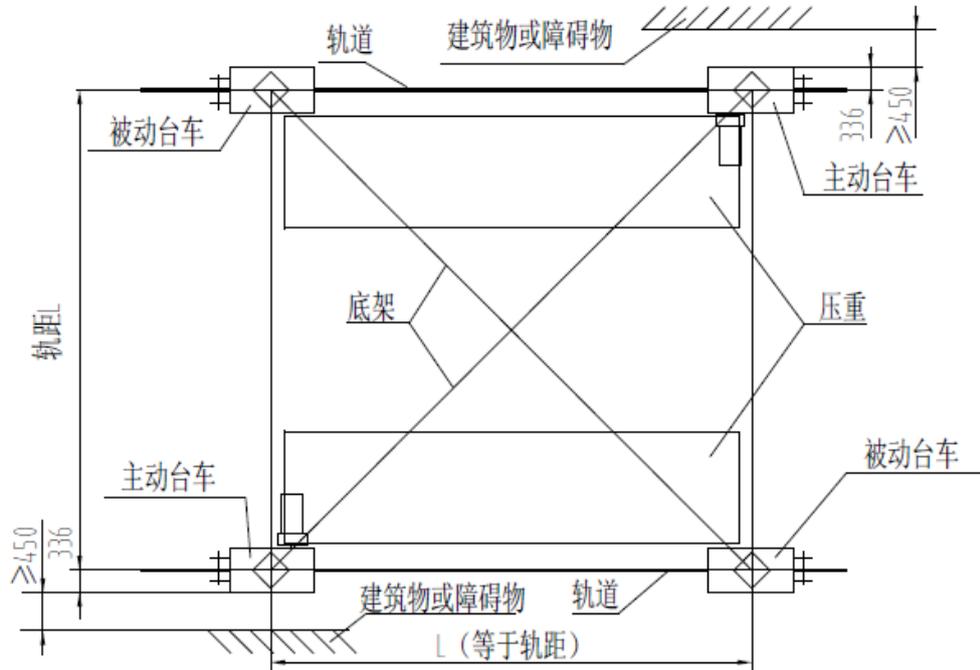


图 4-13 行走台车布置

4.5.6 接地保护

- 操作塔机之前，操作者必须考虑防雷保护或接地措施，如果需要，必须采取相应的措施，如下图所示。
- 塔机是否提供防雷保护取决于有关监管当局的规定。

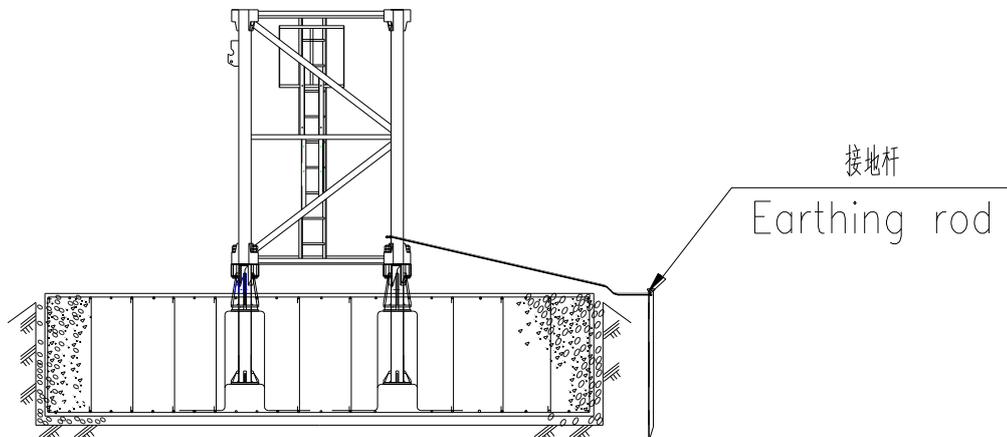


图 4-14 接地保护图示意图

注 意

- 接地线不要与建筑物基础的钢筋相连；
- 请将接地件插入地面以下至少 1.5m；
- 塔身到接地件请采用横截面积不小于 16mm² 的绝缘铜电缆或横截面 30mm×3.5mm 表面经电镀的金属条。

4.6 高强螺栓使用

4.6.1 基础知识

- 塔机上有大量的高强螺栓，它们是用来连接结构件并传递载荷的。
- 所有用于连接塔机各部件的高强螺栓对于塔机都是至关重要的，全部螺栓连接都应认真地安装、维护和检查。
- 每隔固定一段时间检查高强螺栓以保证连接的牢固可靠。螺栓的松动可能导致损坏，甚至单个部件的连接失效。
- 如果用户自己选择螺母，请确保螺母的强度级别与螺栓一致。

例如：

8.8 级螺栓 -> 8 级螺母

10.9 级螺栓 -> 10 级螺母

12 级螺母 -> 12.9 级螺栓

4.6.2 使用要求

4.6.2.1 螺栓组件检查

安装前所有螺栓连接组件都必须清洁干净和仔细检查。检查内容包含螺栓和螺母的螺纹、螺栓头至螺杆的过渡部分等。



严禁使用损坏的螺栓和螺母！不要使用螺杆锈蚀的螺栓和螺纹锈蚀的螺栓及螺母！

4.6.2.2 螺栓组件润滑

每次安装前，所有螺栓组件必须使用二硫化钼进行润滑。螺栓预紧时良好的润滑能提供均匀的摩擦力以及达到规定的预紧力。

警告

如图 4-15 所示，请润滑螺栓和螺母的螺纹以及螺母的接触表面。如果预紧力矩施加在螺栓头上，那么螺栓头的接触表面也需润滑。

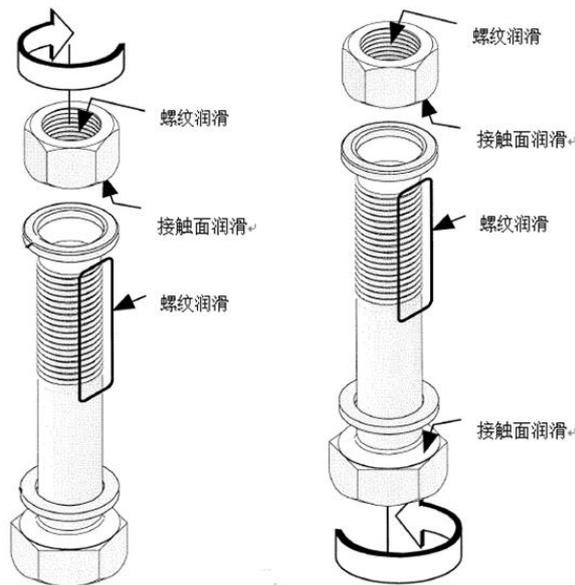


图 4-15a 预紧力施加在螺母上

图 4-15b 预紧力施加在螺栓头上

图 4-15 接触表面的润滑

4.6.2.3 螺栓组件重复使用

在重新立塔时所有正确地施加了预紧力矩的螺栓组件均可重复利用。但是，螺栓组件重复利用的前提是进行检查并且没有损坏。

4.6.3 用处及规格

在塔机上，高强螺栓的应用包含但不仅限于以下部分：

- 下支座与回转支承之间的连接；
- 上支座与回转支承之间的连接；
- 塔身节之间的连接

➤ 某些特定的工作环境中：比如回转和起升减速机等驱动机构。

所属部件	使用部位	螺栓		预紧力矩 /N·m
		规格	等级	
下支座	下支座与回转支承之间的连接	M24×220	10.9	900
上支座	上支座与回转支承之间的连接	M24×210	10.9	900
塔身	塔身节之间的连接	M36	10.9	2400

4.7 开口销使用

➤ 为保证开口销对销轴的止动作用，应该将开口销的两脚折弯而不是只折弯较长的一支脚，见图 4-16b。

➤ 不一定要将开口销的两只脚完全折到与销轴接触，折弯 15°~30°即可，这样可利于将开口销取出，见图 4-16c。

➤ 不要使开口销的脚卡在其他障碍物上，这样会使其在销轴转动时变形或损坏。

➤ 如遇有障碍物，可将开口销两只脚完全折平，如图 4-16d。

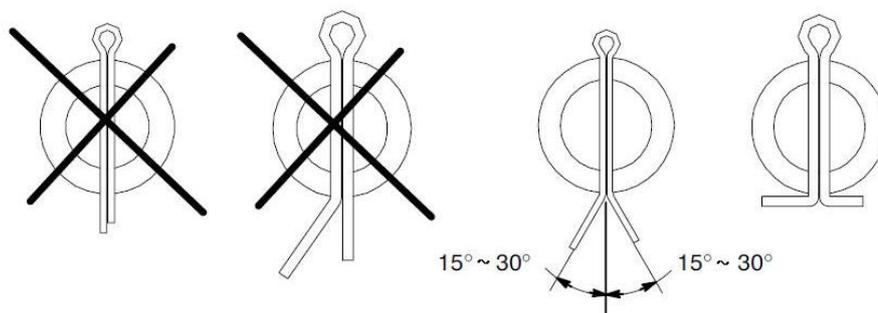


图 4-16a

图 4-16b

图 4-16c

图 4-16d

图 4-16 开口销的安装方法

注 意

应使用新的或状态良好的开口销。

4.8 弹簧销使用

暂缺

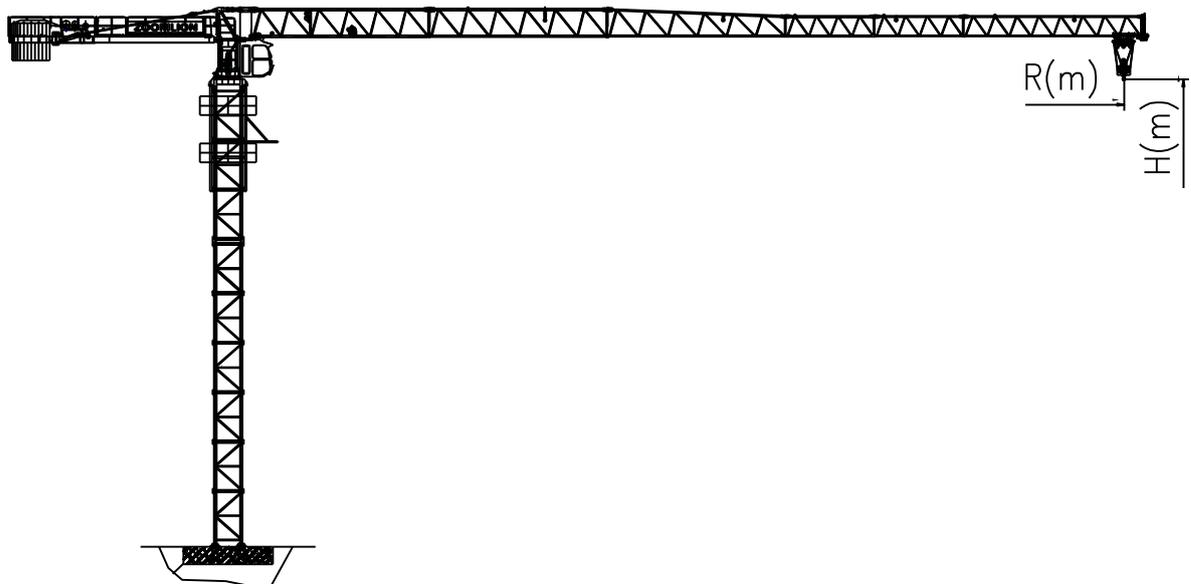
4.9 钢丝绳使用

4.9.1 用处及规格

此塔机所用钢丝绳见下表所示。

名称	型号规格	直径 /mm	参考重量 /kg·100m ⁻¹	最小破断力 /kN	绳端 固定方式
起升钢丝绳	6×29Fi+IWR-13-1770	Φ13	70.6	106	楔套
变幅钢丝绳	6×19-7.7-1550-II-右交	Φ7.7	21.14	29.41	绳卡

4.9.2 起升绳长度



塔机所需起升绳长度

$$L=L_0+f \times H$$

L_0 ——塔机零高度时,所需起升绳的长度, m;

F ——塔机使用的倍率;

H ——塔机工作高度, m。

臂长/m	30	35	40	45	50	55	60
L_0 /m	62	67	72	77	82	87	92

4.9.3 变幅绳长度

此塔机变幅钢丝绳长度根据起重臂臂长进行配备。

臂长/m	30	35	40	45	50	55	60
钢丝绳长绳长度/m	60	70	80	90	100	110	120
钢丝绳短绳长度/m	45	50	55	60	65	70	75

4.10 安装设备要求

塔机在自顶升加高之前，需要通过辅助起重设备将其先安装至初始高度，一般采用汽车起重机。辅助起重设备的选择应考虑部件的起吊高度 H 和起吊重量 m ，如图 4-17 所示。主要吊装部件的重量和高度见表 4-18。

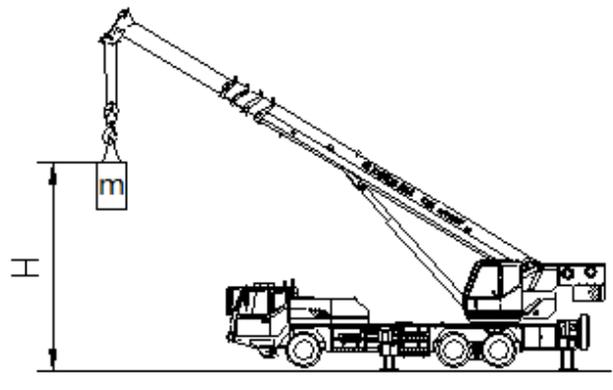


图 4-17 辅助起重机选择的重要参数

表 4-18 部件的安装重量和高度

序号	名称	重量 m /t	起吊高度 H /m			
			支腿 固定式	螺栓 固定式	底架 固定式	行走式
1	主动/被动台车	0.9	-	-	-	1.2
2	整梁	1.6	-	-	-	1.7
3	半梁	0.8×2	-	-	-	1.7
4	底架拉杆	0.1×4	-	-	0.9	1.7
5	基础节 I + 基础节 II	0.9+1.1	-	-	6.9	7.7
6	撑杆	0.3×4	-	-	5.4	6.2
7	压重 (一)	3.9×4	-	-	1	1.8
8	压重 (二)	4.5×8	-	-	4.1	4.9
9	基节	1.1	3.2	3.2	-	-

序号	名称	重量 m /t	起吊高度 H /m			
			支腿 固定式	螺栓 固定式	底架 固定式	行走式
10	爬升架单元总成 (含爬升架、过渡节、2节塔身节、顶升油缸、泵站)	7.56	11.7	11.7	15.4	16.2
11	回转单元总成 (含塔头、上支座、回转机构、回转支承、下支座、司机室、电控柜)	5.56	14.0	14.0	17.7	18.5
12	平衡臂单元总成 (含起升机构、平台栏杆、平衡臂拉杆等)	4.91	13.8	13.8	17.5	18.3
13	第一块平衡重	2.8	16.8	16.8	20.5	21.3
14	起重臂 总成	60m	14.7	14.7	18.4	19.2
		55m				
		50m				
		45m				
		40m				
		35m				
		30m				
15	剩余 平衡重	60m	16.8	16.8	20.5	21.3
		55m				
		50m				
		45m				
		40m				
		35m				
		30m				

4.11 附着架

如塔机工作高度超过最大独立高度时，须对塔身进行附着，与建筑物连接。

4.11.1 附着组成

1.8m 塔身推荐采用伸缩式附着架 FZJ1800 (000209911A2400000)。主要由附着框、内撑杆、撑杆组成 (含撑杆、双头螺杆、螺纹接头、销轴、销、螺母)、基座等组成，如图 4-18 所示。

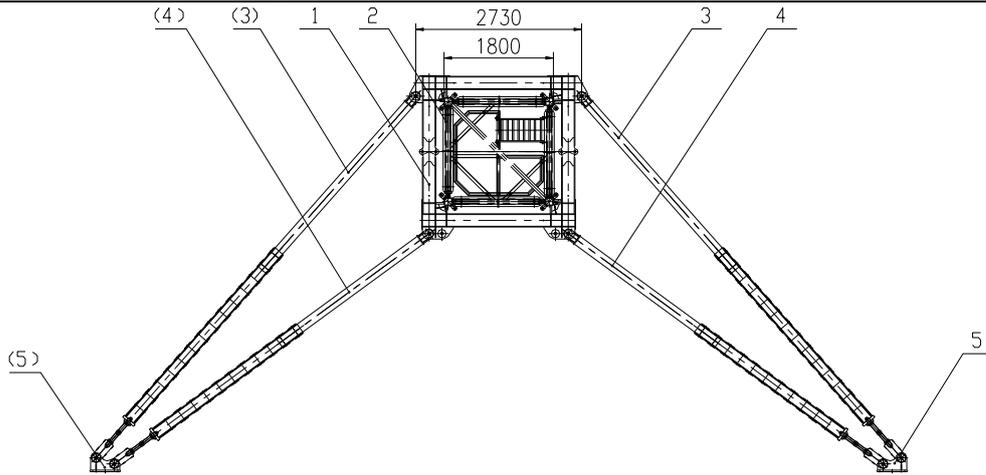


图4-18 1.8m塔身伸缩式附着架示意图

表 4-19 1.8m 塔身伸缩式附着架配置表

序号	编码	代号	名称	数量
1	000209911A0410000	FZK1800	附着框	1
2	000200316A0000018		内撑杆	4
3	000209911A2301000		长撑杆	2
4	000209911A2302000		短撑杆	2
5	000209911A0211100	FZJZ-S300/H130/230/φ50	基座	2

4.11.1.1 附着框

附着框上连接撑杆销轴孔的定位尺寸如图 4-19 所示。

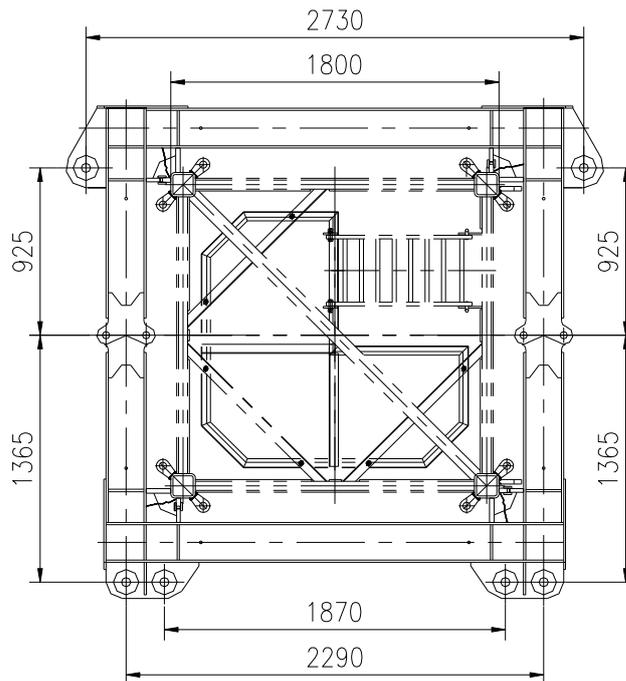


图 4-19 附着框

4.11.1.2 附着杆

1.8m 塔身伸缩式附着架包含长短撑杆各两根，长撑杆的长度调节范围为 4650~8000mm，短撑杆的长度调节范围为 3850~6450mm，如图 4-20 所示。

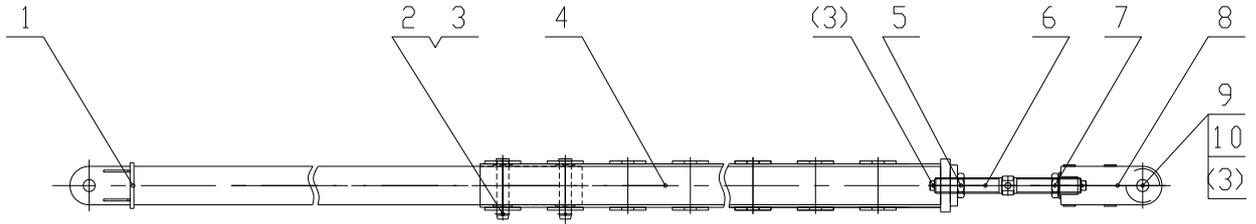


图 4-20 撑杆组成示意图

表 4-20 长撑杆配置

序号	编码	代号	名称	数量
1	000209911A2301100		撑杆 I	1
2	000209910A1102201	XZ01C-50x220/250-T	销轴	2
3	1040500186	GB/T91-2000	销	6
4	000209911A2301200		撑杆 II	1
5	1040200328	GB/T6172.1-2000	螺母	1
6	000209911A0211500	FZLG-M64	双头螺杆	1
7	1040200834	GB/T6172.1-2000	螺母	1
8	000209911A0211400	FZJT-M64-350/φ50	螺纹接头	1
9	000209910A4101601	XZ04C-50x160/210	销轴	1
10	000230216A0001001		垫圈	2

表 4-21 短撑杆配置

序号	编码	代号	名称	数量
1	000209911A2302100		撑杆 I	1
2	000209910A1102201	XZ01C-50x220/250-T	销轴	2
3	1040500186	GB/T91-2000	销	6
4	000209911A2302200		撑杆 II	1
5	1040200328	GB/T6172.1-2000	螺母	1
6	000209911A0211500	FZLG-M64	双头螺杆	1
7	1040200834	GB/T6172.1-2000	螺母	1
8	000209911A0211400	FZJT-M64-350/φ50	螺纹接头	1
9	000209910A4101601	XZ04C-50x160/210	销轴	1
10	000230216A0001001		垫圈	2

4.11.1.3 基座

基座销孔及底板定位尺寸如图 4-21 所示。

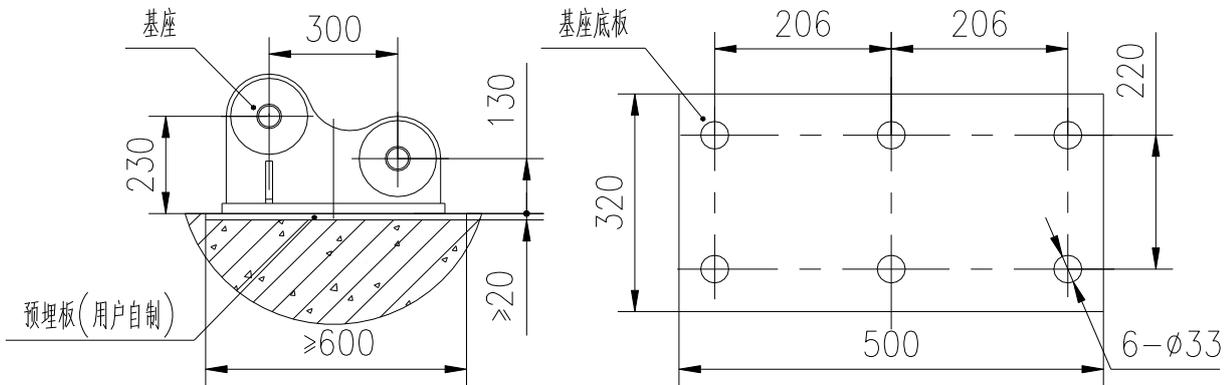


图 4-21 基座

基座与建筑物的连接方式说明如下：

a) 请施工单位根据附着布置形式中提供的支座力设计撑杆基座与建筑物的连接方式并进行相应的计算（包括连接强度及建筑物承载力的计算）。

b) 若采用预埋方式，建议预埋板（用户自制）采用 Q355B 材质，厚度不小于 20mm，长×宽不小于 600×400mm。

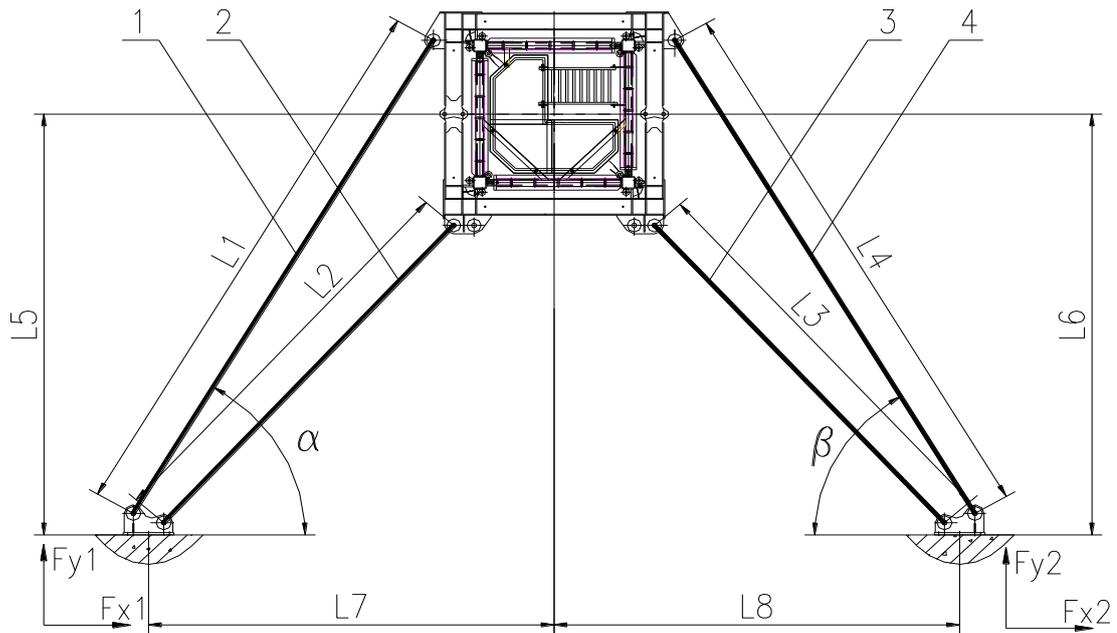
c) 基座与预埋板若采用焊接，建议采用 E5016 焊条施焊，焊高不低于 18mm，6 个 φ33 孔内塞焊。

d) 基座与预埋板若采用螺栓连接，预埋螺栓的定位尺寸可根据图 4-21 中的基座底板孔定位尺寸进行布置，螺栓直径为 M30，强度级别不低于 8.8 级。

4.11.2 布置形式

4.11.2.1 布置形式一

附着布置形式一如图 4-22 所示。



1. 撑杆A 2. 撑杆B 3. 撑杆C 4. 撑杆D

图 4-22 附着布置形式一

四根撑杆的长度分别为 L_1 、 L_2 、 L_3 、 L_4 ，撑杆 A、D 与建筑物之间的夹角分别为 α 、 β ，塔机中心到左右两边建筑物的距离分别为 L_5 、 L_6 ，塔机中心到左右两基座中心的距离 L_7 、 L_8 。按布置形式一布置时，该附着架必须同时满足以下条件：

- 1) α 、 β 满足： $35^\circ \leq \alpha \leq 63^\circ$ ， $35^\circ \leq \beta \leq 63^\circ$ ；
- 2) L_1 、 L_2 、 L_3 、 L_4 满足：两根长度在 4650~8000mm 范围内，另两根长度在 3850~6450mm 范围内。

按附着布置形式一时，附着点对建筑物的支反力的最大值见表 4-22 所示。

表 4-22 布置形式一的支座反力

F_{x1}/kN	F_{y1}/kN	F_{x2}/kN	F_{y2}/kN
± 362	± 295	± 362	± 295

附着布置形式一的典型示例见表 4-23 所示。

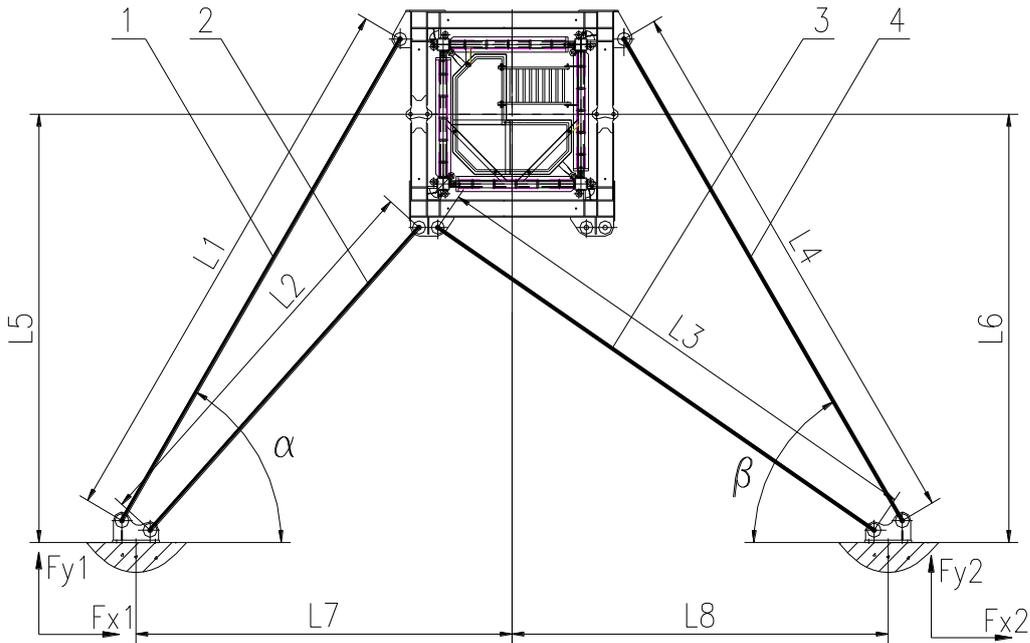
表 4-23 布置形式一的典型示例

$L_5=L_6/\text{mm}$	L_7/mm	L_8/mm
3000	$4900 \leq L_7 \leq 5600$	$4900 \leq L_8 \leq 5600$
3500	$4600 \leq L_7 \leq 7100$	$4600 \leq L_8 \leq 7100$
4000	$4300 \leq L_7 \leq 7200$	$4300 \leq L_8 \leq 7200$
4500	$3900 \leq L_7 \leq 7000$	$3900 \leq L_8 \leq 7000$

5000	4100≤L7≤6700	4100≤L7≤6700
5500	4400≤L7≤6200	4400≤L7≤6200
6000	4600≤L7≤5500	4600≤L7≤5500

4.11.2.2 布置形式二

附着布置形式二如图 4-23 所示。



1. 撑杆A 2. 撑杆B 3. 撑杆C 4. 撑杆D

图 4-23 附着布置形式二

按附着布置形式二时，该套附着架布置须同时满足以下条件：

- 1) α 、 β 满足： $35^\circ \leq \alpha \leq 75^\circ$ ， $40^\circ \leq \beta \leq 75^\circ$ ；
- 2) L1、L2、L3、L4 满足：两根长度在 4650~8000mm 范围内，另两根长度在 3850~6450mm 范围内。

按附着布置形式二时，附着点对建筑物的支反力的最大值见表 4-24 所示。

表 4-24 布置形式二的支座反力

Fx1/kN	Fy1/kN	Fx2/kN	Fy2/kN
±335	±415	±346	±410

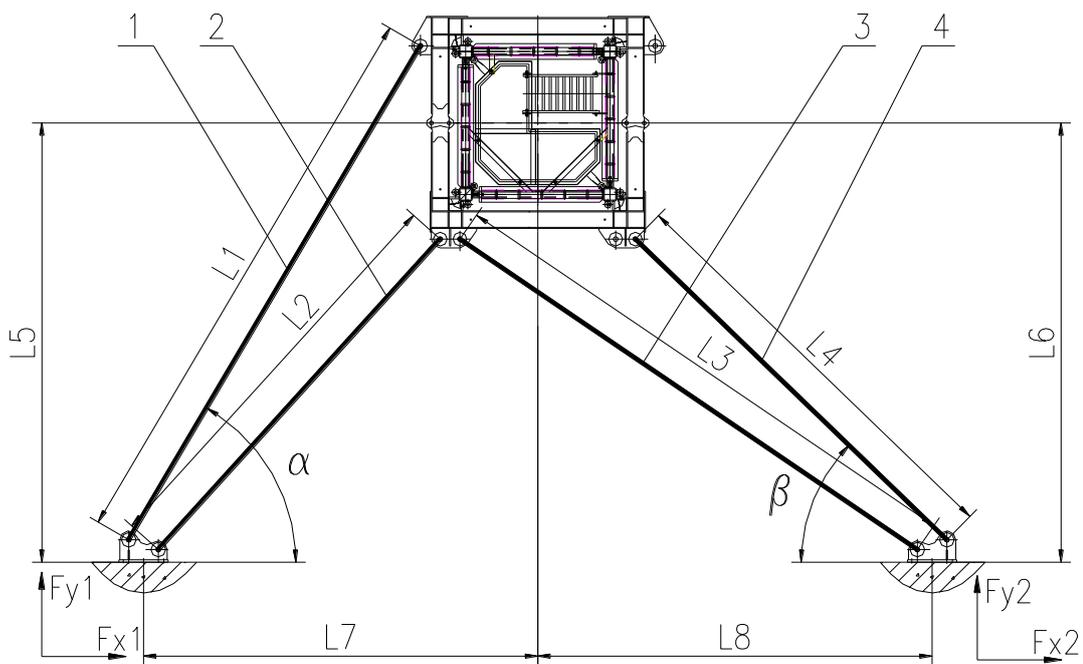
附着布置形式二的典型示例见表 4-25 所示。

表 4-25 布置形式二的典型示例

L5=L6/mm	L7/mm	L8/mm
3000	$4900 \leq L7 \leq 5600$	$4000 \leq L8 \leq 5400$
3500	$4600 \leq L7 \leq 7000$	$3200 \leq L8 \leq 5300$
4000	$4200 \leq L7 \leq 7200$	$2500 \leq L8 \leq 5100$
4500	$3700 \leq L7 \leq 6900$	$2600 \leq L8 \leq 4900$
5000	$2900 \leq L7 \leq 6700$	$2700 \leq L8 \leq 4600$
5500	$2800 \leq L7 \leq 6200$	$2800 \leq L8 \leq 4200$
6000	$3000 \leq L7 \leq 5500$	$3000 \leq L8 \leq 3800$
6500	$3100 \leq L7 \leq 4600$	$3100 \leq L8 \leq 3200$

4.11.2.3 布置形式三

附着布置形式三如图 4-24 所示。



1. 撑杆A 2. 撑杆B 3. 撑杆C 4. 撑杆D

图 4-24 附着布置形式三

按附着布置形式三时，该套附着架布置须同时满足以下条件：

1) α 、 β 同时满足： $35^\circ \leq \alpha \leq 72^\circ$ ， $47^\circ \leq \beta \leq 78^\circ$ ；

2) L1、L2、L3、L4 满足：两根长度在 4650~8000mm 范围内，另两根长度在 3850~6450mm 范围内。

按附着布置形式三时，附着点对建筑物的支反力的最大值见表4-26所示。

表 4-26 布置形式三的支座反力

Fx1/kN	Fy1/kN	Fx2/kN	Fy2/kN
±333	±452	±275	±484

附着布置形式三的典型示例见表4-27所示。

表 4-27 布置形式三的典型示例

L5=L6/mm	L7/mm	L8/mm
4500	3700≤L7≤6900	3500≤L8≤3700
5000	3100≤L7≤6700	2800≤L8≤4100
5500	3200≤L7≤6200	1800≤L8≤4600
6000	3400≤L7≤5500	1900≤L8≤5000
6500	3600≤L7≤4600	2100≤L8≤5100

4.11.3 附着范围

1.8m 塔身伸缩式附着架可附着范围如图 4-25 所示。

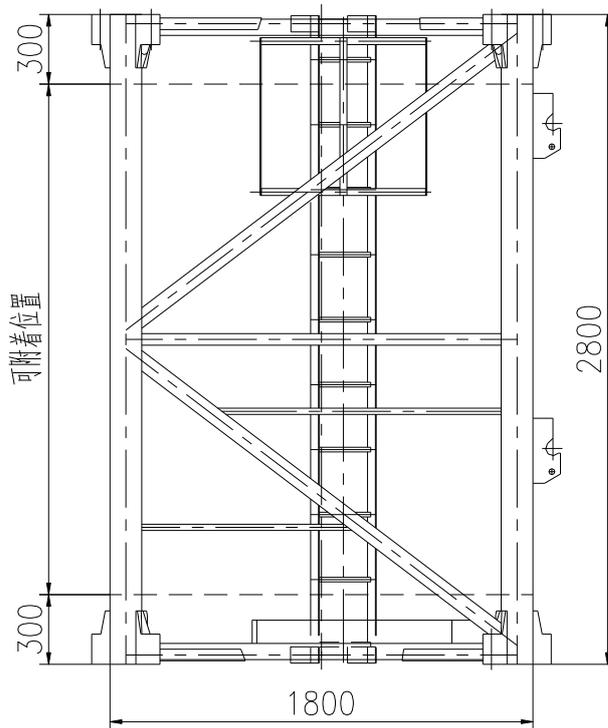


图 4-25 可附着位置示意图

4.11.4 注意事项

a) 安装附着架时，用经纬仪检验塔身轴线的垂直度。最高附着点以上塔身轴线侧向垂直度为4/1000，最高附着点以下塔身轴线垂直度为2/1000。当塔身轴线侧向垂直度偏差

不满足要求且偏差不大时，用户可以通过调节附着撑杆的长度来满足要求。

b) 安装附着框时框梁平面尽可能与水平位置保持一致，用钢丝绳等吊索将其挂紧在标准节上，以防下坠。

c) 附着间距及悬高应满足塔机使用说明书要求，最上面二道附着必须安装内撑杆，建议每道附着均装内撑杆。

d) 当内撑杆安装附着框位置有干涉时，允许上下适当调整，其安装位置与附着框距离在200mm以内。如果附着框安装在距离标准节腹杆节点200mm以内，可以不用安装内撑杆。

e) 单根撑杆最大允许轴向载荷：工作工况为310 kN，非工作工况为350kN。

f) 本手册中的撑杆长度指从附着框上销轴孔到基座上销轴孔的距离，安装附着时保证附着撑杆的水平度不超过撑杆长度的1/100。

g) 当伸缩撑杆上销轴孔与销轴间隙 $>1\text{mm}$ 时，伸缩撑杆禁止使用。

h) 若因现场条件受限，附着架布置形式与本说明书不符，请咨询我司进行验算。

4.11.5 三撑杆附着

三撑杆附着布置形式示意图如下：

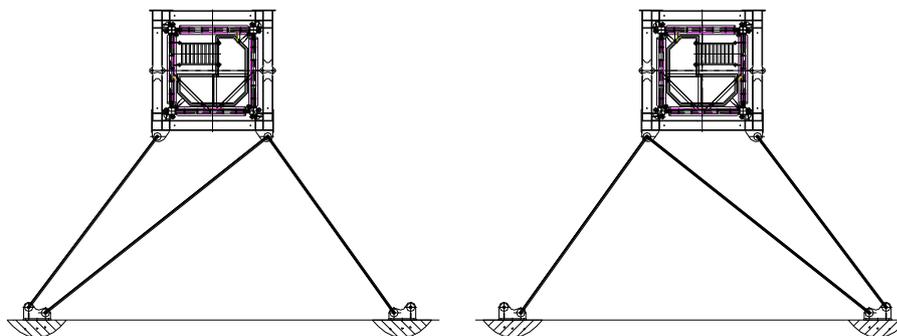
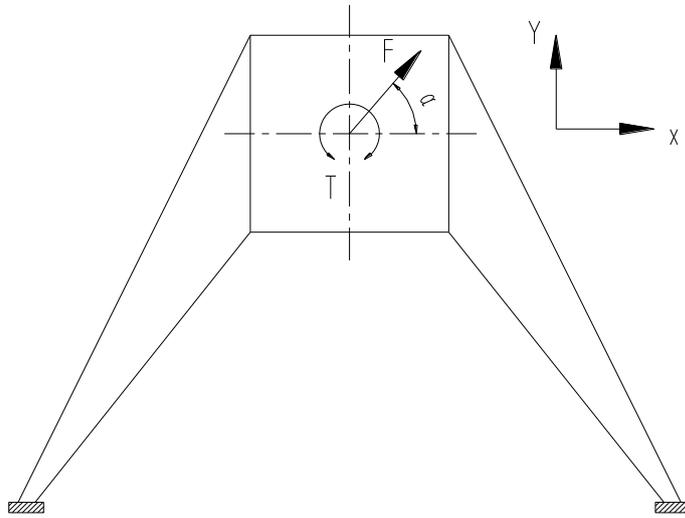


图 4-26 三撑杆布置形式示意图

用户可根据施工实际需求选择合适的附着点，需要附着高度、附着间距以及附着以上悬高等符合本说明书要求。

4.11.6 附着点水平反力



F-附着点水平反力 T-塔机扭矩 α - F 和 X 轴的夹角

图 4-27 塔机附着示意图

表 4-28 附着点水平反力 (kN)

工况 \ 载荷	水平力/kN	扭矩/kN.m
工作工况	160	396.2
非工作工况	250	0

- 1、用户可根据附着点水平反力计算撑杆力、基座力；
- 2、我公司伸缩式附着是以相同塔身中载荷最大的机型计算基座力，为最不利状态，不同型号塔机相同塔身的基座反力一致。

注 意

- 角度 α 从 $0\sim 360^\circ$ 之间变化。
- 扭矩 T 方向任意，可能顺时针方向也可能逆时针方向（其中非工作工况为 0），表中 $396.2\text{kN}\cdot\text{m}$ 为塔机最大扭矩值。

防台风非工况水平力请咨询我公司。

4.11.7 附墙方案

本塔机独立式的最大起升高度为 51m，附着式的最大起升高度可达 190m。在工作高度 $\leq 95\text{m}$ 时，可采取二倍率或四倍率钢丝绳起升，当工作高度 $> 95\text{m}$ 时，只能采取二倍率钢丝绳起升。

附着式的结构布置与独立式相同，只是为了增加起升高度，塔身增加了标准节。为提高塔机的稳定性和塔身的刚度，在塔身的全高内还设置了若干层附着装置，最大实际工作高度时，需要若干层附着装置，超出该工作高度的附着方案请咨询我公司。如实际工程与我司附着安装尺寸不符，请与本公司联系设计非标附着装置。

4.11.8 附着技术要求

此塔机附着设计技术要求如下表 4-29 所示，附着设计对第一道附着以下高度 h_1 、任意两道附着之间高度 Δh 、最高附着以上悬高 H' 给出了范围，并且将高度范围转换为了相对应的标准节的节数，其中值得注意的是，当塔机工作高度 $H > 100\text{m}$ 时，塔身悬高 H' 的允许最大高度需适当降低。附着示意图和重要尺寸请参见图 4-28。

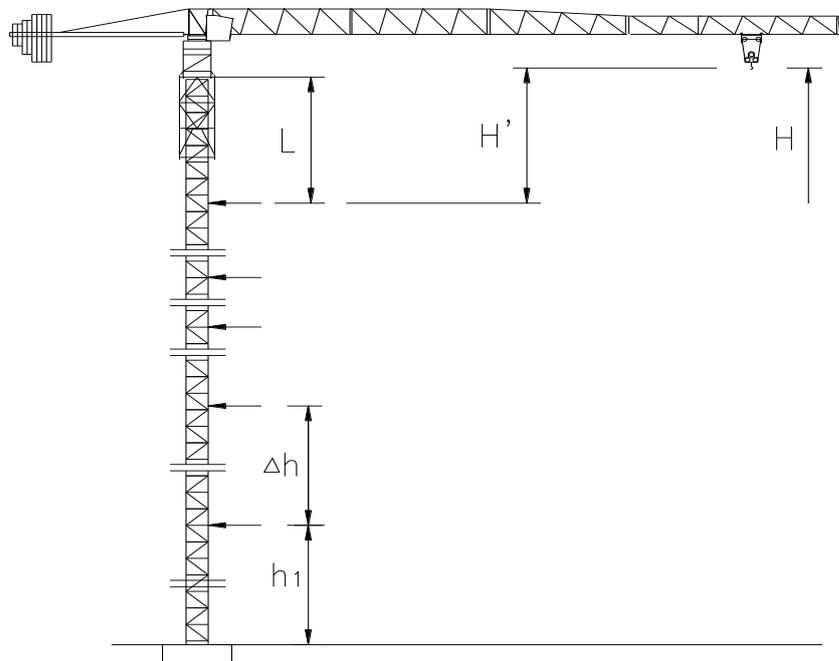


图 4-28 塔机附着示意图

表 4-29 附着设计技术要求

第一道附着以下	高度 h_1 /m		$32.8 \leq h_1 \leq 44$
	塔身节数量 n_1		$11.7 \leq n_1 \leq 15.7$
任意两道附着之间	高度 Δh /m		$16.8 \leq \Delta h \leq 28$
	标准节数量 Δn		$6 \leq \Delta n \leq 10$
最高附着以上	最大工作高度 $H \leq 100m$	悬高 H' /m	$H' \leq 35$
		塔身悬高 L /m	$L \leq 34.7$
		对应标准节节数 n	$n \leq 12.4$
	最大工作高度 $H > 100m$	悬高 H' /m	$H' \leq 32.2$
		塔身悬高 L /m	$L \leq 31.9$
		对应标准节节数 n	$n \leq 11.4$

注：此表中“悬高 H' ”指最高一道附着至吊钩支承面的距离，“塔身悬高 L ”指最高一道附着至最高标准节上端面的距离。

4.11.9 最经济配置附着方案

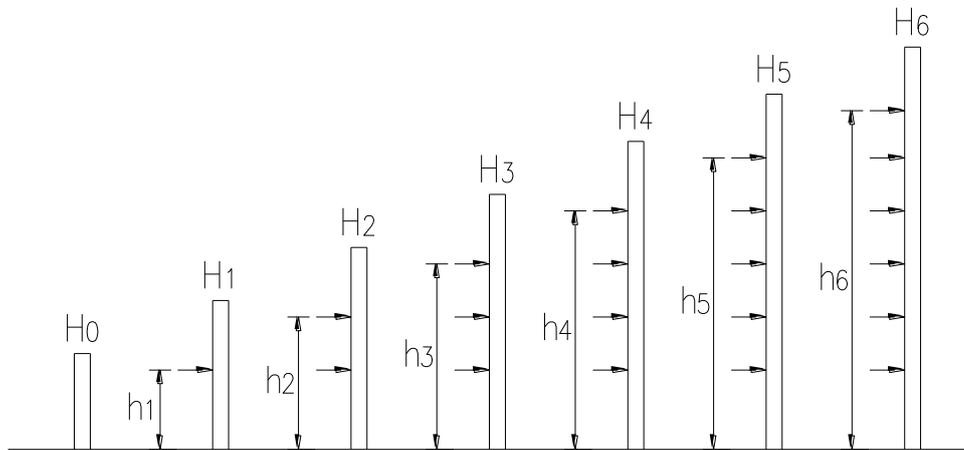


图 4-29 最经济附着方案示意图

表 4-30 最经济附着方案参数表

附着道数	最高工作高度 H /m	最上层附着高度 h /m	附着以上悬高 H' /m	基节数量	加强节数量	标准节数量
1	H ₁ =79	h ₁ =44	≤35	1	2	25
2	H ₂ =104.2	h ₂ =72	≤32.2			34
3	H ₃ =129.4	h ₃ =97.2	≤32.2			43
4	H ₄ =154.6	h ₄ =122.4	≤32.2			52
5	H ₅ =179.8	h ₅ =147.6	≤32.2			61
6	H ₆ =188.2	h ₆ =172.8	≤29.4			64

注 意

➤ 附着式塔机理论最大工作高度为 190m，因受标准节单节高度及起升机构容绳量的影响，最经济的附着方案中实际塔机高度为 188.2m。

4.12 挡风板

注 意

- 使用臂长为 35m、30m 时，需在起重臂侧增加挡风板；
- 挡风板有用户自行制作，挡风板安装在臂节的内侧，通过 U 形螺栓固定到起重臂的斜腹杆上。每套 M12U 形螺栓含：60-Zn JB/T4231(或 76-Zn JB/T4231，分别用于前、后斜腹杆)，平垫圈 2 个，弹垫圈 2 个，M12 螺母 2 个。每根腹杆处，挡风板需配钻安装孔。
- 挡风板制作和安装示意图如下：

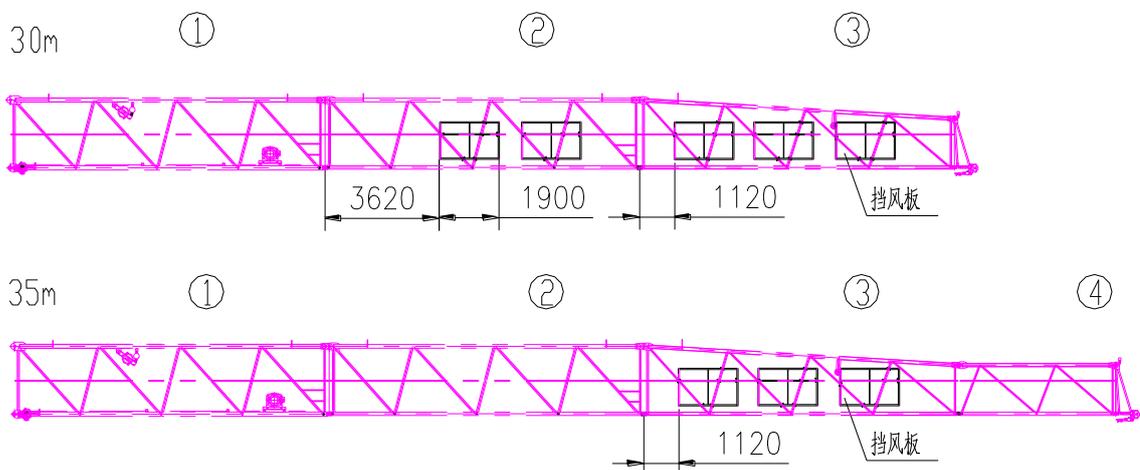


图 4-30 挡风板安装位置

表 4-31 整机挡风板清单

零件数量 臂长	60-Zn JB/ZQ4231 U 型螺栓 (套)	76-Zn JB/ZQ4231 U 型螺栓 (套)	挡风板	垫板 1	垫板 2
35m	18	/	3	18	/
30m	30	6	5	30	6

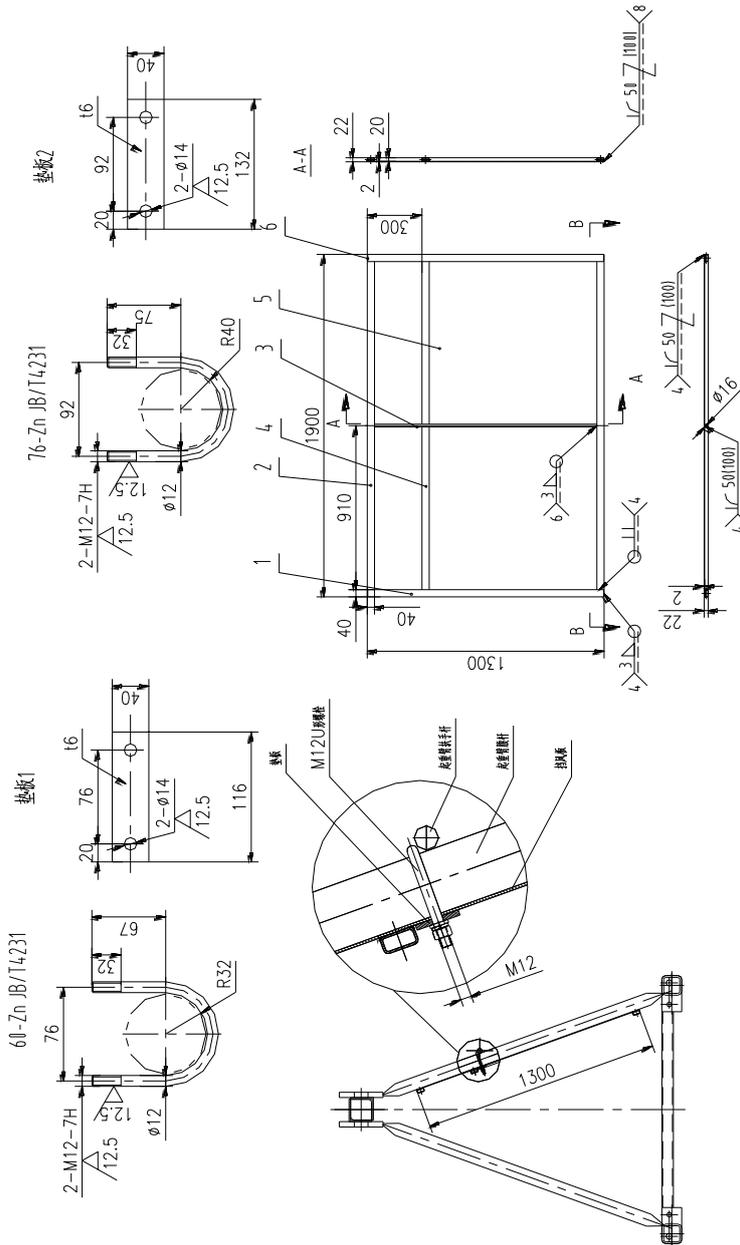


图 4-31 挡风板制作和安装图

表 4-32 挡风板制作部件清单

序号	名称	规格	数量	材质	备注
1	方管 A	F40x20x2.5-1300	2	Q235B	无图

2	方管 B	F40×20×2.5-1816	2	Q235B	无图
3	方管 C	F40×20×2.5-1220	1	Q235B	无图
4	方管 D	F40×20×2.5-890	2	Q235B	无图
5	板	t2-1300×1900	1	Q235B	无图
6	封板	t3-20×40	4	Q235B	无图

5

立塔与拆塔



目 录

5 立塔与拆塔	5-1
5.1 注意事项	5-1
5.2 概述	5-2
5.2.1 塔机组成	5-2
5.2.2 部件组合安装顺序	5-2
5.2.3 塔身组成	5-3
5.3 立塔	5-7
5.3.1 安装塔身、爬升架单元总成	5-7
5.3.2 安装回转总成	5-12
5.3.3 安装平衡臂	5-16
5.3.4 吊装平衡重	5-17
5.3.5 安装起重臂总成	5-18
5.3.6 安装剩余平衡重	5-22
5.3.7 安装电控系统	5-22
5.3.8 绕起升钢丝绳	5-23
5.3.9 接电源及试运转	5-25
5.3.10 倍率切换	5-25
5.3.11 顶升	5-26
5.3.12 底架固定式塔机	5-30
5.3.13 行走式塔机	5-31
5.4 拆塔	5-32
5.4.1 降标准节	5-33
5.4.2 拆卸吊钩和起升绳	5-33
5.4.3 拆卸电控系统接线	5-33
5.4.4 拆卸部分平衡重	5-33
5.4.5 拆卸起重臂总成	5-33
5.4.6 拆卸剩余的一块平衡重	5-34
5.4.7 拆卸平衡臂（含起升机构）	5-34

5.4.8 拆卸回转总成.....	5-34
5.4.9 拆卸过渡节、爬升架和标准节	5-34

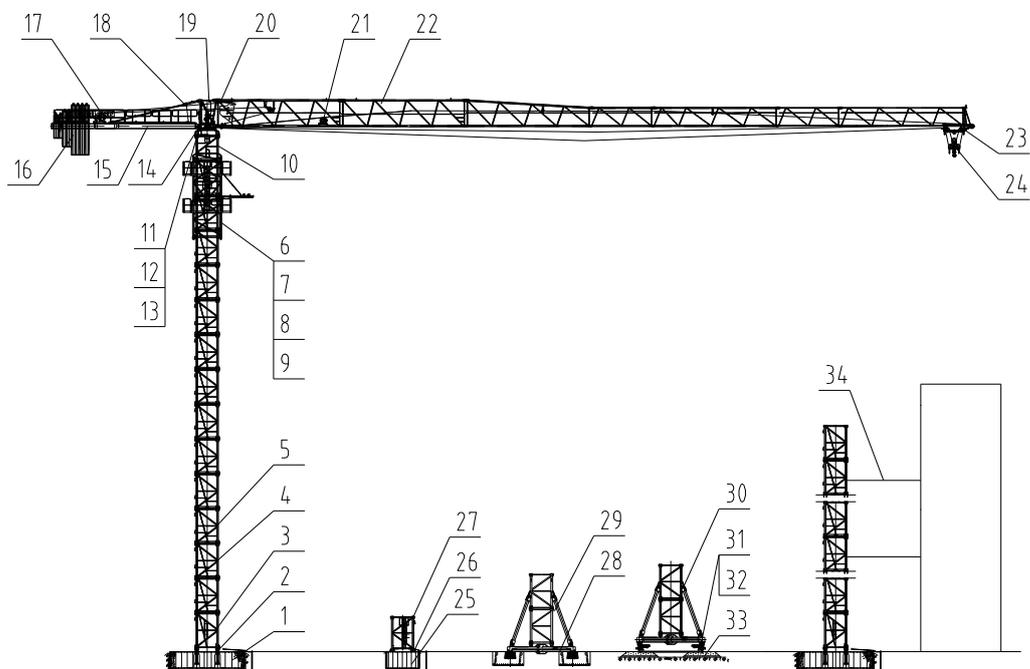
5 立塔与拆塔

5.1 注意事项

- 严格遵循立塔和拆塔步骤。
- 确保受过专业训练的人员指挥立塔和拆塔。
- 塔机安装和拆卸时，塔机最高处风速（3s 时距的平均瞬时风速）不大于 14m/s。
- 塔机在施工现场的安装位置，必须保证塔机的最大旋转部分与周围建筑物的距离，详见第四章，塔机任何部位与架空电线的安全距离应符合第四章的规定。
- 检查所有传动机构的制动器和限位器。
- 所有安全和保护措施，如爬梯、平台和扶梯等必须安装到位。
- 顶升期间，操作者必须观察运动部件的相对位置（如滚轮和主弦杆之间、爬升架与塔身之间相对位置）是否正常，如果爬升架发生倾斜，应该停止顶升，然后检查并复位。
- 塔机各部件所有销轴，塔身和回转支承的连接螺栓、螺母等都是专用高强度零件，用户必须按要求安装，禁止随意替换。
- 起重臂安装完后，请按规定要求安装对应的平衡重，否则严禁吊载作业。
- 根据吊装部件选用长度适当，质量可靠的吊具。
- 顶升前开动变幅机构进行配平。
- 顶升前应将小车开到顶升平衡位置，起重臂转到引进的正前方，然后用回转制动器将塔机的回转锁紧，顶升期间严禁回转起重臂。
- 顶升期间过渡节与塔身之间未连接好之前严禁回转。
- 拆塔和立塔时，必须指定专人作为总指挥。
- 立塔和拆塔过程中，必须在总指挥的指令下进行操作。
- 总指挥必须对立塔和拆塔过程有详细的记录，包括气候等各种环境情况。
- 当整机安装完毕后，在空载且风速小于 3m/s 的状态下，检查塔身垂直度，独立状态下塔身（附着状态下最高附着点以上塔身）轴心线的侧向垂直度允差为 4/1000，最高附着点以下塔身轴心线的垂直度允差为 2/1000。

5.2 概述

5.2.1 塔机组成



塔机各部件组成见下图所示：

1 支腿基础	2 支腿	3 预埋支腿基节	4 加强标准节	5 标准节
6 爬升架	7 顶升机构	8 油缸	9 泵站	10 过渡节
11 下支座	12 回转支承	13 上支座	14 回转机构	15 平衡臂
16 平衡重	17 起升机构	18 平衡臂拉杆	19 塔头	20 司机室
21 变幅机构	22 起重臂	23 载重小车	24 吊钩	25 螺栓基础
26 地脚螺栓	27 预埋螺栓基节	28 底架基础	29 固定底架	30 行走轨道基础
31 主动台车	32 被动台车	33 行走底架	34 附着架	

图 5-1 塔机组成示意图

5.2.2 部件组合安装顺序

- a) 安装预埋支腿、螺栓固定基节
- b) 安装塔身、爬升架单元总成（含两节加强标准节、爬升系统、过渡节）
- c) 安装回转单元总成（含塔头、上支座、回转支承、下支座、司机室和回转机构、电控柜、电阻柜等）
- d) 安装平衡臂总成（含起升机构、平衡臂拉杆）
- e) 安装一块 2.8t 平衡重
- f) 安装起重臂总成（含载重小车、变幅机构）

- g) 安装剩余平衡重
- h) 传动和电控系统接线
- i) 绕起升钢丝绳。

各部件吊装重量和高度参见第四章

注 意

- 以上安装顺序依据该产品标准出厂包装发货状态，以及最优效率安装原则制定。
- 任一单元总成的安装，均可以根据实际需要，进行拆分后依据合理的顺序依次安装；有疑问的请向我公司服务人员咨询。
- 支腿、螺栓固定式塔机需要首先安装预埋支腿、螺栓固定基节，再进行爬升架单元总成安装。

5.2.3 塔身组成

表 5-1 最高独立高度塔身配置表

部件		底架	预埋基节	加强型标准节	标准节
数量	支腿固定式 螺栓固定式	/	1	2	15
	底架固定式 行走式	1	/	1	15

5.2.3.1 预埋支腿固定基节（斜爬梯标准节）

如下图所示，预埋支腿固定基节高度 2.8m，上下各通过 12 组 M36 螺栓组分别与支腿和标准节相连。

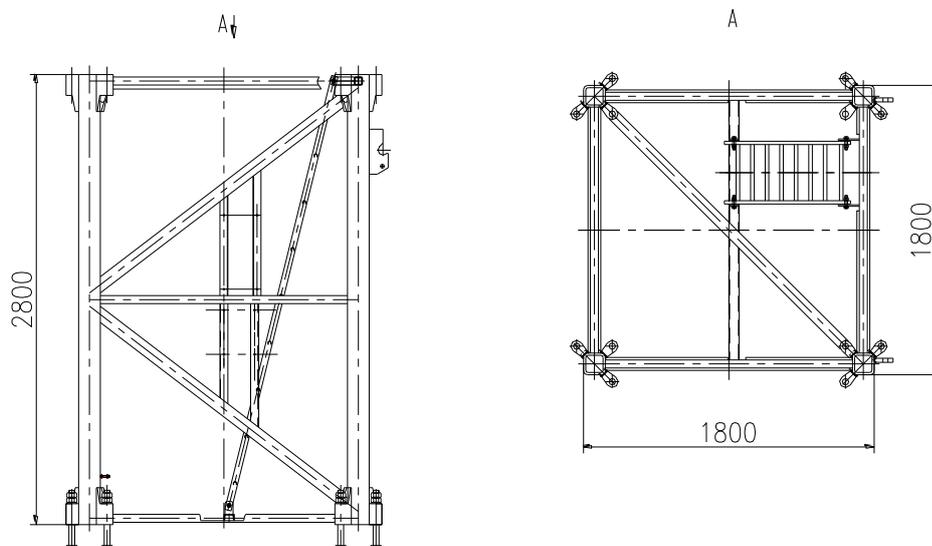


图 5-2 预埋支腿固定基节

5.2.3.2 预埋螺栓固定基节（斜爬梯标准节）

如下图所示，预埋螺栓固定基节高度 2.8m，下端与地脚螺栓相连，上端有 12 个连接套，通过 12 组 M36 螺栓组与标准节相连，下端通过 16 组 M48 螺栓组与地脚螺栓相连。

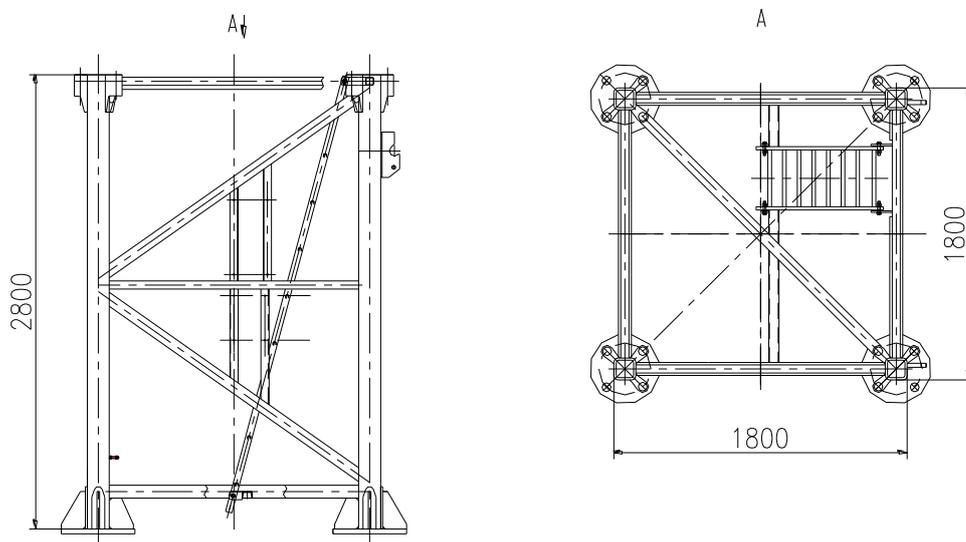


图 5-3 预埋螺栓固定基节

5.2.3.3 标准节（斜爬梯标准节）

WA6013-6B 的标准节配置为 BZJBQ1A×2+ BZJA1C×15，如下图所示；

BZJBQ1A 标准节高度 2.8m，BZJBQ1A 标准节上下端面各有 12 个连接套，BZJA1C 标准节上下端面各有 8 个连接套。；

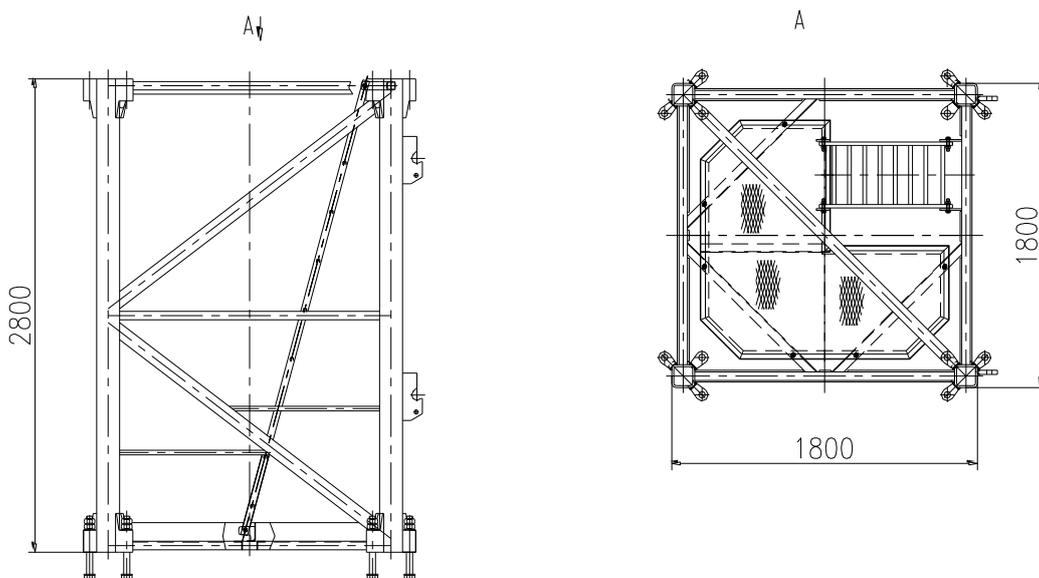


图 5-4 标准节 BZJBQ1A

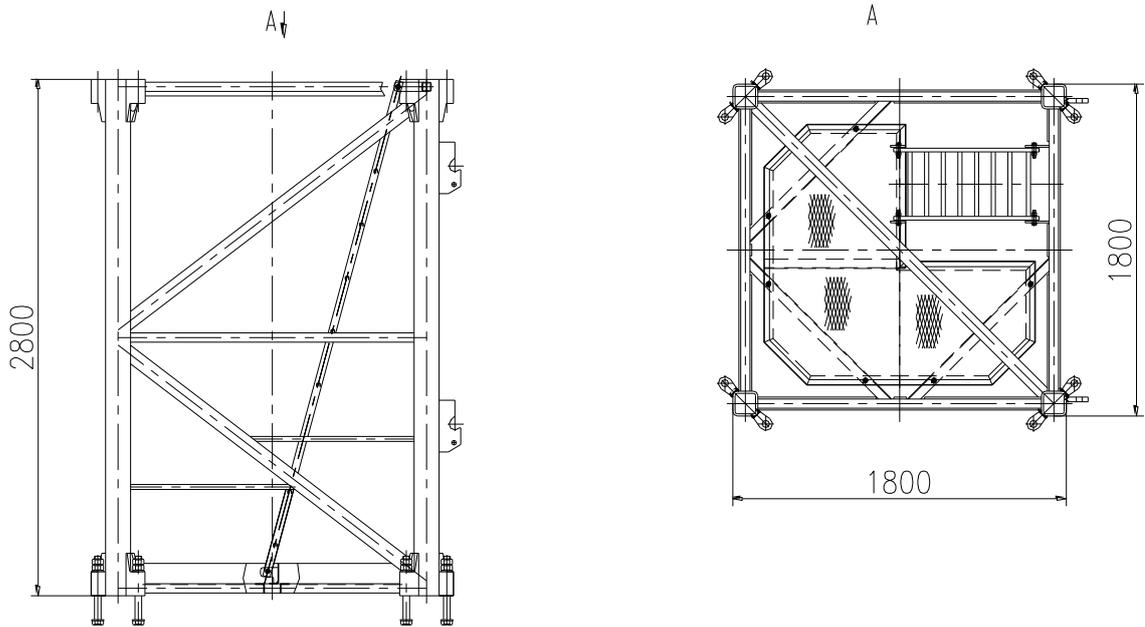


图 5-5 标准节 BZJA1C

5.2.3.4 预埋支腿固定基节（直爬梯，选配）

如下图所示，预埋支腿固定基节高度 2.8m，上下各通过 12 组 M36 螺栓组分别与支腿和标准节相连。

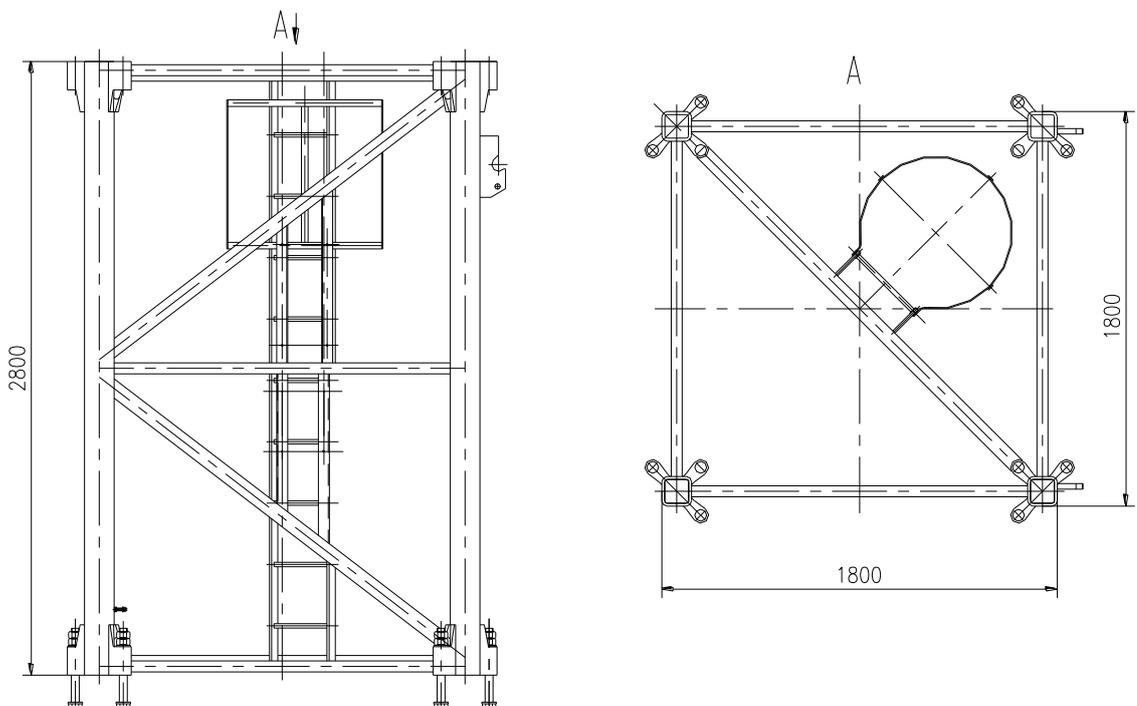


图 5-6 预埋支腿固定基节（直爬梯，选配）

5.2.3.5 预埋螺栓固定基节（直爬梯标，选配）

如下图所示，预埋螺栓固定基节高度 2.8m，下端与地脚螺栓相连，上端有 12 个连接套，通过 12 组 M36 螺栓组与标准节相连，下端通过 16 组 M48 螺栓组与地脚螺栓相连。

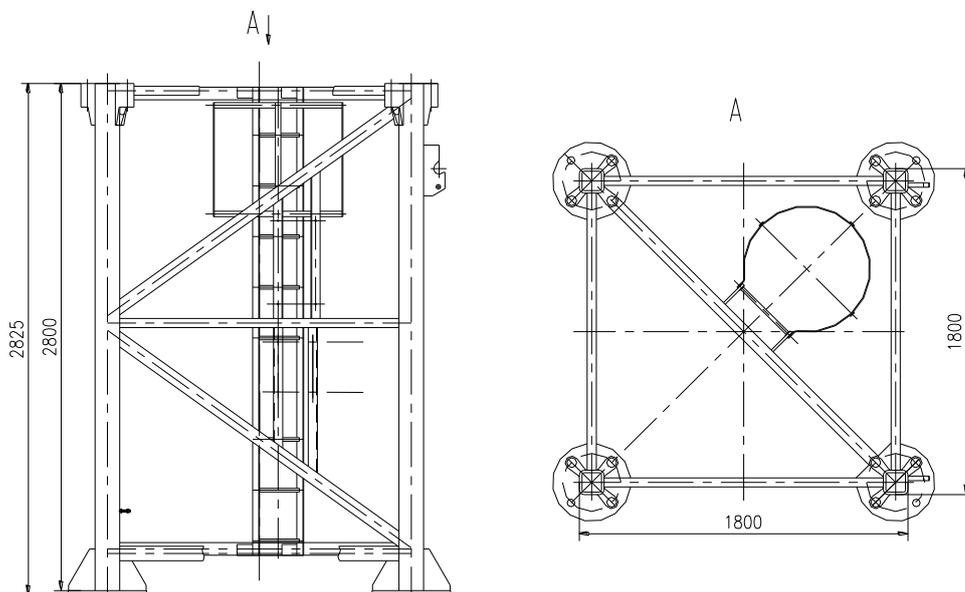


图 5-7 预埋螺栓固定基节（直爬梯，选配）

5.2.3.6 标准节（直爬梯标准节，选配）

WA6013-6B 的标准节配置为 BZJBQ1B×2+ BZJB1A×15，如下图所示，BZJBQ1B 上下端面各有 12 个连接套，BZJB1A 上下端面各有 12 个连接套。

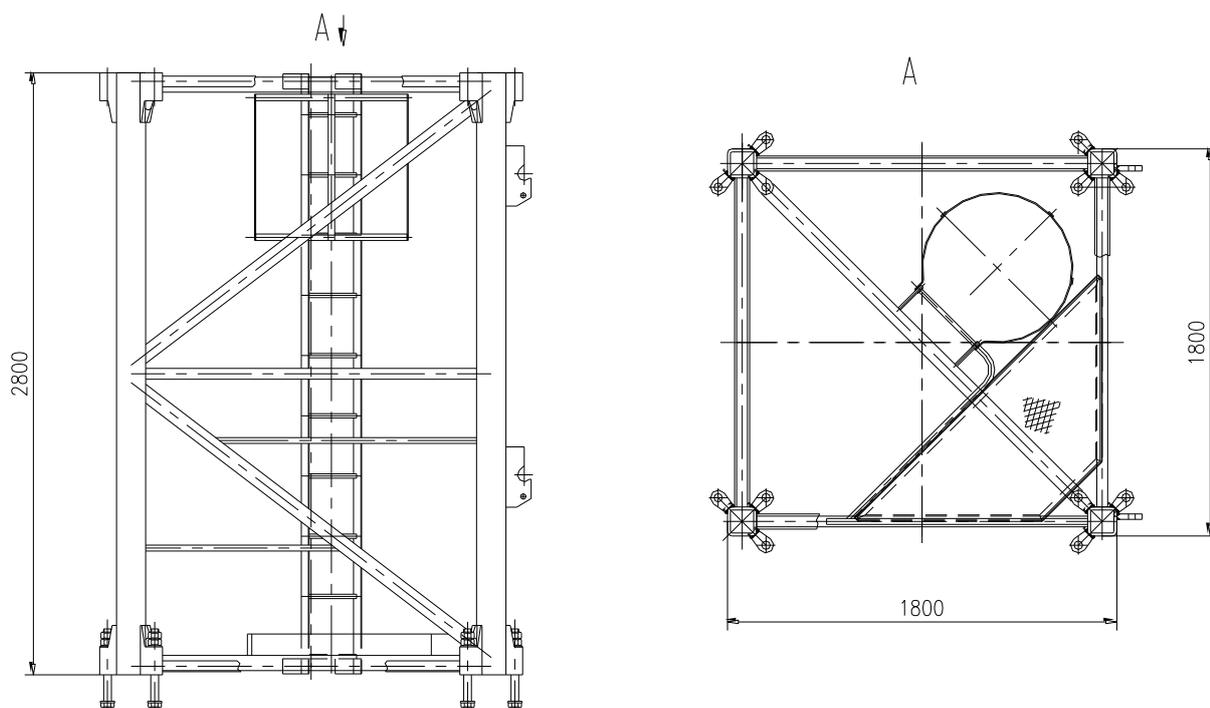


图 5-8 标准节 BZJBQ1B（直爬梯，选配）

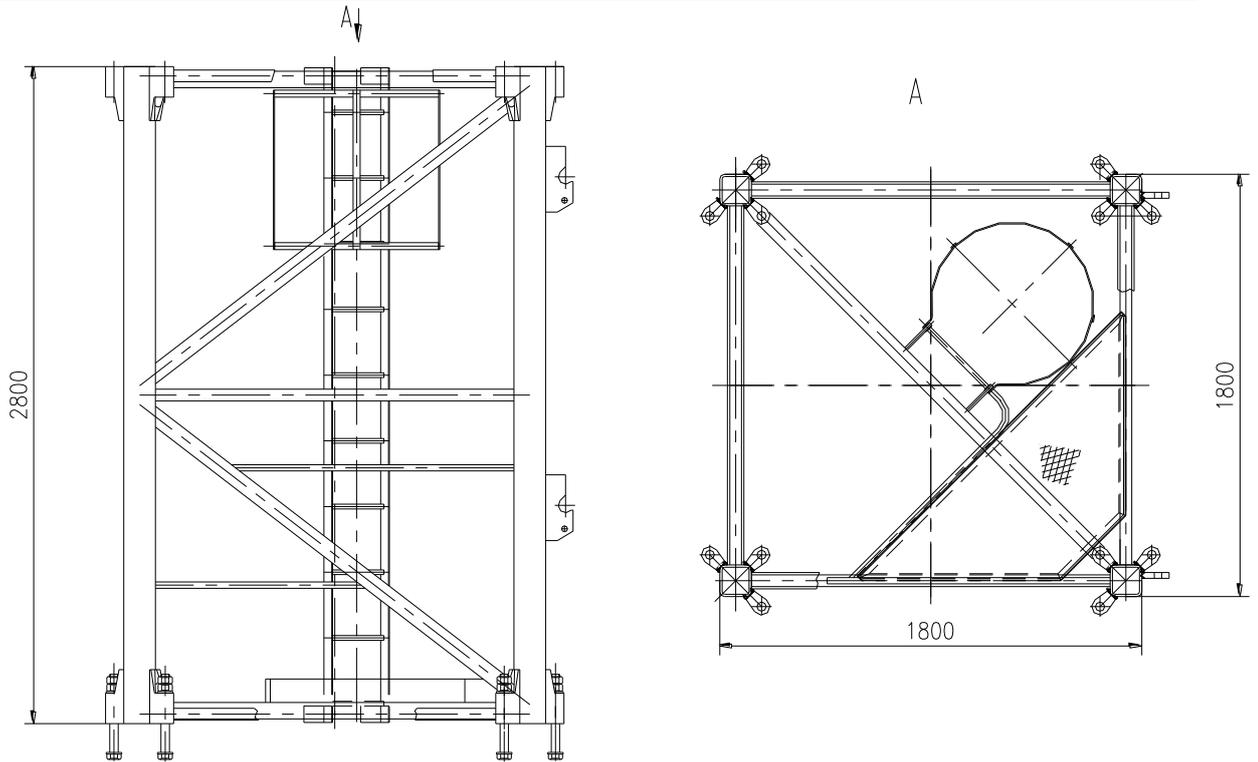


图 5-9 标准节 BZJB1A (直爬梯, 选配)

5.3 立塔

支腿固定式塔机的基本安装高度如下图所示：

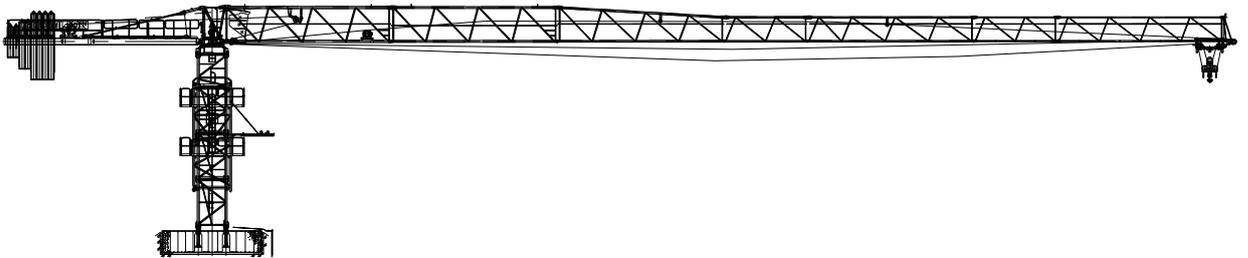
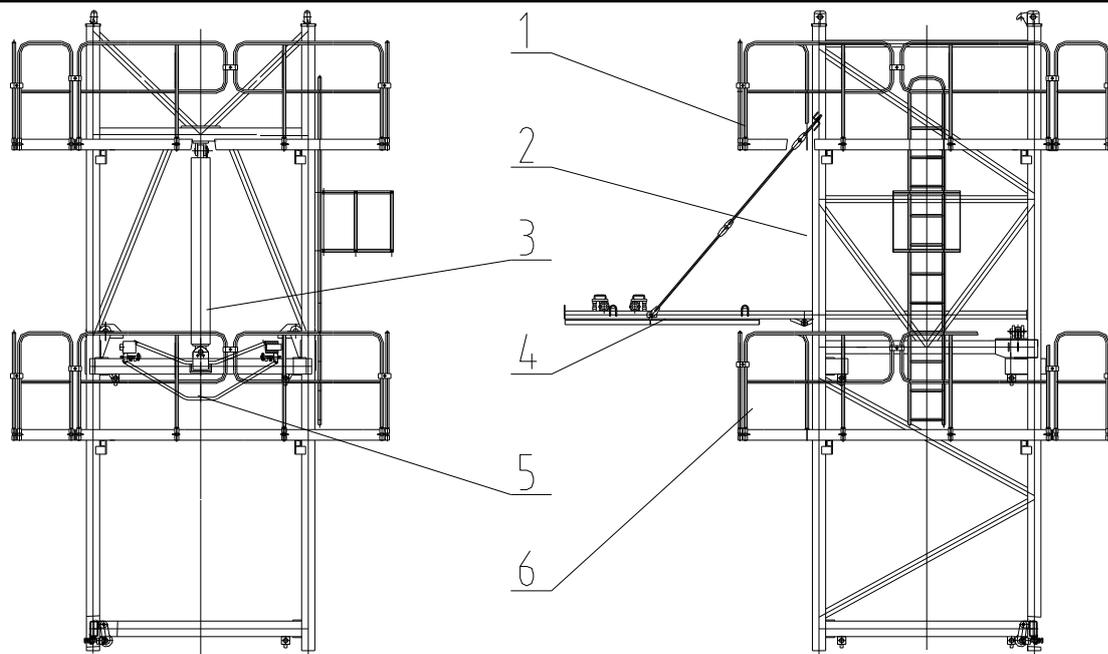


图 5-10 塔机初始高度安装图

5.3.1 安装塔身、爬升架单元总成

5.3.1.1 爬升系统

爬升系统采用了防坠落设计是由爬升架结构、平台、爬梯、油缸、顶升横梁和泵站等组成，如图 5-11 所示，平台、栏杆安装详见零件图册章节。



- 1 上层平台 2 爬升架结构 3 油缸、泵站 4 引进平台
- 5 顶升横梁 6 下层平台

图 5-11 爬升系统

5.3.1.2 过渡节

爬升架防坠锁紧销轴安装在过渡节的腰形孔中。

过渡节如下图所示。

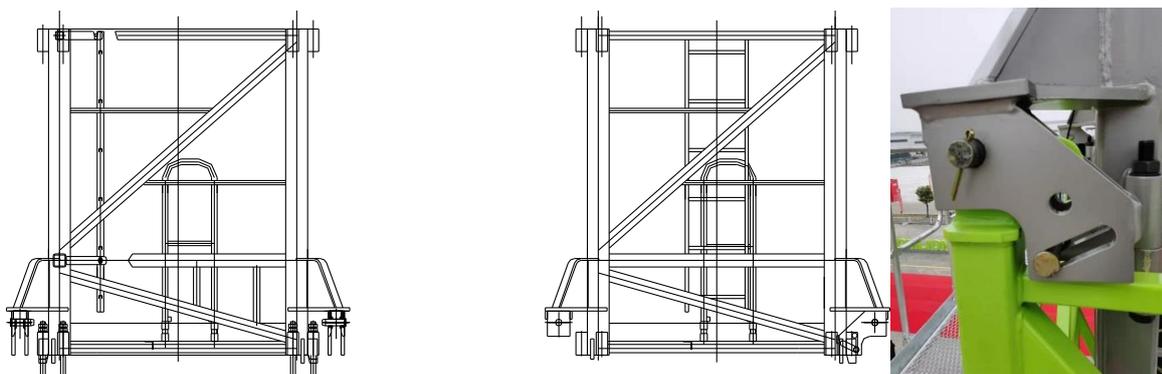


图 5-12 过渡节

5.3.1.3 塔身部件组装

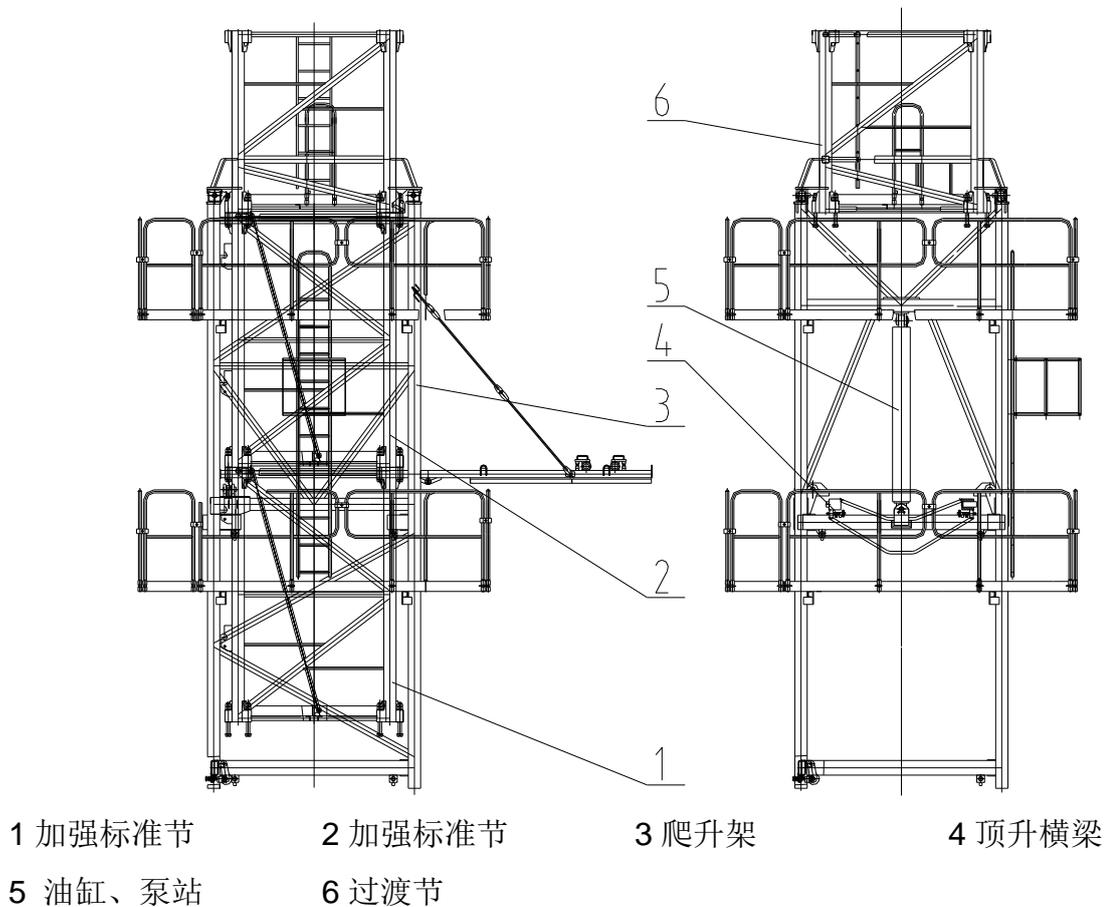


图 5-13 塔身部件安装方案



为了塔机能够顺利的顶升加高和今后降塔，请确保塔身有踏步的平面与建筑物垂直，否则不能影响顶升加高和今后降塔。

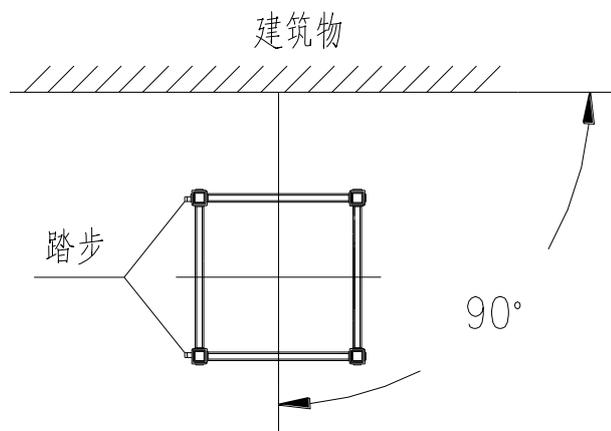
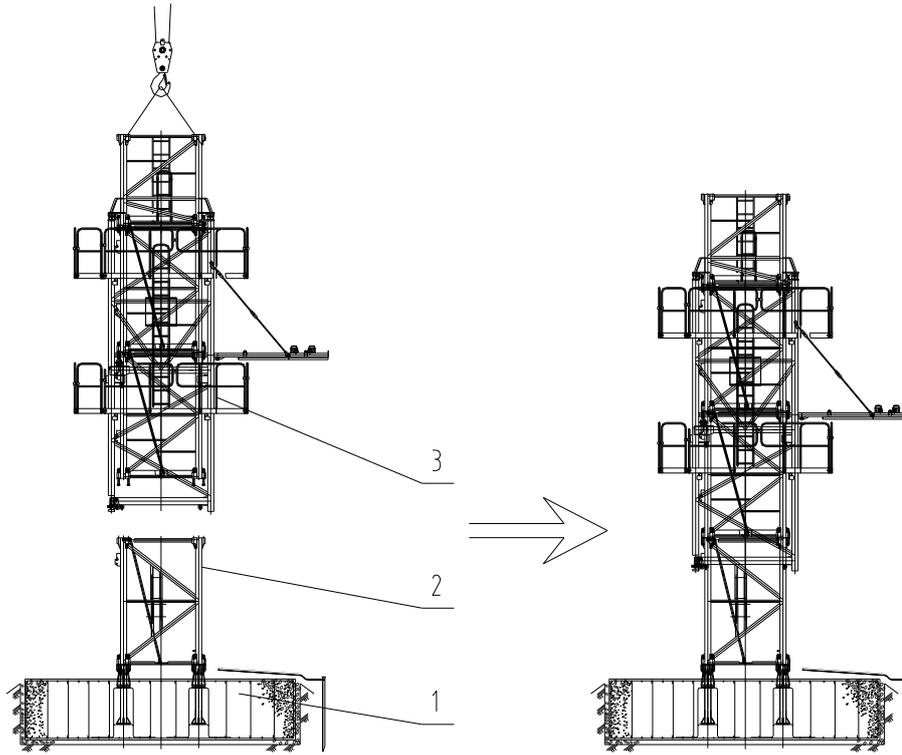


图 5-14 塔身部件安装方案

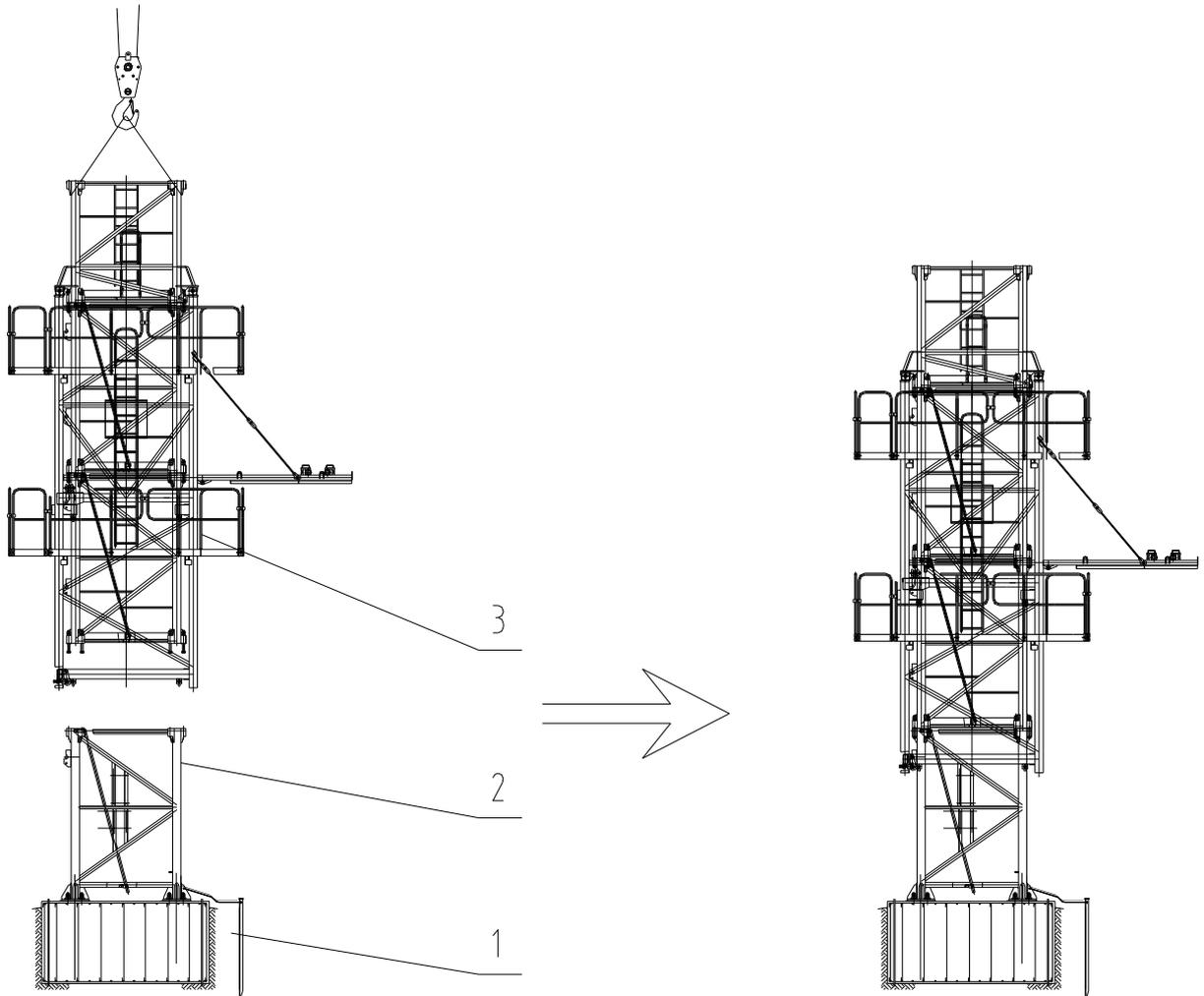


1 预埋支腿固定基础 2 预埋支腿固定基节 3 标准节

图 5-15 安装塔身部件(预埋支腿固定式)

注 意

- ◆ 安装塔身部件时，注意标准节踏步方向。



1 预埋螺栓固定基础 2 预埋螺栓固定基节 3 标准节

图 5-16 安装塔身部件(预埋螺栓固定式)

注 意

- ◆ 预埋支腿、螺栓固定式塔机需先安装好预埋支腿、螺栓固定基节。
- ◆ 塔身、爬升架单元总成主要部件我公司已按下述要求组装好，用户仅需安装平台、栏杆等附件。

1. 组装两节加强标准节；加强标准节间通过 12 组 M36 螺栓组连接；

2. 安装过渡节

将过渡节吊至标准节上方，将过渡节内平台开口方向对齐标准节爬梯，然后缓慢降落；用 8 组 M36 的螺栓将过渡节与标准节连接好。

3. 套装爬升架（含顶升横梁、油缸）

➤ 组装爬升架。

➤ 爬升架缓慢套装在塔身节外侧，顶升油缸的位置必须与塔身踏步同侧。

➤ 爬升架与过渡节接触，用 4 套 $\phi 50$ 销轴和过渡节相连。

►将爬升架上的活动爬爪放在标准节上部的踏步上。

注 意

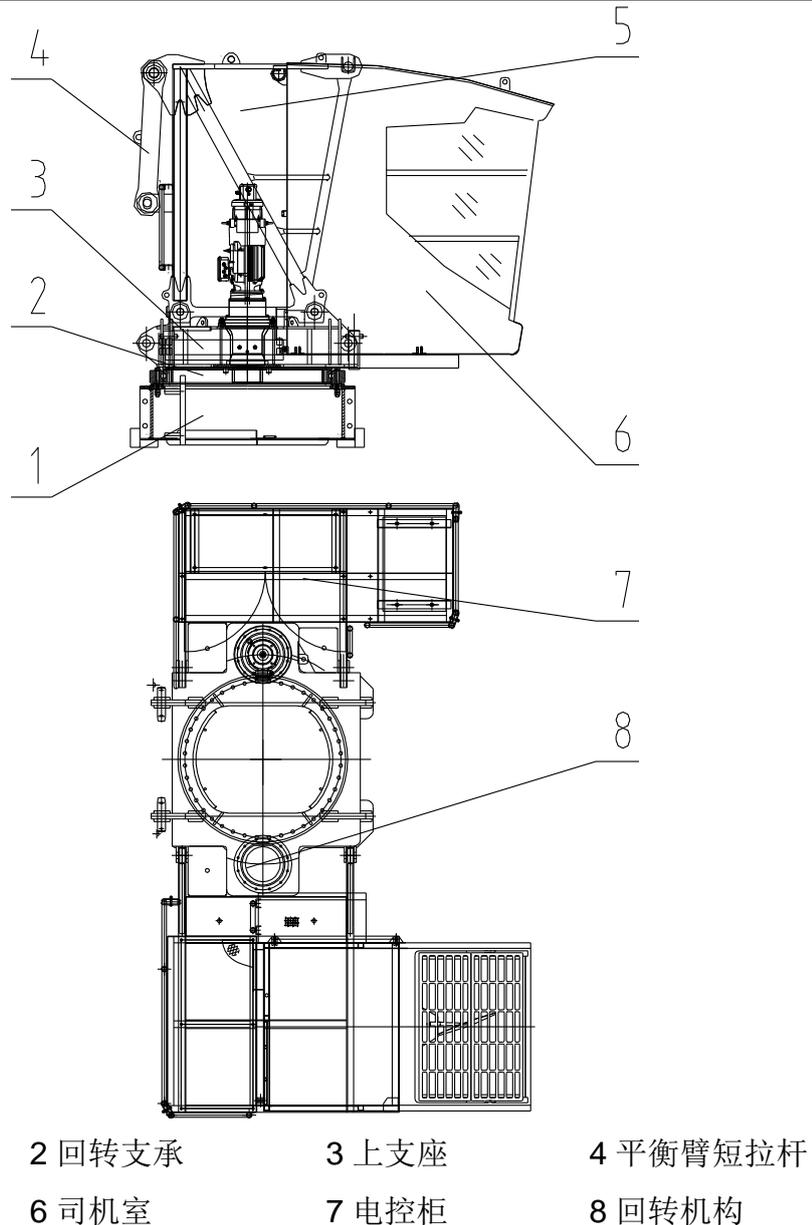
- ◆ 确保油缸和塔身踏步在同一侧，引进平台在塔身踏步的对面侧。
- ◆ 滚轮间隙可调，塔机工作状态时，爬升架导轮与标准节的主弦杆之间的间隙调整到最大；塔机顶升时，滚轮间隙调整到 1-3mm。
- ◆ 将活动爬爪放置在标准节踏步上。
- ◆ 塔机顶升时调整好爬升架导轮与标准节的间隙（间隙最好为 1~3mm）。
- ◆ 安装好顶升油缸，将液压泵站吊装到平台一角，接好油管，立塔后检查液压系统的运转情况，应保证油泵电机风扇叶片旋向应与外壳箭头标识一致，以避免烧坏油泵。如有错误，则应重新接好电机接线。

5.3.2 安装回转总成

5.3.2.1 简述

回转总成（含塔头）主要部件我公司已按下述要求组装好，用户仅需安装平台、栏杆等附件。

回转总成（含塔头）是由上支座、回转支承、下支座、回转机构、司机室和电控、塔头等组成，如下图所示。上支座与回转支承以及下支座与回转支承之间的高强螺栓连接选用请见第四章。



1 下支座
5 塔头

2 回转支承
6 司机室

3 上支座
7 电控柜

4 平衡臂短拉杆
8 回转机构

图 5-17 回转总成（含塔头）

注 意

1. 回转支承螺栓组件

- ◆ 连接回转支承的高强螺栓以及预紧力矩请参见第四章。
- ◆ 必须使用调质处理的垫圈，严禁使用弹垫。

2. 回转支承螺栓组件的安装

- ◆ 安装前，回转支承的安装基准面和上下支座的安装平面必须清理干净，去除油污、毛刺、油漆以及其它异物。
- ◆ 安装时，回转支承外部标记“S”和钢球装卸堵塞孔（如图 5-18 所示）应置于非经常负荷区或非负荷区（即回转机构安装处附近）。



图 5-18 回转支承软带

► 拧紧螺栓应如图 5-19 所示在 180° 方向对称地连续进行，最后通过一遍，保证圆周上的螺栓有相同的预紧力。

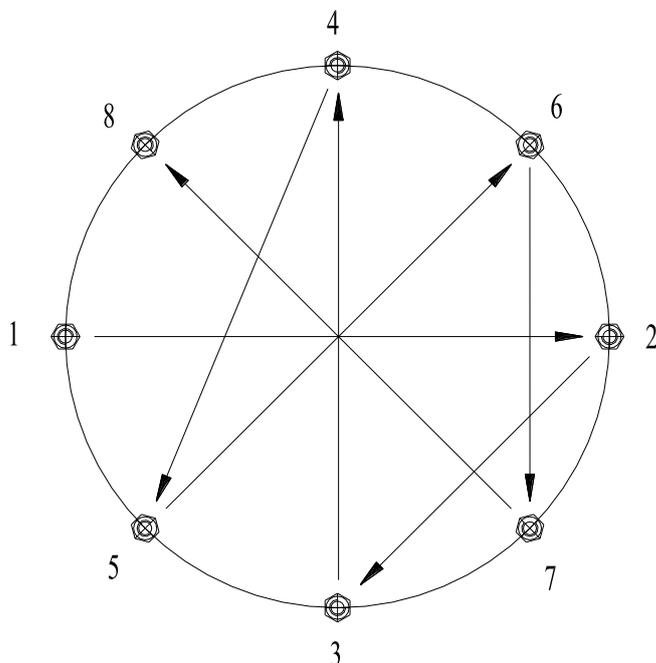


图 5-19 螺栓拧紧顺序示意图

3. 润滑和维护时应注意：

► 回转支承应定期加注润滑脂，特殊工作环境如热带、湿度大、灰尘多、温度变化大时，应缩短润滑周期；塔机长期停止工作的前后也必须加足新的润滑脂。每次润滑必须将滚道注满润滑脂，直至从密封处渗出为止，注润滑脂时，应慢慢转动回转支承，使润滑脂填充均匀。

► 回转支承首次运转 100 小时后，应检查螺栓的预紧力，以后每运转 500 小时检查一次，必须保持足够的预紧力。

► 严禁用水直接冲洗回转支承，以防进入滚道。

5.3.2.2 塔头

安装前请将平衡臂的短拉杆固定在塔头上，如图 5-20 所示，吊装安置好后，塔头通过四件 $\Phi 55$ 销轴与上支座连接。

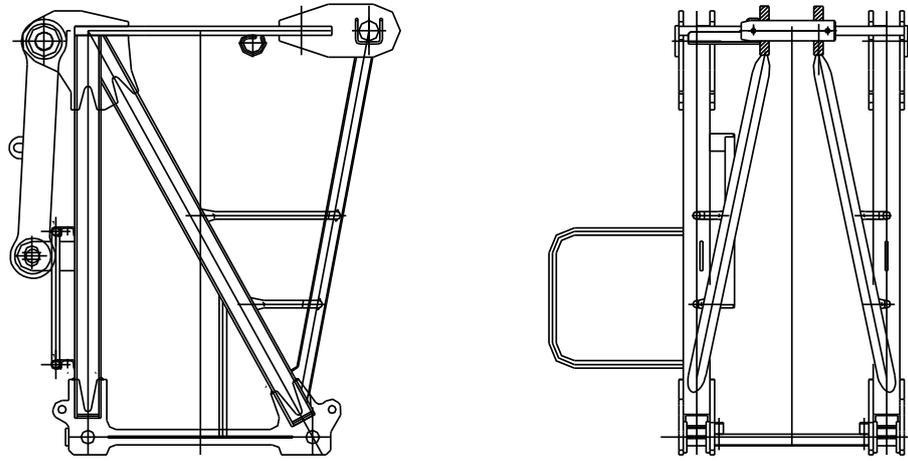


图 5-20 塔头结构

5.3.2.3 回转总成安装

如图 5-21 所示，将下支座的四根主弦杆对准过渡节四根主弦杆连接套，缓慢落下直至下支座与过渡节接触。用 8 套 M36 的螺栓与过渡节连接。

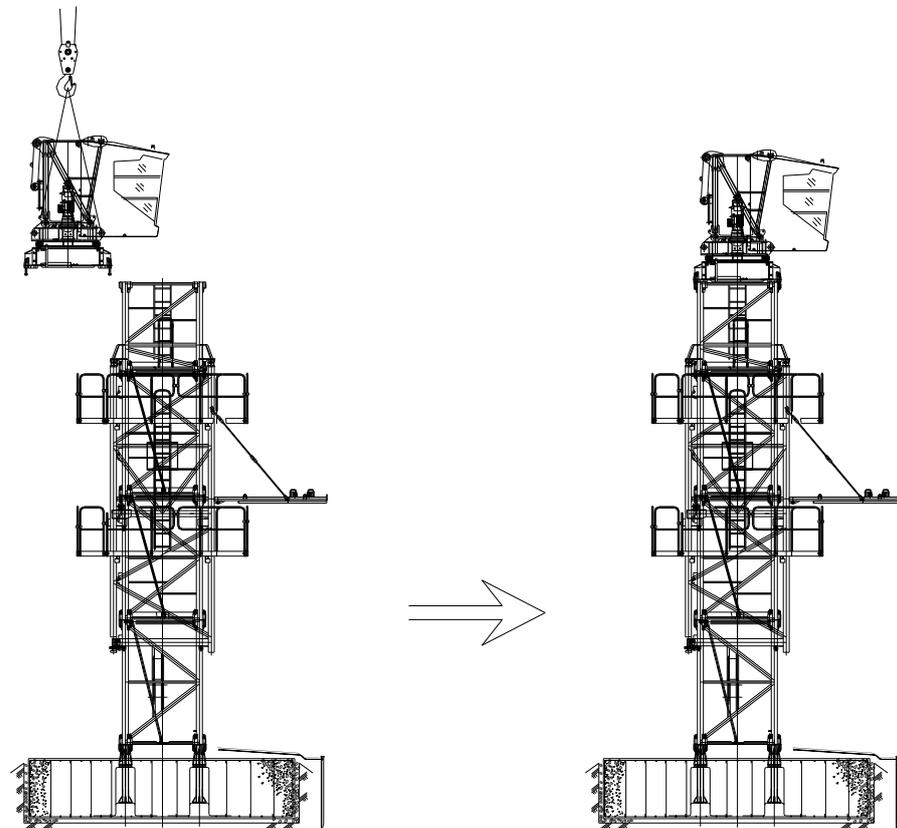


图 5-21 安装回转总成

5.3.3 安装平衡臂

平衡臂总成（含平衡臂拉杆、起升机构）主要部件我公司已按下述要求组装好，用户仅需安装平台、栏杆等附件。

平衡臂主要由平衡臂结构及平衡臂拉杆组成（其中短拉杆固定在塔头上，随塔头安装），如图 5-22 所示。

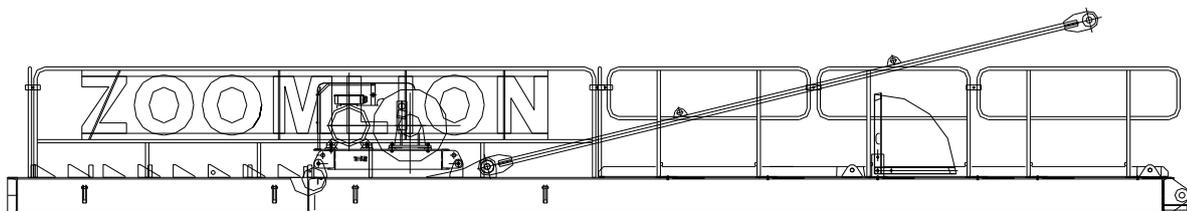


图 5-22 平衡臂总成

如图 5-23 所示安装平衡臂，平衡臂下弦杆与塔头通过 2 件 $\Phi 60$ 销轴连接。

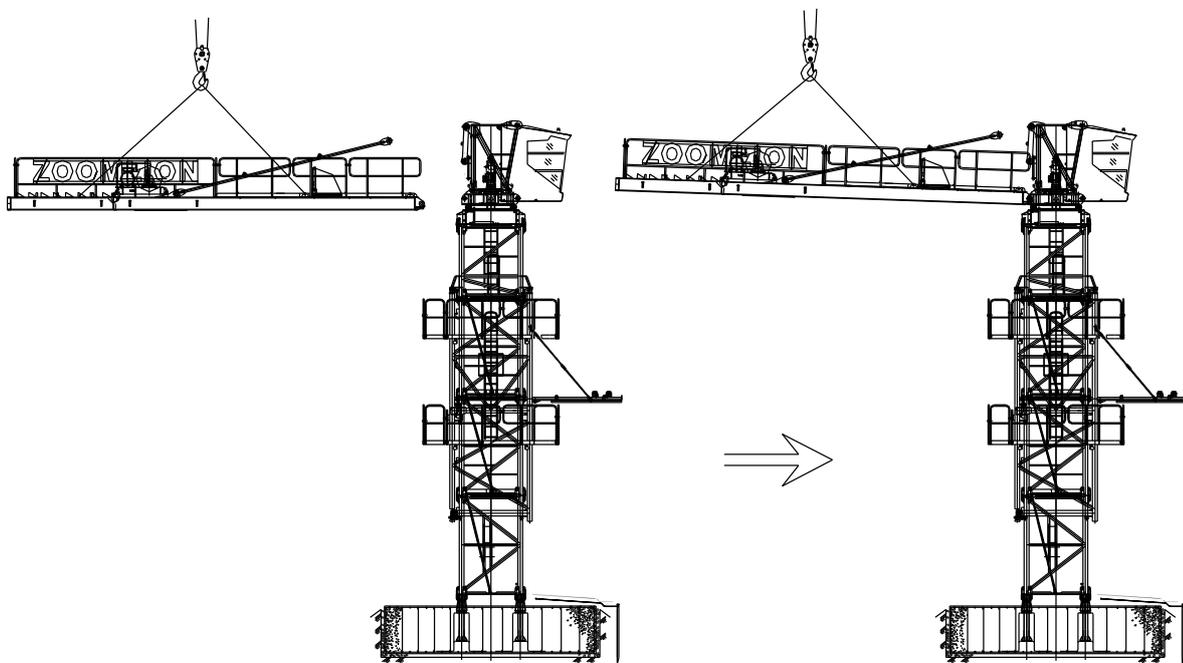


图 5-23 安装平衡臂

吊装平衡臂前，除了先将平台、栏杆等安装到位外，还需要将平衡臂拉杆装好并用撑架支撑起来。机构可以一起吊装或分开吊装。

如图 5-24 所示，将平衡臂稍微吊起，绕下弦杆销轴转动，再将长拉杆与短拉杆通过 $\Phi 60$ 销轴连接固定。

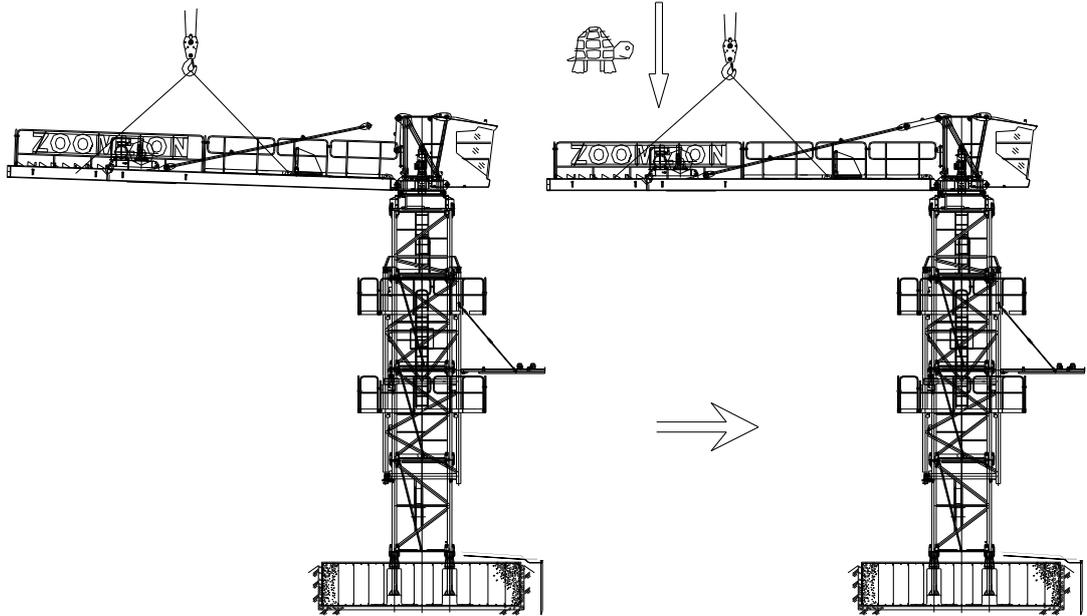


图 5-24 安装平衡臂拉杆

5.3.4 吊装平衡重

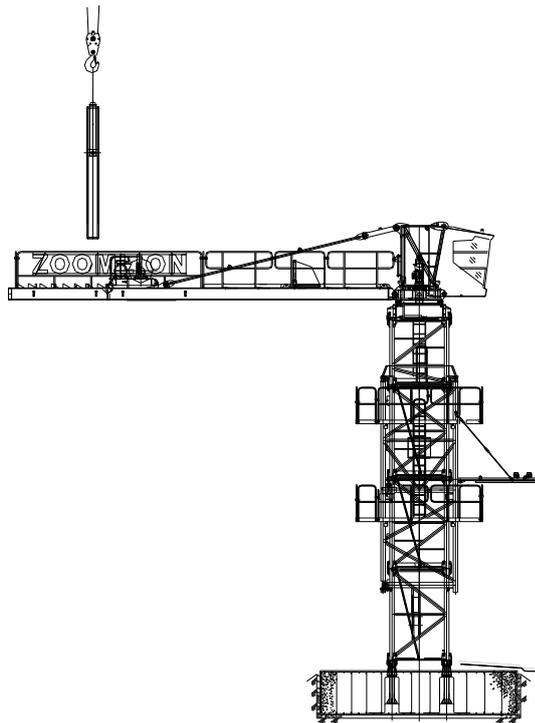


图 5-25 吊装平衡重

注 意

- ◆ 第一块平衡重安置在最靠近起升机构的位置，左右居中放置，平衡臂两侧到平衡臂两侧主弦的间隙均匀；
- ◆ 平衡重销轴端面必须超出平衡重支撑板；

5.3.5 安装起重臂总成

5.3.5.1 起重臂组装

起重臂组装时，必须严格按照每节臂上的序号标记组装，不允许错位或随意组装。根据施工要求可以将起重臂组装成如图 5-26 起重臂臂长组合所示组合。

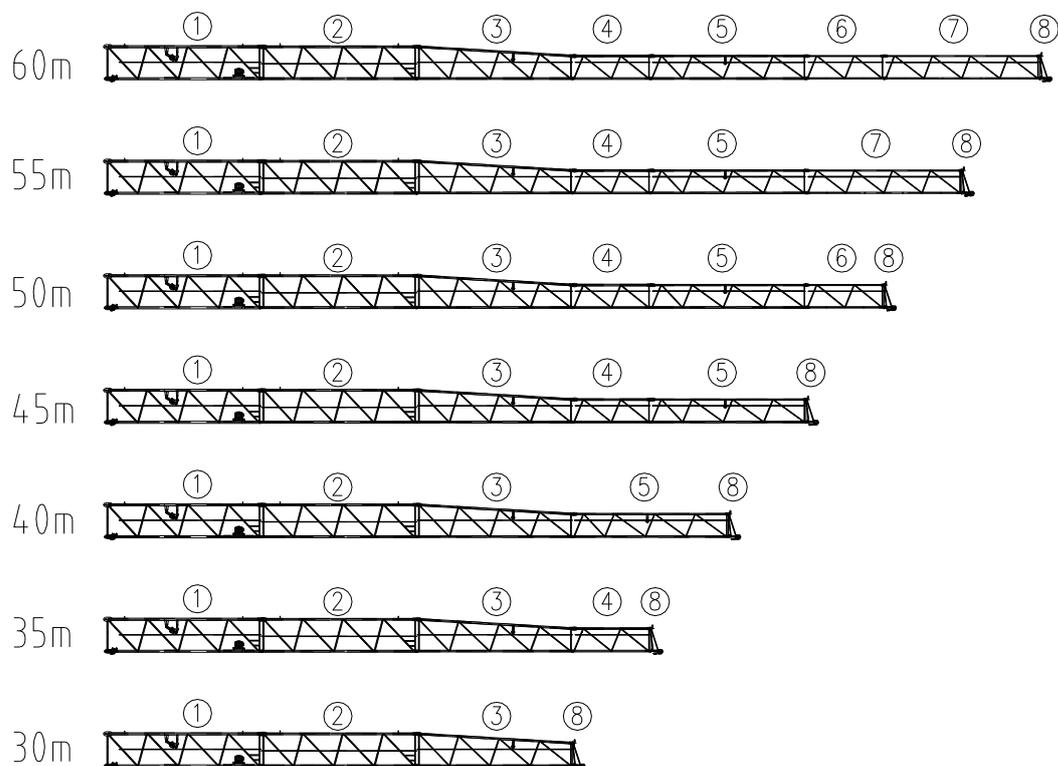


图 5-26 起重臂臂长组合

► 在塔机附近准备好若干条约 1.2m 高的支架（50m 以上臂长不少于 4 个，50m 以下臂长不少于 3 个），起重臂各臂节由一件销轴连接上弦杆，两件销轴连接下弦杆。先拼装除臂节 I 外的其它臂节，如图 5-27 所示。

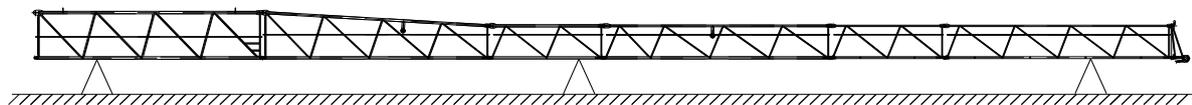


图 5-27 拼装起重臂

注 意

◆ 起重臂组装时，必须严格按照每节臂上的序号标记组装，不允许错位或随意组装。

警 告

◆ 变幅机构电机在司机室的对面一侧。

► 起重臂各相邻臂节上、下弦杆连接用销轴

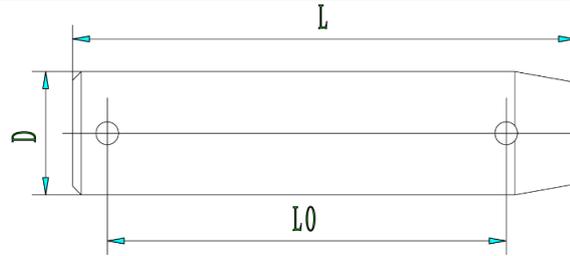


图 5-28 销轴尺寸示意图

表 5-2 起重臂各相邻臂节上、下弦杆连接用销轴

用处	上弦销轴			下弦销轴		
	D [mm]	L0 [mm]	L [mm]	D [mm]	L0 [mm]	L [mm]
臂节 I & 臂节 II	Φ70	230	290	Φ60	160	205
臂节 II & 臂节 III	Φ60	200	260	Φ60	143	190
臂节 III & 臂节 IV	Φ60	160	220	Φ45	125	155
臂节 IV & 臂节 V						
臂节 V & 臂节 VI	Φ60	130	190			
臂节 VI & 臂节 VII	Φ60	110	170	Φ45	105	135
臂节 VII & 臂节 VIII						

➤ 载重小车从前侧装入在起重臂臂节 II，如图 5-29 所示。

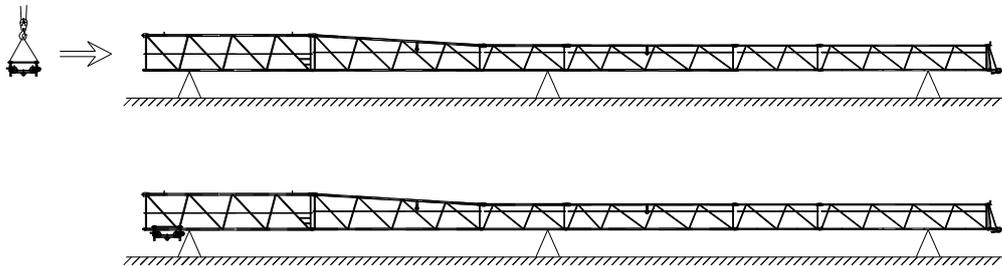


图 5-29 安装载重小车

➤ 将臂节 I 与已组装的臂节安装连接，然后将载重小车移至臂节 I 根部并固定，如图 5-30 所示。

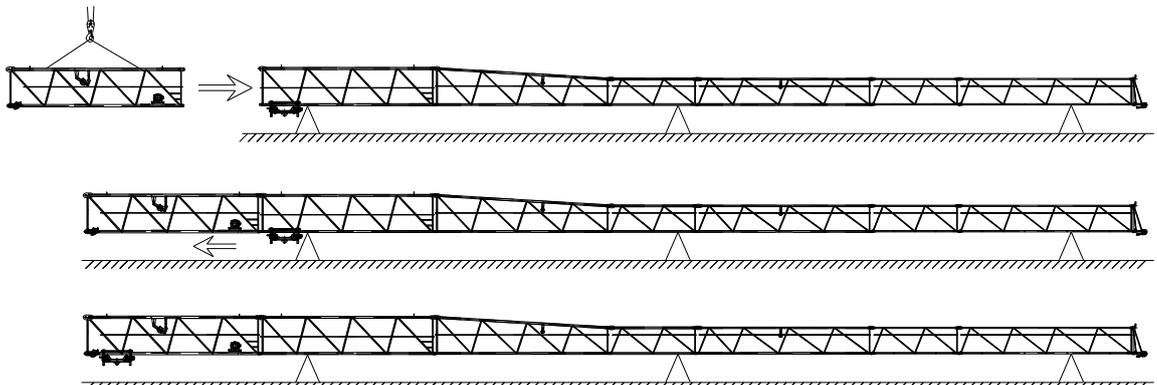
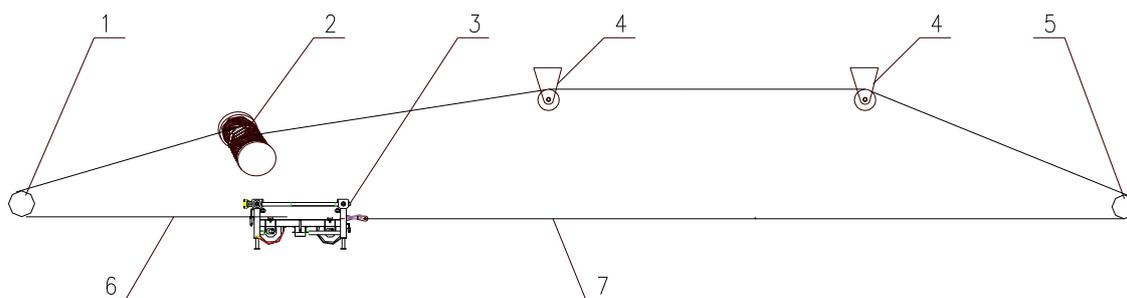


图 5-30 安装臂节 I

注 意

◆ 无论组装多长的起重臂，均应先将载重小车套在起重臂下弦杆的导轨上固定好，防止滑落。

◆ 将两根变幅钢丝绳（变幅绳短绳和变幅绳长绳）分别通过臂根滑轮和臂尖滑轮与小车载连接起来，然后将钢丝绳长绳短绳分别张紧。



- | | | | |
|--------|----------|---------|----------|
| 1 臂根滑轮 | 2 变幅机构卷筒 | 3 载重小车 | 4 起重臂托绳轮 |
| 5 臂尖滑轮 | 6 钢丝绳短绳 | 7 钢丝绳长绳 | |

图 5-31 变幅钢丝绳绕绳示意图

注 意

◆ 变幅机构电机方向在司机室的另一侧。

◆ 变幅机构短绳和长绳必须在任何情况下卷筒上留三圈安全绳，且卷筒上需留有一圈隔离绳。

◆ 当变换起重臂臂长时，多余的钢丝绳捆好并固定在小车上。

5.3.5.2 起重臂吊装

➢ 操纵回转机构转动或者使用回转机构摇把，将塔机上部结构回转至方便安装起重臂的方位。

➢ 按各种臂长的起重臂总成重心位置进行挂绳，如图 5-32 和表 5-3 所示，试吊是否平衡，否则可适当移动挂绳位置，吊装时两吊点距离 $8m \leq d \leq 20m$ 。

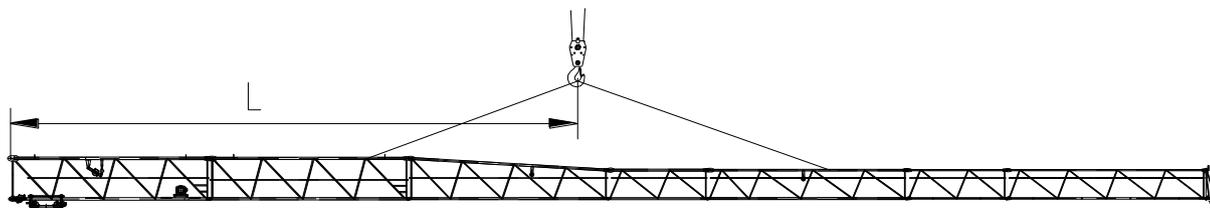


图 5-32 起重臂参考重心位置

表 5-3 臂长组合参考重心位置

臂长 (m)	60	55	50	45	40	35	30
重心 L (m)	21.2	19.7	18.6	17.3	15.3	14.2	12.3
重量 G (t)	7.2	6.9	6.7	6.3	5.9	5.7	5.2

注 意

- ◆ 以上数据供参考，根据现场实际情况进行调整。
- ◆ 记录并标记吊装起重臂的吊点位置，以便拆塔时使用。
- ◆ 用钢丝绳吊起起重臂，如图 5-33 所示，A、B、D 为正确方法，C 为错误方法。
- ◆ 抬起起重臂总成时禁止斜拉！如图 5-33 所示。
- ◆ 为了减小起重臂总成吊装的体积和重量，或者降低起重臂总成在空中的安装难度，可以在平衡臂前段安装完成后的任一环节先安装好起重臂臂节 I，但如此则需要空中进行变幅钢丝绳的绕绳和张紧；

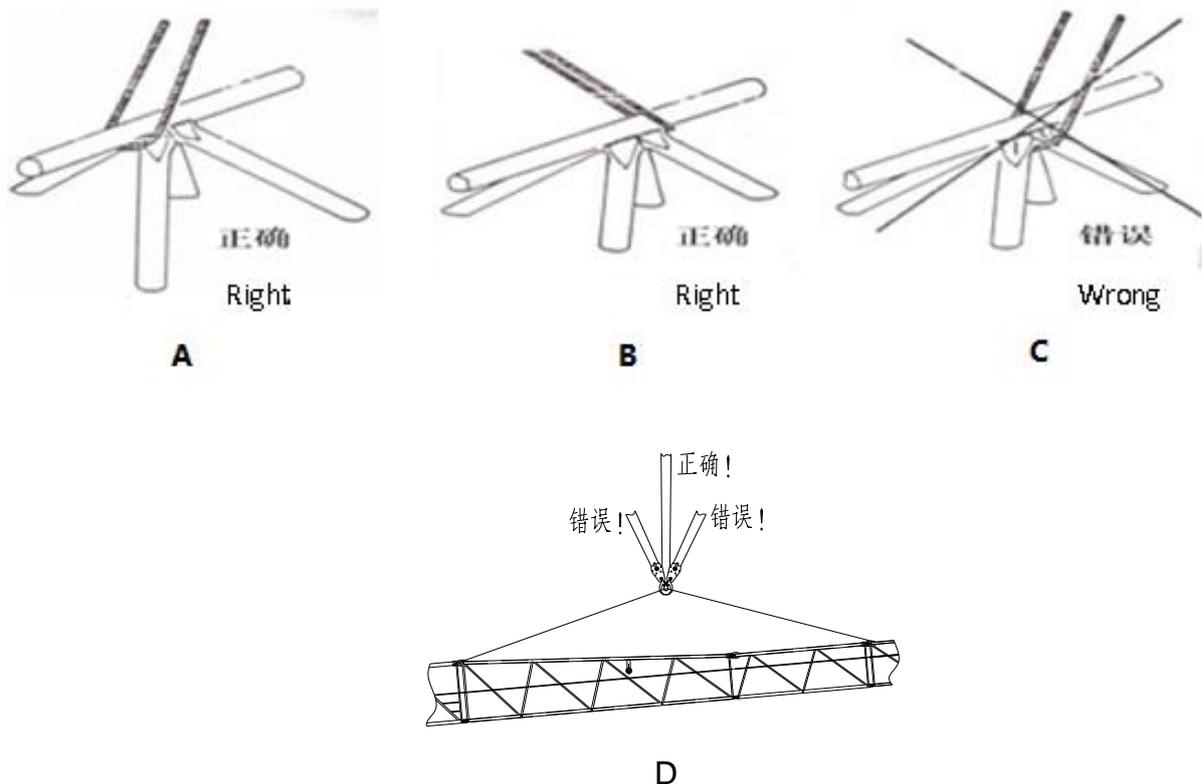


图 5-33 吊装起重臂注意事项

- 如图 5-34 所示，吊起起重臂总成至安装高度。用 1 个 $\Phi 90 \times 330$ 、2 个 $\Phi 70 \times 180$ 销轴将起重臂与塔头连接。

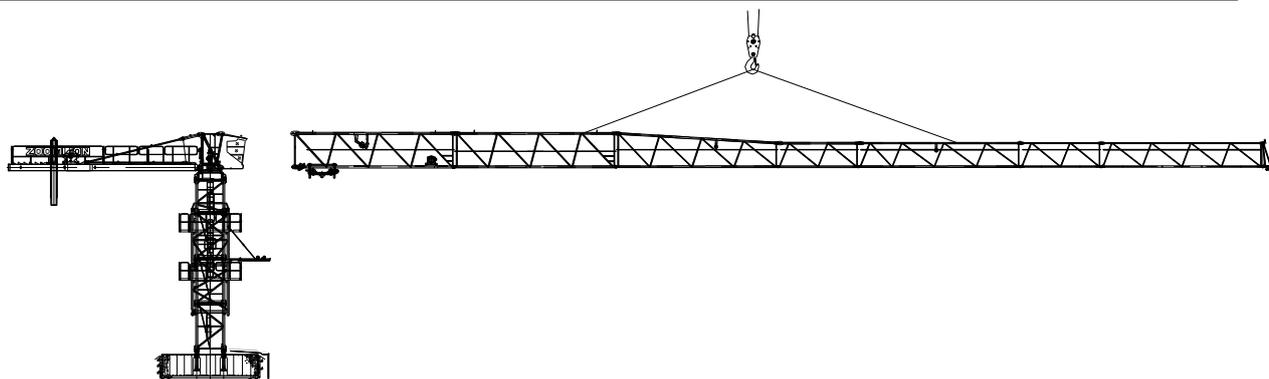


图 5-34 吊装起重臂总成

5.3.6 安装剩余平衡重

按照章节 4.9 中的平衡重配置，安装剩余平衡重，如表 5-4 所示。

表 5-4 平衡重安装

臂长	(前→后) 8个平衡重块安装顺序							
	已安装	剩余平衡重						
60m	2.8t	2.8t	2.8t	2.8t	2.0t	2.0t	1.3t	1.3t
55m	2.8t	2.8t	2.8t	2.8t	2.0t	2.0t	1.3t	/
50m	2.8t	2.8t	2.8t	2.8t	2.0t	1.3t	1.3t	/
45m	2.8t	2.8t	2.8t	2.8t	2.0t	1.3t	/	/
40m	2.8t	2.8t	2.8t	2.8t	2.0t	/	/	/
35m	2.8t	2.8t	2.8t	2.0t	1.3t	/	/	/
30m	2.8t	2.8t	2.0t	1.3t	1.3t	/	/	/

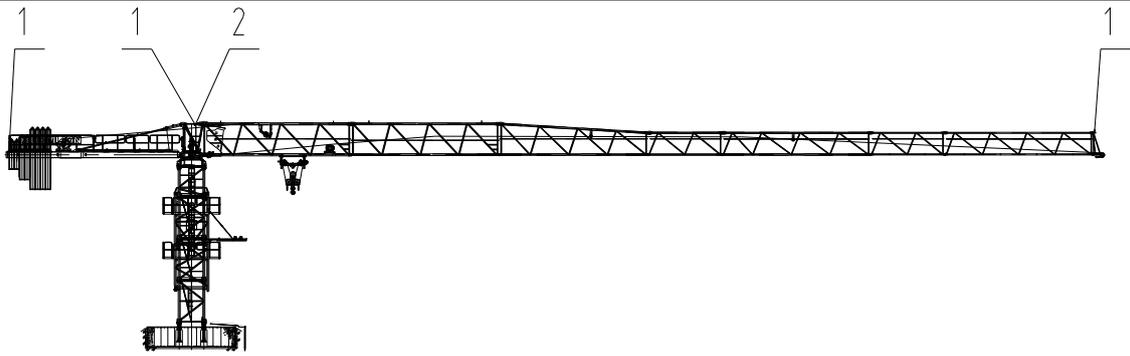
警告

◆ 装好所有平衡重后，请仔细检查确保平衡重在平衡臂上支撑牢固妥当，避免因塔机工作中的晃动使平衡重跌落，造成重大的人员和财产损失!!!

5.3.7 安装电控系统

起重臂安装完成后，司机室、各机构及相关安全装置就全部可以进行接线试电调试。其中除了起重量限制、变幅机构及其安全限位装置以外，其他电控系统在平衡臂安装完成后就可以进行接线安装。

安全警示灯、风速仪安装位置见图 5-35。

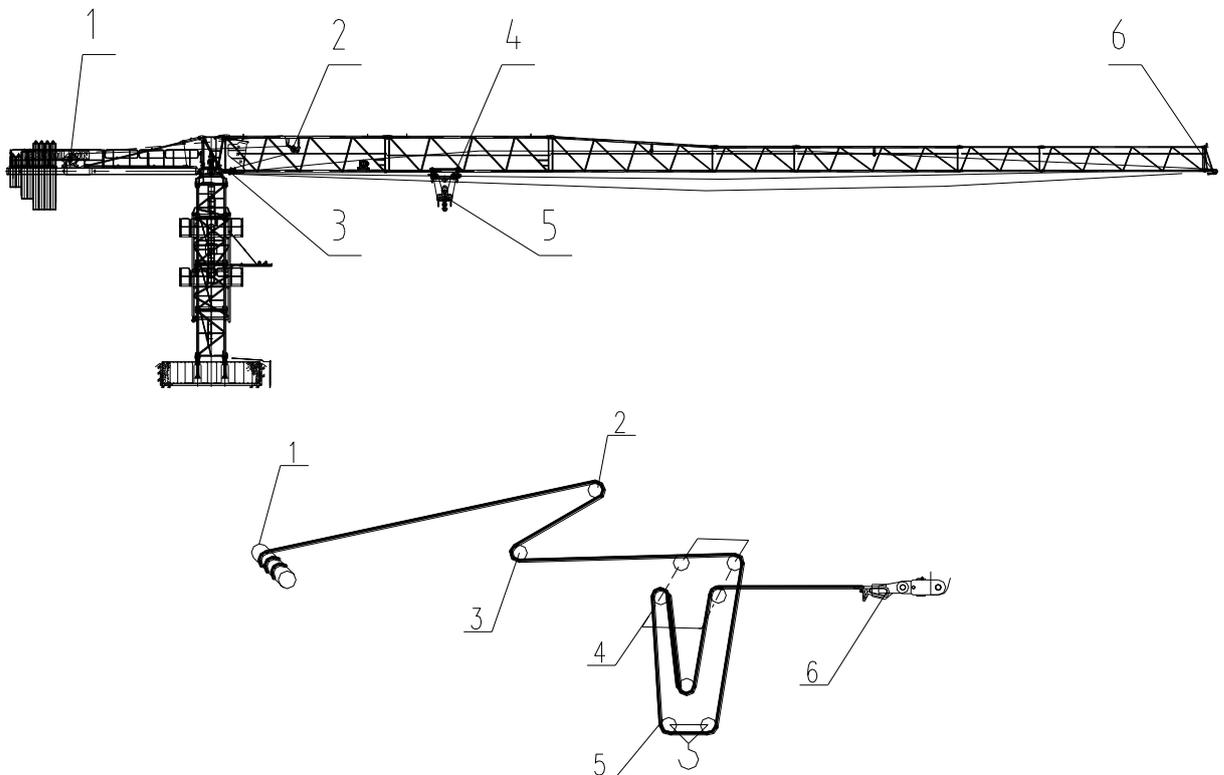


1.安全警示灯 2.风速仪

图 5-35 警示灯和风速仪安装位置示意图

5.3.8 绕起升钢丝绳

- 将载重小车开至起重臂臂根，并在载重小车正下方的地面上放置临时支架（用户自备），吊钩竖直固定。
- 从起升机构卷筒拉出起升绳的绳头，同时启动起升机构下降档，将钢丝绳依次穿过起重臂臂节 I 上的起重量限制器滑轮、起重臂臂节 I 臂根转向滑轮，并穿过载重小车和吊钩上的滑轮组。起升钢丝绳穿绳如图 5-36 所示；

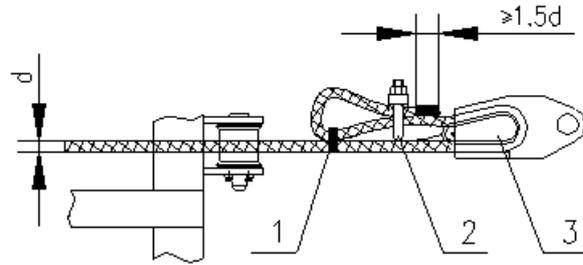


1-卷筒 2-起重量限制器 3-臂根滑轮 4-载重小车 5-吊钩 6-防扭装置

图 5-36 起升钢丝绳绕绳示意图

- 用两个绳夹将起升绳固定在载重小车上合适位置，并留不小于 1.2 米的余量。
 - 将起重臂臂尖节防扭装置上拆下楔形接头，将起升绳与其连接，并把起升绳的尾部用软
- 错误!未找到引用源。

的钢丝绳绑住，见图 5-37 所示，再使其折回后用固定绳夹固定住。



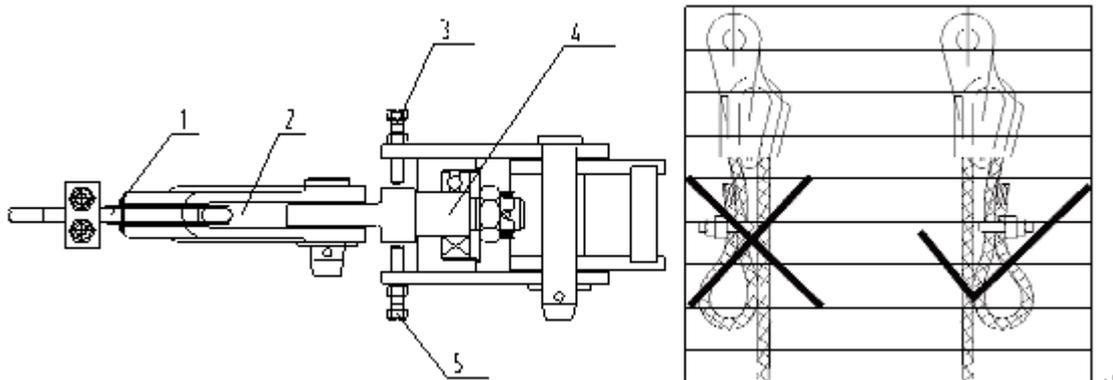
1-钢丝 2-起升绳 3-楔形接头

图 5-37 钢丝绳固定示意图

- 缓慢启动起升机构，提升吊钩至离地 1 米高处，确认起升钢丝绳已固定牢固。
- 启动变幅机构将载重小车和吊钩开至起重臂臂尖。
- 将楔形接头固定在臂尖防扭装置上，缓慢把小车下降到臂尖下面的支架上，拆卸载重小车上固定起升绳的绳夹，松开起升钢丝绳。

注 意

- ◆ 起升绳为不旋转钢丝绳时，塔机在工作状态本防扭装置应锁紧图 5-38 中螺钉 3 和 5 锁紧。
- ◆ 起升绳抗旋转钢丝绳时，塔机在工作状态本防扭装置应将锁紧螺钉 3 和 5 打开。
- ◆ 新换钢丝绳后，空载运行时吊钩旋转，此时应打开防扭装置。
- ◆ 塔机在长时间使用后，钢丝绳伸长并产生轻微扭转，此时应暂时打开防扭装置，待钢丝绳张紧后再次锁紧。
- ◆ 一旦钢丝绳散股，防扭装置将会加速钢丝绳的破坏，所以应及时更换钢丝绳。



1-起升绳 2- 楔形接头 3-锁紧螺钉① 4- 防扭装置结构 5-锁紧螺钉②

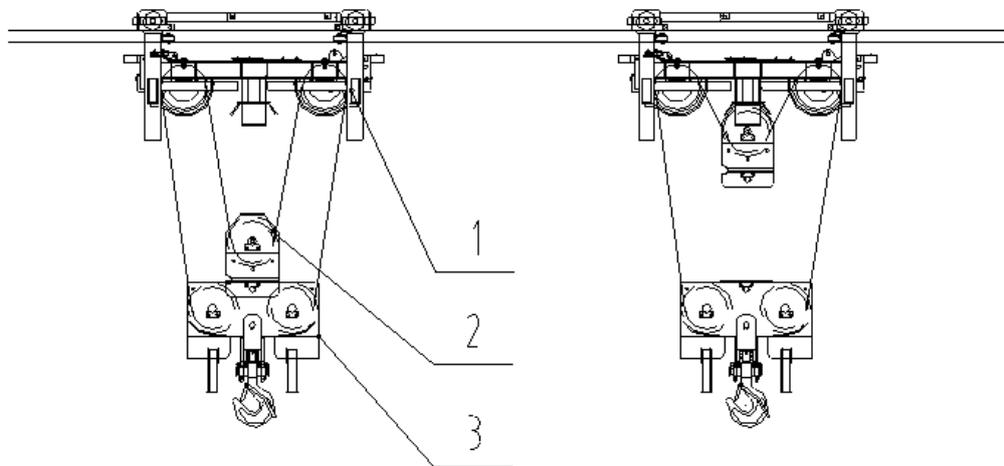
图 5-38 防扭装置

5.3.9 接电源及试运转

按电路图的要求接通所有电路的电源，试开动各机构进行运转，检查各机构运转是否正确，同时检查各处钢丝绳是否处于正常工作状态，是否与结构件有干涉，所有不正常情况均应予以排除。

5.3.10 倍率切换

换倍率装置是一个带有活动滑轮的挂体，当其与吊钩连成一体时，起升钢丝绳系统为 4 倍率，当挂体与吊钩脱离并顶在载重小车底面时，起升钢丝绳系统则变为 2 倍率。见图 5-39。



1-小车 2-上滑轮组 3-下滑轮组

图 5-39 倍率转换示意图

变倍率在无载荷、低速、没有摆动的环境下，在吊臂根部进行的。无论是二倍率变四倍率，还是四倍率变二倍率，都必须先将旁路开关旋转至旁路状态，使高度限位不起作用；转换完成后，必须将旁路开关恢复原有状态。

当需要用 2 倍率工作时，操纵起升机构，使吊钩向下运动并着地，拔出挂体销轴，然后开动起升机构，收紧钢丝绳，使挂体上升至与载重小车接触。注意：起升机构的排绳情况不得有乱绳情况出现。这样起升钢丝绳系统就转换成 2 倍率。

若要再将起升钢丝绳系统转换 4 倍率，则又操纵起升机构，放下吊钩至地面，并使挂体落回到吊钩的挂体槽内。插上销轴和开口销，并充分张开开口销。这样起升钢丝绳系统就自动转换为 4 倍率。调试参见第 6 章。

塔机施工高度超过独立高度时换倍率操作建议：为防止 4 倍率变为 2 倍率时有冲顶可能、2 倍率变为 4 倍率时吊钩上挂体无法落到地面的情况发生，建议用户在楼面或爬升架平台进行换倍率操作。

注 意

◆ 使用塔机之前请调好安全装置以确保正常工作。

5.3.11 顶升

5.3.11.1 顶升前的准备

➤ 按液压泵站要求给其油箱加油。确认电动机接线正确，风扇旋向右旋，手动阀操纵杆操纵自如，无卡滞。

➤ 清理好各个标准节，在标准节连接销孔内涂上黄油，将待顶升加高用的标准节排成一排，放在顶升位置时起重臂的正下方，这样能使塔机在整个顶升加节过程中不用回转机构，能使顶升加节过程所用时间最短。

➤ 放松电缆长度略大于总的顶升高度，并紧固好电缆。

➤ 顶升前请先将随机所配的 4 芯电缆（一头是一只四相极插头，另一头是四根散线（含 1 根地线 PE））接到顶升泵站接线端子上，然后将插头插入主控柜侧壁的四相极插座内，并将驾配电箱柜门面板上“顶升运行开关”打到 ON 状态，此时回转变幅限制到一档，这样就可以通过液压泵站上的操作手柄进行顶升操作。

➤ 将起重臂旋转至爬升架前方，平衡臂处于爬升架的后方（顶升油缸正好位于平衡臂正下方）。

➤ 在爬升架平台上准备好塔身高强度螺栓。

5.3.11.2 顶升注意事项

➤ 顶升前塔机回转部分必须进行配平。

➤ 塔机最高处风速大于 14m/s 时，不得进行顶升作业。

➤ 顶升作业前将滚轮间隙调整到 1-3mm，顶升作业结束后再将滚轮间隙调整到最大。

➤ 顶升作业前，一定要检查顶升系统的工作是否正常。

➤ 严禁在顶升系统正在顶起或已顶起时进行吊重（上升或下降）。

➤ 严禁在顶升系统正在顶起或已顶起时进行小车移动。

➤ 顶升过程中必须保证起重臂与引入标准节（或加强节）方向一致，并利用回转机构制动器将起重臂制动住，载重小车必须停在顶升配平位置。

➤ 若要连续加高几节标准节，则每加完一节后，用塔机自身起吊下一节标准节前，塔身各主弦杆和过渡节必须用 8 个 M36 的螺栓连接。唯有在这种情况下，允许这 8 根螺栓每根只用一个螺母。

➤ 所加标准节上的踏步，必须与已装标准节（或加强节）踏步对齐。

➤ 无论顶升是否完成，在过渡节与塔身没有用 M36 螺栓连接好之前，严禁进行起重臂回转、载重小车变幅和吊装作业。

➤ 在顶升过程中，若液压顶升系统出现异常，应立即停止顶升，收回油缸，将过渡节落在塔身顶部，并用 8 件 M36 高强度螺栓将过渡节与塔身连接牢靠后，再排除液压系统的故障。

➤ 塔机加节达到所需工作高度(但不超过独立高度)后，应旋转起重臂至不同的角度，检查塔身各接头处、基础支腿处螺栓的拧紧情况(哪一根主弦杆位于平衡臂正下方时就把这根弦杆从下到上的所有螺母拧紧，上述连接处均为双螺母防松)。



警告

◆ 塔机的顶升过程是极易发生塔机重大安全事故的环节，务必由专业塔机安装人员，严格按照说明书步骤要求操作。

5.3.11.3 顶升配平

➤ 塔机配平前，将一节标准节吊至爬升架的引进平台的正上方，在标准节下端装上四只引进滚轮，缓慢落下吊钩，使装在标准节上的引进滚轮比较合适地落在引进横梁上，然后摘下吊钩；

➤ 将载重小车运行到配平参考位置，并吊起一节标准节或其它重物；

➤ 拆除过渡节 4 个支脚与标准节的连接螺栓，如图 5-40 所示；

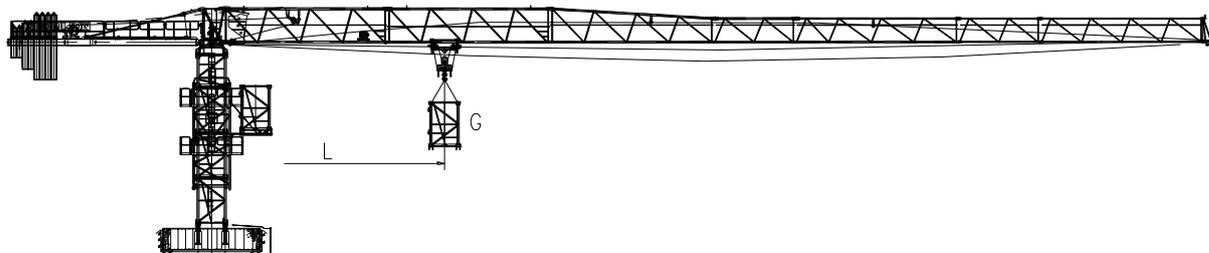


图 5-40 顶升时配平示意图

表 5-5 顶升时配平参考位置

臂长 (m)	配平重量 G (t)	幅度 L (m)	臂长 (m)	配平重量 G (t)	幅度 L (m)
60m	0.985	14.1	40m	0.985	22.3
55m	0.985	15.1	35m	0.985	20.0
50m	0.985	17.8	30m	0.985	21.9
45m	0.985	17.7			

注 意

- ◆ 配平位置为理论计算的参考位置，现场可根据实际情况进行调整。
- ◆ 将液压顶升系统操纵杆推至“顶升”方向，使爬升架顶升至过渡节支腿刚刚脱离塔身的主弦杆的位置；
- ◆ 通过检验过渡节支腿与塔身主弦杆是否在同一条垂直线上，并观察爬升架 8 个导轮与塔身主弦杆间隙是否基本相同来检查塔机是否平衡。若不平衡，略微调整载重小车的配平位置，直至平衡。使得塔机上部重心落在顶升油缸梁的位置上，这时塔机处于顶升平衡状态；
- ◆ 记录载重小车的配平位置。注意：该位置随起重臂长度不同而改变；
- ◆ 操纵液压系统使爬升架下降，连接好过渡梁和塔身标准节（加强节）之间的连接螺栓。

5.3.11.4 顶升加节

- 使用回转机构上的回转制动器，将塔机上部机构处于回转制动状态，不允许有回转运动。卸下塔身顶部与过渡节连接的 8 套高强螺栓。
- 将顶升横梁两端的销轴放入距顶升横梁最近的塔身节踏步的圆弧槽内并顶紧，如图 5-41，确认无误后，开动液压系统，使活塞杆伸出，将爬升架及其以上部分顶起 10~50mm 时停止，检查顶升横梁、爬升架等传力部件是否有异响、变形，油缸活塞杆是否有自动回缩等异常现象，确认正常后，继续顶升。

注 意

- ◆ 要设专人站在下平台观察顶升横梁是否挂在踏步槽内及插入、拔出安全销。

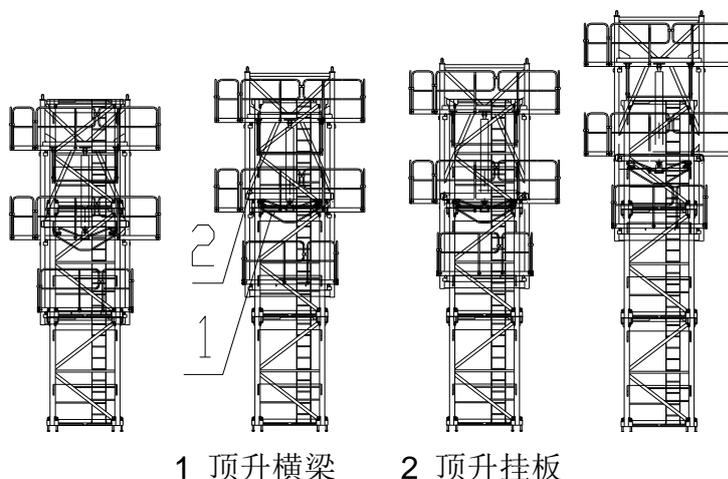


图 5-41 顶升加节

- 顶起略超过半个塔身节高度并使爬升架上的活动爬爪越过一对踏步后，停止顶

升，并回缩油缸，使活动爬爪搁在顶升横梁所顶踏步的上下一对踏步上。

➤ 确认两个活动爬爪全部准确地压在踏步上并承受住爬升架及其以上部分的重量，且无局部变形、异响等异常情况后，将油缸活塞全部缩回，提起顶升横梁，重新使顶升横梁顶在活动爬爪所搁的下一个踏步的圆弧槽内。

➤ 再次伸出油缸，将塔机上部结构再顶起略超过半个塔身节高度，此时塔身上方恰好有能装入一个塔身节的空间，将爬升架引进平台上的标准节拉进至塔身正上方，稍微缩回油缸，将新引进的标准节落在塔身顶部并对正，卸下引进滚轮，用 8 件 M36 的高强度螺栓(每根高强螺栓必须有两个螺母)将上、下标准节连接牢靠 (预紧力矩 2400kN·m)。

➤ 再次缩回油缸，将过渡节落在新的塔身顶部上，并对正，用 8 件 M36 高强螺栓将过渡节与塔身连接牢靠(每根高强螺栓必须有两个螺母)，即完成一节标准节的加节工作。若连续加几节标准节，则可按照以上步骤重复几次即可。为使过渡节顺利地落在塔身顶部并对准连接螺栓孔，在缩回油缸之前，可在过渡节四角的螺栓孔内从上往下插入四根(每角一根)导向杆，然后再缩回油缸，将过渡节落下。

➤ 至此完成一节标准节的加节工作，若连续加几节标准节，则可按以上步骤重复几次即可。

➤ 最后一节标准节应是：一端与塔身固定，另一端与过渡节固定。

5.3.11.5 直爬梯（老式）与斜爬梯标准节交替使用方法

顶升加节时，1.8m 塔身直爬梯标准节（老式）与斜爬梯标准节可以交替使用，斜爬梯标准节上方的直爬梯标准节（老式）必须安装防坠装置，此防坠装置安装在标准节下方（即平台侧），防坠装置安装方便、效果可行，安装方法详见图 5-42；可轻松通过和翻开翻转门，也可有效防止人员从直爬梯上坠落。

由于防坠装置带框架，对通道通行稍有影响，可以有效避免了踏空的风险；防坠装置选配件，用户可根据使用需求采购。建议直爬梯标准节（老式）集中安装，用户仅需采购一套防坠装置即可。

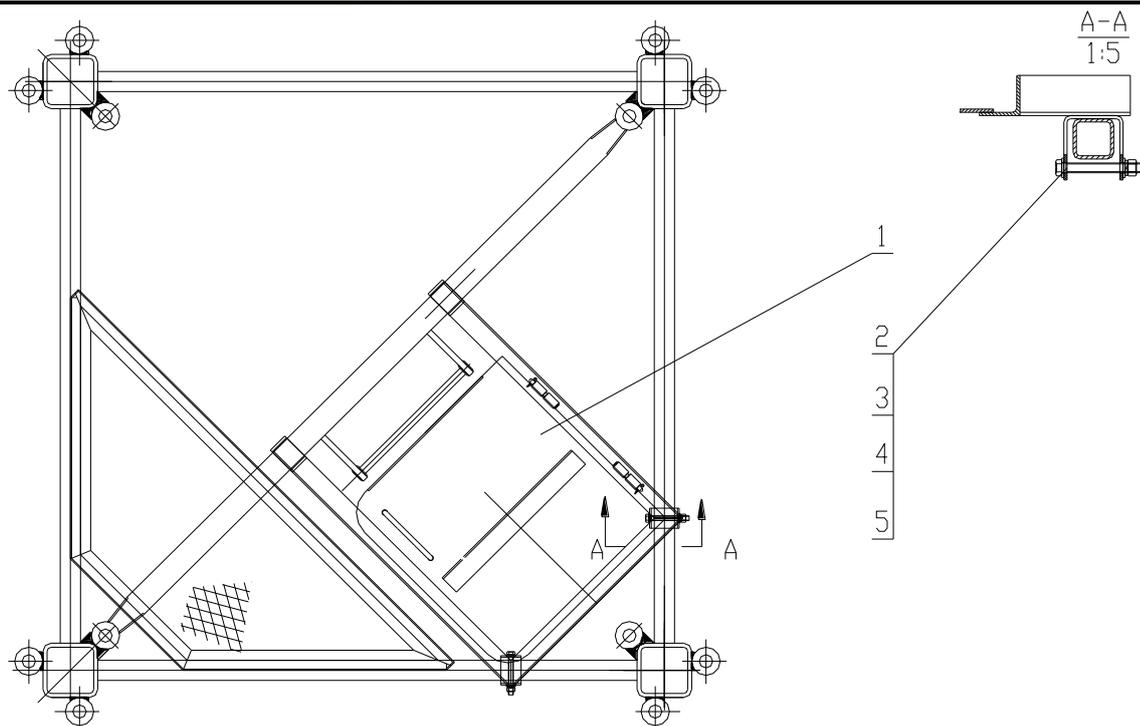


图 5-42 防坠装置安装图

表 5-6 防坠装置部件明细表

序号	代号	名称	规格	数量	材质	备注
1		防坠装置结构		1	焊件	1.8m 塔身
2	GB/T5783-2000	螺栓	M12×100-8.8	2		
3	GB/T93-1987	垫圈	12	2	65Mn	
4	GB/T6170-2000	螺母	M12-8	2		
5	GB/T97.1-2002	垫圈	12-200HV	4		

注 意

1. 我公司原标准节 B、B1A 及 2016 年以后生产的标准节 A1A 主弦杆材质为 Q345B，可以与本机标准节 A1C 混用，且每个主弦只需安装对角线上的两套螺栓即可，塔机独立高度及附着方案相同。

2. 我公司 2016 年以前生产的标准节 A、A1A（老式）主弦杆材质为 Q235B，与本机标准节 A1C 混用时，每个主弦只需安装对角线上的两套螺栓即可，但塔机独立高度及附着方案不同，具体请咨询我们。

5.3.12 底架固定式塔机

暂缺，请咨询我们。

5.3.13 行走式塔机

5.3.13.1 安装行走机构

行走机构由两个主动台车、两个被动台车及电缆卷筒装置等组成。安装时应注意：

- 1) 两个主动台车（两轮）呈对角线布置（夹轨钳朝外），两个被动台车（两轮）也呈对角线布置（夹轨钳朝外），其布置图见图所示；
- 2) 行走电机应在轨距内侧；
- 3) 压重必须沿轨道方向安装；
- 4) 行走台车与轨道外侧建筑物之间的安全距离不得小于450mm；
- 5) 电缆卷筒配M型动力卷筒，安装在行走底架上。

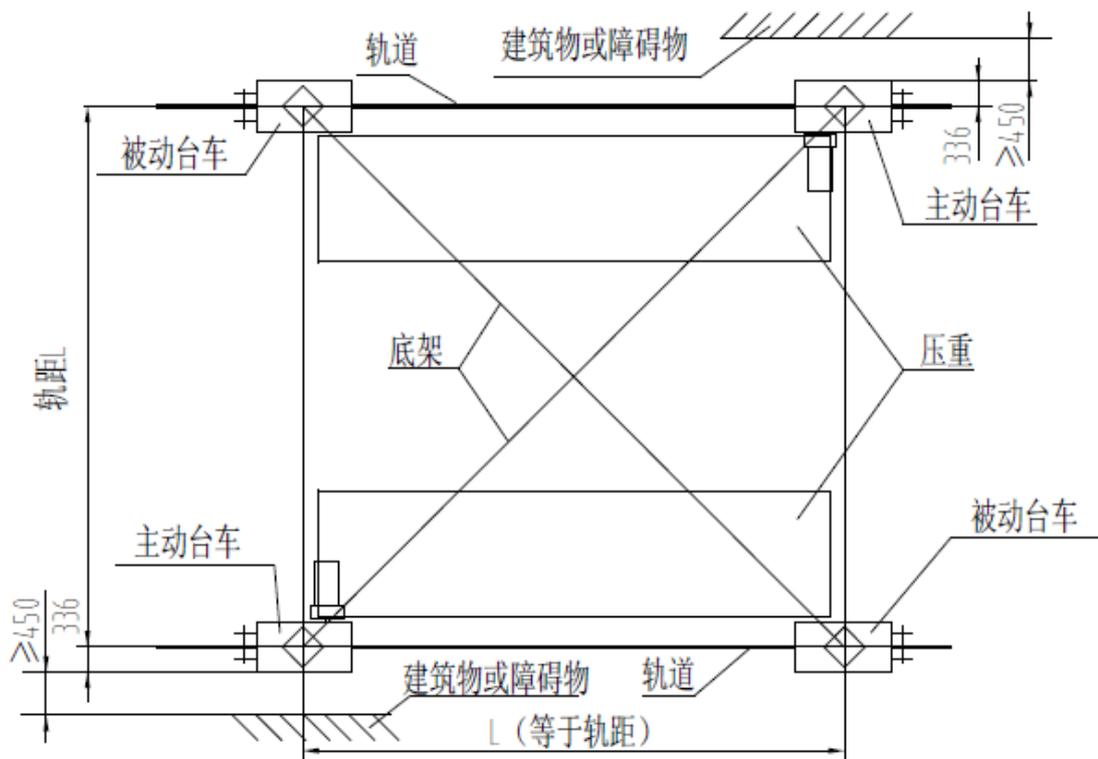


图 5-43 行走台车布置

5.3.13.2 安装行走底架

行走底架的安装方法参照固定底架的安装。

5.3.13.3 安装电缆卷筒支架和电缆卷筒

我公司行走机构电缆卷筒的常规配置为M型动力型电缆卷筒，电缆卷筒布置在两轨道中心的行走底架上。

5.3.13.4 其余详见《塔机通用行走说明书》。

5.4 拆塔

拆塔主要步骤如下：

- 拆卸标准节；
- 拆卸起升钢丝绳；
- 拆卸平衡重，保留一块最终的平衡重；
- 拆卸起重臂总成；
- 拆卸最后一块平衡重；
- 拆卸平衡臂（含起升机构）；
- 拆卸塔头及回转总成；
- 拆卸过渡节、爬升架、标准节和基节；

注 意

- ◆ 塔机拆塔之前，顶升机构由于长期停止使用，应对顶升机构进行保养和试运转。
- ◆ 在试运转过程中，应有目的地对限位器、回转机构的制动器等进行可靠性检查。
- ◆ 在塔机标准节已拆出，但过渡节与塔身还没有用螺栓连接好之前，严禁使用回转机构、变幅机构和起升机构。
- ◆ 塔机拆卸对顶升机构来说是重载连续作业，所以应对顶升机构的主要受力件经常检查。
- ◆ 顶升机构工作时，所有操作人员应集中精力观察各相对运动件的相对位置是否正常（如滚轮与主弦杆之间，爬升架与塔身之间），如果爬升架在上升时，爬升架与塔身之间发生偏斜，应停止顶升，并立即下降。
- ◆ 拆卸时最高处风速应低于 14m/s。由于拆卸塔机时，建筑物已建完，工作场地受限制，应注意工件的吊装堆放位置。不可马虎大意，否则容易发生人身安全事故。

警 告

- ◆ 用户在拆塔时，需严格按照本说明书的规定操作。塔机操作人员，必须是经过培训并拿到证书的人员。如稍有疏忽，就会导致机毁人亡。
- ◆ 活动爬爪因锈蚀等原因，很可能不能自动恢复到水平状态，故引进标准节或拆卸标准节时，对活动爬爪应特别注意，应事先进行检查和保养。
- ◆ 将塔机旋转到拆卸区域，该区应无障碍物影响拆卸作业。其步骤与立塔组装的步骤

相反。必须严格执行本操作手册的规定，严禁违反操作程序。

5.4.1 降标准节

拆除标准节之前，参照 5.3.11 内容进行准备、配平及注意事项。

- 将起重臂回转到引进方向(爬升架中有开口的一侧)，使回转制动器处于制动状态，载重小车停在配平位置(与立塔顶升加节时载重小车的配平位置一致)；
- 拆掉最上面塔身标准节的上、下连接螺栓，并在该节下部连接套装上引进滚轮；
- 伸长顶升油缸，将顶升横梁顶在从上往下数第四个踏步的圆弧槽内，将上部结构顶起；当最上一节标准节(即标准节 1)离开标准节 2 顶面保证引进滚轮能够安装，即停止顶升；
- 将最上一节标准节沿引进梁推出。

重复上述动作，将塔身标准节依次拆下。

注 意

◆ 在爬升架的下落过程中，当爬升架上的活动爬爪通过塔身标准节主弦杆踏步和标准节连接螺栓时，须用人工翻转活动爬爪；必须专人看管活动爬爪、顶升横梁和导向轮，观察爬升架下降时有无被障碍物卡住的现象，以便爬升架能顺利地下降。

5.4.2 拆卸吊钩和起升绳

放下吊钩至地面，拆除起重钢丝绳与起重臂前端上的防扭装置的连接，开动起升机构，回收全部钢丝绳；。

5.4.3 拆卸电控系统接线

将影响塔机部件吊装的电控系统线路断开，并向一端缠绕收拢。

5.4.4 拆卸部分平衡重

按照安装平衡重的相反顺序，将各块平衡重依次卸下，仅保留一块 2.8t 平衡重。

5.4.5 拆卸起重臂总成

- 将小车固定在起重臂根部
- 参照图 5-34 和表 5-3 所示的吊装点布置吊绳（参考安装时起重臂上做有记号的重心位置），吊住起重臂。
- 拆除起重臂与塔头之间的销轴。
- 放下起重臂，并将其放置在预先准备好的支架上。

5.4.6 拆卸剩余的一块平衡重

拆卸最后一块平衡重，将其吊起放置在地面适当位置。

5.4.7 拆卸平衡臂（含起升机构）

- 吊住平衡臂，将平衡臂拉杆的撑架立起并用销轴固定好。
- 以平衡臂上弦杆和塔头的固定销为支点，缓慢吊起平衡臂绕支点转动，使拉杆处于放松状态，使长拉杆落在撑架上，拆除长拉杆与短拉杆之间的连接销轴。
- 吊起平衡臂，将其放置在地面适当位置。

5.4.8 拆卸回转总成

吊住回转总成（含塔头），拆卸下支座与过渡节的连接销轴，吊起回转总成放至地面适当位置。

5.4.9 拆卸过渡节、爬升架和标准节

- 吊起爬升架，缓缓地沿标准节主弦杆吊出，放至地面。
- 依次拆除剩余的塔身节和基节；底架固定式塔机拆除底架部分；行走式塔机拆除行走部分。

注 意

- ◆ 塔机拆散后，由工程技术人员和专业维修人员进行检查、维修保养。
- ◆ 对主要受力的结构件应检查金属疲劳，焊缝裂纹，结构变形等情况，检查塔机各零部件是否有损坏或碰伤等。
- ◆ 检查完毕后，对缺陷、隐患进行修复后，再进行除锈、刷漆处理。

6

操作与安全



目 录

6 操作与安全.....	6-3
6.1 注意事项.....	6-3
6.1.1 操作人员要求.....	6-3
6.1.2 操作注意事项.....	6-3
6.1.3 非工作工况注意事项.....	6-5
6.2 控制系统介绍.....	6-5
6.2.1 联动台.....	6-5
6.2.2 驾配电箱.....	6-8
6.2.3 主控柜.....	6-10
6.2.4 电阻箱.....	6-12
6.2.5 视频监控系统（选配）.....	6-13
6.3 操作.....	6-13
6.3.1 电控系统安装.....	6-13
6.3.2 操作前检查.....	6-14
6.3.3 通电后检查.....	6-15
6.3.4 塔机启动.....	6-16
6.3.5 升降操作.....	6-17
6.3.6 变幅操作.....	6-18
6.3.7 回转操作.....	6-18
6.3.8 行走操作（选配）.....	6-19
6.4 安全装置.....	6-19
6.4.1 力矩限制器.....	6-21
6.4.2 起重量限制器.....	6-27
6.4.3 行程限位器.....	6-31
6.5 塔机试验.....	6-41
6.5.1 空载试验.....	6-42
6.5.2 负荷试验.....	6-42

.

6 操作与安全

6.1 注意事项

6.1.1 操作人员要求

- 年满 18 周岁。
- 身心健康。
- 受过操作培训，熟悉塔机并取得资格。
- 上塔机操作前不得饮酒或服用精神药物。
- 操作者有责任遵守塔机所在国家的法规。
- 操作者必须做好塔机的使用、维护、保养和交接班的记录。

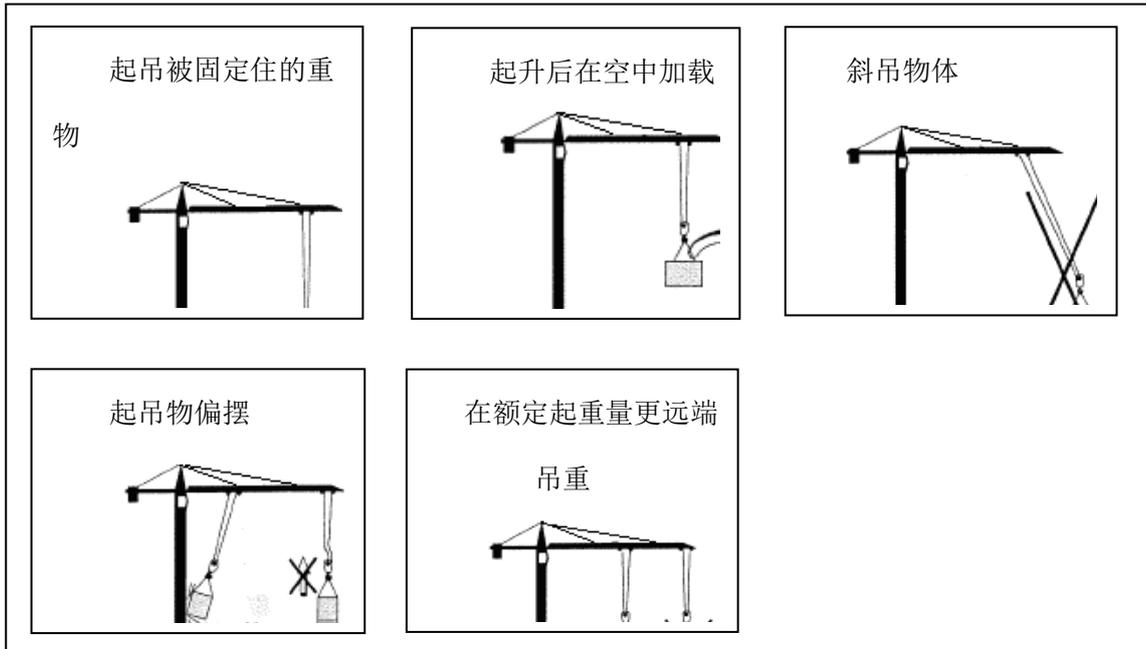
6.1.2 操作注意事项

- 只有所有的安全保护装置完好方能使用该塔机。
- 必须严格按照操作手册调整各限位装置。
- 夜间操作塔机必须有充足的照明。
- 保持所有的平台、爬梯、栏杆和扶手等部件干净。
- 未经许可的人严禁攀爬塔机！
- 经过批准的人只有在塔机操作者停机后方才能上塔机或下塔机！
- 每次作业前进行试运转，确认完好后方可开始作业。
- 每次动作之前先鸣笛。
- 不要将吊钩放置地面以免乱绳。
- 塔机操作者必要时必须给出相应的警告信号。
- 发现任何危害塔机操作安全的缺陷，司机应立即停止作业！

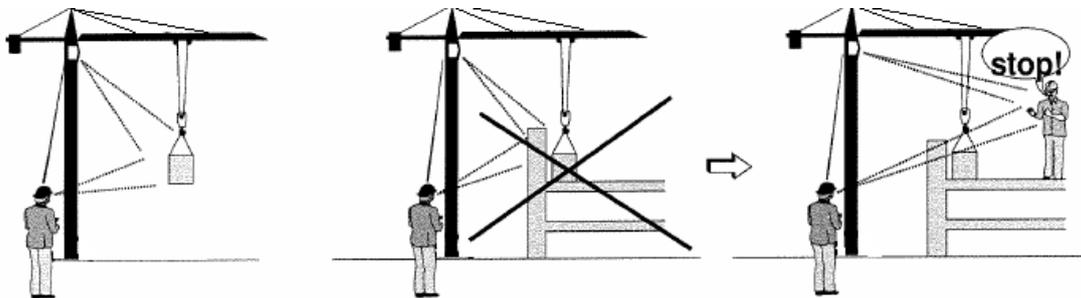
危 险

- 起吊重物时，起重臂下严禁站人！
- 严禁吊装人！

- 禁止安全装置在未安装或未调试正确的情况下使用设备，否则会导致设备损坏和人身伤亡！
- 严禁起吊超过塔机相应幅度的吊重，即使有超载保护装置。
- 避免任何有可能危害塔机安全的操作，例如：



- 操作要缓慢由低速到高速逐档转换，严禁回转时反转制动和紧急刹车。
- 有物品悬挂在空中时，不得离开工作岗位。
- 在遇到大雨、闪电、浓雾等恶劣气候或塔机最高处风速超过 20m/s 时，一律停止作业。
- 塔机操作人员必须可观察到工作区域和吊重。



- 未经生产厂家许可严禁对塔机做任何更改！

6.1.3 非工作工况注意事项

危 险

- 卸下吊重，提升吊钩至最高点，起重臂停放在规定的幅度内，具体参见第 2 章《技术参数》。
- 非工作状态下必须释放风标制动，确保塔机起重臂随风自由回转！
- 对于行走式塔机，要用夹轨器将塔机固定在轨道上以防止其沿轨道移动！

6.2 控制系统介绍

控制系统是塔机各机构的控制核心，主要由联动台、驾配电箱、主控柜、电阻箱、安全装置、辅助安全监控系统等部件构成，另外，有的机型还配置独立视频监控系统。

6.2.1 联动台

司机室内的联动台是塔机的控制操作台，安装在司机室座椅左右两侧。

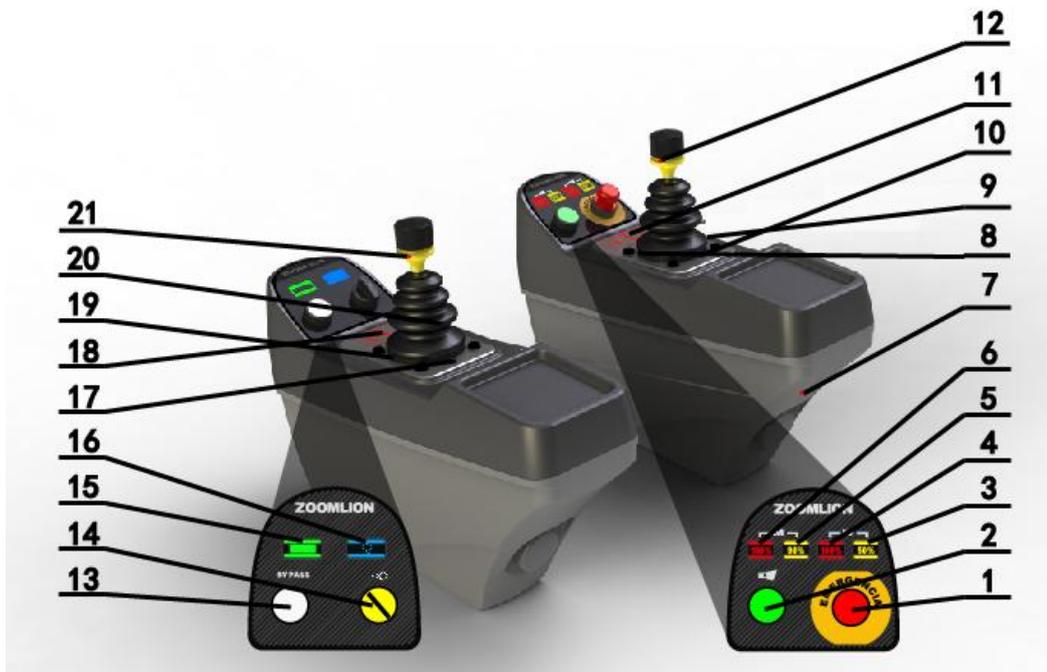
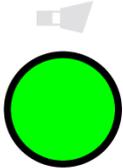
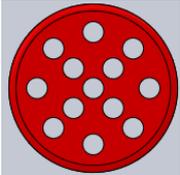
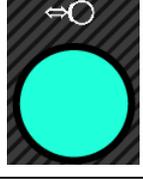
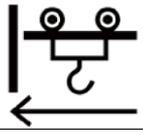
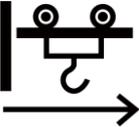


图 6-1 联动台示意图

表 6-1 联动台操作与图标说明

序号	图标	名称	功能说明
1		紧急停止按钮	急停按钮是用于塔机遇到危急情况时，紧急切断塔机动力电源和控制电源的按钮。 不得用于在非紧急情况下，使用急停按钮进行停车。否则会产生很大的冲击。 该按钮为自锁式，按下后，需旋转才能释放。
2		电笛/启动按钮 (绿色)	电笛控制按钮。 整机上电启动按钮。
3		超 50%额定起重量报警灯 (黄色)	当吊重超过额定起重量的 50%时，该报警灯亮，同时蜂鸣器会发出报警声。
4		超 105%额定起重量报警灯 (红色)	当吊重超过额定起重量的 105%时，该报警灯亮，同时蜂鸣器会发出报警声。
5		超 90%额定力矩报警灯 (黄色)	当负载力矩超过额定力矩的 90%时，该报警灯亮，同时蜂鸣器会发出报警声。
6		超 100%额定力矩报警灯 (红色)	当负载力矩超过额定力矩的 103%时，该报警灯亮，同时蜂鸣器会发出报警声。
7		蜂鸣器	启动时自检响 5 声 GPS 无信号时每隔 15 秒响 5 秒 超力矩时每隔 0.5 秒响 4 声 力矩预警时每隔 0.5 秒响 2 声 超重量时每隔 0.5 秒响 3 声 重量预警时每隔 0.5 秒响 1 声 操作档位变化时响 1 声 风标释放操作时响 1 声 联动台粘点故障或 PLC 故障蜂鸣器一直响 (蜂鸣器鸣叫规则详见“系统提示与报警信号”相关章节)

序号	图标	名称	功能说明
8		行走向左操作方向指示	配行走机构有效 当右联动台手柄向此方向操作，行走向左运行。
9		行走向右操作方向指示	配行走机构有效 当右联动台手柄向此方向操作，行走向右运行。
10		吊钩上升操作方向指示	当右联动台手柄向此方向操作，吊钩向上运行。
11		吊钩下降操作方向指示	当右联动台手柄向此方向操作，吊钩向下运行。
12		右联动台点动按钮 (绿色)	起升微速点动功能开关： 按下此开关，激活起升微速功能，进行起升操作且档位归零后，激活点动不闭闸功能；直到松开此开关回归零位后，起升制动器 5 秒后抱闸，微速功能释放。起升制动器 5 秒后抱闸，微速功能释放。
13		旁路按钮	操作详见“电气控制系统”相关章节
14		回转制动按钮	回转制动按钮开关。
15		启动指示灯 (绿色)	整机上电后，该指示灯亮。
16		回转风标释放反馈 (蓝色)	风标释放后，该指示灯亮。
17		向内变幅操作方向指示	当左联动台手柄向此方向操作，变幅机构向内运行。

序号	图标	名称	功能说明
18		向外变幅操作方向指示	当左联动台手柄向此方向操作，变幅机构向外运行。
19		向左旋转操作方向指示	当左联动台手柄向此方向操作，回转机构向左旋转。
20		向右旋转操作方向指示	当左联动台手柄向此方向操作，回转机构向右旋转。
21		左联动台点动按钮（绿色）	回转点动功能开关： 按下此开关将会激活回转的点动功能；直到手柄回归零位后，点动功能释放。

6.2.2 驾配电箱

驾配电箱安装在司机室内。是控制系统核心部分，可编程控制器、安全装置的中间继电器等部件安装在驾配电箱内。

(1) 柜内主要开关器件及其功能如下表所示：

表 6-2 驾配电箱开关器件

序号	器件代号	器件功能	备注
1	QF1	电笛电源开关	
2	QF2	电压表保护开关	
3	QF3	安全回路保护开关	此断路器断开将使塔机无法运行
4	QFE	司机室电源漏电保护开关	用作司机室内各种灯、风扇、空调设备的短路保护。当照明断路器合上（将断路器的小手柄往上扳）后，照明电路得电（单相 220V）
5	SPM	模式选择开关	2 种工作模式选择：机电模式、机械模式。 电子安全装置在未标定，或者发生故障时，可打开机械模式，此时仅有机械安全装置起作用，且起升、回转、变幅都限速至 4 档。

注 意

● 上表中开关若为空气开关，开关手柄向上掰为“接通”状态；上表中开关若为电磁保护断路器，开关手柄顺时针旋转至手柄处于竖直状态为“接通”状态。

(2) 驾配电箱柜门面板器件代号及功能说明如下表所示：

表 6-3 驾配电箱柜门器件

序号	器件图示	器件代号	器件功能	注意
1		PV	电源电压指示	电源的线电压正常值应为： 380V±10%
2		SPL	超起开关	只有在机电模式下，且电子安全装置安全有效，且左右联动台手柄在零位时，打开超起开关才能激活超起功能。 超起功能激活后，起重力矩放大至 113%，不允许超重量运行，只允许单次操作一个机构，且各机构都限速至 2 档。
3		HU	电源过欠压指示灯	过欠压指示灯亮时，请勿启动塔机，否则可能损坏相关电气设备。
4		SPP	顶升运行开关	

6.2.3 主控柜

主控柜安装在回转平台，是控制系统主要组成部分，主电源开关、起升控制器、回转控制器、变幅控制器、加热器、散热风扇等部件安装在主控柜内。

1) 柜内主要开关器件及其功能如下表所示：

表 6-4 主控柜开关器件

序号	器件代号	器件功能	备注
1	QFH	起升机构控制器电源开关	
2	QFHB	起升制动器电源开关	
3	QFHC	起升电机散热风机电源开关	
4	QFS	回转机构控制器电源开关	
5	QFV	变幅机构控制器电源开关	
6	QFP	顶升机构主电源开关	
7	QFEF	主控柜加热、散热供电回路漏电保护开关	部分机型，此开关在驾配箱内，以实际器件布置为准。
8	QF4	变压器及电源监控器供电开关	
9	QF6	控制器、控制回路电源开关	
10	QF8	回转、变幅制动器电源开关	

2) 主控柜柜门面板器件代号及功能说明如下表所示：

表 6-5 主控柜柜门器件

序号	器件图示	器件代号	器件功能	注意
1		QF	塔机电控系统主电源开关	将手柄顺时针方向旋转，手柄标识指向 ON 时，主电源开关合上；逆时针方向旋转，手柄标识指向 OFF 时，主电源切断。

注 意

● 只有在 QF 手柄指向 OFF 时，才允许打开主控柜柜门，同理只有在 QF 手柄指向 OFF 时，才允许合上主控柜柜门，切勿暴力开关主控柜柜门，以免损坏相关部件。

3) 主控柜内加热除湿及散热

加热器：通电后，自动检测温度湿度状况，当温度 $\leq 0^{\circ}\text{C}$ 或湿度 $\geq 80\%$ 时启动加热器。

散热风扇：通电后，自动检测温度，当温度 $\geq 40^{\circ}\text{C}$ 时，柜内风扇向外排风。

注 意

- 如果达到加热器或散热风扇工作设定条件时，散热风扇、加热器未工作请检查元件是否损坏。

- 加热器与散热风扇工作电源为 U1, N；即刀开关箱电源合上后，只要达到加热器、散热风扇工作条件，便开始工作。

4) 柜外器件：

在主控柜的右侧板上部，安装有急停按钮，如图所示，其作用与司机室内右联动台急停开关相同，用于紧急情况下切断塔机动力电源和控制电源。

不得在非紧急情况下，使用急停按钮进行停车。否则会对塔身结构产生很大的冲击，甚至造成更严重的安全事故。

该按钮为自锁式，按下后，需旋转才能释放，启动塔机前请先确认急停按钮处于释放状态。



图 6-2 主控柜急停按钮

注 意

- 紧急情况下，须立即拍下急停开关；
- 塔机的起升机构因防溜钩功能启用，进入悬停状态时，切勿拍下急停按钮；
- 司机下班或因事离开驾驶室时、检修塔机时，须在塔机各机构处于停止状态下，拍下急停按钮。

6.2.4 电阻箱

电阻箱是塔机控制系统的泄能元件，其主要作用是释放起升向下运动以及各机构在制动过程中产生的剩余电能。请严格按照注意事项操作，操作不当易造成电阻箱烧毁，导致塔机故障。



图 6-3 电阻箱外观图

注 意

- 在塔机运行前，请确认其接线正确、可靠，否者可能导致设备损坏；
- 电阻箱安装支架周围需敷设电缆时，确保电缆与电阻箱外壳保持至少 15cm 间距；
- 电阻箱为发热部件，请确保其通风良好，不得遮挡、覆盖；
- 电阻箱附近切勿堆放杂物，否者导致火灾的危险。

危 险

- 电阻箱表面高温，请勿触摸，否者有烫伤的危险。

6.2.5 视频监控系统（选配）

塔机配备三个摄像头，分别监视卷筒、吊钩以及司机室的状况，同时在安装在司机室前部的视频监控系统显示屏上实时显示，并存储在视频录像机内，可以即时回看。

录像机内最多存储三个摄像头同时录制约 46 小时（32G 内存卡）的视频信息，当超出录制时间时，会自动覆盖最早的视频信息。

6.3 操作

6.3.1 电控系统安装

电控系统的安装应选在天气良好的情况下进行（如不能下雨、下雪、有雾），否则会有损坏电控系统或导致人身伤害的可能。

在安装电控系统前应对电控系统中的各部件进行初步检查，观察控制柜是否存在零件损坏、丢失，电线、电缆是否有破损、碳化及松脱等现象。并请更换损坏的设备。

在各电控系统未连接前，可以对电机、电阻器、电缆等零部件进行单独的绝缘测试，以判断是否有故障，但不可对控制柜本体及内部任何零部件进行绝缘测试。各电控系统连接后绝缘测试就不能再进行。

控制柜内部所有元件的电线连接和本体安装，要求牢固可靠，不得出现松脱现象。

辅助安全监控系统显示屏应固定牢靠，通讯电缆连接可靠。

请根据电气外部接线图将各控制柜之间，以及控制柜与外部其他零部件的电缆连接起来。请注意各电缆的连接要避免与运动部分干涉，同时也要留出供运动部分运动的余量。如有线槽，请将电缆置于线槽内。

连接完毕后，请确认接线正确、连接牢固可靠、无短路。

注 意

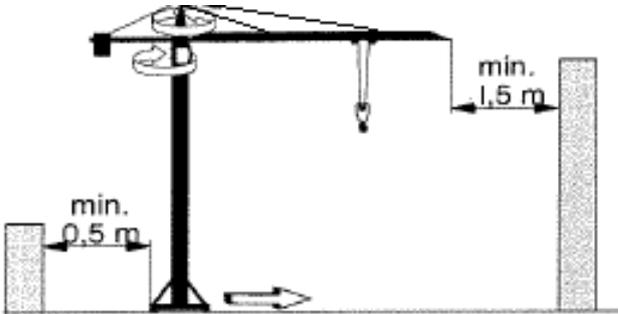
塔身悬挂电缆，应使用电缆网套，且每 20m 设置一个电缆网套；

动力电缆需加长时，应使用中间接线盒，不允许直接进行连接；

在电缆布线是应将动力电缆与控制电缆分开走线，避免近距离平行走线。

6.3.2 操作前检查

表 6-6 操作前检查对照表

检查项目	检查内容
常规	<ul style="list-style-type: none"> • 检查风速，塔机工作时允许最高风速为 20 m/s； • 立塔和顶升时允许最高风速为 14 m/s。 • 检查环境温度，塔机正常工作的温度范围为：-20℃~+40℃。 • 检查塔机工作电压。 • 检查输电线距塔机最大旋转部分的安全距离。 • 检查塔机与周围建筑物的距离。  <ul style="list-style-type: none"> • 确保所有的压重和平衡重重量、数量符合要求，并且正确放置。 • 检查塔机基础是否完好。 • 确保所有的齿轮和轴承等均润滑良好，如回转支承等。 • 确保安装了防雷装置，并且塔机正确接地。
基础	<ul style="list-style-type: none"> • 检查支腿与基节的连接螺栓是否正确安装紧固到位或地脚螺栓是否紧固到位。 • 检查电缆通过情况，以防损坏。
塔身	<ul style="list-style-type: none"> • 检查标准节之间的高强度螺栓是否正确安装，预紧力矩是否符合要求。 • 检查爬梯、平台等是否连接牢固。
爬升架	<ul style="list-style-type: none"> • 检查与过渡节的连接情况。 • 检查滚轮、换步顶杆是否灵活可靠，连接是否牢固。 • 检查爬梯、平台等是否连接牢固。
过渡节	<ul style="list-style-type: none"> • 检查爬梯、平台等是否连接牢固。 • 检查与标准节、爬升架、下支座的连接是否牢靠。
回转总成	<ul style="list-style-type: none"> • 检查与回转支承连接的螺栓紧固情况。 • 检查引进小车是否通行无阻。 • 检查电缆的通行状况。 • 检查爬梯、平台等是否连接牢固。 • 检查上支座与回转塔身、下支座与标准节之间的连接销轴是否正确安装。
司机室	<ul style="list-style-type: none"> • 检查司机室的连接情况。 • 检查内部电路连接情况。

检查项目	检查内容
	<ul style="list-style-type: none"> 司机室内严禁存放润滑油、油棉纱及其它易燃物品。
起重臂	<ul style="list-style-type: none"> 检查各处连接销轴、挡板、垫圈、开口销安装的正确性。 检查平台、爬梯、通道、吊篮的紧固情况。 检查起升钢丝绳的缠绕及紧固情况。
平衡臂	<ul style="list-style-type: none"> 检查各处连接销轴、轴端挡板、开口销安装的正确性。 检查平衡臂栏杆及走道的安装情况，保证走道无杂物。 起升钢丝绳托辊是否转动自如；
吊钩	<ul style="list-style-type: none"> 检查吊钩有无影响使用的缺陷。 检查起升钢丝绳的规格、型号是否符合要求。 检查钢丝绳和滑轮的磨损情况。
机构	<ul style="list-style-type: none"> 检查各机构的安装、运行情况。 各机构的制动器间隙调整合适。 检查变幅机构，当起重臂分别变幅到最小和最大幅度处，卷筒上钢丝绳至少应有 3 圈安全圈。 检查钢丝绳是否在卷筒上缠绕正确。 检查各钢丝绳绳头的压紧有无松动。
安全装置	<ul style="list-style-type: none"> 检查各安全保护装置是否按本操作手册的要求调整合格。 检查所有的安全装置是否可靠。 每次顶升、改变臂长或使用一段时间后必须重新调整限位器。
电控系统	<ul style="list-style-type: none"> 主回路控制回路对地绝缘电阻不应小于 0.5 MΩ。 塔身对地的接地电阻应不大于 4Ω。
润滑	<ul style="list-style-type: none"> 根据操作手册检查润滑情况。

6.3.3 通电后检查

每次通电后，在启动塔机前，操作者必须在空钩状态检测如下内容：

- 各开关按钮（尤其是“急停按钮”）、操作手柄、制动器、行程限位及保护开关是否工作正常；
- 司机室内辅助安全监控系统是否安装牢固，通讯电缆是否可靠连接；
- 各限位保护开关是否调整好；
- 各限位保护开关动作后，电控系统是否能执行相应的保护功能；
- 如发现异常应立即停机检修；
- 在故障或安全隐患未排除前，不得将塔机投入作业运行。

6.3.4 塔机启动

在确认做好启动前检查和准备，并且已闭合主电源开关 QF，按下联动台绿色启动按钮，可以直接启动塔机。

启动按钮位于右联动台面板上，它是一个双功能按钮，即：启动和电笛功能。当主控柜主电源开关 QF 闭合后，左右联动台手柄处于零位，电网电压相序正常，且启动回路各器件运行正常时，按下此按钮，系统才能被启动。

注 意

- 系统启动时，左联动台上的绿色“启动”指示灯亮，表明电控系统上电成功；
- 驾驶员将听到蜂鸣器在 2 秒内发出“嘀”的响声 5 次，同时右联动台上的报警灯闪烁 5 次，表明报警装置正常；

如果在按下启动按钮后无此反应，表明启动不成功。启动不成功时，联动台上的手柄操作无响应。

当电控系统启动成功后，即可进行各机构的操作。操作时使用联动台上的两个操作手柄和各种按钮。在使用操作手柄时，应先用手掌压下手柄顶部的自复位弹簧按钮，解除零位自锁，方能推动自如。当推动手柄时，每进入一档，联动台内的蜂鸣器会发出一声短促的“嘀”声。操作时请留意电控系统发生的声光报警信号。一般来说，当声光报警信号发生时，电控系统会自动限制相关运动（如禁止某机构的运动，某方向运动减速等）。

本系统机构的驱动采用了先进的变频调速方式，使塔机运行平稳、顺畅，避免起制动及档位切换时的冲击。

对于工作环境要求相对较高。如供电电源质量不好（电压偏低或偏高、三相不平衡）、电源波动、环境温度较高、变频器过载、电机过载、变频器过热、输出缺相、输出侧接地故障等都会造成变频器停机。

大多数情况下，这不表示变频器已经损坏，而是变频器内置的自动故障保护功能发挥作用，进入了保护性停机状态。一般情况下，在电源恢复到正常范围或相应的故障被排除后，按变频器面板上的数字操作器的“RESET”键，变频器即可恢复到运行状态；也可几分钟后重新启动电控系统，变频器即可自动复位，进入到运行状态。

如频繁出现变频器停机现象，首先判断，如系由电源的供电质量不良引起的，应暂时停止工作，待供电正常后再开始作业；如系操作过快引起的，应遵照操作要求，逐档切换；

如系其他故障或不明原因造成的，应暂停使用，并及时通知我公司派员处理，请勿自行拆修或修改参数，以免造成进一步的损坏。

警告

● 故障维修时特别注意：所有变频器的内部参数，非厂家专业人员，在未得到厂家专业人员（如设计者、专业售后服务人员）许可的情况下，不得擅自更改变频器内部参数。

6.3.5 升降操作

- 1) 升降操作方式如下：升降操作通过右联动台上的手柄控制，向上升时往里拉，向下降时往外推。上升和下降各分五个档位，对应于五种速度。变化档位时必须逐档切换。
- 2) 起升微速、点动功能：任何时候按下右联动台微速按钮，开启起升微速功能（一到五档速度降至正常运行速度一半左右，以实际微速运行速度为准）；如在给定档位前按下微速按钮，然后进行起升操作且该按钮一直保持按下状态，则待档位归零后，激活点动不闭闸功能，若设定时间（默认设置为 5 秒）内无起升动作，制动器抱闸，退出点动模式；若 5 秒内松开点动按钮，制动器立即抱闸，退出点动不闭闸模式。
- 3) 起升随载随速功能：在 50%以上重量负载时，允许将手柄打到基频档位 3 档以上，此时变频器会自动根据负载重量自动调整至允许的最大速度，可提高起升效率。
- 4) ETI 起升制动系统异常防溜钩功能：在未作业时，ETI 新变频起升系统在未作业时，仍时刻检测起升机构的状态，此时如因制动系统异常而发生溜钩，将自动启动保护功能，使起升机构输出向上的转矩，保持吊重的相对高度，防止吊重下坠，并发出报警提示，主钩的上升、下降运动被限制在基频 3 档位，小车的向内、向外运动被限制在 3 档，吊臂的向左、向右运动被限制在 3 档。

危险

● 当“起升制动系统异常防溜钩功能”被激发后，系统自动进入悬停状态，此时须立即通知塔下人员撤离危险区域，在确保安全的情况下缓慢将吊重下放至地面合适地点，然后通知相关专业人员检查故障原因。保护功能激发期间，如无必要，切勿拍下急停开关或切断控制系统及起升变频器的供电，否则会导致防溜钩功能失效，甚至造成紧急危害情况发生，非常危险！

6.3.6 变幅操作

1) 变幅操作方式如下：变幅操作通过左联动台上的手柄控制，向外变幅时将手柄竖直地往前推，向内变幅时将手柄竖直地往里拉。向外变幅和向内变幅各分五档。对应于从低到高五种速度。在进行操作时，不论是从低速至高速，还是从高速至低速都必须逐档切换。

注 意

- 在某些场合，驾驶员想让变幅小车开到臂根部，但由于变幅内限位的缘故而不能实现，这时可以右手按下左联动台上的“旁路”按钮，左手操作左联动台上的手柄就可以将变幅小车开向极限位置，操作员应注意小车位置，避免发生撞击。
- 变幅的最高速度可通过调节实现。如需获得更高的速度，请联系我司，不得擅自变更。

6.3.7 回转操作

回转操作通过左联动台的手柄进行控制。左转时将手柄横着往左扳，右转时将手柄横着往右扳。手柄左右方向各分五档，对应于从低到高五种回转速度。档位变化同样要求逐档切换。操作时，按下左联动台手柄侧面的点动按钮，可以加快回转启动速度。

回转和制动操作时应注意以下几点：

- 由于塔臂很长，惯性很大回转操作必须平稳。加速时手柄必须逐步地扳，减速时也必须逐步地退回。
- 严禁在塔臂未停稳时使用制动开关。

在使用中，有时会出现以下现象：

- 回转启动困难，启动时间长；
- 回转停车时塔机晃动大；
- 回转速度太快或太慢；
- 工作一段时间后，回转电机发热严重；
- 回转制动器未能打开；

此时，应首先检查供电电源、回转变频器，如正常，请通知本公司派员检修。

6.3.8 行走操作（选配）

行走操作由右联动台上的手柄控制。将此手柄往左扳，大车前行，往右扳大车后行。手柄左右方向各分两档，对应于从低到高两种行走速度。启动时，应先从手柄中位扳到低速档，然后再扳到高速档；停止时，应先从高速档回到低速档，然后再回到停止档位。

注 意

除紧急情况外，严禁从高速档直接回到停止档位，否则会产生巨大冲击。

6.4 安全装置

塔机安全保护装置主要包括：力矩限制器、起重量限制器、行程限位器（包括高度限位器、幅度限位器、回转限位器），此外还有风速仪。

塔顶高于大于 30m 且高于周围建筑物的塔机，应在塔顶和两臂端安装红色障碍指示灯，该指示灯的供电不受停机影响。

对臂架根部铰点高度大于 50m 的塔机应安装风速仪，当风速大于工作极限风速时，应能发出停止作业的警报。

本塔机的安全装置，除机械限位器以外，还有辅助安全监控系统中的电子安全限位。整机安全保护装置的安装位置如图 6-4 所示。

安全监控系统使用说明及电子安全限位的标定见安全监控系统使用说明书，在对机械安全保护装置进行标定之前，应先按安全监控系统使用说明书中相关内容，对电子安全限位进行标定。

本设备的机械限位安全装置调试和标定，需在机械控制模式进行。设备安全限位模式包括机电模式和机械模式，正常使用请使用机电模式，机械模式在应急情况下使用。

为了检查安装的正确性和保证安全运转，应对塔机各部件进行一系列试运转和全面地检查工作。参照本章节操作前检查。

本章安全装置为机械限位装置。标定前，请将“模式选择开关”（SPM）旋至“机械”模式档位，再进行各机械限位标定。标定后将“模式选择开关”（SPM）旋至“机电”模式档位。

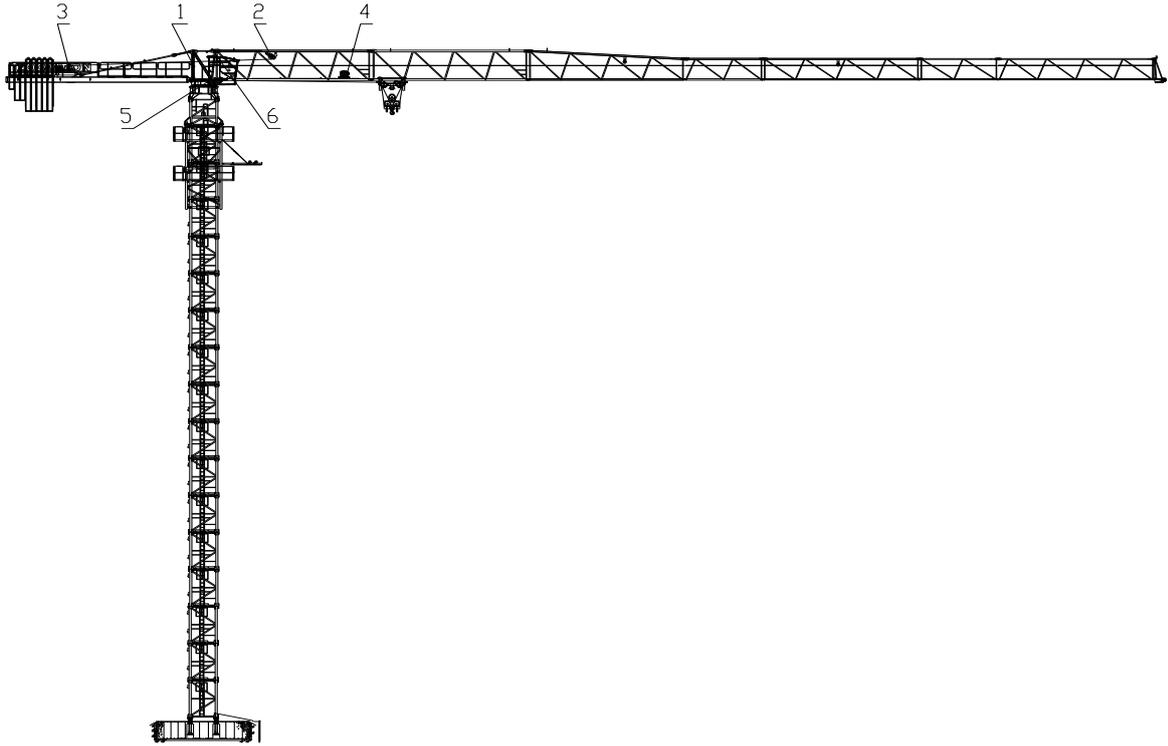


图 6-4 整机安全装置

表 6-7 安全装置明细表

序号	名称	安装位置
1	起重力矩限制器	平衡臂前臂节
2	起重重量限制器	起重臂臂节 I
3	起升高度限位器	起升机构
4	吊钩幅度限位器	变幅机构
5	回转限位器	上支座
6	风速仪	起重臂臂节 I

◆ 本章安全装置的调整和校核，速度示意如下：



(豹) 代表快速



(兔) 代表中速



(龟) 代表低速

注 意

塔机安全装置应是塔机司机和维护人员重点监察的对象。

塔机的安全装置是为保证人身和设备安全而设置的，一经调整完毕后，不可轻易变动。

 **危 险**

- 禁止安全装置在未安装或未调试正确的情况下使用设备，否则会导致设备损坏和人身伤亡！
- 禁止在机械限位没有调整的情况下，仅使用电子限位工作！

6.4.1 力矩限制器

6.4.1.1 作用

塔机设计是根据一定最大载荷力矩进行设计计算，塔机工作时严禁超过这个最大载荷力矩。

起重力矩限制器的作用就是防止塔机工作力矩超过额定最大起重力矩。

6.4.1.2 工作原理

力矩限制器是由起变形放大作用的弓形板和若干个限制开关组成，板上装有若干可调节的螺栓，螺栓与行程开关一一对应，在负载力矩作用下弓形板产生变形，使得调节螺钉与行程开关接触，即可将超载变形的信号传递出去，以提醒塔吊操作者或使操作者的操作无效。

通过调节螺钉与限制开关的间距，可使开关起重力矩在安全控制回路内动作。

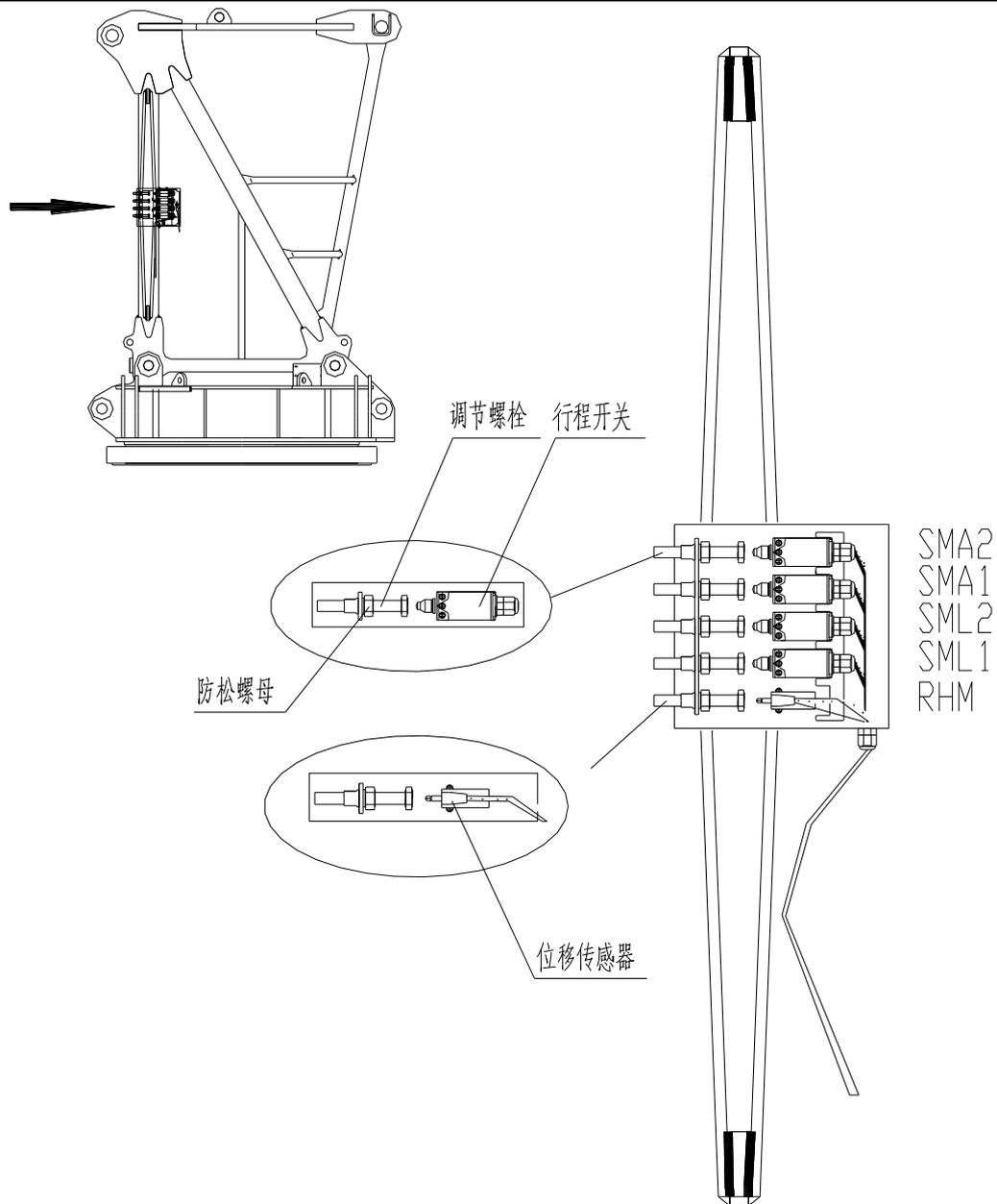


图 6-5 起重力矩限制器示意图

6.4.1.3 调整

注 意

➤ 起重力矩限制器的调整应在独立高度下进行！独立高度在“塔机技术参数”中有标注。当超过独立高度或大高度进行调整时，吊重值应减去超过高度的钢丝绳重量和吊钩附加重量。

➤ 调整后，应锁紧防松螺母。

6.4.1.3.1 力矩减速调整

在小幅度处起升最大额定起重量 W 至离地 1 米，以正常速度向外变幅，在达到 L_d 时，调节力矩限制器 SMA2 被触发，小车变幅向外自动转为低速。

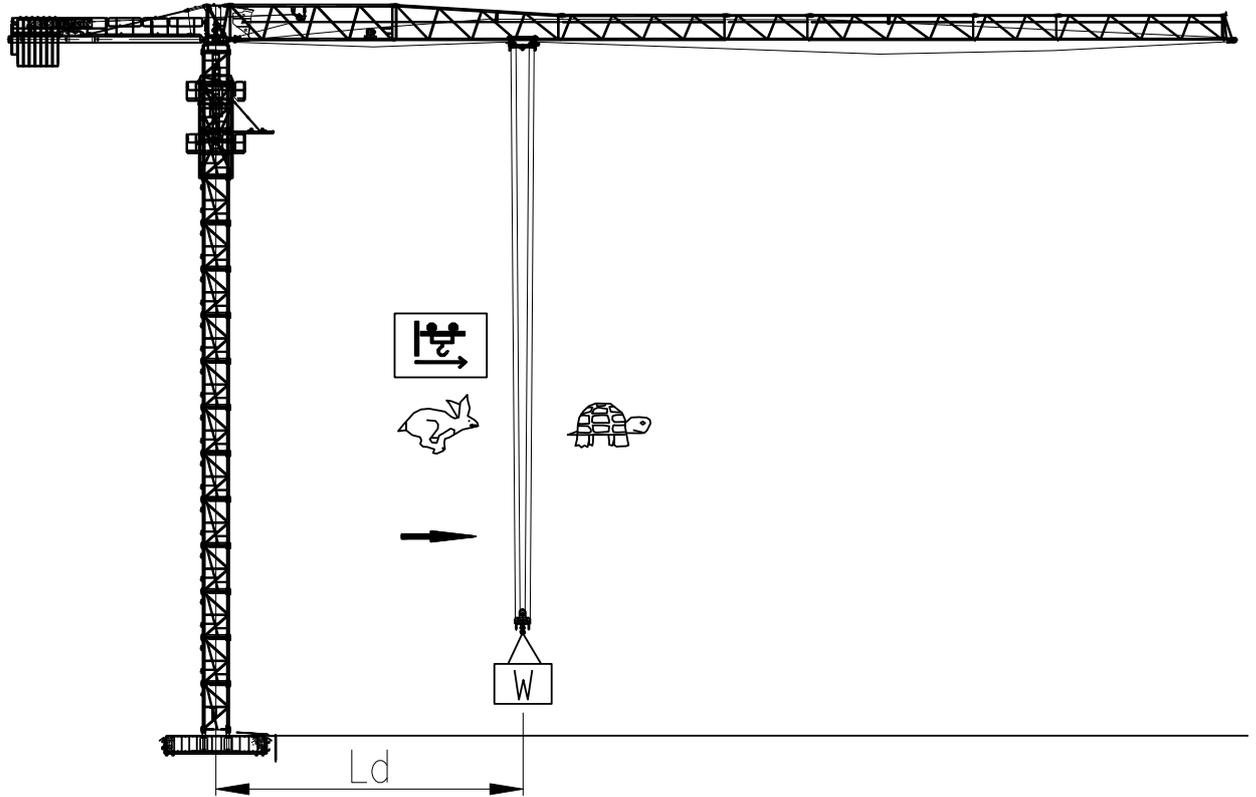


图 6-6 变幅力矩减速调整

6.4.1.3.2 力矩预警调整

当小车继续向外慢速行驶到 L_w 处时，调节力矩限制器 SMA1 被触发，“90%力矩”黄灯亮起，发出报警声。

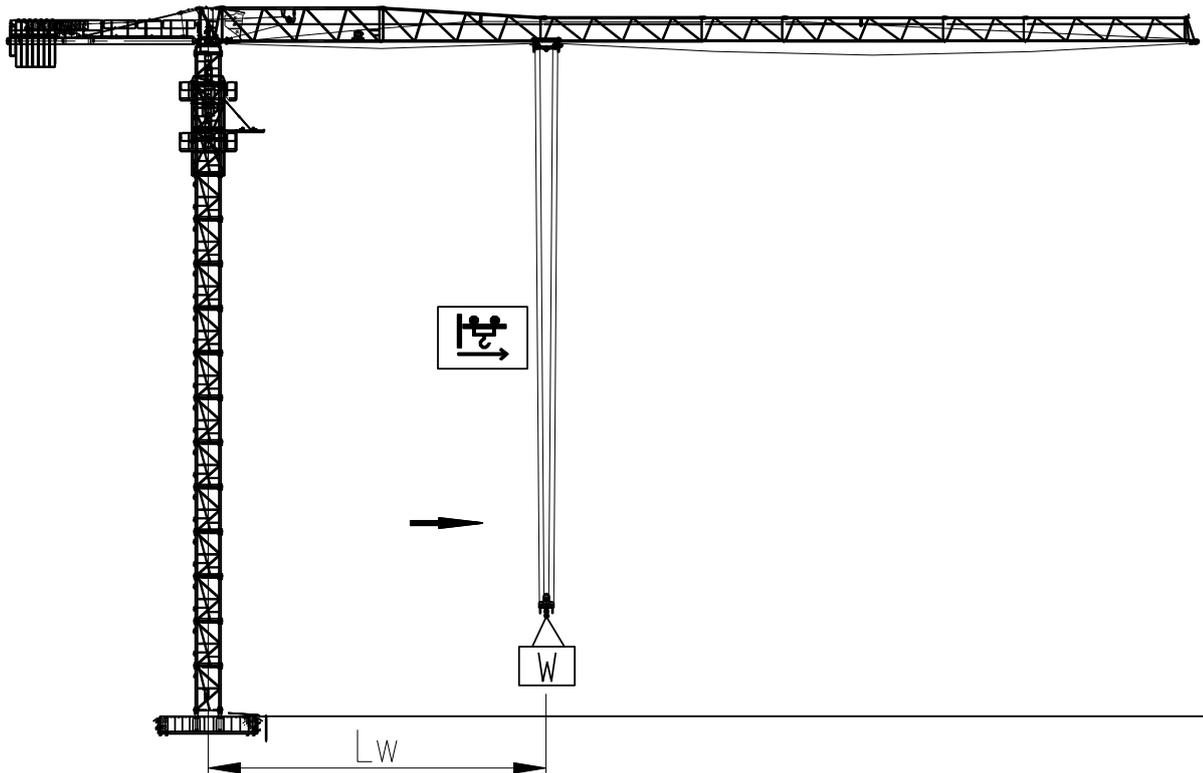


图 6-7 力矩预警调整

6.4.1.3.3 定码变幅力矩限制调整

当小车行驶至 $L \sim L'$ 处时，调节力矩限制器 SML2 被触发，“100%力矩”红灯亮起，发出报警声，向外变幅和向上起升动作被限制。

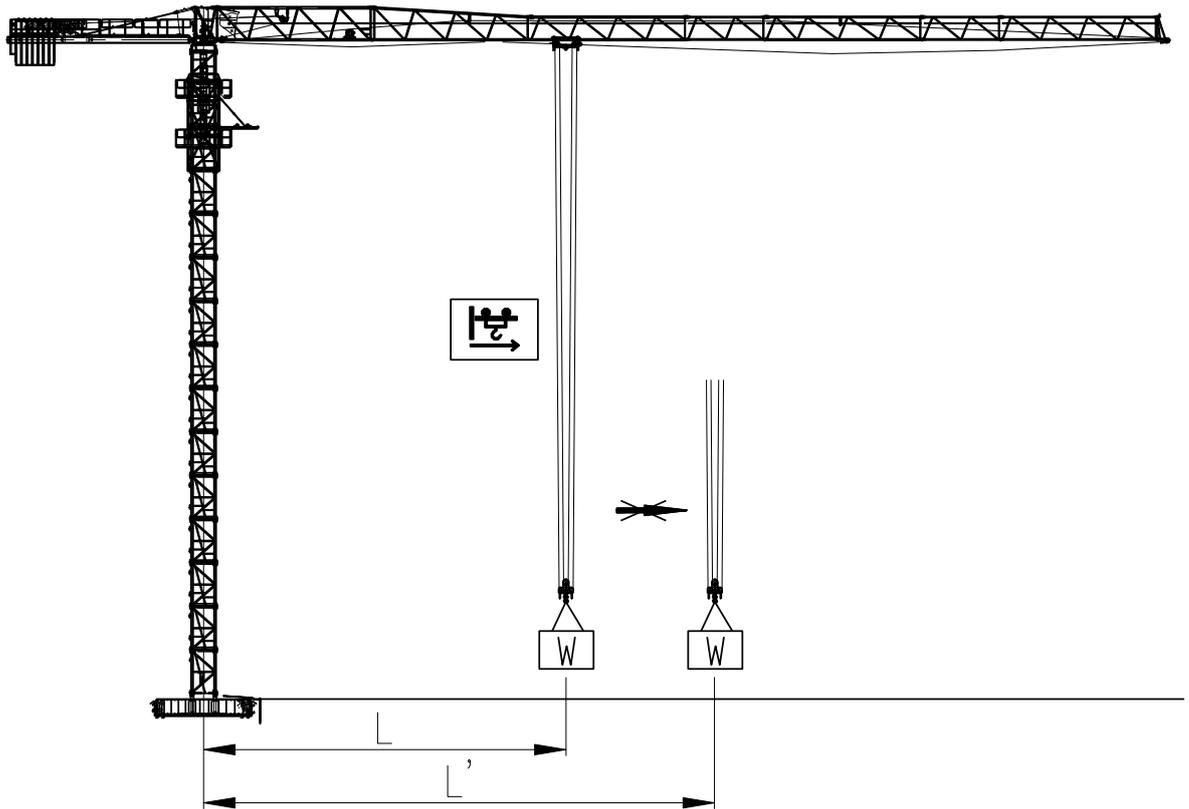


图 6-8 定码变幅力矩限制调整

6.4.1.3.4 定幅变码力矩限制调整

在臂尖处正常起吊允许最大载荷 X ，无任何力矩限制器被触发，正常起升。当加载至 Y 时，调节力矩限制器 $SML2$ 被触发，此时起升向上电源应被切断，100%力矩红灯亮起，发出报警声，向外变幅和向上起升动作被限制。

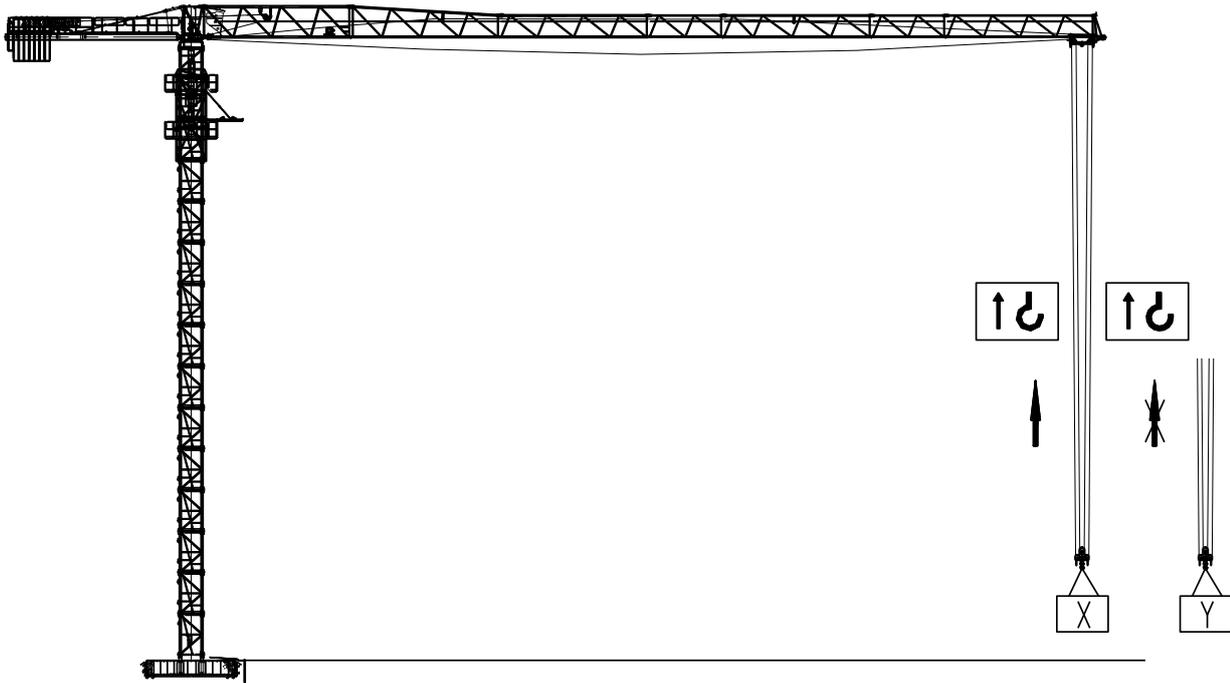


图 6-9 定幅变码力矩限制调整

6.4.1.4 力矩限制器调整参数表

表 6-8 力矩限制器调整参数表（2 倍率）

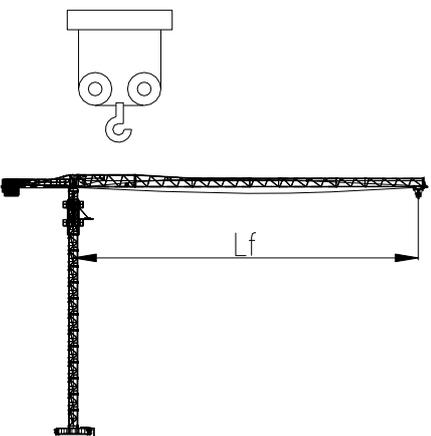
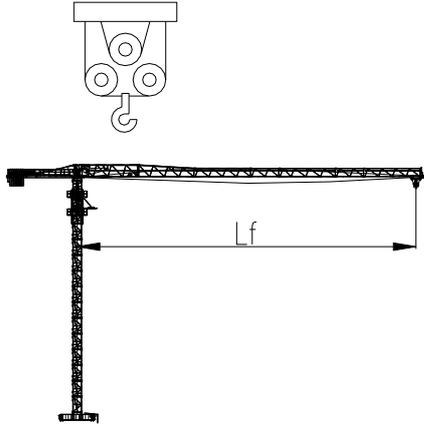
	Lf	X	Y	W	Ld	Lw	L	L'
	/m	/kg	/kg	/kg	/m	/m	/m	/m
	60	1300	1430	3000	25.77	28.99	32.21	35.43
	55	1700	1870	3000	28.43	31.99	35.54	39.09
	50	2000	2200	3000	29.13	32.77	36.41	40.05
	45	2300	2530	3000	29.16	32.81	36.45	40.10
	40	2700	2970	3000	29.40	33.08	36.75	40.43
	35	3000	3300	3000	28.00	31.50	35.00	38.50
	30	/	/	/	/	/	/	/

表 6-9 力矩限制器调整参数表（4 倍率）

	Lf	X	Y	W	Ld	Lw	L	L'
	/m	/kg	/kg	/kg	/m	/m	/m	/m
	60	1246	1370	6000	14.26	16.04	17.82	19.60
	55	1646	1810	6000	15.70	17.67	19.63	21.59
	50	1946	2140	6000	16.08	18.09	20.10	22.11
	45	2246	2470	6000	16.10	18.11	20.13	22.14
	40	2646	2910	6000	16.23	18.26	20.29	22.32
	35	3146	3460	6000	16.29	18.33	20.36	22.40
	30	3846	4230	6000	16.45	18.51	20.56	22.62

6.4.1.5 位移传感器调整

空钩，将小车开至根部，吊钩升至最高，调节力矩限制器位移传感器 RHM 螺杆，使位移传感器在安全监控系统界面“信息查询”→“采样值查询”→“力矩传感器”采样值为 300~400。

6.4.1.6 铅封

对力矩限制器调整和校核完成后，将力矩限制器的防雨罩合上，然后用钢丝通过防雨罩的孔穿好并加上铅封。

6.4.2 起重量限制器

6.4.2.1 作用

塔机的设计有一个最大起重量，塔机工作时严禁超过该起重量。起重量限制器的作用就是防止塔机吊重超过此最大起重量。

6.4.2.2 工作原理

起重量限制器是一个由金属变形板和若干个行程开关等组成的测力环，螺钉与行程开关一一对应，塔机吊重通过起升钢丝绳使测力环受到一作用力，测力环内的金属板在该力的作用下产生变形，使得调节螺钉与行程开关接触，即可将超载变形的信号传递出去，以

提醒塔机司机或使司机的操作无效。

通过调节螺钉与行程开关的间距，可使开关根据吊重在安全控制回路内动作。

此设备，起重重量限制的控制包括电子式控制和机械式控制，在应急工作情况下，只能使用机械模式。机械模式限制了最高起升高速！

注 意

起重重量限制器出厂已进行了预标定，现场需进行校核，如偏差过大，请按照以下调整步骤进行调整。

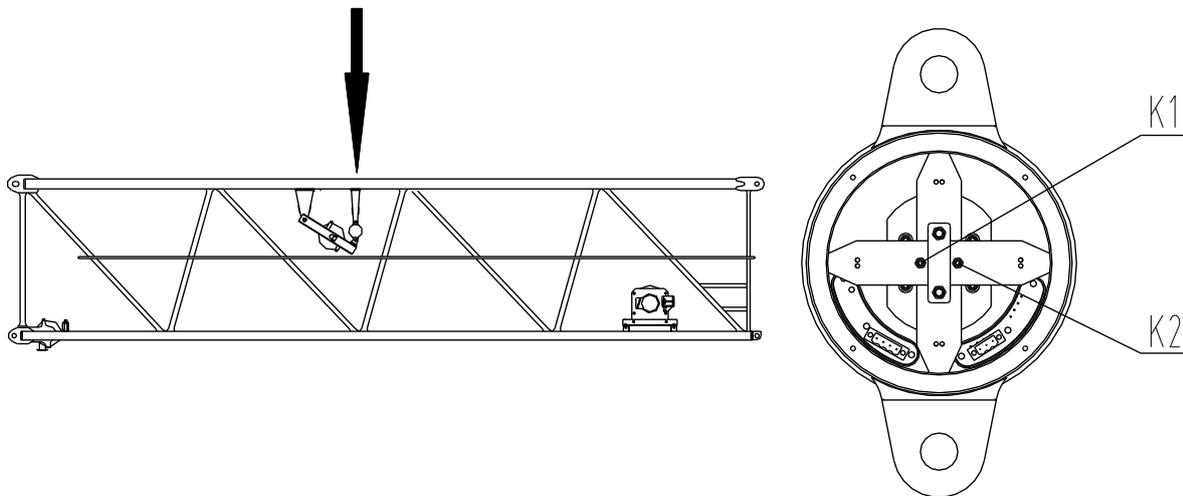


图 6-10 起重重量限制器调整

6.4.2.3 调整

6.4.2.3.1 高速档限制调整

在小幅度处起升起重量 A，起升速度可以达到较高速度，加 10%重量，调节起重重量限制器 K2 被触发，起升高速被限制，“50%重量”黄灯亮起，起升速度被限制在较低速度。

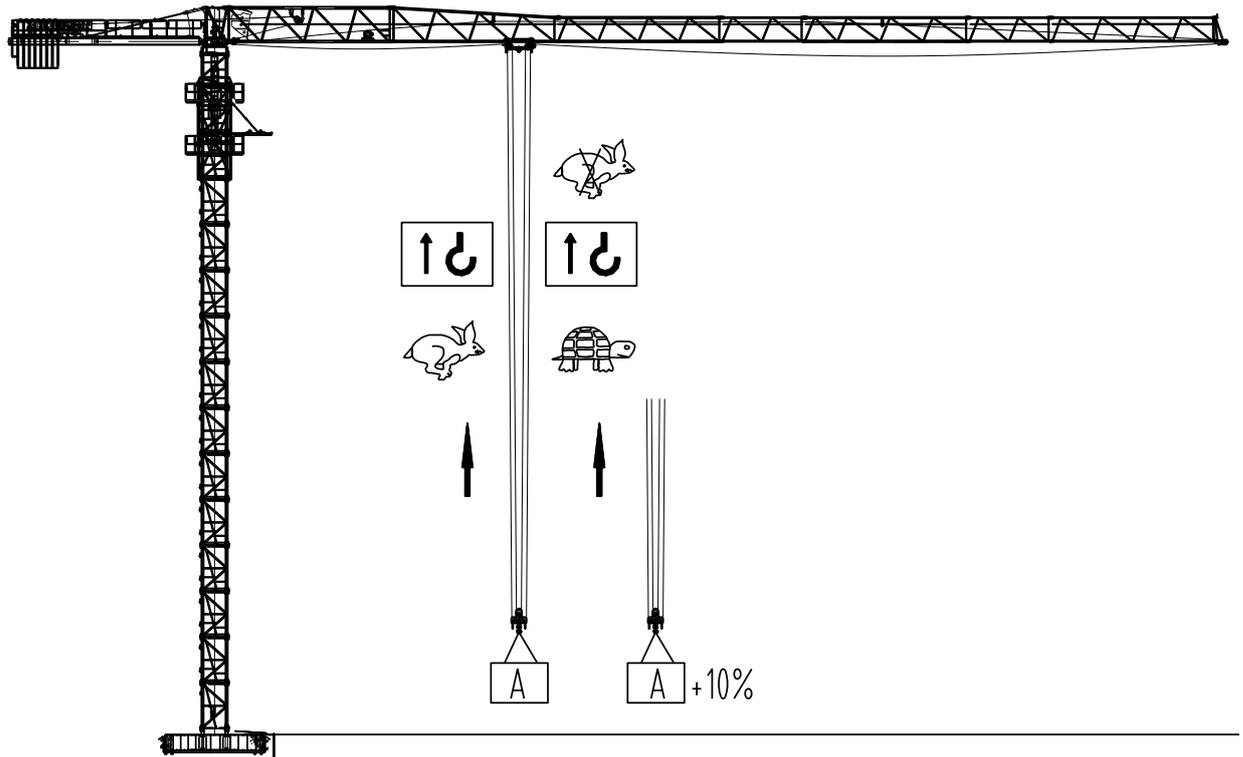


图 6-11 50%额定起重量高速起升

6.4.2.3.2 最大起重量限制调整

在小幅度处起升起重量 B，低速可以起升，加 10%重量，调节起重量制器 K1 被触发，“100%重量”红灯亮起，发出报警声，向上起升动作被限制。

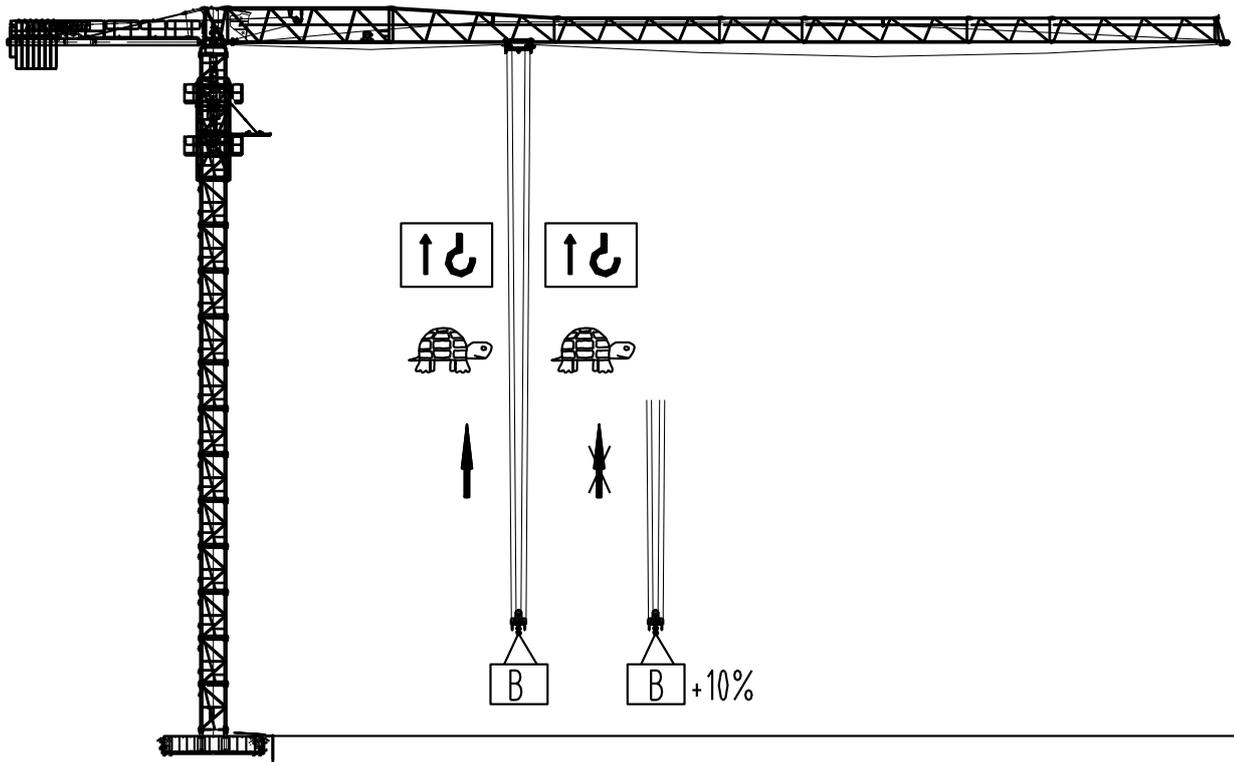
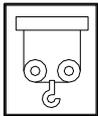
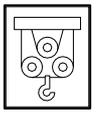


图 6-12 最大起重量限制调整

6.4.2.4 起重量限制器调整参数表

表 6-10 起重量限制器调整参数表

	A /kg	A+10% /kg	B /kg	B+10% /kg
	1500	1650	3000	3300
	3000	3300	6000	6600

6.4.2.5 铅封

对起重量限制器调整完成后，将起重量限制器的外盒罩上，并拧紧螺栓，然后用钢丝穿过螺栓孔并加上铅封。

6.4.2.6 电子式传感器

起重量可通过电子式传感器测量得到，其大小显示在司机室的显示屏中。传感器安装

在起重重量限制器内部，其调整方法参见《ETI 操作手册》。

6.4.3 行程限位器

塔机行程限位器包括：高度限位器、变幅限位器和回转限位器，是实现塔机各机构行程控制及极限限位功能的重要安全装置。

起升机构、变幅机构、回转机构配置有电子传感器，电子传感器会实时监控机构位置，控制系统会将位置信号转换为电子限位。

本机可实现电子传感器限位和机械限位双重控制。单独的机械限位仅用于设备应急模式，必须按规定要求进行调整才能使用。

表 6-11 主要机构机械限位说明

序号	高度限位器	变幅限位器	回转限位器
1	起升向上停止	变幅向外停止	回转向左停止
2	起升向上减速	变幅向外减速	回转向左减速
3	起升向下停止	变幅向内停止	回转向右停止
4	起升向下减速	变幅向内减速	回转向右减速

注 意

➤ 在塔身高度到达预定工作高度后，调整必须在空载下进行。调整前用手指分别压下微动开关（WK），确认提升或下降的微动开关是否正确。

- 改变塔机高度和倍率时，均应调整起升限位器！
- 行程限位器调整后，一定拧紧 M5 螺母，否则将产生记忆紊乱。
- 行程限位器调整后，一定将罩壳装配好，否则可能导致限位器内进水。

危 险

➤ 在更换钢丝绳或变换吊钩组倍率后，吊钩的极限位置将发生变化，一定要重新调整高度限位器，否则可能导致吊钩冲顶，钢丝绳断裂，造成机毁人亡的严重后果。

- 吊钩在最低位置，卷筒上应保留有三圈钢丝绳。

6.4.3.1 作用

限位器的用途是防止可能出现失误操作。

高度限位器使吊钩滑轮组在距离变幅小车安全距离时，即减速和停止上升运动。在下降时，防止钢丝绳完全松脱及以相反的方向缠绕在卷筒上。

变幅限位器使小车能在到达臂架根部或头部的挡块前，能自动减速和停止。

回转限位器用于没有集电环的塔机，防止电缆缠绕及损坏。允许最大回转 3 圈。

6.4.3.2 工作原理

固定于支架上的限位装置，可由卷筒轴直接驱动，或通过小齿轮啮合于齿圈上来驱动，装置内有减速机构，驱动若干个凸块旋转，这些凸块控制断路器（微动开关）动作给，从而切断相应的机构运动。

限位器中除了机械行程开关以外，还安装有编码器。如下图图所示。

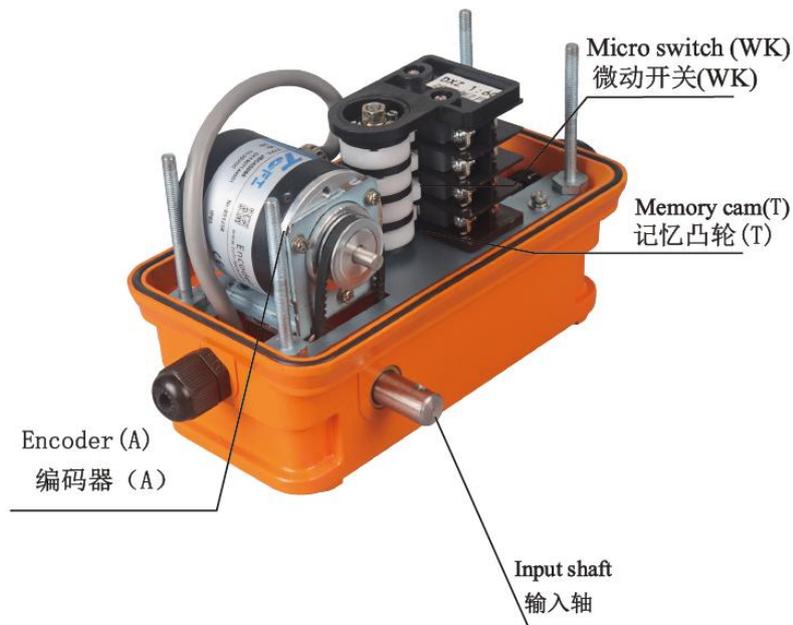


图 6-13 限位器

调整轴(Z)凸轮(T)和微动开关对应关系如下:

1Z → 1T → 1WK
 2Z → 2T → 2WK
 3Z → 3T → 3WK
 4Z → 4T → 4WK

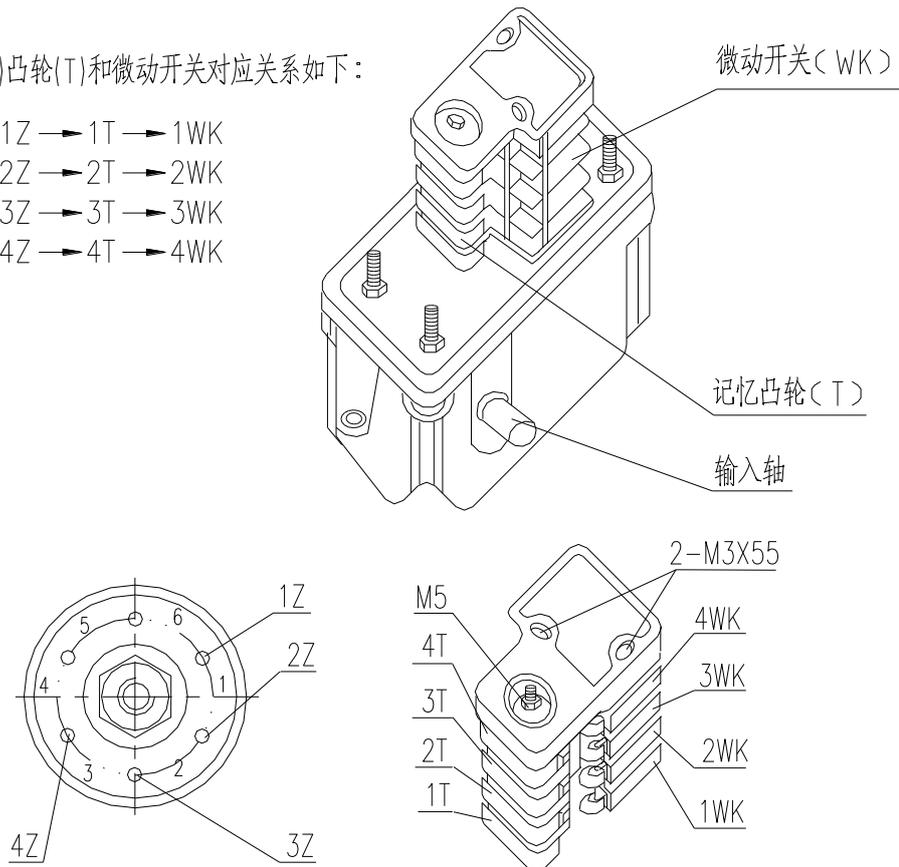


图 6-14 限位器内部图

行程限位器调整步骤:

- 1) 拆开上罩壳, 松开 M5 螺母。
- 2) 根据需要, 将被控机构开至指定位置 (空载), 这时控制该机构动作时对应的微动开关瞬时切换。即调整对应的调整轴 (Z) 使记忆齿轮 (T) 压下微动开关 (WK) 触点。
- 3) 拧紧 M5 螺母 (螺母一定要拧紧, 否则将产生记忆紊乱)。
- 4) 机构反复空载运行数次, 验证记忆位置是否准确 (有误时重复上述调整)。
- 5) 确认位置符合要求, 装上罩壳。
- 6) 机构正常工作后, 应经常核对记忆控制位置是否变动, 以便及时修正。

6.4.3.3 高度限位器调整

6.4.3.3.1 起升向上减速调整

当吊钩滑轮与载重小车的距离 H_1 , 调动(3Z)轴使长凸轮(3T)压下微动开关(3WK), 使吊钩低速上升。

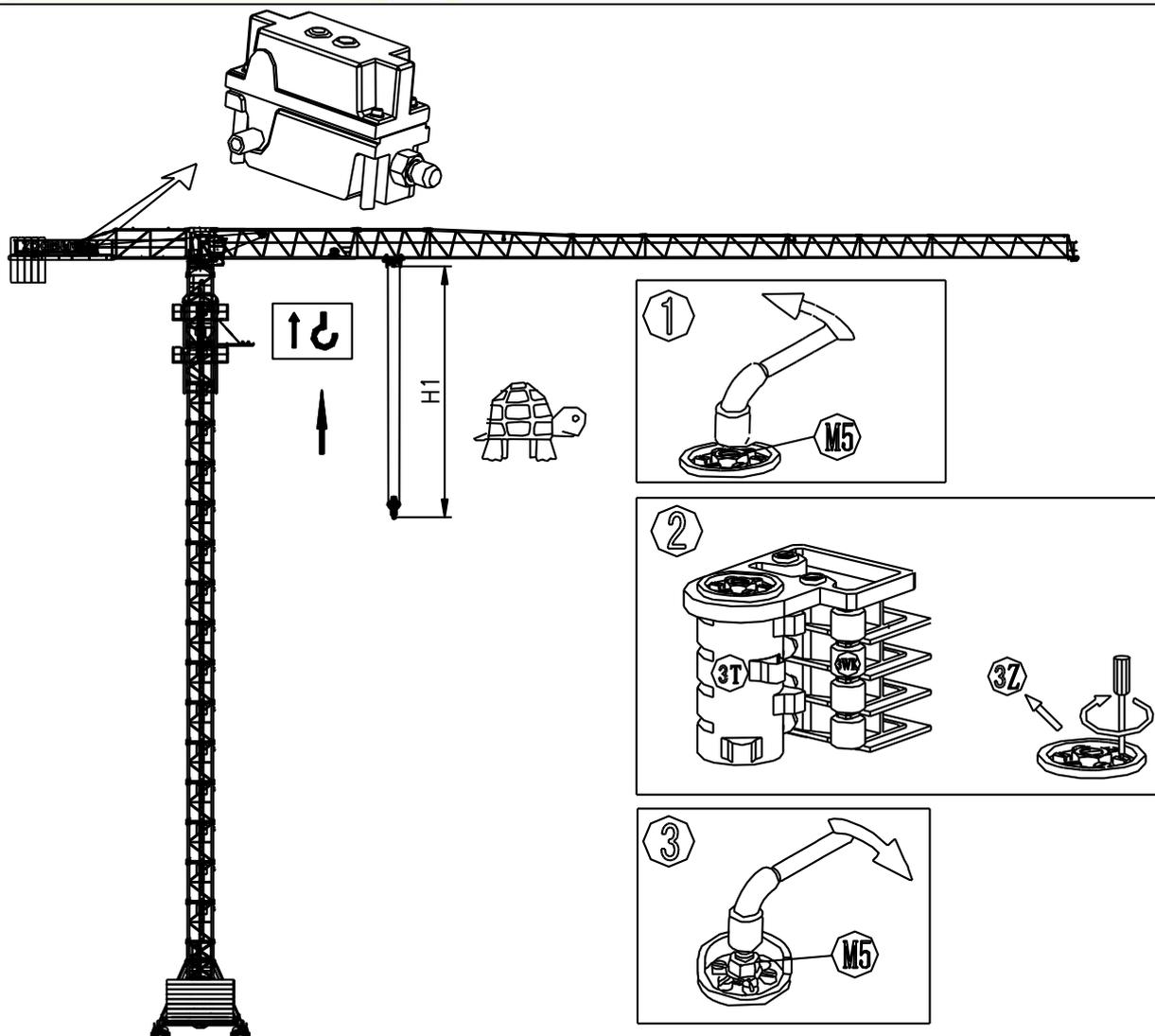


图 6-15 起升减速调整

6.4.3.3.2 起升向上停止调整

当载重小车与吊钩滑轮的距离 H_2 ，调动(4Z)轴使长凸轮(4T)压下微动开关(4WK)，使吊钩停止向上运动。

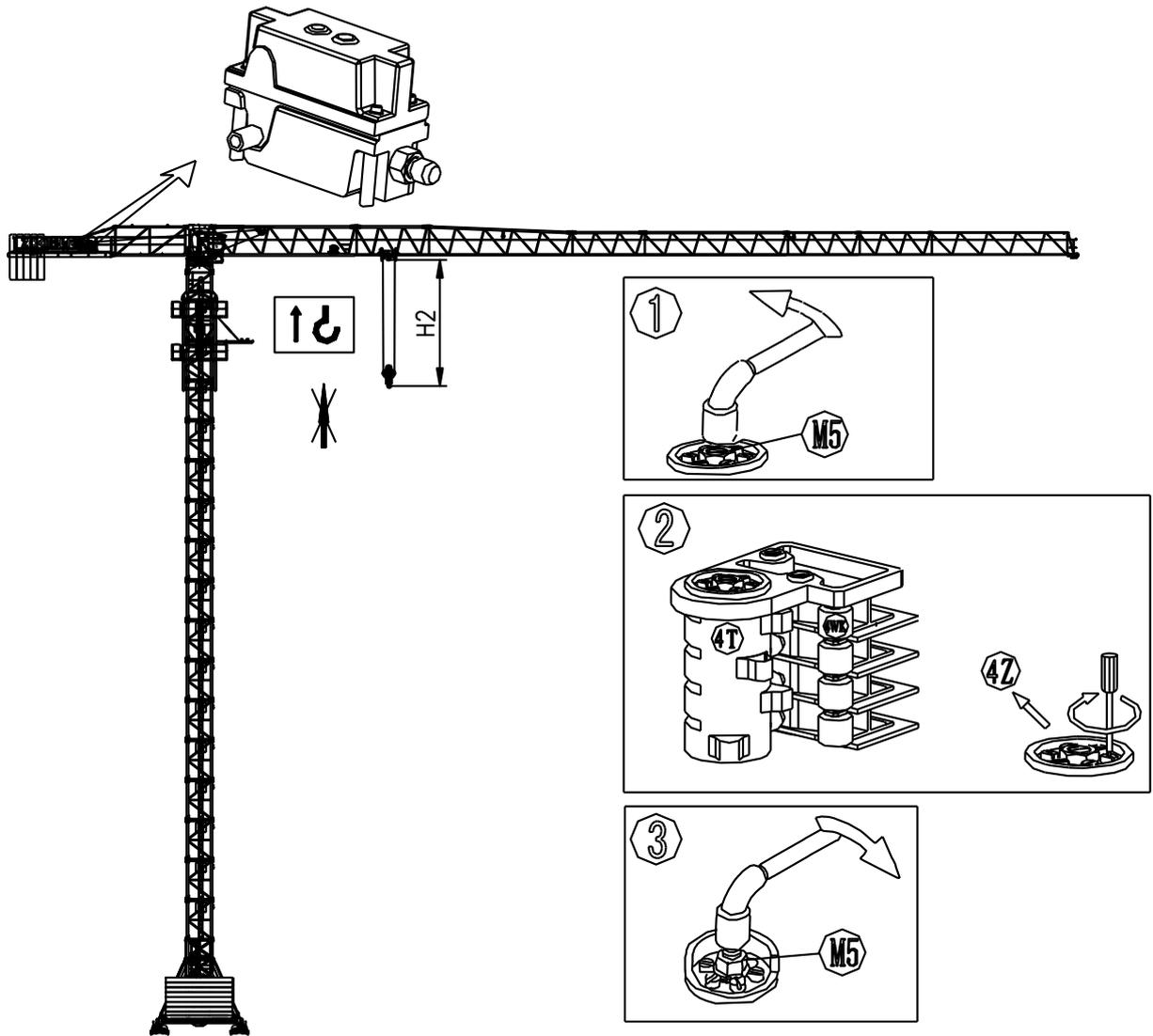


图 6-16 起升限位调整

6.4.3.3.3 向下停止限位调整：

调动（2Z）轴使长凸轮（2T）压下微动开关（2WK），使吊钩能在接触地面前停下来（不能使吊钩触及地面，以免钢丝绳在卷筒上松脱）。

6.4.3.3.4 向下减速限位调整

调动（1Z）轴使长凸轮（1T）压下微动开关（1WK），使吊钩能在下限位前 H2 处低速下降。

6.4.3.4 变幅限位器调整

6.4.3.4.1 变幅向外减速调整

载重小车开到距起重臂臂尖缓冲器 L1 处，调动 (3Z)轴，使长凸轮(3T)压下微动开关(3WK)，使小车只能以低速向外运行。

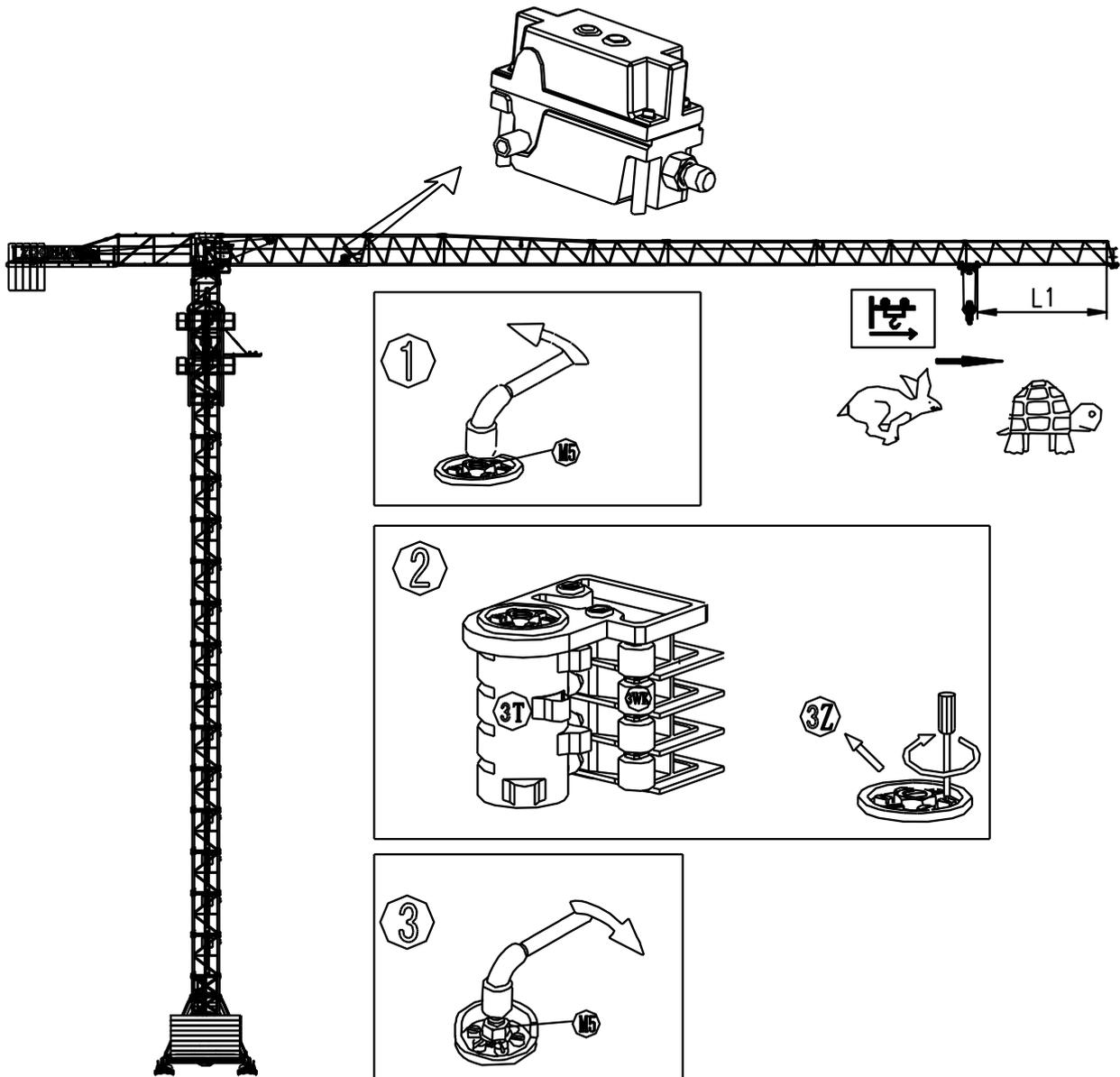


图 6-17 向外变幅减速

6.4.3.4.2 变幅向外停止调整

载重小车开到距起重臂臂尖缓冲器 L2 处，调动 (4Z)轴，使长凸轮(4T)压下微动开关(4WK)，使小车停止向外运行。

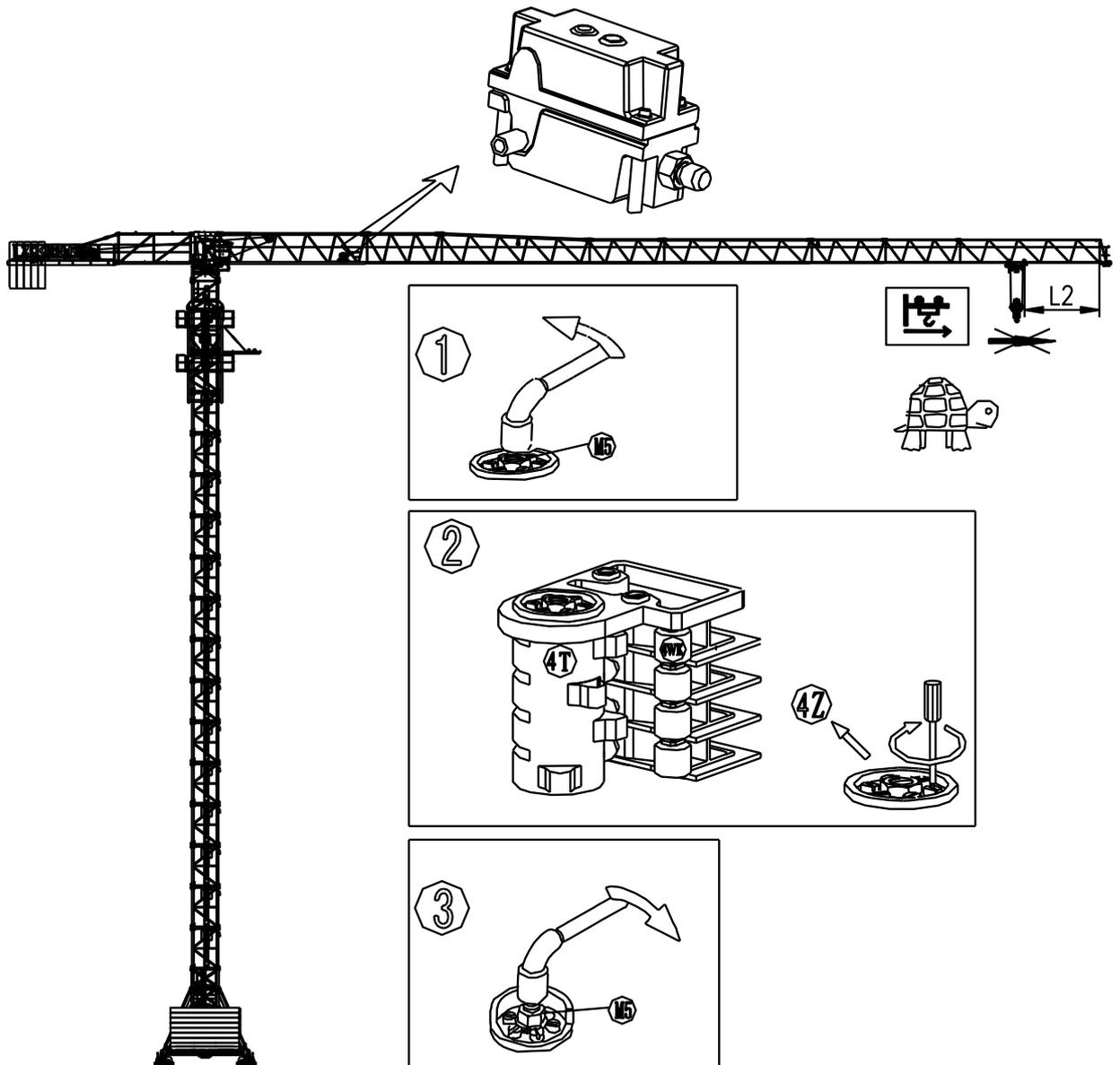


图 6-18 向外变幅限位

6.4.3.4.3 变幅向内减速调整

载重小车开到距起重臂臂根缓冲器 L1 处，调动 (1Z)轴，使长凸轮(1T)压下微动开关 (1WK)，使小车只能以低速向内运行。

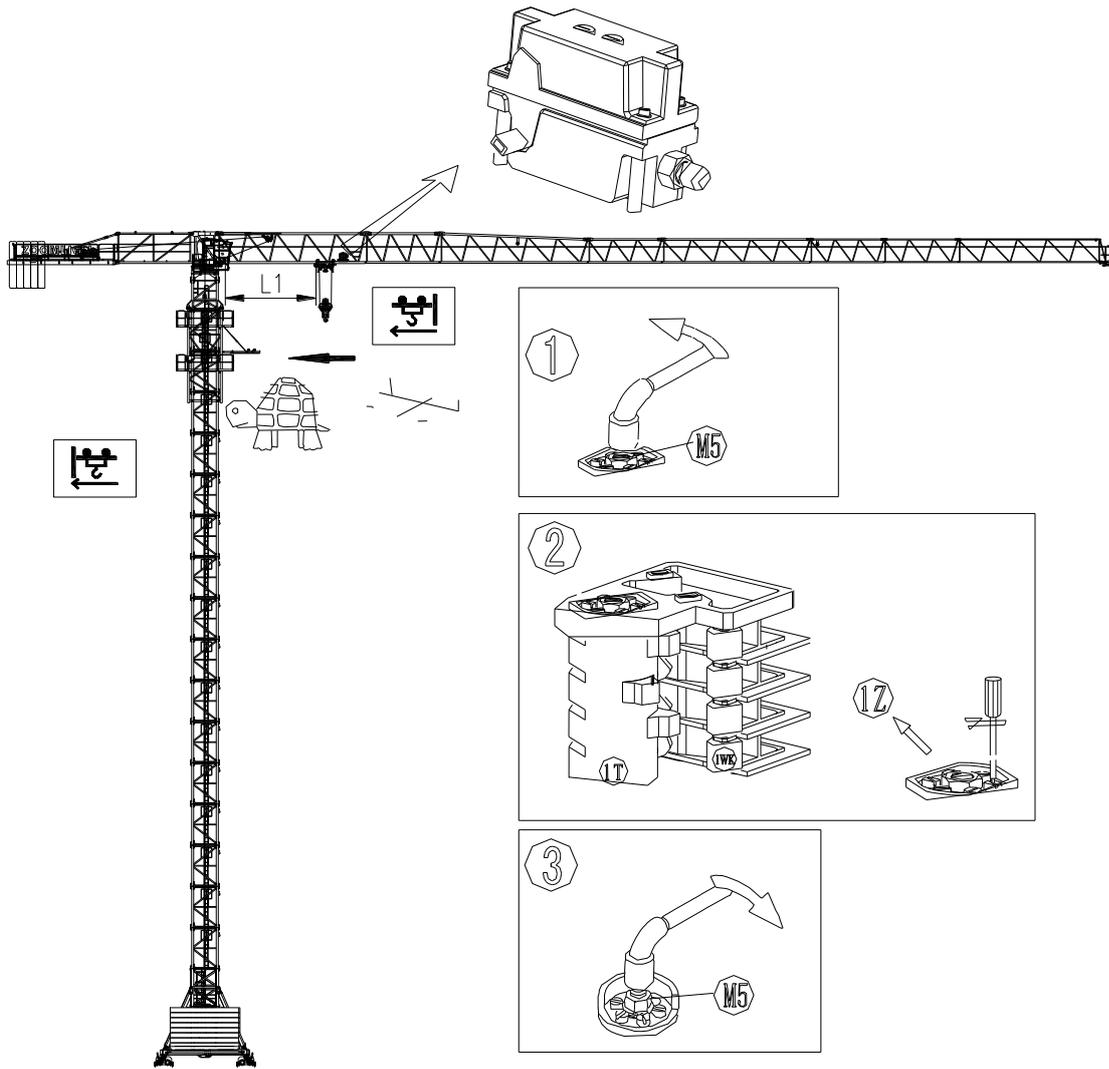


图 6-19 向内变幅减速

6.4.3.4.4 变幅向内停止调整

载重小车开到距起重臂臂根缓冲器 L2 处，调动 (2Z)轴，使长凸轮(2T)压下微动开关 (2WK)，使小车停止向内运行。

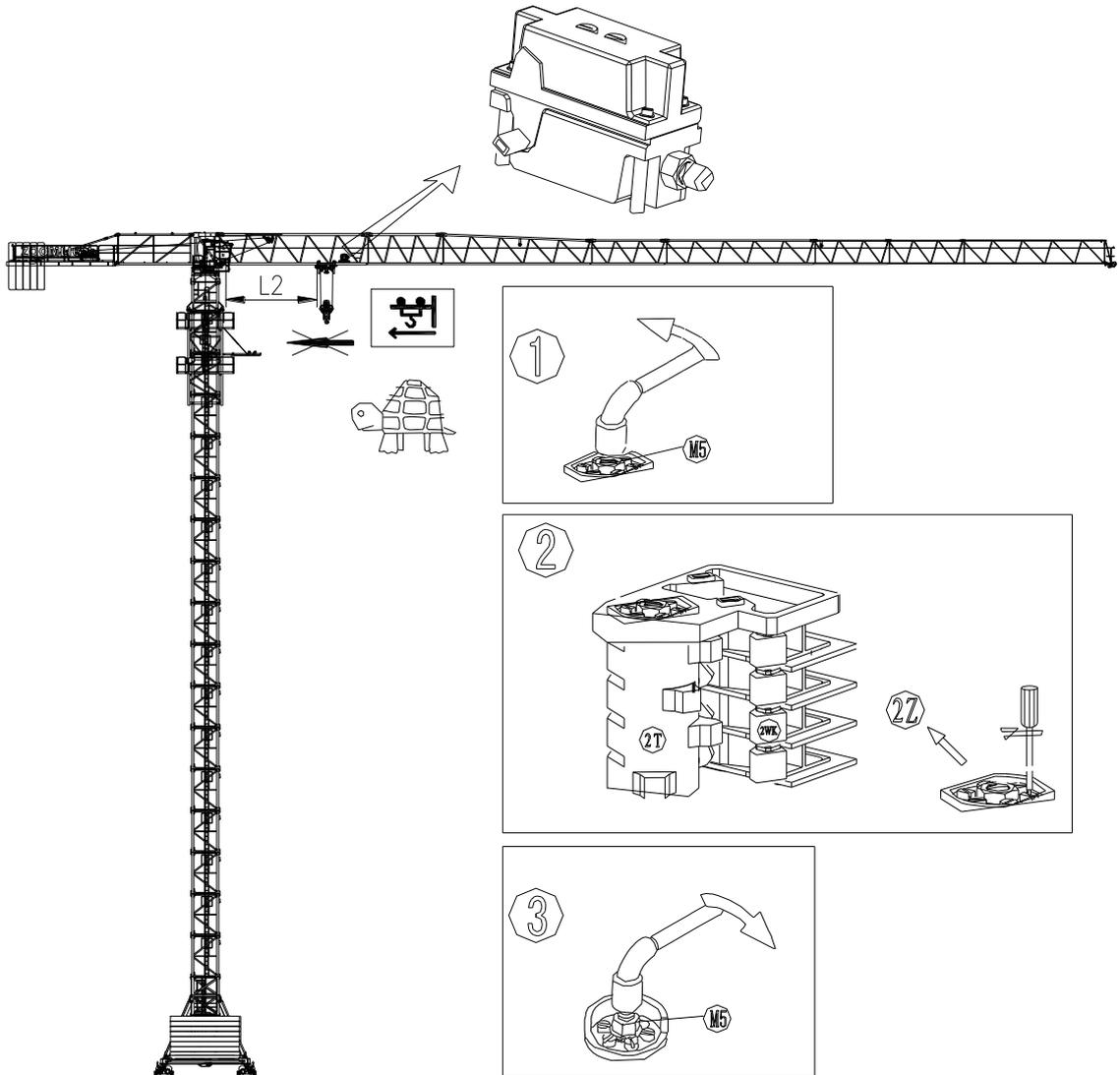


图 6-20 变幅向内停止调整

6.4.3.5 回转限位器调整

6.4.3.5.1 回转向左限位调整

在电缆处于自由状态时调整回转限位器；向左回转 540° (1.5 圈)，调动调整轴(4Z)使长凸轮(4T)动作至使微动开关(4WK)瞬时换接，然后拧紧 M5 螺母。

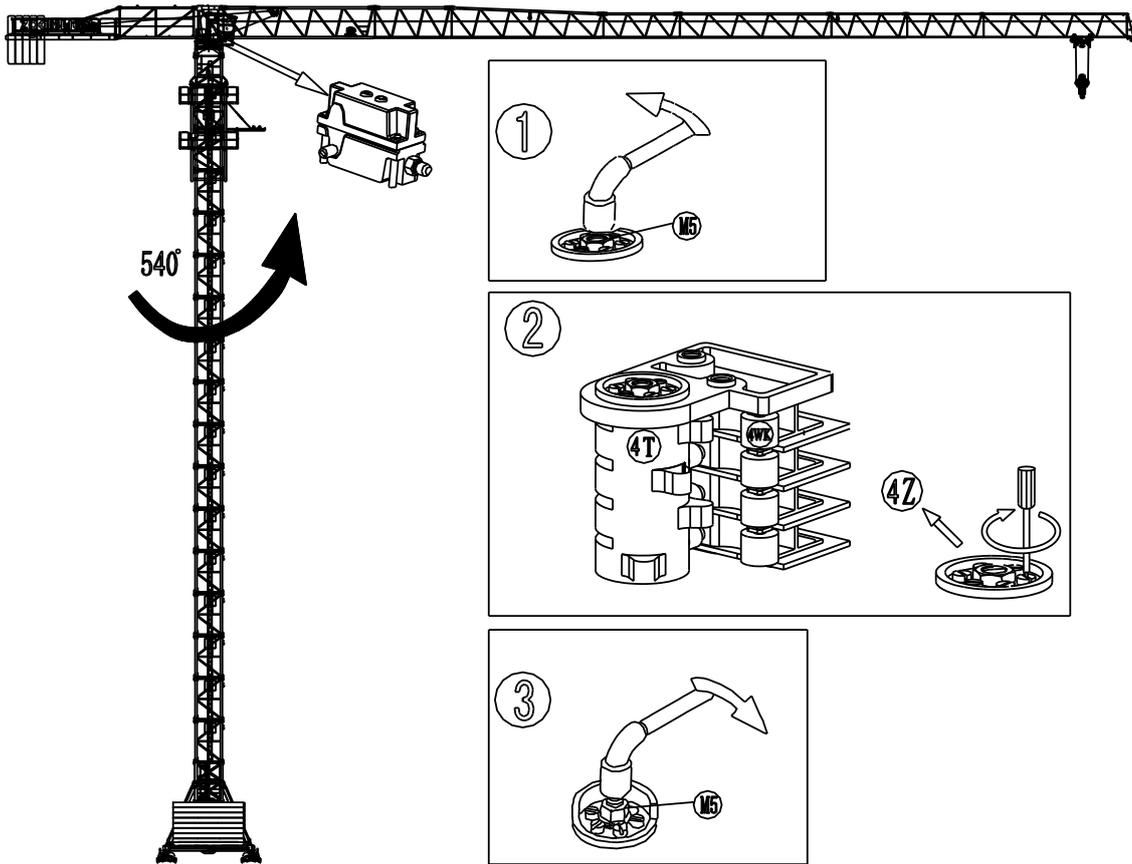


图 6-21 回转向左停止调整

6.4.3.5.2 回转向右限位调整

完成回转向左限位调整后，向右回转 1080° (3 圈)，调动调整轴(2Z)，使长凸轮(2T)动作至微动开关(2WK)瞬时换接，并拧紧 M5 螺母。

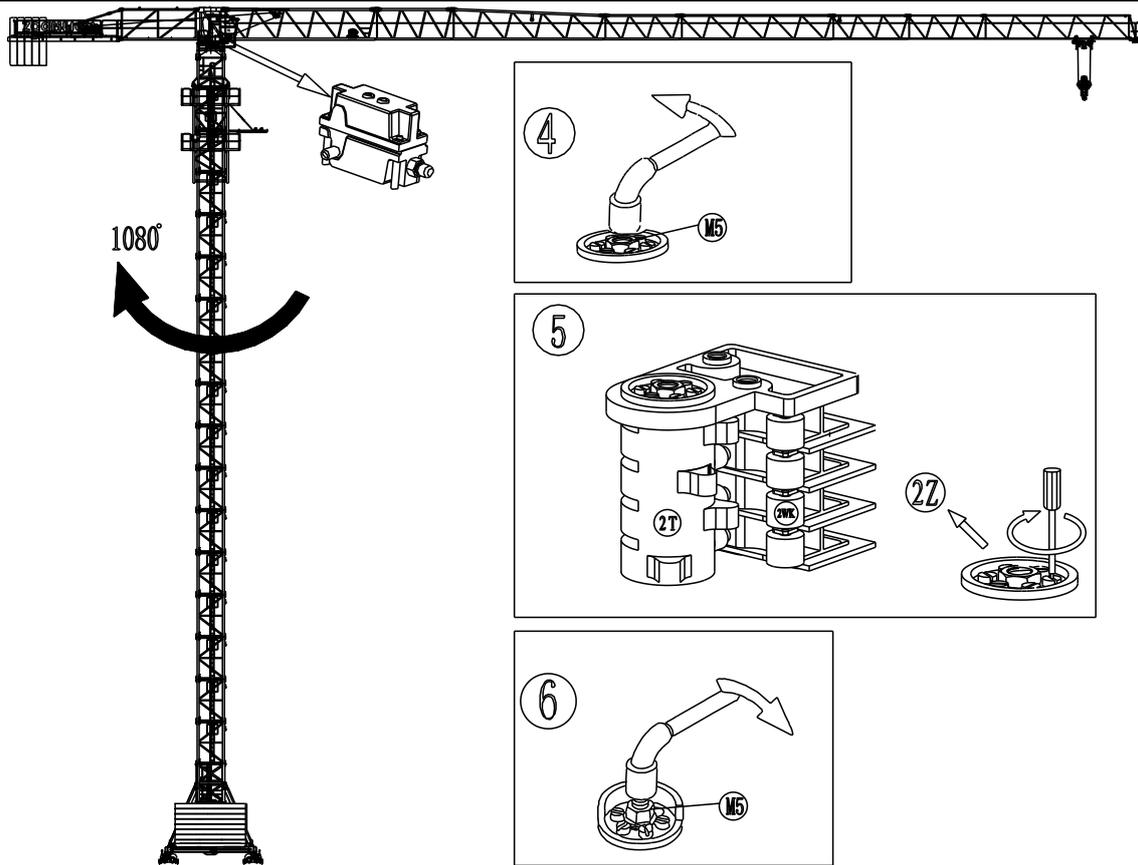
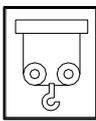
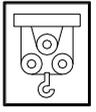


图 6-22 回转向右调整

6.4.3.6 多功能限位器调整参数表

表 6-12 多功能限位器调整参数表

倍率	高度限位器		变幅限位器	
	H1 /m	H2 /m	L1 /m	L2 /m
	5	1.5	5	0.5
	3	1.5		

6.5 塔机试验

为确保塔机的符合性，必须进行试验。试验应至少包括以下内容：

- 塔机标识和分级等；
- 驱动机构、限位器和指示器的功能试验；

- 安全装置；
- 符合 6.5.1 和 6.5.2 的载荷试验。

6.5.1 空载试验

在全部动作（起升、变幅、回转等）运行到最大允许速度的过程中，应试验所有功能（如机构制动器、控制系统、限位器等），并且所有功能都安全可靠。

6.5.2 负荷试验

6.5.2.1 常规负荷试验

在最大幅度处分别吊对应额定起重量的 25%，50%，75%，100%，按 6.5.1 要求进行试验，要求所有功能都安全可靠。

6.5.2.2 125%额定载荷静载试验

空载试验、常规负荷试验合格后，进行静态超载实验。不同起重臂臂长的静态超载试验载荷如表 6-13 所示。

试验应在 4 倍率状态下进行。

试验载荷应与地面有 100~200mm 的距离，并至少持续 10min 时间。

试验中，不得有可见的影响塔机功能或安全的开裂、永久变形或损坏，且零部件间连接无松动现象。

表 6-13 125%额定载荷静态载荷试验表

项目 臂长/m	幅度 I /m	载荷 I /t	幅度 II /m	载荷 II /t
60	17.82	7.5	60	1.56
55	19.63	7.5	55	2.06
50	20.10	7.5	50	2.43
45	20.13	7.5	45	2.81
40	20.29	7.5	40	3.31
35	20.36	7.5	35	3.93
30	20.56	7.5	30	4.81

 **警告**

- 静态超载试验不允许进行变幅和回转。
- 静态超载试验不允许调整制动器。
- 静态超载试验允许调整起重力矩限制器和起重量限制器。

6.5.2.3 110%额定载荷动载试验

不同起重臂臂长的动态超载试验载荷如表 6-14 所示。

试验应在 4 倍率状态下进行。

试验应包含所有动作的整个运行过程中每个动作的反复启制动。

试验中，机构和结构的零部件不得有任何损坏，且零部件间连接无松动现象。

表 6-14 110%额定载荷动载试验表

项目 臂长/m	幅度 I /m	载荷 I /t	幅度 II /m	载荷 II /t
60	17.82	6.6	60	1.37
55	19.63	6.6	55	1.81
50	20.10	6.6	50	2.14
45	20.13	6.6	45	2.47
40	20.29	6.6	40	2.91
35	20.36	6.6	35	3.46
30	20.56	6.6	30	4.23

6.5.2.4 超载试验电路操作

在施工现场如需做 110%和 125%超重量起重测试时，需按以下步骤进行电路操作：

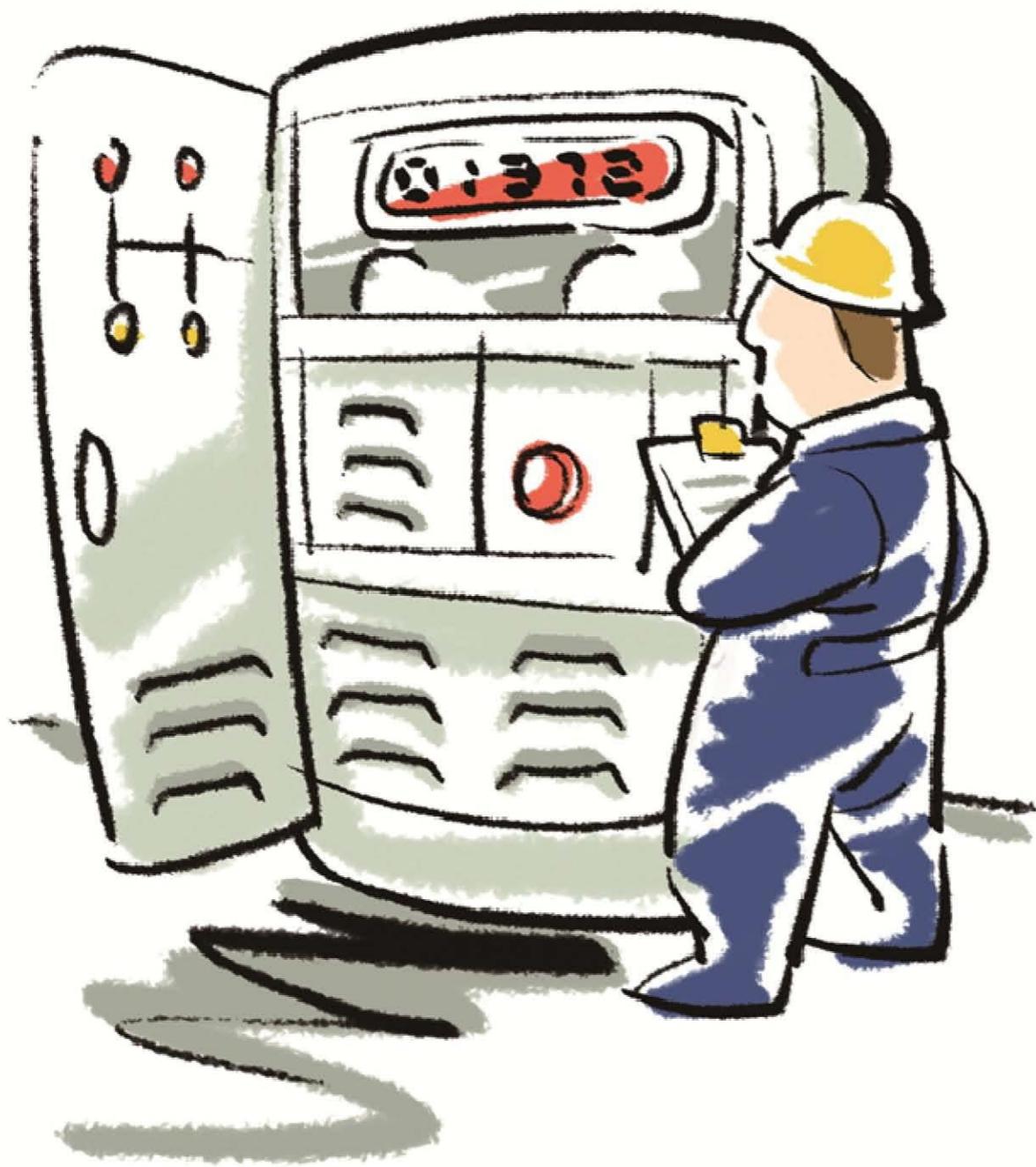
- 1) 在塔机未动作时，将司机室中驾配电箱下部的 XP16 拔出，将备用的“100%重量解限测试插头”接至 XS16，临时解除 105%重量机械限位；
- 2) 将模式选择钥匙开关旋转至“机械”模式，此时重量电子限位不参与控制，然后就可进行超重量起重测试；
- 3) 测试完成后需在“起重量标定”界面，将模式选择钥匙开关旋转至“机电”模式，并移除“100%重量解限测试插头”和连接起重量限制器插头，系统恢复正常运行。

注 意

- 此操作须由专业测试人员进行；
- 操作过程中应严格按照测试流程进行，禁止在测试过程中违规驾驶塔机；
- 完成测试后，务必移除“100%重量解限测试插头”，恢复原有重量传感器插头，并将模式选择钥匙开关旋转至“机电”模式；
- 此“100%重量解限测试插头”，仅作为施工现场临时做超重量测试用，切不可移作它用。

7

电气控制系统



目 录

7 电气控制系统	7-1
7.1 安全注意事项	7-1
7.1.1 安装前	7-1
7.1.2 安装中	7-1
7.1.3 接线	7-2
7.1.4 使用中	7-3
7.1.5 维护检查	7-4
7.1.6 敬告	7-5
7.2 电控系统介绍	7-5
7.2.1 工作电源要求	7-5
7.2.2 工作环境要求	7-7
7.3 变频器自学习	7-8
7.4 报警	7-10
7.4.1 联动台的运行报警	7-10

7 电气控制系统

7.1 安全注意事项

7.1.1 安装前

在使用电控系统前，请仔细阅读本操作手册，理解并严格遵守本手册的安全注意事项所提的要求后再进行相关操作（安装、运行、维护、检查等）。在遇到复杂无法解决的故障，或发生影响安全运行状况时，请第一时间联系本公司。

为了保证设备安全可靠运行，使用者应该牢记设备使用的安全规则和注意事项，如未加说明，本说明书的所有操作都是假定设备已经完成所有的安全装置的调整以后，并且是在没有相关的故障发生的情况下进行。

注 意

- 请确保电控系统完整且无损坏；
- 对电控进行运输、存储等操作时，请确保电控系统所处环境干燥，并作防尘处理。积尘、受潮、积水或凝露可能导致电控系统短路和火灾的危险，同时也可能损坏内部设备。
- 阅读本章节时，请与随机附带的《塔机辅助安全监控系统说明书》以及《电气原理图》一同阅读；
- 向本公司寻求技术支持时，请提供塔机电控柜上的铭牌信息。

7.1.2 安装中

- 吊装和搬运时，请使用电控柜柜体的全部吊耳，否则可能会使控制柜形变、掉落，有导致受伤的危险。
- 安装时请使用符合要求的固定螺钉，否则会使控制柜摇晃或者脱落，有导致受伤的危险。
- 安装于规定的位置，并安装有足够数量的固定螺钉，否则会使控制柜脱落，有导致受伤的危险。
- 固定螺钉要采用平垫和弹簧垫，并进行力矩预紧，否则会使控制柜脱落，有导致受伤的危险。

警告

- 控制柜的安装、运行、保养、维修、拆除等操作应交由具有相关专业知识和资质的组织或个人进行，否则可能造成不可预见的危险情况，导致设备损坏，甚至可能造成人员伤亡；

- 安装时请施工人员穿戴必要的劳保装备，如：防砸鞋、电工手套、安全带、安全绳等，否则有导致受伤的危险；

- 请确保各设备安装牢固，无摇晃脱落风险，否则可能导致设备损坏。

7.1.3 接线

危 险

- 接线前，请确认电源处于断开状态，并确定无残留电压。否则会引发触电和人身伤害，非常危险。

- 接线前，请确认各电缆外保护层正常，无扭曲和破皮。各电缆的插头、插座、接线铜鼻和端子保持干净、无异物附着，并保持干燥，否则会引发触电和人身伤害，非常危险。

- 接线作业请由具有相关专业知识和资质的组织或个人操作，否则会引发触电和人身伤害，非常危险。

- 所有外部电缆应捆扎成束，并延线槽走线，无线槽的地方线缆通道应不妨碍人员通行和机构动作，否则会有因羁绊而造成跌落的风险，或造成设备损坏。

- 请勿安装受损或者缺少零部件的控制柜和辅助安全监控系统，否则会引发触电和人身伤害，非常危险。

- 请勿直接用手接触任何裸露的导体，否则会引发触电和人身伤害，非常危险。

- 请勿使控制柜外壳与带电导线接触，否则会引起触电或短路，非常危险。

- 请按接线图正确连接各控制柜及设备，否则会有引起短路和火灾的危险，同时也可能损坏内部设备。

- 请勿穿着宽松的衣服或佩带着饰品进行接线作业，否则会有触电或受伤的危险。

警 告

- 请按指定的力矩来紧固端子螺栓，否则会有触电或受伤的危险，会有引起短路和火灾的危险，同时也可能损坏内部设备。

- 请使用正确规格的电缆连接，否则会有触电或受伤的危险，会有引起短路和火灾的

危险，同时也可能损坏内部设备。

- 固定敷设电缆，其弯曲半径不应小于 5 倍电缆外径；移动电缆，其弯曲半径不应小于 8 倍电缆外径，否则会有触电或受伤的危险，会有引短路和火灾的危险，同时也可能损坏电缆及其他电气设备。

- 请避免电缆的损伤，否则会有触电或受伤的危险，会有引起短路和火灾的危险，同时也可能损坏内部设备。

注 意

- 请勿对控制柜内零部件进行耐电压及绝缘试验，否则会导致控制柜内的零部件损坏。

7.1.4 使用中

危 险

- 禁止在雷电、暴雨等环境中使用，否则会有设备的干扰、损坏和人员伤亡的危险。
- 禁止在顶升过程中操作其他机构，否则会导致人身伤害，非常危险；
- 禁止安全装置在未安装或未调试正确的情况下使用，否则会导致人身伤害，非常危险；

- 禁止在设备运行时进行安装、保养、维修等操作，否则有触电危险；
- 禁止在设备被限制速度或限制运行的情况下直接拍下急停按钮或断开电控系统电源，应进行故障检查并修复，否则可能造成吊重滑落或其他事故，导致人身伤害，非常危险；

- 禁止调整或变更控制柜内变频器的参数，否则可能造成吊重滑落或其他事故，导致人身伤害，非常危险；

- 塔机运行时，请勿打开控制柜的柜门。安装、保养、维修后请务必关闭柜门。否则有损坏零部件，并导致触电的危险；

- 运行前，请确认整机及运动部件处于允许使用范围内，否则会导致人身伤害，非常危险；

- 如有设备损坏，导致塔机无法正常运行时，请勿强行操作塔机，否则可能导致人身伤害，非常危险。

- 辅助安全监控系统用于辅助塔机安全运行。由于设置误差、传感器精度、系统故

障、信息输入不正确等问题，辅助安全监控系统中显示的信息并非完全可靠，请务必确认塔机已经安装并调试好所有的安全保护装置（包括但不限于起重量限制器、起重力矩限制器、起升限位器、回转限位器和高度限位器），不能完全依靠塔机辅助安全监控系统，否则会有不可预见的危险情况，同时也可能造成设备损坏，而导致塔机无法正常运行。

● 塔机的任何安全保护装置（包括但不限于起重量限制器、起重力矩限制器、起升限位器、回转限位器和高度限位器）进行了拆装、更换或者维修后，应立即重新调试安全装置以及辅助安全监控系统，否则会有不可预见的危险情况，同时也可能造成设备损坏，而导致塔机无法正常运行。

警告

● 请确保所有的信息输入准确，完成辅助安全监控系统的调试工作。准确的调试和正确的使用辅助安全监控系统，将为塔机运行提供更多的安全保护，切勿随意拆除。辅助安全监控系统中涉及安全保护的部分，均设置了密码。请塔机管理者妥善管理密码，否则会有不可预见的危险情况，同时也可能造成设备损坏，而导致塔机无法正常运行。具体操作步骤及内容请参看相应章节。

● 塔机更换倍率后，应立即更新辅助安全监控系统中的倍率信息，否则会有不可预见的危险情况，同时也可能造成设备损坏，而导致塔机无法正常运行。

7.1.5 维护检查

危险

● 请确认控制柜正确安装，在关闭柜门后再打开电源，否则会有触电的危险。

● 控制柜内部有高压端子，非常危险。因此请勿触碰，否则会有触电的危险。

● 安装、保养、维修和拆卸内部零部件时，请务必断开相应的断路器，并确定无残留电压，否则会有触电的危险。

● 禁止对控制柜内的零部件，包括但不限于电压、电流、温度、湿度、时间的出厂设置值进行变更，否则会有不可预见的危险情况，同时也可能造成设备损坏，而导致塔机无法正常运行；

● 除指定的具有相关专业知识和资质的组织或个人外，其他人员请勿进行安装、保养、维修或更换零部件。作业前，请摘下身上的金属饰物（手表、戒指等）；作业时，请使用进行了绝缘处理的工具，否则会有触电的危险。

- 在调试、维护、检查各机构的制动器时，务必使用其他的制动方式，否则会导致人身伤害，非常危险。
- 请勿在电源接通的状态下对控制柜内的零部件进行任何作业，否则会导致人身伤害，非常危险。
- 风雨雷电等恶劣天气时，请勿进行保养与检修工作，否则会导致人身伤害，非常危险。
- 维护与检修工作要在断电 20 分钟后再进行（部分设备会有余电或高温），否则会导致人身伤害，非常危险。
- 准确的完成辅助安全监控系统的调试以后，如果塔机的高度、起重臂长度发生变更，以及起升或者变幅钢丝绳进行了更换或者裁剪，或者更换了起升或者变幅钢丝绳卷筒，应立即重新调整限位器并重新调试辅助安全监控系统，否则会有不可预见的危险情况，同时也可能造成设备损坏，而导致塔机无法正常运行。

注 意

- 塔机长时间不用或者转场前，应将控制柜门关闭，对所有的安全装置、电缆及插头、插座做防撞、防尘、防水处理，避免变形、积尘、受潮、积水或凝露，否则有可能损坏电缆及零部件。

7.1.6 敬告

严禁私自改造控制柜内任何零部件或者电路，否则会导致人身伤害，非常危险。因私自改造电控系统引起的任何安全问题，我司概不负责。

7.2 电控系统介绍

7.2.1 工作电源要求

塔机电气设备需遵循相关的规定，以确保设备的正常运转及人员的安全。这些设备应符合所在国家的现行标准，示例如下：

(1) 工地电源

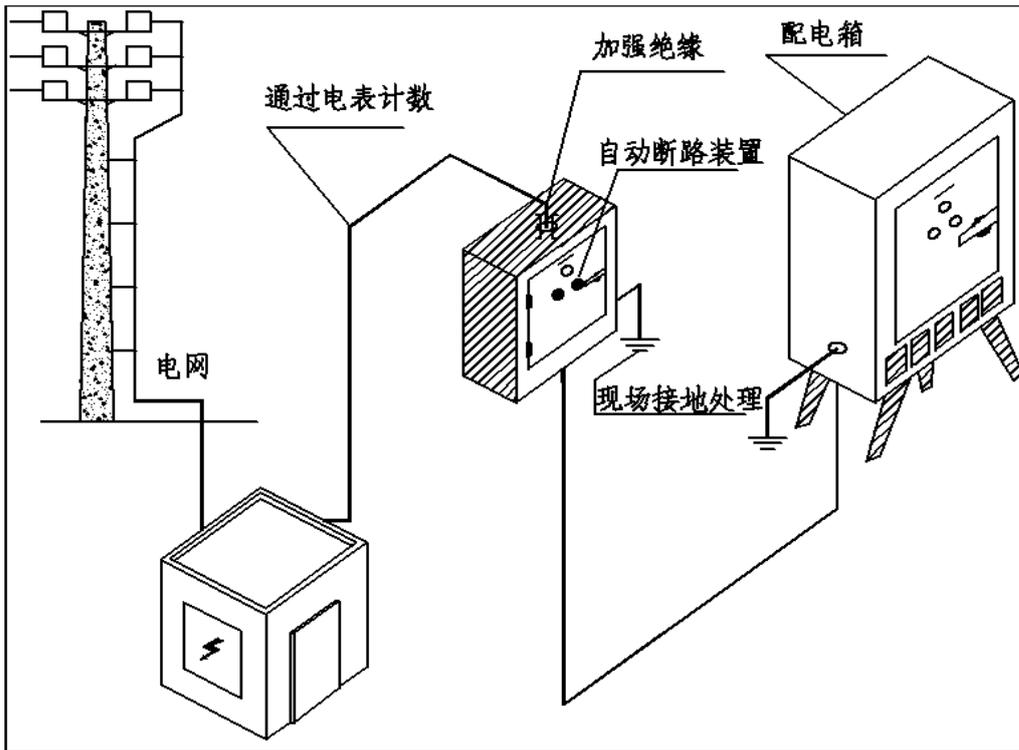


图 7-1 工地电源布置图

工地电网保护应包括：

一个通过电表后的配电箱，该箱应内置自动断路的装置，及漏电保护装置，范围可调，以便断开电路。

塔机自身的电源箱应配置能及时断开的多级开关，通过此开关能手动将塔机电源在电缆起点处断开。如遇事故或为便于保养，该开关应能被锁定于断开的位置。

(2) 接地

安装接地线要符合现行标准，它要求：

- 金属部分本身接地；
- 轨道接地；
- 所有接地部分须互相连接，应定期检查保护电路的连接性；
- 地线为黄绿色保护导线，它将各金属部分的“接地”端子与接地插头或者接地网络相连接。

接地方式见说明书机械部分相关内容，接地电阻应小于 4 欧姆。

警告

- 严禁用电源部分的中性线代替接地线。

- 接地网络应该是始终导通的，并且禁止设置任何断路装置。

(3) 电源线

多股电缆电源线包含 3 根相线和一根零线，一根地线，其中地线为黄绿色。地线需可靠固定于各接头的端子上。

电源线的任何损坏都可能导致事故发生，因此电源线的布置应采用合适的方法，确保绝缘层免受任何损坏。

(4) 塔机电源的特性

① 功率

塔机的电源容量需求，取决于塔机电机总视在功率、调速方式及运作工况（空载启动或者带载启动）。

② 外部供电电源

根据中国国家标准和设计要求，外部供电（主动力线）电压为三相 380V 电源，频率为 50Hz，照明电路、维修用电路采用 220V 供电。外部输入电源电压的波动应该在 10%以内。合同特殊约定除外。

注 意

- 要确保外部配电电缆与刀开关箱连接良好，截面过小的电缆将影响塔机的正常运转。

(5) 塔机漏电保护

本系列塔机各机构使用的是变频调速驱动，每台变频器在工作时会产生一定的高频漏电流，这是由变频器固有输出特性决定的。每台变频器的漏电流可能大于 100mA，为了保证塔机的正常使用，应在工地电源侧选用符合 IEC 60755 以及 VDE 0664-100 标准所规定的 B 型（延时型）漏电保护断路器，并请保证塔机各部分可靠接地。

7.2.2 工作环境要求

(1) 环境温度

塔机使用环境空气温度范围如下：

工作温度：-20℃ 至 +40℃

存储温度：-25℃ 至 +55℃

(2) 湿度

工作湿度：最大湿度为 90%，无冷凝。

存储湿度：最大湿度为 95%，无冷凝。

(3) 海拔

塔机电控设备使用的海拔不超过 1000 米，超过此海拔，塔机电控设备需降容使用。

(4) 化学活动物质环境

塔机运行的化学活动物质环境的范围同城区工业活动或者交通密集区规定一致。

(5) 电磁场区域

塔机在电磁场区域的工作时，要求磁场小于 10V/m。如在无线电或者电视转播站等具有强电磁干扰区域附近工作时，应提前告知我司进行特殊设计。

如果塔机工作在无线电或者电视转播站等具有强电磁干扰区域附近，在吊钩和地面之间会产生电位差，推荐使用尼龙吊索，以减少强磁场带来的影响。

注 意

- 以上环境为塔机正常工作的一般要求。如有特殊需要，需另行约定。

7.3 变频器自学习

本塔机为全变频驱动，在首次启动塔机时，在试运行与标定设置之后，正常运行之前应对起升、回转、变幅变频器进行自学习操作，使变频器获取各机构电机的内部参数，使运行更稳定高效。

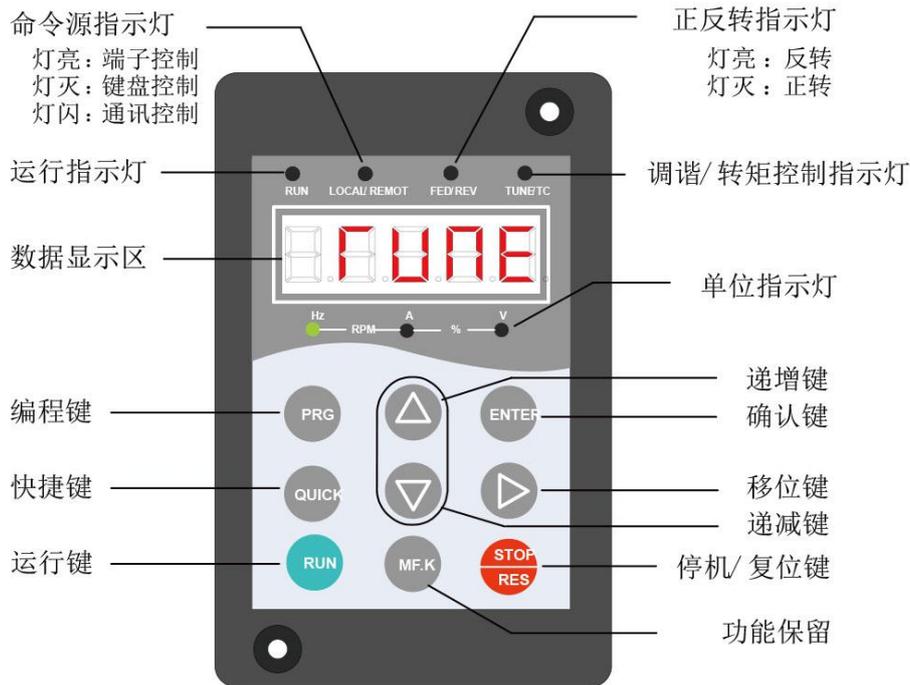


图 7-2 汇川变频器操作面板

汇川变频器自学习方法：

- (1) 电机接好线并正常上电以后，首先将变频器命令源 **bF.04** 设为 **0**（操作面板命令控制）；
- (2) 输入电机的铭牌参数（**A0.01-A0.05**）；
- (3) 将功能码 **b0.04** 设为 **3**（静态调谐），然后按“确认键（**ENTER**）”确认，此时面板显示 **RUNE**，然后按面板上的“运行键（**RUN**）”，变频器会驱动电机开始运行，等待大约二两分钟，显示屏退回正常参数显示状态，表示静态调谐完成。

- (4) 把变频器命令源 **bF.04** 设为 **1**（端子控制）

为进一步提高回转机构运动性能，在完成静态调谐后，建议继续对回转变频器做在线调谐，步骤如下：

- (5) 将命令源 **bF.04** 设为 **4**（在线调谐），然后按“确认键（**ENTER**）”键确认；
- (6) 确认有足够的回转空间、能安全运行后，操作回转手柄到 **4** 档，此时塔机吊臂会按 **4** 档速度转动（变频器显示频率在 **35Hz** 以上），变频器会依次显示：**UloC**→**LoC**→**Good**，此时表明调谐结束，可以开始正常使用。

注释： **UloC**： 开始在线调谐

LoC： 进入在线调谐

Good： 在线调谐结束

7.4 报警

7.4.1 联动台的运行报警

驾驶员在使用联动台手柄操作时，每次换档时都会听到一声“嘀”的反馈声。驾驶员在操作本电控系统时应熟悉系统提供的以下各种报警信号：

7.4.1.1 力矩报警信号

(1) 超力矩信号

当起重力矩超过最大允许值 103%时电控系统会作如下反应：

- 联动台上的红色  报警灯闪烁。
- 联动台内的蜂鸣器发出连续的“嘀嘀嘀嘀”四连声报警音。
- 主钩的上升运动被禁止，下降运动被限制在一档。
- 小车的向外运动被禁止，向内运动被限制在一档。
- 吊臂的向左、向右回转运动被限制在一档。
- 解除办法：向下运行或向内运行，减轻重物。

(2) 力矩预警信号

当起重力矩超过最大允许值的 90%时电控系统会作如下反应：

- 联动台上的黄色  报警灯闪烁。
- 联动台蜂鸣器发出连续的“嘀嘀”两连声报警音。
- 主钩的上升、下降运动被限制在基频档位，一般为三档。
- 小车的向外运动被限制在二档，向内运动不限制。
- 解除办法：向内变幅

(3) 力矩预警信号

当起重力矩超过最大允许值的 80%时电控系统会作如下反应：

- 联动台上的黄色  报警灯闪烁。
- 主钩的上升、下降运动被限制在基频档位，一般为三档。
- 小车的向外运动被限制在二档，向内运动不限制。
- 解除办法：向内变幅

7.4.1.2 起重量报警信号

(1) 超重量信号

当起重量超过最大允许值 105%时电控系统会作如下反应:

- 联动台上的红色  报警灯闪烁。
- 联动台内的蜂鸣器发出连续的“嘀嘀嘀”三连声报警音。
- 主钩的上升运动被禁止，下降运动被限制在一档。
- 小车的向外运动被禁止，向内运动被限制在一档。
- 吊臂的向左、向右回转运动被限制在二档。
- 解除办法：向下运行，减轻重物。

(2) 超重预警信号

当起重量超过最大允许值的 90%时电控系统会作如下反应:

- 联动台上的黄色  报警灯闪烁。
- 联动台内的蜂鸣器发出连续的“嘀”一声报警音。
- 主钩的上升、下降运动被限制在基频档位，一般为三档。
- 小车的向外、向内运动被限制在基频档位。
- 解除办法：减轻吊重。

(3) 超重预警信号

当起重量超过最大允许值的 50%时电控系统会作如下反应:

- 联动台上的黄色  报警灯闪烁。
- 主钩的上升、下降运动被限制在基频档位，一般为三档。（注：起升随载随速启用时取消起升限速。）
- 小车的向外、向内运动被限制在基频档位加一档。
- 解除办法：减轻吊重。

(4) 超重预警信号

当起重量超过最大允许值的 25%时电控系统会作如下反应:

- 主钩的上升、下降运动被限制在基频档位加一档，一般为四档。（注：起升随载随速启用时取消起升限速。）
- 解除办法：减轻吊重。

7.4.1.3 起升报警信号

(1) 起升上停限位信号

当吊钩起升向上已达最大允许值且触发上停限位时，电控系统会作如下反应：

- 主钩的上升运动被禁止。
- 解除办法：下降主钩。
- 特定工况下解除限位方法：

小车进入内减区域内，按下“旁路”按钮；起升向上运动速度限制在一档。工况完成后，将主钩下降至上减限位之下，可解除速度限制。

(2) 起升上减限位信号

上升时当吊钩高度接近超高限位点一定距离且触发上减限位信号时，电控系统会作如下反应：

- 主钩的上升运动被强制限制为一档速度。

(3) 起升下停限位信号

下降时当吊钩高度接近地面且触发下停限位时，电控系统会作如下反应：

- 吊钩的下降运动被禁止
- 解除办法：上升主钩。
- 特定工况下解除限位方法：

按下“旁路”按钮；起升向下运动速度限制在一档。工况完成后，将主钩上升至起升下减限位以上，可解除速度限制。

(4) 起升下减限位信号

下降时当吊钩高度接近下停限位点一定距离且触发下减限位信号时，电控系统会作如下反应：

- 主钩的下降运动被强制限制为一档速度。

7.4.1.4 变幅报警信号

(1) 变幅外停限位信号

小车外行时，当小车已开到臂尖且触发外停限位信号时，电控系统会作如下反应：

- 小车的向外运动被禁止。

(2) 变幅外减限位信号

小车外行时，当小车已开到距臂头接近外停限位点一定距离且触发外减限位时，电控系统会作如下反应：

- 小车的向外运动被强制限制为一档速度。

(3) 变幅内停限位信号

小车内行时，当小车已开到臂根部且触发内停限位时，电控系统会作如下反应：

- 小车的向内运动被禁止。
- 特定工况下解除方法：

按下“旁路”按钮；变幅向内运动速度限制在一档。工况完成后，将小车向外运动至内减限位之外，可解除速度限制。

(4) 变幅内减速信号

小车内行时，当小车已开到距臂根部接近内停限位点一定距离且触发内减限位时，电控系统会作如下反应：

- 小车的向内运动被强制限制为一档。

7.4.1.5 回转报警信号

(1) 回转左停限位信号

当吊臂向左回转超过一圈半触发回转左停限位时，电控系统会作如下反应：

- 吊臂的向左回转运动被禁止。

(2) 回转左减限位信号

当吊臂向左回转超过一圈半触发回转左减限位时，电控系统会作如下反应：

- 吊臂的向左回转运动被限制为一档。

(3) 回转右停限位信号

当吊臂向右回转超过一圈半触发右停限位时，电控系统会作如下反应：

- 吊臂的向右回转运动被禁止。

(4) 回转右减限位信号

当吊臂向右回转超过一圈半触发右减限位时，电控系统会作如下反应：

- 吊臂的向右回转运动被限制为一档。

7.4.1.6 其它报警

(1) 过欠压保护报警

外部供电电源发生过欠压时，指示灯 HU 亮（指示灯在驾配电箱上）；

当供电电压大于或者低于当地标准要求时，电源回路断开。红色 LED（F1 灯）亮则过电压报警停机；红色 LED（F2 灯）亮则欠电压报警停机；

以中国地区为例，当供电电压大于 110%额定电压或低于 90%额定电压时，将自动切断电源电路，驾配电箱上的过欠压指示灯会亮。如果驾配电箱上的电压表长期处于低电压或者高电压状态，请不要启动和工作塔机，以免电源电路被切断而停机时造成机械冲击及有可能引发的危险，同时亦可能损坏电机和电气元件。

(2) 相序保护报警

当外部电源相序不正确或缺相时，相序继电器上的黄色 LED 灯熄灭，电源回路断开，且启动指示灯熄灭（指示灯在联动台上）。

8

维护与保养



目 录

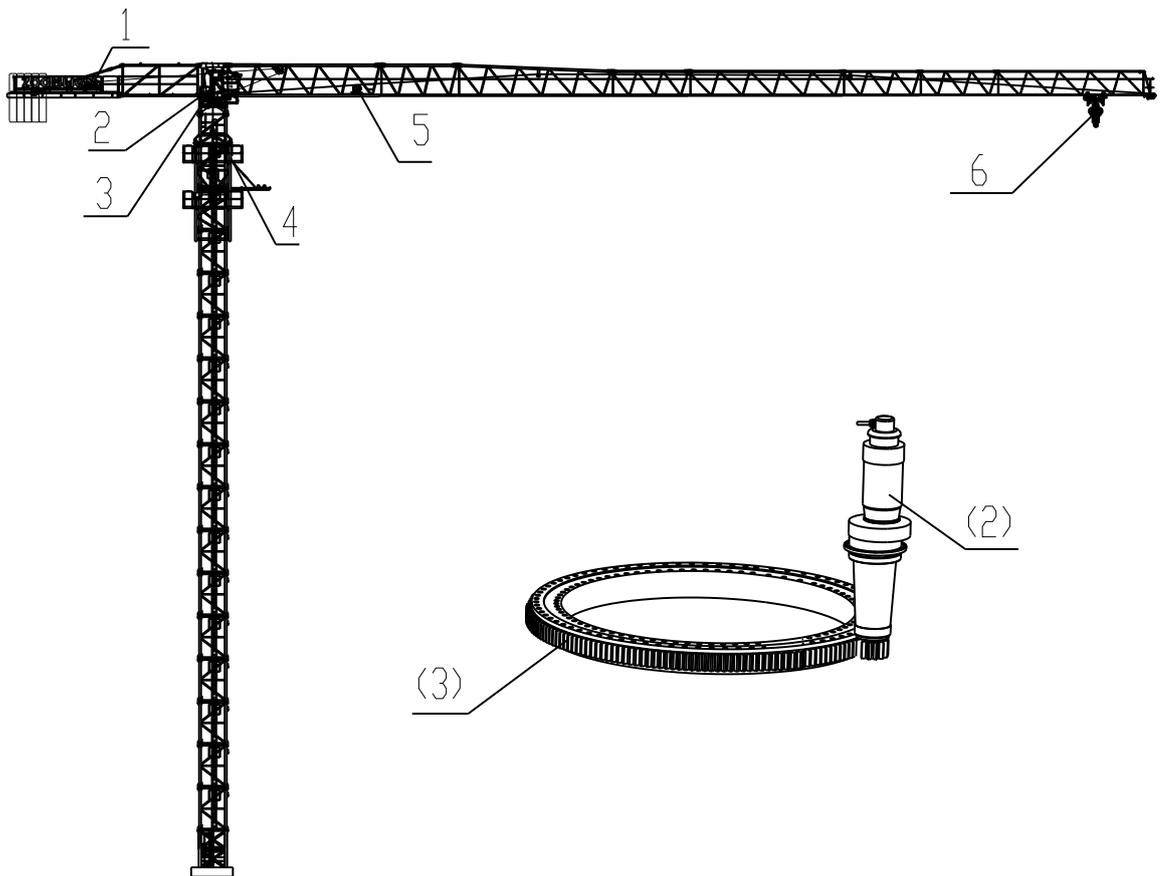
8 维护与保养.....	8-1
8.1 基本的维护与润滑.....	8-1
8.1.1 基本的维护.....	8-1
8.1.2 润滑.....	8-3
8.2 起升机构的维护与保养.....	8-5
8.2.1 概述.....	8-5
8.2.2 制动器的调整及维护保养.....	8-5
8.2.3 电机的维护与保养.....	8-12
8.2.4 减速机的维护与保养.....	8-13
8.2.5 联轴器的检查.....	8-15
8.2.6 起升机构排绳问题原因分析及处理方法.....	8-15
8.3 变幅机构的维护与保养.....	8-17
8.3.1 概述.....	8-17
8.3.2 变幅减速机的维护保养.....	8-17
8.3.3 变幅制动器.....	8-20
8.3.4 变幅电机的维护与保养.....	8-24
8.4 回转机构的维护与保养.....	8-25
8.4.1 概述.....	8-25
8.4.2 回转制动器.....	8-25
8.4.3 制动器的间隙调整与保养（1）.....	8-26
8.4.4 制动器的间隙调整与保养（2）.....	8-29
8.4.5 回转支承的维护与保养.....	8-33
8.5 顶升机构的维护与保养.....	8-33
8.5.1 液压系统的工作原理.....	8-33
8.5.2 液压系统的安装、使用及维护.....	8-35
8.6 绳轮系统的维护与保养.....	8-37
8.6.1 钢丝绳清单.....	8-37

8.6.2	钢丝绳安装与拆卸	8-37
8.6.3	钢丝绳的使用	8-41
8.6.4	钢丝绳的检查	8-41
8.6.5	钢丝绳及滑轮的检查	8-43
8.6.6	钢丝绳及滑轮的报废	8-44
8.6.7	钢丝绳更换	8-46
8.7	吊钩及小车的维护保养	8-48
8.7.1	吊钩的维护保养	8-48
8.7.2	载重小车的维护保养	8-50
8.8	电控系统的维护与保养	8-52
8.8.1	电气设备检查	8-52
8.8.2	安全设备检查	8-55
8.9	一般性故障及解决办法	8-56
8.10	备件清单	8-64
8.10.1	机构备件清单	8-64
8.10.2	电控系统备件清单	8-65
8.10.3	结构备件清单	8-66

8 维护与保养

8.1 基本的维护与润滑

8.1.1 基本的维护



1-起升机构 2-回转机构 3-回转支承 4-爬升装置 5-变幅机构 6-吊钩

图 8-1 需要保养维修的部件

(1) 塔机第一次使用和每次立塔前检查：

- 回转支承 3: 脂润滑滚道和轮齿，见图 8-1；
- 检查钢丝绳和钢丝绳固定端；
- 检查吊钩 6；
- 爬升装置 4: 对销轴和滚轮进行脂润滑；
- 每次立塔期间，检查钢丝绳防扭装置；
- 每次立塔期间，所有的销轴都必须涂上润滑脂；
- 各结构件、连接件是否完好、完整；
- 电控、安全元器件是否完好、完整；

- 起升减速机油质、油量；
- 顶升泵站油质、油量；
- 顶升机构是否完好、完整。

(2) 日检查

- 起升机构 1 制动器；
- 变幅机构 5 制动器；
- 回转机构 2 制动器；
- 减速机渗漏油情况，若发现异常，及时补油到位；
- 排绳状况。

(3) 周维护

- 回转支承 3 ——脂润滑轮齿，见图 8-1；
- 检查脂润滑钢丝绳；
- 检查电控元器件、电线、电缆等是否处于完好状态；
- 检查安全装置（力矩限制器、起重量限制器、起升高度限位器、变幅行程限位器、回转限位器等）是否处于完好状态。

(4) 月维护

- 检查脂润滑滑轮；
- 检查脂润滑卷筒轴承；
- 检查顶升泵站油位；
- 检查高强螺栓的预紧力矩；
- 减速机油位检查；
- 检查重要受力结构件、重要焊缝及连接件（螺栓、销轴等）；
- 通道、栏杆紧固情况检查；
- 检查回转制动器。

(5) 半年维护

- 润滑所有的润滑部位；
- 半年一次或转换工地后，建议检查花键轴伸、联轴器花键套，并涂抹润滑脂；
- 检查钢丝绳防扭装置。

(6) 年维护

- 电动机轴承：塔机运行 1500 小时打一次油，至少一年一次；

- 全面检查高强螺栓；
- 检查吊钩 6；
- 检查司机室的前推窗铰接处是否灵活。

(7) 塔机正常使用 3000 小时或 2 年

- 起升机构 1 减速机换油；

(8) 塔机正常使用 7500 小时或 5 年

- 变幅机构 5 减速机换油；
- 回转机构 2 减速机换油。

(9) 机构运行 2400 小时

- 顶升机构 4 换油。

8.1.2 润滑

8.1.2.1 概述

润滑剂表中推荐了各润滑部位（点）使用的润滑剂类型。采用润滑剂表中的润滑剂，彻底且有规律的润滑，有助于预防事故，减少过早磨损。



- (1) 任何维修都必须在塔机停机的状态下进行；
- (2) 润滑前需清洗油嘴和放油口；
- (3) 只有通过专业人士按照操作手册进行润滑才能保证润滑的最佳效果并且避免错误和其它问题；
- (4) 只有使用高性能的品牌润滑油才能保证润滑效果。

8.1.2.2 润滑剂表

表 8-1 我司塔机润滑剂表

序号	零部件名称	润滑部位名称	润滑剂类型	加油量
1	钢丝绳	起升钢丝绳、 变幅钢丝绳	石墨钙基润滑脂 ZG-SSY1405-65	
2	减速机	起升机构减速机	工业闭式齿轮油 L-CKD 150	按照减速机加油标识加油
		变幅机构减速机	合成重负荷工业齿轮油 4408 (320 牌号)	
		回转机构 减速机	a) 环境温度为-20℃~40℃时，000#锂基润滑脂； b) 环境温度为-50℃~-20℃时，7032B#低温润滑脂；	

序号	零部件名称	润滑部位名称	润滑剂类型	加油量
3	滚动轴承	卷筒轴承	钙基润滑脂	
4	回转支承	滚道、齿面	滚道加注 2 号极压锂基润滑脂、 齿面加注石墨基润滑脂 ZG-S	
5	滑轮(非免润滑)		冬季: 钙基润滑脂 ZG-2 夏季: 钙基润滑脂 ZG-5	
6	液压顶升泵站	油箱	抗磨液压油 L-HM 46	
7	钢丝绳防扭装置	轴承	二硫化钼钙基润滑脂 ZG-1	
8	托辊轮	滑轮轴	a) 环境温度高于-10℃时, 2 号钠基润滑脂; b) 环境温度低于-10℃时, 涂抹稀油;	
9	吊钩	轴承	润滑油	
10	液压推杆	起升制动器	DB25	

8.1.2.3 轴承的润滑

(一)、润滑的作用

轴承工作时, 为了保证轴承有效和可靠的运转, 必须有充分的润滑。轴承润滑的作用主要有:

- (1) 防止和减少轴承的滚动体、滚道及保持架之间金属的直接接触, 减少摩擦磨损;
- (2) 在摩擦表面形成油膜, 当压力油膜形成后, 可以增大零件接触承载面积, 因此, 可以起到减小接触应力, 到达延长滚动接触疲劳寿命的效果;
- (3) 润滑剂具有一定的防锈、防腐蚀的作用;
- (4) 脂润滑可以起到增加密封性防止外部污染物侵入的作用;
- (5) 具有一定的减震降噪的作用。

(二)、润滑脂

在塔式起重机中, 轴承常用的润滑脂为钙基润滑脂。

(1) 润滑脂的填充量

润滑脂的填充量因轴承结构、空间、运转转速及润滑脂的种类不同有所变化。轴承润滑脂的填充量由两部分组成, 一部分填充到轴承内部, 另一部分则需要填充到轴承座内。

润滑脂的填充量可以根据轴承采用润滑脂时, 所允许的极限转速与轴承实际工作转速的比值(转速比)来确定。其值见表 8-2 所示:

表 8-2 转速比与润滑脂填充量的关系

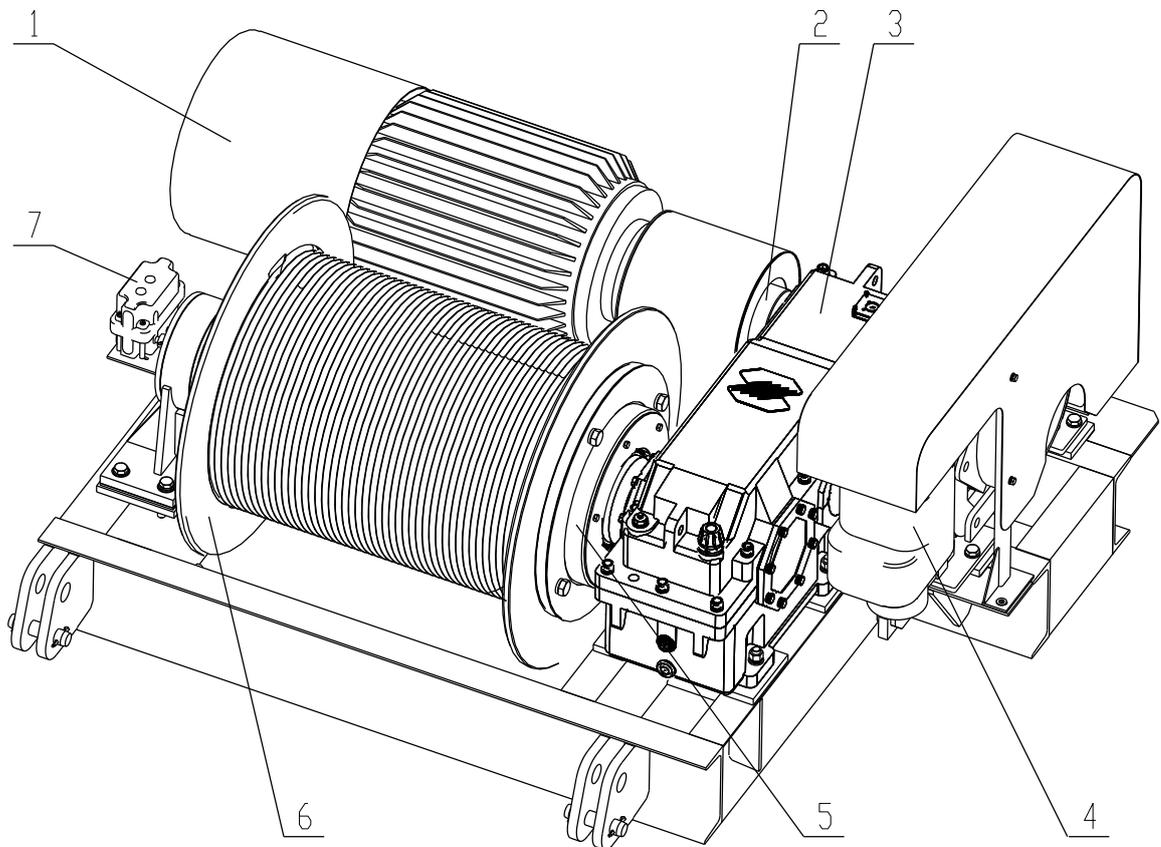
转速比 ($n_{\text{极}}/n=A$)	填充量
----------------------------	-----

$A \leq 1.25$	润滑脂占轴承内部自由空间的 1/3
$1.25 < A \leq 5$	润滑脂占轴承内部自由空间的 1/3~2/3
$A > 5$	润滑脂占轴承内部自由空间的 2/3 以上

8.2 起升机构的维护与保养

8.2.1 概述

本塔机的起升机构结构示意图如图 8-2 所示，在上升和下降时各有五档位，其中一档、二档为过渡档，可用来进行慢就位操作。



1-电机 2-联轴器 3-减速机 4-制动器 5-齿形接盘 6-卷筒 7-高度限位器

图 8-2 起升机构结构图

8.2.2 制动器的调整及维护保养

起升机构所配制动器的型号及相关参数如表 8-3 所示：

表 8-3 制动器相关参数

机构	制动器型号	额定制动力矩 (Nm)	建议调整制动力矩到以下范围 (Nm)
起升机构	YWZ5-250/50-II A	500	430

注意

在对主制动器进行任何调整前，应确保卷筒不会意外转动导致事故发生！

8.2.2.1 制动器的调整

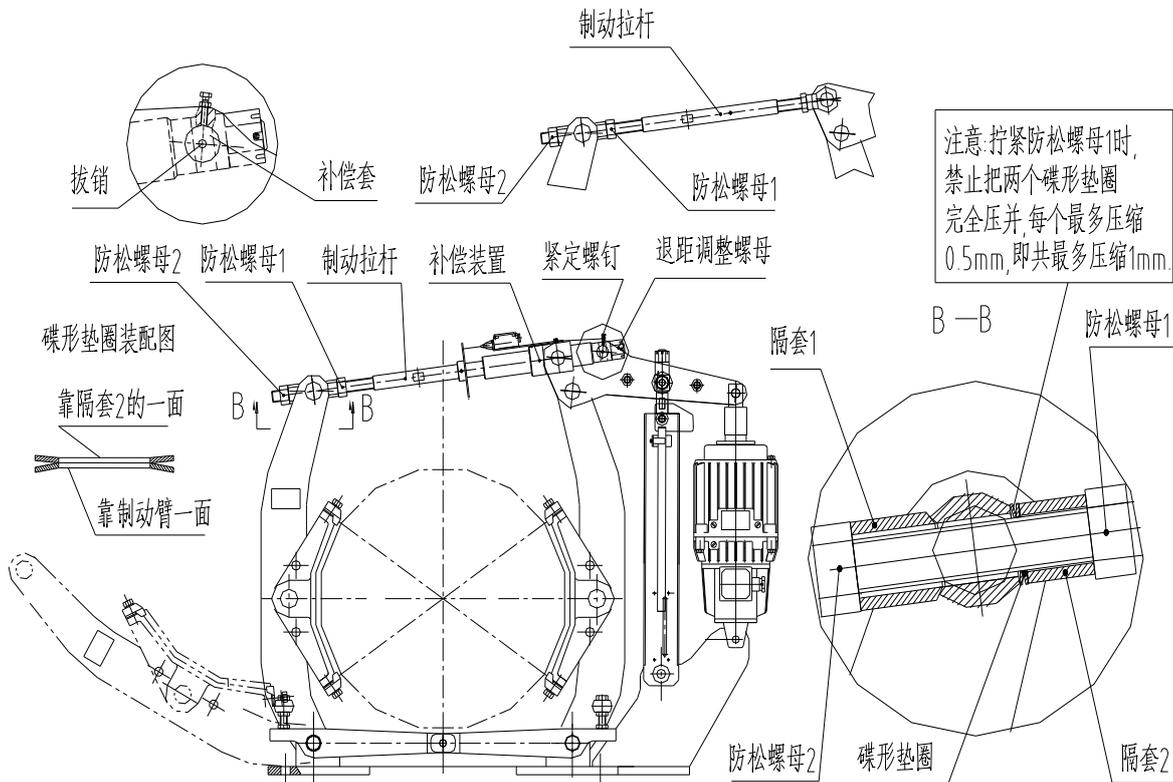


图 8-3 制动器结构

制动器的调整主要包括制动力矩的调整、瓦块退距(推动器补偿行程 h_b)的调整和退距均等的调整。

8.2.2.2 制动力矩的调整

如图8-4所示，用扳手顺时针旋转力矩调整螺母时，弹簧工作长度变短，制动力矩增大，反之，减小。

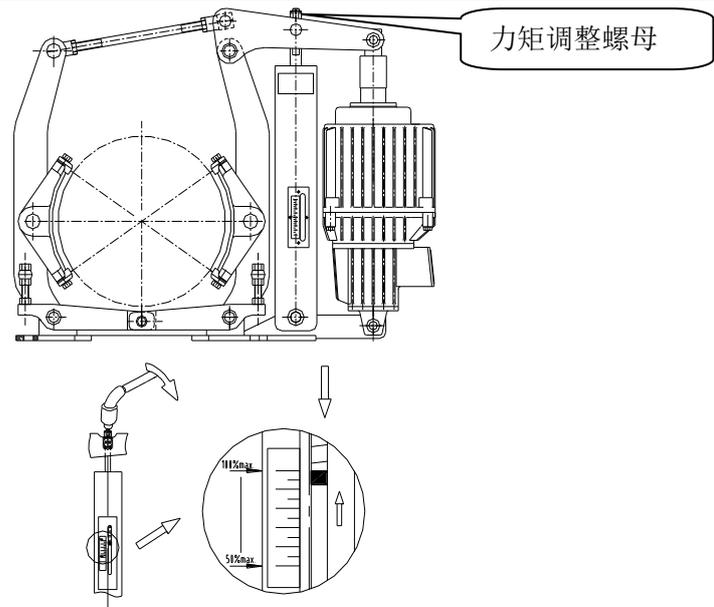


图 8-4 制动力矩的调整

注 意

调整制动力矩时，请不要超出力矩标牌上规定的范围，否则，制动器可能出现工作不正常现象。

8.2.2.3 瓦块退距的调整

1) 用通电或手动释放装置将制动器打开(如开度不够，再通过旋转制动拉杆或退距调整螺母进一步打开)。

2) 顺时针旋转退距调整螺母 3~5 圈后，闭合制动器。

3) 测量推动器的补偿行程 h_b (参见图 8-5)，然后重复步骤 (2)，直至符合表 8-4 中的额定值为止。

4) 调整后将制动拉杆的防松螺母 1 拧紧(注意两个碟形垫圈最大压缩共 1mm，即每个压缩最大 0.5mm，禁止完全压死)。

表 8-4 推动器的补偿行程 h_b

机构名称	制动器规格	补偿行程 h_b 额定值 (mm)	补偿行程 h_b 最小值 (mm)
起升机构	YWZ5-250/50-II A	25±2	5

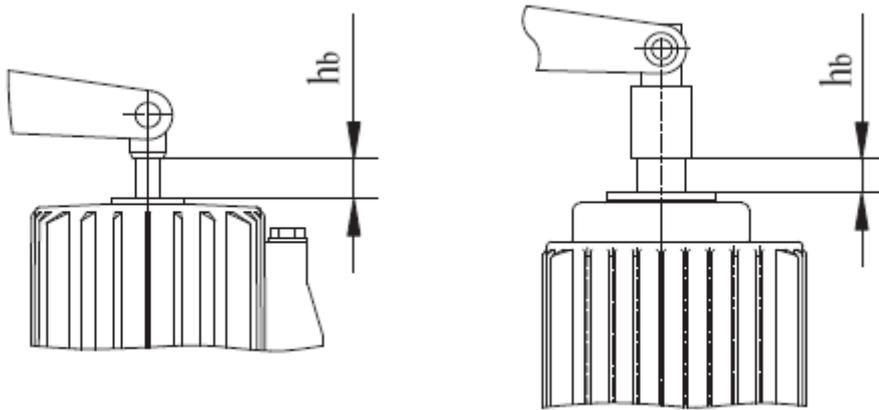
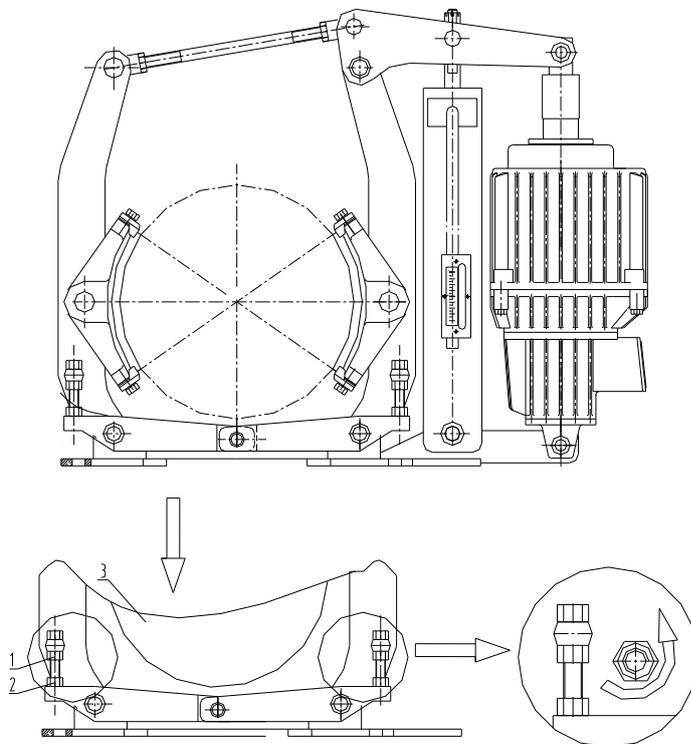


图 8-5 瓦块退矩的调整

8.2.2.4 两侧瓦块退距均等的调整

参见图8-6，打开制动器，观察制动衬垫与制动轮的间隙。如发现两侧不均等，则拧松间隙大一侧的锁紧螺母，顺时针旋转调整螺栓，边拧边观察，至两侧间隙均等后停止旋转，最后拧紧锁紧螺母，调整结束。此装置为自动均等装置，调整后在使用过程中无需调整。使用中如果发现退距有较严重的不均等现象(出现一侧制动衬垫在制动器释放状态下有浮贴制动轮的现象)，则可能是等退距装置的锁紧螺母松动，这时只要将制动器闭合，拧紧锁紧螺母即可。



1-锁紧螺母2-锁紧螺母3-制动轮

图 8-6 两侧瓦块退矩均等的调整

注 意

注意均等杠杆应处在接近水平的位置。必须保证两均等杠杆中部(铰点处)底部与底板的距离不小于 8mm；同时应保证杠杆上部与制动轮之间的距离不小于 5mm。

8.2.2.5 制动衬垫的更换

- (1) 将制动器打开至最大开度位置；
- (2) 将衬垫上端的压板螺栓拧下，取下压板及调整垫；
- (3) 用手拿住衬垫并掰向制动轮一侧，沿制动轮周向抽出被换衬垫；
- (4) 再插入新制动衬垫（插入时应注意位置正确）；依次装上⑤④③②，拧紧①，参见

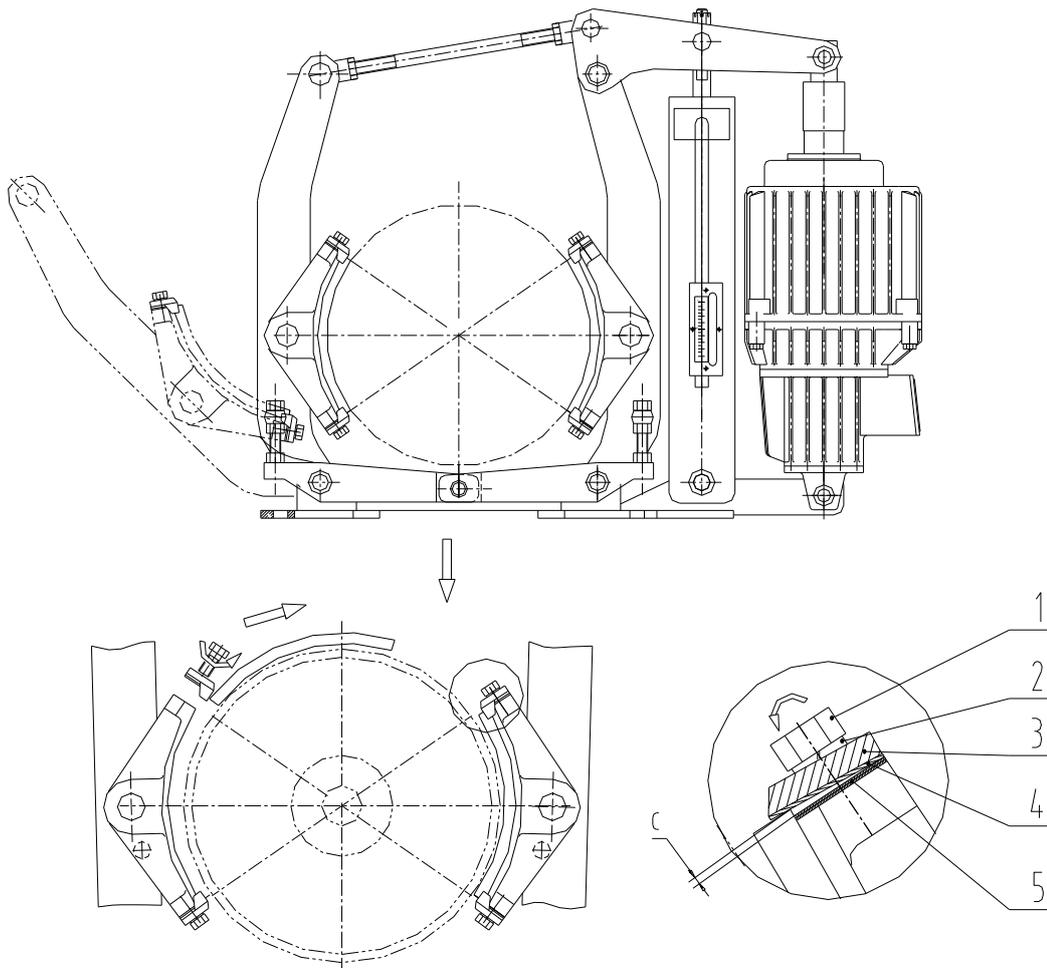
图 8-7；

(5) 装好新的制动衬垫后，经检查一切正常后，将制动器进行 25-30 次的静态跑合，即主电机不接通电源，按 40%的工作制，5 秒一个工作循环，断续操作制动器 25-30 次，观察有无异常现象，如有则查明原因，排除故障，直至正常；

(6) 将制动器的制动力矩值调至 50%的额定值，在 30%~50%的制动负荷下，按照步骤工作方式，试运行 15-20 个循环（动态跑合），并观察制动状态是否稳定(每次的制动距离基本一致)，如制动状态稳定，即可停止试车；

注 意

更换的制动衬垫与制动瓦块应良好贴合，贴合面任意处间隙不得大于 0.5mm，且其上端应高出制动瓦块上端面一些，高出量应在 1.2~2.0 mm 之间，这样方可压紧制动衬垫，使其牢固可靠。此外，两端压板、挡板压盖制动衬垫的厚度不得超过衬垫原始厚度的 1/2(含钢背厚度)，不小于原始厚度的 1/3(含钢背厚度)。



1-螺栓 2-弹垫 3-压板 4-挡板 5-调整垫

图 8-7

8.2.2.6 制动器的维护

(1) 制动器每隔 1~3 天（视实际情况）应检查一次，检查内容如下：

- 推动器工作行程（即瓦块退距）是否正常；
- 制动弹簧工作长度是否有变化；
- 限位开关碰板是否松动，位置是否正确；
- 制动轮和制动衬垫表面是否有油污；
- 制动衬垫的磨损情况，若制动衬垫有效磨损厚度小于 3mm 时，应更换，每换一次都应重新调整和跑合；
- 紧急刹车时制动轮可能会出现一些带颜色的斑点，若出现较严重的裂缝，应更换制动轮。

(2) 使用过程中的检查：

在使用过程中应及时检查下列情况：

- 操作中是否出现制动时间和制动距离异常增长的情况；
- 机构使用过程中是否出现制动轮超速的情况；
- 限位开关的动作是否准确正常；
- 制动轮和制动衬垫是否持续高温（350°C以上）或有冒烟现象。如出现异常现象，均应停车检查，查明原因，排除故障后方可使用。

（3）补漆：制动器在运输、存储、安装、使用过程中，可能会损坏油漆。如发现应及时补漆，否则会降低构件表面的防腐性能。如果对制动器及相关部件进行补漆，严禁以下部位被污染：

- 各铰接点；
- 制动轮及制动衬垫摩擦表面；
- 自动补偿装置及推动器的推杆表面；
- 轴的表面。

（4）润滑：制动器各铰点均采用了自润滑复合轴承，在使用过程中不需要加油润滑。

（5）制动衬垫的更换：制动器使用一段时间以后，制动衬垫会磨损减薄，当衬垫的有效磨损厚度（磨材厚度）小于 3mm 时，应予以更换。制动衬垫有一定的重量，更换时应注意安全。装好新的制动衬垫后，请进行检查、跑合和试运行。

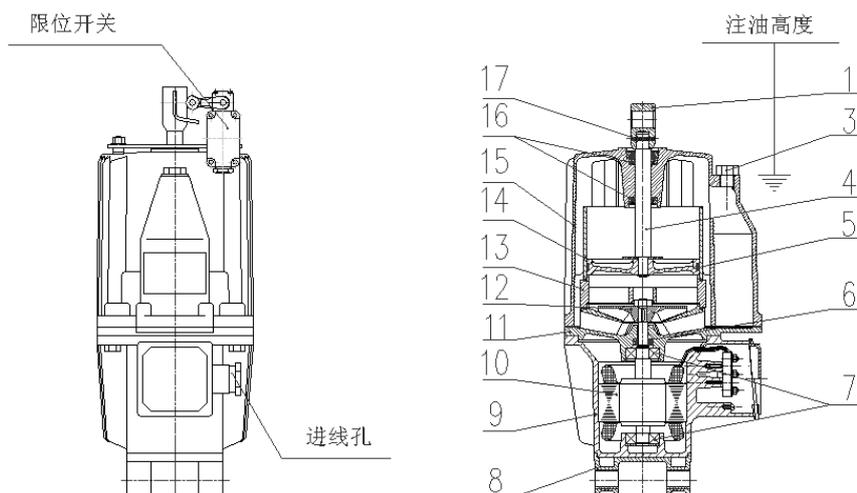
（6）推动器的维护

推动器在出厂时，已经注好了液压油。推动器基本上是免维护产品，制动器在长时间运行后，液压油会变混浊，此时需更换新液压油（一般 1~2 年一次，视实际情况而定），可参照如下步骤进行：

从机器上拆下推动器并将其运至维修工作台上，拧下注油螺塞翻转推动器倒空其中的液压油，然后将其放为垂直位置并开始注入新液压油至注油高度（液压油牌号见表 8-5 或者看产品铭牌标记）。

表 8-5 液压油牌号

环境温度	液压油牌号	符合标准
-25°C~+50°C	DB-25	GB2536
	DTE-21(Mobil)	ISO VG15
	HL-10	DIN51524
低于-25°C	YH-10	GB2512



- 1.推杆头 2.杆密封 3.注油螺塞 4.活塞杆 5.活塞 6.电机密封件
7.轴承 8.支座 9.电机壳体 10.电机
11.中间法兰 12.叶轮 13.导油盘 14.缸套 15.缸体 16.杆密封件 17 弹性销

图 8-8 推动器

注 意

在观察油的状态或准备更换新液压油之前，确认油已冷却至环境温度，否则只要一打开注油螺塞，工作时被加热的液压油就可能会飞溅而出！

加注的液压油不得有杂质或污物（应过滤）。加注液压油时应缓慢上下拉动推杆几次，以便排出液压缸内的空气，确保加足油量。

如按 S3，60%断续工作制，推动器工作 5,000,000 次或累积 1,0000 小时后需要大修或整机更换。

8.2.3 电机的维护与保养

8.2.3.1 电机的存放

电机应存放在干燥、通风的地方，并用防雨布将整个电机盖好，保持电机清洁，电机内部不允许进入水珠、油污、灰尘、腐蚀性气体等，需定期清除电机内外的灰尘。

对于存放一年以上的电机，需先清除电机里面异物，烘干内部水份，同时将轴承和所有配合面以及带螺纹的紧固件（除接地螺栓外）涂一层干净的防锈油。

端盖上的盖板、接线盒盖及未用的出线口应盖好，以防止水、尘、油、乳液等有害物体进入电动机内，并注意鼠害，防止其破坏线圈。

8.2.3.2 电机重新使用前的维护

(1) 电机启动后，应注意观察电机、传动装置的显示数据，若有异常现象，应立即停机，查明故障并排除之后，方可重新启动；

(2) 电动机在正常运行时的温升不应超过容许的限度。用温度计测量铁芯或机壳温升，一般不超过 60K、轴承温升一般不超过 95°C。运行时应经常注意监视各部分温升情况；

(3) 注意电动机的气味、振动和噪声。绕组因温度过高会发生绝缘焦味。有些故障，特别是机械故障，很快会反映为振动和噪声，因此，在闻到焦味或发现不正常的振动或碰撞声、特大的嗡嗡声或其它杂声时，应立即停机检查；

(4) 经常检查轴承发热、漏油情况，并应注意定期补充或更换润滑脂。润滑脂一般采用二号锂基脂。在润滑时应尽可能采用同一种润滑脂，轴承室内的润滑脂不宜超过其空间的 70%；

(5) 应注意保持电机清洁，不允许有水滴、油污及杂质落入电机内部。电机的进风口和出风孔必须保持通畅无阻；

(6) 机构若长时间闲置不用，应注意对电动机的裸露部件进行防尘、防水处理，重新使用时，在安装前首先进行机械检查，检查各部件是否装配完整，紧固件是否松动，内部若有积灰及异物应清理干净，必要时用干燥的压缩空气吹净，使用前必须用 500 伏兆欧表测量其定子绕组与机壳的绝缘电阻，如低于 0.5 兆欧时，电动机必须进行干燥处理、干燥处理可以用在绕组中通入低压电的方法来进行。烘焙时绕组温度不得超过 125°C，为了防止电动机锈蚀，在拆检后重新装配时，所有配合面和带螺纹紧固件（除接地螺栓外），可涂一层干净的防锈油后再进行装配，并且所有的紧固件应附有弹簧垫圈，以免自动松脱。装配后，用手转动转子，应能灵活转动而无相擦现象。

注 意

电机尾部带有制动器、旋转编码器，应避免碰撞、敲击、以免损坏。在使用、维护过程中应注意检查制动器、编码器是否装配完整、安装正确，紧固件是否松动、安装牢固。

8.2.4 减速机的维护与保养

8.2.4.1 减速机的维护

用户要定期对减速机进行维护和保养，要定期检查润滑油的使用状态，定期清理通气帽，保持减速机清洁，保证减速机的正常运行。各种检查项目依下表执行：

表 8-6 减速机检查项目

检查项目	期限	备注
检查油温	每日	
检查减速机的不正常的噪声	每日	
检查减速机的漏油	每日	
清理通气帽	每3个月	
检验油中的水分	至少每年一次	
在起动之后的首次换油	正常使用2年	
其后的换油	正常使用2年或者3000工作小时	

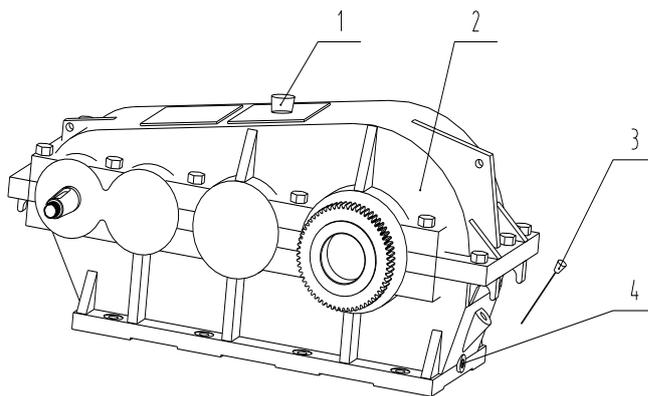
注 意

➤ 机构如长时间闲置不用，应注意对减速机的裸漏部件进行防尘、防水处理，重新使用时，在安装前首先进行机械检查，检查各部件是否装配完整，紧固件是否松动，如有积灰及异物应清理干净，必要时用干燥的压缩空气吹净，为了防止减速机锈蚀。

8.2.4.2 减速机的加油

起升减速机如 1.进油口 2.箱体 3.油尺 4.排油堵

图 8-所示。



1.进油口 2.箱体 3.油尺 4.排油堵

图 8-9 减速机示意图

加油步骤：

- (1) 先打开件 1，并取下件 4 排油堵，将减速机里面废油放净，装上排油堵；
- (2) 打开件 1 进油口，向减速机中添加符合表 8-1 润滑剂表中规定的齿轮油；

(3) 通过件 3 油镜观察，加油至油面处于油尺中间位置为止；

(4) 装上前 1 进油口。

注 意

加油或换油应在停机且减速机温度降至常温时进行，否则会发生不必要的伤害或被热油烫伤。

8.2.5 联轴器的检查

➤ 每周检查联轴器部位电机轴线相对于减速机输入轴的偏差，偏差为轴向 $\leq 4\text{mm}$ ，径向 $\leq 1.5\text{mm}$ ，角度 $\leq 1^\circ$ ，制动轮径向跳动 $\leq 0.7\text{mm}$ 。若有超出，请调整到规定范围内或联系我司售后服务工程师；

➤ 定期检查联轴器弹性体和半联轴器，如发现弹性体与半联轴器有破损、裂纹，请予以停机更换或联系我司售后服务工程师予以检查更换。

8.2.6 起升机构排绳问题原因分析及处理方法

➤ 塔机起升机构为多层卷绕，使用的卷筒为双折线卷筒，折线绳槽卷筒是一种适合于多层钢丝绳缠绕的卷筒，它的特点是卷筒绳槽大部分为直线绳槽，下层钢丝绳的排列对上层钢丝绳排列有明显的导向作用，不易产生爬绳和乱绳现象，以利于钢丝绳多层卷绕时的有序排列，本机构绕绳筒图如图 8-3 所示：

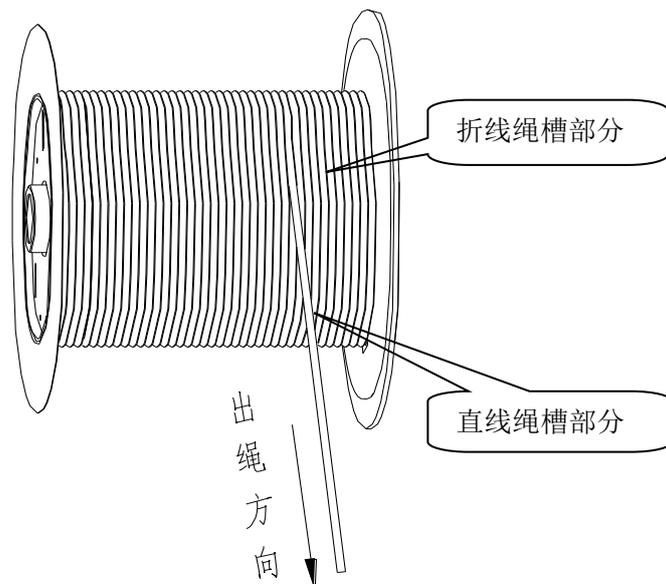


图 8-3 卷筒结构图

表 8-7 对钢丝绳排绳问题进行了汇总并给出对应的解决措施。

表 8-7 起升机构排绳问题汇总

排绳问题汇总

问题描述	原因分析	解决措施
卷筒排绳不良、跳圈	导向滑轮润滑不良，导致滑轮卡滞，无法起到良好的导向作用；	检查滑轮润滑情况，如发现润滑脂干结情况，需人工去除，再涂抹新的润滑脂，如环境温度过低，润滑脂粘度过高，则对滑轮进行加稀油处理（每天开机前检查，如需要则涂抹稀油）。
	起升机构安装偏斜；	检查底架是否有偏斜，如偏斜，则调整。
	起升机构卷筒中心线与平衡臂中心线不对中；	调整机构安装座，使卷筒中心线与平衡臂中心线对中。
	起升机构底架安装不平；	检查底架水平度，如不平，则调整。
	卷筒上钢丝绳上层压入到下层；	检查第一层钢丝绳是否排紧，如不紧，则必须将第一层钢丝绳排紧，尽可能带一定载荷（钢丝绳最小破断拉力的 2%或当前额定吊重的 10%）进行排绳。

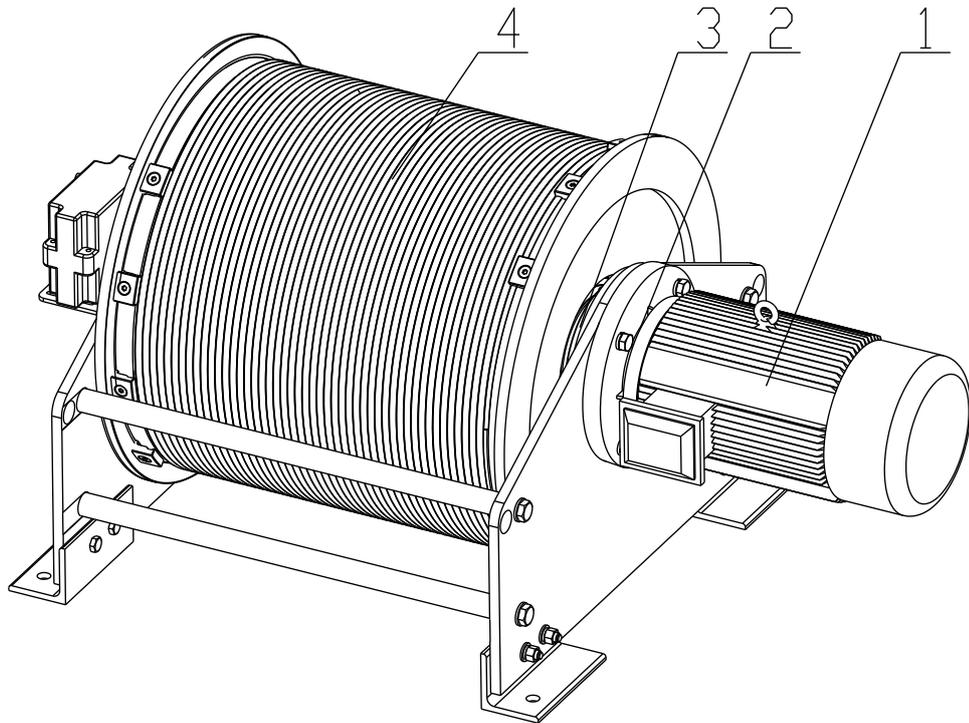
注 意

- 塔机高度在基高及其以下时，起升钢丝绳可采用 6×29 等非阻旋转钢丝绳；塔机高度大于基高时，起升钢丝绳建议采用 $35W \times 7$ 等阻旋转钢丝绳。
- 用户使用过程中的乱绳与钢绳直径和预紧力有关，出厂配置的钢绳都进行了预紧。
- 在更换钢丝绳或发生乱绳调整之后，必须人工将第一层钢丝绳排紧、排好，且尽可能带一定的载荷（钢丝绳最小破断拉力的 2%或当前额定吊重的 10%）；
- 为了降低绕绳层数较多导致的相互挤压和乱绳的概率，可根据施工进度、使用周期、最终高度、倍率变化、预期寿命等综合情况，考虑配置长度不同的多根钢丝绳，保证卷筒第一层钢丝绳有预紧力。通过前期使用短绳，后期使用长绳，可有效延长钢丝绳使用寿命、降低钢丝绳使用成本。
- 当塔机高度较低时，钢绳长度建议为采用 4 倍率时，通过吊重能满足全部长度的预紧力加载，防止出现部分钢绳没预紧而出现钢绳下陷而乱绳的现象。
- 钢丝绳在放出最大工作长度后，卷筒上的钢丝绳至少应保留 3 圈。
- 钢丝绳的润滑情况对机构排绳也有一定影响，钢丝绳要定期检查润滑情况，如发现钢丝绳有润滑脂干结的情况，需人工去除后再涂抹新的润滑脂（见表 8-1 润滑剂表）。

8.3 变幅机构的维护与保养

8.3.1 概述

变幅机构结构外形如图 8-4 所示。



1-电机 2-联轴器 3-减速机 4-卷筒

图 8-4 变幅机构结构

8.3.2 变幅减速机的维护保养

8.3.2.1 减速机的维护

用户要定期对减速机进行维护和保养，要定期检查润滑油的使用状态，定期清理通气帽，保持减速机清洁，保证减速机的正常运行。各种检查项目依下表执行：

表 8-8 减速机检查项目

检查项目	期限	备注
检查油温	每日	
检查减速机的不正常的噪声	每日	
检查减速机的漏油	每日	

清理通气帽	每3个月	
检查减速机花键轴的磨损	半年一次或转换工地后，建议检查花键轴伸、联轴器花键套的花键侧向间隙，防止磨损或变形，并涂抹润滑脂	同联轴器一起检查
检验油中的水分	至少每年一次	
在起动之后的首次换油	正常使用5年	
其后的换油	正常使用5年或者2500工作小时	

注 意

➤ 机构如长时间闲置不用，应注意对减速机的裸漏部件进行防尘、防水处理，重新使用时，在安装前首先进行机械检查，检查各部件是否装配完整，紧固件是否松动，如有积灰及异物应清理干净，必要时用干燥的压缩空气吹净，为了防止减速机锈蚀。

➤ 变幅减速机与卷筒连接螺栓：10.9级 M8 螺栓的预紧力矩 25N.m。

➤ 变幅减速机与支架连接螺栓：10.9级 M12 螺栓的预紧力矩 90N.m。

➤ 所有减速机连接螺栓要求涂抹螺纹胶防松，螺栓拆解后重装，则螺纹胶须清洗掉再重新涂抹。

➤ 减速机需要定期检查花键的磨损量，对于磨损量超过 0.5mm 的需要联系我司售后，防止出现风险。

➤ 注意事项：

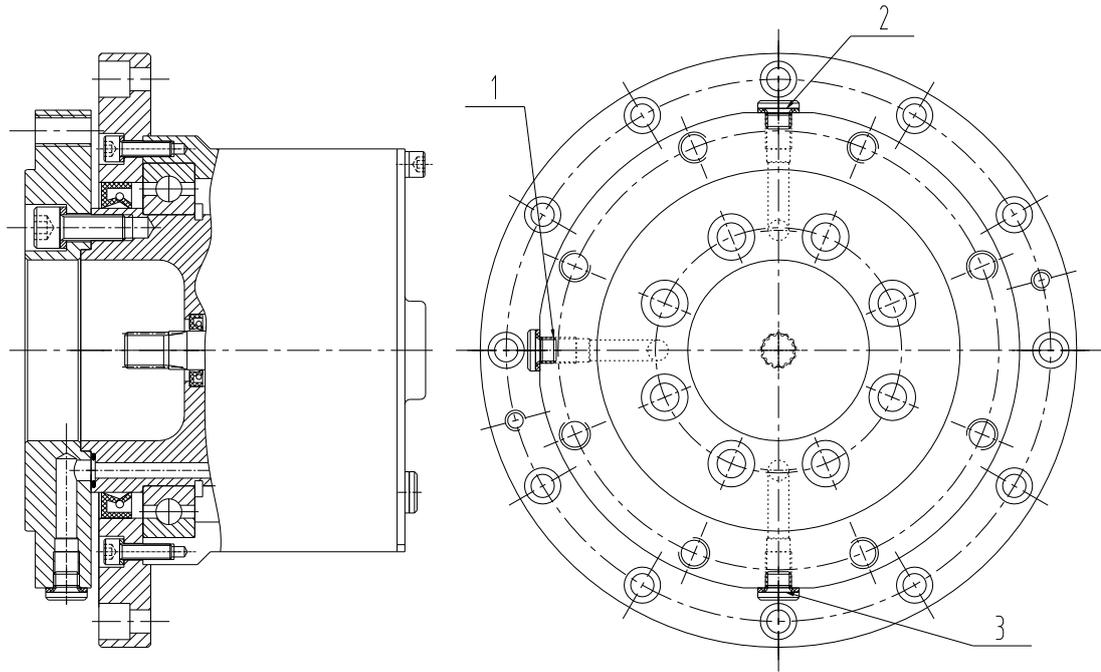
表 8-9 减速机注意事项

异常	可能原因	措施
密封件漏油	长期存放密封失效	清洗相关区域，轻轻转动数圈，重新检查是否异常
	密封损坏及异常	通知我司售后服务处理
过热	缺油	添加指定齿轮润滑油
振动过大 噪音过大	内部异常	通知我司售后服务处理

8.3.2.2 减速机的加油

变幅减速机的结构布置形式如 1.进油口 2.箱体 3.油尺 4.排油堵

图 8-所示。



1.油口 2.油口 3.油口(接放油管)

图 8-5 减速机示意图

加油步骤:

(1) 件 2 油口油塞出产前更换为通气帽, 先打开件 3 油口端放油管, 将减速机里面废油放净, 装上油塞;

(2) 打开件 2 油口油塞, 侧面件 1 油口放气螺塞同时打开, 向减速机中添加符合表 8-1 润滑剂表中规定的齿轮油;

(3) 加油至侧面件 1 油口油面将要溢出位置为止(减速机加油量参考值见(1)先打开件 1, 并取下件 4 排油堵, 将减速机里面废油放净, 装上排油堵;

(2) 打开件 1 进油口, 向减速机中添加符合表 8-1 润滑剂表中规定的齿轮油;

(3) 通过件 3 油镜观察, 加油至油面处于油尺中间位置为止;

(4) 装上件 1 进油口。);

(4) 装上件 1 油口油塞, 装上件 2 油口通气帽, 确保通气螺塞孔内不可进水, 以免造成齿轮油变质。

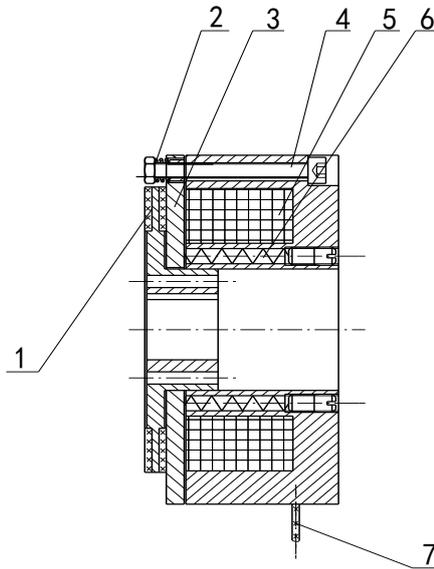
表 8-10 减速机加油量参考值

减速机型号	参考加油量
X2-12.44	0.6L

注 意

加油或换油应在停机且减速机温度降至常温时进行，否则会发生不必要的伤害或被热油烫伤。变幅减速机的锁紧油塞规格为 M10，预紧力矩 44N.m。

8.3.3 变幅制动器



1-制动盘 2-空心螺栓 3-衔铁 4-安装螺钉 5-磁轭组件 6-弹簧 7-引接线

图 8-6 制动器结构

8.3.3.1 制动器的制动和松开

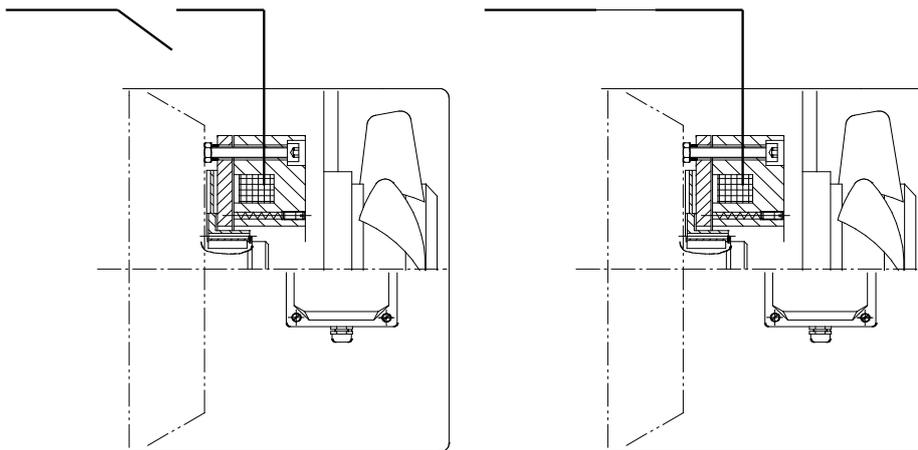


图 8-7a 电磁制动器制动

图 8-7b 电磁制动器松开

图 8-7 电磁制动器状态

8.3.3.2 制动器气隙调节

操作之前，应确保主电机、制动器均处断电状态！

制动器正常工作间隙为 0.6mm，最大工作间隙为 1.2mm，在检测到制动刹不住车或工作气隙超过最大气隙值，需进行制动器气隙调节！

(1) 如图 8-8a，旋下风扇叶片紧固螺钉①，取下风扇叶片②；

(2) 如图 8-8b，旋松制动器安装螺钉③、调节空心螺母④，使工作气隙到 0.6mm，再旋紧制动器安装螺钉③；

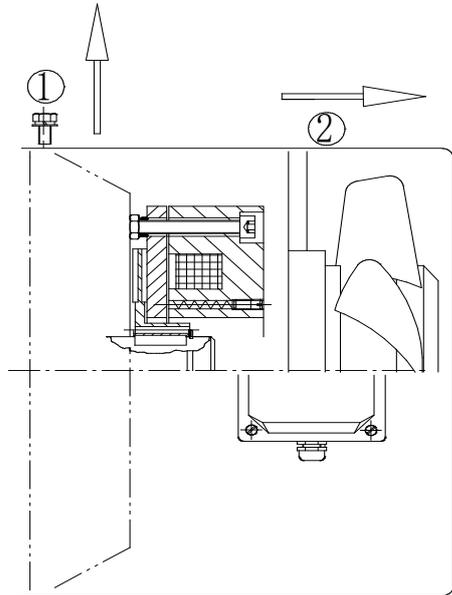


图 8-8a

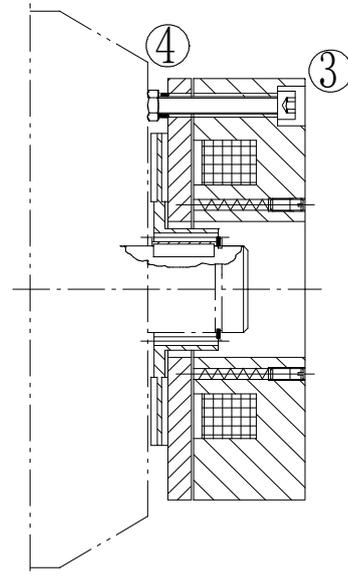


图 8-8b

(3) 如图 8-8c，装上风扇叶片②、旋紧风扇叶片紧固螺钉①；

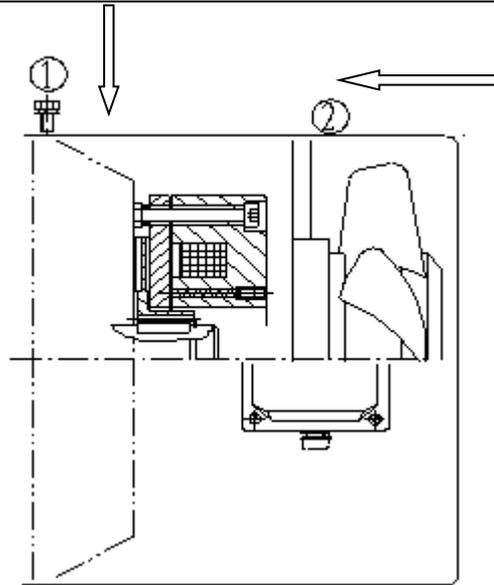


图 8-8c

注 意

若气隙未调整到位，重复第2步，直至气隙调整到0.6mm，且周边基本一致。

8.3.3.3 保养

(1) 每 450 小时或每三个月需保养一次；

(2) 调整气隙：电磁制动三相异步电动机电磁制动器的标准工作气隙 δ 为 0.6mm，见 图 8-9。

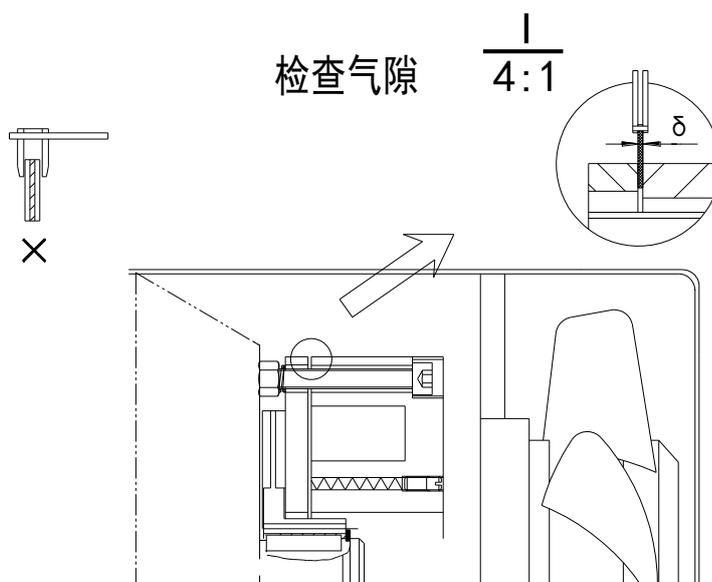


图 8-9 调整气隙



警告

请确保电磁制动器里无异物（如水泥，沙子和油脂等）！

8.3.3.4 维护

当摩擦片单边磨损到接近制动盘金属端面时，必须更换摩擦片。操作之前，应确保主电机、制动器均处断电状态。步骤如下：

- (1) 如图 8-a，旋下风扇叶片紧固螺钉①，取下风扇叶片②；
- (2) 如图 8-b，旋出制动器安装螺钉⑤，取下制动器⑥；
- (3) 如图 8-c，取下挡圈⑦，取下摩擦片及花键套⑧；
- (4) 如图 8-d，换上新的摩擦片及花键套⑧，安装挡圈⑦；
- (5) 如图 8-e，装上制动器⑥和制动器安装螺钉⑤（气隙按前面 8.3.2.2 节调整）；
- (6) 如图 8-f，接上制动器电源引接线，装上风扇叶片②，旋紧风扇叶片紧固螺钉①。

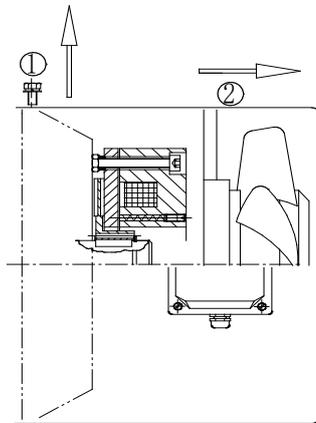


图 8-a

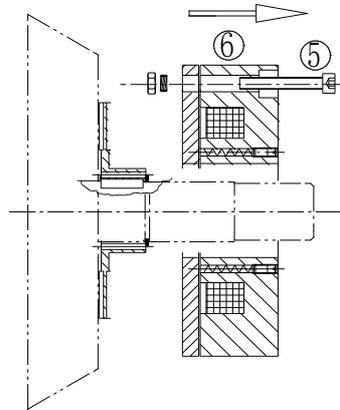


图 8-b

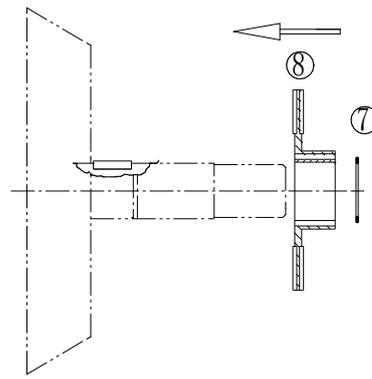
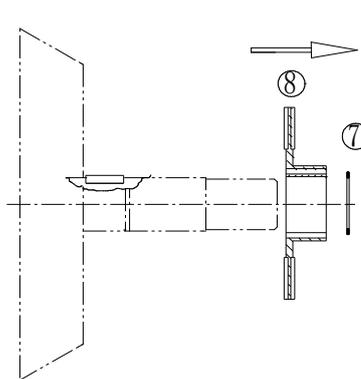


图 8-c

图 8-d

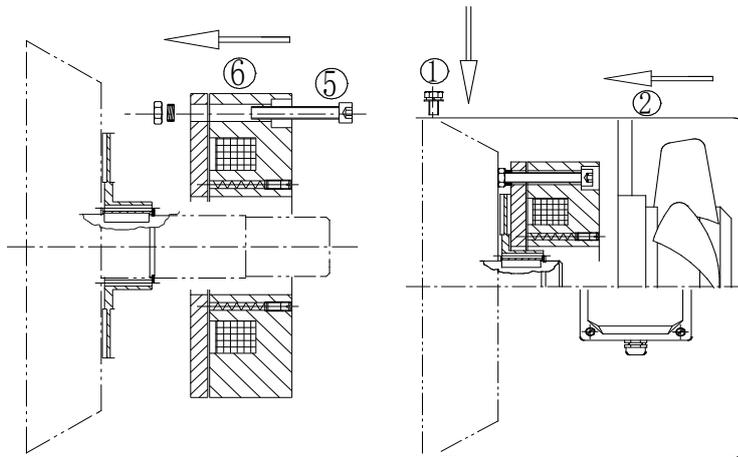


图 8-e

图 8-f

图 8-17 更换摩擦片

8.3.4 变幅电机的维护与保养

8.3.4.1 电机的存放

电机应存放在干燥、通风的地方，并用防雨布将整个电机盖好，保持电机清洁，电机内部不允许进入水珠、油污、灰尘、腐蚀性气体等，需定期清除电机内外的灰尘；

对于存放一年以上的电机，需先清除电机内异物，烘干内部水份，同时将轴承和所有配合面以及带螺纹的紧固件（除接地螺栓外）涂一层干净的防锈油；

端盖上的盖板、接线盒盖及未用的出线口应盖好，以防止水、尘、油、乳液等有害物体进入电动机内，并注意鼠害，防止其破坏线圈。

8.3.4.2 电机重新使用前的维护

➤ 对于存放一年以上的电机，使用前应仔细检查轴承和轴承位置有无锈蚀，如有需要立即进行更换，在电机重新启动之前，需要将轴承清洗干净，同时加上清洁的润滑脂，以避免轴承润滑脂过干而造成轴承发出异响或损坏；

➤ 在安装前首先应进行机械检查，检查各部件是否装配完整，紧固件是否松动，内部若有积灰及异物应清理干净，必要时可用干燥的压缩空气吹净；

➤ 长期搁置不用的电动机，在使用前必须用 500 伏兆欧表测量其定、转子绕组与机壳或转轴间的绝缘电阻，若低于 0.5 兆欧时，电动机必须进行干燥处理，干燥处理允许用

在绕组中通入低压电来进行。为了防止电动机锈蚀，在拆检后重新装配时，所有配合面和带螺纹的紧固件（除接地螺栓外），可涂一层干净的防锈油后再进行装配，并且所有的紧固件应附有弹簧垫圈，以免自行松脱。装配后，用手转动转子，应能灵活转动而无磨擦现象：

- 电动机安装完毕后，检查电磁制动器能否可靠吸合或释放,制动器通电后,用手转动电机转子，应能灵活转动；
- 接线盒内备有接地螺栓，安装后应可靠接地；
- 电动机必须严格按本技术文件规定的外部接线方式要求接线，否则电动机不能正常工作，甚至会烧毁；
- 电动机安装完毕后，应空转 30~40 分钟，若情况良好再加负载，并检查电源的稳定性。当电源电压（频率为额定）与其额定值的偏差不超过 $\pm 5\%$ 时；或电源频率（电压为额定）与其额定值的偏差不超过 $\pm 1\%$ 时；或电压和频率同时发生偏差且两者偏差都是正值，两者之和不超过 6%；或两者偏差都是负值或分别为正与负值，两者绝对值之和不超过 5% 时，电动机允许在额定状态下运行。

8.4 回转机构的维护与保养

8.4.1 概述

回转机构的制动方式为带风标的常闭制动。回转机构的电机、减速机要按 8.1 章节的要求进行定期检查维护与润滑保养。

8.4.2 回转制动器

回转制动器可分为两种结构布置形式，8.4.3 和 8.4.4 章节分别对两种制动器的间隙调整和保养进行了阐述。

8.4.2.1 工作原理

回转制动器为断电制动式电磁制动器，当制动器的励磁铁芯通入规定的直流电时，产生电磁吸力，吸合衔铁，带动摩擦盘压缩制动弹簧，使制动盘处于释放状态，转轴可自由转动。断电时，电磁吸力消失，制动弹簧推动摩擦盘，使制动盘处于制动状态，转轴不能

自由转动。

以常规制动器的布置为例，见图 8-。

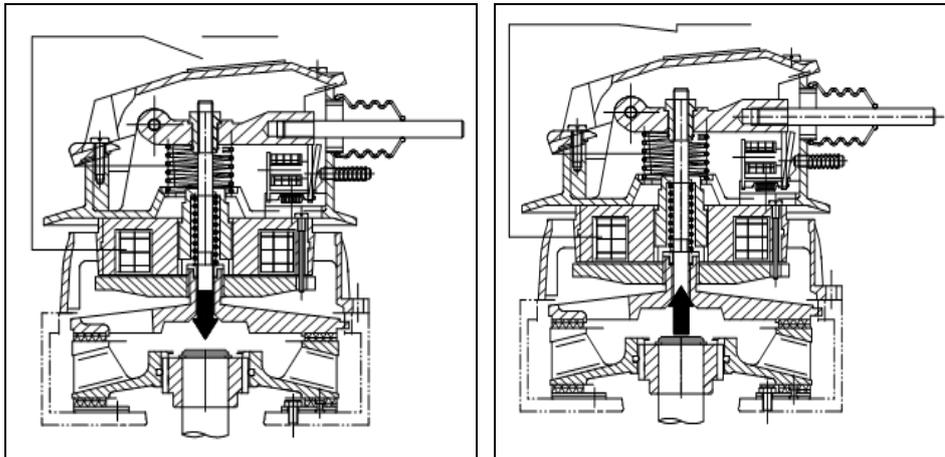


图 8-a 制动状态

图 8-b 松开状态

图 8-18 制动器工作状态

8.4.3 制动器的间隙调整与保养（1）

如图8-为常规制动器的结构图，制动器的摩擦片（13）经长期使用磨损后，衔铁（10）与励磁铁芯（9）之间的气隙 δ 增大，制动弹簧（16）长度增加，降低了制动力矩，同时由于气隙 δ 加大，使衔铁（10）吸合困难，严重时将不能被吸合，使电动机处于制动状态，以致烧毁电动机，因此，必须经常检查制动器气隙 δ 值，当静制动力矩小于规定值或气隙 δ 值大于1.2mm时，应及时调整气隙 δ 值，并且，如果摩擦片（13）磨损到接近其铆钉头时应及时更换摩擦片（13）。

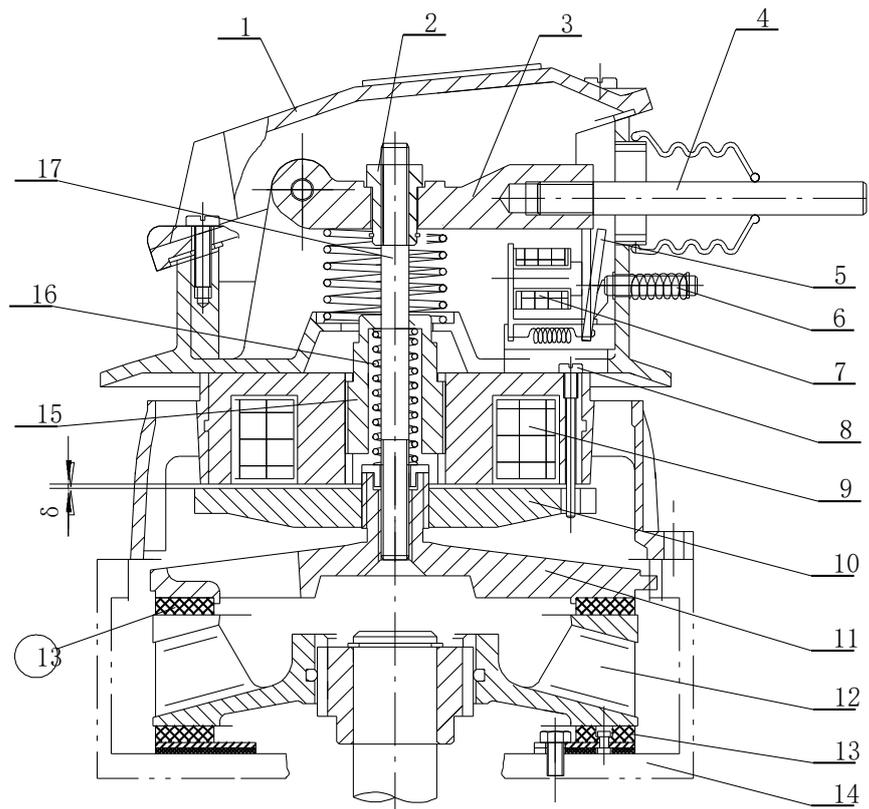


图 8-19 制动器结构图

- 1-风标盖 2-调节螺母 3-风标释放杆 4-风标释放手柄 5-风标衔铁 6-风标推柄
 7-风标电磁铁 8-定位螺钉 9-励磁铁芯 10-衔铁 11-摩擦盘 12-制动盘
 13-摩擦片 14-电机带盖机座 15-弹簧室 16-制动弹簧 17-释放螺杆

(一)、定期检查

每月定期检查1次，不拆卸任何零部件，制动器打开、制动时应有金属撞击声；电机运行时，制动器应无异响（相擦、金属撞击声）及振动。

(二)、定期调试

每3个月1次，拆开风标盖。松开定位螺钉，用平口螺丝刀反时针拨动衔铁外圆齿，让衔铁贴紧带励磁铁芯，向内推动定位螺钉，使其端头贴紧衔铁端面，同时用平口螺丝刀顺时针缓慢拨动衔铁外圆齿，当衔铁端面的第5个孔通过定位螺钉端头时，停止拨动，插入并旋紧定位螺钉(间隙 δ 值:0.75~1.0mm)。制动器打开和制动时，应动作灵敏，有明显金属撞击声，电机运行时，制动器无异响(相擦声、金属撞击声)及振动。

(三)、定期拆检

每6个月1次，拆下风标制动器整体，检查摩擦片(13)，当其厚度小于3mm时，必须更

换摩擦片。装上风标制动器整体，按定期调试要求调整间隙 δ 值。

（四）、制动器摩擦盘更换步骤

a. 将塔机置于安全状态，在确保在拆卸电动机时不会发生任何安全事故的前提下才能进行以下操作，否则禁止以下操作！

b. 断开所有电源

c. 拆下电风标

d. 旋出定位螺钉（8）

e. 旋出弹簧室（15），取出制动弹簧（16），旋下励磁铁芯（9）的安装螺钉，小心移开励磁铁芯（注意保护励磁铁芯引线），取下摩擦盘（11）和制动盘（12），检查分别安装在带盖机座（14）和摩擦盘（11）上的摩擦片（13），如磨损严重应立即更换摩擦片（13）。

f. 取下磨损的摩擦片，并装上新的摩擦片。

g. 按相反顺序装回拆下的零部件，并按第二条（定期调试）调节制动器的间隙 δ ，按第五条（电风标的调整步骤）调整好电风标。

（五）、电风标的调整步骤

a. 断开所有电源，按第二条（定期调试）调整好制动器间隙 δ 。

b. 使电动机处于制动状态（风标释放杆（3）能自由向下运动）。

c. 向下按住风标释放手柄（4），稍稍按逆时针方向旋松调节螺母（2）。使风标衔铁（5）冒出风标释放杆（3）下面约1mm。

d. 电动释放电风标，看动作是否正常，若风标释放杆（3）下面挡住了风标衔铁（5）自由运动，此时应再旋松调节螺母（2）。若风标衔铁（5）不能撑住风标释放杆（3），应适当旋紧调节螺母（2）。

e. 手动、电动释放几次，待动作都正常后再盖好风标盖。

注 意

(1) 检查风标工作是否正常，必要时进行重新调整。当间隙值大于 1.2mm 时，应及时调整间隙值，推荐间隙值约为 0.8mm；

(2) 摩擦片厚度不足 3mm 时应及时更换摩擦片；

(3) 调整好的电磁制动器和电风标应检查手动释放功能、电动释放功能和制动功能是否正常，正常后方可投入使用。

(4) 电风标的电磁铁不能长期通电，否则会烧毁电风标电磁铁。

(5) 在电机正常工作时。电风标的电动释放动作不能使用，否则会造成电机制动器工作不正常，严重时会影响塔机的安全性。

8.4.4 制动器的间隙调整与保养（2）

新设计的回转电机布置形式如图 8-10 所示。

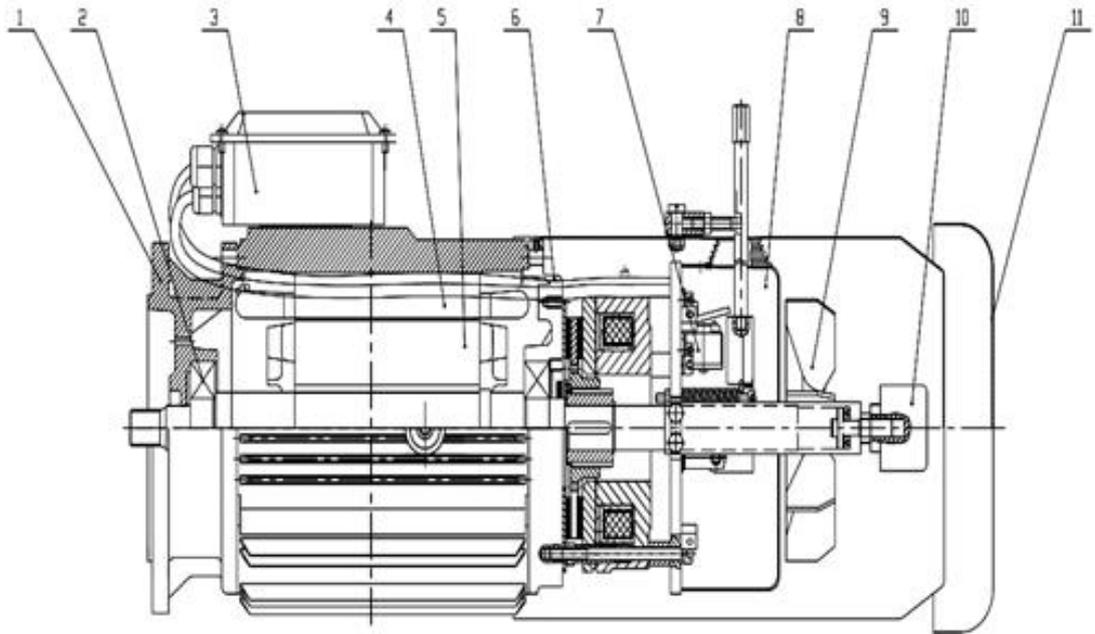


图 8-10 YTRVF 系列 F1 带风标制动器塔机用变频电动机结构图

表 8-11 YTRVF 系列电机主要零件清单

序号	名称	数量	序号	名称	数量
1	前盖	1	7	电风标	1
2	轴承	2	8	制动器	1
3	接线盒	1	9	风叶	1
4	定子	1	10	编码器	1
5	转子	1	11	电机罩壳	1
6	后盖	1			

风标制动器的调整：风标制动器的调整分为风标调整和制动器调整两部分。风标制动器的结构图所示：

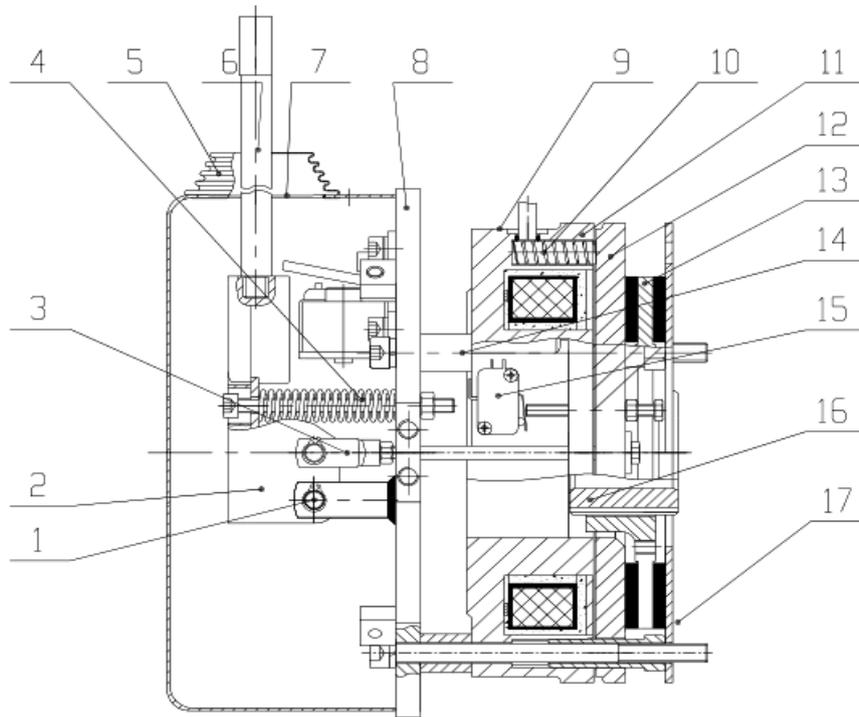


图 8-11 风标制动器结构图

表 8-4 风标制动器主要零件清单

序号	名称	数量	序号	名称	数量
1	长销	2	10	小弹簧	4
2	松闸底板	1	11	静铁芯组件	1
3	卡扣	2	12	动盘	1
4	复位弹簧	2	13	摩擦组件	1
5	防水块	1	14	螺杆轴套	3
6	松闸杆	1	15	微动开关	2
7	防护罩	1	16	花键套	1
8	基板	1	17	固定对偶盘	1
9	制动器铭牌	1			

(一)、电磁制动器的调整

制动器摩擦片经长期使用磨损后，其衔铁与励磁铁芯的间隙增大，制动器弹簧长度增加，降低了制动力矩。同时，由于间隙加大，使衔铁吸合困难，严重时将不能被吸合，使电动机处于制动状态，以至电动机烧毁。当静制动力矩小于规定值或间隙大于 1.5mm 时，应及时调整。整体摩擦盘单边厚度不足 1.5mm 时应及时更换。

(二)、电风标的调整

制动器和接触板都通电吸合，松闸底板下端面与接触板上端面（图号 1）间隙 $\geq 0.3\text{mm}$ ，接触板与微动开关（图号 2）间隙 $\geq 0.5\text{mm}$ ，防止微动开关触点长期过压造成损坏。

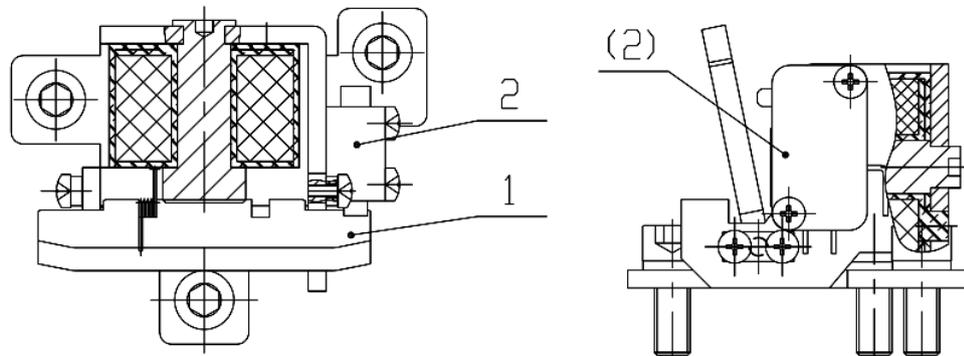


图 8-12 电磁铁组件

（三）、电磁制动器间隙的调整步骤

如图 8-13 所示，电磁制动器间隙的调整分为：（1）、调整静铁芯与动盘的间隙；（2）、调整松闸底板与接触板的间隙。

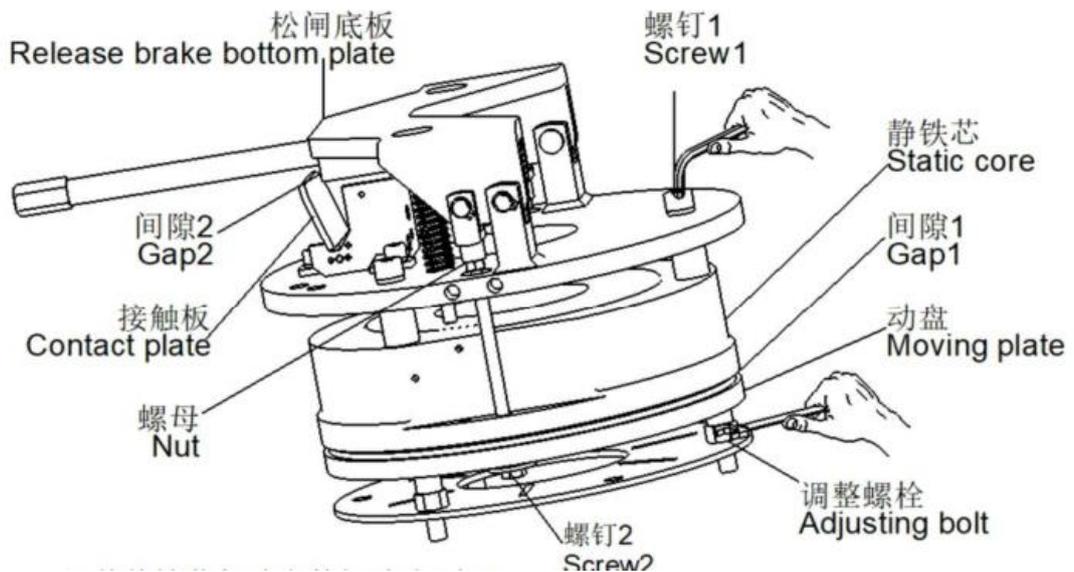


图 8-13 调间隙示意图

（1）、调整静铁芯与动盘的间隙

1) 将塔机置于安全状态，确保电动机在拆卸时不发生事故的前提下进行操作。否则禁止以下操作。

2) 断开全部电源。

3) 将 0.7mm 塞尺插入间隙 1 中，拧紧螺钉 1，当塞尺被夹紧后停止拧动螺钉 1。

4) 向左拧动调整螺栓，当塞尺能够轻松取出时停止拧动调整螺栓，再将螺钉 1 完全

拧紧。

5) 当拔出塞尺时略有阻塞感, 间隙符合要求。若间隙过大, 拧松螺钉 1, 将调整螺栓向右微调, 再完全拧紧螺钉 1。反之, 间隙过小, 将调整螺栓向右微调。

6) 重复上述步骤调整剩余 2 个螺钉处的间隙。

(2)、调整松闸底板与接触板的间隙

通电后接触板被吸合, 接触板处于竖直状态, 接触板上表面与松闸板下表面之间的间隙为 0.3~0.5mm。调整间隙时先将螺钉 2 上的螺母向下拧。间隙过大时将螺钉 2 向上拧, 间隙过小时将螺钉 2 向下拧, 直至间隙符合要求, 再拧紧螺母。

(四)、整体摩擦盘的更换

1) 整体摩擦盘应由受过专业培训的人士进行更换, 否则容易造成其它损坏。

2) 将塔机置于安全状态, 确保电动机在拆卸时不发生任何安全事故的前提下进行下一步操作。否则禁止下一步操作。

3) 断开全部电源。

4) 拆除风标和制动器连接线。

5) 逐一拆下整体摩擦盘后端的零部件(整个风标制动器);

6) 更换相同规格的新的整体摩擦盘。

7) 再逐一装上拆下的零部件, 制动器的调整按电磁制动器间隙的调整步骤进行操作。

注意: 调整好的制动器和电风标, 应检查它们的制动、手动释放和电动释放功能是否正常, 一切正常后方可使电机投入使用。

8.4.5 回转支承的维护与保养

(1) 回转支承出厂时滚道内已注满 2 号极压锂基润滑脂 (GB7324-2010), 每运转 100 小时加油一次, 加锂基润滑脂时, 应使回转机构慢速转动, 一边转动, 一边注油, 使润滑脂填充均匀, 直到密封处有润滑脂挤出, 表示旧脂已被取代。特殊工作环境中, 如热带、湿度大、灰尘多、温度变化大以及连续工作时, 应缩短润滑周期;

(2) 机器长时间停止运转后, 必须加足新的润滑脂;

(3) 暴露在外的齿面, 应经常清除杂物, 并涂以相应的润滑脂;

(4) 回转支承首次运转 100 小时后, 应检查螺栓的预紧力。以后每月定期检查一次, 必须保持足够的预紧力;

(5) 使用过程中, 如发现噪音、冲击、功率突然增大, 应立即停机检查, 排除故障, 必要时需拆检;

(6) 使用过程中禁止用水直接冲刷回转支承, 以防水进入滚道;

(7) 严防较硬异物接近或进入啮合齿区;

(8) 经常检查密封条的完好情况, 如果发现密封条破损应及时更换, 如发现脱落应及时复位。

8.5 顶升机构的维护与保养

8.5.1 液压系统的工作原理

液压系统由泵站、顶升油缸, 高压胶管及专用液压油组成, 可顶升或下降塔机爬升架以上的部分, 并可使其停留在任何位置, 以便塔身标准节的装拆。如图 8-24, 8-25 所示。

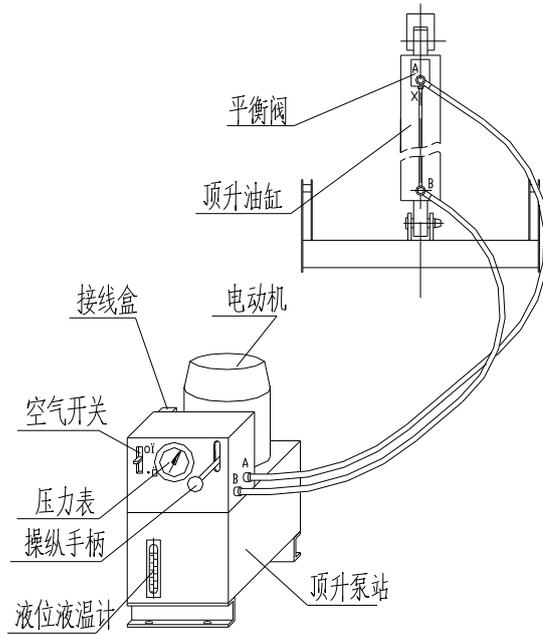
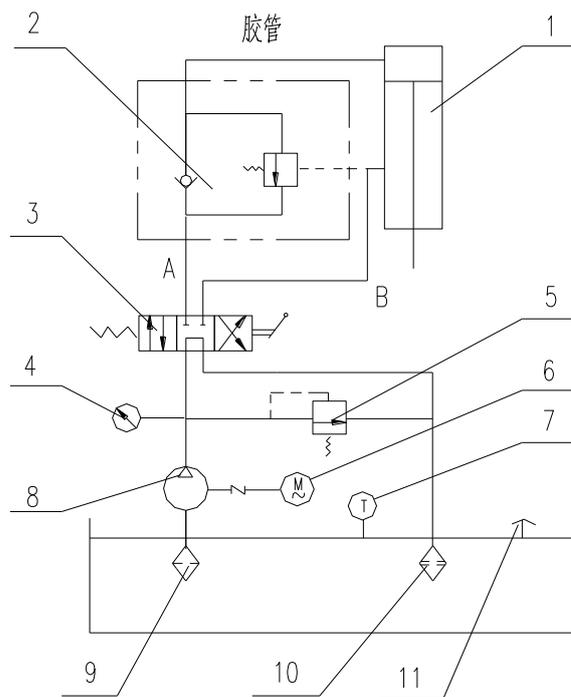


图 8-14 液压系统接管示意图



- | | | | |
|---------|----------|----------|----------|
| 1 顶升泵站 | 2 平衡阀 | 3 手动换向阀 | 4 压力表 |
| 5 高压溢流阀 | 6 电机 | 7 液位液温计 | 8 斜轴式定量泵 |
| 9 吸油过滤器 | 10 回油过滤器 | 11 空气滤清器 | |

图 8-15 液压系统原理图

8.5.2 液压系统的安装、使用及维护

8.5.2.1 液压系统的安装及使用

(1) 油液的清洁处理

首先旋开空气滤清器 11，加入过滤精度为 10μ 的手提滤油机过滤的液压油至油箱上油标上限后，再启动油泵电机（俯看电动机风叶旋向是否与泵座上所标方向一致）。

注 意

泵的旋向有左右之分，若接错，系统就不能工作。

(2) 系统管路连接

首先检查高压胶管口清洁与否，然后将液压站的 A、B 口与油缸两腔油口通过高压胶管连接，并拧紧接头。

(3) 系统的排气

启动电机，拧松油缸上 A 口（或 B 口）高压胶管接头，移动手动换向阀 3 的手柄（以下简称操作手柄）于上升（或下降）位置，使液压油进入管内，将空气从 A 口（或 B 口）溢出，直至油液从接头处流出且无气泡时为止，然后拧紧高压胶管接头。油缸空载时推动操作手柄，让油缸活塞杆全行程上下运动几次，将油缸内的空气通过油管挤入油箱而排尽。

注 意

当活塞杆运动到上（或下）极限位置后，应立即扳回操作手柄，使之处于中间位置，并停留几分钟，待挤入油箱液压油内的气泡消失后，再进行下一个动作。

(4) 系统的使用

操作前检查油缸与机架联接是否正确、可靠、检查塔机有关部分是否达到有关技术要求后，再进行如下操作：

a. 系统最大工作压力的调定：拧松高压溢流阀 5 的调节螺杆和锁紧螺母，启动电机 6，移动操作手柄于上升位置，让油缸活塞杆伸长至极限位置，此时压力表 4 的读数上升，不断拧紧溢流阀调节螺杆，直至使压力表 4 的读数稳定在 28.5MPa 为止。然后拧紧高压溢流阀调节螺杆上的锁紧螺母（不允许未经培训合格人员擅自调动溢流阀），反向操作手柄收回活塞杆，最后使操作手柄回复中位。

b. 上升（下降）操作：启动电机 6，将操作手柄移至上升位置，油缸活塞杆伸出，将连接在活塞杆上的顶升横梁的挂板放置在合适的塔身标准节踏步槽内，进行顶升加节（或

拆卸塔身)工作。

8.5.2.2 液压系统的维护

该液压系统属于高压液压装置，从加油到调整全过程都应严格按使用说明书进行。

(1) 液压系统的用油

该液压系统应按规定使用抗磨液压油 L-HM 46，不允许混合使用其它液压油，不允许未经过滤直接加注液压油，当发现油液发泡、乳化时，应及时清洗油箱、更换新油；

液压系统的加油：第一次加油应装满油箱，开机后伸出油缸活塞杆，再缩回活塞杆，这时向油箱内补油至油位达到油箱油标上限为止；

此液压系统属于高压液压系统，各方面都要求较严，所以对油液清洁度有明确要求，必须用手提过滤机循环过滤 4~6 小时，清洁度指标达到 7~8 级 (NAS1638)，方可开机使用；

液压系统开始工作 2400 小时后，应完全换油。工作一个月后，应加添部分清洁油液；

- (2) 该系统散热条件较差，不工作时，请及时关机，以免温升过高影响使用；
- (3) 下雨时应用防雨罩罩好泵站，以免元器件损坏；
- (4) 起吊和运输过程中必须注意安全，严禁野蛮装卸。保管期间不能放在对金属和橡胶有腐蚀的环境中。

注 意

- (1) 在运输安装过程中严禁油缸平衡阀及其管路受到碰撞，每次转场立塔时必须检查平衡阀紧固螺钉是否松动，以免立塔时发生危险；
- (2) 平衡阀与油缸结合面间的 O 形密封圈必须每两年更换一次！
- (3) 严禁在油缸运行时调节泵站压力，只能在油缸活塞杆伸出或回缩到头的环境下才能调整泵站压力！
- (4) 在油缸活塞杆全缩回情况下，泵站油箱液压油必须达到液位计上标线位置！
- (5) 自然风超过 4 级的情况下不能使用本顶升泵站顶升，以防止安全事故的发生！
- (6) 当停电泵站不工作时，应顺时针调节平衡阀降下压力使油缸活塞杆收回；
- (7) 若泵站长期未用，使用前须空转 30 分钟以上。

8.6 绳轮系统的维护与保养

绳轮系统包括钢丝绳、滑轮（含排绳滑轮）、绳头固定、防扭装置等零部件，为了确保塔机正常使用、杜绝安全事故，在按使用说明书进行操作、使用的前提下，应按本手册的要求、参照相关标准（如：GB/T20118《一般用途钢丝绳》、GB/T29086《钢丝绳 安全、使用和维护》、GB/T5972《起重机 钢丝绳 保养、维护、安装、检验和报废》等），定期对绳轮系统进行检查、维护、保养，及时发现问题、排除问题，任何一个细节的缺失，都有可能導致绳轮系统零部件早期报废，甚至引发安全事故。

8.6.1 钢丝绳清单

塔机所用钢丝绳见下表 8-5 所示。

表 8-5 钢丝绳清单

名称	型号规格	直径(mm)	参考重量 (kg/100m)	最小破断力 (kN)	绳端固定方式
起升钢丝绳	6×29Fi+IWR-13-1770	Φ13	70.6	106	楔套
变幅钢丝绳	6×19-7.7-1550-Ⅱ-右交	Φ7.7	21.14	29.41	绳卡

起升钢丝绳和变幅钢丝绳必须符合 GB/T 20118 的相关规定。此外还须满足以下要求：

（d 为钢丝绳理论直径）

- （1）起升钢丝绳、变幅钢丝绳的最小破断拉力满足要求；
- （2）对起升钢丝绳和变幅钢丝绳钢丝绳，任意截面的直径在 $1.02d$ 和 $1.04d$ 之间，不圆度误差在 $0.03d$ 之内；
- （3）起升钢丝绳的防扭性能不大于 360 度；
- （4）起升钢丝绳和变幅钢丝绳的侧压稳定性不大于 $0.01d$ ；
- （5）起升钢丝绳和变幅钢丝绳的直径收缩率不大于 $0.01d$ 。

8.6.2 钢丝绳安装与拆卸

8.6.2.1 钢丝绳安装注意事项

- （1）钢丝绳安装前，应确保滑轮处于完好状态、旋转灵活。

(2) 钢丝绳从卷筒放出过程中，应人工牵引钢丝绳、确保放绳与穿绳速度同步，避免卷筒上的钢丝绳松弛。

(3) 如果因安装需要，需放出较多钢丝绳，应确保钢丝绳与地面隔离、按“S”形整齐摆放；避免钢丝绳与地面接触，避免钢丝绳堆积、交错摆放。

(4) 确保绳头可靠固定。

(5) 安装完毕的钢丝绳，与钢结构应无干涉。

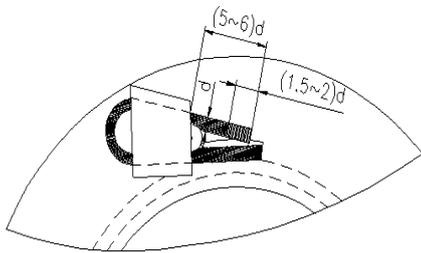
8.6.2.2 绳头固定

钢丝绳一端与卷筒连接，另一端与臂头防扭装置连接。

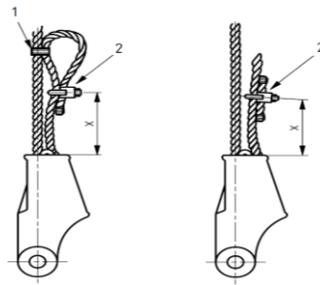
(一)、钢丝绳与卷筒的固定

钢丝绳通过楔套与卷筒连接（参见图 8-16a）。

- (1) 入绳方向应与楔套立边和卷筒入绳口方向一致；
- (2) 用木槌或紫铜棒楔紧楔块；
- (3) 绳头伸出楔套长度 65~78mm，绳头扎紧长度 20~26 或锥形熔断。



图图 8-16a 卷筒端楔套连接



图图 8-16b 臂头端楔套连接

图 8-16 楔套连接

(二)、钢丝绳与臂头固定

钢丝绳通过楔套与臂头防扭装置连接（参见图 8-16b）。

- (1) 受力绳延长方向应串过销轴孔。
- (2) 绳夹规格应与钢丝绳直径匹配。
- (3) 绳夹位置 $X=70\sim 85\text{mm}$ 。
- (4) 用木槌或紫铜棒楔紧楔块。

(三)、防扭装置

应根据钢丝绳性能，调整防扭装置（图 8-）处于放开状态（能自由旋转）或锁紧状态（不能自由旋转）。

➤ 对于旋转性能 $\leq 360^\circ$ 的阻旋转钢丝绳（如：35（W） $\times 7$ 类），防扭装置一般应处于放开状态。

➤ 对于非阻旋转钢丝绳（如：6 $\times 29$ 类），防扭装置一般应处于锁紧状态。

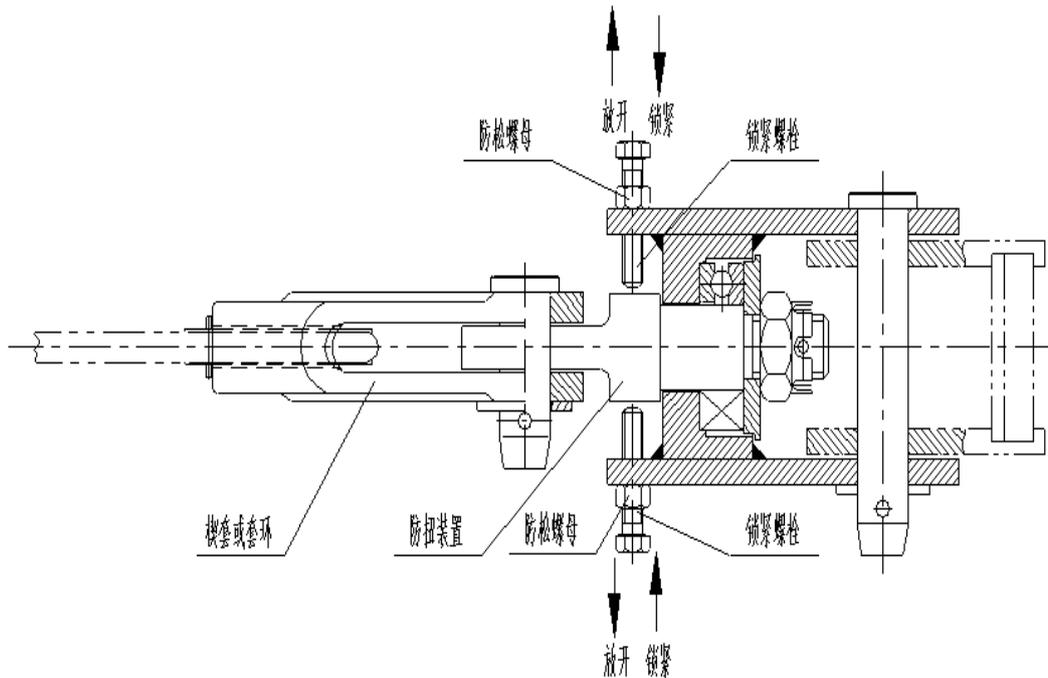


图 8-27 防扭装置

（四）、钢丝绳夹

➤ 钢丝绳夹的布置

钢丝绳夹应按图 8-所示把夹座扣在钢丝绳的工作段上，U 形螺栓扣在钢丝绳的尾段上。

钢丝绳不得在钢丝绳上交替布置。

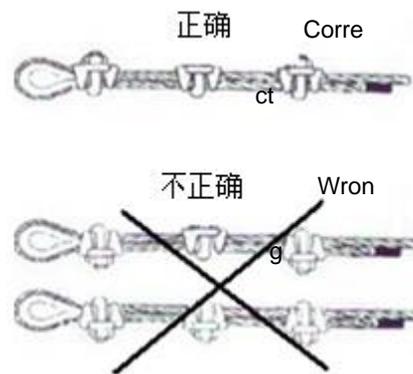


图 8-28 钢丝绳夹的正确布置方法

➤ 钢丝绳夹的数量

对于符合本标准规定的适用场合，每一连接处所需钢丝绳夹的最少数量，推荐如表 8-6 所示。

表 8-6 钢丝绳夹数量配比表

绳夹公称尺寸 (钢丝绳公称直径 d)	≤ 19	$>19\sim 32$	$>32\sim 38$	$>38\sim 44$	$>44\sim 60$
钢丝绳夹的最少数量 (组)	3	4	5	6	7

➤ 钢丝绳夹间的距离

如图 8-29 所示，钢丝绳夹间的距离 A 等于 6~7 倍钢丝绳直径。

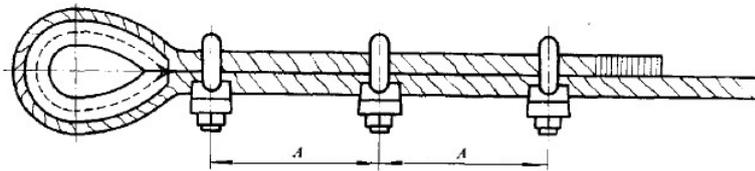


图 8-29 钢丝绳夹间的距离

➤ 钢丝绳夹的紧固方法

紧固绳夹时须考虑每个绳夹的合理受力，离套环最远处的绳夹不得首先单独紧固。离套环最近的绳夹（第一个绳夹）应尽可能靠近套环，但仍须保证绳夹的正确拧紧，不得损坏钢丝绳的外层钢丝。

所用钢丝绳的长度应充分满足本塔机的使用要求，并且在卷筒上的终端位置应至少保留三圈钢丝绳。根据使用情况，如需从较长的钢丝绳上截取一段时，应对两端断头进行处理；或在切断时，采用适当的方法来防止钢丝绳松散，如图 8-17 所示。

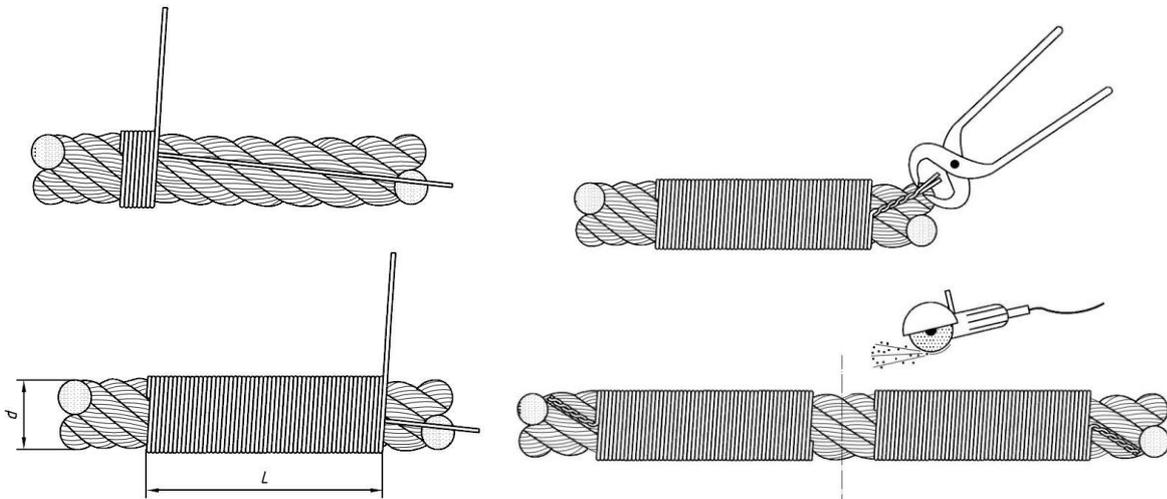


图 8-17 钢丝绳切断前的准备($L \geq 2d$)

8.6.2.3 钢丝绳拆卸注意事项

- (1) 降塔拆卸前，应确保钢丝绳已充分润滑，避免钢丝绳在储存过程中锈蚀。
- (2) 在降塔拆卸过程中，应确保钢丝绳在卷筒上整齐排列，方便下次安装使用。
- (3) 钢丝绳应全部收回卷筒、绳头与机构可靠捆扎。
- (4) 应妥善防护、储存，避免因环境因素损坏钢丝绳。

8.6.3 钢丝绳的使用

(一)、试运行

塔机在安装调试或更换钢丝绳后、投入正常使用前，绳轮系统应轻载（对应倍率最大额定起重量约 10% 载荷）、低速（可长时间运行的最低速度）、全高程试运行不少于 10 次，使钢丝绳及其附件调整到适应实际应用状态。

(二)、正常使用

在使用过程中，除及时维护、保养外，应注意：

- (1) 禁止吊钩触地，以免钢丝绳打绞、卷筒上的钢丝绳松弛。
- (2) 除紧急情况，高低速应逐步过渡，避免跨档操作。
- (3) 吊钩收到高位，检查排绳情况，发现排绳不整齐，应及时重排。
- (4) 在重排钢丝绳的过程中，卷筒中放出的钢丝绳应与地面隔离，且不应堆积。

8.6.4 钢丝绳的检查

(一)、日常检查

每个工作日应至少检查一次。日常检查内容应至少包含：

- (1) 排绳情况；发现乱绳，及时重排。
- (2) 及时清除附着在钢丝绳、滑轮上的异物。
- (3) 钢丝绳可见部分是否有变形、损坏等异常现象，否则，应查找原因并判断是否需报废。
- (4) 钢丝绳是否与固定物（如：结构件、挡绳杆等）有干涉，否则，应查找原因、排除干涉。

(二)、常规检查

正常使用期间的检查频次应根据使用级别、环境状况、前次检查结果等情况确定，每个月应至少一次。

停止工作达 2 各月以上，再重新使用前应进行常规检查。

钢丝绳经拆卸又重新安装投入使用前应进行常规检查。

➤ 常规检查内容应至少包含：

(1) 目测钢丝绳是否变形、检测外层断丝数，达到报废标准，应及时报废。

(2) 检测钢丝绳直径，超出直径 d 的 0%~4%（以直径 $d=13\text{mm}$ 为例，即超出 13~13.52mm），应报废、更换。

➤ 直径检测方法如图 8-31 所示。

在空载情况下，用带有宽钳口的游标卡尺（其钳口宽度要足以跨越两个相邻的股，见下图）测量同一截面互相垂直两个方向的数据，两个测量结果的算术平均值作为钢丝绳的实测直径。

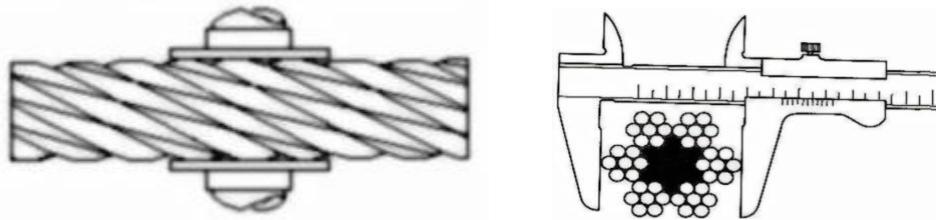


图 8-18 钢丝绳直径检测

(1) 绳端及其附近是否有断丝、锈蚀，否则应再造绳端。

(2) 绳端固定的完好性和紧固性，否则应重新固定。

(3) 防扭装置的轴承是否转动灵活，否则应润滑或更换轴承。

(4) 滑轮是否转动灵活，否则应润滑或更换轴承。

(5) 检查滑轮槽是否光滑，如出现钢丝绳压痕，应更换滑轮。

(6) 检测滑轮槽深度 h ，对于起升钢丝绳系统滑轮，当 h 值相对出厂值增加约 30% d 时；对于变幅钢丝绳滑轮，当 h 值相对出厂值增加约 30% d 时，应更换滑轮。参考表 8-15。

(7) 检测滑轮槽圆弧半径 R ，当 R 值超出 0.525 d ~0.6 d 时，应更换滑轮。

(三)、钢丝绳检查及报废

根据 GB/T5972-2009《起重机 钢丝绳 保养、维护、安装、检验和报废》附录 C 推荐的检查方法和内容，对钢丝绳的内部润滑状态、锈蚀程度、由于挤压或磨损导致钢丝

损坏的痕迹、断丝等进行检查。

内部检查结果为钢丝绳是否能继续使用或调整检查周期提供进一步的判断依据。

8.6.5 钢丝绳及滑轮的检查

8.6.5.1 钢丝绳润滑

1) 下列情况，应对钢丝绳进行清洁、润滑；

- 塔机安装时。
- 停机时间超过 20 天，重新恢复使用前。
- 使用过程中，一般每月不少于两次；具体润滑频次，应根据工作级别、环境（如潮湿、盐雾、风砂）等确定，确保钢丝绳处于清洁、润滑充分状态。

2) 清洁、润滑方法

- 用钢丝刷和其他相应工具去除钢丝绳表面的尘埃和杂物。
- 将加热熔化的润滑脂，通过滴入、喷雾、涂刷等方式均匀涂抹在钢丝绳表面（包括绳端表面）、避免堆积。
 - 钢丝绳运行几个循环后，润滑脂在钢丝绳表面应均匀、全覆盖、且没有多余的润滑脂。
 - 推荐使用钢丝绳表面专用润滑脂；或采用能减小摩擦、预防腐蚀、粘附力强的油脂（如：二硫化钼、锂基润滑脂等）。

8.6.5.2 滑轮的检查

起升滑轮、变幅滑轮、小车、吊钩滑轮为免润滑轴承，滑轮轴无油嘴，不需要进行润滑。

（一）轴承的日常检查：

- （1） 是否有润滑油渗漏；
- （2） 轴端密封件；
- （3） 弹性隔圈；
- （4） 运行噪音和阻力；
- （5） 轴承间隙。

(二) 滑轮参数表, 表8-7。

表 8-7 滑轮参数表

名称	型号规格	直径(mm)	绳槽深度(h)	绳槽半径(R)
起升滑轮	360-300-B55-110-R7.5	360	22	7.5
变幅滑轮	214-178-B41-80-R6	214	18	6

8.6.6 钢丝绳及滑轮的报废

钢丝绳、滑轮属于易损件, 掌握好报废边界, 即能节约使用成本, 又能确保安全使用。

8.6.6.1 钢丝绳报废

判断钢丝绳是否报废的因素较多, 如: 断丝的性质和数量、绳端断丝、断丝的局部聚集、断丝的增加率、绳股断裂、绳径减小(包括绳芯损坏所致)、弹性降低、内部和外部磨损、内部和外部锈蚀、变形、由于受热或电弧的作用引起的损坏、永久延长等;

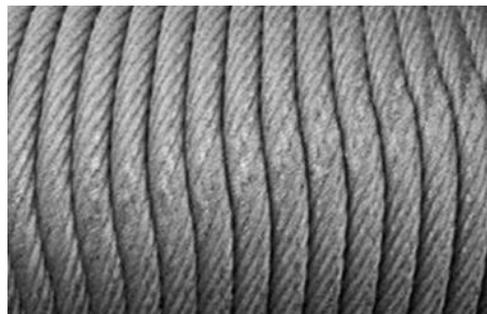
钢丝绳的报废通常是由多种因素综合造成的, 设备主管人员应参照 GB/T29086-2012《钢丝绳 安全、使用和维护》、GB/T5972-2009《起重机 钢丝绳 保养、维护、安装、检验和报废》, 根据各因素的累积效应等情况判断钢丝绳是报废还是继续使用。

延迟报废

- 调整钢丝绳使用长度。
- 对于起升钢丝绳, 在折线区域和卷筒端部, 是摩擦、挤压最严重的区域, 不可避免最先出现断丝、直径减小等现象, 在未达到报废标准, 可采取如下措施, 延迟钢丝绳报废。

(1) 如果直径缩小、断丝现象仅发生在折线段, 从卷筒固定端截除长度约 $1/6$ 圈(底层圈)钢丝绳, 再重新固定绳端, 可将磨损严重的折线段移至直线段, 避免后期该段钢丝绳磨损加剧。每根钢丝绳可进行 2~3 次截除绳头处理, 钢丝绳的总寿命可延长约 2 倍左右。

(2) 如果折线段和卷筒端部的直线段均出现了直径缩小、断丝现象, 且钢丝绳长度允许, 从卷筒固定



折线区域磨损示例。

端截除长度约 $(6+1/6)$ 圈（底层圈）钢丝绳，可将磨损严重的卷筒端部钢丝绳移至卷筒中部、折线段移至直线段，避免后期该区域钢丝绳磨损加剧。

注意：

采取上述截除端部钢丝绳的措施后，在日常检查中，应密切关注钢丝绳断丝、直径缩小等情况的发展状况，达到报废标准，及时报废。

8.6.6.2 滑轮报废

滑轮的主要破坏形式是钢丝绳对滑轮槽的磨损、挤压；一般通过检查滑轮槽表面状况（图 8-32）、磨损深度、圆弧半径等作为判断滑轮是否正常的依据。

（1）绳槽表面状况

滑轮槽表面应磨损均匀、光滑，当出现明显压痕时，应更换滑轮。



图 8-a 滑轮压痕示例

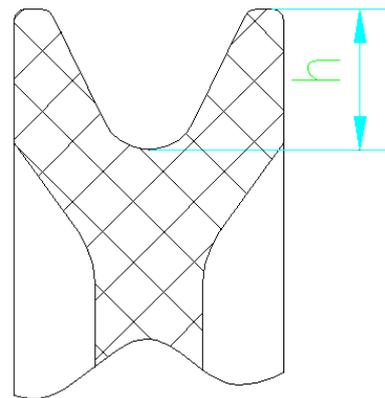


图 8-b 绳槽深度检测

图 8-32 滑轮槽检查

（2）绳槽深度

因磨损，绳槽深度 h 值逐步增加。对于与起升滑轮，当 h 值在理论值上增加 $30\%d$ 时，应更换滑轮。对于与变幅滑轮，当 h 值在理论值上增加 $30\%d$ 时，应更换滑轮。

（3）绳槽半径

因磨损，绳槽半径 R 将发生变化，当 R 值超出 $0.525d \sim 0.6d$ 时，应更换滑轮。例如：对于起升滑轮，当 $d=13\text{mm}$ ， $R > 7.8\text{mm}$ 或 $R < 6.8\text{mm}$ 时，应更换滑轮。对于变幅滑轮，当 $d=7.7\text{mm}$ ， $R > 4.6\text{mm}$ ($0.6d$) 或 $R < 4\text{mm}$ 时，应更换滑轮。

绳槽半径检测方法（如图 8-33）：

通过滑轮量规或半径规（R 规）检测滑轮绳槽半径；从大直径量具开始直至量具圆弧与滑轮绳槽正截面圆弧基本吻合。

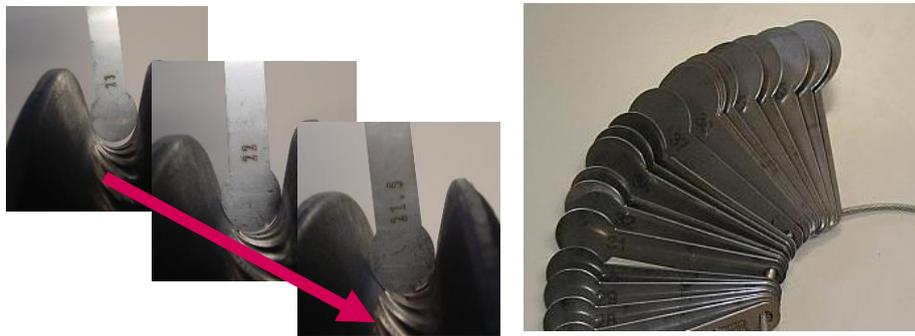


图 8-19 滑轮槽圆弧半径检测示例

(4) 当检查发现滑轮有轮缘破损、裂纹等现象，也应更换滑轮。

8.6.7 钢丝绳更换

当钢丝绳长度不能满足使用要求或达到报废标准时，应及时更换。

(一)、采购

- 1) 为了确保钢丝绳质量，建议从主机原厂采购。
- 2) 应采用绳筒贮存、转运钢丝绳。
- 3) 正确处理绳头。
 - 应采用锥形熔断的方法截断。
 - 由于条件限制，无法进行锥形熔断时，可用钢丝捆扎再截断的方法处理（参见图

8-30），但应注意：

- 1) 建议用 $\phi 1\text{mm}$ 钢丝捆扎，且尽可能扎紧。
- 2) 捆扎长度 l 应为 $(2\sim 4)d$ ，多层股钢丝绳应取大值。
- 3) 切割处两边距捆扎处的距离应为 $10\sim 20\text{mm}$ 。
- 4) 宜用气割切割，或磨断后再用电焊将端部焊牢。

(二)、装卸、储存

1) 装卸

装卸应该注意用正确的方式，如图 8-20，拒绝用图 8-21 的方式作业。

- 正确的装卸方法

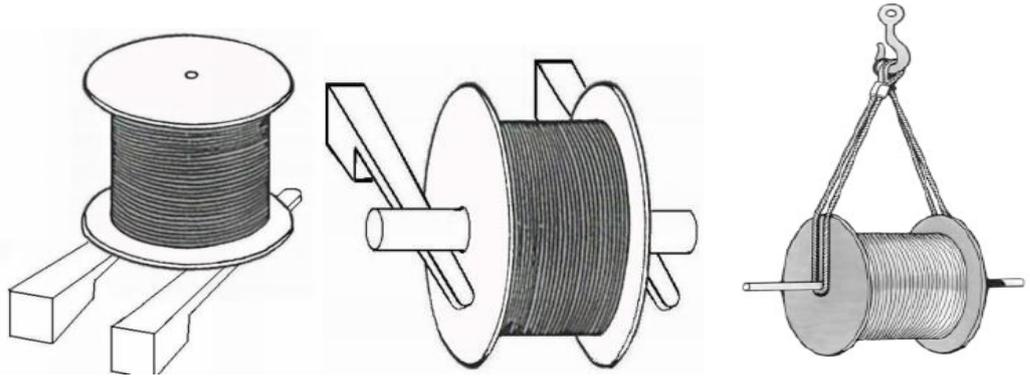


图 8-20 钢丝绳正确装卸

➤ 错误的装卸方法

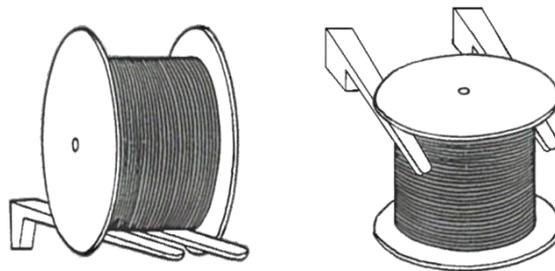


图 8-21 钢丝绳错误装卸

2) 储存

钢丝绳应妥善保管，防止受潮锈蚀或损坏，要求如下：

- 应存放在通风宽敞的室内，与潮湿地面隔离，防止阳光直射、热气烘烤和润滑脂滴落。
- 避免与酸、碱等有侵害性的物品接触。
- 避免钢丝绳受到挤压和撞击；
- 不宜露天堆放，如果必须存放室外时，应放在地势较高的干燥地面上，且底部与地面隔离、上面用遮雨布盖好。
- 每卷钢丝绳的原始资料必须保存完整。
- 对于贮存时间较长的钢丝绳，一般每年要进行一次外观检查，如发现钢丝绳锈蚀，应进行解卷检查，去锈、涂油后，再重新缠绕，防止钢丝绳贮藏不当严重变质。
- 贮存超过一年的钢丝绳，在使用前进行合格性检测后方可使用。

(三) 绕绳

- 1) 绳筒与卷筒的出、入绳方向应相同（图 8-）。

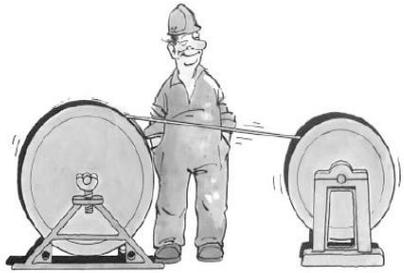


图 8-a 正确（顺绕）



图 8-b 错误（反向）

图 8-36 绕绳

2) 钢丝绳预紧

钢丝绳在绕出绳筒时，应根据现场条件、参照下图 8-原理对绳筒施加阻力，防止放出多余钢丝绳。

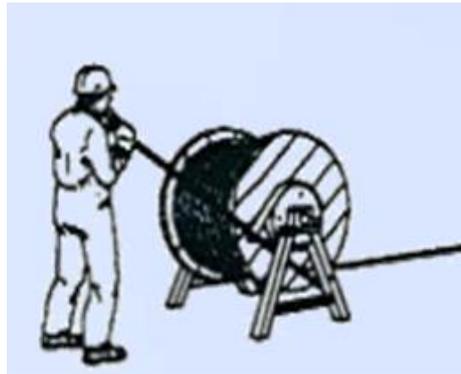
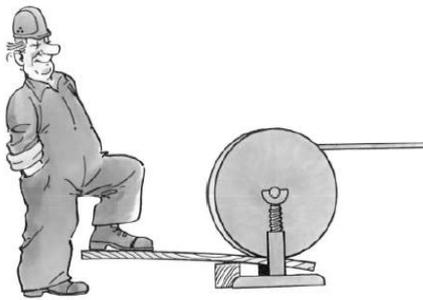


图 8-37 钢丝绳预紧原理

钢丝绳绕入卷筒过程中，应确保钢丝绳张力不小于 1500N，如果现场条件无法满足，应控制钢丝绳长度——最大倍率时，吊钩处于下极限，卷筒上的钢丝绳余量一般不多余 2 层。

8.7 吊钩及小车的维护保养

8.7.1 吊钩的维护保养

吊钩是吊物的直接载体，为了保证塔机正常及安全使用，需要对吊钩的重要位置进行定期检查。

（一）、吊钩的锁紧检查

- 1) 所有滑轮销轴及连接销轴紧固件正常；

2) 吊钩螺母上的压板安装到位, 无变形, 压板上的螺栓固定牢固;

塔机使用前需要进行检查, 如果固定螺栓发生松动或者破坏, 请及时紧固或更换螺栓。

(二)、吊钩的变形检查

吊钩变形检查, 每月至少检查一次。

1) 吊钩开口度初始值: $a_0 = 85^{+3}_{-2} \text{mm}$

(以吊钩首次使用前的测量值为准)

当吊钩开口度 a 大于 $110\% a_0$ 时, 应对吊钩进行更换。

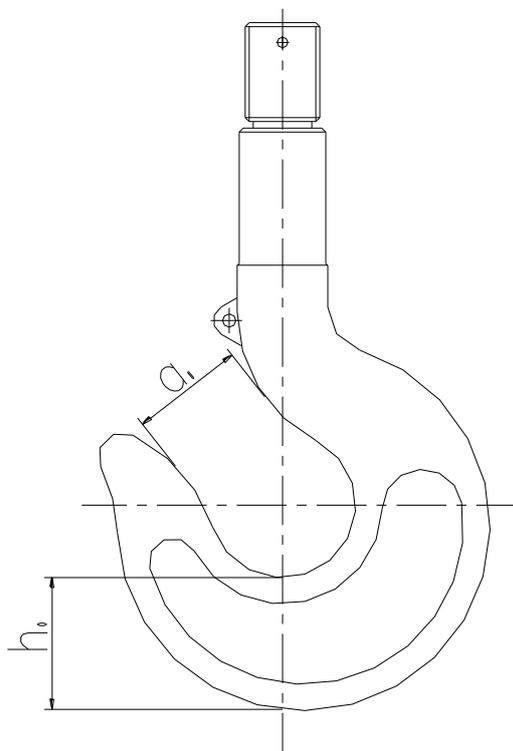


图 8-38 吊钩的开口度和磨损

2) 检查吊钩的扭转变形, 当钩身的扭转角超过 10° , 吊钩应报废。

3) 吊钩的钩柄不应有塑性变形, 否则应报废。

(三)、吊钩的磨损检查

吊钩磨损检查, 每月至少检查一次。

初始值: $h_0 = 100^{+5}_{-2}$

吊钩在 h 方向上磨损不能超过 5% 。严禁通过焊接方式来补偿吊钩的磨损。

➤ 表面裂纹

检查吊钩表面不应有裂纹, 如有裂纹, 则应报废。

（四）、吊钩防脱绳装置检查

塔机使用前需要对防脱装置进行检查。

1) 吊钩防脱绳装置，在正常使用的情况下，防脱绳装置和吊钩能形成封闭的腔体。如果防脱绳装置和吊钩不能形成封闭腔体，需矫正防脱装置，如无法矫正，则需要更换防脱绳装置。

2) 如果防脱绳装置或防脱绳装置与吊钩的连接销轴出现变形，影响到正常使用，请更换销轴。

（五）、吊钩轴承注油

吊钩组的钩头上使用的是推力球轴承，设置有润滑油孔，需要定期加注润滑脂。

8.7.2 载重小车的维护保养

载重小车滚轮及侧滚轮也需维护保养，日常检查如下：

（一）、载重小车滚轮日常检查

- 1) 滚轮轴承检查；
- 2) 滚轮转动正常；
- 3) 滚轮没有损伤和变形；
- 4) 滚轮磨损情况；
- 5) 滚轮轴的螺母及锁紧垫圈未松动；
- 6) 小车的所有滚轮与起重臂接触；
- 7) 小车运行过程中，滚轮及滚轮罩与起重臂腹杆不干涉；

（二）、载重小车侧滚轮日常检查

- （1）侧滚轮轴承检查；
- （2）滚轮转动正常；
- （3）滚轮没有损伤和变形；
- （4）侧滚轮磨损检查(常用侧滚轮尺寸见下表8-16)；当侧滚轮磨损量达到直径的5%，需更换侧滚轮。

表 8-16 侧滚轮规格表

序号	编码	规格
1	000209705A0001400	ϕ 80-30
2	000209710A0600001	ϕ 120-50
3	000209716A0010019	ϕ 140-50

- (5) 侧滚轮轴限位用的开口销或卡板无损坏，且固定牢固。

8.8 电控系统的维护与保养

电控系统应经常维护和保养，以排除故障，消除安全隐患，保证整机的正常运行，延长设备的使用寿命。应由具有相关从业资格的专业人员进行维护和保养工作。

8.8.1 电气设备检查

表 8-8 电气设备检查清单

检查周期	检查项
每日运行前检查	电气设备： 电控柜柜门是否关闭 柜内空气开关 断路器 显示屏 电笛 传感器 起重量显示 起重力矩百分比显示 变幅位置显示 起升高度显示 风速显示 风标制动释放
	指示灯/指示设备： 电压表 过压指示灯 司机室照明灯 航标灯
检查周期	检查项
每次立塔检查和 周期性检查（建议检查周期 2-3 周）	主电源 主电源开关箱 相序 工地电压 主电缆长度、外皮 各个接地点可靠接地
	电缆： 符合标准 电缆外皮完好无损伤，绝缘性能良好 接插件位置正确，接触良好、可靠 消除电缆应力

	电气设备： 空气开关 断路器 继电器、接触器 显示屏 传感器 超重量、超力矩报警正常 制动器、风标制动器正常 外部设备接插件接触良好、可靠
	指示灯/指示设备： 电压表 过压指示灯 司机室照明灯 航标灯
	电控柜 温度开关、湿度开关，设置值正确 电源电压监控设置值正确

(1) 电气设备检查须在空载条件下进行

- 吊钩慢速向上、向下运动；
- 变幅小车慢速向外、向内运动；
- 塔机慢速向左、向右转动；
- 所有的控制元件运行正确、平稳；
- 显示屏上变幅小车位置、吊钩高度显示准确、连续；
- 显示屏上风速显示值正确、合理；
- 机构启动迅速且平稳；
- 加减档连续，无空档、跳档现象，且操作手柄能自动回零位；
- 空载运行时，无明显特别的噪声或者震动。

(2) 部件设置值检查

主控柜内温度传感器（图 8-a）和湿度传感器（图 8-b），电压监视继电器，如图 8-22 所示。



图 8-a 温度开关

图 8-b 湿度开关

图 8-39 主控柜内温度开关、湿度开关



图 8-22 主控柜电压监视继电器设置值检查

表 8-9 器件设定值检查清单

器件代号	描述	设定值
ST	散热风扇温度整定值 加热器工作温度整定值	+40℃ 0℃
SRH	加热湿度 RH 整定值	+80%
KAU1	过压保护值 (>U) : 欠压保护值 (<U) : 延时时间 (Time) : 工作模式 (Function) :	420V 340V 2S ☉ 复位延时+无相序监控

8.8.2 安全设备检查

每次立塔完成需要对各个限位器、传感器进行标定，并定期复核标定值。

表 8-10 安全设备检查清单

检查周期	检查项
每日运行前检查	限位器的位置： 变幅小车的最大变幅位置（起重臂长）； 变幅小车的最小变幅位置； 吊钩的上停位置； 根据需要设置的吊钩下停位置；
	起重量/起重力矩限制器： 起重量限制器、力矩限制器的超载报警；
每次立塔检查和周期性检查（建议检查周期 2-3 周）	限位器的位置： 变幅小车的最大变幅位置（起重臂长）； 变幅小车的最小变幅位置； 吊钩的上停位置； 吊钩的下停位置；
	起重性能： 显示屏起重量显示准确度检查（吊起已知重量负载）； 机械重量限制器触发准确度检查； 机械力矩限制器触发准确度检查（定码变幅，定幅变码）； 显示屏起重力矩百分比显示准确度检查（以机械力矩限制器为参考）；
检查周期外	更换起升钢绳、变幅钢绳、起升机构、变幅机构、重量传感器等与安全相关的部件时，须重新对各机构重新检查标定。
	改变起重臂长，重新标定
	顶升操作过后，重新标定

8.9 一般性故障及解决办法

（一）、塔机常见故障及对策表（表 8-20）；

序号	故障现象	可能的故障原因	排除方法举措
1	减速机温度过高	a) 箱体里面油面过高； b) 油过于陈旧； c) 油受到严重污染；	a) 检查油面高度，必要时调整油量； b) 检查上一次换油时间，若有必要则换油； c) 更换相应型号润滑油；
2	减速机轴承温度过高	a) 润滑脂过量或太少； b) 润滑脂质量差； c) 轴承轴向间隙不符合要求或轴承已损坏；	a) 按规定更换适量的润滑脂； b) 更换合格的润滑脂； c) 更换轴承；
3	减速机漏油	a) 减速机密封圈损坏； b) 端盖及结合面密封损坏；	a) 更换密封圈； b) 重新密封；
4	液压泵站无压力输出/不能调到额定压力/压力不稳定	a) 电机转向不对； b) 液压油不清洁，使溢流阀阀芯卡死； c) 管道爆裂漏油； d) 管道接头处松动； e) 管道接头处密封件损坏；	a) 检查电机线路； b) 拆下主阀，用煤油清洗干净； c) 拆下管道，将破裂处焊好或更换； d) 拧紧接头； e) 更换密封组合垫圈；

序号	故障现象	可能的故障原因	排除方法举措
		f) 粗滤油器堵塞; g) 油泵长期过载而损坏;	f) 清洗滤油器; g) 更换油泵;
5	顶升机构电源接通后电机不旋转	a) 顶升开关没有打开; b) 接线端子及断路器处线路接头松落; c) 断路器发生过载或短路而自动脱扣或烧坏;	a) 打开驾配箱侧面的顶升开关; b) 检查线路,按电气原理图接好线路; c) 打开断路器盖子检查触头和脱扣器进行维修或更换;
6	顶升太慢	a) 油泵磨损、效率下降; b) 油箱油量不足或滤油器堵塞; c) 手动换向阀阀杆与阀孔磨损严重; d) 油缸活塞密封有损伤,出现内泄漏;	a) 修复或更换损坏件; b) 加足油量或清洗滤油器; c) 更换磨损部件或直接更换手动换向阀; d) 重新密封油缸活塞;
7	顶升无力或不能顶升	a) 油泵严重内泄; b) 溢流阀调定压力过低; c) 手动换向阀阀芯过度磨损; d) 溢流阀卡死;	a) 修复或更换磨损件; b) 按要求调整压力; c) 更换阀芯 d) 更换溢流阀;
8	顶升升压时出现噪声振动	滤油器堵塞	清洗滤油器
9	顶升系统不工作	电机转向与油泵转向不对	改变电机旋向
10	顶升时发生颤动爬行	a) 油缸活塞空气未排净; b) 导向机构有障碍;	a) 按有关要求排气; b) 调整导向轮;
11	顶升有负载后自降	a) 缸头上的平衡阀出现故障; b) 油缸活塞密封损坏;	a) 排除故障; b) 更换密封件;
12	按下启动按钮塔机无任何的反应	a) 电源断错相引起相序继电器动作,或电源电压异常引起电压监视继电器动作; b) 联动台内的零位开关损坏; c) 断路器 QF 等跳闸; d) 接触器 KM / KMC 不能吸合; e) 无电源; f) 急停按钮(位于右联动台及主控柜侧面)没有复位; g) 联动台下航空插头有松动或已脱落;	a) 检查工地供电电源质量和相序继电器、电压监视继电器的好坏; b) 修理或更换; c) 重新合闸; d) 修理或更换; e) 通过工地解决; f) 顺时针旋转急停按钮,使其复位线路导通; g) 若插头松动,拧紧即可,插头脱落时,不能乱插乱拧,应根据安装槽的方向安装该插头;
13	按下启动按钮后有反应,但不能正常启动	a) 电源相序错误; b) 电源缺相(工地线路断线或烧断保险); c) 相序继电器、过欠压继电器质量问题; d) 过欠压继电器上的电压范围设定不正确; e) 电源质量问题;	a) 检查工地电源相序或关闭驾配箱上总电源后,任意更换 U2、V2、W2 两相之间的位置; b) 联系工地解决、更换保险; c) 更换; d) 调整过欠压继电器上的电压; e) 检查工地电源;
14	按下启动按钮后蜂鸣器长鸣不止,手柄无任何反应	可编程控制器内的电池即将耗尽(寿命一般为五年)	通知本公司更换
15	塔机启动后	a) 相序继电器性能不稳定或过欠压继	a) 调整过欠压继电器的电压或直接更

序号	故障现象	可能的故障原因	排除方法举措
	不稳定, 总接触器反复弹出	电器上的电压范围设定不正确; b) 工地电源不稳定 (工地电源功率不足或偏小 (启动电机时, 用万用表测量总电源处电压波动变化, 变化很大)); 工地电源功率足够 (启动电机时, 用万用表测量总电源处电压波动变化, 变化很小); c) 航空插头松动, 使总启动线路接触不良。	换; b) 若工地电源功率本身不足或偏小, 则要求工地改善电源, 加大电源的功率; 若工地电源功率足够, 则需增加导线的截面、或者缩短导线的距离; c) 检查航空插头的各连接点, 若有松动, 则拧紧。
16	漏电保护器跳闸	a) 漏电开关 (包括总漏电开关、三级漏电开关) 问题; b) 电机绝缘损坏或者匝间短路; c) 电缆线磨损 (断开驾配电箱总电源开关, 漏电开关仍然跳闸); d) 漏电保护器选型太小	a) 将跳闸的漏电开关更换为正规厂家的漏电开关; b) 修复电机; c) 检查各电缆 (特别是回转处电缆, 主电缆的接线端子是否有损坏而接地, 电缆接头的绝缘层是否损坏); d) 更换更大容量的漏电保护器;
17	起升机构不能起吊	a) 起升变频器内部保护; b) 旋转编码器连线松了; c) 起重量限制、力矩限制、起升限位器等原因造成;	a) 断电停机, 等一分钟后重启再试; b) 检查连线情况; c) 检查限位器接线是否正确, 减少起吊重量;
18	回转无力或回转不动	a) 制动器未打开; b) 耦合器油量不足; c) 电机损坏; d) 风力较大, 逆风运行; e) 回转断路器 QFS 跳闸; f) 控制元件损坏; g) 旋转编码器连线松动; i) 变频器损坏; j) 左 (右) 停止限位触发;	a) 拆开检查, 查看制动器是否能打开, 并排除故障; 检查接触器 KSB 是否动作; b) 给耦合器加规定型号的油; c) 更换电机; d) 风力较弱时或顺风运行; e) 重新合闸; f) 更换; g) 检查连线情况; i) 更换; j) 往反方向回转;
19	变幅机构有异常, 噪声、振动过大	a) 定转子相擦; b) 电机轴和减速机轴不同心; c) 轴承严重缺油或损坏; d) 减速机内缺油; e) 齿轮磨损; f) 两相运行, 有异常声音;	a) 检查定转子间隙是否均匀; b) 检查同轴度, 若过大, 则调整; c) 检查轴承情况, 若损坏, 则更换轴承, 若缺油, 则添加相应的润滑油; d) 添加规定型号的润滑油; e) 更换齿轮; f) 切断电源, 检查并修复;
20	变幅机构轴承过热	a) 轴承损坏; b) 润滑脂过多或过少;	a) 更换轴承; b) 按要求加润滑脂;
21	变幅机构带电	a) 电源线及接地线接错; b) 接地不良; c) 电机接线擦伤接地;	a) 查出并纠正; b) 接地要接触良好; c) 查出并纠正;
22	变幅机构制动器失灵	a) 制动力矩过小; b) 摩擦片磨损间隙增大;	a) 制动器弹簧失效, 须更换; b) 调整间隙;
23	变幅机构电机温升过高或冒烟	a) 负载过大; b) 负载持续及工作不符合规定; c) 两相运行; c) 电源电压过低或过高;	a) 测定子电流, 若大于额定值, 则应减小负载; b) 按规定进行操作; 测量三相电流, 排除故障;

序号	故障现象	可能的故障原因	排除方法举措
		d) 电机绕组接地或匝间、相间短路; e) 摩擦片间隙不对; f) 制动和释放时间不对; g) 电机通风道阻塞, 温度升高; h) 制动器打开不彻底, 或未打开引起电机无动作, 电机发热;	c) 检查输入电压并排除故障; d) 找出原因, 并修复; e) 按要求调节间隙; f) 检查制动器电压及延迟断电器动作时间, 消除故障; g) 保持通风道畅通; h) 按要求调整制动器;
24	卷筒排绳不良、跳圈	a) 导向滑轮润滑不良, 导致滑轮卡滞, 无法起到良好的导向作用; b) 卷筒上层钢丝绳压入到下层;	a) 检查滑轮润滑情况, 如发现润滑脂有干结的情况, 人工去除后, 再涂抹新的润滑脂; 如环境温度过低, 润滑脂粘度过高, 则对滑轮进行加稀油处理 (每天开机前检查, 如需要则涂抹稀油); b) 检查第一层钢丝绳是否排紧, 如不紧, 则必须将第一层钢丝绳排紧, 尽可能带一定载荷 (钢丝绳最小破断拉力的2%或当前额定吊重的10%) 进行排绳;
25	断路器频繁跳闸 (并不是每次工作都跳)	a) 开关额定电流过小	a) 选择电流大一个级别的开关
26	塔机启动后不稳定, 总接触器反复弹出	a) 相序继电器性能不稳定或相序继电器上的电压范围设定不正确; b) 工地电源不稳定 (工地电源功率不足或偏小 (启动电机时, 用万用表测量总电源处电压波动变化, 变化很大); 工地电源功率足够 (启动电机时, 用万用表测量总电源处电压波动变化, 变化很小)); c) 航空插头松动, 使总启动线路接触不良。	a) 调整相序继电器的电压或直接更换; b) 若工地电源功率本身不足或偏小, 则要求工地改善电源, 加大电源的功率; 若工地电源功率足够, 则需增加导线的截面、或者缩短导线的距离; c) 检查航空插头的各连接点, 若有松动, 则拧紧。
27	塔机吊钩带电	a) 该现象一般发生在发射塔附近, 发射塔属于高频电磁场发射中心, 磁力线切割塔身而产生电压。	a) 使用符合标准的尼龙吊索。
28	塔机不能起升	a) 限位器 (起升、力矩、重量) 没有限位; b) 联动台与 PLC 之间接线不牢固; c) PLC 输入点损坏; d) 联动台开关触点损坏; e) 中间继电器故障; f) 变频器故障;	a) PLC 上相应的限位器指示灯不亮, 表明相应的限位器已经限位, 或者是相应的线路不通, 调整限位, 或排除不通的线路; b) 重新接线或更换航空电缆; c) 维修或更换 PLC; d) 维修或更换联动台; e) 维修或更换中间继电器; f) 维修或更换变频器;
29	起升机构无中高速	a) 操作台输出指令不正常 (操作杆不断加档同时, 前面的档位要求处于闭合状态, 比如: 在四档时, 一到四档 PLC 输入须全部导通, 当四档内某个档位触点不能闭合, 都可能导致动作不正常或	a) 查看联动台触点闭合情况; 查看联动台到 PLC 控制线路; 检查 PLC 输入点的问题; b) 检查重量 50%限位以及起升限速接触器触点是否闭合;

序号	故障现象	可能的故障原因	排除方法举措
		无高速); b) 重量 50%限位、起升限速;	
30	不能向左或向右回转	a) 回转限位; b) 联动台到 PLC 线路故障; c) 变频器故障; d) 电机转子损坏; e) 安装时两回转电机接线错误 (适用于两台以上电机的回转); f) 回转断路器 QFS 跳闸; g) 控制元件损坏; h) 旋转编码器连线松动; i) 左 (右) 停止限位触发; j) 制动器未打开;	a) 调整、检查回转限位器及线路; b) 检查开关触点上螺丝是否有松动, 检查开关触点上螺丝是否有松动; c) 排除变频器故障; d) 拆除转子线后, 仍能运转, 转子线圈短路, 修理电机转子或更换电机; e) 转子三相电压与铭牌上电压有很大差别时, 修理电机转子或更换电机; f) 更换其中反向运行电机电源线的相序; g) 重新合闸; h) 更换; i) 检查连线情况; j) 往反方向回转; k) 参照原理图, 检查制动器回路接线;
31	接触器不能吸合	a) 接触器线圈有 220V; b) 接触器线圈无 220V 电源时;	a) 更换接触器; b) 检查互锁接触器上常闭 (NC) 触点能否导通, 不可导通时更换接触器;
32	回转无高速	a) 变频器参数错误; b) 回转限位触发;	a) 调整变频器的参数; b) 检查回转限位器;
33	正常工作时回转无制动	a) KSB 不能正常吸合; b) 电磁制动器间隙过大; c) 电磁制动器无磁力; d) 整流模块损坏, 无输出电压;	a) 维修或更换接触器 KSB; 维修、更换到联动台电缆; 更换回转制动开关; b) 调整电磁制动器的间隙; c) 更换电磁制动器; d) 更换整流模块;
34	小车前后不能运行	a) 限位器限位或相应线路不通; b) 联动台对 PLC 输入没有正常导通; c) 联动台开关触点损坏; d) PLC 损坏; e) 变幅制动器不能打开; 制动器间隙不当; f) 制动器电缆线无接触、断开; g) KVB 接触器的主触点损坏; h) 整流模块有交流输入无直流输出;	a) 调整限位, 或排除不通的线路; b) 若线路不通, 则重新接线或更换航空电缆; c) 更换联动台或修理; d) 更换或维修 PLC; e) 调整变幅制动器间隙至 0.8~1mm; f) 重新连接电磁制动器的电缆线及接头; g) 移动 KVB 接触器主触点上线的位置; h) 更换整流模块;
35	小车无高速	a) 力矩限位器限位; b) 小车限速限位; c) 联动台到 PLC 无高速输入信号;	a) 减轻吊重; b) 正常情况; c) 重新接线或检查联动台内触点开关;
36	小车运行出现噪音	a) 小车滚轮轴承、侧滚轮轴承损坏; b) 起升钢丝绳与滑轮弧形挡绳杆干涉; c) 小车滚轮罩或滚轮和起重臂出现轻微干涉;	a) 更换轴承; b) 将干涉的挡绳杆校正, 避开干涉或将挡绳杆割除, 重新焊接; c) 更换短的滚轮定位轴套;
37	钩头无法	a) 吊钩轴承损坏;	a) 更换轴承;

序号	故障现象	可能的故障原因	排除方法举措
	360° 旋转	b) 吊钩螺母和吊钩横梁间有泥沙，摩擦加大； c) 轴承上下装反；	b) 将螺母和横梁间泥沙清洗干净； c) 将轴承安装正确；

(二)、汇川变频器常见故障及对策表 (表 8-21)；

代码后两位	故障名称	可能故障原因	修复措施
02#	加速过电流	a) 变频器输出回路存在接地或短路； b) 控制方式为矢量且没有进行参数辨识； c) 加速时间太短； d) 手动转矩提升或 V/F 曲线不合适； e) 电压偏低； f) 对正在旋转的点击进行启动； g) 加速过程中突加负载； h) 变频器选型偏小；	a) 排除外围故障； b) 进行点击参数辨识； c) 增大加速时间； d) 调整手动提升转矩或 V/F 曲线； e) 将电压调至正常范围； f) 选择转速追踪启动或等电机停止后再启动； g) 取消突加负载； h) 选用功率等级更大的变频器；
03#	减速过电流	a) 变频器输出回路存在接地或短路； b) 控制方式为矢量且没有进行参数辨识； c) 减速时间太短； d) 电压偏低； e) 减速过程中突加负载； f) 变频器选型偏小；	a) 排除外围故障； b) 进行点击参数辨识； c) 增大加速时间； d) 将电压调至正常范围； e) 取消突加负载； f) 选用功率等级更大的变频器；
04#	恒速过电流	a) 变频器输出回路存在接地或短路； b) 控制方式为矢量且没有进行参数辨识； c) 电压偏低； d) 运行过程中突加负载； e) 变频器选型偏小；	a) 排除外围故障； b) 进行点击参数辨识； c) 将电压调至正常范围； d) 取消突加负载； e) 选用功率等级更大的变频器；
05#	加速过电压	a) 输入电压偏高； b) 加速过程中存在外力拖动电机运行； c) 加速时间过短； d) 没有加装制动单元和制动电阻；	a) 将电压调制正常范围； b) 取消此外动力或加装制动电阻； c) 增大加速时间； d) 加装制动单元及电阻；
06#	减速过电压	a) 输入电压偏高； b) 减速过程中存在外力拖动电机运行； c) 减速时间过短； d) 没有加装制动单元和制动电阻；	a) 将电压调制正常范围； b) 取消此外动力或加装制动电阻； c) 增大减速时间； d) 加装制动单元及电阻；
07#	恒速过电压	a) 输入电压偏高； b) 减速过程中存在外力拖动电机运行；	a) 将电压调制正常范围； b) 取消此外动力或加装制动电阻；
08#	控制电源故障	a) 输入电压不再规定范围内；	a) 将电压调制规定范围内；
09#	欠电压故障	a) 顺时停电； b) 变频器输入端电压不在规定范围内； c) 母线电压不正常； d) 整流桥及缓冲电阻不正常； e) 驱动板异常； f) 控制板异常；	a) 复位故障； b) 调制电压到正常范围； c) 寻求技术支持； d) 寻求技术支持； e) 寻求技术支持； f) 寻求技术支持；

代码后两位	故障名称	可能故障原因	修复措施
10#	变频器过载	a) 负载过大或发生电机堵转; b) 变频器选型偏小;	a) 减小负载并检查电机及机械情况; b) 选用功率等级更大的变频器;
11#	电机过载	a) 电机保护参数 bE.01 设定不合理; b) 负载过大或发生电机堵转; c) 变频器选型偏小;	a) 正确设定此参数; b) 减小负载并检查电机及机械情况; c) 选用功率等级更大的变频器;
12#	输入缺相	a) 三相电源不正常; b) 驱动板异常; c) 防雷板异常; d) 主控板异常;	a) 检查并排除外围线路中存在的问题; b) 寻求技术支持; c) 寻求技术支持; d) 寻求技术支持;
14#	模块过热	a) 环境温度过高; b) 风道堵塞; c) 风扇损坏; d) 模块热敏电阻损坏; e) 逆变模块损坏;	a) 降低环境温度; b) 清理风道; c) 更换; d) 更换; e) 更换;
17#	接触器故障	a) 驱动板和电源故障; b) 接触器故障;	a) 更换; b) 更换;
18#	电流检测故障	a) 霍尔器件异常; b) 驱动板异常;	a) 更换; b) 更换;
19#	电机调谐故障	a) 电机参数未按铭牌设置; b) 参数辨识过程超时;	a) 根据铭牌正确设定电机参数; b) 检查变频器到电机引线;
20#	编码器故障	a) 编码器型号不匹配; b) 编码器连线错误; c) 编码器损坏; d) PG 卡异常;	a) 根据实际正确设定编码器类型; b) 排除线路故障; c) 更换; d) 更换;
23#	对地短路故障	a) 电机对地短路;	a) 更换电缆或电机;
25#	输出缺相	a) 变频器到电机引线不正常; b) 电机运行时变频器三相输出不平衡; c) 驱动板异常; d) 模块异常;	a) 排除外围故障; b) 检查电机三相绕组并排除故障; c) 寻求技术支持; d) 寻求技术支持;
37#	频率方向异常	a) 运行给定频率和电机反馈频率方向相反, 该故障出厂默认无效;	a) 检查电机参数设置是否正确; 检查负载是否过重; 调整 bC.02 的设置;
38#	频率更随异常	a) 给定频率和电机反馈频率跟随误差过大;	a) 检查电机参数设置是否正确; 检查负载是否过重; 调整 bC.03 和 bC.04 的设置;
40#	逐波限流故障	a) 负载是否过大或发生电机堵转; b) 变频器选型偏小;	a) 减小负载并检查电机及机械情况; b) 选用功率等级更大的变频器;
41#	松闸故障	a) 松闸反馈信号输入有误;	a) 检查制动器电路接线; 检查控制松闸反馈输入点的功能选择;
42#	抱闸故障	a) 抱闸反馈信号输入有误;	a) 检查制动器电路接线; 检查控制抱闸反馈输入点的功能选择;
43#	轴冷电机低速运行超时		a) 适当调整 b0.00 和 b0.01 的设置; 注意保护电机过热;

代码后两位	故障名称	可能故障原因	修复措施
44#	正反向运行指令同时有效	a) 变频器同时检测到正反向运行指令；	a) 检查正反向运行命令输入点的外围电路； 适当提高端子滤波时间；
45#	操纵杆未归零	a) 变频器上电时检测到有运行命令或频率给定信号输入；	a) 上电过程中确保各常开输入点信号无效； 待系统初始化结束后再开始输入指令；

8.10 备件清单

本备件可加价选配，序号栏中加“*”者为易损件。

8.10.1 机构备件清单

(一)、起升机构备件清单

表 8-22 起升机构 H25FP15-380PC

序号	编码	名称	代号	安装部位	数量
1	1039905113	制动器	YWZ5-250/50-II A	起升机构 H25FP15-380PC (000209195A5700000)	1
2	000209944A0000840	联轴器	LX8-Y55×122(16)/Y50×82(14)		1
3*	000209944A0000842	弹性体	LX8		1
4*	1090100360	钢丝绳	6×29Fi+IWR-13-1770		
5	1020202083	限位器	DXZ1:360A0×20		1
6	1020202010	编码器	ETF100-H(Nr:851223/0.8)		1

(二)、变幅机构备件清单

表 8-23 变幅机构 T30FC60-b 等

序号	编码	名称	代号	安装部位	数量
1	1031700222	制动器	DLTZ3-40	变幅机构 T30FC60-b (000209370A4200000) 或 T30FC60-b(D) (000209370A4800000)	1
2	000209944A0001020	联轴器	GR28-65-1		1
3*	000209944A0001022	弹性体	GR28		1
4*	1090100352	钢丝绳	6×19-7.7-1550-II-右交		
5	1021500669	限位器	DXZ1:60A0×22		1

(三)、回转机构备件清单

表 8-24 回转机构 S40CA-100LA10/12A 等

序号	编码	名称	代号	安装部位	数量
1	1999900214	限位器	DXZ-4/3	回转机构 S40CA-100LA10/12A (000209289A7400000)、 S40CN-100LA10/12A (000209289A7500000)	1
2	1039904894	制动器	DDZ-40DFB/HZDZ-40		1
3	1020202072	编码器	ECK58B(Nr:851249/10)		1

(四)、行走机构备件清单

表 8-25 行走机构

序号	编码	名称	代号	安装部位	数量
1	000209401A0000003	缓冲套	000209401A0000003	行走机构（仅用于行走塔机）	
2	1050200326	调心滚子轴承	22220C(1050200326)		
3	1030200210	行走减速机	TX25(1030200210)		
4	1020000154	电机	YTXZ112M2-2B-5.2KW		
5	000209401A0000034	轴承座 I	000209401A0000034		
6	000209401A0000040	轴承座 II	000209401A0000040		
7	000209401D1000036	行走轮	000209401D1000036		
8	1020500695	行程开关	XCR-F17		
9	1029901693	M822 电缆卷筒集电环内芯子	K530	M822 电缆卷筒（仅用于行走塔机）M822	1

8.10.2 电控系统备件清单

表 8-26 电控系统配件清单

序号	编码	名称	型号	数量	单位
1	1020303114	继电器	AHN22324	3	件
2	1020304036	继电器座	AHNA21	3	支
3	1029905217	漏电断路器	NDB1LG-32C20	1	件
4	1020903398	开关电源	CP-PX-24/4.5	1	件
5	1020404546	太阳能灯	W-001	1	件
6	1020004569	轴流风机	M115BA2HSL	1	件
7	1022001015	相序监视器	CM-PFE	1	个
8	1020303383	电子测量与监视继电器	CM-PVS. 41	1	个
9	1020304695	接触器	DILM95C(220-230V50HZ)	1	个
10	1020304690	接触器	DILM9-10C(220-230V50HZ)	2	个
11	1020005439	扩展卡	MD38PGMD	1	个
12	1021000270	加热器	WR200	1	件

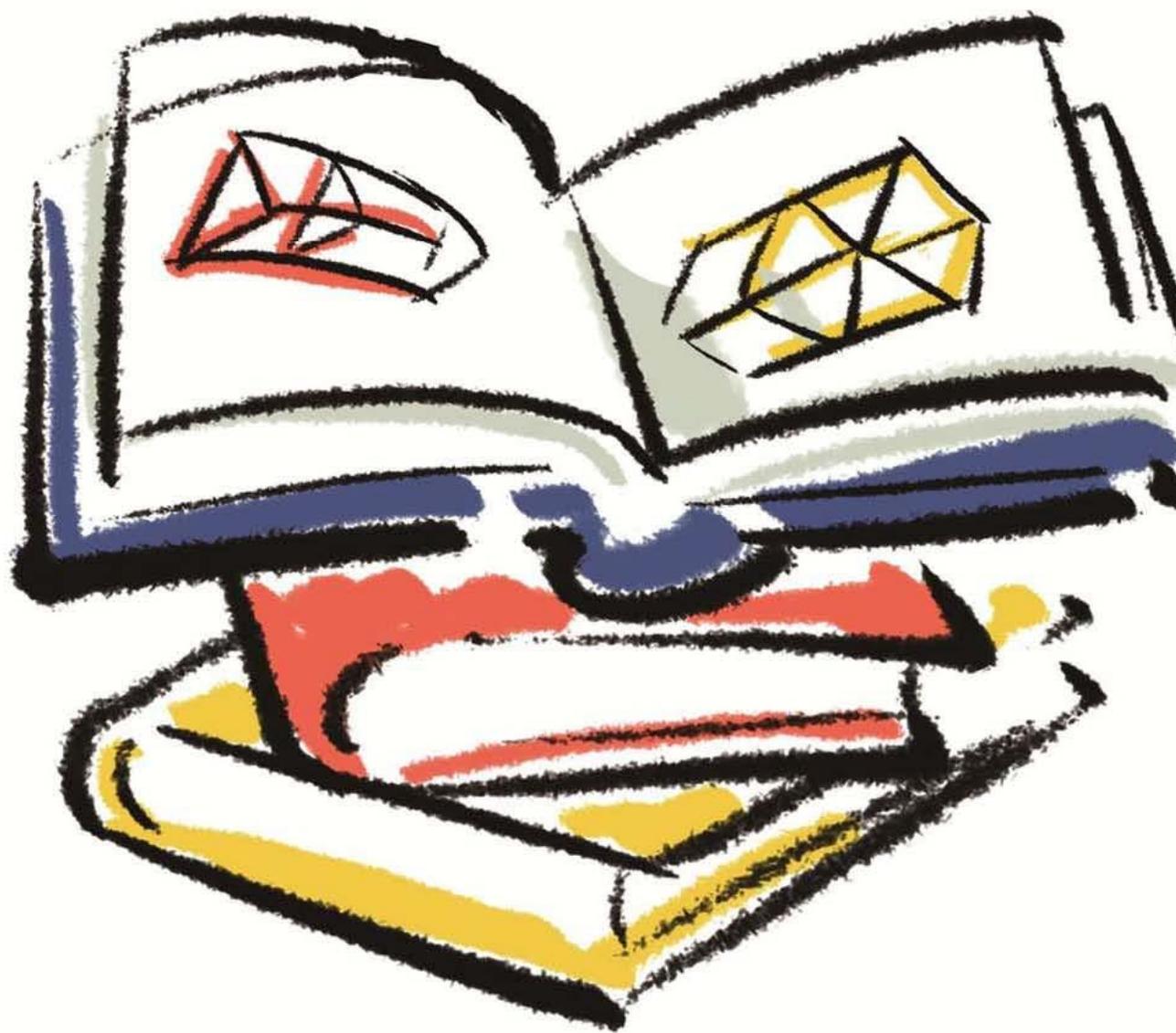
8.10.3 结构备件清单

表 8-27 结构备件清单

安装部位	名称	编码	代号	总用量/ 台
载重小车、吊钩、起重臂 臂节 I	滑轮	000209906A001 2000	360-300-B55-110-R7.5	9
滑轮 (360-300-B55-110-R7.5)	轴承	1050201562	6212-2RS1 (GB/T276-2004)	18
起重臂臂节 I、III、V， 臂尖节	滑轮	000209906A001 7000	214-178-B41-80-R6	4
滑轮 (214-178-B41-80-R6)	轴承	1050201563	6208-2RS1 (GB/T276-2004)	8
载重小车	载重小车滚轮	000209704A010 0007		4
载重小车滚轮	轴承	1050201328	6207-RS1 (GB/T 276-1994)	8
载重小车	载重小车侧滚 轮	000209705A0001 400	FXC08B-14	4
载重小车侧滚轮	轴承	1050201565	6004-2RS1 (GB/T276-2004)	8
滑轮 (360-300-B55-110-R7.5)	挡圈 110	1040300283	GB/T893.2-1986	9
滑轮 (214-178-B41-80-R6)	挡圈 80	1040300322	GB/T893.2-1986	4
载重小车滚轮	挡圈 72	1040300612	GB/T893.2-1986	8
载重小车侧滚轮	挡圈 42		GB/T893.2-1986	8
载重小车	缓冲块	000209708A000 1063		4
吊钩	推力球轴承 51313	1050200505	GB/T301-1995	1

9

零件图册



目 录

9 零件图册	9-1
9.1 整机配置.....	9-1
9.2 起重臂 Jib 000261305AT000000	9-4
9.3 平衡臂 Counter Jib 000281401AT000000	9-21
9.4 平衡臂拉杆 Counter Jib Suspension 000271202AT000000.....	9-25
9.5 塔头 Tower Head 000212408BT000000	9-26
9.6 上支座 Turntable 000212409BT000000	9-28
9.7 下支座 Slewing Support 000281410AT000000.....	9-31
9.8 载重小车 Trolley 000209719A0600000	9-32
9.9 吊钩组 Hook 000209605A2100000	9-38
9.10 爬升架 Climbing Equipment 000270511AT000000	9-43
9.11 S40CN-100LA10/12A 回转机构 Slewing Mechanism 000209289A7500000 .	9-48
9.12 S40CA-100LA10/12A 回转机构 Slewing Mechanism 000209289A7400000 .	9-50
9.13 T30FC60-b(D)变幅机构 Trolley Mechanism 000209370A4800000.....	9-52
9.14 T30FC60-b 变幅机构 Trolley Mechanism 000209370A4200000.....	9-55
9.15 H25FP15-380PC 起升机构 Hoisting Mechanism 000209195A5700000	9-58
9.16 顶升机构 Climbing mechanism 000200312A0000000	9-63
9.17 过渡节 Transition Tower Section 000209031A0500000.....	9-65
9.18 预埋支腿固定基节 Base Tower Section 000209002B1100000.....	9-67
9.19 加强节 Reinforced Tower Section 000209002B1000000	9-69
9.20 标准节 Tower Section 000209001B0300000	9-71
9.21 预埋螺栓固定基节 Base Tower Section 000209002B1200000	9-73
9.22 地脚螺栓组件 Embedded bolts 000209926A0100500	9-75
9.23 固定底架 Stationary Chassis 000200314D0000000	9-76
9.24 行走底架 Mobile Chassis 000200323A0000000	9-78
9.25 行走底架 Mobile Chassis 000200323A0000000	9-79
9.26 主动台车 I Driving Dolly I 000209401D1000000	9-81

9.27 B52-D 被动台车 Driven Dolly	000209402D1000000	9-86
9.28 M822 电缆卷筒 Cable Drum	000209940A0000010.....	9-89
9.29 回转限位装置 Slewing Limiter	000209905A0022000	9-91

9 零件图册

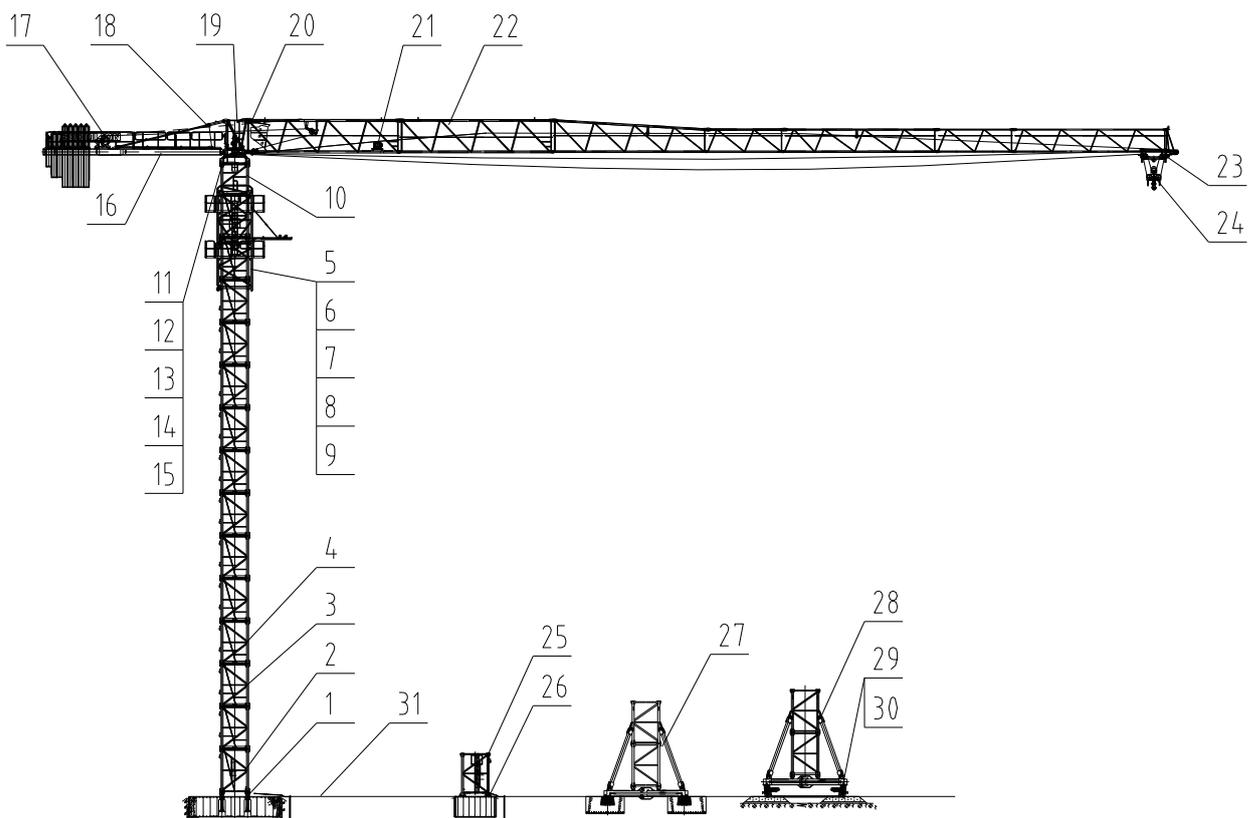
尊敬的用户：

如果您需要维护设备或者需要设备的配件，请首先查看该零件图册中相应部件的名称与编码，再通知当地的售后部门。

Dear Users:

If you need maintenance or fittings for your equipment, please check the order number and the designations of the parts you need in the spare parts manual at first, and inform the local after-sales department of Zoomlion.

9.1 整机配置

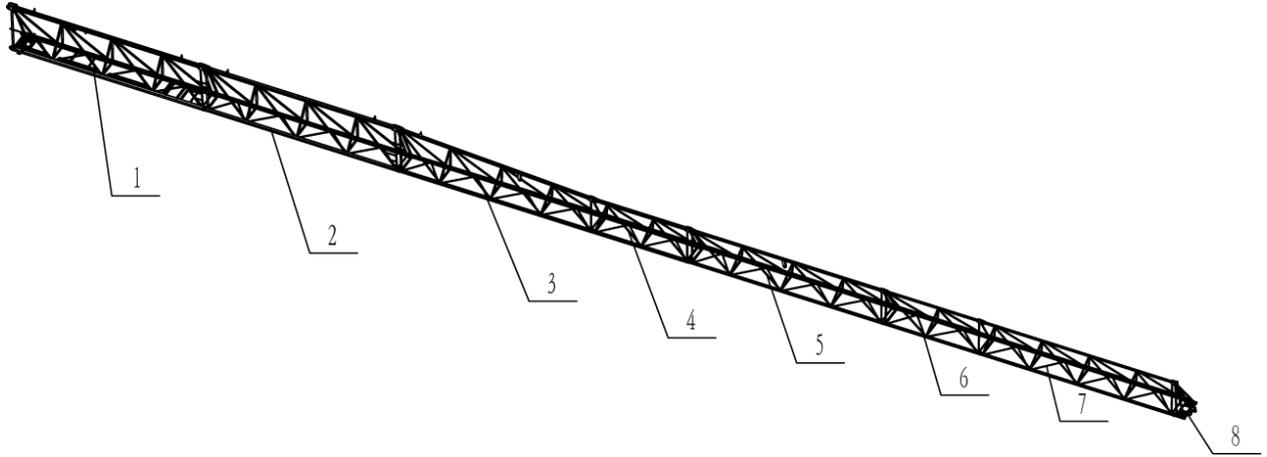


序号 No.	名称 Designation	编码 Order No.	代号 Code	规格 Specification	数量 Qty
1	支腿 Outrigger	000200315B0000200	TC6013A-6.15		4
2	预埋支腿固定基 节	000209002B1100000	BZJBQ2A		1

	Base tower section				
3	加强节 Reinforced tower section	000209002B1000000	BZJBQ1A		2
4	标准节 Tower section	000209001B0300000	BZJA1C		15
5	爬升架 Climbing equipment	000270511AT000000	WA6515-10B.11		1
6	顶升机构 Climbing mechanism	000200312A0000000	TC6013A-6.12		1
7	顶升油缸 Climbing hydraulic cylinder	000210129A0100000	YG160/110-2070/1600-31.5		1
8	泵站 Pump station	000209501A8600000	BZ-7.5-31.5F		1
9	胶管总成 Hose assembly	1140220834	F02WA0A0181806-3000		1
		1140220835	F02WA0A0181806-4000		1
10	过渡节 Transition tower section	000209031A0500000	S18Rg		1
11	下支座 Slewing support	000281410AT000000	WA6017-10B.10		1
12	回转支承 Slewing ring	1031500120	011.45.1250.F		1
13	上支座 Turntable	000212409BT000000	W6513A-10B.09A		1
14	回转机构 Slewing mechanism	000209289A7400000	S40CA-100LA10/12A		1
		000209289A7500000	S40CN-100LA10/12A		
15	回转限位装置 Slewing Limiter	000209905A0022000	HZXW.20		1
16	平衡臂 Counter jib	000281401AT000000	W6017A-10B.01		1
17	起升机构 Hoisting mechanism	000209195A5700000	H25FP15-380PC		1
18	平衡臂拉杆 Counter jib	000271202AT000000	W5610A-6A.02		1

	suspension				
19	塔头 Tower head	000212408BT000000	W6513A-10B.08A		1
20	司机室 Cabin	1139804016	CM6-A		1
21	变幅机构 Trolley mechanism	000209370A4200000	T30FC60-b		1
22	起重臂 Jib	000261305AT000000	W6013A-8A.05		1
23	载重小车 Trolley	000209719A0600000	XC10D		1
24	吊钩组 Hook	000209605A2100000	DG8H		1
25	地脚螺栓组件 Embedded bolts	000209926A0100500	M48-1350-4		4
26	预埋螺栓固定基 节 Base tower section	000209002B1200000	BZJBQ3A		1
27	固定底架 Stationary chassis	000200314D0000000	TC6013A-6.14D		1
28	主动台车 I Driving Dolly I	000209401D1000000	ZA52-D		2
29	被动台车 Driven dolly	000209402D1000000	B52-D		2
30	行走底架 Mobile chassis	000200323A0000000	TC6013A-6.23		1
31	电缆卷筒 Cable Drum	000209940A0000010	M822		1

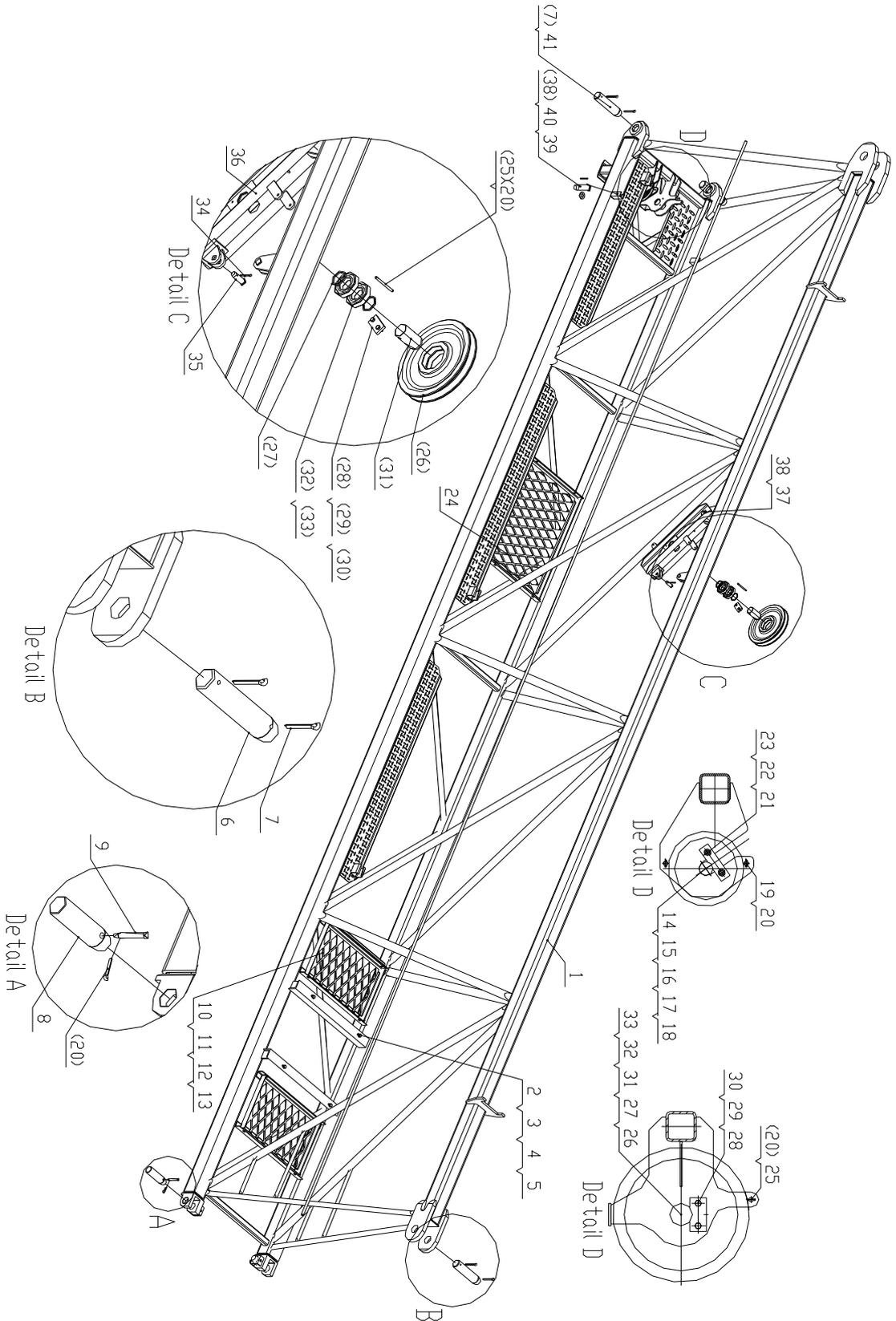
9.2 起重臂 Jib 000261305AT000000



起重臂 Jib 000261305AT000000

序号 No.	编码 Order No.	代号 Code	名称 Designation	规格 Specification	数量 Qty
1	000261305AT001000		臂节 I Jib I		1
2	000261305AT002000		臂节 II Jib II		1
3	000212405AT004000		臂节 IV Jib IV		1
4	000212405AT005000		臂节 V Jib V		1
5	000212405AT006000		臂节 VI Jib VI		1
6	000212405AT007000		臂节 VII Jib VII		1
7	000212405AT008000		臂节 VIII Jib VIII		1
8	000212405AT009000		臂节 IX Jib IX		1

臂节 | Jib | 000261305AT001000

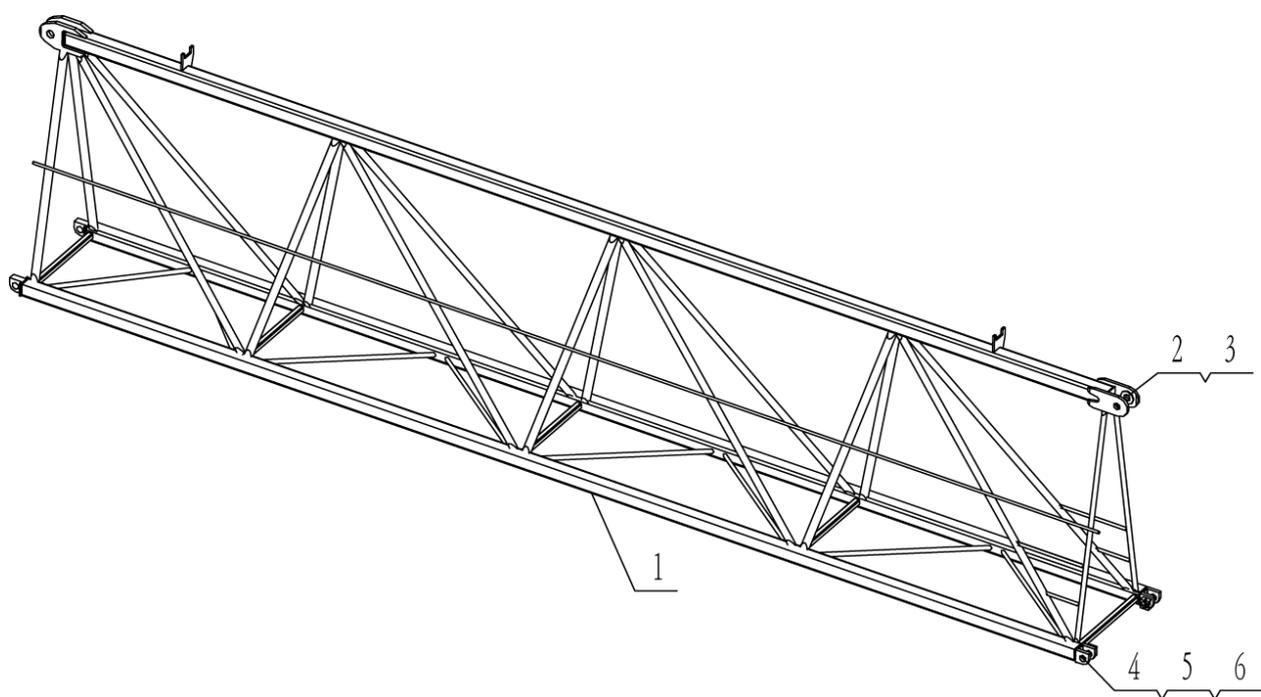


臂节 I Jib I 000261305AT001000

序号 No.	编码 Order No.	代号 Code	名称 Designation	规格 Specification	数量 Qty
1	000261305AT001100		臂节 I 结构 Jib I structure		1
2	1040000198	GB/T5783-2000	螺栓 Bolt	M16×50-8.8	4
3	1040200110	GB/T6170-2000	螺母 Nut	M16-8	4
4	1040300065	GB/T93-1987	垫圈 Washer	16	4
5	1040300052	GB/T97.1-2002	垫圈 Washer	16-200HV	8
6	000209910A4142301	XZ04D-70×230/290	销轴 Pin	70×230	1
7	1040500965	GB/T91-2000	销 Split pin	13×110	6
8	000270405AT001001		销轴 Pin	60×160/205	2
9	000270405BT007002		销轴 Pin	φ 16×90/120	2
10	000251405AT001010		平台 Platform		2
11	1040000101	GB/T5783-2000	螺栓 Bolt	M12×40-8.8	12
12	1040200096	GB/T6170-2000	螺母 Nut	M12-8	12
13	1040300041	GB/T97.1-2002	垫圈 Washer	12-200HV	24
14	000209906A0017000	214-178-B41-80-R6	滑轮 Pulley		1
15	1040300322	GB/T893.2-1986	挡圈 Retaining ring	80	2
16	1050201563	GB/T276-2004	深沟球轴承 Bearing	6208-2RS1	2
17	000270405DT001001		销轴 Pin	φ 40×71/120	1
18	000210105A0010002		轴套 Bushing		2
19	000209910A0000515	XZ03A-12×80/95	销轴 Pin	12×80	2
20	1040500097	GB/T91-2000	销 Split pin	4×30	12

21	000270205AH010001		轴端挡板 Shaft-end damper		2
22	1040000093	GB/T5783-2000	螺栓 Bolt	M12×20-8.8	4
23	1040300054	GB/T93-1987	垫圈 Washer	12	16
24	000281405AT001020		平台 Platform		1
25	000209910A0161001	XZ03B-16×100/115	销轴 Pin	16×100	3
26	000209906A0012000	360-300-B55-110-R7.5	滑轮 Pulley		2
27	000209605A0000020	FDG08A.01-7	轴套 Bushing		4
28	000209605A0000018	FDG08A.01-5	卡板 Plate		2
29	1040300067	GB/T93-1987	螺栓 Bolt	10	4
30	1040000114	GB/T5783-2000	垫圈 Washer	M10×25-8.8	4
31	000270405DT001002		滑轮轴 Pulley shaft	φ 60×82/110	2
32	1050201562	GB/T276-2004	深沟球轴承 Bearing	6212-2RS1	4
33	1040300283	GB/T893.2-1986	挡圈 Retaining ring	110	4
34	1040500216	GB/T91-2000	销 Split pin	6.3×50	2
35	000209910A1050501	XZ01B-25×50/70	销轴 Pin	25×50	2
36	000251405AT001030		滑轮架 Pulley frame		1
37	000209910A1080901	XZ01C-40×90/115	销轴 Pin	40×90	1
38	1040500283	GB/T91-2000	销 Split pin	8×71	3
39	000209910A1071301	XZ01C-35×130/155	销轴 Pin	35×130	2
40	000209912A0000013		垫圈 Washer		2
41	000209910A4141801	XZ04D-70×180/240	销轴 Pin	70×180	2

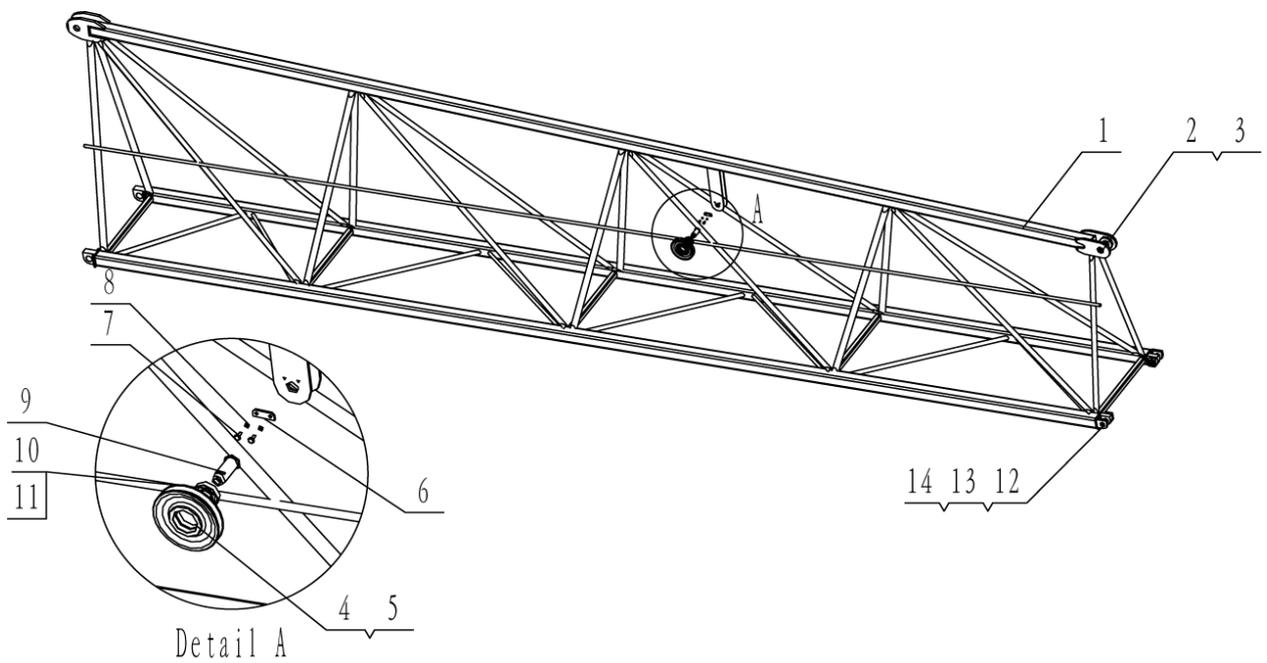
臂节 II Jib II 000261305AT002000



臂节 II Jib II 000261305AT002000

序号 No.	编码 Order No.	代号 Code	名称 Designation	规格 Specification	数量 Qty
1	000261305AT002100		臂节 II 结构 Jib II structure		1
2	000209910A4122001	XZ04C-60×200/260	销轴 Pin	60×200	1
3	1040500186	GB/T91-2000	销 Split pin	10×90	2
4	000270405BT007002		销轴 Pin	φ16×90/120	2
5	1040500097	GB/T91-2000	销 Split pin		2
6	000270405AT002001		销轴 Pin	60×143/190	2

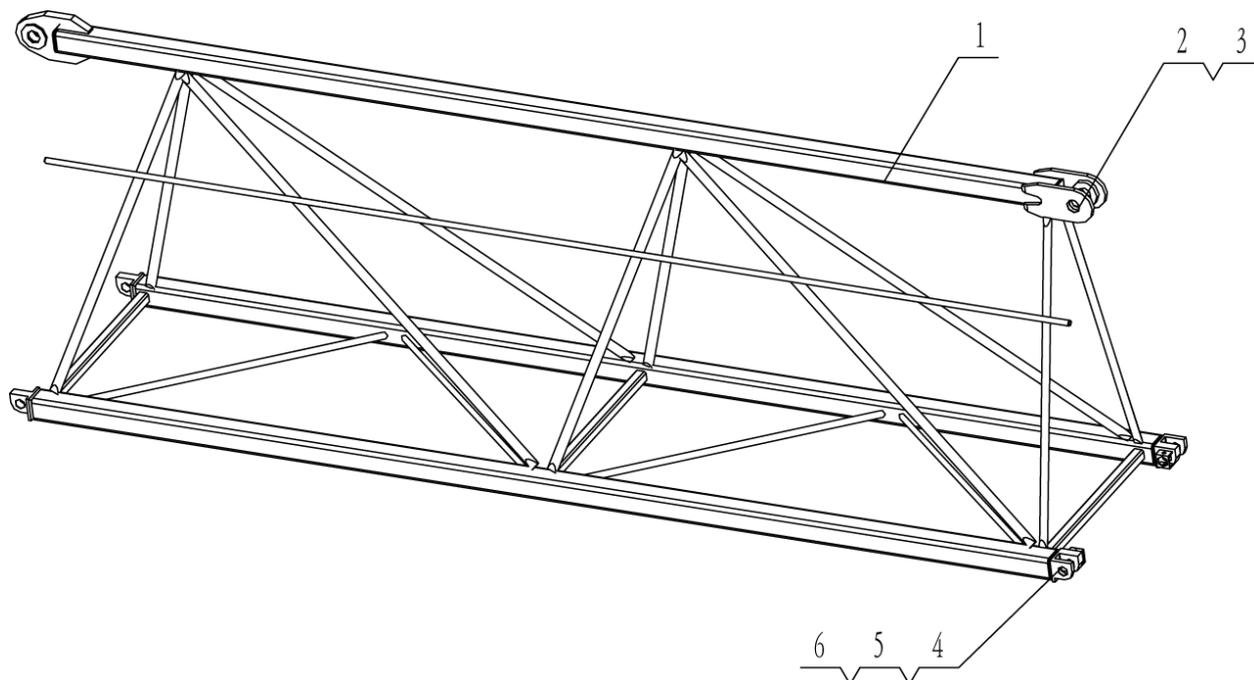
臂节IV JibIV 000212405AT004000



臂节IV JibIV 000212405AT004000

序号 No.	编码 Order No.	代号 Code	名称 Designation	规格 Specification	数量 Qty
1	000212405AT004100		臂节IV结构 Jib IV structure		1
2	000209910A4121601	XZ04C-60×160/220	销轴 Pin	60×160	1
3	1040500186	GB/T91-2000	销 Split pin	10×90	2
4	000209906A0017000	214-178-B41-80-R6	滑轮 Pulley		1
5	000210105A0010002		轴套 Bushing		2
6	000210105A0010001		轴端挡板 Shaft-end	t6	1
7	1040000116	GB/T5783-2000	螺栓 Bolt	M10×20-8.8	2
8	1040300067	GB/T93-1987	垫圈 Washer	10	2
9	000270405DT003001		销轴 Pin	φ 40×68/100	1
10	1050201563	GB/T276-2004	深沟球轴承 Bearing	6208-2RS1	2
11	1040300322	GB/T893.2-1986	挡圈 Retaining ring	80	2
12	000270405BT007002		销轴 Pin	φ 16×90/120	2
13	1040500097	GB/T91-2000	销 Split pin	4×30	2
14	000270405AT003001		销轴 Pin	45×125/155	2

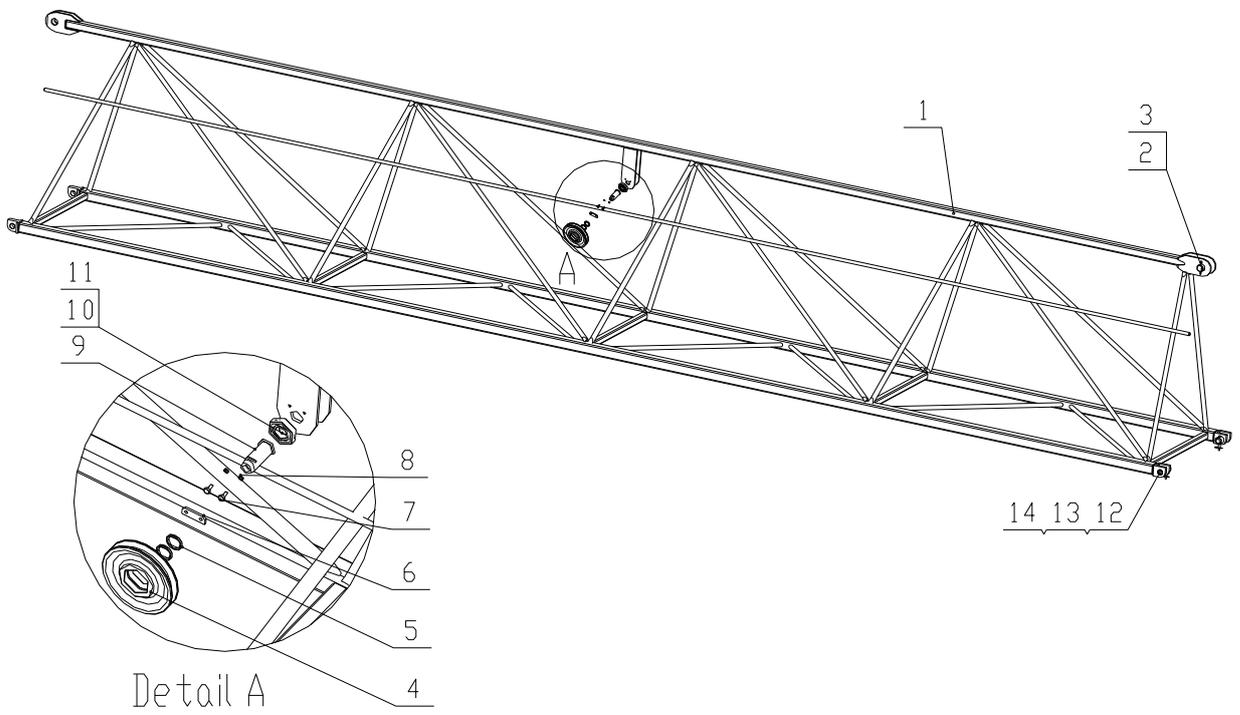
臂节 V Jib V 000212405AT005000



臂节 V Jib V 000212405AT005000

序号 No.	编码 Order No.	代号 Code	名称 Designation	规格 Specification	数量 Qty
1	000212405AT005100		臂节 V 结构 Jib V structure		1
2	000209910A4121601	XZ04C-60×160/220	销轴 Pin	60×160	1
3	1040500186	GB/T91-2000	销 Split pin	10×90	2
4	000270405BT007002		销轴 Pin	φ 16×90/120	2
5	1040500097	GB/T91-2000	销 Split pin	4×30	2
6	000270405AT003001		销轴 Pin	45×125/155	2

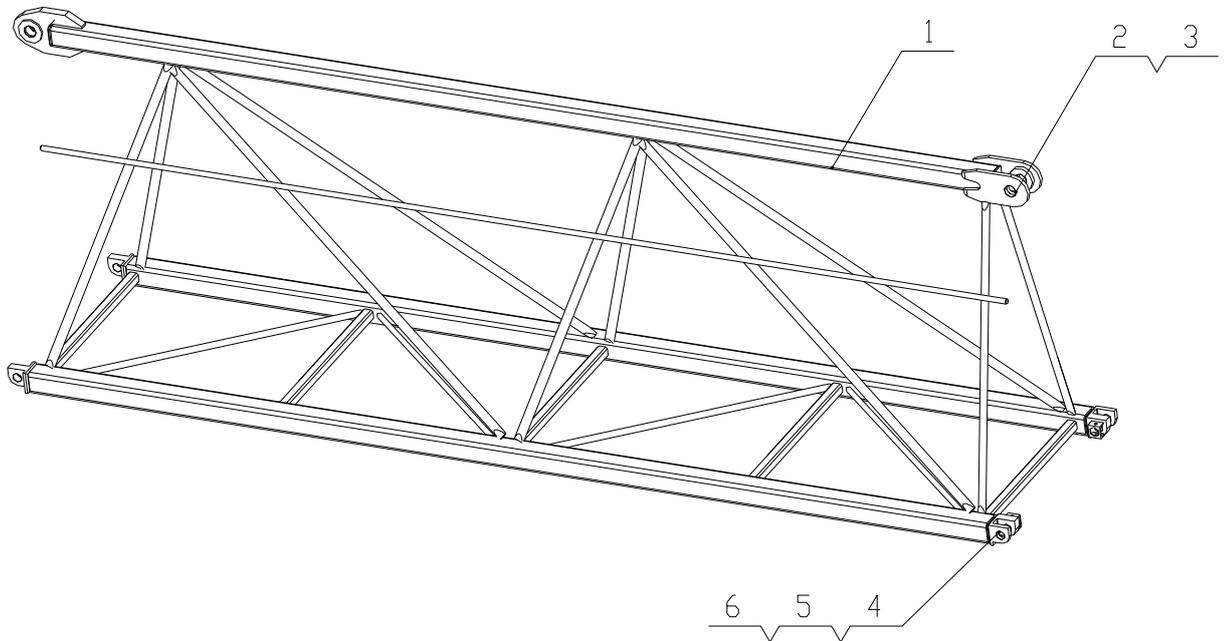
臂节 VI Jib VI 000212405AT006000



臂节 VI Jib VI 000212405AT006000

序号 No.	编码 Order No.	代号 Code	名称 Designation	规格 Specification	数量 Qty
1	000212405AT006100		臂节VI结构 Jib VI structure		1
2	000209910A4121301	XZ04C-60x130/190	销轴 Pin	60x130	1
3	1040500186	GB/T91-2000	销 Split pin	10x90	2
4	000209906A0017000	214-178-B41-80-R6	滑轮 Pulley		1
5	000210105A0010002		轴套 Bushing		2
6	000210105A0010001		轴端挡板 Shaft-end	t6	1
7	1040000116	GB/T5783-2000	螺栓 Bolt	M10x20-8.8	2
8	1040300067	GB/T93-1987	垫圈 Washer	10	2
9	000270405DT003001		销轴 Pin	φ 40x68/100	1
10	1050201563	GB/T276-2004	深沟球轴承 Bearing	6208-2RS1	2
11	1040300322	GB/T893.2-1986	挡圈 Retaining ring	80	2
12	000270405BT007002		销轴 Pin	φ 16x90/120	2
13	1040500097	GB/T91-2000	销 Split pin	4x30	2
14	000270405AT003001		销轴 Pin	45x125/155	2

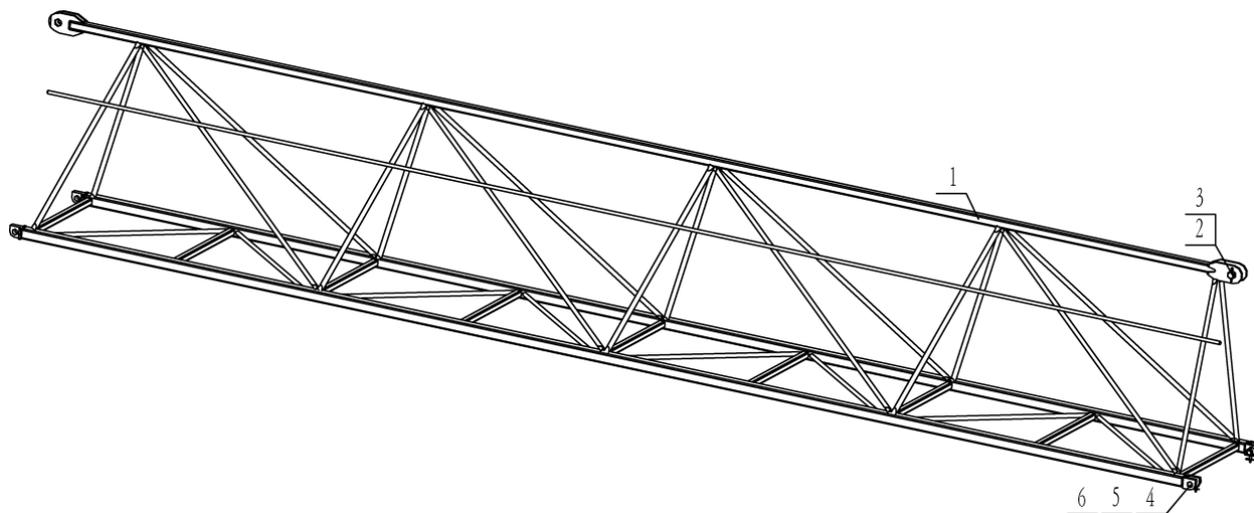
臂节VII Jib VII 000212405AT007000



臂节VII Jib VII 000212405AT007000

序号 No.	编码 Order No.	代号 Code	名称 Designation	规格 Specification	数量 Qty
1	000212405AT007100		臂节VII结构 Jib VII structure		1
2	000209910A4121101	XZ04C-60×110/170	销轴 Pin	φ 60	1
3	1040500186	GB/T91-2000	销 Split pin	10×90	2
4	000270405BT007002		销轴 Pin	φ 16×90/120	2
5	1040500097	GB/T91-2000	销 Split pin	4×30	2
6	000270405AT007001		销轴 Pin	φ 45×105/135	2

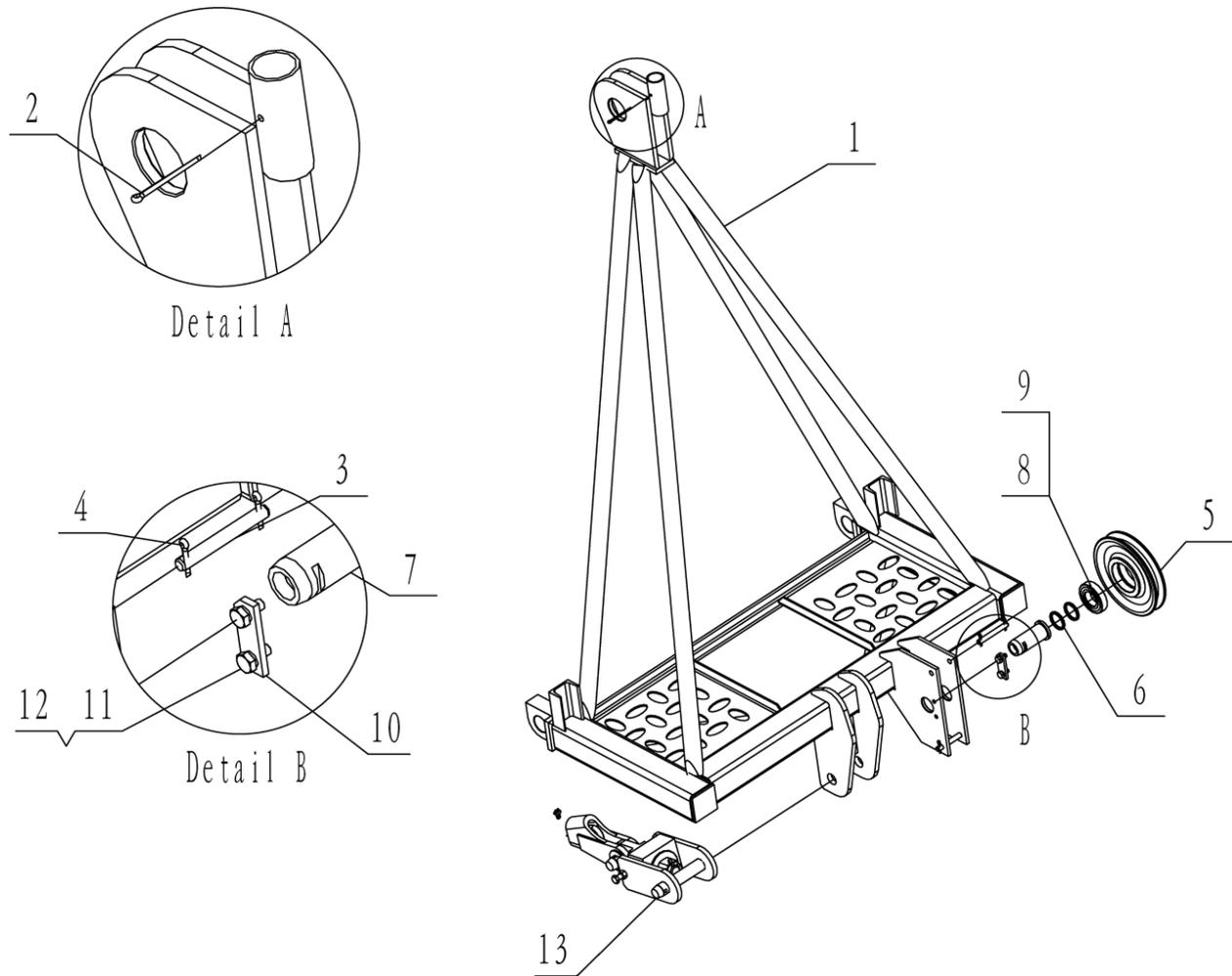
臂节VIII JibVIII 000212405AT008000



臂节VIII JibVIII 000212405AT008000

序号 No.	编码 Order No.	代号 Code	名称 Designation	规格 Specification	数量 Qty
1	000212405AT008100		臂节VIII结构 Jib VIII structure		1
2	000209910A4121101	XZ04C-60×110/170	销轴 Pin	φ 60	1
3	1040500186	GB/T91-2000	销 Split pin	10×90	2
4	000270405BT007002		销轴 Pin	φ 16×90/120	2
5	1040500097	GB/T91-2000	销 Split pin	4×30	2
6	000270405AT007001		销轴 Pin	φ 45×105/135	2

臂节IX JibIX 000212405AT009000



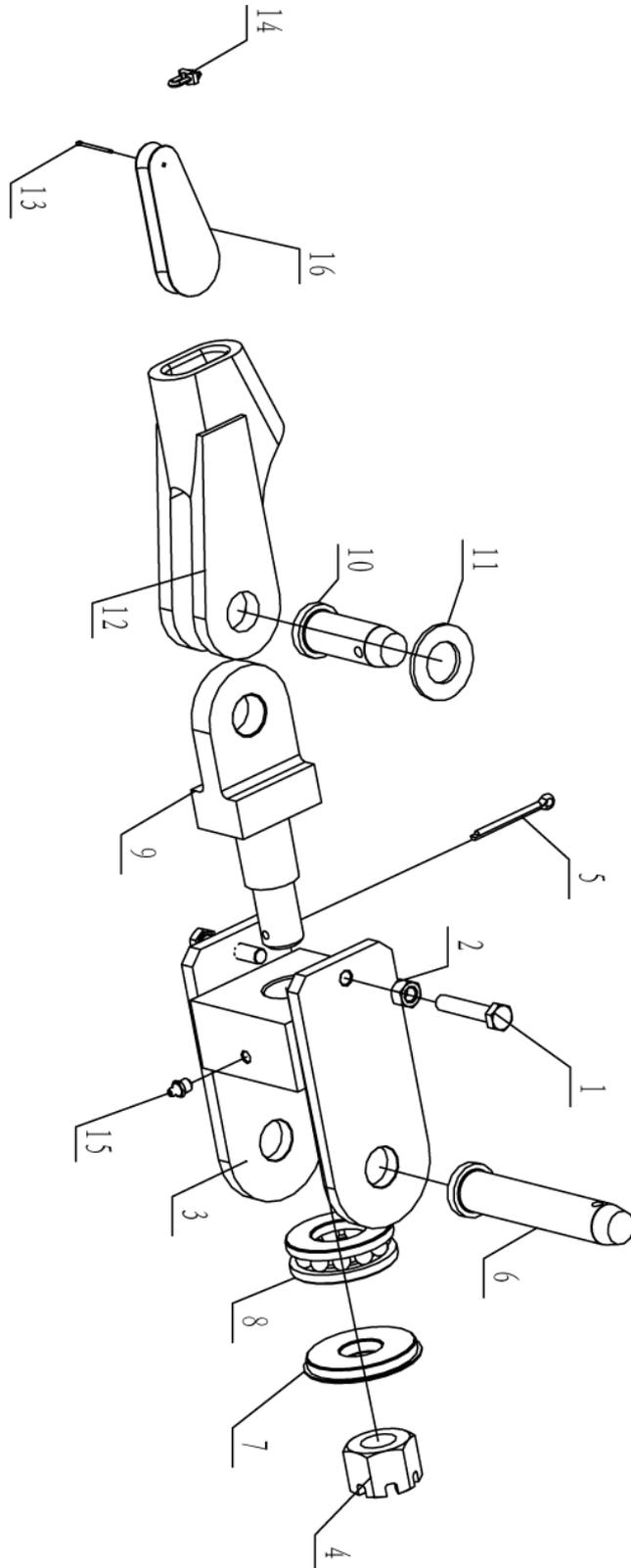
序号 13 另有爆炸图

Component No.13 is exploded in another drawing

臂节IX Jib IX 000212405AT009000

序号 No.	编码 Order No.	代号 Code	名称 Designation	规格 Specification	数量 Qty
1	000212405AT009100		臂节Ⅷ结构 Jib VIII structure		1
2	1040500215	GB/T91-2000	销 Split pin	5×63	1
3	000209910A0000515	XZ03A-12×80/95	销轴 Pin	12×80	2
4	1040500243	GB/T91-2000	销 Split pin	5×25	4
5	000209906A0017000	214-178-B41-80-R6	滑轮 Pulley		1
6	000210105A0010002		轴套 Bushing		2
7	000270405DT003001		销轴 Pin	φ 40×68/100	1
8	1050201563	GB/T276-2004	深沟球轴承 Bearing	6208-2RS1	2
9	1040300322	GB/T893.2-1986	挡圈 Retaining ring	80	2
10	000210105A0010001		轴端挡板 Shaft-end	t6	1
11	1040000116	GB/T5783-2000	螺栓 Bolt	M10×20-8.8	2
12	1040300067	GB/T93-1987	垫圈 Washer	10	2
13	000209923A0002700	05FNXD (14#)	楔套式防扭装置 Anti-twist device		1

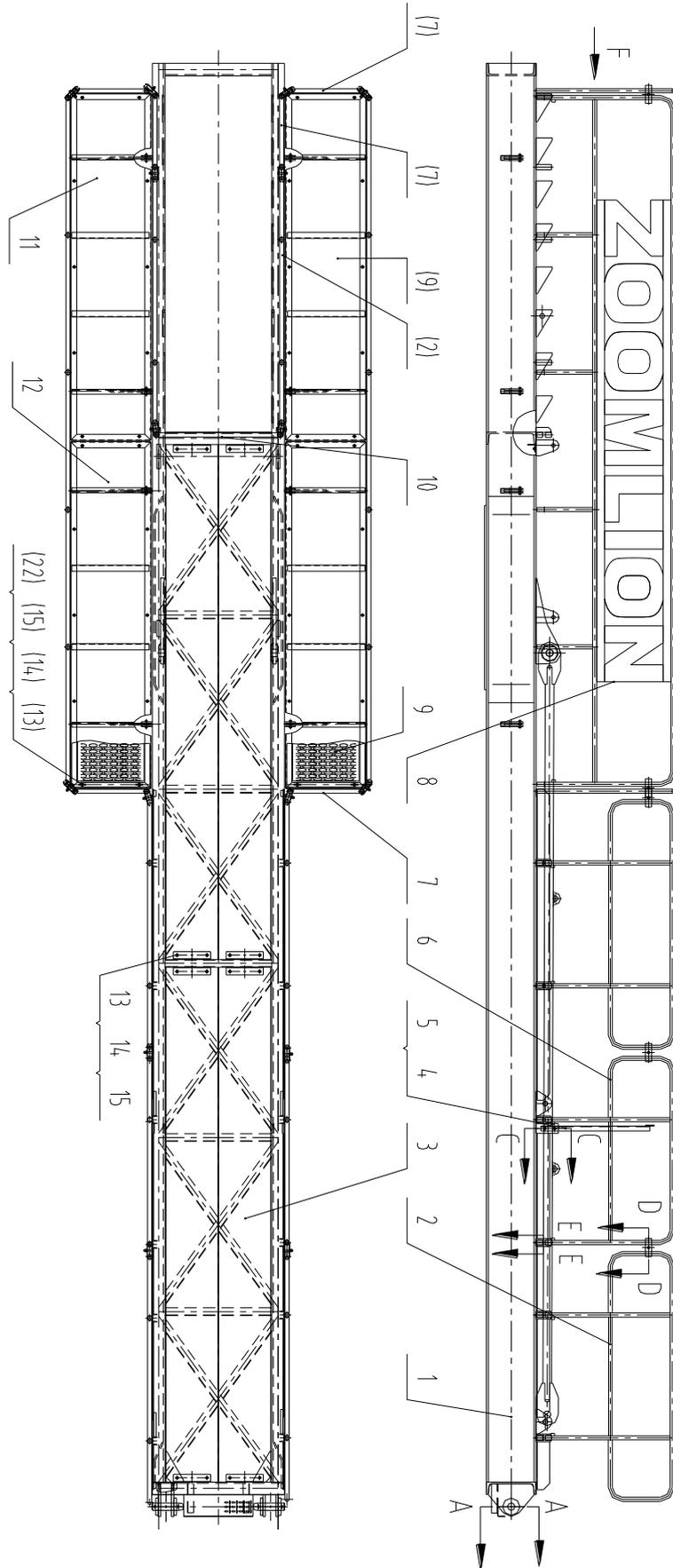
楔套式防扭装置 Anti-Twist Device 000209923A0002700

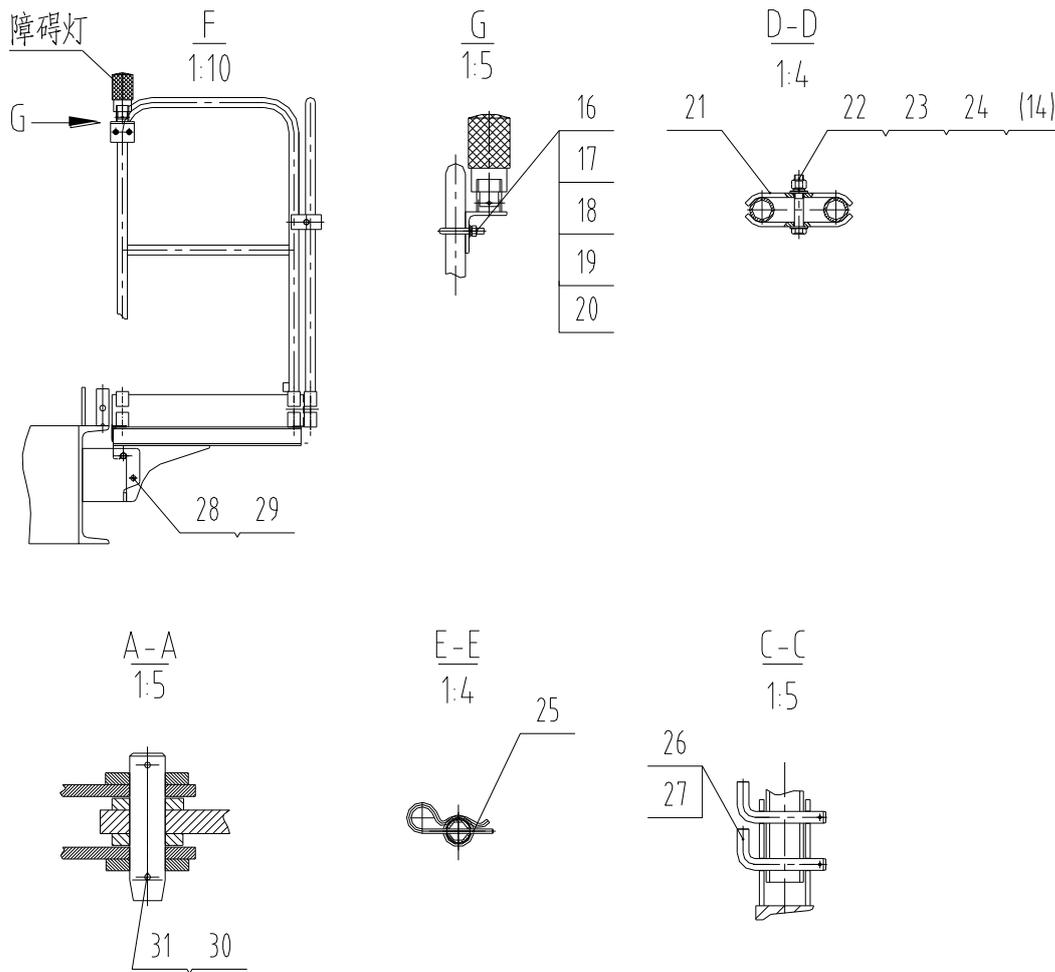


楔套式防扭装置 Anti-Twist Device 000209923A0002700

序号 No.	编码 Order No.	代号 Code	名称 Designation	规格 Specification	数量 Qty
1	1040000251	GB/T5783-2000	螺栓 Bolt	M12×60-8.8	2
2	1040200096	GB/T6170-2000	螺母 Nut	M12-8	2
3	000209923A0002110		耳座 Support		1
4	1040200215	GB/T6178-1986	螺母 Nut	M30-8	1
5	1040500224	GB/T91-2000	销 Split pin	6.3×63	3
6	000200914A0000011	XZ01C-30×140/170	销轴 Pin	30×140	1
7	000209923A0002101		压板 Plate		1
8	1050200429	GB/T301-1995	推力球轴承 Bearing	51308	1
9	000209923A0002102		轴 Shaft		1
10	000201108B0000001	XZ01C-30×60/90	销轴 Pin	30×60	1
11	1040300074	GB/T97.1-2002	垫圈 Washer	30-200HV	2
12	1090101248	GB/T5973-2006	楔套 Wedge sleeve	14-35.0kN	1
13	1040500003	GB/T91-2000	销 Split pin	2.5×30	1
14	1090100354	GB/T5976-1986	绳夹 Rope clamp	14KTH	1
15	1080000206	JB/T7940.1-1995	油杯 Oil cup	M10×1	1
16	1090101247	GB/T5973-2006	楔 Wedge	14-35kN	1

9.3 平衡臂 Counter Jib 000281401AT000000





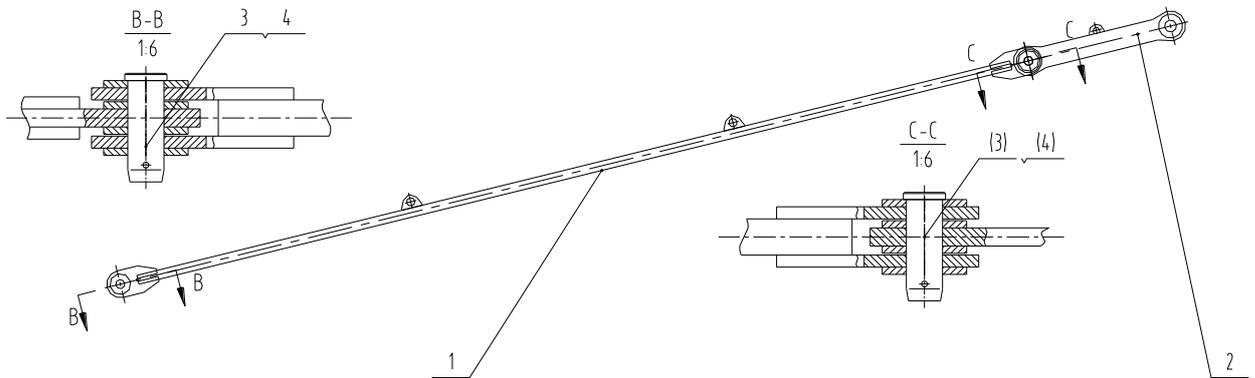
平衡臂 Counter Jib 000281401AT000000

序号 No.	编码 Order No.	代号 Code	名称 Designation	规格 Specification	数量 Qty
1	000281401AT001000		平衡臂结构 Counter jib		1
2	000209913B0020000	LGB2000A	栏杆 Handrail		6
3	000271201AT0000010		走台 Platform	t2	4
4	000281401AT0000010		顶杆 Support rod		1
5	000281401AT0000020		顶杆 Support rod		1
6	000209913B0015000	LGC1500A	栏杆 Handrail		2

7	000209913B0005800	LGA580A	栏杆 Handrail		6
8	000209913A1055900	LGVI5590	VI 标识栏杆		2
9	000271201AT000020		走台 Platform	t2	4
10	000209913B0010000	LGA1000A	栏杆 Handrail		1
11	000271201AT000200		平台 Platform		2
12	000271201AT000100		平台 Platform		2
13	1040000101	GB/T5783-2000	螺栓 Bolt	M12×40-8.8	56
14	1040300054	GB/T93-1987	垫圈 Washer	12	72
15	1040300651	GB/T96-1985	垫圈 Washer	12-140HV	96
16	000209915A0001000	ZADZ	障碍灯座 Obstacle light		1
17	1040000696	JB/ZQ4321-1997	U 型螺栓 U-Bolt	33-Zn	1
18	1040300067	GB/T93-1987	垫圈 Washer	10	2
19	1040300061	GB/T97.1-2002	垫圈 Washer	10-200HV	2
20	1040200113	GB/T6170-2000	螺母	M10-8	2
21	000209913A6000000	LGJB2	栏杆夹板 Handrail locking	t6	32
22	1040200096	GB/T6170-2000	螺母 Nut	M12-8	56
23	1040000216	GB/T5783-2000	螺栓 Bolt	M12×70-8.8	16
24	1040300041	GB/T97.1-2002	垫圈 Washer	12-200HV	32
25	000208899A0002076	TX-6-24/35	弹簧销 Spring pin	φ6×117	42
26	000270701CT000001		销轴		4
27	1040500005	GB/T91-2000	销 Split pin	5×45	4

28	000200111T0000204	XZ01A-16×45/65	销轴	16×45	8
29	000209938A0000060	TX-4-16/20	弹簧销 Spring pin		8
30	1040500186	GB/T91-2000	销 Split pin	10×90	4
31	000209910A4121901	XZ04D-60×190/250	销轴 Pin	60×190	2

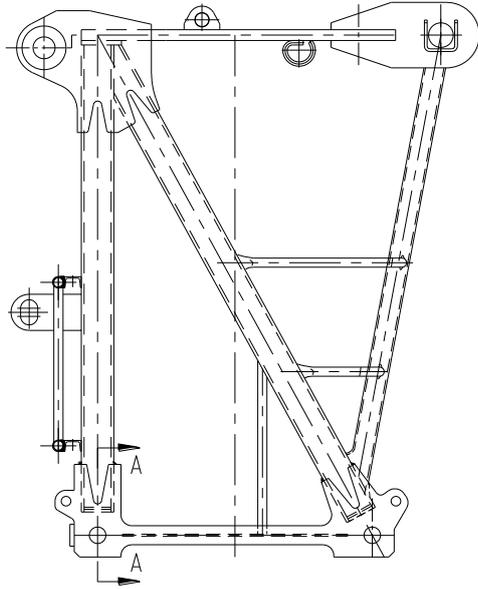
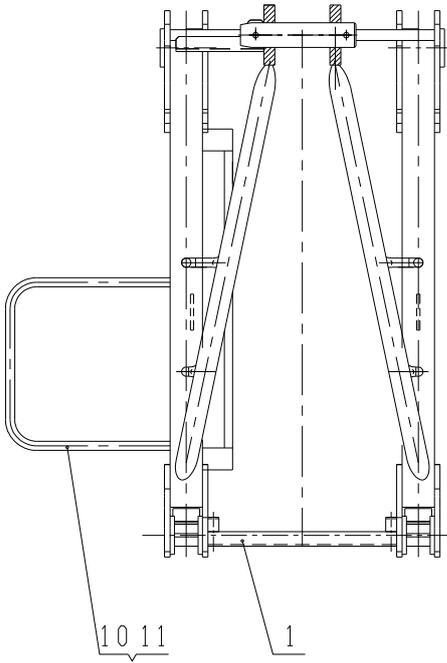
9.4 平衡臂拉杆 Counter Jib Suspension 000271202AT000000



平衡臂拉杆 Counter Jib Suspension 000271202AT000000

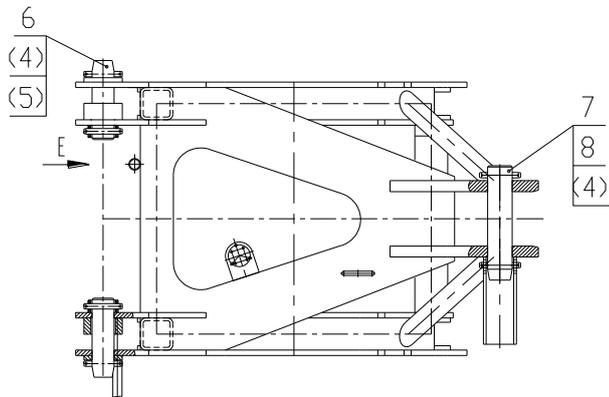
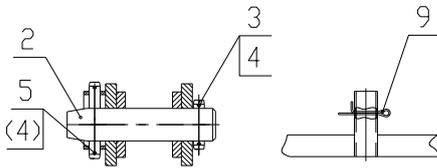
序号 No.	编码 Order No.	代号 Code	名称 Designation	规格 Specification	数量 Qty
1	000271202AT001000		长拉杆 Long tie bar		2
2	000251402AT002000		短拉板 Short tension plate		2
3	000200613BN000002	XZ01C-60× 140/180	销轴 Pin	60×140	4
4	1040500252	GB/T91-2000	销 Split pin	10×90	4

9.5 塔头 Tower Head 000212408BT000000



A-A 旋转
1:7.5

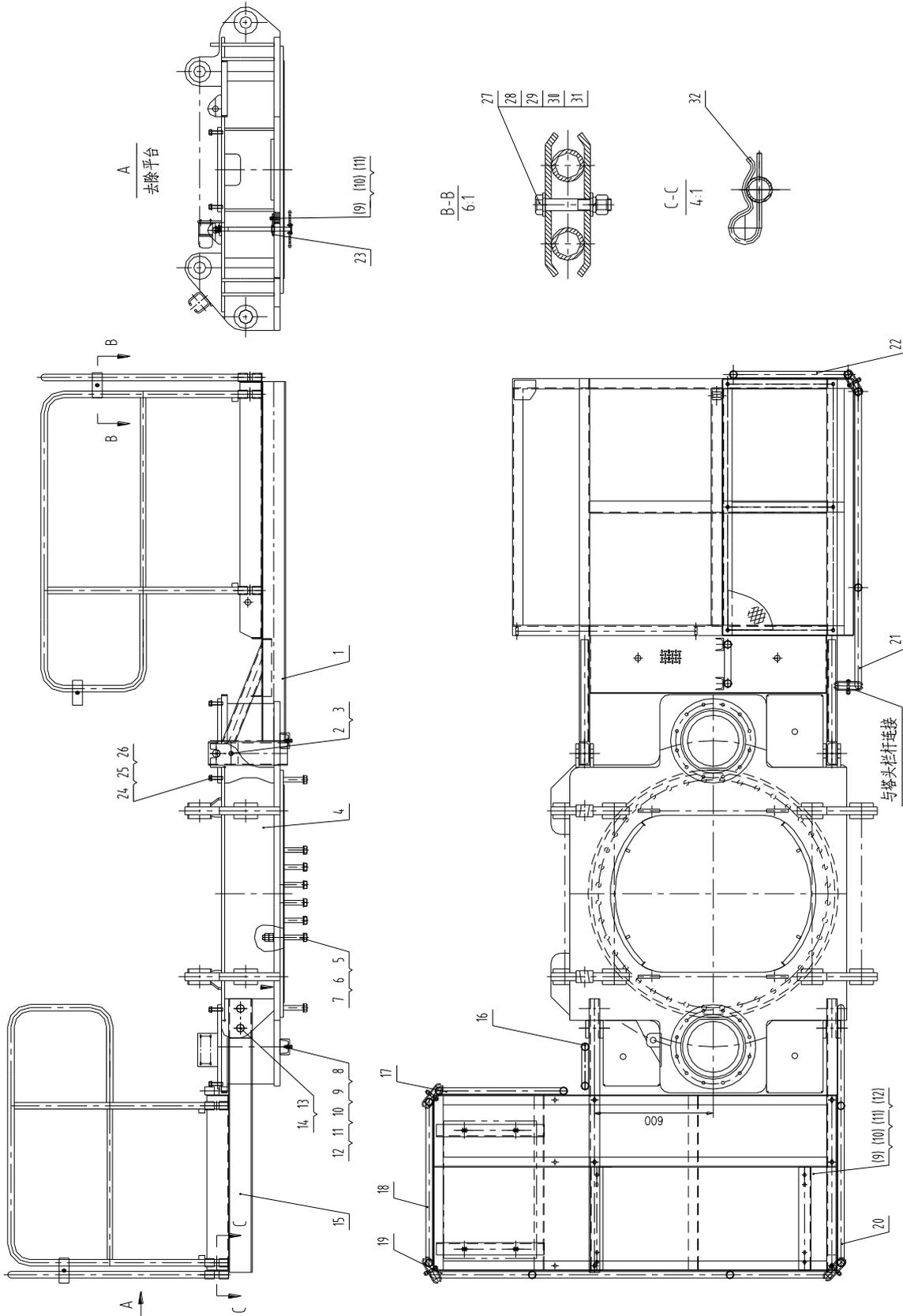
E 向
1:7.5



塔头 Tower Head 000212408BT000000

序号 No.	编码 Order No.	代号 Code	名称 Designation	规格 Specification	数量 Qty
1	000212408BT001000		塔头结构 Tower head structure		1
2	000270408AT000001	XZ-60×190/270	销轴 Pin	60×190	4
3	000209910A3040701	XZ03B-20×70/90	销轴 Pin	20×70	4
4	000201213A0000003		弹簧销		28
5	000209910A3041201	XZ03B-20×120/140	销轴 Pin		8
6	000251408AT000001		销轴 Pin	80×210	2
7	000221101A0000004	XZ04E-90×330/420	销轴 Pin	90×330	1
8	000209910A3041301	XZ03B-20×130/150	销轴 Pin	20×130	2
9	1040500047	GB/T91-2000	销 Split pin	5×70	1
10	000212408AT000100		栏杆 Handrail		1
11	1040500222	GB/T91-2000	销 Split pin	8×80	2

9.6 上支座 Turntable 000212409BT000000

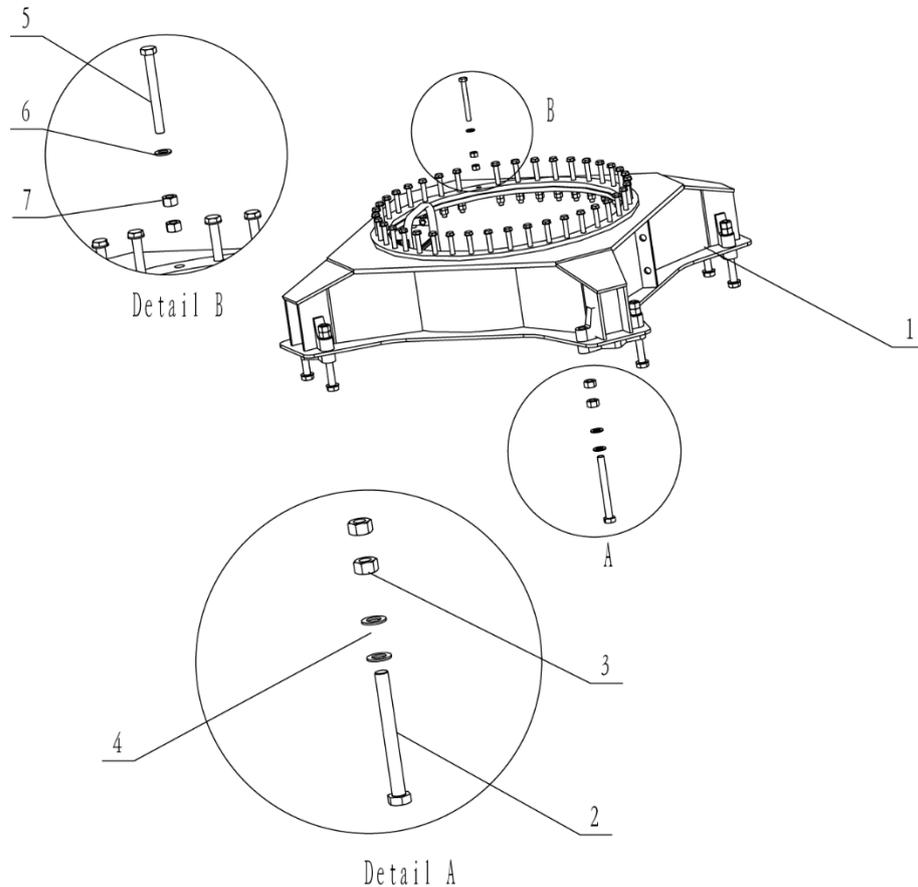


上支座 Turntable 000212409BT000000

序号 No.	编码 Order No.	代号 Code	名称 Designation	规格 Specification	数量 Qty
1	000212409AT002000		司机室平台 Cabin platform		1
2	000209910A3041001	XZ03B-20×100/120	销轴 Pin	20×100	2
3	000201213A0000003		弹簧销 Spring pin		4
4	000212409AT001000		上支座结构 Turntable structure		1
5	1040001517	GB/T5782-2000	螺栓 Bolt	M24× 210-10.9	40
6	1040201092	GB/T6170-2000	螺母 Nut	M24-10	80
7	1040302273	GB/T97.1-1985	垫圈 Washer	24-300HV	80
8	000270409AT004000		回转机构护罩 Protective shield		2
9	1040000122	GB/T5783-2000	螺栓 Bolt	M10×35-8.8	14
10	1040300764	GB/T96-1985	垫圈 Washer	10-200HV	14
11	1040300067	GB/T93-1987	垫圈 Washer	10	14
12	1040201610	GB/T6170-2000	螺母 Nut	M10-8	12
13	000209910A1081001	XZ01C-40× 100/125	销轴 Pin	40×100	4
14	1040500222	GB/T91-2000	销 Split pin	8×80	4
15	000212409BT003000		电控柜平台 Platform		1
16	000212409AT000100		栏杆 Handrail		2
17	000209913B0006300	LGA630A	栏杆 Handrail		1
18	000209913B0008200	LGA820A	栏杆 Handrail		1
19	000209913B0020000	LGB2000A	栏杆 Handrail		1

20	000212409AT000200		栏杆 Handrail		1
21	000209913B0015000	LGC1500A	栏杆 Handrail		1
22	000209913B0005800	LGA580A	栏杆 Handrail		1
23	000280809AT004000		限位器安装板 Limiter mounting plate	t8	1
24	1040000095	GB/T5783-2000	螺栓 Bolt	M16×60-8.8	24
25	1040300065	GB/T93-1987	垫圈 Washer	16	24
26	1040300052	GB/T97.1-2002	垫圈 Washer	16-200HV	24
27	000209913A6000000	LGJB2	栏杆夹板 Handrail locking splint	t6	10
28	1040000899	GB/T5782-2000	螺栓 Bolt	M12×70-8.8	5
29	1040300054	GB/T93-1987	垫圈 Washer	12	5
30	1040200096	GB/T6170-2000	螺母 Nut	M12-8	5
31	1040300756	GB/T97.1-2002	垫圈 Washer	12-200HV	10
32	000208899A0002076	TX-6-24/35	弹簧销 Spring pin	φ6×117	16

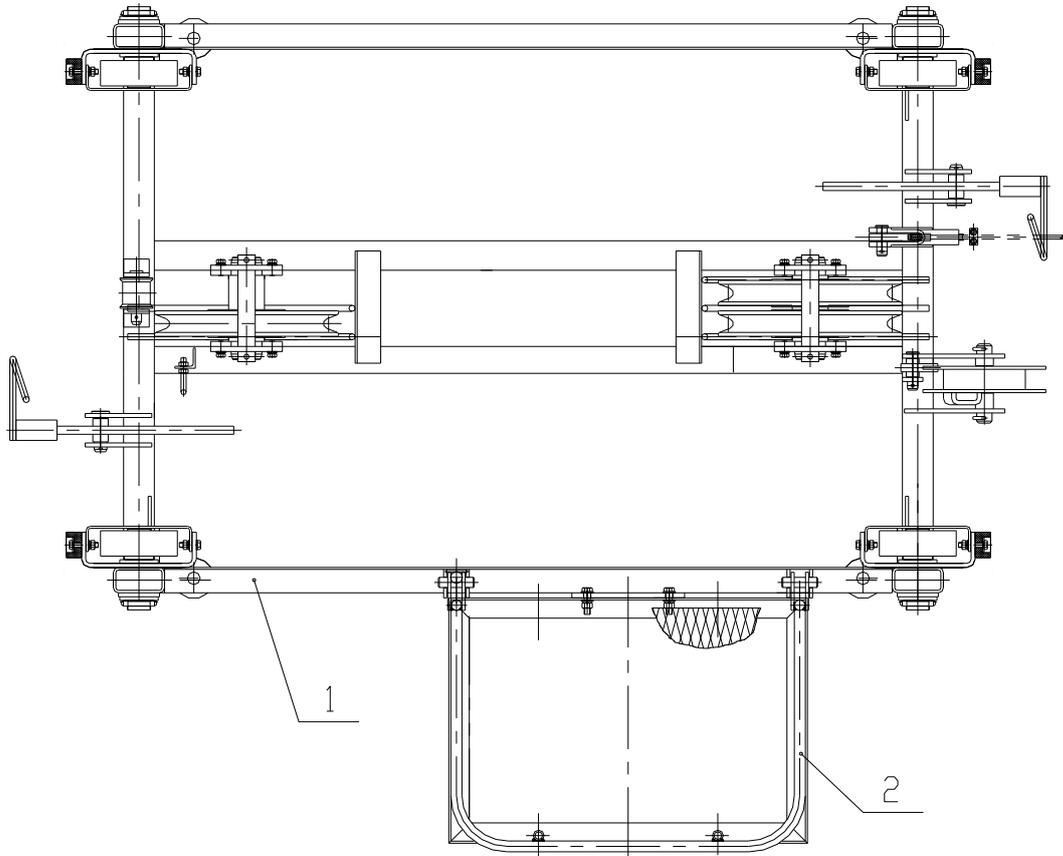
9.7 下支座 Slewing Support 000281410AT000000



下支座 Slewing Support 000281410AT000000

序号 No.	编码 Order No.	代号 Code	名称 Designation	规格 Specification	数量 Qty
1	000281410AT001000		下支座结构 Slewing support structure		1
2	000209912A0000011		螺栓 Bolt	M36×4	8
3	000209912A0000012		螺母 Nut	M36×4	16
4	000209912A0000013		垫圈 Washer	36	16
5	1040003035	GB/T5782-2000	螺栓 Bolt	M24×220-10.9	40
6	1040201092	GB/T6170-2000	螺母 Nut	M24-10	80
7	1040301555	GB/T97.1-2002	垫圈 Washer	24-300HV	80

9.8 载重小车 Trolley 000209719A060000



序号 1 另有爆炸图

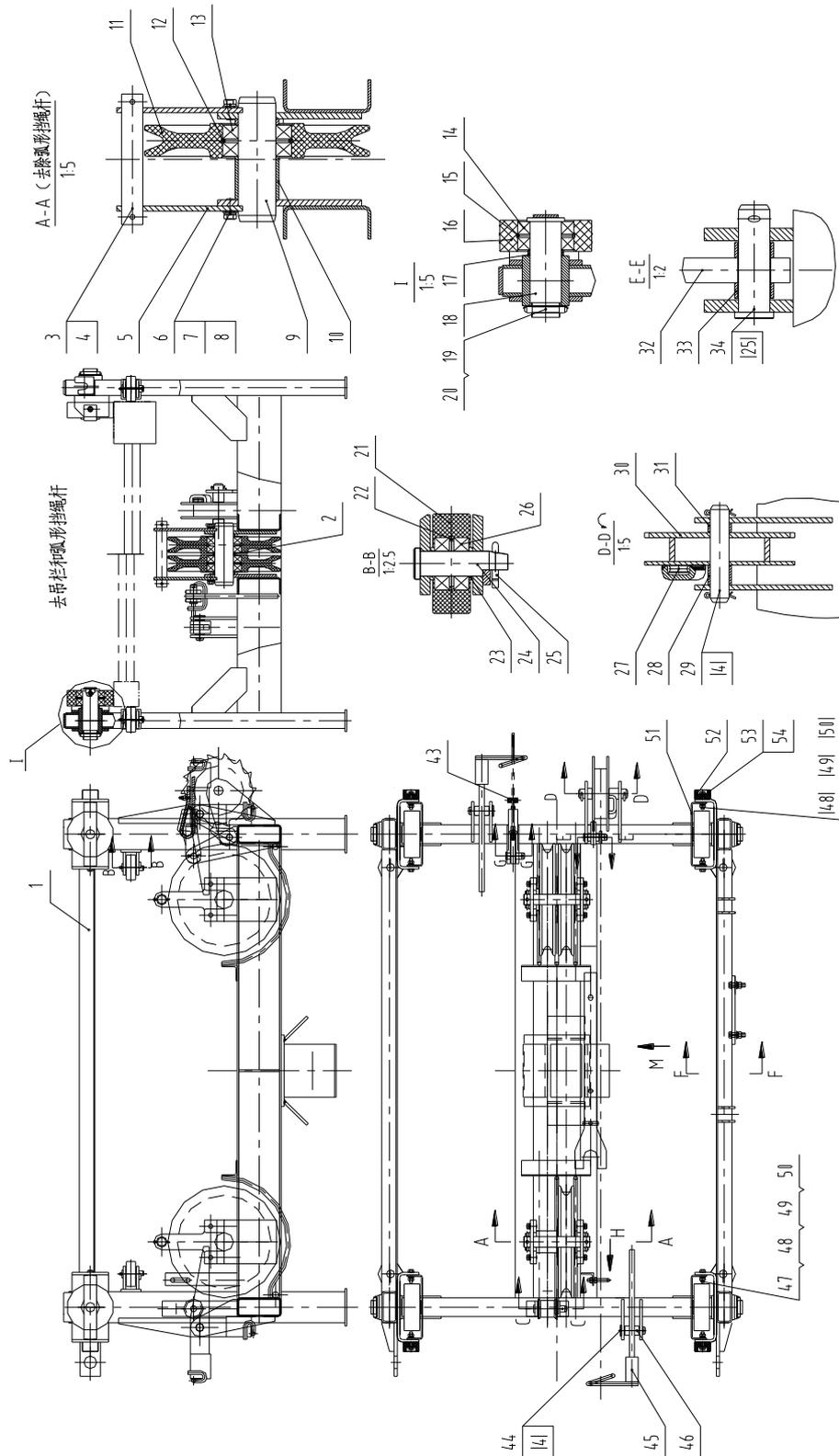
Component No.1 is exploded in another drawing

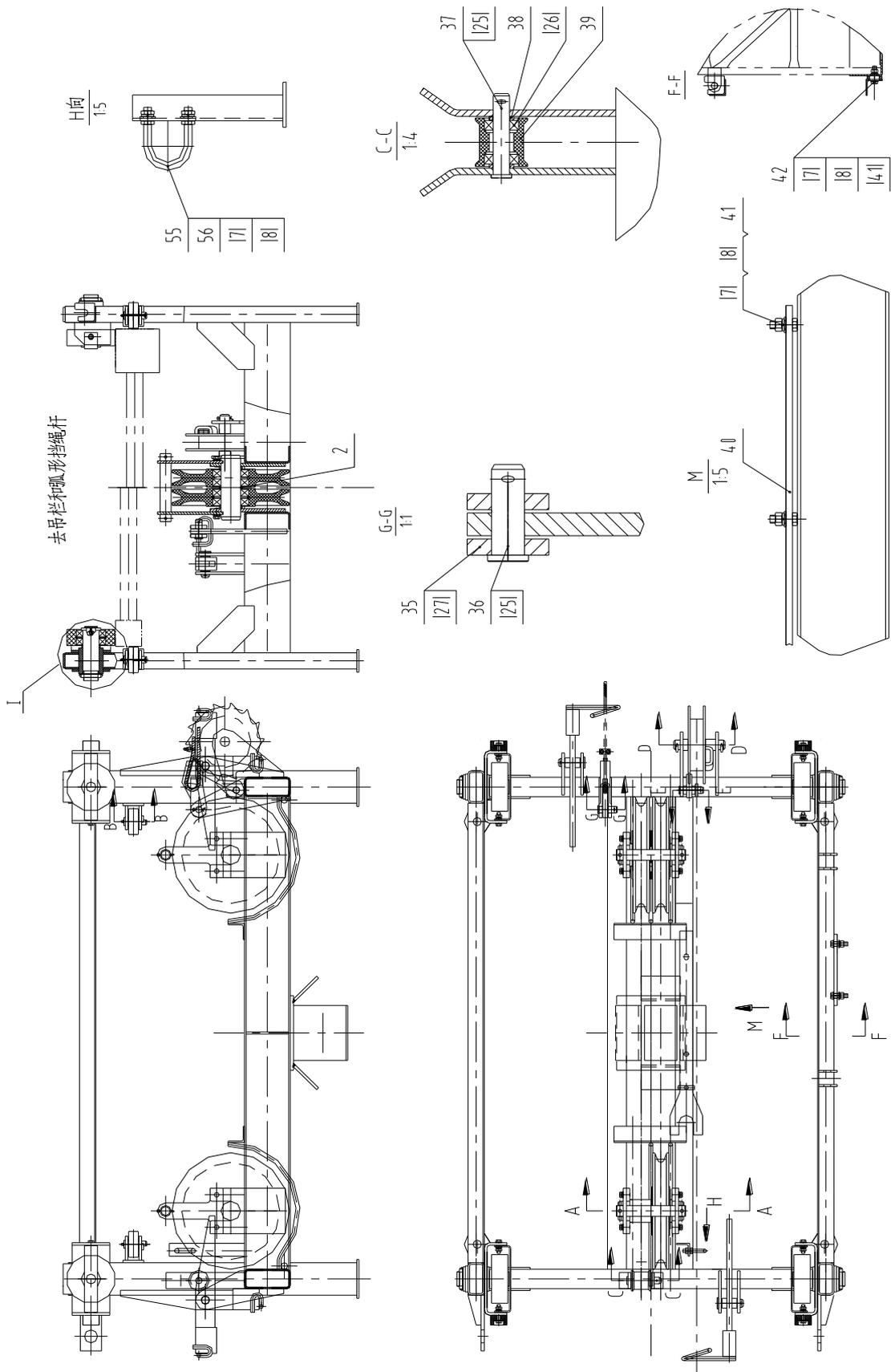
载重小车 Trolley 000209719A060000

序号 NO.	编码 Order NO.	代号 Code	名称 Designation	规格长度 Dimension	部件数量 Unit Qty
1	000209719A060100 0		载重小车(除吊栏)Trolley (Remove Maintenance Cage)		1
2	000209901A060000 0	DL6	吊栏 Maintenance Cage		1

载重小车（去吊篮） Trolley without Maintenance Cage

000209719A0601000





载重小车（去吊篮） Trolley without Maintenance Cage

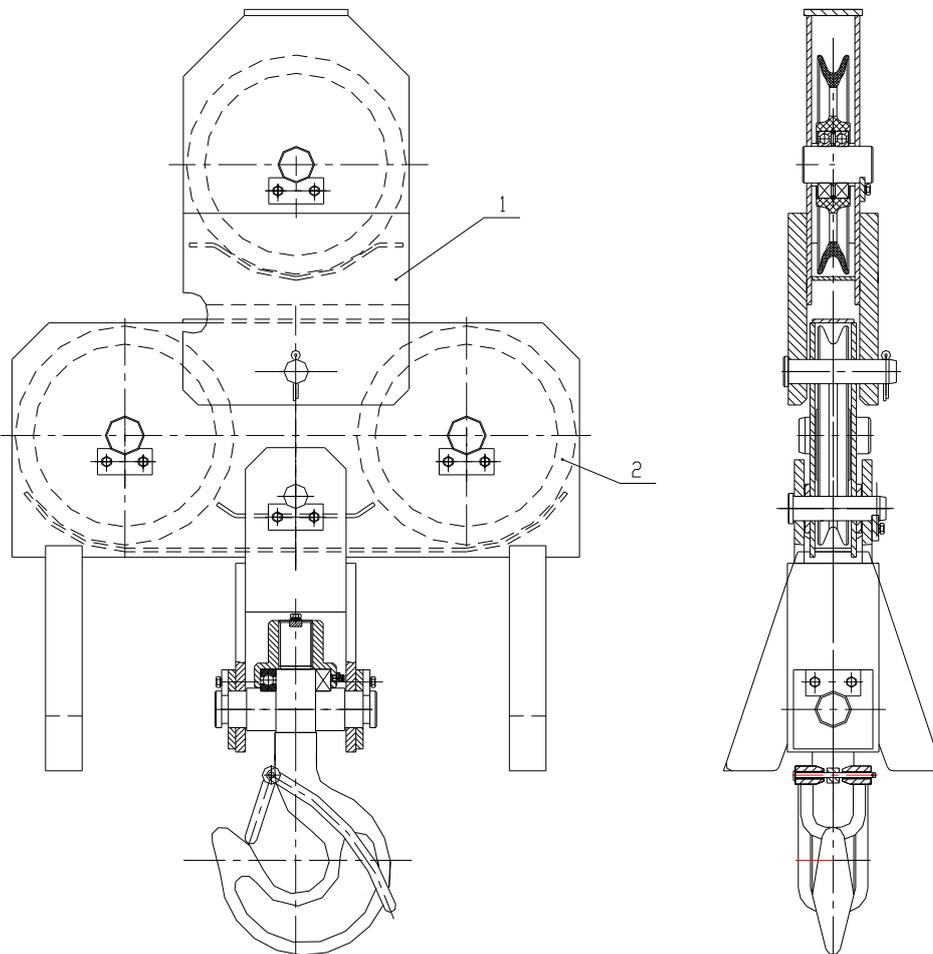
000209719A0601000

序号 No.	编码 Order No.	代号 Code	名称 Designation	规格 Specification	数量 Qty
1	000209719A060110 0		小车架 Trolley structure		1
2	000209705A000060 0	FXC08B-6	轴套 Bushing		4
3	000209706A140100 1		挡绳杆 Rope rod	φ33.7×3.2	2
4	1040500216	GB/T91-2000	销 Split pin	6.3×50	12
5	000209719A060100 1		卡板支架 Card support	t8	4
6	1040002436	GB/T5783-2000	螺栓 Bolt	M12×25-8.8	8
7	1040300041	GB/T97.1-2002	垫圈 Washer	12-200HV	14
8	1040300054	GB/T93-1987	垫圈 Washer	12	12
9	000209719A060100 2		滑轮轴 Pulley shaft		2
10	000209719A060100 3		轴套 Bushing		1
11	000209906A001200 0	360-300-B55-110-R7.5	滑轮 Pulley		3
12	1040300283	GB/T893.2-1986	挡圈 Retaining ring	110	6
13	1050201562	GB/T276-2004	深沟球轴承 Bearing	6212-2RS1	6
14	1050100008	GB/T276-1994	深沟球轴承 Bearing	6210-2RS	8
15	1040300279	GB/T893.2-1986	挡圈 Retaining ring	90	8
16	000209705A000120 0	FXC08B-12	滚轮 Roller		4
17	000209719A040100 1		轴套 Bushing		4
18	000209719A060100 4		滚轮轴 Roller shaft		4
19	1040200392	GB/T812-1988	螺母	M45×1.5	4

			Nut		
20	1040300629	GB/T858-1988	垫圈 Washer	45	4
21	000209705A000140 0	FXC08B-14	侧滚轮 Side roller		4
22	1040300284	GB/T893.2-1986	挡圈 Retaining ring	42	8
23	000209705A000150 0	FXC08B-15	轴套 Bushing		8
24	000209719A060100 5		侧滚轮轴 Side roller shaft		4
25	1040500253	GB/T91-2000	销 Split pin	5×32	11
26	1050201565	GB/T276-2004	深沟球轴承 Bearing	6004-2RS1	10
27	1090100713	GB/T5973-2006	楔 Wedge	10	2
28	000209705D000000 2		轴套 Bushing		1
29	000209910A406134 1	XZ03C-30×135/170	销轴 Pin	30×135	1
30	000209719A060101 0		张紧轮 Stretching pulley		1
31	000209705D000000 9		轴套 Bushing		1
32	000209719A060100 6		挡板 Press plate	t16	1
33	000209719A060100 7		轴套 Bushing		2
34	000209910A104060 1	XZ01B-20×60/80	销轴 Pin	20×60	1
35	1090100722	GB/T5973-2006	楔套 Wedge sleeve	10	1
36	000209910A104050 1	XZ01B-20×50/70	销轴 Pin	20×50	1
37	000209910A104090 1	XZ01B-20×90/110	销轴 Pin	20×90	1
38	000209705A000110 0	FXC08B-11	轴套 Bushing		2
39	000209705A000090 0	FXC08B-9	托轮 Glidewheel		1
40	000209719A060102 0		张紧夹板 Stretching plate		1
41	1040200096	GB/T6170-2000	螺母 Nut	M12-8	4
42	1040002440	GB/T5783-2016	螺栓 Bolt	M12×45-8.8	2

43	1090100081	GB/T5976-2006	绳夹 Rope clamp	10KTH	1
44	000209910A105070 1	XZ01B-25×70/90	销轴 Pin	25×70	2
45	000209719A060103 0		安全闸 Safety brake		2
46	000209719A060100 8		轴套 Bushing		4
47	1040002435	GB/T5783-2000	螺栓 Bolt	M10×35-8.8	4
48	1040300061	GB/T97.1-2002	垫圈 Washer	10-200HV	12
49	1040300067	GB/T93-1987	垫圈 Washer	10	8
50	1040200679	GB/T6170-2000	螺母 Nut	M10-8	8
51	000209719A040100 3		护罩 Cover	t4	4
52	000209708A000106 3		缓冲块 Buffer block		4
53	1040000489	GB/T5783-2000	螺栓 Bolt	M10×50-8.8	4
54	1040300559	GB/T96-1985	垫圈 Washer	10	4
55	000209719A060100 9		U型螺栓 U-Bolt		1
56	1040201635	GB/T6172.1-2000	六角薄螺母 Nut	M12	4

9.9 吊钩组 Hook 000209605A2100000



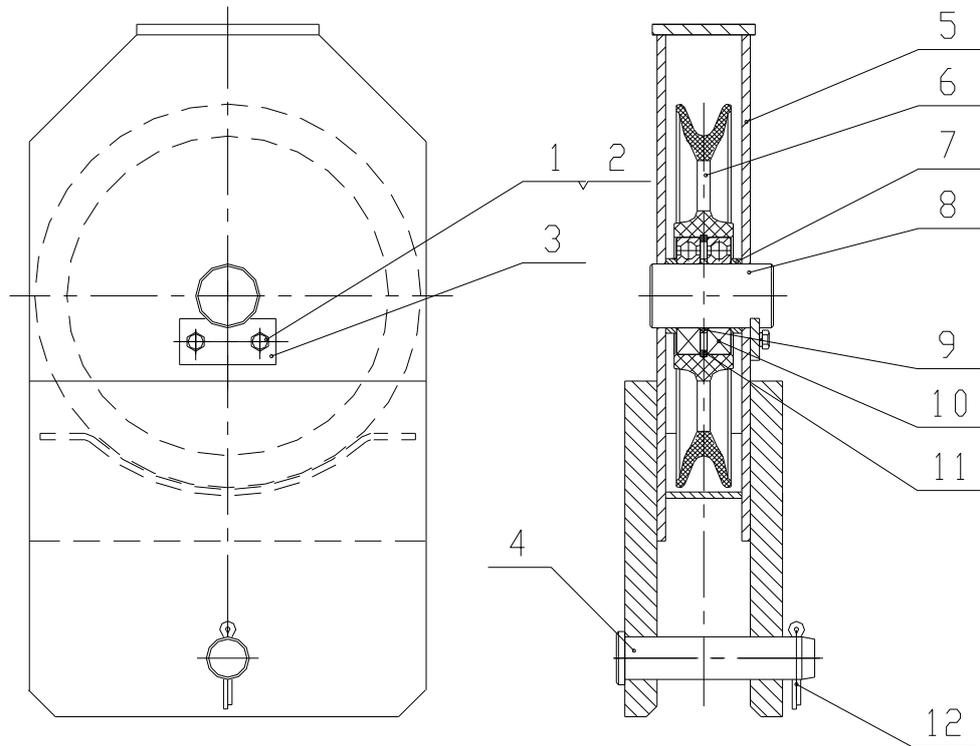
序号 1 和序号 2 另有爆炸图

Component No.1 and No.2 are exploded in other drawings

吊钩组 Hook 000209605A2100000

序号 No.	编码 Order No.	代号 Code	名称 Designation	规格 Specification	数量 Qty
1	000209605A2101000		上滑轮组 Upper part of the hook		1
2	000209605A2102000		下滑轮组 Lower part of the hook		1

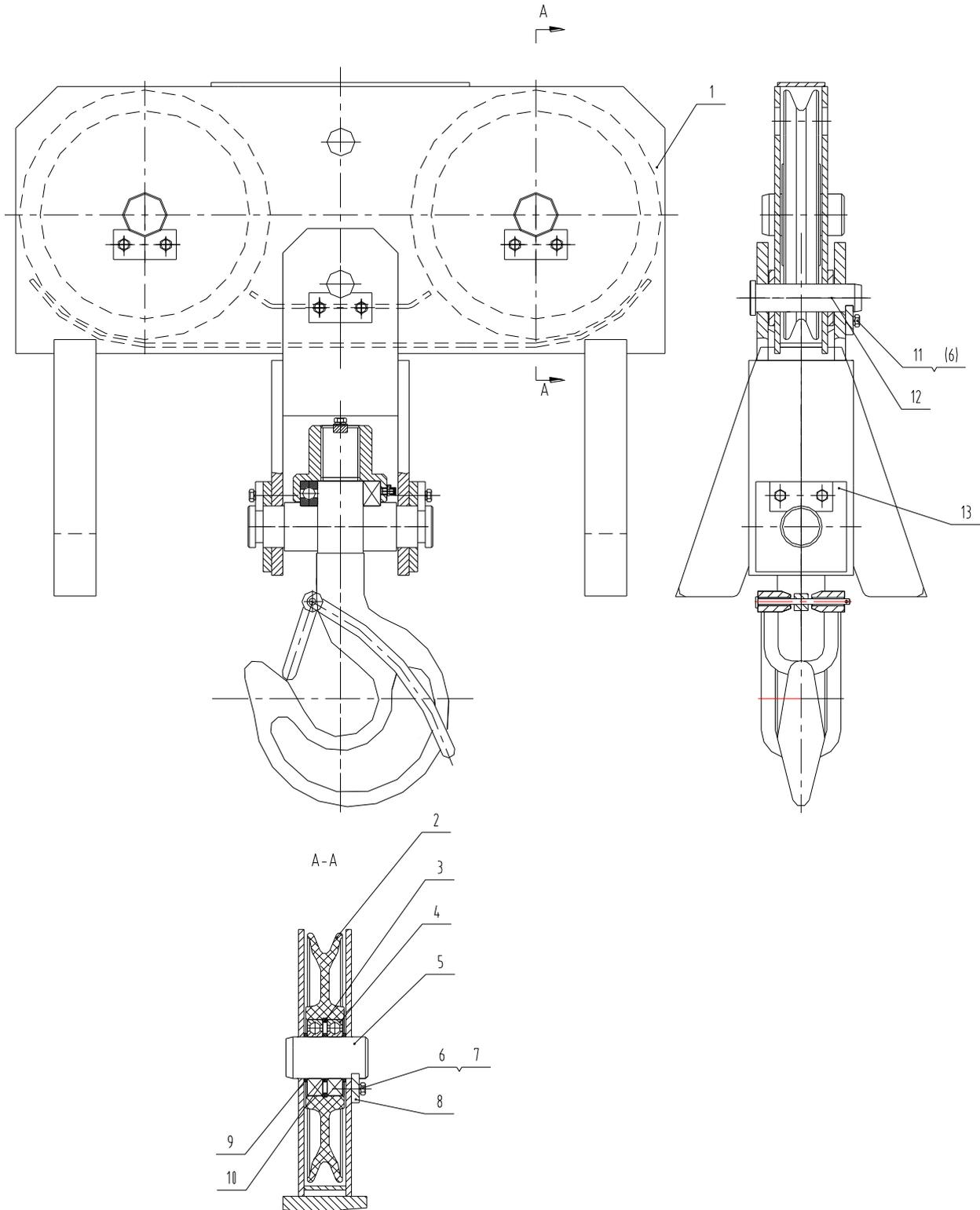
上滑轮组 Upper Part of the Hook 000209605A2101000



上滑轮组 Upper Part of the Hook 000209605A2101000

序号 No.	编码 Order No.	代号 Code	名称 Designation	规格 Specification	数量 Qty
1	1040300067	GB/T93-1987	垫圈 Washer	10	2
2	1040000116	GB/T5783-2000	螺栓 Bolt	M10×20-8.8	2
3	000209605A0000018	FDG08A.01-5	卡板 Plate		1
4	000209910A1081601	XZ01C-40×160/185	销轴 Pin	40x160	1
5	000209605A2101100		上滑轮架 Pulley frame		1
6	000209906A0012000	360-300-B55-110-R7.5	滑轮 Pulley		1
7	000209604B0001001		轴套 Bushing		2
8	000209606A1601001		滑轮轴 Pulley shaft		1
9	000209604B0002004		隔环 Spacing ring		1
10	1050201562	GB/T276-2004	深沟球轴承 Bearing	6212-2RS1	2
11	1040300283	GB/T893.2-1986	挡圈 Retaining ring	110	2
12	1040500381	GB/T91-2000	销 Split pin	8×71	1

下滑轮组 Lower Part of the Hook 000209605A2102000



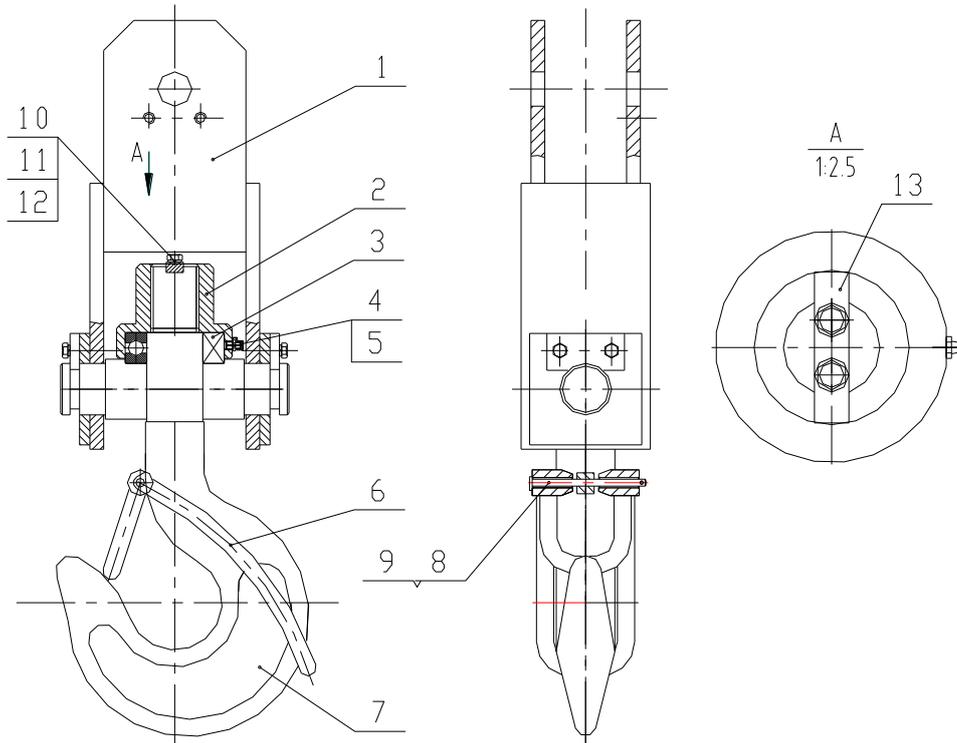
序号 13 另有爆炸图

Component No.13 is exploded in another drawing

下滑轮组 Lower Part of the Hook 000209605A2102000

序号 No.	编码 Order No.	代号 Code	名称 Designation	规格 Specification	数量 Qty
1	000209605A2102100		下滑轮架 Pulley frame		1
2	000209906A0012000	360-300-B55-110-R7.5	滑轮 Pulley		2
3	1040300283	GB/T893.2-1986	挡圈 Retaining ring	110	4
4	1050201562	GB/T276-2004	深沟球轴承 Bearing	6212-2RS1	4
5	000209606A1601001		滑轮轴 Pulley shaft		2
6	1040300067	GB/T93-1987	垫圈 Washer	10	6
7	1040000116	GB/T5783-2000	螺栓 Bolt	M10×20-8.8	4
8	000209605A0000018	FDG08A.01-5	卡板 Plate		3
9	000209604B0002003		轴套 Bushing		4
10	000209604B0002004		隔环 Spacing ring		2
11	1040002434	GB/T5783-2000	螺栓 Bolt	M10×25-8.8	2
12	000209605A2102001		销轴 Pin		1
13	000209605A2102200		吊钩组件 Load hook		1

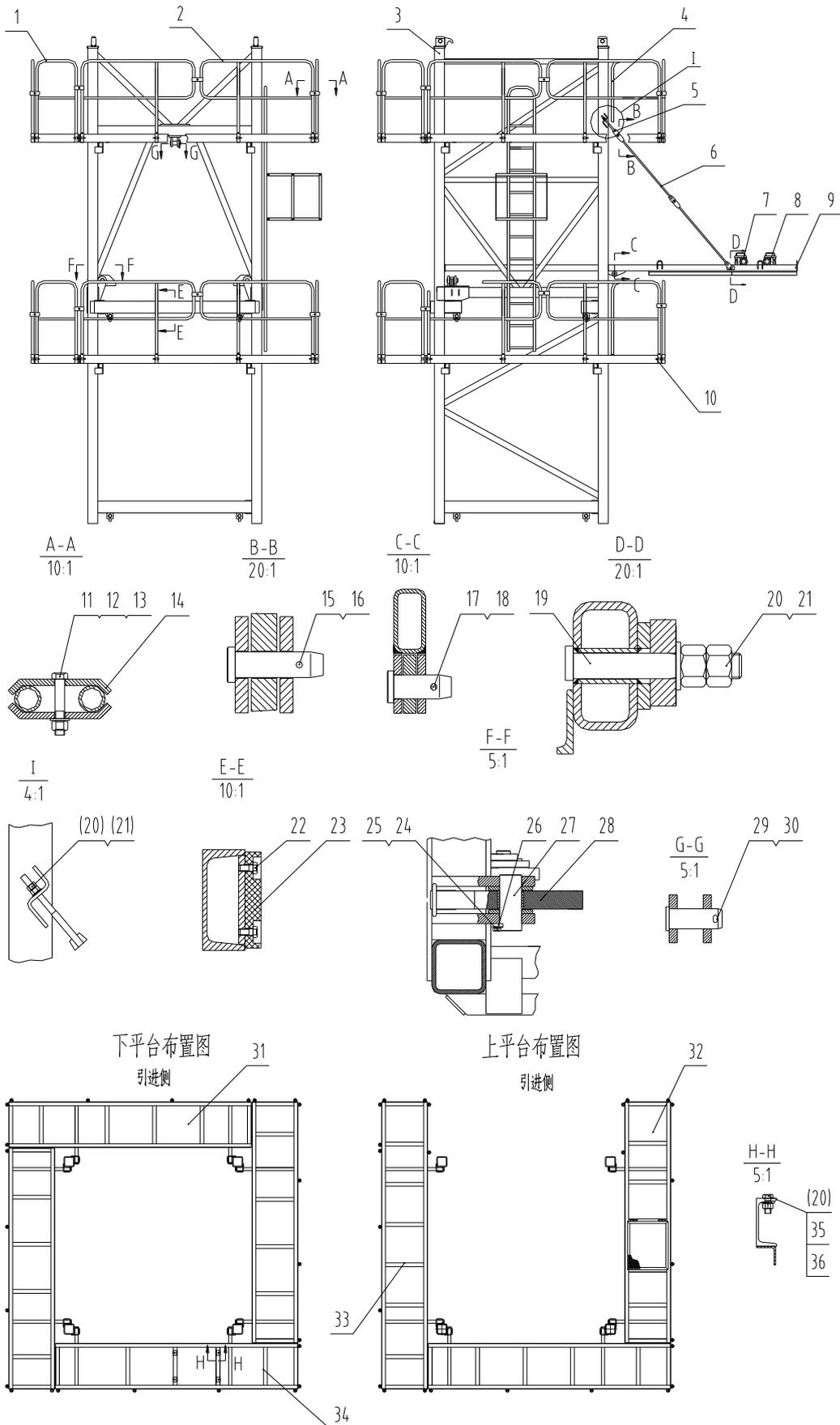
吊钩组件 Load Hook 000209605A2102200



吊钩组件 Load Hook 000209605A2102200

序号 No.	编码 Order No.	代号 Code	名称 Designation	规格 Specification	数量 Qty
1	000209605A2102210		夹板 Plate		1
2	000209606A0421200		吊钩螺母 Hook nut	M56	1
3	1050200505	GB/T301-1995	推力球轴承 Bearing	51313	1
4	1080000007	JB/T7940.1-1995	油杯 Oil cup	M10x1	1
5	1999904306	FCM(TPTC)	油杯防尘帽 Oil cup cover	φ10	1
6	000209605A0000047	FDG08A.02.7.3	吊钩卡架 Hook Chuck		1
7	000209606A0421500		吊钩 Hook		1
8	000209605A0000053	XZ01A-10X130/145	销轴 Pin	10X130	1
9	1040500212	GB/T91-2000	销 Split pin	3.2x20	1
10	1040000114	GB/T5783-2000	螺栓 Bolt	M10x25-8.8	2
11	1040300061	GB/T97.1-2002	垫圈 Washer	10-200HV	3
12	1040300067	GB/T93-1987	垫圈 Washer	10	2
13	000209605A0300042		压板 Plate	t10	1

9.10 爬升架 Climbing Equipment 000270511AT000000

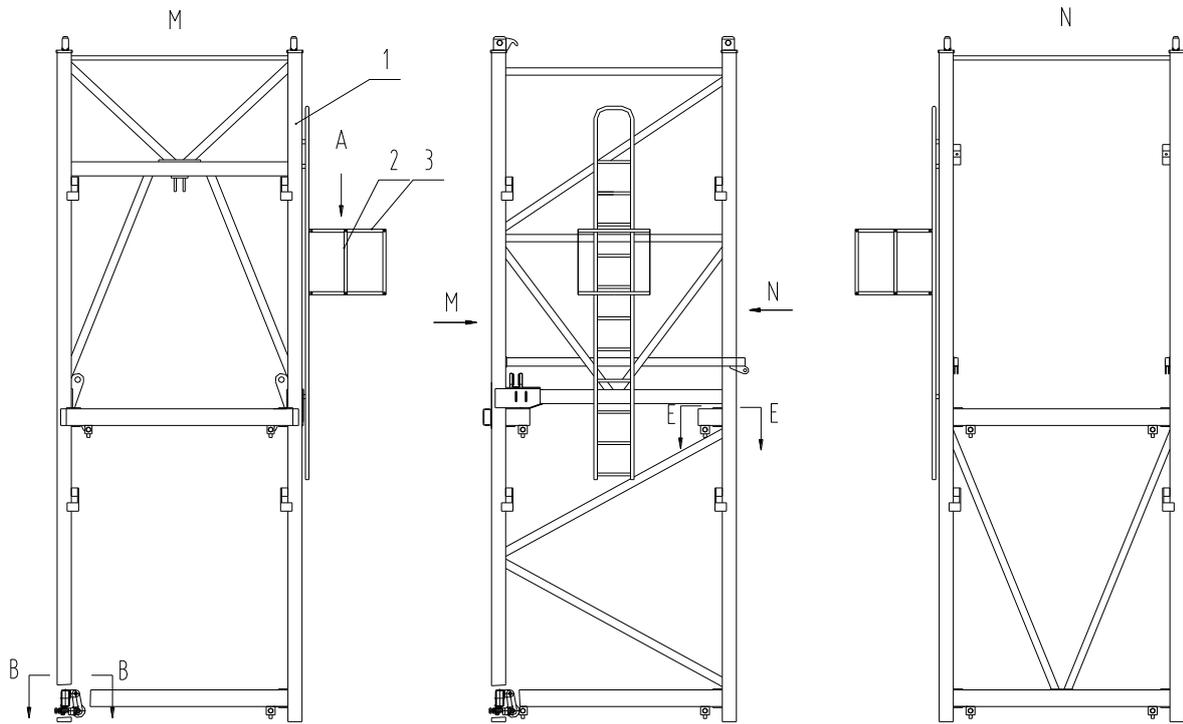


爬升架 Climbing Equipment 000270511AT000000

序号 No.	编码 Order No.	代号 Code	名称 Designation	规格 Specification	数量 Qty
1	000209913B0005300	LGA530A	栏杆 Handrail		9
2	000209913B0015000	LGC1500A	栏杆 Handrail		14
3	000270511AT001000		爬升架结构 Climbing equipment frame		1
4	000209913B0006300	LGA630A	栏杆 Handrail		2
5	000220111A0000030		调节拉杆 Adjusting rod		2
6	000220111A0000020		斜拉杆 Tie bar		4
7	000200311A0000120		引进滚轮 B Roller B		2
8	000200311A0000108		引进滚轮 A Roller A		2
9	000201411AT006000		引进平台 Bring-in platform		1
10	1040500381	GB/T91-2000	销 Split pin	8×71	50
11	1040200096	GB/T6170-2000	螺母 Nut	M12-8	24
12	1040300041	GB/T97.1-2002	垫圈 Washer	12-200HV	24
13	1040000562	GB/T5783-2000	螺栓 Bolt	M12×65-8.8	24
14	000209913A6000000	LGJB2	栏杆夹板 Handrail locking splint	t6	48
15	1040500228	GB/T91-2000	销 Split pin	4×32	4
16	000209910A0000006	XZ01A-16× 40/60	销轴 Pin	16×40	4
17	000209910A0010046	XZ01C-30× 50/80	销轴 Pin	30×50	2
18	1040500277	GB/T91-2000	销 Split pin	8×56	2

19	000210111BT100001		销轴 Pin		2
20	1040200110	GB/T6170-2000	螺母 Nut	M16-8	12
21	1040300052	GB/T97.1-2002	垫圈 Washer	16-200HV	4
22	1040000098	GB/T5783-2000	螺栓 Bolt	M8×16-8.8	4
23	000200311A0000157		橡胶板 Rubber plate		1
24	1040300054	GB/T93-1987	垫圈 Washer	12	4
25	1040000069	GB/T5783-2000	螺栓 Bolt	M12×25-8.8	4
26	000200311A0000159		轴端挡板 Shaft end baffle	t8	2
27	000200311A0000160		销轴 Pin		2
28	000210111A0000100		活动爬爪 Activity climbing claws		2
29	000200311A0000154		销轴 Pin	φ50	1
30	1040500249	GB/T91-2000	销 Split pin	10×125	1
31	000200311G0006000		平台 A Platform A		4
32	000200311G0009000		平台 B Platform B		1
33	000200311G0007000		平台 C Platform C		1
34	000200311G0008000		平台 D Platform D		1
35	1040000082	GB/T5783-2000	螺栓 Bolt	M16×40-8.8	4
36	1040300215	GB/T853-1988	垫圈 Washer	16	4

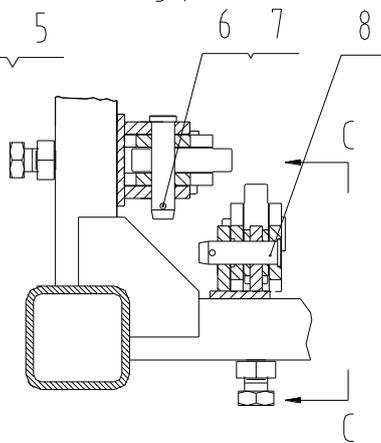
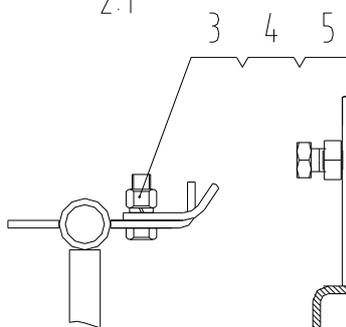
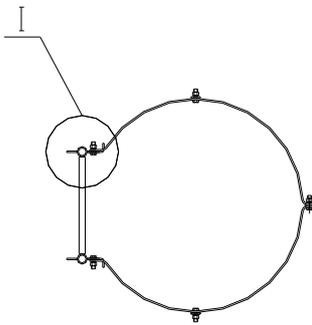
爬升架结构 Climbing Equipment Frame 000270511AT001000



A向
10:1

I
2:1

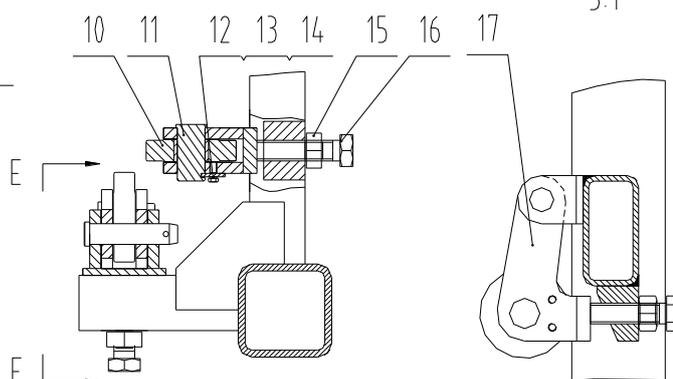
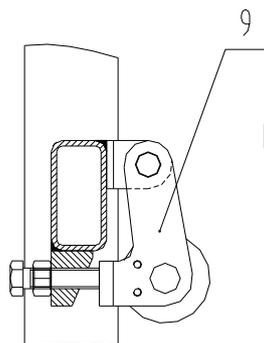
B-B
5:1



C-C
5:1

D-D
5:1

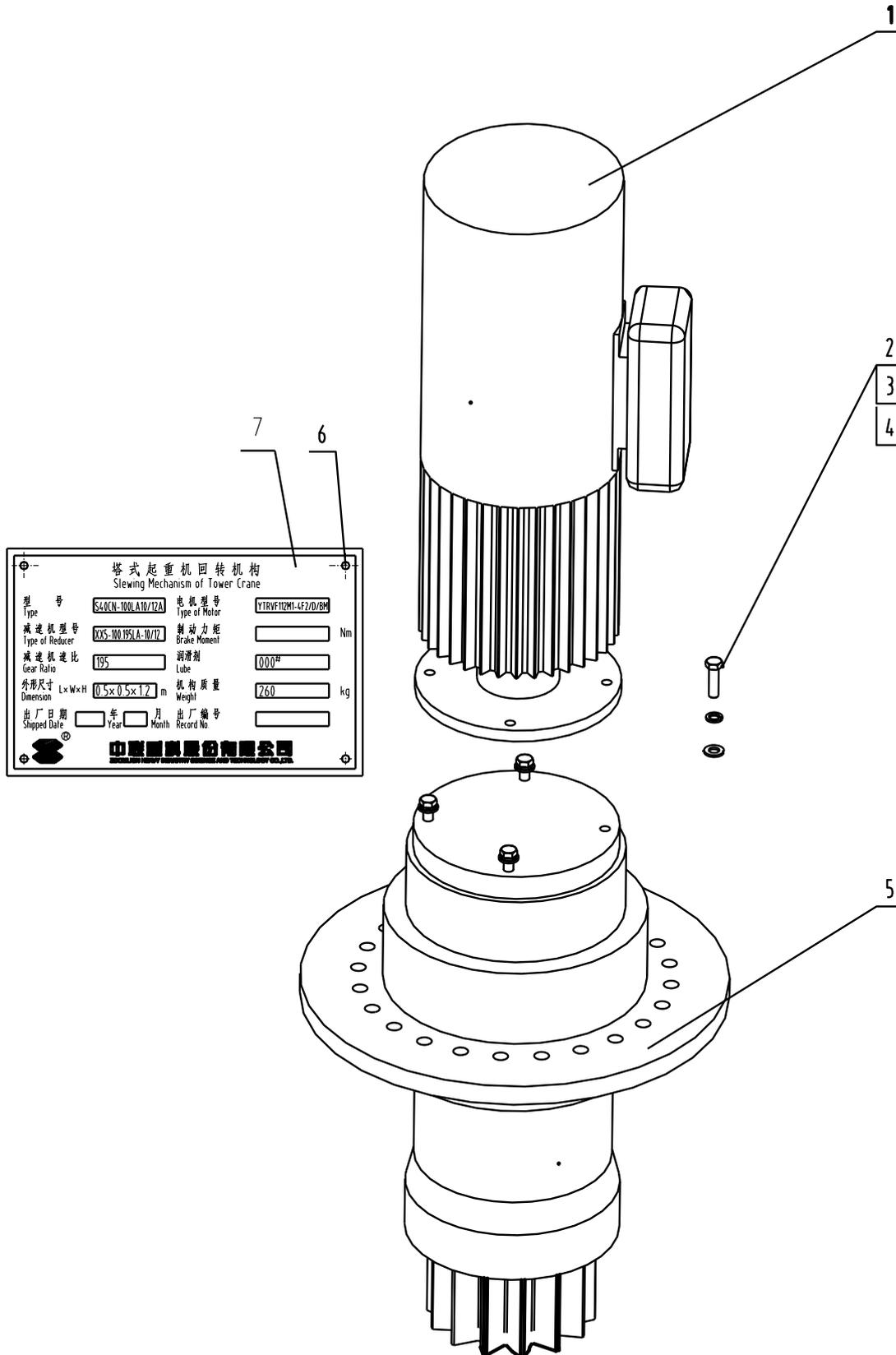
Y-Y
5:1



序号 No.	编码 Order No.	代号 Code	名称 Designation	规格 Specification	数量 Qty
1	000270511AT001000		爬升架结构(焊件) Climbing equipment frame(weldment)		1
2	000200311D0001112		护条 Guard board	扁钢 30×5	3
3	000200311A0000025		护圈 Retainer	扁钢 30×5	4
4	1040000101	GB/T5783-2000	螺栓 Bolt	M12× 40-8.8	10
5	1040200096	GB/T6170-2000	螺母 Nut	M12-8	10
6	1040300054	GB/T93-1987	垫圈 Washer	12	10
7	000270511AT001130		销轴 I Pin I		12
8	1040500277	GB/T91-2000	销 Split pin	8×56	16
9	000270511AT001140		销轴 II Pin II		4
10	000270511AT001190		滚轮架 I Roller I frame		4
11	000270511AT001170		滚轮组件 Roller componets		16
12	000270511AT001180		滚轮轴 Roller shaft		16
13	000200311A0000151		压板 Pressing plate	t5	16
14	1040000132	GB/T5783-2000	螺栓 Bolt	M10× 16-8.8	32
15	1040300067	GB/T93-1987	垫圈 Washer	10	32
16	1040200197	GB/T6170-2000	螺母 Nut	M30-8	16
17	1040001482	GB/T5783-2000	螺栓 Bolt	M30× 120-8.8	16
18	000270511AT001210		滚轮架 II Roller II frame		12

9.11 S40CN-100LA10/12A 回转机构 Slewing Mechanism

000209289A7500000



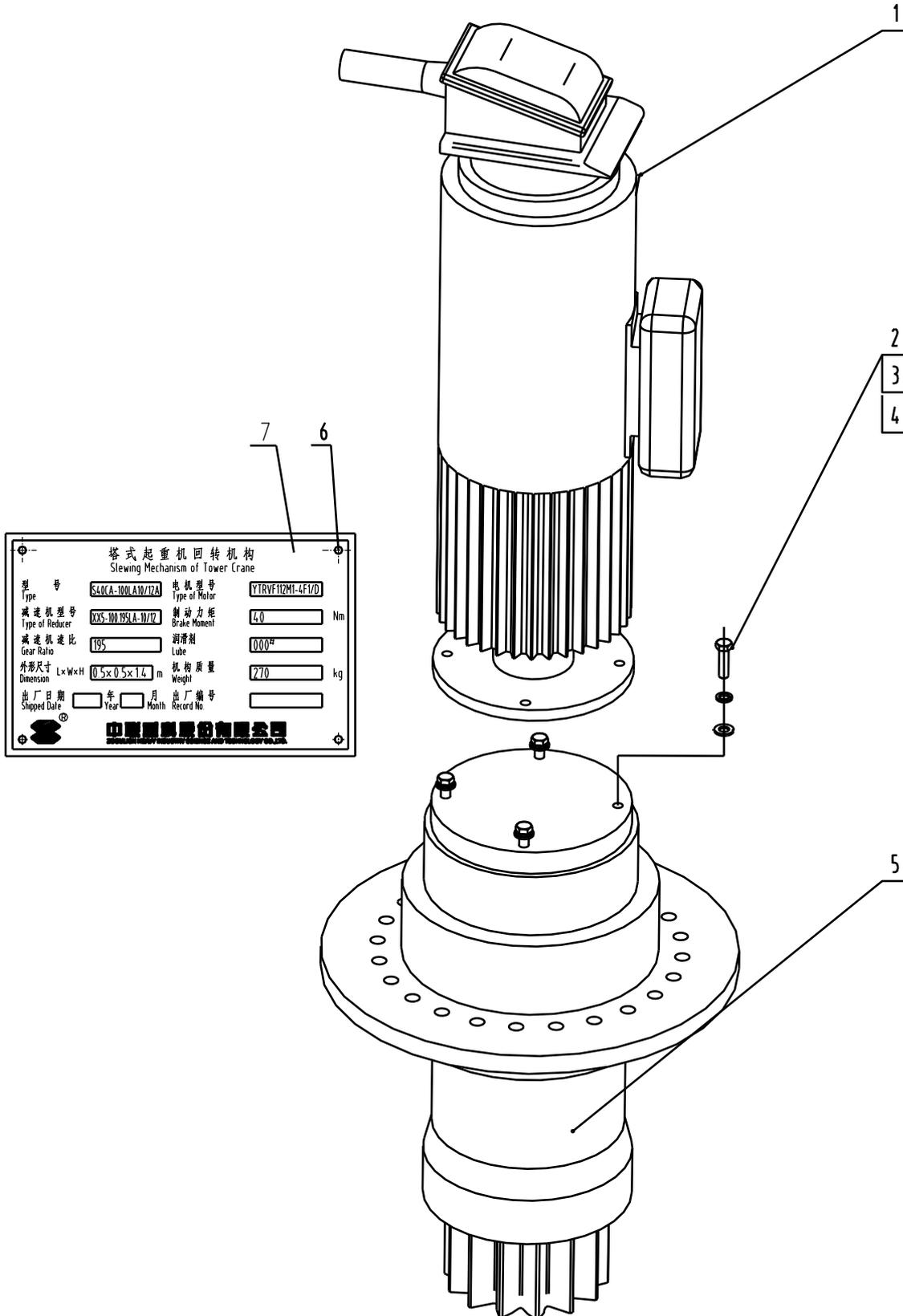
S40CN-100LA10/12A 回转机构 Slewing Mechanism

000209289A750000

序号 No.	编码 Order No.	代号 Code	名称 Designation	规格 Specification	数量 Qty
1	1020005437	YTRVF112M1-4F2/D/BM -4kW	电机 Electric motor		1
2	1040000122	GB/T5783-2000	螺栓 Bolt	M10×35-8.8	4
3	1040300067	GB/T93-1987	垫圈 Washer	10	4
4	1040300061	GB/T97.1-2002	垫圈 Washer	10-200HV	4
5	1030202369	XX5-100.195LA-10/12	减速机 Reducer		1
6	1040400058	GB/T827-1986	铆钉 Rivet	2.5×8	4
7	000209289A7500001		铭牌 Nameplate		1

9.12 S40CA-100LA10/12A 回转机构 Slewing Mechanism

000209289A7400000



S40CA-100LA10/12A 回转机构 Slewing Mechanism

000209289A7400000

序号 No.	编码 Order No.	代号 Code	名称 Designation	规格 Specification	数量 Qty
1	1020005436	YTRVF112M1-4F1/D-4k W	电机 Electric motor		1
2	1040000122	GB/T5783-2000	螺栓 Bolt	M10×35-8.8	4
3	1040300067	GB/T93-1987	垫圈 Washer	10	4
4	1040300061	GB/T97.1-2002	垫圈 Washer	10-200HV	4
5	1030202369	XX5-100.195LA-10/12	减速机 Reducer		1
6	1040400058	GB/T827-1986	铆钉 Rivet	2.5×8	4
7	000209289A7400001		铭牌 Nameplate		1

T30FC60-b(D)变幅机构 Trolley Mechanism 000209370A4800000

序号 No.	编码 Order NO.	代号 Code	名称 Designation	规格 Dimension	数量 Qty
1	1040001712	GB/T27-1988	螺栓 Bolt	M12×45-8.8	8
2	1040201679	GB/T6170-2000	螺母 Nut	M12-8	8
3	1040303160	DIN25201-1986	防松垫圈 Lock Washer	NL12	16
4	000209370A4800012	BF5293-1.01.03B	主动法兰 Active Flange Plate		1
5	000209370A4800001	BF5293-1.03	连接角钢 I	L75×8	2
6	000209370A4800002	BF5293-1.04	连接角钢 II	L75×8	2
7	000209370A4800013	BF5293-517	拉杆 Pull Rod		4
8	000209370A4800007	BF5293-1.01.01B	从动法兰 Driven Flange Plate		1
9	1040006079	GB/T5783-2000	螺栓 Bolt	M16×45-8.8	8
10	1040303143	DIN25201	垫圈 Lock Washer	NL16/M16	8
11	000209370A4800003	BF5293-1.04B	限位器支架 Limit Switch		1
12	1040000118	GB/T5783-2000	螺栓 Bolt	M5×16-8.8	4
13	1040300060	GB/T93-1987	垫圈 Spring Washer	5	4
14	1040300048	GB/T97.1-2002	垫圈 Flat Washer	5-200HV	4
15	1040500054	GB/T91-2000	销 Pin	4×40	1
16	000209944A0200023	NLT-3	尼龙套 Nylon Jacket		1
17	1040100122	GB/T70.1-2000	螺钉 Hexagon Socket	M8×25-8.8	30
18	1040302957	GB/T93-1987	垫圈 Spring Washer	8	16

19	000209370A4800005	BF5293-11B	球面轴承座 Spherical Bearing		1
20	1050202251	UC210B	球面轴承 Spherical Bearing	d=50	1
21	1040302321	GB/T97.1-1985	垫圈 Flat Washer	6-200HV	2
22	1040000107	GB/T5783-2000	螺栓 Bolt	M6×20-8.8	2
23	1040300062	GB/T93-1987	垫圈 Spring Washer	6	2
24	000209370A4800004	BF5293-1.07B	压盖拨销 Gland Pin		1
25	000209370A4800100	BF5293-465	卷筒 Drum		1
26	000209370A4200004		单槽压绳板 Rope Pressing		8
27	000209370A4800008	BF5293-10	挡板 Baffle		2
28	000209370A4800011	BF5293-10.2D	隔套 Sleeve		6
29	1040102352	GB/T70.1-2000	螺钉 Hexagon Socket	M8×50-10.9	6
30	1030202670	XX2-12.44	减速机 Reducer		1
31	1040300063	GB/T93-1987	垫圈 Spring Washer	8	16
32	1040100562	GB/T70.1-2000	螺钉 Hexagon Socket	M12×25-10.9	8
33	000209944A0001020	GR28-65-1	联轴器 Coupling		1
34	1040000254	GB/T5783-2016	螺栓 Bolt	M14×50-8.8	4
35	1040300055	GB/T97.1-2002	垫圈 Flat Washer	14-200HV	4
36	1040302295	GB/T93-2000	垫圈 Spring Washer	14	4
37	000209370A4800014		铭牌 Nameplate		1
38	1040400045	GB/T827-1986	铆钉 Rivet	2×5	4
39	1020005627	YVFE100L2-4B5(HJ)	电机 Motor	3kW/380V/50Hz	1

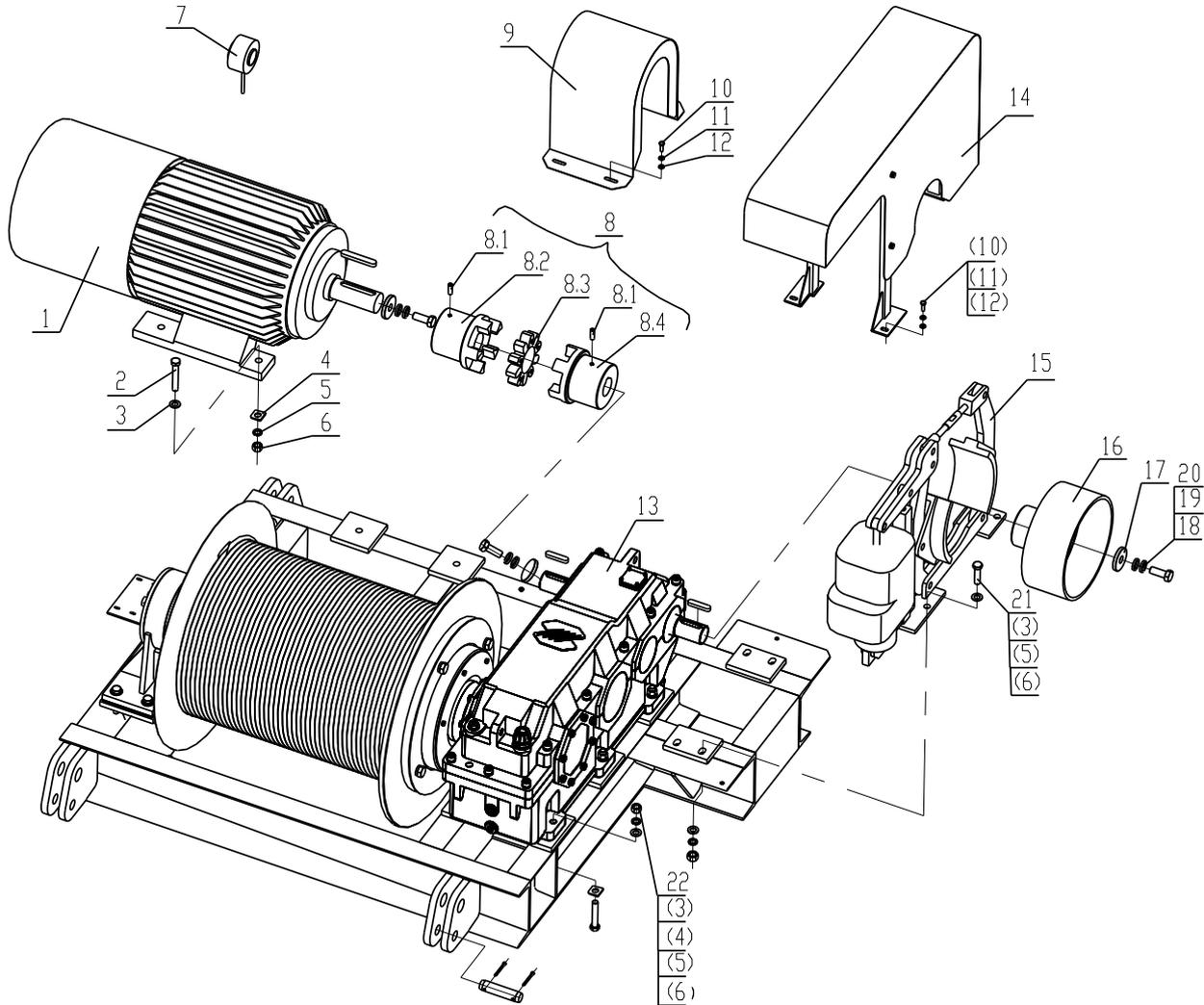
T30FC60-b 变幅机构 Trolley Mechanism 000209370A4200000

序号 No.	编码 Order NO.	代号 Code	名称 Designation	规格 Dimension	数量 Qty
1	1040000168	GB/T27-1988	螺栓 Bolt	M12×50-8.8	8
2	1040201679	GB/T6170-2000	螺母 Nut	M12	8
3	1040300054	GB/T93-1987	垫圈 Spring Washer	12	8
4	1040300041	GB/T97.1-2002	垫圈 Flat Washer	12-200HV	8
5	000209370A4200030		主动法兰 Active Flange Plate		1
6	000209370A4200001		连接角钢 I	L80×8	2
7	000209370A4200002		连接角钢 II	L80×8	2
8	000209370A4200005		拉杆 Pull Rod		4
9	000209370A4200003		从动法兰 Driven Flange Plate		1
10	1040000192	GB/T27-1988	螺栓 Bolt	M16×50-8.8	8
11	1040303143	DIN25201	垫圈 Lock Washer	NL16/M16	8
12	000209370A4200020		限位器支架 Limit Switch		1
13	1040000118	GB/T5783-2000	螺栓 Bolt	M5×16-8.8	4
14	1040300060	GB/T93-1987	垫圈 Spring Washer	5	4
15	1040300048	GB/T97.1-2002	垫圈 Flat Washer	5-200HV	4
16	1040100122	GB/T5783-2000	螺栓 Bolt	M8×20-8.8	4
17	1040302957	GB/T93-1987	垫圈 Spring Washer	8	4
18	1040300063	GB/T93-1987	垫圈 Flat Washer	8	24
19	1040500054	GB/T91-2000	销 Pin	4×40	1

20	000209944A0200023	NLT-3	尼龙套 Nylon Jacket		1
21	1040000254	GB/T5783-2016	螺栓 Bolt	M14×50-8.8	8
22	1040300055	GB/T97.1-2002	垫圈 Flat Washer	14-200HV	8
23	1040302295	GB/T93-2000	垫圈 Spring Washer	14	8
24	1059900399	GB/T7810-2017	轴承 Bearing	UCFC210	1
25	1040000107	GB/T5783-2000	螺栓 Bolt	M6×20-8.8	2
26	1040300062	GB/T93-1987	垫圈 Spring Washer	6	2
27	000209195A6500003		拨销 Pin		1
28	000209195A5700004		压板 Gland	t8	1
29	000209370A4200100		卷筒 Drum		1
30	000209370A4200004		单槽压绳板 Rope Pressing		8
31	1040100389	GB/T70.1-2000	螺钉	M8×30-10.9	20
32	1030202670	XX2-12.44	减速机 Reducer		1
33	1040100562	GB/T70.1-2000	螺钉 Hexagon Socket	M12×25-10.9	8
34	000209944A0001020	GR28-65-1	联轴器 Coupling		1
35	000209370A4200006		铭牌 Nameplate		1
36	1040400045	GB/T827-1986	铆钉 Rivet	2×5	4
37	1020005627	YVFE100L2-4B5(HJ)	电机 Motor	3kW/380V/50Hz	1

9.15 H25FP15-380PC 起升机构 Hoisting Mechanism

000209195A5700000

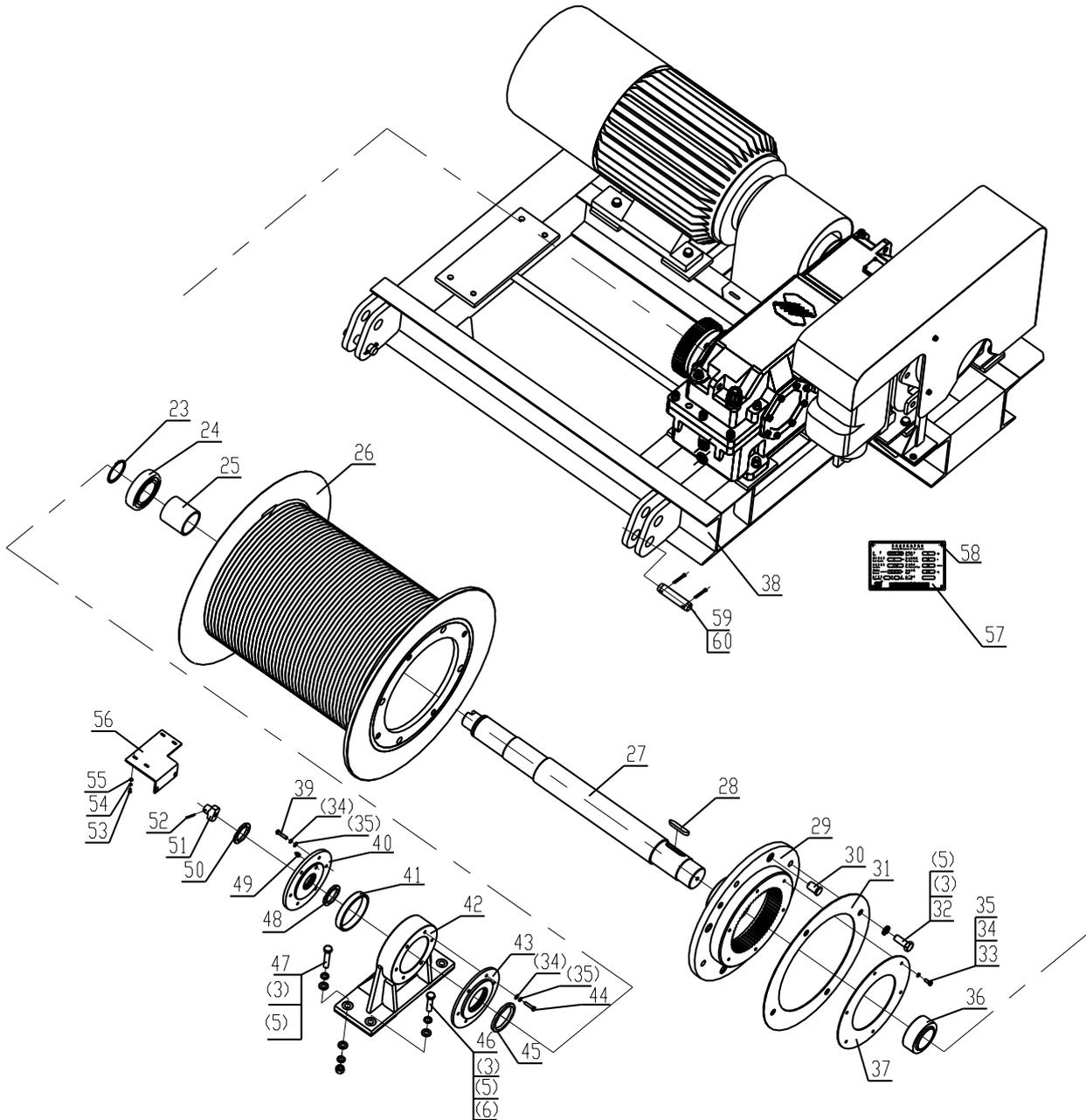


H25FP15-380PC 起升机构 Hoisting Mechanism 000209195A5700000

序号 No.	编码 Order NO.	代号 Code	名称 Designation	规格 Dimension	数量 Qty
1	1020005197	YZPFM200L2-6	电机 Electric motor	25kW	1
2	1040000265	GB/T5782-2000	螺栓 Bolt	M16×110-8.8	4
3	1040300052	GB/T97.1-2002	垫圈 Washer	16-200HV	28
4	1040300215	GB/T853-1988	垫圈 Washer	16	10
5	1040300065	GB/T93-1987	垫圈 Washer	16	22

6	1040200110	GB/T6170-2000	螺母 Nut	M16-8	16
7	1020202010	ETF100-H(Nr:851223/0.8)	编码器 Encoder		1
8	000209944A0000840	LX8-Y55×122(16)/Y50× 82(14)	联轴器 Coupling		1
8.1	1019803460	GB/T77-2000	螺钉 Screw	M12×20	2
8.2	000209944A0000841	LX8-55×112(16)	半联轴器 I		1
8.3	000209944A0000842	LX8	弹性体 Elastic body		1
8.4	000209944A0000843	LX8-50×82(14)	半联轴器 II		1
9	000209195A4506000		联轴器罩 Coupling cover		1
10	1040000116	GB/T5783-2000	螺栓 Bolt	M10×20-8.8	8
11	1040300764	GB/T96-1985	垫圈 Washer	10-200HV	8
12	1040302271	GB/T93-1987	垫圈 Washer	10	8
13	1030202346	DF570	减速机 Reducer	i=22.529	1
14	000209195A4503000		制动器罩 Brake cover		1
15	1039905113	YWZ5-250/50-IIA	制动器 Brake		1
16	000209195A4500002		制动轮 Braking wheel		1
17	000209195A4500001		挡板 Press plate	t8	3
18	1040000175	GB/T5783-2000	螺栓 Bolt	M20×50-8.8	3
19	1040300106	GB/T97.1-2002	垫圈 Washer	20-200HV	3
20	1040300038	GB/T93-1987	垫圈 Washer	20	3
21	1040000483	GB/T5783-2000	螺栓 Bolt	M16×90-8.8	4
22	1040000891	GB/T5783-2000	螺栓 Bolt	M16×100-8.8	6

H25FP15-380PC 起升机构 Hoisting Mechanism 000209195A5700000

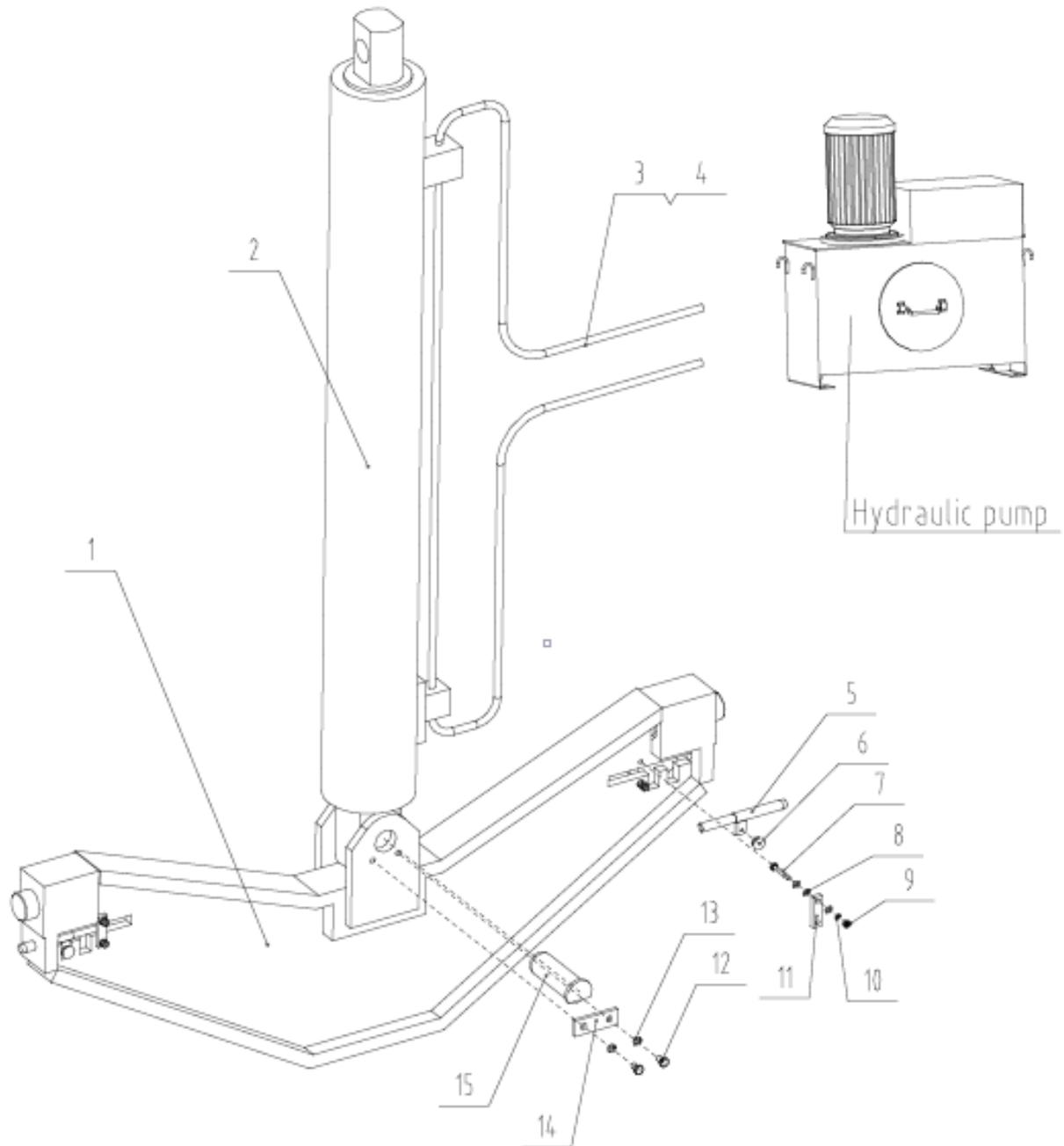


H25FP15-380PC 起升机构 Hoisting Mechanism 000209195A570000

序号 No.	编码 Order No.	代号 Code	名称 Designation	规格 Specification	数量 Qty
23	1040300976	GB/T894.1-1986	挡圈 Retaining ring	70	1
24	1050200504	GB/T281-1994	调心滚子轴承 Bearing	1314	1
25	000209195A450000 6		轴套 Bushing		1
26	000209195A450400 0		卷筒 Drum		1
27	000209195A450000 7		心轴 Shaft		1
28	1040600016	GB/T1096-1979	键 Bond	20×80	1
29	000209195A450000 4		齿形接盘 Gear rim		1
30	000209101E100000 5		销轴 Pin		4
31	000209195A450000 3		挡圈 Retaining ring	t2	1
32	1040000177	GB/T5783-2000	螺栓 Bolt	M16×55-8.8	4
33	1040000098	GB/T5783-2000	螺栓 Bolt	M8×16-8.8	6
34	1040300063	GB/T93-1987	垫圈 Washer	8	18
35	1040300066	GB/T97.1-2002	垫圈 Washer	8-200HV	18
36	1050000313	GB/T9163-2001	向心关节轴承 Bearing	GE60ES	1
37	000209195A450000 5		防尘盖 Dust cover	t2	1
38	000209195A570100 0		底架 Under frame		1
39	1040000110	GB/T5783-2000	螺栓 Bolt	M8×35-8.8	2
40	000209101E100001 4		轴承盖Ⅱ	t20	1
41	000209101E100001 2		轴套 Bushing		1
42	000209101E100800 0		轴承座 Bearing seat		1

43	000209101E100000 9		轴承盖 I	t20	1
44	1040000018	GB/T5783-2000	螺栓 Bolt	M8×30-8.8	10
45	000209101E100000 8		油封 Oil seal		1
46	1040000209	GB/T5783-2000	螺栓 Bolt	M16×70-8.8	2
47	1040000286	GB/T5783-2000	螺栓 Bolt	M16×65-8.8	2
48	000209101E100001 3		垫圈 Washer		1
49	1080000007	JB/T7940.1-1995	油杯 Oil cup	M10×1	1
50	000209101E100001 5		油封 Oil seal		1
51	000209944A020002 1	NLT-1	尼龙套 Nylon sleeve		1
52	1040500054	GB/T91-2000	销 Split pin	4×40	1
53	1040300048	GB/T97.1-2002	垫圈 Washer	5-200HV	4
54	1040300060	GB/T93-1987	垫圈 Washer	5	4
55	1040000151	GB/T5783-2000	螺栓 Bolt	M5×12-8.8	4
56	000209101E100100 0		限位器支架 Bracket		1
57	000209195A570000 9	H25FP15-380PC-MP	铭牌 Nameplate		1
58	1040400058	GB/T827-1986	铆钉 Rivet	2.5×8	4
59	000200610A000700 4	XZ03C-30×90/125	销轴 Pin	30×90	4
60	1040500040	GB/T91-2000	销 Split pin	6.3×50	8

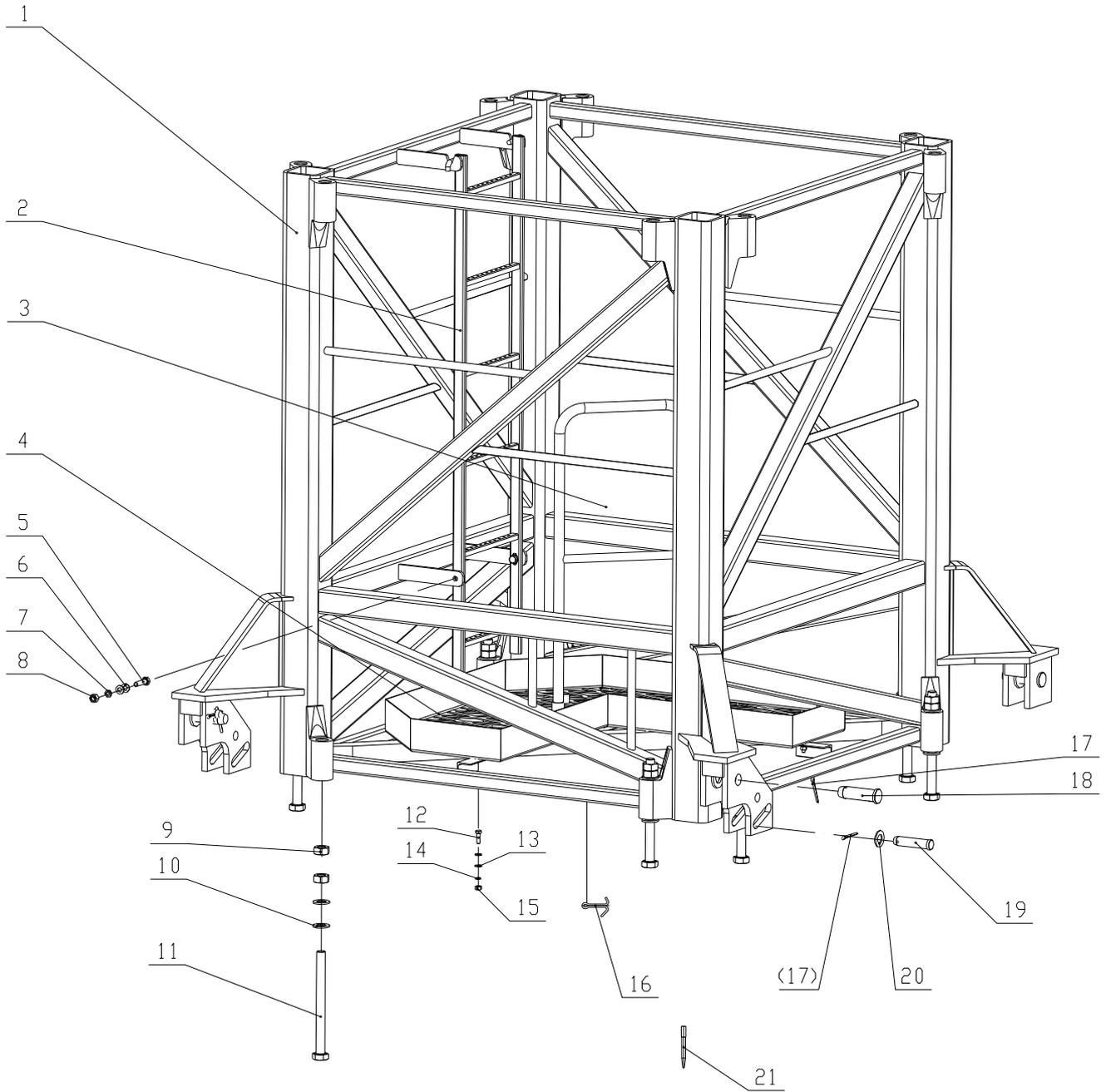
9.16 顶升机构 Climbing mechanism 000200312A000000



顶升机构 Climbing mechanism 000200312A0000000

序号 No	编码 Order No.	代号 Code	名称 Designation	规格 Specification	数量 Qty
1	000200312A0001000		顶升横梁 Top beam		1
2	000210129A0100000	YG160/110-2070/1600-31.5	顶升油缸 Climbing hydraulic cylinder		1
3	1140220834	GB/T9065.3	胶管总成 Rubber tube	F02WA0A018 1806-3000	1
4	1140220833	GB/T9065.3	胶管总成 Rubber tube	F02WA0A018 1806-2000	1
5	000210112A0001020		插销 Latch		2
6	1100700044	JB/T7274.1-1994	把手 Handle bar	M6-B	2
7	1040001597	GB/T5783-2000	螺栓 Bolt	M8×55-8.8	4
8	1040300066	GB/T97.1-2002	垫圈 Washer	8-200HV	12
9	1040200764	GB/T6170-2000	螺母 Nut	M8-8	4
10	1040300063	GB/T93-1987	垫圈 Washer	8	4
11	000201012A0100102		压板 Pressure plate		4
12	1040000093	GB/T5783-2000	螺栓 Bolt	M12×20-8.8	2
13	1040300054	GB/T93-1987	垫圈 Washer	12	2
14	000210112A0000001		挡板 Damper	t8	1
15	000210112A0000002		销轴 Pin		1

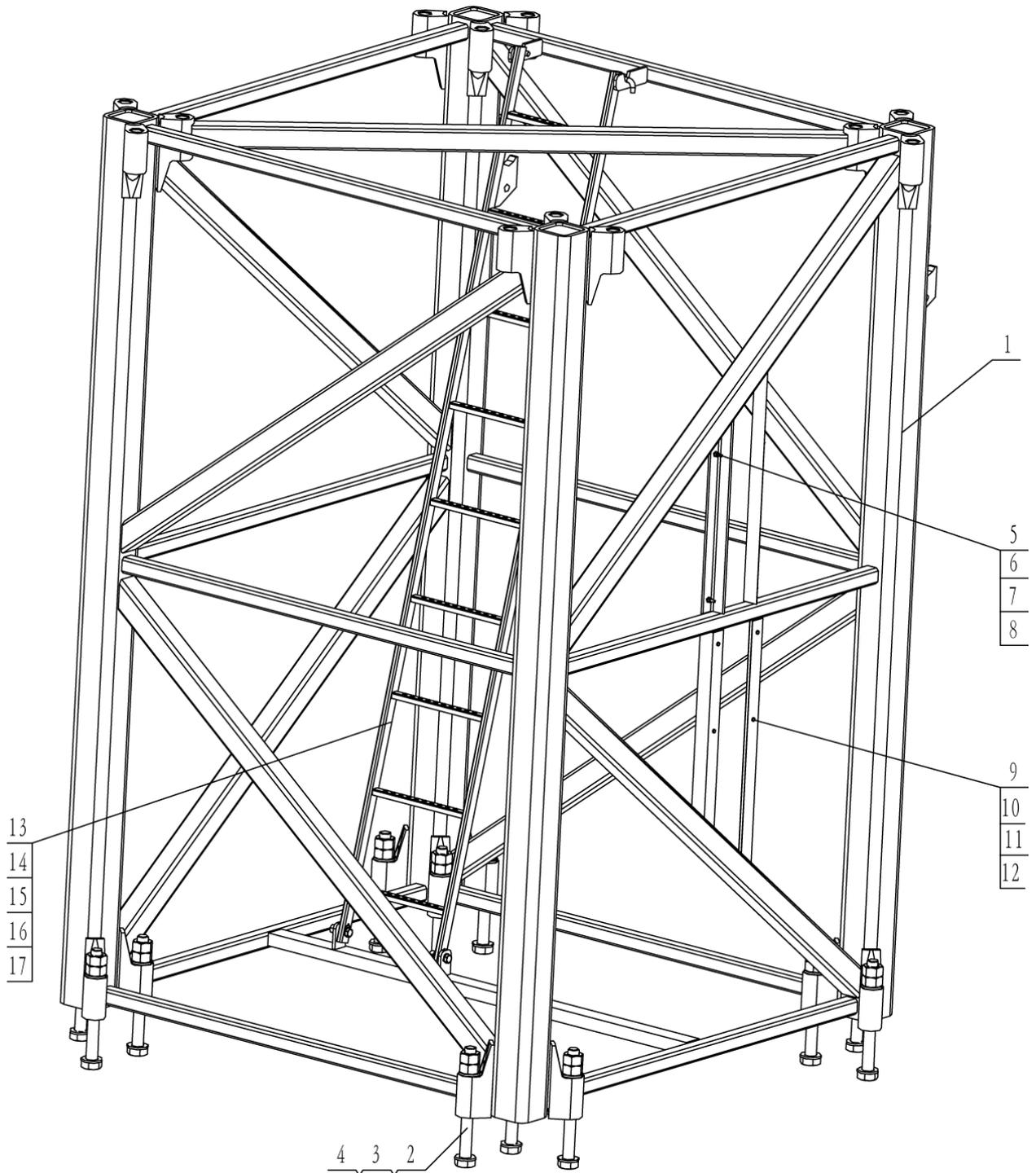
9.17 过渡节 Transition Tower Section 000209031A0500000



过渡节 Transition Tower Section 000209031A050000

序号 No.	编码 Order No.	代号 Code	名称 Designation	规格 Specification	数量 Qty
1	000209031A0501000		过渡节结构 Transition tower section structure		1
2	000209006A6002000		爬梯 Ladder stand		1
3	000209913B0004300	LGA430A	栏杆 Handrail		1
4	000209031A0502000		平台 Terrace		1
5	1040000095	GB/T5783-2000	螺栓 Bolt	M16×60-8.8	2
6	1040300052	GB/T97.1-2002	垫圈 Washer	16-200HV	4
7	1040300065	GB/T93-1987	垫圈 Washer	16	2
8	1040200110	GB/T6170-2000	螺母 Nut	M16-8	2
9	000209912A0000012		螺母 Nut	M36×4	16
10	000209912A0000013		垫圈 Washer	36	16
11	000209912A0000011		螺栓 Bolt	M36×4	8
12	1040000094	GB/T5783-2000	螺栓 Bolt	M12×35-8.8	4
13	1040300041	GB/T97.1-2002	垫圈 Washer	12-200HV	8
14	1040300054	GB/T93-1987	垫圈 Washer	12	4
15	1040200096	GB/T6170-2000	螺母 Nut	M12-8	4
16	1040500381	GB/T91-2000	销 Split pin	8×71	2
17	1040500252	GB/T91-2000	销 Split pin	10×90	6
18	000209910A1101301	XZ01C-50×130/160	销轴 Pin		4
19	000209910A1061101	XZ01B-30×110/135	销轴 Pin	30×110	2
20	1040302795	GB/T97.1-2002	垫圈 Washer	30-200HV	2
21	000209912A0000301		顶升定位销 Positioning pin		2

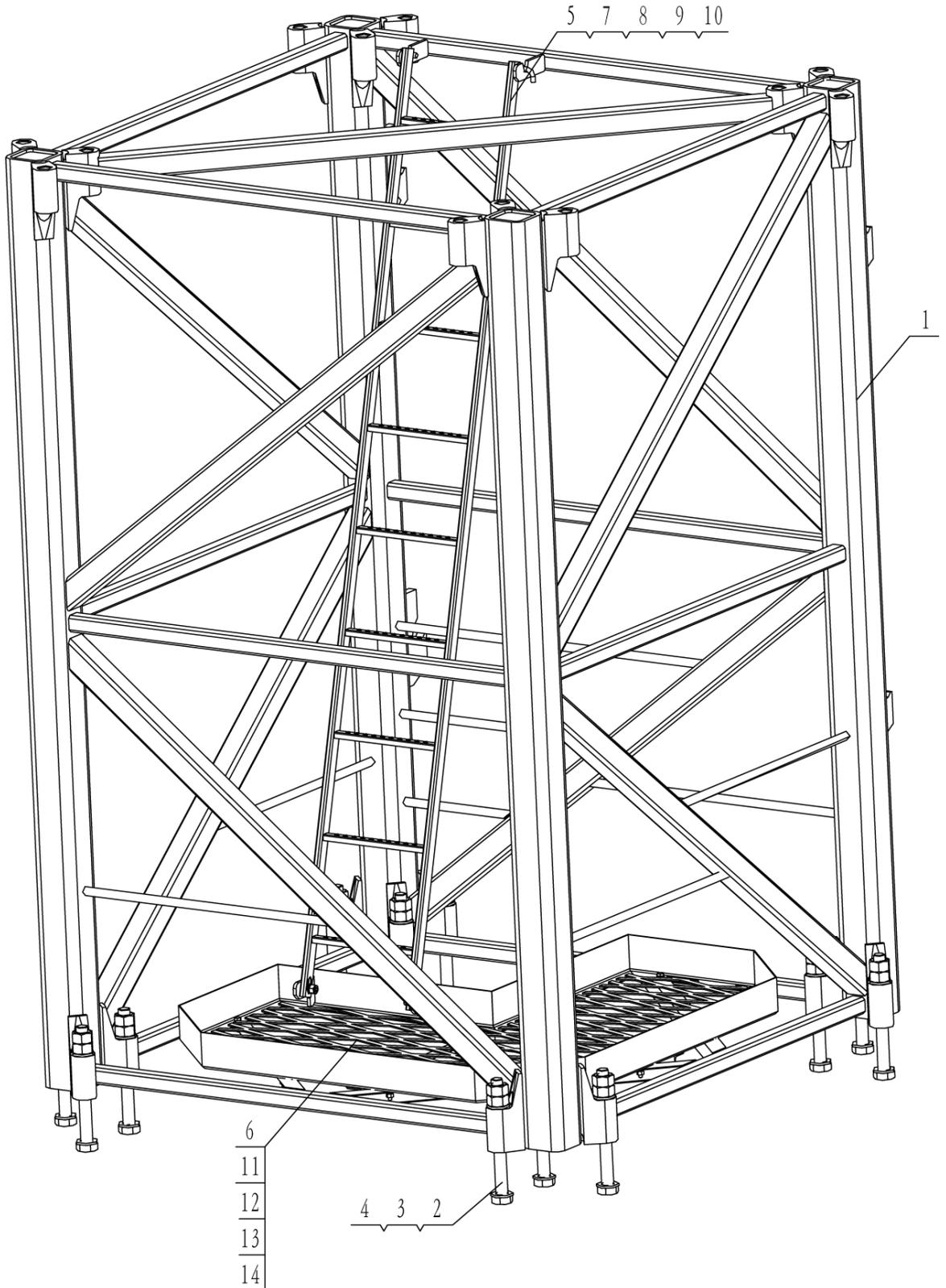
9.18 预埋支腿固定基节 Base Tower Section 000209002B1100000



预埋支腿固定基节 Base Tower Section 000209002B1100000

序号 No.	编码 Order No.	代号 Code	名称 Designation	规格 Specification	数量 Qty
1	000209002B1101000		预埋支腿固定基节 BQ2A 结构 Base tower section BQ2A structure		1
2	000209912A0000011		螺栓 Bolt	M36×4	12
3	000209912A0000012		螺母 Nut	M36×4	24
4	000209912A0000013		垫圈 Washer	36	24
5	1040000018	GB/T5783-2000	螺栓 Bolt	M8×30-8.8	4
6	1040200192	GB/T6170-2000	螺母 Nut	M8-8	4
7	1040300063	GB/T93-1987	垫圈 Washer	8	4
8	1040300066	GB/T97.1-2002	垫圈 Washer	8-200HV	4
9	1040000109	GB/T5783-2000	螺栓 Bolt	M6×16-8.8	4
10	1040200111	GB/T6170-2000	螺母 Nut	M6-8	4
11	1040300062	GB/T93-1987	垫圈 Washer	6	4
12	1040300051	GB/T97.1-2002	垫圈 Washer	6-200HV	4
13	000209005A1402000		爬梯 Ladder		1
14	1040300052	GB/T97.1-2002	垫圈 Washer	16-200HV	4
15	1040300065	GB/T93-1987	垫圈 Washer	16	2
16	1040200110	GB/T6170-2000	螺母 Nut	M16-8	2
17	1040000095	GB/T5783-2000	螺栓 Bolt	M16×60-8.8	2

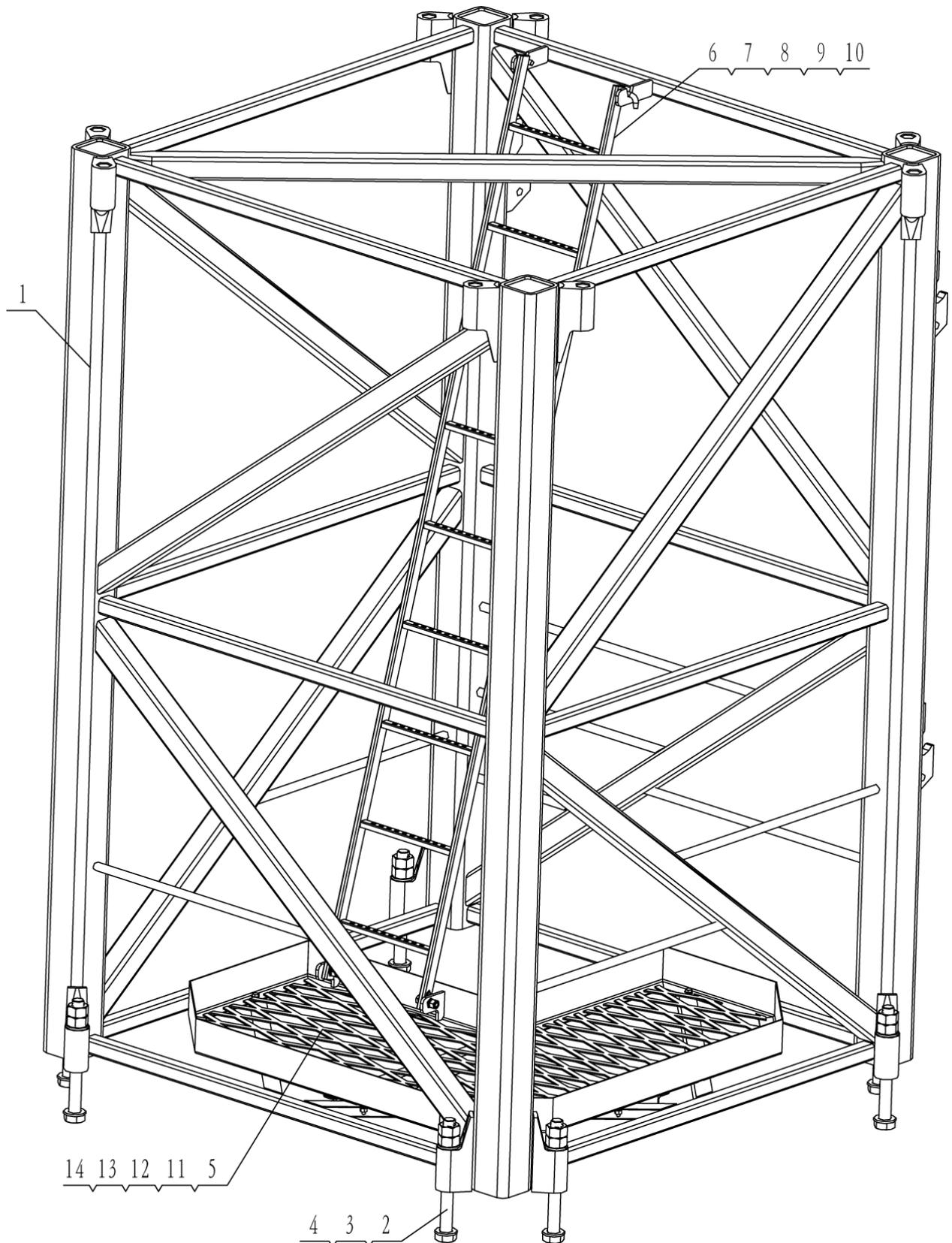
9.19 加强节 Reinforced Tower Section 000209002B1000000



加强节 Reinforced Tower Section 000209002B1000000

序号 No.	编码 Order No.	代号 Code	名称 Designation	规格 Specification	数量 Qty
1	000209002B1001000		标准节 BQ1A 结构 Tower section BQ1A structure		1
2	000209912A0000011		螺栓 Bolt	M36×4	12
3	000209912A0000012		螺母 Nut	M36×4	24
4	000209912A0000013		垫圈 Washer	36	24
5	000209005A1402000		爬梯 Ladder		1
6	000209001B0303000		平台 Platform		1
7	1040300052	GB/T97.1-2002	垫圈 Washer	16-200HV	4
8	1040300065	GB/T93-1987	垫圈 Washer	16	2
9	1040200110	GB/T6170-2000	螺母 Nut	M16-8	2
10	1040000095	GB/T5783-2000	螺栓 Bolt	M16×60-8.8	2
11	1040000094	GB/T5783-2000	螺栓 Bolt	M12×35-8.8	6
12	1040300041	GB/T97.1-2002	垫圈 Washer	12-200HV	12
13	1040300054	GB/T93-1987	垫圈 Washer	12	6
14	1040200096	GB/T6170-2000	螺母 Nut	M12-8	6

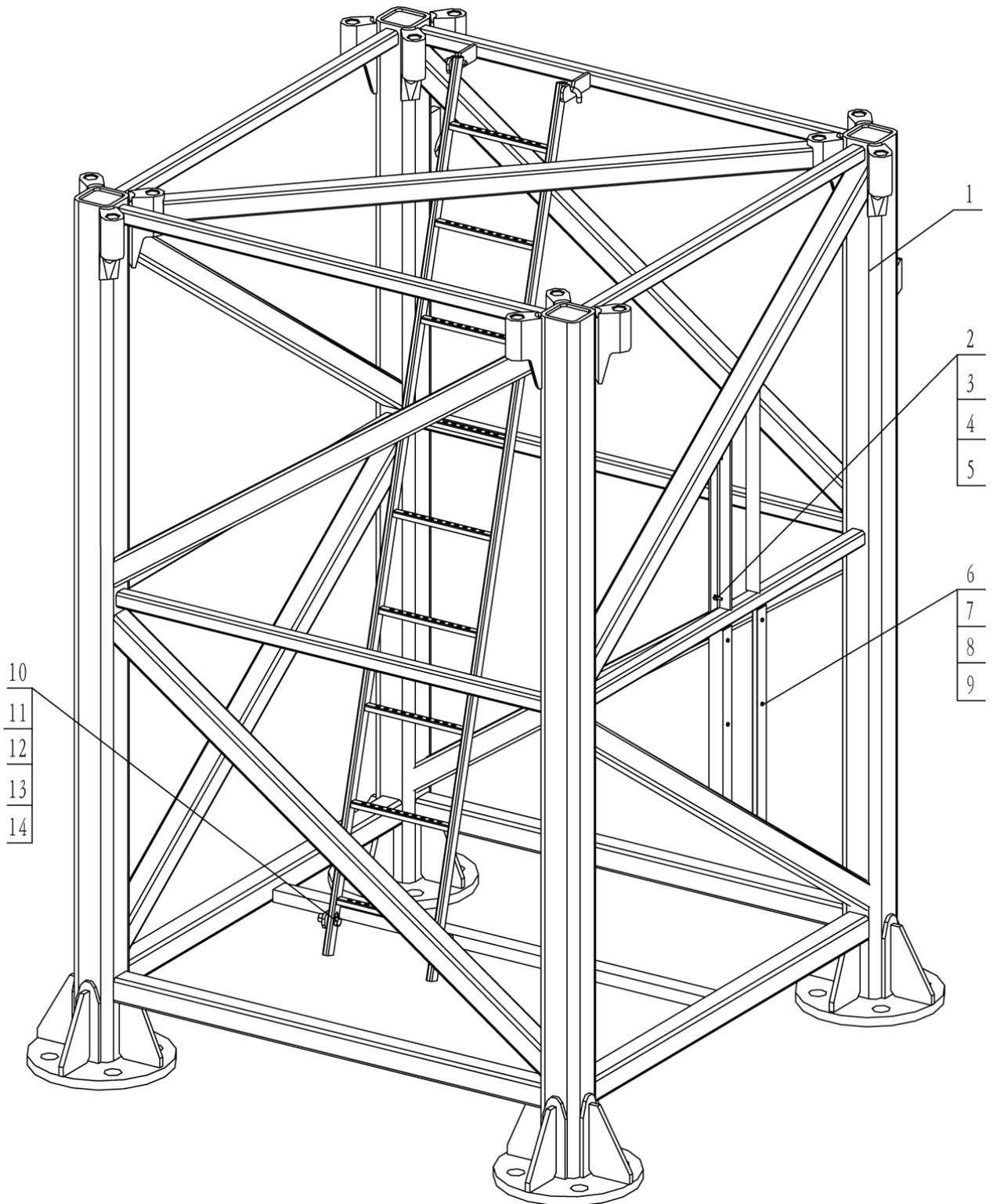
9.20 标准节 Tower Section 000209001B0300000



标准节 Tower Section 000209001B0300000

序号 No.	编码 Order No.	代号 Code	名称 Designation	规格 Specification	数量 Qty
1	000209001B0301000		标准节 A1C 结构 Tower section A1C structure		1
2	000209912A0000011		螺栓 Bolt	M36×4	8
3	000209912A0000012		螺母 Nut	M36×4	16
4	000209912A0000013		垫圈 Washer	36	16
5	000209001B0303000		平台 Platform		1
6	000209005A1402000		爬梯 Ladder		1
7	1040300052	GB/T97.1-2002	垫圈 Washer	16-200HV	4
8	1040300065	GB/T93-1987	垫圈 Washer	16	2
9	1040200110	GB/T6170-2000	螺母 Nut	M16-8	2
10	1040000095	GB/T5783-2000	螺栓 Bolt	M16×60-8.8	2
11	1040000094	GB/T5783-2000	螺栓 Bolt	M12×35-8.8	6
12	1040300054	GB/T93-1987	垫圈 Washer	12	6
13	1040300041	GB/T97.1-2002	垫圈 Washer	12-200HV	12
14	1040200096	GB/T6170-2000	螺母 Nut	M12-8	6

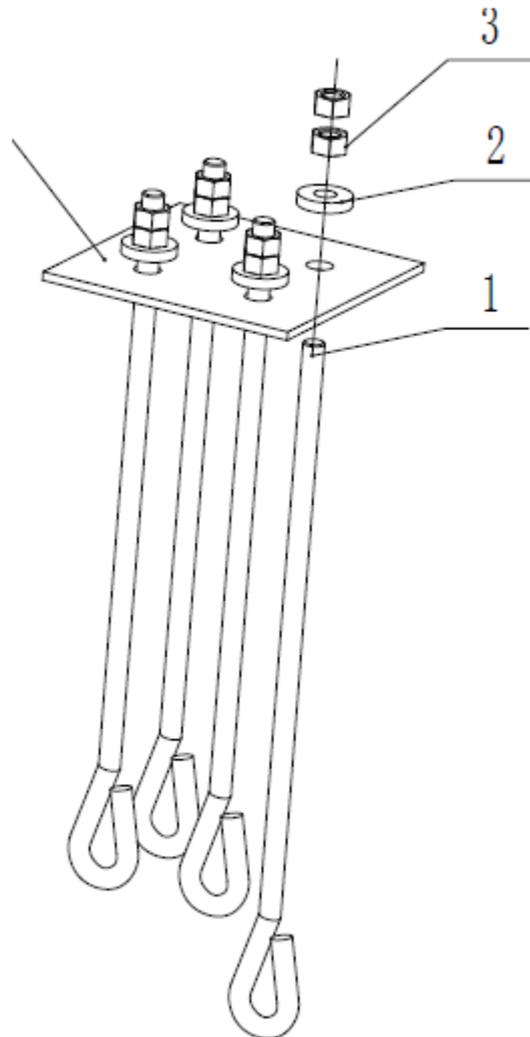
9.21 预埋螺栓固定基节 Base Tower Section 000209002B1200000



预埋螺栓固定基节 Base Tower Section 000209002B1200000

序号 No.	编码 Order No.	代号 Code	名称 Designation	规格 Specification	数量 Qty
1	000209002B1201000		预埋螺栓固定基节 BQ3A 结构 Base tower section BQ3A structure		1
2	1040000018	GB/T5783-2000	螺栓 Bolt	M8×30-8.8	4
3	1040200192	GB/T6170-2000	螺母 Nut	M8-8	4
4	1040300063	GB/T93-1987	垫圈 Washer	8	4
5	1040300066	GB/T97.1-2002	垫圈 Washer	8-200HV	4
6	1040000109	GB/T5783-2000	螺栓 Bolt	M6×16-8.8	4
7	1040200111	GB/T6170-2000	螺母 Nut	M6-8	4
8	1040300062	GB/T93-1987	垫圈 Washer	6	4
9	1040300051	GB/T97.1-2002	垫圈 Washer	6-200HV	4
10	1040300052	GB/T97.1-2002	垫圈 Washer	16-200HV	4
11	1040300065	GB/T93-1987	垫圈 Washer	16	2
12	1040200110	GB/T6170-2000	螺母 Nut	M16-8	2
13	1040000095	GB/T5783-2000	螺栓 Bolt	M16×60-8.8	2
14	000209006A5602000		爬梯 Ladder		1

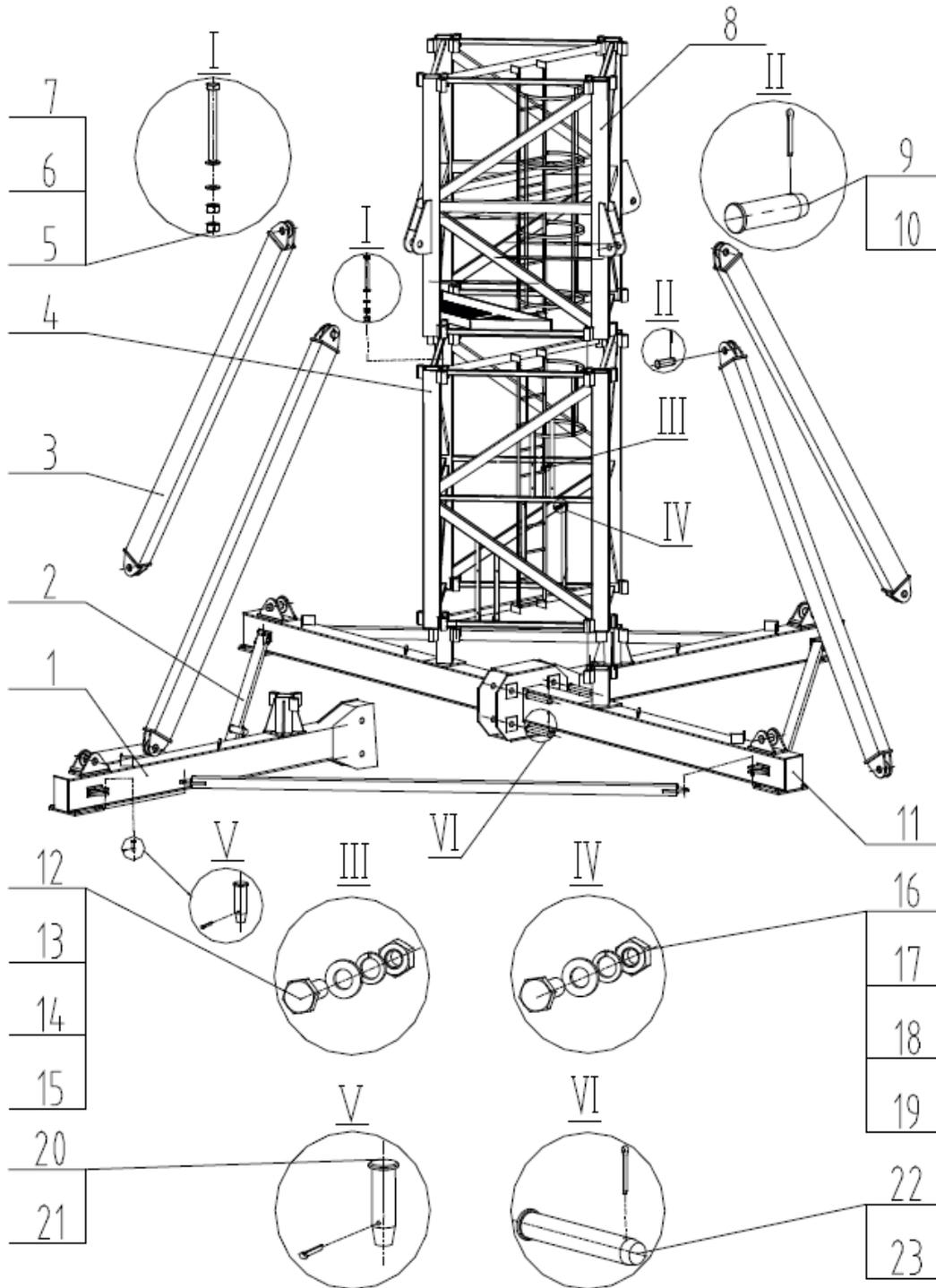
9.22 地脚螺栓组件 Embedded bolts 000209926A0100500



地脚螺栓组件 Embedded bolts 000209926A0100500

序号 No.	编码 Order No.	代号 Code	名称 Designation	规格 Specification	数量 Qty
1	000209926A0100501	M48-1350	螺栓 Bolt	M48-5.8	4
2	000209926A0100502		垫圈 Washer	t16	4
3	1040201403	GB/T6170-2000	螺母 Nut	M48-6	8
4	000209926A0100503		垫板 Plate	t16	1

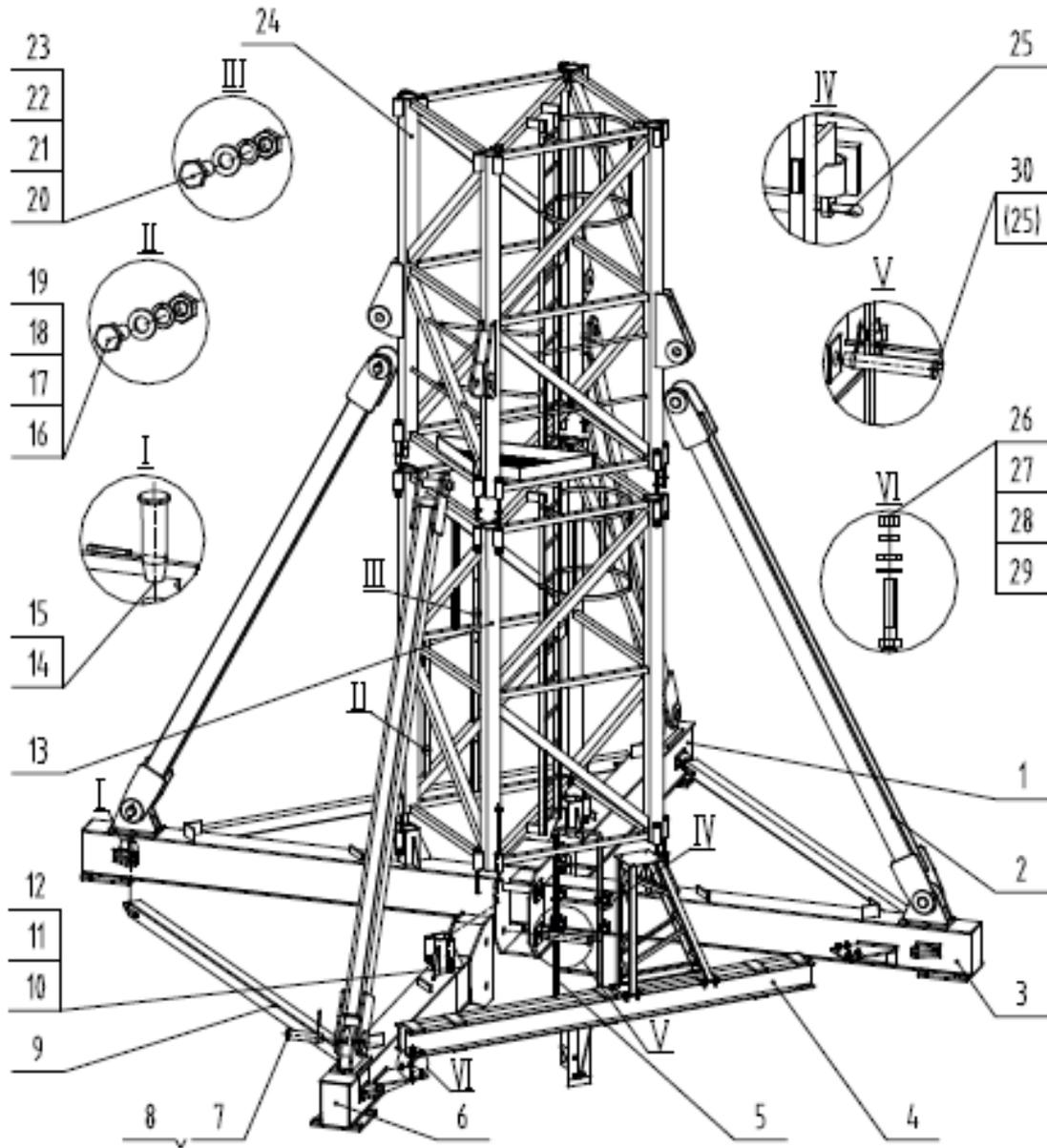
9.23 固定底架 Stationary Chassis 000200314D0000000



固定底架 Stationary Chassis 000200314D0000000

序号 No.	编码 Order No.	代号 Code	名称 Designation	规格 Specification	数量 Qty
1	000200314D0006000		半梁 Half-beam		4
2	000210114A0000200		拉杆 Rod		1
3	000200314A0000300		撑杆 Strut		4
4	000200314D0007000		基础节 I Base section I		4
5	000209912A0000013		垫圈 Washer		4
6	000209912A0000012		螺母 Nut		16
7	000209912A0000011		螺栓 Bolt		1
8	000200314D0008000		基础节 II Base section II		16
9	000200314D0008000	XZ01C-70×245/300	销轴 Pin		2
10	1040500250	GB/T91-2000	销 Split pin	12×100	16
11	000200314D0005000		整梁 Whole beam		32
12	1040000109	GB/T5783-2000	螺栓 Bolt	M6×16-8.8	32
13	1040300051	GB/T97.1-2002	垫圈 Washer	6-200HV	32
14	1040300062	GB/T93-1987	垫圈 Washer	6	4
15	1040200111	GB/T6170-2000	螺母 Nut	M6-8	1
16	1040000018	GB/T5783-2000	螺栓 Bolt	M8×30-8.8	16
17	1040200683	GB/T6170-2000	螺母 Nut	M8-8-发蓝	16
18	1040300063	GB/T93-1987	垫圈 Washer	8	56
19	1040300066	GB/T97.1-2002	垫圈 Washer	8-200HV	2
20	000209910A0000130	XZ01C-30×70/100	销轴 Pin	30×70	4
21	1040500309	GB/T91-2000	销 Split pin	6.3×45	16
22	000209910A0000160	XZ01C-60×335/375	销轴 Pin		16
23	1040500252	GB/T91-2000	销 Split pin	10×90	22

9.24 行走底架 Mobile Chassis 000200323A0000000

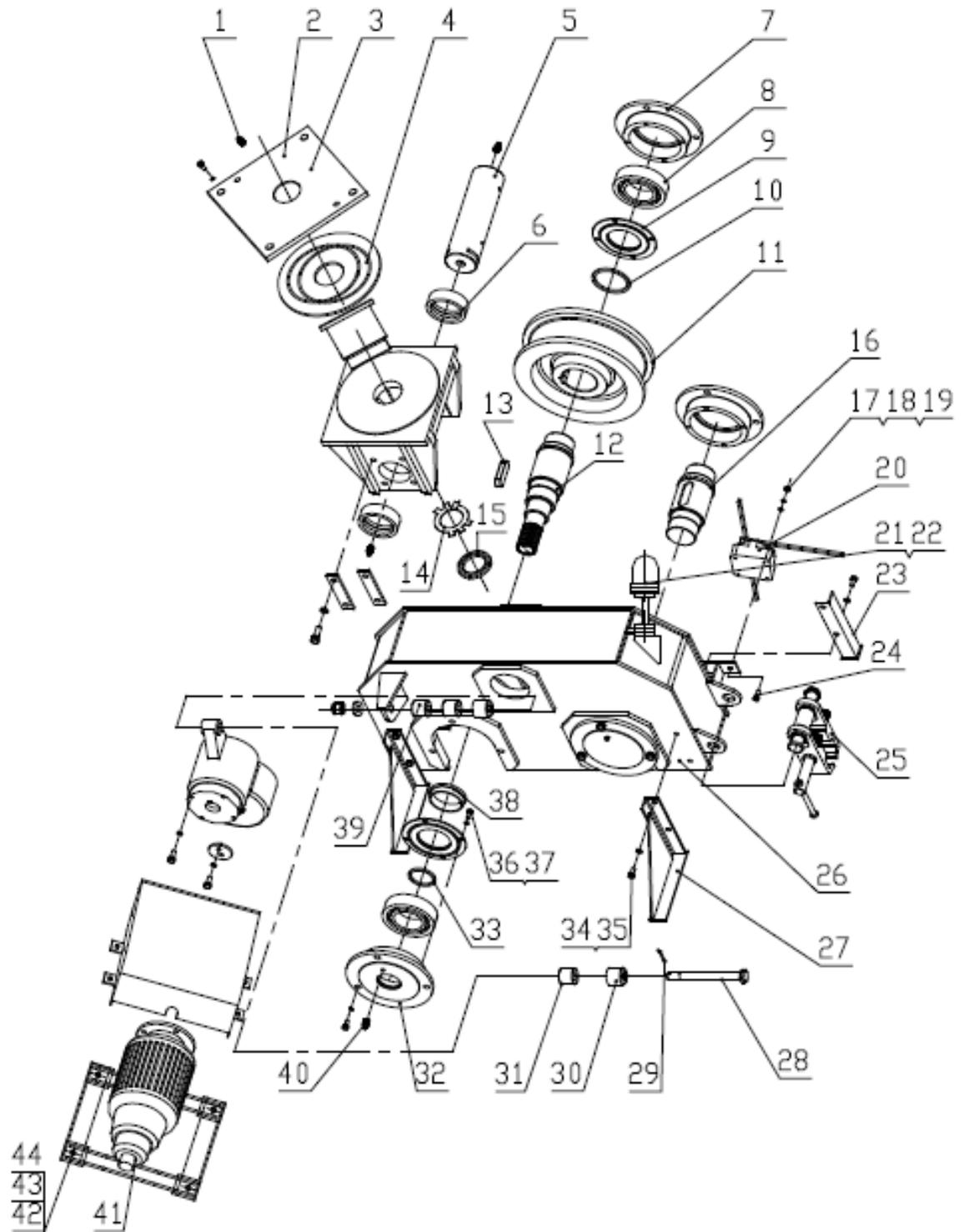


9.25 行走底架 Mobile Chassis 000200323A000000

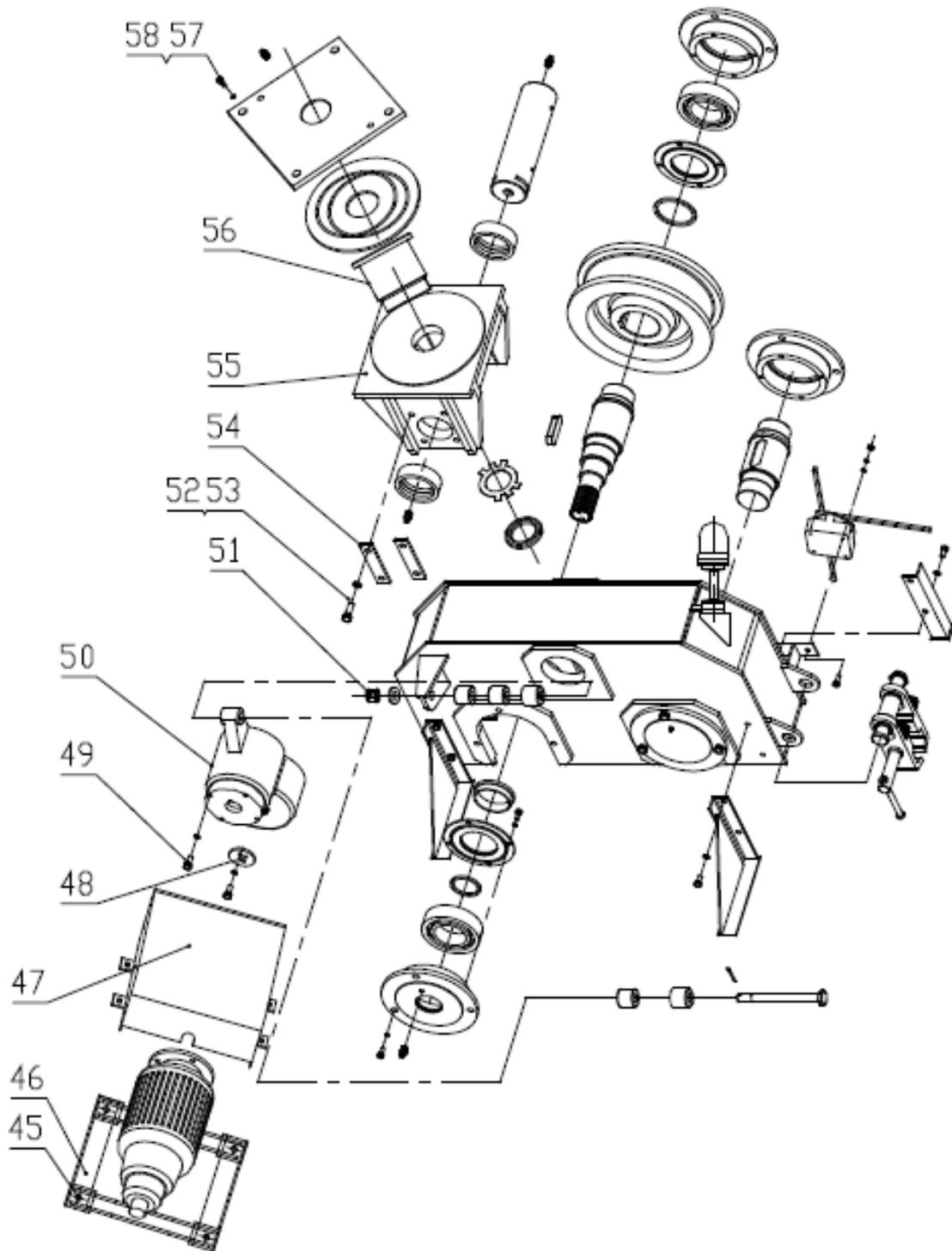
序号 No.	编码 Order No.	代号 Code	名称 Designation	规格 Specification	数量 Qty
1	000200323A0003000		半梁 Half-beam		1
2	000200314A0000300		撑杆 Strut		4
3	000200323A0001000		整梁 Whole beam		1
4	000200723C0003000		M822 电缆卷筒支架 Bracket for M822 rope drum		1
5	000210123A0004000		短爬梯 Short ladder		1
6	000200323A0002000		半梁 A Half-beam A		1
7	000209910A0000171	XZ01C-70× 245/300	销轴 Pin		8
8	1040500250	GB/T91-2000	销 Split pin	12×100	8
9	000210114A0000200		拉杆 Rod		3
10	000209912A0000013		垫圈 Washer	36	48
11	000209912A0000012		螺母 Nut	M36×4	48
12	000209912A0000011		螺栓 Bolt	M36×4	24
13	000200314D0007000		基础节 I Base section I		1
14	000209910A0000130	XZ01C-30×70/100	销轴 Pin		6
15	1040500309	GB/T91-2000	销 Split pin	6.3×45	6
16	1040000018	GB/T5783-2000	螺栓 Bolt	M8×30-8.8	4
17	1040200744	GB/T6170-2000	螺母 Nut	M8-8.8	4
18	1040300063	GB/T93-1987	垫圈 Washer	8	4
19	1040300066	GB/T97.1-2002	垫圈	8-200HV	4

			Washer		
20	1040000109	GB/T5783-2000	螺栓 Bolt	M6×16-8.8	4
21	1040200111	GB/T6170-2000	螺母 Nut	M6-8	4
22	1040300062	GB/T93-1987	垫圈 Washer	6	4
23	1040300051	GB/T97.1-2002	垫圈 Washer	6-200HV	4
24	000200314D0008000		基础节 II Base section II		1
25	1040500252	GB/T91-2000	销 Split pin	10×90	8
26	000209910A0000160	XZ01C-60× 335/375	销轴 Pin		4
27	1040000095	GB/T5783-2000	螺栓 Bolt	M16×60-8.8	8
28	1040200110	GB/T6170-2000	螺母 Nut	M16-8	8
29	1040300052	GB/T97.1-2002	垫圈 Washer	16-200HV	16
30	1040300065	GB/T93-1987	垫圈 Washer	16	8

9.26 主动台车 | Driving Dolly | 000209401D1000000



主动台车 | Driving Dolly | 000209401D1000000



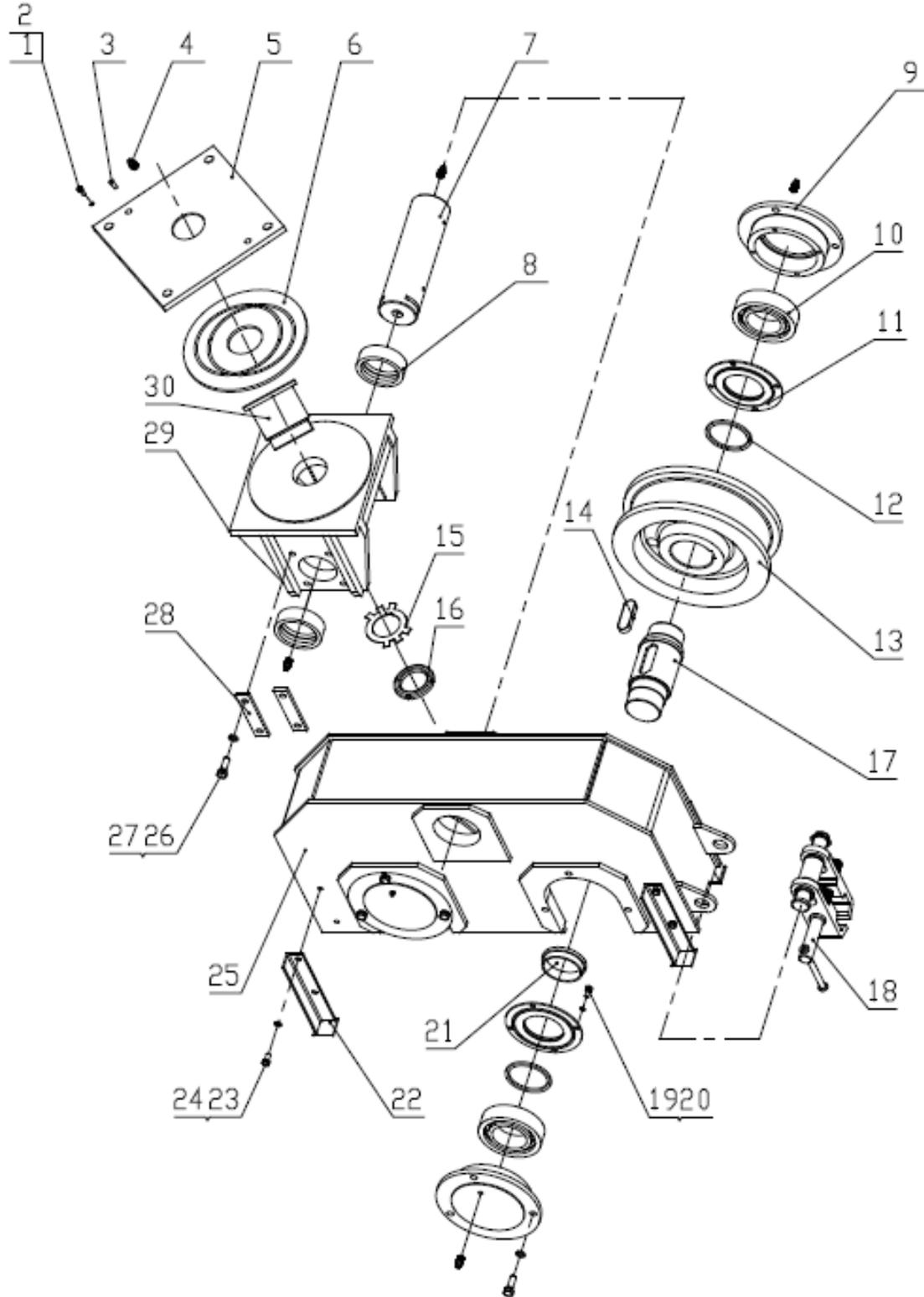
主动台车 | Driving Dolly | 000209401D1000000

序号 No.	编码 Order No.	代号 Code	名称 Designation	规格 Specification	数量 Qty
1	1080000206	JB/T7940.1-1995	油杯 Oil cup	M10×1	6
2	1040500241	GB/T119.1-2000	销 Split pin	B16×60	2
3	000209401D1000012		连接板 Connecting plate	t36	1
4	000209401A0000023		垫板 Plate		1
5	000209401A0000031		轴 Shaft		1
6	000209401D0000004		钢套 Steel sleeve		2
7	000209401A0000040		轴承座 II Bearing seat II		3
8	1050200176	GB/T288-1994	调心滚子轴承 Bearing	22220 C	4
9	000209401D1000038		防尘盖 Dust cover		4
10	000209401D1000039		粘圈 II Oil seal II		4
11	000209401D1000036		普通锻钢行走轮 Travelling wheel		2
12	000209401D1000037		主动车轮轴 Shaft		1
13	1040600015	GB/T1096-2003	键 Bond	32×110	2
14	1040300432	GB/T858-1988	垫圈 Washer	90	1
15	1040200486	GB/T812-1988	螺母 Nut	M90×2	1
16	000209401D1000056		被动车轮轴 Shaft		1
17	1040200574	GB/T6170-2000	螺母 Nut	M5-8	4
18	1040300514	GB/T97.1-2002	垫圈 Washer	5-200HV	4
19	1040300060	GB/T93-1987	垫圈 Washer	5	6

20	1020500695	XCR-F17	行程开关 Limit switch		1
21	1020400378	JD90A-L+02+R+024	行走机构警示灯 Alarm light		1
22	1040100065	GB/T818-2000	螺钉 Screw	M5×16-4.8	2
23	000209401A0000061		支腿 II Bracket II		2
24	1040001592	GB/T5783-2000	螺栓 Bolt	M5×60-8.8	4
25	000209401A0000045		夹轨钳 Rail clamp		1
26	000209401D1000100		主动台车架 Dolly frame		1
27	000209401A0000057		支腿 I Bracket I		2
28	1040000592	GB/T31.1-1988	螺栓 Bolt	M24×240-8.8	1
29	1040500233	GB/T91-2000	销 Split pin	5×40	1
30	000209401A0000002		套盖 Hatch		2
31	000209401A0000003		缓冲套 Buffer block		2
32	000209401A0000034		轴承座 Bearing seat I		1
33	000209401A0000033		粘圈 Oil seal I		1
34	1040000069	GB/T5783-2000	螺栓 Bolt	M12×25-8.8	8
35	1040300054	GB/T93-1987	垫圈 Washer	12	8
36	1040300067	GB/T93-1987	垫圈 Washer	10	26
37	1040000931	GB/T5783-2000	螺栓 Bolt	M10×20-8.8	18
38	000209401D1000035		轴套 Bushing		2
39	000209401A0000001		轴套 Bushing		1
40	1080000009	JB/T7940.2-1995	油杯 90° Oil cup 90°	M10×1	1

41	1020000154	YTXZ112M2-2B-5.2K W	电机 Electric motor		1
42	1040000110	GB/T5783-2000	螺栓 Bolt	M8×35-8.8	4
43	1040300063	GB/T93-1987	垫圈 Washer	8	4
44	1040300066	GB/T97.1-2002	垫圈 Washer	8-200HV	4
45	1040200192	GB/T6170-2000	螺母 Nut	M8-8	4
46	000209401D1000400		电机支撑架 Motor support		1
47	000209401D1000700		电机罩 Motor cover		1
48	000209401A0000032		端盖 Hatch	t8	1
49	1040000114	GB/T5783-2000	螺栓 Bolt	M10×25-8.8	4
50	1030200210	TX25	行走减速机 Reducer		1
51	1040200326	GB/T6178-1986	螺母 Nut	M24-8	1
52	1040000198	GB/T5783-2000	螺栓 Bolt	M16×50-8.8	16
53	1040300065	GB/T93-1987	垫圈 Washer	16	16
54	000209401A0000004		轴端挡板 Shaft-end damper	t10	2
55	000209401D1000200		支架 Bracket		1
56	000209401D0000013		心轴 Shaft		1
57	1040000553	GB/T5783-2000	螺栓 Bolt	M24×65-8.8	4
58	1040300049	GB/T93-1987	垫圈 Washer	24	4

9.27 B52-D 被动台车 Driven Dolly 000209402D1000000

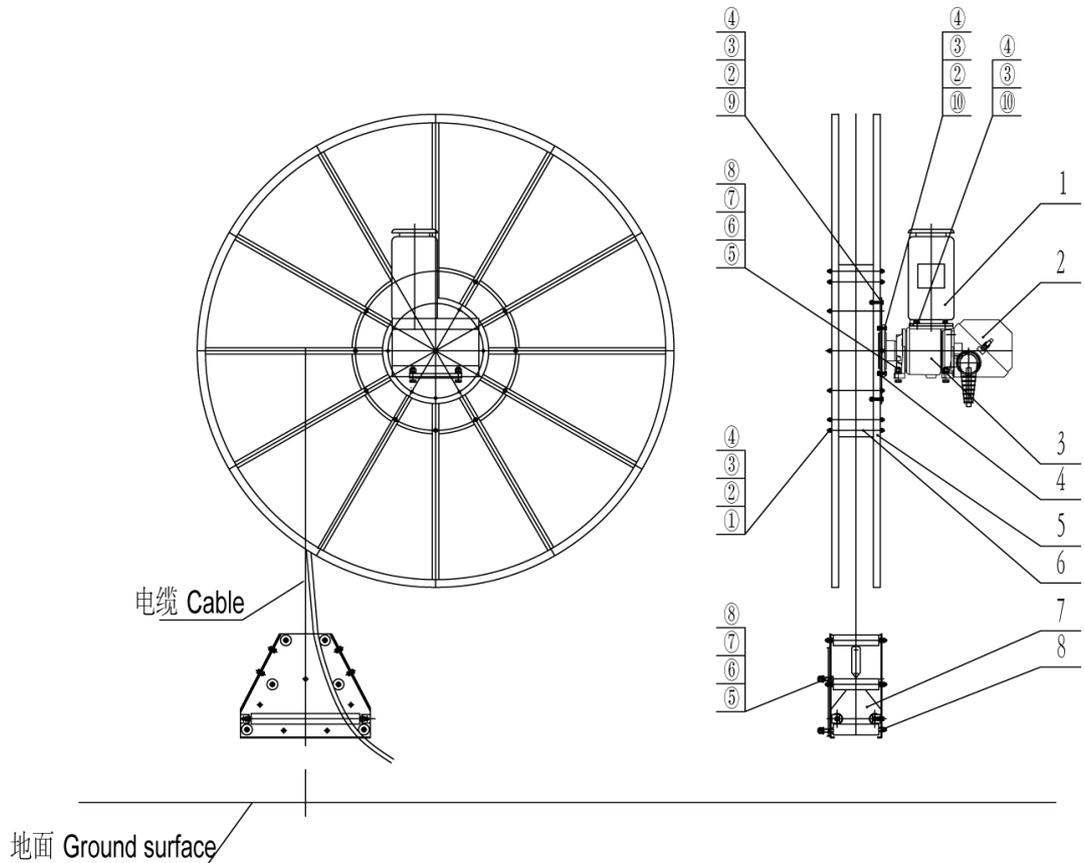


B52-D 被动台车 Driven Dolly 000209402D1000000

序号 No.	编码 Order No.	代号 Code	名称 Designation	规格 Specification	数量 Qty
1	1040000488	GB/T5783-2000	螺栓 Bolt	M24×70-8.8	4
2	1040300049	GB/T93-1987	垫圈 Washer	24	4
3	1040500241	GB/T119.1-2000	销 Split pin	B16×60	2
4	1040500241	JB/T7940.1-1995	油杯 Oil cup	M10×1	7
5	000209401D1000012		连接板 Connecting plate	t36	1
6	000209401A0000023		垫板 Plate		1
7	000209401A0000031		轴 Shaft		1
8	000209401D0000004		钢套 Steel sleeve		2
9	000209401A0000040		轴承座 Bearing seat II		4
10	1050200176	GB/T288-1994	调心滚子轴承 Bearing	22220 C	4
11	000209401D1000038		防尘盖 Dust cover		4
12	000209401D1000039		粘圈 Oil seal II		4
13	000209401D1000036		普通锻钢行走轮 Travelling wheel		2
14	1040600015	GB/T1096-2003	键 Bond	32×110	2
15	1040300432	GB/T858-1988	垫圈 Washer	90	1
16	1040200486	GB/T812-1988	螺母 Nut	M90×2	1
17	000209401D1000056		被动车轮轴 Shaft		2
18	000209401A0000045		夹轨钳 Rail clamp		1
19	1040300067	GB/T93-1987	垫圈 Washer	10	16

20	1040000931	GB/T5783-2000	螺栓 Bolt	M10×20-8.8	16
21	000209401D1000035		轴套 Bushing		2
22	000209401A0000061		支腿 II Bracket II		4
23	1040000069	GB/T5783-2000	螺栓 Bolt	M12×25-8.8	8
24	1040300054	GB/T93-1987	垫圈 Washer	12	8
25	000209402D1000100		被动台车架 Dolly frame		1
26	1040000198	GB/T5783-2000	螺栓 Bolt	M16×50-8.8	16
27	1040300065	GB/T93-1987	垫圈 Washer	16	16
28	000209401A0000004		轴端挡板 Shaft-end damper	t10	2
29	000209401D1000200		支架 Bracket		1
30	000209401D0000013		心轴 Shaft		1

9.28 M822 电缆卷筒 Cable Drum 000209940A0000010



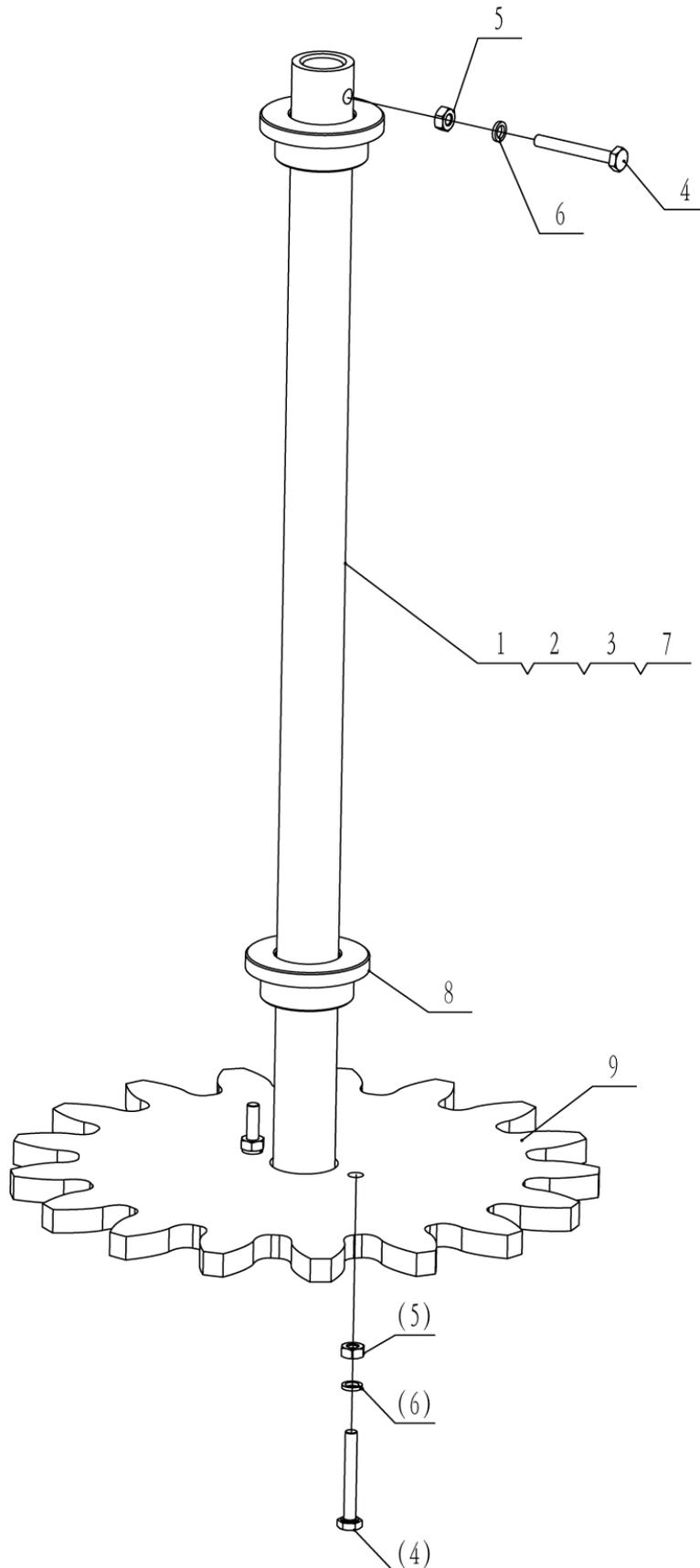
M822 电缆卷筒 Cable Drum 000209940A0000010

序号 No.	编码 Order No.	代号 Code	名称 Designation	规格 Specification	数量 Qty
1	1020004122	YLJ112-16N.m-4KW	电机 Electric motor		1
2	1029901693	K530	集电环 Collector ring		1
3	1030200866	WC97.5-60	减速机 Reducer		1
4	1029903916	8YWD.180.008	法兰盘 Flange		1
5	1029903914	5YWD.223.004	圆盘 Plate		2
6	1029903915	5YWD.089.003.1	框架 Frame		1
7	1029903913	5YWD.269.003	滚轴箱 Roller box		1
8	000209940A0000011		螺栓包 Bolt package		1

螺栓包明细表 Details for Bolt Package 000209940A0000011

序号 No.	编码 Order No.	代号 Code	名称 Designation	规格 Specification	数量 Qty
①	1040003346	8YWD.932.012	螺杆 Threaded rod	M10×260	12
②	1040200113	GB/T6170-2000	螺母 Nut	M10-8	48
③	1040300061	GB/T97.1-2002	垫圈 Washer	10-200HV	52
④	1040300067	GB/T93-1987	垫圈 Washer	10	52
⑤	1040000095	GB/T5783-2000	螺栓 Bolt	M16×60-8.8	7
⑥	1040200110	GB/T6170-2000	螺母 Nut	M16-8	7
⑦	1040300052	GB/T97.1-2002	垫圈 Washer	16-200HV	7
⑧	1040300065	GB/T93-1987	垫圈 Washer	16	7
⑨	1040000167	GB/T5783-2000	螺母 Nut	M10×55-8.8	12
⑩	1040000122	GB/T5783-2000	螺母 Nut	M10×35-8.8	16

9.29 回转限位装置 Slewing Limiter 000209905A0022000



回转限位装置 Slewing Limiter 000209905A0022000

序号 No.	编码 Order No.	代号 Code	名称 Designation	规格 Specification	数量 Qty
1	1040101090	GB/T818-2000	螺钉 Screw	M5×20-8.8	4
2	1040300048	GB/T97.1-2002	垫圈 Washer	5-200HV	4
3	1040300060	GB/T93-1987	垫圈 Washer	5	4
4	1040001599	GB/T5782-2000	螺栓 Bolt	M4×30-8.8	3
5	1040200100	GB/T6170-2000	螺母 Nut	M4-8	3
6	1040300044	GB/T93-1987	垫圈 Washer	4	3
7	000209905A0021010		传动轴 Shaft		1
8	000209905A0000013	HZXW.1-2	轴套 Bushing		2
9	000209905A0002001	HZXW.3-1	齿轮 Gear		1