

QTZ125 系列



QTZ125-H6015A2-8C 型 125t•m 塔式起重机

使
用
说
明
书

特种设备生产许可证编号：TS2437030-2024

大汉科技股份有限公司

前言

尊敬的用户:

感谢您选用大汉科技股份有限公司塔式起重机。

在使用本产品前, 务必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, 特别注意手册中标注“注意”、“警告”、“危险”的内容。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产品的安全信息说明、技术参数、立塔拆塔、安全操作等内容, 旨在帮助用户安全安装、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。如您在安装使用过程中遇到任何问题, 请及时与我公司售后部联系。

在没有仔细阅读并理解本手册内容前, 请不要试图操作和维修产品。如有不明之处或疑问, 请致电售后部, 我们将为您提供技术支持。未经公司设计部门同意, 请勿擅自对产品进行改装。本公司不承担因不按本手册操作维护而产生的任何不良后果。

本手册是产品不可分割的一部分, 在转让设备时, 请务必将本手册转移给受让人。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中留存。

本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。

除本手册规定外, 还应遵守塔机所在国及地区相关法律法规的规定。



公司保留随技术改进而不断修改本手册内容的权力, 如有变更, 恕不另行通知, 请用户谅解。本手册中部分图文可能与实物不符, 但是不影响您使用, 产品状态以实物为准, 如有疑问请与本公司联系。本产品价格表高度和塔机最大独立起升高度(塔身为:1个基础节+3个加强节+11个标准节)可能不同! 请悉知。如有疑问可联系我公司服务人员!

公司地址:山东省济南市章丘区明水经济开发区赭山工业园

电话:0531-83261566

目录

第一章 安全须知	1-1
一、使用条件	1-1
二、安全标识及含义	1-2
三、人员及装备选择	1-2
四、术语、单位	1-4
第二章 整机性能	2-1
一、独立式整机外形尺寸	2-1
二、起重特性表	2-2
1>60m 起重特性表	2-2
2>55m 起重特性表	2-2
3>50m 起重特性表	2-3
4>45m 起重特性表	2-3
5>40m 起重特性表	2-3
6>35m 起重特性表	2-4
7>30m 起重特性表	2-4
三、塔机性能参数	2-5
四、塔机机构配置参数	2-6
五、基础	2-7
1>基础载荷	2-7
2>塔机支脚反力	2-15
3>基础下的地基承载力	2-23
4>预埋支腿	2-24
5>活动支腿	2-27
6>防雷接地装置	2-28
六、平衡重	2-29
1>概述	2-29
2>平衡重模板图	2-29
3>平衡重的安装	2-29

七、附着	2-33
1>概述	2-33
2>附着安装位置	2-33
3>附着处载荷	2-36
4>附着型式	2-37
5>安装附着装置	2-39
第三章 立塔.....	3-1
一、塔机各部件外形尺寸及重量	3-1
二、高强螺栓	3-3
三、安全操作说明	3-5
四、立塔	3-9
1>安装塔身节	3-9
2>安装套架总成	3-17
3>安装顶升节总成	3-19
4>安装回转总成	3-20
5>安装平衡臂总成	3-22
6>安装起重臂总成	3-23
7>平衡重的安装	3-29
8>安装警示灯及电控系统	3-29
五、穿绕钢丝绳	3-29
1>钢丝绳规格	3-29
2>钢丝绳的缠绕	3-30
3>变幅钢丝绳穿绕	3-31
4>起升钢丝绳穿绕	3-33
六、接电源及试运转	3-35
七、倍率变换方法	3-36
第四章 安全装置	4-1
一、引言	4-1
二、调试试验	4-2
1>起重力矩限制器	4-2
2>起重量限制器	4-7

3>多功能限位器	4-8
4>起升高度限位器的调整	4-9
5>幅度限位器的调整	4-11
6>回转限位器的调整	4-12
7>风速仪	4-13
8>试验	4-13
第五章 顶升.....	5-1
一、准备工作	5-1
二、顶升一般规则	5-1
三、顶升平衡	5-2
四、塔机顶升过程	5-4
第六章 拆塔.....	6-1
一、注意事项	6-1
二、拆塔	6-1
三、塔机拆散后的注意事项	6-5
第七章 塔机操作	7-1
一、安全规则	7-1
二、操作要点	7-5
三、操作指导	7-5
四、操作前的检查	7-7
第八章 电控系统	8-1
一、安全注意事项	8-1
二、电控系统使用前的准备	8-4
三、电控系统的组成	8-7
四、电控系统的操作	8-11
五、系统提示与报警信号	8-17
附录一:回转涡流模块说明	8-19
附录二:回转制动与风标释放的使用方法	8-20
附录三:安全监控系统说明(选配功能).....	8-22
附录四:远程数据采集系统说明	8-23
附录五:视频监控系统(选配功能).....	8-25

附录六:常见故障及对策表	8-25
附录七:电气原理图	8-28
第九章 起升机构	9-1
一、引言	9-1
二、起升机构组成	9-1
三、工作原理	9-1
四、起升电机	9-2
五、起升制动器	9-3
六、维护和保养	9-9
七、联轴器的检查	9-10
第十章 回转机构	10-1
一、引言	10-1
二、回转机构组成	10-1
三、制动器	10-1
四、回转系统保养	10-7
第十一章 变幅机构	11-1
一、引言	11-1
二、机构组成及原理	11-1
三、机构的正确使用	11-1
四、保养与维修	11-1
第十二章 液压系统	12-1
一、液压系统组成	12-1
二、工作原理	12-1
三、操作说明	12-2
第十三章 钢丝绳安装检验规定	13-1
一、概述	13-1
二、钢丝绳的安装	13-1
三、维护和保养	13-2
四、检验	13-2
五、检验部位	13-2
六、钢丝绳的报废规定	13-4

七、与钢丝绳有关的设备情况	13-8
第十四章 塔机保养和维护	14-1
一、基本维护	14-1
二、润滑	14-2
三、回转支承维护	14-4
四、滑轮组的维护和保养	14-5
五、吊钩	14-7
六、一般性故障及解决方法	14-8
QTZ125-H6015A2-8C 型 125t•m 防台风补充说明	15-1
一、概述	15-1
二、塔机独立高度及附着自由端要求	15-2
广东省防台风使用说明	16-1
一、概述	16-1
二、最大独立起升高度	16-1
三、附着要求	16-2
深圳市防台风使用说明	17-1
一、概述	17-1
二、最大独立起升高度	17-1
三、附着要求	17-1
海南省防台风使用说明	18-1
一、概述	18-1
二、塔机最大独立起升高度	18-1
三、附着原则	18-2
附图一:预埋支腿基础图	19-1
附图二:活动支腿基础图	19-2
附图三:基础配筋图	19-3
附图四:平衡重 PHZ2600A 图	19-4
附图五:平衡重 PHZ1800B 图	19-5
附图六:平衡重 PHZ1000B 图	19-6

第一章 安全须知

一、使用条件

1. 工作环境

在无特殊说明的情况下，我公司塔机的使用环境条件如下：

a. 工作环境温度： $-20^{\circ}\text{C} \sim 40^{\circ}\text{C}$ ；

b. 海拔高度条件： $\leq 1000\text{m}$ ；

c. 工作相对湿度条件： $\leq 90\%$ ；

d. 工作电压/频率条件：国内工作电压/频率条件：工作电压： $\text{AC}380\text{V} \pm 10\% \sim 50\text{Hz}$ 。

其他国家(地区)根据合同约定：

e. 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/T 13752-2017 规定。

f. 不能在雷电、爆炸性的工作条件下使用；

g. 不能在能见度低、风速大于允许值的条件下使用；

h. 大雾、雨雪、强风、雷电等恶劣天气不进行装拆和维保作业；

2. 施工现场条件

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本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。

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。

二、安全标识及含义

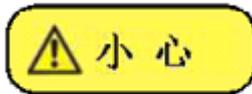
手册中提及的安全标识符号及其含义:



高度危险警惕，表示如不可避免将导致死亡或严重伤害的某种紧急危害情况。



中度危险警惕，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。



轻度危险关注，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。



表示与人身伤害无关的风险。如果不严格地遵守，可能造成财产损失、机器部件的损坏或降低机械性能。

三、人员及装备选择

1. 安装人员要求

- 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，包括安装塔机的体力。
- e. 能够登高作业。
- f. 具有估计载荷质量、平衡载荷及判断距离、高度和静空的能力。
- g. 经过吊装及信号技术的培训，懂得起重作业信号。
- h. 具有根据载荷的情况选择吊具和附件的能力。
- i. 在塔机安装、拆卸以及安装类型塔机的操作方面经过全面培训。
- j. 在所安装类型塔机安全装置的安装和调试方面经过全面培训。
- k. 完全熟悉并掌握手册中相关章节的要求。
- l. 能熟练并正确使用所有安全防护装备。
- m. 电气设备的安装、维护必须有电气持证人员进行

2. 司机要求

除与安装人员要求 a.b.c.e.f.g.k.相同的内容，还应：

- a. 熟知起重机上的灭火设备并经过使用培训；
- b. 熟知在各种紧急情况下的逃生手段；

3. 起重工要求

除与安装人员要求 a.b.c.d.f.g.h.l.相同的内容，还应：

- a. 经过吊装技术的培训；
- b. 会使用听觉设备（如无线电）且能给出准确清晰的指令；
- c. 具有控制、指挥起重机和载荷安全移动的能力。

4. 指挥人员要求

除与安装人员要求 a.b.c.d.f.g.h.l.相同的内容，还应：

- a. 会使用听觉设备（如无线电）且能给出准确清晰的指令；
- b. 具有控制、指挥起重机和载荷安全移动的能力。



操作者应掌握充分的信息以便顺利完成工作。准备不足强行工作，意外事故随时可能发生。

5. 维保单位要求

塔机维护保养单位必须具有相关维护保养经验并能承担相关责任及后果。



未经塔机制造厂家允许不能够随意更改塔机结构，如客户私自更改塔机结构，所造成的一切后果由客户自行承担。

6. 维护人员要求

除与安装人员要求 a.b.c.d.相同的内容，还应：

- a. 在塔机维护保养方面经过全面培训。
- b. 在本塔机安全装置的安装和调试方面经过全面培训。
- c. 完全熟悉并掌握维保手册中相关章节的内容。

7. 安全装备要求

- a. 在操作机器时，必须使用安全装备。

- b.根据工作现场状况选择合适的安全装备,如安全帽、安全手套、安全防护眼镜、安全带、安全靴和听力保护装置等;
- c.工作前后检查安全装备,按规定进行维护或在必要时进行更换;
- d.某些安全装备(例如安全帽和安全带)使用一段时间可能会损坏,因而应定期检查并更换。



所有个人防护装置都不能提供 100%的保护,安全装备应定期检查,如果发现损坏应立即更换。忽视有关的说明可能导致事故和伤害!

要特别注意安装在塔机上的所有安全装置,必须定期检查确保使其处于良好的工作状态。当塔机出现故障或已经不能保证可靠的使用时,不应操作和使用该塔机。必须时刻记住:安全第一!

四、术语、单位

1>术语

1.工作状态

塔机处于司机控制下进行作业的状态(含吊载运转、空载运转或间歇停机)。

2.非工作状态

已架设完毕的塔机,小车处于臂根位置,吊钩处于最上部,不吊载,所有机构停止运动,切断动力电源,并采取防风保护措施的状态。

3.塔机安装

塔机树立在工地上,但没有为操作使用做好准备。

4.塔机调试

塔机运行前所需要的检查和操作。

5.额定起重力矩

与基本臂最大幅度相同或相近臂长组合状态,基本臂最大幅度与相应额定起重量的乘积。

6.起升高度:HSC

塔机运行或固定独立状态时,空载、塔身处于最大高度,吊钩支承面对塔机基准面的允许最大垂直距离。

7.最大起重量:Q

塔机在各种安全作业的情况下，所容许的起吊重物的最大质量。最大质量是吊钩以下质量的总和(不含吊钩质量，包括吊具质量)。

8.工作幅度:R

塔机回转中心线至吊钩中心线的距离。

9.小车变幅速度

对小车变幅塔机，吊载最大幅度时的额定起重量，小车稳定运行的速度。

10.回转速度

额定起重力矩载荷状态，吊钩位于最大高度时的稳定回转速度。

2>单位说明

类别	单位符号	单位名称
长度	mm	毫米
	m	米
质量	kg	千克
	t	吨
时间	s	秒
	min	分钟
	h	小时
速度	m/min	米每分钟
	r/min	转每分
温度	°C	摄氏度
力	N	牛
	kN	千牛
力矩	N•m	牛米
	kN•m	千牛米
功率	kW	千瓦
容积	L	升

3>起重吊运指令

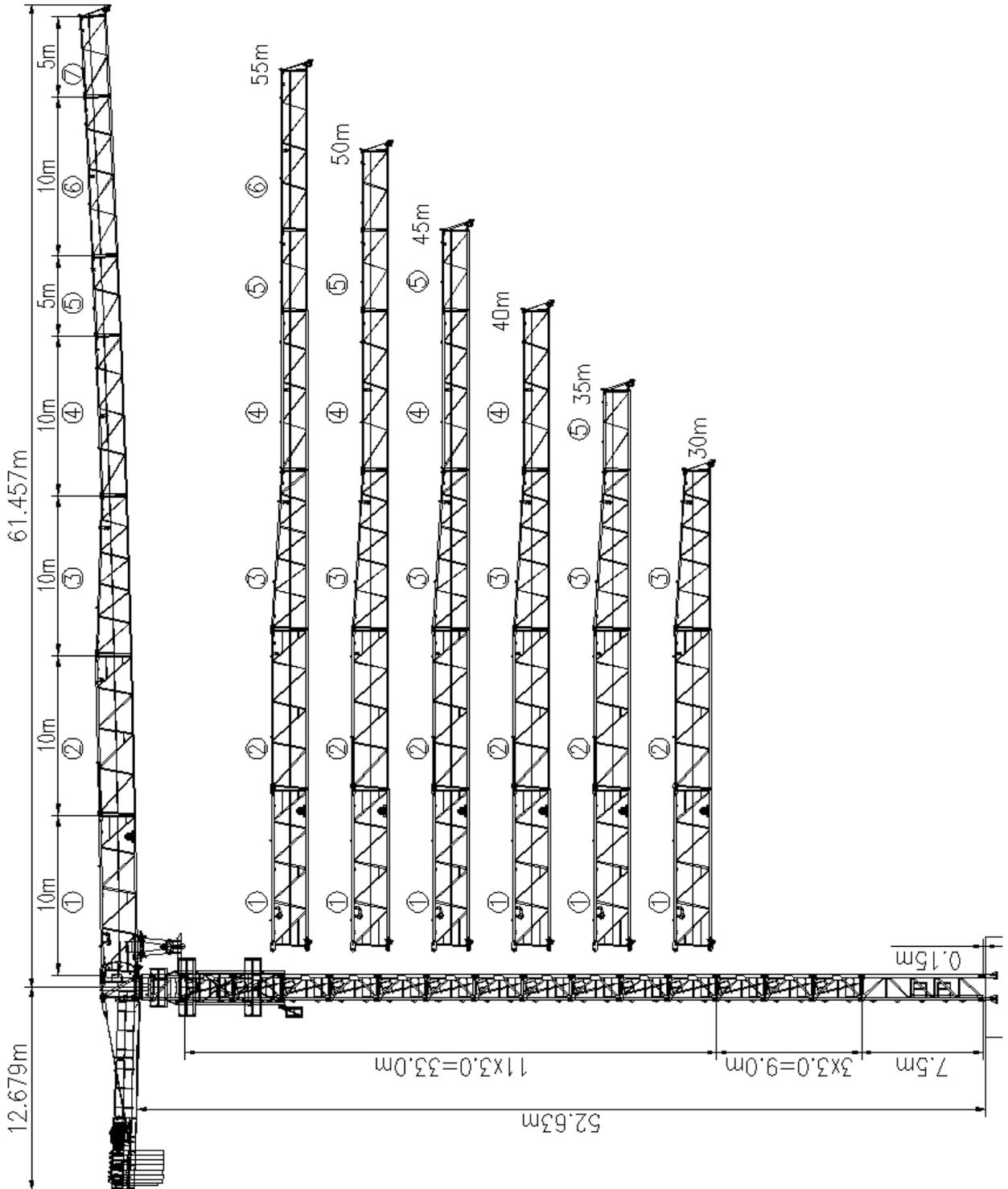
当执行塔机各种动作时，司机必须时刻关注塔机周围的空间情况。在带载动作时，司机必须注视载荷；在空钩动作时，司机应注意吊钩。为确保起重安全，起重工和司机应熟练掌握各种指挥信号，指挥信号可参考标准 GB/T 5082-2019 《起重机手势信号》。由于塔机高度较高，一般采用对讲机进行指挥。



疏忽检查或不遵守本说明书中所提的要点，可能会导致产品损坏及人身伤害安全事故。

第二章 整机性能

一、独立式整机外形尺寸



当采用活动支腿基础型式时，塔机起升高度尺寸增加 0.29m

二、起重特性表

1>60m 起重特性表

幅度	2.5-15.4				16	17	18	19	20	21
4 倍率起重量	8000				7660	7160	6710	6310	5950	5630
2 倍率起重量	4000									
幅度	22	23	24	25	26	27	28	28.6	29	30
4 倍率起重量	5330	5060	4810	4590	4380	4180	4000	3900	3830	3680
2 倍率起重量	4000								3930	3780
幅度	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
4 倍率起重量	3530	3390	3260	3140	3030	2920	2810	2720	2630	2540
2 倍率起重量	3630	3490	3360	3240	3130	3020	2910	2820	2730	2640
幅度	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
4 倍率起重量	2450	2380	2300	2230	2160	2090	2030	1970	1910	1860
2 倍率起重量	2550	2480	2400	2330	2260	2190	2130	2070	2010	1960
幅度	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
4 倍率起重量	1800	1750	1700	1650	1610	1560	1520	1480	1440	1400
2 倍率起重量	1900	1850	1800	1750	1710	1660	1620	1580	1540	1500

2>55m 起重特性表

幅度	2.5-16.5	17	18	20	21	22	23	24	25	26
4 倍率起重量	8000	7730	7250	6830	6440	6100	5780	5490	5230	4980
2 倍率起重量	4000									
幅度	27	28	29	30	30.7	31	32	33	34	35
4 倍率起重量	4550	4360	4180	4010	3900	3850	3710	3570	3440	3320
2 倍率起重量	4000					3950	3810	3670	3540	3420
幅度	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45
4 倍率起重量	3200	3090	2990	2890	2800	2710	2620	2540	2460	2390
2 倍率起重量	3300	3190	3090	2990	2900	2810	2720	2640	2560	2490
幅度	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55
4 倍率起重量	2320	2250	2190	2120	2070	2010	1950	1900	1850	1800
2 倍率起重量	2420	2350	2290	2220	2170	2110	2050	2000	1950	1900

3>50m 起重特性表

幅度	2.5-17.5						18	19	20	21
4 倍率起重量	8000						7740	7290	6880	6510
2 倍率起重量	4000									
幅度	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
4 倍率起重量	6170	5860	5580	5320	5080	4860	4650	4460	4280	4110
2 倍率起重量	4000									
幅度	32	32.3	33	34	35	36	37	38	39	40
4 倍率起重量	3950	3900	3810	3670	3540	3410	3300	3180	3080	2980
2 倍率起重量	4000		3910	3770	3640	3510	3400	3280	3180	3080
幅度	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
4 倍率起重量	2880	2790	2710	2630	2550	2470	2400	2330	2260	2200
2 倍率起重量	2980	2890	2810	2730	2650	2570	2500	2430	2360	2300

4>45m 起重特性表

幅度	2.5-18.3	19	20	21	22	23	24	25	26	
4 倍率起重量	8000	7670	7240	6850	6490	6170	5880	5600	5350	
2 倍率起重量	4000									
幅度	27	28	29	30	31	32	33	33.8	34	35
4 倍率起重量	5120	4900	4700	4510	4340	4170	4020	3900	3870	3740
2 倍率起重量	4000								3970	3840
幅度	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45
4 倍率起重量	3610	3480	3370	3260	3150	3050	2960	2870	2780	2700
2 倍率起重量	3710	3580	3470	3360	3250	3150	3060	2970	2880	2800

5>40m 起重特性表

幅度	2.5-18.7						19	20	21	
4 倍率起重量	8000						7830	7380	6970	
2 倍率起重量	4000									
幅度	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
4 倍率起重量	6600	6260	5950	5670	5410	5160	4940	4720	4530	4340
2 倍率起重量	4000									
幅度	32	33	33.8	34	35	36	37	38	39	40
4 倍率起重量	4170	4010	3900	3870	3740	3610	3480	3370	3260	3150
2 倍率起重量	4000			3970	3840	3710	3580	3470	3360	3250

6>35m 起重特性表

幅度	2.5-19					20	21	22	23	24	25
4 倍率起重量	8000					7550	7150	6780	6440	6130	5850
2 倍率起重量	4000										
幅度	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	
4 倍率起重量	5590	5340	5120	4910	4710	4530	4360	4200	4040	3900	
2 倍率起重量	4000										

7>30m 起重特性表

幅度	2.5-19									20	
4 倍率起重量	8000									7550	
2 倍率起重量	4000										
幅度	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	
4 倍率起重量	7150	6780	6440	6130	5850	5590	5340	5120	4910	4710	
2 倍率起重量	4000										



说明书中起重性能是根据塔机最大独立起升高度(50.3m)计算得出的，当起升高度大于 50.3m 时，性能表中的起重量必须降低。

计算方法为：

计算高度的起重量=性能表中的起重量-每米钢丝绳的重量×(计算高度-50.3)×倍率(高度单位:m)。

14 6×29Fi+IWR 1770 U sZ 规格的钢丝绳每米重量大约 0.85kg。



塔机处于非工作状态时，回转应进入风标效应，即回转刹车释放，塔机可自由回转。

三、塔机性能参数

项目		单位	设计数值					
额定起重量		t	8					
额定起重力矩		t•m	125					
额定起重量允许的最大幅度		m	15.4					
最大工作幅度/最小工作幅度		m	60/2.5					
最大幅度处允许最大起重量		t	1.4(四倍率) 1.5(二倍率)					
整机工作级别		/	A4					
起升高度/最大独立起升高度		m	200/50.3					
平衡重(相应平衡重/最大工作幅度)		t/m	18.4/60; 17.4/55; 16.6/50; 15.8/45; 14.8/40; 13.2/35; 12.2/30;					
起升机构	倍率	/	2			4		
	速度	m/min	0-80	0-40	/	0-40	0-20	/
	工作级别	/	M4					
	电动机功率	kW	30					
	制动力矩	N•m	630					
	钢丝绳型号	/	14 6×29Fi+IWR 1770 U sZ					
回转机构	回转速度	r/min	0-0.6					
	电动机功率	kW	4×2					
变幅机构	变幅速度	m/min	0-40					
	电动机功率	kW	3.3					
顶升机构	顶升速度	m/min	0.5					
	电动机功率	kW	7.5					
	液压系统额定工作压力	MPa	25					
计算风速 (风压)	安装顶升状态	m/s (Pa)	12(90)					
	工作状态		20(250)					
	非工作状态		按 GB/T 13752-2017					
整机总功率(不包括顶升机构)		kW	41.3					
工作环境温度		℃	-20-+40					
工作海拔高度		m	≤1000					
相对湿度		/	≤90%					

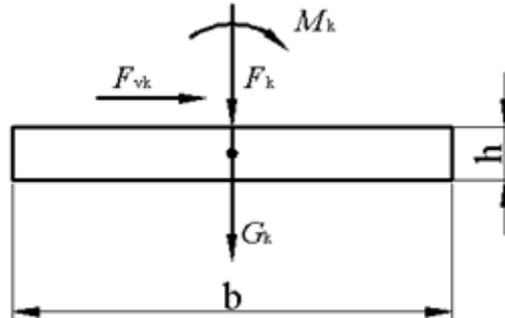
四、塔机机构配置参数

起升机构	钢丝绳	规格	/	14 6×29Fi+IWR 1770 U sZ
	卷筒	容绳量	m	360(5 层)
	电机	型号	/	YZP2-200L3-4
		功率	kW	30
		转速	r/min	970
	制动器	型号	/	YWZ5-315/50
		制动力矩	N•m	630
	减速机	速比		22.6
变幅机构	钢丝绳	规格		6×19+FC- φ 7.7-1770
	电机	型号	/	YEZ112S-4/8
		功率	kW	3.3/2.2
		转速	r/min	1380/720
	减速机	速比		38
回转机构	电机	型号	/	YTRVF112M1-4F1/F2
		功率	kW	4
		转速	r/min	1360
	减速机	速比		163
	输出端齿轮	模数	m	10
		齿数	z	12
	总减速比			163×144/12
顶升机构	电机	型号	/	YE2-132M-4
		功率	kW	7.5
		转速	r/min	1470
	液压泵站	流量	L/min	14.4
		工作压力	MPa	25
	顶升油缸	缸/杆直径	mm	160/110

五、基础

1>基础载荷

基础承受垂直力 F_k 、水平力 F_{vk} 、弯矩 M_k 、扭矩 M_{vk} ，数值见下表：



关于作用在混凝土基础上的力的说明

M_k :作用于混凝土基础顶面的最大弯矩。

F_k :作用于混凝土基础顶面的垂直载荷。

F_{vk} :作用于混凝土基础顶面的水平载荷。

M_{vk} :作用于混凝土基础顶面的最大扭矩。

起升高度:HSC:塔机运行或固定独立状态时，空载、塔身处于最大高度，吊钩支承面对塔机基准面的允许最大垂直距离。

60m 幅度基础荷载

塔身组成	起升高度(m)	工况	垂直力 $F_k(kN)$	弯矩 $M_k(kN\cdot m)$	水平力 $F_{vk}(kN)$	扭矩 $M_{vk}(kN\cdot m)$
1	8.3	工作状态	511	1227	12	386
		非工作状态	412	712	26	0
1+1	11.3	工作状态	523	1271	14	386
		非工作状态	424	712	31	0
1+2	14.3	工作状态	535	1321	15	386
		非工作状态	436	712	36	0
1+3	17.3	工作状态	547	1377	16	386
		非工作状态	448	712	41	0
1+3+1	20.3	工作状态	559	1440	17	386
		非工作状态	460	712	46	0
1+3+2	23.3	工作状态	571	1510	19	386
		非工作状态	472	712	51	0
1+3+3	26.3	工作状态	583	1587	20	386
		非工作状态	484	712	56	0
1+3+4	29.3	工作状态	595	1673	21	386
		非工作状态	496	712	62	0
1+3+5	32.3	工作状态	607	1768	22	386
		非工作状态	508	897	67	0
1+3+6	35.3	工作状态	619	1874	23	386
		非工作状态	520	1181	72	0
1+3+7	38.3	工作状态	631	1990	25	386
		非工作状态	532	1497	78	0
1+3+8	41.3	工作状态	643	2120	26	386
		非工作状态	544	1849	84	0
1+3+9	44.3	工作状态	655	2264	27	386
		非工作状态	556	2239	89	0
1+3+10	47.3	工作状态	667	2424	28	386
		非工作状态	568	2674	95	0
1+3+11	50.3	工作状态	679	2603	30	386
		非工作状态	580	3157	101	0

55m 幅度基础荷载

塔身组成	起升高度(m)	工况	垂直力 $F_k(\text{kN})$	弯矩 $M_k(\text{kN}\cdot\text{m})$	水平力 $F_{vk}(\text{kN})$	扭矩 $M_{vk}(\text{kN}\cdot\text{m})$
1	8.3	工作状态	498	1251	12	347
		非工作状态	398	779	26	0
1+1	11.3	工作状态	510	1295	14	347
		非工作状态	411	779	31	0
1+2	14.3	工作状态	522	1344	15	347
		非工作状态	423	779	36	0
1+3	17.3	工作状态	534	1400	16	347
		非工作状态	435	779	41	0
1+3+1	20.3	工作状态	546	1463	17	347
		非工作状态	447	779	46	0
1+3+2	23.3	工作状态	558	1533	19	347
		非工作状态	459	779	51	0
1+3+3	26.3	工作状态	570	1610	20	347
		非工作状态	471	779	56	0
1+3+4	29.3	工作状态	582	1696	21	347
		非工作状态	483	779	62	0
1+3+5	32.3	工作状态	594	1790	22	347
		非工作状态	495	823	67	0
1+3+6	35.3	工作状态	606	1895	23	347
		非工作状态	507	1106	72	0
1+3+7	38.3	工作状态	618	2011	25	347
		非工作状态	519	1419	78	0
1+3+8	41.3	工作状态	630	2140	26	347
		非工作状态	531	1768	84	0
1+3+9	44.3	工作状态	642	2282	27	347
		非工作状态	543	2154	89	0
1+3+10	47.3	工作状态	654	2441	28	347
		非工作状态	555	2583	95	0
1+3+11	50.3	工作状态	666	2618	30	347
		非工作状态	567	3060	101	0

50m 幅度基础荷载

塔身组成	起升高度(m)	工况	垂直力 $F_k(\text{kN})$	弯矩 $M_k(\text{kN}\cdot\text{m})$	水平力 $F_{vk}(\text{kN})$	扭矩 $M_{vk}(\text{kN}\cdot\text{m})$
1	8.3	工作状态	488	1246	12	309
		非工作状态	388	821	26	0
1+1	11.3	工作状态	500	1290	14	309
		非工作状态	400	821	31	0
1+2	14.3	工作状态	512	1339	15	309
		非工作状态	412	821	36	0
1+3	17.3	工作状态	524	1395	16	309
		非工作状态	424	821	41	0
1+3+1	20.3	工作状态	536	1458	17	309
		非工作状态	436	821	46	0
1+3+2	23.3	工作状态	548	1527	19	309
		非工作状态	448	821	51	0
1+3+3	26.3	工作状态	560	1604	20	309
		非工作状态	460	821	56	0
1+3+4	29.3	工作状态	572	1689	21	309
		非工作状态	472	821	62	0
1+3+5	32.3	工作状态	584	1783	22	309
		非工作状态	484	821	67	0
1+3+6	35.3	工作状态	596	1887	23	309
		非工作状态	496	1059	72	0
1+3+7	38.3	工作状态	608	2002	25	309
		非工作状态	508	1371	78	0
1+3+8	41.3	工作状态	620	2129	26	309
		非工作状态	520	1716	84	0
1+3+9	44.3	工作状态	632	2270	27	309
		非工作状态	532	2100	89	0
1+3+10	47.3	工作状态	644	2427	28	309
		非工作状态	544	2525	95	0
1+3+11	50.3	工作状态	656	2602	30	309
		非工作状态	556	2998	101	0

45m 幅度基础荷载

塔身组成	起升高度(m)	工况	垂直力 $F_k(\text{kN})$	弯矩 $M_k(\text{kN}\cdot\text{m})$	水平力 $F_{vk}(\text{kN})$	扭矩 $M_{vk}(\text{kN}\cdot\text{m})$
1	8.3	工作状态	478	1290	12	275
		非工作状态	377	875	26	0
1+1	11.3	工作状态	490	1334	14	275
		非工作状态	389	875	31	0
1+2	14.3	工作状态	502	1383	15	275
		非工作状态	401	875	36	0
1+3	17.3	工作状态	514	1439	16	275
		非工作状态	413	875	41	0
1+3+1	20.3	工作状态	526	1501	17	275
		非工作状态	425	875	46	0
1+3+2	23.3	工作状态	538	1571	19	275
		非工作状态	437	875	51	0
1+3+3	26.3	工作状态	550	1648	20	275
		非工作状态	450	875	56	0
1+3+4	29.3	工作状态	562	1733	21	275
		非工作状态	462	875	62	0
1+3+5	32.3	工作状态	574	1827	22	275
		非工作状态	474	875	67	0
1+3+6	35.3	工作状态	586	1931	23	275
		非工作状态	486	999	72	0
1+3+7	38.3	工作状态	598	2046	25	275
		非工作状态	498	1309	78	0
1+3+8	41.3	工作状态	610	2173	26	275
		非工作状态	510	1652	84	0
1+3+9	44.3	工作状态	622	2313	27	275
		非工作状态	522	2033	89	0
1+3+10	47.3	工作状态	634	2469	28	275
		非工作状态	534	2454	95	0
1+3+11	50.3	工作状态	646	2643	30	275
		非工作状态	546	2922	101	0

40m 幅度基础荷载

塔身组成	起升高度(m)	工况	垂直力 $F_k(kN)$	弯矩 $M_k(kN\cdot m)$	水平力 $F_{vk}(kN)$	扭矩 $M_{vk}(kN\cdot m)$
1	8.3	工作状态	465	1265	12	237
		非工作状态	364	908	26	0
1+1	11.3	工作状态	477	1309	14	237
		非工作状态	376	908	31	0
1+2	14.3	工作状态	489	1358	15	237
		非工作状态	388	908	36	0
1+3	17.3	工作状态	501	1413	16	237
		非工作状态	400	908	41	0
1+3+1	20.3	工作状态	513	1475	17	237
		非工作状态	412	908	46	0
1+3+2	23.3	工作状态	525	1544	19	237
		非工作状态	424	908	51	0
1+3+3	26.3	工作状态	537	1620	20	237
		非工作状态	436	908	56	0
1+3+4	29.3	工作状态	549	1704	21	237
		非工作状态	448	908	62	0
1+3+5	32.3	工作状态	561	1797	22	237
		非工作状态	460	908	67	0
1+3+6	35.3	工作状态	573	1900	23	237
		非工作状态	472	960	72	0
1+3+7	38.3	工作状态	585	2013	25	237
		非工作状态	484	1268	78	0
1+3+8	41.3	工作状态	597	2138	26	237
		非工作状态	496	1609	84	0
1+3+9	44.3	工作状态	609	2276	27	237
		非工作状态	508	1987	89	0
1+3+10	47.3	工作状态	621	2429	28	237
		非工作状态	520	2404	95	0
1+3+11	50.3	工作状态	633	2599	30	237
		非工作状态	532	2866	101	0

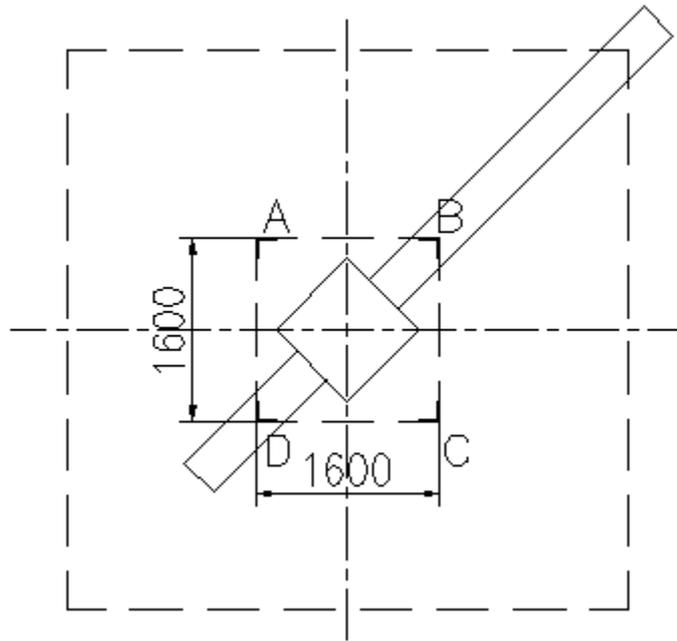
35m 幅度基础荷载

塔身组成	起升高度(m)	工况	垂直力 $F_k(kN)$	弯矩 $M_k(kN\cdot m)$	水平力 $F_{vk}(kN)$	扭矩 $M_{vk}(kN\cdot m)$
1	8.3	工作状态	445	1220	12	197
		非工作状态	343	937	26	0
1+1	11.3	工作状态	457	1263	14	197
		非工作状态	355	937	31	0
1+2	14.3	工作状态	469	1312	15	197
		非工作状态	367	937	36	0
1+3	17.3	工作状态	481	1367	16	197
		非工作状态	379	937	41	0
1+3+1	20.3	工作状态	493	1428	17	197
		非工作状态	391	937	46	0
1+3+2	23.3	工作状态	505	1496	19	197
		非工作状态	403	937	51	0
1+3+3	26.3	工作状态	517	1570	20	197
		非工作状态	415	937	56	0
1+3+4	29.3	工作状态	529	1653	21	197
		非工作状态	427	937	62	0
1+3+5	32.3	工作状态	541	1744	22	197
		非工作状态	439	937	67	0
1+3+6	35.3	工作状态	553	1844	23	197
		非工作状态	451	937	72	0
1+3+7	38.3	工作状态	565	1954	25	197
		非工作状态	463	1231	78	0
1+3+8	41.3	工作状态	577	2076	26	197
		非工作状态	475	1569	84	0
1+3+9	44.3	工作状态	589	2210	27	197
		非工作状态	487	1942	89	0
1+3+10	47.3	工作状态	601	2359	28	197
		非工作状态	499	2353	95	0
1+3+11	50.3	工作状态	613	2523	30	197
		非工作状态	511	2808	101	0

30m 幅度基础荷载

塔身组成	起升高度(m)	工况	垂直力 $F_k(kN)$	弯矩 $M_k(kN\cdot m)$	水平力 $F_{vk}(kN)$	扭矩 $M_{vk}(kN\cdot m)$
1	8.3	工作状态	432	1194	12	163
		非工作状态	330	940	26	0
1+1	11.3	工作状态	444	1237	14	163
		非工作状态	342	940	31	0
1+2	14.3	工作状态	456	1285	15	163
		非工作状态	354	940	36	0
1+3	17.3	工作状态	468	1340	16	163
		非工作状态	366	940	41	0
1+3+1	20.3	工作状态	480	1400	17	163
		非工作状态	378	940	46	0
1+3+2	23.3	工作状态	492	1467	19	163
		非工作状态	390	940	51	0
1+3+3	26.3	工作状态	504	1541	20	163
		非工作状态	402	940	56	0
1+3+4	29.3	工作状态	516	1623	21	163
		非工作状态	414	940	62	0
1+3+5	32.3	工作状态	529	1713	22	163
		非工作状态	426	940	67	0
1+3+6	35.3	工作状态	541	1811	23	163
		非工作状态	438	940	72	0
1+3+7	38.3	工作状态	553	1920	25	163
		非工作状态	450	1225	78	0
1+3+8	41.3	工作状态	565	2040	26	163
		非工作状态	462	1560	84	0
1+3+9	44.3	工作状态	577	2172	27	163
		非工作状态	474	1931	89	0
1+3+10	47.3	工作状态	589	2318	28	163
		非工作状态	486	2339	95	0
1+3+11	50.3	工作状态	601	2479	30	163
		非工作状态	498	2790	101	0

2>塔机支脚反力



关于作用在支腿上的力的说明

弯矩方向沿对角方向(B-D)若表中数值为正，其对支腿就产生拉的作用，若值为负，对支腿将产生压的作用。

60m 幅度塔机支脚反力

塔身组成	起升高度 (m)	工况	RA	RB	RC	RD
			(kN)	(kN)	(kN)	(kN)
1	8.3	工作状态	-128	456	-128	-712
		非工作状态	-103	236	-103	-442
1+1	11.3	工作状态	-131	474	-131	-736
		非工作状态	-106	233	-106	-445
1+2	14.3	工作状态	-134	495	-134	-762
		非工作状态	-109	230	-109	-448
1+3	17.3	工作状态	-137	519	-137	-792
		非工作状态	-112	227	-112	-451
1+3+1	20.3	工作状态	-140	546	-140	-825
		非工作状态	-115	224	-115	-454
1+3+2	23.3	工作状态	-143	576	-143	-861
		非工作状态	-118	221	-118	-457
1+3+3	26.3	工作状态	-146	610	-146	-901
		非工作状态	-121	218	-121	-460
1+3+4	29.3	工作状态	-149	647	-149	-945
		非工作状态	-124	215	-124	-463
1+3+5	32.3	工作状态	-152	690	-152	-993
		非工作状态	-127	300	-127	-554
1+3+6	35.3	工作状态	-155	737	-155	-1047
		非工作状态	-130	432	-130	-692
1+3+7	38.3	工作状态	-158	789	-158	-1105
		非工作状态	-133	579	-133	-845
1+3+8	41.3	工作状态	-161	848	-161	-1170
		非工作状态	-136	744	-136	-1016
1+3+9	44.3	工作状态	-164	914	-164	-1241
		非工作状态	-139	927	-139	-1205
1+3+10	47.3	工作状态	-167	987	-167	-1320
		非工作状态	-142	1131	-142	-1415
1+3+11	50.3	工作状态	-170	1069	-170	-1409
		非工作状态	-145	1357	-145	-1647

55m 幅度塔机支脚反力

塔身组成	起升高度 (m)	工况	RA	RB	RC	RD
			(kN)	(kN)	(kN)	(kN)
1	8.3	工作状态	-125	471	-125	-720
		非工作状态	-100	271	-100	-470
1+1	11.3	工作状态	-128	489	-128	-744
		非工作状态	-103	268	-103	-473
1+2	14.3	工作状态	-131	509	-131	-770
		非工作状态	-106	265	-106	-476
1+3	17.3	工作状态	-134	533	-134	-800
		非工作状态	-109	262	-109	-479
1+3+1	20.3	工作状态	-137	560	-137	-833
		非工作状态	-112	259	-112	-482
1+3+2	23.3	工作状态	-140	590	-140	-869
		非工作状态	-115	256	-115	-485
1+3+3	26.3	工作状态	-143	624	-143	-909
		非工作状态	-118	253	-118	-488
1+3+4	29.3	工作状态	-146	662	-146	-953
		非工作状态	-121	250	-121	-491
1+3+5	32.3	工作状态	-149	703	-149	-1000
		非工作状态	-124	268	-124	-515
1+3+6	35.3	工作状态	-152	750	-152	-1053
		非工作状态	-127	400	-127	-653
1+3+7	38.3	工作状态	-155	803	-155	-1112
		非工作状态	-130	546	-130	-805
1+3+8	41.3	工作状态	-158	861	-158	-1176
		非工作状态	-133	709	-133	-974
1+3+9	44.3	工作状态	-161	926	-161	-1247
		非工作状态	-136	889	-136	-1161
1+3+10	47.3	工作状态	-164	998	-164	-1325
		非工作状态	-139	1091	-139	-1368
1+3+11	50.3	工作状态	-167	1079	-167	-1412
		非工作状态	-142	1315	-142	-1598

50m 幅度塔机支脚反力

塔身组成	起升高度 (m)	工况	RA	RB	RC	RD
			(kN)	(kN)	(kN)	(kN)
1	8.3	工作状态	-122	471	-122	-715
		非工作状态	-97	294	-97	-488
1+1	11.3	工作状态	-125	489	-125	-739
		非工作状态	-100	291	-100	-491
1+2	14.3	工作状态	-128	509	-128	-765
		非工作状态	-103	288	-103	-494
1+3	17.3	工作状态	-131	533	-131	-795
		非工作状态	-106	285	-106	-497
1+3+1	20.3	工作状态	-134	560	-134	-828
		非工作状态	-109	282	-109	-500
1+3+2	23.3	工作状态	-137	590	-137	-864
		非工作状态	-112	279	-112	-503
1+3+3	26.3	工作状态	-140	623	-140	-903
		非工作状态	-115	276	-115	-506
1+3+4	29.3	工作状态	-143	661	-143	-947
		非工作状态	-118	273	-118	-509
1+3+5	32.3	工作状态	-146	703	-146	-995
		非工作状态	-121	270	-121	-512
1+3+6	35.3	工作状态	-149	749	-149	-1047
		非工作状态	-124	380	-124	-628
1+3+7	38.3	工作状态	-152	801	-152	-1105
		非工作状态	-127	525	-127	-779
1+3+8	41.3	工作状态	-155	858	-155	-1168
		非工作状态	-130	687	-130	-947
1+3+9	44.3	工作状态	-158	922	-158	-1238
		非工作状态	-133	866	-133	-1132
1+3+10	47.3	工作状态	-161	994	-161	-1316
		非工作状态	-136	1066	-136	-1338
1+3+11	50.3	工作状态	-164	1074	-164	-1402
		非工作状态	-139	1288	-139	-1566

45m 幅度塔机支脚反力

塔身组成	起升高度 (m)	工况	RA	RB	RC	RD
			(kN)	(kN)	(kN)	(kN)
1	8.3	工作状态	-120	494	-120	-733
		非工作状态	-94	322	-94	-511
1+1	11.3	工作状态	-123	512	-123	-757
		非工作状态	-97	319	-97	-514
1+2	14.3	工作状态	-126	533	-126	-784
		非工作状态	-100	316	-100	-517
1+3	17.3	工作状态	-129	556	-129	-813
		非工作状态	-103	313	-103	-520
1+3+1	20.3	工作状态	-132	583	-132	-846
		非工作状态	-106	310	-106	-523
1+3+2	23.3	工作状态	-135	613	-135	-882
		非工作状态	-109	307	-109	-526
1+3+3	26.3	工作状态	-138	647	-138	-922
		非工作状态	-113	304	-113	-529
1+3+4	29.3	工作状态	-141	684	-141	-965
		非工作状态	-116	301	-116	-532
1+3+5	32.3	工作状态	-144	726	-144	-1013
		非工作状态	-119	298	-119	-535
1+3+6	35.3	工作状态	-147	772	-147	-1065
		非工作状态	-122	354	-122	-597
1+3+7	38.3	工作状态	-150	824	-150	-1123
		非工作状态	-125	498	-125	-747
1+3+8	41.3	工作状态	-153	882	-153	-1187
		非工作状态	-128	659	-128	-914
1+3+9	44.3	工作状态	-156	945	-156	-1256
		非工作状态	-131	837	-131	-1098
1+3+10	47.3	工作状态	-159	1017	-159	-1334
		非工作状态	-134	1034	-134	-1301
1+3+11	50.3	工作状态	-162	1096	-162	-1419
		非工作状态	-137	1254	-137	-1527

40m 幅度塔机支脚反力

塔身组成	起升高度 (m)	工况	RA	RB	RC	RD
			(kN)	(kN)	(kN)	(kN)
1	8.3	工作状态	-116	486	-116	-718
		非工作状态	-91	341	-91	-523
1+1	11.3	工作状态	-119	504	-119	-742
		非工作状态	-94	338	-94	-526
1+2	14.3	工作状态	-122	524	-122	-769
		非工作状态	-97	335	-97	-529
1+3	17.3	工作状态	-125	547	-125	-798
		非工作状态	-100	332	-100	-532
1+3+1	20.3	工作状态	-128	574	-128	-830
		非工作状态	-103	329	-103	-535
1+3+2	23.3	工作状态	-131	604	-131	-866
		非工作状态	-106	326	-106	-538
1+3+3	26.3	工作状态	-134	637	-134	-905
		非工作状态	-109	323	-109	-541
1+3+4	29.3	工作状态	-137	674	-137	-948
		非工作状态	-112	320	-112	-544
1+3+5	32.3	工作状态	-140	715	-140	-995
		非工作状态	-115	317	-115	-547
1+3+6	35.3	工作状态	-143	761	-143	-1047
		非工作状态	-118	339	-118	-575
1+3+7	38.3	工作状态	-146	812	-146	-1104
		非工作状态	-121	482	-121	-724
1+3+8	41.3	工作状态	-149	868	-149	-1167
		非工作状态	-124	642	-124	-890
1+3+9	44.3	工作状态	-152	931	-152	-1235
		非工作状态	-127	819	-127	-1073
1+3+10	47.3	工作状态	-155	1001	-155	-1311
		非工作状态	-130	1014	-130	-1274
1+3+11	50.3	工作状态	-158	1079	-158	-1395
		非工作状态	-133	1231	-133	-1497

35m 幅度塔机支脚反力

塔身组成	起升高度 (m)	工况	RA	RB	RC	RD
			(kN)	(kN)	(kN)	(kN)
1	8.3	工作状态	-111	469	-111	-692
		非工作状态	-86	360	-86	-532
1+1	11.3	工作状态	-114	487	-114	-715
		非工作状态	-89	357	-89	-535
1+2	14.3	工作状态	-117	507	-117	-742
		非工作状态	-92	354	-92	-538
1+3	17.3	工作状态	-120	530	-120	-771
		非工作状态	-95	351	-95	-541
1+3+1	20.3	工作状态	-123	556	-123	-803
		非工作状态	-98	348	-98	-544
1+3+2	23.3	工作状态	-126	586	-126	-838
		非工作状态	-101	345	-101	-547
1+3+3	26.3	工作状态	-129	618	-129	-876
		非工作状态	-104	342	-104	-550
1+3+4	29.3	工作状态	-132	654	-132	-919
		非工作状态	-107	339	-107	-553
1+3+5	32.3	工作状态	-135	695	-135	-965
		非工作状态	-110	336	-110	-556
1+3+6	35.3	工作状态	-138	739	-138	-1016
		非工作状态	-113	333	-113	-559
1+3+7	38.3	工作状态	-141	789	-141	-1071
		非工作状态	-116	470	-116	-702
1+3+8	41.3	工作状态	-144	844	-144	-1132
		非工作状态	-119	628	-119	-865
1+3+9	44.3	工作状态	-147	905	-147	-1199
		非工作状态	-122	802	-122	-1046
1+3+10	47.3	工作状态	-150	972	-150	-1273
		非工作状态	-125	995	-125	-1245
1+3+11	50.3	工作状态	-153	1047	-153	-1354
		非工作状态	-128	1209	-128	-1464

30m 幅度塔机支脚反力

塔身组成	起升高度 (m)	工况	RA	RB	RC	RD
			(kN)	(kN)	(kN)	(kN)
1	8.3	工作状态	-108	460	-108	-676
		非工作状态	-83	365	-83	-530
1+1	11.3	工作状态	-111	478	-111	-700
		非工作状态	-86	362	-86	-533
1+2	14.3	工作状态	-114	498	-114	-726
		非工作状态	-89	359	-89	-536
1+3	17.3	工作状态	-117	521	-117	-755
		非工作状态	-92	356	-92	-539
1+3+1	20.3	工作状态	-120	546	-120	-786
		非工作状态	-95	353	-95	-542
1+3+2	23.3	工作状态	-123	575	-123	-821
		非工作状态	-98	350	-98	-545
1+3+3	26.3	工作状态	-126	607	-126	-859
		非工作状态	-101	347	-101	-548
1+3+4	29.3	工作状态	-129	643	-129	-901
		非工作状态	-104	344	-104	-551
1+3+5	32.3	工作状态	-132	683	-132	-947
		非工作状态	-107	341	-107	-554
1+3+6	35.3	工作状态	-135	727	-135	-997
		非工作状态	-110	338	-110	-557
1+3+7	38.3	工作状态	-138	776	-138	-1052
		非工作状态	-113	470	-113	-695
1+3+8	41.3	工作状态	-141	830	-141	-1112
		非工作状态	-116	627	-116	-858
1+3+9	44.3	工作状态	-144	889	-144	-1178
		非工作状态	-119	800	-119	-1037
1+3+10	47.3	工作状态	-147	956	-147	-1250
		非工作状态	-122	992	-122	-1235
1+3+11	50.3	工作状态	-150	1030	-150	-1330
		非工作状态	-125	1203	-125	-1452

3>基础下的地基承载力

塔身组成	起升高度 (m)	M109N	M125N	M137N	M164N
		kPa			
1	8.3	86	82	75	67
1+1	11.3	88	83	76	68
1+2	14.3	89	85	77	69
1+3	17.3	91	87	78	70
1+3+1	20.3	94	88	80	71
1+3+2	23.3	96	90	81	72
1+3+3	26.3	99	92	83	73
1+3+4	29.3	102	95	85	74
1+3+5	32.3	105	98	87	76
1+3+6	35.3	110	101	89	77
1+3+7	38.3	114	104	92	79
1+3+8	41.3	120	108	95	81
1+3+9	44.3	129	113	99	84
1+3+10	47.3	158	132	111	90
1+3+11	50.3	210	160	130	100

例:基础下地基承载力为 130kPa; 可选用 M109N 基础, 但在 M109N 基础上塔机起升高度仅为 44.3m 即共安装 1+3+9 个塔身节; 或者直接选用 M137N 基础, 塔机可安装到最大独立起升高度。

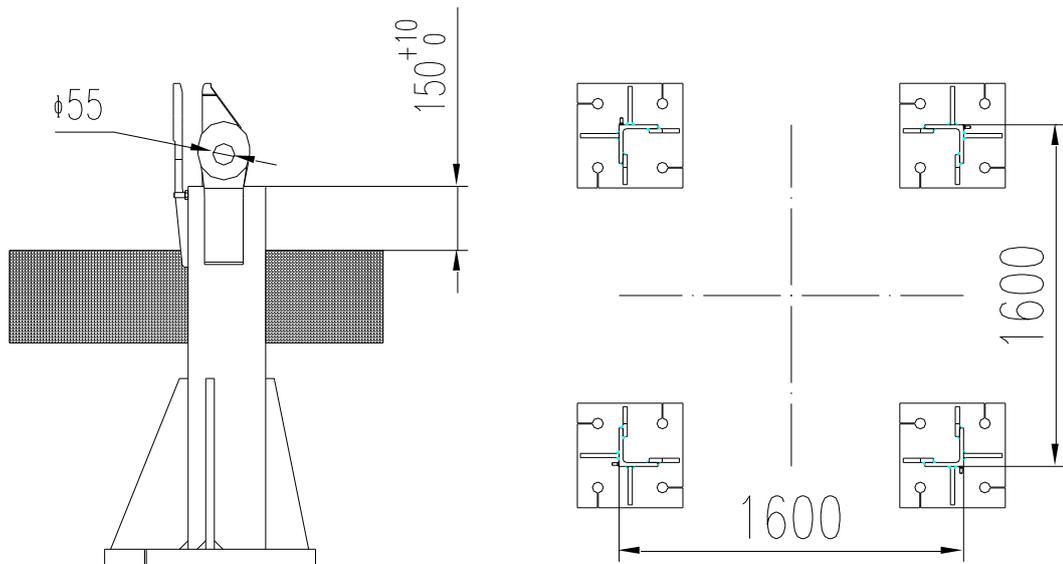


若现场地耐力<100kPa, 必须采取桩基础形式; 或者场地尺寸限制等原因, 不能按上述制作块基础, 也可采取桩基础形式。桩基础设计应符合现行行业标准 JGJ94-2008《建筑桩基技术规范》, 桩基础方案可由客户根据塔机基础载荷自行设计, 也可联系我司提供有偿服务。

4>预埋支腿

- 1.预埋支腿安装不良(垂直得不到保证,塔身连接偏差)会造成塔机使用严重事故,
- 2.预埋支腿必须同基础中心线对称安装,按塔身尺寸要求成 1.60m 的正方形。
- 3.任何情况下必须保证鱼尾板的安装尺寸 150。
- 4.在预埋支腿附近浇注基础时使用的钢筋既不能切断也不能减少。
- 5.请注意预埋支腿的正确接地。

1.预埋支腿的尺寸特性



2.安装预埋支腿

为使预埋支腿固定完好,应具备:

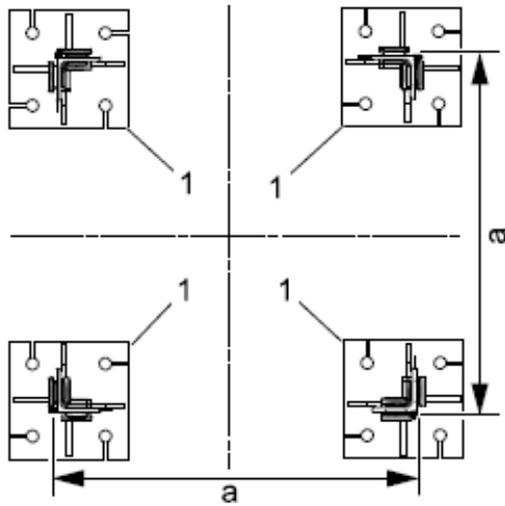
四个预埋支腿和八个销轴,一个固定架,一个测准仪。



预埋支腿与固定架连接时,注意连接面和销轴的清洁,不应带有任何污垢。由于运输等因素,难免会造成固定架的变形,使用前必须对固定架进行检查,要求固定架对角线长度及平面高度差不大于 2mm,合格后方可使用。固定架仅用于预埋支腿安装。

固定架仅用于预埋支腿的安装。请注意预埋支腿的正确接地。

应确保支撑面,连接孔径及销轴清洁无污渍,采用锂基润滑脂润滑相应部位;



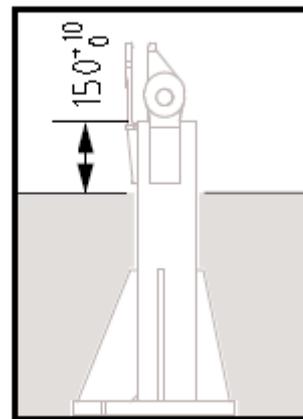
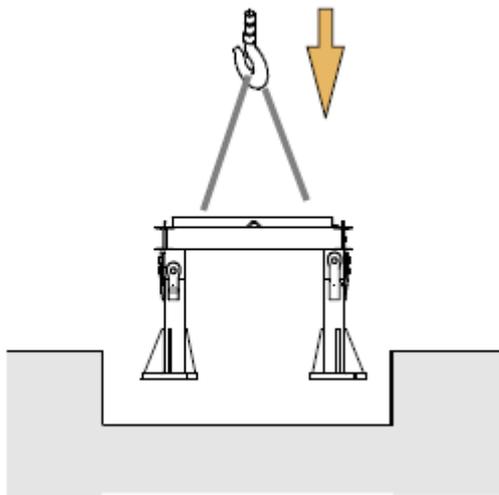
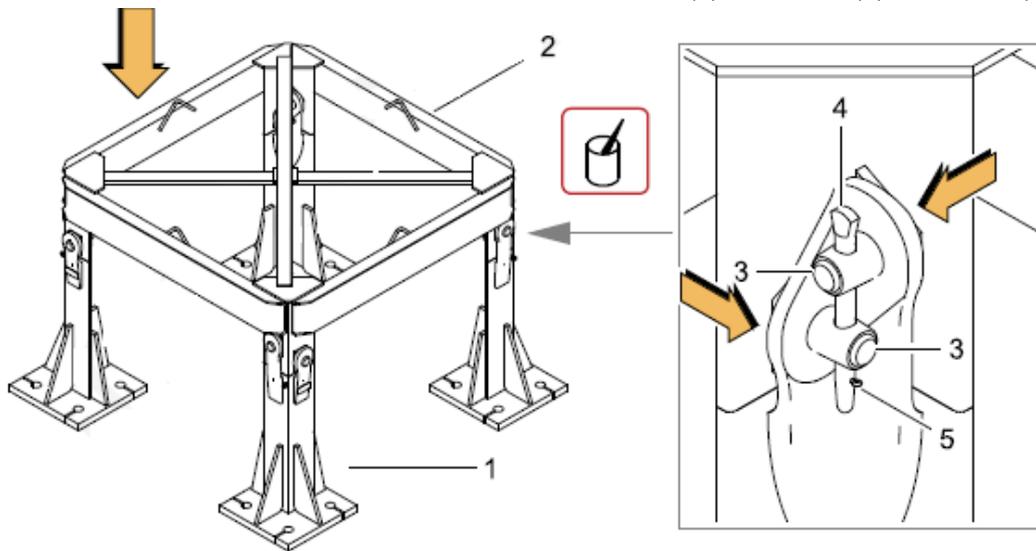
1.在基坑内放置 4 个预埋支腿，应保证其间隔尺寸主弦杆外宽 $a=1600\text{mm}$ ；

2.确保应确保支撑面，连接孔径及销轴清洁无污渍。

3.吊起固定框(2),将其下放并落在 4 个预埋支腿(1)上。

4.用锂基润滑脂润滑销轴(3)，插入销轴(3)以连接预埋支腿和固定框。

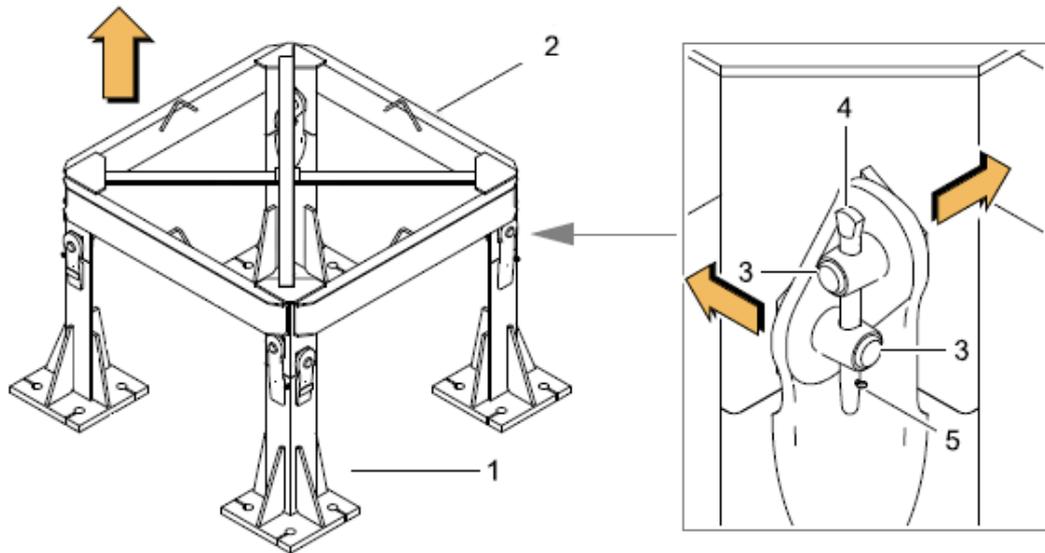
5.用插销(4)及开口销(5)锁住销轴(3)



6.吊起组装好的预埋支腿以及固定框，将其放置在坑内的钢筋上。

7 在预埋支腿下方添加垫块以调整支脚端面离地面的高度 **150mm**，使其满足必要的要求。

- 8.借助水平仪测量平面度，保证主角钢四角水平高度差不大于 1 mm；
- 9.浇筑混凝土，等待混凝土完全干燥（大约为 28 天）



- 10.拆下插销(4)以及开口销(5)。
- 11.取出销轴(3)。
- 12.吊起并移走固定框(2)。



预埋支腿只能使用一次，严禁挖出来重复使用。

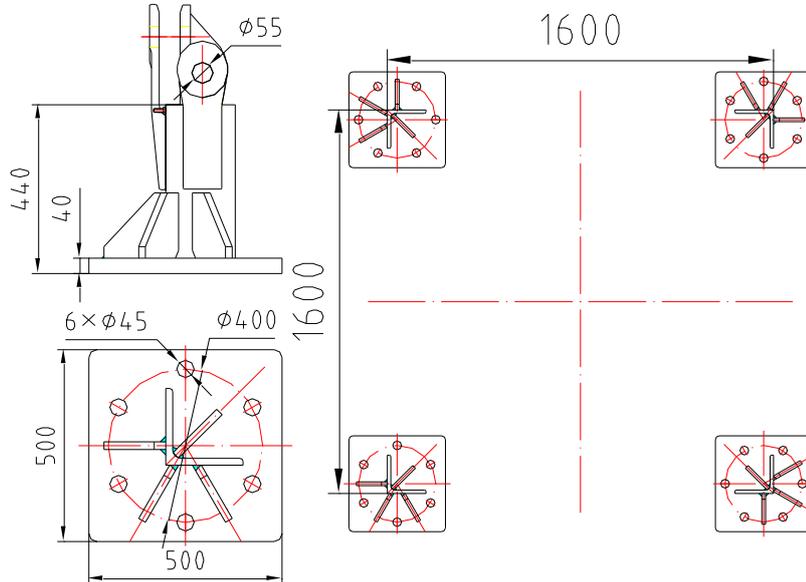
预埋支腿为重要受力件，用户应到塔机制造商处购买。因用户使用非塔机制造商所提供的预埋支腿引发的一切事故，我公司概不负责。

若现场地耐力<100KPa，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 JGJ94-2008《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，也可联系我司提供有偿服务。

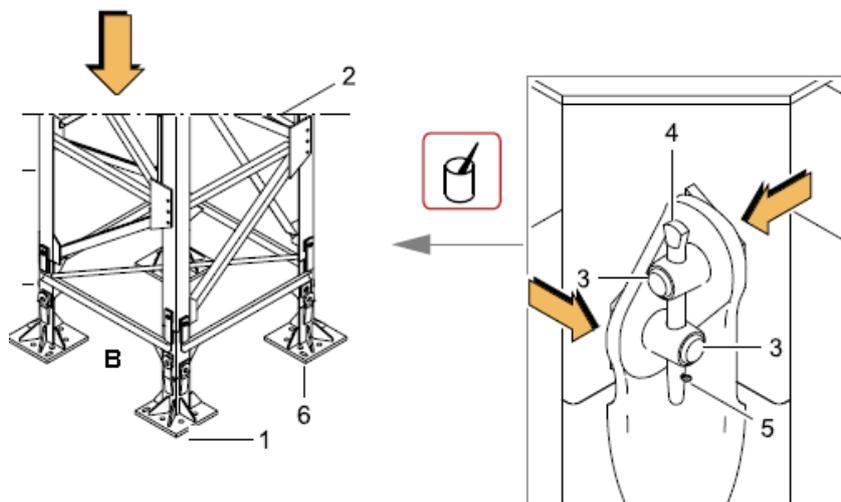
5>活动支腿

在与支腿成直角处的基础中，不要切断或减少钢筋的数量。

1.活动支腿的尺寸特性



2.活动支腿安装



- 1.等基础完全干燥，将活动支腿安装到地脚螺栓上，注意此时不要拧紧螺母；
- 2.确保支撑面、连接孔内径以及销轴清洁并无污渍。
- 3.吊起基础节(2)，将其下放并座落在 4 个活动支腿(1)上。
- 4.采用锂基润滑脂润滑销轴(3)，插入销轴(3)来连接活动支腿和基础节。
- 5.用插销(4)以及开口销(5)锁住销轴(3)。
- 6.保证活动支腿主角钢四角水平高度差不大于 2mm。
- 7.调整合格后，拧紧螺母，将活动支腿固定在基础上。

注意

在进行支脚和基础节组装时应确保连接孔和销轴的干净，不应带有任何油污。

地脚螺栓只能使用一次，严禁挖出来重复使用。因地脚螺栓为重要受力件，用户应到塔机制造商处购买。因用户使用非塔机制造商所提供的的地脚螺栓引发的一切事故，我公司概不负责。

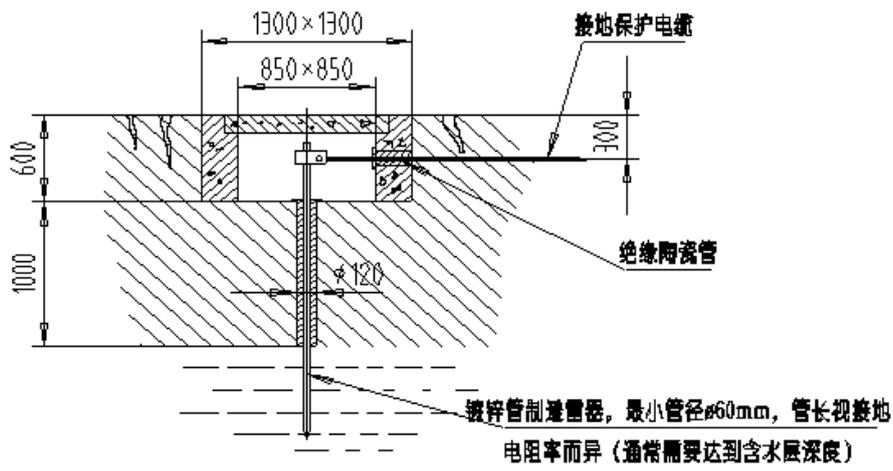
6>防雷接地装置

塔机避雷针的接地和保护接地要求按规定执行。此接地材料、安装和维护等均由用户自备。接地装置应符合下列要求：

- 1.防雷接地保护装置的电缆可与支腿螺栓连接，并清除螺栓、螺母涂料；
- 2.与地脚螺栓连接的底板决不能用作防雷装置的接地极，必须在塔机基础外另设一个防雷接地装置；
- 3.接地保护装置的接地件不得与建筑物基础的金属加固件连接；
- 4.接地避雷器的电阻不得大于 4 欧姆；
- 5.即使可以用其它安全保护装置，如高敏度的差动继电器(自动断路器)，按规定也必须安装这种接地保护装置；
- 6.接地装置应由专人安装，因为接地电阻率视时间和当地条件的不同有很大变化，而且测定电阻时要用高精密的仪器；
- 7.防雷接地装置允许按下图制作。

警告

接地线不要与塔机和建筑物基础的钢筋连接，且距基础距离不得小于 500mm。



六、平衡重

1>概述

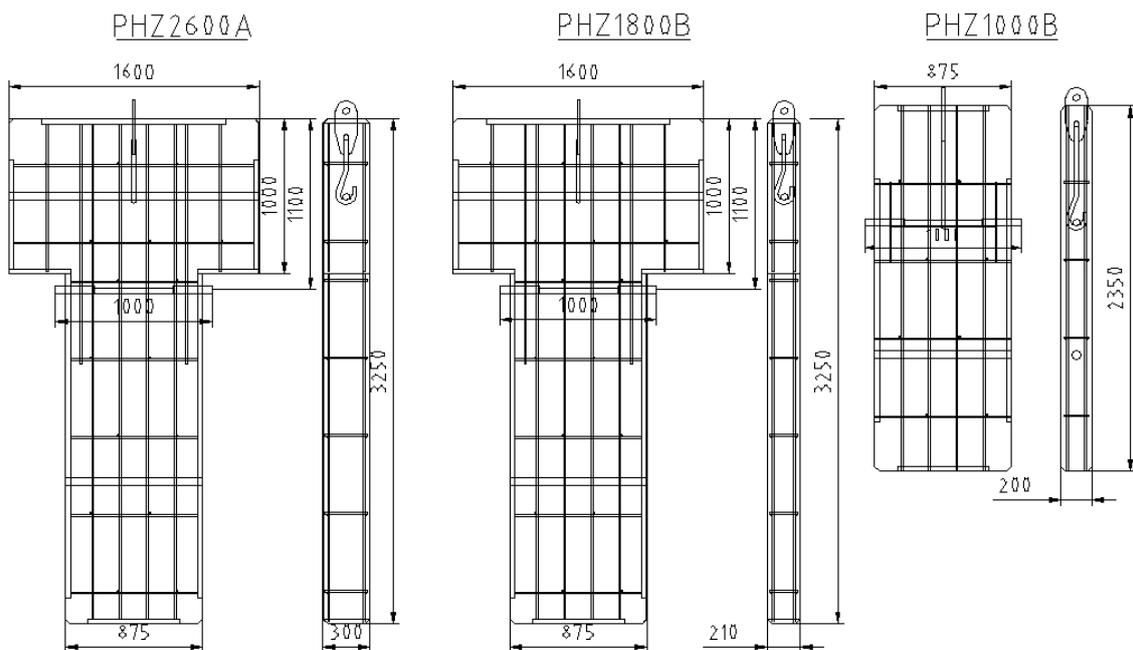
1.平衡重块共三种规格,即 PHZ2600A(6 件/台),PHZ1800B(1 件/台),PHZ1000B(1 件/台)均采用 C35 钢筋混凝土浇筑成型,平衡重块并排悬挂在平衡臂尾部。

2.厂家提供平衡重块,或提供平衡重块浇筑模板由用户负责浇筑;平衡重块浇筑时要求底部垫平,保证厚度尺寸,应避免平衡重块在吊装和使用时有发生断裂和破碎。

3.塔机平衡重块的外形尺寸是按理论值为 $2400\text{kg}/\text{m}^3$ 的密度设计,浇筑过程中如密度和此值不同,可调整平衡重块长度方向尺寸,以保证重量和图纸要求相符。

4.用户制作的每一块平衡重须精确称重,平衡重块(PHZ2600A)重量允差 $\pm 50\text{kg}$,平衡重块(PHZ1800B)重量允差 $\pm 35\text{kg}$,平衡重块(PHZ1000B)重量允差 $\pm 20\text{kg}$,并将其重量标识在其表面。

2>平衡重模板图

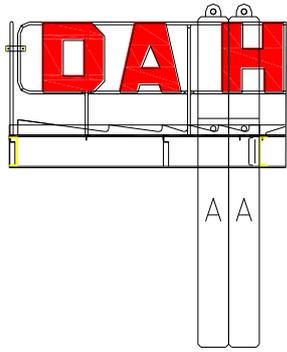


3>平衡重的安装

平衡重块应该从平衡臂根部(靠近塔身一侧)开始安装。平衡重块应放在平衡臂三角支板上,以保证各平衡重块之间锁定。

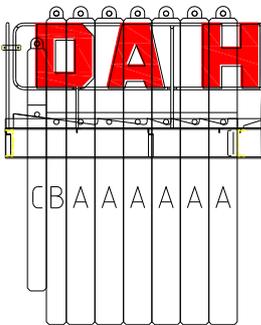
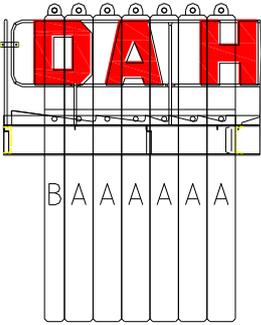
1.部分平衡重

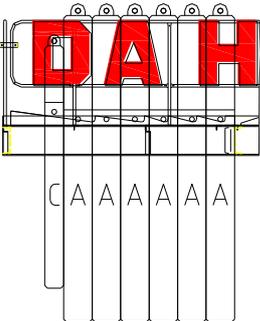
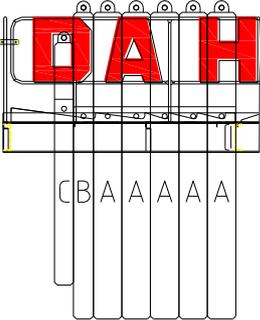
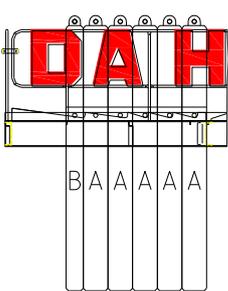
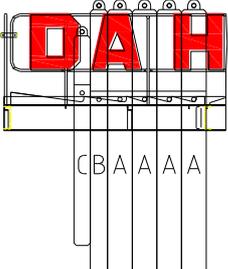
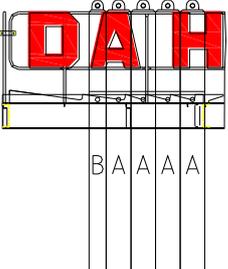
部分平衡重:起重臂安装之前的平衡重

平衡臂幅度 (m)	幅度 (m)	平衡重安装示意图	平衡重 数量	平衡重重 量(kg)
12.679	60		2A	5200
	55			
	50			
	45			
	40			
	35			
	30			

2.最终平衡重

最终平衡重:起重臂安装之后的平衡重

平衡臂幅度 (m)	幅度 (m)	平衡重安装示意图	平衡重 数量	附核计算(kg)
12.679	60		6A+1B+1C	18400
	55		6A+1B	17400

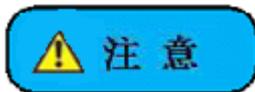
平衡臂幅度 (m)	幅度(m)	平衡重安装示意图	平衡重 数量	附核计算(kg)
12.679	50		6A+1C	16600
	45		5A+1B+1C	15800
	40		5A+1B	14800
	35		4A+1B+1C	13200
	30		4A+1B	12200
A=2600kg、B=1800kg、C=1000kg。				

3.部分平衡重的安装

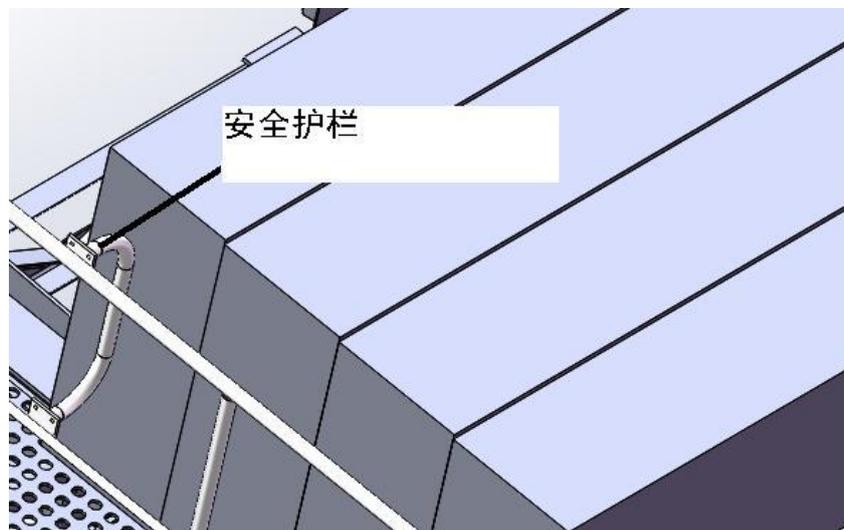
- 1.吊起一块平衡重块 PHZ2600A，吊装至平衡臂上方(靠近塔身位置)；
- 2.将平衡重块下放，观察平衡重块圆钢探出斜支板的距离，并确保平衡重块靠近一侧时，圆钢能够可靠的卡在斜支板上；
- 3.同样方式安装第二块平衡重块 PHZ2600A；

4.最终平衡重的安装

- 1.不能移动已安装完毕的平衡重块；
- 2.按照起重幅度，组合平衡重块，陆续吊起平衡重块，吊装至平衡臂上方；
- 3.将平衡重块下放，以便使平衡重块圆钢放在平衡臂斜支板上，并确保平衡重块靠近一侧时，圆钢能够可靠的卡在斜支板上；
- 4.重复上面操作安装下一个平衡重块。



如果不安装全臂长，安装完相应幅度的所有平衡重块后将安全护栏安装在靠近平衡臂远端的平衡重块位置，防止人员通过，避免平衡重外侧空档踏空伤人；



七、附着

1>概述

用户所需起升高度超过最大独立起升高度时，须对塔机进行附着。附着装置由附着框架、附着杆及相应连接件组成。附着框架与三根(或四根)附着杆通过销轴铰接，附着杆另一端与建筑物附着处的连接耳座通过销轴铰接。



我公司附着有三附着杆和四附着杆两种形式，在客户没有提出特殊要求时，标准配置为三附着杆附着装置，如需求四杆附着装置需在签订购买合同时特殊说明。

附着座可能随技术改进而变更，请在安装附着前联系我公司技术中心。

2>附着安装位置

塔机使用固定独立式基础最大独立起升高度为 50.3m。附着原则如下：

第一次附着后，附着架以下塔身高度 $h_1:h_1=42.15m$ ，

附着架以上的塔身悬出高度 $h_0:h_0=34.5m$ ，

第一道附着架和第二道附着架之间的间距 $h_2:h_2=27m$ ，

附着架以上的塔身悬出高度 $h_0:h_0=34.5m$ ，

第二道附着架和第三道附着架之间的间距 $h_3:h_3=27m$ ，

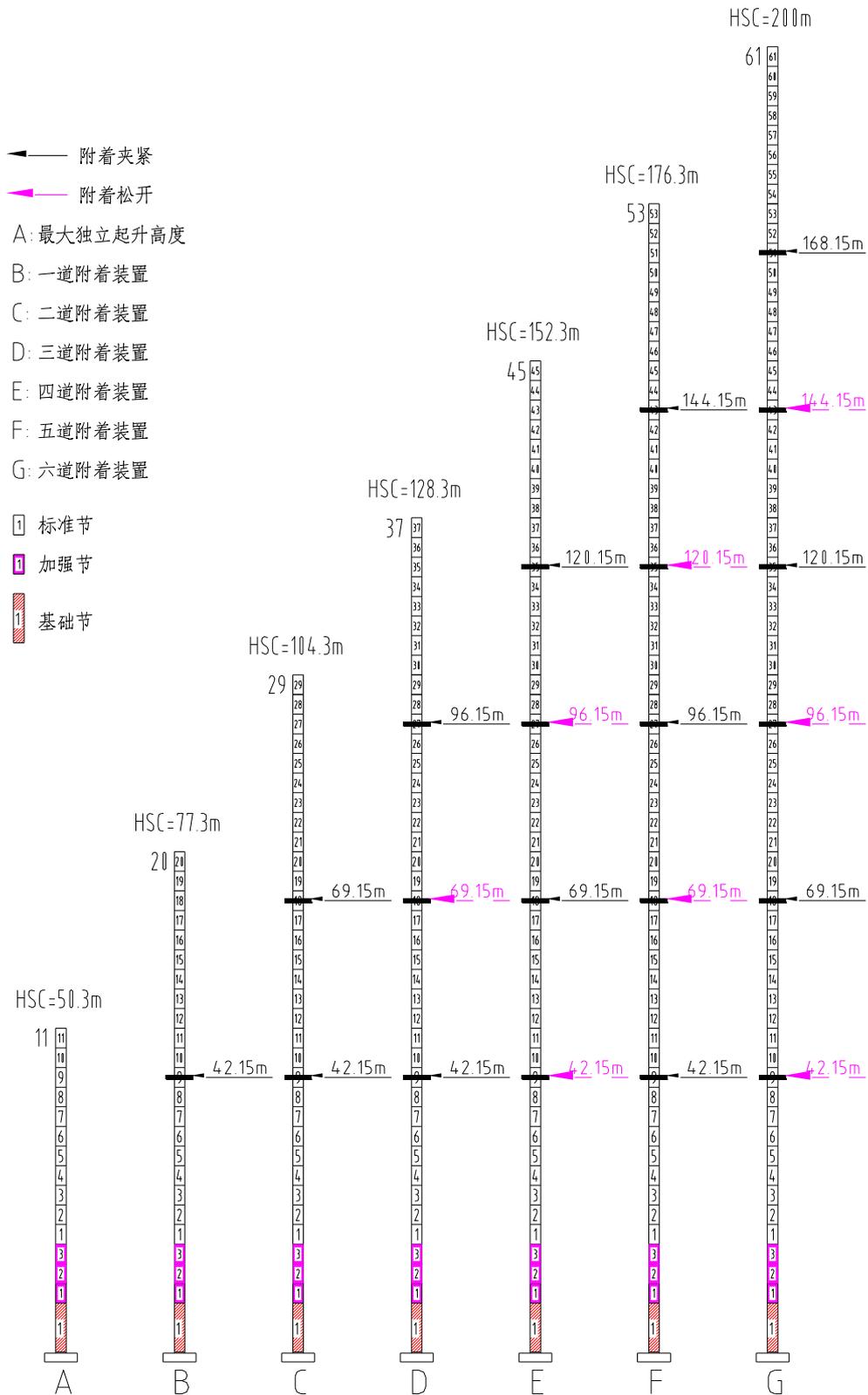
附着架以上的塔身悬出高度 $h_0:h_0=31.5m$ ，

第三道附着及以后，

附着架以上的塔身悬出高度 $h_0:h_0=31.5m$ ，

附着架之间的间距 $h_n:h_n=24m$ ，

1.附着位置安装示意图

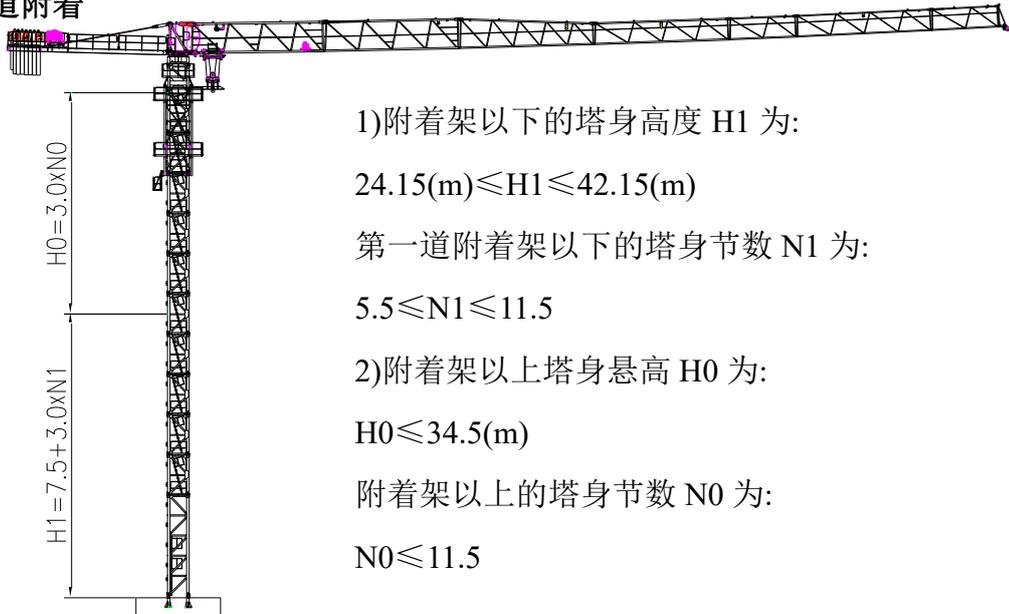


上述附着安装方案是最经济的，当附着安装位置不能满足图示要求时可按照下述说明执行。



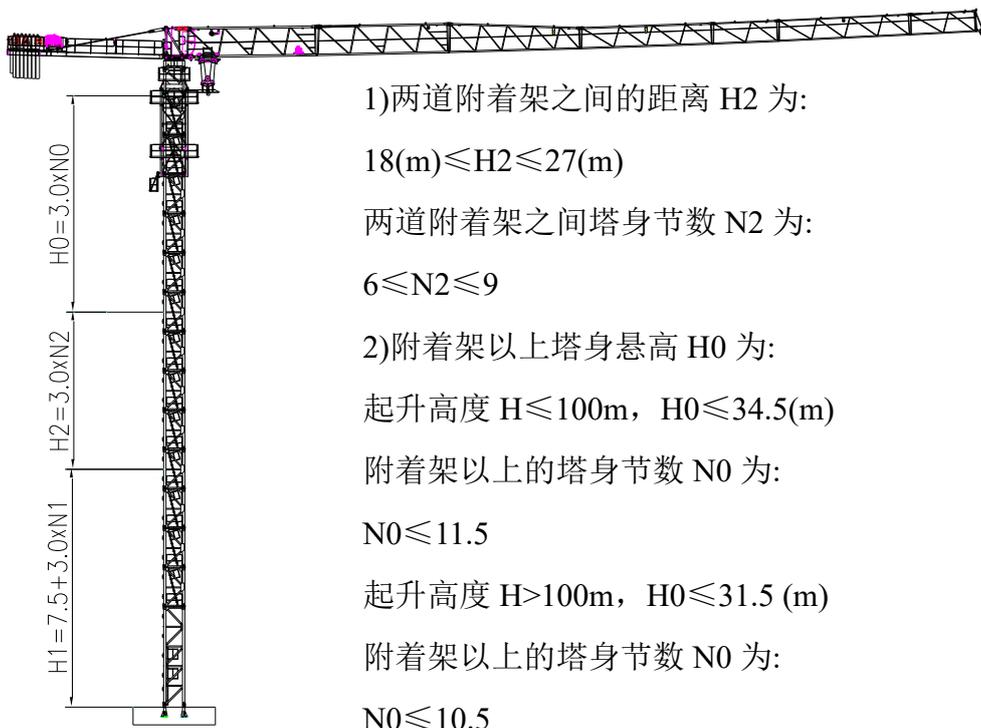
附着式塔机最大起升高度受起升机构容绳量限制，二倍率能达到的最大起升高度数值为容绳量数值的 1/2。此塔机标配起升机构的容绳量为 360m，附着式塔机塔机最大起升高度为 180m，起升高度需要超过 180m 时则需采用容绳量更大的起升机构，请联系我公司咨询。

2. 第一道附着



- 1) 附着架以下的塔身高度 H_1 为:
 $24.15(m) \leq H_1 \leq 42.15(m)$
- 第一道附着架以下的塔身节数 N_1 为:
 $5.5 \leq N_1 \leq 11.5$
- 2) 附着架以上塔身悬高 H_0 为:
 $H_0 \leq 34.5(m)$
- 附着架以上的塔身节数 N_0 为:
 $N_0 \leq 11.5$

3. 第二道或第二道以上附着

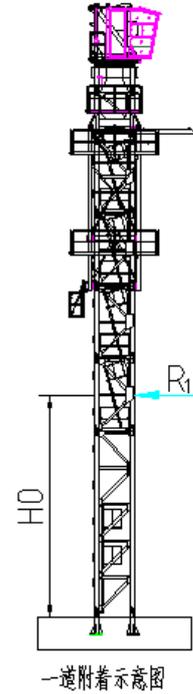


- 1) 两道附着架之间的距离 H_2 为:
 $18(m) \leq H_2 \leq 27(m)$
- 两道附着架之间塔身节数 N_2 为:
 $6 \leq N_2 \leq 9$
- 2) 附着架以上塔身悬高 H_0 为:
 起升高度 $H \leq 100m$, $H_0 \leq 34.5(m)$
- 附着架以上的塔身节数 N_0 为:
 $N_0 \leq 11.5$
- 起升高度 $H > 100m$, $H_0 \leq 31.5(m)$
- 附着架以上的塔身节数 N_0 为:
 $N_0 \leq 10.5$

3>附着处载荷

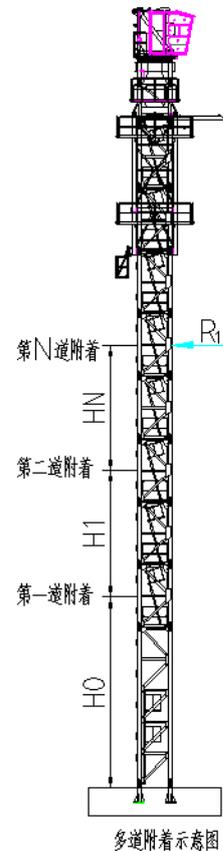
1.一道附着时的附着框架水平力和扭矩:

第一道附着位置 H0(m)	工况	框架水平力 R1(kN)	框架扭矩 Mvk(kN•m)
42	工作	108	381
	非工作	214	0
39	工作	113	381
	非工作	215	0
36	工作	118	381
	非工作	216	0
33	工作	125	381
	非工作	218	0
30	工作	133	381
	非工作	222	0
27	工作	142	381
	非工作	226	0
24	工作	153	381
	非工作	232	0



2.多道附着时，最上一道附着框架水平力和扭矩:

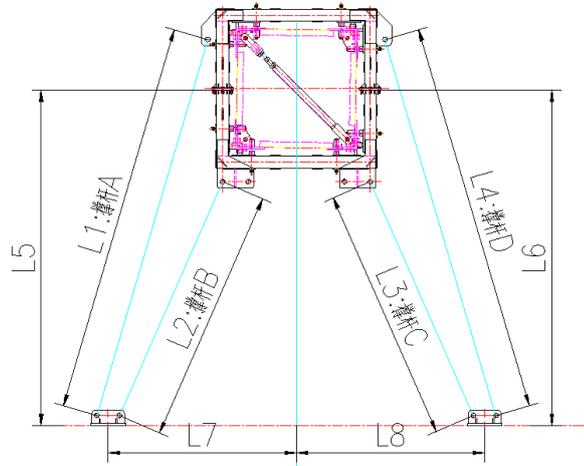
附着间距位置 HN(m)	工况	框架水平力 R1(kN)	框架扭矩 Mvk(kN•m)
30	工作	111	381
	非工作	247	0
27	工作	118	381
	非工作	252	0
24	工作	126	381
	非工作	259	0
21	工作	136	381
	非工作	268	0
18	工作	150	381
	非工作	281	0



4>附着型式

1.附着形式一

常用附着布置形式一如下图所示：



撑杆 A、B、C、D 的长度分别为 L1、L2、L3、L4，撑杆 A、D 与建筑物之间的夹角分别为 α 、 β ，塔式起重机中心到左右两边建筑物的距离分别为 L5、L6，塔式起重机中心到左右两耳座中心的距离 L7、L8。

按图附着布置形式时，该套附着架布置须同时满足以下条件：

- (1) α 、 β 同时满足： $35^\circ \leq \alpha \leq 68^\circ$ ， $35^\circ \leq \beta \leq 68^\circ$ ；
- (2) 撑杆满足单根撑杆最大受力 $\leq 400\text{kN}$ 。

按此种附着布置形式时附着点对建筑物的支反力的最大值分别为：

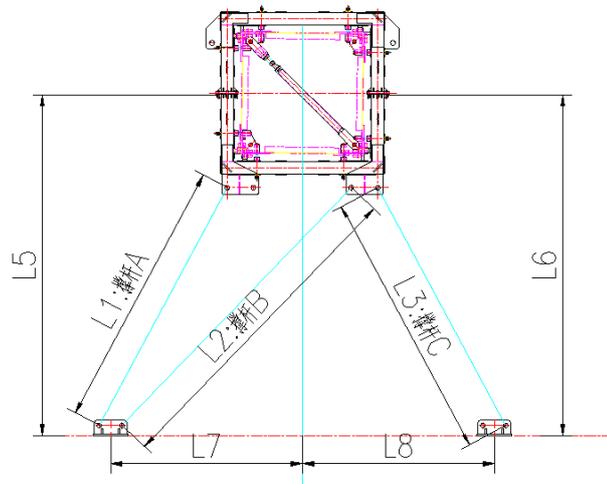
F1x(kN)	F1y(kN)	F2x(kN)	F2y(kN)
± 217	± 291	± 217	± 291

施工单位须根据上表提供的最大支反力设计基座与建筑物的连接方式，并进行相应的计算(包括连接的计算及建筑物结构计算)；。针对此种附着布置形式，举 L5=L6 时几个常用的实例：

L5=L6(mm)	L7(mm)	L8(mm)
4000	$3000 \leq L7 \leq 4600$	$3000 \leq L8 \leq 4600$
4500	$3200 \leq L7 \leq 5300$	$3200 \leq L8 \leq 5300$
5000	$3400 \leq L7 \leq 6000$	$3400 \leq L8 \leq 6000$
5500	$3700 \leq L7 \leq 6200$	$3700 \leq L8 \leq 6200$
6000	$3900 \leq L7 \leq 6200$	$3900 \leq L8 \leq 6200$
6500	$4100 \leq L7 \leq 5500$	$4100 \leq L8 \leq 5500$
7000	$4300 \leq L7 \leq 5500$	$4300 \leq L8 \leq 5500$
7500	$4500 \leq L7 \leq 5500$	$4500 \leq L8 \leq 5500$

2.附着形式二

常用附着布置形式二如下图所示：



撑杆 A、B、C 的长度分别为 L_1 、 L_2 、 L_3 ，撑杆 A、C 与建筑物之间的夹角分别为 α 、 β ，塔式起重机中心到左右两边建筑物的距离分别为 L_5 、 L_6 ，塔式起重机中心到左右两耳座中心的距离 L_7 、 L_8 。

按图附着布置形式时，该套附着架布置须同时满足以下条件：

1. α 、 β 同时满足： $45^\circ \leq \alpha \leq 75^\circ$ ， $45^\circ \leq \beta \leq 75^\circ$ ；
2. 三根撑杆满足单根撑杆最大受力 $\leq 500\text{kN}$ 。

按此种附着布置形式时，附着点对建筑物的支反力的最大值分别为：

F1x(kN)	F1y(kN)	F2x(kN)	F2y(kN)
± 183	± 355	± 183	± 355

施工单位须根据上表提供的最大支反力设计基座与建筑物的连接方式，并进行相应的计算(包括连接的计算及建筑物结构计算)；针对此种附着布置形式，举 $L_5=L_6$ 时几个常用的实例：

$L_5=L_6(\text{mm})$	$L_7(\text{mm})$	$L_8(\text{mm})$
4000	$1900 \leq L_7 \leq 2700$	$1900 \leq L_8 \leq 2700$
4500	$2100 \leq L_7 \leq 3050$	$2100 \leq L_8 \leq 3050$
5000	$2250 \leq L_7 \leq 3400$	$2250 \leq L_8 \leq 3400$
5500	$2450 \leq L_7 \leq 3650$	$2450 \leq L_8 \leq 3650$
6000	$2650 \leq L_7 \leq 4000$	$2650 \leq L_8 \leq 4000$
6500	$2800 \leq L_7 \leq 4300$	$2800 \leq L_8 \leq 4300$
7000	$3100 \leq L_7 \leq 4300$	$3100 \leq L_8 \leq 4300$
7500	$3300 \leq L_7 \leq 4300$	$3300 \leq L_8 \leq 4300$

3.特殊附着型式

若因现场条件受限，附着架布置形式与本说明书不符，请咨询我司技术部门，我公司将根据客户要求将进行有偿附着型式设计。

5>安装附着装置

1.概述

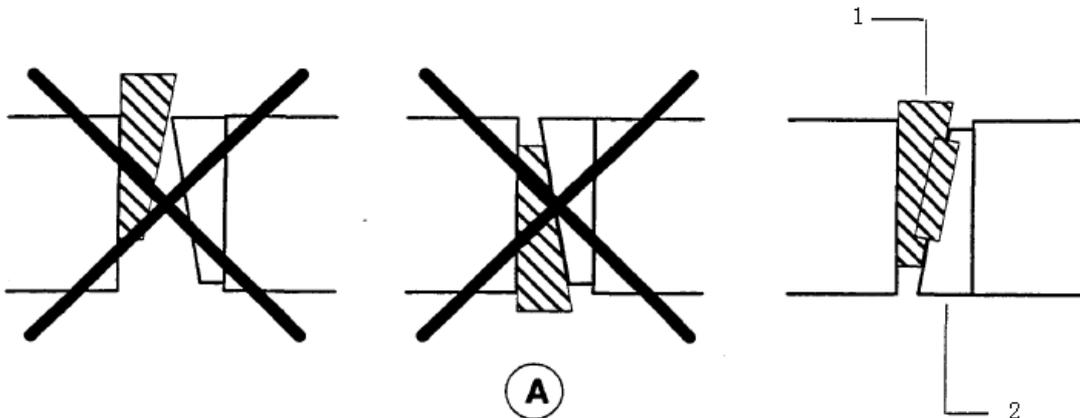
1.在某些情况下，需顶升一节塔身节以便于附着框的安装。



在某些情况下，需顶升一节塔身节以便于附着框的安装。在这种条件下，禁止塔机作业，禁止使塔机处于非工作状态。

2.在安装附着后，应从两个侧面检查附着装置以上塔身的垂直度不大于 $4/1000$ ，附着架以下塔身的垂直度不大于 $2/1000$ ，以避免塔身与建筑物间的距离出现偏差。

3. 为保证附着框架与塔身连接良好，避免活动楔块(1) 滑落，必须将附着框架上带有焊接楔块的零件(2) 按正确方向放置，以获得良好连接(详图 A)

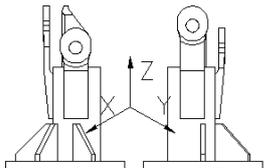
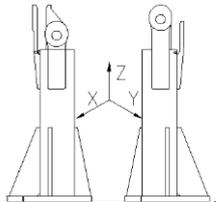
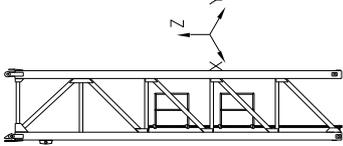
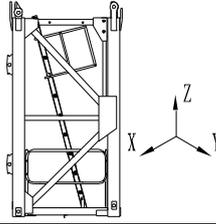
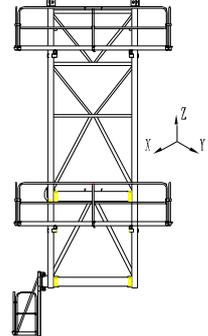
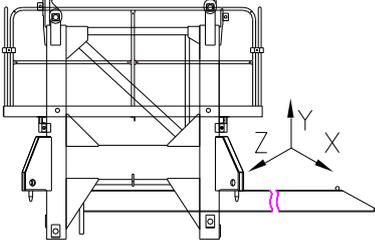


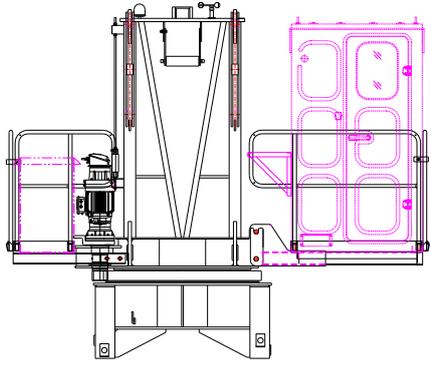
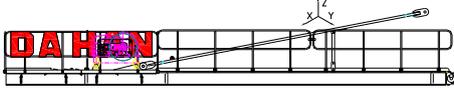
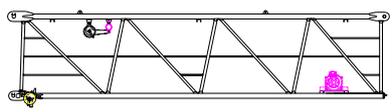
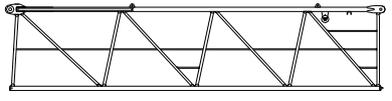
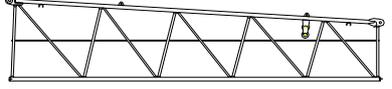
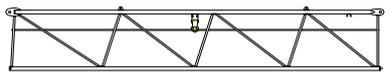
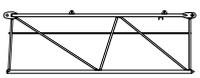
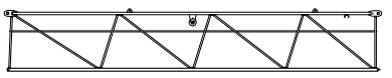
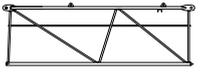
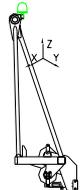
3.塔机节由于安装附着内撑杆。应在附着框安装完毕后将安装附着装置所在塔身节斜爬梯调整为直爬梯，爬梯改为垂直安装样式后，不影响塔机安全使用。

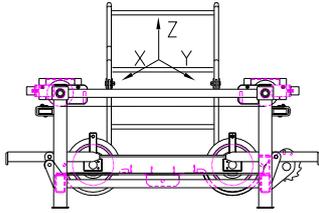
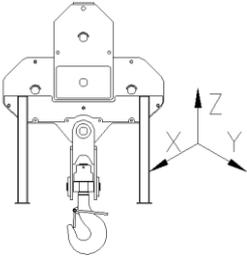
第三章 立塔

一、塔机各部件外形尺寸及重量

下述示意图表示需起吊的主要部件(包括其附带的机构、连接附件、如销轴及螺栓等)重量, 可由此选择合适的汽车起重机, 然后进行吊装。

名称	简图	X(m)	Y(m)	Z(m)	重量(kg)	数量
活动支腿		0.5	0.5	0.7	136	4 (根据配置)
预埋支腿		0.49	0.49	1.13	167	4 (根据配置)
基础节		1.74	1.68	7.76	3005	1
加强节		1.74	1.68	3.26	1370	3
标准节					1220	11
套架总成(含顶升横梁、引进平台、顶升油缸及泵站等)		3.67	3.67	8.22	4165	1
顶升节		2.33	4.86	2.36	1590	1

名称	简图	X (m)	Y (m)	Z (m)	重量 (kg)	数量
回转总成 (含上转台、下转台、回转支承、电控柜、电阻箱、司机室)		2.96	4.53	3.35	4821	1
平衡臂总成(含机构、平台、拉杆等)		2.28	12.02	1.64	3676	1
臂节 1(含机构)		1.27	10.3	2.64	2400	1
臂节 2		1.1	10.25	2.37	1232	1
臂节 3		1.1	10.2	2.3	1020	1
臂节 4		1.1	10.2	1.695	916	1
臂节 5		1.1	5.19	1.695	345	1
臂节 6		1.1	10.18	1.66	550	1
臂节 7		1.1	5.17	1.65	307	1
臂端节		1.13	0.73	2.05	100	1

名称	简图	X (m)	Y (m)	Z (m)	重量 (kg)	数量
变幅小车		1.91	1.2	1.3	267	1
吊钩		0.5	1.0	1.5	312	1



上表的重量为图纸理论数值，考虑焊缝等情况，实际重量误差在±2%左右。

二、高强螺栓

1>高强螺栓的基本知识

- 1.塔机有大量的高强螺栓，他们是用来连接结构件并传递载荷的。
- 2.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。
- 3.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。
- 4.如果用户自己选择螺母，请确保螺母的强度等级与螺栓一致。

例如:8.8 级螺栓->8 级螺母

10.9 级螺栓->10 级螺母

12.9 级螺栓->12 级螺母

2>安装前的检查

1.螺栓及螺栓连接副的检查

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。



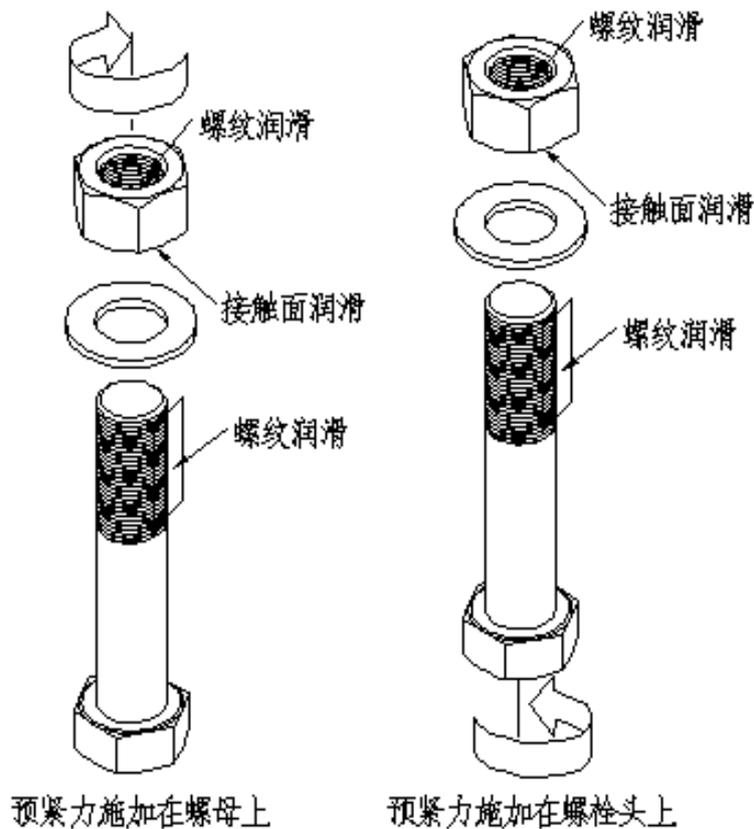
严禁使用损坏的螺栓和螺母！不要使用螺杆锈蚀的螺栓和螺纹锈蚀螺栓和螺母。

2. 高强螺栓组件的润滑

每次安装前，所用螺栓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。



如下图所示，请润滑螺栓和螺母的螺纹及螺母的接触表面，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。



3. 高强螺栓的重复利用

在重新立塔时所有正确地施加预紧力矩的螺栓组件均可重复利用。但螺栓组件重复利用的前提是基于相应条款进行检查并且没有损坏。

3> 高强螺栓在本塔机中的应用

在塔机上，高强螺栓的应用包含但不限于以下部分：

- > 塔身
- > 回转支承
- > 回转和起升减速机等驱动机构
- > 起重臂下弦

使用部位	规格	等级	预紧力矩(N•m)
塔身节片之间连接	M27×89	10.9	1000
下转台和回转支承的连接	M24×195	10.9	700
回转支承和上转台的连接	M24×195	10.9	700
起重臂臂节 1、2、3 间的连接	M27×320	10.9	1000
起重臂其余臂节间的连接	M24×270	10.9	700

三、安全操作说明

1>塔机安装前现场准备

保证现场能满足塔机技术特性和使用的需要。

2>塔机安装现场

在开始安装前，对现场进行仔细研究，例如：

- 1.当地法规中对有关公共建筑或其他，如道路、铁路、运河等要求。
- 2.接近其他起重机、机场、电线、电磁波发射站等。
- 3.考虑地面状况，地面障碍、坑道、斜坡、地下建筑物等。
- 4.在安装或拆除时塔机零部件存放场地，汽车吊的定位等。
- 5.塔机安装或拆除时与建筑物是否存在干涉。

3>塔机安装与拆卸的安全规则

为了顺利立塔和拆塔，用户应通读并严格遵守此章节内容。



塔机安装场地禁止一切与工作无关的人员进入

- 1.根据发货单检查货物是否齐全，检查各部件是否有运输变形或损坏。
- 2.确定塔机的顶升加节方向，以方便顶升和拆塔。
- 3.安装、拆卸时塔机顶部风速不大于 12m/s。
- 4.固定式混凝土基础具有 80%以上强度时才能进行立塔工作。
- 5.安装、拆卸作业前必须详细阅读本说明书，并按说明书顺序进行。
- 6.安装塔机需要一辆辅助汽车吊，它的起重性能要与所吊部件的重量和需要吊装的高度相适应。
- 7.在现场最大限度的节约辅助汽车吊的使用时间，需要在安装和装配程序、安装队、道路与地面之间有很好的配合。

8.立塔安装必须按照立塔说明顺序进行安装,在任何安装或拆塔过程中出现与正常程序不相符的情况(例如:在安装或拆塔过程中,出现故障、机构失效等),请咨询我公司。

9.使用汽车吊吊装塔机零部件必须注意安全,必须保证汽车吊支撑稳固、幅度与吊重适合、不超载使用、吊点位置准确。

10.对所吊物品的重心和重量不清楚时必须进行试吊。

11.在未安装调试完成前,不能用塔机吊运物品。

12.在安全装置调整完成前,塔机不能投入使用。

13.必须安装和使用安全保护设施,如爬梯、平台、护栏、安全带等。

14.如果销轴的安装位置为上下穿插形式,在无特殊要求的情况下带肩销轴必须从上往下插入,即销轴带肩部分在上方,以防止开口销断后销轴掉落。

16.所需工具:大锤、扳手、撬棍、电工工具、吊绳、吊具、卡具、卷尺、经纬仪、绝缘电阻表和接地电阻仪器等。

17.安装过程中需要导向绳,防止起吊货物旋转引发事故。

18.在出厂前,塔机经过严格的测试,电控柜中电气元件均经过严格的调校,为了您安全使用,请不要随意调整。

19.塔机各部件所用销轴,塔身及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。

20.起重臂总成安装完毕后,在未按照要求安装完平衡重前,绝对禁止起吊载荷。

21.要遵守根据起重幅度确定安放平衡重块数量的规定。

22.顶升前,检查顶升节与套架是否已用销轴连接并用开口销锁固。

23.塔机在现场位置,应确保其最大旋转部分与周围建筑物间的距离不小于 1.5m。

24.塔机任何部位与架空输电线的安全距离应符合下表的规定;如因为条件限制不能保证表中的安全距离,应与有关部门协商并采取安全保护措施后方可架设塔机。

电压 kv	<1	1~15	20~40	60~110	200
安全距离(垂直)m	1.5	3.0	4.0	5.0	6.0
安全距离(水平)m	1.0	1.5	2.0	4.0	6.0



塔机在高压输电线附近作业时,其任何部位与架空输电线的安全距离,应符合

上表的要求，否则会造成触电伤亡事故，另外还可能引发二次事故，如：民用停电、医院停电危及病人、工厂停产等。

25. 两台塔机之间的最小架设距离应保证处于低位塔机的起重臂端部与处于高位塔机的塔身之间至少有 2m 的距离；处于高位塔机的最低位置的部件(吊钩升至最高点或平衡重的最低部位)与低位塔机中处于最高位置部件之间的垂直距离不小于 2m。

26. 在机场或空港附近使用的塔机，由于飞机的起飞和着陆，有必要安装白天和夜间航空限位灯。

4>开口销的安装

开口销仅能被**单次使用**：**严禁重复使用**。实际上，开口销的损坏会引起因部件分离而造成的起重机翻倒，从而可能导致严重甚至致死的后果。

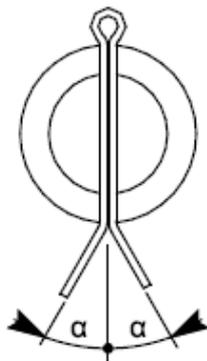
开口销连接机器的不同部件时，请仅使用性能和尺寸符合标准的新开口销。

确保新开口销按照下述的建议进行安装。

对于那些未拆卸的组件，检查开口销的状况：确保开口销无腐蚀、无裂缝、无多余间隙并按照下述的建议正确打开两个尾片。

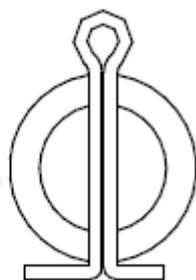


为了确保发挥其固定销轴的功能，此类型的开口销在安装时必须将两个尾片打开，而不是仅打开较长的尾片



并不需要将尾片完全折叠至销轴。根据开口销的直径，按所示角度（ α ）折弯尾片即可。这种适当的开口便于在拆卸销轴时取下开口销。

V 型开口销折弯角度(α)	
条件:开口销直径:小于 7 mm	大于或等于 45°
条件:开口销直径:7 mm 至 11 mm	大于或等于 30°
条件:开口销直径:大于 11 mm	大于或等于 15°



但必须检查以确保开口销的尾片不会刮碰障碍物，因为在开口销转动时，障碍物会造成开口销变形甚至损坏。为了避免这种情况，可能有必要完全折叠开口销的两个尾片。

5>塔机的改造/焊接

非经我公司同意，不得对塔机主体进行改造，尤其是：

- 1.改变塔机结构(如:增减部件、改变迎风面、焊接等)。
- 2.采用非授权的零部件。
- 3.在塔机上进行焊接工作。

6>非工作状态说明

沿海地区，几乎每年都有强热带风暴、甚至较强的台风侵袭，有时风载将会超出规范的设计范围，威胁到塔机的安全。为避免自然灾害造成的损失，应根据实际情况制定出防强台风的措施或应急预案。在此提出以下要求：

1.塔机用户应密切注意天气、风力动向，当预报风力大于等于 6 级小于 11 级时，塔机应停止工作，检查塔身、附着装置、机构、广告牌、电控箱、灯具等是否连接牢固，有问题应及时处理，吊钩升到最高处，吊臂应能随风转动，回转范围内不得有障碍。

2.当预报风力大于等于 11 级时，最大独立起升高度的塔机应按后文叙述降低高度，或者在塔身上部安装一道附着，并适当降低高度到不碰建筑物顶部为止，必要时应拆除楼顶的钢管、脚手架等设施，让塔身尽量降低，当塔机独立固定高度满足缆风绳方案时，可使用缆风绳防护。

3.对于超过最大独立起升高度并安装有附着的塔机，且四周空旷，风力不受阻碍的高层建筑塔机用户，当预报风力大于等于 11 级时，最好塔机降低至建筑物高度以下，并将吊臂和平衡臂与建筑物主体结构连接牢固(不得仅连接在建筑物外的钢管架等物体上)，并且平时就应准备好固定塔机的工具，以免临时没办法加固。

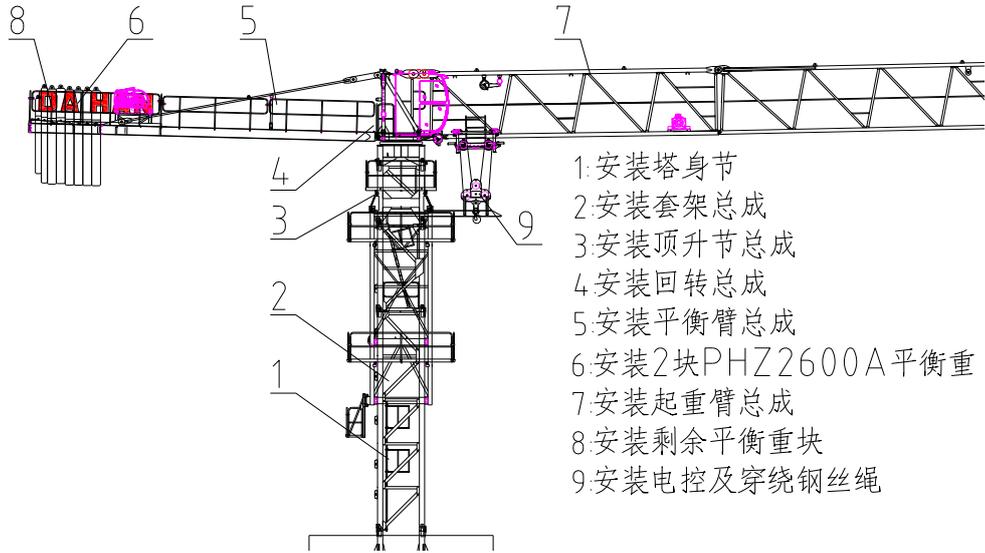
4.严格按照塔机产品说明书安装和使用，塔身高度和附着以上的塔机悬出高度不得超过说明书规定的范围，附着装置(框架及支附着杆)也应由专业厂家设计制作，不可贪图便宜，在没有计算依据的情况下随意制作，且附着点强度必须满足设计要求。

5.严格按设计要求制作塔机基础，不得心存侥幸、降低要求。

6.因台风方向还是有规律可循，塔机应尽量安装在建筑物能挡风的背风面。

四、立塔

塔机安装顺序如下图所示：



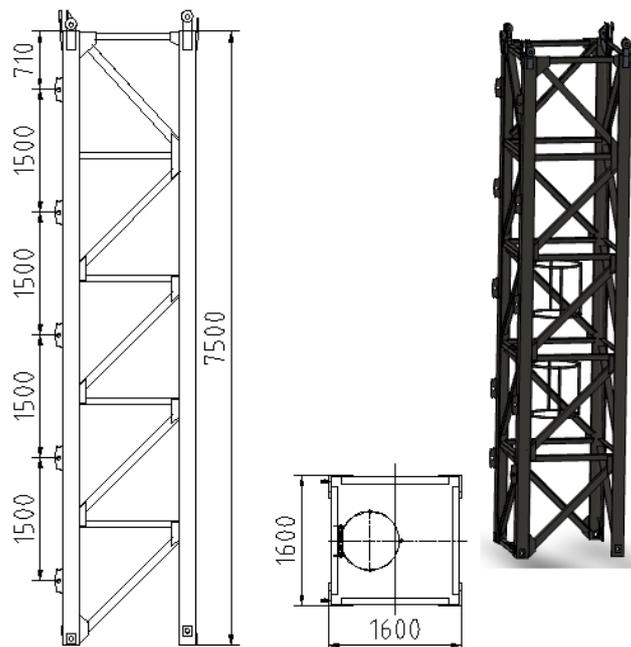
1>安装塔身节

塔机最大独立起升高度状态下包括 1 节基础节、3 节加强节、11 节标准节



组装前应对塔身焊接进行目测检验，对于变形、扭曲或焊缝开裂的零部件必须整修完好后，方能进入安装工序。

基础节为整体结构，主弦杆 $\angle 200 \times 20$ ，截面 $1.6\text{m} \times 1.6\text{m}$ ，带顶升踏步，能顶升，下孔为 $\Phi 55$ ，上鱼尾板孔为 $\Phi 50$ 。



1>片式标准节

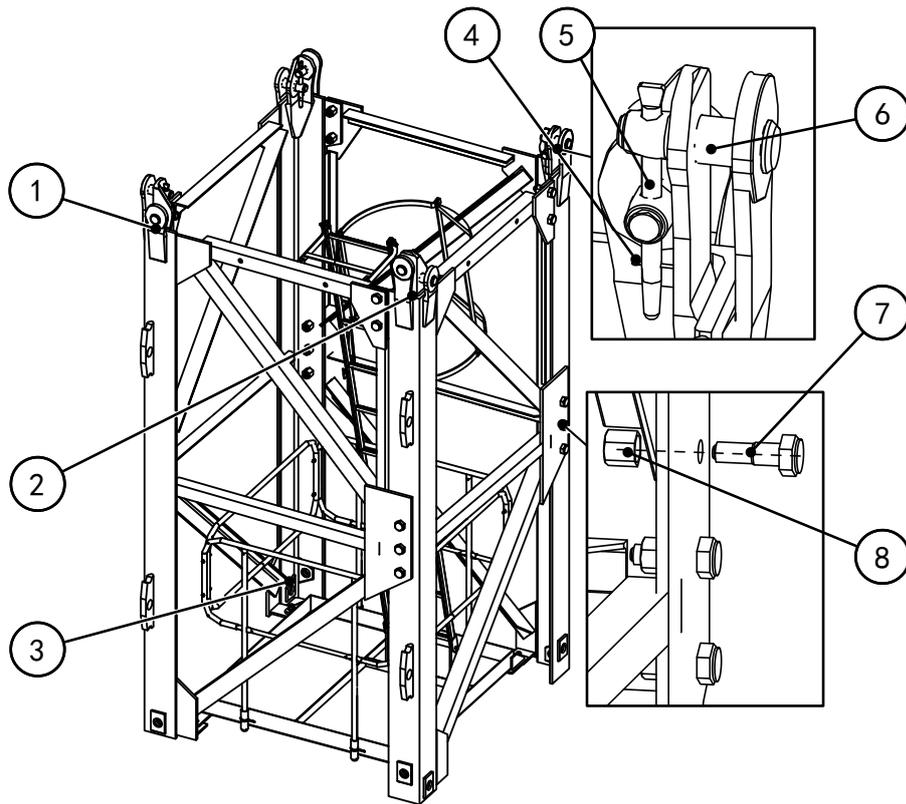
标准节均由 4 件单片组成，其中：

单片(1)有顶升踏步，带有固定爬梯板

单片(2)有踏步，无固定爬梯板，

单片(3)无顶升踏步，无固定爬梯板。

单片由 20 个特殊螺栓(7、8)连接固定，螺栓（7）头部必须朝向外侧。各节间用 8 个 $\Phi 50$ 销轴组件（4、5、6）进行连接，并带有全套通道。



BOM ID	物料编码	数量	名称	规格
1	2120000831	1	标准节片1	焊件
2	2120000832	1	标准节片2	焊件
3	2120000833	2	标准节片3	焊件
4	1060000389	4	开口销 A型	4×40
5	2110000421	4	销轴	$\phi 20 \times 198.5 - 241$
6	2110000379	8	销轴	$\phi 50 \times 120 - 159$
7	1060001072	20	绞制孔螺栓	M27
8	1060001073	20	螺母	M27

注意

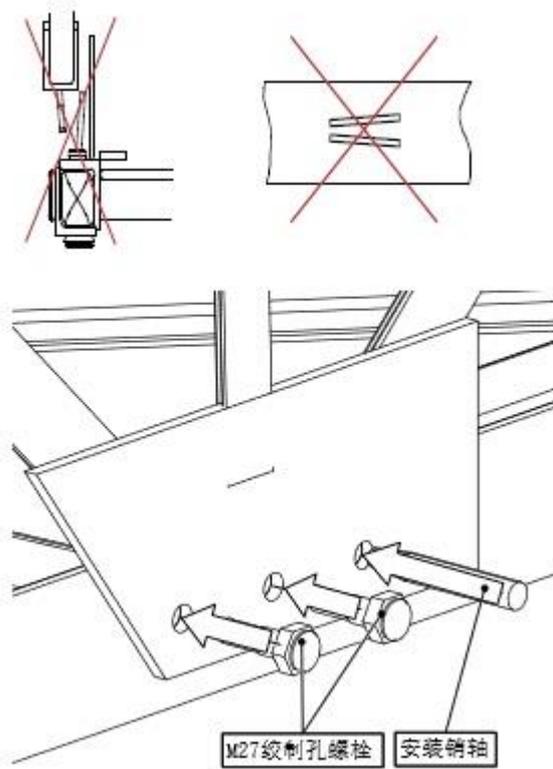
从货车上卸下塔身节单片时，禁止拉住或吊住横连杆（4）。

安装变形、锈蚀或焊缝开裂的部件可能导致其断裂。

安装前，目视检查钢结构部件、焊接件、油漆状况（无腐蚀、剥落等）和装配件。必要时请联系售后以安排修复或更换破损的部件。

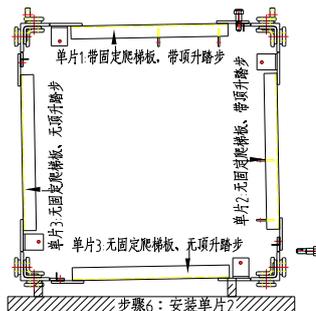
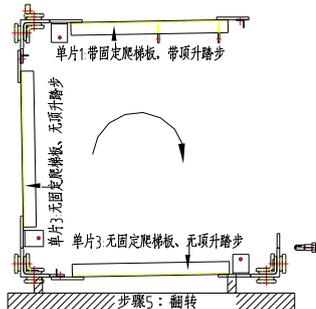
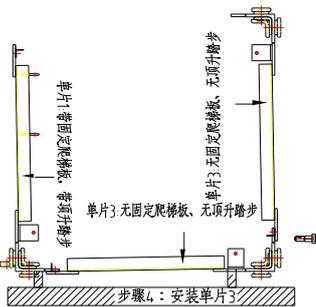
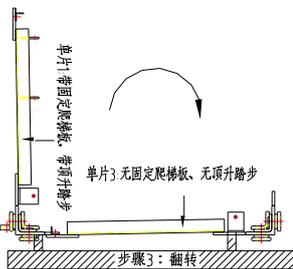
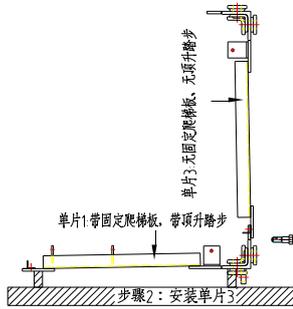
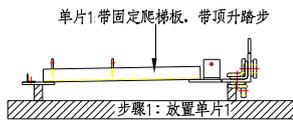
如果直接用手搬运润滑过的部件，则部件可能滑落而导致身体受伤。请戴好手套搬运润滑过的部件。

1. 拧紧螺栓拼装两单片



1. 检查并确保节点板均匀且平行。
2. 安装销轴(随机提供)插入节点板的上连接孔。
3. 用锂基润滑脂，润滑节点板连接孔用 M27 绞制孔螺栓和螺母连接两单片节点板的下连接孔(拧紧力矩 1000 N. m)。
5. 取出安装销轴。用锂基润滑脂，润滑节点板连接孔。用 M27 绞制孔螺栓和螺母连接两单片节点板的上连接孔(拧紧力矩 1000 N. m)

2. 拼装片式节塔身节



步骤 1: 将有固定爬梯板, 带顶升踏步的单片 1 放置在地面上。

步骤 2: 吊起并放下此单片 3(无固定爬梯板、无顶升踏步)至地面上的单片 1 节点板连接处。拧紧螺栓拼装两单片。

步骤 3: 在顺时针方向上, 将拼装的单片翻转 90°

步骤 4: 吊起并放下此 3(无固定爬梯板、无顶升踏步)至地面上的单片 3 节点板连接处。拧紧螺栓拼装两单片。

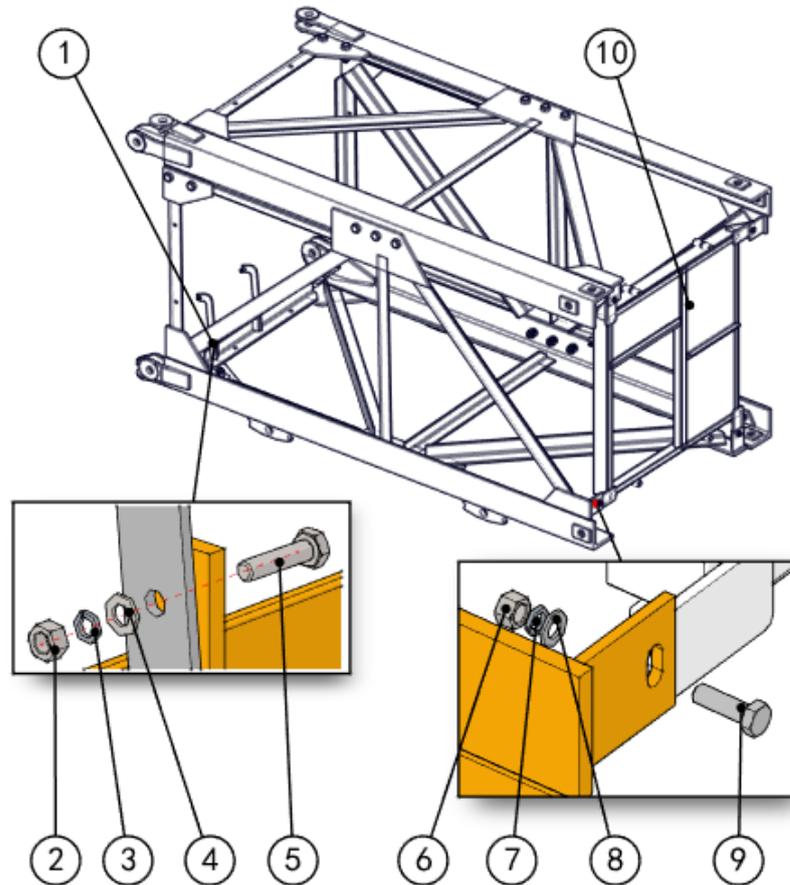
步骤 5: 在顺时针方向上, 将拼装的单片翻转 90°

步骤 6: 吊起并放下此单片 2(无固定爬梯板、带顶升踏步)至地面上的单片 3 节点板连接处。拧紧螺栓拼装两单片 2、3。轻微调整单片 1。拧紧螺栓拼装两单片 1、2

3. 安装标准通道



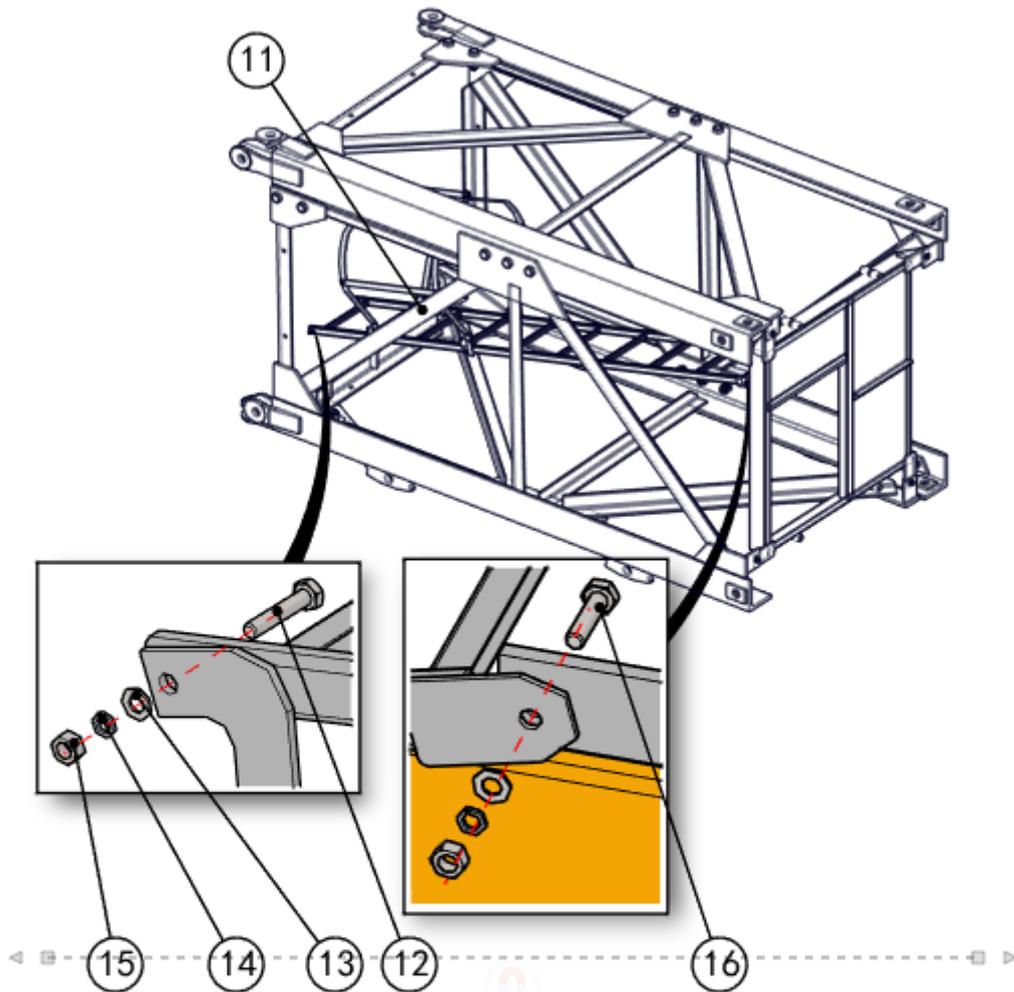
将塔身节水平放至地面时踏步需位于底面，然后安装标准通道。



BOM ID	物料编码	数量	名称	规格
1	2120002298	1	连接架	
2	1060000246	2	1型六角螺母	M10
3	1060000231	2	标准型弹性垫圈	10×2.6
4	1060000165	2	平垫圈C级	10×2
5	1060000318	2	六角头螺栓 全螺纹	M10×40
6	1060000250	4	1型六角螺母	M16
7	1060000236	4	标准型弹性垫圈	16×4.1
8	1060000157	4	平垫圈A级	16×3
9	1060000327	4	六角头螺栓 全螺纹	M16×50
10	2120001179	1	平台	

1.注意平台的开口，将平台(10)倾斜放置在标准节主结构上，按图示用螺母(6)、垫圈(7)、垫圈(8)、螺栓(9)将平台固定在主结构上；

2.待平台安装完毕后，按图示将连接架(1)用螺母(2)、垫圈(3)、垫圈(4)、螺栓(5)固定到爬梯固定板上；



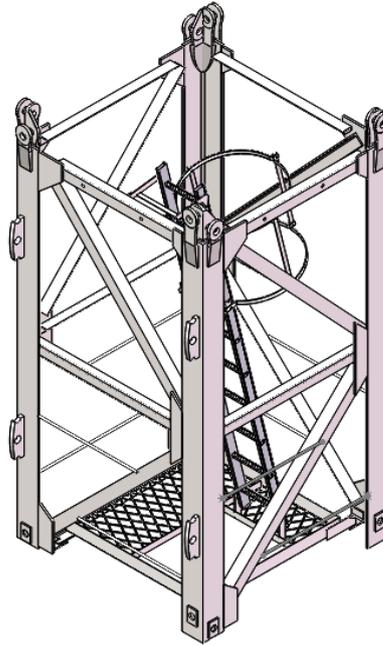
BOM ID	物料编码	数量	名称	规格
11	2130000804	1	镀锌铁爬梯	
12	1060000781	2	六角头螺栓 全螺纹	M10×50
13	1060000165	4	平垫圈C级	10×2
14	1060000231	2	标准型弹性垫圈	10×2.6
15	1060000246	4	1型六角螺母	M10
16	1060000318	2	六角头螺栓 全螺纹	M10×40

3.待平台和连接架安装完毕后，将镀锌铁爬梯(11)上部用螺栓(12)、垫圈(13)、垫圈(14)、螺母(15)固定在爬梯连接架上；

4.镀锌铁爬梯(11)下部用螺栓(16)、垫圈(13)、垫圈(14)、螺母(15)固定在平台支板上；

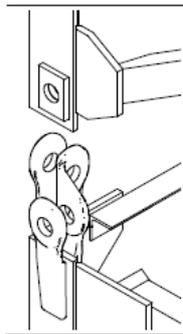
2>整体式整体节(选配)

标准节为整体结构，各节间用 $\Phi 50$ 销轴进行连接，并带有全套通道。

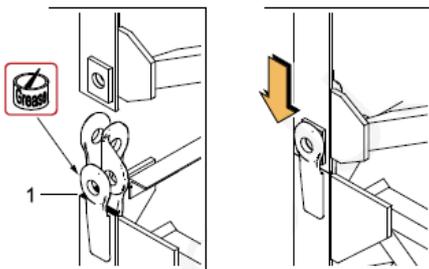


安装塔机时，片式标准节和整体式标准节可交替使用。

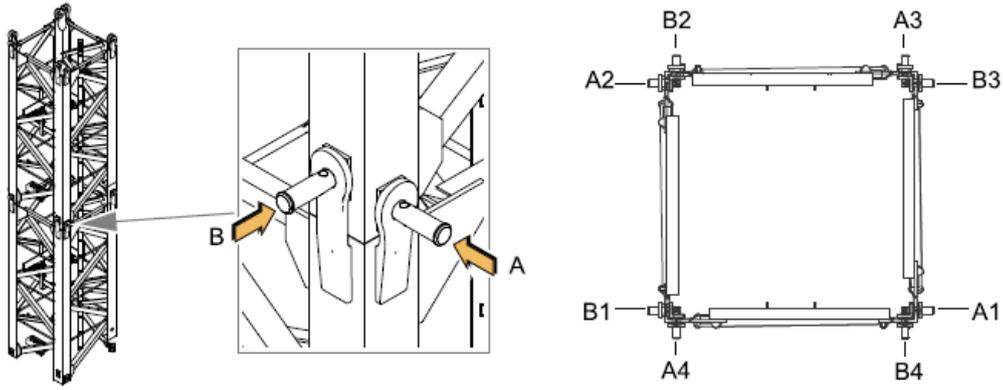
3>鱼尾板连接



1.在连接前，用刮刀清除主弦杆端面以及鱼尾板连接孔（如适用）内毛刺、脏污以及油漆。



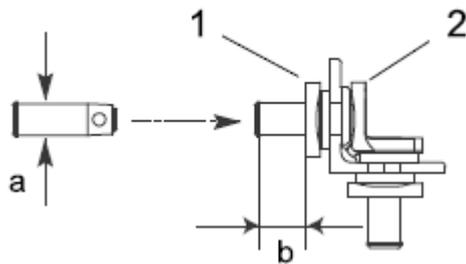
2.在主弦杆鱼尾板连接端面（1）处涂抹油脂，以防止锈蚀。请选用锂基润滑脂。
3.确保上下塔身节的主弦杆正确连接。



4.建议使用锂基润滑脂润滑销轴。

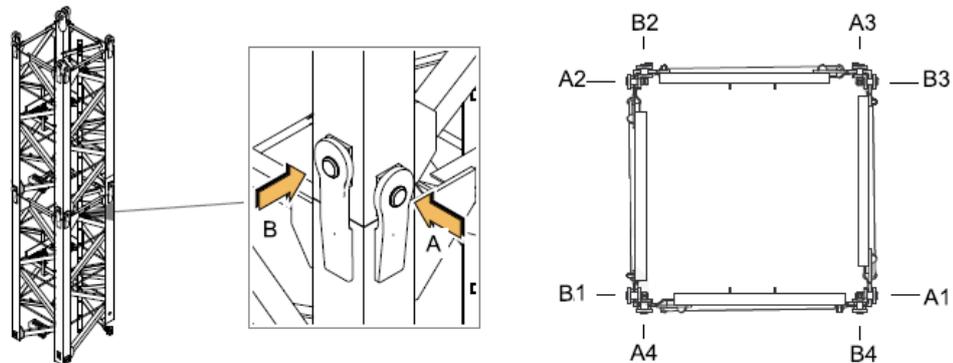
5.在鱼尾板下孔处按照(A1)、(A2)、(A3)、(A4)的顺序半插入销轴 A。

6.在鱼尾板上孔处按照(B1)、(B2)、(B3)、(B4)的顺序半插入销轴 B。



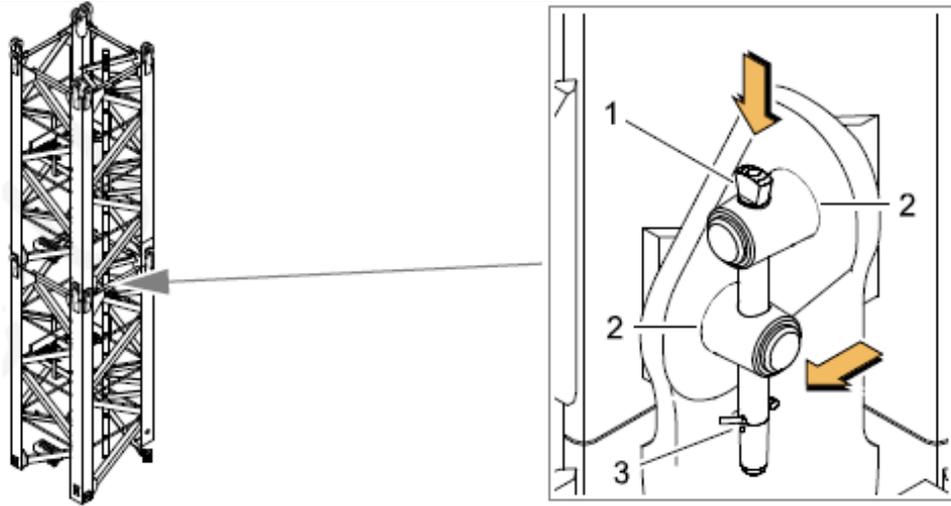
7.从外侧鱼尾板 (1) 向内敲打销轴，直到销轴穿过内侧鱼尾板 (2)。

8.注意依据销轴直径，遵守销轴保留在外侧鱼尾板的长度要求 $b=65\text{mm}$ 。



9.在鱼尾板下孔处按照(A1)、(A2)、(A3)、(A4)的顺序完全打入销轴 A。

10.在鱼尾板上孔处按照(B1)、(B2)、(B3)、(B4)的顺序完全打入销轴 B。



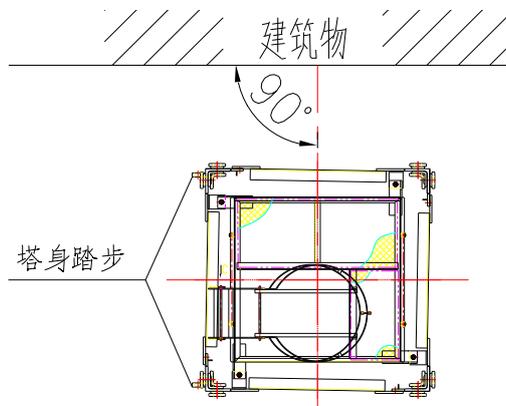
11.将销轴(1)插入销轴(2)，并用开口销(3)固定。

4>吊装塔身节

- 1.吊起基础节，安装至支腿上，参照上文进行鱼尾板连接。
- 2.继续吊装 1 件加强节安装到基础节，参照上文进行鱼尾板连接。



- 1.采用活动支腿时拧紧地脚螺栓时，严禁大锤敲打扳手及地脚螺栓。
- 2.确保所有的销轴状况良好，如有必要，更换不良销轴。
- 3.用经纬仪或吊线法检查其垂直度，主弦杆四个侧面的垂直度误差应不大于 $1.5/1000$ 。每安装 5 个塔身节后应该用经纬仪测量塔身垂直度，塔身轴心线的侧向垂直度不得大于 $1/500$ ；
- 4.注意塔身节有踏步的平面应与建筑物方向垂直，否则将会造成后期无法降塔！塔身节踏步应在同一平面。



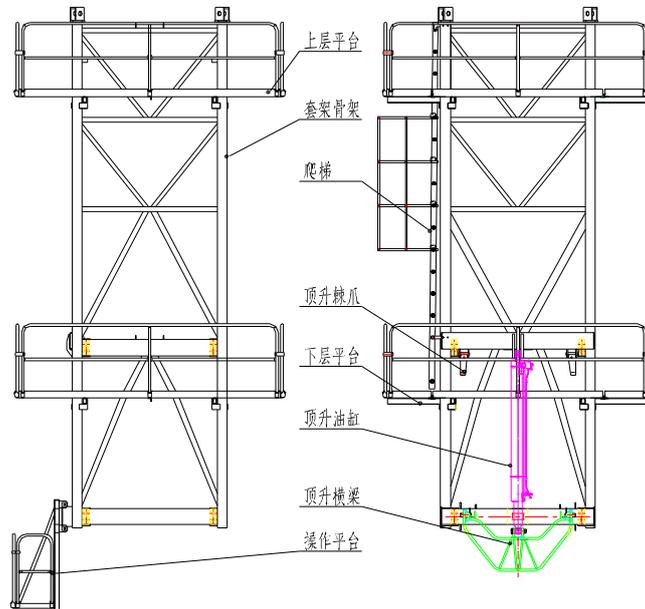
2>安装套架总成

套架主要由套架结构、平台及液压系统、安装平台等组成，塔机的顶升主要靠

此部件组成。顶升油缸安装在套架后侧的横梁上(即预装平衡臂的一侧), 液压泵站放在液压油缸一侧的平台上, 套架内侧有 16 个滚轮, 顶升时滚轮支于塔身主弦杆外侧, 起导向作用。套架中、上部位置设有安装平台, 平台四周设置防护栏杆, 栏杆间通过夹板连接。顶升时工作人员站在平台上, 操纵液压系统, 引进标准节, 实现顶升。

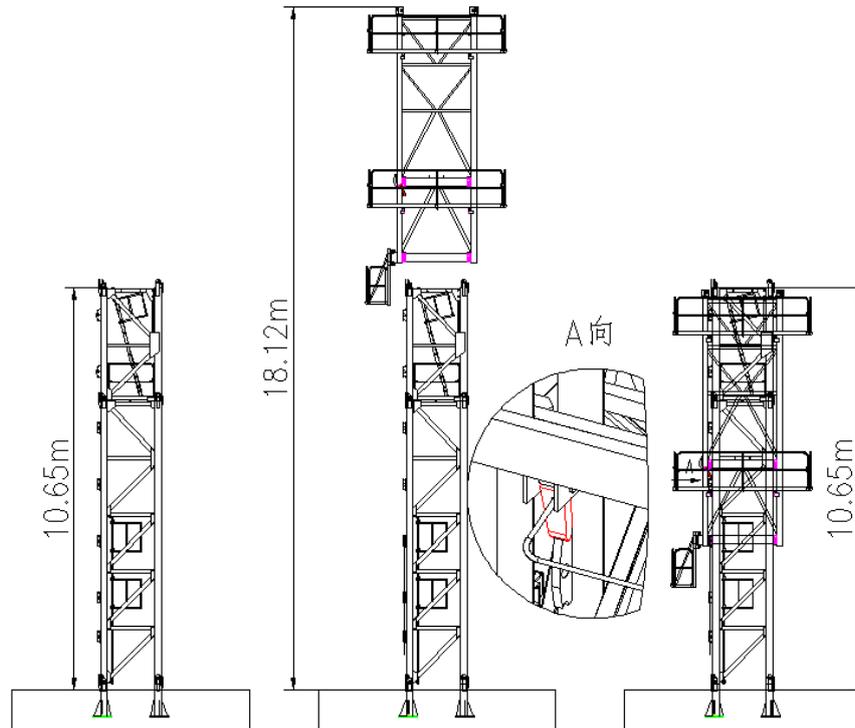
1. 套架组装

- 将套架主结构吊起竖直(有耳板的一端向上)放置;
- 用 $\phi 60 \times 150$ 销轴将顶升油缸, 安装到套架上, 并用开口销锁牢;
- 安装套架平台、插入销轴并用开口销锁牢;
- 将栏杆用开口销固定; 用螺栓副及护栏夹板紧固护栏;
- 将液压泵站吊至套架下层平台有油缸的一方中部并固定好;



2. 套架安装

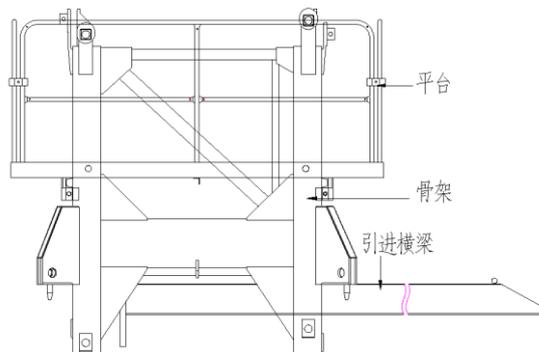
- 吊挂套架至塔身节上方, 使顶升油缸一侧与塔身节踏步方向一致;
- 对正塔身节, 缓慢下降, 使套架总成缓慢套装在塔身外侧, 用套架爬爪将套架固定在塔身节上; 吊装液压泵站到顶升油缸一侧平台。
- 用 4 个 M18 螺栓组将顶升操作平台安装到位。



3>安装顶升节总成

在地面上将操作平台安装到顶升节上，并用 M16×50 螺栓组固定，再将护栏插入到平台上，用螺栓副及护栏夹板固定。

用 4 个销轴将引进横梁安装到顶升节上，注意引进横梁的安装方向。



1.吊装顶升节

将顶升节吊起，将其放在已经安装好的塔身节顶部，缓慢下放并适当调整位置，直至用 $\phi 50$ 销轴将顶升节和塔身节连接，参照上文进行鱼尾板连接。

接好液压泵站和顶升油缸之间的软管，顶升系统接通临时电源，缓慢伸出使顶升横梁的销轴(需专人操作)插入到塔身节的踏步圆孔内，并旋转使之防脱。开动顶升机构，缓慢伸出油缸使套架向上移动，如顶升套架定位准确，即可用 4 个 $\phi 60$ 将顶升节和套架连接，可使用撬棍调整套架立柱(可在整机安装完成进行此项工作)。

4>安装回转总成

回转总成由上转台、回转机构、回转支承、下转台、回转限位器、平台、护栏、电箱、电阻箱、司机室等组成。出厂时各部件组装成一体。

下转台通过 40 个 M24×195-10.9 螺栓组件(每个组件含 1 个螺栓、2 个螺母, 1 个垫圈)与回转支承外圈连接;

上转台通过 40 个 M24×195-10.9 螺栓组件(每个组件含 1 个螺栓、2 个螺母, 1 个垫圈)与回转支承内圈连接;

两个回转机构分别通过楔铁及 M14 螺栓固定在上转台上。

用销轴将司机室平台、维护平台安装到主结构上

回转限位装置通过 4 个 M6 螺栓与上转台结构连接;

用 4 组 M20×60 的螺栓副将司机室安装到位;

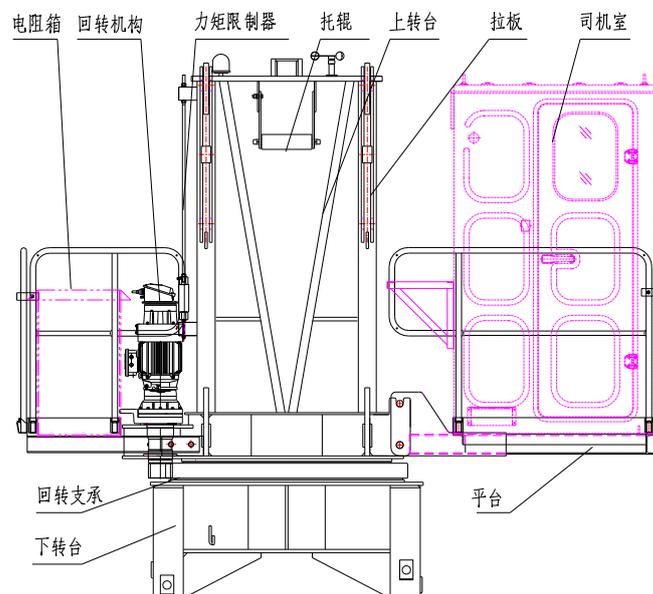
用 M12 螺栓副将电阻箱安装到维护平台上;

将平衡臂拉板用销轴 $\phi 65$ 安装到上转台上;

将起重臂拉板用销轴 $\phi 90$ 销轴安装到上转台上;

将力矩限制器安装到维护平台侧的后主弦杆的方座上;

将护栏插入到平台上, 并用开口销锁定, 用螺栓副及护栏夹板将护栏接成一体。



1. 确保下转台与回转支承、上转台与回转支承连接用的高强螺栓组件的预紧扭矩达到 700N•m。

2.回转支承选用的螺栓尺寸应符合 GB/T 5782-2016 的规定，其强度等级不低于 GB/T 3098.1-2010 规定的 10.9 级。

3.螺母尺寸应符合 GB/T 6170-2015 的规定，其机械性能应符合 GB/T 3098.2-2015 的规定，且性能等级和螺栓相匹配

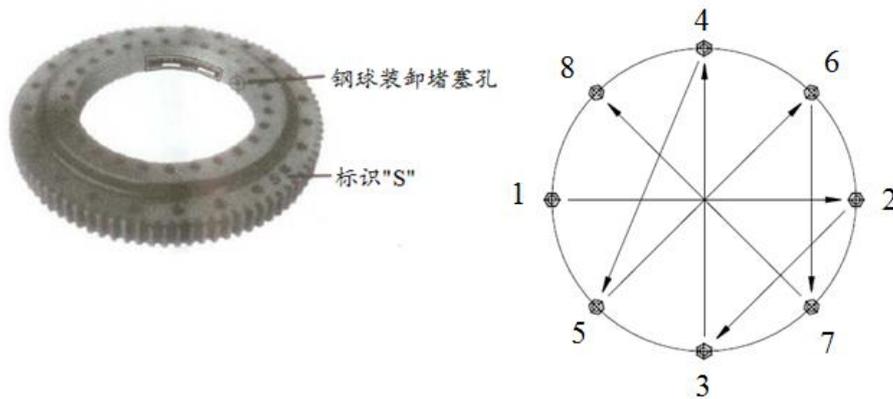
4.垫圈尺寸符合 GB/T 97.1-2002，需调质处理，禁止使用弹簧垫圈。

1.回转支承安装

1.安装前回转支承的安装基准面和上下转台的安装平面必须清理干净，去除油污、毛刺、油漆以及其他异物

2.安装时回转支承外部标记“S”和钢球装卸堵塞孔应置于非经常负荷区或非负荷区

3.拧紧螺栓时用扭矩扳手在 180° 方向对称地均匀多次拧紧，保证圆周上的螺栓有相同的预紧力

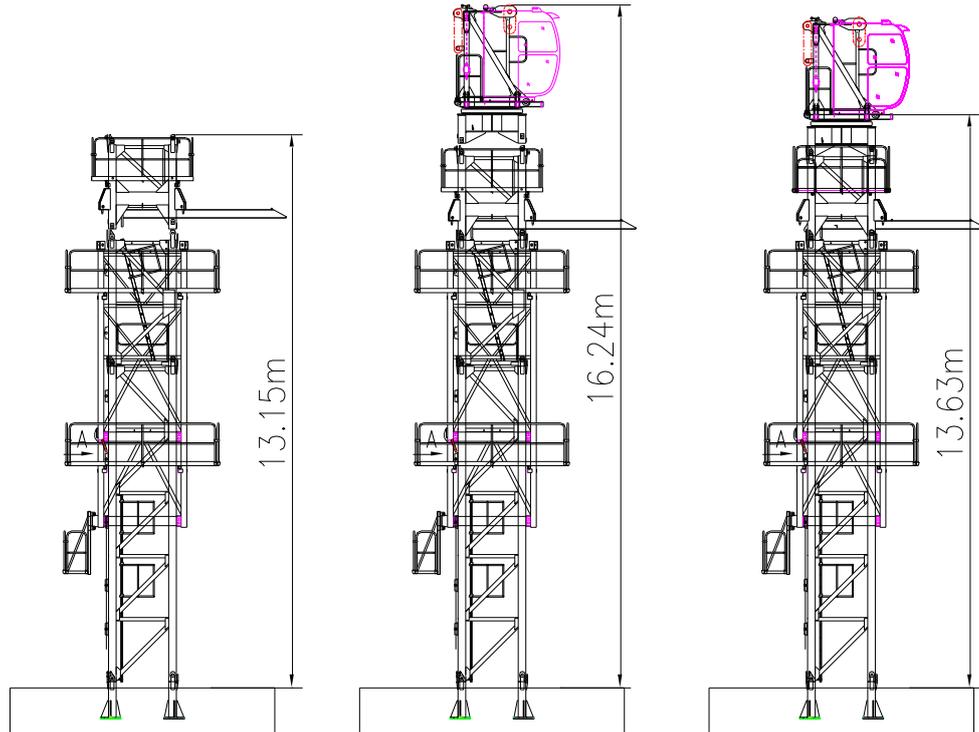


2.回转总成安装

吊挂组装好的回转总成 4 个耳座，找好平衡后将其吊至顶升节正上方，确保下转台与顶升节爬梯一致后，将回转总成缓慢的落下，对正下转台和顶升节连接孔，用 8 根专用销轴连接下转台和顶升节；



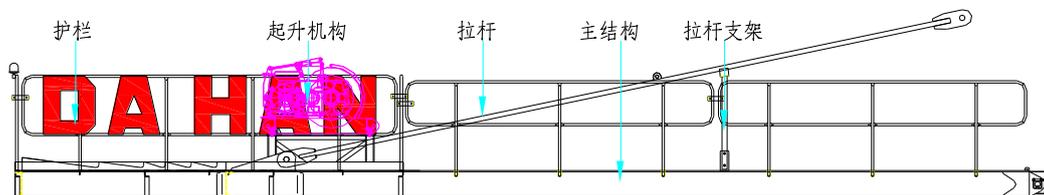
切记下转台的出口方向应与顶升节爬梯方向一致。



5>安装平衡臂总成

平衡臂总成包含主结构、起升机构、平衡臂拉杆、平台、护栏等。

1.平衡臂总成组装



吊起处于运输状态的拉杆，将拉杆支架竖起并用 $\phi 20$ 插销固定，使拉杆支架处于竖直状态，将拉杆缓慢放在拉杆支架内；

用 4 组 M22×65 螺栓组将起升机构固定在平衡臂主结构上；

将护栏按示意图插入到相应的护栏套内，并用开口销固定，用螺栓副及护栏卡紧固护栏；暂不装平衡重安全隔离护栏；



起升机构应在地面上安装到平衡臂上，然后与平衡臂总成一起起吊安装。安装起升机构时注意卷筒中心位于平衡臂结构中心位置，否则会造成起升机构无法正常工作。

2.平衡臂总成安装

将塔机上部结构回转至方便安装平衡臂的位置。在平衡臂根部进行操作必须使用安全带。在平衡臂端部系一绳索，以便在地面上导向。

用4根吊索吊起平衡臂，将平衡臂吊至安装点的高度，将平衡臂连接板装入上转台连接板外侧，用 $\Phi 65$ 销轴将上转台和平衡臂连接。

此时汽车吊应继续起升平衡臂(平衡臂大约上翘 2°)，用 $\Phi 65$ 销轴将平衡臂拉杆与上转台拉板连接在一起，用开口销锁固。

借用汽车吊将平衡臂缓慢放下。使拉杆缓慢受力，取下吊索。

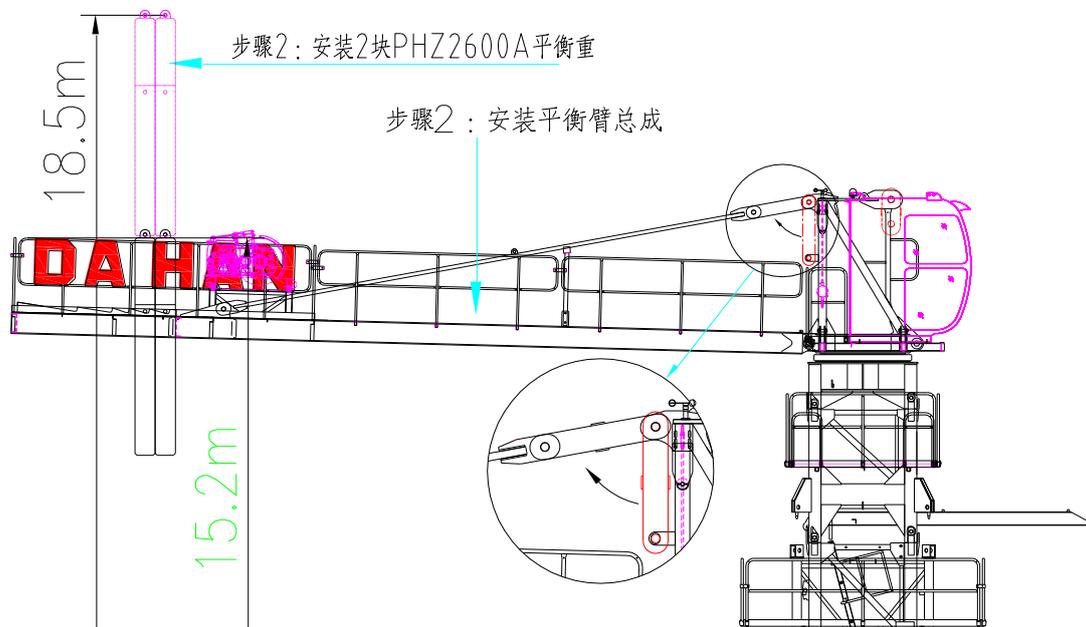
放下平衡臂上过渡平台。使过渡平台搭在上转台上。



平衡重的安装共分为两个阶段：

阶段1:平衡臂安装完成后，安装2块PHZ2600A的平衡重，安装位置为靠近起升机构方向，然后安装起重臂；

阶段2:起重臂安装完成后按照平衡重配置完成剩余平衡重的安装。吊装完成后检查并确认相邻平衡重块的整个表面是否贴紧。

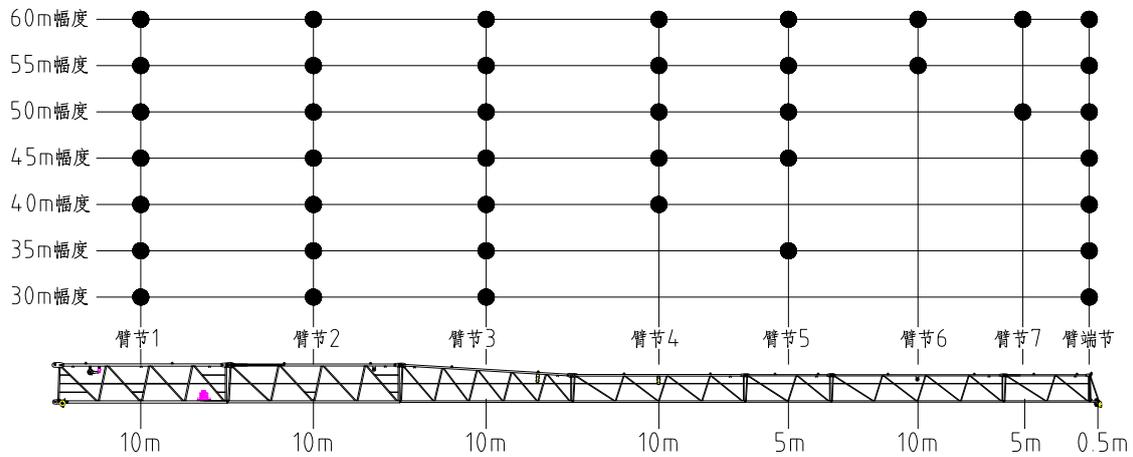


6>安装起重臂总成

起重臂为三角形截面空间桁架结构，共7节和1节臂端节。第1节中装有变幅机构，变幅小车在变幅机构的牵引下，沿起重臂下弦杆前后运行。变幅小车一侧设有吊篮，便于塔机的安装与维修。

1. 起重臂的组成

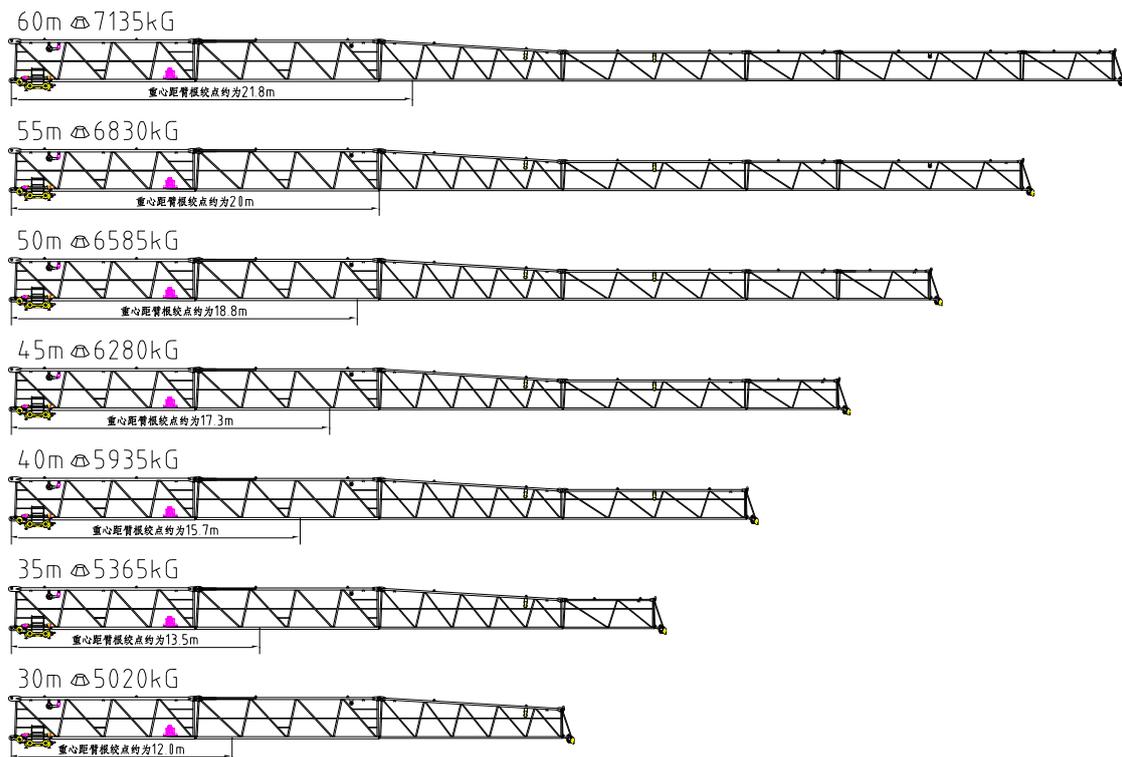
根据施工要求可以将起重臂组装成 60m、55m、50m、45m、40m、35m、30m 七种臂长。



上图中十字交叉处●表示在该起重幅度时将臂节安装，十字交叉处为空白时，表示该臂节不得安装。

2. 起重臂吊装重量和重心

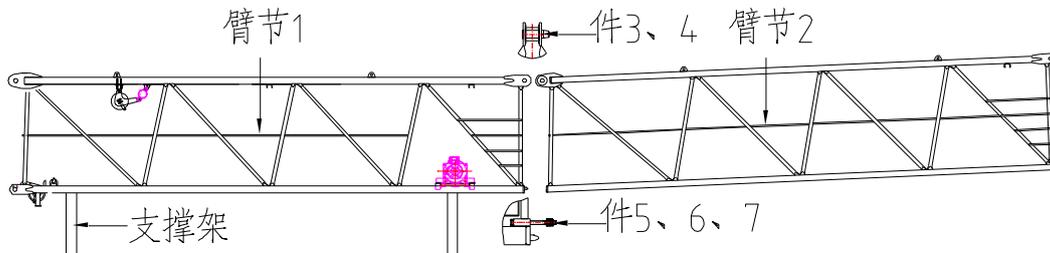
下图中吊装重心为理论计算数值；吊装时，需要将吊点适当后移，保证重心在吊装点的根部方向，即根部略有下垂，便于安装；



3.起重臂臂节组装



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，否则会导致后续部件无法安装，从而降低起重性能且存在很大安全隐患。



将臂节1放置在支撑架上，缓缓移动臂节2，形成一定夹角，使其臂节2上弦耳板正确插入臂节1上弦耳板内，使用销轴(3)、开口销(4)连接臂节1、2，缓慢放下臂节2；此时应在臂节2下放放置一支撑架。

下落时注意臂节1定位销对准臂节2下弦定位孔，使臂节1定位销自动插入臂节2定位孔内，在安装下弦螺栓时，螺栓头部与起重臂臂头方向一致，然后用螺栓(5)、垫圈(6)、螺母(7)连接好下弦。

其余臂节采用类似的方法连接。



起重臂第1、2节、第2、3节下弦连接时使用 M27×320-10.9 级螺栓，其余臂节下弦连接使用 M24×270-10.9 级螺栓。

4.安装起重臂安全绳

每节臂节都有安全绳挂钩，首先将安全绳穿在起重臂上安全绳挂钩内，同时用3个钢丝绳夹将钢丝绳锁死在臂节1和臂端节的安全绳销轴上。

5.起重臂的销定

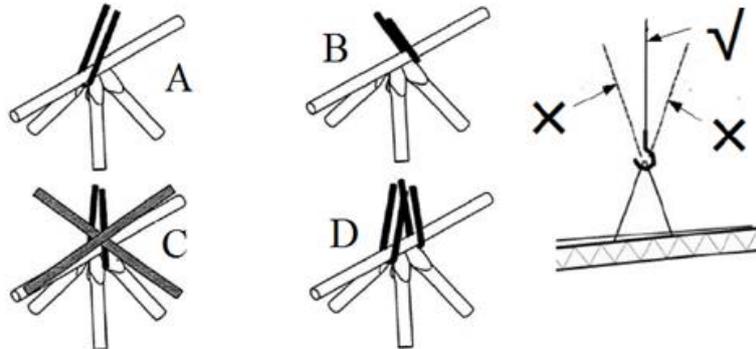


安装起重臂时，必须使用安全带。

在起重臂上进行操作时，安装工必须绑在安全绳上。

起重臂吊装吊点允许根据现场实际情况进行调整。

起重臂在吊装时将吊具绕过起重臂上弦杆，并在腹杆处固定，在吊装时注意：吊索或安装在臂架上弦杆的节点前(图 A)，或安装在节点后(图 B)，绝对禁止放在斜腹杆之间(图 C)，在吊点处，钢丝绳不要挤压腹杆。抬起起重臂总成时禁止斜拉。



待起重臂总成在地面拼装完成后，检查起重臂上的变幅机构、电路走线等是否完善，使用回转机构的临时电源将塔机上部结构回转至便于安装起重臂的方位。

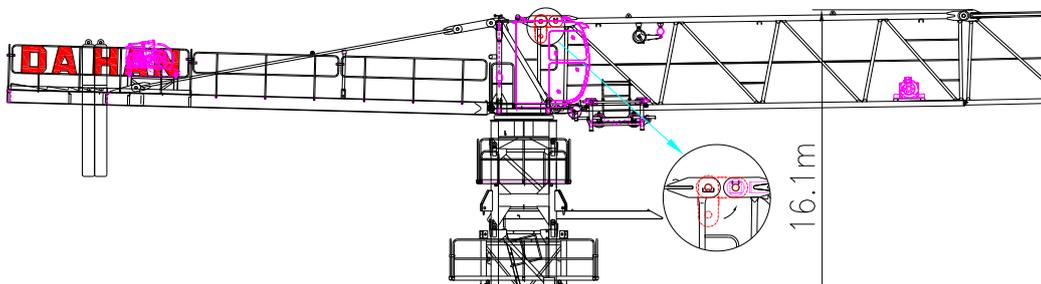


严格遵守下页中的顺序，在安装起重臂总成之前，必须进行部分平衡重安装。

进行销定时，移近动作应缓慢，避免摇摆。在起重臂进行操作必须使用安全带；根据起重臂长，选择合适吊点，用两根吊索吊起起重臂，在起重臂根部系一麻绳，以便在地面上导向；

提升起重臂至安装点高度，使上转台的耳板插入到下弦耳板内，用 $\Phi 80$ 销轴连接并用安全销固定，并装好开口销。

此时缓慢提高起重臂，同时旋转上转台上的拉板，使之插入到起重臂上弦耳板内，用 $\phi 95$ 销轴连接两者，汽车吊缓慢下降，松开绳索，使起重臂处于自由状态。



记录并标识吊装起重臂的吊点位置，以便拆塔时使用。

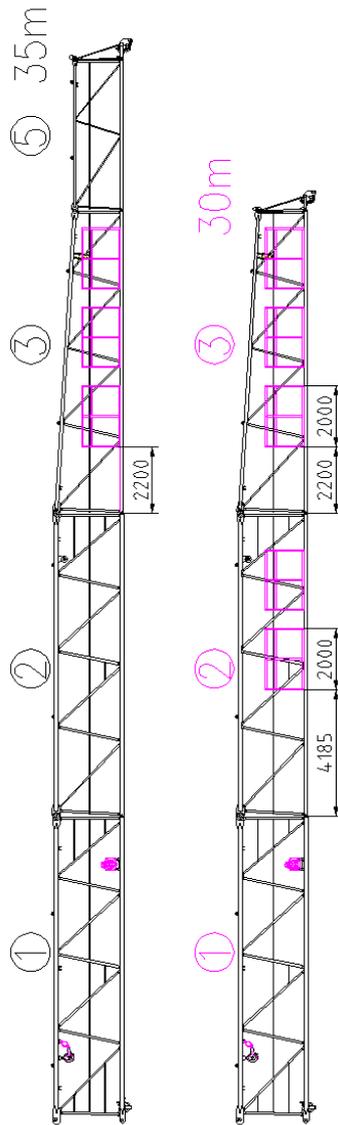
起重臂安装完成后，请根据起重臂长度配置，安装剩余配重！

6. 挡风板

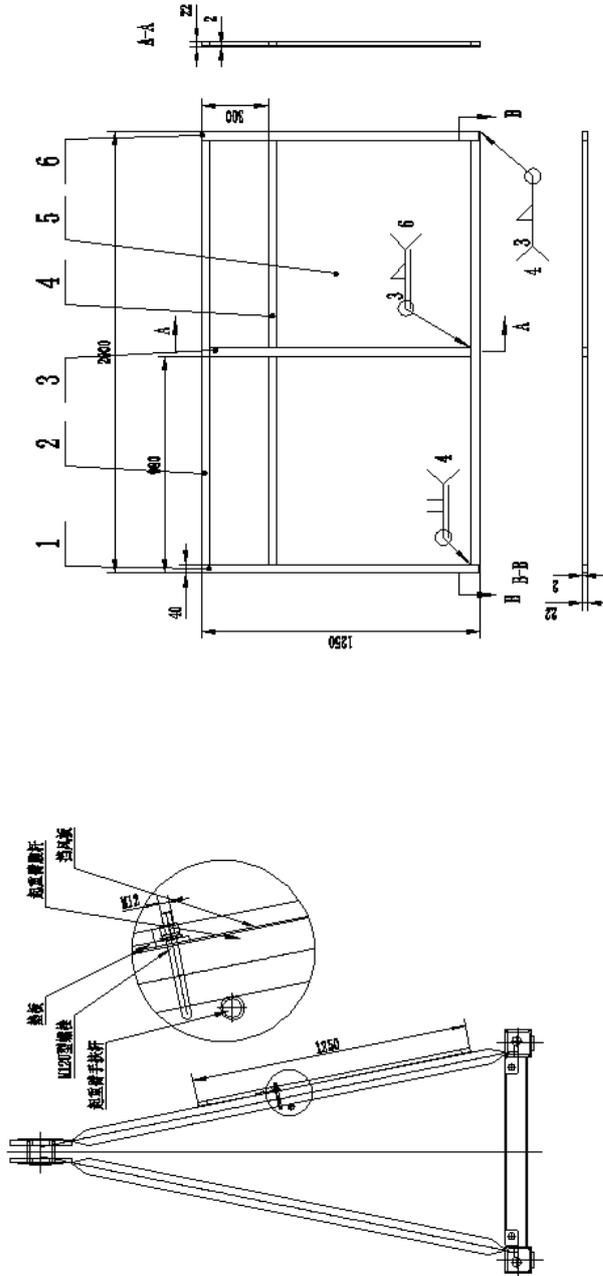
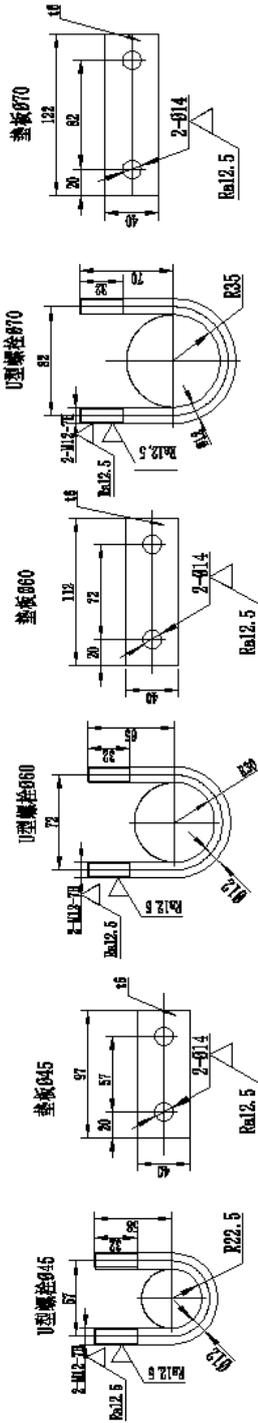
使用臂长为 35m、30m 时，需在起重臂侧增加挡风板；

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。

挡风板安装示意图如下：



零件数量 臂长	U 型螺栓 ϕ 70 (套)	U 型螺栓 ϕ 60 (套)	U 型螺栓 ϕ 45 (套)	挡风 板	垫板 ϕ 70	垫板 ϕ 60	垫板 ϕ 45
35m	/	9	9	3	0	9	9
30m	6	15	9	5	6	9	9



挡风板制作与安装图

序号	名称	规格	数量	材质	备注
1	矩形管 A	□ 40x20X2.5-1244	2	Q235B	无图
2	矩形管 B	□ 40x20X2.5-1920	2	Q235B	无图
3	矩形管 C	□ 40x20X2.5-1170	1	Q235B	无图
4	矩形管 D	□ 40x20X2.5-940	2	Q235B	无图
5	板 1250x2000	t2x1250X2000	1	Q235B	无图
6	封板 20X40	t3x20x40	4	Q235B	无图

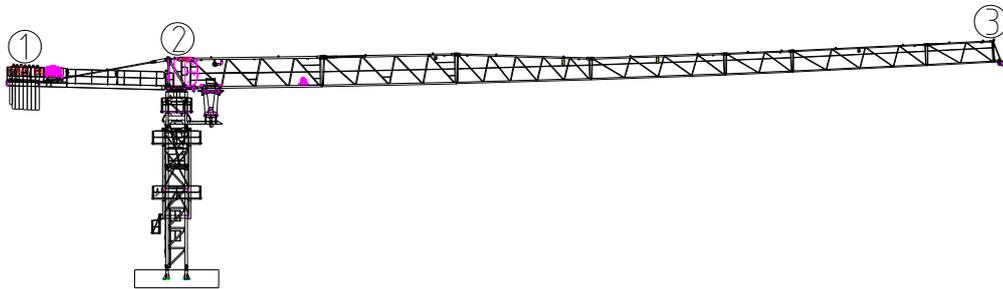
7>平衡重的安装

平衡重的重量随起重幅度的改变而改变，根据所使用的起重幅度，安装最终平衡重。不同起重幅度平衡重的规格和数量参见第二章《整机性能》中《平衡重》章节所述进行平衡重的装配。



短臂长时，平衡臂后面用于安装平衡重块留下的剩余空洞，请使用安全护栏，用螺栓将安全护栏连接在平台护栏上，阻挡前往空档的去路。

8>安装警示灯及电控系统



在安装好全部平衡重之后再安装警示灯！应在平衡臂尾端①，上转台②、起重臂端部③查看是否安装警示灯；应在上转台处②安装风速仪（选配）。

按照电气原理图进行机构接线。

五、穿绕钢丝绳

塔机安装到此位置，可不再用吊车，此时可穿绕钢丝绳。

1>钢丝绳规格

1.变幅钢丝绳

起重幅度(m)	60	55	50	45	40	35	30
前变幅绳(m)	120	110	100	90	80	70	60
后变幅绳(m)	75	70	65	60	50	45	40
6×19+FC-φ7.7-1770							

2.起重臂安全绳

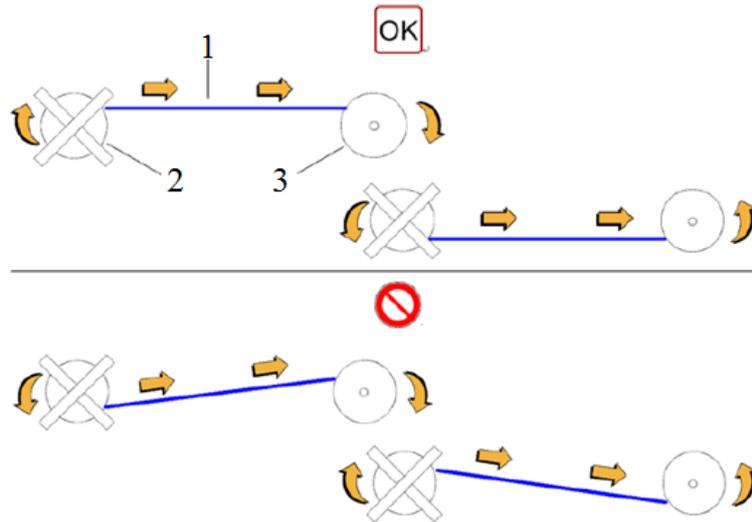
起重幅度(m)	30-60m
长度(m)	65
6×19-φ9-1670 镀锌	

3.起升钢丝绳

规格
14 6×29Fi+IWR 1770 U sZ

2>钢丝绳的缠绕

1.退绕钢丝绳



为避免钢丝绳(1)在从卷轴(2)传至卷筒(3)时改变绕绳方向，按如下步骤进行：

在卷轴(2)和卷筒(3)之间尽可能保持距离。

在缠绕钢丝绳(1)时，确保钢丝绳正确缠绕在卷筒(3)的绳槽处。钢丝绳穿绕时，应借机检查钢丝绳的状况，注意选用状况良好的钢丝绳，应遵守规定的钢丝绳长度，直径和特性，要注意卷筒上应保留的钢丝绳圈数以及钢丝绳绳夹的位置。

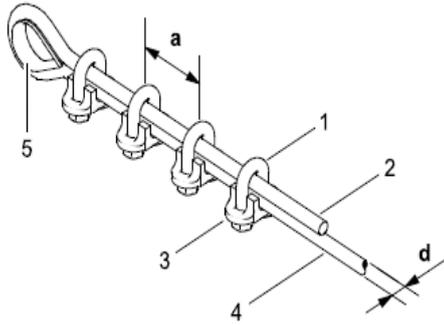
2.钢丝绳更换标准

按照产品说明书进行钢丝绳的检查和更换。

3.钢丝绳绳夹的装配

确定需安装的绳夹数量。绳夹数量取决于钢丝绳直径使用的绳夹数量取决于钢丝绳的额定直径。这个数量通常在绳夹使用的描述段落里有明确指示。必要时，请参考下表：

钢丝绳的直径 d(mm)	钢丝绳夹的最少数量
≤6.5	3
≥8~19	4
≥20~26	5

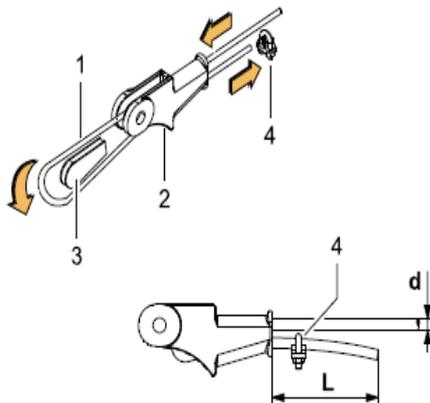


紧固绳夹时需考虑每个绳夹的合理受力，离套环最远处的绳夹不得首先单独紧固，离套环最近处的绳夹(第一个绳夹)应尽可能的靠近套环，但仍须保证绳夹的正确拧紧，不得损坏钢丝绳的外层钢丝

防止损坏绳夹头螺纹，不要过力拧紧螺母。首次吊载时再次拧紧绳夹，绳夹在实际使用中，受载一、二次以后应做检查，在多数情况下，螺母需要进一步拧紧。

变幅钢丝绳及安全绳使用三个绳夹，起升钢丝绳臂头防扭位置使用一个绳夹。

4.用楔套固定钢丝绳



1. 使用楔块 (3) 将插入楔座 (2) 的钢丝绳 (1) 锁紧。
2. 从插入楔座的相同孔中拉出钢丝绳 (1) 的一端，确保自由端长度 (L) 至少满足下表要求：

自由端长度(L)	
起升钢丝绳	20 倍钢丝绳公称直径
其他钢丝绳	6 倍钢丝绳公称直径

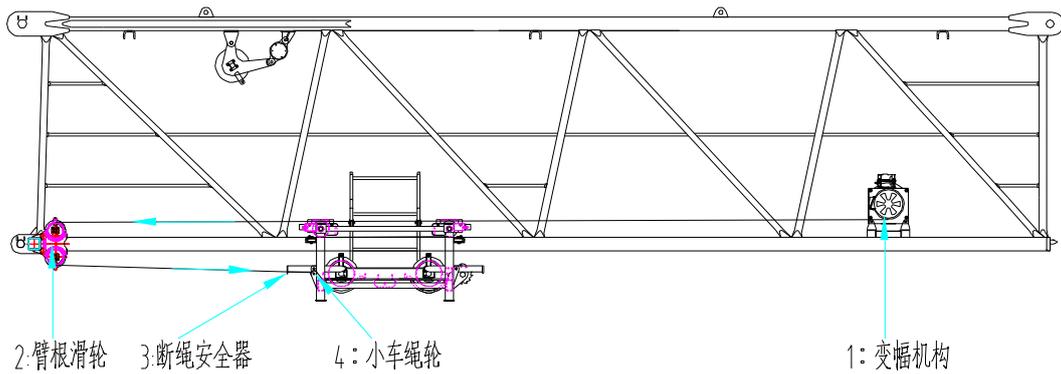
3. 只在钢丝绳自由端安装绳夹 (4)。

3>变幅钢丝绳穿绕

钢丝绳的长度根据所使用的起重臂长度而定。穿绕变幅钢丝绳之前检查变幅小车是否锁定。

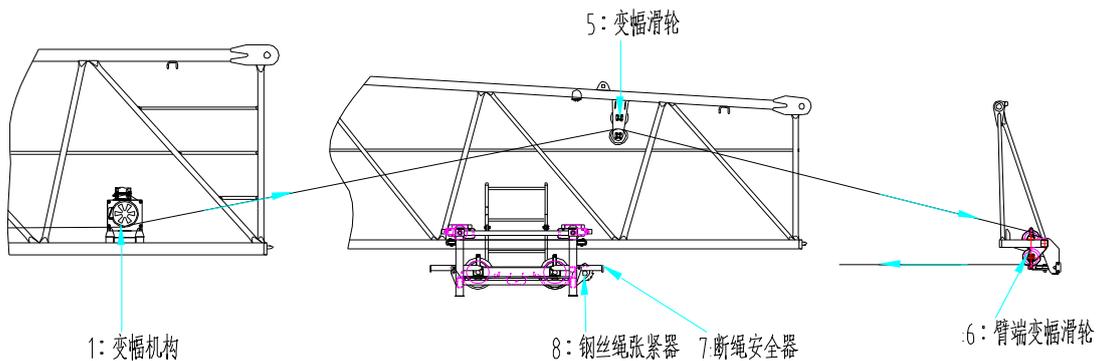
1.后变幅钢丝绳的穿绕

确认小车固定在起重臂根部挡块处，将较短的钢丝绳从变幅机构卷筒(1)下端出绳，进入起重臂根部的导向轮(2)，然后通过小车断绳安全器(3)用钢丝绳夹固定在小车绳轮(4)上；



2.前钢丝绳的穿绕

从卷筒下方缠绕钢丝绳，用螺栓和压板将钢丝绳固定至变幅卷筒侧面。确保至少 3 圈留在卷筒，钢丝绳经起重臂上弦上的变幅滑轮（5）进入臂端节变幅滑轮(6)，在穿过断绳安全器(7)将钢丝绳固定在小车棘轮上（8）；转动小车棘轮将多余钢丝绳卷绕，直到张紧前钢丝绳。



松开固定小车的绳索，检查钢丝绳的张力



在卷筒上两圈钢丝绳之间要留有一个空槽。

3.钢丝绳张紧器的使用

变幅小车变幅钢丝绳的张力由钢丝绳张紧器来保证，

将位于起重臂根部的小车开至变幅机构后面，用扳手操作钢丝绳张紧器，尽可能的张紧小车的变幅钢丝绳。

使小车在起重臂全长范围内来回行走数次，将张力均匀的分布在前后变幅钢丝绳上。必要时调整钢丝绳的张力

在拆卸时，使用张紧器上的手柄，松开并拆卸钢丝绳。

4. 钢丝绳断绳安全器的使用

该装置在变幅钢丝绳发生断裂时将小车固定在起重臂上。

其工作原理为:在变幅钢丝绳发生断裂时,断绳安全器抬起,挤压起重臂下弦腹杆,使小车固定在起重臂上。



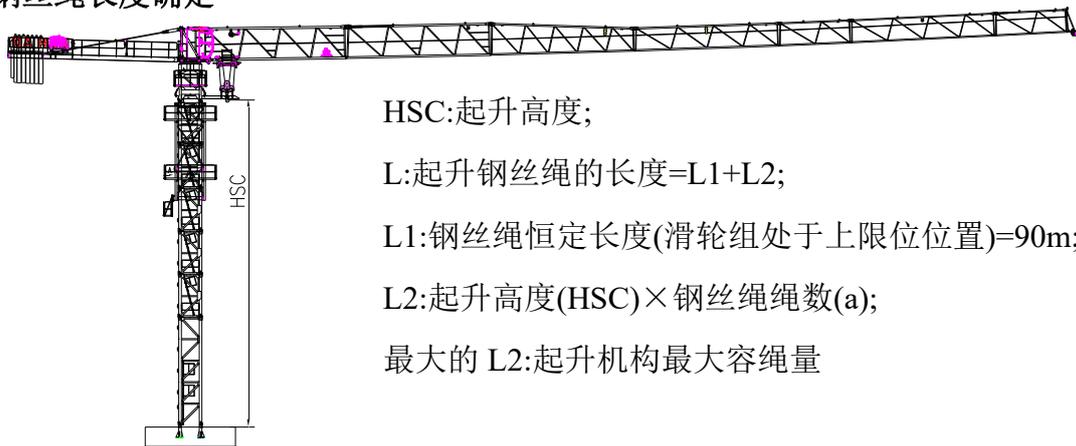
应保持断绳安全器的工作性能,在其各个连接处润滑

保持钢丝绳的张力,以便使钢丝绳安全器保持在水平位置。

4>起升钢丝绳穿绕

我们建议按照塔机使用的高度和持续时间来选择钢丝绳的长度。这就要求在不同的高度选择不同的钢丝绳。

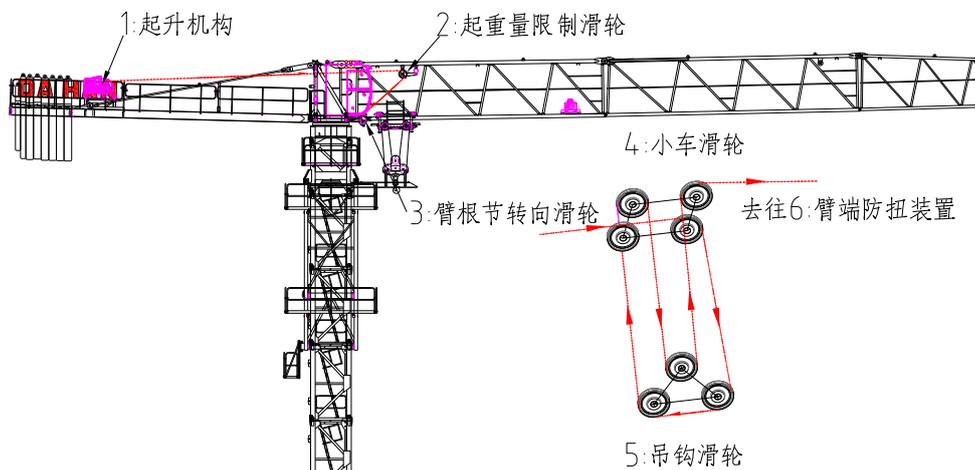
1. 钢丝绳长度确定



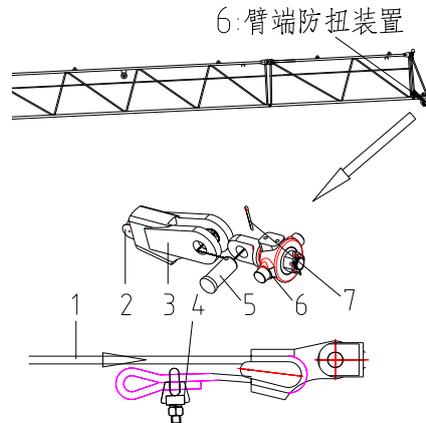
2. 起升钢丝绳的穿绕

钢丝绳从起升机构卷筒(1)上端出绳,经起重臂臂根节上部起重量滑轮(2),臂根节根部滑轮(3),将钢丝绳引至位于起重臂根部的小车(4)上,

穿绕吊钩(5)时,吊钩滑轮组应垂直垫在地面,以免擦伤钢丝绳。

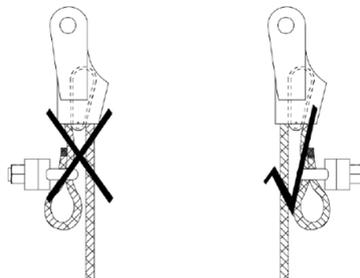


起升钢丝绳从小车绕出之后进入起重臂臂头防扭装置进行连接。用楔块(2)锁住钢丝绳(1)至楔套(3)，并在钢丝绳末端装上一个绳夹(4)。用销轴(5)和开口销(7)安装楔套(3)至钢丝绳防扭器(6)。



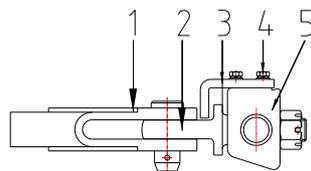
在起重臂全长上进行多次前后行走动作，同时进行“起升上升”和“起升下降”动作，以便将钢丝绳的扭转分布在其全长上。要保证位于起重臂端的钢丝绳防扭器转动自如。

楔套、楔块及绳夹的配合见下图所示，同时为了防止钢丝绳散股，可以绳端使用细铁丝缠绕。

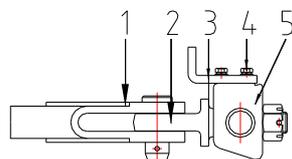


3. 臂端防扭装置的调整方法

当按照下图将止板(3)用螺栓组件(4)安装到十字轴(5)上时，止板(3)卡入轴(2)及楔套(1)的间隙内，防扭装置不能旋转。



当按照下图将止板(3)用螺栓组件(4)安装到十字轴(5)上时，防扭装置可自由旋转。



4.新钢丝绳的破劲



在起升钢丝绳投入使用之前，用户应确保与塔机运行有关的安全装置正常工作。

新装钢丝绳存在旋转内应力，在正式投入前需要结合塔机臂端防扭装置释放钢丝绳旋转内应力(俗称破劲)，释放钢丝绳旋转内应力的方法为塔机低速轻载状态下运行不低于 20 个工作循环，同时使整个钢丝绳轮系较大程度地调整到正常工作状态。

1.一个工作循环的定义

臂端额定起重载荷的 80%，起升动作一个往复，吊钩从最低处运行至最高处，再从最高处运行至最低处；变幅动作一个往复，载重小车从臂根运行至臂端，再从臂端运行至臂根。起升动作一个往复加上变幅动作一个往复称为一个工作循环。

2.新钢丝绳的调试

1.起升下降操作，同时观察吊钩是否出现偏转并记住偏转方向(从上往下俯视吊钩)，如果出现偏转说明钢丝绳存在内应力。

2.在刚发生偏转时立即停止起升下降操作，打开臂头防扭装置，用手转动防扭装置释放应力直到吊钩不偏转为正，再将臂头防扭装置锁死。

3.操作变幅小车从臂根到臂头来回运行 3 次，此过程中观察吊钩偏转情况，如果吊钩再次出现偏转，重复步骤 3 操作，直到吊钩不偏转为正，将臂头防扭装置锁死。

4.变幅小车从臂根到臂头来回运行 3 次为一个循环，直至吊钩接近地面不再发生偏转，即调整完毕，臂头防扭装置锁死。

5.若为旋转钢丝绳(6×19W、k4×39S、k4×48S)，每隔 10 天检查一次钩头是否有偏转现象，若有偏转，重新调整后锁死。

6.若为抗旋转钢丝绳(35W×7)，每隔 10 天检查一次钩头是否有偏转现象，若有偏转，重新调整后锁死。连续检查 3 次，吊钩都没有发生偏转，则释放防扭装置，让其可自由转动。

六、接电源及试运转



在试运转之前，用户应确保与塔机运行有关的安全装置正常工作。

当整机安装完毕后，在风速不大于 3m/s 且空载状态下，检查塔机轴心线对支承面的侧向垂直度，允差 4/1000。

测量方法如下:

1.侧向垂直度在最大独立起升高度、空载状态、臂架相对于塔身 0° (以臂架方向平行于标准节引进方向为 0°) 和 90° 时分别沿臂架方向测量, 标尺贴靠在塔身结构中心的最低处和最高处, 用经纬仪读出两处的值。

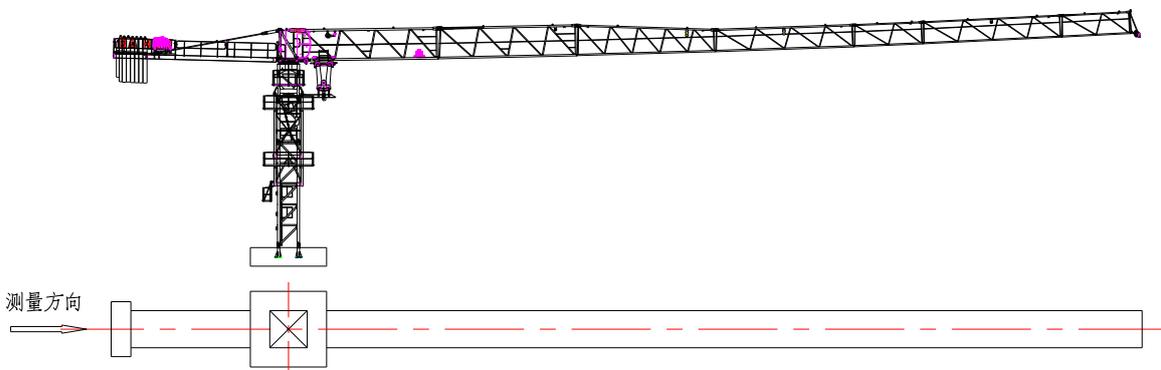
2.侧向垂直度误差按下式计算:

$$\Delta L = (L1 - L2) / \Delta H \leq 4 / 1000$$

式中:L1:上部测量点标尺读数(mm)

L2:下部测量点标尺读数(mm)

ΔH :两个测量点间的高度差(mm)



3.在按电路图的要求接通所有电路电源, 检查各机构运转是否正确, 试吊(吊载严格按照性能曲线进行掉吊载)应低速, 缓慢吊起, 逐渐起升 1m 后检查制动器, 然后再起升一定高度, 检查制动器, 最后再下降, 检查制动器, 按照以上循环操作 3 次, 试运行各机构, 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, 是否与结构件干涉, 所有不正常情况均应予排除。

七、倍率变换方法

1.将二倍率无载吊钩组下降置于顶升套架平台上, 并将钢丝绳(任意一根)用铁丝捆牢在套架腹杆上。

2.用带钩的杆从下方伸入起重小车安装滑轮的双槽钢之间, 钩住两滑轮之间的钢丝绳。下降钢丝绳, 将钢丝绳拉至吊钩组处, 取掉吊钩组上固定倍率变换滑轮的销轴, 取出该滑轮, 并卸掉两边的挡绳螺栓。将拉下的钢丝绳置入滑轮槽内, 固定好两边的挡绳螺栓。

3.将该滑轮照旧置于吊钩组夹板内, 并用销轴固定好。

4.去掉套架腹杆上捆扎钢丝绳的铁丝。

5.缓慢上升钢丝绳, 使吊钩组离开套架平台并高过栏杆。

6.检查钢丝绳是否在绳槽内，各固定部分是否良好，如无误，即从2倍率变为4倍率。

7.从4倍率变为2倍率时为上述过程的逆过程。

8.如果长期使用2倍率进行负载变幅，要恢复到四倍率，在起重臂全长上进行多次前后行走动作，同时进行“起升上升”和“起升下降”动作，以便将钢丝绳的扭转分布在其全长上。此时要保证位于起重臂端的钢丝绳防扭器转动自如。



1.任何倍率变化，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。倍率转换完成后，必须将旁路开关恢复原有状态。

2.起升机构的排绳不得有乱绳情况出现。

第四章 安全装置

一、引言

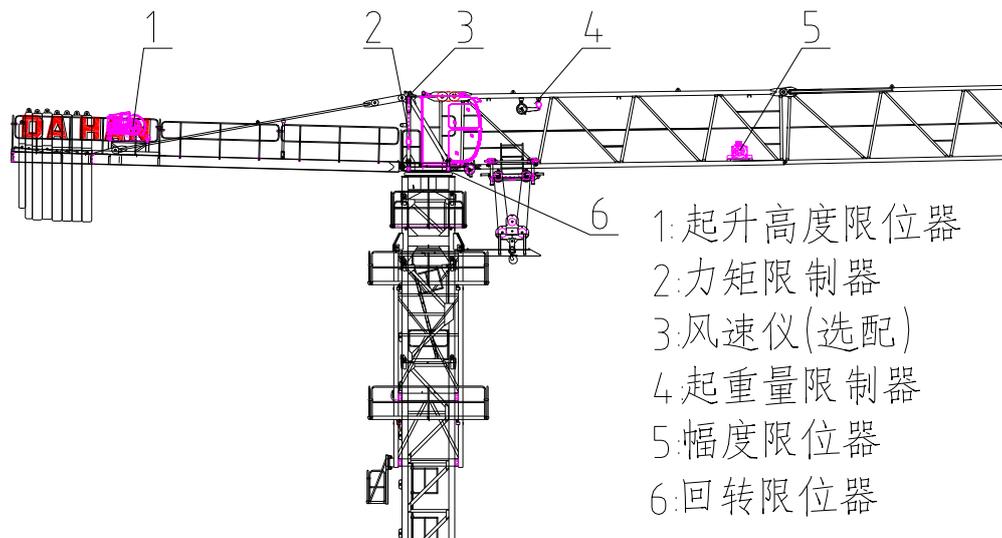
塔机中安全装置是保证人身和设备安全而设置的重要装置。其中力矩限制器、重量限制器是将塔机设置在非倾翻区和非断绳区的警戒线，调整完毕后，不可轻易变动，各机构行程限位器也是为了限制机构运动范围。塔机安全装置是塔机司机及维护人员重点检查对象。



塔机高于 30m 的起重机应在塔机顶部和起重臂端和平衡臂端安装红色障碍指示灯，并保证供电不受停机影响。

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。

整机安全保护装置的安装位置如下图所示。



二、调试试验

1. 调试试验前的部件检查

为了检查架设工作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。

1. 各部件之间的联接状况检查；
2. 检查支承平台及栏杆的安装情况；
3. 检查钢丝绳穿绕是否正确，是否有与其相干涉或相摩擦地方；
4. 检查电缆通行状况；
5. 检查平衡臂配重的固定状况；
6. 检查平台上有无杂物，防止塔机运转时杂物下坠伤人；
7. 检查各润滑面和润滑点。

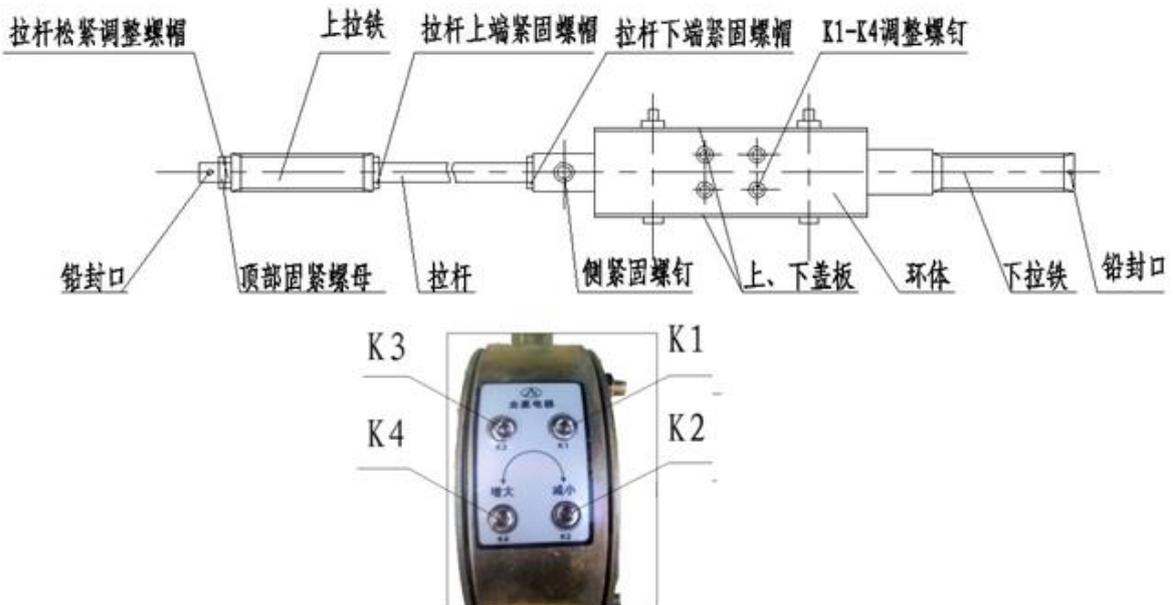
1> 起重力矩限制器

1. 作用

塔机是按照恒定的最大载荷力矩设计，塔机工作时严禁超过最大载荷力矩，力矩限制器利用其可以检测一种起升和变幅载荷的功能，防止出现超过最大载荷力矩。

2. 工作原理

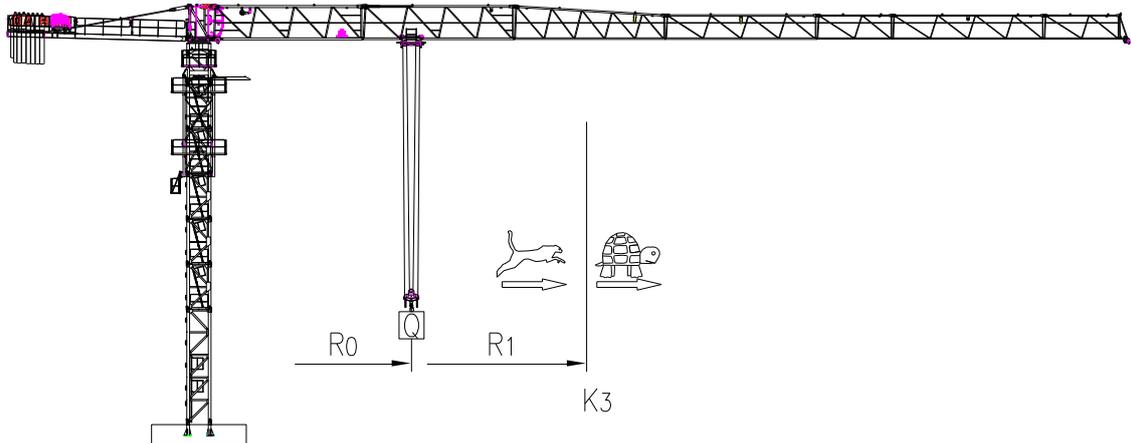
力矩限制器由拉杆，四处行程开关及调整螺栓等组成，通过拉杆固接在塔顶后侧的弦杆上，塔机工作时，主弦发生变形，带动调整螺杆移动，调整螺杆触及行程开关，相应力矩能够报警和切断塔机起升向上和变幅小车向外变幅的电路，起到限制力矩的保护作用。



3.用定码变幅方法调整:

1)变幅减速调整

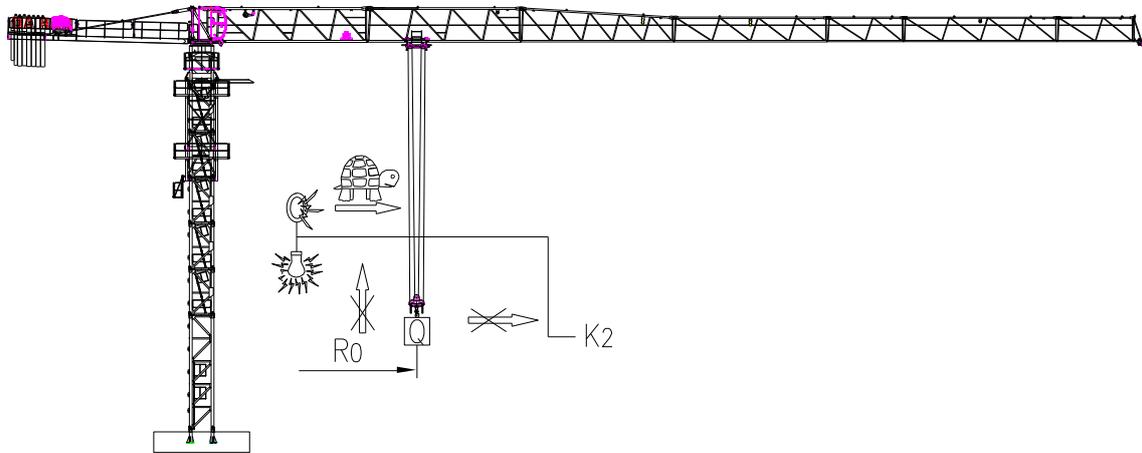
调整方法:在小幅度处起升最大额定起重量 Q 至离地 1 米,以正常速度向外变幅,在达到 $0.8R_{max}$ 时,力矩限制器 $k3$ 被触发,小车自动转为低速向外变幅。 R_{max} 为额定最大起重量对应的最大工作幅度。



起重力矩限制器调整								起重力矩限制器反馈	
调节螺钉	k1		k2		k3	●	k4		
倍率	臂长 $R(m)$		吊重 $Q(t)$		起点 $R0(m)$		反馈点 $R1(m)$		变幅向外减速
2 倍率	60		4		15		22.9-24.3		●
	55		4		15		24.6-26.1		●
	50		4		15		25.8-27.5		●
	45		4		15		27-28.7		●
	40		4		15		27-28.7		●
	35		4		15		28-29.8		●
4 倍率	60		8		8		12.3-13.1		●
	55		8		8		13.2-14		●
	50		8		8		14-14.9		●
	45		8		8		14.6-15.6		●
	40		8		8		15-15.9		●
	35		8		8		15.2-16.2		●
	30		8		8		15.2-16.2		●

2)报警调整

当小车继续行驶至 $1.05R_{max}-1.1R_{max}$ 处时，力矩限制器 k2 被触发，应切断变幅向外机和起升向上电源，同时设备发出报警信号，红灯亮起，报警声响起。

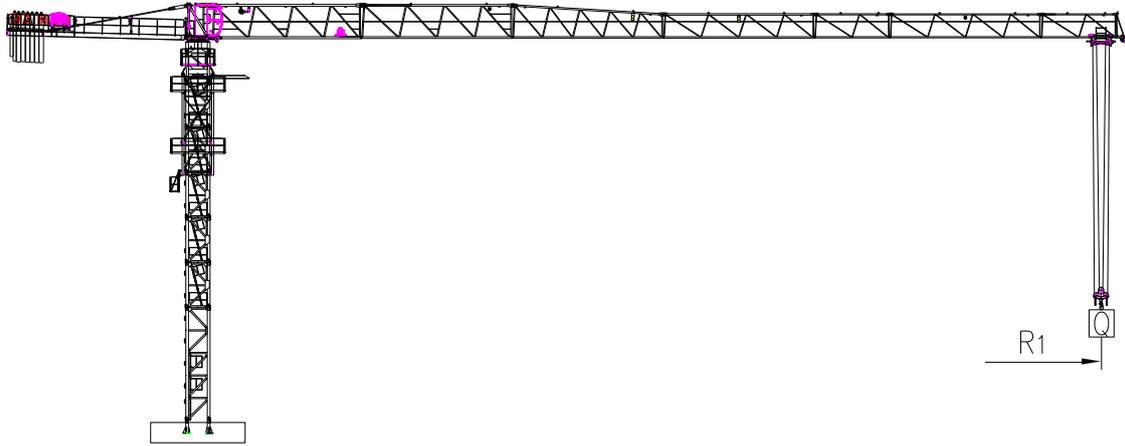


起重力矩限制器调整								起重力矩限制器反馈			
调节螺钉	k1		k2	●	k3		k4		红灯报警	起升向上断电	变幅向外断电
倍率	臂长 R(m)	吊重 Q(t)	起点 R0(m)		反馈点 R1(m)						
2 倍率	60	4	15		30-31.5			●	●	●	
	55	4	15		32.2-33.8			●	●	●	
	50	4	15		33.9-35.5			●	●	●	
	45	4	15		35.5-37.2			●	●	●	
	40	4	15		35.5-37.2			●	●	●	
	35	4	15		34-35			●	●	●	
4 倍率	60	8	8		16.2-16.9			●	●	●	
	55	8	8		17.3-18.2			●	●	●	
	50	8	8		18.4-19.3			●	●	●	
	45	8	8		19.2-20.1			●	●	●	
	40	8	8		19.6-20.6			●	●	●	
	35	8	8		20-20.9			●	●	●	
	30	8	8		20-20.9			●	●	●	

4.用定幅变码方法调整:

1)额定起重力矩调整

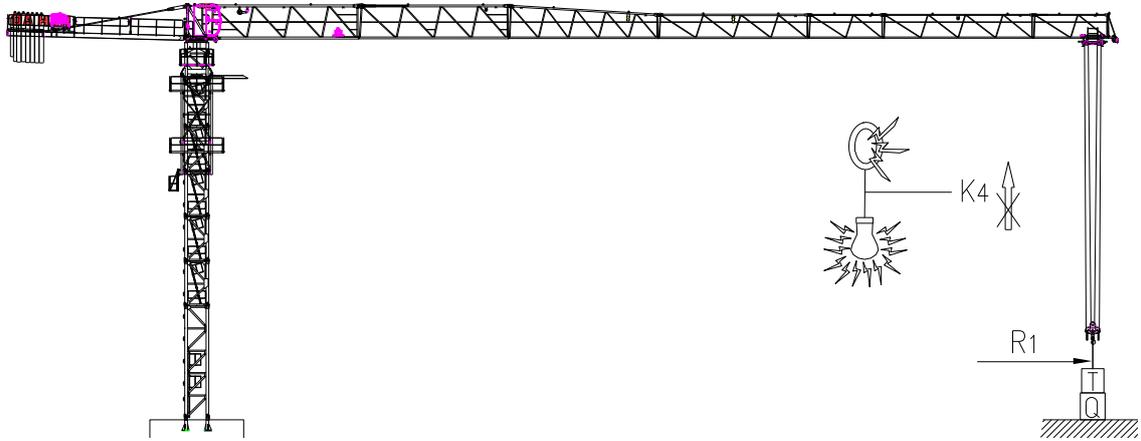
额定起重力矩测试时，塔机应能在臂尖处正常起吊允许最大载荷，且无任何力矩限制器被触发。



起重力矩限制器调整								起重力矩限制器反馈
调节螺钉	k1		k2		k3		k4	
倍率	臂长 R(m)		吊重 Q(t)		反馈点 R1(m)			
2 倍率	60		1.5		60			/
	55		1.9		55			/
	50		2.3		50			/
	45		2.8		45			/
	40		3.25		40			/
	35		4		35			/
4 倍率	60		1.4		60			/
	55		1.8		55			/
	50		2.2		50			/
	45		2.7		45			/
	40		3.15		40			/
	35		3.9		35			/
	30		4.71		30			/

2)报警调整

当加载最大起重量的 5%-10%时，力矩限制器 k4 被触发，此时起升向上电源应被切断，并且红灯亮起，发出报警声。



起重力矩限制器调整								起重力矩限制器反馈		
调节螺钉	k1		k2		k3		k4	●		
倍率	臂长 R(m)		吊重 Q(t)		加载 T(kg)		反馈点 R1(m)		红灯报警	起升向上断电
2 倍率	60		1.5		75-150		60		●	●
	55		1.9		95-190		55		●	●
	50		2.3		115-230		50		●	●
	45		2.8		140-280		45		●	●
	40		3.25		162.5-325		40		●	●
	35		4		200-400		35		●	●
	30		4		200-400		30		●	●
4 倍率	60		1.4		70-140		60		●	●
	55		1.8		90-180		55		●	●
	50		2.2		110-220		50		●	●
	45		2.7		135-270		45		●	●
	40		3.15		157.5-315		40		●	●
	35		3.9		195-390		35		●	●
	30		4.71		235.5-471		30		●	●

5.电子式力矩限制器

电子式力矩限制器的力矩是根据幅度传感器和起重重量传感器的数据转换而来的。

2>起重量限制器

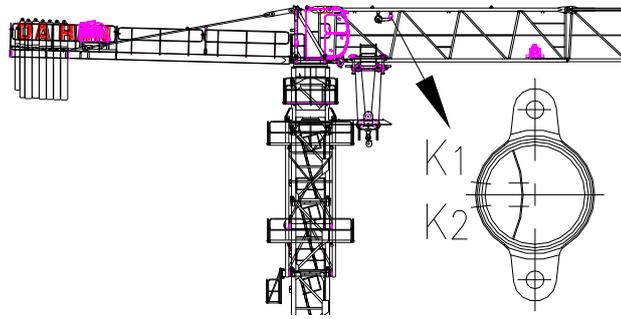
1.作用

塔机结构、起升机构及钢丝绳都是根据最大起重量设计计算的，最大起重量限制器就是用来防止超载现象发生而设定的一种安全装置，保证塔机的作业安全。

2.工作原理

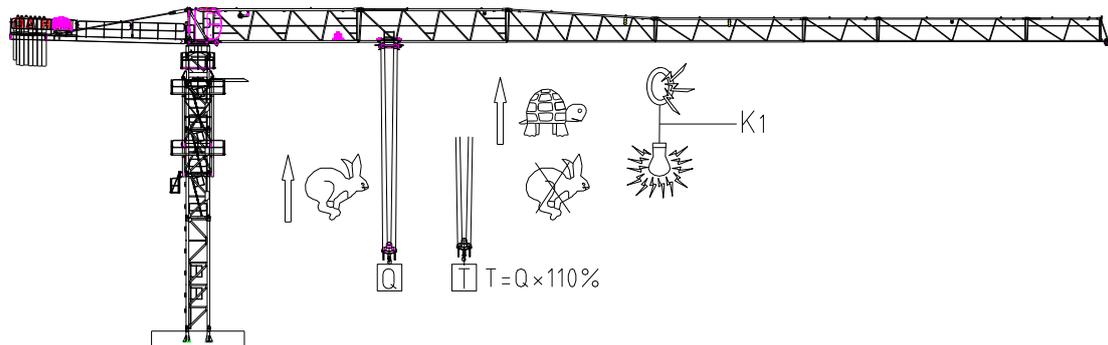
起重量限制器是一个由金属变形板和若干个行程开关等组成的测力环，螺钉与行程开关一一对应，塔机吊重通过起升钢丝绳使测力环受到一作用力，测力环内的金属板在该力的作用下产生变形，使得调节螺钉与行程开关接触，即可将超载变形的信号传递出去，以提醒塔机司机或使司机的操作无效。

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。



3.高速档(50%起重量)调整

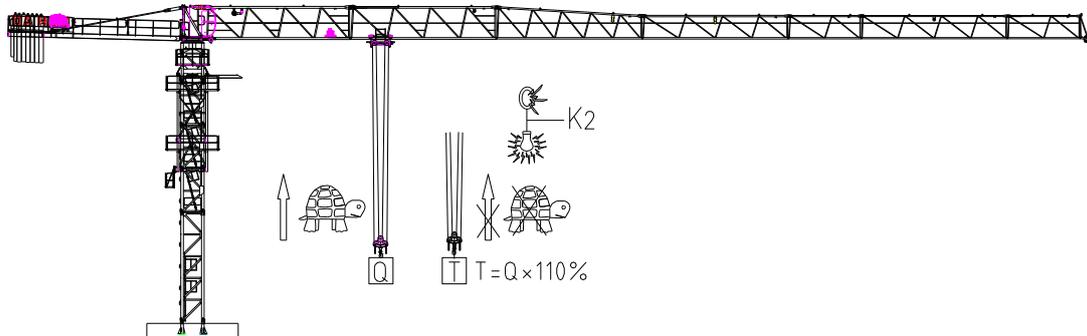
在小幅度处起升起重量 Q ，起升速度可以达到较高速度，起升起重量 $T(T=Q \times 110\%)$ ，起重量限制器 $k1$ 被触发，起升高速被限制，发出黄灯信号，起升速度被限制在较低速度。



50%起重量限制器调整					起重量限制器 反馈
调节螺钉	k1	●	k2		黄灯报警
倍率	档位	吊重 Q(kg)	吊重 T(kg)	幅度(m)	
2 倍率	高速	2000	2200	5	●
4 倍率	高速	4000	4400	5	●

4.最大起重量限制调整

在小幅度处起升起重量 Q ，低速可以起升，起升起重量 $T(T=Q \times 110\%)$ ，起重量限制器 $k2$ 被触发，发出红灯和报警声信号，并且向上起升动作被限制。



100%起重量限制器调整					起重量限制器反馈	
调节螺钉	k1		k2	●		
倍率	档位	吊重 Q(kg)	吊重 T(kg)	幅度(m)	红灯报警	起升向上断电
2 倍率	低速	4000	4400	5	●	●
4 倍率	低速	8000	8800	5	●	●

5.校核

按高速档和中速档调整方式进行校核，各重复三次，三次所得之重量应基本一致(不再调节螺杆)。

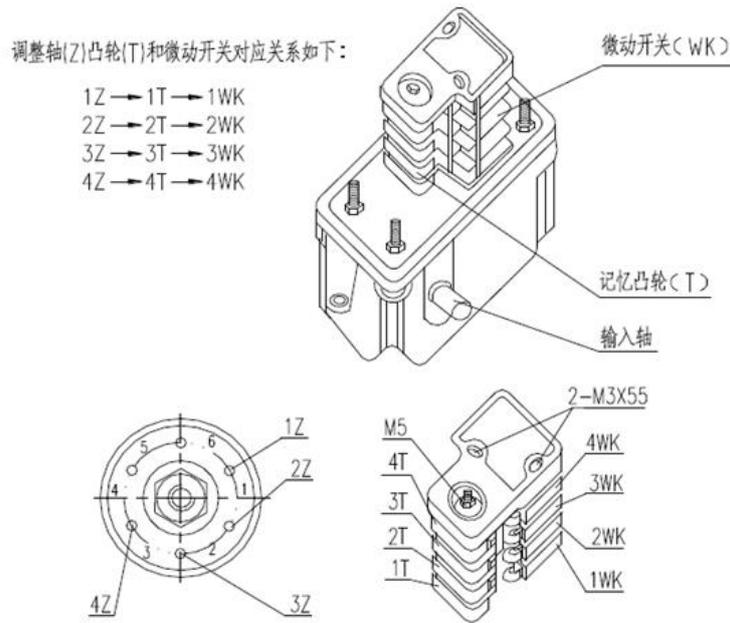
6.电子式传感器轴

起重量可通过电子式传感器轴测量得到，其大小显示在司机室的显示屏中。传感器轴安装在臂根节起升绳转向滑轮上。其调整方法参见手册。

3>多功能限位器

塔机行程限位器包括:高度限位器、幅度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。

塔机起升高度限位器、变幅限位器和回转限位器如下图所示。



1.多功能限位器的调整程序

多功能限位器的调整程序如下:

- 1)拆开上罩壳, 检查并拧紧 2-M3×55 螺钉。
- 2)松开 M5 螺母。
- 3)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。
- 4)拧紧 M5 螺母(螺母一定要拧紧, 否则将产生记忆紊乱)。
- 5)机构空载运行数次, 验证记忆位置是否准确(有误时重复上述调整)。
- 6)确认位置符合要求, 紧固 M5 螺母, 装上罩壳。
- 7)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。

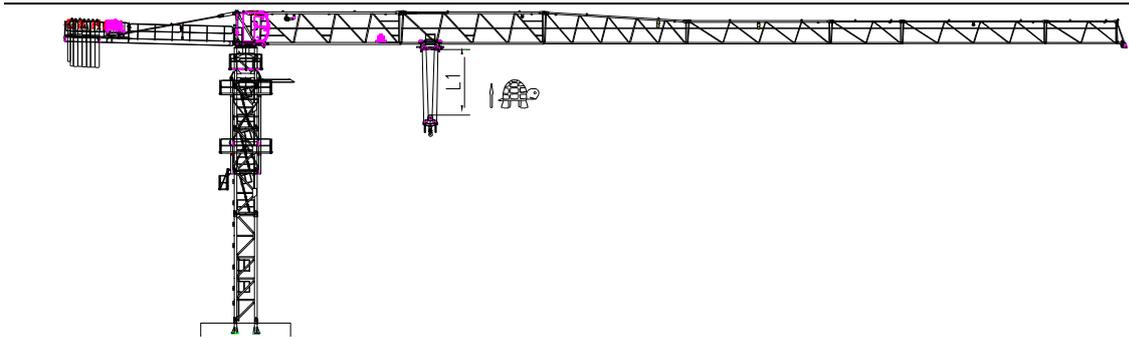
4>起升高度限位器的调整

在塔身高度到达预定起升高度后:

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。

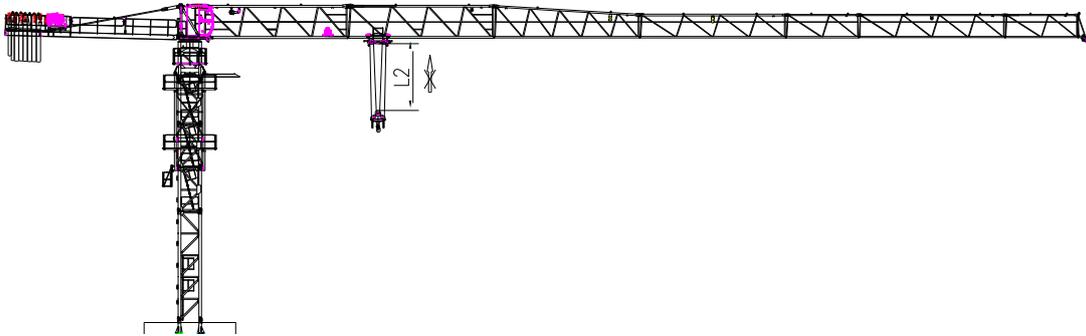
1.调节“起升上减速”限位开关

当吊钩滑轮与载重小车的距离 L1, 到达对应倍率规定减速位置时(各倍率 L1 值见下表), 调动(3Z)轴使长凸轮(3T)压下微动开关(3Wk), 使吊钩低速上升。



2. 调节“起升上停止”限位开关

当变幅小车与吊钩滑轮的距离 L_2 ，到达对应倍率规定停止位置时(各倍率 L_2 值见下表)，调动(4Z)轴使长凸轮(4T)压下微动开关(4Wk)，拧紧螺母 M5，使吊钩停止向上运动。



倍率	减速距离 L_1	停止距离 L_2
2 倍率	8	3
4 倍率	6	2

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)。

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 2m 处低速下降。



在塔身高度到达预定起升高度后，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。



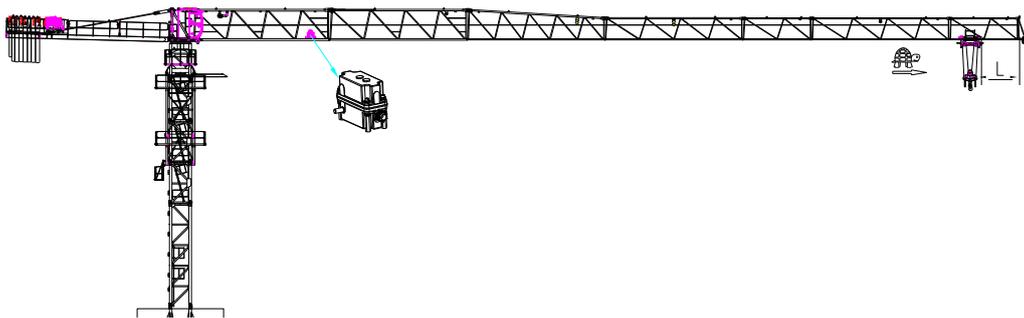
每次立塔、更换钢丝绳、起重臂变化幅度及变化倍率后，吊钩的极限位置将发生变化，一定要重新调整高度限位器，否则可能导致吊钩冲顶，钢丝绳断裂，造成机毁人亡的严重后果。吊钩在最低位置，卷筒上应保留有三圈钢丝绳。

5>幅度限位器的调整

幅度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。

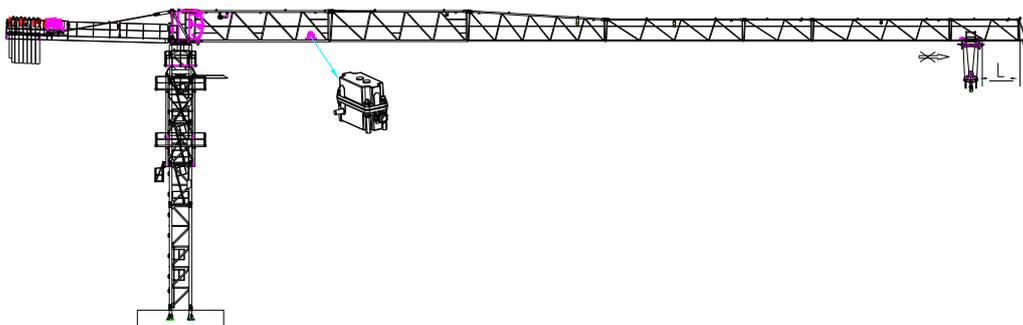
1.调节“向外变幅减速”限位开关

- 1) 松开螺母 M5；
- 2) 变幅小车开到距起重臂臂尖缓冲装置 $L=3\text{m}$ 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；
- 3) 拧紧螺母 M5，见下图：



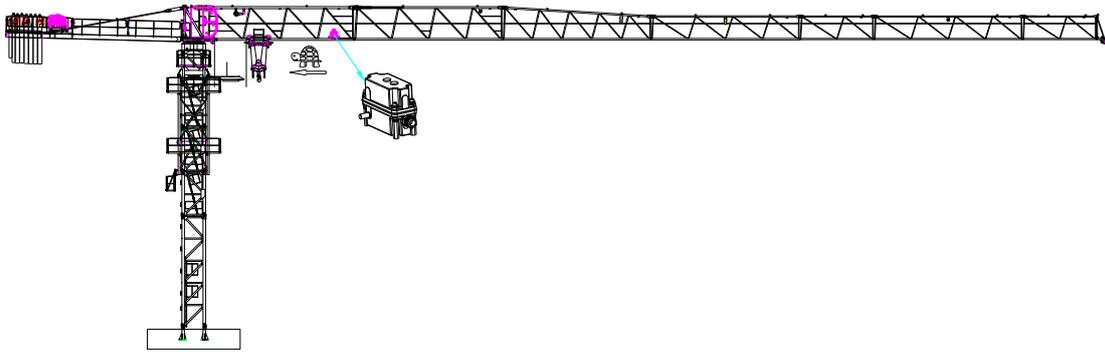
2.调节“向外变幅极限限位”限位开关

- 1) 松开螺母 M5；
- 2) 变幅小车以低速开至起重臂臂尖缓冲装置 $L=200\text{mm}$ 处，按程序调整(4Z)轴，使凸轮(4T)压下微动开关(4Wk)，使小车停止向外移动；
- 3) 拧紧螺母 M5，见下图：



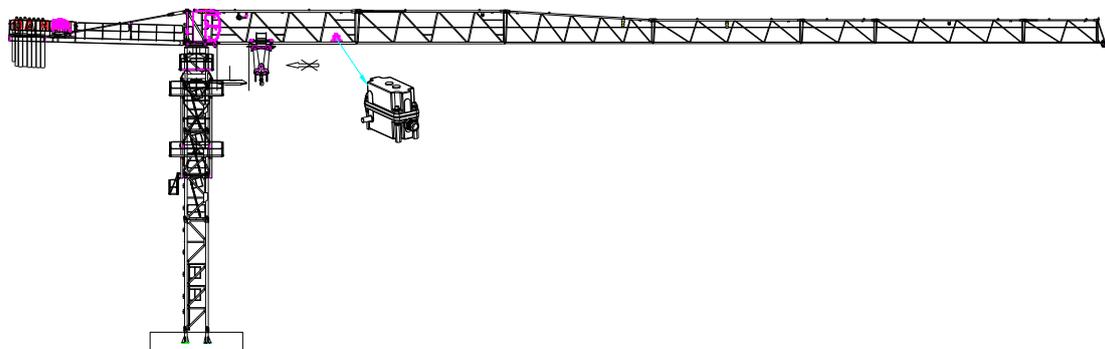
3. 调节“向内变幅减速”限位开关

- 1) 松开螺母 M5;
- 2) 变幅小车开到距起重臂臂根缓冲装置 $L=3\text{m}$ 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;
- 3) 拧紧螺母 M5, 见下图:



4. 调节“向内变幅极限限位”限位开关

- 1) 松开螺母 M5;
- 2) 变幅小车以低速开至起重臂臂根缓冲装置 $L=200\text{mm}$ 处, 按程序调整(2Z)轴, 使凸轮(2T)压下微动开关(2Wk), 使小车停止向内移动;
- 3) 拧紧螺母 M5, 见下图:



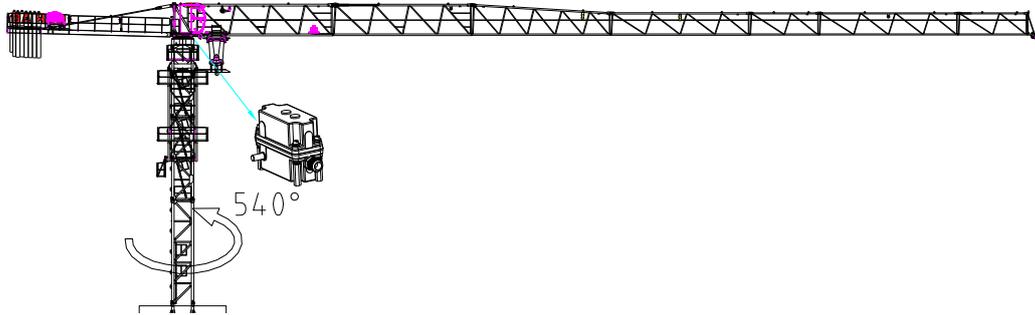
1. 在塔机投入使用时, 每班次都应检查该项调整。
2. 每张紧一次、更换变幅绳或重新安装塔机后都应重新调整。
3. 调整应在空载下进行

6> 回转限位器的调整

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。

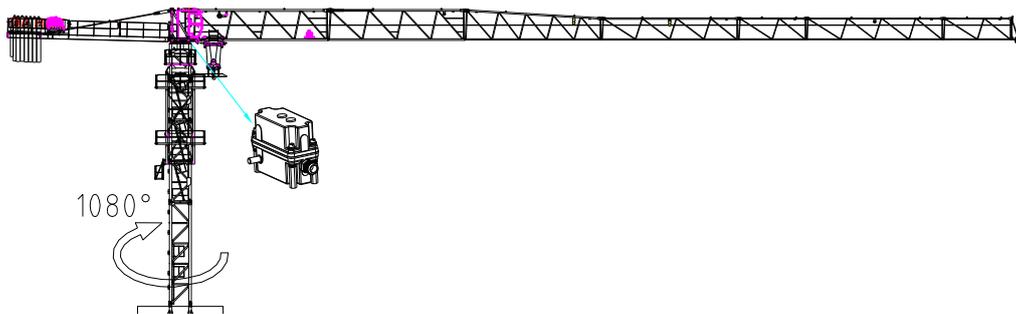
1. 回转左限位的调整

- 1)在电缆处于自由状态时调整回转限位器；
- 2)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, 如下图



2.回转右限位的调整

完成回转左限位调整后, 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, 如下图:



7>风速仪

风速仪是塔式起重机安全作业的必备设备。当风速大于工作极限风速时, 仪表发出停止作业的声光报警, 且继电器动作, 整机断电。

8>试验

为确保塔机符合性, 每次重新立塔, 必须进行试验。试验应至少包括以下内容:

- 1.驱动机构, 限制器和指示器的功能试验(符合 1.空载试验条款);
- 2.安全装置;
- 3.符合空载试验和额定载荷试验。

1.空载试验

塔机空载状态下, 起升、变幅、回转各动作的操作试验, 需要检查:

- 1.操作系统、控制系统、联锁装置动作准确性和灵活性;
- 2.各行程限位器的动作的准确性和可靠性;
- 3.各机构中无相对运动部件间是否有漏油现象, 有相对运动部位的漏渗情况, 各

机构运动的平稳性，是否有爬升、震颤、冲击、过热、异响等现象。

2. 额定载荷试验

1. 不同起重臂臂长的额定载荷试验如下表所示。

2. 试验应在 4 倍率状态下进行。

3. 试验应包含所有动作(起升、变幅、回转等)，整个运行过程中，每个动作进行不少于三次正常制动。

1. 每工况试验不少于三次，各参数测定值取为 3 次测量的平均算术值。

动作解释如下：

起升：起升全程范围内以额定速度进行起升、下降。

变幅：在最小幅度和对应最大幅度间，小车以额定速度进行两个方向变幅。

回转：以额定速度左右回转。

其中起升下降、两方向变幅、左右回转均视为两个动作。

项目 臂长	幅度 I (m)	载荷 I (t)		幅度 II (m)	载荷 II (t)
		高速	中速		
60	2.5-15.4	4	8	2.5-60	1.40
55	2.5-16.5	4	8	2.5-55	1.80
50	2.5-17.5	4	8	2.5-50	2.20
45	2.5-18.3	4	8	2.5-45	2.70
40	2.5-18.7	4	8	2.5-40	3.15
35	2.5-19	4	8	2.5-35	3.90
30	2.5-19	4	8	2.5-30	4.71

3. 110% 额定载荷动载试验

1. 不同起重臂臂长的动态超载试验载荷如下表所示

2. 试验应在 4 倍率状态下进行。

3. 试验应包含所有动作(起升、变幅、回转等)，整个运行过程中，每个动作进行不少于三次正常制动。

4. 每一工况试验不少于三次，各参数的测定值取为 3 次测量的平均算术值。每一次的动作挺稳后再进行下一次启动。

5. 卸载后，机构及结构各部件无松动和破坏现象。

项目臂长	幅度 I (m)	载荷 I (t)		幅度 II (m)	载荷 II (t)	幅度 III (m)	载荷 III (t)
		高速	中速				
60	15.4	4.4	8.8	60	1.54	37.70	3.02
55	16.5	4.4	8.8	55	1.98	35.75	3.55
50	17.5	4.4	8.8	50	2.42	33.75	4.07
45	18.3	4.4	8.8	45	2.97	31.65	4.65
40	18.7	4.4	8.8	40	3.46	29.35	5.11
35	19	4.4	8.8	35	4.29	27.00	5.87
30	19	4.4	8.8	30	5.18	24.50	6.58

4.125%额定载荷静载试验

- 1.110%额定载荷动载试验合格后方进行 125%额定载荷静载试验。
- 2.不同起重臂臂长的动态超载试验载荷如下表所示，
- 3.试验应在 4 倍率状态下进行。
- 4.起升额定载荷、试验载荷应与地面有 100-200mm 的距离，停稳后逐次加载至 125%，至少持续 10min 时间后，同一位置测量并比较。
- 5.试验时，臂架分别与塔身成 0° 和 45° 两个方位。
- 6.实验中，不得有可见的影响塔机性能或安全的开裂、永久变形或损坏、连接松动现象及其他可能存在的隐患。

项目臂长	幅度 I (m)	载荷 II (t)	幅度 II (m)	载荷 II (t)	幅度 III (m)	载荷 III (t)
60	15.4	10	60	1.75	37.70	3.43
55	16.5	10	55	2.25	35.75	4.03
50	17.5	10	50	2.75	33.75	4.62
45	18.3	10	45	3.37	31.65	5.28
40	18.7	10	40	3.93	29.35	5.81
35	19	10	35	4.87	27.00	6.67
30	19	10	30	5.88	24.50	7.48



- 1.静态超载试验不允许进行变幅和回转。
- 2.静态超载试验不允许调整制动器。
- 3.静态超载试验允许调整起重力矩限制器和起重量限制器。
- 4.试验后重新将起重力矩限制器和起重量限制器调整到规定值。

第五章 顶升

一、准备工作

1.如液压顶升系统长时间未使用(超过 6 个月)时,必须检查油液是否变质(颜色深暗、混浊等)或被污染,否则必须换油。检查液压油牌号是否正确,根据说明书要求添加液压油。

2.检查顶升装置的安装状态并使液压系统处于使用状态。检查顶升套架与顶升节销轴是否连接好。检查引进小车是否完好。检查顶升横梁是否与油缸连好。

3.检查电动机旋转方向是否正确(应与液压泵的规定转向一致)。

4.初次顶升开始前,液压系统应空车试运转,再操纵手动换向阀。使液压缸无载伸缩数次,排除系统内的空气,并检查各运动件是否有干涉现象,运转正常后,方可进行顶升作业。

5.放松电缆长度略大于总顶升高度,并紧固好电缆。

6.将起重臂旋转至套架前方,使顶升油缸正好位于平衡臂正下方。清理各个塔身节,并在塔身节连接销轴孔内涂上黄油,将待顶升用的塔身节放置在顶升时起重臂下方排成一排,以便塔机整个顶升加节中不需使用回转机构,缩短顶升所用时间。

二、顶升一般规则



顶升前塔机回转部分必须进行配平,

塔机顶部风速大于 12m/s, 不得进行顶升作业,

严禁在顶升过程中进行吊重(上升或下降),

严禁在顶升过程中进行小车变幅动作(前进或后退),

1.顶升过程中必须保证起重臂和引入塔身节方向一致,可用回转机构将起重臂制动,变幅小车必须停在顶升平衡位置,

2.所加塔身节上的踏步必须和已安装塔身节对正,

3.在顶升过程中,若液压系统出现异常,应立即停止顶升,收回油缸将顶升节落在塔身上,用 8 个 $\Phi 50$ 销轴及安全销连接牢靠后,再排除液压系统的故障

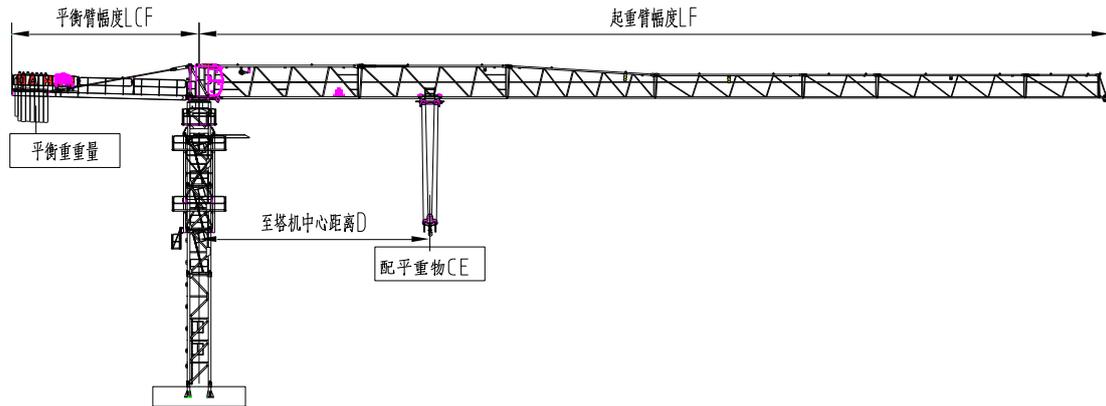
4.在顶升时使用顶升销轴,顶升套架上带有 4 个销轴,其直径较标准销轴减 2mm,以便容易就位。顶升销轴应安装在侧面,顶升结束时,应用塔身标准销轴取代这些销轴。标准销轴未安装之前,绝对禁止进行吊重操作。

5.无论顶升是否完成，在顶升节和塔身节没有用 8 个 $\Phi 50$ 销轴及安全销连接好之前，严禁进行回转、变幅和吊装作业。

6.顶升结束后，最后一个标准节应用标准销轴定在塔身上，顶升节应用标准销轴定在塔身最上部一个标准节上。

三、顶升平衡

1>顶升理论平衡位置



平衡臂幅度 LCF(m)	平衡重重量 CP(kg)	起重臂幅度 LF(m)	配平重量 CE(kg)	配平位置 D(m)
12.679	参见平衡重章节	60	1220	21
		55	1220	25.1
		50	1220	27.8
		45	1220	31.1
		40	1220	33.5
		35	1270	35
		30	1500	30



以上所给的平衡位置只是塔机平衡的理论位置，用户可根据实际情况，严格遵循顶升注意事项，根据顶升平衡原理，来启动变幅小车进行实际调整，以使塔机达到实际的平衡位置后再进行顶升加节。

2>顶升配平



我们再次提醒:在顶升系统已被顶起或正在顶升时:

严禁启动回转动作;

严禁移动小车;

严禁起升(上升或下降)动作;

1.将吊钩转到顶升工作状态, 将一个标准节悬挂到引进横梁上;

2.将套架销定在顶升节上

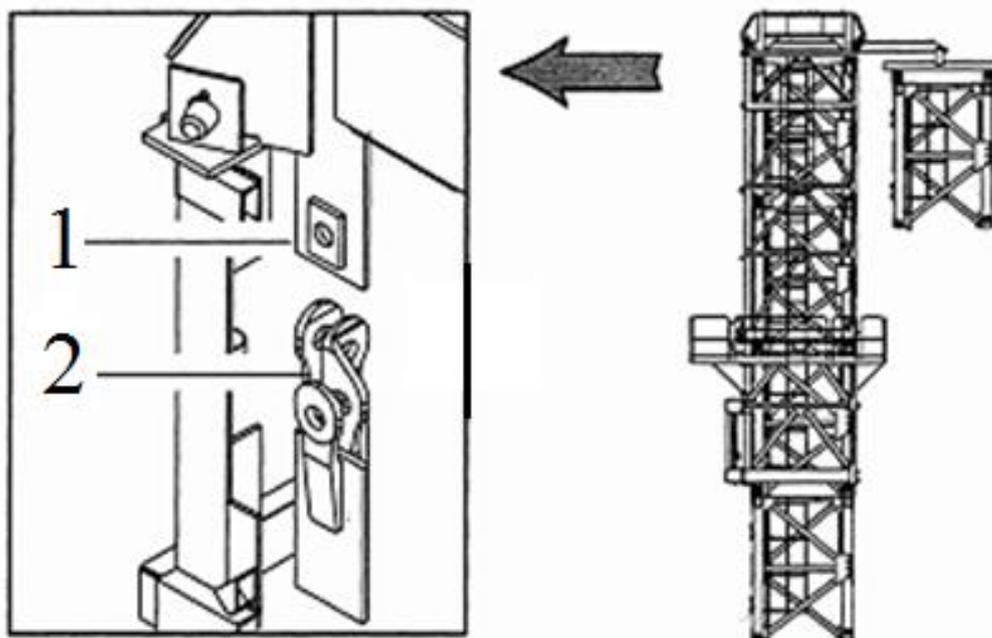
3.将小车系统开至理论配平位置

4.将连接顶升节和塔身的标准销轴抽出, 只有当顶升节支脚与塔身脱离连接后方能进行配平

5.按“上升”方向操作液压站手柄, 进行顶升, 直至顶升节支脚从鱼尾板上抽出;

6.检查顶升节主弦杆和塔身主弦杆是否在一条垂直线上, 并观察套架上 16 个滚轮与塔身主弦杆间隙是否基本相同, 以确定塔机是否平衡, 通过移动小车达到完全平衡。

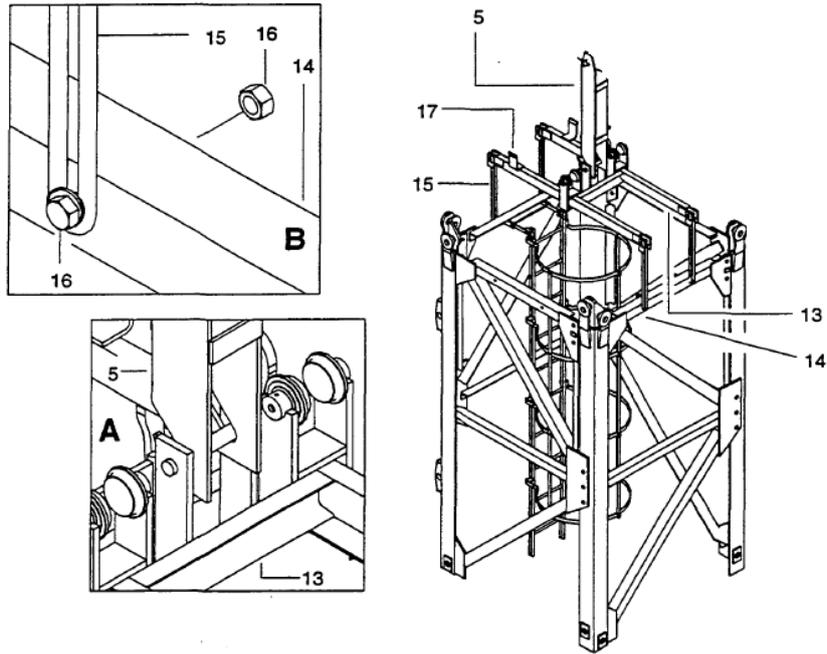
7.通过检查顶升节支脚(1)与标准节鱼尾板(2)的对中度并通过查看液压表上获得的顶升所需的最小压力确定最佳配平位置。



四、塔机顶升过程

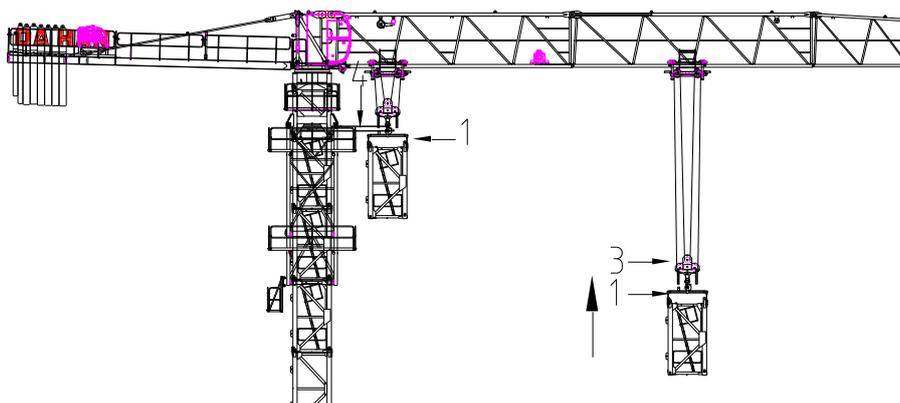
整个顶升工作在顶升套架的工作平台上进行。

- 1.使小车进入顶升作业状态；
- 2.将引进小车(1)固定在根据塔身组合而选定的标准节上；
- 3.用 4 个连接螺栓(16)M20×53 通过连接支脚(15)将引进小车固定在选定的标准节上部腹杆(14)上,注意导板(17)的方向(顶升踏步一侧)和螺栓(16)安装方向。



- 3.将引进小车(1)悬挂在顶升吊钩(3)上，提起整个部件并将小车(1)挂在引进横梁(4)上，注意塔身节顶升踏步朝向塔身方向；

- 4.松开顶升吊钩，将带载或不带载小车开到对应臂长平衡的顶升配平位置，使塔机处于顶升平衡状态。如有必要，通过移动起重臂小车完善给定的配平位置，配平的最佳位置是:顶升节的支脚和基节的鱼尾板在同一直线上，液压组件的油压表位于顶升所需的最小压力；



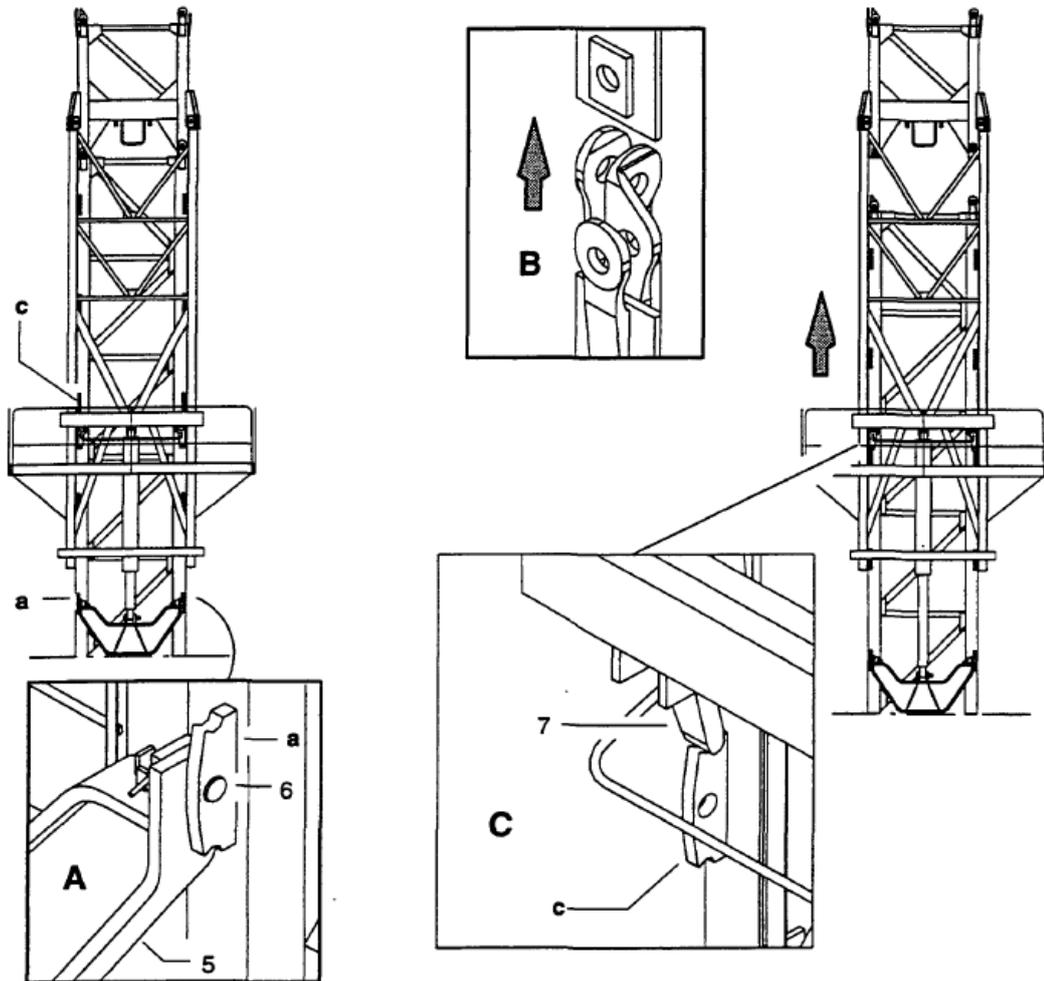
5.使用回转制动器,将塔机处于回转制动状态,使起重臂处在引进横梁的正上方,将顶升横梁(5)上销轴(6)完全推进踏步圆孔内;

6.卸下顶升节和塔身连接销轴,伸出油缸,使顶升节支脚离开塔身节鱼尾板(详图 B);

7.继续顶升,直到与塔身保持一定距离的顶升套架爬爪(7)位于基节踏步的上方(详图 C);

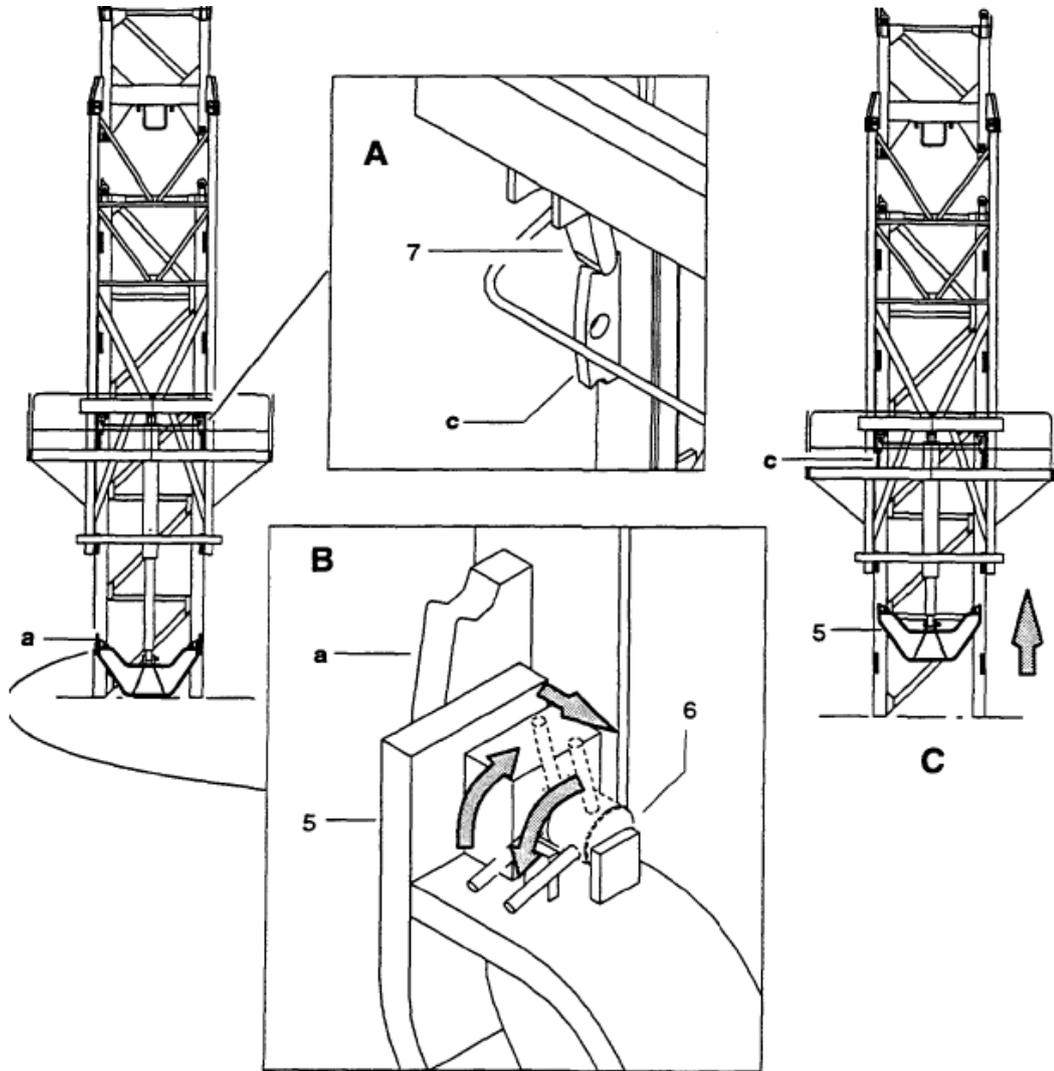
8.缓慢按“下降”方向操纵液压组件的手柄,使爬爪落在踏步(2)上(详图 C);

9.套架通过爬爪(7)支承在踏步(详图 C)上;



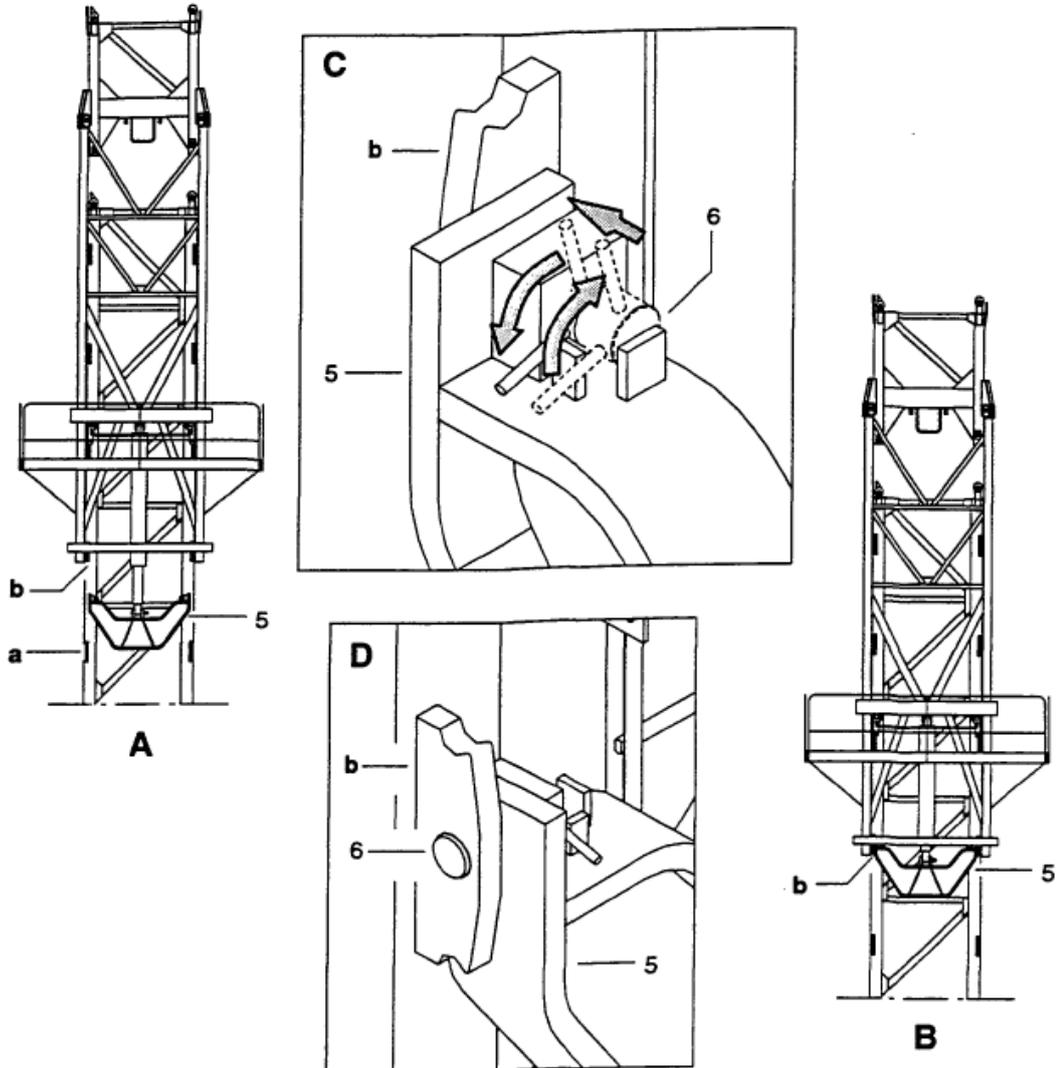
10. 缓慢按“下降”方向操纵液压组件的手柄，以便松开顶升横梁(5)上的销轴(6)，
抽出销轴(6)，使顶升横梁(6)与踏步(A)脱离(详图 B)；

11. 按“下降”方向操纵液压组件的手柄，顶升横梁(5)升高(详图 C)；



12.继续按“下降”方向操纵液压组件的手柄，以便把顶升横梁(5)锁定在上面一个踏步(B)上(详图 A、B)；

13.用销轴(6)将顶升横梁(5)锁定在踏步(B)上(详图 C、D)；



14.重复上述操作两次，以获得将标准节引入套架的足够空间(X)(详图 A)；

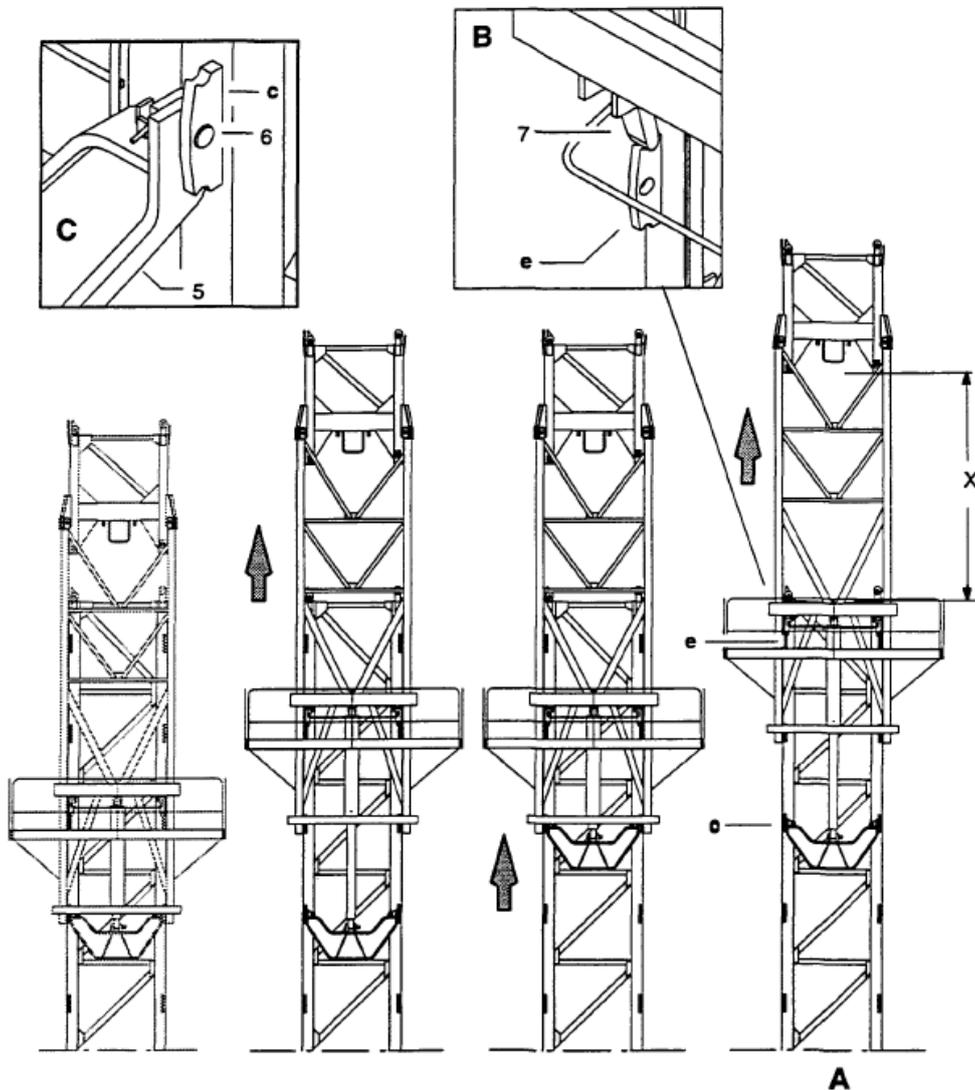
15.塔机此时处于下述位置：

顶起部分通过套架爬爪(7)支承在标准节踏步(E)内(详图 B)；

顶升横梁通过销轴销定在标准节踏步上，油缸几乎全部伸出，而伸出的行程不会使套架上部的导向轮滑出塔身的固定部分(详图 A、C)；

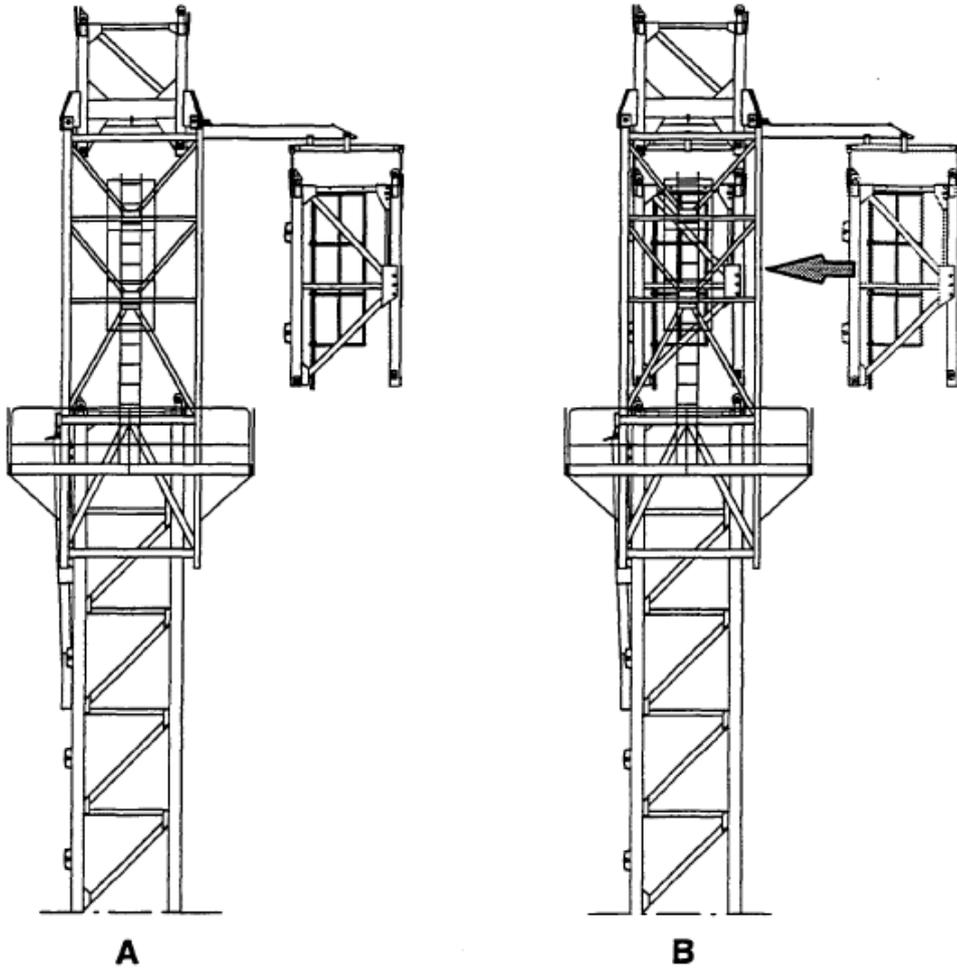


此时不要将顶升横梁在装到上面一个踏步上。



16 塔机这时处于将标准节引入套架内所要求的位置(详图 A);

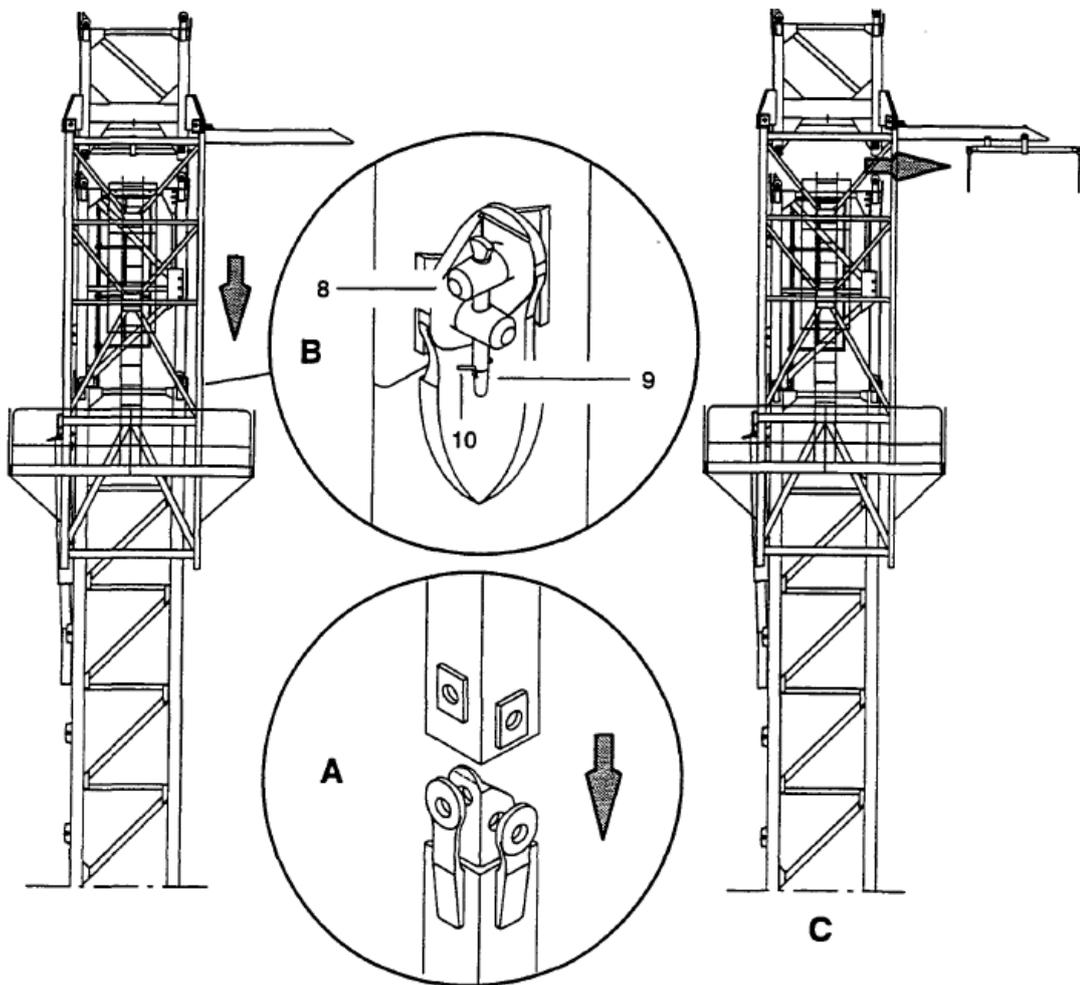
17.用引进小车将标准节(2)引入顶升套架内(详图 B);



18. 将标准节引入顶升套架后，缓慢“上升”方向操纵液压组件手柄，使套架爬爪脱离标准节踏步；
19. 使爬爪与踏步脱离后，在“下降”方向操纵液压组件手柄；
20. 从标准节上拆开引进小车，然后将其从引进横梁上推出。



标准节准确插入基节鱼尾板(详图 A)内，用 4×2 个销轴(8)、4×1 个销轴(9)和 4×1 个开口销(10)销定(详图 B)。



21.继续下放，将顶升节正确插入到前次就位的标准节鱼尾板(详图 A)中，用 4 个安全销轴(放置在套架套筒内)锁定在(11)处；

22.放下配平重物，以便松开顶升吊钩；

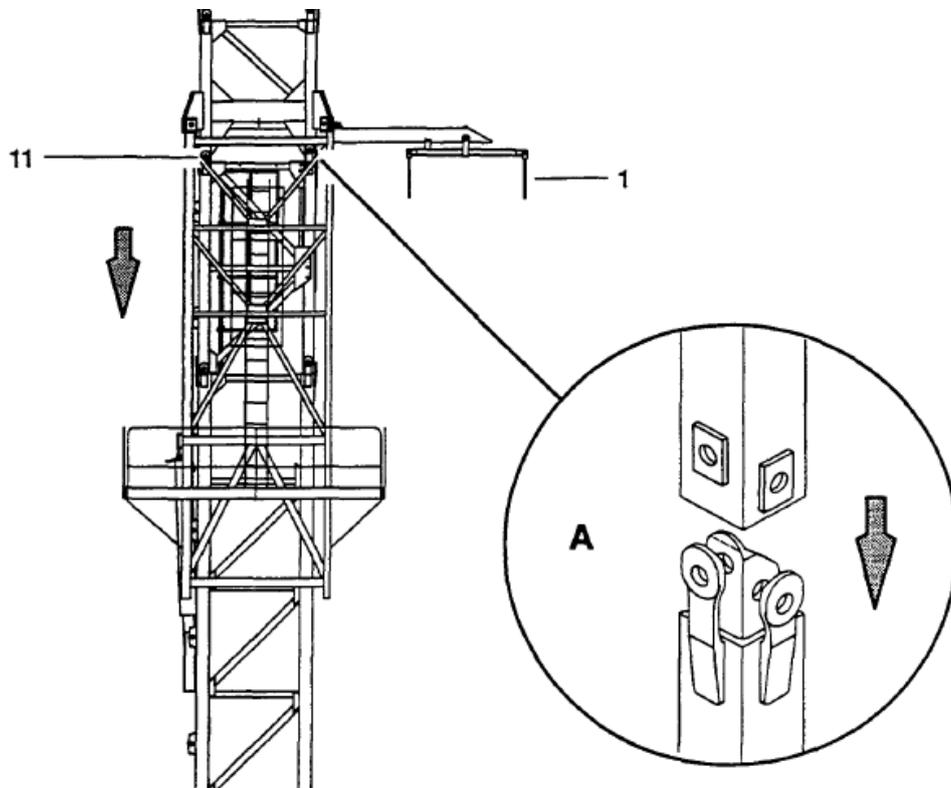
23.用顶升吊钩放下引进小车，以便将其固定在另一个需顶升的标准节上；

重复上述顶升过程，直至所需塔机高度。

注意

油缸每次第一个行程时，不要忘记抽出连接顶升节和塔身节的安全销轴。

最后一个标准节应:与塔身固定，并与顶升节支脚固定。



注意

顶升工作全部完成后，可以将套架下降到塔身底部并加以固定，以降低整个塔机的重心和减少迎风面积，特别是沿海地区。

第六章 拆塔

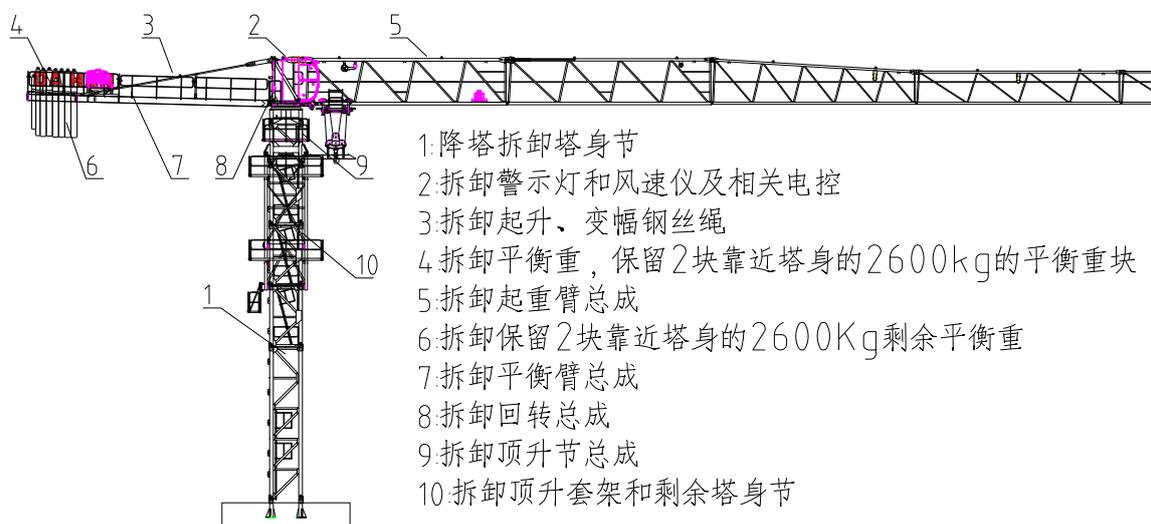
一、注意事项

- 1.拆塔前，顶升机构由于长期停止使用，应对其进行保养和试运转；
- 2.试运转过程中，应有目的地对限位器、制动器等进行可靠性检查。
- 3.保证没有障碍物妨碍操作；
- 4.在塔身节已拆除，但顶升节与塔身没有用标准销轴连接好之前，严禁使用回转机构、变幅机构和起升机构；
- 5.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(如滚轮与塔身主弦杆之间，套架与塔身之间)，是否有阻碍套架运动(特别是下降运动时)的物件；
- 6.拆卸时风速应低于 12m/s。由于拆卸塔机时，建筑物已建完，工作场地受限，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。



- 1.用户在拆塔时，需严格按照说明书的规定操作，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。
- 2.两个顶升爬爪可能因锈蚀等原因，不能自动恢复，故引进或拆卸塔身节时，应对顶升爬爪特别注意，应事先进行检查和保养。
- 3.将塔机旋转至拆卸区域，该区域应无障碍物影响拆卸作业,其步骤与立塔组装的顺序相反，需严格按照说明书的规定，严禁违反操作程序。

二、拆塔



- 1.降塔拆卸塔身节
- 2.拆卸警示灯和风速仪及相关电控
- 3.拆卸起升、变幅钢丝绳
- 4.拆卸平衡重，保留2块靠近塔身的2600kg的平衡重块
- 5.拆卸起重臂总成
- 6.拆卸保留2块靠近塔身的2600Kg剩余平衡重
- 7.拆卸平衡臂总成
- 8.拆卸回转总成
- 9.拆卸顶升节总成
- 10.拆卸顶升套架和剩余塔身节

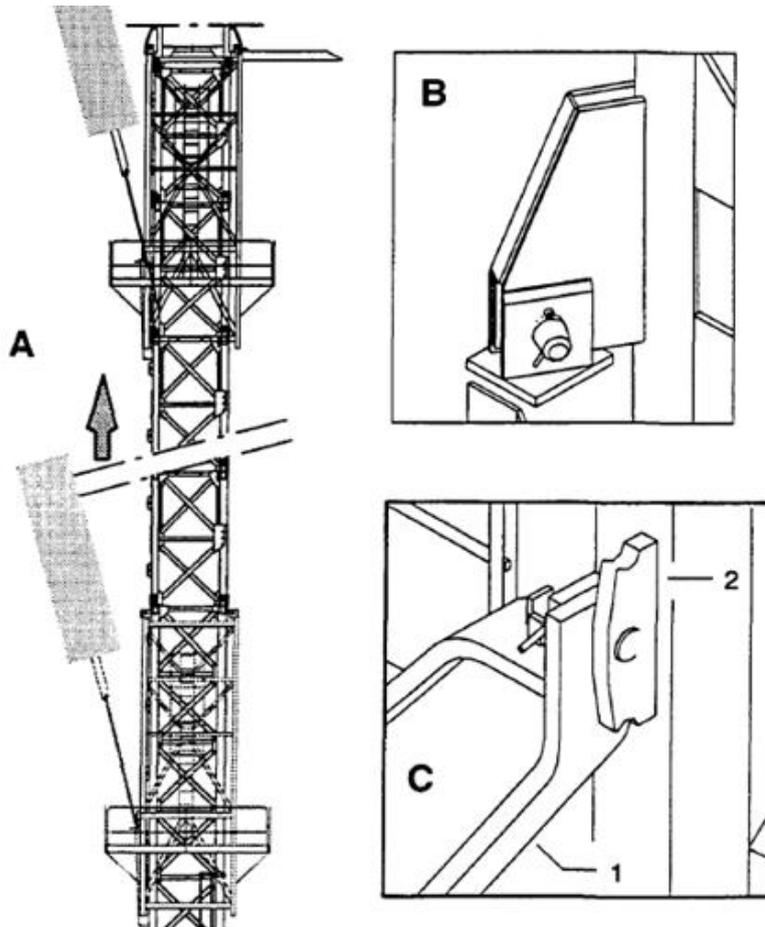


对于所拆卸的部件，如起重臂、平衡臂等必须遵守规章，以防止当拆卸某一部分时，塔机的其余部分有失去平衡的危险。

1>降塔拆卸塔身节

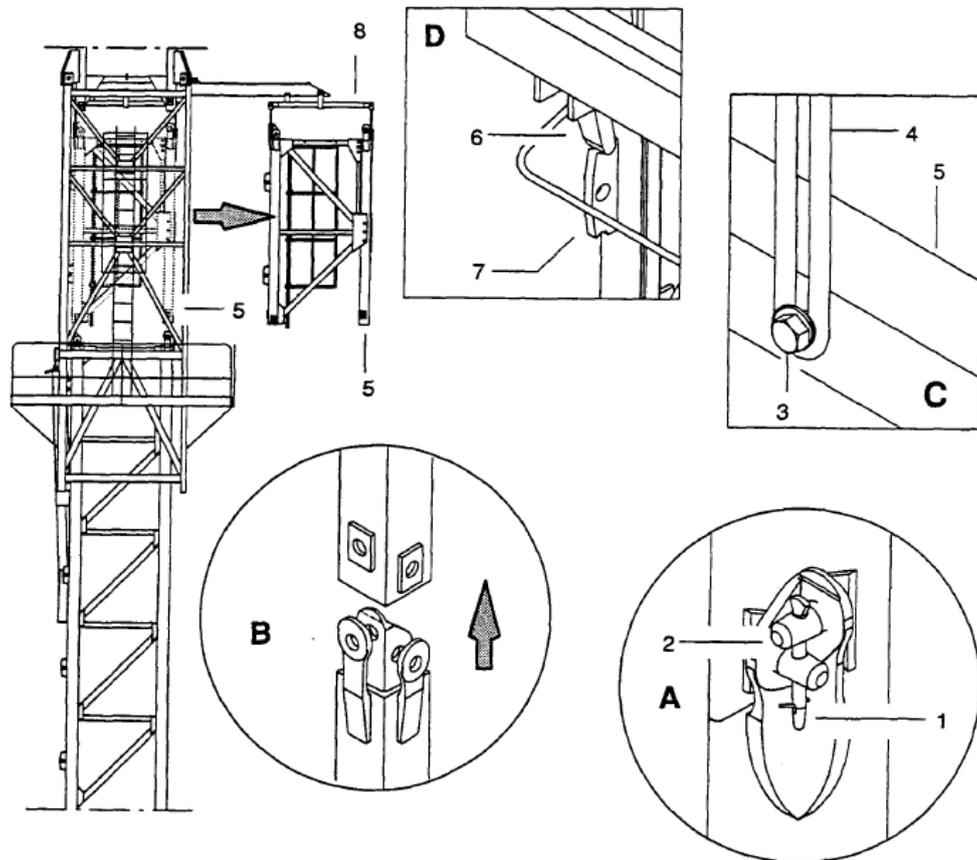
1.拆节前的准备工作

- 1.将顶升套架升至塔身顶部并用 4 个销轴使之和顶升节连接；
- 2.安装顶升部件，将顶升横梁(1)销定在顶升踏步(2)上；
- 3.将吊钩变换到顶升加节状态，将引进小车安装在引进横梁上并固定在需拆卸的标准节上；
- 4.将起重臂转至顶升套架开口一侧，使用回转制动器制动；
- 5.按照顶升配平时要求将塔机进行配平。



2. 标准节的拆卸

1. 抽出连接标准节和顶升节的插销(1)和销轴(2)，稍稍向上顶升；
2. 当顶升节支脚从鱼尾板中抽出 20mm 左右时，停止顶升，将引进小车挂钩支脚(4)上的固定螺栓(3)销定在需拆卸的标准节(5)上；
3. 不要使用引进小车挂钩支脚(4)的全部长度；
4. 抽出连接该标准节和下部标准节之间的插销(1)和销轴(2)；
5. 在此进行“顶升”操作，直到将标准节(5)从鱼尾板抽出，然后使用套架爬爪(6)落在标准节踏步(7)上；
6. 移动引进小车(8)，从套架中移出标准节；
7. 按顶升加节描述的顶升方法相反顺序进行；
8. 油缸需重复三次动作，放可以拆下一个标准节。



3.将标准节放至地面

1.进行“下降”动作，直到将顶升节支脚插进下个标准节鱼尾板中，在四个角上安装安全销轴；

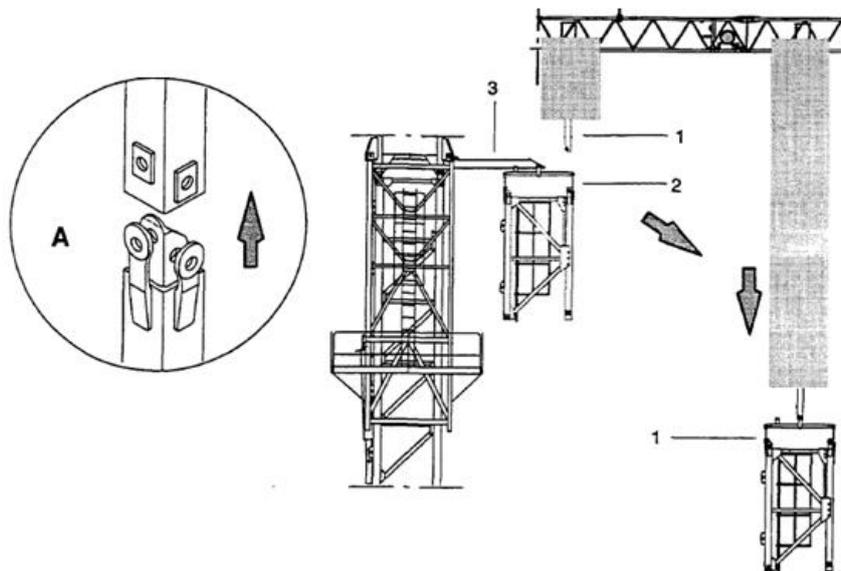
2.必要时，拆卸下配平配重，将顶升吊钩(1)挂在引进小车(2)上，然后将标准节放至地面；

3.重新提起引进小车(2)，并引入引进横梁(3)中，将其与另一个需拆卸的标准节连接起来；

4.重新吊起配平配重；

5.重复上述操作直到塔身全部拆卸。用标准销轴连接顶升节和基节；

6.拆卸吊液压组件连接管，排空后拆下，卸掉顶升部件。



2>拆卸警示灯和风速仪

3>拆卸起升、变幅钢丝绳

将吊钩竖直落在场地上；拔下起重臂头部防扭装置及钢丝绳楔套连接处的销轴；开动起升机构，将起升钢丝绳缠绕在起升机构上(此过程中必须使用手套等将钢丝绳拉紧)，拆卸过程中检查钢丝绳是否有损坏现象。将小车开至臂根处，将小车固定在起重臂上，拆卸前后钢丝绳的连接，将后绳缠绕在变幅卷筒上，拆下前绳，

4>拆卸电控系统及接线

将影响塔机部件拆卸的电控线路断开，并向一端收拢。

5>拆卸平衡重，按照与安装相反的顺序，保留 2 块 2600kg 的平衡重

拆卸下平衡重，保留 2 块 2600kg 平衡重。

6>拆卸起重臂总成

- 1.按照立塔时所用吊点挂绳，用汽车吊吊起起重臂；
- 2.将臂架略微吊起，依次拆去和回转总成连接的下弦销轴销和上弦销轴；
- 3.缓慢起吊起重臂臂架降到地面上。

7>拆卸剩余平衡重

借助汽车吊拆掉剩余的 2 块 2600kg 平衡重块。

8>拆卸平衡臂总成

- 1.吊起平衡臂，使拉杆松弛。拆卸拉杆同上转台拉板的销轴，将拉杆放置在拉杆支架上；
- 2.拆卸下平衡臂和回转总成连接销，并将平衡臂放到场地上。

9>拆卸回转总成

吊住回转总成拆卸下转台与顶升节间连接销轴，然后将其放置在地面合适位置。

10>拆卸顶升节

吊住套架，拆下套架和顶升节连接销轴，缓慢下降套架将其挂在塔身上后；吊住顶升节，拆卸顶升节和塔身节间连接销轴，将其放置在地面合适位置。

11>拆卸顶升套架和剩余塔身节

- 1.将顶升油缸绑扎在套架上，并固定顶升横梁，吊起套架沿塔身缓慢向上启动，将其落在场地上；
- 2.将剩余塔身一次拆卸。

三、塔机拆散后的注意事项

- 1.塔机拆散后由工程技术人员和专业维修人员进行检查；
- 2.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；
- 3.检查完毕后，对缺陷、隐患进行修复后，再进行防锈处理；

第七章 塔机操作



塔机安装完毕后，必须进行全面调试，并经当地主管部门同意，获得许可文件后方可投入使用。

塔式起重机的操作司机必须是经过省市级劳动部门或指定的单位进行培训、考核合格并获得证书的专业人员。

一、安全规则

1>正确使用原则

- 1.没有经过性能试验的塔机不得投入使用；
- 2.必须按技术规定和使用方法使塔机处于完好状态下使用，注意安全；防止危险！对于可能威胁安全的故障应及时排除；
- 3.使用塔机必须在规定的温度范围内；
- 4.使用塔机必须在规定的风力范围内；
- 5.必须遵守产品说明书的规定和有关检修和保养的规定。

2>安全措施

- 1.塔机工作人员，在工作前应阅读此说明书；
- 2.工作人员不得留长发，不得穿过份宽大的衣服，不得戴手饰；
- 3.塔机发生不正常情况或不良，应立即停车，并向有关人员报告；
- 4.未经制造厂许可，不要对塔机进行改动或增加其他附加零件；
- 5.按说明书规定的周期对塔机进行检修、润滑和调试；
- 6.应使塔机工作人员了解防火器材的位置，并掌握其使用方法；
- 7.塔机工作人员应经常阅读并理解有关安全规则，看懂操作规则。

3>人员选择和资格

- 1.塔机的操作必须由持证人员进行；
- 2.操作人员应经过培训；对驾驶、保养和维修的能力应明确规定；
- 3.塔机司机应明确职责，熟悉一切违反安全的指令并严格遵守；
- 4.正在培训的人员操作塔机时必须由有经验的人员在场监督；
- 5.电气设备的安装、调试和维修必须由有能力的电工进行；
- 6.对电控系统进行调试或维修必须由专业人员进行；

7.液压装置只能由有经验的专业人员进行安装、调试和维修。

4>工作阶段的安全规则

1.每次开机前:

1.塔机开始工作之前,司机必须检查各部件、零件是否完好,特别是钢丝绳和连接螺栓,开口销是否处于正常状态,检查各安全装置和制动器是否有效;

2.发现的任何故障都应记录在册,在可能影响安全的故障排除之前,司机不得进行操作;

3.平衡重的固定应牢固;

4.检查供电电源、电缆及各开关应良好,检查电气连接,接地是否正确、电压是否正常;

5.各机构操作手柄处于“零”位;

6.检查起升减速器及回转支承、回转机构等润滑状态;

7.确保一切正常后,接通电源;

8.空载运行各机构,检查各运行机构是否正常,各制动器是否正常,各限位器装置是否有效,必要时进行调整。

2.每次工作时

1.塔机驾驶应在驾驶室内;

2.进入驾驶室时应检查灭火器,铭牌,警笛;

3.用空载低速测试各机构的动作是否正常;

4.不允许各种可能威胁安全的工作方式;

5.塔机工作时,不要将吊载从人员上方经过;

6.载荷进入视线之外区域时,应有人指挥;

7.不要在规定幅度以外起吊载荷;

8.不要吊载重量不明的物体;

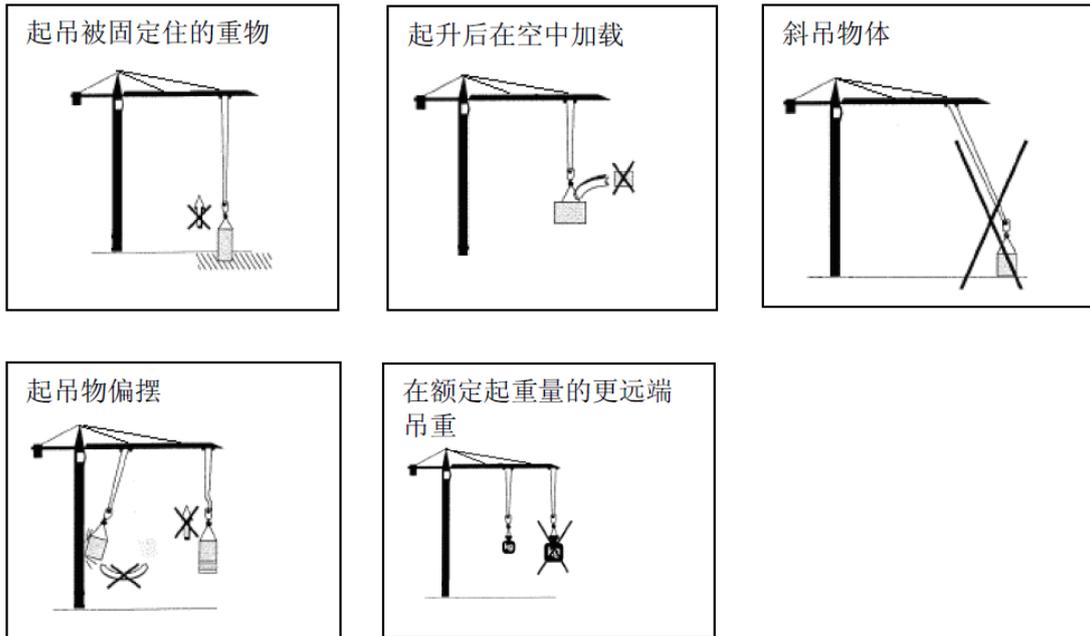
9.不要起吊吊钩没挂牢的重物;避免任何有可能危害塔机安全的操作;例如:

10.禁止斜向吊拉重物;

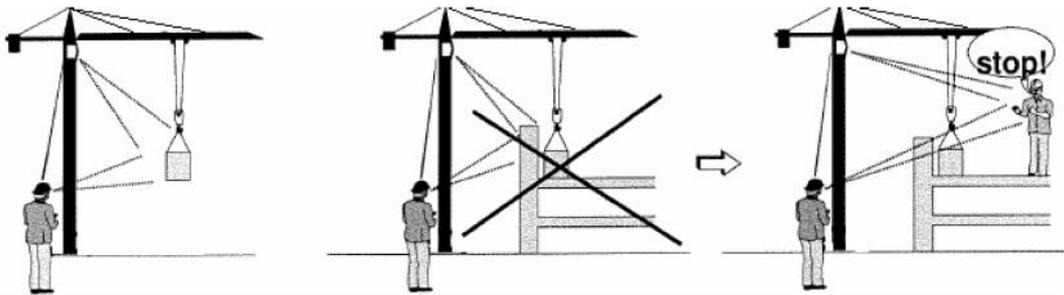
11.不要起吊与地面固定或冻结在底面的载荷;

12.不要使用急停按钮,停止正常的动作;急停按钮只能在紧急情况下,能威胁安全情况下使用;

13.采用急停后不得立刻进行复位操作,必须等到意外停车所引起的震荡停止后;



- 14.当载荷发生震荡或摆动时，不得进行有增大这一现象的操作；
- 15.不要将限制器和限位器当作正常停车的装置使用；
- 16.不要将安全装置短接、改动、调整或阻碍其正常工作；
- 17.出现运转不良时，立即停车并派人修理；
- 18.确保塔机与空中电线之间有足够距离；
- 19.塔机操作人员必须可观察到工作区域和吊重；



- 20.有物品悬挂在空中时，不得离开工作岗位。



当听到异常噪声时，应立即停机，告知现场管理人员；若风速达到 20m/s，应停止工作；吊载处于视野以外区域时，应有指挥；不要擅自取消安全装置或随意进行调节。

3.每次工作结束后

- 1.提起吊钩至最高处，禁止在吊钩上留载荷，将小车移向臂根；

- 2.将风标起动
- 3.切断司机室电源并上锁；
- 4.切断地面总电源并上锁。

4.塔机工作中的保养和故障排除

1.按产品说明书中规定的方法和周期对塔机各部件进行调试、保养和检查，并按规定更换部分零件和装置；

2.如果需要停电保养或修理塔机，应采用必要的措施防止误起动塔机。首先，锁上电源箱，并拿走钥匙。其次在箱上挂上警示牌；

3.如果维修或保养时需要拆除某些安全装置，在维修后或保养后应将其装上，并重新调整好。

5.特殊危险说明

1.塔机与架空线间应保持足够的距离，在架空线附近施工时，注意不要使塔机靠近架空线。

- 1.一旦塔机接触到架空线；
- 2.司机不要离开塔机，以防触电；
- 3.将塔机立即开出危险区；
- 4.并告知周围的人不要靠近塔机；
- 5.切断被触及线的电源；
- 6.在确认这条被碰撞的电线断电之前不要离开塔机；

2.对电气设备的维修只能由有资格的电工进行或由经过培训的人员在一名有资格的电工指导并监督下按电气规则进行。

1.塔机在保养和检修时必须停电，并在电源箱明显位置设立“有人操作，禁止合闸；”警示牌，然后将电源线接地或短路(作业完了一定要拆除接地或短路线)；

2.塔机电气设备应定期检查，发现隐患，如接线松动、电线接地、元件破损等，要及时排除；

3.如必须进行带电作业，应有监护，以便出现紧急情况切断总电源。

6.液压

- 1.对液压装置进行作业，只能由专业人员或有液压经验的人进行；
- 2.定期检查各种导管、软管和接头，以便检查有无漏油和外部故障，有故障应及时排除(漏油会造成伤害并引起火灾)；

- 3.进行修理之前，应按有关规定对带压力的零部件去除压力；
- 4.正确安装液压管路，不要把高低压接口接反，软管接头长度和质量应符合要求；
- 5.保持油箱内的油量和油质

二、操作要点

- 1.联动台属精细装置，操纵时应多加小心；
- 2.操纵手柄时要缓慢，起车和停车时都要如此；
- 3.转换档位要逐档进行，不能越档操作；
- 4.绝不允许为了停止某个动作而不按顺序操作；
- 5.传动装置作反向运动时，操纵杆应逐渐回到零位，待机构运转完全停止后，再逐档逆向操作；
- 6.司机不可使用安全装置失效、不完整、不准确的塔机作业，更不允许摘掉或封掉安全装置作业；
- 7.发现故障必须立即停车检查，不可带病作业；
- 8.司机有权不执行违反安全规则的指令；
- 9.必须熟练的掌握所驾驶塔机的起重特性表，明确该机的最大载荷、最小载荷(臂端)及任意幅度下的吊载重量。

三、操作指导

1>启动

- 1.启动前按说明书规定，做好每日开机前检查内容，有问题及时报告不允许开机；
- 2.推上电源总开关，按动启动按钮，塔机通电；
- 3.空载状态下用低速档试验各机构的运转情况，检查各机构的限制装置；
- 4.检查各安全装置应完整，动作可靠。

2>起升动作

- 1.根据起重特性表确定被起吊载荷所处的幅度值；
- 2.评估被吊载荷的重量
在小幅度下，将被起吊重物慢速提至 1 米左右高；
用小车变幅慢速将重物缓缓向前运动；
向前运动到力矩限制器限制处，使向前运动停止；
确定停车处的幅度值；
根据起重特性表和幅度值，可估算出重物的重量。

- 3.在起吊钢丝绳拉紧之前，应使用最低上升速度。
- 4.在下放就位重物时，应使用最低下降速度。
- 5.在起升开始(重物离地后)或即将结束时，使用中间速度。
- 6.在正常起升时，只要高度允许不要使用中间速度，而使用电机的额定速度。
- 7.根据被吊载荷的轻重选择速度，重载用低速；轻载用高速
- 8.在行程限制器动作之前，停止运动。
- 9.不要把吊钩放在地上。



起升重物离地前，必须使用 1 挡起升，起升重物完全离地后在进行换挡，重物未完全离地，禁止使用 2 挡及以上档位起升。

放置重物时，钢丝绳要慢慢松开，注意起升钢丝绳的缠绕，否则容易造成机构乱绳。

3>回转动作

- 1.根据要到达的位移，来选用回转速度；
- 2.每次作业只要角度允许，尽量使用最大速度；
- 3.回转突然变速会使塔身受扭，塔臂摇晃，故操作时应逐渐加速，逐渐减速；
- 4.不允许使用回转制动器强行使塔臂停止，而应该先减速，然后松开操纵杆，以便使制动器在较小的回转速度时再进行制动；
- 5.回转制动器只允许在有风时使起重臂保持其位置之用；
- 6.回转起重臂的同时建议应同时进行起升或下降的动作，以避免起升钢丝绳发生扭曲，并便于钢丝绳防扭器工作；
- 7.在回转限位器发生作用之前应停止回转动作。

4>变幅动作

- 1.变幅速度的选择要根据变幅距离来决定；
- 2.变幅操作突然换档会产生摇晃，为避免此情况发生，必须逐渐加速或逐渐减速；
- 3.变幅限制器动作之前，应该停止变幅运动。

5>停机

塔机停止工作后：

- 1.将吊钩升至顶端，将小车移向臂根，并使臂架自由回转(风标效应)

- 2.关闭总电源开关，并做好防雨措施；
- 3.按下应急按钮，切断电源。



风标效应即塔机在非工作状态下，其上转台部分能随风向的变化自由回转,自动减小迎风面积的特性，因此塔机司机应在每天下班后，使塔机进入风标效应。

四、操作前的检查

在投入使用前为了保证塔机能在正确的驱动及安全状况下进行工作。必须对塔机进行各方面的检查。

检查项目	检查内容
常规检查	<ol style="list-style-type: none"> 1.检查风速: 塔机工作时允许最高风速为 20m/s; 立塔和顶升时允许最高风速为 12m/s; 2.检查环境温度，塔机正常工作的温度范围为-20~+40℃； 3.确保塔机工作电压为 380±10%； 4.确保所用的平衡重数量符合要求，并且正确放置； 5.检查塔机基础是否完好； 6.检查塔机和周围建筑物的距离 7.确保所有的齿轮和轴承等润滑良好，如回转支承等， 8.应确保塔机正确接地。
基础	<ol style="list-style-type: none"> 1.检查地脚螺栓是否紧固； 2.检查输电线距塔机最大旋转部分的安全距离； 3.检查电缆通过情况，以防损坏。
塔身	<ol style="list-style-type: none"> 1.检查标准节连接螺栓的安装以及预紧力； 2.检查沿塔身的电缆的固结情况。
套架	<ol style="list-style-type: none"> 1.检查是否需要落下顶升套架。如不需则检查与顶升节的连接情况； 2.检查套架护栏、平台是否紧固好。
回转总成	<ol style="list-style-type: none"> 1.检查各部件与回转支承连接的螺栓紧固情况； 2.检查电缆通行情况； 3.检查平台、栏杆的紧固情况； 4.检查与司机室的连接情况； 5.司机室内严禁存放润滑油，油棉纱及其他易燃物品。

检查项目	检查内容
平衡臂	1.检查平衡臂护栏及走道的安装情况，确保走道上无物体，防止塔机运行时下坠伤人； 2.检查走道上有无杂物，保证走道正常； 3.检查起升机构的安装情况； 4.检查起升机构制动器调试情况； 5.检查平衡重的固定情况；
起重臂	1.检查各处连接销轴及开口销安装是否正确、可靠； 2.检查变幅小车安装，运行情况； 3.检查起升、变幅钢丝绳的缠绕和紧固情况； 4.检查起升、变幅钢丝绳的规格、型号是否符合要求；
吊钩	1.检查吊钩的防脱绳装置是否安全、可靠； 2.检查吊钩有无影响使用的缺陷
机构	1.检查各机构的安装运行情况； 2.检查各机构的制动器间隙调整是否合适 3.检查变幅机构，当变幅小车分别运行至最小及最大幅度处，卷筒上钢丝绳至少有 3 圈安全绳； 4.检查钢丝绳是否在卷筒上缠绕正确； 5.检查各钢丝绳绳头的压紧有无松动。
安全装置	1.检查各安全保护装置是否按照本说明书的要求调整合格 2.检查所有的安全装置是否可靠 3.检查塔机上所有扶梯、栏杆、休息平台的安装紧固情况； 4.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
电气系统	1.主回路控制回路对地绝缘电阻不应小于 $0.5M\Omega$ 2.塔身对地的接地电阻应不大于 4Ω
润滑	根据说明书检查润滑情况

第八章 电控系统

一、安全注意事项

1>与安全有关的标记说明

本手册根据与安全有关的内容，使用了下列标记。


表示禁止使用的操作，若不遵守将会引发严重后果，导致人身伤害。

表示重点注意的事项，若不遵守将会损坏设备，可能导致人身伤害。

表示提示或信息，按此操作可以更利于设备的操作或维护。

有安全标记的说明，表示重要内容，请务必遵守。

另外即使是“注意”，根据具体情况有时也可能导致重大事故。

2>安全注意事项

1.安装前的确认

注意 
>请确保电控系统完整且无损坏。
>请确保电控系统无受潮、积水或凝露的现象。

2.安装

注意 
>搬运时，请使用吊耳。
否则会使控制柜掉落，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，并用规定的力矩预紧。
否则会使控制柜脱落，有导致受伤的危险。

3.接线

危险 
<p>>接线前，请确认电源处于断开状态，并确定无残留电压。 否则会有引发触电和火灾的危险。</p> <p>>接线作业请由专业的电工操作。 否则会有引发触电和火灾的危险。</p> <p>>请勿直接用手接触任何裸露的导体。 否则会有引发触电和人身伤害，非常危险。</p> <p>>请勿使控制柜外壳与带电导线接触。 否则会有引起触电或短路，非常危险。</p> <p>>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。</p> <p>>请避免电缆的损伤。 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。</p> <p>>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</p>
注意 
<p>>请勿对控制柜内元件进行耐电压及绝缘试验。 否则会导致控制柜内的元件损坏。</p> <p>>请按指定的力矩来紧固端子螺丝。 否则会有引短路和火灾的危险，同时也可能损坏内部设备。</p> <p>>请使用正确规格的电缆连接。 否则会有引短路和火灾的危险，同时也可能损坏内部设备。</p>

4.试运行

注意 
<p>>请确认控制柜正确安装，并在关闭柜门后，再打开电源。电源接通时，请勿打开控制柜柜门。 否则会有触电的危险。</p> <p>>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。</p>

5.维护与检查

注意



>内部设备中的端子有高压端子，非常危险。因此请勿触碰。

否则会有触电的危险。

>在通电状态下，请务必关闭柜门。另外，拆卸内部设备时，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。

>除指定的专业人员以外，其他人员请勿进行维护、检查或更换部件。

[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、检查制动器时，务必使用额外的制动方式。

否则会导致人身伤害，非常危险。

>请勿在电源接通的状态下进行接线或拆线作业。

否则会导致人身伤害，非常危险。

>风雨雷电等恶劣天气时，请勿进行维护与检修工作。

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。

>禁止私自改造电控系统

否则会导致人身伤害，非常危险。

6.使用

禁止



>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。

>禁止在顶升过程中使用其他机构。

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。

7.其它

禁止



>操作员要通过专业的培训。

否则会有导致受伤的危险。

>请保证控制柜内部的干燥，不得出现积水、凝露现象。

否则会有引短路和火灾的危险，同时也可能损坏内部设备。

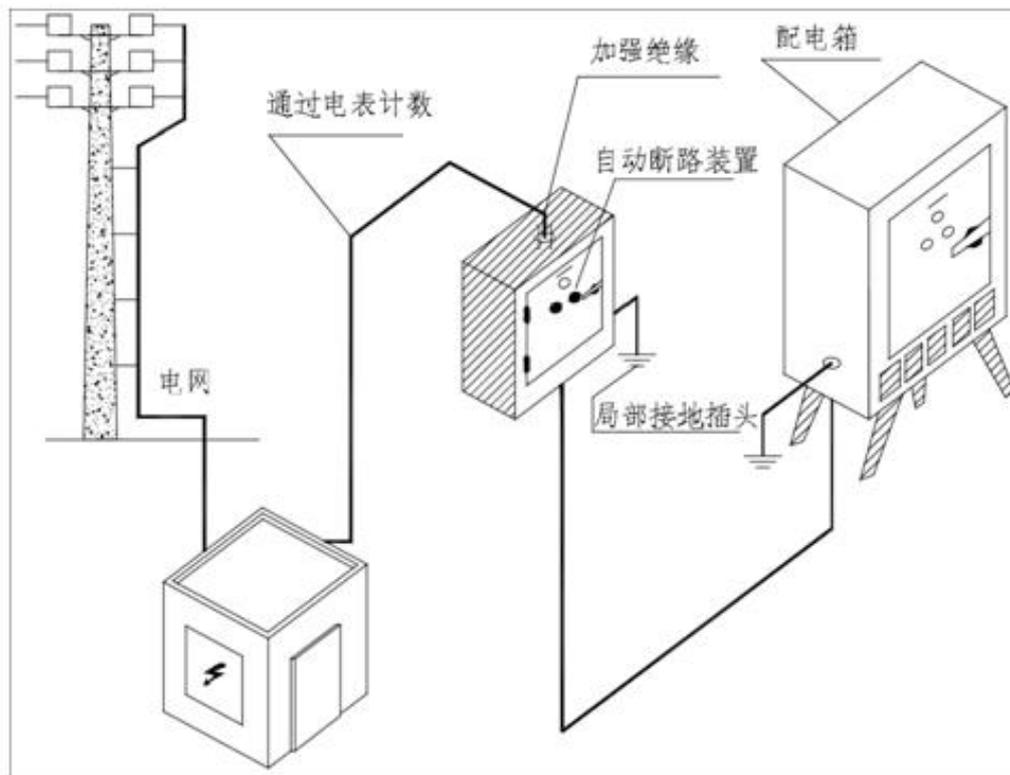
二、电控系统使用前的准备

1>工作电源和工作环境

1.工作电源

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。如遇事故或者为便于保养，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；

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总网络相连接。

接地方式见手册机械部分相关内容，接地电阻应小于 4 欧姆。



严禁用电源部分的中性线代替接地线

接地线应该是始终导通的，并且独立于任何断路装置。

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，室内照明电路、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。



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。

2. 工作环境

1) 环境温度

塔机使用环境空气温度范围如下:

塔机电控系统运行工作温度:-10℃至+40℃

塔机电控系统存储温度:-20℃至+50℃

2)湿度

塔机运行的最大湿度为 95%，无冷凝。

塔机运输及存储的最大湿度为 95%，无冷凝。

3)海拔

塔机电控设备使用海拔不超过 1000 米，超过此海拔，电机及电气设备需降容使用。

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)爆破环境

塔机不允许在爆破区域内使用。

6)电磁场区域

塔机在电磁场区域的工作要求磁场小于 10V/m。如在无线电或者电视转播站附近工作时需特殊设计。



如果塔机工作在无线电或者电视转播站附近，在吊钩和地面之间会产生一个电位差，请使用尼龙吊索。

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。

2>电控系统安装前检查

电控系统的安装要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。

在安装电控系统前要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、电缆、刹车等系统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元器件进行绝缘测试。各电控系统连接后绝缘测试就不能再进行。

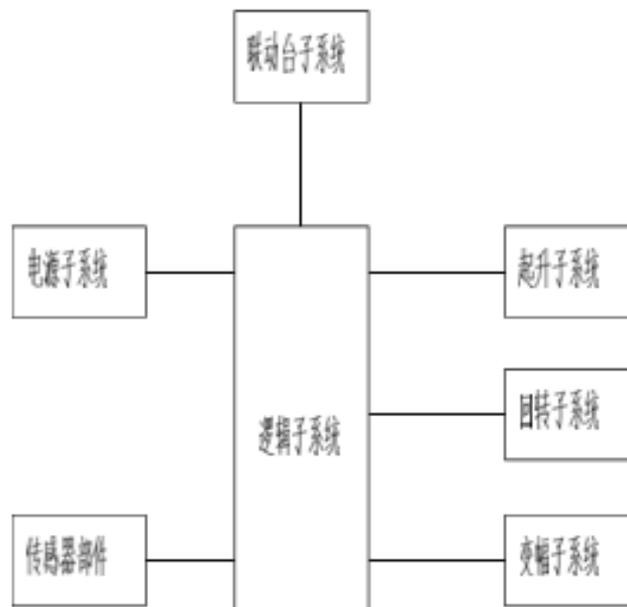
控制柜内部所有元件的电线连接和本体安装，要求牢固可靠不得出现松脱现象。

3>电控系统电缆连接

只需要根据电气外部接线图就很容易的将各控制柜的电缆连接起来，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。如有固定线槽，将电缆置于线槽内。连接完毕后，请确认接线正确、连接良好、无短路。

三、电控系统的组成

1>电控系统拓扑图

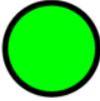


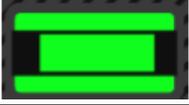
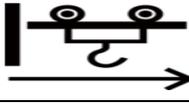
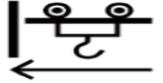
2>联动台子系统



联动台有两种外观，功能说明通过图片和文字在各按钮和指示灯处标注，具体以实际发货为准。

表:联动台功能说明

序号	符号	名称	功能说明
1		“急停”按钮 (红色)	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		“启动/电笛”按钮 (绿色)	电笛控制按钮。整机上电启动按钮。
3		“50%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		“100%重量报警灯” (红色)	当吊重超过额定起重量的100%时，该报警灯亮，同时蜂鸣器会发出报警声
5		“90%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		“100%力矩报警灯” (红色)	当负载力矩超过额定力矩的100%时，该报警灯亮，同时蜂鸣器会发出报警声。
7		“蜂鸣器” (红色)	超力矩 100%时响 4 声 超重量 100%时响 3 声 超力矩 80%时响 2 声 超重量 50%时响 1 声 风标释放操作时蜂鸣器响 5 秒
8		操作杆“上升”指示	当右联动台手柄向此方向操作，吊钩向上运行。
9		操作杆“下降”指示	当右联动台手柄向此方向操作，吊钩向下运行。

序号	符号	名称	功能说明
10		“旁路”按钮	顶升加节使用
11		“回转制动”按钮 (绿色)	回转制动器释放/制动开关
12		“启动指示灯” (绿色)	整机上电后，该指示灯亮。
13		操作杆“向外” 指示	当左联动台手柄向此方向操作，变幅机构向外运行。
14		操作杆“向内” 指示	当左联动台手柄向此方向操作，变幅机构向内运行。
15		操作杆“左旋” 指示	当左联动台手柄向此方向操作，回转机构向左旋转。
16		操作杆“右旋” 指示	当左联动台手柄向此方向操作，回转机构向右旋转

3>起升子系统

1)起升子系统电源控制

空气开关 QFH 断开起升子系统总电源

2)变频器 HINV

控制起升电机，同时提供相应的过载、过流、欠压、缺相等电机保护。

4>回转子系统

1)回转子系统电源控制

空气开关 QFS 断开回转系统总电源

2)变频器 SINV

变频器 SINV 控制回转电机，同时提供相应过载、过流、欠压、缺相等电机保护。

5>变幅子系统

1)变幅子系统电源控制

空气开关 QFV 断开变幅系统总电源。

2)变频器 VINV

变频器 VINV 控制变幅电机，同时提供相应过载、过流、欠压、缺相等电机保护。

6>电源子系统

1)电源控制

空气开关 QF1 断开塔机总电源。

2)柜内加热除湿及散热

加热器:通电后,启动加热器。

散热风扇:通电后自动检测温度,当温度 $\geq 35^{\circ}\text{C}$ 时,柜内风扇向外排风。

3)相序继电器 kAP

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)。

7>逻辑子系统

1)PLC 控制器

本系统采用了可编程控制器 PLC 进行中央控制,省去了大量的用于逻辑控制的中间继电器,从而大大提高了整个系统的可靠性,也使故障的定位和排除更加方便。

可编程控制器的控制方式是这样的:

所有的信号(包括联动台发出的控制信号和各种报警信号)均通过电缆送入可编程控制器的输入端子,如某一信号接通,可编程控制器输入侧的对应指示灯亮。用户可以通过观察指示灯的亮灭迅速得知某一开关的工作是否正常。



检修思路一般为:查看 PLC 输入指示灯→查看 PLC 输出指示灯→查看中间继电器→查看接触器(或者反过来检修)。

8>传感器部件

1)起升限位器

起升限位器有 2 个功能点需要现场标定:

>上停止限位;

>上减速限位;

详细调节方法见机械部分相关内容。



调节限位器后,空载做起升动作,检查各限位动作是否正常。

2)回转机械限位器

回转限位器有 2 个功能点需要现场标定:

>回转左停止限位;

>回转右停止限位;

详细调节方法见机械部分相关内容

3)变幅机械限位器

变幅限位器有 4 个功能点需要现场标定:

>变幅向外停止限位信号;

>变幅向外减速限位信号;

>变幅向内停止限位信号;

>变幅向内减速限位信号;

详细调节方法见机械部分相关内容

4)力矩限位器

力矩限位器有 2 个传感器需现场标定:

>100%力矩信号

>80%力矩信号

详细调节方法见机械部分相关内容

5)重量限位器

重量限位器有 2 个功能点需现场标定:

>100%重量限位信号

>50%重量限位信号

详细调节方法见机械部分相关内容

6)起升编码器

检测起升电机转速，反馈给起升变频器。

7)其它传感器

重量、风速、幅度、起升高度为安全监控系统配件。详见《安全监控系统手册》。

四、电控系统的操作

1>准备工作

1.作业前检查

每次通电前检查:各电控柜内是否有凝露现象。如有凝露现象,需采取措施处理,

使柜内无凝露且相对湿度低于允许条件后，方可给电控系统通电，否则将导致电气元件损坏。

每次通电后，在进行作业前，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；

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。

2.照明断路器的操作

照明断路器位于驾配箱内，代号 QFE。主要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)。

3.自动空气开关的操作

只有在现场准备就绪，司机就位，需要作业时，才能合上空气开关。合开关前应先检查电压表的读数是否正常(即电压值应在 $380V \pm 10\%$ 范围内)。空气开关 QF1 位于起升柜内。将手柄往上扳，开关合上；往下扳，开关切断。司机下塔前，必须断开空气开关 QF1。

此空气开关控制电源包括:三大机构动力电源、控制电源、顶升泵站等电源。不包括照明、散热风扇等电源。



空气开关 QF 因涉及不同塔机的设计要求，具体安装位置存在不同，需以实际布置为准。

4.启动与急停按钮的操作

1)启动按钮(绿色)

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。当空气开关闭合后，且左右联动台手柄处于零位时，按下此按钮，系统方可启动。



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。

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 4 次，同时右联动台上的报警灯闪烁四次，表明报警装置正常；

2)急停按钮

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。



以下情况必须拍下急停开关:

- >紧急情况下；
- >司机下班或因事离开驾驶室时；
- >检修塔机时。

2>各机构的操作

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，应先用手提起手柄底部的自复位弹簧拉环，解除零位自锁，方能推动自如。当推动手柄时，每进入一档，驾配箱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)。关于报警信号详见“系统提示与报警信号”。

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，避免了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。

1.起升下降操作

升降操作通过右联动台上的手柄控制。上升时往里拉，下降时往外推。上升和下降各分五个档位。对应于五种速度。对应于五种速度，变化档位时必须逐档切换。

升降操作变频器逻辑表如下：

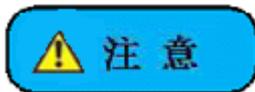
档位(PLC)		Y10	Y11	Y12	Y13	Y14
上升 1 档	PLC:X22	●		●		
上升 2 档	PLC:X22、X24	●			●	
上升 3 档	PLC:X22、X24、X25	●		●	●	
上升 4 档	PLC:X22、X24、X25、X26	●				●
上升 5 档	PLC:X22、X24、X25、X26、X27	●		●		●
档位(PLC)		Y10	Y11	Y12	Y13	Y14
下降 1 档	PLC:X23		●	●		
下降 2 档	PLC:X23、X24		●		●	
下降 3 档	PLC:X23、X24、X25		●	●	●	
下降 4 档	PLC:X23、X24、X25、X26		●			●
下降 5 档	PLC:X23、X24、X25、X26、X27		●	●		●

2.变幅操作

变幅操作通过左联动台上的手柄控制。外变幅时将手柄竖直地往前推，内变幅时将手柄竖直地往里拉。外变幅和内变幅各分五档。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。

变幅操作变频器逻辑表如下:

档位(PLC)		Y2	Y3	Y4	Y5	Y6
向外 1 档	PLC:X36	●		●		
向外 2 档	PLC:X36、X40	●			●	
向外 3 档	PLC:X36、X40、X41	●		●	●	
向外 4 档	PLC:X36、X40、X41、X42	●				●
向外 5 档	PLC:X36、X40、X41、X42、X43	●		●		●
档位(PLC)		Y2	Y3	Y4	Y5	Y6
向内 1 档	PLC:X37		●	●		
向内 2 档	PLC:X37、X40		●		●	
向内 3 档	PLC:X37、X40、X41		●	●	●	
向内 4 档	PLC:X37、X40、X41、X42		●			●
向内 5 档	PLC:X37、X40、X41、X42、X43		●	●		●



某些特定情况下，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。

3.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。



>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。

>下班停止工作的塔机，应将回转制动开关打在“回转”位置，使塔机进入风标效应。

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检修。

回转操作变频器逻辑表如下:

档位(PLC)		Y0	Y1	Y16	Y17	Y20
左转 1 档	PLC:X30	●		●		
左转 2 档	PLC:X30、X32	●			●	
左转 3 档	PLC:X30、X32、X33	●		●	●	
左转 4 档	PLC:X30、X32、X33、X34	●				●
左转 5 档	PLC:X30、X32、X33、X34、X35	●		●		●
档位(PLC)		Y0	Y1	Y16	Y17	Y20
右转 1 档	PLC:X31		●	●		
右转 2 档	PLC:X31、X32		●		●	
右转 3 档	PLC:X31、X32、X33		●	●	●	
右转 4 档	PLC:X31、X32、X33、X34		●			●
右转 5 档	PLC:X31、X32、X33、X34、X35		●	●		●

3>其他操作

1.顶升操作

顶升前请先将随机所配的 3 芯电缆(一头是一只三相极插头, 另一头是 3 根散线的三根散线接到顶升泵站, 然后将插头插入主控柜侧壁的三相极插座内, 打开插座上方的泵站开关, 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(具体操作方法请参考“立塔、拆塔”章节)。

2.换倍率操作

换倍率时当机构动作被限位时, 按下“旁路”按钮, 然后进行机构动作; 此时动作速度将被限制在一档, 操作时必须有人指挥, 以防发生撞击事故。换倍率完成后将主钩降至起升上减限位之下, 且所有手柄置于零位, 可解除速度限制。

3.检修与维护

电控系统应经常检修和维护, 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检修与维护工作。

每天检查项:

- >加热器散热风扇能否正常工作, 相应的漏电断路器是否跳闸;

- >对电控系统进行外观检查，防止触、漏电等事故发生；
- >检查电机、制动器、操纵系统及安全限位装置工作状态是否正常

每两周检查项:

- >加热器、散热风扇、温度控制器是否损坏；
- >检查交流接触器是否有卡滞、吸合不良、触头烧蚀等现象；
- >检查电缆是否有破损、老化等现象；
- >检查接线处是否有松动、发热或烧蚀等现象；
- >检查各元器件工作状态及安装情况

如出现上述情况，请及时紧固、修复、更换或调整。

五、系统提示与报警信号

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”的提示声。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:

1.超力矩信号(X1 失电):

当起重力矩超过最大允许值 100%时电控系统作如下反应:

- >联动台上的红色“100%力矩”报警灯闪烁。
- >联动台内的蜂鸣器发出连续的“嘀嘀嘀嘀”四声报警音。
- >主钩的上升运动被禁止，下降不限。
- >小车的向外运动被禁止，向内不限

解除办法:向下运行或向内运行，减轻重物。

2.力矩预警信号(X2 失电):

当起重力矩超过最大允许值的 80%时电控系统作如下反应:

- >联动台上的红色“80%力矩”报警灯闪烁。
- >联动台内的蜂鸣器发出连续的“嘀嘀”二声报警音。
- >小车的向外运动被限制在一档，向内不限。

解除办法:向内变幅。

3.超重量信号(X3 失电):

- >联动台上的红色“100%重量”报警灯闪烁。
- >联动台内的蜂鸣器发出连续的“嘀嘀嘀”三声报警音。
- >主钩的上升运动被禁止。

解除办法:向下运行，减轻重物。

4.重量预警信号(X4 失电):

- >联动台上的红色“80%重量”报警灯闪烁。

>上升四挡时蜂鸣器“嘀”叫一声。

>主钩的上升运动被限制在三档。

解除办法:减轻重物。

5.回转左限位信号(X5 失电):

吊臂向左回转超过一圈半触发回转左停限位时，电控系统作如下反应:

>吊臂的向左回转运动被禁止。

6.回转右限位限号(X6 失电):

吊臂向右回转超过一圈半触发回转右停限位时，电控系统作如下反应:

>吊臂的向右回转运动被禁止。

7.起升下限信号(X7 失电):

下降时当起升高度接近地面且触发下停限位时，电控系统作如下反应:

>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。

8.起升上限信号(X10 失电):

起升吊钩向上已达最大允许值且触发上停限位时，电控系统作如下反应:

>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，且所有手柄置于零位，可解除速度限制。

9.起升超高减速信号(X13 失电):

上升时当起升高度接近超高限位点一定距离且触发上减限位信号时，电控系统作如下反应:

>主钩的上升运动被强制限制为一档速度。

10.起升超低减速信号(X16 失电):

起升下降时当吊钩接近下停限位点一定距离且触发下减限位时，电控系统作如下反应:

>主钩的下降运动被强制限制为一档速度。

11.变幅外限信号(X11 失电):

小车外行时，当小车已开到臂尖且触发外停限位信号时，电控系统作如下反应：

>小车的向外运动被禁止。

12.变幅内限信号(X12 失电):

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。

13.变幅内减速信号(X14 失电):

内外行时，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，电控系统作如下反应：

>小车的向内运动被强制限制为一档。

14.变幅外低减速信号(X15 失电):

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，电控系统作如下反应：

>小车的向外运动被强制限制为一档速度。

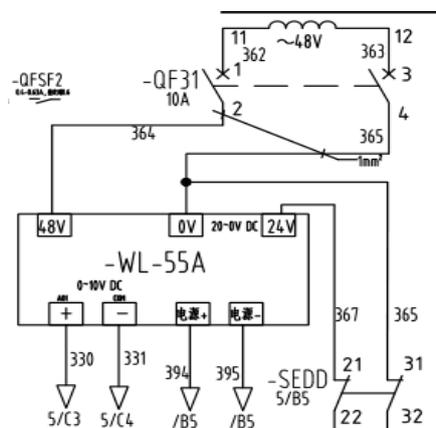
15.慢就位信号(X50 得电):

慢就位信号得电后，电控系统会作如下反应：

>主钩的上升、下降运动被强制限制为一档速度。

附录一:回转涡流模块说明

1.回转涡流模块接线图



功能:回转涡流控制板在控制系统中的作用是给回转电机提供制动涡流。

引脚:48V、0V:输入电源交流 48V；

24V、0V:涡流输出；

+、-:接变频器 0-10V 调节信号;

电源+、电源-:接 24V 交流电

详细接线图请查阅回转控制电路原理

调试:随着变频器 0-10V 调节信号的增加, 涡流输出电压成下降趋势。

附录二:回转制动与风标释放的使用方法

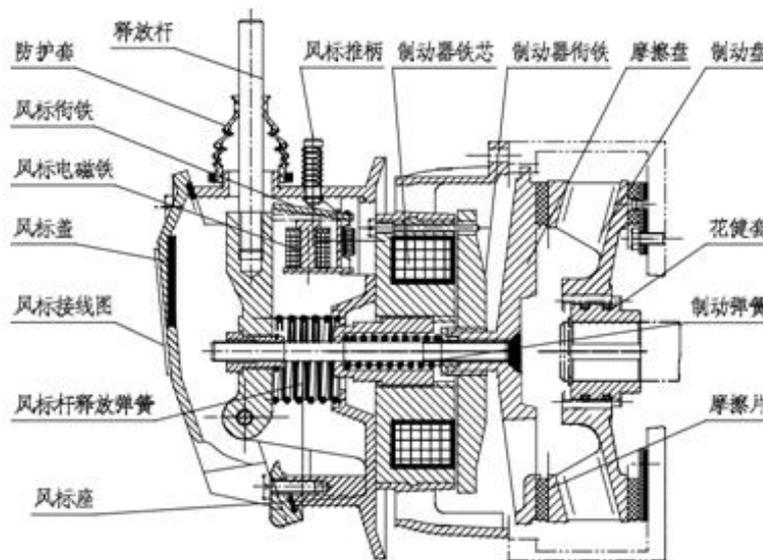
带风标回转变频电机的制动器是常闭式的, 即断电制动, 得电释放塔机回转力矩电动机是由主电机、制动器(带风标)、L-045 离心风机组成。电磁制动器为断电制动器, 其结构(见示图一)。

1.得电释放:

当电磁制动器励磁线圈通入规定的直流电时, 产生电磁吸力, 吸合制动器衔铁, 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。

2.断电制动:

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。



3.回转制动逻辑说明

- 1)回转动档时, 制动器得电立即打开;
- 2)操作手柄归零, 延时 30 秒后, 回转制动器自动断电, 制动;
- 3)在回转操作运行过程中, 如碰到紧急情况, 需立即制动时, 可按住左联动台上最右边的“风标释放按钮”保持 1 秒, 使回转制动器断电制动。

4.回转风标释放说明

塔机操作人员在下班后，以防大风发生倒塔危险，需要将塔机回转处在自由回转状态。

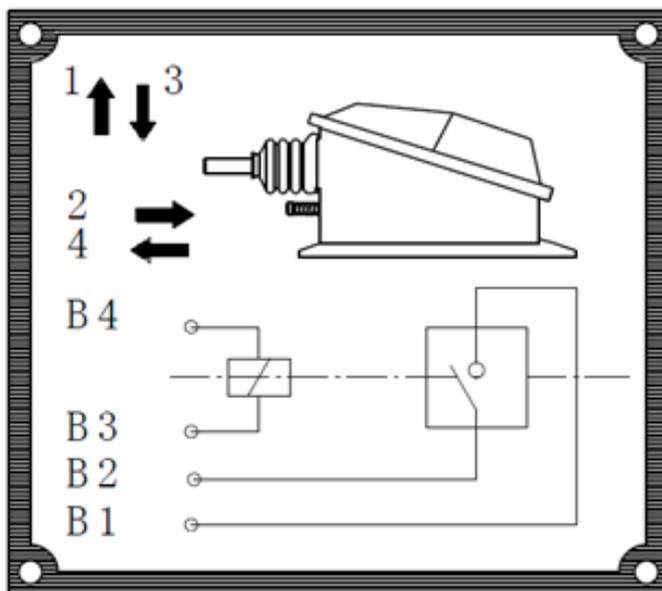
说明:电风标与断电制动器配合使用，可以达到电磁制动器的电动释放和手动释放功能，释放后的塔机即使在断电时，制动器也是打开的，塔机可随风自由旋转。

1)回转风标电动释放说明:

当电磁制动器励磁线圈先通入规定的直流电后，风标电磁铁励磁线圈再通入直流电时，风标衔铁被吸合，再断开电磁制动器励磁线圈直流电，此时风标衔铁撑住了风标释放杆，使通过释放螺杆与风标释放杆相联的电磁制动器摩擦盘不能向制动盘方向运动，使制动盘处于释放状态，最后应及时断开风标电磁铁励磁线圈直流电达到电磁制动器电动释放功能。



风标电磁铁励磁线圈不能长期通电，否则会烧毁风标电磁铁励磁线圈。



B1、B2 接风标微动开关

B3、B4 接风标线圈

1、3 指风标释放杆运行方向

2、4 指风标推柄运行方向

条件:回转档位手柄归零位并且回转制动器断电。

操作:按住“风标释放按钮”，保持 8 秒以上，回转风标自动释放。

逻辑:按住“风标释放按钮”5 秒后，回转电磁制动器得电，6 秒后风标电磁线圈得电，7 秒后回转电磁制动器断电，8 秒后风标电磁线圈断电。

成功标志:成功释放后会听到带制动器的回转电机上的制动器“咚”地响两声，

然后左联动台上的蜂鸣器嘀叫 5 秒。



电动释放只有在回转电机停稳(或者手柄归零)后 30 秒以上，方能操作，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；

如果不能成功释放请查看后面的“故障分析”。

2)回转风标手动释放说明

先向电机尾部搬动释放杆，再向内推动风标推柄使风标电磁铁衔铁撑住风标释放杆，再松开风标释放杆，最后松开电风标推柄，以达到手动释放的功能。风标的电动释放和手动释放的功能系用于塔机长期不工作时，使电机处于释放状态，从而使塔臂能随风自由转动调节至顺风方向，使塔臂迎风面积最小，使塔臂的迎风阻力最小。

手动释放是非常可靠的释放方式，如果在电动释放不成功，或者电动释放不放心的情况下可以采用手动释放。

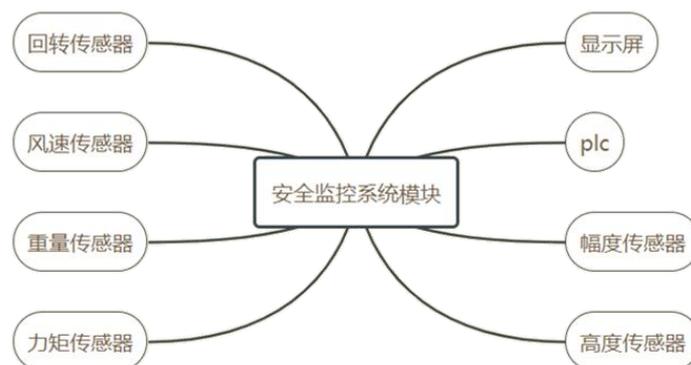
附录三:安全监控系统说明(选配功能)

塔机安全监控系统是一套集成安全监控、数据管理、用户管理、故障分析为一体的塔机辅助操控装置。

这种辅助装置在安全监控方面不能替代一个优秀操作者的判断，实际操作经验和按照塔机安全操作规程操作依然是智能塔机信息监控系统无法替代的。

1>系统构成

塔机安全监控系统标配件包括主机(显示屏)、重量传感器、幅度传感器、高度传感器及附件，选配件包括风速传感器、倾角传感器、回转角度传感器。其中，为了降低用户立塔复杂度，系统中的重量传感器在出产前已安装在重量限制器内，请注意确认。系统构成框图如图所示：



2>主要功能

塔机工作参数实时监测显示:

1)可通过显示屏查看包括当前吊重重量、力矩、幅度、起升高度、风速、回转角度等工作状态信息;

2)塔机力矩限制功能:

实时比较塔机当前实际吊重/力矩与额定吊重/力矩,当超出安全范围时,自动报警;

3)塔机故障诊断分析功能:

自动检测系统内各组件的工作状态,发生异常时自动向操作人员发出报警信号。

4)塔机非法操作黑匣子数据记录功能:

使用高可靠性的黑匣子记录模式自动记录非法操作及故障信息,并提供便捷的查阅界面和下载接口。

5)控制保护功能:

在发生故障或者出现危险操作情况下参与塔机控制,按照安全操作规则限制塔机朝进一步危险运行。

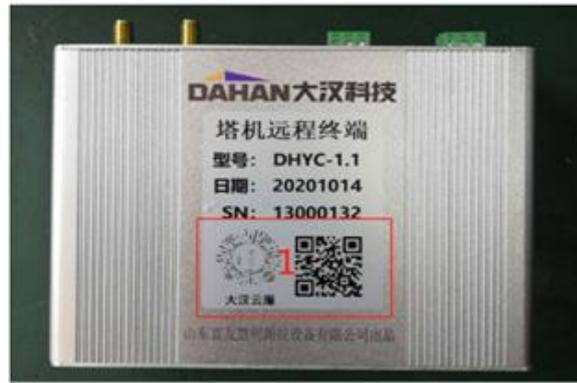
6)下图为安全监控界面:



塔机主视界面 Main view interface of tower crane——中文

附录四:远程数据采集系统说明

塔机远程数据采集系统是有采集模块与 PC 监控软件、手机 APP 组成。该设备可以和安监设备配套使用,通过网线连接数据口和安监设备即可。连接好所有变频器及天线后,给设备通电,设备上线后可通过微信小程序扫码进入该设备,修改相应的参数,也可在平台修改该设备相应参数。



远程采集模块图



接线端子图



数据线接口图



说明:

- 1.微信小程序扫描码，登入 APP 修改变频器参数；
- 2.电源输入 DC24V；
- 3.与 PLC 通信端口；
- 4.采集模块状态显示(红灯、绿灯常亮，黄灯 10S 一闪为正常)；
- 5.远程天线；
- 6.北斗定位天线；
- 7.“回转”接回转变频器网口，“变幅”接变幅变频器网口，“起升”接起升变频器网口，“数据”接安监模块网口。
- 8.在远程终端模块侧面贴有微信充值二维码，出厂默认使用一年，超期后可充值，费用为 20 元/年。
- 9.由于安全监控系统功能仍在不断完善，最新调试说明视频请扫描屏幕张贴的二维码获取。

附录五:视频监控系统(选配功能)

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。

附录六:常见故障及对策表

1.电控系统常见故障表

序号	现象	可能原因	解决办法
1	启动时无任何反应	1.手柄球头松了 2.电源断错相引起相序继电器动作 3.联动台内的零位开关坏了 4.断路器 QF1 等跳闸 5.接触器 KM1 不能吸合	1.旋紧 2.检查电源质量和相序继电器的好坏 3.修理或更换 4.重新合闸 5.修理或更换
2	升降无反应	1.变频器内部保护 2.旋转编码器连线松了 3.重量限制、力矩限制、起升限位等原因造成 4.液压推杆制动器未打开	1.按急停，等五分钟再试 2.检查连线情况 3.检查限位连线是否正确；减少起吊重量 4.检查液压推杆电机供电回路是否正常
3	回转时突然失电	1.变频器过流保护动作了 2.回转断路器 QFS 跳闸 3.回转电机绝缘损坏	1.重新启动一次系统即可 2.重新合闸 3.检查回转电机绝缘
4	不能回转	1.回转断路器 QFS 跳闸 2.控制元件损坏 3.变频器损坏 4.左(右)限位到 5.重量、力矩限制 6.制动器未打开	1.重新合闸 2.对照附录中的动作表找出故障元件，更换 3.更换 4.往反方向回转 5.参照原理图，检查制动器回路接线
5	变幅时突然失电而制动器并未抱闸	1.变频器过流保护动作了 2.小车断路器 QFV 跳闸 3.小车电机绝缘损坏	1.重新启动一次系统即可 2.重新合闸 3.检查小车电机绝缘
6	不能变幅	1.制动器线圈断了 2.制动电源回路无电 3.控制元件损坏 4.变频器损坏	1.修理或更换 2.检修此回路断路器 3.对照附录中的动作表找出故障元件，更换 4.更换

2.施耐德变频器故障代码表

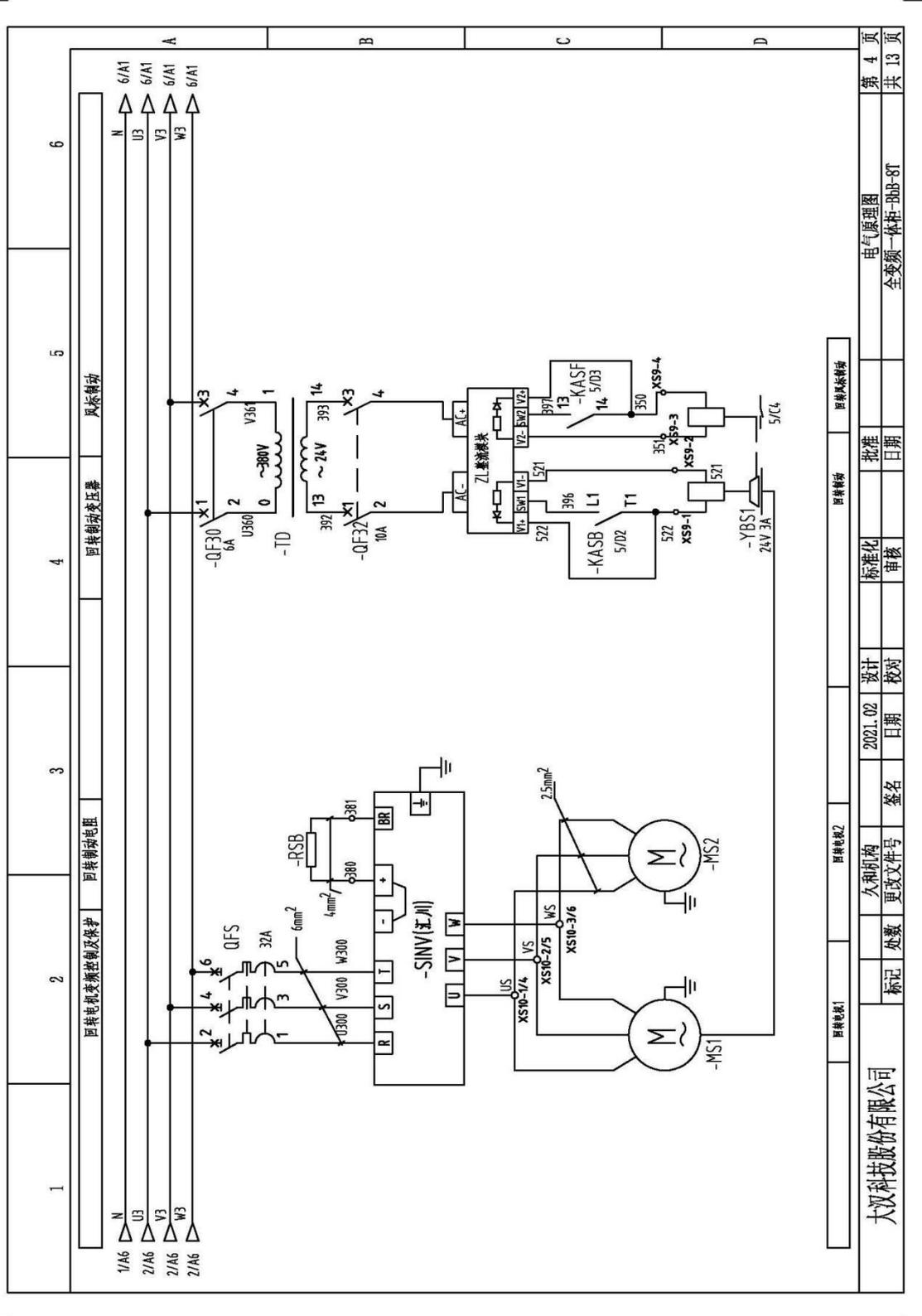
故障代码	故障名称	可能故障原因	修复措施
AnF	★负载滑脱	编码器速度反馈与给定值不匹配	1.检查电机、增益和稳定参数添加一个制动电阻器 2.检查电机/变频器/负载的大小 3.检查编码器的机械联轴器及其连线
brF	★机械制动故障	制动反馈触点与制动逻辑不一致	检查反馈电路以及制动逻辑电路检查制动器的机械状态
bUF	★制动单元短路	制动单元的短路输出；未连接制动单元。	检查制动单元与电阻器的连线情况检查制动电阻
ECF	★编码器连线	编码器的机械连线器断裂	检查编码器的机械联轴器
EnF	★编码器	编码器反馈故障	1.检查脉冲数量与编码器类型 2.检查编码器的机械部分与电气部分的运行情况，其电源及连线是否正确
FCF1	★输出接触器未打开	虽然已满足打开条件，但输出接触器依保持闭合	1.检查接触器及其连线 2.检查反馈电路
HdF	★IGBT 去饱和	变频器输出短路或接地	检查变频器与电机之间的电缆连接及电机的绝缘情况
OCF	★过流	1.电机控制中参数设置不正确 2.惯量或载荷太大 3.机械锁定	1.检查参数 2.检查变频器/电机/负荷的大小 3.检查机械装置的状态
SCF1	★电机短路	1.变频器输出短路或接地 2.如果几个电机并联，变频器输出有较大的接地泄露电流	1.检查变频器与电机之间的电缆连接情况以及电机的绝缘情况 2.减少开关频率,在电机与变频器间加电机电抗器
SCF2	★有阻抗短路		
SCF3	★接地短路		
SOF	★超速	不稳定或驱动负载太大	1.检查电机、增益和稳定性参数 2.添加一个制动电阻器 3.检查电机/变频器/负载的大小
SPF	★速度反馈丢失	没有编码器反馈信号	1.检查编码器与变频器的连线情况 2.检查编码器
bLF	▲制动控制	1.没有达到制动器松开电流 2.当制动逻辑控制被分配时，仅调节制动闭合频率阈值(bEn)	1.检查变频器/电机连接情况 2.检查电机绕组 3.检查[刹车释放电流(正向)](Ibr)与[制动释放电流(反转)](IrD)设置 4.应用[刹车闭合频率](bEn)推荐设置

故障代码	故障名称	可能故障原因	修复措施
CnF	▲网络	通讯卡上出现通信故障	1.检查环境条件(电磁兼容性) 2.检查连线情况 3.检查是否超时 4.检查/修理变频器 5.更换选项卡
ObF	▲制动过速	制动过猛或驱动负载惯性太大	1.增大减速时间 2.如果必要安装一个制动电阻器
OHF	▲变频器过热	变频器温度太高	检查电机负载、变频器通风情况及周围温度，在重起动前应等变频器冷却
OLF	▲电机过载	由于电机电流太大触发故障	检查电机热保护设置、检查电机负载
OPF1	▲电机缺1相	变频器输出缺1相	检查变频器与电机的连接情况
OPF2	▲电机缺3相	1.没有连接电机或电机功率太低 2.输出接触器打开 3.电机电流瞬时不稳定	检查电机与变频器的连接情况等
OSF	▲输入过电压	1.主电压太高 2.主电源波动	检查主电压
SCF5	▲电机短路	变频器输出短路	1.检查变频器与电机之间的电缆连接情况及电机的绝缘情况 2.检查/修理变频器
SLF1	▲Modbus 通信	在 Modbus 总线上出现通信中断	检查通信总线 2、检查是否超时
tJF	▲IGBT 过热	变频器过热	检查电机负载、变频器的通风情况及周围温度，在重起动前应等变频器冷却
PHF	输入缺相	1.变频器供电不正确或保险丝熔断 2.缺1相 3.负载不平衡	检查电源连接情况及保险丝
USF	欠压	1.主电压电压太低 2.瞬时电压太低 3.预充电电阻器损坏	检查电压

★:表示不能自动复位的故障，必须在复位之前通过先关闭再打开的方式清除故障原因；

▲:故障原因消失后，可使用自动重启功能复位的故障，这些故障也可通过变频器重新上电或者通过逻辑输入或控制位复位；

●:原因一消失就可以复位的故障。

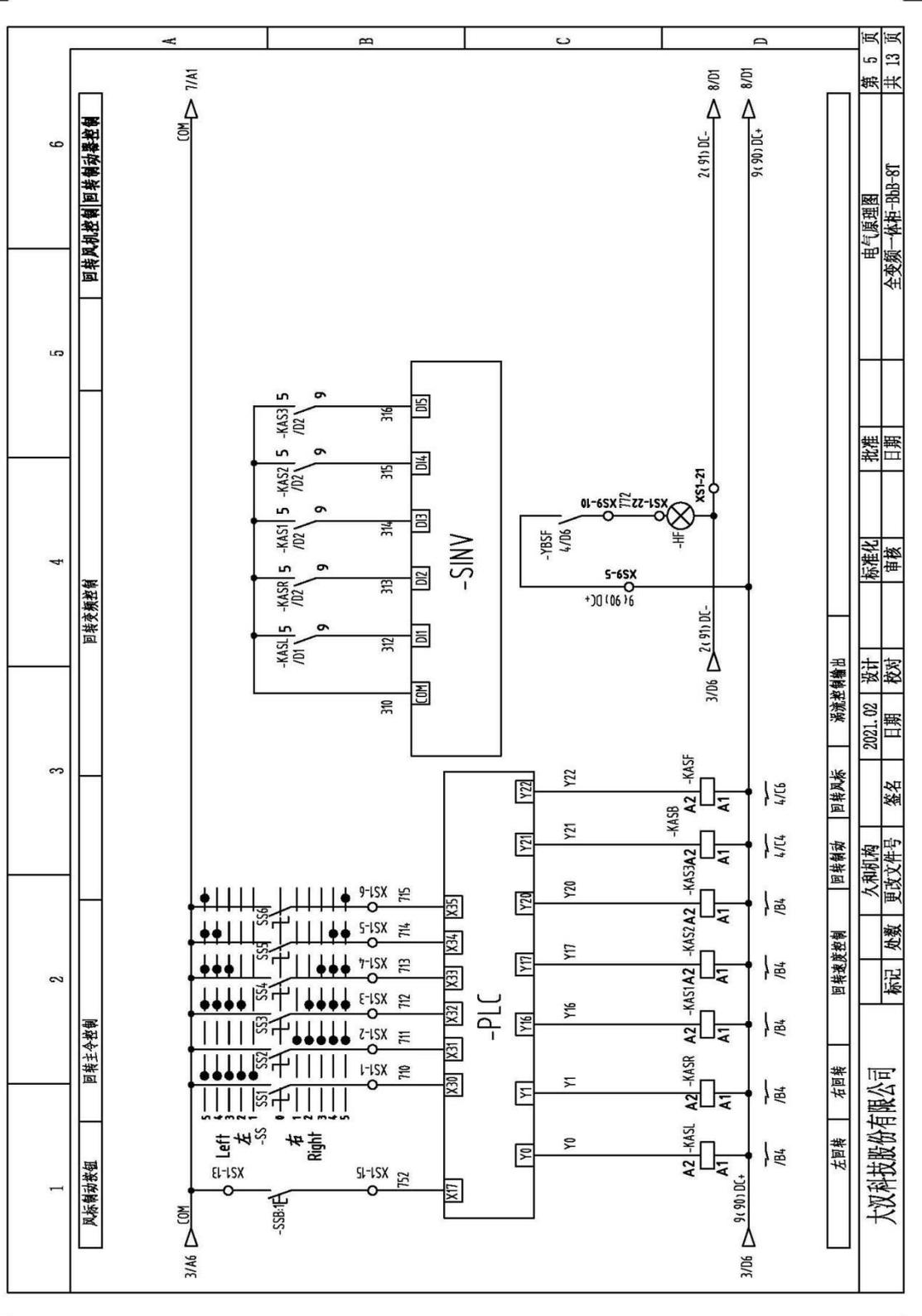


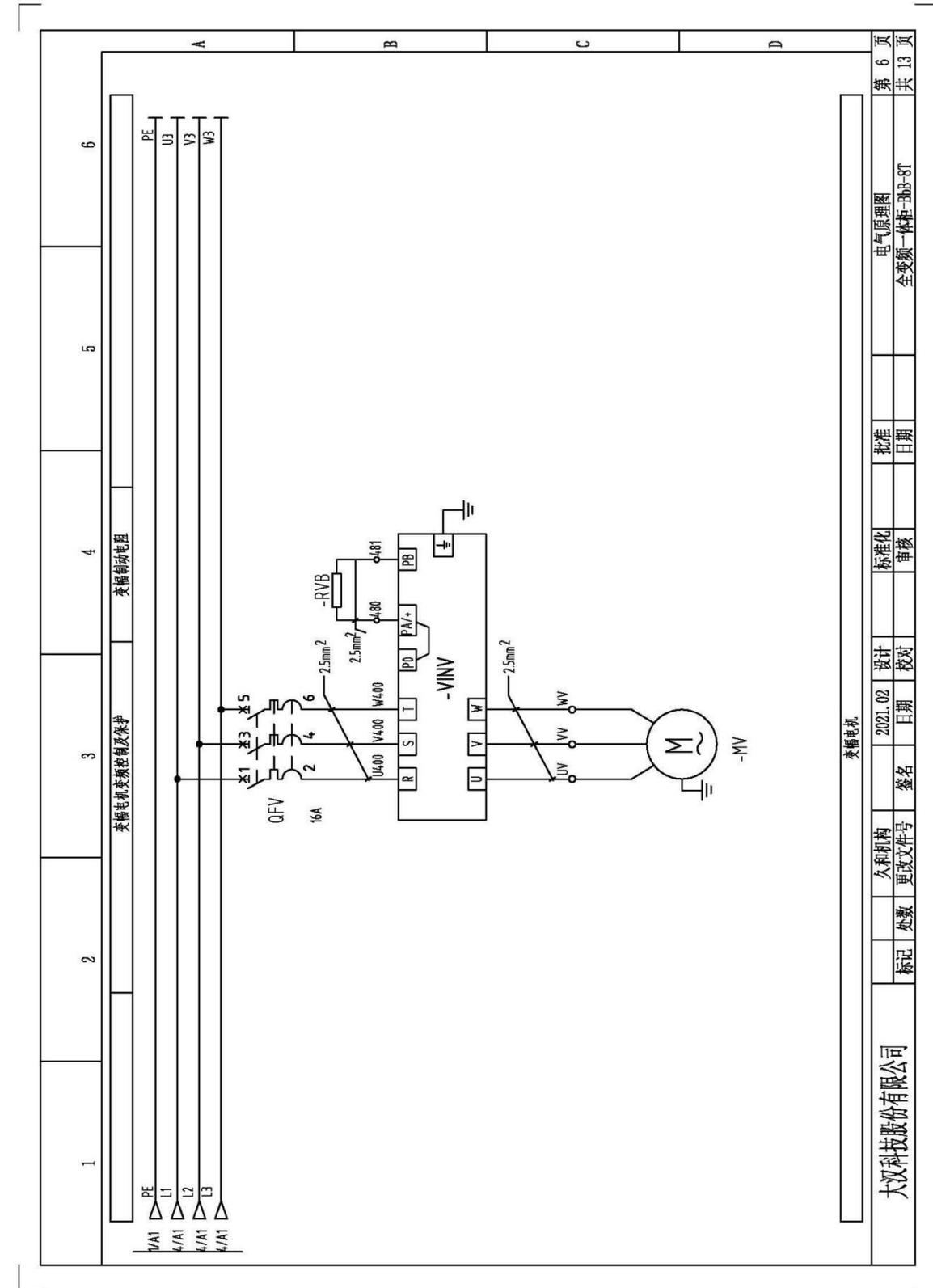
1	2	3	4	5	6
回装电动机保护	回装制动电阻		回装制动变压器	风标制动	
1/A6	2/A6	2/A6	2/A6	N	6/A1
2/A6	U3	V3	W3	6/A1	6/A1
2/A6	W3	6/A1	6/A1	6/A1	6/A1
2/A6	6/A1	6/A1	6/A1	6/A1	6/A1

回装电动机1	回装电动机2	回装风标	回装风标检修
标记	处数	更改件号	签名
设计	2021.02	日期	日期
标准	审核	批准	日期

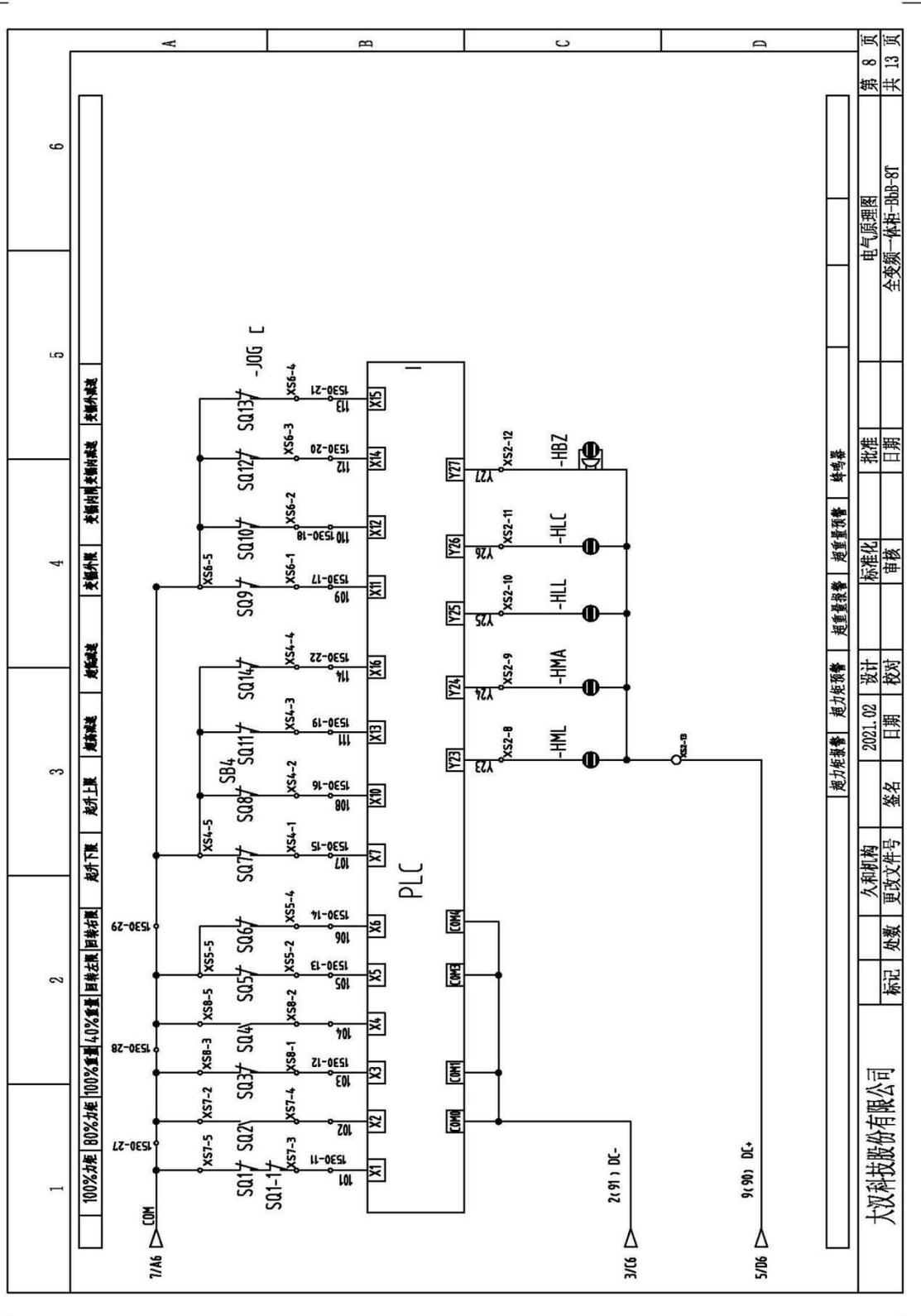
电气原理图
全变频一体柜-DBB-8T

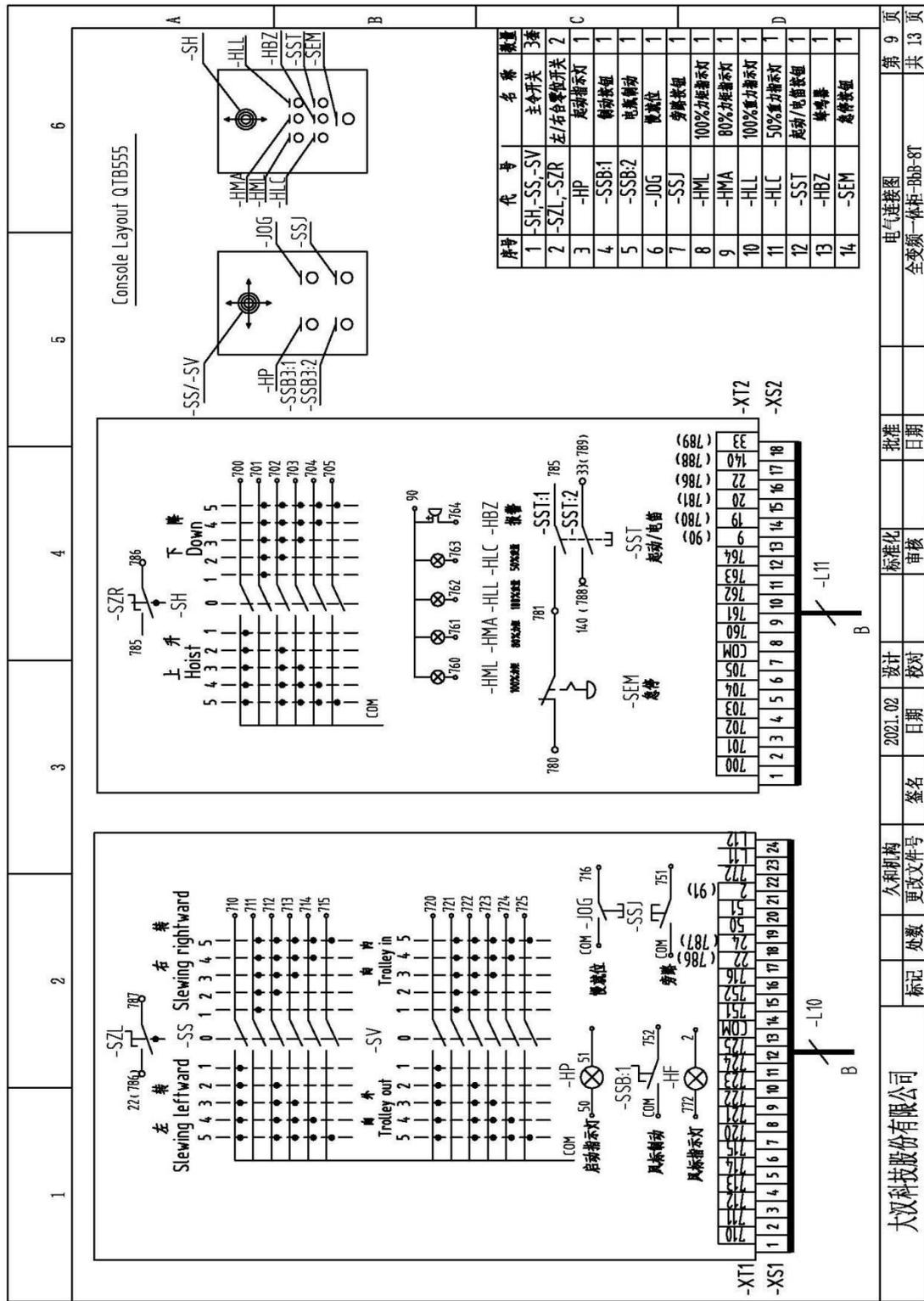
第 4 页
共 13 页

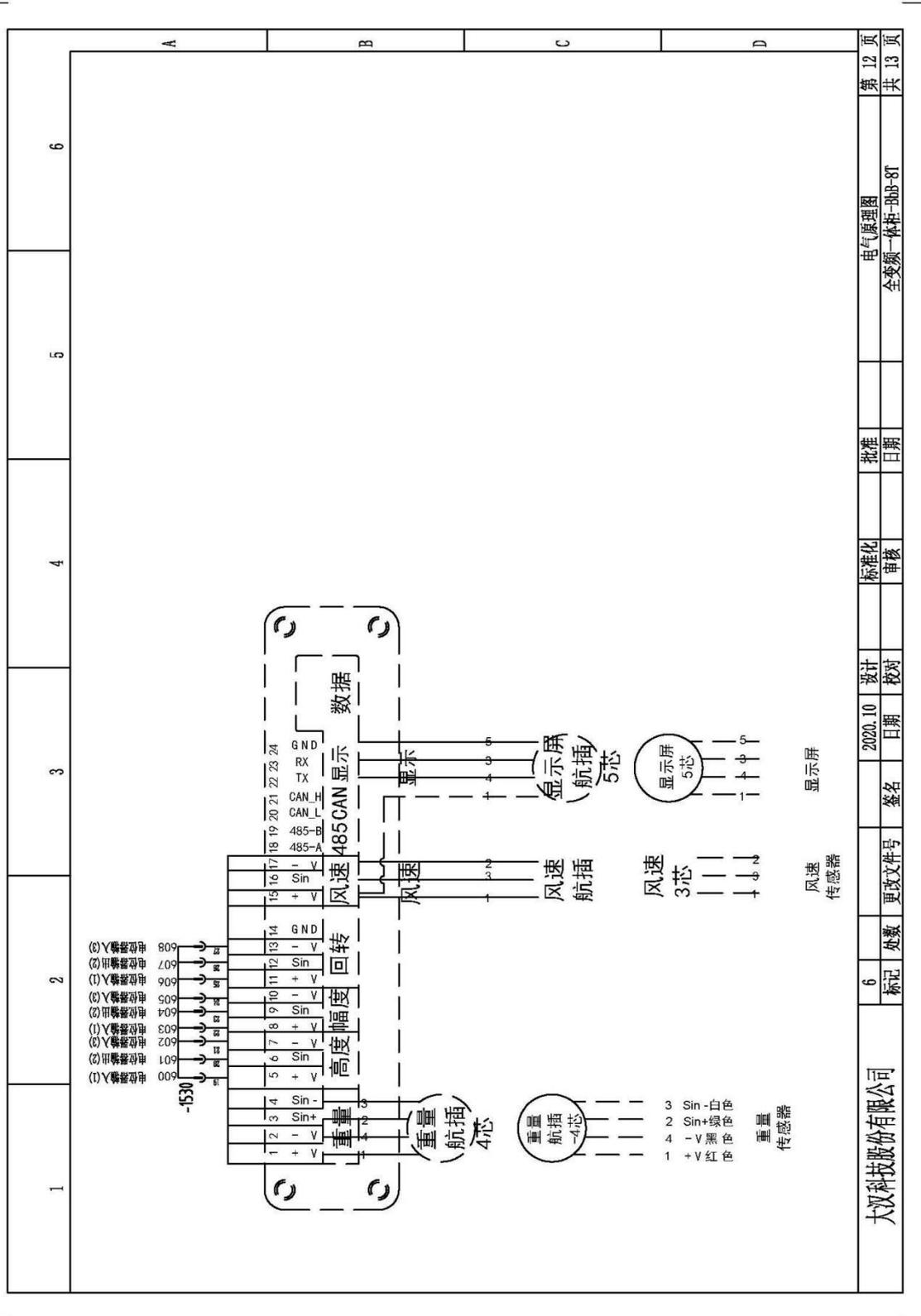




大洲科技股份有限公司	标记	处数	更改文件号	签名	日期	校对	设计	2021.02	标准化	审核	批准	日期	电气原理图	全变频一体柜-DBB-8T
第 6 页 共 13 页														







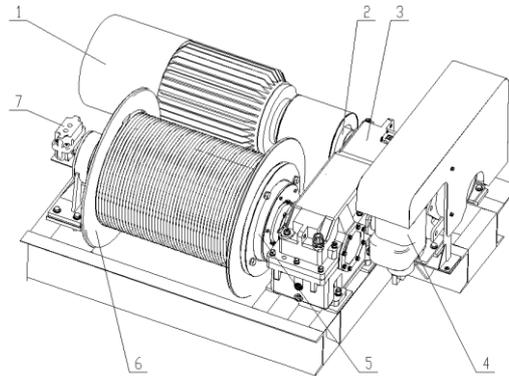
6		2020.10		设计		标准		批准		电气原理图		第 12 页	
6		日期		日期		日期		日期		全变频一体柜-DBB-8T		共 13 页	
大汉科技股份有限公司 更改文件号 签名 日期 校对 日期 审核 日期													

第九章 起升机构

一、引言

- 1.在拉紧钢丝绳时，应使用最小的上升速度。
- 2.在放下负载时，应使用最小的下降速度。
- 3.起升开始或者即将结束时，使用中间速度。
- 4.在正常起升情况下，使用电机的额定速度。
- 5.根据负载的大小，人们选择的速度是:重载用低速，轻载用高速，在起升限位器动作之前，应停止运动，不要将吊钩放在地上。在放置负荷时钢丝绳要慢慢松开。
- 6.使用过程中，应注意起升钢丝绳的缠绕。

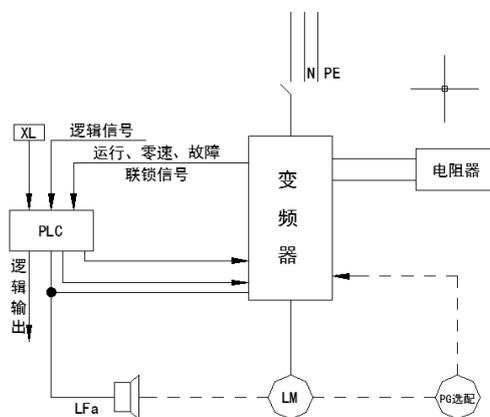
二、起升机构组成



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

三、工作原理

该机构动力系统由一台三相异步变频电机提供，由矢量变频器调控电机驱动减速机及卷筒转动，从而平稳实现起升/下降分段控制最高运行速度的无级变速。其电气控制系统框图如下所示：



XL:联动台 PLC:可编程控制器 LFa:制动器 LM:起升电机 PG:编码器

电控系统采用可编程控制器与矢量控制变频器组成，通过软件编程设计，实现逻辑控制，零速时启动转矩可达 150%。

电机运行于一、二、三、四个象限，电机运行于减速状态时，通过制动单元向制动电阻释放电能，工作要求制动器工作频繁，本系统软件设计保证了逻辑控制与时间参数的精确调整，确保制动器通电松开前，变频器有足够大的输出电流，当制动器松开后，不会溜钩；同时确保制动器松开后，电机在零速时启动，其转矩达到额定值的 150%，使其顺利起吊重物；软件设计满足了起升机构各项安全装置的设计要求，提高了系统的安全性，可靠性，具有根据不同的吊重量，分段满足电机最高运行速度的控制功能，极大提高了工作效率。

电控系统在出厂前，PLC 及变频器软件设置通过严格的系统调试。因此用户不能修改，若有什么要求或不明之处，请与我公司联系。



变频器参数设置极其重要，设置不当时有造成溜钩风险，更换变频器时请严格遵循以下原则：

- 1、变频器内的电机参数务必严格对照实际使用的电机铭牌设置，包含电机转速、额定功率、额定电压、额定电流、额定频率，尤其是转速。
- 2、确保正确输入变频器的电机铭牌参数后，务必进行电机自整定/自学习。
- 3、起升变频器尽可能保持闭环工作状态

四、起升电机

1>电机

按照变频器的使用说明书，对变频器正确地实施接线并进行通电前的检查。检查无误后，先不接电机，对变频器的各项参数逐一设定，调整，在确认变频器运转无问题后，再联接电机。

给出“接通”指令后，如电机不转，请先检查一下变频器，设置参数是否正确，若电机还不运行，请再检查电机的接线和负载情况。

电机启动后，立即启动风机，并注意观察电机、传动装置、生产机械及变频器面板的显示数据，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。

如果电源相序 U1, V1, W1 依次和接线柱 U1, V1, W1 连接，从电机的驱动端观察转轴，其旋转方向为顺时针。



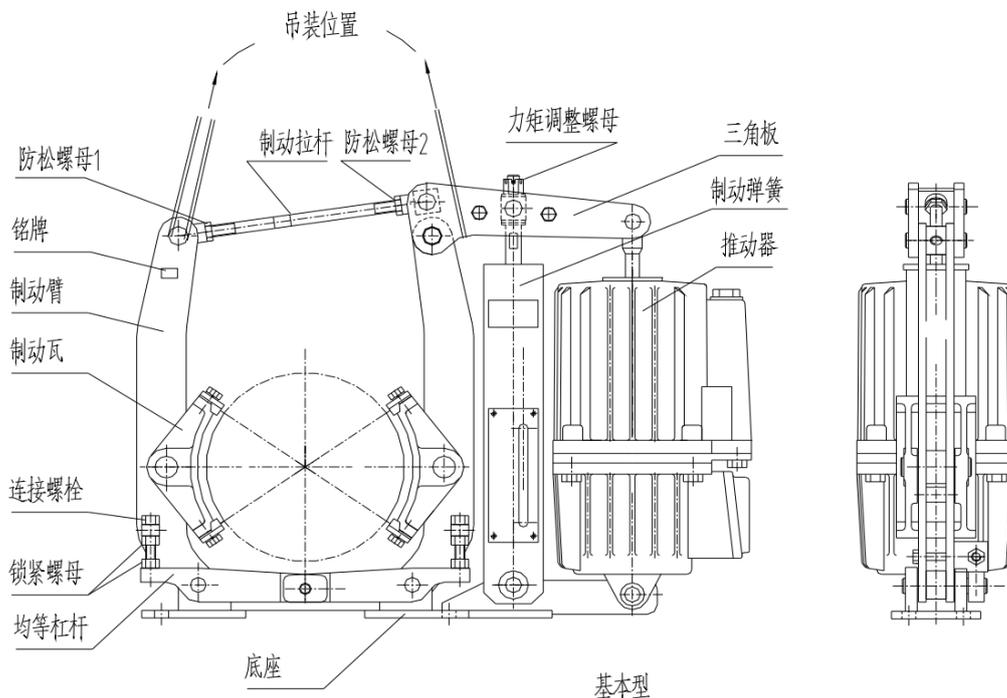
电机接线盒电缆与接头部分需用户做好防护，由于此处导致的电机接线盒进水，责任由客户自行承担，

电机停转时，在接线盒内仍可能带电，不要立即触摸接线柱。

2.使用及维护

- 1.电机工作环境温度在-15℃到+40℃之间，海拔不高于 1000m。
- 2.定期检修电机
- 3.保持电机清洁，空气流通
- 4.检查轴伸的密封圈，如有必要应及时更换
- 5.检查安装连接状况和安装螺钉
- 6.通过监听异常噪声，温度检测等来检查轴承运行情况
- 7.如有异常发生，应立即停机，检查原因并及时排除。

五、起升制动器



1.制动器工作原理

电力液压制动器为常闭式制动器。当机构停电，停止工作时，制动器的驱动装置--推动器同时断电(或延时断电)停止驱动(推力消除)，制动弹簧力通过两侧制动臂传递到制动瓦上，使制动覆面产生规定的压力，并建立规定的制动力矩，起制动作

用；当机构通电驱动时，推动器也同时通电驱动并迅速产生足够的推力推起推杆，迫使制动弹簧进一步压缩、制动臂向两侧外张，使制动瓦制动覆面脱离制动轮，消除制动覆面的压力和制动力矩，停止制动作用。

制动器具有瓦块自动随位、退距自动均等等特点，带衬垫磨损自动补偿装置，使退距、力矩在使用过程中保持恒定，免去各种调整，基本达到免维护目的。通过各种限位(联锁)开关和 PLC 控制，实现故障报警(联锁)，从而使用户使用更加安全和方便。

2.制动器安装

1.安装前注意事项

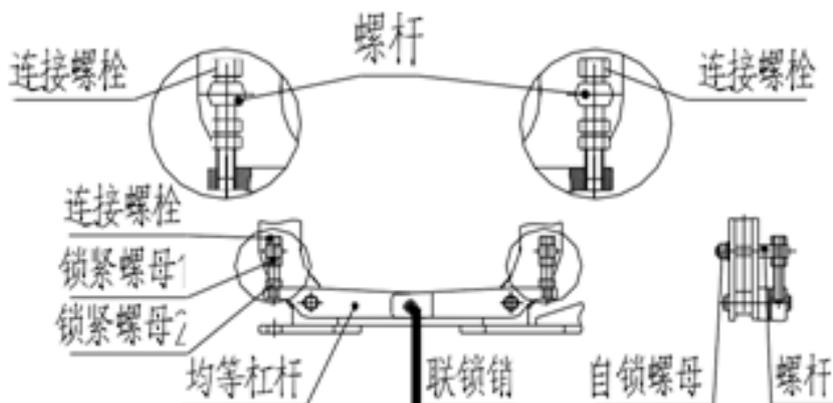
1.检查制动衬垫摩擦面是否沾有影响摩擦力的油污，油漆及其他杂质。核对待装的制动器选型(包括电压、频率及液压站型号)是否和要求相符。

2.制动轮表面不得有较严重的锈蚀、油污、电焊伤痕、不平整等缺陷，严禁使用已发生裂纹或其它严重缺陷的制动轮。

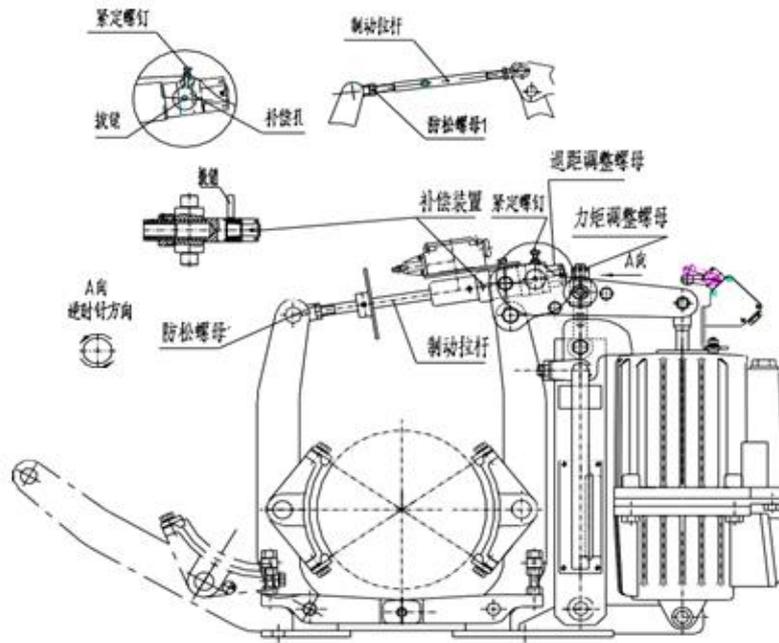
3.制动器的安装基座应稳固平整。

2.安装过程

1.先确认或调整退距均等杠杆在有维修空间的一侧。



2.将退距均等连接螺栓(参见上图)及锁紧螺母、螺杆上的自锁螺母松退至适当位置，使均等杠杆成无约束状态。



3.将制动器打开(释放),使两侧制动瓦间的距离大于制动轮的直径,具体方法为:对于不带自动补偿装置的制动器,可先拧松两侧防松螺母1再逆时针旋转制动拉杆(参见上图),如制动器是装在电机与减速器之间时,则应将制动拉杆的一端旋出,使其成开放状态。

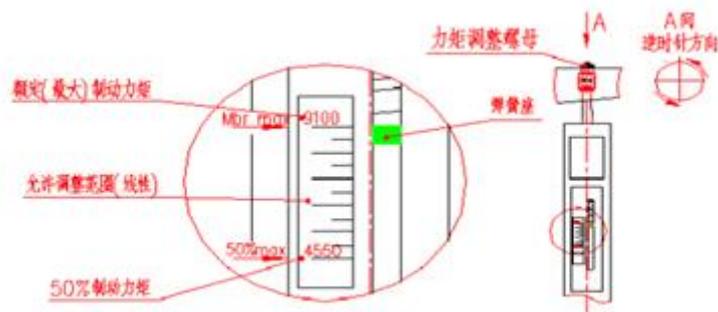
4.将已打开的制动器平稳地移入安装位置,套住制动轮;然后将制动器螺栓孔对准安装基座上的螺栓孔,并松松地拧上螺栓,然后按规定重新装好制动器。

3.制动器的调整

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 hb)的调整和退距均等的调整。各项调整主要在初装(使用前)和更换新的制动衬垫后。需要进行。

1.制动力矩的调整

制动器的额定(亦是最大)制动力矩在出厂时已标定,用户应该根据实际需要在额定值和 50%额定值范围内选择一个合适的力矩值。调整方法为:用扳手顺时针旋转力矩调整螺母时,制动力矩增大,反之,减小。

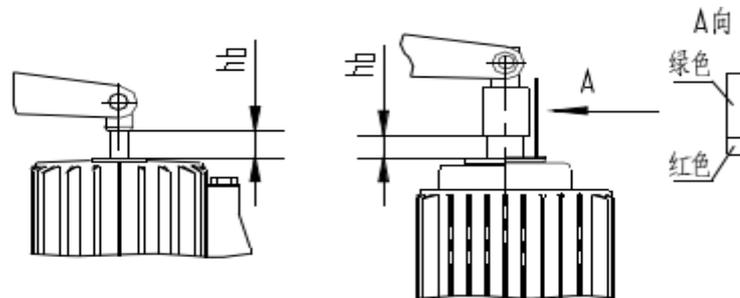




调整制动力矩时,不能超出力矩标尺规定的范围,否则制动器将不能正常工作!!!

2.瓦块退距(推动器补偿行程)的调整

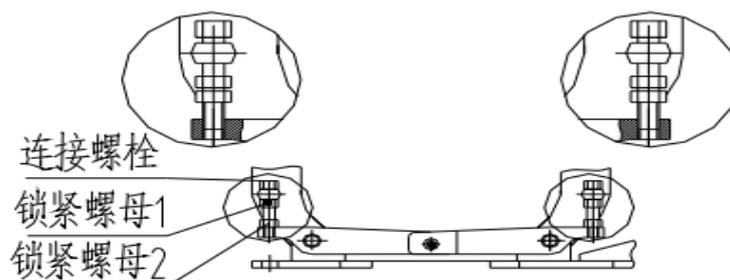
调整方法如下:单独给推动器通电打开制动器,对于不带自动补偿装置的制动器,可先拧松两侧防松螺母 1 再逆时针旋转制动拉杆 3~5 圈后闭合制动器;对于带自动补偿装置的制动器,可先拧下拔销,再逆时针旋转退距调整螺母 3~5 圈后闭合制动器;观察并测量此时推动器的补偿行程,如符合规定则停止调整,否则继续重复以上步骤,直至符合要求为止(调整到位后需拧紧防松螺母或拔销);(对于 1250N 以上推动器有行程指示标尺。推动器补偿行程必须位于红色区域之上,如到红色区域内则应对推动器的补偿行程进行调整)。



制动器规格	补偿行程 Hb(mm)
YWZ5-315/50	30±2
YWZ5-315/80	

3.退距均等的调整

通电打开制动器,观察制动衬垫与制动轮的间隙。如发现两侧不均等,则需进行调整。调整方法如下:调松间隙较小一侧的锁紧螺母 1、锁紧螺母 2,顺时针旋转连接螺栓,使其往下落,待观察两侧间隙均等后停止旋转,并将锁紧螺母 1、锁紧螺母 2 锁紧。



4.更换制动衬垫

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(摩擦材料厚度)小于下表规定时，应予以更换。制动衬垫有一定的重量，更换时应注意安全。更换方法如下：

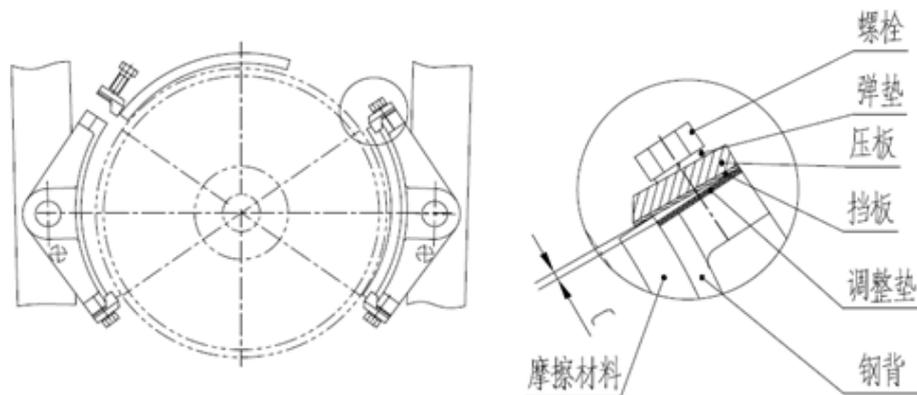
将制动器打开至最大开度位置；

将衬垫上端的压板螺栓拧下，取下压板及调整垫；

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；

再插入新制动衬垫(插入时应注意位置正确)；

依次装上挡板、压板，拧紧压紧螺栓，应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(C 值)应符合规定，这样方可压紧制地动衬垫，使其牢固可靠。



制动器轮径规格	摩擦材料厚度 mm	C
315	3	1-1.5

4.制动器维护与保养

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：

- 1.推动器工作行程(即瓦块退距)是否正常；
- 2.制动弹簧工作长度是否有变化；
- 3.限位开关碰板是否松动，位置是否正确；
- 4.制动轮和制动衬垫表面是否有油污；

5.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；

6.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)在使用过程中应及时检查下列情况:

- 1.操作中是否出现制动时间和制动距离异常增长的情况;
- 2.机构使用过程中是否出现制动轮超速的情况;
- 3.限位开关的动作是否准确正常;
- 4.制动轮和制动衬垫是否持续高温(350℃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:

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

4)润滑:

制动器中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)制动器的维护



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。

环境温度	变压器油牌号	符合标准
-10℃~+50℃	DB-25	GB2536
-25℃~+50℃	DB-45	GB2536
Ed(YTD)500-60 推动器加油约 4L		
Ed(YTD)800-60 推动器加油约 4.5L		

5.加热器

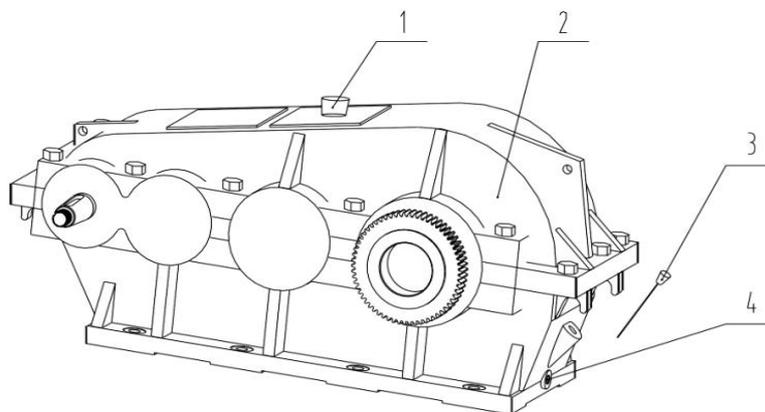
推动器可带有加热装置，如带有其技术参数如下：额定电压：110~120V 或 220VAC，
额定功率：40W，最小绝缘电阻：10MΩ；推动器工作前，当环境温度为-45℃~-25℃，
需将油温加热到-25℃，当环境温度高于-25℃时，加热器应停止加热。

六、维护和保养

起升机构安装在塔机平衡臂上，在使用前必须按下表要求检查。

检查项目	检查要求
减速机	按规定牌号和油量加油
钢丝绳	无破损断丝，端部固定牢固可靠
联接件	安装螺栓无松动，无缺件，连接销轴等固定防脱落
限位器	限位调整至所需方位
各润滑部位	处于良好的润滑状态
制动器	五、起升制动器：制动器维护与保养部分

1.减速机加油



1. 进油口 2. 箱体 3. 油尺 4. 排油堵

- 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，向减速机中添加工业闭式齿轮油 L-Ckd150；

- 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。



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。

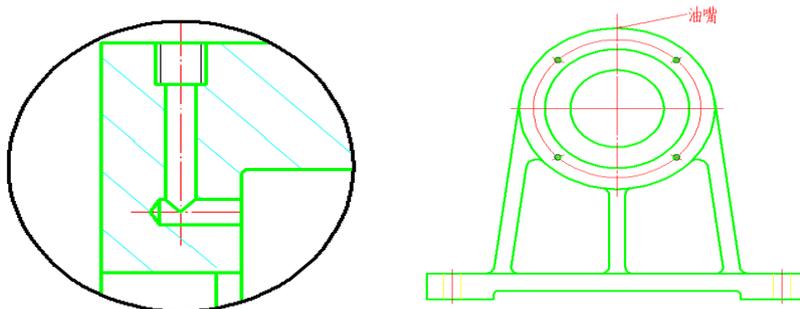
2. 轴承润滑

1. 电机标配封闭式轴承，免维护，

2. 卷筒侧轴承应按周期添加油脂，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。

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

3. 卷筒尾部轴承座内出厂时已注满 2 号锂基润滑脂。每使用 200 小时后请检查，当需要时通过轴承座外侧的油嘴加注 2 号锂基润滑脂。



七、联轴器的检查

1. 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，偏差为轴向蕊 4mm，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售后服务工程师；

2. 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售后服务工程师予以检查更换。

第十章 回转机构

一、引言

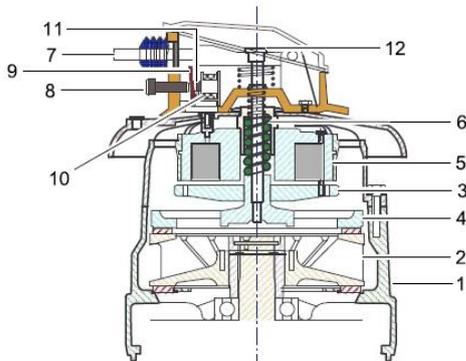
- 1.应根据要达到的位移，来选择回转速度，应逐步加速或者减速
- 2.不得使用制动器强行停住起重臂，而应先减速，再停止回转运行。
- 3.回转制动器仅用于在风速小于 20m/s 时,使起重臂保持定点位置吊装。回转起重臂时，如同时进行起升动作，要避免钢丝绳发生扭曲。

二、回转机构组成

回转机构由变频电机、行星减速机组成。通过变频器调节变频电机的频率实现速度调节，采用 1 台带风标制动器的变频电机和 1 台变频电机与行星减速机组成回转驱动系统。风标制动器可以电动或手动制动及释放，电磁制动器为通电释放，断电制动，塔机回转操作后制动器始终通电释放，在操作中一定在起重臂停止稳定后再制动，下班停止工作的塔机，应电动或手动打开回转风标电磁制动器，使塔机进入风标效应。

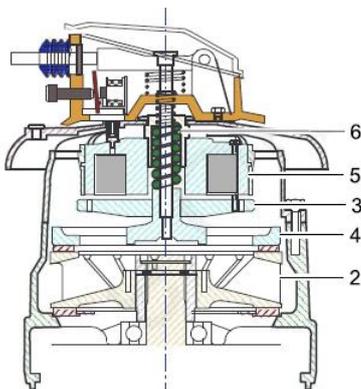
三、制动器

这是一种失电式制动器，即电源断开时制动，他具有独立的电源



- 1 制动轴承；2 通风盘
- 3 活动衔铁；4 制动盘
- 5 磁轭；6 弹簧
- 7 操纵杆；8 按钮推杆
- 9 触发器；10 电磁线圈
- 11 微型开关；12 调节螺母

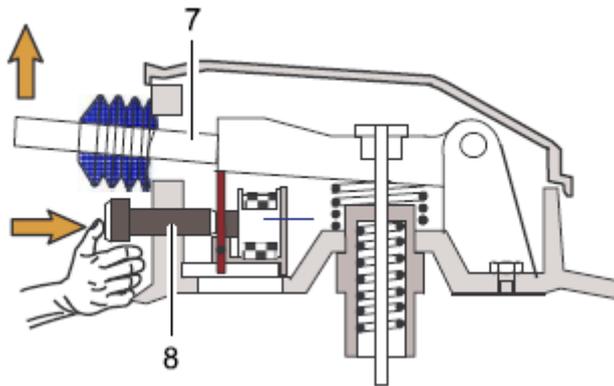
1.工作原理



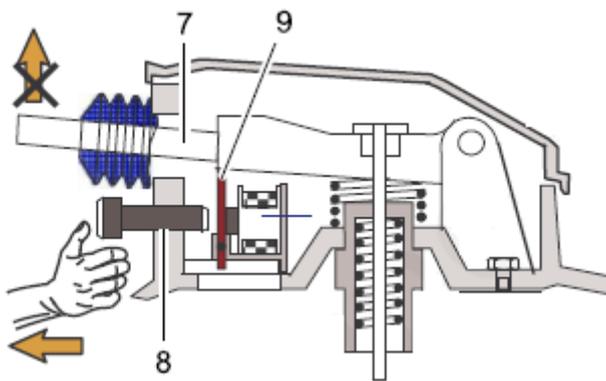
状态	
制动	磁轭(5)未接通电压后，弹簧(6)推动活动衔铁(3)，制动盘(4)作用在通风盘(2)上，电机被制动。
解除制动	磁轭(5)接通电压后，活动衔铁(3)被磁轭(5)吸起，从而压缩弹簧(6)，电机制动被释放。

2. 手动制动解除-回转制动器

在电路发生故障的情况下，可以将这个或这些回转机构功能解除。

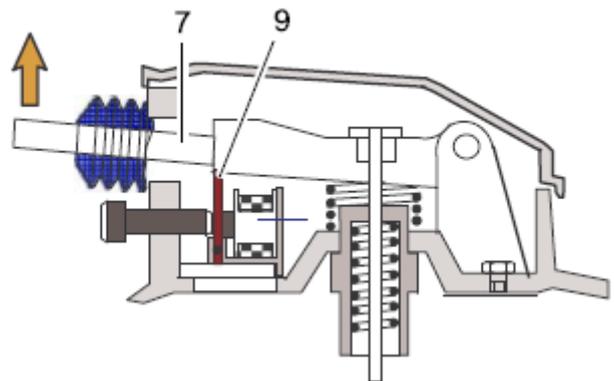


1. 提起制动解除操作杆(7)并推按钮推杆(8)。

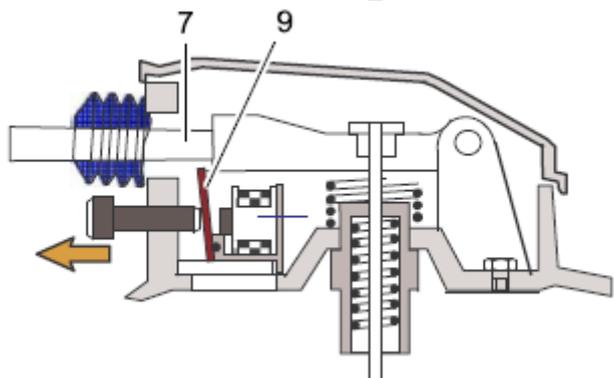


2. 放下制动解除操作杆(7)和按钮推杆(8)，触发器(9)即被操作杆锁住。

3. 手动制动-回转制动器



1. 提起制动解除操作杆(7)。



2. 触发器(9)和操作杆返回初始

4.调整气隙-回转制动器



在电气箱或带电设备上进行操作。

操作前，断开起重机电源（高压和低压）。

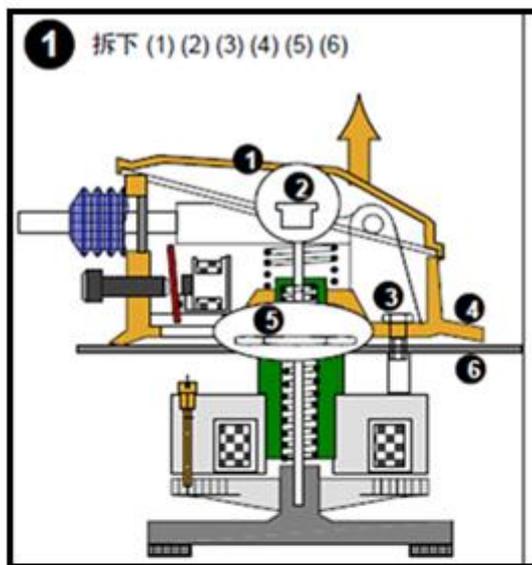
等待所有的电容器放电完成（大约 15 分钟）。

操作前，将电气箱或所涉及的设备电源绝缘隔离开来。

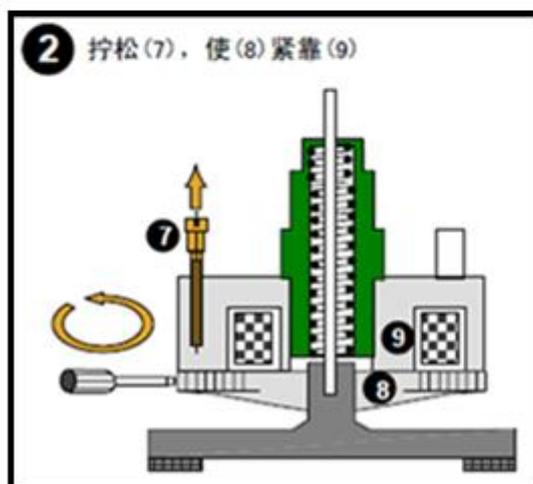
整个操作期间确保电源不会重新接通。

在下述情况下应调节气隙：

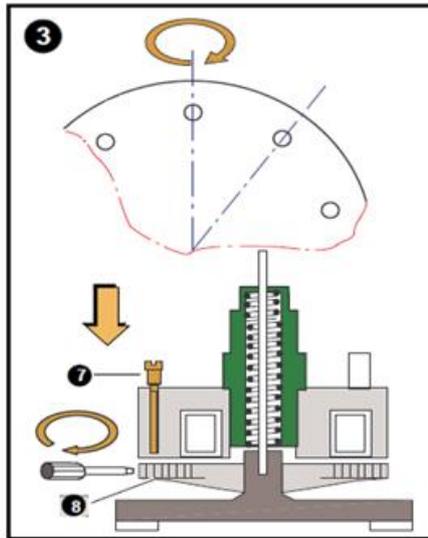
- 1.对制动器检修后
- 2.当制动片磨损引起制动力矩不够
- 3.当指示灯不工作时。



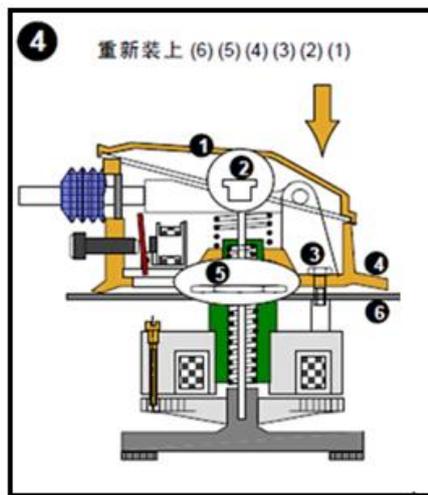
1.按下停止按钮之后，拆下盖子和风标装置



2.拧下螺栓(7)并从左向右转动活动衔铁(8)使其贴紧磁轭(9)。

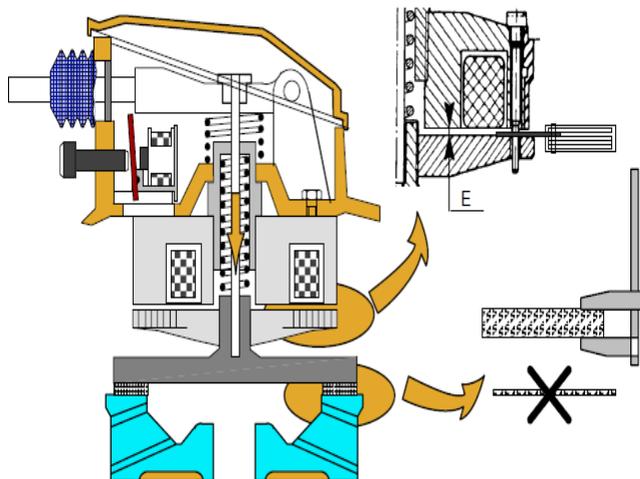


3. 按住螺栓(7)，向左转动活动衔铁(8)并在螺栓对准第 5 个孔时插入并拧紧螺栓(7)。



4. 重新装好风标装置和盖子

5. 保养

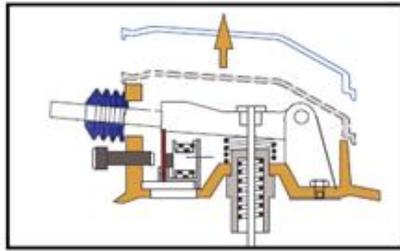


每 200 小时或 1 个月进行一次
E: 制动器间隙，其值保证在
0.8~1.2mm，必要时进行调整。

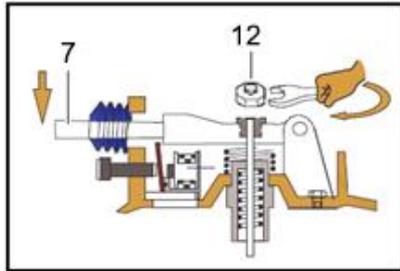


制动器内应无其他物体(水泥、沙子、油脂等)。

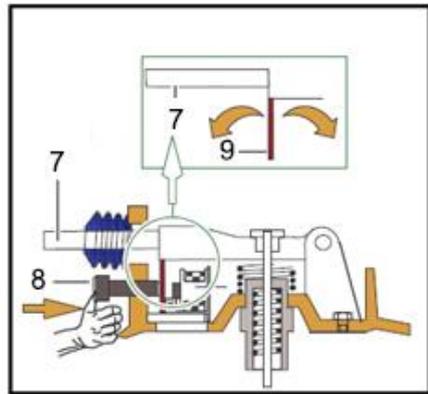
6.调整风标-回转制动器



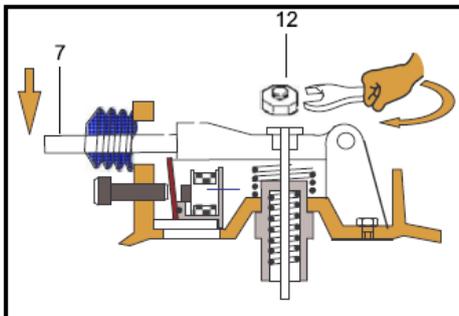
1.按下停止按钮之后拆下盖子



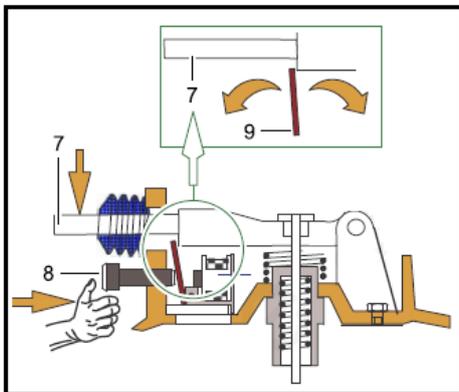
2.按住操作杆(7)并拧紧调节螺母(12)



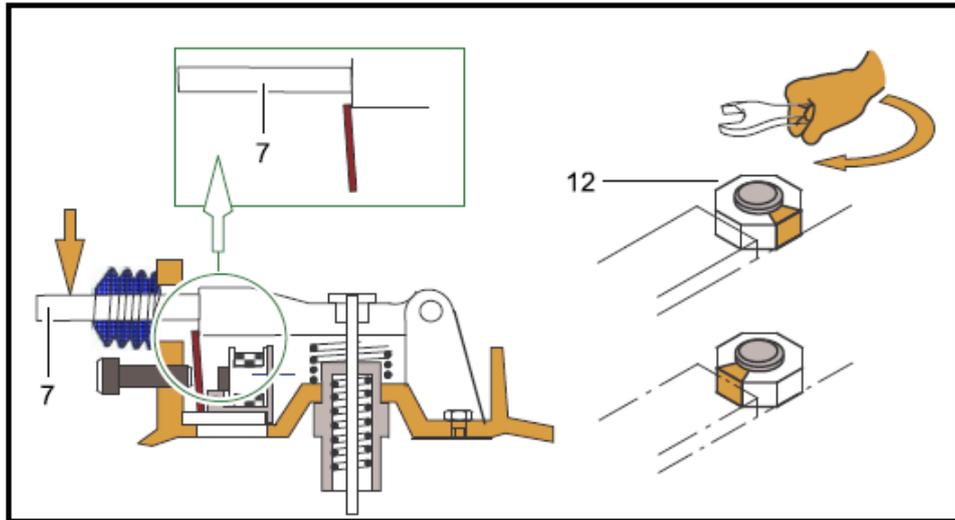
3.放开操纵杆(7)并按住按钮推杆(8)，触发器(9)必须在操纵杆(7)的下方通过。



4.按住操纵杆(7)并拧紧调节螺母(12)



5.按住操纵杆(7)和按钮推杆(8)，触发器(9)不得再在操纵杆(7)的下方通过。



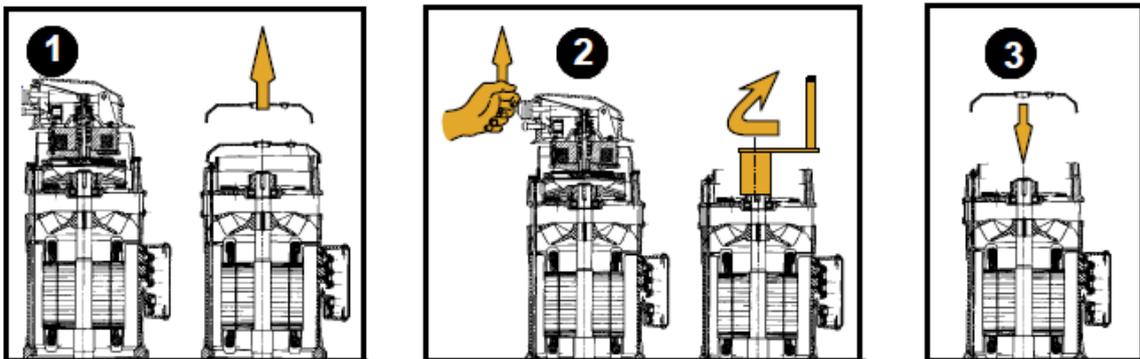
6. 按住操纵杆（7）并拧紧调节螺母（12）两圈。

7. 完成调节并进行风向标操作后，操作“回转”，当制动器线圈通电时，检查触发器是否能够正确复位。

结果 1: 触发器正确复位。▶ 调节完成。

结果 2: 触发器不能正确复位。▶ 拧松调节螺母一平度，反复操作上述动作直到触发器能够正确复位。

5. 手动回转



1. 按下停止按钮之后拆下不带制动和风向标装置电机的盖子。

2. 在另一个电机上，提起操作杆（7）来解除电机制动，然后使用按钮推杆（8）将其锁定。

3. 用手柄将吊臂摇到所需的位置。

4. 完成此项操作后，重新装好不带制动和风向标装置电机的盖子。



操作后检查风标启动工作情况，必要时进行重新调整。

四、回转系统保养

M:塔机初次使用前

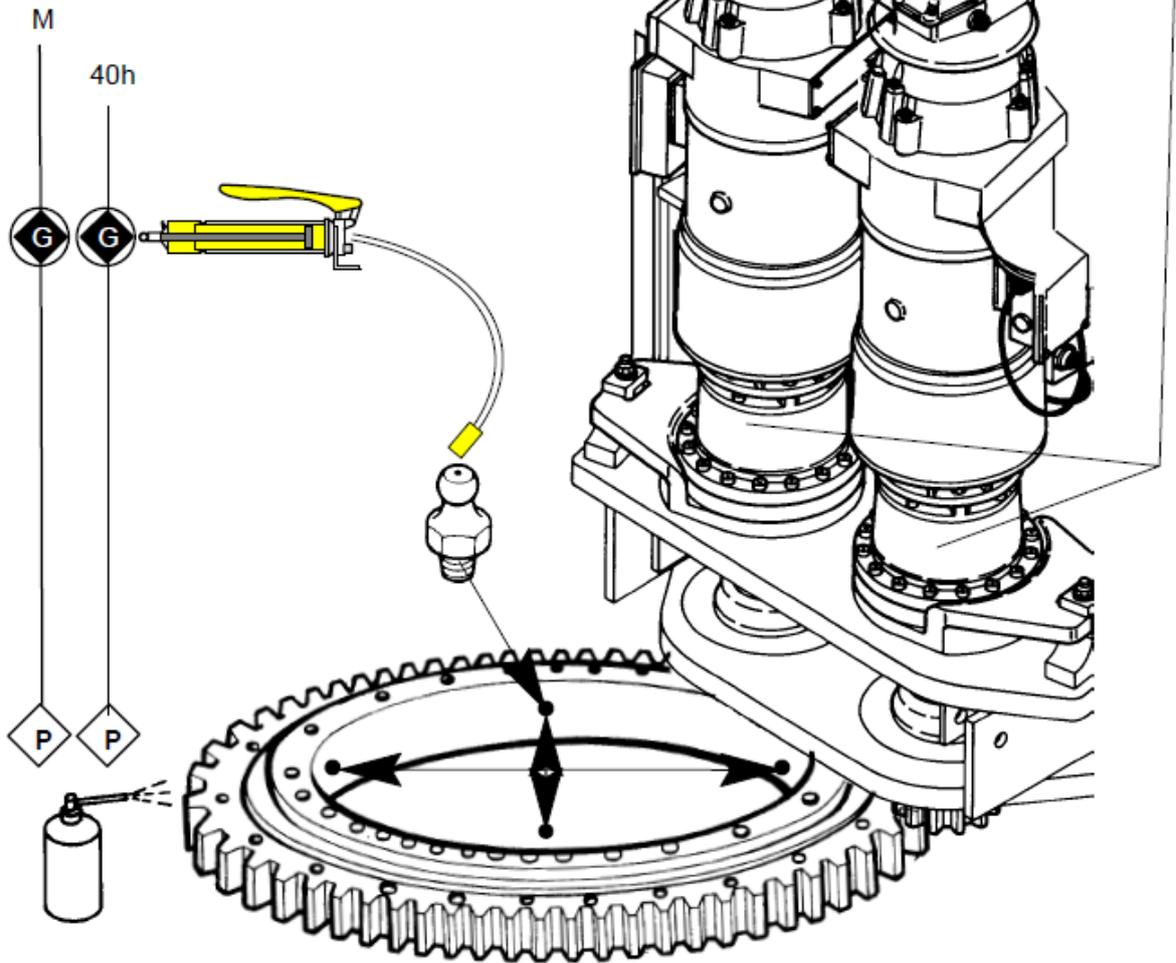
G:润滑



P 钙基润滑脂



GC 回转支承专用润滑脂

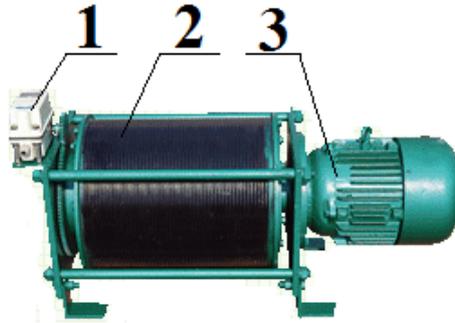


第十一章 变幅机构

一、引言

变幅速度的选择要与变幅距离相适应。必须:逐步加速或减速

二、机构组成及原理



变幅机构由幅度限位器(1)、卷筒(2)、电机(3)组成,

电机通过花键轴与行星齿轮减速机联接,减速机外壳带动卷筒旋转,两根牵引钢丝绳用压板固定在卷筒两侧端板上,随卷筒的转动两根钢丝绳放出和卷入,完成变幅小车沿起重臂水平运动。当电动机断电时,可自动刹车,机构停止运转。变幅机构卷筒一端装有变幅行程限位器,控制牵引变幅小车的运行距离。

三、机构的正确使用

1.使用前按要求接通电机电源。运转前从变幅机构加油孔注入润滑油,加满为止。润滑油为 N150 或 N220 中极压工业齿轮油。

2.通电试运转,检查运转方向与操作方向是否相同。

四、保养与维修

1.机构出厂前已加满润滑油,润滑油为 N150 或 N220 中极压工业齿轮油。

2.制动器:通电后动作是否正常

3.限位器:限位凸轮分别调至所需位置并压紧无松动

4.机构运转过程中如有异常噪音应立刻停机检查,或与生产厂家联系,排除故障后再继续使用。

5.电机

1)注意事项

1.新安装或停用三个月以上的电动机,启动前应用 500 伏兆欧表检查其绝缘电阻,冷态不应低于 5 兆欧,否则,应进行干燥处理。

2.检查电动机紧固螺栓是否拧紧，轴承是否缺油，电动机的接线是否符合要求，电动机是否可靠接地。

3.按电动机铭牌规定接线，按图中相序接线时，从轴伸端视之，电动机的转向为顺时针，任意调换三相电源的两相的相序。电动机则反向旋转。

4.检查起动装置接线是否正确，是否可靠接地，机组转动是否灵活，有无卡轴和不正常的声音等。

5.本电机使用前应进行空载运转和一定次数的反复起动和制动，无异常后方可使用。

6.电动机起动后，应注意观察电动机传动装置，拖动设备及线路电压，有异常现象应立即停机，查明并派出故障后方能再次起动。接通电源后，若电动机不转应立即停机，以免烧坏电动机。

7. 轴承润滑脂一般每半年更换一次，更换时应清除陈脂，洗净后注入 3 号锂基润滑脂，装入量为轴承室容量的 2/3, 若轴承磨损严重时须用相同规格更换。

2) 保养

电动机应周期性地保养和维护，发现故障及时处理，一般每月进行一次小保养，每年进行一次大保养。

1. 小保养项目

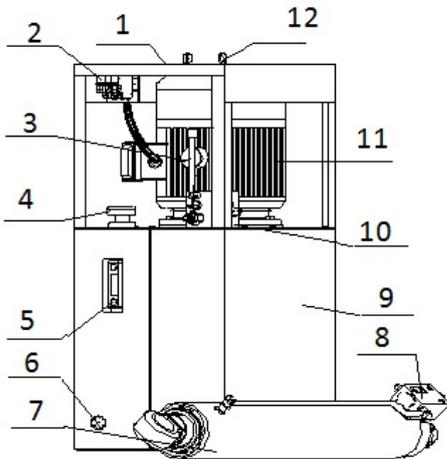
- 1.清除电动机尘垢，测量绝缘电阻；
- 2.检查并清擦电动机接线端子；
- 3.检查各固定螺栓和接地线是否牢固；
- 4.检查轴承的运行声音及润滑情况；
- 5.检查并清擦起动装置及其绝缘端子。

2. 大保养项目

- 1.全部小保养项目；
- 2.电动机内部清理和检查，清整定子绕组达到整齐、无污垢。不裸铜、无匝间短路、相间短路接地等。
- 3.检查转子端环、铝条，检修定、转子铁芯。

第十二章 液压系统

一、液压系统组成

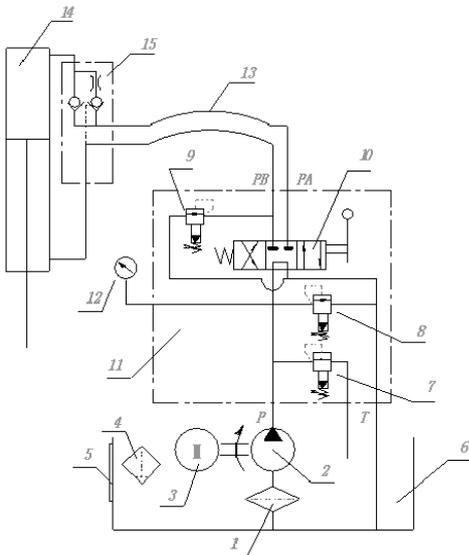


- 1;油箱罩 2; 断路器 3; 压力表
- 4; 空气滤清器 5; 液位计
- 6; 放油螺栓 7; 液压油缸总成
- 8; 组合控制阀（液压锁）
- 9; 液压油箱 10; 集成换向阀
- 11; 液压泵站电机 12; 吊环

二、工作原理

通过电机驱动高压泵，将电能转换成液压能，通过手动换向阀等控制元件驱动执行机构，液压缸将液压能转换成机械能驱动负载，完成工作循环

1. 液压原理图



- 1:进油过滤器 2:油泵 3:电机
- 4:空气滤清器 5:液位计 6:油箱
- 7:安全阀 8:溢流阀 9:收缸溢流阀
- 10:手动换向阀 11:集成阀体
- 12:压力表 13:高压油管
- 14:液压油缸
- 15:液压油缸组合控制阀

2. 液压系统卸荷状态

换向阀处于中位位置，油液经滤油器进入油泵，再到换向阀中间位置 P→T 回到油箱，液压顶升系统卸荷，PA/PB 油口处于封闭状态。

3. 油缸顶升状态

手动换向阀处于(左位)上升位置，高压油 P 通过手动换向阀左位，经过 PA 油口进入高压软管，推动液压油缸组合控制阀上的液控阀进入油缸无杆腔推动油缸活塞

杆伸出，实现塔机塔帽的顶升。

此状态系统压力由溢流阀 8 调定，系统的安全压力由安全阀 7 确定。上述两种压力出厂前已根据不同系统的额定压力调定好，顶升作业时可根据液压油缸负载大小适当调整溢流阀 8 压力(打开溢流阀保护帽，顺时针调整为增压，逆时针调整为减压)。油缸的顶升速度由油泵规格确定，它限制了油缸的最大顶升速度。

回油:油缸有杆腔油液→液压油缸组合控制阀单向阀→高压软管→换向阀→油箱。



调压注意事项:溢流阀的溢流范围为 2~3MPa, 所以系统的实际工作压力应比系统的额定压力低 2~3MPa 为宜, 否则会影响系统的顶升速度且系统发热较快。

4.油缸下降状态

手动换向阀处于(右位)下降位置。高压油 P 通过换向阀右位, 经过 PB 油口进入高压软管推动液压油缸组合控制阀上的液控阀进入油缸有杆腔, 推动活塞杆收回, 收缸压力由溢流阀 9 确定, 收缸速度由油缸负载和液压油缸组合控制阀中的节流阀确定(出厂时均已调定)。

回油:油缸无杆腔油液→油缸节流阀、小液控单向阀(重载)或大液控单向阀(轻载)→高压软管→换向阀→油箱。

三、操作说明

1.旋开空气滤清器,加入经过过滤的精度 8um 以下的液压油至液位计上限为止,将空气滤清器盖拧紧。

2.将泵站上(A、B)油口与油缸组合控制阀(A、B)油口一一对应,用高压胶管连接起来并拧紧接头。注意绝对不允许连接错误,以免发生危险。

3.检查液压泵站电气连接是否紧固并检查电机绝缘($>2.5M\Omega$)。如一切正常,用不小于 $2.5mm^2$ (BVR)三芯电缆连接液压泵站断路器,电机应妥善接地。点动启动电机,观察电机旋向是否正确,电机旋向必须与电机罩上标示的电机旋向一致,如反转则应立即停机并进行倒转,以免损坏液压油泵密封圈。泵站进行几分钟空载运行检查,电机应运行平稳,无振动、无异味、无异响。

4.液压油缸排气,泵站运行正常后,操纵手动换向阀使油缸空载全行程运行几次排净油缸内空气,直至油缸收放运行平稳无任何抖动为止。



- 1.排气重复几次，直到液压油缸内的空气排尽、油缸运行平稳为止。
- 2.液压油缸的排气必须在油缸空载状态下(即顶升横梁不放在标准节支踏步内)进行，否则会发生危险。
- 3.第一次加油虽然加满了油箱，但开机运行后一部分油液进入油缸，因此液压顶升系统正式运行前，应再适量补充一部分液压油。

5.紧急泄流装置使用

为应对顶升作业过程中突然出现的特殊状况致使顶升系统无法继续正常使用(如意外断电或关键液压配件突然损坏)，而塔机顶升时的天气或环境又不允许由液压油缸单独支承整个塔机，又没有可以使用的备用液压设备或配件时，应找到有一定液压操作经验的顶升工人调整位于液压油缸组合控制阀下端平面的紧急泄流装置螺杆，慢慢旋出(逆时针，一次最多旋动 1/4 圈)直至油缸开始缓慢下降为止，下降到位后重新旋紧紧急泄流装置调整螺杆。



紧急泄流装置只有在紧急情况下使用，务必按上述要求谨慎操作！

6.液压顶升系统维护

- 1.定期检查液压油的洁净度，每个工作周期开始前(塔机的安装或拆卸)或间隔半年，都应检查一次，如果液压油依然是明净的可以留用，如果变得浑浊或有乳化、凝固现象，则必须更换新的液压油。
- 2.液压油缸活塞杆是精密配件，应防止敲击和碰撞，油缸活塞杆上沾染污物时，要及时擦净；顶升结束或液压油缸不使用时，应收回油缸活塞杆。
- 3.每次顶升工作结束后，要用塑料布遮盖好液压站，以延长其使用寿命。长时间未用时，开机前应检查电机绝缘是否合格。
- 4.顶升暂停及时关闭液压泵站电机，不要使泵站电机长时间空运行。

7.故障处理

1.顶升震颤

- 1)油缸内空气未排净。按照操作说明油缸空载运行排净空气。

2)油箱液位低。补充适量液压油。(液压油缸活塞杆完全收回时，液压油至液位计上限)。

3)塔机前后臂不平衡。采取有效措施，调整塔机吊臂平衡。

4)连接管路漏气。查找故障点，清除漏气故障。

2.顶升无力或不能顶升

1)溢流阀压力数值调整不当。重新适当调整溢流阀压力。

2)液压油泵损坏。油缸空载运行至出缸行程终点或加载后油缸不动时，打开液压泵站盖板，开动液压油缸时发现集成阀体回油管无回油或回油极少且压力达不到额定数值时，可以确定为液压油泵损坏。

3)溢流阀损坏。油缸空载运行至出缸行程终点，打开液压泵站盖板，开动液压油缸继续加压时发现集成阀体回油管回油流量不变时，可以确定为集成换向阀内溢流阀或安全阀某一个损坏。

4)液压油缸内泄漏。油缸空载运行至出缸行程终点，不要放松换向阀手柄，继续加压并慢慢松开换向阀 B 口高压油管接头，查看高压油管是否有回油现象，如发现回油则可以判定油缸内漏。

5)管路泄漏。查找故障点，排除故障。

3.液压油缸有负载后停留位置不能锁定保持

液压油缸组合控制阀内的液控单向阀密封不良，予以维修或更换。

第十三章 钢丝绳安装检验规定

一、概述

钢丝绳安装、维护、保养、检验及报废应符合 GB/T 5972-2016 规定。

钢丝绳端部的固接应符合下列要求:

- 1.用钢丝绳夹固接时,应符合 GB/T 5976-2006 中的规定,固接强度不应小于钢丝绳破断拉力的 85%;
- 2.用编结固接时,编结长度不应小于钢丝绳直径的 20 倍,且不小于 300mm,固接强度不应小于钢丝绳破断拉力的 75%;
- 3.用楔形接头固定时,楔与楔套应符合 GB/T 5973-2006 中的规定,固接强度不应小于钢丝绳破断拉力的 75%;
- 4.用锥形套浇铸法固接时,固接强度应达到钢丝绳的破断拉力;
- 5.用压板固接时,压板应符合 GB/T 5975-2006 中的规定,固接强度应达到钢丝绳的破断拉力。



如果使用者不加注意,钢丝绳的损坏会带来严重的后果(人员和设备)。定期检查钢丝绳,便能随时掌握其变化情况,在起重设备中,钢丝绳应被看作一种消耗品,强度降低时应予以更换,不宜继续。

二、钢丝绳的安装

新换钢丝绳一般应与原安装的钢丝绳同类型、同规格。如采用不同类型的钢丝绳,用户应保证新钢丝绳不低于原选钢丝绳的性能,并与卷筒和滑轮上的槽形相适应。当从卷轴或钢丝绳卷上抽出钢丝绳时,应采取措施防止钢丝绳打坏、扭结、弯折或粘上杂物。在起重机械上的钢丝绳投入使用之前,用户应确保与钢丝绳工作有关的各种装置已就绪并运转正常。为使钢丝绳稳定就位,应用大约 10%的额定载荷对机械进行若干次运转操作。

1>安装新钢丝绳

- 1)在干净的场地上,把钢丝绳从线盘里全部展开,避免扭曲,如果不能把绳完全展开,可以把它放成大绳圈,在这种情况下,卷筒缠绕钢丝绳时应防止危险的形成;
- 2)检查钢丝绳的长度;
- 3)将钢丝绳缠绕在卷筒上,并用楔套将钢丝绳固定在卷筒上;

4) “起升上升”动作和缠绕钢丝绳 4 至 10 圈，并用手套或棉纱将钢丝绳拉得很紧；

5)检查限位器的调节，必要时使之进一步完善；

三、维护和保养

钢丝绳的维护保养应根据起重机械的用途、工作环境和钢丝绳的种类而定。在可能的情况下，对钢丝绳应进行适时地清洗并涂以润滑油或润滑脂，特别是那些绕过滑轮时经受变曲的部位。涂刷的润滑油、润滑脂品种应与钢丝绳厂使用的相适应。缺乏维护是钢丝绳寿命短的主要原因之一，特别是当机械在腐蚀性环境中工作，以及在某些由于与作业有关的原因而不能润滑的情况下运转时更是如此。

四、检验

1>日常观察

每个工作日都要尽可能对钢丝绳的任何可见部位进行观察，以便发现损坏与变形的情况。特别应留心钢丝绳在机械上的固定部位，发现有任何明显变化时，应予报告并由主管人员按照下面第四项进行检验。

2>由主管人员作定期检验：

为确定检验周期需要考虑以下各点：

- 1.国家对起重机械的法规要求，如 **GB/T 6067《起重机械安全规程》**；
- 2.起重机械的类型及工作环境；
- 3.起重机械的工作级别；
- 4.前几次检验的结果及出现缺陷的情况；
- 5.钢丝绳已经使用的时间。



对于塔式起重机所使用的钢丝绳，保证每周至少检查一次。在所有的情况下，每当发生一事故之后，或钢丝绳经拆卸后重新安装投入使用前，均应进行一次检验。

五、检验部位

1>一般部位检验

虽然对钢丝绳应做全长检验，但应特别留心下列部位：

- 1.钢丝绳运动和固定的始末端部位。
- 2.通过滑轮组或绕过滑轮组的绳段，在机构进行重复作业情况下，应特别注意机

构吊载期间绕过滑轮的任何部位。

- 3.位于平衡滑轮的绳段。
- 4.由于外部因素可能引起磨损的绳段。
- 5.腐蚀及疲劳的内部检验，检验结果应记录在设备检验记录本上。

2>卷筒部位检验

- 1.检验钢丝绳在卷筒上的终端部位。
- 2.检验不合格的卷绕所引起的变形。(绳压扁)及磨损，在钢丝绳跳槽和交叠处更严重。
- 3.检验断丝。
- 4.检查腐蚀。
- 5.查看由突然加载所引起的变形。

3>定滑轮及固定点部位检验

- 1.检验绕过滑轮那段钢丝绳的断丝与磨损。
- 2.检验固定点断丝与腐蚀，检验位于或靠近平衡滑轮的那段钢丝绳。
- 3.查看变形。
- 4.检验绳径。

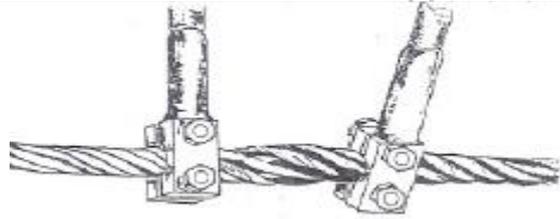
4>检验动滑轮部位：

- 1.检验通过滑轮区间长度，特别当设备承载时位于滑轮处的那段长度。
- 2.检验断丝与表面磨损。
- 3.检验腐蚀。

5>钢丝绳的内部检验

内部损伤主要由于腐蚀和正常的疲劳发展所造成，这是许多钢丝绳失效的首要原因。通常的外部检验可能发现不了内部损坏的程度，甚至到了迫近断裂的危险地步，内部检验要由主管人员进行。**其检验的方法是：**

将两个适当尺寸的夹钳以一定距离牢固地夹在钢丝绳上，搬动夹钳，使外层绳股散开脱离绳芯，当钢丝绳略微拧开时，可用一只小螺丝刀将其内部润滑脂和碎屑清除以便观察，观察的主要内容是：



- 1.内部润滑状态;
- 2.腐蚀程度;
- 3.由于挤压或磨损引起的钢丝压痕;
- 4.有无断丝, 检验之后使钢丝绳恢复原有状态, 表面涂润滑脂。

6>绳端部位检验(索具除外)

应对从固定端引出的那段钢丝绳进行检验, 因为这个部位发生疲劳(断丝)和腐蚀是危险的, 对于采用压制锻造或铸造的楔套、绳箍等固定装置也进行类似检验, 检验是否有裂纹以及楔套、绳箍与钢丝绳间产生滑动的可能。检验钢丝绳在卷筒上的固定情况, 在任何情况下都必须满足钢丝绳在卷筒上缠绕的最少圈数要求(一般不低于 3 圈)。

六、钢丝绳的报废规定

1>断丝的性质和数量

对于 6 股和 8 股的钢丝绳, 断丝主要发生在外表。而对于多层绳股的钢丝绳(典型的多股结构)断丝大多数发生在内部因而是不可见的断裂。

起重机械中钢丝绳必须报废时与疲劳有关的可见断丝数:

外层绳股承载钢丝数	钢丝绳结构	交捻		顺捻	
		长度范围			
		6d	30d	6d	30d
101-120	6×19、6w19、34×7	10	19	5	10
221-240	6×37	19	38	10	19

注:1、d——钢丝绳直径。

2、填充钢丝不能看作承载钢丝, 因此要从检验数中扣除。多层股钢丝绳仅考虑可见的外层绳股, 带钢芯的钢丝绳, 其绳芯看作内部绳股而不予考虑。

2>绳端断丝

绳端或其附近出现断丝时, 即使数量很少也表明该部位应力很高, 可能是由于绳端安装不正确造成的, 应查明损坏原因。如果绳长允许, 应将断丝的部位切去重新合理安装。

3>断丝局部聚集

如果断丝紧靠一起形成局部聚集，则钢丝绳应报废。如果这种断丝聚集在小于6d的绳长范围内，或者集中在任一支绳股里，那么，即使断丝数比表列的数值少，钢丝绳也应报废。

4>断丝的增加率

在某些使用场合，疲劳是引起钢丝绳损坏的主要原因，断丝则是在使用一个时期以后才开始出现，但断丝数逐渐增加，其时间间隔越来越短。在此情况下，为了判定断丝的增加率，应仔细检验并记录断丝增加情况。判明这个“规律”可用来确定钢丝绳报废日期。

5>绳股断裂

如果出现整根绳股断裂，则钢丝绳应报废。

6>由于绳芯损坏而引起的绳径减小

当非旋转钢丝绳实测直径比公称直径减小3%时，或其他钢丝绳减小10%，即使没有可见断丝，钢丝绳应报废。

注:新的钢丝绳实际直径一般会大于其公称直径。

对任何内部细微损坏应对钢丝绳内部进行检验予以查明。一经证实损坏，则该钢丝绳，就应报废。

7>弹性减小

在某些情况下(通常与工作环境有关)，钢丝绳的弹性会显著成小，若继续使用则是不安全的。通常伴随下述现象:

- 1.绳径减小;
- 2.钢丝绳捻距伸长;
- 3.由于各部分互相挤压钢丝之间和绳股之间缺少空隙;
- 4.绳股凹处出现细微褐色粉末;

虽未发现断丝，但钢线绳明显的不易弯曲和直径减小比起单纯是由于钢丝磨损而引起的也要快得多。这种情况导致在动载作用下突然断裂，故应立即报废。

8>外部及内部磨损

1.内部磨损及压坑:

这种现象是由于绳内各个绳股和钢丝之间的摩擦引起的特别是当钢丝绳经常反复经受弯曲时更是如此。

2.外部磨损

是由于它在压力作用下与滑轮和卷筒的绳槽接触摩擦或在卷筒上绳与绳之间摩擦造成的。润滑不足，或不正确的润滑以及还存在灰尘、砂粒都会加剧磨损。当外层钢丝磨损达到其直径约 40%时，钢丝绳应报废；当钢丝绳直径相对于公称直径减小 7%或更多时，即使未发现断丝，该绳也应报废。

9>外部及内部腐蚀

1.外部腐蚀:

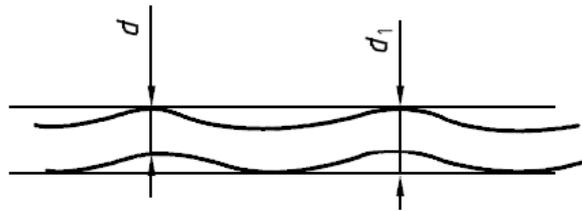
外部钢丝腐蚀肉眼观察。当表面出现深坑，钢丝相当松弛时应报废。

2.内部腐蚀:

对钢丝绳内部进行检查，若确认为严重内部腐蚀，则钢丝绳报废。

10>波浪形变形

出现波浪形时，在钢丝绳长度不超过 $25d$ 的范围内， $d_1 \geq 4d/3$ 则钢丝绳应报废， d 为钢丝绳的公称直径， d_1 为钢丝绳变形后包络的直径



11>笼状畸变

这种变形出现在具有钢芯的钢丝绳上，当外层绳股发生的脱节或变得比内部绳股长的时候发生这种变形，笼状畸变的钢丝绳应立即报废。



12>绳股挤出

这种状况通常伴随笼状畸变一起产生，绳股被挤出说明钢丝绳不平衡，单丝弯曲从绳股中突出，绳股挤出的钢丝绳应立即报废。



13> 钢丝挤出

此种变形是一部分钢丝在背着绳轮槽的一侧拱起形成环状，这种变形常因冲击载荷而引起。此钢丝绳应报废。



14> 绳径局部增大

绳径局部实际直径严重增大 5% 以上，钢丝绳应立即报废。



15> 扭结

严重扭结的钢丝绳应立即报废。



16> 绳径局部减小

绳径局部严重减小的钢丝绳应报废。



17> 局部压扁

通过滑轮部分压扁的钢丝绳将会很快损坏，表现为断丝并可能损坏滑轮，如此情况的钢丝绳应立即报废。



18> 弯折

弯折是钢丝绳在外界影响下引起的角度变形，这种变形的钢丝绳应立即报废。



19>由于热或电弧的作用而引起的损坏

由于热的因素钢丝绳表面呈退火状态，电弧焊接触及钢丝绳造成断丝、断股，该钢丝绳应报废。

七、与钢丝绳有关的设备情况

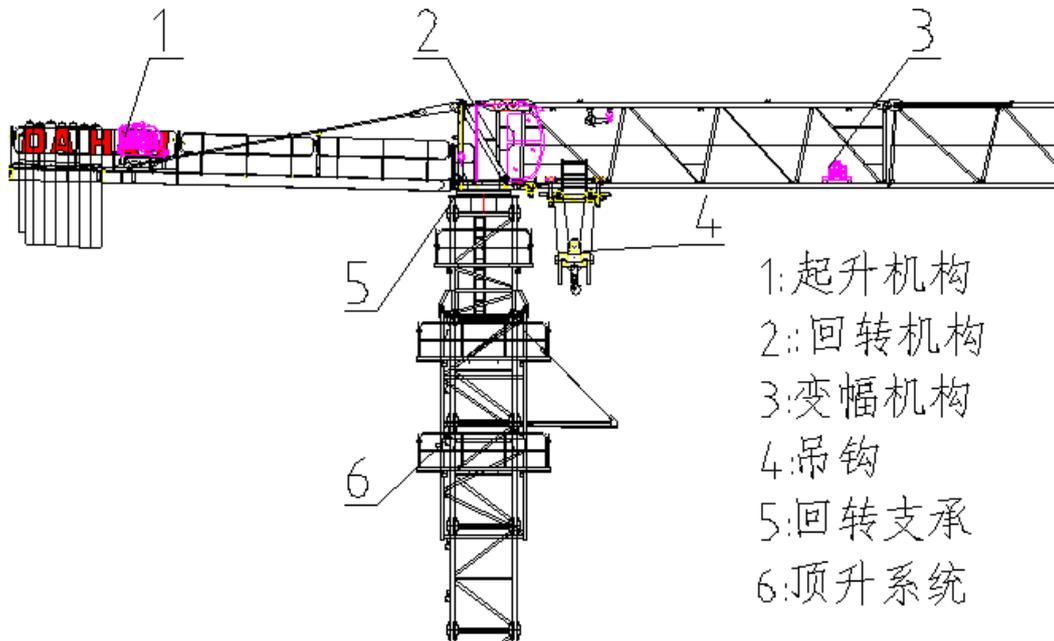
缠绕卷筒和滑轮应定期检查，以确保这些部件在其轴承上运转正常。不灵活或被卡住的滑轮或转动件引起急聚的磨损且不均匀，因而引起对钢丝绳的严重磨损。所有滑轮槽底半径应与绳的公称直径相适应。并设置防止绳脱槽装置，任何状态下保证钢丝绳在滑轮槽内正常运行。



- 1.钢丝绳损坏后，不允许插接后的钢丝绳在机械传动上使用。
- 2.任何情况不要让钢丝绳扭曲，这会损害钢丝绳的安全使用寿命。
- 3.每三个月对钢丝绳的全长进行一次仔细目测检查。

第十四章 塔机保养和维护

一、基本维护



1.塔机第一次使用和每次立塔前检查:

- 回转支承⑤:脂润滑滚道和轮齿,
- 检查钢丝绳和钢丝绳固定端;
- 检查吊钩④;
- 顶升系统⑥: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

- 回转机构②制动器;
- 变幅机构③制动器;
- 起升机构①制动器;
- 托绳装置;

3.周维护

回转支承⑤-脂润滑轮齿；

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、重量限制器、变幅行程限位器、起升高度限位器、回转限位器等)是否处于完好状态；

4.月维护

检查脂润滑钢丝绳；

检查脂润滑滑轮；

检查脂润滑卷筒轴承；

顶升泵站加工作液压油；

在立塔后至多 1 个月内检查高强螺栓的预紧力矩；

起升机构 1，对减速机进行加油；

检查重要受力结构件、重要焊缝及连接件(螺栓、销轴等)；

5.半年维护

润滑所有的润滑部位；

检查钢丝绳防扭装置；

电动机轴承:运行 1500 小时换一次油，至少一年一次；

6.年维护

全面检查高强螺栓；

检查吊钩④；

检查司机室的前推窗铰接处是否灵活，并定期润滑；

7.运行 2000 小时或 2 年后

回转机构②减速机换油；

起升机构①减速机换油；

变幅机构③减速机换油；

起升机构①制动系统换油；

顶升机构⑥:运行 2400 小时换油；

二、润滑

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。

2.润滑剂表

序号	名称	润滑部位	润滑剂类型	加油量
1	钢丝绳	起升、变幅钢丝绳	石墨钙基润滑脂 ZG-SSY1405-65	
2	减速机	起升减速机	工业闭式齿轮油 L-CkD150	按减速机加油标识加油
		变幅减速机	1、环境温度为-20℃~120℃时，0#减速机通用锂基润滑脂； 2、环境温度为-40℃~-20℃时，7023B#低温润滑脂；	
3	减速机	回转减速机	1、环境温度为-20℃~140℃时，000#锂基润滑脂； 2、环境温度为-50℃~-20℃时，7023B#低温润滑脂；	
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	所有滑轮	冬季:钙基润滑脂 ZG-2 夏季:钙基润滑脂 ZG-5	
6	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	吊钩	轴承	润滑油	
9	液压推杆	起升制动器	DB25	

3.轴承的润滑

1)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。

2)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。其值见下表所示：

转速比($n_{\text{极}}/n=A$)	润滑脂填充量
$A \leq 1.25$	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

4.加油

起升减速机、变幅减速机加油将机构相关章节。

5.钢丝绳的维护及保养

详见第十三章钢丝绳安装检验规定

三、回转支承维护

1. 塔机在运行过程中时，应确保被检查的螺栓不受由载荷和平衡重产生的拉伸作用的影响。使用力矩扳手(如果必要的话也可使用力矩增力扳手)检查螺栓紧固力矩。

2. 在检查过程中,可能会出现有一个或几个螺栓的紧固力矩值与表中所列数值不符,这种情况下,就有必要更换其中部分甚至全部螺栓。回转支承所用螺栓每隔 7 年或工作 14000 小时以后应全部更换一次。

3. 无论在更换螺栓后,还是(通常是用新螺栓)重新组装回转支承,拧紧安装螺栓,应在 180° 方向对称的连续进行,最后通过一遍。保证圆周上的螺栓由相同的预紧力。

4. 回转支承出厂时滚道内已注满 2 号极压锂基润滑脂(GB7324-1994), 每运转 50 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;

5. 机器长时间停止运转后, 必须加足新的润滑脂;

6. 暴露在外的齿面, 应每工作 10 天清除杂物一次, 并涂以相应的润滑脂;

7. 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;

8. 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;

9. 使用过程中禁止用水直接冲刷回转支承, 以防水进入滚道;

10. 严防较硬异物接近或进入啮合齿区;

11. 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。

四、滑轮组的维护和保养

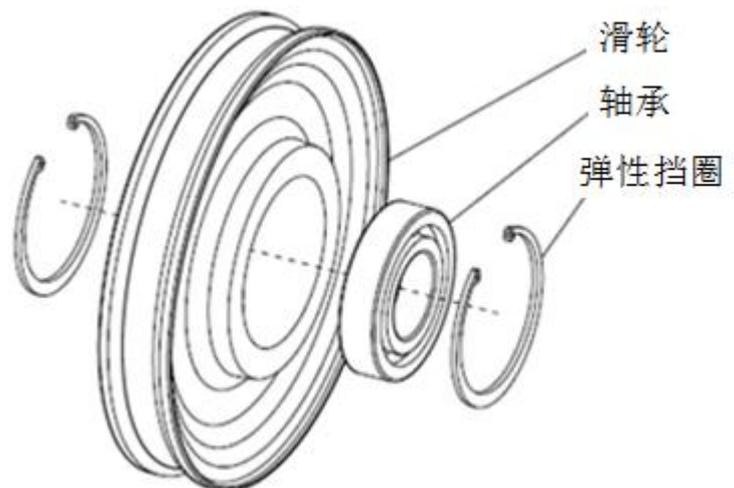
1. 检查滑轮组的轴承

轴承的日常检查:

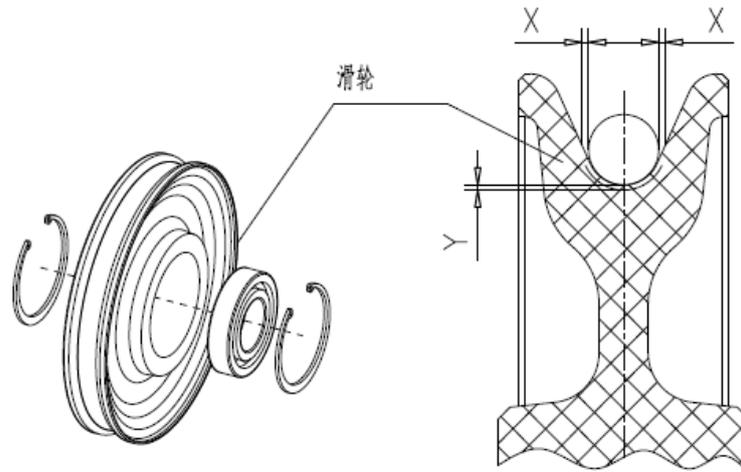
1. 是否有润滑油渗漏;
2. 轴端密封件;
3. 弹性隔圈;
4. 运行噪音和阻力;
5. 轴承间隙。

轴承的日常维护:

- 更换破损的轴承;
- 更换破损的隔圈。



2.检查滑轮



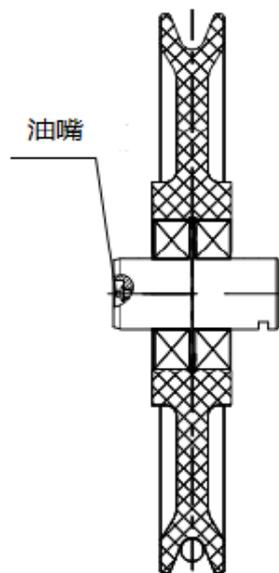
检查以下方面:

- 1.检查滑轮上是否有开裂和凹痕,损坏的滑轮必须立刻更换。
- 2.检查滑轮的磨损,更换磨损达到最大值的滑轮。

钢丝绳与滑轮槽侧边的间距记做 X,X 最大允许值为 5mm。

滑轮绳槽的理论底面与实际底面的间距记做 Y,Y 最大允许值为 3mm。

3.滑轮轴承的润滑



滑轮轴承的润滑点(油嘴)如上图所示,请及时润滑。

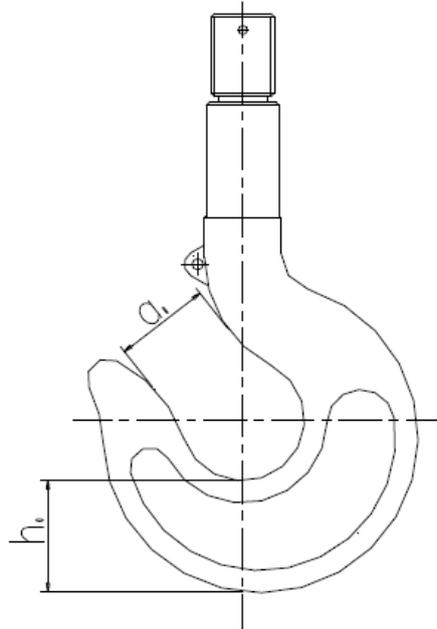
润滑油:3#锂基润滑脂。

五、吊钩

1.吊钩开口度

吊钩开口度初始值: $a_0=71\pm\frac{3}{2}$ (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。



2.磨损

初始值: $h_0=85\pm\frac{5}{2}$

吊钩在 h_0 方向上磨损不能超过 5%。严禁通过焊接来补偿吊钩的磨损。

3.表面裂纹

- 1.吊钩出现明显变形时, 应对吊钩采用合适方法进行表面裂纹检查,
- 2.吊钩的破损和表面裂纹可以去除, 但是不能留下缺口, 而且必需保证去除裂纹和破损后尺寸没有超出允差。
- 3.如果安装后, 不能进行检查吊钩, 那必须拆除再检查!
- 4.在检查前, 确保吊钩能够进行表面裂纹检查!

六、一般性故障及解决方法

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	1.箱体里油面过高; 2.油过于陈旧; 3.油受到严重污染;	1.检查油面高度,必要时调整油量; 2.检查上一次换油时间,若有必要则换油; 3.更换相应型号润滑油;
2	减速机轴承温度过高	1.润滑脂过量或太少; 2.润滑脂质量差; 3.轴承轴向间隙不符合要求或轴承已损坏	1.按规定更换适量的润滑脂; 2.更换合格的润滑脂; 3.更换轴承;
3	减速机漏油	1.起升减速机输入、输出密封圈损坏; 2.加油口空气盖滤网堵塞; 3.端盖及结合面密封损坏;	1.更换密封圈; 2.清除滤网堵塞网眼; 3.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	1.电机转向不对; 2.液压油不清洁,使溢流阀阀芯卡死; 3.管道爆裂漏油; 4.管道接头处松动; 5.管道接头处密封件损坏; 6.粗滤油器堵塞; 7.油泵长期过载而损坏;	1.检查电机线路; 2.拆下主阀,用煤油清洗干净; 3.拆下管道,将破裂处焊好或更换; 4.拧紧接头; 5.更换密封组合垫圈; 6.清洗滤油器; 7.更换油泵;
5	顶升机构电源接通后电机不旋转	1.接线端子及断路器处线路接头松落; 2.断路器发生过载或短路而自动脱扣或烧坏;	1.检查线路,按电气原理图接好线路; 2.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	1.油泵磨损、效率下降; 2.油量不足或滤油器堵塞; 3.手动换向阀阀杆与阀孔磨损严重; 4.油缸活塞密封有损伤,出现内泄漏;	1.修复或更换损坏件; 2.加足油量或清洗滤油器; 3.更换磨损部件或直接更换手动换向阀; 4.重新密封油缸活塞
7	顶升无力或不能顶升	1.油泵严重内泄; 2.溢流阀调定压力过低; 3.手动换向阀阀芯过度磨损; 4.溢流阀卡死;	1.修复或更换磨损件; 2.按要求调整压力; 3.更换阀芯 4.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

序号	故障现象	可能的故障原因	排除方法举措
10	顶升时发生颤动爬行	油缸活塞空气未排净;	按有关要求排气;
11	顶升有负载后自降	1.缸头上的平衡阀出现故障; 2.油缸活塞密封损坏;	1.排除故障; 2.更换密封件;
12	总起动按钮失灵	1.操作手柄没自动归零; 2.电控柜熔断器烧断; 3.启动按钮、停止按钮接触不良。	1.将手柄归零; 2.换熔断器; 3.修或换按钮。
13	起升动作时跳闸	1.起升电机过流, 过流断电器因过流吸合; 2.工地变压器容量不够或变压器至塔机动力电缆的线径不够。	1.检查起升刹车是否打开, 过流稳定值是否变化; 2.更换变压器或加粗电缆。
14	起升机构不能起动	1.控制线接错; 2.熔丝烧断; 3.电机电压过低; 4.绕组接线错误; 5.制动器未松闸; 6.负载过大或传动机械有故障;	1.核对接线图; 2.检查熔丝容量是否太小, 若小, 则更换; 3.测量电网电压; 4.检查绕组接线; 5.检查制动器电压及绕组是否有断路或卡住; 6.检查是否过载及传动机械部分是否有故障;
15	变幅机构有异常, 噪声、振动过大	1.定转子相擦; 2.电机轴和减速机轴不同心; 3.轴承严重缺油或损坏; 4.减速机内缺油; 5.齿轮磨损; 6.两相运行, 有异常声音;	1.检查定转子间隙是否均匀; 2.检查同轴度, 若过大, 则调整; 3.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; 4.添加规定型号的润滑油; 5.更换齿轮; 6.切断电源, 检查并修复;
16	变幅机构轴承过热	1.轴承损坏; 2.润滑脂过多或过少。	1.更换轴承; 2.按要求加润滑脂。
17	变幅机构带电	1.电源线及接地线接错; 2.接地不良; 3.电机接线擦伤接地;	1.查出并纠正; 2.接地要接触良好; 3.查出并纠正;

序号	故障现象	可能的故障原因	排除方法举措
18	回转无力或 回转不动	<ol style="list-style-type: none"> 1.风标制动器未打开; 2.耦合器油量不足; 3.电机损坏; 4.风力较大, 逆风运行; 	<ol style="list-style-type: none"> 1.拆开检查, 查看风标制动器是否能打开, 并排除风标故障; 2.给耦合器加规定型号的油; 3.更换电机; 4.风力较弱时或顺风运行;
19	变幅机构电机温升过高或冒烟	<ol style="list-style-type: none"> 1.负载过大; 2.负载持续及工作不符合规定; 3.两相运行; 4.电源电压过低或过高; 5.电机绕组接地或匝间、相间短路; 6.摩擦片间隙不对; 7.制动和释放时间不对; 8.电机通风道阻塞, 温度升高; 9.制动器打开不彻底, 或未打开引起电机无动作, 电机发热; 	<ol style="list-style-type: none"> 1.测定子电流, 若大于额定值, 则应减小负载; 2.按规定进行操作; 3.测量三相电流, 排除故障; 4.检查输入电压并排除故障; 5.找出原因, 并修复; 6.按要求调节间隙; 7.检查制动器电压及延迟断电器动作时间, 消除故障; 8.保持通风道畅通; 9.按要求调整制动器;
20	卷筒排绳不良、跳圈	<ol style="list-style-type: none"> 1.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; 2.起升机构安装偏斜; 3.起升机构卷筒中心线与平衡臂中心线不对中; 4.起升机构底架安装不平; 5.卷筒上层钢丝绳压入到下层; 	<ol style="list-style-type: none"> 1.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); 2.检查底架是否有偏斜, 如偏斜, 则调整; 3.调整机构安装座, 使卷筒中心线与平衡臂中心线对中; 4.检查底架水平度, 如不平, 则调整; 5.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;

序号	故障现象	可能的故障原因	排除方法举措
21	按下启动按钮塔机无任何的反应	<ol style="list-style-type: none"> 1.无电源; 2.开关未闭合; 3.急停按钮(位于右联动台)没有复位; 4.联动台下航空插头有松动或已脱落; 5.零档位开关未复位或损坏; 6.总接触器不能吸合; 	<ol style="list-style-type: none"> 1.通过工地解决; 2.合上总电源开关; 3.顺时针旋转急停按钮,使其复位线路导通; 4.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; 5.将零挡复位或直接更换; 6.维修或更换总接触器;
22	按下启动按钮后有反应,但不能正常启动	<ol style="list-style-type: none"> 1.电源相序错误; 2.电源缺相(工地线路断线或烧断保险); 3.相序继电器质量问题; 4.相序继电器上的电压范围设定不正确; 	<ol style="list-style-type: none"> 1.检查工地电源相序或关闭总电源后,任意更换 U2,V2,W2 两相之间的位置; 2.联系工地解决、更换保险; 3.更换相序继电器; 4.调整相序继电器上的电压;
23	断路器频繁跳闸(并不是每次工作都跳)	<ol style="list-style-type: none"> 1.开关额定电流过小 	<ol style="list-style-type: none"> 1.选择电流大一个级别的开关
24	塔机启动后不稳定,总接触器反复弹出	<ol style="list-style-type: none"> 1.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; 2.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); 3.航空插头松动,使总启动线路接触不良 	<ol style="list-style-type: none"> 1.调整相序继电器的电压或直接更换; 2.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; 3.检查航空插头的各连接点,若有松动,则拧紧。
25	漏电断路器跳闸	<ol style="list-style-type: none"> 1.漏电开关(包括总漏电开关、三级漏电开关)问题; 2.电机绝缘损坏或者匝间短路; 3.电缆线磨损(断开总电源开关,漏电开关仍然跳闸); 	<ol style="list-style-type: none"> 1.将跳闸的漏电开关更换为正规厂家的漏电开关; 2.修复电机; 3.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);

序号	故障现象	可能的故障原因	排除方法举措
26	塔机吊钩带电	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。	使用符合标准的尼龙吊索
27	施耐德变频器(起升)常见故障	<ol style="list-style-type: none"> 1.负载不跟随； 2.电机短路； 3.电机抖动； 	<ol style="list-style-type: none"> 1.编码器接线错误或编码器损坏； 2.编码器接线错误，重新接线； 3.编码器接线错误，重新接线；
28	起升机构无中高速	<ol style="list-style-type: none"> 1.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无高速)； 2.重量 50%限位、起升限速； 3.kHH 接触器常开触点损坏，使得 kHB 刹车接触器不可吸合； 	<ol style="list-style-type: none"> 1.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 2.检查重量 50%限位以及起升限速接触器触点是否闭合； 3.更换 kHH 接触器或其常开触点；
29	起升有抖动或异响-电气故障(变频除外)备注:在保证安全的情况下，抬起升刹车，让吊钩自由下滑，在自由下滑过程中有抖动或异响，则属机械问题。无异响时，则可以排除机械的故障，属电气方面问题	<ol style="list-style-type: none"> 1.电源缺相(最重要的原因是接触器主触点损坏，有一相不能正常接触)； 2.空档位时，仍有起升接触器吸合。 <ol style="list-style-type: none"> 1)接触器机械性卡死或触点电流过大烧坏粘死，不能自动复位； 2)说明 PLC 损坏； 3)接触器线圈控制线与其他线路短路； 	<ol style="list-style-type: none"> 1.更换接触器； 2. <ol style="list-style-type: none"> 1)更换接触器； 2)更换 PLC 或修理 PLC； 3)重新布线；

序号	故障现象	可能的故障原因	排除方法举措
30	不能向左或向右回转	1.回转限位(任何塔机); 2.联动台到 PLC 线路故障 3.PLC 电位计在调试区域; 4.变频器故障(适用于变频控制的回转机构); 5.接触器故障(适用于非变频控制的回转机构); 6.电机转子损坏; 7.电阻箱损坏(YZR 电机); 8.定子接线错误; 9.安装时两回转电机接线错误(适用于两台以上电机的回转);	1.调整、检查回转限位器及线路; 2.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; 3.逆时针旋转 1 号电位计, 直至 PLC 不再报警即可; 4.排除变频器故障; 5.排除接触器故障; 6.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; 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; 7.更换电阻箱或连接已断的电阻丝; 8.按规定重新接线(三角形/星形接法); 9.更换其中反向运行电机电源线的相序;
31	小车前后不能运行	1.限位器限位或相应线路不通; 2.联动台对 PLC 输入没有正常导通 3.联动台开关触点损坏; 4.PLC 损坏; 5.中间继电器故障; 6.接触器的原因电机缺相; 7.小车断路器跳闸; 1)断路器偶然跳闸; 2)刹车不能正常打开, 电机过载出现跳闸; 3)电机损坏导致跳闸;	1.调整限位, 或排除不通的线路; 2.若线路不通, 则重新接线或更换航空电缆; 3.更换联动台或修理; 4.更换或维修 PLC; 5.更换或维修有故障的中间继电器; 6.更换相应的接触器(只有收小车时出现该问题, 为收小车接触器 kVBW 故障; 只有走小车时出现该问题, 为走小车接触器 kVFW 故障; 前后低速都出现该问题, 可能为低速接触器 kVL 故障; 7.1)合闸后即可解决问题; 2)手动将刹车接触器 kV 日按下, 再用螺丝刀等工具将刹车片与电机端部接触处撬开后即可; 3)更换或维修电机;
32	小车无高速	1.力矩限位器限位; 2.小车限速限位; 3.联动台到 PLC 无高速输入信号;	1.减轻吊重; 2.正常情况; 3.重新接线或检查联动台内触点开关;

QTZ125-H6015A2-8C 型 125t•m 防台风补充说明

一、概述

我国沿海地区都制定相应的地方标准用以应对台风；根据 GB/T13752-2017《塔式起重机设计规范》及相关法规，在《QTZ125-H6015A2-8C 型 125t•m 塔式起重机产品说明书》的基础上编制本补充说明，适应于我国计算风压超出 800Pa 的上海以南沿海地区，境外可参考使用；

依据 GB/T13752-2017《塔式起重机设计规范》风压高度变化系数 K_h 如下表：

		$K_h = \left[\frac{(h/10)^{0.14} + 0.4}{1.4} \right]^2$													
高度 h m	≤10	10 ~ 20	20 ~ 30	30 ~ 40	40 ~ 50	50 ~ 60	60 ~ 70	70 ~ 80	80 ~ 90	90 ~ 100	100 ~ 110	110 ~ 120	120 ~ 130	130 ~ 140	140 ~ 150
K_h	1.00	1.09	1.21	1.29	1.36	1.42	1.47	1.52	1.56	1.60	1.63	1.67	1.70	1.73	1.75
高度 h m	150 ~ 160	160 ~ 170	170 ~ 180	180 ~ 190	190 ~ 200	200 ~ 210	210 ~ 220	220 ~ 230	230 ~ 240	240 ~ 250	250 ~ 260	260 ~ 270	270 ~ 280	280 ~ 290	290 ~ 300
K_h	1.78	1.80	1.83	1.85	1.87	1.89	1.91	1.93	1.95	1.97	1.99	2.01	2.02	2.04	2.05

注：计算非工作状态风载荷时，可沿高度划分成 10m 高的等风压段，以各段中点高度的系数 K_h (即表列数字) 乘以计算风压；也可以取结构顶部的计算风压作为塔式起重机全高的定值风压。

依据 GB/T13752-2017《塔式起重机设计规范》非工作状态常用的计算风速和计算风压值及其与 10min 时距平均暴风风速 v_b 、风力等级的对应关系如下表：

风力级别	计算风速	平均风速	计算风压
	V_n (m/s)	V_b (m/s)	p_n (Pa)
11 级	40.0	28.6	1000
11 级	42.0	30	1100
11 级	43.8	31.3	1200
12 级	45.6	32.6	1300
12 级	47.3	33.8	1400

二、塔机独立高度及附着自由端要求

不同计算风压下，本机非工作状态独立高度以及附着后塔身最大自由端高度见下表：

风力级别	计算风压	塔身配置	塔身最大独立高度 (注 1)	起升高度	第一道附着高度位置	附着后≤100m塔身最大自由端高度(注 2)	附着后>100m塔身最大自由端高度(注 3)
	(Pa)		(m)	(m)	(m)	(m)	
11 级	1000	1+3+9	43.5	44.3	36	34.5	31.5
11 级	1100	1+3+8	40.5	41.3	33	34.5	31.5
11 级	1200	1+3+8	40.5	41.3	33	34.5	31.5
12 级	1300	1+3+7	37.5	38.3	30	31.5	28.5
12 级	1400	1+3+7	37.5	38.3	30	31.5	28.5

注 1:此独立高度数值是套架在最顶部数值，如将套架拆掉或降落至最低处，塔身增加 1 节，起升高度增加 3.0m；

注 2:附着后≤100m 塔身最大自由端高度:起升高度不大于 100m 时，最上面一道附着点到最上面一节塔身节上端面的垂直距离。此数值为套架在最顶部数值，如将套架落至允许降落的最低处，自由端高度增加 3.0m,但自由端不得超过 34.5m；

注 3:附着后>100m 塔身最大自由端高度:起升高度大于 100m 时，最上面一道附着点到最上面一节塔身节上端面的垂直距离。此数值为套架在最顶部数值，如将套架落至允许降落的最低处，自由端高度增加 3.0m；但自由端不得超过 34.5m

不同计算风压下，本机非工作状态独立高度基础荷载值见下表：

风力级别	计算风压 (Pa)	塔身配置	起升高度 (m)	垂直力 kN	弯矩 kN.m	水平力 kN	备注
11 级	1000	1+3+9	44.3	567	3060	114	
11 级	1100	1+3+8	41.3	555	2895	117	
11 级	1200	1+3+8	41.3	555	3231	128	
12 级	1300	1+3+7	38.3	542	2977	129	
12 级	1400	1+3+7	38.3	542	3267	139	

广东省防台风使用说明

一、概述

根据《广东省建筑起重机械防御台风安全技术指引》及国家现行安全技术标准，在《QTZ125-H6015A2-8C 型 125t•m 塔式起重机使用说明书》的基础上编制的补充说明，若《使用说明书》与本说明书相抵触处，以本说明书为准。本说明书适用于广东省使用的塔机。

每年6月1日-10月31日为台风防御期。塔机非工作状态 10m 高处的计算风压，台风防御期根据《广东省建筑起重机械防御台风安全技术指引》表 3.0.3 的规定进行取值如表 1 所示，台风防御期及非台风防御期均根据 GB/T 13752-2017 表 21 的规定考虑风压高度变化系数 K_h 。

表 1：广东地区建筑起重机械非工作状态 10m 高处计算风压

防控区等级	包括地区	非工作状态计算风压 Pa(N/m ²)	风力等级
特级防御区	汕尾市、珠海市、汕头市、湛江市、潮州市、惠来县、深圳市、阳江市、茂名市	1000/1200	11
重点防御区	揭阳市(不含惠来县)、东莞市、中山市、惠州市、广州市、佛山市、江门市(不含上川岛、下川岛)、肇庆市	800/1000	10/11
一般防御区	云浮市、梅州市、韶关市、河源市、清远市	600/800	9/10

注：

1.台风期间，当施工现场周边可能受建筑起重机械影响的区域非常重要或者人员难以撤离时，非工作状态 10m 高处计算风压应取大值，否则可取小值。

2.对施工现场风压有特殊规定的，风压取值应从其规定，如核电站等特殊工程对风压有特殊规定。

二、最大独立起升高度

非台风防御期，塔机最大独立起升高度、附着要求见使用说明书

台风防御期，塔机最大独立起升高度如表 2，适用于螺栓固定式基础

表 2：台风防御期塔机最大独立起升高度

非工作状态计算风压 (Pa)	最大独立起升高度(m)	
	不降套架	降套架
1200	41.3	44.3
1000	44.3	47.3
800	50.3	50.3

注：

1.降套架是指在独立高度时，将套架降至离地面最近的距离，且将套架可靠的固定在塔身上（换步挂鞋必需可靠的的固定在塔身的踏步上，采取措施保证套架在水平方向不能晃动）。安装附着架后，必须将套架降至离最上层附着最近处，并将套架可靠的固定在塔身上。

2.特殊区域要求非工作状态计算风压超过 1200Pa 请与本公司联系。

三、附着要求

塔机由非台风防御期转入台风防御期，非台风防御期安装的附着间距可维持不变，塔身悬高符合台风防御期的使用要求即可。

塔机由台风防御期转入非台风防御期，台风防御期安装的附着间距可维持不变，塔身悬高符合非台风防御期的使用要求即可。

台风防御期和入非台风防御期都可以按台风防御期附着要求使用。

塔机附着后最大起升高度同使用说明书，若续加高请咨询我公司。

“塔身悬高”是指最上面一道附着点到塔身最上面一节标准节上端面的垂直距离。

1、非工作状态计算风压 1200 (Pa)

表 3：非工作状态计算风压 1200 (Pa) 塔机附着原则

附着原则		不降顶升套架	降顶升套架
第一道附着	塔身悬高 h0	$h_0 \leq 34.5m$	$h_0 \leq 37.5m$
	附着高度 h1	$24m \leq h_1 \leq 33.15m$	$27m \leq h_1 \leq 36.15m$
第二道附着及以上附着	起升高度 $H \leq 100m$	塔身悬高 h0	$h_0 \leq 34.5m$
		附着间距 hn	$18m \leq h_2 \leq 27m$
	起升高度 $H > 100m$	塔身悬高 h0	$h_0 \leq 31.5m$
		附着间距 hn	$18m \leq h_2 \leq 24m$

2、非工作状态计算风压 1000 (Pa)

表 4: 非工作状态计算风压 1000 (Pa) 塔机附着原则

附着原则			不降顶升套架	降顶升套架
第一道附着	塔身悬高 h_0		$h_0 \leq 34.5\text{m}$	$h_0 \leq 37.5\text{m}$
	附着高度 h_1		$24\text{m} \leq h_1 \leq 33.15\text{m}$	$27\text{m} \leq h_1 \leq 36.15\text{m}$
第二道附着及以上附着	起升高度 $H \leq 100\text{m}$	塔身悬高 h_0	$h_0 \leq 34.5\text{m}$	$h_0 \leq 37.5\text{m}$
		附着间距 h_n	$18\text{m} \leq h_2 \leq 27\text{m}$	$18\text{m} \leq h_2 \leq 30\text{m}$
	起升高度 $H > 100\text{m}$	塔身悬高 h_0	$h_0 \leq 31.5\text{m}$	$h_0 \leq 34.5\text{m}$
		附着间距 h_n	$18\text{m} \leq h_2 \leq 24\text{m}$	$18\text{m} \leq h_2 \leq 27\text{m}$

3、非工作状态计算风压 800 (Pa)

非工作状态计算风压 800Pa 时，塔机附着要求和使用说明书一致。

深圳市防台风使用说明

一、概述

根据深圳市《建筑起重机械防台风安全技术规程》及国家现行安全技术标准，在《QTZ125-H6015A2-8C 型 125t•m 塔式起重机使用说明书》的基础上编制的补充说明，若《使用说明书》与本说明书相抵触处，以本说明书为准。本说明书适用于深圳市使用的塔机。

每年 6 月 1 日-10 月 31 日为台风季。塔机非工作状态 10m 高处的计算风压，台风季为 1000Pa(岛屿、高地等特殊情况除外)，非台风季为 800Pa(岛屿、高地等特殊情况除外)，台风季及非台风季均根据 GB/T 13752-2017 表 21 的规定考虑风压高度变化系数 K_h 。

二、最大独立起升高度

非台风季，塔机最大独立起升高度、附着要求见使用说明书

台风季，塔机最大独立起升高度如表 1，适用于螺栓/支腿固定式基础

表 1：台风季塔机最大独立起升高度

非工作状态计算风压 (Pa)	最大独立起升高度(m)	
	不降套架	降套架
1000	44.3	47.3

注：

- 降套架是指在独立高度时，将套架降至离地面最近的距离，且将套架可靠的固定在塔身上（换步挂鞋必需可靠的的固定在塔身的踏步上，采取措施保证套架在水平方向不能晃动）。安装附着架后，必须将套架降至离最上层附着最近处，并将套架可靠的固定在塔身上。
- 特殊区域要求非工作状态计算风压超过 1000Pa 请与本公司联系。

三、附着要求

塔机由非台风季转入台风季，非台风季安装的附着间距可维持不变，塔身悬高符合台风季的使用要求即可。

塔机由台风季转入非台风季，台风季安装的附着间距可维持不变，塔身悬高符合非台风季的使用要求即可。

台风季和入非台风季都可以按台风季附着要求使用。

塔机附着后最大起升高度同使用说明书，若续加高请咨询我公司。

“塔身悬高”是指最上面一道附着点到塔身最上面一节标准节上端面的垂直距离。

1、非工作状态计算风压 1000 (Pa)

表 2：非工作状态计算风压 1000 (Pa) 时塔机附着原则

附着原则		不降顶升套架	降顶升套架
第一道附着	塔身悬高 h_0	$h_0 \leq 34.5\text{m}$	$h_0 \leq 37.5\text{m}$
	附着高度 h_1	$24\text{m} \leq h_1 \leq 33.15\text{m}$	$27\text{m} \leq h_1 \leq 36.15\text{m}$
第二道附着及以上附着	起升高度 $H \leq 100\text{m}$	塔身悬高 h_0	$h_0 \leq 34.5\text{m}$
		附着间距 h_n	$18\text{m} \leq h_2 \leq 27\text{m}$
	起升高度 $H > 100\text{m}$	塔身悬高 h_0	$h_0 \leq 31.5\text{m}$
		附着间距 h_n	$18\text{m} \leq h_2 \leq 24\text{m}$

2、非工作状态计算风压 800 (Pa)

非工作状态计算风压 800Pa 时，塔机附着要求和使用说明书一致。

海南省防台风使用说明

一、概述

本补充说明根据《海南省建筑塔式起重机防台风安全技术标准》及国家现行安全技术标准，在使用说明书的基础上编制的补充说明，若原使用说明书与本补充说明相抵触处，以本补充说明为准。本说明书适用于海南省使用的 1 级、2 级和 3 级防控区的 QTZ125-H6015A2-8C 型 125t•m 塔机。

在特级防控区使用以上型号的塔机请咨询我公司。

塔机非工作状态 10m 高处的计算风压根据《海南省建筑塔式起重机防台风安全技术标准》表 4.1.2 的规定进行取值，并根据 GB/T13752-2017 表 21 的规定考虑风压高度变化系数 K_h 。

表 1:海南地区塔机非工作状态 10m 高处计算风压

防控区等级	所含区域	非工作状态计算风压 $p_n(\text{Pa})$
特级	三沙市	1500
1 级	海口市、三亚市、文昌市、琼海市、万宁市、陵水县	1400
2 级	儋州市、洋浦经济开发区、东方市、澄迈县、临高县、昌江县、乐东县	1200
3 级	五指山市、定安县、屯昌县、白沙县、保亭县、琼中县	1000

二、塔机最大独立起升高度

海南省各级防控区塔机最大独立起升高度如表 2 所示。

表:2 塔机最大独立起升高度

防控区等级	非工作状态计算风压 $P_n(\text{Pa})$	不降顶升套架 (m)	降顶升套架 (m)
1 级	1400	38.3	41.3
2 级	1200	41.3	44.3
3 级	1000	44.3	47.3

三、附着原则

海南省各级防控区台风季塔机非工作状态悬高如表 3、表 4、表 5 所示。

1 级防控区塔机附着原则表 3

表 3:1 级防控区塔机非工作状态悬高

		不降顶升套架	降顶升套架
塔身悬高 H_0	起升高度 $\leq 100\text{m}$	$h_0 \leq 31.5\text{m}$	$h_0 \leq 34.5\text{m}$
	起升高度 $> 100\text{m}$	$h_0 \leq 28.5\text{m}$	$h_0 \leq 31.5\text{m}$

2 级防控区塔机附着原则表 4

表 4:2 级防控区塔机非工作状态悬高

		不降顶升套架	降顶升套架
塔身悬高 H_0	起升高度 $\leq 100\text{m}$	$h_0 \leq 34.5\text{m}$	$h_0 \leq 37.5\text{m}$
	起升高度 $> 100\text{m}$	$h_0 \leq 31.5\text{m}$	$h_0 \leq 34.5\text{m}$

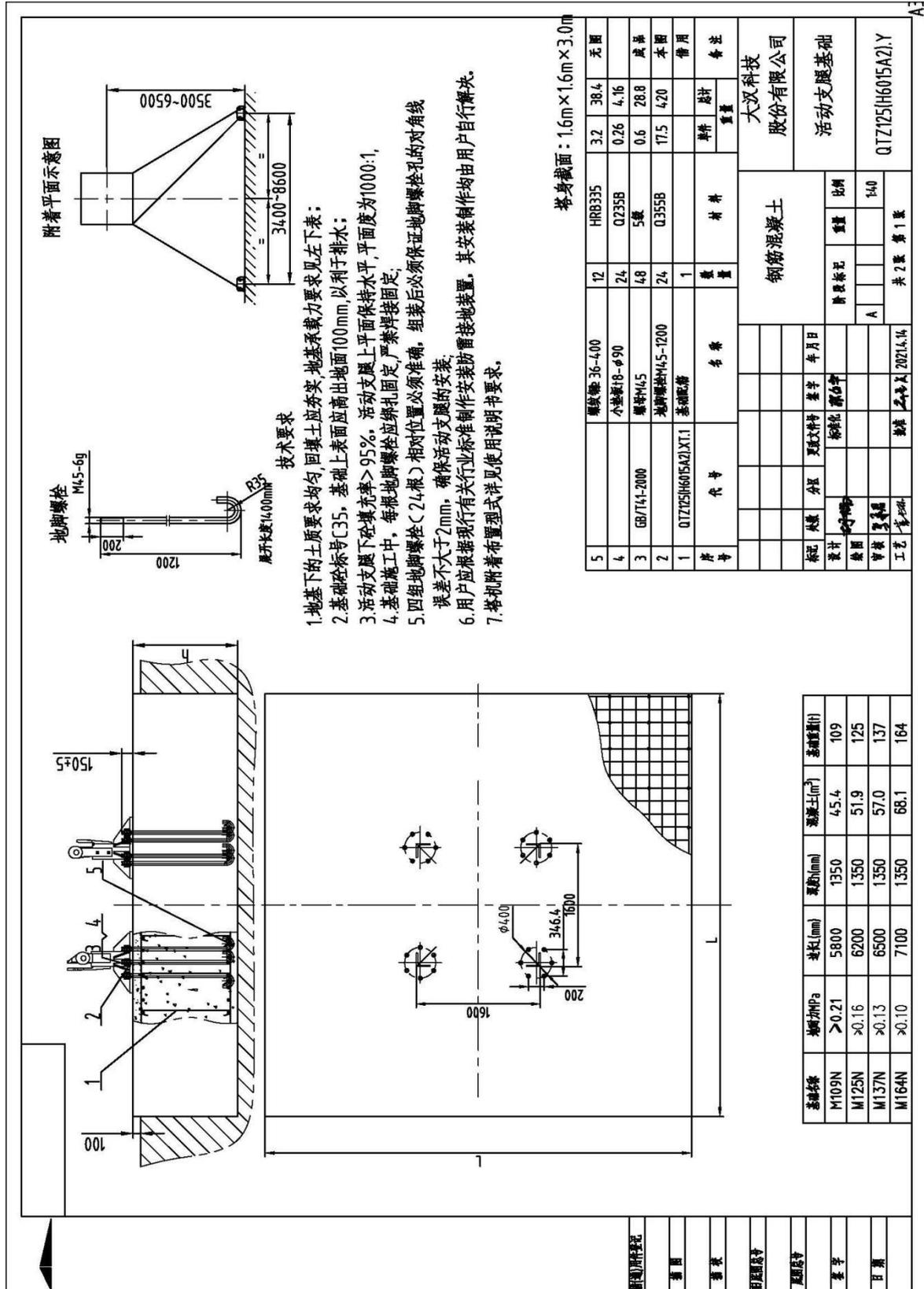
3 级防控区塔机附着原则表 5

表 5:3 级防控区塔机非工作状态悬高

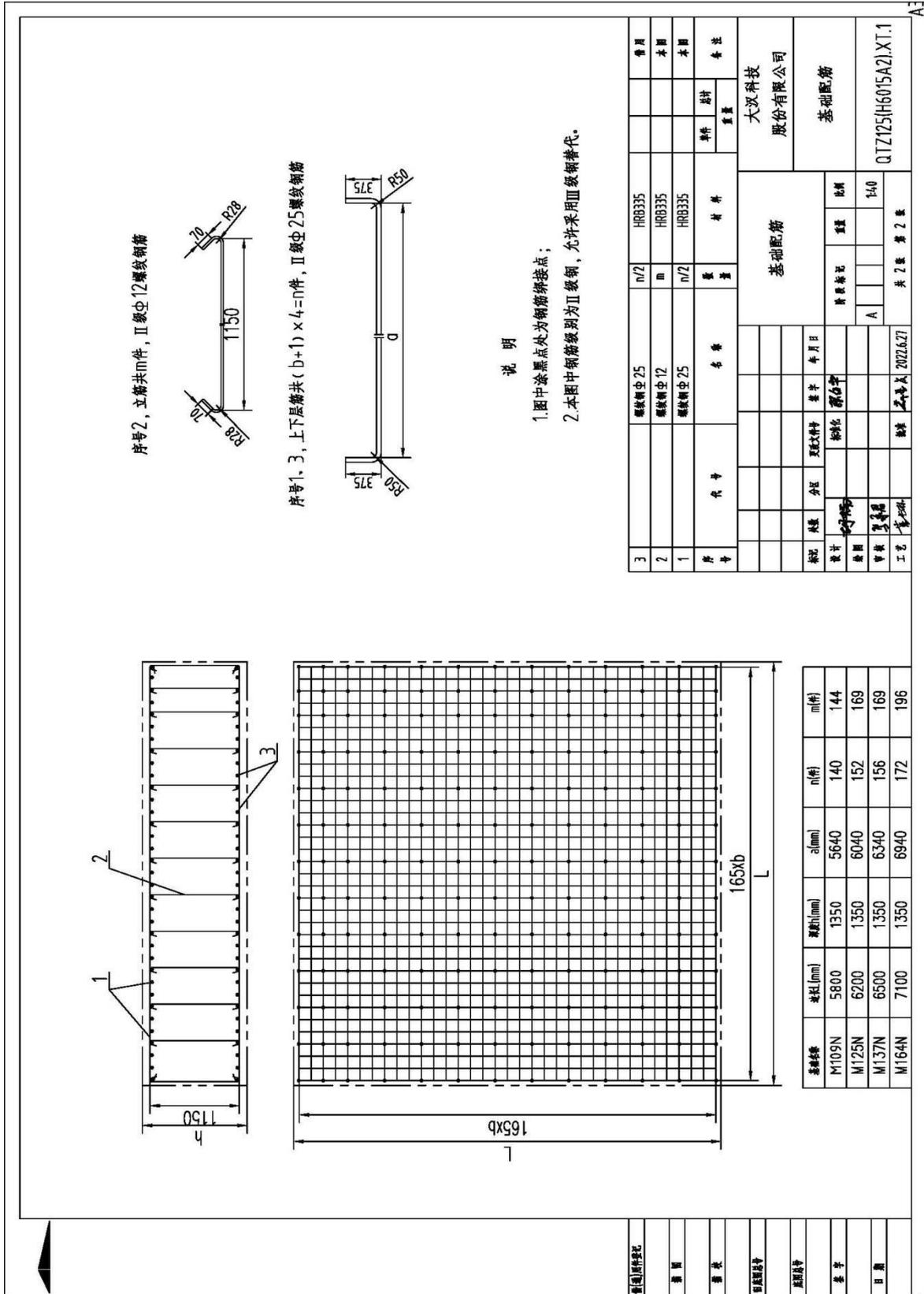
		不降顶升套架	降顶升套架
塔身悬高 H_0	起升高度 $\leq 100\text{m}$	$h_0 \leq 34.5\text{m}$	$h_0 \leq 37.5\text{m}$
	起升高度 $> 100\text{m}$	$h_0 \leq 31.5\text{m}$	$h_0 \leq 34.5\text{m}$

注:塔身悬高 H_0 最上面一道附着点到最上面一节塔身节上端面的垂直距离。

附图二:活动支腿基础图



附图三:基础配筋图



大汉科技股份有限公司

地 址：山东省济南市章丘区明水经济开发区赭山工业园

电 话：0531-83260789

售后服务电话：0531-83261566

网 址：www.dhtj.com

电子信箱：chinadhtj@163.com

邮 编：250200