



思想构筑未来



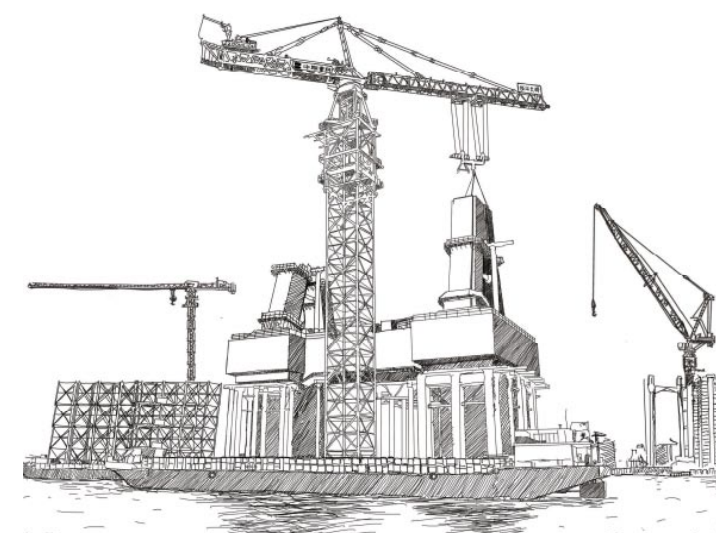
塔式
起重
机

QTZ250(T7020-12E) 塔式起重机 操作手册

中联重科股份有限公司

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

操
作
手
册



中联重科股份有限公司



T7020-12E 塔式起重机操作手册

T7020-12E-138Z-A01

致用户

尊敬的用户：

您好！感谢您选择中联塔式起重机。

此安全提示是产品不可分割的重要组成部分，在操作使用塔式起重机之前，请仔细阅读和充分理解。

塔式起重机属于特种设备，具有严格的安全要求，任何违规操作都有可能导致设备损坏，更有可能造成严重的人员伤亡、经济损失和社会影响的安全事故，为保证产品安全可靠地运行，请严格遵守《塔式起重机安全提示》的规定，对违反规定所造成的后果，我公司将不予承担！设备在使用时如有疑问，请及时联系我公司服务工程师，我们将为您提供及时有效的技术支持。

塔式起重机设备进行交接或转让时，请务必将本安全提示交给接受人。

中联重科股份有限公司

塔式起重机安全提示

1、操作、装拆人员必须经相关主管部门考核合格，并取得相应资质证书；操作人员必须熟悉塔式起重机的操作规程、性能和状态；装拆人员必须熟知装拆的操作规程，并严格按照操作规程作业。

2、操作及装拆人员身体状况必须能胜任操作、装拆要求，严禁疲劳作业、酒后作业及服用可影响人精神状况的药物后作业；操作、装拆人员必须按规定着安全带、安全帽等安全防护装备。

3、装拆作业必须由有相应资质证书的专业队伍进行；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；装拆作业前必须编制装拆作业指导书，应根据要求分阶段进行检验，阶段及整机检验记录应完备，经技术负责人审查签证后，方可交付使用。

4、装拆作业、维护保养必须在白天进行；当塔机最高处风速大于14m/s，遇大风、浓雾、雨雪、雷电等恶劣天气，遇突然停电、机械故障等意外情况，短时间不能继续作业时，在保障塔机及相关部件处于安全、稳定状态并经检查、确认无隐患后，应停止装拆、维护保养作业。

5、电气设备的安装、维修必须由电气专业人员进行。

6、塔式起重机的平衡重、压重、固定基础、行走轨道及基础必须满足《用户手册》和施工图的技术要求。

7、行走式塔机就地转为附着式使用时，应确保轨道基础的承载能力，并应切断行走机构电源、设置阻挡行走轮移动的支座。

8、各零部件和安全装置必须保持完好状态，严禁带故障运行；操作过程中需要停止作业时，必须使塔机处于安全状态后，再停止作业。

9、严禁在强腐蚀、爆炸气体、爆炸粉尘的环境中操作使用；在无线电台、电视台或其他强电磁波发射天线附近使用时，应采取保护措施，避免电磁波对电器控制的影响，与吊钩接触的操作人员，应戴穿绝缘手套和绝缘鞋，并应在吊钩上挂接临时放电装置。

10、必须配置漏电保护开关。

11、司机室内必须配备适用于油、电器等着火的灭火器，并确保灭火器处于有效状态。

12、每次操作前，必须鸣响警笛，确认安全和目的明确后，才允许进行操作

13、严禁采用限位装置作为停止运行的控制开关，接近极限位置时应主动降低到低速档运行。

14、雨雪天气作业前，应先试吊，确认制动器灵敏可靠后方可进行作业。

15、遇到台风、地震等极端预报情况，应提前采取降塔、锚固等措施，确保塔机安全。

16、停机关闭总电源前，必须确保回转制动器处于松开状态，吊钩升高至接近上极限的高度，载重小车停放在最小幅度处；行走式塔机应停放在不妨碍回转的位置并锁紧所有的夹轨器和锚固装置。

17、发生碰撞、拉挂、变形、开裂、卷边等事故时，客户需及时与我公司售后服务部进行联系，由我司派人进行全面检查，观察和判断设备是否存在有隐性损伤。

18、必须使用原厂配件。

19、未经允许，禁止对设备做出任何可能影响安全的修改。

提示：未尽事宜必须按照《用户手册》中的规定执行。

安全信息说明

说明书涉及的安全警示图标如下：



高度危险警惕，如不可避免将导致死亡或严重伤害。



中度危险警惕，如不可避免可能导致严重伤害。



轻度危险要关注，如不可避免可能导致轻微或中度伤害。



安全提示标志，若忽略可能导致财产损失。



对个别信息进行提示说明。



强调个别信息的重要性。



说明此操作不符合安全规范，容易发生伤亡事故，所以禁止执行。

目录

致用户.....	I
塔式起重机安全提示.....	II
安全信息说明.....	IV
1 安全标识.....	1-1
1.1 安全标识说明.....	1-3
1.2 安全标识在塔机中的位置.....	1-8
2 技术参数.....	2-1
2.1 总体布置示意图.....	2-3
2.1.1 整机外型尺寸	2-3
2.1.2 附着式整机外型尺寸	2-4
2.2 整机性能参数表.....	2-5
2.3 机构技术性能特性曲线.....	2-6
2.4 性能特性曲线.....	2-8
2.5 吊重允许风速.....	2-17
2.5.1 二倍率时吊重迎风面积与许用风速的关系	2-17
2.5.2 四倍率时吊重迎风面积与许用风速的关系	2-26
2.6 塔机基础载荷.....	2-35
2.6.1 支腿固定式塔机基础载荷	2-35
2.6.2 底架固定式塔机基础载荷.....	2-44
3 运输.....	3-1
3.1 注意事项.....	3-3
3.2 运输单元.....	3-4
4 准备.....	4-1
4.1 主要部件的吊装重量及安装尺寸.....	4-3
4.2 底架固定式和行走式塔机压重.....	4-5
4.2.1 压重配置表	4-5
4.2.2 压重图	4-9
4.3 平衡重.....	4-14
4.3.1 平衡重配置表	4-14
4.3.2 平衡重图	4-15

4.4 塔机基础图.....	4-22
4.4.1 支腿固定式塔机基础图	4-22
4.4.2 底架固定式塔机基础图	4-25
4.4.3 行走式塔机基础图	4-28
4.5 固定基础计算.....	4-32
4.5.1 计算偏心距	4-32
4.5.2 计算地耐力	4-33
4.6 安装用起重机的选择.....	4-34
4.7 支腿固定式塔机的准备工作.....	4-36
4.7.1 支腿固定式塔机与建筑物之间的允许距离	4-36
4.7.2 安装预埋支腿	4-36
4.7.3 浇注混凝土	4-38
4.7.4 防雷保护	4-39
4.8 底架固定式塔机的准备工作.....	4-40
4.8.1 底架固定式塔机与建筑物之间的允许距离	4-40
4.8.2 制作底架固定式塔机基础	4-40
4.8.3 安装固定底架	4-41
4.9 行走式塔机的准备工作.....	4-45
4.9.1 行走式塔机与建筑物之间的允许距离	4-45
4.9.2 制作行走式塔机基础	4-45
4.9.3 安装行走机构	4-45
4.9.4 安装行走底架	4-50
4.9.5 安装电缆卷筒支架和电缆卷筒	4-50
5 立塔和拆塔.....	5-1
5.1 注意事项.....	5-3
5.2 高强度螺栓.....	5-4
5.3 销轴及开口销的安装.....	5-6
5.4 塔机布局图.....	5-7
5.5 立塔.....	5-8
5.5.1 安装塔身节	5-8
5.5.2 安装爬升架	5-11
5.5.3 安装过渡节与引进系统	5-16
5.5.4 安装回转总成	5-20
5.5.5 安装平衡臂	5-24
5.5.6 安装第一块3t平衡重	5-31
5.5.7 安装起重臂总成	5-32

5.5.8 安装其余平衡重	5-38
5.5.9 安装警示灯和风速仪	5-43
5.5.10 穿绕起升钢丝绳	5-44
5.6 接电源及试运转	5-46
5.7 换倍率系统	5-47
5.7.1 二倍率转换为四倍率方法	5-47
5.7.2 四倍率转换为二倍率方法	5-48
5.8 塔机的顶升	5-49
5.9 塔机的附着	5-54
5.10 拆塔	5-58
5.10.1 概述	5-59
5.10.2 拆卸标准节	5-60
5.10.3 拆警示灯和风速仪	5-60
5.10.4 拆卸起升钢丝绳	5-60
5.10.5 拆卸平衡重, 保留一块3t的平衡重	5-60
5.10.6 拆卸起重臂总成	5-60
5.10.7 拆卸最后一块平衡重	5-60
5.10.8 拆卸平衡臂臂节 II	5-60
5.10.9 拆卸平衡臂臂节 I	5-61
5.10.10 拆卸回转总成	5-61
5.10.11 拆卸过渡节和引进系统	5-61
5.10.12 拆卸爬升架和剩余标准节	5-61
5.10.13 拆卸压重和行走底架	5-61
5.10.14 拆卸行走机构	5-61
5.11 拆塔后注意事项	5-61
7 操作与安全	7-1
7.1 操作指南	7-2
7.1.1 操作前的检查	7-4
7.1.2 操作人员要求	7-4
7.1.3 操作注意事项	7-4
7.1.4 非工作状态注意事项	7-6
7.2 安全装置调试	7-7
7.2.1 概论	7-7
7.2.2 起重力矩限制器	7-8
7.2.3 起重量限制器	7-16
7.2.4 试验	7-20

7.3 司机室	7-23
7.3.1 司机室结构	7-23
7.3.2 显示仪（选配）	7-24
7.3.3 司机操作动作	7-25



塔式起重机操作手册

- 安全标识

技术参数

运输

准备

立塔和拆塔

内爬

操作与安全

电气控制系统

1

安全标识

1 安全标识说明.....	3
2 安全标识在塔机中的位置.....	8

安全标识

1 安全标识说明



警告：有电部件！

有关电的安装、接线工作必须由专业人士进行操作。



塔机工作半径内严禁停留



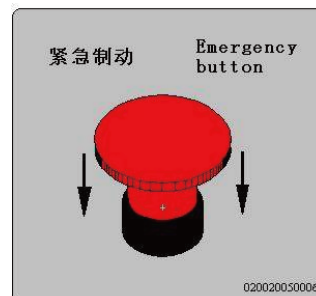
严禁攀爬！



卷入危险！



掉落危险！
请系好安全带！



急停



使用前请阅读操作手册！



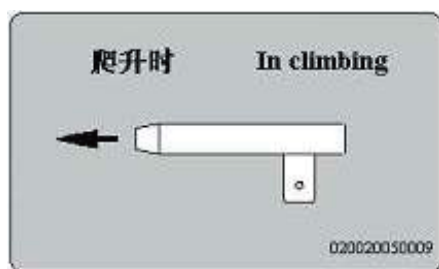
非工作状况时塔机需能自由回转



小心烫手！



碾压危险！



爬升时请插入销轴！



注意观察！



警告：注意悬挂物！
请戴好安全帽！



检查钢丝绳



润滑！



调整高度限位器！



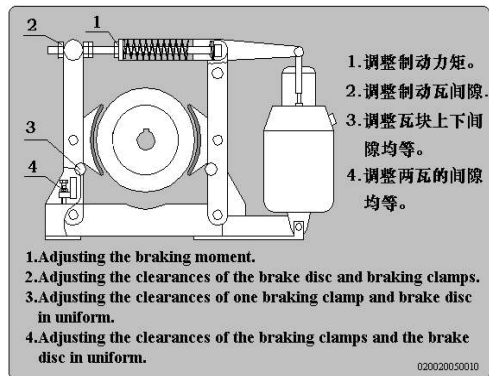
检查结构件！



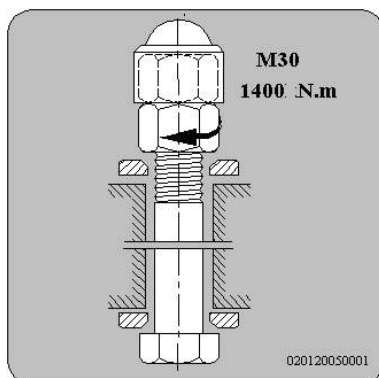
检查制动器！



保持安全装置正常工作！



调整制动器



M30 高强度连接螺栓



维护栏容许的最大重量



关闭平台活动门！



禁止站立！



请系好安全带！

2 安全标识在塔机中的位置

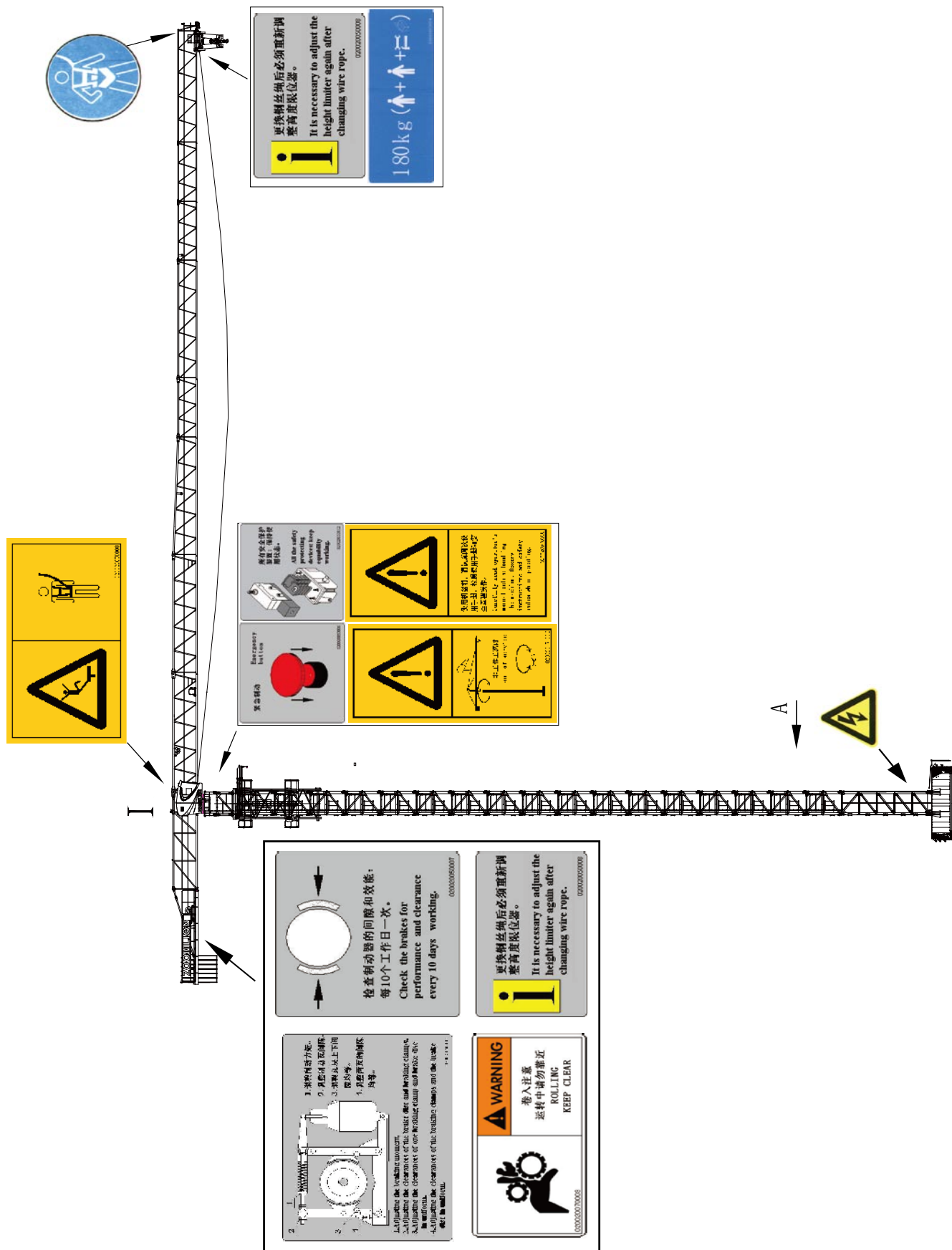


图 2-1 安全标识在塔机中的位置

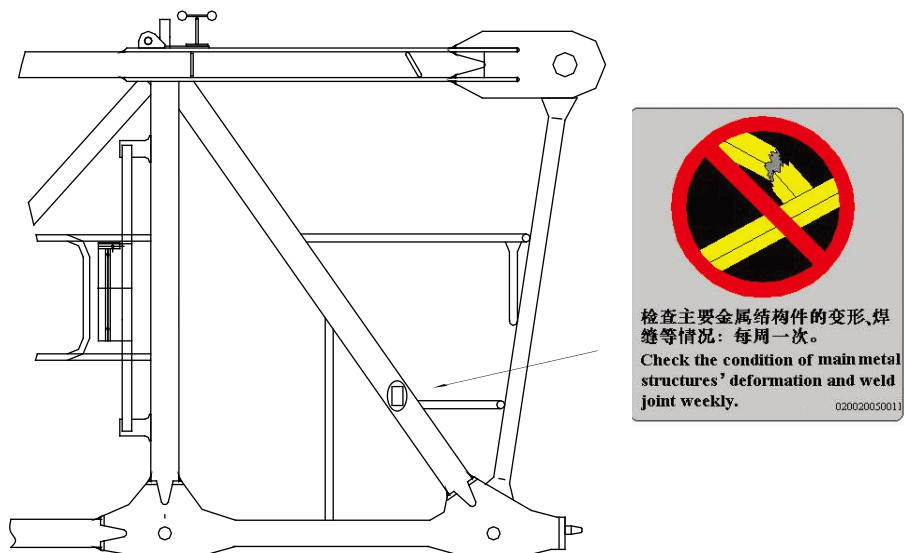


图 2-2 详细视图 I

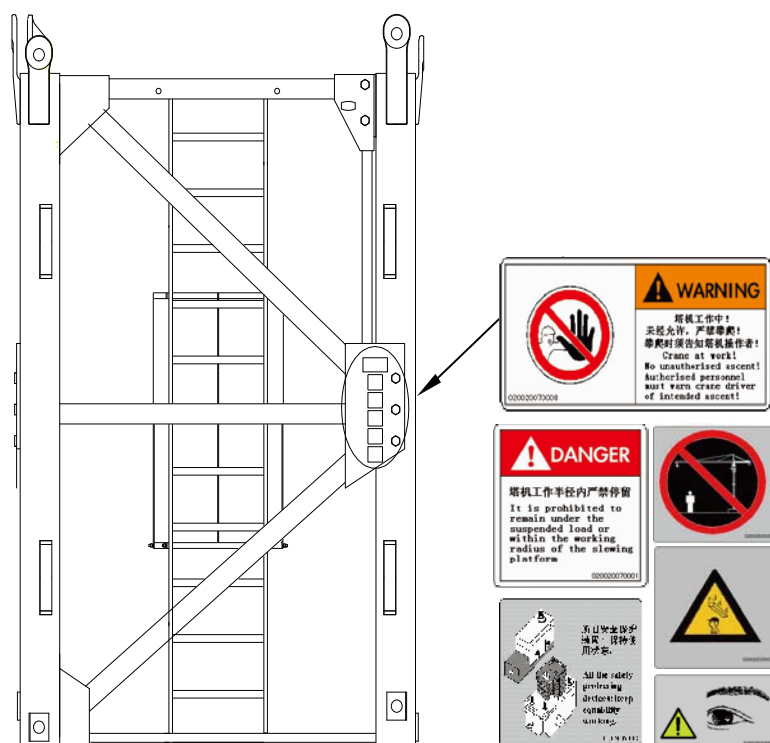


图 2-3 A向视图

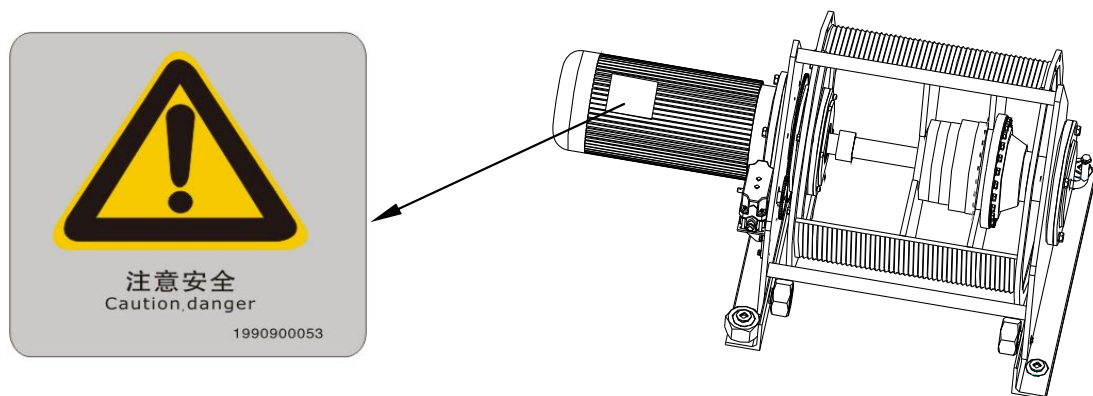


图 2-4 安全标识位置示意 1

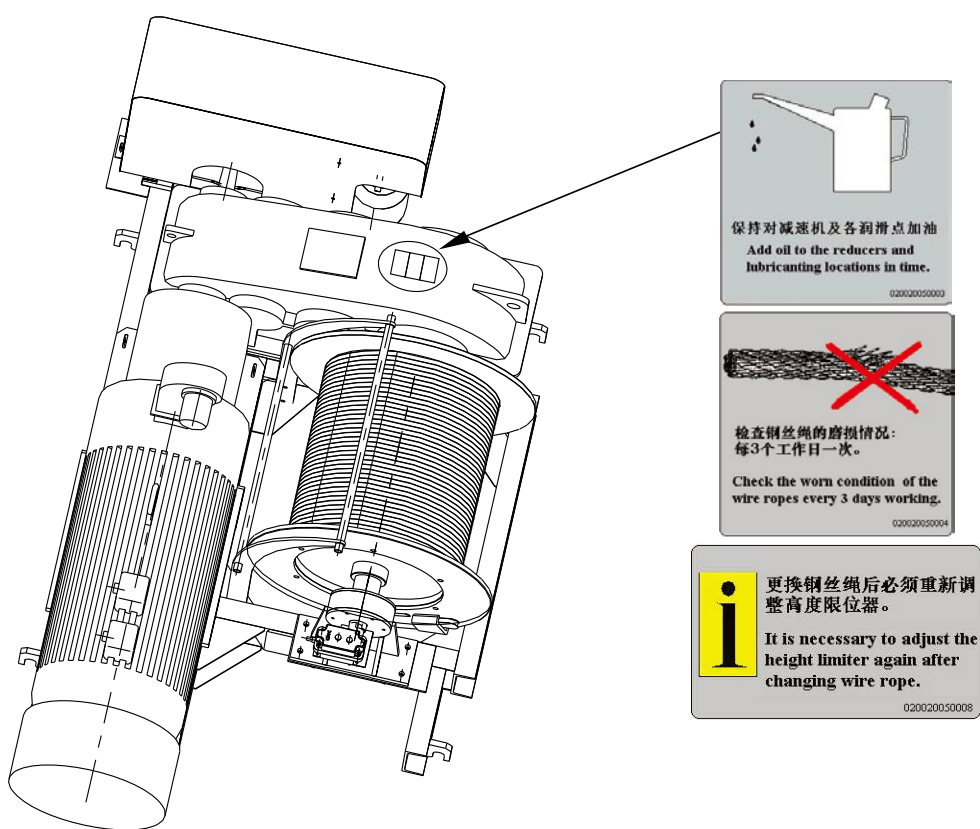


图 2-5 安全标识位置示意 2



塔式起重机操作手册

安全标识

● 技术参数

运输

准备

立塔和拆塔

内爬

操作与安全

电气控制系统

2

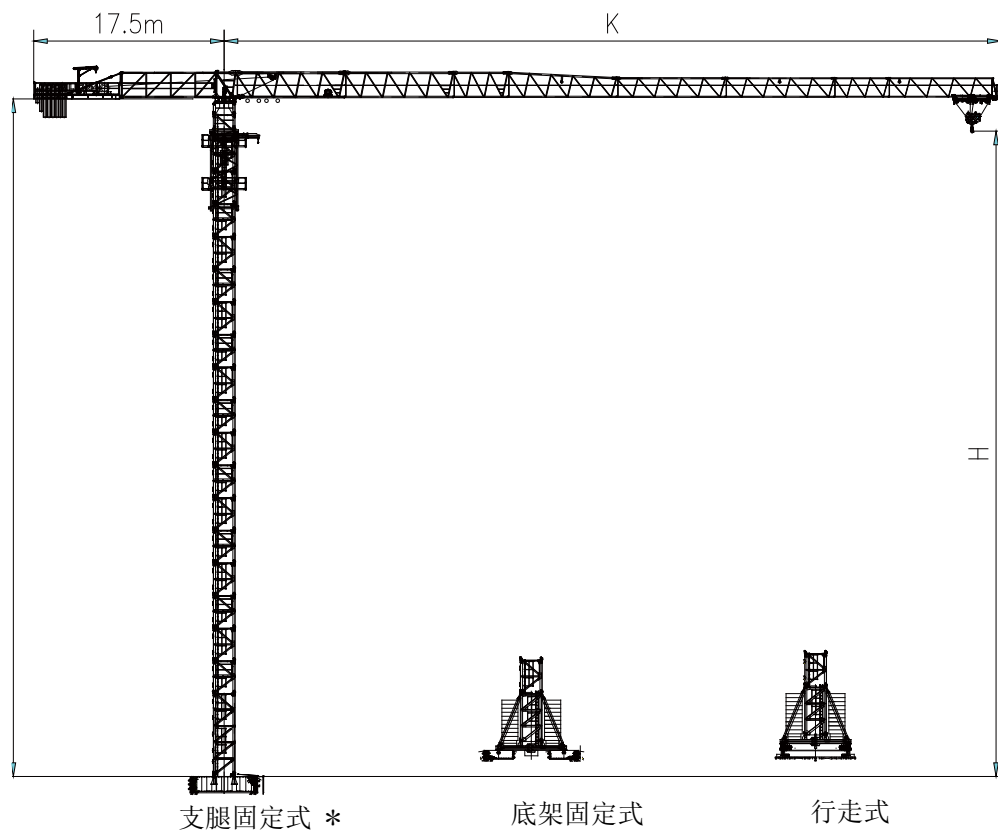
技术参数

1 总体布置示意图.....	3
1.1 整机外型尺寸.....	3
1.2 附着式整机外型尺寸.....	4
2 整机性能参数表.....	5
3 机构技术性能参数表.....	6
4 性能特性曲线.....	8
5 吊重允许风速.....	17
5.1 二倍率时吊重迎风面积与许用风速的关系.....	17
5.2 四倍率时吊重迎风面积与许用风速的关系.....	26
6 塔机基础载荷.....	35
6.1 支腿固定式塔机基础载荷.....	35
6.2 底架固定式塔机基础载荷.....	44

技术参数

1 总体布置示意图

1.1 整机外型尺寸



工作幅度（吊钩至回转中心）	K (m)	H1 (m)			H (m)		
		支腿固定式	底架固定式	行走式	支腿固定式	底架固定式	行走式
70m	71.4	62.5	63.0	64.0	60.0	60.5	61.5
65m	66.4	62.5	63.0	64.0	60.0	60.5	61.5
60m	61.4	62.5	63.0	64.0	60.0	60.5	61.5
55m	56.4	62.5	63.0	64.0	60.0	60.5	61.5
50m	51.4	62.5	63.0	64.0	60.0	60.5	61.5
45m	46.4	62.5	63.0	64.0	60.0	60.5	61.5
40m	41.4	62.5	63.0	64.0	60.0	60.5	61.5
35m	36.4	62.5	63.0	64.0	60.0	60.5	61.5
30m	31.4	62.5	63.0	64.0	60.0	60.5	61.5

图 1.1-1 T7020-12E 塔式起重机外形尺寸



注意

* 支腿固定式70m~45m臂长组合独立安装高度60m，当非工作工况3s时距瞬时风速达到38m/s时，须把爬升架降低到最低位置，或降低一节标准节。

1.2 附着式整机外形尺寸

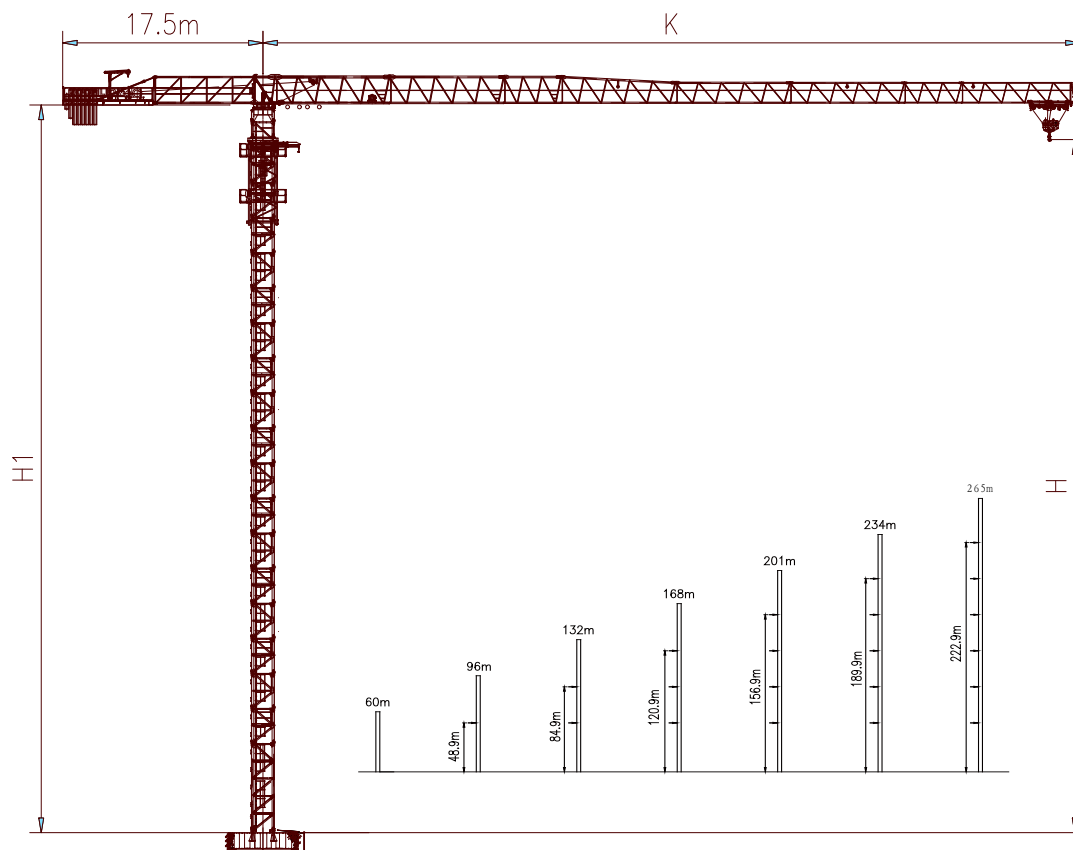


图1.2-1 T7020-12E塔式起重机附着式外形尺寸

塔机类型	H1(max) (m)	H(max) (m)
支腿固定式	267.5	标配265 (2倍率) /选配265 (4倍率)
底架固定式	267.5	标配265 (2倍率) /选配265 (4倍率)

2 整机性能参数表

整机工作级别		A4									
机构工作级别		起升机构					M4				
		回转机构					M5				
		变幅机构					M4				
公称起重力矩 (kN•m)		2500									
工作幅度 (m)		最大		70			最小		3.5		
最大起升高度 (m)		支腿固定式			底架固定式			附着式			
		60			60.5			260			
最大起重量(t)		12									
起升机构 H60FP30-530P (标配)	倍率		α =2					α =4			
	起重量/速度 t/(m/min)		3/100		6/50			6/50		12/25	
	最低稳定速度 (α =2)(m/min)		≤10								
	功率 (kW)		60								
起升机构 H60FP30-1060 (选配)	倍率		α =2					α =4			
	起重量/速度 t/(m/min)		3/100		6/50			6/50		12/25	
	最低稳定速度 (α =2)(m/min)		≤10								
	功率 (kW)		60								
变幅机构	速度 (m/min)		0~75								
	功率 (kW)		5.5								
回转机构（标配）	速度 (r/min)		0~0.6								
	堵转力矩 (N•m)		2×145								
回转机构（选配）	速度 (r/min)		0~0.68								
	功率 (kW)		2×7.5								
顶升机构	速度 (m/min)		0.38								
	功率 (kW)		7.5								
	工作压力 (MPa)		31.5								
平衡重 （配置标准起升机构）	最大工作幅度 (m)		70	65	60	55	50	45	40	35	30
	平衡重 (t)		21.3	20	20	18.8	17	17.5	15.3	14	11.5
平衡重 （配置大容量绳量起升机构）	最大工作幅度 (m)		70	65	60	55	50	45	40	35	30
	平衡重 (t)		20.0	18.8	18.3	17.5	15.3	15.8	13.3	12.3	10.3
总功率 (kW)		80.5+2×5.2 (不包括顶升机构)									
塔顶设计风速		顶升		14m/s							
		工作状态		20m/s							
		非工作状态离地高度 (m)		0~20			36m/s				
				>20~100			42m/s				
				>100			46m/s				
工作温度 (℃)		-20~+40									
非工作状态温度 (℃)		-20~+40									

3 机构技术性能参数表

(1) 起升机构性能参数

起升机构 H60FP30-530P (标配)	型号		H60FP30-530P	
	最大牵引力		N	35000
	钢丝绳	规格		35X7-18-1870
		钢丝绳直径	mm	φ 18
		最大线速度	m/min	200
	卷筒	转速	r/min	41.85(50HZ)
		容绳量	m	530((6层)/640((7层)
	电机	型号		YZPB(F)280M-8
		功率	kW	60
		转速	r/min	735
制动器	型号		YWZ5-400/125-2000-HL	
	制动力矩	N•m	2000	

起升机构 H60FP30-1060 (选配)	型号		H60FP30-1060	
	最大牵引力		N	35000
	钢丝绳	规格		35X7-18-1870
		钢丝绳直径	mm	φ 18
		最大线速度	m/min	200
	卷筒	转速	r/min	52.35
		容绳量	m	895(6层)/1060(7层)
	电机	型号		YZPB(F)280M-8
		功率	kW	60
		转速	r/min	735
制动器	型号		YWZ5-400/125-2000-HR	
	制动力矩	N•m	2000	

(2) 变幅机构性能参数

变幅机构	型号		BP55B					
	钢丝绳	钢丝绳最大牵引力	N	12100				
		规格		6×19-9.3-1700- II -右交				
		钢丝绳直径	mm	φ 9.3				
		最大线速度	m/min	75 (70Hz)				
		长度	30m jib	m	钢丝绳 I	60	钢丝绳 II	42
			35m jib	m		70		47
			40m jib	m		80		52
			45m jib	m		90		57
			50m jib	m		100		62
			55m jib	m		110		67
			60m jib	m		120		72
			65m jib	m		130		77
			70m jib	m		140		82
	电动机	型号	YEJ132S-4B5					
		功率	kW	5.5				
		转速	r/min	1440				
	卷筒转速(标配50Hz)		r/min	0~32.7				
	减速机速比			43				
	制动力矩		N•m	75				

(3) 回转机构性能参数

回转机构 (标配)	型号	ZRCV145.B1.130 / ZRCV145.B2.130		
	电机	型号	YTLEJ132L-145-4B1/B2	
		堵转力矩	N•m	2×145
		速度	r/min	0~1250
	减速机	型号	XX5-130.195CLB-12/14	
		减速比		195
		额定输出扭矩	N•m	13000
		输出转速	r/min	0~6.4
	减速机输出齿轮参数	模数 m		12
		齿数 z		14
		变位系数 x		+0.5
	总减速比		2103.2	
	回转转速		0~0.6 r/min	

回转机构 (选配)	型号	S75FA-130LB12/14A、S75FN-130LB12/14A		
	电机	型号	YTRVFW132M2-4F1-B5	
		堵转力矩	kW	2×7.5
		速度	r/min	0~1440
	减速机	型号	XX5-130.195CLB-12/14	
		减速比		195
		额定输出扭矩	N•m	13000
		输出转速	r/min	0~6.4
	减速机输出齿轮参数	模数 m		12
		齿数 z		14
		变位系数 x		+0.5
	总减速比		2103.2	
	回转转速		0~0.68 r/min	

(4) 顶升机构性能参数

顶升机构	电机	型号	Y160M-6V1	
		功率	kW	7.5
		转速	r/min	960
	液压泵站	流量	L/min	9.7
		额定压力	MPa	31.5
	顶升油缸	缸/杆直径	mm	180/125
		最大顶升力	t	80
		顶升速度	m/min	0.38

(5) 行走机构性能参数

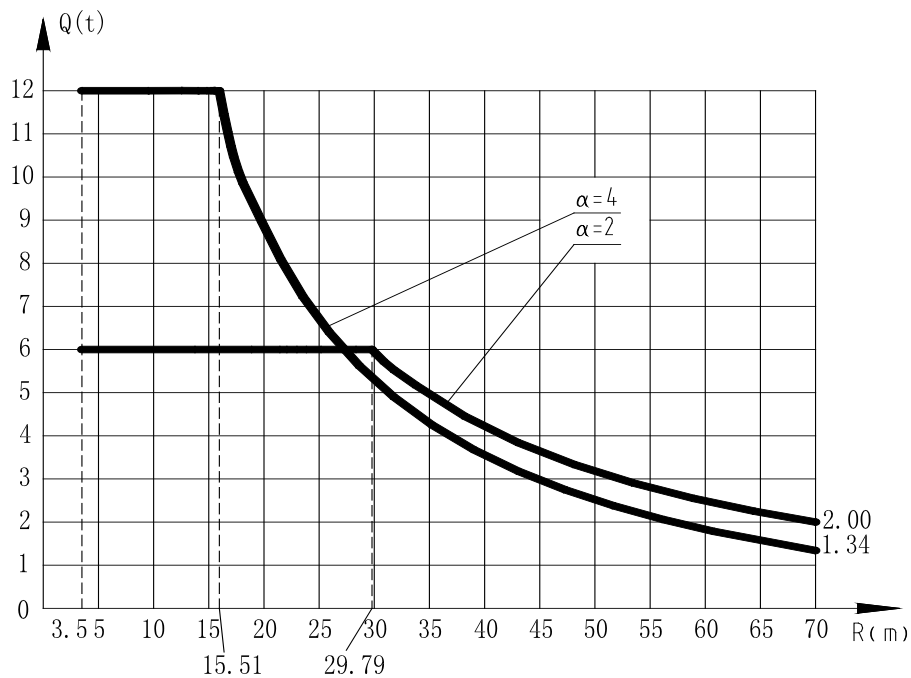
行走机构	电机	型号	YTXZ112M2-2B-5.2kW	
		制动力矩	N•m	8.5/27
		功率	kW	5.2
	减速机	型号	PX25 (或C2738980)	
		减速比		140.2
	电缆卷筒	电缆外径	mm	Φ 40
		电缆容量	m	290
	行走轮直径 (mm)		Φ 400	
	行走速度 (m/min)		0~25	
	工作级别		M3	
	适用环境温度 (°C)		-20~40	

4 性能特性曲线

(1) 70m 臂长性能曲线

幅度(m)	3.5—15.51	20.0	25.0	29.79	30.0	35.0	40.0	45.0	50.0	55.0
吊重(t)	$\alpha = 2$	6.00				5.95	4.95	4.21	3.63	2.80
	$\alpha = 4$	12.00	8.84	6.70	5.34	5.29	4.29	3.55	2.97	2.51

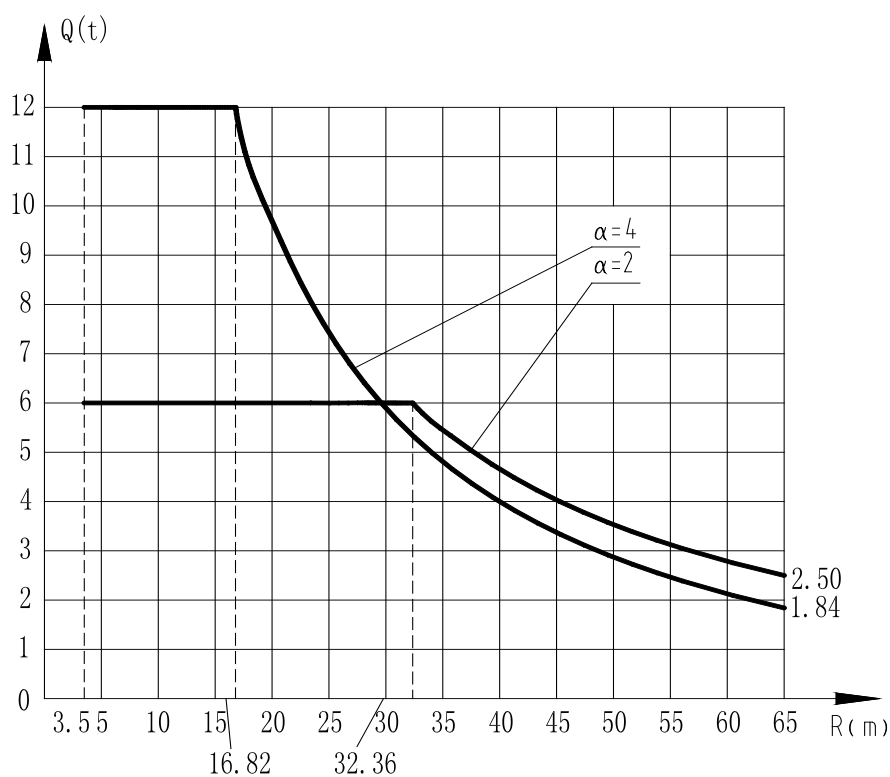
幅度(m)		60	65	70
吊重(t)	$\alpha = 2$	2.49	2.22	2.00
	$\alpha = 4$	1.83	1.56	1.34



(2) 65m 臂长性能曲线

幅度(m)		3.5 ~ 16.82	20	25	30	32.36	35	40	45	50	55
吊重(t)	$\alpha = 2$	6.00					5.47	4.66	4.03	3.53	3.12
	$\alpha = 4$	12.00	9.76	7.43	5.89	5.34	4.81	4.00	3.37	2.87	2.46

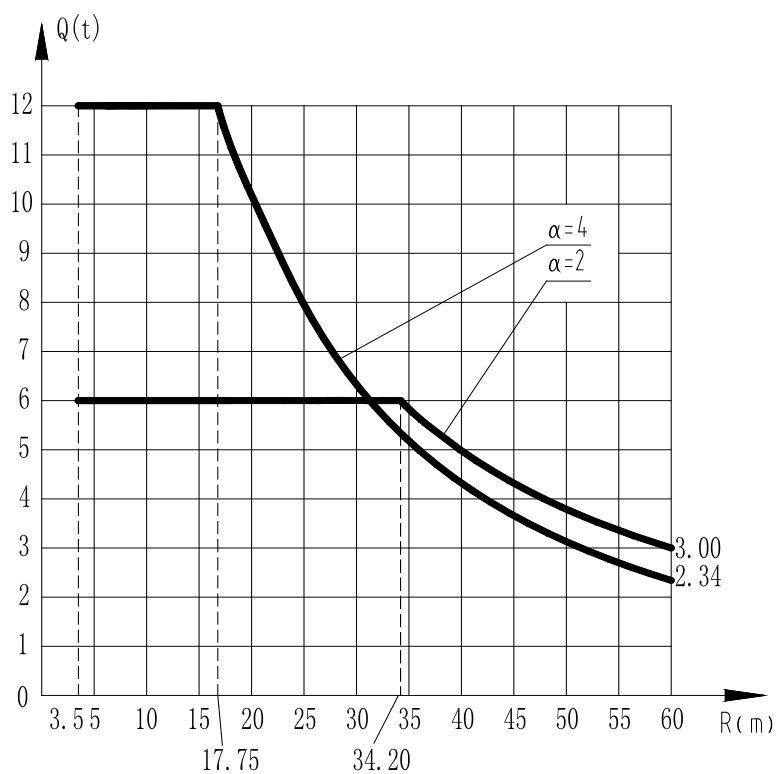
幅度(m)		60	65
吊重(t)	$\alpha = 2$	2.79	2.50
	$\alpha = 4$	2.13	1.84



(3) 60m 臂长性能曲线

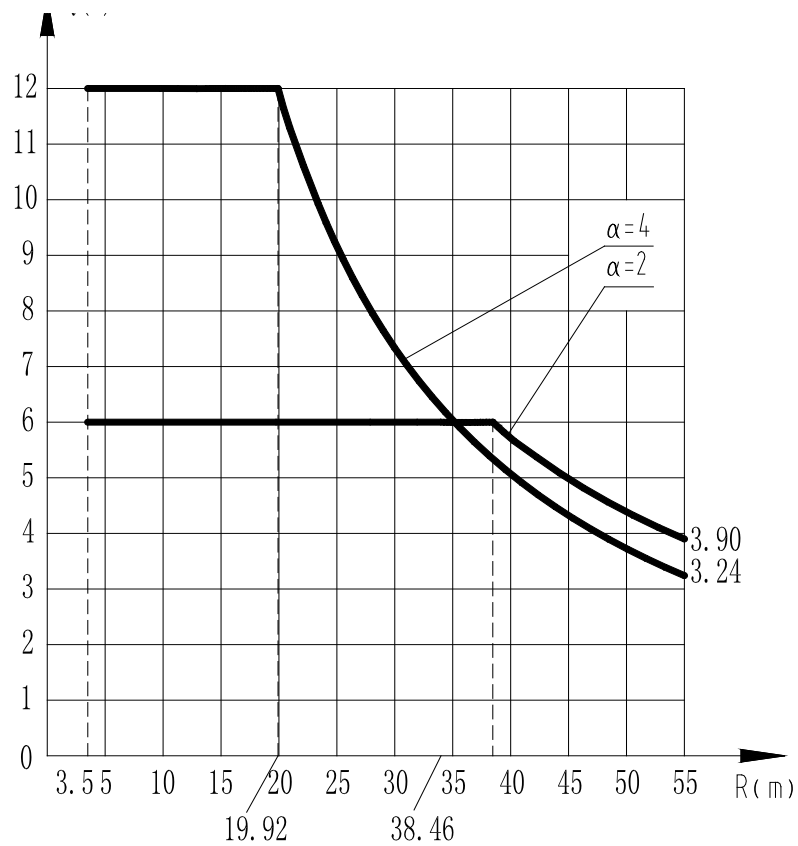
幅度(m)		3.5 ~ 17.75	20	25	30	34.20	35	40	45	50	55
吊重(t)	$\alpha = 2$	6.00					5.84	4.98	4.32	3.79	3.36
	$\alpha = 4$	12.00	10.42	7.95	6.33	5.74	5.18	4.32	3.66	3.13	2.70

幅度(m)		60
吊重(t)	$\alpha = 2$	3.00
	$\alpha = 4$	2.34



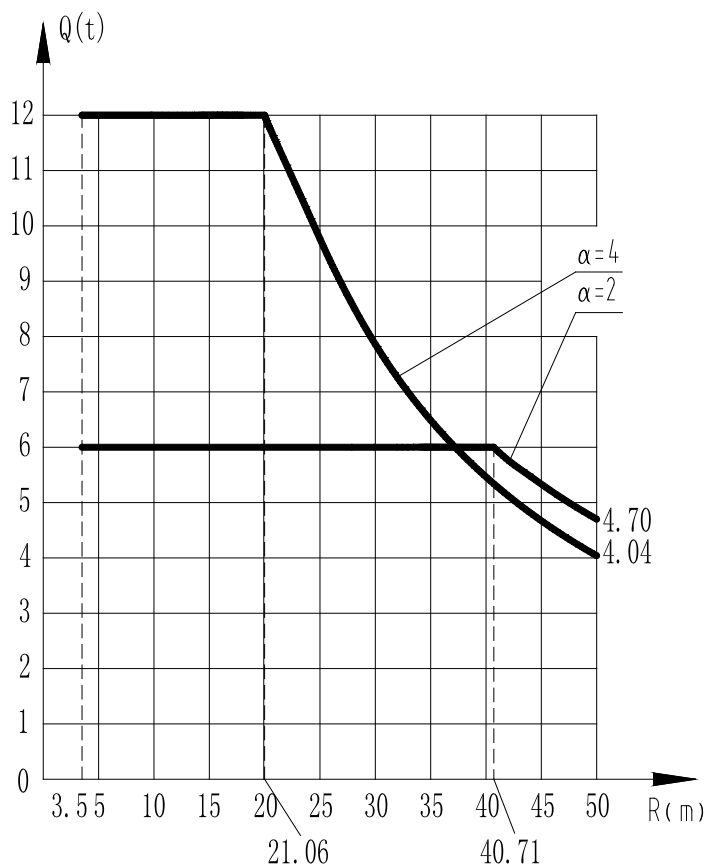
(4) 55m 臂长性能曲线

幅度(m)		3.5 ~ 19.92	20	25	30	35	38.46	40	45	50	55
吊重(t)	$\alpha = 2$	6.00						5.73	4.98	4.39	3.90
	$\alpha = 4$	12.00	11.94	9.16	7.33	6.04	6.67	5.07	4.32	3.73	3.24



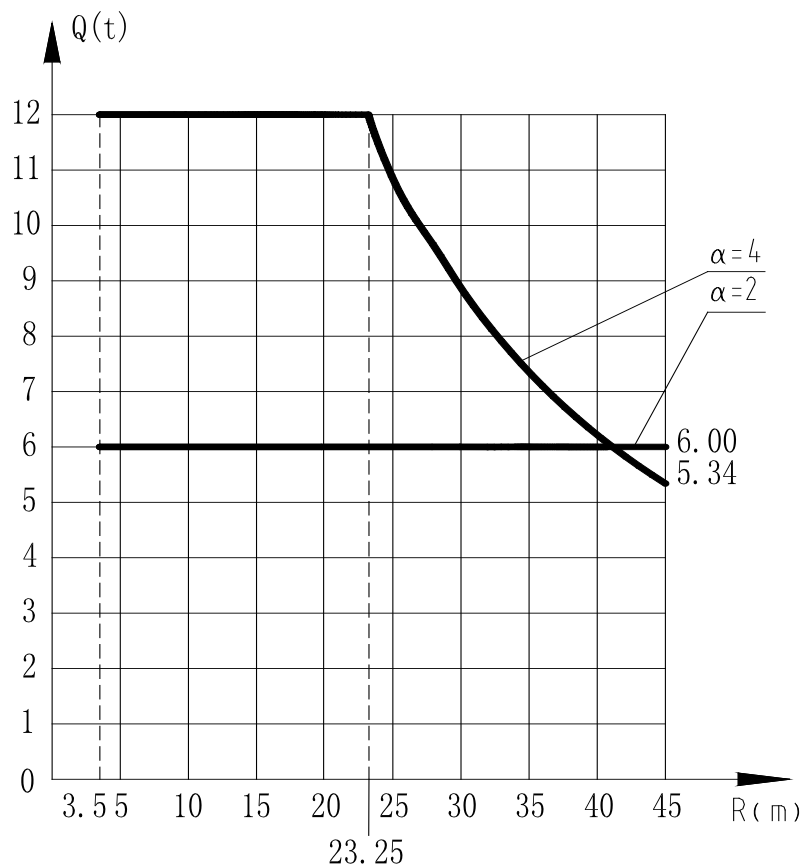
(5) 50m 臂长性能曲线

幅度(m)		3.5 ~ 21.06	25	30	35	40	40.71	45	50
吊重(t)	$\alpha = 2$	6.00						5.33	4.70
	$\alpha = 4$	12.00	9.80	7.86	6.49	5.46	5.34	4.67	4.04



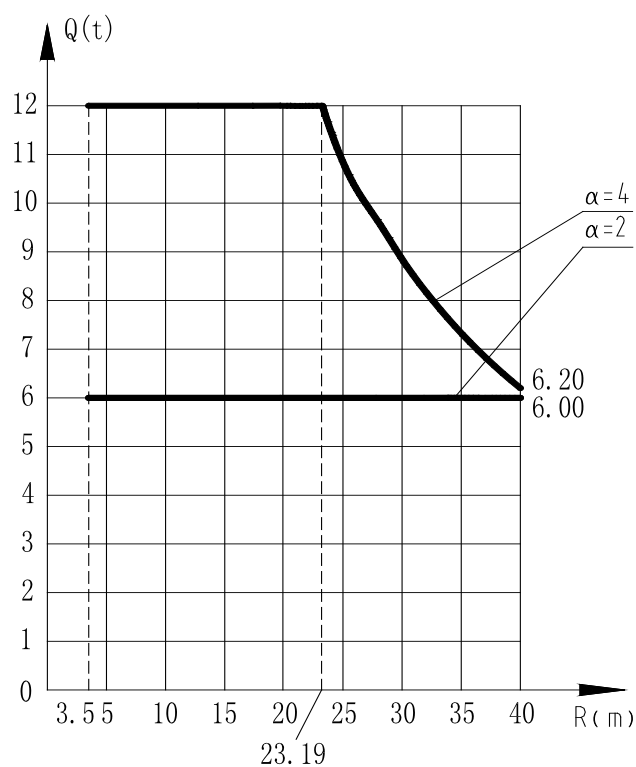
(6) 45m 臂长性能曲线

幅度(m)		3.5 ~ 23.25	25	30	35	40	45
吊重(t)	$\alpha = 2$	6.00					
	$\alpha = 4$	12.00	11.02	8.87	7.35	6.22	5.34



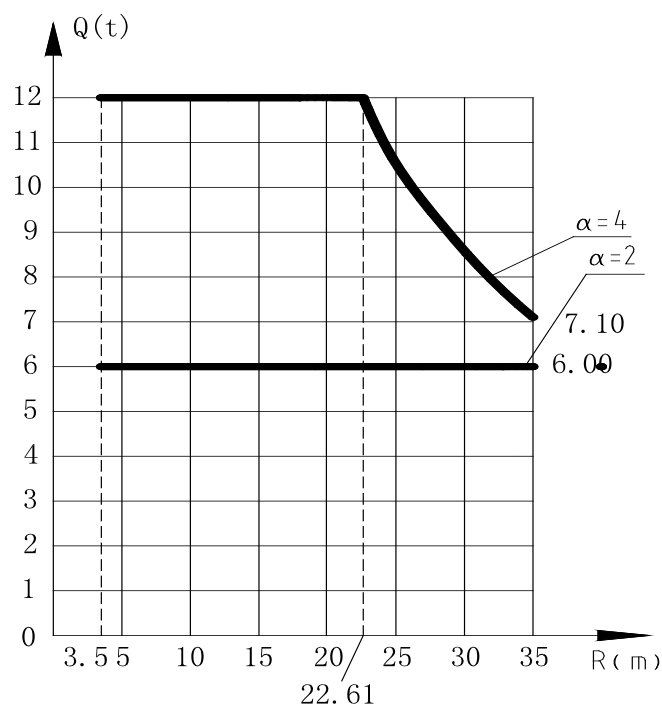
(7) 40m 臂长性能曲线

幅度(m)		3.5 ~ 23.19	25	30	35	40					
吊重(t)	$\alpha = 2$	6.00									
	$\alpha = 4$	12.00	10.99	8.85	7.33	6.20					



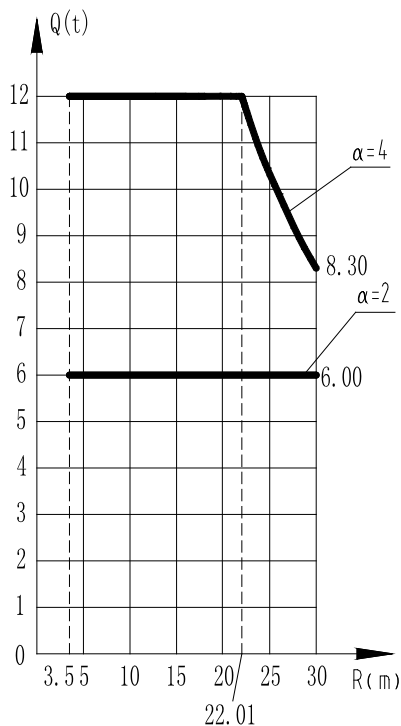
(8) 35m 臂长性能曲线

幅度(m)		3.5 ~ 22.61	25	30	35
吊重(t)	$\alpha = 2$	6.00			
	$\alpha = 4$	12.00	10.67	8.58	7.10



(9) 30m 臂长性能曲线

幅度(m)		3.5 ~ 22.01	25	30
吊重(t)	a=2	6.00		
	a=4	12.00	10.33	8.30



注:

说明书中起重性能是根据塔机独立高度（60m）计算而得出的，当起升高度大于60m时，性能曲线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—60）×倍率。（高度单位：m，重量单位：t。）

35X7-18-1870规格的钢丝绳每米重量大约为1.49kg/m。

5 吊重允许风速

5.1 二倍率时吊重迎风面积与许用风速的关系

(1) 70m 臂长 (2倍率)

幅度(m)	3.5—29.79	35	40	45	50	55	60	65	70
吊重(t)	6.00	4.95	4.21	3.63	3.17	2.80	2.49	2.22	2.00
A(m ²)	允许的最大风速(km/h)								
1	72	72	72	72	72	72	72	72	72
2	72	72	72	72	72	72	72	72	72
3	72	72	72	72	72	69	65	62	59
4	72	72	72	68	64	60	57	54	51
5	72	71	65	61	57	54	51	48	46
6	66	65	60	56	52	49	46	44	42
7	61	60	55	51	48	45	43	41	38
8	57	56	52	48	45	42	40	38	36
9	54	53	49	45	42	40	38	36	34
10	51	50	46	43	40	38	36	34	32
11	49	48	44	41	38	36	34	32	31
12	46	46	42	39	37	35	33	31	29
13	45	44	41	38	35	33	31	30	28
14	43	42	39	36	34	32	30	29	27
15	42	41	38	35	33	31	29	28	26
16	40	40	37	34	32	30	28	27	25
17	39	38	35	33	31	29	27	26	25
18	38	37	34	32	30	28	27	25	24
19	37	36	34	31	29	27	26	25	23
20	36	35	33	30	28	27	25	24	23

(2) 65m 臂长 (2倍率)

幅度(m)	3.5 ~ 32.36	40	45	50	55	60	65		
吊重(t)	6.00	4.66	4.03	3.53	3.12	2.79	2.50		
A(m ²)	允许的最大风速(km/h)								
1	72	72	72	72	72	72	72		
2	72	72	72	72	72	72	72		
3	72	72	72	72	72	69	66		
4	72	72	72	67	63	60	57		
5	72	69	64	60	57	54	51		
6	66	63	59	55	52	49	46		
7	61	58	54	51	48	45	43		
8	57	55	51	48	45	42	40		
9	54	51	48	45	42	40	38		
10	51	49	45	43	40	38	36		
11	49	47	43	41	38	36	34		
12	46	45	41	39	37	35	33		
13	45	43	40	37	35	33	32		
14	43	41	38	36	34	32	30		
15	42	40	37	35	33	31	29		
16	40	39	36	34	32	30	28		
17	39	37	35	33	31	29	28		
18	38	36	34	32	30	28	27		
19	37	35	33	31	29	28	26		
20	36	34	32	30	28	27	25		

(3) 60m 臂长 (2倍率)

幅度(m)	3.5 ~ 34.20	40	45	50	55	60		
吊重(t)	6.00	4.98	4.32	3.79	3.36	3.00		
A(m ²)	允许的最大风速(km/h)							
1	72	72	72	72	72	72		
2	72	72	72	72	72	72		
3	72	72	72	72	72	72		
4	72	72	72	70	66	62		
5	72	71	67	63	59	56		
6	66	65	61	57	54	51		
7	61	60	56	53	50	47		
8	57	57	53	49	47	44		
9	54	53	50	47	44	42		
10	51	51	47	44	42	39		
11	49	48	45	42	40	38		
12	46	46	43	40	38	36		
13	45	44	41	39	37	35		
14	43	43	40	37	35	33		
15	42	41	38	36	34	32		
16	40	40	37	35	33	31		
17	39	39	36	34	32	30		
18	38	38	35	33	31	29		
19	37	37	34	32	30	29		
20	36	36	33	31	29	28		

(4) 55m 臂长 (2倍率)

幅度(m)	3.5 ~ 38.46	45	50	55	允许的最大风速(km/h)																			
吊重(t)	6.00	4.98	4.39	3.90																				
A(m ²)																								
1	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72
2	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72
3	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72
4	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72
5	72	72	72	67	64																			
6	66	65	61	58																				
7	61	61	57	54																				
8	57	57	53	50																				
9	54	53	50	47																				
10	51	51	48	45																				
11	49	48	45	43																				
12	46	46	43	41																				
13	45	44	42	39																				
14	43	43	40	38																				
15	42	41	39	37																				
16	40	40	38	36																				
17	39	39	37	34																				
18	38	38	35	34																				
19	37	37	35	33																				
20	36	36	34	32																				

(5) 50m 臂长 (2倍率)														允许的最大风速(km/h)													
幅度(m)	3.5 ~40.71	50																									
吊重(t)	6.00	4.70																									
A(m ²)																											
1	72	72																									
2	72	72																									
3	72	72																									
4	72	72																									
5	72	70																									
6	66	64																									
7	61	59																									
8	57	55																									
9	54	52																									
10	51	49																									
11	49	47																									
12	46	45																									
13	45	43																									
14	43	42																									
15	42	40																									
16	40	39																									
17	39	38																									
18	38	37																									
19	37	36																									
20	36	35																									

[illegible]

[illegible]

(8) 35m 臂长 (2 倍率)

[illegible]

允许的最大风速(km/h)	允许的最大风速(km/h)
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	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	300
310	310
320	320
330	330
340	340
350	350
360	360
370	370
380	380
390	390
400	400
410	410
420	420
430	430
440	440
450	450
460	460
470	470
480	480
490	490
500	500
510	510
520	520
530	530
540	540
550	550
560	560
570	570
580	580
590	590
600	600
610	610
620	620
630	630
640	640
650	650
660	660
670	670
680	680
690	690
700	700
710	710
720	720
730	730
740	740
750	750
760	760
770	770
780	780
790	790
800	800
810	810
820	820
830	830
840	840
850	850
860	860
870	870
880	880
890	890
900	900
910	910
920	920
930	930
940	940
950	950
960	960
970	970
980	980
990	990
1000	1000

[illegible]

5.2 四倍率时吊重迎风面积与许用风速的关系

(1) 70m 臂长 (4倍率)

幅度(m)	3.5 ~ 15.51	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70
吊重(t)	12	8.84	6.70	5.29	4.29	3.55	2.97	2.51	2.14	1.83	1.56	1.34
A(m ²)	允许的最大风速(km/h)											
1	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72
2	72	72	72	72	72	72	72	72	72	70	65	60
3	72	72	72	72	72	72	72	66	61	57	53	49
4	72	72	72	72	72	68	62	57	53	49	46	43
5	72	72	72	72	66	60	56	51	47	44	41	38
6	72	72	72	67	61	55	51	47	43	40	37	35
7	72	72	70	62	56	51	47	43	40	37	35	32
8	72	72	65	58	52	48	44	41	38	35	32	30
9	72	70	61	55	49	45	41	38	35	33	31	28
10	72	67	58	52	47	43	39	36	34	31	29	27
11	69	64	56	49	45	41	37	35	32	30	28	26
12	66	61	53	47	43	39	36	33	31	28	26	25
13	63	59	51	46	41	37	34	32	29	27	25	24
14	61	56	49	44	40	36	33	31	28	26	25	23
15	59	55	48	42	38	35	32	30	27	25	24	22
16	57	53	46	41	37	34	31	29	27	25	23	21
17	55	51	45	40	36	33	30	28	26	24	22	21
18	54	50	43	39	35	32	29	27	25	23	22	20
19	52	48	42	38	34	31	28	26	24	23	21	20
20	51	47	41	37	33	30	28	26	24	22	21	19

(2) 65m 臂长 (4倍率)

幅度(m)	3.5 ~ 16.82	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	
吊重(t)	12	9.76	7.43	5.89	4.81	4.00	3.37	2.87	2.46	2.13	1.84	
A(m ²)	允许的最大风速(km/h)											
1	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	
2	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	70	
3	72	72	72	72	72	72	72	71	66	61	57	
4	72	72	72	72	72	72	66	61	57	53	50	
5	72	72	72	72	70	64	59	55	51	48	45	
6	72	72	72	71	64	59	54	50	47	43	41	
7	72	72	72	66	59	54	50	46	43	40	38	
8	72	72	69	61	56	51	47	43	40	38	35	
9	72	72	65	58	52	48	44	41	38	35	33	
10	72	70	62	55	50	45	42	39	36	34	31	
11	69	67	59	52	47	43	40	37	34	32	30	
12	66	64	56	50	45	42	38	35	33	31	29	
13	63	62	54	48	44	40	37	34	32	30	28	
14	61	59	52	46	42	38	35	33	31	28	27	
15	59	57	50	45	41	37	34	32	29	27	26	
16	57	56	49	43	39	36	33	31	29	27	25	
17	55	54	47	42	38	35	32	30	28	26	24	
18	54	52	46	41	37	34	31	29	27	25	23	
19	52	51	45	40	36	33	30	28	26	24	23	
20	51	50	43	39	35	32	30	27	26	24	22	

(3) 60m 臂长 (4倍率)

幅度(m)	3.5 ~ 17.75	25	30	35	40	45	50	55	60											
吊重(t)	12	7.95	6.33	5.18	4.32	3.66	3.13	2.70	2.34											
A(m ²)	允许的最大风速(km/h)																			
1	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72
2	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72
3	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72
4	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72
5	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72
6	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72
7	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72
8	72	71	64	58	53	49	45	42	40											
9	72	67	60	55	50	46	43	40	37											
10	72	64	57	52	47	44	41	38	35											
11	69	61	54	49	45	42	39	36	34											
12	66	58	52	47	43	40	37	34	32											
13	63	56	50	45	42	38	36	33	31											
14	61	54	48	44	40	37	34	32	30											
15	59	52	47	42	39	36	33	31	29											
16	57	50	45	41	37	35	32	30	28											
17	55	49	44	40	36	34	31	29	27											
18	54	48	43	39	35	33	30	28	26											
19	52	46	41	38	34	32	29	27	26											
20	51	45	40	37	33	31	29	27	25											

(4) 55m 臂长 (4倍率)

幅度(m)	3.5 ~ 19.92	25	30	35	40	45	50	55											
吊重(t)	12	9.16	7.33	6.04	5.07	4.32	3.73	3.24											
A(m ²)	允许的最大风速(km/h)																		
1	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72
2	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72
3	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72
4	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72
5	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72
6	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72
7	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72
8	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72
9	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72
10	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72
11	69	65	59	53	49	45	42	30											
12	66	63	56	51	47	43	40	29											
13	63	60	54	49	45	42	39	28											
14	61	58	52	47	43	40	37	27											
15	59	56	50	46	42	39	36	26											
16	57	54	49	44	41	38	35	25											
17	55	53	47	43	39	36	34	24											
18	54	51	46	42	38	35	33	24											
19	52	50	45	41	37	34	32	23											
20	51	49	43	40	36	34	31	22											

(5) 50m 臂长 (4倍率)														允许的最大风速(km/h)																				
幅度(m)	3.5 ~ 21.06	25	30	35	40	45	50																											
吊重(t)	12	9.80	7.86	6.49	5.46	4.67	4.04																											
A(m ²)																																		
1	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72							
2	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72							
3	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72							
4	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72							
5	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72							
6	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72							
7	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72							
8	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72							
9	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72							
10	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72							
11	69	65	59	53	49	45	42	40	39	37	36	35	34	33	32	31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20							
12	66	63	56	51	47	43	40	39	37	36	35	34	33	32	31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19							
13	63	60	54	49	45	42	39	37	36	35	34	33	32	31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18							
14	61	58	52	47	43	40	37	36	35	34	33	32	31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17							
15	59	56	50	46	42	39	36	35	34	33	32	31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16							
16	57	54	49	44	41	38	35	34	33	32	31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16	15							
17	55	53	47	43	39	36	34	33	32	31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14							
18	54	51	46	42	38	35	33	32	31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13							
19	52	50	45	41	37	34	32	31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12							
20	51	49	43	40	36	34	31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11							

(6) 45m 臂长 (4倍率)

幅度(m)	3.5 ~ 23.25	30	35	40	45														
吊重(t)	12	8.87	7.35	6.22	5.34														
A(m ²)	允许的最大风速(km/h)																		
1	72	72	72	72	72														
2	72	72	72	72	72														
3	72	72	72	72	72														
4	72	72	72	72	72														
5	72	72	72	72	67														
6	72	72	72	66	61														
7	72	72	67	61	57														
8	72	69	63	57	53														
9	72	65	59	54	50														
10	72	62	56	51	48														
11	69	59	53	49	45														
12	66	56	51	47	43														
13	63	54	49	45	42														
14	61	52	47	43	40														
15	59	50	46	42	39														
16	57	49	44	41	38														
17	55	47	43	39	36														
18	54	46	42	38	35														
19	52	45	41	37	34														
20	51	43	40	36	34														

(7) 40m 臂长 (4倍率)

幅度(m)	3.5 ~23.19	30	35	40															
吊重(t)	12	8.85	7.33	6.20															
A(m²)	允许的最大风速(km/h)																		
1	72	72	72	72	72														
2	72	72	72	72	72														
3	72	72	72	72	72														
4	72	72	72	72	72														
5	72	72	72	72	72														
6	72	72	72	66	72														
7	72	72	67	61	72														
8	72	69	63	57	72														
9	72	65	59	54	72														
10	69	62	56	51	72														
11	65	59	53	49	72														
12	63	56	51	47	72														
13	60	54	49	45	72														
14	58	52	47	43	72														
15	56	50	46	42	72														
16	54	49	44	41	72														
17	53	47	43	39	72														
18	51	46	42	38	72														
19	50	45	41	37	72														
20	49	43	40	36	72														

(8) 35m 臂长 (4倍率)

幅度(m)	3.5 ~ 22.61	30	35																	
吊重(t)	12	8.58	7.10																	
A(m²)	允许的最大风速(km/h)																			
1	72	72	72																	
2	72	72	72																	
3	72	72	72																	
4	72	72	72																	
5	72	72	72																	
6	72	72	72																	
7	72	72	67																	
8	72	69	63																	
9	72	65	59																	
10	72	62	56																	
11	69	59	53																	
12	66	56	51																	
13	63	54	49																	
14	61	52	47																	
15	59	50	46																	
16	57	49	44																	
17	55	47	43																	
18	54	46	42																	
19	52	45	41																	
20	51	43	40																	

(9) 30m 臂长 (4倍率)

幅度(m)	3.5 ~ 22.01	30	允许的最大风速(km/h)															
吊重(t)	12	8.30																
A(m ²)																		
1	72	72																
2	72	72																
3	72	72																
4	72	72																
5	72	72																
6	72	72																
7	72	70																
8	72	65																
9	68	62																
10	65	59																
11	62	56																
12	59	53																
13	57	51																
14	55	49																
15	53	48																
16	51	46																
17	50	45																
18	48	44																
19	47	42																
20	46	41																

6 塔机基础载荷

6.1 支腿固定式塔机基础载荷



70m/65m/60m/55m/50m/45m臂长支腿固定式塔机独立安装高度60m，非工作工况3s时距瞬时风速达到38m/s时，必须把爬升架降低到最低位置或降低一节标准节。

(1) 70m 臂长基础载荷

塔身节数量	起升高度 (m)	工作状态	弯矩 M(kN•m)	水平力 M(kN)	垂直力 V(kN)	扭矩 T(kN•m)
1+2	15.0	工作状态	1838.2	18.2	702.8	411.0
		非工作状态	-867.5	72.3	561.7	0.0
1+3	18.0	工作状态	1903.6	19.8	719.4	411.0
		非工作状态	-870.6	79.6	578.3	0.0
1+4	21.0	工作状态	1976.3	21.5	736.1	411.0
		非工作状态	-874.4	87.0	595.0	0.0
1+5	24.0	工作状态	2056.4	23.2	752.8	411.0
		非工作状态	-879.0	94.4	611.6	0.0
1+6	27.0	工作状态	2144.3	24.9	769.4	411.0
		非工作状态	945.5	101.8	628.3	0.0
1+7	30.0	工作状态	2240.2	26.6	786.1	411.0
		非工作状态	1269.2	109.1	645.0	0.0
1+8	33.0	工作状态	2344.5	28.2	802.7	411.0
		非工作状态	1618.7	116.5	661.6	0.0
1+9	36.0	工作状态	2457.7	29.9	819.4	411.0
		非工作状态	1994.6	123.9	678.3	0.0
1+10	39.0	工作状态	2580.2	31.6	836.1	411.0
		非工作状态	2398.1	131.2	694.9	0.0
1+11	42.0	工作状态	2712.6	33.3	852.7	411.0
		非工作状态	2830.3	138.6	711.6	0.0
1+12	45.0	工作状态	2855.4	34.9	869.4	411.0
		非工作状态	3292.4	146.0	728.3	0.0
1+13	48.0	工作状态	3009.3	36.6	886.0	411.0
		非工作状态	3786.0	153.4	744.9	0.0
1+14	51.0	工作状态	3175.3	38.3	902.7	411.0
		非工作状态	4312.7	160.7	761.6	0.0
1+15	54.0	工作状态	3354.1	40.0	919.4	411.0
		非工作状态	4874.4	168.1	778.2	0.0
1+16	57.0	工作状态	3546.9	41.6	936.0	411.0
		非工作状态	5473.3	175.5	794.9	0.0
1+17	60.0	工作状态	3754.9	43.3	952.7	411.0
		非工作状态*	6111.9	182.9	811.6	0.0

* 套架降低到最低位置。

(2) 65m 臂长基础载荷

塔身节数量	起升高度 (m)	工作状态	弯矩 M(kN•m)	水平力 M(kN)	垂直力 V(kN)	扭矩 T(kN•m)
1+2	15.0	工作状态	1952.8	18.1	685.8	402.8
		非工作状态	-921.0	71.8	544.7	0.0
1+3	18.0	工作状态	2018.2	19.8	702.4	402.8
		非工作状态	-924.2	79.2	561.3	0.0
1+4	21.0	工作状态	2091.0	21.4	719.1	402.8
		非工作状态	-928.1	86.6	578.0	0.0
1+5	24.0	工作状态	2171.2	23.1	735.8	402.8
		非工作状态	-932.8	94.0	594.6	0.0
1+6	27.0	工作状态	2259.3	24.8	752.4	402.8
		非工作状态	-938.3	101.3	611.3	0.0
1+7	30.0	工作状态	2355.4	26.5	769.1	402.8
		非工作状态	1201.5	108.7	628.0	0.0
1+8	33.0	工作状态	2460.0	28.1	785.7	402.8
		非工作状态	1548.8	116.1	644.6	0.0
1+9	36.0	工作状态	2573.6	29.8	802.4	402.8
		非工作状态	1922.4	123.5	661.3	0.0
1+10	39.0	工作状态	2696.4	31.5	819.1	402.8
		非工作状态	2323.4	130.8	677.9	0.0
1+11	42.0	工作状态	2829.1	33.2	835.7	402.8
		非工作状态	2752.7	138.2	694.6	0.0
1+12	45.0	工作状态	2972.4	34.8	852.4	402.8
		非工作状态	3211.6	145.6	711.3	0.0
1+13	48.0	工作状态	3126.8	36.5	869.0	402.8
		非工作状态	3701.6	152.9	727.9	0.0
1+14	51.0	工作状态	3293.2	38.2	885.7	402.8
		非工作状态	4224.2	160.3	744.6	0.0
1+15	54.0	工作状态	3472.4	39.9	902.4	402.8
		非工作状态	4781.3	167.7	761.2	0.0
1+16	57.0	工作状态	3665.6	41.5	919.0	402.8
		非工作状态	5375.0	175.1	777.9	0.0
1+17	60.0	工作状态	3873.9	43.2	935.7	402.8
		非工作状态*	6007.6	182.4	794.6	0.0

* 套架降低到最低位置。

(3) 60m 臂长基础载荷

塔身节数量	起升高度 (m)	工作状态	弯矩 M(kN·m)	水平力 M(kN)	垂直力 V(kN)	扭矩 T(kN·m)
1+2	15.0	工作状态	1894.5	18.0	683.3	411.0
		非工作状态	-1108.8	71.7	542.1	0.0
1+3	18.0	工作状态	1959.6	19.7	699.9	411.0
		非工作状态	-1112.7	79.1	558.8	0.0
1+4	21.0	工作状态	2031.9	21.4	716.6	411.0
		非工作状态	-1117.4	86.5	575.5	0.0
1+5	24.0	工作状态	2111.7	23.1	733.2	411.0
		非工作状态	-1123.0	93.8	592.1	0.0
1+6	27.0	工作状态	2199.1	24.8	749.9	411.0
		非工作状态	-1129.5	101.2	608.8	0.0
1+7	30.0	工作状态	2294.6	26.4	766.6	411.0
		非工作状态	-1137.1	108.6	625.4	0.0
1+8	33.0	工作状态	2398.5	28.1	783.2	411.0
		非工作状态	1350.5	116.0	642.1	0.0
1+9	36.0	工作状态	2511.2	29.8	799.9	411.0
		非工作状态	1722.0	123.3	658.8	0.0
1+10	39.0	工作状态	2633.1	31.5	816.5	411.0
		非工作状态	2120.6	130.7	675.4	0.0
1+11	42.0	工作状态	2764.8	33.1	833.2	411.0
		非工作状态	2547.3	138.1	692.1	0.0
1+12	45.0	工作状态	2906.9	34.8	849.9	411.0
		非工作状态	3003.3	145.4	708.7	0.0
1+13	48.0	工作状态	3060.0	36.5	866.5	411.0
		非工作状态	3490.1	152.8	725.4	0.0
1+14	51.0	工作状态	3224.9	38.2	883.2	411.0
		非工作状态	4009.2	160.2	742.1	0.0
1+15	54.0	工作状态	3402.6	39.8	899.8	411.0
		非工作状态	4562.4	167.6	758.7	0.0
1+16	57.0	工作状态	3594.0	41.5	916.5	411.0
		非工作状态	5151.8	174.9	775.4	0.0
1+17	60.0	工作状态	3800.4	43.2	933.2	411.0
		非工作状态*	5779.7	182.3	792.0	0.0

* 套架降低到最低位置。

(4) 55m 臂长基础载荷

塔身节数量	起升高度 (m)	工作状态	弯矩 M(kN•m)	水平力 M(kN)	垂直力 V(kN)	扭矩 T(kN•m)
1+2	15.0	工作状态	2092.0	18.0	666.6	411.0
		非工作状态	-1146.2	71.3	525.5	0.0
1+3	18.0	工作状态	2157.4	19.6	683.3	411.0
		非工作状态	-1150.1	78.7	542.1	0.0
1+4	21.0	工作状态	2230.2	21.3	699.9	411.0
		非工作状态	-1154.8	86.0	558.8	0.0
1+5	24.0	工作状态	2310.5	23.0	716.6	411.0
		非工作状态	-1160.4	93.4	575.5	0.0
1+6	27.0	工作状态	2398.8	24.7	733.2	411.0
		非工作状态	-1166.9	100.8	592.1	0.0
1+7	30.0	工作状态	2495.1	26.3	749.9	411.0
		非工作状态	-1174.5	108.2	608.8	0.0
1+8	33.0	工作状态	2600.1	28.0	766.6	411.0
		非工作状态	1297.6	115.5	625.4	0.0
1+9	36.0	工作状态	2713.9	29.7	783.2	411.0
		非工作状态	1667.1	122.9	642.1	0.0
1+10	39.0	工作状态	2837.2	31.4	799.9	411.0
		非工作状态	2063.3	130.3	658.8	0.0
1+11	42.0	工作状态	2970.3	33.0	816.5	411.0
		非工作状态	2487.5	137.7	675.4	0.0
1+12	45.0	工作状态	3114.0	34.7	833.2	411.0
		非工作状态	2940.6	145.0	692.1	0.0
1+13	48.0	工作状态	3268.9	36.4	849.9	411.0
		非工作状态	3424.2	152.4	708.7	0.0
1+14	51.0	工作状态	3435.8	38.1	866.5	411.0
		非工作状态	3939.7	159.8	725.4	0.0
1+15	54.0	工作状态	3615.6	39.7	883.2	411.0
		非工作状态	4488.8	167.1	742.1	0.0
1+16	57.0	工作状态	3809.2	41.4	899.8	411.0
		非工作状态	5073.5	174.5	758.7	0.0
1+17	60.0	工作状态	4017.9	43.1	916.5	411.0
		非工作状态*	5696.1	181.9	775.4	0.0

* 套架降低到最低位置。

(5) 50m 臂长基础载荷

塔身节数量	起升高度 (m)	工作状态	弯矩 M(kN•m)	水平力 M(kN)	垂直力 V(kN)	扭矩 T(kN•m)
1+2	15.0	工作状态	2139.0	17.8	638.9	205.5
		非工作状态	-1294.3	70.7	497.7	0.0
1+3	18.0	工作状态	2203.9	19.5	655.5	205.5
		非工作状态	-1298.4	78.1	514.4	0.0
1+4	21.0	工作状态	2276.0	21.2	672.2	205.5
		非工作状态	-1303.5	85.5	531.1	0.0
1+5	24.0	工作状态	2355.7	22.8	688.8	205.5
		非工作状态	-1309.5	92.8	547.7	0.0
1+6	27.0	工作状态	2443.1	24.5	705.5	205.5
		非工作状态	-1316.5	100.2	564.4	0.0
1+7	30.0	工作状态	2538.6	26.2	722.2	205.5
		非工作状态	-1324.6	107.6	581.0	0.0
1+8	33.0	工作状态	2642.6	27.9	738.8	205.5
		非工作状态	-1333.8	115.0	597.7	0.0
1+9	36.0	工作状态	2755.3	29.6	755.5	205.5
		非工作状态	1491.0	122.3	614.4	0.0
1+10	39.0	工作状态	2877.4	31.2	772.1	205.5
		非工作状态	1883.2	129.7	631.0	0.0
1+11	42.0	工作状态	3009.1	32.9	788.8	205.5
		非工作状态	2302.7	137.1	647.7	0.0
1+12	45.0	工作状态	3151.3	34.6	805.5	205.5
		非工作状态	2750.7	144.5	664.3	0.0
1+13	48.0	工作状态	3304.3	36.3	822.1	205.5
		非工作状态	3228.4	151.8	681.0	0.0
1+14	51.0	工作状态	3469.1	37.9	838.8	205.5
		非工作状态	3737.2	159.2	697.7	0.0
1+15	54.0	工作状态	3646.5	39.6	855.4	205.5
		非工作状态	4278.8	166.6	714.3	0.0
1+16	57.0	工作状态	3837.4	41.3	872.1	205.5
		非工作状态	4855.0	173.9	731.0	0.0
1+17	60.0	工作状态	4042.9	43.0	888.8	205.5
		非工作状态	5467.8	181.3	747.6	0.0

* 套架降低到最低位置。

(6) 45m 臂长基础载荷

塔身节数量	起升高度 (m)	工作状态	弯矩 M(kN·m)	水平力 M(kN)	垂直力 V(kN)	扭矩 T(kN·m)
1+2	15.0	工作状态	2403.4	17.8	639.6	205.5
		非工作状态	-1353.2	70.7	498.4	0.0
1+3	18.0	工作状态	2469.3	19.5	656.2	205.5
		非工作状态	-1357.5	78.1	515.1	0.0
1+4	21.0	工作状态	2542.8	21.2	672.9	205.5
		非工作状态	-1362.8	85.5	531.8	0.0
1+5	24.0	工作状态	2624.0	22.8	689.5	205.5
		非工作状态	-1369.0	92.8	548.4	0.0
1+6	27.0	工作状态	2713.3	24.5	706.2	205.5
		非工作状态	-1376.4	100.2	565.1	0.0
1+7	30.0	工作状态	2811.0	26.2	722.9	205.5
		非工作状态	-1384.9	107.6	581.7	0.0
1+8	33.0	工作状态	2917.4	27.9	739.5	205.5
		非工作状态	-1394.5	114.9	598.4	0.0
1+9	36.0	工作状态	3032.9	29.6	756.2	205.5
		非工作状态	1429.6	122.3	615.1	0.0
1+10	39.0	工作状态	3158.0	31.2	772.8	205.5
		非工作状态	1821.1	129.7	631.7	0.0
1+11	42.0	工作状态	3293.3	32.9	789.5	205.5
		非工作状态	2240.0	137.1	648.4	0.0
1+12	45.0	工作状态	3439.2	34.6	806.2	205.5
		非工作状态	2687.4	144.4	665.0	0.0
1+13	48.0	工作状态	3596.6	36.3	822.8	205.5
		非工作状态	3164.4	151.8	681.7	0.0
1+14	51.0	工作状态	3766.1	37.9	839.5	205.5
		非工作状态	3672.4	159.2	698.4	0.0
1+15	54.0	工作状态	3948.7	39.6	856.1	205.5
		非工作状态	4213.2	166.6	715.0	0.0
1+16	57.0	工作状态	4145.4	41.3	872.8	205.5
		非工作状态	4788.4	173.9	731.7	0.0
1+17	60.0	工作状态	4357.3	43.0	889.5	205.5
		非工作状态	5400.3	181.3	748.3	0.0

* 套架降低到最低位置。

(7) 40m 臂长基础载荷

塔身节数量	起升高度 (m)	工作状态	弯矩 M(kN·m)	水平力 M(kN)	垂直力 V(kN)	扭矩 T(kN·m)
1+2	15.0	工作状态	2250.7	17.7	612.6	205.5
		非工作状态	-1463.5	70.1	471.4	0.0
1+3	18.0	工作状态	2315.2	19.4	629.2	205.5
		非工作状态	-1467.9	77.5	488.1	0.0
1+4	21.0	工作状态	2387.0	21.0	645.9	205.5
		非工作状态	-1473.3	84.9	504.8	0.0
1+5	24.0	工作状态	2466.3	22.7	662.5	205.5
		非工作状态	-1479.8	92.2	521.4	0.0
1+6	27.0	工作状态	2553.4	24.4	679.2	205.5
		非工作状态	-1487.3	99.6	538.1	0.0
1+7	30.0	工作状态	2648.5	26.1	695.9	205.5
		非工作状态	-1496.0	107.0	554.7	0.0
1+8	33.0	工作状态	2752.1	27.7	712.5	205.5
		非工作状态	-1505.9	114.4	571.4	0.0
1+9	36.0	工作状态	2864.4	29.4	729.2	205.5
		非工作状态	-1517.1	121.7	588.1	0.0
1+10	39.0	工作状态	2986.0	31.1	745.8	205.5
		非工作状态	1681.5	129.1	604.7	0.0
1+11	42.0	工作状态	3117.2	32.8	762.5	205.5
		非工作状态	2096.4	136.5	621.4	0.0
1+12	45.0	工作状态	3258.7	34.4	779.2	205.5
		非工作状态	2539.2	143.9	638.0	0.0
1+13	48.0	工作状态	3411.0	36.1	795.8	205.5
		非工作状态	3011.1	151.2	654.7	0.0
1+14	51.0	工作状态	3574.9	37.8	812.5	205.5
		非工作状态	3513.4	158.6	671.4	0.0
1+15	54.0	工作状态	3751.2	39.5	829.1	205.5
		非工作状态	4047.7	166.0	688.0	0.0
1+16	57.0	工作状态	3940.8	41.1	845.8	205.5
		非工作状态	4615.5	173.4	704.7	0.0
1+17	60.0	工作状态	4144.7	42.8	862.5	205.5
		非工作状态	5218.9	180.7	721.3	0.0

(8) 35m 臂长基础载荷

塔身节数量	起升高度 (m)	工作状态	弯矩 M(kN•m)	水平力 M(kN)	垂直力 V(kN)	扭矩 T(kN•m)
1+2	15.0	工作状态	2219.0	17.7	562.3	205.5
		非工作状态	-1386.3	70.0	421.1	0.0
1+3	18.0	工作状态	2282.6	19.3	578.9	205.5
		非工作状态	-1390.0	77.4	437.8	0.0
1+4	21.0	工作状态	2353.3	21.0	595.6	205.5
		非工作状态	-1394.6	84.8	454.5	0.0
1+5	24.0	工作状态	2431.2	22.7	612.2	205.5
		非工作状态	-1400.0	92.1	471.1	0.0
1+6	27.0	工作状态	2516.7	24.4	628.9	205.5
		非工作状态	-1406.4	99.5	487.8	0.0
1+7	30.0	工作状态	2609.9	26.0	645.6	205.5
		非工作状态	-1413.8	106.9	504.4	0.0
1+8	33.0	工作状态	2711.3	27.7	662.2	205.5
		非工作状态	-1422.2	114.3	521.1	0.0
1+9	36.0	工作状态	2821.1	29.4	678.9	205.5
		非工作状态	-1431.7	121.6	537.8	0.0
1+10	39.0	工作状态	2939.7	31.1	695.5	205.5
		非工作状态	1754.9	129.0	554.4	0.0
1+11	42.0	工作状态	3067.5	32.7	712.2	205.5
		非工作状态	2168.4	136.4	571.1	0.0
1+12	45.0	工作状态	3205.1	34.4	728.9	205.5
		非工作状态	2609.2	143.8	587.7	0.0
1+13	48.0	工作状态	3353.0	36.1	745.5	205.5
		非工作状态	3078.5	151.1	604.4	0.0
1+14	51.0	工作状态	3511.9	37.8	762.2	205.5
		非工作状态	3577.5	158.5	621.1	0.0
1+15	54.0	工作状态	3682.3	39.4	778.8	205.5
		非工作状态	4107.4	165.9	637.7	0.0
1+16	57.0	工作状态	3865.3	41.1	795.5	205.5
		非工作状态	4669.7	173.3	654.4	0.0
1+17	60.0	工作状态	4061.6	42.8	812.2	205.5
		非工作状态	5266.3	180.6	671.0	0.0

(9) 30m 臂长基础载荷

塔身节数量	起升高度 (m)	工作状态	弯矩 M(kN•m)	水平力 M(kN)	垂直力 V(kN)	扭矩 T(kN•m)
1+2	15.0	工作状态	2165.6	17.5	562.3	205.5
		非工作状态	-1312.1	69.4	421.1	0.0
1+3	18.0	工作状态	2228.6	19.2	578.9	205.5
		非工作状态	-1315.6	76.8	437.8	0.0
1+4	21.0	工作状态	2298.6	20.9	595.6	205.5
		非工作状态	-1319.9	84.2	454.5	0.0
1+5	24.0	工作状态	2375.9	22.6	612.2	205.5
		非工作状态	-1325.1	91.6	471.1	0.0
1+6	27.0	工作状态	2460.7	24.2	628.9	205.5
		非工作状态	-1331.1	98.9	487.8	0.0
1+7	30.0	工作状态	2553.1	25.9	645.6	205.5
		非工作状态	-1338.1	106.3	504.4	0.0
1+8	33.0	工作状态	2653.7	27.6	662.2	205.5
		非工作状态	-1346.1	113.7	521.1	0.0
1+9	36.0	工作状态	2762.5	29.3	678.9	205.5
		非工作状态	1424.0	121.1	537.8	0.0
1+10	39.0	工作状态	2880.2	30.9	695.5	205.5
		非工作状态	1809.7	128.4	554.4	0.0
1+11	42.0	工作状态	3007.0	32.6	712.2	205.5
		非工作状态	2221.9	135.8	571.1	0.0
1+12	45.0	工作状态	3143.5	34.3	728.9	205.5
		非工作状态	2661.5	143.2	587.7	0.0
1+13	48.0	工作状态	3290.2	36.0	745.5	205.5
		非工作状态	3129.6	150.6	604.4	0.0
1+14	51.0	工作状态	3447.7	37.6	762.2	205.5
		非工作状态	3627.4	157.9	621.1	0.0
1+15	54.0	工作状态	3616.8	39.3	778.8	205.5
		非工作状态	4156.1	165.3	637.7	0.0
1+16	57.0	工作状态	3798.2	41.0	795.5	205.5
		非工作状态	4717.4	172.7	654.4	0.0
1+17	60.0	工作状态	3992.9	42.7	812.2	205.5
		非工作状态	5312.9	180.0	671.0	0.0

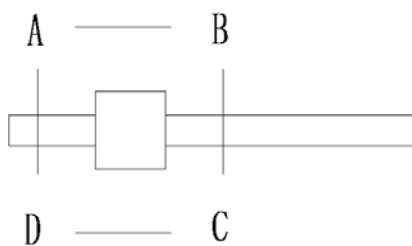
6.2 底架固定式塔机基础载荷

工况一：

工作状态时风向垂直于起重臂；

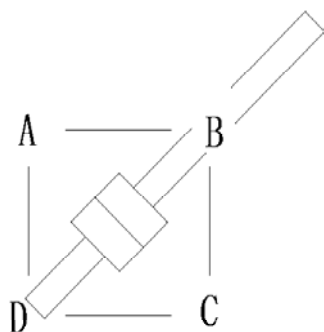
非工作状态时风向平行于起重臂。

其示意图如下：



工况二：风向平行于起重臂

其示意图如下：



注意

由于塔机上部可360° 回转，故每一个角均有可能承受表中的任意载荷。

(1) 70m 臂长支点反力

塔身节数量	起升高度(m)	工作状况	工况一(kN)				工况二(kN)				最大作用力 (kN)
			RA	RB	RC	RD	RA	RB	RC	RD	
1+3	18.5	工作状态	290.1	605.9	605.9	290.1	448.0	672.8	448.0	223.2	672.8
		非工作状态	484.9	340.5	340.5	484.9	412.7	310.6	412.7	514.8	310.6
1+4	21.5	工作状态	288.8	615.5	615.5	288.8	452.2	685.3	452.2	219.0	685.3
		非工作状态	489.3	344.5	344.5	489.3	416.9	314.5	416.9	519.3	314.5
1+5	24.5	工作状态	287.0	625.7	625.7	287.0	456.3	698.7	456.3	214.0	698.7
		非工作状态	493.8	348.3	348.3	493.8	421.1	318.2	421.1	523.9	318.2
1+6	27.5	工作状态	284.6	636.4	636.4	284.6	460.5	712.9	460.5	208.1	712.9
		非工作状态	498.3	352.2	352.2	498.3	425.2	321.9	425.2	528.6	321.9
1+7	30.5	工作状态	281.7	647.6	647.6	281.7	464.7	728.0	464.7	201.3	728.0
		非工作状态	502.9	355.9	355.9	502.9	429.4	325.5	429.4	533.3	325.5
1+8	33.5	工作状态	278.2	659.5	659.5	278.2	468.8	744.1	468.8	193.6	744.1
		非工作状态	310.8	556.3	556.3	310.8	433.6	632.0	433.6	235.1	632.0
1+9	36.5	工作状态	274.1	671.9	671.9	274.1	473.0	761.2	473.0	184.8	761.2
		非工作状态	287.3	588.1	588.1	287.3	437.7	680.4	437.7	195.0	680.4
1+10	39.5	工作状态	269.3	685.1	685.1	269.3	477.2	779.3	477.2	175.1	779.3
		非工作状态	261.9	621.8	621.8	261.9	441.9	731.9	441.9	151.9	731.9
1+11	42.5	工作状态	263.8	698.9	698.9	263.8	481.3	798.5	481.3	164.2	798.5
		非工作状态	234.6	657.5	657.5	234.6	446.1	786.6	446.1	105.5	786.6
1+12	45.5	工作状态	257.6	713.4	713.4	257.6	485.5	818.9	485.5	152.1	818.9
		非工作状态	205.4	695.1	695.1	205.4	450.2	844.6	450.2	55.8	844.6
1+13	48.5	工作状态	250.5	728.8	728.8	250.5	489.7	840.5	489.7	138.8	840.5
		非工作状态	174.0	734.7	734.7	174.0	454.4	906.1	454.4	2.6	906.1
1+14	51.5	工作状态	242.7	745.0	745.0	242.7	493.8	863.5	493.8	124.2	863.5
		非工作状态	140.5	776.6	776.6	140.5	404.3	1025.6	404.3	0	1025.6
1+15	54.5	工作状态	233.9	762.1	762.1	233.9	498.0	887.9	498.0	108.1	887.9
		非工作状态	104.6	820.9	820.9	104.6	347.7	1155.4	347.7	0	1155.4
1+16	57.5	工作状态	224.1	780.2	780.2	224.1	502.2	913.9	502.2	90.5	913.9
		非工作状态	66.2	867.6	867.6	66.2	287.0	1293.5	287.0	0	1293.5
1+17	60.5	工作状态	213.2	799.5	799.5	213.2	506.3	941.6	506.3	71.1	941.6
		非工作状态	25.2	916.9	916.9	25.2	221.9	1440.4	221.9	0	1440.4

(2) 65m 臂长支点反力

塔身节数量	起升高度(m)	工作状态	工况一(kN)				工况二(kN)				最大作用力 (kN)
			RA	RB	RC	RD	RA	RB	RC	RD	
1+3	18.5	工作状态	276.3	611.2	611.2	276.3	443.8	682.0	443.8	205.5	682.0
		非工作状态	485.1	331.8	331.8	485.1	408.5	300.1	408.5	516.9	300.1
1+4	21.5	工作状态	275.1	620.8	620.8	275.1	447.9	694.5	447.9	201.3	694.5
		非工作状态	489.5	335.8	335.8	489.5	412.6	303.9	412.6	521.4	303.9
1+5	24.5	工作状态	273.2	630.9	630.9	273.2	452.1	707.9	452.1	196.3	707.9
		非工作状态	494.0	339.6	339.6	494.0	416.8	307.7	416.8	526.0	307.7
1+6	27.5	工作状态	270.9	641.6	641.6	270.9	456.3	722.1	456.3	190.4	722.1
		非工作状态	498.5	343.4	343.4	498.5	421.0	311.3	421.0	530.7	311.3
1+7	30.5	工作状态	267.9	652.9	652.9	267.9	460.4	737.3	460.4	183.6	737.3
		非工作状态	503.1	347.2	347.2	503.1	425.1	314.9	425.1	535.4	314.9
1+8	33.5	工作状态	264.4	664.8	664.8	264.4	464.6	753.4	464.6	175.8	753.4
		非工作状态	507.8	350.8	350.8	507.8	429.3	619.6	429.3	239.0	619.6
1+9	36.5	工作状态	260.2	677.3	677.3	260.2	468.8	770.5	468.8	167.0	770.5
		非工作状态	289.0	578.0	578.0	289.0	433.5	667.8	433.5	199.2	667.8
1+10	39.5	工作状态	255.4	690.4	690.4	255.4	472.9	788.6	472.9	157.2	788.6
		非工作状态	263.8	611.5	611.5	263.8	437.6	719.0	437.6	156.3	719.0
1+11	42.5	工作状态	249.9	704.3	704.3	249.9	477.1	807.9	477.1	146.3	807.9
		非工作状态	236.7	646.9	646.9	236.7	441.8	773.4	441.8	110.2	773.4
1+12	45.5	工作状态	243.6	718.9	718.9	243.6	481.2	828.3	481.2	134.2	828.3
		非工作状态	207.6	684.3	684.3	207.6	446.0	831.1	446.0	60.8	831.1
1+13	48.5	工作状态	236.6	734.2	734.2	236.6	489.6	873.0	489.6	106.2	873.0
		非工作状态	176.5	723.7	723.7	176.5	405.8	1005.5	405.8	0	1005.5
1+14	51.5	工作状态	228.7	750.5	750.5	228.7	493.7	897.5	493.7	90.0	897.5
		非工作状态	143.2	765.3	765.3	143.2	349.7	1134.4	349.7	0	1134.4
1+15	54.5	工作状态	219.8	767.7	767.7	219.8	497.9	923.5	497.9	72.3	923.5
		非工作状态	107.7	809.3	809.3	107.7	289.5	1271.4	289.5	0	1271.4
1+16	57.5	工作状态	210.0	785.8	785.8	210.0	502.1	951.3	502.1	52.9	951.3
		非工作状态	69.7	855.6	855.6	69.7	225.0	1417.1	225.0	0	1417.1
1+17	60.5	工作状态	199.1	805.1	805.1	199.1	516.4	944.4	516.4	88.4	944.4
		非工作状态	29.1	904.5	904.5	29.1	235.6	1430.7	235.6	0	1430.7

(3) 60m 臂长支点反力

塔身节数量	起升高度(m)	工作状态	工况一(kN)				工况二(kN)				最大作用力(kN)
			RA	RB	RC	RD	RA	RB	RC	RD	
1+3	18.5	工作状态	280.6	605.7	605.7	280.6	443.1	674.5	443.1	211.7	674.5
		非工作状态	500.1	315.6	315.6	500.1	407.9	277.4	407.9	538.3	
1+4	21.5	工作状态	279.3	615.3	615.3	279.3	447.3	687.0	447.3	207.6	687.0
		非工作状态	504.6	319.5	319.5	504.6	412.0	281.1	412.0	542.9	
1+5	24.5	工作状态	277.5	625.4	625.4	277.5	451.5	700.3	451.5	202.6	700.3
		非工作状态	509.1	323.3	323.3	509.1	416.2	284.8	416.2	547.6	
1+6	27.5	工作状态	275.2	636.1	636.1	275.2	455.6	714.5	455.6	196.8	714.5
		非工作状态	513.7	327.0	327.0	513.7	420.3	288.3	420.3	552.4	
1+7	30.5	工作状态	272.3	647.3	647.3	272.3	459.8	729.6	459.8	190.0	729.6
		非工作状态	518.4	330.6	330.6	518.4	424.5	291.7	424.5	557.3	
1+8	33.5	工作状态	268.8	659.1	659.1	268.8	464.0	745.6	464.0	182.3	745.6
		非工作状态	523.2	334.2	334.2	523.2	428.7	295.1	428.7	562.3	
1+9	36.5	工作状态	264.7	671.5	671.5	264.7	468.1	762.6	468.1	173.6	762.6
		非工作状态	528.0	337.7	337.7	528.0	432.8	643.8	432.8	221.9	
1+10	39.5	工作状态	260.0	684.6	684.6	260.0	472.3	780.7	472.3	163.9	780.7
		非工作状态	279.8	594.2	594.2	279.8	437.0	694.8	437.0	179.2	
1+11	42.5	工作状态	254.5	698.4	698.4	254.5	476.5	799.8	476.5	153.1	799.8
		非工作状态	252.9	629.4	629.4	252.9	441.2	748.9	441.2	133.4	
1+12	45.5	工作状态	248.3	712.9	712.9	248.3	480.6	820.1	480.6	141.1	820.1
		非工作状态	224.1	666.6	666.6	224.1	445.3	806.3	445.3	84.4	
1+13	48.5	工作状态	241.4	728.2	728.2	241.4	484.8	841.6	484.8	127.9	841.6
		非工作状态	193.2	705.8	705.8	193.2	449.5	867.1	449.5	31.9	
1+14	51.5	工作状态	233.6	744.3	744.3	233.6	488.9	864.5	488.9	113.4	864.5
		非工作状态	160.2	747.1	747.1	160.2	429.5	955.7	429.5	0	
1+15	54.5	工作状态	224.9	761.4	761.4	224.9	493.1	888.8	493.1	97.4	888.8
		非工作状态	124.9	790.7	790.7	124.9	373.8	1083.8	373.8	0	
1+16	57.5	工作状态	215.2	779.4	779.4	215.2	497.3	914.7	497.3	79.9	914.7
		非工作状态	87.2	836.8	836.8	87.2	314.0	1219.9	314.0	0	
1+17	60.5	工作状态	204.4	798.5	798.5	204.4	501.4	942.2	501.4	60.7	942.2
		非工作状态	47.0	885.3	885.3	47.0	250.1	1364.5	250.1	0	

(4) 55m 臂长支点反力

塔身节数量	起升高度(m)	工作状态	工况一(kN)				工况二(kN)				最大作用力(kN)
			RA	RB	RC	RD	RA	RB	RC	RD	
1+3	18.5	工作状态	260.0	617.9	617.9	260.0	439.0	693.6	439.0	184.4	693.6
		非工作状态	499.1	308.3	308.3	499.1	403.7	268.8	403.7	538.6	268.8
1+4	21.5	工作状态	258.7	627.5	627.5	258.7	443.1	706.1	443.1	180.2	706.1
		非工作状态	503.5	312.2	312.2	503.5	407.9	272.5	407.9	543.2	272.5
1+5	24.5	工作状态	256.9	637.7	637.7	256.9	447.3	719.4	447.3	175.2	719.4
		非工作状态	508.1	316.0	316.0	508.1	412.0	276.2	412.0	547.8	276.2
1+6	27.5	工作状态	254.5	648.4	648.4	254.5	451.5	733.7	451.5	169.3	733.7
		非工作状态	512.7	319.7	319.7	512.7	416.2	279.7	416.2	552.6	279.7
1+7	30.5	工作状态	251.6	659.7	659.7	251.6	455.6	748.8	455.6	162.4	748.8
		非工作状态	517.4	323.3	323.3	517.4	420.3	283.2	420.3	557.5	283.2
1+8	33.5	工作状态	248.0	671.6	671.6	248.0	459.8	765.0	459.8	154.6	765.0
		非工作状态	522.1	326.9	326.9	522.1	424.5	286.5	424.5	562.6	286.5
1+9	36.5	工作状态	243.8	684.1	684.1	243.8	464.0	782.1	464.0	145.8	782.1
		非工作状态	527.0	330.4	330.4	527.0	428.7	289.7	428.7	567.7	289.7
1+10	39.5	工作状态	239.0	697.3	697.3	239.0	468.1	800.3	468.1	136.0	800.3
		非工作状态	280.3	585.4	585.4	280.3	432.8	684.0	432.8	181.7	684.0
1+11	42.5	工作状态	233.4	711.2	711.2	233.4	472.3	819.6	472.3	125.0	819.6
		非工作状态	253.6	620.4	620.4	253.6	437.0	737.9	437.0	136.2	737.9
1+12	45.5	工作状态	227.1	725.8	725.8	227.1	476.5	840.1	476.5	112.8	840.1
		非工作状态	225.0	657.4	657.4	225.0	441.2	795.0	441.2	87.4	795.0
1+13	48.5	工作状态	220.0	741.2	741.2	220.0	480.6	861.8	480.6	99.4	861.8
		非工作状态	194.3	696.4	696.4	194.3	445.3	855.5	445.3	35.2	855.5
1+14	51.5	工作状态	212.1	757.5	757.5	212.1	484.8	884.9	484.8	84.7	884.9
		非工作状态	161.5	737.5	737.5	161.5	429.0	940.0	429.0	0	940.0
1+15	54.5	工作状态	203.2	774.7	774.7	203.2	488.9	909.4	488.9	68.5	909.4
		非工作状态	126.5	780.8	780.8	126.5	373.7	1067.3	373.7	0	1067.3
1+16	57.5	工作状态	193.3	792.9	792.9	193.3	493.1	935.5	493.1	50.7	935.5
		非工作状态	89.2	826.5	826.5	89.2	314.5	1202.4	314.5	0	1202.4
1+17	60.5	工作状态	182.3	812.2	812.2	182.3	497.3	963.3	497.3	31.2	963.3
		非工作状态	49.3	874.7	874.7	49.3	251.0	1346.0	251.0	0	1346.0

(5) 50m 臂长支点反力

塔身节数量	起升高度(m)	工作状态	工况一(kN)				工况二(kN)				最大作用力(kN)
			RA	RB	RC	RD	RA	RB	RC	RD	
1+3	18.5	工作状态	249.2	614.9	614.9	249.2	432.0	692.1	432.0	171.9	692.1
		非工作状态	504.5	289.0	289.0	504.5	396.8	244.4	396.8	549.1	244.4
1+4	21.5	工作状态	247.9	624.5	624.5	247.9	436.2	704.6	436.2	167.8	704.6
		非工作状态	508.9	292.9	292.9	508.9	400.9	248.1	400.9	553.7	248.1
1+5	24.5	工作状态	246.2	634.6	634.6	246.2	440.4	717.8	440.4	162.9	717.8
		非工作状态	513.5	296.7	296.7	513.5	405.1	251.8	405.1	558.4	251.8
1+6	27.5	工作状态	243.8	645.2	645.2	243.8	444.5	732.0	444.5	157.0	732.0
		非工作状态	518.1	300.4	300.4	518.1	409.2	255.2	409.2	563.2	255.2
1+7	30.5	工作状态	241.0	656.4	656.4	241.0	448.7	747.1	448.7	150.3	747.1
		非工作状态	522.9	304.0	304.0	522.9	413.4	258.6	413.4	568.2	258.6
1+8	33.5	工作状态	237.5	668.2	668.2	237.5	452.9	763.1	452.9	142.6	763.1
		非工作状态	527.7	307.5	307.5	527.7	417.6	261.9	417.6	573.3	261.9
1+9	36.5	工作状态	233.4	680.7	680.7	233.4	457.0	780.2	457.0	133.9	780.2
		非工作状态	532.6	310.9	310.9	532.6	421.7	265.0	421.7	578.5	265.0
1+10	39.5	工作状态	228.6	693.8	693.8	228.6	461.2	798.2	461.2	124.2	798.2
		非工作状态	537.6	314.2	314.2	537.6	425.9	267.9	425.9	583.9	267.9
1+11	42.5	工作状态	223.1	707.6	707.6	223.1	465.4	817.4	465.4	113.3	817.4
		非工作状态	261.8	598.4	598.4	261.8	430.1	709.6	430.1	150.6	709.6
1+12	45.5	工作状态	216.9	722.1	722.1	216.9	469.5	837.7	469.5	101.3	837.7
		非工作状态	233.5	635.0	635.0	233.5	434.2	766.1	434.2	102.3	766.1
1+13	48.5	工作状态	210.0	737.4	737.4	210.0	473.7	859.2	473.7	88.1	859.2
		非工作状态	203.2	673.6	673.6	203.2	438.4	826.0	438.4	50.8	826.0
1+14	51.5	工作状态	202.2	753.5	753.5	202.2	477.8	882.1	477.8	73.6	882.1
		非工作状态	170.9	714.2	714.2	170.9	438.3	893.7	438.3	0	893.7
1+15	54.5	工作状态	193.4	770.6	770.6	193.4	482.0	906.4	482.0	57.6	906.4
		非工作状态	136.4	757.1	757.1	136.4	383.7	1019.4	383.7	0	1019.4
1+16	57.5	工作状态	183.7	788.6	788.6	183.7	486.2	932.2	486.2	40.1	932.2
		非工作状态	99.6	802.2	802.2	99.6	325.4	1152.8	325.4	0	1152.8
1+17	60.5	工作状态	173.0	807.7	807.7	173.0	490.3	959.7	490.3	21.0	959.7
		非工作状态	60.4	849.7	849.7	60.4	262.9	1294.4	262.9	0	1294.4

(6) 45m 臂长支点反力

塔身节数量	起升高度(m)	工作状态	工况一(kN)				工况二(kN)				最大作用力 (kN)
			RA	RB	RC	RD	RA	RB	RC	RD	
1+3	18.5	工作状态	227.4	637.1	637.1	227.4	432.2	723.4	432.2	141.0	723.4
		非工作状态	509.5	284.3	284.3	509.5	396.9	237.7	396.9	556.2	237.7
1+4	21.5	工作状态	226.0	646.7	646.7	226.0	436.4	736.0	436.4	136.8	736.0
		非工作状态	514.0	288.1	288.1	514.0	401.1	241.4	401.1	560.8	241.4
1+5	24.5	工作状态	224.2	656.9	656.9	224.2	440.5	749.4	440.5	131.7	749.4
		非工作状态	518.6	291.9	291.9	518.6	405.3	245.0	405.3	565.6	245.0
1+6	27.5	工作状态	221.7	667.7	667.7	221.7	444.7	763.7	444.7	125.7	763.7
		非工作状态	523.3	295.6	295.6	523.3	409.4	248.4	409.4	570.4	248.4
1+7	30.5	工作状态	218.7	679.1	679.1	218.7	448.9	779.0	448.9	118.7	779.0
		非工作状态	528.0	299.2	299.2	528.0	413.6	251.8	413.6	575.4	251.8
1+8	33.5	工作状态	215.0	691.0	691.0	215.0	453.0	795.3	453.0	110.8	795.3
		非工作状态	532.9	302.6	302.6	532.9	417.8	255.0	417.8	580.5	255.0
1+9	36.5	工作状态	210.7	703.7	703.7	210.7	457.2	812.6	457.2	101.8	812.6
		非工作状态	537.8	306.0	306.0	537.8	421.9	258.0	421.9	585.8	258.0
1+10	39.5	工作状态	205.7	717.0	717.0	205.7	461.4	831.0	461.4	91.8	831.0
		非工作状态	542.9	309.3	309.3	542.9	426.1	260.9	426.1	591.2	260.9
1+11	42.5	工作状态	200.0	731.0	731.0	200.0	465.5	850.5	465.5	80.6	850.5
		非工作状态	548.0	312.5	312.5	548.0	430.2	270.4	430.2	158.1	702.4
1+12	45.5	工作状态	193.5	745.8	745.8	193.5	469.7	871.2	469.7	68.2	871.2
		非工作状态	238.9	330.0	330.0	238.9	434.4	279.0	434.4	109.9	759.0
1+13	48.5	工作状态	186.2	761.5	761.5	186.2	473.9	893.2	473.9	54.5	893.2
		非工作状态	208.7	338.5	338.5	208.7	438.6	281.8	438.6	58.4	818.8
1+14	51.5	工作状态	178.1	778.0	778.0	178.1	478.0	916.6	478.0	39.5	916.6
		非工作状态	176.4	339.1	339.1	176.4	442.7	282.1	442.7	3.4	882.1
1+15	54.5	工作状态	169.0	795.4	795.4	169.0	482.2	941.4	482.2	22.9	941.4
		非工作状态	142.0	341.8	341.8	142.0	391.7	284.2	391.7	0	1004.2
1+16	57.5	工作状态	158.8	813.9	813.9	158.8	486.4	967.9	486.4	4.8	967.9
		非工作状态	105.3	346.9	346.9	105.3	333.4	237.4	333.4	0	1137.4
1+17	60.5	工作状态	147.6	833.5	833.5	147.6	490.5	996.1	490.5	-15.0	996.1
		非工作状态	66.1	344.4	344.4	66.1	271.1	278.7	271.1	0	1278.7

(7) 40m 臂长支点反力

塔身节数量	起升高度(m)	工作状况	工况一(kN)				工况二(kN)				最大作用力(kN)
			RA	RB	RC	RD	RA	RB	RC	RD	
1+3	18.5	工作状态	255.4	639.6	639.6	255.4	447.5	720.7	447.5	174.3	720.7
		非工作状态	534.0	290.4	290.4	534.0	412.2	240.0	412.2	584.5	240.0
1+4	21.5	工作状态	254.2	649.2	649.2	254.2	451.7	733.1	451.7	170.3	733.1
		非工作状态	538.5	294.2	294.2	538.5	416.4	243.6	416.4	589.1	243.6
1+5	24.5	工作状态	252.4	659.2	659.2	252.4	455.8	746.3	455.8	165.3	746.3
		非工作状态	543.1	298.0	298.0	543.1	420.6	247.2	420.6	593.9	247.2
1+6	27.5	工作状态	250.1	669.9	669.9	250.1	460.0	760.5	460.0	159.5	760.5
		非工作状态	547.8	301.7	301.7	547.8	424.7	250.7	424.7	598.8	250.7
1+7	30.5	工作状态	247.3	681.1	681.1	247.3	464.2	775.5	464.2	152.8	775.5
		非工作状态	552.6	305.2	305.2	552.6	428.9	254.0	428.9	603.8	254.0
1+8	33.5	工作状态	243.8	692.8	692.8	243.8	468.3	791.5	468.3	145.2	791.5
		非工作状态	557.4	308.7	308.7	557.4	433.1	257.2	433.1	608.9	257.2
1+9	36.5	工作状态	239.7	705.3	705.3	239.7	472.5	808.5	472.5	136.5	808.5
		非工作状态	562.4	312.0	312.0	562.4	437.2	260.2	437.2	614.2	260.2
1+10	39.5	工作状态	235.0	718.3	718.3	235.0	476.7	826.5	476.7	126.8	826.5
		非工作状态	567.5	315.3	315.3	567.5	441.4	263.1	441.4	619.7	263.1
1+11	42.5	工作状态	229.6	732.1	732.1	229.6	480.8	845.6	480.8	116.0	845.6
		非工作状态	572.7	318.4	318.4	572.7	445.5	265.8	445.5	625.3	265.8
1+12	45.5	工作状态	223.4	746.6	746.6	223.4	485.0	865.9	485.0	104.1	865.9
		非工作状态	266.2	633.2	633.2	266.2	449.7	757.2	449.7	142.2	757.2
1+13	48.5	工作状态	216.5	761.8	761.8	216.5	489.2	887.3	489.2	91.0	887.3
		非工作状态	236.3	671.4	671.4	236.3	453.9	816.5	453.9	91.3	816.5
1+14	51.5	工作状态	208.7	777.9	777.9	208.7	493.3	910.1	493.3	76.5	910.1
		非工作状态	204.5	711.6	711.6	204.5	458.0	879.2	458.0	36.9	879.2
1+15	54.5	工作状态	200.1	794.9	794.9	200.1	497.5	934.3	497.5	60.7	934.3
		非工作状态	170.5	753.9	753.9	170.5	441.1	966.6	441.1	0	966.6
1+16	57.5	工作状态	190.5	812.8	812.8	190.5	501.7	960.0	501.7	43.3	960.0
		非工作状态	134.3	798.5	798.5	134.3	383.6	1098.3	383.6	0	1098.3
1+17	60.5	工作状态	179.8	831.8	831.8	179.8	505.8	987.3	505.8	24.3	987.3
		非工作状态	95.7	845.4	845.4	95.7	322.1	1237.9	322.1	0	1237.9

(8) 35m 臂长支点反力

塔身节数量	起升高度(m)	工作状态	工况一(kN)				工况二(kN)				最大作用力(kN)
			RA	RB	RC	RD	RA	RB	RC	RD	
1+3	18.5	工作状态	245.4	624.4	624.4	245.4	434.9	704.4	434.9	165.4	704.4
		非工作状态	515.1	284.2	284.2	515.1	399.7	236.4	399.7	562.9	236.4
1+4	21.5	工作状态	244.3	633.9	633.9	244.3	439.1	716.7	439.1	161.5	716.7
		非工作状态	519.5	288.1	288.1	519.5	403.8	240.2	403.8	567.4	240.2
1+5	24.5	工作状态	242.6	643.9	643.9	242.6	443.3	729.9	443.3	156.7	729.9
		非工作状态	524.0	291.9	291.9	524.0	408.0	243.9	408.0	572.1	243.9
1+6	27.5	工作状态	240.4	654.4	654.4	240.4	447.4	743.8	447.4	151.0	743.8
		非工作状态	528.6	295.7	295.7	528.6	412.1	247.4	412.1	576.9	247.4
1+7	30.5	工作状态	237.7	665.5	665.5	237.7	451.6	758.7	451.6	144.5	758.7
		非工作状态	533.3	299.3	299.3	533.3	416.3	250.9	416.3	581.7	250.9
1+8	33.5	工作状态	234.4	677.1	677.1	234.4	455.8	774.5	455.8	137.0	774.5
		非工作状态	538.0	302.9	302.9	538.0	420.5	254.2	420.5	586.7	254.2
1+9	36.5	工作状态	230.5	689.4	689.4	230.5	459.9	791.2	459.9	128.6	791.2
		非工作状态	542.9	306.4	306.4	542.9	424.6	257.4	424.6	591.9	257.4
1+10	39.5	工作状态	225.9	702.2	702.2	225.9	464.1	808.9	464.1	119.2	808.9
		非工作状态	547.8	309.8	309.8	547.8	428.8	260.5	428.8	597.1	260.5
1+11	42.5	工作状态	220.7	715.8	715.8	220.7	468.3	827.7	468.3	108.8	827.7
		非工作状态	552.9	313.1	313.1	552.9	433.0	697.2	433.0	168.7	697.2
1+12	45.5	工作状态	214.9	730.0	730.0	214.9	472.4	847.6	472.4	97.2	847.6
		非工作状态	247.5	626.8	626.8	247.5	437.1	753.1	437.1	121.1	753.1
1+13	48.5	工作状态	208.3	744.9	744.9	208.3	476.6	868.6	476.6	84.6	868.6
		非工作状态	217.8	664.8	664.8	217.8	441.3	812.3	441.3	70.3	812.3
1+14	51.5	工作状态	200.9	760.6	760.6	200.9	480.7	890.9	480.7	70.6	890.9
		非工作状态	186.0	704.9	704.9	186.0	445.5	874.7	445.5	16.2	874.7
1+15	54.5	工作状态	192.6	777.2	777.2	192.6	484.9	914.5	484.9	55.4	914.5
		非工作状态	152.3	747.0	747.0	152.3	408.3	982.0	408.3	0	982.0
1+16	57.5	工作状态	183.5	794.7	794.7	183.5	489.1	939.4	489.1	38.7	939.4
		非工作状态	116.3	791.3	791.3	116.3	351.2	1112.7	351.2	0	1112.7
1+17	60.5	工作状态	173.4	813.1	813.1	173.4	493.2	966.0	493.2	20.5	966.0
		非工作状态	78.1	837.8	837.8	78.1	290.4	1251.1	290.4	0	1251.1

(9) 30m 臂长支点反力

塔身节数量	起升高度(m)	工作状态	工况一(kN)				工况二(kN)				最大作用力(kN)
			RA	RB	RC	RD	RA	RB	RC	RD	
1+3	18.5	工作状态	249.9	619.9	619.9	249.9	434.9	698.1	434.9	171.8	698.1
		非工作状态	508.9	290.4	290.4	508.9	399.7	245.2	399.7	554.1	245.2
1+4	21.5	工作状态	248.8	629.4	629.4	248.8	439.1	710.3	439.1	167.9	710.3
		非工作状态	513.3	294.3	294.3	513.3	403.8	249.0	403.8	558.7	249.0
1+5	24.5	工作状态	247.2	639.3	639.3	247.2	443.3	723.4	443.3	163.2	723.4
		非工作状态	517.8	298.2	298.2	517.8	408.0	252.7	408.0	563.3	252.7
1+6	27.5	工作状态	245.1	649.8	649.8	245.1	447.4	737.3	447.4	157.6	737.3
		非工作状态	522.4	301.9	301.9	522.4	412.1	256.3	412.1	568.0	256.3
1+7	30.5	工作状态	242.4	660.8	660.8	242.4	451.6	752.1	451.6	151.1	752.1
		非工作状态	527.0	305.6	305.6	527.0	416.3	259.7	416.3	572.9	259.7
1+8	33.5	工作状态	239.1	672.4	672.4	239.1	455.8	767.8	455.8	143.8	767.8
		非工作状态	531.8	309.2	309.2	531.8	420.5	263.1	420.5	577.8	263.1
1+9	36.5	工作状态	235.3	684.5	684.5	235.3	459.9	784.4	459.9	135.5	784.4
		非工作状态	536.6	312.7	312.7	536.6	424.6	266.4	424.6	582.9	266.4
1+10	39.5	工作状态	230.8	697.3	697.3	230.8	464.1	802.0	464.1	126.2	802.0
		非工作状态	541.5	316.1	316.1	541.5	428.8	269.5	428.8	588.1	269.5
1+11	42.5	工作状态	225.7	710.8	710.8	225.7	468.3	820.7	468.3	115.8	820.7
		非工作状态	271.0	595.0	595.0	271.0	433.0	703.4	433.0	162.5	703.4
1+12	45.5	工作状态	219.9	724.9	724.9	219.9	472.4	840.4	472.4	104.4	840.4
		非工作状态	243.2	631.0	631.0	243.2	437.1	759.2	437.1	115.1	759.2
1+13	48.5	工作状态	213.4	739.7	739.7	213.4	476.6	861.3	476.6	91.9	861.3
		非工作状态	213.6	669.0	669.0	213.6	441.3	818.2	441.3	64.5	818.2
1+14	51.5	工作状态	206.1	755.4	755.4	206.1	480.7	883.4	480.7	78.1	883.4
		非工作状态	182.0	709.0	709.0	182.0	445.5	880.5	445.5	10.5	880.5
1+15	54.5	工作状态	198.0	771.8	771.8	198.0	484.9	906.9	484.9	63.0	906.9
		非工作状态	148.3	751.0	751.0	148.3	402.7	993.2	402.7	0	993.2
1+16	57.5	工作状态	189.0	789.2	789.2	189.0	489.1	931.7	489.1	46.5	931.7
		非工作状态	112.4	795.1	795.1	112.4	345.8	1123.7	345.8	0	1123.7
1+17	60.5	工作状态	179.0	807.5	807.5	179.0	493.2	958.0	493.2	28.5	958.0
		非工作状态	74.3	841.6	841.6	74.3	285.0	1261.8	285.0	0	1261.8



塔式起重机操作手册

安全标识

技术参数

● 运输

准备

立塔与拆塔

内爬

操作与安全

电气控制系统

3

运输

1 注意事项.....	3
2 运输单元.....	4

运输

1 注意事项

为了便于包装和适应不同的运输方式，塔机的部件已经拆成许多单元。

(1) 运输时所有的部件必须很好的固定。

(2) 轻的单元必须放在重的单元上面。

(3) 为了防止破坏油漆表面，在单元间放置垫子或者木质的分隔板。

(4) 保证塔机部件在卸车阶段不直接跟地面接触，以防止沙子、泥土进入结构的孔内。

(5) 不要用不适合的运输方式移动塔机部件，例如推土机和升降机。中联塔机部件的重量和尺寸在后面的章节中有详细介绍。

(6) 运输塔机前，保证所有辅助设备安全的运输。

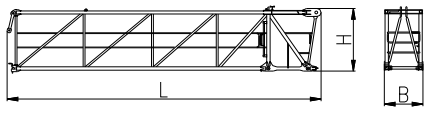
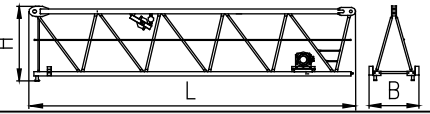
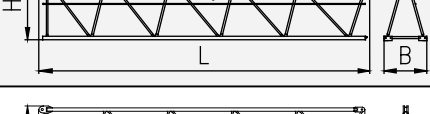
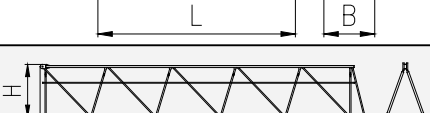
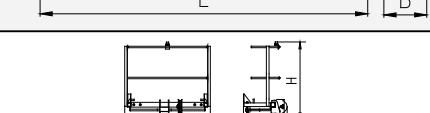
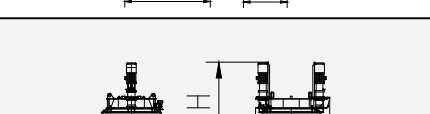
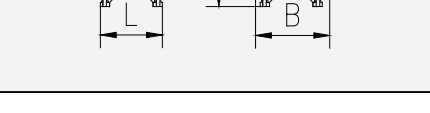
(7) 检查所有纽带是否松开。

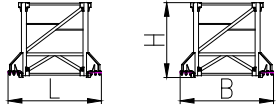
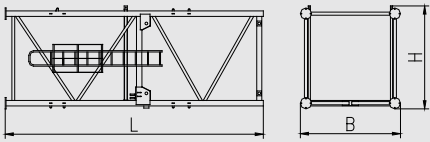
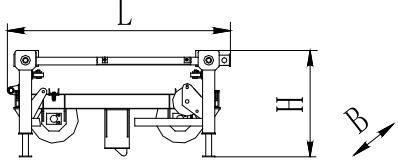
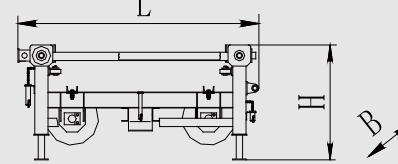
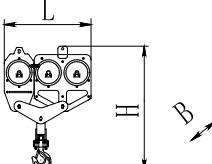
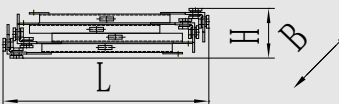
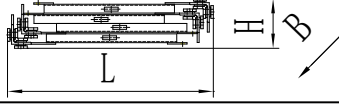
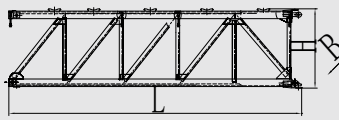
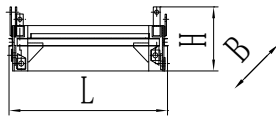
(8) 检查运输捆扎情况。

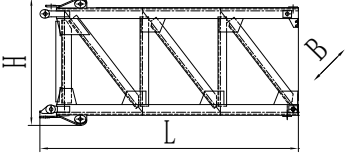
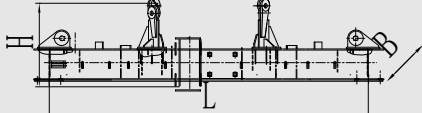
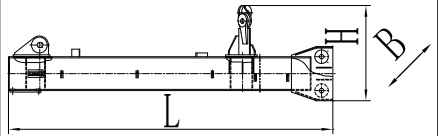
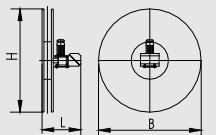
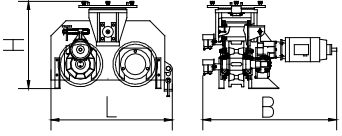
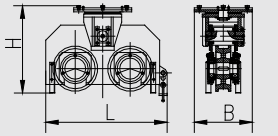
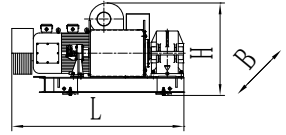
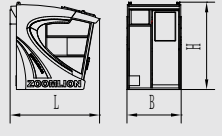
(9) 当在公共街道上行驶时，注意遵守相应的法规。

(10) 当通过地下通道、桥梁、隧道时，注意留有足够的间隙。

2 运输单元

序号	名称	外形尺寸	L (m)	B (m)	H (m)	单件重量 (t)	数量
1	平衡臂臂节 I		10.90	1.55	2.54	3.63	1
2	平衡臂臂节 II		8.30	1.50	0.63	2.80	1
3	臂节 I		10.42	1.74	2.52	3.67	1
4	臂节 II		10.35	1.49	2.47	2.27	1
5	臂节 III		5.30	1.49	2.42	1.01	1
6	臂节 IV		10.28	1.49	2.39	1.61	1
7	臂节 V		10.25	1.49	1.89	1.21	1
8	臂节 VI		10.20	1.49	1.85	0.92	1
9	臂节 VII		5.18	1.49	1.81	0.40	1
10	臂节 VIII		10.20	1.49	1.85	0.70	1
11	臂节 IX		1.69	0.85	1.43	0.14	1
12	回转总成		2.12	2.55	2.58	5.26	1

序号	名称	外形尺寸	L (m)	B (m)	H (m)	单件重量 (t)	数量
13	过渡节		2.63	2.63	2.46	2.25	1
14	爬升架结构		7.23	2.75	2.54	3.10	1
15	主小车		1.82	1.72	0.87	0.30	1
16	副小车		1.82	1.72	0.87	0.27	1
17	吊钩组		1.34	0.45	1.93	0.63	1
18	标准节L68A1 / 标准节L68B1 (可 选配)		2.10	0.51	3.27	1.32/1.78	17
19	标准节L68B2 (仅 底架固定式、行 走式)		2.10	0.51	3.27	1.53	1
20	预埋支腿固定基 节L68G21 (仅支 腿固定式)		7.76	2.10	2.10	4.12	1
21	支腿定位框架 (仅支腿固定, 用户选配)		2.11	2.11	0.85	0.45	1

序号	名称	外形尺寸	L (m)	B (m)	H (m)	单件重量 (t)	数量
22	基础节（仅底架固定式、行走式）		4.81	2.38	2.38	3.95	1
23	整梁（仅底架固定式、行走式）		8.94	1.34	0.83	2.19	1
24	半梁（仅底架固定式、行走式）		4.31	1.27	0.52	1.06	2
25	电缆卷筒		0.85	2.20	2.20	0.75	1
26	主动台车		1.22	1.34	0.95	0.82	2
27	被动台车		1.25	0.60	0.90	0.68	2
28	起升机构		2.46	2.97	1.43	4.49	1
29	司机室		1.90	1.25	2.20	0.50	1

4

准备

 ZOOMLION





塔式起重机操作手册

安全标识

技术参数

运输

● 准备

立塔与拆塔

内爬

操作与安全

电气控制系统

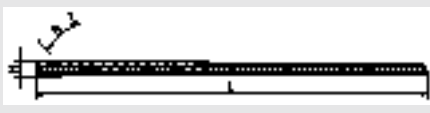
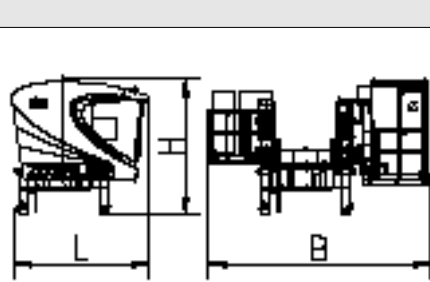
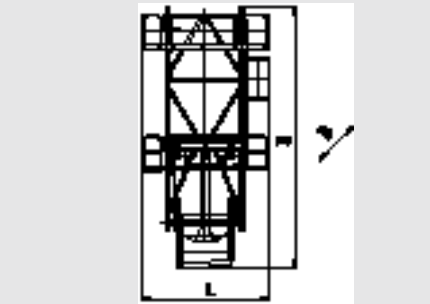
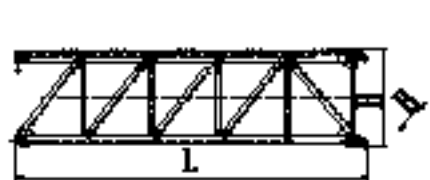
4

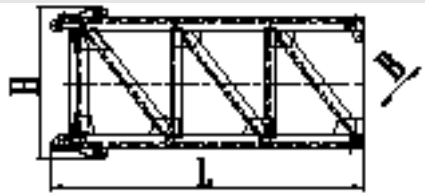
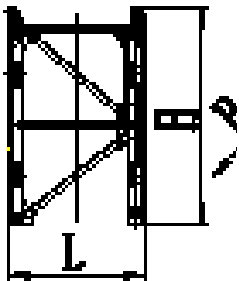
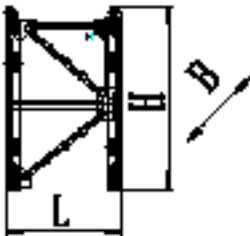
准备

1 主要部件的吊装重量及安装尺寸	3
2 底架固定式和行走式塔机压重	5
2.1 压重配置表	5
2.2 压重图	9
3 平衡重	14
3.1 平衡重配置表	14
3.2 平衡重图	15
4 塔机基础图	22
4.1 支腿固定式塔机基础图	22
4.2 底架固定式塔机基础图	25
4.3 行走式塔机基础图	28
5 固定基础计算	32
5.1 计算偏心距	32
5.2 计算地耐力	33
6 安装用起重机的选择	34
7 支腿固定式塔机的准备工作	36
7.1 支腿固定式塔机与建筑物之间的允许距离	36
7.2 安装预埋支腿	36
7.3 浇注混凝土	38
7.4 防雷保护	39
8 底架固定式塔机的准备工作	40
8.1 底架固定式塔机与建筑物之间的允许距离	40
8.2 制作底架固定式塔机基础	40
8.3 安装固定底架	41
9 行走式塔机的准备工作	45
9.1 行走式塔机与建筑物之间的允许距离	45
9.2 制作行走式塔机基础	45
9.3 安装行走机构	45
9.4 安装行走底架	50
9.5 安装电缆卷筒支架和电缆卷筒	50

准备

1 主要部件的吊装重量及外形尺寸

名称	简图	L (m)	B (m)	H (m)	重量 (t)	数量
平衡臂臂节 I		10.90	1.55	2.54	3.63	1
平衡臂 II 总成 (含部分拉杆、平衡臂、起升机构等)		8.12	2.82	3.03	7.45	1
起重臂总成 (含变幅机构、载重小车)		70.60	2.28	3.09	12.36	1
回转总成		3.12	5.10	3.43	5.16	1
爬升架 顶升机构 (不含泵站)		4.06	4.06	8.50	4.77	1
预埋支腿固定基节		7.76	2.00	2.00	4.12	1

名称	简图	L (m)	B (m)	H (m)	重量 (t)	数量
基础节		4.81	2.38	2.38	3.95	1
标准节L68A1		2.10	2.10	3.27	1.73	17
标准节L68B1 (可选配)		2.10	2.10	3.27	1.87	17
标准节L68B2		2.10	2.10	3.27	2.05	1

2 底架固定式和行走式塔机压重

2.1 压重配置表

(1) 70m臂长压重表

塔身节数量	工作高度 (底架式/行走式 m)	压重总重量 (t)	YZ3900数量	YZ4500数量
3	15.5	42.6	4	6
4	18.5	42.6	4	6
5	21.5	42.6	4	6
6	24.5	42.6	4	6
7	27.5	51.6	4	8
8	30.5	51.6	4	8
9	33.5	60.6	4	10
10	36.5	60.6	4	10
11	39.5	69.6	4	12
12	42.5	69.6	4	12
13	45.5	78.6	4	14
14	48.5	78.6	4	14
15	51.5	87.6	4	16
16	54.5	87.6	4	16
17	57.5	96.6	4	18
18	60.5	96.6	4	18

(2) 65m臂长压重表

塔身节数量	工作高度 (底架式/行走式 m)	压重总重量 (t)	YZ3900数量	YZ4500数量
3	15.5	42.6	4	6
4	18.5	42.6	4	6
5	21.5	42.6	4	6
6	24.5	42.6	4	6
7	27.5	51.6	4	8
8	30.5	51.6	4	8
9	33.5	60.6	4	10
10	36.5	60.6	4	10
11	39.5	69.6	4	12
12	42.5	69.6	4	12
13	45.5	78.6	4	14
14	48.5	78.6	4	14
15	51.5	87.6	4	16
16	54.5	87.6	4	16
17	57.5	96.6	4	18
18	60.5	96.6	4	18

(3) 60m臂长压重表

塔身节数量	工作高度 (底架式/行走式 m)	压重总重 (t)	YZ3900数量	YZ4500数量
3	15.5	42.6	4	6
4	18.5	42.6	4	6
5	21.5	42.6	4	6
6	24.5	42.6	4	6
7	27.5	51.6	4	8
8	30.5	51.6	4	8
9	33.5	60.6	4	10
10	36.5	60.6	4	10
11	39.5	69.6	4	12
12	42.5	69.6	4	12
13	45.5	78.6	4	14
14	48.5	78.6	4	14
15	51.5	87.6	4	16
16	54.5	87.6	4	16
17	57.5	96.6	4	18
18	60.5	96.6	4	18

(4) 55m臂长压重表

塔身节数量	工作高度 (底架式/行走式 m)	压重总重 (t)	YZ3900数量	YZ4500数量
3	15.5	42.6	4	6
4	18.5	42.6	4	6
5	21.5	42.6	4	6
6	24.5	42.6	4	6
7	27.5	51.6	4	8
8	30.5	51.6	4	8
9	33.5	60.6	4	10
10	36.5	60.6	4	10
11	39.5	69.6	4	12
12	42.5	69.6	4	12
13	45.5	78.6	4	14
14	48.5	78.6	4	14
15	51.5	87.6	4	16
16	54.5	87.6	4	16
17	57.5	96.6	4	18
18	60.5	96.6	4	18

(5) 50m臂长压重表

塔身节数量	工作高度 (底架式/行走式 m)	压重总重 (t)	YZ3900数量	YZ4500数量
3	15.5	42.6	4	6
4	18.5	42.6	4	6
5	21.5	42.6	4	6
6	24.5	42.6	4	6
7	27.5	51.6	4	8
8	30.5	51.6	4	8
9	33.5	60.6	4	10
10	36.5	60.6	4	10
11	39.5	69.6	4	12
12	42.5	69.6	4	12
13	45.5	78.6	4	14
14	48.5	78.6	4	14
15	51.5	87.6	4	16
16	54.5	87.6	4	16
17	57.5	96.6	4	18
18	60.5	96.6	4	18

(6) 45m臂长压重表

塔身节数量	工作高度 (底架式/行走式 m)	压重总重 (t)	YZ3900数量	YZ4500数量
3	15.5	42.6	4	6
4	18.5	42.6	4	6
5	21.5	42.6	4	6
6	24.5	42.6	4	6
7	27.5	51.6	4	8
8	30.5	51.6	4	8
9	33.5	60.6	4	10
10	36.5	60.6	4	10
11	39.5	69.6	4	12
12	42.5	69.6	4	12
13	45.5	78.6	4	14
14	48.5	78.6	4	14
15	51.5	87.6	4	16
16	54.5	87.6	4	16
17	57.5	96.6	4	18
18	60.5	96.6	4	18

(7) 40m臂长压重表

塔身节数量	工作高度 (底架式/行走式 m)	压重总重 (t)	YZ3900数量	YZ4500数量
3	15.5	42.6	4	6
4	18.5	42.6	4	6
5	21.5	42.6	4	6
6	24.5	42.6	4	6
7	27.5	51.6	4	8
8	30.5	51.6	4	8
9	33.5	60.6	4	10
10	36.5	60.6	4	10
11	39.5	69.6	4	12
12	42.5	69.6	4	12
13	45.5	78.6	4	14
14	48.5	78.6	4	14
15	51.5	87.6	4	16
16	54.5	87.6	4	16
17	57.5	96.6	4	18
18	60.5	96.6	4	18

(8) 35m臂长压重表

塔身节数量	工作高度 (底架式/行走式 m)	压重总重 (t)	YZ3900数量	YZ4500数量
3	15.5	42.6	4	6
4	18.5	42.6	4	6
5	21.5	42.6	4	6
6	24.5	42.6	4	6
7	27.5	51.6	4	8
8	30.5	51.6	4	8
9	33.5	60.6	4	10
10	36.5	60.6	4	10
11	39.5	69.6	4	12
12	42.5	69.6	4	12
13	45.5	78.6	4	14
14	48.5	78.6	4	14
15	51.5	87.6	4	16
16	54.5	87.6	4	16
17	57.5	96.6	4	18
18	60.5	96.6	4	18

(9) 30m臂长压重表

塔身节数量	工作高度 (底架式/行走式 m)	压重总重 (t)	YZ3900数量	YZ4500数量
3	15.5	42.6	4	6
4	18.5	42.6	4	6
5	21.5	42.6	4	6
6	24.5	42.6	4	6
7	27.5	51.6	4	8
8	30.5	51.6	4	8
9	33.5	60.6	4	10
10	36.5	60.6	4	10
11	39.5	69.6	4	12
12	42.5	69.6	4	12
13	45.5	78.6	4	14
14	48.5	78.6	4	14
15	51.5	87.6	4	16
16	54.5	87.6	4	16
17	57.5	96.6	4	18
18	60.5	96.6	4	18

2.2 压重图

压重共有两种规格，分别为YZ3900和YZ4500，均采用钢筋混凝土浇注成形，具体外型尺寸分别参见图2.2-1a、2.2-2a，零件明细分别参见图2.2-1b、2.2-2b。



在本操作手册中，塔机压重的外形尺寸是按理论值为 2400kg/m^3 的密度而设计，制作过程中如密度与此值不同，可对压重厚度方向尺寸做相应调整，以保证重量一致。

用户自行制作的每一块压重须精确称重，并将重量永久性地刻印在其表面上，重量允差 $\pm 2\%$ ，砼标号不低于C30，必须捣实，且养护期不少于14天。

(1) YZ3900

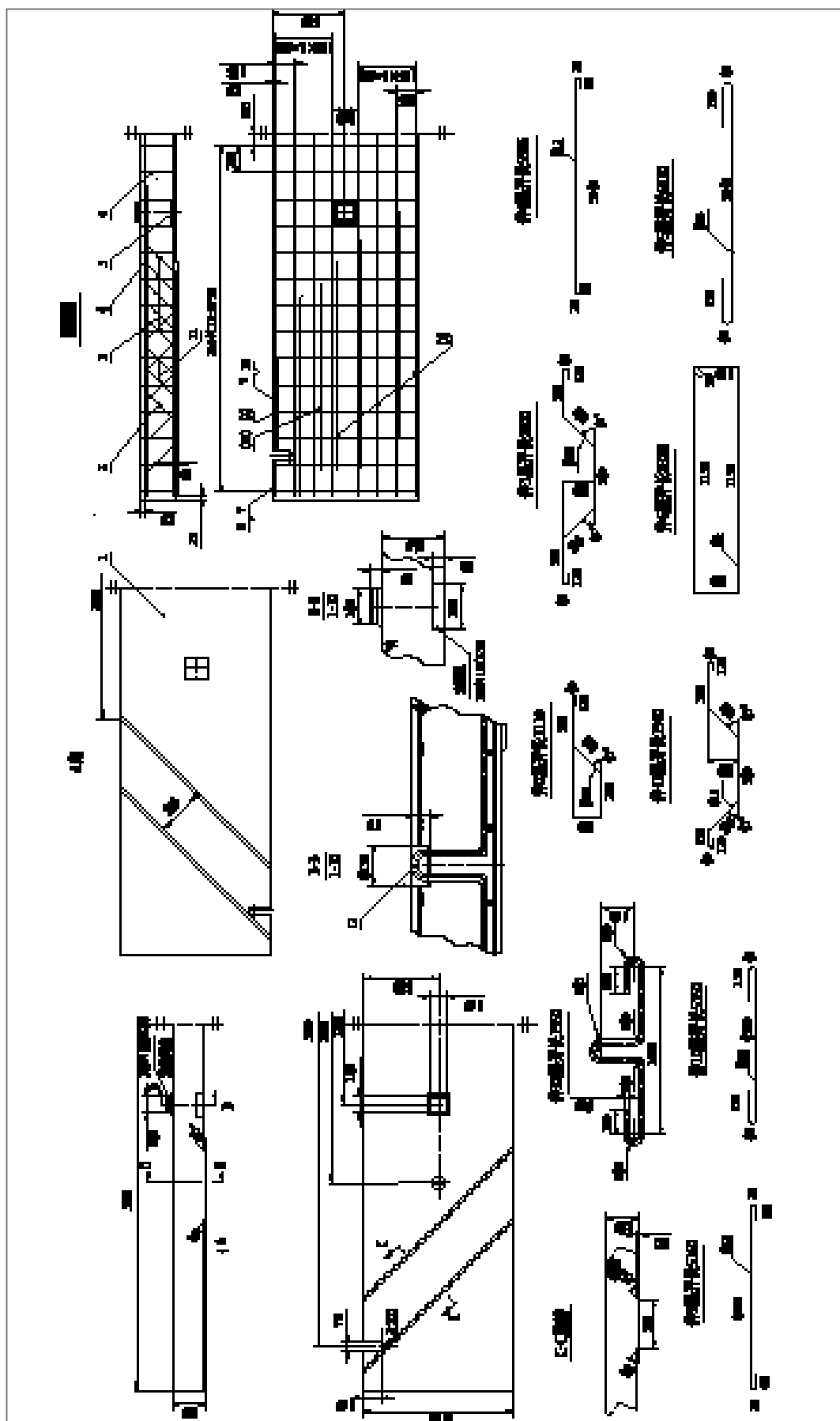


图 2.2-1 a

序号	名称	规格	数量	材料
1	混凝土		1	C30
2	附加筋(1)	ϕ 16-1100	2	HPB300
3	附加筋(2)	ϕ 16-2020	10	HPB300
4	上层主筋(1)	ϕ 12-5912	7	HPB300
5	底层主筋(1)	ϕ 18-6120	7	HPB300
6	箍筋	ϕ 6-2820	24	HPB300
7	上层主筋(2)	ϕ 12-300	2	HPB300
8	底层主筋(2)	ϕ 18-300	2	HPB300
9	上层主筋(3)	ϕ 16-5160	1	HPB300
10	附加筋(3)	ϕ 18-5360	1	HPB300
11	附加筋(4)	ϕ 16-1790	4	HPB300
12	吊耳	ϕ 20-1950	2	Q235B

图 2.2-1b
图 2.2-1 YZ3900压重图

⚠ 注意

- (1) 工作、堆放以宽380突出低层厚20为承力面，加工时务求平整；
- (2) 砼标号C30，必须捣实，养护期不少于14天；
- (3) 定位突台(140×140×50)、孔(180×180×50)的位置中心对中。

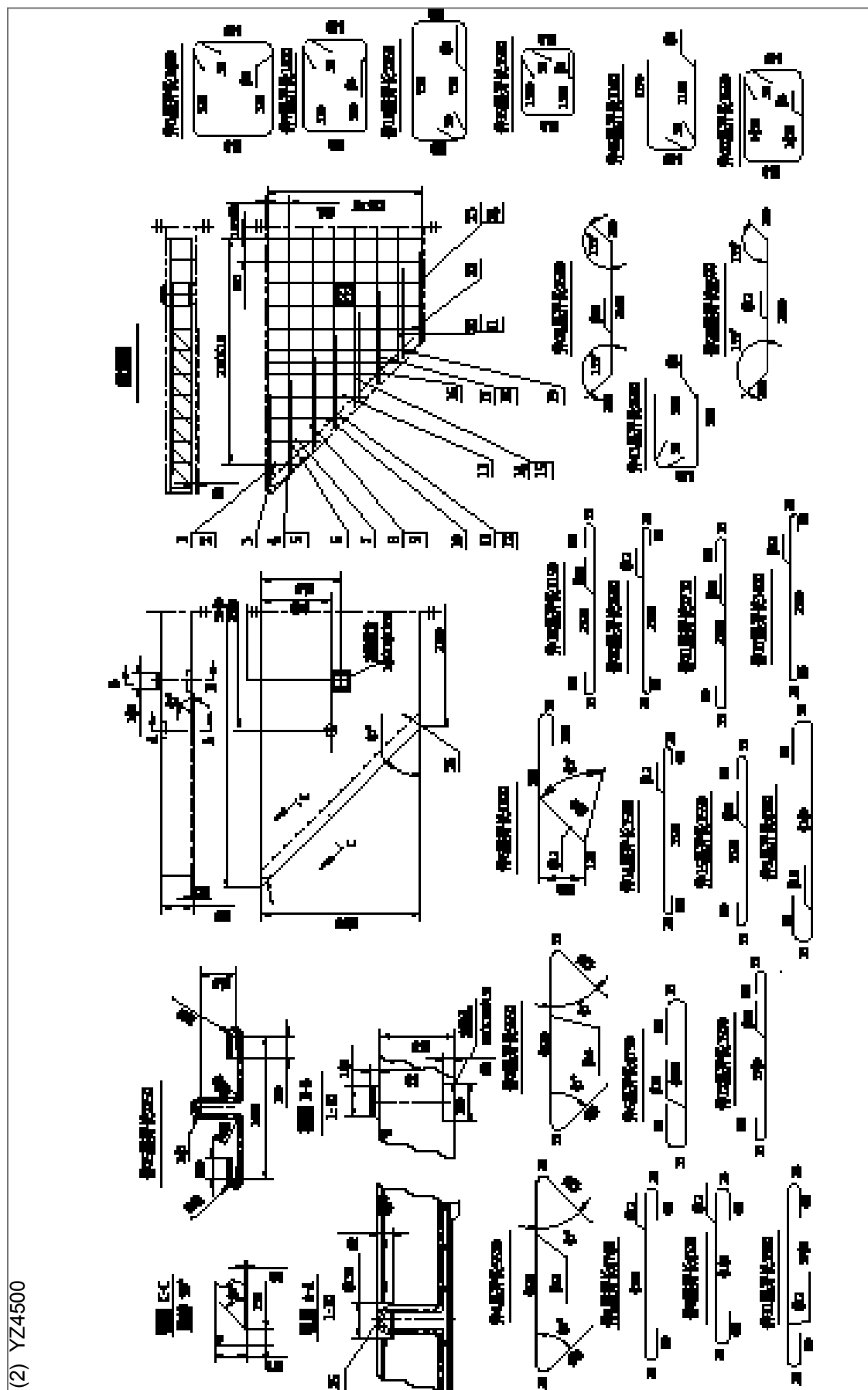


图 2.2-2a

序号	名称	规格	数量	材料
1	钢筋	Φ 12-5620	1	HPB300
2	底钢筋	Φ 16-5650	1	HPB300
3	箍筋(1)	Φ 6-1400	2	HPB300
4	钢筋	Φ 12-4740	1	HPB300
5	底钢筋	Φ 16-4790	1	HPB300
6	附加筋	Φ 12-1100	16	HPB300
7	箍筋(2)	Φ 6-1820	2	HPB300
8	钢筋	Φ 12-4320	1	HPB300
9	底钢筋	Φ 16-4370	1	HPB300
10	箍筋(3)	Φ 6-2260	2	HPB300
11	钢筋	Φ 12-3920	1	HPB300
12	底钢筋	Φ 12-3970	1	HPB300
13	箍筋(4)	Φ 6-2680	2	HPB300
14	钢筋	Φ 12-3500	1	HPB300
15	底钢筋	Φ 16-3550	1	HPB300
16	箍筋(5)	Φ 6-3100	2	HPB300
17	钢筋	Φ 12-3100	1	HPB300
18	底钢筋	Φ 16-3150	1	HPB300
19	箍筋(6)	Φ 6-3520	2	HPB300
20	钢筋	Φ 12-2680	1	HPB300
21	底钢筋	Φ 16-2730	1	HPB300
22	箍筋(7)	Φ 6-3660	10	HPB300
23	钢筋	Φ 12-2500	1	HPB300
24	底钢筋	Φ 16-2140	1	HPB300
25	吊耳	Φ 20-2150	2	Q235B
26	混凝土		1	C30

图 2.2-2b

图 2.2-2 YZ4500压重图



- (1) 工作、堆放以突出低层厚20为承力面，加工时务求平整；
- (2) 底层主筋序号2、5、9、12、15、18、21、24直径Φ 16 .上层主筋序号1、8、11、14、17、20、23直径Φ 12，编扎钢筋时切勿搞错；
- (3) 砼标号C30，必须捣实，养护期不少于14天；
- (4) 定位突台(140 × 140 × 50)、孔(180 × 180 × 50)的位置中心对中。

3 平衡重

3.1 平衡重配置表

3.1.1 配置标准起升机构（H60FP30-530P）时的平衡重配置

臂长(m)	平衡重(t)	PHZ3000数量	PHZ2500数量	PHZ1300数量
70	21.3	5	2	1
65	20.0	5	2	0
60	20.0	5	2	0
55	18.8	5	1	1
50	17.0	4	2	0
45	17.5	5	1	0
40	15.3	3	2	1
35	14.0	3	2	0
30	11.5	3	1	0

3.1.2 配置大容量绳量起升机构（H60FP30-1060）时的平衡重配置

臂长(m)	平衡重(t)	PHZ3000数量	PHZ2500数量	PHZ1300数量
70	20.0	5	2	0
65	18.8	5	1	1
60	18.3	4	2	1
55	17.5	5	1	0
50	15.3	3	2	1
45	15.8	4	1	1
40	13.3	4	0	1
35	12.3	2	2	1
30	10.3	3	0	1

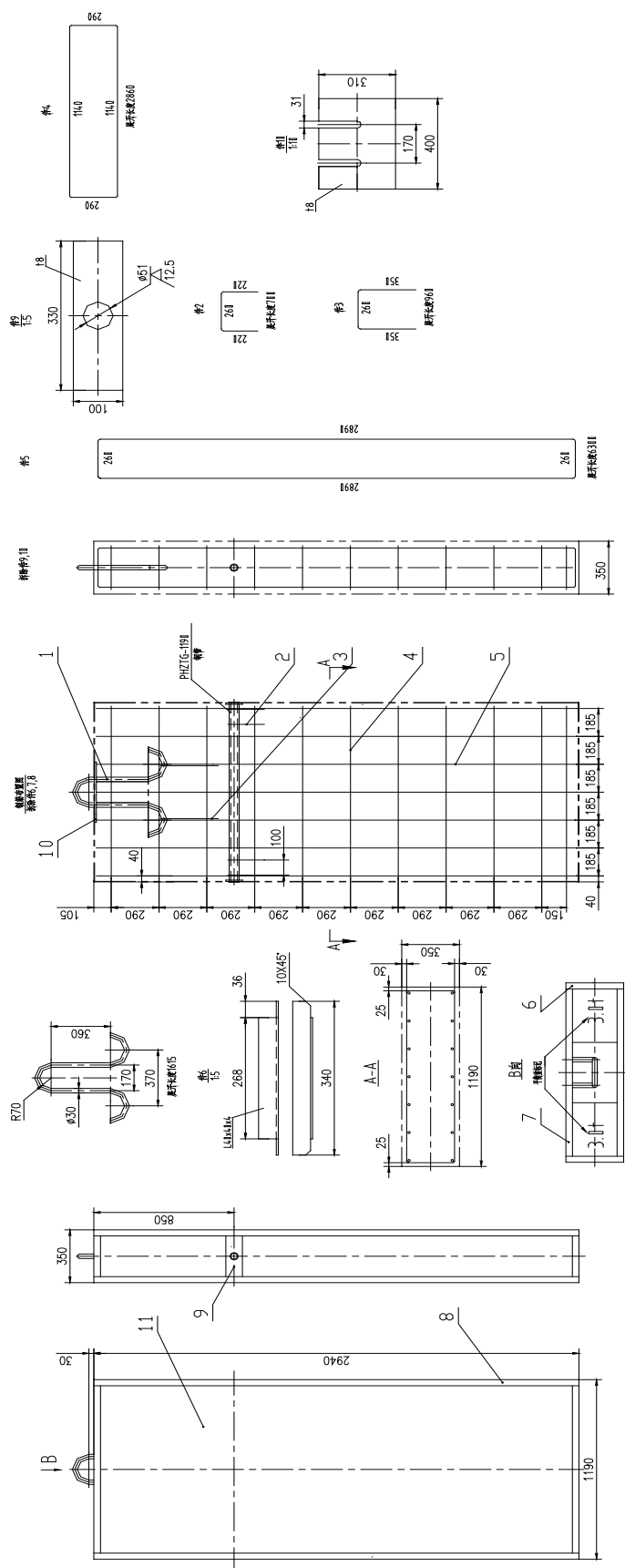
3.2 平衡重图

平衡重共有三种规格，分别为PHZ3000、PHZ2500和PHZ1300，均采用钢筋混凝土浇注成形，具体外型尺寸分别参见图3.2-1a、3.2-2a和3.2-3a，零件明细表分别参见图3.2-1b、3.2-2b和3.2-3b。



在本操作手册中，塔机平衡重的外形尺寸是按理论值为 2400kg/m^3 的密度而设计，制作过程中如密度与此值不同，可对平衡重外形长度方向尺寸做相应调整，以保证重量一致。

用户自行制作的每一块平衡重须精确称重，并将其重量永久性的刻印在其表面上，重量允差 $\pm 2\%$ ，砼标号不低于C20，必须捣实，且养护期不少于14天。



3.2-1a

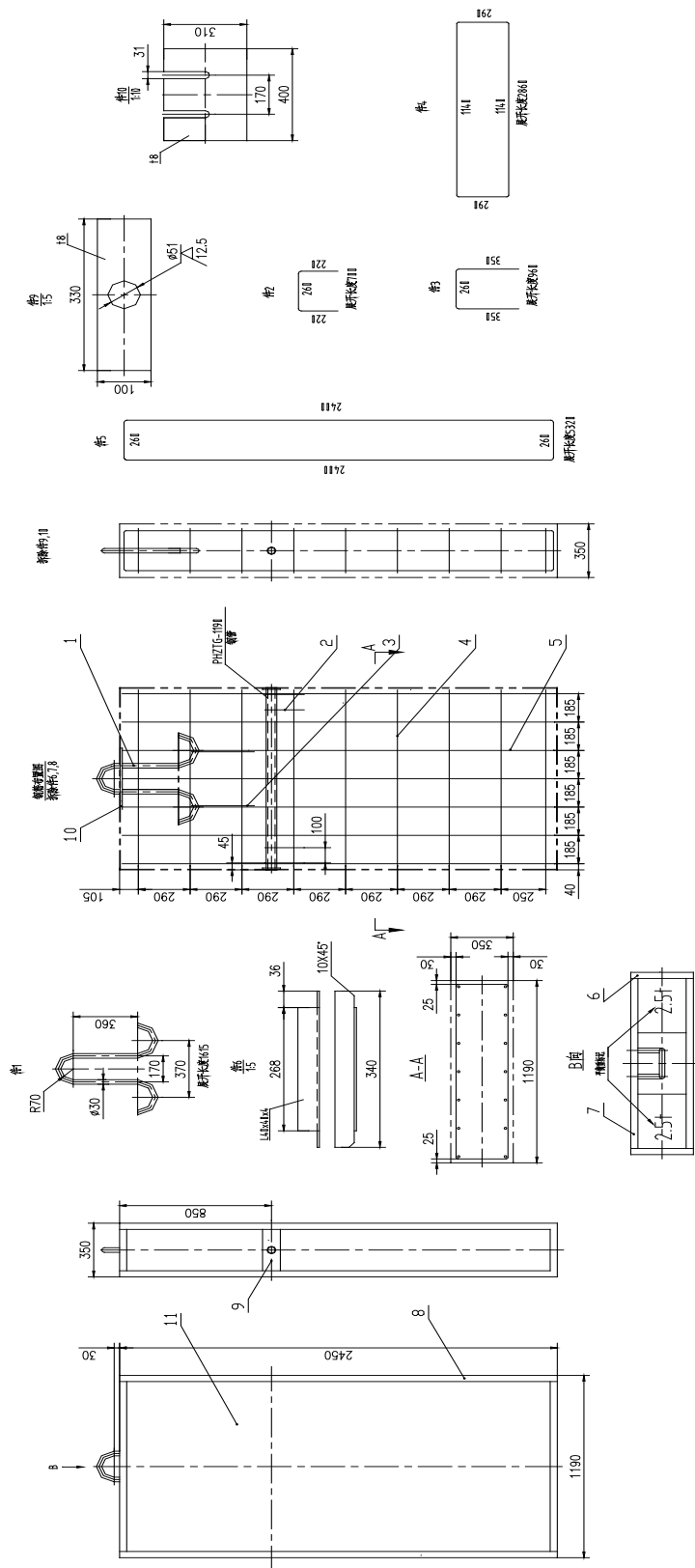
序号	名称	规格	数量	材质
1	吊耳	Φ 30	1	Q235B
2	钢筋	Φ 14	4	HPB300
3	钢筋	Φ 14	2	HPB300
4	钢筋	Φ 14	11	HPB300
5	钢筋	Φ 14	7	HPB300
6	角钢	L40×4	4	Q235B
7	角钢	L40×4-1110	4	Q235B
8	角钢	L40×4-2940	4	Q235B
9	固定板	t8	2	Q235B
10	固定板	t8	1	Q235B
11	混凝土		1	C18

图3.2-1b

图3.2-1 PHZ3000平衡重图

注意

- (1) 采用E4303焊条施焊；
- (2) 件1与件3，钢管与件2，件2与件4，件3与件4，件4与件5连接处采用点焊连接；
- (3) 钢筋网点焊好后，置于外框架(件6，7，8)内再将外框架焊牢，最后将钢筋网用短钢筋焊接固定在外框架内；
- (4) 焊接外框架时，保证外形尺寸350×2940，浇注时，混凝土必须捣实，不得超出外框架角钢边缘；
- (5) 件9，10紧贴外框架焊牢，以固定件1及钢管；
- (6) 用混凝土浇注成形后称重，重量允差2%，砼标号不低于c18(200#)；
- (7) 在平衡重的顶部两侧用醒目的标识标注该平衡重的重量；
- (8) 图示各件用户自制。



3.2-2a

序号	名称	规格	数量	材质
1	吊耳	$\phi 30$	1	Q235B
2	钢筋	$\phi 14$	4	HPB300
3	钢筋	$\phi 14$	2	HPB300
4	钢筋	$\phi 14$	9	HPB300
5	钢筋	$\phi 14$	7	HPB300
6	角钢	L40 $\times$ 4	4	Q235B
7	固定板	t8	2	Q235B
8	固定板	t8	1	Q235B
9	角钢	L40 $\times$ 4-2450	4	Q235B
10	角钢	L40 $\times$ 4-1110	4	Q235B
11	混凝土		1	C18

图3.2-2b

图3.2-2 PHZ2500F平衡重图

⚠ 注意

- (1) 采用E4316焊条施焊；
- (2) 件1与件3，钢管与件2，件2与件4，件3与件4，件4与件5连接处采用点焊连接；
- (3) 钢筋网点焊好后，置于外框架(件6，7，8)内再将外框架焊牢，最后将钢筋网用短钢筋焊接固定在外框架内；
- (4) 焊接外框架时，保证外形尺寸350 $\times$ 2450，浇注时，混凝土必须捣实，不得超出外框架角钢边缘；
- (5) 5.件9，10紧贴外框架焊牢，以固定件1及钢管；
- (6) 用混凝土浇注成形后称重，重量允差2%，砼标号不低于c18(200#)；
- (7) 在平衡重的顶部两侧用醒目的标识标注该平衡重的重量；
- (8) 图示各件用户自制。

(3) PHZ1300A

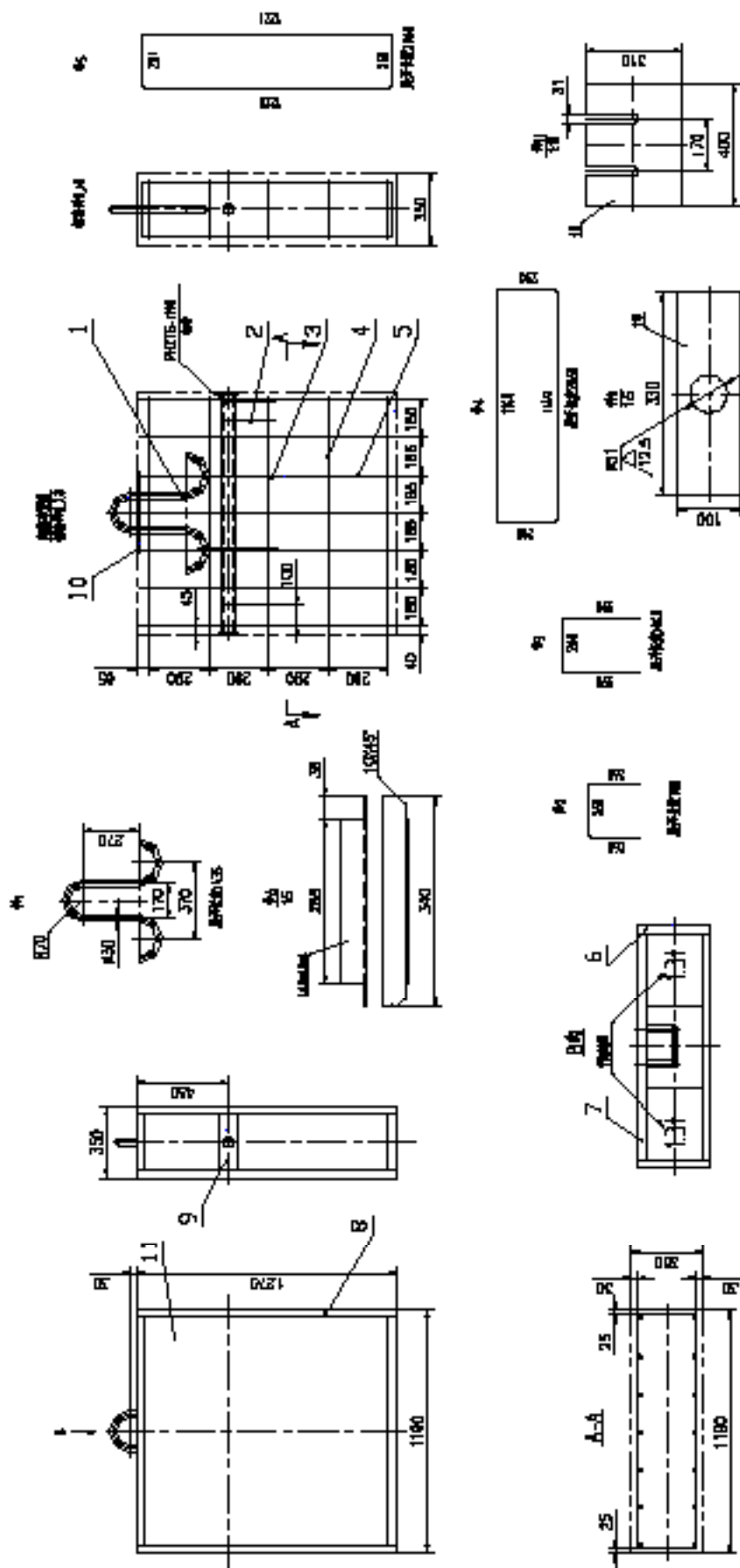


图 3.2-3a

序号	名称	规格	数量	材质
1	吊耳	$\phi 30$	1	Q235B
2	钢筋	$\phi 14$	4	HPB300
3	钢筋	$\phi 14$	2	HPB300
4	钢筋	$\phi 14$	5	HPB300
5	钢筋	$\phi 14$	7	HPB300
6	角钢	L40 $\times$ 4	4	Q235B
7	角钢	L40 $\times$ 4 -1110	4	Q235B
8	角钢	L40 $\times$ 4-1270	4	Q235B
9	固定板	t8	2	Q235B
10	固定板	t8	1	Q235B
11	混凝土		1	C18

图3.2-3b

图3.2-3 PHZ1300平衡重图

⚠ 注意

- (1) 采用E4303焊条施焊；
- (2) 件1与件3，钢管与件2，件2与件4，件3与件4，件4与件5连接处采用点焊连接；
- (3) 钢筋网点焊好后，置于外框架(件6，7，8)内再将外框架焊牢，最后将钢筋网用短钢筋焊接固定在外框架内；
- (4) 焊接外框架时，保证外形尺寸350 $\times$ 1270，浇注时，混凝土必须捣实，不得超出外框架角钢边缘；
- (5) 件9，10紧贴外框架焊牢，以固定件1及钢管；
- (6) 用混凝土浇注成形后称重，重量允差2%，砼标号不低于c18(200#)；
- (7) 在平衡重的顶部两侧用醒目的标识标注该平衡重的重量；
- (8) 图示各件用户自制。

4 塔机基础图

4.1 支腿固定式塔机基础图

T7020-12E预埋支腿基础如图 4.1-1a所示，其技术要求如下：

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

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

(3) 混凝土标号C35，养护期大于15天；

(4) 钢筋与固定支腿干涉时允许钢筋避让，但不允许切断钢筋；

(5) 件6插入地面以下部分长度必须 ≥ 1.5 米，不要与建筑物基础的金属加固件连接；

(6) 件10为横截面积不小于 16 mm^2 的绝缘铜电缆；

(7) 该基础用于最大独立高度下的T7020-12E/10E塔机，塔机基础载荷见“技术参数”第6节，基础的地基承载力、尺寸L及钢筋布置参见下表4.1的要求。



注意

70m~45m长支腿固定式塔机独立安装高度60m，风速38m/s时，必须把爬升架降低到最低位置或降低一节标准节。

表 4.1

L (mm)	主筋A	主筋B	a (mm)	地耐力 (Mpa)	混凝土 (m³)	重量 (t)	4号件数量
7100	纵横向各 41- $\phi 25$	纵横向各 41- $\phi 25$	7020	0.215	80.7	193.6	441
7500	纵横向各 41- $\phi 25$	纵横向各 41- $\phi 25$	7420	0.17	90	216	441
8000	纵横向各 41- $\phi 25$	纵横向各 41- $\phi 25$	7920	0.135	102.4	245.8	441

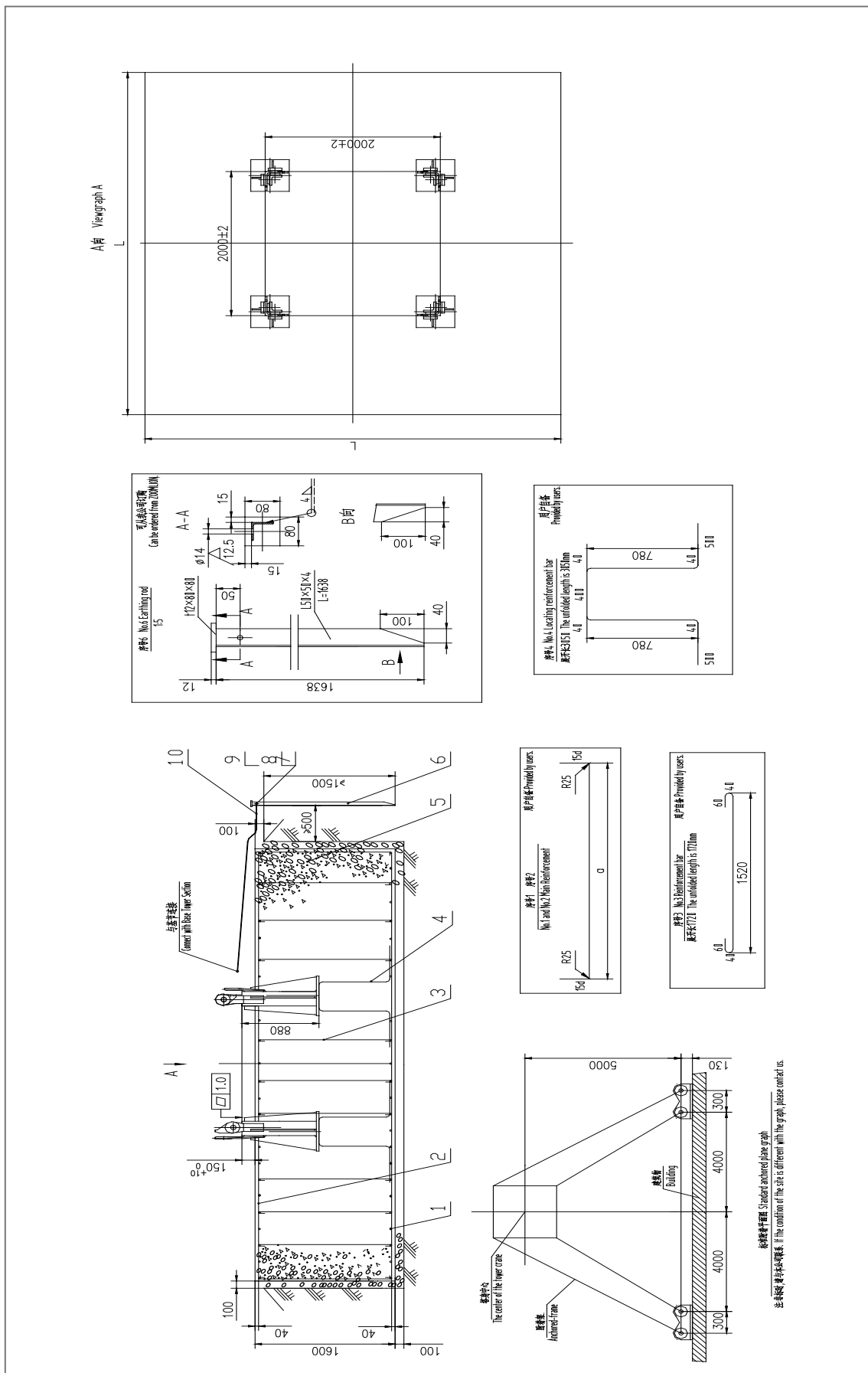


图 4.1-1a

序号	名称	代号	规格	数量	材质
1	主筋A		Φ 25	82	HRB400
2	主筋B		Φ 25	82	HRB400
3	定位筋		Φ 25-3050	8	HRB400
4	架立筋		Φ 12-1720	441	HRB300
5	混凝土			1	C35
6	接地杆			1	焊件
7	螺栓	GB/T5783-2000	M12×40-8.8	1	
8	垫圈	GB/T93-1987	12	1	65Mn
9	螺母	GB/T6170-2000	M12-8	1	
10	接地线			1	

图 4.1-1b

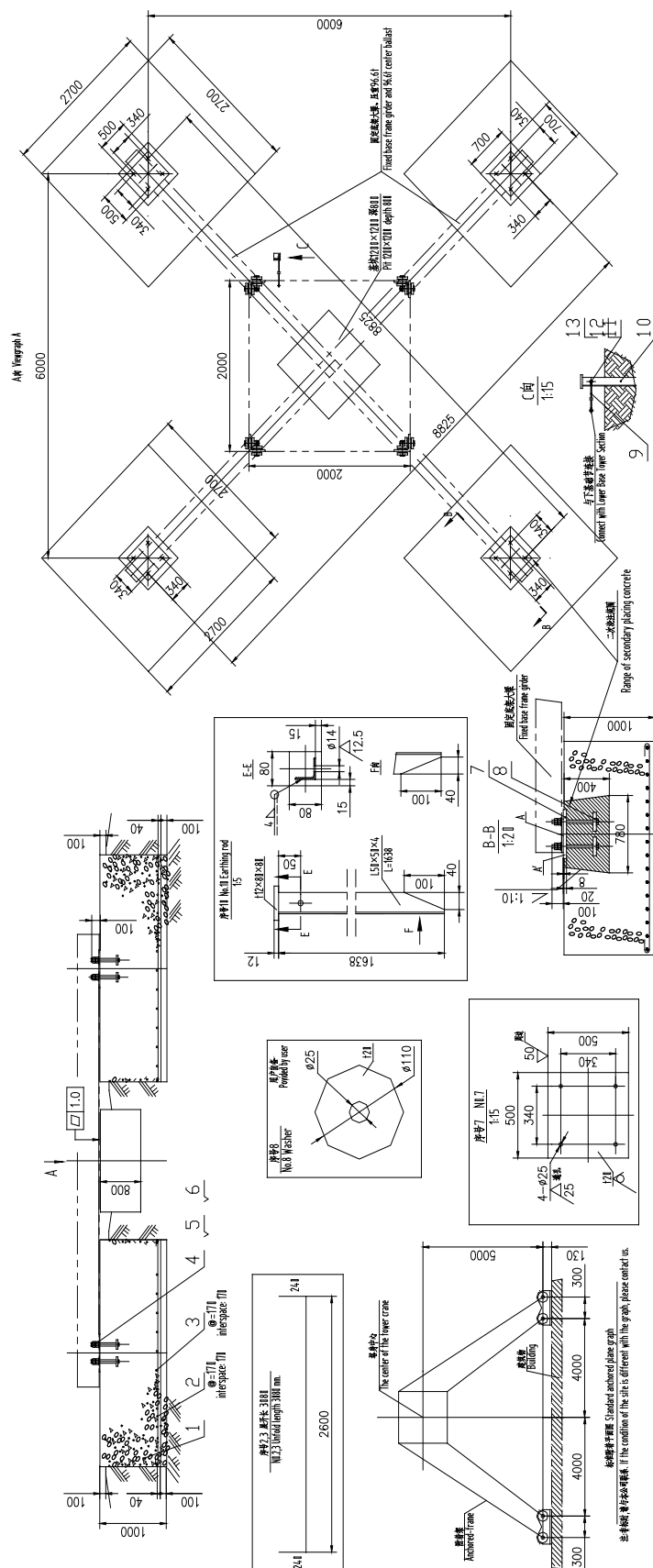
图 4.1-1 预埋支腿固定基础图

4.2 底架固定式塔机基础图



T7020-12E底架固定式基础如图图 4.2-1所示，其技术要求如下：

- (1) 基础开挖至老土(基础承载力 $\geq 0.165\text{Mpa}$)，回填100mm左右卵石夯实，再行编筋，浇注混凝土，基础周围地面应低于混凝土表面100mm以上以利排水，周边若配模，拆模以后回填卵石，夯实以抗扭；
- (2) 主筋保护层40mm，地脚螺栓通过垫板孔在图示位置预埋，预埋位置必须保证，垫板周围砼填充率 $>95\%$ ；
- (3) 混凝土标号C35，养护期大于15天；
- (4) 基坑 $1200\text{mm} \times 1200\text{mm} \times 800\text{mm}$ 在底部设排水管；
- (5) 件10插入地面以下部分长度必须 ≥ 1.5 米，不要与建筑物基础的金属加固件连接；
- (6) 件9为横截面积不小于 16 mm^2 的绝缘铜电缆；
- (7) 所有材料需用户自备。



4.2-1a

序号	名称	代号	规格	数量	材质
1	混凝土			4	C35
2	钢筋		Φ 16-3380	48	HRB335
3	钢筋		Φ 16-2380	60	HRB335
4	螺栓	GB/T5782-2000	M24×300-8.8	16	
5	螺母	GB/T6170-2000	M24-8	32	
6	垫圈	GB/T97.1-2002	24-200HV	16	
7	垫板		t20	4	Q235B
8	垫圈		t20	16	Q235B
9	接地线			1	
10	接地杆			1	焊件
11	螺栓	GB/T5783-2000	M12×40-8.8	1	
12	垫圈	GB/T93-1987	12	1	65Mn
13	螺母	GB/T6170-2000	M12-8	1	

图 4.2-1b

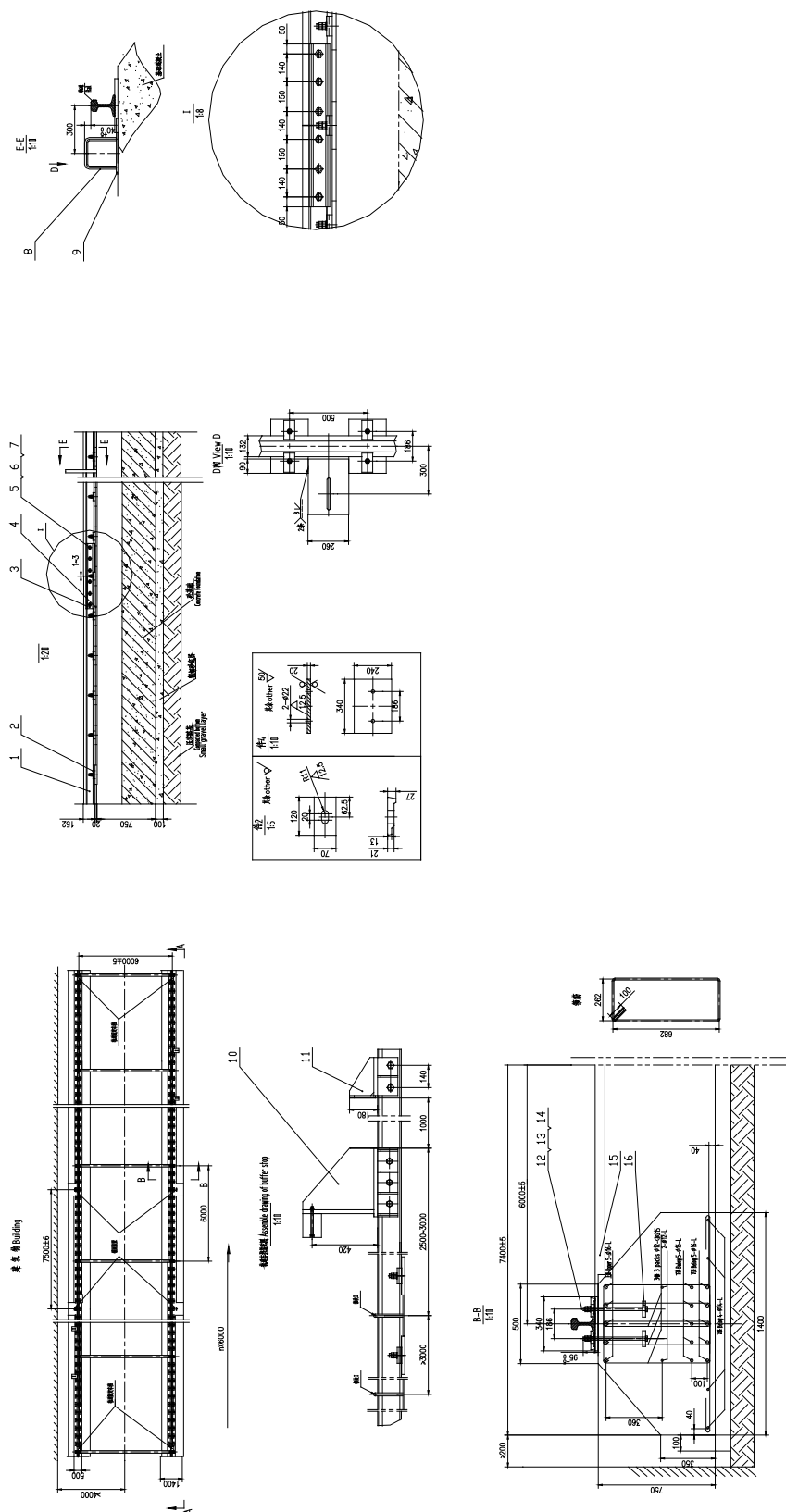
图 4.2-1 底架固定基础图

4.3 行走式塔机基础图



T7020-12E底架固定式基础如图图 4.3-1所示，其技术要求如下：

- (1) 路基应压实，地基承载力 $\geq 20\text{t/m}$ ；
- (2) 工作期间应定期检查：轨道允差 $\pm 5\text{mm}$ ；同一断面轨顶高允差 5mm ；纵向轨顶高允差 $1/1000$ ；总偏差小于 10mm ；
- (3) 两条钢轨的接缝应错开 1500mm 以上；
- (4) 轨道两端应按工地情况设置车挡，行程限位碰块安装在如图所示，并与主动台车位置对应；
- (5) 轨道应有良好的接地措施，接地电阻小于 4Ω ；
- (6) 本图明细表的件数是轨道长度 100m 计算；
- (7) 所有零件加工面粗糙度为 $\sqrt{50}$ ，所有加工孔粗糙度 $\sqrt{50}$ ；
- (8) 电缆长度：固定点至轨道远端处距离加 15m ；
- (9) 基础图中所有上、下层主筋都为钢筋HRB335，箍筋都为钢筋HPB235。



4.3-1a

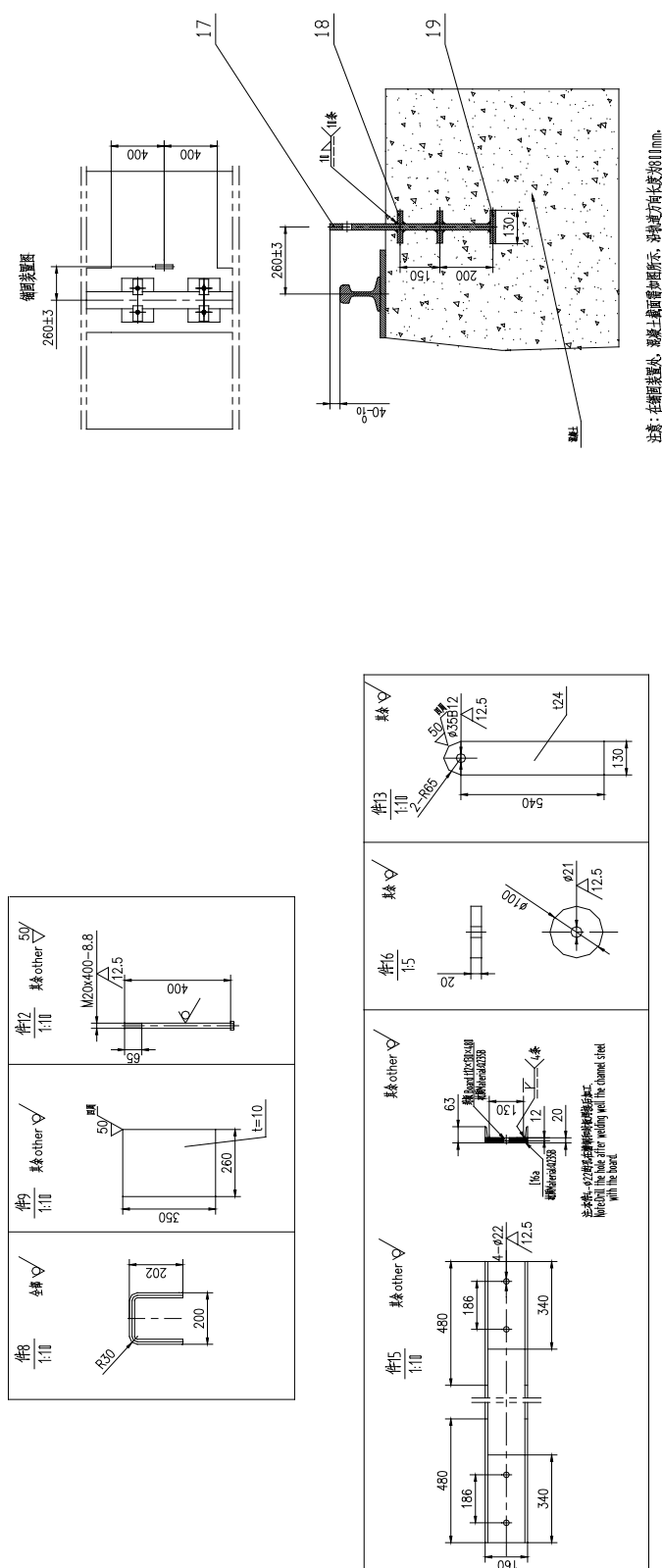


图 4.3-1 b

序号	名称	代号	规格	数量	材质
1	钢轨	GB2585-2007	50kg/m	16	U71Mn
2	压板			804	Q235B
3	鱼尾板	GB/T185-63		28	B7
4	垫板		t20-240×340	368	Q235B
5	螺栓	GB/T5783-2000	M24×160-8.8	84	
6	螺母	GB/T6170-2000	M24-10	168	
7	垫圈	GB/T97.1-2002	24-200HV	168	
8	撞块		Φ 20	4	Q235B
9	底板		t10-260×350	4	Q235B
10	轨道滑动车挡			4	焊件
11	轨道固定车挡			4	焊件
12	地脚螺栓	GB/T5782-2000	M20-8.8	804	
13	螺母	GB/T6170-2000	M20-8	1608	
14	垫圈	GB/T97.1-2002	20-200HV	804	
15	槽钢		[16a-6340	17	焊件
16	板		t20	804	Q235B
17	耳板		t24	4	Q235B
18	板A		t20-50×130	16	Q235B
19	板B		t20-130×130	4	Q235B

图 4.3-1c

图 4.3-1 行走式塔机基础图

5 固定基础计算

5.1 计算偏心距

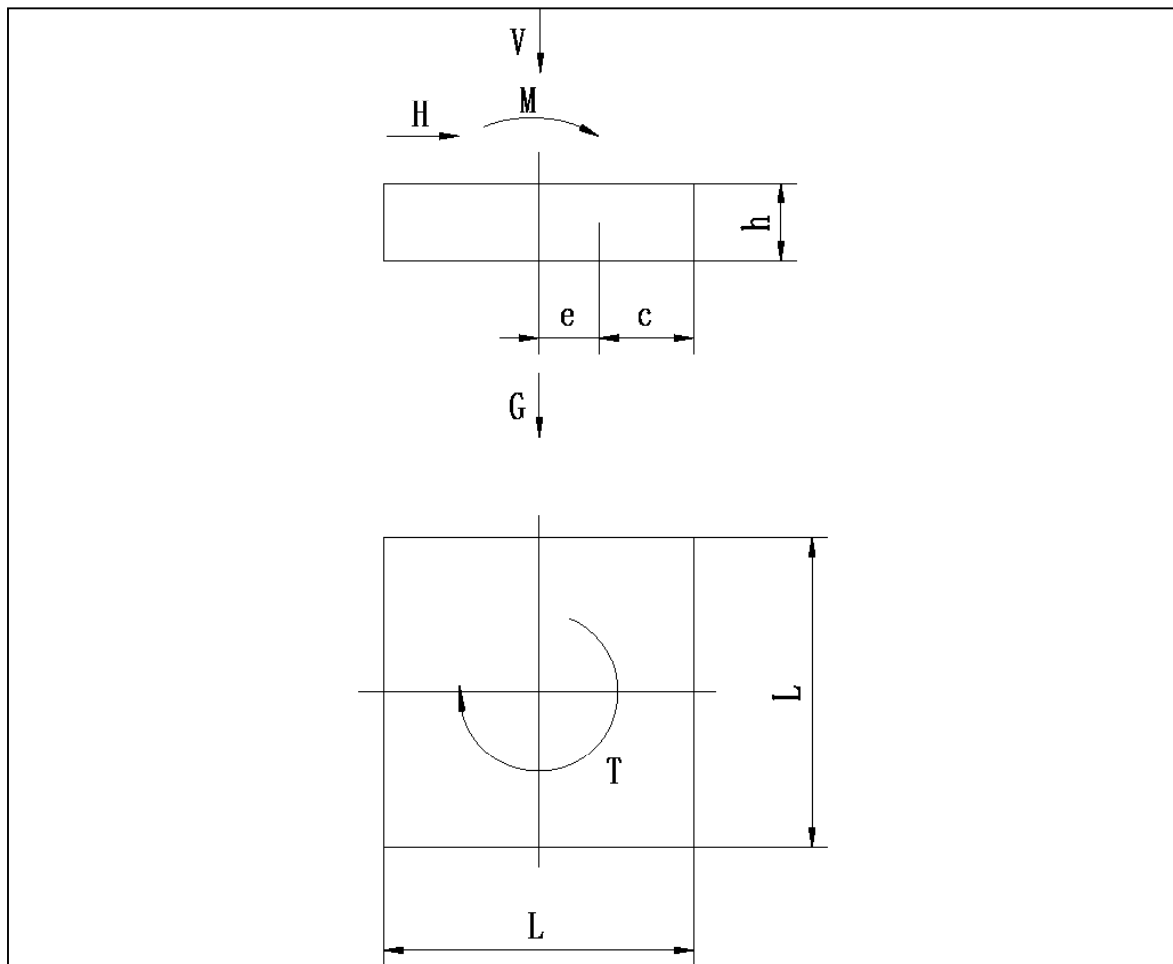


图5.1-1基础载荷示意图

如图 5.1-1 所示，塔机稳定条件为：

偏心距

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

式中

M ——作用在基础上的弯矩；

H ——作用在基础上的水平载荷；

V ——作用在基础上的垂直载荷；

G ——基础的自重。

5.2 计算地耐力

$$\sigma_z = \frac{2 \times (V + G)}{3 \times L \times e} \leq \sigma_{Bp}$$

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

式中

V——作用在基础上的垂直载荷；

G——混凝土基础的自重；

σ_{Bp} ——地面许用压应力。



地耐力严禁超过地面的最大许用压应力！

6 安装用起重机的选择

根据表6-1选用一台合适的安装用起重机及起重用钢丝绳。

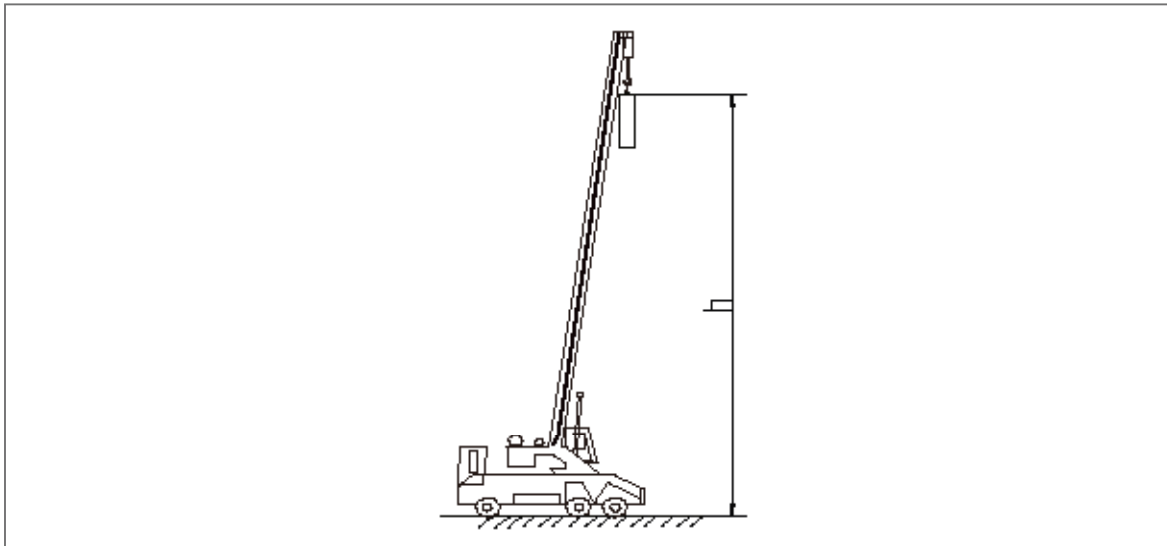


图 6-1

表6-1吊装单元重量及高度

序号	名称	重量(kg)	支腿固定式h(m)	底架固定式 h(m)	行走式 h(m)
1	主动台车	850×2	-	-	1.2
2	被动台车	680×2	-	-	1.2
3	整梁	1850	-	0.9	1.6
4	半梁	1050×2	-	0.9	1.6
5	拉杆	150×4	-	0.9	1.6
6	基础节	3750	-	6.0	6.7
7	撑杆	4×330	-	5.3	6.0
8	压重 I	3900×4	-	1	1.7
9	压重 II	4500×14	-	4.9	5.6
10	基节L68G21	4150	8.0	-	-
11	标准节L68A1或L68B1	1700或1870	11.0	15.0	15.7
12	爬升架	5100	19.0	23.0	23.7
13	回转总成	5300	20.5	24.5	25.2
14	司机室	500	23	27	27.7
15	平衡臂臂节 I	2500	28	32	32.7
16	平衡臂臂节 II 总成	6500	26	30	30.7
17	一块平衡重	3000	30	34	34.7
18a	30米起重臂总成	8100	28	32	32.7
18b	35米起重臂总成	9000	28	32	32.7
18c	40米起重臂总成	9500	28	32	32.7
18d	45米起重臂总成	10500	28	32	32.7
18e	50米起重臂总成	10500	28	32	32.7
18f	55米起重臂总成	11300	28	32	32.7

续表6-1 吊装单元重量及高度

序号	名称	重量(kg)	支腿固定式h(m)	底架固定式 h(m)	行走式 h(m)
18g	60米起重臂总成	11800	28	32	32.7
18h	65米起重臂总成	12100	28	32	32.7
18i	70米起重臂总成	12500	28	32	32.7
19a	30米起重臂平衡重	8500 (3块总重)/7300(3块总重)*	30	34	34.7
19b	35米起重臂平衡重	11000 (4块总重)/9300 (4块总重)*	30	34	34.7
19c	40米起重臂平衡重	12300 (5块总重)/10300(4块总重)*	30	34	34.7
19d	45米起重臂平衡重	14500 (5块总重)/12800(5块总重)*	30	34	34.7
19e	50米起重臂平衡重	14000 (5块总重)/12300 (5块总重)*	30	34	34.7
19f	55米起重臂平衡重	15800 (6块总重)/14500 (5块总重)*	30	34	34.7
19g	60米起重臂平衡重	17000 (6块总重)/15300 (6块总重)*	30	34	34.7
19h	65米起重臂平衡重	17000 (6块总重)/15800 (6块总重)*	30	34	34.7
19i	70米起重臂平衡重	18300 (7块总重)/17000(6块总重)*	30	34	34.7

注：19a 19b 19c 19d 19e 19f 19g 19h 19i是安装一块平衡重后剩下的平衡重，带“*”的为配置大容绳量起升机构（H60FP30-1060）时需安装的剩余平衡重。

小心

h为各部件吊装需要的最小高度。

准
备

7 支腿固定式塔机的准备工作

7.1 支腿固定式塔机与建筑物之间的允许距离

为方便塔机安装附着架，支腿固定式塔机与建筑物之间的距离参照4.1节支腿固定式塔机基础图4.1-1a图（其中标准附着平面图）。

7.2 安装预埋支腿

安装预埋支腿分两种方法：使用定位框和使用基节，推荐使用定位框。

7.2.1 使用定位框

为了便于施工,当基础钢筋捆扎到一定程度时，将4只固定支腿与定位框、定位框与标准节，用16件 $\phi 65 \times 203$ 销轴、8件 $\phi 20 \times 226$ 销轴和8件 4×32 开口销装配在一起。将装配好的固定支腿和定位框、标准节整体吊入钢筋网内，见图7.2-1。

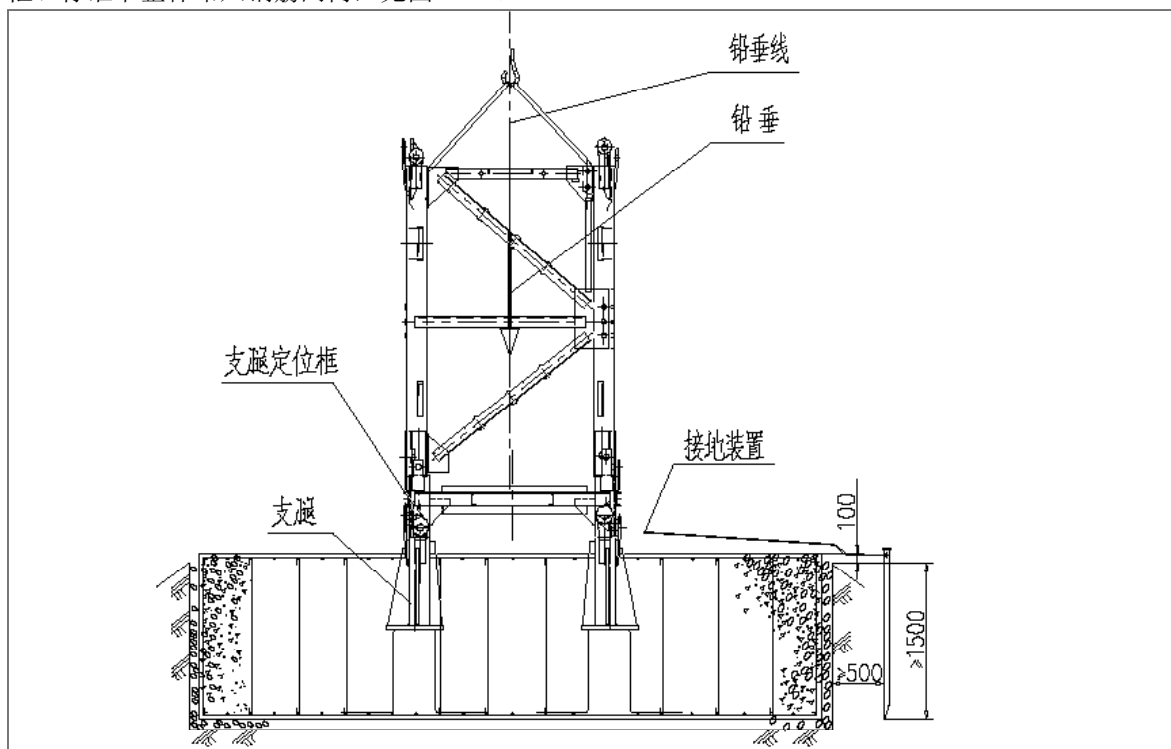


图7.2-1 支腿与定位框装配图

⚠ 注意

- (1) 定位框为选配件，建议客户购买；否则，安装预埋支腿参照7.2.2节。
- (2) 固定支腿周围的钢筋数量不得减少和切断。
- (3) 主筋通过支腿有困难时,允许主筋避让。

7.2.2 使用基节

为了便于施工,当基础钢筋捆扎到一定程度时,将4只固定支腿与基节用8件 $\phi 65 \times 203$ 销轴、4件 $\phi 20 \times 226$ 销轴和4件 4×32 开口销装配在一起。将装配好的固定支腿和基节整体吊入钢筋网内,见图7.2-2。

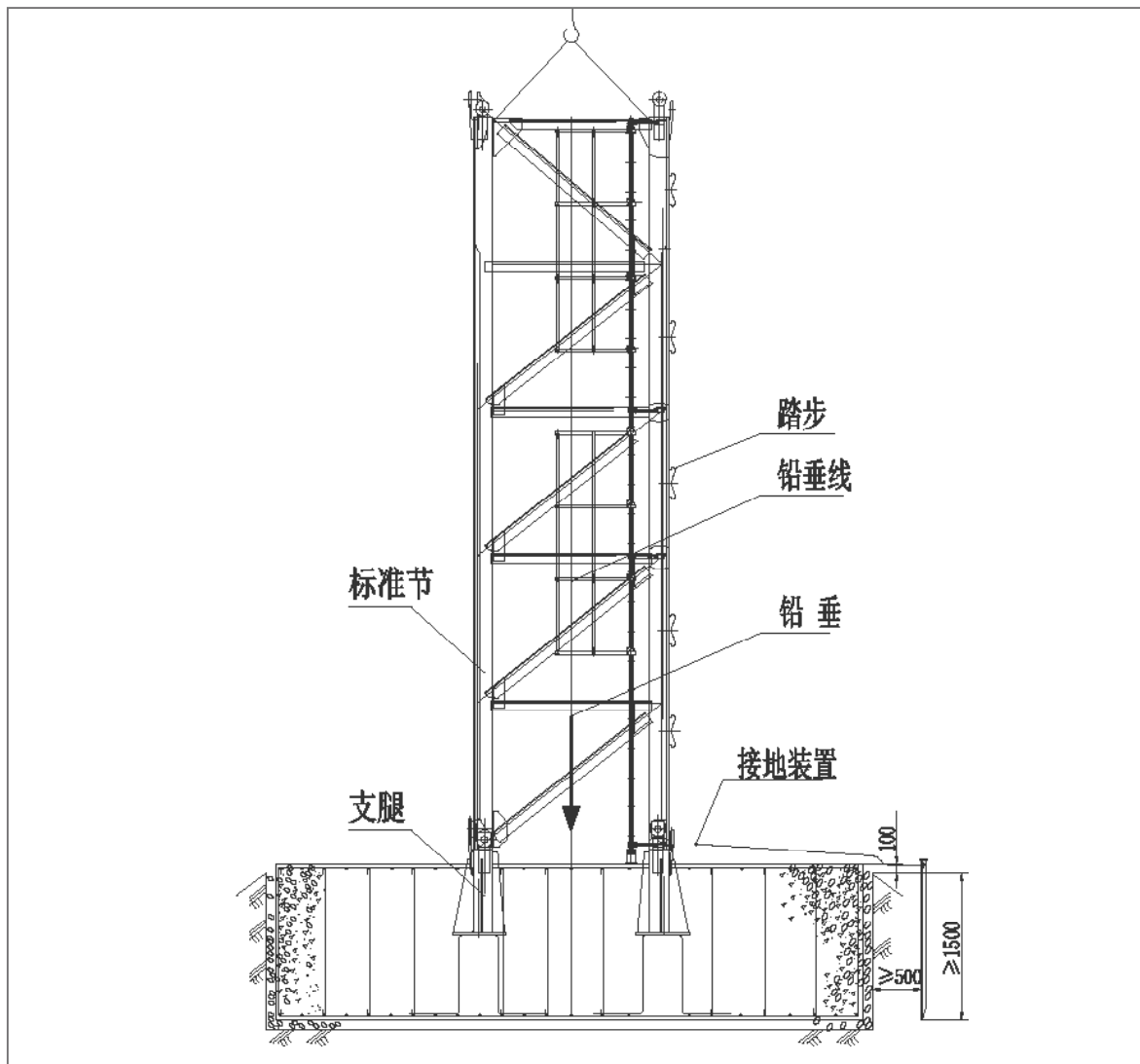


图7.2-2 支腿与基节装配图

⚠ 注意

- (1) 若已购买定位框, 安装预埋支腿参照7.2.1节。
- (2) 为使拆塔时建筑物不会影响塔机降塔, 请注意合理安排标准节上有踏步一面的朝向。
- (3) 固定支腿周围的钢筋数量不得减少和切断。
- (4) 主筋通过支腿有困难时, 允许主筋避让。

7.3 浇注混凝土

钢筋捆扎好后浇注混凝土，吊起装配好的固定支腿和基节（或支腿定位框）整体，按照支腿固定式塔机的基础图(图 4.1-1a)浇注混凝土。

(1) 浇注混凝土的强度等级不得低于C35。

(2) 在浇注混凝土前，应在基节的中心处，悬挂铅垂线，用以校准基节中心线水平面的垂直度。

(3) 基础浇注完成后，应保证预埋后基节中心线与水平面的垂直度 $\leq 1.5/1000$ ；四个支腿与基节连接接触断面所组成的平面的平面度 $\leq 2\text{mm}$ 。

(4) 固定支腿周围混凝土充填率必须达95%以上。



(1) 固定支腿受力最大，应采用我公司配套支腿，否则一切责任自负。

(2) 固定支腿只能使用一次，严禁从基础中挖出来重新使用。

7.4 防雷保护

- (1) 操作塔机之前，操作者必须考虑防雷保护或接地措施。接地可参照图7.2-1所示。
- (2) 塔机是否提供防雷保护取决于有关监管当局的规定。



- (1) 横截面积不小于 16mm^2 的绝缘铜电缆；
- (2) 接地件至少插入地面以下1.5m。



接地线不要与塔机和建筑物基础的钢筋相连，且距基础距离不小于500mm。

8 底架固定式塔机的准备工作

8.1 底架固定式塔机与建筑物之间的允许距离

为方便塔机安装附着架，底架固定式塔机与建筑物之间的距离参照4.2节底架固定式塔机基础图4.2-1a图（其中标准附着平面图）。

8.2 制作底架固定式塔机基础

根据我公司提供的底架固定式基础图如图4.2-1制作所需要的塔机基础。

8.3 安装固定底架

8.3.1 安装底架十字梁

(1) 如图8.3-1，将整梁置于基础上，用螺栓将其固定。

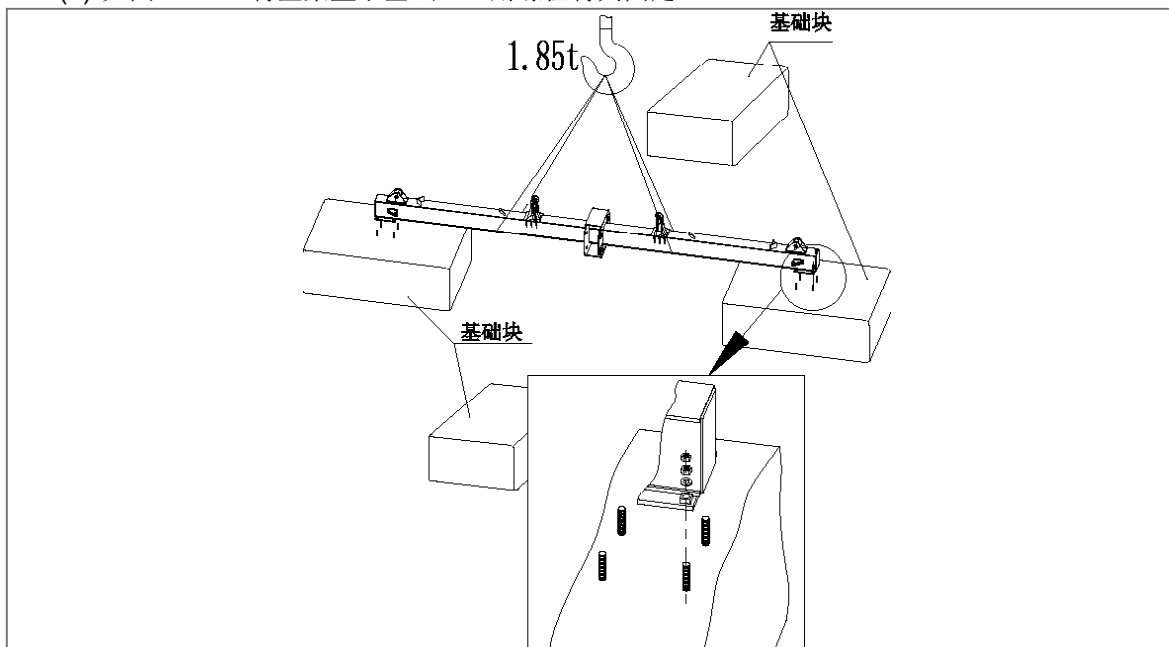


图8.3-1安装整梁

(2) 如图8.3-2所示，将半梁一端置于基础上，用地脚螺栓固定，另一端用2个销轴 $\phi 60 \times 385$ 将其与整梁连接。按照同样方法安装另一根半梁。

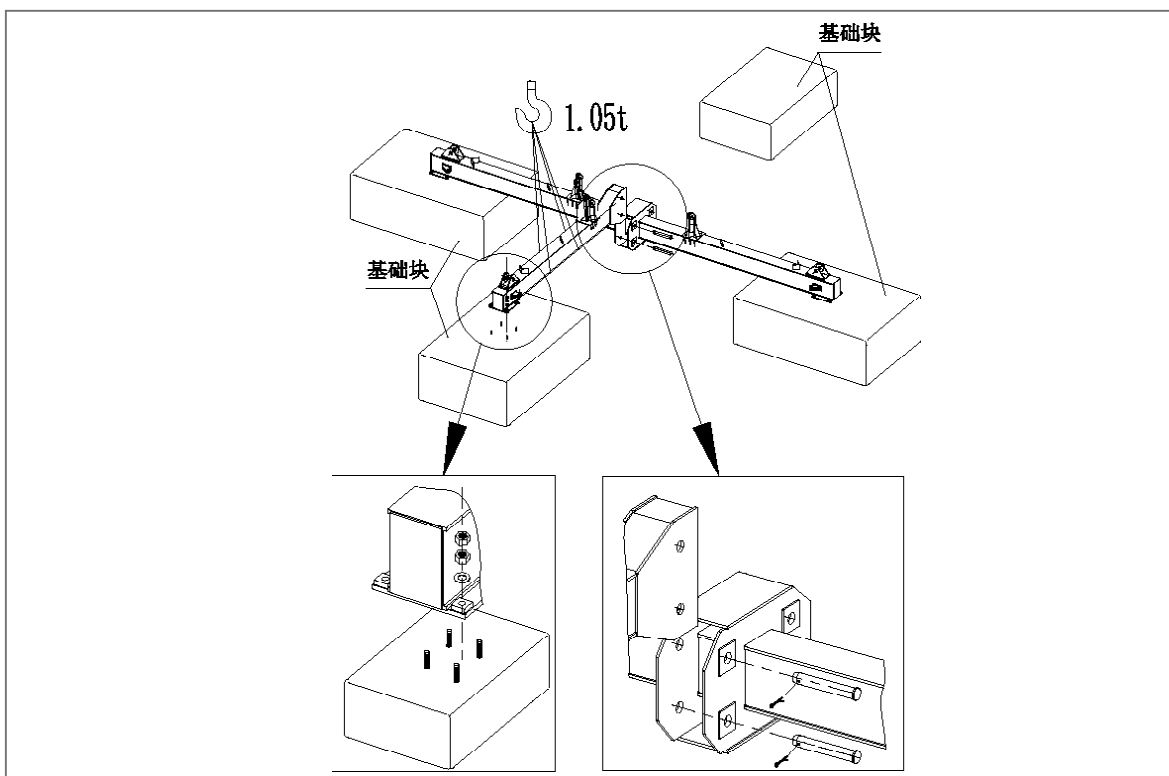


图8.3-2安装半梁

(3) 如图8.3-3所示，用2个销轴 $\phi 30 \times 105$ 将水平拉杆分别与整梁和半梁连接。按照同样方法安装其余3根水平拉杆。

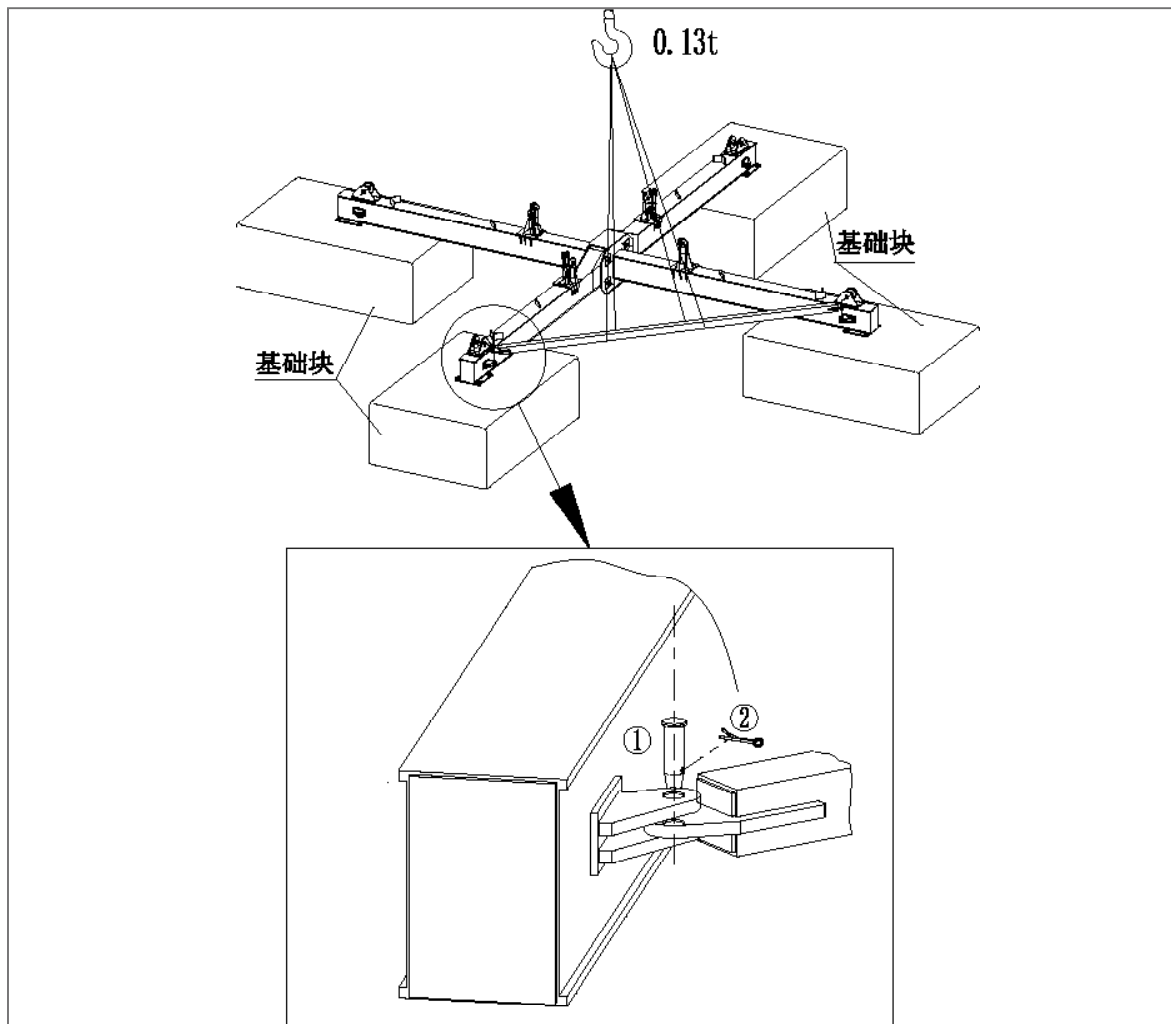


图8.3-3 安装水平拉杆

8.3.2 安装基础节与斜撑杆

(1) 如图8.3-4所示，将基础节放置在底架十字梁上，并用 $\phi 65$ 销轴连接基础节与十字梁。用2个销轴 $\phi 70 \times 200$ 将斜撑杆分别与基础节和十字梁连接。按照同样方法安装其余3根斜撑杆。

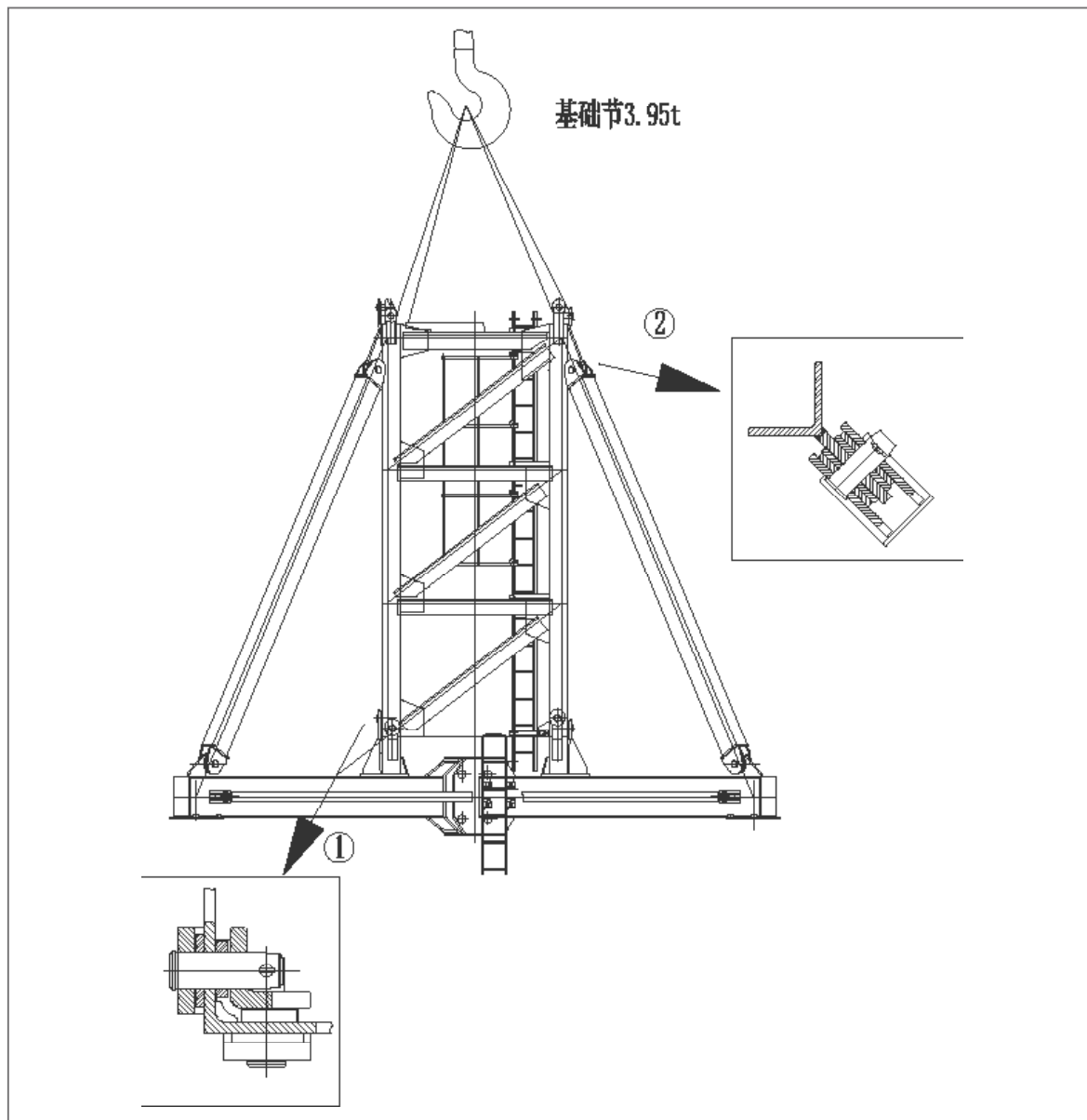


图8.3-4 安装基础节与斜撑杆

警告

- (1) 保证安装后底架基础节中心线与水平面的垂直度 $\leq 1.5/1000$ ；
- (2) 装配时，各销轴及配合表面应涂抹润滑脂；
- (3) 开口销需充分张开，螺栓拧紧。

(2) 如图8.3-5所示安装压重，用4个螺栓M6×16将铭牌固定在基础节上。

⚠ 注意

- (1) 压重放置时左右数目保持一致，作对称放置（参照2.1节压重配置表配置压重数目）；
- (2) 压重3.9t混凝土突出部分要压在十字梁上，左右均匀；
- (3) 安装压重时，利用突台、孔定位，台、孔中心必须对中。

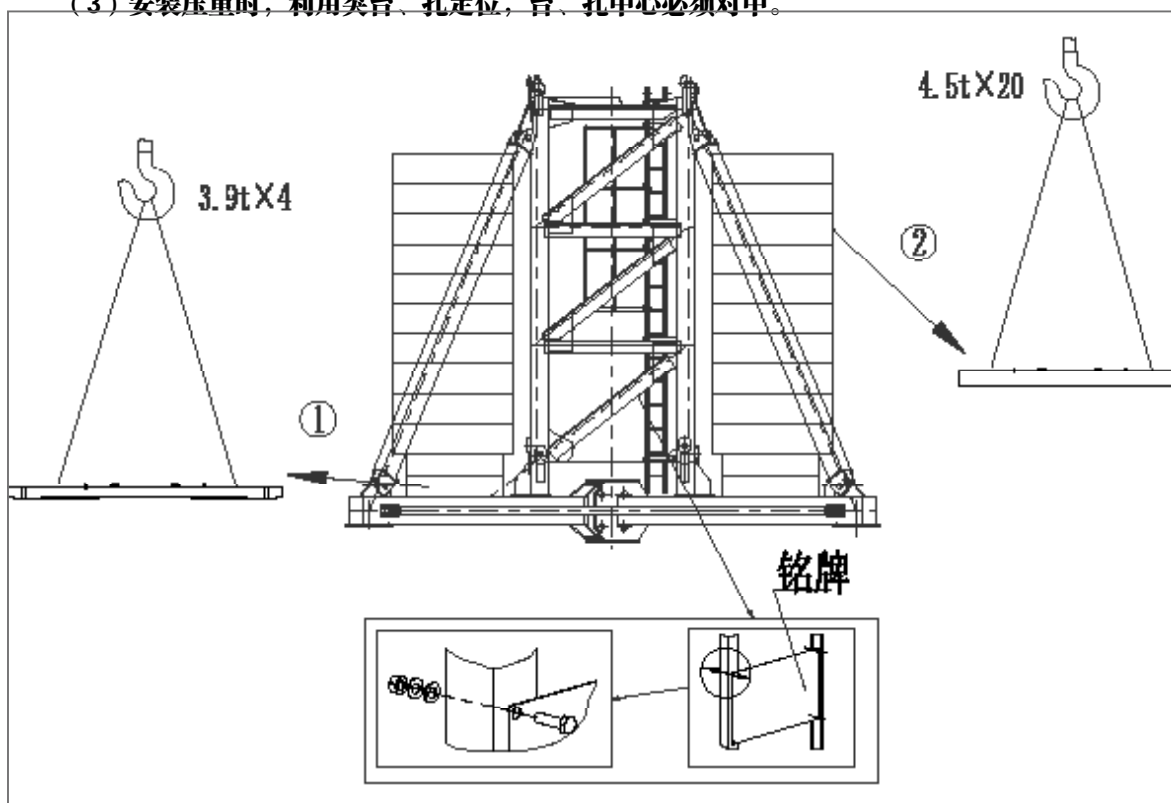


图8.3-5 安装压重和铭牌

9 行走式塔机的准备工作

9.1 行走式塔机与建筑物之间的允许距离

行走式塔机与建筑物之间的允许距离参见4.3节图4.3.1。

9.2 制作行走式塔机基础

根据我公司提供的行走式塔机基础图如图4.3-1制作所需要的塔机基础。

9.3 安装行走机构

行走机构由两个主动台车、两个被动台车及电缆卷筒装置等组成。安装时应注意：

- (1) 两个主动台车（两轮）呈对角线布置（夹轨钳朝外），两个被动台车（两轮）也呈对角线布置（夹轨钳朝外），其布置图见（图9-1）；
- (2) 行走电机应在轨距内侧；
- (3) 压重必须沿轨道方向安装；
- (4) 行走台车与轨道外侧建筑物之间的安全距离不得小于450mm；
- (5) 电缆卷筒配M型动力卷筒，安装在行走底架上。

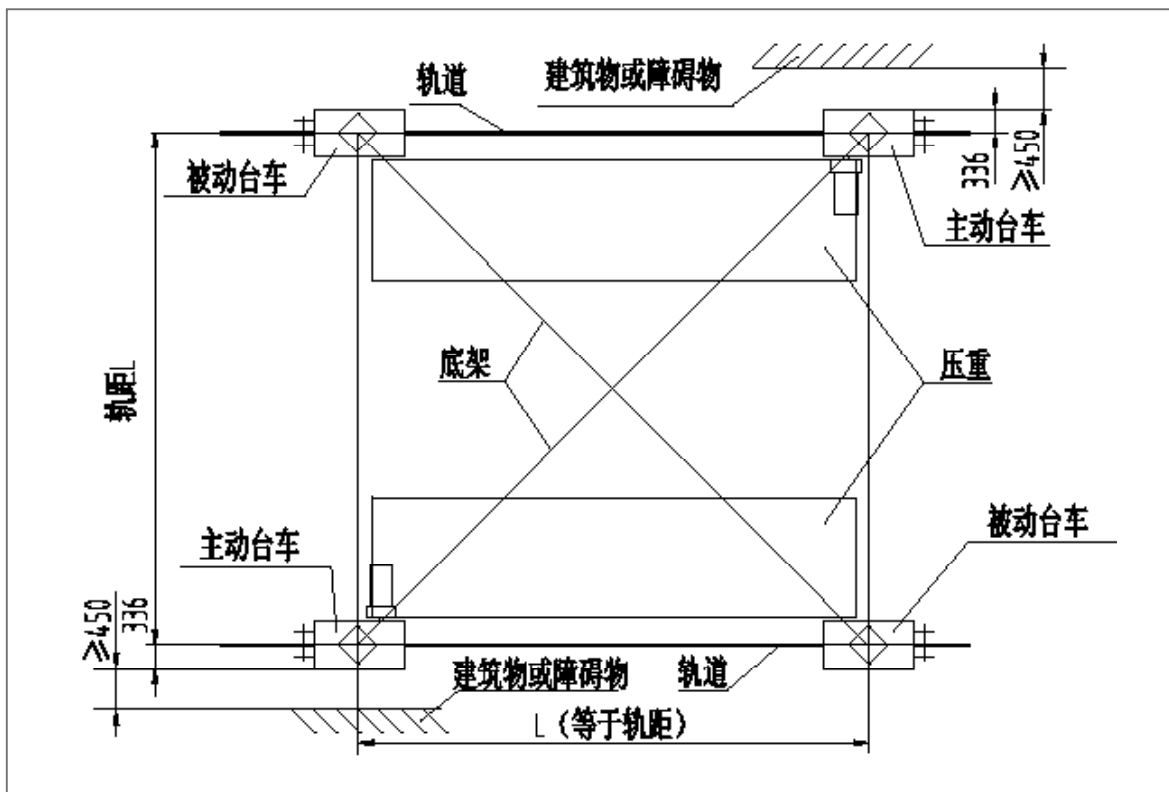


图9.3-1 行走台车布置

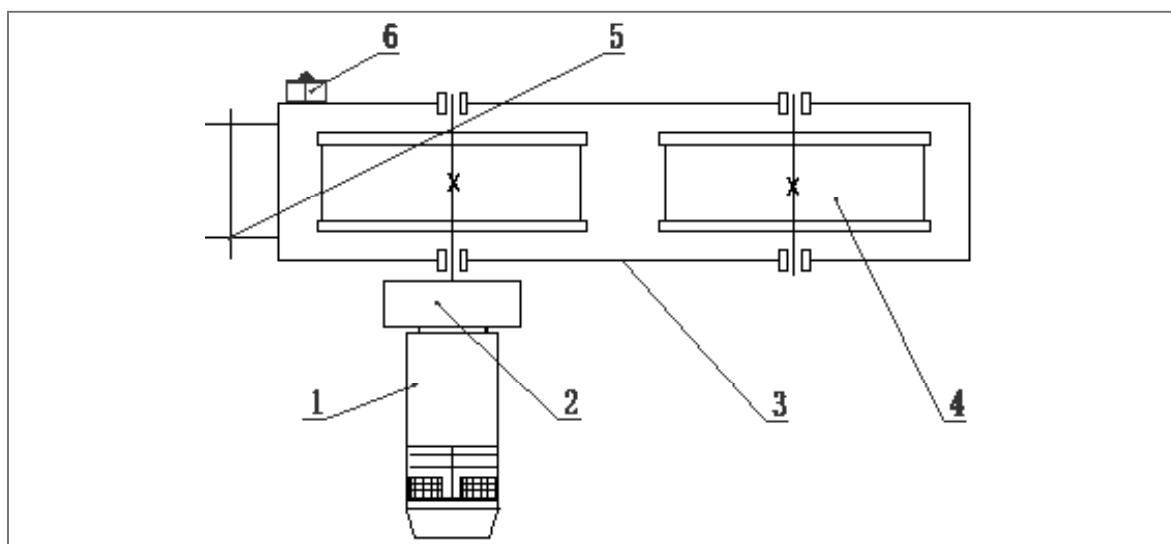
9.3.1 主动台车

主动台车由变频制动电机、减速器、行走台车架、行走轮、夹轨钳、锚固装置、行程开关等组成。

电机为专用的变频电机且带电磁双制动器。电机在0~50Hz范围内变频，随着频率的升降，速度自动升降，以保证启动和制动时平稳无冲击。停车时，第一制动器制动，第二制动器延时制动，保证停车平稳无冲击。

行程开关是在司机操作未注意到行走机构快到轨道端部时必须要停车的情况下，将塔机运行自动减速后制动停车，防止与终端挡块相撞而导致塔机倾翻。

当司机离开塔机下班时，必须将夹轨钳与轨道夹紧，以防止塔机倾翻；工作时应松开夹轨钳，且将夹轨钳向上翻让销轴落入腰形孔的另一端，使夹轨钳在运行时不下翻。

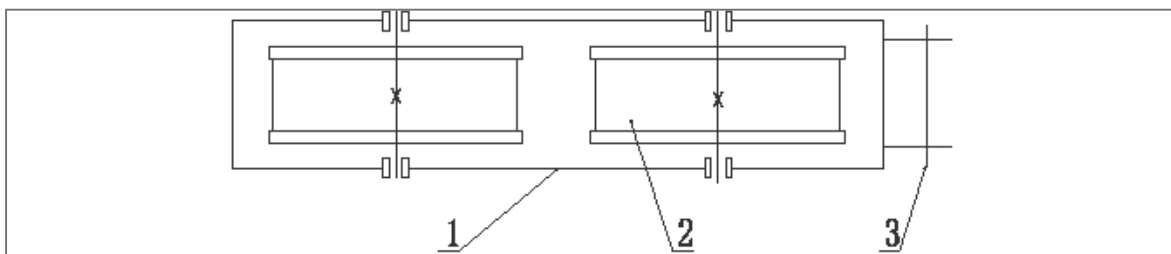


1-变频制动电机 2-行星减速机 3-行走台车架 4-行走轮
5-夹轨钳 6-行程开关

图9.3-2 主动台车

9.3.2 被动台车

被动台车由行走轮、行走台车架、夹轨钳等组成。



1-行走轮 2-行走台车架 3-夹轨钳

图9.3-3 被动台车

9.3.3 安装主、被动台车

- (1) 将台车吊装在按规定铺设的轨道上，并用小方木、木楔等稳固。
- (2) 将台车连接板上的4套螺栓M24×70及两个销B16×60拆下备用。
- (3) 将拼装好的行走底架吊起，让台车连接板对正底架连接板，装上销B16×60，拧紧螺栓M24×70。此螺栓为8.8级，预紧力矩为640N.m。
- (4) 拆除每个台车上便于安装及运输用的各个支腿，将夹轨钳与轨道夹紧。保证随后塔机安装的安全。

⚠ 注意

行走底架的安装参见8.3；
底架的拉杆可在台车安装以后再安装；
以下为吊装的主要零部件及重量。

表 9.3-1 吊装的主要零部件及重量

名称	单重(kg)	数量
主动台车	890	2
被动台车	690	2
底架十字梁	4880	1

9.3.4 夹轨钳

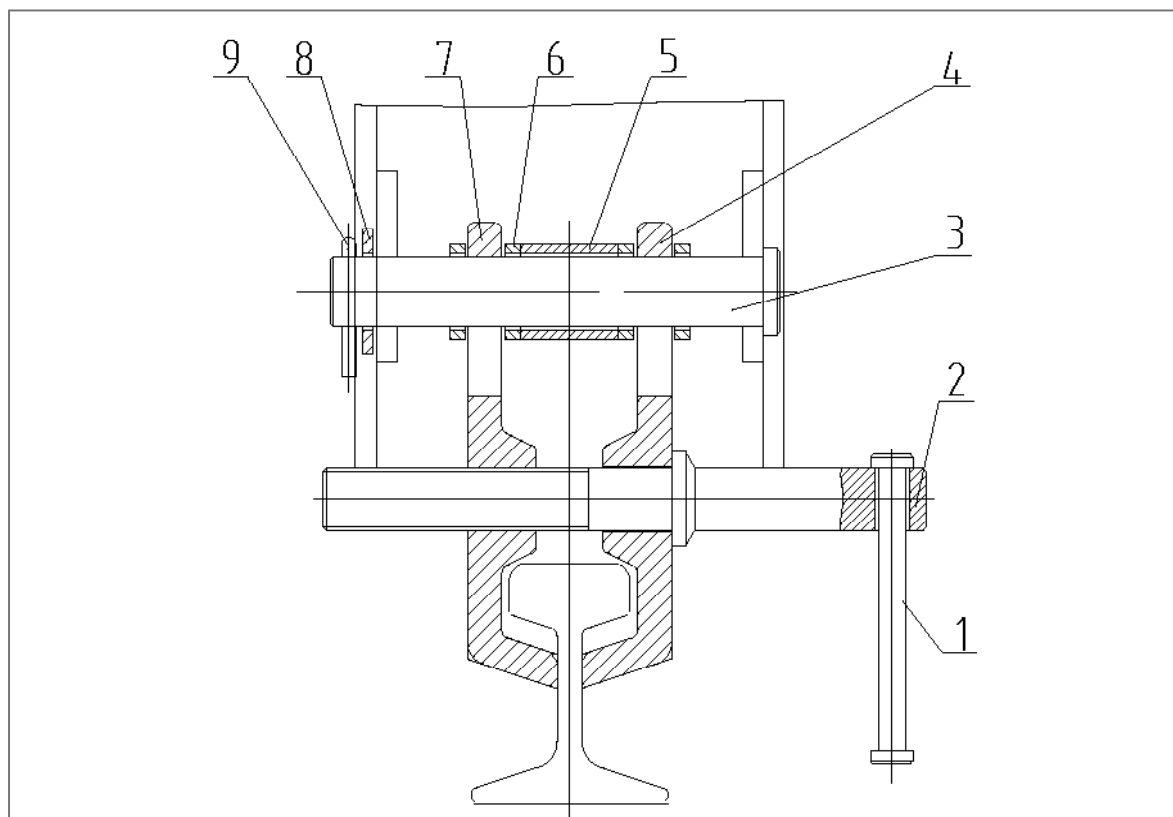
夹轨钳的构造见图9.3-4。当配不同踏面宽度的轨道时，可调整左右半钳之间的调整垫数量以保证能将轨道夹紧。

⚠ 注意

调整完毕后，应按图9.3-4装好，且应将件9（开口销）充分张开。

夹轨钳的两种状态：

- (1) 夹紧状态（司机下班离开塔机时）正视图参见图9.3-4
- (2) 塔机工作时，夹轨钳松开状态的侧视图见图9.3-5。



1.手柄 2.螺杆 3.轴 4.右半钳 5.轴套 6.调整垫 7.左半钳 8.垫圈 9.开口销
图9.3-4 夹轨钳

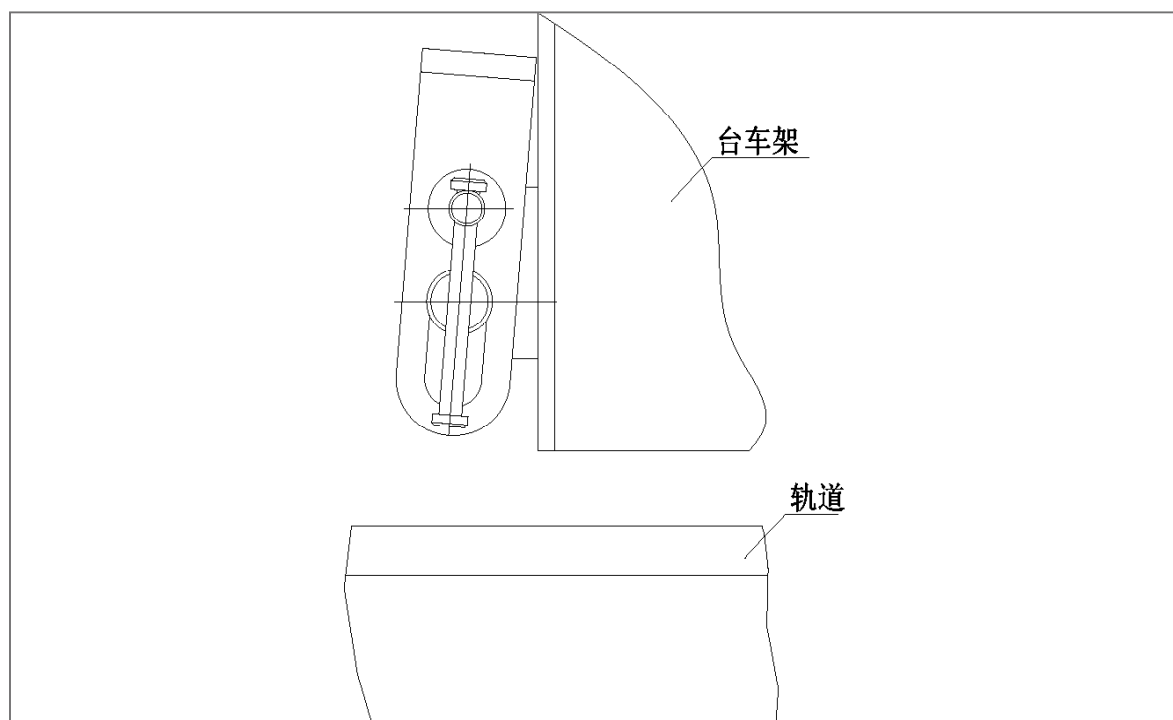


图9.3-5 夹轨钳松开状态

9.3.5 行程开关的调整

轨道两端应按工地情况设置车挡，行程限位撞块安装在轨道两端，并与主动台车位置对应，具体请参照轨道基础图。

本行程开关为二次触发开关，安装在主动台车的外侧，两个主动台车上均安装有一个行程开关。

行程开关的调整是在整机空载状态下进行的

将行程开关按图9.3-6固定在主动台车上以后，按图9.3-7调整行程开关两根碰条的长度。

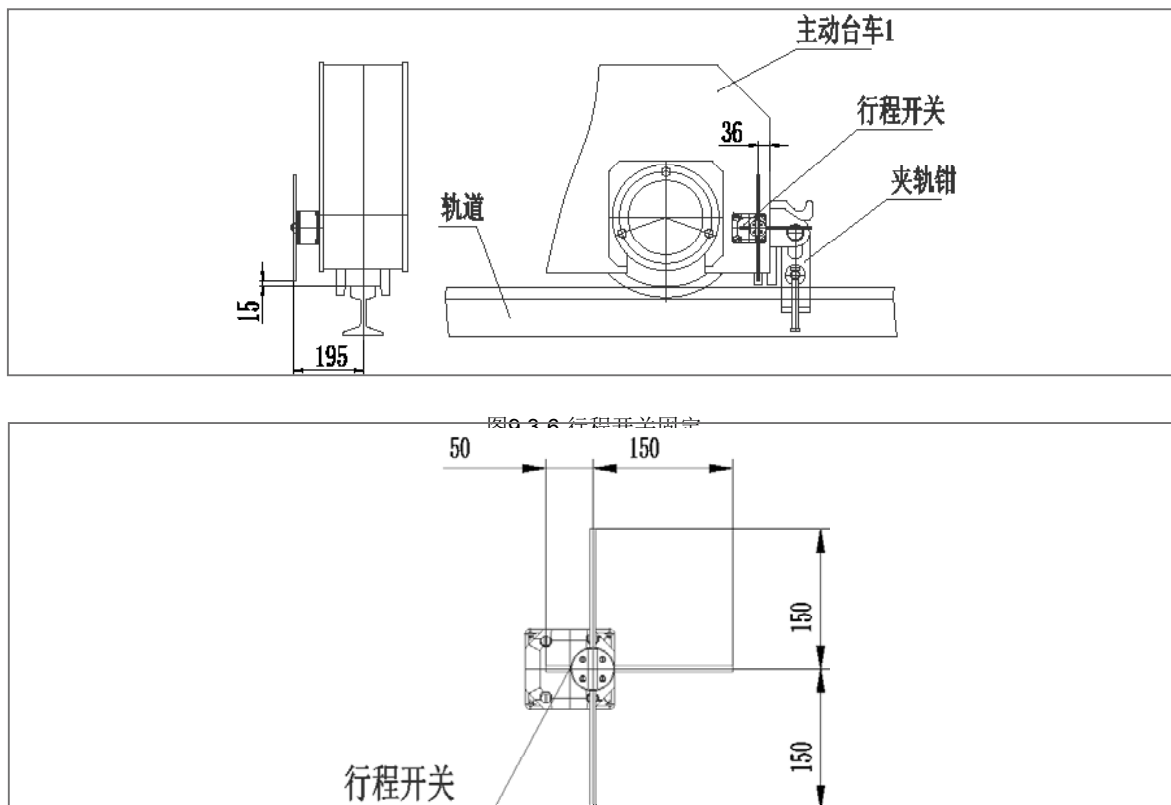


图9.3-7 调整行程开关两根碰条

当整机行走朝一个方向接近轨道端部时，一条轨道上的主动台车外侧的行程开关被安装在轨道外侧极限位置的第一撞块第一次触发，电气换档实现低速行走；第二次触发轨道外侧极限位置的撞块，行走断电，只能迫使塔机朝相反的方向运动，此时第一制动器立即制动，第二制动器延时制动，实现平稳停车；退回时二次触发开关全部复位。

当整机行走朝另一个方向接近轨道端部时，另一条轨道上的主动台车外侧的行程开关被安装在轨道外侧的极限位置的第一撞块第一次触发，电气换档实现低速行走；第二次触发轨道外侧极限位置的撞块，行走断电，只能迫使塔机朝相反的方向运动，此时第一制动器立即制动，第二制动器延时制动，实现平稳停车；退回时二次触发开关全部复位。

整机行走在轨道两个端部附近各运行三次,其动作效果一致即可。

停车时台车端部距滑动撞块（缓冲器）的最小距离为1m，滑动撞块距终端撞块的最小距离为1m。

! 注意

- (1) 行程开关只是一种极限位置急停保护装置，不能用作正常操作时的极限位置停车，即司机应根据实际情况，在到达极限位置前减速慢行并切断电源；
- (2) 因行走塔机重心较高，在行走未完全停稳前，严禁反向起动，防止塔机倾翻。

9.4 安装行走底架

行走底架的安装方法参照8.3节固定底架的安装。

9.5 安装电缆卷筒支架和电缆卷筒

我公司行走机构电缆卷筒的常规配置为M型动力型电缆卷筒，电缆卷筒布置在两轨道中心的行走底架上。以下介绍M型有动力型电缆卷筒安装调试和使用情况。

9.5.1 M型电缆卷筒介绍

M型电缆卷筒为动力卷筒，由力矩电机、减速器、集电箱、电缆卷筒、导线盒、安装支架等组成。见图9.5-1。

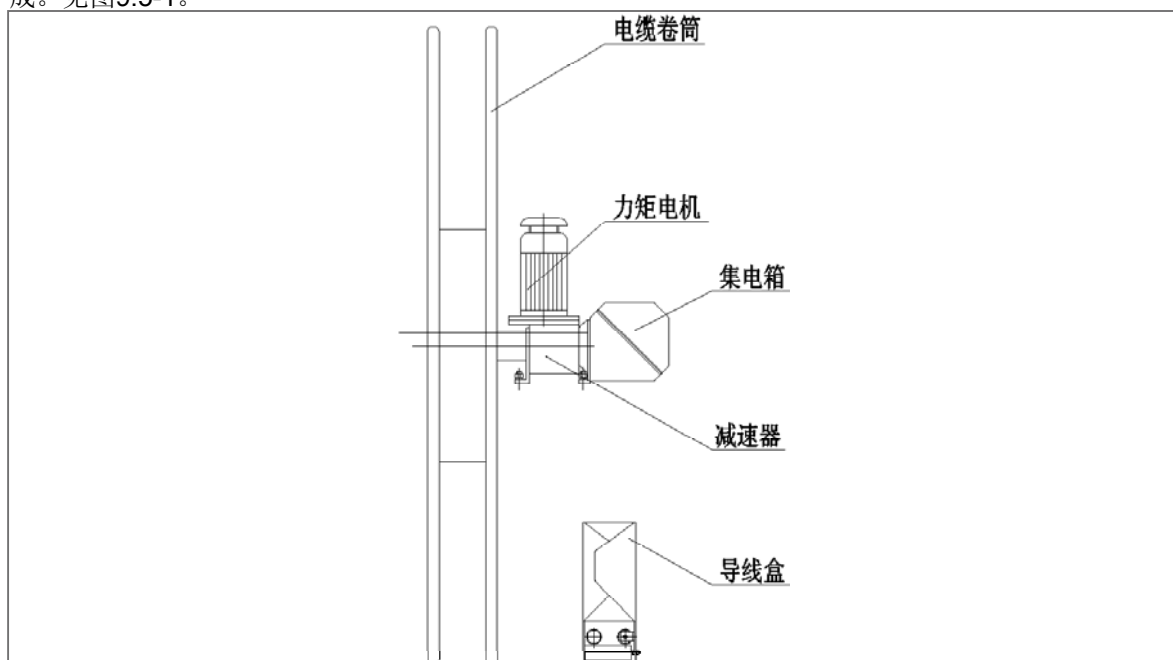


图9.5-1 M型电缆卷筒

当塔机向电源方向移动时，力矩电机通电，力矩电机经减速器减速后将力矩经减速器输出轴上的转盘和法兰传至卷筒，卷筒慢速转动，电缆线被卷入卷筒。当塔机向远离电源方向移动时，通过对电缆线拖拽克服减速器内的摩擦力矩拉动圆盘转动，电缆线自动退出。

9.5.2 M型电缆卷筒电缆容量

表9.5-1 电缆卷筒电缆容量表

电缆卷筒型号	电缆外径 (mm)	电缆容量 (m)	塔机的最大起重量 (t)
M822	$\phi 40$	290	10

**注意**

电缆外径实测值： $\phi 40$ 为YC3 $\times$ 35mm²+2 $\times$ 10mm²电缆外径。

9.5.3 M型电缆卷筒电缆锚固点要求

采用一个M型电缆卷筒时，电缆锚固点可在轨距中心线AB线上任意选一点（见图9.5-2、图9.5-3）。当电缆锚固点在中心线AB线上的任何一点(除端点A、B以外)时，电缆长度为电缆锚固点到轨道远端距离加15m。

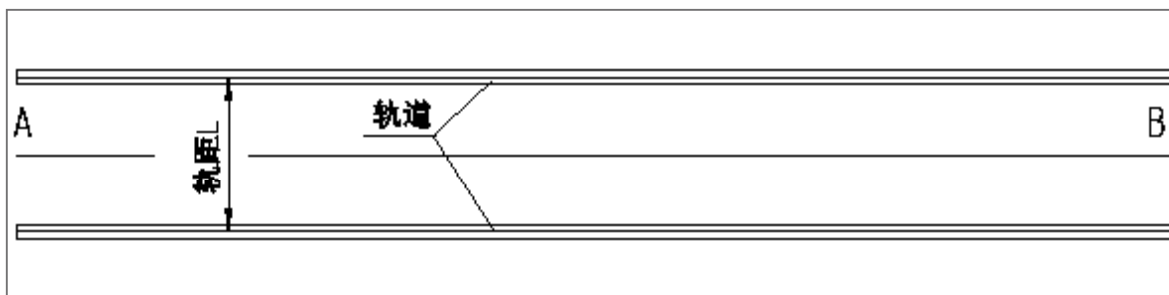


图9.5-2

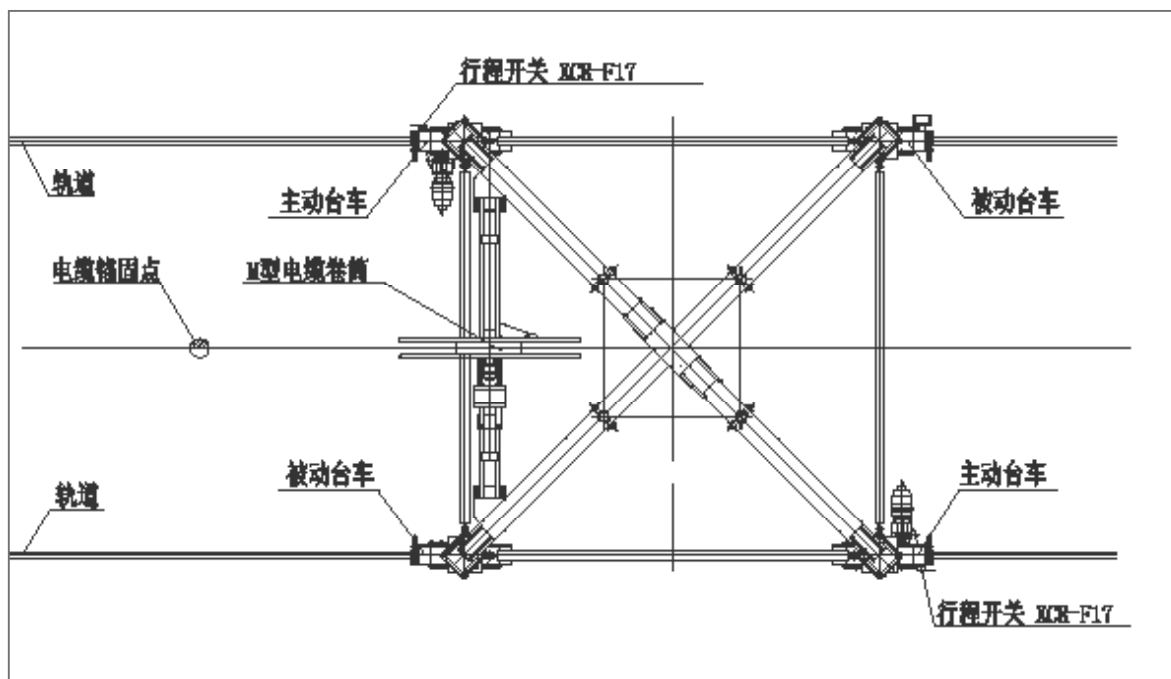


图9.5-3

9.5.4 M型电缆卷筒安装

M型电缆卷筒安装包括：电缆卷筒组装、电缆卷筒支架安装。

M型电缆卷筒组装（参见图9.5-4）

- （1）卷盘的组装见图9.5-4。用12套M10×260（1栓1母1平1弹）螺杆将框架与两圆盘连接牢固。用12套M10×55（1栓1母1平1弹）螺栓将法兰盘与圆盘连接牢固。
- （2）减速器输出轴转盘上的安装孔对准法兰盘并用螺栓紧固。
- （3）力矩电机输出轴与减速器内的蜗杆键槽连接，力矩电机端面与减速器上端面用螺栓紧固。
- （4）集电箱外壳上安装孔与减速器输出轴配合并与减速器基座端面用螺栓紧固。
- （5）检查减速器油面。当低于观察孔中心时，应加入HL30润滑油。

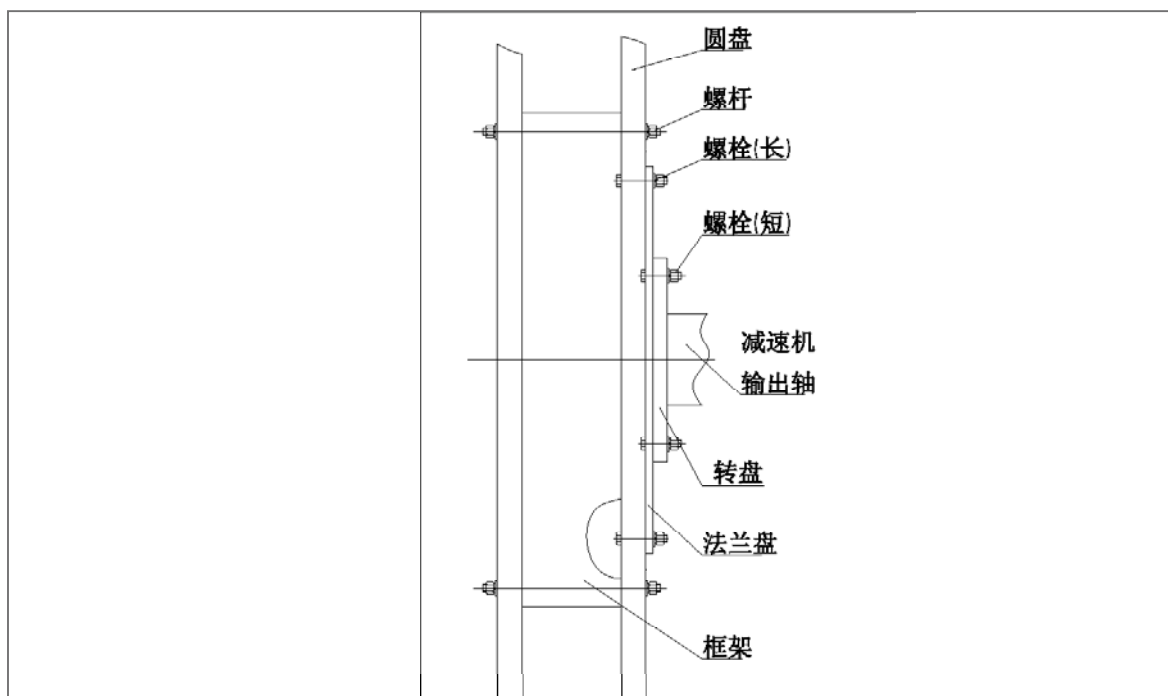


图9.5-4

M型电缆卷筒支架安装（见图9.5-5、9.5-6、9.5-7）

- （1）安装固定支架。
- （2）安装电缆卷筒支架。
- （3）安装导线盒支架。
- （4）安装电缆卷筒。
- （5）调整电缆卷筒支架及导线盒支架位置，使卷盘与导线盒对正，同时对正电缆锚固点。

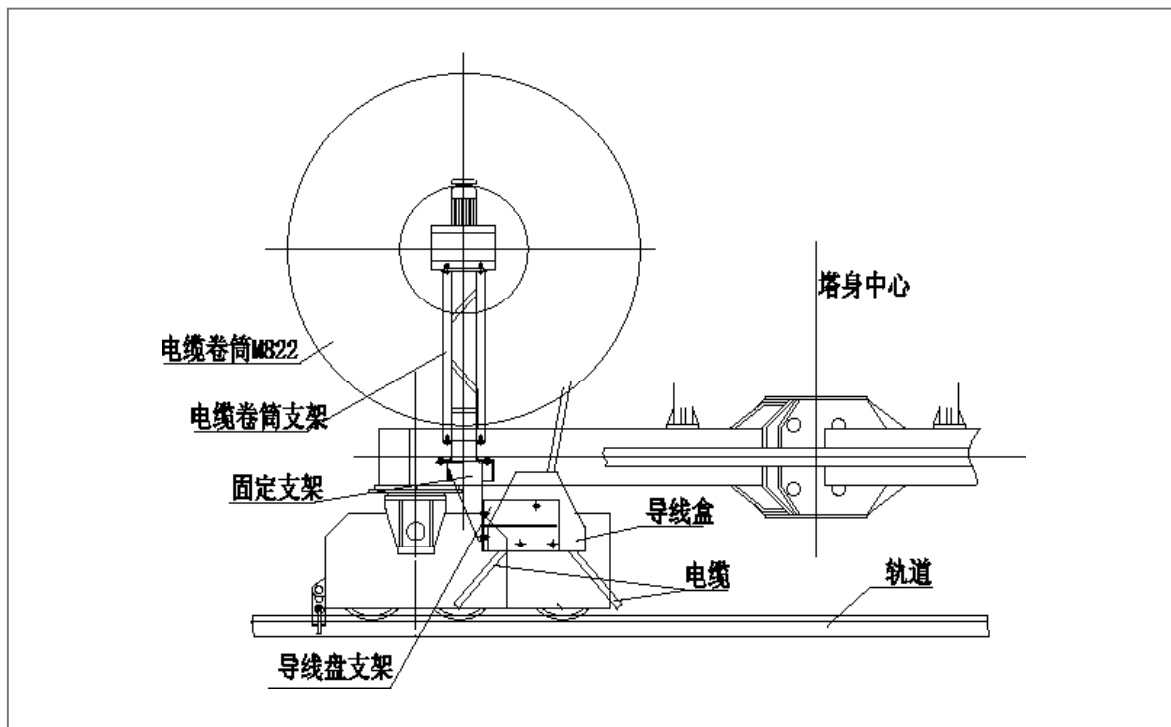


图9.5-5

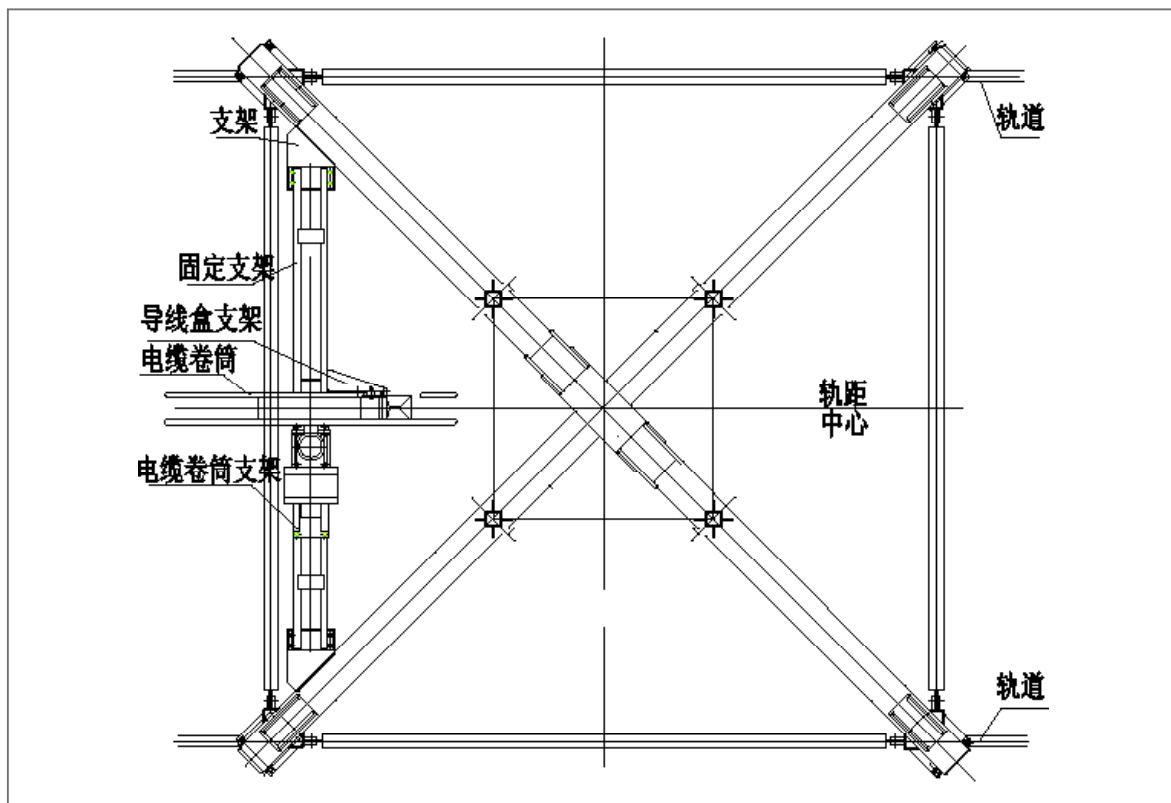


图9.5-6

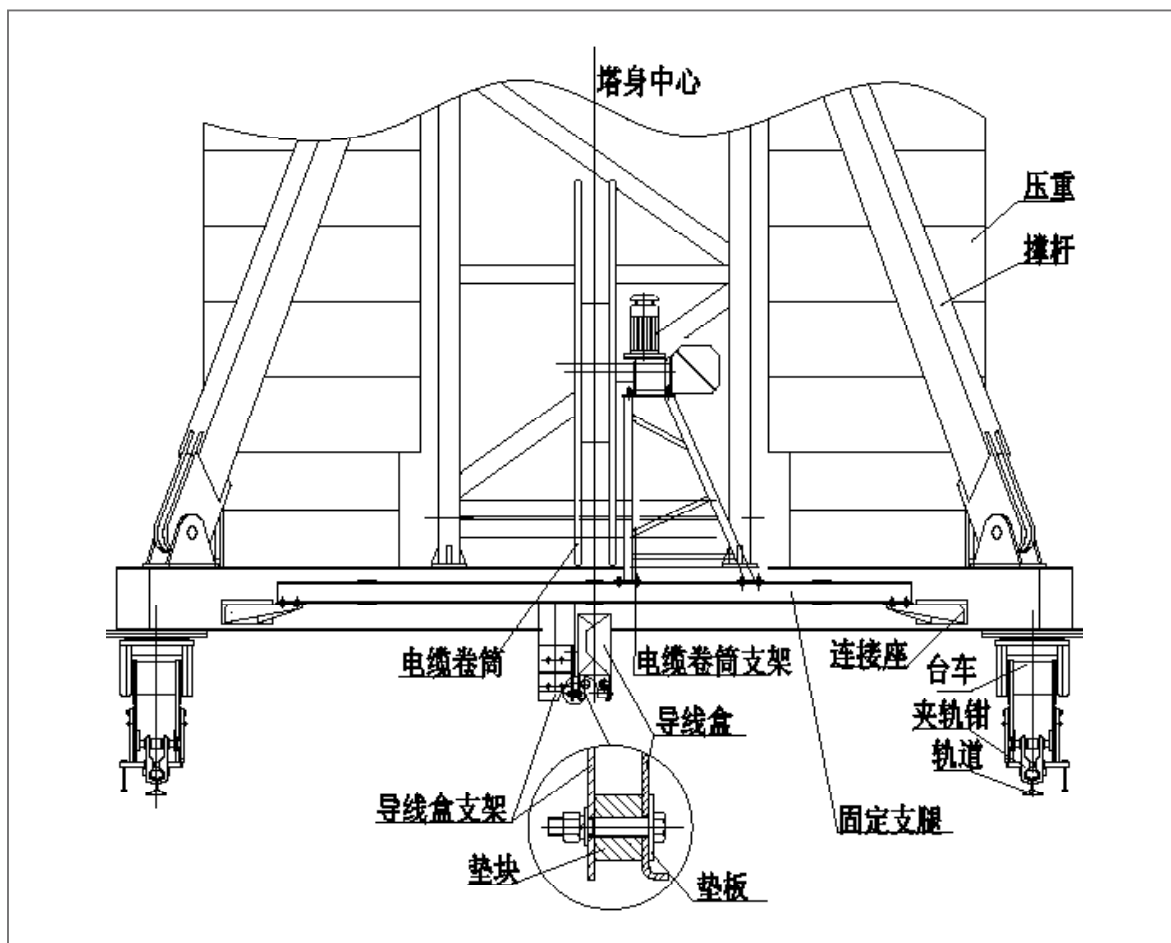


图9.5-7

9.5.5 M型电缆卷筒的接线

(1) 将电缆摆直，完全放松，使电缆没有任何扭转现象。电缆长度以运行至极限位置时，卷筒上最少还有3~4圈电缆为宜。

(2) 打开集电箱盖，将行走电缆按图9.5-5所示方向经导线盒引入电缆卷筒的卷盘，再从框架引入减速器输出轴内孔进入集电箱，将行走电缆导线与集电环的内接线柱联接牢固。再将塔机主电缆从集电环的外接线柱经集电箱电缆出口引出至开关箱，装好集电箱盖。

零线须接在同一滑环上。

9.5.6 M型电缆卷筒调试

待塔机全部安装完毕通电试车时，再对电缆卷筒进行调试，调试的主要内容为调整收放电缆时的电缆张力。

首先在锚固点左右两边小心运行，观察力矩电机转向及收放电缆情况，正确情况应是：主机向电源方向移动时，电机运转，电缆线随着绕入卷筒；主机远离电源时，通过对电缆线的拖拽，电缆线自动拉出圆盘。

否则应调整正确。当电缆锚固点在轨距中心线的中间点时，电缆卷筒运行至锚固点正上方时，安装在轨道及基础上的撞块应能通过转换开关有效控制力矩电机的通断。

将塔机沿轨道全长往返运行，观察卷筒收放电缆时的电缆张力，电缆张力以收放电缆顺畅而电机又不过热为宜，否则应调整电机的输出扭矩以改变电缆张力。

具体调整步骤如下（参见图9.5-8、图9.5-9）：

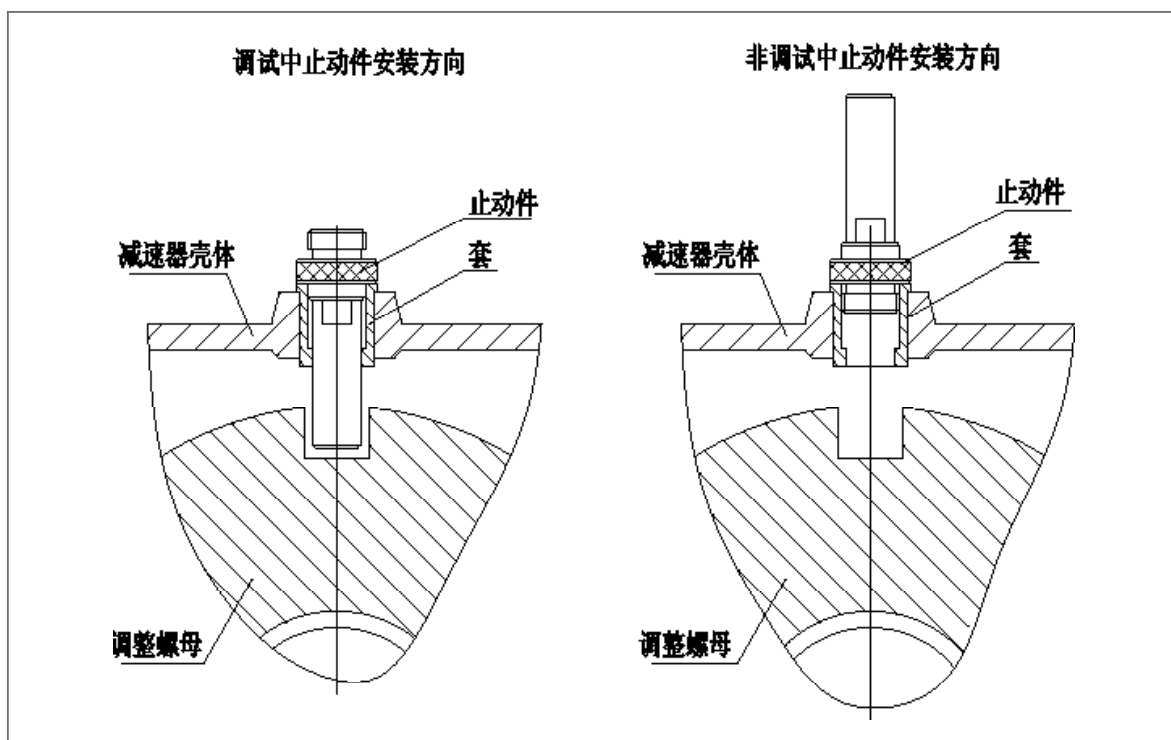


图9.5-8

图9.5-9

将减速器外壳上的止动件（其在减速器与电机连接面附近）旋出，观察减速器调整螺母凹槽是否与止动件安装孔对准（见图9.5-8），然后将止动件插入孔中，用手转动转盘。站在卷筒外侧，顺时针转动转盘，电机的输出扭矩增加，电缆张力增大。逆时针转动转盘，电机的输出扭矩减少，电缆张力减小。反复调整输出扭矩以改变电缆张力，直至电缆线收放顺畅而电机又不过热为止。再将止动件拔出，按图9.5-9将止动件有螺纹的一端旋入减速器上安装位置的孔中。



塔式起重机操作手册

安全标识

技术参数

运输

准备

● 拆塔和立塔

内爬

操作与安全

电气控制系统

5

立塔与拆塔

1 注意事项.....	3
2 高强度螺栓.....	4
3 销轴及开口销的安装.....	5
4 塔机布局图.....	7
5 立塔.....	8
5.1 安装塔身节.....	8
5.2 安装爬升架.....	11
5.3 安装安装过渡节与引进系统.....	16
5.4 安装回转总成.....	20
5.5 安装平衡臂.....	24
5.6 安装第一块3t平衡重.....	31
5.7 安装起重臂总成.....	32
5.8 安装其余平衡重.....	38
5.9 安装警示灯、风速仪和摄像头.....	43
5.10 穿绕起升钢丝绳.....	44
6 接电源及试运转.....	46
7 换倍率系统.....	47
7.1 二倍率转换为四倍率方法.....	47
7.2 四倍率转换为二倍率方法.....	48
8 塔机的顶升.....	49
9 塔机的附着.....	54
9.1 结构简述.....	54
9.2 安装附着架.....	54
9.3 最经济附着方案.....	56
10 拆塔.....	58
10.1 概述.....	59
10.2 拆卸标准节.....	60
10.3 拆卸警示灯和风速仪.....	60
10.4 拆卸起升钢丝绳.....	60
10.5 拆卸平衡重，保留一块3t的平衡重.....	60

10.6	拆卸起重臂总成.....	60
10.7	拆卸最后一块平衡重.....	60
10.8	拆卸平衡臂臂节 II	60
10.9	拆卸平衡臂臂节 I	61
10.10	拆卸回转总成.....	61
10.11	拆卸过渡节和引进系统.....	61
10.12	拆卸爬升架和剩余塔身节.....	61
10.13	拆卸压重和行走底架.....	61
10.13	拆卸行走机构.....	61
11	拆塔后注意事项.....	61

立塔与拆塔

1 注意事项

- (1) 塔机安装工作应在塔机最高处风速不大于13m/s时进行。
- (2) 必须严格遵循立塔程序。
- (3) 注意吊点的选择，根据吊装部件选用长度适当，质量可靠的吊具。
- (4) 塔机各部件所有可拆的销轴，回转支承上的连接螺栓、螺母均是专用特制零件，用户不得随意代换。
- (5) 必须安装并使用如扶梯、平台、护栏等安全保护装置。
- (6) 装好起重臂后，平衡臂上未装够规定的平衡重前，严禁起重臂吊载。
- (7) 塔机在施工现场的安装位置，必须保证塔机的最大旋转部分与周围建筑物的距离不小于1.5m，塔机任何部位与架空电线的安全距离应符合表5-1的规定。

表1-1 塔机与电线安全距离

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

2 高强度螺栓

2.1 高强度螺栓的基本知识

- (1) 塔机上有大量的高强度螺栓, 它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度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度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, 请确保螺母的强度级别与螺栓相匹配。
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

2.2 安装前的检查

2.2.1 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。



警告

严禁使用损坏的螺栓和螺母, 不要使用螺杆锈蚀的螺栓和螺纹锈蚀的螺栓和螺母!

2.2.2 高强度螺栓组件的润滑

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



警告

如图2-1所示, 需润滑螺栓和螺母的螺纹以及螺母的接触表面。如果预紧力矩施加在螺栓头上, 那么螺栓头的接触表面也需润滑。

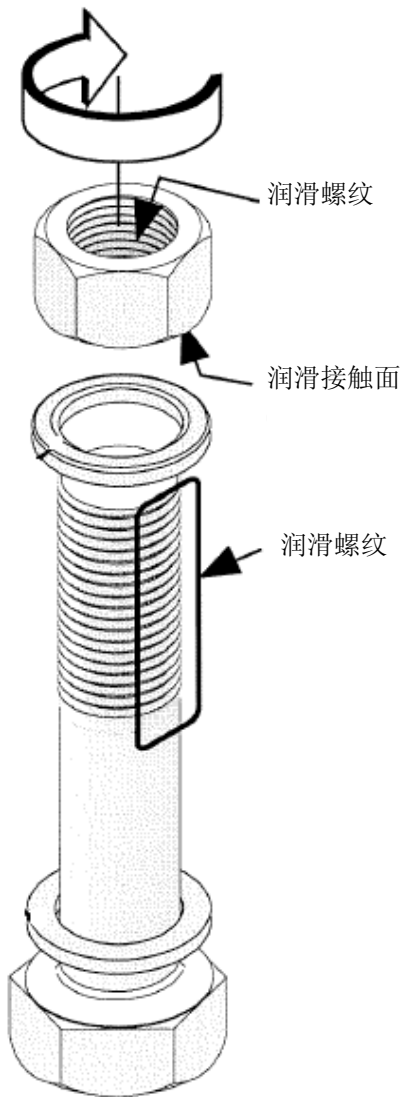


图2-1a 预紧力施加在螺母上

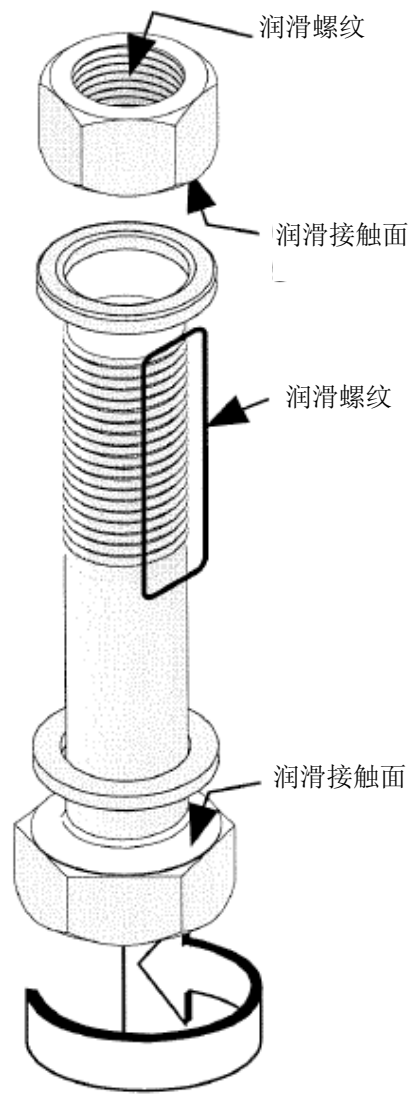


图2-1b 预紧力施加在螺栓头上

图2-1 连接螺栓接触表面的润滑

2.3 高强度螺栓在本塔机中的应用

在塔机上，高强度螺栓的应用包含但不仅限于以下部分：

表2-1 塔机高强度螺栓使用规格

所属部件	使用部位	螺栓		预紧力矩 (N.m)
		规格	等级	
下支座	下支座与回转支承的连接	M27×220	10.9	990
上支座	上支座与回转支承的连接	M27×220	10.9	990

3 销轴及开口销的安装

3.1 销轴代号

通用销轴的代号规定如下：

$\phi D-L$

其中：D — 销轴公称直径（单位：mm）；

L — 销轴总长（单位：mm）。

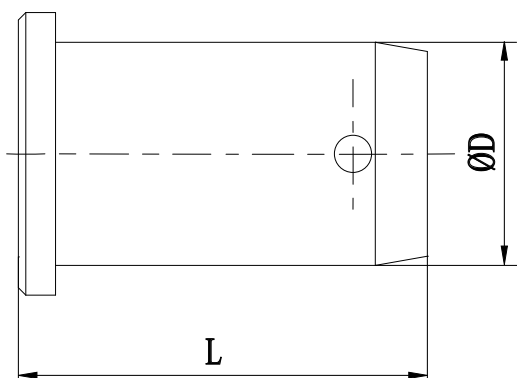


图3-1 销轴示意图

3.2 开口销的安装方法

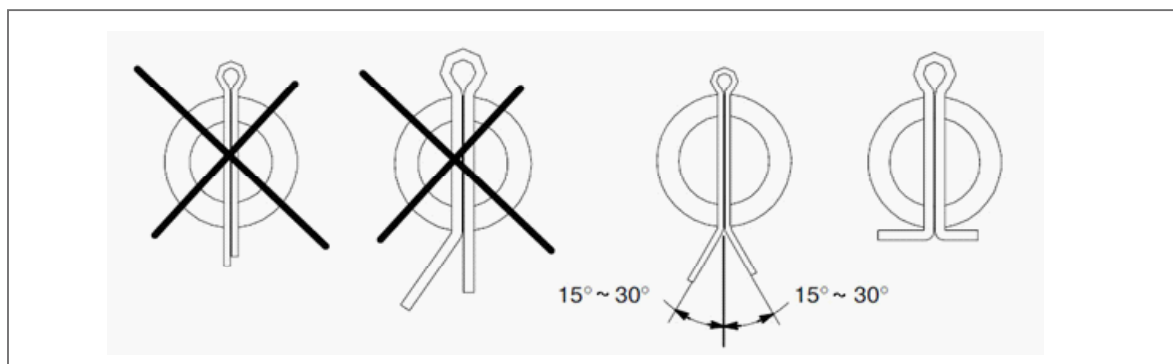


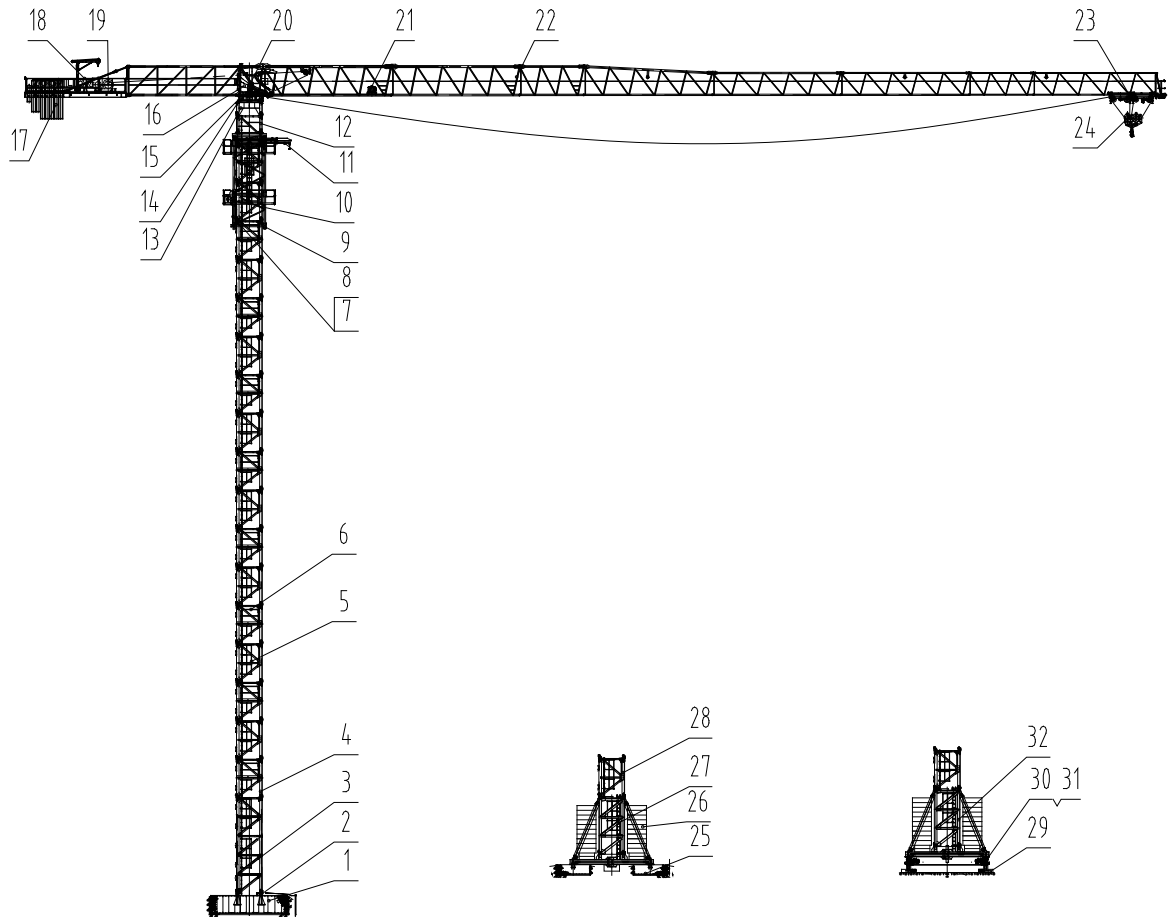
图3-2 开口销安装方法



警告

必须使用新的或状态良好的开口销。

4 塔机布局图



4-1 塔机整机示意图

- | | | | |
|------------|---------|-------------|-----------------|
| 1-支腿固定基础 | 2-预埋支腿 | 3-基节 L68G21 | 4-塔身L68A1或L68B1 |
| 5- 通道A | 6-通道D | 7-顶升机构 | 8-顶升油缸 |
| 9-爬升架 | 10-泵站 | 11-引进系统 | 12-过渡节 |
| 13-下支座 | 14-回转支承 | 15-支座 | 16-司机室 |
| 17-平衡重 | 18-平衡臂 | 19-起升机构 | 20-回转机构 |
| 21-变幅机构 | 22-起重臂 | 23-载重小车 | 24-吊钩 |
| 25-底架固定式基础 | 26-压重 | 27-固定底架 | 28-塔身L68B2 |
| 29-行走轨道基础 | 30-主动台车 | 31-被动台车 | 32-行走底架 |

5 立塔（支腿固定式）

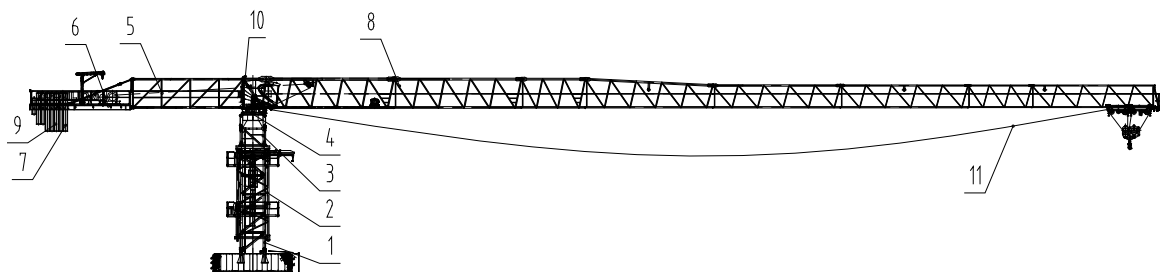


图5-1 塔机安装顺序

塔机的安装顺序按图5-1进行。

在进行上一章的塔机安装前准备以后，按如下的顺序进行操作：

- (1) 安装塔身节；
- (2) 安装爬升架；
- (3) 安装过渡节；
- (4) 安装回转总成；
- (5) 安装平衡臂前臂节；
- (6) 安装平衡臂后臂节；
- (7) 安装第一块3.0t的平衡重；
- (8) 安装起重臂总成；
- (9) 安装剩余的平衡重；
- (10) 安装警示灯、风速仪和摄像头；
- (11) 穿绕起升钢丝绳。

5.1 安装塔身节

5.1.1 结构简述

支腿式塔机在60m最大独立高度的状态下共18节塔身节：包括1节固定基础节L68G21、17节标准节L68A1；底架式和行走式塔机在最大独立高度的状态下共18节塔身节：1节标准节L68B2、17节标准节L68A1。

固定基节L68G21上下端各有四组垂直销轴连接孔，上端销轴孔为 $\Phi 55$ ，下端销轴孔为 $\Phi 65$ (见图5-2)。

标准节L68A1为片式结构，片与片之间用专用螺栓连接组装,上下端销轴孔均为 $\Phi 55$ (见图5-3a)；标准节L68A1还可用标准节L68B1替代。

标准节L68B2为片式结构，片与片之间用专用螺栓连接组装,上端销轴孔为 $\Phi 55$,下端销轴孔为 $\Phi 65$ 。(见图5-3b)

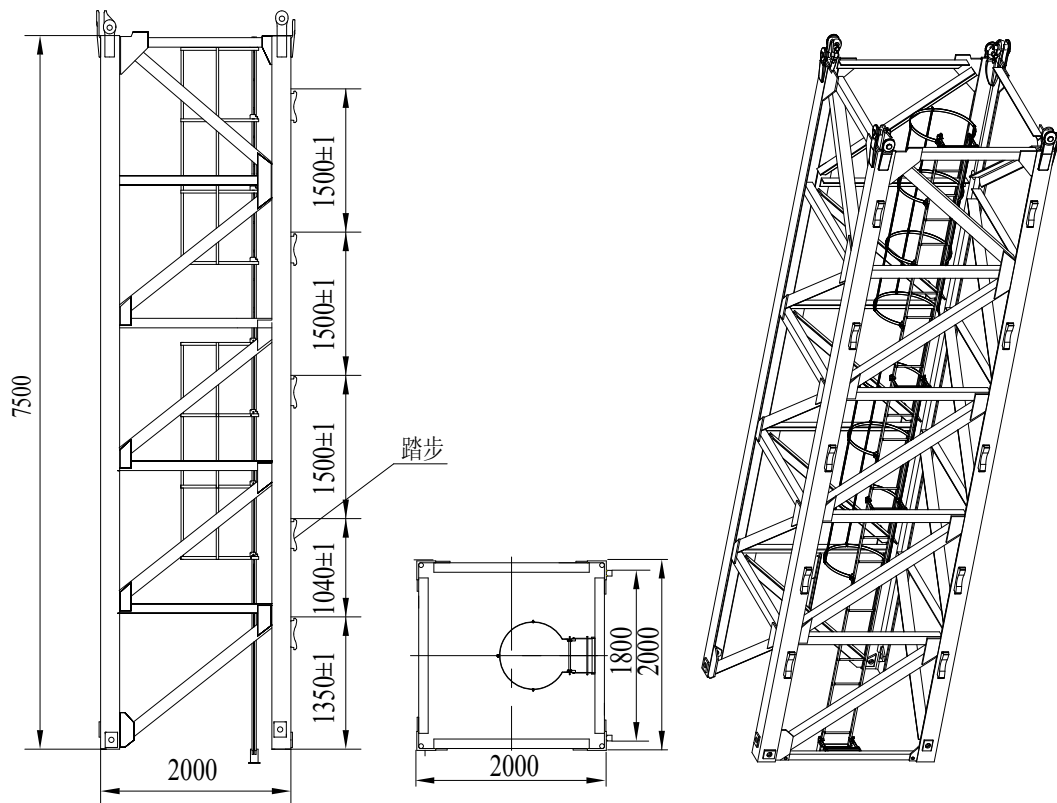


图 5-2 预埋支腿固定基节L68G21

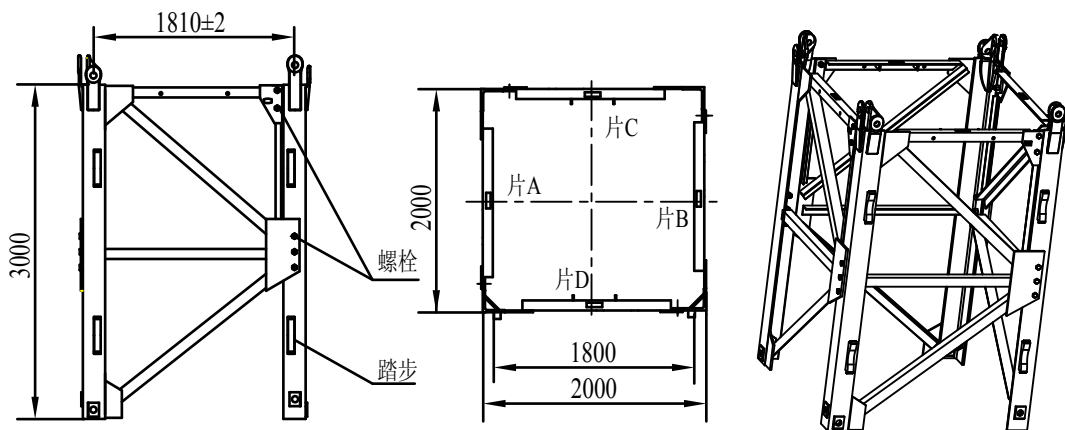


图5-3a 标准节L68A1 或L68B1

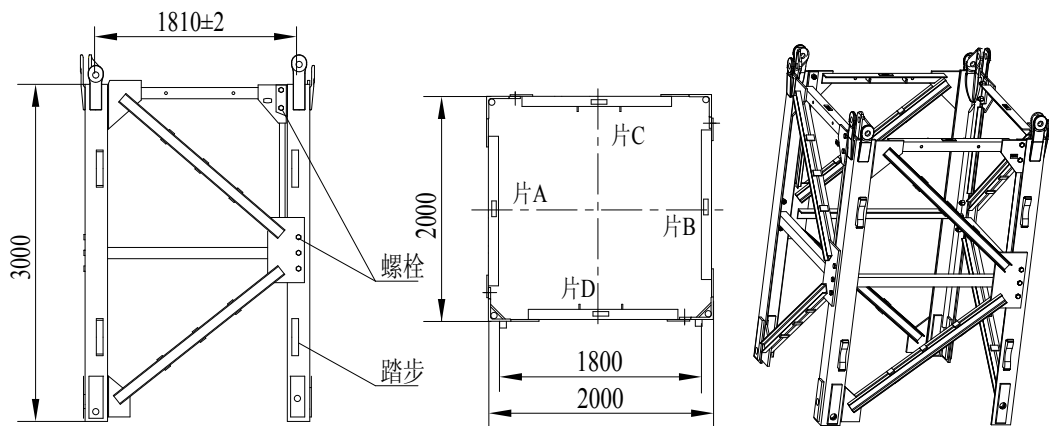


图5-3b 标准节L68B2

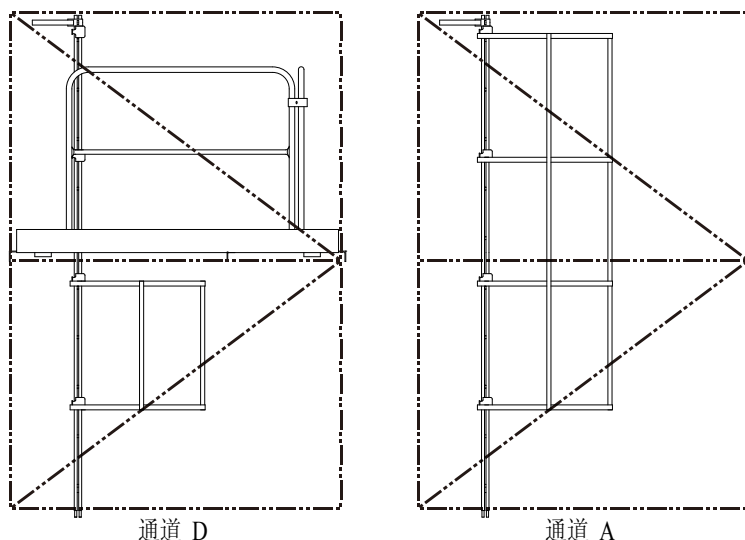


图5-4 塔身通道A、D

每节标准节配有通道，通道上设有供人上下的爬梯和休息的平台，通道组件与塔身标准节配套使用，有D、A两种形式（见图5-4）。

通道与塔身标准节的安装在地面进行，要求塔身最下面的一节标准节配置A通道，其余按A通道和D通道依次交替安装，所有爬梯均应装在有踏步的塔身侧片上。

5.1.2 吊装基节和标准节

(1) 支腿式塔机：将吊具吊起预埋支腿固定基节，安装到的预埋支腿上，用8件 $\phi 65-203$ 的销轴连接牢靠，如图5-5所示。

底架式和行走式塔机：将吊具挂在组装好的标准节L68B2上（严禁吊水平腹杆），将其吊起安装到已安装好的行走底架上，用8件 $\phi 65-203$ 的销轴连接牢靠，然后再依次吊两节组装好的标准节L68A1，安装到标准节L68B2（或L68A1）上，并用8件 $\phi 55-180$ 的销轴连接牢靠。

(2) 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。

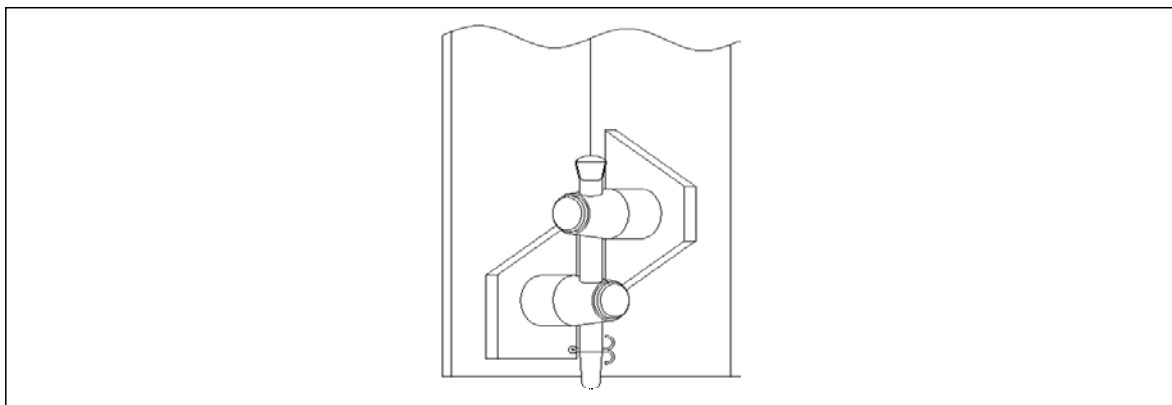


图5-5 塔身节的销轴连接



注意

在安装塔身之间的连接销轴时，销轴对角安装均先将销轴打入一半，待4个销轴均安装一半后，再对角将销轴打到位。

标准节踏步与基节踏步应在同一平面且要考虑塔机的降塔拆卸。

5.2 安装爬升架

爬升架主要由爬升架结构、平台及液压顶升系统等组成，塔机的顶升运动主要靠此部件完成,如图5-6。

顶升机构安装在爬升架后侧的横梁上(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，爬升架内侧有16个滚轮，顶升时滚轮支于塔身主弦杆外侧起导向作用。

为了便于顶升安装和安全需要，在爬升架中部及上部位置设有平台，操纵液压系统，完成顶升、引入标准节和固定塔身销轴的工作。

平台四周设置防护栏杆，栏杆之间及栏杆与活动栏杆之间通过栏杆夹板连接。

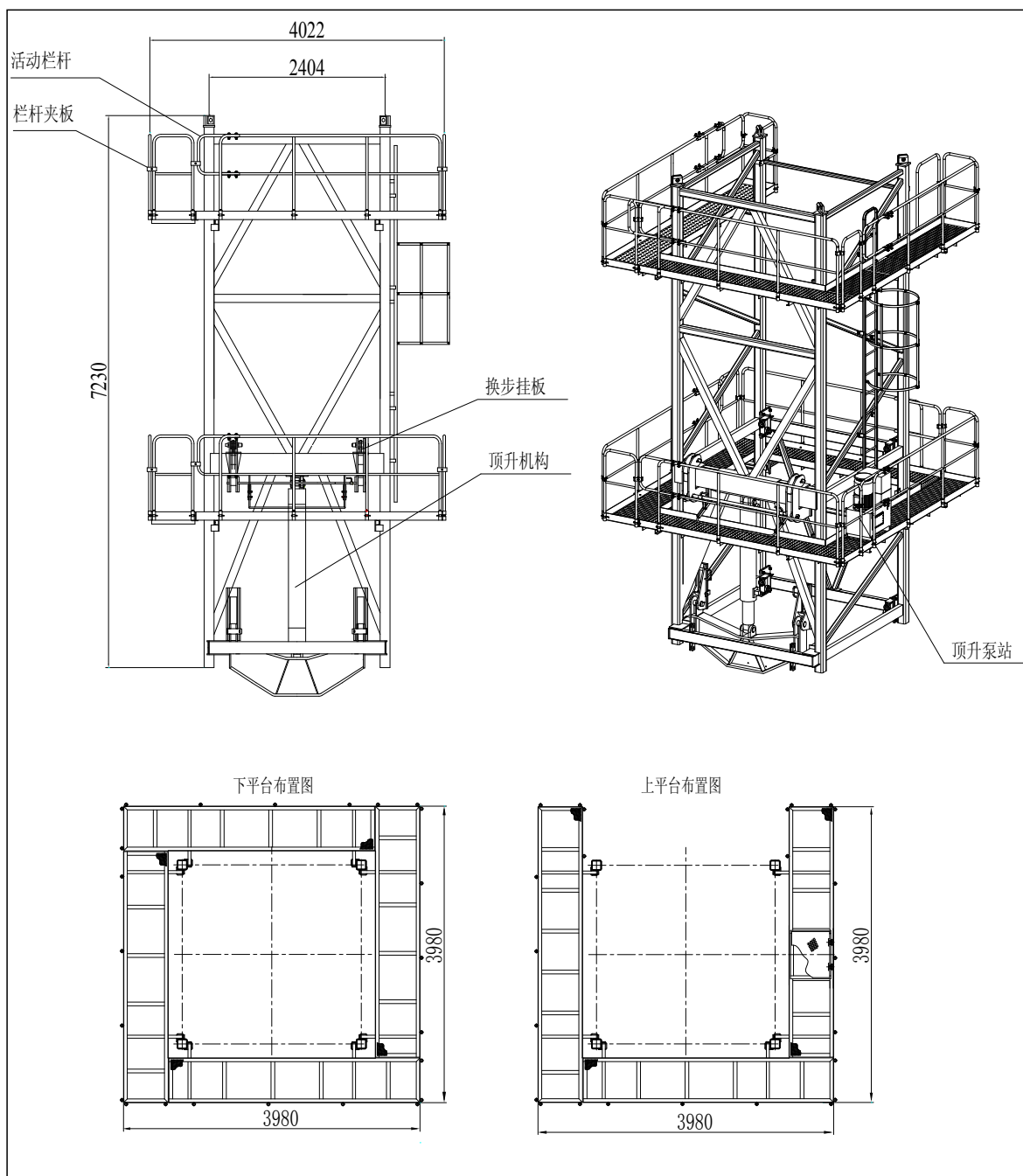


图5-6 爬升架

5.2.1 组装爬升架

5.2.1.1 组装爬升架结构

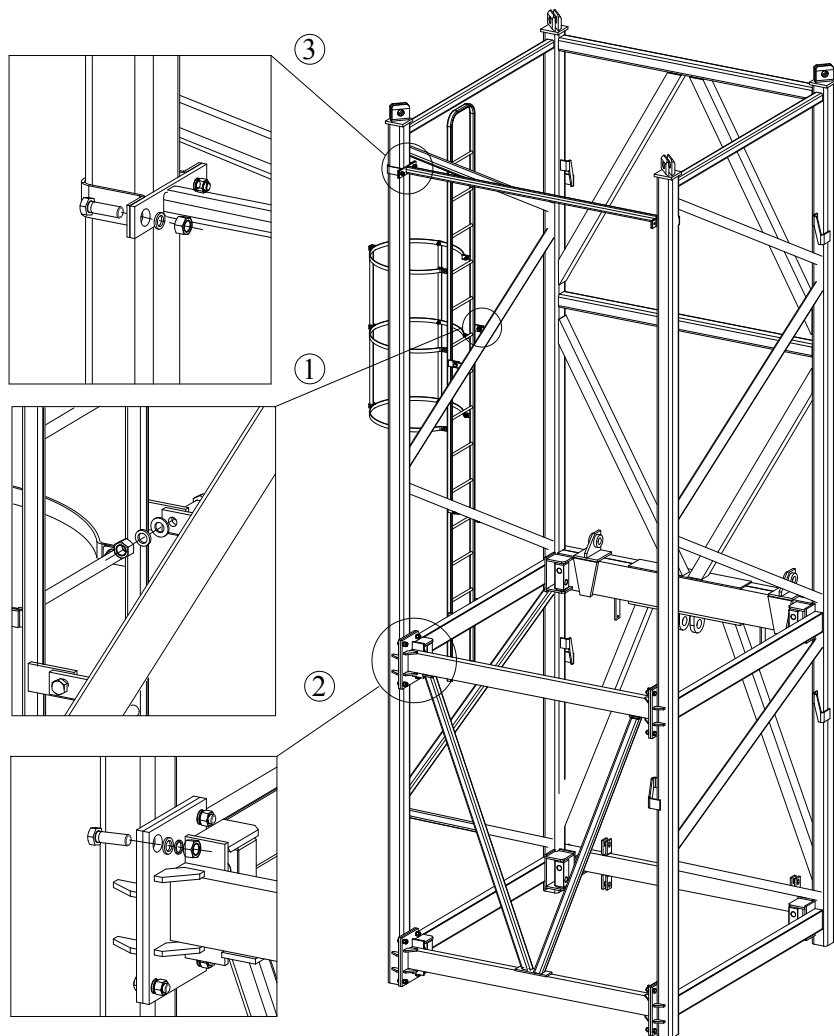


图5-7 组装爬升架结构

如图5-7所示，组装爬升架结构。

- (1) 爬梯通过8件M16×50螺栓安装到爬升架主结构上；
- (2) 爬升架前片通过16件M20×65螺栓安装到爬升架主结构上；
- (3) 活动撑杆通过4件M12×40螺栓安装到爬升架主结构上。



注意

爬升架在运输状态下须安装活动撑杆，以防止爬升架变形，当爬升架与下支座连接后，该件必须拆下并妥善保管。

5.2.1.2 安装滚轮和换步挂板

如图5-8所示，安装滚轮和换步挂板。

- (1) 滚轮通过Φ38-131销轴安装到爬升架结构上；
- (2) 换步挂板通过2件Φ50-227销轴安装到爬升架结构上。

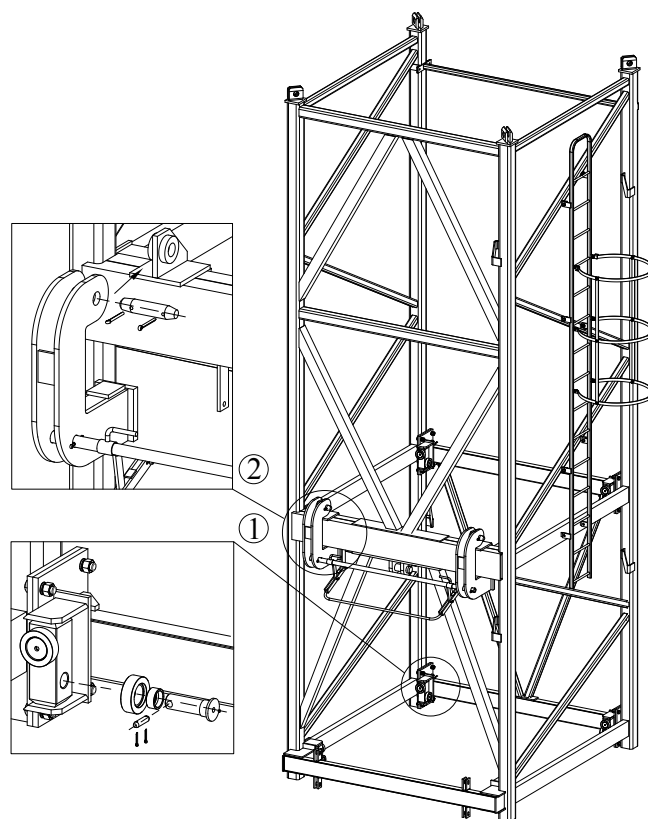


图5-8 安装滚轮和换步挂板

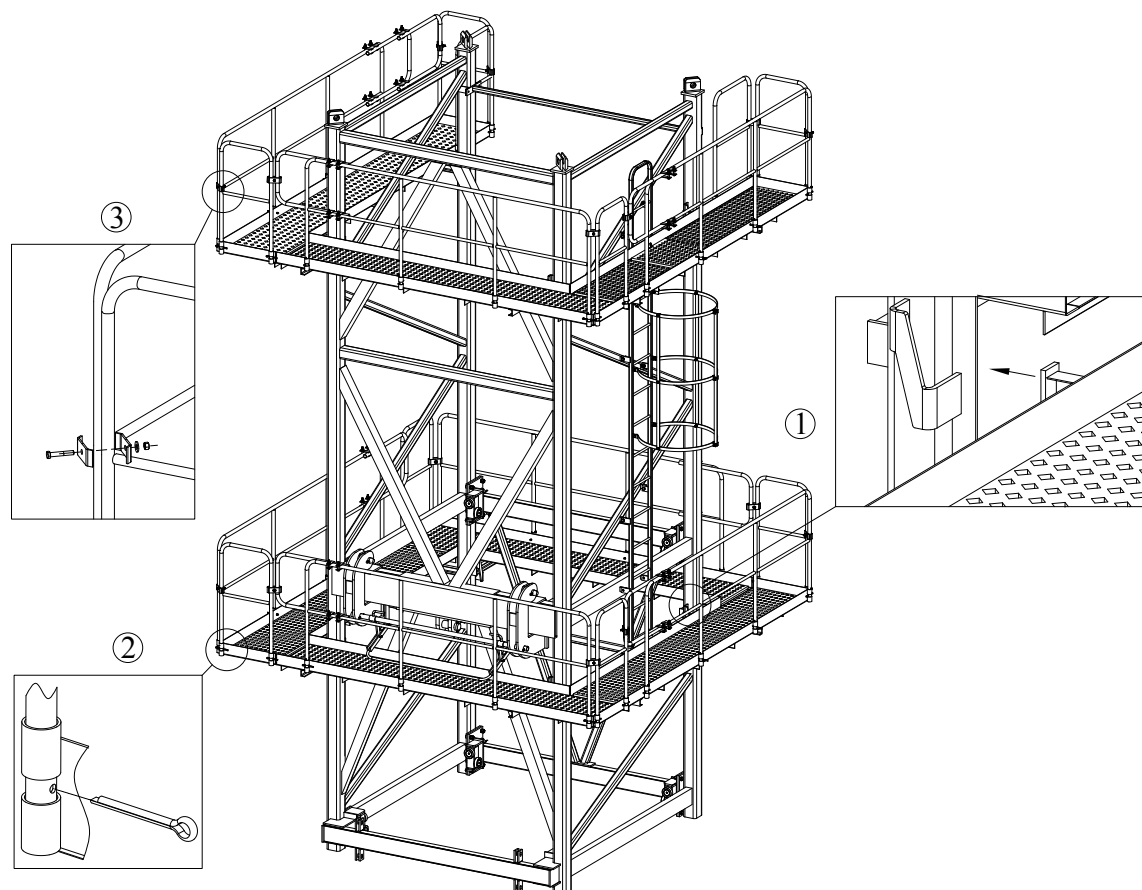


图5-9 安装平台与栏杆

5.2.1.3 安装平台和栏杆

如图5-9所示，安装平台和栏杆。

- (1) 将平台插入平台安装座；
- (2) 将栏杆插入栏杆座，用10×71开口销连接；
- (3) 栏杆之间、栏杆与活动栏杆之间通过栏杆夹板和10个M12×65-8.8螺栓连接。

5.2.1.4 安装顶升机构和泵站

如图5-10所示，安装顶升机构和泵站。

- (1) 顶升机构通过Φ70-212销轴安装到爬升架上；
- (2) 将液压泵站放置在液压油缸一侧的平台上，连接好油管。

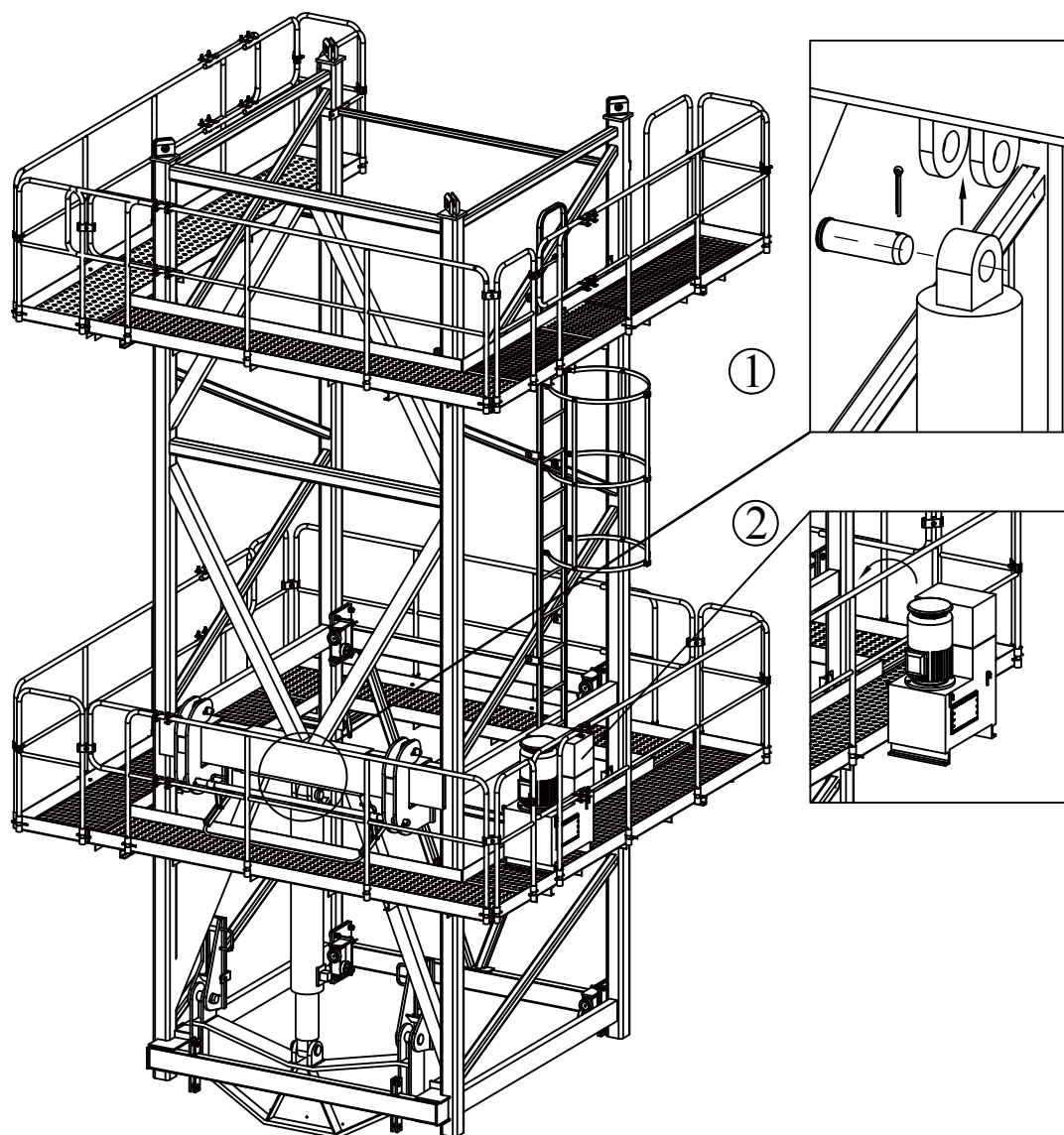


图5-10 安装顶升机构和泵站

5.2.2 吊装爬升架

- (1) 将爬升架按图要求组装完毕后，如图5-11所示，将吊具挂在爬升架上，拉紧钢丝绳吊起。
- (2) 将爬升架缓慢套装在塔身节外侧。
- (3) 支腿式塔机：将顶升油缸上的顶升挂板放在基节最底下的踏步上；底架式和行走式塔机：将换步挂板放在塔身节从上往下数第四个踏步上。
- (4) 顶升泵站接线试运转，必须检查电机旋转方向，应保证油泵电机风扇叶片旋向应与外壳箭头标识一致，以避免烧坏油泵。如有错误，则应重新接好电机接线。

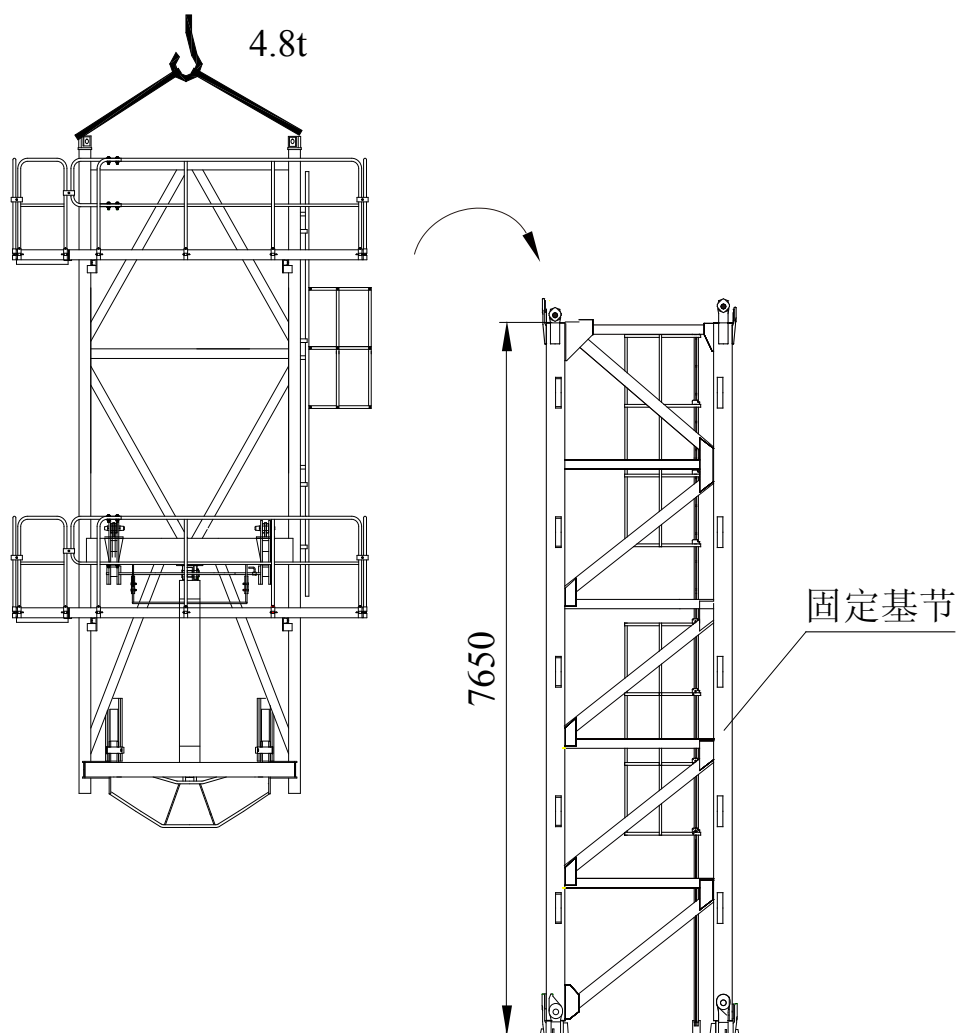


图5-11 吊装爬升架



注意

切记安装顶升油缸的位置必须与塔身踏步同侧。



提示

若要在安装好爬升架之后继续增加标准节，爬升架在标准节上爬升过程可参考8.4顶升作业的相应顶升步骤。

5.3 安装过渡节与引进系统

5.3.1 组装引进系统

将引进系统吊起，用4件 $\phi 30-95$ 的销轴将引进系统与过渡节连接，如图5-12所示。

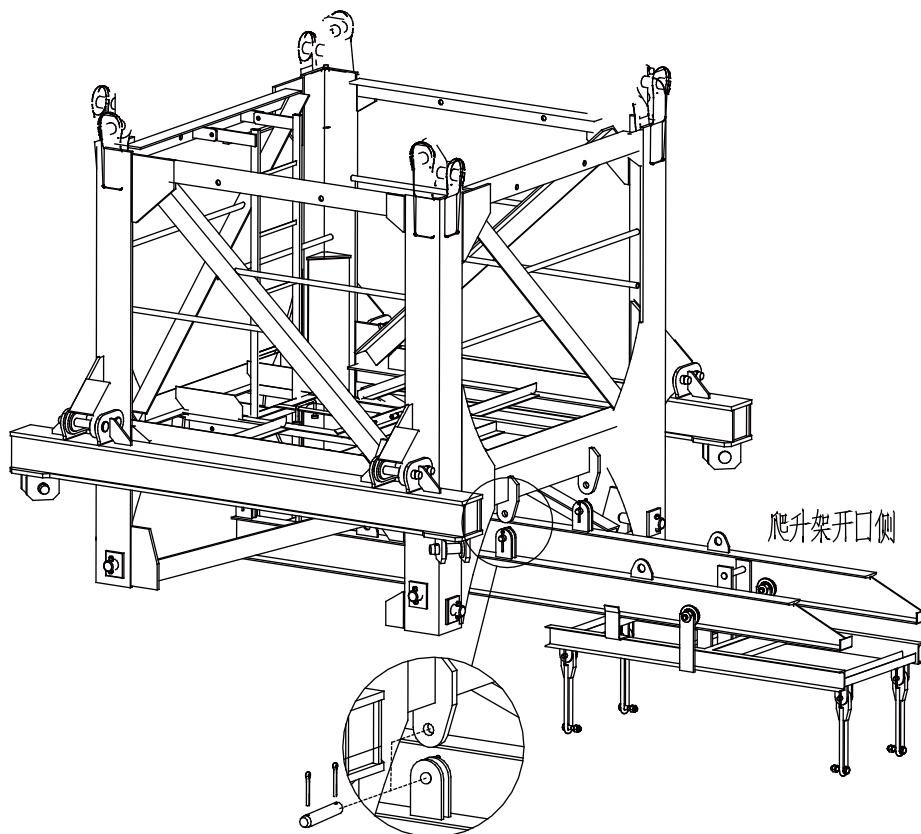


图5-12 组装引进系统

5.3.2 组装安装平台

在塔机安装及拆卸过程中，为方便销轴的的安装，配备了安装平台。安装平台通过插销与过渡节连接。

- 安装平台由平台、支架和栏杆等组成，通过插销与过渡节连接，按图5-13a所示组装安装平台，所需零件见表5.3-1；
- 用同样的方法组装另一件安装平台；
- 将上述组装好的平台安装到引进系统上，如图5-13b所示。

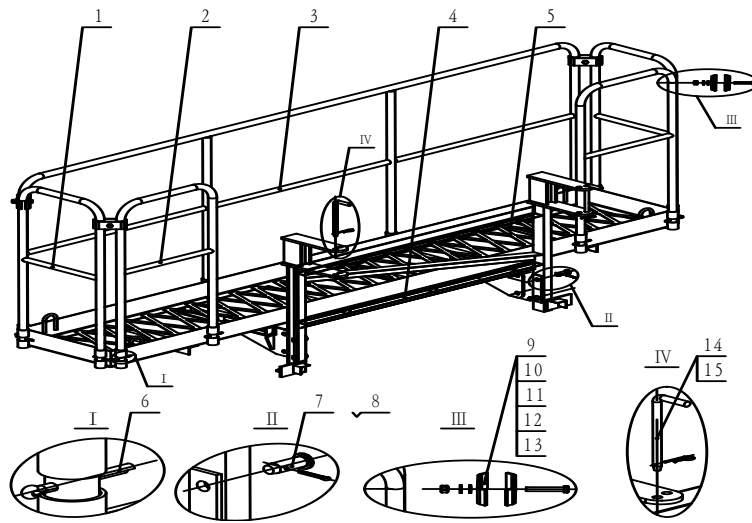


图5-13a 组装安装平台

表5.3-1 组装安装平台所需零件表

序号	名称	规格	数量
1	栏杆		2
2	栏杆		2
3	栏杆		1
4	支架		1
5	平台		1
6	销	8×71	13
7	销轴	20×35	4
8	销	5×36	4
9	栏杆夹板	t5	10
10	螺栓	M12×70-8.8	5
11	垫圈	12-200HV	5
12	垫圈	12	5
13	螺母	M12-8	5
14	插销	Φ 16	2
15	弹簧销		2

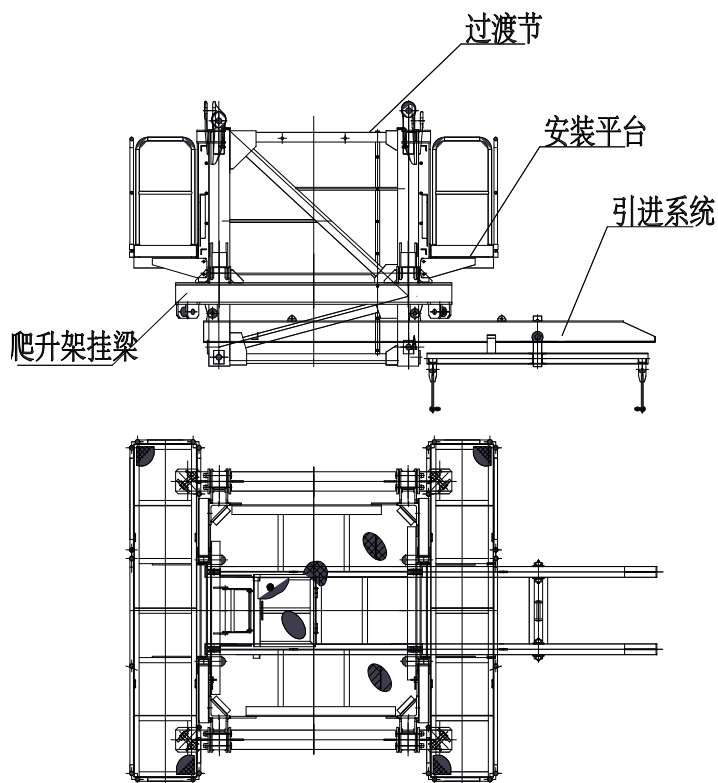


图5-13a 组装安装平台

5.3.2 安装过渡节

- (1) 将过渡节吊起，放在塔身上面。
- (2) 用8件 $\phi 55-180$ 的销轴连接牢靠，如图5-13所示（注意过渡节爬梯与标准节的爬梯要对接上）。
- (3) 操作顶升系统，将爬升架顶升至与下支座连接耳板接触，用4件 $\phi 50 \times 185$ 销轴将爬升架与过渡节连接牢固。

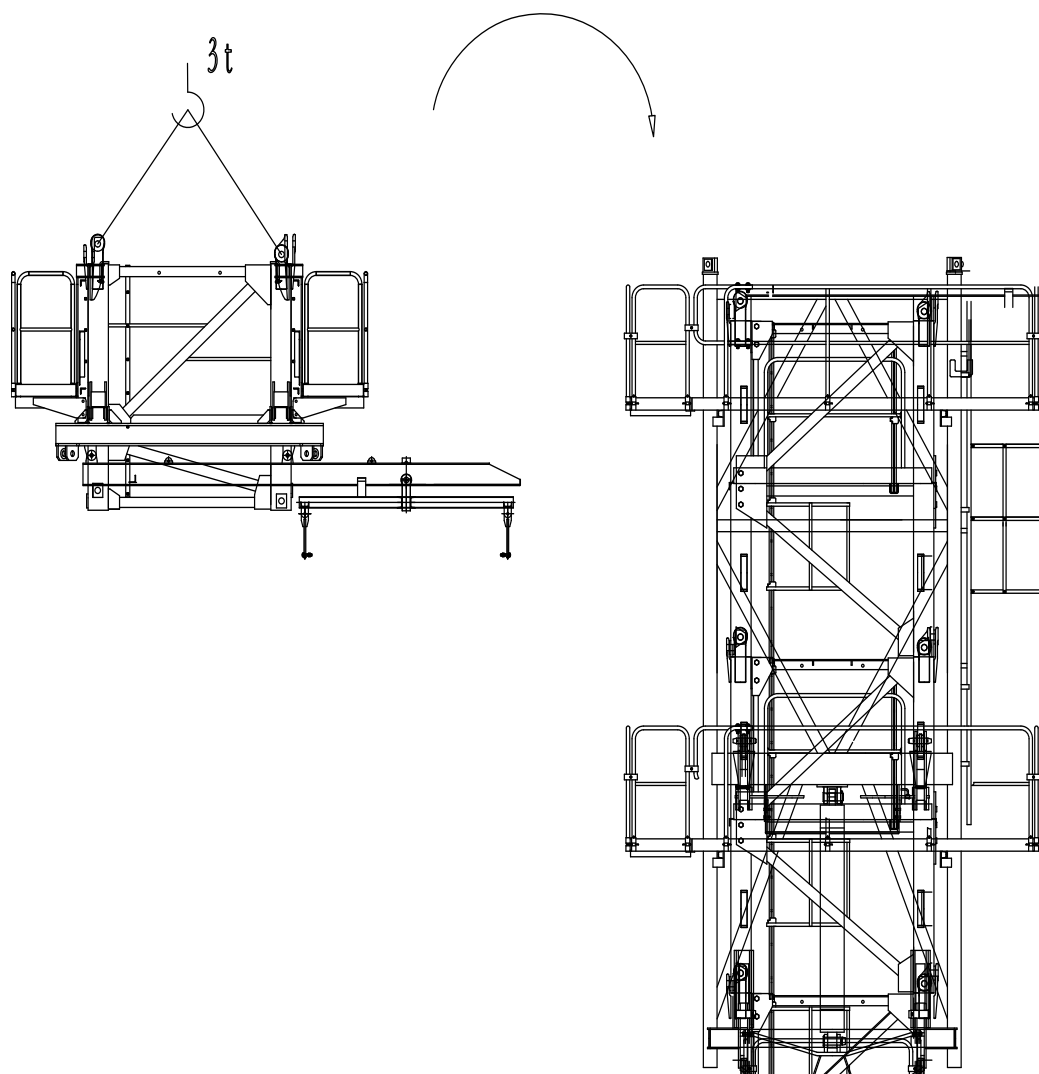


图5-13安装过渡节

5.4 安装回转总成

回转总成是由上支座、回转机构、回转支承、下支座、回转限位装置、司机室、电控柜、电阻柜组成。

5.4.1 组装

5.4.1.1 组装上支座结构、回转机构、回转支承和下支座

如图5-14所示，组装上支座结构、回转机构、回转支承和下支座。

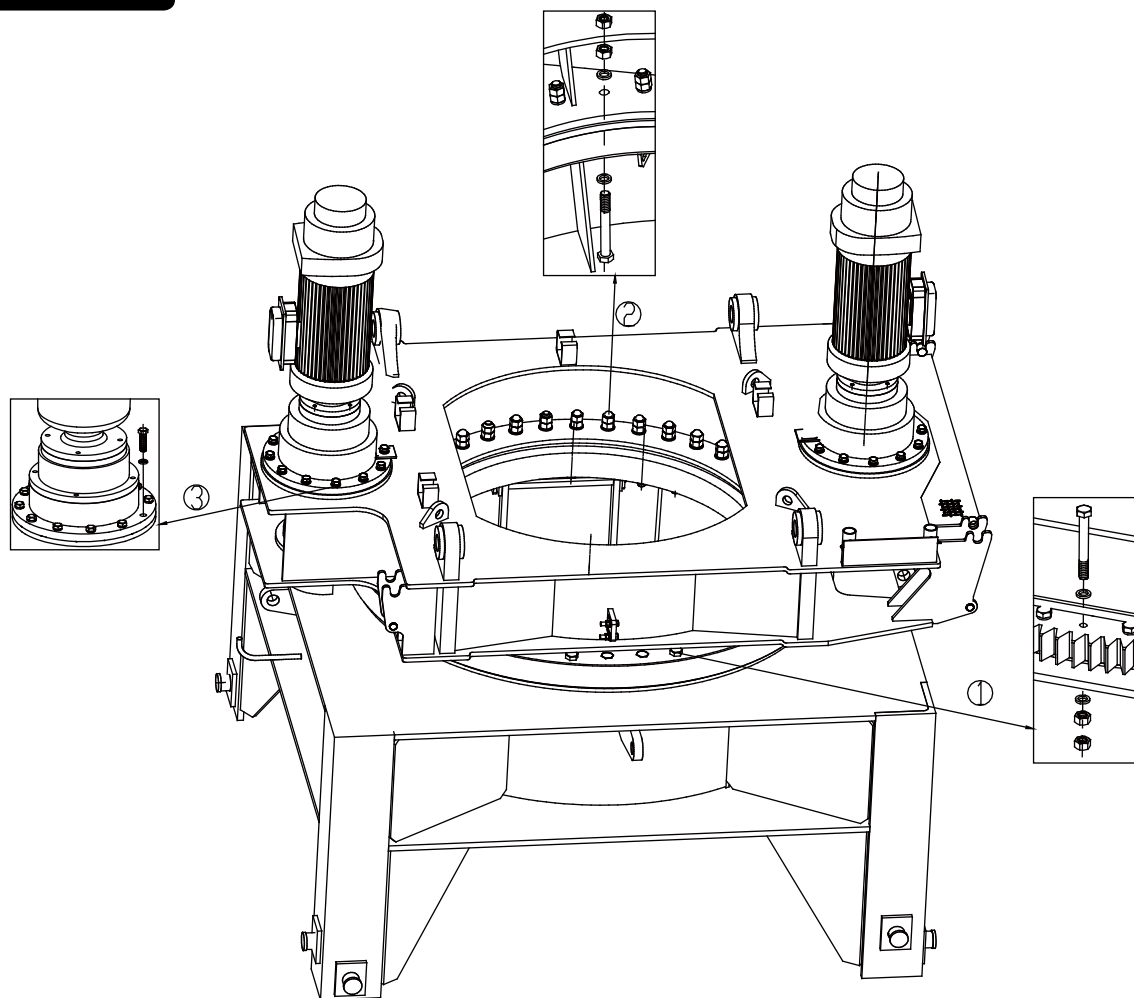
(1) 下支座通过40套M27×225-10.9螺栓组件（每套螺栓组件含1个螺栓、2个螺母，2个垫圈）与回转支承外圈连接。

(2) 上支座结构通过40套M27×220-10.9螺栓组件（每套螺栓组件含1个螺栓、2个螺母，2个垫圈）与回转支承内圈连接。

(3) 两个回转机构通过共24套M16×60-8.8螺栓与上支座结构连接。



注意



确保下支座与回转支承、上支座与回转支承连接用的螺栓组件的预紧扭矩达到990 N·m。

图5-14 组装上支座结构、回转机构、回转支承、下支座

5.4.1.2回转支承的安装注意

(1) 螺栓

回转支承使用的螺栓按照GB/T3098.1-2000或ISO898-1:1999选用。

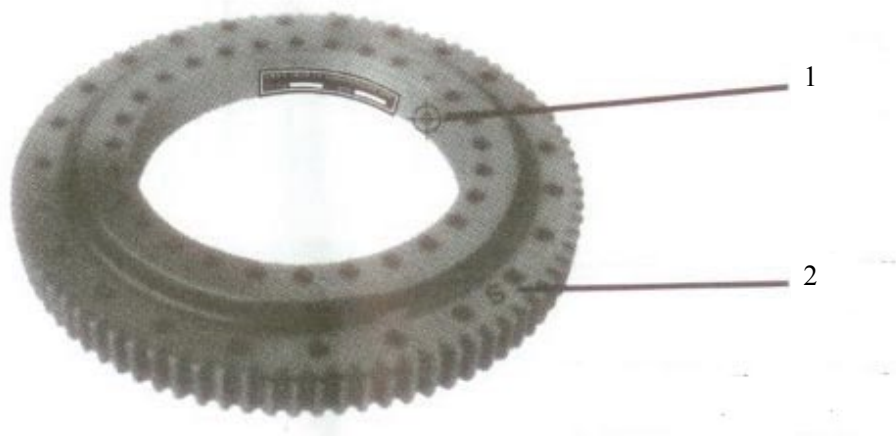
螺母按照GB3098.2-2000或ISO898-2:1999选用，其性能等级与螺栓相匹配。

垫圈应采用具有经过调质的平垫圈，禁止使用弹簧垫圈。

(2) 安装

安装前，回转支承的安装基准面和上下支座的安装平面必须清理干净，去除油污、毛刺、油漆以及其它异物。

安装时，回转支承外部标记“S”和钢球装卸堵塞孔（如图5-15所示）应置于非经常负荷区或非负荷区



1-钢球装卸堵塞孔 2-标识“S”

图5-15回转支承

拧紧螺栓时，用扭矩扳手在180°方向对称地均匀多次拧紧，保证圆周上的螺柱有相同的预紧力，如图5-16。

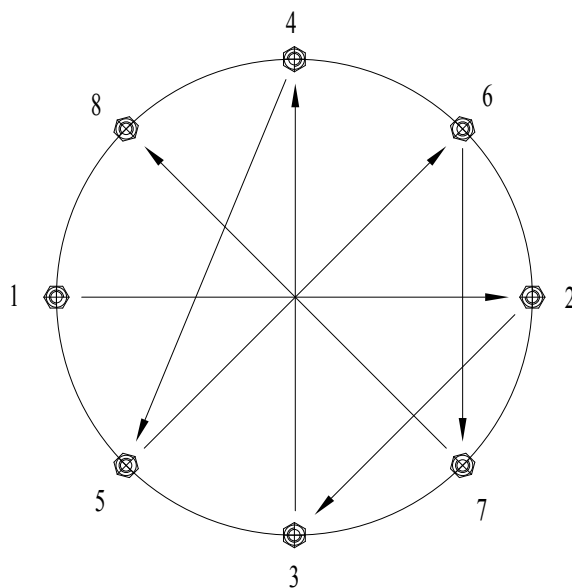


图5-16 回转支承螺栓拧紧顺序

5.4.1.3 组装平台、栏杆、回转限位装置和回转机构护罩

如图5-17所示，组装平台、栏杆、回转限位装置和回转机构护罩。

- (1) 左平台通过2个 $\phi 30$ 的焊接销轴和2个 $\phi 20 \times 115$ 销轴与上支座结构连接。
- (2) 右平台通过2个 $\phi 30$ 的焊接销轴和2个 $\phi 20 \times 115$ 销轴与上支座结构连接。
- (3) 前平台通过2个 $\phi 20 \times 100$ 销轴与栏杆与上支座结构连接。
- (4) 平台与栏杆间通过20个 8×71 开口销连接。
- (5) 栏杆之间通过栏杆夹板和螺栓 $M12 \times 70-8.8$ 连接。
- (6) 回转限位装置通过2个 $M12 \times 50-8.8$ 螺栓与上支座结构连接；
回转限位装置护罩通过2个 $M10 \times 25-8.8$ 螺栓与上支座结构连接。

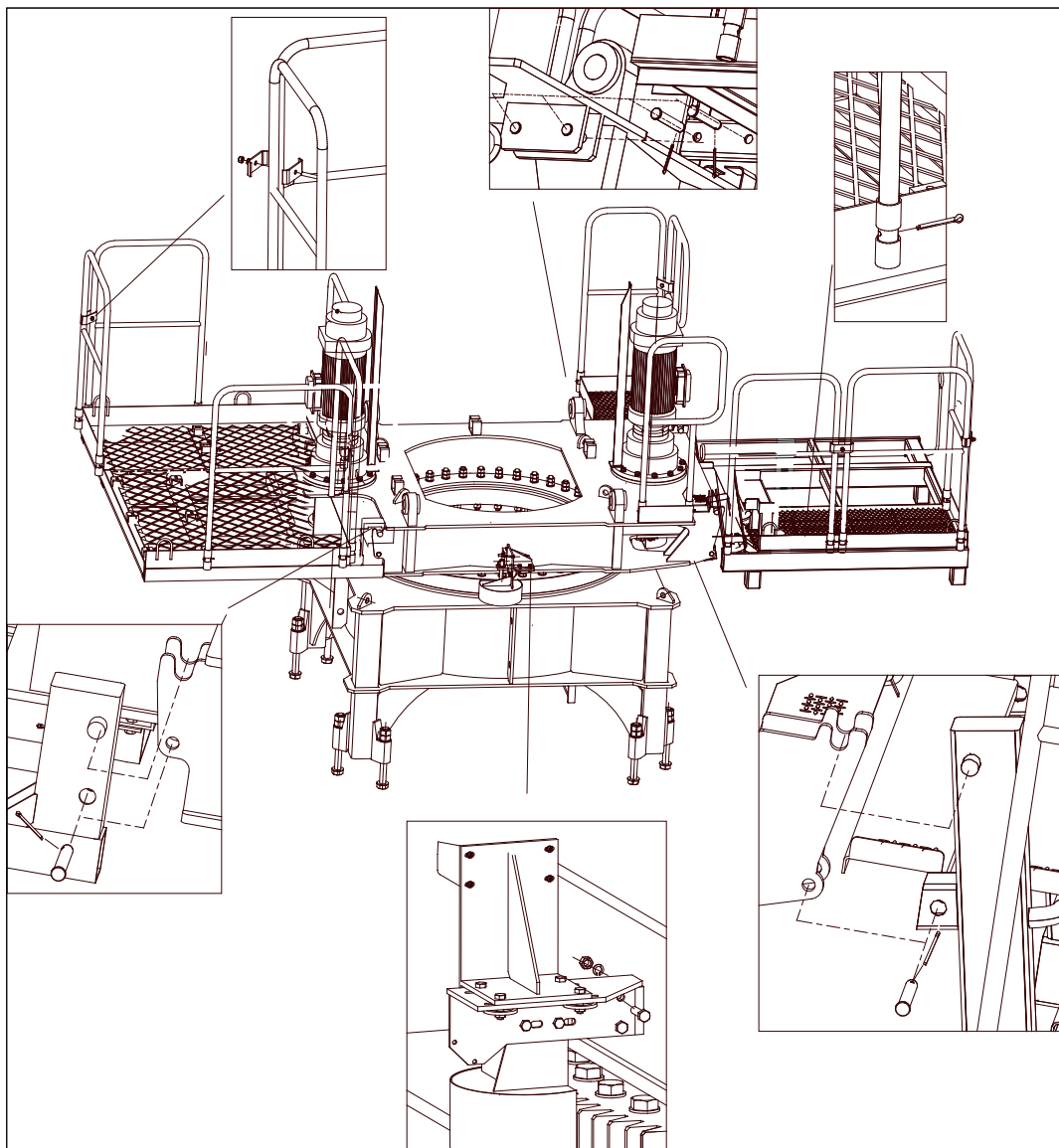


图5-17 组装平台、栏杆和回转限位装置

5.4.1.4 安装司机室

如图5-18所示，安装司机室、电控柜、电阻柜。

用3个 $\Phi 16$ 的销轴将司机室固定在右平台上，用10个M10 $\times$ 20-8.8螺栓分别将电控柜和电阻柜固定在左平台上。

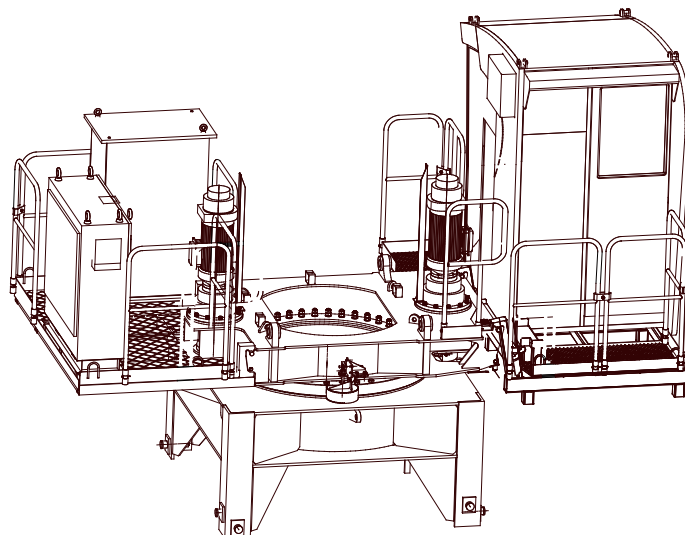


图5-18 安装司机室、电控柜、电阻柜

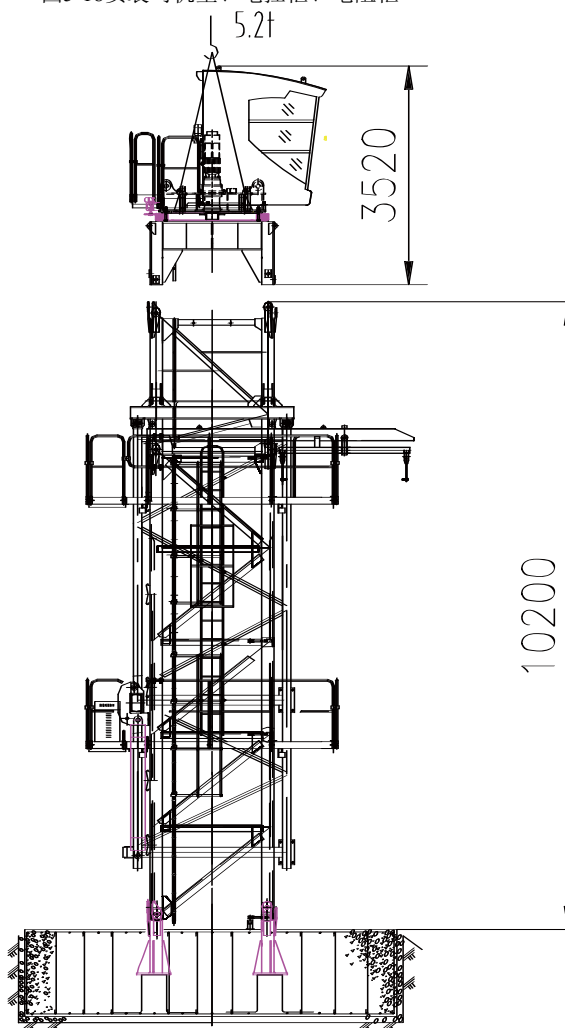


图5-19 吊装回转总成

5.4.2 吊装

(1) 如图5-19所示，用上支座上的四个吊耳将回转总成吊起，将其放在已经安装好的塔身和爬升架顶部，注意下支座的爬梯与过渡节的爬梯位于同一方向，缓慢往下放并适当调整位置，直至下支座与标准节销轴孔对齐。

(2) 用8件 $\phi 55-218$ 的销轴将下支座与标准节L68A1连接牢固，用锁销固定。

(3) 操作顶升系统，将爬升架顶升至与下支座连接耳板接触，用4件 $\phi 50-185$ 销轴将爬升架与下支座连接牢固。

5.5 安装平衡臂

平衡臂总成包含平衡臂臂节 I、臂节 II、起升机构、平衡臂拉杆等。

5.5.1 臂节 I 组装

如图5-20所示，用2个 $\phi 50 \times 155$ 销轴将2根短拉杆组装在臂节 I 上。

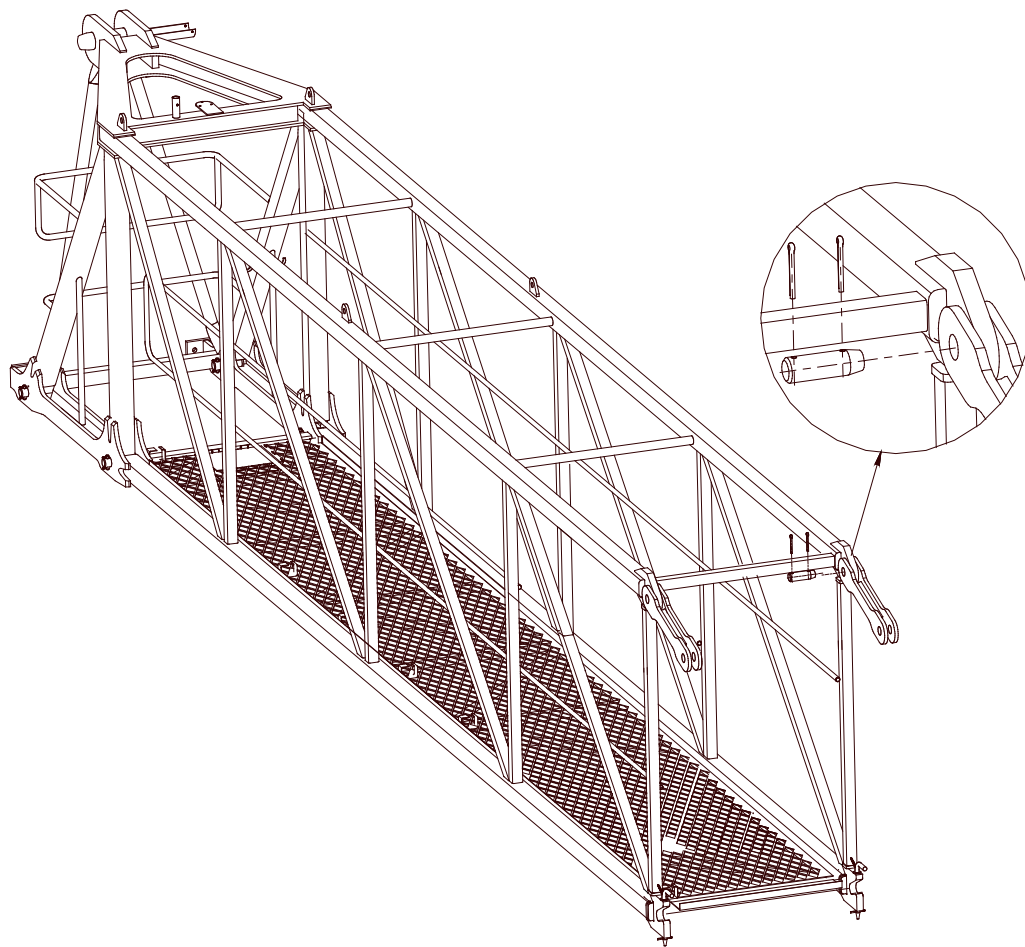


图5-20 组装平衡臂臂节 I

5.5.2 吊装臂节 I

如图5-21所示，用4个M70×335销轴将臂节 I 与上支座连接到一起，注意安装平衡臂下弦杆与开口销之间的垫圈，以免塔机使用过程中开口销刮坏下弦杆表面。

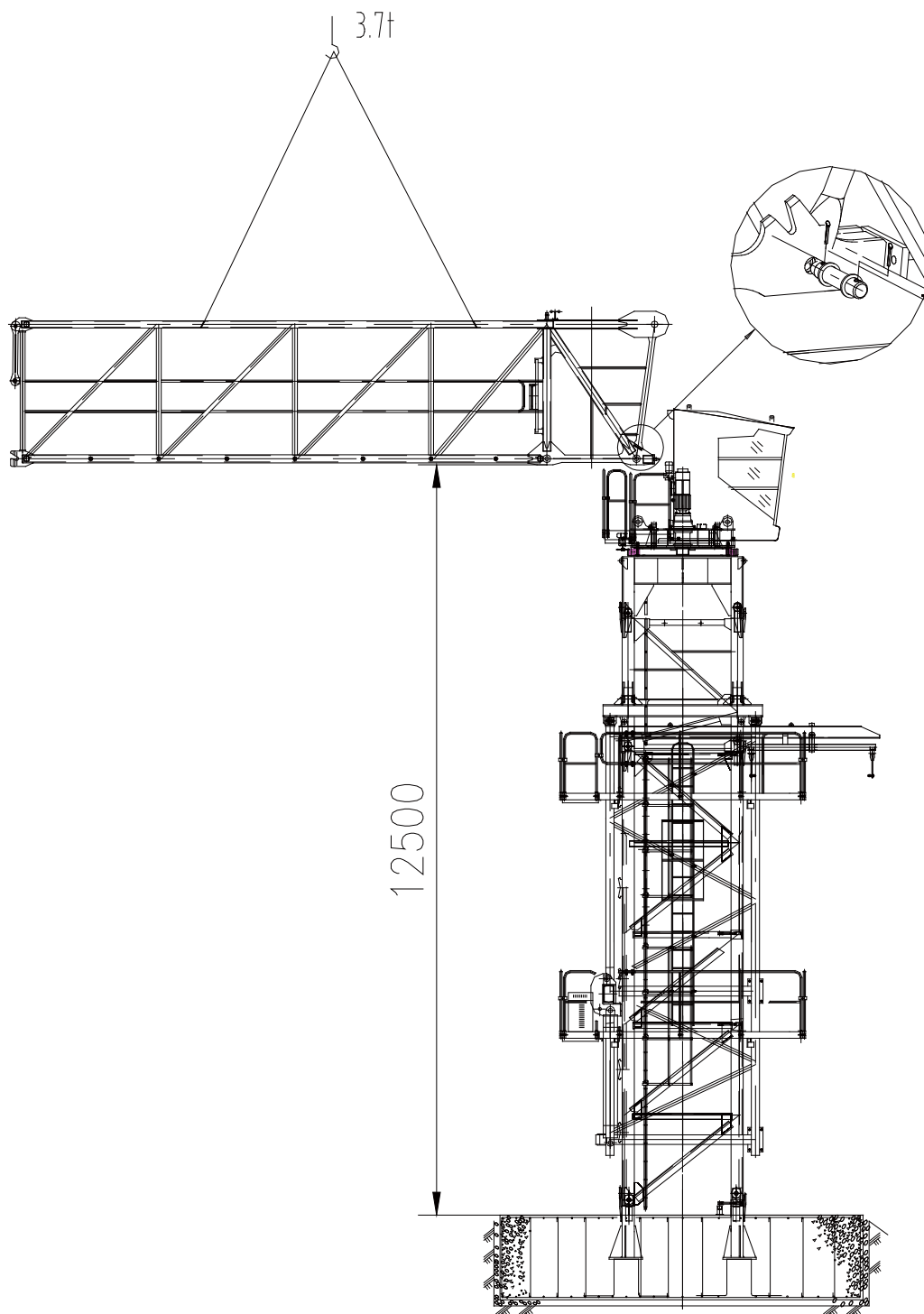


图5-21 吊装平衡臂臂节 I

5.5.3 臂节 II 组装

(1) 如图5-22所示，用4个 $\phi 20 \times 35$ 销轴将平台A组装在平衡臂上。用同样的方法组装其他3个平台。

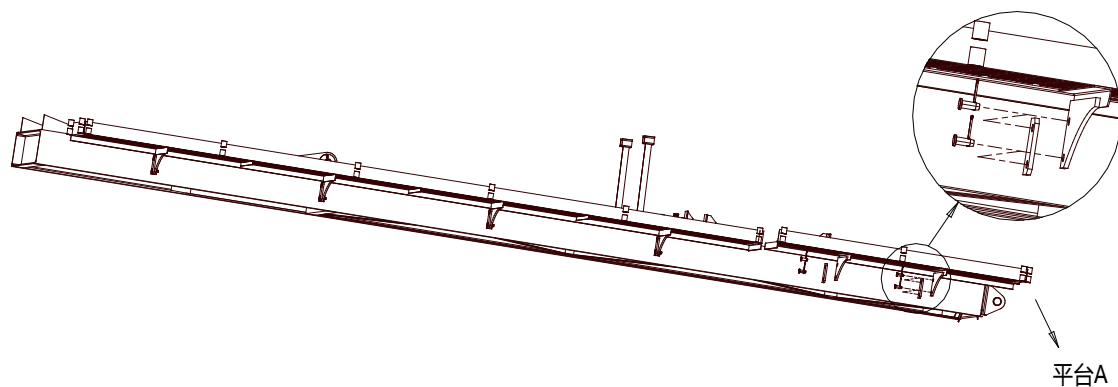


图5-22 安装平台

(2) 如图5-23所示，用4个M20 $\times$ 90-8.8螺栓将起升机构固定在平衡臂上。

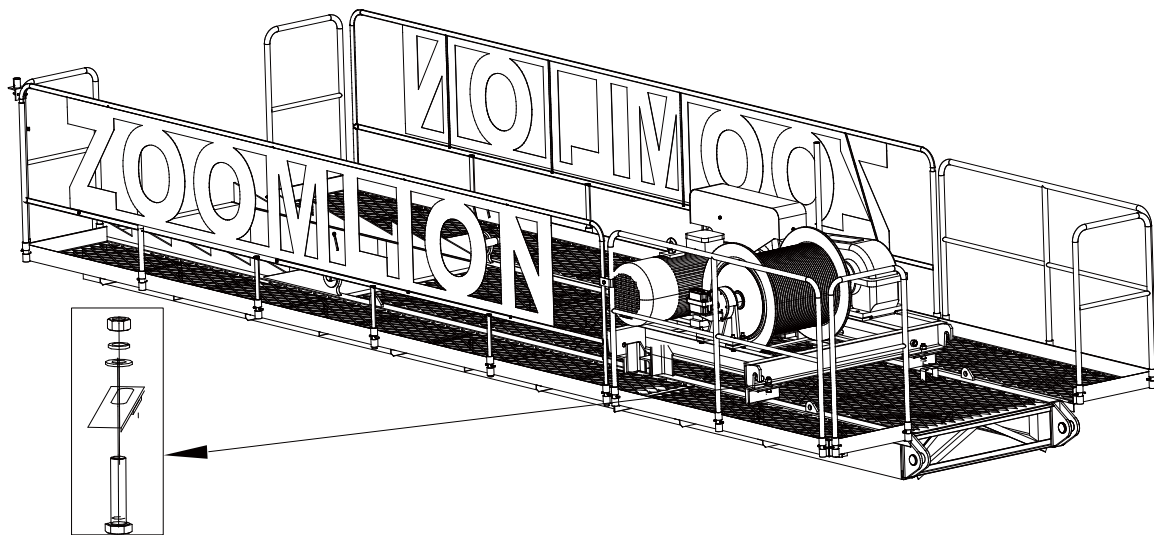


图5-23 安装起升机构



安装起升机构注意卷筒中心线与平衡臂中心线平行。

(3) 如图5-24，将栏杆插入栏杆座中，用8×71开口销固定，在栏杆之间用栏杆夹板夹好。

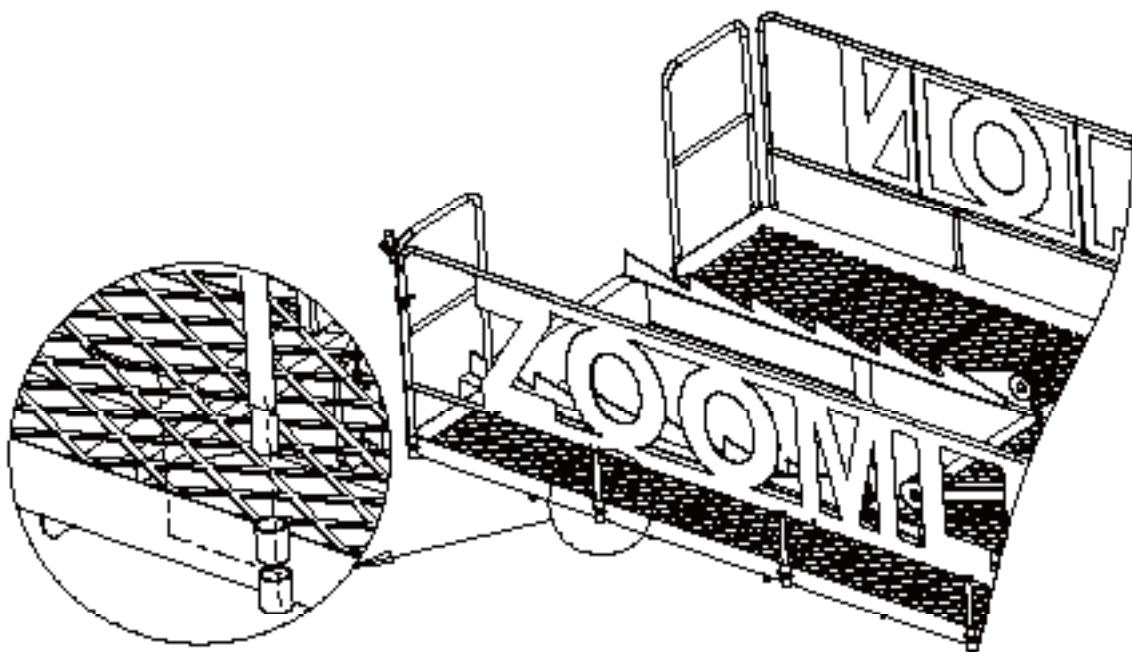


图5-24 安装栏杆

5.5.4 安装平衡臂拉杆

(1) 用2个 $\phi 20 \times 35$ 销轴将撑架安装到平衡臂上，注意撑架下端圆角朝平衡重方向，如图5-25。

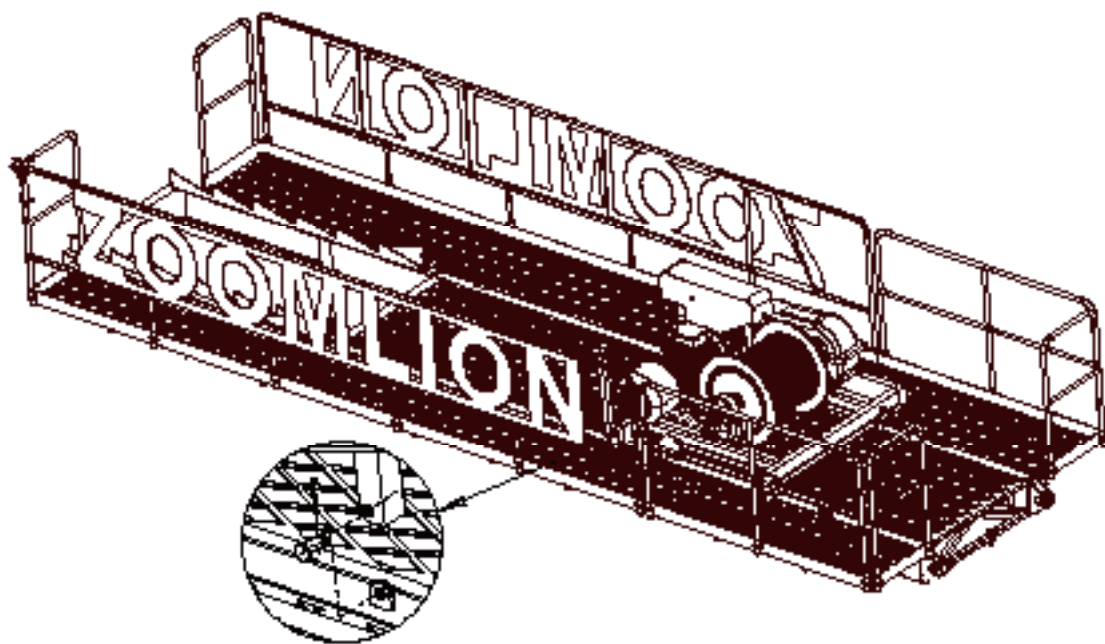


图5-25 平衡臂拉杆撑架

(2) 如图5-26所示, 将2根平衡臂拉杆的一端通过2件 $\phi 50 \times 100$ 销轴连接在平衡臂上, 将平衡臂拉杆搁在撑杆上。

(3) 用6个 $M30 \times 110-8.8$ 螺栓把扒杆固定到平衡臂扒杆安装座上。对正扒杆底座和上部回转部分的定位孔, 插入定位销轴, 防止扒杆上部结构在吊装过程中转动。

! 注意

安装平衡臂拉杆时注意销轴 $\phi 50 \times 100$ 的轴肩靠内侧。

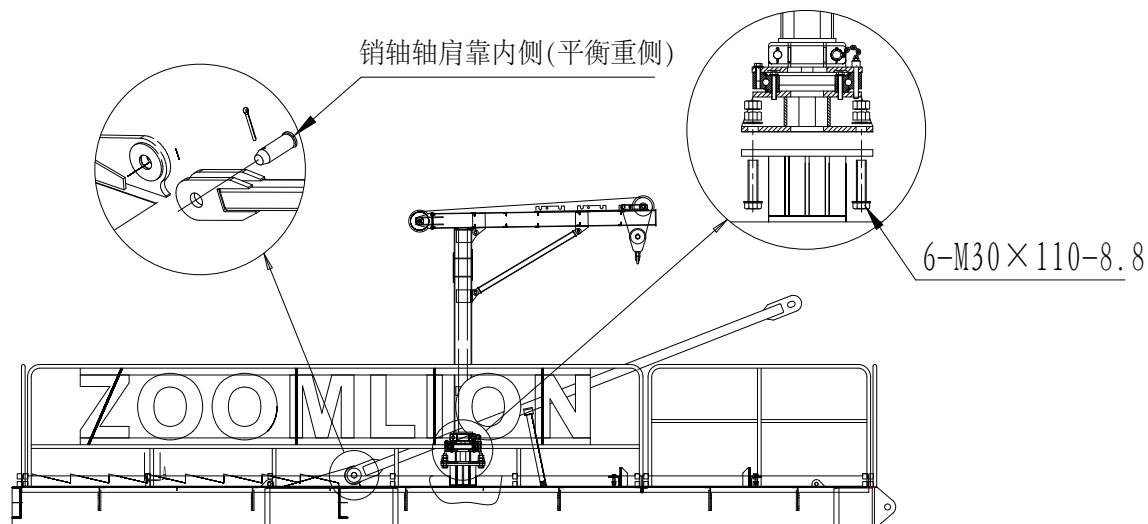


图5-26 安装平衡臂拉杆和扒杆

5.5.5 吊装平衡臂臂节 II

平衡臂臂节 II 组装完成之后如图5-27所示。

- (1) 使用回转机构的临时电源或摇把将塔机上上部结构回转至方便安装平衡臂臂节 II 的方位;
- (2) 如图5-27所示, 用平衡臂上的4个吊耳吊起平衡臂臂节 II

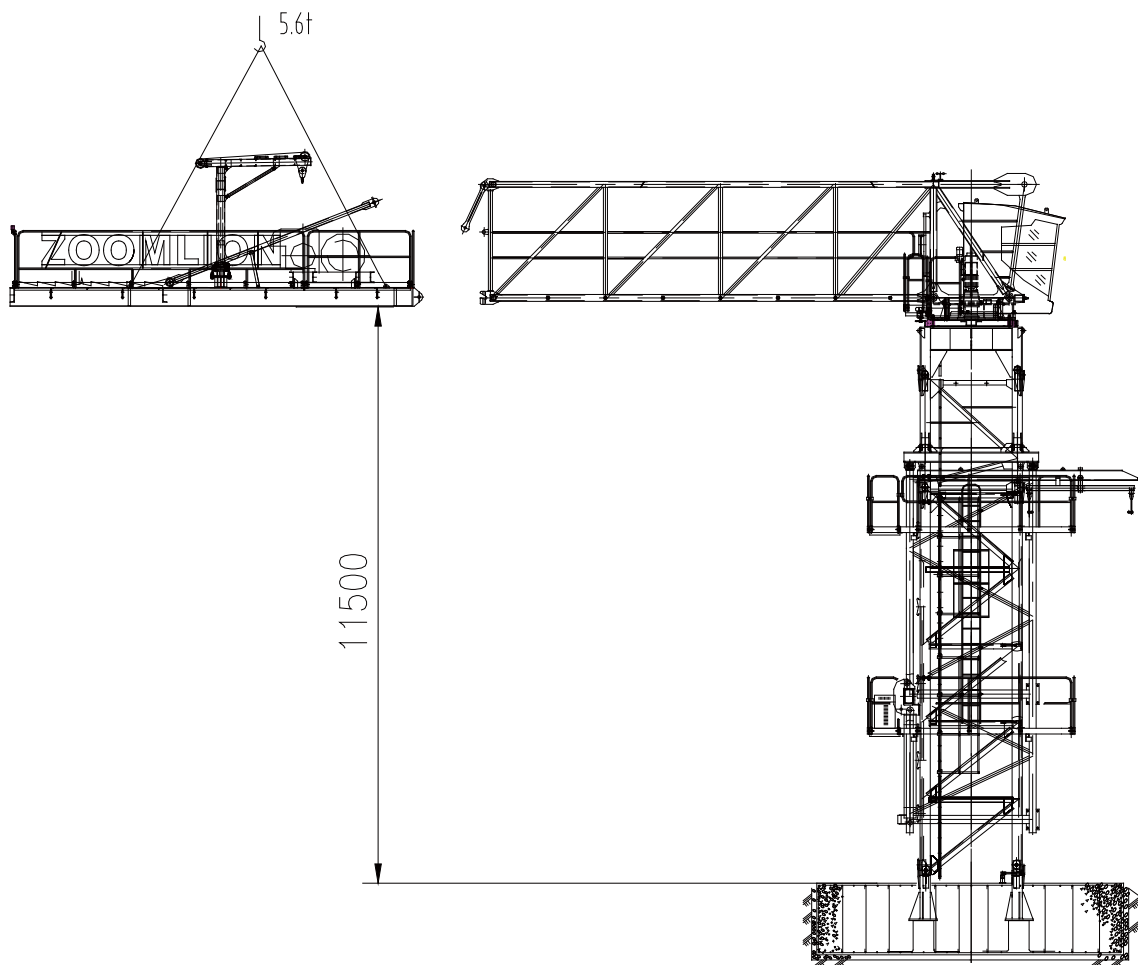


图5-27 吊装平衡臂臂节 II

(3) 如图5-28所示，将平衡臂臂节 II 下弦与平衡臂臂节 I 下弦通过快装接头连接好；

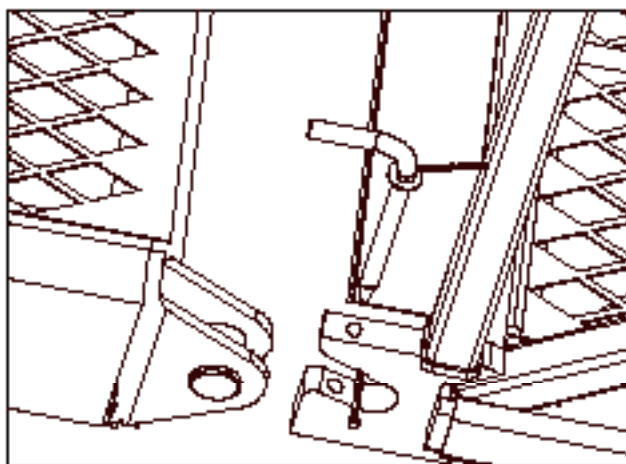


图5-28 连接平衡臂臂节 II 与平衡臂臂节 I 的下弦

(4) 按图5-29将平衡臂总成逐渐抬高至适当的位置，用 $\phi 50 \times 100$ 销轴将平衡臂臂节 II 上的拉杆与平衡臂臂节 I 上的拉杆连接。

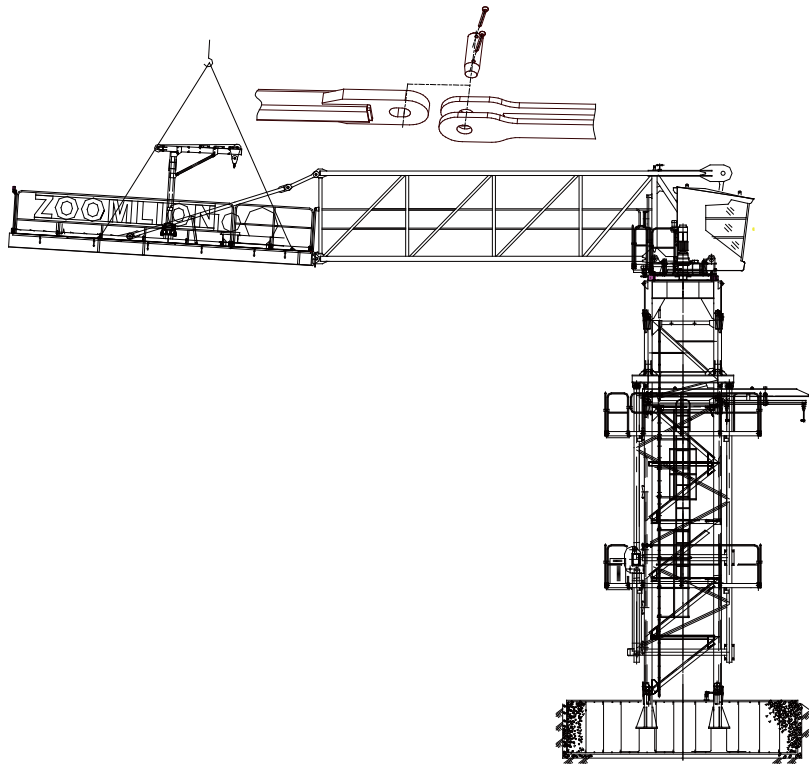


图5-29 连接平衡臂拉杆

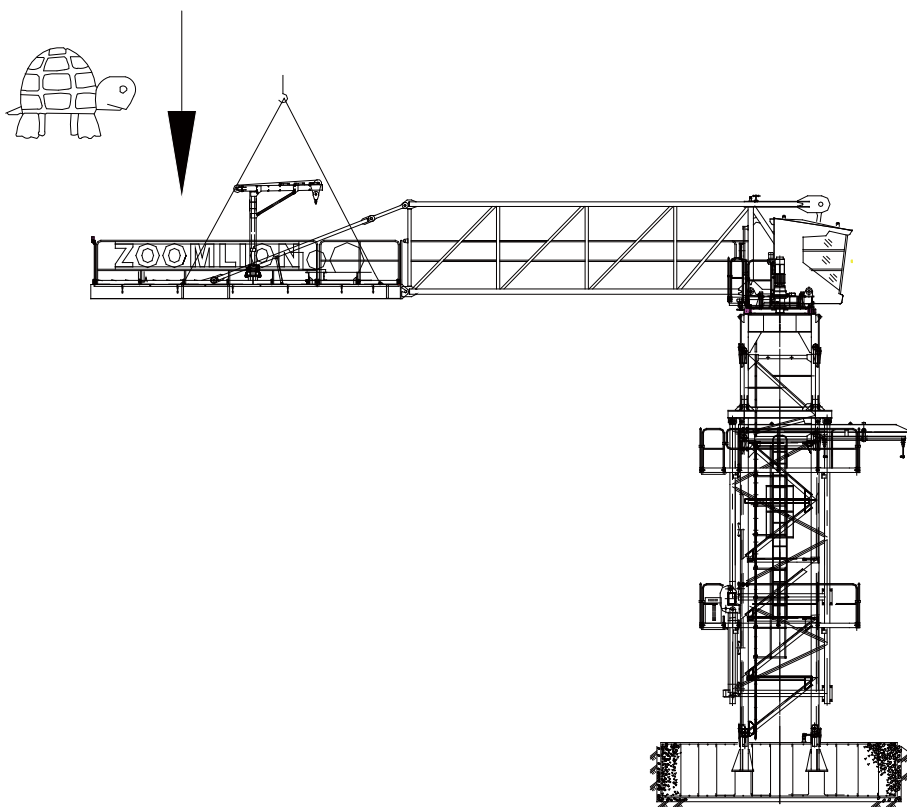
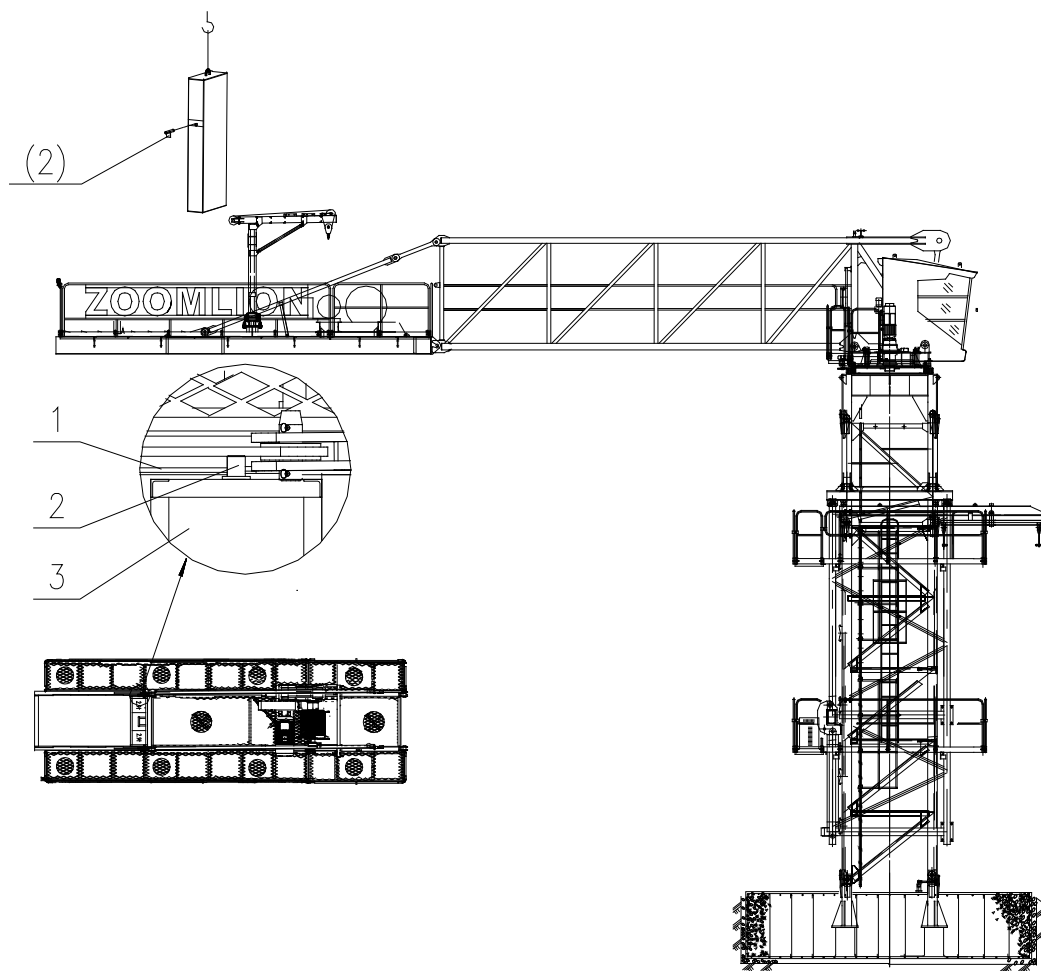


图5-30 平衡臂臂节 II 安装后下放

5.6 安装第一块3.0t平衡重

- (1) 如图5-31所示，每一块平衡重都通过二个平衡重销轴安装在平衡臂上。
- (2) 吊装第一块重3.0t的平衡重，放置在平衡臂上靠近塔身一侧的位置上。



1- 三角板 2- 平衡重销轴 3-平衡重

图5-31 安装第一块3.0t平衡重

⚠ 注意

平衡重安装应按起重臂各种臂长组合对应安装，参照平衡重用户图技术条件。

⚠ 警告

平衡重销轴②的挡块必须紧靠平衡重③；

平衡重销轴②的长度必须超过平衡臂上的三角挡块①。

5.7 安装起重臂总成

起重臂总成包括起重臂、载重小车（固定在最小幅度处）和变幅机构。

5.7.1 准备

5.7.1.1 不同臂长起重臂组成

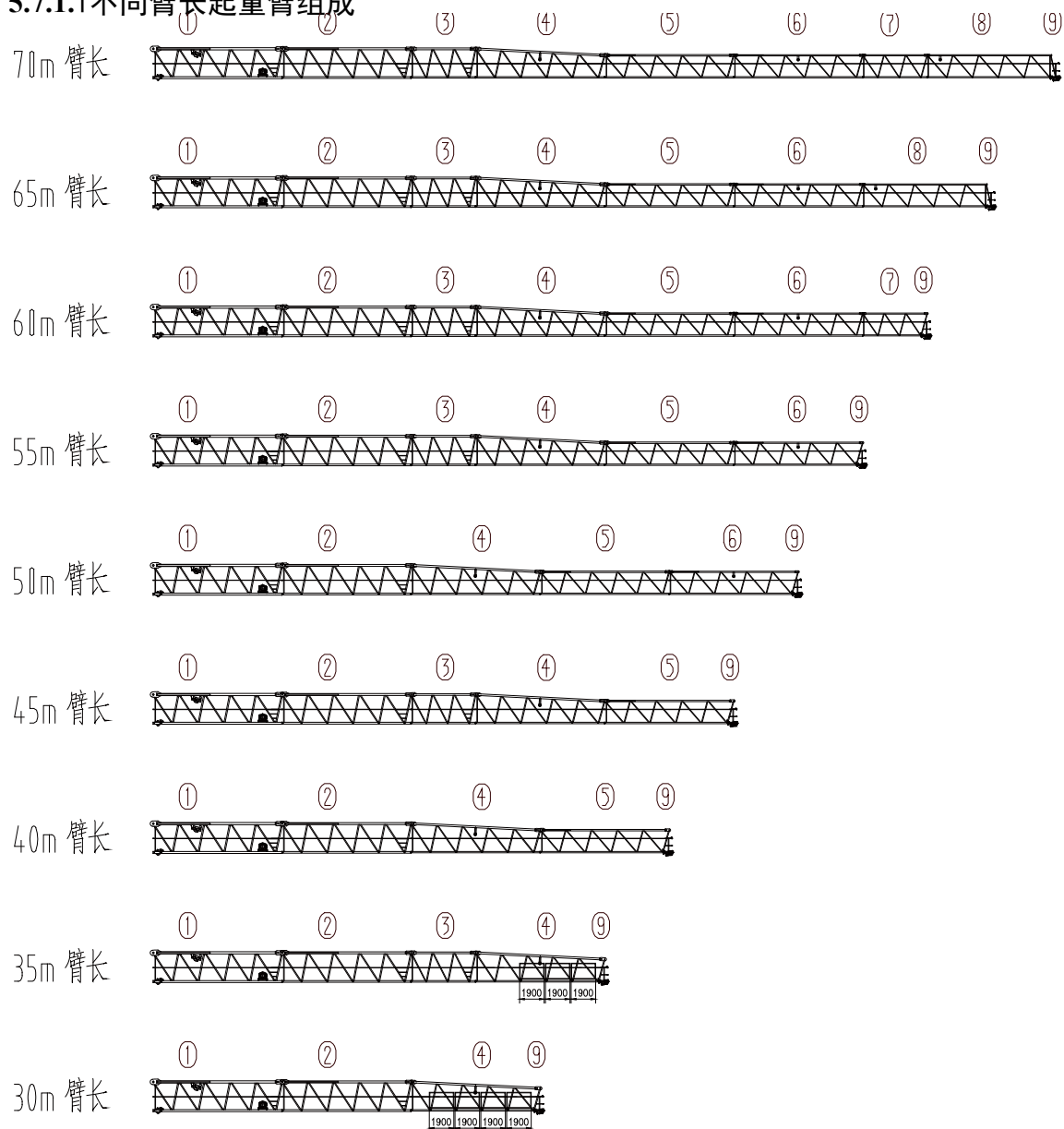


图5-32 起重臂臂长组合图

⚠ 注意

使用臂长为35和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IV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/T4231，两者数量各一半，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。

臂长	35m	30m
60-Zn JB/T4231 U形螺栓	6套	8套
76-Zn JB/T4231 U形螺栓	6套	8套
挡风板	3块	4块
垫板1	6块	8块
垫板2	6块	8块

序号	名称	规格	数量	材质
1	方钢管A	J40×20×2.5-1300	2	Q235B
2	方钢管B	J40×20×2.5-1816	2	Q235B
3	方钢管C	J40×20×2.5-1220	1	Q235B
4	方钢管D	J40×20×2.5-890	2	Q235B
5	板	t2-1300×1900	1	Q235B
6	封板	t3-20×40	4	Q235B

图5-32b 挡风板制作和安装图

各种臂长的起重臂总成时参考重心位置如图5-33和表5.7-1所示。注意：吊装时 $8\text{m} \leq d \leq 20\text{m}$ 。

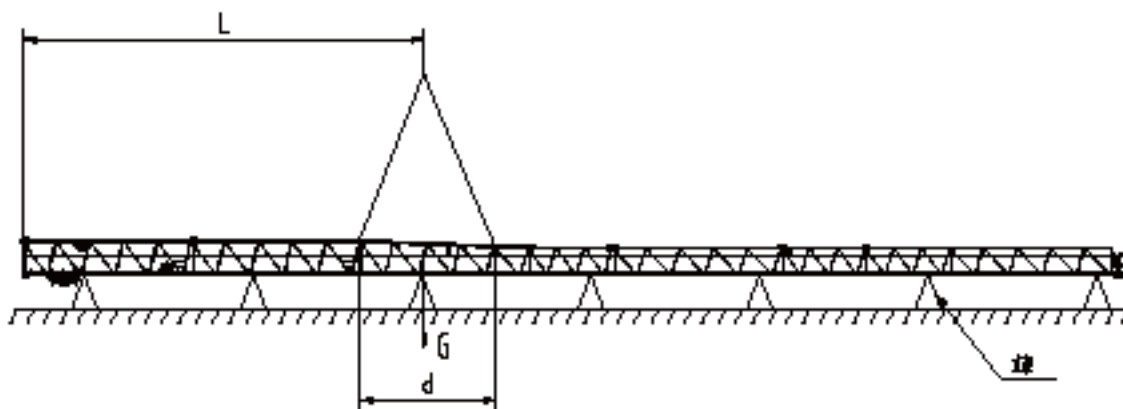


图5-33 起重臂组成的重心

表5.7-1 起重臂组成的重心

臂长	70m	65m	60m	55m	50m	45m	40m	35m	30m
L(m)	23.7	22.3	21.2	19.9	17.8	17.1	15.1	13.8	12.4
G(kg)	12970	12570	12330	11960	11000	10940	10010	9620	8130



以上数据供参考，根据现场实际情况进行调整。

5.7.1.3起吊起重臂注意事项



(1) 用钢丝绳吊起起重臂，如图5-34所示，A、B、D为正确方法，C为错误方法。

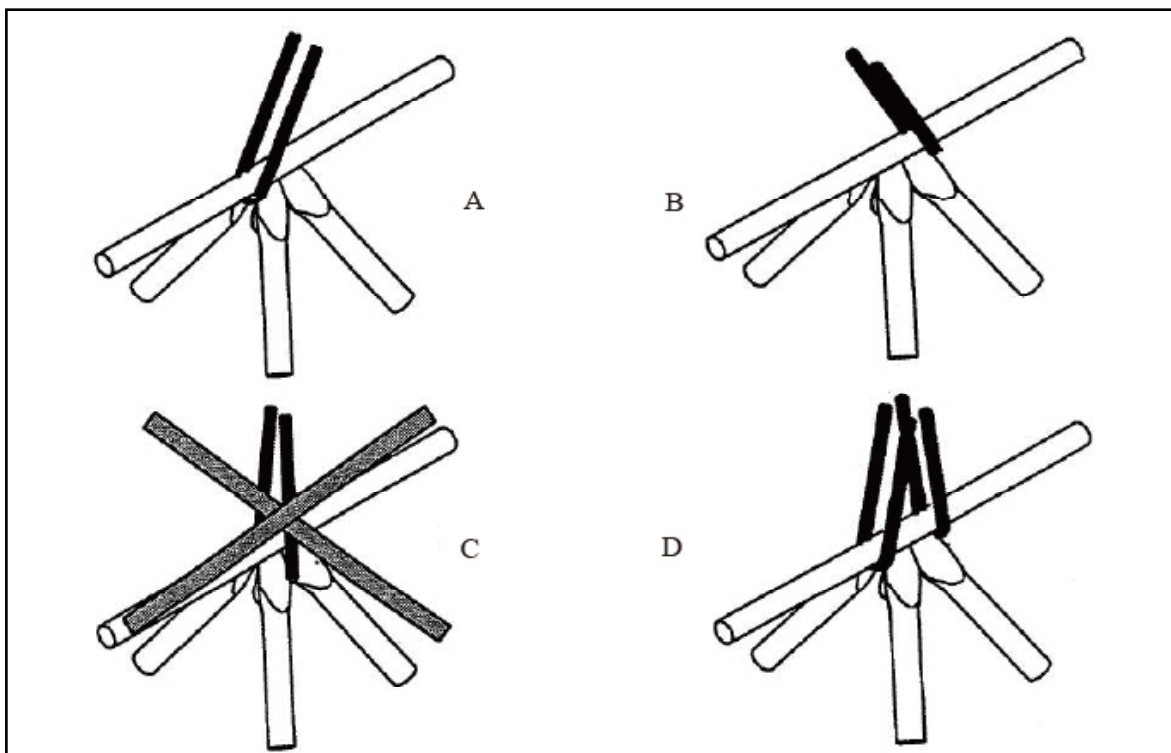


图5-34 起重臂的吊装点

(2) 抬起起重臂总成时禁止斜拉！如图5-35所示。

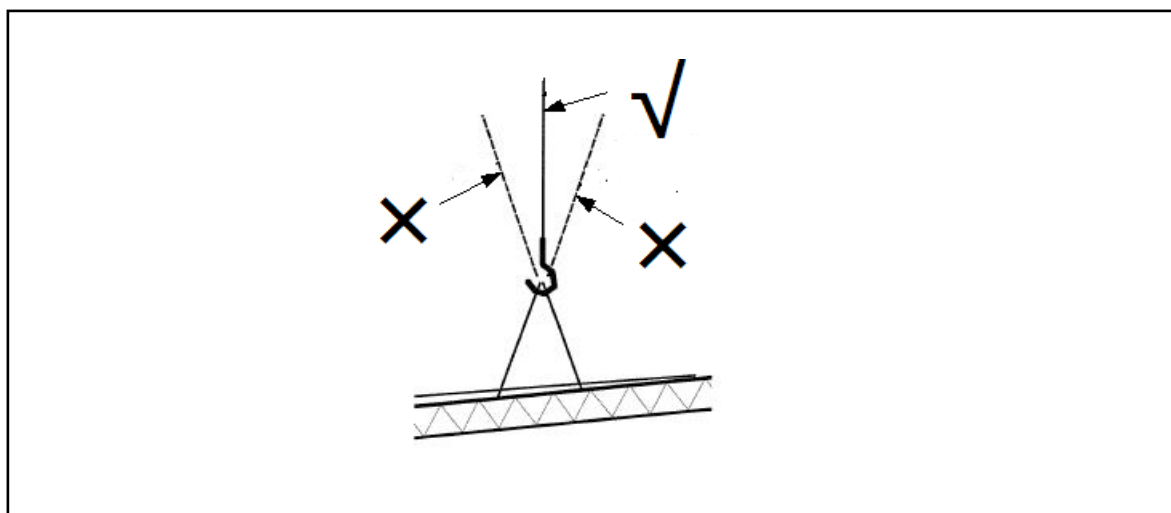


图5-35 注意吊装点

5.7.2 起重臂组装

(1) 在塔机附近准备好若干条高约1.2m支架（50m以上臂长不少于4个，50m以下臂长不少于3个），起重臂各臂节由1根销轴（上弦杆）和2个M24×90-8.8（下弦杆）螺栓连接。先拼装除臂节 I 外的其它臂节。

表5.7-2 起重臂各相邻臂节上弦杆连接用销轴

	臂节1、2	臂节2、3	臂节3、4	臂节4、5	臂节5、6	臂节6、7	臂节7、8
上弦杆(1件)	φ 100-360	φ 85-320	φ 85-320	φ 75-290	φ 60-255	φ 50-210	φ 50-210

(2) 将小车从根部侧安放在起重臂臂节 I 下弦杆上。

! 注意

- (1) 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。
- (2) 无论组装多长的起重臂，均应先先将载重小车套在起重臂下弦杆的导轨上固定好，防止滑落。
- (3) 拼装臂尖节时，注意臂尖节压紧横梁的正确安装方法，横梁安装好后应该紧压在起重臂臂节下弦杆下表面上，这样才能保证臂尖节在起升钢丝绳拉力作用下不会损坏。

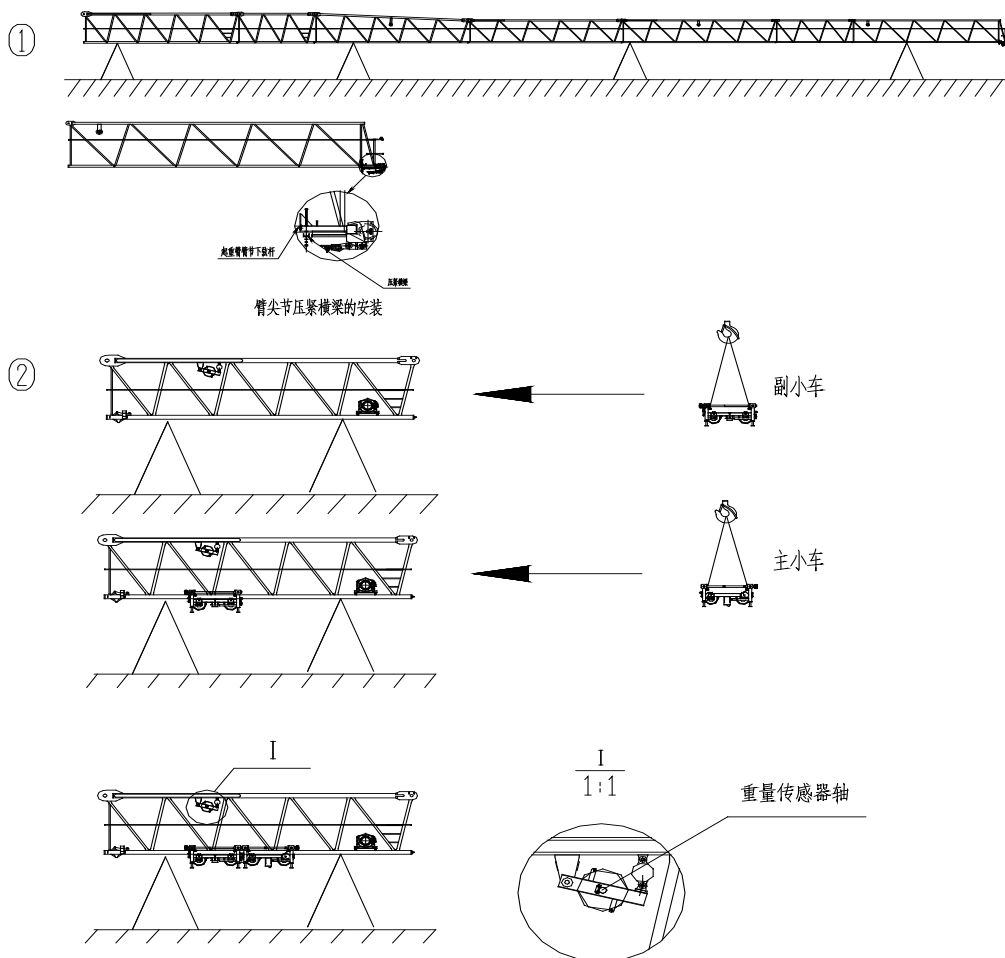


图5-36 组装起重臂一

(3) 将臂节 I（包含变幅机构和载重小车）与安装好的臂节用销轴和螺栓连接好。

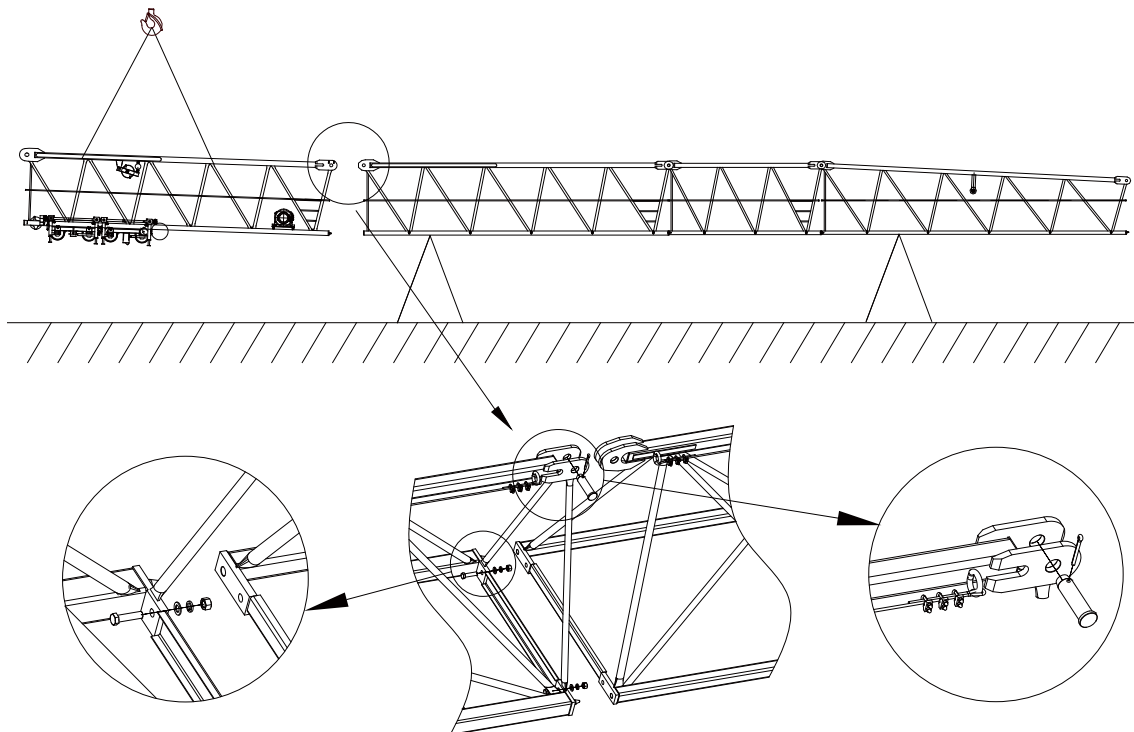
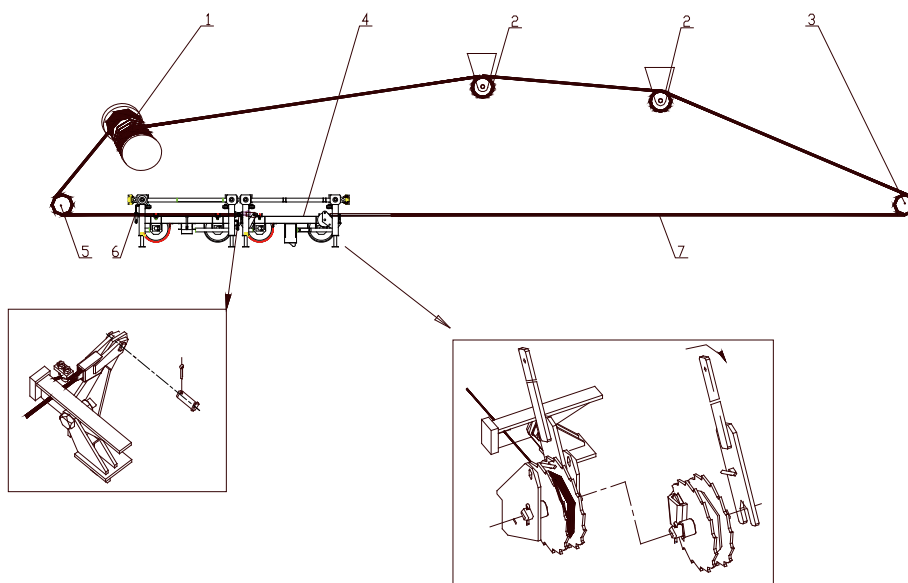


图5-37 组装起重臂二

(4) 将载重小车移动到起重臂的根部极限位置，并固定好。

(5) 将两根变幅钢丝绳（变幅绳 I 和变幅绳 II）分别通过臂根滑轮和臂尖滑轮与小车连接起来。



1-变幅卷筒

2-起重臂上变幅绳托轮

3- 臂尖变幅滑轮

4-载重小车

5- 臂根变幅滑轮

6-钢丝绳 II

7-钢丝绳 I

图5-38 绕变幅钢丝绳

⚠ 注意

- (1) 变幅机构钢丝绳Ⅰ和钢丝绳Ⅱ必须在卷筒上留三圈安全绳，且卷筒上需留有一圈隔离绳。
- (2) 当变换起重臂臂长时，多余的钢丝绳捆好并固定在小车上。

5.7.3 吊装

- (1) 使用回转机构的临时电源或摇把将塔机上部结构回转至方便安装起重臂的方位。
- (2) 按图5-33所示位置挂绳，试吊是否平衡，否则可适当移动挂绳位置。

⚠ 注意

记录并标记吊装起重臂的吊点位置，以便拆塔时使用。

- (3) 如图5-39所示吊起起重臂总成至安装高度。
- (4) 如图5-40所示，用1个 $\phi 110 \times 390$ 销轴和将起重臂与平衡臂连接。

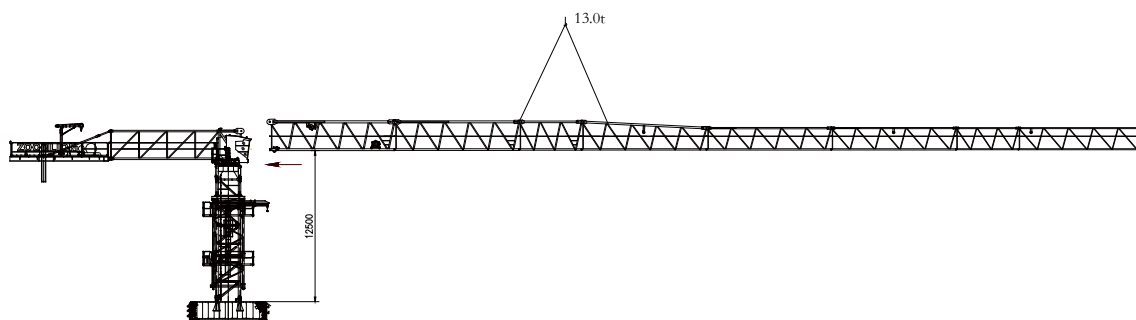


图5-39 吊装起重臂总成

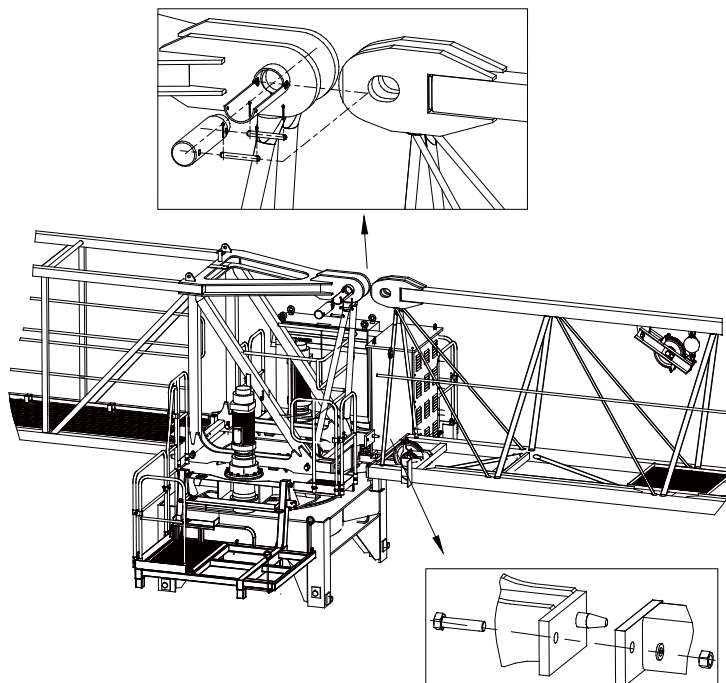


图5-40 连接起重臂与平衡臂臂节Ⅰ

5.8 安装其余平衡重

平衡重的重量随起重臂长度的改变而改变，根据所使用的起重臂长度，不同臂长平衡重的规格和数量见图5-42。

配置标配起升机构（H60FP30-530P）时，根据图5-41和图5-42a安装其余全部平衡重。

配置大容量起升机构（H60FP30-1060）时，根据图5-41和图5-42b安装其余全部平衡重。

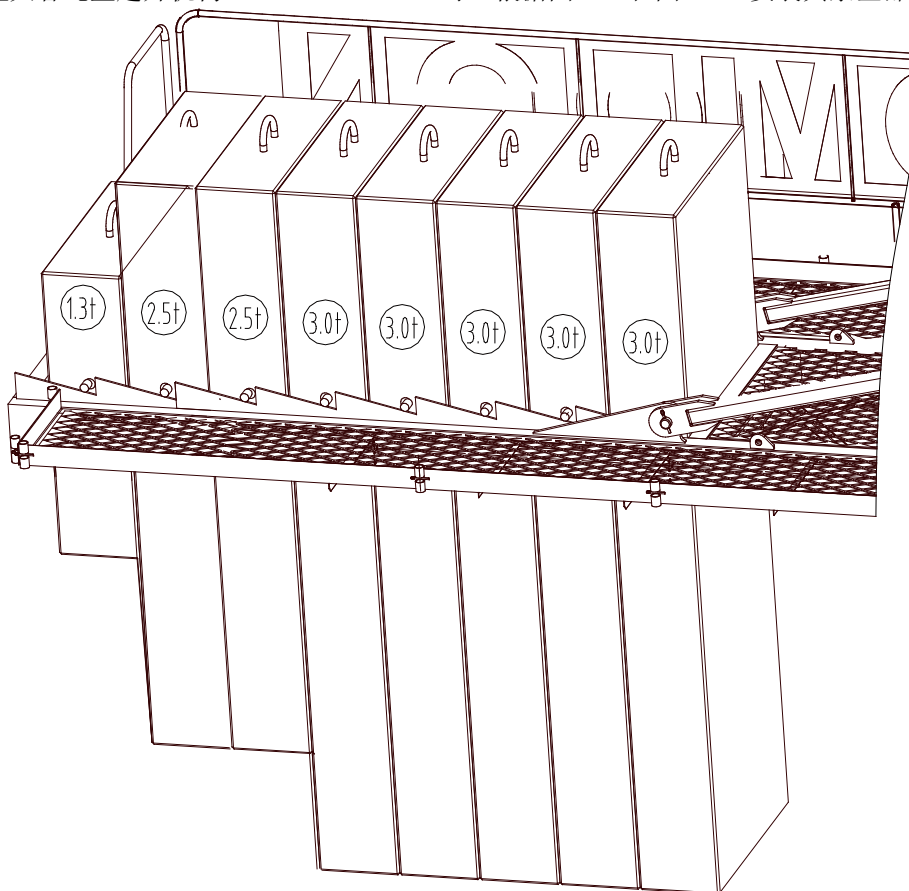


图5-41 其余平衡重安装

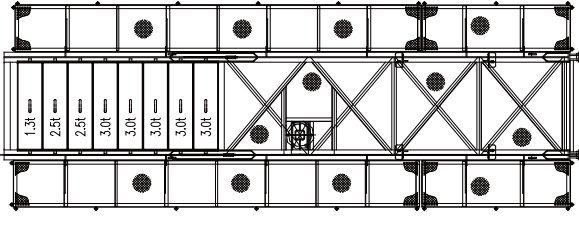
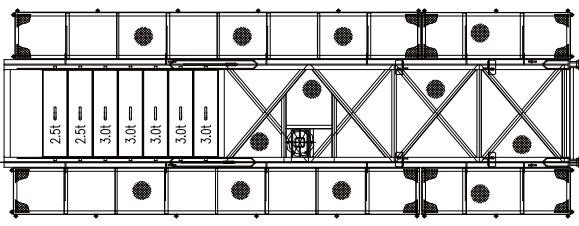
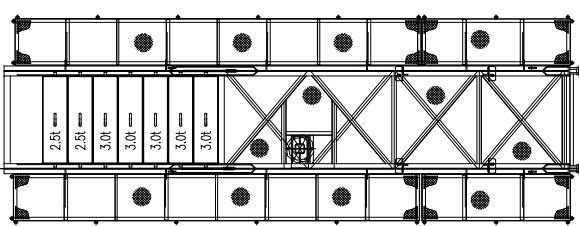
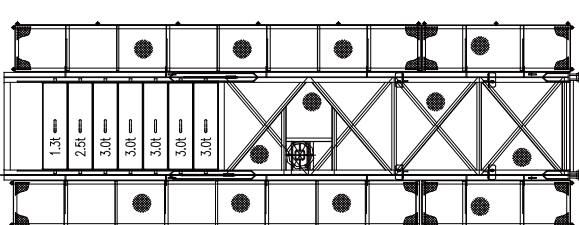
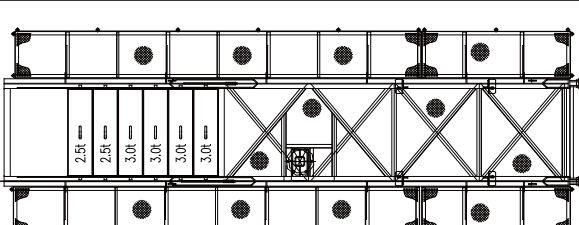
70m								
1.3t	2.5t		3.0t					
✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
65m								
	2.5t		3.0t					
	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
60m								
	2.5t		3.0t					
	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
55m								
1.3t	2.5t	3.0t						
✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
50m								
	2.5t		3.0t					
		✓	✓	✓	✓	✓	✓	

图5-42a -1 平衡重位置和配置(标配起升机构)

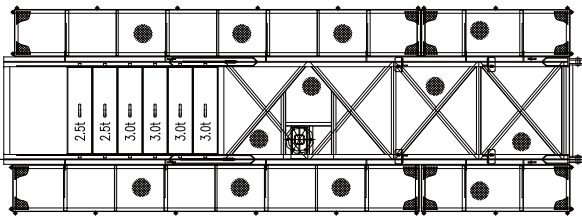
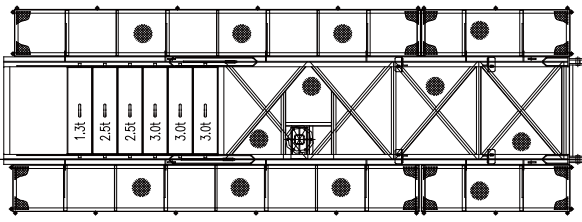
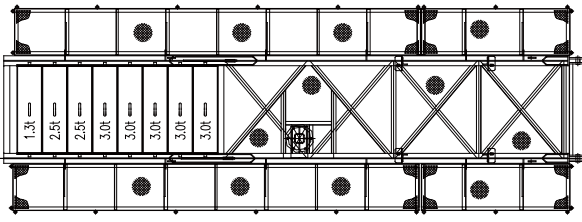
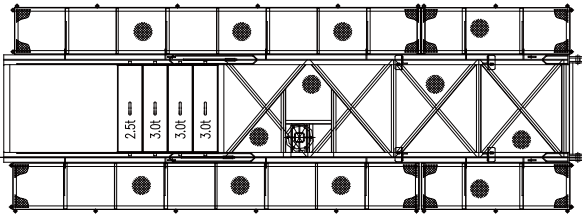
45m								
		2.5t	3.0t					
		✓	✓	✓	✓	✓	✓	
40m								
		1.3t	2.5t	3.0t				
		✓	✓	✓	✓	✓	✓	
35m								
			2.5t	3.0t				
			✓	✓	✓	✓	✓	
30m								
			2.5t	3.0t				
			✓	✓	✓	✓	✓	

图5-42a-2 平衡重位置和配置（标配起升机构）

注意

平衡臂后臂节上用于安装平衡重的方框内留下的剩余空洞，请用户自行选择适当的盖板盖住该空洞。

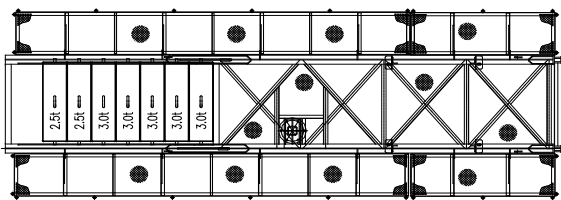
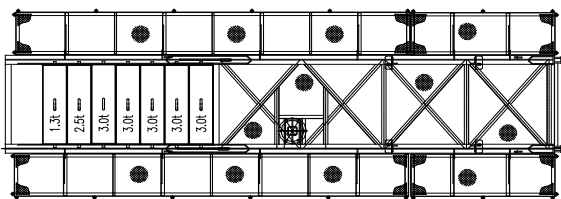
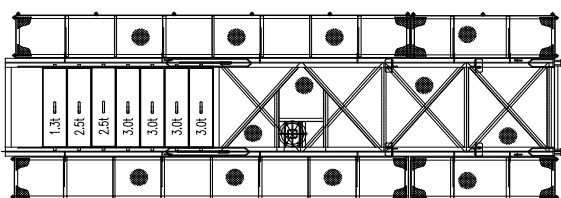
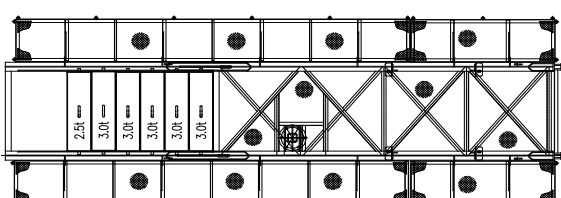
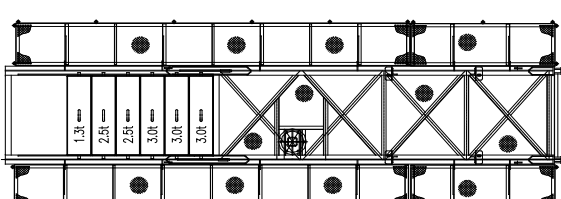
70m								
	2.5t		3.0t					
	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
65m								
	1.3t	2.5t	3.0t					
	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
60m								
	1.3t	2.5t	3.0t					
	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
55m								
		2.5t	3.0t					
		✓	✓	✓	✓	✓	✓	
50m								
		1.3t	2.5t	3.0t				
		✓	✓	✓	✓	✓	✓	

图5-42b -1 平衡重位置和配置（配置大容量绳量起升机构）

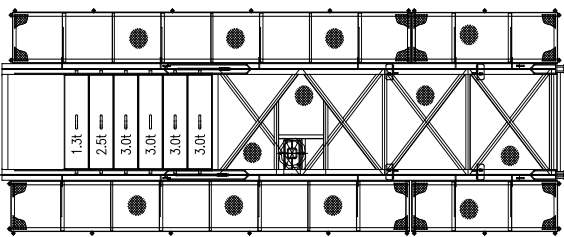
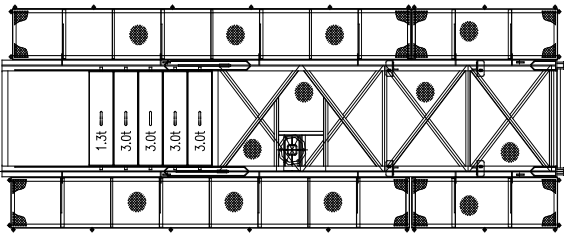
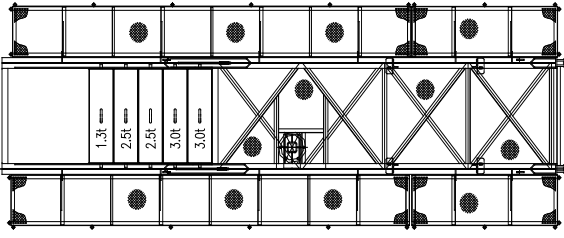
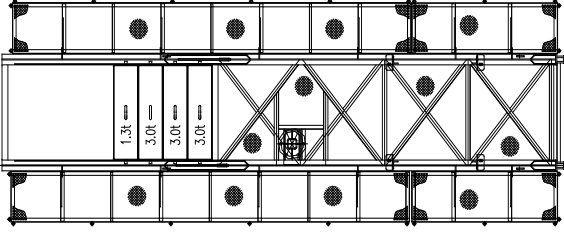
45m								
		1.3t	2.5t	3.0t				
		✓	✓	✓	✓	✓	✓	
40m								
		1.3t	3.0t					
		✓	✓	✓	✓	✓	✓	
35m								
		1.3t	2.5t	3.0t				
		✓	✓	✓	✓	✓	✓	
30m								
			1.3t	3.0t				
			✓	✓	✓	✓	✓	

图5-42b -2 平衡重位置和配置（配置大容量绳量起升机构）

5.9 安装警示灯和风速仪

- (1) 在图5-43所示1, 3位置安装警示灯①。
- (2) 在图5-43所示2位置安装风速仪②（选配）。
- (3) 在图5-43所示3位置安装摄像头，配合视频系统检测卷筒和吊钩的运行状况（选配）

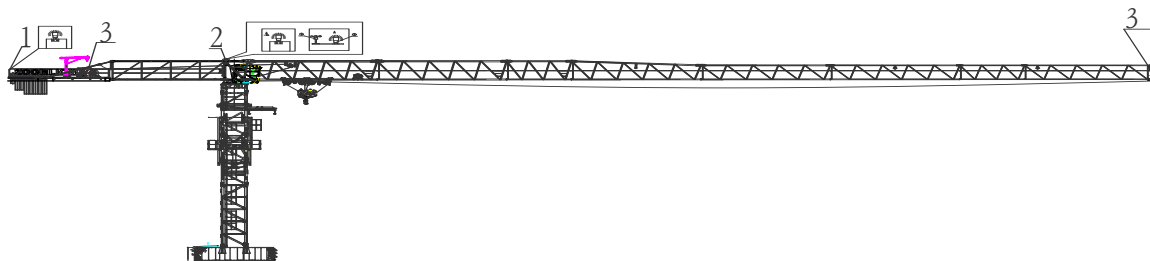


图5-43 安装警示灯和风速仪



- (1) 请在安装好全部平衡重之后再安装警示灯和风速仪！
- (2) 风速仪为选配。
- (3) 摄像头为选配

5.10 穿绕起升钢丝绳

- (1) 用变幅机构将载重小车5开至起重臂臂根，并在载重小车正下方的地面上放置临时安装支架，再将吊钩6固定在支架上。
- (2) 从起升卷筒2处拉出起升绳1的绳头，同时启动起升机构下降档，按照图5-44所示将其依次穿过起重臂起重量限制器滑轮3、起重臂臂根导向滑轮4，并穿过载重小车5和吊钩6的滑轮组。
- (3) 用两个绳夹将起升绳1固定在载重小车5上的合适位置，并留不小于1.2米的余量。
- (4) 从臂尖的防扭装置拆下楔形接头8，将起升绳1与其连接，并把起升绳1的尾部用软的钢丝11绑住（见图5-44下部），再使其折回后用固定绳夹7固定住。
- (5) 缓慢启动起升机构提升吊钩6吊离支架上平面约1m，检查起升钢丝绳是否固定牢固。
- (6) 启动变幅机构将载重小车5和吊钩6开至起重臂臂尖。
- (7) 用销轴9和开口销10将楔形接头8固定在臂尖防扭装置上，缓慢把小车下降到臂尖下面的支架上，拆卸载重小车上固定起升绳1的绳夹，松开起升钢丝绳1。

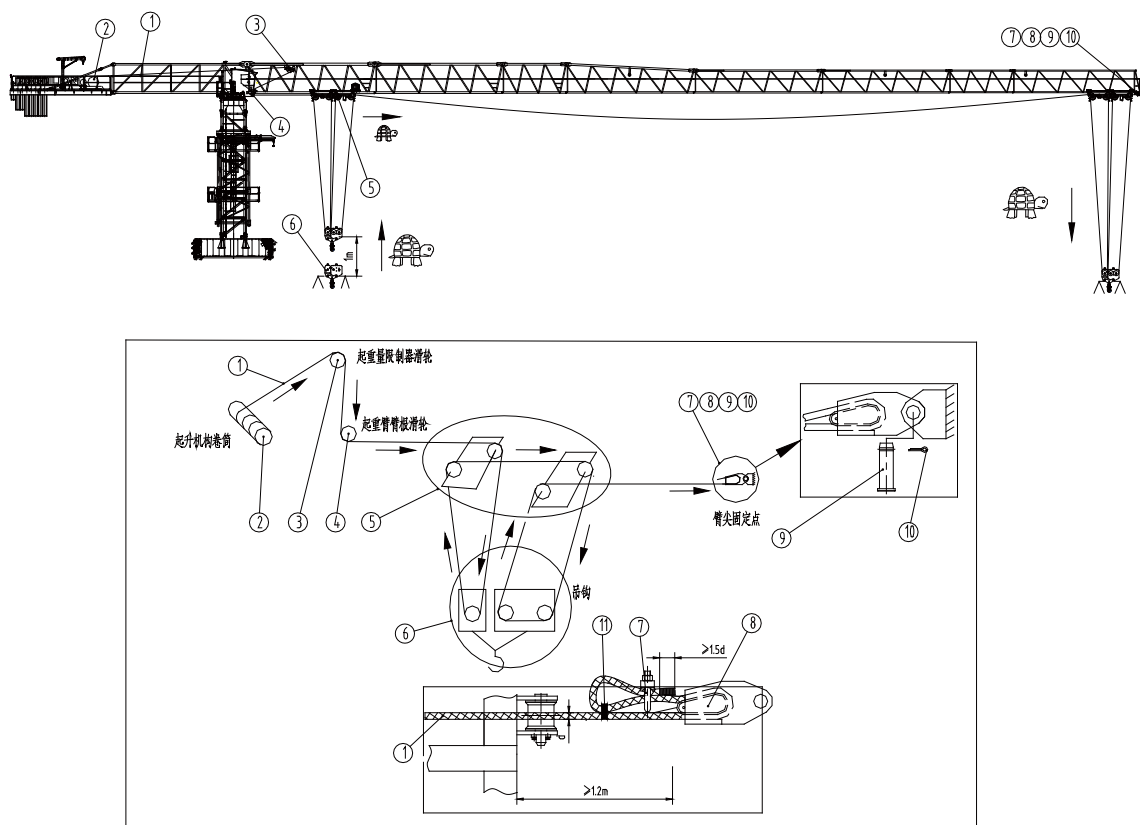


图5-44 穿绕起升钢丝绳

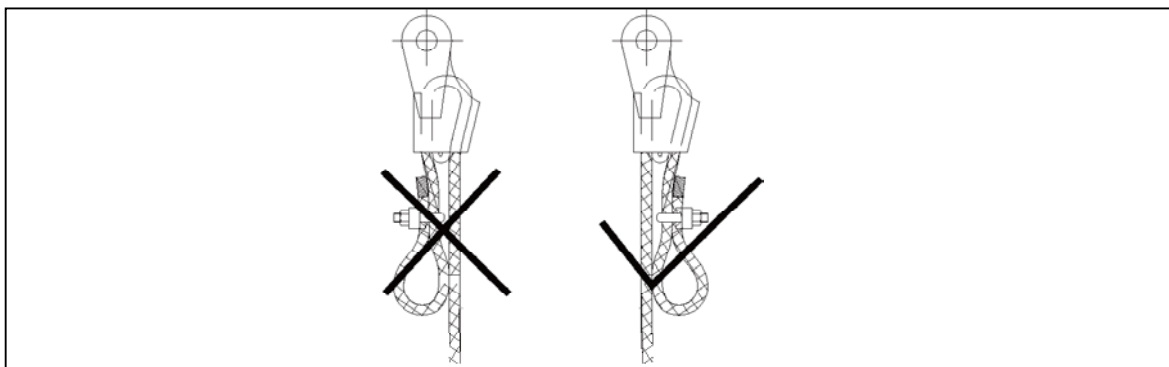


图5-45 楔形接头的正确安装形式

小心

- (1)  代表缓慢。
- (2) 图5-44中L大约为楔形接头中楔的长度的0.75倍。

! 注意

- (1) 起升绳为不旋转钢丝绳时，塔机在工作状态本防扭装置应将锁紧螺钉3和5（图5-46）锁紧。
- (2) 起升绳抗旋转钢丝绳时，塔机在工作状态本防扭装置应将锁紧螺钉3和5打开。
- (3) 新换钢丝绳后，空载运行时吊钩旋转，此时应打开防扭装置。
- (4) 塔机在长时间使用后，钢丝绳伸长并产生轻微扭转，此时应暂时打开防扭装置，待钢丝绳张紧后再次锁紧。
- (5) 一旦钢丝绳散股，防扭装置将会加速钢丝绳的破坏，所以应及时更换钢丝绳。

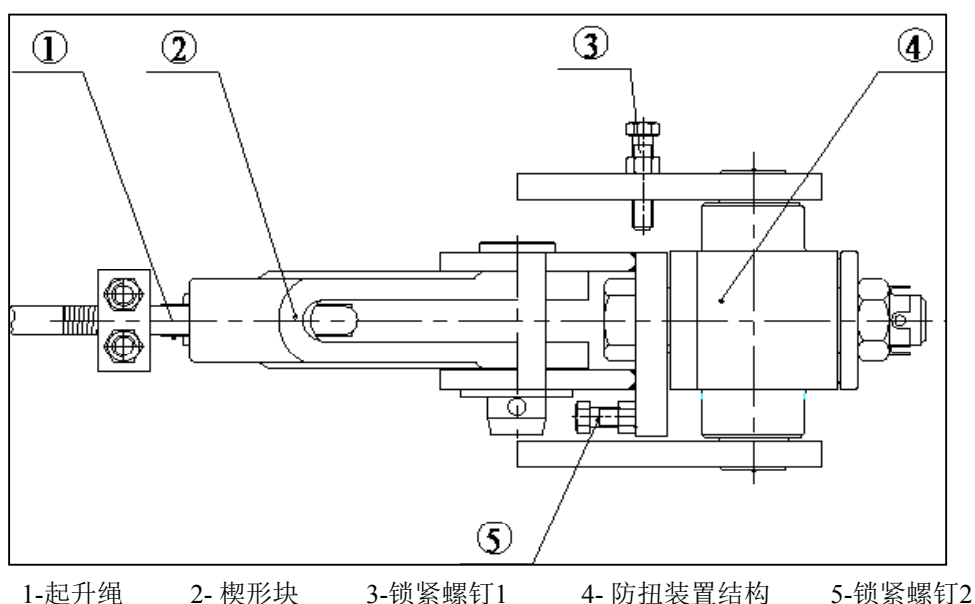


图5-46 防扭装置

6 接电源及试运转

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

测量方法如下：

(1) 侧向垂直度在最大独立安装高度、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（参见图6-1），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列公式计算：

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

式中：L1—上部测量点标尺读数，单位为毫米（mm）；

L2—下部测量点标尺读数，单位为毫米（mm）；

△H—两个测量点间的高度差，单位为毫米（mm）。

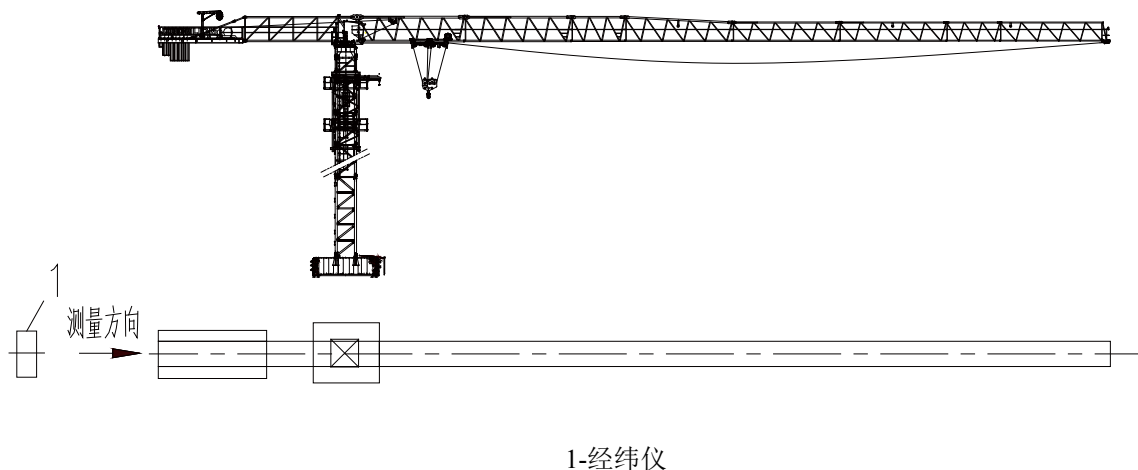


图6-1 塔机侧向垂直度测量示意图

再按电路图的要求接通所有电路的电源，试开动各机构进行运转，检查各机构运转是否正确（详见《塔式起重机维护保养手册—机构的维护与保养》），同时检查各处钢丝绳是否处于正常工作状态，是否与结构件有干涉，所有不正常情况均应予以排除。如果安装完毕就要使用塔机工作，则必须按《操作与安全》章节的要求调整好安全装置。

7 换倍率系统

变倍率是在无载荷、低速、没有摆动的情况下，在起重臂根部进行的。

如图7-1所示，换倍率系统由载重小车，上滑轮组和下滑轮组（含吊钩）三部分组成。通过上、下滑轮组的连接与分离实现二、四倍率的变换。

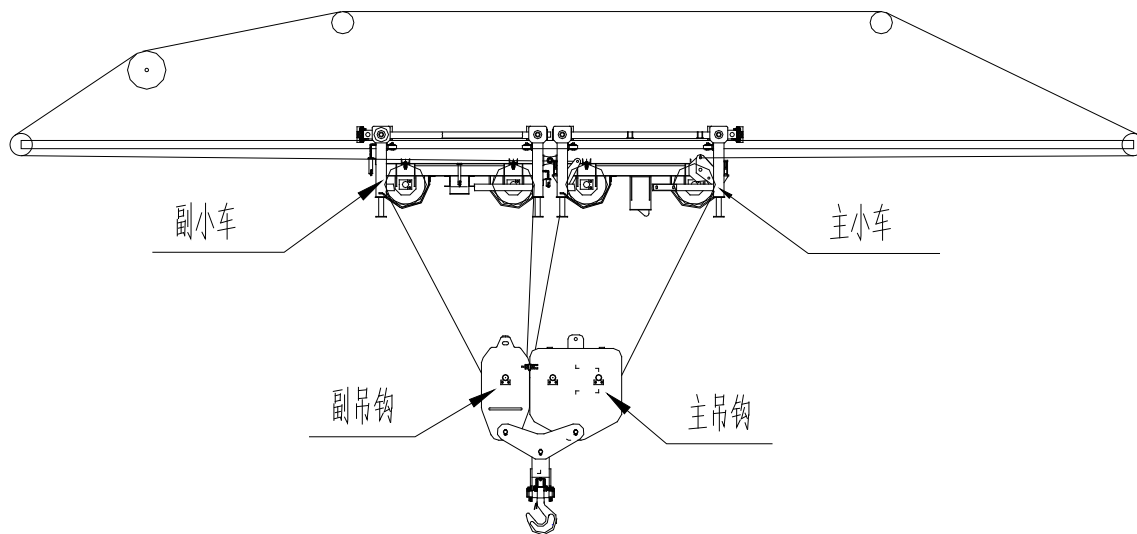


图7-1 换倍率系统



（1）无论是何种倍率变换，都必须先将旁路开关旋转至旁路状态，使高度限位不起作用。转换完成后，必须将旁路开关恢复原有状态。

7.1 二倍率转换为四倍率方法

（1）变换前副吊钩与副小车通过销轴4连接为一体，固定在起重臂根部，销轴1将副小车与起重臂连接在一起，使副小车无法向前变幅行走（见图 ）。。

（2）缓慢开动主小车向后变幅，当主小车碰到副小车时，对正主、副小车的连接耳板，用销轴3将主、副小车连为一体；稍稍收回起升钢丝绳，拆除副小车和副吊钩之间的连接销4，解除副吊钩与副小车的连接；拆除副小车、起重臂之间的连接销1，解除小车与起重臂之间的连接。

（3）启动起升机构，放下主、副吊钩至地面，插入销轴2、销轴5，将主、副吊钩连成一体，即完成二倍率到四倍率的变换过程。

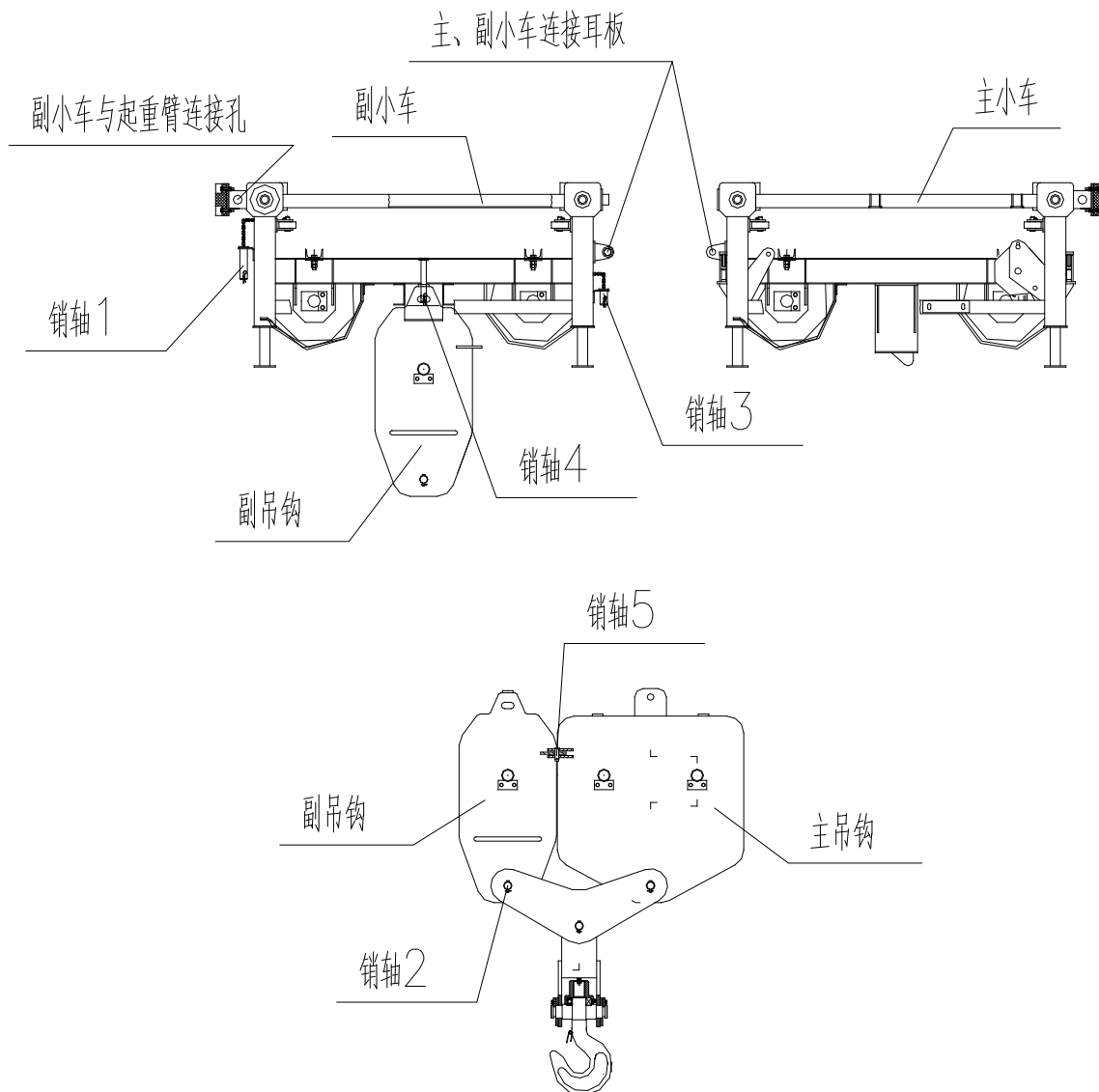


图7-2 倍率变换示意图

7.2 四倍率转换为二倍率方法

- (1) 下降吊钩到接近地面高度，卸掉销轴2、销轴5，将主、副吊钩分开。
- (2) 缓慢开动起升机构，使副吊钩上升同时将小车开至起重臂根部，继续上升副吊钩，使副吊钩顶到副小车，停止起升，插入销轴1、销轴4，卸掉销轴5。
- (3) 开动变幅机构，将主小车往外缓慢变幅，即转换成二倍率工作状态。

8 塔机的顶升

8.1 顶升注意事项

- (1) 顶升过程中必须保证起重臂与引入标准节（或加强节）方向一致，并将回转机构制动器锁死，载重小车必须停在顶升配平位置。
- (2) 顶升前塔机回转部分必须进行配平。
- (3) 塔机最高处风速大于14m/s时，不得进行顶升作业。
- (4) 顶升作业前，一定要检查顶升系统的工作是否正常（检查方法见8.4节）。
- (5) 严禁在顶升系统正在顶起或已顶起时进行吊重。
- (6) 严禁在顶升系统正在顶起时进行小车移动。
- (7) 若要连续加高几节标准节，则每加完一节后，用塔机自身起吊下一节标准节前，塔身各主弦杆和过渡节必须有4个 $\phi 53 \times 180$ 的销轴连接。唯有在这种情况下，标准节每根主弦与过渡节允许只用一个销轴连接。
- (8) 所加标准节上的踏步，必须与已装标准节（或加强节）踏步对齐。
- (9) 无论顶升是否完成，在过渡节与塔身没有用8件 $\phi 55 \times 218$ 销轴连接好之前，严禁进行起重臂回转、载重小车变幅和吊装作业。
- (10) 在顶升过程中，若液压顶升系统出现异常，应立即停止顶升，收回油缸，将过渡节落在塔身顶部，并用8件 $\phi 55 \times 218$ 的销轴将下支座与塔身连接牢靠后，再排除液压系统的故障。

8.2 顶升前的准备

- (1) 按液压泵站要求给油箱加注液压油；
- (2) 清理各个塔身节，并在塔身节连接销轴孔内涂上黄油。将待顶升加高用的标准节在顶升位置时的起重臂下方的地面上排成一排，以便塔机在整个顶升加节过程中不需使用回转机构，缩短顶升加节过程所用时间；
- (3) 放松电缆长度略大于总的顶升高度，并紧固好电缆；
- (4) 将起重臂旋转至爬升架前方，平衡臂处于爬升架的后方(此时顶升油缸正好位于平衡臂的正下方)；
- (5) 用4件M20 $\times$ 80-8.8螺栓安装顶升操作小平台安装到爬升架上（若支腿固定式塔机立塔后第一次顶升，则要顶升加一节标准节后再安装）。
- (6) 在爬升架平台上准备好塔身销轴。

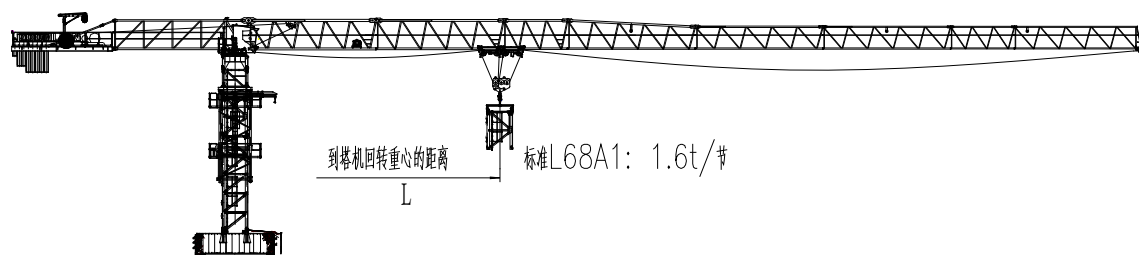


图8-1 顶升前塔机的配平

8.3 顶升前的配平

表8.3-1 塔机各臂长配平位置

臂长(m)	配平重量(t)	L(m)	臂长(m)	配平重量(t)	L(m)
70	1.6	11.5	45	1.6	31.8
65	1.6	14.2	40	1.6	36.9
60	1.6	21.1	35	3.2	21.8
55	1.6	24.1	30	3.2	21.0
50	1.6	29.7			

以上数据供参考，根据现场实际情况确定

(1) 塔机配平前，必须先通过4套M20×80-8.8螺栓将标准节与提升装置装配好，然后将提升装置连同标准节吊起放置在下支座引进梁上(如图8-2)，再将载重小车运行到表8.3-1所示的配平参考位置，然后单独吊起一节标准节或其他约同等重量的重物(表中载重小车的位置是个近似值，顶升时还必须根据实际情况的需要进行调整)。然后拆除过渡节与标准节的连接销轴；

(2) 使用回转机构上的回转制动器，将塔机上部机构处于回转制动状态，不允许有回转运动。

(3) 将液压顶升系统操纵杆推至“顶升方向”，伸出油缸将顶升挂板挂在距离最近的一组标准节踏板的槽内，继续伸出油缸，使爬升架顶升至过渡节刚刚脱离塔身的主弦杆的位置；

(4) 检验过渡节与标准节相连的支脚与塔身主弦杆是否在同一条垂直线上,并观察爬升架上8个导轮与塔身主弦杆间隙是否基本相同，以检查塔机是否平衡，若不平衡，则调整载重小车的配平位置，直至平衡，使得塔机上部重心落在顶升油缸梁的位置上；

(5) 记录载重小车的配平位置。注意：该位置随起重臂长度不同而改变。

(6) 操纵液压系统使爬升架下降，连接好过渡节和塔身标准节之间的连接销轴。

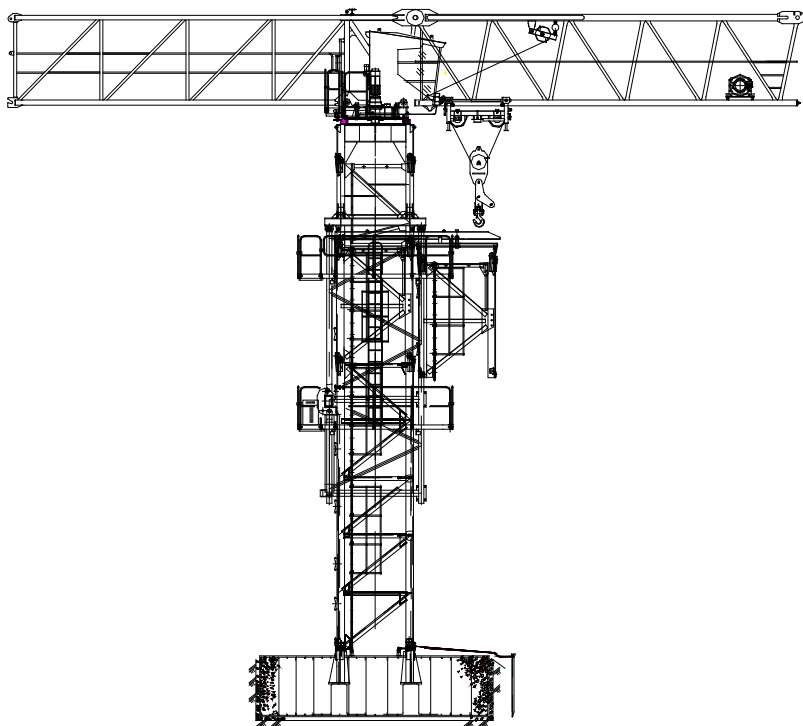


图8-2 引进标准节

8.4 顶升作业

(1) 卸下塔身顶部与过渡节连接的销轴。

(2) 开动液压顶升系统，伸出油缸将顶升挂板挂在距离最近的一组标准节踏步（a）的槽内，插入安全销（图8-3顶升作业一）。

⚠ 注意

要设专人站在下平台观察顶升挂板是否挂在踏步槽内及插入、拔出安全销！

(3) 确认无误后，继续顶升，将爬升架及其以上部分顶起10~50mm。

⚠ 注意

维持此状态10分钟左右，检查顶升横梁等爬升架传力部件是否有异响、移位、变形，油缸活塞杆是否有自动回缩等异常现象。

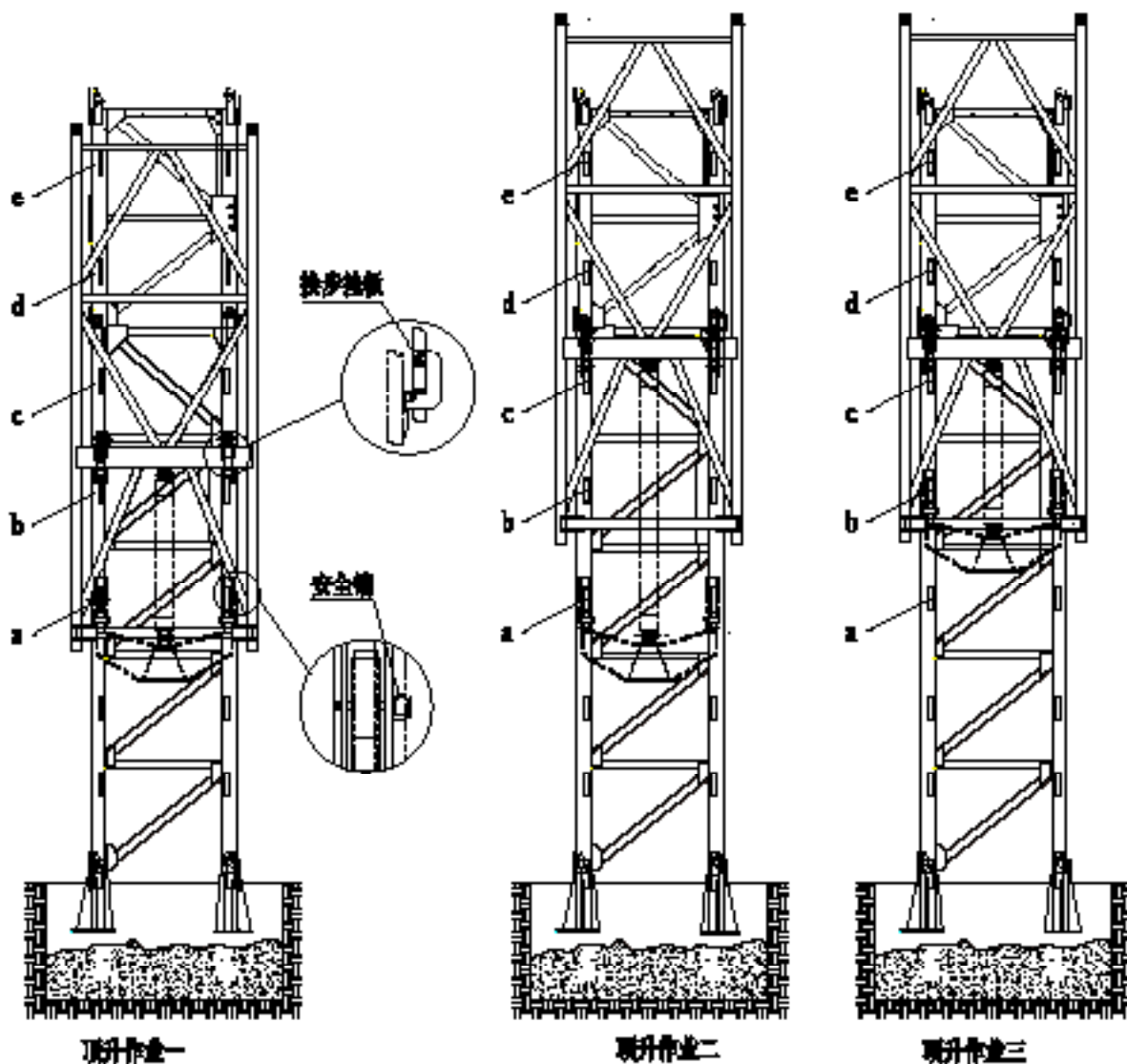


图8-3 顶升作业

(4) 确认正常后, 继续顶升; 顶起爬升架略使换步挂板高过标准节踏步(c), 使爬升架上的换步挂板位于踏步(c)上方, 停止顶升, 并回缩油缸, 使换步挂板落在踏步(c)上(图8.4-1顶升作业二)。

注意

确保两个换步挂板都准确地压在踏步顶端, 爬升架及其以上部分的重量由两个换步挂板承受, 且无局部变形、异响等异常情况。

(5) 确认两个换步挂板都准确地压在踏步槽上并承受住爬升架及其以上部分的重量后, 拔出安全销, 将油缸活塞全部缩回, 顶升挂板上升, 然后挂在上方最近的一组踏步槽(b)内。插入安全销(图8-3顶升作业三)。

(6) 再次伸出油缸, 使座落在踏步(c)上的换步挂板上升至踏步(d)上方。

(7) 停止顶升, 并回缩油缸, 使换步挂板落在踏步(d)上。

(8) 确认两个换步挂板都准确地压在踏步槽上并承受住爬升架及其以上部分的重量后, 拔出安全销, 将油缸活塞全部缩回, 顶升挂板上升, 然后挂在上方最近的一组踏步槽(c)内。插入安全销, 此时塔身上方恰好有能装入一个塔身节的空间。

(9) 将过渡节引进梁上的标准节引至塔身正上方, 稍微缩回油缸, 将新引进的标准节落在塔身顶部, 对正。

(10) 卸下标准节与提升装置连接的4套M20×80螺栓, 用8件销轴将上下标准节连接牢靠。

(11) 将提升装置沿引进梁推出, 依次通过吊钩将提升装置放下。

(12) 继续缩回油缸, 将过渡节落在新引进的标准节的顶部, 并用8件 $\phi 55 \times 218$ 销轴连接。

(13) 至此即完成一节标准节的加节工作。若连续加几节标准节, 则按照以上步骤重复几次即可。

8.5 拆除标准节

拆除标准节之前, 参照8.1、8.2、8.3、8.4内容进行准备、配平及注意事项。

(1) 将起重臂回转到标准节的引进方向(即爬升架中有开口的一侧), 使回转制动器处于制动状态, 载重小车停在配平位置(即与安装塔机中顶升加节时载重小车的配平位置一致)。

(2) 拆掉最上面标准节与下支座的连接销轴。

(3) 开动液压顶升系统, 伸长顶升油缸, 将顶升挂板挂在距离最近的一组标准节踏步(B)的槽内, 插入安全销。继续伸长油缸, 将上部结构顶起一定距离, 用4套M20×80-8.8螺栓将最上一节标准节与提升装置装配好。继续稍微顶起2~5cm左右, 将标准节沿引进梁推出。(见图8.4-2 拆除标准节作业一)

(4) 回缩油缸, 下降至换步挂板支承在上一对踏步(C)上, 支承住上部结构。(见图8.4-2 拆除标准节作业二)

(5) 拔出安全销, 将顶升挂板从踏步中退出, 再伸长顶升油缸, 将顶升挂板放在下一对踏步(A)上, 插入安全销。(见8.4-2 拆除标准节作业三)

(6) 稍微顶升至换步挂板翻转时能躲过原来支撑的踏步后停止, 拨开换步挂板, 继续回缩油缸, 下降使换步挂板落入踏步(B), 重复上述步骤, 至下一标准节与下支座相接触时为止。

(7) 下支座与标准节之间用8件 $\phi 55 \times 218$ 销轴连接好后, 用小车吊钩将标准节吊至地面。

(8) 重复上述动作, 将塔身标准节依次拆下。

(9) 塔身拆卸至安装高度。

注意

将拆掉的标准节推到引进梁的外端后，在爬升架的下落过程中，当爬升架上的换步挂板通过塔身标准节主弦杆踏步和标准节片与片连接螺栓时，须用人工翻转换步挂板，同时派专人看管顶升横梁和导向轮，观察爬升架下降时有没有被障碍物卡住的现象。以便爬升架能顺利地下降。

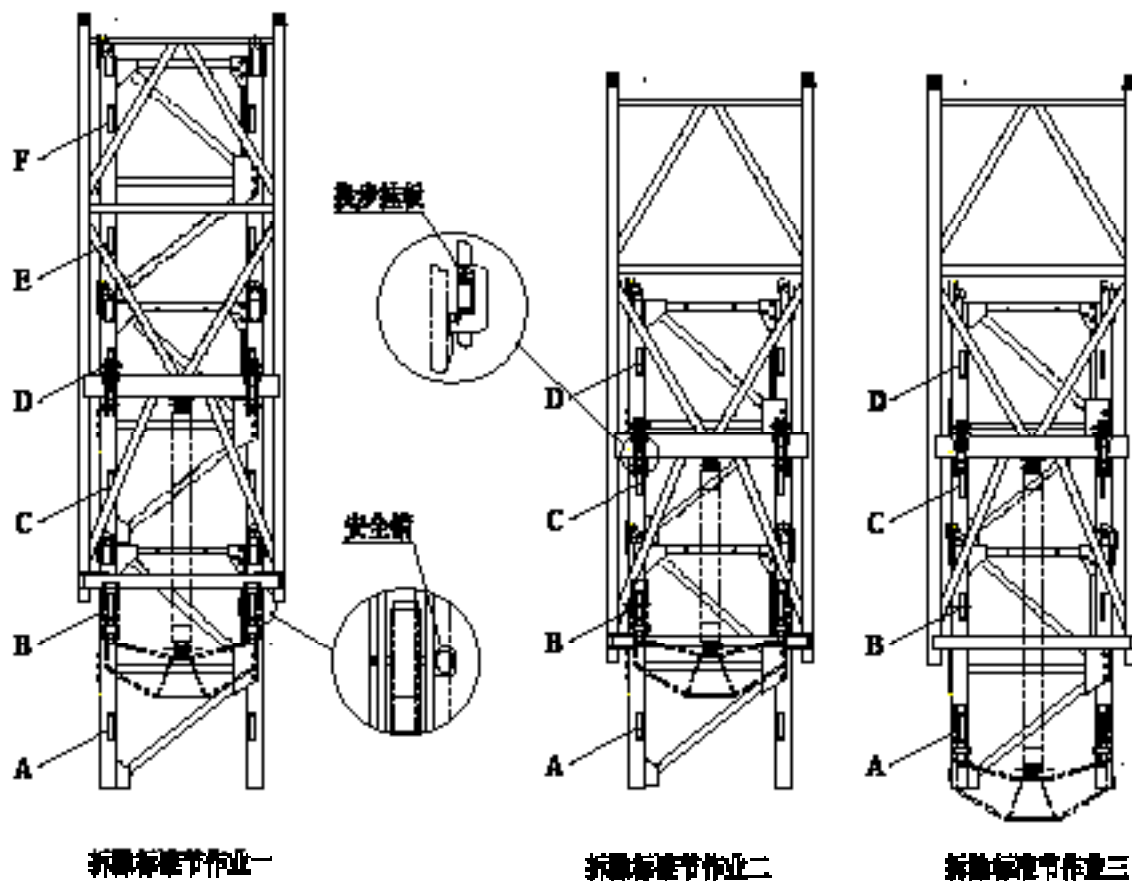


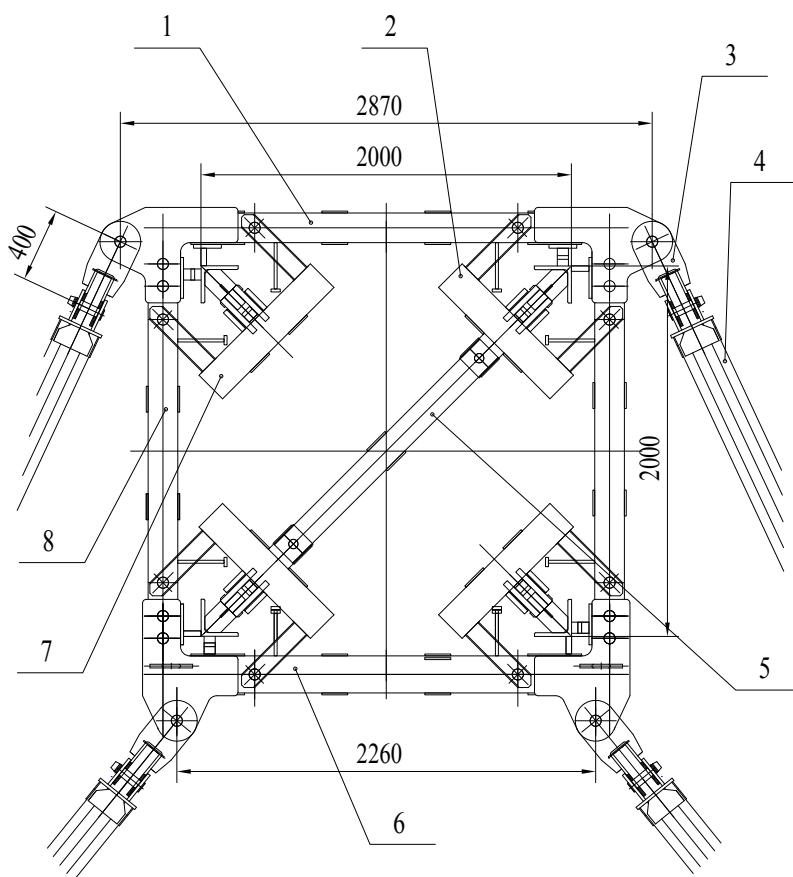
图8-4 拆除标准节

9 塔机的附着

当塔机的工作高度超过其独立高度时，须对塔机进行附着。

9.1 结构简述

每道附着装置由一套外框梁和内撑部分组成，每套外框梁由前梁、后梁和侧梁（两件）组成，由8件 $\Phi 60-250$ 销轴紧固成附着框架，附着框架四顶点处有四根撑杆与之铰接，四根撑杆的端部有连接耳座与建筑物附着处铰接，四根撑杆应尽量保持在同一水平内；内撑部分通过楔块将卡箍A、B及斜撑固定塔身。（参见图9.1-1）。



1. 前梁 2. 卡箍A 3. 接头 4. 撑杆 5. 斜撑 6. 后梁 7. 卡箍B 8. 侧梁

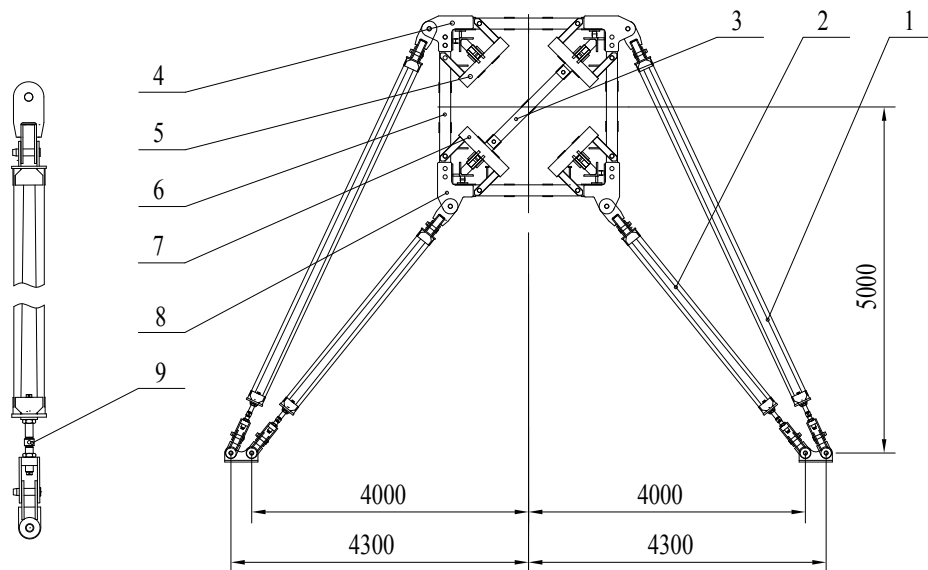
图9-1 附着架示意图

9.2 安装附着架

(1) 附着架须严格按照图9-2布置，若实际使用时与设计距离值不符，必须与我公司联系进行非标设计；建筑物附着处连接基座与建筑物的连接方式用户可以根据实际情况而定。

(2) 先将附着外框梁套在塔身上，并通过卡箍A、B和斜撑将塔身的四根主弦杆顶紧；通过销轴将附着撑杆的一端与附着框架连接，另一端与固定在建筑物上的连接基座连接。

(3) 每道附着架的四组附着撑杆应尽量处于同一水平面上。但在安装附着框架时，若与塔身标准节的某些部位发生干涉，可适当升高或降低附着框架的安装高度。允许附着框架与连接基座的



1. 撑杆A 2. 撑杆B 3. 斜撑 4. 后梁 5. 卡箍B 6. 侧梁 7. 卡箍A 8. 前梁 9. 调节螺杆

图9-2 附着架布置示意图

高度差不大于 $0.01L$ (L 为图9-2中撑杆的长度)。

(4) 附着撑杆上允许搭设供人从建筑物通向塔机的跳板，但严格禁止堆放重物。

(5) 附着点的载荷

用户或安装单位在安装塔机前，应对建筑物附着点（连接基座固定处）的承载能力以及影响附着点强度的钢筋混凝土骨架的施工日期等因素预先估计。表9-1给出了塔机按照图9-3所示的附着撑杆布置形式和位置条件下工作工况及非工作工况建筑物附着点（即连接基座处）所受的附着力。建筑物附着点的承载能力不得小于表中的数值。

表9-1附着点的载荷

F1(kN.)	F2(kN)	F3(kN)	F4(kN)
± 223	± 301	± 223	± 301

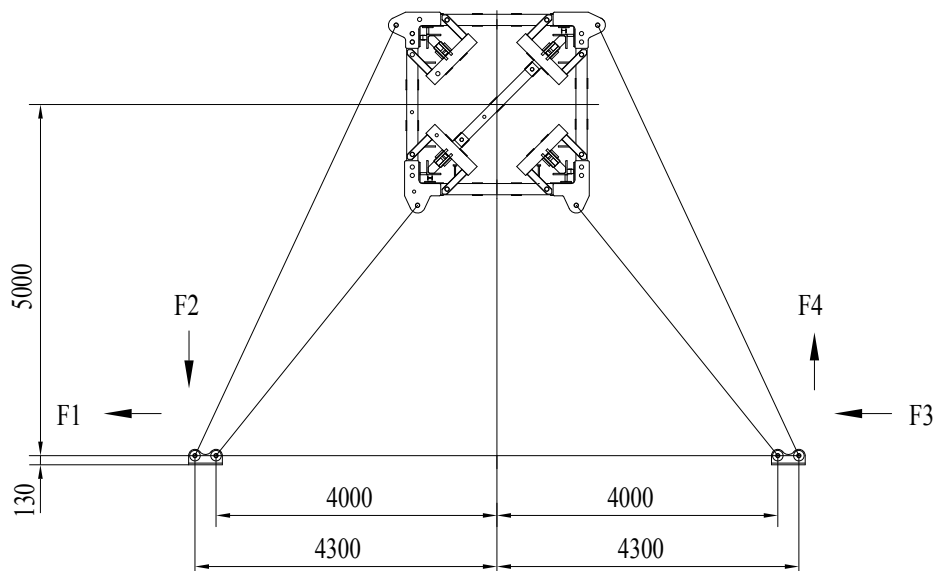


图9-3 附着点载荷

注意

附着点的载荷值随着塔机和建筑物的相对位置、附着撑杆布置形式与尺寸、附着框架以上塔身悬出段的高度值的变化而大幅度变化。因此，塔机附着时，如塔机附着位置、附着撑杆布置形式与尺寸与图9-3不符时，请向本公司咨询。切不可盲目套用表9-1中的数值自行处理，以免产生重大安全事故。

(6) 安装附着装置时，应当用经纬仪检查塔身轴心线的垂直度，最上一道附着架以上塔身轴心线的侧向垂直度允差为4/1000，最上一道附着架以下塔身轴心线的垂直度允差为2/1000，允许用调节附着撑杆的长度来达到。

(7) 附着撑杆与附着框架，连接基座，以及附着框架与塔身、内撑杆的连接必须可靠。内撑杆应可靠地将塔身主弦杆顶紧，并与塔身的腹杆夹紧，各连接螺栓应紧固好。各调节螺栓调整好后，应将螺母可靠地拧紧。开口销应按规定张开，运行后应经常检查是否发生松动，并及时进行调整。

9.3 最经济附着方案

本塔机独立式的最大起升高度为60 m。若起升高度要超过60 m，必须用附着装置对塔身进行加固。附着式塔机的最大起升高度可达265m。

附着式的结构布置与独立式相同，只是为了增加起升高度，塔身增加了标准节L68A1。为提高塔机的稳定性和塔身的刚度，在塔身的全高内还设置了若干层附着装置，工作高度265m时，需要6层附着装置。附着时，要求塔身中心距建筑物5m，如实际工程有变化，请与本公司联系设计非标附着装置。9.4和9.5考虑到施工要求与塔身、附着架的受力规定了附着架与基础平面距离、附着架之间距离以及附着架以上悬高的极限值。9.6 既能满足一般的施工要求，又能最经济的配制附着架，降低塔机的使用成本。

9.3.1 第一道附着

- (1) 第一道附着架以下的塔身高度 l
(支腿固定式含预埋支腿固定基节
L68G21和标准节L68A1高度，
底架固定式含基础节高度)：

$$33.9(\text{m}) \leq h_1 \leq 48.9(\text{m})$$

即第一道附着架以下的塔身节数
(不含固定基节)

n_1 为：

$$8.8 \leq n_1 \leq 13.8$$

- (2) 附着架以上塔身悬高 h_0 ：

$$h_0 \leq 45.75(\text{m})$$

即附着架以上标准节数：

$$n_0 \leq 15.7$$

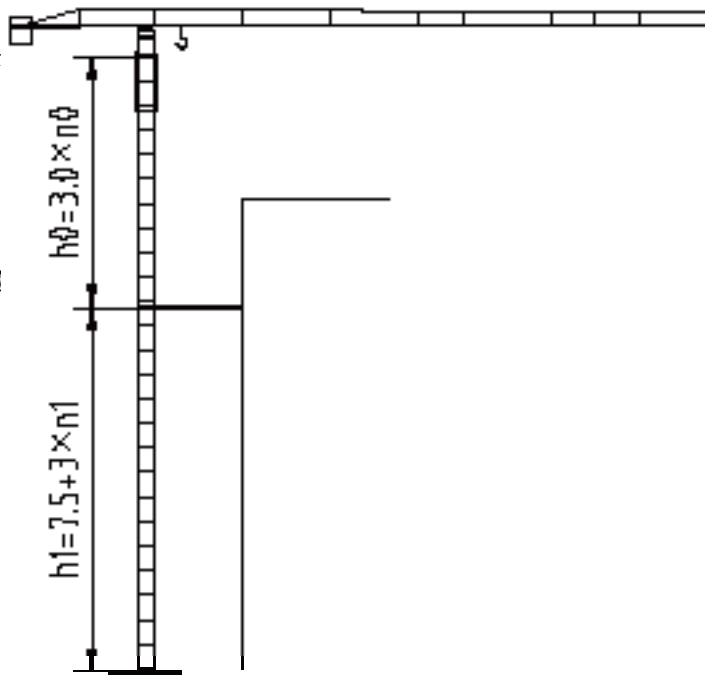


图9-4

9.3.2 第二道及第二道以上附着

(1) 附着架之间的距离 h_2 :

$$27(\text{m}) \leq h_2 \leq 36(\text{m})$$

即两道附着架之间的标准节数 n_2 为:

$$9 \leq n_2 \leq 12$$

(2) 附着架以上标准节的高度 h_0 :

工作高度 $h \leq 200\text{m}$ 时, n_0 与图9.3-1(2)中的一致。

9.3.3 支腿固定式最经济配置附着架的附着方式

第一次附着后, 附着架以上塔身悬出段 $\leq 45.75\text{m}$, 塔机最大工作高度 96m , 自上而下29节标准节L68A1、1节预埋支腿固定基节L68G21;

第二次附着后, 附着架以上塔身悬出段 $\leq 45.75\text{m}$, 塔机最大工作高度 132m , 自上而下41节标准节L68A1、1节预埋支腿固定基节L68G21;

第三次附着后, 附着架以上塔身悬出段 $\leq 45.75\text{m}$, 塔机最大工作高度 168m , 自上而下53节标准节L68A1、1节预埋支腿固定基节L68G21;

第四次附着后, 附着架以上塔身悬出段 $\leq 42.75\text{m}$, 塔机最大工作高度 201m , 自上而下64节标准节L68A1、1节预埋支腿固定基节L68G21;

第五次附着后, 附着架以上塔身悬出段 $\leq 42.75\text{m}$, 塔机最大工作高度 234m , 自上而下75节标准节L68A1、1节预埋支腿固定基节L68G21;

第六次附着后, 附着架以上塔身悬出段 $\leq 42.75\text{m}$, 塔机最大工作高度 265m , 自上而下86节标准节L68A1、1节预埋支腿固定基节L68G21;

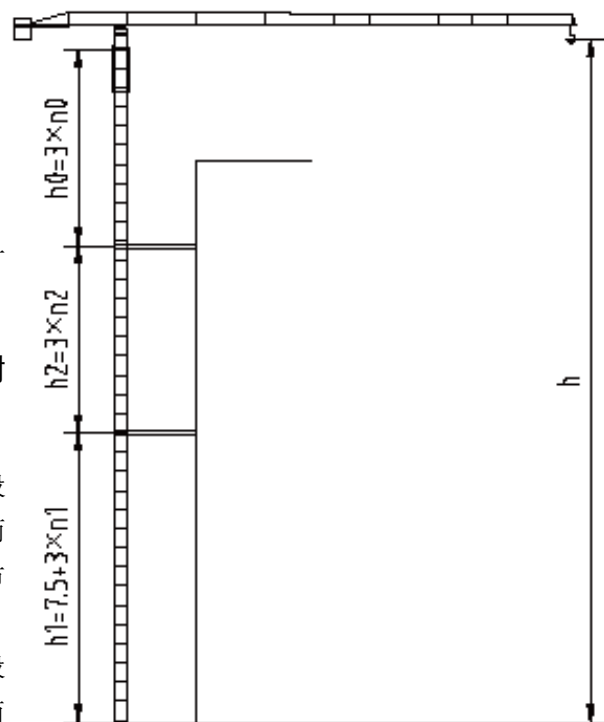


图9-5

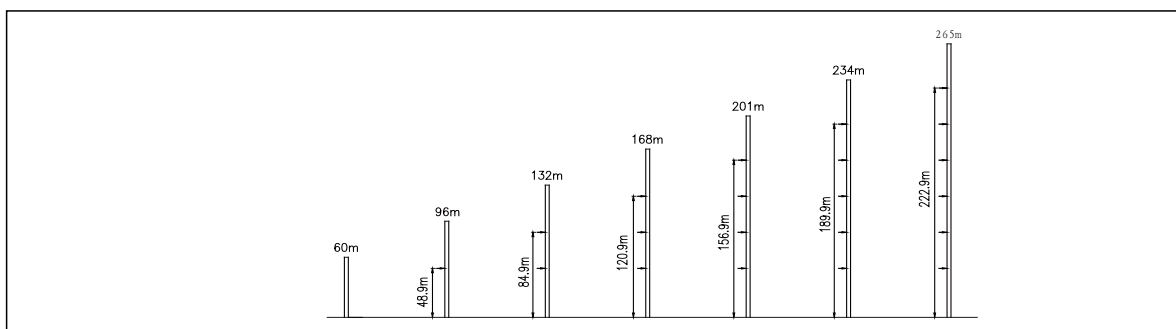


图9-6 支腿固定附着式及附着架最经济配置示意图



该附着方案为理论上最经济的附着布置方案。但考虑到悬高较高, 操作人员操作的平稳性及舒适感会有一定的影响, 建议适当降低1~3节标准节悬高使用。

10 拆塔

拆塔注意事项

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



- (1) 用户在拆塔时，需严格按照本说明书的规定操作。塔机操作人员，必须是经过培训并拿到证书的人员。如稍有疏忽，就会导致机毁人亡。
- (2) 两个换步挂板可能因锈蚀等原因，不能自动恢复到水平状态，故引进标准节或拆卸标准节时，对换步挂板应特别注意，应事先进行检查和保养。
- (3) 将塔机旋转到拆卸区域，该区应无障碍物影响拆卸作业。如图10.1-1所示的顺序，进行塔机拆卸。其步骤与立塔组装的步骤相反。必须严格执行本操作手册的规定，严禁违反操作程序。

10.1 概述

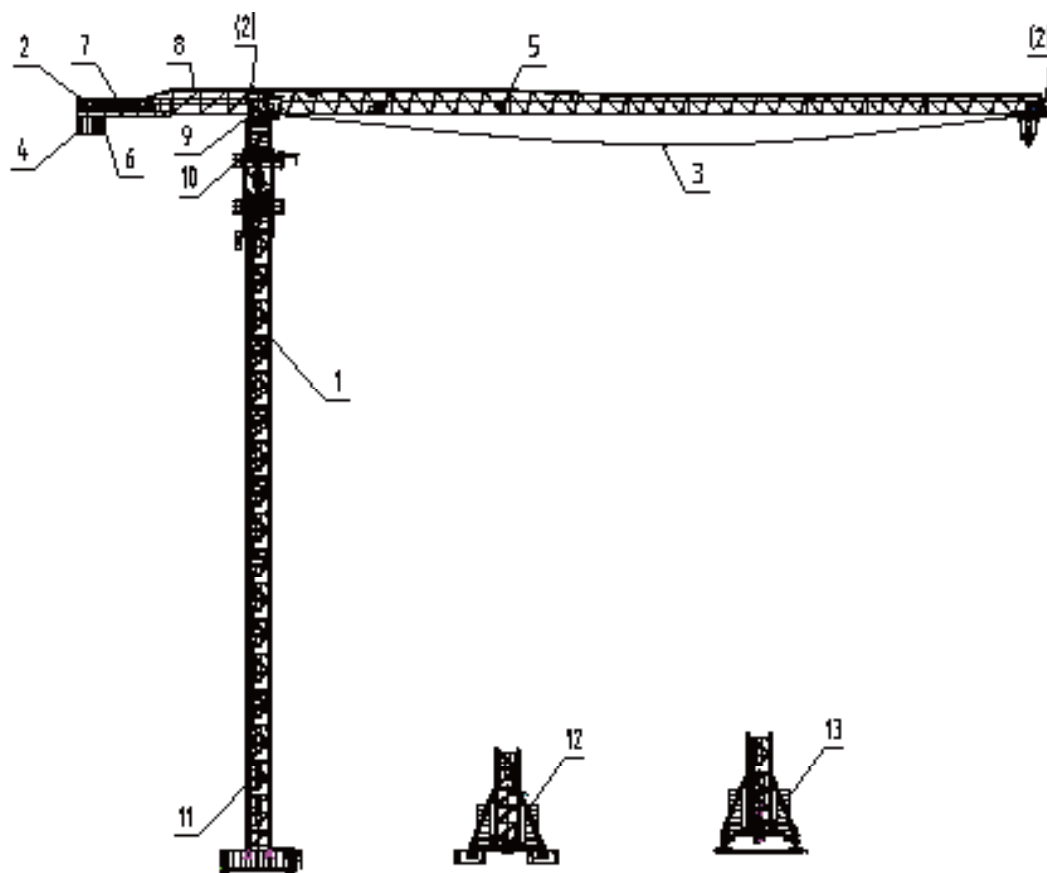


图10.1-1 拆塔

塔机的拆卸步骤如下：

- (1) 拆卸标准节；
- (2) 拆卸警示灯和风速仪；
- (3) 拆卸起升钢丝绳；
- (4) 拆卸平衡重，保留一块3.0t的平衡重；
- (5) 拆卸起重臂总成；
- (6) 拆卸最后一块平衡重；
- (7) 拆卸平衡臂臂节Ⅱ；
- (8) 拆卸平衡臂臂节Ⅰ；
- (9) 拆卸回转总成；
- (10) 拆卸过渡节和引进系统；
- (11) 拆卸爬升架和剩余塔身节；
- (12) 拆卸压重和底架；
- (13) 拆卸行走机构。

步骤(12)适用于底架固定式塔机；步骤(12) 和步骤 (13) 适用于行走塔机。

10.2 拆卸标准节

按照8.5步骤依次拆卸标准节。

10.3 拆卸警示灯和风速仪

- (1) 拆卸如图5-46所示位置1,2,3的警示灯。
- (2) 拆卸如图5-46所示位置2的风速仪(选配)。
- (3) 拆卸如图5-46所示位置2的摄像头(选配)。

10.4 拆卸起升钢丝绳

起升钢丝绳的拆卸与穿绕步骤相反，参照图5-44。

- (1) 用变幅机构将载重小车⑤开至起重臂臂尖并放下吊钩⑥至地面准备好的临时支架上，使起升绳①不受力。
- (2) 用固定绳夹11将起升绳①固定在载重小车⑤上，并从防扭装置上拆下楔形接头⑧。
- (3) 缓慢开动起升机构提升吊钩⑥离地面约1m处，检查起升绳①是否固定牢固。
- (4) 用变幅机构将载重小车⑤开至起重臂臂根，放下吊钩⑥将其固定在临时支架上。
- (5) 拆除起升绳①与楔形接头⑧的连接，然后松开固定绳夹11。
- (6) 缓慢启动起升机构，依次从吊钩⑥和载重小车⑤的滑轮组及导向滑轮轮④、起重量限制器滑③拆除起升绳①，最后将其收至起升机构。

10.5 拆卸平衡重，保留一块3.0t的平衡重

- (1) 将小车固定在起重臂根部。
- (2) 按安装的相反顺序，将各块平衡重依次卸下，留一块3.0t平衡重。

10.6 拆卸起重臂总成

- (1) 拆去起重臂与塔机连接的电缆和控制线等。
- (2) 参照图5-32和表5-33所示的吊装点布置吊绳（参考安装时起重臂上做有记号的重心位置），用汽车吊吊起起重臂。
- (3) 参照图5-40拆除起重臂与平衡臂臂节 I 之间的连接销轴和连接螺栓。
- (8) 放下起重臂，并将其放置在准备好的支架上。

10.7 拆卸最后一块平衡重

参照5-31借助汽车吊拆卸最后一块3.0t平衡重。

10.8 拆卸平衡臂臂节 II

- (1) 拆去平衡臂与塔机连接的电缆和控制线等。
- (2) 参照图5-29所示，通过平衡臂上的四个安装吊耳吊起平衡臂，稍稍收紧钢丝绳，使平衡臂拉杆处于放松状态，拆下图5-29所示平衡臂拉杆连接销轴。
- (3) 参照图5-28拆掉平衡臂与上支座的连接销轴。
- (4) 将平衡臂臂节 II 吊起放至地面适当位置。

10.9 拆卸平衡臂臂节 I

- (1) 拆去平衡臂与塔机连接的电缆和控制线等。
- (2) 通过平衡臂臂节 I 上的四个安装吊耳吊起平衡臂臂节 I，参拆掉平衡臂与上支座的连接销轴。
- (3) 将平衡臂臂节 I 吊起放至地面适当位置。

10.10 拆卸回转总成

- (1) 拆去回转总成与塔机连接的电缆和控制线等。
- (2) 拆卸下支座与过渡节连接用销轴，用汽车吊吊起回转总成。
- (3) 吊起回转总成放至地面。

10.11 拆卸过渡节和引进系统

- (1) 拆卸下支座与标准节连接用销轴，用汽车吊吊起回转总成及爬升架，将换步挂板支承在塔身从上往下数第三节踏步上，拆卸下支座与爬升架连接销轴。
- (2) 吊起过渡节放至地面。

10.12 拆卸爬升架和剩余塔身节

- (1) 吊起爬升架，缓缓地沿标准节主弦杆吊出，放至地面。
- (2) 依次吊下余下塔身节。

10.13 拆除压重和行走底架

- (1) 拆除4根斜撑杆。
- (2) 依次拆除12块压重。
- (3) 依次拆除标准节和基础节，将其放置在合适位置。
- (4) 拆除十字梁。

10.14 拆除行走机构

此处空白！

11 拆塔后注意事项

- (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、刷漆处理。





塔式起重机操作手册

安全标识

技术参数

运输

准备

立塔与拆塔

内爬

● 操作与安全

电气控制系统

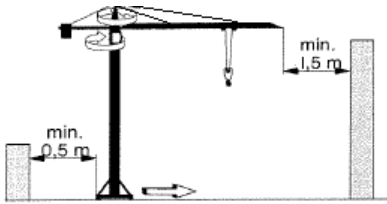
操作与安全

1 操作指南	2
1.1 操作前的检查	2
1.2 操作人员要求	4
1.3 操作注意事项	4
1.4 非工作状态注意事项	6
2 安全装置调试	7
2.1 概论	7
2.2 起重力矩限制器	8
2.3 起重量限制器	16
2.4 试验	20
3 司机室	23
3.1 司机室	23
3.2 显示器（选配）	24
3.3 司机操作动作	25

操作与安全

1 操作指南

1.1 操作前的检查

检查项目	检查内容
常规	(1) 检查风速： - 塔机工作时允许最高风速为20 m/s； - 立塔和顶升时允许最高风速为14 m/s。 上述风速为3秒内的平均风速； (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380V±10%； (4) 检查输电线距塔机最大旋转部分的安全距离,见5章1节； (5) 检查塔机与周围建筑物的距离，见4章7.1、8.1、9.1节；  (6) 确保所有的压重和平衡重数量符合要求，并且正确放置，见4章2、3、8.3节； (7) 检查塔机基础是否完好，见4章4节； (8) 确保所有的安全标识完好，见1章； (9) 确保所有的齿轮和轴承等均润滑良好，如回转支承等； (10) 确保安装了防雷装置，并且塔机正确接地，见4章7.4节。
基础	(1) 检查地脚螺栓是否紧固，销轴连接是否符合要求，见5章2、3节； (2) 检查电缆通过情况，以防损坏。
塔身	(1) 检查标准节连接螺栓是否紧固，销轴连接是否符合要求，见5章2、3节。
爬升架	(1) 检查与下支座的连接情况； (2) 检查滚轮、换步顶杆是否灵活可靠，连接是否牢固。
上下支座 司机室	(1) 检查与回转支承连接的螺栓紧固情况，见5章5.4.1节； (2) 检查电缆的通行状况； (3) 检查与司机室的连接情况； (4) 司机室内严禁存放润滑油、油棉纱及其它易燃易爆物品！

检查项目	检查内容
起重臂	(1) 检查各处连接销轴、垫圈、开口销安装的正确性，见5章3节； (2) 检查载重小车安装运行情况，载人吊篮的紧固情况； (3) 检查起升、变幅钢丝绳的缠绕及紧固情况，见5章5.10、5.7.2节； (4) 检查起重臂是否按要求安装了挡风板，见5章5.7.1节。
平衡臂	(1) 检查平衡臂的固定情况。
吊钩	(1) 检查换倍率装置，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，应符合GB/T10051.2要求； (3) 检查起升、变幅钢丝绳的规格、型号应符合GB13752要求； (4) 检查钢丝绳的磨损情况及绳端固定情况，应符合GB5144要求。
机构	(1) 检查各机构的安装、运行情况； (2) 各机构的制动器间隙调整合适，见维护保养手册； (3) 检查变幅机构，当载重小车分别运行到最小和最大幅度处，卷筒上钢丝绳至少应有3圈安全圈； (4) 检查钢丝绳在卷筒上是否缠绕正确，应符合GB13752要求； (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本手册的要求调整合格，见7章2节； (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) 使用一段时间后必须重新校核限位器。
电气系统	(1) 主回路控制回路对地绝缘电阻不应小于0.5 M Ω ； (2) 塔身对地的接地电阻应不大于4 Ω 。

1.2 操作人员要求

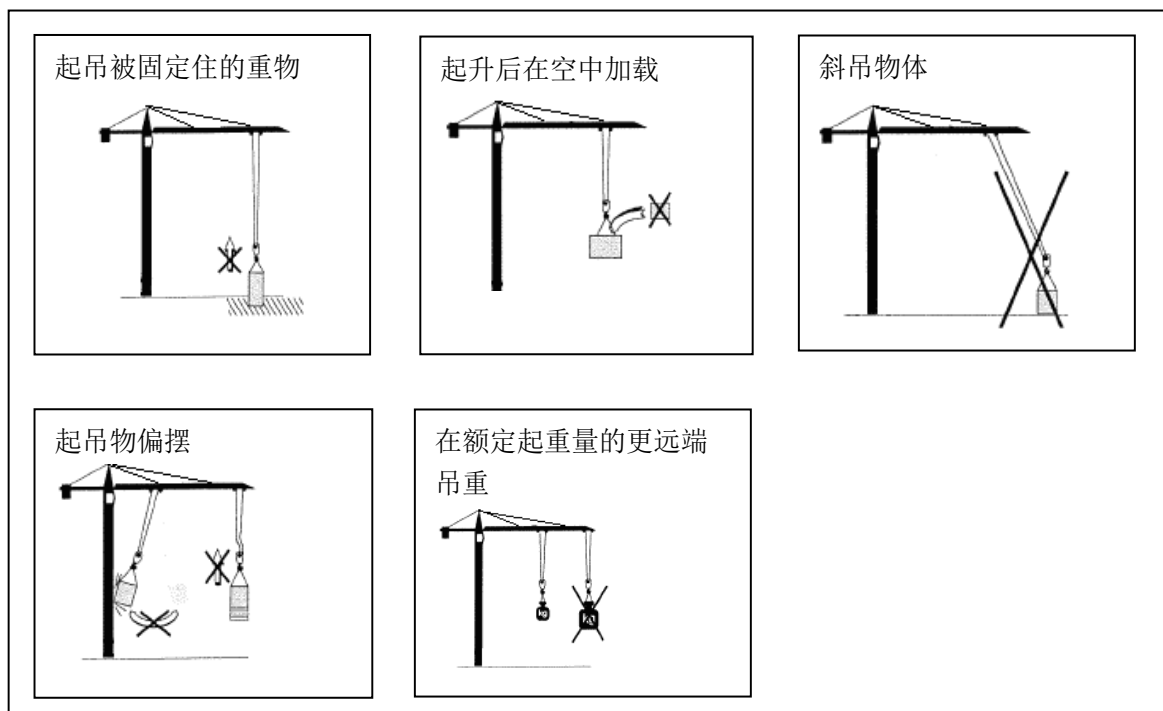
- (1) 年满18岁；
- (2) 身心健康；
- (3) 受过操作培训，熟悉塔机并取得资格；
- (4) 上塔机操作前不得饮酒或服用精神类药物；
- (5) 操作者有责任遵守塔机所在国家的法规；
- (6) 操作者必须做好塔机的使用、维护、保养和交接班的记录。

1.3 操作注意事项

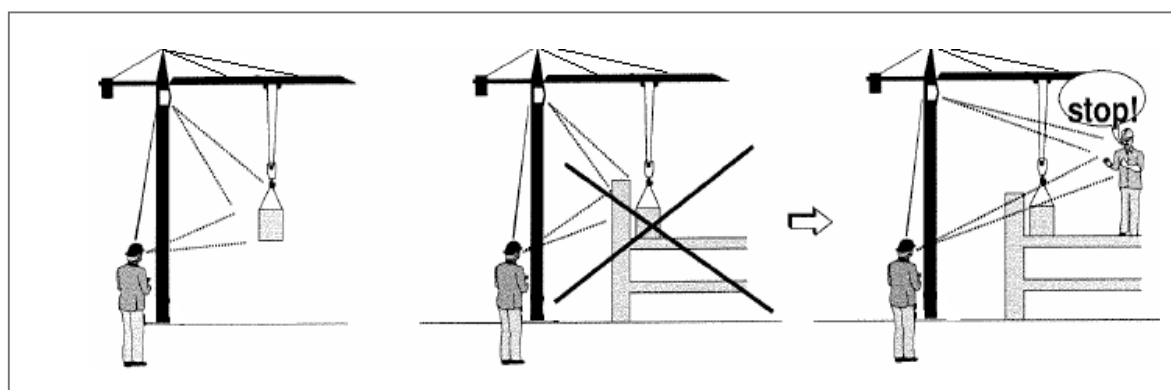
- (1) 只有所有的安全保护装置完好，方能使用该塔机；
- (2) 必须严格按照操作手册调整各限位器；
- (3) 夜间操作塔机时，必须有充足的照明；
- (4) 保持所有的平台、爬梯、栏杆和扶手等部件干净，无油污；
- (5) 未经许可严禁攀爬塔机！
- (6) 经过批准的人只有在塔机操作者停机后方才能上下塔机；
- (7) 每次作业前进行试运转，确认完好后方可开始作业；
- (8) 每次动作之前先鸣笛；
- (9) 不要将吊钩放置于地面以免出现乱绳；
- (10) 塔机操作者必要时必须给出相应的警告信号；
- (11) 发现任何危害塔机操作安全的缺陷，司机应立即停止作业；



- (12) **起吊重物时，起重臂下方严禁停留！**
- (13) **严禁吊装人；**
- (14) **严禁起吊超过塔机相应幅度额重的重物，即使安装有超载保护装置；**
- (15) **避免任何有可能危害塔机安全的操作，例如：**



- (16) 操作要平缓，由低速到高速逐档转换，严禁回转时反转制动和紧急刹车；
- (17) 有物品悬挂在空中时，不得离开工作岗位；
- (18) 在遇到暴雨、雷电、浓雾等恶劣气候致视线受阻、塔机电气部分有受到破坏的危险或塔机最高处瞬时风速超过20m/s时，一律停止作业；
- (19) 塔机操作人员必须可观察到工作区域和吊重；



- (20) 未经生产厂家许可严禁对塔机做任何更改。

1.4 非工作状态注意事项

危险

- (1) 卸下吊重，提升吊钩至最高点，将小车开至臂根最小幅度！
- (2) 非工作状态下必须释放风标制动使塔机起重臂能随风自由回转！
- (3) 对于行走式塔机，要用夹轨器将塔机固定在轨道上以防止其沿轨道移动！

2 安全装置调试

小心

(1) 为了检查安装的正确性和保证安全运转，应对塔机各部件进行一系列试运转和全面地检查工作，参照本章第1节操作指南。

(2) 本章安全装置的调整和校核均在吊钩为4倍率情况下进行。

(3)  (豹) 代表快速。

(4)  (兔子) 代表中速。

(5)  (乌龟) 代表慢速。

2.1 概论

安全装置并非机构，它们的作用只是为了避免因误操作而引起事故的发生。这些装置包括：

- 行程限位器
- 载荷限制器
- 风速仪（选配件）

本章仅介绍载荷限制器。

小心

载荷限制器应按以下要求调节：必须调节至尽可能接近额定负载，以防止塔机超载。

下文中涉及到的载荷限制器调整、校核均需在三倍率工作状态下进行。

2.1.1 载荷限制器

- 起重力矩限制器
- 起重量限制器

2.2 起重力矩限制器

2.2.1 作用

塔机的额定起重力矩是恒定的，塔机工作时严禁超过该力矩。起重力矩限制器的作用就是防止塔机工作力矩超过额定起重力矩。

2.2.2 工作原理

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

通过调节螺钉与行程开关的间距，可使开关根据起重力矩在安全控制回路内动作。

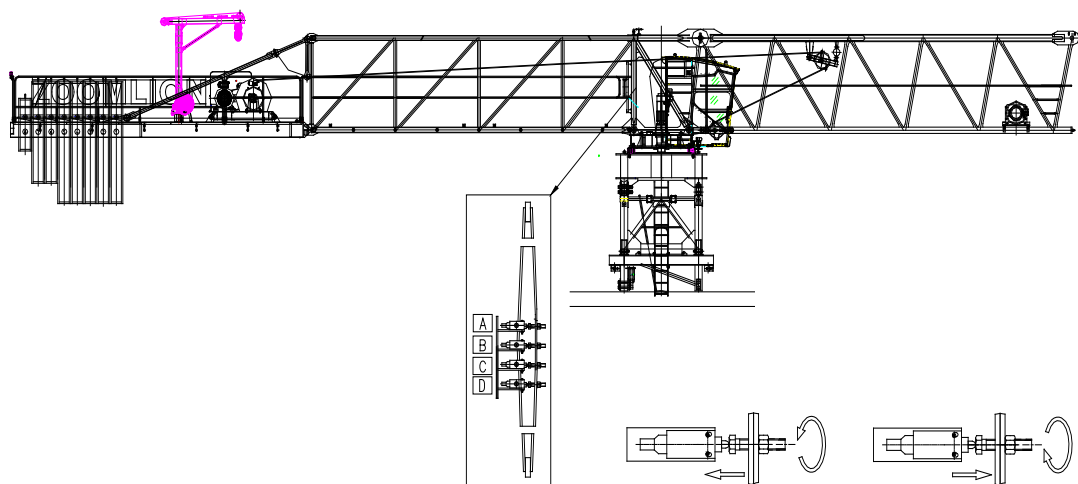


图2.2-1 起重力矩限制器的调整

2.2.3 调整

2.2.3.1 定码变幅调整

(1)定码变幅报警调整

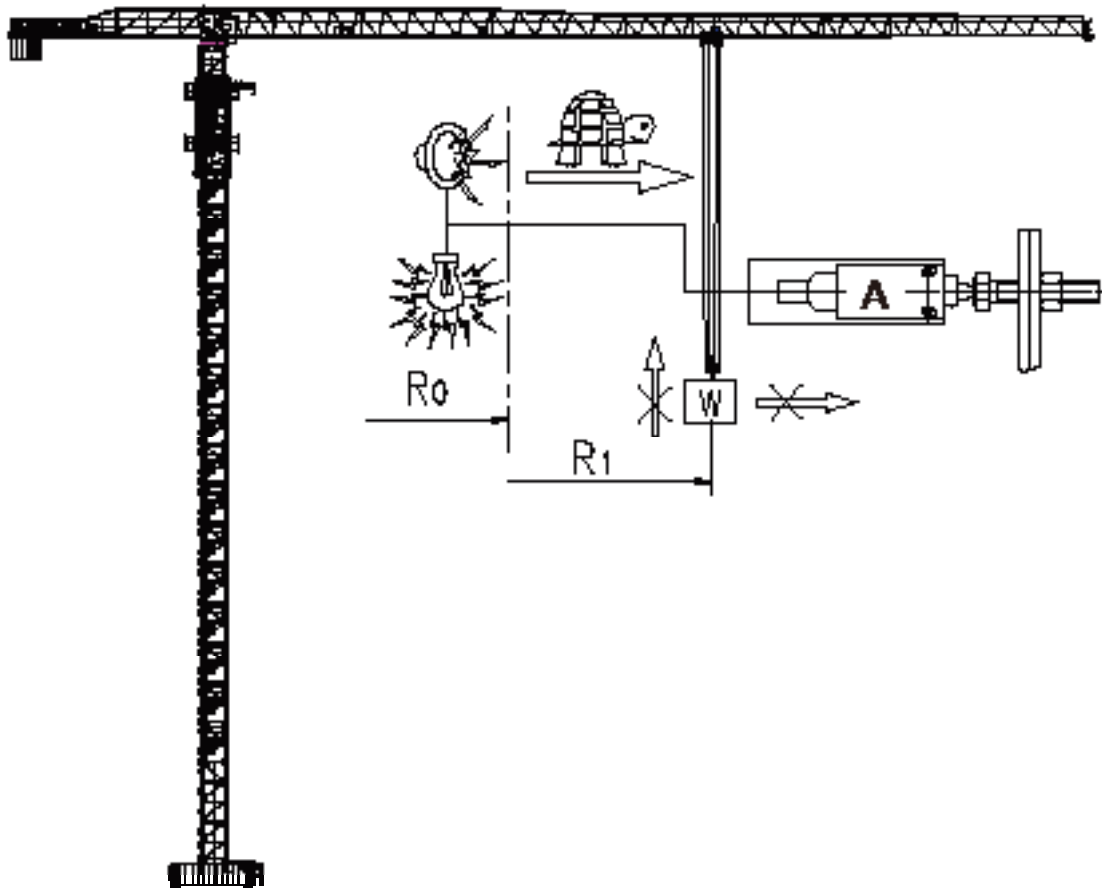


图2.2-2 定码变幅报警调整

起重力矩限制器调整					起重力矩限制器反馈				
调节螺杆	A	√	B	C	D				
臂长 R(m)	吊重 W (t)	起点 R ₀ (m)	反馈点 R ₁ (m)	降速 变幅	黄灯与 预警声	红灯与 报警声	起升向 上断电	变幅向 外断电	
70	12	10	16.3~17.1			√	√	√	
65	12	10	17.7~18.5			√	√	√	
60	12	10	18.6~19.5			√	√	√	
55	12	10	20.9~21.9			√	√	√	
50	12	15	22.1~23.2			√	√	√	
45	12	15	24.4~25.6			√	√	√	
40	12	15	24.3~25.5			√	√	√	
35	12	15	23.7~24.9			√	√	√	
30	12	15	23.1~24.2			√	√	√	

(2) 定码变幅预警调整

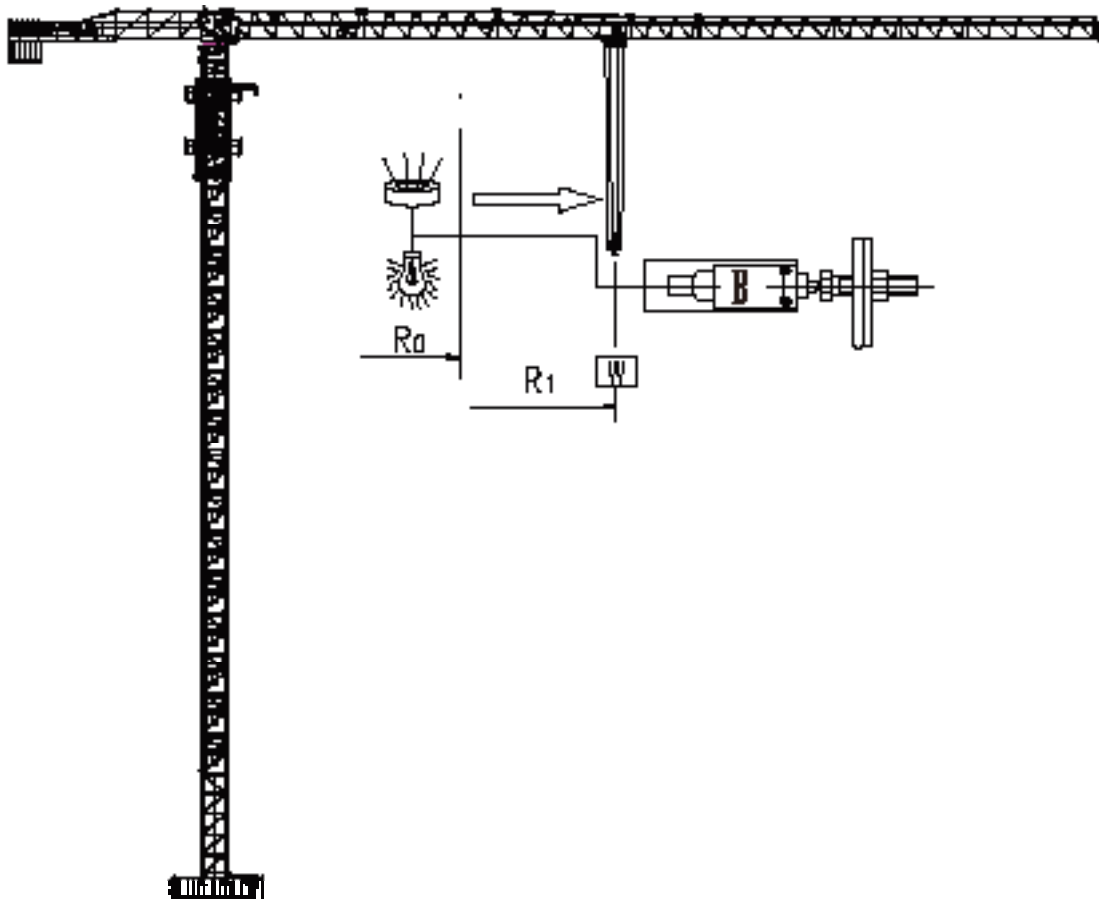


图2.2-3 定码变幅预警调整

起重力矩限制器调整								起重力矩限制器反馈				
调节螺杆	A	B	√	C	D			降速 变幅	黄灯与 预警声	红灯与 报警声	起升向 上断电	变幅向 外断电
臂长 R(m)	吊重 W (t)	起点 R ₀ (m)		反馈点 R ₁ (m)								
70	12	6		14.0~14.7					√			
65	12	6		15.1~16.0					√			
60	12	6		16.0~16.9					√			
55	12	6		17.9~18.9					√			
50	12	6		19.0~20.0					√			
45	12	10		20.9~22.1					√			
40	12	10		20.9~22.0					√			
35	12	10		20.3~21.5					√			
30	12	10		19.8~20.9					√			

⚠ 注意

上述各项重复测试3次，要求每次均能满足要求。

(3) 定码变幅减速调整

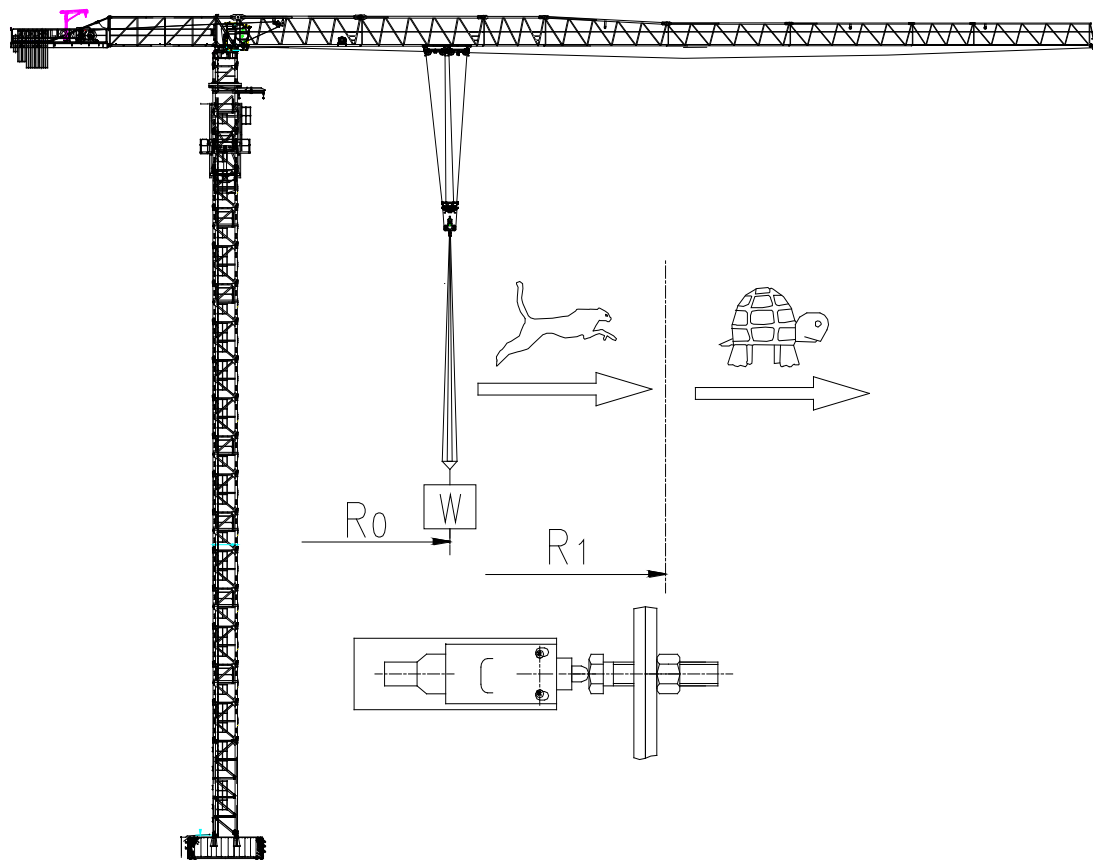


图2.2-4 定码变幅减速调整

起重力矩限制器调整							起重力矩限制器反馈				
调节螺杆	A	B	C	√	D						
臂长 R(m)	吊重 W (t)	起点 R ₀ (m)	反馈点 R ₁ (m)				降速 变幅	黄灯与 预警声	红灯与 报警声	起升向 上断电	变幅向 外断电
70	12	6	12.4~13.2				√				
65	12	6	13.5~14.3				√				
60	12	6	14.2~15.1				√				
55	12	6	15.9~16.9				√				
50	12	6	16.8~17.9				√				
45	12	10	18.6~19.8				√				
40	12	10	18.5~19.7				√				
35	12	10	18.1~19.2				√				
30	12	10	17.6~18.7				√				

2.2.3.2 定幅变码调整

(1) 定幅变码极值调整

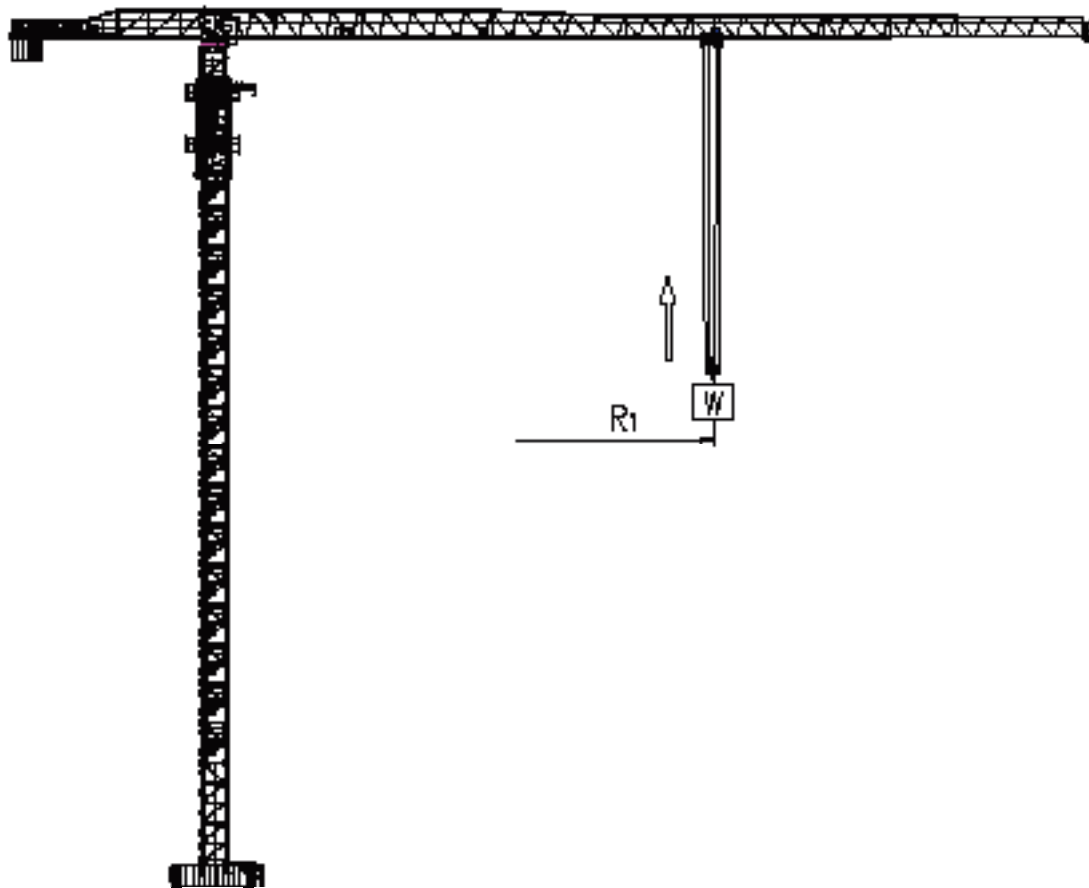


图2.2-5 定幅变码极值调整

起重力矩限制器调整								起重力矩限制器反馈				
调节螺杆	A		B		C		D					
臂长 R(m)	吊重 W (t)		反馈点 R ₁ (m)		降速 变幅			黄灯与 预警声	红灯与 报警声	起升向 上断电	变幅向 外断电	
70	1.34		70									
65	1.84		65									
60	2.34		60									
55	3.24		55									
50	4.04		50									
45	5.34		45									
40	6.20		40									
35	7.10		35									
30	8.30		30									

(2) 定幅变码报警调整

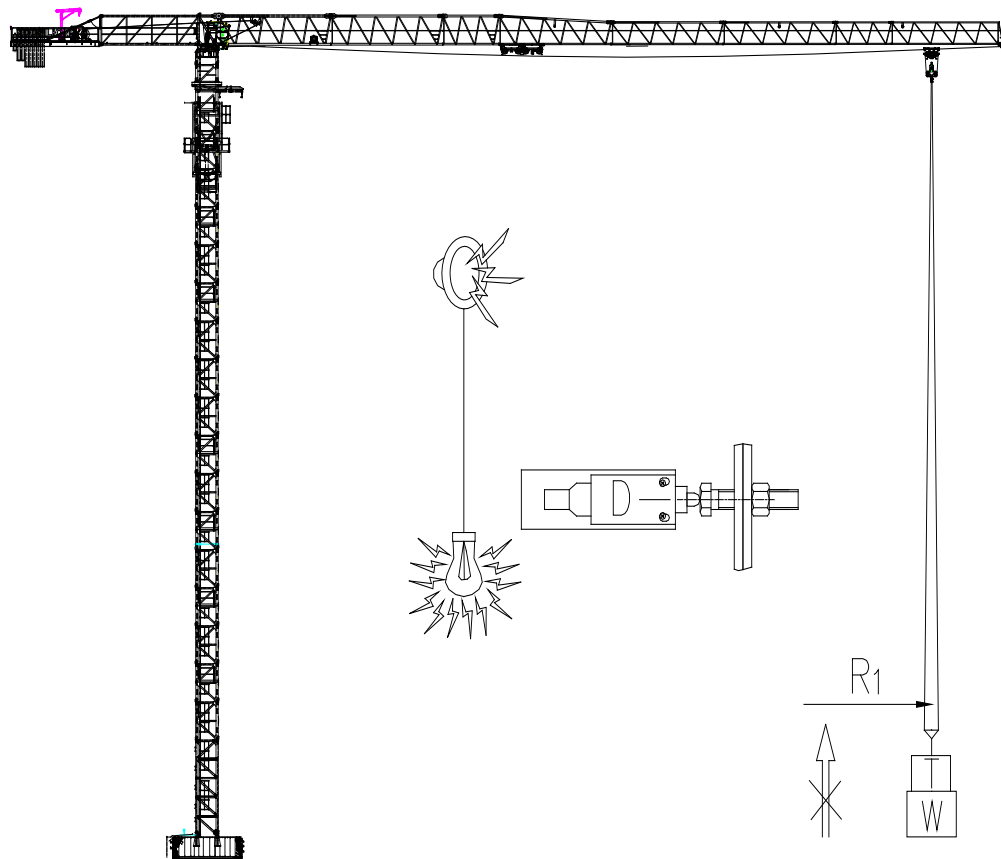


图2.2-6 定幅变码报警调整

起重力矩限制器调整										起重力矩限制器反馈					
调节螺杆	A		B		C			D	√						
臂长 R(m)	吊重 W (t)	加载 T (kg)		反馈点 R ₁ (m)		降速 变幅		黄灯与 预警声	红灯与 报警声	起升向 上断电	变幅向 外断电				
70	1.34	69~137		70					√	√					
65	1.84	94~187		65					√	√					
60	2.34	119~237		60					√	√					
55	3.24	164~327		55					√	√					
50	4.04	204~407		50					√	√					
45	5.34	280~560		45					√	√					
40	6.20	315~630		40					√	√					
35	7.10	360~720		35					√	√					
30	8.30	420~840		30					√	√					

**注意**

上述各项重复测试3次，要求每次均能满足要求。

2.2.3.3 校核

按定码变幅和定幅变码方式分别进行校核，各重复三次（不再调节螺杆）。

(1) 定码变幅——减速校核

起重力矩限制器校核								起重力矩限制器反馈				
调节螺杆	A		B		C		D					
臂长 R(m)	吊重 W (t)	起点 R ₀ (m)		反馈点 R ₁ (m)				降速 变幅	黄灯与 预警声	红灯与 报警声	起升向 上断电	变幅向 外断电
70	6	10		21.8~23.2				√				
65	6	10		23.7~25.2				√				
60	6	10		25.0~26.6				√				
55	6	15		28.1~29.9				√				
50	6	15		29.8~31.6				√				
45	8.4	15		25.1~26.7				√				
40	8.4	15		25.1~26.6				√				
35	8.4	15		24.4~25.9				√				
30	9	15		22.4~23.8				√				

(2) 定码变幅——预警校核

起重力矩限制器校核								起重力矩限制器反馈				
调节螺杆	A		B		C		D					
臂长 R(m)	吊重 W (t)	起点 R ₀ (m)		反馈点 R ₁ (m)				降速 变幅	黄灯与 预警声	红灯与 报警声	起升向 上断电	变幅向 外断电
70	6	20		24.5~25.9					√			
65	6	20		26.6~28.1					√			
60	6	20		28.1~29.7					√			
55	6	20		31.6~33.4					√			
50	6	25		33.5~35.3					√			
45	8.4	20		28.2~29.8					√			
40	8.4	20		28.2~29.8					√			
35	8.4	20		27.5~29.0					√			
30	9	20		25.2~26.6					√			

(3) 定码变幅——报警校核

起重力矩限制器校核								起重力矩限制器反馈				
调节螺杆	A		B		C		D					
臂长 R(m)	吊重 W (t)	起点 R ₀ (m)		反馈点 R ₁ (m)				降速 变幅	黄灯与 预警声	红灯与 报警声	起升向 上断电	变幅向 外断电
70	6	20		28.6~30.0						√	√	√
65	6	20		31.7~32.5						√	√	√
60	6	20		32.8~34.4						√	√	√
55	6	25		36.9~38.7						√	√	√
50	6	25		39.1~40.9						√	√	√
45	8.4	25		32.9~34.5						√	√	√
40	8.4	18		32.9~34.5						√	√	√
35	8.4	18		32.1~33.6						√	√	√
30	9	18		29.5~30.9						√	√	√

(4) 定幅变码——报警校核

起重力矩限制器校核					起重力矩限制器反馈				
调节螺杆	A	B	C	D	降速 变幅	黄灯与 预警声	红灯与 报警声	起升向 上断电	变幅向 外断电
臂长 R(m)	吊重 W (t)	加载 T (kg)	反馈点 R ₁ (m)						
70	8.4	420~840	20.9				√	√	
65	8.4	420~840	22.6				√	√	
60	8.4	420~840	23.9				√	√	
55	8.4	420~840	26.9				√	√	
50	8.4	420~840	28.4				√	√	
45	8.4	420~840	31.4				√	√	
40	8.4	420~840	31.3				√	√	
35	8.4	420~840	30.5				√	√	
30	9	450~900	28.0				√	√	

**注意**

上述各项重复测试3次，要求每次均能满足要求。

2.2.3.4 起重力矩限制器的铅封

对起重力矩限制器调整和校核完成后，将起重力矩限制器的防雨罩合上并拧紧螺栓，然后用钢丝通过防雨罩的孔穿好并加上铅封。

**危险**

起重力矩限制器为保证塔机安全运行的重要安全装置，未经我公司允许，不得擅自打开铅封私自调整。因私自调整起重力矩限制器带来的一切后果，我公司恕不负责。

2.3 起重量限制器

2.3.1 作用

每台塔机均有一最大允许起重量，塔机工作时严禁超过该起重量。起重量限制器的作用就是防止塔机吊重超过此最大起重量。

2.3.2 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塔吊操作者的操作无效。

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。

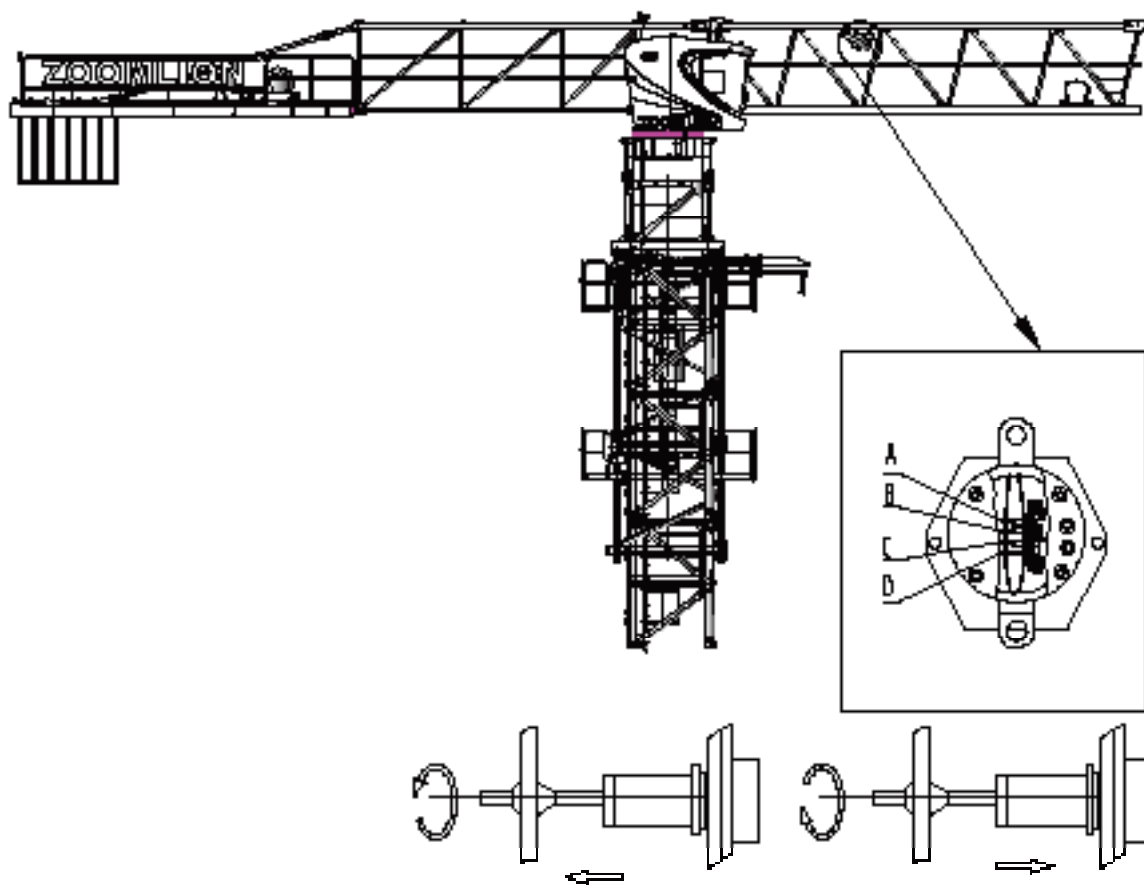


图2.3-1 起重量限制器调整

2.3.3 调整

2.3.3.1 高速档调整

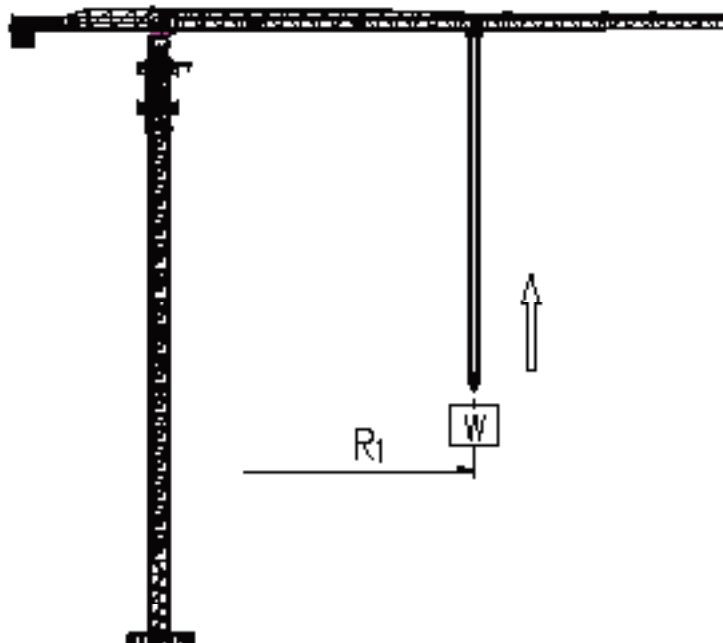


图2.3-2a 50%额定起重量高速起升

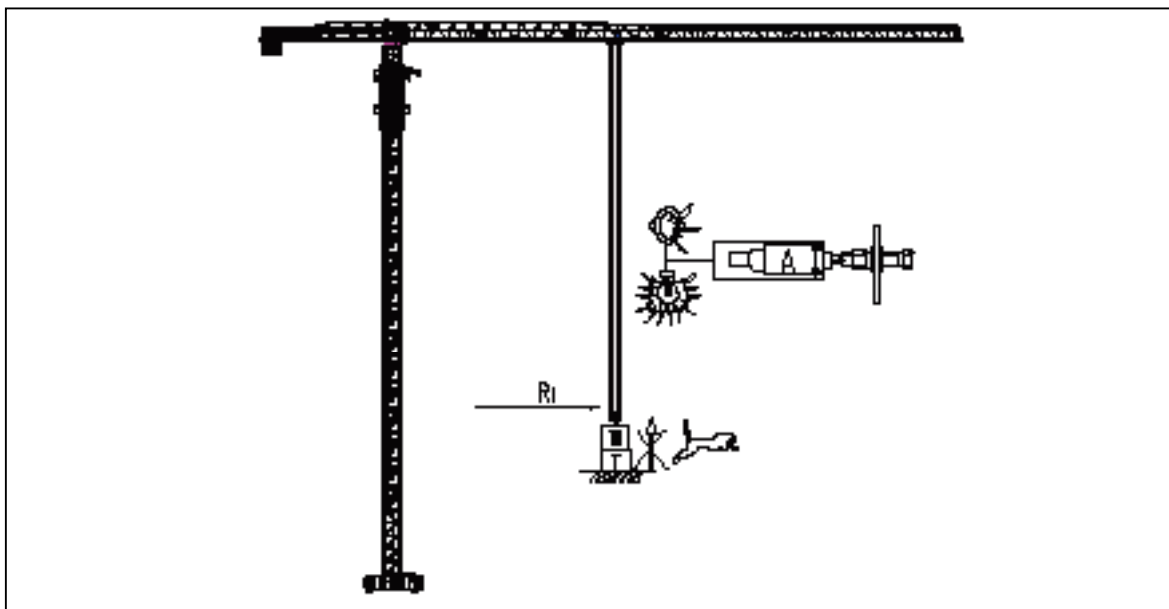


图2.3-2b 50%额定起重量过载高速起升

起重量限制器调整								起重量限制器反馈			
调节螺杆	A	√	B		C		D		黄灯与 预警声	红灯与 报警声	起升向 上断电
档位	吊重 W (kg)				加载 T (kg)		反馈点 R ₁ (m)				
V	6000				0		≤ 25				
V	6000				600		≤ 25			√	√

2.3.3.2 低速档调整

(2) 100%起重量报警调整

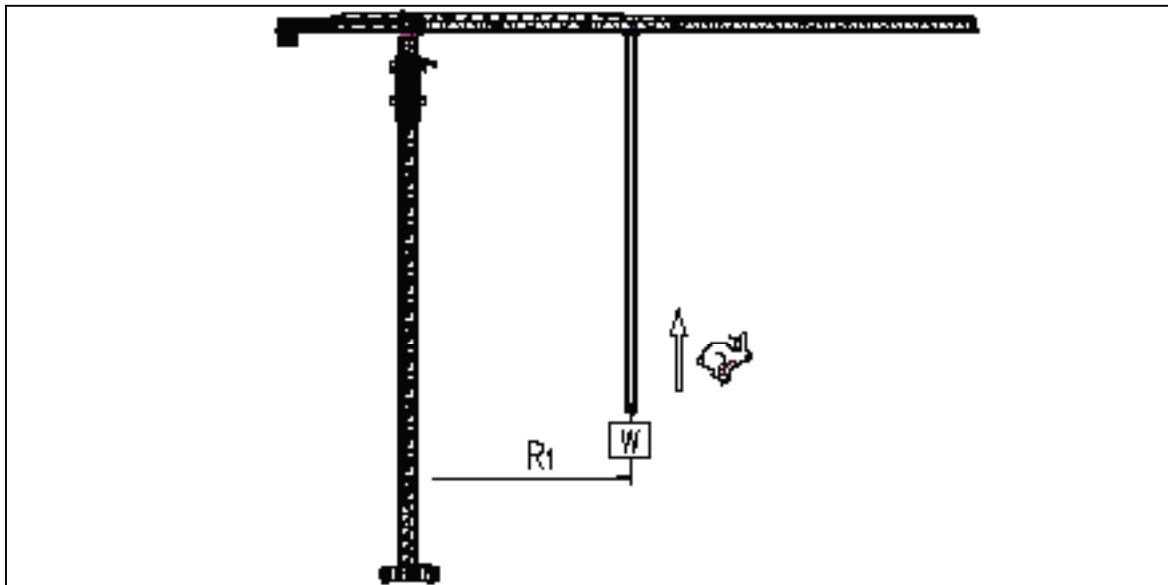


图2.3-3a 100%额定起重量中速起升

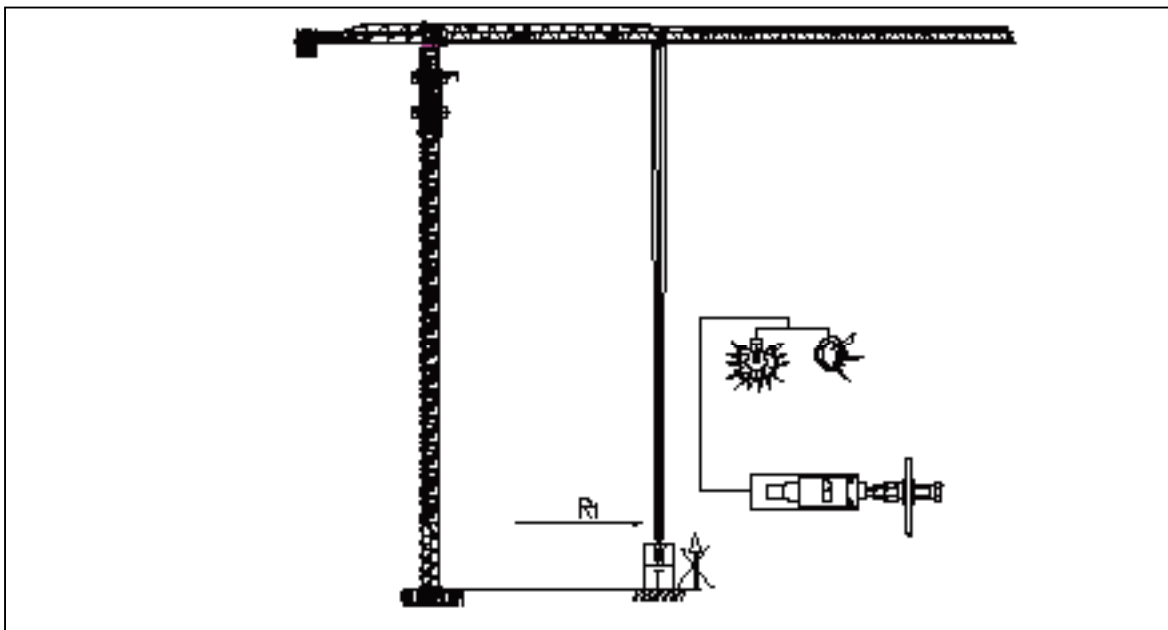


图2.3-3b 100%额定起重量过载起升

起重量限制器调整							起重量限制器反馈		
调节螺杆	A	B	√	C	D		黄灯与 预警声	红灯与 报警声	起升向 上断电
档位	吊重 W (kg)			加载 T (kg)	反馈点 R ₁ (m)				
IV	12000			0	≤ 12				
IV	12000			1200	≤ 12			√	√

2.3.3.3 校核

按高速档和底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）。

2.3.3.4 起重量限制器的铅封

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



起重量限制器为保证塔机安全运行的重要安全装置，未经我公司允许，不得擅自打开铅封私自调整。因私自调整起重量限制器带来的一切后果，我公司恕不负责。

2.4 试验

2.4.1 概述

为确保塔机的符合性，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2.4.2）；
- (2) 安全装置；
- (3) 符合2.4.2 和2.4.3 的载荷试验。

2.4.2 空载试验

塔机空载状态下，起升、变幅、回转、运行各动作的操作试验，需要检查：

- (1) 操作系统、控制系统、连锁装置动作准确性和灵活性；
- (2) 各行程限位器的动作准确性和可靠性；
- (3) 各机构中无相对运动部件间是否有漏油现象，有相对运动部位的渗漏情况，各机构运动的平稳性，是否有爬升、振颤、冲击、过热、异常噪声等现象。

2.4.3 额定载荷试验

不同起重臂臂长的额定载荷试验如表2.4-1所示。

试验应在4倍率状态下进行。

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

每一工况试验不少于三次，各参数的测定值取为3次测验的平均算术值。

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。

运行：以额定速度往复行走，吊重离地500mm左右，往返运行不小于20m。

其中起升下降、两方向变幅、左右回转、往返行走均视为两个动作。

表 2.4-1 额定载荷试验

项目 臂长	幅度 I	载荷 I		幅度 II	载荷 II	幅度 III	载荷 III
		高速	低速				
70m	3.5~15.5m	6t	12t	3.5~70m	1.3t	3.5~35m	4.2t
65m	3.5~16.8m	6t	12t	3.5~65m	1.8t	3.5~35m	4.8t
60m	3.5~17.7m	6t	12t	3.5~60m	2.3t	3.5~35m	5.1t
55m	3.5~19.9 m	6t	12t	3.5~55m	3.2t	3.5~35m	6.0t
50m	3.5~21.1m	6t	12t	3.5~50m	4.0t	3.5~35m	6.4t
45m	3.5~23.2m	6t	12t	3.5~45m	5.3t	3.5~30m	8.8t
40m	3.5~23.2m	6t	12t	3.5~40m	6.2t	3.5~30m	8.8t
35m	3.5~22.6 m	6t	12t	3.5~35m	7.1t	3.5~30m	8.5t
30m	3.5~22.0m	6t	12t	3.5~30m	8.3t	3.5~30m	8.3t

2.4.4 110%额定载荷动载试验

不同起重臂臂长的动态超载试验载荷如表2.4-2所示。

试验应在4倍率状态下进行。

试验应包含所有动作（起升、变幅、回转、运行等）。

每一工况试验不少于三次，各参数的测定值取为3次测验的平均算术值。每一次的动作停稳后再进行下一次启动。

卸载后，机构及结构各部件无松动和破坏等现象。

表 2.4-2 110%额定载荷动载试验

项目 臂长	幅度 I	载荷 I		幅度 II	载荷 II	幅度 III	载荷 III
		高速	低速				
70m	3.5~15.5m	6.6t	13.2t	3.5~70m	1.4t	3.5~35m	4.7t
65m	3.5~16.8m	6.6t	13.2t	3.5~65m	1.9t	3.5~35m	5.2t
60m	3.5~17.7m	6.6t	13.2t	3.5~60m	2.5t	3.5~35m	5.6t
55m	3.5~19.9 m	6.6t	13.2t	3.5~55m	3.5t	3.5~35m	6.6t
50m	3.5~21.1m	6.6t	13.2t	3.5~50m	4.4t	3.5~35m	7.1t
45m	3.5~23.2m	6.6t	13.2t	3.5~45m	5.8t	3.5~30m	9.7t
40m	3.5~23.2m	6.6t	13.2t	3.5~40m	6.8t	3.5~30m	9.7t
35m	3.5~22.6 m	6.6t	13.2t	3.5~35m	7.8t	3.5~30m	9.4t
30m	3.5~22.0m	6.6t	13.2t	3.5~30m	9.1t	3.5~30m	9.1t

2.4.5 125%额定载荷静载试验

额定载荷试验、110%额定载荷动载试验合格后，进行125%额定载荷静载试验。不同起重臂臂长的静态超载试验载荷如表2.4-3所示。

试验应在4倍率状态下进行。

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进行比较。

试验时，臂架分别与塔身成0° 和45° 两个方位。

试验中，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、连接松动象及其他可能存在的隐患。

表 2.4-3 125%额定载荷静载试验

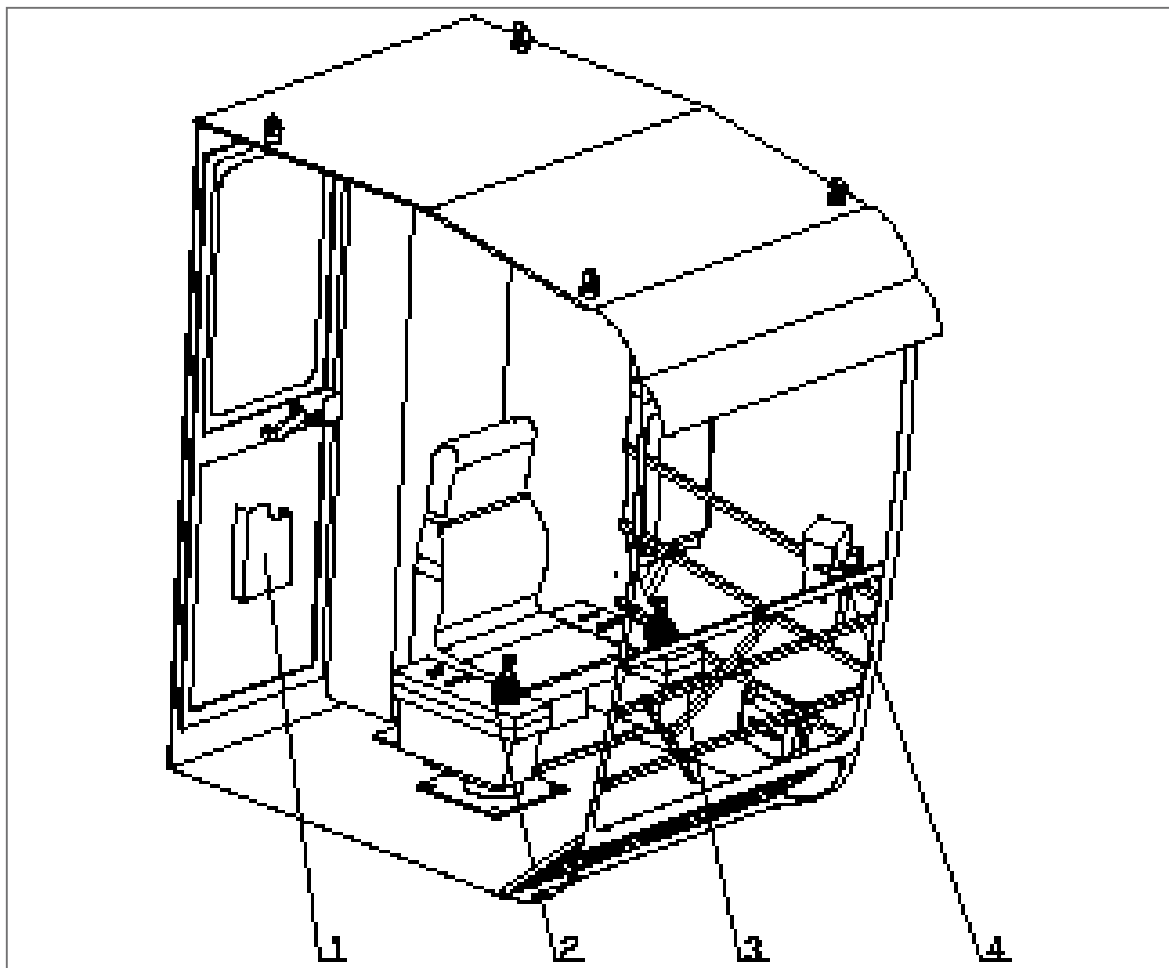
项目 臂长	幅度 I	载荷 I	幅度 II	载荷 II	幅度 III	载荷 III
70m	3.5~15.5m	15t	70m	1.6t	35m	5.3t
65m	3.5~16.8m	15t	65m	2.2t	35m	6.0t
60m	3.5~17.7m	15t	60m	2.8t	35m	6.4t
55m	3.5~19.9 m	15t	55m	4.0t	35m	7.5t
50m	3.5~21.1m	15t	50m	5.0t	35m	8.1t
45m	3.5~23.2m	15t	45m	6.6t	30m	11.0t
40m	3.5~23.2m	15t	40m	7.7t	30m	11.0t
35m	3.5~22.6 m	15t	35m	8.8t	30m	10.7t
30m	3.5~22.0m	15t	30m	10.3t	30m	10.3t

 危险

- (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。

3 司机室

3.1 司机室结构

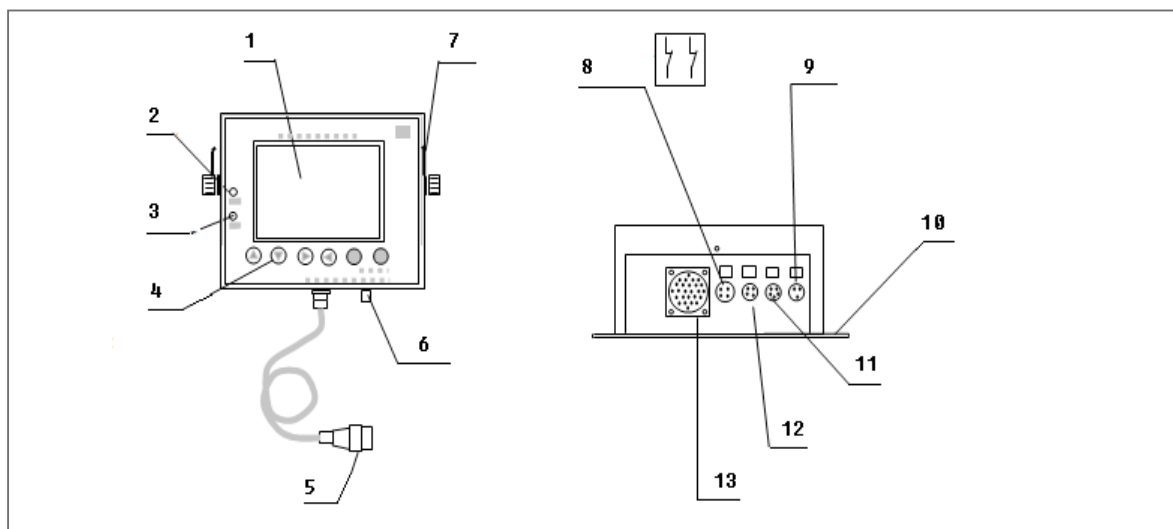


1-文件盒 2-操纵台组件 3-雨刮器 4-显示仪（选配）

图3.1-1 司机室结构

3.2 显示器（选配）

3.2.1 显示器结构

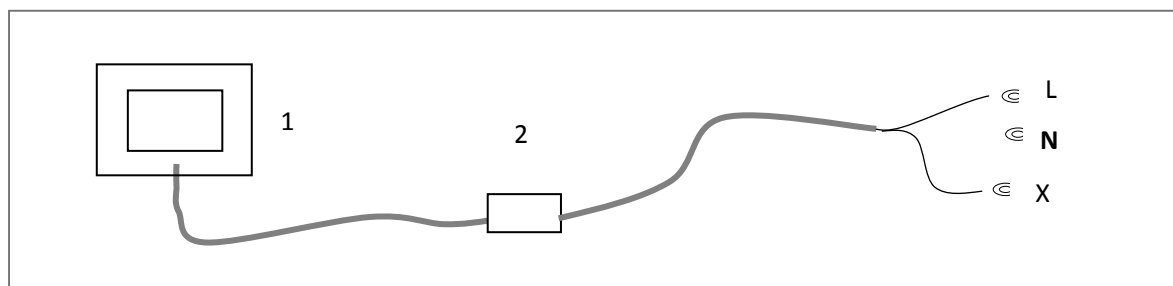


1-显示屏 2-预警灯 3-报警灯 4-操作键 5-16芯插头 6-亮度调节钮 7-显示器安装把手
8-控制电缆插座 9-高度信号插座(3芯接头) 10- ϕ 8固定孔 11-幅度信号插座(5芯接头)
12-重量信号插座(4芯接头) 13-16芯插座

图3.2-1 显示器结构

3.2.2 显示器接线

CXT/30P电源接入形式如图3.2-2。



1-显示器 2-控制箱

图3.2-2 接线图



线L、N接交流~220V，线X（电缆屏蔽层）接地。

3.3 司机操作动作

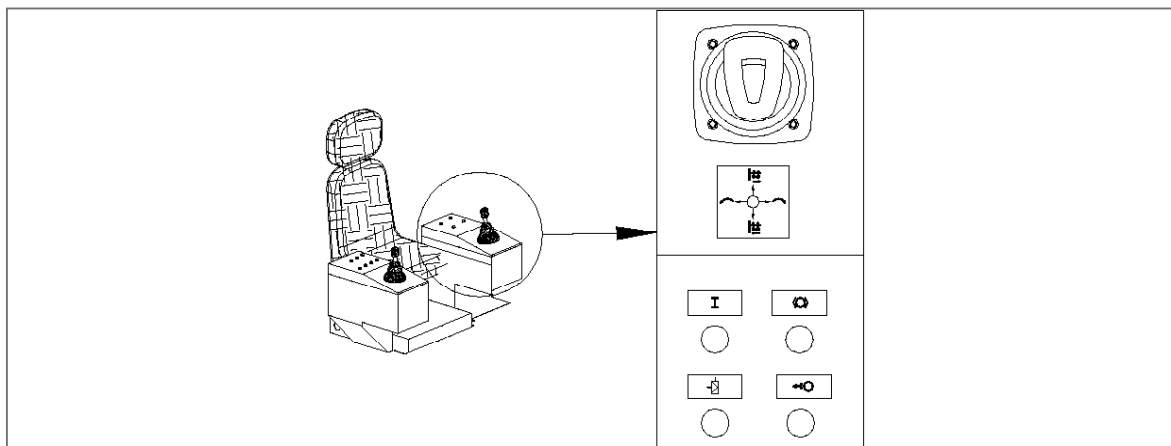
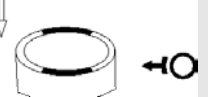
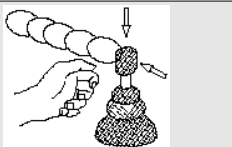
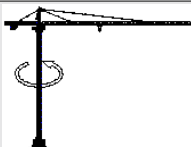
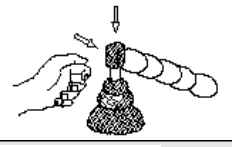
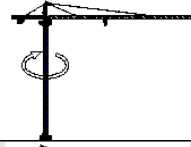
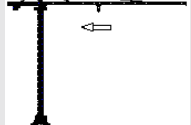
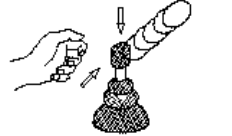
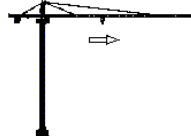


图3.3-1 左联动台

表 3.3-1 左联动台符号解释

图标	解释及说明	
	风标制动	
	启动指示	
	回转制动	
	旁 路	
	逆时针回转	
	顺时针回转	
	向后变幅	
	向前变幅	

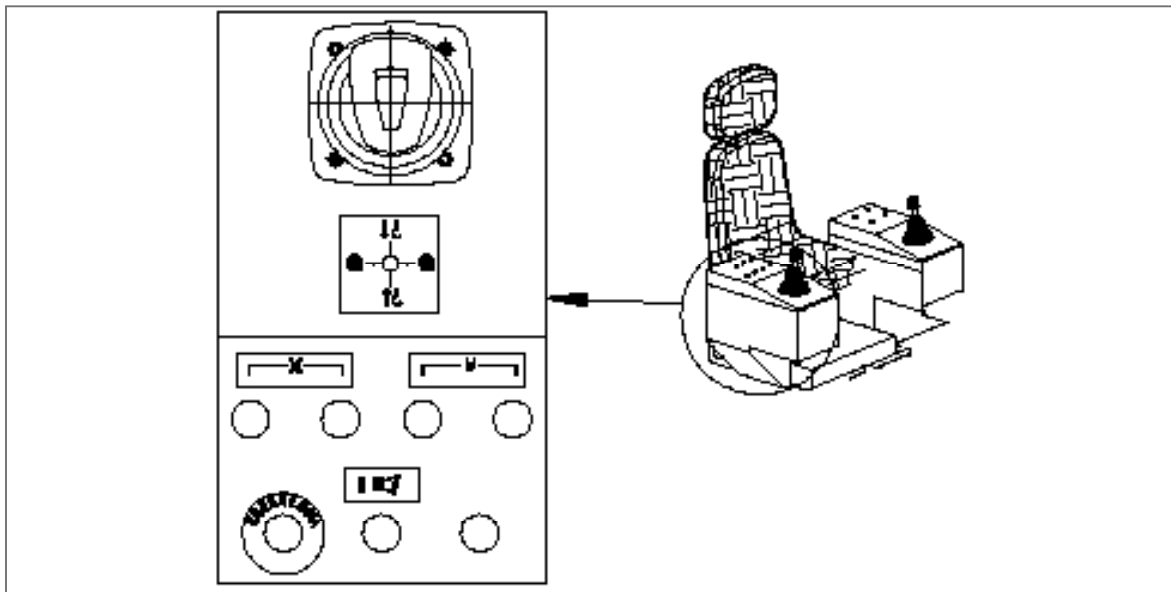


图3.3-2 右联动台

表 3.3-2 右联动台符号解释

图标	解释及说明	
	逆时针回转	
	顺时针回转	
	起升向下	
	起升向上	