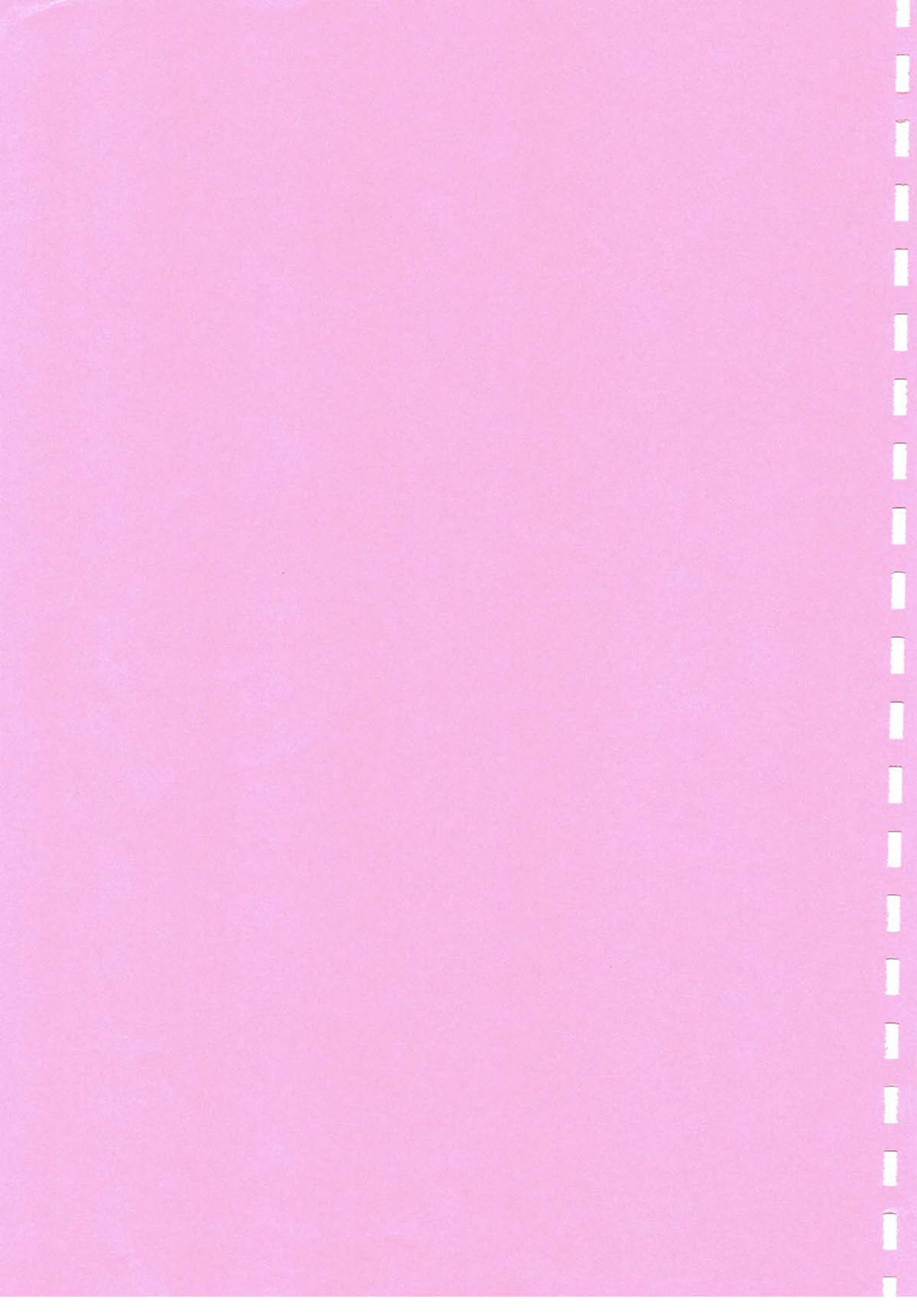


QTZ80 (TC5610) 塔式起重机

使用说明书



长沙中联重工科技发展股份有限公司



致用户

感谢您选购和使用本公司的塔式起重机！

为了使您正确使用与维护该设备，操作前敬请仔细阅读本使用说明书，并妥善保管，以备查询。

本使用说明书中标有“注意：”的语句，涉及到施工的安全，敬请注意。

本公司致力于产品的不断完善，产品的某些局部结构或个别参数更改时，恕不另行通知。如有疑问，请与本公司联系。

出厂编号：_____

出厂日期：_____

本公司致力于塔机的不断完善，满足用户的各种需求，随机文件变化频繁。

该编号的随机文件与该编号的主机一一对应，切忌混用！即使是同型号塔机，也不保证适用！

目 录

概 述.....	0-1 ~ 0-8
----------	-----------

第一篇 塔机的安装

第一章 立塔.....	1.1-1~1.1-32
-------------	--------------

第二章 拆塔.....	1.2-1~1.2-3
-------------	-------------

第二篇 塔机的使用与维护

第一章 塔机安全操作规程.....	2.1-1~2.1-3
-------------------	-------------

第二章 机构及电气操作.....	2.2-1~2.2-5
------------------	-------------

第三章 安全保护装置.....	2.3-1~2.3-4
-----------------	-------------

第四章 保养与维修.....	2.4-1~2.4-4
----------------	-------------

附录一	1~7
-----------	-----

编制:

校对:

审核:

概 述

TC5610 塔式起重机,是长沙中联重工科技发展股份有限公司按 JG/T5037-93《塔式起重机分类》设计的。

TC5610 塔机为水平起重臂、小车变幅、上回转自升多用途塔机。该机的特色有:

1. 性能参数及技术指标国内领先,最大工作幅度 56m,最大起升高度 220m。
2. 该机有地下浇基础固定式,底架固定独立式,外墙附着等工作方式,适用各种不同的施工对象。独立式的起升高度为 40.5m,附着式的起升高度可达 220m。

该塔机还有内爬式、轨道行走式,用户需要请订货时说明。

3. 整机外形为国际流行式,非常美观,深受国内外用户的喜爱。
4. 工作速度高,调速性能好,工作平稳可靠。
5. 电气控制系统采用专业厂家引进国外先进技术生产的电气元件,寿命比国产元件长 3~4 倍,故障少,维修简单,工作可靠。

6. 配置各种安全装置 8 种,且为机械式或机电一体化产品,能确保塔机工作可靠。

7. 设计在坚持切实符合国情,确保安全可靠原则的同时,尽可能地吸收采用了国内外成熟可靠的先进技术,来提高整机的技术水平,采用的成熟可靠的先进技术有:

- 1) 回转机构选用进口变频器,实现变频无级调速,起、制动平稳,无冲击,安全可靠。
 - 2) 专业电器厂引进法国 TE 公司技术生产的电器元件;
 - 3) 引进国外先进技术并国产化了的重量限制器、力矩限制器、高度限位器、幅度限位器、回转限位器、回转、牵引机构的制动器等安全装置。
 - 4) 小车防断绳装置(防溜车)和防断轴装置;
 - 5) 起升机构排绳系统;
 - 6) 牵引绳张紧系统;
 - 7) 刚性双拉杆悬挂大幅度起重臂,起重臂刚度好,自重轻,断面小,风阻小,外形美观,长度有几种变化,满足不同施工需要;
 - 8) 司机室独立外置,视野好,内部空间大,给操作者创造良好的工作环境;司机用先进的联动台操纵各机构动作,操作容易,维修简单。
8. 设计完全符合或优于有关国家标准。

适用于高层或超高层民用建筑、桥梁水利工程、大跨度工业厂房以及采用滑模法施工的高大烟囱及筒仓等大型建筑工程中。

9. 起重机的各项参数。

9.1 起重机整体技术参数. (表 9-1)

表 9-1

机构工作级别		起升机构			M4		
		回转机构			M5		
		牵引机构			M4		
公称起重力矩 kNm		800					
起升高度 m		倍率	固定式			附着式	
		$\alpha = 2$	40.5			220	
		$\alpha = 4$	40.5			110	
工作幅度 m		最大工作幅度			56		
		最小工作幅度			2.5		
最大起重量 t		6					
起升机构	倍率	$\alpha = 2$			$\alpha = 4$		
	速度 m/min	80	40	8.88	40	20	4.44
	起重量 t	1.5	3	3	3	6	6
	功率 kW	24/24/5.4					
牵引机构		速度 m/min			50/25		
		功率 kW			3.3/2.2		
回转机构		速度 r/min			0 ~ 0.65		
		功率 kW			7.5		
顶升机构		工作压力 MPa			25		
		速度 m/min			0.56		
		功率 kW			7.5		
总功率 kW		32.8 (不包括顶升机构)					
平衡重		38	44	50	56		
		10.2	11.6	13.1	14.6		
工作温度 $^{\circ}\text{C}$		- 20 ~ + 40					

9.2 起重机四大机构各项参数

9.2.1 QS680D 起升机构各项参数 (表 9-2-1)

表 9-2-1

最大牵引力		N	17500
钢丝绳	规 格	35 × 7-13-1770	
		6 × 29Fi+1WR-13-1770	
		K4 × 39S-FC	
	最大线速度	m/min	160
卷 筒	容 绳 量	m	450 (缠绕层数 ≤ 6)
电 机	型 号	YZTD225L2-4/8/32	
	功 率	kW	24/24/5.4
	转 速	r/min	1440/720/160
制动器	型 号	YWZ ₃ -315/45-16	
	制动力矩	N.m	630
减速机速比		16.75	

9.2.2 BE33E 变幅机构各项参数(表 9-2-2)

表 9-2-2

最大牵引力			N	5640			
钢丝绳	规 格		6×19-7.7-1550-II-右交				
	最大线速度		m/min	50/25			
	长 度	38m 臂	m	钢 丝 绳 I	76	钢 丝 绳 II	50
		44m 臂			88		56
		50m 臂			100		62
		56m 臂			112		68
卷 筒	转 速	r/min	33.49/16.74				
电动机	型 号		YDEJ132S-4/8-B5				
	功 率		kW	3.3/2.2			
	转 速		r/min	1440/720			
减速机	速 比		43				

9.2.3 HR75.130 回转机构各项参数(表 9-2-3)

表 9-2-3

电动机	型 号	YZR160M2-6B5	
	功 率	kW	7.5
	转 速	r/min	945
减速机	型 号	XX5-130.195CA-12/16	
	传 动 比	195	
	输出转矩	N · m	13000
输出端齿轮 参 数	模 数	m	12
	齿 数	Z	16
	变位系数	X	+0.5
主 机 转 速		r/min	0 ~ 0.65
回 转 支 承		011.45.1250	
液力耦合器型号		Y0X-320A(φ 48×115(14))/(φ 36×65(10))	

9.2.4 顶升机构各项参数(表 9-2-4)

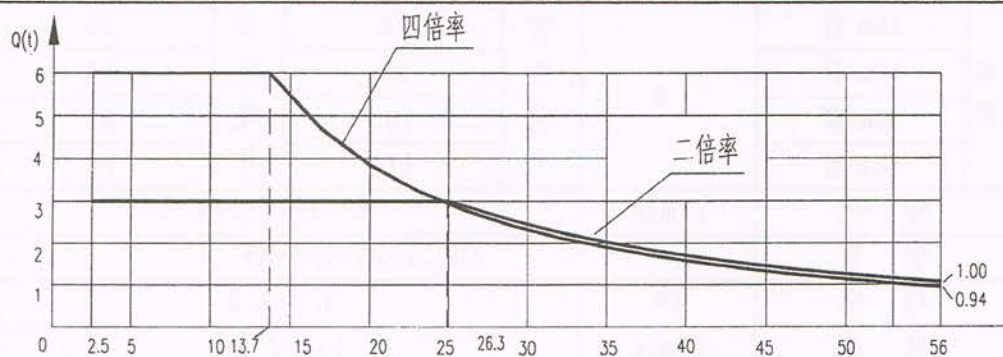
表 9-2-4

电动机	功 率	kW	7.5
	转 速	r/min	1440
液压泵站	流 量	l/min	10.6
	工 作 压 力	MPa	25
顶升油缸	缸/杆直径	mm	160/110
	最大顶升力	t	50
	顶 升 速 度	m/min	0.56

9.3 起重特性表及起重特性曲线

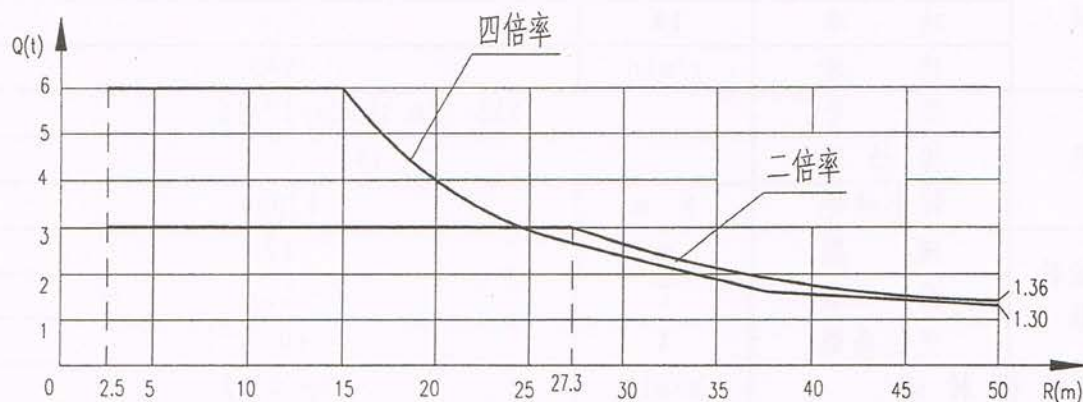
9.3.1 56m 起重特性表及起重特性曲线

R	2.5~13.7	14	17	20	23	24.9	26	29	32	35	38	41	44	47	50	53	56
$\alpha=2$	3.00						2.85	2.49	2.20	1.96	1.75	1.58	1.43	1.30	1.19	1.09	1.00
$\alpha=4$	6.00	5.88	4.68	3.85	3.25	3.02	2.79	2.43	2.14	1.90	1.69	1.52	1.37	1.24	1.13	1.03	0.94



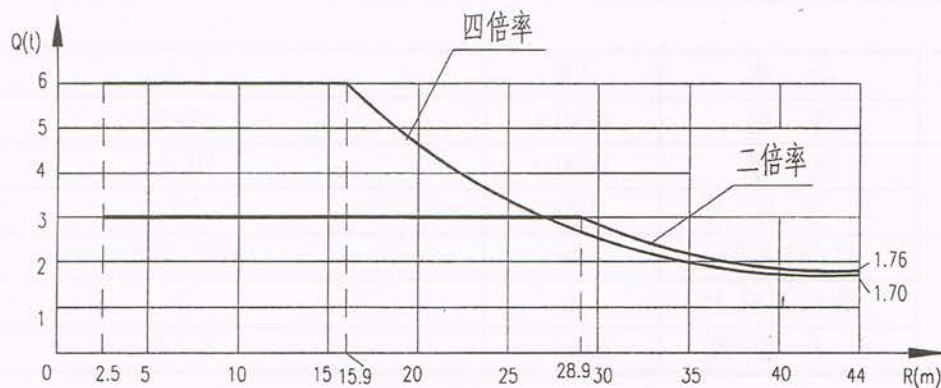
9.3.2 50m 起重特性表及起重特性曲线

R	2.5~15	17	20	23	26	27.3	29	32	35	38	41	44	47	50
$\alpha=2$	3.00						2.79	2.47	2.20	1.98	1.79	1.63	1.48	1.36
$\alpha=4$	6.00	5.19	4.29	3.63	3.12	2.93	2.73	2.41	2.14	1.92	1.73	1.57	1.42	1.30



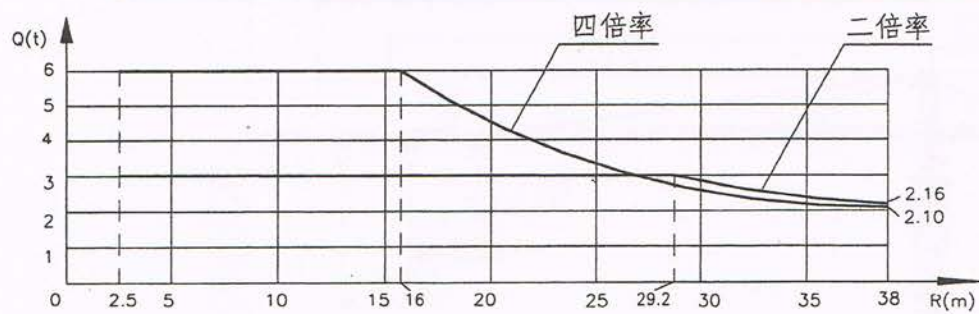
9.3.3 44m 起重特性表及起重特性曲线

R	2.5~15.9	17	20	23	26	29	32	35	38	41	44
$\alpha=2$	3.00					2.99	2.65	2.37	2.13	1.93	1.76
$\alpha=4$	6.00	5.55	4.59	3.89	3.35	2.93	2.59	2.31	2.06	1.87	1.70



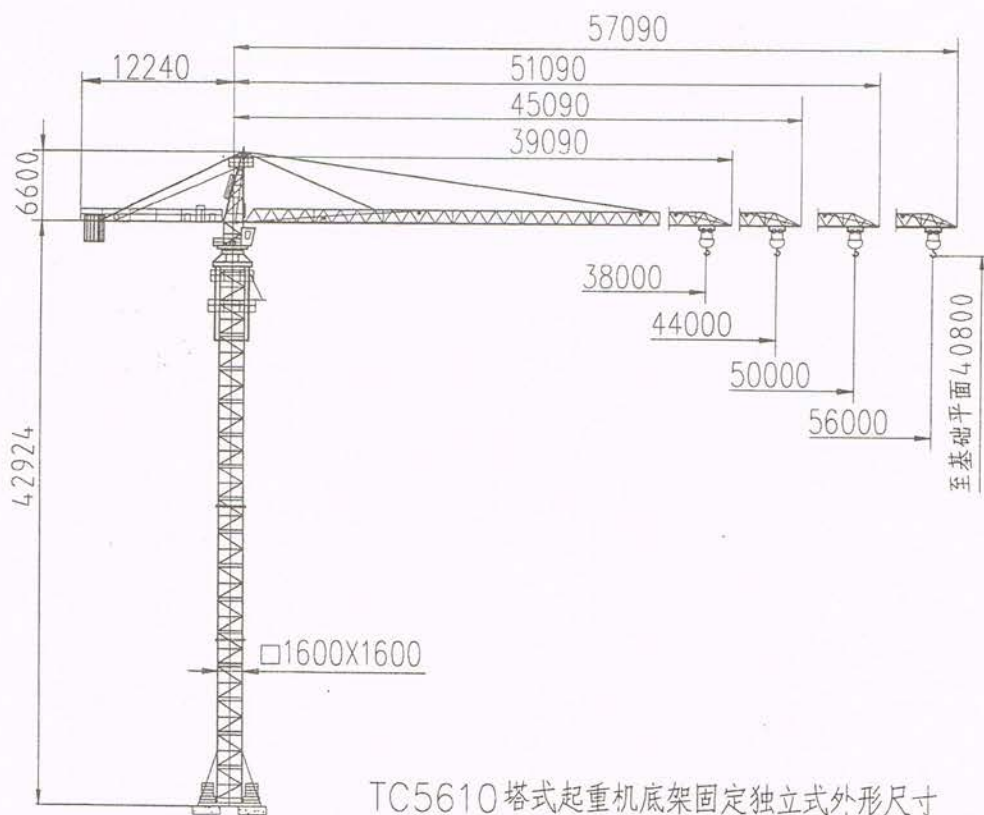
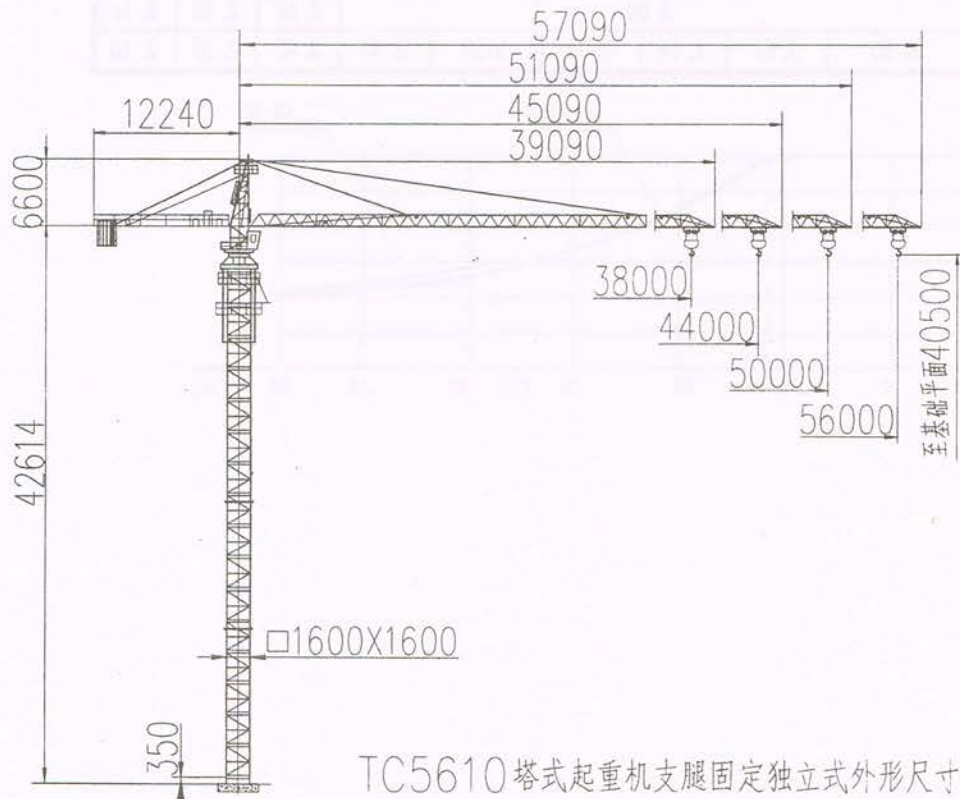
9.3.4 38m 起重特性表及起重特性曲线

R	2.5~16	17	20	23	26	29	32	35	38
$\alpha=2$	3.00						2.68	2.40	2.16
$\alpha=4$	6.00	5.61	4.64	3.93	3.39	2.97	2.62	2.33	2.10



9.4 整机外形尺寸

9.4.1 基础固定整机外形尺寸



9.4.2 附着式整机外形尺寸

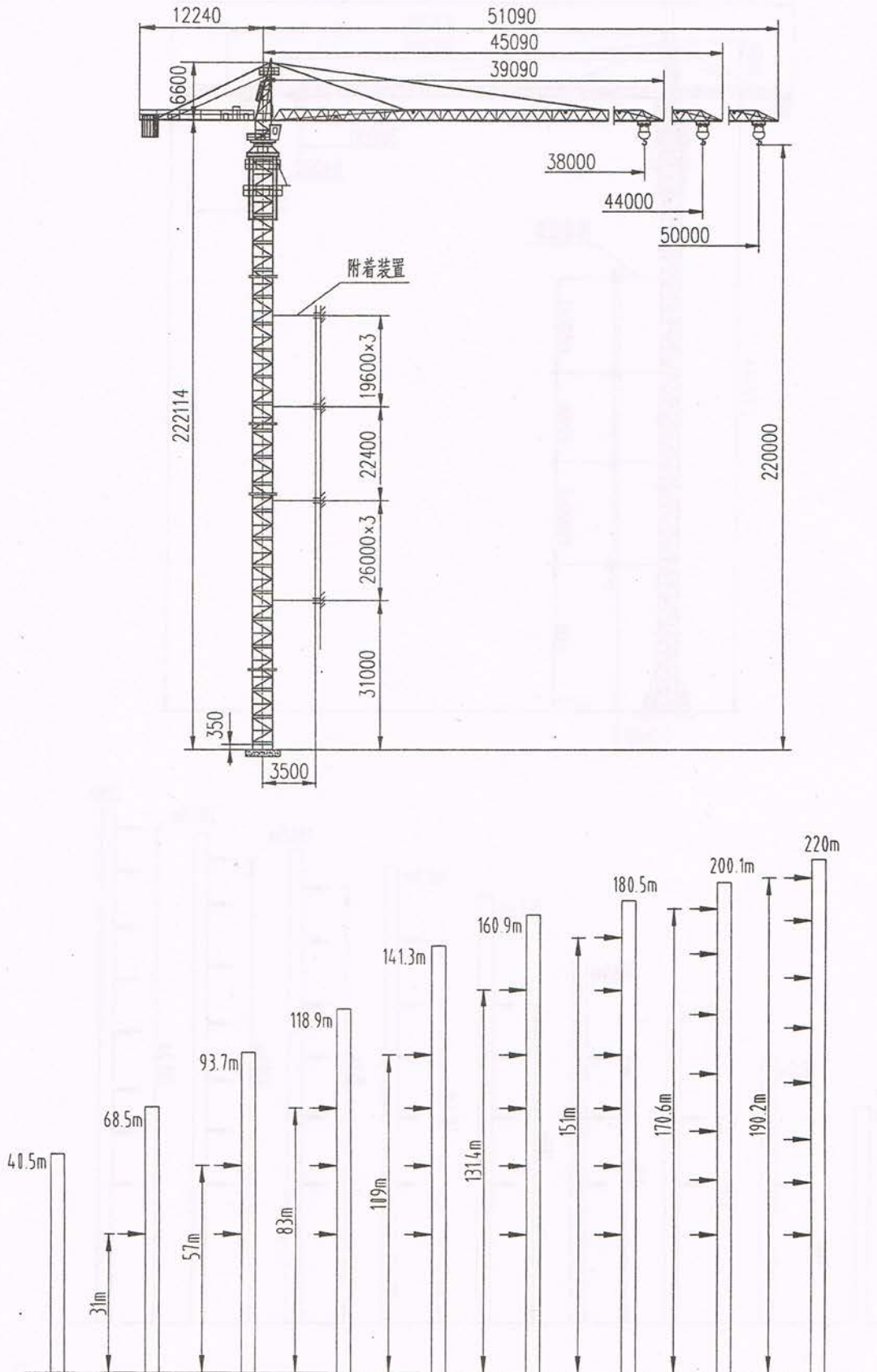


图3 TC5610塔式起重机支腿固定附着式外形尺寸
及附着架最经济配置示意图

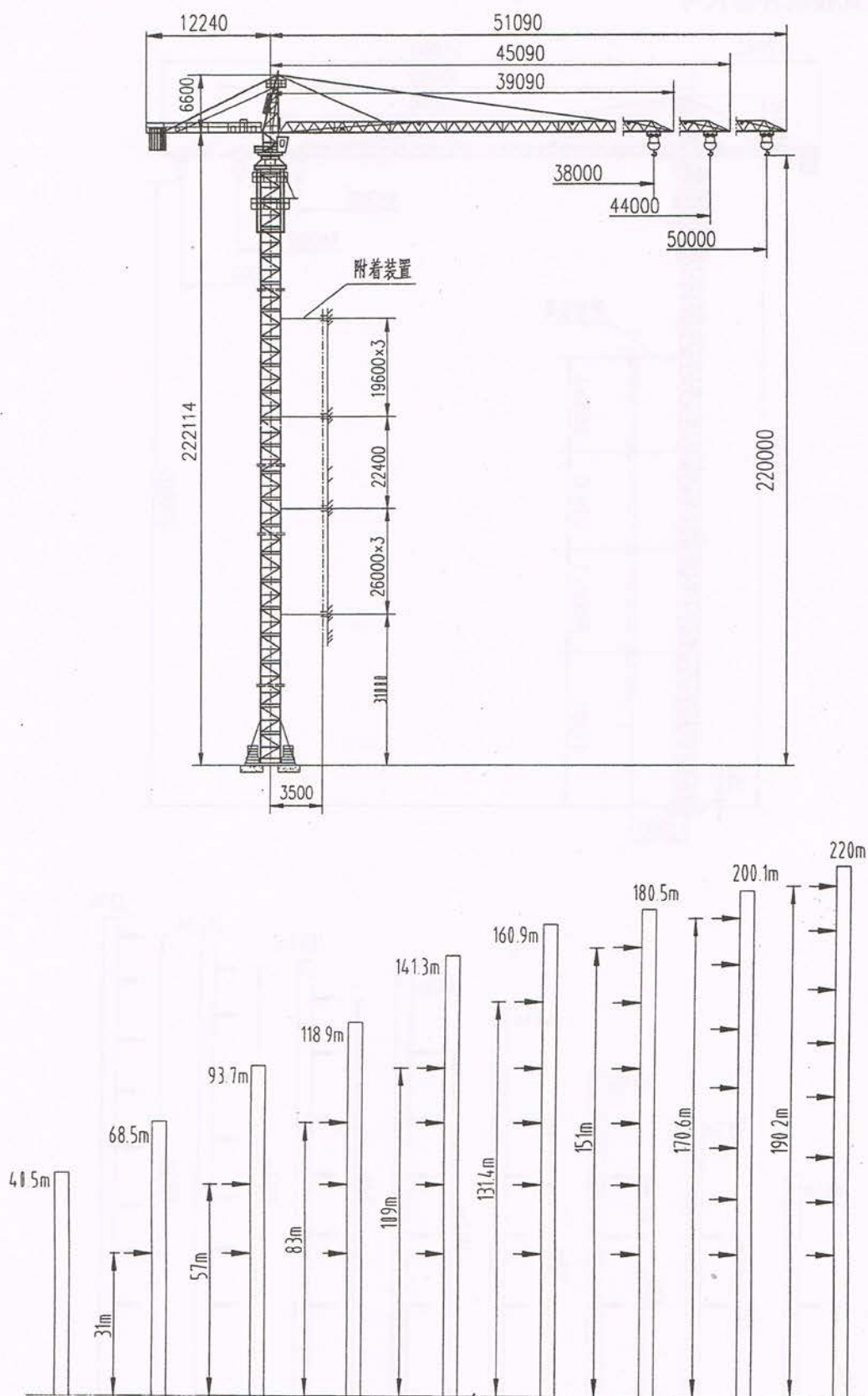


图4 TC5610塔式起重机底架固定附着式外形尺寸
及附着架最经济配置示意图

第一篇 塔机的安装

第一章 立塔

1.1 引言

用户应熟读本章说明，以便正确迅速架设塔机。

1.2 立塔的注意事项

1.2.1 塔机安装工作时，塔机最高处风速不大于 14m/s；

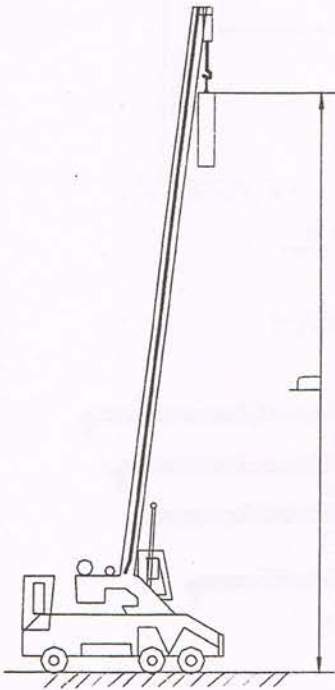
1.2.2 必须遵循立塔程序；

1.2.3 达到可顶升加节的位置前，需根据（表 1-1）选用一台合适的汽车吊。

表 1-1 吊装单元重量及高度

序号	名称	重量 (kg)	支腿式 H (m)	底架式 H (m)	行走式 H (m)
1	主动台车	2 × 850			1.2
2	被动台车	2 × 650			1.2
3	整梁	1300		0.9	1.7
4	半梁	2 × 600		0.9	1.7
5	底架拉杆	4 × 115		0.9	1.7
6	基节 1 + 基节 2	1900		6.9	7.7
7	撑杆	4 × 255		5.4	6.2
8	压重（一）	4 × 3500		1	1.8
9	压重（二）	8 × 3400		3.2	4.0
10	固定基节 EQ	1020	3.7		
11	标准节 EQ	830	6.5		
12	标准节 E	760	9.3	12.5	13.3
13	爬升架	3300	15.3	18.5	19.3
14	回转总成	3200	10.8	14.0	14.8
15	司机室	500	12.6	15.8	16.6
16	塔顶	2300	20.0	23.2	24.0
17	平衡臂总成	4500	13.7	16.9	17.7
18	第一块平衡重	2900	16.7	19.9	20.7
19a	38 米起重臂总成	5050	13.9	17.1	17.9
19b	44 米起重臂总成	5450	13.9	17.1	17.9
19c	50 米起重臂总成	5850	13.9	17.1	17.9
19d	56 米起重臂总成	6250	13.9	17.1	17.9
20a	38 米起重臂平衡重	2 × 2900 + 1500	16.7	19.9	20.7
20b	44 米起重臂平衡重	3 × 2900	16.7	19.9	20.7
20c	50 米起重臂平衡重	3 × 2900 + 1500	16.7	19.9	20.7
20d	56 米起重臂平衡重	3 × 2900 + 2 × 1500	16.7	19.9	20.7

※注：20a 20b 20c 是安装一块平衡重后剩下的平衡重



1.2.4 塔机各部件所有可拆的销轴，塔身、回转支承的连接螺栓、螺母均是专用特制零件，

用户不得随意代换;

1.2.5 必须安装并使用保护和安全措施,如扶梯、平台、护栏等;

1.2.6 必须根据起重臂臂长,正确确定平衡重块数量(见有关章节),在安装起重臂之前,必须先在平衡臂上安装一块重量 2.90t 的平衡重,注意严禁超过此数量;

1.2.7 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;

1.2.8 塔机在施工现场的安装位置,应确保其最大旋转部分与周围建筑物之间的距离不小于 1.5m,塔机任何部位与架空输电线的安全距离应符合表 1-2 的规定;

1.2.9 准备辅助吊装设备、枕木、索具、绳扣等常用工具;

1.2.10 塔机安装场地的参考尺寸(见图 1.2-1);

表 1-2

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

1.2.11 顶升前,应将小车开到规定的顶升平衡位置,起重臂转到引进横梁的正前方,然后用回转制动器将塔机的回转锁紧;

1.2.12 顶升过程中,严禁旋转起重臂或开动小车以及使吊钩起升或放下。

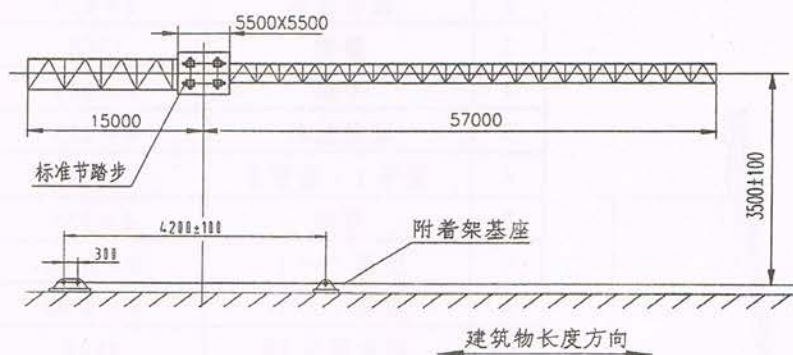


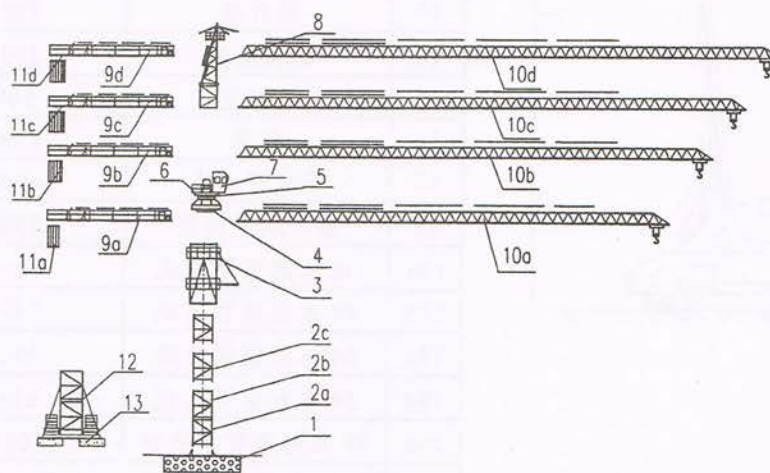
图 1.2-1 塔机安装场地的参考尺寸

1.3 塔机的总体布置

1.3.1 独立式主要组件装配关系(见图 1.3-1)

支腿固定独立式塔机起升高度 40.5m, 底架固定独立式塔机起升高度也是 40.5m, 可采用二倍率或四倍率钢丝绳起吊重物, 塔身标准节为方钢管结构, 塔身(或底架)下部与基础相连。

在下支座下端是爬升套架, 环绕在塔身四周, 顶升机构可顶起塔身上部结构和爬升套架, 引进标准节, 升高塔机的高度。



1. 固定基础
2. 塔身节(a-基节EQ, b-标准节EQ, c-标准节E)
3. 爬升架
4. 下支座
5. 回转支承
6. 上支座
7. 司机室
8. 塔帽
9. 平衡臂
10. 起重臂 (a=38m b=44m c=50m d=56m)
11. 平衡重 (a, b, c 分别与起重臂长对应 a=10.2t, b=11.6t, c=13.1t, d=14.6t)
12. 底架
13. 地基基础(底架固定式)

图 1.3-1 主要组件装配关系

1.3.2 附着式(参见图 3、图 4)

本塔机支腿固定独立式的最大起升高度为 40.5m。若起升高度要超过 40.5m, 必须增加塔身节并用附着装置加固塔身。至少增加 8 层附着装置后最大起升高度可达 220m。在工作高度 $\leq 110\text{m}$ 时, 可采用二倍率或四倍率起升, 当工作高度 $> 110\text{m}$ 时, 只能采用二倍率起升。附着时, 要求塔身中心距建筑物 3.5m, 如实际工程有变化请与本公司联系设计非标附着装置。

1.3.2.1 和 1.3.2.2 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。1.3.2.3 和 1.3.2.4 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。

1.3.2.1 第一道附着(见图 1.3-2)

(1) 附着架以下的塔身高度 h_1 (支腿固定式含基节高度、底架固定式含基础节 I 基础节 II 高度)

$$18(\text{m}) \leq h_1 \leq 31(\text{m})$$

即第一道附着架以下的塔身节数 n_1 为:

$$6.4 \leq n_1 \leq 11.1$$

(2) 附着架以上塔身悬高 h_0 :

$$h_0 \leq 35(\text{m})$$

即附着架以上塔身节数:

$$n_0 \leq 12.5$$

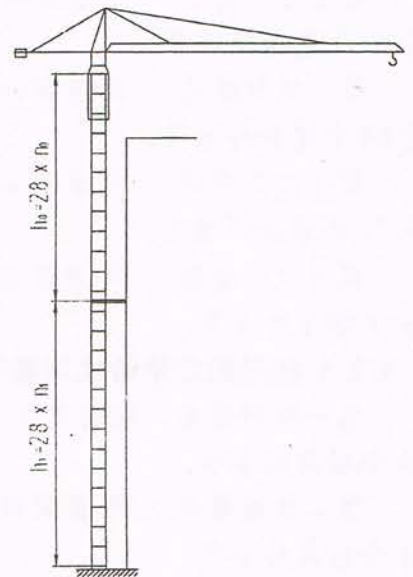


图 1.3-2

1.3.2.2 第二道或第二道以上附着

(1) 两道附着架之间的距离 h_2 :

$$15(\text{m}) \leq h_2 \leq 26(\text{m})$$

即两道附着架之间的塔身节数 n_2 为:

$$5.4 \leq n_2 \leq 9.3$$

(2) 附着架以上塔身节的高度 h_0 :

工作高度 $h \leq 100\text{m}$ 时, 与 1.3.2.1 (2) 中的一致。

工作高度 $h > 100\text{m}$ 时, 需少加一节:

即附着架以上塔身节数:

$$n_0 \leq 11.5$$

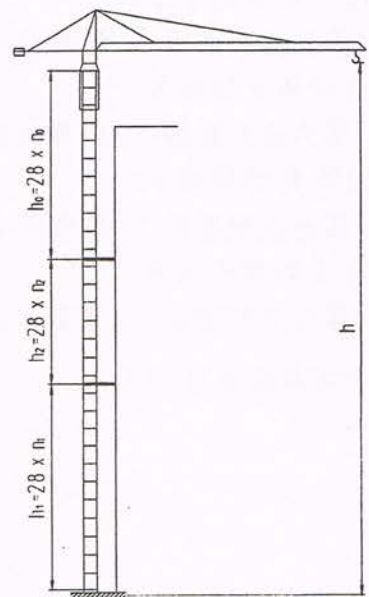


图 1.3-3

1.3.2.3 固定附着式附着架数量最少的附着方式(图 3)

第一次附着后, 附着架以上塔身悬出段 $\leq 36.55\text{m}$, 塔机最大工作高度 $\leq 68.5\text{m}$, 使用 24 个塔身标准节。

第二次附着后, 附着架以上塔身悬出段 $\leq 35.75\text{m}$, 塔机最大工作高度 $\leq 93.7\text{m}$, 使用 33 个塔身标准节。

第三次附着后, 附着架以上塔身悬出段 $\leq 34.95\text{m}$, 塔机最大工作高度 $\leq 118.9\text{m}$, 使用 42 个塔身标准节。

第四次附着后, 附着架以上塔身悬出段 $\leq 31.35\text{m}$, 塔机最大工作高度 $\leq 141.3\text{m}$, 使用 50 个塔身标准节。

第五次附着后, 附着架以上塔身悬出段 $\leq 28.55\text{m}$, 塔机最大工作高度 $\leq 160.9\text{m}$, 使用 57 个塔身标准节。

第六次附着后, 附着架以上塔身悬出段 $\leq 28.55\text{m}$, 塔机最大工作高度 $\leq 180.5\text{m}$, 使用 64 个塔身标准节。

第七次附着后, 附着架以上塔身悬出段 $\leq 28.55\text{m}$, 塔机最大工作高度 $\leq 200.1\text{m}$, 使用 71 个塔身标准节。

第八次附着后, 附着架以上塔身悬出段 $\leq 28.85\text{m}$, 塔机最大工作高度 $\leq 220\text{m}$, 使用 78 个塔身标准节。

1.3.2.4 底架固定附着式附着架数量最少的附着方式(图 4)

第一次附着后, 附着架以上塔身悬出段 $\leq 35.86\text{m}$, 塔机最大工作高度 $\leq 68.8\text{m}$, 使用 22 个塔身标准节。

第二次附着后, 附着架以上塔身悬出段 $\leq 35.06\text{m}$, 塔机最大工作高度 $\leq 94.0\text{m}$, 使用 31 个塔身标准节。

第三次附着后, 附着架以上塔身悬出段 $\leq 34.26\text{m}$, 塔机最大工作高度 $\leq 119.2\text{m}$, 使用 40 个塔身标准节。

第四次附着后, 附着架以上塔身悬出段 $\leq 30.66\text{m}$, 塔机最大工作高度 $\leq 141.6\text{m}$, 使用 48 个塔身标准节。

第五次附着后, 附着架以上塔身悬出段 $\leq 28.55\text{m}$, 塔机最大工作高度 $\leq 160.9\text{m}$, 使用 55 个塔身标准节。

第六次附着后, 附着架以上塔身悬出段 $\leq 28.55\text{m}$, 塔机最大工作高度 $\leq 180.5\text{m}$, 使用 62 个塔身标准节。

第七次附着后, 附着架以上塔身悬出段 $\leq 28.55\text{m}$, 塔机最大工作高度 $\leq 200.1\text{m}$, 使用 69 个塔身标准节。

第八次附着后, 附着架以上塔身悬出段 $\leq 28.85\text{m}$, 塔机最大工作高度 $\leq 220\text{m}$, 使用 76 个塔身标准节。

1.4 固定基础及平衡重

1.4.1 支腿固定式基础载荷 (表 1-3、图 1.4-1)

表 1-3

	F_v (kN)	F_h (kN)	M (kN·m)	T (kN·m)
工况	511.2	18.3	1335	269.3
非工况	464.1	73.9	1552	0

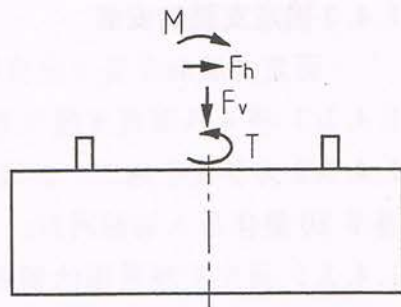


图 1.4-1 固定基础载荷示意图

1.4.2 预埋支腿固定基础 (图 1.4-2)

采用整体钢筋混凝土基础，对基础的基本要求如下：

1.4.2.1 混凝土强度等级C35. 基础土质要求坚固牢实，且承压力不小于表1-4的规定；

表 1-4

L	上层筋	下层筋	地耐力 MPa	混凝土 M^3	重量 T	架立筋
5000	纵横向各 24- $\phi 25$	纵横向各 24- $\phi 25$	0.16	25	60	144
5500	纵横向各 24- $\phi 25$	纵横向各 24- $\phi 25$	0.11	30.25	72.6	144

1.4.2.2 混凝土基础的深度应大于1000mm；

1.4.2.3 固定支腿上表面应校水平，平面度误差为1/500。

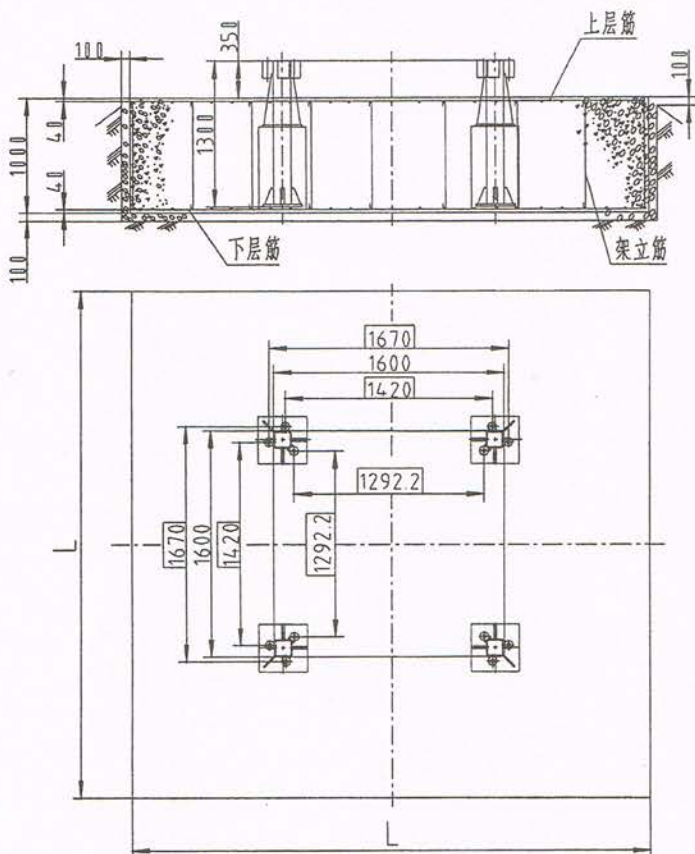


图 1.4-2 预埋支腿固定基础

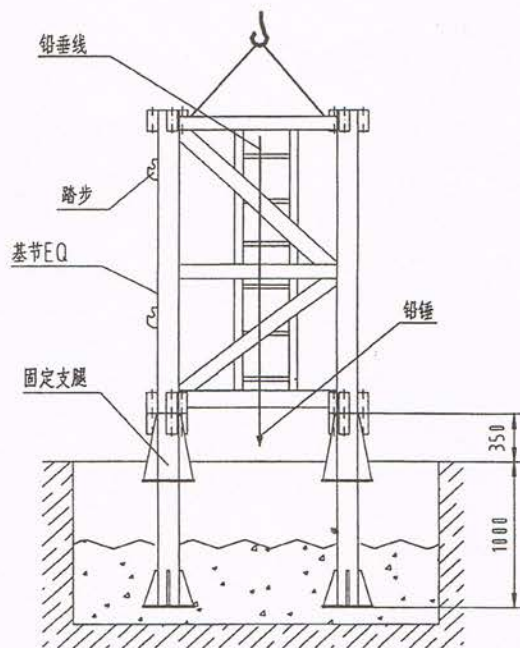


图 1.4-3 固定支腿的浇注示意图

1.4.3 固定支腿的安装

固定支腿的安装十分重要,请参考以下程序施工:

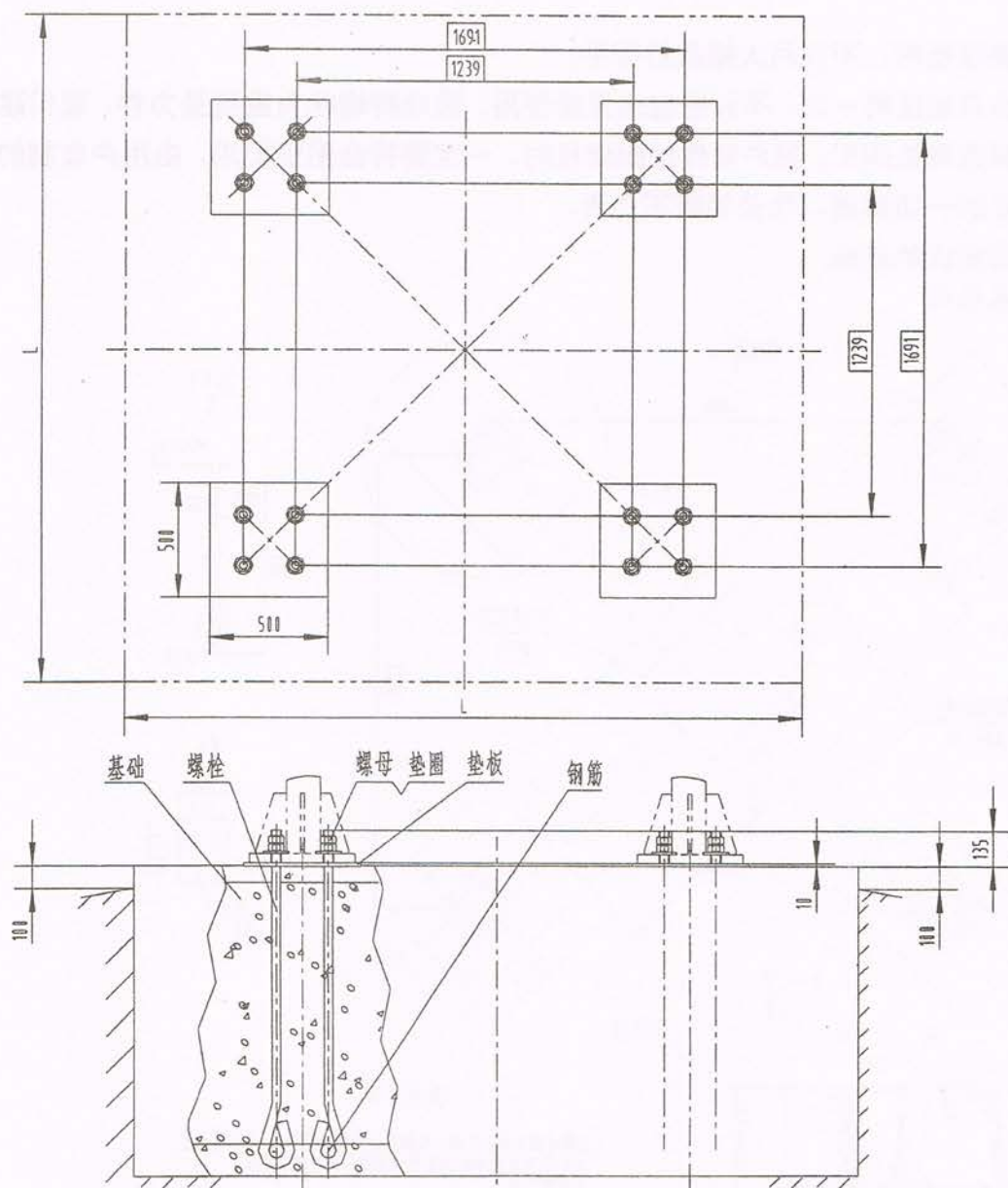
- 1.4.3.1 将4只固定支腿与预埋支腿固定基节EQ用12件10.9级高强螺栓装配在一起;
- 1.4.3.2 为了便于施工,当钢筋捆扎到一定程度时,将装配好的固定支腿和预埋支腿固定基节EQ整体吊入钢筋网内;
- 1.4.3.3 固定支腿周围的钢筋数量不得减少和切断;
- 1.4.3.4 主筋通过支腿有困难时,允许主筋避让;
- 1.4.3.5 吊起装配好的固定支腿和预埋支腿固定基节EQ整体,浇注砼。在预埋支腿固定基节EQ的两个方向中心线上挂铅垂线,保证预埋后预埋支腿固定基节EQ中心线与水平面的垂直度 $\leq 1.5/1000$;
- 1.4.3.6 固定支腿周围混凝土充填率必须达到95%以上;
- 1.4.3.7 安装示意图见图1.4-3。

注意:

- 1 固定支腿受力最大,应由生产厂配套,否则一切责任自负;
- 2 固定支腿只能使用一次,不许从基础中挖出来重新使用。

1.4.4 预埋螺栓固定基础(图1.4-4)

采用整体钢筋混凝土基础,对基础的基本要求如下:



1.4-4 预埋螺栓固定基础

1 基础开挖至老土（基础承载力必须达到表 1-4 中要求）找平，回填 100mm 左右卵石夯实，周边配模或砌砖后再行编筋浇注混凝土，基础周围地面低于混凝土表面 100mm 以上以利排水，周边配模，拆模以后回填卵石。

2 垫板下砂填充率 >95%，四垫板上平面保证水平，垫板允许嵌入砂内 5~6mm。

3 四组地脚螺栓（16 根）相对位置必须准确，组装后必须保证地脚螺栓孔的对角线误差不大于 2mm，确保固定基节的安装。

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

5 钢筋需与基础底筋相连。

基础的承载力、尺寸 L 及钢筋布置参见表 1-3、表 1-4 的要求。

注意:

拧紧地脚螺栓时, 不许用大锤敲打扳手。

地脚螺栓只能使用一次, 不许挖出来重新使用。因地脚螺栓为重要受力件, 我们建议用户到塔机制造商处购买。用户制作地脚螺栓时, 一定要符合图纸要求, 由用户自制的地脚螺栓所引发的一切事故, 我公司概不负责。

1.4.5 底架固定式的基础

1.4.5.1 地基基础

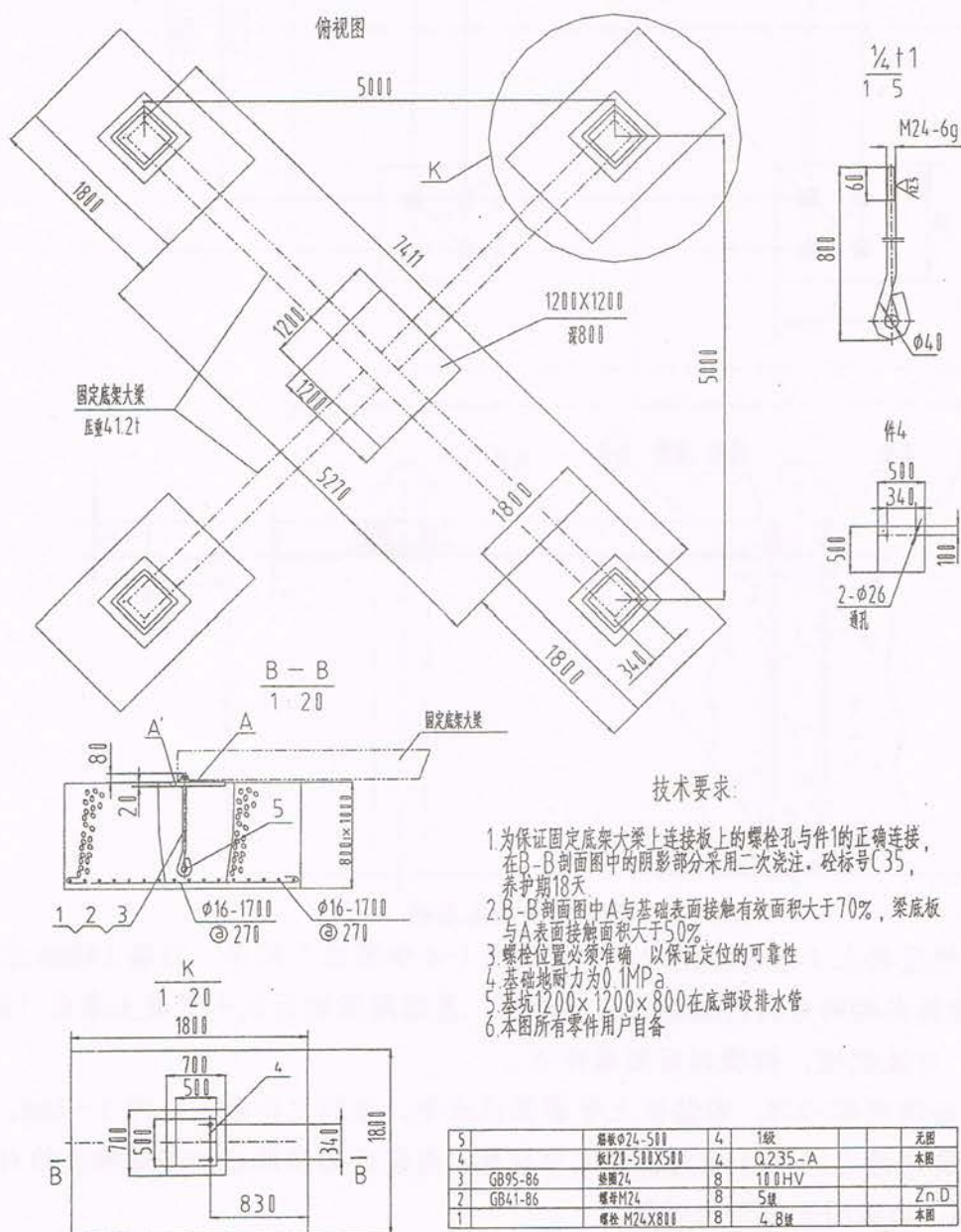


图 1.4-5 底架固定式地基基础

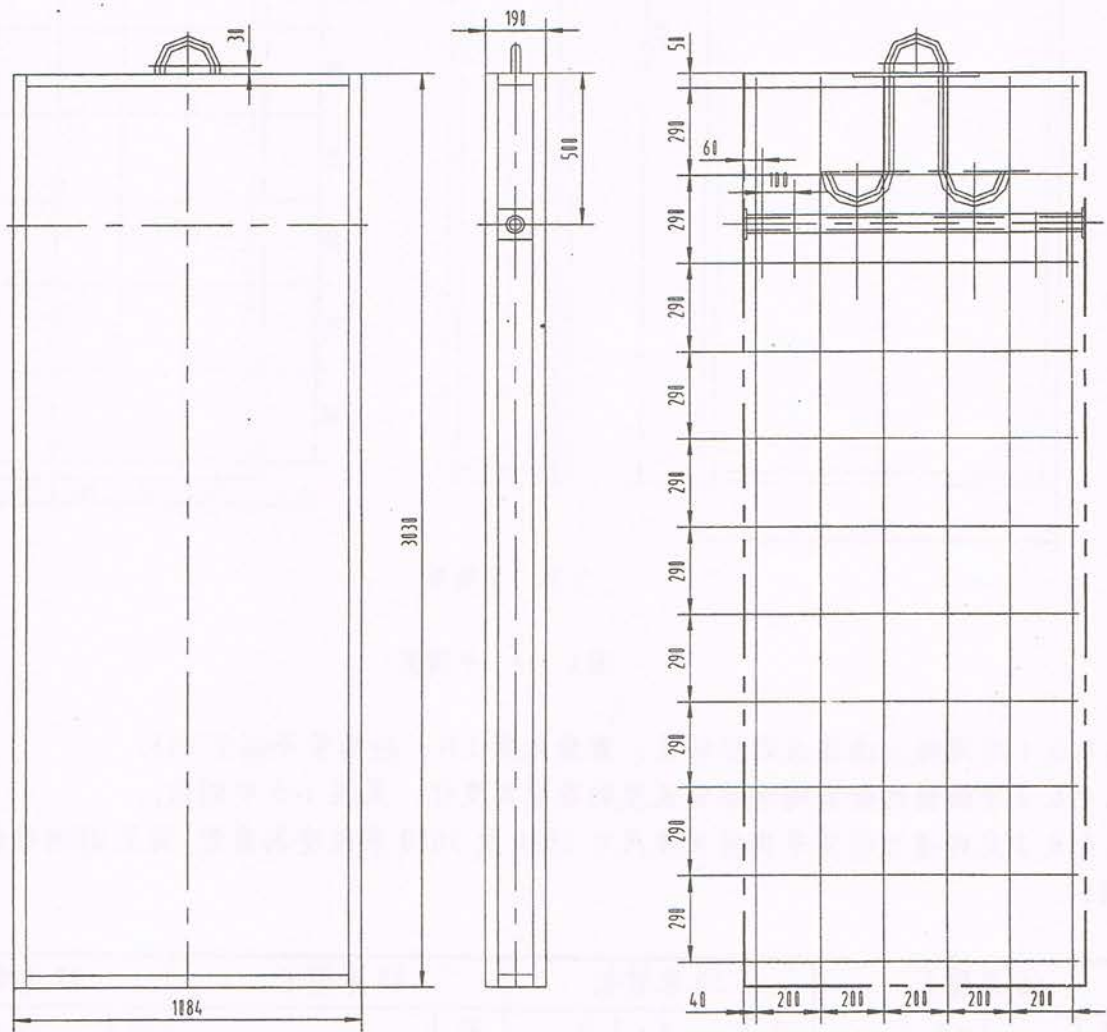
底架固定式塔机的地基基础是保证塔机安全使用的必要条件, 该基础采用四块整体钢筋混凝土基础, 对基础的基本要求如下:

- 1) 混凝土强度等级 c35。基础下土质应坚固牢实, 承压力不小于图 1.4-5 规定混凝土养护期大于 15 天。

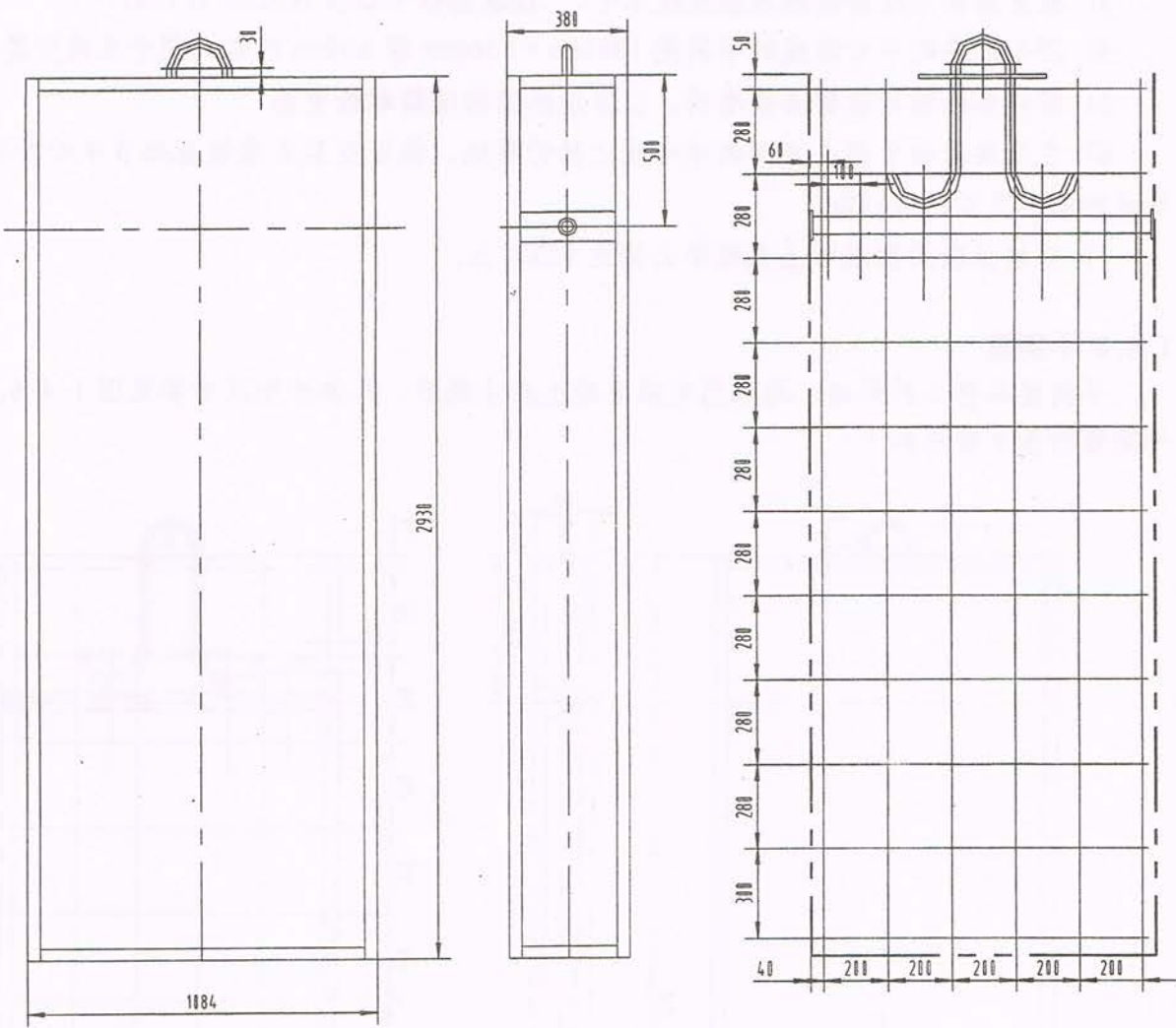
- 2) 混凝土基础的深度应大于 800mm。
- 3) 凝土基础与底梁接触表面应校水平，四块垫板平面度误差为 1/750。
- 4) 四个块基础中心连线的中间挖 1300mm × 1300mm 深 800mm 的坑，便于底梁安装。
- 5) 四块垫板相对位置必须准确，以保证底架的地脚螺栓安装。
- 6) 在底架基础节两个方向的中心线上挂铅垂线，保证安装后底架基础节中心线与水
平面的垂直度 $\leq 1.5/1000$ 。
- 7) 四块垫板周围混凝土充填率必须达 95%以上。

1.4.6 平衡重

平衡重共有二种规格，均采用钢筋混凝土浇注成形，具体外形尺寸参见图 1.4-6。对平衡重的基本要求如下：



1.5t 平衡重



2.9t 平衡重

图 1.4-6 平衡重

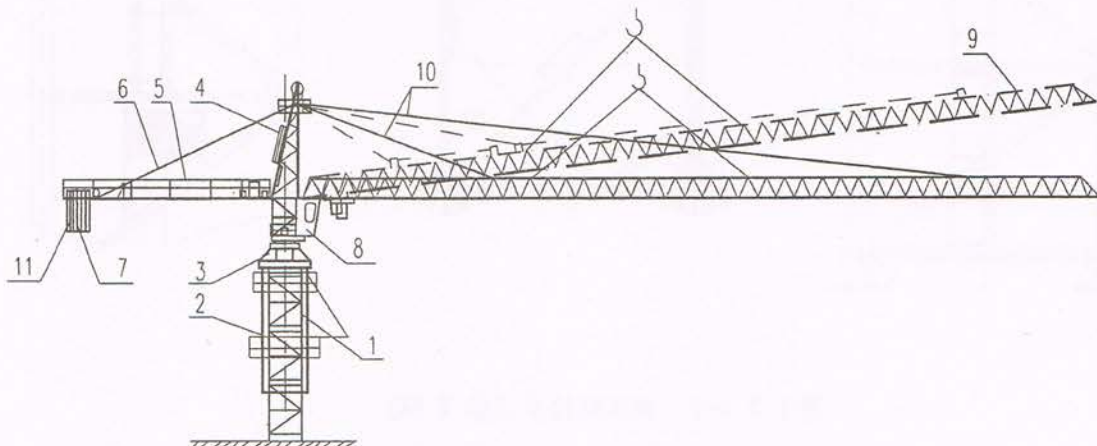
- 1.4.6.1 用混凝土浇注成形后称重，重量允差 2%，砼标号不低于 C18;
- 1.4.6.2 平衡重的配置随起重臂长度的改变而变化。见表 1-5 中的值;。
- 1.4.6.3 允许通过改变平衡重长度尺寸 2930 及 3030 来改变其重量,满足 2%的重量精度要求。

表 1-5

56 米臂长				50 米臂长				44 米臂长				38 米臂长			
平 衡 重	4 × 2.9			平 衡 重	4 × 2.9			平 衡 重	4 × 2.9			平 衡 重	3 × 2.9		
	2 × 1.5				1 × 1.5				1 × 1.5						
	共 计	14.6			共 计	13.1			共 计	11.6			共 计	10.2	

1.5 塔机组装

塔机组装必须在固定基础的混凝土强度达到设计值的 70% 以上后才能进行
塔机组装顺序按图 1.5-1 进行:



- | | | |
|---------------------|------------------|-------------|
| 1) 安装塔身节 | 2) 吊装爬升架 | 3) 安装回转支承总成 |
| 4) 安装塔帽总成 | 5) 安装平衡臂总成 | 6) 安装平衡臂拉杆 |
| 7) 吊装一块 2.90t 重的平衡重 | 8) 安装司机室 | 9) 安装起重臂总成 |
| 10) 安装起重臂拉杆 | 11) 配装平衡重(余下的配重) | |

图 1.5-1 支腿固定式塔机安装顺序示意图

1.5.1 安装塔身节

1.5.1.1 结构简述

塔机在起升高度为 40.5 米的独立状态下共有 14 节塔身节: 包括一节固定基节 EQ, 一节标准节 EQ, 12 节标准节 E, 塔身节内有供人上下的爬梯, 并有供人休息的平台。

固定基节 EQ 又分预埋支腿固定基节 EQ 和预埋螺栓固定基节 EQ, 预埋支腿固定基节 EQ 主弦杆上下端各有 3 个连接套 (如图 1.5.1-1); 预埋螺栓固定基节 EQ 主弦杆上端有 3 个连接套, 下端为法兰盘 (如图 1.5.1-2)。

标准节 E 主弦杆上下端各有 2 个连接套 (如图 1.5.1-3)。

标准节 EQ 的主弦杆上端有 2 个连接套, 下端有 3 个连接套 (如图 1.5.1-4)。

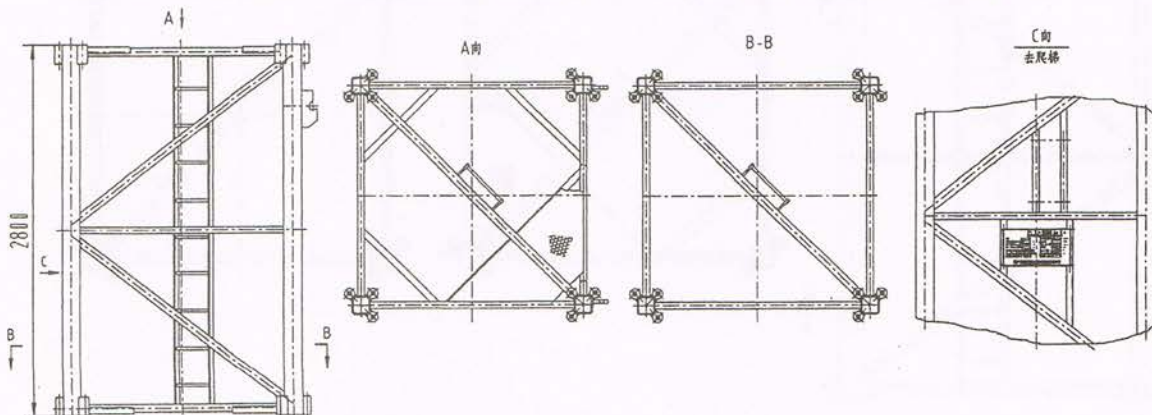


图 1.5.1-1 预埋支腿固定基节 EQ

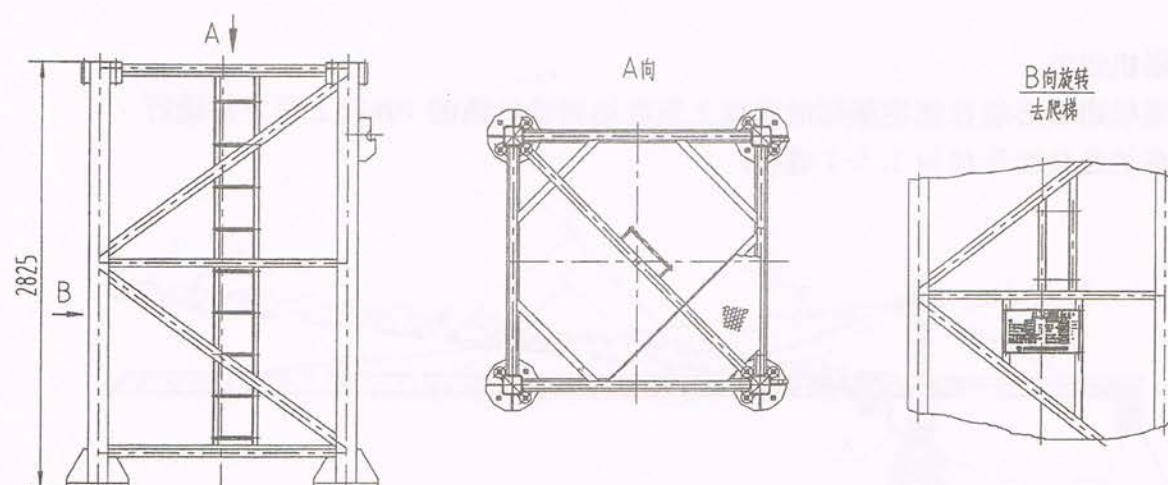


图 1.5.1-2 预埋螺栓固定基节 EQ

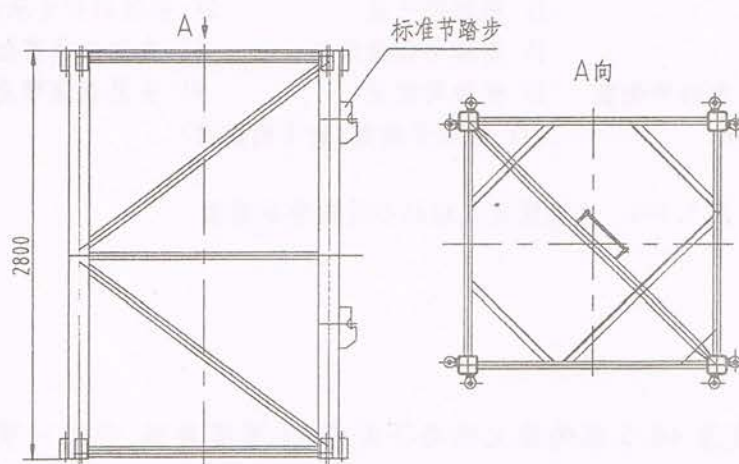


图 1.5.1-3 标准节 E

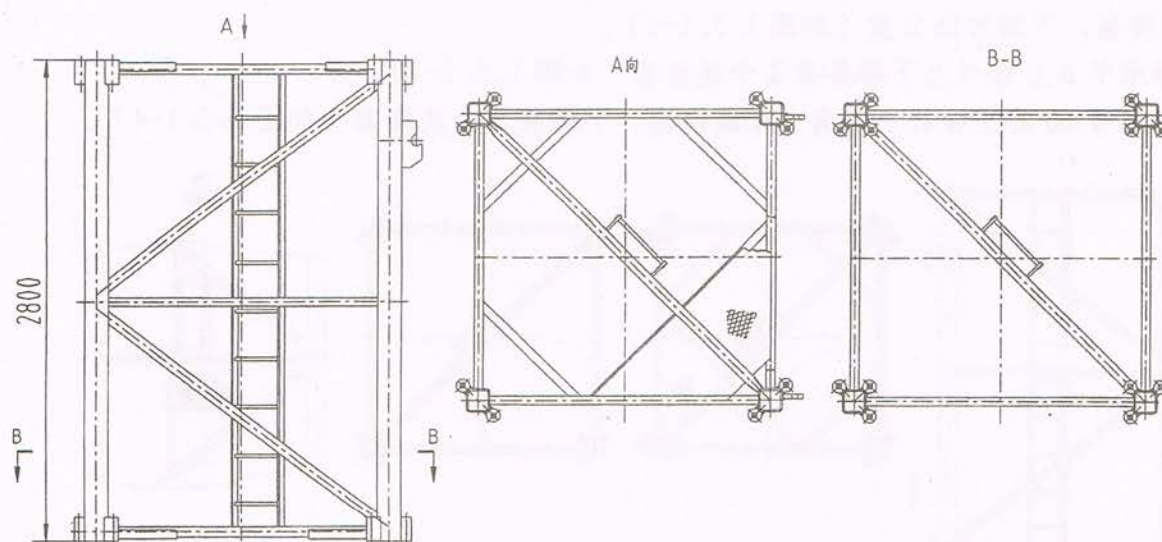


图 1.5.1-4 标准节 EQ

1.5.1.2 吊装二个塔身节

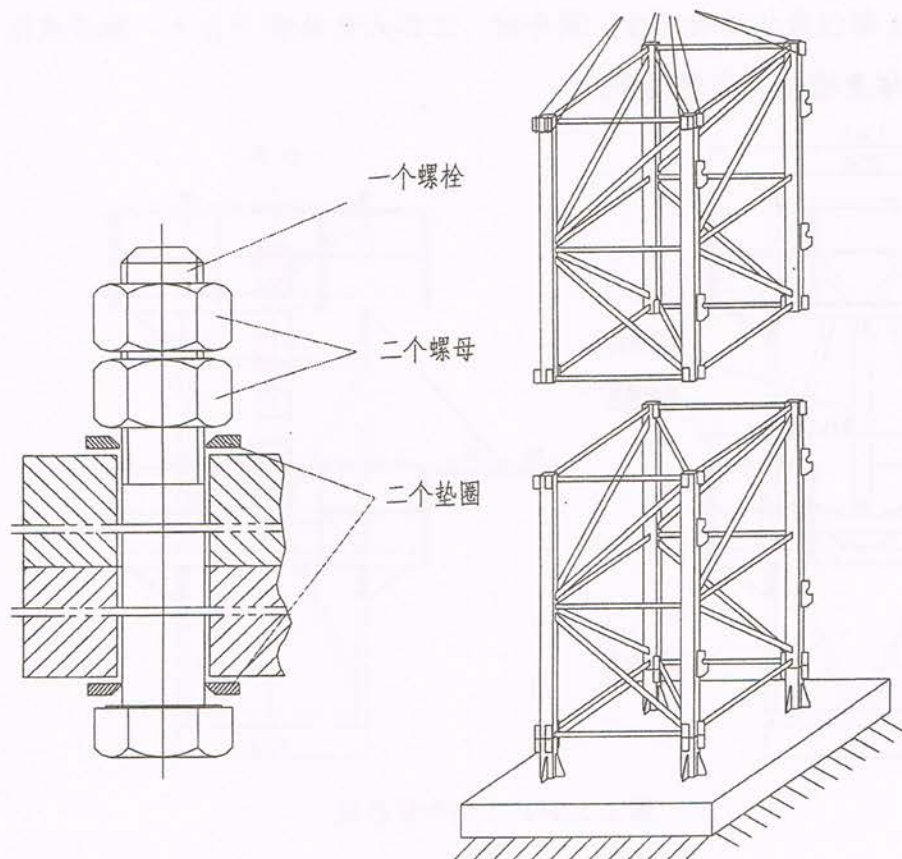


图 1.5.1-5 吊装标准节

- 1) 如图 1.5.1-5 所示, 吊起一节标准节 EQ。注意严禁吊在水平斜腹杆上;
- 2) 将 1 节标准节 EQ 吊装到埋好在固定基础上的固定基节 EQ 上, 用 12 件 10.9 级高强度螺栓连接牢;
- 1) 再吊装一节标准节 E, 用 8 件 10.9 级高强度螺栓连接牢; 此时基础上已有一节固定基节 EQ、一节标准节 EQ, 一节标准节 E。
- 3) 所有高强度螺栓的预紧扭矩应达到 $1400\text{N} \cdot \text{m}$, 每根高强度螺栓均应装配二个垫圈和二个螺母, 并拧紧防松。双螺母中防松螺母预紧扭矩应稍大于或等于 $1400\text{N} \cdot \text{m}$;
- 4) 用经纬仪或吊线法检查垂直度, 主弦杆四侧面垂直度误差应不大于 $1.5/1000$ 。

1.5.2 吊装爬升架

1.5.2.1 结构简述 (见图 1.5.2-1)

爬升架主要由套架结构、平台、爬梯及液压顶升系统、塔身节引进装置等组成, 塔机的顶升安装主要靠此部件完成。

顶升油缸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。

爬升架中部及上部位置均设有平台。顶升时,工作人员站在平台上,操纵液压系统,引入标准节,固定塔身螺栓,实现顶升。

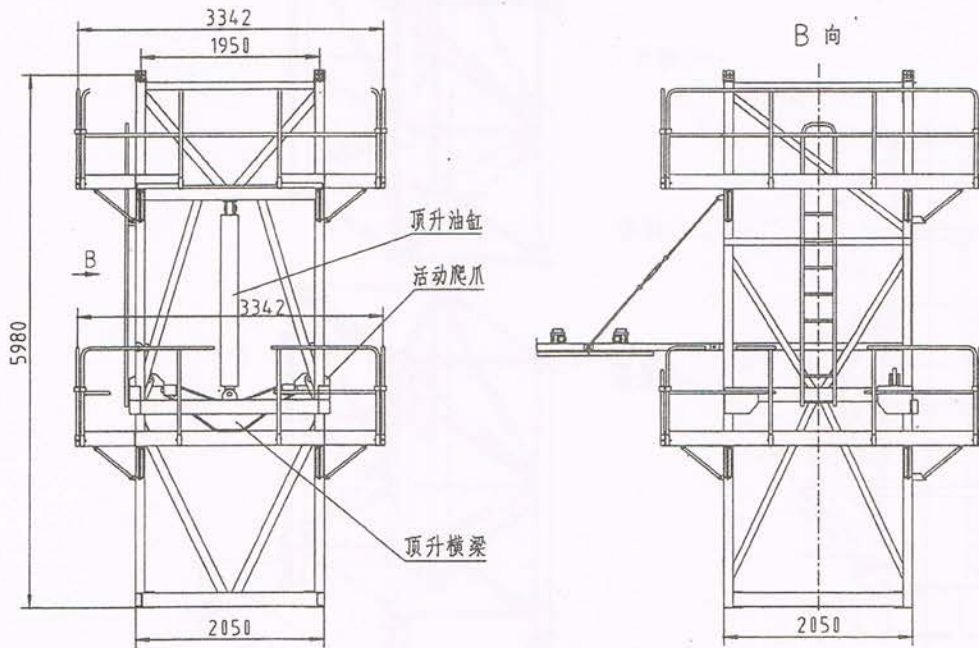


图 1.5.2-1 爬升架总成

1.5.2.2 吊装

1) 将爬升架组装完毕后(如图 1.5.2-2 所示),将吊具挂在爬升架上,拉紧钢丝绳吊起。切记安装顶升油缸的位置必须与塔身踏步同侧。

2) 将爬升架缓慢套装在二个塔身节外侧。

3) 将爬升架上的活动爬爪放在塔身节的第二节(从下往上数)上部的踏步上。

4) 安装顶升油缸,将液压泵站吊装到平台一角,接油管,检查液压系统的运转情况。

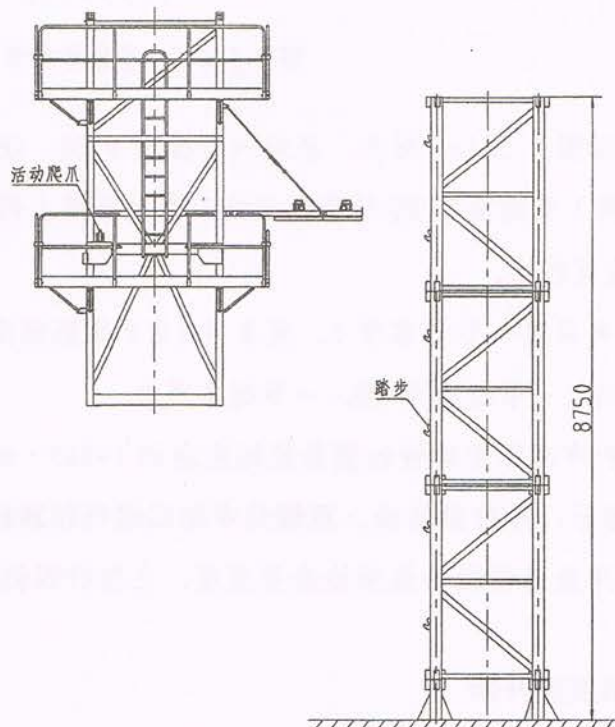


图 1.5.2-2 吊装爬升架

1.5.3 安装回转总成

1.5.3.1 结构简述

回转总成包括下支座、回转支承、上支座、回转机构共四部分。见图 1.5.3-1。

下支座下部分别与塔身节和爬升架相连，上部与回转支承通过高强度螺栓连接。

上支座一侧有安装回转机构的法兰盘及平台，另一侧工作平台有司机室连接的支耳，前方设有安装回转限位器的支座。用 $\phi 55$ 的销轴将上支座与塔帽连成一个整体。

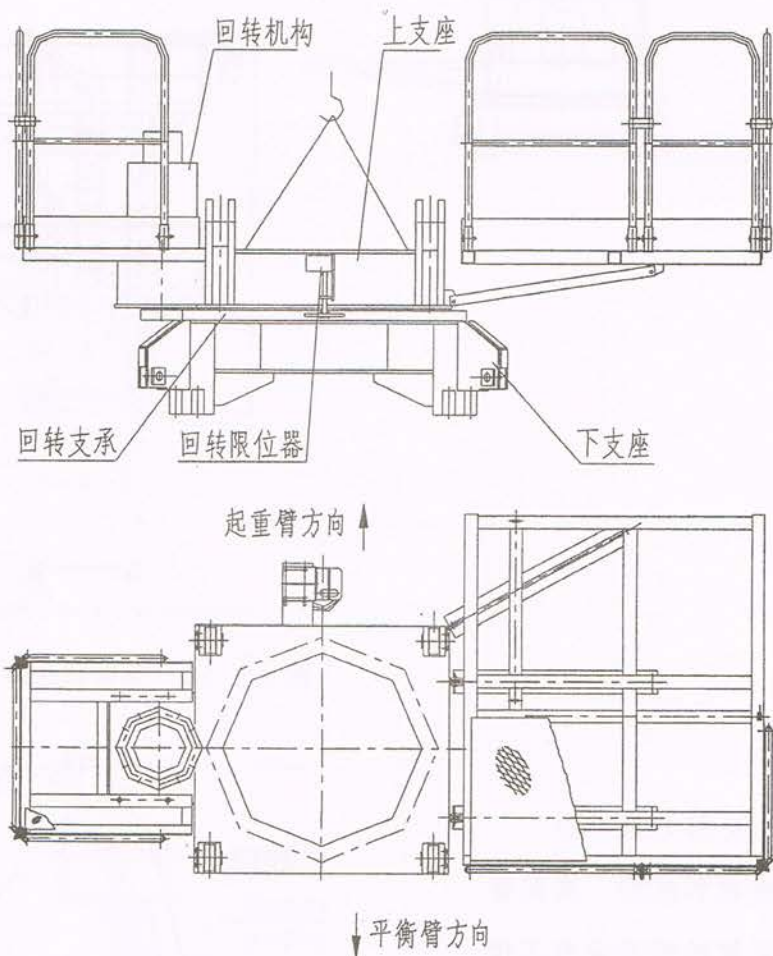


图 1.5.3-1 回转总成

1.5.3.2 吊装回转总成

1) 检查回转支承上 8.8 级 M24 的高强螺栓的预紧力矩是否达 $640\text{N} \cdot \text{m}$ ，且防松螺母的预紧力矩稍大于或等于 $640\text{N} \cdot \text{m}$ 。

2) 如图 1.5.3-2 所示，将吊具挂在上支座 $\phi 55$ 的销轴上，将回转总成吊起。

3) 下支座的八个连接套对准标准节 E 四根主弦杆的八个连接套，缓慢落下，将回转总成放在塔身顶部。下支座与爬升架连接时，应对好四角的标记。

4) 用 8 件 10.9 级的 M30 高强度螺栓将下支座与标准节 E 连接牢固 (每个螺栓用双螺母拧紧防松)，螺栓的预紧力矩应达 $1400\text{N} \cdot \text{m}$ ，双螺母中防松螺母的预紧力矩稍大于或等

于 $1400\text{N} \cdot \text{m}$ 。

5) 操作顶升系统, 将顶升横梁伸长, 使其销轴落到第 2 节标准节 BQ(从上往下数)的下踏步圆弧槽内, 将顶升横梁防脱装置的销轴插入踏步的圆孔内(使用方法见附录一), 再将爬升架顶升至与下支座连接耳板接触, 用 4 根销轴将爬升架与下支座连接牢固。

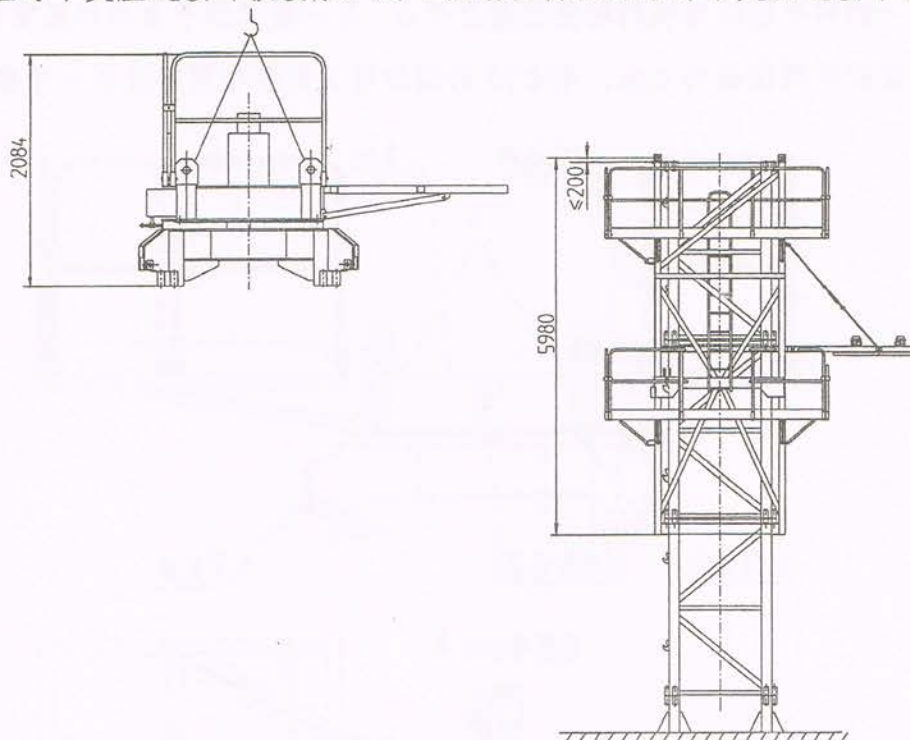


图 1.5.3-2 吊回转总成

1.5.4 安装塔帽

1.5.4.1 结构简述(见图 1.5.4-1)

塔帽上部为四棱锥形结构, 顶部有平衡臂拉板架和起重臂拉板并设有工作平台, 以便于安装各拉杆; 塔帽上部设有起重钢丝绳导向滑轮和安装起重臂拉杆用的滑轮, 塔帽后侧主弦下部设有力矩限制器并设有带护圈的扶梯通往塔帽顶部。

塔帽下部为整体框架结构, 中间部位焊有用于安装起重臂和平衡臂的耳板。通过销轴与起重臂、平衡臂相连。

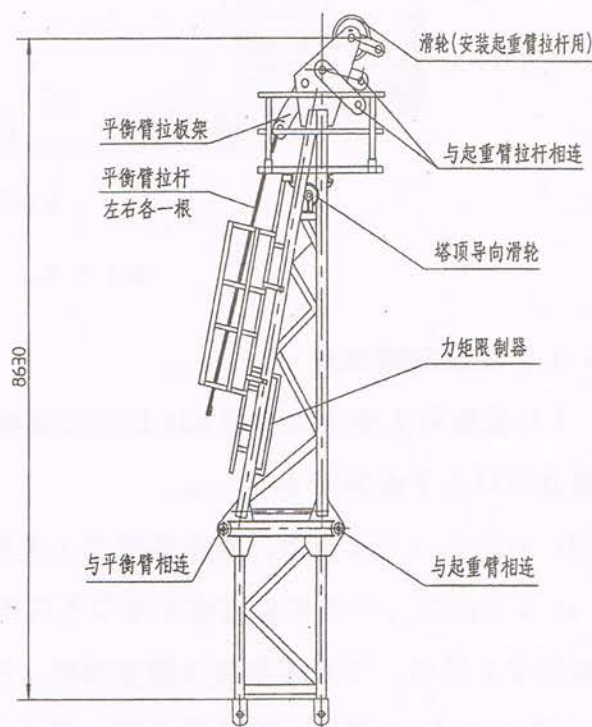


图 1.5.4-1 塔帽总成

1.5.4.2 吊装塔帽

1) 吊装前在地面上先把塔帽上的平台、栏杆、扶梯及力矩限制器装好(为使安装平衡臂方便,可在塔帽的后侧左右两边各装上一根平衡臂拉杆);

2) 如图 1.5.4-2 所示,将塔帽吊到上支座上,应注意将塔帽垂直的一侧应对准上支座的起重臂方向。(参见图 1.5.3-1, 1.5.4-1)

3) 用 4 件 $\phi 55$ 销轴将塔帽与上支座紧固。

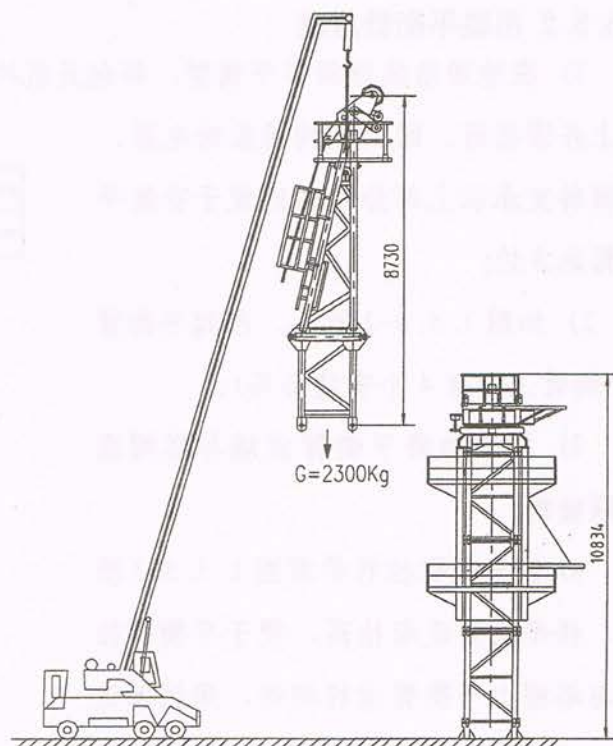


图 1.5.4-2 吊塔帽总成

1.5.5 安装平衡臂总成

1.5.5.1 结构简述(见图 1.5.5-1)

平衡臂是槽钢及角钢组焊成的结构,平衡臂上设有栏杆、走道和工作平台,平衡臂的前端用两根销轴与塔帽连接,另一端则用两根组合刚性拉杆同塔帽连接。

尾部装有平衡重、起升机构,电阻箱、电气控制箱布置在靠近塔帽的一节臂节上。起升机构本身有其独立的底架,用四组螺栓固定在平衡臂上。

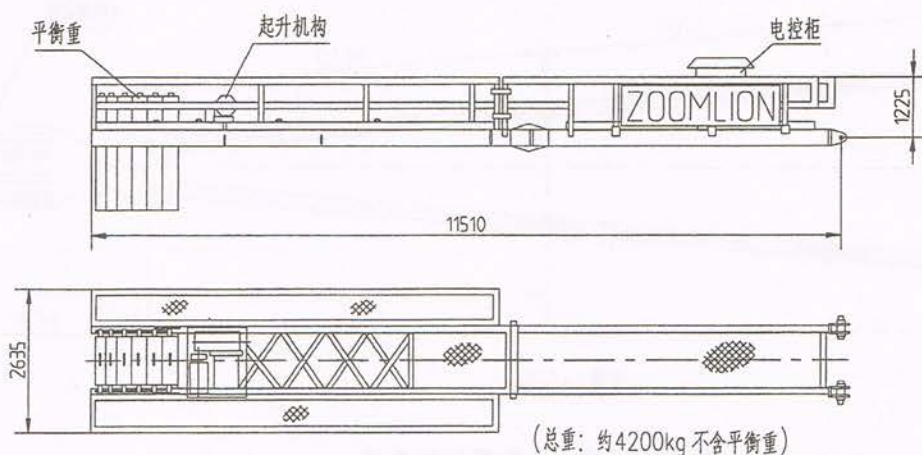


图 1.5.5-1 平衡臂总成

1.5.5.2 吊装平衡臂总成

1) 在地面组装好两节平衡臂，将起升机构、电控箱、电阻箱、平衡臂拉杆装在平衡臂上并固接好。回转机构接临时电源，将回转支承以上部分回转到便于安装平衡臂的方位；

2) 如图 1.5.5-2 所示，吊起平衡臂（平衡臂上设有 4 个安装吊耳）；

3) 用销轴将平衡臂前端与塔帽固定联接好；

4) 按平衡臂拉杆示意图 1.5.5-3 所示，将平衡臂逐渐抬高，便于平衡臂拉杆与塔帽上平衡臂拉杆相连，用销轴连接，并穿好充分张开开口销；（如图 1.5.5-4）

5) 缓慢地将平衡臂放下，再吊装一块 2.90t 重的平衡重安装在平衡臂最靠近起升机构的安装位置上（如图 1.5.5-5 所示）。

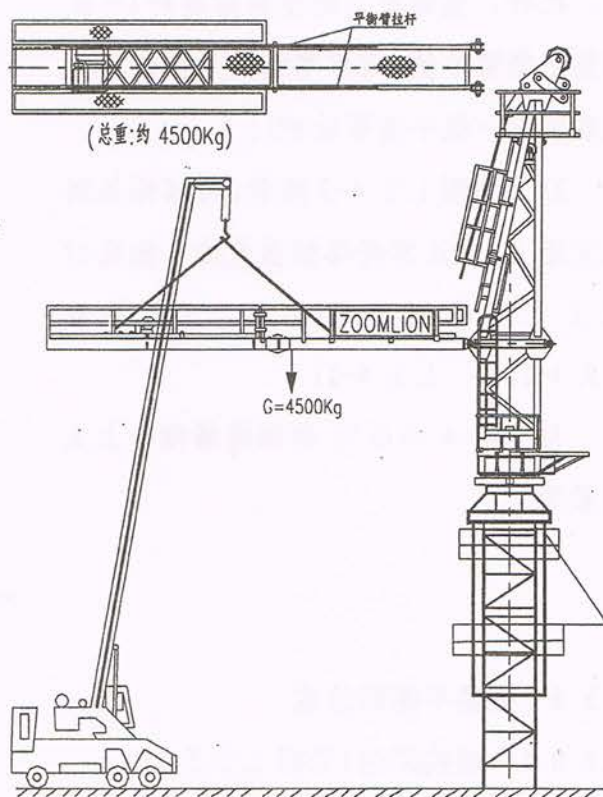


图 1.5.5-2 吊平衡臂

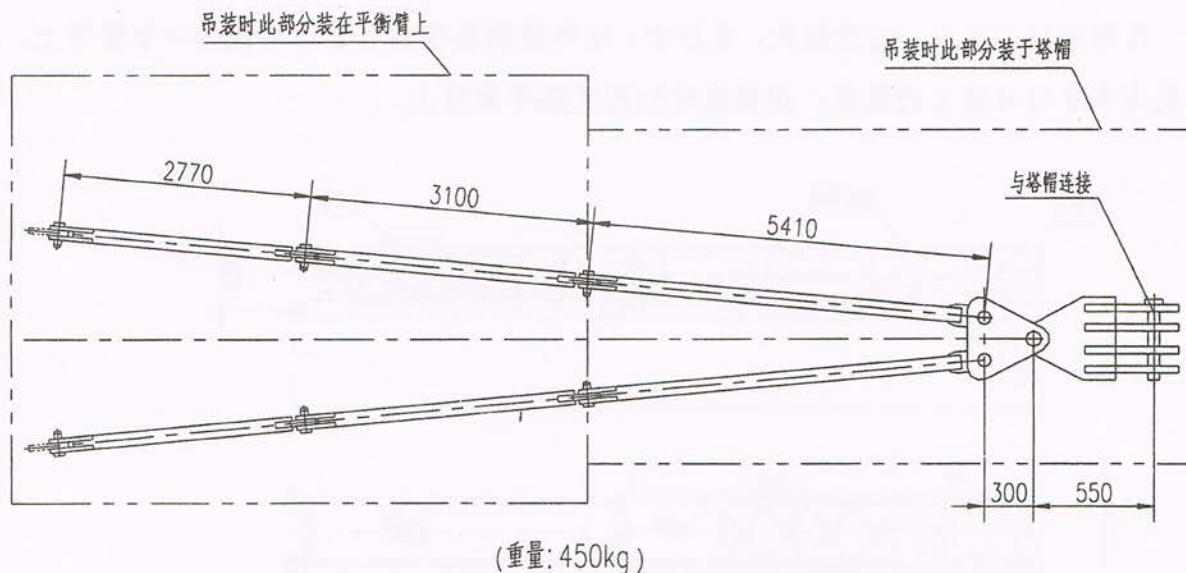


图 1.5.5-3 平衡臂拉杆总成

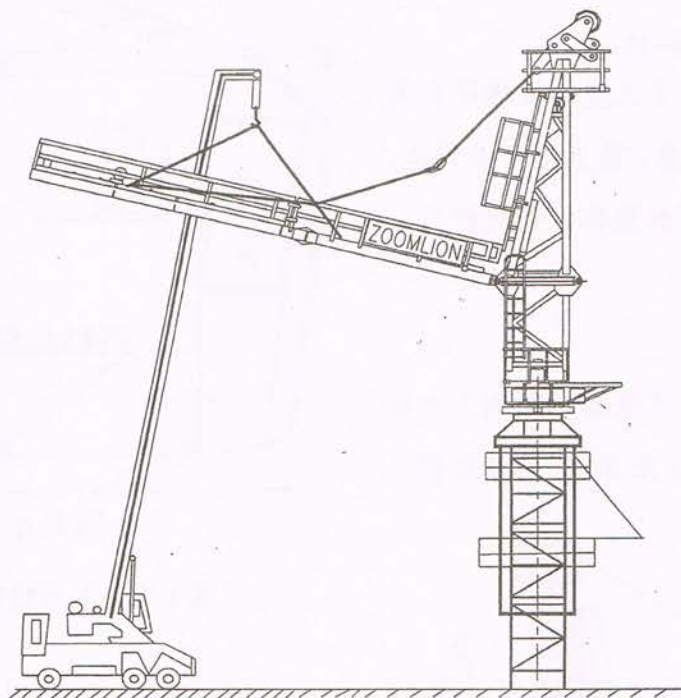


图 1.5.5-4 安装平衡臂拉杆

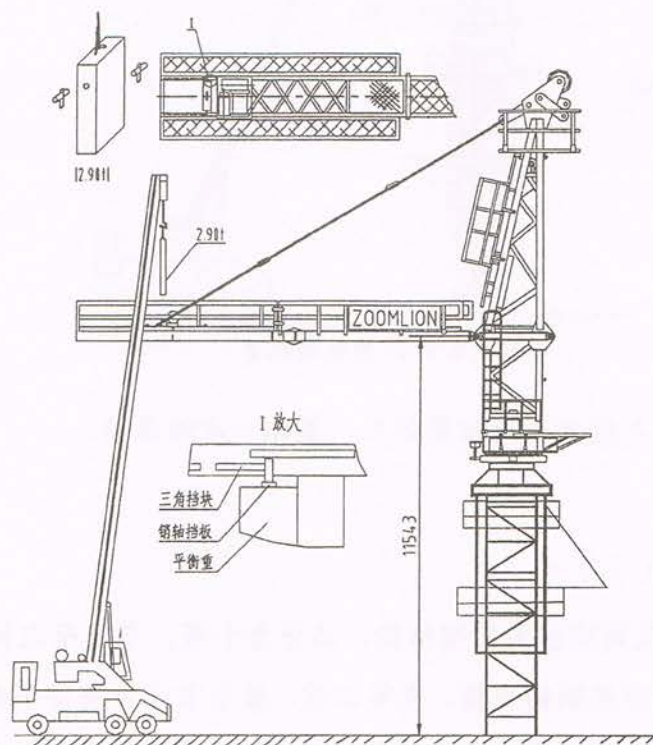


图 1.5.5-5 安装一块平衡重

特别注意:

1. 安装销的挡块必须紧靠平衡重块;
2. 安装销必须超过平衡臂上安装平衡重的三角挡块.

1.5.6 安装司机室

1.5.6.1 结构简述(见图 1.5.6-1)

司机室为薄板结构,侧置于上支座右侧平台的前端,四周均有大面积的玻璃窗,前上窗可以开启,视野开阔。司机室内壁用保丽板装饰,美观舒适,内设有联动操纵台。

1.5.6.2 吊装司机室

司机室内的电气设备安装齐全后,吊到上支座靠右平台的前端(如图 1.5.6-2 所示),对准耳板孔的位置后用三根销轴联接。

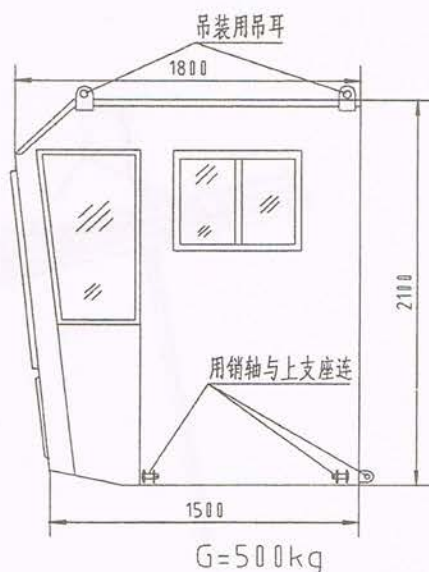


图 1.5.6-1 司机室

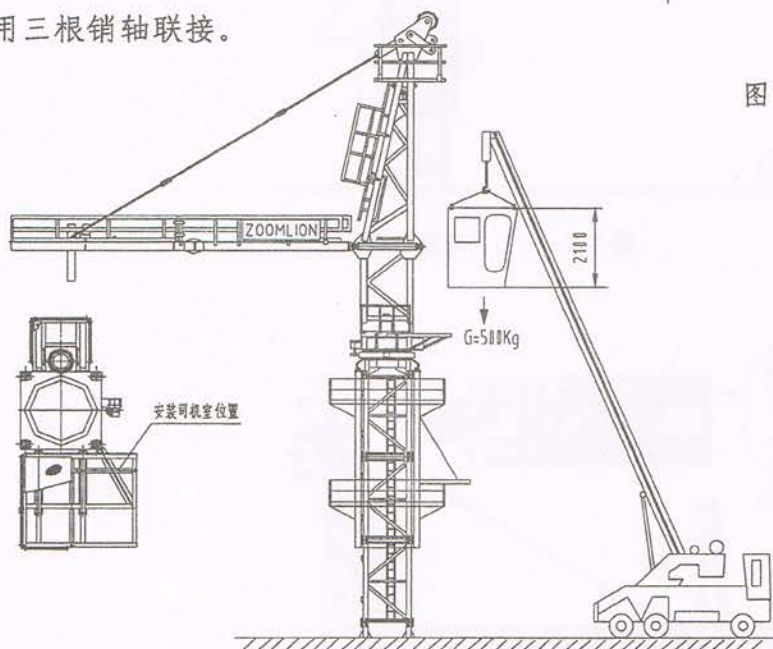


图 1.5.6-2 吊装司机室

注: 司机室也可在地面先与回转总成组装好后,整体一次性吊装。

1.5.7 安装起重臂总成

1.5.7.1 结构简述(见图 1.5.7-1)

起重臂为三角形变截面的空间桁架结构,共分为十节。节与节之间用销轴连接,拆装方便。第一节根部与塔帽用销轴连接,在第二节、第七节上设有两个吊点,通过这两点用起重臂拉杆与塔帽连接;第二节中装有牵引机构,载重小车在牵引机构的牵引下,沿起重臂下弦杆前后运行。载重小车一侧设有检修吊篮,便于塔机的安装与维修。

起重臂组装时,必须严格按照每节臂上的序号标记组装,不允许错位或随意组装。根据施工要求可以将起重臂组装成 56m、50m、44m 及 38m 臂长。50m 臂则拆下第九节; 44m 臂则拆下第九、五节; 38m 臂则拆下第九、五、八节。如图 1.5.7-2 所示。

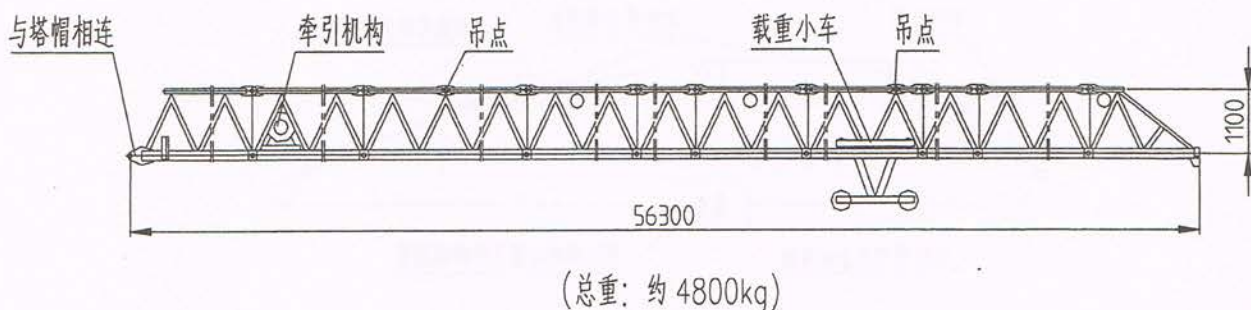


图 1.5.7-1 起重臂结构

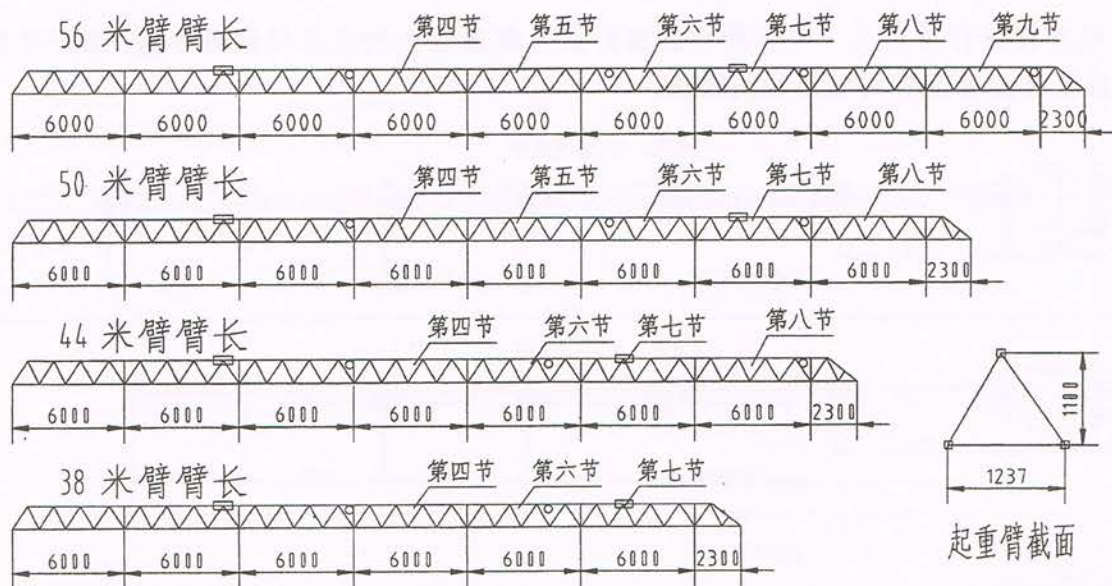


图 1.5.7-2 起重臂的组装

1.5.7.2 吊装起重臂总成

1) 在塔机附近平整的枕木(或支架,高约 0.6m)上按图 1.5.7-2 及图 1.5.7-5 的要求,拼装好起重臂。注意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。

2) 将维修吊篮紧固在载重小车上,并使载重小车尽量靠近起重臂根部最小幅度处。

3) 安装好起重臂根部处的牵引机构,卷筒绕出两根钢丝绳,其中一根短绳通过臂根导向滑轮固定于载重小车后部,另一根长绳通过起重臂中间及头部导向滑轮,固定于载重小车前部(图 1.5.7-3)。在载重小车后部有 3 个绳卡,绳卡压板应在钢丝绳受力一边,绳卡间距为钢丝绳直径的 6~9 倍。如果长钢丝绳松弛,调整载重小车的前端的张紧装置即可张紧。在使用过程中出现短钢丝绳松弛时,可调整起重臂根部的另一套牵引钢丝绳张紧装置将其张紧。

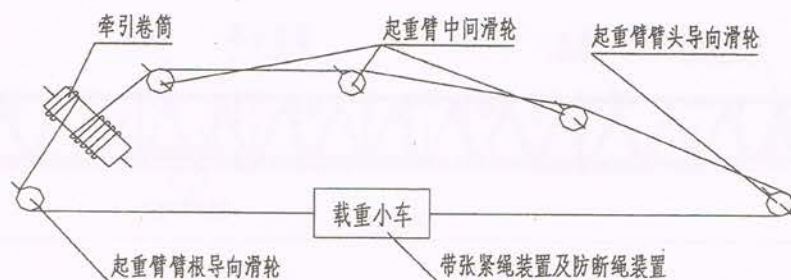


图 1.5.7-3 牵引钢丝绳绕绳示意图

4) 将起重臂拉杆按图 1.5.7-4 所示拼装好后与起重臂上的吊点用销轴连接，穿好开口销，放在起重臂上弦杆的定位托架内。

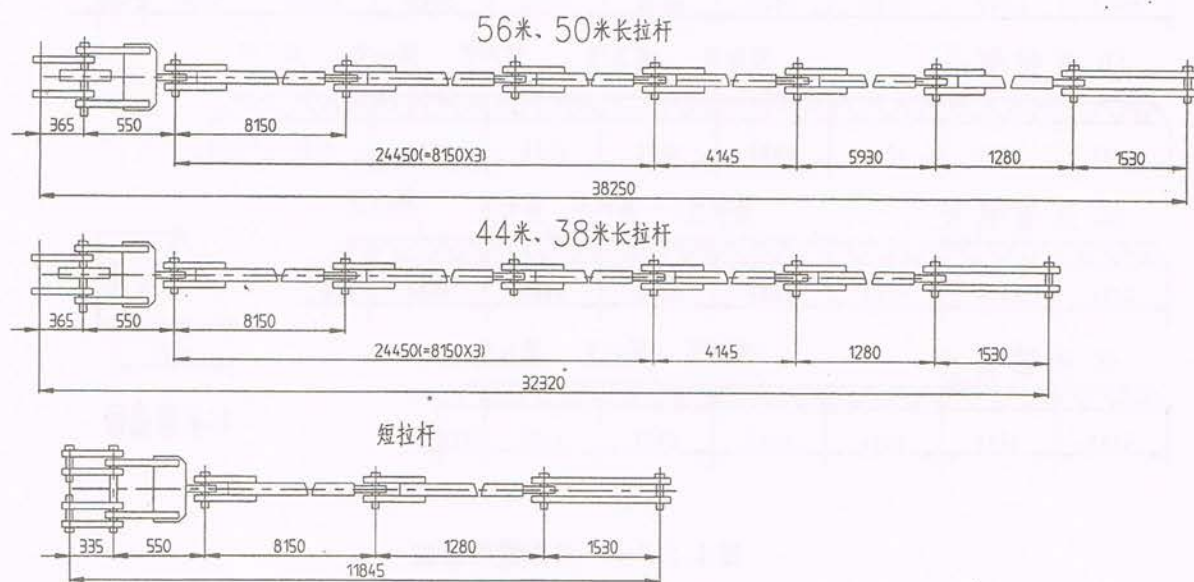


图 1.5.7-4 起重臂拉杆组成示意图

5) 检查起重臂上的电路走线是否完善。使用回转机构的临时电源将塔机上部结构回转到便于安装起重臂的方位。

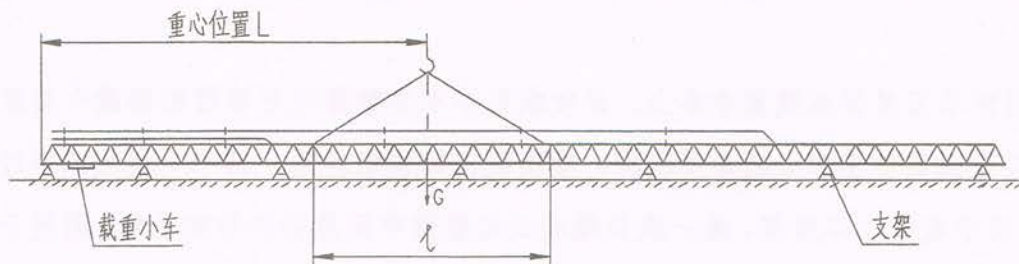


图 1.5.7-5 起重臂重心

注：

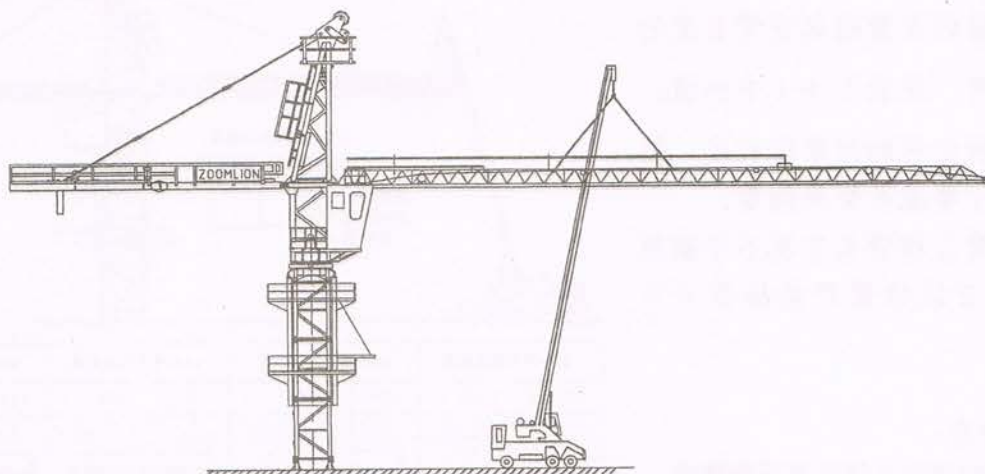
1 起重臂安装时的参考重心位置含长短拉杆、牵引机构、载重小车、且载重小车位置在最根部时；

	56 米臂长	50 米臂长	44 米臂长	38 米臂长
L (m)	19.8	18.3	16.2	14.2
G (kg)	6250	5850	5450	5050

2 吊装时 $8 \text{ 米} < l < 20 \text{ 米}$;

3 组装好的起重臂用支架支承在地面时, 严禁为了穿绕小车牵引钢丝绳的方便仅支承两端, 全长内支架不应少于 5 个, 且每个支架均应垫好受力, 为了穿绕方便允许分别支承在两边主弦杆下。

6) 按图 1.5.7-5 挂绳, 试吊是否平衡, 否则可适当移动挂绳位置 (记录下吊点位置便于拆塔时用), 起吊起重臂总成至安装高度。如图 1.5.7-6 所示用销轴将塔帽与起重臂根部连接固定。



注: 吊装钢丝绳要有足够高度, 保证起扳拉杆所需空间。

图 1.5.7-6 吊装起重臂

7) 接通起升机构的电源, 放出起升钢丝绳按图 1.5.7-7 缠绕好钢丝绳, 用汽车吊逐渐抬高起重臂的同时开动起升机构向上, 直至起重臂拉杆靠近塔顶拉板, 按图 1.5.7-8 及图 1.5.7-9 将起重臂长短拉杆分别与塔顶拉板 I、II 用销轴连接, 并穿好开口销。松驰起升机构钢丝绳把起重臂缓慢放下。

8) 使拉杆处于拉紧状态, 最后松脱滑轮组上的起升钢丝绳。

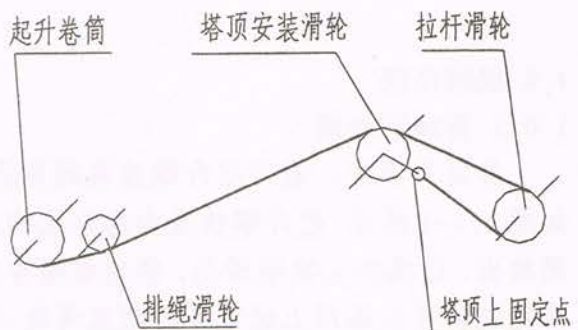


图 1.5.7-7 安装起重臂拉杆时起升钢丝绳绕法

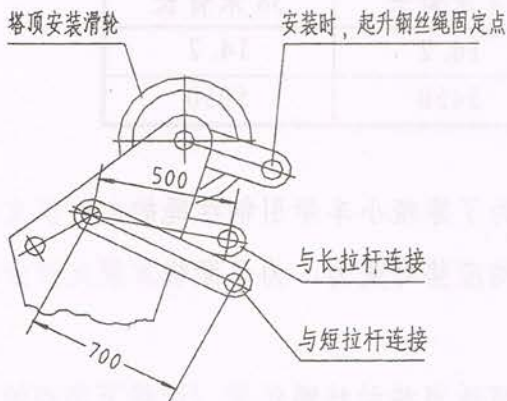


图 1.5.7-8 与起重臂拉杆连接处塔帽结构

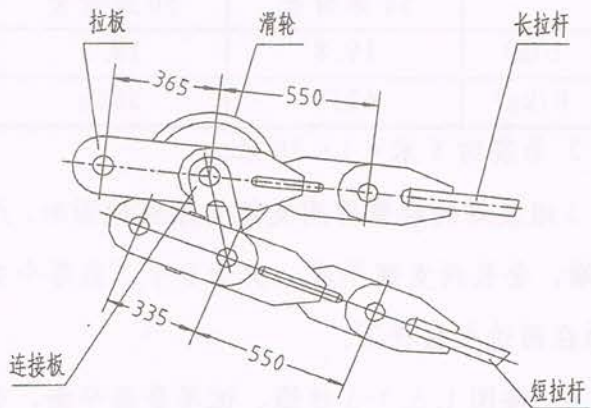


图 1.5.7-9 塔帽与起重臂拉杆连接处结构

1.5.8 配装平衡重

平衡重的重量随起重臂长度的改变而改变。见表 1.4-1 中的值。

根据所使用的起重臂长度，按图 1.5.8-1 要求吊装平衡重。

起重臂三种臂长工况下平衡重的配置及安装位置严格按照要求安装。

特别注意：

1. 安装销的挡块必须紧靠平衡重块；
2. 安装销必须超过平衡臂上安装平衡重的三角挡块。

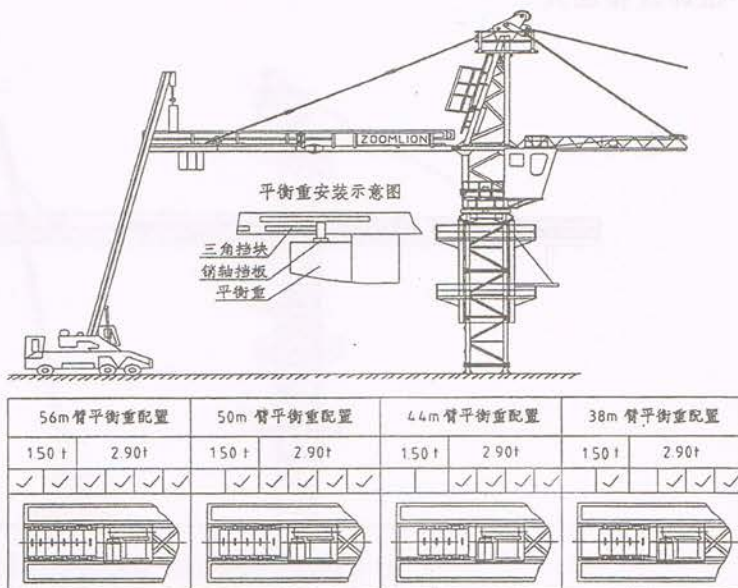
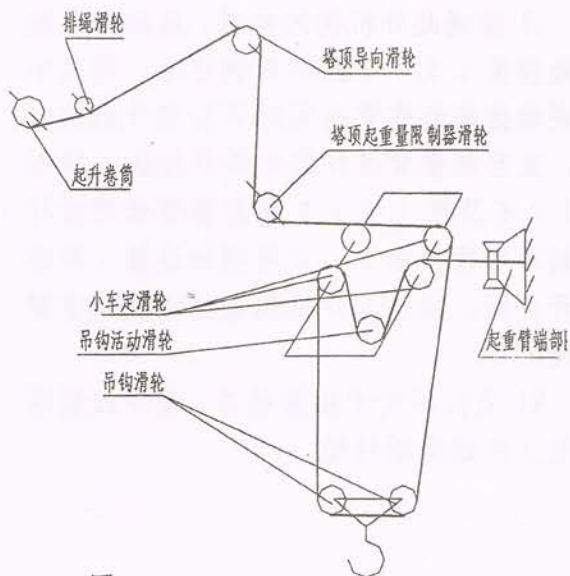


图 1.5.8-1 吊装平衡重

1.6 绕绳系统

1.6.1 穿绕钢丝绳

吊装完毕后，进行起升钢丝绳的穿绕。如图 1.6-1 所示，起升钢丝绳由起升机构卷筒放出，经机构上排绳滑轮，绕过塔帽导向滑轮向下进入塔顶上起重量限制器滑轮，向前再绕到载重小车和吊钩滑轮组，最后将绳头通过绳夹，用销轴固定在起重臂头部的防扭装置上。



图

1.6-1 起升钢丝绳绕绳示意图

1.6.2 接电源及试运转

当整机按前面的步骤安装完毕后,在无风状态下,检查塔身轴心线对支承面的垂直度,允差为 $4/1000$;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(详见有关章节),同时检查各处钢丝绳是否处于正常工作状态,是否与结构件有摩擦,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,则必须按第三章的要求调整好安全装置。

1.7 换倍率器的使用(见图 1.7-1)

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

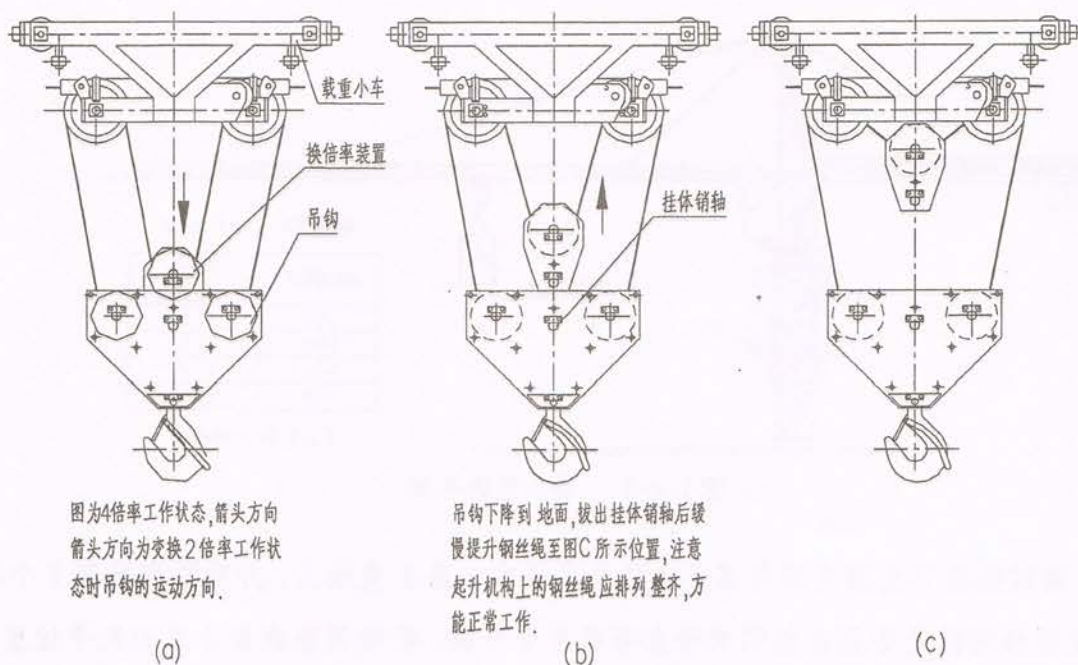


图 1.7-1 换倍率装置

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

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

1.8 顶升加节

1.8.1 顶升前的准备

1.8.1.1 按液压泵站要求给其油箱加油;

1.8.1.2 清理好各个塔身节,在塔身节连接套内涂上黄油,将待顶升加高用的标准节 E 在顶升位置时的起重臂下排成一排,这样能使塔机在整个顶升加节过程中不用回转机构,能

使顶升加节过程所用时间最短;

1.8.1.3 放松电缆长度略大于总的顶升高度,并紧固好电缆;

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

1.8.1.5 在引进平台上准备好引进滚轮,爬升架平台上准备好塔身高强度螺栓。

1.8.2 顶升前塔机的配平

1.8.2.1 塔机配平前,必须先将载重小车运行到图 1.8-1 所示的配平参考位置,并吊起一节标准节 E 或其它重物(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调整)。然后拆除下支座四个支腿与标准节 E 的连接螺栓;

1.8.2.2 将液压顶升系统操纵杆推至“顶升”方向,使爬升架顶升至下支座支腿刚刚脱离塔身的主弦杆的位置;

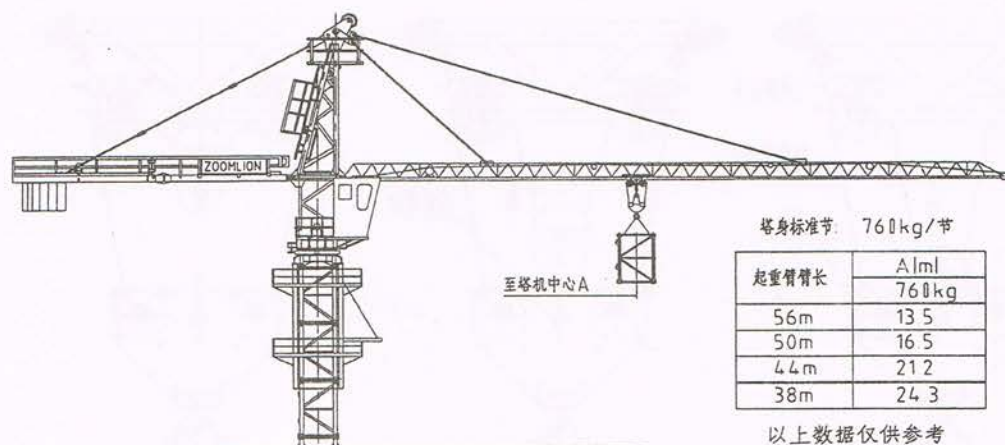


图 1.8-1 顶升前的平衡

1.8.2.3 通过检验下支座支腿与塔身主弦杆是否在同一条垂直线上,并观察爬升架 8 个导轮与塔身主弦杆间隙是否基本相同来检查塔机是否平衡。略微调整载重小车的配平位置,直至平衡。使得塔机上部重心落在顶升油缸梁的位置上;

1.8.2.4 记录下载重小车的配平位置。但要注意该位置随起重臂长度不同而改变;

1.8.2.5 操纵液压系统使爬升架下降,连接好下支座和塔身节间的连接螺栓。

1.8.3 顶升作业(见图 1.8-2 所示)

1.8.3.1 将一节标准节 E 吊至顶升爬升架引进横梁的正上方,在标准节 E 下端装上四只引进滚轮,缓慢落下吊钩,使装在标准节 E 上的引进滚轮比较合适地落在引进横梁上,然后摘下吊钩;

1.8.3.2 再吊一节标准节 E,将载重小车开至顶升平衡位置;

1.8.3.3 使用回转机构上的回转制动器,将塔机上部机构处于制动状态;

1.8.3.4 卸下塔身顶部与下支座连接的 8 个高强度螺栓。

1.8.3.5 开动液压顶升系统,使油缸活塞杆伸出,将顶升横梁两端的销轴放入距顶升横梁最近的塔身节踏步的圆弧槽内并顶紧(要设专人负责观察顶升横梁两端销轴都必须放在踏步圆弧槽内),确认无误后继续顶升,将爬升架及其以上部分顶起10~50mm

时停止,检查顶升横梁等爬升架传力部件是否有异响、变形,油缸活塞杆是否有自动回缩等异常现象,确认正常后,继续顶升;顶起略超过半个塔身节高度并使爬升架上的活动爬爪滑过一对踏步并自动复位后,停止顶升,并回缩油缸,使活动爬爪搁在顶升横梁所顶踏步的上一对踏步上。确认两个活动爬爪全部准确地压在踏步顶端并承受住爬升架及其以上部分的重量,且无局部变形、异响等异常情况,后将油缸活塞全部缩回,提起顶升横梁,重新使顶升横梁顶在爬爪所搁的踏步的圆弧

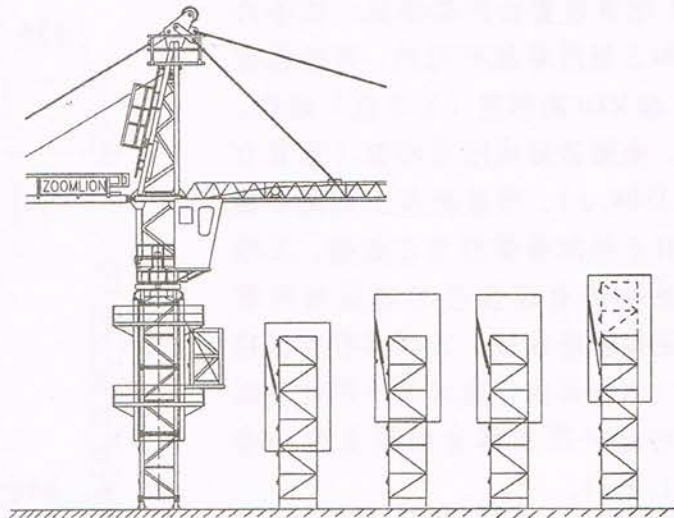


图 1.8-2 顶升过程

槽内,再次伸出油缸,将塔机上部结构再顶起略超过半个塔身节高度,此时塔身上方恰好有能装入一个塔身节的空间,将爬升架引进平台上的标准节E拉进至塔身正上方,稍微缩回油缸,将新引进的标准节E落在塔身顶部并对正,卸下引进滚轮,用8件M30的高强度螺栓(每根高强螺栓必须有两个螺母)将上、下标准节E连接牢靠(预紧力矩1400kN·m)。

再次缩回油缸,将下支座落在新的塔身顶部上,并对正,用8件M30高强度螺栓将下支座与塔身连接牢靠(每根高强螺栓必须有两个螺母),即完成一节标准节E的加节工作。若连续加几节标准节E,则可按照以上步骤重复几次即可。为使下支座顺利地落在塔身顶部并对准连接螺栓孔,在缩回油缸之前,可在下支座四角的螺栓孔内从上往下插入四根(每角一根)导向杆,然后再缩回油缸,将下支座落下。

1.8.4 顶升过程的注意事项:

1.8.4.1 塔机最高处风速大于14m/s时,不得进行顶升作业;

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

1.8.4.3 若要连续加高几节标准节E,则每加完一节后,用塔机自身起吊下一节标准节E前,塔身各主弦杆和下支座必须有8个M30的螺栓连接,唯有在这种情况下,允许这8根螺栓每根只用一个螺母;

1.8.4.4 所加标准节E上的踏步,必须与已有塔身节对正;

1.8.4.5 在下支座与塔身没有用M30螺栓连接好之前,严禁起重臂回转、载重小车变幅和吊装作业;

1.8.4.6 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,将下支座落在塔身顶部,并用8件M30高强度螺栓将下支座与塔身连接牢靠后,再排除液压系统的故障;

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

1.9 塔机的附着

1.9.1 当塔机的工作高度超过其独立高度时,须进行塔身附着;

1.9.2 附着装置由四套框架、四套内撑杆和三根附着撑杆组成,四套框架梁由24套M20高强度(8.8级)螺栓、螺母、垫圈紧固成附着框架(预紧力矩为370N.m)。附着框架上的两个顶点处有三根附着撑杆与之铰接,三根撑杆的端部有连接套与建筑物附着处的连接基座铰接。三根撑杆应保持同在一水平面内,通过调节螺栓可以推动内撑杆顶紧塔身四根主弦(参见图1.9-1);

1.9.3 附着点的载荷

表1.9-1给出了塔机在图1.9-1所示的附着撑杆布置形式和位置条件下建筑物附着点(即连接基座固定处)的载荷值。用户需根据此载荷值的大小、附着点在建筑物结构上的具体位置、安装附着装置的附着点处建筑物局部的承载能力等因素,确定连接基座与建筑物的连接固定方式和局部结构处理方式。

注意:附着点的载荷值与塔机和建筑物的相对位置、附着撑杆的布置形式与尺寸、附着框架以上塔身悬出段长度值的变化而大幅度改变。因此,塔机附着时,如塔机位置、附着撑杆布置形式及尺寸与图1.9-1所示的不同时,请向本公司咨询。切不可盲目套用表1.9-1中的数值自行制作处理,以免产生重大安全事故。

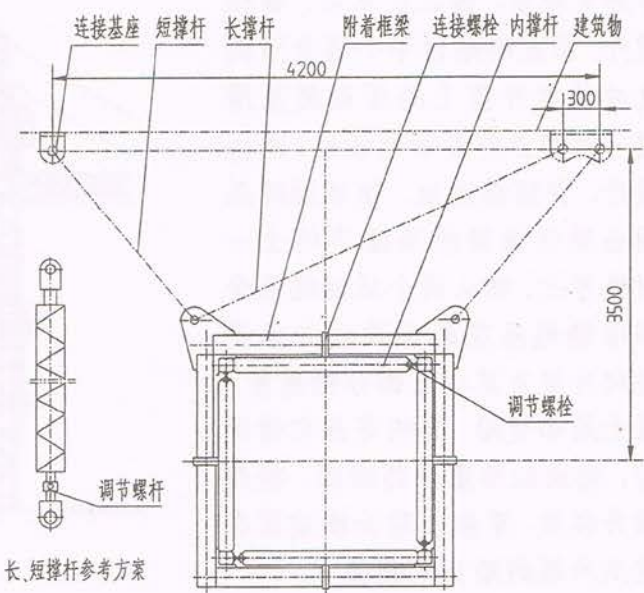


图 1.9-1 附着架示意图

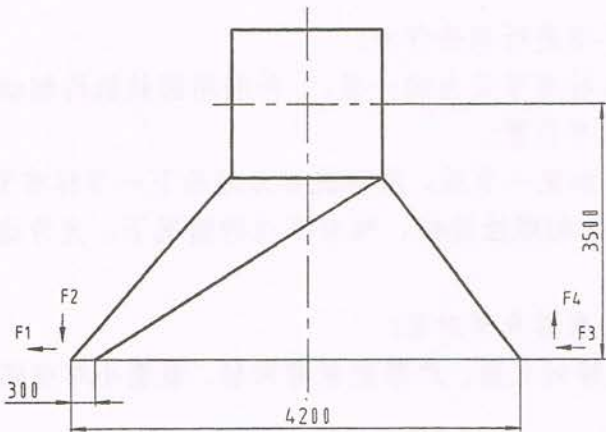


图 1.9-2 附着点载荷

表 1.9-1

F1(kN)	±100.0
F2(kN)	±204
F3(kN)	±134
F4(kN)	±204

1.9.4 先将附着框架套在塔身上,并通过四根内撑杆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;

1.9.4.1 每道附着架的三根附着撑杆应尽量处于同一水平面上。但在安装附着框架和内撑杆时,若与标准节E的某些部位干涉,可适当升高或降低内撑杆的安装高度;

1.9.4.2 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;

1.9.5 安装附着装置时,应当用经纬仪检查塔身轴线的垂直度,其偏差不得大于塔身全高的 $4/1000$,允许用调节附着撑杆的长度来达到;

1.9.6 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,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。开口销应按规定充分张开,运行后应经常检查有否发生松动,并及时进行调整。

注意:不论附着几次,只在最上面的一个附着框架内安装内撑杆,即新附着一次内撑杆就要移到最新附着的框架内。

1.10 投入使用前的工作

塔机投入使用前的工作,是为了保证塔机能正确操纵,并在安全条件下运行。这些工作主要是:对塔机部件的检查及调试各安全装置。

1.10.1 部件检查

为了检查架设的正确性和保证安全运转,应对塔机各部件进行系列试运转和检查。

1.10.1.1 各部件之间的紧固联接状况检查;

1.10.1.2 检查支承平台及栏杆的安装情况;

1.10.1.3 检查钢丝绳穿绕是否正确,不能与塔机机构和结构件相磨擦;

1.10.1.4 检查电缆通行状况;

1.10.1.5 检查平衡臂配重的固定状况;

1.10.1.6 检查平台上有无杂物,防止塔机运转时杂物下坠伤人;

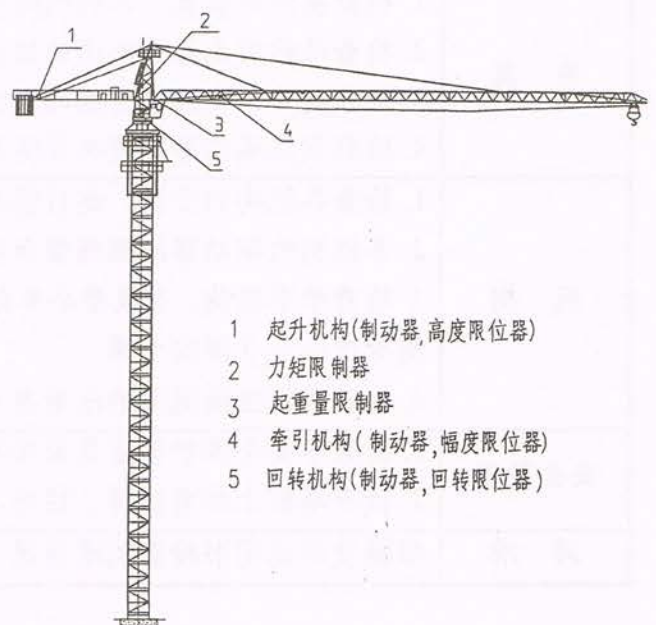
1.10.1.7 检查各润滑面和润滑点。

1.10.2 安全装置调试

塔机安全装置主要包括:行程限位器和载荷限制器。

行程限位器有:起升高度限位器、回转限位器、幅度限位器。

载荷限制器有:起重力矩限制器、起重重量限制器。此外还包括风速仪。调试方法见第二篇第三章。整机安全保护装置的安装位置如图1.10-1所示。



- 1 起升机构(制动器,高度限位器)
- 2 力矩限制器
- 3 起重重量限制器
- 4 牵引机构(制动器,幅度限位器)
- 5 回转机构(制动器,回转限位器)

图 1.10-1 整机安全保护装置的安装位置

1.10.3 立塔后检查项目(见表 1.10-2)

表 1.10-2

检查项目	检 查 内 容
基 础	1. 检查地脚螺栓的紧固情况 2. 检查输电线距塔机最大旋转部分的安全距离并检查电缆通过情况,以防损坏;
塔 身	检查塔身节连接螺栓的紧固情况
爬升架	1. 检查与下支座的连接情况 2. 检查各滚轮、活动爬爪、销轴连接各部件的转动或摆动是否灵活 3. 检查走道,栏杆的紧固情况
上、下支座 司机室	1. 检查与回转支承连接的螺栓紧固情况 2. 检查电缆的通行状况 3. 检查平台、栏杆的紧固情况 4. 检查与司机室的连接情况 5. 司机室内严禁存放润滑油、油棉纱及其它易燃物品.
塔 帽	1. 检查起重臂、栏杆、平衡臂拉杆的安装情况 2. 检查扶梯、平台、护栏的安装情况 3. 保证起升钢丝绳穿绕正确
起重臂	1. 检查各处连接销轴、垫圈、开口销安装的正确性 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
平衡臂	1. 检查平衡臂的固定情况 2. 检查平衡臂栏杆及走道的安装情况,保证走道无杂物
吊 具	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 3. 检查起升、变幅钢丝绳的规格、型号应符合要求 4. 检查钢丝绳的磨损情况及绳端固定情况
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 3. 检查牵引机构,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说明书的要求调整合格 2. 检查塔机上所有扶梯、栏杆、休息平台的安装紧固情况
润 滑	根据使用说明书检查润滑情况

1.10.4 塔机组装好后,先对机构及其制动器、安全保护装置进行调整合适后(见有关章

节) 应依次进行下列试验(每转移一个工地都必须进行)

1.10.4.1 空载试验

各机构应分别进行数次全程范围内的运行, 然后再做三次组合动作运行, 运行过程不得发生任何异常现象, 各机构制动器、操作系统、控制系统、联锁装置及各限位器应动作, 准确可靠, 否则应及时排除故障。

1.10.4.2 负荷试验

在最大幅度处分别吊对应额定起重量的 25%, 50%, 75%, 100%, 按 1.10.4.1 条要求进行试验。运行过程中不得发生任何异常现象, 各机构制动器、力矩限制器、起重量限制器应动作准确、可靠, 否则应及时排除故障。

1.10.5 底架固定式塔机按图 1.10-2 安装顺序进行组装:

- 1) 安装底架总成;
- 2) 其它安装顺序与支腿固定式塔机安装顺序相同。

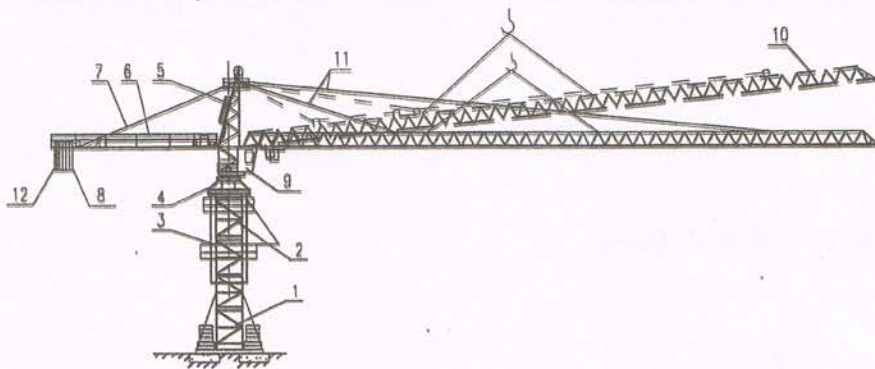


图 1.10-2 底架固定式塔机安装顺序示意图

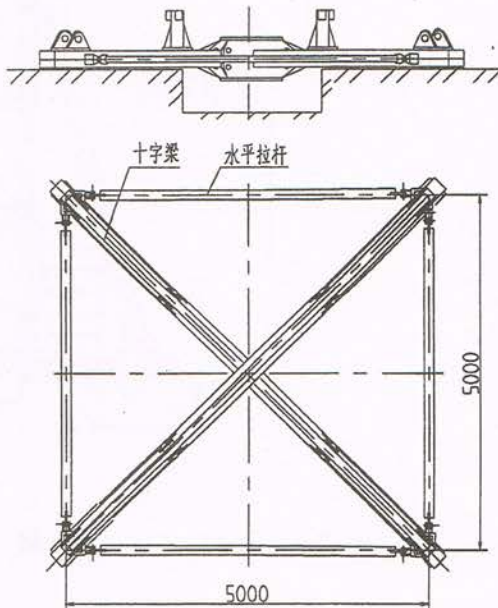


图 1.10-3 底架组装

1.10.5.1 安装底架

1. 底架的组装

- 1) 拼装十字梁(见图 1.10-3), 并置于基础上, 用地脚螺栓和槽钢将其固定;

- 2) 安装基础节 1 及 2 (见图 1.10-4);
- 3) 安装斜撑杆; (见图 1.10-4)

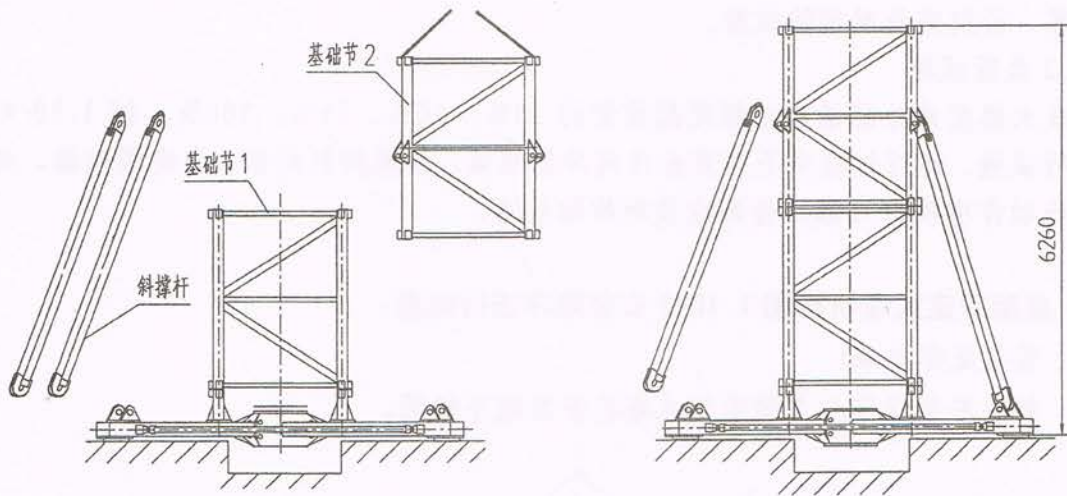
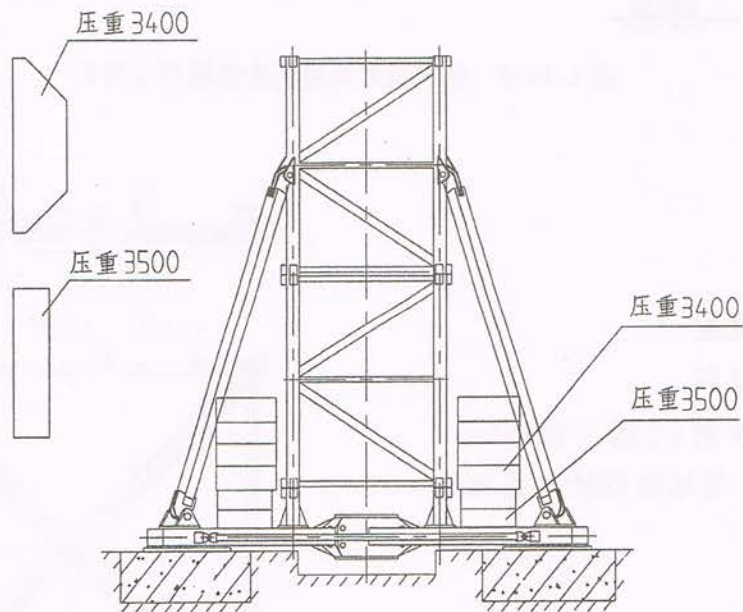


图 1.10-4 底架基础节及斜撑杆的组装

2. 安装压重 1、2 及 3; (见图 1.10-5)



4 块 3.5t , 8 块 3.4t 压重总重: 41.2 t

图 1.10-5 压重安装

第二章 拆塔

2.1 拆卸注意事项:

- 2.1.1 塔机拆塔之前,顶升机构由于长期停止使用,应对各机构特别是顶升机构进行保养和试运转;
- 2.1.2 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;
- 2.1.3 在塔机标准节 E 已拆出,但下支座与塔身还没有用 M30 高强螺栓连接好之前,严禁使用回转机构、牵引机构和起升机构;
- 2.1.4 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;
- 2.1.5 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),是否有阻碍爬升架运动(特别是下降运动时)的物件;
- 2.1.6 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,应注意工作程序和吊装堆放位置,不可马虎大意,否则容易发生人身安全事故,

2.2 拆塔的具体程序

特别提醒:塔机拆卸是一项技术性很强的工作,尤其是塔身节、平衡重、平衡臂、起重臂等部件的拆卸,稍有疏忽,便会导致机毁人亡。因此用户在拆除这些部件时需严格按照本说明书的规定,严禁违反操作程序。上塔操作人员,必须是经过培训并拿到证书的人员。

请特别注意:两个爬爪因一定时间内不用产生锈蚀或运输碰撞等原因,很可能不能自动恢复到水平状态,故引进标准节 E 或拆除标准节 E 时,对爬爪应特别注意!

将塔机旋转至拆卸区域,保证该区域无影响拆卸作业的任何障碍。

如图 2.2-1 所示的顺序,进行塔机拆卸。其步骤与立塔组装的步骤相反。拆塔具体程序如下:

1. 降塔身标准节 E (如有附着装置,相应地拆卸);
2. 拆下平衡臂配重 (留一块 2.90t 的配重);
3. 起重臂的拆卸;
4. 拆卸一块 2.90t 的配重;
5. 平衡臂的拆卸;
6. 拆卸司机室; (亦可待至与回转总成一起拆卸)
7. 拆卸塔帽;
8. 拆卸回转总成;
9. 拆卸爬升架及塔身节。

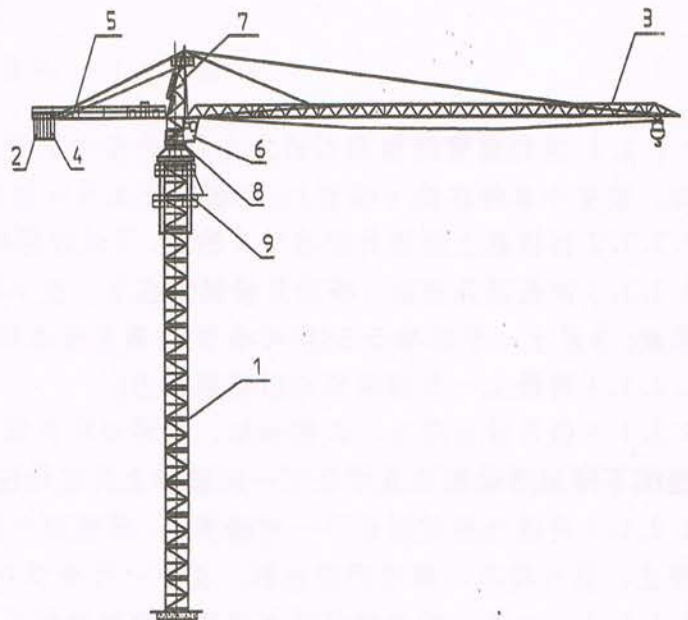


图 2.2-1 塔式起重机的拆卸

2.2.1 拆卸塔身(参见图 2.2.1-1)

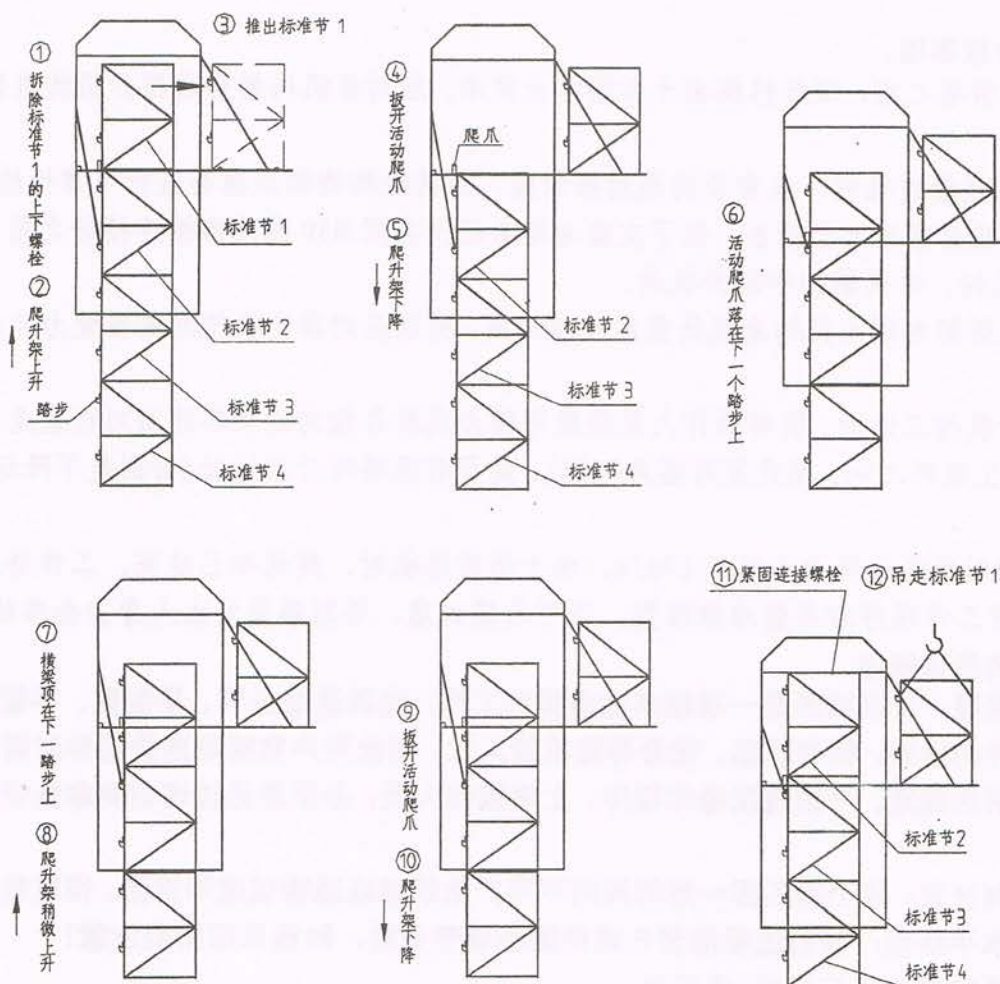


图 2.2.1-1 拆卸塔身

2.2.1.1 将起重臂回转至引进方向(爬升架中有开口的一侧),使回转制动器处于制动状态,载重小车停在配平位置(与立塔顶升加节时载重小车的配平位置一致);

2.2.1.2 拆掉最上面塔身标准节E的上、下连接螺栓,并在该节下部连接套装上引进滚轮;

2.2.1.3 伸长顶升油缸,将顶升横梁顶在从上往下数第四个踏步的圆弧槽内,将上部结构顶起;当最上一节标准节E(即标准节1)离开标准节2顶面2~5cm左右,即停止顶升;

2.2.1.4 将最上一节标准节沿引进梁推出;

2.2.1.5 扳开活动爬爪,回缩油缸,让活动爬爪躲过距它最近的一对踏步后,复位放平,继续下降至活动爬爪支承在下一对踏步上并支承住上部结构后,再回缩油缸;

2.2.1.6 将顶升横梁顶在下一对踏步上,稍微顶升至爬爪翻转时能躲过原来支撑的踏步后停止,拨开爬爪,继续回缩油缸,至下一标准节与下支座相接触时为止;

2.2.1.7 下支座与塔身标准节之间用螺栓连接好后,用小车吊钩将标准节吊至地面。

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

2.2.1.8 重复上述动作,将塔身标准节依次拆下。

塔身拆卸至安装高度后,若要继续拆塔,必须先拆卸平衡臂上的平衡重。

2.2.2 拆卸平衡臂配重

2.2.2.1 将载重小车固定在起重臂根部,借助辅助吊车拆卸配重;

2.2.2.2 按装配重的相反顺序,将各块配重依次卸下。仅留下一块 2.90t 的配重块。

2.2.3 起重臂的拆卸

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

2.2.3.2 根据安装时的吊点位置挂绳;

2.2.3.3 轻轻提起起重臂,慢慢起动起升机构,使起重臂拉杆靠近塔顶拉杆;拆去起重臂拉杆与塔顶拉板的连接销,放下拉杆至起重臂上固定;拆去钢丝绳,拆掉起重臂与塔帽的连接销;

2.2.3.4 放下起重臂,并搁在垫有枕木的支座上。

2.2.4 平衡臂的拆卸

将配重块全部吊下,然后通过平衡臂上的四个安装吊耳吊起平衡臂,使平衡臂拉杆处于放松状态,拆下拉杆连接销轴。然后拆掉平衡臂与塔帽的连接销,将平衡臂平稳放至地面上。

2.2.5 拆卸司机室

2.2.6 拆卸塔帽

拆卸前,检查与相邻的组件之间是否还有电缆连接。

2.2.7 拆卸回转总成

拆掉下支座与塔身的连接螺栓,伸长顶升油缸,将顶升横梁顶在踏步的圆弧槽内并稍稍顶紧,拆掉下支座与爬升架的连接销轴,回缩顶升油缸,将爬升架的爬爪支承在塔身上,再用吊索将回转总成吊起卸下。

2.2.8 拆走爬升架及塔身标准节

2.2.8.1 吊起爬升架,缓缓地沿标准节主弦杆吊出,放至地面。

2.2.8.2 依次吊下各节标准节。

2.2.9 拆走底架总成

拆卸方法与底架安装方法相反。

2.3 塔机拆散后的注意事项

2.3.1 塔机拆散后由工程技术人员和专业维修人员进行检查。

2.3.2 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。

2.3.3 检查完毕后,对缺陷、隐患进行修复后,再进行防锈、刷漆处理。

第二篇 塔机的使用与维护

第一章 塔机安全操纵规程

1.1 司机与起重工

- 1.1.1 必须严格执行 ZBJ80012-89《塔式起重机操作使用规程》的有关规定,司机与起重工必须是按劳动人事部门有关规定进行考核并取得合格证者;
- 1.1.2 司机必须了解所操作塔机的工作原理,熟悉该塔机的构造及安全装置的功用及其调整方法,掌握该起重机各项性能的操作方法以及该起重机的维修保养技术;
- 1.1.3 严格按本说明书提供的起重特性表操作,严禁超载运行;
- 1.1.4 起升机构、回转机构、牵引机构的操作动作要柔和,由低速到高速逐步转换,不得将操作手柄从静止(或低速)猛地向中速或高速位置推进;
- 1.1.5 不准斜拉斜吊物品,不准抽吊交错挤压物品,不准起吊埋在土里或冻粘在地上的物品;
- 1.1.6 有物品悬挂在空中时,司机与起重工不得离开工作岗位;
- 1.1.7 指挥的信号、手势、旗号应符合 GB5082-85 规定;
- 1.1.8 司机必须认真做好起重机的使用、维修、保养和交接班的记录工作;
- 1.1.9 严禁司机疲劳、酒后上塔操作。

1.2 机械部分及其它

- 1.2.1 起重机的工作环境温度 $-20^{\circ}\text{C} \sim +40^{\circ}\text{C}$,最高处工作风力应小于 20m/s ;
- 1.2.2 所有安全保护装置,必须随时保养,严禁任意搬动和拆卸,严禁超负荷使用;
- 1.2.3 夜间作业,施工现场必须备有充分的照明设施;
- 1.2.4 塔机经过大修或转移重新安装前注意事项:
 - 1.2.4.1 严格认真检查各联接处各铰接头,销轴有无裂纹、锈蚀、损伤;
 - 1.2.4.2 检查拉杆、钢丝绳、滑轮、吊钩及换倍率器等重要零件是否符合使用条件;
 - 1.2.4.3 检查金属结构件变形,焊缝等情况应符合使用条件;
 - 1.2.4.4 对起升、顶升、回转、变幅应进行试运转至正常;
- 1.2.5 停机修理或维护保养时,必须切断总电源,不许带电作业;
- 1.2.6 地面、楼台、施工面要设专人指挥塔机作业,与司机联络,必须规定严格的信号或手势,旗号等,最好采用步话机联络;
- 1.2.7 应保证塔机的使用电压在 $380\text{V} \pm 10\%$ 的范围时,否则塔机的电气设施容易损坏;
- 1.2.8 在遇大雷雨,暴雨,浓雾或塔机最高处风速超过 20m/s 时一律停止起重作业;
- 1.2.9 多台塔机同时进入一个施工现场时,塔机的平面布置要合理,相互之间不得在空间交错和发生干涉;
- 1.2.10 司机在接通地面电源,登上塔机进入司机室内应全面检查按钮操作手柄等是否处于非工作状态,确认无误后方可启动总按钮;
- 1.2.11 司机必须严格按照本塔机技术性能表和起重特性曲线图的规定作业,不得超载或强行作业;
- 1.2.12 操作时避免起重吊钩着地,以免引起卷筒钢丝绳排列不齐而遭损坏,如果吊钩必

须着地，则吊钩着地后再次起升时，必须注意监视卷筒钢丝绳排列情况，必要时须重新将钢丝绳排列整齐；

1.2.13 紧固在载重小车侧面的吊篮是供维修使用的，当需要维修起重臂上的某一零件时，维修人员可站在吊栏内随载重小车一起执行维修任务，吊篮的额定承载重量为 100 公斤，当起吊重物时，吊栏内严禁站人，在每次立塔施工中，地面安装起重臂时，要仔细检查吊篮与载重小车的连接是否完善可靠；

1.2.14 各机构需要反向运行时，必须待电机正转停止后，再启动反转，反之也一样；

1.2.15 发现塔机有异常现象时，应停机切断电源，待查清并排除故障后再使用；

1.2.16 塔机在每班作业完毕后，必须将起重臂转到与建筑物平行的方向，吊钩升高至超过周围最高障碍物的高度，载重小车应在最小幅度处，回转制动器处于松开状态，切断总电源方可离去；

1.2.17 每班工作前，司机必须对塔身、起重臂、回转支承、起重臂刚性拉杆，平衡臂拉杆、卷筒联接螺栓，刹车制动器及换倍率器等主要关键部位的销轴，螺栓等进行日常检查、紧固，确定无松动或脱离现象才允许开车作业；

1.2.18 司机对减速器、滑轮、轴承座及换倍率等处要按规定日常保养加油，如发现有漏油现象，要及时处理；

1.2.19 司机在正式作业之前，必须逐项检查各安全装置的可靠性，绝不允许在安全装置不可靠失灵的情况下勉强作业；

1.2.20 司机操作起升机构时，对于不同档位速度，有最大起重量的限制，具体参照表 1.2-1。如用 4 倍率以高速提升 6t 物时，高速无法动作，其将自动切换到中速档位上。

表 1.2-1

速 度 倍 率	低 速	中 速	高 速
4 倍率	6t	6t	3t
2 倍率	3t	3t	1.5t

1.2.21 每月检查高强度螺栓时，须对安装高强度螺栓的连接套及附近的母材进行检查，未安装附着架塔机特别需对基础以上的三节塔身节进行检查，安装了附着架的塔机特别需对最上一道附着架附近的上两节下一节塔身节进行检查。每月须对塔顶与回转塔身进行检查，特别需对其连接耳板及附近的母材进行检查。

1.2.22 每三个月须对起重臂上弦杆的连接耳板及附近的母材和下弦杆的接头及附近的母材进行检查。

1.2.23 每次顶升加节或降塔减节时，须对塔身节的踏步及液压顶升系统的顶升横梁进行检查。

1.3 高强度螺栓的使用和检查

1.3.1 高强度螺栓安装前的准备

塔身和回转总成的高强度连接螺栓使用前必须检查，检查时须用煤油等清洗剂对螺栓、螺母和垫圈清洗干净。破损和任何可疑的破损（包括螺杆和螺纹部分锈蚀）都不能使用。

每次安装前螺栓、螺母和垫圈必须用 MoS₂ 润滑脂涂裹，特别是结合面，以达到均衡摩擦。

1.3.2 高强度螺栓的拧紧

高强度螺栓的双螺母须达到预紧力矩，其中防松螺母矩应稍大于预紧力矩。

1.3.3 安装后的检查

塔机立塔后应按下列规定对螺栓进行检查，先一周二次，再一周一次，两周一次然后一月一；每年内拆下 2~3 组螺栓检查其变形、腐蚀等情况。

1.3.4 重复使用

中联公司的高强度螺栓均可以多次使用，但必须达到 1.3.1 和 1.3.2 的要求。

1.4 钢丝绳的检查

1.4.1 起重机械中的钢丝绳是易损件。缺乏维护是钢丝绳寿命短的主要原因之一。

1.4.2 对钢丝绳应进行适时地清洗并涂以润滑油或润滑脂。

1.4.3 每个工作日都要尽可能对钢丝绳的任何可见部位进行观察，以便发现损坏与变形情况。特别应留心钢丝绳在机械上的固定部位，发现有任何明显变化时，应予报告并由主管人员按照《起重机械用钢丝绳检验和报废实用规范》（GB5972-86）中第 2.4.2 款进行检验。

每日工作前和塔机工作时司机和地面工作人员应注意载重小车和吊钩的钢丝绳是否有跳绳现象，发现跳绳现象应立即停止工作，穿好钢丝绳再工作。

1.4.4 保证每周至少检验一次。

第二章 机构及电气操作

2.1 电气安装与使用

2.1.1 电气安装

2.1.1.1 电气安装应在塔机安装完毕后(塔机处于安装高度时)进行,参看原理图,外部接线图及控制箱接线图,连接各控制及动力电缆、制动器电缆,及安全装置,接地装置,障碍灯等;

2.1.1.2 送电之前对电气系统进行如下检查,符合下列要求后方可通电:

- 1) 所有线路联接必须正确无误,须固定的电线电缆应有可靠的固定,防止塔机在运行时损伤电缆;
- 2) 在通电之前应对电气进行绝缘检查,主回路控制回路对地绝缘电阻不应小于 0.5 兆欧,塔身对地的接地电阻应不大于 4 欧;
- 3) 主电缆(地面连司机室电缆)在进入司机室前应穿入电缆保护圈后再进入司机室,并留适当长度,保证塔机在左右一圈半的旋转时不致损坏电缆,且保证爬升时不损伤电缆;
- 4) 将司机室所有操作机构置在安全位置,主开关放在断电位置,最后连接好地面电源电缆。

2.1.2 通电调试

2.1.2.1 将地面电源开关合上,送电到司机室,检查三相电源应三相平衡,且电压应为 $380V \pm 10\%$ (地面电网应能提供足够的容量,以保护电机正常启动和运转);

2.1.2.2 松开高度限位器,幅度限位器,配合机械安装,穿好起升,载重小车的牵引钢丝绳;

2.1.2.3 起升机构的调试:先操作起升手柄,观察起升运转情况,当起升手柄向内拉时,吊钩应向上运动,向外推时,吊钩应向下运动,否则应调整接至起升电机的电源的相序,以符合以上要求;

2.1.2.4 起升调试完毕后,分别操作回转和变幅手柄,回转手柄向左推时,起重臂应向左转;手柄向右推时,起重臂应向右转;变幅手柄向内拉时,载重小车向内走;手柄向外推时,载重小车应向外走;否则应调整接至各电机电源线的相序,以符合以上要求。

2.1.3 使用注意事项

2.1.3.1 电送到司机室后(空气开关合上之前)障碍灯和司机室照明可通过操作台上的开关送电,插座上也有电,可供插风扇之用;

2.1.3.2 按启动按钮时,各操作手柄必须归零位,总接触器才可得电自保;

2.1.3.3 为防止回转打反车和紧急刹车扭伤塔机,在电气上设置延时装置。在起重臂向右

(向左)转后,不能马上以额定速度向左(向右)转,须有几秒的间隔。回转手柄归零后,不能马上刹车,须有几秒的延时才能刹住车;

2.1.3.4 即使有上述延时装置,仍严禁回转机构打反车制动和紧急刹车,以防电气损伤;

2.1.3.5 顶升之前要检查泵站电机转向是否与要求一致,否则应将转向调整正确方可进行顶升,顶升时严禁回转、变幅和起升,以防止发生安全事故和绞断电缆;

2.1.3.6 控制箱内延时继电器,过流继电器已调好,不要随便调整,如果更换元件则应按电气系统说明书调整正确。

2.2 塔机各机构

起重机的工作机构包括:起升机构、回转机构、小车牵引机构及顶升机构,分别简介如下:

2.2.1 起升机构

起升机构型号为 QS680D,该电机型号为 YZTD225L2-4/8/32 型三速电机。起升机构有三种速度来实现轻载高速,重载低速。起升机构传动系统示意图见 2.2-1。在卷筒轴的末端装有起升高度限位器,当吊运物品达最高位置时,起升机构能自动停车。

2.2.2 回转机构(传动系统示意图参见图 2.2-2)

回转机构布置在回转支承一侧,由 1 台 YZR160M2-6B5 电动机驱动,经行星齿轮减速机带动小齿轮,从而带动塔机上部的起重臂、平衡臂等左、右回转,在电机尾部带有盘式制动器,盘式制动器处于常开状态。回转制动器用于有风状态下,将工作或顶升时的塔机定位在规定的方位,严禁用制动器停车。

回转减速机为脂润滑(000 号润滑脂),在维修或油位因渗漏而下降时,应及时补充润滑脂,保证润滑脂液面达到油位螺塞的位置(减速机上部堵塞)。

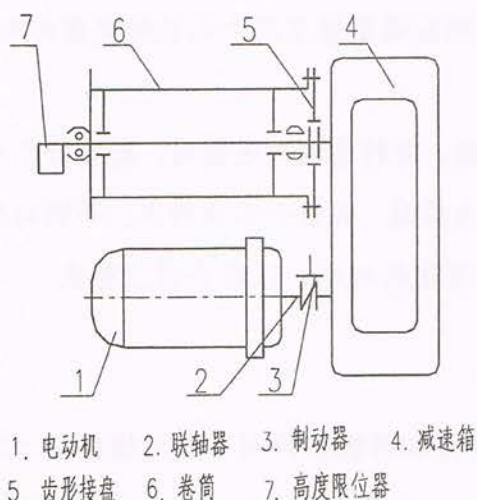


图 2.2-1 起升机构传动系统图

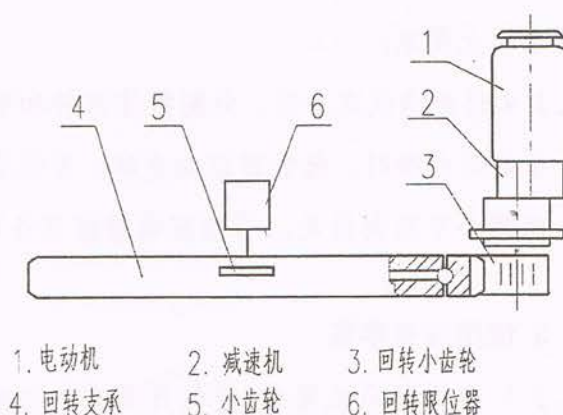


图 2.2-2 回转机构传动系统图

2.2.3 小车牵引机构(传动系统示意图参见图 2.2-3)

小车牵引机构是小车变幅的驱动装置,由一台双速电机(YDEJ132S-4/8-B5,带电磁盘式制动器)驱动,经由行星减速机带动卷筒,通过钢丝绳(6×19-7.7-1550-右交),使载重小车在起重臂轨道上往返变幅运动。牵引绳有两根,它们的一端分别固定在牵引卷筒的两端,经缠绕后分别向起重臂的前后引出,经起重臂臂根和起重臂臂端导向滑轮后,两根绳的另一端都固定在载重小车上。变幅时靠这两根绳一收一放来保证载重小车正常工作。载重小车运行到最小和最大幅度时,卷筒上两根钢丝绳的圈数均不得小于3圈。

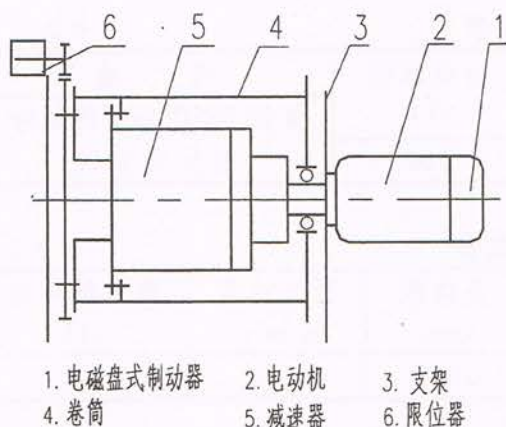


图 2.2-3 牵引机构传动系统图

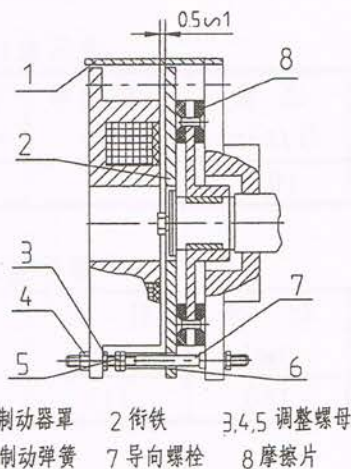


图 2.2-4 小车牵引制动器示意图

小车牵引机构制动器的调整(示意图参见图 2.2-4)

制动器的磨擦材质,经长期使用后,将受到磨损,引起电磁铁与街铁间的气隙增大,使吸合力减少,严重时不能吸合。

调整方法:打开制动器罩(件1),旋动支承螺栓,然后再旋动相应的内六角螺钉,即可以调整街铁与线圈行程。合理的气隙应在0.5~1mm之间。

2.2.4 顶升机构

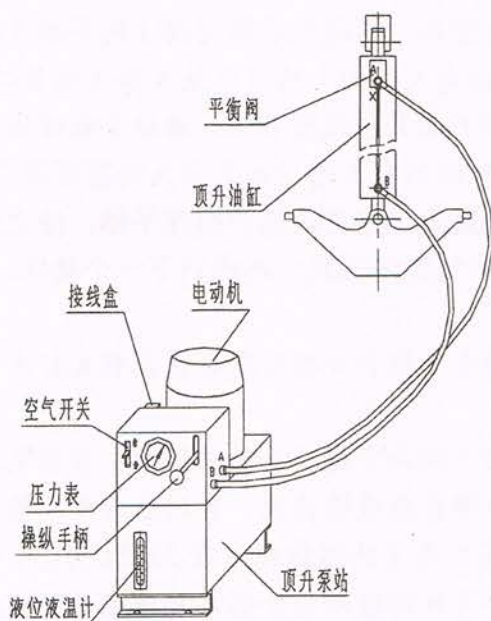


图 2.2-5 顶升系统液压接管示意图

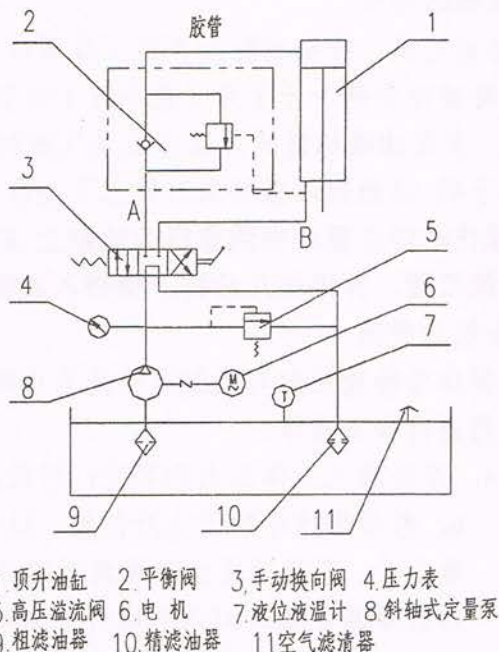


图 2.2-6 液压系统原理图

该顶升液压系统由泵站、顶升油缸，高压软管及专用液压油组成，它可顶升和下降塔机爬升架以上部分，并可使其停留在任何位置，以便塔身标准节的装拆。

该液压装置结构紧凑，效率高，使用维修方便，安全可靠。

2. 2. 4. 1 顶升液压系统的主要参数(液压系统原理参见图 2. 2-6)(详见顶升液压系统使用说明书)

液压泵站主要技术参数表

表 2-1

工作压力 (MPa)	流 量 (L/min)	电机功率 (kW)	配高压胶管 (JB1885-77)	油箱容积 (L)	用 油
25	10.6	7.5	A-10 II	100	美国 ESSO 公司的抗磨 液压油 AW46

顶升油缸主要技术参数表

表 2-2

额定压力 (MPa)	缸 径 (mm)	杆 径 (mm)	行 程 (mm)	安装距 (mm)	顶升速度 (m/min)	最大顶升力 (t)
25	160	110	1600	2070	0.56	50

2. 2. 4. 2 液压系统的安装及使用

1) 油液的清洁处理

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

注意：泵的旋向有左右之分，如接错，该系统不能工作。

2) 系统管路连接

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

3) 系统的排气

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

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

4) 系统的使用

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

- 系统最大工作压力的调定：拧松高压溢流阀 5 的调节螺杆和锁紧螺母，启动电机 6，移动操作手柄于上升位置，让油缸活塞杆伸长至极限位置，此时压力表 4 的读数上升，不断拧紧溢流阀调节螺杆，直至使压力表 4 的读数稳定在 25MPa 为止。然后拧紧高压溢流阀调节螺杆上的锁紧螺母(不允许未经培训合格人员擅自调动溢流阀)，反向操作手柄收回活塞杆，最后使操作手柄回复中位。
- 上升(下降)操作：启动电机 6，将操作手柄移至上升位置，油缸活塞杆伸出，

将连接在活塞杆上的顶升横梁两端销轴放置在合适的塔身节踏步圆弧槽内(详见第一章 1.8.3 和第二章 2.2.1), 进行顶升加节(或拆卸塔身)工作。

2.2.4.3 液压系统的维护, 保养及注意事项:

该液压系统属于高压液压装置, 从加油到调整全过程都应严格按使用说明书中规定进行。

1) 液压系统的用油

- a. 该液压系统应按规定使用美国 ESSO 抗磨液压油 AW46, 不允许混合使用其它液压油, 不允许未经过滤直接加注液压油, 当发现油液发泡、乳化时, 应及时清洗油箱、更换新油。
- b. 液压系统的加油: 第一次加油应装满油箱, 开机后伸出油缸活塞杆, 再缩回活塞杆, 这时向油箱内补油至油位达到油箱油标上限为止。
- c. 此液压系统属于高压液压系统, 各方面都要求较严, 所以对油液清洁度有明确要求, 必须用手提过滤机循环过滤 4~6 小时, 清洁度指标达到 7~8 级(NAS1638), 方可开机使用。
- d. 液压系统开始工作 2400 小时后, 应完全换油。工作 200 小时后, 应加添部分清洁油液。

2) 该系统散热条件较差, 不工作时, 请及时关机, 以免温升过高影响使用。

第三章 安全保护装置

塔机安全保护装置主要包括：行程限位器和载荷限制器。

行程限位器有：起升高度限位器，回转限位器和幅度限位器；

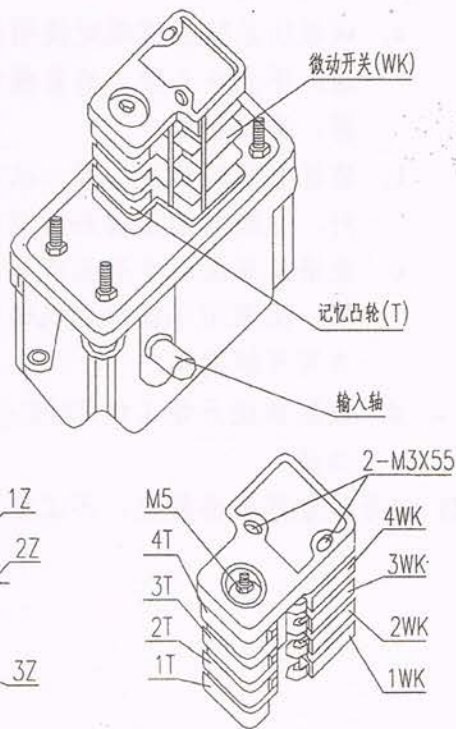
载荷限制器有：起重力矩限制器，起重量限制器，此外还包括风速仪。

3.1 多功能限位器

本塔机的起升高度、变幅、回转限位器分别为 DXZ-4/7，DXZ-4/F(i=600) DXZ-4/3，三个多功能限位器。(图 3.1-1)

调整轴(Z) 凸轮(T) 和微动开关(WK) 对应关系如下：

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



3.1.1 调整程序

3.1.1.1 拆开上罩壳，检查并拧紧 2 个 M3×55 螺钉；

3.1.1.2 松开 M5 螺母；

3.1.1.3 根据需要将被控机构开至指定位置(空载)，这时控制该机构动作时对应的微动开关瞬时切换。即：调整对应的调整轴(Z)使记忆凸轮(T)压下微动开关(WK)触点；

3.1.1.4 拧紧 M5 螺母(螺母一定要拧紧，否则将产生记忆紊乱)；

3.1.1.5 机构反复空载运行数次，验证记忆位置是否准确(有误时重复上述调整)；

3.1.1.6 确认位置符合要求，紧固 M5 螺母，装上罩壳；

3.1.1.7 机构正常工作后，应经常核对记忆控制位置是否变动，以便及时修正。

图 3.1-1 起升高度，回转，变幅限位器

3.1.2 起升高度限位器的调整方法(调整程度按 3.1.1 条)

3.1.2.1 调整在空载下进行，用手指分别压下微动开关(1WK、2WK)，确认限制提升或下降的微动开关是否正确；

3.1.2.2 提升极限限位时，使载重小车与吊钩滑轮的最小距离不小于 1 米时，调动(1Z)轴，使凸轮(1T)动作并压下微动开关(1WK)换接。拧紧 M5 螺母；

3.1.2.3 用户根据需要可通过 2WK 以防止操作失误，使下降时吊钩在接触地面前(确保卷筒上不少 3 圈钢丝绳时)，能终止下降运动，其调整方法同 3.1.1 条(2Z-2T-2WK)。

3.1.2.4 更换钢丝绳后必须重新调整高度限位器，特别是提升极限限位的调整。

3.1.3 回转限位器调整方法(调整程序同 3.1.1)

3.1.3.1 在电缆处于自由状态时调整回转限位器；

3.1.3.2 调整在空载下进行,用手指逐个压下微动开关(WK)确认控制左右方向的微动开关(WK)是否正确;

3.1.3.3 向左回转 540° (1.5 圈)按 3.1.1 条程序,调动调整轴(4Z)使凸轮(4T)动作至使微动开关(4WK)瞬时换接,然后拧紧 M5 螺母;

3.1.3.4 向右回转 1080° (3 圈)按 3.1.1 条程序,调动调整轴(1Z),使凸轮(1T)动作至微动开关(1WK)瞬时换接,并拧紧 M5 螺母;

3.1.3.5 验证左右回转动作。

3.1.4 幅度限位器的调整方法(调整程序同 3.1.1 条)

3.1.4.1 向外变幅及减速和起重臂臂尖极限限位: 将载重小车开到距起重臂臂尖缓冲器 1.5m 处,调整轴(2Z)使记忆凸轮(2T)转至将微动开关(2WK)动作换接。(调整时应同时使凸轮(3T)与(2T)重叠,以避免在制动前发生减速干扰),并拧紧 M5 螺母,再将载重小车开至起重臂臂尖缓冲器 220mm 处,按程序调整轴(1Z)使(1T)转至将微动开关(1WK)动作,拧紧 M5 螺母;

3.1.4.2 向内变幅及减速和起重臂臂根限位: 调整方法同“3.1.4.1”,分别距起重臂臂根缓冲器 1.5m 和 200mm 处进行(3Z-3T-3WK, 4Z-4T-4WK)减速和起重臂臂根限位和调整。

3.1.4.3 验证和修正。

3.2 力矩限制器(图 3.2-1)

本机装有机械式力矩限制器保护装置,当力矩达到额定值的 90% 时,司机室内的预报警灯亮,当超过 100% 但小于 110% 的额定值时,起升向上断电,小车向外变幅断电,同时发出超载报警声。

力矩限制器由两条弹簧板 2, 三处行程开关 3 及调整螺杆 4 等组成,通过安装块 1 固接在塔顶中部后侧的弦杆上,塔机工作时,塔顶发生变形,两条弹簧板之间的距离缩小,带动调整螺杆移动,调整螺杆触及行程开关,相应力矩能够报警和切断塔机起升向上和载重小车向外变幅的电路,起到限制力矩的保护作用。

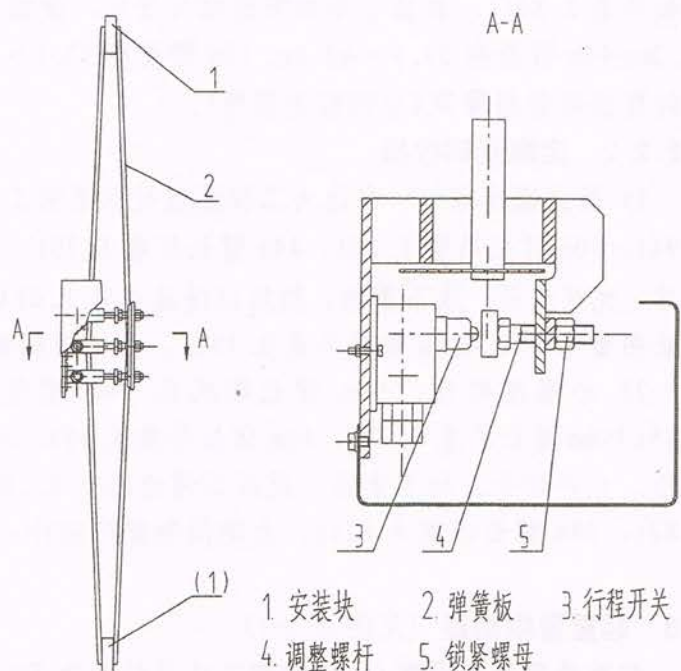


图 3.2-1 力矩限制器示意图

3.2.1 力矩限制器的调整 (钢丝绳四倍率)

3.2.1.1 定码变幅调整

56m 起重臂长吊重 2.79t (50m 起重臂长吊重 3.12t, 44m 臂长吊重 3.35t, 38m 臂长吊重 3.39t), 载重小车以慢速由 15m 幅度开始向外变幅, 调整图 3.2-1 中的一根螺杆 4, 使幅度在 22.8~24.1m 时, 司机室内预报警灯亮; 调整图 3.2-1 中的另一根螺杆 4, 使幅度在 26.1~27.3m 时, 起升向上、变幅向外断电, 同时发出超载报警声。

3.2.1.2 定幅变码调整

在幅度 32m 时, 56m 起重臂长吊重 2.14~2.25t (50m 臂长吊重 2.41~2.53t, 44m 臂长吊重 2.59~2.72t, 38m 臂长吊重 2.62~2.75t), 调整图 3.2-1 中的第三根螺杆 4, 使起升向上、变幅向外断电, 同时发出超载报警声。

上述动作要求重复三次, 保持功能稳定。

3.2.2 力矩限制器的校核 (钢丝绳四倍率)

按定码变幅和定幅变码方式分别进行校核, 各重复三次。

3.2.2.1 定码变幅校核

1) 小幅度校核: 吊重 6t, 载重小车以慢速由 8m 幅度开始向外变幅, 幅度在 13.7~14.38m (50m 臂长在 15~15.75m, 44m 臂长在 15.9~16.7m, 38m 臂长在 16~16.8m) 时, 起升向上、变幅向外断电, 同时发出超载报警声;

2) 大幅度校核: 56m 臂长吊重 1.20t (50m 臂长吊重 1.5t, 44m 臂长吊重 2.00t, 38m 臂长吊重 2.50t), 载重小车以慢速向外变幅, 使幅度在 47.5~49.9m (50m 臂长在 45.2~47.3m, 44m 臂长在 38.9~40.8m, 38m 臂长在 33.1~34.7m) 时, 起升向上及变幅向外断电, 同时发出超载报警声 (小值较为理想)。

3.2.2.2 定幅变码校核

1) 最大幅度校核: 在最大工作幅度处以正常工作速度起升额定起重量 (56m 臂长吊重 0.94t, 50m 臂长吊重 1.30t, 44m 臂长吊重 1.70t, 38m 臂长吊重 2.1t), 力矩限制器不应动作, 允许起升。放下重物, 然后以慢速起升 1.0t (56m 臂长) (50m 臂长吊重 1.35t, 44m 臂长吊重 1.77t, 38m 臂长吊重 2.18t), 力矩限制器应动作, 不能起升。

2) 小幅度校核: 56m 臂长塔机在 20m 幅度处以正常工作速度起升额定起重量 3.85t (50m 臂长吊重 4.29t, 44m 臂长吊重 4.59t, 38m 臂长吊重 4.64t), 力矩限制器不应动作, 允许起升。放下重物, 然后以慢速起升 4.04t (50m 臂长吊重 4.5t, 44m 臂长吊重 4.82t, 38m 臂长吊重 4.87t), 力矩限制器应动作, 不能起升。

3.3 起重量限制器 (见图 3.3-1)

起重量限制器调整 (结构调整方法见外购件 TWL-8 起重量限制器说明书, 此塔机只使用其四个微动开关中的二个)。调整时吊钩采用四倍率滑轮组。

3.3.1 高速档调整

3.3.1.1 吊 2950kg, 吊钩以低、中、高三档速度各升降一次, 不允许任何一档产生不能升降现象;

3.3.1.2 再加吊重 50kg, 同时调整螺钉 1。以高档起升, 若能起升, 升高 10m 左右后, 再下降至地面;

3.3.1.3 重复 3.3.1.2 项全部动作,直至高档不能起升为止。此时吊重应在 3000~3100kg 之间,接近小值较为理想。

3.3.1.4 重复 3.3.1.3 项动作二次(但不得调动调整螺钉 1),三次所得重量应基本一致。

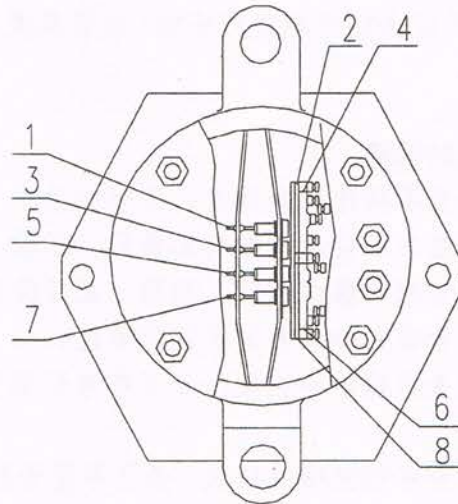
3.3.2 低速档调整:(幅度不能大于 12 米)

3.3.2.1 吊重 5900kg,以低、中档速度升降一次,不允许产生不能升降现象;

3.3.2.2 再加吊重 50Kg,同时调整螺钉 3,以中档起升,若能起升时,升高 10 米左右后,再下降至地面;

3.3.2.3 重复 3.3.2.2 项全部动作,直至中档不能起升为止。此时吊重应在 6000~6180kg 之间,接近小值较为理想;

3.3.2.4 重复 3.3.2.3 项动作二次(但不得调动调整螺钉 3),三次所得之重量应基本一致。



注: 2,4,6,8 为微动开关
1,3,5,7 为螺钉调整装置

图 3.3-1 起重量限制器

3.4 防扭装置的使用(见图 3.4-1)

3.4.1 起升绳为不旋转(防扭)钢丝绳时,塔机在工作状态本防扭装置应将锁紧螺钉锁紧。

3.4.2 起升绳为普通钢丝绳时,塔机在工作状态本防扭装置应将锁紧螺钉打开。

3.4.3 新换钢丝绳后,空载运行时吊钩旋转,此时应打开防扭装置,钢丝绳将自由旋转到与吊钩一致。若防扭装置处于锁紧状态,长时间空载运行将使钢丝绳在全长范围内产生扭转,直至吊钩不再转动。

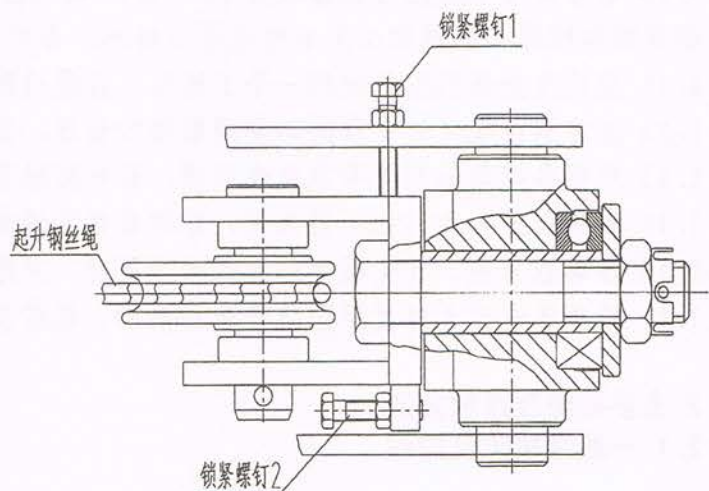


图 3.4-1 防扭装置

3.4.5 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。

3.4.6 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。

第四章 保养与维修

为确保安全经济地使用塔机, 延长其使用寿命, 必须做好塔机的保养与维修及润滑工作。

4.1 塔机的保养

- 4.1.1 检查各减速器的油量, 及时加油。
- 4.1.2 检查各部位钢丝绳有无散股、断丝、磨损等现象, 超过有关规定必须及时更换。
- 4.1.3 检查制动器的效能、间隙, 必须保证可靠的灵敏度。
- 4.1.4 检查各安全装置的灵敏可靠性。
- 4.1.5 检查各螺栓连接处, 尤其塔身标准节连接螺栓, 当每使用一段时间后, 必须重新进行紧固。
- 4.1.6 检查各钢丝绳头压板、卡子等是否松动, 应及时紧固。
- 4.1.7 钢丝绳、卷筒、滑轮、吊钩等的报废, 应严格执行 GB5144-94 和 GB5972-86 规定。
- 4.1.8 检查各金属构件的杆件, 腹杆及焊缝有无裂纹, 特别应注意油漆剥落的地方和部位, 尤以油漆呈 45° 的斜条纹剥离最危险, 必须迅速查明原因并及时处理。
- 4.1.9 塔身各处(包括基础节与底架的连接)的连接螺栓螺母, 各处连接直径大于 $\Phi 20$ 的销轴等均为专用特制件, 任何情况下, 绝对不准代用, 而塔身安装时每一个螺栓必须用双螺母拧紧。
- 4.1.10 塔身标准节螺栓性能等级为 10.9 级, 螺母性能等级为 10 级(双螺母防松), 螺栓头部顶面和螺母头部顶面必须有性能等级标志, 否则一律不准使用。
- 4.1.11 整机及金属机构每使用一个工程后, 应进行除锈和喷刷油漆一次。
- 4.1.12 起升钢丝绳经过一段时间使用磨损拉长后, 需重新按规定调整高度限位器。
- 4.1.13 观察各电器触头是否氧化或烧损, 若有接触不良应修复或更换。
- 4.1.14 各限位开关和按钮不得失灵, 零件若有生锈或损坏应及时更换。
- 4.1.15 各电器开关, 开关板等的绝缘必须良好, 其绝缘电阻不应小于 $0.5M\Omega$ 。
- 4.1.16 检查各电器元件之紧固螺栓是否松动, 电缆及其它导线有否破裂并及时排除。

4.2 主要故障及排除方法

4.2.1 一般性故障及排除

表 4.2-1

序号	故障现象	故障原因	排除方法
1	制动器打滑产生吊钩下滑和变幅小车制动后向外溜车	制动力矩过小制动轮表面清污和制动时间过长	调整制动器弹簧, 清除油污, 调小制动瓦间隙值
2	制动器负载冲击过猛	制动时间过短, 闸瓦两侧间隙不均	加大制动瓦闸间隙或增大液压推杆行程, 把闸瓦调整均衡
3	制动器运转过程中发热冒烟	制动闸瓦间隙过小	加大制动闸瓦间隙
4	减速器温度过高	主要是润滑脂过量或太少	注意适当增减油量
5	减速器轴承温度过高	主要是润滑脂过量或太少; 润滑脂质量差; 轴承轴向间隙不符合要求或轴承已损坏	按规定更换润滑脂并适量重新调整轴承间隙 更换轴承

序号	故障现象	故障原因	排除方法
6	减速器漏油	联接部位贴合面的密合性差,轴端密封圈磨损严重	更换密封圈
7	回转机构启动不了	主要看有否异物卡在齿轮处	清除异物
8	顶升太慢	油泵磨损、效率下降; 油箱油量不足或滤油器堵塞; 手动换向阀阀杆与阀孔磨损严重; 油缸活塞密封有损伤出现内泄漏。	修复或更换损坏件 加足油量或清洗滤油器 更换油缸密封件
9	顶升无力或不能顶升	油泵严重内泄; 溢流阀调定压力过低; 手动换向阀阀芯过度磨损; 溢流阀卡死,无所需压力。	修复或更换磨损件 按要求调节压力 清洗液压阀
10	顶升升压时出现噪声振动	滤油器堵塞	清洗滤油器
11	顶升系统不工作	电机接线错误使油泵转向不对	改变电机旋向
12	顶升时发生颤动爬行	油缸活塞空气未排净; 导向机构有障碍。	按有关要求排气、更换油泵
13	顶升有负载后自降	缸头上的平衡阀出现故障; 油缸活塞密封损坏。	排出故障,更换密封件
14	起升机构不能启动	控制接线错误; 熔丝烧断; 电机绕组短路,接地或断路; 电机电压过低; 绕组接线错误; 电磁制动器未松闸; 负载过大或传动机械有故障;	核对接线图; 检查熔丝容量是否太小,如太小更换大的; 测量电网电压; 按各挡位分别供电短路、断路予以修复; 检查制动器电压及绕组是否有断路或卡住。
15	牵引机构有异常噪声,振动过大	电机定子,转子相擦; 电机和减速箱不同心; 齿轮箱内缺油、轴承严重缺油或损坏; 齿轮磨损; 电源两相运行,有啸啸声。	检查定转子间隙是否均匀; 清洗轴承加润滑油,更换轴承; 更换齿轮箱; 切断电源检查并修复。
16	牵引机构轴承过热	轴承烧坏; 润滑脂过多或过少;	更换轴承; 按要求加润滑脂;
17	牵引机构带电	电源线及接地线接错或电机接线擦伤 接地不良	查出并纠正 接地要接触良好
18	牵引机构制动器失灵	制动力矩过小; 摩擦片磨损间隙增大; 励磁,电压不足。	调整或更换制动器弹簧; 调整间隙; 查出并纠正。
19	牵引机构电动机温升过高或冒烟	负载过大; 负载持续及工作不符合规定; 电源两相运行; 电源电压过低或过高; 电机绕组接地或匝间、相间短路; 摩擦片间隙不对; 制动和释放时间不对; 电机通风不畅,温度升高。	测定子电流,如大于额定值要减小负载; 按规定进行运行测三相电流,排除故障; 检查输入电压并纠正; 找出原因,并修复; 按要求调节间隙; 检查制动器电压及延迟断电器动作时间,消除故障; 保持通风道畅通。

序号	故障现象	故障原因	排除方法
20	启动按钮失灵	操作手柄没归零; 电控柜熔断器烧断; 启动按钮、停止按钮触不良.	将手柄归零; 换熔断器; 修或换按钮.
21	起升动作时跳闸	起升电机过流, 过流断电器吸合; 工地变压器容量不够或变压器至塔机 动力电缆的线径不够.	检查起升刹车是否打开, 过流稳 定值是否变化; 更换变压器或加粗电缆.

4.2.2 与电气有关的故障及排除

因电气元件接触不良或元件耗损, 导致与之相应的动作失灵或不准确等故障。
请参看有关电控部件的说明书, 查找原因, 排除故障。

4.2.3 各部润滑表

表 4.2-3

序号	零部件名称	润滑部位名称	润滑剂种类	润滑方法及周期
1	钢丝绳	起升钢丝绳 变幅钢丝绳	石墨钙基润滑脂 ZG-SSY1405-65	每大、中修时煮油
2	减速器	起升机构变速箱	夏季（高于 10℃）：N220 中 负荷工业齿轮油 冬季（低于 10℃）：N150 中 负荷工业齿轮油	每运行 240 小时适当 加油，1500 小时换油 一次
		牵引机构减速器	二硫化钼-2 或 ZL-2 或锂基润 滑脂	在检修时，更换或补 充润滑脂。
		回转机构减速器	000 号减速器润滑脂	在维修或油位下降 时，及时补充。保证 润滑脂液面达到油位 螺塞（减速机上部堵 塞）的位置。
3	滚动轴承	减速器中各滚动轴承	钙基润滑脂	每工作 160 小时，适 当加油，每半年清除 一次
		卷筒轴承	ZG-2	
		吊钩止推轴承	钙基润滑脂	
		回转支承装置		
4	电动机轴承	所有电动机	冬季：钙基润滑脂 ZG-2 夏季：钙基润滑脂 ZG-5	每工作 1500 小时，换 油一次
5	定、动滑轮组	起升机构定，动滑轮 各导向轮	冬季：ZG-2 夏季：ZG-5	每工作 240 小时，换 油一次
6	滑动轴承	牵引机构滑动轴承 电缆卷筒滑动轴承	冬季：ZG-2 夏季：ZG-5	每工作 160 小时，适 当加油，每半年清除 一次
7	制动器杠杆 系统铰点	各个铰点	机油	每工作 56 小时用油壶 加油一次
8	起重臂与塔 身二铰点	各个铰点	钙基润滑脂 ZG-2（ZG-5）	拆卸与安装前
9	换倍率装置	各运动部位及导向槽	机油	每工作 160 小时，油 壶 加油一次

序号	零部件名称	润滑部位名称	润滑剂种类	润滑方法及周期
10	齿轮联轴器	各机构、齿轮联轴器	钙基润滑脂	一季度注油一次
11	液压顶升 泵站	油箱	美国 ESSO 公司 AW46	工作 200 小时增添部 分清洁油，工作 2400 小时后完全更换油

注：表中所提及的工作时间是指该零部件的实际累积工作时间

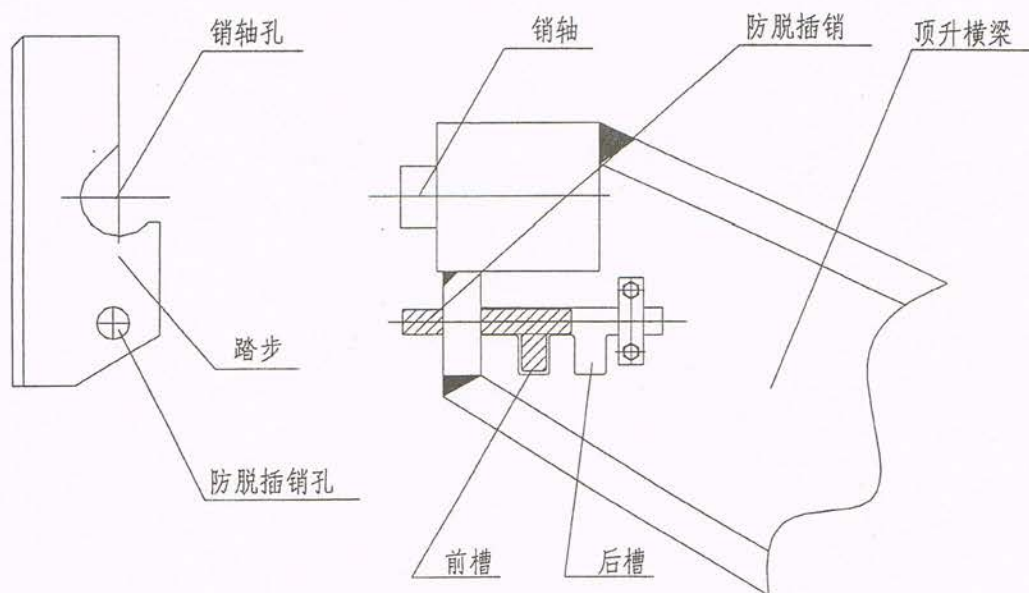
附录一

顶升防脱装置

根据国家标准的要求，中联塔机的顶升机构都设有防脱装置，塔机每次顶升加节或降塔减节时都必须使用防脱装置。

防脱装置由两部分组成，一是顶升横梁上的插销，二是标准节踏步的防脱插销孔，其使用方法如下：

1. 塔机开始顶升加节或降塔减节时，顶升横梁的销轴搁置在标准节的销轴孔内，须将顶升横梁的防脱插销插入标准节的防脱销孔内，且固定在前槽内。
2. 在完成一个顶升步骤、顶升横梁要脱离标准节踏步时，须先将防脱销轴退出标准节防脱销孔，固定在后槽内。（注意：防脱销轴未退出标准节防脱销孔，启动顶升机构强行升横梁脱离标准节踏步会损坏防脱销轴）



塔机各部件润滑记录表

表 1

序号	零部件名称	润滑部位名称	润滑剂种类	润滑方法及周期	润滑人	润滑日期
1	钢丝绳	起升钢丝绳 变幅钢丝绳	石墨钙基润滑脂	每工作一周涂润滑脂一次，每人中修时煮油。		
2	减速器	起升机构变速箱 回转机构减速器	夏季(高于 10℃): N220 中负荷工业齿轮油 冬季(不高于 10℃): N150 中负荷工业齿轮油	每工作 240 小时，适当加油，1500 小时换油一次。		
		变幅机构减速器	二硫化钼-2 或 ZL-2 或锂基润滑脂			
		减速器中各滚动轴承	钙基润滑脂			
		卷筒轴承	ZG-2			
3	滚动轴承	吊钩止推轴承	钙基润滑脂	每工作 160 小时，适当加油，每半年清除一次		
		回转支承装置				

续表 1

序号	零部件名称	润滑部位名称	润滑剂种类	润滑方法及周期	润滑人	润滑日期
4	电动机轴承	所有电动机	冬季：钙基润滑脂 ZG-2 夏季：钙基润滑脂 ZG-5	每工作 1500 小时，换油一次。		
5	定、动滑轮组	起升机构定、动滑轮 各导向轮	冬天：ZG-2 夏天：ZG-5	每工作 240 小时，加油一次		
6	滑动轴承	牵引机构滑动轴承 电缆卷筒滑动轴承	冬天：ZG-2 夏天：ZG-5	每工作 160 小时，适当加油，每半年 清除一次		
7	起重臂与塔身 铰点	各个铰点	钙基润滑脂 ZG-2 (ZG-5)	拆卸与安装前		
8	换倍率装置	各运动部位 及导向槽	机油	每工作 160 小时用油壶加油一次		

续表 1

序号	零部件名称	润滑部位名称	润滑剂种类	润滑方法及周期	润滑人	润滑日期
9	制动器杠杆系统 铰点	各个铰点	机油	每工作 56 小时用油壶加油一次		
10	齿轮联轴器	各机构、齿轮联轴器	钙基润滑脂	一季度注油二次		
11	液压顶升泵站	油箱	美国 ESSO 公司 AW46	工作 200 小时增添部分清洁油, 工作 2400 小时后完全更换油		

塔机部件检查记录表一

表 2

序号	零部件名称	检查周期	备注	检查人	检查日期	部件状况及处理方法
1	塔身、起重臂、回转支承、起重臂刚性拉杆、平衡臂拉杆、卷筒联接螺栓、刹车制动器及换倍率器等主要关键部位的销轴,螺栓等	每班工作前	确定无松动或脱离			

表 3

序号	零部件名称	检查周期	备注	检查人	检查日期	部件状况及处理方法
2	安装高强度螺栓的连接套及附近的母材, 塔顶和回转塔身	每月	特别是基础以上的三节塔身节螺栓(未安装附着架塔机)或最上一道附着架附近的上两节下一节塔身节螺栓(安装附着架的塔机)以及塔顶和回转塔身连接耳板及其附近母材			
3	起重臂上弦杆的连接耳板和下弦杆的接头及其附近的母材	每三个月				
4	塔身节的踏步及液压顶升系统的顶升横梁	每次顶升加节或降塔减节				

序号	零部件名称	检查周期	备注	检查人	检查日期	部件状况及处理方法
5	高强度螺栓	先一周二次, 再一周一次, 两周一次, 然后一月一次	每年内拆下 2~3 组螺栓检查其变形、腐蚀等情况			
6	钢丝绳	至少每周	1. 每个工作口都要尽可能对钢丝绳的任何可见部位进行观察, 以便发现损坏与变形情况特别应留心钢丝绳在机械上的固定部位。 2. 每日工作前和塔机工作时司机和地面工作人员应注意载重小车和吊钩的钢丝绳是否有跳绳现象, 发现跳绳现象应立即停止工作, 穿好钢丝绳再工作。			

