

QTZ5210 塔式起重机

使用说明书

扬州易承重工机械有限公司

目 录

第 1 章 概 述.....

第 1 节 起重机技术性能

第 2 节 起重机结构

第 2 章 塔机的安装

第 1 节 立塔.....

第 2 节 拆塔.....

第 3 章 塔机的使用与维护

第 1 节 塔机安全操作规程.....

第 2 节 机构及电气操作.....

第 3 节 安全保护装置.....

第 4 节 保养与维修.....

1 概 述

QTZ5210 塔式起重机，是我公司按市场要求在 QTZ63（5013）基础上设计的新型塔式起重机。

QTZ5210 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，达国际先进水平，最大工作幅度 52m，塔身标准节采用方管式有效地提高了塔身刚性，最大起升高度 140m。

2.整机外型为国际流行式，非常美观，深受国内外用户的喜爱。

3.工作方式多，适用范围广。该机有基础固定，外墙附着等工作方式，适用各种不同的施工对象。支腿独立固定式的起升高度为 35.6m，附着式是在独立式的基础上，增加标准节和附着装置即可实现。附着式的最大起升高度为 140m，超过 140m 可以商议。

4. 回转机构采用当今最流行的绕线式变阻调速方案，工作速度高，调速性能好，工作更加平稳可靠。

5. 电器控制系统采用专业电器厂引进国外先进技术生产的电器元件，寿命比国产元件长 3~4 倍，故障少，维修简单，工作可靠。

6.各种安全装置齐备，且为机械式或机电一体化产品，适应于恶劣的施工环境，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，尽可能地吸收采用国内外成熟可靠的先进技术，来提高整机的技术水平，采用成熟可靠的先进技术有：

1) 专业电器厂引进法国 TE 公司技术生产的电器元件；

2) 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。

3) 小车防断绳装置(防溜车)和防断轴装置；

4) 起升机构排绳系统；

5) 牵引绳张紧系统；

6) 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) 航空司机室独立外置，视野好，内部空间大，给操作者创造良好的工作环境；

9) 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。

由于该机具有以上特点，因而它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。

1.1 起重机技术性能

1.1.1 起重特性表及起重特性曲线

42m 臂起重性能特性（表 1-1）

幅度 m		2.5~17.68								18	20	22
起重量 (t)	两倍率	2.00										
	四倍率	4.00								3.94	3.49	3.13
幅度 m		24	26	28	30	32	34	36	38	40	42	
起重量 (t)	两倍率	2.00					1.93	1.81	1.69	1.59	1.50	
	四倍率	2.84	2.59	2.37	2.19	2.02	1.88	1.76	1.64	1.54	1.45	

48m 臂起重性能特性（表 1-2）

幅度 m		2.5~ 15.95	18	20	22	24	26	28	30	
起重量 (t)	两倍率	2.00								
	四倍率	4.00	3.74	3.32	3.00	2.69	2.45	2.26	2.07	
幅度 m		32	34	36	38	40	42	44	46	48
起重量 (t)	两倍率	1.96	1.83	1.71	1.60	1.50	1.42	1.34	1.27	1.20
	四倍率	1.91	1.78	1.66	1.55	1.45	1.47	1.29	1.12	1.15

52m 臂起重性能特性（表 1-3）

幅度 m		2.5~ 15.75				18	20	22	24	26	28	30
起重量	两倍率	2.00										
(t)	四倍率	4.00				3.50	3.10	2.78	2.51	2.28	2.09	1.95
幅度 m		32	34	36	38	40	42	44	46	48	50	52
起重量	两倍率	1.83	1.70	1.59	1.49	1.40	1.31	1.24	1.17	1.11	1.52	1.00
(t)	四倍率	1.78	1.65	1.54	1.44	1.35	1.26	1.19	1.12	1.06	1.47	0.95

1.1.2 技术性能表(表 1-4)

机构工作级别		起升机构			M5			
		回转机构			M4			
		牵引机构			M4			
起重工作幅度 m		最小 2.5			最大 52			
最大工作高度 m		支腿固定			附着式			
		36			140			
最大起重量 t		4.0						
起升机构	型号							
	倍率		$\alpha =2$			$\alpha =4$		
	起重量/速度 t/m/min		1.0/66	2.0/33	2.0/7	2.0/33	4.0/16.5	4.0/3.5
	2 倍率最低稳定下降速度 m/min		≤ 7					
	功率 kW		15/15/5.4					
牵引机构	速 度 m/min		40/20					
	功 率 kW		2.2/1.3					
回转机构	速 度 r/min		0.6					
	功 率 kW		3.7					
顶升机构	速 度 m/min		0.58					
	功 率 kW		5.5					
	工作压力 MPa		25					
平衡重	最大工作幅度 m		42	46		52		
	重量 (t)		8.0	9. 6		11.2		
总 功 率 kW		30.6 (不包括顶升机构)						
工 作 温 度 $^{\circ}\text{C}$		-10~+40						

1.2 起重机结构

1.2.1 固定式整机外型尺寸（图 1-1）

图 1-1 QTZ5210 塔式起重机支腿固定式外形尺寸

1.2.2 附着式整机外型尺寸（图 1-2）

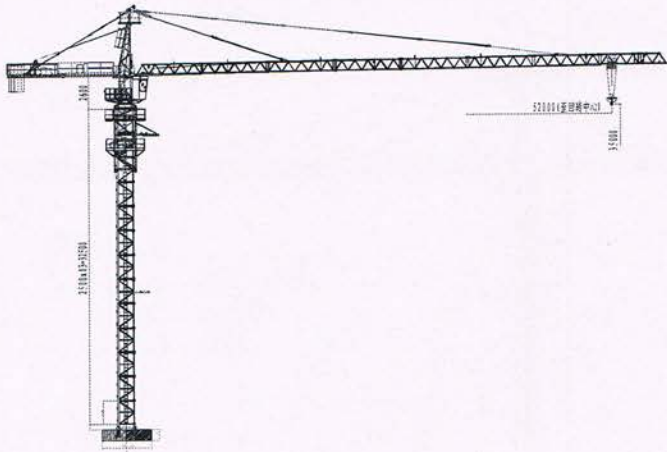
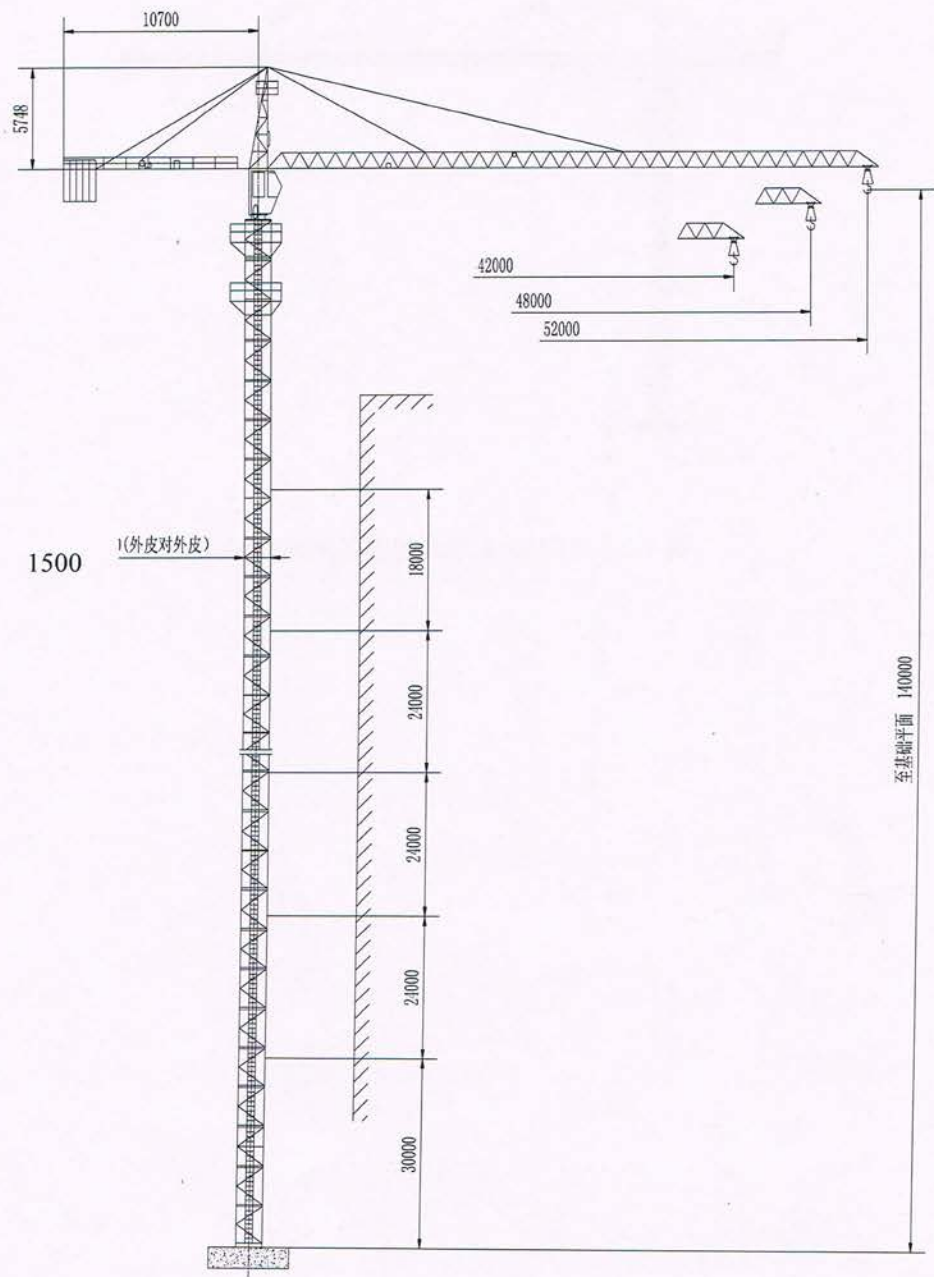


图 1-2 QTZ5210 塔式起重机附着式外形尺寸

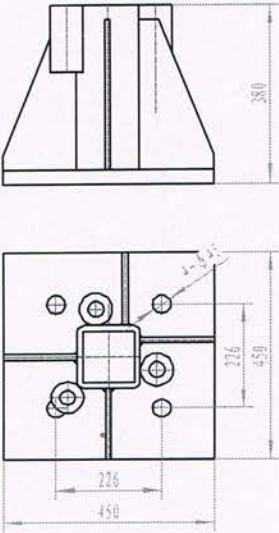


1.2.2 起重机构造简述：

该机由金属结构、机械传动、液压顶升、电气控制、以及安全保护装置等组成，金属结构主要包括：底架、塔身标准、起重臂、平衡臂、回转塔身、爬升架、附着架、塔顶、司机室等。

1.2.2.1 支腿(见图 1-2)

安装时将支腿固定在加强节上，用 12 个 M30 的 10.9 级高强
支腿(图 1-2)



1.2.2.2 塔身(见图 1-3 1-4) 图 1-3 标准节

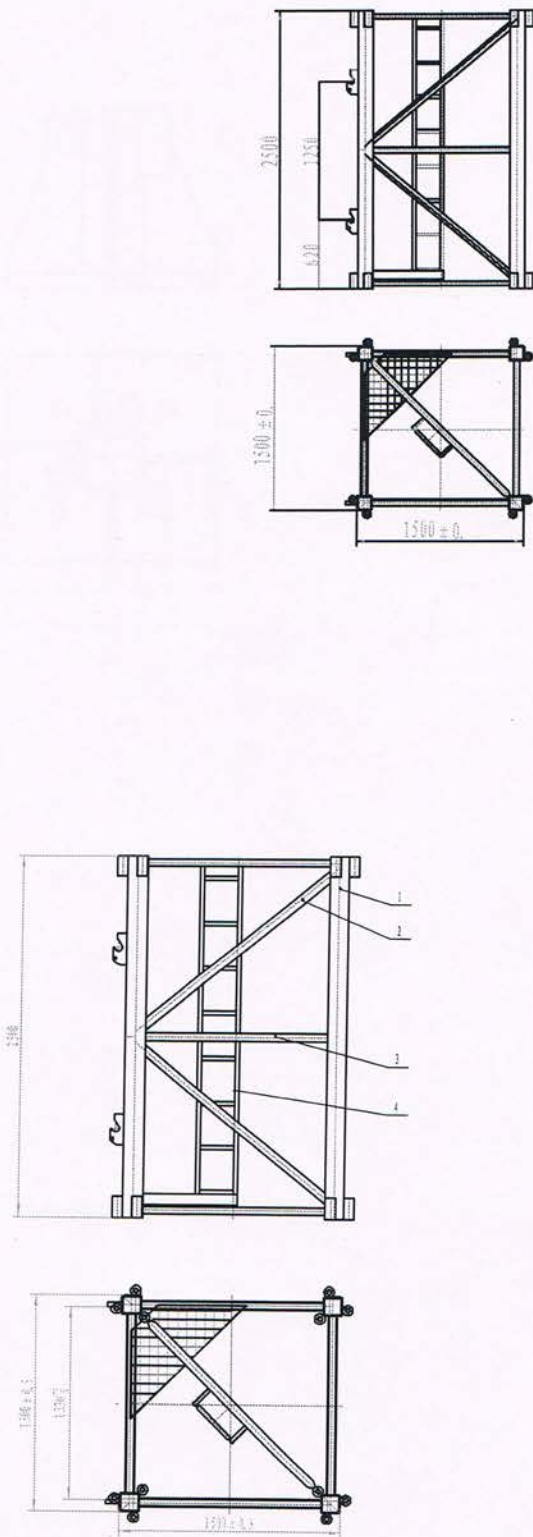


图 1—4 加强节

塔身由 1 个加强节和 1 过渡节 11 个标准节组成。根据塔机的高度，确定标准节的数量。标准节是由主弦杆、水平腹杆、斜腹杆等组焊而成的空间桁架结构，每节长为 2.5 米，截面为 1.5m×1.5m，每节之间采用高强度连接螺栓连接。其每根主弦杆上的连接套为 3 个。安装时标准节和加强节不可互换。

各节是由工装保证且有良好的互换性，改变塔身标准节的节数，可使塔机达到所需要的不同高度。

1.2.2.3 爬升架(见图 1—5)

爬升架主要由套架、平台及液压顶升装置组成。

套架为整体式，套装在塔身的外部。上端用 4 颗销轴与下支座相连，高 6000mm 截面为 1850×1850(mm)见方。

在顶升油缸的作用下，爬升架内侧有 8 个滚轮，支于塔身主弦杆外侧。起导向支承作用，并可作上下运动，套架上部的水平横梁中间焊有销轴铰座，与油缸体上的单耳铰接，承受油缸的顶升载荷，套架下部有两个爬爪，在油缸收回活塞时，由爬爪传递顶升载荷。套架上设有两根标准节引进梁，并备有四个引进滚轮，引进滚轮事先装放在待引进标准节的连接套处，引进滚轮沿引进梁滚动，可顺利将标准节推至塔身位置，为了便于顶升安装的安全需要。在爬升架的上部，中间位置设有可拆卸的工作平台，周围有护栏。

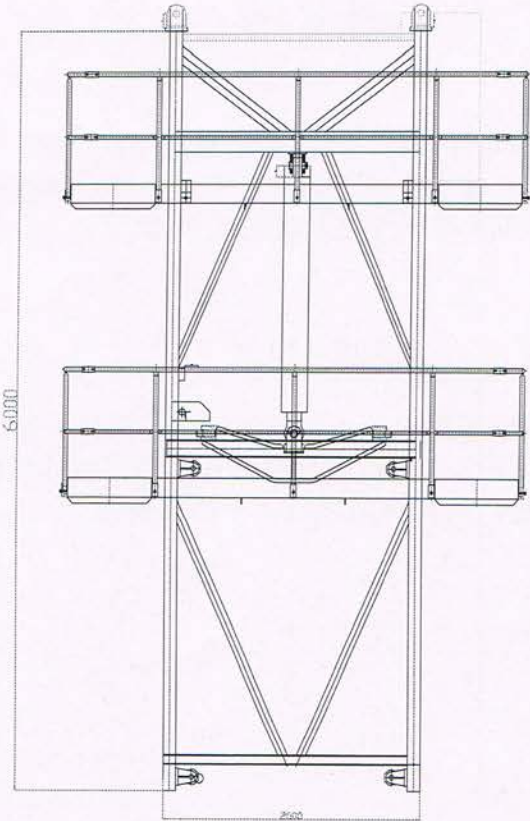
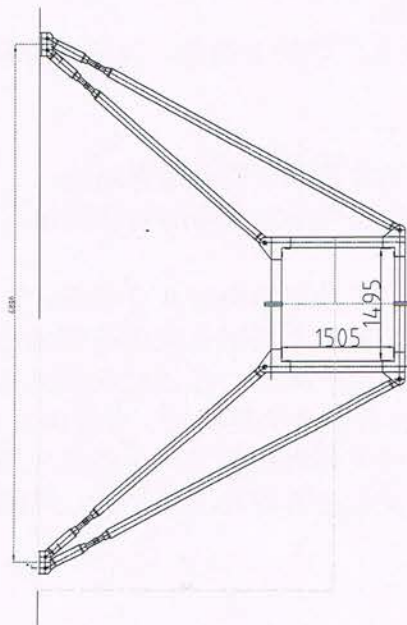


图 1—5 爬升架

1.2.2.4 附着架(见图 1-6)

附着架是由四根撑杆和二一个环梁等组成，它主要是把塔机固定在建筑物的柱子上，起着依附作用，使用时二个环梁用螺栓连接，套在标准节上，用 8 个调整螺栓和 8 个顶块把标准节顶牢，其撑杆长度可调整，塔机的回转中心距建筑物的距离为 3.35~3.65m，在特殊情况下，如塔机中心距建筑物远超出 3.65m，则四根撑杆必须据具体情况另行设计。



附着架 (图 1-6)

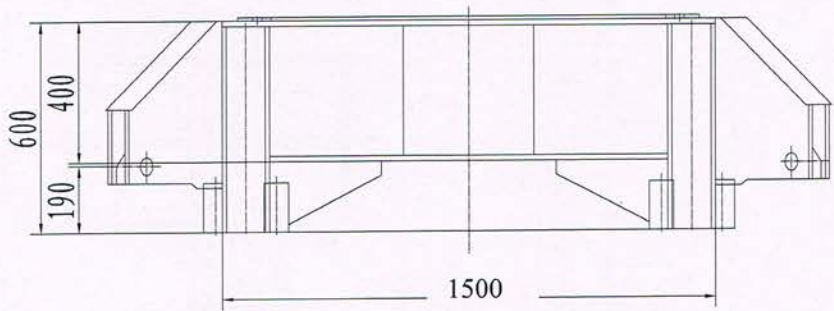
1.2.2.5 上支座(见图 1-7)

上支座是由钢板拼焊而成的箱体结构，与回转塔身连接在一起，下部用 36 个 M22 的高强度螺栓与回转支承的内圈连接，在上支座的两侧，安装一套回转机构，回转机构的小齿轮与回转支承的外齿轮相啮合，后侧安装一个多功能的限位器。

上支座 (图 1-7)

1.2.2.6 下支座(见图 1-8)

下支座与上支座一样，也是由钢板拼焊而成的箱体结构，它是上部用 36 个 M22 的高强度螺栓与回转支承的外齿圈连接，下部连接标准节和爬升架的过渡性质的金属结构，与标准节连接采用 8 个 M30 的高强度螺栓，与爬升架采用 4 个销轴连接。



下支座（图 1—8）

1.2.2.7 塔顶(见图 1-9)

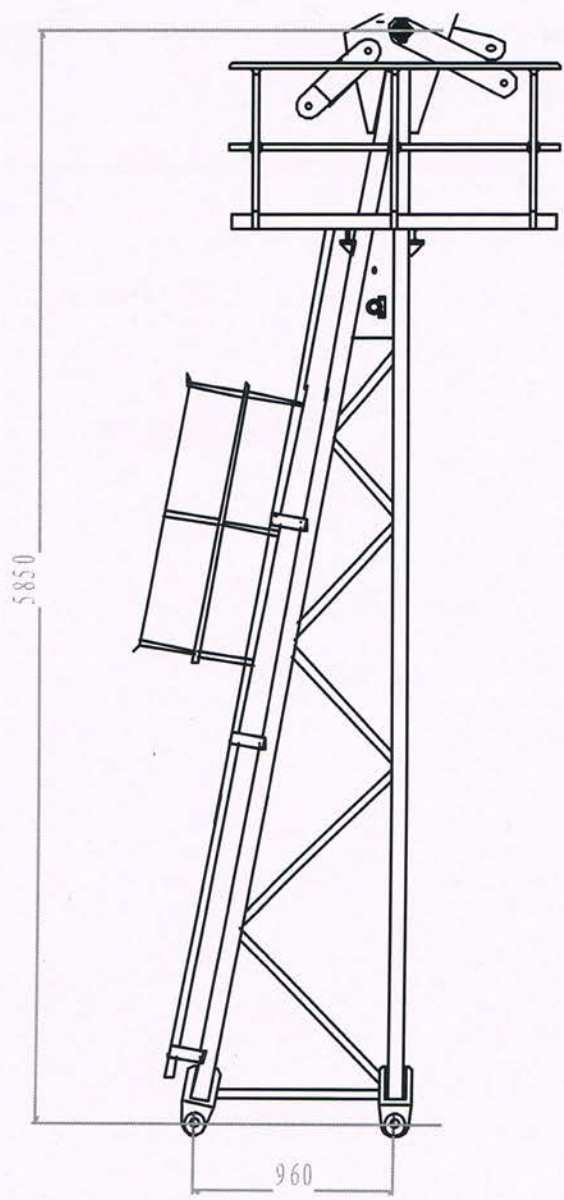


图 1-9 塔顶

塔顶为三角形空间桁架结构，前后弦杆为两根方形管，腹杆也是方形管。底部与回转塔身连接，顶部的前方及后方均装有拉板，分别与起重臂拉杆、平衡臂拉杆铰接。塔顶的上部有一平台，安装人员可采用该平台进行塔机的装卸和穿绕起升钢丝绳。

1.2.2.8 平衡臂(见图 1-10)

平衡臂是由槽钢与角钢组焊而成的平面桁架，起升机构装在臂的后部，臂的尾部放置配重块，上面设有护栏及行走平台，便于安装与维修，臂的根部用两根销轴与回转塔身相连接，另一端通过两根拉杆和塔顶相接。

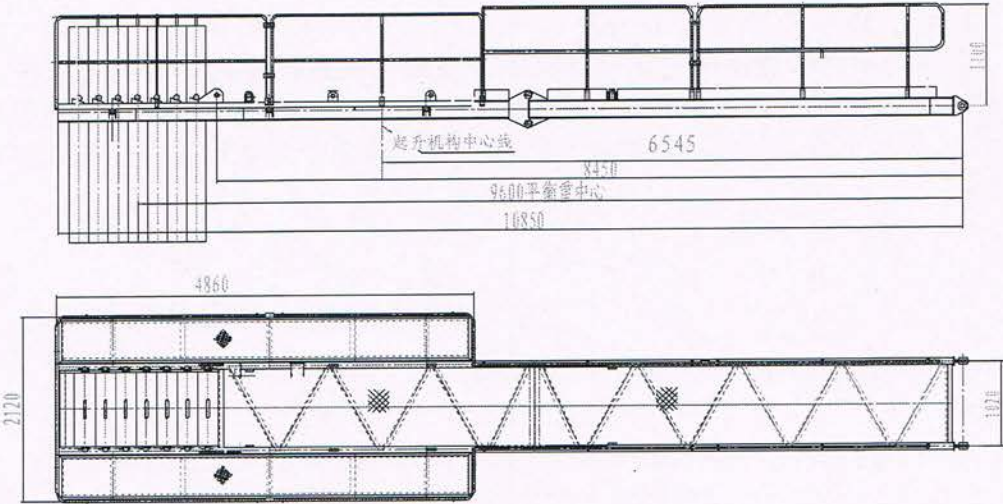


图 1—10 平衡臂

1.2.2.9 起重臂(见图 1—11)

起重臂是由变截面等腰三角形结构，斜腹杆 水平腹杆均为无缝钢管，上弦杆及两根下弦杆采用方钢管，下弦杆的上表面及外侧边均保证水平及垂直，以兼作牵引小车运行轨道。

起重臂共为 9 节，第 1~9 节臂高 1000mm，宽 1100mm。第 1~8 节的长均为 6m，第 9 节长为 4m。在第 3、7 节臂上分别设有一个吊点孔，各节必须严格按顺序排列，各节之间均采用高强度销轴连接，装卸运输方便。

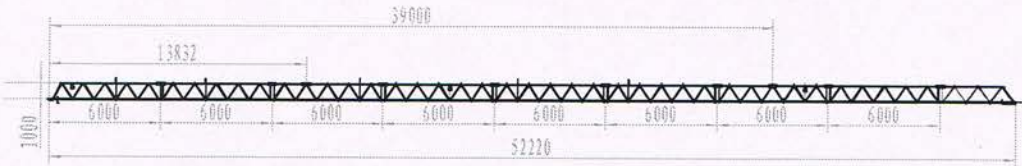


图 1—11 起重臂

起重臂长度的变化，由不同臂节组合而成，可根据图 1—11 中所列节数确定。

1.2.2.10 载重小车(见图 1—12)

载重小车是带动吊钩与起吊物品沿起重臂作轴线往复运动的钢结构件，具有四只行走轮，每边两只，行走轮的运行轨道是起重臂的下弦杆，在小车的一侧，设有检修吊篮，可将检修人员安全地送到起重臂的检修处，进行检修和安装，载重小车上设置有钢绳调节轮，可用于张紧变幅钢丝绳。

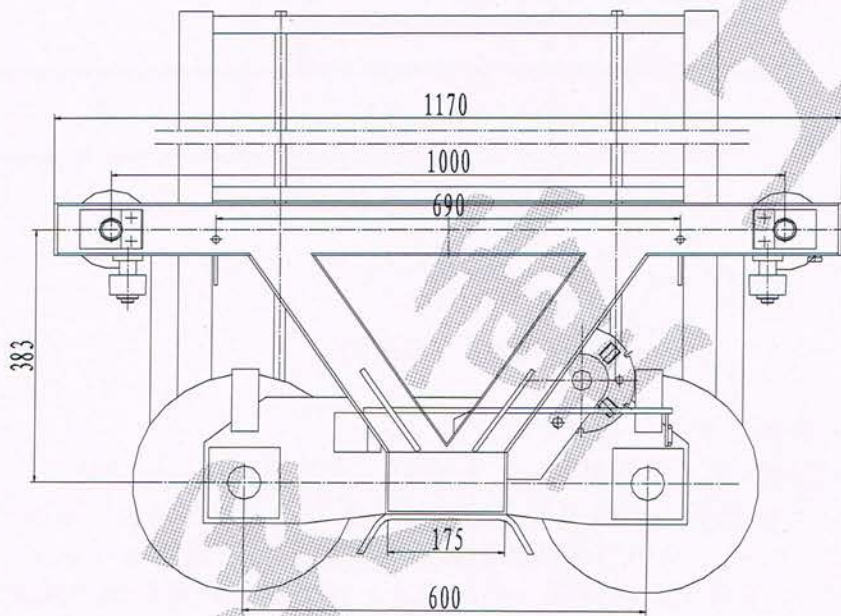


图 1—12 载重小车

2 塔机的安装

2.1 立塔

用户应熟读本章说明，以便正确迅速架设塔机。 在达到可顶升加节的位置前，立塔时需根据起吊单元的重量及起升高度选用适合的汽车吊。

2.1.1 立塔的注意事项：

- 2.1.1.1 塔机安装工作应在塔机最高处风速不大于 8m/s 时进行。
- 2.1.1.2 必须遵循立塔程序。
- 2.1.1.3 注意吊具的选择，根据吊装部件的外形尺寸、重量等，选用长度适当，质量可靠的吊具（参考表 1-1）。
- 2.1.1.4 塔机各部件所有可拆的销轴， 塔身连接的螺栓、螺母均是专用特制零件，用户不得随意代换。
- 2.1.1.5 必须安装并使用如扶梯、平台、护栏等安全保护装置。
- 2.1.1.6 必须根据起重臂臂长，正确确定配重数量(见表 1.4-1)，在安装起重臂之前，必须先平衡臂上安装一块重 1.60t(42 米、48 米起重臂一样)的平衡重，注意：严禁超过此数量！
- 2.1.1.7 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。
- 2.1.1.8 标准节的安装不得任意交换方位，否则无法进行顶升。
- 2.1.1.9 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 2-1 的规定。

表 2-1

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

2.1.1.10 准备辅助吊装设备、枕木、索具、绳扣等常用工具。

2.1.1.11 塔机安装场地的参考尺寸(见图 2-1)。

2.1.1.12 顶升前， 应将小车开到顶升平衡位置，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。顶升过程中，严禁旋转起重臂以及使吊钩起升和放下。

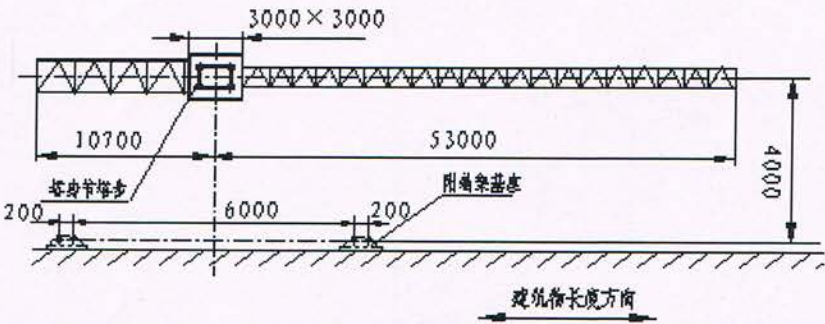


图 2-1 塔机安装场地的参考尺寸

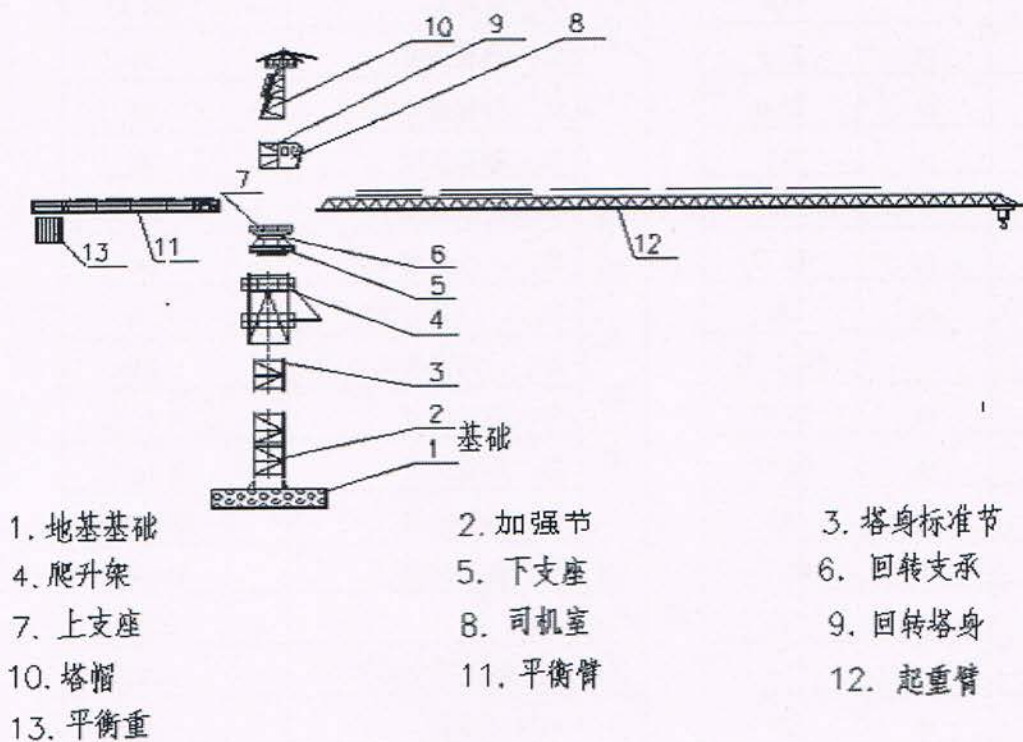
2.1.2 整机的各部件重量表(表 2-2)

序号	代号	名称	数量	单重	总重	备注
1	QTZ5210.1	平衡臂	1	1860	1860	
2	QTZ5210.2	起升机构	1	1450	1450	
3	QTZ5210.3	平衡臂拉杆	2	124.5	124.5	

4	QTZ5210.4	塔顶	1	1036	1036	
5	QTZ5210.5	力矩限制器	1	15	15	
6	QTZ5210.6	司机室	1	410	410	
7	QTZ5210.7	牵引机构	1	282	282	
8	QTZ5210.8	起重臂拉杆	1	943	943	
9	QTZ5210.9	起重臂	1	3400	3400	
10	QTZ5210.10	载重小车	1	234	234	
11	QTZ5210.11	吊钩	1	147	147	
12	QTZ5210.13	附着架	按需	964	按需	
13	QTZ5210.14	回转机构	1	235	235	
14	QTZ5210.15	回转塔身（与上支座连体）	1	792	792	
15	QTZ5210.16	上支座	1	920	920	
16	QTZ5210.17	下支座	1	1080	1080	
17	QTZ5210.18	爬升套架	1	3170	3170	
18	QTZ5210.19	起重量限制器(测力环)	1	25	25	
19	QTZ5210.21	电气设备安装	1	≈100	100	
20	QTZ5210.23	塔身	1	9758	9758	
21	QTZ5210.24	支腿	4	73	292	
22	QTZ5210.25	支承	1	500	500	
23	QTZ5210.24	配重块 I	7	1600	11200	
24		全机自重(固定式) (t)			≈27	(不含配重块)

2.1.3 塔机的总体布置

2.1.3.1 独立式主要组件装配关系(见图 2-2)



支腿独立固定式的起升高度为 35.6m (参见图 1-1)，可采用二倍率或四倍率钢丝绳起升，塔身由方管组焊为整体结构，塔身下部与基础相连，上部通过下支座及回转支承与上支座及回转塔身相连。司机室侧置于上支座上，前方是起重臂，后方是平衡臂，起升机构设在平衡臂后部，回转机构置于上支座一侧，载重小车由牵引机构牵引，沿起重臂来回运动，起重臂、平衡臂均用刚性拉杆与塔顶连接。在下支座下端是爬升架，围在塔身四周，塔机视施工的需要由顶升机构可顶起塔身上部结构，引进标准节，升高塔机的高度。

2.1.3.2 附着式(参见图 7)

本塔机独立式的最大起升高度为 35m。若起升高度要超过 35m，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 140m。在工作高度 $\leq 70\text{m}$ 时，可采取二倍率或四倍率钢丝绳起升，当工作高度 $>70\text{m}$ 时，只能采取二倍率钢丝绳起升。附着式的结构布置与独立式相同，只是为了增加起升高度，塔身增加了标准节。为提高塔机的稳定性和塔身的刚度，在塔身的全高内还设置了若干层附着装置(图 7)，工作高度 140m 时，需要 5 层附着装置。各层附着的间隔距离必须严格小于或等于图 7 的规定，附着架以上塔身悬出段必须满足以下各次附着塔身悬出段的规定。标准附着时，要求塔身中心距离建筑物 $\leq 3.9\sim 4.2\text{m}$ ，若工程实际距离与此不符，请与本公司联系。

表 2-3

塔 机 型 号				QTZ5210						
独 立 式	标准节数目		个	13		塔身总高度		m	124.13	
	塔身高度		m	32.5		第一附着高度		m	30	
	悬高		m	35.6		第二附着高度		m	54	
	最大起升高度		m	35		第三附着高度		m	78	
附 着 式	第 一 次 附 着	标准节数目		个	23	第 四 次 附 着	第四附着高度		m	102
		塔身总高度		m	59.73		第一、二附着间距		m	24
		附着距地距离		m	30		第二、三附着间距		m	24
		附着位置			第 11 节		第三、四附着间距		m	24
		悬高		m	33.07		第一附着位置			第 11 节
		最大起升高度		m	61.12		第二附着位置			第 19 节
	第 二 次 附 着	标准节数目		个	32	附 着 式	第三附着位置			第 30 节
		塔身总高度		m	82.13		第四附着位置			第 40 节
		第一附着高度		m	30		悬高		m	25.47
		第二附着高度		m	54		最大起升高度		m	125.52
		附着间距		m	24		标准节数目		个	54
		第一附着位置			第 11 节		塔身总高度		m	138.13
	第 三 次 附 着	第二附着位置			第 21 节		第一附着高度		m	30
		悬高		m	31.47		第二附着高度		m	54
		最大起升高度		m	83.52		第三附着高度		m	78
		标准节数目		个	41		第四附着高度		m	102
		塔身总高度		m	104.53		第五附着高度		m	120
		第一附着高度		m	30		第一、二附着间距		m	24
	第 三 次 附 着	第二附着高度		m	54		第二、三附着间距		m	24
		第三附着高度		m	78		第三、四附着间距		m	24
		第一、二附着间		m	24		第四、五附着间距		m	18
		第二、三附着间		m	24		第一附着位置			第 10 节
		第一附着位置			第 10 节		第二附着位置			第 19 节
		第二附着位置			第 19 节		第三附着位置			第 30 节
		第三附着位置			第 30 节		第四附着位置			第 40 节
		悬高		m	29.87		第五附着位置			第 47 节
		最大起升高度		m	107.87		悬高		m	21.47
			标准节数目		个		49	最大起升高度		m

附着架根据附着高度来定其数量，塔身分塔身加强节、过渡节和塔身标准节，加强节有 1 节

每端有 12 个连接套，过渡节一节下端为 12 个连节套与加强节连接上端为 8 个连接套与标准节连接。独立高度为 13 节（含一个加强节、一节过渡节和 11 个标准节）塔身标准节根据附着高度来决定其数量的多少，标准节数量-包括加强节、塔身标准节。

2.1.3.3 塔机附着工况图

第一次附着最大工作高度

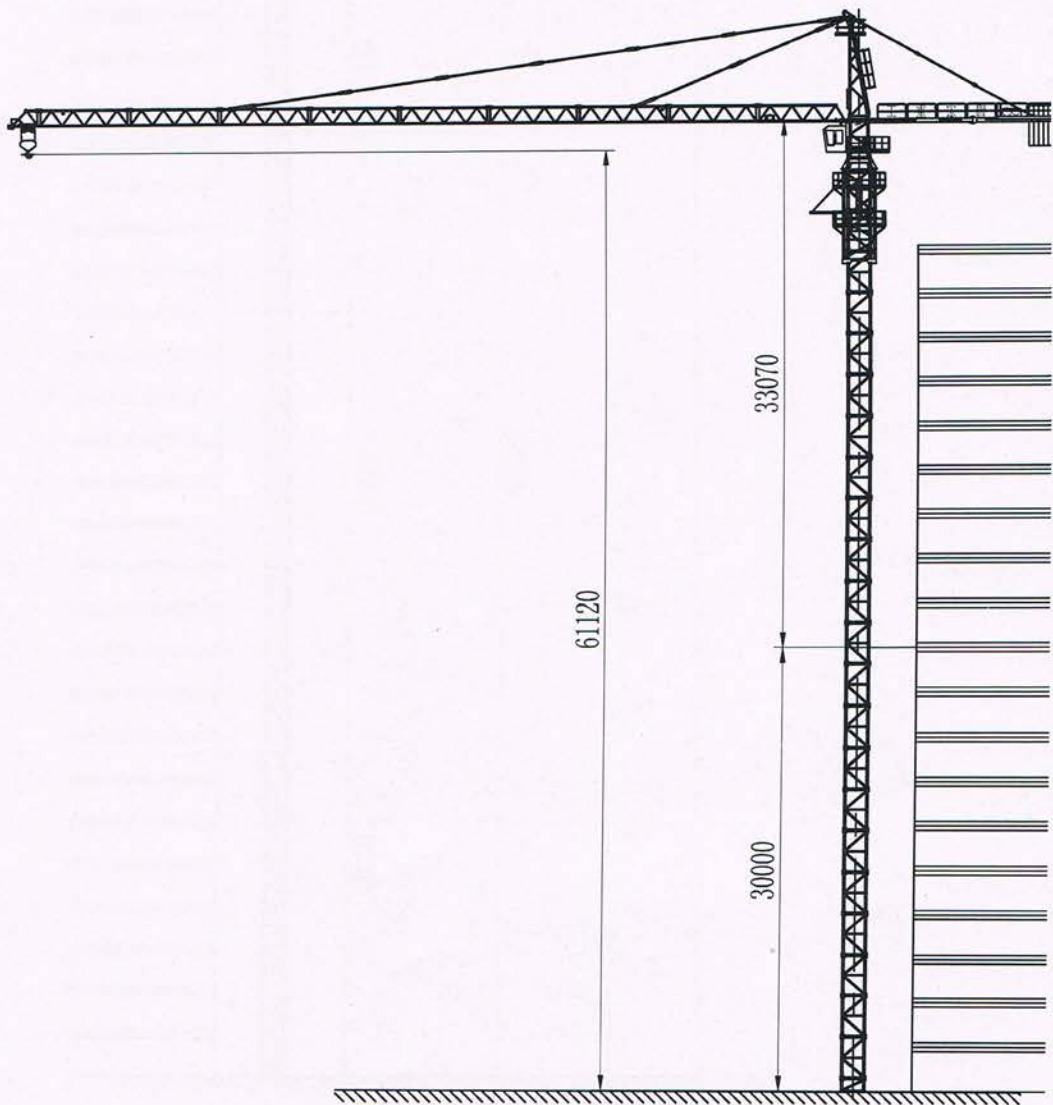


图 工况 I2—3

第二次附着最大工作高度

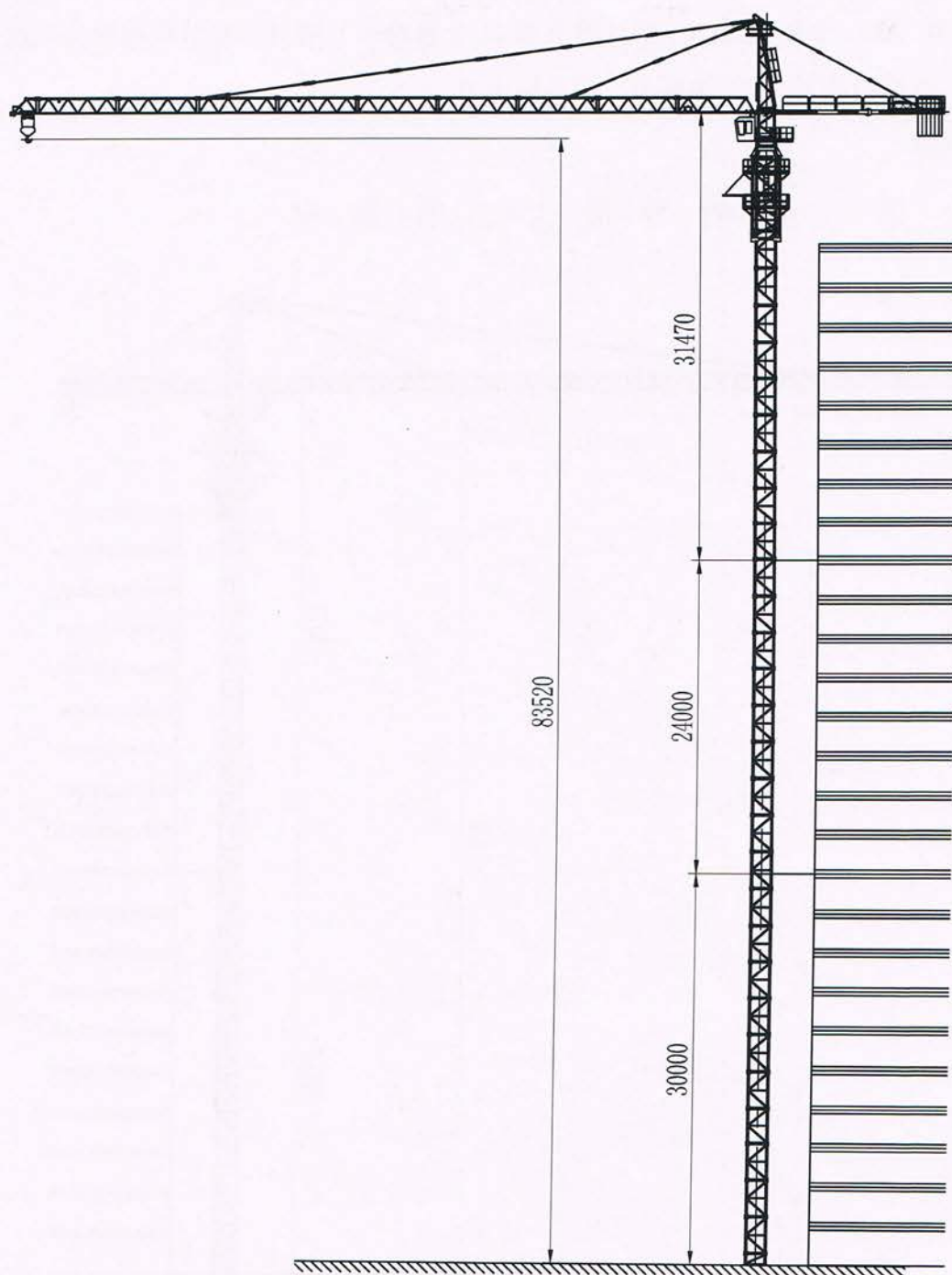


图 工况 2—4

第三次附着最大工作高度

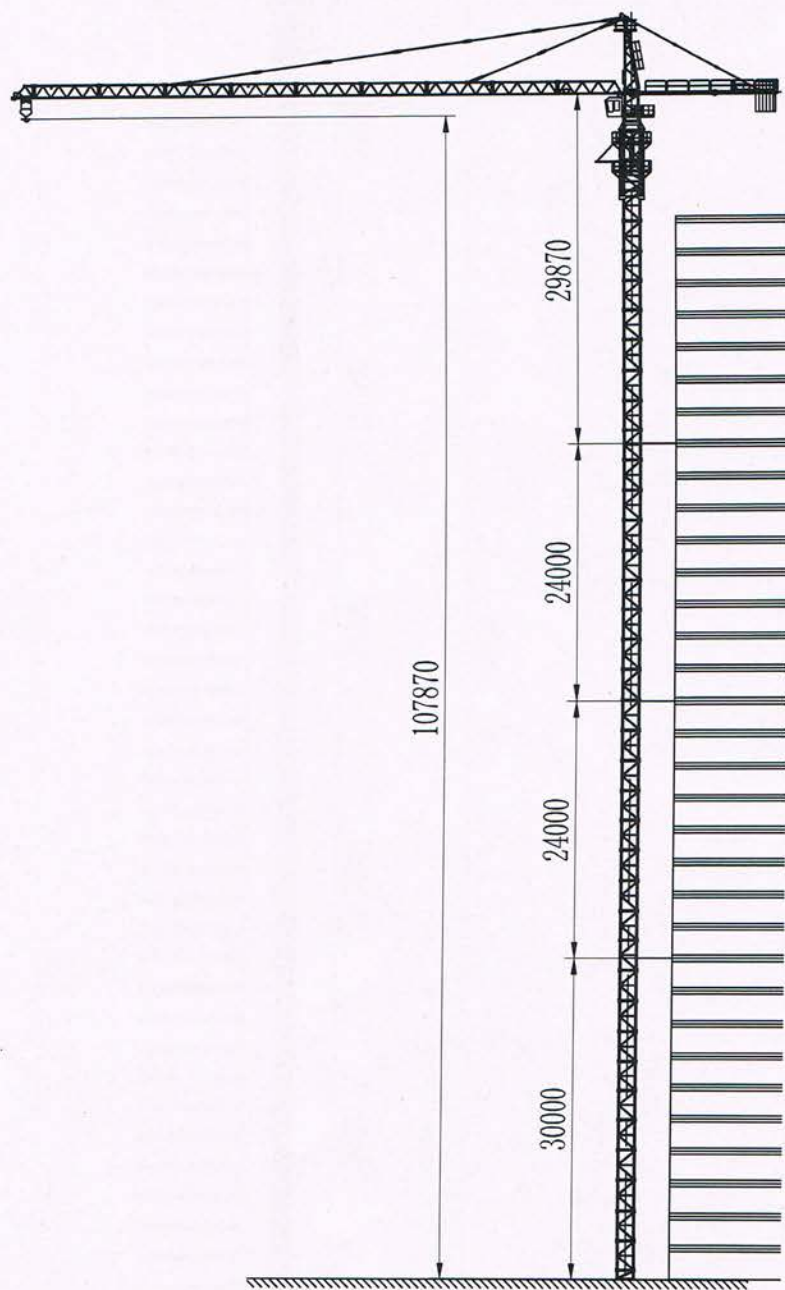


图 工况 2—5

第四次附着最大工作高度

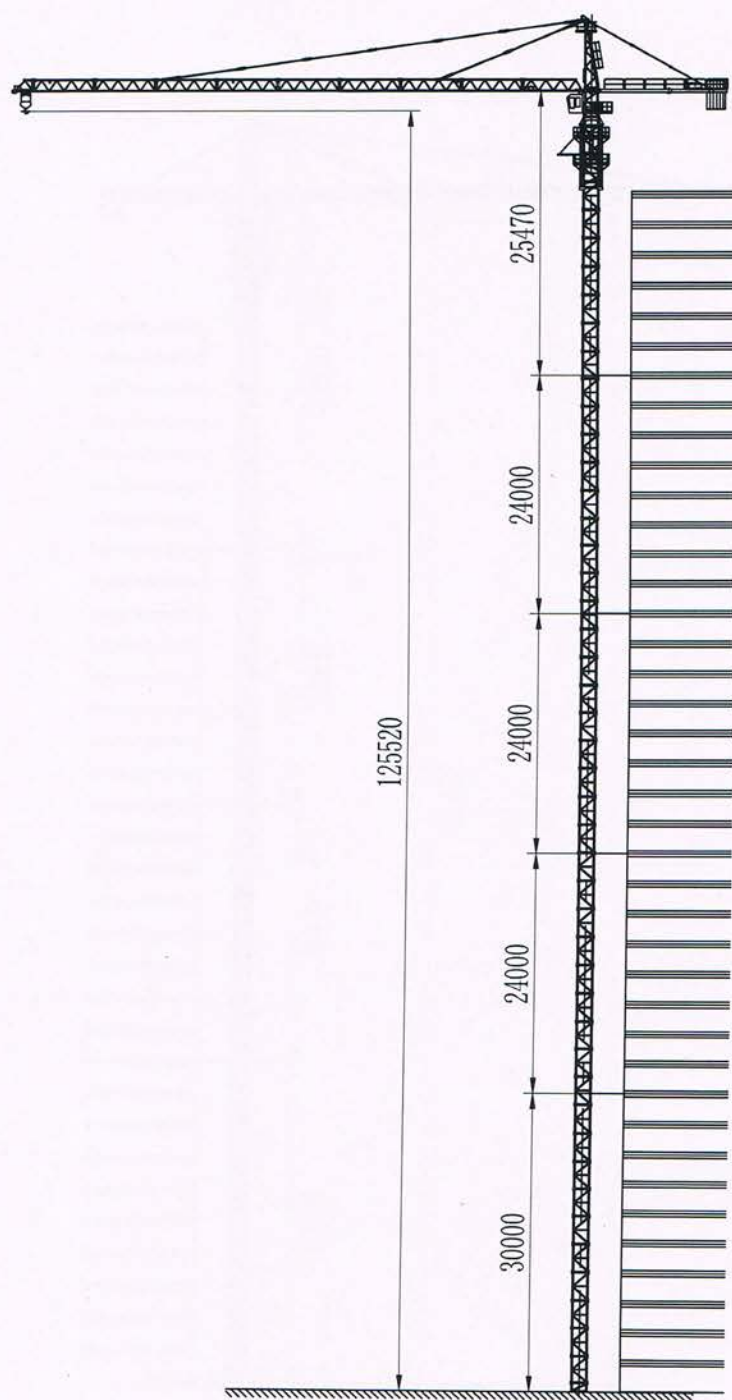


图 工况 IV2—6

第五次附着最大工作高度

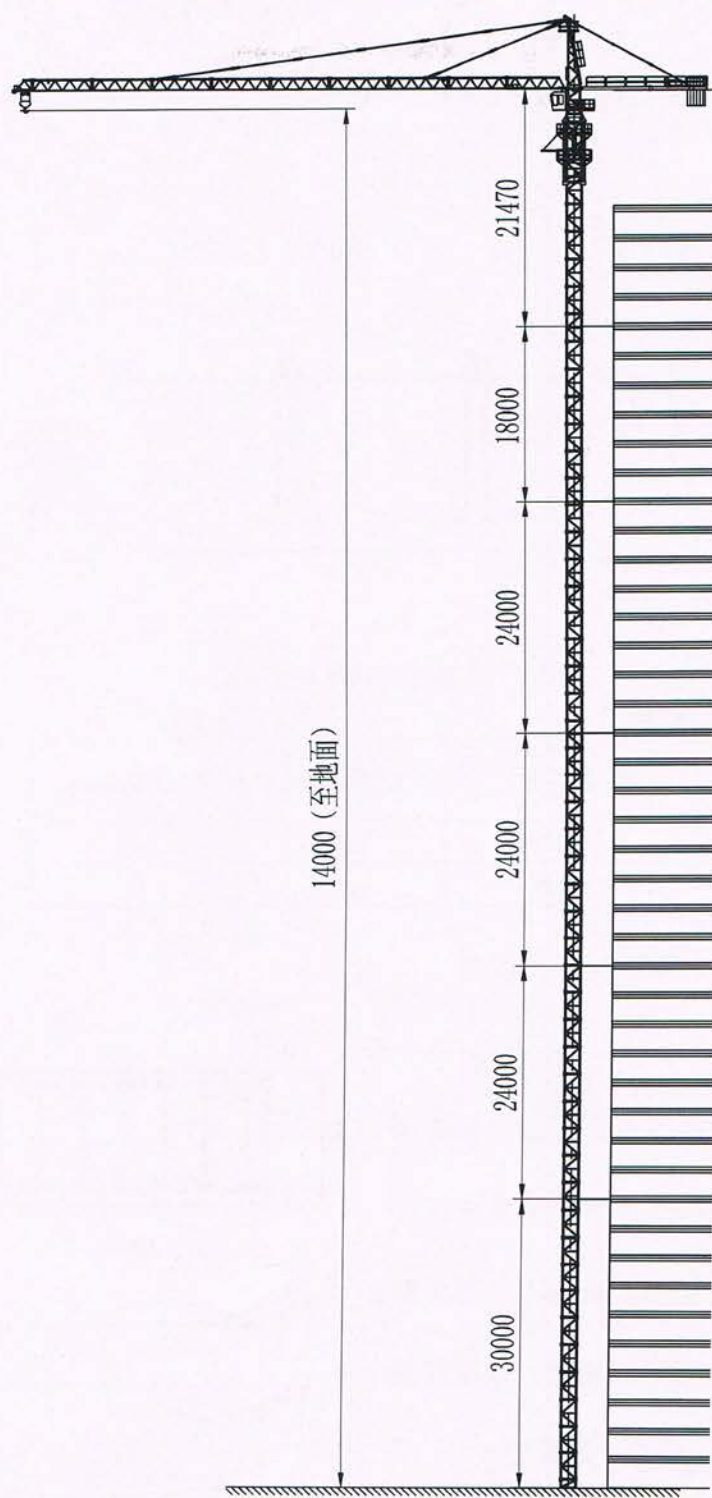


图 工况 V2—7

2.1.4 固定式的基础

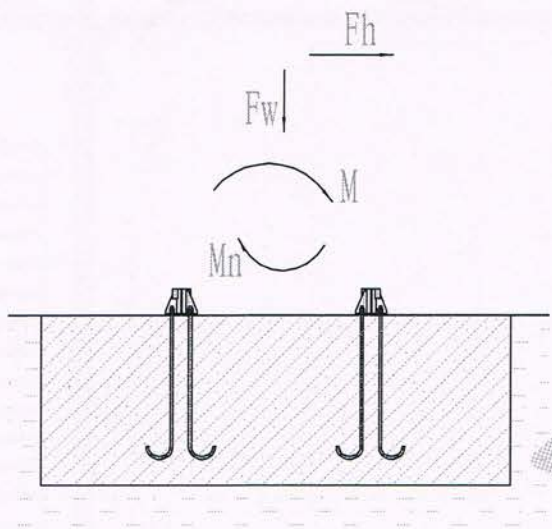


图 2-8 支腿固定式载荷示意图

2.1.4.1 支腿固定式基础的载荷

表 2-3

工况 \ 载荷	Fv(kN)	Fh(kN)	M(kNm)	Mn(kNm)
工作工况	370	15	1200	140
非工作工况	330	66	1250	0

注：基础载荷为水平力 F_h 、弯矩 M 、垂直力 F_v 、扭矩 M_n 。

2.1.4.2 支腿固定式基础(图 2-9)

支腿固定式塔式起重机的地基基础是保证塔机安全使用的必要条件，要求该基础分不同地质情况严格按照规定执行。采用整体钢筋混凝土基础，对基础的基本要求如下：基础下土质应坚固夯实，混凝土强度等级不得低于 c30，地耐力不小于表 1-4 的规定。

混凝土基础的深度应大于 1100 mm。
混凝土基础的四个固定支腿上表面应校水平，
平面度误差小于 1/1000

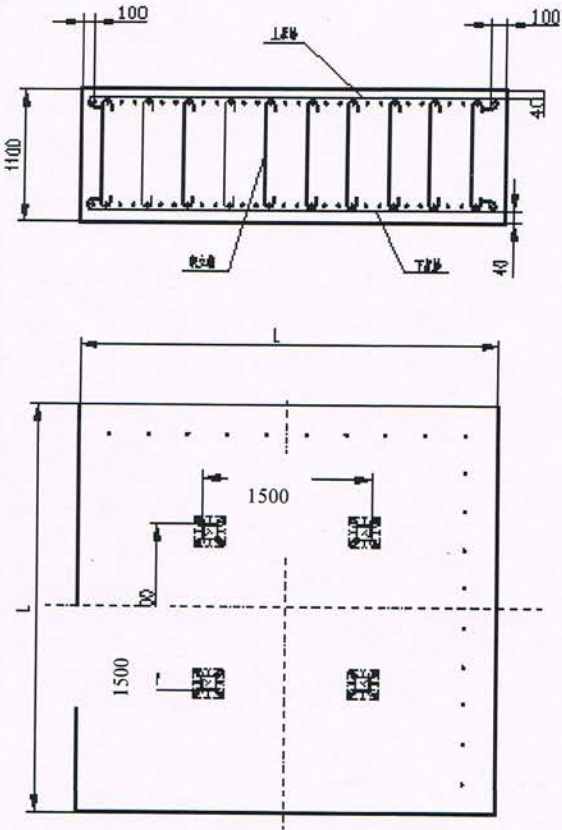


图 2-9 支腿固定式基础示意图

表 2-4

L	上层筋	下层筋	地耐力 MPa	混凝土 m ³	架立筋
4400	纵横向各 19- ϕ 20	纵横向各 19- ϕ 20	0.17	51.1	100- ϕ 12
4600	纵横向各 19- ϕ 20	纵横向各 19- ϕ 20	0.14	59.15	100- ϕ 12
5000	纵横向各 19- ϕ 20	纵横向各 19- ϕ 20	0.11	68.6	100- ϕ 12

2.1.4.3 固定支腿的安装

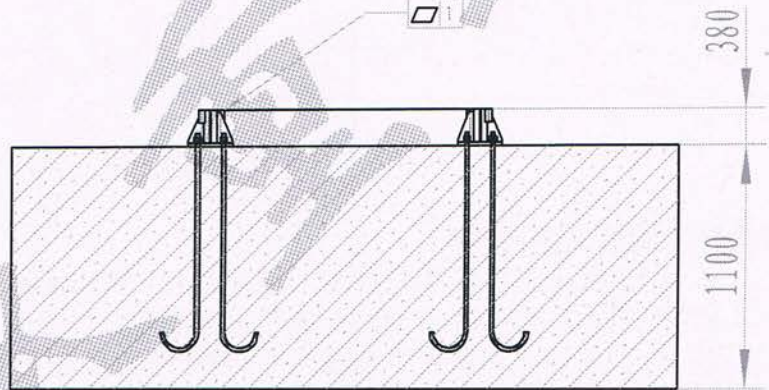
固定支腿的安装十分重要, 必须保证(请参考以下程序施工):

将 4 只固定支腿与一个塔身预埋支腿固定基节装配在一起。根据施工方便性, 当钢筋捆扎到一定程度时, 将装配好的单支腿和塔身加强节整体吊入钢筋网内或通过预埋螺栓固定模板定位浇筑。

预埋螺栓周围的钢筋数量不得减少和切断。主筋通过螺栓有困难时, 允许主筋避让。

预埋螺栓周围混凝土充填率必须达 95% 以上。

安装示意图(见图 2-10 和 2-11)



技术要求

1. 预埋螺栓位置应严格按照施工保证尺寸准确。
2. 单支腿为塔机受力重要零件之一, 应采用本公司制作的产品自行制作后果自负。

图 2-10 固定支腿固定方式示意图

2.1.4.7 平衡重

平衡重只有一种规格，均采用钢筋混凝土浇注成形，具体外形尺寸参见下图（图 2-12）。

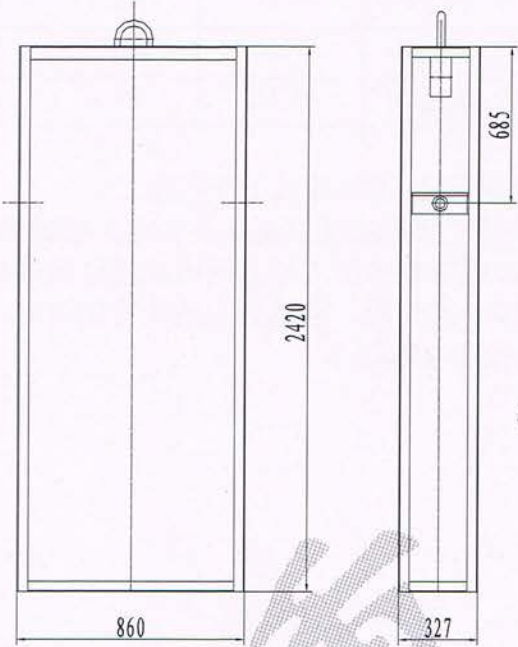


图 2-12 平衡重示意图

对平衡重的基本要求如下：

- a) 用混凝土浇注成形后称重，重量允差 2%，砼标号不低 c30。
- b) 平衡重的配置随起重臂长度的改变而变化。见表(1.4-1)中的值。
- c) 允许通过改变平衡重长度尺寸 2420 来改变其重量，以满足 2%的精度要求。

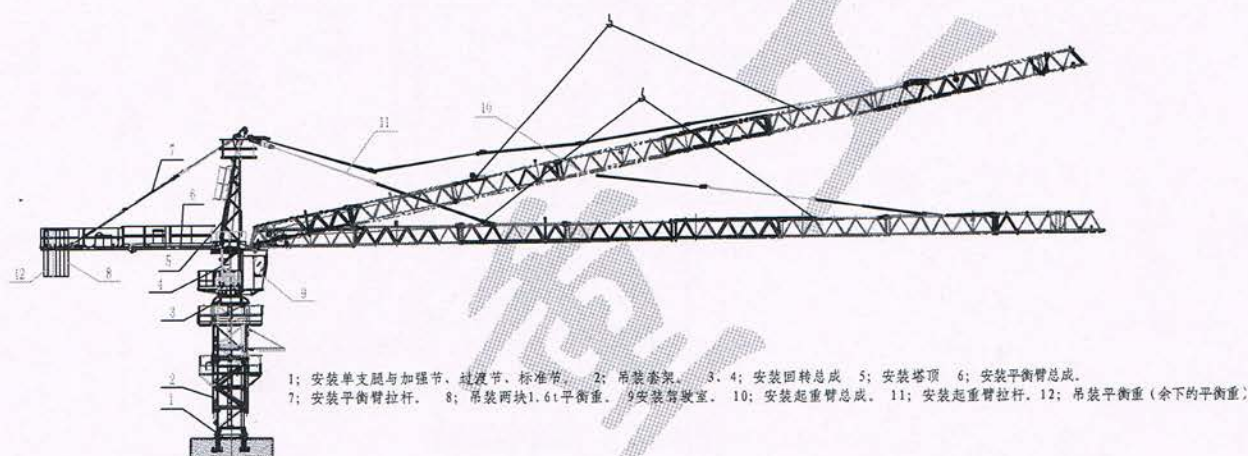
表 2-5

臂长（m）	52m 臂长	48m 臂长	42m 臂长
平衡重数量	7 x1.6	6 x1.6	5 x1.6
平衡重总重（t）	11.2	9.6	8.0

2.1.5 立塔

支腿安装好后，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的安装。

安装好支腿及预埋支腿固定基节后，支腿固定式立塔的顺序按图 1.5-1a 进行。



2-13 支腿固定式塔机安装顺序示意图

2.1.5.1 安装程序

a 安装单支腿(见图 4-2)

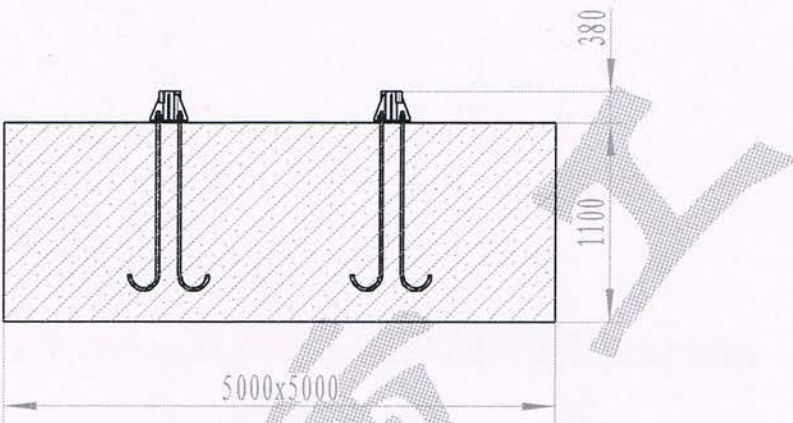
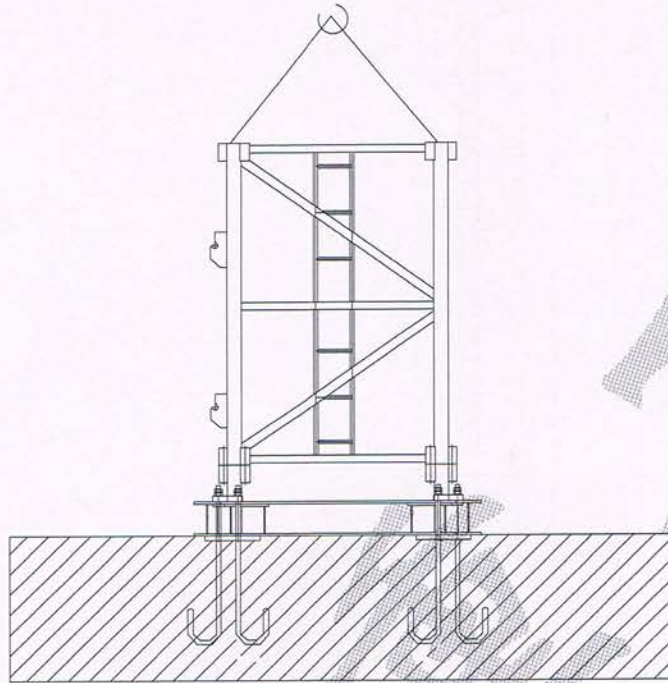


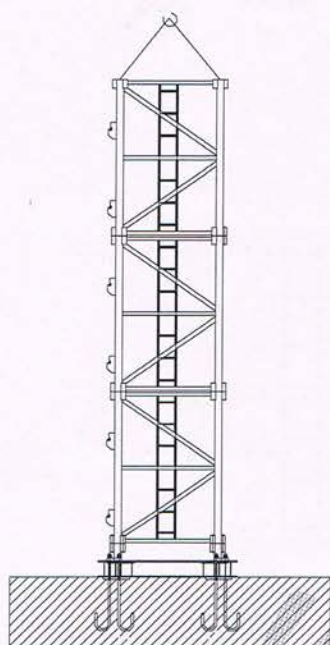
图 4-2 安装单支腿

图 4-3 吊装标准节



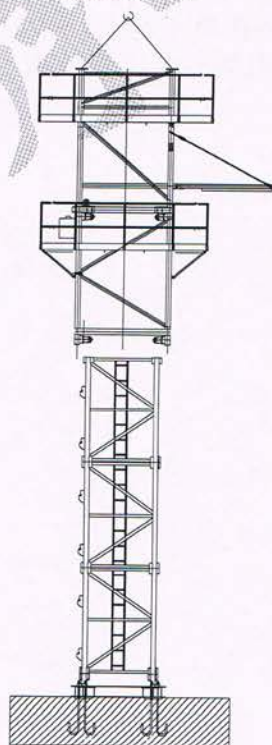
b 安装标准节(见图 4-6), 将一个加强节吊装在单支腿上, 用 12 个 M30 的高强度螺栓副紧固, 注意顶升踏步与引进标准节的方向相反, 接着再装一个过渡节和一个标准节(见图 4-7)。注意顶升支板在同一侧。

图 4-4 吊装标准节



装配完并紧固螺栓后，用经纬仪或吊线法检查已立好的部分四根主弦杆翼缘所形成的铅垂直平面与水平面垂直度为 $1/1000$ 。此时测量高度为 7.082m 。

c 吊装爬升架(见图 4-5)



将爬升架吊套在已装好的底架和塔身加强节的外面(注意：引进标准节方向应与底节有顶升支板的方向相反)，慢慢放下，到其上端面低于下标准节上平面 30~40mm 为宜。

d 安装爬升架平台，然后将液压泵站吊上平台，接好油管，检查泵站运转情况。

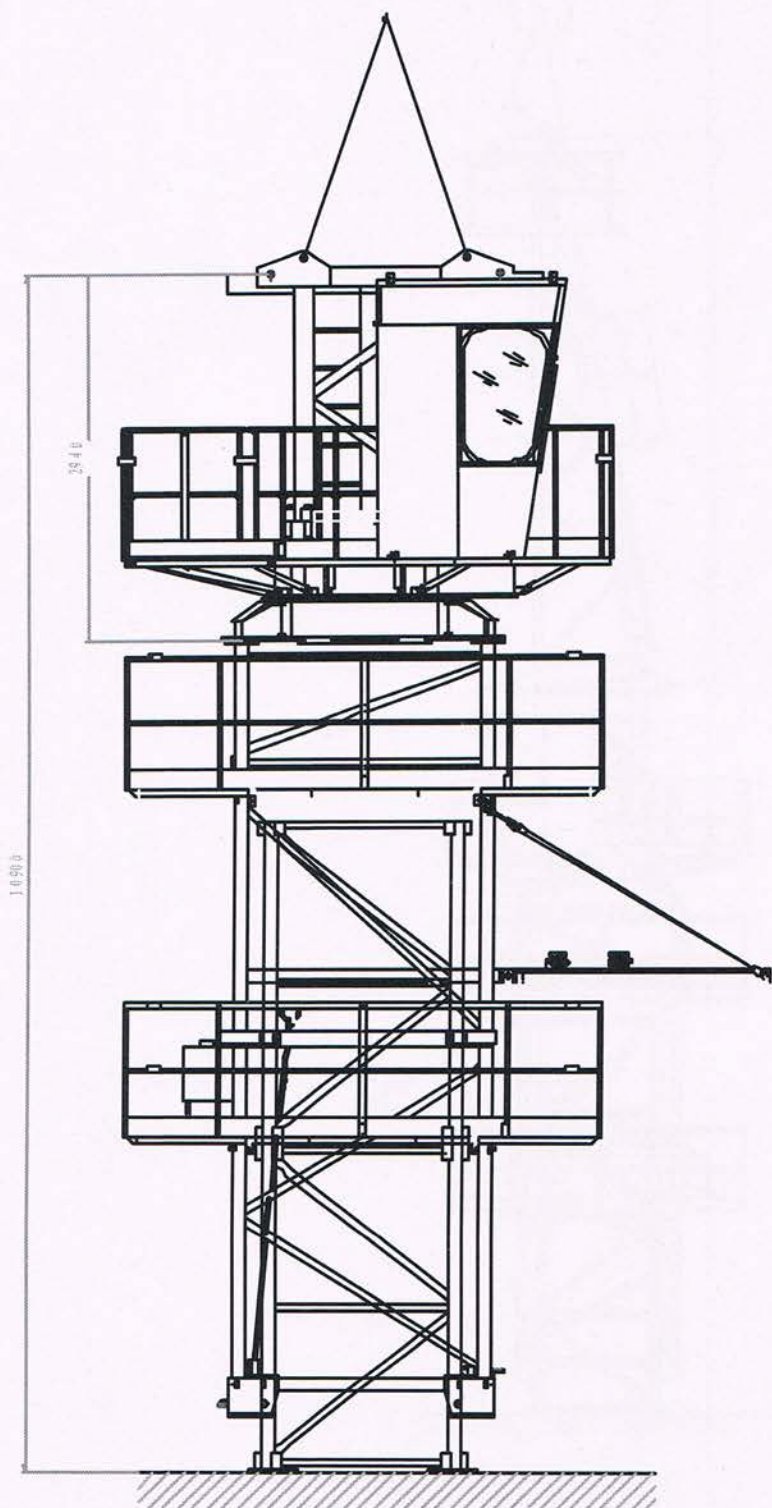


图 4—6 吊装回转部分

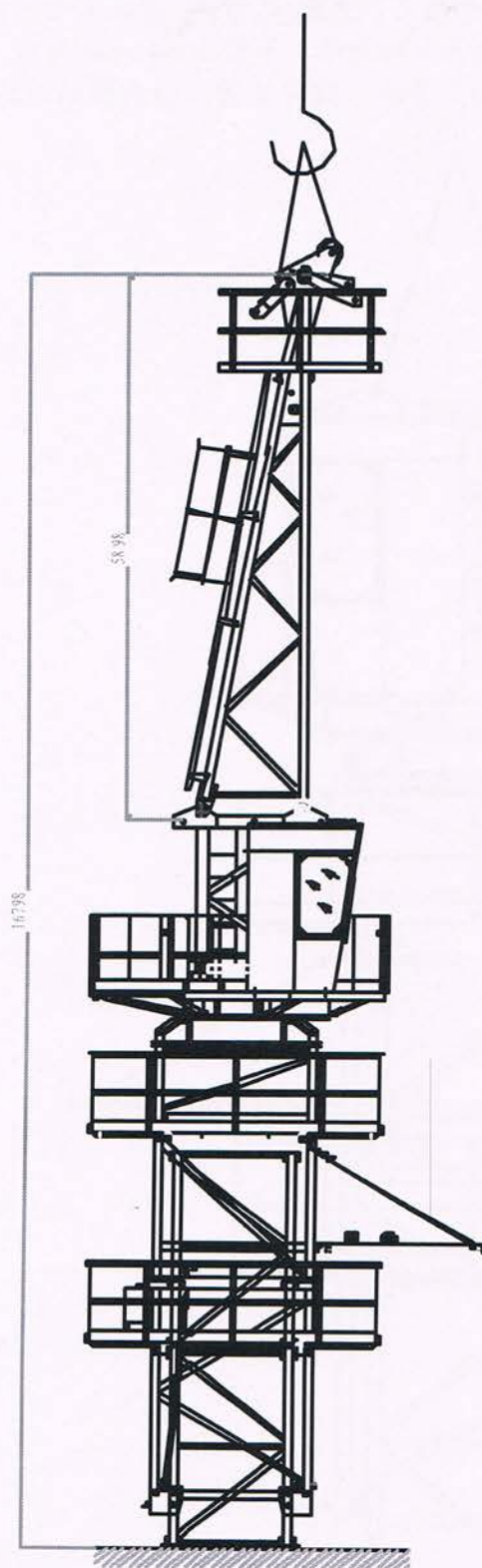


图 4-7 吊装塔顶

e 吊装回转部分(见图 4-6)

回转部分包括：下支座 回转支承 上支座 回转塔身及司机室等部分，上支座与回转塔身连接在一起。并在地面组装好。

吊装已组成好的回转部分，用 4 根销轴将下支座与爬升架连接，用 8-M30 螺栓将下支座与塔身连接起来。

在特殊情况下，可以视实际情况分吊装。

f 吊装塔顶(见图 4-7)

吊装塔顶至回转塔身上，塔顶上焊接有力矩限制器一侧与司机室朝向相同，用 4 个 $\Phi 50$ 的销轴连接，并装好开口销，充分张开尾部。

g 吊装平衡臂

在平整的地面上拼装好平衡臂节，用高强度销轴连接，并锁紧，安装平衡臂上平台，栏杆。

将平衡臂拉杆连成整根(见图 4-8)，设有滑轮拉板的一端与平衡臂尾部连接，其余部分平直搁置在平衡臂上，用绳索扎紧，准备起吊。

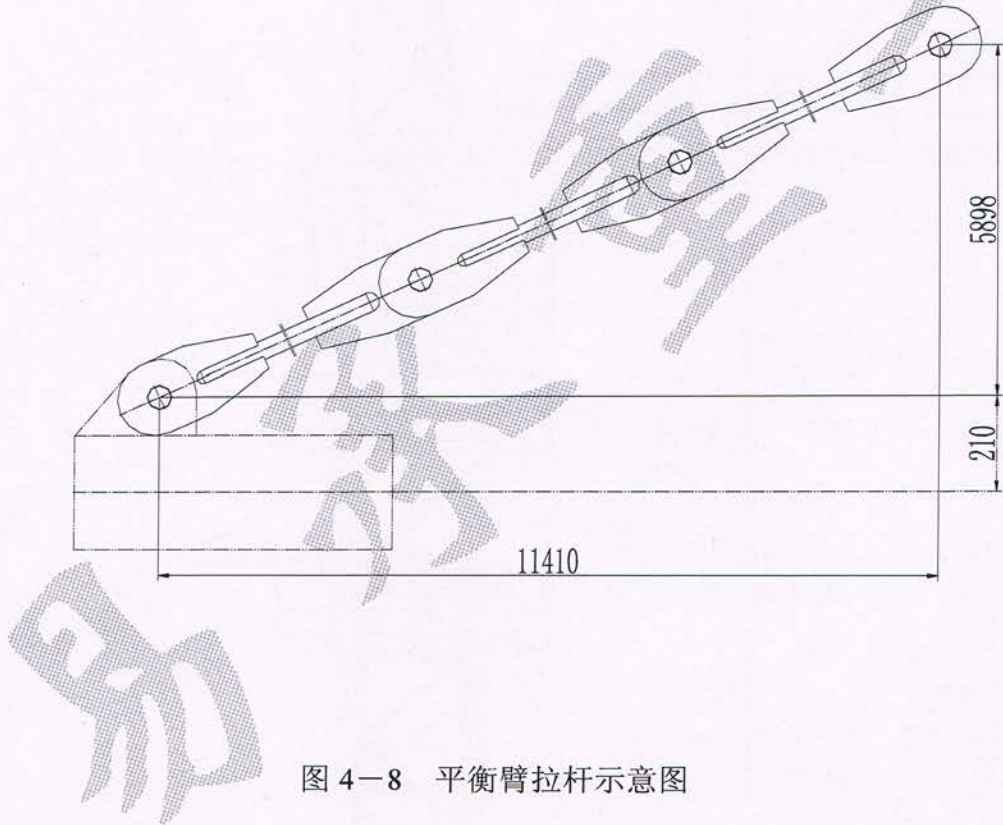


图 4-8 平衡臂拉杆示意图

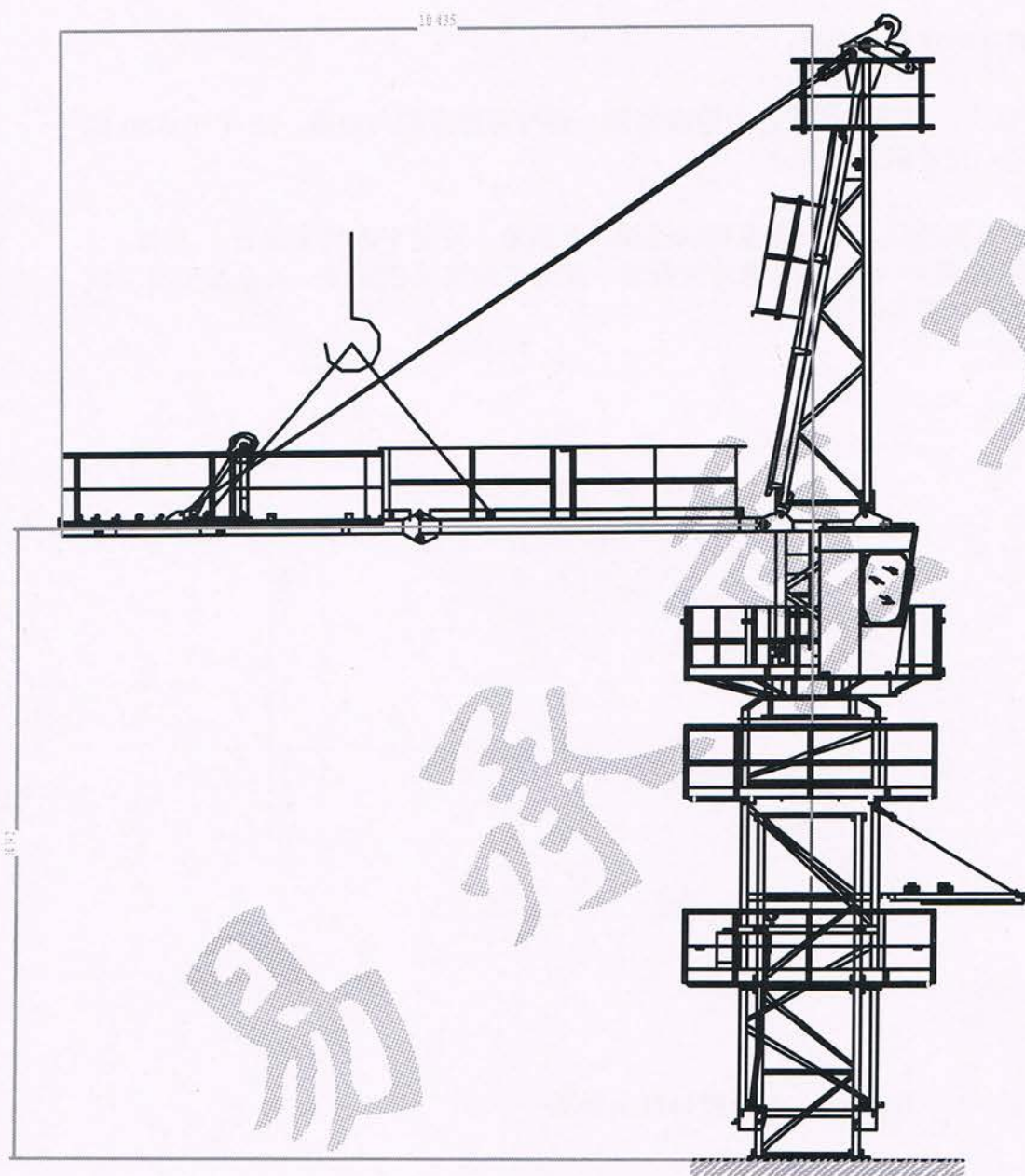


图 4-9 安装平衡臂

吊装平衡臂(见图 4-9)，臂根部插入回转塔身连接耳板中，装入销轴，张开开口销，然后臂尾上翘，再用绳索锁紧拉杆的滑轮拉板，把绳索的另一端穿入塔顶滑轮落至地面，用人工拉引，把拉杆装入塔顶连接销孔，装入销轴，张开开口销。

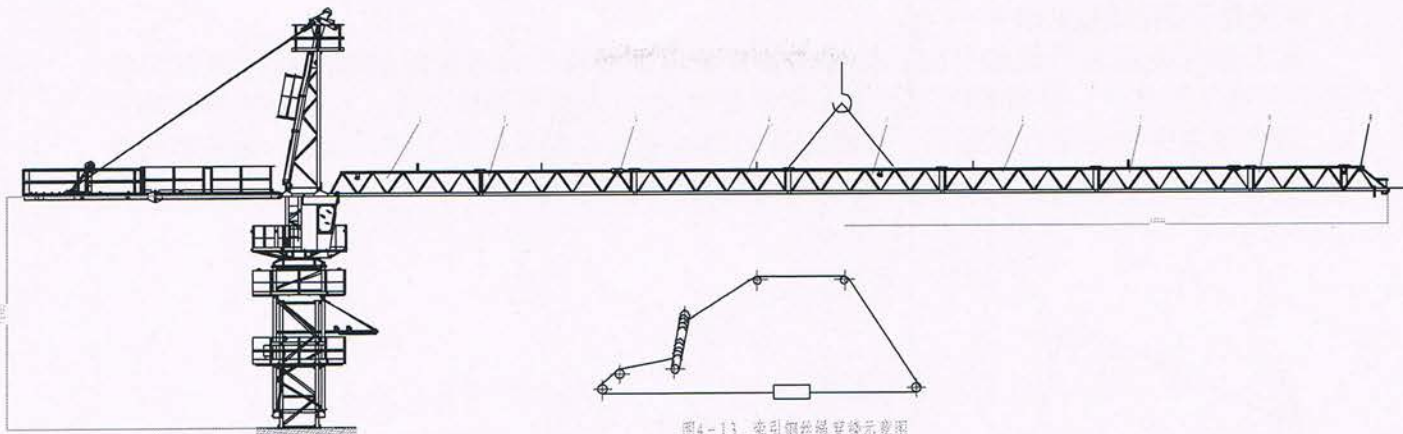


图4-13 牵引钢丝绳穿绕示意图

图4-14 安装起重臂

注：在吊装起重臂之前，必须吊装1块2.1t的平衡重

平衡臂尾部慢慢下放，拉杆逐步伸直而受张力，直到平衡臂接近水平。

在吊装起重臂之前，必须安装二块 1.6t 配重块。

h 吊装起重臂

将起重臂各节按顺序装好，并把载重小车装上，穿绕载重小车的牵引钢丝绳(见图 4—13)，捆扎载重小车于起重臂根部。

在连接好起重臂拉杆(见图 4—15)后，捆扎在起重臂上弦杆。

将起重臂平行吊起(见图 4—14)，臂根插直回转塔身的连接耳板中，用销轴连接好，再吊起臂端，使其上翘 3° 左右，作装拉杆准备。

将起升钢丝绳套在起重臂拉杆末端的小滑轮上(见图 4—16)，慢慢地开动起升机构，提起拉杆，使拉杆与塔顶的拉板安装孔重合，并用销轴连接，慢慢松开起升机构钢丝绳。

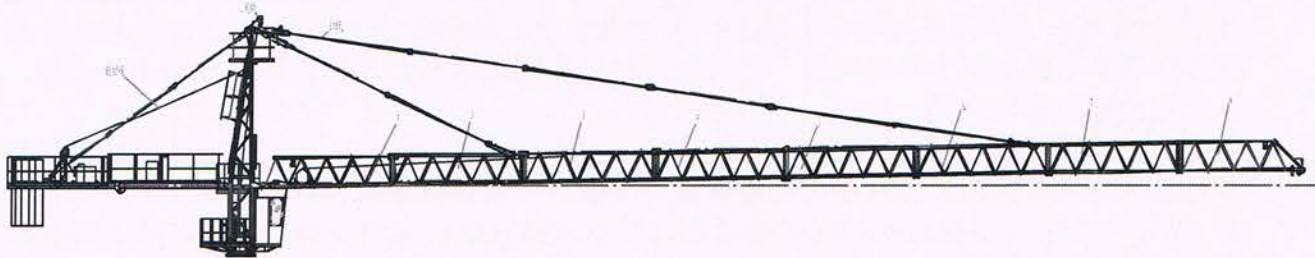


图4-16 起重臂拉杆安装示意图

起重臂拉杆逐步受力而伸直，起重臂逐步减少上翘而接近水平位置，卸下钢丝绳。

i 吊装配重块

根据所使用的臂架长度，吊装不同的配重块数

臂长(m)	配重块数量	配重总重量(kg)
52	7	11200
46	6	9600
40	5	8000

j 穿绕起升钢丝绳(见图 4-17)

起升钢丝绳由起升机构引出,经排绳装置至塔顶滑轮,起重量限制器滑轮,再引向载重小车与吊钩穿绕,最后将绳端固定在起重臂臂端上(未装平衡块之前,严禁穿绕钢丝绳)。

k 塔机立塔完毕后进行试运转,并检查各处钢丝绳是否处于正常工作台状态,遇有机构磨擦钢丝绳应予以排除。工作期间亦应每周检查两次,并作好记录。

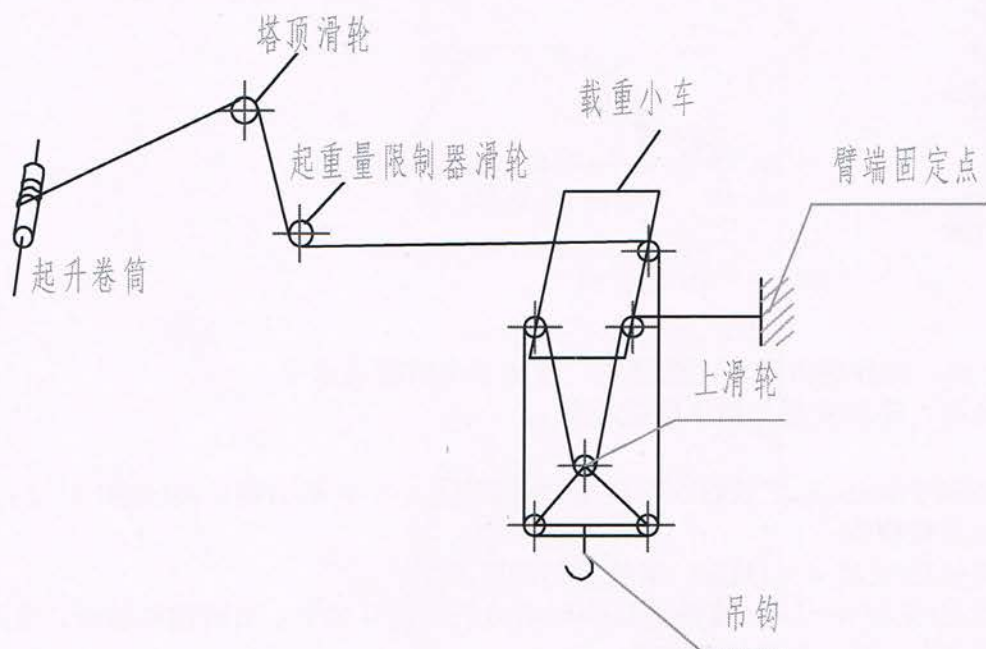


图 4-17 起升钢丝绳穿绕示意图

2.1.5.2 标准节安装顺序及方法

- 吊起一个塔身加强节,启动回转机构,将起重臂旋转到引入塔身标准节的方向。
- 在待引进的塔身标准节下端的导向连接套孔中插入四个引进滑轮,放入引进梁上(如果安装的臂架长度为 42 米时,需用牵引小车吊起一个塔身标准节),调整小车位置,使塔机上(顶升部份)的重心大体落在油缸中心线上,实际操作中,观察爬升架内侧 16 个滚轮基本上与塔身标准节不接触即为理想位置,同时使回转处于制动状态,并记住调整好的小车位置,以后每次把小车停在同一位置。
- 详细检查各机械部位连接是否正确,检查电器部份及液压部份,检查油缸横梁的销轴是否已插入标准节的踏步销孔中,经检查确信无误后,再作准备顶升。
- 拆下下支座与塔身之间的连接螺栓副,然后启动油泵,操纵手柄,使油缸将上部结构顶起,使爬升架的爬爪支承在塔身的顶升支板上。
- 操纵手柄,使活塞杆收回,这时横梁提升到上一个顶升支板内,再次爬升,待活塞再次伸出全长后,即可引入塔身标准节。
- 将塔身标准节对正已装好的标准节,操纵手柄,徐徐放下塔身标准节,对接后,抽出引进滚轮,用螺栓副将引进的塔身与已装好的标准节连接起来,并拧紧,这样就完成了一个塔身标准节的加高工作。
- 按以上方法可完成塔身的加高工作。
- 每次吊装塔身标准节之前,塔身与下支座之间每根主弦杆至少应紧上一个连接螺栓副,当吊好一节塔身标准节放在引进梁上,牵引小车开到规定的平衡位置后,再拆开这些螺栓副。

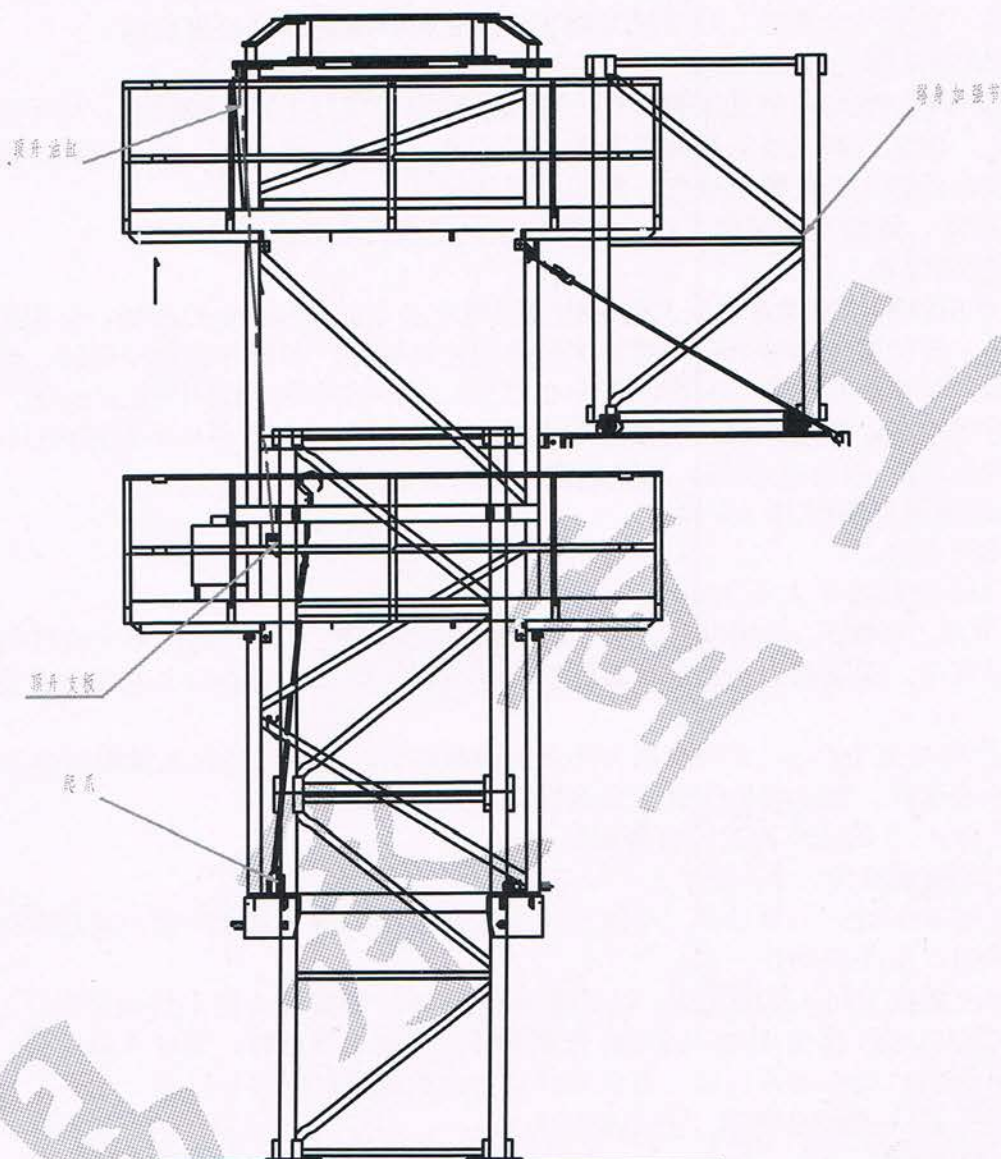


图 4-18 顶升示意图

进行顶升过程。

i 顶升工作时风力应低于四级。

j 顶升工作全部完成后，将爬升架下降到塔身底部或附着架上方最近处并加以固定，以降低整个塔机的重心或减少迎风面积。切记！

2.1.5.3 安全装置调整方法。

a 调整起升高度限位器

启动起升机构使吊钩侧板上缘离牵引小车下缘距 1.5m，把电线接入限位器内，拧紧限位器输入轴与卷筒主轴上的止动螺钉，调整好高度限位器，然后再启动起升机构，下放

吊钩 10m 左右,再以高速提升,到达 1.5m,起升高度限位,切断上升电源,只有下降动作,重复数次,检查是否起升高度限位准确,直至符合要求。提升到工作高度后,吊钩落地,调整下限位开关使之断开,提升吊钩并再次下降,吊钩落地时就应自动断电,不合要求重新调整,直至符合要求。当塔机高度发生变化时,应重新调整限位器。

b 调整回转限位器

牵引小车(空钩)运行到起重臂根部,并保证电源电缆处于不打绞状态,用手指逐个压下微动开关,确认控制左或右的微动开关是否正确,向右回转 540° 松开螺钉,调动调整凸轮,使仅凸轮微动开关瞬时换接,然后拧紧螺母。

同上方法,调整左回转限位器,重复数次,直到符合要求。

c 调整幅度限位器

启动牵引机构,使载重小车上的吊钩离回转中心 2.5m 处和离 52m 处,分别把电线接入限位器内,拧松限位器输入轴与卷筒主轴上的止动螺钉,调整好幅度限位器。然后再启动牵引机构,载重小车向内开到离回转中心 2.5m 向外开到离回转中心 52m 处,幅度限位器中的开关动作,幅度限位,切断牵引机构电机电源,使载重小车不能向内(只能向外)或者不能再向外(只能向内)变幅。重复数次,直至符合要求。

d 调整起重量限位器(见图 3-19)

四倍率滑轮组调整。

高速档位调整(幅度不大于 20m)

1) 吊重 2000kg,吊钩以低、中、高三档速度均应能正常升降,不允许任何一档产生不能升降现象。调整测力环上的调整螺钉,使 SP13 动作,联动台上的蜂鸣器发出报警讯号。

2) 再加吊重 100kg,并调整测力环上的调整螺钉,使高速档起重量限制器的 SP7 动作,这时不能起升,自动转为中速上升运行。

3) 重复 a b 的动作两次,直到调好为止。

低速档调整(幅度为大于 10m)

1) 吊重 4000kg,吊重以低、中速档速度正常工作,而不允许产生不能起升现象,但操作高速档时,应不能动作。

2) 每次加载 100kg 范围动作,以低速升高 2~3m,调整测力环上的调整螺钉,使低速档起重量限制器 SP7 直到 4100~4200kg 范围动作,限制上升运行,允许下降运行;变幅小车停止向外运行,允许向内运行,司机室联动台上的超重红色信号灯亮。

3) 重复 a b 的动作两次,直至调好为止。

倍率滑轮组校核

1) 吊重 2000kg,吊重以低、中速档起升,高速档应不能动作(幅度不大于 22m)

2) 再加载至 2050~2100Kg 范围应报警断电。

3) 重复 a b 的全部动作两次,考核其重复性和可靠性。

e 调整力矩限制器

臂端点调整(调整时载重小车以低速运行),调整力矩限制器上的螺钉,使 SP2 动作,见下面 c 条 R_断幅度。

1) 当 a=4 52m(48/42m)臂长时,起吊 1200kg(1400/1700kg)开小车使幅度在 45~49.5m(41.5~45.7/38-41.8m)范围内鸣铃(蜂鸣发光)发讯,中间值较为理想。

2) 开回小车,至解除报警为止。

3) 重新把小车往外开,直至断电为止,并测出断电开始时小车所在幅度 R_断,当 R_断在 45~49.5m(41.545.7~42/38-41.8m)之间,即满足要求,中间值较为理想。

4) 重复 1) 2) 3)动作三次,记录下每次报警时和断电时的幅度,以检验其重复性

能。

臂根点校核 (载重小车以低速运行), 调整力矩限制器上的螺钉, 使 SP8 运作, 见下面 C 条 $R_{断}$ 幅度。

1) 当 $a=4, 52m(48/42m)$ 臂长时, 吊重 $4000kg$, 自最小幅度将小车往外开, 测出报警时的幅度 $R_{报}$ 应在 $15.58\sim16.16m$ ($15.95\sim17.90m/17.76-19.44$) 范围, 中间值较为理想。

2) 开回小车至解除报警为止。

3) 重新把小车往外开, 测出断电幅度 $R_{断}$, $R_{断}$ 应在 $16.3\sim17.5m$ ($17.4\sim19.0m$), 中间值较为理想。

4) 重复 1) 2) 3) 动作三次, 测出的 $R_{报}$ 和 $R_{断}$ 在上述范围内即可。

f 倍率变更调整方法

当起吊在 $2t$ 以下的重物时, 可使用 2 或 4 倍率工作, 但当起吊 $2t$ 以上重物时, 必须采用 4 倍率工作。

滑轮倍率装置的目的, 为的是使吊钩滑轮的绕绳倍率变更, 使起升机构起重能力提高一倍而起升速度降低一倍。

倍率变更方法如下: 将吊钩降至地面, 取出中间的销轴, 然后将上滑轮夹板提升到载重小车下部顶住, 这时吊钩滑轮由四倍率变为二倍率。利用同一原理, 若需要从二倍率变成四倍率, 只需将吊钩落地, 放下上滑轮, 用销轴将上下夹板连接即可。

2.1.5.4 起重机的试运转

起重机安装调试后进行试运转。

a 空负荷试运转通过空负荷试运转检查各种机构装置是否正确, 各限位开关是否可靠。

起重臂向左 右方向各回转两次, 每次均需检查该方向的回转限位是否可靠。

b 额定负荷试运转

通过额定负荷试运转检查各机构的工作是否正常, 各超载保护机构是否可靠。幅度 $50m$ 时, 吊重为 $0.95t$; 幅度 $2.5\sim16.34m$ 时, 吊重 $4t$, 塔机正常运行。

检查起重重量限制器; 幅度小于 $16m$, 起吊 $4.15t$, 应有声光报警, 并切断起升机构上升的电路。

检查起重力矩限制器, 幅度小于 $19m$, 起吊 $2.6t$, 向外变幅, 当吊钩达到 $19m$ 的幅度时, 应有鸣铃(蜂鸣发光)报警, 再往外变幅, 当吊钩达到 $24m$ 的幅度时, 应断电, 吊钩无法上升。

每周必须定期检查力矩限制器, 并做好记录, 避免塔机超力矩使用, 造成事故!

起吊 $4t$, 幅度 $12m$, 起重臂左 右向回转三次。

起重 $4t$, 载重小车由幅度 $2\sim12m$ 各往返一次。

起吊 $4t$, 幅度小于 $6m$, 吊钩起升不少于 $5m$, 升降三次进行刹车试验。

起吊 $0.95t$, 幅度 $50m$, 起重臂左 右方向回转两次。

起吊 $0.95t$, 载重小车由幅度 $2.5\sim52m$, 往返一次。

起吊 $0.95t$, 同时进行起升与回转两项运动的复合操作, 循环一次, 变幅与回转的复合操作, 循环一次。

2.2 拆塔

2.2.1 拆卸注意事项:

2.2.1.1 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。

2.2.1.2 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。

2.2.1.3 在塔机标准节已拆出,但下支座与塔身还没有用 M36 高强度螺栓连接好之前,严禁使用回转机构、牵引机构和起升机构。

2.2.1.4 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。

2.2.1.5 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),如果爬升架在上升时,爬升架与塔身之间发生偏斜,应停止顶升,并立即下降。

2.2.1.6 拆卸时风速应低于 8m/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。

2.2.2 拆塔的具体程序

特别提醒:拆塔是一项技术性很强的的工作,尤其是标准节、平衡臂、起重臂的拆卸。如稍有疏忽,就会导致

机毁人亡、因此,用户在拆卸这些部件时,需严格按照本说明书的规定操作。上塔工作人员,必须是经过培训并拿到证书的人员。

请特别注意:两个活动爬爪因锈蚀等原因,很可能不能自动恢复到水平状态,故引进标准节或拆卸标准节时,对爬爪应特别注意,应事先进行检查和保养。

将塔机旋转到拆卸区域,该区应无影响拆卸作业障碍物。

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。必须严格执行本说明书的规定,严禁违反操作程序。

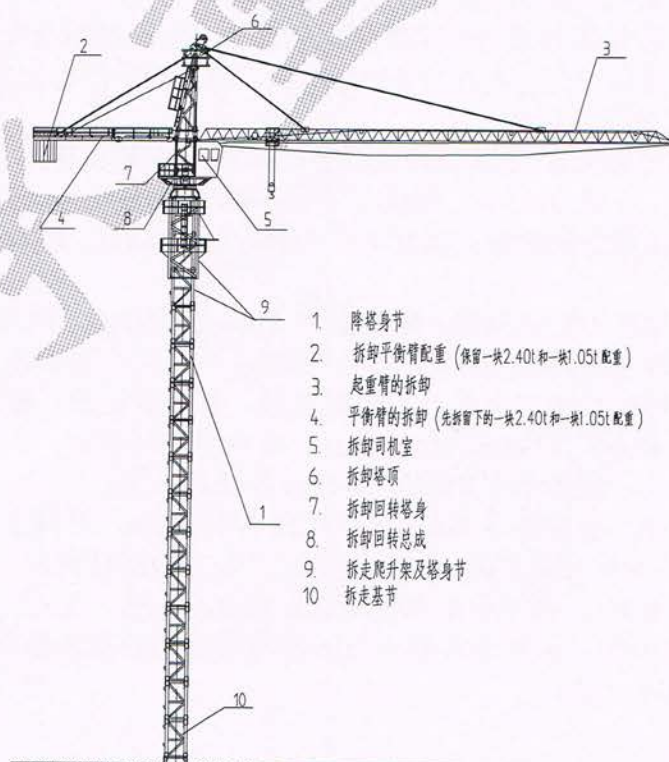


图 2.2-1a 支腿固定式塔机的拆卸示意图

拆塔具体程序如下:

- 1) 降塔机标准节(如有附着装置,相应地拆卸):

- 2) 拆下平衡臂配重(留两块重 1.6t, 平衡重);
- 3) 拆卸起重臂;
- 4) 拆卸配重、平衡臂;
- 5) 拆卸司机室;(亦可待至与回转总成一起拆卸)
- 6) 拆卸塔顶;
- 7) 拆卸回转塔身;
- 8) 拆卸回转支座总成;
- 9) 拆卸爬升架及标准节。
- 10) 拆卸标准节和加强节。

2.2.2.1 拆卸塔身 (图 2.2.2-1)

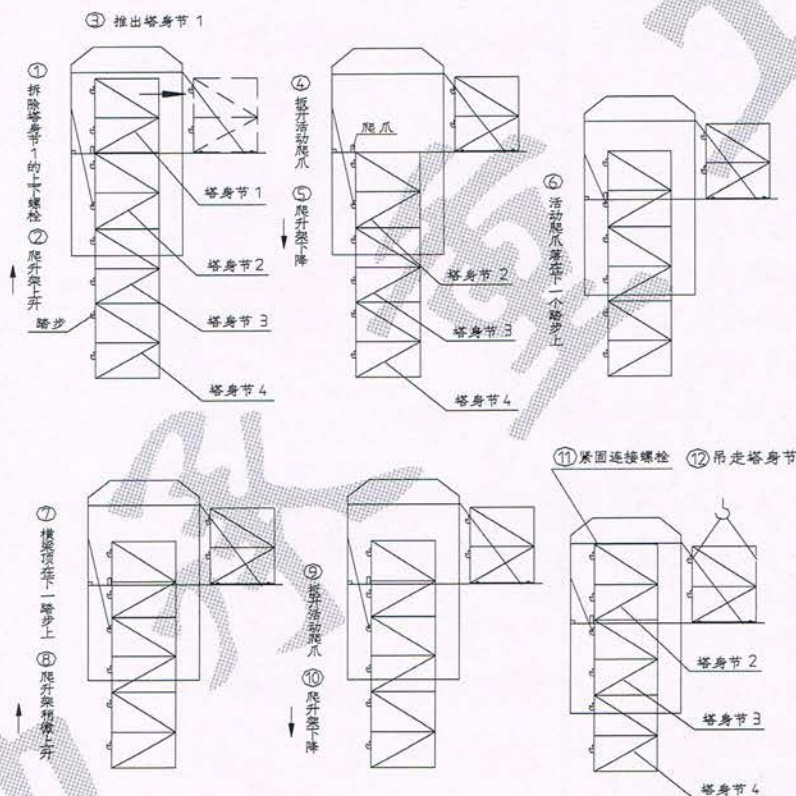


图2.2.1-1 塔身拆卸

- a 将起重臂回转至标准节的引进方向(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)。
- b 拆掉最上面标准节(即序号 1)的上、下连接螺栓, 并在该节下部连接套装上引进滚轮。
- c 伸长顶升油缸, 将顶升横梁顶在从上往下数第四个踏步的圆弧槽内, 将上部结构顶起; 当最上一节标准节(即序号 1)离开序号 2 标准节顶面 2~5cm 左右, 即停止顶升。
- d 将最上一节标准节沿引进梁推出。
- e 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，支承住上部结构后，再回缩油缸。

f 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。

g 下支座与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：将拆掉的标准节推到引进横梁的外端后，在爬升架的下落过程中，当爬升架上的活动爬爪通过标准节主弦杆踏步时，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，观察爬升架下降时是否有被障碍物卡住的现象。以便爬升架能顺利地下降。

h 重复上述动作，将标准节依次拆下。

塔机拆卸至安装高度后，用 8 个连接螺栓将下支座和标准节连接并加预紧力矩。要继续拆塔，须拆卸平衡臂配重。

2.2.2.2 拆卸平衡臂配重

将小车固定在起重臂根部，借助辅助吊车拆卸配重。

按装配重的相反顺序，将各块配重依次卸下，留两块重 1.6t 平衡重(见图 1.5.6-5)。

2.2.2.3 起重臂的拆卸

a 将起升钢丝绳卸下，同时应对钢丝绳全长认真进行检查。

b 根据安装时吊装点挂绳；

c 轻轻提起起重臂，将起升钢丝绳固定在拉杆滑轮上，慢慢起动起升机构，使拉杆头靠近塔顶；拆去拉杆架与塔顶的连接销，放下拉杆至起重臂上固定；拆去钢丝绳，拆掉起重臂与回转塔身连接销；

d 放下起重臂，并搁在垫有枕木的支座上。

2.2.2.4 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。然后拆掉平衡臂与回转塔身的连接，将平衡臂放至地面。

2.2.2.5 拆卸司机室

2.2.2.6 拆卸塔顶

拆卸前，检查与相邻的组件之间是否还有电缆连接。

2.2.2.7 拆卸回转塔身

2.2.2.8 拆卸回转总成

先开动液压系统，使活塞杆伸出，将顶升横梁两端的销轴放在距离最近的标准节踏步的圆弧槽内并稍稍顶紧，拆掉下支座和爬升架连接螺栓，回缩油缸活塞杆，使爬升架下落、让其爬爪搁在踏身节的塔步上，继续回收油缸活塞杆至原始位置。拆卸下支座与塔身的连接螺栓，再用吊索将回转总成吊起卸下。

2.2.2.9 拆走爬升架及标准节

a 吊起爬升架，缓缓地沿标准节主弦杆吊出，放至地面。

b 依次吊下各标准节。

2.2.2.10 拆走标准节和加强节。

2.2.3 塔机拆散后的注意事项

2.2.3.1 塔机拆散后，由工程技术人员和专业维修人员进行检查、维修保养。

2.2.3.2 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。

2.2.3.3 检查完毕后，对缺陷、隐患进行修复后，再进行除锈、刷漆处理。

3 塔机的使用与维护

3.1 塔机安全操纵规程

3.1.1 司机与起重工

3.1.1.1 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。

3.1.1.2 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能及其调整方法，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。

3.1.1.3 严格按本说明书提供的起重特性表操作，严禁超载运行。

3.1.1.4 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。

3.1.1.5 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。

3.1.1.6 有物品悬挂在空中时，司机与起重工不得离开工作岗位。

3.1.1.7 指挥的信号、手势、旗号应符合 GB5082-85 规定。

3.1.1.8 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。

3.1.1.9 严禁司机酒后上机操作

3.1.2 机械部分及其它

3.1.2.1 塔机的工作环境温度 $-10^{\circ}\text{C}\sim+40^{\circ}\text{C}$ ，风力应小于 13m/s。

3.1.2.2 塔机上的所有安全保护装置，必须随时保养，严禁任意搬动和拆卸，严禁超负荷使用。

3.1.2.3 夜间作业，施工现场必须备有充分的照明设施。

3.1.2.4 塔机经过大修或转移工地重新安装前注意事项：

- a 严格认真检查各联接处各铰接头，销轴有无裂纹、锈蚀、损伤。
- b 检查刚性拉杆、钢丝绳、滑轮、吊钩及换倍率装置等重要零件是否符合使用条件。
- c 检查金属结构件变形，焊缝等情况应符合使用条件。
- d 对起升、顶升、回转、变幅应进行试运转至正常。

3.1.2.5 检查电气控制系统应符合要求

停机修理或维护保养时，必须切断总电源，不许带电作业。

3.1.2.6 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。

3.1.2.7 应保证塔机的使用电压在 $380\text{V}\pm 10\%$ 的范围内，否则塔机的电气设备容易损坏。

3.1.2.8 在遇大雷雨，暴雨，浓雾或塔机最高处风速超过 13m/s 时一律停止起重作业。

3.1.2.9 在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。

3.1.2.10 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。

3.1.2.11 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。

3.1.2.12 操作时避免起重吊钩着地，以免引起卷筒钢丝绳乱绳，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。平时也要注意卷筒上钢丝绳的排绳情况，若出现乱绳现象须重新将钢丝绳排列整齐。

3.1.2.13 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。

3.1.2.14 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。

3.1.2.15 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。

3.1.2.16 塔机在每班作业完毕后，吊钩必须升高至超过周围最高障碍物的高度，载重小车收放在最小幅度处，回转制动器处于松开状态，切断总电源方可离去。

3.1.2.17 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装置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；

3.1.2.18 司机对减速器、滑轮、轴承座及换倍率器等处要按规日常保养加油，如发现漏油现象，要及时处理；

3.1.2.19 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失灵的情况下勉强作业；

3.1.2.20 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 2.2-1。如用 4 倍率以高速提升大于 2.0 t 重物时，高速无法动作，控制系统自动切换到中速档位上。

表 2.2-1

载荷、速度 倍率	低	中	高
4 倍率	4t	4t	2t
2 倍率	2t	2t	1t

3.1.3 高强度螺栓的使用和检查

3.1.3.1 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。

3.1.3.2 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。

3.1.3.3 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次；每年内拆下 2~3 组螺栓检查其变形、腐蚀等情况

3.1.3.4 重复使用

高强度螺栓可以多次使用，但必须达到 1.3.1 和 1.3.2 的要求。

3.1.4 钢丝绳的检查

3.1.4.1 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。

3.1.4.2 对钢丝绳应进行适时地清洗并涂以润滑油或润滑脂。

3.1.4.3 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。

3.1.4.4 保证每周至少检验一次。

3.2 机构及电气

3.2.1 电气安装与使用

3.2.1.1 电气安装

a 电气安装应在低塔安装完毕后进行, 参看电气原理图, 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, 风速仪等。

b 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, 该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) 在进入司机室前应留有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。

3.2.1.2 通电调试

a 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)。

b 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。

c 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。

d 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。(两个回转机构应分别单独试车, 以保证转向一致)

3.2.1.3 使用注意事项

a 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。

b 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。

c 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。

d 即使有上述延时装置, 但为防止电气上的损伤, 严禁回转时打反转制动和紧急刹车。

e 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。

f 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。

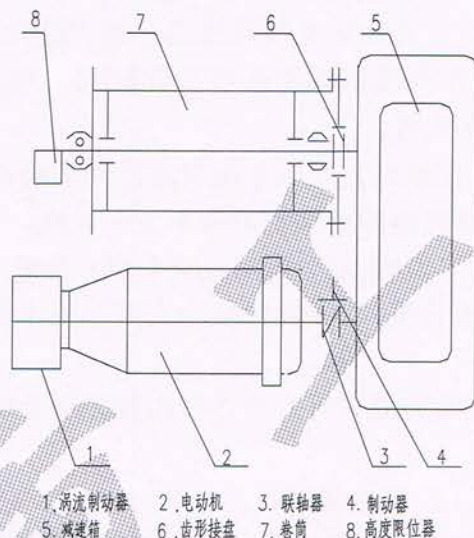
3.2.2 塔机各机构

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:

3.2.2.1 起升机构(图 2.2-1)

本塔机起升机构型号为 QE10100E, 该电机型号为 YZRSW280-4/8 型双速绕线电机。起升机构有五种速度, 实现轻载高速, 重载低速。2 倍率最低稳定速度小于 5 米/分, 使吊运的物品起、制动平稳。切记起升第 1、2 档即最低两种速度为过渡换档用, 不允许长时期使用(不得持续 15 秒)。

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。



3.2.2.2 回转机构(图 2.2-2)

回转机构共两套, 对称布置在回转支承两旁, 由 1 台 5.5kW 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。

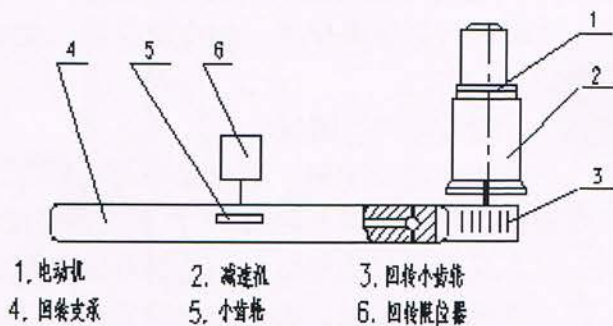


图 2.2-2 回转机构传动系统示意图

3.2.2.3 小车牵引机构(图 2.2-3)

小车牵引机构是载重小车变幅的驱动装置, 起重变幅时由电机经由行星减速机(电机另一头装有电磁盘式制动器) 带动卷筒, 通过钢丝绳, 使载重小车以 0~40 米/分的速度在起重臂轨道上往返运动。牵引绳有两根, 两根绳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。

a 小车牵引机构制动器的调整(图 2.2-4)

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

调整方法：见图(2.2-4),打开风罩(件 1), 旋动支承螺栓, 然后再旋动相应的内六角螺钉, 即可以调整衔铁与线圈行程。合理的气隙应在之间 0.5~1mm。

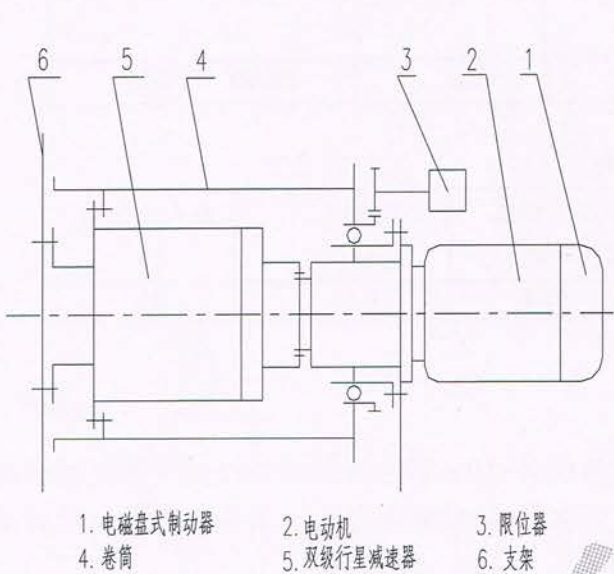


图 2.2-3 小车牵引机构传动系统示意图

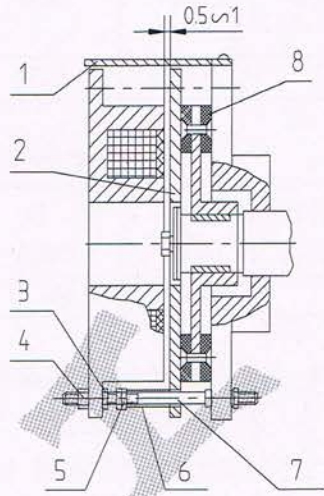


图 2.2-4 牵引机构制动器的调整示意图

3.2.2.4 顶升机构(图 2.2-5)

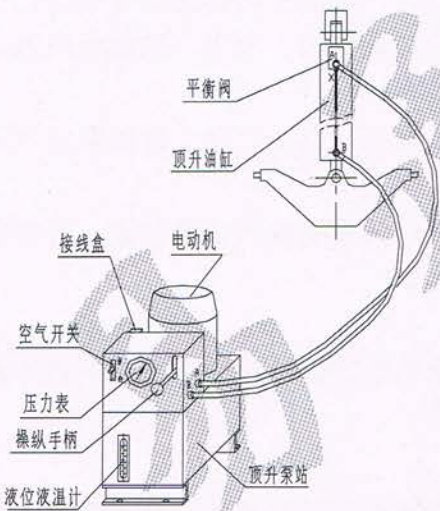


图 2.2-5 顶升系统液压接管示意图

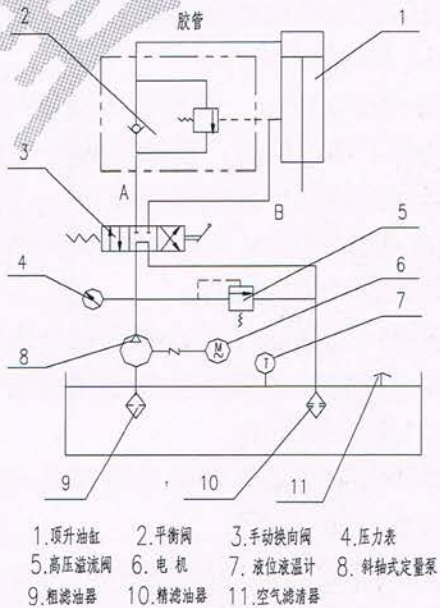


图 2.2-6 液压系统原理图

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， 并可使套架停留在任何位置， 以便标准节 MQ 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。

a 顶升液压系统的主要参数(液压系统原理见图 2.2-6)

液压泵站主要技术参数表

表 2-1

额定压力 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	11.25	5.5	A - 10 II	100	ESSO 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)	安装距离 (mm)	顶升速度 (m/min)	最大顶升力 (t)
25	160	110	1600	2070	0.56	63

b 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 10 μ 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 风叶旋向是否与泵电机尾部上所标旋向一致)，

注意：泵的旋向有左右之分，如接错，该系统不能工作，并导致油泵烧损。

2). 系统管路连接前首先检查高压胶管口的清洁与否，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，拧紧接头。

3). 系统的排气

(1) 启动电机， 拧松高压胶管与油缸 A 口（或 B 口）， 移动手动换向阀 3 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，油液无气泡为止，然后拧紧高压胶管接头。

(2) 油缸空载时，推动操纵手柄，让油缸或活塞杆全程上下运动几次，将油缸空气通过油管进入油箱而排尽。

注意：当活塞杆运动到极限位置后，应立即扳回手柄，使手柄处于中间位置，并停留几分钟，待液压油箱内的气泡消失后，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。

(1) 系统最大压力的调动

首先在非顶升作业状况下，拧松高压溢流阀 5 调节手柄前的锁紧螺母，启动电机，扳动手动换向阀 3 操纵杆，使油缸活塞杆处于“上升”位置，让油缸活塞杆伸出直至达到顶点，此时，顶升泵站上的压力表的数据不断升高。逐渐拧紧高压液流阀 5 调节螺母，直至压力表中的压力值稳定在 31.5Mpa 为止，再拧紧锁紧螺母。至止，顶升泵站的系统压力值设定为 31.5Mpa。（不容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。

(2) 上升（下降）操作

手动换向阀处于中位时，启动电机 6， 将手动换向阀 3 手柄移至上升位置(图 2.2-6 示

左位),油缸活塞杆伸出使顶升横梁两端的销轴放在合适的标准节 MQ 踏步的圆弧槽内进行顶升加节(或拆卸降塔)工作(详见 1.9.3 或 2.2.1)

c 液压系统的维护,保养及注意事项:

该液压系统属于超高压或高压液压装置,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

(1) 该液压系统的使用美国 ESSO 公司的抗磨液压油 AW46。

(2) 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,这时向油箱内补充部份油至油箱油标上限为止。

(3) 此液压系统属于超高压或高压液压系统,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。

2). 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。

d 该系统散热条件较差,不工作时,请及时关机,以免温升过高影响使用。

3.3 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。

3.3.1 多功能限位器(起升高度、幅度、回转限位器见图 3.1-1)

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。

3.3.1.1 调整程序

a 拆开上罩壳，检查并拧紧 2 个 M3×55 螺钉
b 松开 M5 螺母
c 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的对应微动开关瞬时切换。即：调整对应的调整轴(Z)使记忆齿轮(T)压下微动开关(WK)触点。

d 拧紧 M5 螺母(螺母一定要拧紧，否则将产生记忆紊乱)。

e 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)。

f 确认位置符合要求，紧固 M5 螺母，装上罩壳。

g 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。

3.3.1.2 起升高度限位器的调整方法

a 调整(调整程序按 3.1.1 条)

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

c 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。

d 用户根据需要可通过 2WK 调定下限位，以防止操作失误，使下降时吊钩在接触地面(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。

3.3.1.3 回转限位器调整方法(调整程序同 3.1.1 条)

a 在电缆处于自由状态时调整回转限位器。

b 调整在空载下进行，用手指逐个压下微动开关(WK)确认控制左右的微动开关(WK)是否正确。

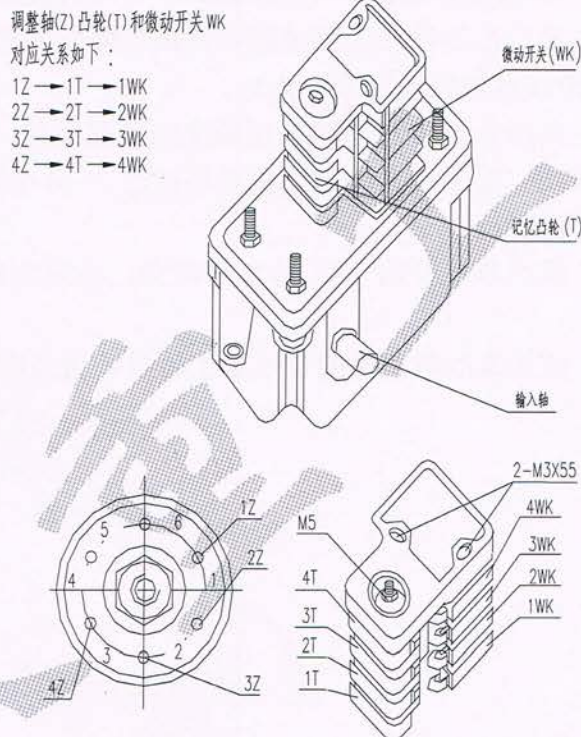


图 3.1-1 起升高度、幅度、回转限位器

c 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。

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

e 验证左右回转动作。

3.3.1.4 幅度限位器的调整方法(调整程序同 3.1.1 条)

a 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)转至将微动形状 (1WK)动作, 拧紧 M5 螺母。

b 向内变幅及减速和起重臂臂根限位。

调整方法同“a”, 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。

c 验证和修正。

3.3.2 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%左右时司机室的预报警灯亮, 当达到额定值的 100~110%时, 起升向上断电, 小车向外变幅断电, 同时发出超载报警声。

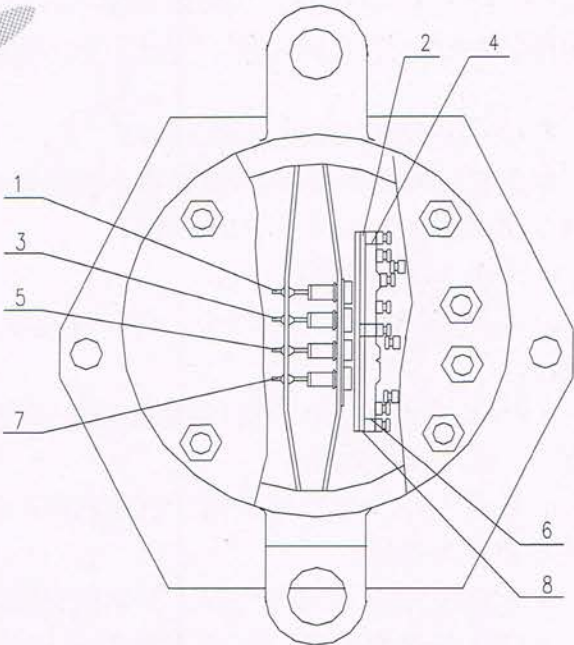
力矩限制器由两条弹簧板 2, 三处行程开关 3 及调整螺杆 4 组成, 通过安装块 1 固接在塔顶后侧的弦杆上, 塔机工作时, 塔顶发生变形, 两条弹簧板之间的距离缩小, 带动调整螺杆移动, 调整螺杆触及行程开关, 相应力矩能够报警和切断塔机起升向上和载重小车向外变幅的电路, 起到限制力矩的保护作用。

3.3.2.1 力矩限制器的调整(钢丝绳四倍率)

a 定码变幅调整

吊重 10t,载重小车以慢速由 8m 幅度开始向外变幅, 调整图 3.2-1 中的 90%那根螺杆 4, 65m 臂长时使小车在幅度 13.1m~13.9m 处、(59m 臂长时使小车在幅度 13.1m~13.9m 处、53m 臂长时使小车在 13.1m~

13.9m 处、47 臂长时使小车在 15.8 m~6.7m 处) 司机室内预报警灯亮; 调整图 3.2-1 中的



注: 2,4,6,8 为微动开关 1,3,5,7 为螺钉调整装置

图 3.2-1 力矩限制器

定码变幅那根螺杆 4, 使小车在幅度 15m~15.9m m 时 (59m 臂长时使小车在 15 m~15.9m 处、53m 臂长时使小车在 15 m~15.9m 处、47 臂长时使小车在 18 m~19.1m 处), 起升向上、变幅向外断电, 同时发出超载报警声。

b 定幅变码调整

65m 臂长时、在 65m 处吊重 1.60t (59m 臂长时在 59m 处吊重 2.00t, 53m 臂长时在 53m 处吊重 2.60t, 47m 臂长时在 47m 处吊重 3.20t), 起升机构应能向上起升, 再加载 96kg (59m 臂长时再加载 120kg, 53m 臂长时再加载 136kg, 47m 臂长时再加载 192kg), 调整图 3.2-1 中的定幅变码那根螺杆 4, 使起升不能向上, 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。

3.3.2.2 力矩限制器校核(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。

a 定码变幅校核

吊重 4t, 载重小车以慢速由 28m 幅度开始向外变幅, 65m 臂长时小车应在 32.5m~35.8m 处(59m 臂长时小车应在 34.4 m~37.84m 处, 53m 臂长时小车应在 37.6 m~41.4m 处, 47m 臂长时小车应在 39.2 m~43.1m 处), 起升向上、变幅向外断电, 同时发出超载报警声。

b 定幅变码校核

65m 臂长时、在 23.1m 处(59m 臂长时在 24.5m 处、53m 臂长时在 26.7m 处、47m 臂长时在 27.8m 处)吊重 6t, 力矩限制器不应动作, 允许起升。放下重物, 然后以慢速起升 6.6t, 力矩限制器应动作, 不能起升。

3.3.3 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 MSWL-F0/23B 起重量限制器说明书, 此塔机只使用其四个微动开关中的三个)。

3.3.3.1 高速档调整

a 吊重 5000kg, 吊钩以中、高二档速度各升降一次, 不允许任何一档产生不能升降现象。

b 再加吊重 300kg, 同时调整起重量限制器螺钉 4。以高档起升, 若能起升, 升高 10m 左右后, 再下降至地面。

c 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 5000~5300 之间, 接近小值较为理想。

d 重复 3.3.1.3 项动作二次, 三次所得重量应基本一致。

3.3.3.2 低速档调整: (幅度不能大于 10 米)

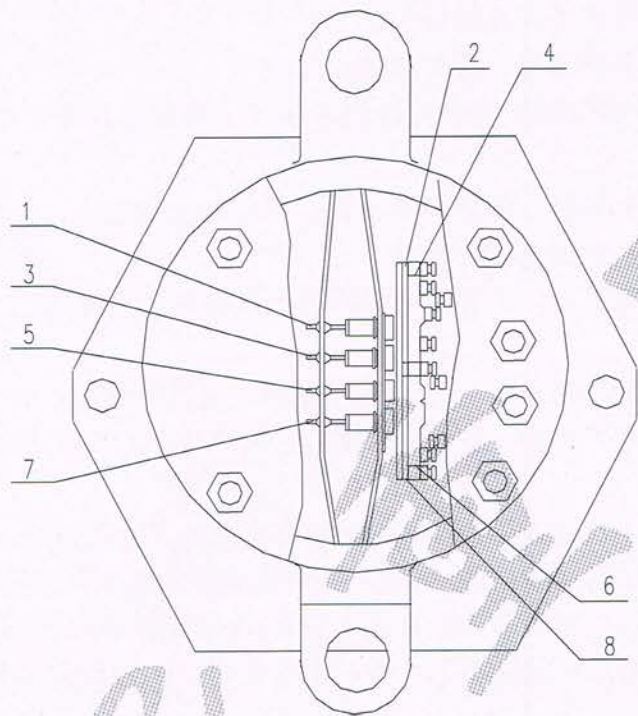
a 吊重 10000kg, 吊重以中档速度升降一次, 不允许产生不能升降现象。

b 再加吊重 400Kg, 同时调整起重量限制器螺钉 4, 以低档起升, 若能起升时, 升高 10 米左右后, 再下降至地面。

c 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 10000~10400 之

间，接近小值较为理想。

d 重复 3.3.2.3 项动作二次、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 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。

3.4.1 塔机的保养

3.4.1.1 经常保持整机清洁，及时清扫。

3.4.1.2 检查各减速器的油量，及时加油。

3.4.1.3 注意检查各部位钢丝绳有无松动、断丝、磨损等现象，如超过有关规定必须及时更换。

3.4.1.4 检查制动器的效能、间隙，必须保证可靠的灵敏度。

3.4.1.5 检查各安全装置的灵敏可靠性。

3.4.1.6 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。

3.4.1.7 检查各钢丝绳头压板、卡子等是否松动，应及时紧固。

3.4.1.8 钢丝绳、卷筒、滑轮、吊钩等的报废，应严格执行 GB5144-85，和 GB5972-86 的规定。

3.4.1.9 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。

3.4.1.10 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有两个螺母拧紧。

3.4.1.11 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。

3.4.1.12 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。

3.4.1.13 检查吊具的自动换倍率装置以及吊钩的防脱绳装置是否安全可靠。

3.4.1.14 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。

3.4.1.15 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。

3.4.1.16 各电器开关，与开关板等的绝缘必须良好，其绝缘电阻不应小于 $0.5M\Omega$ 。

3.4.1.17 检查各电器元件之紧固螺栓是否松动，电缆及其它导线是否破裂，若有应及时排除。

3.4.2 主要故障及排除方法

3.4.2.1 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, 制动轮表面油污和制动时间过长	调整制动器弹簧 清除油污 调小制动轮、瓦间隙值
2	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
3	减速器温度过高	润滑油缺少或过多	注意适量增减油量
4	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
5	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
6	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
7	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	修复或更换磨损件 按要求调节压力 清洗液压阀
8	顶升升压时出现噪声振动	滤油器堵塞	清洗滤油器
9	顶升系统不工作	电机转向与油泵转向不对	改变电机旋向
10	顶升时发生颤动爬行	油缸活塞空气未排净 导向机构有障碍	按有关要求排气 调整导向轮
11	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
12	总启动按钮失灵	操作手柄没归零 电控柜熔断器烧断 启动按钮、停止按钮接触不良	将手柄归零 换熔断器 修或换按钮
13	起升动作时跳闸	起升电机过流, 过流断电器因过流吸合 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

续表 4.2-1

序号	故障现象	故障原因	排除方法
14	起升机构不能起动	控制接线错误 熔丝烧断 电机绕组短路, 接地及断路 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, 如小更换大的 测量电网电压 按各种速度供电找出短路、断路处予以修复 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	机械磨擦 a. 定转子相擦 b. 电机和减速箱不同心 轴承严重缺油或损坏 齿轮箱内缺油 齿轮磨损 两相运行, 有啸叫声	检查定转子间隙是否均匀 检查滑环是否磨损, 并更换 清洗轴承加新润滑油, 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 接地不良 电机接线擦伤接地	查出并纠正 接地要接触良好 查出并纠正
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	制动器弹簧断失效, 须更换 励磁, 电压不足
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 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 电机通阻塞, 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 测量三相电流, 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
20	回转机构启动不了	主要看有否异物卡在齿轮处	清除异物

3.4.2.2 与电气有关的故障及排除

与电气元件相关, 因其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。

故障的排除见“电控系统使用说明书”。

3.4.3 各部润滑表

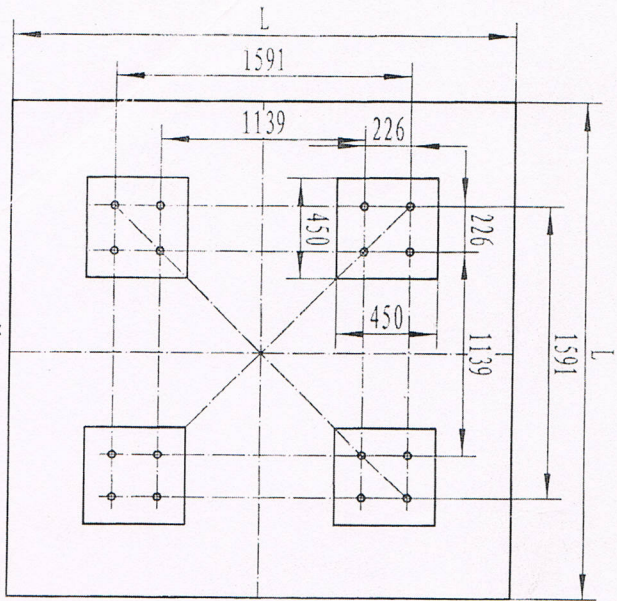
表 4.3-1

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(小时)
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	a. 起升机构变速箱 b. 回转机构减速器	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	
3	滚动轴承	减速器中各滚动轴承 卷筒轴承 吊钩止推轴承 回转支承装置	钙基润滑脂 ZG-2 钙的基润滑脂	每运行 160 小时适当加油, 每半年清除一次
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	每运行 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	冬季: ZG-2 夏季: ZG-5	每运行 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
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 公司的抗磨 液压油 AW46	工作 200 小时增添部分 清洁油, 工作 2400 小时 后完全更换油

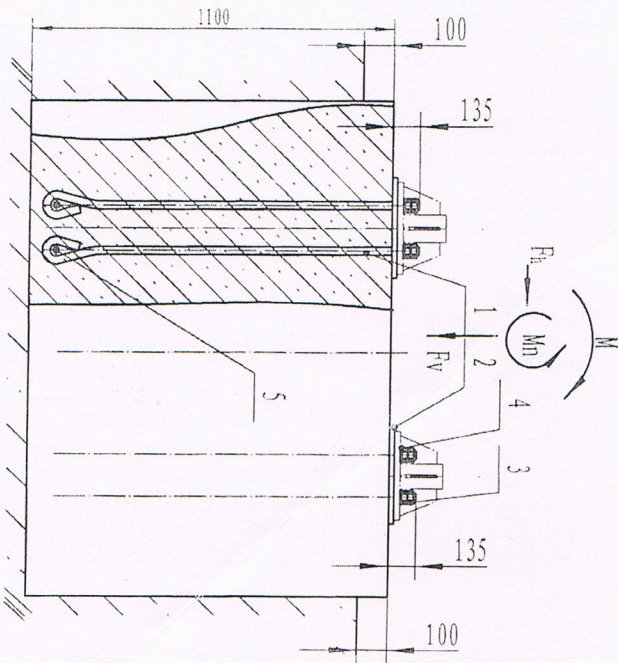
技术要求

- 1; 基础开挖至老土 (承载力必须达到下表要求) 找平, 回填100MM卵石夯实, 周边配模或砌砖后再行钢筋浇筑混凝土, 基础周边地面低于混凝土上表面100MM以利排水, 周边如配模, 拆模后回填卵石。
- 2; 允许在基础与垫板之间加垫片, 垫片面积必须大于垫板面积90%每个支腿下最多允许加两片垫片。
- 3; 垫片下砼填充率应大于95%垫板上平面平面度误差应小于1/750, 其中心线与水平面垂直度误差不大于1.5/1000。垫片允许嵌入砼内5-6MM。
- 4; 四组底脚螺栓 (16根) 相对位置必须准确, 确保基础节安装。
- 5; 混凝土标号C35, 保护期大于15天。
- 6; 基础承载力, L尺寸及钢筋配置见下表基础砼上下保护层30MM。

工作工况: $M=1200KN \cdot m$ $R=15KN$ $P=380KN$ $M_0=140KN \cdot m$
非工作工况: $M=1250KN \cdot m$ $P=66KN$ $P_0=330KN$ $M_0=0KN \cdot m$



L	上层主筋	下层主筋	主筋长度	地耐力MPa	混凝土M'	重量T	架立筋
4400	纵横筋各21-φ20	纵横筋各21-φ20	4300	0.18	21.3	51	144
4700	纵横筋各21-φ20	纵横筋各21-φ20	4600	0.14	23.3	55.8	144
5000	纵横筋各21-φ20	纵横筋各21-φ20	4900	0.11	27.5	66	144



序号	代号	名称	数量	材料	单位	重量	备注
1		底脚螺栓	16	M36*23	根		见本图
2		垫板	4	Q235	块		见本图
3	GB/T 6171-2000	螺母 M36	32		个		
4	GB/T 91.1-2002	平垫圈	16	140HW	个		
5		钢筋	8	Φ30X400	根		

设计	审核	工艺	批准	共	张	第	张
----	----	----	----	---	---	---	---

标注	分区	更改文件号	签名	年、月、日	附图表	重量	比例
----	----	-------	----	-------	-----	----	----

10725210	预埋螺栓固定基础
----------	----------

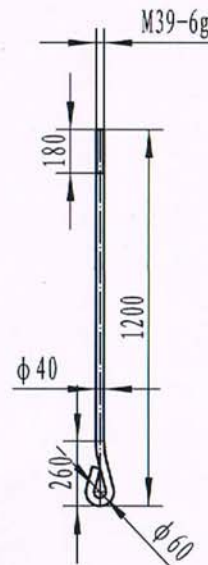
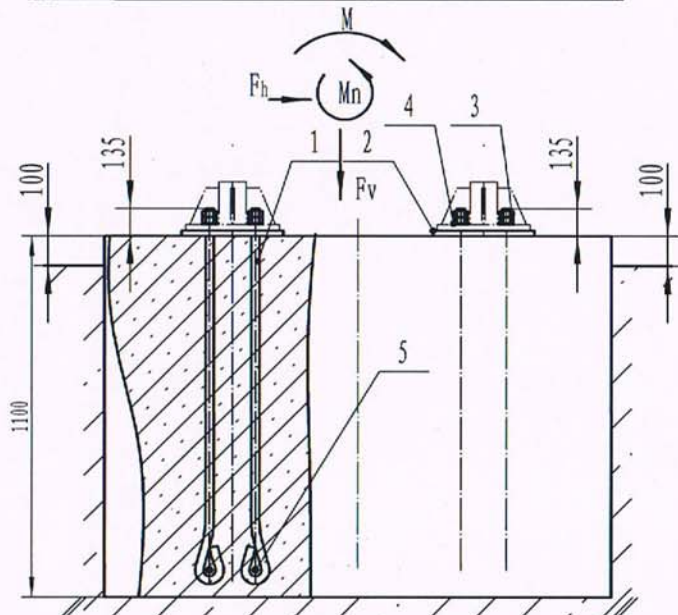
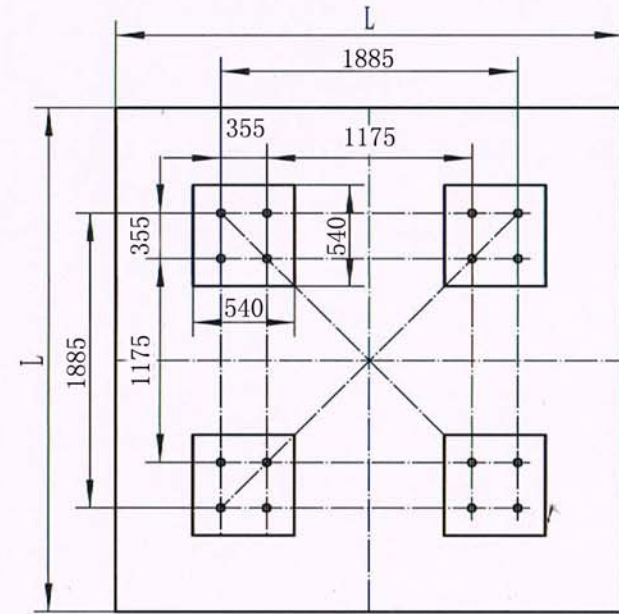
扬州易承重工机械有限公司

技术要求

- 1; 基础开挖至老土 (承载力必须达到下表要求) 找平, 回填100MM卵石夯实, 周边配模或砌砖后再行编筋浇筑混凝土, 基础周边地面低于混凝土上表面100MM以利排水, 周边如配模, 拆模后回填卵石。
- 2; 允许在基础与垫板之间加垫片, 垫片面积必须大于垫板面积90%每个支腿下最多允许加两片垫片。
- 3; 垫片下砼填充率应大于95%垫板上平面平面度误差应小于1/750, 其中心线与水平面垂直度误差不大于1.5/1000。垫片允许嵌入砼内5-6MM。
- 4; 四组底脚螺栓 (16根) 相对位置必须准确, 确保基础节安装。
- 5; 混凝土标号C35, 保护期大于15天。
- 6; 基础承载力, L尺寸及钢筋配置见下表基础砼上下保护层50MM:

工作工况: $M=1200kN \cdot m$ $P_h=15kN$ $P_v=380kN$ $M_n=140kN \cdot m$
非工作工况: $M=1250kN \cdot m$ $P_h=66kN$ $P_v=330kN$ $M_n=0kN \cdot m$

L	上层主筋	下层主筋	主筋长度	地耐力MPa	混凝土 M^3	重量T	架立筋
4400	纵横筋各21- $\phi 20$	纵横筋各21- $\phi 20$	4300	0.18	21.3	51	144
4700	纵横筋各21- $\phi 20$	纵横筋各21- $\phi 20$	4600	0.14	23.3	55.8	144
5000	纵横筋各21- $\phi 20$	纵横筋各21- $\phi 20$	4900	0.11	27.5	66	144



5		钢筋	8	$\Phi 30 \times 400$			
4	GB/T97.1-2002	平垫圈	16	140HV			
3	GB/T 6171-2000	螺母- M39	32				S级
2		垫板	4	Q235			见本图
1		底脚螺栓	16	45# HB217-255			见本图
序号	代号	名称	数量	材料	重量	备注	
标记	处数	分区	更改文件号	签名	年、月、日	钢筋混凝土 扬州易承重工机械有限公司 QTZ5210预埋螺栓固定基础	
设计			标准化				
审核							
工艺			批准				
			阶段标记	重量	比例		
					1:25		
			共	张	第	张	

