

QTZ80(6012)自升塔式起重机
使用说明书

制造许可证号：TS2410L56-2018

广东高达重工机械实业股份有限公司

目 录

概述	1
说明、重要声明及安全须知	2
一、说明	2
二、重要声明	2
三、安全须知	3
1 技术性能	4
1.1 负荷特性表	4
1.2 技术性能参数	5
1.3 工作机构技术参数	6
1.4 塔机外形尺寸、部件名称及重量	7
2 塔机基本型式	8
2.1 总体布置	8
2.2 独立式	8
2.3 附着式	8
3 金属结构	10
3.1 基础节	10
3.2 标准节	10
3.3 套架	10
3.4 下接盘	10
3.5 上接盘	10
3.6 过渡节	10
3.7 司机室	11
3.8 塔帽	11
3.9 平衡臂及平衡臂拉板组	11
3.10 起重臂及起重臂拉板组	11
4 附着装置及接地装置	12
4.1 附着装置	12
4.2 接地装置	12
5 工作机构	14
5.1 起升机构	14

5.2 回转机构及回转支承	14
5.3 变幅机构	15
5.4 顶升装置	16
6. 塔机的安全装置	19
6.1 起重力矩限制器	20
6.2 起重量限制器	21
6.3 起升高度、回转角度、变幅行程限位器	22
7 塔机安装前的准备	26
7.1 准备工作及注意事项	26
7.2 塔机的安装位置	27
7.3 塔机基础	28
7.4 地脚螺栓预埋	28
塔机混凝土桩基础图	29
塔机基础图	30
8 塔机的安装	31
8.1 安装基础节	32
8.2 安装标准节	33
8.3 安装套架	34
8.4 安装上、下接盘及司机室	35
8.5 安装过渡节	36
8.6 安装塔帽	37
8.7 安装平衡臂	38
8.8 起重臂安装	42
9 塔机安装的后期的工作	47
9.1 电气线路连接	47
9.2 穿绕起重钢丝绳	47
9.3 穿绕变幅钢丝绳	48
9.4 顶升加节前的试运行	48
9.5 调整安全装置	48
9.6 安装完成后的检查项目	49
10 塔机的顶升	50
10.1 顶升前的准备工作	50

10.2 塔机的顶升作业	50
10.3 顶升过程中应注意的事项	50
11. 塔机的操作	53
11.1 塔机的安全操作规程	53
11.2 塔机的电气系统及操作	54
11.3 操作	54
11.4 操作注意事项	55
11.5 电气装置安装位置	55
12 塔机的拆除	56
12.1 拆除前的准备	56
12.2 拆卸塔身	56
12.3 拆除起重钢丝绳	56
12.4 拆卸起重臂	56
12.5 卷绕起重钢丝绳和拆除起升机构电缆	56
12.6 拆除平衡重及平衡臂	59
12.7 拆卸塔帽	59
12.8 拆卸过渡节	59
12.9 拆卸上、下接盘及司机室	59
12.10 拆卸套架	59
12.11 拆卸标准节	59
12.12 拆卸基础节	59
13 塔机的维修保养	60
13.1 例行维修保养	60
13.2 塔机主要故障及排除方法	61
14 塔机的运输	62
附表一 润滑部位表	63
附表二 轴衬明细表	64
附表三 易损件明细表	64
附录 起重钢丝绳倍率变换方法	65
随机技术文件	66
随机工具	66

概 述

QTZ80（6012）型自升式塔式起重机是为满足高层建筑施工、设备安装而设计的新型起重运输机械，该机为水平臂架、小车变幅、上回转自升式多用途塔机，臂长60米（也可组装成56米、50米或44米），额定最大起重为6吨，额定起重力矩80吨·米，该机主要特点如下：

1. 本机具有广泛的适应性，它不止能满足中、小城市一般民用建筑需要，也完全能满足大、中城市高、多层民用建筑施工的需要。同时可用于多层大跨度工业厂房，以及采用滑模施工的高大烟囱和筒仓等塔形建筑的施工。也可用于港口、货场的装卸作业。

2. 安装拆卸方便，采用液压顶升装置来实现增加或减少塔身标准节，使塔机起升高度能适应建筑物高度的变化。

3. 工作速度高、调速性能好、工作平稳、效率高，起升机构基本上实现了重载低速，轻载高速。小车牵引机构具有两种速度满足工作需要；回转机构设有常开式电磁停止器，使塔机就位准确，便于安全作业。

4. 安全保护装置齐全，灵敏可靠。该机设有重量限制器、力矩限制器、起升高度限位器、变幅行程限位器和回转角度限位器，起重钢丝绳设有防扭装置，变幅小车上设有防断绳装置及防断轴装置、起升钢丝绳排绳装置、变幅牵引绳张紧装置等，以保塔机正常工作。另外，还设有休息平台，护栏等劳动安全保护设施。

5. 司机室为独立外置，并采用联动台操纵各机构，宽敞、舒适、安全、操作方便、视野好。

本机以基本高度（独立式）45米供货，若用户用于高层建筑施工，可增加标准节的数量和附着装置，达到本机最大设计高度160米。

（独立高度45米，附着高度160米均系塔机的吊钩最大起升高度）

本公司保留对产品进行更新、改进的权利。用户所购产品的某些结构或参数可能与本使用说明书不符，敬请留意，并请与本公司及时联系。

说明、重要声明及安全须知

一、 说明

塔机用户必须严格地遵守国家现行的法律、规程和劳动安全部门的安全规程、规范，并严格遵守本使用说明书所作的各项安全规定。

在安装或拆除塔机时，必须划出作业区域并派专人警戒，禁止非作业人员进入。

塔机司机必须是持塔机操作证的人员，否则，塔机用户属严重违章行为，将承担严重后果。塔机司机在作业时必须随时集中精力，注意安全，认真负责，谨慎小心。

如违反我们提出的安全要求和操作规程而造成的人身安全和设备事故，本厂将不承担任何责任。

二、 重要声明

本塔机按照中国国家标准设计并制造，但仍有造成损坏或发生事故的可能。由于以下原因，引起塔机不能正常工作、设备损坏、结构破坏或造成事故时，我厂将不承担任何民事和刑事责任。

安装在塔机上的所有零部件不是本厂提供的；

未经本厂技术部门负责人及本厂指派的专人同意认可而对塔机自行改动和修补的；

安装和使用没有按照这本《使用说明书》的说明及要求进行的；

本机使用（包括工作或非工作状态）的环境温度为0~40C°，如有特殊要求必须事先声明；

在使用中违反国家现行的安全规定的。

三、安全须知

- 1 安装塔机前，必须检查安装场地在塔机安装后，塔机有自由转动的空间。
- 2 塔机应安装在平整的地面上，如塔机钢筋混凝土基础周围有低于基础底面的地方，必须保证地面不会发生下沉或塌方的危险。
- 3 应经常检查安全装置的有效性及其灵敏性，不允许随意更改和调整安全装置，严禁拆除或用其它使安全装置失效的行为。
- 4 定期检查塔机的基础情况，附着装置的连接情况以及塔身的垂直度误差情况。
- 5 不准歪斜的起吊物品。
- 6 不许用塔机推拉物品。不许起吊埋在地下、压在其它物品下或周围有物品围住的物品，以防因增加附加力而严重超载造成事故。
- 7 在塔机进行顶升塔或降塔作业时，当塔机下接盘与标准节离开时，严禁作回转动作。要移动变幅小车或起吊标准节时必须将下接盘坐落在标准节上，并只许在10米以内一次吊一个标准节。
- 8 在司机视线受阻的地方起吊物品时，必须有专人指挥并用慢速作业，同时作好随时停车的准备。
- 9 注意风速，当最大风速接近15米/秒（约6级风）时，必须立即放下物品，并将吊钩上升到接近最大起升高度，变幅小车退回到较小幅度，并停止作业，切断总电源。
- 10 塔机停止作业后，吊钩上严禁吊挂物品，且吊钩应在接近变幅小车位置（使塔机在自由旋转时，不会撞击建筑物或其它物品，离高压输电线的水平距离应大于10米或更大，竖向距离不得小于5米以上），变幅小车应在较小幅度（宜在10米以内）。
- 11 塔机停止作业后必须立即切断总电源。
- 12 经常细心的保养塔机，仔细的检查制动器、钢丝绳、滑轮等磨损的部件，进行必要的调校或更换。
- 13 经常进行必要的润滑，特别是排绳滑轮轴上必须每天涂抹润滑脂（黄油）。
- 14 经常检查电机、电阻箱及减速机的温升，经常检查电气连接处的连接情况并进行紧固。
- 15 进行塔机保养、检修时，必须切断塔机总电源，特别是进行电气线路检修时。
- 16 在进行塔机的检修或调校时，应穿工作服、戴安全帽，在无工作平台处作业时必须栓好符合安全要求的安全带并按规定扣好安全带。

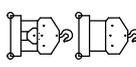
负荷特性表

1. 技术性能

1.1 负荷特性表

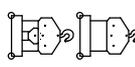
● 组合臂长60m时 使用6块平衡重, 共14.8吨
工作幅度 2.5~17 18 20 22 24 26 28 30 32 34 36 38 40 42 44 46 48 50 52 54 56 58 60

6.00	5.61	4.96	4.43	4.00	3.63	3.32	3.05	2.82	2.61	2.34	2.27	2.12	1.99	1.87	1.76	1.66	1.57	1.48	1.40	1.33	1.26	1.20
3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	2.84	2.63	2.36	2.29	2.14	2.01	1.89	1.78	1.68	1.59	1.50	1.42	1.35	1.26	1.22



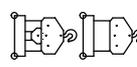
● 组合臂长56m时 使用5块平衡重, 共12.4吨
工作幅度 2.5~17.6 18 20 22 24 26 28 30 32 34 36 38 40 42 44 46 48 50 52 54 56

6.00	5.83	5.16	4.62	4.16	3.79	3.46	3.18	2.94	2.73	2.54	2.37	2.22	2.08	1.96	1.84	1.74	1.64	1.56	1.48	1.40
3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	2.96	2.75	2.56	2.39	2.24	2.10	1.98	1.86	1.76	1.66	1.58	1.50	1.42



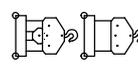
● 组合臂长50m时 使用4块平衡重, 共10吨
工作幅度 2.5~18 20 22 24 26 28 30 32 34 36 38 40 42 44 46 48 50

6.00	5.30	4.74	4.28	3.89	3.56	3.28	3.03	2.81	2.62	2.44	2.29	2.15	2.02	1.90	1.80	1.70
3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	2.84	2.64	2.46	2.31	2.17	2.04	1.92	1.82	1.72



● 组合臂长44m时 使用3块平衡重, 共7.6吨
工作幅度 2.5~18.5 20 22 24 26 28 30 32 34 36 38 40 42 44

6.00	5.48	4.91	4.43	4.03	3.69	3.40	3.14	2.91	2.71	2.54	2.38	2.23	2.10
3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	2.93	2.73	2.56	2.40	2.25	2.12



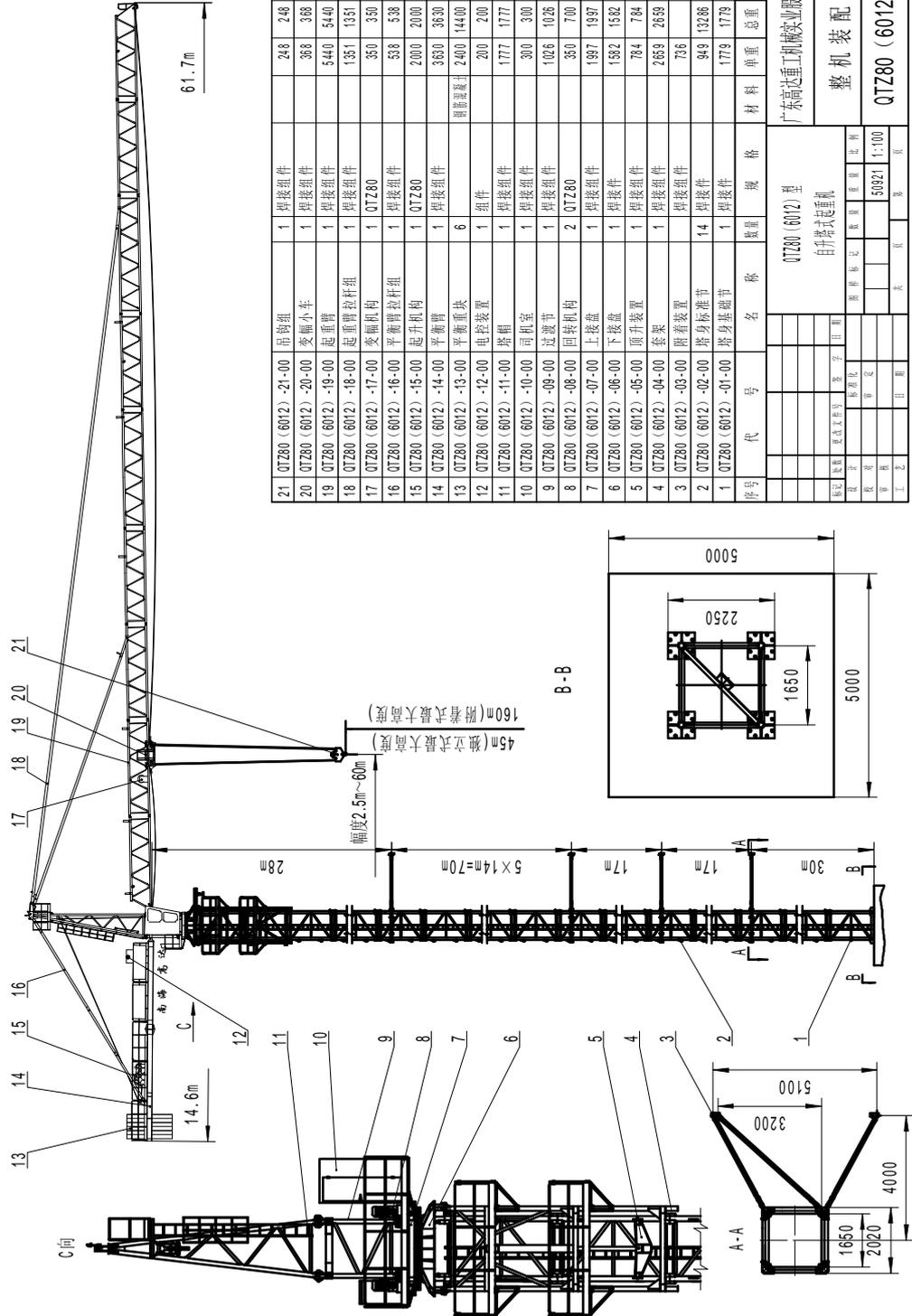
1.2 技术性能参数

序号	名称	单位	参 数	
1	额定起重力矩	吨·米	80	
2	最大起重量	吨	6	
3	工作幅度	米	2.5~60	
4	最大起升高度 (独立式)	米	45	
5	最大起升高度 (附着式)	米	160	
6	起升速度	米/分	a=2	a=4
			0~40 0~80	0~20 0~40
7	回转速度	转/分	0~0.6	
8	变幅速度	米/分	20	40
9	顶升速度	米/分	0.4	
10	前端回转半径	米	61.8	
11	尾部回转半径	米	14.6	
12	基础尺寸	米	5×5×1.4	
13	塔机自重	吨	35.98 (独立式)	
14	平衡重重量	吨	14.8	
15	整机重量	吨	50.78 (独立式)	

1.3 工作机构技术参数

起 升 机 构	规格型号	QTJ6.80D			
	电 动 机	型 号	YZRSWF250N2-4/8		
		功 率	kW	24/24	
		转 速	r/min	1410/695/140	
	制 动 器	型 号	YW _z -315/45		
		制动力矩	N·m	500	
	减 速 器	速 比	i=17.00335		
	卷 筒	绳 容 量	m	340	
	钢 丝 绳	GB1102-74	6×19-12.5-170-I-甲-右交		
	倍 率	m/min	a=2		a=4
	起 升 速 度		0~40	0~80	0~20
	最大起重量	t	3	1.5	6
回 转 机 构	规格型号	XT63A.195			
	电 动 机	YZR132M-6-3.7-B5			
	制 动 器	内置常开式电磁制动器 AC24V			
	液力耦合器	Y0X250A			
变 幅 机 构	规格型号	BE3356X			
	电 动 机	YDEJ132S-4/8-3.3/2.2kW			
	钢 丝 绳	GB1102-74	6×19-7.7-170-I-甲-镀-右交		
顶 升 装 置	规格型号	TQY100/125			
	电 动 机	Y132M-4-7.5kW-1440r/min			
	液 压 泵 站	额定压力P=25MPa			
	液 压 油 缸	缸径φ160 杆径φ120 安装距2080 行程1600 耳孔径φ60			

1.4 塔机外形尺寸、部件名称及重量 (见图1)



序号	代号	号	名称	规格	数量	材料	单重	总重	备注
21	0T280 (6012)	-21-00	吊钩组		1	焊接组件	248	248	
20	0T280 (6012)	-20-00	变幅小车		1	焊接组件	368	368	
19	0T280 (6012)	-19-00	起重臂		1	焊接组件	5440	5440	
18	0T280 (6012)	-18-00	起重臂控制组		1	焊接组件	1351	1351	
17	0T280 (6012)	-17-00	变幅机构		1	QTZ80	350	350	外购件
16	0T280 (6012)	-16-00	平衡臂控制组		1	焊接组件	538	538	
15	0T280 (6012)	-15-00	起升机构		1	QTZ80	2000	2000	外购件
14	0T280 (6012)	-14-00	平衡臂		1	焊接组件	3630	3630	
13	0T280 (6012)	-13-00	平衡重块		6	铸钢	2400	14400	
12	0T280 (6012)	-12-00	电控装置		1	组件	200	200	外购件
11	0T280 (6012)	-11-00	塔帽		1	焊接组件	1777	1777	
10	0T280 (6012)	-10-00	司机室		1	焊接组件	300	300	
9	0T280 (6012)	-09-00	过渡节		1	焊接组件	1026	1026	
8	0T280 (6012)	-08-00	回转机构		2	QTZ80	350	700	外购件
7	0T280 (6012)	-07-00	上接盘		1	焊接组件	1997	1997	
6	0T280 (6012)	-06-00	下接盘		1	焊接组件	1582	1582	
5	0T280 (6012)	-05-00	顶升装置		1	焊接组件	784	784	
4	0T280 (6012)	-04-00	套架		1	焊接组件	2659	2659	
3	0T280 (6012)	-03-00	附着装置		1	焊接组件	736	736	
2	0T280 (6012)	-02-00	塔身标准节		14	焊接组件	943	13206	
1	0T280 (6012)	-01-00	塔身基础节		1	焊接组件	179	179	

广东高达重工机械实业股份有限公司

QTZ80 (6012) 型
自升塔式起重机

整机装配图

QTZ80 (6012) -00

比例尺: 1:100

图号: 50921

图名: QTZ80 (6012) -00

2 塔机基本型式

2.1 总体布置

塔身由标准节组成整体结构，塔身下部通过基础节上的方法兰盘与基础紧密相连，上部通过下接盘、回转支承、上接盘与塔机回转上部相连。司机室侧置于上接盘上右侧，起升机构设在平衡臂上，两台回转机构分置于上接盘左右两侧，变幅机构置于吊臂靠近塔帽一端的第二个节段上。起重臂及平衡臂均用刚性拉杆与塔顶连接而使其处于水平状态。变幅小车由变幅机构通过变幅钢丝绳牵引，沿起重臂下弦杆上来回运动。在下接盘的下端是顶升套架，它套装在塔身上，用于塔机顶升时加（减）标准节以满足塔机起升高度的需要。

2.2 独立式

当起升高度小于或等于45米时，塔机可作独立式使用（即可不用如附着装置、斜撑等其它辅助装置）。

2.3 附着式

当塔机的起升高度大于45米时，必须加装辅助装置方能使用。加装斜撑时有效起升高度可达50米，加装附着装置，塔机的有效起升高度则可达160米。

塔机附着式的结构布置与独立式相同，为了提高塔机的整体稳定性和刚度，在塔机全高(160米)内设置7套附着装置。设置不同套数的附着装置，相对的有效起升高度也不相同（见图3）。

塔机回转中心与建筑物之间的距离及每道附着装置之间的垂直距离（参考值，可根据实际情况进行调整）和安装方法见图2。

塔机最上面一道附着装置至起重臂铰点之间的距离为塔机悬臂端自由度，在安装任一道附着装置时，悬臂端自由度不允许下超过28米。

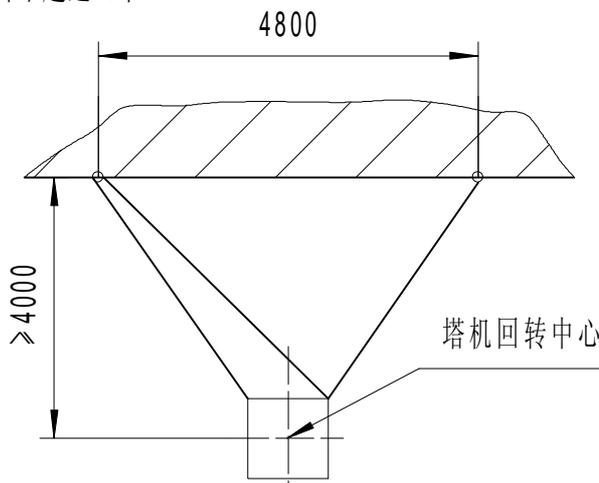


图 2 塔机附着时塔机与建筑物间的水平距离

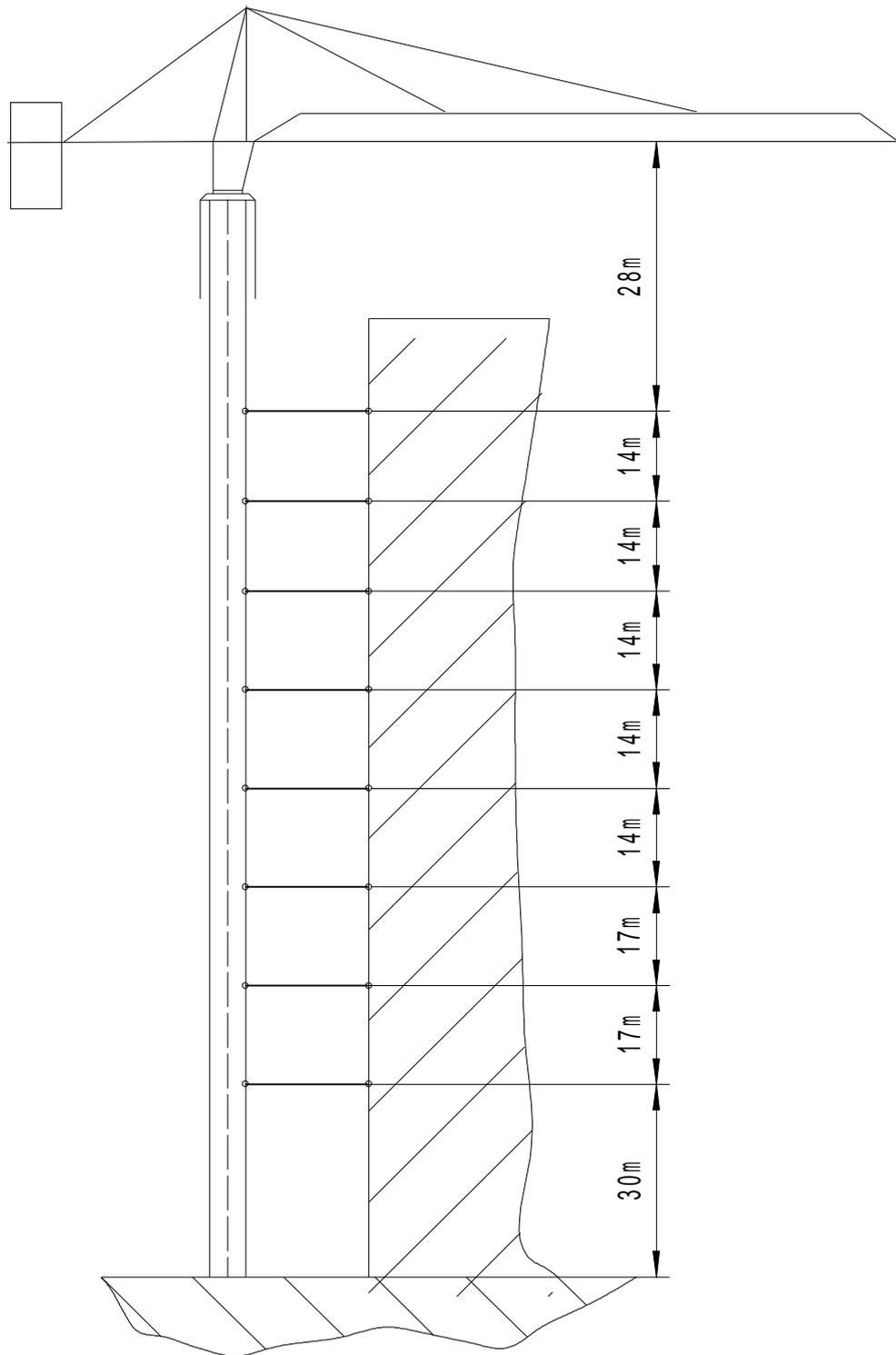


图 3 塔机附着时附着装置的垂直距离

3 金属结构

金属结构包括基础节、标准节、套架、下接盘、上接盘、过渡节、塔帽、起重臂、平衡臂、刚性拉杆及附着装置等。

3.1 基础节

塔身基础节是由4根方钢管作主弦杆,无缝钢管作腹杆焊接成的格构式结构,在其主弦杆下端焊有大法兰及槽钢横梁。通过大法兰盘上的螺栓孔,用32个M36×1100预埋地脚螺栓紧固,即将基础节与混凝土基础紧密的连接起来。

3.2 标准节

塔身标准节用方钢管及无缝钢管焊接成格构式结构,截面尺寸为1.78×1.78米,高2.8米。四根主弦杆中有两根主弦杆上分别焊有两只自升加节用的踏块。在上下端部分别焊有8只连接套管,用8件M39×3×360高强度六角头螺栓和16件高强度六角螺母分别与标准节或基础节、下接盘连接,每标准节内均设有垂直爬梯和休息平台。

3.3 套架

套架为整体框架结构,由套架结构、平台、护栏等组成。

套架套装在标准节外面,截面尺寸为2.15米×2.15米,高5.8米。上端法兰用高强度六角头螺栓副与下接盘法兰相连接。套架前方的上半部没有腹杆,以便标准节引入。顶升油缸安装于套架后侧面的油缸横梁上。液压顶升机构置于工作平台上。

套架内侧有8个可调节滚轮,顶升时滚轮支承于塔身主弦杆外侧,起导向支承作用。

在油缸横梁两端靠近主弦杆的地方设置有撑杆,用它支承在标准节踏步缺口上后,油缸即可卸载并缩回活塞杆。

撑杆支承顶升时塔机上部结构,使油缸能方便地更换操作步骤。

3.4 下接盘

下接盘为箱形结构。下部通过连接法兰及连接套管,用高强度六角头螺栓副分别与顶升套架和标准节相连接。上平面放置回转支承外座圈并用36只M24×180高强度六角头螺栓副连接起来。

3.5 上接盘

上接盘为箱形结构。下平面与回转支承内圈用36只M24×190的高强度六角头螺栓连接起来,上部与过渡节用M30×115高强度螺栓副连接。其上设有回转机构安装法兰、回转限位器安装支座、工作平台、司机室支承槽钢及护栏等,用以安装回转机构、回转限位器、电控柜及司机室。

3.6 过渡节

过渡节为整体框架结构。用方钢管及无缝钢管焊接成格构式结构。下部安装在上接盘上。上部与塔帽连接。过渡节上部前后的横梁上焊有耳板,分别用臂根销与平衡臂及起重臂臂根连接。前方横梁

内部装有起重钢丝绳导向滑轮。

3.7 司机室

司机室用小型钢作成框架，外面蒙上簿板，前方有大面积的可开启的玻璃窗，视野开阔。司机室内工作空间大，空气流通，操作方便、舒适。下部通过支承槽钢及连接螺栓使其稳固的座落在上接盘上。司机室内设有总电源开关、电气控制用的联动台、各种信号装置及座椅，可方便的控制整机正常工作。

3.8 塔帽

塔帽为斜四棱锥形格构式结构。顶部夹板中装有连接平衡臂拉板的过渡拉板和连接起重臂拉板的塔头拉板。顶部封板上装有安装用的钢丝绳滑轮，顶部夹板外侧装有障碍灯。塔帽右侧上部设有安装平台、平台后方向下设有带护圈的扶梯。构架上上部安装有起重量限制器，它同时作钢丝绳导向滑轮，下部后方的主弦杆内侧设有机械力矩限制器。底部通过法兰及16只M30×115高强度六角头螺栓副与过渡节连接。

3.9 平衡臂及平衡臂拉板组

3.9.1 平衡臂由两段上面铺有走道网板的平面框架组成，两面安装有安全栏杆，两段间用特制销轴连接。

3.9.2 平衡臂在比较靠近尾部的位置焊有起升机构连接耳板，用以固定起升机构。在尾部留有大方孔，用以放置平衡重块。在平衡重块的前方装有排绳滑轮装置。

3.9.3 平衡臂拉板分两组，每组三根，通过拉板销及夹板等分别与塔帽和平衡臂尾部的吊耳相连接，将平衡臂悬挂至水平位置。

3.10 起重臂及起重臂拉板组

起重臂由11节三角形桁架组成，全长60.8米。三角形截面中心高1.2米。两下弦杆形心距1.24米。上弦杆及腹杆均为20号无缝钢管，每根下弦杆由两根等边角钢拼焊而成，并作变幅小车轨道。

在靠近起重臂根部第二节的后端，安装有变幅机构。起重臂第一节臂（臂尖）前端上弦杆上设有障碍灯。

两组起重臂拉板上端通过特制的拉板销及夹板与塔帽上的塔头拉板连接，下端通过特制吊点销及过渡拉板分别与起重臂上弦杆上的吊点销孔连接。

吊点设在第七节和第三节臂上，分别距臂根铰点为17.1米和43.9米（当使用44米起重臂时远方吊点位置为37.9米）。

起重臂拉板分节制成。在安装或运输时，不应使拉板弯曲变形或碰伤挂伤。

4 附着装置及接地装置

4.1 附着装置 (见图2、图3)

附着装置由框架、三根撑杆、销轴、高强度螺栓副及预埋铁件等组成。

框架由4套抱箍、4根联系梁组成,并用高强度螺栓连接成整体,4套抱箍分别抱住标准节的4根主弦杆,抱箍间用联系梁进行连接。

撑杆上均有调整螺杆和锁紧螺母,以便调整撑杆的长度。

附着装置的撑杆在使用中应根据实际情况进行调整。

安装时,先将框架固定在塔身上,再利用销轴将撑杆与框架连接起来,撑杆的另一端用销轴连接在建筑物上预埋铁件的耳板上。三根撑杆应保持在同一水平面内,且中间撑杆在每道附着上必须交替安装,不允许安装在同一方向上。

预埋铁件预埋位置应根据现场实际情况而定。

4.2 接地装置(见图4)

4.2.1 根据国标GB5144-94《塔式起重机安全规程》中8.1.3条的规定,起重机金属结构、所有电气设备的金属外壳、金属线管等均须可靠地接地。

4.2.2 接地电阻不大于4欧。必须按图4施工,满足各项要求。

4.2.3 连接接地装置注意事项:

- a. 连接处应清除涂料。
- b. 防雷接地保护装置的电缆可与任何一根主弦杆的螺栓连接,并清除螺栓螺母及套管上的涂料。
- c. 与地基铆固连接的底盘决不能用作防雷装置的接地极,必须在塔机基础外另设一个防雷接地装置。
- d. 防雷接地保护装置的电阻不超过20欧姆。
- e. 即使可以用其它安全保护装置,如高灵敏度的差动继电器(自动断路器),按规定也必须安装这种接地保护装置。
- f. 接地装置应由专人安装,因为接地电阻率视时间和当地条件的不同有很大变化,而且测定电阻时要高精密的仪器。

避雷设施的材料及设备的安装和维护均由塔机制造厂提供。

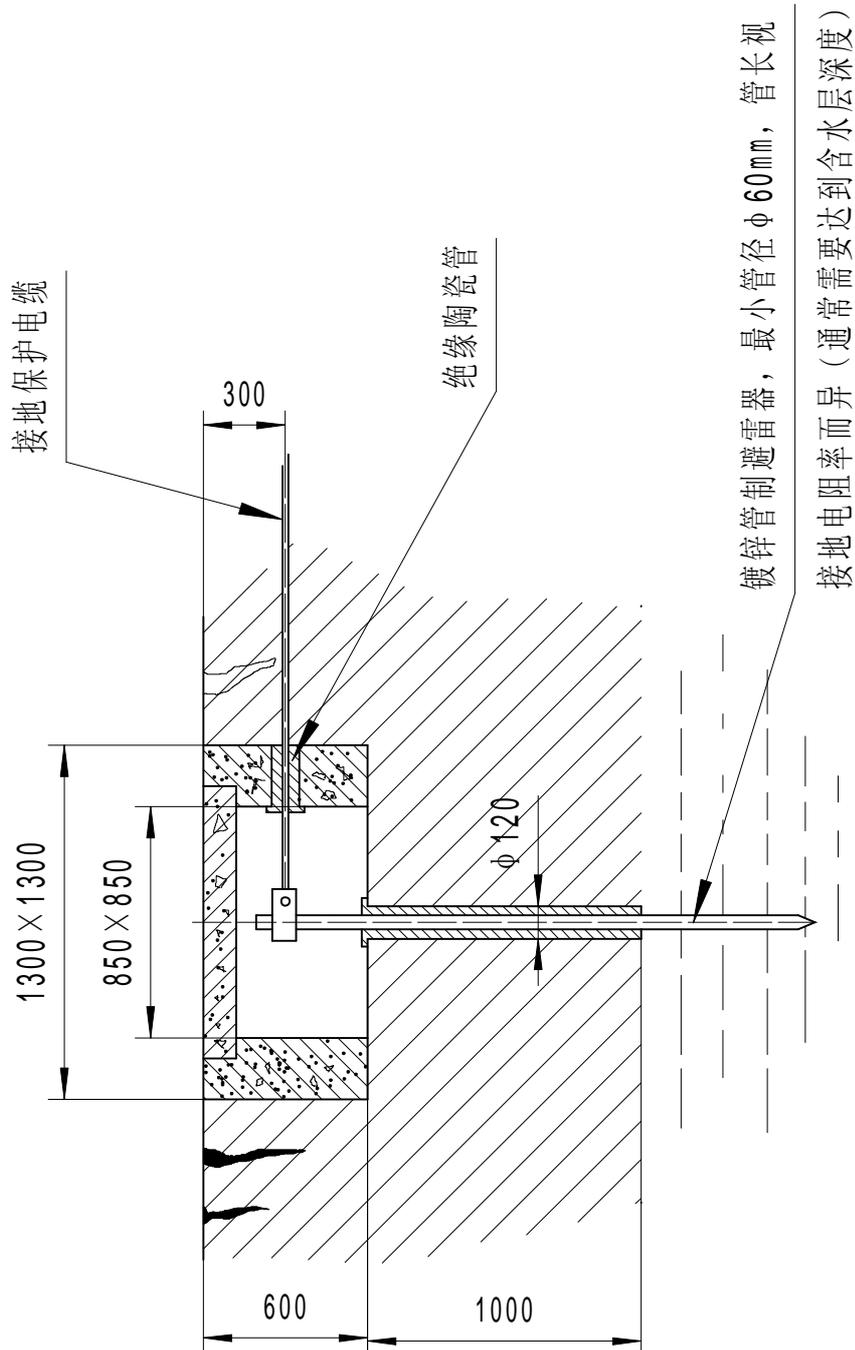


图4 接地装置

5 工作机构

塔机的工作机构，包括起升机构、回转机构、变幅机构和顶升装置

5.1 起升机构（见图5）

起升机构由电动机、联轴节、液力推杆制动器、减速机、卷筒及多功能行程限位器等组成。

由一台三速变级电动机驱动，使联轴节、减速机转动而驱动起升卷筒。

本塔机的起升机构采用圆柱齿轮减速机，电动机与减速机之间采用带制动轮的弹性联轴器连接，减速机低速轴通过齿轮与卷筒上的内齿轮驱动卷筒，卷筒轴承座上装有起升高度限位器，在底架上装有钢丝绳防跳出卷筒的安全护圈。

本塔机采用电机变速和变倍率相结合，使起吊重物有6种工作速度。最高速度为77m/min,最低稳定慢速为7.5m/min（2倍率时）。吊钩滑轮组倍率变换的方法见附录。

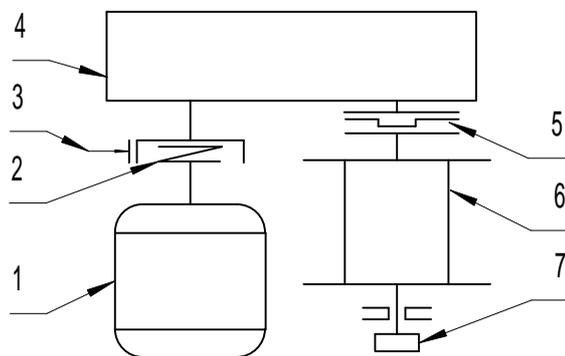


图 5 起升机构简图

1. 三速电机 2. 联轴节 3. 液力推杆制动器 4. 减速机
5. 内外齿轮联轴器 6. 卷筒 7. 高度限位器

5.2 回转机构及回转支承（见图6）

回转机构为塔机上旋转的动力装置，本塔机采用双回转机构驱动。回转机构安装在上接盘左右两侧。由绕线式电动机、液力耦合器、回转止动器、回转小齿轮及回转限位器等组成。

在电机输出轴与减速机之间装有液力耦合器，在减速机输入轴上装有止动器，从而使塔机回转启动及停止时平稳、无冲击、惯性小，改善了塔机工作状态。当回转电机停止工作，起重臂旋转趋于停止时，使用回转止动器，使塔机就位精确。回转止动器为电磁常开式，通电止动，断电打开。

严禁在回转电机通电或刚断电时使用止动器！

严禁用止动器停车！更不允许打反车来帮助停车！

若违反上述使用规定，造成后果由使用者负责。

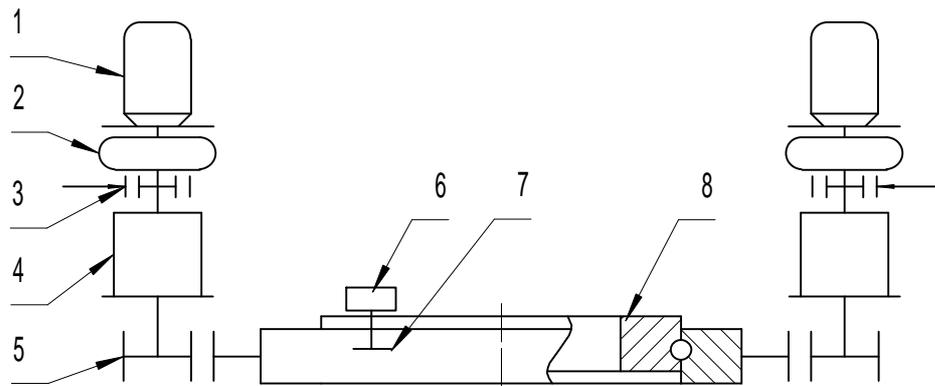


图 6 回转机构简图

1. 电动机 2. 液力耦合器 3. 常开式电磁制动器 4. 行星减速器
5. 回转小齿轮 6. 多功能行程限位器 7. 回转限位器小齿轮 8. 回转支承

5.3 变幅机构 (见图7)

变幅机构用于牵引载重小车作往返运动, 实现带载变幅。

变幅机构由一台带有制动器的4/8级双速电动机及少齿差行星减速器驱动变幅卷筒转动。再由卷筒上的钢丝绳带动小车行走。

钢丝绳的端头固定在卷筒两端, 当变幅小车走到吊臂的两极限位置时应在卷筒上保留有3~4卷钢丝绳。电动机与减速器用花键连接。减速器的外壳为卷筒。在卷筒的一端装有变幅行程限位器, 以保证变幅小车运行至最大幅度和最小幅度时自动切断电源, 停止变幅运动。

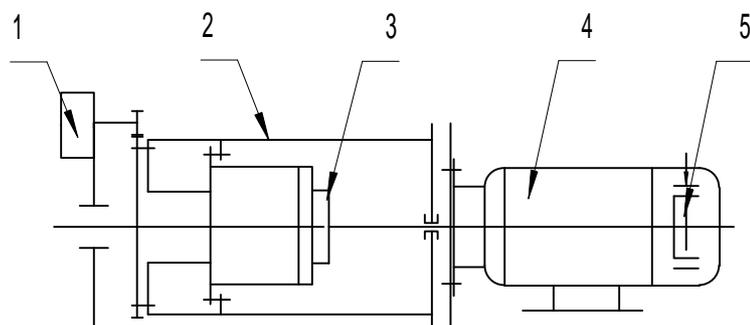


图 7 变幅机构及变幅牵引绳的穿绕

1. 变幅限位器 2. 卷筒 3. 内置行星减速器
4. 电动机 5. 电机内置制动器

5.4 顶升装置(见图8)

液压顶升装置，是用于塔机增加或减少高度时自升加（减）节的装置。

液压顶升装置由液压泵站、顶升油缸、高压软管及专用液压油组成。

塔机安装时，先将油缸与套架的油缸横梁组装在一起，再将油缸与顶升横梁连接起来，随套架安装，为了防止油缸摆动，应将其组件与套架临时固定。

液压泵站（包括油箱、电动机和换向阀等）待塔机套架安装前，吊运在套架平台上，随套架一起安装，然后拆除液压缸组件与套架的临时固定，再连接二根高压软管，检查无误后方可试车。检查时先使液压缸卸载伸缩数次，检查有无异常现象，并排除液压系统内空气。

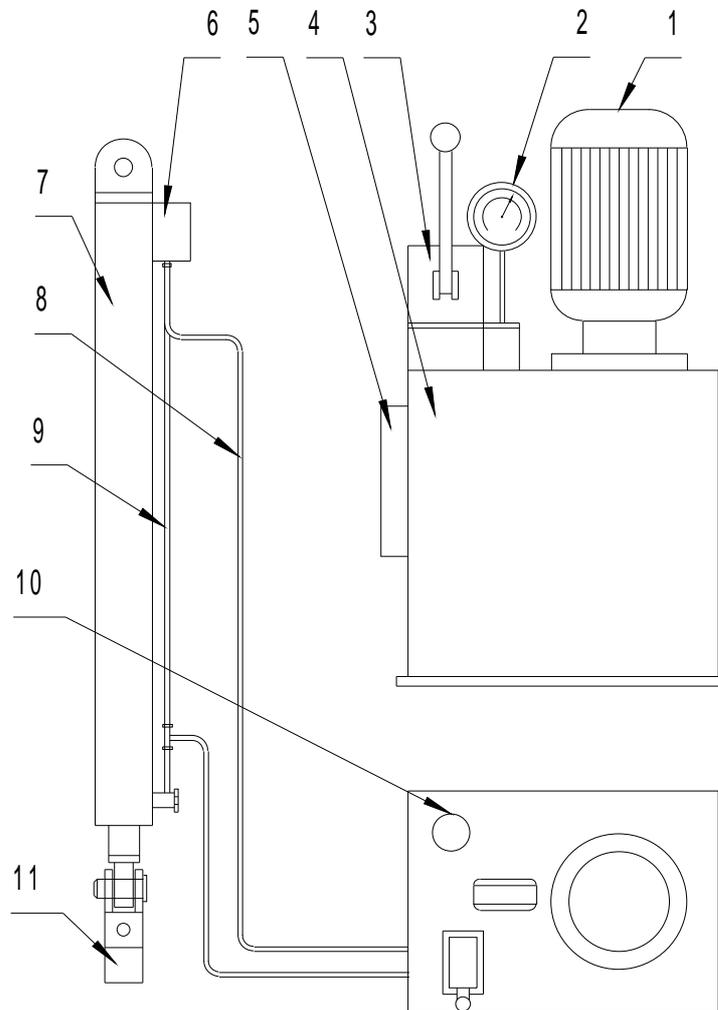


图 8 液压顶升装置简图

1. 电动机 2. 压力表及溢流阀 3. 手动换向阀 4. 油箱 5. 油标 6. 平衡阀
7. 油缸 8. 高压软管 9. 油管 10. 注油口 11. 顶升横梁

5.4.1 液压顶升系统的主要参数

液压泵站主要技术参数表

工作压力	流量	电机功率	配高压油管	油箱容积	用 油
H (MPa)	(L/min)	(kW)	(JB1885-7)	(L)	N32抗磨液压油 北方:合成锭子油GB442
25	14	7.5	10 II -3MA	70	

液压泵站主要技术参数表

额定压力	缸径	杆径	行程	安装距	顶升速度	最大顶升力
(MPa)					(m/min)	(t)
25	180	125	1600	2080	0.4	60

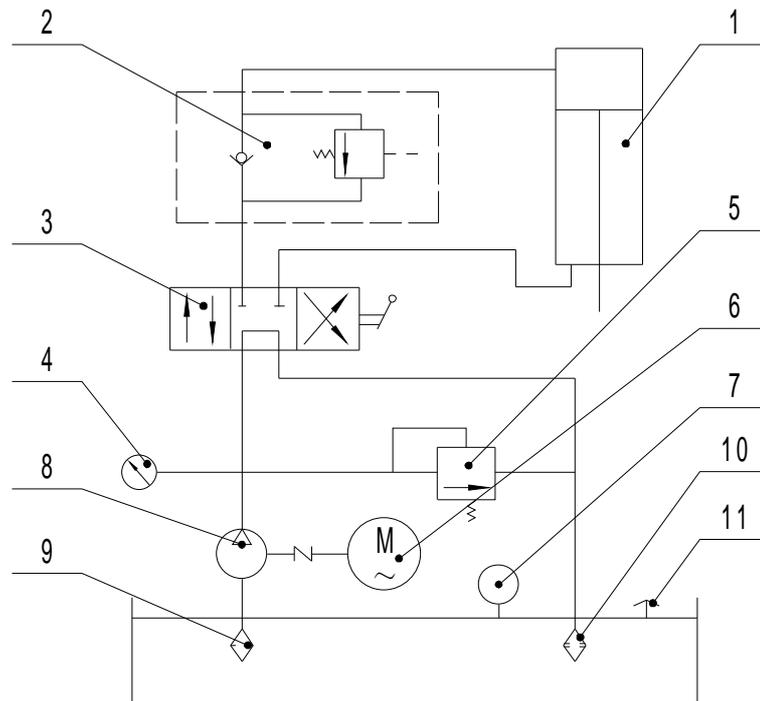


图 9 液压系统原理图

- 1.顶升油缸 2.平衡阀 3.手动换向阀 4.压力表 5.高压溢流阀 6.电机
- 7.液位液温计 8.柱塞式油泵 9.粗滤油器 10.精滤油器 11.空气滤清器

本液压系统原理图供参考，以随机的液压泵站使用说明书内的原理图为准。

5.4.2 液压系统使用前应作的工作

(1) 油液的清洁处理

首先旋开空气滤清器，加入经过滤精度为10u的手提滤油机，过滤的液压油至油泵油箱上油标上限为止。方可启动油泵电机，注意电机旋向是否与泵座上标的一致。

(2) 系统管路连接

首先检查高压胶管口的清洁，然后将液压站的A、B口与油缸通过高压胶管连接，拧紧接头。

(3) 系统的排气

a. 液压站排气：将溢流阀手柄拧松，再拧松A口高压胶管接头，扳动手动换向阀手柄使处于上升位置，启动电动机，空气从A口溢出，油泵声音正常，无异常噪音，油液无泡为止。

b. 油缸排气：在油缸空载时，扳动手动换向阀手柄，让活塞杆全行程伸缩几次，将油缸内的空气通过油管挤入油箱而排尽。

操作时应注意：

a. 当活塞杆运动到上（或下）极限位置时，应立即将手柄扳回中间位置，并停留一些时间，待挤入油箱液压油内的气泡消失后再进行下一个动作。

b. 每次顶升作业中，顶升第一个行程时，均应试验油缸有无内泻情况，即顶升套架，使下接盘与标准节离开20毫米左右时停止约5分钟，观察油缸活塞杆有无回缩现象，如有应缩回活塞杆，将标准节与下接盘连接牢固并检修油缸后方可再进行顶升作业。

5.4.3 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，从加油到调整使用全过程都应严格按使用说明书中规定执行。

(1) 高压节流阀的调整

a. 使用前拧松高压溢流阀调节手柄螺母，使手动换向阀处于“上升”位置时，再逐渐拧紧螺母。直致到油缸可以顶升为止。然后再拧紧1/4~1/2圈，使油缸工作处于正常状态。

b. 在任何情况下，调节压力都不能超过泵的额定工作压力值。

(2) 液压系统的用油

a. 该液压系统的使用，在南方采用抗磨液压油（N32抗磨液压油）具有耐磨，抗泡等优点。在北方采用合成锭子油（GB442-64）。

b. 液压系统的加油：第一次加油应装满油箱，开机伸出油缸活塞杆，再缩回活塞杆，这时向油箱内补充部份油到油标上限为止。

c. 该液压系统属于超高压或高压液压系统，各方面都要求严格。所以对油液清洁度有明确要求必须用手提滤油机循环过滤4~6小时，清洁度指标达到7~8级（NAS1683），方可使用。

d. 液压系统开始工作2400小时后，应完全换油。工作200小时后，应添加部份清洁油液。

e. 液压系统的散热条件差，不工作时，应及时关机，以免温升过高而影响使用。

6 塔机的安全装置

塔机安全装置的安装位置见图

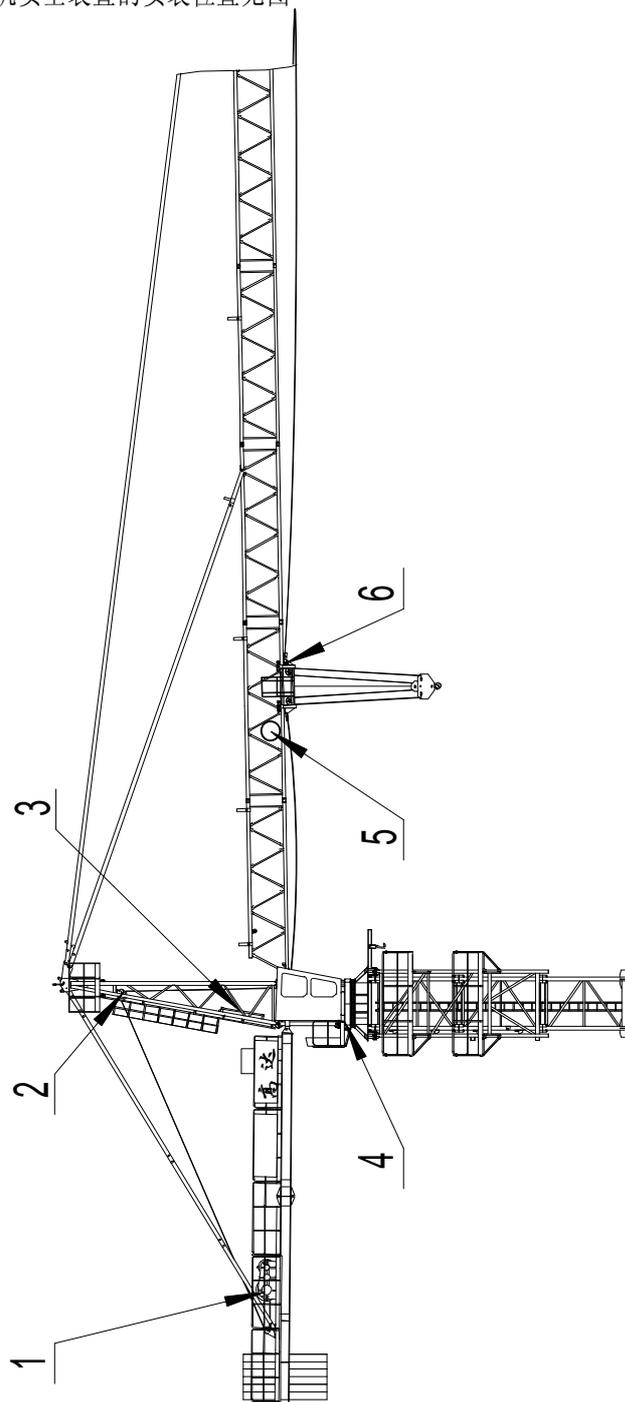


图 10 塔机安全装置的安装位置

1. 起升机构(制动器、起升高度限位器)
2. 起重重量限制器
3. 力矩限制器
4. 回转角度限位器
5. 变幅机构(制动器、变幅行程限位器)
6. 变幅小车(变幅钢丝绳断绳保护装置、断轴保护装置)

塔机的安全保护装置主要包括载荷限制器和行程限位器。

载荷限制器有：起重力矩限制器，起重量限制器。

行程限位器有：起升高度限位器，回转角度限位器，变幅行程限位器。

6.1 起重力矩限制器

6.1.1 作用

本塔机是按照恒定的最大载荷力矩计算设计的，使用中不允许超过此额定载荷力矩，本力矩限制器是使塔机在某幅度时只能起升相应范围内的载荷，而在某载荷时只能在相应幅度内变幅，从而防止超力矩作业乃至事故发生。

4.1.2 构造及工作原理：

力矩限制器如图11所示。

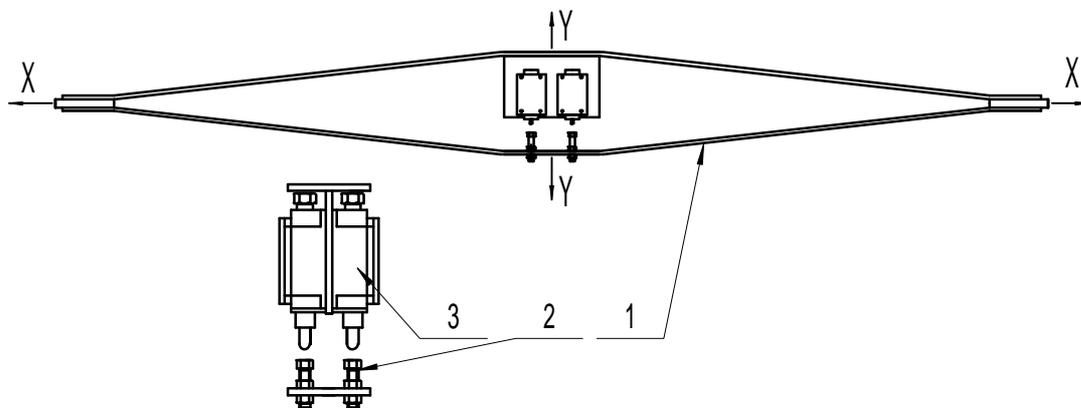


图 11 机械式力矩限制器

1. 弯曲钢板 2. 调节螺栓副 3. 行程开关

机械式力矩限制器通过两端的连接钢板牢固地焊接在塔帽右后角主肢内侧下部。

塔帽在吊重载荷作用下，其后方（靠平衡臂方向）主肢将呈受拉状态而沿图中X-X箭头方向微量变长，经过两块弯曲钢板（1）的放大作用，弯曲钢板中部间距将沿Y-Y箭头方向明显减小。适当调整调节螺栓（2）头部与行程开关（3）触头间的距离，即可达到塔机在额定起重力矩的100-105%时，行程开关常闭触点被顶开而切断相应动作控制电路，使塔机不能作上升和向外变幅动作。这时塔机的下降、向内变幅仍然正常作业，使塔机能及时方便的卸去载荷或减小载荷力矩，避免了塔机超力矩作业，保证了塔机安全。

6.1.3 调整方法:

根据GB9462-1999《塔式起重机技术条件》附录中力矩限制器试验方法进行调整。各种方法都应重复三次。

(1) 按定幅变码调整:

a. 在最大工作幅度60米处,以正常工作速度起吊1.2吨。调整螺钉6使行程开关4常闭触头断开,切断塔机上升和向外变幅的电源,拧紧调整螺母,然后在同一幅度起吊额定重量1.2吨能正常工作。以最慢速度起吊1.32吨,力矩限制器应动作断电。

b. 在幅度为23米处,以4倍率正常速度起吊4.2吨时,能正常工作。当以最慢速度起吊4.62吨时,力矩限制器应动作断电。

(2) 按定码变幅调整:

a. 此塔机4倍率最大额定起重量6吨,其工作幅度 $R_m=17$ 米, $R_m \times 1.1=18.7$ 米,在地面上进行测定并标记。在10米处起吊6吨重物离地1米以内,用慢速向外变幅至17米以内能正常变幅。退回至10米幅度后以正常速度变幅,在不超过18.7米时应自动停止变幅动作。

b. 在幅度为45米处,额定起重量为1.8吨(0.3倍最大额定起重量)。在35米处起吊1.8吨以慢速变幅至45米,力矩限制器不动作。返回至35米,以正常速度变幅到达45米之前,力矩限制器动作,切断向外变幅电源。即为合格。

6.2 起重量限制器(见图12)

6.2.1 作用

塔机的许多结构件、机构及零件都是根据塔机整体设计时设定的最大起重量而计算、设计的,最大起重量限制器就是用来防止塔机出现超过最大起重量作业而损坏塔结构、机构或零件,保证塔机的作业安全。

6.2.2 原理:

起重量限制器又称为测力环,它上面装有穿绕钢丝绳用的滑轮。它安装在塔帽上部,起重钢丝绳从其滑轮槽中穿过。载荷在钢丝绳上的张力使与滑轮轴两端相连接的测力环变形,当测力环变形到一定情况(即载荷增加到一定值)时,装在测力环内的放大器弹簧片也发生变形,装在弹簧片上的可调节螺栓产生运动而使作重量限制的行程开关的常闭触头离开而使切断起升机构电机电源。当起升钢丝绳为4倍率且起升速度为中速或低速时起重量超过6吨而小于6.6吨时,调节螺栓应使行程开关动作切断上升电路。起到安全保护作用,通过调整另一个调节螺栓,可以控制高速情况下的载荷极限载荷。

6.2.3 调整方法(在四倍率下进行调整):

a. 在最大额定起重量幅度范围内起吊6吨,调整调节螺栓,使对应的行程开关动作切断塔机上升电源。放下重物,起吊6吨能正常工作。当起重量大于6吨及小于6.6吨时,起重量限制器动作断电即为合格。应反复试验三次,达到要求后应将锁紧螺母与螺栓锁紧。

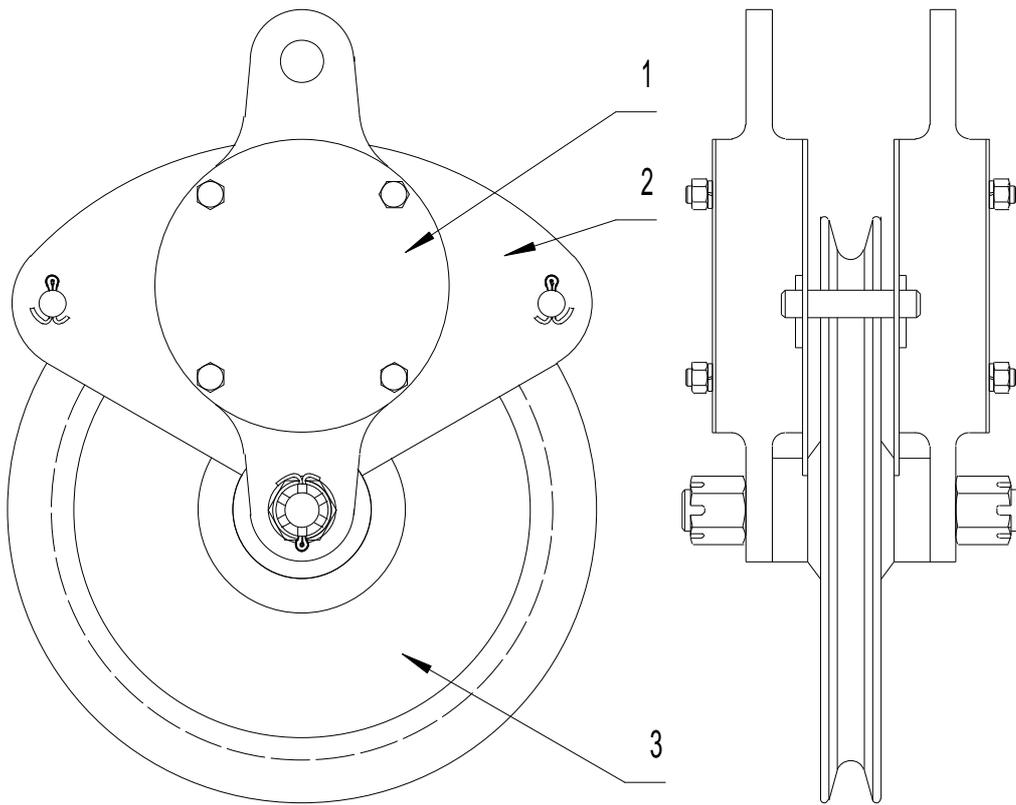


图 12 起重量限制器（测力环）

1. 测力环 2. 夹板 3. 滑轮

b. 本机在2倍率情况下，高速（80m/min）额定载重量为1.5吨。在20米左右处起吊1.5吨，调整调节螺栓，使对应的行程开关动作，切断上升电源。放下重物，在高速情况下起吊1.5吨能正常工作。当起重量大于1.5吨而小于1.65吨时，起重量限制器动作断电，即为合格。应反复试验三次，达到要求后将锁紧螺母与螺栓锁紧，盖上测力环盖板。

6.3 起升高度、回转角度、变幅行程限位器

本塔机采用的起升高度、回转、变幅限位器，其结构和工作原理、调整方法均相同。它是一个带蜗轮减速器、凸轮轴及微动开关的多功能行程限位器。下面介绍其结构和调整方法：

6.3.1 结构 (见图13)

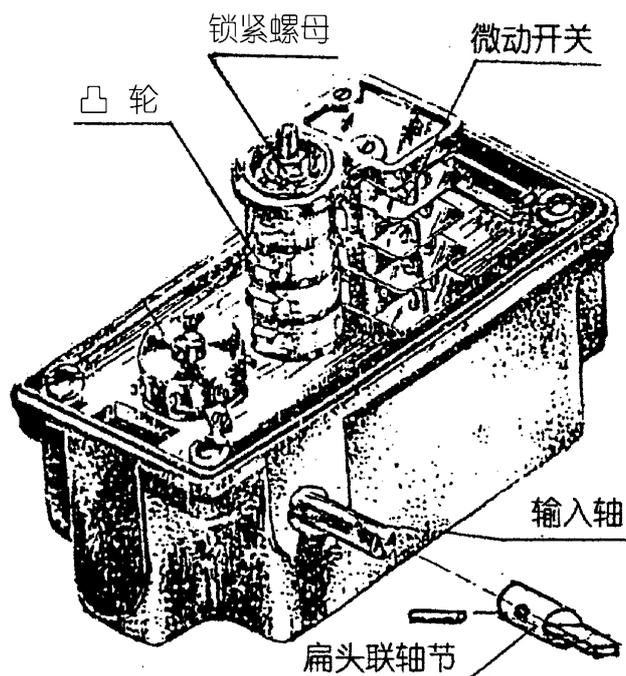


图 13 多功能行程限位器结构图

6.3.2 调整步骤:

- 拆开上罩壳。
- 松开M5螺母。
- 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对应的微动开关应瞬时切换。

即:调整对应的调整轴使记忆凸轮压下微动开关触点。

- 拧紧M5螺母。(螺母一定要拧紧,否则将产生记忆紊乱)。
- 机构应反复空载运行数次,验证记忆位置是否准确。(有误时重复上述调整)。
- 确认位置符合要求;紧固M5螺母;装上罩壳。
- 机构正常工作后应经常检查记忆控制位置是否变动,以便及时调整。

6.3.3 起升高度限位器

起升高度限位器安装在起升机构卷筒支承座轴承盖上,使限位器输入轴和卷筒作同向、同速旋转。钢丝绳在卷筒上卷绕的长度信号进入限位器,到设定值时,由凸轮轴的凸轮压下微动开关的触头切断起升机构上升电源,上升停止。

调整方法:

- a. 将起重吊钩组起升至吊钩顶部距变幅小车底部1.5米处。
 - b. 松开起升卷筒支承座边盖上安装的起升高度限制器中凸轮上部的M 5 锁紧螺母。
 - c. 调整控制吊钩上升的凸轮,使凸轮刚好顶开微动开关(即处于断开状态),拧紧M 5 锁紧螺母。
 - d. 将吊钩下降一段距离后用慢速上升吊钩至起升机构自动停车(注意:当吊钩与小车间距已小于1米时还不停车,应立即关闭电源人为停车。然后重新进行上几个步骤)。
 - e. 观察吊钩与小车间距,如在1.2~1.8米范围内,则调整基本符合要求。(此调整与变幅小车位置及吊钩重量有关)
 - f. 反复多次,如吊钩与小车间距均能在1.2~1.8米范围内,则调整符合要求。(如塔机高度足够或起升机构使用高速较多时,吊钩组与小车间距应加大)
- 下降时吊钩停止位置可根据现场需要由用户自定,调整方法同上。

6.3.4 回转角度限位器(见图14)

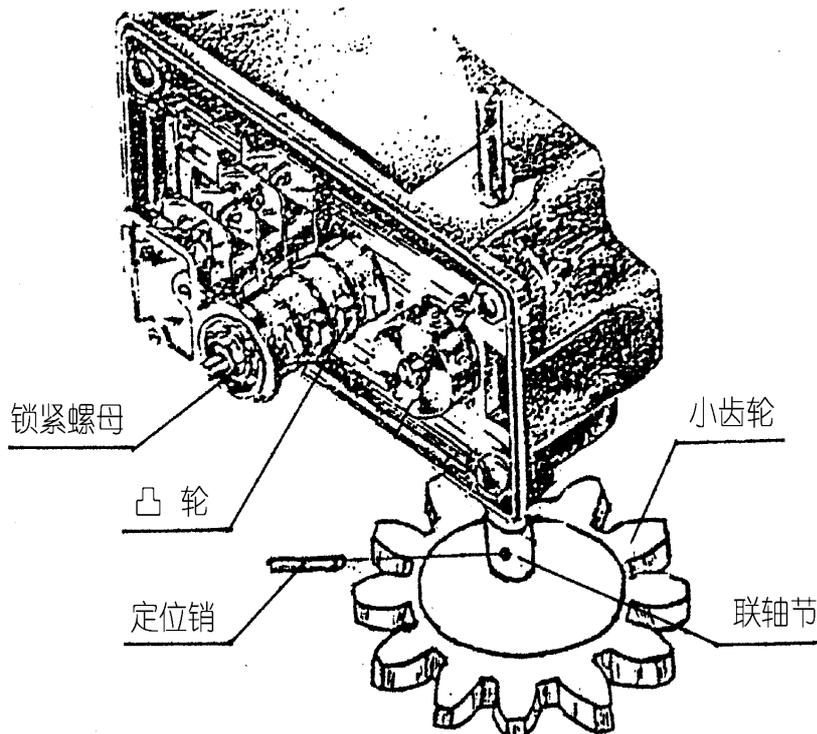


图 14 回转角度限位器结构图

(1) 作用：通过该限位器控制塔机向左及向右旋转的圈数（角度），从而防止电缆扭曲和损坏。

(2) 原理：

限位器安装在塔机上接盘上，其输入轴上装有与回转大齿圈啮合的小齿轮（如图14）。塔机回转时，其回转的圈数（角度）信号进入限位器，当塔机向左及向右回转1.5圈时，相应的凸轮压下微动开关触头而切断该方向的控制电路而使回转动作停止，实现回转角度限位。

(3) 调整：调整在空载时进行。

a. 操纵塔机作左旋（或右旋）动作，用手动压下微动开关触头，使其能自动停车，以确定动作是由哪一个微动开关控制。

b. 将塔机回转至中位（即电缆无扭曲现象发生的位置），一般为立塔时方位。

c. 将塔机向左旋转一圈半（540度），调整相应凸轮使其能压下微动开关触头并使其常闭触点分开，反复试验几次，向左回转能在此方位自动断电停止回转。即为向左回转限位调整完毕。

d. 将塔机向右回转三圈（相对于中位一圈半），用上述所用方法调整并反复试验几次无误，向右回转限位调整完毕。

6.3.5 变幅行程限位器

(1) 作用：

防止因操作不当或失误而造成的变幅小车运行至起重臂前后终端时未能及时停车产生冲击过大造成机构损坏或拉断牵引钢丝绳的事故。

(2) 原理：

变幅限位器的工作原理和起升机构行程限制器工作原理基本一致，起升机构限制的是吊钩运行的上下终点位置，而变幅限位器所限制的是变幅小车运行的前后终端位置。

(3) 调整方法：

a. 打开安装在变幅卷筒支承座边盖上的多功能行程限制器上盖。

b. 将变幅小车开至距起重臂前端或后端橡胶缓冲装置间距约为1.5m处停车。

c. 调整相应的凸轮位置，使其压下微动开关至常闭触点分开。

d. 运行变幅机构使变幅小车与橡胶缓冲装置距离加大，然后使变幅小车慢速向该橡胶缓冲装置方向运行至自动停车。（如距离很小时还不能停车应立即人为停车）。

e. 观察小车与缓冲橡胶间距应在0.5~1米范围内。

f. 反复动作几次并进行微调，使变幅小车运行至起重臂前后两端靠近缓冲装置时能自动断电减速并且停止运行，调整完毕。

变幅小车前后行程限制调整方法完全一样。

每张紧一次变幅钢丝绳，更换变幅钢丝绳或重新安装塔机后都应重新调整。

7 塔机安装前的准备

7.1 准备工作及注意事项:

安装塔机前熟读使用说明书,以便正确、迅速安装塔机。

安装时需要一台轮式吊车(或其它起重设备),其性能应适应起吊部件的需要,同时妥善协调安装和组装步骤,合理配置塔机安装人员,处理好组装现场的各种关系,则能使辅助吊车使用时间最少。

7.1.2 塔机安装的基本规定:

(1) 司机、安装工、起重工必须是劳动人事部门进行考核取得合格证者,严禁无证操作、安装、维修塔机。

(2) 安装塔机的全过程必须有专人指挥。严禁无指挥操作,更不允许不服从指挥,擅自操作,严禁操作人酒后作业。

(3) 参加操作人员必须做到:

- a. 了解塔机使用说明书中有关安装过程的规定。严禁修改说明书中的安装程序。
- b. 了解塔机各部件连接形式和连接尺寸。
- c. 了解塔机各部件的重量及吊点位置。
- d. 了解对使用设备及工具的性能及操作规程。

7.1.3 安装塔机的一般规定:

- (1) 必须遵循塔机安装程序。
- (2) 必须安装安全保护设施。如:扶梯、护栏等。
- (3) 平衡臂上未装足平衡重时,严禁吊载。
- (4) 风力超过4级时严禁塔机进行安装作业。
- (5) 安装过程中必须用螺栓将下接盘、标准节和套架连接起来,并拧紧螺母。
- (6) 必须按规定配置正确的平衡重重量。
- (7) 加节前起重臂方向和套架开口方向必须一致。
- (8) 标准节起升(或下降)时必须尽可能靠近塔身(最大幅度不得超过10米)。
- (9) 顶升安装标准节过程中,严禁旋转起重臂,开动小车或使用钩上下运动。

以上规定同样适用于拆塔减节。

7.1.4 安装注意事项:

- (1) 检查连接螺栓是否拧紧。
- (2) 塔机各部件所有的螺栓材质和规格不同,决不可混用。
- (3) 平衡臂、起重臂拉板安装前应检查接头是否连接牢靠,拉板是否有损伤现象。
- (4) 起吊平衡臂或起重臂安装时,一定要把吊绳与安装用起重机吊钩用钢丝绳夹或卸扣锁固,防止钢

钢丝绳夹角过大时钢丝绳脱钩。

- (5) 收紧变幅的钢丝绳，以小车在重载情况下不打滑为宜。
- (6) 当塔机在未安装平衡臂和起重臂之前，应进行回转试运转。
- (7) 调整高度限位器，使吊钩组上限位置处于离小车滑轮之间的距离（空间尺寸）在大于1000mm时，起升运转应停止。
- (8) 力矩限制器、重量限制器、幅度限制器、各电气限位等装置均应按规定安装和调试。
- (9) 塔式起重机的主体结构，电动机底座和所有电气设备的金属外壳，导线的金属护管等都应良好可靠的接地。
- (10) 标准节安装不得换方位，否则爬升用踏步方向装错，无法进行爬升。
- (11) 起重臂由9节组装而成，必须按出厂规定的标记或标牌顺序组装，切不可相更换。
- (12) 起重臂相互连接用的上弦销和下弦销均是专用的特制零件，不得代换。
- (13) 整机安装完毕后，应检查塔身的垂直度误差，允差为4 / 1000。

7.2 塔机的安装位置

7.2.1 塔机安装场地的参考尺寸（见图15）

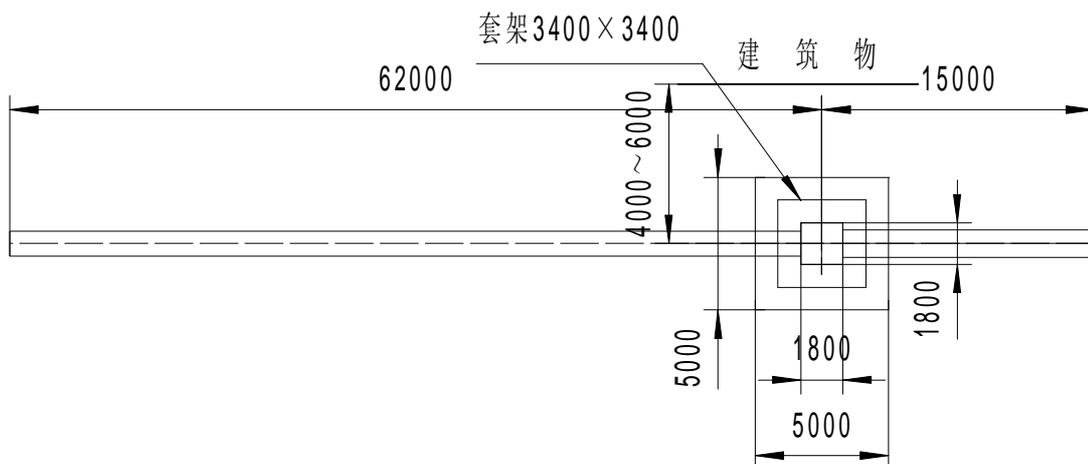


图 15 塔机安装时所需场地尺寸

7.2.2 塔机的安装位置应尽量靠近建筑物并考虑覆盖面，以充分利用起重臂的有效幅度，还应考虑塔机安装、拆卸方便。

7.2.3 塔机的最长旋转部分——起重臂，吊钩等要远离高压输电线5米以上，以免触电伤人、损坏设备等事故发生。

7.3 塔机基础

7.3.1 地基基础的土质应坚硬牢实，要求承载能力大于20吨/m²。

7.3.2 混凝土标号为C20以上,在基础内预埋有地脚螺栓、分布钢筋和受力钢筋等，基础的制作应严格按图16及图17施工。

7.3.3 混凝土基础的总混凝土量约35m³，基础重量应不小于84吨。

7.3.4 基础表面应平整，并校水平，平面度误差应小于1/500。

7.3.5 基础与预埋模具架四角上钢板的连接处应保证水平，可用水平仪测量，其高差值应小于1/500。

由于广东及其他沿海地区土质多为沉积土，且沉积土的厚度很大，故塔机的混凝土基础不能直接在地面上制作，必须根据施工场地的具体情况采取相应的技术措施。

因此，类似这种地区的塔机基础制作宜采用建筑物地基类似的方法进行。常见的做法是作桩基，即在基础位置先用打（压）或挖桩的方法作好桩基，然后在地表开挖塔机基础所需的地坑，破开桩头后（保留钢筋），原槽浇捣混凝土垫层。按照塔机基础图要求，制作并绑扎好钢筋，支好模板，按7.4条的方法即要求用模具架预埋好地脚螺栓后，将混凝土浇捣至符合塔机基础要求。

打（压）桩的预制管桩直径应不小于 $\phi 400$ 毫米。

人工挖孔桩的桩径应不小于 $\phi 800$ 毫米。

桩的具体位置见图16。

塔机钢筋混凝土基础图见图17。

7.4 地脚螺栓预埋

7.4.1 地脚螺栓在预埋时，必须用底架或工厂随机提供的预埋模具架。

7.4.2 放置预埋模具架应注意，焊有角钢的一面向上，并且将钢板上焊有“后”字的一方置于塔机顶升时平衡臂所在的一方。

7.4.3 将32颗地脚螺栓分别悬挂在模具架四角薄钢板的孔上，分别戴上一个（或两个）螺母，使螺母底面与螺栓顶端的长度为120毫米。

7.4.4 将模具架支承起来，使模具架的钢板底面比待浇注混凝土基础顶面高出20~30毫米。

7.4.5 用水准仪将模板的四块钢板校平至相对误差 $\leq 1/500$ 。

7.4.6 将地脚螺栓的上部扶至竖直状态，然后在螺栓下端钩环内置入 $\phi 25$ 的长度不小于400毫米的钢筋，并利用它将螺栓下部与绑扎好的钢筋焊接连接成为整体。将螺栓头部用塑料布等物包住以防粘上水泥等杂物。

7.4.7 检查模具架的放置方位、水平度误差及螺栓的竖直及固定情况无误后方可按7.3塔机基础的要求浇捣混凝土。

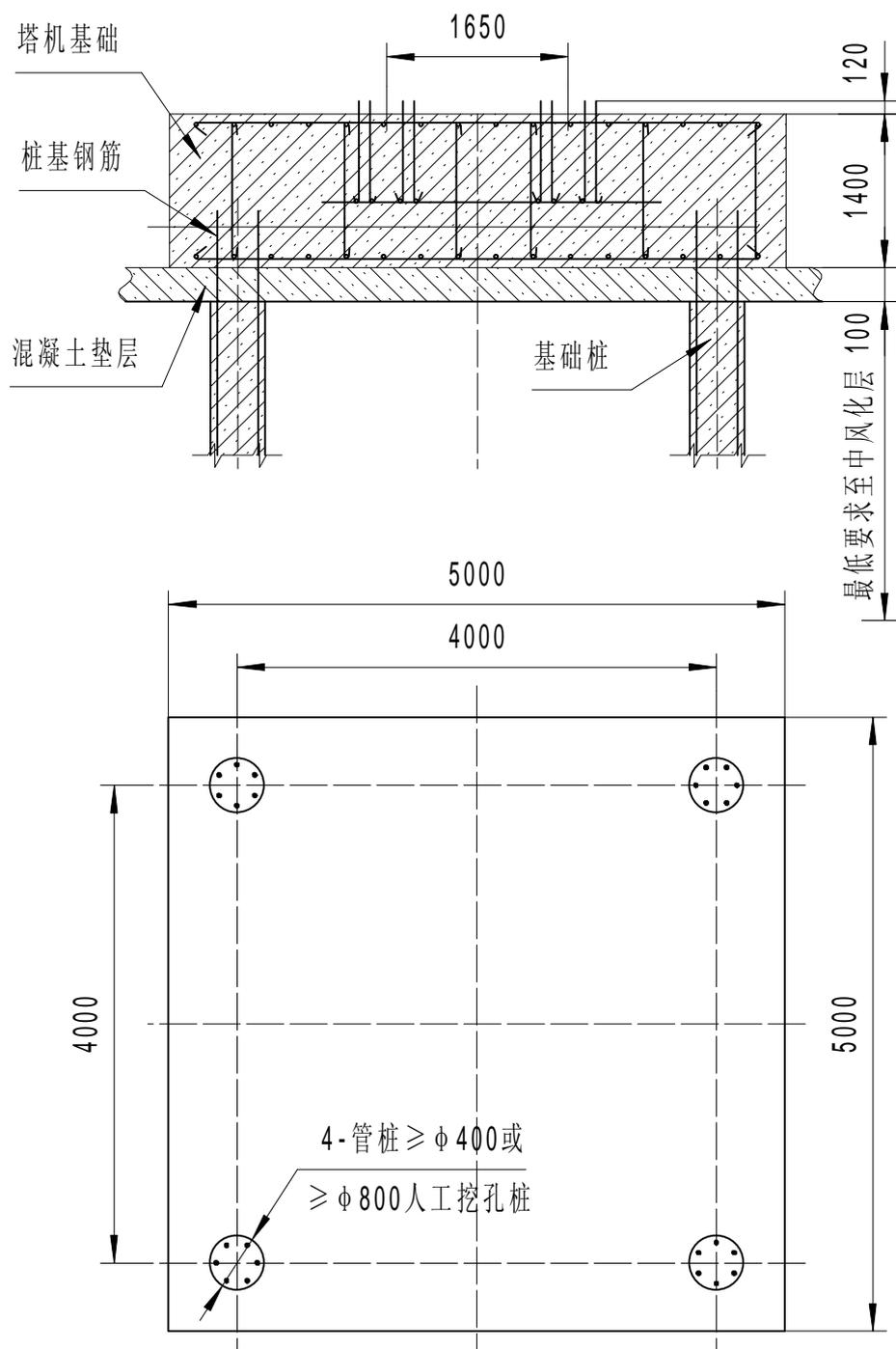
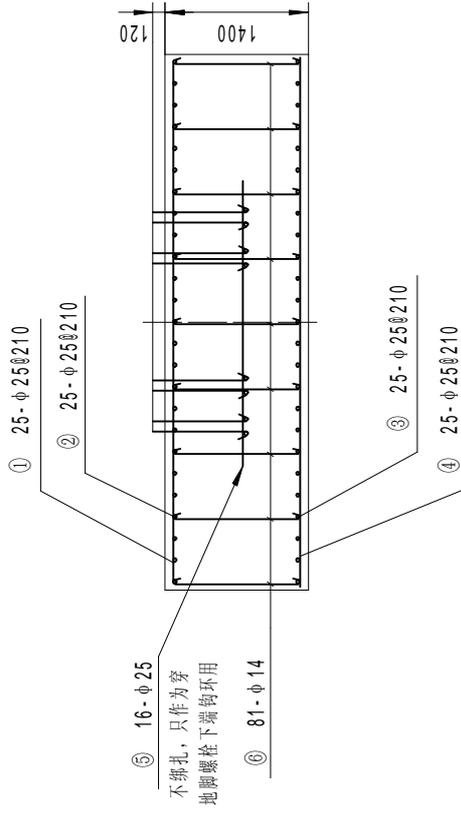
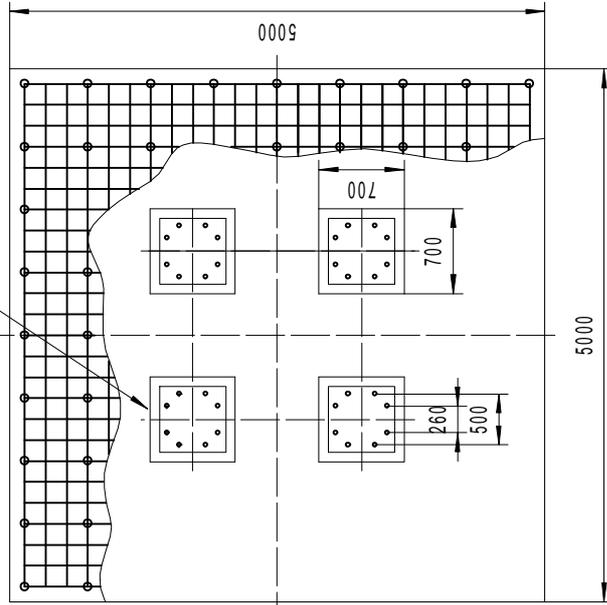


图16 塔机混凝土桩基础

700×700范围内二次找平至水平度误差1/1000



基础受力图

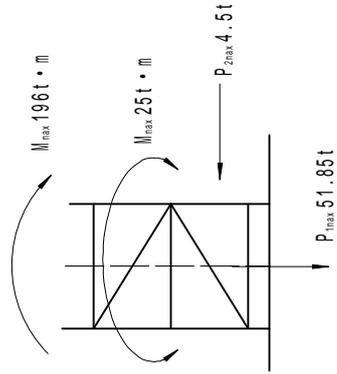


图 17 塔机基础图

钢筋表

编号	数量	直径	长度	形状	备注
①	25	φ25	4900	—	
②	25	φ25	4900	—	
③	25	φ25	4900	—	
④	25	φ25	4900	—	
⑤	16	φ25	2400	—	备用, 不绑扎
⑥	81	φ14	1350	⤵	

8.1 安装基础节（见图19）

用起重设备将塔身基础节吊至底盘上方对好方向（即将标有后方标记的一方安装在顶升加节时引进标准节方向的相反方向）后缓慢下降基础节，使基础节上四角大方法兰上的地脚螺栓孔对正地脚螺栓，下降基础节直至松钩取去吊索，分别在32棵地脚螺栓上戴上M36六角螺母后并拧紧双螺母。

注意：起吊基础节的钢丝绳不允许栓在腹杆上以防腹杆拉弯，必须栓住主弦杆起吊。

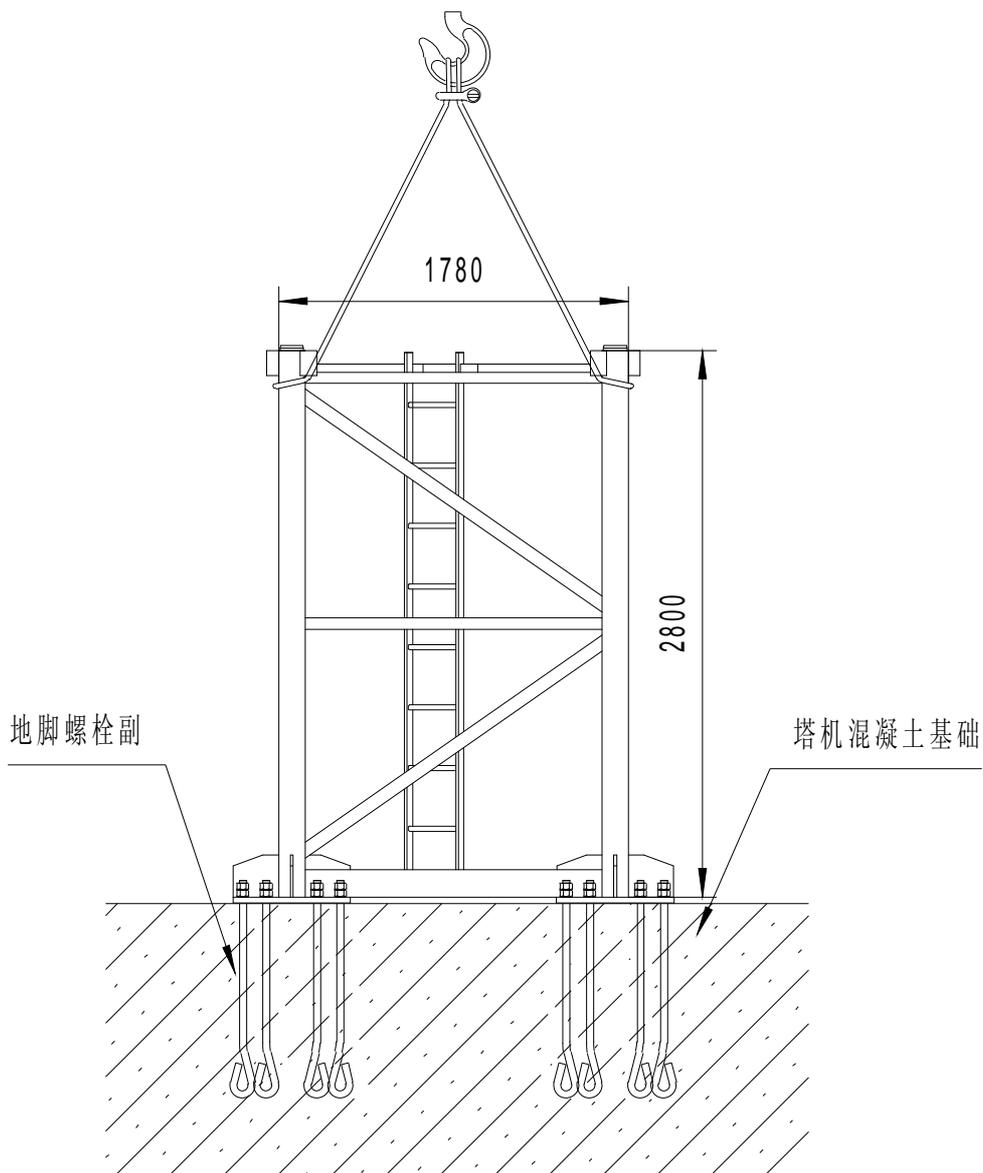


图 19 安装基础节

8.2 安装标准节（见图20）

8.2.1 在已安装的塔身基础节顶部安装一个塔身标准节，对好方向（即踏块方向与塔身基础节有后方标志的方向一致）使标准节主弦杆下端的定位凹台与基础节主弦杆上端的定位凸台对正后下降至略为卸载，穿好M39×3×360高强度螺栓并拧紧双螺母。松钩取去吊具。

8.2.2 用同样方法在已安装的塔身标准节顶部再安装一个塔身标准节，使踏块方向一致。穿好M39×3×360高强度螺栓并拧紧双螺母。松钩取去吊具。

在条件允许的情况下，也可将已事先装入套架的标准节与套架一并安装在基础节上。

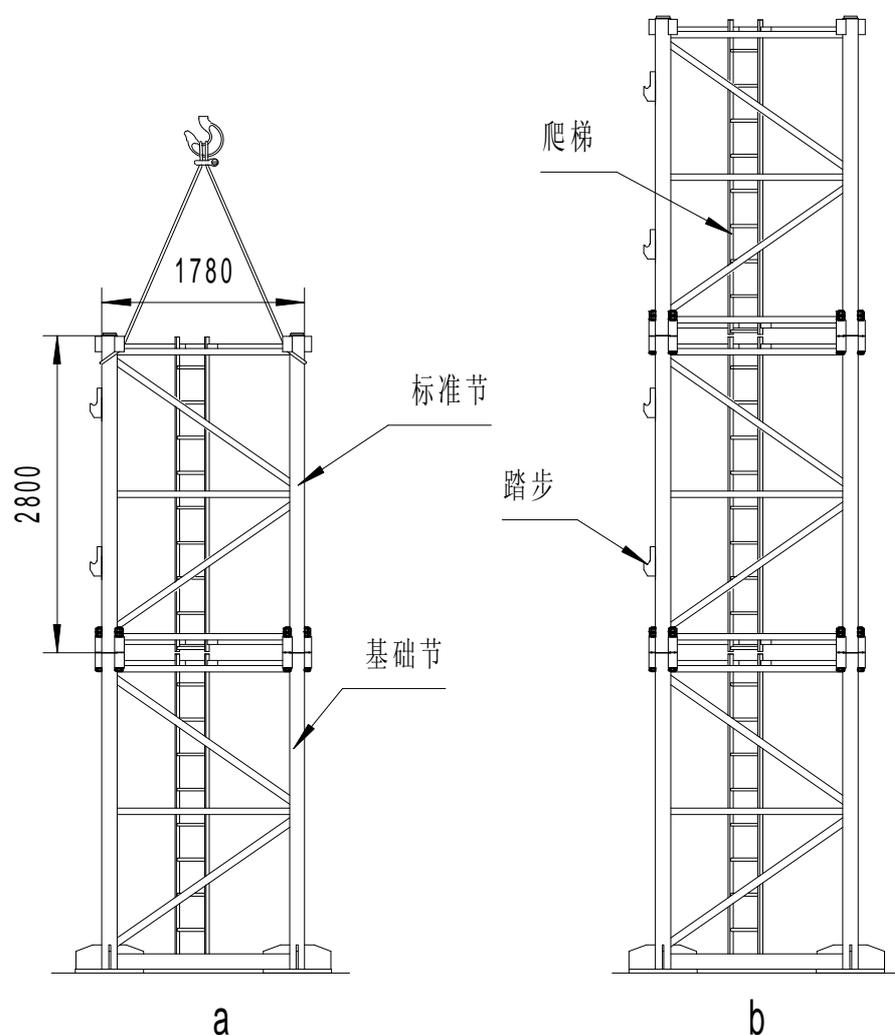


图 20 安装标准节

a. 安装一个标准节 b. 安装第二个标准节

8.3 安装套架 (见图21)

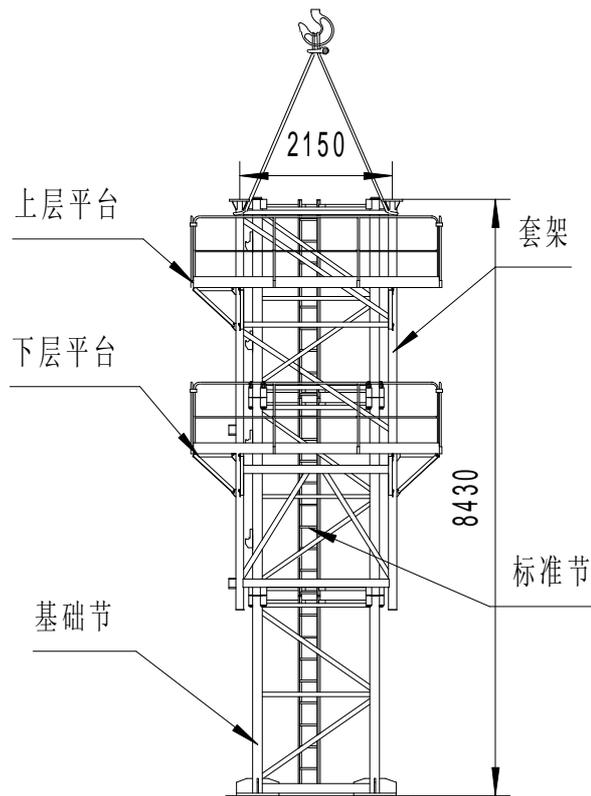


图 21 安装套架

8.3.1 安装套架的准备工作

- (1) 将套架吊至竖直 (有法兰盘的一端向上) 放置。
- (2) 将两层操作平台分别安装在套架上。将连接螺栓紧固好。
- (3) 将平台栏杆安装好并穿好开口销 (应将开口销的开口一端分开并弯曲)。
- (4) 将顶升油缸顶部与套架顶升横梁用特制销轴穿好并穿好开口销。
- (5) 将液压泵站吊至套架下层操作平台有油缸的一方中部并固定好。

8.3.2 套架安装

- (1) 将套架吊起至已安装好的塔身标准节上方使油缸一方与标准节踏步方向一致。
- (2) 对准标准节缓慢下降将套架套在标准节上, 在套入的同时将穿好导向轮轴的导向轮逐一置入导向轮架。
- (3) 在套架顶部与标准节顶部差不多高时, 将两根撑杆下部置入标准节踏步缺口内, 将套架支撑住。
- (4) 接好液压泵站与顶升油缸之间的两根高压软管。

8.4 安装上、下接盘及司机室 (见图22)

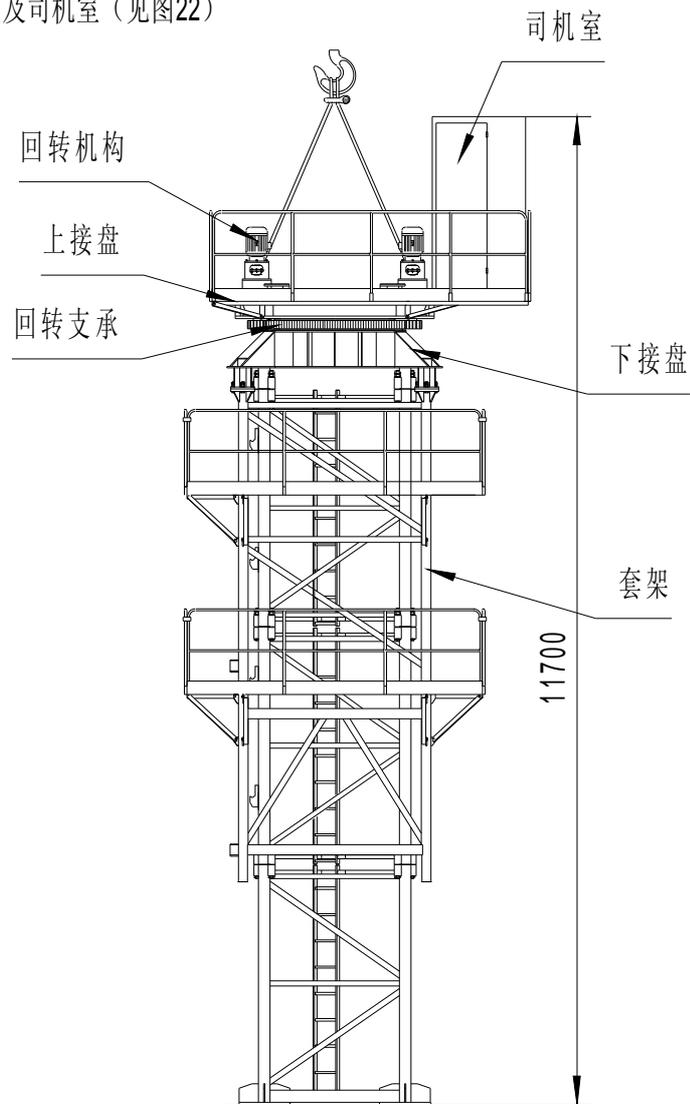


图 22 安装上下接盘及司机室

塔机出厂时以及塔机转场时一般是将回转支承及上、下接盘、回转机构等部件组装成一个整体。

8.4.1 将司机室安装在上接盘上的司机室支承槽钢上, 紧固好连接螺栓。

8.4.2 将已装成整体的下接盘、回转支承、回转机构、上接盘及平台和栏杆等吊到顶升套架上面。

8.4.3 对准套架顶部和下接盘下方法兰上的一部份连接孔, 用M30×115的高强度六角头螺栓穿入孔内。

8.4.4 当至少装好8颗连接螺栓后, 将回转电机接通电源, 启动回转电机, 让其旋转, (或用撬棍) 使其它孔洞对准, 逐一将各孔穿好螺栓。

8.4.5 套架与下接盘法兰之间的螺栓全部穿好并紧固双螺母后，将顶升机构开动，使套架及以上部份向上顶升到能取出支承在踏步上的撑杆时停止。

8.4.6 开动顶升机构，缓缓缩回油缸活塞至套架与标准节将要接触时穿好标准节连接螺栓，继续缩回油缸活塞使下接盘下端短方钢管上的内定位口与标准节定位头完全套好，紧固好标准节双螺母。

8.5 安装过渡节（见图23）

将过渡节吊装置于上接盘上，对好方位后用M30×115高强度螺栓穿好并紧固好双螺母。

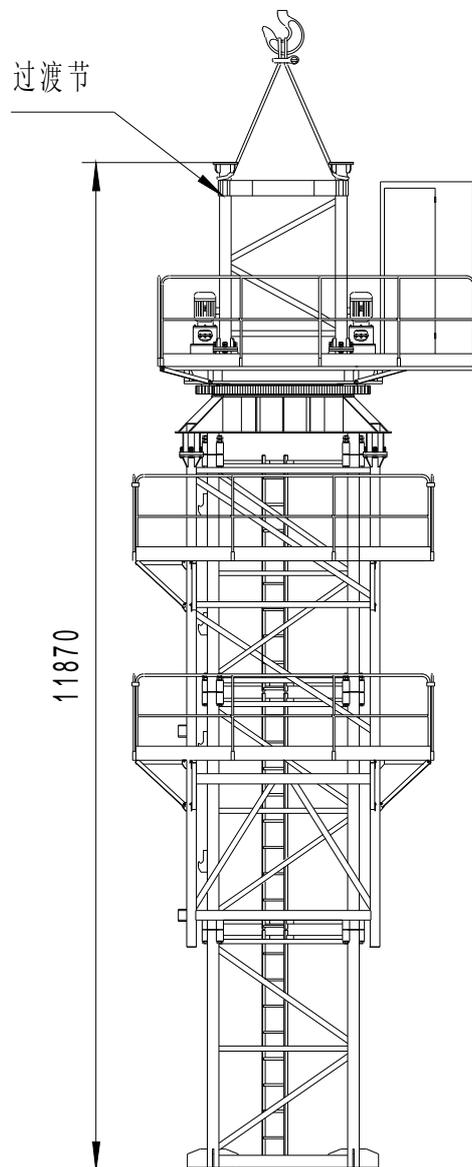


图 23 安装过渡节

8.6 安装塔帽 (见图24)

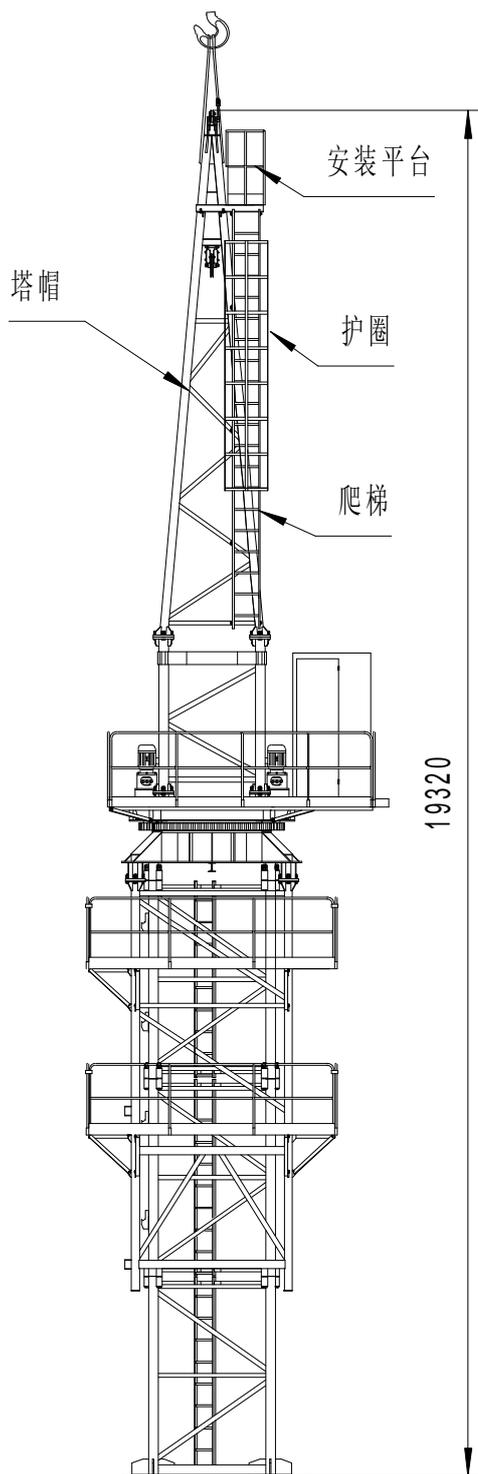


图 24 安装塔帽

8.6.1 将塔帽部分的平台、栏杆、爬梯、起重臂塔头拉板、平衡臂过渡拉板(见图25)、平衡臂拉板(孔心距为6800毫米)及重量限制器等组装好。

8.6.2 将塔帽吊装到过渡节上方,对好方向(塔帽主肢竖直的一方为起重臂安装方向)并对准塔帽与过渡节法兰的孔洞,用M30×115高强度六角头螺栓将塔帽与过渡节连接并紧固好双螺母。

8.7 安装平衡臂

8.7.1 将起升机构吊起置于平衡臂起升机构连接耳板处,穿好连接销轴,戴上开口销并分开至要求。

8.7.2 将平衡臂平台及栏杆安装好并用栏杆夹子固定牢固。

8.7.3 将排绳滑轮装置安装好。

8.7.4 平衡臂拉杆组装

(1) 按平衡臂拉杆零件表中所列及图25所示,将孔心距为3680毫米的4根拉板(分两组)分别用Ø50孔心距为85的特制拉杆销及孔心距为210的夹板与平衡臂吊点耳板连接起来,并使其前端支承在已放置在栏杆上的木枋上。(见图26)

(2) 在拉板销两端穿好Ø10×110开口销并分开至符合要求。

8.7.5 用一对≥Ø20钢丝绳吊索,其中间挂在吊车吊钩上,其两端用索具卸扣连接在靠近起升机构前后的吊装耳板上,在靠近吊车吊钩处用索具卸扣将两根钢丝绳吊索(4根)锁在一起。同时在平衡臂的前后两端各栓上一根溜绳以便在吊装过程中使其平稳或调整方位。

8.7.6 起吊已经组装起升机构及栏杆的平衡臂(注意:臂根两耳板应处于同一水平面内,以使安装顺利),将臂根铰接好(见图27)。

8.7.7 继续起吊平衡臂使平衡臂尾部上翘一定角度,分别连接好两组平衡臂拉杆(见图28)。

8.7.8 缓缓下降平衡臂至水平,认真检查平衡臂拉板连接情况,如无延时松钩并取去吊装用钢丝绳。

8.7.9 吊起一块平衡重块安装在平衡臂尾部并用专用钢销将平衡重块支承在平衡臂上(见图29)。

8.7.10 继续按8.7.9条方法再吊起并安装一块平衡重块。其余平衡重块待起重臂安装后再安装。

平衡臂拉杆组零件表

名 称	规 格	材 料	数 量
过渡拉板	δ 16 焊接件 孔心距900	16Mn	1
拉 板 A	Ø50 焊接件 孔心距6150	16Mn	2
拉 杆 B	Ø50 焊接件 孔心距3680	16Mn	4
夹 板	δ 16 焊接件 孔心距210	16Mn	2
塔头销轴	Ø55 开口销孔心距172	40Cr调质热处理	1
拉杆销轴	Ø45 开口销孔心距85	40Cr调质热处理	10
开 口 销	Ø10×110		22

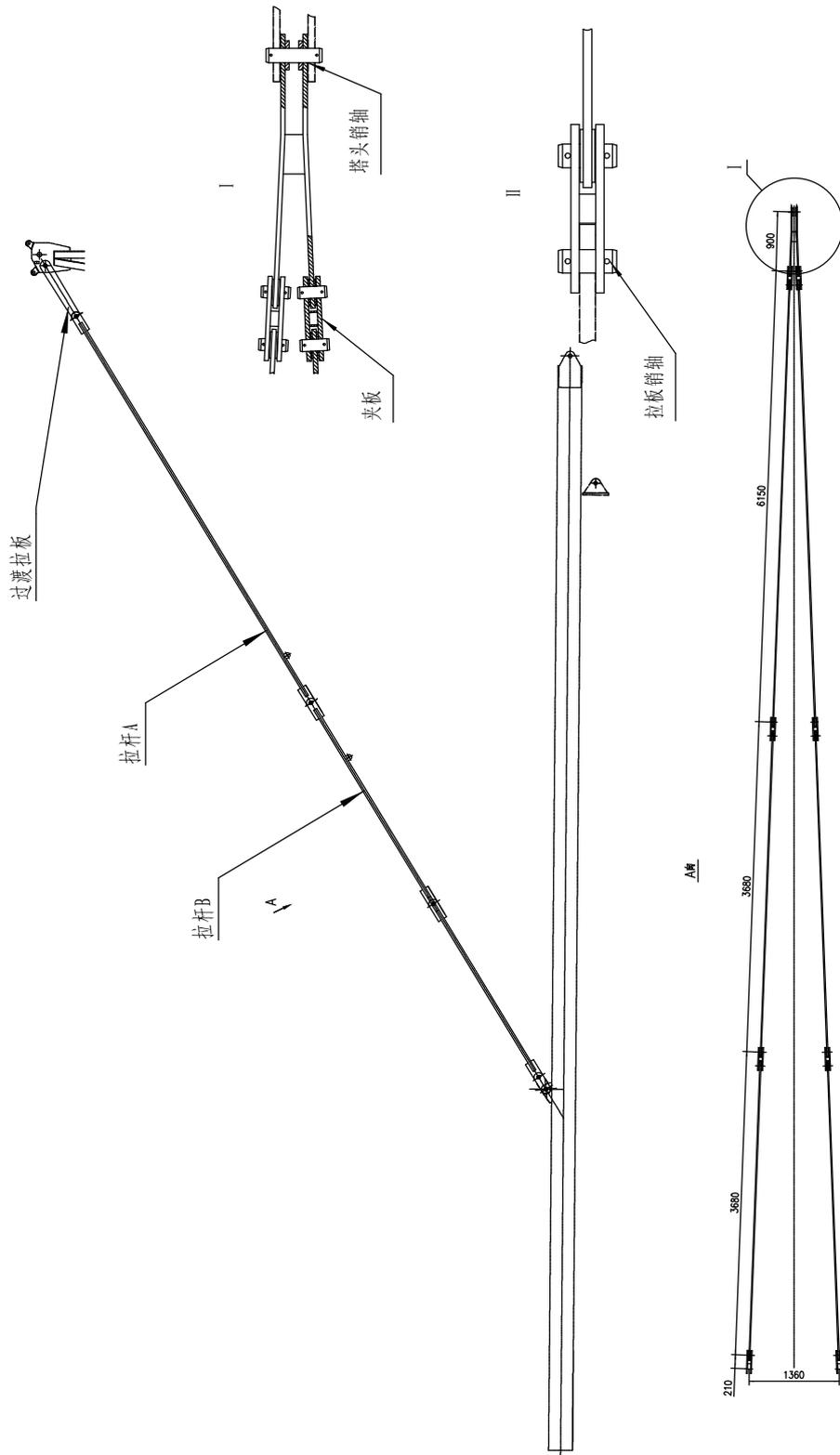


图 25 平衡臂拉杆组装图

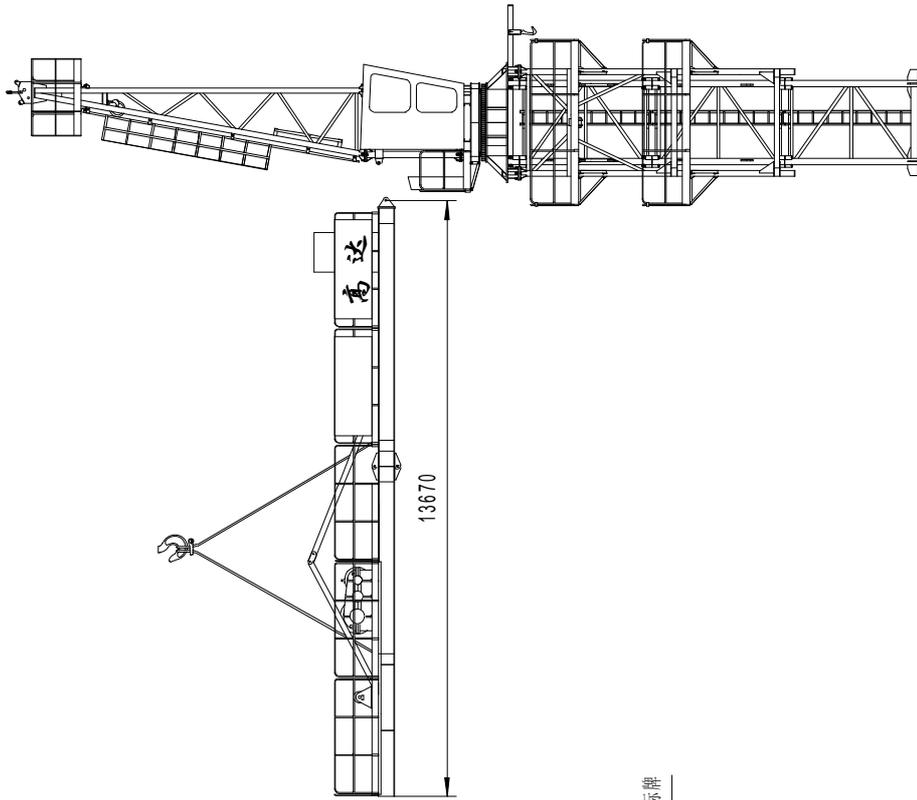


图 27 吊装平衡臂

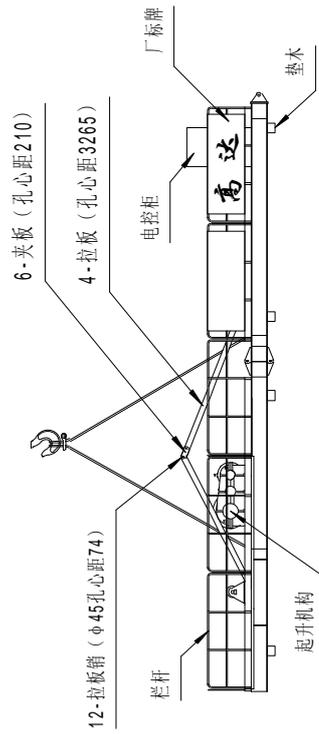


图 26 组装平衡臂

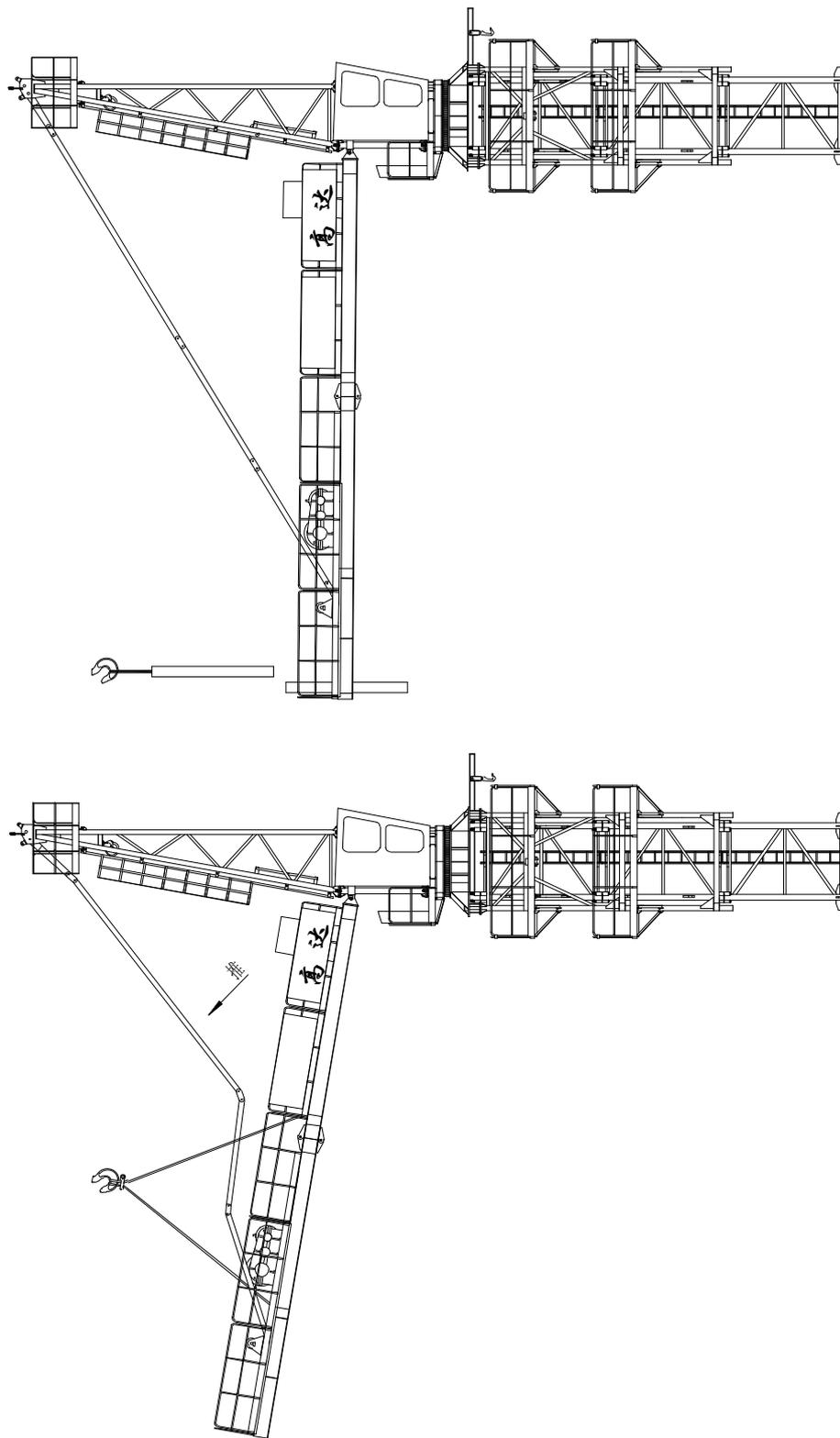


图 28 上升吊钩，将平衡臂尾部上翘后，连接拉板

图 29 吊钩卸载平衡臂至水平，在平衡臂靠尾部处安装两块平衡重

8.8 起重臂安装

8.8.1 起重臂组装

- (1) 地面上将起重臂各节用 $\varnothing 45$ 的上弦销和 $\varnothing 40$ 的下弦销按起重臂各节上的标记依次组装成整臂。
- (2) 组装起重臂时应用支架支承，支架高度应能保证小车顺利安装。
- (3) 在起重臂全部拼接好前，应事先将变幅小车滚轮挂在起重臂下弦杆上，并将检修平台在变幅小车上装牢。（检修平台应安装在起重臂的右边，即靠司机室一方）

起重臂拉杆零件表

名 称	规 格	材 料	数 量
过渡拉板	$\delta 20$ 孔心距1250 焊接件	16Mn	1
拉 杆 A	$\varnothing 60$ 孔心距3955 焊接件	16Mn	1
拉 杆 B	$\varnothing 60$ 孔心距5915 焊接件	16Mn	1
拉 杆 C	$\varnothing 60$ 孔心距4700 焊接件	16Mn	1
拉 杆 D	$\varnothing 55$ 孔心距3075 焊接件	16Mn	1
拉 杆 E	$\varnothing 60$ 孔心距6200 焊接件	16Mn	5
拉 杆 F	$\varnothing 55$ 孔心距6200 焊接件	16Mn	1
塔头夹板A	$\delta 16$ 孔心距650 焊接件	16Mn	1
塔头拉板	$\delta 16$ 孔心距690、600 焊接件	16Mn	1
塔头夹板B	$\delta 16$ 孔心距710 焊接件	16Mn	1
吊点销轴	$\varnothing 50$ 开口销孔心距170	40Cr调质热处理	2
塔头销轴	$\varnothing 70$ 开口销孔心距164	40Cr调质热处理	1
拉板销轴	$\varnothing 60$ 开口销孔心距102	40Cr调质热处理	12
过渡拉板销轴	$\varnothing 60$ 开口销孔心距168	40Cr调质热处理	2
开 口 销	$\varnothing 10 \times 110$		34

60米臂长时拉杆组零件数量为上表所列，56米及50米臂长时不使用长度为3955的拉板，同时减少相应配件。44米臂长时不使用长度为3955及5915的拉板，同时减少相应配件。

(4) 将变幅机构安装在第10节臂后端的安装位置上。

(5) 将2件过渡拉板（孔心距为1250）用 $\phi 50$ 的吊点销轴（开口销孔心距为170毫米）分别安装在第3节臂（距根部铰点47.7米处, 56米及50米时为43.7米, 44米臂长时为37.7米）及第9节臂上（距根部铰点16.6米处）。（见图30）

(6) 参照起重臂拉杆组装图(图30)和起重臂拉杆零件表逐一组装好两组起重臂拉板, 拉板放置在起重臂上弦杆上的托架内且固定妥当。

注意: 每两节相连接处的上下弦杆销轴及吊点销轴、拉杆销均须按规定装好开口销。

8.8.2 吊装起重臂

(1) 用两对长度分别为10米、12米的 $\geq \phi 24$ 的钢丝绳吊索, 其一端挂在吊车的吊钩上, 并用索具卸扣将其环扣锁在一起。然后将4根吊索分两组, 每组长短各一根, 按图31所示的起重臂上弦杆节点处, 将较长的一根穿过上弦杆后与较短一根用螺栓销 $\geq M24$ 的索具卸扣连接起来。同时在起重臂的两端栓上溜绳, 溜绳应有足够的长度。(见图31)

(2) 吊起起重臂至一定高度, 适当移动变幅小车使起重臂两端接近水平（臂尖可比臂根高1米左右）, 固定好变幅小车。同时进一步检查捆绑是否牢靠, 吊车有无问题。

(3) 起吊起重臂, 起吊过程中应通过吊车、溜绳适当调整起重臂在空中的位置及方位, 以避开障碍物和便于安装。当起重臂的高度到达安装高度后, 应重新缓慢的调整起重臂在空中的位置及方位, 同时应启动塔机的回转机构, 使过渡节上的连接耳板与起重臂根部耳板对正, 用臂根销（ $\phi 60$ 开口销孔心距144毫米）将起重臂与过渡节耳板铰接好并穿好开口销。（见图32）

(4) 继续升起起重臂, 使起重臂上翘一定角度后停止。然后用起升机构起重钢丝绳（已用钢丝绳绳卡将绳头作成绳扣）通过卸扣栓住拉板上的安装耳板, 逐一(先长的一组)将两组起重臂拉板拉至塔帽顶部, 用拉板销将拉板与已安装在塔帽顶部的塔头拉板连接起来并穿好开口销。（见图33）

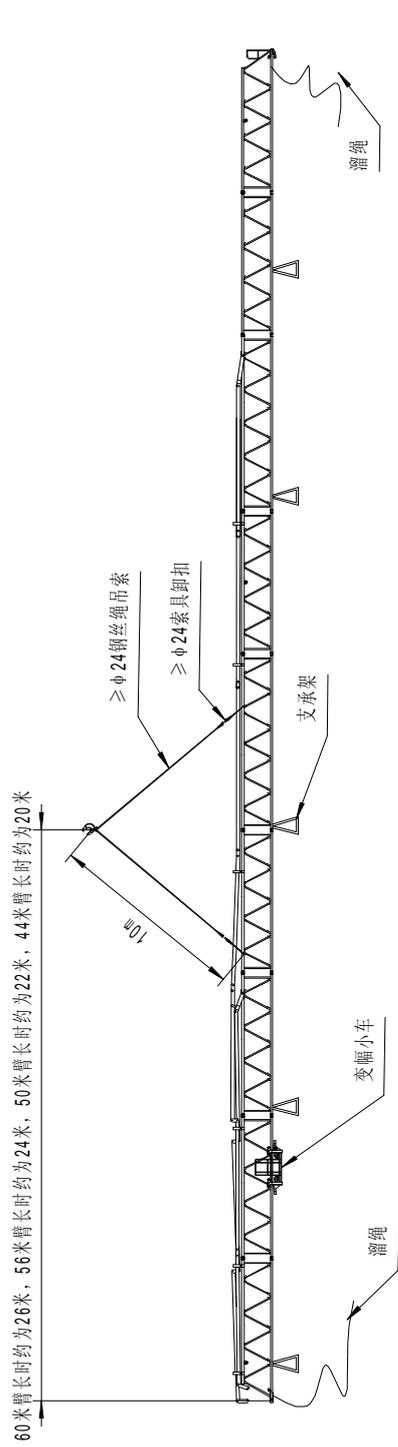
(5) 检查各部分连接情况, 确认可靠后缓缓下降起重臂至水平直至略为松钩, 再次认真检查起重臂拉板各连接点销轴及开口销是否按要求做好, 并观察两组拉板受力情况是否符合要求。（见图34）

(6) 确认各处无误后方可松钩并取去吊装用钢丝绳。

8.9 安装其余平衡重块（见图34）

将余下的块平衡重块吊至平衡臂尾部安装, 并用平衡重支承钢销支持在平衡臂主弦杆上。

注意: 当起重臂为60米长时共安装6块平衡重, 共14.8吨; 当起重臂为56米长时共安装5块平衡重, 共12.4吨; 当起重臂为50米长时共安装4块平衡重, 共10吨; 当起重臂为44米臂长时, 共安装3块平衡重, 共7.6吨。



60米臂长时约为26米, 56米臂长时约为24米, 50米臂长时约为22米, 44米臂长时约为20米

图 31 起重臂组装及吊索绑扎 (56米臂长时)

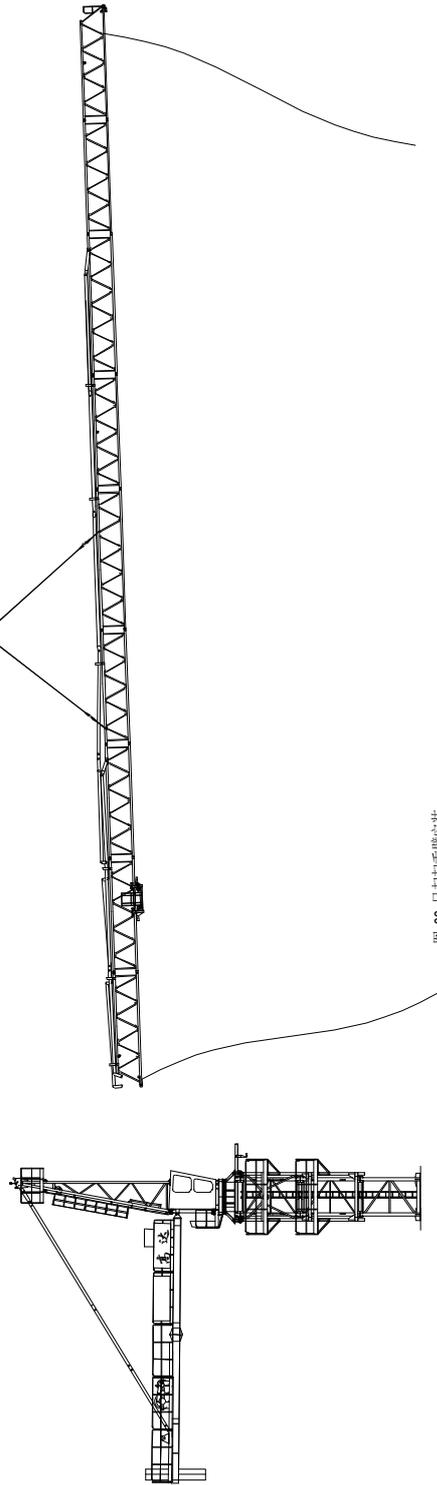


图 32 吊起起重臂安装

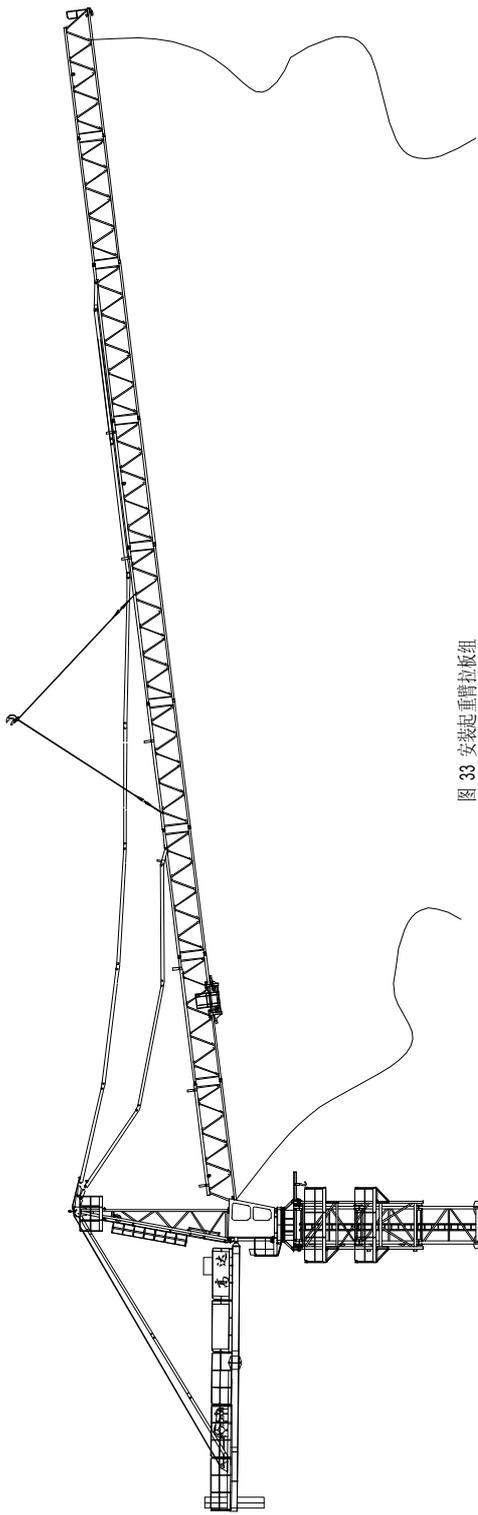


图 33 安装起重臂拉板组

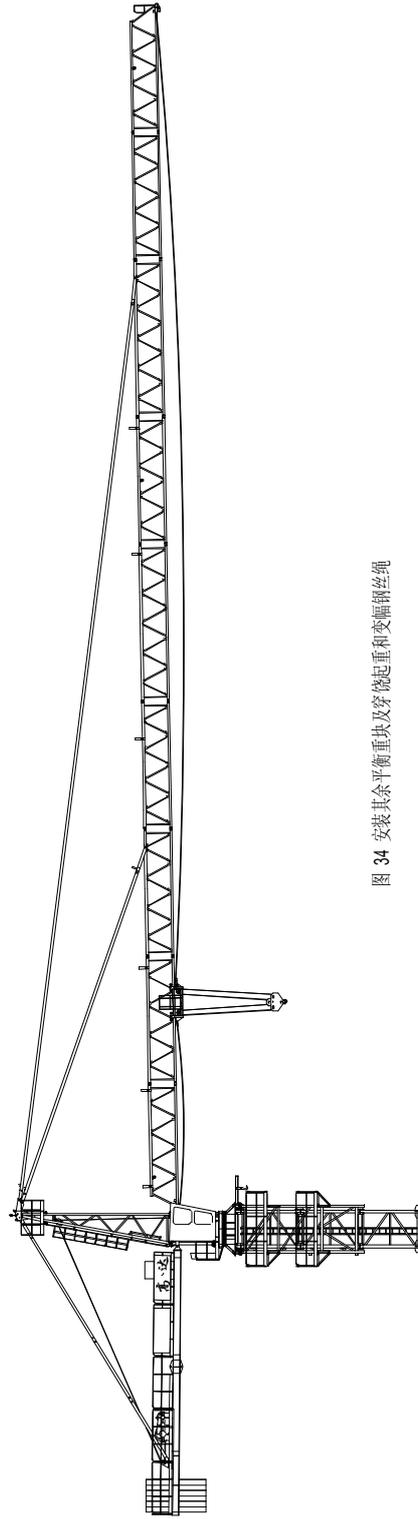


图 34 安装其余平衡重块及穿绕起重和变幅钢丝绳

9 塔机安装的后期工作

检查塔机安装过程中各项操作是否符合GB5144标准及使用说明书要求，作出认真地整改。

9.1 电气线路连接

9.1.1 按照本说明书所附的有关电气原理图将塔机电源及控制电路接通。

9.1.2 用摇表检查电气设备及电气线路的绝缘是否 $\geq 0.5M$ 。

9.1.3 经认真检查确认无误后方可进行空载下的试运转。

9.1.5 重量限制器及力矩限制器待塔机全部安装工作进行完后，作载荷运行时再进行调整。

9.2 穿绕起重钢丝绳（见图35）

9.2.1 将起升钢丝绳按图所示穿好。

9.2.2 按要求将两端绳头的一端与起升机构卷筒固定牢固，另一端在起重臂前端与防扭装置连接的接头绳轮上用钢丝绳卡固定牢固。钢丝绳卡不得少于4个，安装必须符合要求。

9.3.3 按本说明书中安全装置调试的要求调节好起升高度限位器。

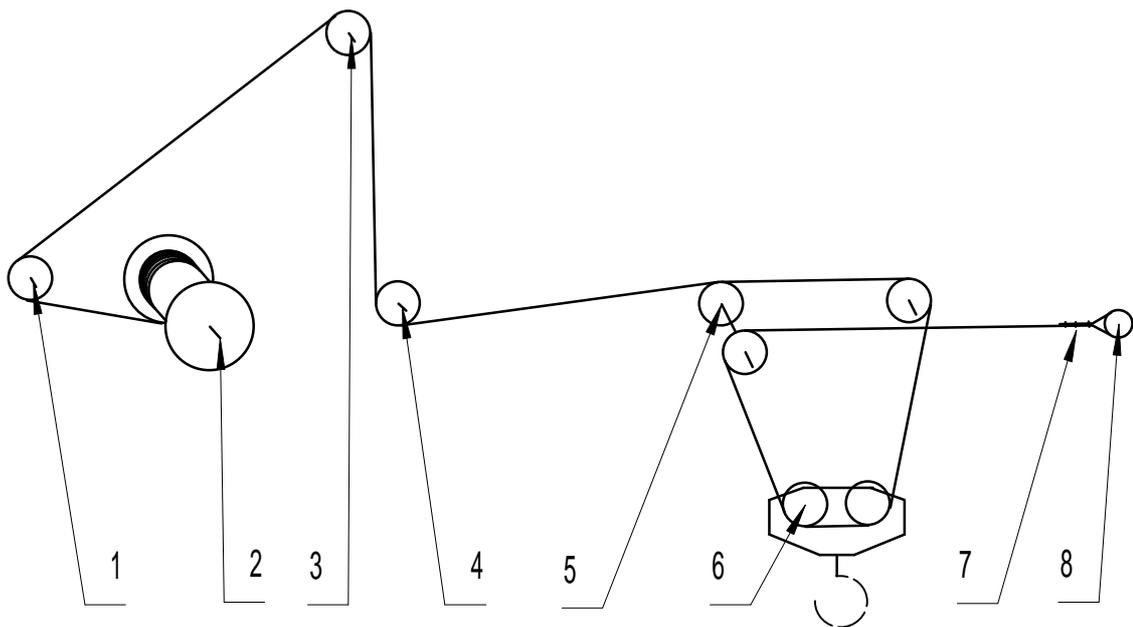


图 35 起重钢丝绳穿绕示意图

1. 排绳滑轮 2. 起升机构卷筒 3. 重量限制器滑轮 4. 过渡节导向滑轮
5. 吊钩组滑轮 6. 变幅小车滑轮 7. 钢丝绳绳夹 8. 钢丝绳放扭装置

9.3 穿绕变幅钢丝绳（见图36）

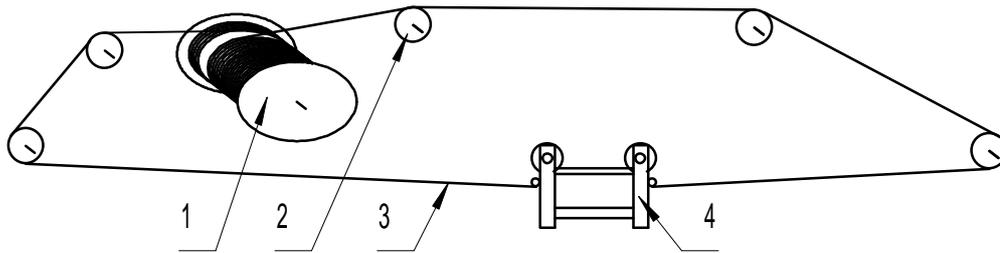


图 36 变幅钢丝绳穿绕示意图

1. 变幅机构卷筒 2. 变幅滑轮 3. 变幅钢丝绳 4. 变幅小车

9.3.1 将变幅小车退回至臂根并固定起来。

9.3.2 将变幅钢丝绳一端在变幅卷筒左边挡板上固定牢固后，开动变幅机构向后运行，把钢丝绳很好地卷绕在绳槽里，直至余下5圈时停止。

9.3.3 将钢丝绳另一端穿过臂根的两个变幅滑轮后拉向变幅小车，略有拉紧钢丝绳留有余地后去掉多余的，把绳头在棘轮停止器上固定好。

9.3.4 将余下钢丝绳的一端在卷筒右端卷绕3~4圈后在右边挡板上固定好。然后将钢丝绳另一端向前穿过起重臂上弦杆及臂端变幅滑轮，在起重臂下把钢丝绳回拉到变幅小车处，拉紧钢丝绳并去掉多余部分后用钢丝绳卡（3个）固定在变幅小车前方的耳板上。

9.3.5 放开变幅小车，用棘轮停止器把变幅钢丝绳张紧。

9.3.6 按本说明书中安全装置调试的要求调节好前后行程限位。

9.4 顶升加节前的试运行

9.4.1 检查塔机安装的各项内容是否进行完毕和正确无误。

9.4.2 进行起升、回转、变幅等项动作的试运转。

9.4.3 检查液压顶升系统

(1) 检查油箱中的油面（观察油标）是否符合要求。

(2) 如果液压顶升系统长时间未使用（超过6个月）时，必须检查油液是否变质（颜色深暗、混浊等）或被污染，否则须换油。

(3) 检查液压油牌号是否正确，一般可选用20号机械油，气温低时可使用10号机械油。

(4) 检查电动机旋转方向是否正确（应与液压泵的规定转向一致）。

(5) 安全阀的调定压力为25MPa,不得擅自更改（操作时严禁转动安全阀的调压螺钉）。

9.5 按本说明书中安全装置调试的要求调节好力矩限制器及起重量限制器。

9.6 安装完成后的检查项目（见下表）

塔机在投入使用前，应进行全面的检查，对机构和安全装置进行认真的检查调试，以免妨碍正常工作秩序和不安全事故的发生，保证塔机的正常使用和安全运行。

立塔后检查项目

检查项目	检 查 内 容
基 础 节	检查地脚螺栓的紧固情况。
塔 身	检查标准节螺栓的紧固情况，检查爬梯、休息平台等的连接是否可靠。 检查塔机的垂直度是否符合要求。
套 架	检查走道、栏杆的连接是否可靠。 检查套架与下接盘的连接情况。 检查下接盘与标准节的连接情况。 检查液压系统的安装、调试是否正常、可靠。
司 机 室	司机室内有无存放油料、棉纱或其它易燃物品。 司机室与上接盘的连接是否稳定、可靠。
回转支承	检查回转支承与上接盘、下接盘的连接螺栓紧固情况。
塔 帽	检查塔帽与平衡臂、起重臂拉杆的连接情况，钢丝绳穿绕情况，塔帽与过渡节的连接情况。
平 衡 臂	检查平衡臂上平台、栏杆等的安装紧固情况。 检查走道上有无杂物，是否通畅。 检查起升机构及排绳滑轮的安装及调试情况。 检查起升机构制动器的调试情况。 检查平衡臂的安装情况。
起 重 臂	检查各处连接销轴及开口销的安装是否正确、可靠。 检查变幅小车的安装、运行情况。 检查起升、变幅钢丝绳的缠绕及端头固定情况。 检查起升、变幅钢丝绳规格、型号是否符合要求。 检查钢丝绳的磨损情况。
润 滑	根据使用说明书检查润滑情况，进行润滑工作。

10 塔机的顶升

10.1 顶升前的准备工作

10.1.1 在顶升作业前,将用于接高的全部标准节,用起升机构吊钩吊到塔机顶升时起重臂所处正方位所能吊到的幅度较小处(10米内),并吊一个标准节在引进梁小车吊钩上,再将起重吊钩移至约15米幅度处,此时塔机上部顶升部分重心通过液压缸的铰点,以保持平衡,顶升时的滚轮摩擦力小。

10.1.2 顶升开始前,液压系统应空车试运转,再操纵手动换向阀。使液压缸卸载伸缩数次,排除系统内的空气,并检查各运动件是否有干涉现象,重复调整滚轮间隙,运转正常后,方可进行顶升作业。

10.2 塔机顶升作业(见图37)

10.2.1 首先用起重吊钩将一个标准节吊起,在标准节下方与下接盘引进梁高度接近时停车,移动变幅小车至引进小车吊钩处,将此标准节的上水平斜腹杆中部挂在吊钩上。

10.2.2 吊起另一个标准节,移动变幅小车至幅度约10米处(不同臂长时幅度不同。)(见图38)

10.2.3 开始顶升时,先将顶升横梁两端的耳轴放入倒数第二个标准节上边的支承踏步缺口中,拆去下接盘与标准节的全部高强度连接螺栓副,然后稍微向上顶升一点套架,观察下接盘与标准节的套管是否能对位比较准,同时再重复调整滚轮间隙至最佳状态,如不准,应适当调整变幅小车位置。同时观察活塞杆有无回缩现象,如有应缩回活塞杆,连接好标准节与下接盘并检修油缸后再进行顶升作业。

10.2.4 顶升套架1.4米余,使套架油缸横梁两端悬挂的撑杆下端对正标准节塔块的缺口时,再缩回液压缸活塞杆,将顶升部分重量全部支承在撑杆上。

10.2.5 缩回液压缸活塞杆,使顶升横梁耳轴位于最上一个标准节下边踏步处,并将顶升横梁两端耳轴放入踏步缺口中。继续顶升套架,约1.4米余,使挂在引进小车吊钩上的标准节下端略高于已安装标准节的顶部时,由人工通过引进梁的轨道推(拉)入待加标准节至套架内已安装标准节上方,缓慢缩回液压缸活塞杆,使待加标准节对正已装标准节落下至与已装标准节接触。将待加标准节与已装好的标准节用M39×3×360高强度螺栓副连接,紧固好双螺母。继续下降套架少许,将引进小车吊钩从标准节水平斜腹杆上取出。(见图39)

注意:标准节引进过程中和缩回油缸活塞杆之前,必须将油缸横梁两端悬挂的撑杆下端置入踏步缺口内。

10.2.6 缩回活塞杆准备进行下一顶升工作循环。重复上几个步骤,将塔机顶升到预定的高度。每个标准节安装后必须紧固好连接螺栓。

10.2.7 顶升到预定高度后,不再顶升时,应缓慢回缩活塞杆使套架下降,将下接盘与已安装标准节对位,并用M36×3×360高强度螺栓副连接并拧紧双螺母。

10.3 顶升过程中应注意的事项

液压顶升和拆卸塔身时,必须严格遵守安全操作规程,应特别注意:

10.3.1 塔机上部顶升部分的重量必须保持平衡(即顶升部分重心处于油缸横梁与油缸铰点处)。

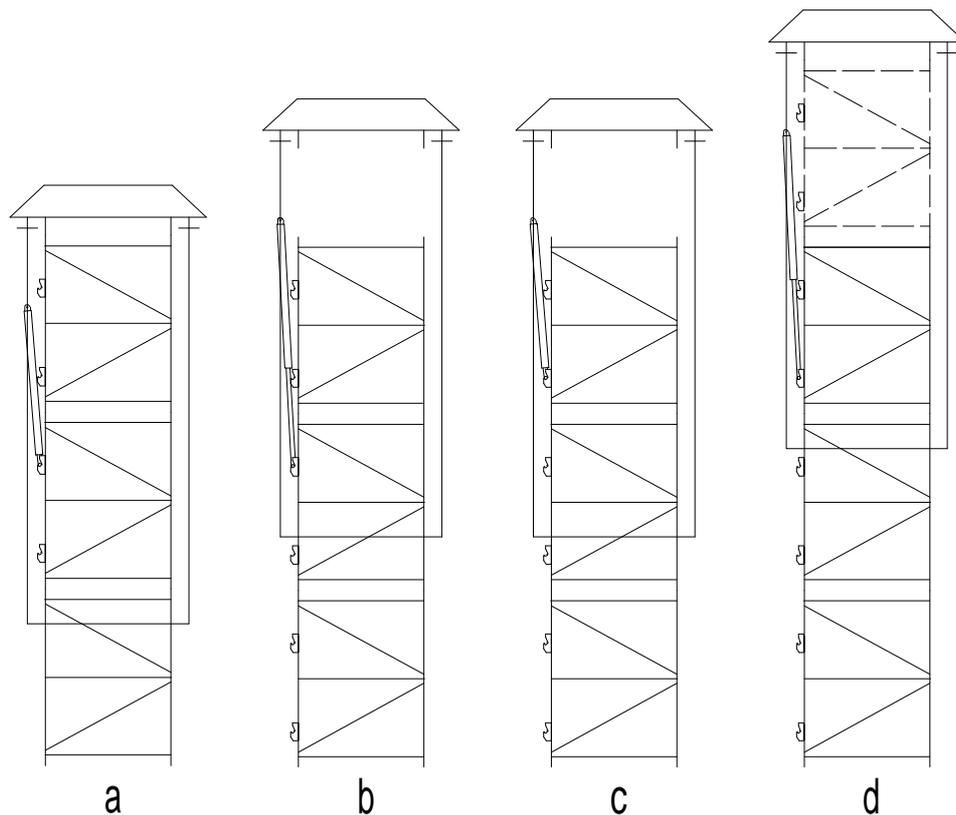


图 37 顶升作业顺序图

- a. 将顶升横梁耳轴放入踏步缺口中，拆开标准节与下接盘间连接螺栓，顶升第一个行程；
- b. 顶升1.4米余，将撑杆下端置入踏步缺口内，并将上部重量支承在踏步上，缩回油缸活塞杆；
- c. 将顶升横梁耳轴放入相应的踏步缺口中，顶升第二个行程。
- d. 顶升1.4米余，推入标准节后，少量缩回活塞杆，连接标准节螺栓，取出挂住标准节的引进小车吊钩。
- e. 按b、c、d的程序继续顶升其余标准节至需要的高度。

10.3.2 顶升或拆卸时遇到卡阻或异常现象，必须停机检查，故障未排除不得继续顶升或拆卸。

10.3.3 再次顶升之前，顶升横梁两端的耳轴必须可靠地落入标准节踏步的缺口内，方能进行顶升，防止塔机倾覆。

10.3.4 液压装置拆装时，必须保持各元件和整个系统不受污染，高、低压管不得接错。

10.3.5 顶升或拆卸完毕后，应收回液压缸活塞杆，使横梁两端耳轴置入踏步的缺口内，使液压缸和顶升横梁均不受力。

10.3.6 顶升过程中，若下接盘与新加标准节及新加标准节与塔身未紧固连接螺栓时，严禁作回转及其它运转动作，风速在4级以上时，必须停止顶升工作，并将全部连接螺栓连接好。

10.3.7 当塔机每次顶升接高达到预定的高度后，必须将下接盘与标准节间连接紧固。

10.3.8 当塔机使用高度超过基本高度45米以后，应按图的要求将塔身与建筑物附着连接。

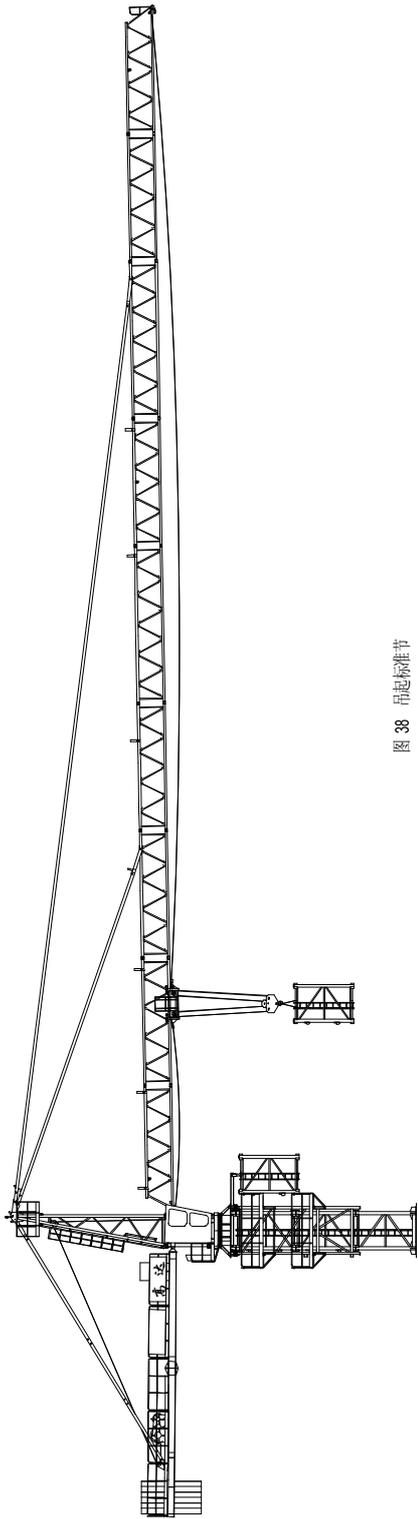


图 38 吊起标准节

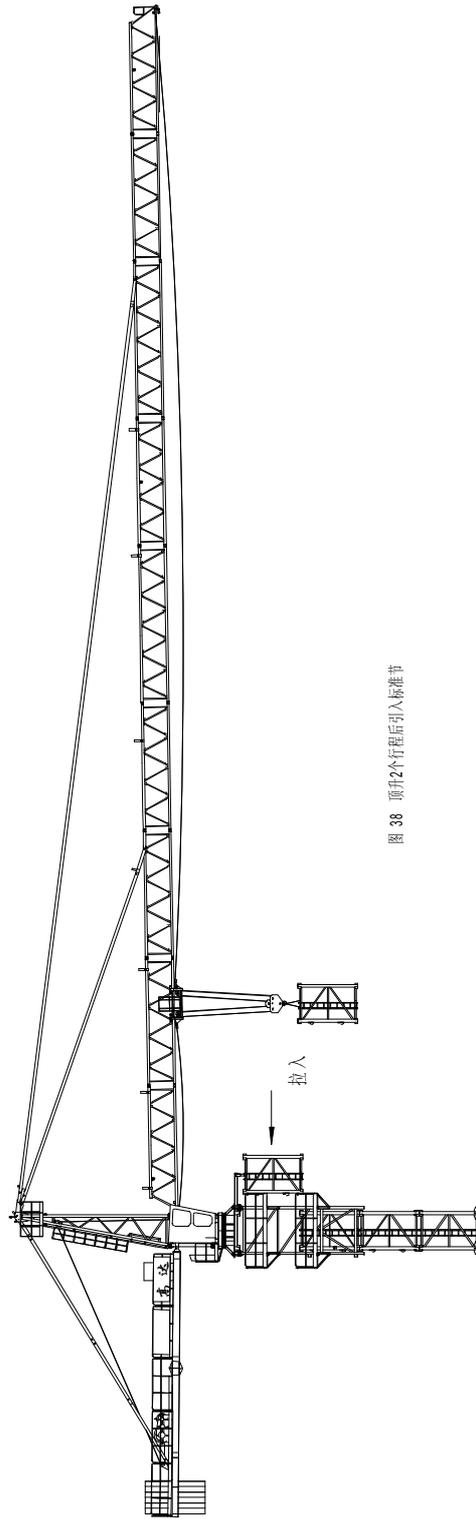


图 38 顶升2个行程后引入标准节

11 塔机的操作

本塔机的操作是由装设在上接盘上的驾驶室内的控制台实现的，驾驶室的视野开阔，始终使吊装处于操作者的视野之内，操作机构灵活、可靠，设有力矩、重量、高度、变幅、回转限制等安全保护装置，确保塔机安全运行。

操作者应尽可能准确的估计出吊载及根据幅度标牌估计工作幅度的大小。

塔机安装后，必须认真地进行安全检查和必要的调试工作，方可投入使用。塔机应具有良好的、可靠的接地装置。

11.1 塔机的安全操作规程

11.1.1 塔机操作人员必须经过严格训练，了解塔机的构造、性能、使用范围，熟悉塔机的操作、保养和使用规程，还必须严格执行本机的操作规程。

11.1.2 严禁超载作业，司机必须按照本塔机技术性能表的规定作业。

11.1.3 塔机不得拉吊钩到最大幅度以外去吊重物，即使在最大幅度范围内吊钩也不得斜拉吊重。

11.1.4 在有正反转的机构中，要反向时必须使电机停止，惯性力消失后才能开动反向开关运转，严禁突然反转。

11.1.5 严格操作顺序，如有快慢档位的机构必须是从慢到快，停止时应由快到慢依次进行，严禁越档操作，每个档位停留的时间应大于2~4秒。

11.1.6 司机在进行正式作业之前，必须对各项安全装置的可靠性进行检查，绝对不允许在安全装置不可靠或失灵状态下继续作业。

11.1.7 塔机上的所有安全保护装置，必须经常检查保养，不得任意搬动、调整和拆卸。

11.1.8 司机应对塔机的电流、电压进行检查，在不满足电流、电压的情况下严禁作业。

11.1.9 对塔机要经常检查，如塔身的垂直度，螺栓有无松动，运转是否正常，卷筒排绳的好坏，钢丝绳头的压紧情况，各润滑部位是否缺油等。若有问题应得到相应的处理后才进行作业。

11.1.10 塔机应设专门人员与司机联系、指挥吊装工作。

11.1.11 夜间作业，现场必须备有充分的照明。

11.1.12 在多台塔机的施工现场，应防止空间碰撞。

11.1.13 塔机应避免高压输电线安装，吊臂吊钩与一般动力线或照明线干涉时应采取安全措施后才作业。

11.1.14 司机下班前，必须将吊钩升起超过周围建筑物的高度或者吊钩避开这个幅度，最后切断地面总电源。

11.1.15 如得知天气预报超过12级大风时，塔身应用缆风绳加固稳定。

11.1.16 如遇雷电、暴雨、浓雾或5级以上的风力时，应停止作业。

11.1.17 塔机出现临时故障要修理或保养,都必须切断地面总电源,不允许带电检修。

11.1.18 塔机经过大修或转移场地重新安装后,必须严格检查各部连接件的可靠性,传动部分有无干涉,金属结构有无损坏,电气设备及安全保护装置是否可靠,方可正式使用。

11.1.19 塔机工作完停机后

a. 应关闭配电箱总电源并锁好,关闭地面配电箱开关。

b. 塔机在非工作状态下,可以随风自由回转,故停机时应确保在起重臂范围内不得有障碍物与塔机起重臂或吊钩相撞击。

11.2 塔机电气系统及操作

11.2.1 概述

a. 电气系统用于塔机的传动、控制、照明及各种安全保护和报警装置。

b. 塔机采用50HZ、380V交流电源供电,其电压误差为10%,最好能控制在5%以内。

c. 塔机供电电缆进入塔机司机室内电气控制箱,经空气开关后进入平衡臂上电气控制柜,在司机室联动台与平衡臂上电气控制柜之间连接控制电缆,通过司机室内联动台上的起动、停止按钮和操作手柄分别控制起升电机、回转电机和变幅电机,顶升机构由外电缆直接供电,由液压泵站上安装的小开关箱控制。

d. 为了保证塔机安全使用,本机设有零位保护、高度限位、小车变幅前后终端限位、回转角度限位器及钢丝绳卷筒防跳绳装置,并设有力矩限制器及起重量限制器作超载保护,起升电机由空气开关作过载短路保护,回转电机和变幅电机由空气开关作短路和过载保护,顶升电机由熔断器和热继电器作短路和过载保护。

11.2.2 电气原理图

(详见附件:QTZ80塔机电控原理图)

塔机控制分总电源开关、起升电机控制、变幅电机控制、回转电机控制、油泵电机控制、力矩限制器、重量限制器及电气照明等。

11.3 操作

合上司机室内电控箱内总开关(空气开关),电源接通,塔机有电。

11.3.1 检查电源电压是否正常,本机采用50HZ、380V交流电源,当电压高于399V,低于361V时,不应进行操作。

11.3.2 塔机投入工作之前,要总起动按钮工作,停止按钮必须要正常闭合且各操作手柄应回归零位,力矩限制器接通电源,此时即可按下总起按钮。

11.3.3 各机构的动作按各控制开关所标方位进行操作。

11.3.4 起升机构动作时,必须按电铃按钮使电铃发出声音示警。

11.3.5 按总停按钮ZT,即可关闭整机电源。

11.3.6 顶升时，合上顶升电源开关，此时顶升控制部分带电，由按钮盒控制顶升机构的液压泵站工作。

11.3.7 紧急停车时应按下紧急停止按钮。

11.3.8 当力矩限制器因塔机超载运行使线路断电后，应重新使各操作手柄回归零位后重新按下总起动按钮。这时将不能作起升及变幅小车向外等运行操作，而只能作卸载或向内移动变幅小车（减小起重力矩）的操作以使力矩限制器触头复位。

11.3.9 多速电机的控制操作不允许直接扳至高速档起动，必须从低速向高速逐级操作。停车时必须从高速向低速逐级操作。

11.4 操作注意事项

塔机机构采用多速电机直接起动，因此要求电压波动不超过 $\pm 10\%$ 。

各机构操作变速必须逐级加速和逐级减速，不允许直接从零到高速运行和从高速直接回到零，不允许反接制动。

在安装多速电机时，必须按电机接线图接线，不可接错。

为保证塔机安全工作，塔机应可靠接地（多次重复接地），各电机电器外壳应接地，起升机构电机也应接地，以防漏电事故发生。

顶升结束后，应关掉顶升电源，从总电控柜拔掉电源插头，并将电源线圈好放在液压泵站上固定牢。

各电机、电器应保持经常检修，并经常观察各电机的温升情况。

11.5 电气装置安装位置

控制柜安装在平衡臂平台上，应有防雨水措施。联动控制台安装在司机室内。

起升高度限位器安装在起升机构卷筒旁边，认真调整使吊钩升至允许的最大高度时限位开关的触头动作。

变幅小车幅度限位器安装在变幅卷筒旁边，应认真调整使最大幅度和最小幅度时变幅机构能自动停止运行。

力矩限制器安装在塔帽内部，应参看本说明书进行认真反复调整。

回转角度限位器安装在上接盘上，应保证与回转齿圈的正常啮合。

起重臂障碍灯应安装在起重臂端部，采用红色防水灯。

平衡臂障碍灯应安装在平衡臂尾部，采用红色防水灯。

塔顶障碍灯应安装在塔帽顶部，采用红色防水灯。

顶升时，应松开所有主电缆夹头，顶升结束后，应每8.4米安装一个夹头将电缆固定在塔身上。

12 塔机的拆除 (见图43)

拆塔作业应严格遵守规则,按照拆塔顺序(即立塔的逆过程)进行,防止事故发生,特别在拆卸塔机的某些部件,如起重臂、平衡臂等时,应避免塔机的剩余部分失去平衡,造成塔机倾覆事故。

12.1 拆除前的准备

12.1.1 保证拆卸区域无影响拆塔操作的障碍物。

12.1.2 起重臂转至套架开口一侧。

12.2 拆卸塔身(降塔见图44)

拆塔时,必须严格按照塔机安装和顶升加节的逆过程正确无误的进行,具体程序如下:

12.2.1 拆卸塔身:首先是塔机顶升前应使各平衡物处于规定位置,然后按升塔的逆过程逐步拆卸标准节至可能的最低高度,以便于塔机的顺利拆除。

12.2.2 拆卸平衡重:按安装平衡重的相反步骤拆卸平衡重(即留下两块平衡重不拆下)。

12.3 拆除起重钢丝绳

将吊钩滑轮组降至地面(或套架平台上),将变幅小车向前开动到臂尖处,逐一的拆除起重钢丝绳(在臂尖防扭装置处)的固定绳头的钢丝绳绳卡,然后开动起升机构,将钢丝绳卷绕在起升卷筒上,留下一段,从塔帽头上的绳轮上绕过,向下拉至起重臂根部,用绳卡作成钢丝绳绳扣备用。

12.4 拆卸起重臂

12.4.1 在起重臂前后两端栓上溜绳,并将其放至地面,便于起重臂下降过程中的稳定及必要时调整水平角度避让障碍物及摆放。

12.4.2 根据安装起重臂所用的吊装点及吊索绑扎方法用吊车将起重臂吊起一定角度。

12.4.3 利用起升机构的起重钢丝绳拉住起重臂拉板,按先短拉板组后长拉板组的顺序逐一的将起重臂拉板从塔帽处拆开,并松下放在起重臂上弦杆托架上固定好。

12.4.4 将起重臂缓缓下降至水平,取掉起重臂与过渡节的一根臂根销后,用 $\phi 40\sim\phi 50$ 的钢棒(或钢管)插入连接孔中,然后才可取去另一根臂根销。

12.4.5 调整吊车吊钩高度(也可以调整变幅小车在起重臂上的位置),使插入的钢棒或钢管能直接用手取出时停止吊车升降,固定变幅小车并拆除变幅小车所用的电缆,再取去钢棒或钢管。

12.4.6 适当旋转吊车,使起重臂离开塔机的各部分后,吊车缓缓下降,在地面垫上木枋后,将起重臂平稳的放置在木枋上,松钩取去吊索。

12.4.7 从变幅小车处拆开变幅钢丝绳,并将其卷绕在变幅卷筒上。

12.4.8 将起重臂解体为运输单元,收捡好拉板及销轴等零部件。

12.5 卷绕起重钢丝绳和拆除起升机构电缆

12.5.1 取下起重臂端部钢丝绳的绳卡,将起升钢丝绳缠绕在起升卷筒上,拆绳时应对钢绳全长进行认

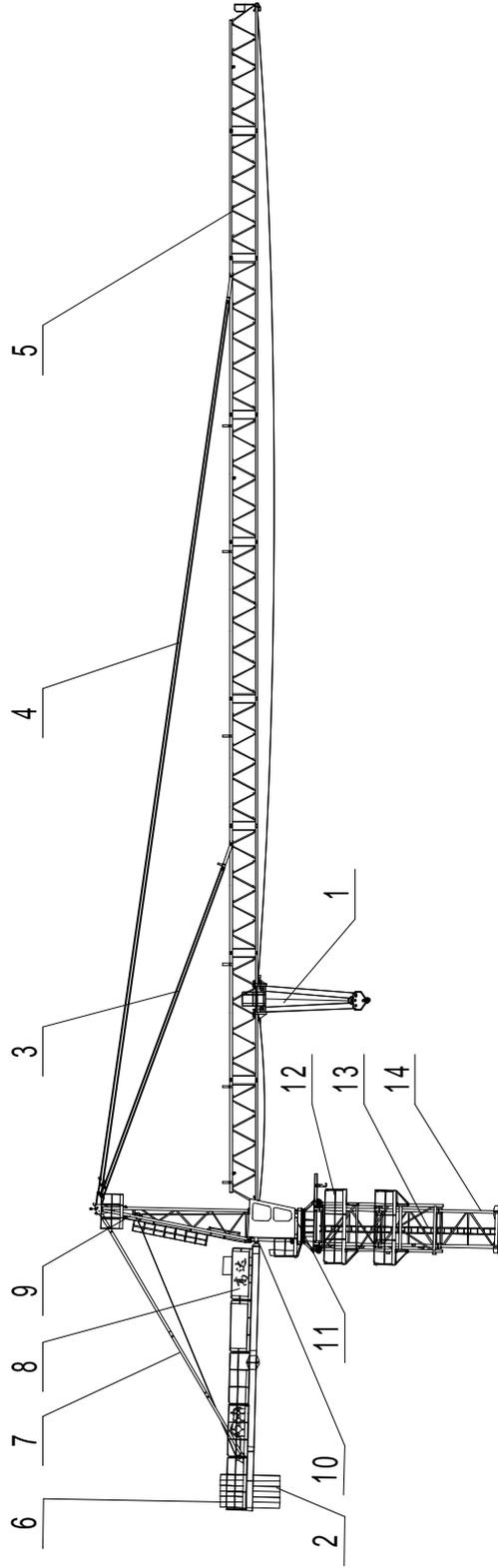


图 43 塔机拆卸顺序图

- | | |
|-------------------|----------------|
| 1. 拆卸起重钢丝绳 | 8. 拆除平衡臂 |
| 2. 拆除4块平衡重块(留下2块) | 9. 拆除塔帽 |
| 3. 拆卸起重臂短拉板组 | 10. 拆除过渡节 |
| 4. 拆卸起重臂长拉板组 | 11. 拆除上下接盘及司机室 |
| 5. 拆除起重臂 | 12. 拆除套架 |
| 6. 拆除所有平衡重块 | 13. 拆除标准节 |
| 7. 拆卸平衡臂拉板组 | 14. 拆除基础节 |

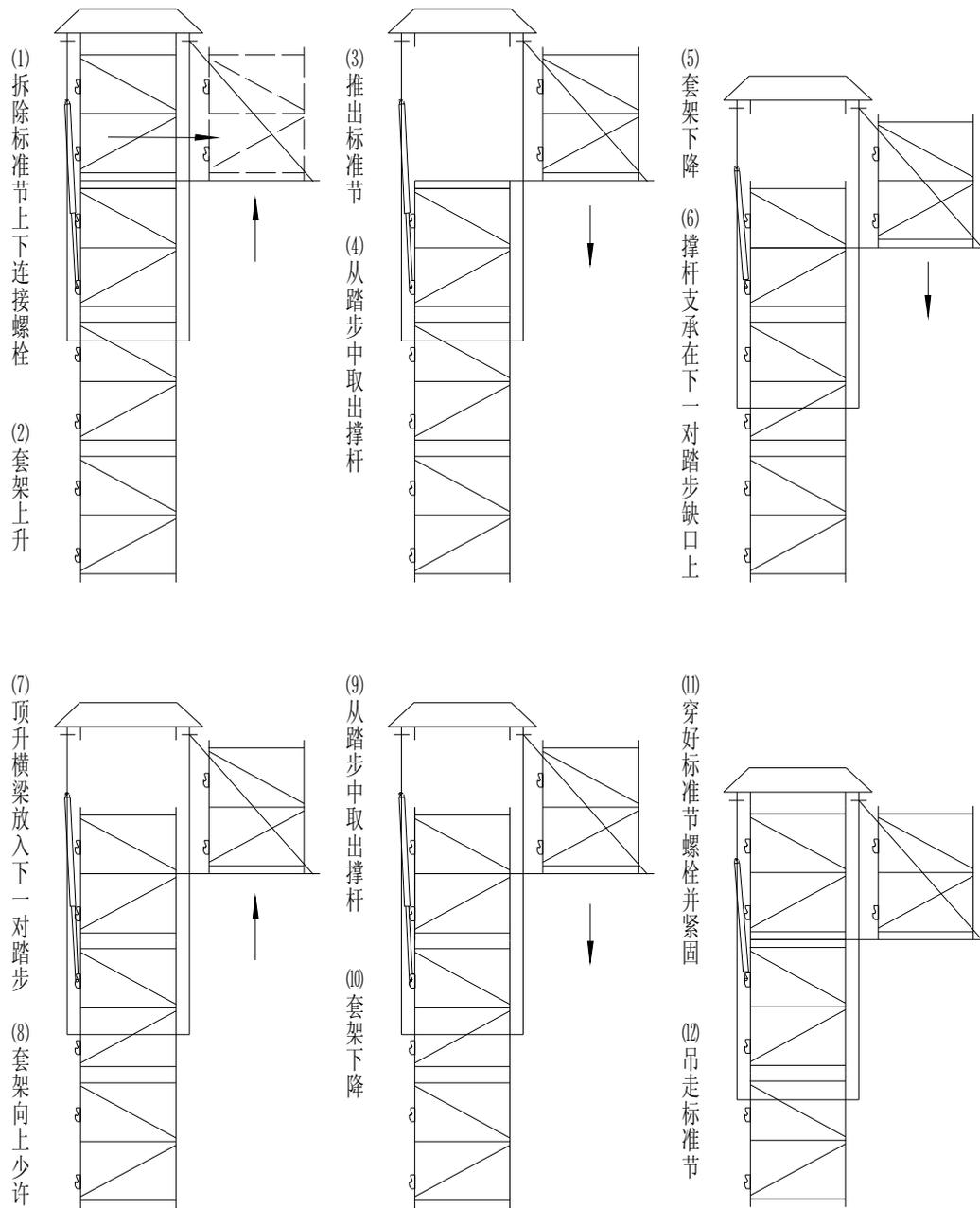


图 44 降塔（拆除标准节）操作顺序图

重复上述操作过程，将塔身标准节依次拆下，直至到预定的塔身高度。

真检查。

12.5.2 拆除起升机构等所用的电缆并小心地收好。

12.6 拆除平衡重及平衡臂

12.6.1 先将尾部的平衡重块吊至地面，然后用卸扣将起重吊索与平衡臂吊装耳板连接起来并将平衡臂吊起一定的角度。

12.6.2 按安装的反过程,将两组平衡臂拉板逐一的从中间拆开后,把上段拉板放回靠住塔帽并固定起来。将平衡臂拉板下段放置在已事先固定在栏杆上的木枋上。

12.6.3 下降平衡臂至水平,用拆除起重臂的相同方法拆去臂根销。

12.6.4 下降平衡臂直至地面后取去吊索。

12.6.5 将平衡臂拉板下段拆下,收拾好拉板等零部件。

12.7 拆卸塔帽

12.7.1 用较短的吊索拴住塔帽顶部并将吊车升钩至略为受力状态后停止吊车动作。

12.7.2 拆去塔帽与过渡节的连接螺栓后,起吊塔帽,吊车作适当旋转使塔帽离开塔身,然后下降至地面。

12.7.3 吊住塔帽偏上部分,将塔帽倒下放置。

12.8 拆卸过渡节

吊住过渡节,拆除下部与上接盘连接的螺栓后,放至地面。

12.9 拆卸上、下接盘及司机室

12.9.1 用吊绳吊住上接盘,拆除下接盘与套架及标准节的连接螺栓,然后吊至地面。

12.9.2 将司机室拆下并吊至地面。

注:当吊车的能力允许时,可以将过渡节和上接盘、下接盘、司机室一次拆下后解体为运输单元。

12.10 拆卸套架

12.10.1 拆除液压管路,将液压泵站吊至地面。

12.10.2 吊起套架,然后放置于地面。

12.10.3 拆除所有栏杆及平台后吊起套架偏上部分,小心的将套架倒放于地面。

12.11 拆卸标准节

吊住标准节,拆除连接螺栓后将其吊至地面。

注:当吊车能力允许时,也可将装在套架内的标准节和套架一起拆除。

12.12 拆卸基础节

拆除基础节法兰与混凝土基础相连接的地脚螺栓上的螺母后,将基础节吊离塔机基础。

清理零部件及索具、工具。将塔机部件装车运去指定的地方。

13 塔机的维修保养

根据国家有关法规标准,塔机在出厂四年后,应送该生产厂家进行大修并检验安全保护装置。

13.1 例行维修保养

各减速机的油量在工作时要经常补充损耗,工作半年后应全部更换一次,并清洗内部,所用油和油量都应符合本说明书的规定。

钢丝绳断丝超过5%或表面钢丝磨损超过钢丝直径的5%时,均应更换新的钢丝绳。如有断股时必须立即更换。

塔帽及过渡节上的滑轮,吊臂上的变幅滑轮、变幅小车滑轮及滚轮、吊钩组的滑轮等都应在每工程结束后注润滑油脂一次。排绳滑轮轴上应保持随时有润滑油脂。

有的封闭滚动轴承,如变幅卷筒轴承、吊钩平面球轴承、各电动机轴承及回转支承等,应在每个工程结束后注油一次。

起升机构制动器及回转机构制动器,在使用中会有磨损,应随时调整,当磨损后不满足性能时要调整或更换。

起升钢丝绳和变幅钢丝绳使用一段时间后会拉长,所以起升钢丝绳应经常注意调整高度限位器,变幅钢丝绳应重新收紧并调整变幅限位器。

所有电气开关或触点应经常检查,是否有接触不良、开关失灵等现象,若有问题应及时修复或更换,特别是限位开关绝不允许有失灵情况。电气线路中各连接点应经常检查并随时加以紧固。所有电路或输电设备的绝缘性能必须可靠,不得有漏电现象。

当塔机使用两周以后,必须对各零部件的连接螺栓、钢丝绳的压板或绳夹等螺栓或螺母紧固一次。

塔机在使用过程中应经常对受力较大的铰点支耳进行检查是否出现裂纹等现象,如起重臂根部、平衡根臂部、起重臂拉板及平衡臂拉板的铰接点、滑轮座等处,如有裂纹发现应停止工作并立即进行修复。

凡是运转件由于长期使用或保养不当而磨损超差者都应更换新零件。

各限位器在塔机每一次转移现场后均应重新调整,否则不能保证各限位器的限位要求。

塔机在转移现场后应严格检查是否在搬运中有碰伤、碰裂、碰弯等现象,若发现有而未修复者不得使用。

塔机使用一个工程后,各零部件应进行除锈和防腐处理。

塔机在重新安装前或使用一年后,应对油缸进行检修或更换密封圈,否则,不得进行顶升作业。

塔机的金属结构应经常检查有无焊接裂纹、杆件断裂或变形失稳等现象。每工程完拆除后,应认真作上述检查。对所有的金属结构等应作一次认真的除锈及油漆。

塔机的现场维护保养应由专人负责进行。

13.2 塔机主要故障及排除方法

13.2.1 起吊重物后停止不稳而下滑：

(1) 原因：

- a. 制动轮或制动瓦表面有油。
- b. 制动过于频繁，温度上升，磨擦系数下降。
- c. 制动器弹簧及制动瓦间隙调整不当。
- d. 是否有超载问题。

(2) 排除方法：

- a. 清洗并除去表面油污。
- b. 调整弹簧压力及制动瓦间隙。
- c. 适当的减少制动次数。
- d. 控制起重量在额定载荷范围内。

13.2.2 变幅机构制动器打滑：

变幅机构制动器打滑失灵的原因与排除方法基本同13.2.1。

13.2.3 减速器温度过高：

(1) 原因：

- a. 检查减速器是否油量过多或过少。
- b. 用油的标号是否正确。
- c. 减速器各轴承间隙是否过小。

(2) 排除方法：

- a. 按照减速器使用说明书规定的油和油量加油。
- b. 检查各个轴承间隙，轴承如有问题应更换。

13.2.4 回转机构起动有困难：

(1) 原因：

- a. 大小齿轮之间是否有卡物或干涉物。
- b. 液力偶合器油液是否符合要求或油量是否足够。

(2) 排除方法：

- a. 观察排除大小齿轮之间的干涉物。
- b. 加入符合要求的油及油量。

13.2.5 电机功率不足，转速上不去、发热等：

(1) 主要原因：

- a. 电动机可能在缺相运行。
- b. 某相绕组与外壳短路。
- c. 电机超负荷运行。
- d. 电源电压过低。
- e. 通风不好，电机温升过高。
- f. 转子绕组与回路中有焊接不良或接触不良及断线。
- g. 转子与定子磨擦（扫膛）。
- h. 制动器或传动零件之间间隙过小。

(2) 按以上各项检查情况采取相应措施进行排除。

14 塔机的运输

14.1 塔机的运输应符合公路、铁路、水路运输有关要求。

14.2 塔机在装车时应放置稳妥，保证重心不偏离载运工具的重心位置。

14.3 塔机的结构件应绑扎牢固，以预防掉出而损坏。

14.4 塔机小件应用木箱等包装物品进行包装后进行运输，以防止丢失。

14.5 塔机结构件在装车或卸车时，应绑扎牢固并保持吊运平稳，并防止与其他物品碰撞，以免损坏塔机结构件或其它物品。

附表一 润滑部位表

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-SSY1 405-65	每大、中修时煮油
2	减速器	起升机构减速器 变幅机构减速器	夏季HJ-20机械油, 冬季HJ-40机械油	每工作240小时适当加油, 工作1600小时换油一次
		回转机构减速器	HJ-40机械油	
3	滚轮轴承	减速器中各滚轮轴承 卷筒轴承 吊钩止推轴承 回转支承装置	钙基润滑脂ZG-2 钙钠基润滑脂	塔机安装前或拆卸后清洗加油一次 每工作1600小时加油一次
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	塔机安装前或拆卸后清洗加油一次
5	定、动滑轮组	起升机构定动滑轮组 各导向轮	冬季钙基润滑脂 ZG-2 夏季钙基润滑脂 ZG-5	塔机安装前或拆卸后清洗加油一次
6	开式齿轮转动	回转机构开式齿轮	冬季钙基润滑脂 ZG-2 夏季钙基润滑脂 ZG-5	每工作56小时涂抹一次 和压注一次
7	制动器杠杆系统 铰点	各铰点	机油	每工作56小时用油壶加油一次
8	铰点销轴	所有销轴及耳孔	钙基润滑脂ZG-2 (ZG-5)	安装前
9	回转支承	各注油杯处	锂基或钙基润滑脂	每周用油枪将钢球和滚道之间注满
10	液压泵站	油箱	N32抗磨液压油, 北方合成锭子油	工作2400小时后, 完全更换新油
11	螺栓、螺母	所有螺栓、螺母的螺纹部分	钙基润滑脂ZG-2 钙钠基润滑脂	安装前后

附表二 轴承明细表

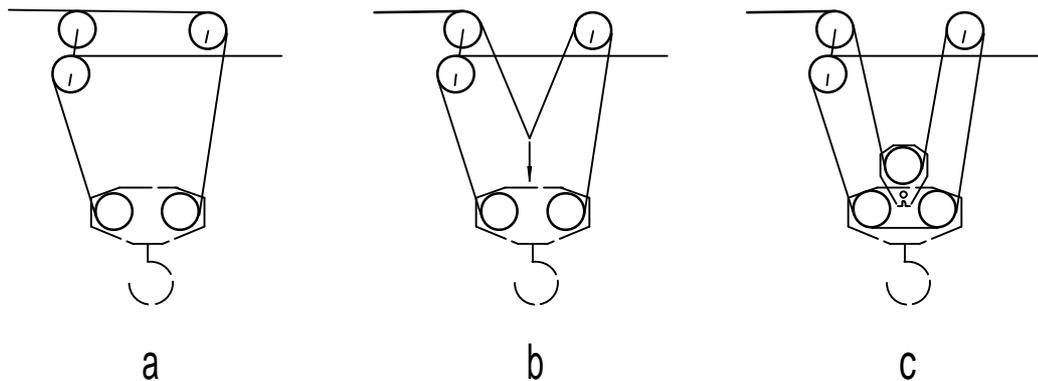
序号	标准号	名称	规格	数量	装配部位
1	GB/T276-94	向心球轴承	106	1	防扭装置
2	GB/T276-94	向心球轴承	6205	12	变幅滑轮
3	GB/T276-94	向心球轴承	210	14	起重钢丝绳滑轮
4	GB/T276-94	向心球轴承	60207	16	小车滚轮
5	GB/T276-94	向心球轴承	104	2	小车托轮
6	GB301-84	单向推力轴承	8206	1	防扭装置
7	GB301-84	单向推力轴承	8210	1	吊钩组

附表三 易损件明细表

序号	代号	名称	规格	数量	装配位置
1	QTZ80 (6012) -09-15-01	起重绳铸铁滑轮	$\phi 320 \times \phi 90$	7	吊钩组、变幅小车、过渡节
2	QTZ80 (6012) -19-01-19-01	变幅滑轮	$\phi 190 \times \phi 52$	6	起重臂
3	QTZ80 (6012) -14-19-02	排绳铸铁滑轮	$\phi 280 \times \phi 100$	1	平衡臂
4	QTZ80 (6012) -14-19-03	滑动轴承	铸铜	1	平衡臂排绳滑轮
5	QTZ80 (6012) -20-03-03	钢丝绳托轮	Q235	1	变幅小车
6	QTZ20 (6012) -20-10-01	小车滚轮	Q235	8	变幅小车
7		联轴器柱销	$\phi 18 \times M16$	8	起升机构联轴器
8		弹性橡胶圈	$\phi 35 \times \phi 18$	40	起升机构联轴器
9		圆股钢丝绳	$\phi 12.5 \times 6 \times 19$ -交右	按需	起升用钢丝绳
10		圆股钢丝绳	$\phi 7.7 \times 6 \times 19$ -交右	160米	变幅用钢丝绳

附录 起重钢丝绳倍率变换方法

1. 将二倍率无载空吊钩组下降置于顶升套架平台上，并将钢丝绳（任意一根）用麻绳捆牢在套架腹杆上。（见附图a）
2. 用带钩的杆从下方伸入起重小车安装滑轮的双槽钢之间，钩住两滑轮之间的钢丝绳。
3. 下降钢丝绳，将钢丝绳拉至吊钩组处，取掉吊钩组上固定倍率变换滑轮的销轴，取出该滑轮，并卸掉两边的挡绳杆。（见附图b）
4. 将拉下的钢丝绳置入滑轮槽内，上好两边的挡绳杆。
5. 将该滑轮照旧置于吊钩组夹板内，并用销轴固定好。（见附图c）
6. 取掉套架腹杆上捆扎钢丝绳的麻绳。
7. 缓慢上升钢丝绳，使吊钩组离开套架平台并高过栏杆。
8. 检查钢丝绳是否在绳槽内，各固定部分是否良好，如无误，从2倍率即已变为4倍率。
9. 从4倍率变为2倍率时为上述过程的逆过程。
10. 本塔机的4倍率仅用于吊钩有效高度45米以下，钢丝绳长度应计算后取用，本机起升机构最大容绳最为320米（钢丝绳直径 $\phi 12.5$ ）。



附图 起重钢丝绳倍率变换图

随机技术文件

- | | |
|------------------------------|----|
| 1. QTZ80 (6012) 自升塔式起重机使用说明书 | 一本 |
| 2. QTZ80 (6012) 自升塔式起重机电气图 | 一套 |
| 3. QTZ80 (6012) 自升塔式起重机产品合格证 | 一张 |
| 4. QTZ80 (6012) 自升塔式起重机装箱单 | 一份 |

随机工具

- | | |
|---------------|----|
| 1. 60开口扳手 | 二把 |
| 2. 55开口扳手 | 二把 |
| 3. 46开口扳手 | 二把 |
| 4. 22-24开口扳手 | 一把 |
| 5. 17-19开口扳手 | 一把 |
| 6. 14-14开口扳手 | 一把 |
| 7. 300×36活动扳手 | 一把 |
| 8. 平口螺丝批 | 一把 |
| 9. 十字螺丝批 | 一把 |
| 10. 5毫米内六角扳手 | 一支 |
| 11. 6毫米内六角扳手 | 一支 |
| 12. 8毫米内六角扳手 | 一支 |
| 13. 试电笔 | 一支 |
| 14. 200胶柄钳 | 一把 |
| 15. 黄油枪 | 一把 |
| 16. 工具箱 | 一个 |