

# 山东鑫华机械设备租赁有限公司

## 10#塔吊 QTZ125（6015）专业施工方案

编制人：

审核人：

审批人：

编制日期：2017 年 3 月 27 日



## 说 明

**建** 筑一生网，提供最新最全的建筑规范、建筑图集，最实用的建筑施工、设计、监理咨询资料，打造一个建筑人自己的工具性网站。

请关注本站微信或加入本站官方交流群，获得最新规范、图集等资料。

网站地址: <https://coyis.com>

本站特色页面:

➤ **规范更新** 页面:

提供最新、最全的建筑规范下载

地址: <https://coyis.com/gfgx>

➤ **图集、构造做法** 页面:

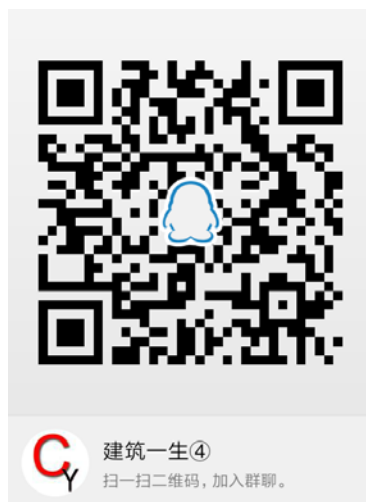
提供最新、最全的建筑图集构造下载

地址: <https://coyis.com/tjgx>

➤ **申明** :

建筑一生网提供的所有资料均来自互联网下载，  
纯属学习交流。如侵犯您版权的请联系我们，我们  
会尽快改正。请网友在下载后 24 小时内删除！

微信公号



建筑一生④  
扫一扫二维码，加入群聊。

# 目 录

第一章 工程概况 .....	4
一、工程简介 .....	4
二、建设项目概况 .....	4
第二章 编制依据及现场情况描述 .....	4
一、编制依据 .....	4
二、塔机选型原则 .....	5
三、塔机布置考虑因素 .....	5
四、选用安装塔机概况 .....	5
五、塔机现场平面布置图 .....	5
六、塔吊基础定位图 .....	6
第三章 塔式起重机安全参数 .....	7
第四章 塔吊基础施工 .....	7
一、塔吊基础图纸 .....	9
第六章 安装 .....	14
一、场地条件 .....	14
二、安装前检 .....	14
三、塔机零部件的检查 .....	16
五、安装方法及步骤 .....	17
六、安装调试 .....	23
第八章 塔式起重机顶升 .....	23
一、顶升前的准备 .....	23
二、顶升前塔机的配平（见下图所示） .....	23
三、顶升作业(见下图所示) .....	24
四、安全装置的调整 .....	26
第九章 危险源识别及其控制 .....	38
一、塔机安装拆卸过程的危险因素及其控制 .....	38
二、塔机的连接件 .....	39
三、塔机在运行过程中危险源的控制 .....	40

## 第一章 工程概况

### 一、工程简介

中铁十局中标新建阿富准铁路 S2 标段，工程造价 14.93 亿元，总工期 36 个月。新建阿富准铁路阿勒泰至富蕴段站前工程 S2 标，正线全长 133.5 公里，电力线路 20 公里，通信迁改 9 处，路基区间土石方 991 万方，35KV 永临结合电力贯通线 133 公里。阿富准铁路的修建对于促进沿线地区矿产资源开发，推动国民经济发展具有重要意义。

### 二、建设项目概况

序号	项目	内容
1	工程名称	阿富准铁路S2标段工程项目
2	工程地址	新疆阿富准
3	建设单位	乌鲁木齐铁路局哈密铁路建设指挥部
4	设计单位	中铁第一勘察设计院集团有限公司
5	承建单位	中铁十局第一工程有限公司
6	监理单位	乌鲁木齐铁建工程咨询有限公司

## 第二章 编制依据及现场情况描述

### 一、编制依据

- 1、施工现场的平面布置；
- 2、塔式起重机的安装位置及周围环境；
- 3、《工程测量规范》GB50026-2007
- 4、《建筑工程施工质量验收统一标准》GB50300-2002
- 5、《建筑地基基础施工质量验收规范》GB50202-2002
- 6、《混凝土结构施工质量验收规范》GB50204-2010
- 7、《钢结构施工质量验收规范》GB50205-2001
- 8、《建筑工程施工现场供用电安全规范》GB50194-2002
- 9、《建筑机械使用安全技术规程》JGJ33-2001
- 10、《施工现场临时用电安全技术规程》JGJ146-2004
- 11、《建筑施工安全检查标准》JGJ159-2011
- 12、《塔式起重机安全规程》GB5144-2006

- 13、《起重设备安装工程施工及验收规范》GB50278—2010
- 14、《建筑施工塔式起重机安装、使用、拆卸安全技术规程》JGJ 196-2010
- 15、施工总承包合同
- 16、山东国弘《QTZ125（6015）使用说明书》

## 二、塔机选型原则

- 1、满足最大吊重的要求；
- 2、满足覆盖面积的要求，尽量不留死角；
- 3、满足塔机自由旋转的要求保证安全；
- 4、塔机的吊速应满足施工需要；
- 5、塔机应安、拆方便，经济合理；
- 6、各施工分区尽量配备专用塔吊。

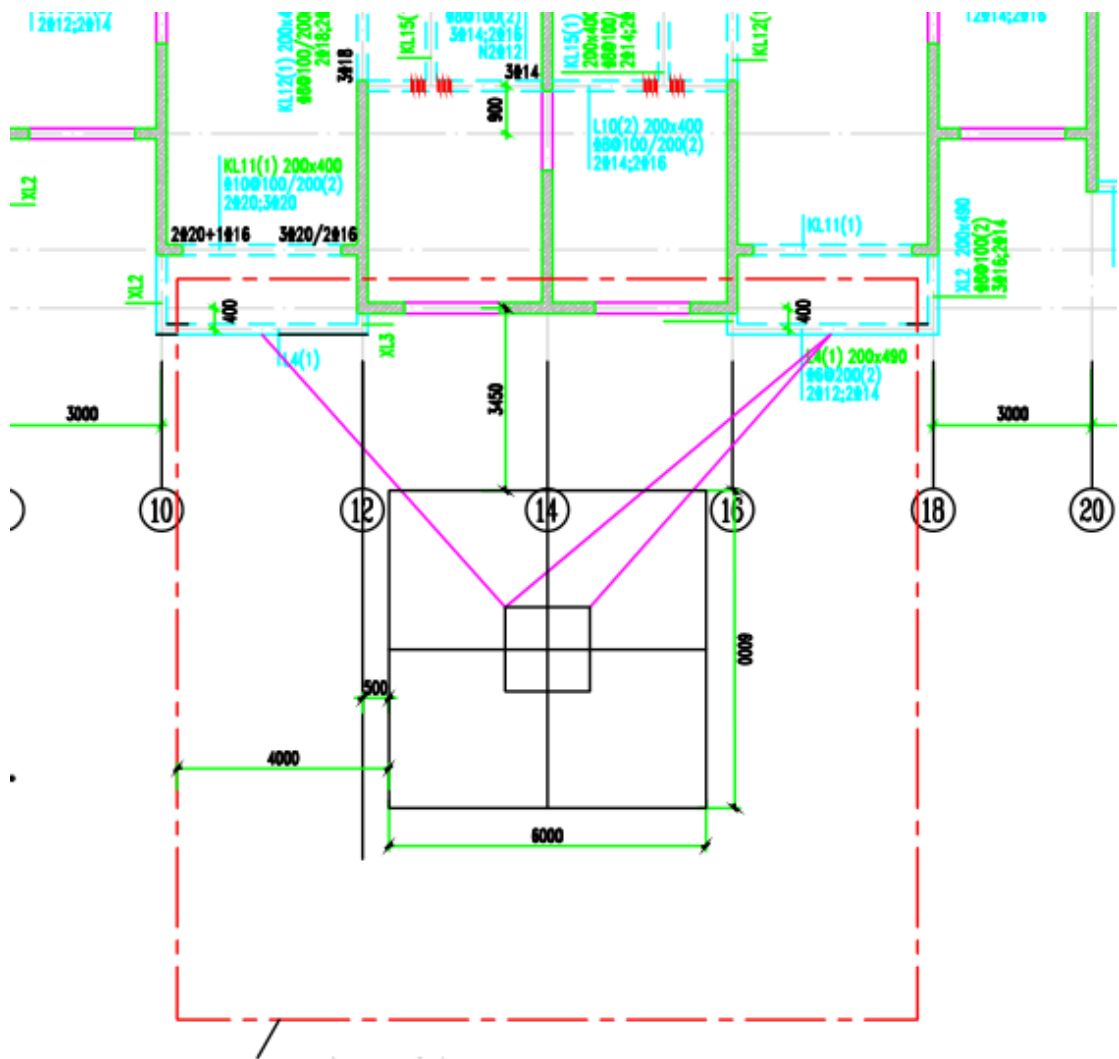
## 三、塔机布置考虑因素

- 1、依据施工组织设计和工地施工要求，分为基础及地下工程、主体结构、二次结构、装饰装修四个施工阶段。

## 四、选用安装塔机概况

序号	现场编号	塔机型号	基础形式	自由高度	最终高度	臂长	起重臂方向	附着道数	单机供电量	备注
1	10#塔机	QTZ125(6015)	固定式基础	59.8m	40m	60	向东	/	51.5KW	

## 五、塔吊基础定位图



### 第三章 塔式起重机安全参数

(标准节 2mx2m)

机构 工作级别		起升机构			M5	
		回转机构			M5	
		牵引机构			M4	
起升高度 (m)		倍率	独立固定		附着	
		a=2	59.8		162	
		a=4	59.8		90	
最大起重量		10t				
幅度		最大幅度			60 米	
		最小幅度			2.9 米	
起 升 机 构	速度	倍率	a=4		a=2	
		起重量（吨）	5	10	2.5	5
		速度（米/分）	50	25	100	50
	电机型号 功率、转速	YRTF182--4 51.5KW 1440 r/min				
	减速机型号	70RCS25				
回转机构		速度（m/min）	电机型号		功率	
		0-0.76	YTLEJ112L-95-4F1 YTLEJ112L-95-4F2		95N.m X 2	
变幅机构		速度（m/min）	电机型号		功率	
		0-60	YTLEJ112L-95-4H		95N.m	
钢丝绳		起升 Φ14	35Wx7--14--1770			GB8918-2006《重 要用途钢丝绳》
		变幅 Φ7.7	6x19S+FC—7.7--1670			
总功率		97KW				
工作温度		+40℃ ~~-20℃				

QTZ125 塔机部件重量表

序号	部件名称	外形尺寸mm	数量（件）	重量（kg）
1	塔尖	270×921×145	1	4030
2	司机室	136×223×108	1	310
3	支座	446×205×230	1	3590
5	支座	195×155×200	1	3284
6	平衡臂	1135×187×261	1	4175
7	平衡臂架总成	1135×187×2613	1	4810
9	起重臂根部（1）	1020×127×141	1	2520
10	起重臂节（2）	1023×98×119	1	1280
11	起重臂节（3）	1023×98×119	1	1110
12	起重臂节（4）	1023×98×119	1	1090
13	起重臂节（5）	523×96×119	1	375
14	起重臂节（6）	523×96×119	1	375
15	起重臂头部	54×124×130	1	70
16	牵引小车	135×80×140	1	420
17	钢丝绳		1	70

## 第四章 塔吊基础施工

### 一、塔吊基础图纸

#### 1、基础施工总要求：

A、所有塔吊基础均采用板式基础；基础标高具体如下表所示：

塔吊编号	塔吊基础顶绝对标高
1#	

B、若塔吊基础在地库筏板内筏板钢筋锚入塔吊基础内；

C、在塔吊基础范围内的墙、柱应在塔吊基础混凝土浇筑前提前插筋；由塔吊租赁安装单位负责技术指导和下放预埋。

D、塔吊基础为预埋支腿固定式，塔吊基础由项目部负责制作完成；

E、依据《塔式起重机混凝土基础工程技术规程》（JGJ/T 97-2009），按照说明书要求，塔吊基础用 C35 以上混凝土制作，浇注砼强度达到 90% 以上后，就可以安装塔吊；

F、塔机安装位置对应土层的地耐力不小于说明书提出的要求地耐力值。

G、应在砼浇筑前预留积水坑尺寸为 300\*300\*500

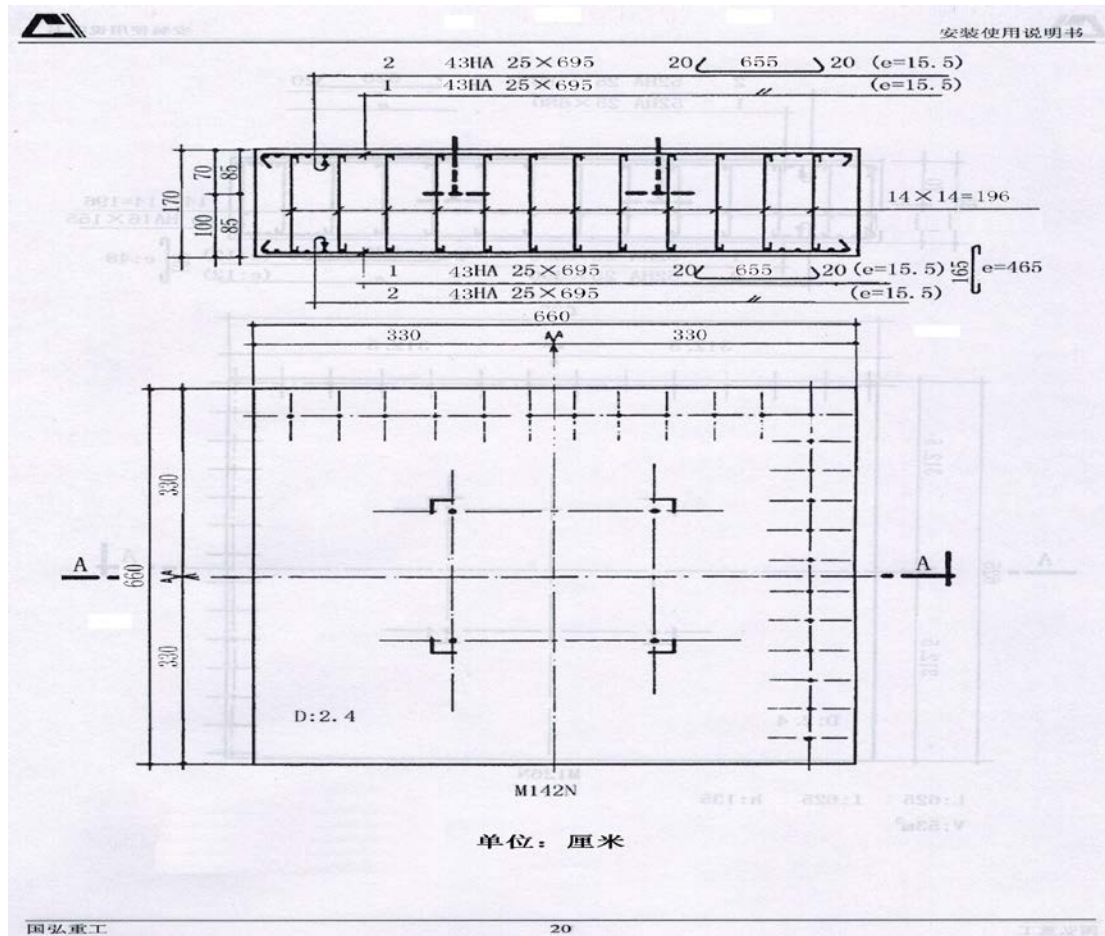
#### 2、塔吊基础位置的地耐力值

根据地勘报告，对应地耐力值为：44 吨/平米

#### 3、塔机基础要求的地耐力值

基础尺寸	上层筋	下层筋	地耐力	拉钩筋
	纵横向	纵横向		
6.6m*6.6m*1.7m	86-Φ25	86-Φ25	14 吨/平米	Φ12

#### 4、塔机基础图纸



## 5、基础施工注意事项

A、混凝土基座的钢筋网由上下两层钢蓖组成，相互用钢筋联接，每层钢筋又由两排相互交叉的钢筋组成，应严格按图纸要求进行，必须保证钢筋的尺寸和型号，不得少筋；

B、预埋固定支脚的同高度尺寸四个销孔的中心线应在同一水平内，允许公差 $\leq$ 空间距的  $1/6500$ ，四个孔的两两之间的绝对公差值 $\leq 0.3$ 。

C、预埋固定支脚主角钢垂直于基座，公差 $\leq 1/1000$ 。

D、基座表面平整，平面度公差在标准节横断面的  $1/400$ 。

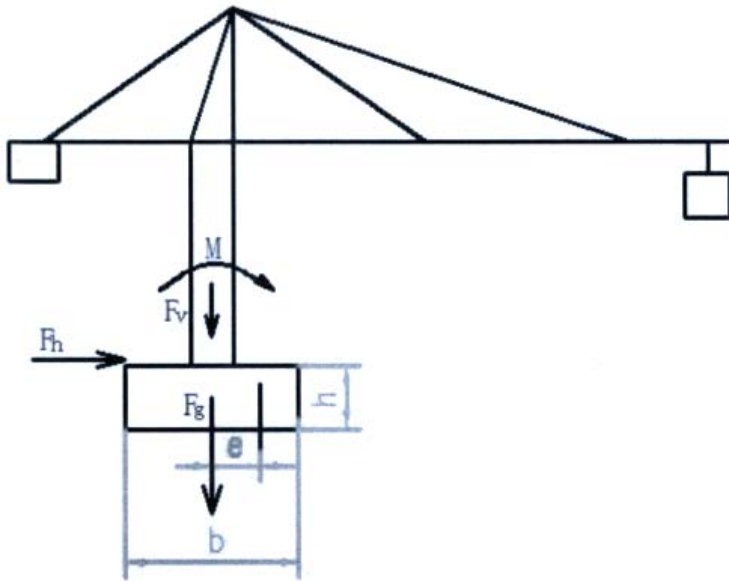
E、注意接地，设地线两组，阻值 $\geq 4\Omega$ 。

F、预埋固定支脚周围的钢钢筋数量不得减少。

## 6、后附塔吊基础地基承载力计算书

# QTZ125 塔机基础抗倾翻稳定性校核

## 1. 抗倾翻稳定性计算



几何参数：

$$b = 6600\text{mm}$$

$$h = 1700\text{mm}$$

### 1.1 基本稳定性

起升载荷系数：k=1.6

$$M = M_G + M_Q = 2931751536\text{N}\cdot\text{mm}$$

$$F_v = 1120862.656\text{N}$$

$$F_h = 0\text{N}$$

$$F_g = 1741703.04\text{N}$$

$$e = \frac{M + F_h \cdot h}{F_v + F_g} = 1024.16171\text{mm} < \frac{b}{3}$$

### 1.2 动态稳定性

起升载荷系数：k=1.35

$$M = M_w + M_G + M_Q = 234481000\text{N}\cdot\text{mm}$$

$$F_v = 794900\text{N}$$

$$F_h = 43660\text{N}$$

$$F_g = 1741703.04\text{N}$$

$$e = \frac{M + F_h \cdot h}{F_v + F_g} = 853.6502014\text{mm} < \frac{b}{3}$$

### 1.3 突然卸载稳定性

起升载荷系数：k=-0.2

$$M = M_w + M_G + M_Q = 20737266147\text{N}\cdot\text{mm}$$

$$F_v=1067942.656\text{N}$$

$$F_h=43660\text{N}$$

$$F_g=1741703.04\text{N}$$

$$e = \frac{M+F_h \cdot h}{F_v+F_g} = 764.4909284\text{mm} < \frac{b}{3}$$

#### 1.4 暴风侵袭稳定性

起升载荷系数:  $k=0$

$$M=M_w+M_G+M_Q=464685000\text{N}\cdot\text{mm}$$

$$F_v=575000\text{N}$$

$$F_h=156200\text{N}$$

$$F_g=1741703.04\text{N}$$

$$e = \frac{M+F_h \cdot h}{F_v+F_g} = 2120.422823\text{mm} < \frac{b}{3}$$

#### 1.5 安装稳定性（动载: 1.25P2: 风载+惯性矩）

起升载荷系数:  $k=0$

$$M=M_w+M_i+M_Q=2379466072\text{N}\cdot\text{mm}$$

$$F_v=432378.5039\text{N}$$

$$F_h=18754.966\text{N}$$

$$F_g=1741703.04\text{N}$$

$$e = \frac{M+F_h \cdot h}{F_v+F_g} = 961.75733499\text{mm} < \frac{b}{3}$$

#### 1.6 安装稳定性（动载: 垂直 1.16P2+水平 0.1P2: 风载+惯性矩）

起升载荷系数:  $k=0$

$$M=M_w+M_i+M_Q=2300775889\text{N}\cdot\text{mm}$$

$$F_v=719454.5579\text{N}$$

$$F_h=33114.906\text{N}$$

$$F_g=1741703.04\text{N}$$

$$e = \frac{M+F_h \cdot h}{F_v+F_g} = 934.8348479\text{mm} < \frac{b}{3}$$

## 2. 地面压应力的计算

### 2.1 基本稳定性工况:

$$P_B = \frac{2 (F_v + F_g)}{3b_1} = 127051.6448 \text{ pa} < [P_B]$$

2.2 动态稳定性工况：

$$P_B = \frac{2 (F_v + F_g)}{3b_1} = 109200.4821 \text{ pa} < [P_B]$$

2.3 突然卸载工况：

$$P_B = \frac{2 (F_v + F_g)}{3b_1} = 111931.2089 \text{ pa} < [P_B]$$

2.4 暴风侵袭工况：

$$P_B = \frac{2 (F_v + F_g)}{3b_1} = 198384.9914 \text{ pa} < [P_B]$$

2.5 安装工况：

$$P_B = \frac{2 (F_v + F_g)}{3b_1} = 106878.2254 \text{ pa} < [P_B]$$

2.6 安装工况：

$$P_B = \frac{2 (F_v + F_g)}{3b_1} = 32140.30001 \text{ pa} < [P_B]$$

综上所述，基础宽 6600，高 1700 时，抗倾翻稳定性满足要求，地面压应力最大为 14 吨/平米。

## 第六章 安装

### 一、场地条件

1、塔吊承台周围土方开挖前，塔吊须安装完成并能正常运转。

由于汽车吊、运载塔吊平板车自重荷载较大，场地内道路必须平坦压实。汽车吊吊装位置距离塔吊坑边不小于 10 米，汽车吊架腿下方土体使用碎石换填(换填深度和范围，由塔吊负责人、吊车司机、现场管理人员商定)，碎石上部铺设钢板，保证起吊过程中不倾覆、不下沉。

塔吊独立工作状态安装：使用汽车吊辅助安装大臂时，大臂方向朝向东方。

塔吊安装及旋转过程中一定注意防止与广告牌、路灯的碰撞。

#### 2、塔吊安装特种作业人员名单及证书编号

姓 名	操 作 类 型	证 书 编 号
刘士军	安拆工	鲁 C5T2013000018
李玉波	安拆工	鲁 C5T2013000067
赵波	安拆工	鲁 C5T2013000100
唐玉禄	安拆工	鲁 C5T2013000078
宋锡刚	安拆工	鲁 C5T201500001
周杰	安拆工	鲁 C5T2014000237
任强	电气安装	鲁 C5T2014000208
袁友刚	安全员	鲁建安 C（2011）0301383

### 二、安装前检

1)根据塔机安装（拆卸）现场的布局和土质情况，确定汽车起重机的摆放位置，清理障碍物。

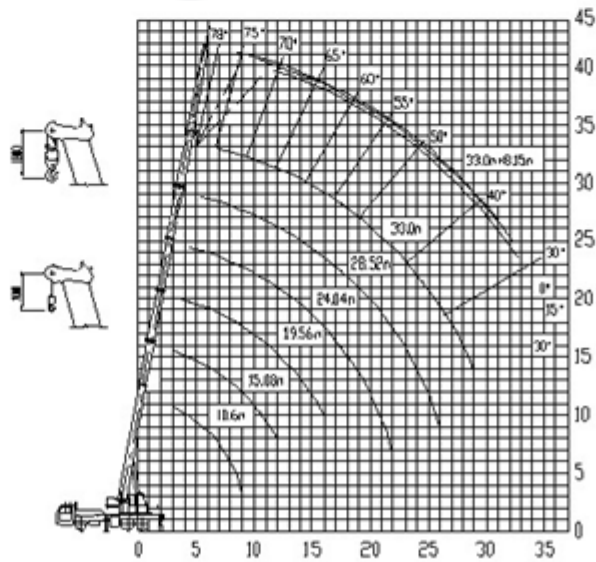
2)根据技术要求，进行汽车起重机支腿下基础的铺设，地基的处理必须夯实到能承受 0.2Mpa 的载荷。

3) 铺设垫板，架设汽车起重机。如下图：汽车吊为 25T 汽车吊，一台在塔吊中心附近，一台距离大臂中间 25 米处左右。

4) 25T 汽车吊，性能参数如下图：

③ 汽车起重机主臂起重性能

工作幅度 (m)	全伸支腿、侧方、后方作业；全伸支腿，带第五支腿 360 度作业																	
	基本臂 10.60 m			中长臂 15.08 m			中长臂 19.56 m			中长臂 24.04 m			中长臂 28.52 m			全伸臂 33.00 m		
	起重量 (kg)	吊臂仰角 (°)	起升高 (m)	起重量 (kg)	吊臂仰角 (°)	起升高 (m)	起重量 (kg)	吊臂仰角 (°)	起升高 (m)	起重量 (kg)	吊臂仰角 (°)	起升高 (m)	起重量 (kg)	吊臂仰角 (°)	起升高 (m)	起重量 (kg)	吊臂仰角 (°)	起升高 (m)
3	25000	69	10.74															
3.5	25000	66	10.5	17000	74	15.35												
4	24000	62	10.22	17000	72	15.17	16000	76	19.89									
4.5	22000	59	9.9	17000	70	14.97	16000	75	19.74	11000	78	24.4						
5	20000	56	9.55	17000	67	14.75	16000	73	19.58	10800	77	24.27						
5.5	18000	53	9.14	17000	65	14.5	15200	72	19.4	10500	76	24.13	8000	79	28.78			
6	16100	49	8.68	16300	63	14.23	14100	70	19.2	10200	75	23.97	8000	78	28.65			
6.5	14000	45	8.16	14100	61	13.94	13200	69	18.99	9800	73	23.8	8000	76	28.51	7000	79	33.15
7	12300	41	7.56	12400	59	13.61	12300	67	18.76	9300	72	23.62	8000	75	28.36	7000	78	33.02
8	9700	31	6.0	9900	54	12.88	9900	64	18.25	8500	69	23.22	7400	73	28.03	6500	76	32.74
9	7900	14	3.2	8100	49	12.01	8100	60	17.66	7800	67	22.77	6800	71	27.66	6000	74	32.43
10				6700	44	10.96	6800	57	16.99	7200	64	22.26	6300	69	27.24	5500	72	32.08
12				4900	30	8.01	4900	49	15.34	5400	59	21.05	5400	65	26.28	4600	69	31.27
14							3700	41	13.15	4200	53	19.55	4100	60	25.11	4000	65	30.3
16							2800	30	10.03	3300	46	17.68	3300	55	23.7	3100	61	29.15
18										2600	39	15.29	2600	50	22.01	2500	57	27.8
20										2100	30	12.05	2100	44	19.95	2000	52	26.23
22										1700	16	6.61	1600	37	17.4	1600	48	24.37
24													1300	30	14.07	1200	42	22.17
26													1000	19	9.01	900	37	19.49
28																700	30	16.09
30																500	26	13.94
倍率	10			7			6			4			3			3		



### 三、塔机零部件的检查

序号	检验内容	检验方法
1	主要结构件无扭曲、变形、裂纹和严重锈蚀，焊缝应无明显可见的焊接缺陷。	目测。
* 2	吊钩应有警示标记和防脱钩装置，不得使用铸造吊钩。	外观检查。
3	吊钩表面不应有裂纹、破口、凹陷、孔穴等缺陷，不得焊补。吊钩危险断面及挂绳处不得有永久变形。	外观检查，必要时用 20 倍放大镜检查。
4	吊钩挂绳处断面磨损量不大于原高度 10%。	外观检查，必要时用卡尺测量。
* 5	有滑轮防脱槽装置，且与滑轮的间隙小于绳径 20%。	外观检查，必要时用卡尺测量。
6	销轴固定完整可靠。	目测检查。
7	钢丝绳不应有扭结、压扁、弯折、断股、笼状畸变、断芯等变形现象。	外观检查。
8	钢丝绳直径减小量不大于公称直径的 7%。	用卡尺测量。
9	钢丝绳断丝数不应超过规定的数值：	外观检查。
10	卷筒壁不应有裂纹，筒壁磨损量不应大于原壁厚的 10% 。	外观检查，必要时用卡尺测量。
11	滑轮应转动良好，出现下列情况应报废： ①出现裂纹、轮缘破损等损伤钢丝绳的缺陷； ②轮槽壁厚磨损达原壁厚的 20%；	外观检查，必要时用卡尺测量。
12	齿轮应无裂纹、断齿和过度磨损，啮合应均匀平稳。	外观检查，必要时测量。
13	制动器的零部件不应有裂纹、过度磨损、塑性变形缺件等缺陷。	外观检查。
*14	顶升支承梁爬爪、爬升支承座无变形、裂纹。并在加降节时有防止顶升横梁从塔身支承中自行脱出的功能。	外观检查。
15	平衡阀或液压锁与油缸应用硬管连接。	目测。
16	油压表应在有效标定期内。	查阅资料。
17	控制系统与照明系统相互独立，且性能完好。	目测。
18	电气柜应设置隔离开关，熔断器选配正确。	对照说明书查验。
19	设置报警电铃且完好、有效。	目测，操作试验。
20	总电源开关状态在司机室内有明显指示。	外观检查。

序号	检验内容	检验方法
21	电气柜有良好的防雨性能，且有门锁，门上应有警示标志。	目测。
22	应设置非自动复位型紧急断电开关，该开关应设在司机操作方便的	目测，操作试验。
23	应设置零位保护和相序保护。	目测，操作试验。
24	高强度螺栓、螺母变形和裂纹的检查	目测，放大镜
25	钢丝绳用楔套、绳卡变形和裂纹的检查	目测，放大镜
26	销轴、连接孔的磨损、变形和锈蚀检查	

## 五、安装方法及步骤

自下而上的组成为：塔吊基础、基础加强标准节、上下支座总成、塔帽、平衡臂和平衡臂拉杆、载重小车和起重臂总成以及吊钩等。

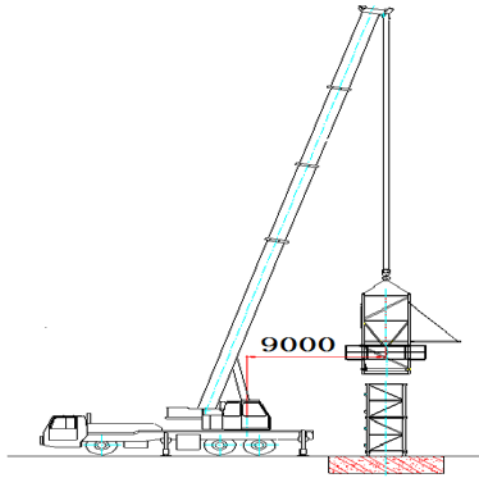
### 1、安装基础节

- 1)、将基础节整体插入固定支脚（但绝不能插入固定支脚固定框内）。
- 2)、用 8 个  $\Phi 65$  的销轴将该节和固定支脚联接，再用锁销  $\Phi 20$  将两个  $\Phi 65$  销轴固定。
- 3)、将支承垫板放在基础节扶梯下面，用混凝土块或其他垫平，然后固定在混凝土基座上。

安装时，应注意有踏步的一侧要垂直于建筑物。

### 2、安装爬升架总成

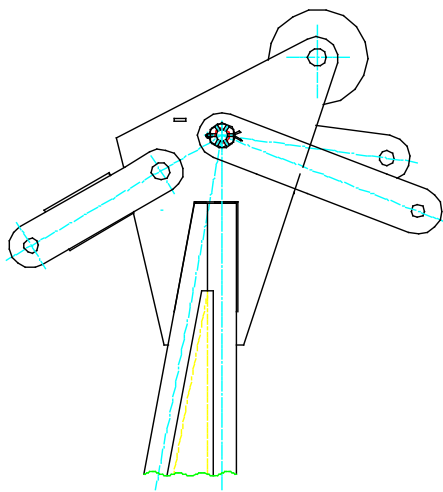
将套架上、下两层平台、顶升横梁、油缸、扶梯等组装在一起，然后将套架吊起套在基础节的外面，（注意套架引进标准节的一面要与建筑物平行，以便施工完成后拆塔）。并使套架上的爬爪搁在基础节的踏步上，套架上有油缸的一面对准塔身上踏步的一面套入。



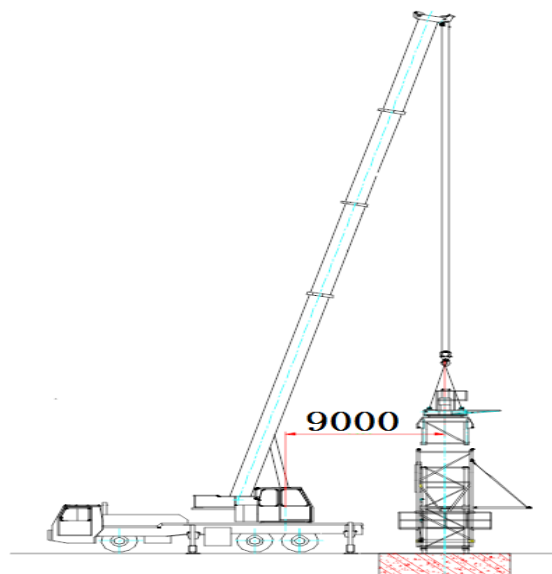
### 3、安装回转总成

在地面上，先将上、下支座以及回转机构、回转支承、司机室平台等装为一体，再将上下支座总成吊起，安装在加强标准节上，用销轴将下支座分别与套架和塔身相连。

注意：安装回转支承时，其滚道淬火软带应放置在紧靠回转机构一侧。



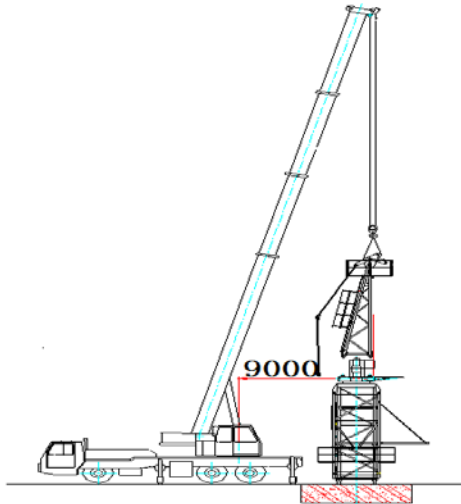
塔顶与起重臂拉杆连接处结构



### 4、安装塔帽总成

在地面上，将作业平台、护圈、滑轮、起重臂拉杆连接板等安装在塔帽上，再将平衡臂拉杆的第一节用销轴与塔帽连接，然后吊起塔帽总成，用 4 根销轴与上支座联接（见下图），销轴端部用开口销固定。

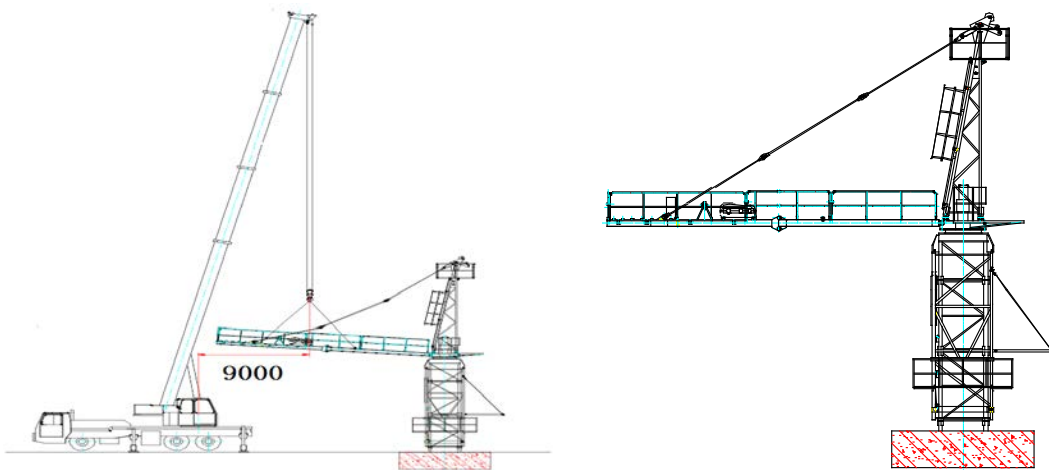
注意：区分塔帽哪边是与起重臂相连。



将塔帽安装在上转台上，用销轴连接，销轴端部用开口销固定；注意吊装塔帽前应分别将平衡臂拉杆各一节安装在塔帽上。

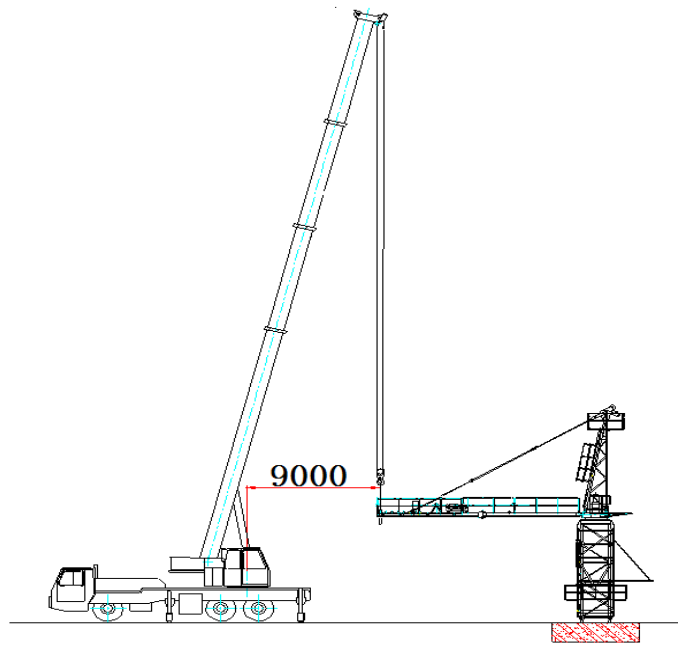
## 5、安装平衡臂

在平地上拼装好平衡臂并将起升机构、配电箱、电阻箱、栏杆等装在平衡臂上，接好各个部分所需的电线，然后，将平衡臂吊起来与塔顶总成上相应位置用销轴固接完毕后，再抬起平衡臂成一角度至平衡臂拉杆的安装位置，安装好平衡臂拉杆，吊车卸载。



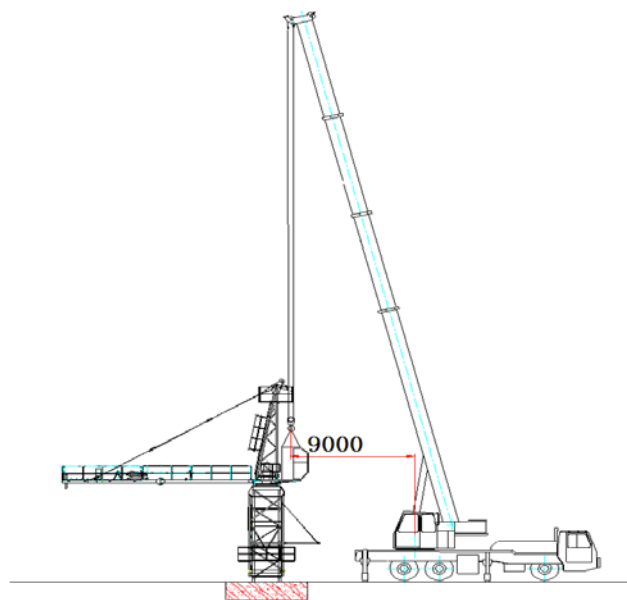
## 6、安装一块配重

吊起重量为 3.7 吨的平衡重一块，放置在平衡臂最前部的一块配重安放处（见下图所示）。



## 7、安装司机室

起吊司机室，放置在司机室平台上，用销轴将司机室与司机室平台联接，并安装开口销。



## 8、控制系统接电

将塔机控制系统接入塔机专用电箱，并调试起升机构的控制部分。

## 9、起重臂安装

考虑到以后塔吊拆卸，安装的起重臂东西方(爬升架中有开口的一侧朝向东或西方)。

#### 安装起重臂与起重臂拉杆的安装

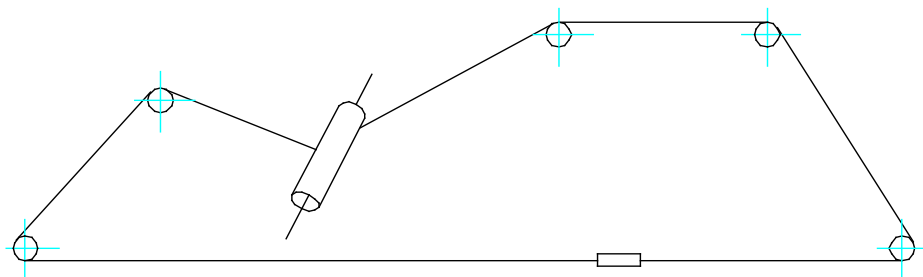
1) 起重臂节按要求连接，安装次序不得混乱。

2) 按实际需要组合起重臂长度，用相应的销轴把它们装配在一起。

把第Ⅰ节臂和第Ⅱ节臂联接后，装上载重小车，并把载重小车固定在起重臂根部，把起重臂搁置在1米高左右的支架上，使载重小车离开地面，装上载重小车的牵引机构。所有销轴都要装上开口销，并将开口销充分打开。

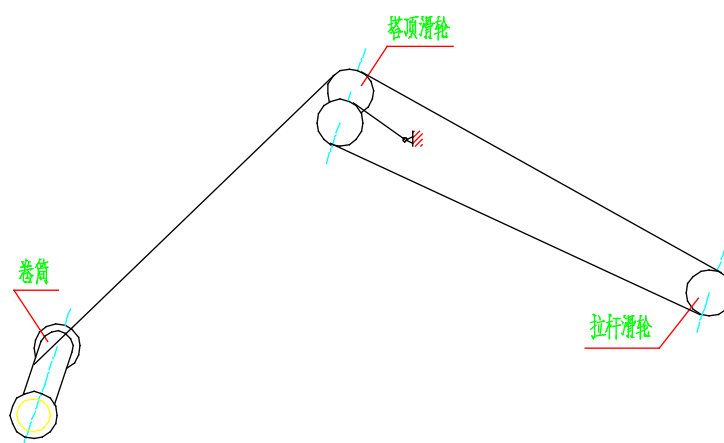
3) 组合起重臂拉杆，用销轴把它们连接起来，放置在起重臂上弦杆上的拉杆架内。

4) 穿绕载重小车的牵引钢丝绳（见下图）。



小车变幅机构钢丝绳绕绳示意图

5) 穿绕安装起重臂拉杆用的起升钢丝绳（见下图）。



安装起重臂拉杆时的起升绳绕法

6) 用汽车起重机将塔机起重臂总成平稳提升，同时开动起升机构，注意与汽车起重机的协调性和同步性，必须保持起重臂处于水平状态，使得起重臂能够顺利地安装到上支座的起重臂铰点上。在起重臂根部销轴和开口销联接安装完毕后，汽车起重机继续慢慢提升起重臂头部，使起重臂头部稍微抬起一定的角度，汽车起重机

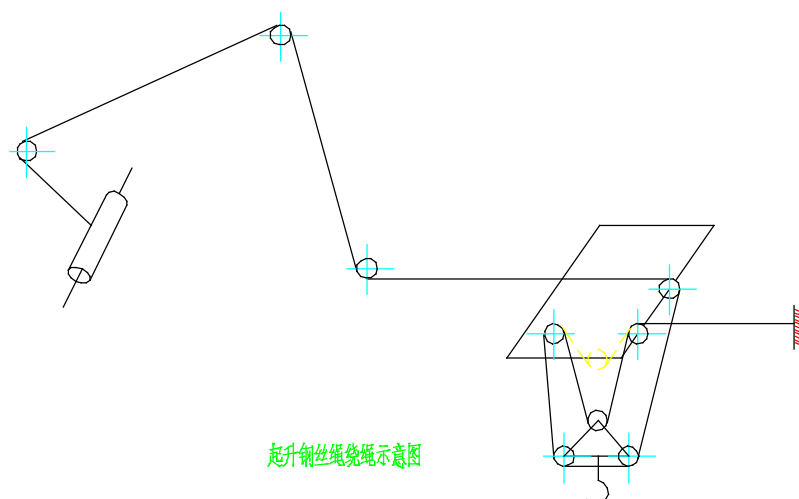
停止起升；开动塔机起升机构，慢慢拉起起重臂拉杆，先使短拉杆的连接板能够用销轴联接到塔顶相应的拉板上；然后再开动起升机构调整长拉杆的高度位置，使得长拉杆的连接板也能够用销轴联接到塔顶相应的拉板上。

## 10、安装配重

根据起重臂长度，安装其余的配重块，并安装配重联接板（或杆），固定配重块。

## 11、穿绕起升钢丝绳

将起升钢丝绳引经塔帽导向滑轮后，绕过在起重臂根部上的起重量限制器滑轮，再引向载重小车滑轮与吊钩滑轮穿绕，最后将绳端固定在起重臂头部，并按照规定要求安装绳卡，不得正反交错安装。



## 12、调整牵引钢丝绳

把载重小车开至起重臂最根部，使载重小车与起重臂止挡块接触，转动小车上带有棘轮的小储绳卷筒，把牵引钢丝绳尽力拉紧。

## 13、检查垂直度

当整机按前面的步骤安装完毕后，在无风状态下，检查塔身轴线的垂直度，允差为 4/1000。

## 14、接电源及试运转

安装电气系统前，必须切断总电源，然后按照电气原理图、电气布置图及电气接线图接线。接线后，检测各部件对地的绝缘电阻。检查无误后接通地面总电源。

开动各机构进行试运转，检查各机构运转是否正确，同时检查各处钢丝绳是否处于正常工作状态，是否与结构件有摩擦，所有不正常情况均应予以排除。

## 六、安装调试

### 1、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，则必须按要求调整好安全装置。

## 第八章 塔式起重机顶升

### 一、顶升前的准备

1、按液压泵站要求给其油箱加油。确认电动机接线正确，风扇旋向右旋，手动阀操纵杆操纵自如，无卡滞。

2、清理好各个标准节，在标准节连接套得孔内涂上黄油，将待顶升加高用的标准节排成一排，放在顶升位置时起重臂的正下方，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。

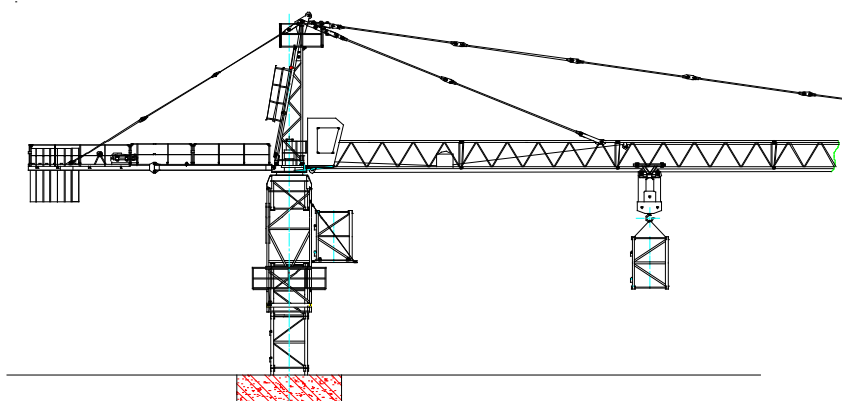
3、放松电缆长度略大于总的顶升高度，并紧固好电缆。

4、将起重臂旋转至爬升架前方，平衡臂处于爬升架的后方(顶升油缸正好位于平衡臂正下方)。

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。

### 二、顶升前塔机的配平（见下图所示）

1、塔机配平前，必须先吊一节标准节放在引进梁上，再将载重小车运行到下图所示的配平参考位置，并吊起一节或其它重物(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进行调整)。然后拆除下支座四个支脚与标准节的连接螺栓；



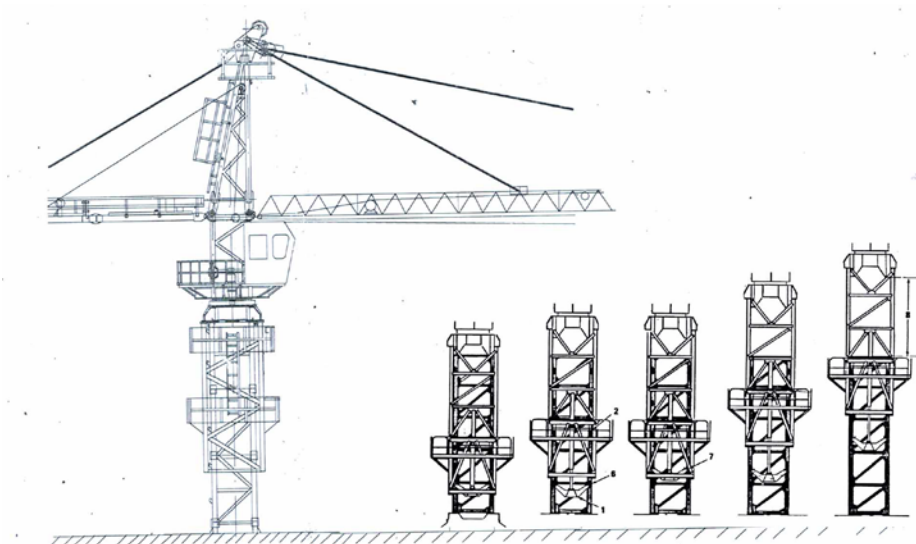
2、将液压顶升系统操纵杆推至“顶升方向”，使爬升架顶升至下支座支脚刚刚脱离塔身的主弦杆的位置；

3、检验下支座与标准节相连的支脚与塔身主弦杆是否在同一条垂直线上，并观察爬升架上16个导轮与塔身主弦杆间隙是否基本相同，以检查塔机是否平衡，若不平衡，则调整载重小车的配平位置，直至平衡，使得塔机上部重心落在顶升油缸梁的位置上。

4、记录载重小车的配平位置，也可用布条系在该处的斜腹杆上作为标志。

5、操纵液压系统使套架下降，连接好下支座和标准节间的连接销轴。

### 三、顶升作业(见下图所示)



- 1) 顶升程序包括一系列操作过程，这些操作过程需重复进行几次。
- 2) 用顶升横梁上的顶升油缸顶起塔机上半部分；
- 3)、用顶升套架上的锁靴将顶起的塔机部分固定在塔身顶升耳座上；
- 4)、将挂靴和横梁组件从钩上摘下，并脱离顶升耳座，收回活塞杆，将组件

提起。

5)、重新将横梁放到另一对顶升耳座上。

6)、为了获得塔身节放进顶升套架,所需空间,此顶升操作要重复三遍,顶升开始阶段活塞杆初行程为 0.7 米。

7) 调整小车的位置,使塔机上部重心落在顶升油缸梁的位置上,小车空钩的近似位置为:

起重臂 60m 时,小车放在距回转中心 12.1m;

起重臂 55m 时,小车放在距回转中心 31m;

起重臂 50m 时,小车放在距回转中心 21m;

起重臂 45m 时,小车放在距回转中心 25.1m;

起重臂 40m 时,小车放在距回转中心 27.9m;

起重臂 35m 时,小车放在距回转中心 27.7m;

起重臂 30m 时,小车放在距回转中心 11.4m;

小车空钩的实际位置还必须根据实际情况加以调整,

当起重臂长 50m 时,如前力矩较小时,可起吊一个标准节将小车开到距臂长 7.9m 处(根据平衡情况调整)。

8) 拆下下支座与标准节连接的 8 件销轴。

9) 将顶升横梁顶在塔身的踏步上,开动液压系统使活塞全部伸出。用顶升套架上的保险锁靴将定期的塔机部分固定在塔身顶升踏步上,稍缩活塞杆,使爬爪搁在塔身的踏步上,然后,油缸全部缩回,重新使顶升横梁顶在塔身踏步上,再次全部伸出油缸,待爬爪放入塔身踏步后,此时塔身上方恰好能有装入一节标准节的空间,利用引进小车,把标准节引至塔身的正上方,缩回油缸至上、下标准节接触时,用销轴将上、下塔身标准节连接牢靠,调整油缸的伸缩长度,将下支座与塔身连接牢固,即完成一节标准节的加节工作。若连续加几节标准节,即可按照以上步骤连续几次即可。

顶升过程的注意事项:

6、顶升过程的注意事项:

(1) 塔机最高处风速大于 10m/s 时,不得进行顶升作业

(2) 顶升过程中必须保证起重臂与引入标准节方向一致,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。

(3) 若要连续加高几节标准节,则每加完一节后,塔机起吊下一节标准节

前，塔身各主弦杆和下支座必须有 8 个销铀连接。

(4) 所加标准节上的踏步，必须与已有标准节对正。

(5) 在下支座与塔身没有用销轴连接好之前，严禁回转、变幅和吊装作业。

(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 个销轴将下支座与塔身连接牢靠后,再排除液压系统的故障。

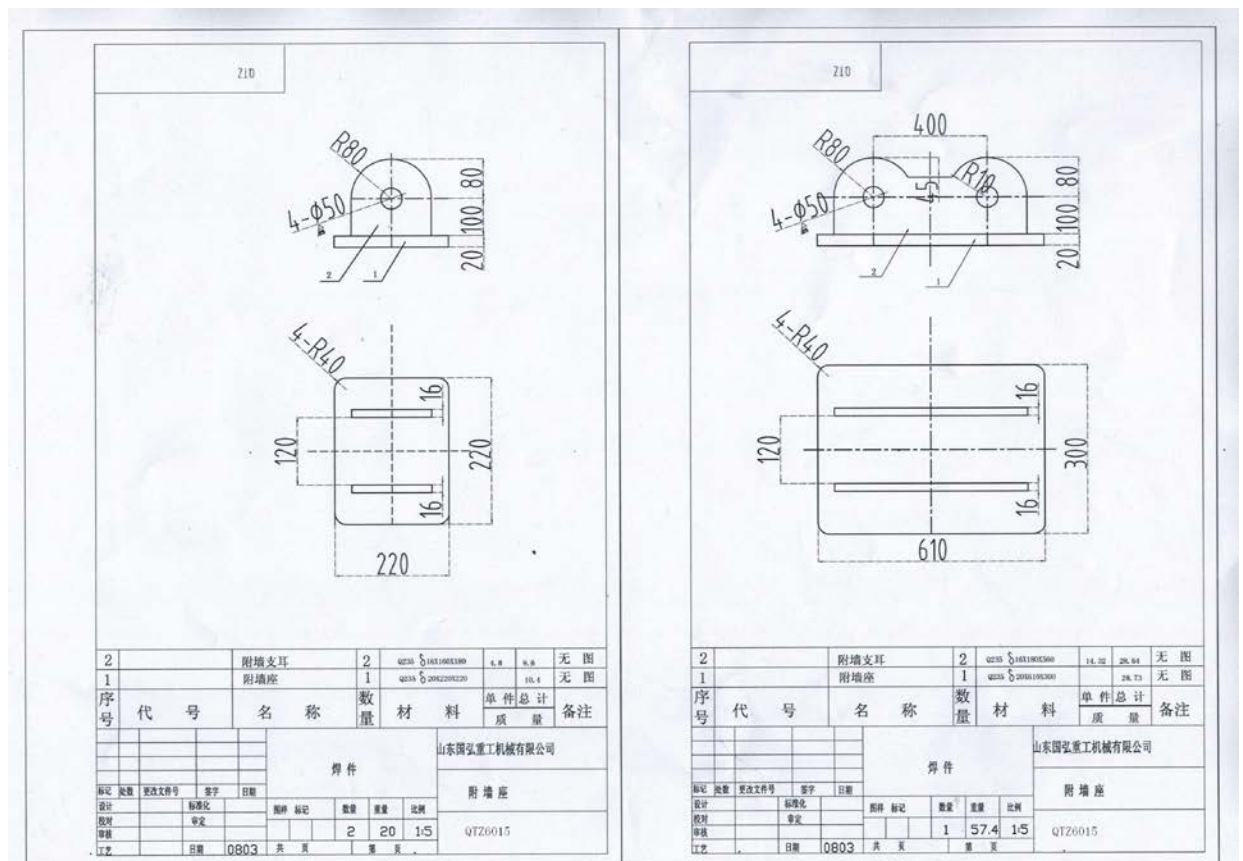
(7)塔机加节达到所需工作高度(但不超过独立高度)后,应旋转起重臂至不同的角度,检查塔身各接头处、基础支腿处销铀的情况。

#### 四、安全装置的调整

按照本机《塔式起重机安装使用说明书》的技术性能参数调整：起重力矩限制器、起重量限制器、高度限位器、工作幅度限位器、回转限位器和回转制动器、变幅机构制动器、起升机构制动器的制动间隙。

## 第九章 塔式起重机附着

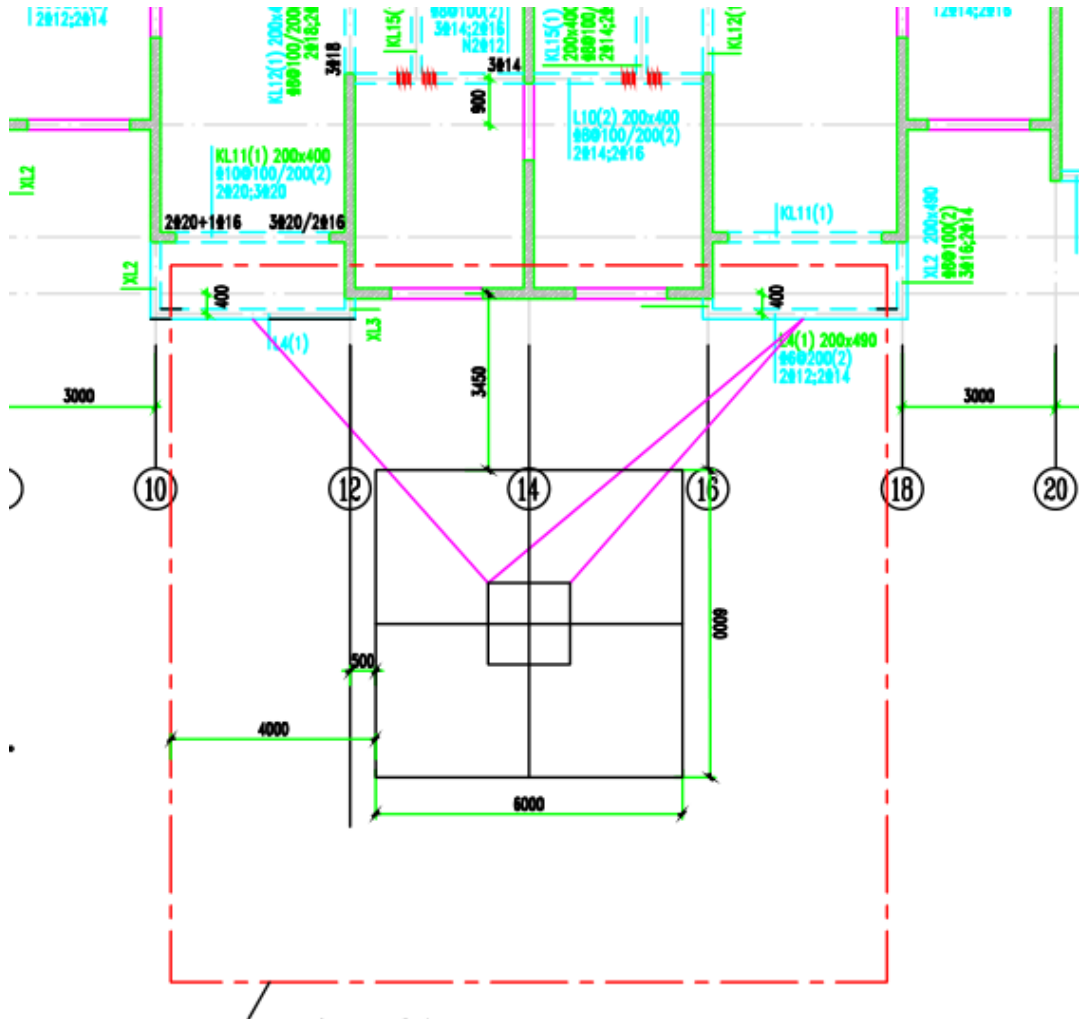
## 一、附着埋件图纸



## 二、附着高度与位置

1、安装附墙时必须用附着杆与建筑物连接加固。建筑物高度为 130 米，现需安装 2 道附墙，需在 48m 处安装第一道附墙，在 84 米安装第二道附墙，塔身距离建筑物为 3.45 米。每道附墙装置 3 条附墙架拉杆

## 2、附着位置



### 三、附着方法

当塔机的工作高度超过其独立高度时，须进行塔身附着；

- 1、 先将附着框架套在塔身上，并通过4根斜铁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；
- 2、 每道附着架的三根附着撑杆应尽量处于同一水平面上；
- 3 、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；
- 4 、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；

5、附着撑杆与附着框架，连接基座，以及附着框架与塔身的连接必须可靠。顶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。

## 第十章 塔式起重机的拆除

### 一、拆塔时的注意事项

1、塔机拆塔之前，顶升机构由于长期停止使用，应对各机构特别是顶升机构进行保养 和试运转；

2、在试运转过程中，应有目的地对限位器，回转机构的制动器等进行可靠性检查；

3、在塔机标准节已拆出，但下支座与塔身还没有用M30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；

4、塔机拆卸对顶升机构来说是重载连续作业，所以应对顶升机构的主要受力件经常检查；

5、顶升机构工作时，所有操作人员应集中精力观察各相对运动件的相对位置是否正常(如滚轮与主弦杆之间，爬升架与塔身之间)，是否有阻碍爬升架运动(特别是下降运动时)的物件；

6、拆卸时最高处风速应低于 $14\text{m/s}$ 。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。

### 二、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。因此在拆除这些部件时需严格按照本方案的规定，严禁违反操作程序。

**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，故引进标准节或拆除标准节时，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7-23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:

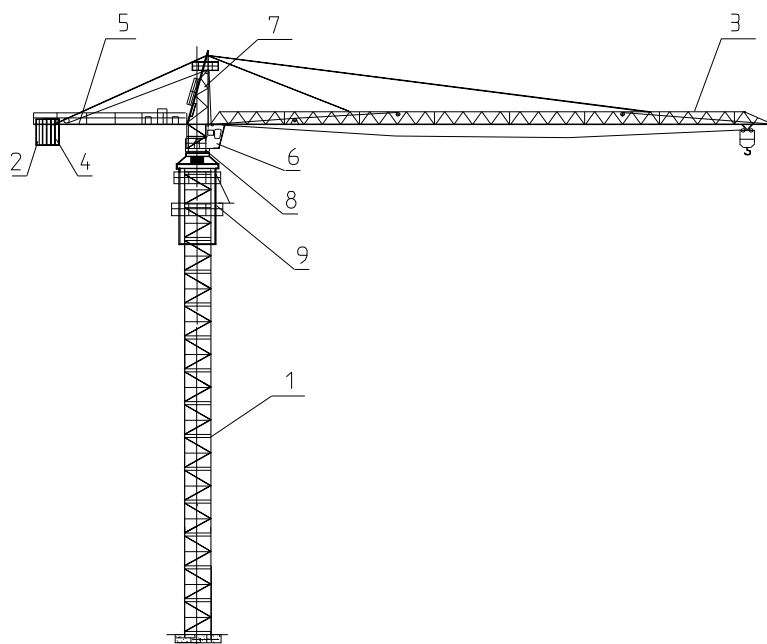


图 7-23 拆塔顺序示意图

- ①、降塔身标准节(如有附着装置,相应地拆卸);
- ②、拆下平衡臂配重(留一块 3.7t的配重);
- ③、起重臂的拆卸;
- ④、拆卸一块3.7t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。

### 三、拆卸塔身

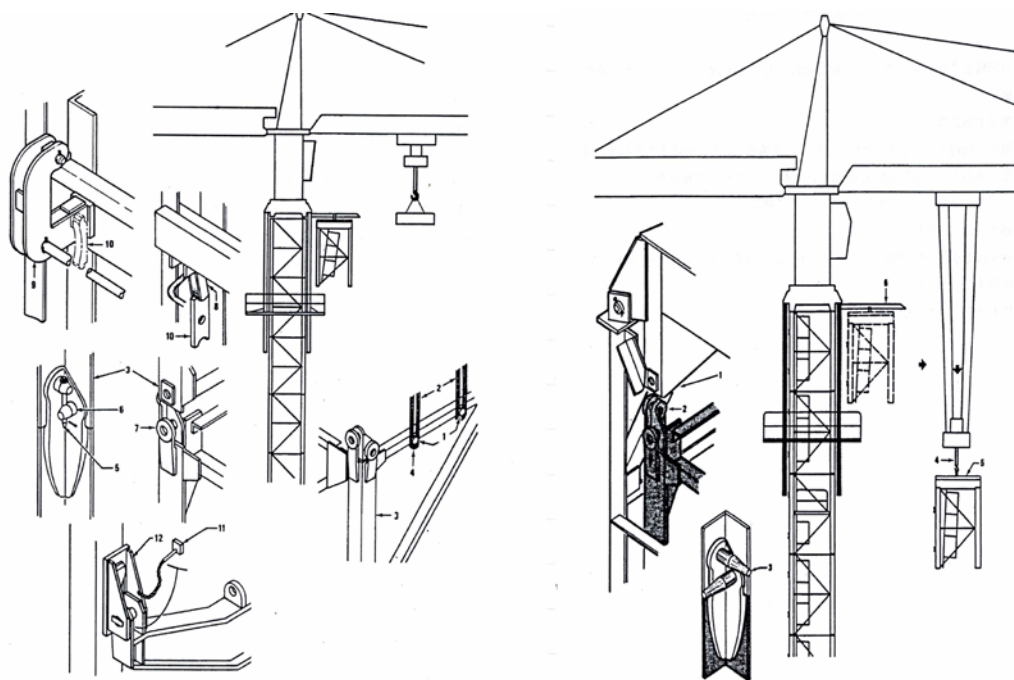


图7-24拆卸塔身示意图

- 1、将起重臂回转到引进方向(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、拆掉最上面塔身标准节的连接销轴,并在该节上部连接引进小车；
- 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(即标准节1)离开标准节2顶面2~5cm左右，即停止顶升；
- 4、将最上一节标准节沿引进梁推出；
- 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；
- 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；
- 7、下支座与塔身标准节之间用销轴连接好后，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销轴时,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。

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。

#### 四、拆卸平衡臂配重

- 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、按装配重的相反顺序,将各块配重依次卸下。仅留下一块3.7t的配重块。

#### 五、拆除起重臂

- 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、根据安装时的吊点位置挂绳;
- 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;
- 4、放下起重臂,并搁在垫有枕木的支座上。

#### 六、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。

#### 七、拆卸司机室

##### 1、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、拆卸回转总成

拆掉下支座与塔身的连接销轴,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。

## 八、拆走爬升架及塔身标准节

- 1、吊起爬升架，缓缓地沿标准节主弦杆吊出，放至地面。
- 2、依次吊下各节标准节。

## 九、塔基拆散后的注意事项

- 1、塔机拆散后由工程技术人员和专业维修人员进行检查。
- 2、对主要受力的结构件应检查金属疲劳，焊缝裂纹，结构变形等情况，检查塔机各零部件是否有损坏或碰伤等。
- 3、检查完毕后，对缺陷、隐患进行修复后，再进行防锈、刷漆处理。

# 第十一章 塔机拆装安全技术

## 一、拆装前的技术检查

在拆装作业开始前，应进行一次全面检查，以防止由于疏忽而使任何隐患存在，确保安全作业。

- 1、检查路基和混凝土固定基础是否符合技术要求。
- 2、对塔吊的各机构、各部位、结构焊缝、重要部位螺栓、肖轴、卷扬机构和钢丝绳、吊钩、吊具以及电气设备、线路等进行仔细检查，发现问题应立即解决。
- 3、对顶升液压系统的液压缸和油管、顶升套架结构、导向轮、挂靴爬爪等进行检查，发现问题及时处理。
- 4、对拆装人员所使用的工具、安全带、安全帽等进行全面检查，不合格者立即更换。
- 5、检查拆装作业中的辅助机械，如起重机、运输汽车等必须性能良好，技术要求能保证拆装作业需要。
- 6、检查拆装现场有关情况，如电源、运输道路、作业场地等是否已具备拆装作业的条件。
- 7、安全监督岗的设置及安全措施为贯彻落实已符合要求。

## 二、拆装作业中的安全技术

- 1、塔吊的拆装作业必须在白天进行，如需加快进度，可在具备良好照明条

件的夜间做一些拼装工作，不得在大风、浓雾和雨雪天气进行。

2、在安装或拆卸作业过程中，必须保持现场的整洁和秩序，不得堆存杂物以免妨碍作业并影响安全。对塔吊的金属结构下面必须垫放木枋，防止损坏结构或造成结构变形。

3、安装架设用的钢丝绳及其固定必须符合标准和满足安装上的要求。地锚等临时设施必须构筑牢固，特别是拆卸作业前必须仔细检查确信安装时所使用过的地锚仍然牢固可靠。

4、在进行逐件组拼或部件安装之前，必须对部件各部分的完好情况、连接情况和钢丝绳穿绕情况、电气线路等进行全面检查。

5、在架设过程中，结构和钢丝绳的受力以在立塔初始阶段最为不利，随着塔架起升则逐渐减小。在拆塔过程中，以塔架即将完全卧倒时受力最大。因此，在塔架子开始起升或即将卧倒时，必须缓慢进行，并加强各主要部位的检查和观察。

6、在拆装起重臂和平衡臂时，要始终保持起重机的平衡，严禁只拆装一个臂就中断作业。

7、在拆装作业过程中，如突然发生停电、机械故障、天气骤变等情况不能继续作业，或作业时间已到需要停休时，必须使起重机已安装、拆卸的部位达到稳定状态并已锁固牢靠，所有结构件已连接牢固，塔顶的重心线处于塔底支承四边中心处，再经过检查确认妥善后，方可停止作业。

8、安装时应按安装要求使用规定的螺栓、销轴等接件，并要有可靠的防松或保护装置。螺栓紧固时应附合规定的预紧力。钢丝绳安装应严格执行GB5972-86《起重机械用钢丝绳检验和报废实用规范》。

9、在安装起重机时，必须将大车行走限位装置和限位器碰块安装牢固可靠。并将各部位的栏杆、平台、护链、扶杆、护圈等安全防护装置装齐。

10、在拆除因损坏而不能用正常方法拆卸的起重机时，必须有经技术安全部门批准的确保安全的拆卸方案。

11、安装作业的程序，辅助设备、索具、工具以及地锚构筑等，均应遵照该机使用说明书中的规定或参照标准的安装工艺办理。

### 三、安装过程中的技术检验

应检查固定基础其表面平整度、混凝土强度、预埋件位置、排水沟设置等，均应符合要求。

#### 1、行走底架、基础节、压重安装完毕后应重点检查：

- (1) 夹轨钳的夹紧程度应牢固可靠。
- (2) 行走机构制动器应齐全完整，外观情况良好。
- (3) 水平拉杆、斜拉杆和固定销轴应安装齐全，位置正确，符合规定。
- (4) 基础节和底架的安装位置（包括水平和垂直偏差）在允许范围内，螺栓或销轴齐全，紧固符合规定。
- (5) 压重安装位置正确，重量符合原厂说明书规定。

#### 2、标准节、回转平台安装完毕后应重点检查：

标准节的型号（指有加强节或多种标准节的）是否符合原厂说明书的规定；标准节和基础节螺栓的预紧力应附合技术规定。

#### 3、驾驶室节、塔帽安装完毕后，应重点检查：

- (1) 塔帽和驾驶室之间、驾驶室和回转平台之间连接应牢固可靠，连接螺栓的预紧力应符合技术规定。
- (2) 检测行走台车各行走轮和轨道支承点所组成的平面，对行走底架安装回转支承平面的不平行度应不大于 1/1000。
- (3) 检测塔身轴心和支承面的垂直度误差应不大于 4/1000。

#### 4、平衡臂、起重臂、平衡重安装完毕后应重点检查：

- (1) 平衡臂、起重臂和塔身之间连接是否紧固可靠，连接销轴应无窜动，紧固符合技术要求。
- (2) 平衡臂、起重臂各节之间连接是否紧固可靠，紧固应符合技术规定。
- (3) 护栏、护圈等安全装置是否齐全，牢固可靠。
- (4) 平衡臂、起重臂的拉索（或拉杆）安装是否正确，受力均匀，连接紧固应符合技术规定。
- (5) 平衡重的重量、安装位置和固定情况是否符合技术规定。
- (6) 检测驾驶室供电电压，其值应为  $380\% \pm 5\%$ 。
- (7) 对起升、变幅、回转、行走（必要时）等工作机构进行试运转，应平

稳无异响，制动灵敏可靠。

(8) 试验各安全限位保护装置，动作应灵敏可靠。

#### 四、整机安装完毕后的技术检验

1、对各个工作机构进行检验和调整，要求各机构动作正确、平稳、无异响，制动灵敏可靠。

2、检验整机钢结构应安装正确，无变形、开焊、裂痕等。检查所有连接点的紧固情况，螺栓、销轴牢固可靠，紧固符合技术规定。

3、对各安全保护装置进行检验和调整，要求限位动作准确、灵敏、可靠。

(1) 起升机构超高限位，要求吊钩至起重臂（或起重小车）之间的安全距离不小于 1~1.5m。

(2) 水平臂小车变幅的前后限位，要求起重小车限位停车位置，最外端距轨道终端止档的距离不小于 20~30cm。

(3) 大车行走限位停车位置，台车最外端距轨道极限安全止档的距离不小于 50cm。

4、对力矩保护装置进行校验，力矩保护精度纵使误差不大于 8%。

5、再次检测塔身和基础平面的垂直度偏差不超过 4/1000。

经过以上分阶段及整机检验后，安装塔吊的自检验收工作即告完成。

#### 五、装塔工作的注意事项

1、塔机安装时根据场情况选用 1 吨汽车吊，各部件吊起约 20CM 时将上面的杂物清理干净，检查平衡，检查吊具吊索的安全系数应大于 6 倍以上，就位时缓慢进行，禁止撞击。

2、安装好平衡臂后尽快装好吊臂，不得使塔身单方向受力的时间过长。

3、塔机顶升时要注意观察标准节，凸耳、横梁、棘爪、套架表面结构，有无脱焊、裂缝发现异常立即停止作业，修复后再操作顶升。

4、附着的焊接应有专业焊工焊接，不得有漏焊、夹渣、虚焊。

5、各部分的栏杆、平台等安全防护装齐。

6、电线、电缆必须扎好，液压站做好防雨防虫。

#### 六、安全技术措施

1、现场施工技术负责人对塔吊作全面检查，对安装区域安全防护作全面检

查,组织所有安装人员学习安装方案。塔吊司机对塔吊各部机械结构作全面检查,电工对电路,操作控制、制动系统作全面检查。吊装指挥对已准备的机具、设备、绳索、卸扣、扎头等作全面检查。

2、参加人员必须持证上岗,戴好安全帽,高空作业时要系好安全带,一律穿胶底防滑鞋。

3、及时收听天气预报,四级风以上或大雨时应停止作业,并作好应急防范措施。

4、高空作业工具不得乱放、不得高空抛掷。

5、所有工作人员不得擅自按动钮或拨动开关等。

6、安装人员严禁酒后上岗,严禁无防护的上下交叉作业。

7、夜间作业必须有足够的照明。

8、以塔机为中心 20 米内严禁非安装人员入内,由现场安全负责警戒。

9、服从统一指挥,明确所采用的联络方法和信号。

10、司机上岗前进行使用技术交底,经抽检合格后上岗。

## **七、塔吊的使用要点**

1、塔吊的使用,应遵照国家主管部门颁发的规程和条例。同时也要遵守使用说明书中的有关规定。

2、塔吊必须安装电铃,限位和保险装置齐全有效、灵敏可靠。

3、塔吊安装完毕后,必须进行一般技术性试验,无负荷试验、静载试验、动载试验,经上级主管部位及有关部门联合验收后,方可投入使用。

4、作业前,必须对工作现场周围环境、行驶道路、架空线路、建筑物以及物件重量和分布等情况进行全面了解。

5、多塔作业应密切注意保持塔吊之间的操作距离,任意两台塔吊之间任何部位之间的距离不得小于 2 米。

6、操作人员进行起重机回转、变幅和吊钩升降动作前,必须鸣声示意。起重机的指挥人员必须经过培训取得上岗证后,方可担任信号指挥。作业时应与操作人员密切配合,操作人员应严格执行指挥人员的信号,如信号不清或错误时,操作人员可拒绝执行。

7、遇有六级以上大风或大雨、大雪、大雾等恶劣天气时应停止起重机作业。

8、塔吊操作人员必须非常熟练"十不吊"规定，并认真执行"十不吊"规定。

9、塔吊的工作环境温度 $-20\sim 40^{\circ}\text{C}$ ,最大工作风压为 $250\text{N/m}^2$ ，最大非工作风压为 $700\text{N/m}^2$ 。当风速超过6级时应停止使用，在得到风暴警报时，应将塔吊暂停，并加缆风绳固定。

10、保持塔吊上所有安全装置的灵敏有效。每月应检查一次。发现失灵的安全装置，必须及时修复或调整。所有安全装置调整妥当后，严禁擅自触动，并应加封（如火漆或铅封），以防止私下调节。

11、塔吊必须有可靠的接地，所有电气设备外壳应与机体牢固连接，每半年要检查一次。

12、电源电压应达到 $380\text{V}$ ，其变动范围不得超过 $\pm 20\text{V}$ 。配电箱应设置在塔吊附近，电源开关应符合要求。电缆卷筒必须灵活有效，不得拖缆。

13、在进行保养和检修时，应切断塔吊的电源，并在电源配电箱和铁壳开关上挂"有人工作，不得合闸"警告牌。

## 第十二章 防碰撞措施

1、安装根据《塔式起重机安全规程》10.5的规定“两台起重机之间的最小架设距离应保证处于低位的起重机臂架端部与另一台起重机的塔身之间至少有2米的距离；处于高位起重机的最低位置的部件（吊钩升至最高点或最高位置的平衡重）与低位的起重机中处于最高位置部件之间的垂直距离不得小于2米。”安装在垂直距离上满足规程要求。

### 2、操作

（1）当两台塔吊吊臂或吊物相互靠近时，司机要相互鸣笛示警，以提醒对方注意。

（2）夜间作业时，应该有足够亮度的照明。

（3）司机在操作时必须专心操作，作业中不得离开司机室，起重机运转时，司机不得离开操作位置。

（4）司机要严格遵守换班制度，不得疲劳作业，连续作业不许超过8小时。

（5）司机室的玻璃应平整、清洁，不得影响司机的视线。

（6）在作业过程中，必须听从指挥人员指挥，严禁无指挥操作，更不允许不

服从指挥信号，擅自操作。

(7) 回转作业速度要慢，不得快速回转。

(8) 以上大风严禁作业。

(9) 操作后，吊臂应转到顺风方向，并放松回转制动器，并且将吊钩起升到最高点，吊钩上严禁吊挂重物。

## 第十三章 危险源识别及其控制

### 一、塔机安装拆卸过程的危险因素及其控制

塔机在安装拆卸过程中的危险源很多如基础、安装场地、大件吊装等，在安装过程中的各个环节都要严格按照操作规程操作。

#### 1、塔机的金属结构连接

塔机的金属结构连接一般有两种方式。即高强度螺栓连接和销轴连接。塔机高强度螺栓连接是靠摩擦力来传递结构内力的，要求连接面清洁，有较高的摩擦系数。拧紧力矩值非常重要，特别是预紧力矩。预紧的目的在于增强连接的可靠性和紧密性，以防止受载后连接件出现缝隙或发生相对滑移，以保证最终的安装质量。在高强度螺栓的安装中应注意这么几点：

(1) 塔机设计时均规定了高强度螺栓的预紧力矩，为了满足设计要求，在塔机安装前，必须确定高强度螺栓预紧力矩值并使用专用的力矩扳手。

(2) 在安装前应清除垫圈、螺栓、螺母及丝扣上的污物、铁锈，在螺母丝扣上均匀涂上少量的润滑脂。不能使用杆部不直的螺栓及带有锈蚀损伤和丝扣损伤的垫片、螺栓、螺母。

(3) 螺栓在穿入被紧固的结构前，各连接件应清理于净，不能敲打螺栓强行穿入。采取有效措施防止潮湿空气、水等进入接头，以保证连接件为干摩擦和不锈蚀。

(4) 拧紧螺栓时应拧紧螺母，只有在不得已的情况下才允许拧螺栓：同一部位应采取同规格的高强度螺栓，不能同其他规格的螺栓混合使用；不能用普通螺栓、螺母代替高强度螺栓和螺母用于连接副；在我国建筑机械与设备行业标准《高强度紧固件技术条件》中，要求定期检查预紧力矩防松，在第一次安装后使用 100h 应普遍均匀地检查拧紧，以后每工作 500h 均应检查一次。特别是已经使

用后拆下的高强度螺栓和螺母，一般不允许再使。

## 二、塔机的连接件

塔机的销轴连接塔机构件的连接很多都采用受剪销轴连接方式，这些销轴主要承受剪切力。但在实际使用中，由于各工作机构的起动、制动和吊臂回转等影响，经常会产生轴向移动，因此其轴向固定是一个不容忽视的问题。在塔机拆装作业中，要特别注意连接销轴的轴向固定，不能随意用小规格开口销甚至铁丝来代替原设计的横向插销。塔机运行几年后，容易磨损或脱落，使销轴有可能向内侧位移脱落，造成折臂事故。

## 3、塔机的顶升过程

本塔机采用液压顶升方式。顶升过程是塔机的重要安装步骤，也是在安装中危险性较大的工作，在安装过程中出现事故比例较高。在顶升过程中一定要遵守安全规程，在顶升过程中的应注意以下问题：

（1）事先制定可行的顶升方案，每次顶升前应对安装人员进行技术交底，要求安装指挥人员必须掌握相关的技术文件和顶升环节中的安全控制点。

（2）顶升前的检查工作。首先检查顶升液压机组工作情况，液压管路必须充分排气，油液保持足够，接头连接可靠。进油口和出油口不能接反。顶升时，液压系统的油压过高，顶升阻力比设计值增大很多，不仅容易损坏液压系统，而且可能造成重大事故。发现油压升高异常时，立即停机检查，排除危险因素后再继续顶升；下降时，回油必须通过平衡阀或液控单向阀来控制下降速度，以防止产生过大的震动，冲击以及管路爆裂而自由下落；溢流阀的设定压力要符合使用说明书的要求，太小则无法顶升，太大可能发生意外事故损害液压系统。

（3）顶升前严格按厂家说明书中规定的的数据，将变幅小车开往指定位置或小车带着说明书规定的荷载，停在指定的幅度来保证塔机上部的平衡：如果塔身还没有与回转支座连接就提前拆卸套架的连接销和螺栓，上部构件就会立即坠落；同样顶起套架后，未与塔身支承牢固就缩回油缸。也会造成同样事故。塔身没有与回转支座连接，不允许臂架回转及开动变幅小车行走。

（4）标准节必须按规定将塔身与回转下支座连接好，不能依靠顶升套架承受载荷，以免套架屈曲失稳；顶升横梁、套架与塔身必须牢靠，套架顶起后，塔顶与塔身只靠较脆弱的套架连接，不能中途停止安装，以免遇强风发生屈曲失稳

和折断。

(5) 顶升过程由专人负责指挥，专人操作液压机组，专人紧固连接件。不得在夜间进行顶升。要注意电缆放松长度是否满足需要，注意检查电缆移动有无卡阻。风速超过 5 级，不论风向如何，一律禁止顶升。顶升操作人员在顶升过程中必须精力集中，注意观察，如遇到卡阻或者其他故障，必须停止检查，直到故障排除。

(6) 顶升结束后，检查和紧固塔身标准节的螺栓连接或销连接；重新调整顶升套架导轨间隙，使导轮与塔架主弦杆完全脱离接触；检查液压机组操作柄是否拨回零位；切断液压顶升机组的电源并改好防雨罩。

### **三、塔机在运行过程中危险源的控制**

塔机出现的事故大多出现在运行过程中，如违规操作，设备带病运行等等，危险因素随机性较大，比较难控制。

#### **1、日常检查、维护保养等质量方面的控制**

塔机司机、维修电工和机械维修工要在运行前、运行中经常性地进行检查，重点检查钢丝绳、吊钩、各传动件、制动系统、安全保护装置、螺栓连接、吊具索具等重点部位。塔机必须具备规定的安全装置：力矩限制器、起重量限制器、高度限位装置、行程限位器、回转限位器、吊钩保险装置、钢丝绳脱槽保险、小车防断绳装置等。这些安全装置必须确保它的完好与灵敏可靠。在使用中如发现损坏应及时维修更换，不能私自解除或任意调节。加强对塔机的日常检查非常重要，及时发现故障，可及时处理故障，杜绝事故的发生。使用中必须按产品使用说明书进行维护保养，做好起重机定期的清洁、润滑、紧固、调整等保养工作。

#### **2、人为因素的控制**

运行过程的控制塔机的使用管理主要是人的因素，要求操作人员必须有高度的责任心，了解机械构造和工作原理，熟悉机械原理、保养规则，熟悉掌握塔吊技术性能；管理操作人员必须经过国家相关部门的培训经考试合格后持证上岗。塔机操作人员、司索人员、指挥人员等相关人员的素质高低直接影响着塔机是否能安全使用，要经常性地加强技术培训。

#### **3、完善管理制度**

管理制度方面的控制建立健全塔机管理的各项规章制度，特别是塔机安全操

作规程，司机、司索人员、指挥等人员的持证上岗制度，塔机维护保养制度，交接班制度和安全教育制度等。要做到塔机管理制度有章可循，有规可依。进一步加强安全责任制，使各项安全管理规章制度落在实处。如使用中严格按照塔吊机械操作规程和塔吊“十不准、十不吊”进行操作，不得违章作业、野蛮操作，杜绝违章指挥。吊装前必须对每一件吊物进行重量估计，严禁盲目起吊，夜间作业要有足够的照明等。