



**QTZp370(T7535-20)**

**塔式起重机说明书**  
**TOWER CRANE MANUAL**

**浙江虎霸建设机械有限公司**  
**ZHEJIANG HUBA CONSTRUCTION MACHINERY CO.,LTD.**

## 前言

### 尊敬的用户：

感谢并欢迎您选择和使用浙江虎霸建设机械有限公司生产的 T 系列塔式起重机！

本说明书详细介绍了我公司 T7535 塔机的各部分结构及其安装、拆卸、操作、维护等用户使用所需资料。为了让您正确使用和维护塔机，在安装和使用本公司生产的 T 系列塔式起重机之前，请您仔细阅读本说明书中的相关内容，并妥善保管，以备查询。（本说明书包括两个部分，即：一、安装使用说明书；二、操作维护手册）若仍有不清楚之处，敬请与我公司联系。电话：400-826-3300

### 本公司向用户说明如下：

- 1、 请仔细阅读本说明书，特别是本说明书中加粗的黑体字句和相关的安全注意事项；
- 2、 对本塔机的使用必须遵守相关的国家标准、行业标准和本说明书的规定，且应按规定的工作级别使用；
- 3、 严禁酒后或服用精神类药物后从事塔机作业；
- 4、 在保修期内公司负责保修因制造缺陷损坏的零部件；
- 5、 本公司不负责易损件和消耗件的保修，但可提供更换服务；
- 6、 因用户不按本说明书中所述规程操作或不给塔机定期维护和保养而造成塔机损坏及安全事故，本公司不承担任何责任；
- 7、 因用户违反国家相关法律、法规和相关规范而造成塔机损坏或安全事故的，本公司不承担任何责任。
- 8、 因电网电压不符合要求或自然灾害造成的零部件损坏或安全事故，责

任自负，但本公司可有偿提供配件及服务；

9、本说明书是对塔机正常情况下安装、拆卸和使用的说明，特殊情况，特殊工地的安装、拆卸和使用不在本说明书内叙述；特殊情况，特殊工地的安装、拆卸和使用请向我们咨询；

10、本说明书中的工作状态是指塔机处于司机控制之下进行作业的状态（包括吊载运转、空载运转或间歇停机），非工作状态是指安装架设完毕的塔机，不吊载，所有机构停止运动，切断动力电源，并采取防风保护措施的状态。

**重要说明：寒冷地区（-10℃以下）用户冬季施工请严格遵守说明书中塔机工作环境要求，我公司将对塔机超出使用范围所造成的后果不承担相应责任。**

我公司致力于产品的不断发展与提高，我们保留对产品和说明书的修改权。因此，本说明书如有变更，恕不另行通知。

塔机型号规格	QTZp370 (T7535-20)
出厂编号	
出厂日期	
说明书版本号	SM-T7535-20-202303-001
塔机出厂编号与说明书版本号一一对应，切忌混用！	

# **HUBA** 虎霸建机

QTZp370 (T7535-20)

塔式起重机说明书

第一部分

安

装

使

用

说

明

书

浙江虎霸建设机械有限公司

猪头

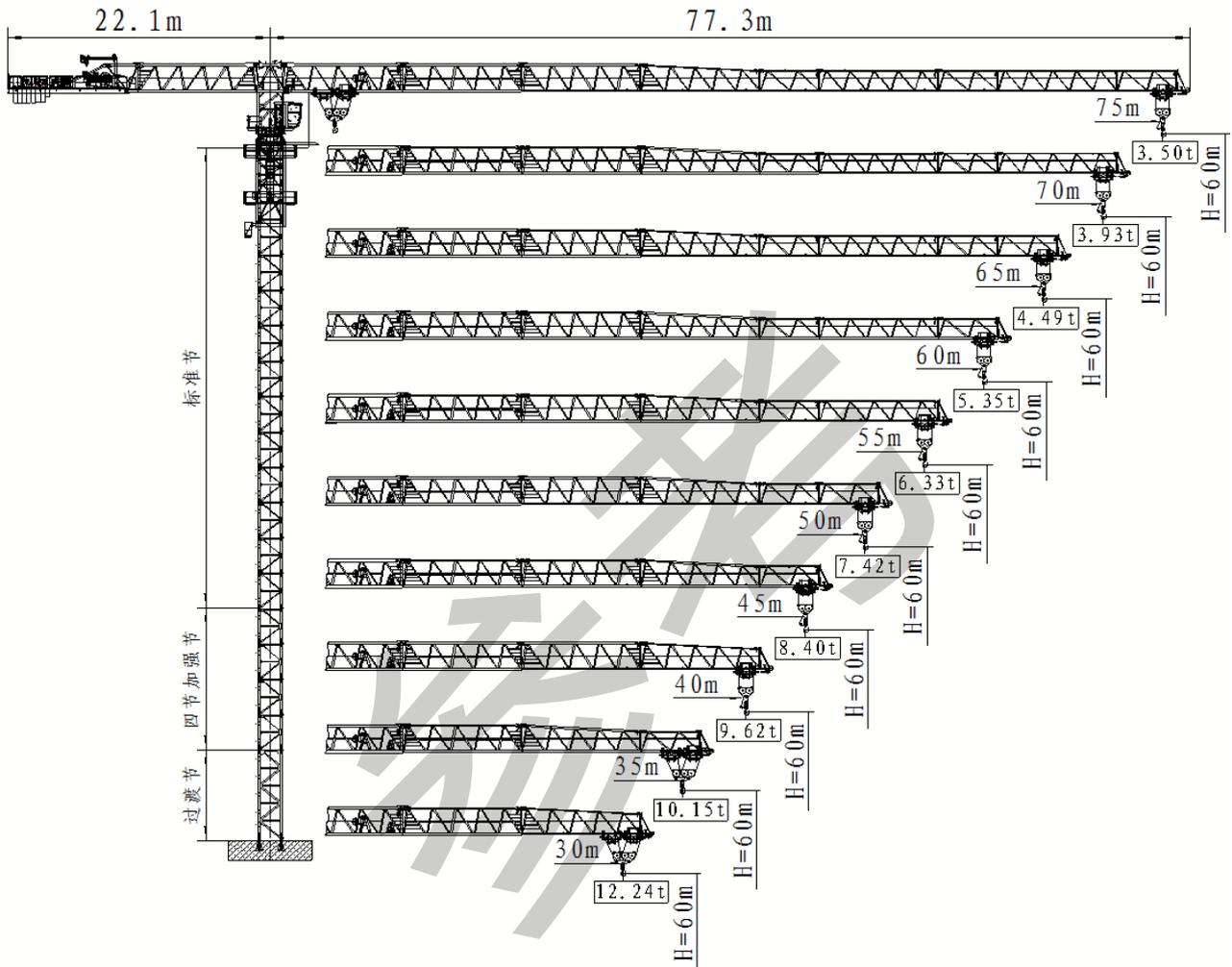
# 目录

第一章 塔机性能参数.....	A-1
第一节 整机性能.....	A-1
第二节 主要性能参数.....	A-4
第三节 使用环境及工作条件.....	A-5
第二章 塔机组成.....	A-6
第一节 整机配置.....	A-6
第二节 主要部件外形尺寸及重量(尺寸都为外轮廓尺寸).....	A-7
第三节 销轴表示说明.....	A-10
第四节 部件吊装说明.....	A-11
第三章 塔机安装.....	A-12
第一节 引言.....	A-12
第二节 安装注意事项.....	A-14
第三节 安装前的准备工作.....	A-18
第四节 场地准备.....	A-18
第五节 塔机电源.....	A-23
第六节 塔机部件的地面组装.....	A-25
第七节 立塔.....	A-33
第八节 塔机的电气连接.....	A-46
第九节 穿绕钢丝绳.....	A-47
第十节 小车变倍率.....	A-51
第四章 塔机顶升.....	A-56

第一节	顶升准备工作 .....	A-56
第二节	顶升原理 .....	A-57
第三节	顶升注意事项 .....	A-58
第四节	顶升配平 .....	A-59
第五节	顶升加节 .....	A-60
第六节	顶升后的收尾工作 .....	A-62
第五章	塔机附着 .....	A-65
第一节	附着说明 .....	A-65
第二节	附着准备 .....	A-66
第三节	附着的安装 .....	A-67
第六章	投入使用 .....	A-70
第一节	安全装置的安装与调整 .....	A-70
第二节	润滑 .....	A-70
第三节	使用前检查 .....	A-70
第四节	塔机试验 .....	A-72
第七章	塔机拆卸 .....	A-73
第一节	拆卸前的准备工作 .....	A-73
第二节	拆卸注意事项 .....	A-73
第三节	拆塔 .....	A-74
第四节	拆卸后的注意事项 .....	A-76
附图一	固定支脚基础(0.15MPa) .....	A-77
附图二	固定支脚基础(0.12MPa) .....	A-78

## 第一章 塔机性能参数

### 第一节 整机性能



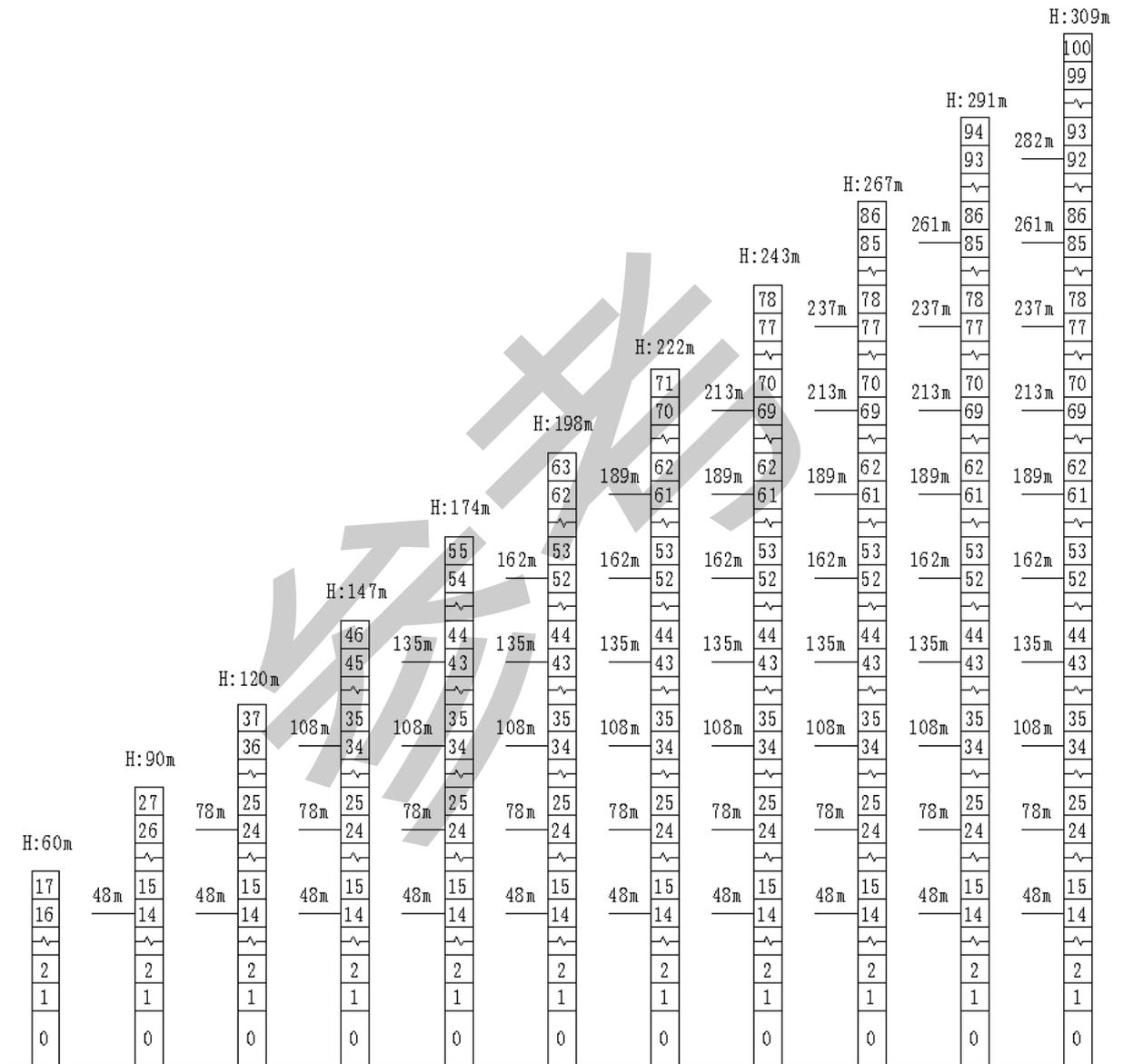
起重特性图

注：本图仅为附着位置及高度示意图，部分附着位置需要先顶升一节标准节再安装附着装置。

QTZp370 (T7535-20) 起重特性表

R	4.1~16.3	20	22	25	27	30	32	32.1	37	40	42	45	47	50	52	55	57	60	62	65	67	70	72	75
↓		10.00						8.50	7.76	7.33	6.75	6.40	5.94	5.65	5.27	5.04	4.72	4.52	4.25	4.08	3.85	3.70	3.50	t
↓	20.00	15.86	14.19	12.20	11.12	9.77	9.01	8.96	7.46	6.72	6.29	5.71	5.36	4.90	4.61	4.23	4.00	3.68	3.48	3.21	3.04	2.81	2.66	2.46
R	4.1~16.6	20	22	25	27	30	32	32.6	37	40	42	45	47	50	52	55	57	60	62	65	67	70	m	
↓		10.00						8.66	7.91	7.46	6.88	6.52	6.05	5.76	5.38	5.14	4.81	4.61	4.34	4.17	3.93	t		
↓	20.00	16.14	14.46	12.43	11.33	9.96	9.18	8.96	7.62	6.87	6.42	5.84	5.48	5.01	4.72	4.34	4.10	3.77	3.57	3.30	3.13	2.89	t	
R	4.1~17.0	20	22	25	27	30	32	33.5	35	40	42	45	47	50	52	55	57	60	62	65	m			
↓		10.00						9.51	8.15	7.70	7.09	6.73	6.25	5.96	5.56	5.31	4.98	4.77	4.49	t				
↓	20.00	16.64	14.91	12.83	11.70	10.29	9.49	8.96	8.47	7.11	6.66	6.05	5.69	5.21	4.92	4.52	4.27	3.94	3.73	3.45	t			
R	4.1~18.0	22	25	27	30	32	35	35.5	40	42	45	47	50	52	55	57	60	m						
↓		10.00						8.71	8.23	7.59	7.21	6.69	6.38	5.96	5.70	5.35	5.10	4.81	4.53	4.25	4.08	3.85	3.70	
↓	20.00	15.92	13.72	12.52	11.03	10.19	9.11	8.96	7.67	7.19	6.55	6.17	5.65	5.34	4.92	4.66	4.31	t						
R	4.1~18.9	22	25	27	30	32	35	37	37.2	42	45	47	50	52	55	m								
↓		10.00						8.71	8.23	7.59	7.21	6.69	6.38	5.96	5.70	5.35	5.10	4.81	4.53	4.25	4.08	3.85	3.70	
↓	20.00	16.84	14.53	13.28	11.71	10.83	9.69	9.04	8.96	7.67	7.00	6.60	6.06	5.73	5.29	t								
R	4.1~19.6	24	26	28	30	32	35	37	38.7	42	45	47	50	m										
↓		10.00						9.09	8.40	7.98	7.42	6.94	6.38	t										
↓	20.00	15.90	14.49	13.29	12.24	11.32	10.15	9.47	8.96	8.05	7.36	6.94	6.38	t										
R	4.1~19.6	24	26	28	30	32	35	37	38.7	42	45	47	50	m										
↓		10.00						9.10	8.40	7.98	7.42	6.94	6.38	t										
↓	20.00	15.91	14.50	13.29	12.25	11.33	10.15	9.47	8.96	8.06	7.36	6.94	6.38	t										
R	4.1~19.6	24	26	28	30	32	35	38.7	40	m														
↓		10.00						9.62	9.62	t														
↓	20.00	15.91	14.50	13.29	12.24	11.33	10.15	8.96	8.58	t														
R	4.1~19.6	24	26	28	30	32	35	m																
↓		10.00						10.15	10.15	t														
↓	20.00	15.91	14.50	13.29	12.24	11.33	10.15	8.96	8.58	t														
R	4.1~19.6	24	26	28	30	30	30	m																
↓		10.00						12.24	12.24	t														
↓	20.00	15.91	14.50	13.29	12.24	12.24	12.24	12.24	12.24	t														

注：塔机二倍率时起升高度超过 90m，高度每增加 10m，对应幅度的起重性能减少 50kg；  
塔机四倍率时起升高度超过 90m，高度每增加 10m，对应幅度的起重性能减少 100kg。



附着高度示意图（固定式）

## 第二节 主要性能参数

工作级别	整机		A4									
	起升机构		M5									
	回转机构		M5									
	牵引机构		M4									
起升高度 (m)	倍率		独立					附着				
	a =2		60					309*				
	a =4		60					155*				
额定起重力矩 (kN·m)		3700										
最大起重量 (t)		20										
幅度 (m)	最大幅度 (m)		75、70、65、60、55、50、45、40、35、30									
	最小幅度 (m)		4.1									
起升机构	倍率		a=2					a=4				
	起重量 (t)		2.5	5	10	5	10	20				
	速度 (m/min)		75	56	38	37.5	28	19				
	功率		75kW					容绳量		1005m*		
回转机构	转速		功率									
	0~0.6r/min		2×145 N·m									
牵引机构	速度		功率									
	0~65m/min		7.5kW									
顶升机构	速度											
	0.45 m/min											
整机功率		97.5kW (不包括顶升电机)										
工作温度		-10℃~40℃										
平衡重	臂长(m)	75	70	65	60	55	50	45	40	35	30	
	重量(t)	29.1	27.6	25.1	24.3	22.1	19.9	18.0	15.8	12.5	10.3	
整机重量	独立式					附着式						
	102t (不含平衡重及压重)					264t (不含平衡重及压重)						

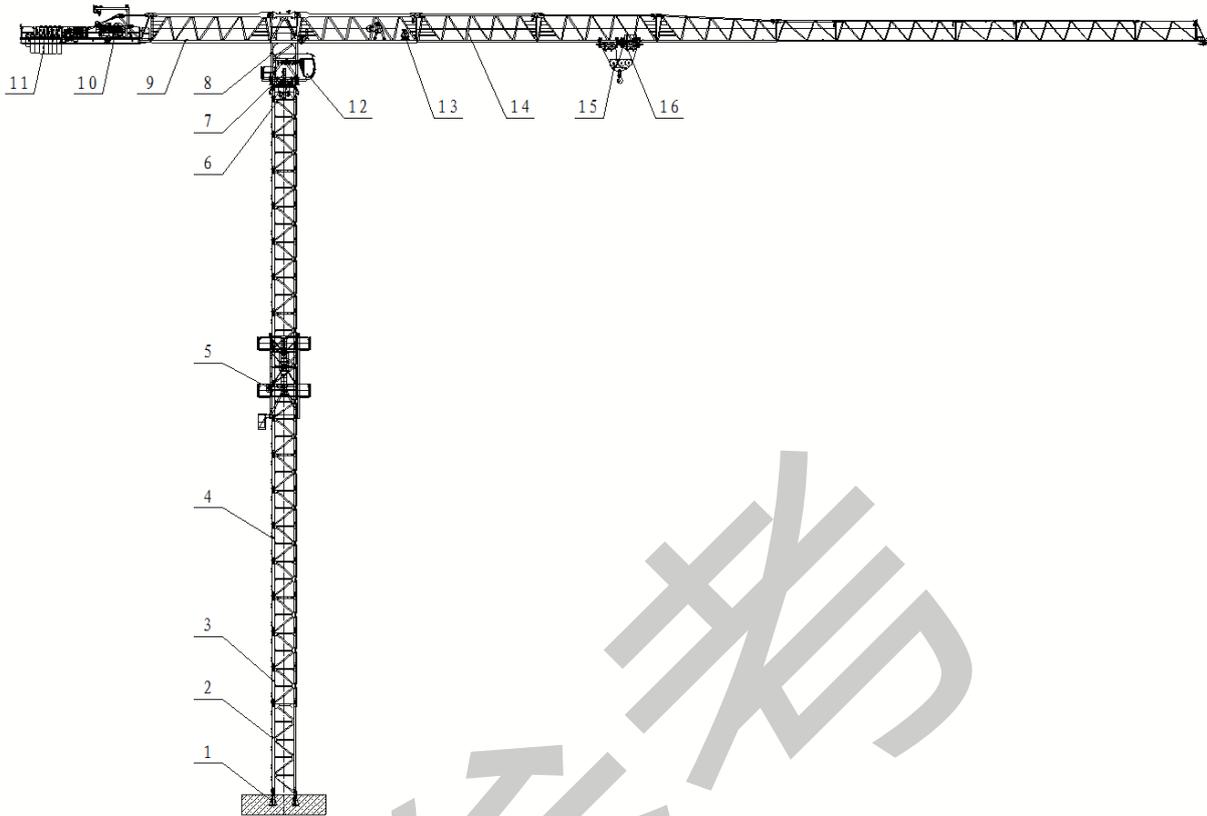
\*如用户有超过此参数的需求请与我公司联系。

### 第三节 使用环境及工作条件

- 1、塔机利用等级为 U4，工作级别为 A4，载荷状态为 Q2；
- 2、环境温度：工作环境温度 $-20^{\circ}\text{C}\sim+40^{\circ}\text{C}$ ；  
存放（拆卸）温度 $-30^{\circ}\text{C}\sim+40^{\circ}\text{C}$ ；
- 3、环境风速：塔机安装、拆卸、加节或降节作业时，塔机顶部 3 秒时距平均瞬时风速不大于  $10\text{m/s}$ ；  
工作状态风速不大于  $20\text{m/s}$ ；  
非工作状态时风压按 GB/T13752 规定；
- 4、能见度：工作时能见度 $\geq 1000\text{m}$ ；  
安装、拆卸时能见度 $\geq 2000\text{m}$ ；
- 5、工作海拔高度 $\leq 1000\text{m}$ ；
- 6、供电电源电压： $380\text{V}\pm 10\%$ ，频率  $50\text{Hz}$ （如特殊情况请与本公司联系）；
- 7、塔机接地电阻 $\leq 4\Omega$ ；
- 8、当塔式起重机最高处的风速 $\geq 20\text{m/s}$ 时禁止起吊迎风面积大于  $1\text{m}^2/\text{t}$  的物品；
- 9、空载时，风速不大于  $3\text{m/s}$  时，独立状态（或附着状态下最高附着点以上塔身）轴心线的侧向垂直度误差 $\leq 4/1000$ ，最高附着点以下塔身轴心线的垂直度误差 $\leq 2/1000$ ；
- 10、塔机基础的地耐力应符合设计要求，一般应 $\geq 0.2\text{MPa}$ ；
- 11、塔机端部与周围建筑物及其外围设施之间的安全距离 $\geq 0.6\text{m}$ ；
- 12、两台塔机之间的最小架设距离至少应有  $2\text{m}$ 。

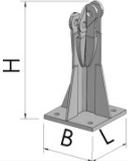
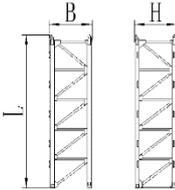
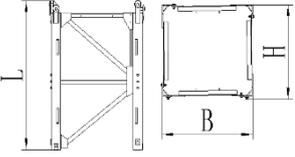
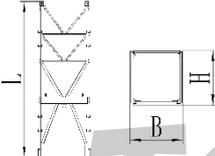
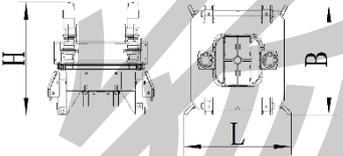
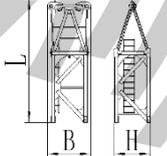
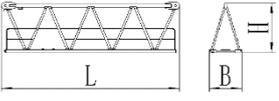
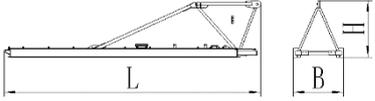
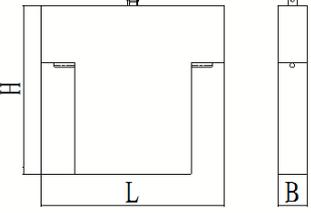
## 第二章 塔机组成

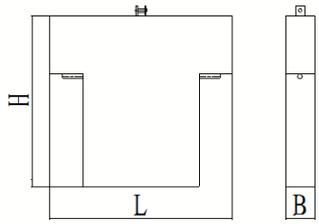
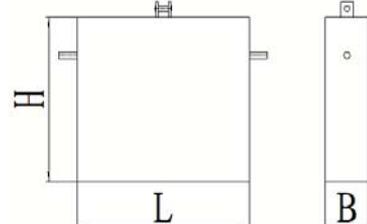
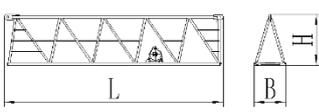
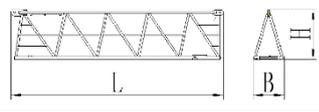
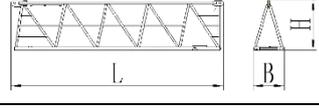
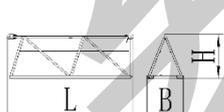
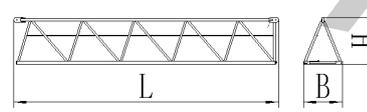
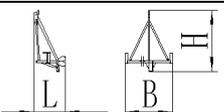
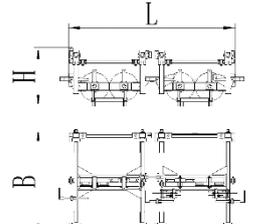
### 第一节 整机配置

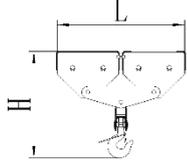
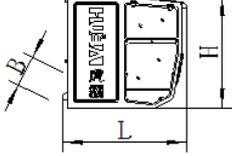
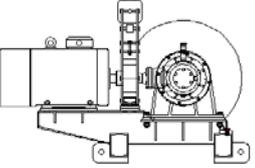
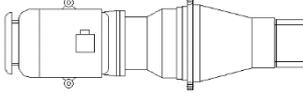
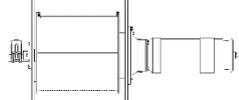


序号	名称	数量	序号	名称	数量
1	固定支脚(固定式)	4	9	平衡臂节	2
2	过渡节	1	10	起升机构	1
3	加强节	4	11	平衡重块	8
4	标准节	13	12	司机室	1
5	顶升套架	1	13	变幅机构	1
6	回转总成	1	14	起重臂节	10
7	回转机构	2	15	变幅小车	2
8	回转塔身	1	16	吊钩	1

**第二节 主要部件外形尺寸及重量(尺寸都为外轮廓尺寸)**

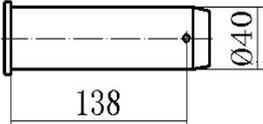
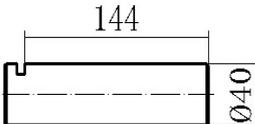
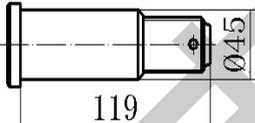
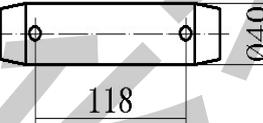
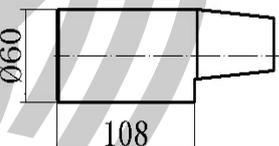
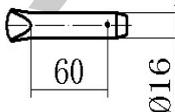
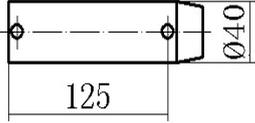
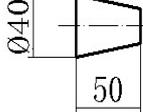
部件名称	外形示意	长 L (mm)	宽 B (mm)	高 H (mm)	重量 (kg)	数量	
固定支脚		580	580	1347 (1040)	290	4	
过渡节 7.5m		7807 (7500)	2120 (2000)	2100 (2000)	4773	1	
加强节 L69D		3307 (3000)	2120 (2000)	2100 (2000)	2138	4	
标准节 L69B2		3307 (3000)	2120 (2000)	2100 (2000)	2012	13	
套架体 不含平台、栏杆 含油缸 不含泵站		7260	2496	2557	3960	1	
回转总成 不含平台、栏杆		2494	2494	2580	8215	1	
回转塔身		5718	2790	1550	4725	1	
平衡臂	臂节一		10425	1700	2551	5445	1
	臂节二		11070	2260	2548	6210	1
平衡重	平衡重 A		2450	390	2760	4800	4

平衡重	平衡重 B		2450	390	2297	4000	1
平衡重	平衡重 C		1560	390	1510	2200	2
	平衡重 D		1560	390	1030	1500	1
起重臂	臂节①		10455	1500	2589	6598	1
	臂节②		10375	1500	2455	4297	1
	臂节③		10325	1500	2403	3106	1
	臂节④		10275	1500	2367	2452	1
	臂节⑤		5259	1500	1845	1102	1
	臂节⑦		5214	1500	1793	805	1
	臂节⑨		5154	1500	1756	523	1
	臂节⑥		10218	1500	1808	1835	1
	臂节⑧		10163	1500	1767	1182	1
	臂端节⑩ 含防扭器		1182	1720	2125	163	1
起重小车		3680	1883	1125	1070	1	

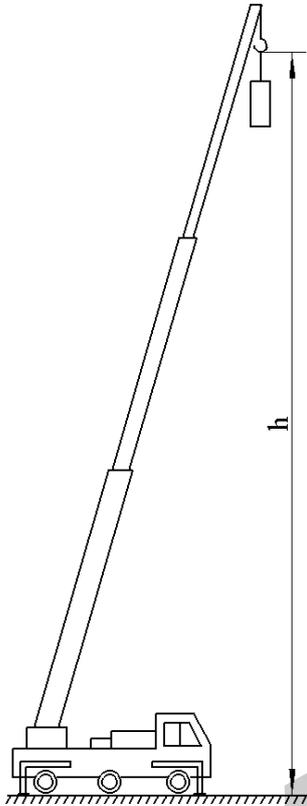
吊钩总成		1884	281	2042	591	1
司机室		3390	1390	2200	650	1
起升机构		回转机构		变幅机构		
						
4100kg		2×300kg		400kg		

说明：本节所给出均为理论参数，未考虑因载荷或其它因素造成的形变。

### 第三节 销轴表示说明

名称	代号	图形示意图	备注规格说明
带头销	TP		Ø40-138 TP
卡板销	KP		Ø40-144 KP
螺栓销	LP		Ø45-119 LP
双锥头销	SP		Ø40-118 SP
带肩销	JP		Ø60-108 JP
扁头销	BP		Ø16-60 BP
单头锥销	DP		Ø40-125 DP
锥销	ZP		Ø40-50 ZP

#### 第四节 部件吊装说明



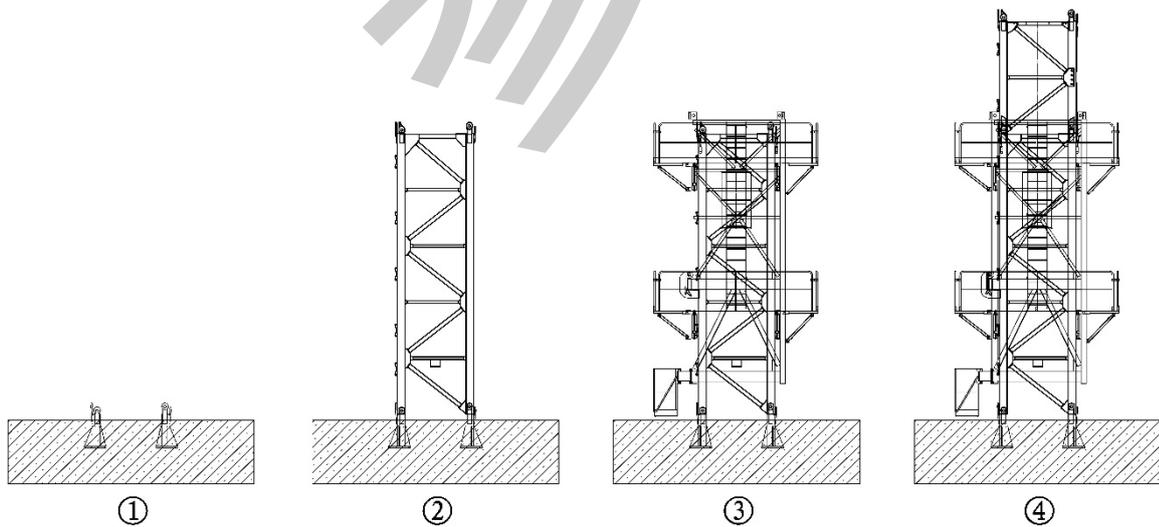
吊装单元名称		重量 (kg)	吊装高度 h(m)
过渡节		4773	9.8
套架		6188	17.9
回转总成(含司机室)		9740	15.0
回转塔身		4220	20.0
平衡臂臂节一		5445	20.5
平衡臂臂节二		15496	20.5
平衡重 A		4800	20.5
平衡重 B		4000	20.5
平衡重 C		2200	20.0
平衡重 D		1500	20.0
起重臂 各臂节	臂节①	6598	20.5
	臂节②	4297	20.5
	臂节③	3106	20.5
	臂节④	2452	20.5
	臂节⑤	1102	20.5
	臂节⑥	1835	20.5
	臂节⑦	805	20.5
	臂节⑧	1182	20.5
	臂节⑨	523	20.5
	臂尖节⑩	163	20.5

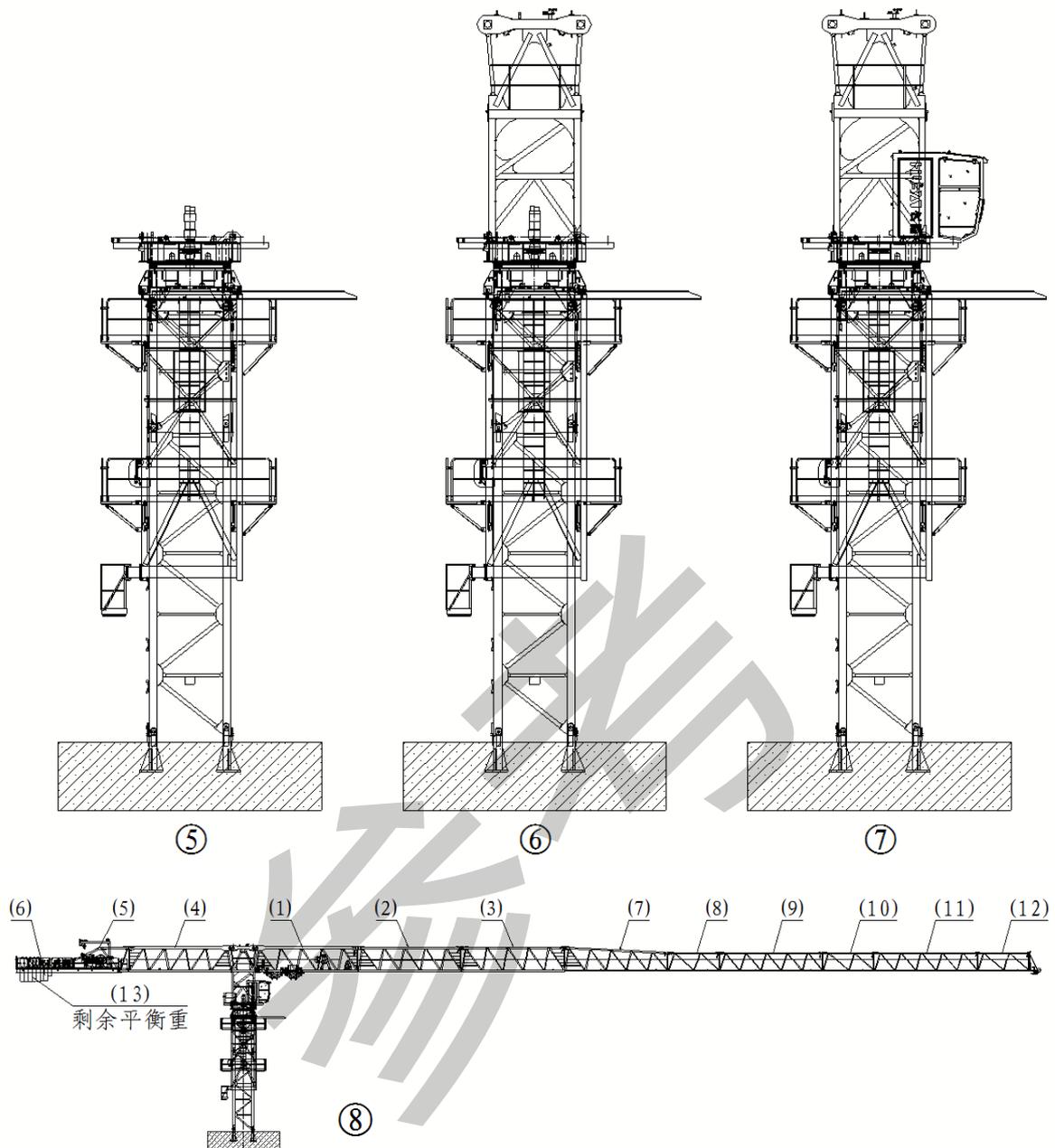
- 注：1、回转总成的吊装重量包含司机室、各平台、回转变幅电控箱、回转变幅电阻箱及回转机构的重量；
- 2、平衡臂臂节二的吊装重量包含起升机构、悬臂吊、起升电控箱、起升电阻箱、电源箱等的重量；
- 3、起重臂臂节①的重量包含变幅机构的重量；
- 4、顶升套架的吊装重量包含顶升油缸和顶升横梁的重量，但不含顶升液压泵站。

### 第三章 塔机安装

#### 第一节 引言

1、该型号塔机的一般安装程序为：





注：步骤（6）为靠回转中心向外依次安装的平衡重块，各种臂长组合时步骤（6）的平衡重安装见下表：

臂长 (m)	步骤（6）平衡重块位置	步骤（6）平衡重安装重量 (t)
	平衡臂 ← → 起重臂	
75	4.0t+2.2t+2.2t+1.5t	9.9
70	4.0t+2.2t+2.2t	8.4

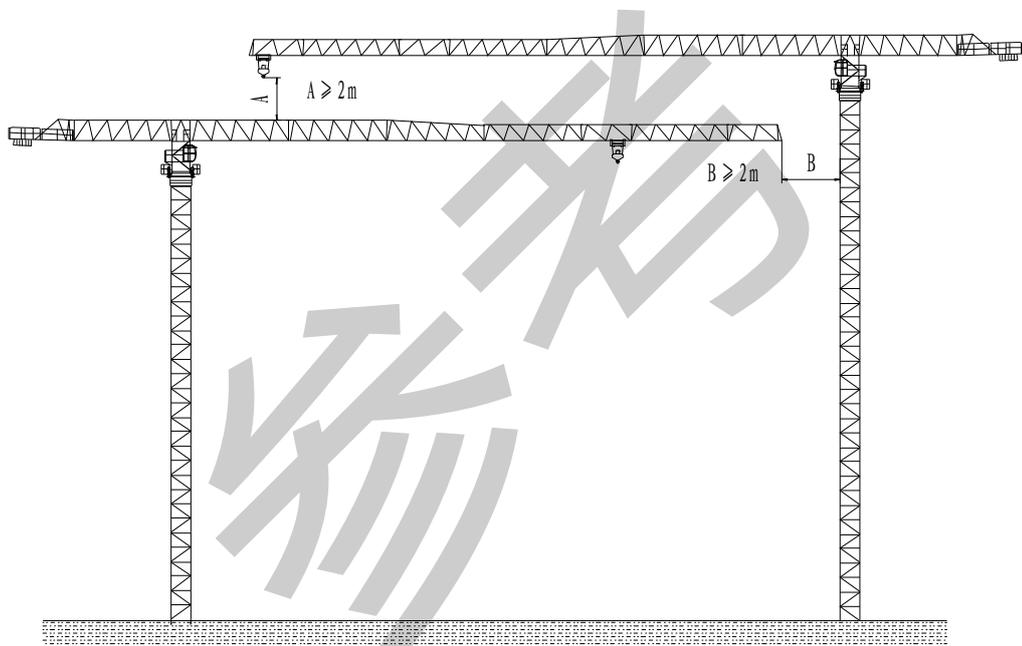
65	4.8t+2.2t+2.2t+1.5	10.7
60	4.0t+2.2t+2.2t+1.5t	9.9
55	4.0t+2.2t+1.5t	7.7
50	4.8t+4t+1.5t	10.3
45	4.0t+2.2t+2.2t	8.4
40	4.8t+4.0t+2.2t	11
35	4.0t+2.2t+1.5t	7.7
30	4.8t+4.0t+1.5t	10.3

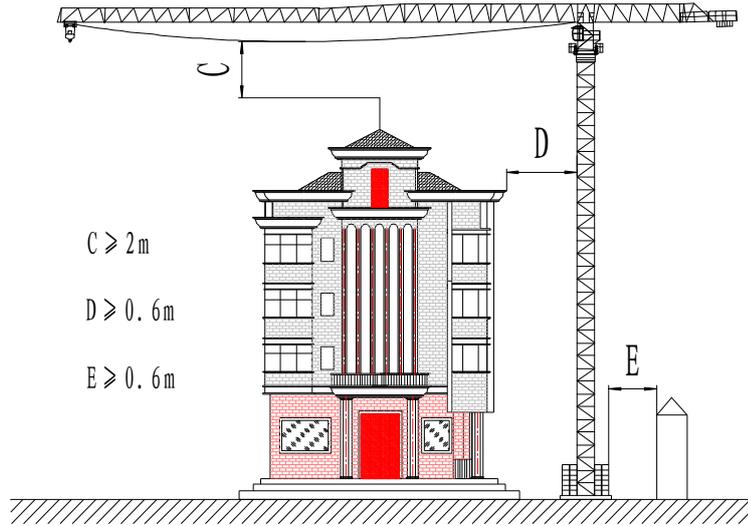
- 2、本安装程序可以用最快的速度准确地将该塔机安装到独立高度；
- 3、安装过程中各部件位置及所需的销轴、开口销、螺栓、垫圈、螺母等详见本说明书产品零部件手册中的相关内容；
- 4、安装塔机需要一辆辅助汽车吊，汽车吊的起重性能要与所吊部件相适应，请根据第二章部件重量相关内容确定汽车吊的大小；
- 5、在现场应最大限度地节约辅助吊车的使用时间，需要在安装和装配程序、安装队、适当的道路与地面之间有很好的配合；
- 6、本章的目的是使用户熟悉该塔机的全部安装操作方法。

## 第二节 安装注意事项

- 1、安装作业前必须仔细阅读本说明书，编制正确合理的塔机安装方案，并按本说明书中的安装顺序进行；
- 2、安装必须由专业且富有经验的安装人员进行，安装时现场应有统一的指挥人员，安装人员要在安装过程中认真负责，注意各种作业的安全规程，安装后必须进行自检；
- 3、在风速超过 10m/s 的情况下塔机不得进行安装作业；

- 4、 严禁在安装拆卸、顶升作业、维修、以及其他变幅小车上和起重臂上有人作业的场所开启变幅防摇功能。
- 5、 塔机与周围建筑物及其外围施工设施之间的安全距离不小于 0.6m;
- 6、 两台塔机之间的最小架设距离应保证低位塔机的起重臂端部与另一台塔机的塔身之间至少有 2m 的距离，处于高位塔机的最低位置部件（吊钩升至最高点、钢丝绳下绕部位或平衡重的最低部位）与低位塔机中处于最高位置部件的垂直距离不应小于 2m;





7、塔机与架空输电线间应保持足够的安全距离，注意不要使塔机靠近架空线，安全距离见下表：

安全距离/m	电压/kV				
	<1	1~15	20~40	60~110	220
沿垂直方向	1.5	3.0	4.0	5.0	6.0
沿水平方向	1	1.5	2.0	4.0	6.0

注意：参考本表时应充分考虑到钢丝绳的晃动。

8、平衡臂和起重臂的安装应连续作业，不允许停顿时间过长，更不允许隔天进行；

9、使用汽车吊安装塔机时必须注意安全：

8.1 将汽车吊支好

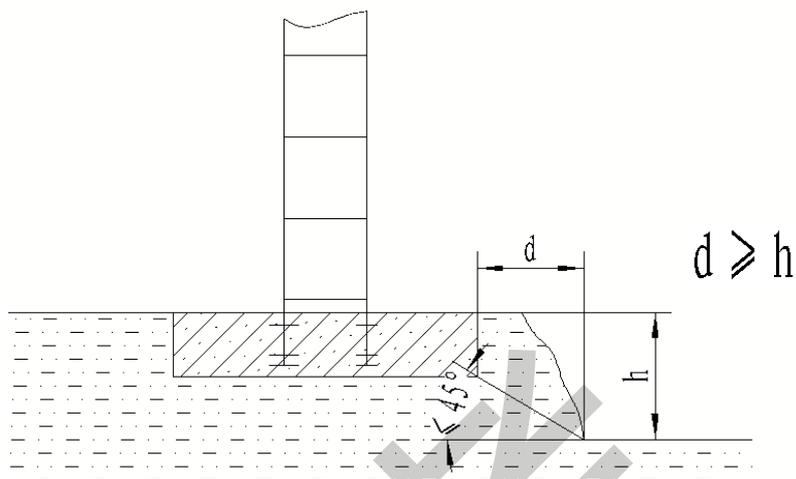
8.2 严禁超载

8.3 吊具良好，并根据起吊部件重量选择合适的幅度

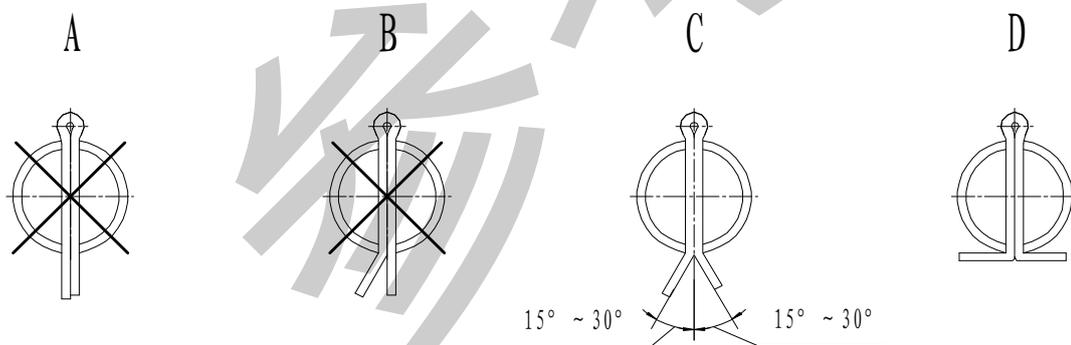
8.4 注意吊点位置

10、必须安装并使用安全防护设施，如爬梯、平台、护栏和安全带等；

- 11、 在未安装完平衡重前绝对禁止起吊载荷；
- 12、 必须根据起重臂长度确定平衡重重量（见平衡重安装章节）；
- 13、 塔机基础在斜坡附近的安装必须符合下图所示要求；



14、 开口销的安装



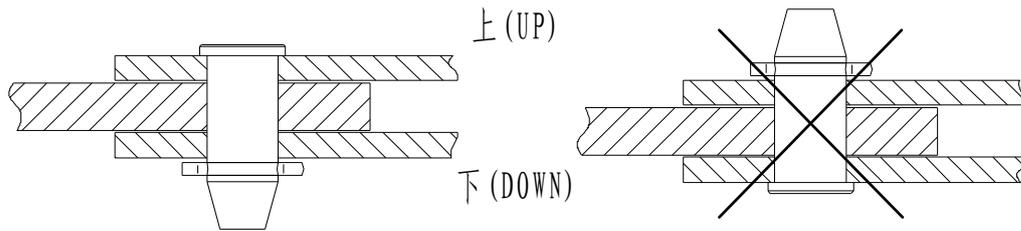
错误 错误 正确 有障碍物时

注：应使用新的或状态良好的开口销。

15、 销轴的安装

14.1 该塔机各连接用销轴和螺栓详见本说明书中的产品零部件手册部分；

14.2 若销轴安装位置为上下穿插形式，在无特殊要求的情况下带肩销轴必须从上向下插入，即销轴带肩部分在上方，以防止开口销被剪断后销轴掉落，详见下图：

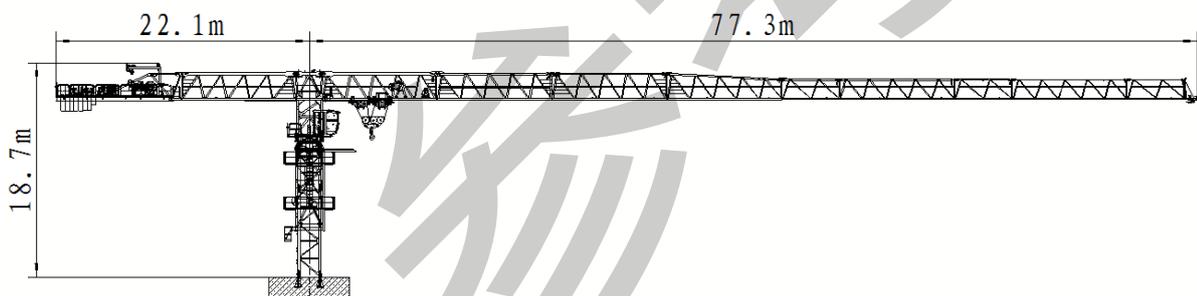


正确 错误

16、 在安装过程中若遇特殊问题或其它困难，请立即与我公司销售部联系。

### 第三节 安装前的准备工作

1、 汽车吊的选择：根据塔机主要部件重量和塔机最小安装空间选择辅助汽车吊；（塔机主要部件重量见相关章节，以下是该塔机的最小安装空间图）



- 2、 对塔机基础附近的土质、地下暗沟、涵洞等影响汽车吊作业的问题要有相应的处理措施；
- 3、 选择较好的安装气候条件，在夜间工作时要有充足合理的照明；
- 4、 准备好汽车吊及使用的吊具、索具、卡具；
- 5、 所需工具：大锤、扳手、撬棍、电工工具、棕麻大绳、剪断钳、50m卷尺，经纬仪等。

### 第四节 场地准备

## 1、 场地与空间

安装塔机所需要的场地与空间可参阅本说明书第二章的主要部件外形尺寸，其所给尺寸较详细，可保证立塔无误。

**注：所给尺寸只是理论上的尺寸，并未考虑有载荷时的变形因素。**

## 2、 固定式塔机基础

### 2.1 准备条件

根据以下几页给出的固定支脚反力表、安装尺寸及其安装方法，可确定混凝土基础的尺寸和加固措施。

表中所列数据是满足塔机稳定性的最小值。

如采用其他数据请与我公司协商。

### 2.2 如何选用混凝土块基础

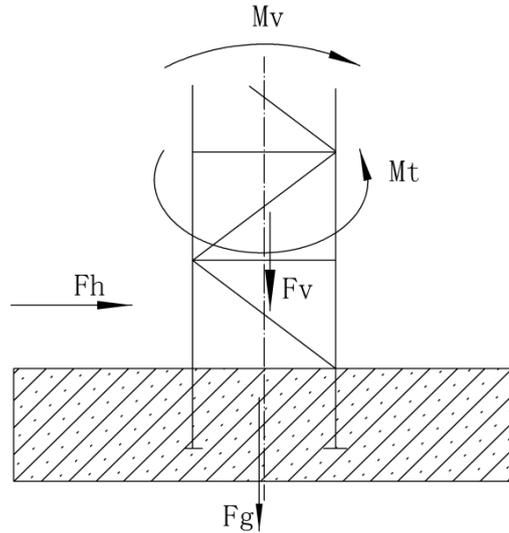
对于各种高度和各种型号塔机来说，最佳基础的选用取决于现场的地基承压力。

对于任何高度的塔机，按等于或低于现场地基承压力来选择基础。

### 2.3 基础的制作

详见本说明书中基础附图，本说明书给出的图纸可保证各种情况下所需的最大支反力。

### 2.4 塔机作用于基础顶面的载荷



$M_t$ : 扭矩 (kN.m)

$M_v$ : 倾翻力矩 (kN.m)

$F_v$ : 垂直载荷 (kN)

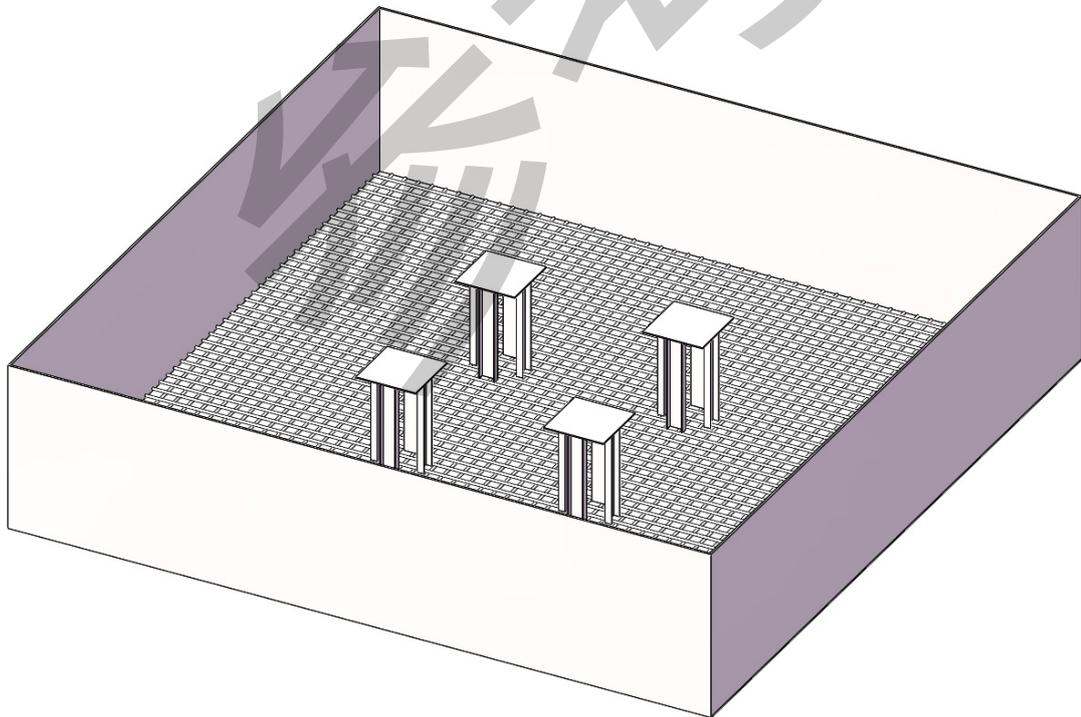
$F_h$ : 水平载荷 (kN)

塔身节数量	起升高度 (m)	工作状态				非工作状态			
		水平力 $F_h$ (kN)	垂直力 $F_v$ (kN)	倾覆力矩 $M_v$ (kN.m)	回转扭矩 $M_t$ (kN.m)	水平力 $F_h$ (kN)	垂直力 $F_v$ (kN)	倾覆力矩 $M_v$ (kN.m)	回转扭矩 $M_t$ (kN.m)
1+1	12	49	1005	2907	1073	0	964	-2200	0
1+2	15	50	1026	3006	1073	0	986	-2199	0
1+3	18	51	1048	3109	1073	0	1007	-2199	0
1+4	21	52	1070	3215	1073	0	1029	-2198	0
1+4+1	24	53	1083	3325	1073	0	1042	-2198	0
1+4+2	27	54	1103	3438	1073	0	1062	-2197	0
1+4+3	30	55	1122	3556	1073	0	1081	-2196	0
1+4+4	33	57	1142	3676	1073	0	1101	-2196	0
1+4+5	36	58	1162	3801	1073	0	1121	-2195	0
1+4+6	39	59	1182	3929	1073	0	1141	-2194	0
1+4+7	42	60	1202	4061	1073	131	1161	2326	0
1+4+8	45	61	1222	4196	1073	138	1180	2843	0
1+4+9	48	62	1242	4335	1073	145	1200	3385	0
1+4+10	51	63	1262	4478	1073	152	1220	3954	0

1+4+11	54	64	1282	4624	1073	159	1240	4548	0
1+4+12	57	65	1302	4774	1073	166	1260	5168	0
1+4+13	60	67	1321	4927	1073	173	1280	5815	0

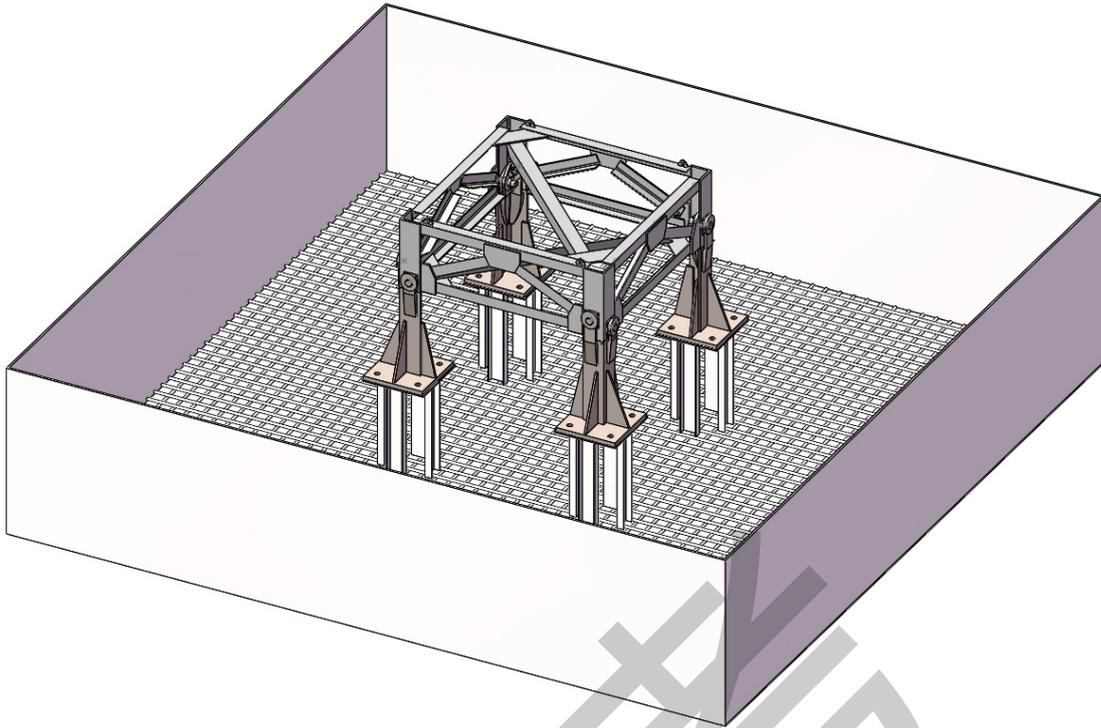
## 2.5 塔机基础的制作

- 2.5.1 基础见附图，基础尺寸根据施工现场的地耐力选择，要求施工现场的地耐力必须大于所选基础所要求的地耐力；
- 2.5.2 按塔机基础图要求布置好基础下层双向钢筋；
- 2.5.3 在准备放置预埋支脚的正下方放置四个支架，根据基础承台及预埋支脚埋深确定下方放置支架的高度（ $\text{支架高度} = \text{基础承台厚度} - \text{预埋支脚埋深}$ ）；并将支架与底层钢筋焊接牢固，避免产生位移，见下图：

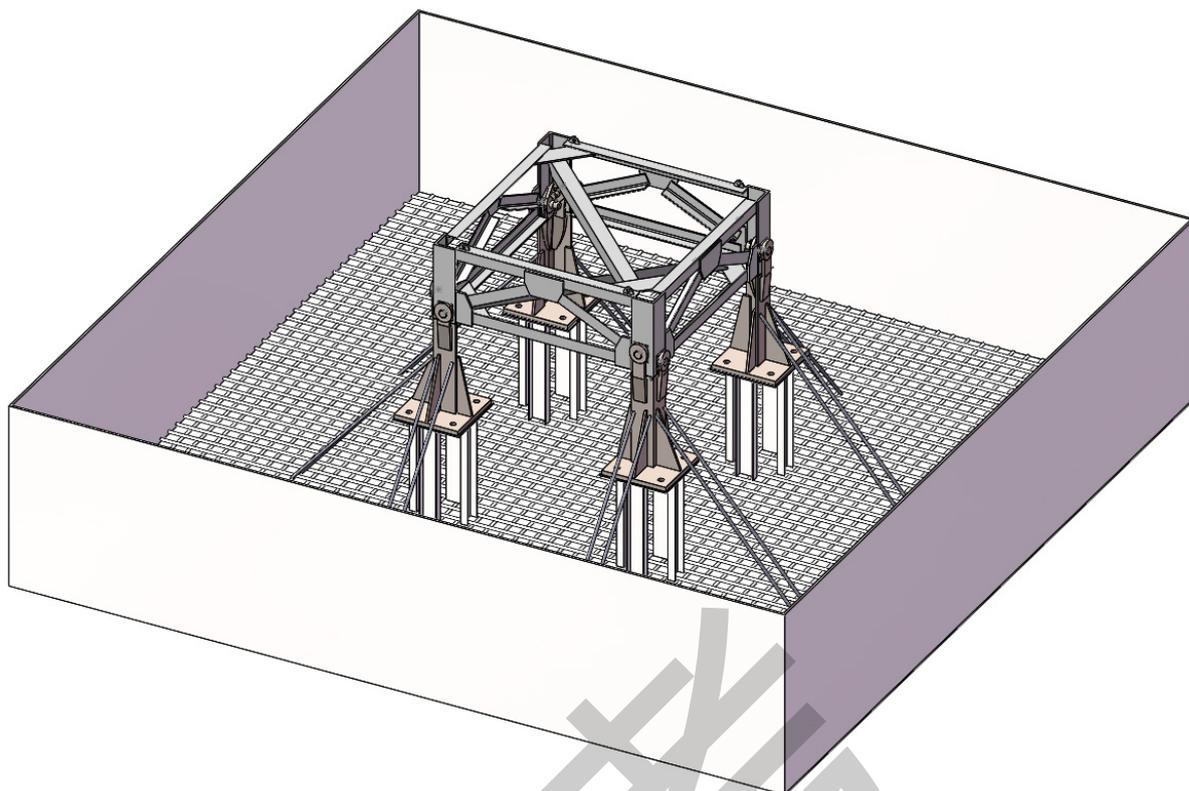


- 2.5.4 用预埋支脚安装框将四个预埋支脚通过销轴连接起来，将预埋支脚及其安装框整体吊装到支架上，调整好支脚的位置（一般要求四个支脚的中心与基础的中心一致，四个支脚组成的正方形侧面与基础

的侧面平行), 见下图:



- 2.5.5 借用水准仪测定安装框四个主弦角钢上端面的水平度, 要求该水平度不大于  $1/1000$ , 若不满足可通过每个预埋支脚底板上的调节螺栓进行调整;
- 2.5.6 水平度满足要求后将四个预埋支脚与下部支架焊接牢固, 并在每个预埋支脚上采用不少于八根的斜拉钢筋将预埋支脚与底层钢筋拉结牢固; 斜拉钢筋布置于预埋支脚的四个面上, 每个面不少于两根, 斜拉钢筋与预埋支脚的拉结角度以  $30^{\circ} \sim 60^{\circ}$  为宜, 钢筋直径不小于  $\phi 16\text{mm}$ , 见下图:



- 2.5.7 再次检查确认预埋支脚主弦上端面（或安装框主弦上端面）的水平度，满足要求后再布置基础上层双向钢筋及基础竖筋；
- 2.5.8 制作基础模板，浇注混凝土，混凝土标号不低于 C30；待混凝土强度达到要求后拆除预埋支脚安装框，并再次检查固定支脚主弦上端面得水平度，满足要求后方可进行塔机安装工作。

**注：**固定支脚附近的钢筋既不能减少，也不能切断。

## 第五节 塔机电源

### 1、电源

塔机供电电源为三相 AC380V，50Hz， $\pm 10\%$ 。若客户对塔机供电系统有特殊要求，请与本公司联系。

### 2、施工现场配电箱

塔机配电须遵循“一机一闸一漏”的原则，塔机须采用专用配电箱进行供电。

### 3、 供电电缆

塔机需采用三相五线制供电电缆，塔机设计上允许工地电源（变压器）到塔机上电源箱的供电电缆上最大压降为 4%。若超过该设计值，则需加大电缆线的截面。

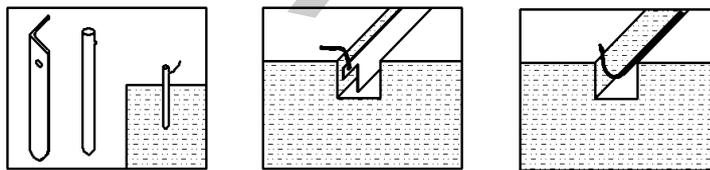
建议用法：工地电源到塔机基础距离小于 100 米，铜芯供电电缆比塔机主电缆大一个规格，铝芯供电电缆比塔机主缆大两个规格；工地电源到塔机基础距离大于 100 米，铜芯供电电缆比塔机主电缆大两个规格，铝芯供电电缆比塔机主电缆大三个规格。塔机供电电缆过长时需进行压降计算，最终供电电缆截面以计算结果为准。

### 4、 接地

塔机塔身必须有专用的接地线接至塔机专用接地体。

**注意：塔机接地线上不得串接保险丝或开关。**

有三种接地方式：



A——接地桩 B——接地板 C——埋导线

4、1 接地体采用正规的接地桩，如钢管  $\phi 33 \times 4.5\text{mm}$ ，长度 1.5m 到 2m，或  $\angle 70 \times 70$  长 1.5m 的角钢；

4、2 接地板用钢板或网眼钢板制作，面积为  $1\text{m}^2$ ，立埋于距地表面 1.5m 深处；

4、3 截面 $\geq 28\text{mm}^2$ 的铜导体或截面 $\geq 50\text{mm}^2$ 的铁导体埋于地下,其埋入长度由接地电阻情况确定。

在上述三种方式中,接地体引出铜导线截面积应 $\geq 25\text{mm}^2$ ,若土壤导电不良,可在土中埋入氯化钠(食盐),然后灌水。

4、4 如塔机附近有较大功率无线电发射设备工作,塔机有可能产生高压静电,若出现此类现象必须请专业人员根据现场具体情况采取有效防护措施,否则有可能造成人身伤害;

## 5、漏电流

塔机配置有变频器,由于变频器输出的是高频的 PWM 信号,因此会产生高频漏电流,然而这不会对人体有伤害,这些高频漏电流可能会使漏电断路器跳闸。

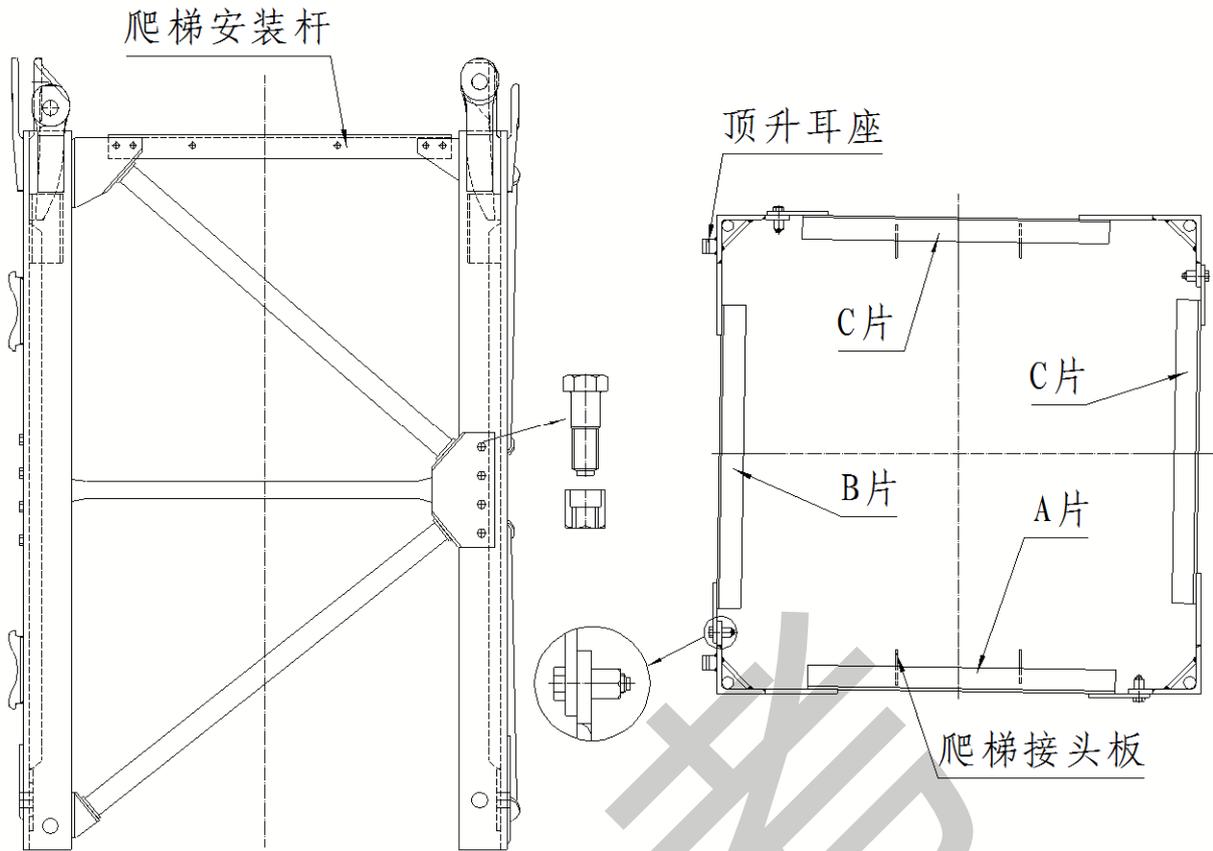
请选用额定剩余动作电流 30mA 以上的变频器专用漏电断路器,若选用普通漏电断路器,请选用额定剩余动作电流 200mA 以上、动作时间 0.1 秒以上的漏电断路器。

## 第六节 塔机部件的地面组装

### 1. 加强节的拼装

#### 1.1. 加强节的组成

每节加强节由四片组成,每片的主弦角钢内布置有加强圆钢。其中 A、B 片 1 件和 C 片 2 件,梯子安装杆、角钢各 2 件,A 片和 B 片装有顶升耳座,C 片无顶升耳座,详见下图:



## 1. 2. 加强节的拼装

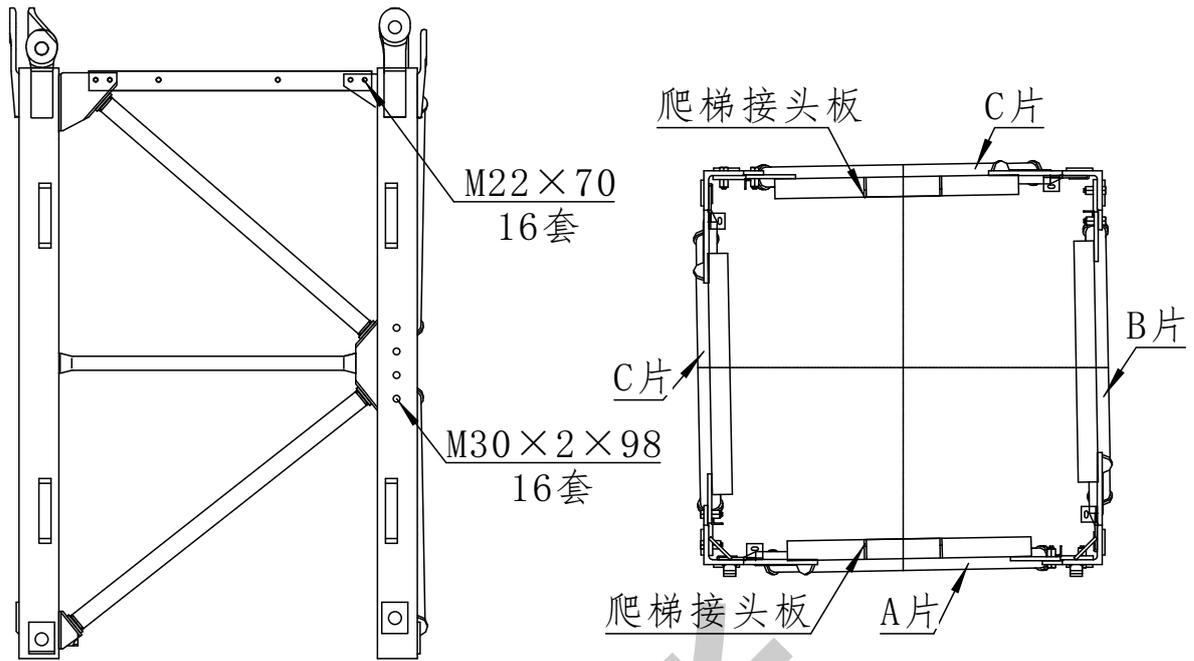
加强节的拼装步骤参照标准节的拼装步骤，但加强节的单片四孔螺栓板必须拼装在另一片主弦角钢的外侧，见上图。

加强节的拼装螺栓由加强节外部插入内部，螺栓头部处于加强节的外侧，见上图。

## 2. 标准节的拼装

### 2. 1. 标准节的组成

将四个标准节片用螺栓连接在一起，注意标准节片的搭配。组成一个标准节的四片各不相同，其中 A 片和 B 片装有顶升耳座，在 A 片和 A 片对面的 C 片上方角钢装爬梯接头板，详见下图：

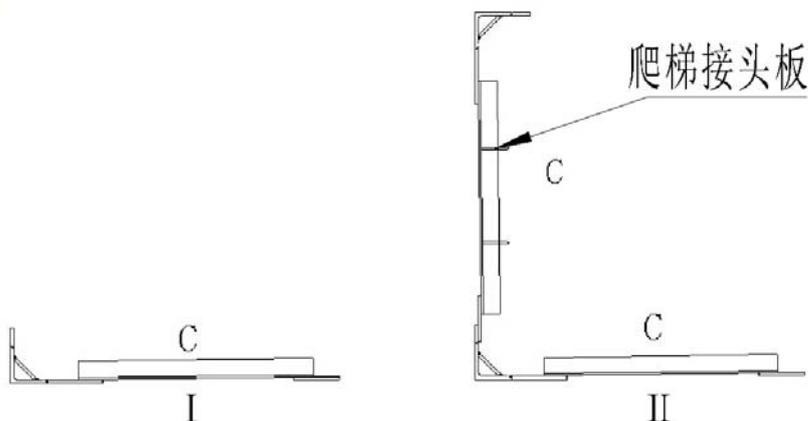


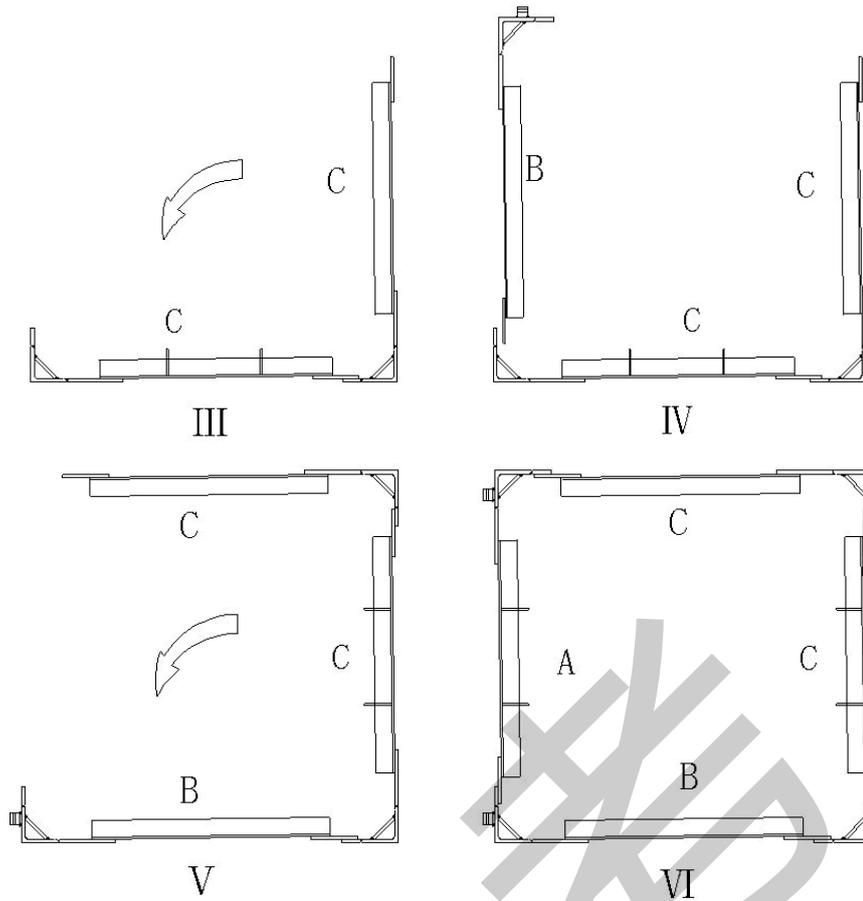
L69B2 标准节：16 套 M30×2-98 的铰制螺栓副，16 套 M22×70 铰制螺栓

注：标准节的拼装螺栓由标准节外部插入内部，螺栓头部处于标准节的外部，见上图中局部视图。

### 2.2. 标准节拼装步骤

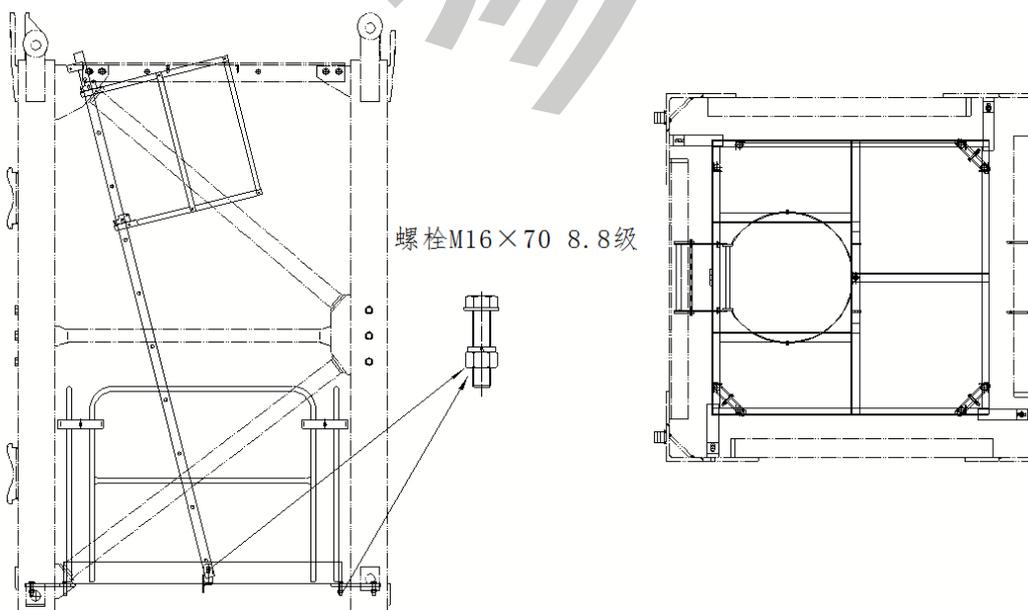
一个标准节的拼装共分为六个步骤，通过以下步骤可以将一个标准节的四片拼装成一个完整的标准节，见下图：





注：当塔机配 SL68B2 或 SL69B2 整体式角钢标准节时，无需进行标准节单片的拼装步骤。

### 2.3. 标准节的斜爬梯的地面组装

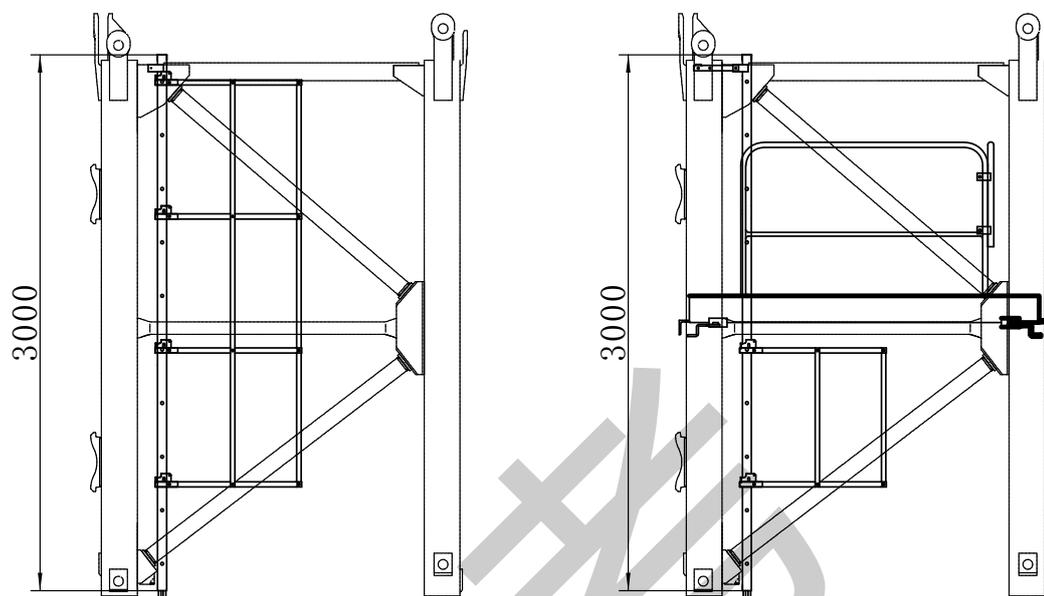


按上示意图将标准节的爬梯和休息平台安装在正确位置，并用夹板、

螺栓及螺母紧固。(注意爬梯的安装面)

主要连接用螺栓：6 件 M16×70, 8.8 级

### 2.4. 标准节的直爬梯的地面组装



“B” — 3m 四环爬梯 “C” — 带平台两环爬梯

2.5. 按下表顺序安装标准节的爬梯和休息平台，并用夹板、螺栓及螺母紧固，第一节以塔机的 7.5m 过渡节为准。注意爬梯的安装面在顶升耳座侧。通道的安装组合如下表所示：

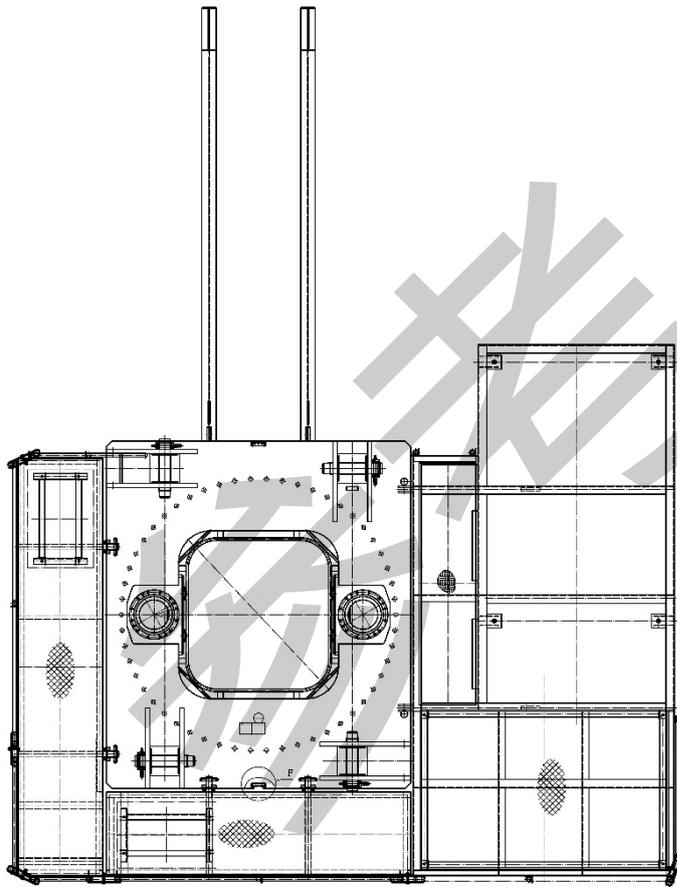
标准节	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
B	√		√		√		√		√		√		√		√		√
C		√		√		√		√		√		√		√		√	

### 3. 回转总成的组装

回转总成包括回转上支座、回转下支座、回转支承、回转机构、平台和司机室等；

3.1. 将侧平台、后平台通过平台上的  $\phi 30$  圆钢安装到回转上支座，再安装上  $\phi 20-143SP$  销轴并用开口销锁牢；

- 3.2. 将司机室平台通过六件  $\phi 35-62SP$  的销轴安装到回转上支座上，并用开口销锁牢；
- 3.3. 在平台上安装护栏；
- 3.4. 将引进梁用 2 件  $\phi 30-78SP$ 、4 件  $\phi 25-66SP$  的销轴和开口销安装到下支座上，见下图：



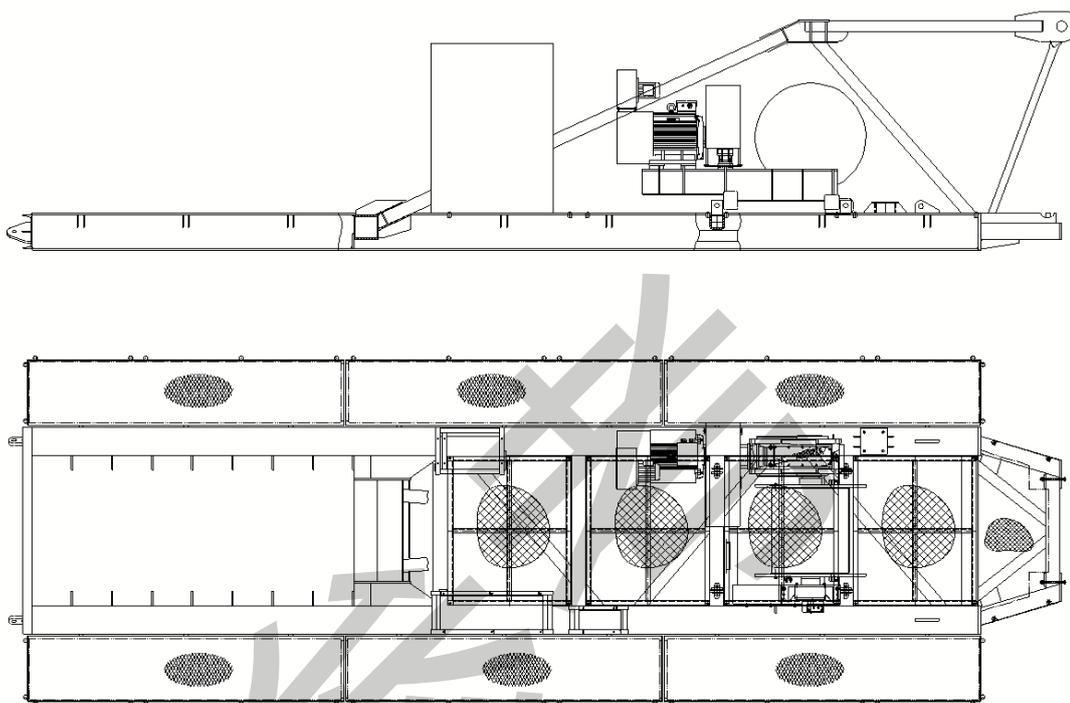
销轴： $\phi 35-62SP$ 、6 件  $\phi 20-143SP$ 、4 件  $\phi 25-66SP$ 、2 只  $\phi 30-78SP$

#### 4. 平衡臂的组装

- 4.1. 包括对平衡臂平台、栏杆、起升机构、悬臂吊和电控箱的安装；
- 4.2. 用销轴将起升机构通过 4 只  $\phi 50-85SP$  的销轴及开口销安装到平衡臂上的固定位置；
- 4.3. 将平衡臂两边共 6 个走台通过 12 件  $\phi 20-99SP$  的销轴和栏杆安装到平

衡臂上的对应位置。

- 4.4. 将平衡臂栏杆用开口销固定到平衡臂及平台栏杆安装座上，并通过 20 套 M12×70 螺栓副用 32 件 JB-200 夹板及 8 件 JB-300 夹板夹紧。
- 4.5. 将电控箱、电源箱和电阻箱通过螺栓连接到平衡臂第二节上，见下图：

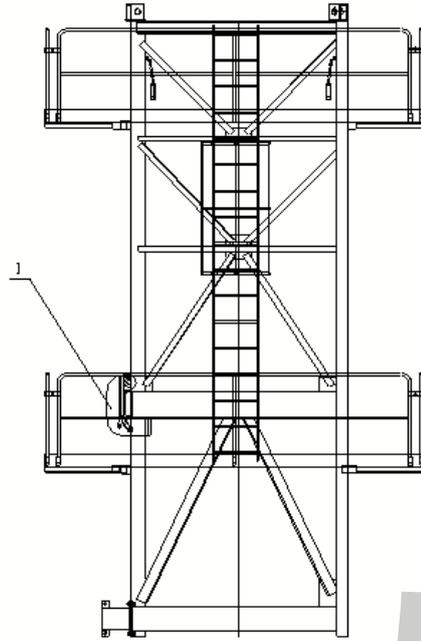


销轴：4 件  $\Phi 50-85SP$ 、12 件  $\Phi 20-99SP$

螺栓：20 套 M12×70，8.8 级

## 5. 顶升套架的组装

- 5.1. 按至下而上的顺序安装套架平台；
- 5.2. 将两个套架制动块（1）用销轴安装到套架上；
- 5.3. 将平台上的护栏用开口销连接，并用护栏夹板及螺栓、螺母紧固，见下图：



主要连接销轴：4 件  $\phi 20-42$  SP；

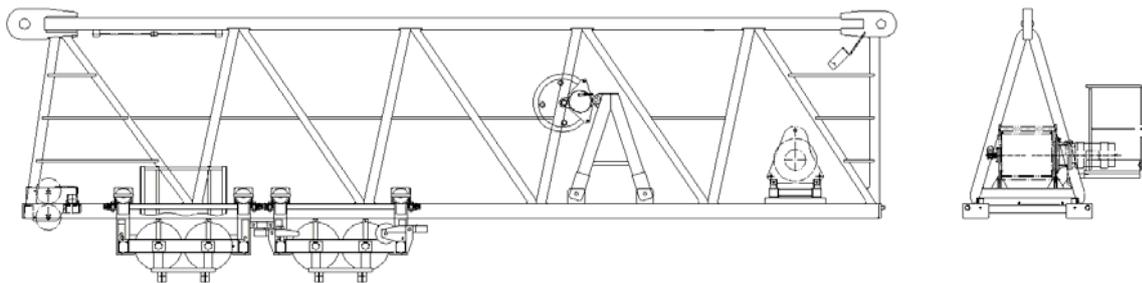
连接螺栓：12 件  $M14 \times 50$ ，8.8 级；23 件  $M12 \times 70$ ，8.8 级；

6 件  $M16 \times 55$ ，8.8 级

## 6. 起重臂与起重小车的组装

6.1. 先将后小车沿第一节起重臂装入，然后再将前小车(安装有小车平台和钢丝绳张紧轮)沿第一节起重臂装入。通过后小车的倍率手柄钩连接到前小车上的  $\phi 30-78SP$  销轴, 并装入  $\phi 16-75SP$  保险销轴将前后两小车连接起来，最后将前后小车固定在起重臂根部。

6.2. 将变幅机构维修平台通过 4 件  $\phi 25-54SP$  销轴连接到变幅机构电机侧。

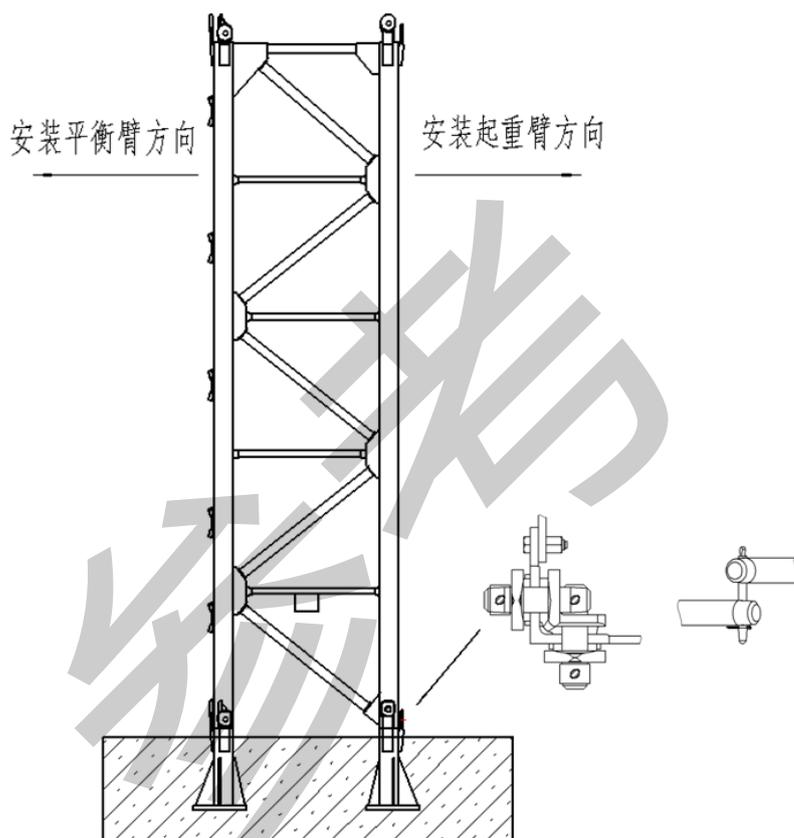


主要连接销轴：1 件  $\phi 16-75SP$  、4 件  $\phi 25-54SP$

## 第七节 立塔

### 1. 过渡节的安装

吊起过渡节安装至固定支脚或预埋基础节上，用 8 件  $\phi 65-164TP$  的销轴、4 件  $\phi 20-183.5BP$  的纵销及开口销连接牢固，并用开口销锁定。连接方式见下图：



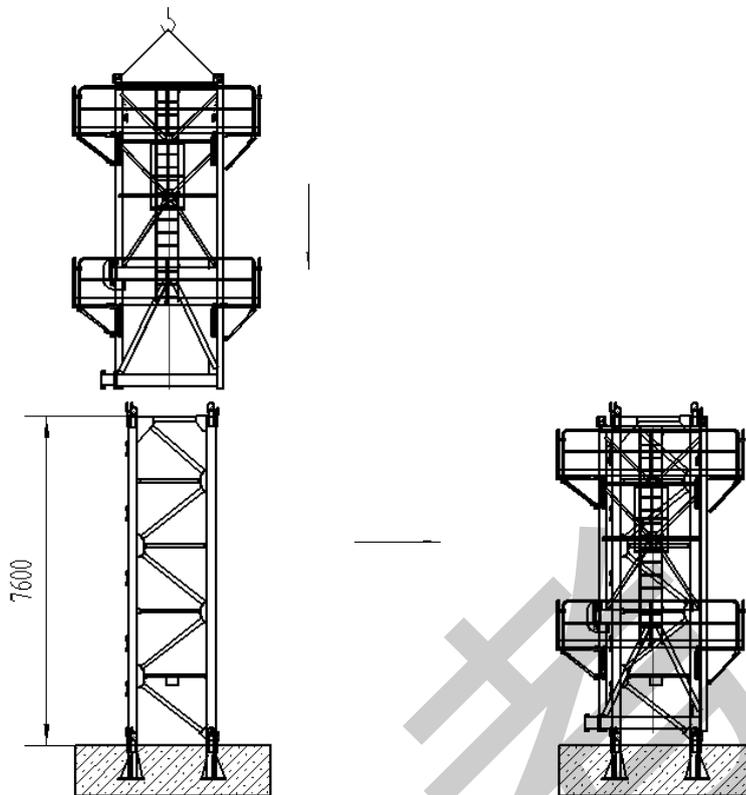
**注意：**安装时应考虑顶升时标准节在套架的进出方向，充分考虑到塔机使用完毕后能方便地拆除，一般情况下是顶升耳座所在的面垂直于建筑物，即垂直于顶升耳座面的方向具有较大的安装空间。

主要连接销轴：8 件  $\phi 65-164TP$ 、4 件  $\phi 20-183.5BP$

### 2. 套架的安装

2.1. 将地面上组装好的顶升套架套到标准节外（注意：顶升套架上有顶升油缸的一面对应塔身上有踏步的一面）；用套架制动块将其支撑在底部

过渡节的踏步上。起吊和安装方式见下图：



**注意：**安装时应考虑顶升时标准节在套架的进出方向，充分考虑到塔机使用完毕后能方便地拆除，一般情况下是顶升耳座所在的面垂直于建筑物，即垂直于顶升耳座面的方向具有较大的安装空间。

### 3. 安装一节加强节

在过渡节上方安装一节加强节(主弦内部布置有加强圆钢)，用 8 件  $\phi 65-164TP$  的销轴、4 件  $\phi 20-183.5BP$  的纵销及开口销连接牢固。

若基础周边无障碍物，套架可下降到基础上平面，可暂不安装加强节，待后续顶升加节。

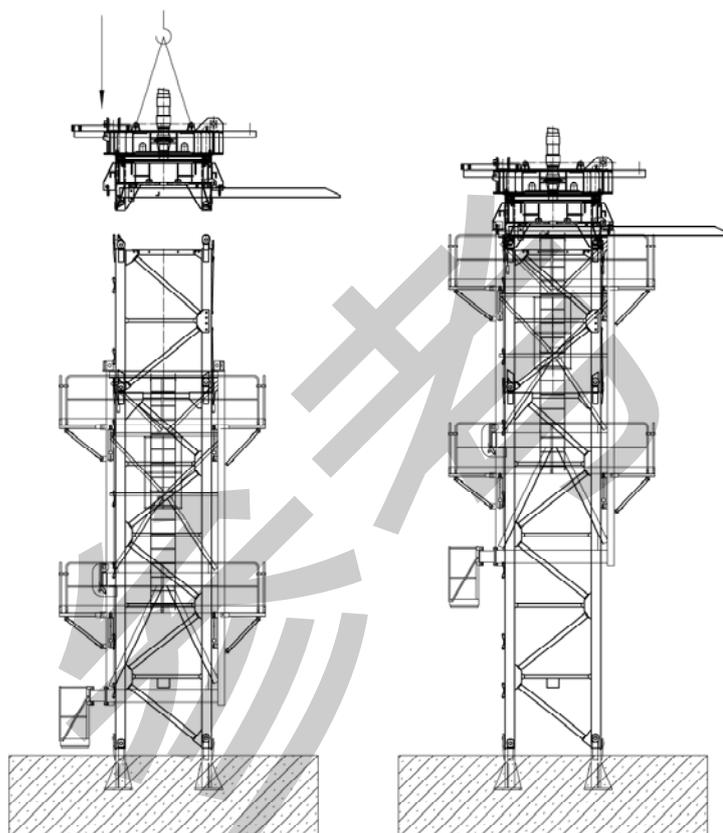
### 4. 回转总成的安装

4.1. 在地面上用吊索吊挂回转总成，找好平衡后将其吊至加强节或过渡节上，用 8 件  $\phi 65-190SP$  销轴、4 件  $\phi 20-183.5BP$  纵销和 8 件  $\phi 20-100BP$

纵销及定位套连接，并用开口销锁牢，见下图。

**注意：**与塔身连接时注意回转下支座的移动门和标准节爬梯的方向，使移动门的位置和标准节上爬梯的位置一致，以方便工作人员上下。

4.2. 安装好回转总成后，连接好液压顶升系统，将套架和回转下支座通过四件  $\phi 70-141SP$  销轴及开口销连接起来，见下图。



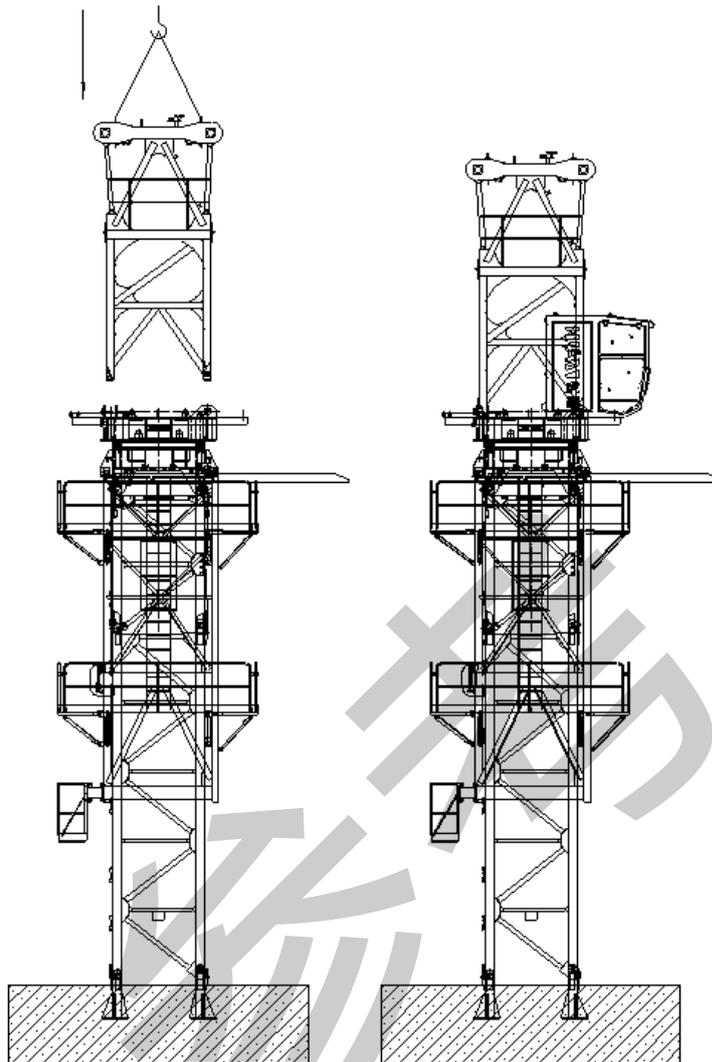
主要连接销轴：8 件  $\phi 65-190SP$ 、8 件  $\phi 20-100BP$ 、4 件  $\phi 20-183.5BP$ 、4 件  $\phi 70-141SP$

## 5. 回转塔身的安装

- 5.1. 在地面将回转塔身爬梯通过 6 套  $M16 \times 55$ , 8.8 级螺栓装到回转塔身上；
- 5.2. 吊装回转塔身到上支座上，通过四件  $\phi 80-320SP$  销轴、4 件  $\phi 20-183BP$  销轴及开口销连接。

**注意：**回转塔身与上支座连接时，在连接处布置有防错装板，避免回

转塔身方向装反。见下图：



主要连接销轴：4 件  $\phi 80-320SP$  、4 件  $\phi 20-183.5BP$

主要连接螺栓：6 套  $M16 \times 55$ ，4 套  $M20 \times 65$

## 6. 司机室的吊装

6.1. 将司机室吊装到回转上支座的司机室平台上，通过 4 件  $M20 \times 65$  的螺栓与平台连接牢固，见上图。

6.2. 连接好回转机构的电气设备，使回转机构能够正常运行，以方便后面的安装。

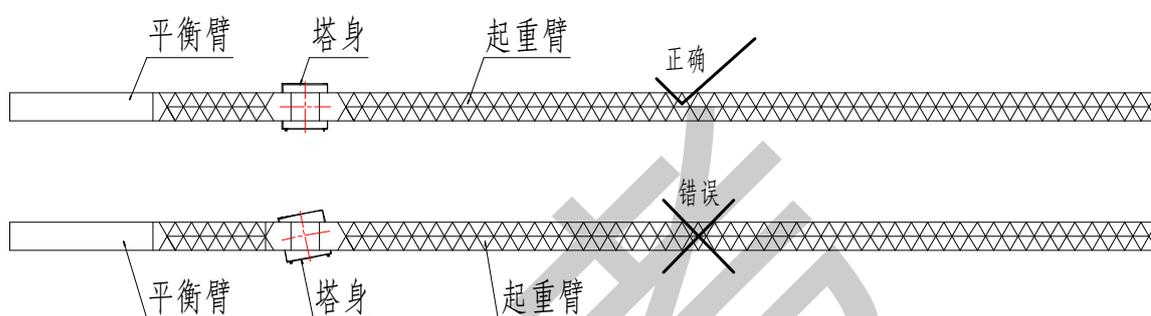
## 7. 平衡臂、起重臂及配重的安装

### 7.1 安装注意事项

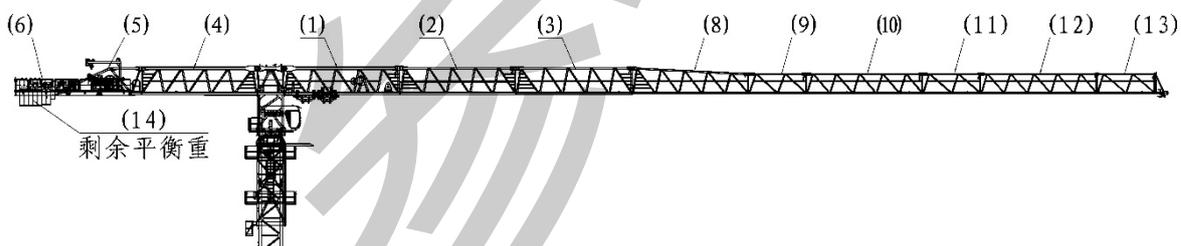
7.1.1 平衡臂和起重臂的安装不能间断，因此在安装前应确保其相关部件已全部就位；

7.1.2 安装时将起重小车始终固定在起重臂根节上；

7.1.3 平衡臂和起重臂安装时不得和塔身轴线存在夹角，见下图：



7.1.4 按以下顺序进行安装：

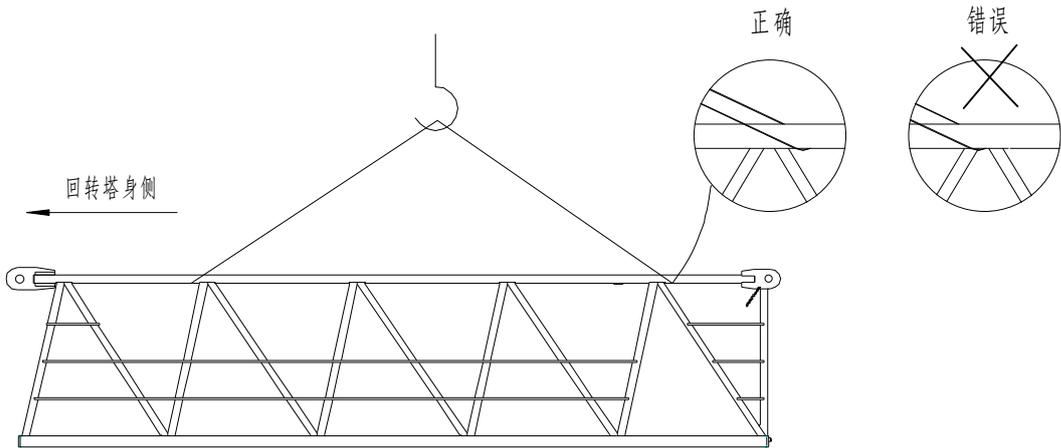


注：步骤（6）的安装参阅本章第一节相关内容。

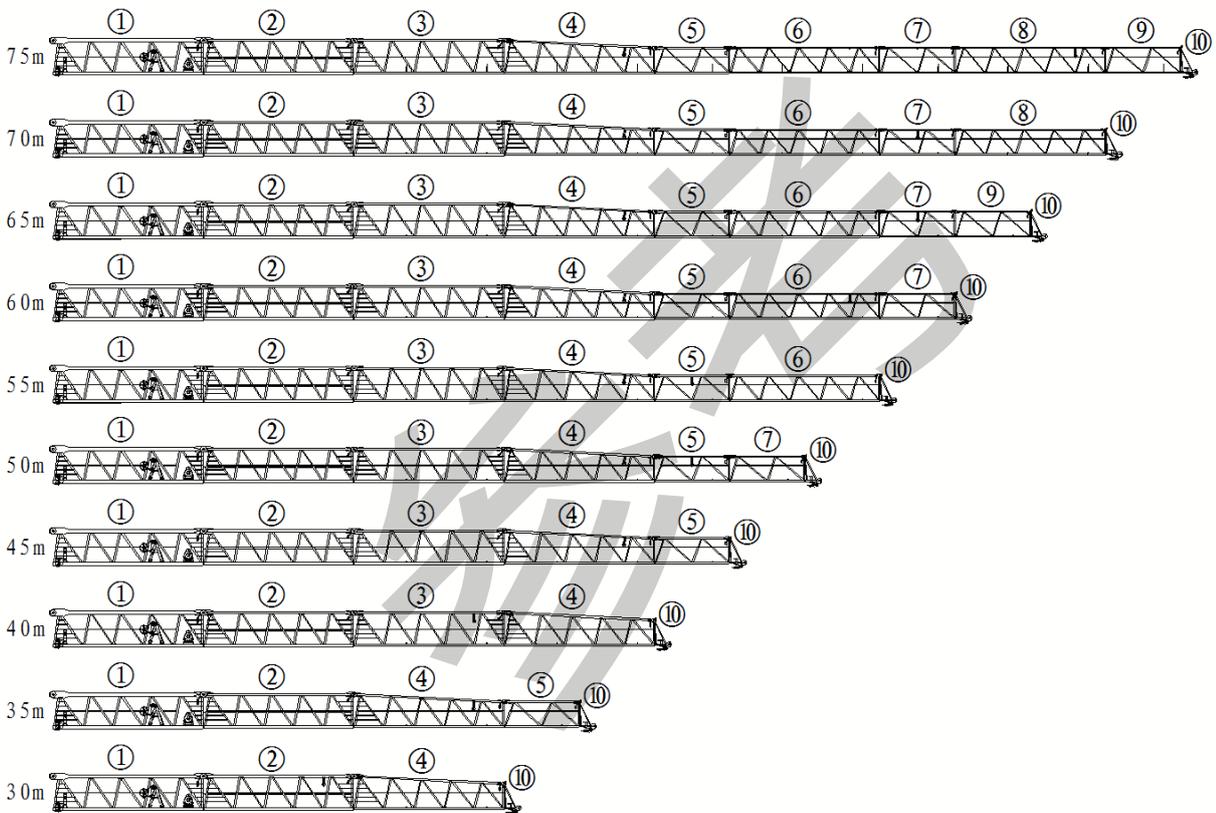
7.1.5 从事这项工作的装配人员在操作时必须系好安全带；

7.1.6 在空中进行平衡臂和起重臂的安装时风速不得大于 10m/s。

7.1.7 注意臂节挂绳方法，见下图：



### 7.2 不同臂长的起重臂组合



塔式

### 7.3 不同臂长组合时的销轴、螺栓及缩节套配置

臂节	1	1-2	2-3	3-4	4-5
上弦销	φ 150-285SP	φ 125-315TP	φ 110-200TP	φ 100-195TP	φ 80-200TP
下弦螺栓	M30×290	M24×100	M24×100	M24×100	M24×100
隔套	---	---	---	---	---

臂节	5-6	6-7	7-8	8-9	9-10
上弦销	φ 80-155TP	φ 70-135TP	φ 60-135TP	φ 45-105TP	φ 45-105TP
下弦螺栓	M24×100	M24×100	M24×100	M24×100	M24×100
隔套	---	φ 80× φ 70-58	---	φ 60× φ 45-38	φ 80× φ 45-38

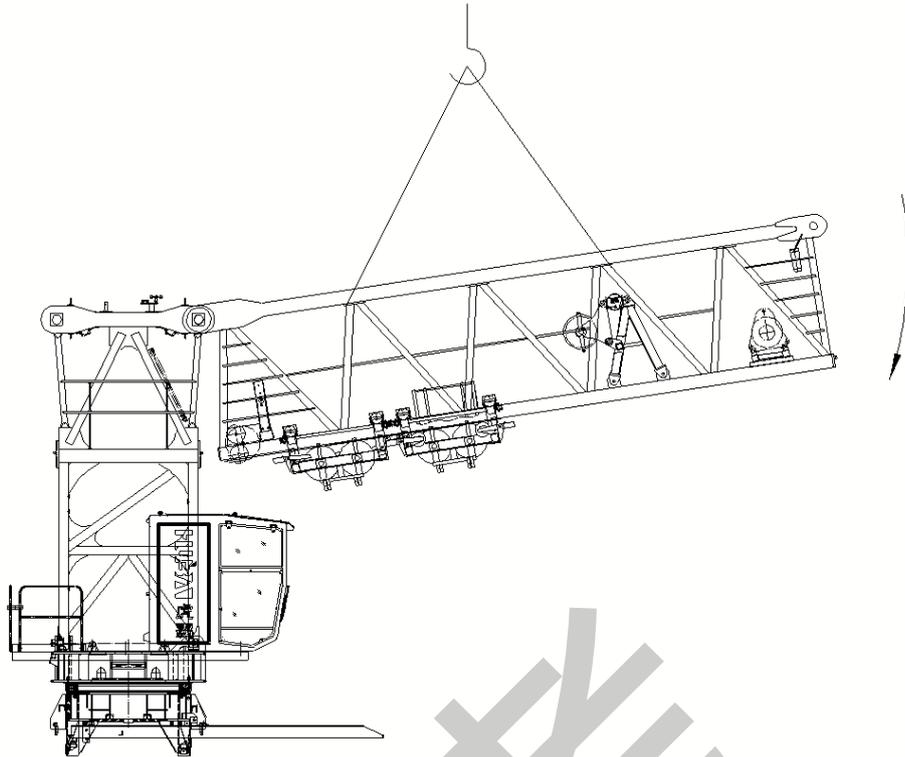
臂节	8-10	7-10	6-10	5-10	4-10
上弦销	φ 45-105TP	φ 60-105TP	φ 70-135TP	φ 80-155TP	φ 80-155TP
下弦螺栓	M24×100	M24×100	M24×100	M24×100	M24×100
隔套	φ 80× φ 45-38	φ 80× φ 60-24	φ 80× φ 70-29	φ 89× φ 81-14	φ 89× φ 81-14

臂节	7-9	5-7	2-4
上弦销	φ 60-135TP	φ 80-155TP	φ 100-195TP
下弦螺栓	M24×100	M24×100	M24×100
隔套	φ 75× φ 61-5	φ 90× φ 81-5	φ 110× φ 100-48

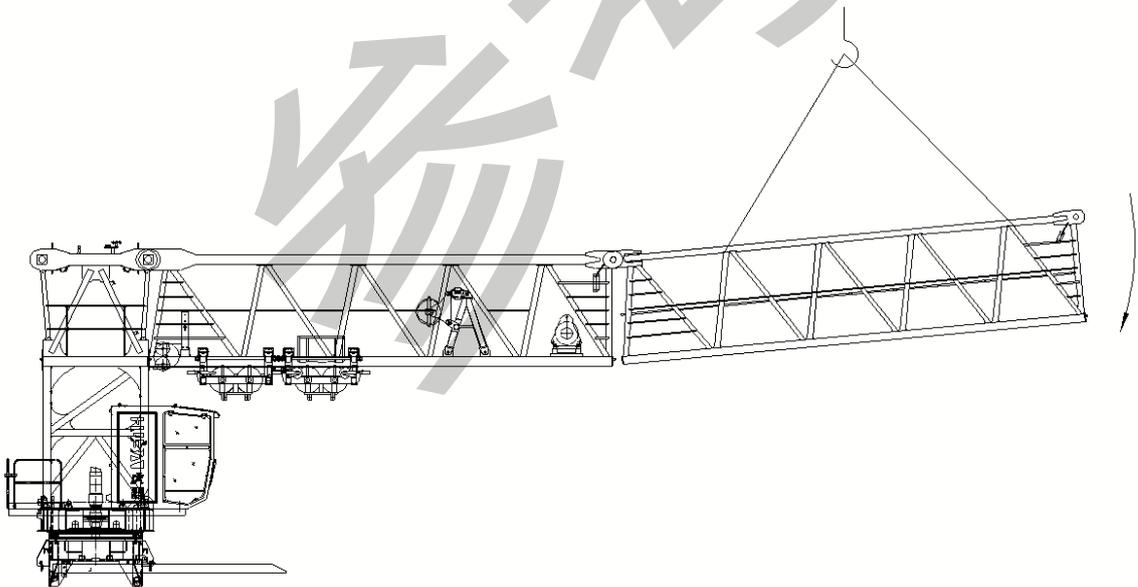
### 7.4 安装步骤(以 75m 臂为例)

7.4.1 安装起重臂第一节，按上述挂绳方法挂绳，使臂节靠回转塔身侧略向下倾，以方便臂节上弦杆耳板的连接；

7.4.2 先将臂节一的上弦杆单耳板与回转塔身的双耳板用销轴连接牢固，然后缓缓放下臂节，使臂节下弦杆的定位销孔与回转塔身的定位销对牢并顺利插入，连接好下弦杆连接板上的螺栓，见下图：

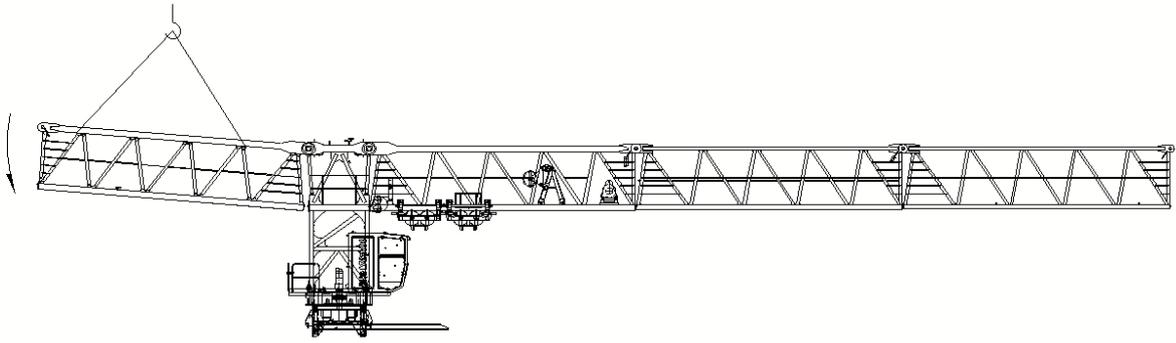


7.4.3 安装起重臂第二节，安装方法同上面安装起重臂第一节；

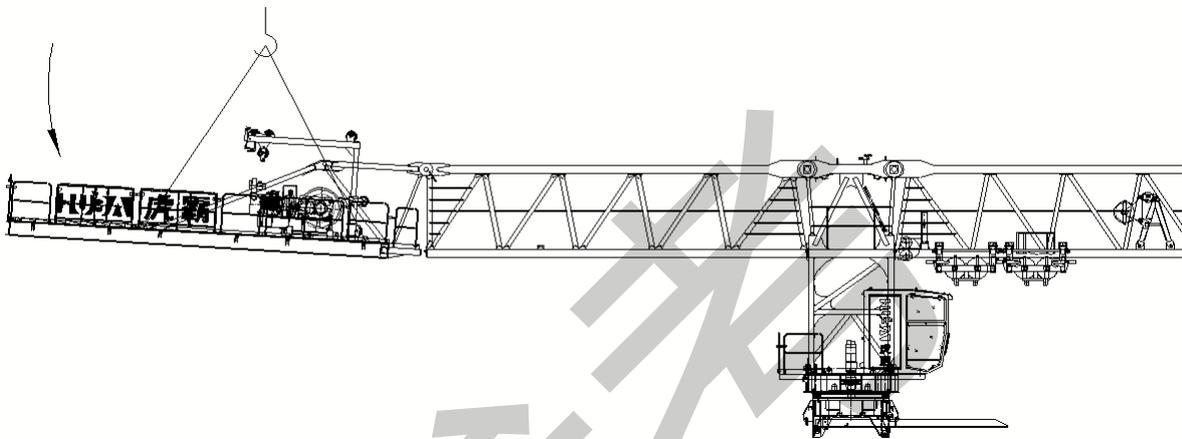


7.4.4 安装起重臂第三节，安装方法同上面安装起重臂第一节；

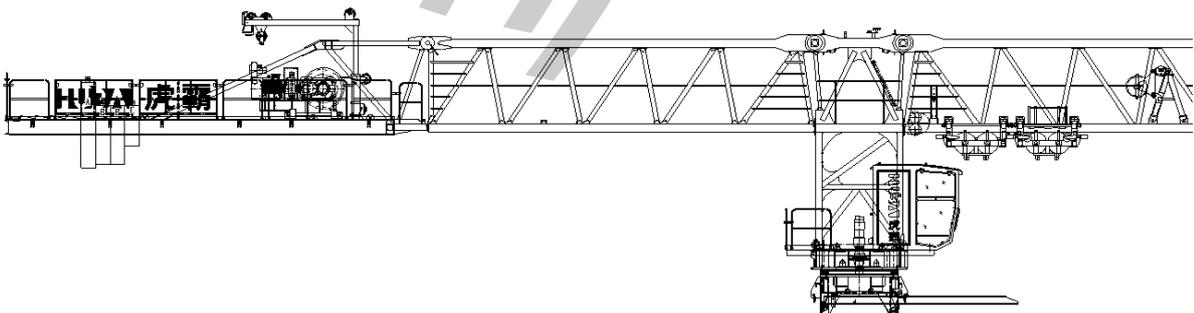
7.4.5 安装平衡臂第一节，安装方法同安装起重臂第一节，见下图：



7.4.6 吊装拼装好的平衡臂第二节，见下图：



7.4.7 安装部分靠近回转塔身侧的平衡重(根据不同臂长时的平衡重组合选择)，见下图：



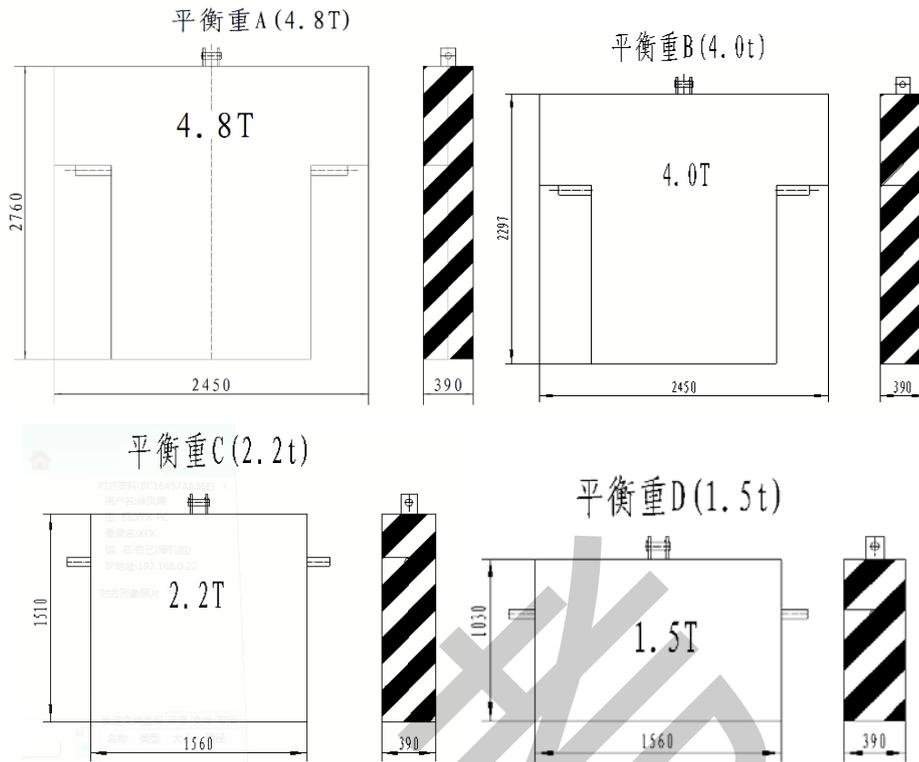
7.4.8 根据臂长组合按顺序安装剩余起重臂节；

7.4.9 安装剩余平衡重

根据不同臂长组合时平衡重的配置和安装位置安装剩余的平衡重；

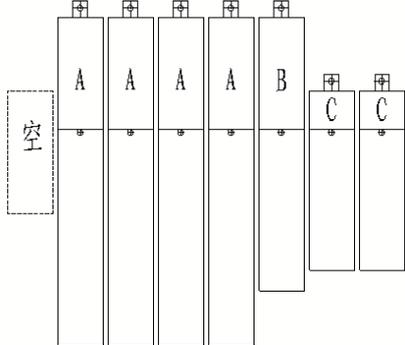
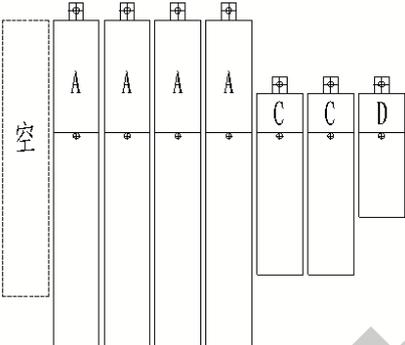
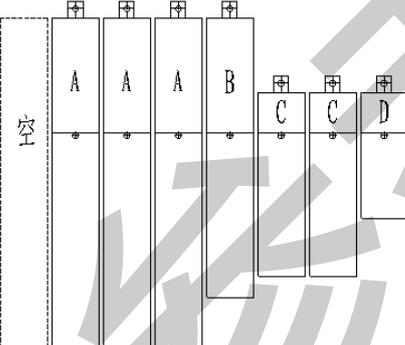
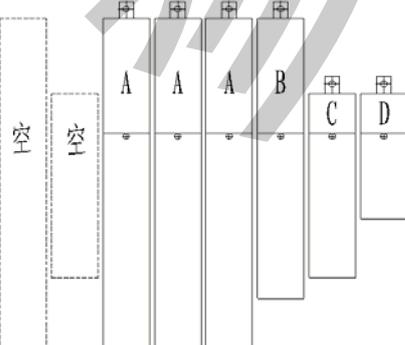
7.4.10 平衡重种类有四种重量规格，分别为 4.8t，4.0t，2.2t 和 1.5t，

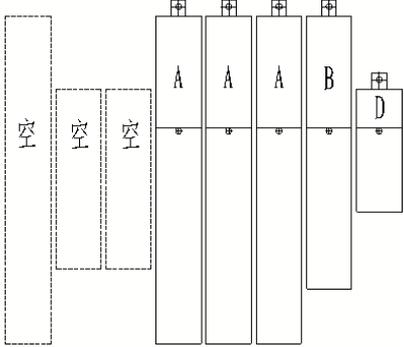
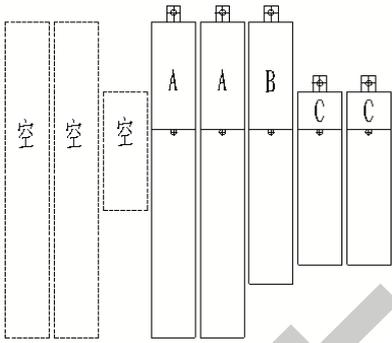
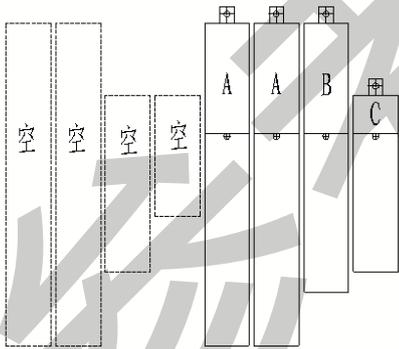
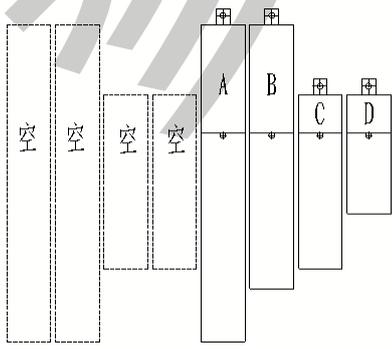
见下图:



7.4.11 不同臂长组合时平衡重的总重量和安装位置见下表:

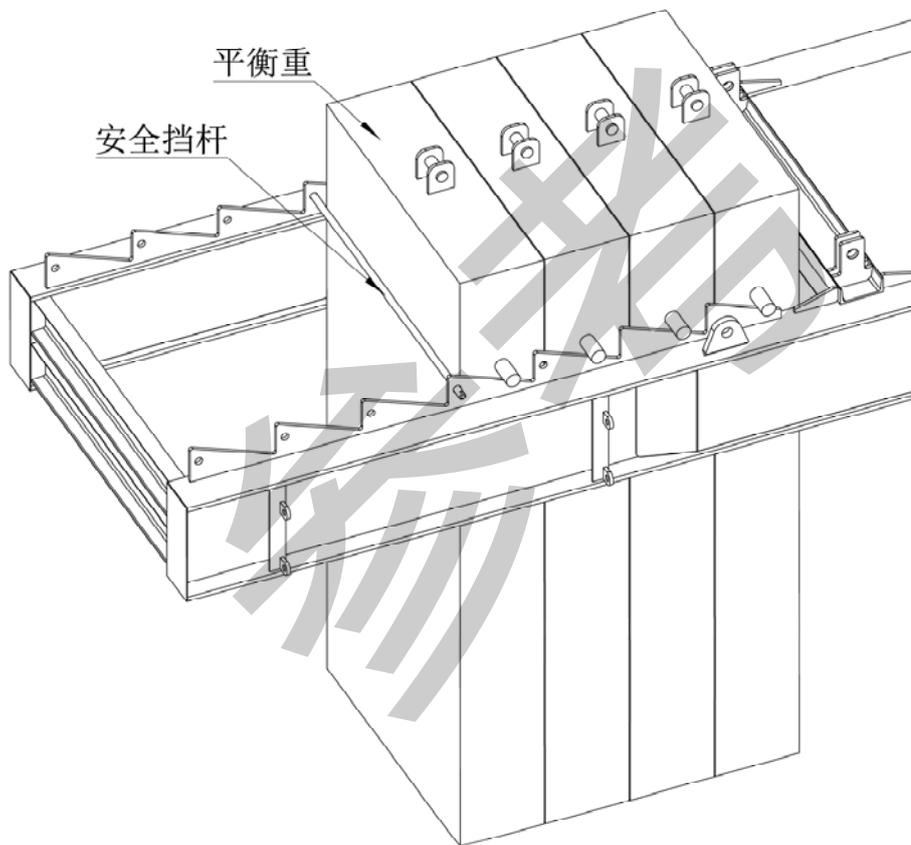
臂长 (m)	平衡重块位置		平衡重 重量 (kg)
	平衡臂 ← → 起重臂		
75			$4A+B+2C+D$ 29100

70		$4A+B+2C$	27600
65		$4A+2C+D$	25100
60		$3A+B+2C+D$	24300
55		$3A+B+C+D$	22100

50		$3A+B+D$	19900
45		$2A+B+2C$	18000
40		$2A+B+C$	15800
35		$A+B+C+D$	12500

30		A+B+D	10300
----	--	-------	-------

7.4.12 平衡重安装完成后，将最末一块平衡重最近安全孔装好安全挡杆（见下图），用钢丝绳将平衡重首尾可靠固定。



安装到此步骤可不再使用辅助吊。

## 第八节 塔机的电气连接

根据本说明书中操作维护指南部分电气连接的相关内容连接好起升机构、回转机构、变幅机构，顶升机构及司机室内的电气设备，使整个塔

机电气设备均可以正常工作。

## 第九节 穿绕钢丝绳

### 1、变幅钢丝绳的穿绕及张紧

#### 1.1 变幅钢丝绳的规格及长度

标准号及规格		绳径 (mm)	臂长 (m)	数量	每根长度 (m)
绳 I	6×19+FC-9.3-1870 或 6×19+FC-10-1870 (GB/T 20118-2017)	φ9.3/φ10	75	1	90
			70	1	85
			65	1	80
			60	1	75
			55	1	70
			50	1	65
			45	1	60
			40	1	55
			35	1	50
			30	1	45
绳 II	6×19+FC-9.3-1870 或 6×19+FC-10-1870 (GB/T 20118-2017)	φ9.3/φ10	75	1	150
			70	1	140
			65	1	130
			60	1	120
			55	1	110
			50	1	100
			45	1	90
			40	1	80
			35	1	70
			30	1	60

#### 1.2 小车断绳止动装置的工作原理

如遇小车变幅钢丝绳断绳，此装置即可将行走小车停止在臂架上。

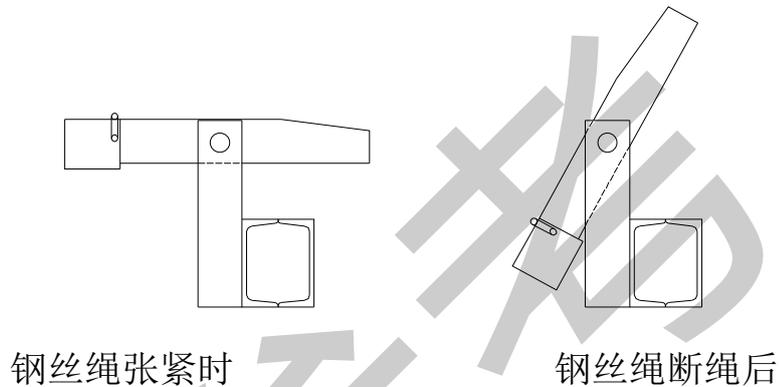
安装起重小车钢丝绳时：

1.2.1 检查断绳止动装置的工作状态；

1.2.2 将钢丝绳穿过断绳止动装置上安全装置中心的圆孔。

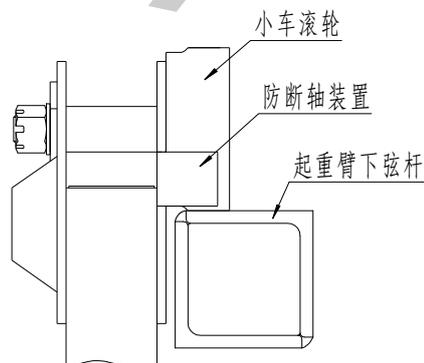
在塔机工作过程中，要定期检查钢丝绳张紧情况，以确保正常情况下断绳止动装置处于水平位置。

以下分别是钢丝绳张紧时和钢丝绳断绳后断绳止动装置的位置：

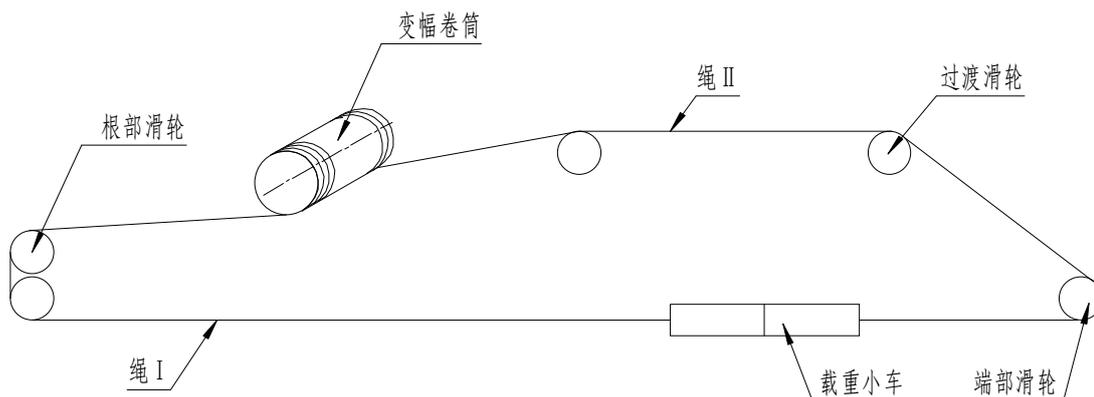


### 1.3 小车防断轴装置的工作原理

小车防断轴装置由焊接在小车滚轮旁的四个耳板组成，如遇小车轮轴断裂，此装置可将小车止动在臂架下弦杆上，以防止起重小车坠落：

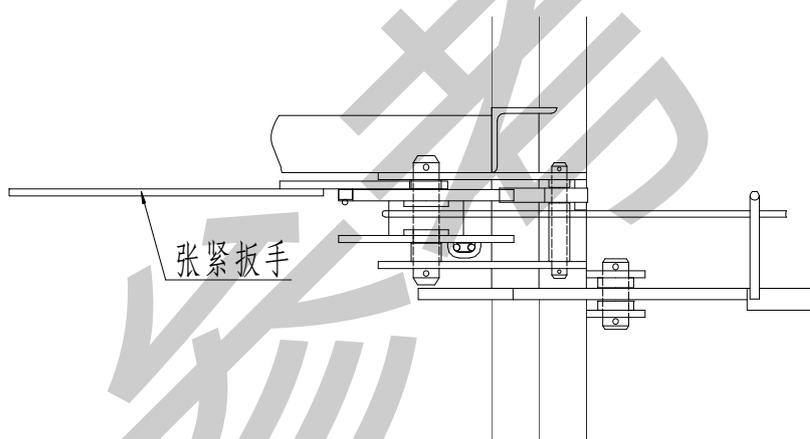


### 1.4 变幅钢丝绳的穿绕



## 1.5 变幅钢丝绳的张紧

1.5.1 将安装好并固定在起重臂第一节的起重小车松开，转动小车上带有棘轮的小储绳卷筒，把变幅钢丝绳尽力张紧；见下图：



1.5.2 空载状态下使小车在起重臂全长上来回走数次，将张力均匀分布在前后钢丝绳上；

1.5.3 必要时继续调整钢丝绳的张力。

## 2、起升钢丝绳的穿绕及固定

### 2.1 起升钢丝绳的选择

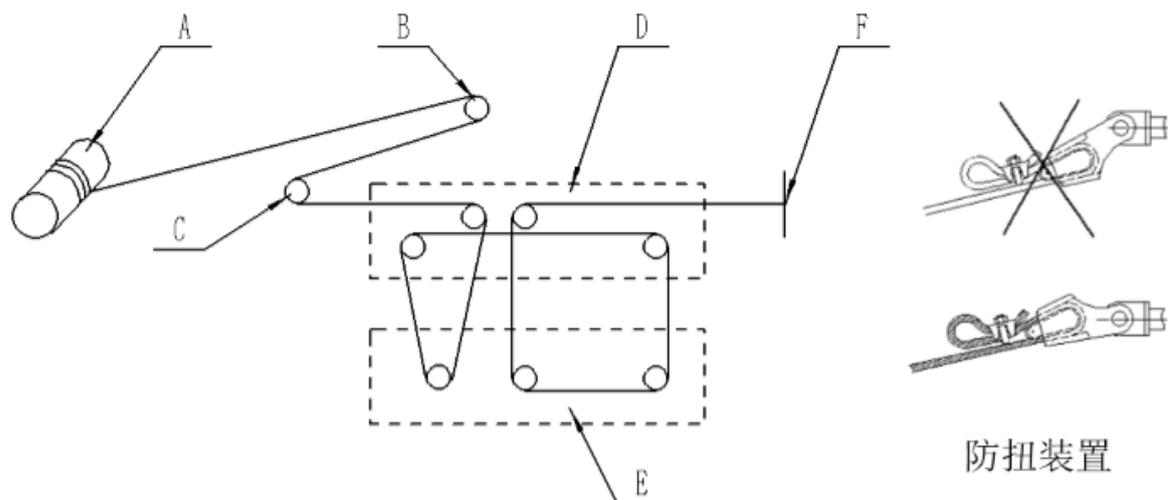
2.1.1 根据塔机的工作高度和使用期限选择钢丝绳的规格和长度。

2.1.2 本塔机按标准状态塔机独立高度 60m、起重臂长为 75m 时提供钢丝绳，钢丝绳规格见下表：

使用部位	标准号及规格	绳径 (mm)	数量	每根长度
起升机构	35W×7-20-1960 (GB8918—2006)	φ 20	1	450 米

- 2.1.3 如用户塔机高度需要某一特定钢丝绳长度时可与本公司联系。
- 2.2 钢丝绳绕到卷筒上的方法
- 2.2.1 此操作可在地面或待平衡臂安装好后进行；
- 2.2.2 连接好起升机构电气设备，用一根牵引绳将钢丝绳尾端提起，引到起升卷筒，用钢丝绳楔块将其固定在卷筒上的钢丝绳楔套上；
- 2.2.3 确定起升机构电气联接正常后操纵低速起升运动，确保钢丝绳完全缠绕在卷筒绳槽内，然后逐层均整齐缠绕在卷筒内，如有乱绳必须重绕；
- 2.2.4 若拆塔时发现钢丝绳破损或钢丝绳长度不符合新的工作高度时应将卷筒钢丝绳拆除并重新安装；
- 2.2.5 将钢丝绳绕在起升卷筒上时，要求绕新绳的绳筒和起升卷筒之间保持最大距离，以方便钢丝绳能够正确的进入起升卷筒绳槽内。
- 2.3 起升钢丝绳的穿绕

按下图进行起升钢丝绳的穿绕：



A、起升机构；B、起重量限制器；C、臂根滑轮；

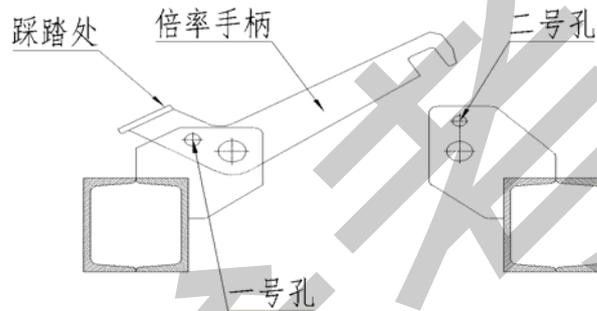
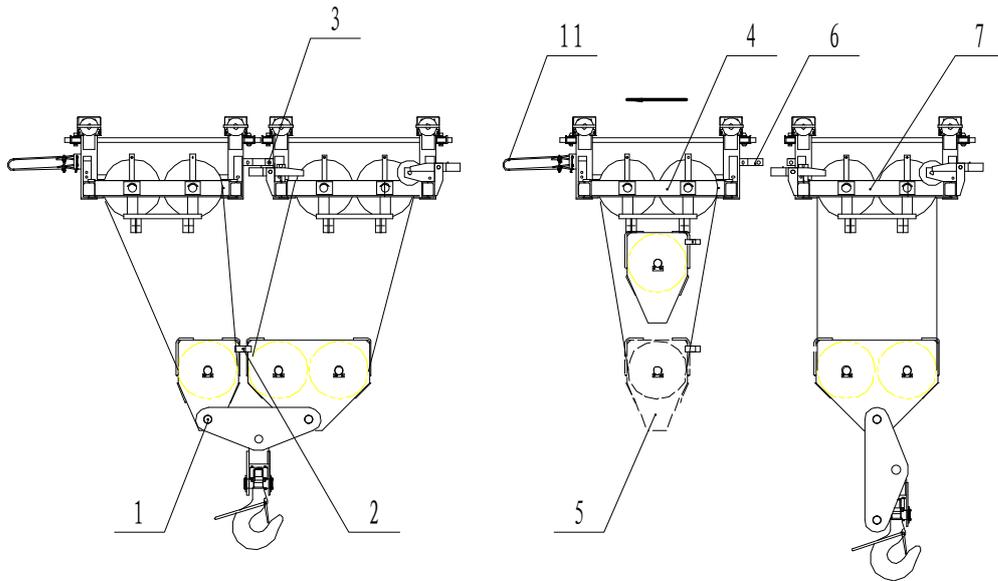
D、小车滑轮；E、吊钩滑轮；F、臂端防扭器

## 第十节 小车变倍率

小车变倍率的目的是为了调整塔机的起重能力和起升速度，四倍率时最大起重量提高一倍，而起升速度降低一倍；二倍率时最大起重量减少一倍，而起升速度增加一倍；这样可以使塔机能够更灵活地满足施工的需要。

### 1、从四倍率变换至二倍率

将两个小车开至起重臂根部，打开变幅限位器。将吊钩 8 下降至靠近地面，并使其保持垂直位置，取出连接板 9 上的件 1 以及件 2 销轴，然后重新在单滑轮架 5 上装上销轴 1 并用开口销固定；操纵“上升”动作，单滑轮架 5 上升至定位叉内（见下图）；抽出后小车 4 与前小车 7 的倍率手柄二号孔处的档杆 3，并下压倍率手柄的踩踏处使手柄上翘，并上翘到手柄上  $\Phi 18$  孔与一号孔重合，穿入挡杆 3 固定好倍率手柄（见手柄分离示意图），然后将后小车 4 与前小车 7 分离，再用钢丝绳 11 把后小车固定在起重臂根部。此时机构位于二倍率状态，见下图：



倍率手柄分离示意图

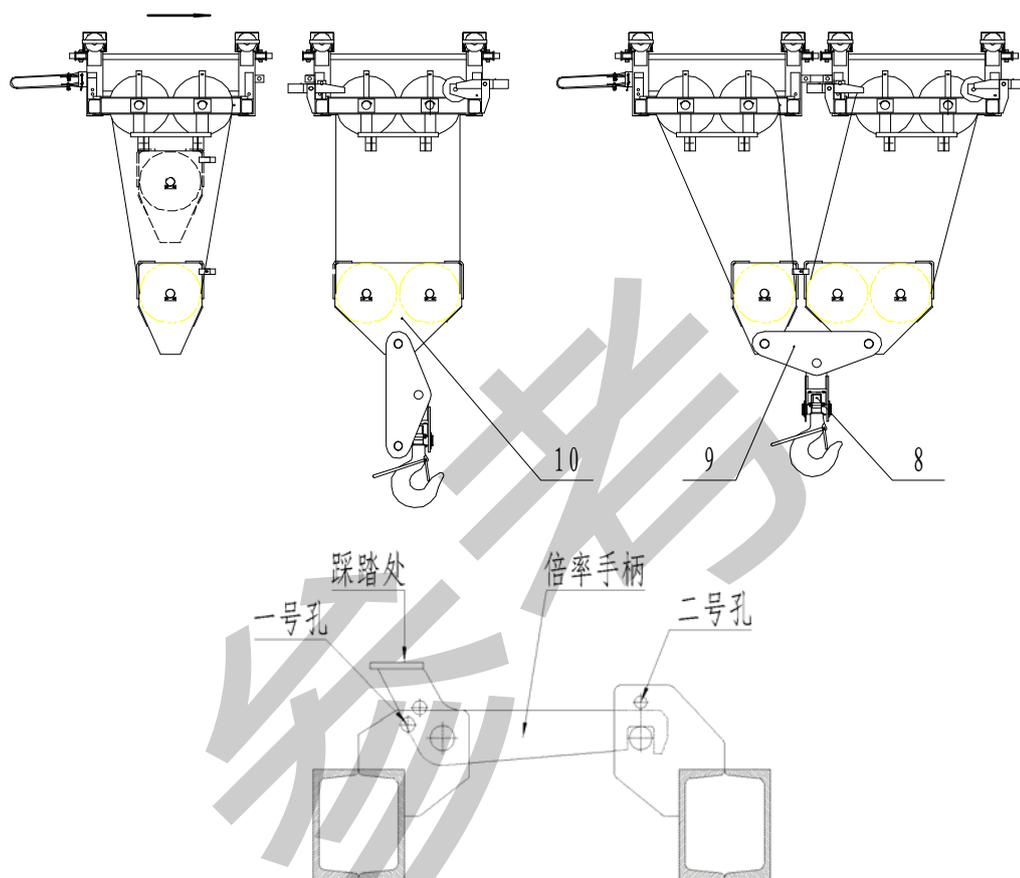
注意：如果长期使用单小车进行负载变幅，应定期进行下列操作：

重新恢复到四倍率，在起重臂全长上进行多次“向前”和“向后”行走动作，同时进行“起升上升”和“起升下降”动作，以便把钢丝绳的扭转分布在其全长上。要保证位于起重臂端的钢丝绳防扭器转动自如。

## 2、从二倍率变换至四倍率

将前小车 7 开至起重臂根部的后小车 4 旁边；按下控制台上“倍率变换”按钮，然后解钢丝绳 11，“小车向后”行走，将前小车 7 停靠在后小车 4 合适的距离；拆除一号孔内的件 3 档杆  $\Phi 16-75SP$ ，然后调整前小车位置使后小车的倍率手柄钩挂前小车上同样位置的  $\Phi 30-78SP$  销轴，并在二号孔穿

入件 3 档杆  $\Phi 16-75SP$  固定倍率手柄, 完成后小车 7 与前小车 4 连接(见倍率手柄连接示意图); 进行“起升下降”操作, 单滑轮架 5 下降; 当单滑轮架 5 下降到达地面时, 用销轴 1、销轴 2 将单滑轮架 5、吊钩 8 与双滑轮架 10 连接在一起。此时塔机处于四倍率工作状态, 见下图:

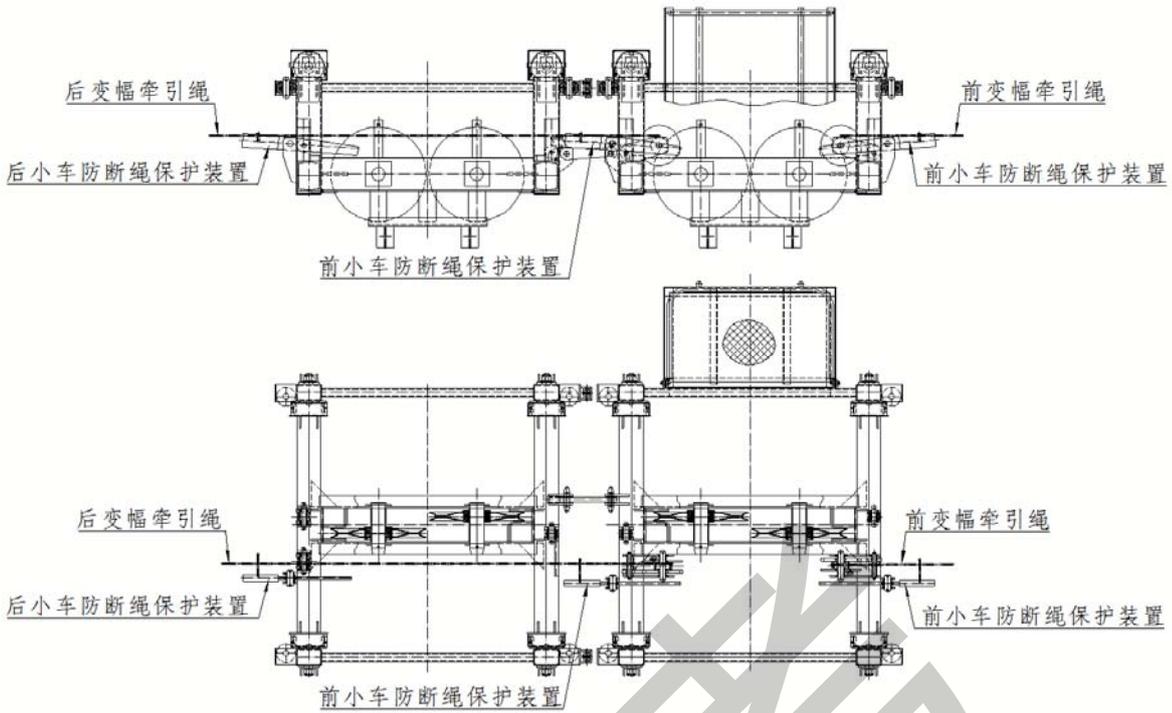


倍率手柄连接示意图

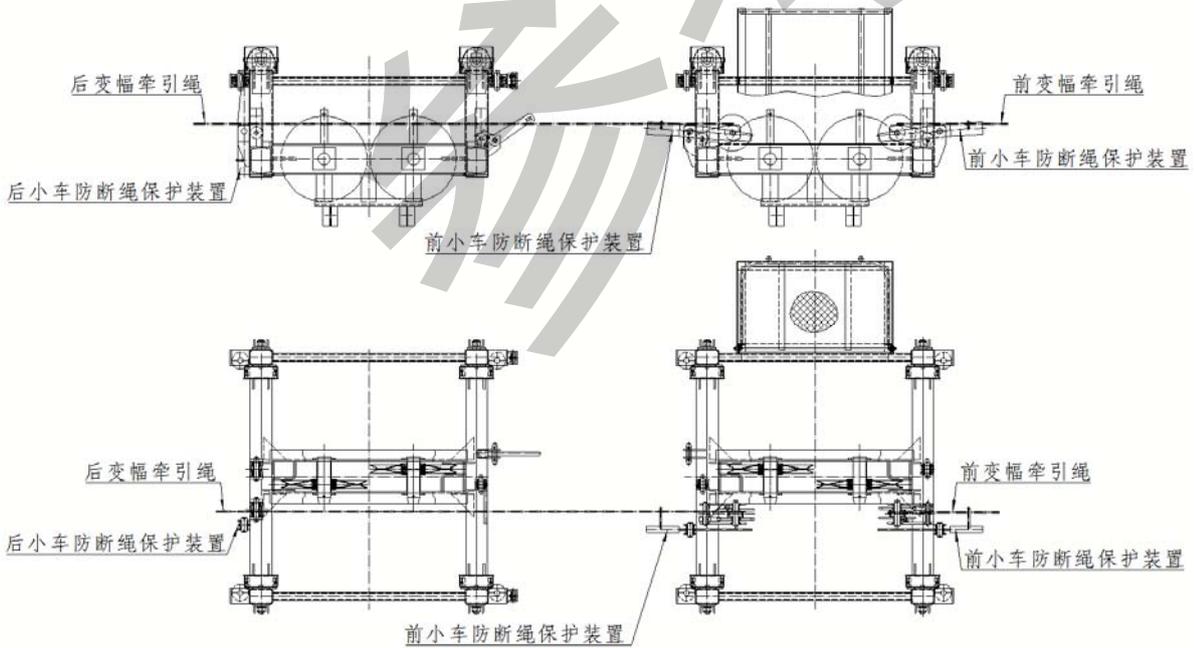
### 3、防断绳保护装置的调整

变幅小车采用双小车方式, 四倍率时双小车运行, 变幅牵引钢丝绳需穿过前后小车上的防断绳保护装置, 见(图一); 二倍率时前小车单独运行, 后小车固定在起重臂根部, 同时变幅牵引钢丝绳需绕出后小车上的防断绳保护装置, 使该防断绳保护装置自由下垂, 见(图二)。二倍率和四倍率的变换时变幅牵引钢丝绳在后小车防断绳保护装置上的绕进绕出通过该防断

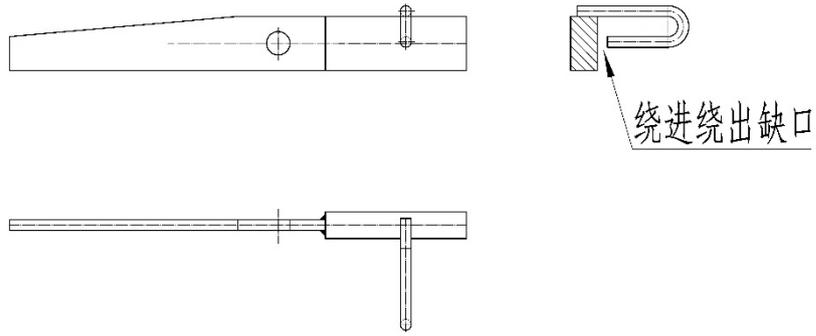
绳保护装置圆钢尾部的 15mm 缺口，见（图三）。



(图一)



(图二)



(图三)

塔式

## 第四章 塔机顶升

### 第一节 顶升准备工作

#### 1、 顶升部件的安装

顶升部件包括液压油缸、泵站、顶升横梁、引进梁、引进小车、套架制动块和挂靴等：

1.1 将顶升油缸用销轴安装到顶升套架上，并装好顶升横梁、挂靴和后梁平台等；

1.2 将液压泵站放置到顶升套架的平台上，连接好液压系统和电气设备；

1.3 利用顶升油缸将套架顶起并用销轴与下支座联接；

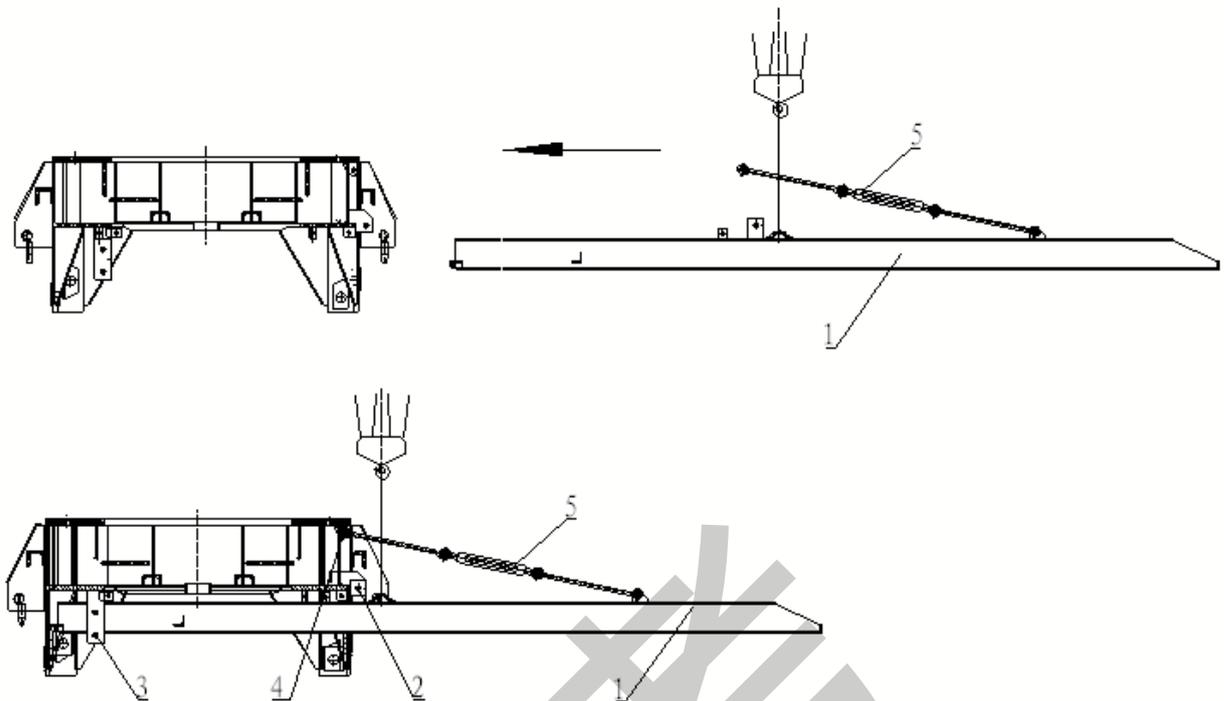
#### 1.4 安装引进梁

1.4.1 引进梁的安装可以在顶升加节前在空中进行，也可以在安装回转总成前在地面进行安装；

1.4.2 空中安装时用一根吊索吊起引进梁(1)，待吊至与下支座安装高度时再缓慢向下支座内部送入；

1.4.3 将引进梁与下支座上的耳板用销轴(2)连接，装好开口销；

1.4.4 慢慢松掉吊索，使引进梁尾部向上翘与下支座的靠板接触，再安装好销轴(3)、(4)，调整斜拉杆上的螺旋扣直至斜拉杆拉直为止，见下图：



1.5 为了方便标准节引进小车吊装标准节，必须把起重吊钩取下，换上专用的加节钩；

## 2、检查工作

2.1 只允许在塔机最高处的风速不大于 10m/s 的条件下进行顶升作业；

2.2 检查顶升部件的安装是否正确并使液压系统处于完好状态；

2.3 在顶升前检查顶升套架是否与回转下支座连接好；

2.4 检查引进梁和引进小车是否安装连接好；

2.5 检查顶升横梁是否与油缸连接好并检查挂靴是否在顶升耳座内。

## 第二节 顶升原理

1、顶升程序包括一系列操作过程，这些操作过程需要重复进行几次；

2、将顶升横梁上的挂靴放入标准节上就近的一组顶升耳座内，并用安全

- 销将挂靴与标准节固定，防止挂靴脱出顶升耳座；
- 3、 将塔机回转以上部分配平，使其重心位置落在顶升油缸上；
  - 4、 用顶升横梁上的顶升油缸顶起塔机下支座及以上部分；
  - 5、 用套架制动块将顶起的塔机部分支撑在塔身的顶升耳座上；
  - 6、 抽出将挂靴锁闭在耳座上的安全销；
  - 7、 收回油缸活塞杆，将顶升横梁组件提起；
  - 8、 重新将顶升横梁放到上一对顶升耳座内，重做下一个工作循环；
  - 9、 顶升油缸活塞杆的工作行程略为 1.6m，顶升两次可安装一个标准节。

### 第三节 顶升注意事项

- 1、 在进行顶升作业过程中，必须有专人指挥，专人照管电源，专人操作液压系统和专人安装标准节销轴；非有关操作人员不得登上顶升套架的操作平台，更不能擅自启动泵阀开关或其它电气设备；
- 2、 顶升作业应在能见度良好的白天进行，若遇特殊情况，需在夜间作业时，必须有充足合理的照明；
- 3、 只允许在塔机最高处的风速小于 10m/s 的条件下进行顶升作业，如在作业过程中，突然遇到风力加大，必须停止工作，并连接好回转下支座与塔身的连接销轴，使上下塔身连接成一体；
- 4、 顶升前必须放松电缆，使电缆放松长度略大于总的顶升高度，并做好电缆的紧固工作；
- 5、 在油缸顶升过程中，把回转部分紧紧刹住，严禁做回转、变幅、起升等作业；

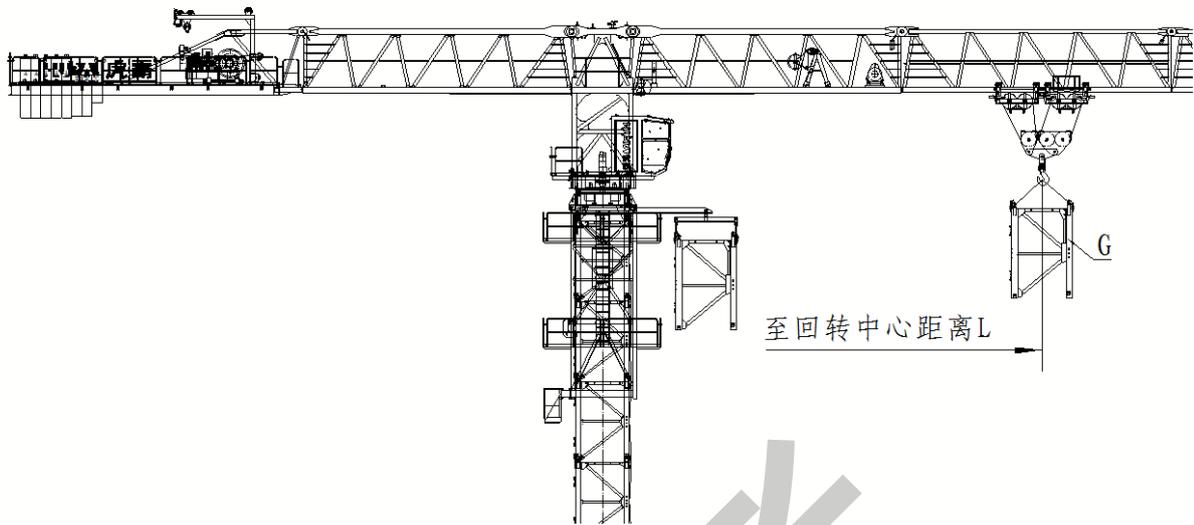
- 6、在油缸顶升过程中，如发现故障，必须立即停车检查，缓慢降下并连接好回转下支座与塔身的连接销轴。在没有查明原因和排除故障前，不得继续进行顶升；
- 7、冬季使用时要将顶升油缸和液压站空载开开停停往复多次，待油温上升和控制阀动作灵活后再正式使用；
- 8、若要连续加几个标准节，则每加完一节后，用塔机自身起吊下一标准节前必须将塔身标准节与下支座用四个安装销轴连接好(禁止减少安装销轴连接数量)；
- 9、所有加入标准节的顶升耳座必须与已有的标准节顶升耳座在同一面；
- 10、顶升过程中必须安全使用将挂靴锁闭在标准节顶升耳座上的安全销；以防挂靴滑出标准节顶升耳座；
- 11、每次顶升前后，必须认真做好准备工作和收尾工作，特别是在顶升完以后，各连接销轴应按规定的要求连接好；液压操作手柄应回到中间“0”位置，切断液压系统的电源等。

#### 第四节 顶升配平

- 1、将起重臂旋转至引进梁的方向（起重臂位于下支座上外伸引进梁的正上方）；
- 2、放松电缆长度略大于总的顶升高度；
- 3、安装好引进小车，将起重小车由四倍率变为二倍率，并将吊钩的连接架和顶升钩安装到靠近回转中心的单滑轮组上；
- 4、吊起拼装好的标准节(待加入)并安放在下支座的引进梁上，注意标准节的方向(顶升耳座应与安装好的标准节的顶升耳座在同一个面上)；

5、再调整小车的位置，使得塔机的上部重心落在顶升油缸横梁的位置上；

小车(或加吊重)停放位置如下：



臂长 (m)	75	70	65	60	55	50	45	40	35	30
吊重 G (kg)	2012	2012	2012	2012	2012	2012	4024	4024	4024	6036
距离 L (m)	24.6	25.6	25.9	31.4	32.0	34.7	23.3	24.3	26.6	19.0

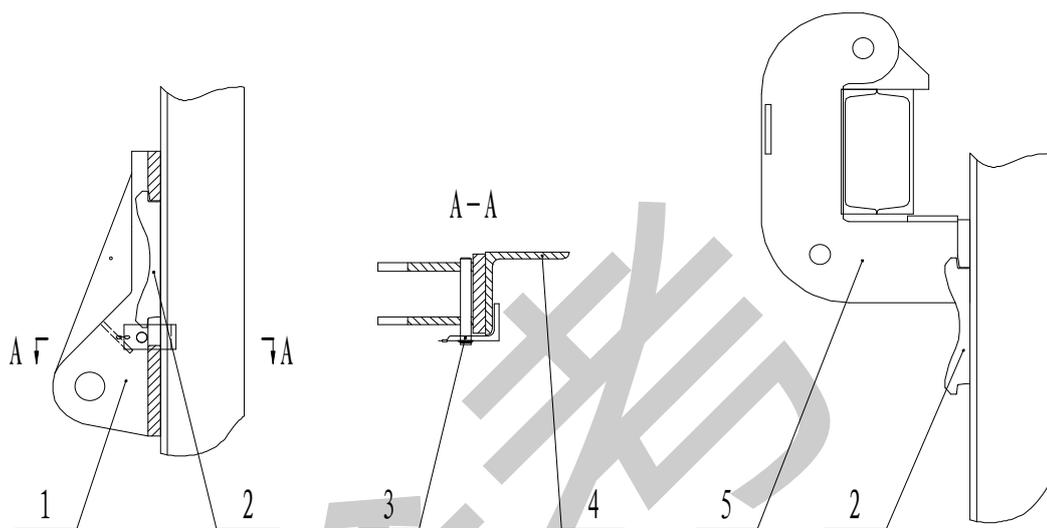
注意：L 为配平位置至回转中心距离，配平位置为理论的参考位置，现场可根据实际情况进行调整。实际操作中，观察到顶升套架上四周导轮与塔身标准节主弦杆间隙一致时，即为理想位置。

注：配平重量 2012kg 约为一节 L69B 标准节带斜梯通道的重量。

### 第五节 顶升加节

1、当塔机配平后卸除标准节与回转下支座间的连接销轴，此时观察塔机顶升套架四周导向轮与塔身标准节四个主弦杆的间隙是否一致，如不一致可适当开动起重小车重新调整平衡位置（此时不得使塔机做回转、起升或其它动作）；

- 2、 开动液压系统，将挂靴(1)挂在标准节就近一个顶升耳座(2)上并用安全销(3)将其锁闭在标准节主弦角钢(4)上，防止其滑出标准节顶升耳座(2)，再开动液压系统使活塞杆缓慢伸出约 1.5m 至使套架上的套架制动块能顺利放入标准节上的顶升耳座内，放下套架制动块(5)并稍稍缩回活塞杆，使套架制动块(5)挂入塔身的顶升耳座(2)内，见下图：



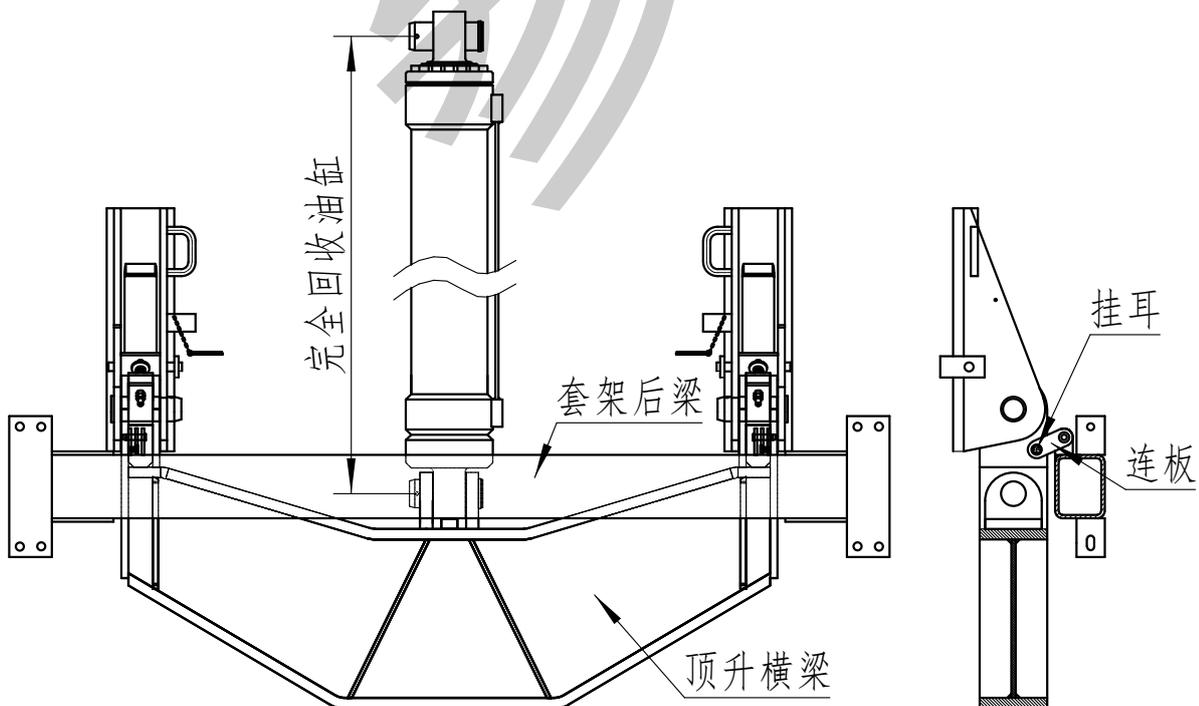
- 3、 在确认套架制动块准确挂入塔身的顶升耳座内后，油缸全部缩回，重做两次上述的顶升操作后塔身上方恰好能有装一个标准节的空间；  
**注意：整个顶升过程中不能使套架的上导轮超出塔身的固定部分。**
- 4、 将引进梁上的待加入标准节引至塔身的正上方；
- 5、 对准上下标准节的连接销轴孔，装好标准节连接销轴和开口销即完成一个标准节的加节工作；
- 6、 若需连续加几节标准节，则可按照以上步骤连续几次即可；  
**注意：在起吊下一标准节前必须将塔身标准节与下支座用安装销轴连接好（禁止减少销轴连接数量）**
- 7、 加节完毕后将下支座与塔身标准节连接牢固，卸下加节钩，换上起重

吊钩，即完成标准节的加节工作；

- 8、塔机加节完毕，应空载旋转臂架至不同的角度，检查塔身各标准节及下支座是否连接可靠；
- 9、塔身加节后应保证在各方向上塔身轴线和地面水平线的垂直度不大于塔机高度的 4%；垂直度测量方法：若测量塔身南北方向的垂直度，需将塔机平衡臂、起重臂方向旋转至东西方向，相反如果测量塔身东西方向的垂直度，需将塔机平衡臂、起重臂方向旋转至南北方向。

### 第六节 顶升后的收尾工作

- 1、沿海及其他风压较大的地区须将顶升套架下降至塔机底部或最上层附着的最低位置；
- 2、每次顶升加节作业完成后，为避免顶升油缸活塞杆锈蚀，须将油缸活塞杆完全回收至缸体内，如下图所示：



注意：每次顶升加节作业前，务必将连板从挂耳上脱开。

3、 切断顶升系统电源；

4、 顶升完毕后可将引进梁缩回下支座内或者拆除引进梁，以免吊钩在最  
小幅度工作时碰到；

3.1 若采用将引进梁缩回下支座内，见下图：

3.1.1 用四根销轴(4)将八块连接板(3)安装到下支座上；

3.1.2 用四个销轴(7)将连接板(3)销好；

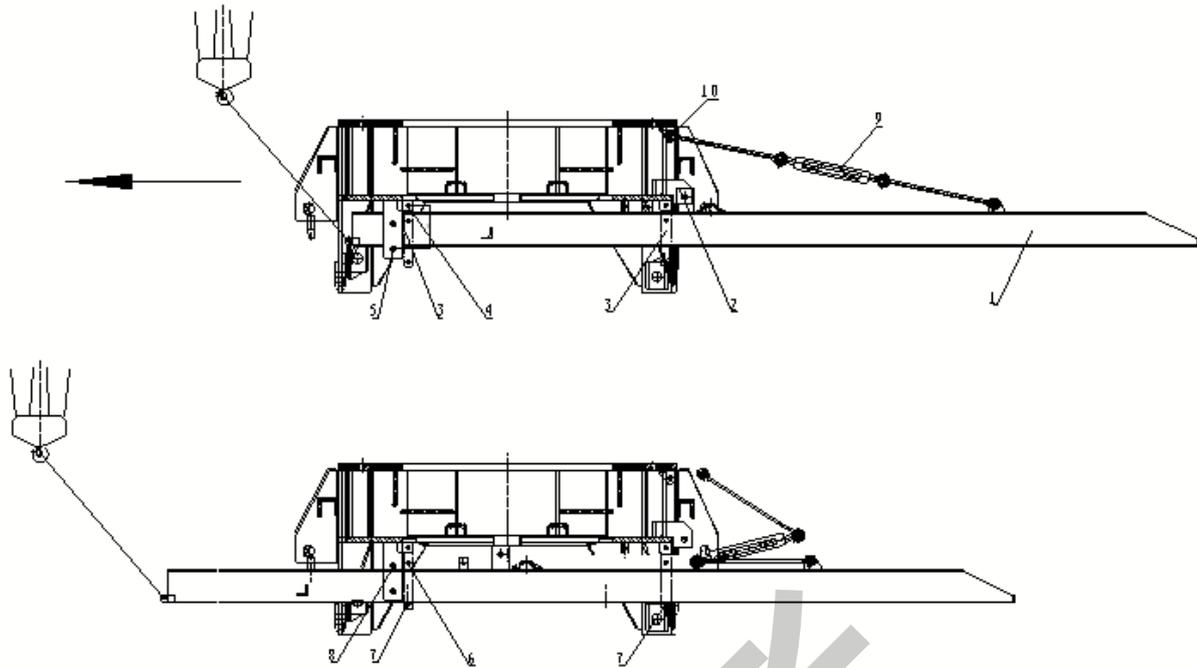
3.1.3 用吊索拴住一根引进梁(1)的尾端吊孔，挂到吊钩上；

3.1.4 拆除此引进梁上的销轴(2)和销轴(5)(10)，使连接板(3)上的两根销  
轴(7)支撑起引进梁；

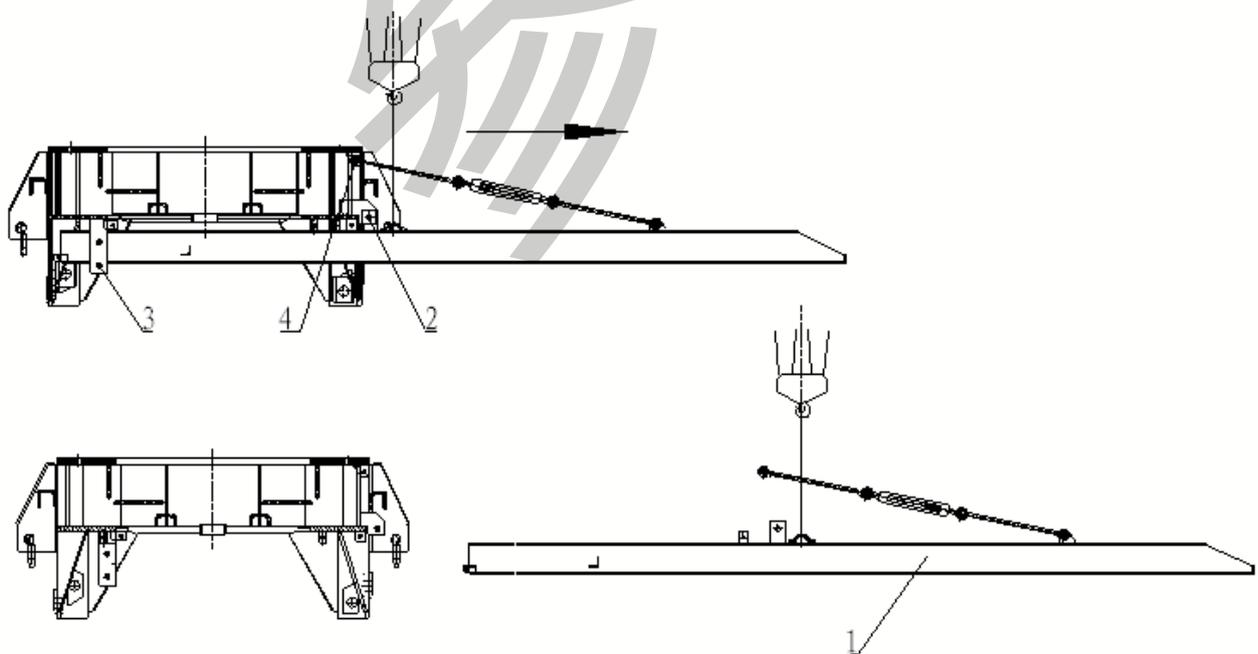
3.1.5 取出销轴(5)并销到销轴(8)处，起重小车向外慢慢变幅，拖动引进  
梁向后滑动；

3.1.6 拖动至引进梁上的销孔与连接板(3)上的销孔对齐，装上连接销轴(6)；

3.1.7 卸下吊索，另一根引进梁采用同样方法安装。



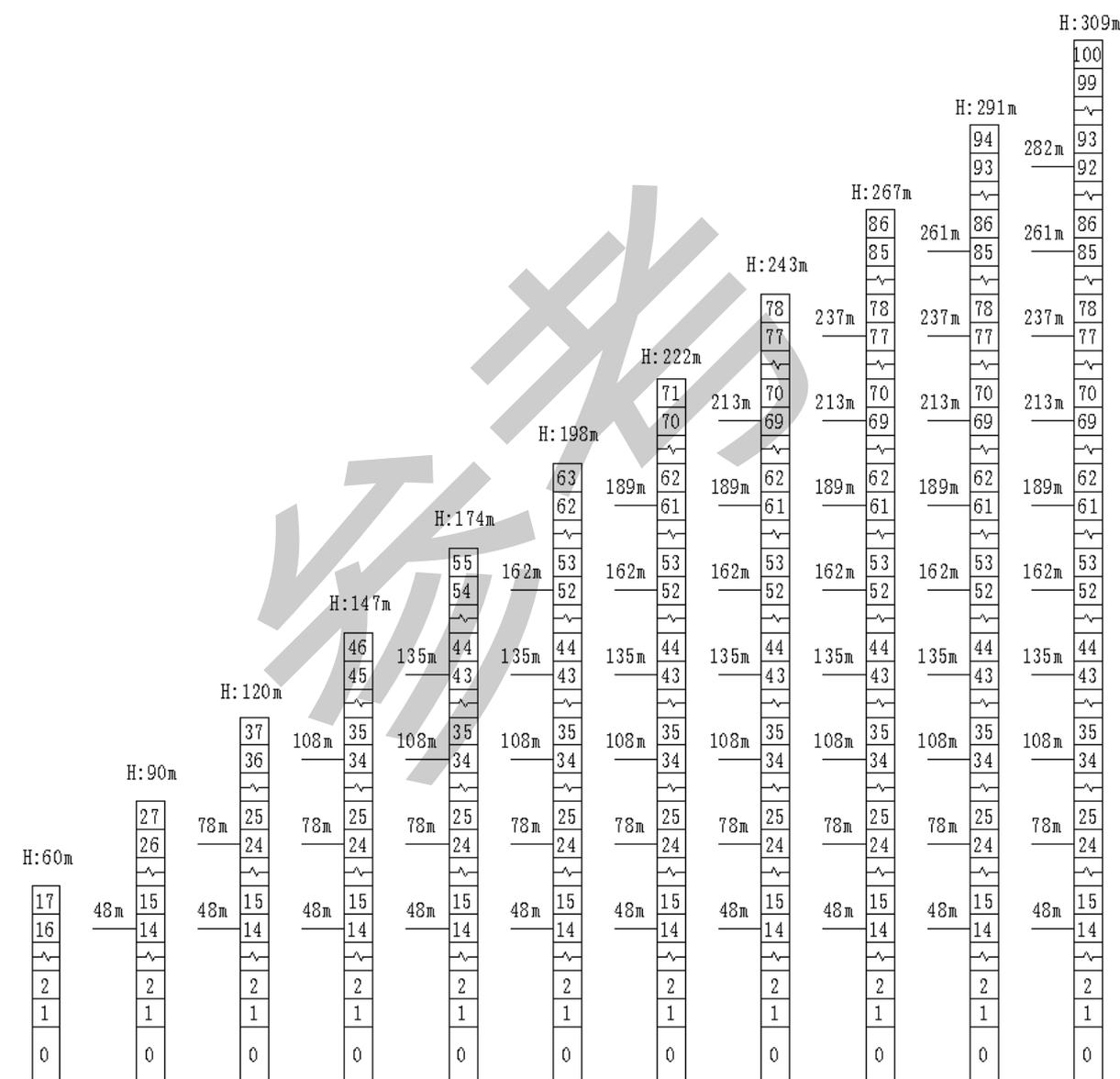
3.2 若需拆除引进梁, 先用吊索拴住引进梁 (1) 的吊环, 利用吊钩轻轻吊起, 敲出下支座上的连接销轴 (2) 和销轴 (3)、(4), 再向外吊出引进梁, 最后安全放至地面, 另一根引进梁采用同样方法拆除, 见下图:



## 第五章 塔机附着

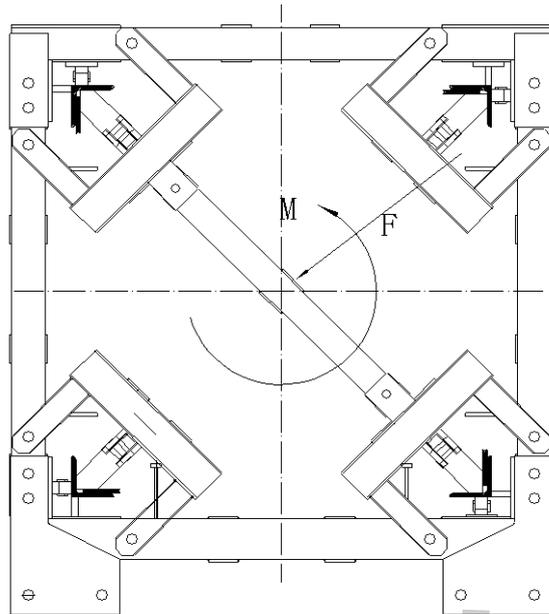
### 第一节 附着说明

- 塔机在超过独立高度(60m)时，必须用附着件与建筑物连接加固，称为附着。该塔机的最大附着高度为 309m，共设置十道附着，见下图（图中所示的塔机高度为基础面至吊钩的最大起升高度）：



注：本图仅为附着位置及高度示意图，部分附着位置需要先顶升一节标准节再安装附着装置。

- 塔机附着受力



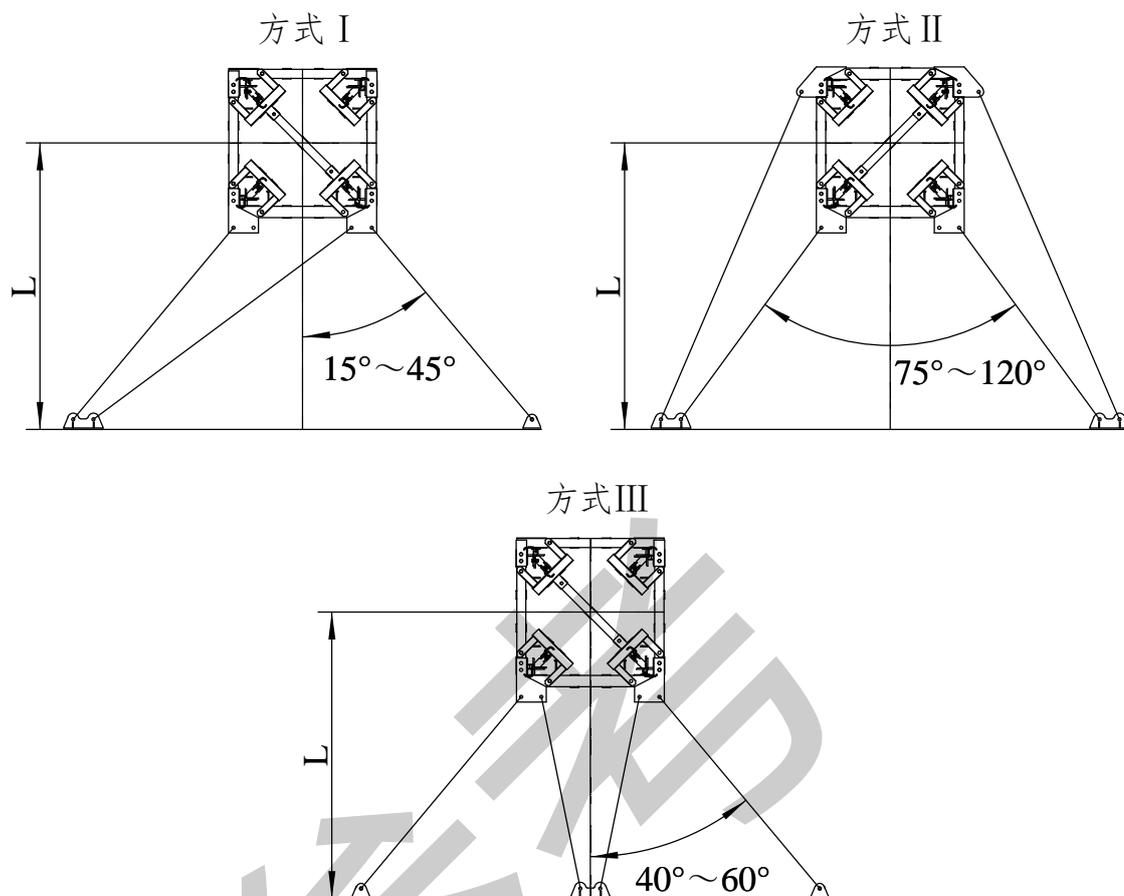
工作状态		非工作状态	
F (kN)	M (kN. m)	F (kN)	M (kN. m)
478	±1073	658	0

- 3、在特殊情况下，需要顶升一节标准节以便于附着框的安装；
- 4、附着框应安装在标准节的中间节点位置；
- 5、对于行走式和压重式塔机的附着请向我们详细咨询，用户不得自行处置；
- 6、附着位置高度和附着框之间的间距是必须严格遵守的尺寸，如遇特殊情况请与我公司咨询。

## 第二节 附着准备

- 1、附着包括附着框和附着杆，本说明书中详细说明了附着框的安装；附着杆布置的方式很多，可用材料也很多，用户可根据现场实际情况请塔机专业设计人员根据本说明书中参数按有关设计规范设计。推荐塔身中心与附着面距离  $L$  控制在  $3.5\sim 6\text{m}$ ，下面是附着杆的三种布置方

式:

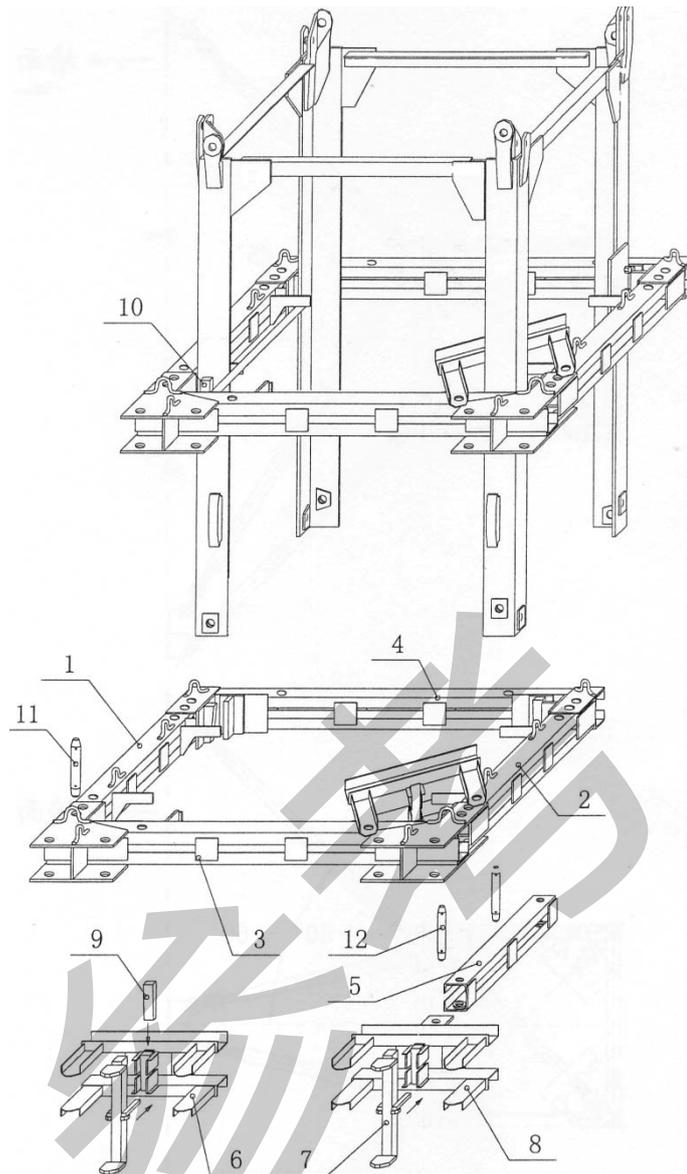


- 2、 用户和安装单位在塔机安装之前应对塔机的附着方案及其受力状况进行预先设计和确定，确保施工现场满足塔机附着要求；
- 3、 塔身的垂直度将严重影响塔机的安全，应此各附着杆的设计和制作不仅应满足力学要求，还应满足保证塔机垂直度的几何要求。

### 第三节 附着的安装

- 1、 先拆除塔身上的扶梯以便附着框的安装；
- 2、 在地面上将侧梁（1）和（2）装在前梁（3）上，为了定位侧梁插上销轴（11）；
- 3、 吊起上述安装组件到所需塔身位置，注意附着框的前梁应朝向建筑物；

- 4、 为了便于安装，可用两根吊绳做导向；
- 5、 将前梁吊放到塔身中部水平腹杆上；
- 6、 折转侧梁就位，并用销轴紧固；
- 7、 吊起后梁（4）就位，并用销轴（11）固定在梁上；
- 8、 吊装支架（6）和（8）各两件，并用销轴（11）固定在梁上；
- 9、 将斜撑杆（5）和支架（8）连接，并用销轴（12）紧固；
- 10、 检查附着框的水平位置，必要时做适当调整；
- 11、 放上外楔块（10），敲紧楔块使附着框与塔身立柱接触；
- 12、 放上楔架（7）和外楔块（9），敲紧楔块；
- 13、 安放楔块后检查楔子与塔身之间有没有间隙，见下图；



- 14、 安装好附着框处的爬梯；
- 15、 附着撑杆由用户选择以上适当的一种方式进行安装；
- 16、 检查塔身轴心线两个方向的侧向垂直度（一般使用经纬仪），其附着以下垂直度不超过  $2/1000$ ，附着以上垂直度不超过  $4/1000$ ，垂直度的调整可通过微调附着杆长度而获得。

**注意：**附着框应与附着撑杆在同一个水平面内。

## 第六章 投入使用

### 第一节 安全装置的安装与调整

根据本说明书中操作维护指南部分安全装置的相关内容安装并调整好各安全装置。

### 第二节 润滑

新安装好的塔机应对其进行良好的润滑，按照本说明书中操作维护指南部分润滑的相关内容进行检查。

### 第三节 使用前检查

在投入使用前为了保证塔机能在正确的驱动和安全状况下进行工作，必须对塔机进行全方面的检查：

有关部分	需检查的操作
大车行走 (行走式)	1、检查轨面，防止障碍物阻止大车运行
	2、检查缓冲器和限位开关是否工作良好
	3、拆掉阻碍行走的所有楔块和锚固装置
	4、松开行走台车夹轨器
	5、保证运行机构电气连接完好
底架 (行走式和压重式)	1、检查各连接固定装置是否符合要求
	2、检查压重块规格、数量和位置是否正确安放
	3、检查塔机底部的电缆是否安装得当，以防造成损坏

标准节	1、检查梯子、休息平台和平台护栏是否安全可靠
	2、检查各标准节间的连接销轴是否连接好，竖销是否插入，开口销是否张开
	3、检查标准节与下支座是否用销轴连接好(特别是顶升后)
套架	1、检查套架平台和护栏是否安全可靠
	2、检查套架制动块和顶升横梁是否放入标准节顶升耳座内
司机室	1、检查司机室平台、司机室及护栏是否连接可靠
平衡臂	1、检查平衡臂平台及护栏安装是否可靠
	2、检查起升钢丝绳穿绕是否正确
	3、检查平衡臂配重规格、数量和位置是否安装正确
	4、检查平衡臂配重间是否连接固定
	5、检查排绳装置是否将起升钢丝绳正确的排在卷筒上
	6、检查平衡臂上是否有杂物，以防塔机运行中跌落伤人
起重臂	1、检查起重臂各连接销轴和开口销是否安装正确
	2、检查变幅钢丝绳穿绕是否正确
	3、检查变幅钢丝绳是否张紧
	4、检查小车检修平台是否安装好
电缆线	1、检查各电缆线的接头部分是否连接良好
	2、塔机试运行中检查各电缆线是否影响塔机正常运行
	3、检查各电缆线是否固结好
其它	1、检查所有走道、平台杂物是否清除

待以上检查项均符合要求后，方可将塔机进行运行实验。

#### 第四节 塔机试验

待以上都检查合格后将塔机进行空载时的静态和动态试验，调整好各安全装置。具体试验和调整方法见本说明书的操作维护指南部分的相关内容。

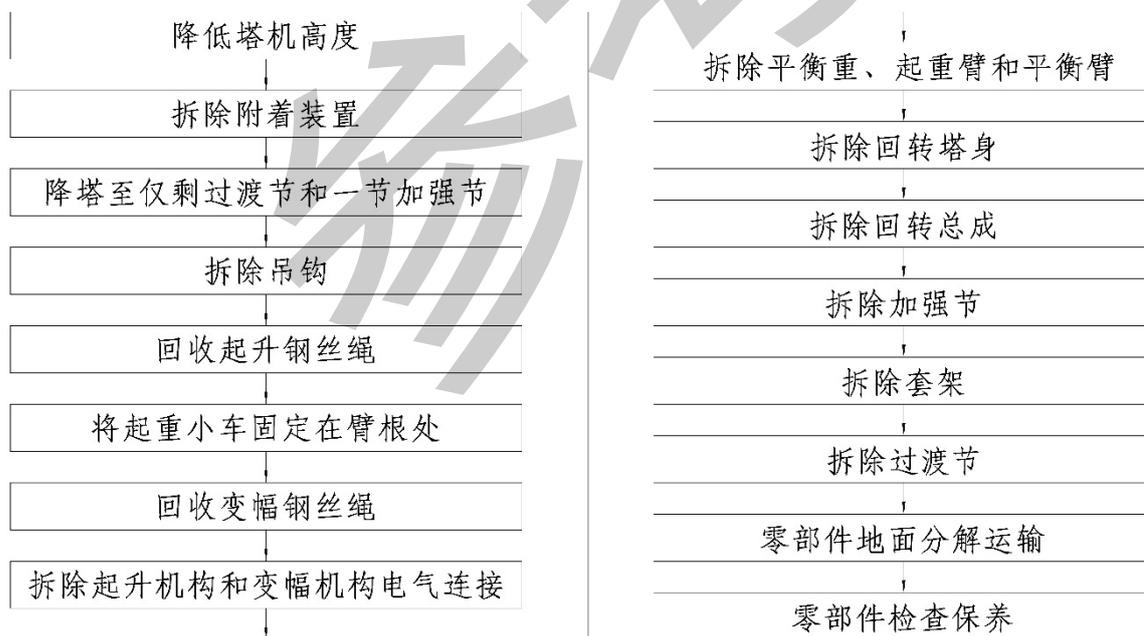
待以上润滑、检查和调试都符合要求，报相关部门审批后方可将塔机投入使用。

偷考

## 第七章 塔机拆卸

### 第一节 拆卸前的准备工作

- 1、 拆卸塔机工作可用辅助吊车进行，在现场条件许可下，可部分的由起升机构完成，故要求暂不拆卸起升机构电气装置；
- 2、 应特别注意当拆卸配重、起重臂和平衡臂等部件时必须遵守规章，以防止拆开某一部件时塔机的其余部分有失去平衡的危险；
- 3、 保证没有障碍物妨碍操作；
- 4、 检查顶升油缸，液压泵，控制阀工作是否正常；
- 5、 将顶升套架升至塔身顶部，并将四个角与下支座连接好；
- 6、 拆卸步骤如下：



### 第二节 拆卸注意事项

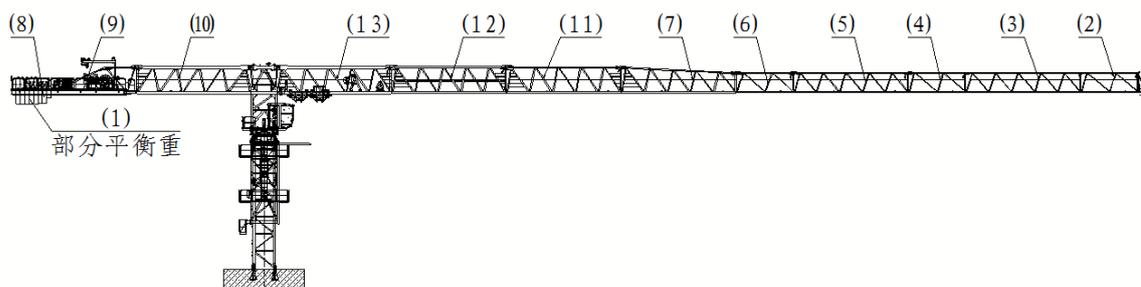
- 1、 拆卸作业前必须仔细阅读本说明书，并按本说明书中拆卸顺序进行；
- 2、 拆卸必须由专业且富有经验的安装人员进行，拆卸时必须要有固定的地面指挥人员，安装人员要在拆卸过程中认真负责，注意各种作业的

安全规程；

- 3、在风速超过 10m/s 的情况下塔机不得进行拆卸作业；
- 4、使用辅助汽车吊拆卸塔机时必须注意安全：
  - 4.1 将汽车吊支好；
  - 4.2 严禁超载；
  - 4.3 吊具良好，并根据起吊部件重量选择合适的幅度，注意吊点位置。

### 第三节 拆塔

- 1、按塔机顶升操作方法降低塔机高度；如有附着装置，则塔机降到附着装置附近时，拆除附着装置后再继续降低塔机（注意：降塔和升塔一样必须先配平，且禁止塔机进行任何回转、起升和变幅动作）；
- 2、降塔中在使用吊钩吊动标准节时必须用销轴将剩余塔身和回转下支座连接可靠；
- 3、降塔后将塔身、顶升套架分别和回转下支座用四个安装销轴连接好（禁止减少安装销轴数量）；
- 4、放下吊钩至地面，拆除起升钢丝绳与起重臂前端上防扭装置的连接，启动起升机构，回收起升钢丝绳；
- 5、拆除变幅钢丝绳，并将起重小车固定在起重臂根部；
- 6、拆除各结构间连接的电缆线（包括起升机构、回转机构、变幅机构电缆线和信号灯电缆线等）；
- 7、起重臂、平衡臂和平衡重的拆卸顺序见下图：



7.1 请参阅该塔机安装步骤，步骤（1）为拆除不同臂长组合时安装完起重臂后再安装的平衡重；

7.2 拆除起重臂的第四节至第十节臂端节，根据辅助吊起重能力，可单节拆卸，也可其中的几节一起拆卸；

7.3 拆除平衡臂上剩余的平衡重；

7.4 拆除平衡臂；

7.5 拆除起重臂第一节至第三节；

8、 拆除司机室

9、 拆卸回转塔身

用可靠的吊索吊住回转塔身，拆除回转塔身与上支座的联接，然后将回转塔身缓慢起吊至地面安全放置。

10、 拆卸回转总成（包括回转上下支座、回转机构）

10.1 拆掉下支座与塔身的连接销轴；

10.2 伸长顶升油缸，将顶升横梁顶在加强节的顶升耳座内并稍稍顶紧；

10.3 拆掉下支座与顶升套架的连接销轴；

10.4 回缩顶升油缸，将套架制动块支承在塔身顶升耳座内；

10.5 用吊索将回转总成吊起卸下，然后将回转总成缓慢起吊至地面安全放置；

10.6 在地面将各平台分别从回转总成上拆卸下来。

11、 拆除加强节

12、 拆下顶升套架及过渡节

12.1 吊起顶升套架，缓缓地沿着标准节主弦杆向上吊出，然后放至地面；

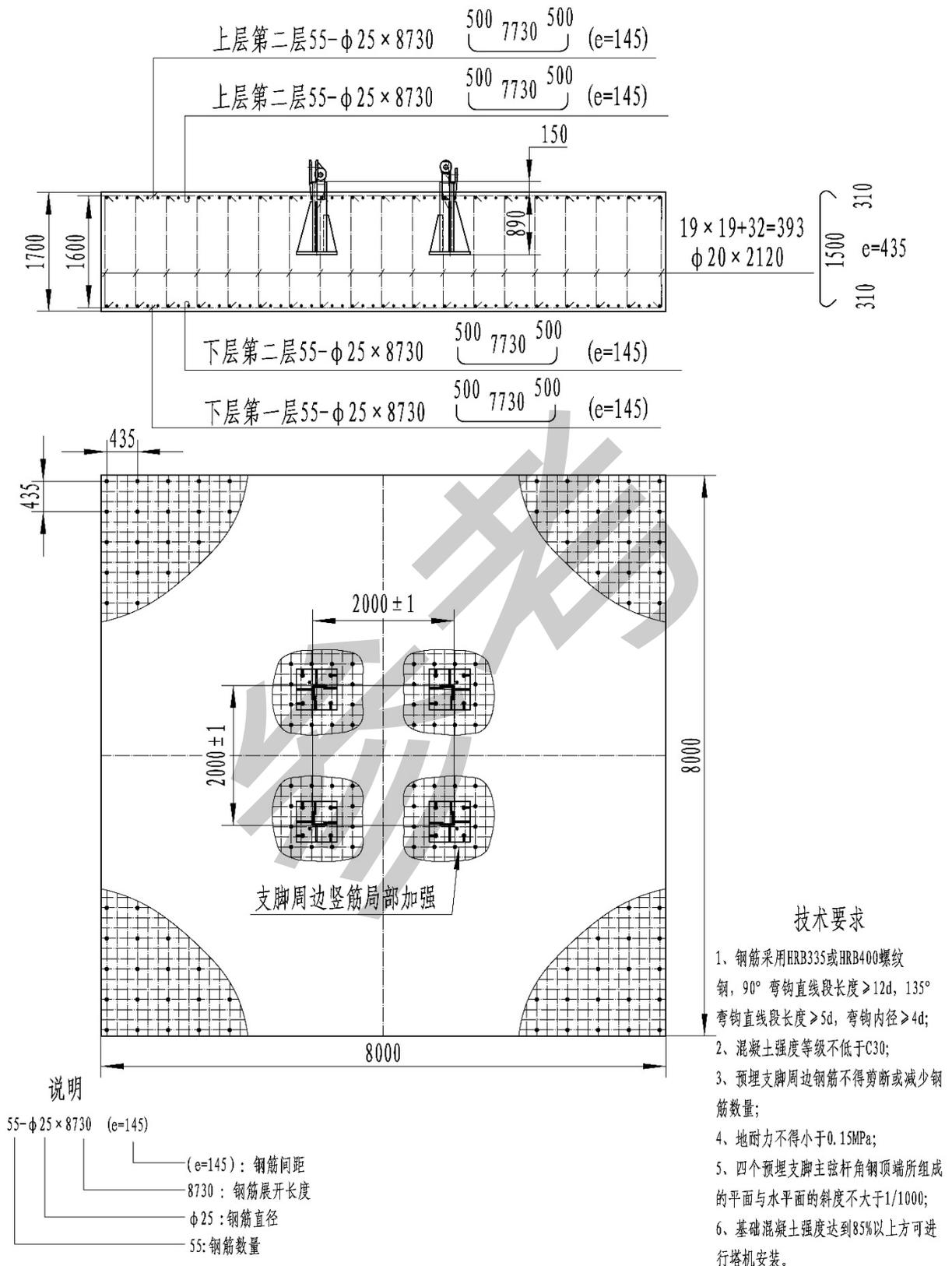
12.2 拆除过渡节。

**注意：**拆卸任何部件前，请仔细检查与其它组件之间是否还有电缆连接。

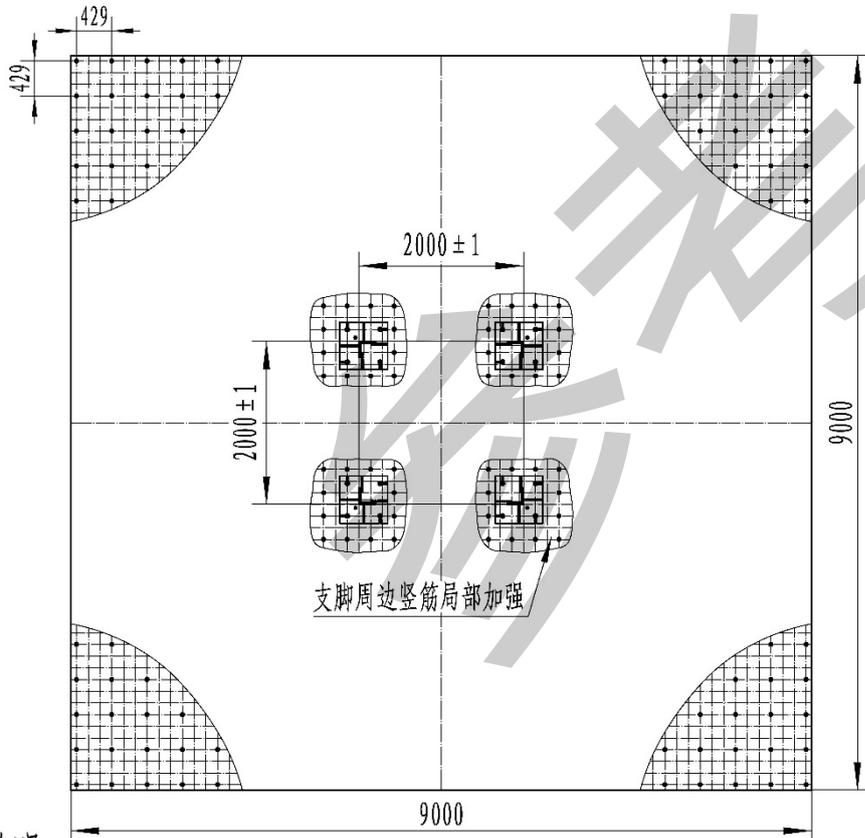
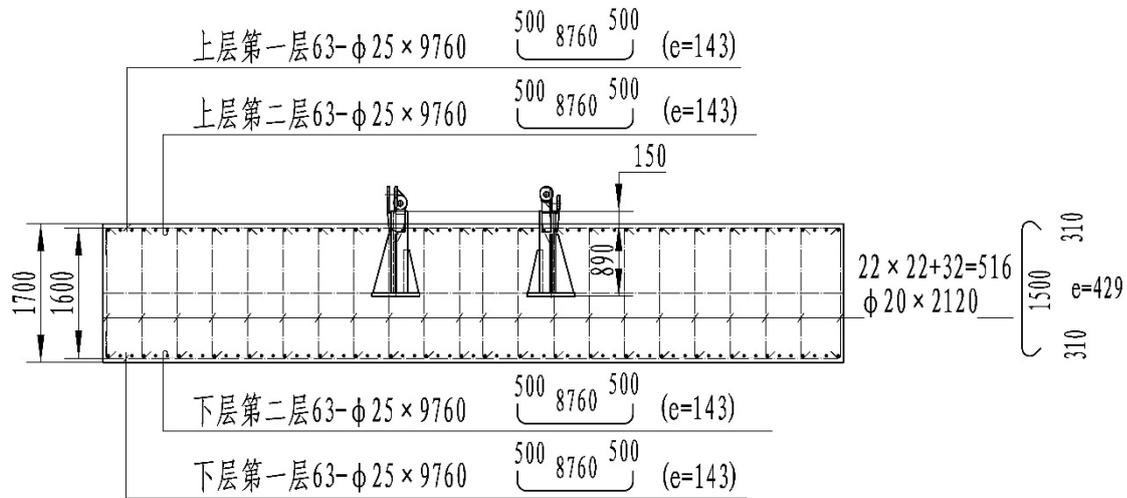
#### 第四节 拆卸后的注意事项

- 1、 当所有零部件拆下后，应妥善保管，拆下后的零部件可在地面进行分解，以便运输和保管；
- 2、 塔机拆卸后由工程技术人员和专业检修人员进行检查；
- 3、 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；
- 4、 检查完毕后，对缺陷、隐患进行修复后，再进行防锈刷漆处理；
- 5、 当有符合《塔式起重机安全规程（GB5144-2006）》所列的报废状况时应作报废处理。

附图一 固定支脚基础(0.15MPa)



附图二 固定支脚基础(0.12MPa)



说明

63- $\phi 25 \times 9760$  (e=143)

(e=143): 钢筋间距

9760: 钢筋展开长度

$\phi 25$ : 钢筋直径

63: 钢筋数量

技术要求

- 1、钢筋采用HRB335或HRB400螺纹钢，90°弯钩直线段长度 $\geq 12d$ ，135°弯钩直线段长度 $\geq 5d$ ，弯钩内径 $\geq 4d$ ；
- 2、混凝土强度等级不低于C30；
- 3、预埋支脚周边钢筋不得剪断或减少钢筋数量；
- 4、地耐力不得小于0.12MPa；
- 5、四个预埋支脚主弦杆角钢顶端所组成的平面与水平面的斜度不大于1/1000；
- 6、基础混凝土强度达到85%以上方可进行塔机安装。

备注：整体预埋节基础参阅对应地耐力的预埋支脚基础。



QTZp370 (T7535-20)

塔式起重机说明书

第二部分

操  
作  
维  
护  
手  
册

浙江虎霸建设机械有限公司

## 目 录

第一章 塔机安全规则 .....	B-1
第一节 正确使用原则 .....	B-1
第二节 安全措施 .....	B-1
第三节 人员的选择和资格 .....	B-2
第四节 工作阶段的安全规则 .....	B-3
第五节 塔机工作中的保养和故障排除 .....	B-8
第六节 特殊危险说明 .....	B-8
第七节 液压安全 .....	B-9
第八节 接地系统 .....	B-9
第二章 塔机使用 .....	B-11
第一节 使用要点 .....	B-11
第二节 使用注意事项 .....	B-12
第三节 操作指导 .....	B-13
第四节 操作 .....	B-14
第三章 起升机构 .....	B-35
第一节 起升机构的组成 .....	B-35
第二节 操作注意事项 .....	B-36
第三节 起升限位器 .....	B-36
第四节 起升制动器 .....	B-39
第四章 回转机构 .....	B-44
第一节 回转机构的组成 .....	B-44

第二节 工作原理 .....	B-44
第三节 回转机构操作使用及故障排除 .....	B-45
第四节 主要部件简介及维护 .....	B-45
第五节 回转限位器 .....	B-46
第五章 小车变幅机构 .....	B-48
第一节 小车变幅机构的组成 .....	B-48
第二节 工作原理 .....	B-48
第三节 主要部件简介及维护 .....	B-49
第四节 变幅限位器 .....	B-50
第六章 安全装置 .....	B-52
第一节 引言 .....	B-52
第二节 起升限位器 .....	B-52
第三节 回转限位器 .....	B-52
第四节 变幅限位器 .....	B-52
第五节 力矩限制器 .....	B-52
第六节 起重量限制器 .....	B-58
第七节 风速仪 .....	B-60
第八节 障碍灯 .....	B-61
第七章 液压顶升系统 .....	B-62
第一节 液压顶升系统组成 .....	B-62
第二节 基本技术参数 .....	B-62
第三节 工作原理 .....	B-63

第四节 使用与维护 .....	B-64
第五节 常见故障原因及排除 .....	B-66
第八章 回转支承 .....	B-67
第九章 吊钩、卷筒、滑轮 .....	B-68
第一节 吊钩的维护 .....	B-68
第二节 卷筒、滑轮的维护 .....	B-68
第十章 塔机钢丝绳的安装检验 .....	B-69
第一节 该塔机使用的钢丝绳规格 .....	B-69
第二节 说明 .....	B-69
第三节 钢丝绳的安装 .....	B-69
第四节 维护保养 .....	B-70
第五节 检验 .....	B-70
第六节 检验部位 .....	B-71
第七节 钢丝绳报废 .....	B-73
第十一章 整机保养及检修 .....	B-74
第一节 概述 .....	B-74
第二节 金属结构的维修和保养 .....	B-74
第三节 电气系统的维护与保养 .....	B-74
第四节 塔机定期检查项目 .....	B-75
第五节 主要保养示例 .....	B-77
第六节 高强度螺栓拧紧力矩 .....	B-79
第七节 塔机变频器故障复位 .....	B-79

第八节 电气原理图 .....	B-80
第九节 电气符号 .....	B-105
第十节 外部接线图 .....	B-109
塔机投入使用性能试验记录 .....	B-112
验收试验-首次安装 .....	B-120
性能试验条件 .....	B-128

偷考

## 第一章 塔机安全规则

### 第一节 正确使用原则

- 1、塔机只能用于物品的吊运，禁止用于任何其他的用途（如载人）和超出技术规定范围的使用；
- 2、必须按技术规定和使用方法在塔机处于完好状态下使用，注意安全，防止危险！对于各种可能威胁安全的故障应及时排除；
- 3、遵守使用说明书的规定和有关检验和保养的规定；

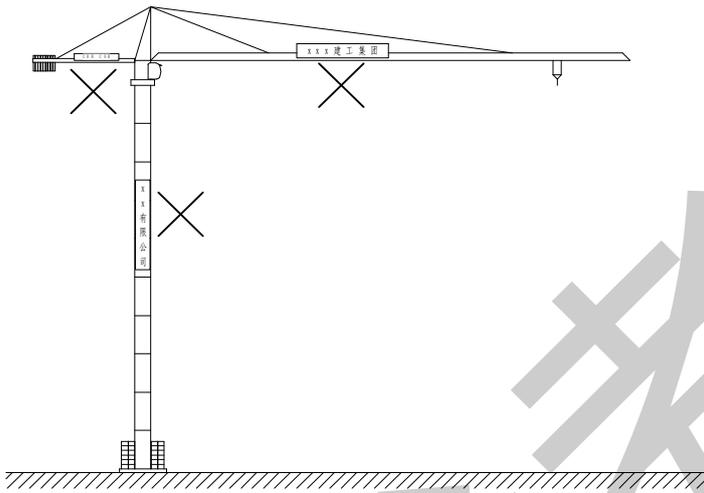
### 第二节 安全措施

- 1、塔机工作人员在工作前应仔细阅读本操作规则；
- 2、应经常让塔机工作人员想到各种安全规则，意识到危险，并能看到操作规则；
- 3、塔机工作人员不得留长发，不得穿过分宽大的衣服，不得佩戴首饰等；
- 4、经常阅读有关安全和防止危险的警告牌；
- 5、塔机发生不正常情况或运转不良时，应立即停车并向有关人员报告；
- 6、按说明书中规定的周期对塔机进行检修、润滑和调试；
- 7、应使塔机工作人员了解消防器材的位置，并掌握其使用方法；
- 8、塔机进行安装、拆卸、顶升、附着、检修等作业时应在塔机周围划出安全范围并悬挂醒目的安全警示标志，无关人员不得入内；
- 9、塔机进行安装、顶升、附着、检修等作业完毕后，应仔细清理、收捡塔机上各处的散落物，避免在塔机作业过程中坠落伤人；
- 10、塔机上各走道平台是为作业人员通行或暂留而设置，不能承受重物。如确因作业需要搬运重物，应特别注意安放位置处应有能承受重物的支承；
- 11、塔机驾驶室内不得乱放物品，以免妨碍塔机操作或对紧急情况地处理；
- 12、每月或雨后，应检查基础是否有沉降，特别是产生不均匀沉降，如有

发生，塔机必须立即停止作业，待排除危险后方可投入工作；如果附近有提取地下水作业的，更应随时检查基础是否有沉降；

13、塔机零部件、备用件应符合我厂规定的技术要求，未经我厂许可，不得对我厂塔机进行任何改动工作或安装其它附加零件，不得在结构部件上进行任何焊接工作；

14、禁止在塔机上安装、悬挂广告、标语牌等影响塔机迎风面的物品；



15、当塔机附近有较大功率无线电发射设备工作时，应注意塔机是否产生感应静电，如果出现这类情况必须请专业人员根据现场具体情况采取防护措施，否则有可能造成人身伤害。

### 第三节 人员的选择和资格

1、塔机操作必须由经培训合格并取得相应部门颁发操作证的人员进行；

2、塔机操作人员应了解以下与塔机相关的国家标准；

2.1、JG/T 100-1999 塔式起重机操作使用规程；

2.2、GB 5144-2006 塔式起重机安全规程；

2.3、GB/T 5972-2016 起重机械用钢丝绳检验和报废实用规范；

2.4、JGJ 33-2012 建筑机械使用安全技术规程；

2.5、GB/T 5082-2019 起重吊运指挥信号；

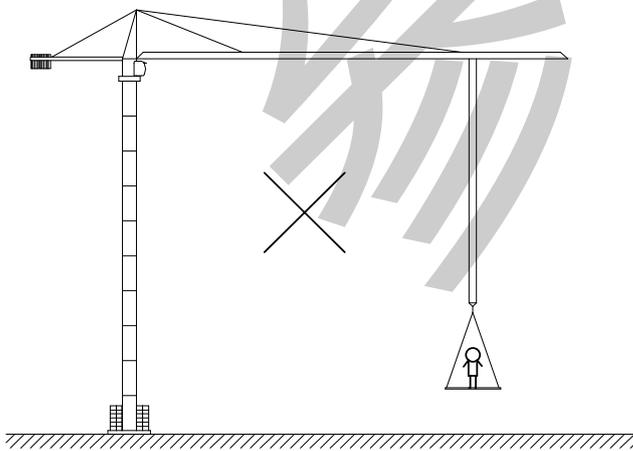
2.6、GB/T 12602-2020 起重机械超载保护装置安全技术规范；

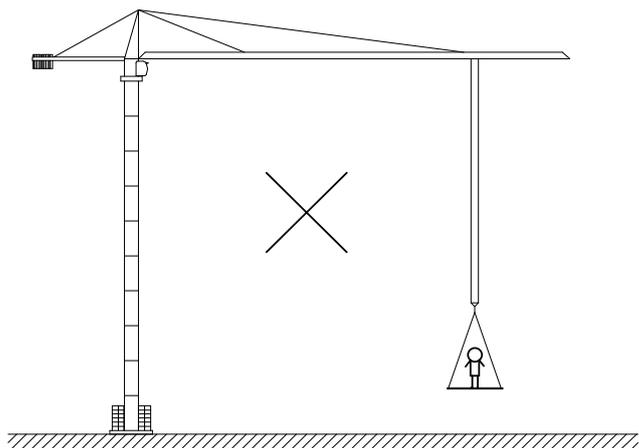
## 2.7、GB/T 5031-2019 塔式起重机；

- 3、塔机操作人员必须经过培训；对驾驶、安装和检修保养人员的职责应明确规定；
- 4、塔机驾驶员应明确职责，并使他知道应拒绝一切违反安全的指令；
- 5、正在培训或学习的人员操作塔机必须由有经验的人员在场监督指导；
- 6、电气设备的安装、调试和检修必须由有能力的电工进行；
- 7、对塔机安全装置进行调试或检修必须由专业人员进行；
- 8、液压装置只能由有经验的专业人员进行安装、调试和检修。

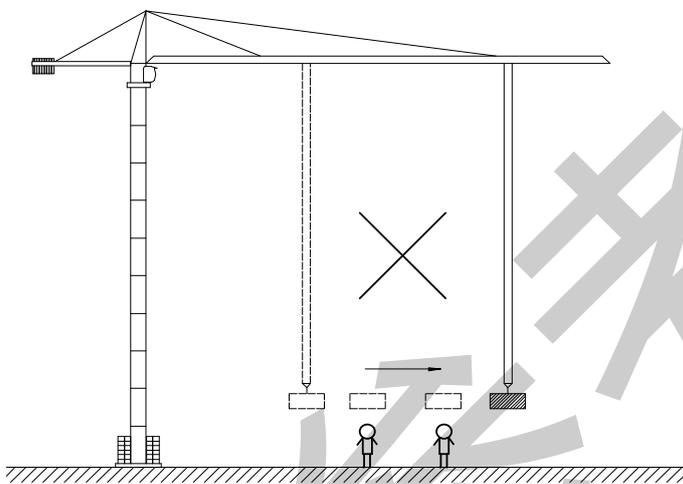
### 第四节 工作阶段的安全规则

- 1、每次开机前，听取工地负责人的指令；
- 2、塔机驾驶应在驾驶室内；
- 3、不允许各种可能威胁安全的工作方式；
- 4、不允许将塔机作物品起吊外的用途（如载人）；

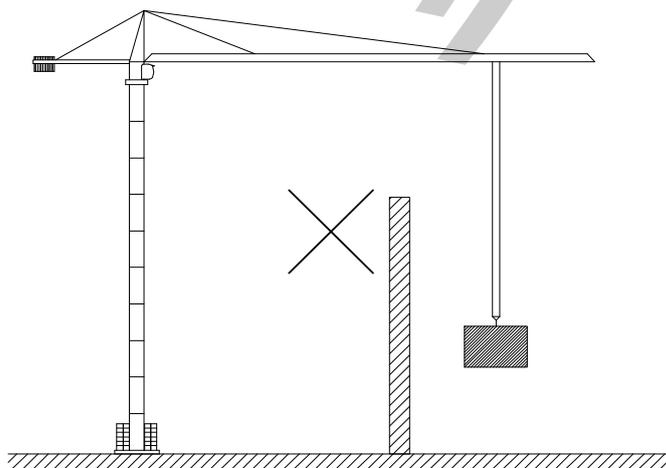




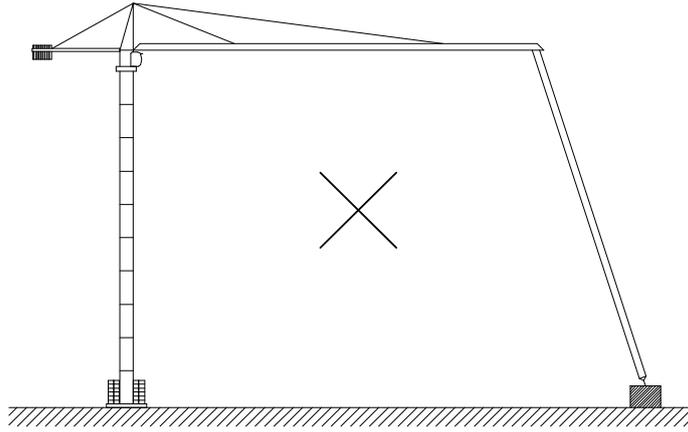
5、塔机动作时，不要将起吊载荷从人员上方经过；



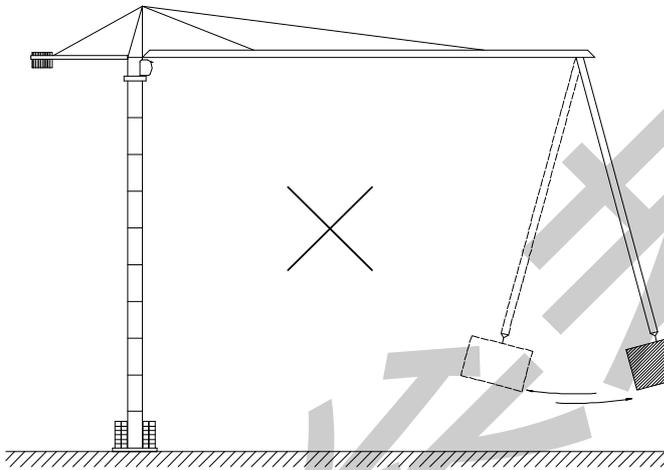
6、不得起吊视线区域外的载荷，如果载荷进入视线以外区域时，必须有人导向；



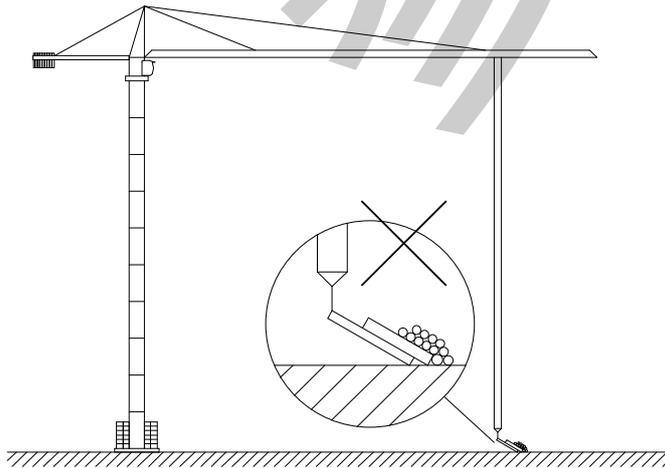
7、不要在规定幅度以外起吊载荷；



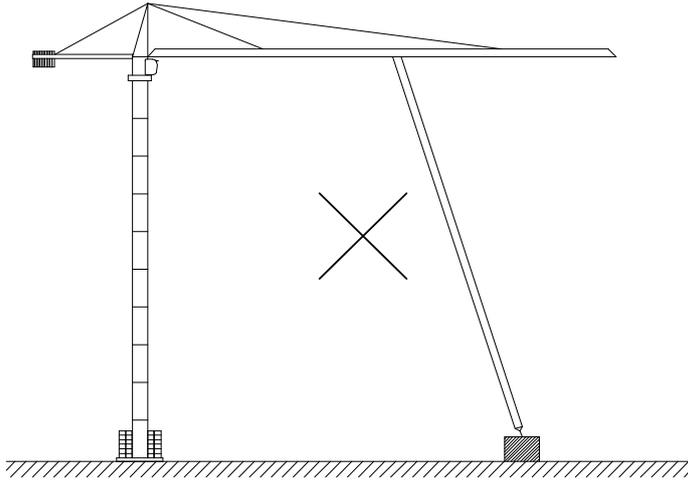
8、不准用晃动方式将所吊载荷放置到规定幅度外的地方；



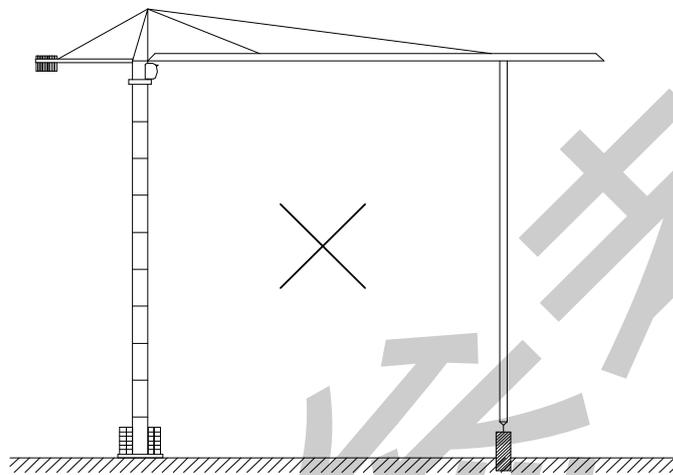
9、不准起吊重量不确定的载荷；



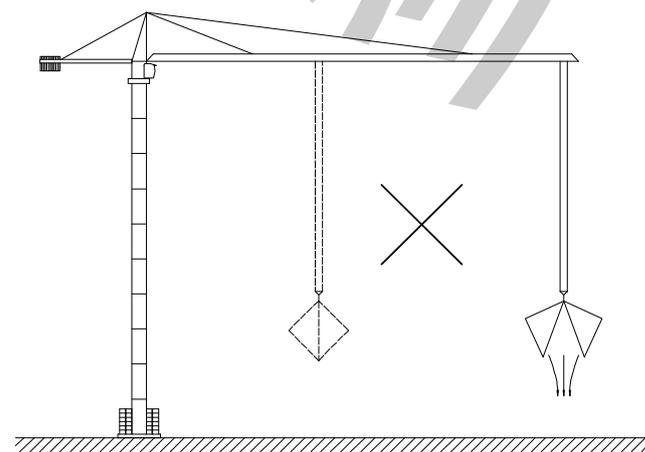
10、不得斜拉载荷；



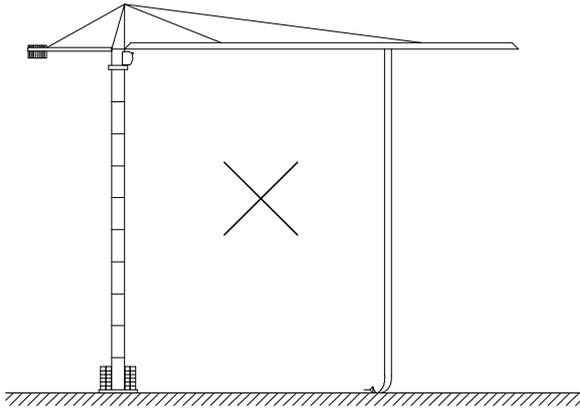
11、禁止起吊与地面固定的载荷；



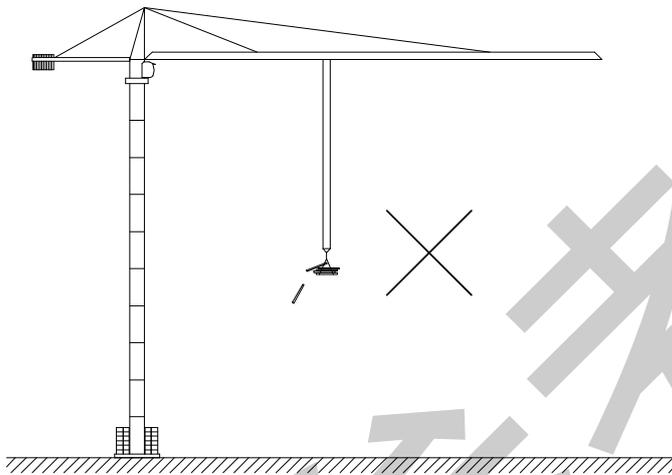
12、不得采用突然卸载的方式卸除载荷；



13、使用过程中，不得将吊钩组下降至地面；



14、不要起吊吊钩未挂牢或未捆绑牢的载荷；



15、不要使用紧急停车按钮停止正常的动作；紧急停车按钮只能在例外的情况下，会威胁安全的情况下使用；

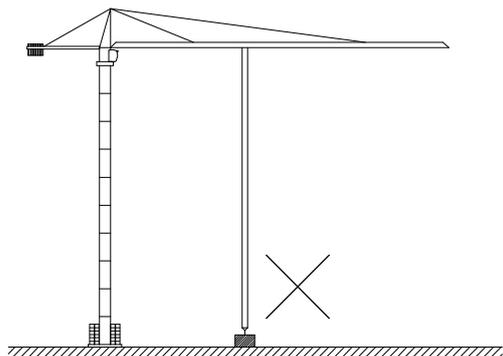
16、不要将限制器和限位器当作正常停车的装置使用；

17、不要将安全装置短接或改动调整以阻碍塔机的正常使用；

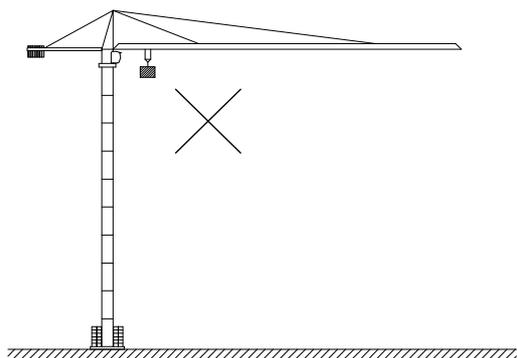
18、出现运转不良时，应立即停车并派人检修；

19、确保塔机与空中电线之间有足够的距离。

20、工作结束后，禁止将吊钩停留在地面，且吊钩上仍留有载荷



21、工作结束后，提起吊钩至限位点下处，禁止在吊钩上留有载荷；



22、在遇冰雪天气时要及时除去塔机上的积雪和覆冰。

### 第五节 塔机工作中的保养和故障排除

- 1、按本说明书中相关章节的规定对塔机各部件进行调试、保养和检查并按规定更换部分零件和装置；
- 2、如果需要停电保养或检修塔机应采取必要的措施防止误启动，应锁上电源箱，拿走钥匙并在电源箱上挂警示牌；
- 3、如果检修或保养时需要拆除某些安全装置，在检修或保养后应将其装上，并重新调整好。

### 第六节 特殊危险说明

- 1、一旦塔机接触到架空输电线：
  - 1.1、司机不要离开塔机司机室，以防触电；
  - 1.2、将塔机立即开出危险区；

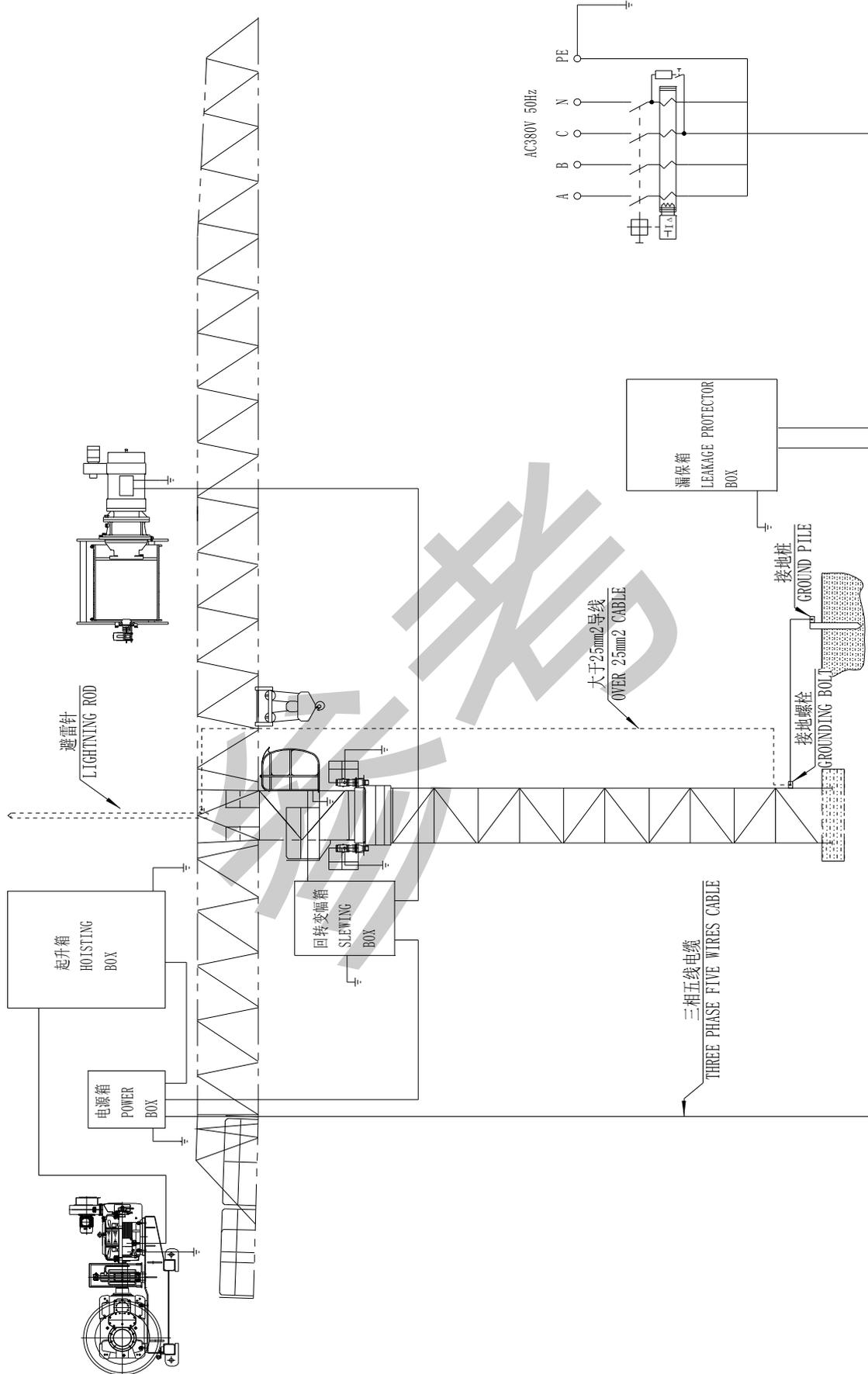
- 1.3、告知周围的人不要靠近塔机；
- 1.4、切断被触及线的电源；
- 1.5、在确认这条被碰撞的电线断电之后方可离开塔机。
- 2、对电气设备的检修只能由有资格的电工按电气规则进行；
  - 2.1、塔机在保养和检修时必须停电，并在电源箱上明显位置设立警示牌，并将塔机电源线短路或接地（作业完后一定要拆除接地和短路线）；
  - 2.2、塔机电气设备应定期检查，发现隐患如接线松动、电线接地、元件破损等，要及时排除；
  - 2.3、如必须进行带电作业，应有人监护，以便出现紧急情况时切断总电源。

## 第七节 液压安全

- 1、对液压装置进行作业，只能由专业人员进行；
- 2、定期检查各种导管、软管和接头，以便检查有无漏油和外部故障，有故障应及时排除（漏油会造成伤害并引起火灾）；
- 3、进行检修之前，应按有关规定对带压力的零部件去除压力；
- 4、正确安装液压管路，不要把高低压接口接反，软管的接头长度和质量应符合要求；
- 5、安全溢流阀的调定压力不应大于系统额定压力的 110%，系统的额定工作压力不应大于液压泵的额定压力；
- 6、保持油箱内的油量和油质。

## 第八节 接地系统

为避免雷击，塔机主体结构、所有电气设备的金属外壳、导线的金属保护管均应可靠接地，其接地阻应不大于  $4\ \Omega$ 。实线是我司塔机的防雷接地系统。在满足上述接地电阻要求的前提下，塔机的金属结构具有良好的导电性能，塔机本身就可以起到防雷接地作用，若客户对防雷有更严格的要求，可以增加虚线部分的避雷针（客户自备）增加避雷效果。



## 第二章 塔机使用

### 第一节 使用要点

#### 1、总则

1.1、塔机安装完毕，必须进行全面调试和测试，并经当地安全主管部门同意，签发使用许可文件后方可投入使用；

1.2、首次安装的塔机应将测试记录返回我公司，以保证我公司对该塔机的美好售后服务；

1.3、塔式起重机的操作司机必须是经过省市级有关部门或其指定的单位进行培训、考核合格的专业人员；

1.4、司机的正确使用加之正常的保养和检修，是减少故障、提高设备利用率、避免停工时间、延长设备使用寿命的重要环节；

1.5、不正确的操作将会对各运动机构的电机、减速机、卷筒、制动器、钢丝绳，甚至整个塔机的钢结构造成不同程度的破坏，也不排除出现大型机械事故，以至造成人员伤亡。

#### 2、操作要点

2.1、联动台系精细装置，操作时应多加小心；

2.2、操作手柄时要缓慢，起车和停车时都要如此；

2.3、转换档位要逐档进行，不能越档操作；

2.4、绝不允许为了停止某个动作而不按顺序操作；

2.5、传动装置作反向运动时，操作杆应逐渐回到零位，待机构运转完全停止后再逐档逆向作业；

2.6、安全装置失效、不完整或不准确的塔机不准进行作业，更不允许拆除或封掉安全装置作业；

2.7、发现故障必须立即停车检查，塔机不可带病作业；

2.8、司机有权不执行违反安全规则的指令；

2.9、必须熟练的掌握所驾驶塔机的起重曲线，明确该塔机的最大载荷、最小幅度及任意幅度下的最大吊载重量。

## 第二节 使用注意事项

1、每次使用塔机前:

- 1.1、检查供电电源、电缆及开关是否良好;
- 1.2、检查塔机各销轴、螺栓、开口销是否处于正常状态;
- 1.3、检查配重和压重的固定应牢固;
- 1.4、检查起升和变幅钢丝绳;
- 1.5、检查起升、回转、变幅减速机及回转支承的润滑状态;
- 1.6、进司机室时应检查灭火器、说明牌和警示牌;
- 1.7、约束臂架自由回转，解除风标效应;
- 1.8、接通电源;
- 1.9、检查所有保护和安全装置是否处于正常状态。
- 1.10、检查塔机电笛是否正常;
- 1.11、空载运行各机构，检查各机构是否正常，各制动器是否正常，各限位器是否有效，必要时可进行调整;
- 1.12、风速达到 20m/s 时，风速仪报警应立即停止工作。

2、塔机运行过程中

- 2.1、不得在许可的工作半径以外起吊重物;
- 2.2、不得将塔机用于货物起吊外的其它用途;
- 2.3、禁止斜向吊拉重物;
- 2.4、不得起吊与地面固定的载荷或其它构件;
- 2.5、不得起吊不能判断真实重量的载荷。

3、每次使用塔机后

- 3.1、将吊钩升至顶端;

- 3.2、将小车移向臂根；
- 3.3、启动风标效应装置，使臂架能够自由回转，若遇停电则应手动操作启动该装置；
- 3.4、按下急停按钮，切断电源；
- 3.5、关闭总电源，并做好防雨措施。

### 第三节 操作指导

#### 1、 启动

- 1.1 、启动前按说明书规定做好每日开机前的检查工作，有问题不允许开机，应及时报告并检修；
- 1.2 、推上电源总开关，按动启动按钮；
- 1.3 、空载状态下用低速档试验各机构的运转情况，检查各机构的安全装置是否正常并能可靠动作；

#### 2、 操作起升机构

- 2.1、根据起吊载荷和塔机的起重特性曲线（或表格）确定被起吊载荷所能达到的最大幅度值；
- 2.2、在起吊钢丝绳拉紧之前和载荷刚离地前应使用最低上升速度；
- 2.3、在下放重物慢就位时应使用最低下降速度；
- 2.4、在正常起升时，只要高度允许不要长时间使用过渡档（即第一档和第二档）速度，而使用电机的额定速度和高速档速度，本塔机的起升额定速度为第三档速度，高速档速度为第四档和第五档速度。具体如下：在第三档速度时电机输入频率为 50Hz，在第四档速度时电机输入频率为 75Hz，在第五档速度时电机输入频率为 100Hz。四倍率时，起吊 25%以上最大载荷的起重量限制第五档速度，起吊 50%最大载荷的起重量限制第四档和第五档速度。最大额定载荷起吊时，限制采用第三档以上速度。二倍率时，各档位所允许的最大起吊载荷减半。

- 2.5、根据被吊载荷的轻重选择起升速度，重载用低速，轻载用高速；
- 2.6、在起升高度限制器动作之前应停止运动，若有紧急情况，可按下总机急停按钮停止起升方向运行；非紧急情况禁止使用总机急停按钮来停止起升机构运行；
- 2.7、无特殊情况，不要将吊钩放在地上；
- 2.8、在放置重物时，钢丝绳要慢慢松开，防止起升钢丝绳的缠绕。

### 3、操作回转机构

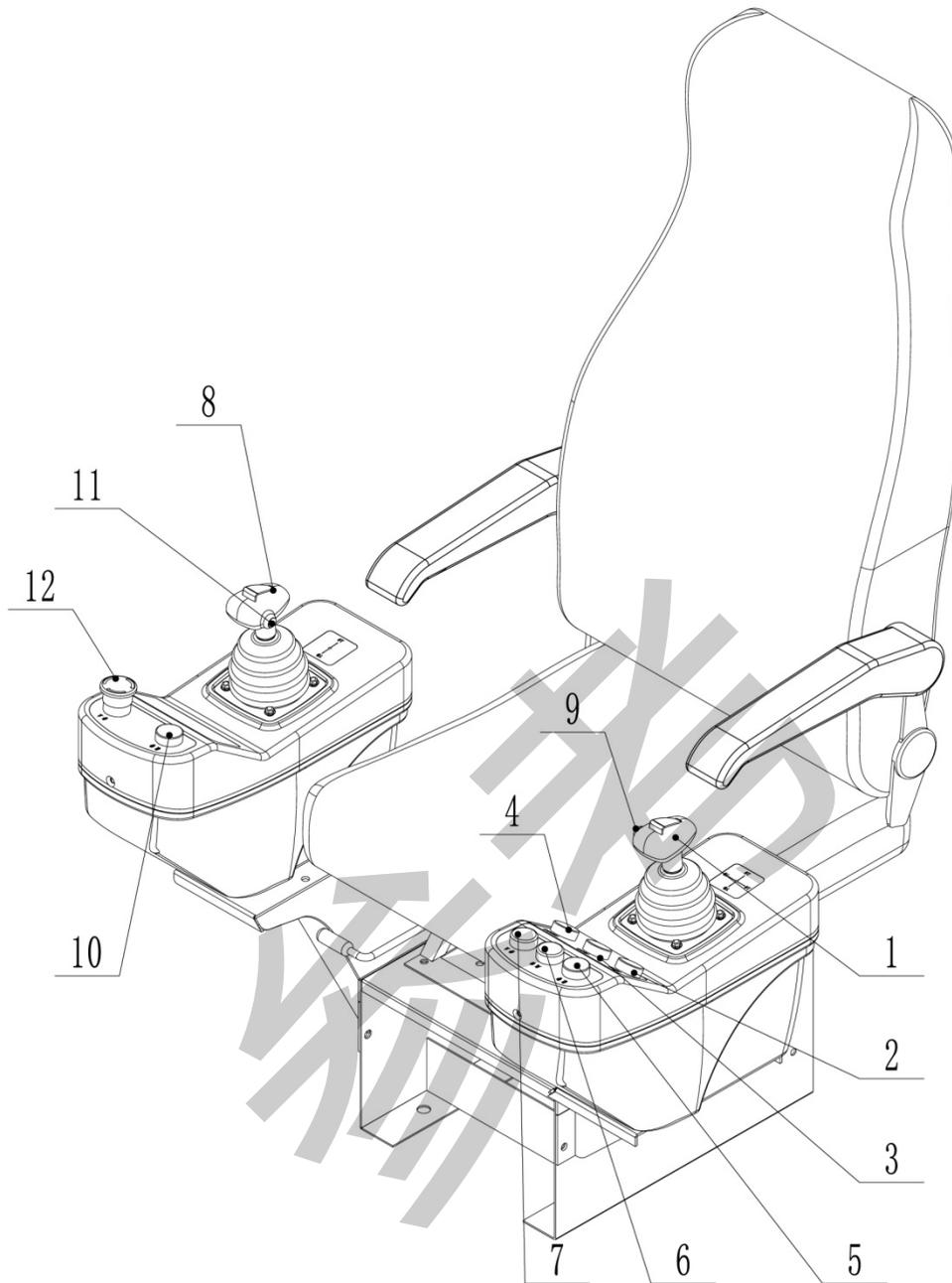
- 3.1、根据要回转的角度来选择回转速度；
- 3.2、回转突然变速会使塔身受扭，臂架摇晃，故操作时应逐渐加速，逐渐减速；
- 3.3、需要回转转动很小角度时可以采用多次点动回转操作手柄的方式使回转得到微速
- 3.4、禁止使用回转制动开关强行使臂架停止，而应该采用变频器自动减速停止，变频器减速运行使臂架停稳后，自动将回转制动器释放，即回转制动。若有紧急情况，可按下总机急停按钮来停止臂架运行，非紧急情况禁止使用总机急停按钮来停止臂架运行。可以按下回转制动按钮使起重臂在有风时保持在某一位置，在臂架下次运行前，需确保回转制动开关复位。
- 3.5、回转臂架时建议同时进行起升或下降的操作，以避免起升钢丝绳发生扭曲，并便于钢丝绳防扭器工作；

### 4、操作变幅机构

- 4.1、变幅速度的选择要根据变幅距离来决定；
- 4.2、变幅操作必须逐档加速或逐档减速；
- 4.3、变幅内外限位动作之前应停止相应的变幅运动。

## 第四节 操作

### 1 联动台的盘面布置及操作方法



1: 回转变幅操作手柄 2: 变幅防摇按钮/指示灯 3: 电源指示灯 4: 故障报警器 5: 风标按钮/指示灯 6: 并联按钮 7: 回转制动按钮 8: 起升操作手柄 9: 回转蚁速按钮 10: 启动/电笛按钮 11: 起升蚁速按钮 12: 急停按钮

### 1.1 左联动台操作说明

1.1.1 当整机起动后，电源指示灯（3）点亮。

1.1.2 小车变幅的操作：当把变幅操纵手柄（1）推到向前时，小车作变幅

向前运行，当把变幅操纵手柄（1）推到向后时，小车作变幅向后运行，前后各有 3 个档位。

1.1.3 回转的操作：当把回转操纵手柄（1）推到向左时，回转作向左运行，当把回转操纵手柄（1）推到向右时，回转作向右运行，左右各有 4 个档位。

1.1.4 变幅和回转可同时运行。

1.1.5 变幅防摇按钮/指示灯（2）：具体操作方法详见本节 4.3。

1.1.6 故障报警器（4）：当塔机出现限速限位、80%力矩、50%重量、25%重量故障时，故障报警器会响起（报警声：只响一次）。当塔机出现起升变频器故障、100%超力矩、100%起重量、变幅 100%力矩故障、起升温控故障、，故障报警器会响起（报警声：连续报警）。当塔机起升制动器出现故障，不能有效制动时，起升变频器会自动输出转矩拉住重物，同时故障报警器会响起（报警声：急促报警）。

1.1.7 风标按钮/指示灯（5）：在启动状态下，按住风标按钮/指示灯（5）2 秒以上，风标打开，指示灯亮起。短按风标按钮/指示灯（5）或动一下回转手柄，风标关闭，指示灯熄灭。

1.1.8 并联按钮（6）：当塔机在非工作状态下进行顶升加节、倍率变换时按下并联按钮（6），可以把变幅内限位和上升限位短接，使小车可以到达幅度最小位置和吊钩最高位置。

1.1.9 回转制动按钮（7）：在有风（ $<20\text{m/s}$ ）的作业环境下需定点吊装载荷时使用。按下回转制动按钮（7）后，回转制动器断电达到回转制动效果。一般情况下不需要操作此按钮，因为回转制动器同时受回转变频器控制，当回转速度为零时，回转变频器将回转制动器断电闭合。当风力较大或回转运行失控时，可以通过手动操作回转制动开关控制回转，使其停止运行。

1.1.10 回转蚁速按钮（9）：按一下左联动台手柄上的回转蚁速按钮（9），回转机构进入蚁速运行模式，驾驶室左侧人机界面出现回转蚁速模式文字提醒，再按一下回转蚁速按钮（9），回转机构退出蚁速运行模式，回转蚁

速模式文字提醒消失。在回转蚁速运行模式下，回转左旋和右旋只会以 3Hz 速度运行。

## 1.2 右联动台操作说明

1.2.1 启动/电笛按钮（10）：按一下启动/电笛按钮（10），塔机启动通电，同时电笛运行一下。

1.2.2 急停按钮（12）：用于紧急情况下的整机强制停止运行或塔机整机的停止操作，不能自动复位，若需复位请旋转急停按钮。

1.2.3 起升操作：起升操作手柄（8）推到向前时，吊钩作向下运行，将起升操作手柄（8）推到向后时，吊钩作向上运行，上升和下降各 5 个档位。

1.2.4 起升蚁速按钮（11）：具体操作方法详见本节 4.2。

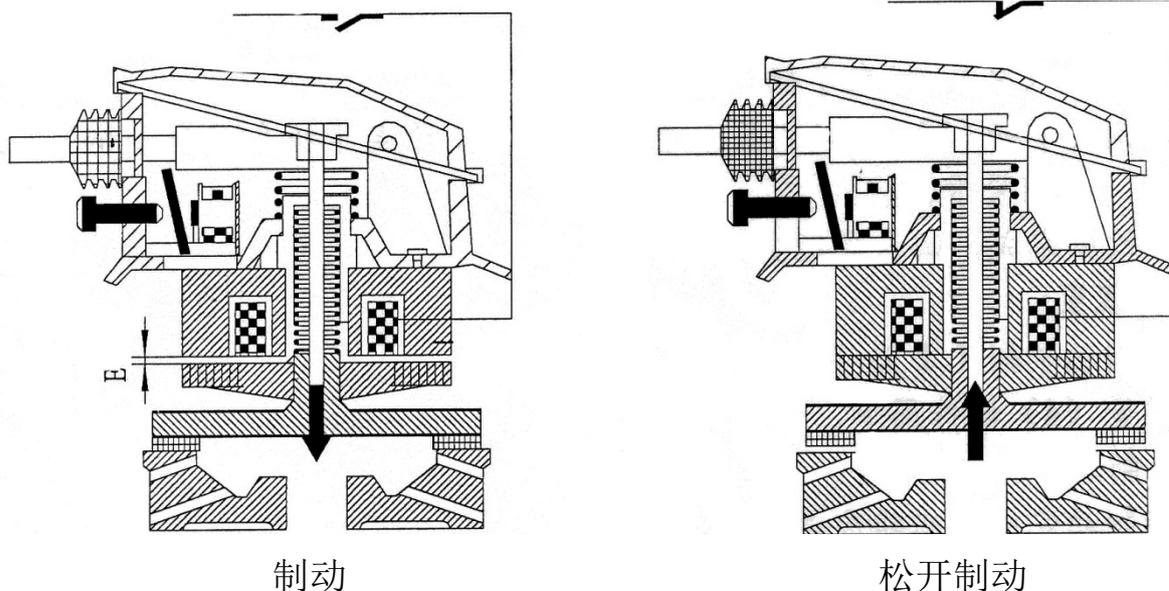
## 2 风标装置操作方法

### 2.1 自动操作风标装置

当每天塔机工作结束后，需打开风标机构以保证塔机在夜间能随风自由转动，避免夜间大风给塔机带来危险。风标操作步骤：在通电状态下，再按住左联动台上风标按钮/指示灯（5）2 秒以上，即可实现风标自动工作。

上述操作结束后，左联动台上风标按钮/指示灯应是亮着的，表明塔机处于风标效应工作状态。当需要解除风标效应工作状态时只需再次短按左联动台上风标按钮/指示灯（5）或进行臂架回转操作。

如果风标装置因停电不能操作起动，请使用手动开启方法使其投入工作。



注：“E”为制动器间隙，其值应保证在 0.8~1.2mm 之间，必要时应进行调整。

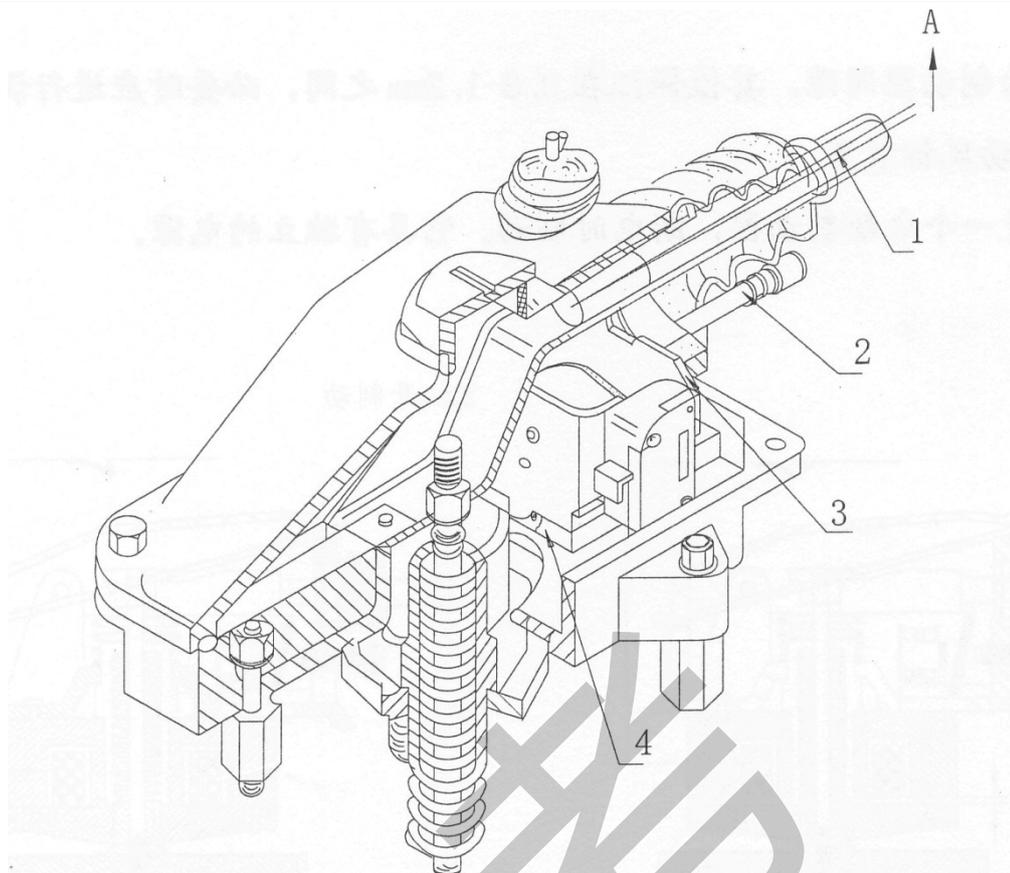
## 2.2 手动操作风标装置（见下图）

### 2.2.1、启用风标装置

- 提起制动手柄(1)，即动作 A；
- 推住按钮(2)，抵在手柄(1)的下面；
- 松开制动手柄(1)，使之停靠在卡板(3)上，于是卡板(3)将手柄(1)锁住。
- 风标效应启动，回转应能自由转动。

### 2.2.2、解除风标装置：

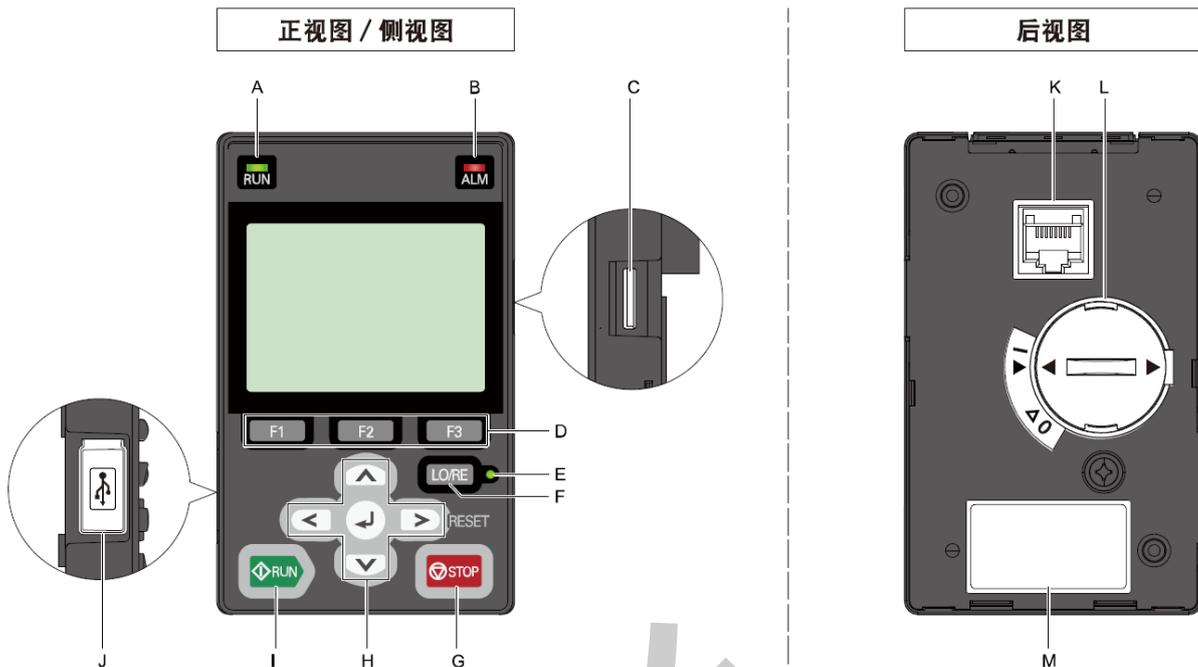
- 提起制动手柄(1)，即动作 A；
- 在弹簧(4)的作用下，卡板(3)弹出；
- 放开制动手柄(1)；
- 风标制动完成，回转应是固定不动的。



### 3 塔机变频器

#### 3.1 安川变频器操作说明

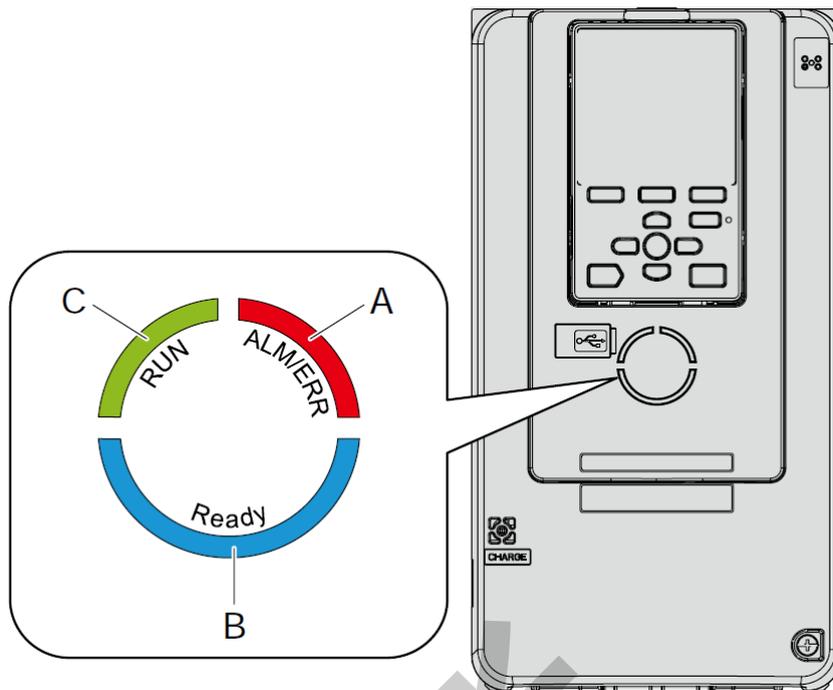
##### 3.1.1 安川 CH700 系列变频器操作器



No.	操作部、指示灯的名称	功能
A	<p>RUN指示灯</p> 	<p>变频器在运行中点亮。 变频器停机时熄灭。 以下场合时，指示灯闪烁。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>变频器减速停止中</li> <li>输入了运行指令，但频率指令为0 Hz时。</li> </ul> <p>以下场合时，指示灯短促闪烁。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>变频器在非驱动模式下，从多功能接点输入端子输入了运行指令。</li> <li>输入了紧急停止指令。</li> <li>安全功能触发造成变频器切断输出。</li> <li>变频器在REMOTE模式下运行时，按下了操作器的.</li> <li>设定了 b1-17 = 0 [电源接通时的运行许可= 禁止]，并且在运行指令输入的状态下，启动了变频器电源。</li> </ul>
B	<p>ALM指示灯</p> 	<p>变频器检出了故障时点亮。 变频器检出下述各项时点亮。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>警告</li> <li>操作错误</li> <li>自学习时发生故障或警告</li> </ul> <p>变频器正常运行时熄灭。这并非故障或警告。</p>
C	microSD卡插口	使用数据日志功能时，请插入microSD卡。
D	<p>功能键 (F1、F2、F3)</p> 	功能键的功能因显示菜单而异。 各功能的名称在界面的下方显示。
E	<p>LOCAL/REMOTE指示灯</p> 	<p>点亮：从操作器输入运行指令(LOCAL)。 熄灭：从操作器以外的机器输入运行指令(REMOTE)。 (注) • LOCAL：按操作器的操作运行。请从操作器输</p>

		<p>入运行/停止指令和频率指令。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• REMOTE: 按从控制回路端子或串行通信输入的指令动作。使用b1-02选择的运行指令权和b1-01选择的频率指令权。</li> </ul>
F	<p>LOCAL/REMOTE选择键</p> 	<p>此键未使用。</p> <p>(注) 不能进行 LOCAL 和 REMOTE 间的切换。</p>
G	<p>STOP键</p> 	<p>停止变频器的运行。</p> <p>(注) 该回路为停止优先回路。即使是从多功能接点输入端子输入的信号在控制运行 (REMOTE), 如果察觉有危险</p> <p>时, 也可通过按使电机紧急停止。如果不想用进行停止操作, 请设定o2 - 02 = 0 [STOP键的功能选择= 无效]。</p>
H	<p>移位键</p> 	<p>将光标向左移动。</p>
	<p>上键 / 下键</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 上下移动选择该当项目。</li> <li>• 参数编号以及数值设定时, 变更数字。</li> </ul>
	<p>右键 (RESET键)</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 将光标向右移动。</li> <li>• 需要进入下一画面时使用。</li> <li>• 检出故障时, 使故障复位重启变频器时使用。</li> </ul>
	<p>ENTER键</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 确定参数设定值时按此键。</li> <li>• 从菜单选择项目进入下一界面时使用。</li> <li>• 确定项目时使用。</li> </ul>
I	<p>RUN键</p> 	<p>使用LOCAL模式运行变频器。</p> <p>自学习模式时, 作为开始键使用。</p>
J	<p>USB端子</p>	<p>使用市售的USB电缆 (USB2.0: A-mini B型) 连接操作器和电脑时使用。</p>
K	<p>RJ-45接口</p>	<p>使用RJ-45 8pin电缆、UTP CAT5e电缆或操作器插头连接变频器</p>
L	<p>时钟用电池盖</p>	<p>更换或安装电池时拆下。</p> <p>(注) • 关于电池的型号和安装方法请参</p>
M	<p>铭牌</p>	<p>标示有操作器的型号、生产批号、FLASH编号。</p> <p>(注) FLASH 编号为 1002 或更高版本的操作器可以使用。FLASH 编号比 1002 低的操作器可能会无法正确显示信息。</p>

### 3.1.2 LED 状态环灯指示



LED	状态	说明	
A	ALM/ERR	ON(点亮)	变频器检出了故障。
	ALM/ERR	闪烁	变频器检出了以下错误。 • 警告 • 操作故障 • 自学习故障 (注) 同时检出了故障和错误时，显示故障(点亮)。
	ALM/ERR	OFF(熄灭)	变频器在正常运行。
B	Ready	ON(点亮)	变频器为可运行状态或正常时。
	Ready	闪烁	变频器为 STo[Safe Torque Off]状态时。
	Ready	OFF(熄灭)	• 变频器检出了故障。 • 未输出故障信号但输入运行指令也不能运行时。 (例如，程序模式中、RUN LED 闪烁中等)。
C	RUN	ON(点亮)	变频器正在运行。
	RUN	闪烁	• 变频器正在减速停止时。 • 运行指令已输入，频率指令为0 Hz时。 • 停止中从多功能输入端子输入直流制动指令时。
	RUN	短促闪烁	• 变频器为非驱动模式时，在从多功能接点输入端子输入了运行指令。

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 输入了紧急停止指令。</li> <li>• 变频器的输出被安全功能切断。</li> <li>• 变频器在REMOTE模式下运行的过程中, 按下了操作器的STOP。</li> <li>• 运行指令为ON时, 设定为b1-17=0[接通电源时的运行许可=无效], 变频器的电源变为了ON。</li> </ul>
	OFF(熄灭)	电机已停止。

### 3.1.3 操作器的模式和菜单

偷考

10:00 am	FWD	Rdy	Home
频率指令 (AT)			
U1-01 Hz			0.00
输出频率			
U1-02 Hz			0.00
输出电流			
U1-03 A			0.00
JOG	Menu	FWD/REV	

HOME 界面



10:00 am	FWD	Rdy	Monitor
标准监视			
自定义监视			
进度条显示			
表盘指针显示			
波形显示			
Back			Home

监视显示界面

10:00 am	FWD	Parameters
A 环境设定		
b 应用程序		
C 调谐		
d 指令		
E 电机参数		
F 选购卡		
Back		Home

参数设定画面

10:00 am	FWD	Parameters
用途选择		
A1-06	0	(0)
控制模式的选择		
A1-02	2	(2)
频率指令给定方式选择 1		
b1-01	1	(1)
Back		Home

常用参数界面

10:00 am	FWD	Backup
备份/恢复参数选择		
标准参数		
Back		Home

参数备份界面

10:00 am	FWD	History
故障记录		
Back		Home

已变更的参数/故障历史记录

10:00 am	FWD	Auto Tuning
请选择自学习类型。		
电机参数自学习		
控制参数自学习		
Back		Home

电机自学习界面

10:00 am	FWD	Init Setup
语言选择		
日期/时间		
? 电源 ON 时初始设定界面选择		
Back		Home

初始设定界面

10:00 am	FWD	Tools
监视数据保存		
背光灯		
变频器信息		
Back		Home Setup

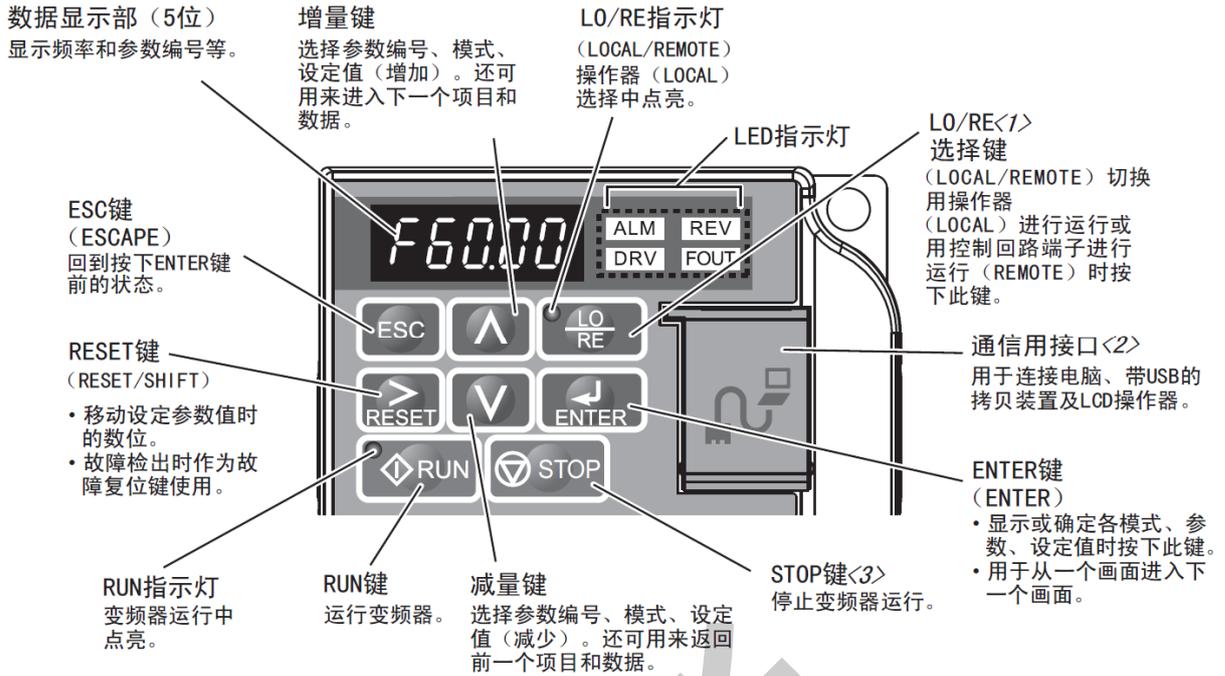
工具界面

驱动模式

程序模式

### 3.1.4 安川 V1000 系列变频器操作器

各部分的名称与功能

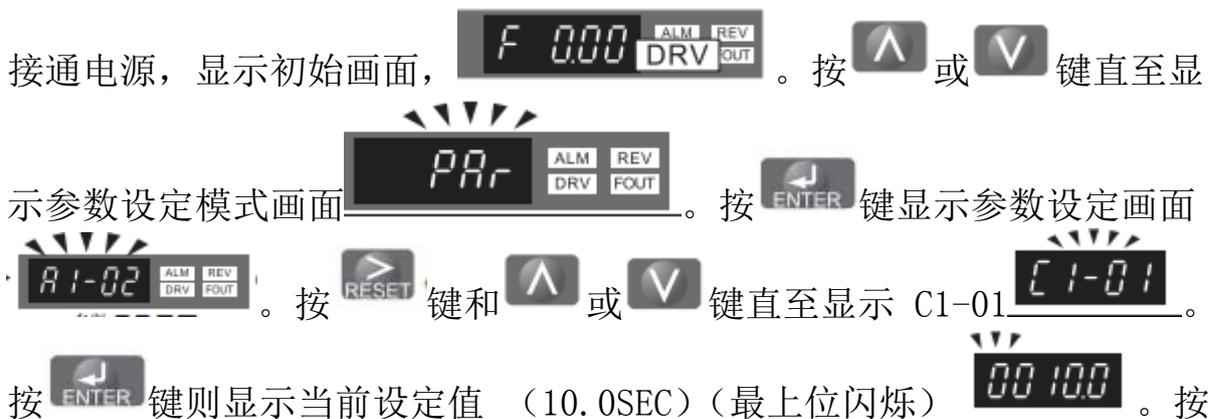


### 3.1.5 操作器上的显示的数字文字如下表所示

显示文字	LED 显示						
0	0	9	9	I	i	R	r
1	1	A	A	J	j	S	s
2	2	B	b	K	k	T	t
3	3	C	c	L	l	U	u
4	4	D	d	M	m	V	v
5	5	E	e	N	n	W	w
6	6	F	f	O	o	X	无显示
7	7	G	g	P	p	Y	y
8	8	H	h	Q	q	Z	无显示

### 3.1.6 参数设定

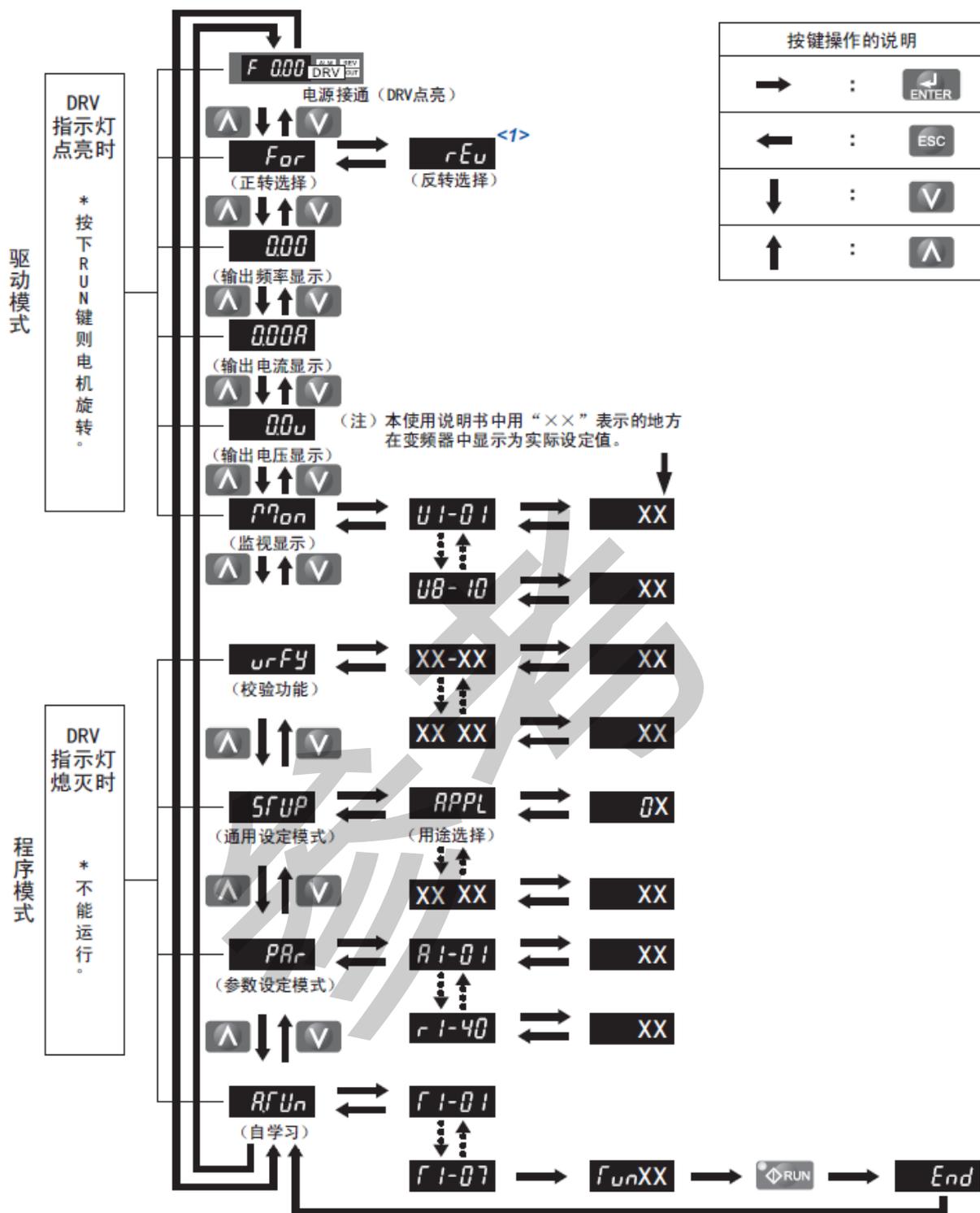
例：将C1-01(加速时间1)的设定从10.0SEC(出厂设定)变为 20.0SEC。



 键将闪烁位移至要变更的数位（1 闪烁）。按  键输入 0020.0 。按  键输入该值 ，自动回到参数设定画面。注：参数更改完毕后必须按  键返回到开机画面，否则变频器没有输出。

### 3.1.7 LED 操作器显示功能的层次结构

偷考



### 3.2 港迪变频器操作说明

#### 3.2.1 操作面板说明

HF630 系列变频器的操作面板（也称为操作键盘）如下图所示。包含 ESC 键、RUN 键、STOP 键、FWD/REV 键、LOCAL/REMOTE 键、上下键、左/RESET 键和 ENTER 键，用户可利用这些键设定变频器的参

数，监测运行状态，控制电机运行和停止等。



### 3.2.2 按键操作

按键的数据值是由主菜单和下位菜单组成。如从上位菜单移到下位菜单，要按▼下键。如从下位菜单回到上位菜单，要按▲上键。也可以通过上下键来增加或减少数据值，确定好数据值之后，可通过 ENTER 键确认。设定参数时使用◀▶ 键移动数字的位数。用操作键盘运行变频器时，要用 RUN 和 STOP 键来启动和停止电机 (请先设置好参数并且切换到本地模式)，用 LOCAL/REMOTE 键来切换本地/远程模式。

### 3.2.3 主界面和菜单构成图



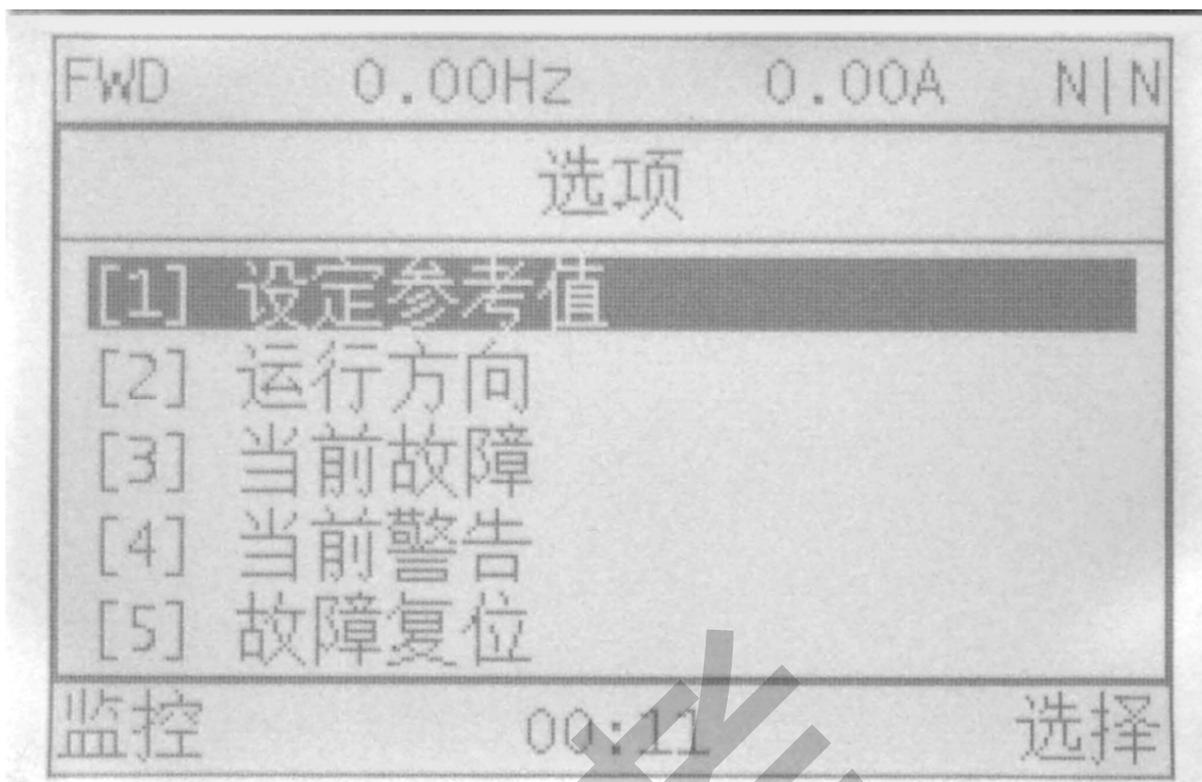
主界面中，包含状态栏，监控窗口，菜单按钮，三个功能区域。

状态栏：依次显示运行反向、电机速度、输出电流、警告/故障；

监控窗口：一页显示3个监控数据，按上下键滑动监控数据，以查看不同的运行参数；

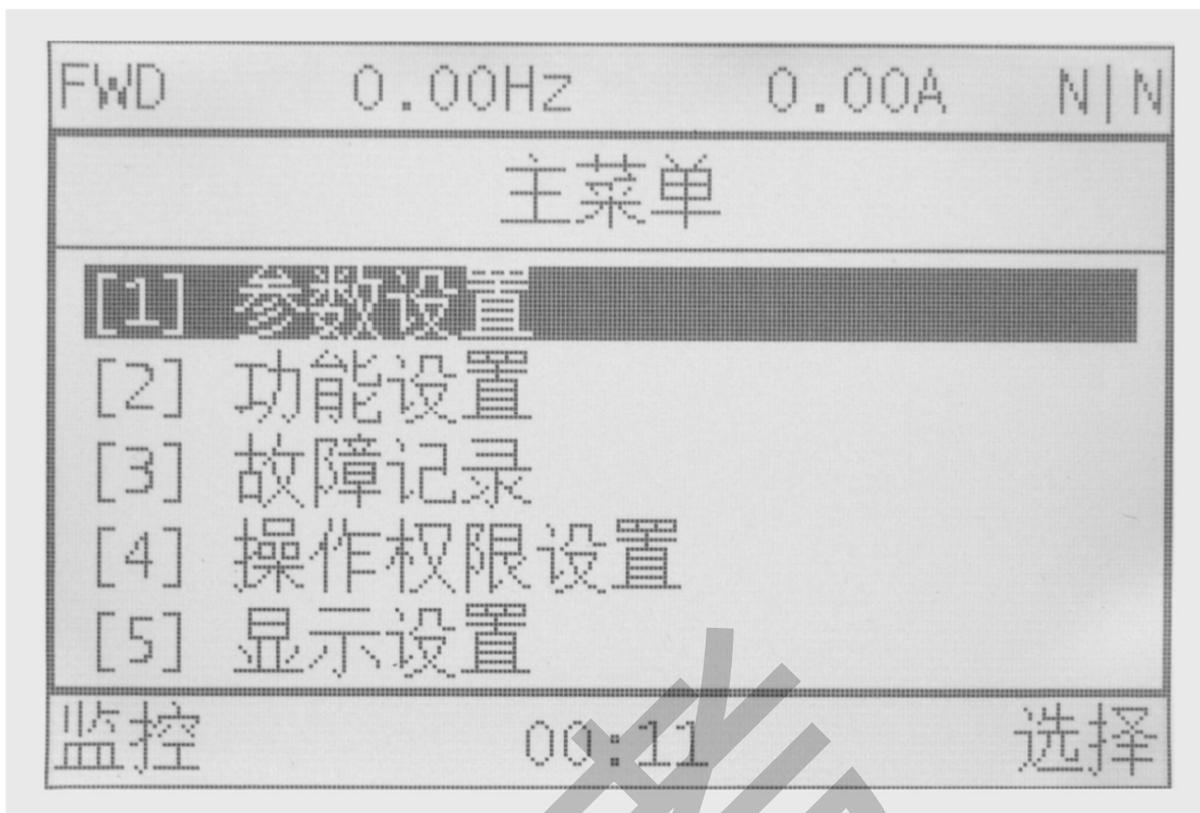
菜单按钮：显示按钮F1和F2对应的按键功能，包含：“选项”、“菜单”、“退出”、“确定”、“选择”等功能。

在主界面中，按ENTER键，可以快速进入给定速度界面，方便及时输入运行速度。



《选项》界面中，包含表格中的各项子菜单，分别进入各自对应功能的操作界面。

选项		
子菜单序号	子菜单	功能说明
1	设定参考值	给定速度、转矩、转矩限制值等
2	运行方向	本地模式下，改变电机运行方向
3	当前故障	显示当前的故障码和其定义
4	当前警告	显示当前的警告码和其定义
5	故障复位	复位当前的故障状态，清除故障
6	监控界面设置	设置监控界面里的观察数据
7	固件版本	显示控制板固件版本号和操作面板的固件版本号
8	菜单语言	菜单语言设置



《菜单》界面中，包含表格中的各项子菜单，分别进入各自对应功能的操作界面。

主菜单		
子菜单序号	子菜单	功能说明
1	参数设置	设置变频器参数
2	功能设置	各项可执行的功能
3	故障记录	保存的历史故障事件记录，以及故障详细信息
4	操作权限设置	输入正确的密码，可以获得高级权限，访问和修改更多高级权限才能访问的变频器参数
5	显示设置	日期，时间，屏幕亮度设置

注意：

请勿将电源接到变频器输出端子U、V、W 上，如果将电压施加在输出端子上，将会导致变频器内部损坏。

## 4 HBICS 智控系统相关功能及使用注意事项

4.1 起升变频器内置制动器失效保护功能，当起升变频器检测到机构停止运行后存在非正常操作指令下的意外转动，会触发制动器失效保护功能，左联动台蜂鸣器以 0.1S 的周期急促报警，驾驶室左侧人机界面和智能语音助手同时提醒驾驶员当前故障内容和处理方法。

正确操作方法：驾驶员不得关机，立即操作手柄将重物放至安全位置，否则可能造成不可预见的危险情况，导致设备损坏，甚至可能造成人员伤亡；请专业维保人员检查起升制动器，并对制动器进行测试，确保制动力矩满足塔机安全使用要求后才能正常使用。

注意：制动器失效保护功能是在电气系统正常工作情况下，一种有效地减少重物溜钩的附加保护措施，并不能杜绝溜钩事件的发生，在塔机断电、起升变频器故障、起升机构超速等情况下（不仅限于列举的三种情况）制动器失效保护功能无效。要避免溜钩事件需加强制动器的维护保养，确保制动器工作正常。

4.2 精确定位功能，主要用于构件的精确对装和调整。精确定位功能有两种模式，分别是蚁速运行模式和定距离运行模式。

4.2.1 蚁速运行模式：按一下右联动台起升手柄上的【起升蚁速按钮】，起升机构进入蚁速运行模式，驾驶室左侧人机界面出现起升蚁速模式文字提醒，再按一下【起升蚁速按钮】，起升机构退出蚁速运行模式，起升蚁速模式文字提醒消失。在起升蚁速运行模式下，操作起升手柄时，构件只会以极低的速度蚁速运行。

4.2.2 定距离运行模式，按一下右联动台起升手柄上的【起升蚁速按钮】，起升机构进入蚁速运行模式，在驾驶室左侧人机界面上选择需要移动的距离，操作手柄使构件移动至设定的距离即会自行停止，从而实现精确定位，具体操作方法详见《塔式起重机 HBICS 智控系统人机界面使用手册》。

注意：严禁长时间使用蚁速运行模式和定距离运行模式。

4.3 变幅防摇功能，按一下左联动台上的【变幅防摇按钮/指示灯】，变幅进入防摇模式，左联动台上防摇指示灯亮起，再按一下【变幅防摇按钮/指示灯】，变幅进入正常模式，左联动台上防摇指示灯熄灭。在变幅防摇模式下，任意操作变幅机构，重物运行都比较平稳，摆动幅度较小，但是变幅小车的停车距离将会变长。

变幅防摇功能是根据钢丝绳绳长计算重物摆动周期，通过内置的算法自动生成速度曲线，通过变频器实时调节变幅小车运行速度来减小重物的摆动幅度，变幅小车停止的距离和时间是不固定的。驾驶员要充分了解防摇功能相关性能的前提下通过【变幅防摇按钮/指示灯】自主选择是否在吊装作业时开启防摇功能。

在使用变幅防摇功能时，发现防摇效果变差后，应单独操作起升机构将吊钩拉至起升上限位，复位变频器绳长。

**注意：严禁在安装拆卸、顶升作业、维修、以及其他变幅小车上和起重臂上有人作业的场所开启变幅防摇功能。**

## 5 整机操作注意事项

5.1 操作中应遵守安全操作规程，对塔机安全有影响的操作应禁止，如：起吊埋在地下的物体，吊索不符合要求或损坏，物体捆扎不牢，斜拉载荷，视线不清及酒后驾驶等；

5.2 在机构各项操作中，上升禁止长时间使用低速档工作（不超过 10 秒）；操作时应逐级增档或减档，各档位之间停留不应少于 1~1.5 秒；起升 3 档为起升电机额定频率（50Hz）运行速度；起升 4 档时，起升电机在 75Hz 频率下运行；起升 5 档为高速档，电机在 100Hz 频率下运行。

5.3 在一般情况下，不得在运行中按下制动器按钮强行制动；

5.4 当塔机作业结束后应使塔机处于风标效应状态；

5.5 操作中若塔机出现故障应及时找修理人员修理，待故障排除后方可作业，绝不允许带故障运行；

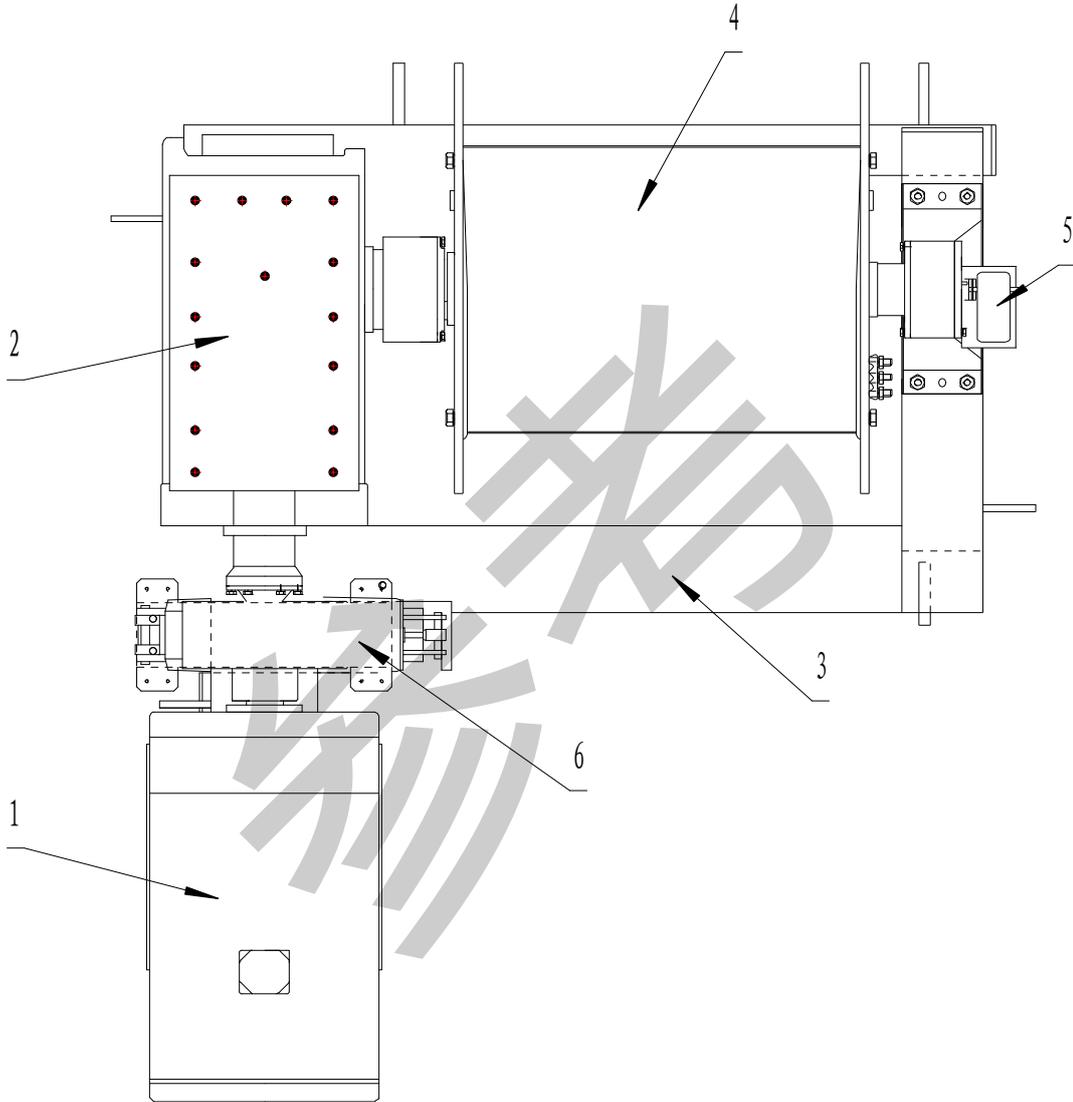
- 5.6 塔机的各安全装置安装调试中已调整准确，决不允许任意改动；
- 5.7 作业中按本说明书相关章节对塔机进行润滑保养，尤其检查钢丝绳的润滑和磨损情况。

偷考

### 第三章 起升机构

#### 第一节 起升机构的组成

起升机构主要由变频调速三相异步电动机、减速机、卷筒、制动装置、支座、电阻箱和电控箱组成，见下图：



1. 电动机 2.减速机 3.安装底架 4.卷筒 5.限位器 6.液力推杆制动器

起升机构图

#### 工作原理

该起升机构的电机为一台变频三相异步电机。电机采用变频调速。

电机的制动器电机供电电压为三相 AC380V。

在卷筒轴另一端装有高度限位器，高度限位器可根据实际的需要进行调整。

## 第二节 操作注意事项

在操作塔机的起升机构时，必须注意速度的逐步增加与减小，档位需逐档操作，各档位运行功能如下：

- 1 档用于收紧钢丝绳和慢就位，
- 2 档为过渡档，
- 3 档为额定运行档位。
- 4 档为高速档，电机运行在 75Hz 频率。
- 5 档为高速档，电机运行在 100Hz 频率。用于轻载高速运行。

当吊载货物重量小于 25%(四倍率)或 12.5%（二倍率）最大额定起升载荷时，电机可以在高速 5 档下运行，吊钩速度与吊载重量有关。此时电机的运行速度由变频器输出决定。

当吊载货物重量大于等于 25%(四倍率)或 12.5%（二倍率）最大额定起升载荷时，高速第 5 档将自动转换为第 4 档运行。

当吊载货物重量大于等于 50%(四倍率)或 25%（二倍率）最大额定起升载荷时，高速第 4 档将自动转换为第 3 档运行。

当吊载货物重量大于等于 100%(四倍率)或 50%（二倍率）最大额定起升载荷时，吊钩将不能上升，只能下降。

若载荷超重、超力矩或上限位动作时，吊钩将不能上升，只能下降。

起升电机的风机在每次安装或检修后首次运行时需查看其旋转方向，必须保证其旋转方向与风机所标箭头方向一致。

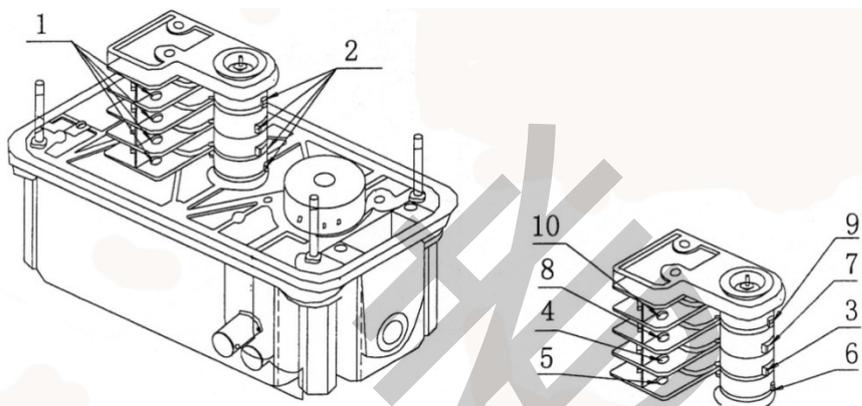
## 第三节 起升限位器

### 1、用途：

其用途在于防止可能出现的操纵失误，包括：

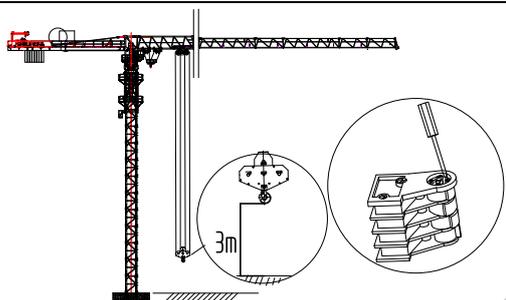
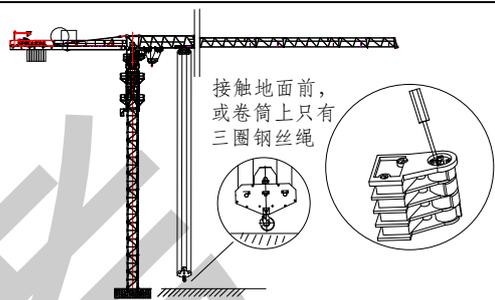
- 1.1 当吊钩滑轮组一接近臂架小车时，即停止其上升运动。
  - 1.2 在下降时，防止钢丝绳完全放出及以相反的方向缠绕在卷筒上。
- 2、 工作原理：

带有一减速装置的限位开关，它可由卷筒轴直接驱动，也可由固接于卷筒上的大齿轮啮合小齿轮来驱动。可记下卷筒的转数以及绳索缠绕长度。减速装置驱动若干个凸块(2)，这些凸块作用于微动开关(1),从而切断相应的运动。



3、 调整

<p>1.</p>	<p>1. 调整必须在空载下进行。拧开限位器上盖，旋松旋紧螺母。用手操纵微动开关确定各个微动开关的控制动作。</p>
<p>2.</p>	<p>3.</p>

<p>2. 双绳起升(SM—DM 型小车), 直至小车与吊钩滑轮组仅相距 1m 的距离时调整。用一字螺丝刀旋转对应的调整螺钉带动凸块转动, 直至压下相对应的微动开关触点, 当起升超高限位器(LSHU)动作时, 吊钩不能上升, 只能下降。</p>	<p>3. 双绳起升(SM—DM 型小车), 直至小车与吊钩滑轮组仅相距 3m 的距离时调整。用一字螺丝刀旋转对应的调整螺钉带动凸块转动, 直至压下相对应的微动开关触点, 当起升超高限速限位器(LSHUr)动作时, 吊钩将转为 2 档慢速上升。</p>
<p>4.</p> 	<p>5.</p> 
<p>4. 双绳下降(SM—DM 型小车), 直至小车与地面仅相距 3m 的距离时调整。用一字螺丝刀旋转对应的调整螺钉带动凸块转动, 直至压下相对应的微动开关触点, 当起升超低限速限位器(LSHDr)动作时, 吊钩将转为 2 档慢速下降。</p>	<p>5. 双绳下降(SM—DM 型小车), 用一字螺丝刀旋转对应的调整螺钉带动凸块转动, 直至压下相对应的微动开关触点, 需保证吊钩在接触地面前, 或在卷筒上只绕有三圈钢丝绳时停下来。当起升超低限位器(LSHD)动作时, 吊钩不能下降, 只能上升</p>

注意：起升限位器调整后，需要多次进行相应限位的动作测试，保证每次限位动作的位置基本一致，若不满足要求则需重新调试。塔机倍率、臂长、钢丝绳长度变化等工况改变时，均需重新调整。

## 第四节 起升制动器

### 1、工作原理：

当机构断电，停止工作时，制动器的驱动装置（推动器）也同时断电（或延时断电），停止驱动（推力消除），这时制动弹簧的弹簧力通过两侧制动臂传递到制动瓦上，使制动覆面产生规定的压力，并建立规定的制动力矩，起到制动作用；当机构通电驱动时，制动器的推动器也同时通电驱动并迅速产生足够的推力推起推杆，迫使制动弹簧进一步压缩，制动臂向两侧外张，使制动衬垫脱离制动器，消除制动覆面的压力和制动力矩，停止制动作用。

### 2、制动器的调整：

YWZE系列电力液压鼓式制动器，参见图1。

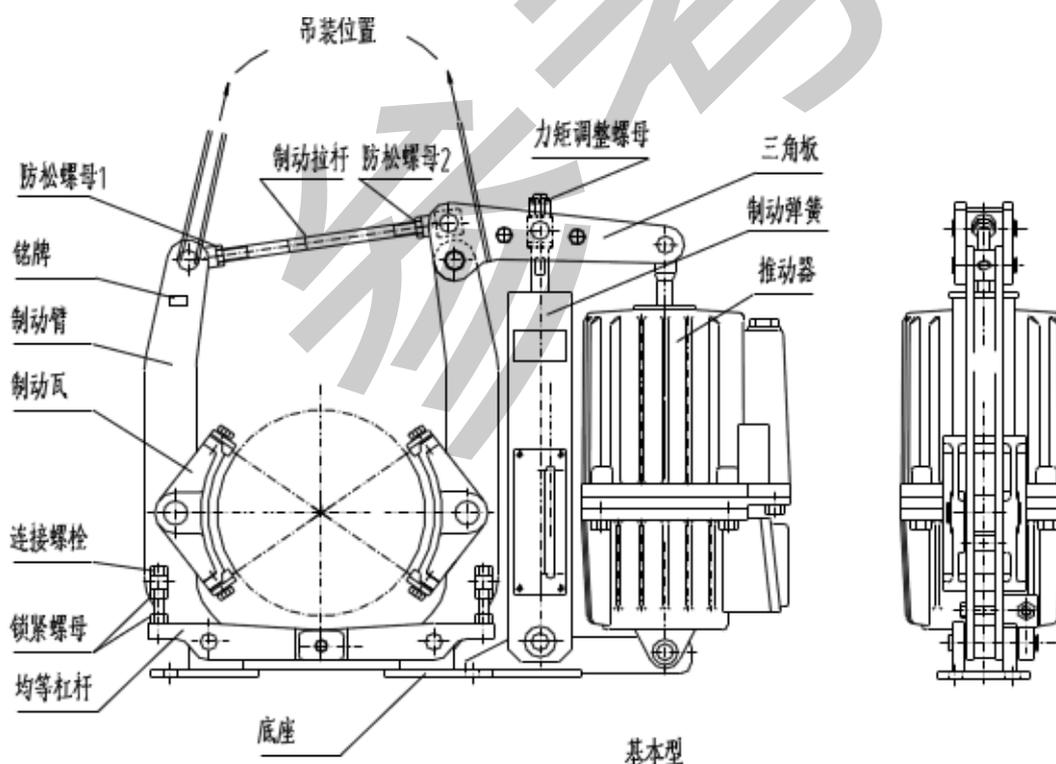


图 1

制动器的调整主要包括推动器工作行程的调整、制动力矩的调整和瓦

块退距均等的调整。

请确保驱动机构在制动器处于打开状态下也不会意外转动否则，有可能损坏运转机构，甚至有致命危险!!!

### 2.1、制动力矩的调整：

制动器的额定（亦是最大）制动力矩在出厂时已标定，用户应该根据实际需要在额定值和50%额定值范围内选择一个合适的力矩值。调整方法为：用扳手顺时针旋转力矩调整螺母（参见图1）时，制动力矩增大，反之，减小。调整制动力矩时，不能超出力矩标尺规定的范围，否则制动器将不能工作。

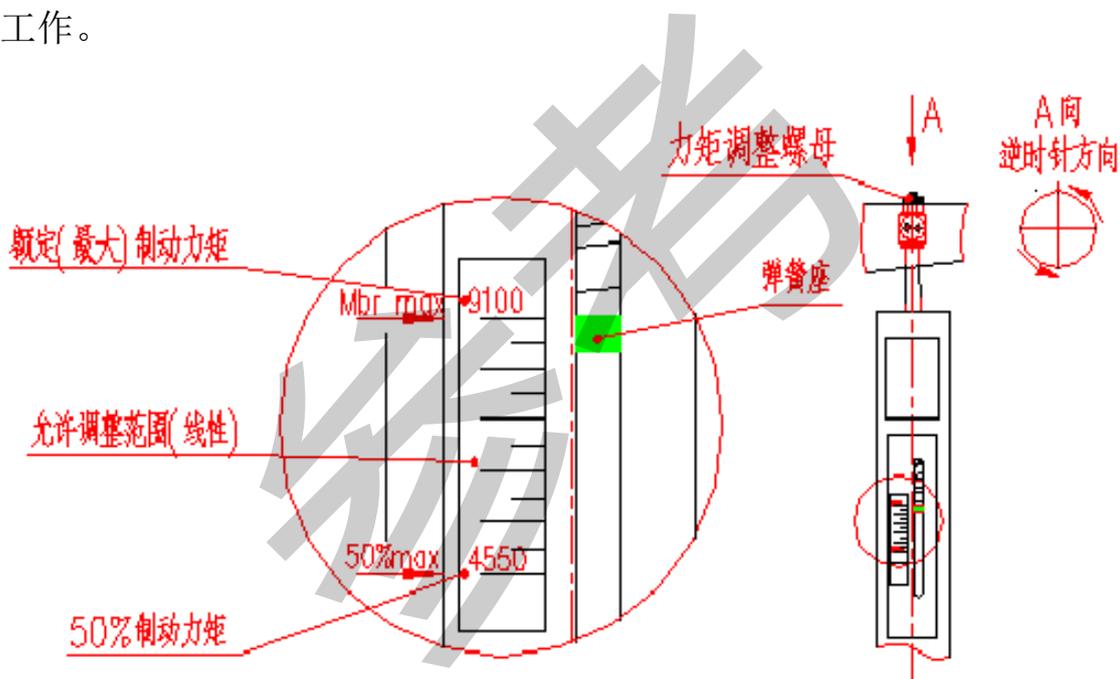


图2

### 2.2、瓦块退距（推动器补偿行程）的调整：

单独给推动器通电打开制动器，对于不带自动补偿装置的制动器，可先拧松两侧防松螺母1 再逆时针旋转制动拉杆3~5 圈后闭合制动器；对于带自动补偿装置的制动器，可先拧下拔销，再逆时针旋转退距调整螺母3~5 圈后闭合制动器（参见图3）；观察并测量此时推动器的补偿行程hb（参见图4）在25mm~30mm之间，则停止调整，否则继续重复以上步骤，直至

符合要求为止(调整到位后需拧紧防松螺母或拔销); (对于1250N 以上推动器有行程指示标尺。推动器补偿行程必须位于红色区域之上, 如到红色区域内则应对推动器的补偿行程进行调整)。

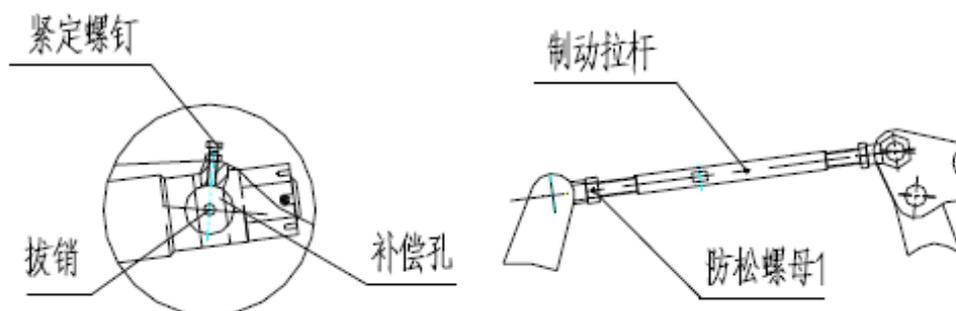


图3

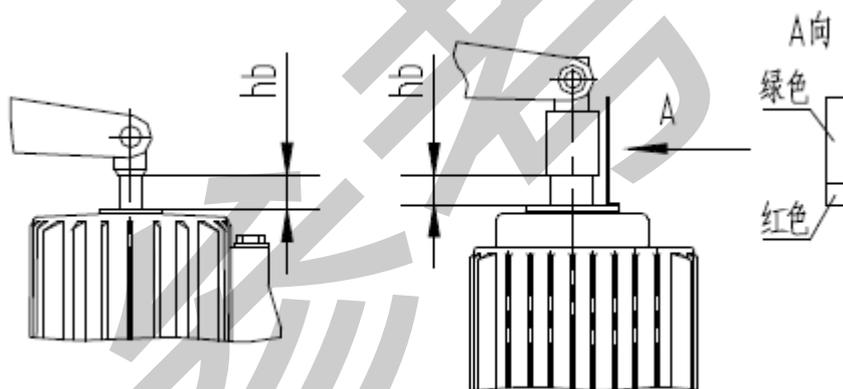


图4

### 2.3、 瓦块退距均等的调整。

通电打开制动器, 观察制动衬垫与制动轮的间隙。如发现两侧不均等, 则需进行调整。调整方法如下: 调松间隙较小一侧的锁紧螺母1、锁紧螺母2, 顺时针旋转连接螺栓, 使其往下落, 待观察两侧间隙均等后停止旋转, 并将锁紧螺母1、锁紧螺母2 锁紧 (参见图4)

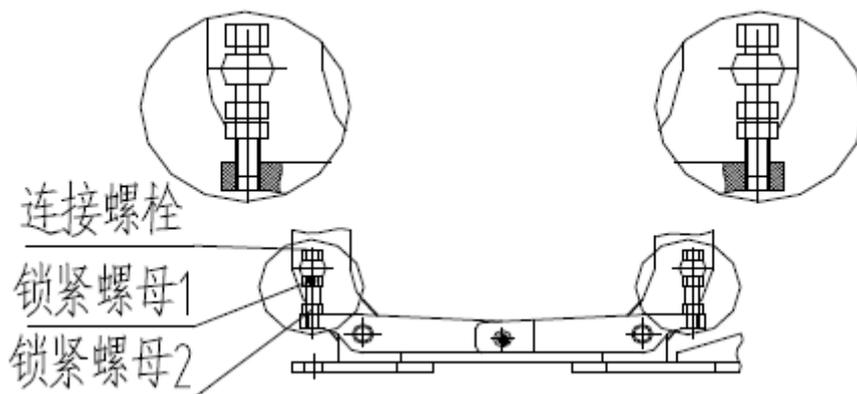


图5

YWH系列电力液压鼓式制动器，参见图6。

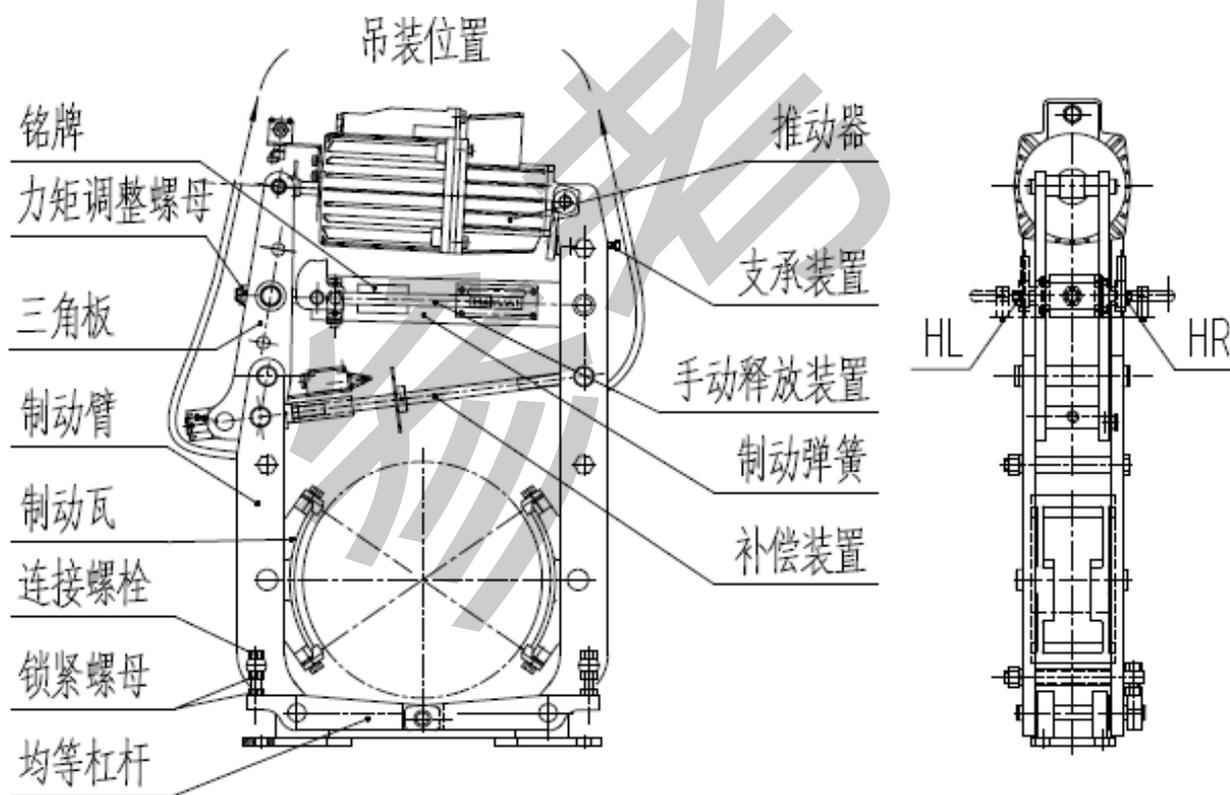


图6

调整方法和YWH一样。

每450操作小时或每3个月检查制动力矩与补偿行程，若不满足要求，必须进行调节，否则，会有溜钩风险。

### 3、定期维护

### 3.1、检查周期

每 50—150 操作小时。

如果制动器没有使用超过 6 个月

### 3.2、检查内容

3.2.1、推动器工作行程（即瓦块退距）是否正常；

3.2.2、自动补偿装置是否有磨损，拔销、紧定螺钉是否松动；

3.2.3、制动力矩是否有变化；

3.2.4、限位开关是否正常；

3.2.5、制动轮和制定衬垫表面是否有油污；

3.2.6、制动衬垫的磨损情况，若制动衬垫有效磨损厚度小于 3mm 时，应更换，每一次都应重新调整和跑合；

3.2.7、若制动轮出现裂缝，应更换制动轮。

### 3.3、使用过程中的检查

在使用过程中应及时检查下列情况：

3.3.1、操作中是否出现制动时间和制动距离异常增长的情况；

3.3.2、限位开关的动作是否准确正常；

3.3.3、制动轮和制动衬垫是否持续高温（350℃）以上或有冒烟现象。如出现异常现象，均应停车检查，查明原因，排除故障后方可使用。

3.3.4、起升机构在使用过程中必须每天检查制动器的使用情况，制动器调整不当将严重影响制动性能，并且加速损坏制动轮表面，制动轮表面磨损达 1.5—2.0mm 时必须更换。

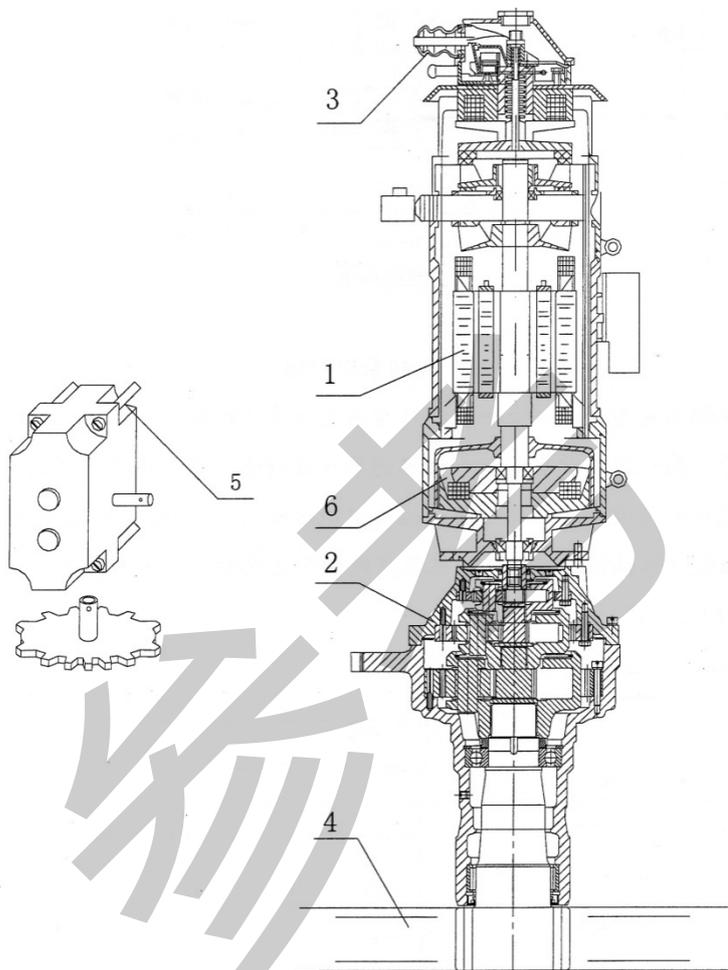
## 4、润滑

制动器中各铰点均采用了自润滑复合轴承，在使用过程中不需要加油润滑。

## 第四章 回转机构

### 第一节 回转机构的组成

回转机构由电动机、行星减速机等组成，见下图。



回转机构

1.电动机 2.行星减速器 3.风标制动器 4.回转齿圈 5.回转行程限位器 6.涡流制动器

### 第二节 工作原理

回转机构由力矩电机（带涡流和风标制动器）、行星减速器等组成，采用变频和电子调节涡流调速。通过调节电机电源频率和涡流制动器的电流大小实现速度调节。风标制动器可以电动或手动释放。盘式电磁制动器为通电释放，断电制动。塔机回转操作停稳后制动器自动断电制动。



## 第五节 回转限位器

### 1、用途

该装置用于不带集电器的塔机，其目的是防止电缆线绞绕而损坏。

### 2、工作原理

带有减速装置的回转限位器通过其上的小齿轮(1)直接与回转大齿圈啮合，当塔机回转时，塔机回转圈数即被记录下来。

该减速装置带动凸轮(2)，凸轮(2)上的凸块压下微动开关(3)，从而断开相应的回转控制电路，停止回转运动。

### 3、调节

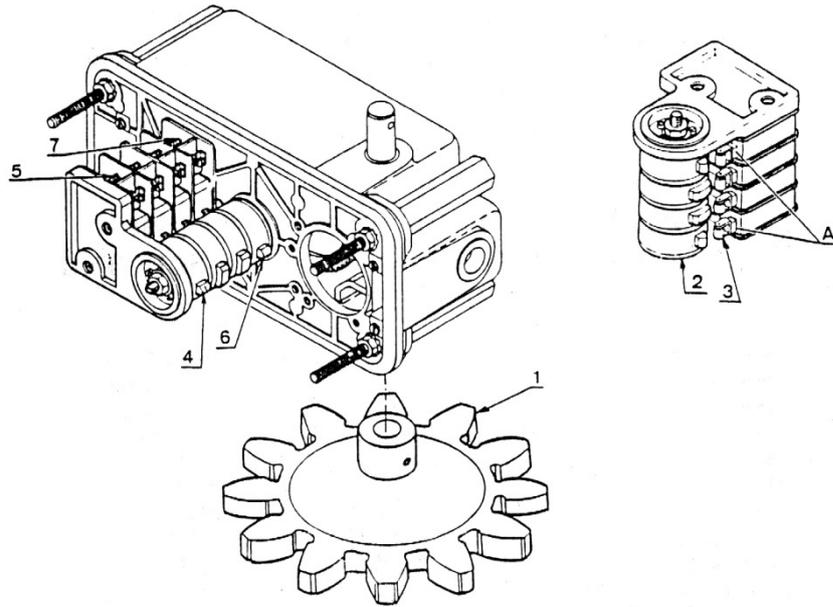
在空载下进行调整。操纵“左回转”或“右回转”，并手动压下触点(A)，以确定哪一个凸块断开相应的运动。

#### 3.1 右回转限位的调整(SSJR)

旋转臂架至电缆线不发生绞绕的位置(即立塔后的臂架位置)向右回转 1 圈半，然后调节凸块(4)，并检查其动作，直至压下相应的开关触点(5)。

#### 3.2 左回转限位的调整(SSJL)

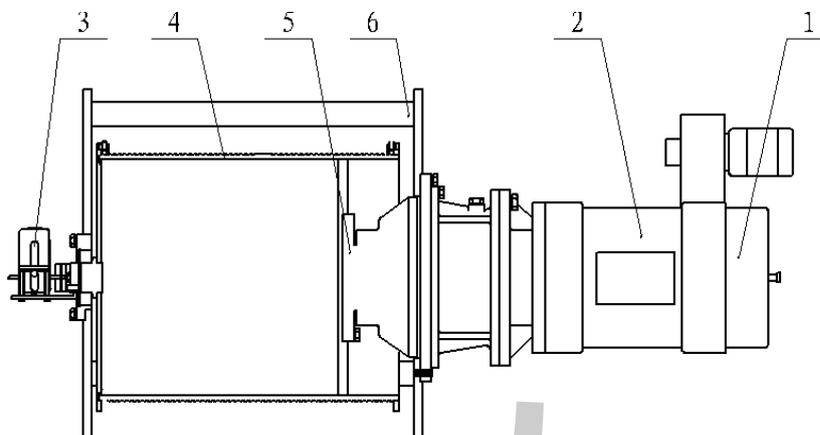
向相反方向旋转三圈，调整凸块(6)直至压下触点(7)。



## 第五章 小车变幅机构

### 第一节 小车变幅机构的组成

变幅机构主要由电动机、减速机和卷筒组成，见下图：



1.电磁制动器 2.电机 3.变幅限位器 4.卷筒 5.减速机 6.支架

### 第二节 工作原理

小车牵引机构是载重小车变幅的驱动装置，它通过钢丝绳使载重小车在起重臂轨道上来回变幅运动，牵引绳一端缠绕后固定在卷筒上，另一端则固定在载重小车上，变幅时靠绳的一收一放来保证载重小车正常工作。牵引机构由一台三相异步电机、卷筒、行星减速器组成。该电机尾端装有电磁制动器，该电机采用变频器调速。

机构运行时电磁制动器线圈始终通电使衔铁吸合，停车时其断电将电机制动。制动器衔铁的运行间隙为 0.8~1.2mm,调整的方法与回转电机制动器间隙调整相同，制动器制动转矩的整定通过调整弹簧筒来实现，适当的转矩能同时保证重载荷不溜车和吸合不困难。

在操作时，第一档用于起停、慢就位，第二档为过渡档，第三档为额定工作档，电磁制动器在停车后制动。

在变幅控制电路中设置有变幅减速和限制电路，具体如下：

1、TSM<sub>e</sub> 为 80%力矩限制器，当力矩大于 80%额定力矩时，变幅 2 档和 3

档将自动转换为 1 档运行。

2、TSMo 为 100%力矩限制器，当力矩大于 100%额定力矩时，变幅向外运行将停止，只能进行向内运行，当力矩减小直至 100%力矩限制器自动复位后，才可进行向外运行。

3、TSRBr 和 TSRFr 分别为变幅向内减速限位和变幅向外减速限位，当 TSRBr 和 TSRFr 动作后，同方向的变幅 2 档和 3 档将自动转换为 1 档运行。

4、TSRB 和 TSRF 分别为变幅内限位和变幅外限位，当 TSRB 和 TSRF 动作后，同方向的变幅运行将停止，只能向反方向运行。

### 第三节 主要部件简介及维护

#### 1、小车变幅制动器

##### 1.1 总述

该制动器为常闭式电磁制动器，使用直流 20V 电源供电，断电时制动，通电时松开。

##### 1.2 制动过程

制动器线圈(1)失电，制动弹簧(2)推动衔铁(6)，衔铁又推制动盘(3)，使摩擦盘(4)紧贴在主动摩擦片(5)与被动摩擦片(11)之间，阻止电机轴的转动，完成制动。

##### 1.3 释放

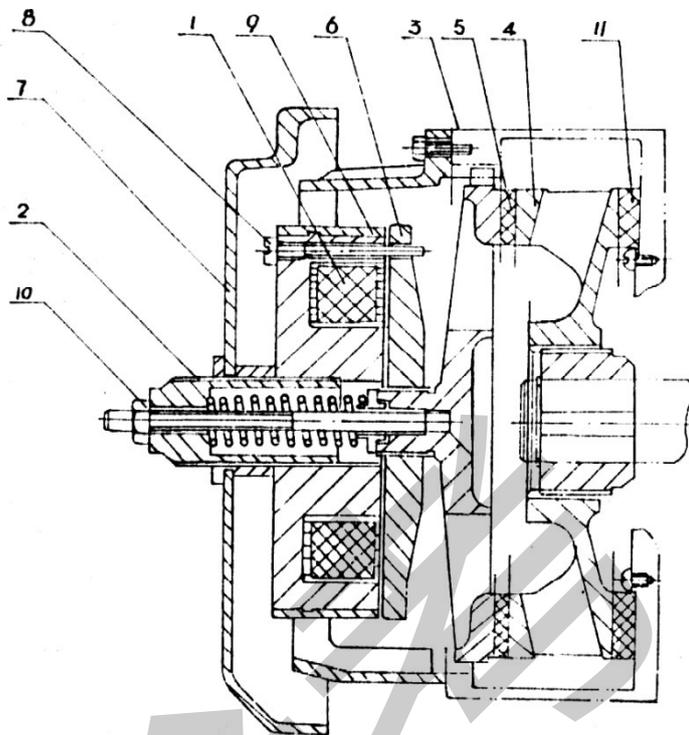
制动器线圈得电，吸引衔铁，并压缩弹簧，电机轴放松，制动器释放。拧紧释放螺母(10)，制动器手动释放。注意重新起动机时，应恢复原状。

##### 1.4 间隙调节

移去防护(7)，取下定位螺钉(8)，通过外沿凹槽反时针拨动衔铁，直至不能转动为止，然后顺时针拨动衔铁，当碰到其上第三个孔时，穿进定位螺钉并拧紧，此时间隙为 0.6~0.8mm。

##### 1.5 维护

每隔 200 小时，或每个月检查间隙，制动力矩及摩擦片的磨损情况，在它们未完全损坏之前更换。检查制动器内有无异物(水泥、沙尘、油脂等)，另外，制动力矩产品出厂时已调好，不得轻易变更。



#### 第四节 变幅限位器

1、用途：限制小车在起重臂上的移动范围。

2、动作原理及结构：

限位开关包括微动开关组(1)、凸轮组(2)和传动装置。当机构工作时，卷筒驱动限位开关的传动装置，带动凸轮组的转动。这样凸轮组的传动即可反映出小车的移动。通过现场调节使小车到达臂根和臂端的限位位置时，凸轮撞击相应的微动开关，达到减速停车限位的目的。

3、调整

调节在空载下进行，调节时操作向内变幅和向外变幅，以便确定各微动开关对应的限位功能。

3.1 调节向外变幅减速安全装置 (TSRFr)：将小车开至距臂端橡胶撞块 1.5 米处，转动凸轮(3)直至其压下相应触点(4)；

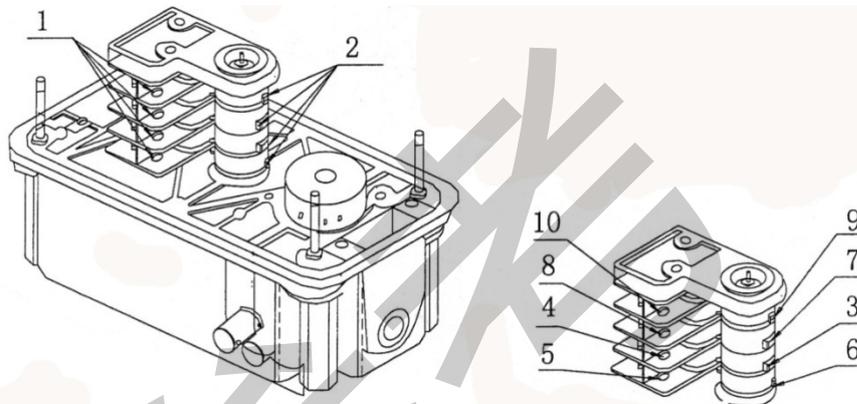
3.2 调节向外变幅限位开关 (TSRF): 将小车开至距臂端橡胶撞块 20 厘米处, 转动凸轮(6)直至其压下相应触点(5);

3.3 调节向内变幅减速安全装置 (TSRBr) 和向内变幅限位开关 (TSRB): 如上述调节, 将小车开至臂根相应位置, 转动凸轮(7)和(9)直至其压下相应触点(8)和(10).

4、 注意事项:

4.1 调整时应确保先减速, 后制动。

4.2 在塔机投入使用时, 每天都应检查相应调节。



## 第六章 安全装置

### 第一节 引言

塔机中的安全装置是为了保证人身和设备安全而设置的重要装置。其中的力矩限制器、重量限制器是将塔机设置在非倾翻区和非断绳区的警戒线，一经调整完毕后不得轻易变动；各机构的限位开关也是为了限制机构的运动范围。塔机安全装置是塔机司机及维护人员重点监察的对象。

### 第二节 起升限位器

调整方法见起升机构中的起升限位器部分。

### 第三节 回转限位器

调整方法见回转机构的回转限位器部分。

### 第四节 变幅限位器

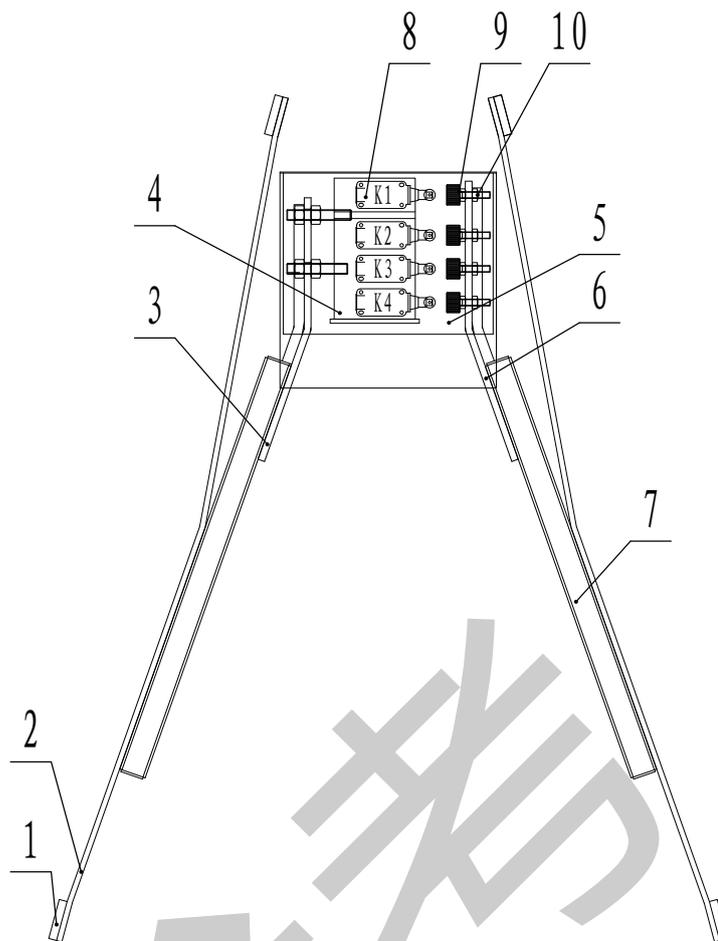
调整方法见变幅机构的变幅限位器部分。

### 第五节 力矩限制器

#### 1、用途

塔机是按恒定的最大载荷力矩设计计算的，在使用中不能超过最大载荷力矩，力矩限制器的用途就是为了检测额定载荷的起升和向前变幅，防止超出额定力矩而到达倾翻区发生安全事故而设定的安全装置。

#### 2、工作原理



- 1、安装板 2、弓形板 3、固定支架 4. 限位安装板  
 5、力矩限制器罩壳 6、弯板 7、顶针支架 8、限位开关  
 9、可调螺钉 (M10×50 滚花螺钉) 10、可调螺钉锁紧螺母

K1: 100%力矩 (定幅变码), 动作范围 105%~110%

K2: 100%力矩 (定码变幅), 动作范围 105%~110%

K3: 90%力矩, 动作范围 90%~95%

K4: 80%力矩, 动作范围 80%~85%

该装置安装在回转塔身斜腹杆靠起重臂一侧, 由一对弓形板, 四个微动开关, 安装底座, 调节螺钉, 罩壳等组成。当塔机起吊重物时, 塔顶后弦杆受力发生形变, 焊接在起重臂上弦杆上的上、下力矩限制器支架发生变化, 即: 上支架向上方弧线位移, 下支架向下方弧线位移, 使弓形板受力后发生变形, 带动微动开关触头杆触碰到可调螺钉, 微动开关进入可调

状态。根据塔机起重臂顶端起吊重物的额定吨位，通过调节微动开关 K1、K2、K3、K4 与对应可调螺钉的间距，使开关在安全控制回路内动作（通、断）。

### 3、力矩限制器的调整（四倍率）

调整力矩限制器之前，必须首先确认本塔机的额定力矩后再查找对应的数据进行调试。

#### 3.1 定码变幅调整

##### 3.1.1 定码变幅 100%力矩调整

力矩限制器调整								力矩限制器反馈					
调节螺杆	K1		K2	√	K3		K4		降速变幅	预警声	报警声	起升向上断电	变幅向外断电
臂长 R (m)	吊重 W (t)		起点 R0 (m)				反馈点 R1 (m)						
75	18		5				18.69~19.58			√		√	√
70	18		5				18.9~19.8			√		√	√
65	18		5				19.85~20.79			√		√	√
60	18		5				20.90~21.89			√		√	√
55	18		5				21.42~22.44			√		√	√
50	18		5				22.05~23.1			√		√	√
45	18		5				22.16~23.21			√		√	√
40	18		5				22.79~23.87			√		√	√
35	18		5				22.79~23.87			√		√	√
30	18		5				22.79~23.87			√		√	√

注：上述各项重复测试 3 次，要求每次均能满足要求。调整时起重小车以平稳速度运行。

##### 3.1.2 定码变幅 90%力矩调整

力矩限制器调整								力矩限制器反馈					
调节螺杆	K1		K2	√	K3		K4		降速变幅	预警声	报警声	起升向上断电	变幅向外断电
臂长 R (m)	吊重 W (t)		起点 R0 (m)				反馈点 R1 (m)						
75	18		5				16.02~16.91			√			
70	18		5				16.2~17.1			√			
65	18		5				17.01~17.96			√			
60	18		5				17.91~18.91			√			
55	18		5				18.36~19.38			√			
50	18		5				18.9~19.95			√			

45	18	5	18.99~20.05		√			
40	18	5	19.53~20.62		√			
35	18	5	19.53~20.62		√			
30	18	5	19.53~20.62		√			

### 3.1.3 定码变幅 80%力矩调整

力矩限制器调整								力矩限制器反馈					
调节螺杆	K1		K2		K3		K4	√	降速变幅	预警声	报警声	起升向上断电	变幅向外断电
臂长 R (m)	吊重 W (t)	起点 R0 (m)	反馈点 R1 (m)										
75	18	5	14.24~15.13						√	√			
70	18	5	14.4~15.3						√	√			
65	18	5	15.12~16.07						√	√			
60	18	5	15.92~16.92						√	√			
55	18	5	16.32~17.34						√	√			
50	18	5	16.8~17.85						√	√			
45	18	5	16.88~17.94						√	√			
40	18	5	17.36~18.45						√	√			
35	18	5	17.36~18.45						√	√			
30	18	5	17.36~18.45						√	√			

## 3.2 定幅变码调整

### 3.2.1 定幅变码额定力矩调整

力矩限制器调整								力矩限制器反馈					
调节螺杆	K1		K2		K3		K4		降速变幅	预警声	报警声	起升向上断电	变幅向外断电
臂长 R (m)	吊重 W (t)		反馈点 R1 (m)										
75	2.53		75										
70	2.93		70										
65	3.63		65										
60	4.43		60										
55	5.23		55										
50	6.23		50										
45	7.23		45										
40	8.7		40										
35	10.27		35										
30	12.36		30										

### 3.2.2 定幅变码 100%力矩调整

力矩限制器调整	力矩限制器反馈
---------	---------

调节螺杆	K1	√	K2		K3		K4				
臂长 R (m)	吊重 W (t)		加载 T (kg)		反馈点 R1 (m)		降速 变幅	预警 声	报警 声	起升向 上断电	变幅向 外断电
75	2.53		126.5~253		75				√	√	√
70	2.93		146.5~293		70				√	√	√
65	3.63		181.5~363		65				√	√	√
60	4.43		221.5~443		60				√	√	√
55	5.23		261.5~523		55				√	√	√
50	6.23		311.5~623		50				√	√	√
45	7.23		361.5~723		45				√	√	√
40	8.7		435~870		40				√	√	√
35	10.27		513.5~1027		35				√	√	√
30	12.36		618~1236		30				√	√	√

注：上述各项重复测试 3 次，要求每次均能满足要求。

### 3.3 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（不再调节螺杆）

#### 3.3.1 定码变幅 100%力矩校核

力矩限制器调整							力矩限制器反馈				
调节螺杆	K1		K2		K3		K4				
臂长 R (m)	吊重 W (t)		起点 R0 (m)		反馈点 R1 (m)		降速 变幅	预警 声	报警 声	起升向 上断电	变幅向 外断电
75	9		15		33.6~35.2				√	√	√
70	9		15		33.92~35.53				√	√	√
65	9		15		35.7~37.4				√	√	√
60	9		15		37.49~39.27				√	√	√
55	9		15		38.43~40.26				√	√	√
50	9		15		39.59~41.47				√	√	√
45	9		15		39.8~41.69				√	√	√
40	10		15		37.59~39.38				√	√	√
35	12		15		32.34~33.88				√	√	√
30	14		15		28.35~29.7				√	√	√

#### 3.3.2 定码变幅 90%力矩校核

力矩限制器调整							力矩限制器反馈				
调节螺杆	K1		K2		K3		K4				
臂长 R (m)	吊重 W (t)		起点 R0 (m)		反馈点 R1 (m)		降速 变幅	预警 声	报警 声	起升向 上断电	变幅向 外断电
75	9		15		28.8~30.4			√			
70	9		15		29.07~30.69			√			

65	9	15	30.6~32.3		√			
60	9	15	32.13~33.92		√			
55	9	15	32.94~34.77		√			
50	9	15	33.93~35.82		√			
45	9	15	34.11~36.01		√			
40	10	15	32.22~34.01		√			
35	12	15	27.72~29.26		√			
30	14	15	24.3~25.65		√			

### 3.3.3 定码变幅 80%力矩校核

力矩限制器调整							力矩限制器反馈					
调节螺杆	K1		K2		K3		K4					
臂长 R (m)	吊重 W (t)		起点 R0 (m)		反馈点 R1 (m)			降速 变幅	预警 声	报警 声	起升向 上断电	变幅向 外断电
75	9		15		25.6~27.2			√	√			
70	9		15		25.84~27.46			√	√			
65	9		15		27.2~28.9			√	√			
60	9		15		28.56~30.35			√	√			
55	9		15		29.28~31.11			√	√			
50	9		15		30.16~32.05			√	√			
45	9		15		30.32~32.22			√	√			
40	10		15		28.64~30.43			√	√			
35	12		15		24.64~26.18			√	√			
30	14		15		21.6~22.95			√	√			

### 3.3.4 定幅变码 100%力矩校核

力矩限制器调整							力矩限制器反馈					
调节螺杆	K1		K2		K3		K4					
臂长 R (m)	吊重 W (t)		加载 T (kg)		反馈点 R1 (m)			降速 变幅	预警 声	报警 声	起升向 上断电	变幅向 外断电
75	9		450~900		32					√	√	√
70	9		450~900		32.3					√	√	√
65	9		450~900		34					√	√	√
60	9		450~900		35.7					√	√	√
55	9		450~900		36.6					√	√	√
50	9		450~900		37.7					√	√	√
45	9		450~900		37.9					√	√	√
40	10		500~1000		35.8					√	√	√
35	12		600~1200		30.8					√	√	√
30	14		700~1400		27					√	√	√

注意：上述各项重复测试 3 次，要求每次均能满足要求。当塔机变换起升

倍率或变更起重臂臂长组合后，都必须按该塔机的起重特性表对力矩限制器进行重新调整。

### 3.4 力矩限制器的铅封

力矩限制器调整和校核完成后，将力矩限制器的防雨罩合上，然后用钢丝通过防雨罩的孔穿好并加上铅封。

## 4、维护与保养

4.1、力矩限制器送检投入使用后，用户不得随意拆卸及调整。

4.2、力矩限制器是塔机重要的安全装置，用户应列入塔机维修保养计划中，并作好记录，发现异常现象应及时与生产厂家联系。

4.3、力矩限制器更换微动开关时，必须采用厂家配置的类型，更换开关后，用户需按说明书中的调试方式进行调试。

4.4、塔机再次安装重新使用前，应对力矩限制器进行一次保养，重新安装的力矩限制器送检后方可使用

## 第六节 起重量限制器

### 1、用途

塔机结构及起升机构钢丝绳是按最大载荷计算设计的。工作载荷不能超过最大载荷，起重量限制器是为了防止超载现象发生而设计的一种安全装置。

### 2、工作原理

起升钢丝绳经过测力环滑轮时，由于载荷作用钢丝绳产生张力，张力传到与滑轮连接的测力环（9）上，该测力环随着负荷的变化而发生变形，使固定于环内的金属板条（10）亦产生变形，金属板条上装有微动开关（2、4、6、7）及可调螺栓（1、3、5、8），通过调节微动开关与对应可调螺钉的间距，使开关在安全控制回路内动作（通、断）。见下图：



### 3.2 50%起重量限制器 K2 调整

3.2.1 先以低速（1、2、3 档）起吊载荷 9000kg，然后再以高速（4 档）起升。调整螺钉（3）直至头部接触到微动开关 K2，并使其刚好不触发。

3.2.2 降下载荷至地面，增重 10%，以低速起吊新增重载荷 9900kg，然后试换高速（4 档）起升，此时不应有高速（4 档），如果能获得高速（4 档），则应重新调整。

重复 3 次，均应满足以上要求。

### 3.3 100%起重量限制器 K1 调整

3.3.1 先以低速（1、2、3 档）起吊载荷 18000kg。调整螺钉（1）直至头部接触到微动开关 K1，并使其刚好不触发。

3.3.2 降下载荷至地面，增重 10%，试以低速起吊新增重载荷 19800kg，此时该载荷不应被吊起，如果载荷被吊起，则应重新调整。

重复 3 次，均应满足以上要求。

**注：**调整起重量限制器时，需注意塔机钢丝绳工作倍率，钢丝绳 4 倍率时起重量限制器的标定重量是 2 倍率时的两倍。

**注意：**禁止短接起重量限制器、当载荷大于各档位对应的最大起重量时禁止塔机运行于该档位或超档运行，否则塔机有溜钩风险

## 第七节 风速仪

### 1、用途

当风速大于工作极限风速时应能发出停止作业的声光警报。

### 2、主要技术特性

2.1 测量范围：1.0~60m/s；

2.2 准确度： $<30\text{m/s} \pm (0.5+0.05V)$ ， $\geq 30\text{m/s} \pm 5\%$ ；

2.3 工作电压：DC12-36V；

2.4 响应时间： $<0.5\text{s}$ ；

2.5 环境温度：-20℃~+70℃；

2.6 湿度：20%~90%RH（25℃不结露）。

### 3、工作原理

3.1 风吹动风速仪的风杯后带动一永磁铁旋转，风速发电机输出与风速成比例的直流电压信号，再将电压信号转化成标准 modbus RTU 协议的通讯信号。

3.2 采用 RS485 串口通讯方式将采集的风速信号经专用电缆线输入到 PLC 中，PLC 经过解析处理在人机交互系统中完成显示和报警功能。

### 第八节 障碍灯

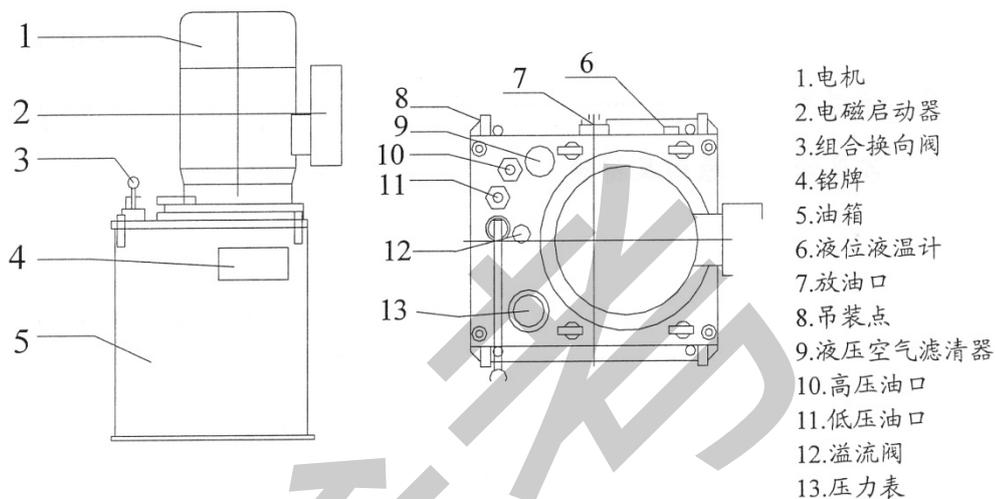
塔式起重机在塔顶、起重臂和平衡臂臂端都安装有红色太阳能障碍灯。

## 第七章 液压顶升系统

### 第一节 液压顶升系统组成

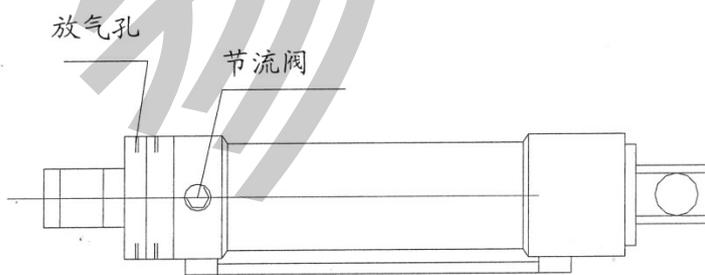
塔式起重机的液压顶升系统主要由：液压泵站、顶升油缸和连接油管等组成。

液压泵站主要由油箱、油虑、电动机、油泵、组合换向阀、限压阀和压力表等组成，见下图：



泵站外形图

泵站外形图：



顶升油缸外

顶升油缸外形图：

### 第二节 基本技术参数

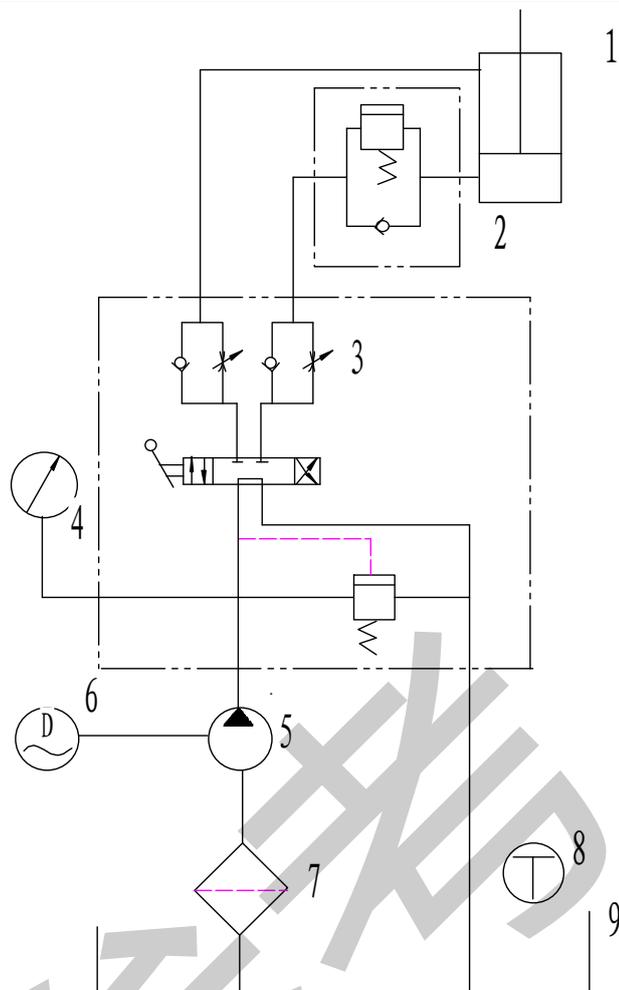
液压油	N46 抗磨液压油
油箱容积	150/170 L
电机功率	15/11 kW
额定压力	40/31.5 MPa

油泵流量	23/18.7 L/min
油缸内径	210/230 mm
活塞杆直径	160/160 mm
最大顶升力	1280/1300kN
顶升速度	0.66/0.45 m/min
油缸行程	1620mm

### 第三节 工作原理

电动机启动后，通过连轴器驱动油泵，油泵使油液从油箱经过粗油滤、组合换向阀、高压胶管总成到顶升油缸。系统额定工作压力为 40MPa，工作原理见下图。

- 1、当组合换向阀处于中间位置时，油泵输出的液压油经组合换向阀直接回油箱，此时液压系统处于卸荷状态；
- 2、组合换向阀处于左位（提起组合换向阀手柄）时，油泵输出的液压油经组合换向阀、高压胶管总成、双向液压锁，然后进入油缸上部无杆腔，同时打开双向液压锁，使油缸的活塞向下运动；油缸下部有杆腔的液压油经双向液压锁、高压胶管总成、组合换向阀流回油箱，顶升油缸作顶升工作，顶升速度由油泵的流量确定。
- 3、组合换向阀处于右位（压下组合换向阀手柄）时，油泵输出的液压油经组合换向阀、高压胶管总成、双向液压锁，然后进入油缸下部的有杆腔；同时打开双向液压锁，使油缸的活塞向上运动；



- |        |              |        |         |
|--------|--------------|--------|---------|
| 1. 液压缸 | 2. 平衡阀 / 限位阀 | 3. 叠加阀 | 4. 压力表  |
| 5. 液压泵 | 6. 电动机       | 7. 滤油器 | 8. 油温油标 |
|        |              |        | 9. 油箱   |

图 10-1 液压系统原理图

#### 第四节 使用与维护

- 1、 正确压接电动机电源线，使电动机从轴伸方向观察为逆时针方向旋转；
- 2、 打开液压空气滤清器的盖子，从液压空气滤清器给油箱加满清洁的、规定牌号的液压油；
- 3、 按液压系统原理图连接液压系统管路，并拧紧连接处螺母；
- 4、 试运行液压顶升系统，注意液压泵站是否工作正常，在开始时油缸可能会出现抖动现象，此时须在油缸的放气孔将放气螺丝往左拧略四分之一圈喷出一点油，运行几次如果没有抖动现象即可将放气螺丝向右拧紧；

- 5、检查液压泵站顶升和下降溢流阀的压力（出厂时已调整好，一般不用调整），根据需要调至需要的压力，待以上工作完成后方可投入正常使用，千万注意不要在有负荷时调整溢流阀，否则将发生重大安全事故，每次进行顶升前应用油压表检查油压是否正常；
- 6、第一次加油虽已加满，但开机后一部分进入油缸，油箱内油量减少，所以液压顶升系统投入运行后应给油箱内补充液压油至液位计上限为止；
- 7、定期检查液压油的清洁度，一般情况下六个月或 2000 小时后检查一次，也可根据具体情况提前检查油质，如果仍然是明净的就可留用，如果是乳状、凝固或混浊就要更换新油；
- 8、为保护油缸的密封圈，应经常擦净活塞杆上的脏物；
- 9、工作完了之后，液压泵站最好用塑料布之内的东西盖住，以防漏水污染油质及延长其使用寿命；
- 10、如闲置了一段时间不用，观察液压油是否变质，2-3 个月应对液压系统通电空载运行一段时间，对油缸、泵站进行液压循环起到保护泵、阀、缸的作用，表面上有油才不会生锈；
- 11、如果发现液压油有乳状、凝固或混浊现象就必须及时更换新油，在更换油时要对泵站、油缸进行清洗，检查是否有生锈的地方，如果有，必须处理完毕后才能加新油使用；
- 12、为了保证液压系统正常工作，请使用者在每次使用前认真检查油质，并认真遵守使用保养规定；
- 13、总装后和大修后初次启动油泵时应先检查入口和出口是否接反，电机转动方向是否正确，吸油管路是否漏油，然后用手试转，最后在规定转速内启动和试运转。
- 14、冬季使用时要开开停停往复多次，等油温上升和控制阀动作灵活后再正式使用。

## 第五节 常见故障原因及排除

### 1、当油缸下降时产生抖动，震动较大，严重时塔机产生晃动

原因：由于回油路溢流阀调节不当；

排除方法：按说明书规定将溢流阀调整到最佳状态。

### 2、油缸下滑

原因：由于油缸两腔排气不净，密封不好，液压油不净；

排除方法：排净油缸内的空气，保证控制活塞与单向阀的密封；经常检查油的清洁度，保证油箱的密封，液压泵站中控制阀调整要准确。

**注意：**液压顶升系统的高低压接口不能颠倒；油缸带负载时不得调整溢流阀；调整高压溢流阀时要慎重，注意安全。

## 第八章 回转支承

### 紧固螺栓的检查

- 1、检查次数：回转支承运转 100 小时后，应检查螺栓的预紧力，以后每运转 500 小时检查一次，必须保持足够的预紧力；同时每次拆装塔吊时都应检查其预紧力；
- 2、检查方法：塔机在运行中时应确保被检查的螺栓不受由载荷和平衡重产生的拉伸作用力的影响，使用力矩扳手检查螺栓的紧固力矩，保证其预紧力为  $1350\text{N}\cdot\text{m}$ ；
- 3、必要更换：在检查过程中可能会出现有一个或几个螺栓的紧固力矩值不符合要求，就有必要更换其中部分或全部的螺栓；
- 4、整体更换：在回转齿圈组件中所用的螺栓每隔七年或工作 14000 小时后应全部更换一次；
- 5、螺栓的再紧固：无论是在更换后还是重新组装了回转支承，拧紧安装螺栓应在  $180^\circ$  方向上对称的连续进行一遍，保证周围的螺栓具有相同的预紧力；
- 6、此螺栓应每周检查一次，如果有松动现象应及时按规定预紧力矩拧紧。

## 第九章 吊钩、卷筒、滑轮

### 第一节 吊钩的维护

吊钩具有下列情况之一时应予以报废：

- 1、用 20 倍放大镜观察表面有裂纹时不得修复；
- 2、钩尾和螺纹部分等危险断面及钩筋有永久变形；
- 3、挂绳处断面磨损量超过原量的 10%；
- 4、心轴磨损量超过其直径的 5%；
- 5、开口度比原尺寸增加 15%。

### 第二节 卷筒、滑轮的维护

卷筒和滑轮具有下列情况之一时应予以报废：

- 1、轮缘出现裂纹或缘皮破损；
- 2、卷筒壁磨损达原壁厚的 20%；
- 3、滑轮绳槽壁厚达原壁厚的 20%；
- 4、滑轮槽底的磨损量超过相应钢丝绳直径的 25%。

## 第十章 塔机钢丝绳的安装检验

### 第一节 该塔机使用的钢丝绳规格

参见说明书第一册《安装使用说明书》第三章第九节部分。

### 第二节 说明

钢丝绳虽然结构紧密，外观粗壮，也会老化和磨损，一旦老化和磨损，便会迅速损坏。如果使用者不加注意，钢丝绳的损坏会带来严重的后果(人员和设备)。定期检查钢丝绳，便能随时掌握其变化情况，在起重设备中，钢丝绳应被看作一种消耗品，强度降低时应予以更换，不宜继续。

#### 特别注意：

- 1、钢丝绳损坏后，不允许插接后的钢丝绳在机械传动上使用；
- 2、任何情况下都不要让钢丝绳扭曲，这会损害钢丝绳的安全和使用寿命；
- 3、每三个月对钢丝绳的全长进行一次仔细目测检查；
- 4、发现下列情况及时更换钢丝绳
  - 4.1、断裂
  - 4.2、由于腐蚀或磨损造成钢丝绳直径减小(即使没有断裂)；
  - 4.3、发生扭曲，压碎、折叠，打结或其它损坏；
  - 4.4、呈螺旋形变形；
  - 4.5、如果钢丝绳有干燥和氧化迹象，建议用 RC 油稍稍润滑。如长期不用，可用润滑脂进行保护；

### 第三节 钢丝绳的安装

新更换的钢丝绳一般应与原安装的钢丝绳同类型、同规格。如采用不同类型的钢丝绳，用户应保证新钢丝绳不低于原选钢丝绳的性能，并与卷筒和滑轮上的槽形相适应。当从卷轴或钢丝绳卷上抽出钢丝绳时，应采取措防止钢丝绳打环，扭结、弯折或粘上杂物。在起重机械上的钢丝绳投

入使用之前，用户应确保与钢丝绳工作有关的各种装置已安装就绪并运转正常。为使钢丝绳稳定就位，应使用大约 10% 的额定载荷对机械进行若干次运转操作。

## 5、拆下旧钢丝绳

5.1、将滑轮组下放，将其放在一牢固支座上；

5.2、将钢丝绳从其固定一端松开，从卷筒上退出钢丝绳；

5.3、去掉钢丝绳双夹头，拧松钢丝绳单夹头，但不要将单夹头拆下。

5.4、安装新钢丝绳

5.5、检查钢丝绳是否符合需要的长度；

5.6、借助一根绳索，将钢丝绳缠绕在卷筒上，并用线夹将钢丝绳固定在卷筒上，并使钢丝绳超过最后一个夹头 3cm(夹头螺钉的拧紧力矩 9mdaN)。

5.7、起升机构作上升动作将钢丝绳缠绕 4 至 10 圈，并用手套或棉纱将钢丝绳拉得很紧。

## 第四节 维护保养

钢丝绳的维护保养应根据起重机械的用途、工作环境和钢丝绳的种类而定。在可能的情况下，对钢丝绳应进行适时地清洗并涂以润滑油或润滑脂（起重机械的制造厂或钢丝绳制造厂另有说明者除外），特别是那些绕过滑轮时经受变曲的部位。涂刷的润滑油、润滑脂品种应与钢丝绳厂使用的相适应。缺乏维护是钢丝绳寿命短的主要原因之一，特别是当机械在腐蚀性环境中工作，以及在某些由于与作业有关的原因而不能润滑的情况下运转时更是如此。

## 第五节 检验

### 6、日常检验

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的情况。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，应予以报告并由主管人员按照规定进行检验。

## 7、由主管人员作定期检查

为确定检验周期需要考虑以下各点：

- 7.1、国家对起重机械的法规要求，如 GB 6067.1-2010《起重机械安全规程》；
- 7.2、起重机械的类型及工作环境；
- 7.3、起重机械的工作级别；
- 7.4、前几次检验的结果及出现缺陷的情况；
- 7.5、钢丝绳已经使用的时间。

对于塔式起重机所使用的钢丝绳，保证每周至少检查一次。在所有的情况下，每当发生一事故之后，或钢丝绳经拆卸后重新安装投入使用前，均应进行一次检验。

## 第六节 检验部位

### 8、一般部位检验

虽然对钢丝绳应做全长检验，但应特别留心下列部位：

- 8.1、钢丝绳运动和固定的始末端部位；
- 8.2、通过滑轮组或绕过滑轮组的绳段在机构进行重复作业情况下，应特别注意机构吊载期间绕过滑轮的任何部位；
- 8.3、由于外部因素可能引起磨损的绳段；
- 8.4、腐蚀及疲劳的内部检验，检验结果应记录在设备检验记录本上。

### 9、卷筒部位检验

- 9.1、检验钢丝绳在卷筒上的终端部位；
- 9.2、检验不合格的卷绕所引起的变形（绳压扁）及磨损，在钢丝绳跳槽和交叠处更严重；
- 9.3、检验断丝；
- 9.4、检验腐蚀；

9.5、查看由突然加载所引起的变形。

10、定滑轮及固定点部位检验

10.1、检验绕过滑轮那段钢丝绳的断丝与磨损；

10.2、查看固定点检验断丝与腐蚀，同样检验位于或靠近平衡滑轮的那段钢丝绳；

10.3、查看变形；

10.4、检验绳径。

11、动滑轮部位的检验

11.1、仔细检验通过滑轮区间的长度，特别是当设备承载时位于滑轮处的那段长度；

11.2、检验断丝与表面磨损；

11.3、检验腐蚀。

12、钢丝绳的内部检验

从使用中对钢丝绳检验和报废的经验表明，内部损伤主要由于腐蚀和正常的疲劳发展所造成，这是许多钢丝绳失效的主要原因；通常的外部检验可能发现不料内部损坏的程度，甚至钢丝绳有可能到了逼近断裂的危险地步；内部检验要由主管人员进行，其检验方法如下：

将两个适当长度的夹钳以一定距离牢固的夹在钢丝绳上，搬动夹钳，使外承绳股散开脱离绳芯，当钢丝绳略微拧开时可用一只小螺丝刀将其内部润滑脂和碎屑清除以便观察，观察的主要内容是：

12.1、内部的润滑状况；

12.2、腐蚀程度；

12.3、由于挤压或磨损引起的钢丝压痕；

12.4、有无断丝，检验之后使钢丝绳恢复原有状态，表面涂润滑脂（对多层绳股，钢丝绳检验不用此方法）。

13、绳端部位的检验（索具除外）

应对从固定端引出的那段钢丝绳进行检验，因为这个部位发生疲劳断丝和腐蚀的可能性较大，对于采用压制锻造或铸造的楔套、绳箍等固定装置也应进行类似检验，检验是否有裂纹以及楔套与钢丝绳间是否产生滑动。检验钢丝绳在卷筒上的固定情况，在任何情况下都必须满足钢丝绳在卷筒上缠绕的最少圈数不少于 3 圈。

### 第七节 钢丝绳报废

钢丝绳的报废应符合 GB/T 5972-2016 起重机用钢丝绳检验和报废实用规范的要求。

偷考

## 第十一章 整机保养及检修

### 第一节 概述

塔机应当经常进行检查、维护和保养，传动部分应有足够的润滑油，对易损件必须经常检查、维护或更换，对各机械的螺栓，特别是经常振动的零件，如塔身连接螺栓等应进行检查是否松动，如有松动则必须及时拧紧或更换。

### 第二节 金属结构的维修和保养

- 1、金属结构在运输中应尽量防止构件的碰撞和变形，定期检查各杆系及连接板与腹杆、主弦杆连接套的焊缝，如有裂纹应予以修复；
- 2、塔机主要受力构件出现整体失稳时不应修复，应予报废；
- 3、对于主焊缝的开裂允许修补一次，但要采用角向磨光机清除原焊道，打磨干净再按焊接工艺补焊；
- 4、每隔 1~2 年应喷刷油漆以防锈蚀；
- 5、对于主结构件，如：塔身、平衡臂、起重臂、拉杆和塔顶等部件发生严重锈蚀，在厚度上减薄量超过原厚度的 1/10 时应予以报废或视其情况降低吊载使用，并且应由专门专职技术人员判定并做记录备案。

### 第三节 电气系统的维护与保养

- 1、经常检查所有电线、电缆有无损伤，如有损伤应及时包扎或更换；
- 2、遇到电机由过热现象时要及时停车检查，排除故障后再继续运行，保证电机轴承润滑良好；
- 3、电机各部分电刷的接触处应保持清洁，电刷接触面积不应小于 50%；
- 4、各控制箱、配电箱应经常保持清洁，及时打扫电气设备上的灰尘；
- 5、各安全装置的行程开关的触电开闭必须可靠，触点弧坑应及时磨光；
- 6、各电机开关与开关板的绝缘必须良好，其绝缘电阻不应小于 0.5M $\Omega$ ；

- 7、每年遥测保护接地电阻两次（春、秋），保证不大于  $4\Omega$ 。
- 8、如果需要停电保养或检修塔机应采取必要的措施防止误启动，应锁上电源箱，拿走钥匙并在电源箱上挂警示牌；
- 9、如果检修或保养时需要拆除某些安全装置，在检修或保养后应将其装上，并重新调整好。

#### 第四节 塔机定期检查项目

##### 1、电气

检查项目	检查周期	
	安装后	一个月
检查塔机电源电压最大值、最小值		√
检查塔机接地是否良好（电阻不大于 $4\Omega$ ）	√	√
检查电气设备的绝缘性能		√
检查电机的绝缘电阻		√
检查保护塔机各电路的继电器的运作		√
检查安全电路开关的良好状态		√
检查连接点可靠性（电箱、电机、地线）	√	√
检查两轨道间及轨道与接地的导线连接状态	√	√

##### 2、机械

检查项目		检查周期	
		安装后	1 个月
金属结	塔身垂直度及水平度	√	√
	齿圈螺栓的外观检查		√
	回转齿圈螺栓的拧紧	√	√

构	检查标准节连接, 起重臂、平衡臂和底座的固定, 包括销轴、开口销、螺栓等	√	√
	探测型材的裂纹, 检查焊缝	√	√
机 械 部 件	起升机构制动器		√
	回转机构制动器		√
	变幅机构制动器		√
	吊钩、吊钩销、夹板	√	√
检查减 速器油 面高度	起升机构减速器油面	√	√
	回转机构减速器油面	√	√
	变幅机构减速器油面	√	√
其 它	调整变幅钢丝绳的张力		√
	检查钢丝绳和接头	√	√
	检查排绳轮是否正常		√
	检查起重臂端部的防扭机构	√	√

### 3、安全装置

检查项目	检查周期			
	每天 工作前	每次变 倍率后	每次 安装后	1 个月
起重量限制器	√	√	√	√
力矩限制器	√	√	√	√
起升限制器	√	√	√	√
回转限制器	√	√	√	√
变幅限制器	√	√	√	√
防断绳装置	√	√	√	√
防断轴装置	√	√	√	√

#### 4、润滑

润滑符号说明：

A：锂基润滑脂    B：MOS2 复合钙基润滑脂    C：齿轮油    D：机械油

润滑项目		检查周期		润滑类型
		安装后	1 个月	
起升部分	起升卷筒的轴承或轴套		√	A
	起升钢丝绳防扭器推力轴承	√	√	A
	起升钢丝绳	√	√	D
	起升机构减速机		√	C
	起升卷筒的齿轮	√	√	B
	排绳器滑轮、轴	√	√	A
回转部分	回转齿圈		√	A
	外齿圈	√	√	B
	回转机构减速机		√	C
变幅部分	变幅卷筒轴承		√	A
	起重小车滚轮和导轮轴承		√	A
	变幅钢丝绳		√	D
	变幅钢丝绳滑轮及轴承		√	B
	变幅机构减速机		√	C
	小车、吊钩滑轮组		√	A
	钢丝绳张紧器		√	B
顶升套架	顶升套架导轮及导轮轴	√		A
	引进小车滚轮	√		A
铰接铰链	司机室门、翻板活门		√	A

### 第五节 主要保养示例

1、减速机工作 450 小时后，应首次将油排空；

- 2、所有未装油嘴的连接件在检查油面和排油时为避免将不干净的东西带入油内，可在加油附近擦试干净；
- 3、在塔机安装和拆卸之前应按本说明书的建议周期性的对制动器进行检查和调节，对各机构进行检查；
- 4、检查各制动片、摩擦表面、各销键的状况，并按规定进行调节；
- 5、应保证无任何妨碍塔机正常工作的障碍；
- 6、吊钩横梁和钢丝绳防扭器的轴承每 200 小时进行钙基脂润滑一次；
- 7、钢丝绳应每半年润滑一次，或者当出现干燥或氧化现象时，建议使用少量 10 号机械润滑油进行润滑；钢丝绳长时间不用时科用润滑脂进行保护；
- 8、液压站因工作环境温度不同，油泵所使用的液压润滑油也有所不同，用户可根据环境温度加入相应的润滑油，详见下表：

环境温度	-30~-20℃	-20~-10℃	-10~0℃	0~20℃	20~38℃	38~80℃
代号	YC-N46D	YC-N32	YB-N32	YB-N46	YB-N68	YB-N80 以上
新牌号	N46D 低凝液压油	N32 号 低凝液压油	N32 抗磨液压油	N46 抗磨液压油	N68 抗磨液压油	N80 以上 抗磨液压油
旧牌号	30D 号	20 号	20 号	30 号	40 号	50 号以上

- 9、排绳轮每使用 50 小时进行补充润滑脂，注润滑脂前应将轴上的废油清除干净；
- 10、回转支承的润滑
  - 10.1、在安装前注满润滑脂，每使用 50 小时需给补注润滑脂，机器长期停止运转也必须加足新的润滑脂；
  - 10.2、每次润滑必须将滚道内注满润滑脂，直至从密封处渗出为止；
  - 10.3、注润滑至时应缓缓转动回转支承，使润滑脂填充均匀；
  - 10.4、齿面应每工作 10 天清理杂物一次，并涂以钙基润滑脂；
- 11、起升机构的润滑
  - 11.1、时先拧下减速器的放油塞，在加油口加入柴油清洁减速机内部，待柴

油排尽并略微挥发后将放油塞拧紧；

11.2、在加油口注入齿轮润滑油，油面高度为游标高 1/5 处附近，然后拧上加油塞；

11.3、加油时注意油口的清洁，严格防止脏、异物进入油内；

11.4、每使用 200 小时检查油位高度并加注至正常油位，使用 2400 小时后应将油排空，清洗并重新注满油。

## 第六节 高强度螺栓拧紧力矩

螺栓	螺栓级别 10.9		螺栓级别 8.8	
	紧固力矩 (N.m)		紧固力矩 (N.m)	
	理论	实际使用	理论	实际使用
M16	295	265	210	190
M 20	580	520	410	370
M22	780	700	550	500
M24	1000	900	710	640
M27	1500	1350	1050	950
M30	2000	1800	1450	1300

## 第七节 塔机变频器故障复位

### 1、故障检出

当变频器检出“故障”时，让故障接点输出动作，切断变频器输出，使电机自由运行停止（但对于可以选择停止方法的故障，将按设定的停止方法停止）。数字式操作器上将显示出故障内容。

当确定产生故障的原因不会危及塔机安全使用时可以通过以下方式对变频器故障进行复位：

### 2、变频器复位方法

#### 2.1 安川变频器复位方法

- 按下数字式操作器的 RESET 键。
- 先将主回路电源切断 30S 后再接通。

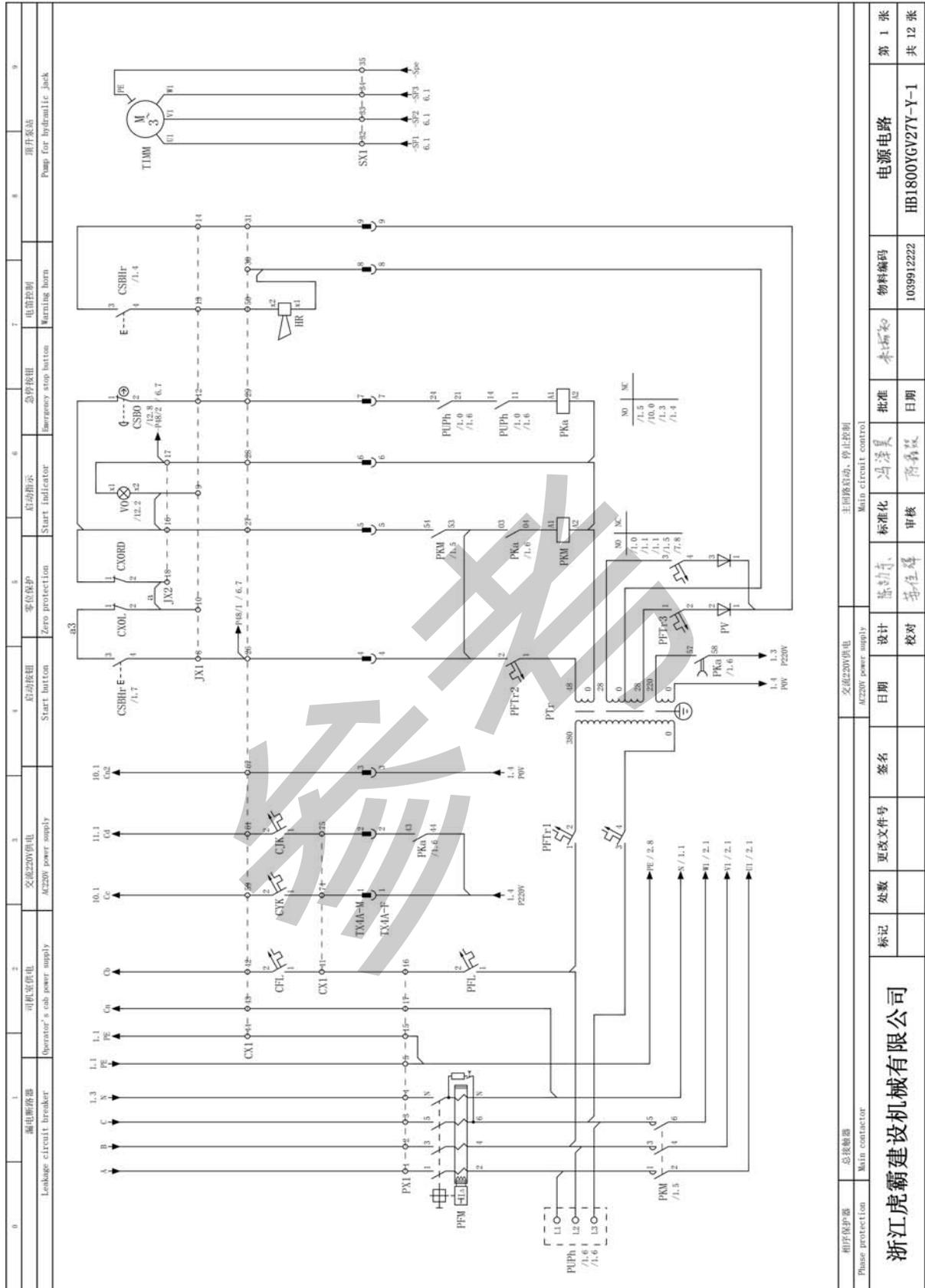
## 2.2 港迪变频器复位方法

- 在《菜单》页面中选择依次选择【选项设置】→【故障复位】，然后点击 ENTER 键就可以复位故障。
- 先将主回路电源切断 30S 后再接通。

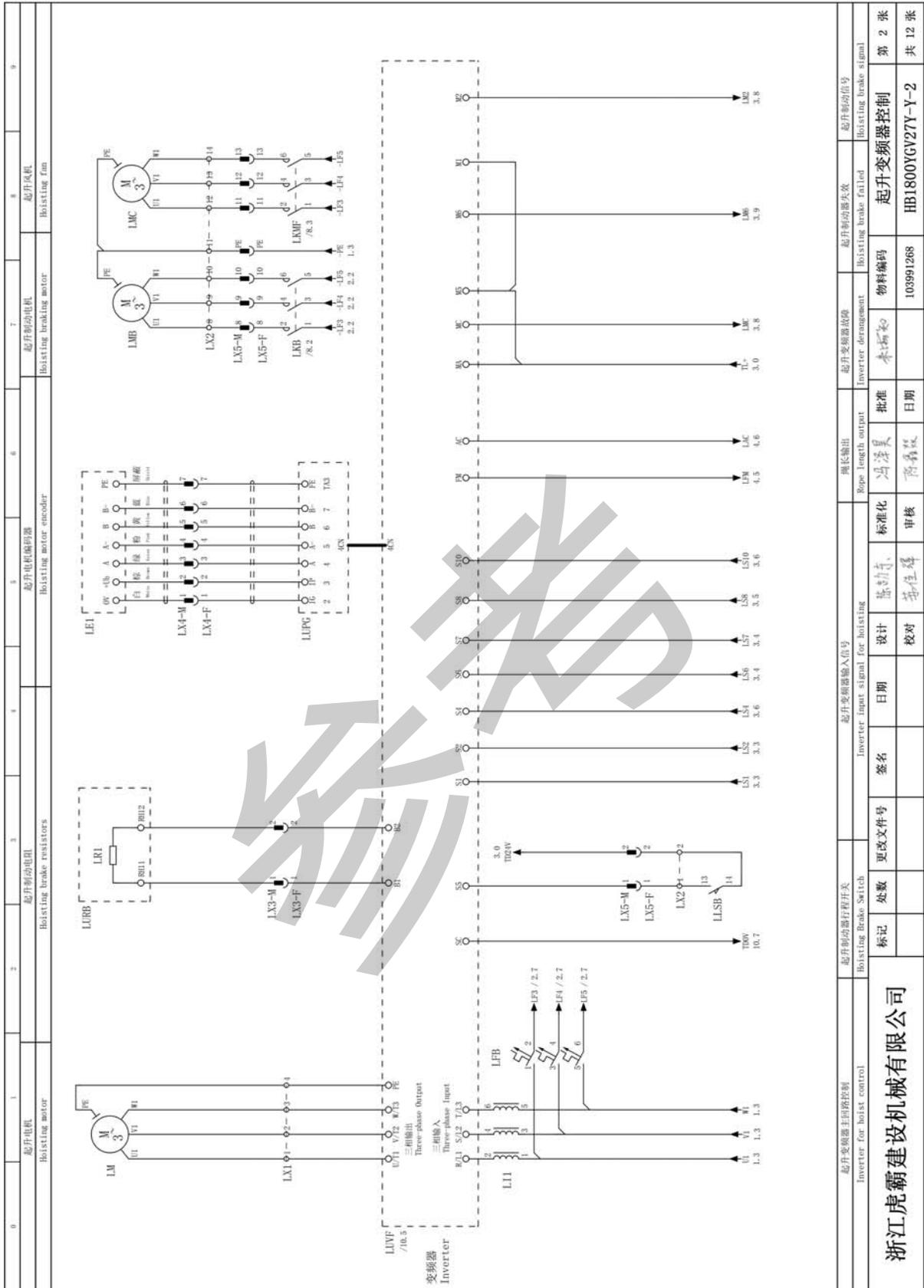
## 第八节 电气原理图

### 1、安川变频器电气原理图

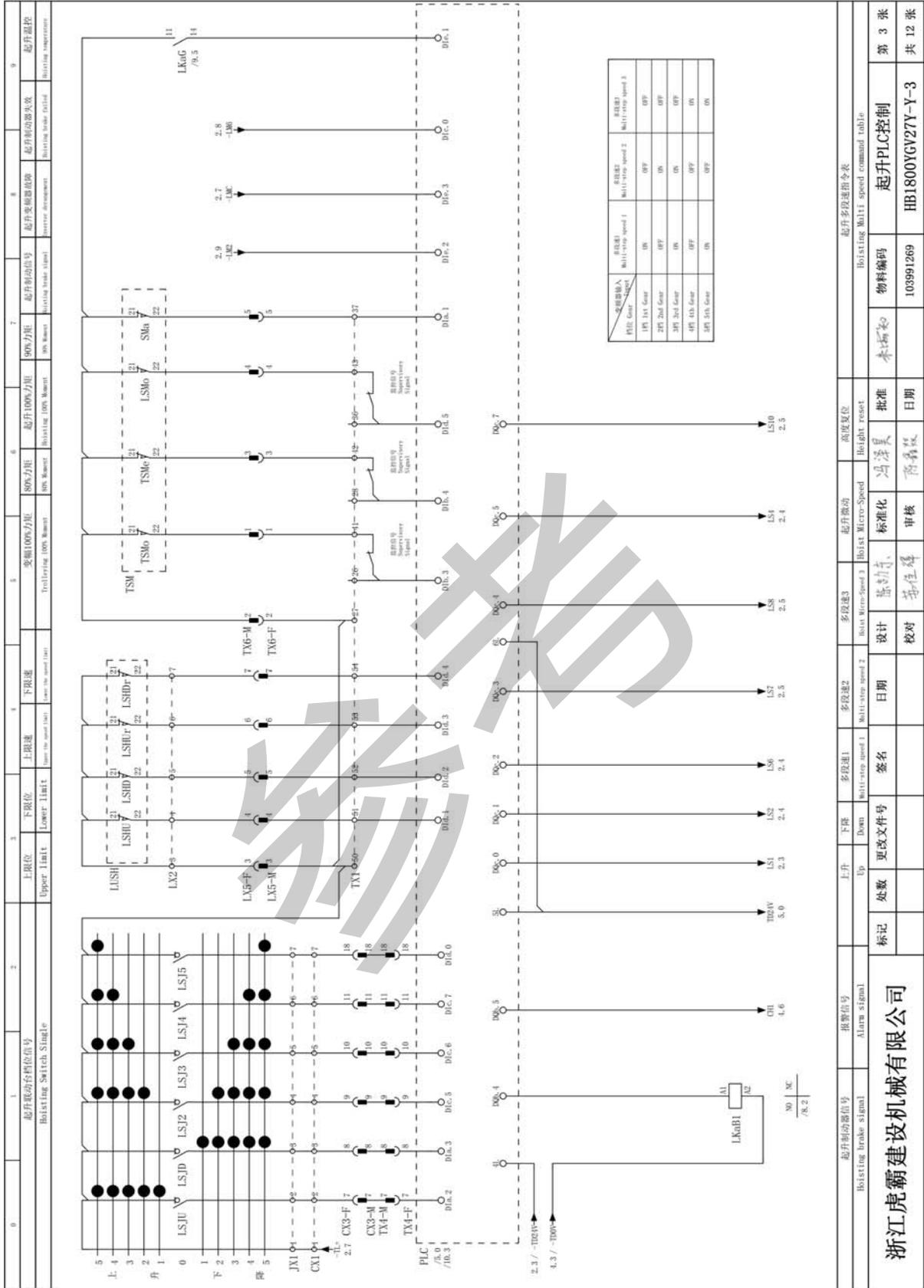




0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
漏电断路器 Leakage circuit breaker	司机室供电 Operator's cab power supply	交流220V供电 AC220V power supply	启动按钮 Start button	零位保护 Zero protection	启动指示 Start indicator	急停按钮 Emergency stop button	电铃控制 Warning horn		
相序保护器 Phase protection	总接触器 Main contactor	交流220V供电 AC220V power supply	主回路启动、停止控制 Main circuit control			物料编码 1039912222	电源电路 HB1800YG27Y-Y-1	第 1 张 共 12 张	
<b>浙江虎霸建设有限公司</b>									
标记	处数	更改文件号	签名	日期	设计	校对	审核	批准	日期
					冯清昊	高磊	冯清昊	高磊	



起升变频器主回路控制 Inverter for hoist control		起升变频器的运行程序开关 Hoisting Brake Switch		起升变频器输入信号 Inverter input signal for hoisting				绳长输出 Rope length output		起升变频器故障 Inverter derangement		起升变频器的失效 Hoisting brake failed		起升变频器的信号 Hoisting brake signal	
标记	处数	更改文件号	签名	日期	设计	审核	批准	物料编码	物料名称	批准	日期	物料编码	物料名称	批准	日期
					蓝汀诗	蔡廷辉	冯清昊	冯清昊	未编知			103991268	HB1800YGV27Y-Y-2		
<b>浙江虎霸建设机械有限公司</b>															
第 2 张 共 12 张															



浙江虎霸建设有限公司

起升多段速度指令表  
Hoisting Multi speed command table

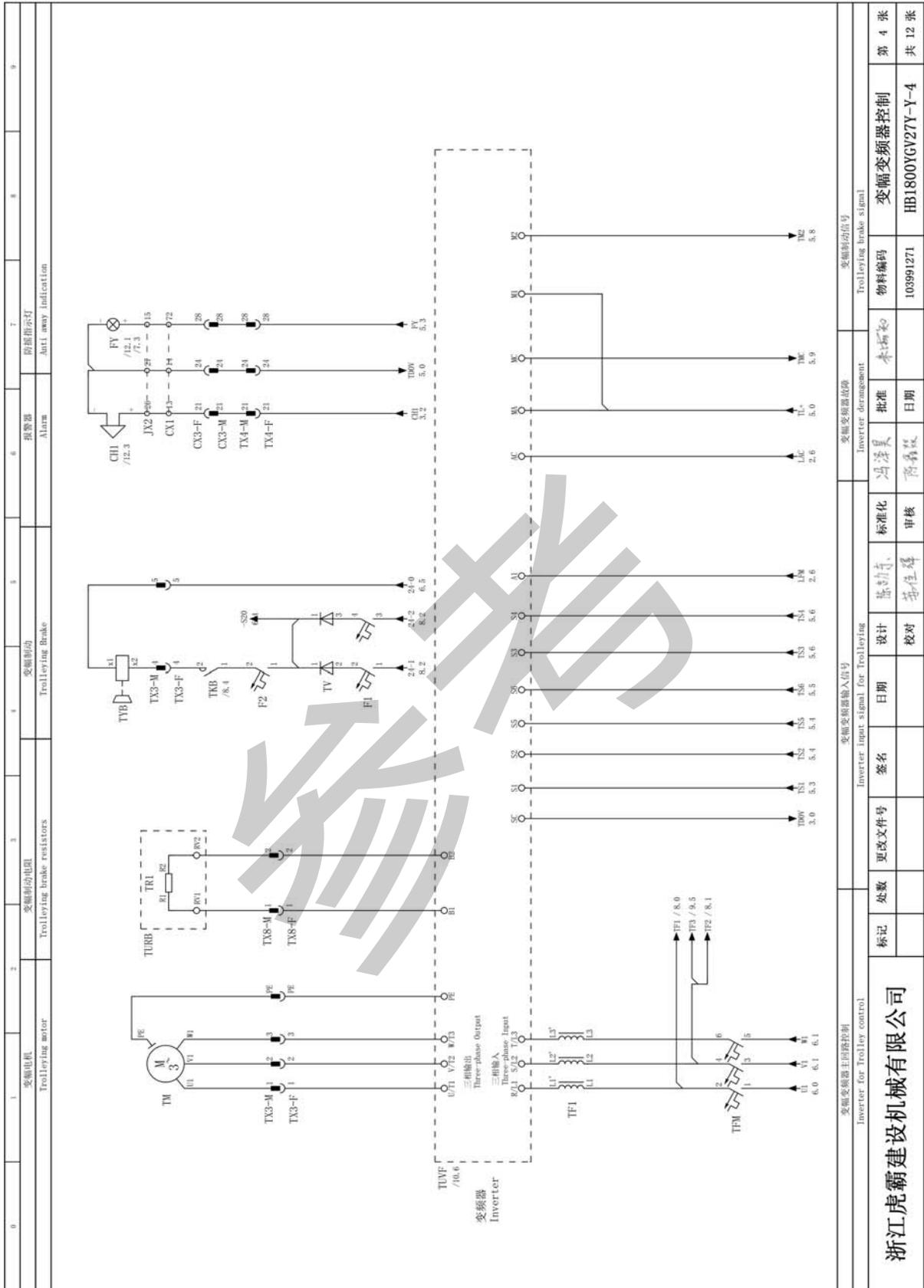
多段速1 Multi-stop speed 1	多段速2 Multi-stop speed 2	多段速3 Multi-stop speed 3	起升微动 Hoist Micro-Speed	高度复位 Height reset
设计 Date	设计 Date	设计 Date	设计 Date	设计 Date
校对 Check	校对 Check	校对 Check	校对 Check	校对 Check
审核 Review	审核 Review	审核 Review	审核 Review	审核 Review
批准 Approve	批准 Approve	批准 Approve	批准 Approve	批准 Approve
日期 Date	日期 Date	日期 Date	日期 Date	日期 Date

物料编码  
103991269

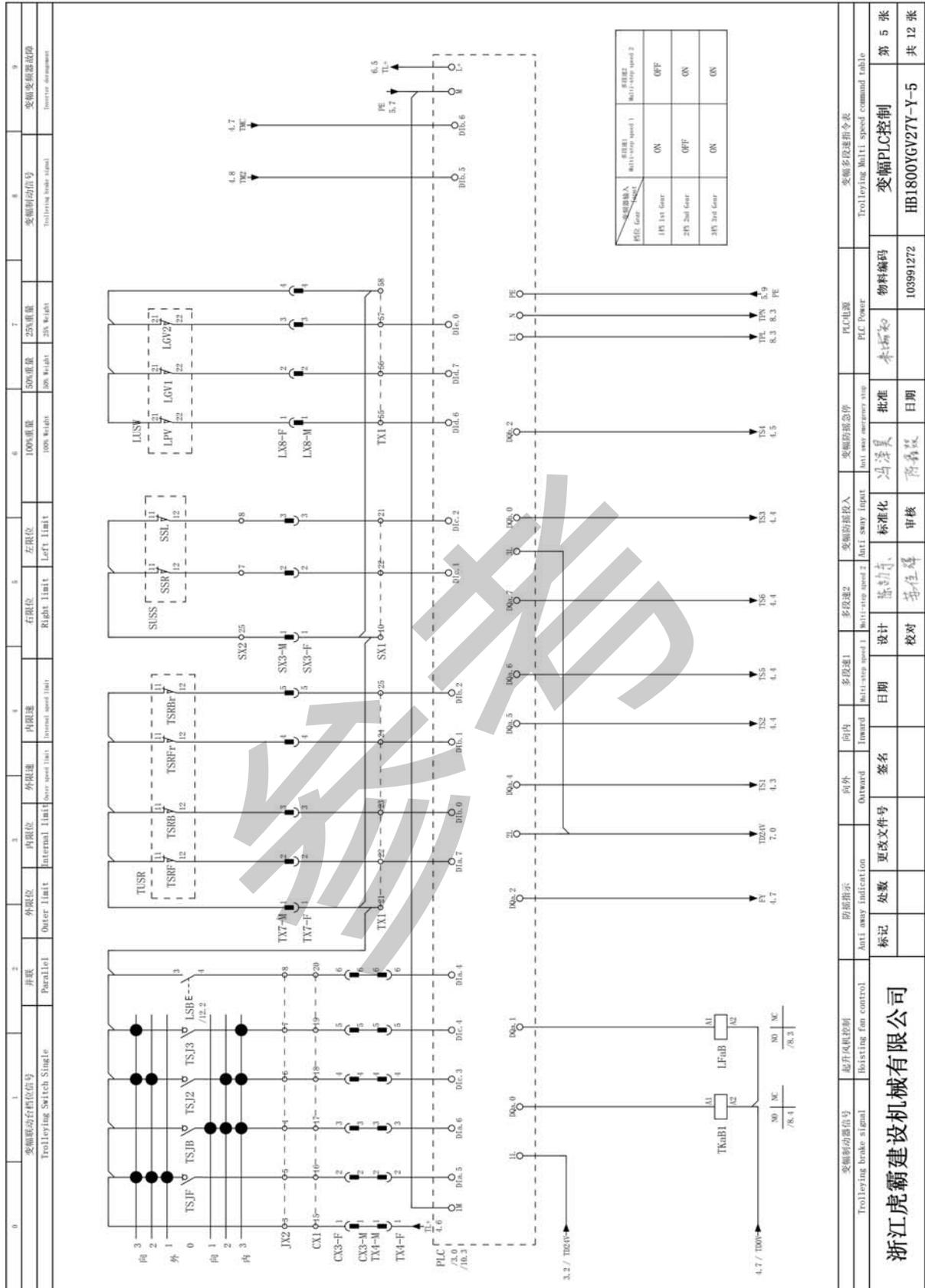
起升PLC控制

物料编码  
HB1800YG27Y-Y-3

第 3 张  
共 12 张



变频器主回路控制 Inverter for Trolley control		变频器输入信号 Inverter input signal for Trolleying				变频器脱钩 Inverter derangement				变频器启动信号 Trolleying brake signal	
标记	处数	更改文件号	签名	日期	设计	校对	标准化	批准	日期	物料编码	变频器控制
					蓝时奇	郭佳辉		冯清泉		103991271	HB1800YG27Y-Y-4
<b>浙江虎霸建设有限公司</b>											
第 4 张 共 12 张											



变频器速度指令表	
变频器速度指令	变频器速度指令
速度级1	速度级1
速度级2	速度级2
速度级3	速度级3

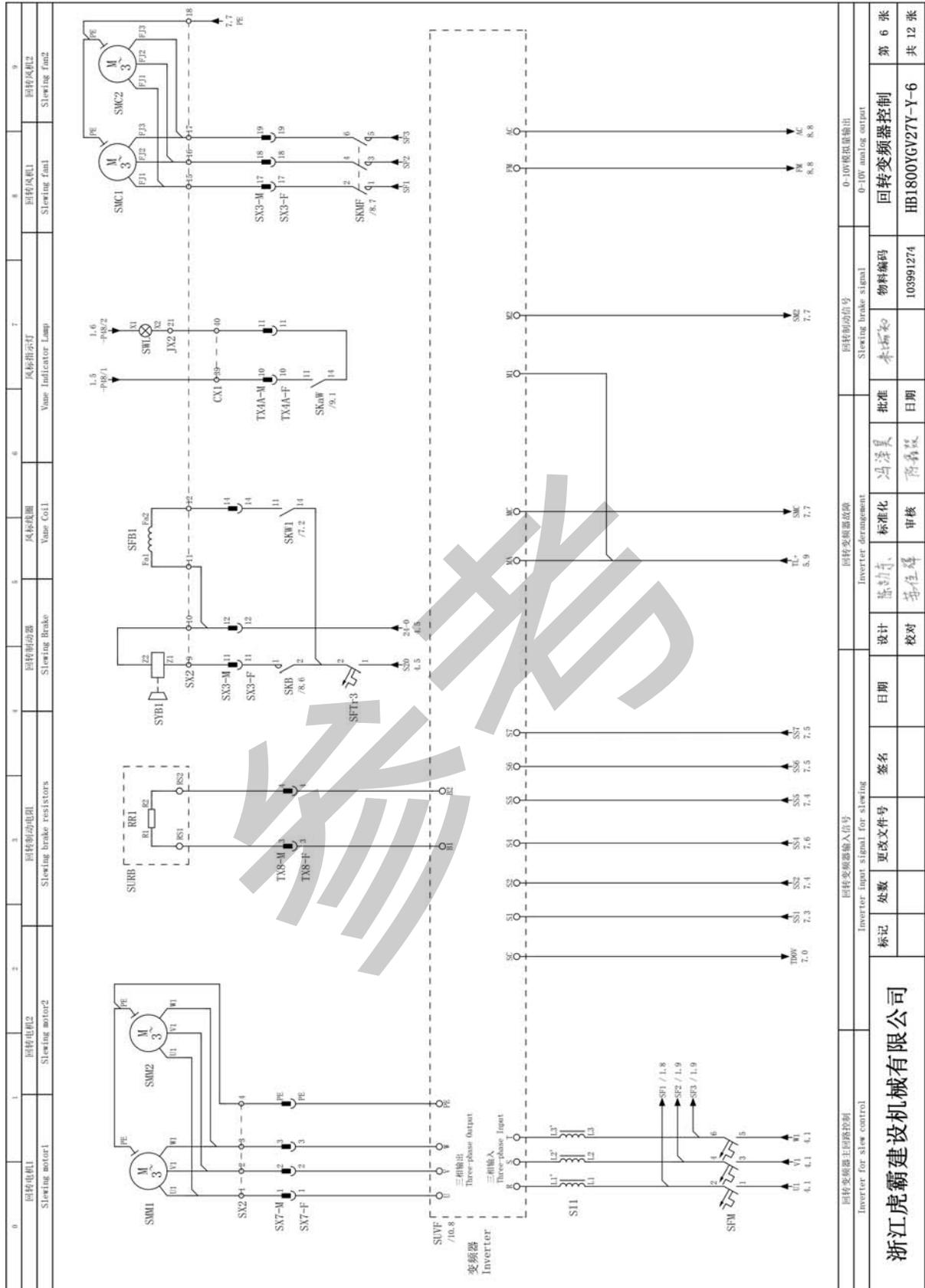
  

变频器速度指令	变频器速度指令
速度级1	速度级1
速度级2	速度级2
速度级3	速度级3

变频器速度指令	变频器速度指令
速度级1	速度级1
速度级2	速度级2
速度级3	速度级3

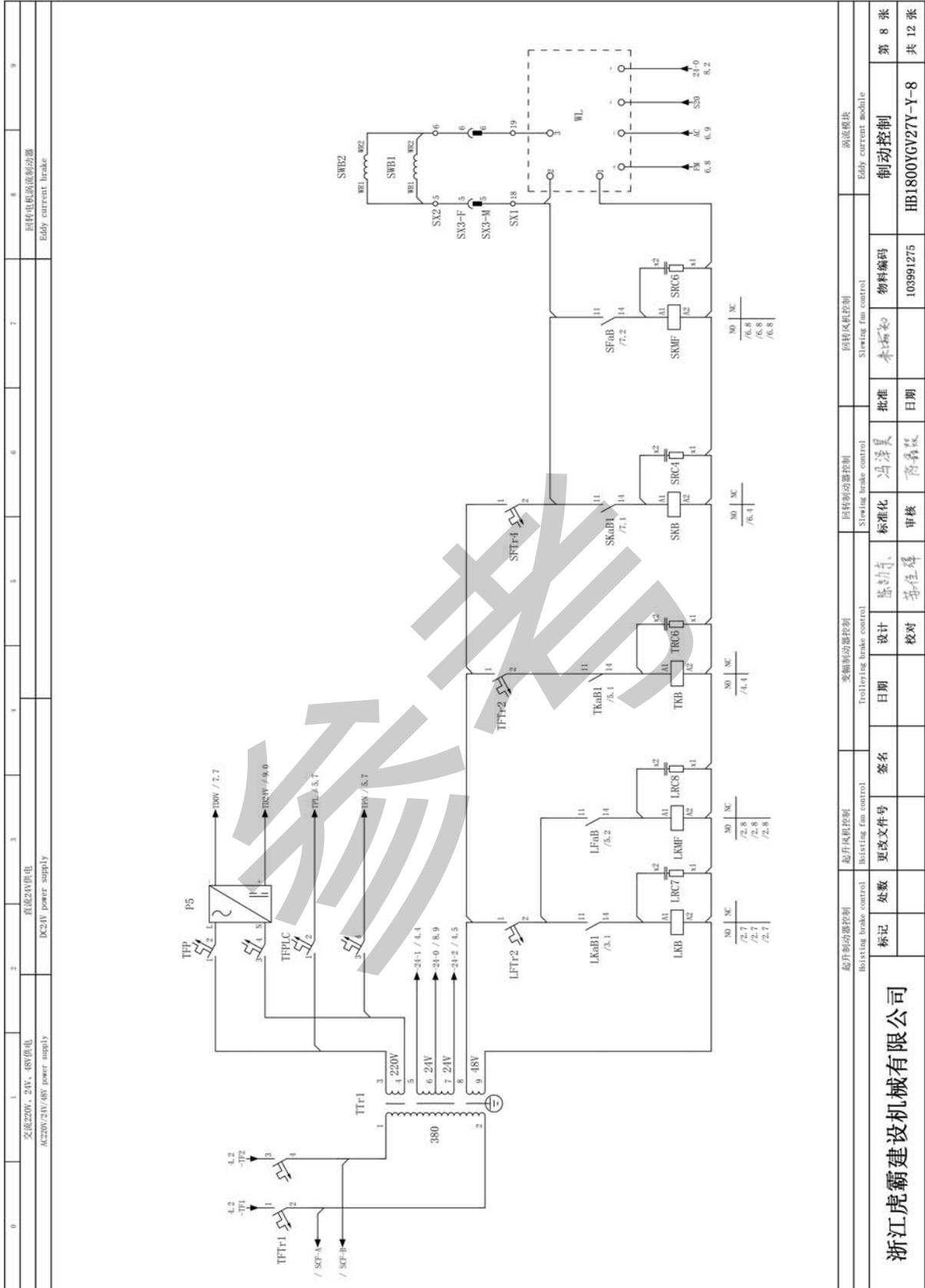
浙江虎霸建设机械有限公司

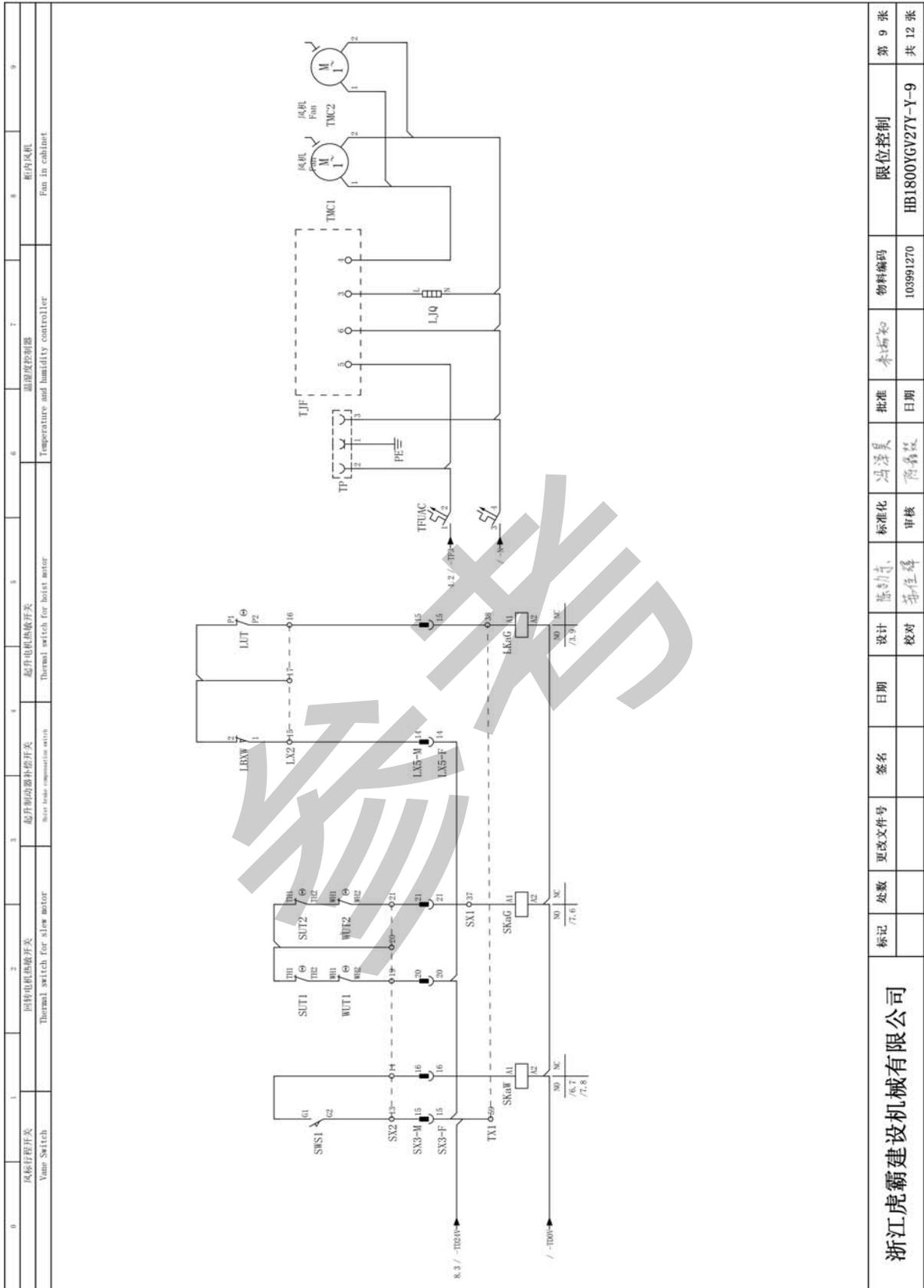


浙江虎霸建设有限公司

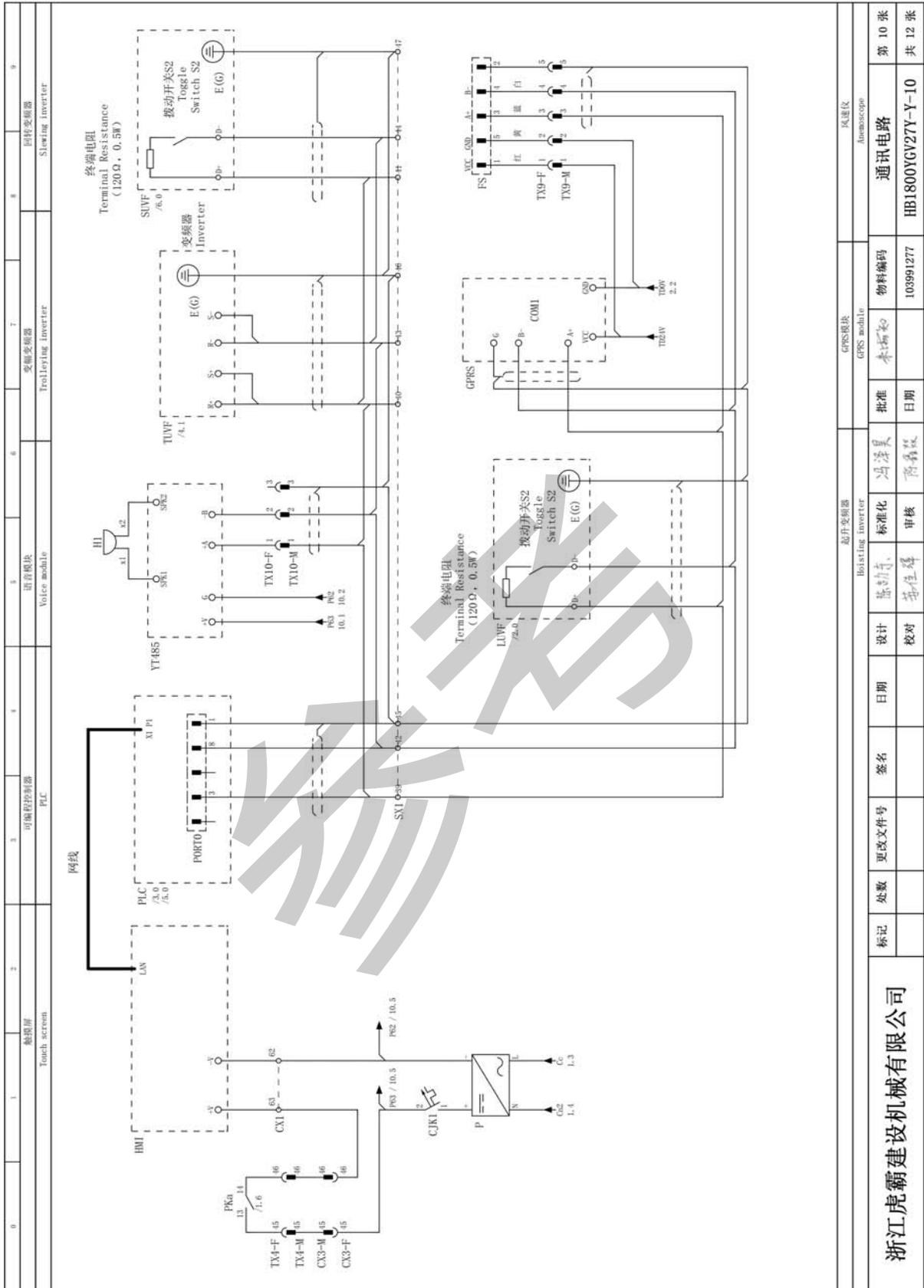
标记	处数	更改文件号	签名	日期	设计	审核	批准	物料编码	物料名称	数量
					校对	最佳辉	冯清昊	103991274	未知	6
										12



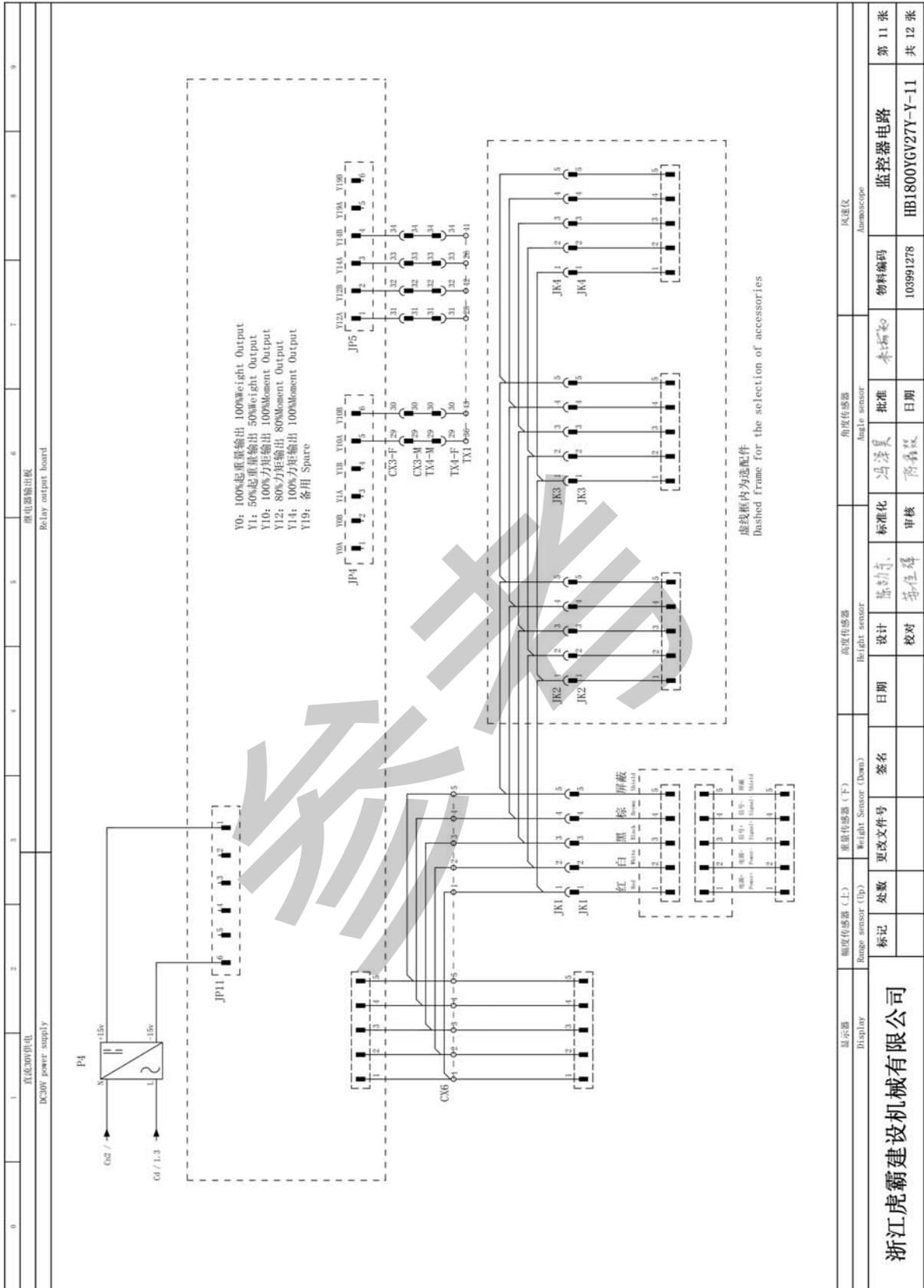




浙江虎霸建设机械有限公司	标记	处数	更改文件号	签名	日期	设计	校对	审核	批准	日期	物料编码	限位控制	第 9 张
						张劲才	蒋程祥	冯泽昊	冯泽昊		103991270	HB1800YG27Y-Y-9	共 12 张



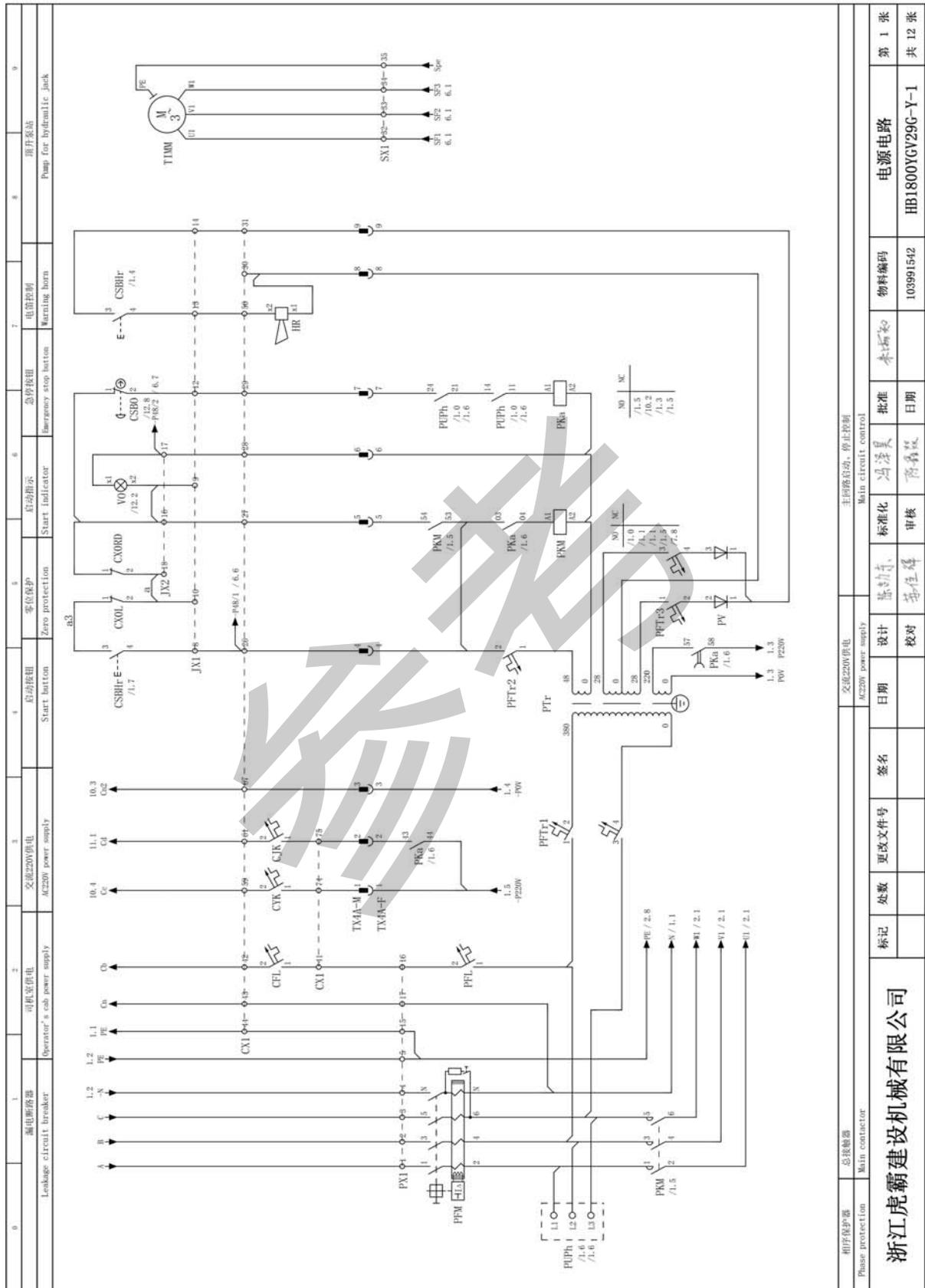
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	HMI 触摸屏 Touch screen	LAN	PLC 可编程控制器 PLC	语音模块 Voice module	变频变频器 Trolleying Inverter	起升变频器 Hoisting Inverter	GPS模块 GPS module	风建仪 Anemoscope	
标记	处数	更改文件号	签名	日期	设计	审核	批准	物料编码	第 10 张
					蓝时东	冯清昊	朱福知	103991277	共 12 张
<p>浙江虎霸建设机械有限公司</p> <p>通信电路 HB1800YG27Y-Y-10</p>									



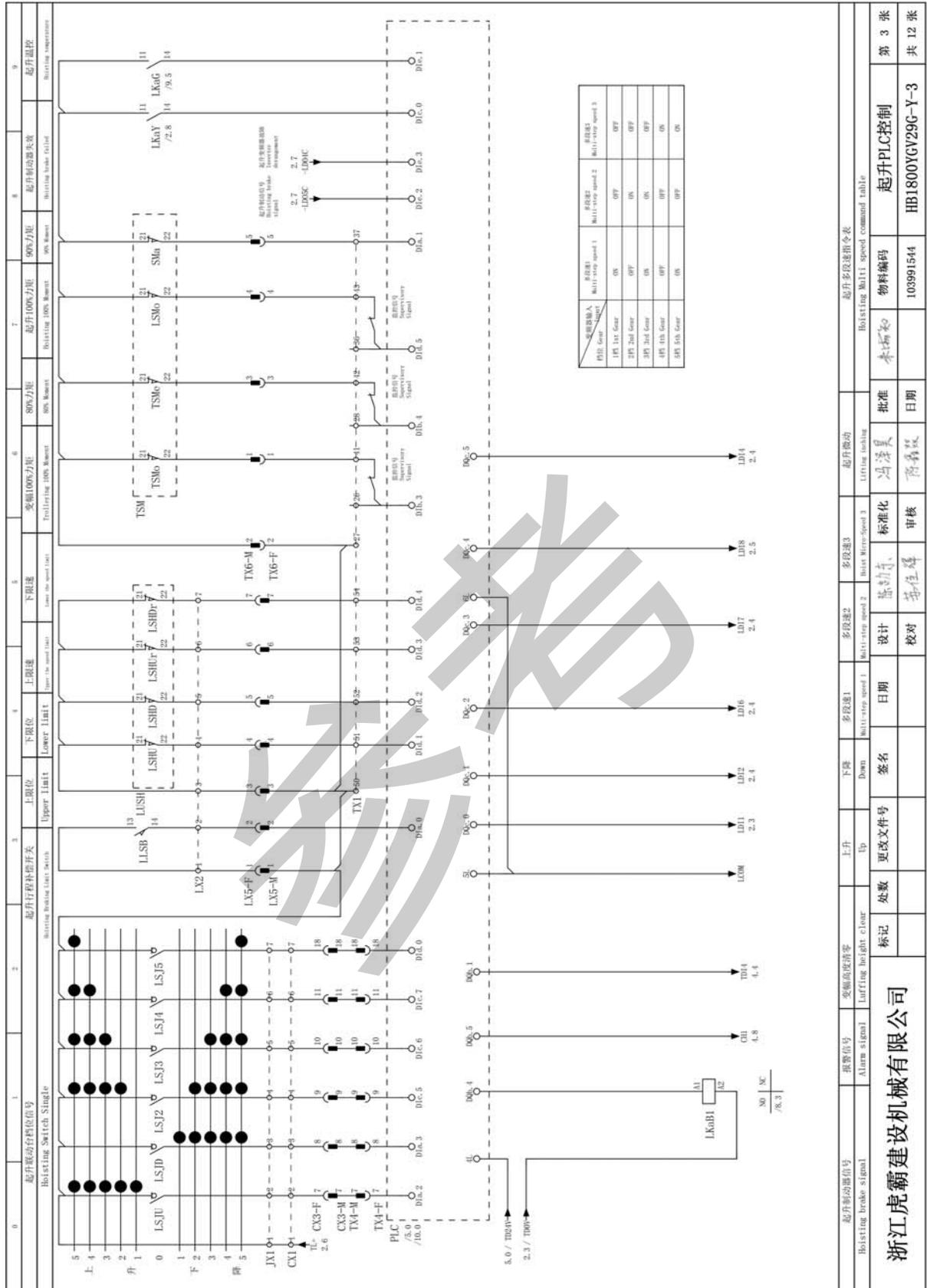
显示器 Display	幅度传感器 (L) Range sensor (Up)	重量传感器 (下) Weight Sensor (Down)	高度传感器 Height sensor	角度传感器 Angle sensor	风速仪 Anemoscope
浙江虎霸建设机械有限公司	标记 Label	更改文件号 Change File No.	签名 Signature	日期 Date	物料编码 Material Code
	处数 Quantity		审核 Check	批准 Approve	103991278
			设计 Design	标准化 Standardization	HB1800YG27Y-Y-11
			校对 Check	冯清昊 Feng Qinghao	第 11 张
			日期 Date	日期 Date	共 12 张



2、 港迪变频器电气原理图







浙江虎霸建设机械有限公司

起升PLC控制

物料编码

103991544

批准

日期

设计

日期

校对

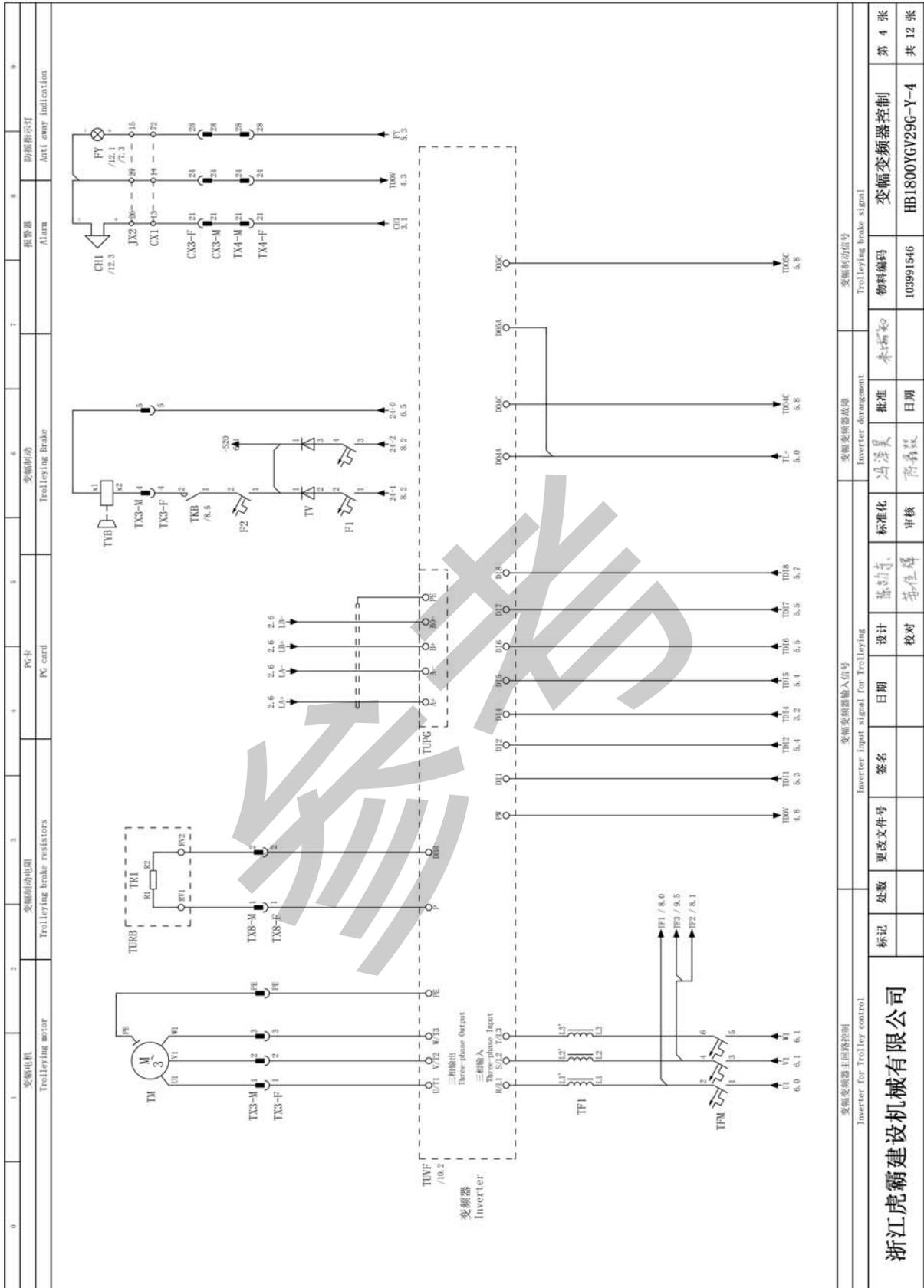
签名

审核

日期

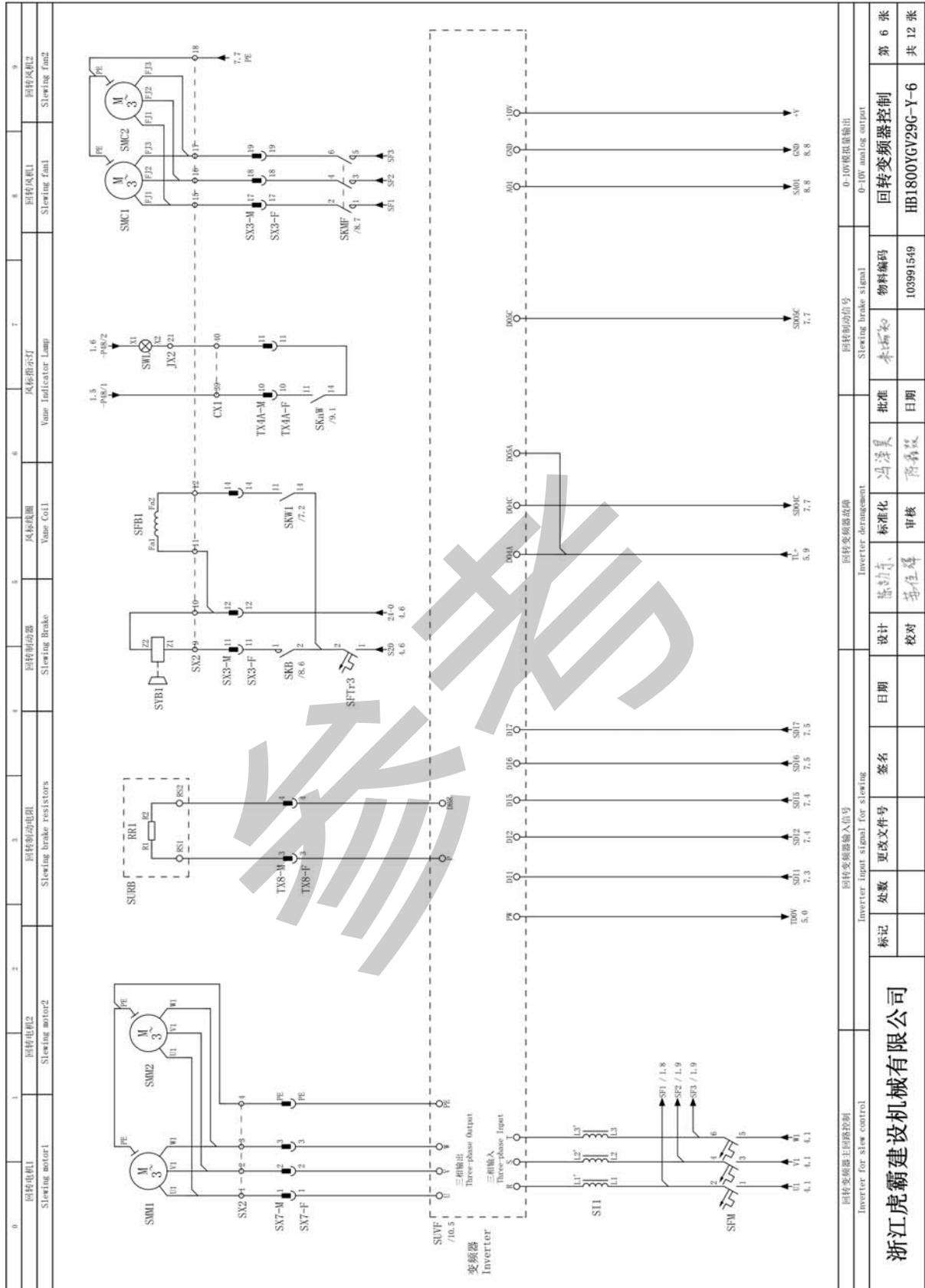
日期

日期

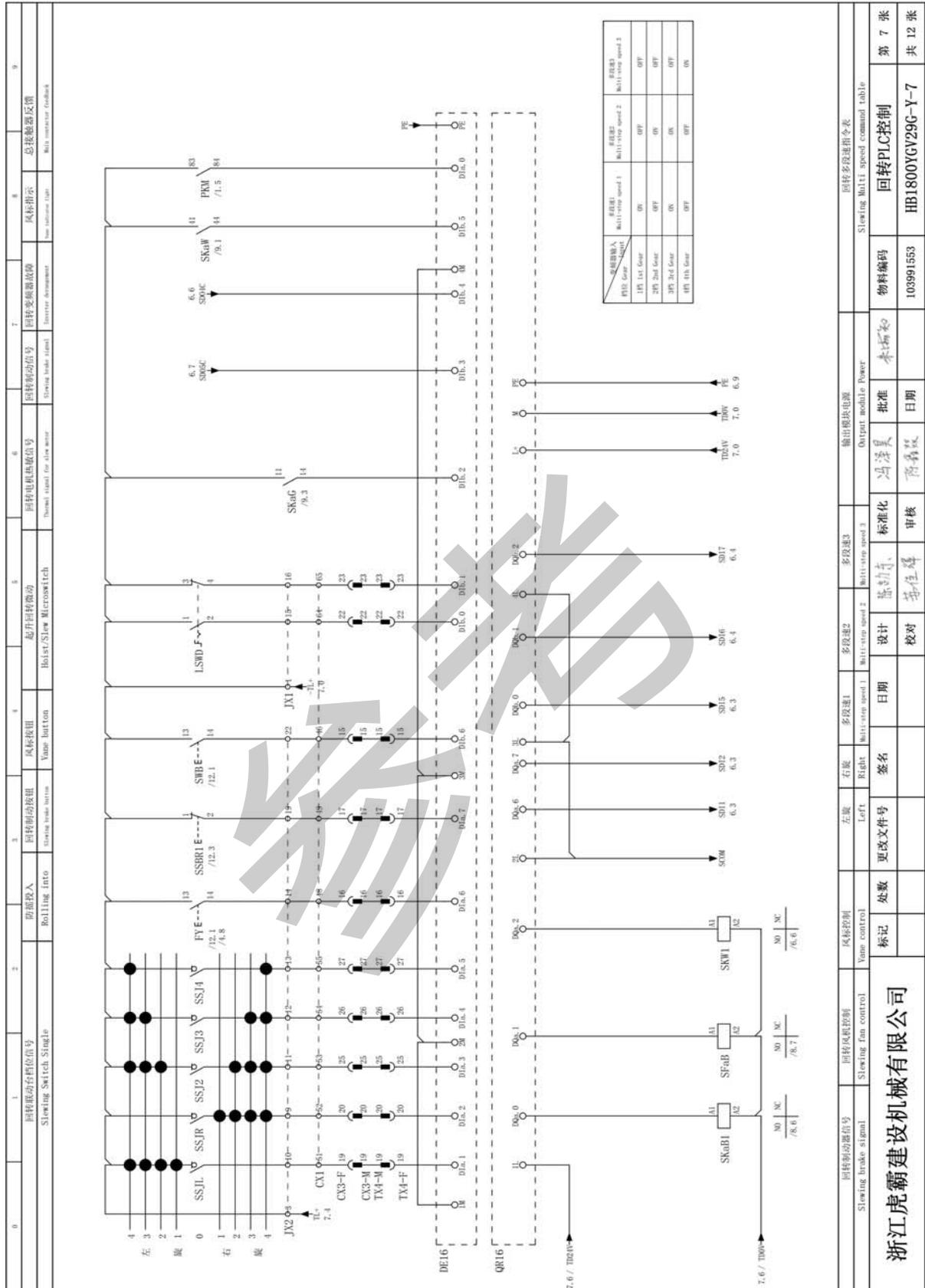


变频器主回路控制 Inverter for Trolley control		变频器输入信号 Inverter input signal for Trolleying				变频器故障 Inverter derangement		变频器信号 Trolleying brake signal	
标记	处数	签名	日期	设计	审核	批准	日期	物料编码	变频器控制
				蓝时东	蒋佳辉	冯清泉		103991546	HB1800YG29G-Y-4
<b>浙江虎霸建设有限公司</b>									
第 4 张 共 12 张									





浙江虎霸建设有限公司



浙江虎霸建设机械有限公司

物料编码: HB1800YG29G-Y-7  
103991553

批准: 冯涛  
日期: 2023.03.01

设计: 蓝明志  
校对: 蓝明志

审核: 冯涛

签名: 冯涛

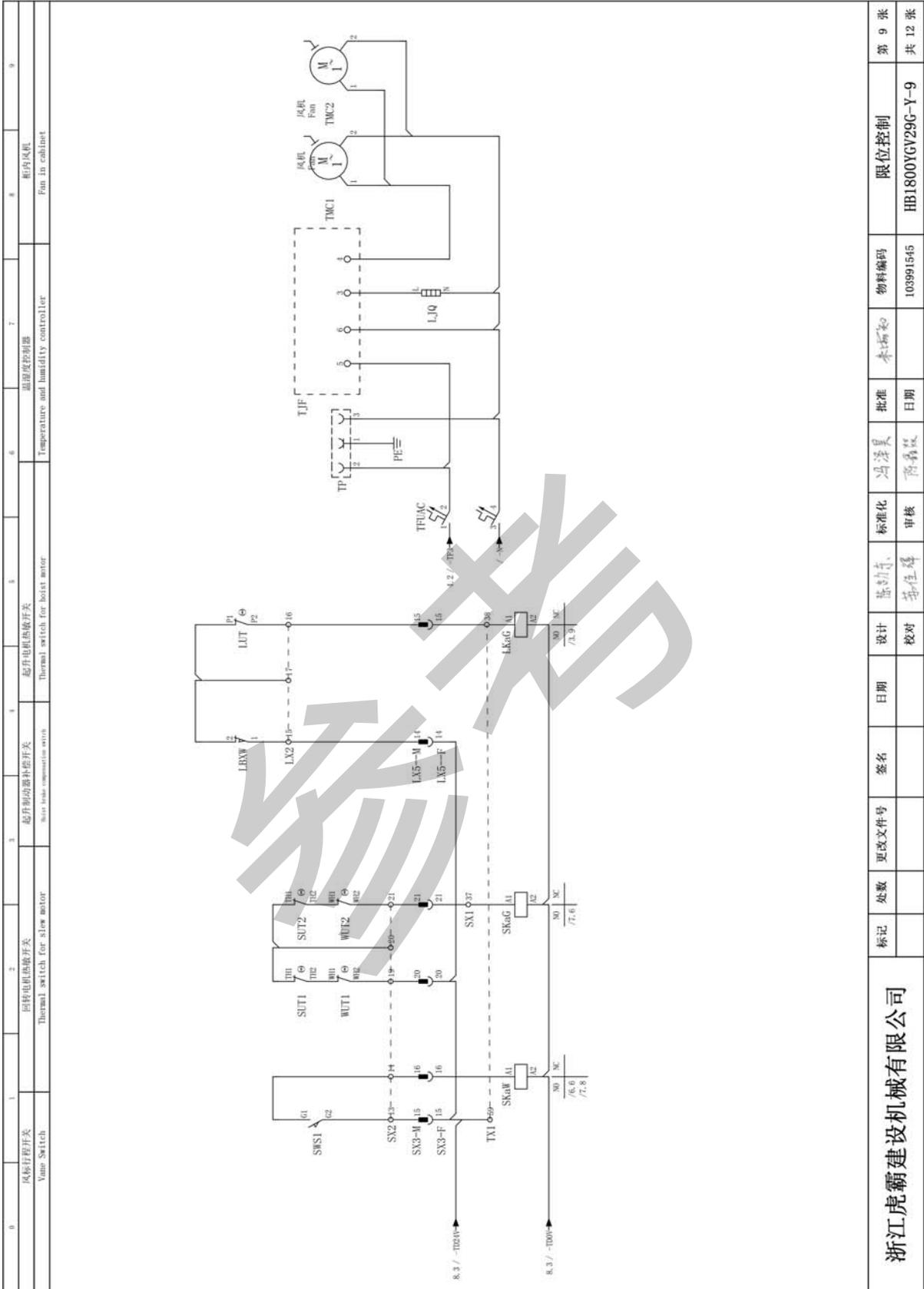
日期: 2023.03.01

处数: 1

标记: 1

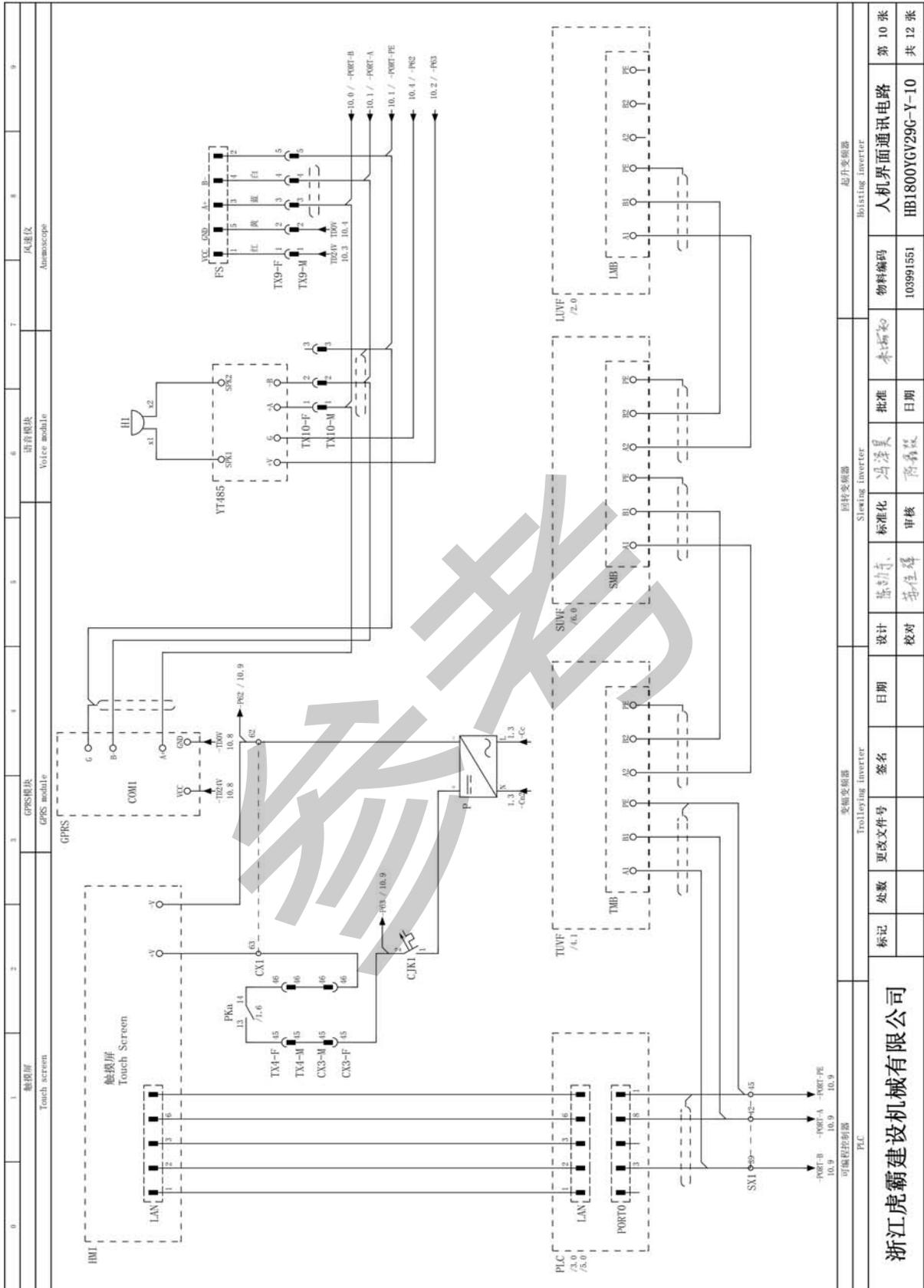
第 7 张  
共 12 张





浙江虎霸建设机械有限公司

标记	处数	更改文件号	签名	日期	设计	标准化	批准	物料编码	限位控制	第 9 张
					校对	审核	日期	103991545	HB1800YG29G-Y-9	共 12 张



浙江虎霸建设机械有限公司

标记	处数	更改文件号	签名	日期	设计	审核	批准	物料编码	物料名称	数量
					校对	设计	标准	103991551	HB1800YGY29G-Y-10	10
										共 12 张

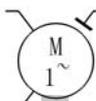
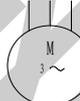
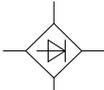
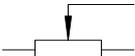
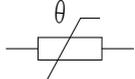




## 第九节 电气符号

### 1. 电气原理图图形说明

	交叉不连接		选择开关
	交叉连接		断路器
	接线端子编号		钥匙开关
	接地		接近开关
	电源插座（单相）		按钮
	三相电源插座		急停按钮
	信号灯或照明灯		行程开关
	电笛		热继电器触点
	电阻		电容（有极性）
	电容（无极性）		二极管
	熔断器		变压器
	通电延时型动合触点		继电器或接触器线圈

	通电延时型动断触点		通电延时型继电器线圈
	断电延时型动合触点		断电延时型继电器线圈
	断电延时型动断触点		通电和断电延时型继电器线圈
	动合触点		单相电机
	动断触点		三相电机
	接触器主触点		涡流制动器
	电压表		电磁制动器 (单线圈)
	整流桥		电磁制动器 (双线圈)
	电位器		航空插头
	热敏电阻		蜂鸣器
	可控硅		开关电源

## 2. 电气原理图图形说明

电气名称	电气符号	电气名称	电气符号
电源总断路器（总空开）	PFM	起升三相进线电抗器	LI1
电源总接触器	PKM	起升制动电机/风机空气开关	LFB
相序保护器	PUPh	起升电机热敏继电器	LKaG
司机室供电空气开关	PFL	起升制动输出继电器	LKaB1
司机室 220V 电器空气开关	CFL	起升制动器失效继电器	LKaY
C 箱触摸屏供电空气开关	CYF	变幅电机	RM
C 箱安全监控器供电空气开关	CJK	变幅制动电阻	TR1
启动回路变压器空气开关	PFTTr1	变幅制动器空气开关	F2
启动回路变压器	PTr	24V 整流器空气开关	F1
启动/电笛按钮	CSBhr	24V 整流器	TV
左联动台零位	CX0L	变幅制动接触器	TKB
右联动台零位	CX0RD	报警蜂鸣器	CH1
启动指示灯	V0	变幅变频器进线滤波器	TF1
急停按钮	CSB0	变幅主电路空气开关	TFM
启动电路空气开关	PFTTr2	变幅变频器	TUVF
电笛供电空气开关	PFTTr3	并联按钮	LSB
28V 整流器	PV	LTS 电控箱开关电源空气开关	TFP
启动继电器	Pka	PLC 供电空气开关	TFPLC
电笛	HR	LTS 电控箱开关电源	P5
顶升电机	TIMM	LTS 电控箱 220V 电器空气开关	TFUAC
起升电机	LM	LTS 电控箱内三孔插座	TP
起升制动电阻	LR1	起升制动接触器	LKB
起升电机编码器	LE1	起升风机	LMC
起升变频器 PG 卡	LUPG	起升风机接触器	LKMF
起升制动电机	LMB	起升变频器	LUVF
变幅制动继电器	TKaB1	LTS 电控箱内温度控制器	TJF
起升风机继电器	LFaB	LTS 电控箱内加热器	LJQ
回转电机	SMM1/SMM2	LTS 电控箱内散热风机	LMC1/LMC2 /LMC3/LMC4
回转制动电阻	RR1	变幅制动控制电路空气开关	TFTr2
回转制动器	SYB1	回转制动控制电路空气开关	SFTr4
回转制动接触器	SKB	起升制动控制电路空气开关	LFTr2

回转制动、风标线圈空气开关	SFTr3	起升制动接触器浪涌保护	LRC7
风标线圈	SFB1	起升风机接触器浪涌保护	LRC8
风标继电器	SKW1	变幅制动接触器浪涌保护	TRC6
风标指示中继	SKaW	回转制动接触器浪涌保护	SRC4
风标指示灯/按钮	SWL/SWB	回转风机接触器浪涌保护	SRC6
回转风机	SMC1/SMC2	回转涡流模块	WL
回转风机接触器	SKMF	回转涡流线圈 1	SWB1
回转变频器进线滤波器	SI1	回转涡流线圈 2	SWB2
回转主电路空气开关	SFM	变幅外限位开关	TSRF
回转变频器	SUVF	变幅内限位开关	TSRB
防摇按钮/指示灯	FY	变幅外限速开关	TSRFr
回转制动按钮	SSBR1	变幅内限速开关	TSRBr
引进电机按钮盒	YX2	变幅 100%力矩开关	TSMo
起升/回转微动按钮	LSWD	变幅 80%力矩开关	TSMe
回转电机热敏继电器	SKaG	起升 100%力矩开关	LSMo
回转制动继电器	SKaB1	起升 90%力矩开关	Sma
回转风机继电器	SFaB	起升制动器行程开关	LLSB
控制回路变压器空气开关	TFTTr1	起升上限位开关	LSHU
控制回路变压器	TTr1	起升下限位开关	LSHD
引进电路空气开关	YFM	起升上限速开关	LSHUr
引进电路接触器	KM	LTS 箱端子排	PX1/TX1/ SX1/SX1
引进电机正反转接触器	KM1/KM2		
引进电机热继电器	FR	可编程控制器	PLC
引进电机	YJM	C 箱端子排 1	CX1
引进电机制动器	YJB	C 箱端子排 2	CX6
引进控制电路空气开关	YFM2	右联动台端子排	JX1
引进电机启动按钮	QD	左联动台端子排	JX2
引进电机正反转拨动开关	QH	L2 箱内端子排	LX2
引进电机急停按钮	JT	S2 箱内端子排	SX2
起升下限速开关	LSHDr	LTS 箱到 C 箱接插件 2	TX4A
起升制动器补偿开关	LBXW	起升电阻箱接插件	LX3
起升电机热敏开关	LUT	起升编码器接插件	LX4
100%起重量开关	LPV	LTS 箱到 L2 箱接插件	LX5

50%起重量开关	LPV1	LTS 箱到 C 箱接插件 1	TX4
25%起重量开关	LPV2	C 箱到 LTS 箱接插件	CX3
右限位开关	SSR	变幅电机接插件	TX3
左限位开关	SSL	回转电阻箱接插件	TX8
风标行程开关	SWS1	LTS 箱到 S2 箱接插件 2	SX7
回转热敏开关	SUT1/SUT2 /WUT1/SUT2	LTS 箱到 S2 箱接插件 1	SX3
		变幅限位接插件	TX7
触摸屏	HMI	力矩限位接插件	TX6
触摸屏电路空气开关	CJK1	起重量限制器接插件	LX8
触摸屏电路开关电源	P	风速传感器接插件	TX9
语音播报模块	YT485	LTS 箱到 C 箱通讯接插件	TX10
语音播报喇叭	H1	变幅传感器接插件	JK1
远程诊断模块	GPRS	高度传感器接插件	JK2
风速仪	FS	角度传感器接插件	JK3
安全监控系统开关电源	P4	风速仪接插件	JK4

## 第十节 外部接线图



塔式起重机

## 塔机投入使用性能试验记录

塔机说明：型号 \_\_\_\_\_ 编号 \_\_\_\_\_

吊钩下高度（起升高度） \_\_\_\_\_ m

幅度： \_\_\_\_\_ m

工地： \_\_\_\_\_

签字人职务： \_\_\_\_\_

公司： \_\_\_\_\_

地址： \_\_\_\_\_

我承认上述编号的塔机：

- 随机附有使用说明书；
- 其安装符合制造厂的规定；
- 在上述工地上安装后已进行合格试验；
- 外部带有主要性能的明显的标牌；
- 处于可工作状态；

上述试验不涉及塔机与地面的连接，这一连接由用户根据安装说明书的数据进行准备。

投入使用日期： \_\_\_\_\_

用户或代表

公司或试验人

签字

签字

本页返回： 浙江虎霸建设机械有限公司

塔式起重机

## 塔机投入使用性能试验记录

塔机说明：型号 \_\_\_\_\_ 编号 \_\_\_\_\_

吊钩下高度（起升高度） \_\_\_\_\_ m

幅度： \_\_\_\_\_ m

工地： \_\_\_\_\_

签字人职务： \_\_\_\_\_

公司： \_\_\_\_\_

地址： \_\_\_\_\_

我承认上述编号的塔机：

- 随机附有使用说明书；
- 其安装符合制造厂的规定；
- 在上述工地上安装后已进行合格试验；
- 外部带有主要性能的明显的标牌；
- 处于可工作状态；

上述试验不涉及塔机与地面的连接，这一连接由用户根据安装说明书的数据进行准备。

投入使用日期： \_\_\_\_\_

用户或代表

公司或试验人

签字

签字

本页由销售商保存

塔式起重机

## 塔机投入使用性能试验记录

塔机说明：型号 \_\_\_\_\_ 编号 \_\_\_\_\_

吊钩下高度（起升高度） \_\_\_\_\_ m

幅度： \_\_\_\_\_ m

工地： \_\_\_\_\_

签字人职务： \_\_\_\_\_

公司： \_\_\_\_\_

地址： \_\_\_\_\_

我承认上述编号的塔机：

- 随机附有使用说明书；
- 其安装符合制造厂的规定；
- 在上述工地上安装后已进行合格试验；
- 外部带有主要性能的明显的标牌；
- 处于可工作状态；

上述试验不涉及塔机与地面的连接，这一连接由用户根据安装说明书的数据进行准备。

投入使用日期： \_\_\_\_\_

用户或代表

公司或试验人

签字

签字

本页由用户留存

塔式起重机

## 塔机投入使用性能试验记录

塔机说明：型号 \_\_\_\_\_ 编号 \_\_\_\_\_

吊钩下高度（起升高度） \_\_\_\_\_ m

幅度： \_\_\_\_\_ m

工地： \_\_\_\_\_

签字人职务： \_\_\_\_\_

公司： \_\_\_\_\_

地址： \_\_\_\_\_

我承认上述编号的塔机：

- 随机附有使用说明书；
- 其安装符合制造厂的规定；
- 在上述工地上安装后已进行合格试验；
- 外部带有主要性能的明显的标牌；
- 处于可工作状态；

上述试验不涉及塔机与地面的连接，这一连接由用户根据安装说明书的数据进行准备。

投入使用日期： \_\_\_\_\_

用户或代表

公司或试验人

签字

签字

---

本页保留在本说明书内

塔式起重机

### 验收试验-首次安装

型号: \_\_\_\_\_ 编号: \_\_\_\_\_ 试验人: \_\_\_\_\_

载荷+10%动态试验

1、 最大幅度

载荷: \_\_\_\_\_ +10% = \_\_\_\_\_ kg 卷扬机速度: \_\_\_\_\_ m/min

所进行动作	记录
起升	
回转	
变幅	
行走	

2、 中间幅度

载荷: \_\_\_\_\_ +10% = \_\_\_\_\_ kg 卷扬机速度: \_\_\_\_\_ m/min

所进行动作	记录
起升	
回转	
变幅	
行走	

载荷+25%静态试验

载荷: \_\_\_\_\_ +25% = \_\_\_\_\_ kg 幅度: \_\_\_\_\_ m

记录: \_\_\_\_\_

安全装置试验

1、 起重量限制器和力矩限制器

最大幅度: \_\_\_\_\_ m 卷扬机高速吊载: \_\_\_\_\_ kg

接触器在 \_\_\_\_\_ kg 载荷时动作

中间幅度: \_\_\_\_\_ m 卷扬机高速吊载: \_\_\_\_\_ kg

接触器在 \_\_\_\_\_ kg 载荷时动作

小车运行: 载荷 \_\_\_\_\_ kg 在 \_\_\_\_\_ m 处吊起

小车运行到 \_\_\_\_\_ m 幅度时接触器动作

2、 起升吊钩高度限位器 卷扬机高速

记录: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

本页返回: 浙江虎霸建设机械有限公司

塔式起重机

### 验收试验-首次安装

型号: \_\_\_\_\_ 编号: \_\_\_\_\_ 试验人: \_\_\_\_\_

载荷+10%动态试验

#### 3、最大幅度

载荷: \_\_\_\_\_ +10% = \_\_\_\_\_ kg 卷扬机速度: \_\_\_\_\_ m/min

所进行动作	记录
起升	
回转	
变幅	
行走	

#### 4、中间幅度

载荷: \_\_\_\_\_ +10% = \_\_\_\_\_ kg 卷扬机速度: \_\_\_\_\_ m/min

所进行动作	记录
起升	
回转	
变幅	
行走	

载荷+25%静态试验

载荷: \_\_\_\_\_ +25% = \_\_\_\_\_ kg 幅度: \_\_\_\_\_ m

记录: \_\_\_\_\_

安全装置试验

#### 2、起重量限制器和力矩限制器

最大幅度: \_\_\_\_\_ m 卷扬机高速吊载: \_\_\_\_\_ kg

接触器在 \_\_\_\_\_ kg 载荷时动作

中间幅度: \_\_\_\_\_ m 卷扬机高速吊载: \_\_\_\_\_ kg

接触器在 \_\_\_\_\_ kg 载荷时动作

小车运行: 载荷 \_\_\_\_\_ kg 在 \_\_\_\_\_ m 处吊起

小车运行到 \_\_\_\_\_ m 幅度时接触器动作

#### 2、起升吊钩高度限位器 卷扬机高速

记录: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

本页由销售商保存

塔式起重机

### 验收试验-首次安装

型号: \_\_\_\_\_ 编号: \_\_\_\_\_ 试验人: \_\_\_\_\_

载荷+10%动态试验

#### 5、最大幅度

载荷: \_\_\_\_\_ +10% = \_\_\_\_\_ kg 卷扬机速度: \_\_\_\_\_ m/min

所进行动作	记录
起升	
回转	
变幅	
行走	

#### 6、中间幅度

载荷: \_\_\_\_\_ +10% = \_\_\_\_\_ kg 卷扬机速度: \_\_\_\_\_ m/min

所进行动作	记录
起升	
回转	
变幅	
行走	

载荷+25%静态试验

载荷: \_\_\_\_\_ +25% = \_\_\_\_\_ kg 幅度: \_\_\_\_\_ m

记录: \_\_\_\_\_

安全装置试验

#### 3、起重量限制器和力矩限制器

最大幅度: \_\_\_\_\_ m 卷扬机高速吊载: \_\_\_\_\_ kg

接触器在 \_\_\_\_\_ kg 载荷时动作

中间幅度: \_\_\_\_\_ m 卷扬机高速吊载: \_\_\_\_\_ kg

接触器在 \_\_\_\_\_ kg 载荷时动作

小车运行: 载荷 \_\_\_\_\_ kg 在 \_\_\_\_\_ m 处吊起

小车运行到 \_\_\_\_\_ m 幅度时接触器动作

#### 2、起升吊钩高度限位器 卷扬机高速

记录: \_\_\_\_\_

本页由用户留存

塔式起重机

### 验收试验-首次安装

型号: \_\_\_\_\_ 编号: \_\_\_\_\_ 试验人: \_\_\_\_\_

载荷+10%动态试验

#### 7、最大幅度

载荷: \_\_\_\_\_ +10% = \_\_\_\_\_ kg 卷扬机速度: \_\_\_\_\_ m/min

所进行动作	记录
起升	
回转	
变幅	
行走	

#### 8、中间幅度

载荷: \_\_\_\_\_ +10% = \_\_\_\_\_ kg 卷扬机速度: \_\_\_\_\_ m/min

所进行动作	记录
起升	
回转	
变幅	
行走	

载荷+25%静态试验

载荷: \_\_\_\_\_ +25% = \_\_\_\_\_ kg 幅度: \_\_\_\_\_ m

记录: \_\_\_\_\_

安全装置试验

#### 4、起重量限制器和力矩限制器

最大幅度: \_\_\_\_\_ m 卷扬机高速吊载: \_\_\_\_\_ kg

接触器在 \_\_\_\_\_ kg 载荷时动作

中间幅度: \_\_\_\_\_ m 卷扬机高速吊载: \_\_\_\_\_ kg

接触器在 \_\_\_\_\_ kg 载荷时动作

小车运行: 载荷 \_\_\_\_\_ kg 在 \_\_\_\_\_ m 处吊起

小车运行到 \_\_\_\_\_ m 幅度时接触器动作

#### 2、起升吊钩高度限位器 卷扬机高速

记录: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

本页保留在塔机说明书内

塔式起重机

## 性能试验条件

验收试验应由专业人员或由塔机制造厂指定的机构或其合法代表进行。

### 一、 试验条件

- 1、 目测检查压重：数量和位置
- 2、 载荷试验时，风速不得超过 10 m/s（36 公里/小时）
- 3、 载荷试验是将自由悬挂在吊钩上的载荷吊起

### 二、 动态试验

- 1、 不必进行塔机组合动作，每一动作将分别试验
- 2、 进行各种试验时，应按操作说明操作塔机
- 3、 如果各项功能合格并经目检未发现机构和结构件有任何损坏，则试验为合格

### 三、 静态试验

- 1、 该试验为将相应的载荷吊离地面 100mm 至 200mm，保持不动至少 10 分钟
- 2、 如未发现任何影响塔机安全性能裂缝、永久变形或其他损坏，则试验为合格

维修日期	维修内容	备注	维修人姓名职务	维修人所属单位部门	维修人签名

维修日期	维修内容	备注	维修人姓名职务	维修人所属单位部门	维修人签名



公司地址：中国浙江省海宁市农业对外综合开发区新兴路 36 号

电话：86-573-87968888

传真：86-573-87966275

网址：[www.zhuba.com](http://www.zhuba.com)

E-mail: [supply@zhuba.com](mailto:supply@zhuba.com)