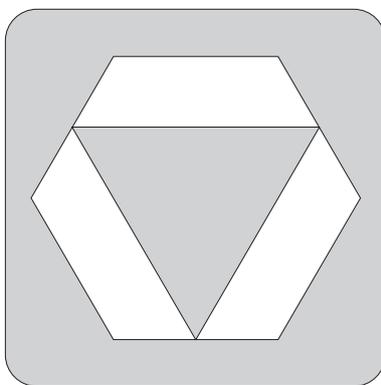




塔式起重机使用说明书

TOWER CRANE OPERATING INSTRUCTION



XGT7530-18

塔式起重机使用说明书

出厂编号 (PIN 码):	
出厂日期:	年 月
说明书版本号:	
产品说明书是产品的一部分，应始终放在手边以备查阅。 安装、验收、操作、维护保养产品前请仔细阅读该说明书。	

版权所有

未经徐工集团的书面许可，不允许对此出版物的任何部分通过任何方法以任何形式进行复制或
使用，包括复印、录像、录音或信息贮存及检索系统。

目 录	章 节
前言	
记录、技术参数	第一章
基本安全说明	第二章
技术数据	第三章
安装总体说明	第四章
塔机安装	第五章
安全装置	第六章
起重机使用与操作	第七章
塔机维护保养 故障与排除	第八章
电气设备	第九章
塔机顶升	第十章
塔机顶升	第十一章

第一章 —— 记录、技术参数

1.1 主页	1-3
1.2 说明	1-3
1.3 EC-制造商的声明	1-4
1.4 技术参数	1-5

第二章 —— 基本安全说明

2.1	警告和符号	2-3
2.2	基本操作与指定用途	2-3
2.3	组织措施	2-3
2.4	人员的选择和资历、基本职责	2-4
2.5	操作阶段的安全说明	2-5
2.6	塔机运输	2-6
2.7	塔机的维护	2-7
2.8	特殊危险警告	2-8
2.9	液压和气动设备	2-8
2.10	噪音	2-9
2.11	油、油脂及其它化学物质	2-9
2.12	计量单位	2-9

第三章 —— 技术数据

3.1	总则	3-3
3.1.1	塔机部件	3-3
3.1.2	起重臂长度二 / 四倍率载荷图	3-3
3.1.3	塔机配置, 吊钩高度	3-5
3.1.4	不同组合起重臂的平衡重配置	3-7
3.1.5	平衡重制作配筋圈	3-7
3.1.6	钢丝绳规格、结构	3-9

3.1.7	部件单件重量表	3-10
3.2	塔机的基础设置	3-13
3.2.1	塔机的基础载荷	3-14
3.2.2	混凝土基础准备	3-15
3.2.3	混凝土基础配筋图	3-15
3.2.4	接地	3-15
3.2.5	电源	3-17
第四章 —— 安装总体说明		
4.	施工现场的准备	4-3
4.1	准备	4-3
4.2	地面承载力	4-3
4.3	塔机安装区	4-3
4.4	多台塔机的运行	4-3
4.5	施工现场的条件	4-4
4.6	塔机安装队伍与作业人员的条件	4-4
4.7	安全警示标识	4-5
第五章 —— 塔机安装		
5.1	安装注意事项	5-3
5.2	塔机安装	5-8
5.2.1	安装前的准备	5-8
5.2.2	安装步骤	5-10

第六章 —— 安全装置

6.1 起重力矩限制器的调整	6-3
6.2 起重量限制器的调整	6-6
6.3 起升限位器的调整	6-7
6.4 回转限位器的调整	6-9
6.5 变幅限位器的调整	6-10
6.6 变幅制动器	6-11
6.7 回转制动器	6-12
6.8 注意事项	6-12

第七章 —— 起重机的使用与操作

7.1 一般说明	7-3
7.2 起重机的操作	7-3

第八章 —— 起重机的维护与保养 故障与排除

8.1 机械设备维护与保养	8-3
8.2 液压顶升系统的维护与保养	8-3
8.3 金属结构的维护与保养	8-3
8.4 电气系统的维护与保养	8-4
8.5 钢丝绳	8-4
8.6 回转支承	8-13
8.7 起重机维修时间的规定	8-14
8.8 起重机常见故障与排除	8-16

第九章 —— 电气设备

9.1	工作机构	9-3
9.1.1	起升机构	9-3
9.1.2	回转机构	9-5
9.1.3	变幅机构	9-8
9.1.4	液压顶升机构	9-10
9.2	电气控制与操纵系统	9-12
9.2.1	起重机的电气操作	9-12
9.2.2	安全装置	9-13
9.2.3	安装注意事项	9-15

第十章 —— 塔机顶升

10.1	液压顶升装置	10-3
10.2	顶升数据	10-6
10.3	塔机的平衡	10-7
10.4	标准节的顶升与拆卸	10-7
10.5	塔机的附着及安装	10-21
10.6	附着塔机的拆卸	10-27

第十一章 —— 附图

附录一		11-1
附录二		11-2

第十二章 ——首次安装及性能试验记录表

12-1~22

前 言

尊敬的用户：

您好！

感谢您选用徐州建机工程机械有限公司生产的 XGT7530-18 塔式起重机。在安装和使用 XGT7530-18 塔机之前，请仔细阅读本说明书的有关内容，如您在安装使用过程中遇到问题，请及时与我公司联系。

本说明书中介绍了 XGT7530-18 塔机各部件结构，安装、操作、维护等用户使用所需资料。在您使用徐州建机生产的 XGT7530-18 塔机之前，请认真阅读该说明书！操作者要特别注意说明书中标注“注意”、“警告”、“危险”的内容。

 **警告** 只有经过严格培训并经考试合格取得相关资质证书的专业操作人员方能操作该塔机！

必须严格执行有关的操作说明、相关的法规和行政指令。忽视任何有关的要求都有可能导致事故和伤害！

 **注意** 要特别注意：安装在塔机上的所有安全装置，必须定期检查确保使其处于良好的工作状态。当塔机出现故障或已经不能保证可靠的使用时，应立即停止使用该塔机！

本说明书版权属于徐州建机工程机械有限公司，徐工塔机保留更改所有产品设计及规格的权利，如有变更，届时恕不另行通知。本说明书中可能部分图文与实物略有不符，但是不影响您正常使用，产品状态以实物为准。

时刻谨记：规范操作，安全第一！

公司地址：徐州市经济技术开发区徐海路 80 号

公司电话：0516—83058265

符号及其含义:

- I 在操作塔机前，应了解使用说明书中规定的说明和程序。若有疑问，可求助应急技术服务。



——警告词“危险”表示即将发生的危险状况。如果不能避免，将导致死亡或重伤。



——警告词“警告”表示潜在的危险状况。如果不能避免，可能会导致死亡或重伤。



——警告词“注意”表示潜在的危险情况。如果不能避免，可能导致轻伤或者中度等程度的伤害。



——需要根据要求进行相关检查

徐工塔机系列产品为满足市场及客户的增值需求将不断优化和完善，随机文件也会同步更新。该编号的随机文件与该编号的塔机一一对应，客户在安装使用的过程中如需进一步了解相关内容，敬请与本公司联系。

记录	技术参数	第一章
1.1	主页	1-3
1.2	说明	1-3
1.3	EC-制造商的声明	1-4
1.4	技术参数	1-5

1.1 主页

制造商	徐州建机工程机械有限公司
型号	XGT7530-18
生产编号	
制造年度	
起重机型式:	平头式塔式起重机
起重机用途:	物件吊运
工作类型:	固定控制

1.2 说明

1.2.1 在检查塔式起重机（以下简称塔机）时，应遵守以下事项：

- Ⅰ 国家塔机相关的安全规定
- Ⅰ 塔机使用的标准与指南
- Ⅰ 保持塔机测试记录的完整性（所有页码齐全），塔机测试记录应由有资质的技术人员/专家工程师进行检查、登录（见 ISO 9972-1）。
- Ⅰ 定期检查所用塔机的测试记录簿。记录的空白页可复制。

1.2.2 检查

1.2.2.1 塔机在首次使用前或大修后应进行检查。

1.2.2.2 用户应保证塔机在首次使用前或大修后返回使用前，应将所有运行机构由资质的技术人员/专家工程师进行测试。首次使用前的概念同样适用于载荷能力超过 1000 公斤的塔机。

1.2.2.3 新塔机首次使用前应按 1.2.2.2 要求进行测试，在确保塔机正确组装的条件下，准备进行调试工作。

1.2.2.4 对于已经准备进行调试的新塔机，且附带有类型测试证明的，该塔机在首次使用前不必按 1.2.2.2 要求进行测试。

1.2.3 定期检查

1.2.3.1 用户应保证塔机在按其正常的工作条件以及使用地区的具体情况，制定适当时间的检查间隔（一年至少一次），届时应由有资质的技术人员/专家工程师对塔机进行必要的检查。用户还应保证塔机在安装或转变为新组合机型都应有资质的技术人员/专家工程师进行检查。

1.2.3.2 用户应保证：

- a) 动力驱动固定式塔机；
- b) 动力驱动行走式塔机；
- c) 动力驱动动臂式塔机（包括改变其工作位置）；

d) 车载快装式塔机。

至少每隔 4 年由专家工程师进行一次检查。

1.2.3.3 用户应保证在第 1.2.3.2 条规定外的其他动力驱动塔机应由专家工程师在第 18 年时进行一次检查，而后每年检查一起。

1.2.3.4 第 1.2.3.2 条不适用于永久安装的车载快装式塔机。

1.2.3.5 塔机测试记录簿

用户应保证：将按以上要求进行检测，并将结果记入测试记录簿中。

附注：专家工程师

他们应该是政府部门管辖或授权的技术检验部门成员或行业保证部门制定的人员。上述检查不包括其它部门要求的检查，例如：道路交通保准等。

1.3 EC-制造商的声音

制造商的声明

徐州建机工程机械有限公司

徐州经济技术开发区徐海路 80 号

中国

郑重声明：以下描述部件的设计，在执行供货中，确定为塔式起重机安装。但在未确定其部件严格按照使用说明书中的规定进行安装前，不得使用于塔式起重机。

机器/机器部件的名称	空中水平臂塔式起重机
制造商/型号	XGT7530-18
系列号	
制造年度	
使用的相关标准	GB5144-2006 塔式起重机安全规程 GB/T13752-2017 塔式起重机设计规范 GB/T5031-2008 塔式起重机 GB/T3811-2008 起重机设计规范

1.4 技术参数

机构工作级别	起升机构		M5				
	回转机构		M4				
	牵引机构		M4				
起升高度 m	倍率	独立固定式	附着式				
	$\alpha = 2$	61.2	301.2				
	$\alpha = 4$	61.2	150				
最大起重量 t	9 ($\alpha = 2$), 18 ($\alpha = 4$)						
幅度 m	最大幅度		75				
	最小幅度		3.5				
起升机构	倍率	$\alpha = 2$			$\alpha = 4$		
	速度 m/min	0~90	0~65	0~45	0~45	0~32.5	0~22.5
	起重量 t	2.25	4.5	9	4.5	9	18
	容绳量 m	804					
	电机型号 YZP2-280S-4B-30L 75kW						
回转机构	转速	电机型号		功率			
	0~0.7 r/min	YTRVFW132M3-4F1 YTRVFW132M3-4F2		2×9 kW			
小车变幅机构	速度	电机型号		功率			
	0~65 m/min	YTDVF132M4-4B 11kW		11 kW			
顶升机构	0.5 m/min	YE3-160L-4B5 15 kW		1460 r/min			
	额定工作压力	36 MPa					
平衡重	臂长 m	重量 t	臂长 m	重量 t			
	30	12.22	55	17.16			
	35	14.56	60	18.2			
	40	17.16	65	19.5			
	45	19.5	70	20.8			
	50	20.8	75	20.8			
总功率	104 kW (不包括顶升)						
工作温度	-20℃ ~ +40℃						

基本安全说明	第二章
2.1 警告和符号	2-3
2.2 基本操作与指定用途	2-3
2.3 组织措施	2-4
2.4 人员的选择和资历/基本职责	2-4
2.5 操作阶段的安全说明	2-5
2.6 塔机运输	2-6
2.7 塔机的维护	2-7
2.8 特殊危险警告	2-8
2.9 液压和气动设备	2-8
2.10 噪音	2-9
2.11 油、油脂及其它化学物质	2-9

2.1 警告和符号

- I 在操作塔机前，应了解使用说明书中规定的说明和程序。若有疑问，可求助应急技术服务。
- I 徐州建机工程机械有限公司保留对塔机技术参数的改动或随时改动塔机的权利，恕不另行通知。

注意：使用说明书中的下列标记和符号用于指明特殊重要说明。

 **危险** ——警告词“危险”表示即将发生的危险状况。如果不能避免，将导致死亡或重伤。

 **警告** ——警告词“警告”表示潜在的危险状况。如果不能避免，可能会导致死亡或重伤。

 **注意** ——警告词“注意”表示潜在的危险情况。如果不能避免，可能导致轻伤或者中度等程度的伤害。

 ——需要根据要求进行相关检查

塔机的使用

- I XGT7530-18 塔机是上回转的塔机。它专门为起重而设计，用户应按照使用说明书中描述和规定进行水平起落负载。
- I 使用说明书中描述塔机的使用和配置是制造商唯一认可的。塔机只能按此说明书的规定使用。
- I 对于钢结构和机械部件应予以适当维护，使之整个系统工作良好，以确保塔机的预期用途。

2.2 基本操作与制定用途

- 2.2.1 尽管塔机已按照最新标准和认可的安全规程制造，然而它的使用仍会对使用者或者第三方身体和生命构成危害，或者造成机器及其它物质财产损失。
- 2.2.2 塔机只能在技术完善的条件下按其指定用途和使用说明书的规定使用，并只能由完全了解并掌握操作且具有资质的人员进行操作。因此，任何无序功能，尤其影响安全的须立即纠正。
- 2.2.3 塔机是专门为提升、降落和由起重吊钩自由悬挂载荷进行水平运输而设计的，载荷只能从坚固的基础/地面上吊起。

- 2.2.4 在指定用途限制之内操作塔机要遵守使用说明书的规定，并应遵守检查和维护指南。
- 2.2.5 作为特殊的安全警告/具体的安全警告及与产品相关的/主要复制资料，用户相关部门/人员有权对操作人员予以指导。

2.3 组织措施

- 2.3.1 在塔机使用地点操作人员必须备有使用说明书(放在为此提供的工具室或工具箱内)。
- 2.3.2 除使用说明书外，凡涉及到有害物质的处理、个人防护用品的发放/佩带以及相关的交通法规等其它通用、强制性法律、法规，操作人员应接受事故防范和环境保护有关部门的监督、指导。
- 2.3.3 使用说明书必须按照包括监督、指导相关部门所涉及的职责，例如，工作组织、工作顺序或工作委托人的说明执行。
- 2.3.4 塔机操作人员必须在工作之前认真阅读了解使用说明书，特别是有关安全的章节。对于初次上机的操作人员尤为重要。
- 2.3.5 用户的相关部门应经常简化操作人员是否按照使用说明书进行工作，并注重危险和安全因素。
- 2.3.6 操作人员应遵守塔机上所标的所有安全说明和警告标志。
- 2.3.7 塔机在运行期间其操作上出现与安全有关的违章操作，操作人员应立即停机并将故障报告给主管部门/人。
- 2.3.8 未经供货商/制造商的同意，不得进行塔机安全的任何改动、添加或变换。不得进行塔机安全装置的安装与调整及承载件的焊接作业。
- 2.3.9 塔机的备品配件必须符合供货商/制造商所规定的技术要求，应使用原设备制造商的备品配件。用户在安装备品配件之前应对备品配件样本所规定的数据进行比较、鉴定。
- 2.3.10 塔机的液压软管和气动管路，应按使用说明书的规定或适当的时间间隔进行更换。
- 2.3.11 日常检查检验的时间间隔应按照使用说明书的规定执行。
- 2.3.12 用户应为塔机的维修保养设置必要的设备工具和车间场地。

2.4 操作人员的选择和资历/基本职责

- 2.4.1 塔机的操作人员应遵守最低法定年龄限制，且具有一定的文化水准和身体素质。
- 2.4.2 塔机的操作人员应选择经过政府相关部门培训并使之合格的人员，并掌握塔机的转移运输、安装拆卸、使用操作、维护保养等具体职责。
- 2.4.3 用户应授权有资质的人员操作塔机。
- 2.4.4 用户应制定塔机的操作规范，给予操作人员有拒绝接受第三方违反安全指令的权利。同时督促遵守塔机运输途中的交通法规。
- 2.4.5 塔机严禁无资质人员操作。培训、实习人员应在专业人员监督指导下方能操作塔机。
- 2.4.6 处理塔机的电气系统，应由有资质的电气工作人员或专业人员按电气工程规则与规程进行作业。
- 2.4.7 处理塔机的机械部分（如变速箱、底盘、制动系统等），应由有资质的机械工作人员或专业人员进行作业。
- 2.4.8 处理塔机的液压系统，应由有资质的液压和气动专业人员进行作业。

2.5 操作程序的安全说明

- 2.5.1 塔机的操作除按使用说明书的规定执行外，还应遵塔机使用地区的塔机使用相关的法律法规。
- 2.5.2 塔机运行前，操作人员应了解塔机施工现场的工作环境(包括：如作业和回转范围内障碍物、土层的承载能力以及将塔机施工现场与公共用地分开需要的隔离物等)。
- 2.5.3 塔机施工现场应采取必要的预防措施，以保证塔机能在安全可靠的状态下使用。
- 2.5.4 塔机在调试或运行中，应确信无人处于危险中。
- 2.5.5 塔机在运行前，应确保所有保护和限位装置调试验收合格后，方可操作塔机。
- 2.5.6 严禁以任何不利于安全的方式操作运行塔机。
- 2.5.7 塔机在启动和关闭运行中，操作人员应始终注意观察指示器。
- 2.5.8 塔机在运行时，操作人员应始终拥有良好的工作环境和载荷视野。载荷视野条件差或暗，现场必须提供足够的照明。
- 2.5.9 塔机在运行时，当起重吊钩悬挂载荷时，不得关闭塔机的控制系统。
- 2.5.10 塔机的现场指挥必须是有资质的人员担任。现场的吊运指挥应在操作者视听范

围内。

- 2.5.11 每个工作班次应至少检查一次塔机将发生的缺陷与损坏。一旦检查确认所发生的缺陷与损坏(包括作业状态变化),应立即向主管部门/人员报告。必要时,立即停机。
- 2.5.12 塔机不得带故障运行。
- 2.5.13 塔机的随机工具以及松散物体应放置于安全地方。
- 2.5.14 塔机所有的手柄、挡位、扶手、平台、上下爬梯应保持干净,不得有油污、水等污染物污染。
- 2.5.15 塔机的工作状态下风力 ≤ 6 级,当最大风速超过 20 米/秒时(相当于风力 6 级),塔机应停工作。
- 2.5.16 当离开塔机时,应按使用说明书的规定,关闭电源、做好一切保护防范的停机措施。必要时应固定好塔身,以防意外发生。
- 2.5.17 任何其它或强行的使用, 比如:
 - l 起吊未放稳的载荷;
 - l 未自由悬挂的载荷作水平移动;
 - l 起吊固定于地面下的载荷;
 - l 载荷旋转或振动;
 - l 超出规定载荷额定值的任何负载;
 - l 斜拉;
 - l 载荷上或载荷固定装置上载人等。都是不可取的,并应禁止。

2.6 塔机运输

- 2.6.1 塔机运输前,应检查塔机运输装置(如:自行安装的起重机或运输车辆)的安全性,例如:轴、制动器、转向器、信号和照明系统,应处于良好工作条件。
- 2.6.2 塔机运输之前,应检查辅助工具安全放置以及所有散件固定可靠。
- 2.6.3 塔机运输时,行驶在任何公路、铁路线或地方上,应事先保证塔机符合道路交车辆使用管理规定,并注意关注法规所规定的有效路况。
- 2.6.4 塔机运输时,当行驶通过下道、桥梁、隧道或架空电线下面时,应保证有足够高度的空间。

2.6.5 对于有悬挂机构的运输装置，在运输时不可横向定位行驶。道路上的坑、坡应密切关注，确保路况安全。

2.7 塔机的维护

2.7.1 工作期间，应正确处置有关塔机使用的维修零配件和易损件更换相关特殊工作。

2.7.2 遵守使用说明中规定的调整、维护和检查作业(包括零件和易损件的更换)。这些作业应由有资质的技术人员进行操作。

2.7.3 进行特殊操作和维护作业之前，应对操作人员进行塔机状况的必要介绍，并指派专人督促作业。

2.7.4 在涉及操作塔机的相关检查、维修等的具体作业时，特别是塔机的安全限位装置的调整或变动更应要遵循使用说明书的规定，启动和关闭塔机相关程序。

2.7.5 在操作塔机的相关检查、维修时，应保证检查、维修区域的安全。

2.7.6 塔机在完全关闭状态下进行修理和维护作业，应锁定主要控制器件并卸下启动钥匙，在电源箱上挂上警告标志。并加以安全保护监督，以防意外启动电源。

2.7.7 在进行塔机高空组装、维修作业时，应使用攀爬塔机的专用爬梯和作业平台，不得在塔机的塔身上攀爬。

2.7.8 塔机在组装、维修作业中必须拆除其安全装置的，则工作结束后应马上恢复该装置，并应重新检查、调试。

2.7.9 在塔机更换或拆卸大型部件或组件时，应使用符合载荷能力、技术完备良好的起重设备进行吊装。

2.7.10 悬吊载荷下不得进行作业或站人。

2.7.11 维修期间，要做好各连接件的紧固工作。

2.7.12 用水、蒸汽喷射(高压清洗)或洗涤剂清洗塔机时，为了维护功能和安全起见，所有开孔应盖好或用胶带封好，以防止水、蒸汽或洗涤剂渗入。特别注意电机和电器箱、限位开关和回转支承的进水或渗入。

2.7.13 清洗完后，取下所有为此所用的盖和胶带。

2.7.14 维修期间应修整塔机的所有缺陷。检查所有安全装置是否处于良好工状态。检查液压和气动管路是否泄漏。

2.7.15 清洗之后，应检查塔机所有电气、液压和气动管线有否擦伤和损坏。

2.7.16 保证所有损耗件和更换件安全地和以最小的环境影响方式处置。

2.8 特殊危险的警告(电源)

- 2.8.1 只能使用具有规定电流额定值的原装熔断器。
- 2.8.2 当作业靠近高空电线时，高空电线与塔机应保持一定的距离。
- 2.8.3 塔机触及电源后，应按下述处置：
 - l 留在塔机内；
 - l 将塔机开出危险区；
 - l 警告未涉及人员不要靠近或触及塔机；
 - l 断开电源；
 - l 在碰到的 / 损坏的电源线未完全断开之前，不要离开塔机。
- 2.8.4 处理塔机非正常的电气系统或设备，应由有资质的电气工作人员或专业人员按电气工程规则与规程进行作业。
- 2.8.5 除电气工程的特定规程外，塔机的机构及电气系统的电源，在进行维护时必须断开。
- 2.8.6 工作之前，除隔离相邻带电源部件或元件之外，应检查断电部件是否有电或短路，接地是否良好。
- 2.8.7 塔机的电气设备要定期检查，对于接头松动或电缆损坏等缺陷，必须马上修复。
- 2.8.8 对带电的部件和元器件进行处理时，应使用绝缘良好的工具，同时必须有二人
在场时方可进行，其目的是密切注视。一旦发生危险，随时关闭或切断电源。
工作区域应用红白条标志设置警戒区域。
- 2.8.9 在高压组件开始工作之前和切断电源之后，供电电缆必须接地。电容器等电气
部件应随接地杆短路。

2.9 液压和气动设备

- 2.9.1 对液压和气动设备的作业应由有资质的液压和气动专业人员进行。
- 2.9.2 定期检查油路、软管和螺纹接头是否泄露或有无明显损坏。如有损坏立即修复。
处置时，要注意飞溅的油引起的烫伤、环境污染和着火。
- 2.9.3 所有系统装置和压力管路（液压系统，压缩空气系统），在进行维修保养时，应
按相关装置的具体说明进行卸压作业，确保安全拆卸。
- 2.9.4 液压和压缩空气管路必须正确铺设和固定。软管接头、长度和质量必须符合技
术要求。

2.10 噪音：操作期间，塔机上所有隔音板必须关闭。

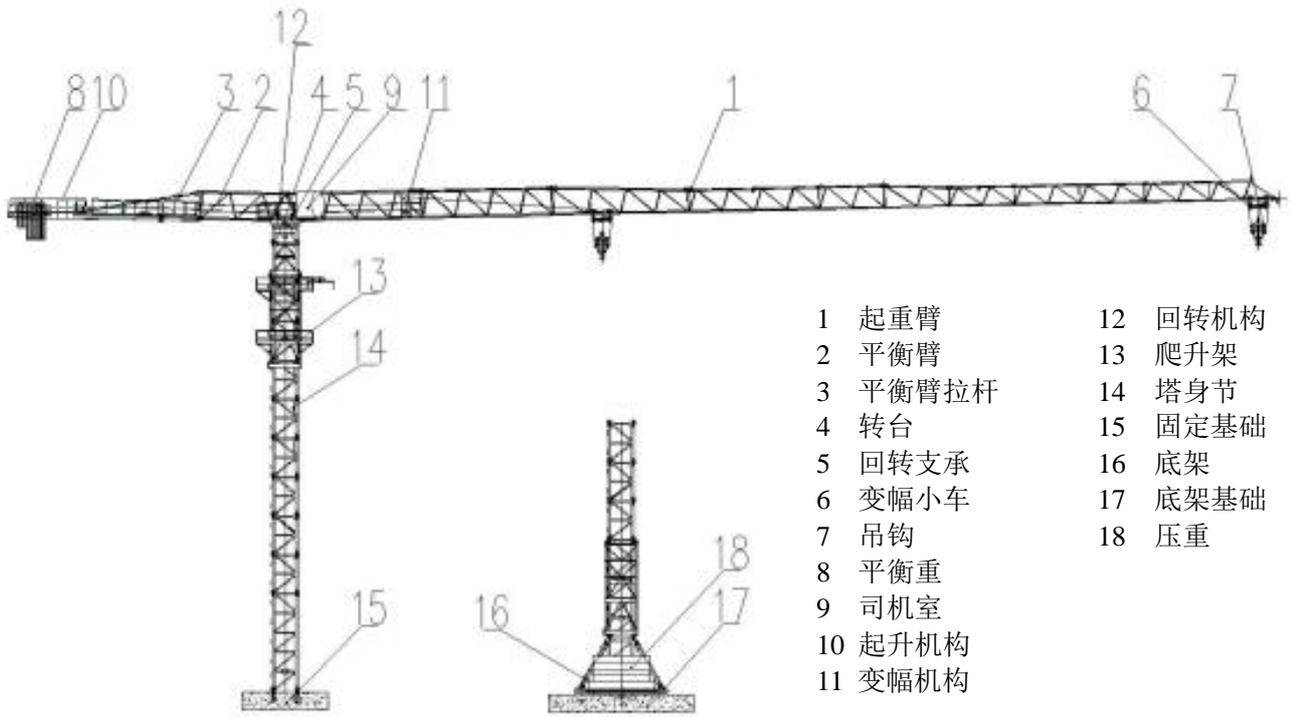
2.11 油、油脂和其它化学物质

当处理油、油脂和其它化学物质时，应遵守与产品安全和环境保护有关的规程。要注意处置热燃材料（有烧伤或烫伤危险）。

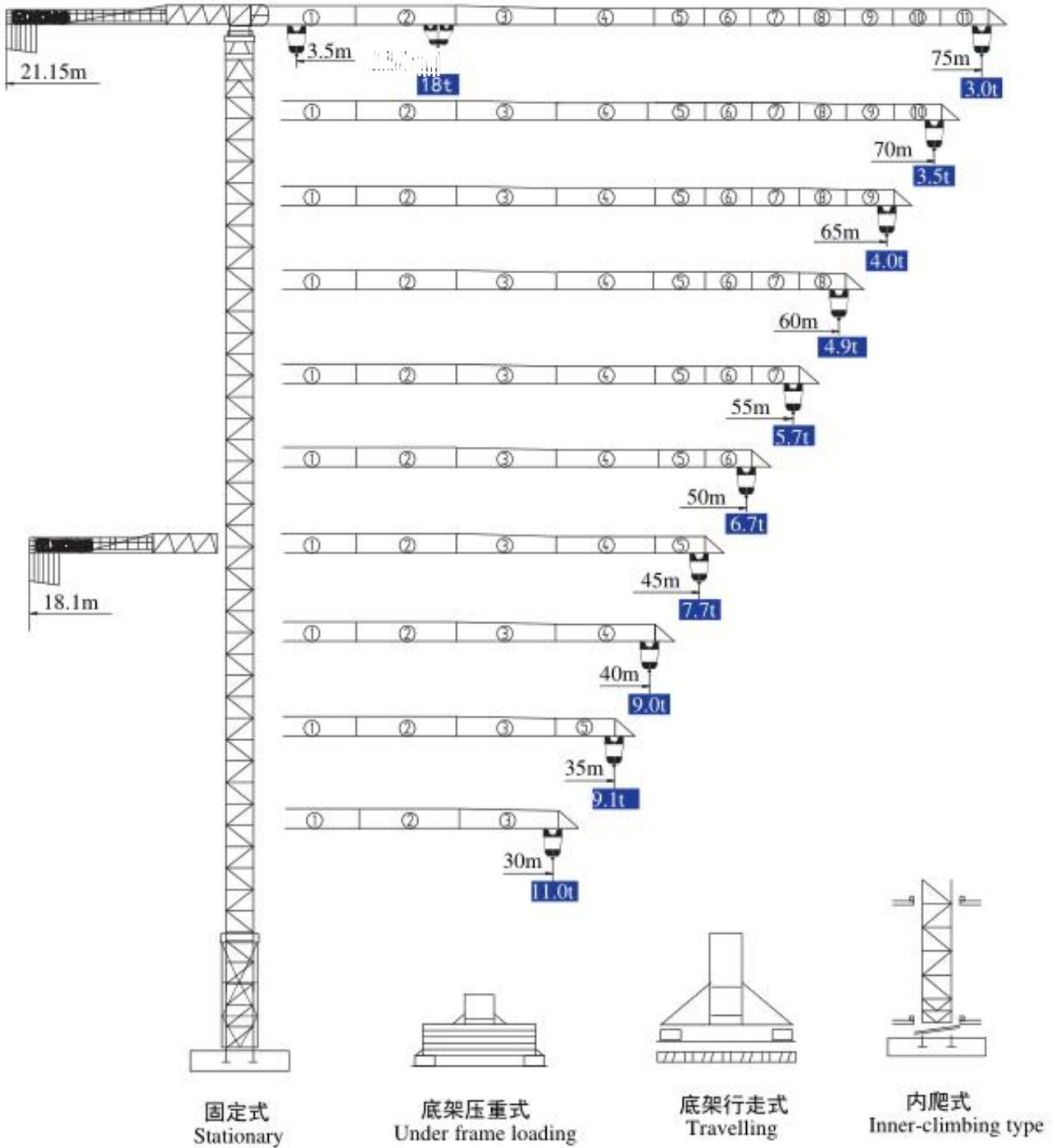
3.1	总则	3-3
3.1.1	塔机部件	3-3
3.1.2	起重臂长度、臂端最大吊载图	3-3
3.1.3	塔机配置，吊钩高度	3-5
3.1.4	不同组合起重臂的平衡重配置	3-7
3.1.5	平衡重制作配筋圈	3-7
3.1.6	钢丝绳规格、结构	3-9
3.1.7	部件单件重量表	3-10
3.2	塔机的基础设置	3-13
3.2.1	塔机的基础载荷	3-14
3.2.2	混凝土基础准备	3-15
3.2.3	混凝土基础配筋图	3-15
3.2.4	接地	3-15
3.2.5	电源	3-17

3.1 总则

3.1.1 塔机部分



3.1.2 起重臂长度 臂端最大吊载图



3.1.2.1 载荷性能表

75m				70m				65m				60m				55m			
2倍率		4倍率																	
幅度 (m)	起重量 (kg)																		
2.5	9000	2.5	18000	3	9000	3	18000	3	9000	3	18000	2.5	9000	2.5	18000	3	9000	3	18000
3	9000	3	18000	3	9000	3	18000	3	9000	3	18000	3	9000	3	18000	3	9000	3	18000
4	9000	4	18000	4	9000	4	18000	4	9000	4	18000	4	9000	4	18000	4	9000	4	18000
5	9000	5	18000	5	9000	5	18000	5	9000	5	18000	5	9000	5	18000	5	9000	5	18000
6	9000	6	18000	6	9000	6	18000	6	9000	6	18000	6	9000	6	18000	6	9000	6	18000
7	9000	7	18000	7	9000	7	18000	7	9000	7	18000	7	9000	7	18000	7	9000	7	18000
8	9000	8	18000	8	9000	8	18000	8	9000	8	18000	8	9000	8	18000	8	9000	8	18000
9	9000	9	18000	9	9000	9	18000	9	9000	9	18000	9	9000	9	18000	9	9000	9	18000
10	9000	10	18000	10	9000	10	18000	10	9000	10	18000	10	9000	10	18000	10	9000	10	18000
11	9000	11	18000	11	9000	11	18000	11	9000	11	18000	11	9000	11	18000	11	9000	11	18000
12	9000	12	18000	12	9000	12	18000	12	9000	12	18000	12	9000	12	18000	12	9000	12	18000
13	9000	13	18000	13	9000	13	18000	13	9000	13	18000	13	9000	13	18000	13	9000	13	18000
14	9000	14	18000	14	9000	14	18000	14	9000	14	18000	14	9000	14	18000	14	9000	14	18000
15	9000	14.8	18000	15	9000	15	18000	15	9000	15	18000	15	9000	15	18000	15	9000	15	18000
16	9000	15	17798	16	9000	16	18000	16	9000	16	18000	16	9000	16	18000	16	9000	16	18000
17	9000	16	16577	17	9000	16	17543	17	9000	16.2	18000	17	9000	17	18000	17	9000	17	18000
18	9000	17	15499	18	9000	17	16409	18	9000	17	17024	18	9000	17.7	18000	18	9000	18	18000
19	9000	18	14541	19	9000	18	15400	19	9000	18	15982	19	9000	18	17618	19	9000	18.4	18000
20	9000	19	13685	20	9000	19	14498	20	9000	19	15049	20	9000	19	16600	20	9000	19	17387
21	9000	20	12913	21	9000	20	13686	21	9000	20	14209	21	9000	20	15683	21	9000	20	16431
22	9000	21	12215	22	9000	21	12952	22	9000	21	13450	22	9000	21	14853	22	9000	21	15565
23	9000	22	11581	23	9000	22	12284	23	9000	22	12760	23	9000	22	14099	23	9000	22	14779
24	9000	23	11002	24	9000	23	11674	24	9000	23	12129	24	9000	23	13410	24	9000	23	14061
25	9000	24	10471	25	9000	24	11115	25	9000	24	11551	25	9000	24	12779	25	9000	24	13402

26	9000	25	9983	26	9000	25	10601	26	9000	25	11020	26	9000	25	12198	26	9000	25	12797
27	9000	26	9532	27	9000	26	10126	27	9000	26	10529	27	9000	26	11662	27	9000	26	12237
28	9000	27	9114	28	9000	27	9687	28	9000	27	10074	28	9000	27	11166	28	9000	27	11720
29	9000	28	8727	29	9000	28	9279	29	9000	28	9652	29	9000	28	10705	29	9000	28	11239
29.6	9000	29	8366	30	9000	29	8899	30	9000	29	9260	30	9000	29	10276	30	9000	29	10791
30	8861	30	8029	31	9000	30	8544	31	9000	30	8893	31	9000	30	9875	31	9000	30	10374
31	8546	31	7714	31.1	9000	31	8212	32	9000	31	8550	32	9000	31	9500	32	9000	31	9983
32	8251	32	7418	32	8734	32	7901	32.2	9000	32	8228	33	9000	30.9	9537	33	9000	32	9617
33	7973	33	7141	33	8442	33	7609	33	8759	33	7926	34	9000	33	8819	34	9000	33	9272
34	7712	34	6880	34	8167	34	7334	34	8475	34	7642	35	9000	34	8509	35	9000	34	8949
35	7466	35	6633	35	7908	35	7075	35	8207	35	7374	35.2	9000	35	8216	36	9000	35	8643
36	7233	36	6401	36	7663	36	6830	36	7953	36	7121	36	8772	36	7939	36.7	9000	36	8355
37	7013	37	6181	37	7431	37	6599	37	7714	37	6881	37	8510	37	7678	37	8915	37	8082
38	6805	38	5972	38	7212	38	6379	38	7487	38	6654	38	8262	38	7430	38	8656	38	7823
39	6607	39	5774	39	7003	39	6171	39	7272	39	6439	39	8027	39	7195	39	8411	39	7578
40	6419	40	5587	40	6806	40	5973	40	7067	40	6235	40	7804	40	6971	40	8178	40	7345
41	6240	41	5408	41	6618	41	5785	41	6873	41	6040	41	7591	41	6759	41	7956	41	7124
42	6070	42	5238	42	6438	42	5606	42	6687	42	5855	42	7389	42	6556	42	7745	31.1	9945
43	5908	43	5075	43	6268	43	5435	43	6511	43	5678	43	7196	43	6363	43	7544	43	6711
44	5753	44	4920	44	6104	44	5272	44	6342	44	5510	44	7012	44	6179	44	7352	44	6519
45	5605	45	4772	45	5949	45	5116	45	6181	45	5349	45	6836	45	6003	45	7168	45	6336
46	5463	46	4631	46	5800	46	4967	46	6027	46	5194	46	6668	46	5835	46	6993	46	6160
47	5328	47	4495	47	5657	47	4824	47	5880	47	5047	47	6506	47	5674	47	6825	47	5992
48	5198	48	4365	48	5520	48	4688	48	5738	48	4906	48	6352	48	5519	48	6664	48	5831
49	5073	49	4241	49	5389	49	4556	49	5602	49	4770	49	6204	49	5371	49	6509	49	5677
50	4954	50	4121	50	5263	50	4430	50	5472	50	4640	50	6062	50	5229	50	6361	50	5528
51	4839	51	4006	51	5142	51	4309	51	5347	51	4515	51	5925	51	5092	51	6218	51	5386
52	4728	52	3896	52	5026	52	4193	52	5227	52	4394	52	5793	52	4961	52	6081	52	5249
53	4622	53	3789	53	4914	53	4081	53	5111	53	4279	53	5667	53	4834	53	5949	53	5117
54	4520	54	3687	54	4806	54	3973	54	5000	54	4167	54	5545	54	4713	54	5822	54	4990
55	4421	55	3588	55	4702	55	3869	55	4892	55	4060	55	5428	55	4595	55	5700	55	4867
56	4326	56	3493	56	4602	56	3769	56	4789	56	3956	56	5315	56	4482				

57	4234	57	3401	57	4505	57	3673	57	4689	57	3856	57	5206	57	4373
58	4145	58	3313	58	4412	58	3579	58	4592	58	3760	58	5100	58	4268
59	4060	59	3227	59	4322	59	3489	59	4499	59	3666	59	4998	59	4166
60	3977	60	3144	60	4235	60	3402	60	4409	60	3576	60	4900	60	4067
61	3897	61	3064	61	4150	61	3318	61	4322	61	3489				
62	3819	62	2987	62	4069	62	3236	62	4237	62	3405				
63	3744	63	2912	63	3990	63	3157	63	4156	63	3323				
64	3672	64	2839	64	3913	64	3081	64	4077	64	3244				
65	3601	65	2769	65	3839	65	3006	65	4000	65	3167				
66	3533	66	2700	66	3767	66	2935								
67	3467	67	2634	67	3697	67	2865								
68	3402	68	2570	68	3630	68	2797								
69	3340	69	2507	69	3564	69	2731								
70	3279	70	2447	70	3500	70	2667								
71	3220	71	2388												
72	3163	72	2330												
73	3107	73	2274												
74	3053	74	2220												
75	3000	75	2167												

50m				45m				40m				35m				30m			
2 倍率		4 倍率																	
幅度 (m)	起重量 (kg)																		
2.5	9000	2.5	18000	2.5	9000	2.5	18000	2.5	9000	2.5	18000	2.5	9000	2.5	18000	2.5	9000	2.5	18000
3	9000	3	18000	3	9000	3	18000	3	9000	3	18000	3	9000	3	18000	3	9000	3	18000
4	9000	4	18000	4	9000	4	18000	4	9000	4	18000	4	9000	4	18000	4	9000	4	18000
5	9000	5	18000	5	9000	5	18000	5	9000	5	18000	5	9000	5	18000	5	9000	5	18000
6	9000	6	18000	6	9000	6	18000	6	9000	6	18000	6	9000	6	18000	6	9000	6	18000
7	9000	7	18000	7	9000	7	18000	7	9000	7	18000	7	9000	7	18000	7	9000	7	18000
8	9000	8	18000	8	9000	8	18000	8	9000	8	18000	8	9000	8	18000	8	9000	8	18000
9	9000	9	18000	9	9000	9	18000	9	9000	9	18000	9	9000	9	18000	9	9000	9	18000
10	9000	10	18000	10	9000	10	18000	10	9000	10	18000	10	9000	10	18000	10	9000	10	18000
11	9000	11	18000	11	9000	11	18000	11	9000	11	18000	11	9000	11	18000	11	9000	11	18000
12	9000	12	18000	12	9000	12	18000	12	9000	12	18000	12	9000	12	18000	12	9000	12	18000
13	9000	13	18000	13	9000	13	18000	13	9000	13	18000	13	9000	13	18000	13	9000	13	18000
14	9000	14	18000	14	9000	14	18000	14	9000	14	18000	14	9000	14	18000	14	9000	14	18000
15	9000	15	18000	15	9000	15	18000	15	9000	15	18000	15	9000	15	18000	15	9000	15	18000
16	9000	16	18000	16	9000	16	18000	16	9000	16	18000	16	9000	16	18000	16	9000	16	18000
17	9000	17	18000	17	9000	17	18000	17	9000	17	18000	17	9000	17	18000	17	9000	17	18000
18	9000	18	18000	18	9000	18	18000	18	9000	18	18000	18	9000	18	18000	18	9000	18	18000
19	9000	19	18000	19	9000	19	18000	19	9000	19	18000	19	9000	19	18000	19	9000	19	18000
20	9000	19.3	18000	20	9000	19.6	18000	20	9000	20	18075	19.3	9000	19.3	18000	19.4	9000	19.4	18000
21	9000	20	17279	21	9000	20	17627	21	9000	20.1	18000	20	9000	20	17348	20	9000	20	17370
22	9000	21	16373	22	9000	21	16705	22	9000	21	17131	21	9000	21	16439	21	9000	21	16460
23	9000	22	15550	23	9000	22	15866	23	9000	22	16274	22	9000	22	15613	22	9000	22	15633
24	9000	23	14798	24	9000	23	15101	24	9000	23	15490	23	9000	23	14858	23	9000	23	14877
25	9000	24	14109	25	9000	24	14399	25	9000	24	14772	24	9000	24	14167	24	9000	24	14185
26	9000	25	13475	26	9000	25	13753	26	9000	25	14111	25	9000	25	13530	25	9000	25	13548
27	9000	26	12890	27	9000	26	13158	27	9000	26	13502	26	9000	26	12943	26	9000	26	12960

28	9000	27	12348	28	9000	27	12606	28	9000	27	12938	27	9000	27	12399	27	9000	27	12416
29	9000	28	11845	29	9000	28	12093	29	9000	28	12414	28	9000	28	11894	28	9000	28	11910
30	9000	29	11376	30	9000	29	11616	30	9000	29	11925	29	9000	29	11424	29	9000	29	11439
31	9000	30	10939	31	9000	30	11171	31	9000	30	11469	30	9000	30	10985	30	9000	30	11000
32	9000	31	10259	32	9000	31	10755	32	9000	31	11044	31	9000	31	10575				
33	9000	32	10147	33	9000	32.5	10178	33	9000	32	10644	32	9000	32	10190				
34	9000	33	9786	34	9000	33	9997	34	9000	33	10269	33	9000	33	9828				
35	9000	34	9447	35	9000	34	9652	35	9000	34	9648	34	9000	34	9488				
36	9000	35	9128	36	9000	35	9327	36	9000	35	9582	35	9000	35	9167				
37	9000	36	8826	37	9000	36	9019	40	9000	36	9268								
38	9000	37	8540	38	9000	37	8729	37	9000	37	8971								
38.4	9000	38	8270	39	9000	38	8453	38	9000	38	8689								
39	8846	39	8013	39.1	9000	39	8192	39	9000	39	8421								
40	8602	40	7769	40	8776	40	7943	40	9000	40	8167								
41	8370	41	7537	41	8540	41	7707												
42	8149	42	7316	42	8315	42	7482												
43	7938	43	7106	43	8100	43	7268												
44	7737	44	6905	44	7896	44	7063												
45	7545	45	6713	45	7700	45	6867												
46	7362	46	6529																
47	7186	47	6353																
48	7017	48	6184																
49	6855	49	6023																
50	6700	50	5867																

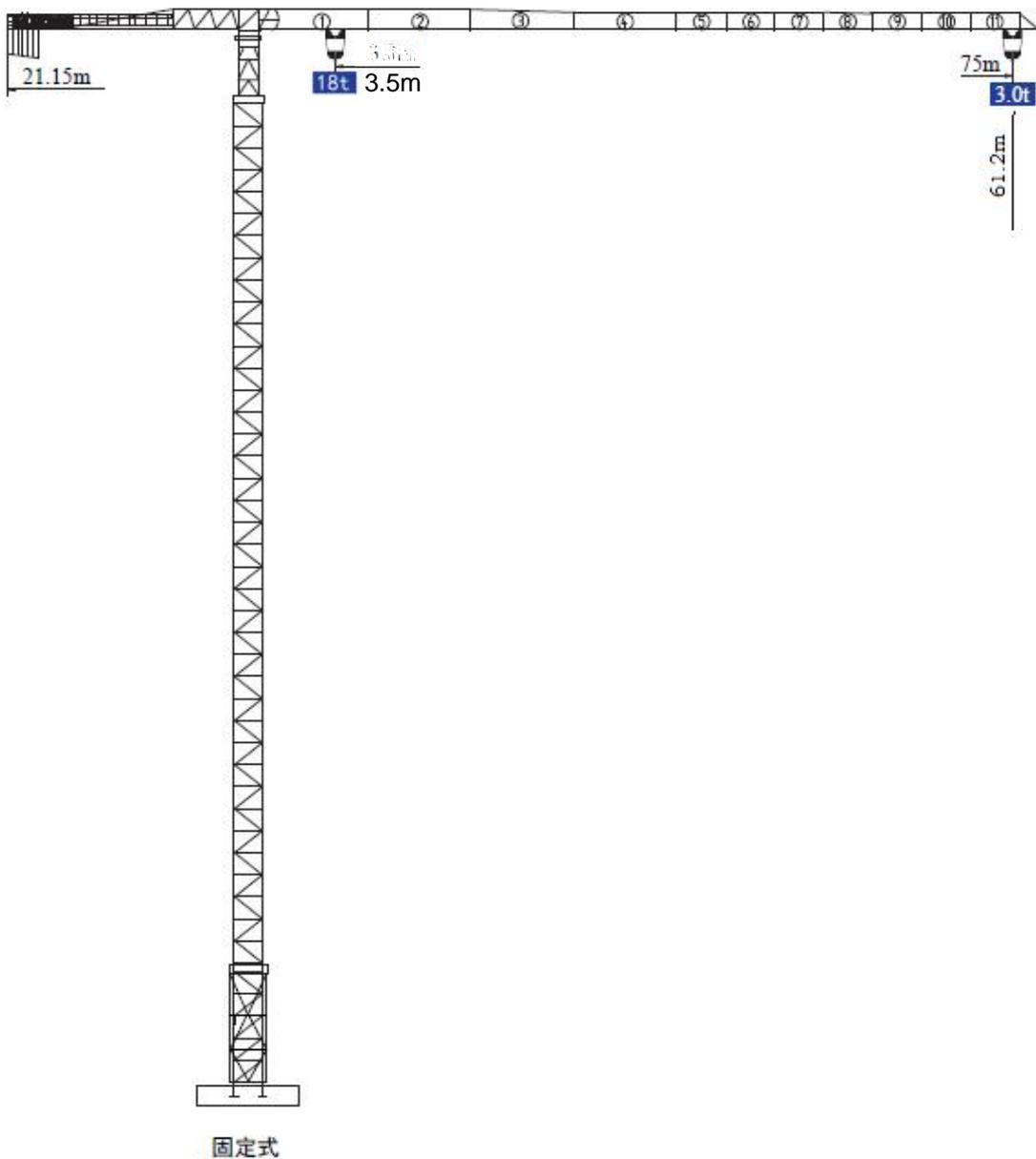


上述载荷性能表是根据 XGT7530-18 塔机独立高度（61.2m）计算而得出

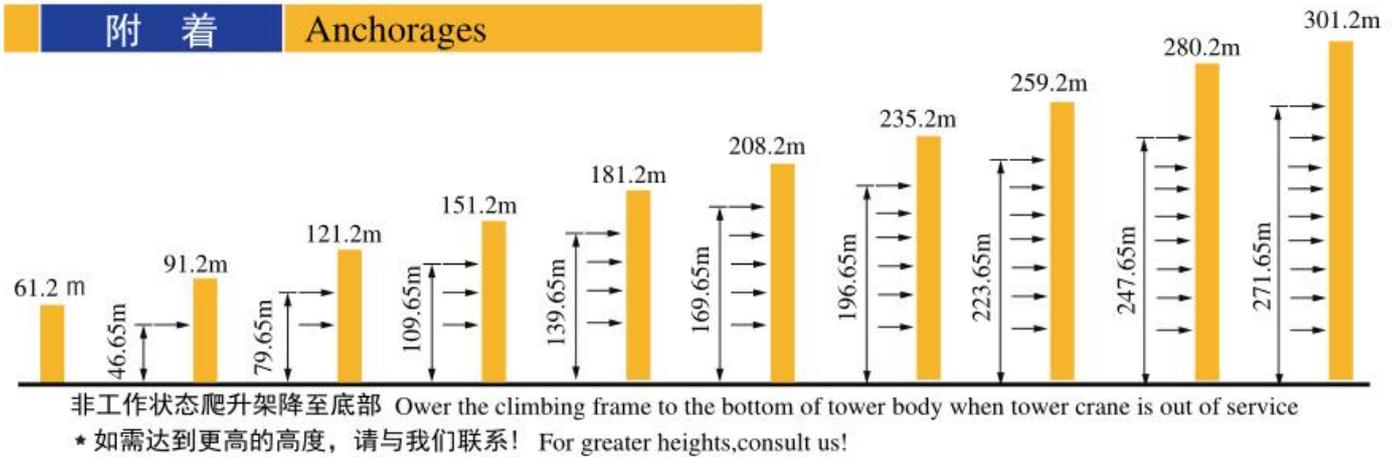
的，当起升高度大于 61.2m 时，起升性能中的起重量必须降低。计算方法为：计算高度的起重量 = 性能表中的起重量 - 每米钢丝绳的重量 × (计算高度 - 61.2) × 倍率。（单位：高度：m；重量：kg）起升钢丝绳为 20 35W×7 1870 U ZS，钢丝绳重量为 184kg/100m。

3.1.3 塔机配置，吊钩高度

独立固定式塔机由 2 节基础节和 15 节标准节组成，独立固定式最大起升高度为 61.2m。固定附着式塔机由 2 节基础节与 95 节标准节组成，最大起升高度为 301.2m。



附着式：



3.1.4 不同组合起重臂的平衡重配置

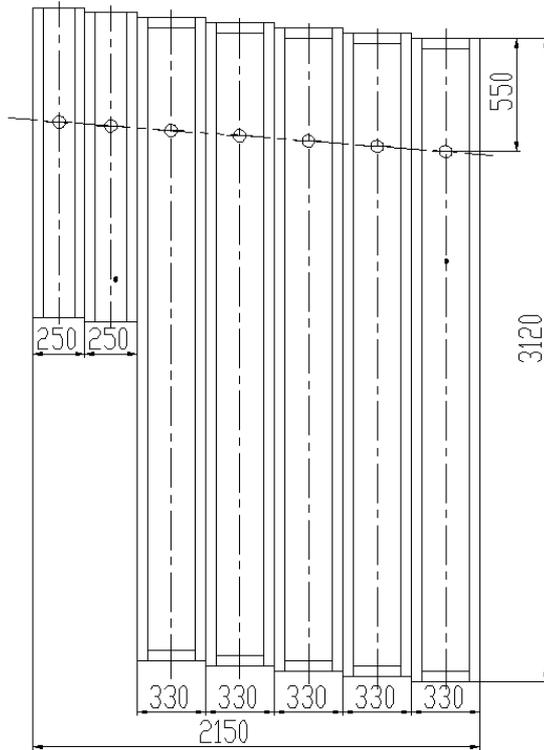
平衡重有两种 A=3.64t、B=1.3t，不同臂长每种平衡重数量见下表：

平衡臂长度	起重臂长度	平衡重 A	平衡重 B
21.15m	75m	5	2
21.15m	70m	5	2
21.15m	65m	5	1
21.15m	60m	5	0
21.15m	55m	4	2
18.1m	50m	5	2
18.1m	45m	5	1
18.1m	40m	4	2
18.1m	35m	4	0
18.1m	30m	3	1

3.1.5 平衡重制作配筋图（见随机文件）

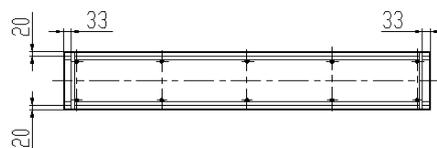
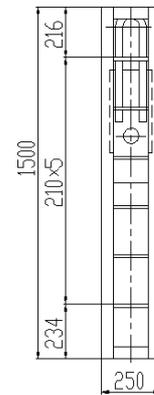
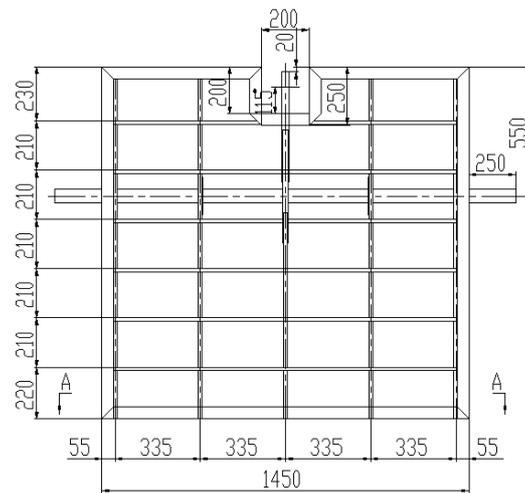
平衡重配置图

XGT7530-18塔机平衡重有两种：平衡重A(3640kg)
平衡重B(1300kg)

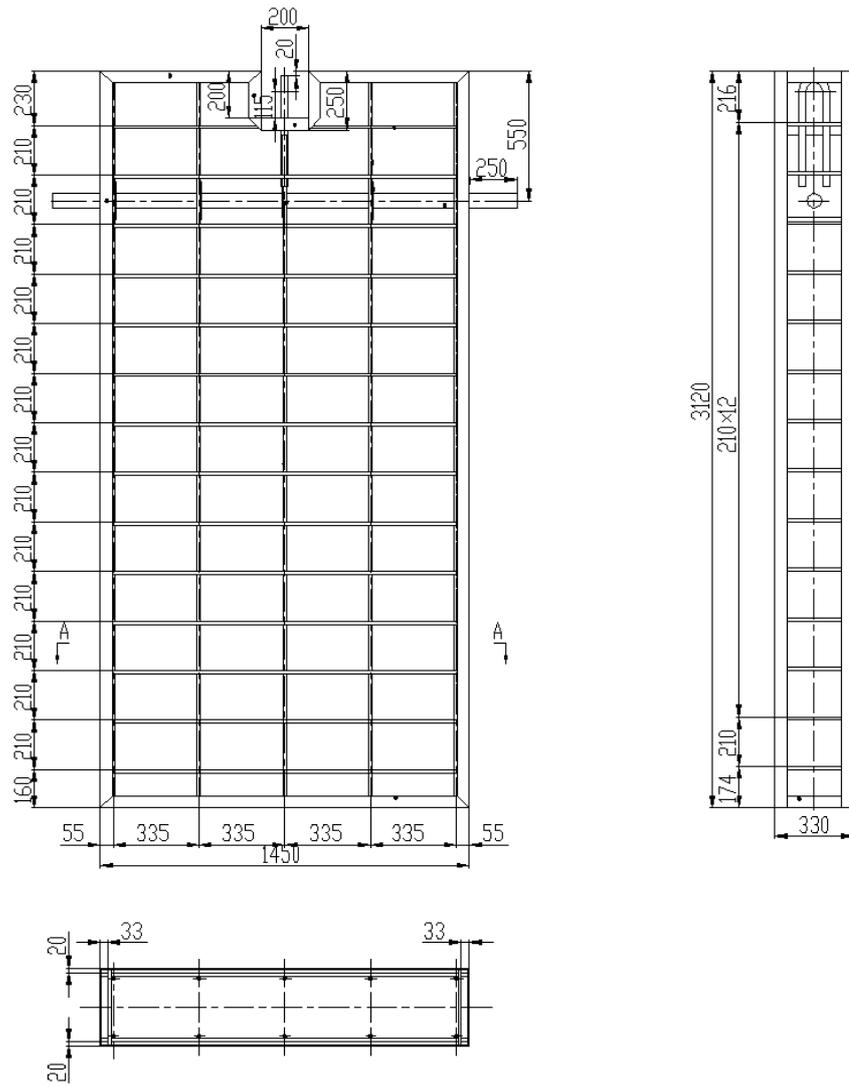


各种臂长平衡重配置见下表

臂长(m)	平衡重A(块)	平衡重B(块)	总重(kg)
75	5	2	20800
70	5	2	20800
65	5	1	19500
60	5	0	18200
55	4	2	17160
50	5	2	20800
45	5	1	19500
40	4	2	17160
35	4	0	14560
30	3	1	12220



平衡重 B=1300Kg



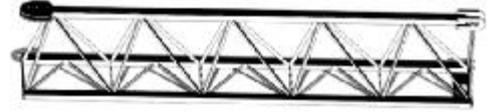
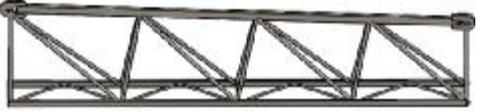
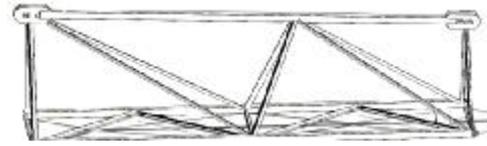
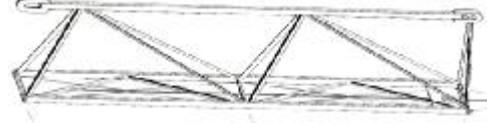
平衡重 A=3640Kg

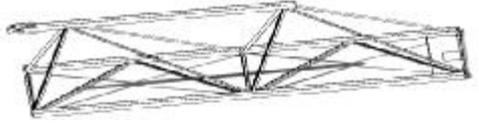
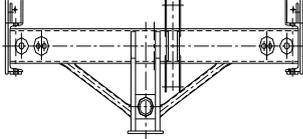
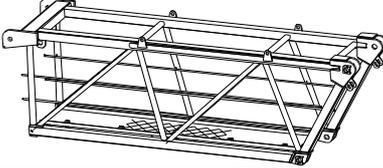
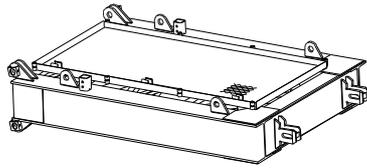
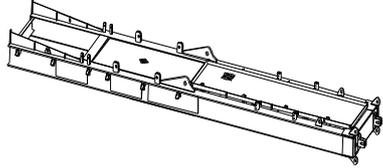
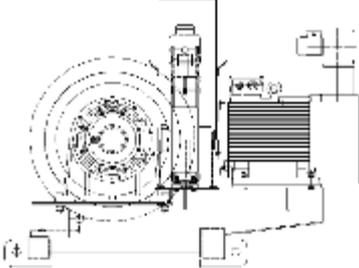
3.1.6 钢丝绳规格、结构

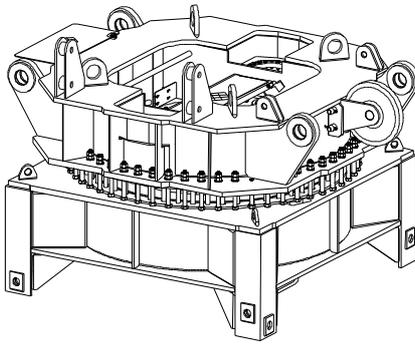
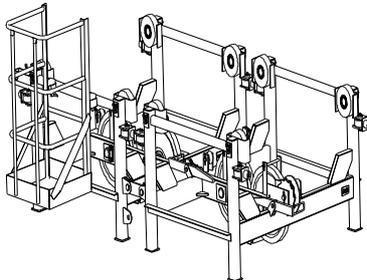
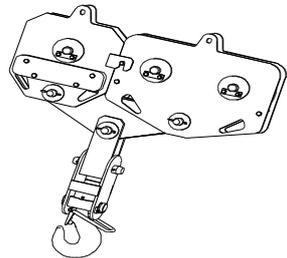
使用部位	标准号及规格		绳径	数量	每根长度		
起升机构	GB/T8918-2006 20 35W×7 1870 U ZS		20	1	380m		
小车变幅机构	绳 II	GB/T20118-2006 10 6×19W+FC1670 U ZS	10	1	臂 长	40m	85m
				1		45m	95m
				1		50m	105m
				1		55m	115m
				1		60m	125m
				1		65m	135m
				1		70m	145m
				1		75m	155m
	绳 I	GB/T20118-2006 10 6×19W+FC1670 U ZS	10	1	臂 长	40m	60m
				1		45m	65m
				1		50m	70m
				1		55m	75m
				1		60m	80m
				1		65m	85m
				1		70m	90m
				1		75m	95m

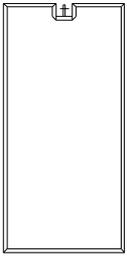
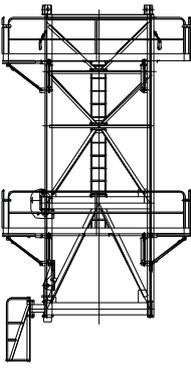
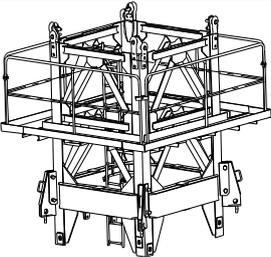
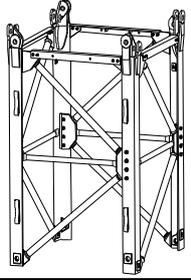
注：1、此表载重小车变幅机构一栏中，钢丝绳的长度变化是与选用何种起重臂臂长相对应的

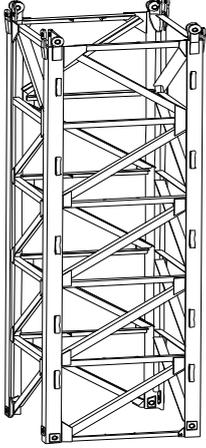
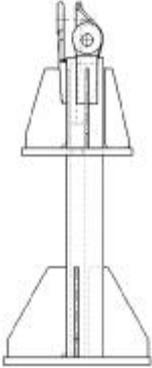
3.1.7 部件单件重量表

部件	件数	名称	简图	长(m)	宽(m)	高(m)	单件重量 (Kg)
上部结构	1	起重臂 M1		10.88	1.55	2.26	5294
	1	起重臂 M2		10.30	1.45	2.24	3258
	1	起重臂 M3		10.83	1.45	2.24	2554
	1	起重臂 M4		10.29	1.45	1.90	1898
	1	起重臂 M5		5.27	1.45	1.84	859
	1	起重臂 M6		5.25	1.45	1.82	737
	1	起重臂 M7		5.22	1.45	1.57	611
	1	起重臂 M8		5.19	1.45	1.56	565
	1	起重臂 M9		5.17	1.45	1.55	431

部件	件数	名称	简图	长(m)	宽(m)	高(m)	单件重量(Kg)
	1	起重臂 M10		5.14	1.45	1.54	366
	1	起重臂 M11		5.12	1.45	1.54	314
	1	起重臂端部		0.61	1.57	1.27	128
	1	第1节平衡臂		6.97	2.5	2.26	3079
	1	第2节平衡臂		3.25	2.1	0.75	1374
	1	第3节平衡臂		11.78	2.27	0.77	4434
	1	起升机构+ 钢丝绳		2.19	2.53	1.66	3500

部件	件数	名称	简图	长(m)	宽(m)	高(m)	单件重量 (Kg)
	1	回转总承+ 回转机构		2.6	2.20	2	5361
	1	驾驶室		2.0	1.25	2.2	350
	1	变幅小车		3.13	1.70	1.10	632
	1	吊钩		1.7	0.3	2.03	659

部件	件数	名称	简图	长(m)	宽(m)	高(m)	单件重量(Kg)
	5	配重 1		1.45	0.33	3.12	3640
	2	配重 2		1.45	0.25	1.5	1300
	1	爬升架		2.48	2.48	7.26	5835
	1	特殊节		3.3	3.3	3	3624
	15	标准节		2	2	3	1855

部件	件数	名称	简图	长(m)	宽(m)	高(m)	单件重量(Kg)
	2	基础节		2	2	7.5	5140
	4	固定支脚		0.8	0.8	2	643

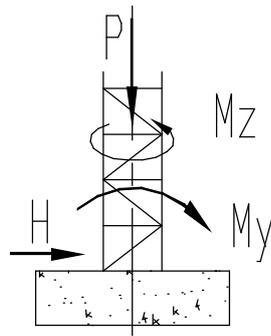
注：重量/件

3.2 塔机的基础设置

3.2.1 混凝土基础准备

基础坑开挖后，将钢筋网组装，并将固定板和锚固螺栓按下图尺寸置于基础坑中间。用塔机的标准节进行水平与垂直调整。混凝土基础的混凝土应采用高强度混凝土浇注。

塔机的基础载荷

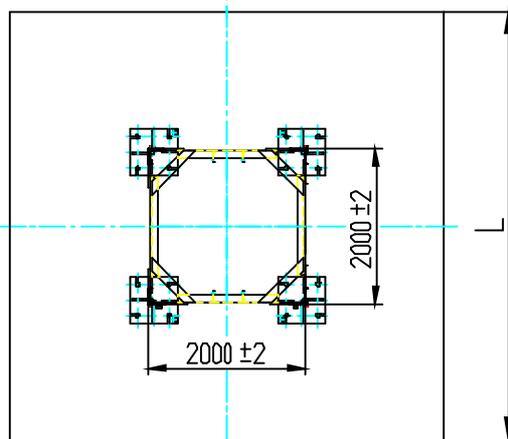
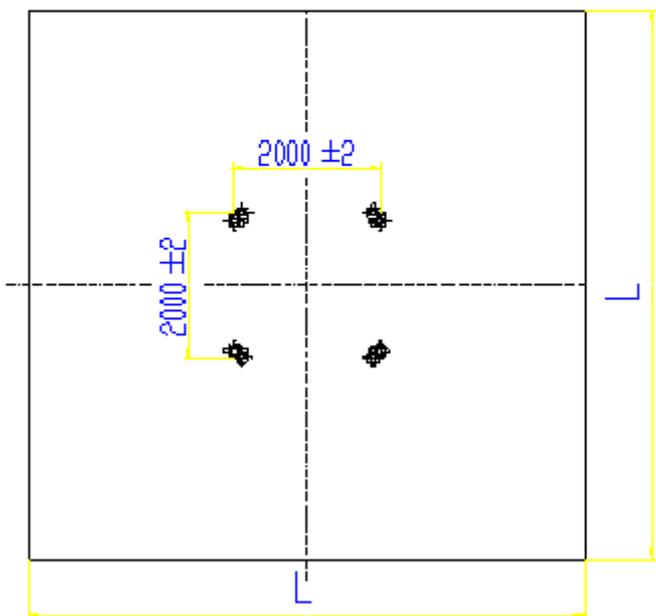
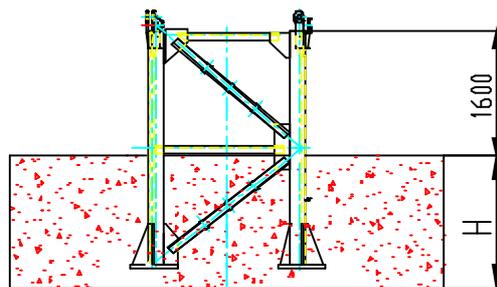
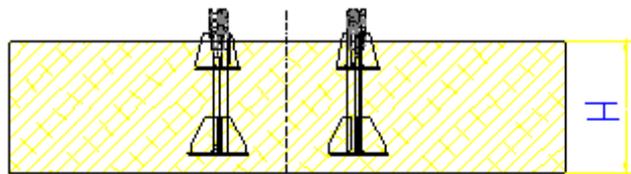


独立固定高度 61.2 米，臂长 75 米
 P 、 H —kN M_y 、 M_z —kN.m

独立固定式基础载荷表

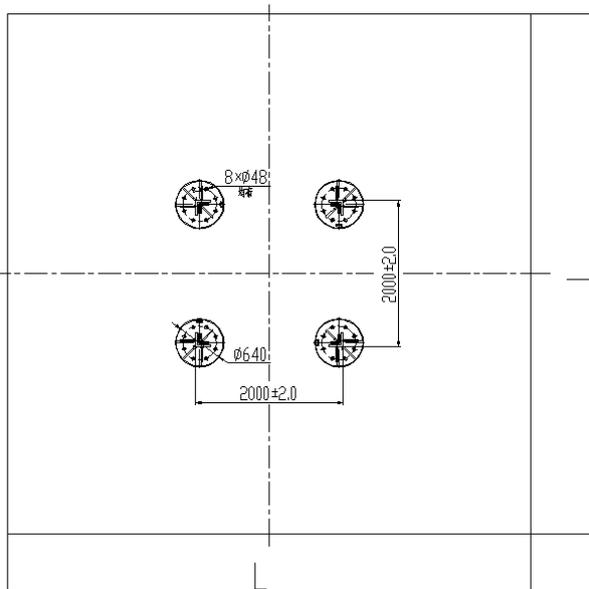
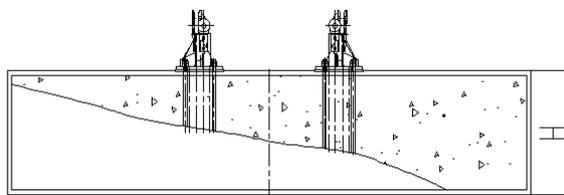
工况 载荷		工作工况	非工作工况
		P (kN)	1363.78
基础 载荷	H (kN)	57.3	182.6
	M_y (kN.m)	5966.7	6687.6
	M_z (kN.m)	713	0

3.2.2 混凝土基础配筋图（详见随机图纸）



长支腿式基础

预埋节式基础



地脚螺栓式基础

基础的外形尺寸及钢筋布置参见下表:

	L	H	上层筋	下层筋	地耐力 MPa	混凝土 m ³	重量 t	架立筋
形式一	7500	1800	纵筋各70- ϕ 25	纵筋各70- ϕ 25	>0.2	101.3	243	576
形式二	7800	1800	纵筋各73- ϕ 25	纵筋各73- ϕ 25	>0.17	109.5	262.8	625
形式三	8000	1800	纵筋各76- ϕ 25	纵筋各76- ϕ 25	≥ 0.15	115.2	276.5	676

3.2.4 接地装置

本节“接地”一词指塔机与接地网的联接，不是指塔机与 PE 线（电网保护地线）的联接。

不同气象和地理条件的地区，接地网的制作方法差距很大，应依据塔机实际使用地区的用电监察部门提供的制作规范进行。各地方供电局都为变压器中点接地网、烟囱避雷针接地网等提供标准做法，可参照。北京地区可参照北京市供电局编发的《电气施工安装图册》。完成后的接地网，其接地电阻值应小于 4Ω 。不能满足时，可扩大接地网或并接第二接地网，仍不能满足时，向本地用电监察部门咨询。如该地区允许使用化学降阻剂，本塔机也可以用。

固定式塔机可由地脚上专用的接地螺栓与接地网相联，应不少于两根引线。

本地方的有关规程允许使用自然接地体时，塔机可以将其作为重复接地网使用，其值应在 4Ω 以下。

在感应电磁波强烈的地区，接地不能完全消除大钩带电现象。依国家有关规定，起重工此时应穿绝缘靴、戴绝缘手套工作。

塔机新立、转场，接地电阻均应使用专用接地摇表测量并记录。雷雨季节到来之前应再次摇测。

塔机接地的三种形式供用户参考:

图 A 接地棒形式: 序 1 钢管 $\phi 33 \times 4.5$, 长 $1.5 \sim 2\text{m}$,
序 2 接地道钉, 序 3 为监护接地道钉
留观察孔且道钉不需防水。

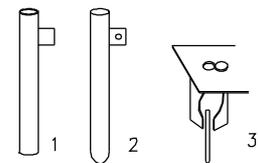


图 1.6-6A

图 B 接地板形式: 用钢板制作,
面积为 1m^2 , 立埋。

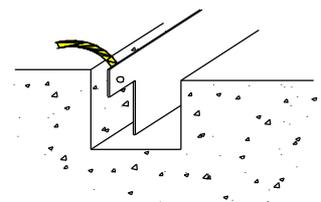


图 1.6-6B

图 C 埋地线形式：截面为 28mm^2 的铜导体或截面为 50mm^2 的铁导体在线槽内，延伸长度要取决于地阻。

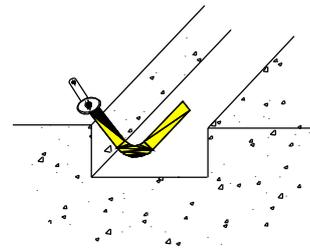


图 1.6-6C 接地装置



警告

接地导线必须连接在其中任何一根固定支腿（主弦杆）上！

3.2.5 电源

塔机的电气设备必须始终近接在屏蔽接地线路上。提供塔机所用的电源和连线 / 接头以满足其电能需要，并使之符合标准电气规范和塔机使用地区的电气安装规程，同时应符合本章节描述的技术规范。

3.2.5.1 接地导线其导体的最长长度和截面直径，应符合使用电源的负载。

3.2.5.2 对外露电缆和穿过地下导管的电缆，建议使用耐火电缆。对于其它形式的安装，

 **警告** 使用电缆卷筒，建议选择截面、长度、重量和弯曲半径适合类型的电缆。

3.2.5.3 电源必须满足特殊塔机的要求并符合标准规定的要求

3.2.5.4 电压波动要求必须控制在 10% 公差之内。

3.2.5.5 用户应保证电源电压和频率要求，能满足操作塔机符合的技术规范和标准。

 **注意** 注意：塔机的电源如采用发电机组，频率要求非常重要。

3.2.5.6 制造商的技术部门应按照用户的建议，进行必需的技术支持，为施工现场的特殊要求提供及时良好的服务。

3.2.5.7 根据塔机的电气要求必须提供电源的超载保护装置。

3.2.5.8 塔机和保护屏蔽接地线路之间的连接必须在连接到主电源之前完成。

安装总体说明	第四章
4. 施工现场的准备	4-3
4.1 准备	4-3
4.2 地面承载力	4-3
4.3 塔机安装区	4-3
4.4 多台塔机的运行	4-3
4.5 施工现场的条件	4-4
4.6 塔机安装队伍与作业人员的条件	4-4
4.7 安全警示标识	4-5

4. 施工现场的准备

4.1 准备

塔机用户应负责塔机施工场地的准备，塔机运行就位地面的清理、找平、铺设、加固及制造商提出的针对安装可行性的验证应由用户进行。

4.2 地面承载力

塔机进场之前，施工场地的土层应满足各种规格及不同高度的塔机对基础承载力的需求，或行走式塔机对导轨铺设的平整要求。用户应按施工场地的地质勘探报告，对塔机就位场地进行认真地探讨决策。

塔机安装区

在选择塔机施工现场时，用户应注意确保塔机在作业范围不得受阻，即：当塔机在非工作状态时，塔机自由回转的起重臂不得与周边建筑物、塔机、树木与输电电缆以及施工建筑物、施工场地脚手架、建筑材料与其它机械设备等碰撞。



周围的输电电缆必须在塔机网转半径最小安全距离 5 米以上。



注意：在塔机安装前，应与当地电业部门联系，以确定塔机与高压电缆或输电变压器的最小安全距离！

4.4 多台塔机的运行

当同一施工现场有两台以上塔机在近距离作业时，应采取以下防护措施：



- 1.应预测起重臂有避免碰撞的最大幅度和安全距离。
- 2.为防止不同高度的上下两台塔机的起升钢丝绳和载荷的相互干扰，塔机应保持足够的距离。

3.在限制塔机的作业范围，准备安装塔机的防碰撞装置时，应咨询制造商有这类防碰撞装置的安全问题，经确认后，方可进行。

4.5 施工现场的条件

塔机安装工作前，塔机的有关监督部门 / 人员应对施工现场进行检查，确保所有安装的机构、部件安置妥当，以便于安装的顺利进行。

4.5.1 塔机的安装应在施工现场符合以下要点，并经有关监督部门/人员检查确认：

- a) 塔机的作业运行区是否有障碍物(如：建筑物、树、电缆等)；
- b) 混凝土制作的基础、平衡重、压重是否达到技术要求；
- c) 混凝土制作的基础、平衡重、压重是否符合强度要求；
- d) 安装塔机的起重设备是否符合塔机的安装要求；
- e) 安装塔机的起重设备各种安全限位装置是否灵敏可靠；
- f) 塔机的电气连接是否可靠有效；
- g) 应着重检查安装塔机的起重设备的吊具(如：起重吊钩、起重吊链、钢丝绳等)。

注意

1.有关监督部门 / 人员应对安装塔机的起重设备作业人员进行安装塔机各机构、部件的起吊重量的交底。

2.安装塔机的起重设备作业人员应对所交底的各机构、部件的起吊安全负责。

具体的机构、部件的起吊重量见本使用说明书第 5 章塔机安装。

4.6 塔机安装队伍与作业人员的条件

4.6.1 塔机的操作必须是经培训合格具有资质的人员进行作业。

4.6.2 塔机的操作人员经授权仅服从以下描述的指令进行作业：

- a) 当塔机在作业过程中，将执行起升、变幅、回转等组合动作时，操作人员应根据所吊的载荷。安全有效地控制组合动作的可行性；
- b) 操作人员在塔机运行过程中，应密切关注所吊的载荷的运行路径。在确认有安全威胁的场合下，应取得现场指挥/监督通过语言/手势等相关安全信号的帮助；
- c) 为正确使用塔机，操作人员应遵守本使用说明书第 8 章维护保养的规程，定期检查塔机各系统、机构，并做好塔机的维护保养工作；

- d) 在塔机的维护保养工作中，应使用原装配件或制造商指定的配件；
- e) 除塔机本身以外，在施工场地使用与塔机配套的机具（如：料斗、输送带等），应符合塔机的正确使用。
- f) 在塔机的运行过程中，操作人员应遵守国家和地方的塔机安全法律、法规。安装期间的风速间本使用说明书第 5 章塔机安装。

4.7 安全警示标识

- a) 在恶劣的天气下不得进行塔机的任何作业；
- b) 作业前，操作人员应具有良好的心理状态。并佩带使用合格的安全防护用品；
- c) 必须带安全帽；
- d) 必须系完好合格的安全带；
- e) 必须穿事故防护鞋；
- f) 必须使用绝缘工具；
- g) 在地面组装完毕，被雨水或其他水浸湿的部件或杆件，不得进行塔机高空组装；
- h) 为确保人员和物品的安全，塔机安装现场应设置警戒区，并确保未经许可人员不得进入作业区域内。

安全警示标识



严禁触摸带电部位防止触电



操作前请阅读使用说明书定期维护保养



开门前请关闭电源



非专业人员勿动



当心吊物



当心落物

 <p>必须戴安全帽</p>	 <p>必须系安全带</p>
 <p>必须戴防护手套</p>	 <p>必须穿防护鞋</p>
 <p>禁止攀登</p>	 <p>当心坠落</p>
 <p>当心电缆</p>	 <p>当心机械伤人</p>



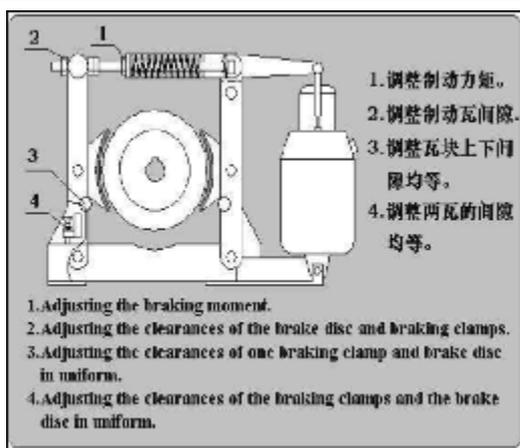
大臂下方禁止站人



非工作工况时回转自由



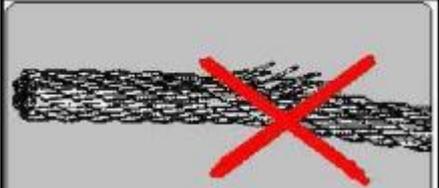
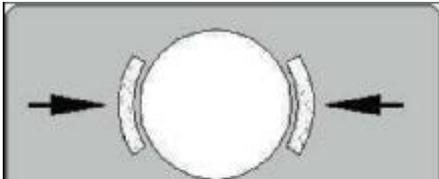
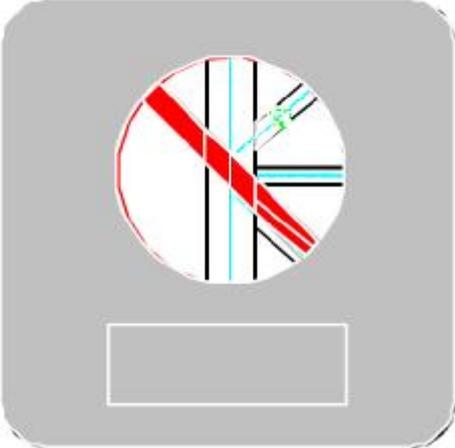
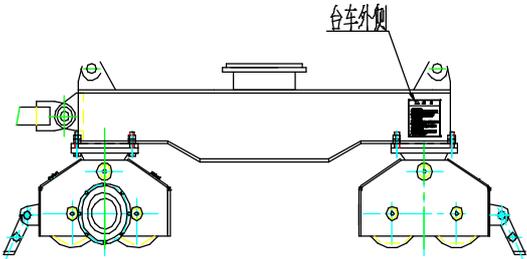
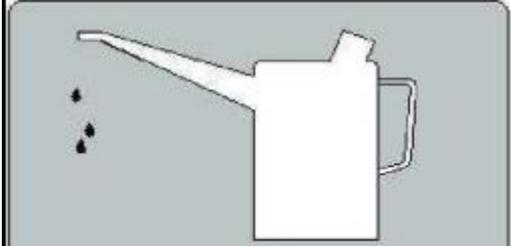
急停开关



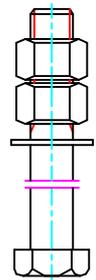
调节日制器



检查安全装置是否处于良好工作状态

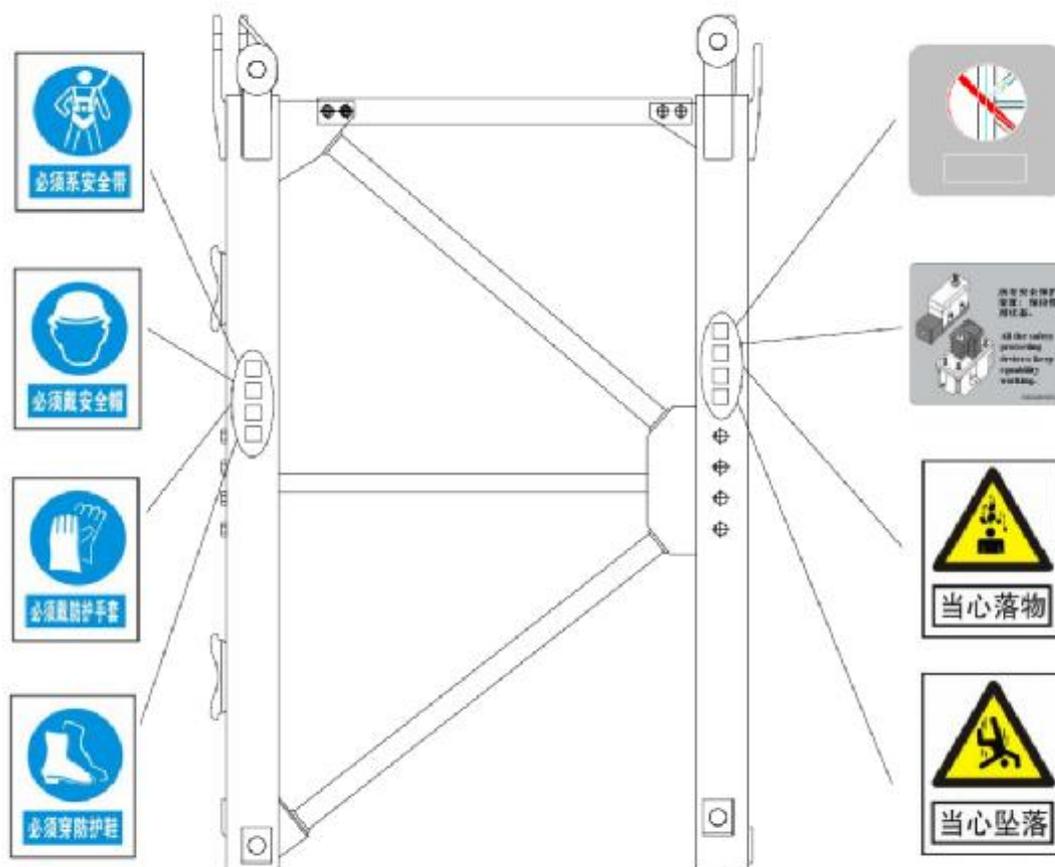
 <p>更换钢丝绳后必须重新调整高度限位器。</p> <p>It is necessary to adjust the height limiter again after changing wire rope.</p>	 <p>检查钢丝绳的磨损情况： 每3个工作日一次。</p> <p>Check the worn condition of the wire ropes every 3 days working.</p>
<p>注意重新调节各限位器！</p>	<p>注意检查钢丝绳</p>
 <p>检查制动器的间隙和效能： 每10个工作日一次。</p> <p>Check the brakes for performance and clearance every 10 days working.</p>	 <p>检查主要金属结构件的变形、焊缝等情况，至少每周一次。 检查金属结构件！</p>
 <p>1.塔机按指定位置（安全行程内）停车。 2.行走停稳后，辅助人员确保所有夹轨钳夹轨到位，并确保牢靠。</p>	 <p>保持对减速机及各润滑点加油</p> <p>Add oil to the reducers and lubricating locations in time.</p> <p>注意定期加润滑油！</p>


重要提示

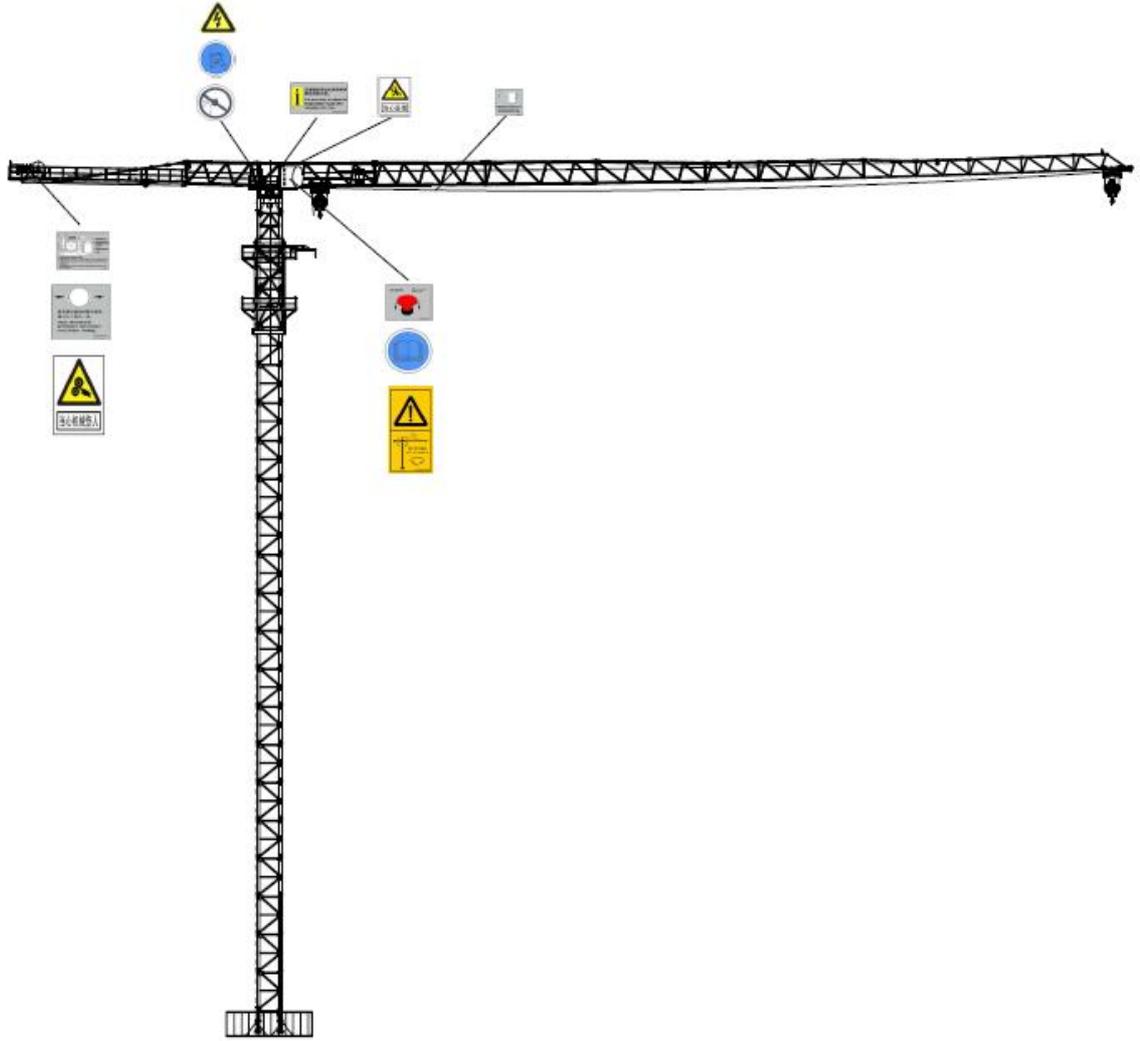


1. 高强度连接螺栓应定期检查预紧扭矩防松, 在第一次安装后塔机使用 100 小时之时应普遍地均匀地检查拧紧, 以后每工作 500 小时均应检查一次。
2. 在检查中如发现螺母、螺栓松动应立即拧紧。如有螺纹部分损伤必须更换。

各种安全警示标识及其标志位置如下:



基础节处安全标识位置图



司机室门口处及整机安全标识位置图

塔机安装	第五章
5.1 安装注意事项	5-3
5.2 塔机安装	5-8
5.2.1 安装前的准备	5-8
5.2.2 安装步骤	5-10

5.1 安装注意事项

5.1.1 塔机上所有的螺栓连接件都属于塔机的部件，对塔机的安全运行起到非常重要的作用，尤其是高强度螺栓连接件的连接应特别注意。

I 非扭力扳手拧紧的螺栓连接件

这类螺栓连接件是指扳手手动拧紧的。在塔机的运行过程中，这类螺栓连接件的松动，将会引起塔机的损坏或导致事故的发生。因此对它们应定期检查，以确保紧固而不至于松动。

I 扭力扳下拧紧的高强度螺栓连接件

这类高强度螺栓连接件包括螺栓、螺母、垫圈都是用高强度材料制造的，且按相同的等级配套。因此这类高强度螺栓连接件，在连接紧固时，应达到规定的拧紧力矩。用户应配备符合拧紧力矩的扭力扳手。

I 高强度螺栓连接件在塔机的使用位置

- a) 回转支撑；
- b) 塔机标准节；
- c) 起升机构、回转机构、变幅机构等驱动机构上。

5.1.2 螺栓连接件的标识

塔机上所用的螺栓连接件(包括普通螺栓连接件和高强度螺栓连接件)，其材质和识别是按国际/国家标准的规定分类标识的。

5.1.3 螺栓：按国际标准(ISO898)的规定：螺栓的性能等级标识(如：8.8、10.9、12.9等)，必须打印螺栓的六角端面。

螺栓必须标上制造厂商的原始标志，这类原始标志的标识在六角端面靠性能等级标识的部位。

5.1.4 螺母：按国际标准(ISO898)中的第2部分规定：螺母的性能等级标识(如：8、10、12等)，必须打印螺母的六角侧面。对于高强螺栓里连接件的螺母也必须有螺母制造商的原始标志，此原始标志的标识在六角侧面靠性能等级标识的部位。

当进行螺母配套选择时，应确保其强度、性能等级与螺栓同等级别如：



螺母 8 —— 螺栓 8.8

螺母 10 —— 螺栓 10.9

螺母 12——螺栓 12.9

5.1.5 垫圈：高强度螺栓连接件配套生产。

只有用高强度材料制造的垫圈才可以用于高强度螺栓连接件上。该材料生产的垫圈必须符合“螺栓、螺母”条文中列出的材料。制造商建议仅使用本公司配套使用的生产厂家的垫圈。对于用户使用其他厂商生产的垫圈，应确保其性能等级与配套的螺栓螺母的性能等级同等级别。



使用的垫圈必须是一面倒角，因此，倒角必须朝向螺栓头部。



注意：对于有些高强度螺栓连接件，因结构原因需要定距套，请向制造商联系咨询提供货源，同时按本使用说明书的规定进行安装。

5.1.6 螺栓连接件的检查

所有螺栓连接件在安装前应清理和目测检查（目测检查包括螺栓、螺母的螺纹；螺栓头部的支撑面等）。



损坏或损坏标志的螺栓螺母、腐蚀的螺栓及锈蚀的螺母都不得使用。

5.1.6.1 螺栓连接件的润滑

所有的螺栓连接件的螺栓、螺母和垫圈在安装前，应用二硫化钼基润滑脂润滑，以提供最小的拧紧摩擦阻力，使之确保螺栓连接的预紧力。



螺栓、螺母和垫圈的支撑面用二硫化钼基润滑脂润滑。



注意：对于用预紧的扭力施加在螺栓上，必须用二硫化钼基润滑脂润滑。

5.1.6.2 螺栓连接件的反复使用

在塔机安装时，所有的螺栓连接件是按照规定的顶紧力紧固的，则在后次塔机安

装时可继续使用，但要按照第 5.1.6 条规定节进行检查确认。

5.1.7 螺栓连接件的预紧力

螺栓连接件的预紧力是非常重要的，只有用正确的预紧力拧紧的部件，才能确保塔机正常安全地工作。同时螺栓的使用寿命取决于施加的正确扭矩和所能承受规定的预紧力，预紧力过高、过低都将导致螺栓连接件过早失效。

5.1.7.1 预紧力：为了达到螺栓连接件规定的预紧力，本使用说明书内附有螺栓的扭矩表。用户在进行螺栓连接件安装工作时，应根据所安装的不同规格螺栓连接件，使用扭矩扳手施加不同的扭矩予以紧固。

注：此力表的质量等级是按 ISO 898 第 1 部分和第 2 部分为依据。



未经润滑的螺栓在任何情况下都不能用在高强度预紧螺栓连接件上。

5.1.7.2 扭矩扳于：此类扳手应具有设定扭矩的大小和紧固方向的功能。扭矩扳于只能施加规定的力矩，如需更大的扭矩，可使用动力驱动的倍增器（最大扭矩可达到 9500N.m），也可使用液压扭矩扳手。当使用液压扭矩扳手时，压力计应显示液压系统的压力，对照压力计的压力施加规定的扭矩（压力计和扭矩的关系式可查阅相关的表式）。在使用各种扭矩扳手前，应进行检查与调整。



拧紧扭矩的误差必须控制在±10%以内

5.1.8 安装螺栓连接件的检查

5.1.8.1 任何螺栓连接件都会松动。对于高强度预紧螺栓连接件的连接松动，会导致预紧力完全或部分丧失，从而导致螺栓材料过早疲劳，并有疲劳断裂的危险。另外接点不协调，连接也会引起松动。

5.1.8.2 安装完毕螺栓连接件的初次检查和重复检查

初次检查

由于新塔机及其机构、部件是用螺栓连接件的连接所决定的，因此所有经安装的螺栓连接件初次检查在首次安装完成后的三周内进行。检查时应使用相同的扭矩扳于或倍增器，参照相关的额定扭矩表，对螺栓连接件进行重新拧

紧。如果螺栓还能拧紧，则必须将原连接完全松开，重新进行润滑并施加规定的扭力矩进行紧固，反之不能再拧紧，则表示连接已符合要求。

重复检查：螺栓连接件在塔机重新安装前，应按第 5.1.6 条的规定进行重复检查、确认。

目测重复检查：目测重复检查应三个月进行一次。目测各螺栓连接件的连接应无间隙，否则表示连接已经松动，应重新紧固。

螺栓连接件的更换

对于机构、部件在同一连接水平面上的螺栓连接件发现多处螺栓还能拧紧，则表示塔机机构、部件星湖连接的部位（如：塔身节、回转支承等）将出现螺栓的损坏或断裂，因此对于此类现象，同一连接水平面上的螺栓必须全部更换。



螺栓连接件的事故防范

对于第 5.1.6 到第 5.1.8 的所有条文，用户应严格的遵守并作好 定期检查，这是确保塔机安全运行、防范事故发生的必要程序。

5.1.9 扳手尺寸十字平头

螺栓、配套螺母。扳手的使用应比配套的螺栓、螺母尺寸稍大的扳手。

5.1.10 螺栓连接件的扭力表

螺栓连接件的扭力矩间下表（见下页）：

螺纹	性能等级		性能等级				性能等级	
	8.8 8		10.9		10		12.9	12
	mkg	Nm	mkg	Nm	mkg	Nm	mkg	Nm
M 12	5.2	61	9.8	96	7.4	73		
M 14	8.4	82			13.0	127		
M16	14.0	137	24.7	242	19.1	187		
M18	18.0	177			26.0	255		
M20	25.9	254	48.3	474	37.0	363		
M 22	35.8	351	66.0	647	51.1	501		
M 24	44.9	439	83.0	814	84.0	828		
M 27	70.0	686	123.0	1206	100.0	981		
M30	96.8	939			136.8	1342		
M33	130.9	1284			187.0	1834	230.8	2264
M36	167.3	1641			239.0	2344	296.1	2904
M39	217.3	2131			310.4	3044	383.6	3782
M42	268.4	2632			383.4	3760	476.3	4670
M45	335.4	3289			479.1	4693	594.8	5833
M48	403.6	3958			576.6	5655	717.8	7039
M56					900.0	8830		

5.2 塔机安装

安装总则

- 1、使用汽车吊安装塔机时必须注意安全，为此：
 - 1) 汽车吊支腿牢固可靠
 - 2) 严禁超载
 - 3) 吊具良好。按被吊物的重量选择正确的幅度
 - 4) 吊点位置正确
 - 2、安装作业必须按说明顺序进行
 - 3、必须安装并使用安全防护措施，如爬梯、平台、护栏、安全带等
 - 4、平衡臂上未装配重时，严禁吊载
 - 5、风速超过 13m/s 时，严禁顶升作业
 - 6、顶升作业前，必须用销轴连接好回转支承和顶升套架，并加开口销
 - 7、必须根据起重臂长度确定配重数量（见相应章节）
 - 8、顶升前，须将起重臂转至顶升套架开口处（即引入塔身标准节的一侧）
 - 9、起吊或落下标准节时，要尽可能地靠近塔身
 - 10、塔机顶升过程中，严禁旋转起重臂、开动载重小车及使用吊钩升降
- 本总则适用于塔机的安装、加节、拆卸作业。**

5.2.1 安装前的准备

5.2.1.1 详细阅读本说明，熟悉塔机安装程序和注意事项。

了解安装现场的条件，制定相应的安装工艺。对现场的土质、地下暗沟、涵洞等影响汽车吊装作业的问题要有相应的处理措施。在塔机最大回转半径内应没有空中障碍物，对高压线要保持一定的安全距离。

起重机安装单位和人员必须持有安装许可证和安装操作上岗证，严禁无证单位、无证人员安装起重机，否则，造成一切后果，自行负责。适合的气象条件。在大风、雨雪、浓雾等不适宜作业的条件下，应考虑停止安装、拆卸作业。如果须在夜间进行安装、拆卸工作，工作现场应有充足、合理的照明。

应有符合塔机供电要求的供电系统和单独的、且可以使用的电源箱。

对进入场地的塔机零、部件进行清点，以防在塔机安装过程中因缺少零件而造成塔机安装工作中途停顿，影响塔机安装工作的顺利进行。

5.2.1.2 塔机安装所需的设备和工具:

- 1、符合要求的辅助吊车一台。
- 2、索具、卡具
- 3、工具:
 - 1) 10 磅大锤 4 把, 4 磅锤 2 把, 2 磅锤 2 把。
 - 2) 30、32、36、41、梅花搬手各两把, 15"、12"、10"、8" 活搬手各两把。
 - 3) 撬棍, 长度 1 米、0.4 米各两根。
- 4、电工工具一套 (包括万用表、兆欧表)。
- 5、手拉葫芦一个。
- 6、尼龙绳
- 7、50 米卷尺一个。
- 8、手虎钳一把。
- 9、8#铅丝若干。
- 10、道轨枕木、10×10×30 木方若干备用。

5.2.1.3 塔机基础的制作

用户和安装单位根据建筑物的布局决定基础的铺设位置, 按基础图上所规定的技术要求进行基础制作。

5.2.1.3.1 基础的选择

基础的选择是根据塔机使用的最终高度和现场地耐力状况确定的。基础图中对地耐力要求作出了明确的规定

5.2.1.3.2 固定支腿的安装

固定支腿安装不恰当会使塔机出现严重事故, 如标准节不垂直、变形等。固定支腿的安装按照下述说明进行:

- 1、固定支腿必须按混凝土块中心线对称安装;
- 2、注意固定支腿鱼尾板的安装尺寸 (见图中 150mm 尺寸);
- 3、注意接地线的安装应正确;
- 4、将装好梯子的基础节吊装在砼基础上, 与固定支腿鱼尾板用 8 个 $\Phi 65 \times 164$ (194) 的带肩锥头销轴连接, 并用 $\Phi 20 \times 252$ 的锁销和 $\Phi 5 \times 36$ 开口销固定, 开口销充分打开。过渡节安装好以后, 把梯子支架摆放在爬梯下端。如果高度不合适可以垫以木板。(见图 1)。

注意:

- 1、固定框架仅做埋设固定支腿用, 在任何情况下, 都不能在工作时用于支撑塔身。
- 2、安装时塔身过渡节和标准节有踏步的侧面要垂直于建筑物 (见图 2)

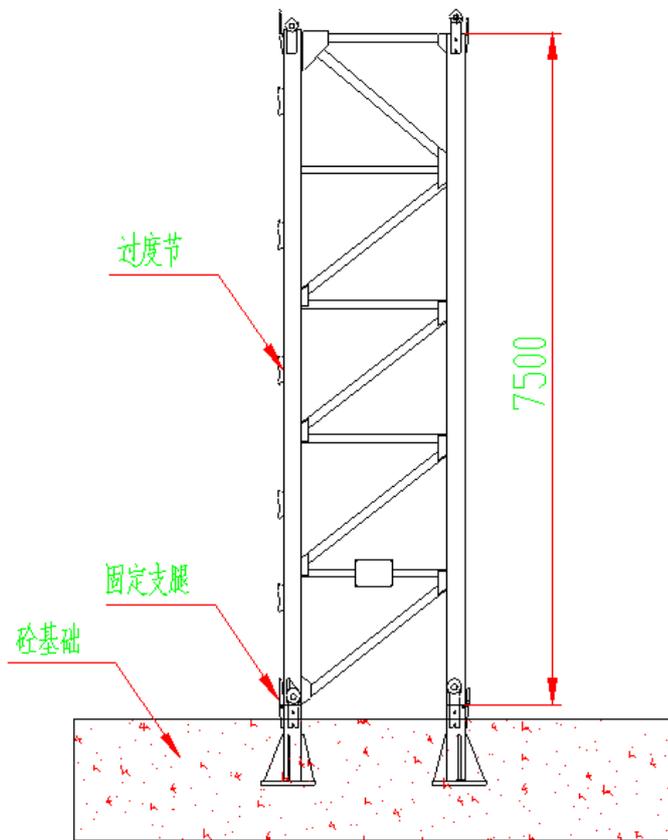


图 1

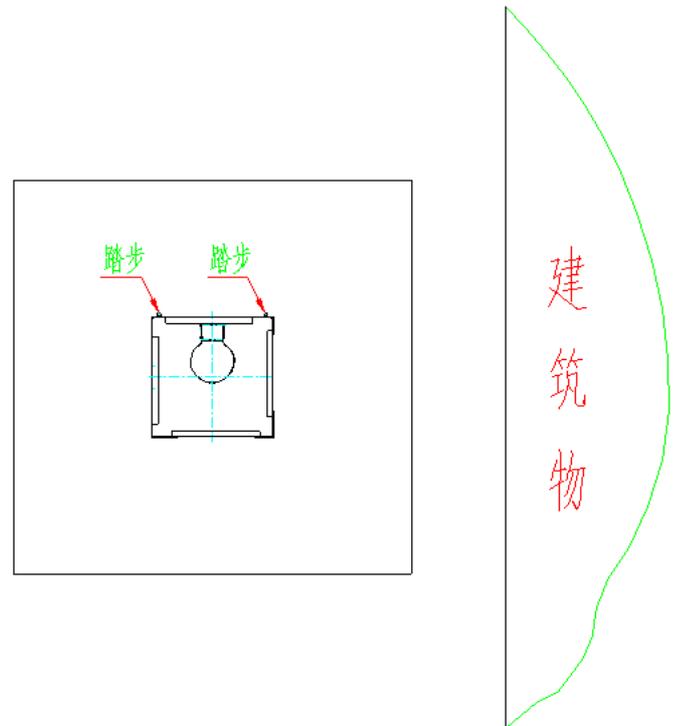


图 2

5.2.2 安装步骤

独立固定式工作时，起升高度为 61.2m，自下而上的组成为：砼基础，2 节基础节 (XCP330H. 11. 2A)，15 节标准节，特殊节下支座和上面回转部分。

5.2.2.1 安装顶升梁

将顶升梁吊起至过渡节焊有顶升踏步一侧，用销轴将顶升梁与左、右踏步连接

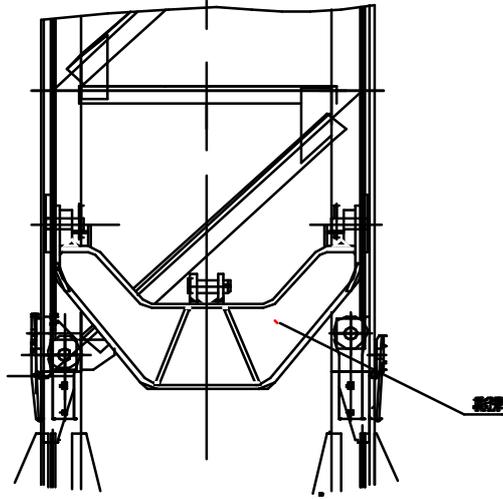
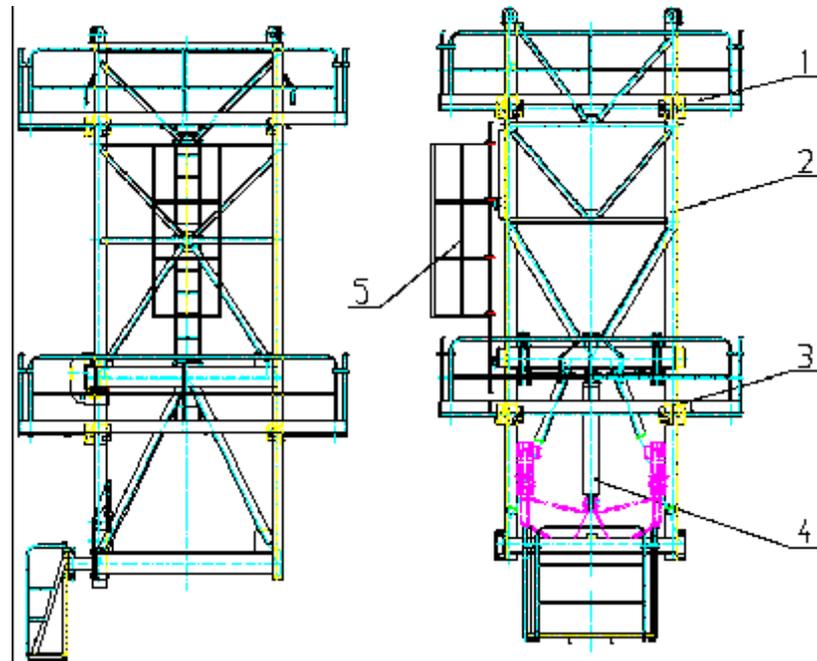


图 3

5.2.2.2 安装爬升架

爬升架的装配包括安装套架平台、套架爬梯和顶升油缸，最后将爬升架整体吊装。

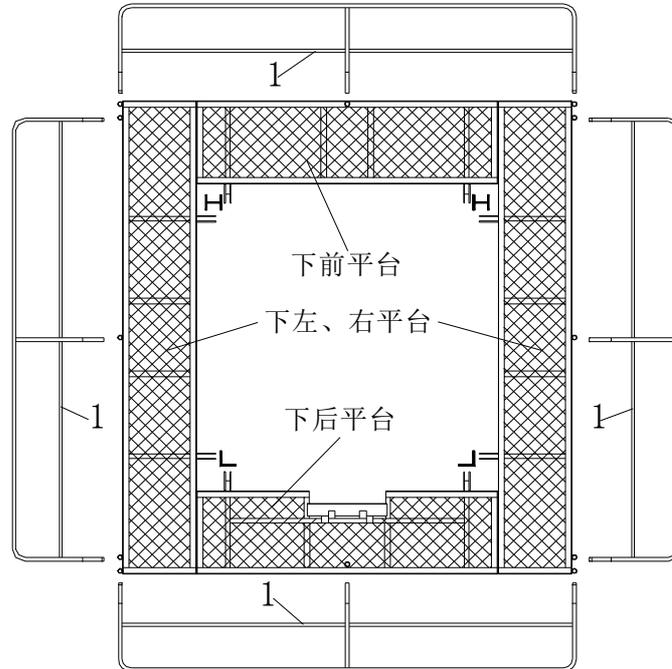


1 - 套架上平台 2 - 套架 3 - 套架下平台 4 - 顶升油缸 5 - 套架爬梯
图 4

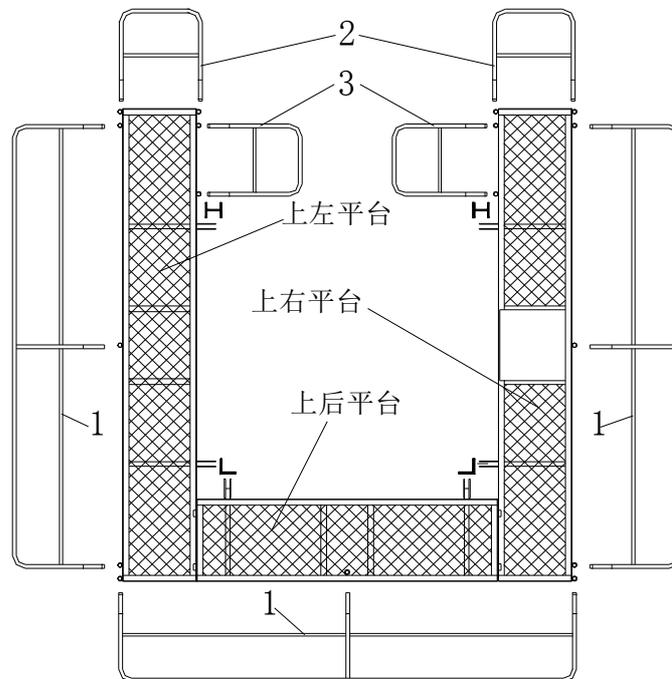
5.2.2.2.1 安装套架平台

套架平台共分上、下两层，具体安装位置见图 4-6。安装顺序是：

- 1、下层左、右平台
- 2、下层后平台
- 3、下层前平台
- 4、上层左平台
- 5、上层右平台
- 6、上层后平台



套架下层平台示意图



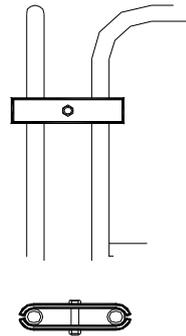
套架上层平台示意图

注：1、4米栏杆 2、0.69米栏杆 3、0.62米栏杆

吊起平台使平台撑杆对准套架主肢上快装耳座，按图将平台安装完成。



待平台安好以后再将栏杆装好并用栏杆夹板和 M14×65 螺栓固定，见图所示。



5.2.2.2.2 安装套架爬梯

将套架爬梯立起在下层平台上，用梯子联接件按右图所示位置安装在套架上。具体安装方法见安装过渡节部分

5.2.2.2.3 安装顶升油缸

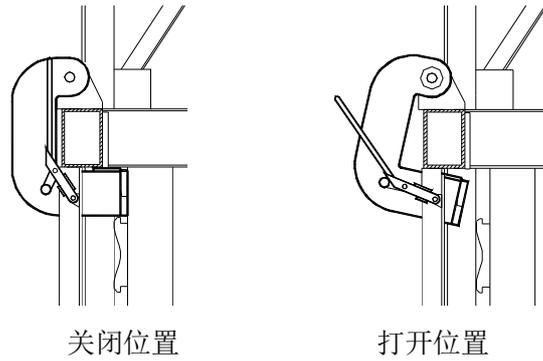
将顶升油缸吊至安装位置，用 $\phi 50 \times 135.5$ (188) 带肩锥头销轴和 10×80 开口销固定，然后让油缸处于自然垂直状态。

5.2.2.2.4 套架整体吊装

套架整体吊装前首先应将支承爬爪操纵杆向下搬动，使支承爬爪向后移动处于打开位置。这样在套架装入过渡节时不会与过渡节上顶升踏步发生干涉。支承爬爪打开后用操纵杆上锁圈把操纵杆搬手锁住。

从地面吊起顶升套架至已安装好的过渡节上方，转动顶升套架使顶升油缸处于顶升梁一侧（即过渡节上有踏步的一侧），套架中心对准过渡节中心徐徐下降，使顶升套架上下圈导轮与过渡节外框对准。当顶升套架降至顶升油缸与顶升横梁接近时，用人力推动顶

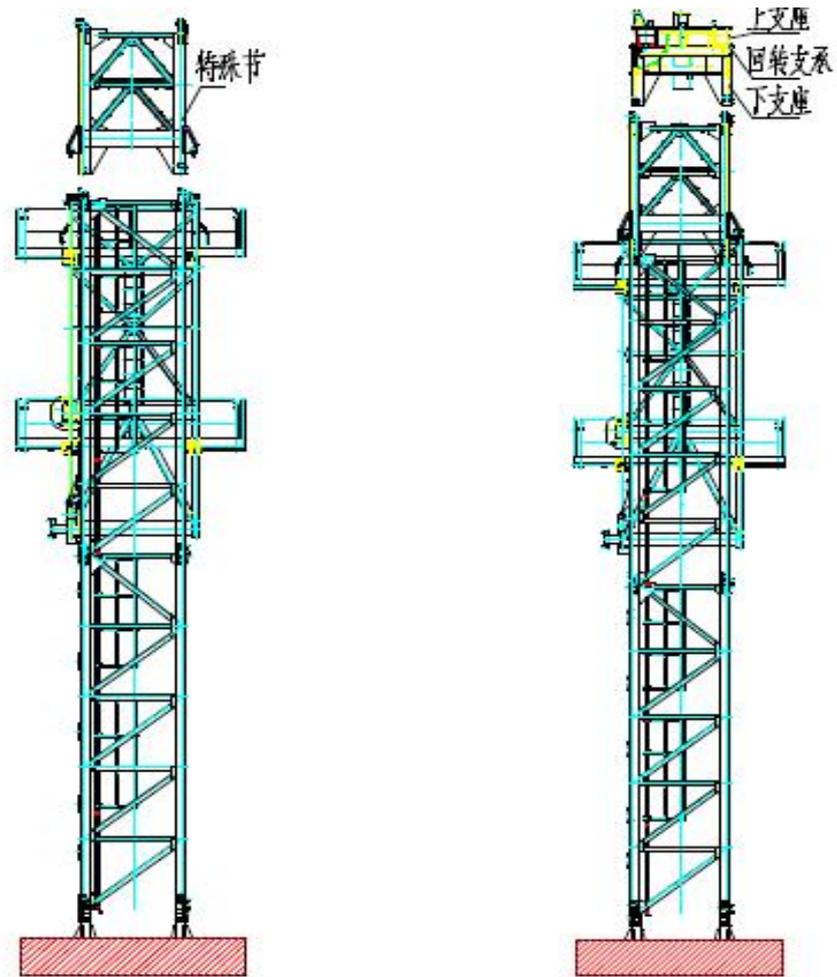
升油缸使其活塞杆上安装孔与顶升横梁上安装孔对正，用 $\phi 50 \times 165.5$ (218) 带肩锥头销轴和 10×80 开口销固定。



5.2.2.3 安装特殊节、回转支承单元

安装特殊节，用销轴分别与爬升架连接。然后将引进装置中的一根引进梁用人力抬入下支座下面，并将引进梁前端抬起用销轴和开口销固定，向下压下引进梁前端使引进梁后端抬起就位后，用销轴和开口销将引进梁后端固定。用同样方法安装另一引进梁。引进装置安好后，再将这一套部件吊起至已安装好的过渡节上方，使引进梁处于顶升套架开口方向，下降整套部件使回转下支座四条支脚插入过渡节鱼尾板内，打入八根 $\phi 55 \times 136.5$ (182) 带肩锥头销轴和 4 根 $\phi 20 \times 183.5$ (252) 锁销，装上 5×36 开口销，并将开口销充分打开。

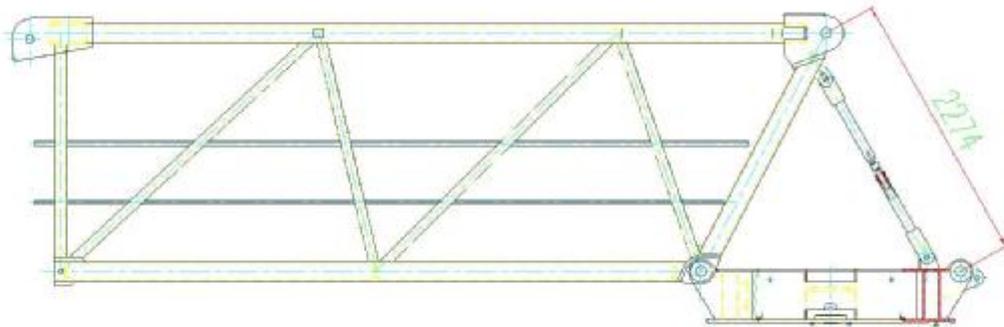
在地面上，先将上、下支座以及回转机构、回转支承、平台等装为一体，安装到特殊节上。



5.2.2.4 安装平衡臂臂节一和起重臂臂节一

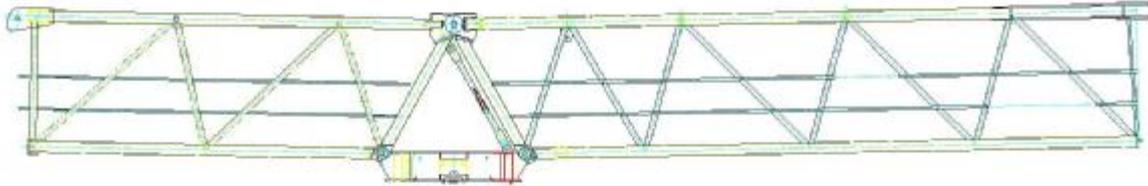
5.2.2.4.1 在地面上组装好平衡臂臂节一，起吊，下端与上支座用销轴连接，上端使用安装拉杆与上支座的另一面连接。

注意保证尺寸 2274



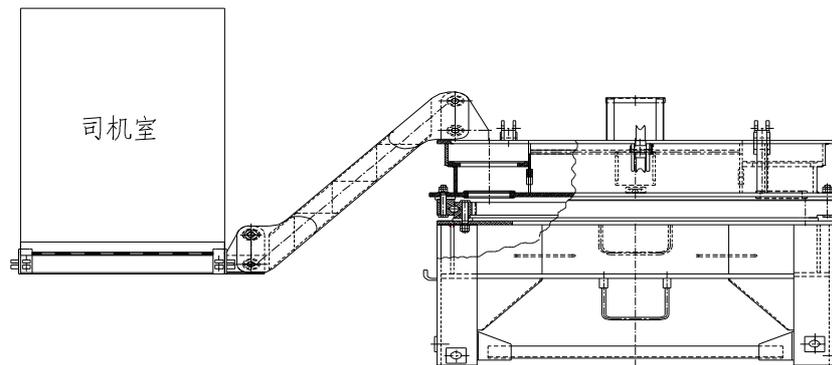
5.2.2.4.2

在地面上组装好起重臂臂节一（含安装在平衡臂上的变幅机构、过绳轮等，并接好各部分所需的电线），起吊，下端与上支座用销轴连接，上端与平衡臂连接。



5.2.2.4.2.3 吊装司机室

在地面上，先将空调室内机安装于司机室内。司机室的各电气设备检查好以后，将司机室吊起至上支座的司机室平台上面，然后，用螺栓将司机室与上支座连接好。所有螺栓都要装上开口销，并将开口销打开 90°。然后将喇叭安装在司机室底部靠近门口处的螺纹孔上，并将喇叭电缆线接好。（见下图）



注意：为了方便回转支承注油和螺栓紧固，下支座上设计有维修吊篮，此吊篮仅供维修保养时使用，正常的工作时务必取下放置在特殊节平台上，否则将导致回转时司机室与该吊篮干涉。

5.2.2.5 安装平衡臂其余部分

据起重臂长度选取平衡臂组合（臂节 1+臂节 2+臂节 3 或臂节 1+臂节 3），在平地上将平衡臂除臂节 1 的其余部分拼装好，并安装好起升机构、拉杆等，拉杆架在拉杆架上。起吊，与平衡臂节一通过销轴联接。

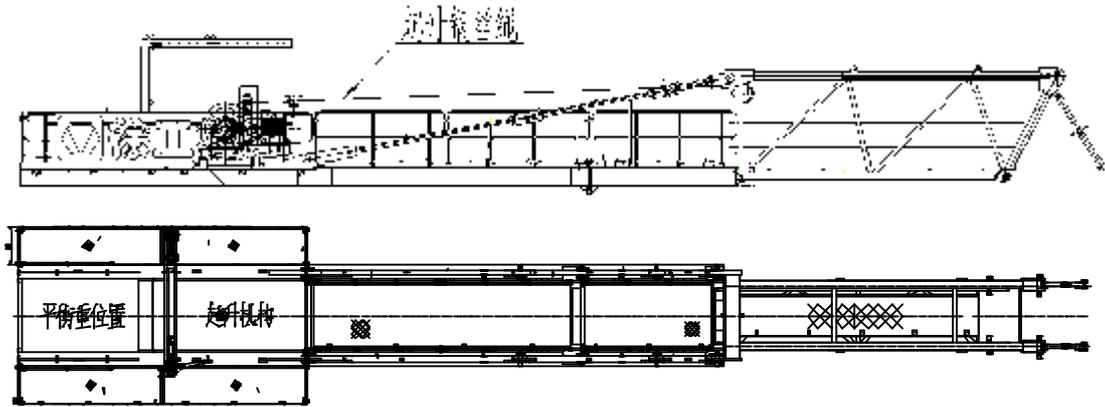


图 起重臂长度 $\geq 55\text{m}$ ，平衡臂由三节组成

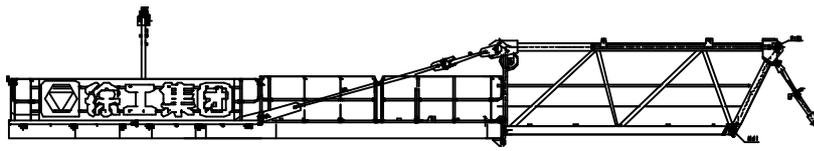


图 起重臂长度 $< 50\text{m}$ ，平衡臂由两节组成

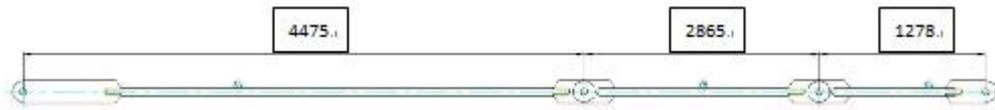


图 11a 起重臂长度 $\geq 55\text{m}$ ，平衡臂拉杆由三根组成

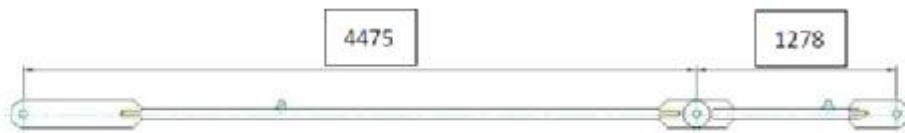


图 11b 起重臂长度 $< 50\text{m}$ ，平衡臂拉杆由两根组成

5.2.2.6 安装一块平衡重

安装一块 3.64t 平衡重，位置靠近起升机构旁边

5.2.2.7 安装起重臂

5.2.2.7.1 按不同吊臂长度，用相应销轴把它们装配在一起（臂节一除外），装上小车和吊蓝，并把小车和吊蓝固定在臂节二上，把吊臂搁置在 1 米高左右的支架上，使小车

和吊蓝离开地面。所有销轴都要装上开口销，并将开口销充分打开。

起重臂各种臂长配置如下（臂节一除外）：

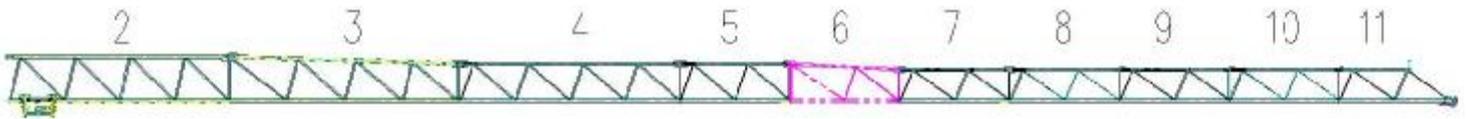


图 起重臂全臂长（75m）

起重臂长度 70m——臂节 2+臂节 3+臂节 4+臂节 5+臂节 6+臂节 7+臂节 8+臂节 9+臂节 10+臂头

起重臂长度 65m——臂节 2+臂节 3+臂节 4+臂节 5+臂节 6+臂节 7+臂节 8+臂节 9+臂头

起重臂长度 60m——臂节 2+臂节 3+臂节 4+臂节 5+臂节 6+臂节 7+臂节 8+臂头

起重臂长度 55m——臂节 2+臂节 3+臂节 4+臂节 5+臂节 6+臂节 7+臂头

起重臂长度 50m——臂节 2+臂节 3+臂节 4+臂节 5+臂节 6+臂头

起重臂长度 45m——臂节 2+臂节 3+臂节 4+臂节 5+臂头

起重臂长度 40m——臂节 2+臂节 3+臂节 4+臂头

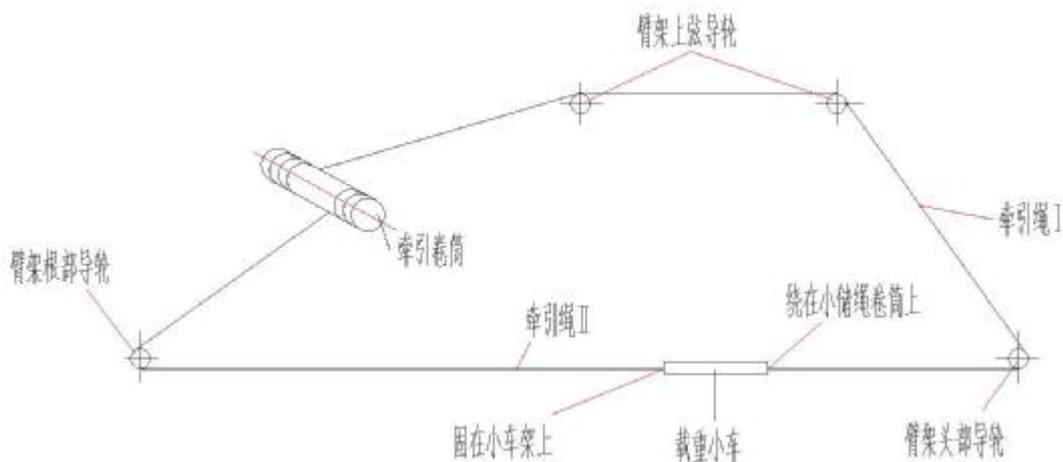
5.2.2.7.2 检查吊臂上的电路是否完整，并穿绕上小车牵引钢丝绳

5.2.2.7.3 用汽车起重机将吊臂总成平稳提升，提升中必须保持吊臂处于水平位置，使吊臂能够顺利安装到平衡臂和上支座的铰点上。

5.2.2.8 安装平衡重，各种臂长的平衡重见

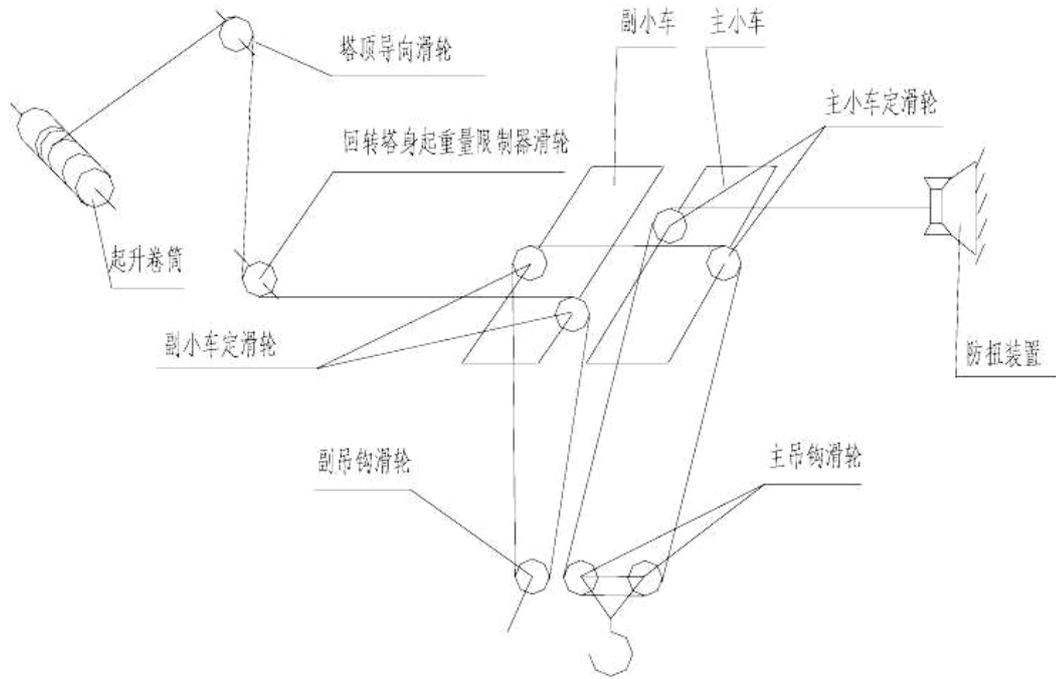
5.2.2.9 穿绕牵引钢丝绳

将起升钢丝绳引经平衡臂过绳轮、起重臂导向滑轮后，绕过在起重臂根部的起重重量限制器滑轮，再引向小车滑轮与吊钩滑轮穿绕，最后，将绳端固定在臂头上。



5.2.2.10 穿绕起升钢丝绳

将起升钢丝绳引经塔顶导向滑轮后，绕过在起重臂根部上的起重量限制器滑轮，再引向小车滑轮与吊钩滑轮穿绕，最后，将绳端固定在臂头上（见图）。



安全装置	第六章
6.1 起重力矩限制器的调整	6-3
6.2 起重量限制器的调整	6-6
6.3 起升限位器的调整	6-7
6.4 回转限位器的调整	6-9
6.5 变幅限位器的调整	6-10
6.6 变幅制动器	6-11
6.7 回转制动器	6-12
6.8 注意事项	6-12

6.1 起重力矩限制器的调整 (结构见图 6-1)

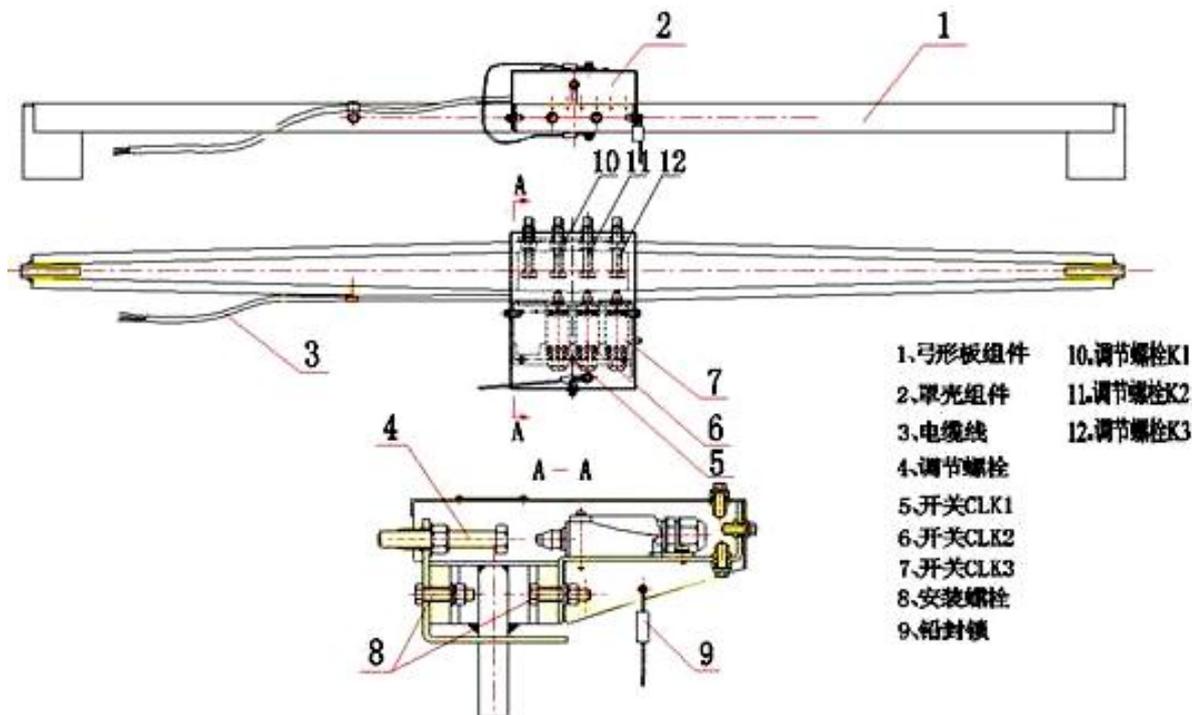


图 6-1 力矩限制器示意图

工作原理:

该装置安装在塔顶靠平衡臂一侧, 它由一对弓形板, 三个微动开关及安装底座, 调节螺钉, 外罩等组成。当有载荷时, 在载荷力矩的作用下, 弓形板弯曲变形(两弹性板距离变小), 当载荷超过规定值时, 其中一弓形板上的调整螺栓压下固定在另一弓形板上的开关触头, 使开关动作切断其控制电路, 机构停止运行, 达到保护目的。

6.1.1 定幅变码:

6.1.1.1 定幅变码臂端点调整(四倍率)

在工作幅度 R_{11} 处以正常工作速度起升起重量 Q_{11} , 力矩限制器不应动作, 能够正常起升。载荷落地, 加至 $1.1Q_{11}$ 后以最慢速度起升, 力矩限制器应动作, 载荷不能起升, 并输出报警信号。此项试验重复 3 次, 每次必须满足。

起重臂长度	R_{11}	Q_{11}	$1.1Q_{11}$
75m	75m	3.00t	3.30t
70m	70m	3.50t	3.85t
65m	65m	4.00t	4.40t

起重臂长度	R_{11}	Q_{11}	$1.1Q_{11}$
60m	60m	4.90t	5.39t
55m	55m	5.70t	6.27t
50m	50m	6.70t	7.37t
45m	45m	7.70t	8.47t
40m	40m	9.00t	9.90t
35m	35m	9.10t	10.01t
30m	30m	11.0t	12.1t

6.1.1.2 定幅变码臂根点校核（是校核不是重新调整）

在工作幅度 R_{12} 处以正常工作速度起升起重量 Q_{12} ，力矩限制器不应动作，能够正常起升。载荷落地，加至 $1.1Q_{12}$ 后以最慢速度起升，力矩限制器应动作，载荷不能起升，并输出报警信号。此项试验重复 3 次，每次必须满足。

起重臂长度	R_{12}	Q_{12}	$1.1Q_{12}$
75m	25m	9.98t	10.98t
70m	25m	10.60t	11.66t
65m	25m	11.02t	12.12t
60m	25m	12.19t	13.41t
55m	25m	12.79t	14.07t
50m	25m	13.47t	14.82t
45m	25m	13.75t	15.13t
40m	25m	14.11t	15.52t
35m	25m	13.53t	14.88t
30m	25m	13.54t	14.89t

6.1.2 定码变幅：

6.1.2.1 定码变幅臂端点调整

空载测定工作幅度 R_{13} 、 $0.8R_{13}$ 及 $1.05R_{13}$ 值，并在地面标记。在小幅度处起升起重量 Q_{13} 离地 1m 左右，慢速变幅至 $R_{13} \sim 1.05R_{13}$ 间时，力矩限制器应动作，切断向外变幅和起升上升回路电源，并输出超载报警声。退回，重新从小幅度开始，以正常速度向外变幅，在到达 $0.8R_{13}$ 时应能自动转为低速向外变幅，司机室内预设报警灯亮，在到达 $R_{13} \sim 1.05R_{13}$ 间时，力矩限制器应动作，切断外变幅和起升回路电源，并输出超载报警声。此项试验重复 3 次，每次必须满足。

起重臂长度	Q_{13}	$0.8R_{13}$	R_{13}	$1.05R_{13}$
75m	3.0t	52m	65m	68.25m
70m	3.5t	48m	60m	63m
65m	4.0t	44m	55m	57.75m
60m	4.9t	40m	50m	52.5m
55m	5.7t	36m	45m	47.25m
50m	6.7t	32m	40m	42m
45m	7.7t	28m	35m	36.75m
40m	9.0t	24m	30m	31.5m
35m	9.1t	20m	25m	26.25m
30m	11.0t	16m	20m	21m

6.1.2.2 定码变幅臂根点校核（是校核不是重新调整）

空载测定工作幅度 R_{14} 、 $0.8R_{14}$ 及 $1.05R_{14}$ 值，并在地面标记。在小幅度处起升起重量 Q_{14} ，离地 1m 左右，慢速变幅至 $R_{14} \sim 1.05R_{14}$ 间时，力矩限制器应动作，切断向外变幅和起升上升回路电源，并输出报警信号。退回，重新从小幅度开始，以正常速度向外变幅，在到达 $0.8R_{14}$ 时应能自动转为低速上升外变幅，在到达 $R_{14} \sim 1.05R_{14}$ 间时，力矩限制器应动作，切断向外变幅和起升上升回路电源，并输出报警信号。此项试验重复 3 次，每次必须满足。

起重臂长度	Q_{14}	$0.8R_{14}$	R_{14}	$1.05R_{14}$
-------	----------	-------------	----------	--------------

75m	18t	11.84m	14.8m	15.54m
70m	18t	12.48m	15.6m	16.38m
65m	18t	12.96m	16.2m	17.01m
60m	18t	14.16m	17.7m	18.59m
55m	18t	14.72m	18.4m	19.32m
5m	18t	15.44m	19.3m	20.27m
45m	18t	15.68m	19.6m	20.58m
40m	18t	16.08m	20.1m	21.11m
35m	18t	15.44m	19.3m	20.27m
30m	18t	15.52m	19.4m	20.37m

6.2 起重量限制器的调整(结构调整方法见图 6-2, 此塔机只使用其四个微动开关中的三个)。用途:

塔机结构及起升卷扬钢丝绳是按最大载荷设计计算的, 工作载荷不能超过最大载荷。起重量限制器就是用于限制超载现象的发生而设定的一种安全装置。

工作原理:

起升钢丝绳经过测力环滑轮时, 由于载荷的作用, 钢丝绳产生张力, 张力传到与滑轮连接的测力环上, 该测力环随着负载的变化而发生变形, 使固定于环内的金属板条亦发生变形(原理同力矩限制器), 其上装有微动开关及可调螺栓, 根据载荷的要求, 经适当调整后, 压开微动开关起到控制电路的作用。

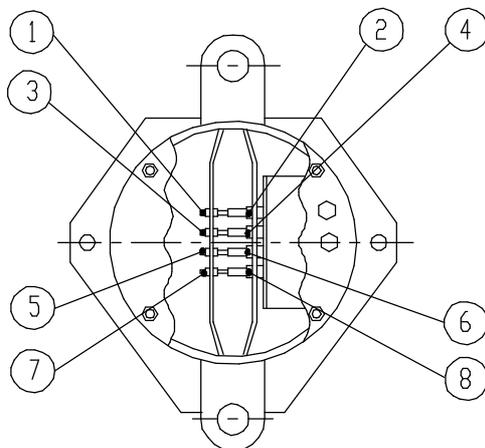


图 6-2 起重量限制图

起重量限制器的调整:



警告 调整起重量限制器之前, 必须首先确认本塔机的额定吊重量后, 再查找对应的数据进行调试。

①调整高速限制器 K4

先以低速(1、2、3、4 档)起吊载荷 V, 然后再以高速 (5 档) 起升。调整螺栓(4)直至其头部接触到微动开关(K4)。

降下载荷, 增重 10%, 以低速起吊新增重载荷 W, 然后试换速高速起升, 此时不应有高速 5 档。如果得到高速, 应重新调整。

重复 3 次, 均应满足以上要求。

②调整中速限制器 K2

先以低速(1、2、3 档)起吊载荷 X, 然后再以中速 (4 档) 起升。调整螺栓(2)至其头部接触到微动开关(K2)

降下载荷, 增重 10%, 以低速起吊新增重载荷 Y, 然后试换速中速起升, 此时不应有高速 4。如果得到中速, 应重新调整。

重复 3 次, 均应满足以上要求。

③调整最大起重量限制器 K1:

以低速(1、2、3 档)起吊载荷 K, 调整螺栓(1)直至其头部接触到微动开关 K1 为止。

降下载荷, 增重 10%, 试以低速起吊该载荷 Z, 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。

对于不同的载荷值 V、W、X、Y, K, Z 参见表 6-1。

表 6-1 起重量限制器调试参数表

倍率 Fall	限高速起重量限制器 (K4)		限中速重量限制器 (K2)		限超载起重量限制器 (K1)	
	V(kg)	W(kg)	X(kg)	Y(kg)	K(kg)	Z(kg)
2 倍率 2-fall	2250	2475	4500	4950	9000	9900
4 倍率 4-fall	4500	4950	9000	9900	18000	19800

6.3 起升限位器的调整

用途:起升限位器的用途在于防止可能出现的操作失误。

当吊钩滑轮组距小车 2m 时, 即停止上升运动。

在下降时, 防止钢丝绳完全松脱及以相反方向缠绕在卷筒上。

工作原理:固定于卷筒支架上的限位开关减速装置,它可由卷筒轴直接驱动或者通过小齿轮啮合于齿圈上来驱动,该减速装置又驱动若干个凸块旋转,这些凸块控制微动开关从而切断相应的运动。

注意 在每一次塔机立塔投入使用前,必须拔下位于限位器底部的塞子,排去其中可能存在的冷凝水,塔机拆塔转场前必须再塞上塞子,提高运输和储存过程中限位器的防护等级,防止限位器进水。

起升限位器的调整:

在塔身高度到达预定高度后,调整必须在空载下进行,控制起升或下降,进行调整,并且用手动操纵触点 1WK 或 4WK,以便确定切断控制运动的是哪一个。(注:改变塔机高度或倍率时,均应调整上升限位器、上减速限位器及下降限位器)

调整起升上限位 SHUL

双绳或四绳起升吊钩,直至小车与吊钩滑轮组仅相距 4m (2 倍率) 或 2m (四倍率) 距离,用相应的调整螺丝旋动凸块(4T),检查起升控制,直至其压下相应的触点 4WK,起升停止。(见图 6-3)。

重复 3 次,均应满足以上要求。

调整起升下限位 SHDL

双绳或四绳起升吊钩,直至吊钩与地面仅相距 1m 距离或卷筒上还剩 3 圈钢丝绳时,用相应的调整螺丝旋动凸块(1T),检查起升控制,直至其压下相应的触点 1WK,起升停止。(见图 6-3)。

重复 3 次,均应满足以上要求。

调整起升上减速限位 SHUC

起升吊钩直至小车与吊钩滑轮组相距 10m (2 倍率) 或 5m (四倍率) 距离,用相应的调整螺丝旋动凸块(3T),检查起升控制,直至其压下相应的触点 3WK,起升上升减速运行。(见图 6-3)。

重复 3 次,均应满足以上要求。

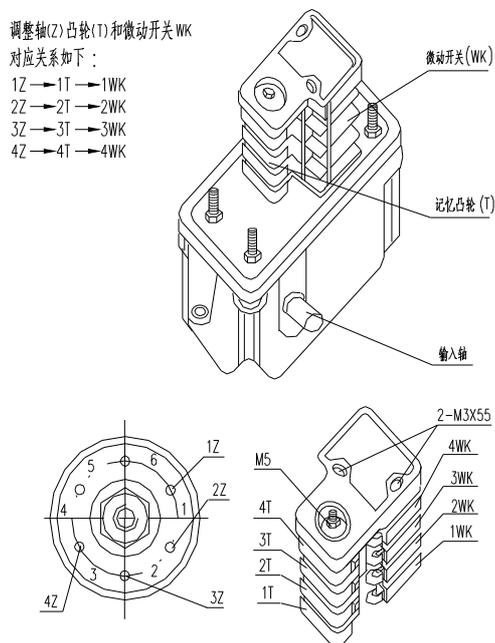


图 6-3 起升限位器图

6.4 回转限位器的调整

用途：该装置用于防止电缆缠绕及损坏。回转限位器允许最大回转圈数为 3 圈。

工作原理：回转限位器带有由小齿轮驱动的减速装置，小齿轮直接与回转齿圈啮合，当塔机回转时，限位器减速装置带动凸块 4T、1T 旋转，凸块又控制微动开关 4WK、1WK，这样通过调整即可在适当位置使回转停止运行。（见图 6-4）。

回转限位器的调整：

在空载下进行调整，控制做回转或右回转，调整触点(4Z)，确定切断回转运动的是哪一个。

调整右回转限位器 SSR：旋转臂架使电缆不致缠绕，向右回转一圈半，然后调整凸块(4T)检查其动作，直至其压下相应的触点(4WK)。

重复 3 次，均应满足以上要求。

然后调整左回转限位器 SSL：向相反的方向转 3 圈，调整凸块(1T)直至其压下触点(1WK)。

重复 3 次，均应满足以上要求。

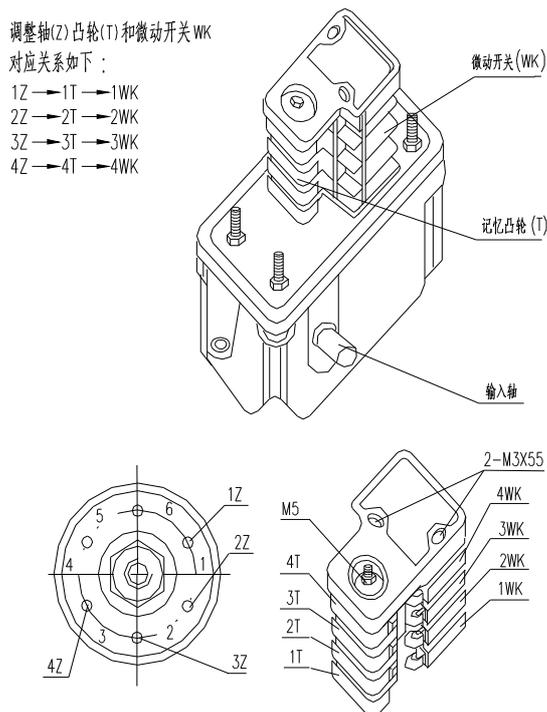


图 6-4 回转限位器图

6.5 变幅限位器的调整

用途：变幅限位器用途在于防止可能出现的操作失误，使小车距离臂端或臂架根部有一定的安全距离运行。

工作原理：变幅限位器带有由小齿轮驱动的减速装置，通过一个小齿轮与固定于卷筒上的齿圈啮合，减速装置带动凸块旋转，凸块控制微动开关，这样通过调整即可在适当位置使变幅减速或停止运行。(见图 6-5)。

变幅限位器的调整：

调整向外变幅减速限位器 SVFC 开至距臂尖缓冲器 1.5m 处，转动凸块(3T)直至其压下相应的触点。

重复 3 次，均应满足以上要求。

调整向外变幅限位器 SVFL 开至距臂尖缓冲器 20cm 处，转动凸块(4T)直至其压下相应的触点。

重复 3 次，均应满足以上要求。

调整向内变幅减速限位器 SVBC 和向内变幅限位器 SVBL，如上所述调整，将小车开至臂根，转动凸块(2T)直至其压下相应的触点(2WK)，接着调整限位凸块(1T)，使其压下触点(1WK)。重复 3 次，均应满足以上要求。

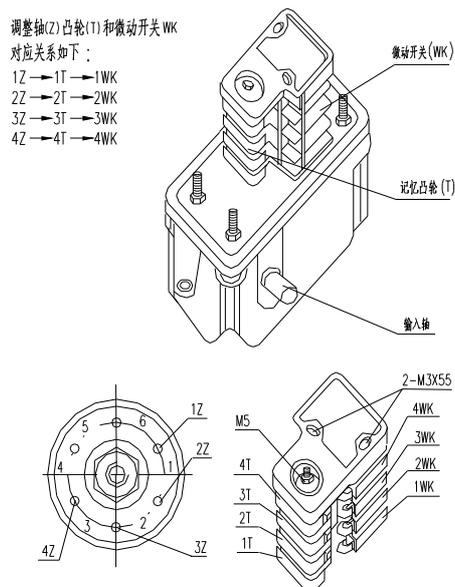


图 6-5 变幅限位器图

6.6 变幅制动器 (见图 6-6)

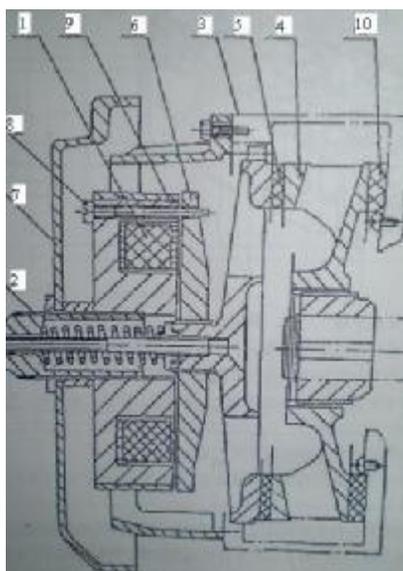


图 6-6 变幅小车制动器示意图

(1) 总述

该制动器为常闭式制动器，使用直流 24V 电源供电，一旦电源断电，制动器便动作。

(2) 制动过程

制动线圈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⑩之间，阻止电机轴的转动，完成制

动。

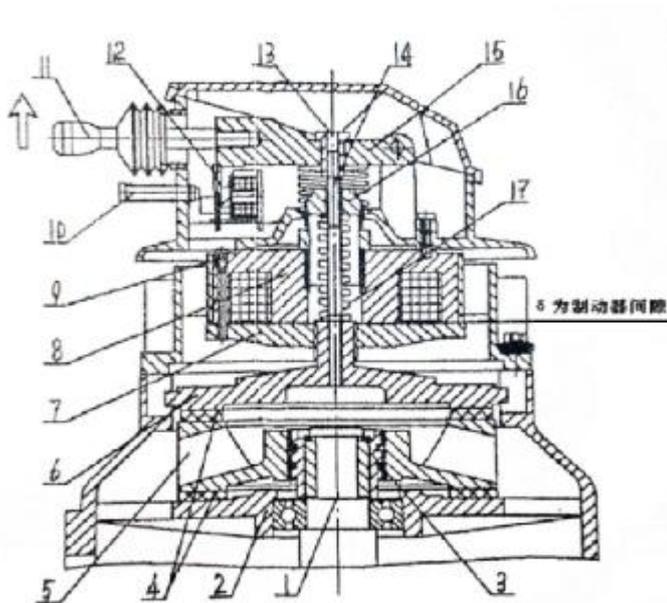
(3) 释放

制动线圈得电，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，制动器手动释放。注意重新起动时，应恢复原状。

(4) 间隙调整

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，穿进定位螺钉拧紧，此时间隙为 0.6—0.8mm。

6.7 回转制动器（见图 6-7）



- 1.转子 2.后端盖 3.花键套 4.摩擦片 5.叶轮 6.制动盘 7.衔铁 8.电磁铁 9.定位螺钉
10.推杆（风标） 11.手柄 12.衔铁（风标） 13 调节螺母（风标） 14.制动盘螺杆 15.杠杆
16.调整套 17.主弹簧

图 6-7 回转制动器示意图

6.8 注意事项

6.8.1 安全装置不准或失灵，未经调整或修理，确认灵敏可靠，起重机不能使用，否则由此造成的一切后果，用户自行负责。

6.8.2 安全装置是在操作人员失误情况下的自动保护装置，操作人员不能依赖安全装置，无安全意识而经常性重载作业或违章作业。

6.8.3 经过培训，并由制造厂认可的人员才可调整塔机的安全装置。特别重要的是力矩

限制器和起重量限制器，在没有合格的吊重砝码和测量工具时，不允许调整。

6.8.4 安全装置在使用中的检验和调整

对使用中的安全装置有下列情况之一者，须进行检验和重调试验：

- a.** 正常使用的起重机，每周应对安全装置进行检验，发现不准确或失灵时；
- b.** 使用间隔一年后；
- c.** 对安全装置工作性能有疑问时；
- d.** 转移工地时；
- e.** 长期停止使用重新使用时。

起重机的使用与操作	第七章
7.1 一般说明	7-3
7.2 起重机的操作	7-3

7.1 一般说明

7.1.1 起重机必须在符合设计图纸规定的基础上工作。

7.1.2 起重机的操作人员必须经过训练，了解机械的构造和使用，必须熟知机械的保养和安全操作规程，非安装、维护人员未经许可不得攀登起重机。

7.1.3 起重机正常工作气温为 $-20^{\circ}\text{C}\sim 40^{\circ}\text{C}$ ，风速低于 20m/s 。

7.1.4 起重机每转移一次工地重新安装后，必须进行空载、静载、动载试验及对各种安全装置进行调整（见有关调整方法）后方能进行吊装作业，其静载试验吊重为额定载荷的 125% ，动载试验吊重为额定载荷的 110% 。

7.1.5 在夜间工作时，除起重机本身备有照明外，施工现场必须备有充分的照明设备。

7.1.6 司机室内禁止存放润滑油、油棉纱及其它易燃易爆品，冬季用电炉取暖时更要注意防火。

7.1.7 本机在三相五线制电网中使用，零线不能接塔身。

7.1.8 安装前应首先遥测各部分对地绝缘电阻，电动机的绝缘电阻不得低于 $0.5\text{M}\Omega$ ，导线间，导线对地绝缘电阻不能低于 $1\text{M}\Omega$ 。

7.1.9 起重机应定机定人，专机专人负责制，非机组人员不得进入司机室和擅自操作，在处理电气事故时，必须有专职维修人员两人以上。

7.2 起重机的操作

7.2.1 操作前的准备

7.2.1.1 起重机开始工作之前，司机必须检查各部件、零件是否完好，特别是钢丝绳和连接螺栓、连接销，检查各安全装置和制动器是否有效。

7.2.1.2 发现的任何故障都应记录在册，可能影响安全的故障排除之前，司机不得进行操作。

7.2.1.3 检查各工作装置和操纵机构是否处于正常位置。

7.2.1.4 检查电气联接，接地是否正确，电压正常。

7.2.1.5 各机构操纵手柄处于“0”位。

7.2.1.6 确保一切正常，接通电源。

7.2.2 操作注意事项

7.2.2.1 司机必须在得到指挥信号后，方可进行操作，操作前必须鸣笛，操作时要精神集中。

7.2.2.2 司机必须严格按起重机性能表中规定的幅度和起重量进行工作，不许超载使

用。

7.2.2.3 起重机不得斜拉或斜吊物品，并禁止用于打桩等类似作业；起重臂上的吊蓝仅供维修时用，工作中严禁放在小车上，而应固定在臂架根部。

7.2.2.4 工作中塔机上严禁有人，并不得在工作中进行调整或维修机械等作业。

7.2.2.5 工作时严禁闲人走近臂架活动范围内。

7.2.2.6 液压系统安全阀的数值，电器系统保护装置的调整值及其它机构、结构部件的调整值（如制动器、限位开关等）均不允许随意改动。

7.2.2.7 有两台以上起重机工作时，要根据工程特点，注意相互之间的位置，并采用不同标高的方法，以避免起重机的起重臂、平衡臂相互碰撞以及与建筑物碰撞。

7.2.2.8 起重机作业完毕后，回转机构松闸，吊钩升起，小车停在臂架端部，即最大幅度处。

起重机的维护与保养 故障与排除	第八章
8.1 机械设备维护与保养	8-3
8.2 液压顶升系统的维护与保养	8-3
8.3 金属结构的维护与保养	8-3
8.4 电气系统的维护与保养	8-4
8.5 钢丝绳	8-4
8.6 回转支承	8-13
8.7 起重机维修时间的规定	8-14
8.8 起重机常见故障与排除	8-16

起重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、维修或更换，对机械的螺栓，特别是经常振动的零部件，如塔身连接螺栓应进行检查是否松动，如有松动必须及时拧紧或更换。



特别值得注意的是根据 JG/T5057.40-1995 标准规定，高强度螺栓、螺母使用后拆下再次使用，一般不得超过两次。且拆下的螺栓、螺母必须无任何损伤、变形、滑牙、缺牙、锈蚀、螺纹粗糙度变化较大等现象，否则应禁止再用于受力结构的连接。

8.1 机械设备维护与保养

8.1.1 各机械的制动器应经常进行检查和调整制动瓦和制动轮的间隙，保证灵活可靠，其间隙保证在 0.5~1mm 之间。在摩擦面上，不应有污物存在，遇有污物必须用汽油或稀料冲洗。

8.1.2 减速箱、变速箱、外啮合齿轮等各部分的润滑以及液压油均按润滑表中的要求进行。

8.1.3 要注意检查各部钢丝绳有无断丝和松股现象，如超过有关规定必须换新。钢丝绳的维护保养应严格按 GB5144-2006 规定的执行。

8.1.4 凡开式齿轮传动必须有防护罩。

8.1.5 经常检查各部的连接情况，如有松动应予以拧紧。塔身连接螺栓应在塔身受压时检查松紧度（可采用旋转臂架的方法去造成受压状态），所有连接销轴都必须装有开口销，并需张开。

8.1.6 经常检查各机构运转是否正常，有无噪音，如发现故障必须及时排除。

8.1.7 安装、拆卸和调整回转机构时，要注意保证回转机构减速器的中心线与齿轮中心线平行，其啮合面不小于 70%，啮合间隙要合适。

8.2 液压顶升系统的维护与保养

8.2.1 使用液压油时要严格按表中的规定进行回油和换油，并清洗油箱内部。

8.2.2 溢流阀的压力调整后，不得随意更改，每次进行爬升之前，应用油表检查压力是否正常。

8.2.3 应经常检查各部接头是否紧固严密，不准有漏油现象。

8.2.4 滤油器要经常检查有无堵塞，检查安全阀在使用后调整值是否变动。

8.2.5 油泵、油缸和控制阀，如发现渗漏应及时检修。

8.2.6 总装和大修后初次起动油泵时，应先检查出口和入口是否接反，转动方向是否正

确，吸油管路是否漏气，然后用手试转，最后在规定范围内启动和试运转。

8.2.7 在冬季启动时，要开开停停往复数次，待油温上升和控制阀动作灵活后再正确使用。

8.3 金属结构的维护与保养

8.3.1 在运输中应尽量设法防止构件变形及碰撞损坏。

8.3.2 在使用期间，必须定期检修和保养，以防锈蚀。

8.3.3 经常检查结构连接螺栓、焊缝以及构件是否损坏、变形和松动等情况。

8.3.4 每隔 1~2 年喷刷油漆一遍。

8.4 电气系统的维护与保养

8.4.1 经常检查所有电缆、电线有无损伤，要及时的包扎和更换已损伤的部分。

8.4.2 遇到电动机有过热现象要及时停车，排除故障后再继续运行，电机轴承润滑要良好。

8.4.3 各部分电刷，其接触面要保持清洁，调整电刷压力，使其接触面积不小于 50%。

8.4.4 各控制箱、配电箱等经常保持清洁，及时清扫电器设备上的灰尘。

8.4.5 各安全装置的行程开关的触点开闭必须可靠，触点弧坑应及时磨光。

8.4.6 每年摇测保护接地电阻两次（春、秋），保证不大于 4Ω 。

8.5 钢丝绳

综述

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。

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，应采取措施防止钢丝绳打环，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。

1、安装新钢丝绳

- 1) 在干净的场地上，把钢丝绳从线盘里全部展开，避免扭曲如果不能把绳完全展开，可以把它放成大绳圈，在这种情况下，卷筒缠绕钢丝绳时防止危险的形成。
- 2) 检查钢丝绳的长度。
- 3) 借助一根绳索，将钢丝绳缠绕在卷筒上，并用全部线夹将钢丝固定在卷筒上，并使钢丝绳超过最后一个夹头3cm（夹头螺钉的拧紧力矩9mdaN）。
- 4) “起升上升”动作和缠绕钢丝绳4至10圈，并用手套或棉纱将钢丝绳拉得很紧。
- 5) 检查限位器的调节，必要时使之进一步完善。

8.5.1 钢丝绳基本知识

8.5.1.1 钢丝绳的结构

如图 8-1 所示，钢丝绳是由一定数量的钢丝一层或多层的股绕成螺旋形而形成的结构。

8.5.1.2 钢丝绳的捻向(见图 8-2)

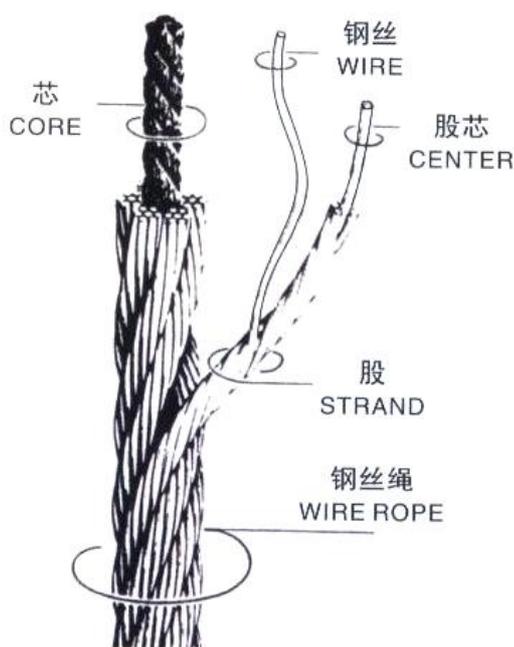


图 8-1



图 8-2

8.5.1.3 钢丝绳直径测量

在测量钢丝绳直径时，注意正确的测量方法，如图 8-3 所示。

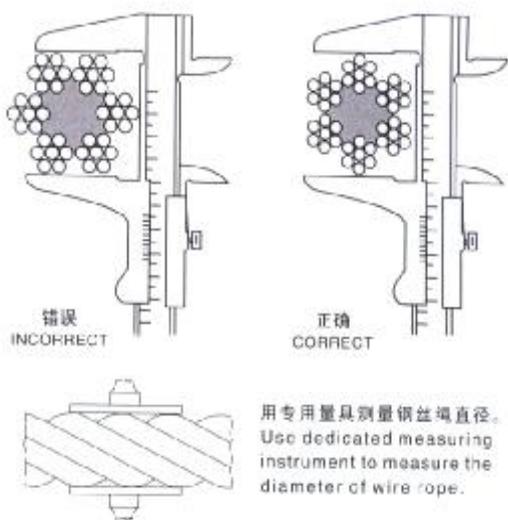


图 8-3



图 8-4

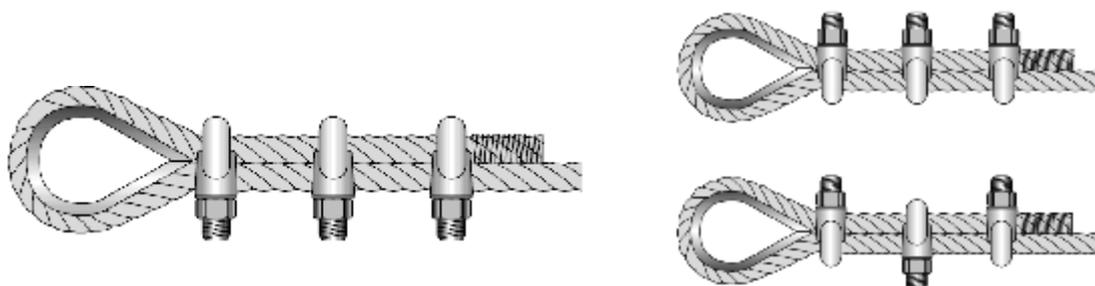
8.5.1.4 钢丝绳的解卷

解卷时应将绳盘放在专用的支架上，也可用一根钢管穿入绳盘孔，两段套上绳套吊起，将绳盘缓缓转动，如图 8-4 所示。

8.5.1.5 钢丝绳夹

8.5.1.5.1 钢丝绳夹的布置

钢丝绳夹应按图 8-5 所示把夹座扣在钢丝绳的工作段上，U 形螺栓扣在钢丝绳的尾段上。钢丝绳不得在钢丝绳上交替布置。



钢丝绳夹正确安装

钢丝绳夹错误安装

图 8-5

8.5.1.5.2 钢丝绳夹的数量

对于符合本标准规定的适用场合，每一连接处所需钢丝绳夹的最少数量，推荐如表 8-1 所示。

表 8-1 钢丝绳夹的数量

绳夹公称尺寸 mm (钢丝绳公称直径 d_r)	钢丝绳夹的最少 数量 (组)	绳夹公称尺寸 mm (钢丝绳公称直径 d_r)	钢丝绳夹的最少 数量 (组)
≤ 19	3	$>38\sim 44$	6
$>19\sim 32$	4	$>44\sim 60$	7
$>32\sim 38$	5		

8.5.1.5.3 钢丝绳夹间的距离

如图 8-6 所示，钢丝绳夹间的距离 A 等于 6~7 倍钢丝绳直径。

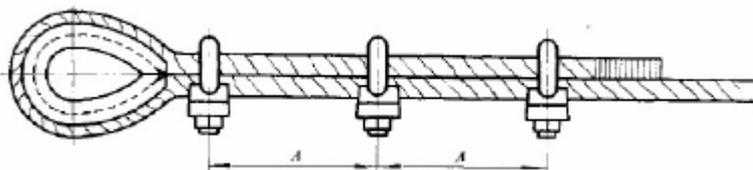


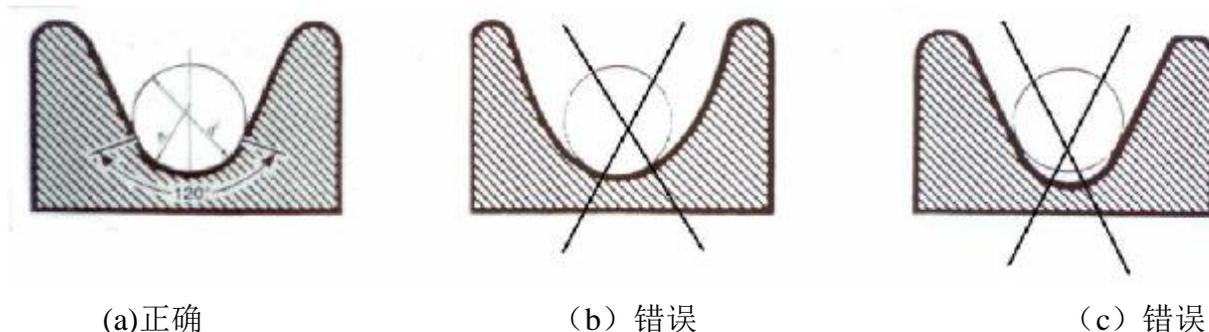
图 8-6

8.5.1.5.3 钢丝绳夹的紧固方法

紧固绳夹时须考虑每个绳夹的合理受力，离套环最远处的绳夹不得首先单独紧固。离套环最近的绳夹（第一个绳夹）应尽可能靠近套环，但仍须保证绳夹的正确拧紧，不得损坏钢丝绳的外层钢丝。

8.5.1.5.4 钢丝绳直径与轮槽的关系

合适的轮槽与钢丝绳应为图 8-7a 所示。轮槽过大（图 8-7b），会增加钢丝绳及金属绳芯疲劳断丝；轮槽过小（图 8-7c），会严重磨损钢丝绳。轮槽半径 R 与钢丝绳公称直径 d 之比应为 0.525~0.559 之间。



(a) 正确

(b) 错误

(c) 错误

图 8-7 钢丝绳与轮槽的关系

8.5.2 钢丝绳的安装

当从卷筒上抽出钢丝绳时，应采取措施防止钢丝绳打环、扭结、弯折或粘上杂物。在

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。新更换的钢丝绳应与原安装的钢丝绳同类型、同规格。如钢丝绳系由较长的绳上切下，应在切断的两端进行处理，以防切断处引起钢丝绳的松散。

8.5.3 钢丝绳的报废

8.5.3.1 断丝的性质和数量

表 8-2 考虑了这些因素，因此，当与（2）～（19）款中的因素结合起来考虑时，它适用于各种结构的钢丝绳。

8.5.3.2 绳端断丝

当绳端或其附近出现断丝时，即使数量很少也表明该部位应力很大，可能是由于绳端安装不正确造成的，应查明损坏原因。如果绳长允许，应将断丝的部位切去重新安装。

8.5.3.3 断丝的局部聚集

如果断丝紧靠一起形成局部聚集，则钢丝绳应报废。如这种断丝聚集在小于 6d 的绳长范围内，或者集中在任一支绳股里，那么，即使断丝数比表 8-2 列的数值少，钢丝绳也应予以报废。

8.5.3.4 断丝增加率

在某些使用场合，疲劳是引起钢丝绳损坏的主要原因，断丝则是在使用一个时期以后才开始出现。当断丝数逐渐增加，其时间间隔越来越短时，为了判定断丝的增加率，应仔细检验并记录断丝增加情况。利用这个规律可用来确定钢丝绳未来报废的日期。

表 8-2 钢丝绳允许断丝数

外层绳股承载 钢丝绳数 n	起重机械中钢丝绳必须报废时与疲劳有关的可见断丝数							
	机构工作级别 M1、M2、M3、M4				机构工作级别 M5、M6、M7、M8			
	交互捻		同向捻		交互捻		同向捻	
	长度范围				长度范围			
	6d	30d	6d	30d	6d	30d	6d	30d
n≤50	2	4	1	2	4	8	2	4
51≤n≤75	3	6	2	3	6	12	3	6
76≤n≤100	4	8	2	4	8	16	4	8

$101 \leq n \leq 120$	5	10	2	5	10	19	5	10
$121 \leq n \leq 140$	6	11	3	6	11	22	6	11
$141 \leq n \leq 160$	6	13	3	6	13	26	6	13
$161 \leq n \leq 180$	7	14	4	7	14	29	7	14
$181 \leq n \leq 200$	8	16	4	8	16	32	8	16
$201 \leq n \leq 220$	9	18	4	9	18	38	9	18
$221 \leq n \leq 240$	10	9	5	10	19	38	10	19
$241 \leq n \leq 260$	10	21	5	10	21	42	10	21
$261 \leq n \leq 280$	11	22	6	11	22	45	11	22
$281 \leq n \leq 300$	12	24	6	12	24	48	12	24
$n > 300$	0.04n	0.08n	0.02n	0.04n	0.08n	0.16n	0.04n	0.08n

注：

(1) 填充钢丝不能看作承载钢丝，因此要从检验数中扣除。多层股钢丝绳仅考虑可见的外层绳股，带钢芯的钢丝绳，其绳芯看作内部绳股而不予考虑。

(2) d 为钢丝绳公称直径，单位 mm。

8.5.3.5 绳股断裂

如果出现整根绳股的断裂，则钢丝绳应报废。

8.5.3.6 绳芯损坏而引起的绳径减小

当钢丝绳的纤维，芯损坏或钢芯（或多层结构中的内部绳股）断裂而造成绳径显著减小小时，钢丝绳应报废。

微小的损坏，特别是当所有各绳股中应力处于良好平衡时，用通常的检验方法可能是不明显的。然而这种情况会引起钢丝绳的强度大大降低。所以，有任何内部细微损坏的迹象时，均应对钢丝绳内部进行检验予以查明。一经证实损坏，则该钢丝绳，就应报废。

8.5.3.7 外部磨损

钢丝绳外层绳股的钢丝表面的磨损，是由于它在压力作用下与滑轮或卷筒的绳槽接触摩擦造成的。这种现象在吊载加速或减速运动时，在钢丝绳与滑轮接触的部位特别明显，并表现为外部钢丝磨成平面状。

润滑不足或不正确的润滑以及存在灰尘和砂粒都会加剧磨损。

磨损使钢丝绳的断面积减小而强度降低。当钢丝绳直径相对于公称直径减小 7% 或

更多时，即使未发现断丝，该钢丝绳也应报废。

8.5.3.8 弹性降低

在某些情况下，钢丝绳的弹性会显著降低，继续使用是不安全的。钢丝绳的弹性降低较难发现，如检验人员有任何怀疑，应征询钢丝绳专家的意见。

虽未发现断丝，但钢丝绳明显的不易弯曲和直径减小比起单纯是由于钢丝磨损而引起的减小要严重得多。这种情况会导致在动载作用下钢丝绳突然断裂，故应立即报废。

8.5.3.9 外内部腐蚀

外部钢丝的腐蚀可用肉眼观察。当表面出现深坑，钢丝相当松弛时应报废。

如果有任何内部腐蚀的迹象，则应由主管人员对钢丝绳进行内部检验。若确认有严重的内部腐蚀，则钢丝绳应立即报废。

8.5.3.10 波浪形

如图 8-8 所示，出现波浪形时，在钢丝绳长度不超过 $25d$ 的范围内， $d_1 \geq \frac{4}{3}d$ 则钢丝绳应报废。式中 d 为钢丝绳的公称直径， d_1 是钢丝绳变形后包络的直径。

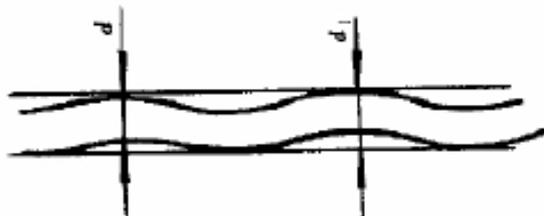


图 8-8 波浪变形

8.5.3.11 笼状畸变

这种变形出现在具有钢芯的钢丝绳上，当外层绳股发生脱节或者变得比内部绳股长的时候就会发生这种变形，如图 8-9 所示。笼状畸变的钢丝绳应立即报废。



图 8-9 笼状畸变

8.5.3.12 绳股挤出

这种状况通常伴随笼状畸变一起产生，绳股被挤出说明钢丝绳不平衡，如图 8-10 所示。绳股挤出的钢丝绳应立即报废。



图 8-10 绳股挤出

8.5.3.13 钢丝挤出

此种变形是一部分钢丝或钢丝束在钢丝绳背着滑轮槽的一侧拱起形成环状，这种变形常因冲击载荷而引起，如图 8-11 所示。若此种变形严重时，则钢丝绳应报废。



图 8-11 钢丝挤出

8.5.3.14 绳径局部增大

钢丝绳直径有可能发生局部增大，并能波及相当长的一段钢丝绳。绳径增大通常与绳芯畸变有关(如在特殊环境中，纤维芯因受潮而膨胀)，其必然结果是外层绳股产生不平衡，而造成定位不正确，如图 8-12 所示。绳径局部严重增大的钢丝绳应报废。



图 8-12 绳径局部增大

8.5.3.15 扭结

扭结是由于钢丝绳成环状在不可能绕其轴线转动的情况下被拉紧而造成的一种变形。其结果是出现捻距不均而引起格外的磨损，严重时钢丝绳将产生扭曲，以致只留下一极小一部分钢丝绳强度，如图 8-13 所示。严重扭结的钢丝绳应立即报废。



图 8-14 钢丝绳扭结

8.5.3.16 绳径局部减小

钢丝绳直径的局部减小常常与绳芯的断裂有关。应特别仔细检验靠绳端部位有无此种变形，如图 8-15 所示。绳径局部严重减小的钢丝绳应报废。



图 8-15 绳径局部减小

8.5.3.17 部分被压扁

钢丝绳部分被压扁是由于机械事故造成的，如图 8-16 所示。严重时则钢丝绳应报废。



图 8-16 部分被压扁

8.5.3.18 弯折

弯折是钢丝绳在外界影响下引起的角度变形，如图 8-17 所示。这种变形的钢丝绳应立即报废。



图 8-17 钢丝绳的弯折

8.5.3.19 由于热或电弧的作用而引起的损坏

钢丝绳经受了特殊热力的作用其外表出现可资识别的颜色时，该钢丝绳应予报废。

8.5.4 钢丝绳的维护保养

钢丝绳使用一段时间后，润滑油脂会逐渐减少，且钢丝绳表面会沾有尘埃、碎屑等污物，引起钢丝绳和滑轮的磨损以及钢丝绳生锈。因此，应定期清洗和加油。简易的方法就是先用钢丝刷刷掉钢丝绳表面的污物，把加热熔化的润滑油脂均匀地涂抹在钢丝绳表面，也可把机油喷浇在钢丝绳表面。

使用钢丝绳必须定期检查并做好记录，除上述清洗加油外，还应检查钢丝绳的磨损程度、断丝情况、腐蚀程度以及吊钩、滑轮槽等部件磨损情况。如发现异常必须及时调整或更换。

8.6 回转支承

回转支承紧固螺栓的定期检查（型号013.50.1830）

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。

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的影响。

使用力矩扳手（如果必要的话也可使用力矩增力扳手）按照表8-1中所列的螺栓所对应的力矩值检查紧固力矩。

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与表中所列数值不符，在这种情况下，就有必要更换其中部分甚至全部的螺栓。

整体更换：在回转齿圈组件中所使用的螺栓每隔七年或工作14000 小时以后应全部更换一次。

螺栓的再紧固：无论是在更换螺栓后，还是（通常是用新螺栓）重新组装了回转支承，拧紧安装螺栓，应在180° 方向对称地连续进行，最后通过一遍。保证圆周上的螺栓有相同的预紧力。

表8-1

螺栓直径 Φ (mm)	螺栓类型 10.9		
	紧固力矩(Kg.m)		
	最大	额定	最小
Φ20	55	46	40
Φ22	71	65	58
Φ24	95	85	70
◆ Φ27	◆144	◆124	◆110
Φ33	248	220	190

◆为本塔机回转机构连接选用螺栓。此螺栓应每周检查一次。如果有松动现象请按照表中所给力矩拧紧。

8.7 起重机维修时间的规定

8.7.1 日常保养（每班进行）

表 8-3

序号	项 目	要 求
1	检查配电箱及电线	各接线头，保险丝的接头，如有移位，松动，应紧固，电线破损处应用绝缘带包扎或换线更新。
2	检查制动器	制动应灵敏可靠，各连接部分不应有斜卡现象，各紧固件无松动现象，电磁铁的板面应清洁，弹簧杆作用良好，制动闸瓦与制动轮的间隙不大于0.5~0.8mm，制动时，接触应均匀，接触面积不得小于全面积的80%。
3	各部连接及钢丝绳	各连接处不得松动，检查钢丝绳磨损，断丝程度，断股超过5%均应换绳。
4	润滑工作	按润滑表执行。
5	清洗工作	每天作业完应清除各电机及传动机构外部灰尘污垢。

8.7.2 一级保养（每作业 50 小时进行）

表 8-4

序号	项 目	要 求
1	检查各钢丝绳固定	检查钢丝绳的受力是否均匀，各绳扣是否有松动。
2	检查各传动机构	检查各联轴器，法兰盘的固定螺栓是否松动，齿轮传动啮合情况。
3	检查减速器	是否缺油，及时补加或换油，是否有不正常现象或噪音过大，温升过高。

8.7.3 二级保养（每作业 200 小时进行）

表 8-5

序号	项 目	要 求
1		进行一级保养的全部工作。
2	检查钢结构	各部件不应有扭曲，变形，裂纹，各紧固件不应有松动，各焊缝不应有裂纹。
3	检查制动器	清洗制动器的油污，检查铆钉有无松动过高现象，制动器磨损情况，电磁铁是否松动，受潮发热。
4	检查各轴承	各轴承是否有损伤，是否缺油，应更换损坏补加润滑油。
5	检查回转支承润滑	补加回转支承润滑脂。

8.7.4 三级保养（每作业 400 小时进行）

表 8-6

序号	项 目	要 求
1		进行一、二级保养全部工作
2	清洗各减速器	放出旧齿轮油，清洗减速箱，检查齿轮磨损情况，予以调整更换。
3	检查各滑轮	检查各部滑轮、磨损情况，清洗更换润滑脂，更换损坏滑轮。

4	检查跑车	检查滚轮润滑磨损情况，更换润滑脂，磨损严重的滚轮应更换。
5	检查回转支承	检查回转支承运转情况，更换其润滑脂。
6	整体	更换或解决认为有必要予以解决的部件或构件。

8.7.5 起重机长期停放的维护与保养

起重机长期停放不用时，需进行如下的维护与保养：

(1) 能够入库存放的部件应入库存放在干燥处，存放前要涂装（涂防锈油或涂漆）保养；

(2) 不能入库存放的部件也应尽量存放在能够避雨、防潮处，无避雨处存放时，也应将诸如起升机构、牵引机构、电控柜等用防雨布罩上。存放前要对油漆剥落处进行补漆，对不涂油漆处如回转支承、销轴连接处、螺栓连接处等要涂防锈油防锈；

(3) 高强度螺栓涂防锈油后入库存放在干燥处；

(4) 所有外露电线、电缆等都要用防雨布包扎；

起重机长期存放后重新安装使用前，必须对其各机构减速箱中的润滑油、润滑脂进行更换，并按润滑表中的部位进行润滑；必须对其进行空载、静载、动载试验及对各种安全装置进行调整（见有关调整方法）后方能进行吊装作业。

8.8 起重机常见故障与排除

序号	故障现象	故障原因	排除方法
1	制动器打滑产生吊钩下滑和变幅小车制动后向外溜车	制动力矩过小 制动轮表面油污和制动时间过长	调整制动器弹簧压力 清除油污，调小制动瓦间隙值
2	制动器负载冲击过猛	制动时间过短 闸瓦两侧间隙不均匀	加大制动瓦的间隙或增大液压推杆行程，把闸瓦调整均衡
3	制动器运转过程中发热冒烟	制动闸瓦间隙过小	加大制动瓦间隙
4	减速器温度过高	润滑油缺少或过多	注意适量增减油量

5	减速器轴承温度过高	<p>主要是润滑脂过量或太少</p> <p>润滑脂质量差</p> <p>轴承轴向间隙不符合要求或轴承面损坏</p>	<p>按规定更换润滑脂并适量</p> <p>重新调整轴承间隙，更换轴承</p>
6	减速器漏油	<p>连接部位贴合面的密合性，</p> <p>轴端密封圈磨坏</p>	更换密封圈
7	顶升无力或不能顶升	<p>A. 油泵严重内泄</p> <p>B. 溢流阀调定压力</p> <p>C. 手动换向阀阀芯过度磨损</p> <p>D. 溢流阀卡死</p>	修复或更换损坏件，按有关规定调节压力
8	顶升太慢	<p>A. 油泵磨损，效率下降</p> <p>B. 油箱油量不足或滤油器堵塞</p> <p>C. 手动换向阀，阀杆与阀孔磨损严重</p> <p>D. 油缸活塞密封有损伤出现内泄漏</p>	<p>修复或更换损坏件</p> <p>加足油量或清洗滤油器</p> <p>检修或换阀</p> <p>更换油封</p>
10	顶升升压时出现噪声振动	滤油器堵塞	清洗滤油器
11	顶升系统不工作	电机转向与油泵转向不合	改变电机的旋转方向
12	顶升时发生颤动爬升	<p>A. 油缸活塞空气未排空</p> <p>B. 导向机构有障碍</p>	按有关规定排气
13	顶升有负载后下降	<p>A. 缸头上的锁向阀出现故障</p> <p>油缸活塞密封圈损坏</p>	<p>排除故障</p> <p>更换密封件</p>

14	变幅机构不能起动	<ol style="list-style-type: none"> 1. 控制接线错误 2. 电机绕组相间短路接地或断路 3. 电机电压过低 4. 绕组接线错误 5. 电磁制动器未打开 6. 负载过大或传动机构有故障 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 核对接线图 2. 测量电网电压 3. 按各种速度供电找出短路，断路部分予以修复 4. 检查制动器电压及绕组是否有断路或卡住
15	变幅机构有异常噪声振动过大	<ol style="list-style-type: none"> 1. 机械磨擦 <ol style="list-style-type: none"> A. 定转子相磨 B. 电机和减速箱不同心 2. 轴承严重缺油或损坏 3. 齿轮箱内缺油 4. 齿轮磨损 5. 两相运行，有啸声 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 检查定转子间隙是否均匀 2. 检查滑环是否磨损并更换 3. 清洗轴承加新润滑油，更换轴承 4. 更换齿轮 5. 切断电源检查并修复
16	变幅电机温升过高或冒烟	<ol style="list-style-type: none"> 1. 负载过大 2. 负载持续及工作不符合规定 3. 两相运行 4. 电源电压过低或过高 5. 电机绕组接地或匝间相间短路 6. 摩擦片制动间隙过小 7. 制动和释放时间有误 8. 电机通风堵塞，温度升高 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 测定子电流，如大于额定值要减小负载 2. 按规定进行运行 3. 测量三相电流并排除故障 4. 检查输入电压并纠正 5. 找出原因并修复 6. 按要求调节间隙 7. 检查制动器电压及延迟断电器动作时间，消除故障 8. 保持通风道畅通

17	变幅机构轴承过热	<ol style="list-style-type: none"> 1. 轴承烧坏 2. 润滑脂过多或过少 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 更换轴承 2. 按要求加润滑脂
18	变幅机构带电	<ol style="list-style-type: none"> 1. 电源线及接地线 接错 2. 接地不良 3. 电机引接线损坏接地 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 查出并纠正 2. 接地要接触良好 3. 查处并纠正
19	变幅机构制动器失灵	<ol style="list-style-type: none"> 1. 制动力矩过小 2. 摩擦片制动间隙增大 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 制动器弹簧断或失效须更换 2. 励磁电压不足
20	吊重无力电机不转	<ol style="list-style-type: none"> 1. 输入电压过低 2. 交流接触器断线 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 检查工作电压, 保证输入电压不低于 360V 2. 接通线路
21	电动机温度过高	<ol style="list-style-type: none"> 1. 主要操作次数太频繁 2. 低速使用时间太长或起升制动片未打开 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 应适量减少操作次数 2. 检查起升制动间隙

电气设备	第九章
9.1 工作机构	9-3
9.1.1 起升机构	9-3
9.1.2 回转机构	9-4
9.1.3 小车牵引机构	9-4
9.1.4 液压顶升机构	9-5
9.2 电气控制与操纵系统	9-6
9.2.1 起重机的电气操作	9-6
9.2.2 安全装置	9-7
9.2.3 安装注意事项	9-9

9.1 工作机构

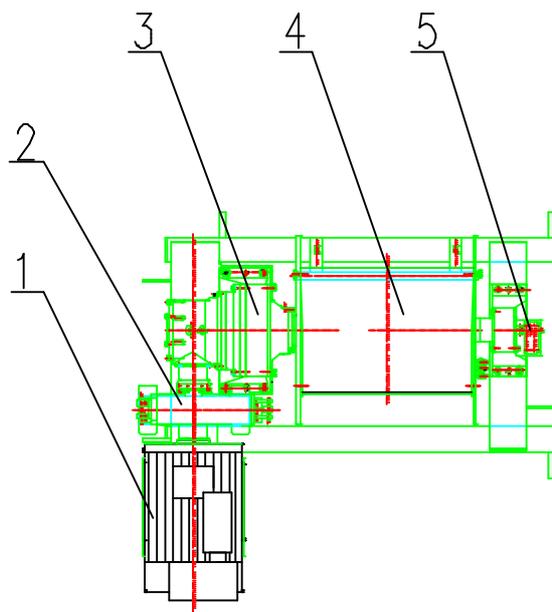
工作机构包括：起升机构、回转机构、小车牵引机构及液压顶升机构等装置，分别简介如下：

9.1.1 起升机构（见图 9-1）

起升机构对于不同的起吊重量有不同的速度，以充分满足施工要求。

注：本机构第一次使用一星期后减速器应立即换油并清洗。

本机构采用一台 90KW 的 YZP2-280M-4B-30L 变频电机，通过角传动齿轮减速机驱动卷筒。根据吊重可选择不同的滑轮倍率，当选用 2 倍率时，最大速度可达 90m/min；若选用 4 倍率时，则速度可达 45 m/min。为达到起动和制动迅速又平稳，在减速机的另一侧还装有电力液压制动器，起升机构不工作时，制动机构应处在制动位置。在卷筒轴另一端有高度限位器，高度限位器可根据实际的需要进行调整。



1、电动机 2、制动器 3、减速机 4、卷筒 5、限位器

图 9-1 起升机构

9.1.2 回转机构（见图 9-2）

回转机构共两套，对称布置在大齿轮两旁，均采用 YTRVFW132M3-4F1 (F2) 9kW 变频电机驱动，经立式行星减速器端部的小齿轮与回转支承啮合，带动起重机上部的起重臂、平衡臂和塔顶等左右旋转，其最大速度为 0.7r/min。电机带涡流和常闭式制动器，起重机起动和停车，平稳无冲击。

回转制动

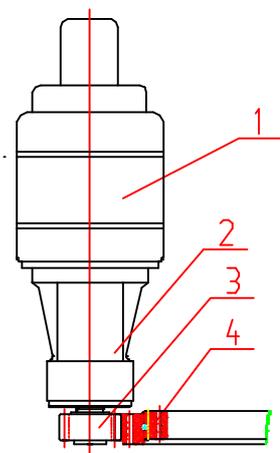
(1) 当回转停止后,就位状态时,因风力过大,就位困难,可按下风标制动按钮SSF, KSB 接触器断电,制动器在弹簧作用下制动。再启动回转时,自动解除制动。

(2) 停机后,回转机构应在自由状态下转动,可利用回转电机上的手动风标来解除制动,使制动器保持在释放状态。

注:严禁塔机回转运行过程中打反车

回转支承采用 011.50.1830 型回转支承,大小齿轮传动比是: $i=131/12=10.92$, 模数 $m=12$ 。

注意:安装回转支承时其滚道淬火软带(外部标记“S”或堵塞孔处)应放置在紧靠回转机构一侧。



1—电动机 2—行星减速机 3—小齿轮 4—回转支承

图 9-2 回转机构

9.1.3 小车牵引机构 (见图 8-3)

小车牵引机构是载重小车变幅的驱动装置,变频电机(YTDVF132M4-4B, 11kW)经由行星减速机(电机另一头装有电磁盘式制动器)带动卷筒,通过钢丝绳(10 6×19W+FC1670 U ZS, GB/T8918-2008)使载重小车在 0~65 m/min 的速度在臂架轨道上作变幅运行运动。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的正常工作。

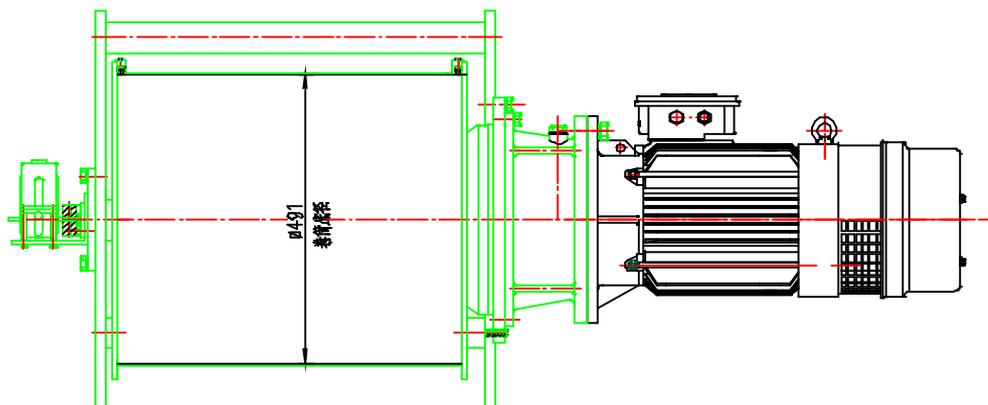


图 9-3 小车变幅机构

9.1.4 液压顶升机构（见图 9-4）

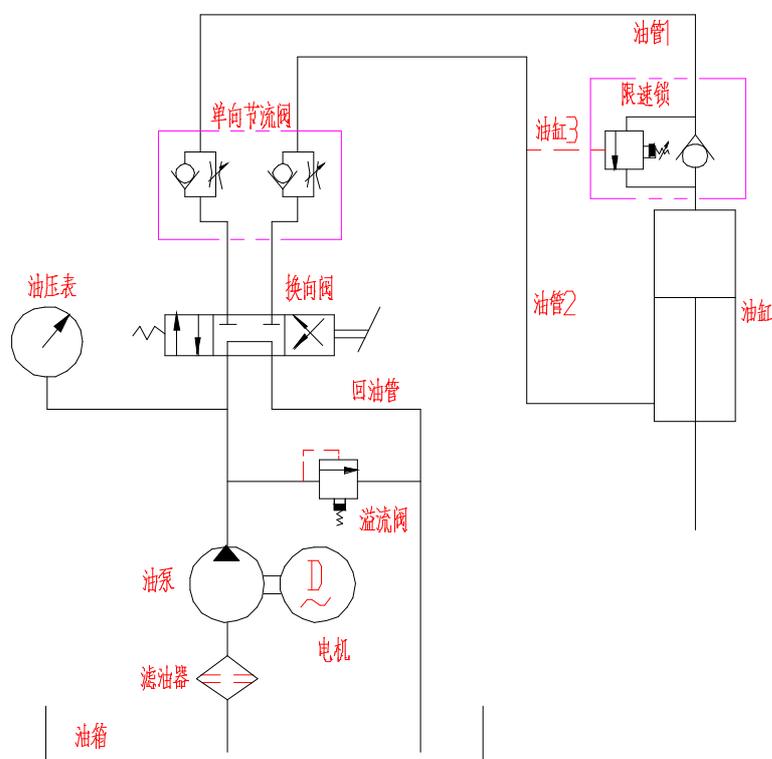


图 9-4 液压顶升机构原理图

液压顶升系统的工作，主要是靠安装在爬升架内侧的一套液压油缸和油压系统来完成。当需要顶升时，先由起重吊钩吊起一节标准节，放置在爬升架引进梁上。顶升梁顶在塔身就近的踏步上，把塔身标准节与下支座的 8 个连接销轴退出，开动液压系统，使活塞杆全部伸出，顶起上部结构，然后，操纵爬爪挂在标准节踏步上。油缸全部缩回，

重新使顶升梁顶在塔身上另一踏步上，再次开动液压系统顶升，这样，三个工作循环可加一节标准节。

液压顶升过程的动力传递：当 Y160M-4B5 15kW 的电机开动时，带动高压油泵输出压力油（压力由负载决定，正常工作压力可达 38MPa，流量约为 12.6L/min），油泵供出的高压油进入手动三位四通换向阀（中间装有一只压力表，便于观察油压读数），手动换向阀为的是控制油液的进油和回油方向的调整，手动换向阀的液压油经过液压锁输送到油缸中去，进行油缸的伸缩顶升工作。液压油缸的高压腔装有液压锁，可防止起重机在顶升过程中，因油路系统故障引起油管爆裂，而不至于负载下降，同时还可以防止负载下降速度过快。油泵出口的管路中装有溢流阀，以控制液压系统压力。

说明：请用户在使用前详细液压系统的《使用说明书》。

整个液压系统的主要性能参数如下：

顶升速度：V=0.5m/min

工作流量：Q=12.6L/min

安全溢流阀调定压力：P=38MPa

顶升行程：H=1630mm

顶升力：W=91t

9.1 电控系统准备工作

9.1.1 工地电源要求

电源要求为 380V，50/60Hz。注：此处电源的电压要求是指塔机工作时的稳定电压为 380V。

9.1.2 电气控制系统的组成

电气控制系统是整个塔机的控制中心，它包含以下设备：

- a) 左、右联动台；
- b) 驾配电箱、主控柜、行走柜（选配）；
- c) 起升机构、回转机构、变幅机构、行走机构（选配）；
- d) 重量限制器、力矩限制器、起升限位器、回转限位器、变幅限位器、行走限位器（选配）等保护装置。

9.1.3 电气控制系统的连接

电控系统的连接示意图如下（具体详情请参照电气原理图电气连接图部分）。

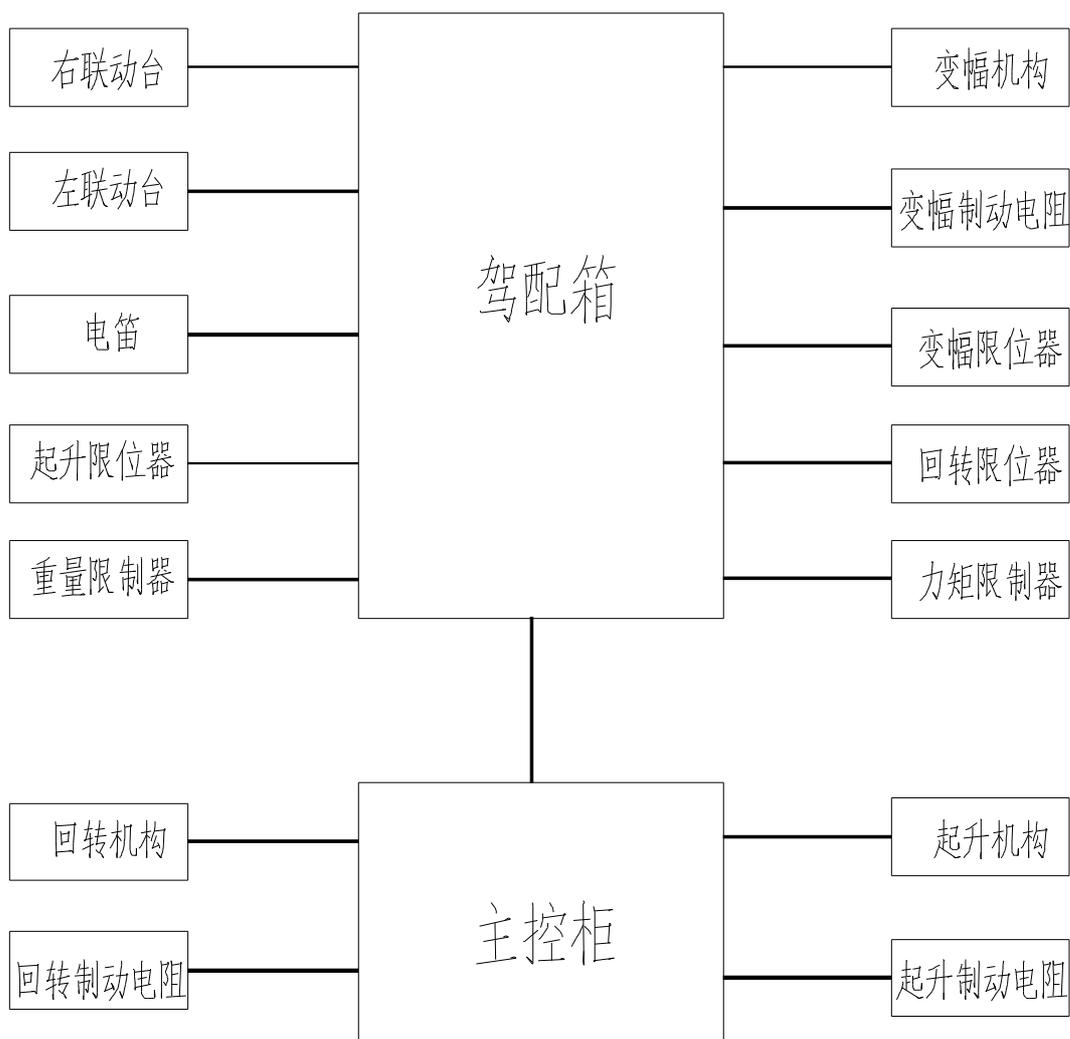


图 08-01 电控系统连接框图

9.2 电控系统使用方法

9.2.1 系统提示与报警信号

驾驶员在操作本电控系统时应熟悉系统提供的以下各种报警信号：

1) 超力矩信号

当起重力矩超过最大允许值时，电控系统会作如下反应：

- a. 联动台上的红色“超力矩”报警灯闪烁。
- b. 联动台上的蜂鸣器发出连续的“嘀嘀嘀嘀”连续报警声。
- c. 主钩的上升运动被禁止。
- d. 小车的向外运动被禁止。

解除方法：向内变幅。

2) 超重量信号

当起重量超过最大允许值时，电控系统会作如下反应：

- a. 联动台上的红色“超重量”报警灯闪烁。
- b. 联动台上的蜂鸣器发出连续的“嘀嘀嘀”连续报警声。
- c. 主钩的上升运动被禁止。

解除方法：起升下降操作，减轻吊重。

3) 力矩预警信号

当起重力矩超过最大允许值的 80% 时，电控系统会作如下反应：

- a. 联动台上的黄色“超力矩”预警灯闪烁。
- b. 联动台上的蜂鸣器发出连续的“嘀嘀”连续报警声。
- c. 向外变幅时没有高速，如正在以高速向外变幅时会自动减至最低速。

4) 超 75% 重量换速信号

当起重量超过最大允许值的 75% 时，电控系统会作如下反应：

- a. 联动台上的黄色“超重量”预警灯闪烁。
- b. 联动台上的蜂鸣器发出连续的“嘀”连续报警声。
- c. 升降操作时没有第四、五档，如正在以高速档升降运行中时，会自动减至第三档速度。

提示

超 75% 重量换速信号为起升变频控制系统才具有，而起升非变频控制系统不具有。

5) 超 50% 或 35% 重量换速信号

当起重量超过最大允许值的 50% 或 35% 时，电控系统会作如下反应：

- a. 联动台上的黄色“超重量”预警灯闪烁。
- b. 升降操作时没有第五档，如正在以第五档升降运行中时，会自动减至第四档速度。

提示

起升变频控制系统具有超 35% 重量换速信号，而不具有超 50% 重量换速信号；起升非变频控制系统具有有超 50% 重量换速信号，而不具有超 35% 重量换速信号。

6) 超高限位信号

当吊钩高度已达最大允许值时，电控系统会作如下反应：

吊钩的上升运动被禁止。

7) 超高减速信号

当吊钩高度距超高限位只有几米远时，电控系统会作如下反应：

吊钩上升运动自动减速至第一档速度。

8) 超低限位信号

当吊钩下降高度已达最大允许值时，电控系统会作如下反应：

吊钩的下降运动被禁止。

9) 超低减速信号

当吊钩高度距超低限位只有几米远时，电控系统会作如下反应：

吊钩下降运动自动减速至第一档速度。

10) 变幅外限位信号

当变幅小车运行到臂头时，电控系统会作如下反应：

变幅小车的向外运动被禁止，如正在向外变幅会突然停车。

11) 变幅外减速信号

当变幅小车向外运行到距臂头只有几米远时，电控系统会作如下反应：

变幅小车的向外运动没有高速，如正在以高速向外变幅会自动减至最低速。

12) 变幅内限位信号

当变幅小车已开至臂根部时，电控系统会作如下反应：

变幅小车的向内运动被禁止，如正在向内变幅会突然停车。

13) 变幅内减速信号

当变幅小车内行到距臂根部只有几米远时，电控系统会作如下反应：

变幅向内运动没有高速，如正在以高速向内变幅会自动减至最低速。

14) 回转左限位信号

当吊臂向左回转超过一圈半时，电控系统会作如下反应：

吊臂的向左回转运动被禁止，如正在向左回转则回转电机会自动失电。

15) 回转左减速信号

当吊臂向左回转快超过一圈半时，电控系统会作如下反应：

吊臂的向左回转运动没有高速，如正以高速向左回转会自动减至最低速。

16) 回转右限位信号

当吊臂向右回转超过一圈半时，电控系统会作如下反应：

吊臂的右回转运动被禁止，如正在向右回转则回转电机会自动失电。

17) 回转右减速信号

当吊臂向右回转快超过一圈半时，电控系统会作如下反应：

吊臂的向右回转运动没有高速，如正以高速向右回转会自动减至最低速。

18) 向前行走减速停止限位信号（选配）

当塔机向前行走到距轨道尽头只有几米远时，会触发减速停止限位，电控系统会作如下反应：

塔机向前行走经几秒减速后停止。

19) 向前行走紧急停止限位信号（选配）

当塔机向前行走到距轨道尽头时，会触发紧急停止限位，电控系统会作如下反应：立即切断行走总电源，塔机立即停止向前行走。

20) 向后行走减速停止限位信号（选配）

当塔机向后行走到距轨道尽头只有几米远时，会触发减速停止限位，电控系统会作如下反应：

塔机向后行走经几秒减速后停止。

21) 向后行走紧急停止限位信号（选配）

当塔机向后行走到距轨道尽头时，会触发紧急停止限位，电控系统会作如下反应：立即切断行走总电源，塔机立即停止向后行走。

22) 过欠压保护信号

当供电电压大于 110% 额定电压或低于 85% 额定电压时，电控系统会切断主电源，塔机停止工作。

- a. 如果长期过欠，请不要启动和工作以免损坏电机和电器件。
- b. 变频器上有过欠警告提示，变频器具有过欠压自动停机保护功能。

注意

1) 起重机驾驶员在每次对起重机进行有载操作工作之前都必须检查行程限位器的功能。

2) 在解除力矩、载荷或速度紧急行程缓冲的情况下，在起重机再次使用前技术人员必须重新对安全装置进行检查。

9.2.2 电控系统的操作

电控系统的操作步骤如下：

1) **准备工作：**包括刀开关操作、总断路器的操作、司机室电源断路器的操作、启动与急停按钮的操作。

2) **各机构的操作：**包括升降操作、回转操作、变幅操作、行走操作。

下面分别加以说明。

9.2.2.1 准备工作

1) 刀开关的操作

刀开关装在塔身底部第一节标准节的刀开关箱内，作电源隔离用。将手柄往上推时刀开关闭合，三相五线制电源通过上行电缆送入塔上配电箱；将手柄往下拉时，刀开关断开，塔机上部失电。刀开关闭合后，配电箱箱上的电压表将指示输入线电压值。如果电压表无显示或电压不符要求，则必须查清原因方能进一步操作。司机下班后，须断开刀开关。

注：标配产品没有配刀开关箱，若非标需求配有刀开关箱时，请按上述进行操作。

2) 关于漏电保护断路器的说明

为了更好的使用变频塔机，建议使用变频器专用的 35mA 及以上漏电保护断路器。

3) 总断路器的操作

只有在现场准备就绪，司机就位，需要作业时，才能合上总断路器。合开关前应先检查电压表的读数看是否正常。总断路器位于司机室内的配电箱上，其操作手柄暴露在箱门外，便于司机操作。塔机除司机室电源外所有机构、控制箱柜等的电源均由此断路

▲ 注意 当地面刀开关合闸后，即使总电源断路器处于断开状态，总电源断路器之前的线路也是有电的，请在操作、检修、维修、维护保养过程中注意安全，避免触电。

▲ 警告 执行总电源通电操作前，必须检查所有电气系统连接正常，否则会造成人员触电、电器件烧毁等危险事故。

▲ 警告 以下情况必须立即切断空气开关！

- a. 遇到危急情况而电控系统失灵时，(如接触器触头烧粘、联动台上急停按钮失灵时)。
- b. 司机下班或因事离开驾驶室时。

4) 司机室电源断路器的操作

司机室电源断路器 QFE 位于驾配电箱内，主要用作各种灯、风扇、用户取暖设备的短路保护。当操作司机室电源断路器合闸（将断路器的操作手柄往上扳）后，司机室电源供电回路得电（单相 220V）。此时可以通过司机室内的开关控制司机室内照明灯、风扇的开或关。当操作司机室电源断路器断开（将断路器的操作手柄往下扳）后，司机室电源断开。司机室电源断路器合上后不必每次下班时拉断。

注意

将刀开关合闸后，即使电源总断路器处于断开状态，司机室电源供电回路也是有电的，请在操作、检修、维修、维护保养过程中注意安全，避免触电。

5) 启动与急停按钮的操作

a. **启动按钮**（绿色）位于右联动台面板上。它是一个双功能按钮，即：启动和电笛功能。总断路器闭合后，当旋转释放联动台急停按钮、并按下此按钮时，系统启动（主回路的总接触器和控制回路的总接触器接通），左联动台上的绿色系统启动电源指示亮。当按下急停按钮时，系统停止，左联动台上的绿色系统启动电源指示灭。此外，当系统启动后，无论何时，只要按下启动按钮，就可以控制电笛鸣叫。

b. **急停按钮**（红色）也位于右联动台的面板上，为一红色自锁式蘑菇头按钮。与启动按钮相反，急停按钮的作用时切断主回路的总接触器和控制回路的总接触器，从而使各机构紧急停车。

注意

当塔机运行遇到紧急情况，来不及按正常程序停车时，或操作手柄失控时，必须立即按下急停按钮！而非紧急情况下，不得使用急停按钮作正常停车用。否则产生很大的冲击。

6) 控制变压器输入侧电压等级调节的操作

为适应各施工现场塔机供电电源不稳定或存在差异的情况，电控系统中的控制回路变压器输入侧具有 365V、380V、400V、415V 不同的电压等级，一般出厂默认接入 380V 电压等级（非标设计除外）。如果工地主电源供电电压偏低（360V 左右）时，请将控制变压器输入侧的接入电压等级由 380V 调到 365V；如果工地主电源供电电压偏高（400V 左右）时，请将控制变压器输入侧的接入电压等级由 380V 调到 400V；如果工地主电源供电电压偏高（415V 左右）时，请将控制变压器输入侧的接入电压等级由 380V 调到 415V；如果工地主电源供电电压偏高（440V 左右）时，请将控制变压器输入侧的接入电压等级由 380V 调到 440V。

9.2.2.2 各机构的操作

当电控系统启动成功后，即可进行各机构的操作了。操作时使用联动台上的两只操作手柄和各种按钮。在使用操作手柄时，应先用食指和中指将手柄球头内的滑动块往上拉，解除零位自锁，方能推动自如。操作时请留意电控系统发生的声光报警信号。一般来说，当声光报警信号发生时，电控系统会自动作出相应的反应（如禁止某机构的运动，

某方向运动减速等)。关于报警信号详见前面的“9.2.1 系统提示与报警信号”一节。

1) 升降操作

升降操作通过右联动台上的手柄控制。上升时往里拉，下降时往外推。上升和下降各分五或三个档位，分别对应于五或三种速度。切换档位时必须逐级切换。

提示

在有些情况下，驾驶员需要将吊钩上升到某一位置时，但由于起升上升停止限位的缘故而不能实现，这时可以用左手按下按下左联动台上的“旁路”按钮，右手操作联动台上的起升上升手柄就可以将吊钩以一档的速度上升到位。

注意

在进行起升旁路操作时，驾驶员要时刻保持高度注意谨防吊钩冲顶，在将吊钩上升到合适位置时，应及时将手柄打到零位位置，若发生紧急情况，请及时按下急停按钮。

2) 变幅操作

变幅操作通过左联动台的手柄控制。向外变幅时将手柄竖直地往前推，向内变幅时将手柄竖直地往里拉。外变幅和内变幅各分三或两档。对应于从低到高三或两种速度。在进行操作时，无论是从低速至高速，还是从高速至低速都必须逐级切换。

提示

在某些场合，驾驶员想让变幅小车开到臂根部，但由于变幅内限位的缘故而不能实现，这时可以用右手按下按下左联动台上的“旁路”按钮，左手操作联动台上的手柄就可以将变幅小车以一档的速度开到位。

注意

在进行变幅旁路操作时，驾驶员要时刻保持高度注意谨防变幅小车撞到挡块，在将变幅开到合适位置时，应及时将手柄打到零位位置，若发生紧急情况，请及时按下急停按钮。

3) 回转操作

在进行回转操作前，将左联动台上的顶升/回转联锁选择开关选择到回转位置时，才允许进行回转操作，而禁止顶升操作。如果此选择开关在顶升位置时，允许进行顶升操作，而不允许进行回转操作。

回转操作通过左联动台的手柄进行控制。左回转时将手柄横着往左扳，右转时将手柄横着往右扳。左回转和右回转各分四档，对应于从低到高的四种速度(RCV 为无极调试)。在进行操作时，无论是从低速至高速，还是从高速至低速都必须逐级切换。

当回转机构为常开式制动器时，即通电闭合刹车，断电打开刹车。在操作过程中，在操作过程中，如需要回转停止，可以旋转左联动台上的回转制动开关至制动位置，使回转制动停止。建议除在特殊情况或紧急危险状态下，不允许在回转档位运行过程中操作回转制动开关，尤其是在回转高速运行中，因为起重臂在回转急停过程中具有大惯性冲击易造成危险事故。

当回转机构为常闭式制动器时，即通电打开刹车，断电闭合刹车。在操作过程中，如需要回转停止，可以按下左联动台上的回转制动风标按钮使回转制动停止。建议除在特殊情况或紧急危险状态下，不允许在回转档位运行过程中按回转制动风标按钮，尤其是在回转高速运行中，因为起重臂在回转急停过程中具有大惯性冲击易造成危险事故。

另外，若塔机回转配置有风标装置时，即当驾驶员下班时如遇大风天气则同时按下回转制动风标按钮和旁路按钮 5 秒以上开启风标装置，若联动台上的风标指示灯亮绿色，则表明风标释放成功，大臂能自由随风摆动，避免因天气原因导致大臂折断或塔机倒塔。

▲ 注意 回转和制动操作时应注意以下几点：

- a. 由于塔臂很长，惯性很大回转操作必须平稳。加速时手柄必须逐级地扳，减速时也必须逐步地退回。
- b. 除带有液力耦合器的回转机构外，严禁采用打反车的方法进行减速。
- c. 严禁在塔臂未停稳时使用制动开关或制动按钮。
- d. 当风速超过 6 级，严禁使用“制动”开关。
- e. 若系统的回转制动回路配有免维护蓄电池时，在外部电源停电或者突然断电情况下，如果“回转—制动”开关仍扳至“制动”位置，则回转盘式制动器仍然正常工作至少一小时。
- f. 若系统的回转制动回路配有免维护蓄电池时，驾驶员下班时必须将“回转—制动”开关仍扳至“回转”位置，以免蓄电池过度放电造成损坏。

▲ 注意 在使用中，有时会出现以下现象：

- a. 回转启动困难，启动时间长。
- b. 回转停车时塔机晃动大。
- c. 工作一段时间后，回转电机发热严重。

此时，应首先检查供电电源，如在正常范围内，请通知本公司派员检修。

4) 行走操作（选配）

在操作行走前,请先将右联动台上的行走允许/禁止选择开关旋转到行走允许位置后,才能进行行走操作。在不需要进行行走操作时,请将此选择开关选择到行走禁止位置。

行走操作由右联动台上的手柄控制。将此手柄往左扳,大车前行,往右扳大车后行。手柄左右方向各分两档,对应于从低到高两种行走速度。启动时,应先从手柄中位扳到低速档,然后再扳到高速档;停止时,应先从高速档回到低速档,然后再回到停止档位。

注意 除紧急情况外,严禁从高速档直接回到停止档位。

9.2.3 作业前检查

注意

- a. 每次通电后,在进行作业前,操作者必须在空钩状态下首先检查各开关按钮(尤其是“急停按钮”)、操作手柄、制动器、行程限位及保护开关是否工作正常;
- b. 各限位保护开关是否调整好(具体调整方法参见主机使用说明书的相关章节);
- c. 各限位保护开关动作后,电控系统是否执行相应的保护功能(参见前述的内容);
- d. 如发现故障应立即停机检修。在故障或安全隐患未排除前,不得将塔机投入作业运行;
- e. 如遇潮湿天气,请在每次通电前检查电控柜及电阻柜,如有凝露现象,请勿开机工作,待水气蒸发或采用其他除湿措施后再使用,以免造成元器件的损坏。

9.2.4 检修与维护

电控系统应经常检修与维护,以排除故障,消除安全隐患,保证整机的正常运行,延长设备的使用寿命。应由具有相关从业资格的专业人员进行检修与维护工作,具体如下:

- a. 每天应对电控系统进行外观检查,防止触、漏电等事故发生。
- b. 经常检查所有电线、电缆有无损伤,如有损伤应及时用电胶布包扎或更换。
- c. 遇到电机有过热现象时要及时停车检查,排除故障后再继续运行,同时保证电机轴承润滑良好。
- d. 电机各部分电刷的接触应保持清洁,电刷接触面积不应小于 50%。
- e. 各电控箱、配电箱应经常保持清洁,在总电源切断情况下清除电气设备和电气元件上的灰尘。
- f. 各安全装置的行程开关的触点开闭必须灵敏可靠。
- g. 各电机及其它电气设备绝缘良好,其绝缘电阻应不小于 0.5MΩ。

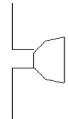
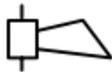
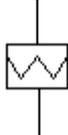
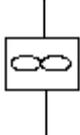
- h. 各电机、电控柜及其它电气设备的外壳接地端的接地电阻不得大于 4Ω 。
- i. 检查交流接触器是否有卡滞、吸合不良、触点烧坏等现象，若有请及时修复或更换。
- j. 检查接线是否有松动、发热、烧蚀等现象。

警告 若在检修中发现上述中的非正常现象，请及时紧固、修复、更换、调整。

9.3 电气图形符号

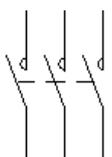
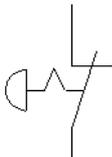
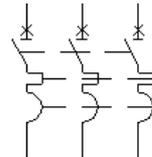
9.3.1 附件类图形符号

表 08-01 附件类图形符号

	蜂鸣器	Buzzer		电阻	Resistance
	电笛	Horn		加热器	Heater
	避雷器	Lightning arrester		轴流风机	Axial fan
	熔断器	Fusegear		照明灯或 指示灯	Light
	插座	Socket		电压表	Voltmeter

9.3.2 开关类图形符号

表 08-02 开关类图形符号

	接触器触点		急停按钮		三极断路器
-------------------------------------------------------------------------------------	-------	-------------------------------------------------------------------------------------	------	---------------------------------------------------------------------------------------	-------

	双极断路器		单极断路器		限位开关 常开触点
	限位开关常 闭触点		平头按钮		延时断开 的常开触 点
	常开触点		常闭触点		延时闭合 的常闭触 点
	延时断开的 常闭触点		四极断路器		继电器线 圈或接触 器
	通电延时继 电器线圈		断电延时继 电器线圈		转换开关 触点
	延时闭合的 常开触点		热断路器		温度开关
	照明灯或风 扇开关		零位开关		

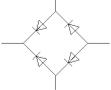
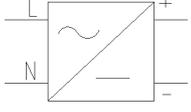
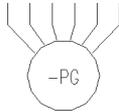
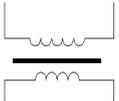
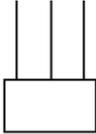
9.3.3 接线类图形符号

表 08-03 接线类图形符号

	地线		接线端		连接器插头
	参照箭头		接线端子		连接器插座

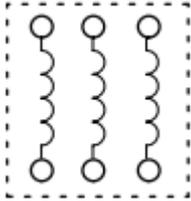
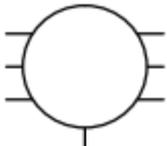
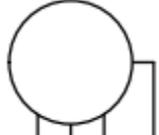
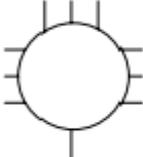
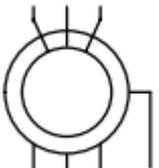
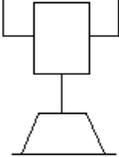
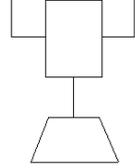
9.3.4 电子类图形符号

表 08-04 电子类图形符号

	温度传感器		电位计		整流器二极 管
	单相整流桥		开关电源		编码器
	变压器		相序保护器		

9.3.5 电机类图形符号

表 08-05 电机类图形符号

	电磁线圈或 直流电感线 圈		三相电感线 圈		双绕组电机
	单线圈电磁 制动器		双线圈电磁 制动器		单绕组电机
	三绕组电机		滑环式电机		闭式电磁制 动器
	开式电磁制 动器				

9.3.6 操作类图形符号

表 08-06 操作类图形符号

	起升上升		左回转		向外变幅
	起升下降		右回转		向内变幅
	向前行走		向后行走		

9.4 常见故障及对策

常见故障机对策详见《11 产品维保指南》章节。

9.5 电气原理图

9.5.1 电气原理图文字符号说明

表 08-07 电气原理图文字符号说明

符号	说明	符号	说明
HINV	起升变频器	PLC	控制器
PGH	起升编码器	FLM	防雷模块
QFH	起升断路器	VC1/2	开关电源
QFHF	起升风机断路器	QF12/13/14/15/A	开关电源断路器
QF20	起升制动器断路器	QFE	司机室断路器
RHB	起升制动电阻	PV	电压表
KHB	制动器接触器	QF	总断路器
KAHU/D/L/M/H/B1/B2	起升中间继电器	KMC	启动接触器
SINV	回转变频器	KM	总接触器
QFS	回转断路器	KAP	相序过欠压继电器
QFSF1/2	回转风机断路器	SEM	急停按钮
QF30/31/32/33	回转变压器断路器	HP	启动电源指示灯
QFP	顶升泵站断路器	SSF	制动风标按钮
RSB	回转制动电阻	SSJ	旁路按钮
KSB	回转制动接触器	SST	启动按钮

电气设备

KPP	回转顶升连锁接触器	SSP	回转顶升连锁按钮
KASL/R/S1/S2/S3/B/ F	回转中间继电器	HML/A	力矩 100%/50%指示
SW	回转涡流控制器	HLL/C	重量 100%/50%指示
V30/31/40	续流二极管	SZL/R	左右联动台零位
R30/31/40	电阻	KA80/1/2/3/4/5/6/7/8/9	限位中间继电器
V34/35	整流二极管	KA90/1/2/3	限位中间继电器
QFF	风扇断路器	SML1/L2/A	力矩限制开关
QF10/11	控制变压器断路器	SFS	力矩防松开关
VINV	变幅变频器	SWL/H/Q	重量限制开关
QFV	变幅断路器	SVFL/FC/BL/BC	变幅限位开关
RVB	变幅制动电阻	SHUL/UC/DL/DC	起升限位开关
KAVI/0/1/2/B	变幅中间继电器	SSL/R	回转限位开关

塔机顶升	第十章
10.1 液压顶升装置	10-3
10.2 顶升数据	10-6
10.3 塔机的平衡	10-7
10.4 标准节的顶升与拆卸	10-7
10.5 塔机的附着及安装	10-21
10.6 附着塔机的拆卸	10-27

10.1 液压顶升装置

为确保液压顶升装置在塔机使用地正常运行以及正确的维护保养等处置，应遵循制造商/使用说明书对该装置的操作与启动的说明。

10.1.1 液压顶升装置组装

液压顶升装置的组装应按照制造商签发的图纸和使用说明书进行。安装时，高压油管应紧固可靠，以防止震动和移位；高压软管应充分考虑其弯曲半径和足够张弛的余地；特别注意应对高压油管（热弯管或焊接管）、高压软管的内管进行清理作业。

10.1.1.1 在组装时，对电机、油泵、油缸和各种阀件等部件的机械找正、定位，应按照使用说明书的规定进行。任何不均匀/不规则的紧固都可能出现变形。

10.1.1.2 液压顶升装置的电机、油泵和阀件应安装在油箱热辐射以及冷却空气不受限制的位置。

10.1.1.3 液压顶升装置所使用的电源的电压和功率应满足该装置的使用要求。在参照本使用说明书同时，应参照生产厂家的使用说明书。

10.1.2 启动操作

在对油箱注油之前，应对油箱内部、过滤器以及油管进行清理检查。油箱的顶盖和过滤器的密封锁扣应良好。对带有空气干燥过滤器的装置，应特别注意安装质量与精度。

10.1.2.1 油箱注油

液压顶升装置油箱使用的油品规格应按照使用说明书给出的规格选用（相关的油品在过滤器管座上亦有标注）。油箱注油可用注油机注油，亦可手工注油，但任何注油方式，都必须在进油口上加上滤油网，以防杂物进入。在注油时，由于箱内含有空气等其他因素，油箱的油位会缓慢下降，应关注液位必须至标志位置。

10.1.2.2 压力油箱

对于借助氮气作为装置必要压力的压力油箱操作，必须严格按照制造商的技术规程执行作业。

10.1.2.3 油泵轴的旋转方向

检查油泵轴实际旋转方向与装置上标注的旋转方向相一致这很重要。具体的检查操作可释放电机与油泵的联轴器后进行。如联轴器是可拆卸，油泵在注满油液后作无载运转以确定旋转方向。此时电机的操纵应采用点动方式，以防油泵的意外

损伤。

10.1.2.4 启动操作、压力释放

由于油泵的结构不相同，试机时，应关注制造商针对液压顶升装置的具体说明书（多数油泵是无载启动，但有些输油泵须带载启动）。该说明书是指导电机、油泵的特殊启动程序的依据（可了解油泵结构形式、吸油的高度以及吸油的摩擦损耗）。

电机启动之前，应检查确认吸入管道油路上所有的阀是打开的。电机操纵按点动方式，确认油泵的吸油功能。

对采用特殊压力的压力油箱，应选有特殊压力的进给压力油泵。此类油泵在使用时必须释放空气。释放可借助于排气口进行。排气的结果是使油箱内的油液无气泡为止。压力阀和油泵应按低压进行调节。

规格较小的液压顶升装置。压力释放是由顶升油缸完成的。即：顶升油缸以全行程工作 1—2 次，在油缸活塞杆往返运行到极限时，应暂时停在油缸顶部 2-3 秒。在此操作完毕后，油箱的液位应补充到标志的位置。



油箱内应留有足够的容积空间。

10.1.2.5 功能测试

- 1) 在功能测试之前，所有的阀(如：流量控制阀、节流阀、载荷自锁阀、分配阀等)应关闭。
- 2) 压力控制阀(溢流阀)在较小压力时仍可调节。
- 3) 操纵单向控制阀的手柄，监视压力表，缓缓控制压力控制阀升高至理想工作压力区。流量控制阀固定在适当的压力数值上。



- 4) 压力调节时，不得超过最大值。

10.1.2.6 压力调节的警示

在操纵压力控制阀进行压力调节时，调节压力仅能到达规定的工作压力为止，不得超出规定的最大压力值。为避免过大的功率消耗和油液的过热，可适当降

低些工作压力。确认的最大压力值一般在压力控制阀或其他阀件上标注。



安全阀与压力控制装置已封，未经许可不得进行压力调节。

- 1) 功能测试结束后，可用电磁阀(有配置的)进行电控操作。
- 2) 操作之前，应检查油箱的液位。必要时应补充油。
- 3) 油箱工作温度为 50℃，最大不得超过 70℃。
- 4) 液压顶升装置工作一段时间后，(约 10 小时)，应清洗或更换滤芯。
- 5) 压顶升装置的功能使用寿命取决于油品的质量（即：纯度）。为此应按使用说明书规定的油品的选用。
- 6) 在按使用说明书的规定进行短期正常的运行之后，应检查电机、油液、轴承的工作温度正常与否。

10.1.3 维修

液压顶升装置早维修之前，应遵循下列规定：

- 1) 在打开/取出阀件、油管时，应先释放系统压力（具体操作见 9.1.2.1 章节）。同时系统装置应采取安全防护措施（如：用支撑加固等）；
- 2) 油箱应该放空；
- 3) 在打开液压顶升装置时，周围的环境应保持清洁，以防止污染；
- 4) 维修期间，应采取必要的措施，以防非有关人员启动系统装置，（如：关闭主开关、关闭电源）。
- 5) 准备适当的金属盘：



上述 1) —5) 条未落实，不得打开系统装置！

- 6) 系统装置打开后，应做好防污染措施。维修时周围应保持良好的清洁度；
- 7) 系统装置维修完成后，应按 10.1.2 章节启动操作，并检查功能。

10.1.4 维护保养

液压顶升装置所有可拆卸的部件均处在稳定的油液中，故无须作太多的维护保养。系统装置的重点维护保养是电机轴承的润滑。其他方面的维护保养应遵循下列规定：

- 1) 液压顶升装置首次运行 40—50 小时后, 应检查油箱的油量, 清洗或更换过滤器滤芯, 检查所有油路管道的接头。
- 2) 液压顶升装置运行 2—3 月后, 应检查油液的质量(即: 纯度)。具体可根据油液的污染程度或油液的工作时间来决定换油的概率。
- 3) 液压顶升装置运行 1000—1200 小时后, 应换一次油。在换油时, 应对油箱内部剩余的油液进行冲洗清除处理。同时在换油时, 应检查过滤器, 必要时作更换处理。(在装有空气干燥过滤器的装置, 应检查干燥剂的颗粒, 必要时作更换处理)。
- 4) 油箱中的油液位应定期检查。对油液消耗过多, 应找出原因, 排除故障。日常损耗的油液应及时补充至标志油位。污染的油液必须马上更换。
- 5) 应经常检查油路管道的泄漏情况。对于松动的部件或连接件应检查、紧固, 对于损坏的部件应及时更换。
- 6) 液压顶升装置中的所有的电机、油泵、阀件应按规定的工作压力和工作温度进行检查、校正, 以保持正常的运行。
- 7) 对于液压顶升装置的工作性能和工作状况应经常检查。特别是压力控制阀, 应检查其调整压力是否符合工作压力。

10.1.5 定期维护保养

液压顶升装置运行一定时间之后, 所有液压件应进行维护保养。根据系统装置的类型和使用地的工作条件, 定期维护保养应按使用说明书的要求在 5 年之内进行一次。维护保养时, 应对管道气体、油液质量(特别是受污染的)以及油泵、油箱、阀、磁性过滤器等进行检查、维护保养。维护保养时应保持周围环境的清洁度, 以防止污染。损坏/磨损的密封件或部件应及时更换。

10.1.5.1 油路管道的紧固件应检查、紧固或更换。

10.1.5.2 定期维护保养的最佳决策是采用更换处理。届时可将旧件送交制造商进行维修。同时用户应作好更换的记录, 并制定定期维护保养的时间表。



再次注意: 打开液压顶升装置时, 应保持良好的清洁度。

10.2 顶升数据

塔机顶升期间允许的风速

风平行于起重臂=16米/秒(相当于58公里/小时=风力7级)

风垂直于起重臂=14米/秒(相当于50公里/小时=风力6级)

10.3 塔机的平衡

	起重臂长度 m:	40.0	45.0	50.0	55.0	60.0	65.0	70.0	75.0
吊钩配重(t)	塔身节	4.146	4.146	4.146	4.146	4.146	4.146	4.146	4.146
变幅小车 距离 D(m)	带塔身节的 变幅小车	20.3	10.7	16.4	12.4	26.4	15.6	13.3	14.1

10.4 标准节的顶升与拆卸

塔机工作高度的变化是通过安装在塔身上标准节数量的变化来实现的。在塔身上增加标准节和减少标准节是利用塔机套架和液压系统来完成的。在塔机上增加标准节称为顶升，在塔机上减少标准节称为落塔或落节。本章节详细介绍顶升和落节的过程和注意事项。

10.4.1 标准节的组装

由于塔身标准节主弦杆的规格有一种，从下到上塔身组成为：15节标准节。

塔机标准节为片式结构。出厂包装状态为分组片式包装，每组包括A、B、C、D各一片。在使用前要将四片用专用螺栓联接成一整体。

标准节装配要点：

- 1) 带顶升踏步的两片（D片和B片）相联接。
- 2) 带爬梯固定板的两片（D片和C片）必须面对面装配。
- 3) 整个标准节共用20个专用螺栓装配在一起。装配时螺栓帽在外，螺母在内，不得装反。
- 4) 每一片的联接板要装在角钢的里面。

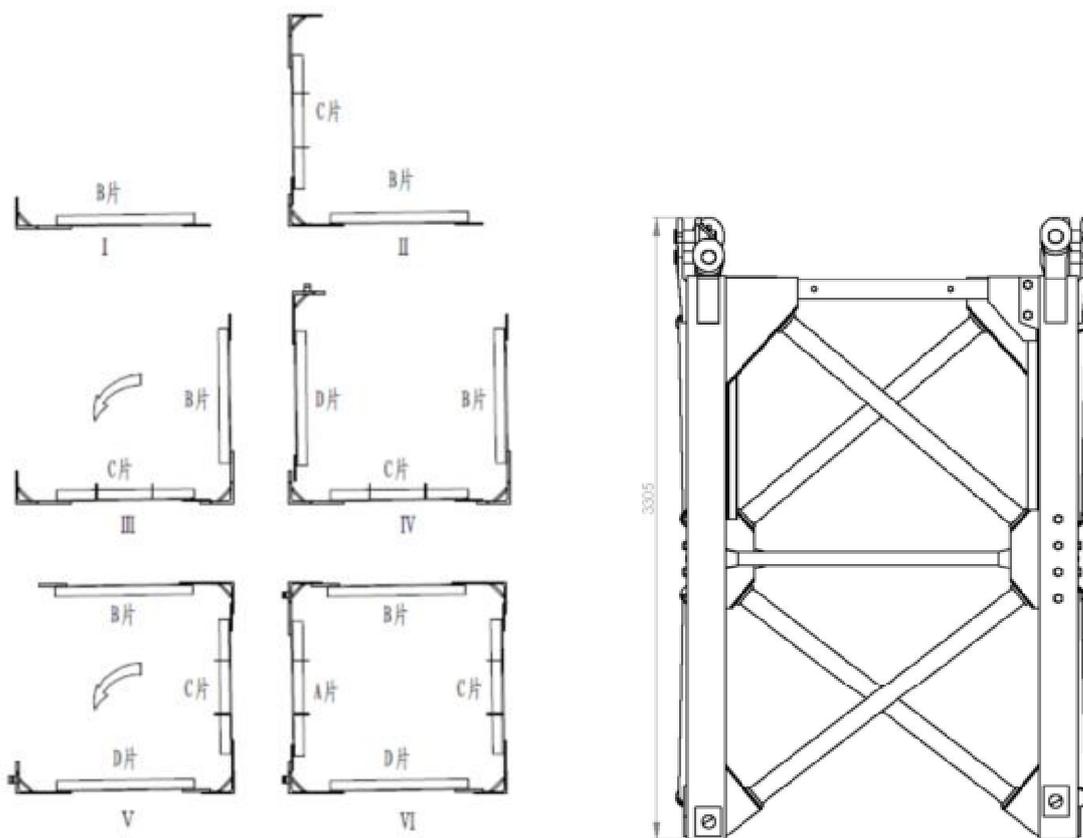


图 10-1

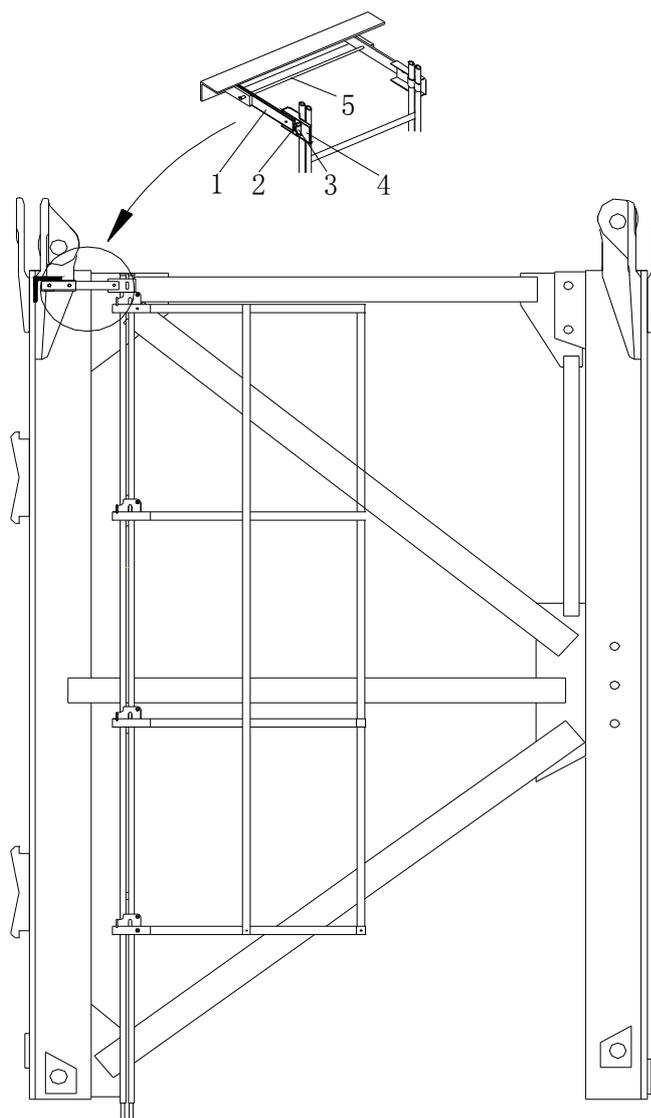
注意： 在组装塔身节时，塔身节单片的联接板必须在主弦角钢的内侧。（如图 10-1）如塔身节单片的联接板在主弦角钢的外侧，将导致平台安装不上与爬升架安装倾斜问题。

10.4.2 标准节通道

通道的基本形式是带有四个护身圈的爬梯，梯子长度 3 米。

爬梯要安装在标准节焊有顶升踏步的一侧。（见图 10-2）

爬梯是在标准节组装完成以后，顶升以前安装好。安装完毕的爬梯下端可用铅丝固定在标准节下端，以防止顶升吊运时晃动。



- | | |
|-----------|-----------|
| 1 - 梯子联接架 | 2 - 楔板 |
| 3 - 梯子固定钩 | 4 - 梯子固定板 |
| 5 - 销轴 | |

图 10-2

10.4.3 标准节歇息平台

为配合歇息平台的安装爬梯变为只有两个护身圈在下部安装的形式。

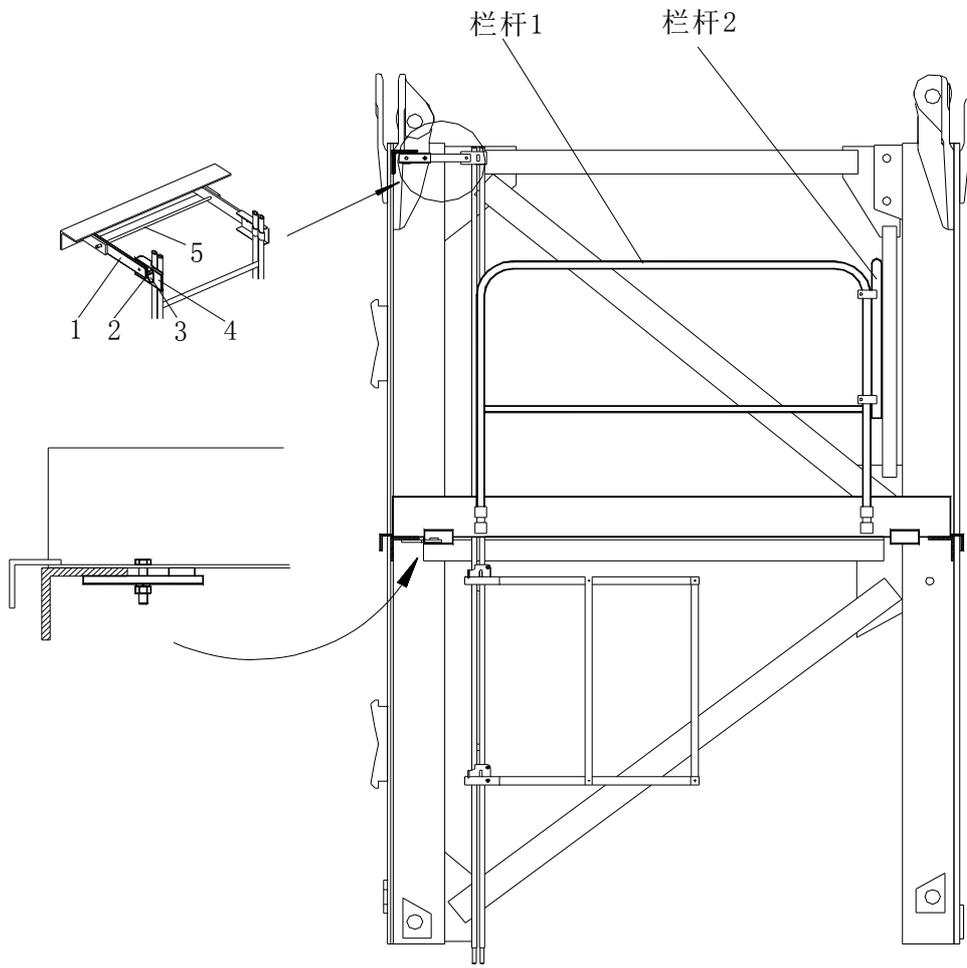
爬梯要安装在标准节焊有顶升踏步一侧。

爬梯是在标准节组装完毕后，顶升以前安装好。为防止爬梯摆动可用铅丝将下端固定好。

将歇息平台开口方向对准爬梯放在标准节横腹杆上，用四个 M10×40 螺栓、固定垫板固定好（见图 10-3）。

插入两个序号 1 栏杆，用 8×70 开口销固定。将栏杆 2 用四个 8×70 开口销固定在

栏杆 1 上 (见图 10-3)。



- | | | |
|-----------|--------|-----------|
| 1 - 梯子联接架 | 2 - 楔板 | 3 - 梯子固定钩 |
| 4 - 梯子固定板 | 5 - 销轴 | 6 - 固定垫板 |
| 7 - 螺栓 | | |

图 10-3

安装好的歇息平台见图 10-4。

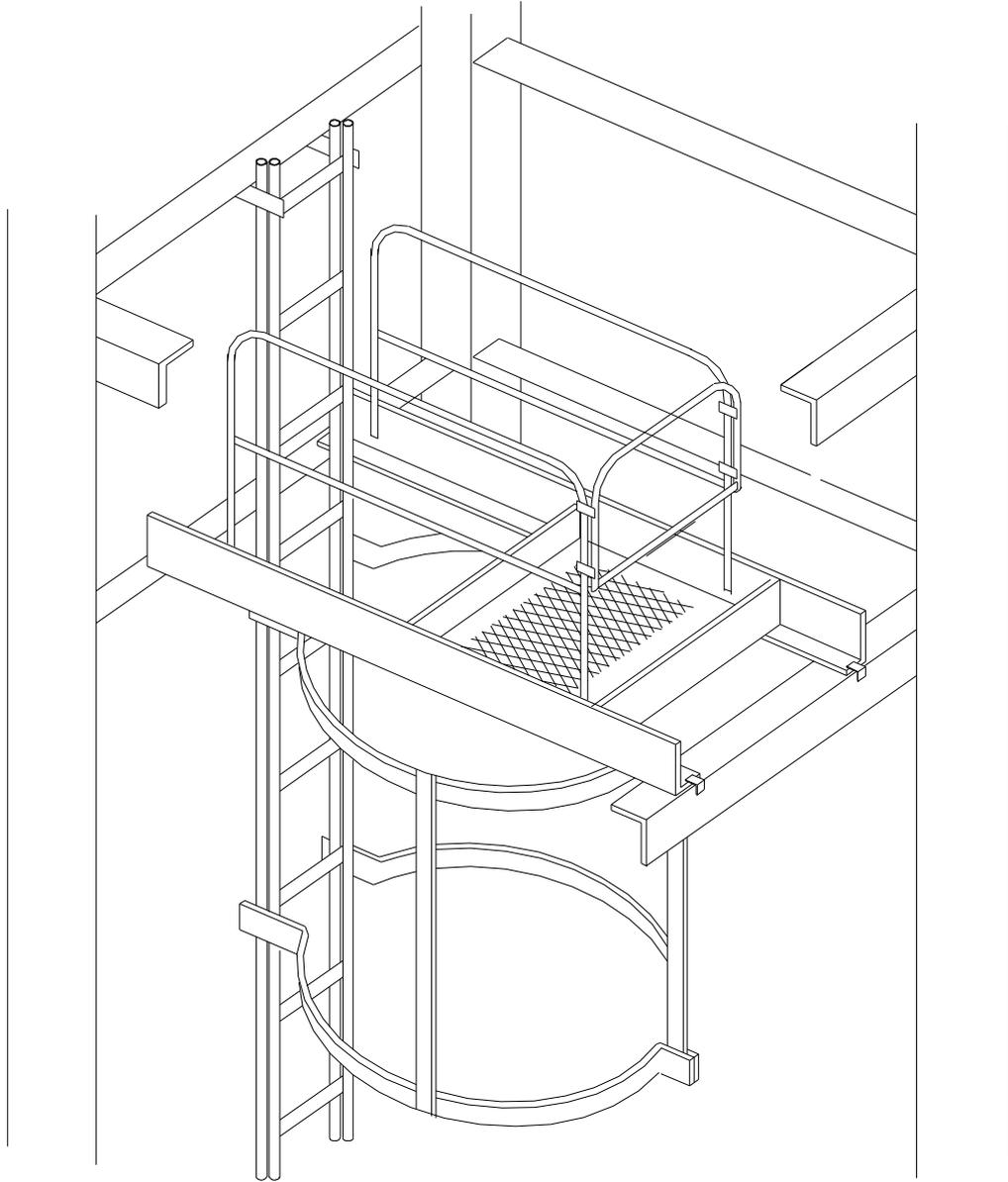


图 10-4

歇息平台安装位置：

歇息平台在塔身上的具体位置应遵循如下原则：

- 1、每次顶升时最后一节应有一个歇息平台。
- 2、在塔机安装高度大于标准塔高时，每两个歇息平台间隔不大于四个标准节。

歇息平台具体位置参见表 10-1。

表 10-1

		固定式安装																							
15																	●								
14																	●	○							
13																	●	○	○						
12																	●	●	●	●					
11																	●	○	○	○	○				
10																	●	○	○	○	○	○			
9																	●	○	●	●	●	●	●		
8																	●	○	○	○	○	○	○	○	
7																	●	○	○	○	○	○	○	○	
6																	●	●	●	●	●	●	●	●	●
5																	●	○	○	○	○	○	○	○	○
4																	●	○	○	○	○	○	○	○	○
3																	●	●	●	●	●	●	●	●	●
2																	●	○	○	○	○	○	○	○	○
1																	●	○	○	○	○	○	○	○	○
0		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●							
0																									
节数		0	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15							

注：0 表示基础节，1-15 标准节。

○表示不带歇息平台的标准节。

●表示带歇息平台的标准节。

固定式安装高度为 2 节基础节 15 节标准节。

表中最后一行为计划安装高度。

10.4.4 联接顶升套架

联接顶升套架前必须使塔机液压系统工作正常，具体参见有关章节。

启动液压泵站，检查顶升横梁是否用制动板锁住，套架上换步制动靴是否处于打开位置。用液压缸将套架顶起。

当顶升套架与特殊节接近时，要注意回转特殊节上定位销与套架上定位孔的相对位置。如果不合适可用撬棍予以校正，使定位销插入定位孔中。继续使顶升套架上升直到套架上安装孔与特殊节安装孔对正为止。此时可以利用斜铁或手拉葫芦辅助找正位置。

用四根销轴将套架和特殊节联接起来，并用开口销固定。（见图 10-5）

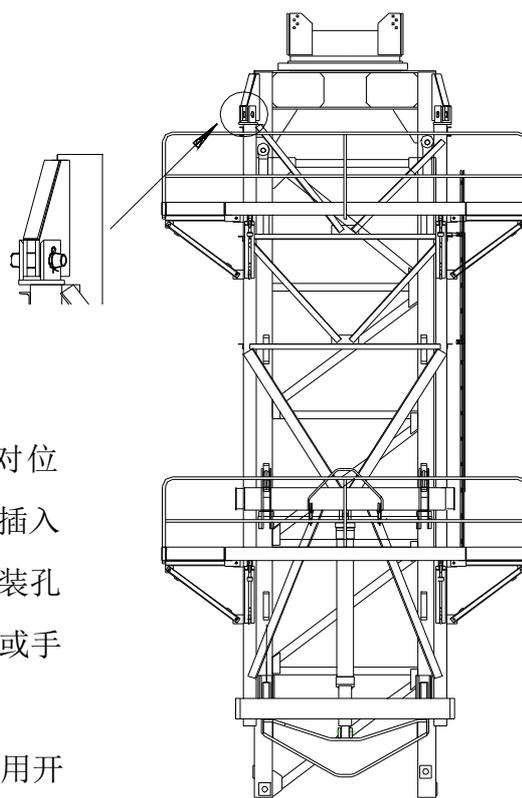


图 10-5

10.4.5 安装引进梁

安装引进梁方法：（见图 10-6）

用引进吊钩挂住引进梁前部圆钢并将引进梁提升到水平位置，拆下销轴，向后开动变幅小车，使引进梁后端到达安装孔位置，用销轴固定好。稍稍提升引进梁，使引进梁前安装孔就位，用销轴固定好。拆下引进梁支承板，摘下引进吊钩。

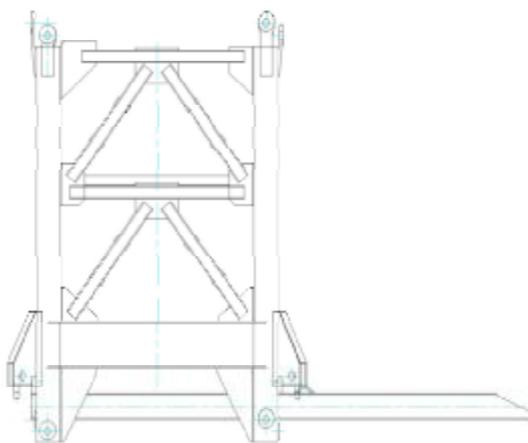


图 10-6

10.4.6 顶升平衡

塔机顶升时应处于平衡状态。即塔机顶升以上部分的重心应落在液压油缸的轴心上。10.4.2 给出塔机不同臂架长度顶升时的理论平衡位置，此表只能作参考。实际工作中应根据具体情况做具体调整。现就顶升平衡问题作如下说明：

- 1、每一台塔机顶升时的平衡位置可能不同。
- 2、同一台塔机安装成不同的起重臂长度时，平衡位置不相同。

顶升平衡方式有两种：

- 1、理论上在指定的幅度处悬吊载荷。
- 2、实际上调整载重小车在起重臂上的位置。

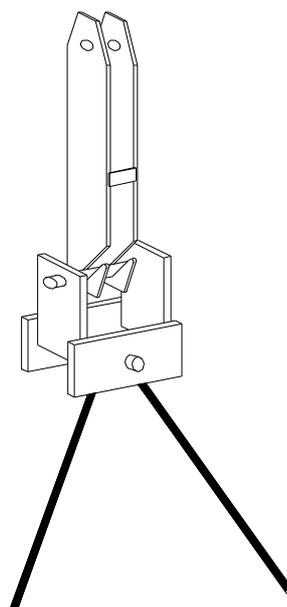


图 10-7

将液压泵站操纵杆推到《向上顶升》位置，向上顶升，直到回转下支座四条支腿刚刚离开鱼尾板为止。此时检查是否平衡，具体就是观察回转下支座支腿与过渡节主角钢是否在同一垂线上。

如果下支座四条支腿与过渡节主角钢在同一垂线上，说明平衡良好。

如果下支座四条支腿与过渡节主角钢不在同一垂线上，可根据偏移的方向调整载重小车的位置作出相应的调整。

注意 在调整载重小车位置时，首先要将液压泵站操纵杆推向《下降》位置，使塔机恢复到初始位置，然后移动载重小车。

重复上述步骤，检查平衡状态是否良好，直到达到理想平衡状态为止。

当塔机起重臂安装长度较短时，单靠载重小车的位置可能达不到要求，可在吊钩上悬吊一定重量的载荷。悬吊方法见图 10-7。

塔机平衡调整好以后应记住该位置，每次顶升时载重小车都应停在此处，必要时可做一标记。

10.4.7 在引进梁上吊挂标准节

每次顶升作业前要把标准节挂在引进梁上，进行此项工作需专用的引进小车。

10.4.7.1 用引进小车吊挂标准节

将引进吊钩挂在塔机吊钩上，用引进吊钩吊起引进小车。吊挂引进小车时注意使引

进吊钩开口背向引进小车焊有挡板的方向，这样当引进小车吊挂在引进梁上以后容易摘钩。

将引进小车移至标准节上方，下降引进小车使引进小车四个吊环与标准节最上一层横腹杆上四个吊装孔对正。此时要注意引进小车的方向，应该使引进小车有挡板一侧靠近标准节焊有顶升踏步的一侧。

用塔机专门配制的四个鱼尾板螺栓将引进小车吊环与标准节联在一起。联接时螺母不要拧得太紧，以防止拆卸时不方便（见图 10-8）。

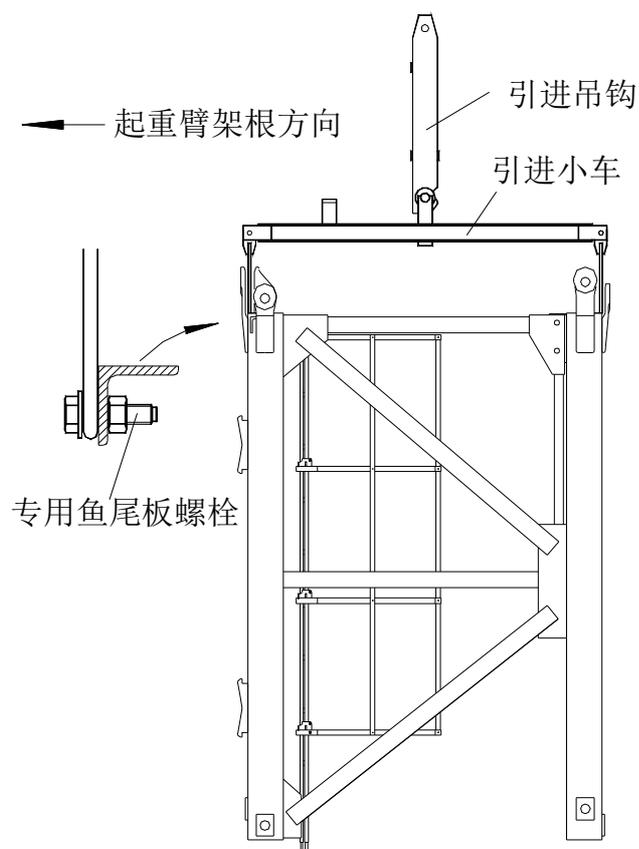


图 10-8

10.4.7.2 在引进梁上悬挂标准节

提升已装好标准节的引进小车至引进梁高度，转动塔机使引进小车与引进梁对正。

向后移动载重小车使引进小车四个滚轮分别与两引进梁对齐，下降引进小车，使引进小车滚轮正好落入引进梁两侧。

继续下降吊钩，摘下引进吊钩。

轻轻向塔身方向拉动标准节，使其与塔身保持 0.5 米左右距离。并使其稳定（见图 10-9）。

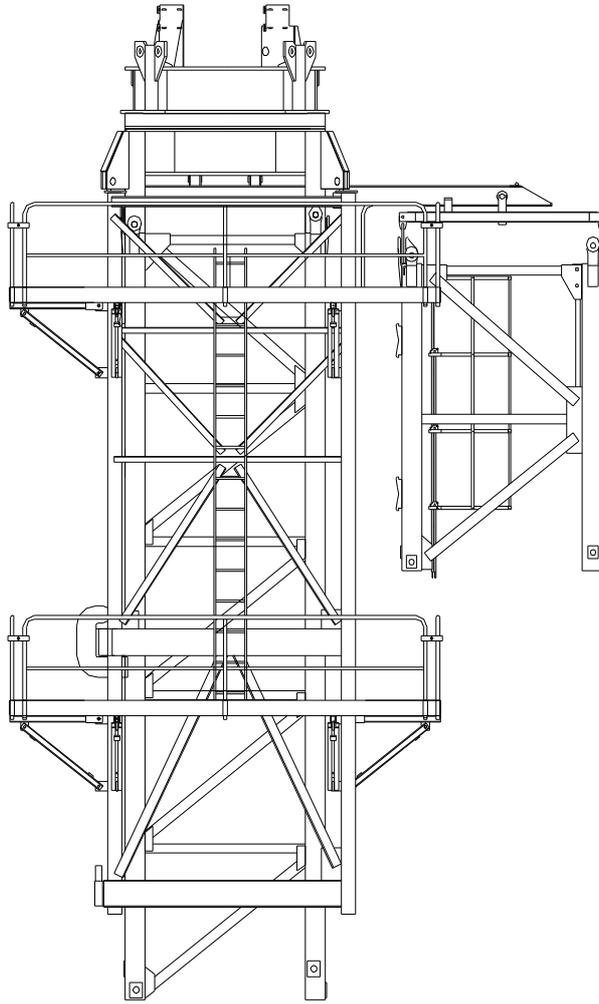


图 10-9

10.4.8 顶升作业

10.4.8.1 顶升作业的气象条件

顶升作业时对气象条件的要求如下：

1、塔机顶升期间允许的风速

风平行于起重臂=16 米 / 秒(相当于 58 公里 / 小时=风力 7 级)

风垂直于起重臂=14 米 / 秒(相当于 50 公里 / 小时=风力 6 级)

2、当有浓雾视线不清时禁止顶升作业。

3、当有雨、雪、结霜等容易造成滑落事故时禁止顶升作业。

4、当预报有强对流气象现象时（雷电、强阵风等），最好不要顶升作业。

5、夜间顶升作业时，要有充分、合理的照明方可进行。

10.4.8.2 顶升前检查

每次顶升前应作如下项目的检查，只有条件许可才可以进行顶升作业。

- 1、气象条件良好。
- 2、需要加入的标准节已悬挂在引进梁上。
- 3、顶升横梁就位，且制动板已安放在顶升横梁挂靴内。
- 4、液压系统工作正常。
- 5、拆下塔身与回转支承联接的八个销轴，用四个顶升用临时销轴代替。
- 6、顶升平衡已找好位置。
- 7、整理塔机电源线，防止在顶升过程中将电源线拉断。

注意 塔机顶升作业危险性较大，以上各项检查必须全都合格才可以进行。只要以上各项中有一项达不到要求，坚决不能进行顶升作业，以防事故发生。

10.4.8.3 顶升程序

顶升作业由三个人配合，一人负责操作泵站、二人负责操作顶升横梁挂靴。

- 1、启动液压泵站。
- 2、拆下四个临时销轴。
- 3、打开顶升套架上支承爬爪操纵杆，使支承爬爪与塔身分开。
- 4、液压泵站操纵杆搬向《向上》位置，液压油缸带动套架以上部分向上运动(图 10-10 中序号 1)。
- 5、当液压油缸活塞接近下止点位置时，推动顶升套架上支承爬爪操纵杆使支承爬爪与塔身主角钢贴紧，将液压泵站操纵杆搬向《向下》位置，使塔机套架以上部分临时固定在顶升踏步上（见图 10-10 中序号 2）。
- 6、拿掉顶升横梁挂靴内的制动板。
- 7、液压泵站操纵杆搬向《向下》位置使顶升横梁收回。在收回的过程中，注意不要使顶升横梁与塔身上螺栓或鱼尾板卡住，防止造成事故。
- 8、当顶升横梁挂靴与上一级顶升踏步对齐时，向塔身方向搬动顶升横梁使挂靴挂在顶升踏步上（见图 10-10 中序号 3）。
- 9、轻轻将液压泵站操纵杆搬向《向上》位置使顶升横梁挂靴在顶升踏步上挂实，将制动板塞入顶升横梁挂靴内。
- 10、液压泵站操纵杆搬向《向上》位置，继续顶升。当支撑爬爪与塔身顶升踏步分

开以后及时将爬爪搬到打开位置。(见图 10-10 中序号 4)。

11、该过程要重复三次方能形成可将一节标准节放进顶升套架内的空间。

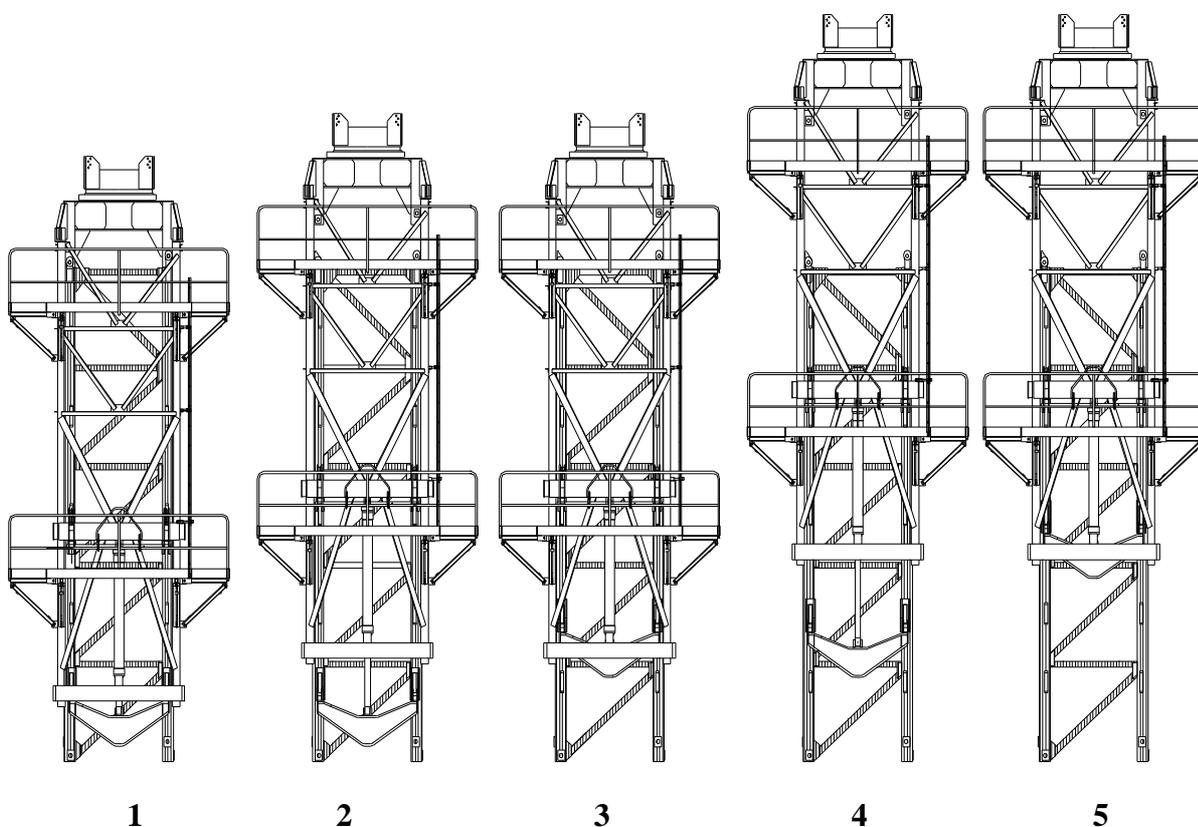


图 10-10

10.4.8.4 引进标准节

- 1、当顶升第三循环接近完成、顶升套架内空间可以容纳标准节时，将挂在引进梁上的标准节轻轻推向塔身、引入套架内。
- 2、液压泵站操纵杆搬向《向下》位置，引进的标准节下端与塔身原标准节上端鱼尾板对齐相联，打入八个标准节联接销轴，并用锁销固定。在联接标准节时注意使两标准节上爬梯对正，上下插接在一起。
- 3、拆下引进小车上四条固定标准节的螺栓，将螺栓装在引进小车吊环内。向外推出引进小车至标准节以外位置。
- 4、继续下降顶升套架使下支座四个支腿落在新安装好的标准节上端鱼尾板内。用顶升套架上附带的四个临时固定销轴将下支座与标准节联接起来。

注意 在四个临时销轴没有安装以前，塔机不能做任何动作（包括小车、起升和回转）。否则有可能造成塔机倾翻的事故。

关于顶升用临时销轴的说明：

为方便顶升作业，在顶升套架上端四角焊有四个带链的临时销轴，此销轴直径比标准节销轴小 2mm 。

此销轴只做顶升时联接下支座与塔身用，**塔机正式作业时不允许用此销轴替代标准节销轴。**

10.4.8.5 在引进梁上吊挂第二节标准节

当塔身与下支座临时固定后，可以吊装第二节标准节。

- 1、收回载重小车。
- 2、用引进吊钩挂住引进小车稍稍提起并向前运动，使引进小车与引进梁分离。
- 3、下降塔机吊钩，用前面所述方法吊挂装好爬梯或休息平台的标准节。
- 4、吊起标准节，用前面所述方法将标准节悬挂在引进梁上。
- 5、载重小车回到顶升时的平衡位置。
- 6、拆下临时固定销轴，开始第二个顶升程序。
- 7、重复上述顶升程序，直到塔机顶升作业完成为止。

10.4.8.6 结束顶升作业

当顶升作业全部完成时，要注意下列事项：

- 1、最后一节标准节要带有休息平台。
- 2、引进小车不要放在塔身内。
- 3、必要时可以放下引进梁。
- 4、特殊节与塔身必须用八个标准节销轴联接好并用锁销固定。
- 5、顶升横梁必须轻挂在最后一级顶升踏步上，注意要使液压油缸卸荷。
- 6、拆掉液压泵站的电源线。
- 7、整理好塔机电源随线。



注意

整个塔机安装完毕后，将爬升架降到塔身最底部，固定牢固，以降低风载。

10.4.9 标准节的拆卸

拆卸程序与顶升程序正好相反。拆卸的准备与顶升相同。平衡条件与顶升时相同。应注意泵站油温，过高时要间歇拆卸，尤其在夏天更应该注意。

10.4.9.1 从塔身上拆卸标准节

- 1、用引进吊钩吊挂引进小车安放到引进梁上。
- 2、载重小车开到顶升平衡位置。

- 3、拆除塔身与回转支承相联接的八个销轴。
- 4、**检查顶升梁挂靴内制动挡板是否安放到位。**
- 5、**检查爬升架上支承爬爪是否处于打开位置。**
- 6、启动液压泵站，将操纵杆搬向《向上》位置使顶升套架以上部分向上顶起一段距离。
- 7、将引进小车拉进塔身内，用四个鱼尾板螺栓把引进小车与要拆除的标准节联接在一起。
- 8、拆除标准节下面与塔身相联接的八个销轴。
- 9、继续向上顶升，使要拆除的标准节与塔身脱离。
- 10、将要拆除的标准节推出塔身以外。
- 11、搬动液压泵站操纵杆到《向下》位置，下降顶升套架，直至套架上支承爬爪与塔身上顶升踏步套在一起，使顶升以上部分临时固定在支承爬爪上。
- 12、拆下顶升横梁挂靴内制动挡板，搬动液压泵站操纵杆到《向下》位置，同时向外推动顶升横梁使顶升横梁挂靴与顶升踏步分离。
- 13、搬动液压泵站操纵杆到《向上》位置，使液压油缸活塞杆向外伸出。
- 14、当液压油缸活塞杆伸出接近下止点时，将顶升横梁挂靴挂在顶升踏步上，并安放好制动挡板。
- 15、搬动液压泵站操纵杆到《向上》位置，使顶升套架支承爬爪与顶升踏步分离，将支承爬爪操纵杆向外拉动，使支承爬爪处于打开位置。
- 16、搬动液压泵站操纵杆到《向下》位置，继续下降顶升套架。

以上程序重复三次使回转支承与塔身重新联接在一起，并用四个临时销轴将回转支承与塔身固定好。

10.4.9.2 将标准节降至地面

- 1、载重小车回到引进小车上方。
- 2、用引进吊钩挂住引进小车横梁，将要拆卸的标准节轻轻吊起。
- 3、开动载重小车向前运动，使引进小车与引进梁分离。
- 4、下降塔机吊钩将标准节放至地面，拆下引进小车与标准节联接的四条鱼尾板螺栓使引进小车与标准节分离。重新将鱼尾板螺栓装到引进小车吊环上。
- 5、上升塔机吊钩将引进小车挂在引进梁上。

10.4.9.3 结束拆卸标准节作业

当最后一节标准节落至地面后，从塔机吊钩上摘下引进吊钩并将塔机吊钩上升至最高位置。

用八个标准节销轴将下支座与标准节联接好。

10.4.10 塔机准备作业

移动变幅小车，放下平衡配重并再次检查塔身的连接。

10.4.11 顶升套架的落下

当塔机在运行时，建议将顶升套架下降至地面。

对于最大高度的塔身，顶升套架必须在底部位置拆除。对于下落顶升套架的程序与顶升程序相反。

10.5 塔机的附着及安装

当塔机使用高度超过塔机自由高度时，应采取附着措施。

在确定塔机位置时就应考虑塔机的附着问题。

10.5.1 附着点的布置

塔机附着点的确定可分为在垂直方向上附着点的确定和在水平方向上附着点的确定。

10.5.1.1 垂直方向上的附着点

当塔机计划使用总高度确定以后，可以遵循以下原则确定垂直方向上的附着点。（见图 10-11）

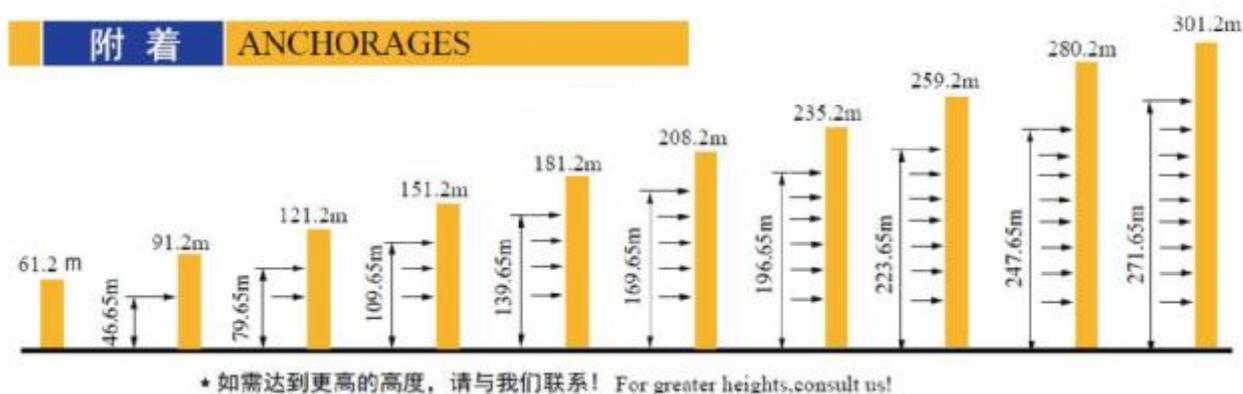


图 10-11 附着架附着尺寸

10.5.1.2 水平方向上的附着点

在水平方向上布置附着点没有定式，可根据建筑物具体情况灵活变化。但要遵循以下原则：

10.5.1.2.1 最外侧两根撑杆与附着框架前梁垂线之间的夹角应在 $40^{\circ} \sim 60^{\circ}$ 之间（四杆形式）或 $15^{\circ} \sim 45^{\circ}$ 之间（三杆形式）。

10.5.1.2.2 最外侧两根撑杆最好对称安装，尽量避免相差太大。

10.5.1.2.3 附着点最好选取建筑物的拐角、或成 T 字的部位，以加大建筑物对撑杆的承载能力。

10.5.1.2.4 最好多作几种附着方案进行比较，选取附着点受力最小的方案。

10.5.1.2.5 如果撑杆支座在建筑物上能作两个方向的安装（如拐角处，立柱上）时，应将其安装在固定螺栓受剪切力较小的方向上。

10.5.1.2.6 在选定附着的位置上，建筑物应根据附着撑杆所受的拉、压力进行适当的加强。

10.5.1.2.7 对附着点的受力情况应作计算，不要盲目作出决定。

附着撑杆安装形式较多，下面给出两种最常用的形式（见图 10-12、10-13）。

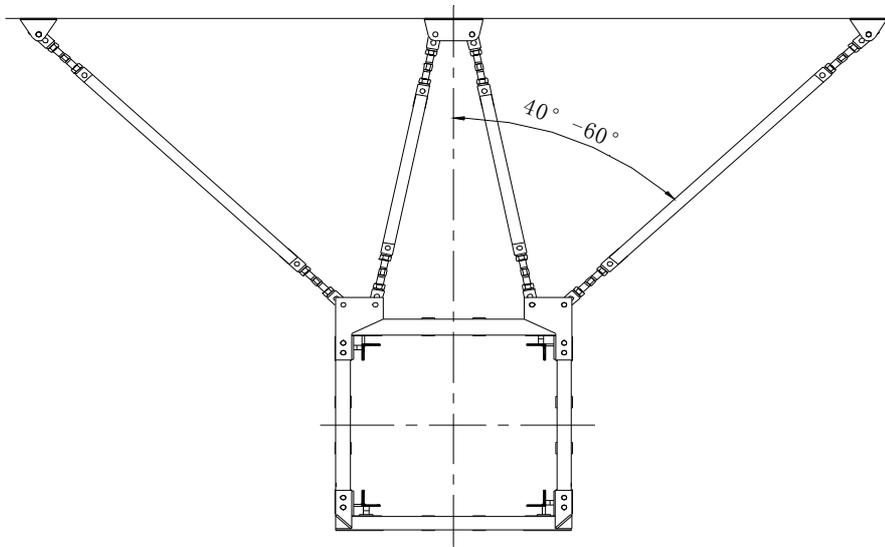


图 10-12

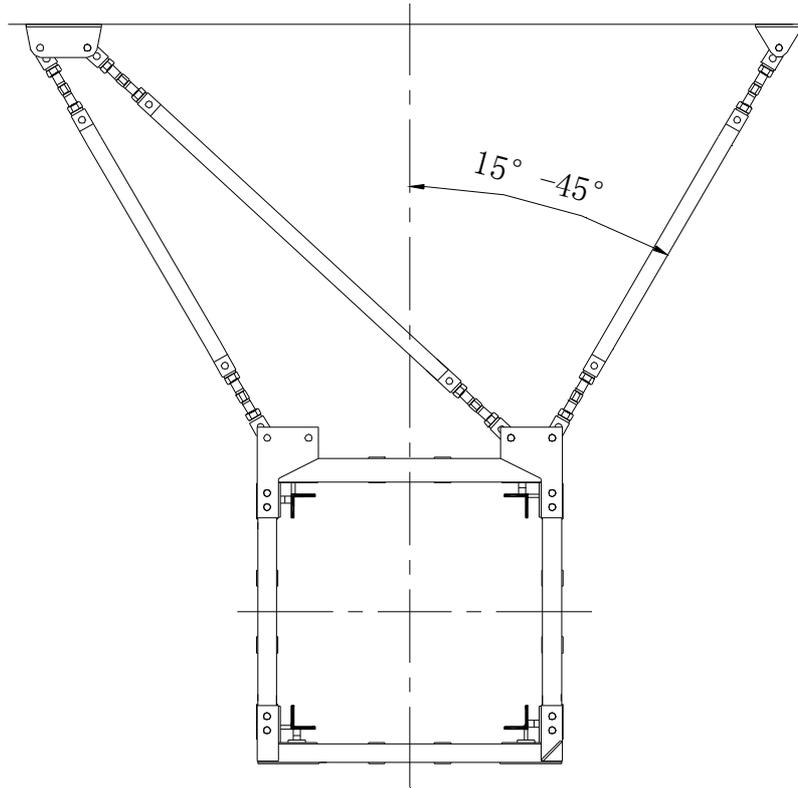


图 10-13

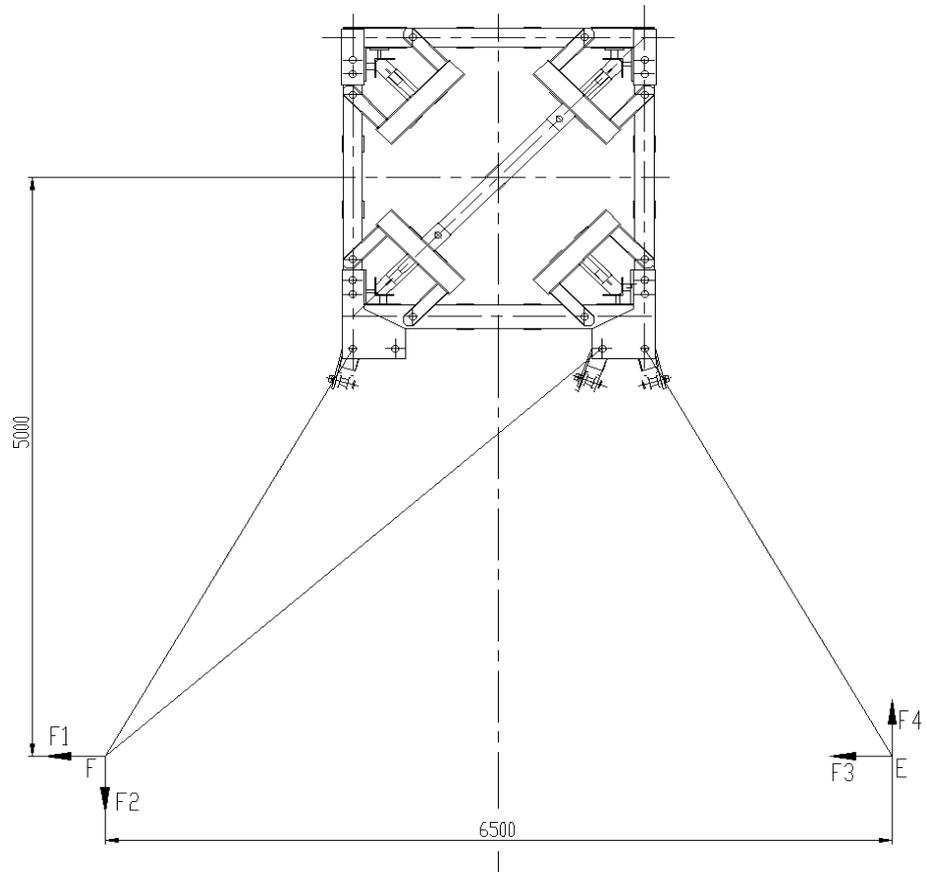


图 10-14

用户或安装单位在安装塔机前，应对建筑物附着点（连接基座固定处）的承载能力以及影响附着点强度的钢筋混凝土固件的施工日期等因素，预先应有估计。表 10-2 给出了塔机按照图 10-14 所示的附着撑杆布置形式和位置条件下工作工况及非工作工况建筑物附着点（连接基座固定处）所受的附着力。

表 10-2 建筑物附着点 E、F 的受力状况表

	F1 (t)	F2 (t)	F3 (t)	F4 (t)
工作工况	±13.23	±23.88	±7.78	±20.84
非工作工况	±23.28	±42.03	±13.68	±36.66

10.5.2 附着撑杆

由于塔机在每次附着时位置都可能不相同，所以附着撑杆的长度是不确定的。应根据实际距离设计撑杆。有关撑杆的设计要注意如下问题：

10.5.2.1 首先要计算每根撑杆所受的轴向力，选取受力最大的一根作为撑杆设计依据。

10.5.2.2 如果附着撑杆长度较长时，应考虑由于撑杆自重产生的附加弯矩对撑杆受力的影响。

10.5.2.3 如果附着撑杆长度较长时，可采取将撑杆分成几段制作、到现场组装的形式。这时对撑杆的联接形式、联接强度要考虑周全。

10.5.3 附着框

附着框在塔机附着时固定在塔身上，由下列部件组成：

- 1、外框楔块 2、双锥头销轴 3、双锥头销轴 4、斜撑杆
- 5、卡箍楔块 6、垫板 7、前梁 8、卡箍
- 9、侧梁 10、卡箍 11、后梁



图 10-15

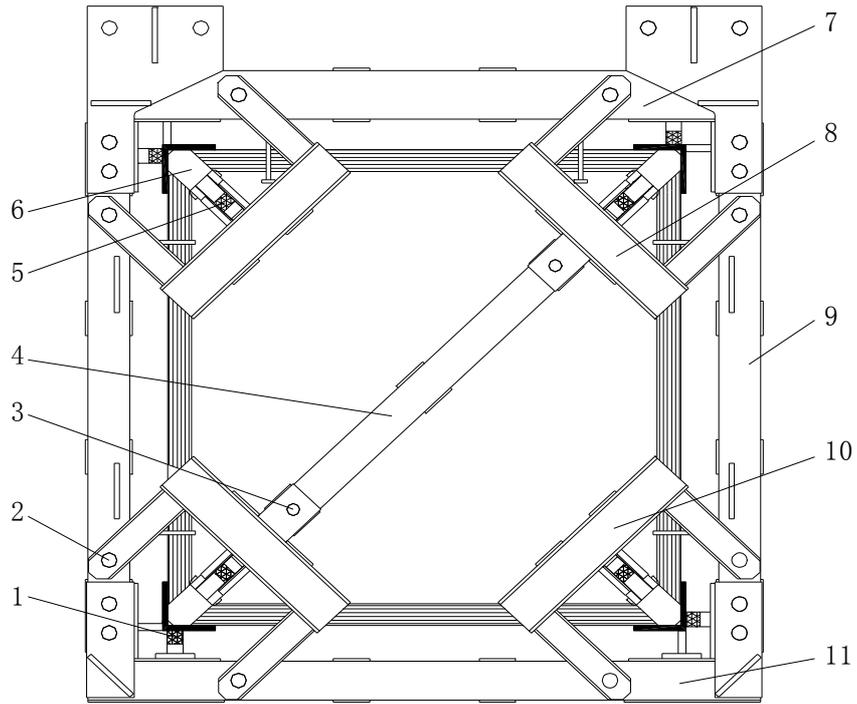


图 10-16

10.5.4 安装附着框

首先在准备安装附着框的标准节上搭建一临时平台。

10.5.4.1 吊起前梁 7 至安装高度使朝向建筑物一侧，使前梁上两块支承板卡在标准节横腹杆上。用一手拉葫芦将前梁临时固定在塔身上（见图 10-17、图 10-18）。

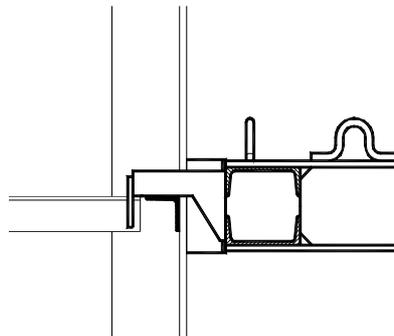


图 10-17

10.5.4.2 吊起一侧梁 9 至塔身侧面，用两根双锥头销轴将侧梁与前梁相联接。

10.5.4.3 吊起另一侧梁安装到塔身另一侧。

10.5.4.4 吊起后梁 11 至塔身与前梁相对一面，用 4 根双锥头销轴将后梁与两侧梁相联接。

10.5.4.5 将垫板 6 插入卡箍 8 内，用铅丝临时固定好。此时要注意楔块安装时的方向，不要装反（见图 10-19）。

10.5.4.6 吊起卡箍 8 至塔身内侧，按图 10-16 所示用两根双锥头销轴将其与框架相联接。

10.5.4.7 用相同方法安装其它卡箍，注意要使得有斜撑杆安装耳板的两卡箍安装在塔身对角上。

10.5.4.8 吊起斜撑杆至塔身内，用两根双锥头销轴将其安装在两卡箍上（见图 10-16）。

10.5.4.9 调整好附着框架水平位置。

10.5.4.10 在附着框架与塔身主角钢之间放入外框楔块，轻轻敲紧。

10.5.4.11 在卡箍内垫板与塔身主角钢之间放入卡箍楔块，轻轻敲紧。楔块的安装方向见图（10-20）。

10.5.4.12 检查框架与塔身之间是否贴合紧密，将所有楔块打紧、打实。

10.5.4.13 将附着架附带的专用爬梯装在标准节上。

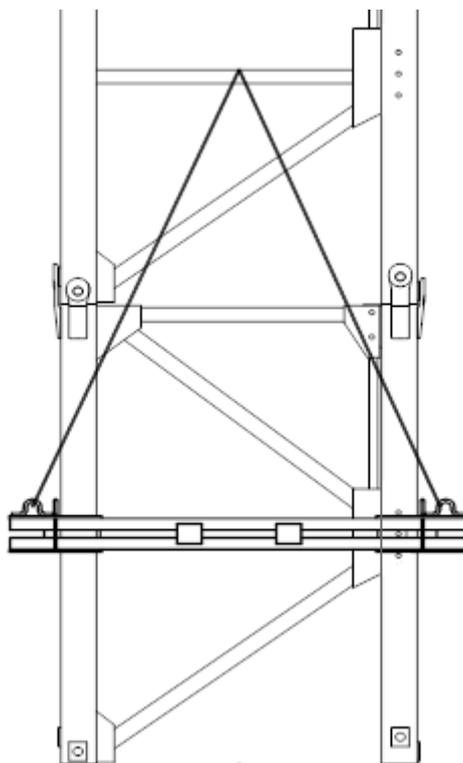


图 10-18

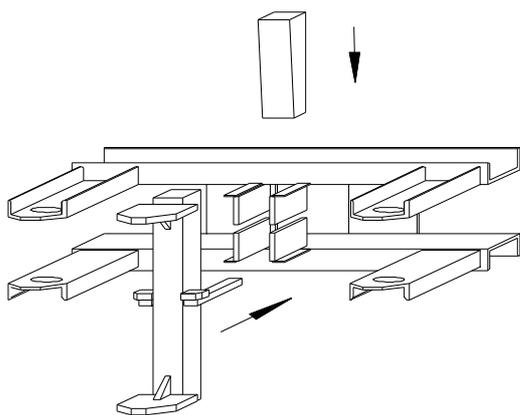


图 10-19

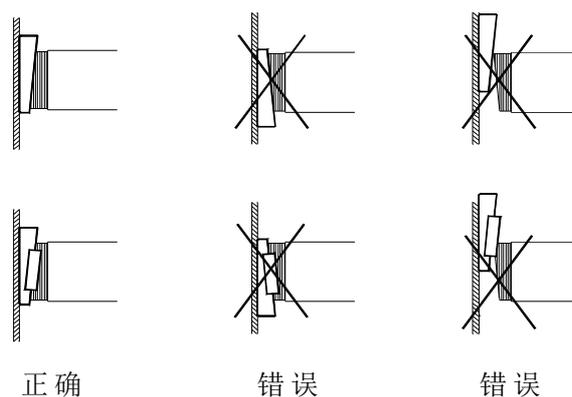


图 10-20

10.5.5 安装附着撑杆

10.5.5.1 在地面按计算长度调整好撑杆的长度，分别吊装至各自的位置，两端用双锥头销轴固定好。

10.5.5.2 用经纬仪检查塔身垂直度，如果不符合要求可用撑杆上调整丝杠来调整，直到塔身侧向垂直度在千分之四以内。

10.5.5.3 锁紧撑杆两端螺母。此项工作必须仔细认真，不能马虎从事。

附着后的塔机在正常工作中应经常检查附着撑杆两端锁紧螺母和建筑物上撑杆支座固定螺栓的锁紧情况，如发现有松动现象要及时锁紧，以免事故发生。

10.6 附着式塔机的拆卸

附着式起重机的拆卸与安装相反，若用户拆塔时没有完全把握，要参照安装顺序编写出拆塔说明，然后按顺序进行拆塔。

附表一

各部润滑表

序号	零部件名称	润滑部位名称	润滑剂种类	润滑方法及周期
1	钢丝绳	起升钢丝绳 变幅钢丝绳	石墨钙基润滑脂 ZG-SSY1405-65	每大、中修时煮油
2	减速器	起升机构变速箱	夏季（高于 10℃）： L-CKC320 中负荷 工业齿轮油 冬季（低于 10℃）： L-CKC220 中负荷 工业齿轮油	每运行 240 小时适当 加油，1500 小时换油 一次
		牵引机构减速器	二硫化钼锂基润滑 脂	在检修时，更换或补 充润滑脂。
		回转机构减速器	二硫化钼锂基润滑 脂	在维修时或油位下降 时，及时补充。保证 润滑脂页面达到油位 螺塞（减速机上部堵 塞）的位置。
3	滚动轴承	减速器中各滚动 轴承	钙基润滑脂	每工作 160 小时，适 当加油，每半年清除 一次
		卷筒轴承	ZG-2	
		吊钩止推轴承	钙基润滑脂	
		回转支承装置		
4	电动机轴 承	所有电动机	冬季：钙基润滑脂 ZG-2 夏季：钙基润滑脂 ZG-5	每工作 1500 小时，换 油一次
5	定、动滑轮 组	起升机构定、动 滑轮各导向轮	冬季：ZG-2 夏季：ZG-5	每工作 240 小时换油 一次
6	滑动轴承	牵引机构滑动轴	冬季：ZG-2	每工作 160 小时，适

		承 电缆卷筒滑动轴 承	夏季：ZG-5	当加油，每半年清除一次
7	制动器杠杆 系统铰点	各个铰点	机油	每工作 56 小时用油壶加油一次
8	起重臂与 塔身二铰 点	各个铰点	钙基润滑脂 ZG-2 (ZG-5)	拆卸与安装前
9	换倍率装 置	各运动部位及导 向槽	机油	每工作 160 小时，油 壶加油一次
10	齿 轮 联 轴 器	各机构、齿 轮 联 轴器	钙基润滑脂	一季度注油一次
11	液 压 顶 升 泵 站	油 箱	L-HM46	工作 200 小时增添部 分清洁油，工作 2400 小时后完全更换油

附表二

外购件型号明细表

机构名称	名 称	型 号
起升机构	电动机	YZP2-280S-4B-30L 75kW
回转机构	电动机	YTRVFW132M3-4F1(F2) 9kW
	回转支承	013.50.1830
牵引机构	电动机	YTDVF132M4-4B 11kW
顶升机构	液压系统	THS11011Z00701-00
起重量限制器	起重量限制器	BWL-20T-φ 540-Z
力矩限制器	力矩限制器	BWL-D5B

附表三 随机用图

序号	名称		图号	份数	备注
1	平衡重	平衡重 I	TPZ31500-18	1	用户按需自备
		平衡重 II		1	用户按需自备
2	固定基础	固定基础图	XT8020.12	1	用户自备
3	电气部分	电气原理图	DT020BBB0A02000	1	用户用于检修

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：

安全试验装置

1.起重量限制器和力矩限制器

最大幅度： m 卷扬机高度吊载： Kg

接触器在 Kg 载荷时动作

中间幅度： m 卷扬机高度吊载： 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：

本项《验收试验--首次安装》寄回徐工集团徐州建机工程机械有限公司

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：

安全试验装置

1.起重量限制器和力矩限制器

最大幅度： m 卷扬机高度吊载： Kg

接触器在 Kg 载荷时动作

中间幅度： m 卷扬机高度吊载： 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：

本项《验收试验--首次安装》由销售商保存

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：

安全试验装置

1.起重量限制器和力矩限制器

最大幅度： m 卷扬机高度吊载： Kg

接触器在 Kg 载荷时动作

中间幅度： m 卷扬机高度吊载： 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：

本项《验收试验--首次安装》由用户留存

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：

安全试验装置

1.起重量限制器和力矩限制器

最大幅度： m 卷扬机高度吊载： Kg

接触器在 Kg 载荷时动作

中间幅度： m 卷扬机高度吊载： 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：

本项《验收试验--首次安装》留在说明书中

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

本项《塔机投入使用性能试验记录》
寄回徐工集团徐州建机工程机械有限公司

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

本项《塔机投入使用性能试验记录》由销售商保存

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

本项《塔机投入使用性能试验记录》由用户留存

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

本项《塔机投入使用性能试验记录》保留在本说明书内

性能试验条件

验收试验应由专业人员或由塔机制造厂商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 10m/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

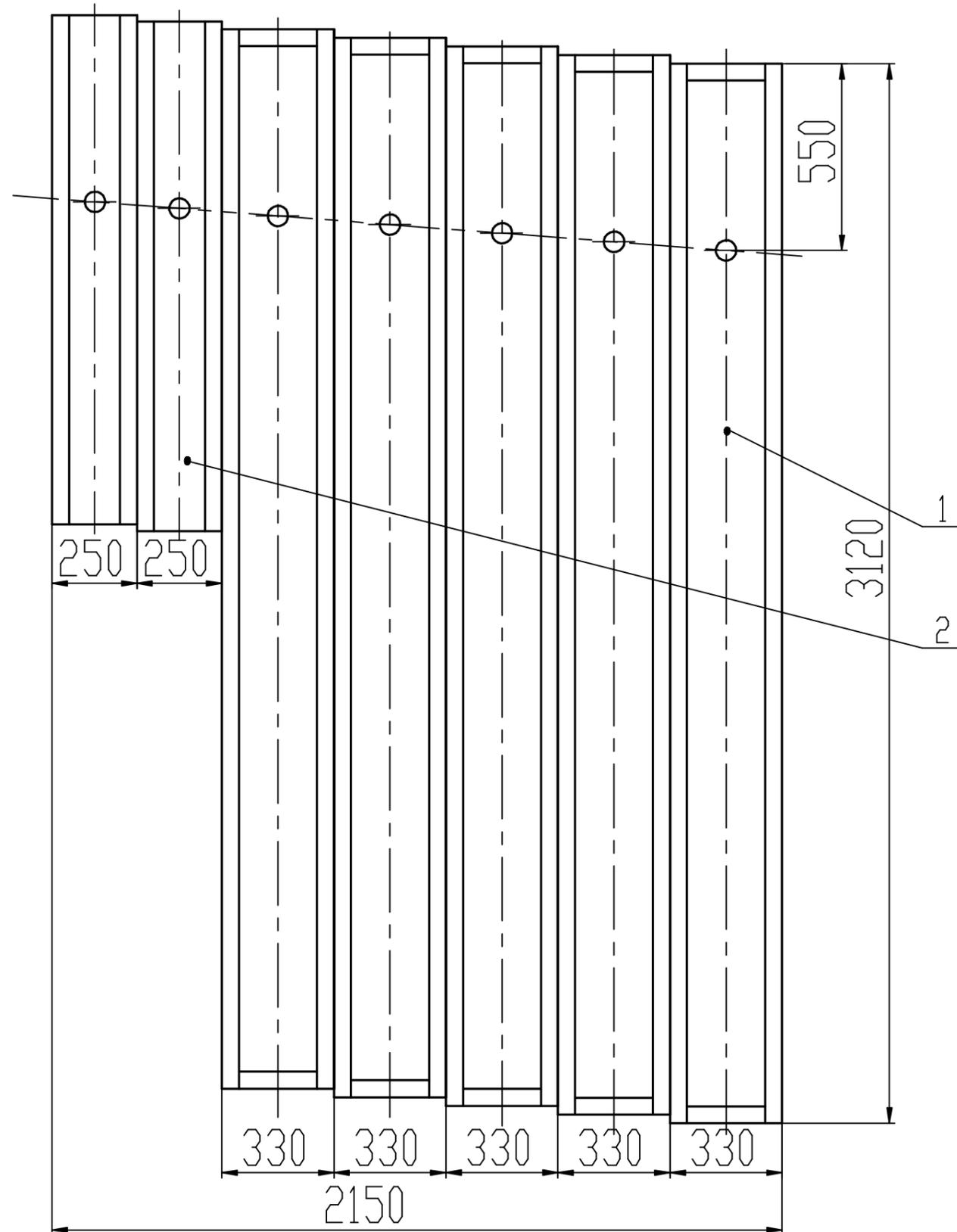
- 1.该试验为将相应的载荷吊离地面 100mm 至 200mm，保持不动至少 10 分钟；
- 2.如未发现任何影响塔机安全性能裂纹、永久变形或其他损坏、则试验为合格。

塔式起重机安装使用说明书

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

TPZ31500-18

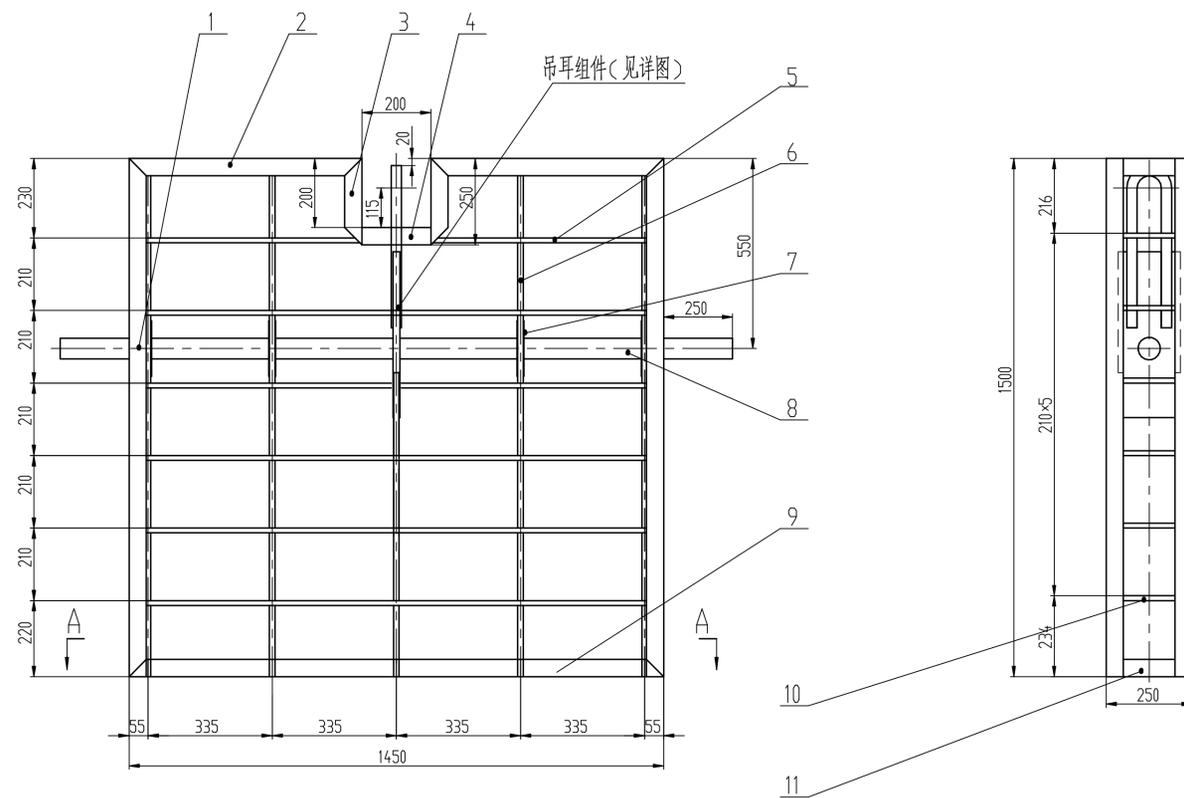
XGT7530-18塔机平衡重有两种：平衡重A(3640kg)
平衡重B(1300kg)



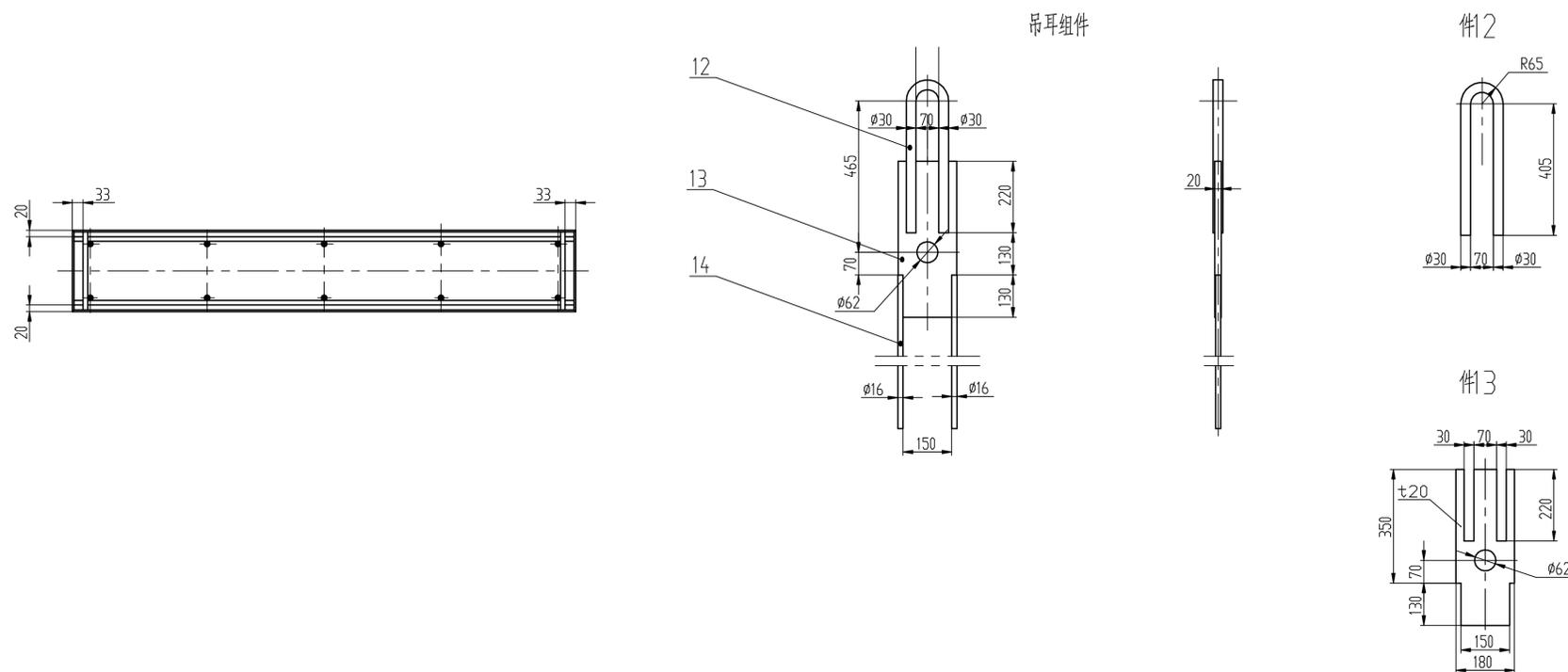
各种臂长平衡重配置见下表

臂长(m)	平衡重A(块)	平衡重B(块)	总重(kg)
75	5	2	20800
70	5	2	20800
65	5	1	19500
60	5	0	18200
55	4	2	17160
50	5	2	20800
45	5	1	19500
40	4	2	17160
35	4	0	14560
30	3	1	12220

2	440507790	TPZ1300	平衡重B	-	2	1300	
1	440507789	TPZ3640	平衡重A	-	5	3640	
序号	分类编号	代 号	名称及规格	材 料	数量	单 重	备注
				TPZ31500-18			
				平衡重			
标记	处数	更改文件号	签 字	日 期	图 样 标 记	重 量	比 例
设计			标准化			20800	1:15
校对					版次	A.1	共 张 第 张
审核			批 准				
工艺			日 期				



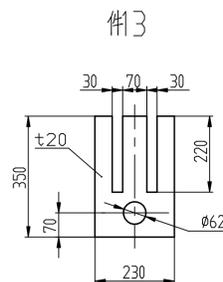
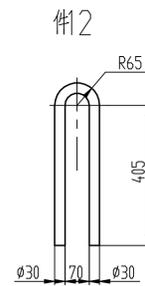
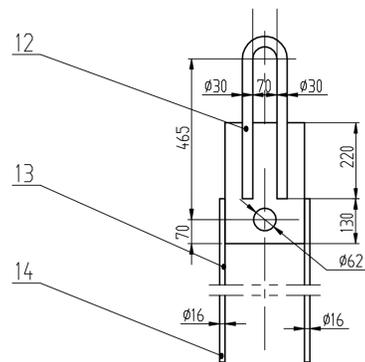
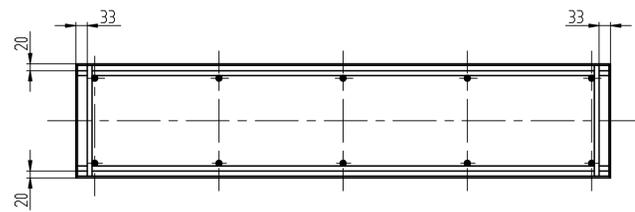
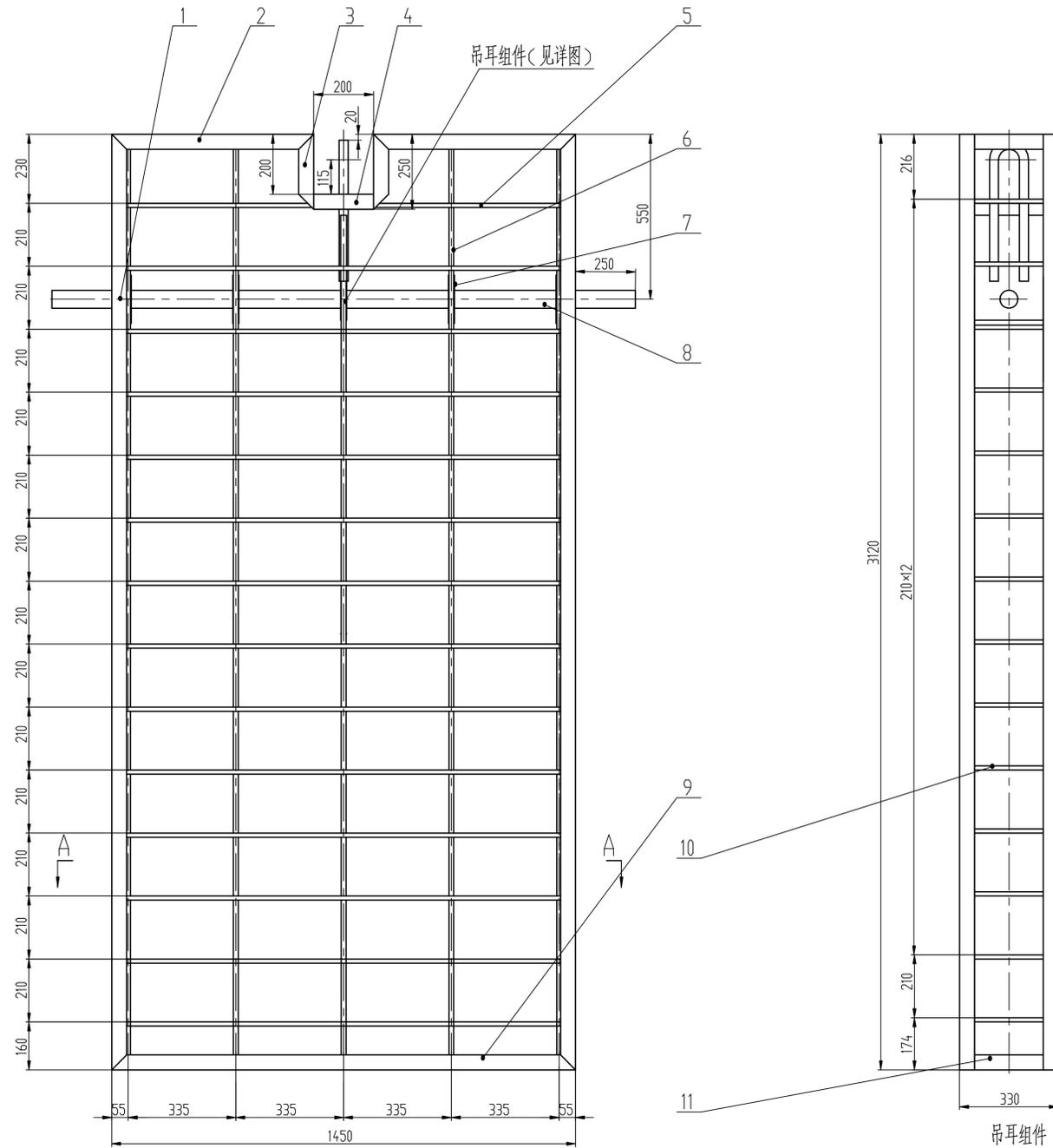
序号	规格	形状	序号	规格	形状
1	角钢 50×50×5-1500		8	圆钢φ60-1950	
2	角钢 50×50×5-625		9	角钢 50×50×5-1450	
3	角钢 50×50×5-250		10	钢筋φ14×240	
4	角钢 50×50×5-200		11	角钢 50×50×5-150	
5	钢筋φ14×1440		12	吊耳	见详图
6	钢筋φ16×1490		13	吊耳连接板	见详图
7	加强板		14	圆钢φ16-875	



- 技术要求:
- 1、螺纹钢为二级钢
 - 2、焊接时, 先焊接吊耳组件, 然后把吊耳组件和件8焊接, 最后在件6、件7焊接
 - 3、螺纹钢、圆钢与角钢框架焊接, 保护层不小于20mm
 - 4、重量误差不得超过1%
 - 5、砼标号不得低FC35, 密度2.45t/m³

序号	分类编号	代号	名称及规格	材料	数量	单重	备注
14		TPZ1300-7	圆钢φ16-875	Q235B	2	1.83	无图
13		TPZ1300-6	吊耳连接板	Q235B	1	10.41	
12		TPZ3640-10	吊耳	Q235B	1	7.64	借用
11		TPZ1300-5	角钢 50×50×5-150	Q235B	8	0.94	无图
10		TPZ1300-4	钢筋φ14-240	HRB335	12	0.41	无图
9		TPZ3640-7	角钢 50×50×5-1450	Q235B	2	5.84	借用
8		TPZ3640-6	圆钢φ60-1950	Q345B	1	43.2	无图借用
7		TPZ1300-3	加强板	Q235B	4	3.77	
6		TPZ1300-2	钢筋φ16-1490	HRB335	8	2.92	无图
5		TPZ3640-3	钢筋φ14-1440	HRB335	12	1.86	无图借用
4		XCP7525.01.12.1-4	角钢 50×50×5-200	Q235B	2	0.75	无图借用
3		XCP7525.01.12.1-3	角钢 50×50×5-250	Q235B	4	0.94	借用
2		TPZ3640-2	角钢 50×50×5-625	Q235B	4	2.54	借用
1		TPZ1300-1	角钢 50×50×5-1500	Q235B	4	7.01	

440507790		TPZ1300	
平衡重B		图样标记 重量 比例	
		1300 1:10	
版次 A.1		共 张 第 张	
XCMG 徐工塔机			



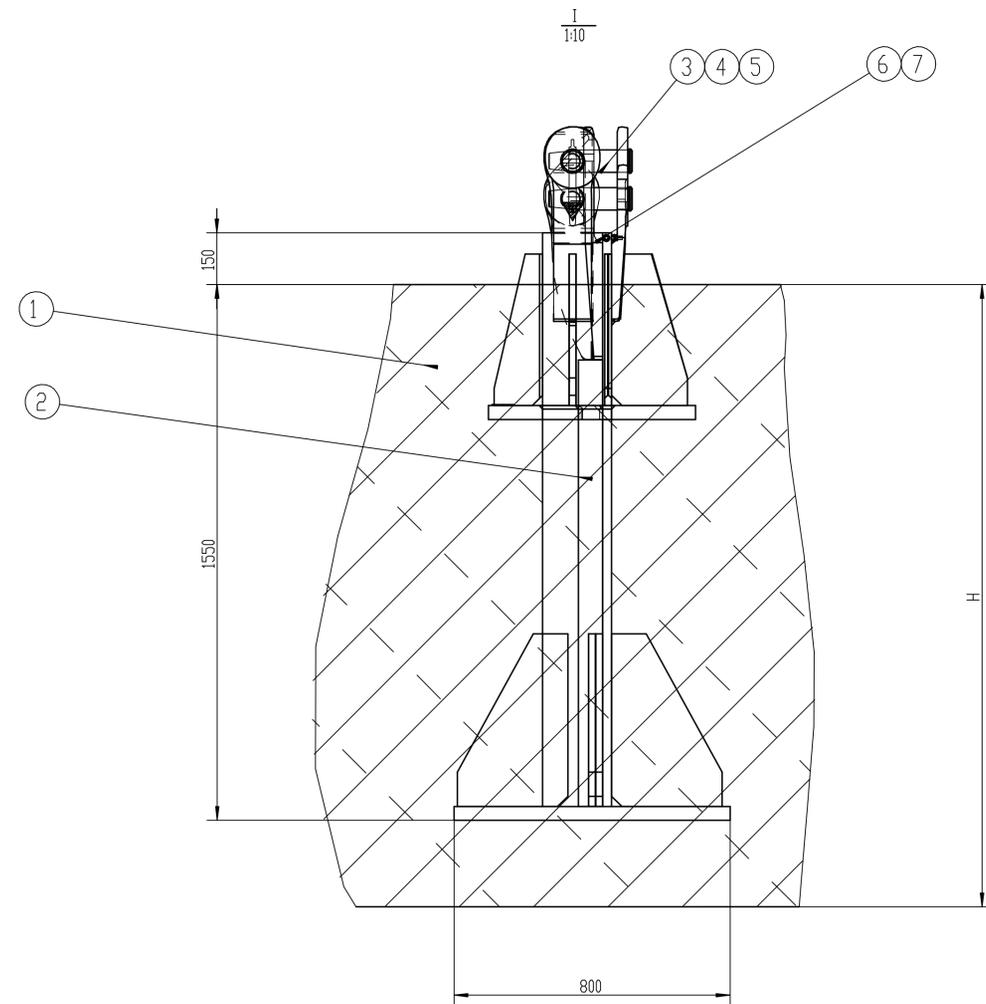
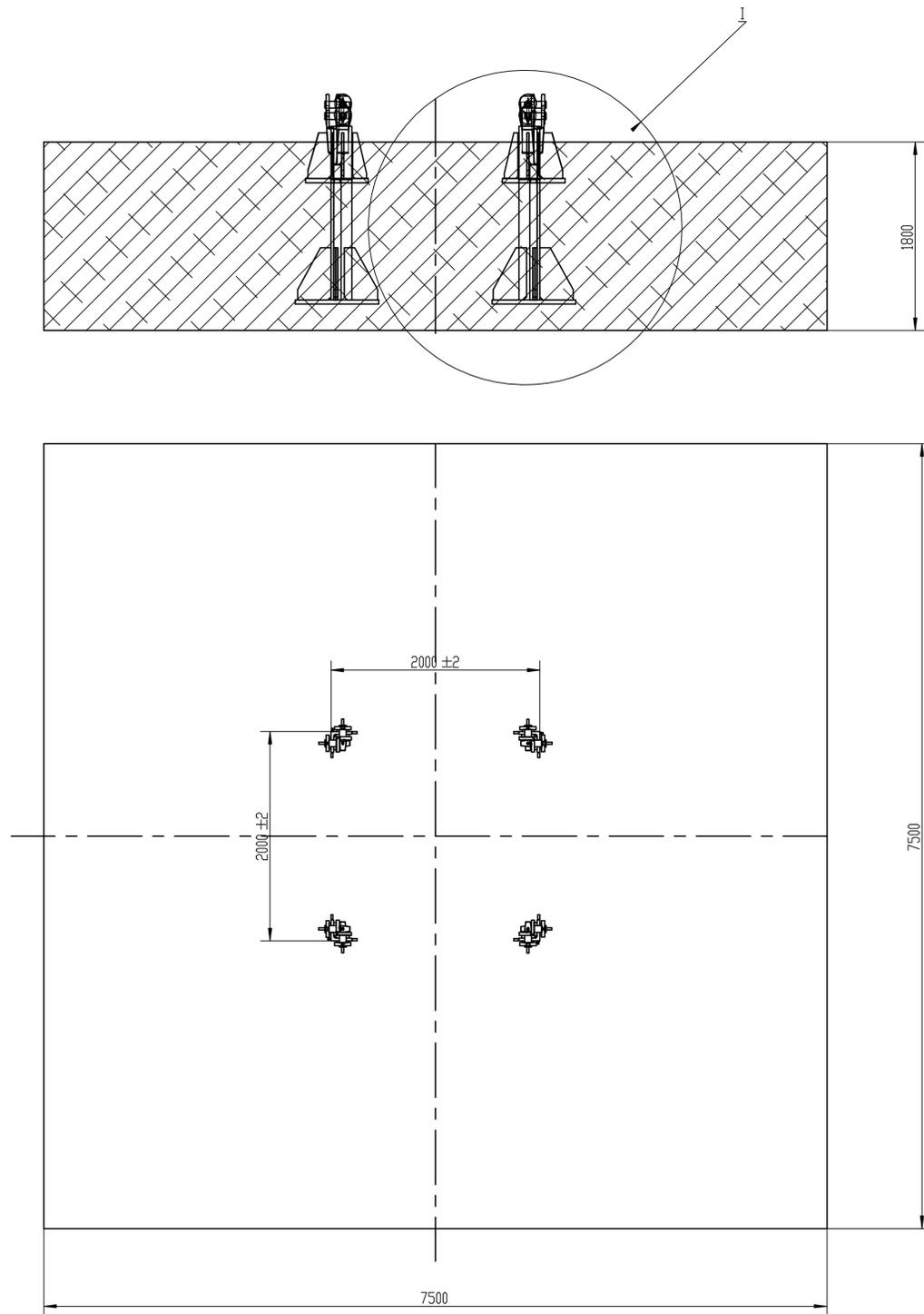
序号	规格	形状	序号	规格	形状
1	角钢 50×50×5-3120		8	圆钢φ60-1950	
2	角钢 50×50×5-625		9	角钢 50×50×5-1450	
3	角钢 50×50×5-250		10	钢筋φ14×320	
4	角钢 50×50×5-200		11	角钢 50×50×5-230	
5	钢筋φ14×1440		12	吊耳	见详图
6	钢筋φ16×3210		13	吊耳连接板	见详图
7	加强板		14	圆钢φ16-2625	

技术要求:

- 1、螺纹钢为二级钢
- 2、焊接时,先焊接吊耳组件,然后把吊耳组件和件8焊接,最后在件6、件7焊接
- 3、螺纹钢、圆钢与角钢框架焊接,保护层20mm
- 4、重量误差不得超过1%
- 5、砼标号不得低于C35,密度2.45t/m³

序号	分类编号	代号	名称及规格	材料	数量	单重	备注
14			圆钢φ16-2625	Q235B	2	3.23	无图
13			吊耳连接板	Q235B	1	10.41	
12			吊耳	Q235B	1	7.64	
11			角钢 50×50×5-230	Q235B	8	0.94	无图
10			钢筋φ14-320	HRB335	28	0.41	无图
9			角钢 50×50×5-1450	Q235B	2	5.84	
8			圆钢φ60-1950	Q345B	1	43.2	无图
7			加强板	Q235B	4	3.77	
6			钢筋φ16-3210	HRB335	8	4.32	无图
5			钢筋φ14-1440	HRB335	28	1.86	无图
4			XCP7525.01.12.1-4	Q235B	2	0.75	无图借用
3			XCP7525.01.12.1-3	Q235B	4	0.94	借用
2			角钢 50×50×5-625	Q235B	4	2.54	
1			角钢 50×50×5-3120	Q235B	4	10.36	

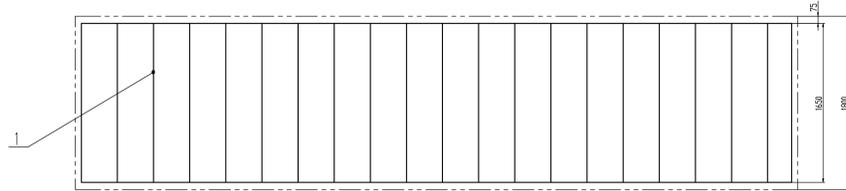
440507789		TPZ3640	
平衡重A		图样标记 重量 比例	
		3640 1:10	
版次 A.1		共 张 第 张	
XCMG 徐工塔机			



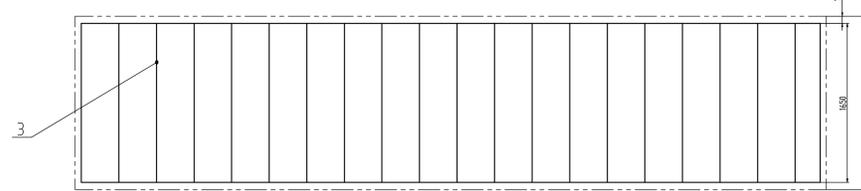
- 技术要求**
1. 基础开挖至老土线平，基础承载力必须达到各形式要求，当地基地耐力 <0.16 时须回填不小千200mm，厚度的碎石或卵石夯实，周边配模或砌后再进行浇筑混凝土，当地基地耐力 <0.12 时须回填不小千600mm，厚度的碎石或卵石夯实，基础周围地面低于混凝土表面100mm以上以利排水，周边若配模，拆模以后回填卵石；
 2. 桩的锚固参照有关规定执行，要求表面平整；
 3. 四个固定支脚顶端平面的水平度为 1/1000；
 4. 混凝土强度等级不低千C35，塔机安装必须在固定基础的混凝土强度达到设计值的80%以上后才能进行，砼基础养护期大于15天，冬季时养护期大于21天；

7	805200048	GB/T6170-2000	螺母 M10		4	0.00						
6	805300017	GB/T97.1-2002	垫圈 10		4	0.00						
5	805600221	GB/T91-2000	销 5×36		4	0.00						
4	440301462	H11-2	销轴	40Cr	4	0.57						
3	440301475	H15-1	销轴	42CrMo	8	5.50						
2	441600326	XT8020.12.2	预埋支腿	-	4	643.30						
1	441600332	XT8020.12.1	砼基础	-	1	24300.00						
序号	分类编号	代号	名称及规格	材	料	数	量	单	重	备	注	
			441600331			XT8020.12						
			固定基础	图		样	标	记	重	量	比	例
				S				797432.00		1:30		
				版		次		A.3		共 1 张 第 1 张		
										XCMG 徐工塔机		

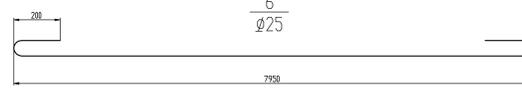
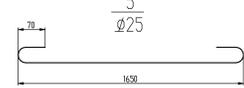
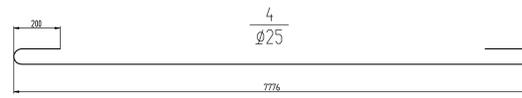
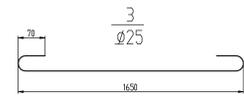
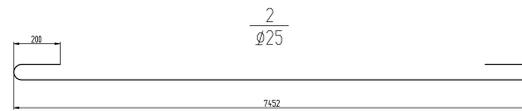
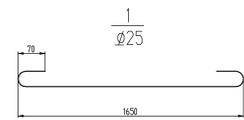
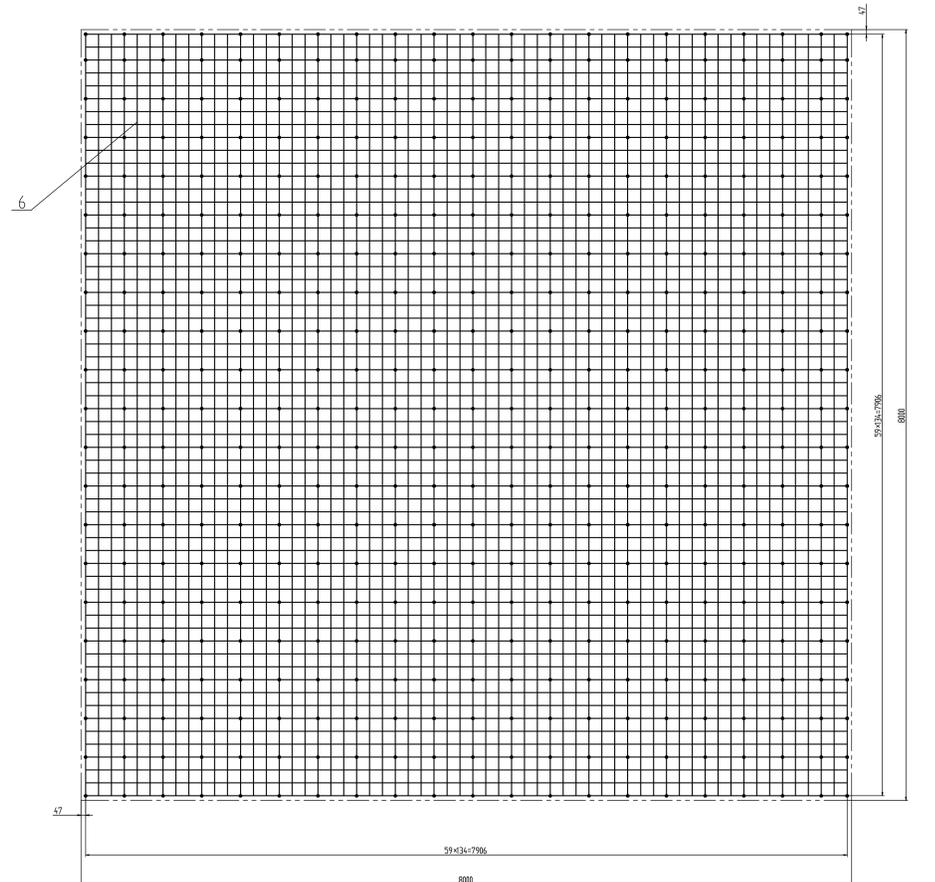
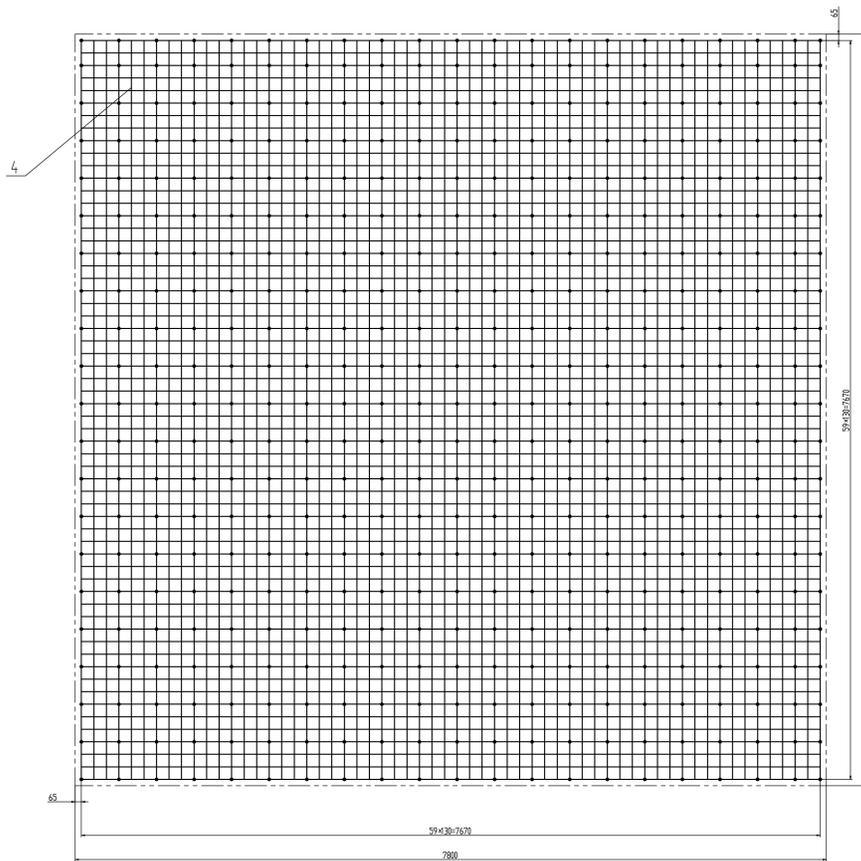
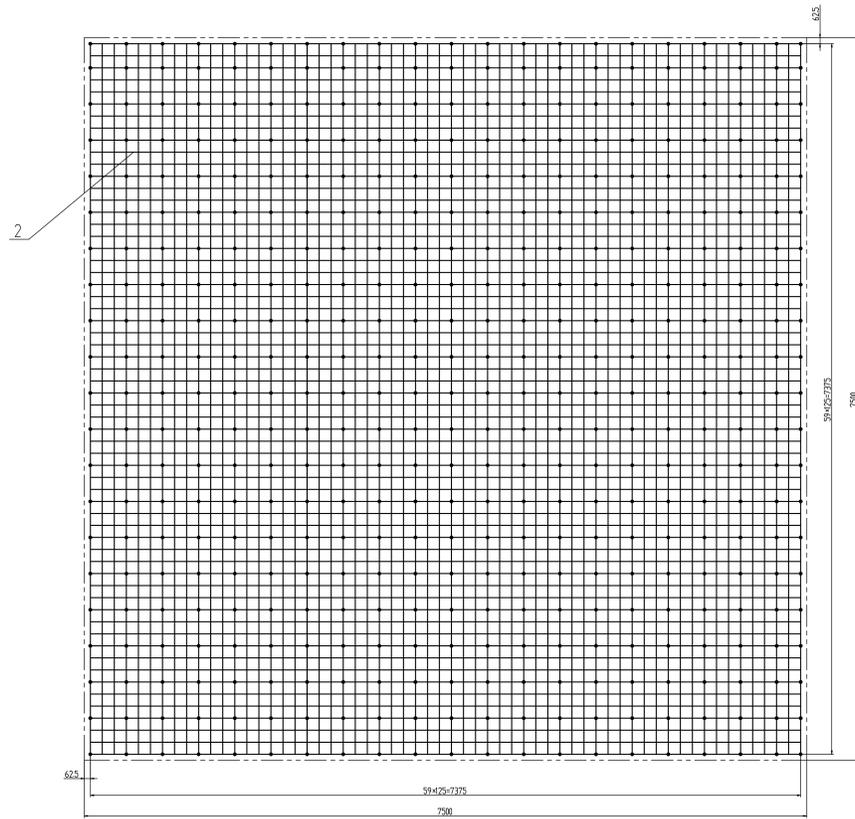
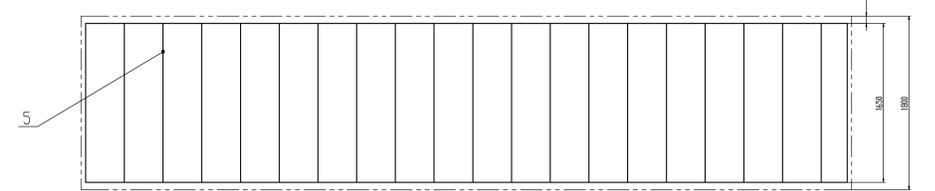
基础形式一布筋图



基础形式二布筋图



基础形式三布筋图



基础的外形尺寸及钢筋布置参见下表:

	L	H	上层筋	下层筋	承载力 MPa	混凝土 m^3	重量 t	架立筋
形式一	7500	1800	纵筋各向 $\varnothing 25$	纵筋各向 $\varnothing 25$	>0.2	101.3	243	576
形式二	7800	1800	纵筋各向 $\varnothing 25$	纵筋各向 $\varnothing 25$	>0.17	109.5	262.8	625
形式三	8000	1800	纵筋各向 $\varnothing 25$	纵筋各向 $\varnothing 25$	>0.15	115.2	276.5	676

6			日本横滨钢筋 $\varnothing 25$ HRB335	44	用户自给		
5			日本横滨钢筋 $\varnothing 25$ HRB335	74	用户自给		
4			日本横滨钢筋 $\varnothing 25$ HRB335	44	用户自给		
3			日本横滨钢筋 $\varnothing 25$ HRB335	74	用户自给		
2			日本横滨钢筋 $\varnothing 25$ HRB335	44	用户自给		
1			日本横滨钢筋 $\varnothing 25$ HRB335	74	用户自给		
序号	分类编号	代号	名称及规格	材	数	重量	备注
			441600332	XT8020.12.1			
编制/审核	沈文斌/李宇	日期	2018.08.08	数量	143300	118	
设计	沈文斌	日期		规格	B2	18	
审核	沈文斌	日期		组价			
工艺	沈文斌	日期					

徐工徐工 助您成功
XCMG FOR YOUR SUCCESS



地址：江苏省徐州市经济开发区徐海路80号
Add: No.80 XuHai Road,Economic Development Zone,
XuZhou,JiangSu Province,China
销售信息热线(Domestic sales Tel): 0516-83052720
备件信息热线(Spare parts Tel): 0516-83052613
质量监督电话(Quality supervision Tel): 0516-83258695
官方网址 (Official website) : www.xcmgjj.com

服务热线 Service hotline

400-001-5678



版权所有 侵权必究
All Rights Reserve