
QTZ63 (PT5210B)

塔式起重机

使用说明书

泰州市腾达建筑工程机械有限公司

平头塔机的结构特征与优点

1 平头塔机的起源

平头塔机起源于欧洲，最早可追溯到 20 世纪 60 年代，当时法国 Richier 公司研制的塔机外形已接近于现在的平头塔机，真正的平头塔机诞生于 1975 年，瑞典 Linden 公司首次提出平头塔机的概念，并率先推出了 Linden8000 平头塔机模数系统，不同型号平头塔机的吊臂可以互换。Linden 平头塔机没有传统意义上的塔头，而且取消了拉杆，上部结构形状呈水平且均为刚性结构，没有传统塔机那种塔头、平衡臂、吊臂及拉杆之间的铰接连接方式。可以说，Linden 平头塔机的出现揭开了平头塔机发展的序幕。

2 平头塔结构特征

没有塔头和拉杆是平头塔机最显著的结构特征，这也是平头塔得名的由来。由于这一特殊的结构形式才使平头塔与带塔头的塔机有了质的区别，这也决定了平头塔所特有的优点。

与带塔头、拉杆的水平臂小车变幅式塔机相比，平头塔吊臂的受力状况、连接方式明显不同。立塔后无论是工作和非工作状态，平头塔吊臂和平衡臂上下主弦杆受力状态不变，上弦杆主要受拉，下弦杆主要受压，没有交变应力的影响，其力学模型单一、简明。正是基于这一点，平头塔吊臂的连接设计才更简便，非常便于臂节之间的快速拆装，现代平头塔吊臂大多采用正三角形截面的空间桁架结构主要也是考虑这一受力状况。上弦杆靠一个销轴连接承受拉力，下弦杆则靠结合处的端面承受压力，这样下弦杆的连结方式非常简便，仅靠两个定位锁销并配锁止螺栓。安装时先将上面的销轴连好，然后下落臂节，

两锁销自动就位，穿上螺栓即可，臂节间主要靠上弦杆的一个大销轴连接，既省力又省时，这是平头塔机的特色之一。

3 平头塔的优点

随着应用领域的不断加大人们逐渐发现了平头塔的许多优点，这是其它类型塔机所无法替代的。近 5 年来世界最著名的几大塔机制造商，如 Potain、Liebherr、Terex、Kroll 等公司纷纷涉足平头塔领域，使平头塔成为一种新潮。

1) 大大降低拆装塔机对所需起重设备起重能力的要求。平头塔机由于取消了塔头，其单元质量小、安装高度低，最大安装高度可比同级的其它塔机降低 10m 以上。普通塔机安装吊臂时必须在地面上先将臂架、拉杆等全部连接好再进行整体吊装，此时对起重设备的要求最高，要有很大的起重量和起升高度。因为臂根销轴连好后还要将大臂抬高许多才能将吊臂拉杆连好，安装吊臂拉杆时容易出现安全事故，而平头塔安装则彻底被改善。平头塔的吊臂节通常有 4m、5m 或 10m 节。以 50m 长的吊臂为例，其最大单元质量只相当于吊臂总量的 1/5 左右，臂架在空中逐节拆装和整体吊装相比对起重设备的要求大大降低，不仅节省拆装费用，而且更加安全、快捷。

2) 适合于群塔交叉作业。由于平头塔取消了塔头，当群塔交叉作业时每两台交叉的高度差通常可降到 3m，而带塔头的塔机要 10m 以上。平头塔群交叉作业总体高度可大大降低，则具有总体安装时间少、对安装设备的要求低、减小每台塔机的压重及采用较小的塔身截面和底架等优点。

3) 适合对高度有特殊要求的场合施工。平头塔没有塔头，吊钩的有效高度大为提高，空间利用率高，因此非常适合于对高度有特殊要求的场合，如机场

的改扩建，机场旁的施工，隧道内、厂房内的施工，高压线下的施工等，而传统带塔头的塔机往往很难胜任。

4) 适合于对幅度变化有要求的施工场合。平头塔机臂节特殊的连接方式及没有塔头、拉杆，使其吊臂的逐节拆装非常简易、安全，施工过程中如需要改变吊臂的长度(加长或缩短)时都不用拆下整个吊臂，而在空中就可以完成臂节的加、减。这种需要改变幅度的情形在电厂(站)的双曲线冷却塔施工中经常会遇到，当冷却塔建好后塔机通过双曲线最小孔径时，往往需要拆除部分臂节甚至是大部分臂节才能顺利将塔机降下。普通塔机受拉杆的限制，吊臂只能拆掉吊点以外的臂节，要拆掉吊臂拉杆难度很大，这时采用平头塔就可以在空很方便地任意拆掉臂节。

5) 便于施工现场受限条件下的塔机拆装。如果受现场条件限制，汽车起重机无法靠近时采用平头塔无疑是最佳的方案。因为平头塔独有的吊臂连接方式使整个臂架可以在空中逐节拆装，必要时可以直接从运输车辆上取放臂节。由于单元臂节的质量较小，可以利用工地上已有的塔机安装其旁边的平头塔。实际上拆卸塔机时现场受限的情况更加普遍，如带有裙楼的高层建筑，因种种因素塔机常立在裙楼里，一旦工程完工拆塔时受裙楼的限制，汽车起重机往往无法靠近，普通塔机拆卸大臂是个难题，而这种情况拆平头塔则容易得多。

6) 吊臂钢结构寿命长、安全性高。平头塔没有吊臂拉杆，其臂架的截面尺寸通常比同级别的普通塔机要大，尤其是截面的高度较大，则刚度较大，吊载时屈曲变形也较小。国内用户担心平头塔没有拉杆不太安全可靠，但事实恰好相反，据司机反映，使用平头塔比普通塔机更加平稳，尤其在回转或紧急制动

时，平头塔吊臂只受方向向下载荷的作用，比较简单；而普通塔机的吊臂还额外受到因拉杆作用而产生的水平和向上分力的作用。另外，普通塔机因变幅小车位置的不同还使吊臂某一相同部位所受应力明显不同，综合作用的结果使吊臂主要受力杆件经常受到拉、压交变应力的作用，往往成为吊臂疲劳损伤甚至断裂及焊缝开裂的主要原因；而平头塔的吊臂在垂直和水平两个方向上都不受交变应力的作用，极大地提高了吊臂钢结构的使用寿命和安全性。

7) 吊臂的适用性好、利用率高。平头塔吊臂的设计便于实现模数化，这一点很重要。如同系列不同级别平头塔的吊臂节可以互为利用，较大型号平头塔的端部臂节可以用作较小塔机的中间或根部节，这样可以增加塔机的吊臂组合，提高吊臂的适用性和利用率。

8) 造型优美，传统的塔机的形式，在国内使用了四十多年，大家都有点审美疲劳，而一个造型别致的新型塔机的出现，大家都觉得新颖，在同等条件下，选用率较高。

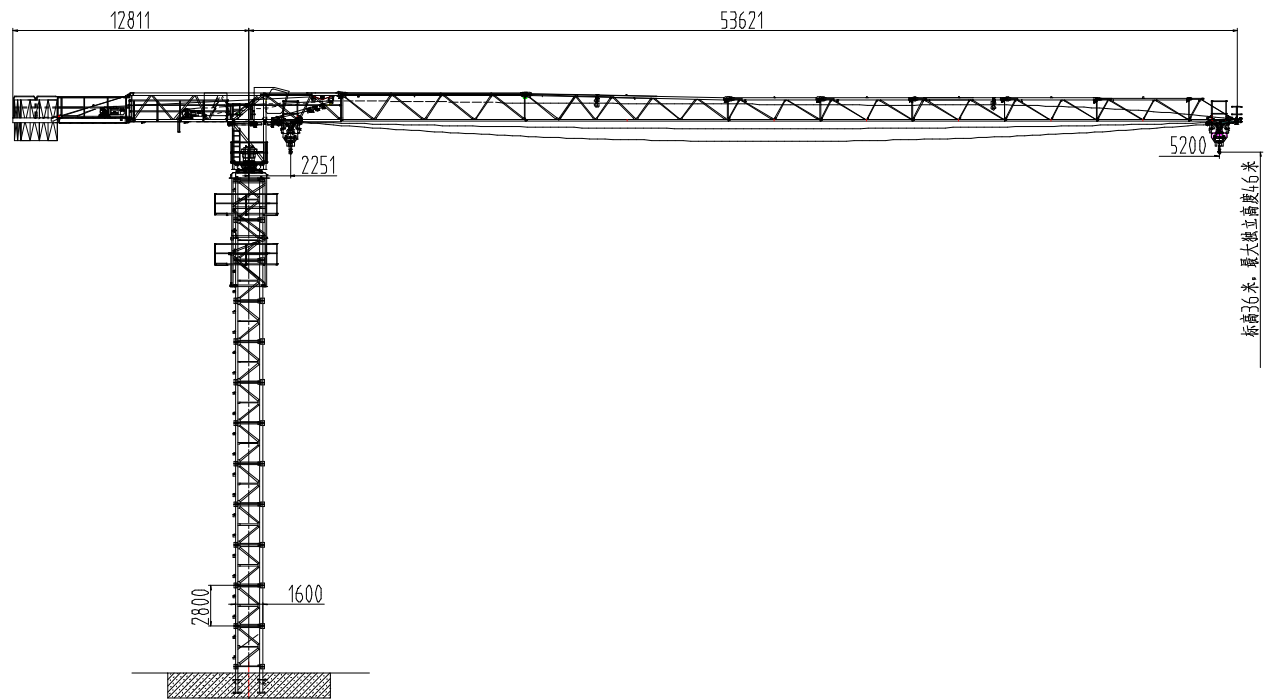
目 录

平头塔机的结构特征与优点.....	I
1 性能表及使用条件.....	1
1.1 整机独立高度尺寸.....	1
1.2 起重特性表.....	1
1.3 技术性能参数表.....	4
1.4 塔机的使用条件.....	5
2 供电.....	5
2.1 一般要求.....	5
2.2 接地.....	5
3 起重机构造简述.....	5
3.1 金属结构.....	5
4 基础.....	14
4.1 基础承受的载荷.....	14
4.2 基础图、钢筋分布图.....	14
5 平衡重.....	16
6 附着装置.....	16
6.1 概述.....	16
7 塔机安装与拆卸.....	17
7.1 引言.....	18
7.2 说明.....	18
7.3 塔机安装顺序及安装参数.....	18
7.4 塔机顶升接高.....	24
7.5 塔机投入使用前的准备.....	26
8 塔机的拆卸.....	27
8.1 塔机的拆卸.....	27
8.2 拆塔前的准备.....	27
8.3 拆塔作业.....	27
9 操作.....	27
9.1 一般规定.....	27
9.2 操作前的准备.....	28
9.3 操作.....	28
9.4 塔机停止使用后.....	30
10 机构.....	30
10.1 起升机构.....	30
10.2 回转机构.....	32

10.3	变幅机构	34
10.4	回转支承	35
10.5	液压顶升机构(见下图)	36
10.6	钢丝绳	37
10.7	安全装置	38
11	润滑和维护保养	43
11.1	起升机构润滑和维护保养	43
11.2	变幅机构的润滑和维护保养	43
11.3	回转机构的润滑和维护保养	43

1 性能表及使用条件

1.1 整机独立高度尺寸



1.2 起重特性表

表一 臂长为 52m 时： 配重 4 大 3 小，计 12.65t ， 4 倍率起重特性表

R(m)	2.5~12.1	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36
Q(t)	5.00	4.28	3.71	3.27	2.91	2.62	2.38	2.18	2.09	1.85	1.72	1.60	1.50
R(m)	38	40	42	44	46	48	50	52					
Q(t)	1.40	1.32	1.24	1.17	1.11	1.05	1.00	0.95					

臂长为 52m 时： 配重 4 大 3 小，计 12.65t ， 2 倍率起重特性表

R(m)	2.5~28.64	24	26	28	30	32	34	36	38	40	42	44	46
Q(t)	2.50	2.43	2.23	2.05	1.90	1.77	1.65	1.55	1.45	1.37	1.29	1.22	1.16
R(m)	48	50	52										
Q(t)	1.10	1.05	1.00										

表二 臂长为 50m 时： 配重 4 大 2 小，计 11.9t ， 4 倍率起重特性表

R(m)	2.5~13.51	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36
Q(t)	5.00	4.82	4.18	3.69	3.29	2.97	2.70	2.47	2.27	2.10	1.95	1.82	1.71
R(m)	38	40	42	44	46	48	50						
Q(t)	1.60	1.51	1.42	1.34	1.27	1.21	1.15						

臂长为 50m 时： 配重 4 大 2 小，计 11.9t ， 2 倍率起重特性表

R(m)	2.5~26.1	28	30	32	34	36	38	40	42	44	46	48	50
Q(t)	2.50	2.32	2.15	2.00	1.87	1.76	1.65	1.56	1.47	1.39	1.32	1.26	1.20

表三 臂长为 45m 时： 配重 4 大 0 小，计 10.4t ， 4 倍率起重特性表

R(m)	2.5~13.86	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36
Q(t)	5.00	1.95	4.30	3.79	3.38	3.05	2.77	2.54	2.34	2.16	2.01	1.88	1.76
R(m)	38	40	42	44	45								
Q(t)	1.65	1.55	1.47	1.39	1.35								

臂长为 45m 时： 配重 4 大 0 小，计 10.4t ， 2 倍率起重特性表

R(m)	2.5~26.8	28	30	32	34	36	38	40	42	44	45
Q(t)	2.50	2.39	2.21	2.06	1.93	1.81	1.70	1.61	1.52	1.44	1.40

表四 臂长为 40m 时： 配重 3 大 2 小，计 9.3t ， 4 倍率起重特性表

R(m)	2.5~14.6	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36	38	40
Q(t)	5.00	4.54	4.01	3.58	3.23	2.93	2.69	2.48	2.29	2.13	1.99	1.86	1.75	1.65

表四 臂长为 40m 时：配重 3 大 2 小，计 9.3t ， 2 倍率起重特性表

R(m)	2.5~28.26	30	32	34	36	37	38	39	40
Q(t)	2.50	2.34	2.18	2.04	1.91	1.86	1.80	1.75	1.70

表五 臂长为 35m 时：配重 3 大 0 小，计 7.8t ， 4 倍率起重特性表

R(m)	2.5~15.42	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	35
Q(t)	5.00	4.81	4.25	3.79	3.42	2.12	2.86	2.63	2.44	2.69	2.12	2.05

表六 臂长为 35m 时：配重 3 大 0 小，计 7.8t ， 2 倍率起重特性表

R(m)	2.5~29.85	30	32	34	35
Q(t)	2.50	2.49	2.32	2.17	2.10

表七 臂长为 30m 时：配重 2 大 1 小，计 5.95t ， 4 倍率起重特性表

R(m)	2.5~15.8	16	18	20	22	24	26	28	30
Q(t)	5.00	4.93	4.35	3.89	3.51	3.19	2.93	2.70	2.50

臂长为 30m 时：配重 2 大 1 小，计 5.95t ， 2 倍率时全臂长最大吊载 2.5t

表八 臂长为 25m 时：配重 2 大 1 小，计 5.95t ， 4 倍率起重特性表

R(m)	2.5~16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
Q(t)	5.00	4.69	4.41	4.17	3.89	3.69	3.51	3.35	3.19	3.06

臂长为 25m 时：配重 2 大 1 小，计 5.95t ， 2 倍率时全臂长最大吊载 2.5t

表九 臂长为 20m 时：配重 2 大，计 5.2t ， 4 倍率起重特性表

R(m)	2.5~16.2	17	18	19	20
Q(t)	5.00	4.75	4.48	4.23	4.00

臂长为 20m 时：配重 2 大，计 5.2t ， 2 倍率时全臂长最大吊载 2.5t

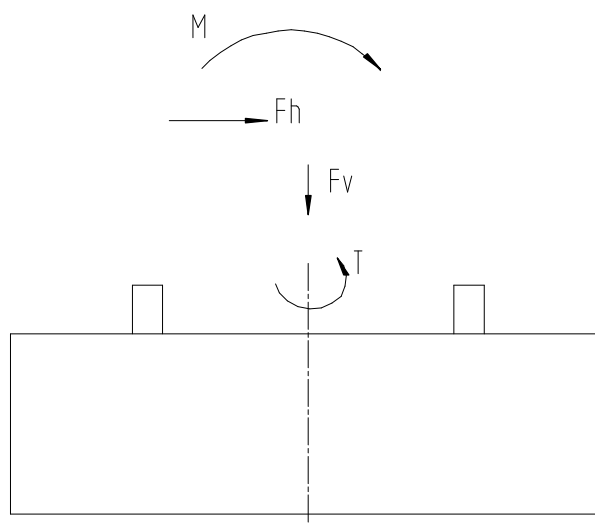
表十 臂长为 15m 时：

配重 1 大 1 小，计 3.35t ， 4 倍率全臂长最大吊载 5t， 2 倍率是全臂长最大吊载 2.5t。

1.3 技术性能参数表

起升	倍率	速度(m/min)		起重量(T)	功率(kw)
	4 倍率	I	5	5	18/18/4
		II	17.5	5	
		III	35	2.5	
	2 倍率	I	10	2.5	
		II	35	2.5	
		III	70	1.25	
回转		0.54 (r/min)			3.7
变幅		37.5/12.5 (m/min)			1.5/2.4
顶升		0.5 (m/min)			5.5
电源		380V 50Hz			30

1.3.1 固定基础受力



	Fv(kN)	Fh(kN)	M(kN.m)	T(kN.m)
工况(In service)	500	18.5	1225	205
非工况(Out of service)	440	65	1605	0

1.4 塔机的使用条件

- 1 工作风压 $\leq 250\text{N/m}^2$ 。
- 2 非工作风压 $\leq 800\text{N/m}^2$ 。
- 3 安装或顶升风压 $\leq 100\text{N/m}^2$ 。
- 5 环境温度 $-10^{\circ}\text{C} \sim 40^{\circ}\text{C}$ 。
- 6 海拔高度 $\leq 1000\text{m}$ 。
- 7 塔机的工作级别 A5、载荷状态 Q2、利用等级 U5、总的工作循环次数为 $N=5 \times 10^5$ （标准规定一个工作循环次数为:从一个载荷（物品）准备起升时开始，到下一个载荷（物品）准备起升时为止的全过程为塔式起重机的一个工作循环）。

2 供电

2.1 一般要求

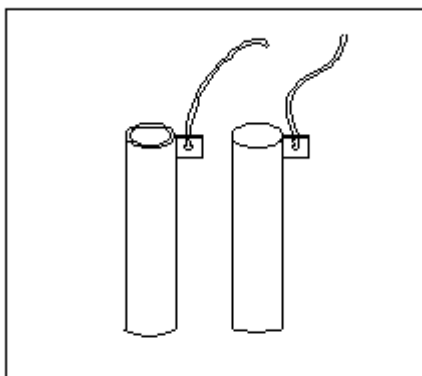
施工工地电气设备安装应符合国家标准的规定。

供电电缆截面按下表选择。

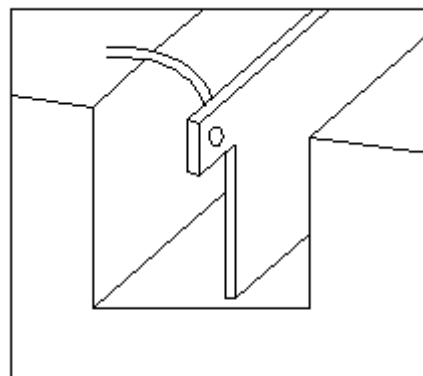
功率(kw)	电源开关至塔机的电缆长度(m)	电缆截面(mm ²)
30	50	3×16+2×10
	100	3×25+2×10
	150	3×35+2×10

2.2 接地

- 2.2.1 塔机地线不得设有开关，保险丝。电缆中的零线不得接地。地线不得作载流零线。
- 2.2.2 接地可采用 $\Phi 33\text{mm}$ 以上钢管或圆钢，1.5m长。
- 2.2.3 接地也采用 1m^2 钢板，立埋。
- 2.2.4 接地电阻不大于 4Ω ，重复接地电阻不大于 10Ω 。



钢管或圆钢



钢板

3 起重机构造简述

该机由金属结构、机械传动、液压顶升、电气控制、以及安全保护装置等组成，现按各部分的不同特点简述如下：

3.1 金属结构

金属结构主要包括：固定底座或压重底架、标准节、爬升架、附着架、下支座、上支座、

塔头、四方横梁、平衡臂、起重臂、司机室等。

3.1.1 底部安装分为固定底座式和压重底架式

3.1.1.1 固定底座式：

安装时将固定底座安装在混凝土基础上，用 16 个 M42 地脚螺栓锁紧。注意：安装时要找好相对位置并保证四个底座的上平面水平，误差不得大于 1mm，最好的办法是把标准节与固定底固定好以后再安装，把标准节找正垂直(见图 3-1a)

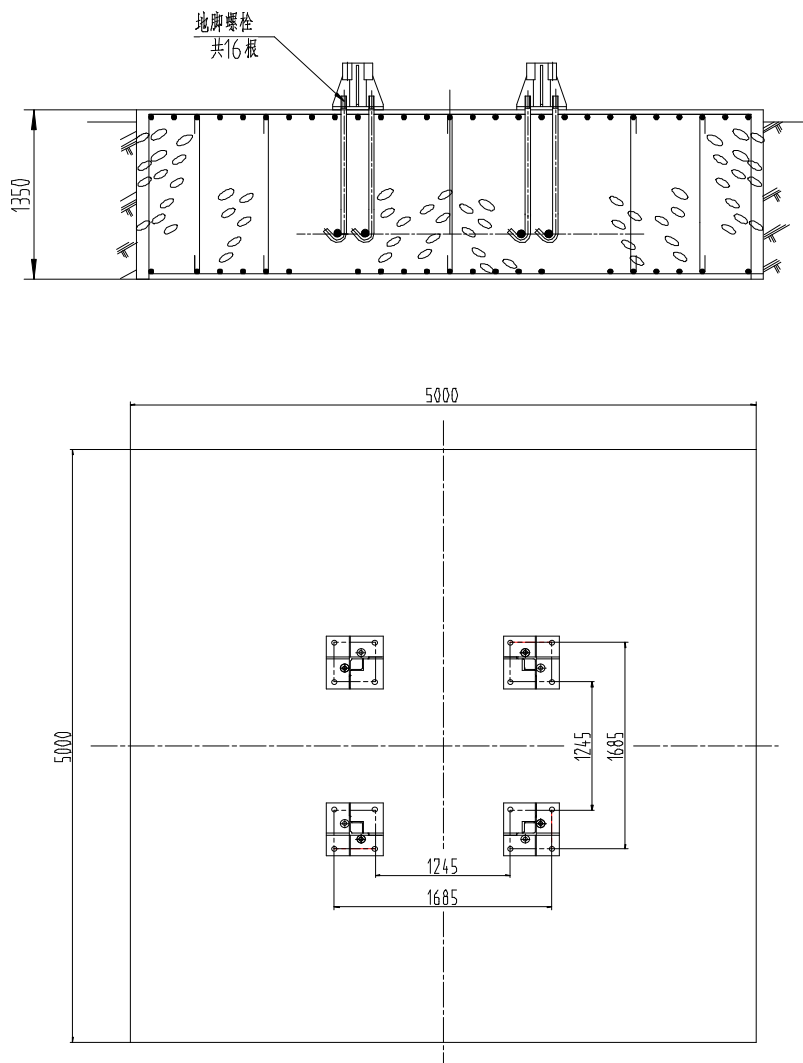


图 3-1a

3.1.1.2 压重底架式安装

压重底架是由十字形钢梁组成，在施工现场做好的固定基础上，找正钢梁位置，把钢梁拼接好，并装好一节标准节，在钢梁下使用垫板，保证标准节与地面垂直。并按规定压上 2 块大配重和 14 块小配重。(见图 3-1b)

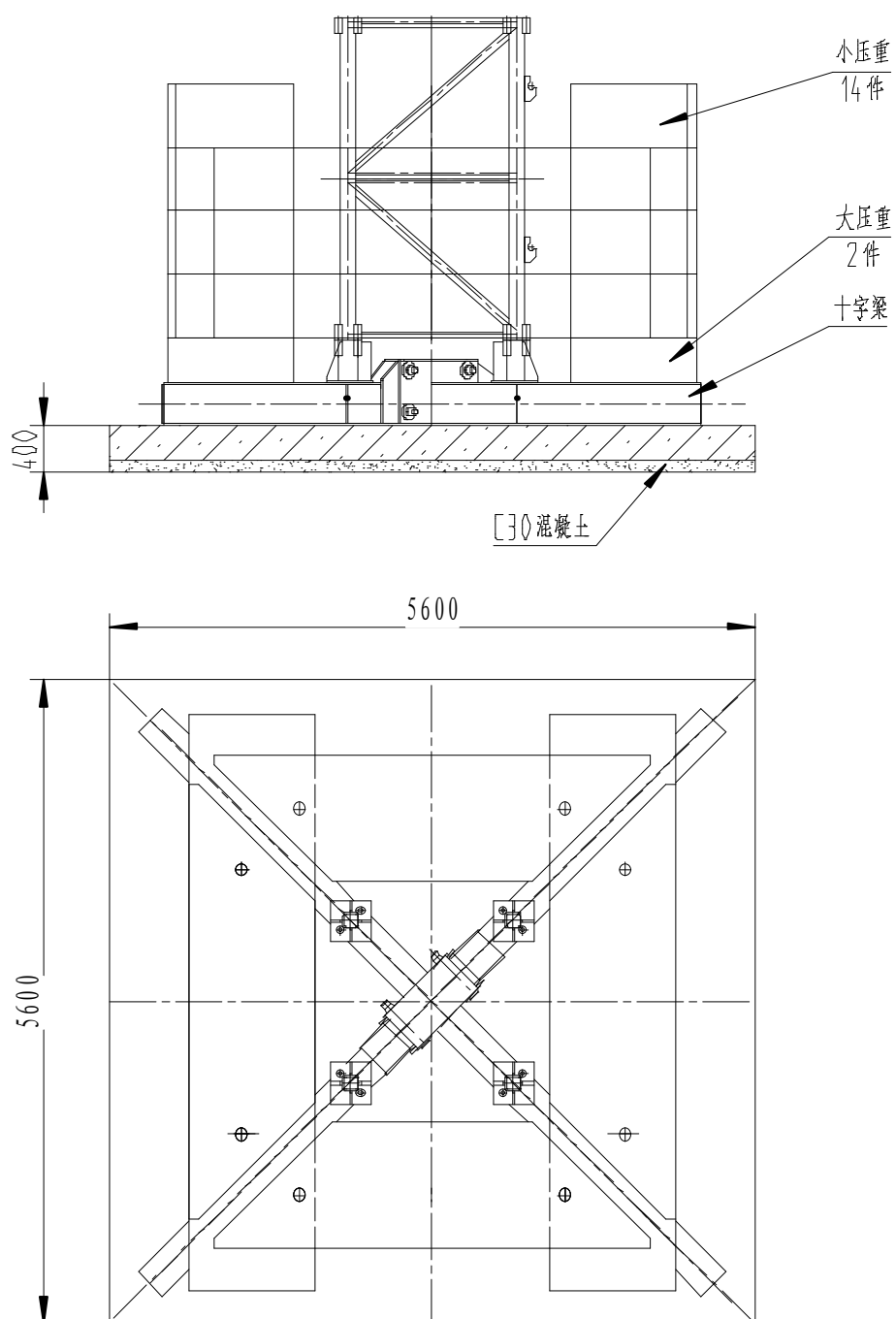


图 3-1b

3.1.2 塔身(见图 3-2)

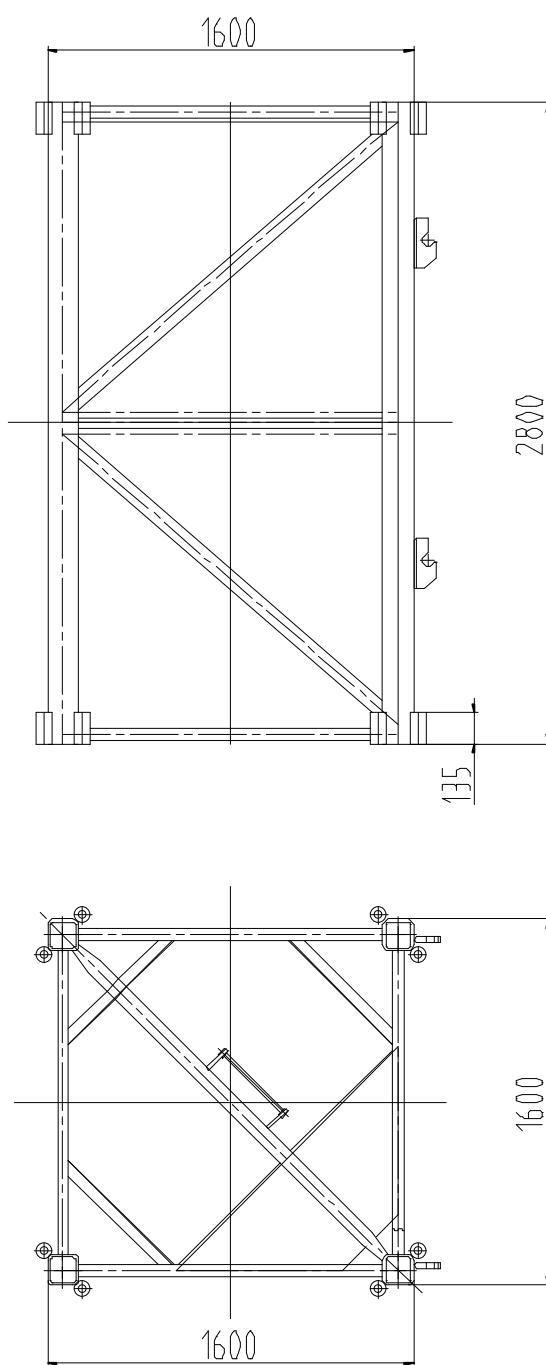


图 3-2 标准节

塔身标高时由 12 个标准节组成。根据塔机的高度，确定标准节的数量。标准节是由主弦杆、水平腹杆、斜腹杆等组焊而成的空间桁架结构，每节长为 2.8 米，截面为 $1.600\text{m} \times 1.600\text{m}$ ，每节之间采用高强度连接螺栓连接。塔身每根主弦杆上的连接套为 2 个。

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

3.1.3 爬升架(见图 3-4)

爬升架主要由套架、平台及液压顶升装置组成。

套架为整体式，套装在塔身的外部。上端用 16 颗 M20 螺栓与下支座相连，高 5980mm，截面为 2050×2050(mm)见方。

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

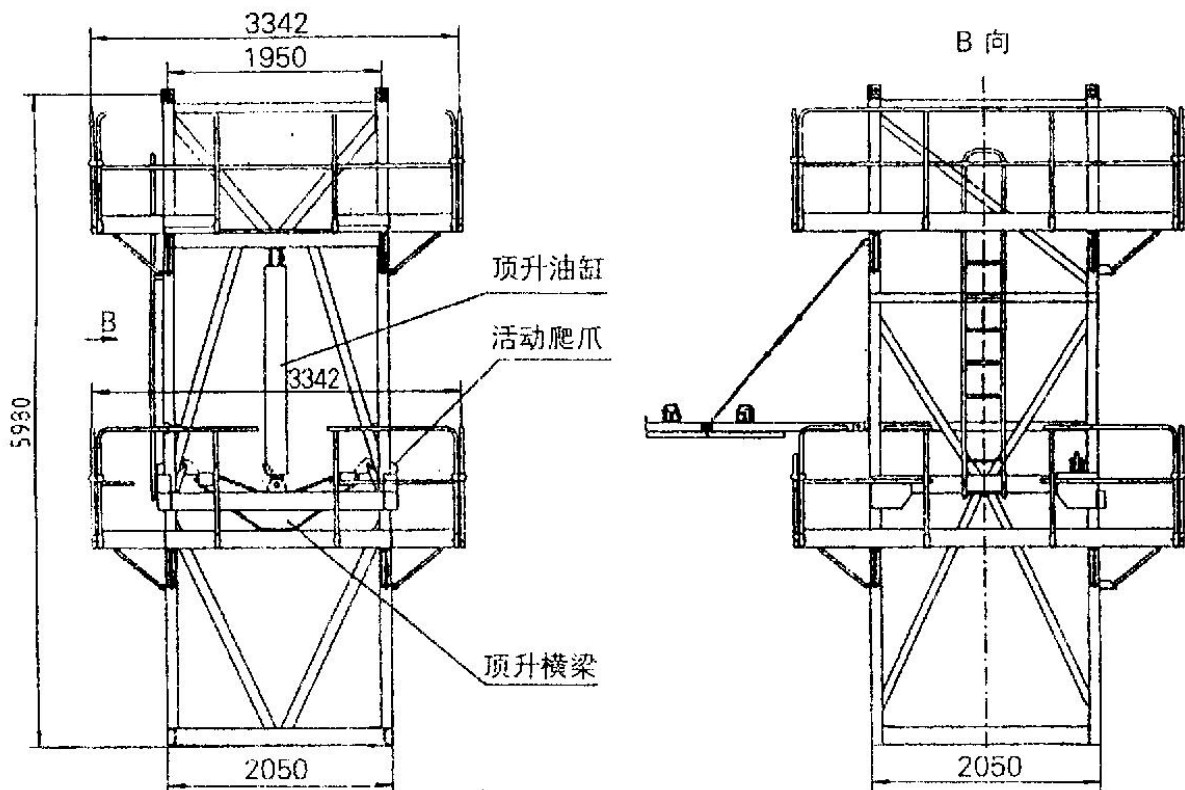
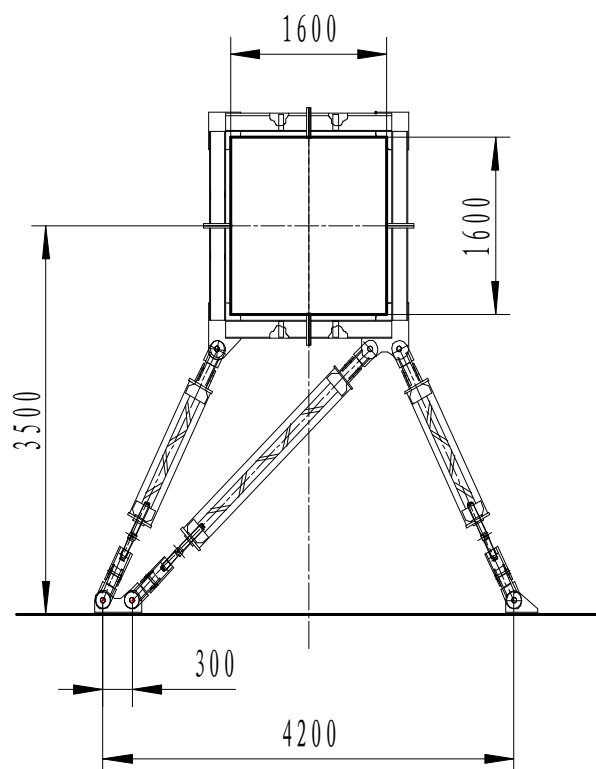


图 3-4 爬升架

3.1.4 附着架(见图 3-5)

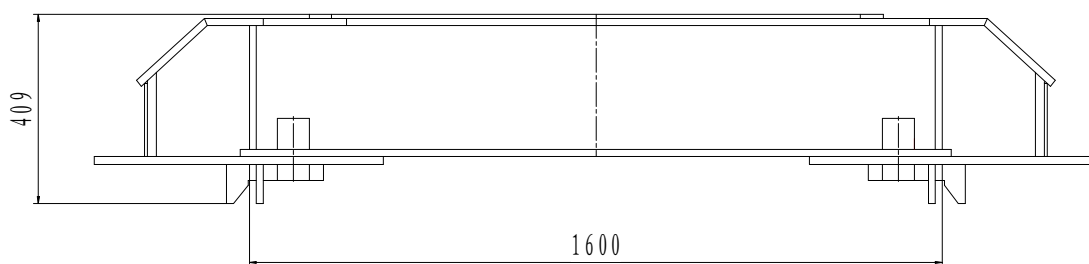
附着装置由四套框梁和三根附着撑杆组成，四套框梁由 24 套 M20 高强度 (8.8 级) 螺栓、螺母、垫圈紧固成附着框架 (预紧力矩为 $370\text{N} \cdot \text{m}$)。附着框架上的两个顶点处有三根附着撑杆与之铰接，三根撑杆的端部有连接套与建筑物附着处的连接基座铰接。(参见图 1.9-1B)



附着架 (图 3—5)

3.1.5 下支座(见图 3—6)

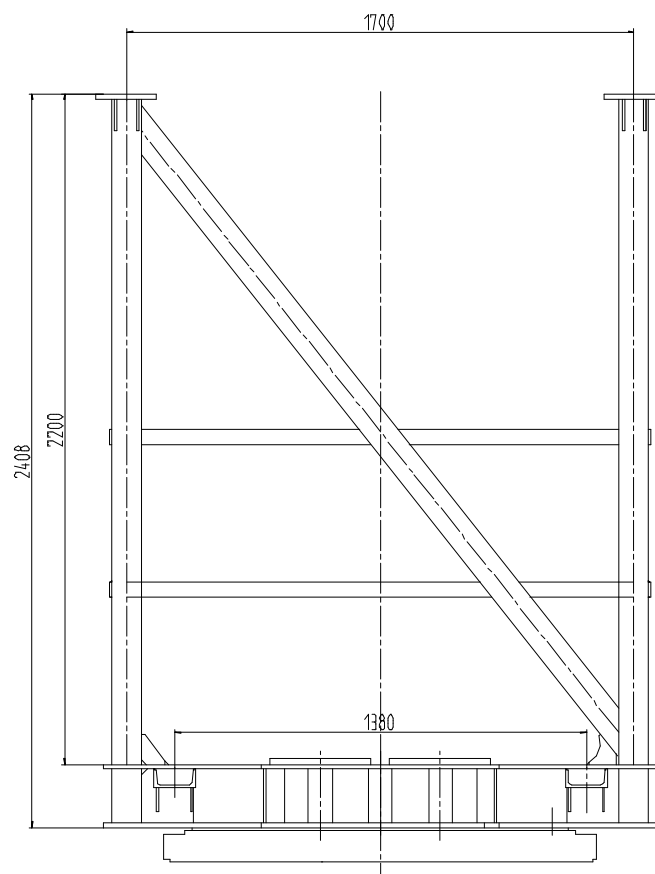
下支座由钢板拼焊而成的箱体结构，它是上部用 32 个 M24 的高强度螺栓与回转支承的外齿圈连接，下部连接标准节和爬升架的过渡性质的金属结构，与标准节连接采用 8 个 M30 的高强度螺栓，与爬升架采用 16 个 M20 螺栓连接。



下支座 (图 3—6)

3.1.6 上支座及塔头(见图 3—7)

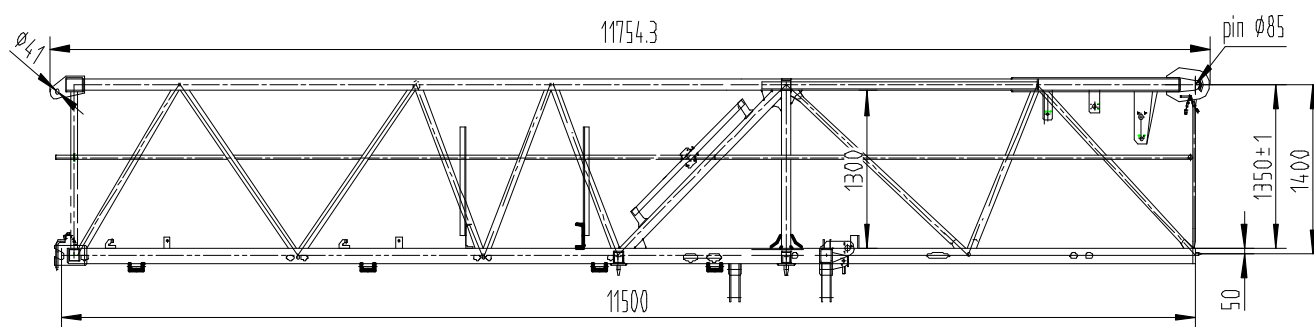
上支座是由钢板拼焊而成的箱体结构，上部与回转塔身用 8 个 M30 螺栓连接，下部用 32 个 M24 的高强度螺栓与回转支承的内圈连接，在上支座的一侧，安装一套回转机构，回转机构的小齿轮与回转支承的外齿轮相啮合，另侧安装一个多功能的限位器。



上支座 (图 3-7)

3.1.7 四方横梁 (见图 3-8)

四方横梁是一个由两根上弦杆和两根下弦杆组成的桁架结构，安装在塔头上面，其上设置有起升机构、变幅机构和力矩限制器。



四方横梁 (图 3-8)

3.1.8 平衡臂 (见图 3-9)

平衡臂是由槽钢与角钢组焊而成的平面桁架，臂的尾部放置配重块，上面设有护栏及行走平台，便于安装与维修，臂的根部用两根销轴与四方横梁连接，另一端通过两根拉杆和四方横梁相接。

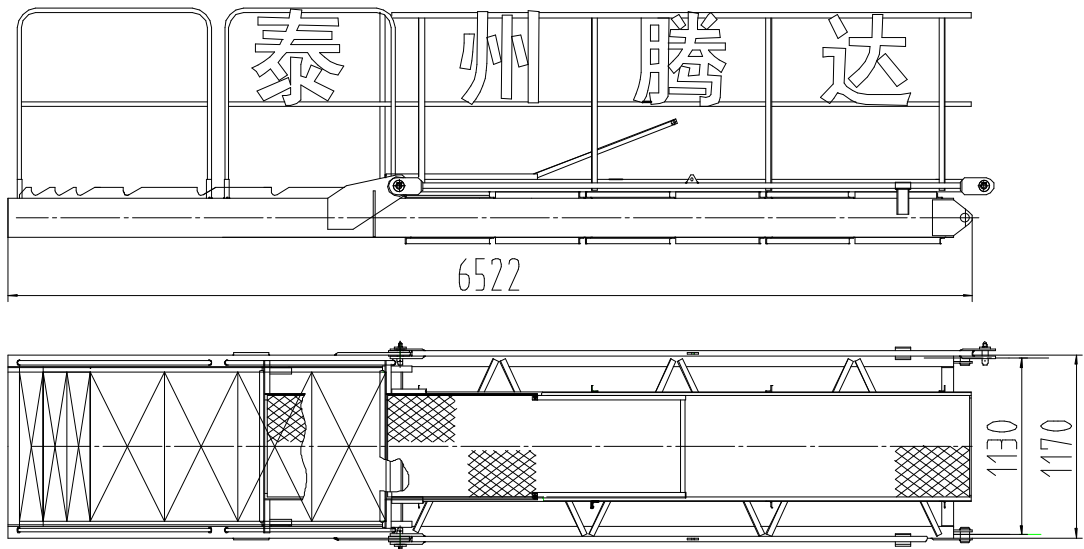


图 3—9 平衡臂

3.1.9 起重臂(见图 3—10)

起重臂是由 8 节变截面等腰三角形桁架结构件依次组成，上弦杆、下弦杆为方钢管，斜腹杆、水平腹杆为无缝钢管，下弦杆的上表面及外侧边均保证水平及垂直，以兼作牵引小车运行轨道。

起重臂第 1、2 节后端臂高 1400mm，前端臂高 1150mm，长 10000mm，宽 1100mm。第 3、4、5、6、7 节臂高 1150mm，长 5000mm，宽 1100mm。第 8 节臂为臂端节，高 1150mm，长 3000mm，宽 1100mm 各节必须严格按顺序排列，各节之间上弦均采用高强度销轴连接，下弦连接为销孔定位之后的螺栓连接，装卸运输方便。

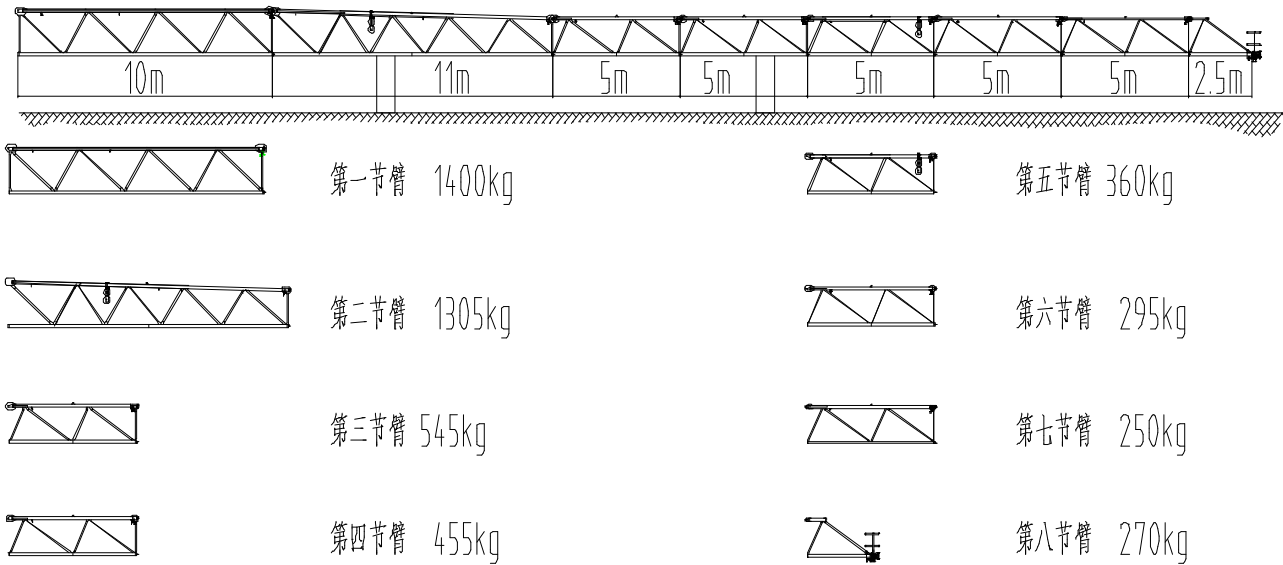


图 3—10 起重臂

起重臂长度的变化，由不同臂节组合而成，可根据图 3—11，表中所列节数确定

3.1.10 司机室(见图 3-11)

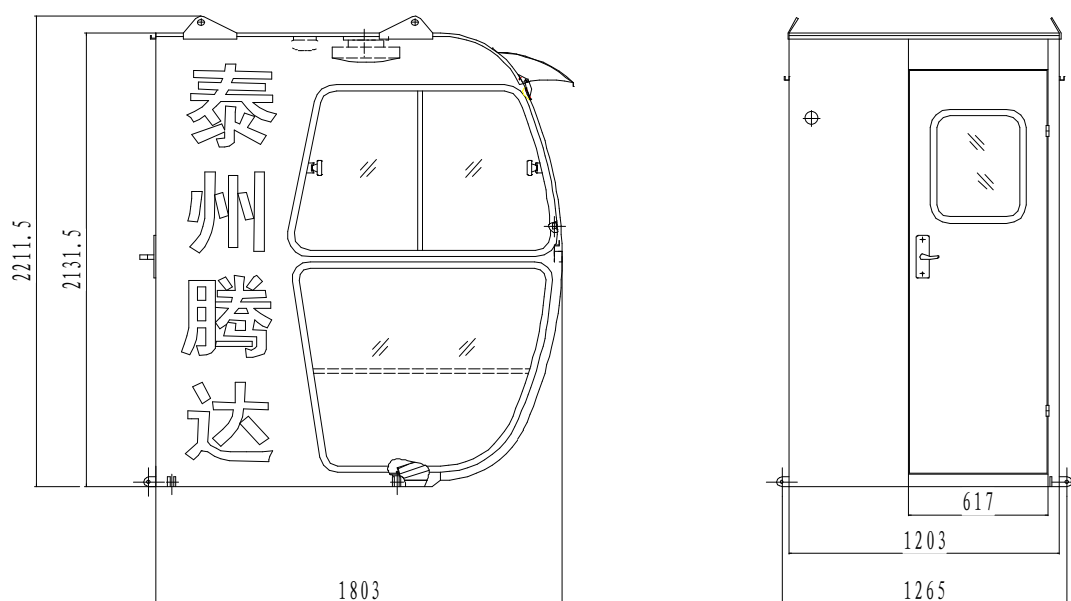


图 3-11 司机室

司机室为钣金结构，设置在回转塔身的右前方侧。司机室内宽敞 明亮 视野开阔，前窗可以开启，门是后开门，便于通风，室内有活动座椅，座椅两侧为操纵台，配有顶灯，还设有各种电源插座，可供夜间检修、接工作灯电源或供司机室内降温取暖时使用。

3.1.11 载重小车(见图 3-12)

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

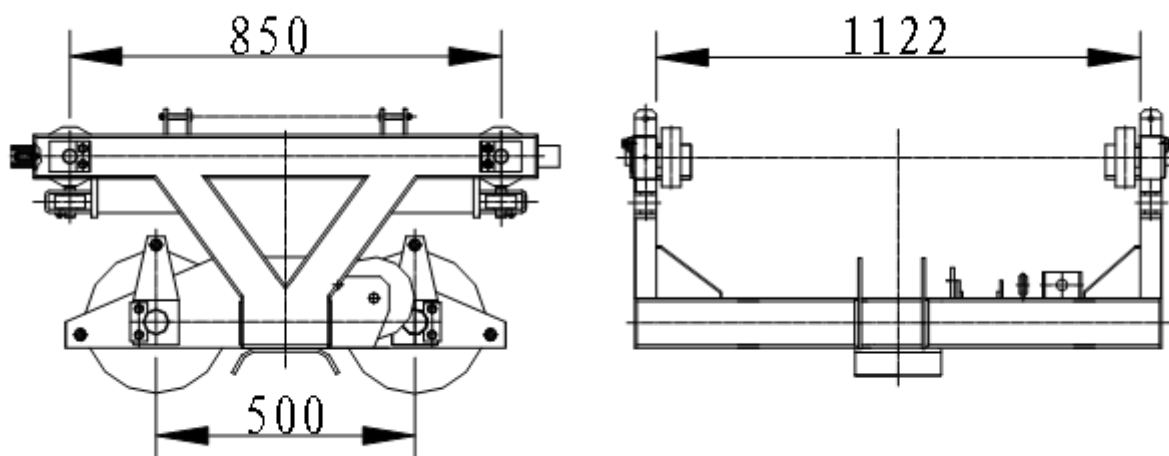


图 3-12 载重小车

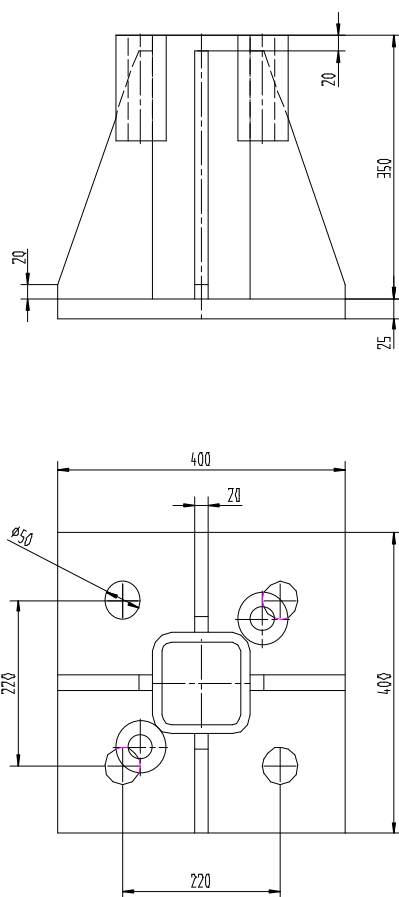
4 基础

4.1 基础承受的载荷

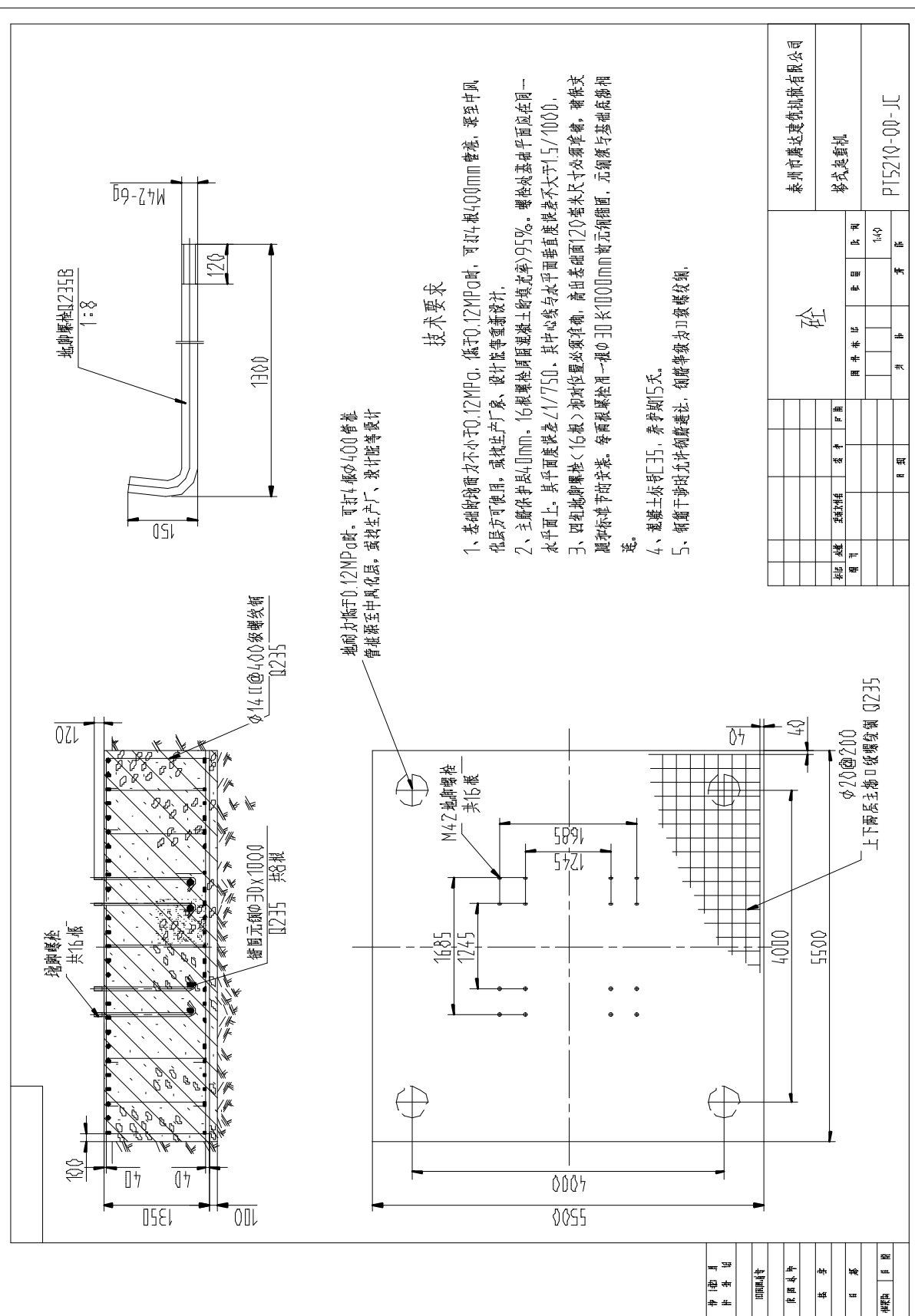
混凝土基础下面的地面许压应力【SB】 $\geq 2 \times 10^5 \text{Pa}$,当【SB】较小时,应重新计算基础的尺寸,请与设计单位联系。

4.2 基础图、钢筋分布图

公司提供两种基础图,有带底架的十字型基础和不带底架的方型基础。不带底架的塔吊使用基础座,基础座下边用基础螺栓固定在基础上,上边直接与塔身标准节相固定。基础座见下图,与基础座相配套的基础图是方脚基础图。



固定底座



5 平衡重

平衡重共 7 块（其中 2600kg 共 4 块，750kg 共 3 块）。

平衡重由钢筋混凝土制成，运输时应防止碰撞。

平衡重块的质量，每块允许 $\pm 10\text{kg}$ 的误差。

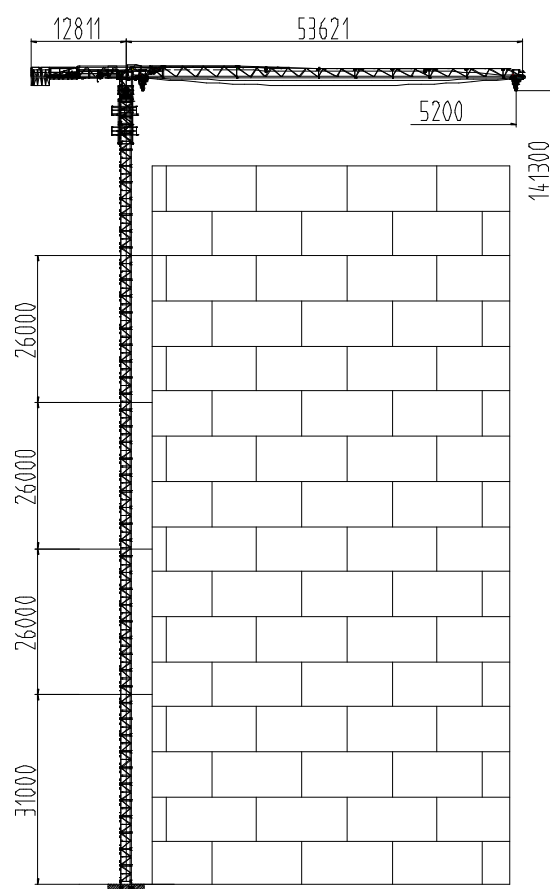
平衡重块密度按 2.35t/m^3 计算。如密度改变，可通过改变平衡重块的长度，保证每块的正确质量。

6 附着装置

6.1 概述

当需要塔机起升高度超过独立高度时，应使用附着装置将塔身与建筑物锚固附着。

附着点的位置如图示。

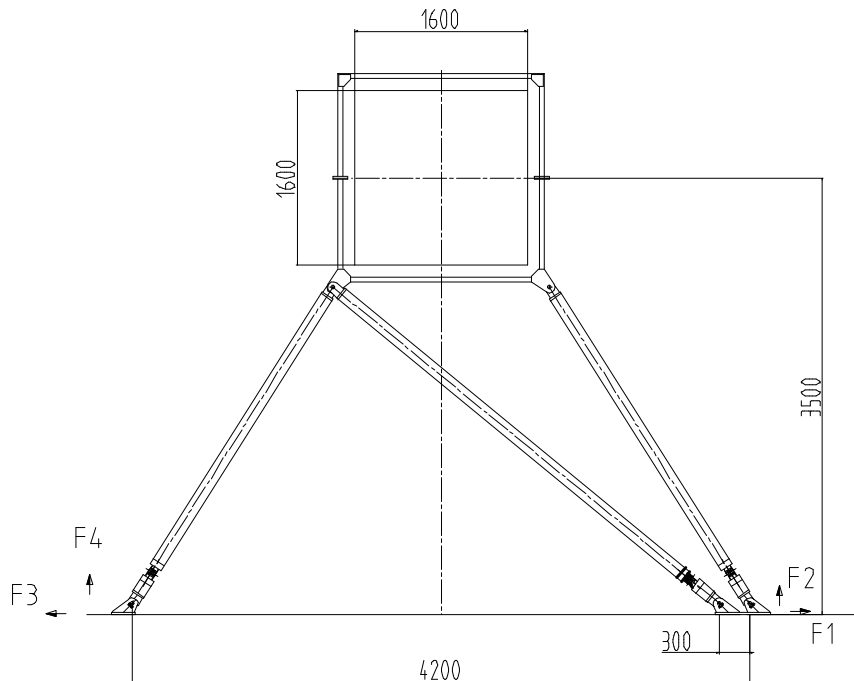


该起重机的附着装置，每套包括一套连接框架和三根长度可调节的撑杆组成(一根长撑杆和两根短撑杆)。其作用是通过在建筑物上的预埋铰座将塔身固定在建筑物上，保持塔身增高时的稳定性。

连接框架是由四片通过螺栓连接而成的钢结构件，通过上面的螺钉可将连接框架与标准节主弦杆卡紧，通过三根调整撑杆与建筑物附墙板连接，塔机的部分水平载荷由建筑物承担，借以改善塔机的受力后及稳定性。

塔机安装时应注意附着的安装位置，计划好附着点在塔身上的高度位置（附着高度可适当调整）。由于每根附墙撑杆长度可以在一定范围内变化。附着框架应安在标准节有水平腹杆处。

撑杆的一端通过耳板与建筑物连接，耳板及其在建筑物上的固定方式由用户自行确定，但必须满足承载要求。



附着点载荷表

F1(KN)	F2(KN)	F3(KN)	F4(KN)
±110	±167	±82	±167

在安装附着装置时，应当用经纬仪检查塔身轴线的侧向垂直度，在全高上不得大于 4/1000，可以通过调整附着撑杆的长度达到。每套附着装置的三根撑杆应尽量保持在同一水平面上。建筑物附着点的高度应与相应标准节的附着铰座在同一高度位置，误差不大于±200mm。附着撑杆与附着节及建筑物附着点铰接应可靠，各连接螺栓应经常检查是否松动，发现异常即刻停机，采取措施加以解决。在建筑物上的铰支座，除了应能与耳环装配外还应具有上表所示的承载能力。

本塔机的附着装置按塔机中心到建筑物外墙为 3.5 米设计，超出该范围，应与制造厂联系配备特殊附着装置。

7 塔机安装与拆卸

7.1 引言

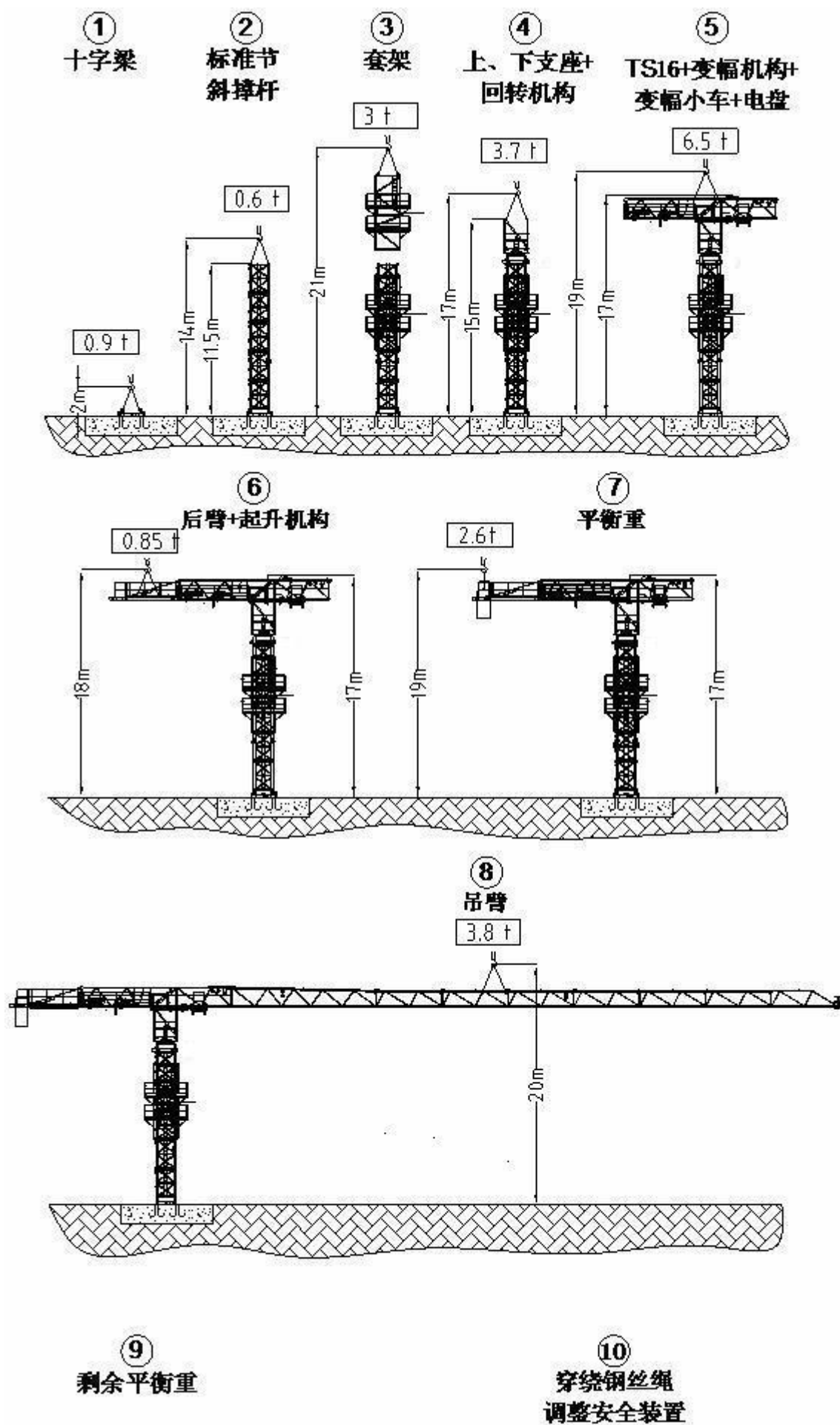
塔机安装应按规定程序进行,安装时需用一台辅助汽车起重机,其性能应与主要部件的尺寸、质量适应。在顶升程序未开始前,安装过程不需接通电源。

7.2 说明

- (1) 安装前必须检查汽车起重机的工作状态。应根据塔机主要部件尺寸和质量选择吊绳长度,并注意吊点位置。
- (2) 安装过程应安装好必要的保护装置,如爬梯、栏杆、安全带等。
- (3) 塔机未安装平衡重前,不允许起吊任何物品。
- (4) 塔机安装及顶升接高时,风速不应大于 13m/s。
- (5) 顶升接高时,起吊(或放下)塔身标准节应尽可能靠近塔身。
- (6) 顶升时,禁止回转起重臂。禁止开动起重小车,禁止开动起升机构。
- (7) 以上各点说明同样适用于塔机的拆卸。

7.3 塔机安装顺序及安装参数

根据图中所示的参数选择相应起重量的汽车起重机。



7.3.1 安装支座(见图 4-2)

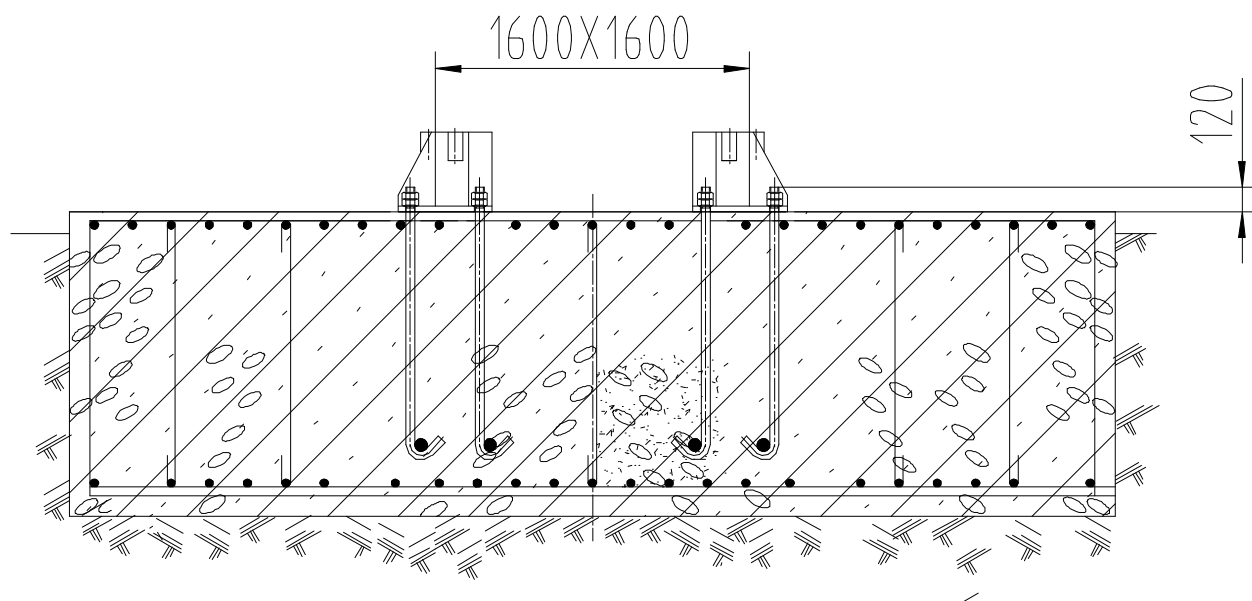
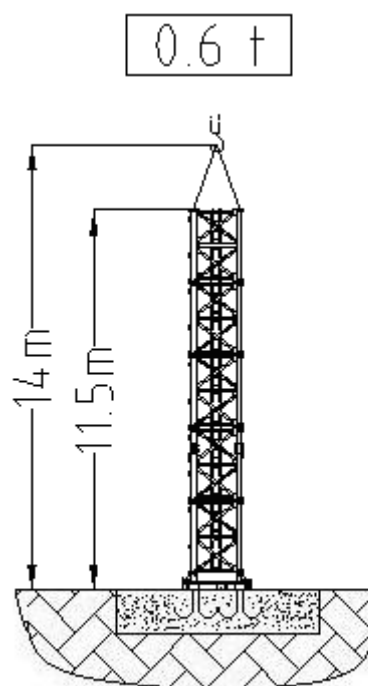


图 4-2 安装支座

7.3.2 吊装标准节、斜撑杆

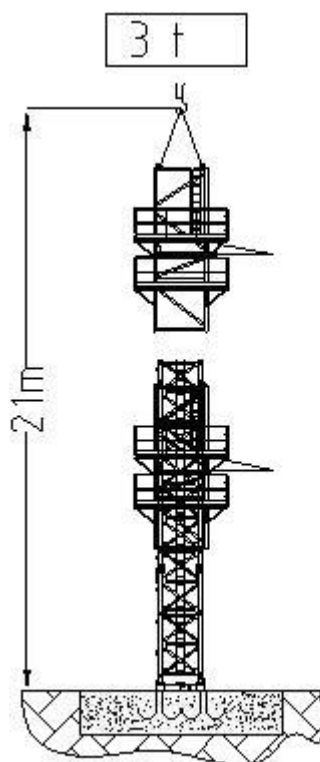
依次吊装 5 节标准节用螺栓连接，再将标准节与十字梁用斜撑杆连接。



7.3.3 套架的吊装

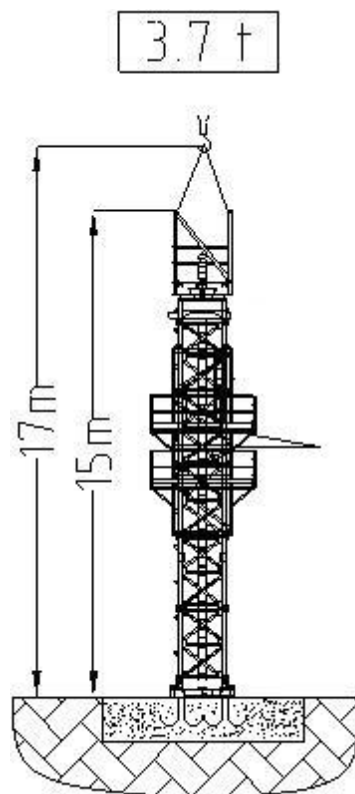
从地面吊起套架至已安装好的塔身标准节上方。转动套架使顶升油缸处于顶升面一侧，套架中心对准基础节中心徐徐下降，使套架上下圈导轮与塔身标准节外框对准。当套架降至支撑块

接近时，用销轴固定在塔身标准节上。



7.3.4 吊装上、下支座+回转机构

吊装上、下支座与塔身标准节连接，用 8 螺栓连接。



上、下支座的组装

上支座、下支座、回转支承、回转机构、司机室、平台等应在地面组装为一体，一起吊装。

- (1) 上、下支座与回转支承和回转机构应组装在一起，一般情况下，运输时不应拆散。
- (2) 上、下支座与回转支承的连接螺栓应用测力扳手紧固，并达到规定的预紧扭矩。

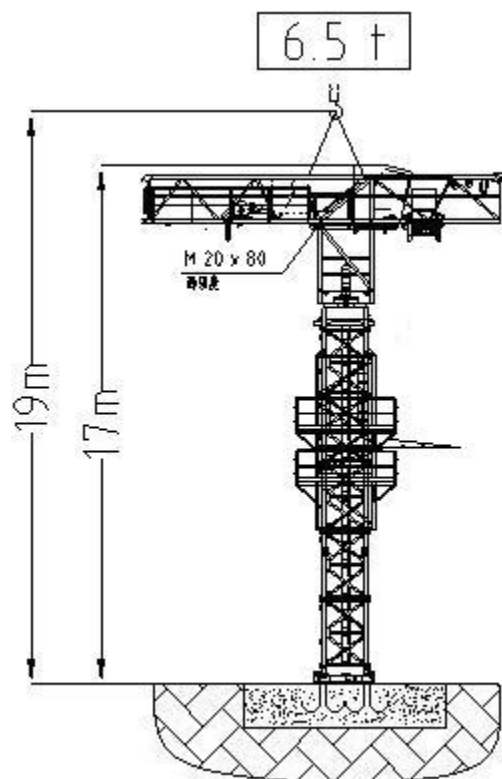
回转支承螺栓预紧力	
螺栓直径	24mm
螺栓强度等级	8.8
预紧扭矩	530N.m

紧固时,应在螺栓和螺母端面涂润滑油脂.用测力扳手沿周围多次拧紧,最后拧紧各个螺栓时,预紧扭矩应相同。

※检查要点：沿平衡臂方向下部回转支承连接螺栓开始，用同一个人使用同等的力，塔机一边回转检查人员一边逐个螺栓进行检查，以满足要求为准。

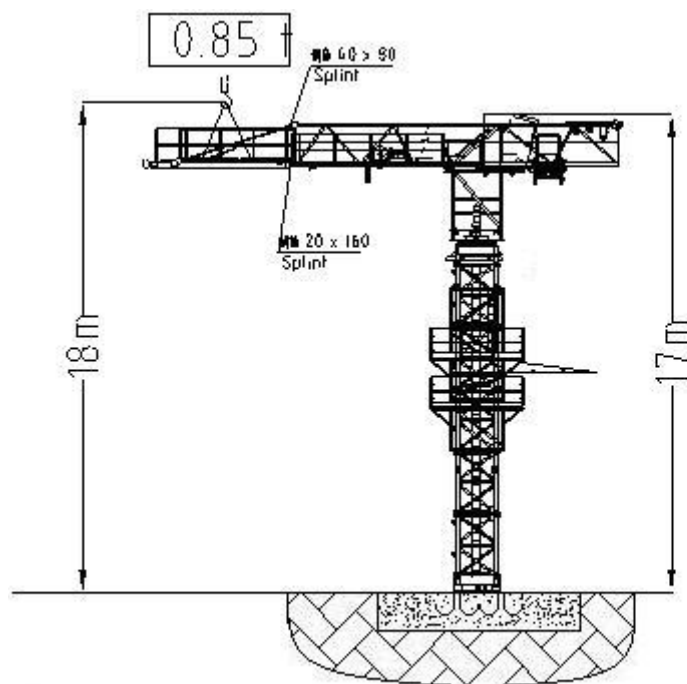
7.3.5 吊装 TS16+变幅机构+变幅小车+电盘

将各部件在地面组装好后一起吊装，也可先吊装 TS16 后再依次吊装剩余的部件。



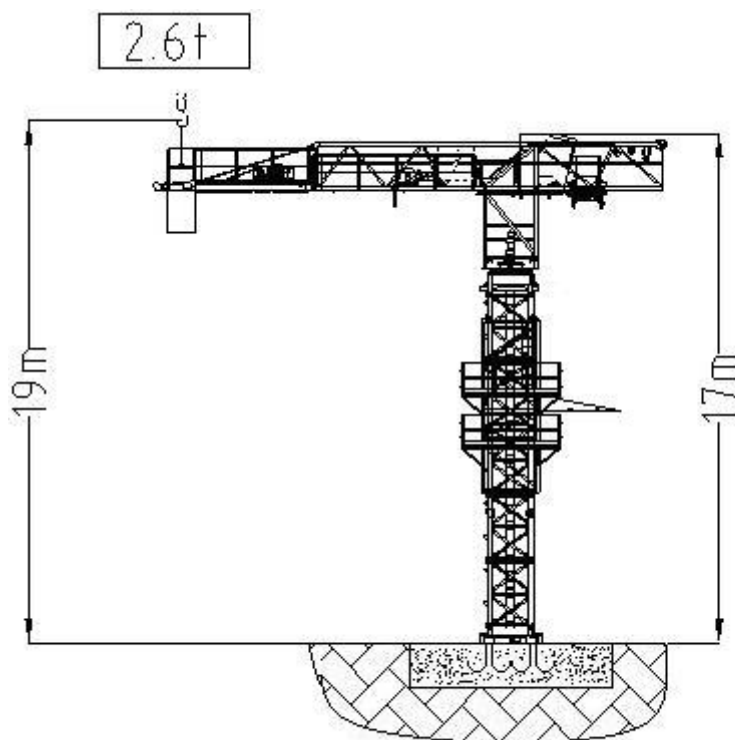
7.3.6 吊装后臂、起升机构

吊装后臂后再吊装起升机构

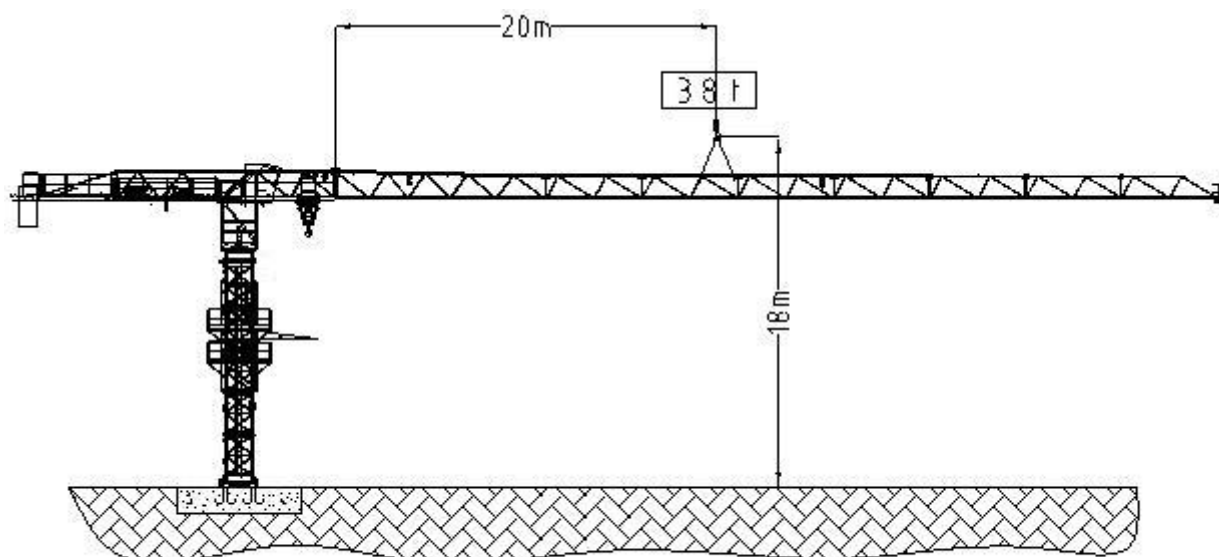


7.3.7 吊装平衡重

吊装两块平衡重置于后臂靠近起升机构的一侧

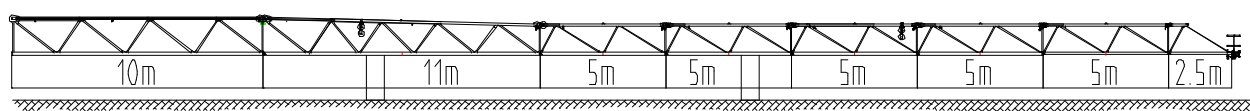


7.3.8 吊装吊臂



吊臂组装

pin85x260 pin85x260 pin70x210 pin65x210 pin55x200 pin50x180 pin40x160 pin40x160



7.3.9 吊装剩余的平衡重

7.3.10 穿绕起升钢丝绳变幅钢丝绳

7.3.11 调整安全装置

7.4 塔机顶升接高

7.4.1 顶升接高前的准备

(1)认真检查塔机的所有连接是否符合规定，确认所有连接应正确无误。
电气接通，空车试运转，确认各机构动作正常无误。

(2)检查顶升所需各部件是否完好并正常就位。
顶升套架与下支座销接正确。顶升横梁与顶升油缸销接正确。
引进梁安装正确。顶升用吊钩安装正确。液压系统试车正常。

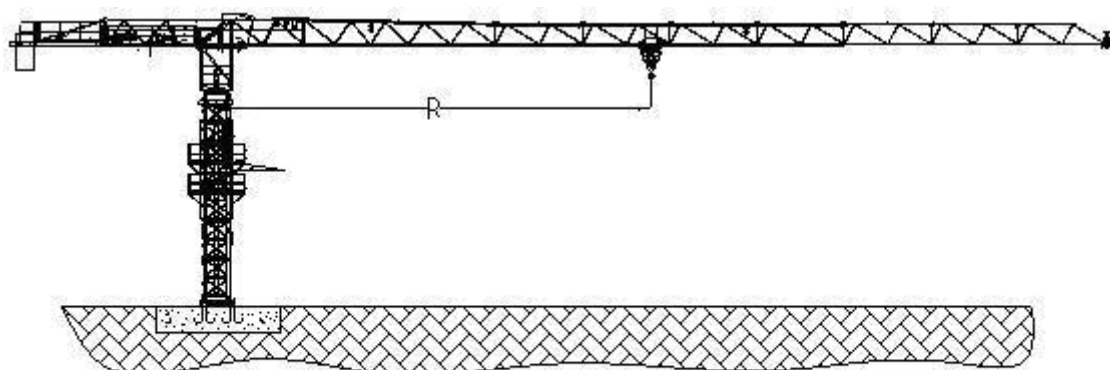
7.4.2 塔机顶升时的平衡

为避免爬升架承受过大的弯矩，顶升时，被油缸顶起的上部各件的总重心应位于油缸支承点附近，因此，塔机必须进行平衡。

(1)平衡状态

顶升时，在标准节引进梁上悬挂有一节塔身标准节。

吊钩上不载重物，位于幅度 R 处，见表。



起重臂长度	52m
平衡重块数	7
平衡重质量	12650kg
R	40m

(2)调整

拆去塔身最上面标准节与下支座的连接螺栓,起重臂位于引进方向,操作时绝对禁止回转,引进梁上悬挂1标准节,顶升横梁准确地进入顶升位置,吊钩按起重臂长度的不同,位于相应R幅度。操作油缸顶升,使塔身最上节的连接节与下支座连接板刚好分离,停止顶升,检查连接板上下相对位置,应对齐。否则适当地调整吊钩幅度R值,并重新记录R值。

7.4.3 顶升程序

- (1) 在标准节上安装四个引进滚轮。
- (2) 起吊标准节,放在引进梁上
- (3) 吊钩移到塔机平衡所需的幅度R上。
- (4) 顶升横梁就位,销1插入标准节爬爪槽内。
- (5) 顶升
- (6) 操作油缸,将塔机上部顶起。

顶升到所需高度时,操纵顶升销轴,使其在塔身标准节的爬爪上可靠就位,支承被顶升的塔机上部。

收回油缸,提起顶升横梁,并将顶升横梁放在上一层标准节,上述顶升操作需连续进行。为了引进1节塔身标准节,上述顶升操作需连续进行2次。

(7)引入塔身标准节

第2个顶升行程结束后,在爬升套架引入门一侧已具有足够引入一节标准节所需空间。将放在引进梁上的标准节拉入套架。操纵油缸回落,放下塔机上部。(此过程应注意拉开顶升爬爪)。将引入套架的标准节固定在塔身最上面的标准节上,正确就位,用12条螺栓连接固定。

(8)吊挂第2个标准节

操作油缸，放下塔机上部，使下支座与塔身就位，每角安装2个塔身连接螺栓，旋上螺母（不必旋紧）。开动载重小车，用吊钩吊下引进小吊车，将第2个标准节挂在引进梁上，吊钩回到顶升平衡所需的幅度R上。拆开螺栓，开始第2个顶升过程。如此重复进行直到塔机达到所需高度。

7.4.4 顶升注意事项:

(1)顶升时风速不得超过13m/s(47km/h)即风压 $P_w \leq 100\text{Pa}$

(2)顶升过程，当下支座的4个支腿与塔身之间没有螺栓相联接时，塔机禁止起升、回转、变幅动作。

(3)操纵油缸顶升之前，应检查下支座4支腿与塔身之间的螺栓应拆除。

(4)顶升过程应观察油压压力，油压超过20MPa时应停止操作，检查原因。

7.5 塔机投入使用前的准备

7.5.1 立塔后的检查

为确保塔机正常，安全运转，在塔机投入使用，试车前，必须进行全面检查。

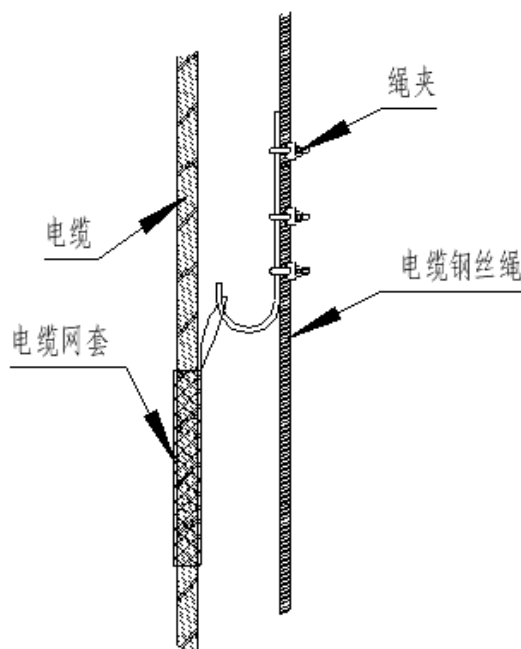
(1)电气接地正确

(2)扶梯

塔身内的扶梯必须是相互连接在一起的。

(3)标准节

连接螺栓，螺母。检查电缆固定在电缆钢丝绳上。



(4)将引进梁收回。

(5)电缆线通过下支座。

(6)检查各部件的扶手栏杆和工作平台，保证安装正确。各平台、通道等处不得放置任何物品，防止塔机运行后，物品坠落。

7.5.2 落下顶升套架

- (1)在电气柜内，扳下顶升油泵电机的电源电缆，置于套架上。
- (2)将吊索系在油缸支点处的横梁上，用吊钩钩住拉紧。
- (3)拆除爬升套架与下支座的连接螺栓。
- (4)将顶升爬爪和顶升横梁用铁丝固定，使其脱离塔身标准节爬爪位置。工作人员不得站在套架上。
- (5)操纵起升机构，落下套架，到最低位置。松开顶升销轴，支撑在塔身爬爪上。

8 塔机的拆卸

8.1 塔机的拆卸

拆卸塔机是一项危险性很强的作业，在拆塔前应作好充分的准备工作。

拆卸塔机平衡重、起重臂和平衡臂时应严格按照本说明程序，以防止当移开某一部件时塔机失去平衡，造成倾翻事故。

8.2 拆塔前的准备

拆塔主要工作由辅助吊车来完成。

拆塔时所用的工具、吊具、和立塔时相同。

清理好地面场地使塔机部件拆落到地面时有足够的空间。

当气象条件不好时不要进行拆塔作业。

8.3 拆塔作业

塔式起重机的拆卸顺序是安装的逆过程。即：后装的先拆，先装的后拆。

由于塔机拆卸一般是在工程基本竣工时进行，有的还是在长期闲置后拆卸，设备技术状态和完好程度上很有可能存在一些问题，所以对拆塔前的准备工作和拆塔过程都应高度重视。在认真检查、充分准备的基础上，按现场具体情况制定可靠措施后，才可进行拆塔作业。

由于拆卸塔机时，建筑物已建完，工作场地不如安装时宽敞，故在拆卸时应注意工作程序，吊装堆放位置，不可马虎大意，否则容易发生人身安全事故。

拆塔前应仔细检查各主要受力部件是否完好，焊接部位是否正常，各紧固部位螺栓副是否齐全完好，各销轴、挡板是否齐全完好。

认真检查电气系统是否正常、完好，是否可靠。

检查各机构，特别是液压顶升机构的运转是否正常，其技术状态是否可靠。

9 操作

9.1 一般规定

9.1.1 塔机司机必须年满 18 周岁，身体健康，智力正常，具有较好的处理紧急情况的能力。该司机应熟悉 QTZ 系列塔机，受过该种塔机的操作和维修的专门训练，取得安检部门颁发的合格证书。

9.1.2 禁止非工作人员登上塔机。

9.1.3 禁止用塔机运载人员。

9.1.4 禁止用塔机拔桩，禁止斜拉或拖拽地面载荷。

9.1.5 在塔机正常工作时，禁止借用安全装置的限位停机功能，达到停机的目的。

9.1.6 禁止借用安全装置“称量”物品重量。

塔机正常工作最大允许风速为 72km/h。超过此限必须停止工作，并使塔机处于非工作状态(释放回转制动器，吊钩提升到最高点，载重小车开回到最小幅度)。

9.1.7 测试

(1)塔机首次使用之前，应按 GB9462-1999 附录 B 塔式起重机检验判定规则进行验收检验。

(2)使用中的塔机应每年进行一次检验，测试结果应记录在册。

9.1.8 维修、保养

(1)维修、保养工作一般应在塔机停止工作并切断电源的情况下进行。

(2)维修时应采取适当的措施，保障维修人员的安全。

(3)维修人员在进行维修作业时，应与司机随时保持联系。

9.2 操作前的准备

9.2.1 塔机开始工作之前，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。

9.2.2 发现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。

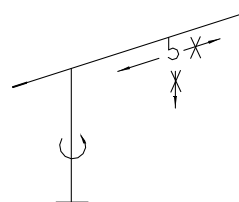
9.2.3 按润滑表注润滑油。

9.2.4 检查各安全装置和操纵机构是否出于安全状态，安全的故障排除之前，司机不得进行操作。

9.2.5 检查电气连接，接地是否正确，电压正常。

9.2.6 各机构操作手柄处于“0”位。

9.2.7 确认一切正常，接通电源。



回转+向内变幅

9.3 操作

9.3.1 注意

(1)正式投入使用前，应进行各机构空载试运转，确认个机构运转正常后，方可投入使用。

(2)操作时应及时鸣响信号。

(3)司机必须在接到指挥人员信号后方可进行操作。

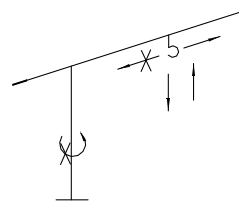
(4)吊钩上挂有物品，司机必须始终手握操作手柄。

(5)司机应尽可能准确估计出物品的质量和位置，避免超载运行。

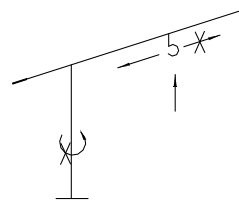
(6)切忌将吊钩下放到地面或物品上，避免钢丝绳松弛。

(7)塔机的各项运动可以按下述规定进行组合操作。

(8)吊钩上悬挂物品时，不允许物品从人的上方通过。



起升、下降+向外变幅



起升+向内变幅

9.3.2 各项运动的操作：

9.3.2.1 起升和下放

起升机构设有三个变速挡位，每个速度挡都规定有相应的允许最大起重量，司机预选择速度挡位时，应首先尽可能准确估计物品的质量，使其不超过所选速度挡的允许最大起重量，见下表。

起升机构	倍率	速度(m/min)		起重量(kg)
	4 倍率	I	5	5
		II	17.5	5
		III	35	2.5
	2 倍率	I	10	2.5
		II	35	2.5
		III	70	1

以上述原则下，吊钩上悬挂着物品就可以进行换档，以改变起升（或下放）速度。换档时，起升机构应停车，操作手柄回“0”位，制动器上闸。此物品可以悬挂在吊钩上，不必放到地面上。起升机构在运转过程中是不能换档的。

注意：操作时，操作手柄应从低速逐步过渡到高速。不可从低速推到高速挡（或相反），避免起升和下放的冲击。

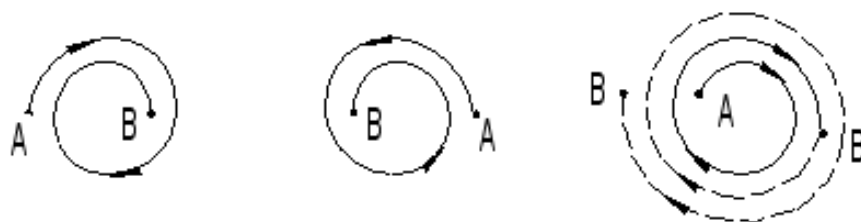
从地面起升物品时，操作手柄应先置于低速挡（第一挡），以低速拉近吊索。当物品离开地面后，再切换高速挡。物品下放就位时，同样必须用低速挡。操作时，在各限位装置动作以前就必须停止运动，不可用限位装置进行停车。限位装置是安全装置，不是工作装置。

9.2.3.2 回转

回转机构为绕线电机，通过串电阻来调速实现平稳起动。

回转制动器是用来使起重臂定位的，防止就位时被风吹动。只有当操作手柄回到“0”位，回转机构断电，且做回转运动的起重臂完全停住后，才可操纵制动器。禁止用回转制动器来制动回转运动，否则将损坏机件。

正常操作过程中，应在回转限位开关动作以前就停止回转运动。禁止用回转限位开关来停车。回转运动可向右或向左连续回转 1.5 圈（ 540° ）。此后必须向相反的方向运动。如图示，从中间 A 开始，向左、向右均可转 1.5 圈。但向左（或）右已转 1.5 圈到 B 点，则返回转时可连续转 3 圈。



正常操作过程中，应在回转限位开关动作以前就停止回转运动。禁止用回转限位开关来停车。

9.3.2.3 变幅

变幅运动有二挡速度。操作时应逐挡过渡，禁止跳挡操作，以避免物品摆动。

低速挡用于启动，停车就位，不用于长距离工作。

操作时应保证在限位开关动作之前就停止变幅运动。禁止用限位开关来停车，避免物品的摆动，造成幅度增大，产生危险。

9.4 塔机停止使用后

9.4.1 吊钩上不得悬挂物品和吊具。

9.4.2 吊钩收起到最高点。

9.4.3 载重小车开到最小幅度。

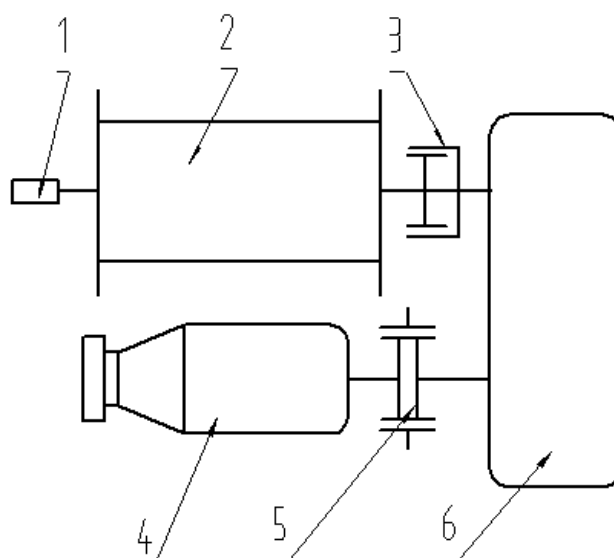
9.4.4 回转制动器松闸，让起重臂随风会转。

9.4.5 切断电源，锁好司机室。

10 机构

10.1 起升机构

10.1.1 起升机构的构造见图



1.高度限位器 2.卷筒 3. 联轴器 4.三速电机 5. 制动器 6.减速器

10.1.2 工作原理

三速电机 4 可通过操作手柄进行速度调节，实现平稳启动，停车和以慢速进行安装就位。电机驱动变速箱，变速箱再带动钢丝绳卷筒。

高度限位器与卷筒轴连接，通过卷筒的转数限制吊钩的起升高度。

机械制动器安装在变速箱的第 I 轴上。

三速电机通过制动轮和法兰盘与减速机连接，制动轮上装有常闭式制动器。电机启动时，制动器敞开，停止时闭合，这样通过操作手柄，实现不同的速度，从而使启动与制动平稳。

为了防止电机过热或出现故障，低速或慢就位时时间不要过长。
变速通过设在司机室控制台上的转换开关实现。

10.1.3 起升高度限位器

10.1.3.1 用途：

其用途在于防止可能出现的操作失误。

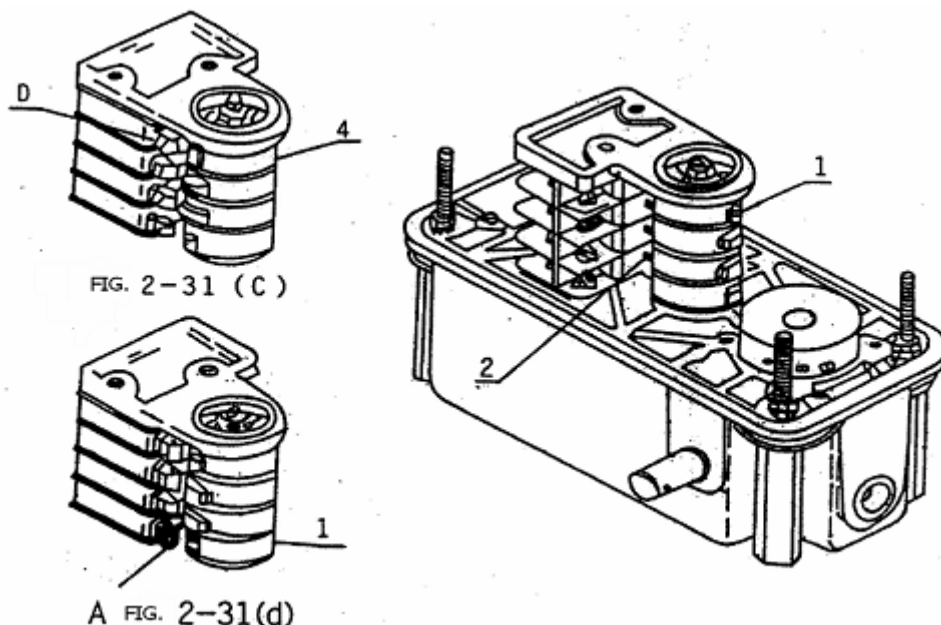
(1) 当吊钩滑轮组一接近臂架小车时，即停止其上升运动。

(2) 在下降时，防止钢丝绳完全松脱及以相反的方向缠绕在卷筒上。

10.1.3.2 工作原理：

固定于卷筒上的限位开关带有一减速装置，它可由卷筒轴直接驱动，或者通过小齿轮的啮合于齿圈上来驱动，记下卷筒的转数以至绳索缠绕的长度。该减速装置又可驱动若干个凸块，这种凸块会操纵断路器 (2)，从而切断相对的运动。

注：在每一次转移新工地时，在塔机投入使用前，必须拔下位于限制器下部的塞子，排出其中的冷凝水。塔机转场前必须再塞上塞子。



10.1.3.3 调整

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 (A) 或 (D)，以便确定切断控制回转运动的触电是哪一个 (见图 a)。

(1) 调整上方起升限制器 (SLH)

双绳起升 (SM-DM 型小车)，直至小车与吊钩滑轮组仅相距 1m 距离 (见图 b)。用相应的调整螺丝旋动凸块 (4)，检查起升控制。直至压下相应的触点 (D)。(见图 c)

(2) 调整下方的起升限制器

四绳下降 (SM-DM 型小车)，用相应的调整螺丝旋动凸块 (1)，调整触点 (A) (见图 d)，要求达到吊钩能在接触地面停下来，或在卷筒上只绕有三卷钢丝绳。(见图 e)

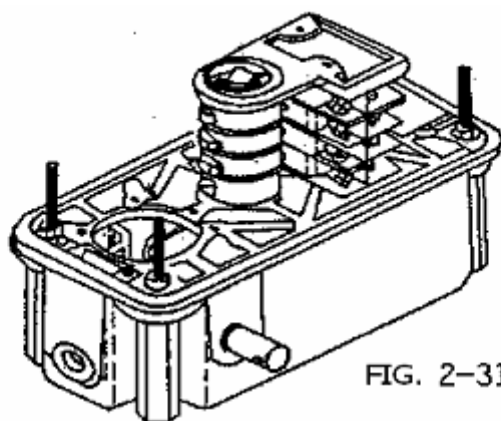


FIG. 2-31(a)

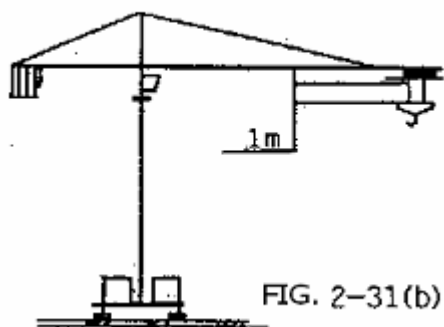


FIG. 2-31(b)

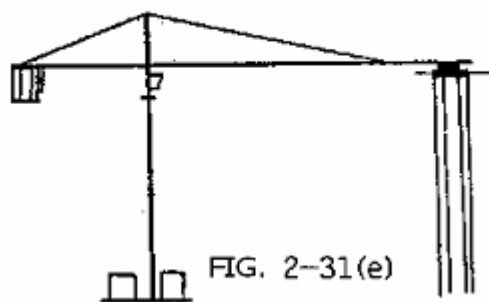
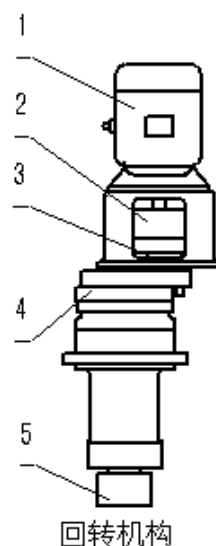


FIG. 2-31(e)

10.2 回转机构

10.2.1 塔机装有一套回转机构，安装在回转塔身的一侧，以保证塔机的回转运动。

- 1、电动机
- 2、液力耦合器
- 3、电磁制动器
- 4、减速箱
- 5、齿轮



10.2.2 工作原理

单速电动机 1 以额定转速输出转矩，带动液力耦合器 2 内泵轮旋转，从泵轮流出的液体获得能量，流入涡轮，通过涡轮轴输出力矩传递给减速机 4。减速机由一级平齿圆柱齿轮和两级行星传递减速，达到额定的输出转矩和转速，经输出轴的小齿轮 5 与回转支承啮合。

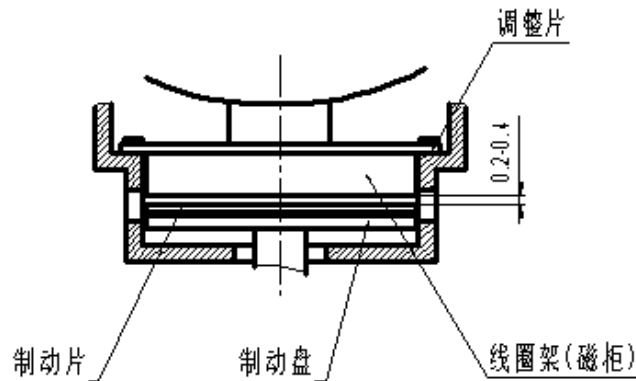
电动机采用 YZR-132-2.2kw 绕线电机，转子电路串接四组电阻，通过逐级切断电阻，使回转机构产生四种不同的速度。

耦合器与减速机之间装有常开式电磁盘式制动器 3，塔机在吊装式用于重物的准确就位，制

动器的电磁上闸，弹簧松闸，常开式，由司机室控制。电路上保证当操作手柄处于零位时，才能上闸、制动，当断开电源时，制动器松闸，保证在非工作状态下，起重臂能随风回转。

10.2.3 调整

制动器的制动片与制动盘之间的间隙应为 0.2-0.4mm，在塔机每次组装时，应检查此间隙。可通过增加或减少调整片进行调整。

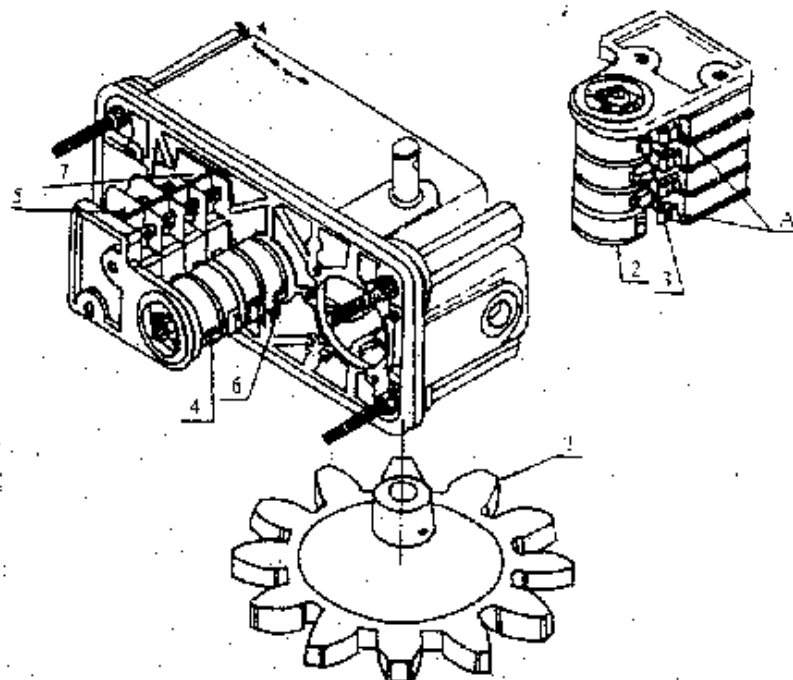


10.2.4 回转限制器

(1)用途：该装置用于没有集电环的塔机，防止电缆的缠绕及损坏。

(2)工作原理：限制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，其回转圈数在限制器中记录下来。减速机装置带动凸块 2，凸块 2 又操纵熔断器 3，这样即可在相应的时候切断相应的运动。

(3)调整：在空载下进行调整。控制左回转与右回转并手动调整触点 A，确定哪一个切断回转运动。调整右回转限制器 (1HXK)，旋转臂架使电缆不至缠绕（即回转至立塔后的臂架位置），向右回转一圈半，然后调整凸块 4 检查其动作，直至其压下相应的触点 5。调整左回转限制器 (2HXK)，向相反的方向转三圈，调整凸块 6 直至其压下相应的触点 7。



注：每天在塔机投入使用前应检查上述的调整。

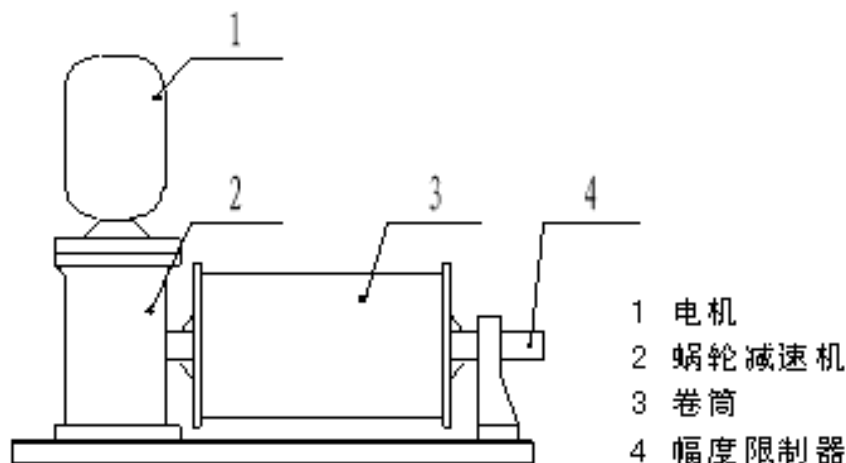
在每次转移新场地时，在塔机投入使用前，必须拔下位于限制器下的塞子，排出其中的冷凝水，塔机转场前必须在塞上塞子。

10.2.5 保养

每次组装塔机时，应检查并调整制动片与制动盘的间隙，并清理制动片与制动盘上的油垢、杂质。

10.3 变幅机构

10.3.1 变幅机构的构造见图



该机构用于带动变幅小车沿起重臂纵线往复运动，以实现吊钩与起吊物品的变幅。该机构装于起重臂第二节臂内，主要由双速电机、蜗轮减速机、卷筒和幅度限位器组成。

10.3.2 幅度限位器

(1)用途

幅度限位器用于防止误操作，使小车在碰到臂架尖或臂根处的缓冲器前即停止运动。

(2)工作原理

幅度限制器拥有一减速装置，通过联轴节与卷筒连接，根据记录的卷筒旋转圈数即可知道未缠绕的绳长还有多少，减速装置拨动凸块 1，凸块控制断路器 2，从而切断相应的运动。

(3)调整

调整（向外变幅及减速）安全装置（2CQK）

将小车开至距臂尖缓冲器 1.5 米处，转动凸块 3 直至压下相应的触点 4。

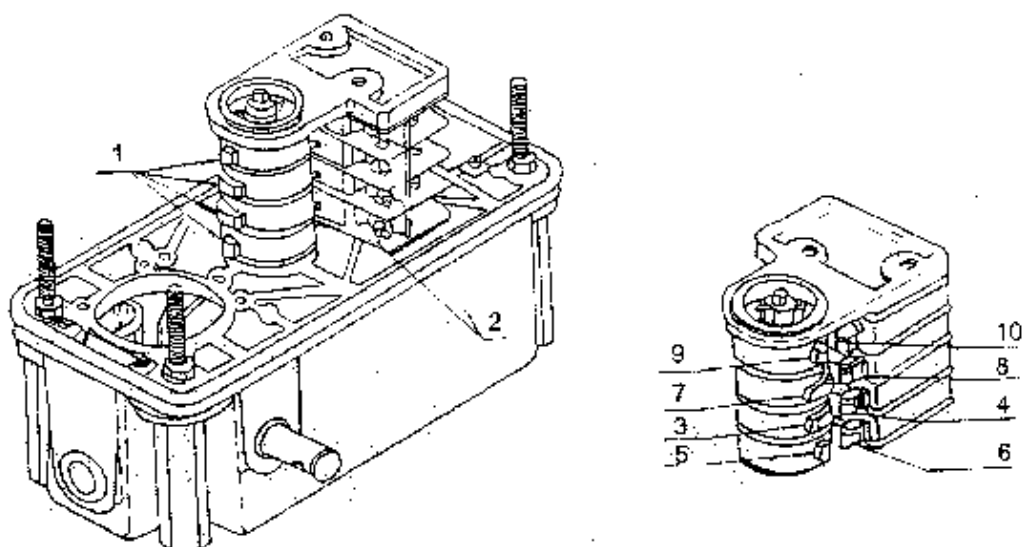
要点：调整时应使两凸块重迭，以避免在制动前发生减速干扰。

调整向外幅度限制开关（1CQK）将小车开至距臂尖缓冲器约 20 厘米处，转动凸块 5 直至压下相应的触点 6，不要再调整凸块 3。

调整（向内变幅及减速）安全装置（2CHK）及相内变幅及限制开关（1CHK）。

如上所述调整，将小车开向臂根，转动减速器凸块 7，使其压下相应的触点 8 接着调整限位凸块 9，使其压下触点 10。

注：在塔机投入使用时，每天都应检查该项调整。

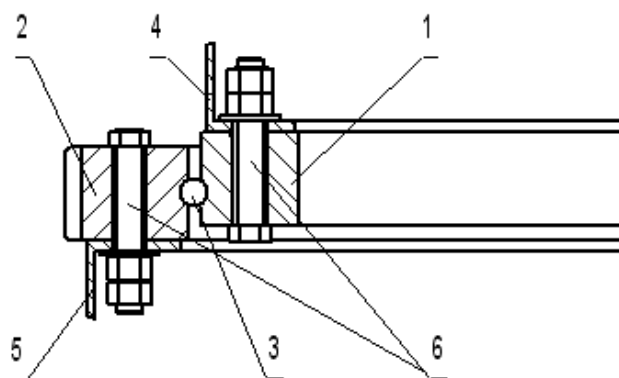


10.4 回转支承

10.4.1 构造及连接

塔机采用 QWA1250.32 (JJ36-91) 单排球式回转支承。它主要包括齿圈 1，外齿 2 和滚珠 3。内圈用高强螺栓 6 与上支座 4 相连，外圈用高强螺栓 6 与下支座相连接。

	规格	标准	强度等级	数量	备注
螺栓	M22X210	GB5782-86	8.8	72	
螺母	M22	GB6170-86	8	144	
垫圈	22	—	45	72	淬火 Quench HRC35-40



10.4.2 装配

在运输条件允许时，回转支承一般应与上、下支座连接在一起，整体运输，不拆开。

如必须拆卸运输，则应将下支座与回转支承拆开。而上支座仍与回转支承连接运输。

在组装时，连接螺栓必须预紧，拧紧螺栓前，应在螺母端面和螺纹处均涂以润滑脂，用扭矩扳手拧紧。

予紧扭矩值

$$T=530 \pm 10 \text{ N.m}$$

注意：组装式，预紧螺栓过程必须保证回转支承不承受弯矩，只承受垂直载荷。在组装塔机时，平衡臂、起重臂均未安装，回转支承只承受垂直载荷，可以满足上述要求，但在塔机正常工作中的检查时，就应特别注意，请参见（3）节。

10.4.3 保养

紧固后的螺栓，在最初工作 100 小时后应检查预紧扭矩。

以后工作 500 小时，检查预紧扭矩。

以后每工作 1000 小时检查预紧扭矩。

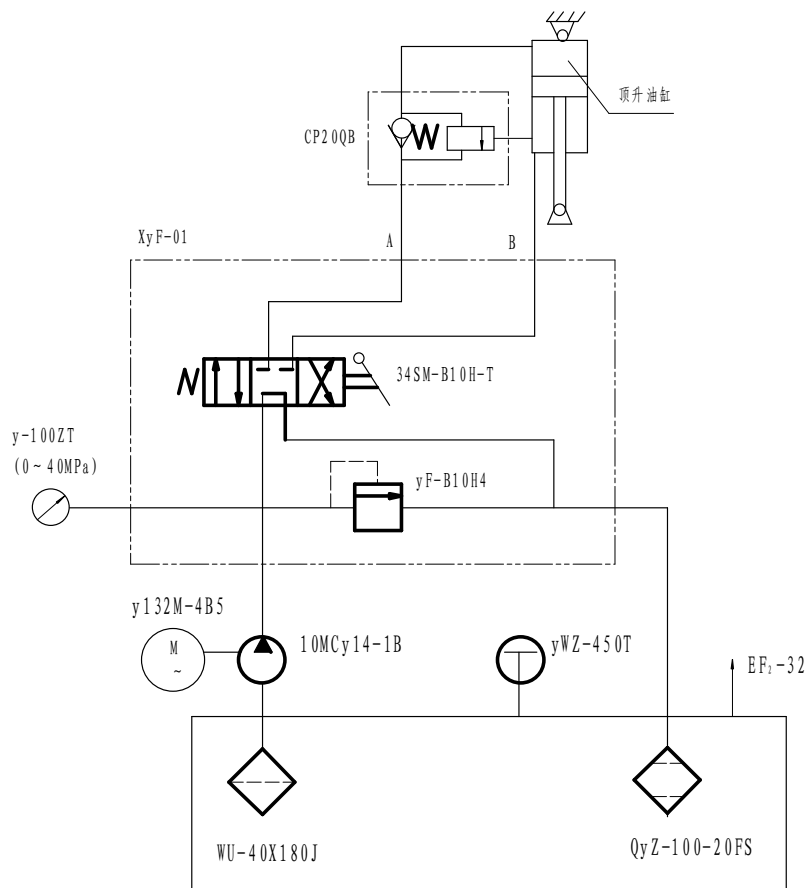
注意：检查，应保证回转支座不承受弯矩，只承受垂直载荷。可通过载重小车的移动时塔机处于平衡状态。载重小车的幅度 R 值，可采用 6-4.2 节调整后记录的 R 值。

检查螺栓预紧力，目的在于使其符合规定的预紧力值，并不意味着要再次拧紧螺栓。

受损的螺栓，螺母、垫圈不能使用，必须更换预紧力达不到规定值得螺栓。

正常工作条件下，塔机工作 7 年，应将全部螺栓更换。

10.5 液压顶升机构(见下图)



液压系统原理图

液压顶升机构包括：液压油缸、油泵、电机、阀及油等组成。

液压顶升机构的工作主要是靠安装在爬升架的内侧的液压油缸、泵站和阀等液压系统来完成。顶升加节作业时，由吊钩吊起塔身标准节送到引进梁上，把塔身标准节与下支座连接螺栓

松开，启动泵站使液压油缸工作，顶起上部结构，使爬爪处于受载荷状态，收回活塞杆，再次顶升。经两次循环可装一节塔身标准节。

液压系统主要技术参数如下：

额定流量 14L/min	最大顶升力 40t	顶升速度 0~0.7min
最高工作压力 20Mpa	油缸直径 140mm	油箱容量约 120L
活塞杆直径 90mm	油缸行程 1300mm	电机功率 4KW

液压顶升过程的液压动力是这样传递的，接通电源，接下空气开关的“合”按钮，此时操纵手柄处于中位，电机带动液压泵转动，液压泵输出的油液经换向阀中位到精滤油器回油箱，系统卸荷。操纵手柄向上扳到位时，压力表显示下降时的压力(此时压力是由平衡阀所调定的)，液压缸中的活塞杆回缩。

工作介质，夏季用 YB—N32 液压油或 M32 机械油(相当于 20 号液压油或机械油)，冬季用 YB—N22 液压油或机械油)。

10.6 钢丝绳

钢丝绳的使用应符合 GB5144-94《塔式起重机安全规程》的规定。正确的使用钢丝绳可使塔机安全可靠地工作，并延长钢丝绳使用寿命。

10.6.1 塔机使用的钢丝绳

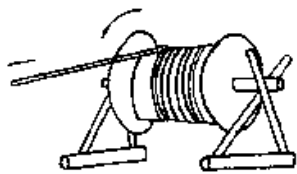
用途	规格	直径(mm)	长度(m)		
起升	35x7-12.5-1670	12.5	240 m		
变幅	6X19-6.2-1550- II -ZS	6.2	臂长	前绳	后绳
			52m	115 m	71 m

10.6.2 钢丝绳的存放

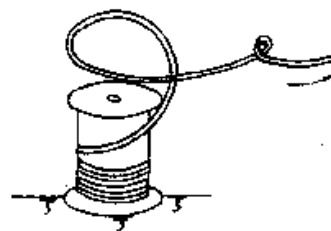
钢丝绳应存放在干燥，无腐蚀的地方。

10.6.3 钢丝绳的安装

(1)从绳包打开时，钢丝绳不应打结或松股。



正确



错误

(2)钢丝绳应确切地穿入滑轮或卷筒的绳槽内。

(3)钢丝绳不应在地面上拖拽，避免沾上泥土。

(4)钢丝绳在卷筒上多层卷绕时，下层钢丝绳必须在有 10%钢丝绳破断拉力的拉力作用下卷到卷筒上，以保证外层钢丝绳在载荷作用下不会嵌入到下层中去。

(5)起升钢丝绳第一次投入使用时, 只可施加 10%额定载荷的小载荷。

10.6.4 保养

(1)钢丝绳受污的表面必须清理干净。

(2)新钢丝绳工作 200 小时应加一次润滑油, 油质必须与原来的相同或相近。此后视钢丝绳工作情况定期加润滑油。

10.6.5 钢丝绳的检查

(1)钢丝绳应定期由专职人员进行检查。

(2)长期停用后, 塔机事故影响到钢丝绳, 修复后重新工作时, 应进行仔细检查。

(3)起升和边幅钢丝绳应每周检查一次。

(4)检查项目和报废、更新的标准。按 GB5144-94 的规定。

10.7 安全装置

10.7.1 用途

安全装置用来防止塔机司机操作失误造成事故, 保证塔机安全。

10.7.2 分类

按用途分两类: 行程限制器
过载限制器

(1)行程限制器包括

a.起升高度限制器

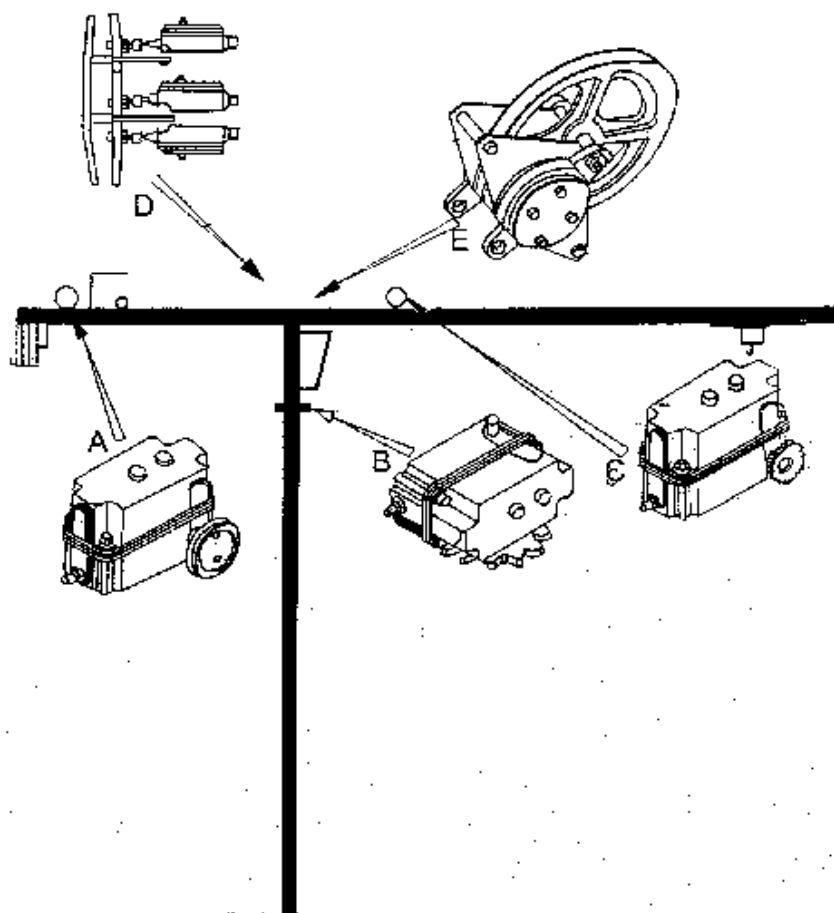
b.回转限制器

c.幅度限制器

(2)过载限制器包括

a、力矩限制器

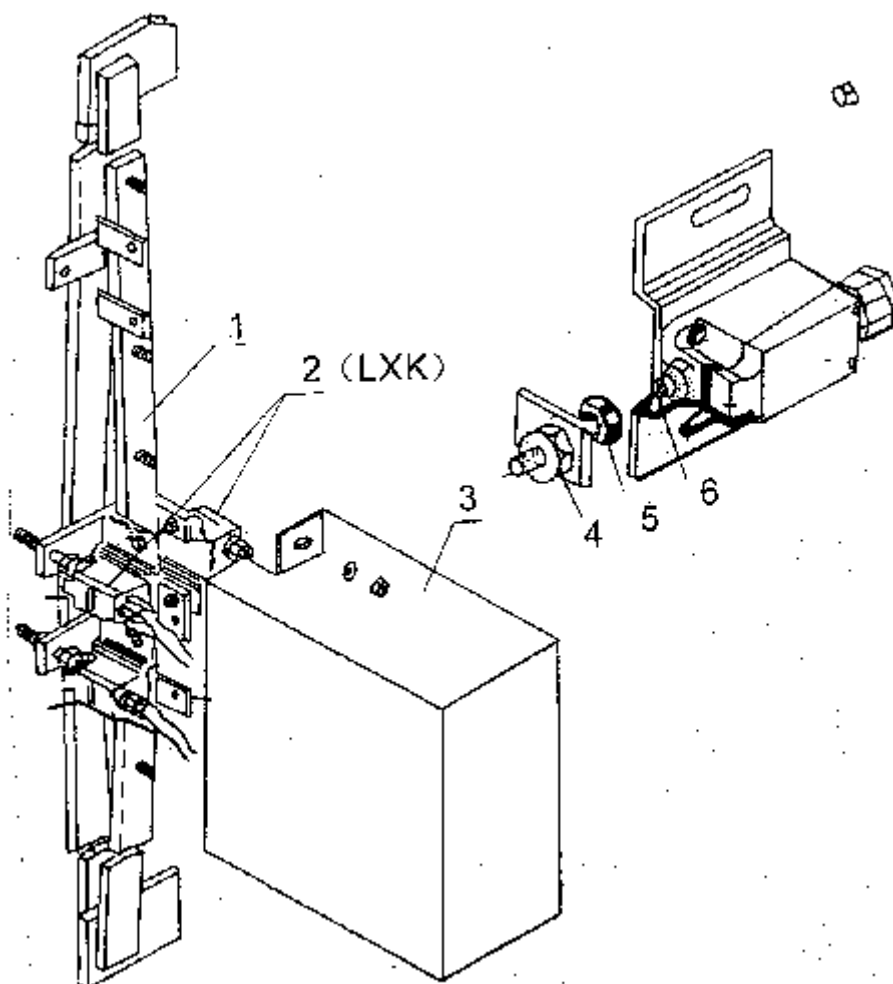
b、起重量限制器



10.7.3 力矩限制器

10.7.3.1 构造

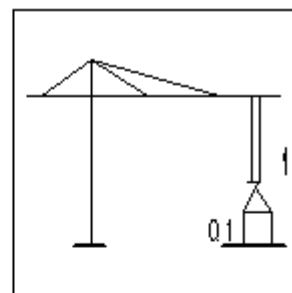
力矩限制器由弓板 1、限位开关 2 和防护罩 3 组成。



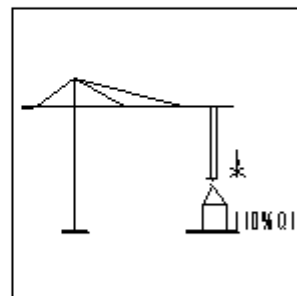
10.7.3.2 调整

a.起升、调整限位开关 LXK1

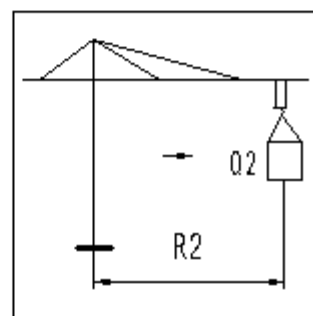
载重小车位于最大幅度 R_1 ，吊钩滑轮组成双绳，以额定速度起升额定载荷 Q_1 ，调整 LXK1，使调整螺栓头 5 触到限位开关 LXK1 的触头 6 上，但不能断电。



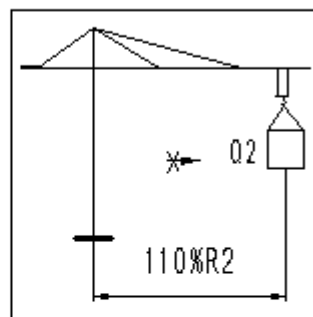
放下载荷 Q ，双绳、低速起升 $110\%Q_1$ ，限位开关 LXK1，应当动作，切断电源，停止起升运动。否则应重新调整。



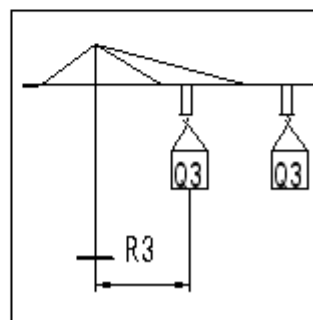
在小于 R_2 幅度起升载荷 Q_2 ，悬挂在空中，吊钩移到幅度 R_2 处，调整螺栓头触到开关 LXK2，但不能断电。



吊钩向内移到幅度小于 R_2 ，然后以额定速度向外变幅，在达到 $110\%R_2$ 之前，LXK2 应动作，切断电源，停止变幅运动。



c、变幅减速，调整限位开关 LXK3 在小幅度处起升载荷 Q_3 ，悬吊空中，以高速向外变幅，调整开关 LXK3，使吊钩达到 R_3 时，LXK3 动作由高速变为低速。



(3)载荷 Q 和幅度 R 的数值

在进行力矩限制器的调整时，Q 和 R 取值见表：

臂长(m)	起升 L XK1			变幅 L XK2			减速 L XK3	
	Q1(kg)	110%Q1 (kg)	R1 (m)	Q2 (kg)	R2 (m)	110%R2 (m)	Q3 (kg)	R3 (m)
52	1000	1100	52	5000	15.52	17.072	1000	41.6

10.7.4 起重量限制器

10.7.4.1 构造

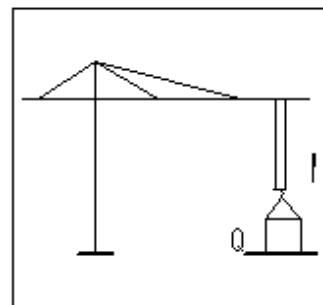
起重量限制器包括两个拉力环和一个滑轮，拉力环内装有两个弓形板，其上装有四组限位开关。

起升钢丝绳穿过滑轮，当钢丝绳子受载时，拉力环即变形，弓板亦变形。超载时，变形加大，可调螺栓触动限位开关，切断电源，停止起升运动。

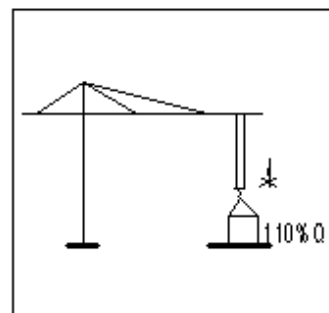
由于起升机构设有三挡工作速度，每挡速度下，允许的最在起重量是不同的，由三个限位开关分别加以限制。

10.7.4.2 调整

a. 首次以正常工作速度起升载荷 Q，调整螺栓触到限位开关，但不断电。

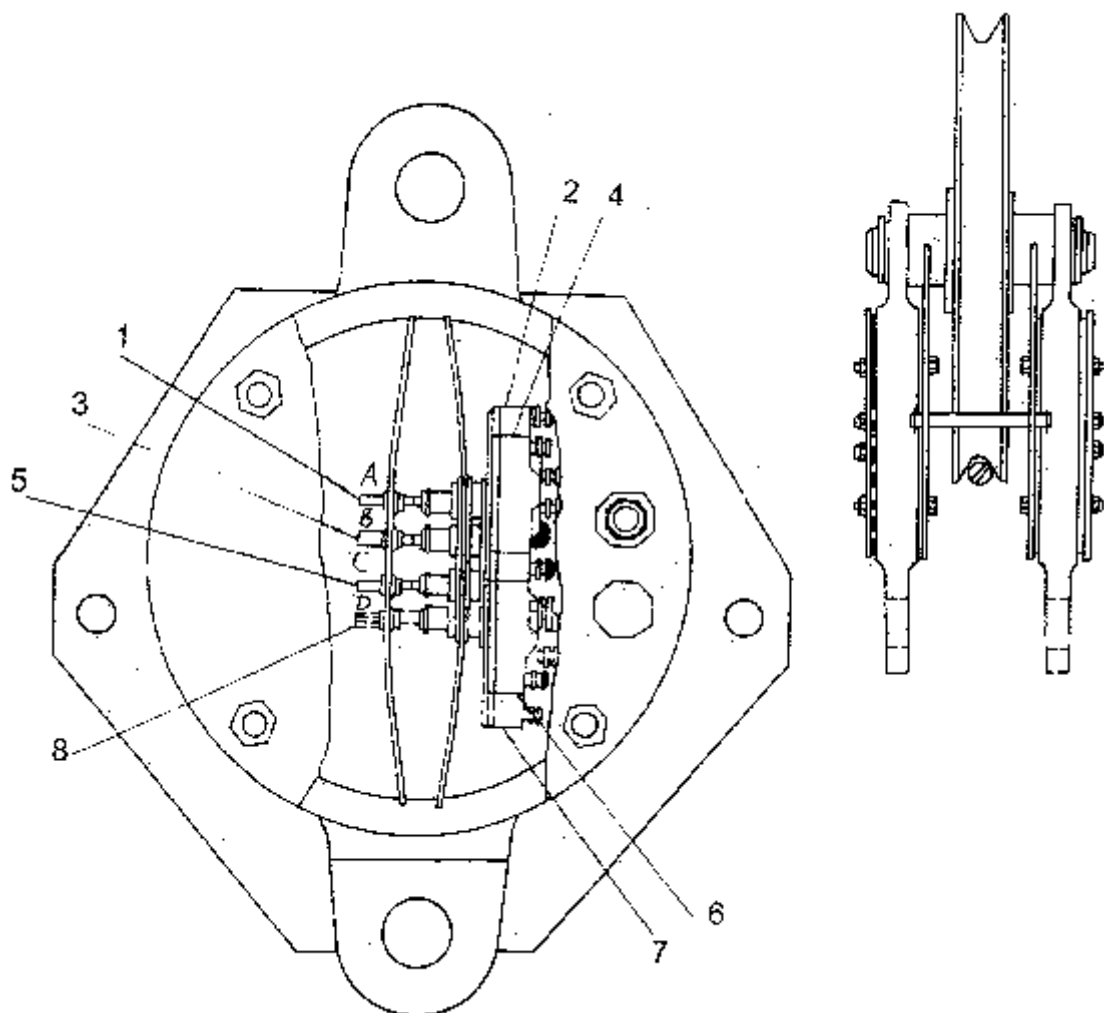


b. 放下载荷，再以低速起升 110%Q，此时限位开关应动作，切断电源，停止起升运动。否则应重新调整。



a. 各挡速度对应的额定起重量见下表:

起升机构	倍率	速度(m/min)		起重量(kg)
	4 倍率	I	5	5
		II	17.5	5
		III	35	2.5
	2 倍率	I	10	2.5
		II	35	2.5
		III	70	1



11 润滑和维护保养

11.1 起升机构润滑和维护保养

安装前和每使用一个月后,应按电机说明书检查或调整好电机上电磁制动器的制动力矩和刹车片与制动盘间的间隙。本机构要求电机的电磁制动器的制动力矩不小于 175N.m.

安装前应给减速机加注润滑油,可按减速机说明书加注 18 号馏份型双曲线齿轮润滑油或 CL-4 中负载车辆齿轮油,加至油位。每使用 200 小时检查油面位置并加注油至油位。

如果用户采用国外石油公司生产的润滑油,应符合美军车辆齿轮油标准 MIL-L2105C 或 MIL-L2105D 要求,(SAE J306)粘度等级为 80W/90W 润滑油。

两个轴承座上外侧面各有一个润滑油嘴,出厂时以注满 3 号锂基润滑脂。使用 200 小时后请检查并加注 3 号锂基润滑脂。

严禁不同油品德润滑油(脂)混杂使用。

11.2 变幅机构的润滑和维护保养

本机构工作环境温度 -20°C ,符合 GB/T9462-1999《塔式起重机技术条件》的要求。用户如有特殊要求,须与本公司另行协商订货。

本小车机构出厂时,已调整好并加注好润滑脂,用户安装好接上电源与电控系统后即可正常运转。

行星减速机内用 00 号极压锂基润滑脂进行润滑,平时工作时不需要加注润滑脂,但仍需观察润滑及密封情况,如发现有异常噪声或润滑脂泄露现象应及时停车检查,更换损坏的密封件,重新加注 00 号极压锂基润滑脂。

严禁不同油品的润滑脂混杂使用!

11.3 回转机构的润滑和维护保养

减速器内应采用双零号极压锂基润滑脂进行润滑,加油时取下注油油塞加至最低油位。(参见外形安装尺寸图)

减速器在出厂时已加注好双零号极压锂基润滑脂,工作前不需另加油。

安装使用后每工作 300 小时应检查一次润滑情况是否正常,如有异常泄漏情况,应停机检查是否有密封元件损坏情况,应及时处理、更换和重新加注双零号极压锂基润滑脂。

严禁不同油品的润滑油混杂使用!

输出齿轮和回转支承齿圈之间,建议采用二硫化钼开式齿轮润滑脂润滑,用户也可自行选择合适的固体润滑剂润滑。

每天检查外露螺钉的联接情况,发现松动应及时拧紧。

注:图形和配套件更改不另行通知。