12 楼

及地下室工程

塔吊安装拆除专项施工方案

编制：_____ 职务：项目技术负责人

审核：_____ 职务：项目经理

审批：_____ 职务：企业技术负责人

建设集团有限公司

二０一一年二月

目　　录

一、工程概况.....3

二、机械设备的配备.....4

三、施工准备：.....4

四、安装工序：.....5

五、安装后的调试：.....9

六、安装（拆卸）过程中的安全注意事项：.....9

七、顶升方案.....10

八、附墙装置的装拆.....13

九、附墙装置的验算.....14

十、安全注意事项：.....56

塔吊安装拆除专项施工方案

一、工程概况

工程名称：

建设地点：杭州市塘栖镇朱家角杭州钱江经济开发区

建设单位：杭州 房地产开发有限公司

设计单位：设计集团股份有限公司

勘察单位：浙江省综合勘察研究院

监理单位：工程建设监理有限公司

野风启城项目位于杭州市塘栖镇朱家角杭州钱江经济开发区地块，该地块位于钱江经济开发区康信路与兴盛路交叉处西北角。场区东至兴盛路，南至康信路和相邻二标，西至横山港和相邻二标，北至胡家汊河。东侧为朱家角农居社区，南侧规划为朱家角高层家居社区，该地块周边配套设置相对完善。拟建建筑物共12 幢，其中1＃、2#楼为 27 层，高度80m； 3#楼 25 层,高 73.7m；4#楼 18 层，高 53.9m;5#楼 12 层,高 34.7m;6#、7# 楼 18 层，高 57.2m；8～10#楼 7 层，高 21.1m;11#楼 5 层，高 15.1m。地下室一层，局部设有地下自行车库。工程总建筑面积为 169300 ㎡。

本工程 1～3#楼±0.000 相当于绝对标高＋5.0;4～7#楼±0.000 相当于绝对标高＋5.5;8～11#楼±0.000 相当于绝对标高＋7.6。

根据场地特征和结构平面尺寸综合考虑，布置七台塔吊，规格型号为QTZ630；施工现场在塔机回转半径 55m 范围内无建筑物及架空线路通过，无障碍物影响,详见总平面布置图。

二、机械设备的配备

根据该塔吊安装高度 15 米及最重部件的重量（4.5 吨），本次安装（拆卸）所需配备的机械的具体情况如下：

序号	名称	规格	数量	备注
1	汽车式起重机	25T	1 台	
2	起重钢丝绳	6×19	20 米	
3	圆丝	8#	15 米	
4	大捶	8P、2P	各一个	
5	活动板手	18”	一个	
6	手动葫芦	1T	一个	

三、施工准备：

1、对施工现场的道路进行铺设与平整，对清除障碍等。

2、由施工单位与塔机安装技术负责人按基础制作的技术要求共同对塔机砼基础进行验收，基础表面的平整度应不大于1/500，基础混凝土强度必须达到基础设计强度的 100%方可进行安装。

3、由塔吊司机对塔机进行检查，检查内容如下：

①钢结构件有无开裂与脱焊；

②钢丝绳是否牢固可靠，是否符合要求，绳扎头是否可靠；

③各部电路及电气元件是否正常；

④爬升机构导向轮是否转动灵活，与塔机间隙是否符合要求；

⑤顶升液压装置是否正常；

⑥对需拆卸的螺栓及销进行侵油除锈处理，埋在地下部分要清除泥土；

⑦转动塔机安装前应认真进行检修、保养，对变形件及时修复，必要时对焊缝做探伤检测。

4、按要求做好人员的组织工作。

5、按要求做好常用工具、索具及材料的配备。

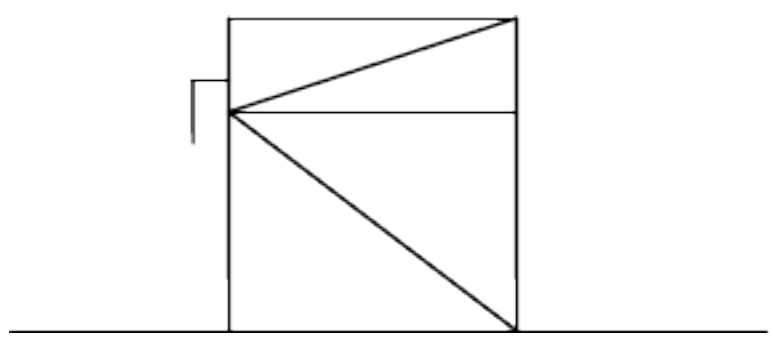
6、由技术负责人对全体作业人员进行技术交底。

7、由安全监护人员对全体作业人员进行安全交底。

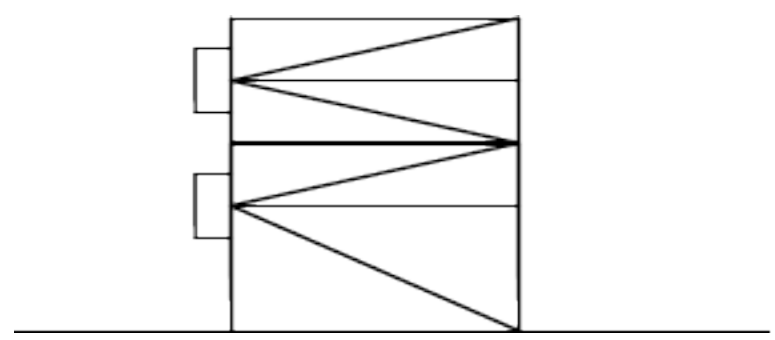
四、安装工序：

1、安装底架：

2、安装基础节或标准节，并进行垂直度检验，其垂直度应控制在1/1000 以内（基础上有踏步的一面要与建筑物垂直，图一）。



图一



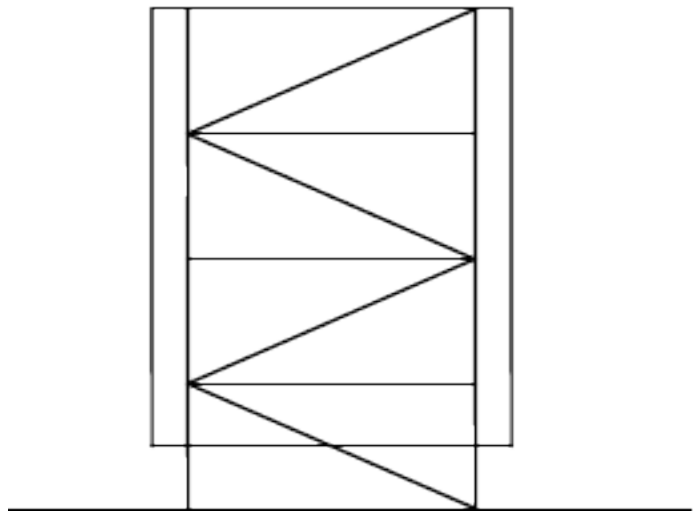
图二

3、用吊车吊起一个标准节慢慢吊装在基础节或标准节上（安装时注意标准节上的踏步和梯子要和基础节相对应），拧紧四周的联接螺栓（图二）。

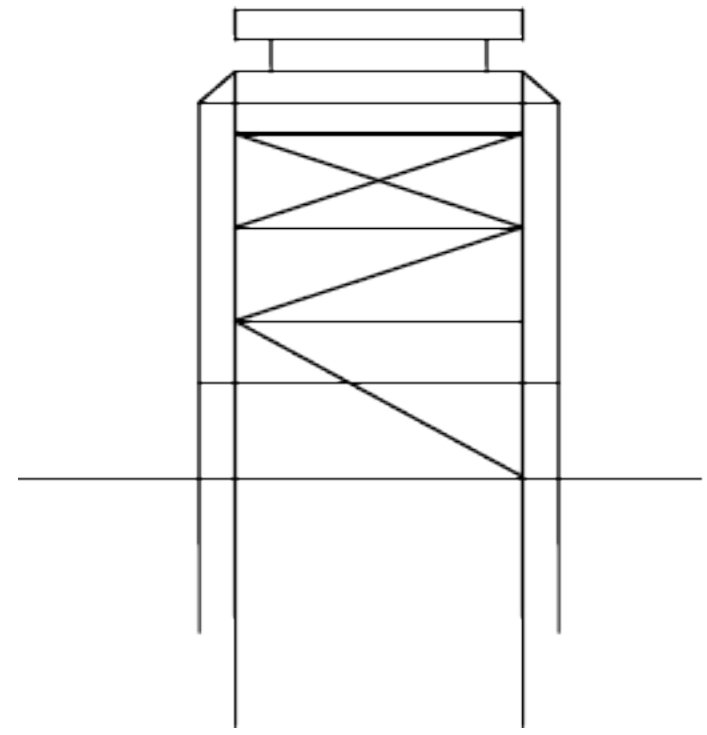
4、在地面上将爬升架的走台、栏杆等装好，并装上爬升机构、液压

泵路，加好液压油，吊起后套装在基础节和标准节外面，调整导向滚轮，使滚轮与塔身的间隙为 2—5mm，保证爬爪搁至塔身踏步的槽内（图三）。

5、在地面上先将上、下支座以及回转机构、回转支承、平台等装成一体，然后将这一部件吊起，安装在塔身节上，用销轴和强度螺栓将下支座与爬升架和塔身标准节相联（图四）。



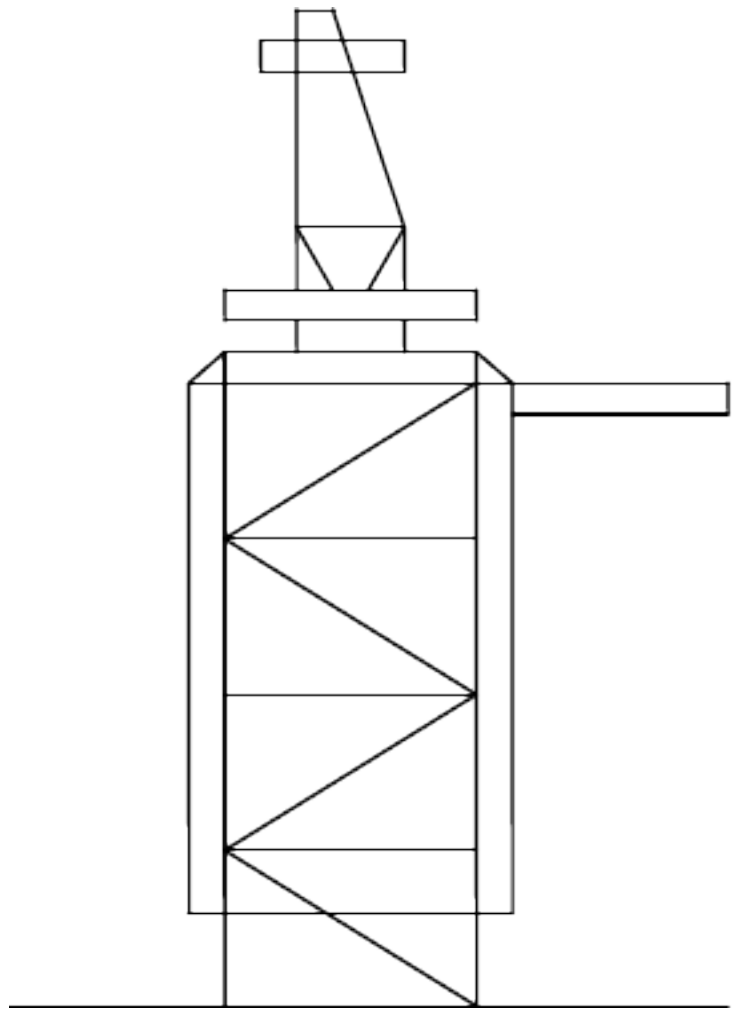
图三



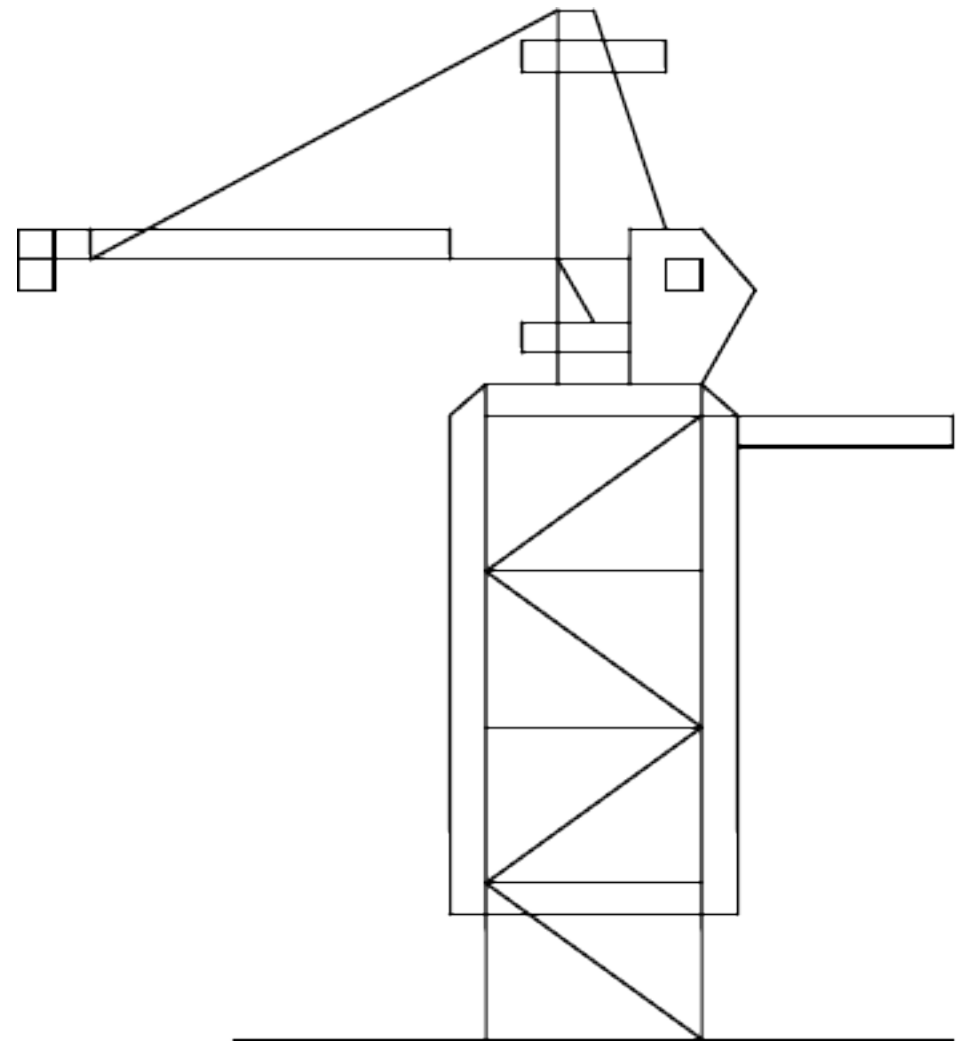
图四

6、安装塔帽：在塔顶上连好一平臂拉杆（左右各一根），然后吊起塔顶用四个销轴固定在上支座上，注意塔顶倾斜的一面与吊臂处于同一侧（图五）。

7、安装平衡臂：在地面上将平衡臂的走台、栏杆、起升机构、配电箱等装在平衡臂上，把两个拉杆按规定联接好并用铁丝固定，接好各部电线，然后将平衡臂吊起来与上支座用销轴联接，联接后抬起平衡臂成一角度至平衡臂成一角度至平衡臂拉杆的安装位置，安装平衡臂拉杆后，再将吊车卸载（图六）。



图五



图六

8、按说明书规定逐块吊装平衡重放在规定的位置上（图六）：

9、安装驾驶室：在地面上先将司机室的电气设备检查好以后，将司机室吊起至上支座的平台上，然后用销轴将司机室与上支座平台联接好（图六）：

10、组装吊臂：按说明书要求用相应的销轴把大臂装配在一起，在第一节和第二节联接后，装上小车吊篮，并用铁丝把小车和吊篮固定在臂架根部，然后把大臂放在 1 米高左右的支架上，使小车和吊篮离开地面，然后按说明书要求组装完其它臂架节，使臂长达到规定长度。

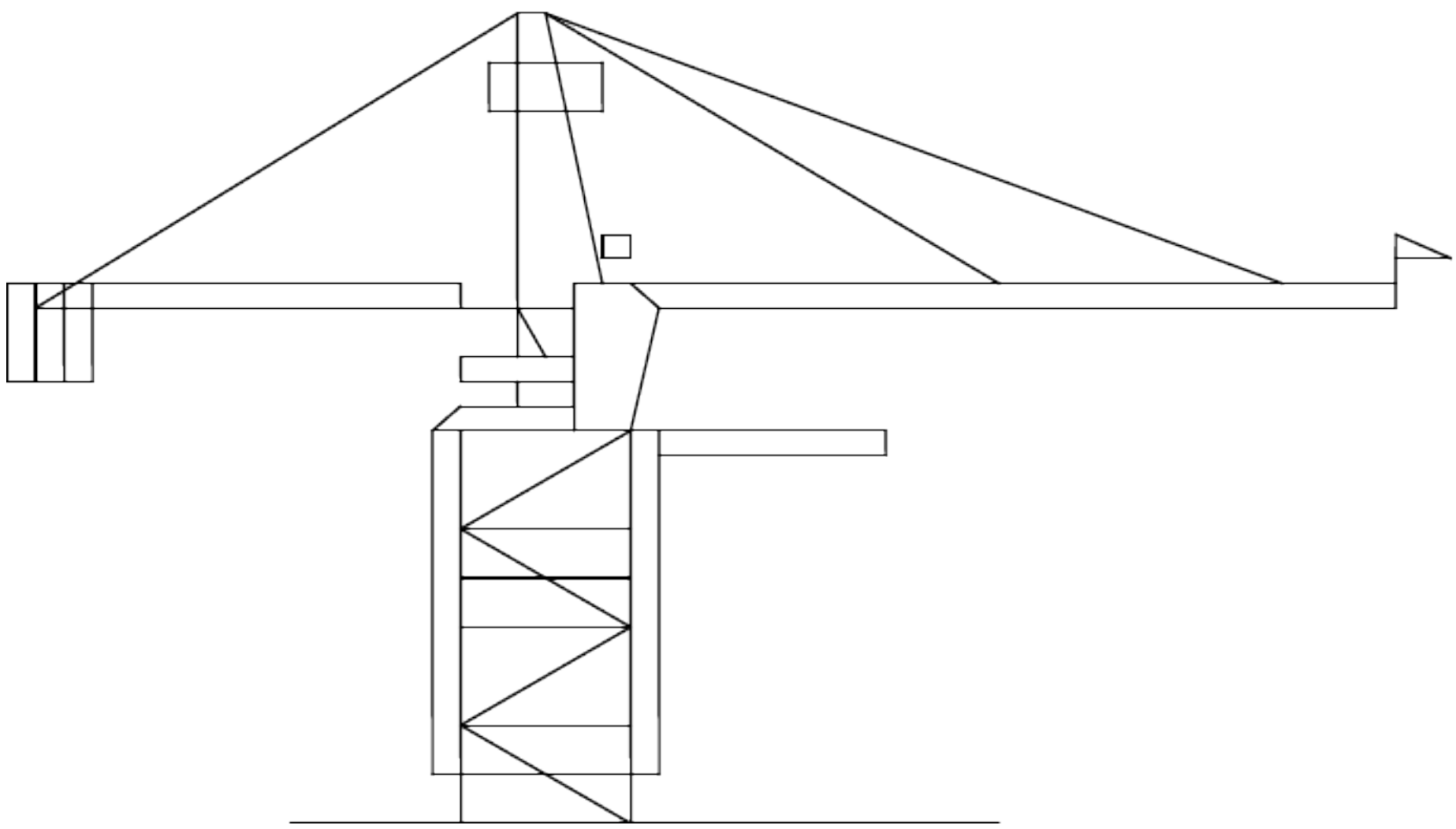
11、组装吊臂拉杆：按说明书要求组装吊臂拉杆，并固定在上弦杆的相应支架上。

注意：组装完毕，要检查各销配合的松紧度、止退装置是否起作用、

开口销是否穿好。

12、安装吊臂：按说明书要求找好重心，穿好吊绳，吊臂端系上拖拉绳，用汽车吊将吊臂总成平稳提升，保持吊臂处于水平位置，使吊臂能顺利安装到上支座吊臂铰孔上。

吊臂与上支座联接完后，继续提升吊臂，使吊臂头部稍微抬起（用起升机构钢丝绳通过塔顶和吊臂拉杆的一组滑轮拉起拉杆，先使短拉联接板能够用销轴联接到塔顶的拉板上面，然后再调整长拉杆的高度位置，使得长拉杆的连接板也能够用销轴联接到塔顶的拉板上面。然后慢放下吊臂， 使拉杆处于张紧状态（图七）。



图**七**

13、吊装平衡重：按说明书规定放置平衡重。

14、电工接线。

15、塔吊电箱采用塔吊专用电箱，从总配电箱引出，施工用电按有关标准执行；

16、塔吊起吊头设置监控，随时监视起吊物料时情况，给塔吊“十不准”吊创造有利条件；

17、塔吊做好避雷接地设施，基础接地按使用说明书施工，并且经有关部门检测合格后才使用。

18、穿起升钢丝绳：将钢丝绳从卷筒引出，经塔顶导向滑轮一，绕过起重量限制器滑轮，再引向小车滑轮与吊钩滑轮，最后将绳端固定在臂头上。

备注：折卸的过程即安装的逆过程。

五、安装后的调试：

1、调节器试工作必须在专业工程师指导下进行。

2、调试内容及顺序：

A 力矩限位 B 重量限位C 高度限位D 变幅限位E 回转限位

3、试车数据应严格按照生产厂家规定的数据。

4、吊物重量要求准确无误。

5、调整方法应认真参考各机说明书

六、安装（ 拆卸）过程中的安全注意事项：

1、全体作业人员必须持有效证件上岗，未取证人员一律不得上岗。

2、全体作业人员必须听从总指挥的统一指挥。

3、总指挥必须听从技术人员的技术指导，接受安全监护人员的安全监护。

4、作业人员必须佩戴安全帽，登高人员必须穿好防滑鞋，危险部位

作业必须系好安全带。

5、所有作业吊车必须严格遵守安全操作规程。

6、拆装期间一律禁止饮酒。

7、集中精力，不得随意开玩笑和打闹。

8、上下交叉作业时，要注意工具和零部件放置位置必须安全可靠，防止坠落伤人。

9、吊车指挥人员应熟悉吊车起重性能、吊物的起重量以及构件安装部位。

10、指挥人员应与吊车司机统一手势信号。

11、大件物品起重高度超过两米要系拖拉绳。

12、所用吊绳必须符合安全规定，所吊构件重心必须准确，符合说明书的要求。

13、组装的总成件及附壁装置必须按规定上足所有的螺栓及销，确保使用的安全性。

14、作业区所有的裸体电线必须停电，专人守护。

15、凡大雨、大雪、大雾、大风（风速达 8.3m/s）等天气禁止拆装塔吊。

16、夜间工作必须有足够的照明灯光。

17、作业现场应禁止闲杂人员的进出，临街作业时，要采取临时保护措施。

七、顶升方案

塔机安装完毕需顶升加标准节，整个顶升过程中应注意的事项：

（一）顶升前应注意：

1、顶升前把要加的标准节一个个摆在大臂下面。

2、调整好爬升架导向界轮与塔身之间的间隙，以 2—3mm 为宜。

3、放松电缆长度略大于总的爬升高度。

4、在油缸开始运动前，必须检查顶升横梁是否处在正确位置。

5、顶升前进行试运转，正常后方可进行升塔或降塔。

（二）顶升中应注意：

1、油缸开始运动前，必须检查顶升横梁是否处在正确位置，顶升上部是否处于平衡位置，否则应加以调整，使塔身前后两边平衡。

（调整方法：调整小车的位置，使得塔吊的上部重心落在顶升横梁的位置上，实际操作中，观察到爬升架上四角导向轮基本上与塔身标准节弦杆脱开时，即为理想位置）。

2、爬升操作中，吊臂不能旋转，油缸始终处于规定压力。

3、只允许单独动作，严禁爬升与其它动作同时进行。

4、当爬升套与塔身标准节脱离后，禁止起吊重物。

5、顶升过程中起重臂应保持在正前方位置（引进标准节方为前方）。

6、顶升过程中，回转机构必须处于有效的制动状态。

7、若连续加节，每加完一节后，用塔身自身起吊下一标准节前，塔身标准节和下支座之间的离强度螺栓要全部拧紧。

8、所加的标准节必须与已有的塔身标准节对齐。

（三）顶升程序：

1、吊起一个标准节放到引进横梁上，调整小车位置使得塔吊重心落

在顶升油缸的位置上（调整方法如前所述）。

第 1 项也可为：起吊一个标准节放在引进小车上，然后用起重小车起吊一节标准节移动到说明书规定的位置上，（距塔身回转中心 20 米）。

2、将顶升横梁顶在塔身的踏步上（或将顶升横梁两端放入标准节顶升块槽中）。

3、开动液压系统，使活塞杆全部伸出后，再稍缩活塞杆，使爬升搁到塔身的踏步上，然后油缸全部缩回，顶升横梁又顶在塔身踏步上（或顶升块槽中）。

4、再次开动液压系统，使活塞再次全部伸出油缸，此时塔身上方刚好有一个能装一标准节的空间。

5、利用引进滚轮在外伸框架上（或引进横梁上）的滚动，把标准节引至塔身的正上方，缩回油缸至上下标准节接触时，用高强度螺栓将上、下塔身标准节联接牢靠，即完成一上加节过程。

6、缩回油缸至上下标准节接触，用高强度螺栓将上、下塔身标准节联接牢靠。

7、若需继续加节，则重复 1～7 过程。

顶升完毕应注意：

1、加节完毕，应旋转臂架至不同的角度，检查塔身节各接头高强度螺栓的拧紧情况，重点检查下支座与塔身连接螺栓的坚固情况。（哪一塔身主弦杆位于平衡臂正下方，就把主弦杆从上到下的螺栓拧紧）。

2、塔机加节完毕，将操作手柄置于零位，并切断液压系统电源。

八、附墙装置的装拆

1. 塔吊安装高度：安装高度从地下室基础底板顶面起 1#楼 95 米;2#楼 98 米；3#楼 78.4 米；4#楼 70 米；6#楼 75.6 米;7#楼 72.8 米；10#楼处塔吊独立高度 42 米。

2.在升塔前要严格执行先装后升的原则，即先安装附墙装置，再进行升塔作业，当自由高度超过规定高度时，先加装附墙装置，然后才能升塔。

3. 塔吊附着：

1）. 第一道附墙：1#、2#、3#楼塔吊在九层楼面，标高 27 米，附着高度 32.7 米；4#楼塔吊在八层楼面，标高 24 米，附着高度 30.2 米；6#楼塔吊在八层楼面，标高24 米，附着高度30.9 米；7#楼塔吊在八层楼面，标高 24 米，附着高度 30.2 米；10#楼塔吊在五层楼面，标高 15 米，附着高度 23.2 米。

2）. 第二道附墙：1#、2#、3#楼塔吊在十七层楼面，标高 51 米，附着高度 56.7 米；4#楼塔吊在十六层楼面，标高 48 米，附着高度 54.2 米；6#楼塔吊在十六层楼面，标高48 米，附着高度 54.9 米；7#楼塔吊在十六层楼面，标高 48 米，附着高度 54．2 米。

3）.第三道附墙：1#、2#楼塔吊在二十五层楼面，标高75 米，附着高度 80.7 米。

4）. 1#楼塔吊自由高度 14.3 米；2#楼塔吊自由高度 17.3 米；3#楼塔吊自由高度 24.2 米；4#楼塔吊自由高度 15.8 米；6#楼塔吊自由高度 20.7 米；7#楼塔吊自由高度 18.6 米；10#楼塔吊自由高度 18.8 米。

5）.1#楼附墙距离 2.2 米，2#、3#、6#楼附墙距离 3.2 米，4#楼附墙距离 2.7 米，7#楼附墙距离 4.9 米，10#楼附墙距离 1 米。

1.塔吊附着形式：塔吊采用四附着杆件，附着杆选用：1、2、3、4、6、10#楼10号工字钢，7#楼14号工字钢；预埋螺栓用Q235钢制作，预埋螺栓的数量，单耳支座不少于4只，双耳支座不少于8只，预埋螺栓埋入长度不少于15d，螺栓埋入端应作弯钩并加横向锚固钢筋。直径 24。

2. 在降塔拆除时，也必须严格遵守先降后拆的原则，即当爬升套降到附墙不能再拆塔身时，才能拆除附墙，严禁先拆附墙再降塔。

九、附墙装置的验算

1、1#楼塔吊附着计算

本计算书主要依据施工图纸及以下规范及参考文献编制：《塔式起重机设计规范》(GB/T13752-1992)、《建筑结构荷载规范》(GB50009-2001)、《建筑安全检查标准》（JGJ59-99）、《建筑施工手册》、《钢结构设计规范》（GB50017-2003）等编制。

塔机安装位置至附墙或建筑物距离超过使用说明规定时，需要增设附着杆，附着杆与附墙连接或者附着杆与建筑物连接的两支座间距改变时，必须进行附着计算。主要包括附着支座计算、附着杆计算、锚固环计算。

1）计算参数

塔吊高度:95.00(m)；附着塔吊边长:1.60(m)；附着塔吊最大倾覆力距:1211.00(kN/m)；附着框宽度:1.80(m) ；附着杆选用：10号工字钢；附着节点数:3；各层附着高度分别:32.7,56.7,80.7(m)；附着点1到塔吊

的竖向距离:2.20(m)；附着点1到塔吊的横向距离:1.30(m)；附着点1到中性线的距离:2.10(m)。

1）支座力计算

塔机按照说明书与建筑物附着时，最上面一道附着装置的负荷最大，因此以此道附着杆的负荷作为设计或校核附着杆截面的依据。

附着式塔机的塔身可以简化为一个带悬臂的刚性支撑连续梁，其内力及支座反力计算如下:

风荷载标准值应按照以下公式计算：

$$\omega_k = \omega_0 \times \mu_z \times \mu_s \times \beta_z = 0.450 \times 0.130 \times 1.450 \times 0.700$$

$=0.059\ kN/m^2$;

其中 ω_0 —— 基本风压(kN/m^2)，按照《建筑结构荷载规范》(GBJ9)的规定采用：$\omega_0 = 0.450\ kN/m^2$;

μ_z —— 风压高度变化系数，按照《建筑结构荷载规范》(GBJ9)的规定采用：$\mu_z = 1.450$;

μ_s —— 风荷载体型系数：$\mu_s = 0.130$;

β_z —— 高度Z处的风振系数，$\beta_z = 0.700$;

风荷载的水平作用力：

$$q = \omega_k \times B \times K_s = 0.059 \times 1.600 \times 0.200 = 0.019\ kN/m;$$

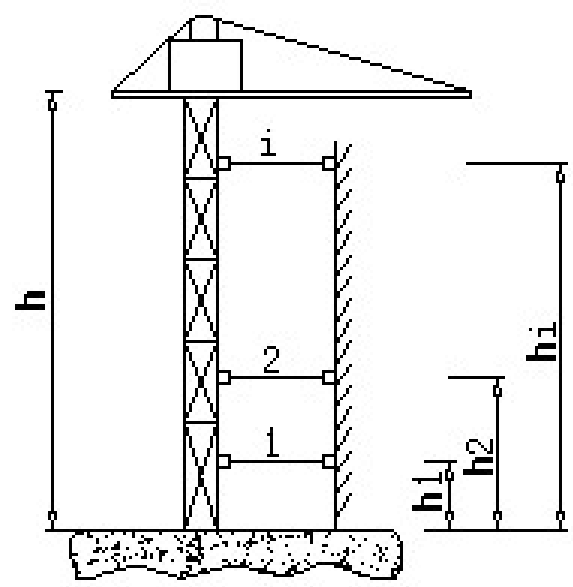
其中 ω_k —— 风荷载水平压力，$\omega_k = 0.059\ kN/m^2$;

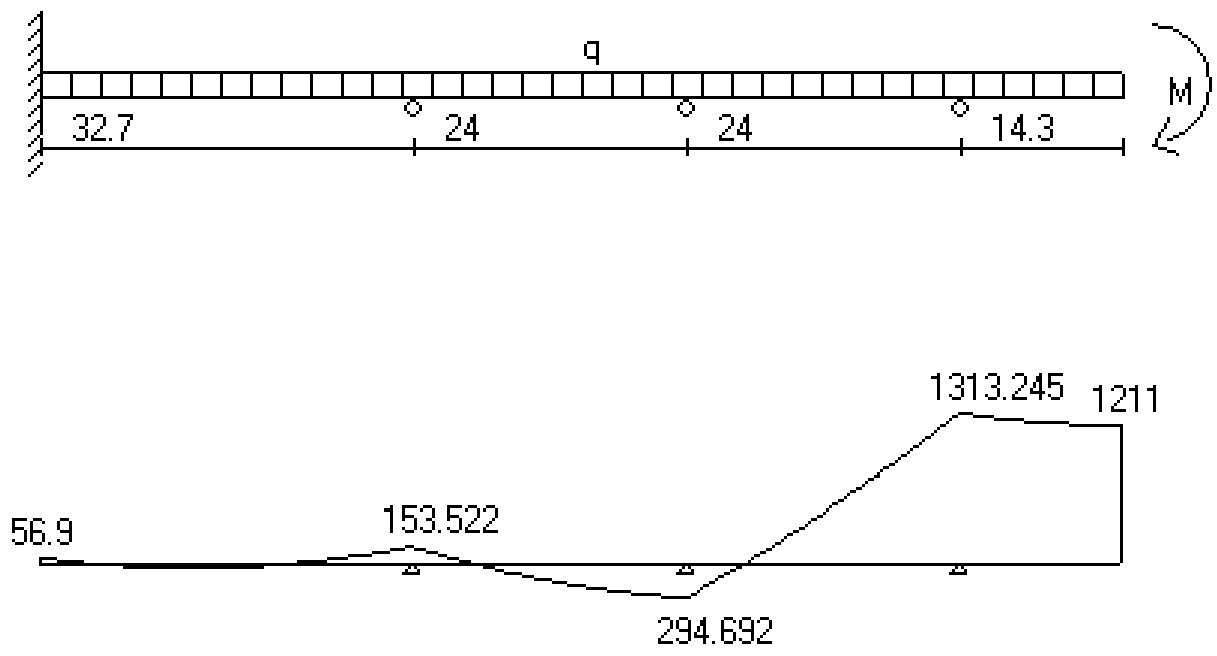
B—— 塔吊作用宽度，B= 1.600 m;

K_s —— 迎风面积折减系数，$K_s = 0.200$;

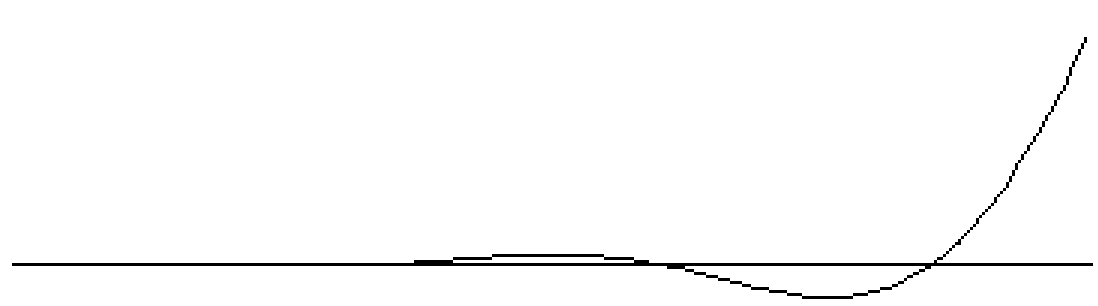
实际取风荷载的水平作用力 q = 1.000 kN/m;

塔吊的最大倾覆力矩：M = 1211.000 kN〃m;

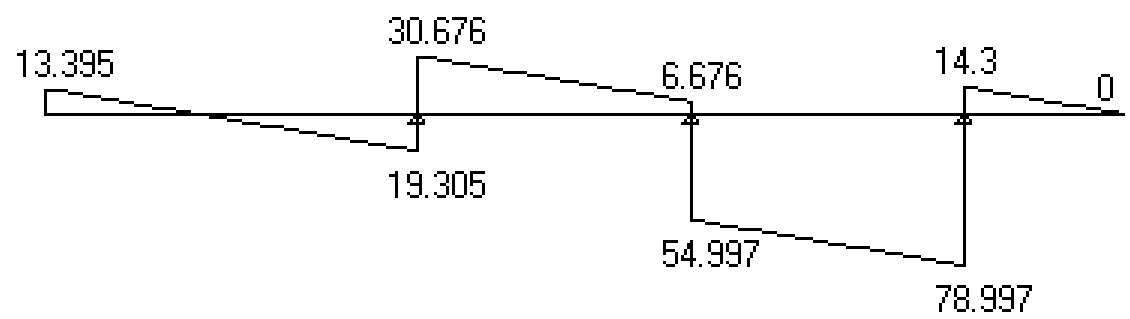




弯矩图



变形图



剪力图

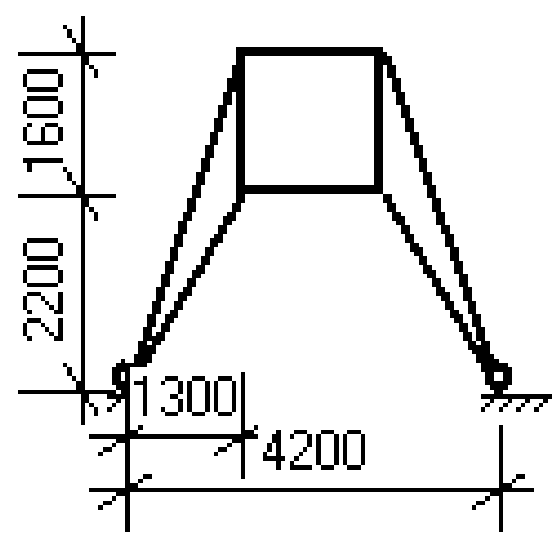
计算结果： $N_w = 93.2974kN$ ；

2）附着杆内力计算

塔吊四附着杆件的计算属于一次超静定问题,采用结构力学计算个杆件内力:

计算简图:

单位：mm



方法的基本方程：

计算过程如下：

$$\delta_{11} X_1 + \Delta_{1p} = 0$$

$$\Delta_{1p} = \sum T_{0i} T_i / EA$$

$$\delta_{11} = \sum T_{0i} T_{0i} l_i / EA$$

其中： Δ_{1p} 为静定结构的位移;

T_{0i} 为F=1时各杆件的轴向力;

T_i 为在外力M和P作用下时各杆件的轴向力；

l_i 为为各杆件的长度。

虑到各杆件的材料截面相同，在计算中将弹性模量与截面面积的积EA约去，可以得到：

$$X_1 = -\Delta_{1p} / \delta_{11}$$

各杆件的轴向力为：

$$T_1^* = X_1 \quad T_2^* = T_2^0 X_1 + T_2^1 \quad T_3^* = T_3^0 X_1 + T_3^1 \quad T_4^* = T_4^0 X_1 + T_4^1$$

以上的计算过程将从0-360度循环，解得每杆件的最大轴压力，最大轴拉力：

杆1的最大轴向拉力为：106.53 kN；

杆2的最大轴向拉力为：159.27 kN；

杆3的最大轴向拉力为：115.62 kN；

杆4的最大轴向拉力为：73.33 kN；

杆1的最大轴向压力为：106.53 kN；

杆2的最大轴向压力为：159.27 kN；

杆3的最大轴向压力为：115.62 kN；

杆4的最大轴向压力为：73.33 kN；

4）附着杆强度验算

（1） 杆件轴心受拉强度验算

验算公式：

$$\sigma = N / A_n \leqslant f$$

其中 σ --杆件的受拉应力；

N --杆件的最大轴向拉力,N =159.270 kN;

A_n --杆件的截面面积， 本工程选取的是 10号工字钢;

查表可知 A_n = 1430.00 mm^2 。

经计算， 杆件的最大受拉应力 σ=159.270×10^3/1430.00 = 111.378N/mm^2，

最大拉应力 111.378N/mm^2 小于允许应力 215N/mm^2, 满足要求。

（2） 杆件轴心受压强度验算

验算公式:

$$\sigma = N / \Phi A_n \leqslant f$$

其中 σ --为杆件的受压应力;

N --为杆件的轴向压力， 杆1: 取N =106.530kN;

杆2: 取N =159.270kN;

杆3: 取N =115.620kN;

杆4: 取N =73.330kN;

A_n --为杆件的截面面积, 本工程选取的是 10号工字钢;

查表可知 A_n = 1430.00 mm^2 。

* --杆件长细比，由l/i的值确定;

杆1:取 λ=4016.217 / 41.400 = 97;

杆2:取 λ=2555.386 / 41.400 = 62;

杆3:取 λ=2555.386 / 41.400 = 62;

杆4:取 λ=4016.217 / 41.400 = 97;

Φ --为杆件的受压稳定系数， 是根据 λ 查表计算得:

杆1：取Φ=0.575 ， 杆2：取Φ=0.797；

杆3：取Φ=0.797 ， 杆4：取Φ=0.575；

杆1：σ_1 = 106.530 ×10³ / (0.575 × 1430.000) = 129.559 N/mm²；

杆2：σ_2 = 159.270 ×10³ / (0.797 × 1430.000) = 139.746 N/mm²；

杆3：σ_1 = 115.620 ×10³ / (0.797 × 1430.000) = 101.447 N/mm²；

杆4：σ_2 = 73.330 ×10³ / (0.575 × 1430.000) = 89.182 N/mm²；

经计算，杆件的最大受压应力 σ=139.746 N/mm²；

最大压应力 139.746N/mm² 小于允许应力 215N/mm²， 满足要求。

5）附着支座连接的计算

附着支座与建筑物的连接多采用与预埋件在建筑物构件上的螺栓连接。预埋螺栓的规格和施工要求如果说明书没有规定，应该按照下面要求确定：

（1） 预埋螺栓必须用Q235钢制作；

（2） 附着的建筑物构件混凝土强度等级不应低于C20；

（3） 预埋螺栓的直径大于24mm；

（4）预埋螺栓的埋入长度和数量满足下面要求：

0.75n π dlf=N

其中n为预埋螺栓数量；d为预埋螺栓直径；l为预埋螺栓埋入长度；f为预埋螺栓与混凝土粘接强度（C20为1.5N/mm²，C30为3.0N/mm²）；N为附着杆的轴向力。

（5）预埋螺栓数量，单耳支座不少于4只，双耳支座不少于8只；预埋螺栓埋入长度不少于15d；螺栓埋入端应作弯钩并加横向锚固钢筋。

6）附着设计与施工的注意事项

锚固装置附着杆在建筑结构上的固定点要满足以下原则:

（1） 附着固定点应设置在丁字墙（承重隔墙和外墙交汇点）和外墙转角处，切不可设置在轻质隔墙与外墙汇交的节点处；

（2）对于框架结构，附着点宜布置在靠近柱根部；

（3）在无外墙转角或承重隔墙可利用的情况下，可以通过窗洞使附着杆固定在承重内墙上；

（4） 附着固定点应布设在靠近楼板处，以利于传力和便于安装。

2、2#楼塔吊附着计算

本计算书主要依据施工图纸及以下规范及参考文献编制：《塔式起重机设计规范》（GB/T13752-1992）、《建筑结构荷载规范》（GB50009-2001）、《建筑安全检查标准》（JGJ59-99）、《建筑施工手册》、《钢结构设计规范》（GB50017-2003）等编制。

塔机安装位置至附墙或建筑物距离超过使用说明规定时，需要增设附着杆，附着杆与附墙连接或者附着杆与建筑物连接的两支座间距改变时，必须进行附着计算。主要包括附着支座计算、附着杆计算、锚固环计算。

1）参数信息

塔吊高度:98.00(m)； 附着塔吊边长:1.60(m)； 附着塔吊最大倾覆力距:1211.00(kN/m);附着框宽度:1.80(m);附着杆选用： 10号工字钢;附着节点数:3； 各层附着高度分别: 32.7,56.7,80.7 (m);附着点1到塔吊的竖向距离:3.20(m);附着点1到塔吊的横向距离:1.84(m);附着点1到中性线

的距离:2.64(m)。

2）支座力计算

塔机按照说明书与建筑物附着时，最上面一道附着装置的负荷最大，因此以此道附着杆的负荷作为设计或校核附着杆截面的依据。

附着式塔机的塔身可以简化为一个带悬臂的刚性支撑连续梁，其内力及支座反力计算如下:

风荷载标准值应按照以下公式计算：

$$\omega_k = \omega_0 \times \mu_z \times \mu_s \times \beta_z = 0.450 \times 0.130 \times 1.450 \times 0.700$$

=0.059 kN/m²;

其中 ω_0 —— 基本风压(kN/m²)，按照《建筑结构荷载规范》(GBJ9)的规定采用：ω_0 = 0.450 kN/m²;

μ_z —— 风压高度变化系数，按照《建筑结构荷载规范》(GBJ9)的规定采用：μ_z = 1.450 ;

μ_s —— 风荷载体型系数：μ_s = 0.130;

β_z —— 高度Z处的风振系数，β_z = 0.700;

风荷载的水平作用力：

$$q = \omega_k \times B \times K_s = 0.059 \times 1.600 \times 0.200 = 0.019 \text{ kN/m};$$

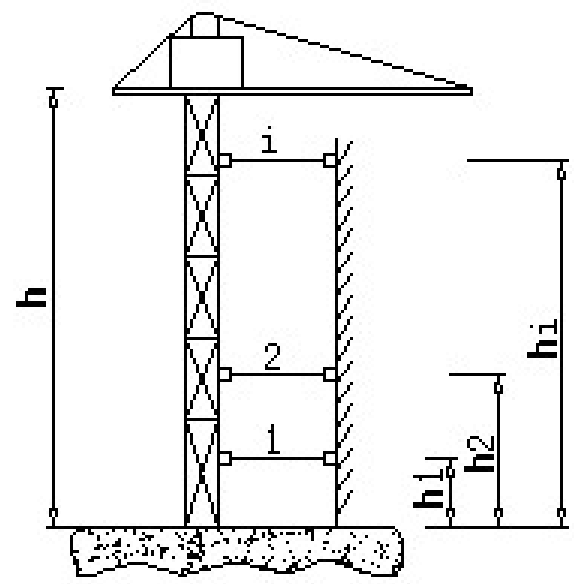
其中 ω_k —— 风荷载水平压力，ω_k = 0.059 kN/m²;

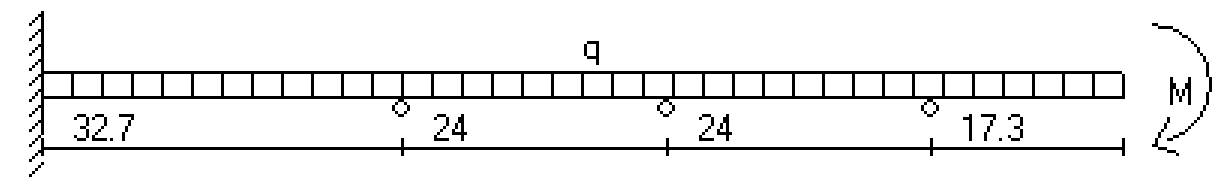
B—— 塔吊作用宽度，B= 1.600 m;

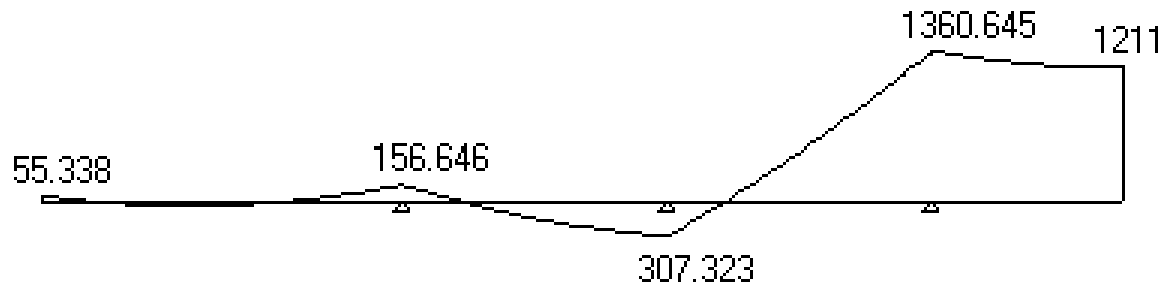
K_s —— 迎风面积折减系数，K_s = 0.200;

实际取风荷载的水平作用力 q = 1.000 kN/m;

塔吊的最大倾覆力矩：M = 1211.000 kN〃m;


i
h
2
1
hi
h2
h1

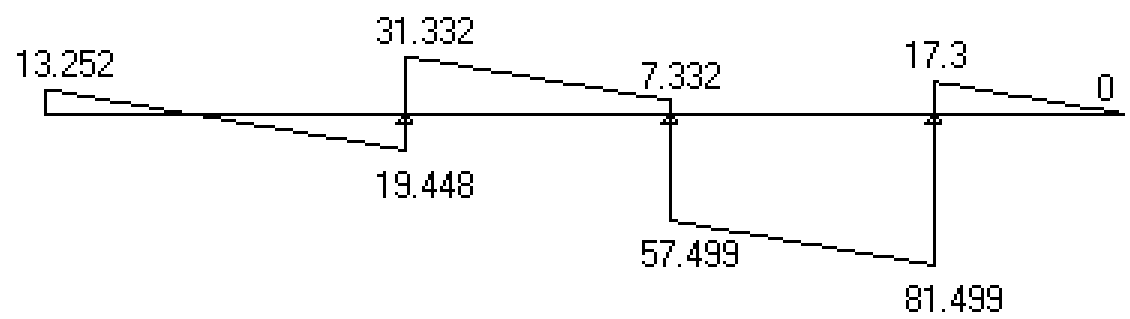

q
M
32.7
24
24
17.3


1360.645
1211
55.338
156.646
307.323

弯矩图



变形图



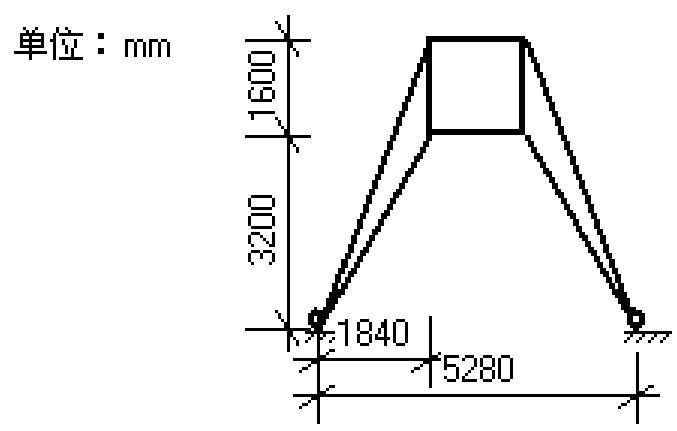
剪力图

计算结果： $N_w = 98.7987kN$ ；

2）附着杆内力计算

塔吊四附着杆件的计算属于一次超静定问题,采用结构力学计算个杆件内力:

计算简图:



方法的基本方程：

计算过程如下：

$$\delta_{11} X_1 + \Delta_{1p} = 0$$

$$\Delta_{1p} = \sum T_{0i} T_i / EA$$

$$\delta_{11} = \sum T_{0i} T_{0i} l_i / EA$$

其中： Δ_{1p} 为静定结构的位移;

T_{0i} 为F=1时各杆件的轴向力;

T_i 为在外力M和P作用下时各杆件的轴向力;

l_i 为为各杆件的长度。

虑到各杆件的材料截面相同，在计算中将弹性模量与截面面积的积EA约去，可以得到：

$$X_1 = -\Delta_{1p} / \delta_{11}$$

各杆件的轴向力为：

$$T_1^* = X_1 \quad T_2^* = T_2^0 X_1 + T_2^2 \quad T_3^* = T_3^0 X_1 + T_3^3 \quad T_4^* = T_4^0 X_1 + T_4^4$$

以上的计算过程将从0-360度循环，解得每杆件的最大轴压力，最大轴拉力：

杆1的最大轴向拉力为: 81.73 kN;

杆2的最大轴向拉力为: 150.98 kN;

杆3的最大轴向拉力为: 162.23 kN;

杆4的最大轴向拉力为: 91.19 kN;

杆1的最大轴向压力为: 81.73 kN;

杆2的最大轴向压力为: 150.98 kN;

杆3的最大轴向压力为: 162.23 kN;

杆4的最大轴向压力为: 91.19 kN;

3）附着杆强度验算

（1） 杆件轴心受拉强度验算

验算公式:

$$\sigma = N / A_n \leqslant f$$

其中 σ --杆件的受拉应力;

N --杆件的最大轴向拉力,N =162.230 kN;

A_n --杆件的截面面积， 本工程选取的是 10号工字钢;

查表可知 A_n = 1430.00 mm^2 。

经计算， 杆件的最大受拉应力 σ=162.230×10^3/1430.00 = 113.448N/mm^2，

最大拉应力 113.448N/mm^2 小于允许应力 215N/mm^2, 满足要求。

（2） 杆件轴心受压强度验算

验算公式:

$\sigma = N / \Phi A_n \leqslant f$

其中 σ --为杆件的受压应力;

N --为杆件的轴向压力， 杆1: 取N =81.730kN;

杆2: 取N =150.980kN;

杆3: 取N =162.230kN;

杆4: 取N =91.190kN;

A_n --为杆件的截面面积, 本工程选取的是 10号工字钢;

查表可知 A_n = 1430.00 mm^2 。

* --杆件长细比，由l/i的值确定;

杆1:取 λ= 5140.584 / 41.400 = 124;

杆2:取 λ= 3691.287 / 41.400 = 89;

杆3:取 λ= 3691.287 / 41.400 = 89;

杆4:取 λ= 5140.584 / 41.400 = 124;

Φ --为杆件的受压稳定系数， 是根据 λ 查表计算得:

杆1: 取 Φ=0.416 ， 杆2: 取 Φ=0.628;

杆3：取φ=0.628 ，　杆4：取φ=0.416；

杆1：σ_1 = 81.730 ×10³ / (0.416 × 1430.000) = 137.389 N/mm²；

杆2：σ_2 = 150.980 ×10³ / (0.628 × 1430.000) = 168.122 N/mm²；

杆3：σ_1 = 162.230 ×10³ / (0.628 × 1430.000) = 180.649 N/mm²；

杆4：σ_2 = 91.190 ×10³ / (0.416 × 1430.000) = 153.291 N/mm²；

经计算，杆件的最大受压应力 σ=180.649 N/mm²；

最大压应力 180.649N/mm² 小于允许应力 215N/mm²，　满足要求。

4）附着支座连接的计算

附着支座与建筑物的连接多采用与预埋件在建筑物构件上的螺栓连接。预埋螺栓的规格和施工要求如果说明书没有规定，应该按照下面要求确定：

（1）　预埋螺栓必须用Q235钢制作；

（2）　附着的建筑物构件混凝土强度等级不应低于C20；

（3）　预埋螺栓的直径大于24mm；

（4）预埋螺栓的埋入长度和数量满足下面要求：

0.75n π dlf=N

其中n为预埋螺栓数量；d为预埋螺栓直径；l为预埋螺栓埋入长度；f为预埋螺栓与混凝土粘接强度（C20为1.5N/mm²，C30为3.0N/mm²）；N为附着杆的轴向力。

（5）预埋螺栓数量，单耳支座不少于4只，双耳支座不少于8只；预埋螺栓埋入长度不少于15d；螺栓埋入端应作弯钩并加横向锚固钢筋。

5）附着设计与施工的注意事项

锚固装置附着杆在建筑结构上的固定点要满足以下原则:

（1）附着固定点应设置在丁字墙（承重隔墙和外墙交汇点）和外墙转角处，切不可设置在轻质隔墙与外墙汇交的节点处；

（2） 对于框架结构，附着点宜布置在靠近柱根部；

（3）在无外墙转角或承重隔墙可利用的情况下，可以通过窗洞使附着杆固定在承重内墙上；

（4） 附着固定点应布设在靠近楼板处，以利于传力和便于安装。

3、3#楼塔吊附着计算

本计算书主要依据施工图纸及以下规范及参考文献编制：《塔式起重机设计规范》(GB/T13752-1992)、《建筑结构荷载规范》(GB50009-2001)、《建筑安全检查标准》（JGJ59-99）、《建筑施工手册》、《钢结构设计规范》（GB50017-2003）等编制。

塔机安装位置至附墙或建筑物距离超过使用说明规定时，需要增设附着杆，附着杆与附墙连接或者附着杆与建筑物连接的两支座间距改变时，必须进行附着计算。主要包括附着支座计算、附着杆计算、锚固环计算。

1） 参数信息

塔吊高度:78.40(m)；附着塔吊边长:1.60(m)；附着塔吊最大倾覆力距:1039.00(kN/m)；附着框宽度:1.80(m)；附着杆选用：10号工字钢；附着节点数:2；各层附着高度分别:32.7,56.7(m)；附着点1到塔吊的竖向距离:3.20(m)；附着点1到塔吊的横向距离:1.84(m)；附着点1到中性线的距离:2.64(m)。

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：
https://d.book118.com/647142135015006134