
松江区街道光星路 2 号地块动迁安置房 QTZ250 塔吊 基础设计与施工方案

一、工程概述

泉都房地产开发拟在市松江区街道光星路 2 号地块筹建商品住宅项目。拟建总建筑面积 59237.39 平方米，其中地上面积 43340.78 平方米、地下面积 15896.61 平方米。

现先根据施工图纸，现场总共布置 3 台 QTZ250(H7020-10)塔吊和 3 台 QTZ315(H7533-16)塔吊，1号塔吊位于8#楼的南侧，臂长为 40 米；2号塔吊位于4#楼的南侧，臂长为 40 米；3号塔吊位于3#楼的南侧，臂长为 50 米；4号塔吊位于7#楼的南侧，臂长为 35 米；5号塔吊位于5#楼的南侧，臂长为 45 米；6号塔吊位于6#楼的西南侧，臂长为 45 米；具体位置详见塔吊平面布置图。布置时，考虑施工建筑物之间安全距离与安全高度，同时考虑塔吊的安全方便、使用要求和塔吊拆除等因素。

现为满足塔机自身稳定的需要，对塔吊基础进行设计。设计的思路是确定好塔吊的位置后，设计四根 $\Phi 800$ 钻孔灌注桩作为塔吊的基础。

二、设计依据与条件

- 1、本工程结构设计图纸和工程地质报告；
- 2、《建筑结构荷载规》GB50009-2012；
- 3、《塔式起重机混凝土基础工程技术规程》JGJ/T187-2009；
- 4、《建筑桩基技术规》JGJ94-2008；
- 5、《混凝土结构设计规》GB50010-2010；
- 6、《钢结构设计规》GB50017-2003；
- 7、《钢结构工程施工质量验收规》GB50205-2001；
- 8、《钻孔灌注桩施工规程》DG/TJ08-202-2007；
- 9、《钢结构制作与安装规程》DG/TJ08-216-2007；
- 10、QTZ250(H7020-10)塔吊说明书
- 11、QTZ315(H7533-16)塔吊说明书

三、塔吊选型

本工程塔吊需满足工程地下、地上两部分的土建工程的平面与垂直运输需

要。考虑施工时在塔吊的回转半径之尽量不留死角，以与与建筑物之间安全距离与安全高度，同时考虑塔吊的安装方便、使用要求和塔吊拆除等因素，计划在地下室基坑布置 3 台 QTZ250(H7020-10)塔吊和 3 台 QTZ315(H7533-16)塔吊（详见塔吊平面布置图）。

四、塔吊位置与基础设计说明

1、本工程±0.000 相当于绝对标高 4.60m，，自然地坪绝对标高为 3.5m，本方案图中所注的标高为相对标高。

2、本塔吊为先置式塔吊，采用钻孔灌注桩 + 砼承台的组合式基础，由 4 根直径 800mm 钻孔灌注桩承载，桩长均为 31m，主筋配 12 Φ 25 箍筋 Φ 8100~200，桩间距 5000，塔吊基础平台外形尺寸为 7m×7m×1.7m，混凝土强度为 C35，基础底标高为地下车库底板标高。

3、钻孔灌注桩混凝土为水下 C30，主筋保护层为 35mm， ϕ 表示 HPB235 钢筋， Φ 表示 HRB335 钢筋， \square 表示 HRB400 钢筋。钢格构柱钢材均采用 Q235B，焊条采用 E43 型。焊缝均为通长满焊，焊缝厚度为 12mm。

4、塔吊桩基之间每根钻孔灌注桩必须待其他钻孔灌注桩施工 36 小时后方可施工。

5、挖土时，立柱桩四周的土体必须对称均匀挖除，挖机不得碰撞格构柱。每挖一层立即进行水平撑斜撑施工；水平撑斜撑没施工完毕，塔吊部分区域不得再次开挖。

6、本设计方案根据甲方提供的施工图进行塔吊布置。

五、塔吊基础施工要求与主要措施

1、钻孔灌注桩施工要求

立柱桩（钻孔灌注桩）施工：

①立柱桩相互之间尺寸放线偏差不得大于 2mm，成桩中心与设计中心偏差小于 20mm，桩身垂直度不大于 1/500，沉渣厚度小于 5cm。立柱顶标高与设计标高偏差小于 2cm。构件必须挺直，连接应牢固，立柱在底板围设置止水片。

②钻孔灌注桩主筋连接采用电焊，单面焊长不小于 10d，焊缝高度为 0.3d，焊缝宽度为 0.8d。主筋焊接根数在同一截面不大于 1/2，接头间距不小于 40d。环形箍筋与主筋的连接应采用点焊连接，螺旋箍筋与主筋的连接可采用铁丝绑扎

并间隔点焊固定。

③在施工过程中必须保证钢筋笼不变形，保证钢筋笼与钢格构柱的垂直，放入桩孔后应采取措施保证保护层的厚度与标高的正确；浇注混凝土时应做好清孔工作，桩充盈系数在 1.1~1.25 之间。桩顶设计标高以上应留有混凝土灌注长度，长度不小于桩身长度的 5% 且不应小于 2 米。

3)、混凝土的灌注：

①商品砼：混凝土采用商品砼设计标号为水下砼 C30，砼配合比须有关专业试验单位研究配置。

②混凝土灌注：灌注水下砼过程中，严格控制其初次灌入混凝土方量，以确保导管埋入混凝土面 0.8—1.30m，导管底端应离孔底的距离保持在 0.5—0.8m 之间，必须经常测量混凝土面的深度，以保证导管的合理埋深，一般控制在 3—10m 为宜，严禁凭经验提拔导管，确保灌注的连续进行。严禁快速强力提拔导管，做到勤测量、勤提拔，确保灌注桩顶标高高于设计标高，以防“桩顶”。商品混凝土到达现场后应在最短时间进行灌注。

③试块制作：每根桩做一组（三块）试块，认真编写记录和进行养护，并及时送样，做好强度试验。

2、塔吊基础施工要求

（1）施工顺序

塔基砼垫层→塔基钢筋→基础混凝土。

（2）施工方法

1) 塔基垫层混凝土浇筑

在人工挖土完毕以后应立即进行塔基混凝土垫层浇筑。浇筑混凝土时应用平板振动器振捣密实后，表面用木抹子搓平。

2) 塔基钢筋绑扎

在塔基垫层混凝土达到一定强度后，测量人员即可按塔基图示尺寸进行抄平放线。在垫层混凝土面弹出塔吊基础与暗梁位置。绑扎基础底部钢筋时操作人员应根据基础位置画出基础钢筋的分档标志，并摆好下层钢筋。绑扎钢筋时除靠近外围两行的交点全部扎牢外，中间部分的相交点全部扎牢，但必须保证钢筋不移位。

3) 塔吊基础模板的支护

安装模板时垫层上弹出的基础边线，先立起一侧模板，临时用支撑撑住，用线锤校正模板的垂直度，然后固定并用斜撑撑牢。立完一侧模板后用同样的方法将其余三侧模板立起并固定。

4) 塔吊基础砼施工

浇灌时直接将砼倒入模板中振捣。振捣采用斜向振捣法，振动棒与水平面夹角约为 60 度左右。棒头抄前进方向，棒间距离约为 500mm 为宜。砼表面应随振倒按标高线进行摸平。砼浇筑后 12 小时覆盖浇水养护，浇水次数以保持砼湿润状态为宜；养护时间不少于七昼夜。

5) 塔吊基础基坑开挖竖向支撑、水平支撑施工

根据挖土进度，与时进行数向支撑和水平支撑、水平剪刀撑的施工。支撑焊接采用 E43 型焊条。

3、塔吊安装

(1) 塔吊安装准备工作

1) 根据本施工现场具体情况，平整好 100T 汽车吊与塔机进场的放置、拼装与安装场地，安装前准备好一台 100T 汽车式起重机。

2) 电路的架设：将 380V 的电源架设到塔机的基础侧，以便安装塔机使用。

3) 安装时环境条件要求：在安装时风力应不大于四级。

4) 对待安装的整机与各部件等进行检查，特别是液压系统、金属机构、机构等。

5) 塔机安装队（具备安装资格认可证）进场前，必须有安装拆卸方案，安装拆卸主要人员职责分工明确，有操作证。

6) 安装人员：指挥 1 人；起重与安装人员 4~6 人；电工 1 人；塔吊司机 1 人。安装操作人员必须持操作证工作；在安装过程中必须注意安全，戴好安全帽，高空作业人员配带安全带。

(2) 塔吊安装

1) 基脚预埋：在基础砼浇筑前进行，使用塔身定位节和基脚边接进行定位，检查各基脚水平误差小于 1%，并切实焊接牢固，防砼冲击，震动而移位。

2) 接地连接：预埋基脚时完成接地连接，阻值不大于 4 欧姆。

(3) 桩砼强度应达到 75% 以上，基础砼浇筑达到养护期后，开始安装。吊

装两个标准节连在第一节定位节上。（注意顶升方向）

4) 吊装顶升套架套入塔身，（先将工作科台、栏杆、油机站标准节引进平台安装在套架上）。

5) 吊装回转体（包括上下支座、回转支承体、行星齿轮减速机与工作平台）。

6) 吊装塔帽（注意方向）。

7) 吊装驾驶室。

8) 地面拼装平衡臂（平衡臂两节，工作平台、电控箱、拉杆、栏杆、并注意将开口销开好）。

9) 吊装平衡臂

a、接通塔吊回转机构临时电源，并回转至适当安装方向。

b、用 $18 \times 6m$ 的钢丝绳吊索 2 对，捆扎平衡臂上固定吊点后，吊装平衡臂。

c、用缆风绳控制平衡臂摇摆。

d、装好平衡臂根部与回转塔身的销轴，接好塔帽与平衡臂的拉杆，并开好开口销。

10) 预装平衡臂配重。

11) 地面拼装起重臂，拉杆、载重小车，并检查各开口销是否开好。

12) 吊装起重臂。

13) 将回转机构转至适当安装方向。

a、接通起升机构电源并确认其动作正确可靠。

b、在吊臂尾部栓扎好缆风麻绳，安排好人员照看。

c、用 $18 \times 18m$ 吊索捆扎吊臂于规定吊点处，经确认无误后试吊吊臂离地，检查两端是否平衡。

d、缓慢平稳起吊吊臂至安装点，穿好吊臂销轴与开口销。

e、放下起升机构钢丝绳固定于吊臂龙头架上。

f、用起升钢丝绳拉起龙头架，联接各拉板销。

14) 吊装平衡重

根据现场情况，汽车吊需开至平衡臂侧向，安装所有的平衡重。

15) 接通变幅机构电源，确认动作正确。

16) 穿绕变幅钢丝绳和起升机构钢丝绳等。

17) 接通顶升系统电源，并进行空运转，确认动作正确。

-
- 18) 将顶升套架上支座联接好。
 - 19) 顶升塔吊至超越现有障碍物。
 - 20) 空运转试验：进行起升、回转、变幅机构空运转试验，确认动作正常。
 - 21) 调整起升、回转、变幅等限位开关。
 - 22) 进行吊重试验，调整起重量限制器和力矩限制器。
 - 23) 检测塔身垂直度记录备案。

六、安全措施

- 1、使用汽车式起重机，严格执行有关安全使用规；
- 2、参加工作的全体人员必须精神集中，进入施工现场必须戴安全帽，高空作业要系好安全带，班前不得饮酒；
- 3、吊装时物件要绑扎稳当，并设专人指挥，吊物不得碰撞电线、房屋等物，遇大风雨时应停止作业。
- 4、当遇到 6 级以上风力，应停止高空作业，塔吊爬升允许风速最大为 4 级；
- 5、现场所有人员不得站在悬挂重物之下；
- 6、有心脏病、高血压等不适应高空作业的人员禁止参加作业；
- 7、实施作业时，由专人统一指挥，其它人员必须服从指令，指挥号令必须清晰、准确，严格禁止违章操作，严禁违章指挥；
- 8、凡参加装机作业人员都必须参加安全交底、学习、办理有关手续；
- 9、必须戴安全帽，配带安全带，穿防滑鞋；
- 10、有关未尽事宜或有特殊情况发生，经多方协商再做决定。
- 11、塔机安装好后，调整塔身直度不大于 4%，自检合格后报经市劳动局有关部门检查，验收合格后方可投入正式使用。

七、安装作业过程中安全措施和须知

1、塔机安装的基本规定

(1) 司机、安装工、起重工必须是劳动人事部门进行校核取得合格证者，严禁无证操作、安装、维修塔机。

(2) 安装塔机的全过程必须有专人指挥。严禁无指挥操作，更不允许不服从指挥，擅自操作，严禁操作人员酒后作业。

2、参加操作人员必须做到

(1) 了解塔机结构性能说明书中有关安装过程的规定。严禁修改说明书中

的安装程序。

- (2) 了解塔机各部件连续形式和连接尺寸。
- (3) 了解塔机各部件的重量与吊点位置。
- (4) 了解对使用设备与工具的性能与操作规程。

3、安装塔机的一般规定

- (1) 必须遵循立塔程序。
- (2) 必须安装安全保护设施。如：扶梯、护栏等。
- (3) 平衡臂上未装足平衡重时，严禁吊载。
- (4) 风力超过 4 级时严禁进行塔机安装与塔机顶升作业。
- (5) 安装过程中必须用螺栓将下接盘、标准节和套架连接起来，并拧紧螺母。
- (6) 必须按规定配置正确的平衡重量。
- (7) 加节前起重臂方向和套架开口方向必须一致。
- (8) 标准节起升（或下降）时必须尽可能靠边近塔身。
- (9) 顶升安装标准节过程中，严禁旋转起重臂，开动小车或使吊钩上下运动。

以上规定同样适用于拆塔减节。

4、安装须知

- (1) 检查连接螺栓是否拧紧。
- (2) 塔机各部件所有的螺栓材质和规格不同，决不可混用。
- (3) 平衡臂、起重臂拉板安装前应检查接头是否连接牢靠，拉板是否有损伤现象。
- (4) 起吊平衡臂或起重臂安装时，一定要把吊绳与安装起重机吊钩用钢丝绳夹或卸扣牢固，防止钢丝绳夹角过大时钢丝绳脱钩。
- (5) 收紧小车的钢丝绳，以防止安装在变幅小车上的防断绳装置弹起而挂住起重臂水平腹杆造成变幅钢丝绳拉断的情况发生。
- (6) 当塔机在未安装平衡臂和起重臂之前，应进行回转试运转。
- (7) 调整高度限位器碰块位置，使吊钩滑轮上限位置处于离小车滑轮之间的距离（空间尺寸）在大于 1000mm 时，起升运转应停止。
- (8) 力矩限制器、重量限制器、幅度限制器、各电气限位等装置均应按规

定安装和调试。

(9) 塔式起重机的主体结构，电动机底座和所有电气设备的金属外壳，导线的金属护管等都应良好可靠的接地。

(10) 标准节安装不得换方位，否则爬升用踏步方向装错，无法进行爬升。

(11) 起重臂由若干节组装而成，必须按出厂规定的标记或标牌顺序组装，切不可相更换。

(12) 起重臂相互连接用的上弦销和下弦销均是专用的特制零件，不得代换。

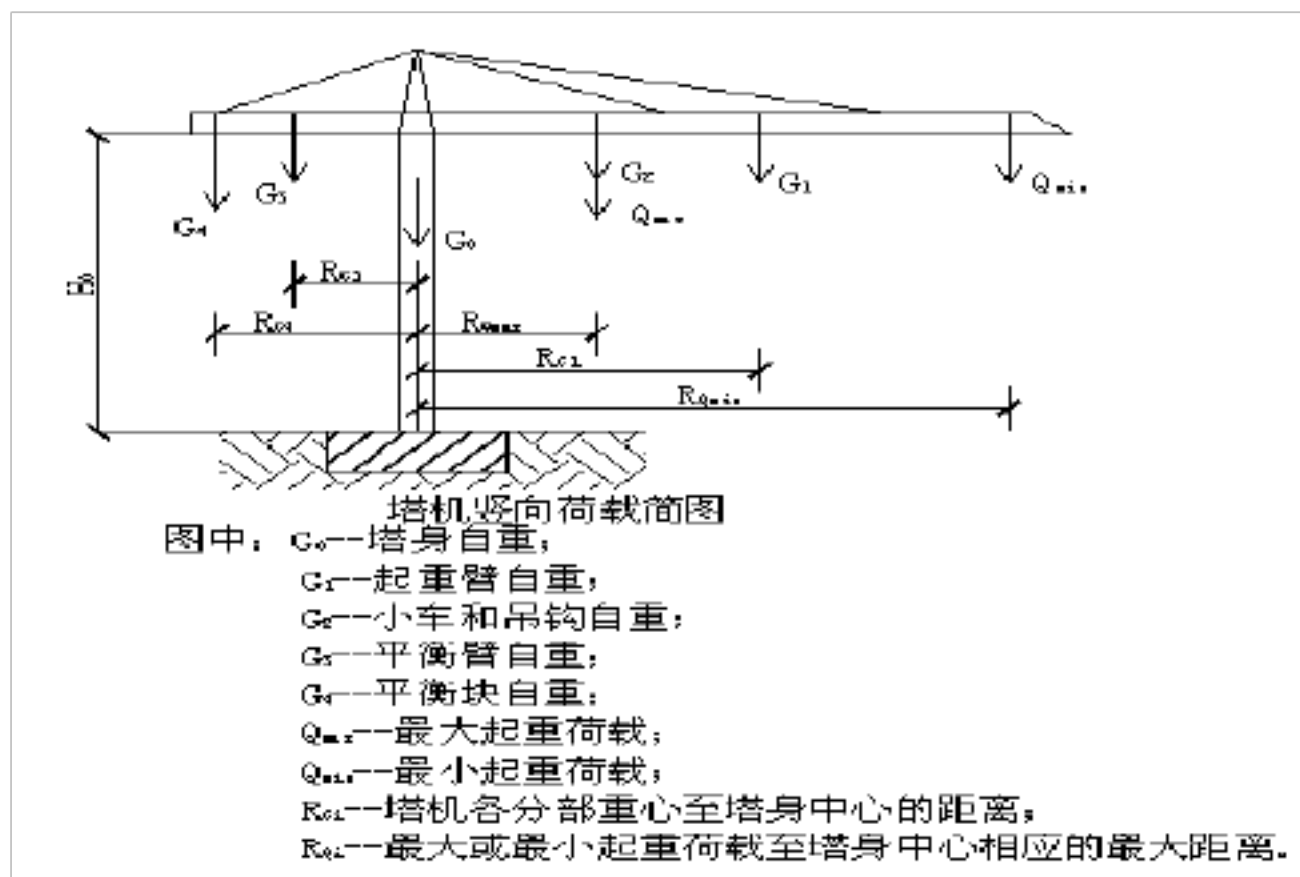
(13) 整机安装完毕后，应检查塔身的垂直度要求，允差为 $4/1000$ 。

八、塔吊基础的监测

本工程塔吊均为先置式塔吊，塔吊型号为 QTZ315(H7533-16) 和 QTZ250(H7020-10)，为确保塔吊使用安全，在塔吊使用过程中需对塔吊基础的沉降差和塔身倾斜做监测记录。

塔吊基础施工过程中，在基础四个角各设一个高程监测点，并作初始值记录，在塔吊安装完成并投入使用后进行观测和记录。塔吊安装完毕投入使用后 1 天观测一次，使用一个月后 3 天观测一次，进入正常使用阶段后 1 个星期观测一次。沉降和塔身倾斜控制值为：各沉降点沉降差 $\leq 2\text{mm}$ ，塔身倾斜 $\leq 4/10000$ 。超过控制值，则塔吊停止使用，待分析待定后使用。

九、塔吊基础计算书（按 QZT250 计算）



1) 塔吊基本参数

塔吊型号:QTZ250, 塔吊最大起吊高度 $H_0=61\text{m}$ 塔身宽度 $B=2\text{m}$

2) 塔机自重参数

塔身自重 $G_0=75\text{kN}$ ，起重臂自重 $G_1=129.3\text{kN}$ ，小车和吊钩自重 $G_2=16.5\text{kN}$ ，平衡臂自重 $G_3=7.3\text{kN}$ ，平衡块自重 $G_4=250\text{kN}$ ，最大起重荷载 $Q_{\max}=100\text{kN}$ ，最小起重荷载 $Q_{\min}=20\text{kN}$ 。

3) 塔机尺寸参数

起重臂重心到塔身中心的距离 $R_{G1}=35.8\text{m}$ ，小车和吊钩重心到塔身中心的距离 $R_{G2}=3.9\text{m}$ ，平衡臂重心到塔身中心的距离 $R_{G3}=7\text{m}$ ，平衡块重心到塔身中心的距离 $R_{G4}=15.0\text{m}$ ，最大起重荷载到塔身中心的距离 $R_{Q_{\max}}=70\text{m}$ ，最小起重荷载到塔身中心的距离 $R_{Q_{\min}}=4\text{m}$ 。

4) 塔吊承台参数

承台长度 $b=7\text{m}$ ，承台宽度 $l=7\text{m}$ ，承台高度 $h=1.7\text{m}$ ，承台混凝土强度等级：C35，承台混凝土自重 $=25\text{kN/m}$ ，承台上部覆土厚度 $d=0\text{m}$ ，承台上部覆土重度 $=0\text{kN/m}$ ；

5) 塔吊基础参数

地基承载力特征值 $f_a=150\text{kN/m}$ ，基础宽度地基承载力修正系数 $\eta_b=0.3$ ，基础埋深地基承载力修正系数 $\eta_d=1.6$ ，基础埋深地基承载力修正系数 $\gamma=25\text{kN/m}$ ，基础底面以上的土的加权平均重度 $\gamma_m=25\text{kN/m}$ ，承台埋置深度 $D=1.5\text{m}$ ，修正后的地基承载力特征值 $f_a=220\text{kN/m}$ ；

6) 风荷载参数

塔身桁架杆件类型为：型钢或方钢管，地面粗糙度类型为：C类有密集建筑群市区，塔机计算高度 $h=52\text{m}$ ，塔身前后片桁架平均充实率 $\alpha_0=0.35$ ，塔身风向系数 $\alpha=1.2$ ，基本风压 $W_0=0.55\text{kN/m}^2$ （工程所在地：，取50年一遇），风荷载高度变化系数 $\mu_z=0.99$ ，风荷载体型系数 $\mu_s=1.95$ ，风荷载风振系数 $\beta_z=1.86$ ；

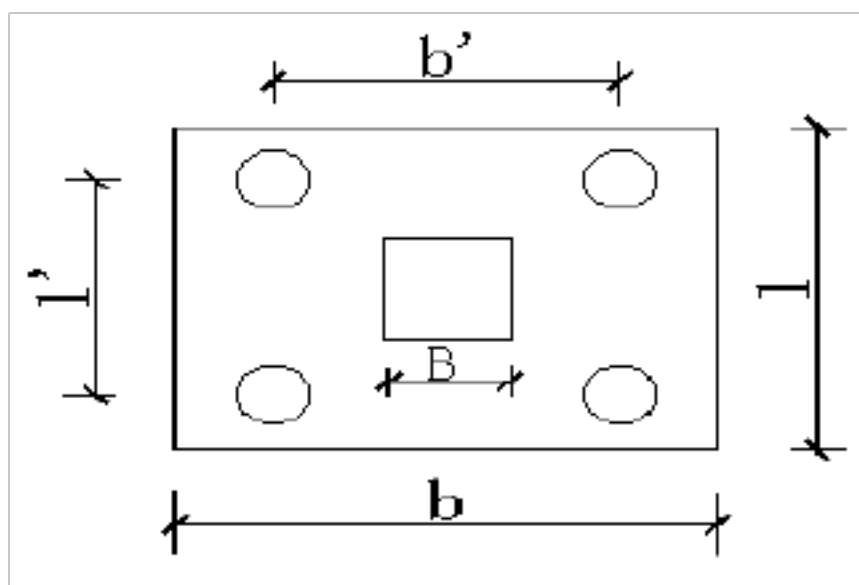
7) 承台配筋参数

承台底面长向配筋：使用HRB400钢筋，直径为25mm，间距为135mm。

承台底面短向配筋：使用HRB400钢筋，直径为25mm，间距为135mm。

承台箍筋：使用HRB400钢筋，直径为20mm，间距为405mm。

8) 桩参数



4根圆桩，桩直径 $d=0.8\text{m}$ ，桩心距 $b'=5\text{m}$ ，桩心距 $l'=5\text{m}$ ，桩使用C35混凝土，桩混凝土保护层厚度 50mm ，入土深度 31m ，桩使用HRB400钢筋，直径 25.00mm ，数量 12.00 根，

二)、荷载计算

1、自重荷载与起重荷载

1) 塔机自重标准值

$$F_{k1} = 75 + 129.3 + 16.5 + 7.3 + 250 = 478.1\text{kN} ;$$

2) 基础自重标准值

$$G_k = 7 \times 7 \times (1.7 \times 25 + 0 \times 0) = 2082.5\text{kN} ;$$

$$G'_k = 7 \times 7 \times (1.7 \times 25 + 0 \times 0) - 7 \times 7 \times 1.2 \times 10 = 1494.5\text{kN} ;$$

3) 起重荷载标准值

$$F_{qk} = 100\text{kN}$$

2、风荷载计算

计算公式如下：

$$w_k = 0.8 \beta_z \mu_s \mu_z w_0$$

$$q_{sk} = \alpha \cdot w_k \alpha_0 B H / H$$

1) 工作状态下塔机塔身截面对角线方向所受风荷载标准值

a. 塔机所受风均布线荷载标准值

工作状态下 $w_0 = 0.2\text{kN/m}^2$

$$\mu_z = 0.99$$

$$\mu_s = 1.95$$

$$\beta_z = 1.77$$

$$\alpha_0 = 0.35$$

$$\alpha = 1.2$$

计算结果： $w_k = 0.55\text{kN/m}^2$

$$q_{sk} = 0.46\text{kN/m}$$

b. 塔机所受风荷载水平合力标准值

$$F_{vk} = q_{sk} \times H = 23.92\text{kN}$$

c. 基础顶面风荷载产生的力矩标准值

$$M_{sk} = 0.5 F_{vk} \times H = 621.92\text{kN} \cdot \text{m}$$

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/845033113303011102>