

新昌县轻工业产城融合示范区 建设项目

塔吊基础专项施工方案



编制单位： 中国建筑第七工程局有限公司

浙江天宸建设有限公司

编制日期： 2024 年 9 月 25 日

目 录

1	编制依据及说明	1
1.1	编制依据	1
1.2	编制说明	1
2	工程概况	2
2.1	工程建设概况	2
2.2	塔吊区概况	2
3	塔吊基础定型及验算	6
3.1	塔吊基础选型	6
3.2	混凝土承台	6
3.3	塔吊基础的定位	6
4	施工工艺及质量验收要求	6
4.1	施工工艺	7
4.2	验收要求	8
5	质量保证措施	10
5.1	模板工程	10
5.2	混凝土施工	10
6	安全文明保证措施	11
6.1	安全文明施工目标	11
6.2	安全保证措施	11
6.3	文明施工保证措施	16
6.4	环境保证措施	17
7	应急救援预案	17
7.1	应急救援组织架构	17
7.2	应急方针和原则	19
7.3	应急预案工作流程	19
8	附件	21
	附件一 计算书	21
	附件二 塔吊总平面布置图	41
	附件三 塔吊基础详细定位图	52
	附件四 混凝土承台详图	53

1 编制依据及说明

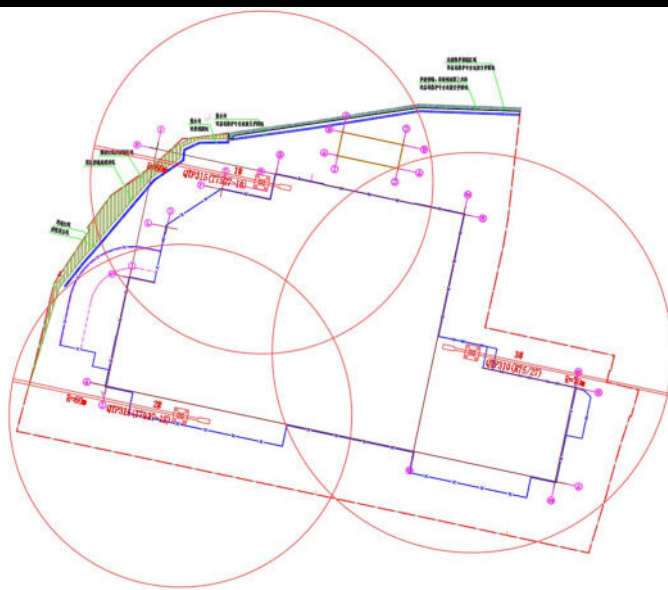
1.1 编制依据

序号	规范名称	版本号
1	《大型塔式起重机混凝土基础工程技术规程》	JGJ/T301-2013
2	《起重机械安全规程》	GB6067-2010
3	《塔式起重机安全规程》	GB5144-2006
4	《混凝土结构设计规范》	GB50010-2010
5	《建筑地基基础设计规范》	GB50007-2011
6	《地下防水工程质量验收规范》	GB50208-2011
7	《地下工程防水技术规范》	GB50108-2008
8	本项目结构施工设计图纸	2024-04-03
9	本项目基坑围护设计图纸	2024-04-03
10	本项目岩土工程勘察报告	20240119
11	QTZP315(T7527-18)塔式起重机使用说明书	/
12	QTP310(R75/27)塔式起重机使用说明书	/
13	国家及地方其他法律法规标准规范	/

1.2 编制说明

本方案适用于施工场地内钢筋混凝土承台+灌注桩塔吊基础的施工，使用钢筋混凝土承台基础的塔吊共计3台，塔吊型号为1台QTP310(R75/27)，2台QTZP315(T7527-18)。本方案所示标高均为相对标高，±0.00相对于1985高程绝对标高+42.95米。塔吊在总平面图中安装位置见下图：

考虑到地下室及主体结构中垂直运输需要，塔吊基础和大底板一起浇筑。采用钢筋混凝土承台+灌注桩基础形式。



2 工程概况

2.1 工程建设概况

本项目位于 xxx 山前平原地貌地势整体较平坦。

项目规划用地面积 22150 平方米，建筑总面积 74744.48 平方米，其中地上建筑面积 51905.88 平方米，地下建筑面积 22838.60 平方米。地下为 2 层地下室（层高 3.8m/4.45m），1#楼 5 层，建筑高度 23.6m；2#楼 1 层，建筑高度 4.5m。

参建单位信息一览表

项目名称	
建设单位	
勘察单位	
设计单位	
监理单位	
施工单位	

2.2 塔吊区概况

2.2.1 岩土体工程地质层的划分和评述

根据华汇工程设计集团股份有限公司提供《新昌县轻工业产城融合示范区建设项目岩土工程勘察报告》显示，拟建场地位于新昌县新昌大道中路 139 号，拟建场地北侧为独山（山体），南侧为新昌大道中路，东、西侧为民用房屋。

本次勘察最大控制深度为 23.0m，在勘察深度范围内，根据岩土层的沉积环境及工程地质特性，可将其分为 5 个工程地质层及若干个亚层，各土层的分布规律详见《工程地质剖面图》及《钻孔工程地质柱状图》。现将各岩土层的主要特征自上而下叙述如下：

第①层：素填土（mlQ4）

杂色，主要以灰黄色为主，松散，稍湿～湿，主要成分为碎石及少量粘性土，均匀性差，属高压缩性土，结构紊乱，局部表面 20 公分为水泥地面，为近 30 年回填基本完成自重固结。全场地分布，层厚 1.20～5.40m。

第②层：粉质粘土（Q4 al）

灰黄色，硬可塑～硬塑状，局部含有粉细砂，底部含量较高夹少量砾石，分布不均匀，切面稍有光泽，无摇振反应，干强度及韧性中等，具中压缩性。土质均匀性较差。该层靠场地南侧缺失，层厚 0～6.00m，层顶埋深 1.20～3.60m。

第③层：圆砾(Q3 al-pl)

局部为卵石，灰黄色、棕黄色，稍密～中密，饱和，大于 2mm 的颗粒含量在 66.20 左右，其中大于 20mm 的颗粒含量在 40.30%左右，磨圆度较好，卵石最大粒径为 5-10cm，多呈亚圆～圆形状，分选性较差，级配一般，砾石母岩成分多为中～微风化凝灰岩，矿物成分以石英为主，长石次之，粉粘粒含量一般在 16.40%左右，含量较少，其余为砂粒，局部位置粘性土含量较高，其变形模量 E_0 经验值取 25Mpa。该层局部缺失，层厚 0～7.10m，层顶埋深 2.50～5.90m。

第④-1 层：强风化角砾凝灰岩（K1c）

灰褐色，岩芯呈碎块状为主，结构构造大部分破坏，原岩仍可辨认，风化裂隙发育，裂隙面上见少许氧化铁锰质。该层主要分布于场地西南处，层顶埋深 2.90～10.70m，层厚 0.00～2.40m。

第④-2 层：中风化角砾凝灰岩（K1c）

青灰色，原岩结构较清晰、致密，岩芯多呈短柱状、碎块状，较完整，风化裂隙较发育，凝灰质结构，块状构造。岩芯采取率 80%～90%，RQD 为 70～80%左右。岩石天然单轴抗压强度标准值为 63.45Mpa，岩石饱和单轴抗压强度 47.6～90.9MPa，属较完整坚硬岩，岩体基本质量等级为 II 级。该层主要分布于场地西南处，层顶埋深 1.50～11.90m，已揭露最大厚度 15.80m。

第⑤-1 层：强风化泥质粉砂岩（K1c）

紫红色，岩芯呈碎块状为主，结构构造大部分破坏，原岩仍可辨认，风化裂隙发育，局部风化剧烈呈砂土状，裂隙面上见少许氧化铁锰质。该层局部缺失，层顶埋深 3.60～9.30m，层厚 0.00～5.10m。

第⑤-2 层：中风化泥质粉砂岩（K1c）

紫红色，组织结构完整，细粒结构清晰，厚层状构造，钙泥质胶结，风化裂隙发育一般，沿裂隙面见少量铁锰质等矿物质充填，岩芯呈短柱状及碎块状。岩芯采取率为 60～70%左右，RQD 为 70～80%左右。岩石天然单轴抗压强度为 2.9～22.2MPa，平均值为 11.18MPa，标准值为 9.91MPa。场地局部为砂砾岩与泥质粉砂岩互层，岩性差异明显，属较破碎软岩，岩体基本质量等级为 V。该层部分地段揭露，层顶埋深 5.00～6.50m，层厚 0.00～11.70m。

2.2.2 各岩土层渗透性

根据华汇工程设计集团股份有限公司编制的岩土工程勘察报告，各岩土层渗透系数如下表：

层号	层名	重度 (KN/m ³)	渗透系数 (cm/s)		固结快剪		岩土体与锚固体 极限粘结强度标 准值 frb (kpa)
			水平渗透 系数	垂直渗 透系数	粘聚力 C (KN)	摩擦角 φ (°)	
①	素填土 (mlQ4)	(17.0)	10 ⁻² ~10 ⁻⁴ (经验值)		(5.0)	(10.0)	/
②	粉质粘土 (Q4al)	18.4	(2E-06)	(2E-06)	27	15.1	55
③	圆砾 (Q3al-pl)	(20)	(5E-01)		(0)	(30)	80
④-1	强风化角砾凝灰岩 (K1c)	/	/		/	/	300
④-2	中风化角砾凝灰岩 (K1c)	/	/		/	/	1800
⑤-1	强风化泥质粉砂岩 (K1c)	/	/		*50	*26	150
⑤-2	中风化泥质粉砂岩 (K1c)	/	/		*150	*35	360

2.2.3 塔吊部署概况

塔吊编号	塔吊型号	安装臂长	最终安装高度	备注
1#	QTZP315(T7527-18)	60m	58.5m	

2#	QTZP315(T7527-18)	60m	49.5m	
3#	QTP310 (R75/27)	70m	40.5m	

矩形板式塔吊基础荷载及起重性能特性见下表。**塔吊平面布置见附件二。**

QTZP315(T7527-18)矩形板式基础荷载如下表：

工况	垂直力 F_v (kN)	水平力 F_h (kN)	倾覆力矩 M (kN·m)
工作状态	1462.2	57.4	5229.6
非工作状态	1209.5	187.7	6129.4

QTZP315(T7527-18)塔吊 60m 臂起重性能特性如下表：

幅度 (m)		3.5~16.0	17	20	22	25	27	29	30
起重量 (t)	二倍率	9.00							
	四倍率	18.00	16.81	13.97	12.51	10.75	9.80	9.00	8.61

幅度 (m)		32	35	37	40	42	45	47	50	52
起重量 (t)	二倍率	9.00	8.05	7.55	6.90	6.52	6.01	5.70	5.29	5.04
	四倍率	8.03	7.08	6.58	5.93	5.55	5.04	4.73	4.32	4.07

幅度 (m)		55	57	60						
起重量 (t)	二倍率	4.71	4.50	4.22						
	四倍率	3.74	3.53	3.25						

QTP310 (R75/27) 矩形板式基础荷载如下表：

工况	垂直力 F_v (kN)	水平力 F_h (kN)	倾覆力矩 M (kN·m)
工作状态	1202.83	44.44	2939.6
非工作状态	1082.62	182.32	3700.41

QTP310 (R75/27) 塔吊 70m 臂起重性能特性如下表：

幅度 (m)		3.1~23.96	25	30	35	40	43.8	45	50
起重量	二倍率	12	11.42	9.23	7.68	6.53	6.00	5.81	5.10

(t)	四倍率	11.83	10.83	9.06	7.51	6.36	5.83	5.64	4.93
-----	-----	-------	-------	------	------	------	------	------	------

幅度 (m)		55	60	65	70				
起重量 (t)	二倍率	4.53	4.05	3.65	3.30				
	四倍率	4.36	3.88	3.48	3.13				

3 塔吊基础定型及验算

3.1 塔吊基础选型

塔吊编号	塔吊型号	基础形式	承台尺寸	灌注桩尺寸
1#	QTZP315(T7527-18)	钢筋混凝土承台+灌注桩	5×5×1.70m	800mm (有效桩长 7.55m)
2#				
3#	QTP310 (R75/27)	钢筋混凝土承台+灌注桩	5×5×1.35m	800mm (有效桩长 7.9m)

3.2 混凝土承台

根据相关计算，混凝土承台按照如下情况进行施工。

塔吊	承台尺寸	主筋	箍筋	承台底标高	混凝土
1#	5×5× 1.70m	双层双向钢筋网：自上向下：第一层：HRB400 Φ25@150 第二层：HRB400 Φ25@150	拉钩采用 HRB400 Φ20@450	-10.25	C35P8
2#					
3#	5×5× 1.35m	双层双向钢筋网：自上向下：第一层：HRB400 Φ25@150 第二层：HRB400 Φ25@150	拉钩采用 HRB400 Φ20@450	-9.9	C35P8

具体计算详见附件一，承台详图见附件四。

3.3 塔吊基础的定位

本施工方案内塔吊基础均采用钢筋混凝土承台+灌注桩形式，混凝土平台顶标高与基础筏板顶标高一致，1#、2#塔吊承台厚度为1.7米，3#塔吊承台厚度为1.35米。塔吊桩桩头锚入承台不小于100mm，钢筋锚入承台不小于32d。为了保证塔吊能顺利施工，塔吊基础定位采用坐标定位，用全站仪定坐标，定位坐标详见附件三。

4 施工工艺及质量验收要求

4.1 施工工艺

工艺流程: 测量放线→塔吊桩施工→土方开挖→边坡支护→项目测量员验收→垫层施工→测量放线→项目测量员验收→下铁钢筋绑扎→塔吊支腿、固定框架安装、调平、对中、固定→上铁钢筋绑扎→拉筋绑扎→最终固定验收→混凝土浇筑→养护→塔吊安装

1) 测量放线

塔吊基础施工前, 根据基础定位图纸, 将塔吊桩定于开挖土层上, 经项目部测量员验收后, 开始进行塔吊桩施工。

2) 土方开挖

开挖时先用机械开挖, 每边留出 1500mm 工作面, 开挖过程中注意基坑的防护, 机械开挖至塔吊基础底标高。后采用人工清土 150mm 到塔吊基础垫层底标高。在开挖的过程中, 施工队测量员要经常检查, 若发现土质问题及时向项目部报告, 并经项目处理后, 方可进行下道工序, 基坑挖完后必须上报项目部测量员验收合格后方可进行下道工序。

3) 垫层施工

塔吊基础下做 100mm 厚混凝土垫层, 混凝土标号 C20。垫层施工过程中, 施工队测量员控制好标高。

4) 二次测量放线

待垫层施工完毕后, 进行混凝土垫层养护, 由施工队测量员放塔吊基础轴线与边线, 并报项目部进行验收, 验收合格后方可进行塔吊基础砖模砌筑。

5) 钢筋绑扎

钢筋尽量采用整料施工, 若确需加长连接, 主筋连接采用机械连接, 接头在同一断面处数量不超过 50%, 并错开 32d。塔吊基础配筋双层双向 HRB400 直径 25, 拉筋 HRB400 直径 20 钢筋绑扎牢固。**基础截面与配筋详见附件四。**

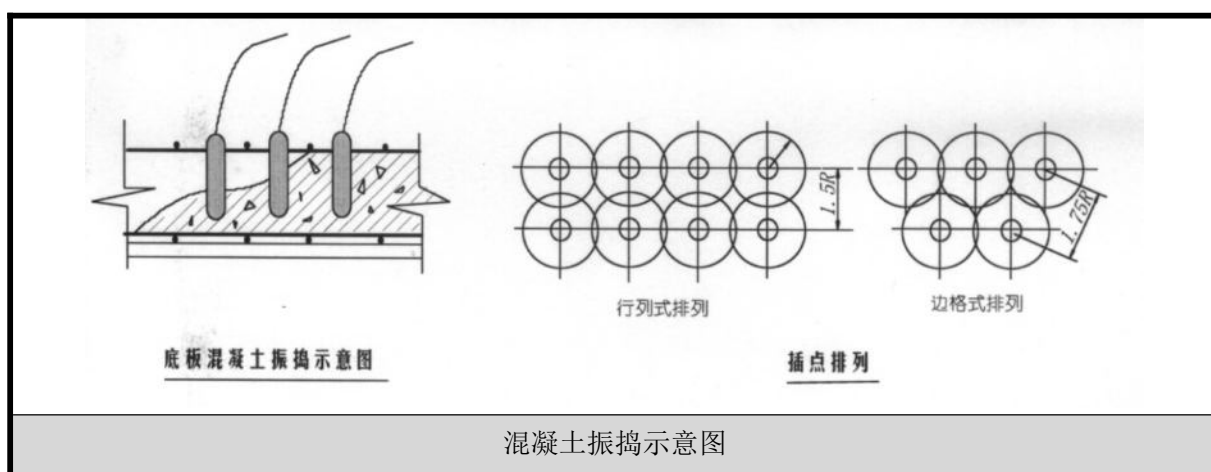
在钢筋绑扎过程中, 塔吊预埋件安装、调平、对中、固定严格按照下图施工, 过程中测量员及时校核点位与标高。保证主筋保护层不小于 50mm, 固定支腿先用定位筋固定, 使四个支腿中心线与水平面垂直度误差控制在 1.5/1000 以内。钢筋与固定支腿干涉时允许钢筋避让, 但不允许切断钢筋。

防雷接地: 在钢筋绑扎完毕后, 利用塔吊基础钢筋作为主要的接地体, 辅以人工接地极。塔吊基础钢筋是一个良好的接地体, 塔吊预埋件与钢筋焊通; 在塔吊基础边打一

根钢管作为人工接地极，钢管埋深大于 0.6 米，并用 40×4 镀锌扁钢与之焊接，扁钢另一端与塔身连接。

7) 混凝土浇筑

混凝土浇筑采用汽车泵浇筑，混凝土浇筑采用“全面分层、薄层浇筑、循序渐进、一次到顶”的方法，分层浇筑，每层浇注厚度控制在 250mm，禁止多浇。一边浇一边振捣，分层振捣密实使砼得水化热尽快散失，并且必须保证上下层混凝土在初凝前结合良好。防止混凝土内部与表面的温度差及混凝土表层与环境差太大，而使混凝土中产生温度应力裂缝。砼下落高度要尽可能的低，贴近钢筋，防止砼发生离析。浇筑速度控制好，缓慢下落。振捣棒振捣要做到“快插慢拔”，在振捣过程中振捣棒要上下略有抽动，使上下振动均匀。每点振捣时间一般为 20-30 秒，但还要视砼表面成水平不再显著下沉、不再出现气泡、表面泛出灰浆为准，振点间距不得超过 400mm。分层浇筑时，振捣棒插入下层不得小于 50mm，消除两层间接缝。振捣时，禁止振动预埋节和碰撞钢筋，避免造成预埋节位置变动。



砼浇注完毕，成型后立即采用薄膜覆盖，使砼处于湿润状态，防止水分外溢。混凝土养护期不小于 15 天，且待砼强度达到设计强度的 100%（强度由试验室试压同条件养护的试块或现场回弹后确认）以后方可进行塔吊的安装。

4.2 进度计划

序号	施工内容	开始时间	完成时间	备注
1	塔吊桩施工	2024. 10. 15	2024. 10. 15	
2	塔吊承台施工	2024. 11. 14	2024. 11. 26	

4.3 验收要求

4.3.1 地基土检查验收

(1) 塔机基础的基坑开挖后按现行国家标准《建筑地基基础工程施工质量验收规范》GB50202 的规定进行验槽，检验坑底标高、长度和宽度、坑底平整度及地基土性是否符合设计要求，地质条件是否符合岩土工程勘察报告。

(2) 基础土方开挖工程质量检验标准符合现行国家标准《建筑地基基础工程施工质量验收规范》GB50202 的规定。

(3) 地基加固工程在正式施工前进行试验段施工，并论证设定的施工参数及加固效果。为验证加固效果所进行的荷载试验，其最大加载压力不小于设计要求压力值的 2 倍。

(4) 经地基处理后的复合地基的承载力达到设计要求的标准。检验方法按现行行业标准《建筑地基处理技术规范》JGJ79 的规定执行。

(5) 地基土的检验符合《建筑地基基础工程施工质量验收规范》GB50202 的有关规定，必要时检验塔机基础下的复合地基。

4.3.2 基础检查验收

(1) 基础的钢筋绑扎后，作隐蔽工程验收。隐蔽工程包括塔机基础节的预埋件或预埋节等。验收合格后方浇筑混凝土。

(2) 基础混凝土的强度等级符合设计要求。用于检查结构构件混凝土强度的试件，在混凝土的浇筑地点随机抽取。取样与试件留置符合现行国家标准《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB50204 的有关规定。

(3) 基础结构的外观质量没有严重缺陷，不宜有一般缺陷，对已出现的严重缺陷或一般缺陷采用相关处理方案进行处理，重新验收合格后安装塔机。

(4) 基础的尺寸允许偏差符合下表规定：

项目	允许偏差 (mm)	检验方法
标高	±20	水准仪或拉线、钢尺检查
平面外形尺寸 (长度、宽度、高度)	±20	钢尺检查
表面平整度	10、L/1000	水准仪或拉线、钢尺检查
洞穴尺寸	±20	钢尺检查
预埋支腿所在水平面平整度	2	水准仪

预埋支腿中心线垂直度	1.5/1000	全站仪
------------	----------	-----

注：表中 L 为矩形或十字形基础的长边。

(5) 基础工程验收符合现行国家标准《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB50204 的规定。

(6) 钢材、水泥等原材料进场后，应按现行国家标准的规定做材料性能检验。

4.3.3 其他

塔机安装后，安装单位、施工单位、监理单位三方联合验收，经检测合格后，方可投入使用。

在正常使用中，对塔机的垂直度应定期加强检查并做好记录，如发现垂直度超过规定要求，应查明原因并立即采取纠偏措施，以确保安全使用。

4.4 沉降观测要求

(1) 基础沉降观测是塔吊安装和使用的重要环节。塔吊基础沉降观测的目的是检测基础的变形情况，及时发现和处理问题，以确保施工安全和机械设备的可靠性。

(2) 塔吊基础沉降观测应安装沉降观测仪器，并按照规定的时间间隔进行沉降观测。观测时间间隔应为至少一周。

(3) 塔吊基础沉降观测应记录沉降仪器的读数，并进行数据分析。如发现基础沉降过大，应及时处理。

(4) 塔吊基础沉降观测应当在塔吊安装后进行，并定期进行沉降观测。若发现基础沉降问题，应暂停使用塔吊，及时处理。

5 质量保证措施

5.1 模板工程

- (1) 模板使用前，必须做好修理工作，表面必须清理干净。
- (2) 安装模板前，先复查垫层标高及轴线尺寸，弹出边线。
- (3) 应注意基础斜面坡度的正确，斜面部分的模板应跟随混凝土浇筑分段设置并顶压牢固，以防模板上浮变形。

5.2 混凝土施工

- (1) 混凝土全部采用商品混凝土，基础混凝土采用汽车泵直接泵送入模。
- (2) 到场商品混凝土应保证其坍落度，浇筑砼要防止分层离析，混凝土由料斗漏