

上承式塔吊基础在实际中的应用

刘志田¹ 徐皖南² 程行云³

中建七局(上海)有限公司 上海 201800

摘要: 本文主要介绍采用组合式基础(桩基+格构柱+承台基础)作为塔式起重机的基础和塔吊厂家标准件焊接的设计,在施工中可降低施工成本,加快施工进度,控制成本,从而能够更好的保证工期。

关键词: 桩基; 格构柱; 承台基础; 塔吊

一、工程概况

1. 塔吊基础的选型

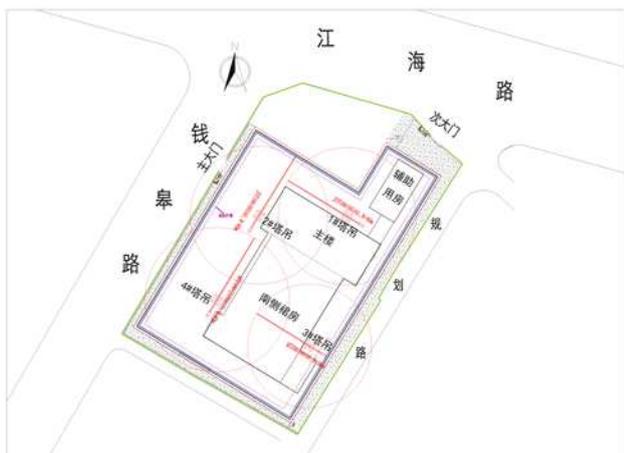
塔吊基础采用组合式基础(桩基+格构柱+承台), 劲性柱骨架采用格构柱, 采用角钢及缀板进行组合拼装, 四面加焊, 净间距为400mm²。格构柱下部伸入灌注桩内3.0m, 且与桩主筋焊接, 上部锚入承台0.7m。角钢、缀板材质均为Q345。本项目共设置4台塔吊, 以1#塔吊为例, 其详细参数如下:

(1) 桩型为4根Φ800桩心距3500*3500钻孔灌注桩, 主筋HRB4008Φ22, 箍筋HPB300Φ8@250, HRB400Φ18@2000, 桩顶3000范围内HPB300Φ8@100桩长13插入450*450格构柱中。

(2) 格构柱主肢采用4根L160×16的角钢, 缀板采用440×300×10的间距600、厚12的缀条。柱长17.8m。格构柱上端设置1400mm厚的混凝土平台^[1]。

二、塔吊的布置

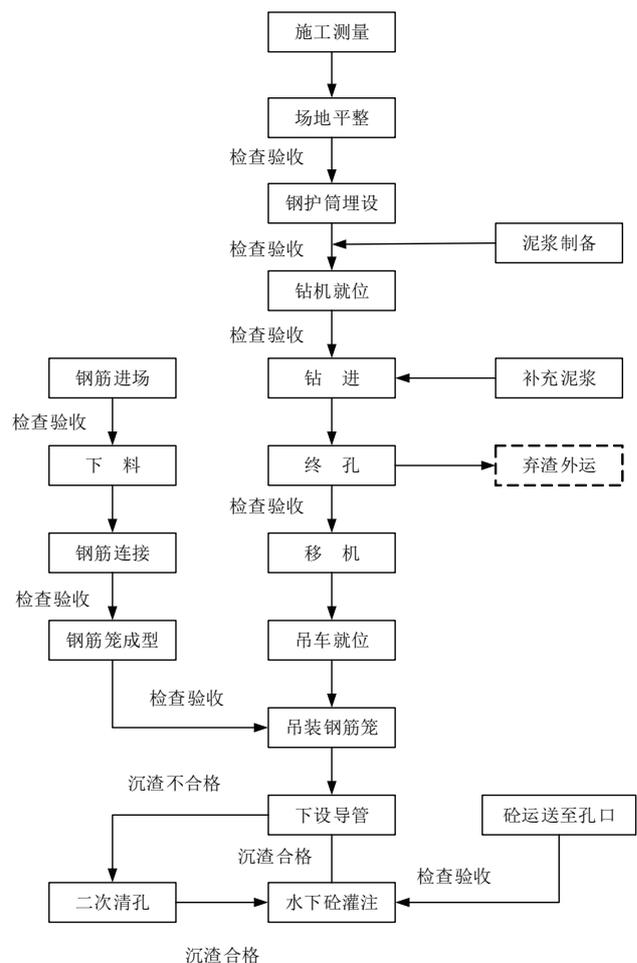
按照施工部署、进度计划及现场实际情况, 本项目塔吊共计4台, 1#、2#塔吊均为JST160(6516)、3#塔吊为QTZ80(6010)、4#塔吊为QTZ100(JST6013)。



三、灌注桩施工工艺流程(见下图)

四、灌注桩施工注意事项

1. 为能够很好的控制桩顶混凝土质量, 混凝土的超灌高度不得大于1.0m。



2. 混凝土浇筑留置试块3组, 作7天和28天强度检验。

3. 待浇筑完后, 混凝土达到设计强度后, 挖除土方, 使得底板处至承台底桩体部分外漏, 凿除垫层以上的格构柱包裹的素混凝土。

4. 灌注桩桩顶钢筋锚入底板70cm, 设置止水钢板。

5. 根据桩平面图及塔机定位图确定的桩位基准点测定桩位, 并打入铁质标记, 桩位放线应确保准确无误, 桩位中心用“十字交叉法”作好基点, 桩位基准点应作专门保护, 不得损坏。桩位经复核签字后方可开钻。

五、格构柱桩及格构柱安装工艺流程

施工准备→测量定位→埋设护筒→钻机就位校正→钻进成孔→第一次清孔→提出钻杆钻头→钻机(架)移位→钢筋笼制作并验收合格→吊装钢筋笼→吊装格构柱→安装格构柱校正桩中心和垂直度→格构柱与钢筋笼焊接→格构柱垂直度调整→格构柱安装到设计标高→第二次清孔→水下砼灌注→复测格构柱→回填桩孔→循环下一根桩基施工^[3]。

1. 混凝土承台

(1) 1#塔吊基础承台: 承台尺寸 $5.5\text{m} \times 5.5\text{m} \times 1.4\text{m}$, 主筋采用双层双向HRB400 $\Phi 25@200$ 布置, 箍筋采用HRB400 $\Phi 25@200$ 布置。承台顶标高为绝对标高4.7m。

(2) 2#塔吊基础承台: 承台尺寸 $5.5\text{m} \times 5.5\text{m} \times 1.4\text{m}$, 主筋采用双层双向HRB400 $\Phi 25@200$ 布置, 箍筋采用HRB400 $\Phi 14@400$ 布置。承台顶标高为绝对标高4.7m。

(3) 3#塔吊基础承台: 承台尺寸 $5.0\text{m} \times 5.0\text{m} \times 1.4\text{m}$, 主筋采用双层双向HRB400 $\Phi 25@200$ 布置, 箍筋采用HRB400 $\Phi 14@400$ 布置。承台顶标高为绝对标高4.7m。

(4) 4#塔吊基础承台: 承台尺寸 $5.0\text{m} \times 5.0\text{m} \times 1.4\text{m}$, 主筋采用双层双向HRB400 $\Phi 25@200$ 布置, 箍筋采用HRB400 $\Phi 14@400$ 布置。承台顶标高为绝对标高4.7m。

(5) 承台的混凝土标号均采用强度等级为C35混凝土。

六、注意事项

本工程格构柱采购型材, 现场焊接制作。格构柱各构件钢材采用等级为Q235B钢材。

1. 焊接材料

E5003型焊条、BT50-6气保焊焊丝, 气保焊焊丝应符合规范:《气保焊用碳钢、低合金钢丝》(GB/T8110)规定。所选用材料必须具有《产品质量检验证明书》, 并符合国家现行标准。焊接过程中角焊缝高度不小于10mm, 所有焊接全部用满焊, 焊缝等级为三级。

2. 接头角钢与连结角钢同规格, 接头角钢长600mm, 空隙120mm, 焊缝高10mm。接头的位置要求错开, 并且同一截面接头数量不得超过50%的接头率。接头位置错开长度不小于1m。立柱桩的弯测失高, 实测值不得超过格构柱长度的1/1000, 且不应大于10.0mm。

3. 混凝土承台下部加固措施

承台底设计绝对标高3.3m, 现场土面绝对标高1.75m, 需采取回填原状土并压实, 回填土放坡比例1:1.5, 压实后土面标高为3.2m, 回填压实范围塔吊基础外边线外扩3m, 回填压实后浇筑10cm混凝土加固垫层。

4. 钢筋施工

主筋连接采用焊接连接, 接头在同一断面处数量不超过50%, 并错开35d。绑扎钢筋时, 在木板垫层面上弹出绑扎控制线, 以保证间距尺寸。

钢筋搭接应符合规范和设计要求。在浇混凝土前,

应对钢筋及锚脚预埋件进行隐蔽验收, 并做好记录。

七、实施案例

1. 梁溪区中医医院(无锡市康复医院)新建项目塔吊共计4台, 1#、2#塔吊均为JST160(6516)、3#塔吊为QTZ80(6010)、4#塔吊为QTZ100(JST6013)。本方案所示标高均为绝对标高, ± 0 相对于1985国家高程基础3.150米。

2. 在合同工期范围内完成了合同中所有的施工内容。并在整个项目提前完成合同工期的104天的基础上, 塔吊组合式基础比常规式塔吊基础提前27天可以正常使用。项目确保所有分部工程合格率100%, 完成公司核定的收益指标。为项目达到降本增效的目的。

八、工法特点

(1) 桩基+格构柱+承台组合式塔吊基础施工工法, 在施工方法上与常用的塔吊基础相比, 开挖范围小、埋置深度浅, 可以置于顶板表面以上, 对基础施工造成任何影响较小。在施工工艺、施工周期、安全运行、节能环保、成本效益等方面效果显著。

(2) 塔吊自重及上部荷载通过H型钢梁直接传递给下部的型钢格构柱与桩基的组合物, 依靠桩基抗拔抗压, H型钢梁抵抗冲切, 共同承担塔吊的竖向荷载及倾覆力矩。H型钢梁、型钢格构柱与桩基组合成一体, 安全可靠^[4]。

(3) 结构合理, 安全可靠, 可以满足塔吊在各工况下的荷载传递, 充分利用桩基的抗拔抗压性能, H型钢梁抗冲切性能。塔吊拆除后所用的型钢基础可以回收或重复利用, 节能减排。因此具有明显的经济效益和社会效益。

九、结束语

采用组合式基础(桩基+格构柱+承台基础)作为塔式起重机的基础, 可以保证在基坑开挖前就能及时的安装塔吊, 它的特点是受力明确, 安全使用, 施工方便。与传统的塔吊基础施工方法相比, 组合式塔吊基础不必在基坑开挖前对塔吊基础进行单独的土方开挖和临时支护, 同时混凝土承台可破除, 其中钢筋、预埋件以及钢格构柱大部分可以回收利用, 经济性较好。值得在以后的施工中进行推广使用。

参考文献:

[1]《塔式起重机混凝土基础工程技术规程》(JGJ/T 187-2009)。

[2]陈绍蕃. 钢结构设计原理[M]. 3版. 北京: 科学出版社, 2005: 445.

[3]朱良锋. 钢格构柱塔吊基础设计与施工. 施工技术. 2006.

[4]周忠辉. 钢格构柱塔吊的基础设计及施工技术研究. 中华民居. 2011.