

武汉老浦片工程逆作法钢格构柱施工技术

曾纪文, 贺春梅

(武汉地质勘察基础工程有限公司, 湖北 武汉 430070)

摘要:建筑逆作法施工中,钢格构柱的精确定位及垂直度控制是基础施工中的难点。武汉老浦片商业及住宅项目工程,设计制作出钢格构柱的导向架、定位架,方便快捷地完成钢格构柱的垂直度、定位调节。通过开挖后检测数据分析,采用本文所述方法施工,钢格构柱垂直度、定位均能满足设计要求,可有效降低施工成本。

关键词:逆作法;钢格构柱;钻孔灌注桩;导向架;定位架

中图分类号:TU473.11 **文献标识码:**B **文章编号:**1672-7428(2017)08-0072-04

Construction Technology of Steel Lattice Column by Reverse Method/ZENG Ji-wen, HE Chun-mei (Wuhan Geological Prospecting & Foundation Engineering Co., Ltd., Wuhan Hubei 430070, China)

Abstract: For the construction with reverse construction method, the accurate positioning and verticality control of steel lattice column are difficult in the foundation construction. In Laopupian commercial and residential project of Wuhan, the guide frame and positioning frame of steel lattice column are designed and manufactured, the verticality and positioning adjustment are smoothly completed. By the analysis on the detected data of the excavation with reverse construction method, it is proved that both the verticality and positioning can meet the design requirements with the newly designed guide frame and positioning frame, the construction cost is effectively reduced.

Key words: reverse method; steel lattice column; bored grouting pile; guide frame; positioning frame

1 工程概况

武汉老浦片商业及住宅项目由3栋40层(高136 m)的高层住宅及裙楼(高33 m)组成。

该项目基础形式采用钻孔灌注桩,结构施工时采用带钢格构柱的逆作法施工,土方开挖时部分采用明挖,部分采用盖挖法施工。其中钢格构柱主要充当永久性房屋地下室与上部结构之间的结构柱,故对钢格构柱的位置和垂直度要求很高^[1],见表1。

表1 钢格构柱施工要求

类型	数量/根	位置偏差要求/mm	垂直度要求
临时立柱桩	47	20	1/400
永久立柱桩	421	20	1/600

该工程总计1470根钻孔灌注桩,其中钢格构柱桩468根。钢格构柱桩直径为850 mm,有效桩长55~60 m,钢格构柱长15~18 m。钢格构柱规格为450 mm×450 mm,角钢为L200×20,柱顶标高低于地面3.1~6.5 m。施工中应解决的问题:钢格构柱方向偏差及垂直度控制,低于地面的钢格构柱固定。

2 成孔设备的选择

本工程成孔深度较深,且穿越地层存在软硬交错层,为保证钢格构柱垂直度,必须对成孔垂直度进行有效控制^[2],因此本工程选择成孔垂直度好的大功率旋挖钻机成孔,该设备PLC控制系统可自动/手动调整钻桅垂直度,钻桅垂直度以十字图形和数值2种方式实时动态显示在显示器上,成孔精度可达1/400以上;钻孔深度自动检测并实时显示,钻深误差控制在1%以内。

3 钢格构柱及其导向架安装架制作

3.1 钢格构柱制作

从选材、放样、下料、组装、焊接等方面严格按照设计及规范要求制作钢格构柱^[3-5],确保成品质量满足设计要求。

3.2 钢格构柱导向架的制作

因本工程钢格构柱柱顶标高为-3.9和-7.05 m,为节省角钢投入,同时保证钢格构柱的准确定位,在钢格构柱吊装前须按图1设计要求制作若干个与钢格构柱截面相同的导向架^[6-7],导向架的长

收稿日期:2017-02-16;修回日期:2017-06-27

作者简介:曾纪文,男,汉族,1978年生,总工程师,高级工程师,硕士,从事地基与基础施工管理工作,湖北省武汉市武昌区八一路463号,38783470@qq.com。

度根据柱顶标高及现场桩位处硬地坪标高确定,在钢格构柱制作平台上,将钢格构柱与导向架对接好。该导向架可拆卸重复使用,具体实物见图 2。

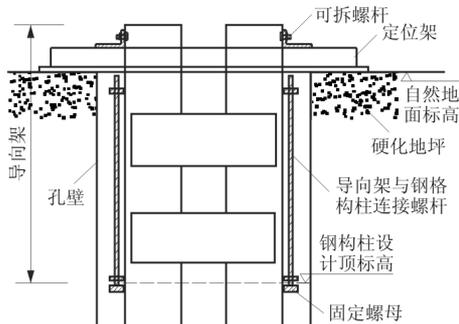


图 1 导向架与钢格构柱连接图



图 2 导向架与钢格构柱连接实物图

满足水平要求,对局部地面有高差的,在钢板下采用钢楔片进行现场垫平,使钢板上的定位架处于水平状态。

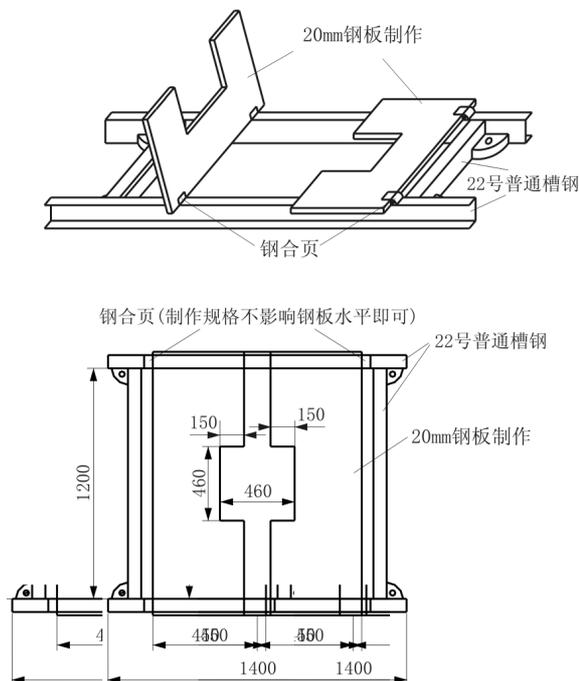


图 3 定位架结构图



图 4 定位架实物图

(3)定位架的中心线应与柱位十字线重叠(见图 5),最后用水平尺校正其水平状况。



图 5 在定位架上测放柱位及方向并固定

(4)将定位架四角焊牢于钢板上。

3.3 钢格构柱定位架的制作

根据本工程的特点,设计出本工程的定位架由钢合页、22 号普通槽钢组成,见图 3,该定位架轻巧方便,易于固定定位,可同时用于固定钢格构柱方向及中心位置。实物见图 4。

4 钢格构柱安装施工

4.1 钢格构柱定位架的安装

(1)按照设计要求完成钢格构柱桩成孔,并经检测成孔质量满足设计要求后,立即对孔周边清理干净,露出硬地坪。

(2)在硬地坪上敷设钢板,并对钢板进行抄平,以

4.2 钢格构柱的安装

将验收合格的钢格构柱运至孔口边,在起吊孔上固定好专用起吊钢丝绳,吊车慢慢将钢格构柱吊离地面后,较长钢格构柱采用抬吊方式起吊,并用仪器直接观测控制,钢格构柱垂直度达到要求后,慢慢放进焊好的孔口钢筋笼内(钢筋笼已按设计要求下置于孔内,笼顶置于地面上,以便钢格构柱插入钢筋笼内),达到设计规定的连接长度(2.5 m)时,钢筋笼与钢格构柱同时下放至孔内。

为保证钢格构柱在自重下垂直下放至孔内,采用2台吊车分别起吊钢筋笼、钢格构柱,钢格构柱达到标高要求后,同时下放,见图6、7。

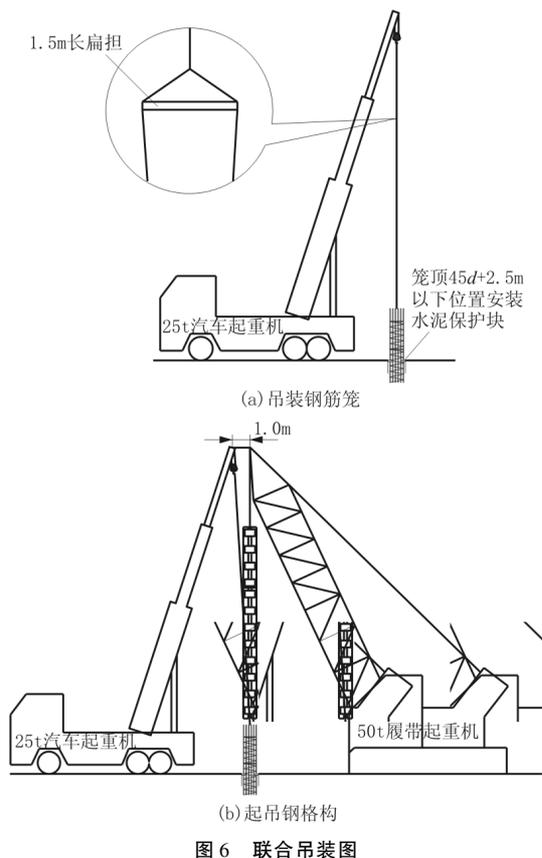


图6 联合吊装图



图7 钢格构柱与钢筋笼一起下置

(1)采用汽车起重机起吊吊筋在孔口与钢筋笼焊接,吊筋采用钢扁担悬挂,扁担长设置为1.5 m;

(2)将汽车起重机主钩吊点偏移原中心线约1.0 m,调整扁担及吊筋方向以方便钢格构柱下入;

(3)钢格构采用50 t履带起重机垂直转运;

(4)履带起重机将钢格构转运至孔口时,钢格构中心对准钢筋笼中心下置;

(5)钢格构插入钢筋笼2.8 m后,汽车起重机和履带起重机同时下放钢丝绳;

(6)钢格构和钢筋笼到达指定位置后,调节好导向架垂直度、方向后,采用定位架卡住钢格构柱导向架,完成钢格构的安装;

(7)待履带起重机移走后,调整汽车起重机主钩吊点至钢筋笼(钢格构)中心轴上,然后下放并插入插钢,完成钢筋笼的安装。

4.3 导向架孔口固定

导向架孔口固定采用定位架固定。导向架下到设计标高后,用定位架将导向架卡紧,测定位架水平度,若有倾斜,现场调整水平度。

导向架按正常高出定位架0.1 m考虑,以便灌注混凝土施工。详见图8。



图8 用定位架卡住导向架定位

(1)钢格构柱下置到设计位置时,将定位架合页盖好,卡住导向架,以完成钢格构柱的安装;

(2)钢格构柱中点确定:用测线对拉钢格构两对角线,交点即为中点,并做好标记;

(3)钢格构柱方向确定:在硬地坪上测放出钢格构柱的垂直方向线,安装定位架时,保证方向线与定位架截面垂直;

(4)钢格构柱标高线确定:根据定位架标高以及钢格构柱柱顶标高数据,计算出标高所在位置,并在已制作好的导向架上划线做标记,在线上端的角钢上焊制标高固定板;

(5)混凝土灌注完24 h并采用泥沙回填钢格构柱空孔后,即可拆除导向架。

5 施工采取的技术措施及效果

5.1 技术措施

为达到设计要求,项目部重点采取了以下几项措施^[8]。

(1)为保证定位架安装水平,在桩位周边一定范围进行了地面硬化处理;

(2)本工程钢格构柱定位、垂直度控制的关键是成孔质量的控制,为此对钢格构柱桩一律采用旋挖钻机施工,且每孔采用CZ-2型灌注桩测井系统检测成孔垂直度,满足要求后,方可进行下置钢筋

笼、钢格构柱工序;

(3)在少部分钢格构柱上安装测斜管,用CX-3C系列测斜仪分别测量钢格构柱下置、混凝土灌注后的垂直度,结果满足设计要求,同步验证本方法的可行性;

(4)混凝土灌注完12 h内及时回填桩空孔,同时尽量避免后期施工大型设备在已成桩周围碾压;

(5)监控后期土方开挖,严禁设备触碰柱顶。

5.2 施工效果

本工程开挖后经检测,除柱顶有机械碰伤的钢格构柱外,其他钢格构柱垂直度、柱顶标高、柱位均满足设计要求,见表2。

表2 部分钢格构柱监测数据

桩号	桩型	设计柱顶标高/m	实测柱顶标高/m	柱长/m	标高差/mm	X轴偏位/mm	Y轴偏位/mm	垂直度/%	备注
* B1-1	* B1	21.6	21.62	17	20	25	20	0.15	
* B1-15	* B1	21.6	21.63	17	30	20	10	0.12	
* B1-14	* B1	21.6	21.59	17	-10	30	10	0.18	柱顶有碰伤
* B1-7	* B1	21.6	21.63	17	30	10	23	0.14	
A1-2	A1	17.6	17.60	13	0	20	21	0.16	
A1-30	A1	17.6	17.61	13	10	20	19	0.15	
B1-28	B1	21.6	21.62	18	20	28	25	0.16	
B1-55	B1	21.6	21.61	18	10	26	24	0.14	

6 结语

本文所述的项目特点是永久钢格构柱数量多、柱顶位于自然地面以下、钢格构柱定位要求高等,为有效控制柱顶的标高及方位,专门制作了可拆卸回收周转使用的导向架,保证了钢格构柱的标高、方位精确度,并且节约了材料成本;设计制作了孔口定位架,该装置操作方便,可有效固定柱顶,并控制其标高及方位,相对于其他永久钢格构柱孔口调垂装置,避免了采用泵车泵送混凝土灌注钢格构柱桩,提高了灌注等工序的施工效率,降低了成本。本工程的经验可为类似项目施工提供参考。

参考文献:

- [1] JGJ 94—2008, 建筑桩基技术规范[S].
- [2] 曾维楚,曾纪文,易智宏,等. 钢格构柱桩施工技术探讨[J]. 探矿工程(岩土钻掘工程),2015,42(1):64-67.
- [3] 黎海航,曹安商贸城钢立柱桩逆作法施工方法[J]. 探矿工程(岩土钻掘工程),2006,33(1):28-30.
- [4] 曾维楚,钟明,徐勇,等. 钢管柱逆作法施工实践[J]. 探矿工程(岩土钻掘工程),2012,39(4):56-59.
- [5] 李彦林. 钢格构柱的制作与安装[J]. 铁道建筑,2006,(11).
- [6] 赖都成,谢国军. 两种逆作法钢立柱安装导向定位控制架的对比分析[J]. 探矿工程(岩土钻掘工程),2005,32(12):28-29.
- [7] 韩庆祝. 对改进一柱一桩垂直度的探讨[J]. 资源环境与工程,2006,20(3).
- [8] 康忠. 逆作法施工中一柱一桩的施工方法与技术保证措施[J]. 建筑施工,1999,(3).