

大体积筏板密集钢筋施工工艺

Construction Technology of Large-volume Raft Foundation Intensive Reinforcement

陈柏宏 田 伟 邹仙德 魏建勋

Baihong Chen Wei Tian Xiande Zou Jianxun Wei

中国建筑第八工程局有限公司东北分公司 辽宁 大连 116023

Northeast Branch of China Construction Eighth Engineering Bureau Limited Dalian Liaoning 116023

摘要:随着全球高层建筑快速发展,厚大筏板基础在超高层建筑中得到广泛应用。随着超高层建筑高度越来越高,筏板设计厚度越来越大,筏板基础的施工难度也愈发增加。本文结合了“非洲第一高楼”埃及新首都 CBD 标志塔项目的实践经验,对筏板基础钢筋工程施工过程中可供使用的型钢支撑,工艺流程等与项目设计特点相结合进行归纳整理,提供了一种厚大筏板基础工程施工的新思路。

Abstract: With the rapid development of high-rise buildings in the world, thick raft foundation has been widely used in super-high-rise buildings. With the height of building, and the thickness of raft design increasing, the construction difficulty of raft foundation is also increasing. Combined with the practical experience of the "Highest building in Africa", the Iconic Tower of the new administrative capital of Egypt CBD project, this article summarized the construction proceed, the design characteristics and the formed steel support used during the foundation construction, to provide a new thought for the construction of thick raft foundation reinforcement.

关键词:厚大筏板基础;密集钢筋施工;型钢支撑

Keywords: thick raft foundation; dense steel construction; section steel support

DOI: 10.36012/etr.v2i12.3047

鉴于项目设计比较保守。筏板基础中的配筋量较大,形式复杂,且板底最密集处可达十七层双向配筋,并且基础中包含塔吊基础预埋件,抗剪钢筋等特殊构件,在一定程度上提高了筏板基础的施工难度。

项目通过改进了工字钢骨架的做法,随结构钢筋深化设计图纸出图进度完成型钢支撑系统的设计,提前在工厂进行加工。并在现场施工过程中优化了施工顺序,在大体积底板混凝土浇筑过程中,没有出现底板钢筋位移等质量事故,保证了工期,提高了工程施工质量。

1.项目主要设计特点

1.1 设计特点

1.1.1 筏板设计信息。本工程筏板基础钢筋采 B500DWR 高强度钢筋,可焊接,强度等级 500MPa,相当于国内 HRB500 级别钢筋。筏板厚度 5m,约呈椭圆形,基础平面面积 3700m²,筏板混凝土用量 18500m³,属于超厚大体积筏板基础,筏板钢筋总量 5300t。

1.1.2 筏板钢筋概况。筏板厚度 5 米,筏板钢筋包括:筏

板底部钢筋-多层双向配筋,最密集处为 17 层双向配筋,其他部位为 6 层双向配筋和 12 层双向配筋;型钢支撑体系,为项目根据设计情况自行深化设计,型钢支撑在当地工厂预制,提前生产;筏板顶部钢筋为 3 层双向配筋;此外还有筏板抗剪钢筋,以及墙柱插筋。

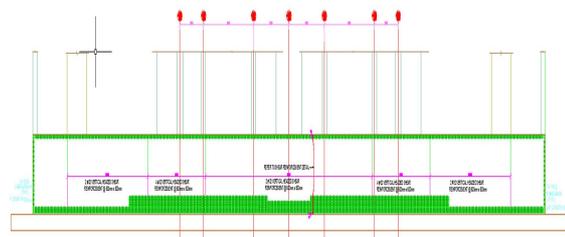


图:筏板钢筋设计概况

1.2 抗剪钢筋的设置

1.2.1 通过筏板抗剪计算,在核心筒外墙内外一定范围布置竖向抗剪钢筋,利用钢筋自身的抗拉性能、钢筋与混凝土之间的粘附和机械咬合性提高筏板抗冲击荷载能力,在筏板底标高受限情况下有效控制筏板设计厚度,降低支模难

【基金项目】中国建筑科技研发项目 CSCEC-2019-Z-22,中建八局 2019 年度科技研发项目 2019-2-08。

【作者简介】陈柏宏(1991~),男,汉族,辽宁大连人,工学学士,工程师,研究方向:超高层建筑工程施工和普通工民建。

度,方便施工。^[1]

1.2.2 抗剪筋组合构件共包含两个主要部分:一根弓形螺纹钢立柱和两个锚固钢板。弓形立柱钢筋与两个圆形钢板锚固接头机械连接或者焊接。两头钢板起到机械锚固作用,螺纹钢立柱亦有良好的粘结性和机械咬合性。竖向相邻弓形主杆间经过合理排布定位可形成一定通道空间,方便人员同行和施工作业。

1.3 型钢支撑

由于筏板厚度 5m,钢筋密集,直径大(最大 32mm),钢筋支撑采用型钢支撑形式,竖向支撑采用 HEA120 工字钢,顶部横梁长向采用 IPE270 工字钢,短向采用 UPN80 槽钢,中部长向采用 IPE220 工字钢,短向采用 UPN80 槽钢,节点采用螺栓连接,竖向支撑之间每隔 3 跨采用 10# 螺纹钢钢筋对拉连接。

2. 施工工艺流程简介

2.1 多层底板钢筋,核心筒剪力墙多排钢筋绑扎

绑扎最底层钢筋应按深化设计图纸弹出每根钢筋位置线,钢筋按线摆放,先绑扎底部第一排钢筋,从四周向中心绑扎,最下层钢筋绑扎完后绑扎第二排钢筋、第三排,依次绑扎后续多排钢筋。绑扎墙柱竖向钢筋时先对插筋位置进行定位,把边线引至上层钢筋网片上,在上层钢筋处先绑扎一道定位筋。柱钢筋插筋时应按顺序排好间距,逐根绑扎。绑扎多层墙筋时先绑扎内排钢筋,再绑扎外排钢筋。在抗剪钢筋放置部位,和钢筋支撑,塔吊埋件等大构件部位做好定位,预留好足够的空间以便后续施工。

2.2 工字钢支撑系统安装

下部钢筋全部绑扎完后开始立钢结构支撑,竖向支撑采用 HEA120 工字钢(在立工字钢立柱之前对其高度提前计算好,按图纸要求进行切割下料,对其连接点位置中部和顶部控制好标高预先焊接牛腿支座,立柱与立柱之间的横梁采用螺栓连接),中部工字钢全部连接完开始向四周连接,所有中部横梁连接完毕,开始连接顶部横梁。竖向支撑施工的同时开始插入抗剪钢筋,顶部横梁连接完,绑扎底板上层钢筋,最后绑扎墙柱插筋。钢筋的支撑结构主要由工字钢和槽钢采用螺栓连接而成,支撑立柱采用 HEA120 工字钢,横向间距 4.2m 一道,纵向间距 3.0m 一道。上层钢筋网片的横向永久支撑采用 IPE270 工字钢连接,纵向采用 UPN80 槽钢连接,并且在支撑中部加设一个方向拉结,采用 IPE220 工字钢连接。搭设钢支撑时同时插入抗剪钢筋,支撑连接完成后,绑扎顶部钢筋。立柱每隔 3 跨增加一道对角斜撑对拉钢筋,采用 B500DWR32 钢筋与立柱焊接。

2.3 上下人通道和混凝土浇筑口留置

在基础底板上部钢筋处预留 4 个 0.8*0.8m 的下人通道检查口,四周采用 2Φ32 钢筋进行补强加固,每边伸出洞口 2700mm。每个洞口设置一个上下人爬梯,与竖向形成 30° 夹角。爬梯采用 Φ48 钢管搭设以方便工人振捣浇筑混凝土、校正钢筋。待混凝土即将浇筑完毕时,对预留洞口采取同种规格钢筋进行绑扎搭接封堵。现场预留 96 个浇筑口,对洞口四边的钢筋每边后退 50mm,保证洞口尺寸为 300 *300mm 大小,泵管可以伸入筏板基础底部即可。

3. 质量控制要点

绑扎最底层钢筋应按图纸弹出每根钢筋位置线,钢筋按线摆放,按顺序依次绑扎后续多排钢筋。有抗剪钢筋的部位,提前放线确定抗剪钢筋位置,多层水平钢筋绑扎时严格安装挂线定位安装,避免后期抗剪钢筋因空间冲突无法安装。绑扎墙柱竖向钢筋时先对插筋位置进行定位,把边线引至上层钢筋网片上,提前绑扎好定位筋。柱钢筋插筋时应按顺序排好间距,逐根绑扎。绑扎多层墙筋时先绑扎内排钢筋,再绑扎外排钢筋。

同理,工字钢支撑亦需在底筋绑扎之前进行放线定位水平筋绑扎过程中随时复核,避免后期出现工字钢竖向支撑放不进去的情况。

当筏板施工至顶部钢筋,则需留意塔吊埋件,下人通道洞口部位的空间留置,将定位线提前放好,尤其注意控制顶部水平筋与底部水平筋在垂直方向上的位置偏差,为竖向抗剪钢筋的安装预留好足够的间距。

4. 结束语

通过优化设计钢结构支撑体系形式,采用工厂加工,提前制作的方式,大幅度减小了现场焊接工程量,同时可以极大的缩短工期,降低施工难度。通过合理安排工序,优化抗剪钢筋设计,筏板施工上下人通道爬梯和混凝土浇筑口的留置等,对于提高大体积筏板基础施工效率和质量保证,提供了一个新的思路。埃及新首都 CBD 标志塔项目致力于将项目做成“一带一路”上的精品工程,整个筏板施工过程中,在施工形象,工程安全,施工质量和工期进度等各个方面获得了业主与监理的一致好评,且为后期超大体积筏板混凝土浇筑速度打破当地记录打下了坚实基础。我们应当开阔思路,勇于探索,为建设高品质工程不断努力。

参考文献

- [1] 田伟.非洲第一高楼 Iconic Tower 筏板建造关键技术[J].建筑施工,2020(09).