

以四川省蒲江县某产业园项目为例 ——浅析工业厂房深基坑施工要点

毛龙州

宁波市政工程建设集团股份有限公司第二分公司 浙江 宁波 315000

【摘要】随着我国经济社会快速发展,产业园成为各地产业集聚、项目招引的重要基础设施,园区建设对工程质量、施工管理提出了更高要求。为满足不同产业发展及招商需要,工业厂房往往存在建筑规模大、质量要求高、建设周期短等特征,而厂房深基坑施工对工程整体质量、项目工期都有着重要影响,需要重点予以关注。本文以四川蒲江县某产业园项目为例,分析工业厂房深基坑的施工要点,为保障工程地下结构安全提供案例借鉴。

【关键词】产业园;工业厂房;深基坑;施工要点

1 项目概况

本项目为四川省蒲江县某产业园项目,总建筑面积为 132000 平方米,其中涉及深基坑开挖的主要建筑为 1#楼、2#楼,该 2 幢楼为地下一层,地上五层,建筑面积 19800 平方米(含地下室 11400 平方米),建筑总高度 22 米,地下室层高为 5.3m。

项目场地内存在多处沟、塘及洼地,为原采砂石后积水形成。经地质勘探,地面以下 8 米主要由杂填土、粉质粘土、淤泥质粘土、细砂及卵石组成。当地 6-8 月份为雨季多发季节,在连续下大雨的极端天气情下,有发生雨水倒灌的可能。对该项目影响最大的为基坑北侧的市政主干道,通行车辆和行人较多,且道路距离基坑开挖上口线近,紧挨场地红线围挡,给基坑开挖带来一定难度。

本项目基坑深度大于 5 米,为深基坑结构,且项目区存在沟、塘以及临近市政主干道等不利因素,施工安全和建筑质量安全面临一定挑战,深基坑施工需要优化施工组织安排,把握施工要点,严格施工工序及工艺,确保质量安全。

2 基坑施工组织

2.1 降排水施工组织

降低地下水位是确保深基坑施工安全的最重要工序之一,主要目的是减少土体含水量,减小土壤中孔隙水压力,增加土体的抗剪强度。该项目基坑周边先施工降水管井,通过降水管井+潜水泵+排水管网+沉砂池的降水系统,把抽排的地下水经沉淀后排入至市政管网。基坑底部设置排水沟+集水井+沉淀池的集水明排系统,把基坑集水排入至市政管网。

基坑开挖期间降水不能停止,要实时监测降水水位和出水量、出砂量,对基坑积水,应及时进行排除,防止地下水引起的土壤流失和坍塌;如降水井的出水含砂

量大,可能会造成地面不均匀沉降,应及时采取应急措施。

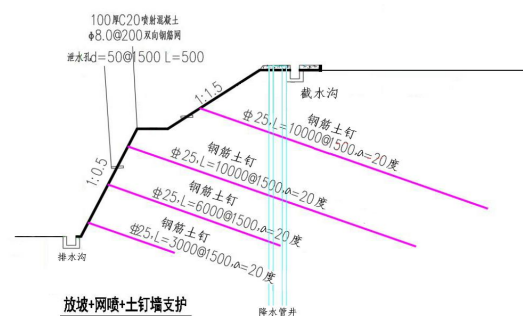
2.2 支护施工组织

本工程支护施工组织包括三项内容,一是旋挖灌注桩,用于解决靠市政主干道侧支护问题;二是冠梁,用于与旋挖桩顶部形成整体,增加稳定性;三是土钉墙,用于增强开挖边坡稳定。

对于紧靠市政主干道侧的基坑,因放坡位置不够,需通过旋挖灌注桩作围护,旋挖成孔后,其灌注的混凝土对周围土体起到约束作用,从而增强地基抗侧力能力,减少地基沉降和变形。旋挖桩钻孔施工中应注意孔壁的垂直度和孔径的水平度,以确保钢筋与孔壁之间的间隙均匀。灌注桩深度要超过基坑底部一定距离,才能起到稳固土体的作用,该项目桩长 13.5m,嵌固深度 8.5m,以确保旋挖桩底部不发生影响基坑安全的位移。

冠梁的设置对于有效增加基坑稳定性、防止出现坍塌或裂缝等安全隐患有重要作用,本项目冠梁与旋挖桩顶部作整体连接。旋挖桩主筋伸入冠梁内 300mm,以确保冠梁和支护桩可靠连接,提高深基坑支护的整体稳定性。

土钉墙及网喷施工紧随土方开挖进行,开挖和支护交替进行,开挖一段一层土方,支护一段一排土钉,项目区土层每层开挖深度严格控制小于 2m,严格禁止大开挖、超挖。



2.3 开挖施工组织

本项目基坑场地存在堰塘、洼地、湿地，地势低洼，且表层土为较厚淤泥、杂填土和有机质土等含水率较高的软弱不良土，施工前先将场地内地表和堰塘湿地内滞水抽干疏排，同时将表层软弱不良土质清运干净，局部低洼处回填一般粘性土至场平标高并压实，再行后序工艺施工。分层分段开挖是深基坑施工中的应牢牢把握的环节。一次开挖过大或过快，土体边坡与原始受力状态就会产生较大差异，从而在开挖面附近形成一个高能区，传递给周围土体，易使土体产生变形，出现滑坡或塌方等现象，因此必须坚持合理分段、分层施工。

3 基坑施工要点

3.1 基坑降排水

3.1.1 基坑降水

本工程基坑采用管井降水，共布降水井 28 口，井深 17.5m，井间距 21m 左右，布置在基坑开挖边线外 1m 左右，管井可将地下水位降至自然地面 8m 以下。降水井成孔直径 600mm，采用钢筋混凝土管，管内径 300mm，每节 2.5m，降水上部 5m 为井壁管，5m 之下均为滤水管（缠丝管），滤水管外包 1-2 层纱布，以严格控制出砂量。井管外侧围填直径 8-15mm 规格砾石，填砾厚度约 120mm。抽水时应控制出砂量小于 1/100000。

3.1.2 基坑排水

坡面排水：为防止地表水的渗漏对护壁土体的侵蚀，在基坑四周竖向护壁中设置排水孔，排水孔间距 1500×1500mm，以保证壁内积水的畅通排放。基坑顶底排水：沿基坑顶周边布置排水沟，排水沟采用 MU7.5 水泥砂浆，沟底采用 C15 混凝土浇筑，厚度 100mm。基坑底部每隔 30m 设置一口集水井，位置设在转角处，积水及时抽排进入市政排水系统。

3.2 基坑支护

3.2.1 冠梁及旋挖桩支护

冠梁：冠梁截面为 800×1200mm，采用 C30 混凝土，按 50m 间距设置变形缝，变形缝宽度 20mm。冠梁主筋采用直径 25mm 钢筋，支护桩纵向钢筋全部伸入冠梁内 300mm。

旋挖灌注桩：桩径 1.2m，桩中心距 2.4m，桩长 13.5m，嵌固深度 8.5m。桩身混凝土强度等级为 C30，泥浆护壁、水下浇筑。桩主筋采用直径 20mm 钢筋，钢筋保护层厚度 50mm，支护桩施工时应做到边线共面，便于桩间网喷施工。

3.2.2 放坡+土钉墙支护

土钉锚杆采用潜孔锤跟管预成孔，锚杆钢筋采用直径 25mm 螺纹钢，孔径 150mm，而后压浆封堵，材料 0.5：1 纯水泥浆；面层挂网喷浆，面板网筋直径 8mm，间距 200×200mm；面板为 C20 混凝土，厚度 100mm。坡面 PVC 泄水孔（直径 50mm，长 500mm），间距 1.5m。应注意坡面排水完成后再进行坡面混凝土施工，严禁将坑壁土体内渗水封闭于喷射混凝土面层后的土体内。在施工过程中，发现坑壁局部渗水较为明显，立刻在渗水部位加密泄水管，距离改为 1000×1000mm，排水效果较好。

3.3 基坑土方挖填

3.2.1 基坑土方开挖

基坑开挖采用分块分段分层盆式开挖，先挖中心土方，预留周边土方 5-10m 左右，放坡退挖。基坑顶场地四周，采用厚 100mm 的 C15 素混凝土对基坑顶不小于 3m 范围内地面进行硬化处理，同时做好截排水沟。基坑挖出的较差土如杂填土、有机质土、含水量过高的松散软弱质土需要外运，剩余较好土方和砂砾石作回填土使用。土方开挖与土钉墙支护交替进行，开挖过程必须与支护施工密切配合，每层土方开挖完成后，及时进行支护处理，待边坡变形基本稳定、混凝土强度大于 75% 强度后再开挖下一层土方。

3.2.2 基坑土方回填

待地下室防水工程施工完毕后，按要求进行基坑回填，先清除基坑中的杂物，并在两侧同时回填。基坑回填完毕前，基坑顶部 3m 范围内不宜增加地面堆载，以免造成不良后果。基坑回填土必须分层夯实，每层厚度不大于 0.25m，压实系数 ≥ 0.94 。

4 结语

深基坑施工是工业厂房施工中的重要内容，应注重基坑降排水、基坑支护、土方挖填等关键环节的施工组织安排，并按相关技术规范严格控制施工工序和施工工艺，确保工程质量安全。

【参考文献】

- [1]赵冬冬，建筑施工中深基坑支护的施工技术探究，四川水泥，2021（08）。
- [2]王自力、周同和，建筑深基坑工程施工安全技术规范理解与应用，中国建筑工业出版社，2016-06-01。
- [3]张文菊，土建施工中深基坑支护施工技术的运用，居舍，2021（21）。