

# 临地铁内支撑形式深基坑的施工质量及安全管控要点

邹国华 华琪琪 王 拓

中建三局第三建设工程有限责任公司 湖北 武汉 430074

**摘要:**随着我国城市建设的发展需要,各地城市轨道交通建设蓬勃发展,而随着城市土地资源越发紧张,充分利用地下空间显得尤为重要。间接导致建筑基坑的深度也越来越深,基坑与地铁施工互相影响的概率增大,所以对于深基坑的安全性也有了更高的要求。而基坑工程是一个风险性高、难度大、控制要点多的综合性工程,是建筑施工的关键技术之一,一旦出现差错,往往会造成重大的损失。本文通过南昌市公安局刑事科学技术大楼深基坑施工的管理情况,分析临地铁内支撑形式深基坑工程存在的主要问题,提出了几点施工质量及安全管控要点,探讨临地铁内支撑形式深基坑工程施工管理方法。

**关键词:** 地铁;内支撑;深基坑;施工质量;安全施工

## 1 工程概况

南昌市公安局刑事科学技术大楼项目建设地点位于江西省南昌市九龙湖片区规划路以东、龙兴大街以北、昌樟高速以西。项目设计有两层地下室,基坑开挖深度10.2~12.1m,基坑紧邻市政主干道龙兴大街和南昌地铁四号线,南侧埋设有雨水、污水、自来水、电信、煤气等市政管线,且距离地铁隧道结构仅23.7m,基坑坡顶变形需严格控制在10mm以内,故靠地铁侧基坑设计为:基坑西南角及东南角围护形式为灌注桩+一道混凝土支撑,南侧中段段采用双排灌注支护桩,支护结构重要性系数为1.1。

## 2 临地铁内支撑形式深基坑工程存在的主要问题

(1) 基坑支护设计有缺陷。

设计前未充分了解地铁现阶段建设情况和地铁管理公司对于地铁控制区内深基坑的管理要求。地铁隧道先施工和后施工对于基坑设计的要求不同,地下水同样可能随着地铁的施工与地勘报告略有出入,变形控制要求一般较设计规范中更加严格,若未充分了解相关信息,可能因考虑不周导致支护体系失稳或变形超过地铁建设要求。(2) 现场管理不完善。建筑深基坑支护工程的施工是否安全很大一部分取决于人的行为,因为工作人员不重视安全,施工人员未能严格遵守相关规章制度,不按预先制定好的设计图纸和施工方案进行施工,缺乏有效的施工质量体系,影响施工质量,造成施工事故。(3) 由于水系问题导致支护结构失稳。在深基坑内不降水的情况下开挖土方,维护体系周围出现渗水或漏水问题,未能及时构筑基坑排水沟和集水池,导致基坑内大量积水,这种情况易导致土体发生滑移,引发安全事故。(4) 基坑周边堆载过多。一般而言,深基坑周围的堆载不能超过 $10\sim 20\text{kN/m}^2$ ,但由于场地的限制,导致重型机械离基坑太近,一些材料堆积在基坑四周,增加了挡墙背后的土压力,造成基坑失稳。

## 3 施工质量及安全管控要点

### 3.1 基坑支护设计的管理

深基坑支护设计作为专业性强、重要性大的工作,基

坑支护设计方案需要遵循安全可靠、技术可行、经济合理的原则来进行设计。不仅需要保证支护体系本身是安全可靠,同时也要保证不会影响周边的建筑物以及基础设施的安全性和正常使用。尤其对于临地铁深基坑工程而言,需充分获取地铁现阶段建设情况和地铁管理公司对于地铁控制区内深基坑的管理要求,计算中按照真实的地铁施工工况进行计算,确保支护体系的可靠性。不仅关系基坑开挖和周边环境的安全,还直接影响土方开挖和地下结构的施工成本。基坑围护是个系统工程,不仅要受力合理,还要施工方便,节约工期。故基坑支护设计中应与施工单位充分沟通,采取经济适用便于施工的基坑支护形式,不得一味的追求设计安全。以南昌市公安局刑事科学技术大楼项目为例,但基坑设计单位原计划采用对撑及环形支撑结合的方式进行基坑支护,完全可以满足安全要求,但存在土方开挖困难、结构施工难度大、造价高的弊端,经优化改为靠地铁侧两个角采用内支撑,中段采用双排桩的形式,可以最大限度降低内支撑对土方开挖和地下室结构施工的影响,在受地铁影响的范围内充分发挥双排桩和内支撑的作用。基坑设计往往由专业分包实施,需确保基坑设计单位与主体结构设计单位之间的有效沟通,应采用书面方式移交主体设计文件。

### 3.2 施工准备

首先因根据设计图纸及施工安排,编制基坑支护及土方开挖施工安全专项方案,经当地安监部门组织专家论证通过后方可交底实施。在基坑工程正式施工之前,首先应做好施工准备工作,全面了解施工现场的场容场貌,调查好工程的周围情况:比如地质构造、土的性质和类别含水层的厚度流向、流量和水质等情况;气温、雨、雪、风和雷电等情况;冬季的期限情况,四周的水电管线等基础设施的情况。同时也要熟悉、审查施工图纸和有关的设计资料,让施工技术人员充分地了解和掌握设计图纸的设计意图、结构与构造特点和技术要求。

### 3.3 施工管理

首先建立以项目经理为核心的安全质量管理体系,明确

各级人员的责任,抓制度落实,抓责任落实,定期检查质量安全责任落实情况。其次要严格落实3级交底制度,让管理及施工人员充分熟悉施工的每一个环节,严格执行有关规范,做到监督和管理的作用,确保施工技术方案的实施。对于施工材料必须做好进场验收制度,所用的材料必须有出厂合格证书,并送检合格以后才能允许使用,坚决杜绝不合格材料的用于工程中。最后,做好安全教育工作,树立“安全第一、预防为主”的生产方针,将各项安全工作落实并强化到人,提高全员安全意识。对深基坑不安全或有安全隐患部位,应明视挂牌,提醒工人注意安全。对现场做好平面规划、功能分区,基坑边设置围挡,靠基坑边2m处设置车档,防止车辆靠近基坑2m以内,以南昌市公安局刑事科学技术大楼项目基坑为例,除基坑边禁止堆载外,因南侧紧邻地铁,变形控制要求高,故禁止重型车辆从南侧道路通行,确保基坑稳定。

### 3.4 支护及内支撑施工

支护桩施工前应先行进行试钻,邀请地勘和设计单位一同见证,检验地质条件和作业工况,为正式施工提供经验参考。正式支护桩施工前应设法获取控制点坐标,并据此测放每一根支护桩的准确定位,经监理复核无误后方可施工。每根桩施工应全程进行旁站,密切关注地质情况,防止塌孔,确保桩身完整性和有效桩长。桩孔成型后应采用定型网片进行防护,直至桩身浇筑完成,空孔回填完成,对于施工中的人身安全至关重要。桩头破除后应按照规范要求对桩身完整性检测,如有断桩或长度不足的情况,因及时补桩。

### 3.5 土方开挖

在冠梁及支撑强度达到设计要求后,施工单位必须按已审批的基坑开挖支护施工方案进行开挖,根据已确定土方开挖流程图,对基坑土方进行分层、分段开挖,并遵循“开槽支撑,先撑后挖,分层开挖,严禁超挖”的原则。内支撑下空间受限,挖土应采用小型设备,并在立柱桩格构柱周围1m左右应采用人工开挖,避免格构柱侧向失稳。对露出的格构柱设置醒目警示标志,提醒作业人员,切要保证在挖土过程中,不得破坏工程桩、立柱桩、支护桩、内支撑、冠梁等支护结构,以免发生变形破坏,导致支护体系失稳。

### 3.6 换撑及拆撑

在整个拆除过程均需要遵循先换撑后拆撑,以及支撑系统永久闭合的基本原则施工。换撑前应核实结构图纸和基坑换撑标高,避免因结构降板导致换撑板未与楼板结构对齐的情况,尤其需注意坡道、采光井等无楼板区域需额外增设支撑将水平荷载传递至结构楼板上。受场地限制,拆撑前应规划吊车站位,确定吊车参数,并根据起吊距离计算内支撑的切割位置。拆撑同时需要对基坑进行综合监测与第三方监测,对现场实时监测,监测基坑是否变形,应力变化是否超限,并安排专业监理单位现场监督,坚持旁站制度,确保拆撑施工高效性与安全性。

### 3.7 基坑监测

开展和加强监测工作,可以根据实时的变形数据,分析判断预测基坑开挖过程中周边环境及围护体系的变形情况,采取有效措施,达到控制基坑变形,保护周边环境及基坑围护体系的目的。基坑施工前由建设单位聘请有资质的单位,根据基坑支护设计图纸、要求制定详细的基坑

监测方案。现场需注意在土方开挖前通知监测单位进行初始数据监测,临地铁的内支撑基坑支护项目需要监测的项目主要有:①周边地表沉降监测,②支护顶沉降位移监测,③深层水平位移,④立柱竖向位移,⑤支撑轴力,⑥地下水位监测,⑦地下管线监测,⑧地铁结构变形监测。一旦监测数据达到预警值或者出现安全隐患,监测单位必须通知建设单位和施工单位要停止施工,并且与勘察、设计、监理、建设等单位协调后,及时发现施工问题,并且根据现场实际情况修改施工方案,制定科学合理的解决方法,避免变形进一步加大。

### 3.8 应急措施

基坑施工时间跨度长,气候及水文条件变化不确定,提前做好应急准备可能会在紧急情况下起到关键作用,具体可采用的应急措施包含不限于以下内容:①现场准备一定数量的钢管、黄砂、编织袋、水泥、水泵、注浆机、雨布等抢险物资及设备,以备抢险;②如遇雨天,坡面开挖未做支护,应采取塑料布覆盖边坡的方式,防止雨水冲刷边坡,避免不安全因素的发生;暴雨期间降水量太大,导致地表水无法及时排除基坑内时,可布置适当的降水井,辅助排水;③施工现场必须配备双路供电或柴油发电机,确保紧急逃生等设备的连续性;④基坑开挖前应先行试开挖,有土钉、锚杆时应按相关规范进行检测及抗拔试验;⑤在基坑开挖施工过程中,如出现局部位移量过大,应立即停止挖土,并进行土方回填或用袋装土包反压,待边坡稳定后,采取加槽钢、补打松木桩、局部放坡卸土等措施加固;⑥开挖的土方应及时运走,严禁堆放在坑边,以免增加额外附加荷载,威胁基坑安全;⑦如若遇到地下水水位压力较大,影响基坑开挖,可采取配备一定量的降水井进行减压作用。

## 4 结语

纵上所述,深基坑工程包括挖土、挡土、围护、防水等环节,是一个风险性高、难度大、控制要点多的综合性工程。它的成败对于施工的安全、经济效益以及工期有很大的影响,是建筑施工的关键技术之一,一旦出现差错,往往会造成重大的损失。所以必须结合现场实际情况按国家规范来进行设计及施工,加强过程管理及控制,落实安全、质量责任制度,加强安全教育,提高全民安全意识,保证工程顺利、安全地完成。

### 参考文献:

- [1]张瑞云.建筑深基坑工程施工安全技术与管理[J].黑龙江科学,2017.8.
- [2]朱伟民.谈深基坑支护工程的安全施工[J].山西建筑,2004.30.