

# 浅析基坑支护体系监测要点

张亚伦 许鹏 赵鑫宗

(中国建筑第七工程局有限公司 450000)

**摘要:**本文以绿地·汉口中心(二期)项目深基坑工程为分析对象,介绍了项目基坑支护施工的主要环境条件和基坑支护监测的主要做法,总结归纳了基坑支护施工监测的注意事项和要点。

**关键词:**基坑支护;监测;要点

**中图分类号:**TU753

**文献标识码:**A

**文章编号:**1673-0038(2019)28-0034-02

## 1 工程概况

绿地·汉口中心(二期)项目基坑面积6534m<sup>2</sup>,基坑周长约385m。场地平整标高为:-0.700~-0.300m,一层地下室区域普挖深度为6.05~6.55m,主楼区域设计深度10.25~10.65m,基坑重要性等级定为一,基坑工程有效使用期6个月。

## 2 基坑支护工程主要施工环境和施工条件

绿地·汉口中心(二期)项目基坑工程面积较大,土质较差,地质条件与坑边环境复杂,项目场地周边主要相关环境情况如下:

基坑北侧主要分布有5层和7层的旧居民楼,基坑距7层楼砖混建筑最近约13m,距5层楼砖混建筑最近约11m。现场踏勘得知该5层楼建筑为40年前所建且含有地下室,现已出现多处裂缝且部分一层地面有开裂下沉情况,需重点防护。

经过对安全、经济、施工工期的综合考量,基坑支护计划采用桩撑支

护(围护桩+内支撑)形式,坡顶尽量卸载。

## 3 基坑支护施工监测主要做法及要点

### 3.1 主要监测对象

本项目基坑支护工程现场监测的对象主要有:支护结构;基坑周围土体;周围建(构)筑物;周围重要道路;地下水状况;自然环境与施工工况。主体沉降监测的对象有:楼房基础承台的沉降变形,通过监测承台之上的框架支撑柱体的沉降来体现。

### 3.2 主要监测项目

绿地·汉口中心(二期)49号限价商品住房建设项目基坑工程属“一级”基坑,其变形监测项目如下:建立观测基准点,包括水平位移监测网、沉降监测网;支护结构顶部水平位移与沉降监测;支护结构深层水平位移监测(测斜);支撑梁轴力监测;立柱桩沉降监测;基坑周边土体水平位移与竖向位移(沉降)监测;基坑周边建(构)筑物沉降与倾斜监测;

而一旦超出了最大的墙体承受限度,则会导致墙体与现浇板的衔接部位缓慢开裂的状态。并且,对于坡地建筑物还应当格外重视高宽比与长宽比的设定,对于上述两项建筑物的基本施工指标能够做到科学进行控制。这主要是由于,施工材料能否达到最基本的线性膨胀系数,其直接决定于构件长度、施工温度与构件的伸缩量。因此可见,对于现浇板如果设计为砌筑体的形态,那么针对最大的伸缩缝间隔距离必须做到严格加以控制<sup>[9]</sup>。

### 2.3 浇筑重力式挡墙的混凝土

从现状来看,施工单位已经能够做到借助信息科技手段来监控坡地施工的各个关键操作环节,进而达到有效保障坡地建筑质量的目标。具体从全面推进施工监管的角度来讲,核心措施主要体现在验收各类施工材料,同时还要运用合理的方式来搭配不同种类的施工建筑材料。例如针对骨料的特殊施工材料而言,关键措施在于材料收缩量的合理控制,并且确保达到连续的骨料级配标准。通常来讲,对于混凝土出现的后期裂缝风险如果要做到切实进行控制,那么最好选择中细砂作为混凝土的材料。

现浇板本身的刚度如果小于圈梁构造的刚度,则可以达到有效约束四周现浇板出现变形的现象。因此对于坡地建筑工程而言,关键在于运用科学手段来合理监控圈梁截面目前现存的结构变形趋势,并且对于潜在的结构变形风险也要做到适当进行控制。近些年以来,大空间的特殊现浇板结构已经能够广泛适用于较多的建筑施工领域,进而体现了全面控制楼板裂缝与现浇板挠度的必要性。此外,大量裂缝如果出现于建筑物的表层,那么根源很可能在于未能符合正确的钢筋搭接部位以及现浇楼板位置。在此种情况下,上部钢筋将会呈现坍塌或者弯曲等情形。对于砌筑体内部的负筋部位应当保持恒定,同时还要保证均匀的钢筋间隔距离。如果设置了厚度过大的砌筑保护层,那么也会导致迅速降低的楼板

承载性能,甚至导致较多的建筑楼板内部裂缝,因此必须做到合理控制建筑裂缝。

## 3 结束语

经过分析可见,重力式挡墙虽然具备独特的坡地建筑施工优势,但是同时也包含了较多的建筑施工风险。具体在进行重力式挡墙的各个重点施工环节时,应当确保从施工材料监管、混凝土浇筑以及挡土墙开挖等关键视角入手来进行全面的挡墙施工控制。并且,关于坡地建筑如果选择了运用重力式挡墙的特殊施工技术,那么施工人员需要做到格外关注挡土墙的施工细节,避免由于细节安全隐患进而导致坡地建筑无法达到优良的建筑质量标准。

### 参考文献

- [1]周应兵,陈廷君,刘大伟,等.加筋重力式挡土墙主动土压力的上限分析方法[J].铁道建筑,2019,59(04):99-102+107.
- [2]邹文辉,卢建亮,潘子文.预制拼装式箱形重力式挡土墙的研发与工程应用[J].福建交通科技,2019(02):1-5.
- [3]熊腾飞,付成华,金鼎.重力式挡土墙在采石区边坡治理中的应用效果分析[J].广东水利水电,2019(03):37-42.
- [4]康亚斌.公路边坡施工中重力式挡土墙的应用[J].建筑技术开发,2018,45(23):100-101.
- [5]李叶俊,刘过.公路边坡施工中重力式挡土墙的应用[J].建材与装饰,2018(26):268-269.
- [6]彭丽媛.重力式挡土墙在公路边坡施工中的应用[J].山西建筑,2017,43(13):146-147.

收稿日期:2019-8-21

基坑周边重要道路沉降监测;基坑周边房屋、设施、地表等裂缝监测;重要地下管线位移与沉降监测;地下水位监测;安全监测巡视检查。建筑主体沉降监测项目主要是建筑框架柱体沉降监测。

### 3.3 监测方法与测点布设

#### 3.3.1 监测方法

基准点观测:水平位移监测网观测,采用边角网方案。沉降监测网观测,采用几何水准测量方案。

水平位移监测:边坡土体顶部水平位移监测,在观测基准点(水平位移监测网)上设站使用高精度全站仪采用边角交会法、极坐标法、基准线法等方法施测。

边坡土体、支护结构深层水平位移采用钻孔倾斜仪测斜的方法施测。

沉降监测:边坡土体顶部、支护结构和邻近建筑物、重要道路的沉降观测,均使用精密水准仪采用几何水准测量的方法施测。施测是利用沉降观测基准点作为起闭点组成闭合或附合水准路线。

邻近建筑物倾斜监测:利用沉降监测点差异沉降量可以间接确定建筑物的倾斜变形。

支撑梁轴力监测:采用应力计(钢筋混凝土支撑)或应变片(钢支撑)观测。

裂缝监测:对于一般性裂缝,通常采用油漆平行线法观测;对于重要部位出现的典型裂缝,可在裂缝两侧设置监测标志,采用卡规、卡尺或小钢尺观测裂缝的开合变化。

地下管线位移与沉降监测:在揭露的重要地下管线(管道)上安设测量标志,采用常规大地测量法(边角交会、极坐标、几何水准)实施观测。

地下水位观测:地下水位可以采用量尺和水位计观测,由基坑施工单位负责实施。

主体沉降观测:采用几何水准测量实施。

#### 3.3.2 测点布设

观测基准点分为水平位移观测基准点、沉降观测基准点两类。

在基坑开挖深度 3 倍范围以外相对稳定、便于观测的部位设置水平位移观测基准点 3~4 个点,其中房顶标 3 座,地面标 1 座。

沉降观测基准点设置 3 点,均采用墙上水准标志,埋设在建筑物下部结构承力梁部位。选用  $\phi 18\text{mm}$  的钢筋,一端弯成  $90^\circ$  角、顶部加工成光滑球面,另一端制成燕尾型埋入墙上事先凿好的洞内,用 1:2 水泥砂浆填实。

设立支撑梁轴力监测点约 36 处。钢筋混凝土支撑梁采用钢筋应力计监测,焊接于受力主筋上;钢梁支撑采用轴力计安置于钢梁支撑点处。

(1) 基坑支撑结构立柱桩在其顶面设置沉降监测点计 14 点,立柱桩沉降监测点采用钢筋直接安设在立柱桩顶面。

(2) 裂缝观测应测定建筑物、基坑边坡、地面、道路等的裂缝分布位置,观察裂缝的走向、长度、宽度及其变化程度。

基坑周边所揭露的地下管线(管道)由建设方、设计方、监理方、施工人员现场选择确定重要的监测对象并实施监测。

主体沉降监测在 3 座楼体基础承台之上的立柱体上设置测点,每个承台之上选择 1 个立柱或剪力墙(粗大的、靠转角处的、外侧的),共计选择 99 个立柱或剪力墙(1#楼 17 个、2#楼 41 个、3#楼 41 个)设置沉降监测点。为了方便观测实施,在略高出自然地面高度位置安设沉降监测墙上水准标志。

### 3.4 监测频率

基坑监测从土方开挖开始进行,到地下室结构施工至 $\pm 0.00$ 并回填完毕时结束,主体沉降观测工期为主体结构施工开始直到下坑稳定为止。

#### 3.4.1 首次观测

观测基准点作为水平位移、沉降观测的基准,应在基坑施工开挖前建立起来并取得基准值。本基坑工程虽然施工工期短,但因条件限制部分基准点距离基坑较近,若变形较为显著,根据工程进展情况,进行 1~2 次

复测。

沉降、位移、裂缝及应力观测。基坑边坡土体以及支护结构的位移与沉降观测、周边环境沉降观测、支撑梁应力观测、主体沉降观测等从标志设置完毕并自身稳定后即开始观测并取得首次值(初始值)。

#### 3.4.2 周期观测

深基坑监测频率根据基坑施工进度决定。初步拟定为开挖初期(挖深小于 4m) 1 次/3d,开挖中期(挖深 4~8m) 1 次/2d,开挖后期(挖深超过 8m) 1 次/1d。

基坑开挖间歇期、变形趋向稳定时,监测频率 1 次/5~7d;支撑开始拆除到拆除完成后 3d 内,监测频率 1 次/1d;基坑运行维护阶段监测频率 1~2 次/7d。

有异常情况,及时安排加密观测。地下水位观测,不宜少于沉降观测次数。巡视检查一般与沉降、位移观测周期一致。

### 3.5 监测报警与信息反馈

基坑工程监测报警值应符合基坑工程设计的限值、地下主体结构设计要求以及监测对象的控制要求。基坑工程监测报警值通常由基坑工程设计方确定。根据设计及相关规范规定,本基坑项目确定为在下列情况下应进行报警:

支护结构水平位移达到 20mm,或连续 3d 变化速率大于 3mm/d;周边建(构)筑物位移及沉降累计值达到 30mm,或连续 3d 变化速率超过 2mm/d;支撑轴力达到设计允许值的 70%;立柱沉降累计值达到 10mm,或连续 3d 变化速率超过 2mm/d;

刚性管道变形:沉降或水平位移累计值达到 20mm,或连续 3d 变化速率超过 2mm/d;柔性管道变形:沉降或水平位移累计值达到 40mm,或连续 3d 变化速率超过 4mm/d;

基坑外地下水位:沉降或水平位移累计值达到 1000mm,或连续 3d 变化速率超过 300mm/d;肉眼可直接观测到的各种危险现象,如:支护结构发生明显变形、基坑周边地面或建筑物的裂缝在扩大等。

## 4 结语

科学的基坑支护是提高基坑施工质量和效率的重要保障,完善高效的基坑支护施工监测体系又是基坑支护施工顺利进行的必要条件。基坑支护体系监测首先要根据相关规范要求选取监测对象和项目,结合具体的施工环境和条件选取合适的监测方法和测点布设,实际操作过程要制定适当的检测频率,建立有效的监测报警和信息反馈机制,使整个基坑支护监测体系有条不紊的高效运行。

#### 参考文献

- [1]建筑基坑工程监测技术规范:GB50497-2009.
- [2]基坑工程技术规程:DB42/159-2012.湖北省地方标准.
- [3]建筑基坑支护技术规范:JGJ120-2012.

收稿日期:2019-8-13