

深井降水结合回灌措施在开挖施工中的应用

吴 丹

(福建省地质工程公司,福建 福州 350011)

摘 要:在福建省三明市文化娱乐中心桩基与基坑开挖中,采用深井降水结合回灌措施,保证了周边临近建筑物的稳定安全。

关键词:深井降水;回灌;开挖施工;沉降观测

中图分类号:TU46+3 文献标识码:B 文章编号:1672-7428(2004)01-0034-02

在富含地下水的地质层中进行人工挖孔桩和基坑开挖施工前都必须先降低地下水位,才能进行正常施工。深井降水以其降水可靠,排水量大,降水深($>15\text{ m}$),井距大对平面布置干扰小,施工简便且造价低廉等特点,得以大量应用。笔者在三明市文化娱乐中心桩基工程与基坑开挖施工中,采用深井降水方法,解决在地下水丰富地层中人工挖孔桩及基坑开挖施工的难题,同时通过合理回灌措施达到稳定基坑周边已建浅基建筑物。

1 工程概况

该文化娱乐中心拟建主楼高 19 层,地下室 2 层,框剪结构;裙楼 5 层,地下室 1 层。桩基础采用人工挖孔桩。主楼工程桩设计桩径 $900\sim 1900\text{ mm}$,共 53 根,设计桩长 $\geq 10\text{ m}$ 。持力层为强风化泥质粉砂岩,桩端进入持力层 $>2\text{ m}$ 。设计地下室基坑开挖深约 9 m ,施工中要确保距基坑西侧及北侧 8 m 已建的 4 幢 6 层浅基住宅楼的稳定与安全(已竣工 20 年)。

2 工程地质及水文地质情况

2.1 工程地质情况

场地地层自上而下依次为:①杂填土,厚 $1.0\sim 3.5\text{ m}$;②粉质粘土,平均厚度 4.1 m ;③含泥砂砾卵石,厚 $1.6\sim 11.5\text{ m}$,平均厚度 6.0 m ;④残积粉质粘土,厚 $0\sim 2.7\text{ m}$;⑤强风化泥质粉砂岩,厚 $1.8\sim 12.0\text{ m}$;⑥中风化泥质粉砂岩,厚度未揭穿。

2.2 水文地质情况

场地内地下水主要赋存于上部填土层中的上层滞水和含泥砂砾卵石层中的潜水(东侧)一承压水

(西侧)。含泥砂砾卵石层中承压水水位 $5.2\sim 5.75\text{ m}$,渗透系数 $k=12.24\text{ m/天}$,影响半径 $R=46\text{ m}$,平均厚度达 6.0 m ,最大厚度达 11.5 m ,水流方向为东—西方向。该含水层对施工有较大影响。

3 降水施工方案

为了确保桩基及基坑开挖施工能正常进行,根据场地水文地质条件,开挖施工时,地下水位最低应降至强风化泥质粉砂岩层位,即水位应降到离地表 20 m 以深。同时要防止因降水可能造成对基坑周边已建 4 幢 6 层住宅楼产生沉降和位移。

在实施降水施工方案时首先要规划设置好场地排水系统;然后布设降水井和回灌井;在工程桩全面开挖及降水施工中,应密切做好周边构筑物的沉降观测,并采用回灌措施保护浅基建筑物的安全稳定。场地降水施工方案见图 1。

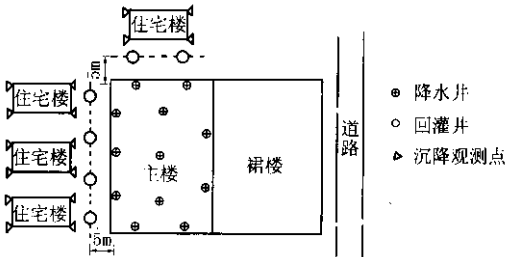


图 1 场地降水与回灌实施布置图

3.1 排水系统的设置

全场设 4 个集水坑,2 个沉淀池及若干条排水沟,排水沟截面 $400\text{ mm}\times 400\text{ mm}$,水泥砂浆抹面,沟底坡度 4% ,便于场地积水和桩孔内抽排水导入集水坑,经二级沉淀后,用潜水泵将水抽排至场外下水道。

收稿日期:2003-08-20

作者简介:吴丹(1970-),男(汉族),广东揭阳人,福建省地质工程公司工程师,探矿工程专业,从事地基基础工程施工与管理工作,福建省福州市塔头路 2 号,350011 7322909, zrong3@163.com。

3.2 降水井的布置

根据场地涌水量计算,结合当地施工经验,布设 12 口降水井,井距 10 m 左右。为便于工程桩开挖,降水井的施工应超前工程桩 1~2 m,最终深度应达强风化层,并将井点布设在工程桩外,以免影响工程桩的施工质量。

3.3 降水井的施工

降水井采用人工挖孔,开孔井径 1100 mm,这样在开挖过程中,若遇流泥、流砂层时,便于缩小井径,穿越复杂地层,确保降水井开挖成井。降水井护壁厚 200 mm,用 $\phi 6@150$ 钢筋双向配置,护壁砼强度 C25。在流泥、流砂层施工时,采用 30~50 cm 短模,并在浇好的砼护壁内打入 $\phi 16@150 \times 2.0$ m 钢筋,砼施工掺入早强剂,24 h 即可拆模。如遇水量、水压较大时,可在护壁上设置引流软管,减小护壁的水压,保证护壁稳定。当降水井挖至进入强风化层 0.5 m 以深,将模板支撑固定好,模板上钻若干洞眼,便于渗水,模外用干净卵石充填成井。然后即可下入 QY-25 型潜水泵进行抽水,以降低施工场地水位。

4 回灌措施的应用

在深井降水的同时,通过回灌井点向含泥砂砾卵石层中灌入足够的水量,使降水井点的影响半径不超过回灌井点的范围,阻止回灌井点外侧建筑物下的地下水流失,使地下水位保持相对稳定,有效地防止降水对周边建筑物的影响。

4.1 回灌井点布置

回灌井与降水井间距离根据降水、回灌水位曲线和场地条件而定,一般不小于 5 m。根据场地已建建筑物及降水井的布置情况,场地回灌井布设 6 口(见图 1)。回灌井实施的地下水位如图 2 所示。

4.2 回灌井的施工

回灌井采用人工挖孔成井,井径 800 mm,井深应进入含泥砂砾卵石层 2 m 左右,并在护壁上设水位标高标志,以便直接观察。回灌水量根据地下水位的变化及时调节,保持抽灌相对平衡。回灌水采用从降水井中抽出经沉淀后的清水,回灌水压力 ≥ 0.5 MPa,可设置高位水箱提高回灌水压力。施工中回灌水与降水应同时进行。

4.3 沉降观测

施工前,在临近建筑物上设置沉降观测点(如图 1 所示),进行沉降测量。每天派专人定时观测 2 次,做好记录和统计工作,分析降水对建筑物基础的动态影响,发现沉降现象及时采取防治措施。

5 施工效果

(1)由于降水井布置合理,排水系统通畅,人工挖孔桩全面开挖施工时,单孔的水量、水压明显较小,场地降水效果明显。

(2)部分桩孔进入中风化岩层,在无水条件下顺利进行爆破施工。

(3)桩心砼浇捣时,孔底积水易于排干,保证了桩心砼浇捣质量。

(4)基坑开挖未见地下水,为深基坑机械化挖土创造良好作业条件。

(5)由于回灌措施使用得当,施工至地下室深基坑开挖完毕,临近基坑的 4 幢浅基住宅楼未发现明显沉降。各观测点最大沉降量 < 3.0 mm,保证建筑物的稳定安全。

6 结语

在开挖施工中,降水是施工成败的关键。本工程施工中采用深井降水,保证了工程桩的开挖成桩,并为深基坑的机械化施工创造了条件。回灌措施保证基坑周边的建筑物的安全稳定。回灌水采用从降水井中抽出经沉淀后的清水进行,部分解决了地下水抽出后的排放问题。采用人工挖降水井、回灌井,操作简单,费用低廉,施工方法易为开发商采纳。深井降水结合回灌措施在类似的工程开挖施工中具有良好的应用前景。

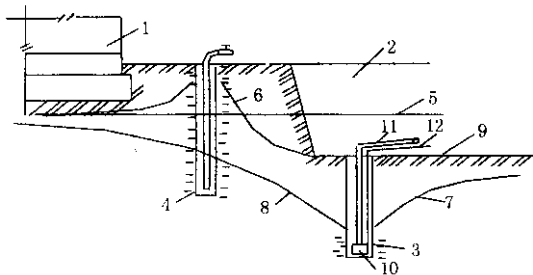


图 2 实施后的地下水位

1—原有建筑物;2—开挖基坑;3—降水井;4—回灌井;5—原地下水位线;6—降灌井点间水位线;7—降低后地下水位线;8—仅降水时水位线;9—基坑底;10—潜水泵;11— $\phi 50$ mm 出水软管;12—电缆线

万方数据