

管井降水施工工艺在水电工程施工中的运用

李郁文 王争

(中建五局安装工程有限公司, 湖南 长沙 410000)

摘要: 管井降水是处理地下工程浸水问题的常用技术。本文对水电工程管井降水应用进行简单介绍, 同时明确管井降水工程施工中的技术流程及影响因素, 提出管井降水工程质量的管控措施。同时引用一个工程实例明确管井降水施工工艺在水电工程施工中的详细应用, 可作为行业内工程技术的参考资料, 同时为类似问题提供解决方案。

关键词: 管井; 降水; 水电工程

中图分类号: TV551.4 **文献标志码:** A



1 水电工程管井降水的应用背景

在水电工程的地下工程施工环节中, 为提高工程质量, 保证工程稳定, 对施工位置的土质含水量具有一定要求。但自然土体受自然降水和地下水的影响, 含水量通常较高。水具有渗透作用, 一般而言, 自然土体的含水量较大。为满足施工要求、提高工程质量, 需在地下工程施工前对施工位置开展降水操作。本文所介绍的管井降水就是一种常用的降水方式, 管井降水能使土体的含水量下降, 满足施工要求, 同时达到规范工程质量的目的。

自然土体的降水形式可分为表面降水和井点降水两大类。表面降水就是在土体表面采取降水措施达到减小含水率的目的, 这种技术相对简单, 但对水电工程而言, 其并不适用, 表面降水的效果已不满足自然土体施工要求。井点降水方法有真空井点降水、喷射井点降水及管井降水, 真空井点降水与喷射井点降水的形式均需要复杂的前期准备工作, 同时使用相关设备才能完成降水作业, 在整个过程中也会有较高的技术要求。本文所介绍的管井降水技术具有使用设备少、易于维护、施工技术简单的特点, 对透水强度适中的地下土体而言, 其是较为适合的降水技术。

2 管井降水工程技术流程

2.1 前期准备与测量放样

先根据工程具体需求和实际地质情况, 确定管井的施工位置与间距, 按照施工设计方案开展前期准备与测量工作。前期准备工作主要是确定施工方案,

一般而言, 管井降水工程均遵循本文所述流程。测量放样工作主要是确定施工位置, 如果确定的井位会受到地面障碍物或施工条件的影响, 可进行适当调整。一般而言, 管井降水中水井位置并没有精确要求, 即使存在数米的偏差, 也不会影响最终降水效果。

2.2 钻机就位与钻孔工作

确定施工位置后即可利用钻机进行钻孔, 钻孔直径需大于降水井的设计直径, 因为在后续工序中还要在井管周围设置填料, 以此过滤所渗出的水。钻孔工作正式开始前要在施工位置埋设护口管, 其主要作用是解决在钻孔施工过程中将钻头抽离孔洞时出现泥浆喷射或溢出的问题, 护口管的高度应高于地面0.3 m左右。开始安装钻机时要注意钻机平台水平, 同时钻头位于施工中心。钻机就位后即可开始钻孔作业, 钻孔时可放缓速度。钻孔过程中需注意钻孔的垂直度是否达标, 若偏离过大, 可能影响管井的降水效果。当对该过程进行验收时, 一般保持垂直度误差小于1%。钻孔完成后要对孔深进行验收, 深度达标方可进行后续工序的施工^[1]。

2.3 孔洞清理

为保证后续井管的顺利下放, 在孔洞施工完成后要进行清孔作业。孔洞的清理有多种方式, 如换浆、气举法等, 其核心目的是将孔内的杂物及孔底的残渣清理干净, 可使用清水注入施工孔洞内, 与钻孔作业同时进行, 直至置换出的泥浆逐渐清澈, 同时采取探底验收的方式确保底部没有残渣的沉积。

2.4 井管下放

管井降水工程中的材料应是具有滤水和透水功能的井管,先要检验井管材料是否符合规范要求。滤布一般为双层60目的滤布,同时用金属丝固定在井管主体上,验收的过程中要检查滤布是否全面覆盖、固定是否牢靠、井管自身有无明显破损问题等。在下放前测量井管直径,确保其与工程需求相匹配。为保证下放工作的顺利进行,在井管上下两端各设一套直径小于孔径5 cm的扶正器,以保证在水中能顺利下放。安装工作同样应保持垂直,在下放到预设深度后进行可靠固定,一般要求井管顶部高出地面0.5 m左右。

2.5 滤料回填

在井管下放后,井管与孔洞四周仍具有一定的间隙,因此需采用材料进行回填。回填材料一般为5~15 mm颗粒级配的砂石集料,杂质含量不大于3%。回填过程中要保证均匀,围绕管井四周依次回填,避免在同一方位集中堆料回填,防止该过程中井管出现变形。根据工程具体要求,一般将集料填至距离地面3~4 m的位置,一般采用优质黏土回填密实。

2.6 井口封闭

接滤料回填的流程,使用优质黏土回填至与井口相平,而后继续使用优质黏土将井管口封闭严密。

2.7 洗井

在管井施工完成后,要及时进行洗井,一般洗井和钻井的时间间隔需在24 h内。采用注水的方式对井内的泥浆进行冲洗,排出内部的砂石泥浆和其他杂质。若采用抽水泵的方式排出井内泥浆,需注意水泵启动后不能随意停止运行,防止被泥浆吞没,损害设备。

2.8 降水运行

洗井结束后该管井施工已经完成,将进入降水运行的环节,在降水井内放入潜水泵。降水运行过程中,在抽水过程中布置电缆与管道系统时应注意避免被挖机等碰坏,降水运行时将水排至场地四周的排水沟内,通过排水沟将水排入指定地点。

2.9 维护与拆除

在降水运行期间,工作人员需对管井降水设备和井点进行观察与记录,及时知悉出水量水位水泵的运行情况,出现异常时需开展维护作业与处理。建设运行工作一般持续整个工程的施工周期,其能连续保证地下自然土质的含水量处于较低水平。

3 管井降水工程的检查与验收

3.1 工程质量验收标准

在降水井施工前,要对地下管线与既有设备情况进行探查,探查覆盖率为100%。根据探查结果,对预设井位进行实际施工位置的确定,一般情况下不允

许随意调整位置。如果探查至障碍物或无法满足施工条件,在获得技术人员许可的前提下,可进行位置的调整。

井深的允许偏差值应控制在100 mm,同时要注意在各个工序操作过程中是否有杂质和砂石沉入孔底影响深度。降水井半径偏差在10 mm内,但需注意应保证井管的正常安放。

洗井过程中,洗井工序完成的判断标准应按照出水的含沙量计算,使用量杯接取洗井出水,水为清澈状态同时内部无肉眼可见的砂石为宜^[2]。

3.2 设备检查

在管井降水施工过程中,会用到钻孔设备与抽水设备。对钻孔设备而言,其在成井阶段需频繁应用,使用前要进行全面检查,确保成井的连续性和尺寸的正确性。借助对钻井孔洞的验收明确设备是否可以正常使用,对其中有偏差无法正常使用的设备及时更换或调试。该设备是整个降水系统中最为重要的设备,同时也会在降水井中长期地开展降水工作。对抽水设备的检查,需检验电动机的旋转方向、各部螺栓是否拧紧、润滑油是否充足、电缆接头的封口有无松动、电缆线有无破损等情况,然后在地面转1 min左右,如无问题,方可投入使用。潜水电机、电缆及接头应有可靠绝缘,每台泵应配置一个控制开关。安装完毕应进行试抽水,满足要求时方可转入正常工作。

3.3 降水运行过程

管井降水施工完成后进入降水阶段,降水过程中的工程质量。一部分取决于降水水泵自身的质量,其决定整个系统能否平稳、安全地运行。在降水运行前,要对所使用的设备做好调试及检查,当工程周期较长时,需做好抽水机的备份工作,至少准备两台备用设备,能保证施工过程中更换不正常的抽水泵。

降水运行过程中要保护好降水井,避免其遭到外界因素的破坏和人为影响,可采取降水井封闭或加盖井盖的形式减小影响,同时检查排水量异常的降水井水泵排水管 and 排水沟是否畅通。管井降水运行期间要对管井实时监测和巡检,同时对设备情况、运行情况开展全面检查。

4 管井降水的质量影响因素及控制措施

4.1 技术因素

管井降水施工工艺在技术标准方面相对其他降水工艺而言较为简单,但仍有较多的注意要点需要明确。在工程施工前期,对现场土质情况和水文情况进行明确勘察,确定管井降水的具体实施方案;施工过程中要严格遵循施工流程,对钻孔、清理、下管过程进行严格监管,杜绝省略工序或工序倒置的情况。同时在整个工程施工中,采用规范技术管理的形式明确

现场工程施工的过程,可实现提高管井降水施工质量的目的。

4.2 材料因素

在管井降水施工工艺中,较为重要的材料分别为井管和滤料。井管为管井降水专用的材料,其具备透水性和滤水功能,若自身透水性能较差,或滤水措施不全面,都将影响管井降水的使用效果,也会给未来抽水设备的使用造成困难。滤料是井管固定后填充在孔洞四周的材料,同样具备过滤渗出水的能力,对滤料有明确的颗粒级配与杂质含量要求,过大或过小都会使过滤效果变差,影响降水井的使用,杂质含量过高也会使其自身性能受到影响^[3]。

4.3 管理因素

管井降水系统大致分为两个过程:一是管井的施工阶段,二是管井降水系统的运行阶段。在施工阶段中,应明确技术管理,提高质量意识,对各个工程工序开展全面管控,达到控制管井施工质量的目的;在运行阶段对现场进行严格管理,同时安排专人巡视,这样能减少管井降水使用效果的影响因素。同时对抽水设备进行定期养护,也可保证系统的长久平稳运行。

5 管井降水施工工艺在水电工程施工中的运用

5.1 案例概述

本文引用水电工程,在施工过程中需进行基坑开挖和地下管线施工。为保证施工的顺利开展和工程质量,在地下工程作业前需进行降水作业。降水作业前应对现场的地质情况与水文情况进行勘察。该工程地下位置的地质情况主要分为两层:一是人工堆积层,利用渣土和碎石进行人工填埋的土层;二是第四纪沉积层,其主要成分为黏土、粉质黏土、细砂,同时还具有砂卵石层的分布。通过整体分析,该工程地下土质的水渗透性较强,同时需要降水的面积较大。经综合考虑本工程采取管井降水的技术措施。

5.2 降水方案

根据工程实际施工需要,地下作业最深位置标高为-9 m,经综合考虑对管井降水的具体实施方案加以明确。对地质勘察与水文勘察进行分析,综合考虑以渗透为其基本的排出原则,同时配备抽水机,及时排出管井内所渗透的水,确保渗水的全面彻底。由于该工程中含有黏土成分,仅依靠渗水的作用,可能不能将水完全排出,经与后续工序的技术人员开展研讨,在进行管井降水的同时配备明沟排水的形式,在未来土方开挖过程中采取相应的明排措施,通过集水沟与集水井进一步降低土体的含水量。

根据地层分布情况、地下水分布情况以及单井出水量的估算,确定地下管廊基坑中心水位至少应

降低至底板垫层底0.5 m以下。该工程的设计标高为-9 m,为保证排水效果,加快排水速度,设置的管井深度为10 m,管井分布平均间距为70 m,管井直径为0.6 m。

5.3 降水措施施工流程

根据施工场地的规划与技术人员的经验判断,结合管井分布平均间距70 m的前期要求,对现场管井降水作业绘制施工图。工程开始前进行现场测量与放线工作,为保证施工效率,延长有效排水时间,减少对后续工序的工期影响,进行管井施工过程中采取多线作业的形式。该工程的钻孔工作采用反循环式钻机,同时采取泥浆护壁的形式,孔的直径与深度参考前期要求。钻孔结束后即可开始下管作业,下管过程中保持下管的垂直与精确。下管完成后进行填料,井滤料在井口四周均匀回填,防止回填材料将井管挤偏。

管井施工完成后,即可进入洗井环节。采取空压机气举法进行洗井,对内部淤泥和泥沙进行清理,清理后进行抽水,抽水完成后进行封井作业。至此,降水管井已经施工完成,正常进入降水运行流程。在降水运行流程中,对使用的抽水泵开展定期维护,设置专人对抽水效果进行全面检查^[4]。

5.4 工程应用结果

该工程应用管井降水施工工艺,使自然土体含水量持续保持在可施工作业水平内,也保证了工程项目的顺利完成。

6 结束语

管井降水是工程项目中常用的降水形式,在适用条件下与其他降水方式相比,管井降水的方法更具优势。本文对管井降水的工艺流程与施工技术标准进行明确。由本文分析可知,对设备、材料、技术进行管理也能提高环境降水施工过程的质量与运行效果。在水电工程中,会有较多应用降水的施工场景,管井降水以其简单的设备形式和工艺流程,为地下降水工作提供有效解决方案。

参考文献

- [1] 殷波,王欣.管井降水在区间地铁施工中的应用[J].铁道标准设计,2003(10):78-79.
- [2] 刘宝臣,谢艳华,张炳晖,等.管井降水预压联合“轻夯多遍”软土地基处理试验[J].建筑结构,2011,41(1):118-121.
- [3] 李鹏举.深基坑管井降水套管封井方法及施工[J].科技情报开发与经济,2010,20(13):174-175.
- [4] 邱文锋.论述深基坑施工中管井降水技术的应用[J].房地产导刊,2013(1):94.