

流砂井施工技术应用及保证措施分析

王军

新疆额尔齐斯河流域开发工程建设管理局

DOI:10.12238/hwr.v5i1.3590

[摘要] 随着我国不同地区工程建设类型多样化发展,在施工过程中面临的地质条件也更加复杂。流砂地质在多种工程项目中都有着广泛分布,对施工技术应用提出了更高的要求。本文以渠道排水改造工程为例,在分析工程地质情况及工程难点的基础上,对流砂井施工中深井降水施工工艺和具体施工步骤进行说明,并结合实际提出对应的施工保证措施,以此为相关工程建设提供参考。

[关键词] 流砂井施工; 施工技术; 保证措施

中图分类号: TV51 **文献标识码:** A

由于流砂井施工中所面临的工程地质条件较为复杂,施工工艺实施过程中面临问题动态变化较为明显,使得施工技术人员必须要提前做好对应准备,以此确保整体施工流程顺利进行,确保施工质量和安全控制达到设计要求,为项目经济效益和社会效益实现奠定良好基础。

1 工程案例

1.1 工程概况。本工程为某明渠排水改造工程 I 标,全长 78.627km(其中包括 168+040~169+740 段 1.7km 全断面换填),全线集水井共计 73 座(包含试验段 2 座),自流排 22 道,其中包含流砂井 8 座,设计横排形式为抽排,横排位置为渠道左侧。

1.2 工程地质情况。地质岩性泥岩、砂质泥岩、细粒土砂、泥岩、砂质泥岩等。



图1 某明渠排水改造工程地质状况

针对以上 8 座流砂井的地质情况由上而下主要为:白砂岩、细砂、粉砂,

以及地面以下 7m~14.5m 含水量极大,为流沙状态。

以上 8 座集水井位置处于流沙带位置,在集水井施工至 7~8m 时,因地层处于流沙层地带,集水井开挖时,流沙及涌水极其严重,无法进行开挖作业。具体地质情况如图 1 所示。

1.3 工程难点。在本工程施工中,地质情况较为复杂,不同地质层交错分布,在基坑处于流动状态下,土体中砂性土颗粒会随砂层发生同步位置,导致基础持力层的物理学性质发生变化,在流动过于严重的情形下,还会导致地基失稳和沉降现象。因此在本工程施工中,主要存在如下技术难点,一是砂性土颗粒的缓慢流动,会使得集水井周围逐渐引起淤堵现象,在管井出水效率降低到一定程度时,会造成基坑边坡渗水乃至失稳现象,给施工安全管理带来影响。二是由于地下水补给较快,必须先要对流砂井进行施工降水,增加施工环节,技术控制难度较大。三是在采用“深井井管降水”施工工艺对流砂层进行处理时,施工周期较长,运行环节复杂,在运行中受到技术和外部因素影响,在处理不当时,会造成附近已有构筑物不均匀沉降等问题。

2 流砂井施工技术

2.1 深井降水施工。为有效控制集水井施工质量和施工效率,为后续工程施

工奠定提供良好基础,根据流砂层地质现状,拟采用“深井井管降水”施工工艺进行流砂井施工。其工艺流程如下:井点测量定位→挖井口防护筒→钻机就位→钻孔→清孔→吊放井管→回填井管与孔壁间的小石过滤层→洗井→井管内下设水泵、安装抽水控制电路在降水周期内抽排降水(一般为 20 天/口)→封井^[1]。在工艺流程推进中,重点需要做好吊放井管、回填小石过滤层、抽排降水等环节的施工技术控制。

2.2 施工步骤。本工程所采用“深井井管降水”施工工艺,主要包括如下方面步骤内容:(1)定位:根据前期试验井及集水井现场勘查情况,拟采用井周边对称布置 4 口深井模式,其具体分布平面图如图 2 所示。

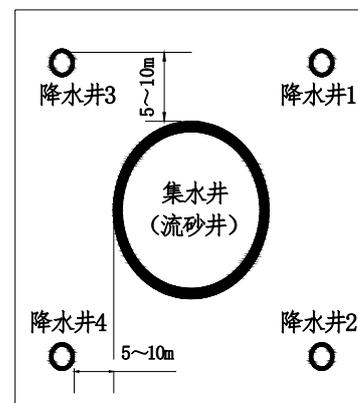


图2 降水井平面布置图
根据现场情况,如图所示,降水井外

侧井壁距集水井侧壁位置为5-10m之间,本项目标段共有流砂井8座,实际距离需根据现场情况具体确定。(2)埋设护筒:由于现场施工条件限制,需采用人工方式在布设井位置完成井口开挖,在开挖后埋设1m左右钢护筒。井位周边位置,利用编织带装土形式堆码,为钻进固定和运行安全提供条件。(3)钻孔:钻孔是“深井井管降水”工艺中需要重点控制的环节之一,本工程项目中,选用设备为GF250反循环回旋钻机,设计参数为直径800mm、钻孔深度30m,在钻进过程中采用泥浆护壁处理,避免由于操作控制不当出现孔口塌方现象。同时还需要做好泥浆池和沉淀池配套工程,在成孔后及时进行清孔处理,将泥沙排放至沉淀池,避免出现泥浆外泄流入渠道,从而给后续施工流程带来影响。(4)吊放钢筋混凝土井管:这一施工环节的技术控制对整体施工质量具有直接性影响,因此在具体施工中需要做好对应的技术控制。本工程中,井管为直径400mm的钢筋混凝土管,采用钻机分节吊放措施,在入孔后预留50cm在井口外侧,利用钢丝绳进行固定,并对管体进行校正,确保管体处于孔中心位置状态。之后吊放下一节井管并保持两节管体顶口保持平齐。在接口处位置用电焊机进行焊接处理。在确保焊接质量达到设计要求后,将管体缓慢下沉。在地面以下井管长度超出30m、井管高出地面0.5m后,吊放作业流程结束。^[2](5)小石过滤层回填:小石过滤层回填是确保管体在抽排水过程中保持稳定状态的基本前提,回填方案采用小铲车配合人工下料方式处理,回填处理需要确保过滤干净,回填小石粒径在5-20mm之间,不得出现掺杂泥土现象。基于人工对称回填模式,回填高度以高出井口位置20cm为准。在降水处理过程中,如出现透水性料下沉现象,应当及时采取及时补给措施。(6)降水:本项目施工方案中,采用2.2kw多级潜水泵抽水,流量由大到小进行控制,水泵24h连续降水,降水周期一般为20d。

3 施工保证措施

3.1 质量保证措施。为确保降水质量达到设计要求,为后续施工奠定良好基础,在钻孔、吊放、回填及降水过程中,需做好如下质量保证措施:一是做好相关的参数设计和施工控制,井管顶部应当高出自然地面0.5m;钻孔直径控制在800mm以上,确保井管与孔壁间距达到200mm;在降水过程中水位差控制在集水井开挖深度以下1.0-2.0m^[3]。二是在填充小石过滤层时,应当一次连续完成,在安装井管时,滤水花管外壁包裹2层透水纱网,并在外侧使用竹皮子外包处理,以避免滤水孔堵塞现象。三是要将滤水管在井孔位置的偏移量控制在滤水管壁厚范围以内,避免由此带来的管体受损现象。四是在降水环节中,应当在每台水泵上配置单独的控制开关,同步进行抽水作业,由专人进行现场值守,确保24h连续作业。

3.2 安全保证措施。施工安全保证是确保项目经济效益和社会效益实现的基本前提,在流砂井施工技术应用过程中,需要采取如下方面的安全保证措施:一是在前期施工过程中,泥浆池和沉淀池的开挖要与现有渠道保持一定距离,避免出现泥浆流入渠道与破坏渠堤现象。二是要做好施工现场安全控制,在集水井周围,要采用防护栏进行围挡处理,设置防护网,设立完整的安全警示标志牌,杜绝非现场施工人员入场内。三是要做好安全用电管理,临时用电严格依照“三相四线”规格,由专业电工布线线路,严禁出现乱接现象。在水泵安装过程中,要定期检查水泵电缆密封可靠性,避免因磨损过度造成的渗水现象,甚至造成水泵电机被烧坏。在降水期间,应当由专业电工定期巡查,包括潜水泵的接头、破损现象,避免出现漏电现象^[4]。四是对钻机和潜水泵等运行设备,要做好现场运行控制。钻机就位要稳定,提前做好钻杆和钻具的检查,有出现钢丝绳花丝或毛刺现象时,要及时进行更换。潜水泵应用大绳悬挂,底部与井底间距控制在0.5m以上,避免出现沉淀物堵塞现象。五

是在降水期间,要采用专人值守与定期巡检相结合的方式,全面做好现场安全管理工作。

3.3 环境保证措施。在流砂井施工现场,还需要做好环境保护措施,首先是在泥浆处理环节中,必须设置对应规格的沉淀池,将沉淀物晾晒后进行掩埋处理,坚决避免出现直接排至渠道内而造成的水资源污染现象。其次是在施工过程中,如果距离居民区较近,还应当做好噪音污染控制,避免对居民正常生活造成影响。再次是在降水完成后,要及时进行集水井周边环境整治,达到完料净场地清基本要求。

4 结束语

流砂井施工项目现场通常地质条件较为复杂,对于施工技术应用要求较高,对于施工组织人员而言,应当在做好前期准备的基础上,严格依照施工方案组织施工流程,强化各个环节之间的衔接,构建完善的质量控制、安全管理和环境保护措施,以此才能够确保整体施工流程持续进行。在施工技术应用过程中,应当做好现场观察,在出现施工问题时,必须及时采用对应的措施进行处理,以此达到降水处理目的。

[参考文献]

[1]张锋.一种流砂地质下超深集水井胎膜施工技术[J].低碳世界,2020,10(03):48-49.

[2]张丹春.盾构下穿河流砂卵石地层的施工技术措施[J].中小企业管理与科技(上旬刊),2019,(01):187-188.

[3]孙国梁,宋文智.紧邻既有建筑物含流砂层深基坑管井降水施工技术[J].施工技术,2018,47(17):83-88.

[4]唐俊华,李学卫.顶管水下进洞施工技术 在流砂地层中的应用[J].城市道桥与防洪,2018,(06):197-199+379.

作者简介:

王军(1991--),男,汉族,甘肃甘谷县人,本科,助理工程师,从事工作及渠道运行建设管理与维护。