

水利工程深厚砂砾石覆盖层勘探方法

阿德来江

新疆水利水电勘测设计研究院勘测总队

DOI:10.12238/hwr.v5i10.4035

[摘要] 我国有着引以为傲的庞大国土面积,作为水利工程施工中的重要地质结构,我国国内深厚砂砾石覆盖层分布极其广泛,直接以深厚砂砾石覆盖层为水利工程的坝基可减少必要的土地挖掘,将有效缩短工期,降低工程成本。而在深厚砂砾石覆盖层勘探过程中,经常会出现钻探效率低、成本较高、护壁较厚等问题。本文将从国内深厚砂砾石覆盖层分布情况和建坝情况出发,系统性、整体性对深厚砂砾石覆盖层的勘探难点进行论述分析,提出深厚砂砾石覆盖层有效勘探方法,为相关专业人员提供思路借鉴。

[关键词] 深厚砂砾石覆盖层; 水利工程; 勘探方法

中图分类号: TV 文献标识码: A

Exploration Method of Deep Sandy Gravel Overburden in Water Conservancy Project

Adelaijiang

Survey Corps of Xinjiang Water Conservancy and Hydropower Survey and Design Institute

[Abstract] China is proud of its huge land area. As an important geological structure in the construction of water conservancy projects, the deep sandy gravel overburden is widely distributed in China. Directly taking the deep sandy gravel overburden as the dam foundation of water conservancy projects can reduce the necessary land excavation, effectively shorten the construction period and reduce the project cost. However, in the exploration process of deep gravel overburden, there are often problems such as low drilling efficiency, high cost and thick retaining wall. In this paper, starting from the distribution and dam construction of deep sandy gravel overburden in China, the exploration difficulties of deep sandy gravel overburden are systematically and integrally discussed and analyzed, and effective exploration methods of deep sandy gravel overburden are put forward, which can provide ideas for relevant professionals.

[Key words] deep sandy gravel overburden; water conservancy project; exploration method

引言

深厚砂砾石覆盖层主要指的是厚度超过30米,以砂卵石、碎石为主的第四系列沉积物,从地质学的角度来看,深厚砂砾石覆盖层在水利工程中会充当基岩形式存在,具有良好的渗透特性和支撑特性,可以承载较大的水流冲击,是一种天然基材,能够满足中小水利工程的基本需求。但为了保证水利工程的使用年限和泄洪能力,在建造前对深厚砂砾石覆盖层的勘察工作一直是水利工程施工重点,本文将从深厚砂砾石覆盖层分布情况出发,分析勘察难点并提出有效勘察策略,为深厚砂砾石覆盖层地区进行水利工程贡献力量。

1 国内深厚砂砾石覆盖层分布及建坝情况

1.1 深厚砂砾石覆盖层分布情况

我国国土面积超过九百五十万平方公里,从南方地区到北方地区呈现阶梯状,受阶梯状地貌特征的影响,不同区域的河水流速不同,导致深厚砂砾石覆盖层的成型原因不同。我国中西部地区的深厚砂砾石覆盖层主要由冲洪以及崩塌形成,由于中西部地质灾害较为频繁,同时与水量较大,产生的洪水以及山石崩塌会促进深厚砂砾石覆盖层的形成。我国西南地区往往由冲洪积、崩塌积、冰积形成,由于西南地区的季节温差较大,往往冰积是形成深厚砂砾石覆盖层的主

要原因。国内西北地区由于风沙的侵袭,深厚砂砾石覆盖层的主要组成大多为漂卵石为主,偶尔夹杂含泥沙砂砾石。国内北方地区多数以泥沙砂砾石为主,偶尔夹杂砂卵石,与西北地区含量恰恰相反。由于西北地区气候和北方地区差异较大,所以最终导致了组成成分恰恰相反。

1.2 深厚砂砾石覆盖层在修建坝应用现状

国内存在很多以深厚砂砾石覆盖层为主要基层修建的水利工程和堤坝,从坝型来看,主要有心墙推石坝,面板堆石坝以及土石坝,心墙推石坝是最经常运用的坝型,土石坝由于承载结构以及抗

冲击特性较弱,应用频率较少。而从堤坝的处理方式来看,我国著名的白鹤滩大坝以及向家坝采用的是重力坝,在修建过程清除了大约四十米厚的深厚砂砾石覆盖层,多数水利工程采用半处理半结合的方式,保证堤坝的有效高度以及抗冲击特性。通过现有的建成的水利工程我们可以看到深厚砂砾石覆盖层虽然可以提供强劲的支撑力,但不利于较高堤坝的韧性功能发挥作用,多数采用半拆解以及半处理的方式加固堤坝强度,弥补缺陷。

2 深厚砂砾石覆盖层勘察难点

2.1 钻进护壁难点

砂砾石的硬度较大,孔较多,在显微镜下呈现不同组成结构的微观特性不一的情况,在钻进过程中,应控制钻机的转速以及转机压力,指标过高或过低都会导致深厚砂砾石覆盖层发生破坏。由于深厚砂砾石覆盖层的凝聚力小,组成结构极其复杂,钻进时应进行单一化直接钻通技术的有效应用,减少钻杆对孔壁的扰动破坏。钻探过程中一定会绕过地下蓄水层,地下水突然涌入就会形成的既定的抽吸压力,导致孔壁的稳定发生破坏。在孔内进行试验时,也会发生坍塌情况。当砂砾石分配不均,结构较为松散时,渗透系数较大,泥浆将与水进行高配比混合,导致泥浆重力大于水的重力,造成固有孔部结构的冲洗液流失,增加了钻探成本,延长了施工工期,为施工人员提供了更多施工难题。而由于孔内的石块直径较大,即使是钻穿之后,由于石中钻孔位置发生变化,导致巨石发生卡位情况的发生,导致钻头提取困难。

2.2 钻探取样遇到的难题

由于砂砾石之间的有效胶合力较弱,在钻探以及取样过程会遇到很多难题。取样所应用的是机器吸附能力,由于在深厚砂砾石覆盖层中一些细小微粒的体积较小,但相对密度又很大,不足以被吸附探测,在吸附过程中由于自身重量出现逃逸情况出现,地质人员只能对块状较大的砂砾岩进行考察探究,无法对较为细小的砂砾进行系统性和重构性物质

检测,不便于工作人员对实际地质层的检测,导致钻探取样出现“量少质量差”的情况出现,增加了钻探成本,不利于对整体钻探的把控和规划。

2.3 孔内试验难题

在水利勘察工作中,孔内试验是必经过程。孔内试验是物探测试的一种,旨在对超重型以及注水试验实现对覆盖层的分层,便于物理实验以及渗透试验的正常开展。孔内试验在深厚砂砾石覆盖层中并非简单的试验而是在边旋转的钻头钻探过程中进行地质测定的过程,选用较为先进的钻探测定工艺方法,减少因工艺对试验结果的干扰,保证试验数据的真实可靠。现行标准下实验条件与钻孔钻探工艺之间往往存在较大冲突,所以导致孔内实验不能良好进展。

3 深厚砂砾石覆盖层有效勘探方法

3.1 厚壁套管与管钻配合使用

厚壁套管与管钻配合使用方法在深厚砂砾石覆盖层勘探十分有效,厚壁套管对于常规套管而言,增加了两倍的厚度,采用一体成型的加工发生,避免了应力集中引起的管壁冲击和管体的脆断。一体成型加工的厚壁套管可以避免强挤情况造成的管靴部的损坏,适用于较为松散的浅部砾石层。但一体化成型加工的套管强度较大的同时自身重量也得到显著提高,所以在进行管壁施工时应选用受力性能更加良好的吊车以及吊装机构,配合钻探过程统筹进行,套管的口径可根据具体施工情况以及实际需求进行改变,适应不同深度的同时,合理应对砾石密度。

3.2 SM植物胶体护壁取芯

SM植物胶体护壁取芯是全新钻进工艺,在国内较为松散的地质层应用广泛,SM植物胶可直接配置成无固相冲洗液,也可作为增加泥浆的粘稠度,减少失水情况的出现,SM植物胶由于本身的植物特性和化学特性,也可提高润滑作用,配置成低相位固态泥浆。SM植物胶与微小砾石之间会形成较为固化的植物薄膜,这种薄膜会有效增加砾石之间的胶合力,使得钻壁效率增加。通过SM植物胶体护

壁取芯方式可以引导砂砾石取出圆柱状岩样,而对于较粗,不能满足对骨架裂隙的有效填充时,芯样的凝结效果就会大加折扣。

3.3 新型钻进与孔内原位试验

新型钻进与孔内原位实验往往分为四种,其中动探实验、旁压实验、物探实验以及注水抽水试验往往是新型钻进和孔内原位实验能够正常进行的必要保障型方法。动探实验可从套管脚以下开始进行,根据计数可测量沉渣厚度,是新型孔内原位实验中的创新型实验。而旁压实验是根据不同型号的旁压长度以及直径,进行旁壁压力测试,注意压力测试仪的合理选用,避免压力仪器对壁的损伤。注水抽水实验是泥浆植物胶钻进的一个实验方法,整个钻进过程需要清水进行跟进,确保清水到达一定深度,达成以一定湿度进行测定的测量标准的。物探实验是利用地球和物理特性对孔位进行的规探性测试,采用PVC管护壁与砾石壁之间的摩擦冲击对孔内情况进行探测。

4 总结

综上所述,深厚砂砾石覆盖层是我国水利工程建设中最为常见的地质结构,但现在对深厚砂砾石覆盖层的勘探仍遇到很多难题,只有创新性改变勘探方式,选用新型合成材料,运用新型钻进与孔内原位结合实验的方式才能推进深厚砂砾石覆盖层勘探技术进步和勘探人员专业意识有效形成。

[参考文献]

- [1]彭远皓.水库工程深厚砂砾石覆盖层防渗处理设计[J].河南水利与南北调,2020,49(03):55-56.
- [2]王海鹏.水库工程深厚砂砾石覆盖层防渗处理设计[J].河南水利与南北调,2019,48(09):66-67+70.
- [3]迟健.深厚覆盖层沥青混凝土心墙砂砾石坝变形研究[D].三峡大学,2019.

作者简介:

阿德来江(1988--),男,维吾尔族,新疆昌吉市人,大专,研究方向:水利水电钻探。