

水利水电施工中对不良地基的处理方案

庞兴业

(海伦市联丰水库管理站,黑龙江 海伦 152300)

摘要:水利水电工程施工的过程中,所处环境具有不确定性,出现不良地基的风险较高。一旦发生上述现象,如工程未对地基加以处理,极易导致结构的稳定性下降,从而影响水利水电工程的寿命,也会对工程价值的发挥造成阻碍。通过对实践经验的总结发现,水利水电施工中,不良地基的发生与多种因素有关,而对其进行处理时,也可以采用多种技术。为了达到提高工程施工质量的目的,本文主要以水利水电工程作为研究对象,以不良地基的处理作为研究内容,展开了分析以及讨论。文章首先介绍了常见的不良地基类型。其次,分析了在水利水电工程中对不良地基进行处理的重要性。最后,重点从不良地基处理技术、施工方案,以及灌浆工作三方面出发,对具体的不良地基处理方案进行了总结,希望能够为水利水电工程提供参考,使整体处理效率得到提高,改善处理效果,提升工程稳定性,延长其使用寿命。

关键词:水利水电施工;不良地基;处理方案;管桩加固法;灌浆结构加固

[DOI]10.12231/j.issn.1000-8772.2021.25.115

近年来,水利水电工程的整体施工数量正在不断增多,而在工程施工中,通常会遭遇大量不良地质状况,从而阻碍施工进行。不良地基属于常见不良地质状况的一种,地基通常由软粘土或者粉砂土构成。土壤的特征,则以含水量大、稳定性差、承载力低为主。部分水利水电工程在施工的过程中,对不良地基的处理缺乏重视,当工程施工完成后,工程主体结构极易发生沉降、渗漏等现象。目前,国家以及社会对水利水电工程整体质量的要求不断提升,处理不良地基也成为了工程关注的重点,以及希望克服的主要难题。但在不良地基处理的过程中,通常需要运用大量技术,且需要保证施工方案以及灌浆的过程具有合理性,在此期间涉及的操作实践技能较多,难度较高。因此,有必要结合相关工程经验,对水利水电施工中对不良地基的处理方案进行总结。

1 不良地基类型

1.1 软黏土:软黏土多分布于河流中下游、沿海以及湖泊等区域,主要包含淤泥质土以及淤泥两种类型,其含水量相对较高,数值多高于40%,甚至淤泥类软黏土的含水量可达80%。软黏土具有1.0~2.0数值范围的孔隙比,随着孔隙比的增加,淤泥质土可以发展成淤泥。相对而言,软黏土具有较低的强度,难以承载超出70kPa的载荷,部分软黏土甚至难以承受超出20kPa的载荷。在压缩性方面,软黏土具有0.5~45Mpa⁻¹的压缩系数,压缩指数最高可达0.75。在渗透性方面,软黏土具有10⁻⁵~10⁻⁸cm/s的渗透系数,这也导致工程建设单位在面对软黏土地基时会出现土层固结缓慢,难以快速沉降,影响地基强度的快速增长。在外界载荷的作用下,软黏土地基更容易出现不均匀的变形,导致地基处理难度增加。

1.2 粉砂土:粉砂土和淤泥表现出相反的状态。粉砂土可以承受压力,压力越大,强度越好。这是因为粉砂土几乎不含水分,所以土壤呈粒状,并且土壤颗粒之间存在较大的空隙。如果处于高压下,土壤颗粒将相互挤压并排除土壤颗粒之间的空气。当空隙减小时,粉砂土会变硬。但是,粉砂土同样具有严重的缺陷,即不能承受地震和爆炸。尽管土壤颗粒之间的间隙变小,但粉砂土本身的黏性较小或不黏。在地震期间,粉砂土颗粒会滚落并造成松散结构,会导致水利水电工程变形和倒塌。粉砂土的另一个缺点是难以承受地下水的压力。与软黏土不同,粉砂土的空隙中没有水。这时地面水会渗入这些缝隙,致使粉砂土的状态发生改变,这很容易导致水利水电工程的倒塌。

2 水利水电处理不良地基的重要性

2.1 有利于提升抗滑稳定性

造成这种情况的因素包括不良地基的抗压强度低,或者正好位

于相对不稳定的节理破坏区域、断裂区域、溶解区域、断层区域等,地质结构强度不足,且已受到一定程度的破坏,无法满足水利水电工程的抗滑稳定性要求。

2.2 有利于预防渗漏问题

针对水利水电工程,对不良地基进行妥善处理,其重要性同样体现在预防渗漏方面。与其他工程不同,水利水电工程,通常面临着水的侵蚀以及冲击,如工程遭遇不良地基,则会导致渗漏的风险进一步提升。针对不良地基进行处理,有利于保证地基稳定,减少工程主体结构出现的变形情况,同样能够实现对渗漏的预防,这对工程本身寿命的延长具有重要价值。

3 水利水电处理不良地基的处理

3.1 合理选择技术

3.1.1 管桩加固

预应力管桩是由专业制造商使用预应力技术和离心成型技术然后进行蒸汽养护制成的空心圆柱形预制混凝土桩。整个生产过程由计算机控制,从而减少了人为因素的影响,并且桩身的质量保持可靠。管桩的混凝土强度高,达到C60~C80。预应力管桩成型质量好,孔内土壤对周围桩体影响不大,桩体强度高,穿透力大,承载力低,成本低,施工进度快,工作效率高,施工时间短,被广泛应用于较深软土地上。高强度预应力混凝土管桩为挤土桩,施工速度较高,在施工区引起了土体压缩的作用^[4]。管桩本身具有较高的抗压强度,但具有较低的抗弯强度。不同土层之间的水平力很容易导致桩体破裂。因此,在软土地区的管桩施工对开挖有很大影响。开挖的部署和工程措施应符合“避免过大的应力释放,避免对土木工程造成过大的应力,合理控制土壤位移和应力释放”的原则。

3.1.2 换填

换填技术,是水利水电工程中常用的应对不良地基的技术,上述技术的特点,主要体现在使用便利性方面。此外,采用以上技术施工,地基经过处理后的透水性也会明显改善。在技术应用的过程中,施工人员应当首先针对未经处理的地基进行开挖,在此期间,应当控制开挖深度。此后,可以准备砂石,对开挖后的基坑进行填充,从而增强地基稳定性。需要注意的是,由于水利水电工程本身工程量较大,因此开挖时,建议使用大型器械进行。在换填时,有关人员同样需要针对剪切力以及沉降的问题加以重视,保证两项力学参数能够达到标准。

3.1.3 使用土木合成材料

土木合成材料,是工程施工期间的常用材料,此种材料具有减震的效果。使用此种材料施工,在工程投入运用后,外部的压力会地

基的影响会有所减小,因此沉降同样可得到预防,渗漏问题可在一定程度上被解决。在对土木合成材料进行应用时,工作人员需要保证材料具有良好的性能,保证其质量良好。施工时,可将材料应用到加固桩上,实现对工程的加固,从而提升工程地基的稳定性,保证地基能够长久使用。

3.1.4 紧密加固

在水利水电工程中,常用的紧密加固技术,主要包括三种,分别为排水挤密技术、强夯技术,以及注浆技术。三种技术在应用的过程中,其原理以及流程均存在一定差异,具体如下:

3.1.4.1 排水挤密

排水挤密技术,属于工程中常用的紧密加固技术,上述技术的原理,针对原有的不良地基施加压力,从而压缩土壤的体积,使其密度的提升。在密度提升后,土壤中的水分便可有效排出。此时,地基的承载力也会得到提高。在技术使用的过程中,有关人员需要注意对压力进行优化控制,保证其能够达到标准,以免在施工完成后土壤含水率无法达到一定标准。

3.1.4.2 强夯

强夯技术,在水利水电工程中的应用同样较为广泛。在此技术使用期间,施工人员需要选择重锤作为主要工具,以此为基础,使不良地基被夯实。为了达到夯实的目的,重锤的重量建议尽可能控制在8~30t。采用强夯法施工,其原理同样在于通过缩小不良地基面积、增加密度的方式,讲土壤中的水分排出,从而加固地基。需要注意的是,上述技术具有一定适用性。如工程不良地基的土壤类型以饱和黏土为主,则可以对此方法进行应用。

3.1.4.3 高压喷射注浆

上述方法,同样属于紧密加固方法的一种,原理在于采用水泥等材料,将其注入到不良地基中,利用上述材料的强度以及稳定性,实现对地基的处理。采用上述方法对水利水电工程地基进行处理,对地基本身承载力的提升,可起到较大的促进作用。但此项方法同样具有一定适用性,将其应用到软土地基的处理中,效果相对较好,其他类型不良地基则不适用。

3.2 确定施工方案

在水利水电工程施工的过程中,为了达到加固地基的目的,实现对不良地基的优化处理,确定施工方案较为重要。本部分主要基于坝基涌泉以及深层覆盖等,对具体的施工方案进行了总结。

3.2.1 坝基涌泉方案

坝基涌泉的问题,在水利水电工程中具有一定常见性,此项问题的出现,与基岩存在裂缝有关。在问题发生后,工程主体结构的稳定性会受到严重影响,工程极容易出现渗漏现象。为了解决上述问题,建议工程在发现问题后,对裂缝部位加以封堵。另外,如渗漏水量较大,则建议采用采用砾石对其进行填充,从而实现坝基涌泉问题的解决。

3.2.2 深覆盖层方案

在不良地基处理的过程中,水利水电工程施工人员可以对深覆盖层的方案进行使用。一般情况下,工程常见的不良地基,包括卵石以及砾石等。上述地基的统一特点在于,均存在较厚的冲击层,且渗水量大。在施工的过程中,建议采用帷幕灌浆的方式,对问题进行解决,从而提升工程处理效率。

3.2.3 地基软弱带处理方案

在不良地基中,通常存在软弱带,而针对软弱带进行处理,则是提高地基稳定性的关键。软弱带的处理方式,可以根据地基的特征、软弱带的特征而进行选择。一半情况下,软弱带均具有倾角大的特点。在施工过程中,首先需要予以开挖,此后,准备混凝土并予以回填。在工程的上游区域,同样可采用混凝土回填的方式处理地基,另

外,还可以建设防渗齿墙,预防渗漏。

3.3 做好灌浆工作

3.3.1 材料选择

在灌浆的过程中,工程可使用的材料包括很多种,如材料选择不当,容易导致工程出现异常,甚至会影响施工质量。对此,建议合理选择材料,对其强度进行优化控制。除此之外,在材料选择的过程中,工程同样需要保证其具有耐久性,避免长期受到水流的冲击,而发生渗漏等现象。同样为了预防渗漏,材料的选择,同样应当坚持防渗的原则而进行。

3.3.2 地基处理

灌浆施工的过程中,对地基进行处理同样较为重要。在此期间,工程应当首先对裂缝等进行观察,如发现裂缝,则应当及时对其进行填充。另外,工程也可以尝试使用凿槽法进行施工,将凹槽的长度与宽度控制在一定范围内,并在开凿完成后对其进行填充,以实现渗漏的预防。

3.3.3 结构加固

在结构加固工作中,工程应当做好沉降的预防。对此,建议在灌浆的基础上,对工程的表层进行优化处理。两种方法共同使用,能够有效降低裂缝的发生率。而当裂缝出现后,也能够实现针对裂缝的优化处理。

结束语

综上所述,本文针对水利水电施工中对不良地基的处理方案的研究,可为水利水电工程施工提供参考,使工程能够重视不良地基问题,在施工前便明确地基状况,并制定针对性的方案,对其进行处理,保证施工流程具有合理性,改善工程质量。当年,水利水电工程在处理不良地基时,依然面临一定问题。在未来,工程需要不断克服问题,根据不良地基的实际情况,将管桩加固技术以及换填技术等应用到施工过程中,提高地基的承载力以及稳定性,为工程稳定性的提升提供保证。另外,工程同样需要对施工方案进行制定,保证其具有科学性。在此基础上,注重灌浆工作,合理选择灌浆材料,积极优化地基处理效果,保证结构加固质量。上述措施的共同实施,能够显著改善水利水电工程质量,为工程稳定性、耐久性的提升奠定基础,同时减少渗漏以及沉降等病害发生的风险,促使工程的社会价值以及环境价值得到充分发挥。

参考文献

- [1]谢辉.山区不良地基处理——某所生产厂房工程地基处理分析研究[D].绵阳:西南科技大学,2020.
- [2]张寒波.不良地基土改造技术及人工挖孔桩在工民建施工的应用[J].低碳世界,2019,9(12):134-135.
- [3]彭浩.浅析道路桥梁工程施工中的软土地基施工技术应用[J].科技资讯,2019,17(28):30-31.