

水利基础工程施工中不良地基的处理技术

王法如

费县许家崖水库管理中心, 山东 临沂 273400

[摘要] 水利水电工程所在区域往往有着较为复杂且特殊的地质条件、气候环境, 这就对地基施工提出了更高的要求。受到地理位置因素等方面的影响, 软土地基是常常会遇到的一种情况, 会严重影响水利水电工程基础施工的稳定性的, 如果没有采取有效的处理措施, 那么会降低水利水电工程的基础稳定性, 导致其生产运营安全风险增加。为此, 管理部门要注意全面分析和研究不良地基问题, 加强地基处理过程中的技术、质量等方面的管控, 将不良地质带来的影响尽量降低, 确保工程安全性。

[关键词] 水利基础; 不良地基; 处理技术

DOI: 10.33142/hst.v4i2.3788

中图分类号: TV551.4

文献标识码: A

Treatment Technology of Poor Foundation in Water Conservancy Foundation Engineering Construction

WANG Faru

Feixian Xujiaya Reservoir Management Center, Linyi, Shandong, 273400, China

Abstract: The area where water conservancy and hydropower projects are located often has more complex and special geological conditions and climate environment, which puts forward higher requirements for foundation construction. Soft soil foundation is often encountered affected by geographical factors, which will seriously affect the stability of foundation construction of water conservancy and hydropower projects. If effective treatment measures are not taken, the foundation stability of water conservancy and hydropower projects will be reduced, resulting in increased safety risk of production and operation. Therefore, the management department should pay attention to the comprehensive analysis and research of bad foundation problems, strengthen the control of technology and quality in the process of foundation treatment, reduce the impact of bad geology as far as possible and ensure the safety of project.

Keywords: water conservancy foundation; poor foundation; treatment technology

1 水利水电工程地基处理的作用与重要性

我们将用于支撑建筑物结构的土体和岩体称为地基。在水利水电工程中, 地基在阻水隔水、支撑构筑物方面作用显著。水电站是最为常见的水利水电工程, 其有着类似于建筑工程的施工方式, 都是在地基上构建建筑体, 但是和普通的住宅等建筑相比, 该工程又面临着更加复杂的环境。水利水电工程对抗渗能力、抗水测压能力、抗垂向压力有着更高的要求。水利水电工程建设直接决定于地基施工质量, 地基的受力性能、蓄水能力、工程整体稳定性都直接取决于地基的处理质量, 同时地基工程也会对电站的产能产生不同程度的影响。通常情况下, 水利水电工程建设中有大约 10%-40% 的资金用于投入地基处理工作中, 可见, 地基处理至关重要。

2 不良地基的危害

2.1 造成土坡失稳

水利水电工程建设中, 不良地基会导致土坡的天然稳定性降低, 会降低平衡性, 土坡长期受到静水压力、波浪冲击力等因素的印象导致内部结构会发生一定程度的改变, 局部会出现结构位移的情况, 进而导致土坡的整体稳定性降低, 出现土坡失稳、工程破坏等问题。水利水电工程施工中最常遇到的问题就是土坡失稳, 会严重威胁到建筑工程的安全性。

2.2 降低地基承载力

地基承载指的是自身内部结构不被破坏的前提下需要承受的来自上部构筑物的荷载压力, 地基承受的荷载压力即为地基承载力。为了保证水利水电工程的安全性和稳定性, 就要提高地基承载力。当时不良地基本身存在很大的不足, 承载力难以满足工程需要。比如在淤泥质软土地基中缺乏足够的地基承载力, 导致上部建筑物的压力过大超过地基承受的荷载, 最终发生失稳、倾斜等不良问题, 威胁水利水电工程整体质量安全。

2.3 地基沉降

在附加应力作用下,会由于挤密作用导致地基发生表面下沉的问题。地基沉降普遍存在于各个工程项目当中,但是构筑物无法承受不均匀沉降或者较大的沉降,这会导致建筑物发生开裂、倾斜等问题,进而导致构筑物的整体安全性和稳定性降低。影响地基沉降的因素较多,但是引发过大沉降的主要因素就是地基不稳定、缺乏承载力。不均匀沉降的主要因素是局部分布的软弱夹层。地基沉降会导致水利水电工程施工风险显著增加,会对施工人员的生命安全产生威胁,对建筑物的耐久性产生严重硬性,甚至酿成不可预估的质量安全事故。

3 水利水电工程施工不良地基的处理方法

3.1 强透水层处理

以坝体处理为例。土坝坝基中含有砂石、砂等大量透水性较强的材料,这会导致扬压力增加,增加地基的透水性,在开挖过程中,会出现增加透水层渗透系数的问题,甚至发生管涌的情况,严重威胁建筑物的稳定性。通常采取帷幕施工技术措施进行透水层防渗处理。帷幕施工能够将水压降低,然后利用混凝土或者黏土等材质在坝前设置渗水通道。利用帷幕灌浆技术可以将坝前混凝土的渗透性降低,然后配合使用高压喷射灌浆法进行喷射灌浆,形成一道具有良好防渗性能的墙体。

3.2 可液化土层处理

在粘性较小或者无粘性的可液化土层中,存在一定的孔隙水,当向土层施加一定的压力时会导致孔隙水压力增加,随着外力的增加,最后会合并液化非粘性土层。这种情况下,会消除土层的抗剪强度。建筑物的稳定性会从很大程度上受到地基沉降和滑动的影响。土层液化会导致地基发生失稳、沉降等不良问题,降低土体的抗剪强度,增加孔隙水的压力,对上部建筑物的安全产生威胁。为了避免发生这种情况,可以采用如下处理方法:将液化土层开挖清理干净,用混凝土围挡周围。利用砂井或者砂桩穿越可液化的土层达到地基加固的目的。

3.3 软土地基的处理方法

水利水电基础施工中,软土地基是常见的一种不良地基。在软土地基中,含有大量的不良土层,比如淤泥、淤泥质土、高压缩土层等。这类土层缺乏足够的抗剪强度和承载能力。当软土地基受到来自外部的压力会导致呈现出软塑性或流塑性的情况,严重影响建筑物的稳定性。软土地基缺乏足够的抗剪强度,内部排水能力不足,外部压力的增加会进一步降低土层的抗剪强度,同时固化软土层,将抗剪承载力提高。当前处理软土地基的措施主要包括:第一,换填法。如果软土地基的厚度不大且范围较小那么可以用渗透性强、含水量低的材料置换软土土层。第二,挤密法。向软土地基施加一定的压力排出多余的水分,达到夯实地基、固化软土层的效果。第三,灌浆法。在软土地基中关注一些强度高、收缩率地的高性能材料,达到地基加固的效果。此外,钻孔灌注桩施工技术、强夯法都是常用的处理软土地基的方式,可以根据各个施工技术的特点和适用范围以及地软土地基的具体情况合理选用处理技术。

3.4 淤泥质软土的处理

淤泥和淤泥质土是淤泥质软土的主要两部分结构,这类土层具有较高的抗压缩性,有着较大的天然含水量,其中的孔隙率过大,缺乏足够的抗剪能力,导致其承载能力不足,容易出现变形的问题。此类土质一旦受到外压作用会发生变形、压缩、膨胀等问题,对水利水电工程的稳定性产生严重威胁。为此,可以采取如下方法进行处理:明确淤泥质软土的处理关键,将淤泥质软土密实固化,将其抗剪强度提高,减少其变形情况。通过处理达到淤泥质软土抗剪强度提高的效果。全方位监督和管理整个淤泥质软土处理过程,详细记录施工期间的各项数据,加强整理和分析各项数据,对其中的问题及时改进。

3.5 对于深覆盖层不良地基的处理技术

大多水利水电工程都处于复杂环境当中,加上水利水电工程有着较大的跨度,有的地基存在碎石层、受到河流冲击。碎石层具有较大的空隙,经过长时间的冲击会增加地基的透水性,从而对水利水电工程的正常运行产生不良影响。施工人员可以采用如下方法进行不良地基的处理。第一,灌注水泥。该方法适用于地基疏松的位置,灌注材料通常选择就有良好透性的材料。第二,振动处理。通过使用合适频率的振动方式提高地基的稳固性。在实际地基处理中应用振动技术有着便捷的操作方式,并且有着较为广泛的应用。第三,铺设混凝土。施工人员要结合施工的实际需要适当做好添加剂的应用,将混凝土的性能提高。工作人员要严格计算外加剂的用量,避免对混凝土的强度等性能产生不良影响。

3.6 强透水层防渗处理

强透水层通常处于水利水电工程中的大坝部分。施工人员在具体施工过程中要深度挖掘石头、卵石等情况，明确水流的速度，避免水利水电工程内部受到较大的压力发生渗漏问题。可见，水利水电工程施工中必要的施工内容之一就是防渗处理。为了将防渗效果提高，可以设置截水墙。工作人员挖开卵石层后用混凝土灌注其内部，达到拦截水流的效果，提高结构的防渗能力。当前另一种常用的处理方式水泥防渗墙，主要是利用高压喷射灌浆技术处理结构。施工人员在具体施工中要根据实际需要合理选择，避免影响水利水电工程的质量。

3.7 膨胀地基的处理

淤泥是常见且不容易处理的不良地基，其具有较大的触变性和流变性，但是缺乏渗透力。淤泥地质可以快速压缩，能够降低承载性能。为了将淤泥土的承载能力提高，需要压实处理淤泥土。为了将地基的稳定性和地基的压缩性提高，工作人员要将土层中的水分充分排出。施工人员可以利用机械设备夯实排水后的施工土层，提高不良地基的稳定性和强度，进而将建筑物后期使用的安全性提高。同时要牢固地处理地基结构，将地基土层的压缩性能提高，合理处理膨胀地基。在具体施工中，需要注意如下两点内容：第一，按照流程操作机械设备，保证和说明书的规定相符合，避免操作不当引发安全事故。第二，强夯地基过程中施工人员要根据具体情况做好夯实强度和夯击沉降量的控制，并且记录好各项参数。

3.8 喀斯特地基处理

我国幅员辽阔，不同地区有着不同的地貌、地质等条件，其中南部地区较为常见的是喀斯特地貌。这些区域地质十分不均匀，普遍有着较强的透水性，导致无法建设水利水电工程。在具体施工中，需要对喀斯特地貌进行妥善地处理。截水墙是当前常用的一种形式，在改善喀斯特地貌的刚性方面发挥着较大的作用，通过截水墙处理，可以保证基础满足水利水电工程的建设需求。在回填时，要采用混凝土处理喀斯特地貌中的洞穴，提高喀斯特地貌地基的稳固性。

4 结语

不良地基会威胁水利水电工程的施工安全性和稳定性，为此，需要加强处理地基基础，提高基础的稳定性。不同类型的不良地基处理方式存在较大的差别，工作人员需要根据不良地基的特性、处理技术的特点和适用范围合理选用处理技术，将基础的整体承载能力提高。

[参考文献]

- [1]王磊. 水利工程建筑物不良地基的危害与处理技术分析[J]. 四川水泥, 2018(12): 143.
- [2]高峰. 水利水电工程建设中不良地基基础处理方法研究[J]. 工程建设与设计, 2018(23): 135-137.
- [3]程晋民. 探究水利水电工程施工中不良地基处理技术[J]. 智能城市, 2018, 4(2): 167-168.
- [4]王忠艳. 浅谈水利工程施工中不良地基的处理技术[J]. 民营科技, 2018(6): 101.
- [5]于研橄. 水利水电工程建筑中不良地基影响及处理方法[J]. 工程技术研究, 2018(10): 58-59.

作者简介：王法如（1971.2-），专业：水利水电工程，毕业学校：山东农业大学。