

水利设计中软土的处理策略研究

国 龙

金华市水利水电勘测设计院有限公司 浙江 金华 321000

摘 要: 水利工程中软土地基的处理是关系到工程安全性和稳定性的重要问题。本文针对水利设计中软土地基的危害性,提出了有效的软土处理方案,包括排水固结法、换填法等,旨在提高软土地基的承载力和稳定性,保证水利工程的安全性和可靠性。

关键词: 水利设计; 软土地基; 策略研究

引言: 水利工程作为国家基础设施建设的重要组成部分,其安全性和稳定性对于保障人民群众生命财产安全具有重要意义。然而,在水利工程设计中,软土地基的处理是难点之一,如果处理不当,将会对工程的安全性和稳定性产生严重影响。

1 水利设计基本内容概述

水利工程设计是确保水利工程能够顺利实施的关键环节。在水利工程设计的过程中,设计人员需要充分考虑各种因素,包括施工现场的实际情况、工程项目的需求和目标等,以确保设计出的水利工程能够满足实际需求。首先,做好施工导流设计是水利工程设计的首要任务。在施工现场,河流的流动会成为阻碍施工的重要因素。因此,设计人员需要制定合理的施工导流方案,将河道中的水流引导到其他地方,为水利工程施工创造良好的条件。在导流设计时,需要考虑河流的水量、流速、河床地质等因素,以确保导流方案的安全性和可靠性。其次,制定符合工程项目需求的施工方案是水利工程设计的核心。在综合考虑施工现场情况、工程项目的需求和目标等因素的基础上,设计人员需要制定一套科学合理的施工方案。例如,为了满足水利工程项目的施工质量和安全需求,需要选择合适的施工工艺和管理方法。同时,还需要考虑施工人员的技能水平、施工材料的供应和成本等因素,以确保施工方案的可行性。第三,在施工设计阶段,需要对施工图纸中的具体内容进行综合分析。设计人员需要全面考虑施工材料、设备和人员的供应情况,制定合理的施工作业计划,明确工程项目的施工进度和目标。同时,还需要对工程项目进行风险评估和安全管理,以确保施工过程的安全性和稳定性。最后,做好工程项目所处地区的布置工作也是水利工程设计的重要内容之一。这包括对交通、设施和周围建筑等多方面的考虑。合理的布置工作可以为水利工程的顺利实施提供保障,同时还可以为之后的工程运行发

展提供重要的支持。例如,在布置过程中,需要考虑如何方便人员和物资的进出,如何确保施工场地的整洁和安全,如何与周围环境相协调等问题。除了以上几个方面,水利工程设计还需要考虑其他因素^[1]。例如,在选择施工方法和工艺时,需要考虑工程项目的具体要求和特点,以及施工现场的地质、气候和水文等条件。同时,还需要对工程项目进行预算和成本估算,以确保工程的可行性和经济性。

2 水利工程软土地基的危害性

2.1 土质分布不合理

水利工程中,软土地基是一个潜在的危害源,其土层结构复杂,通常由多种不同类型的土壤混合而成。这些土壤类型根据深度分布,各层之间的性能差异明显,密度不均匀,导致不同土质间的承载性也各不相同。如果施工前未能对软土地基进行有效的处理,可能会引发一系列的问题,对水利工程的整体质量和安全构成威胁。首先,软土地基的危害性体现在其承载力不足。由于土质分布的不合理,软土地基在承受较大压力时,特别容易出现变形,甚至导致工程的整体结构破坏。这种不稳定的土质条件,也可能会加剧工程结构的沉降,引发连贯性的破坏,对水利工程的安全性和稳定性产生严重影响。其次,软土地基的危害性还表现在对工程后期的负面影响。在水利工程施工的后期阶段,如果地基承载力不足,可能会导致地面的塌陷,进而引发一系列的安全问题。这种塌陷不仅会对工程本身产生破坏,还可能危及到周边环境的安全。再者,软土地基的危害性也体现在其对工程耐久性的影响上。由于软土地基的承载力不足,可能会导致工程在使用过程中产生变形,从而影响其使用效果和使用寿命。此外,软土地基也可能会加剧工程的老化过程,使得工程在未达到设计寿命之前就出现损坏。

2.2 强度较弱

水利工程作为重要的基础设施,对于质量和安全使用年限都有很高的要求。然而,由于软土地基的组成成分复杂,且含水量较高,导致其强度相对较弱。这种强度弱的特点,可能会对水利工程的质量和使用寿命产生负面影响。首先,软土地基的强度较弱,意味着在承受外部压力或荷载时,容易产生变形和沉降。特别是在水利工程中,由于工程本身的结构重量和各种外力作用,软土地基可能会出现不均匀沉降,导致工程结构产生变形或裂缝。这种情况一旦出现,不仅会影响工程的质量和安全性,还可能对工程的正常使用造成严重影响。其次,软土地基的强度较弱,也增加了其受到自然灾害风险的可能性。在遇到地震、洪水等自然灾害时,软土地基可能会发生液化现象,导致工程的失稳和破坏。这对于水利工程来说,无疑是一个重大的安全风险。另外,软土地基的强度弱也与含水量高有关。由于其含水量高,土壤中的孔隙率较大,使得地基的压缩性增加。在受到外部压力或荷载作用时,水分会被挤出,导致地基进一步压缩变形。这种情况如果发生在水利工程中,可能会引发严重的安全问题。

2.3 透水性较差

水利工程中,软土地基的透水性较差是一个普遍存在的问题。由于软土地基含有大量的淤泥和水分,使得其透水性能很差,表层水无法向下渗透,导致地基中存在严重的积水问题。这种积水的存在,不仅会对软土地基的稳定性产生严重影响,还可能对工程设施造成破坏,影响其使用性能^[2]。首先,软土地基透水性较差,使得地基中的水分难以排出。随着时间的推移,水分逐渐积累,导致地基的含水量进一步增加,土壤的孔隙率增大,进而引发地基变形和沉降。这种不稳定的土质条件,不仅会影响工程的质量和安全性,还可能对工程的正常使用造成严重影响。其次,软土地基透水性较差的问题,也增加了工程设施损坏的风险。由于地基中的水分难以排出,工程设施可能长期处于潮湿环境中,这不仅会导致设施的腐蚀和损坏,还可能对其使用性能产生严重影响。例如,在水利工程中,如果地基透水性较差,可能会导致水库大坝的变形和裂缝,影响其蓄水和泄洪能力。

2.4 沉降率高

水利工程建设过程中,由于其建设周期较长,且软土地基具有压缩性,部分在施工后期存在沉降现象。同时,由于软土地基的强度不高,土壤承载力不强,随着工程施工的推进,受到外部荷载与上部荷载的影响,软土地基承载力降低,不能承受工程结构自重。在这种

情况下,一旦沉降值超出安全标准,就会引发坍塌等问题,并影响到工程的施工质量与进度,对工程的整体稳定性造成不利影响。首先,软土地基的高沉降率现象是其固有的特点之一。由于其土壤组成和地质条件的限制,软土地基在承受外部荷载和上部荷载时,容易发生变形和压缩。这种变形和压缩可能会导致地基的沉降,从而影响工程的稳定性和安全性。特别是在水利工程中,由于工程本身的结构重量和各种外力作用,软土地基的沉降现象可能更加明显。其次,高沉降率不仅会影响到工程的施工质量,还可能对工程的进度产生严重影响。当软土地基发生沉降时,可能会引发地基的不均匀沉降,导致工程结构变形或裂缝。这种情况一旦出现,不仅需要花费大量的时间和资金进行修复和加固,还可能影响到工程的正常使用和安全性。

3 水利设计中有效的软土处理方案内容

3.1 运用添加剂

进行软土处理的相关研究表明,软土主要由松软土、淤泥质粘性土、泥炭和淤泥质粉土等组成。这些类型的土质通常具有松软、内部空隙较大的特性,这会大大降低软土的整体强度,不利于提高工程施工水平^[3]。为了适应当前阶段水利工程建筑地基设计标准规范化要求,推动项目建设的积极有效开展,采用添加剂处理方案是一种有效的途径来处理软土承载压力不足的问题。在添加剂处理方案下,作业人员可以利用添加剂来弥补原有土质成分特性的不足。通过运用添加剂,可以对软土的组成成分进行一定程度的改换。常用的添加剂包括水泥土、化学添加剂等。这些添加剂能够改善软土的含水量和土壤空间,从而使得承载能力不足的软土逐渐转变为高强度与高凝固性的土壤。这样,整个软土地基的稳定程度也会随之得到相应的强化提升。在水利工程设计阶段,制定软土处理策略时,设计人员应当特别指出该类处理方案的注意要点。在使用该法对软土现状进行处理的情况下,作业人员应当对水利工程的软土情况进行分析和具体化。他们可以通过取样检测和现场勘查等方法,了解软土的组成成分、含水量、压缩性和强度等特性。根据这些数据,作业人员可以确定合适的添加剂类型和添加量,并制定相应的施工方案。此外,为了确保添加剂处理方案的实施效果,作业人员还需要采取一系列的监控措施。他们可以通过现场监测和实验室分析等方法,实时监测软土地基的沉降、变形和稳定性等情况。如果发现异常情况,作业人员可以及时采取调整措施,确保项目的顺利进行。需要注意的是,添加剂处理方案虽然能够改善软土地基的承载能力,但并不是万能

的解决方案。在某些情况下，如果软土问题过于严重或复杂，可能需要采取其他处理方法，如排水固结、振密加固等。

3.2 换填法处理方案

在软土地基的施工设计及处理过程中，换填法是一种经常被采用的解决方案。换填法指的是，在施工过程中将软土层挖开，然后使用特定的施工材料进行分层填充，最后再通过机械设备或人力资源进行压实处理，以达到规定的软土层密实度。这种处理方法可以有效解决软土承载力不足的问题，从而提升地基结构的稳定性，更好地满足工程项目的施工需求。然而，换填法也存在一些不足之处。由于换填材料的选择和工程实际需求的不同，可能会对工程项目的造价产生较大的影响。

在具体的施工过程中，换填法的工艺流程包括以下几个步骤：首先，对底部的软土层进行掘开，深度根据工程需求而定；其次，选择合适的施工材料进行分层填充，常见的换填材料包括砂石、水泥等；最后，通过机械设备或人力资源的力量对填充材料进行压实处理，以达到规定的软土层密实度。在这个过程中，要确保换填材料的强度能够满足工程要求，这是保证施工质量的重要前提条件。换填法的优点在于它可以有效地提高软土地基的承载力和稳定性，从而保证工程项目的施工质量。同时，换填法还可以改善软土地基的排水性能，防止地基沉降和变形等问题。但是，换填法的缺点也是显而易见的。首先，换填法的施工难度较大，需要耗费大量的人力和物力；其次，换填法的施工成本较高，可能会对工程项目的经济效益产生不利影响；最后，换填法的施工周期较长，可能会对工程项目的进度造成一定的影响。因此，在选择采用换填法处理软土地基时，需要综合考虑工程项目的实际情况和经济效益。如果工程项目的施工周期较长或者施工条件较为复杂，可以采用其他处理方法进行软土地基的处理。同时，在采用换填法的过程中，需要严格控制施工质量，确保换填材料的强度和密实度等指标能够满足工程要求。

3.3 排水固结法作业处理方案

在软土地基的施工作业过程中，排水固结法是一种常见的处理方法，其能够有效地提高软土地基的承载力和稳定性，并且具有较好的经济效益。通过排水固结法的应用，能够减少软土地基的含水量，缩小地基结构内部的土壤缝隙，从而更好地达成工程项目施工作业任务。在实践中，排水固结法的具体作业内容如下：当垫层为排水砂材料时，作业人员会在路堤地层表面搭设一层砂层。当砂层的厚度得到提升时，路堤低层表面会承受相应的压力^[4]。受到这个压力的影响，土层中渗透的水分逐渐排放出来，使得排水砂垫层能够发挥相应的排水固结效用。这个过程可以减少软土中的水分含量，提高软土整体的承载能力。在排水固结法的具体实施过程中，还需要注意以下几点。首先，要根据工程实际情况选择合适的排水砂垫层材料，确保其具有足够的透水性和稳定性。其次，要合理控制砂层的厚度和施工速度，避免对软土地基造成过大的压力和变形。最后，要加强施工过程中的监测和质量控制，确保排水固结法的实施效果达到预期要求。

结语：综上所述，通过对水利设计中软土地基的危害性进行分析，提出了有效的软土处理方案，包括排水固结法、换填法等。这些处理方案能够提高软土地基的承载力和稳定性，保证水利工程的安全性和可靠性。在未来的水利工程设计中，应该进一步加强软土地基处理技术的研究和应用，提高水利工程的质量和安全性。

参考文献

- [1]何正恒.水利施工中软土地基处理技术的分析[J].绿色环保建材, 2020(2):242.
- [2]范中斌.探析水利工程施工中软土地基处理技术[J].建筑技术研究, 2019, 2(5):161-162.
- [3]李碧豪.基于水利施工中软土地基处理技术的分析[J].建材与装饰, 2019(34):289-290.
- [4]李万里.水利工程施工中软土地基的处理方法探讨[J].工程技术与应用, 2019(15):71-72, 84.