

水利工程软土地基处理方法探讨

徐明刚

江苏省水利建设工程有限公司 江苏 扬州 225000

摘要: 水利工程是关系到国计民生的重大基础设施,对于保障人民生命财产安全,促进社会经济发展具有重要意义。然而,在水利工程建设过程中,经常会遇到软土地基的处理问题。软土地基由于其特殊的物理和力学性质,给工程建设带来很大的挑战。因此,探讨水利工程软土地基处理的重要性,对于提高工程质量,保障工程安全具有深远的意义。

关键词: 水利工程;软土地基;处理方法

引言

水利工程中,地基的稳定性是至关重要的。软土地基是指由淤泥、淤泥质土、松软冲填土与杂填土,或其他高压缩性软弱土层构成的建筑物地基。由于其具有含水量高、压缩性大、透水性差以及承载力低等特点,在水利工程中处理软土地基需要特别注意。基于此,论文将详细介绍几种常用的软土地基处理方法以及水利工程软土地基处理存在的问题和解决措施,以期从业者为从业者提供一些参考和建议。

1 软土地基处理的重要性

1.1 保障工程安全

软土地基处理在水利工程中具有非常重要的地位。由于软土地基具有较低的承载力和较高的变形量,因此在进行水利工程建设时,必须采取有效的处理措施来改善地基的工程性质,以保障工程的安全性和稳定性。软土地基处理可以有效地提高地基的承载力和稳定性,从而防止工程开裂、倾斜等问题。同时,软土地基处理还可以减少地基的变形和不均匀沉降,避免工程在使用过程中出现安全隐患。

1.2 提高工程效益

软土地基的含水量高、压缩性大、透水性差等特点使得地基承载力低,不利于水利工程的稳定运行^[1]。通过软土地基处理,可以提高地基承载力,减少工程运行过程中的沉降和变形,从而提高工程的效益。

1.3 确保工程正常运行

水利工程的正常运行对于人民的日常生活和社会的经济发展具有重要意义。如果软土地基处理不当,可能会导致工程无法正常运行,对人民生活和社会经济造成严重影响。因此,做好软土地基处理是确保水利工程正常运行的关键。

2 软土地基处理方法

2.1 排水固结法

排水固结法是一种常用的软土地基处理方法,主要适用于淤泥质土、淤泥和冲填土等软土地基。这种方法通过在软土地基中设置排水通道,如砂井、塑料排水板等,使地基中的水分得以排出,从而降低土的含水量,提高土的强度和稳定性。具体施工过程包括以下几个步骤:首先在软土地基中打设排水通道,然后在上面施加预压荷载,使地基中的水分排出,随着时间的推移,地基会发生固结变形,土的强度逐渐提高。这种方法需要一定的时间才能见效,因此适用于对工期要求不高的工程。

2.2 换填法

换填法是将基础底面以下的软土层挖去,然后分层填入强度较高的砂、碎石、素土等材料,形成新的持力层,使地基的承载力得到提高。这种方法适用于浅层软土地基的处理,且易于操作,效果显著^[2]。具体施工过程包括以下几个步骤:首先将软土层挖去,然后根据实际情况选择合适的材料进行填充,如砂、碎石、素土等,最后进行夯实。这种方法需要注意的是,填筑材料的选择和夯实质量都会影响到地基的稳定性。

2.3 强夯法

强夯法是一种利用重锤对地基进行强力夯实的处理方法。通过将重锤提升至一定高度后释放,使其自由下落对地基进行冲击夯实,以提高地基的密实度和承载力。这种方法适用于各种类型的软土地基。具体施工过程包括以下几个步骤:首先对地基进行平整和清理,然后根据实际情况选择合适的重锤和夯击能,将重锤提升至一定高度后释放,使其自由下落对地基进行冲击夯实。这种方法具有操作简单、效果显著、成本低廉等优点。

2.4 振冲法

振冲法是一种利用振动和水冲对地基进行加固的处理方法。通过在软土地基中添加碎石、砂等材料,形成

密实的桩体，以提高地基的承载力和稳定性。同时，振动和水冲还可以使地基中的水分排出，降低土的含水量。具体施工过程包括以下几个步骤：首先在软土地基中添加碎石、砂等材料，然后利用振动和水冲使桩体形成密实结构，最后进行检测和验收。这种方法适用于各种类型的软土地基，且具有操作简便、效果显著、成本适中等优点。

2.5 化学加固法

化学加固法是一种利用化学药剂对软土地基进行加固的处理方法。通过将化学药剂注入软土地基中，使土粒间发生化学反应，形成胶结物质以提高土的强度和稳定性。常用的化学药剂有水泥浆、碱液等。具体施工过程包括以下几个步骤：首先对地基进行平整和清理，然后根据实际情况选择合适的化学药剂和注入方式，将化学药剂注入软土地基中，使其发生化学反应形成胶结物质。这种方法适用于各种类型的软土地基，且具有操作简便、效果显著、成本适中等优点。但需要注意的是，化学药剂的选择和使用需要遵循相关规范和标准。

3 水利工程软土地基处理存在的问题

3.1 勘察问题

在水利工程中，对软土地基的处理首先要进行地质勘察。然而，在实际操作中，往往存在勘察不准确的问题。这主要表现在以下几个方面：1) 勘察点布置不合理。在勘察过程中，没有按照规范要求合理的勘察点布置，导致对地质情况的了解不够全面，影响了后续的设计和施工^[3]。2) 勘察深度不足。由于勘察设备或技术的原因，有时无法达到设计要求的深度，导致无法发现深层的软土层。3) 勘察数据不准确。由于操作不当或数据处理不当，有时会得到不准确的勘察数据，这会直接影响对地基稳定性的判断。

3.2 设计问题

设计是水利工程的灵魂，对于软土地基的处理，设计阶段的问题往往会导致严重的后果。常见的设计问题有：1) 设计方案不合理。这主要是因为设计人员对地质情况了解不足，或者过于依赖经验，导致设计方案与实际地质情况不符。2) 设计参数选择不当。在设计中，需要对各种参数进行合理选择，如桩基长度、桩径、桩数等，如果参数选择不当，将直接影响地基的稳定性。3) 设计考虑因素不全面。在设计中，除了要考虑地质因素外，还需要考虑水文、气候、施工条件等多方面因素，如果考虑不全面，可能会影响设计的使用效果。

3.3 施工问题

施工阶段是水利工程中最重要的阶段之一，对于软

土地基的处理，施工阶段的问题往往比较突出：1) 施工工艺不当。在施工过程中，如果采用的施工工艺不当，可能会影响地基的稳定性。例如，在淤泥质土层中采用压实法进行处理，可能会导致地基下沉。2) 施工质量控制不严。在施工过程中，如果对施工质量把控不严，可能会导致地基处理效果不佳。例如，在桩基施工过程中，如果桩基质量不过关，可能会导致桩基承载力不足。3) 施工进度控制不当。在施工过程中，如果对施工进度把控不当，可能会导致地基处理效果不佳。例如，在软土地基处理过程中，需要保证足够的处理时间，如果为了赶进度而缩短处理时间，可能会导致地基处理效果不佳。

3.4 监测和维护问题

在水利工程中，对软土地基的处理还需要进行监测和维护。然而，在实际操作中，往往存在监测和维护不到位的问题：1) 监测设备不足或失效。在监测过程中，需要使用各种监测设备来获取地基的信息。然而，由于设备不足或失效等原因，有时无法获取准确的地基信息。2) 维护措施不当。在维护过程中，需要采取合适的措施来保证地基的稳定性。然而，由于措施不当等原因，有时会导致地基维护效果不佳^[4]。3) 监测和维护频率不足。在监测和维护过程中，需要保证足够的频率。然而，由于各种原因，有时无法保证足够的监测和维护频率。

4 水利工程软土地基处理对策

4.1 加强地质勘察工作

在进行水利工程软土地基处理前，必须充分了解和掌握工程所在地的地质条件，包括土质、地下水位、气候条件等方面的信息。因此，加强地质勘察工作是至关重要的。具体措施包括以下几个方面：1) 合理布置勘察点。在进行地质勘察时，需要合理布置勘察点，确保勘察数据的代表性和准确性。对于一些复杂的地质条件，如软土层较厚或存在不良地质情况，需要适当增加勘察点，以便更准确地了解地质情况。2) 增加勘察深度。软土地基处理需要对地下一定深度的土层进行处理，因此需要增加勘察深度，确保处理方案的有效性和安全性。对于一些复杂的地质条件，需要进行专门的地质勘探和研究工作，以便更好地了解地质构造和土质特性。3) 提高勘察数据的准确性。勘察数据的准确性对于软土地基处理至关重要。因此，需要采用先进的勘察技术和设备，提高勘察数据的准确性。同时，也需要对勘察数据进行认真分析，避免出现误判或漏判的情况。

4.2 优化设计方案

在设计阶段,需要对软土地基处理方案进行优化设计,以确保地基处理的效果和安全性。具体措施包括以下几个方面:1)充分了解地质条件。在进行软土地基处理方案设计前,需要充分了解工程所在地的地质条件,包括土质、地下水位、气候条件等方面的信息。只有充分了解地质条件,才能根据实际情况选择合适的处理方法。2)合理选择设计参数设计参数是软土地基处理方案的关键因素之一^[5]。因此,需要合理选择设计参数,以确保处理效果和安全性。例如,需要根据工程实际情况选择合适的垫层厚度、垫层材料和垫层夯实密度等参数。3)综合考虑多种因素。在进行软土地基处理方案设计时,需要考虑多种因素,如工程造价、施工周期、环境保护等。需要在满足工程安全性和稳定性的前提下,综合考虑多种因素,以确定最优的方案。

4.3 强化施工管理和质量控制

在施工过程中,需要强化施工管理和质量控制,以确保软土地基处理的效果和安全性。具体措施包括以下几个方面:1)选择合适的施工工艺和设备。针对不同的软土地基类型和处理要求,需要选择合适的施工工艺和设备。例如,对于淤泥质软土,可以采用水泥搅拌桩或真空预压等方法进行处理;对于流塑性淤泥,可以采用注浆加固等方法进行处理。同时,也需要选择合适的施工设备,以确保施工质量和效率。2)加强施工质量监督和管理。施工质量是软土地基处理的关键因素之一。因此,需要加强施工质量监督和管理,确保施工质量符合要求。具体措施包括:建立完善的施工质量管理体系、加强施工过程中的质量检查和验收工作、对施工质量问题及时进行处理等。3)保证足够的处理时间。软土地基处理需要一定的时间来完成整个处理过程。因此,需要保证足够的处理时间,以确保处理效果和安全性。同时,也需要合理安排施工进度,避免因赶工等原因而影响施工质量。

4.4 加强监测和维护工作

1)合理布置监测设备。为了及时了解地基的变形情况和稳定性,需要在关键部位合理布置监测设备,如沉降观测点、位移观测点等。这些监测设备可以连续监测地基的变化情况,及时发现并解决潜在的安全隐患。2)定期检查和维修监测设备。监测设备长期处于室外环境,容易受到天气、人为等因素的影响。因此,需要定

期对监测设备进行检查和维护,以确保监测数据的准确性和可靠性。同时,对于出现故障的监测设备,要及时进行维修或更换。3)加强施工现场的巡查。在软土地基处理完成后,需要加强施工现场的巡查,特别是对于关键部位和薄弱环节,要重点关注。巡查过程中,要密切关注地基的变形情况,以及周边环境的影响因素。4)制定应急预案^[6]。针对可能出现的突发事件,如突然的降雨、地震等自然灾害,需要制定相应的应急预案。应急预案包括应急组织、通讯联络、抢险救援等方面的内容,以确保在突发事件发生时能够及时采取有效措施,保障工程的安全。

4.5 加强人员培训和管理

在软土地基处理过程中,人员的技术水平和专业素质是影响处理效果的重要因素之一。因此,需要加强人员培训和管理,提高人员的素质和技术水平。具体措施包括:加强技术人员和管理人员的培训和学习、建立完善的人员管理制度和激励机制、加强人员之间的交流和协作等。

结语

综上所述,针对水利工程中软土地基处理存在的问题,需要采取多种措施进行解决。加强地质勘察工作、优化设计方案、强化施工管理和质量控制、加强监测和维护工作、加强人员培训和管理、注重创新和借鉴先进的经验和技术成果以及建立完善的管理制度和体系文件等都是有效的解决途径。通过这些措施的实施,可以进一步提高水利工程中软土地基处理的效果和质量,保障工程的安全性和稳定性。

参考文献

- [1]张家柱,王静,顾丽娜.水利工程软土地基处理方法研究[J].水利建设与管理,2021,41(06):59-63.
- [2]王建华,王晓明,王鹏.水利工程软土地基处理技术探讨[J].水利水电技术,2020,51(S1):198-202.
- [3]刘志强,黄艳华,王慧.水利工程软土地基处理方法研究进展[J].水利水电科技进展,2019,39(06):54-59.
- [4]陈雷,王瑞,李晓亮.水利工程软土地基处理方法及优化措施探讨[J].工程建设与设计,2018,(18):134-136.
- [5]马超,王峰,李强.水利工程软土地基处理方法研究[J].水利水电技术,2017,48(S1):37-41.