

水利工程地基施工技术管理分析

周君龙 王力 薛玉芝

(江阴市璜塘水利工程有限公司, 江苏 无锡 214407)

【摘要】水利工程地基施工技术在水利项目中有着重要的价值。地基施工技术是指在水利工程建设过程中对地基地质条件进行合理利用, 采取科学合理的方法, 进行地基处理和加固, 以确保工程的安全可靠性和持久性。因此, 本文将首先分析水利工程地基施工技术要点, 之后制定技术管理措施, 希望提高技术应用效果, 保障地基施工稳定性与安全性。

【关键词】水利工程; 地基施工技术; 管理措施

前言:

水利工程地基施工技术的管理价值在水利工程项目中不仅能够提高工程效益, 减少成本, 保护环境, 增强工程安全性, 还能够推动水利项目的可持续发展。因此, 在水利工程建设中, 必须重视地基施工技术的管理, 充分发挥其价值, 确保水利工程的高质量建设和可持续利用。施工单位应该加强对地基施工技术的研究和应用, 提高水利工程地基施工技术的管理水平, 推动我国水利事业的进步与发展。

一、水利工程地基施工技术管理存在问题

在实际操作中, 有些地方对于地基施工技术没有明确的规划和要求, 导致地基施工过程中出现不规范和不科学的操作。一些项目中, 施工人员缺乏对地基施工技术的了解和掌握, 导致施工质量无法得到保障。另外, 地基施工技术管理缺乏统一的规范和标准, 导致不同施工单位之间存在一定的差异, 难以实现施工技术的共享和借鉴, 也限制了地基施工技术的发展。水利工程地基施工需要专业的技术和丰富的经验, 对施工人员的要求较高。然而, 在实际操作中, 一些地方缺乏高素质的施工人员, 导致地基施工过程中出现问题难以及时解决。一些项目中, 施工人员缺乏对地基施工工艺和设备的了解和掌握, 导致地基施工质量不达标。另外, 一些地方缺乏专门的培训机构和培训计划, 无法满足地基施工人员的培训需求, 也限制了地基施工技术的提升^[1]。在实际操作中, 一些地方对地基施工的监督和检测不够到位, 导致一些施工单位存在不良行为, 影响了地基施工质量和工程安全。一些项目中, 监理人员的监管力度不够, 导致地基施工问题无法及时发现和解决。另外, 一些地方缺乏高效的检测手段和设备, 无法对地基施工过程进行全面和准确的监测, 限制了地基施工技术管理的有效性。

二、水利工程地基施工技术管理价值

水利工程地基施工技术的管理价值体现在工程效益方面, 地基施工技术能够对地基进行科学的处理和加固, 有效提高工程的承载能力, 减少地基沉降, 增强工程的稳定性和耐久性。通过合理利用地基施工技术, 可以最大限度地发挥水利工程的功能, 提高水源调整、蓄水、灌溉、防洪等方面的效果。同时, 地基施工技术还能够降低工程的运营维护成本, 延长工程的使用寿命, 进一步提高工程效益。地基施工技术可以通过合理控制工程的地基处理和加固成本, 降低整个工程的投资成本。同时, 地基施工技术的应用可以有效提高施工效率, 缩短工期, 降低施工成本。地基施工技术还可以提高施工质量^[2], 减少工程质量问题的发生, 减少后期维修、整治等费用。因此, 水利工程地基施工技术的管理价值在经济方面体现为节约成本、提高投资回报率。地基施工技术可以确保工程施工对自然环境的影响最小化。通过科学合理的地基处理和加固方法, 能够减少对土地资源的破坏, 减少施工过程中的污染物排放, 保护生态环境。地基施工技术的管理应用还可以提高水利工程的水资源利用效率, 减少对水资源的浪费, 实现可持续发展。地基施工技术能够通过地基处理和加固, 提高工程的抗震、抗风、抗涝等能力, 增加工程的稳定性和安全性。合理应用地基施工技术, 可以有效预防和减少地质灾害, 保障工程的安全运行。地基施工技术的管理应用还可以提高工程的可靠度, 降低工程事故的发生概率, 保证人民生命财产安全。

三、水利工程地基施工技术要点

(一) 地基强夯技术

水利工程是保障社会各项生产活动和人民生活用水的重要基础设施, 而地基强夯技术是水利工程建设过程中非常关键的一项技术。地基强夯技术是指利

用重锤或振动器等设备对土体进行冲击或振动作用，以增加土体的密实度和承载能力的一种施工技术。它的主要目的是改善地基土体的物理性质，提高其承载能力和稳定性，以确保水利工程的安全可靠运行。了解地基土体的性质是进行地基强夯技术的关键，在进行施工前，需要对地基土进行详细的勘察和试验，了解其含水量、粒径组成、孔隙结构等基本性质^[3]。只有明确了地基土的特点，才能合理选择施工参数和方法。合理选择施工设备和工艺是确保地基强夯技术成功的重要环节，根据地基土的性质，需选择合适的重锤或振动器，并合理调整冲击或振动频率、能量等参数。在实施施工时，需要根据具体情况确定施工点和施工序列，避免施工误区影响效果。施工中要注意控制冲击或振动的力量和时间，避免过度或不足，以免对地基土产生不利影响。同时，还要密切关注施工后的地基变形和承载能力变化，及时发现并采取措施进行调整和修复。在施工过程中，需要对施工设备和施工效果进行实时监测，及时发现并解决问题。此外，还要建立完善的施工记录和档案，为后续维护和管理提供有效依据。

（二）固结排水技术

水利工程地基固结排水技术是在水利工程建设过程中应用的一种重要技术，主要用于改善土壤工程性质，提高地基的承载能力和稳定性，以确保水利工程的安全和持久性。随着水利工程的发展和进步，地基固结排水技术越来越受到重视和应用。地基固结排水技术的核心是通过排除土壤中的过剩水分，减少土壤中的孔隙水压力，从而促进土壤颗粒间的接触，增加土壤的密实性和稳定性。这项技术可以通过多种手段实施，如井点抽水、水平管道排水、地下水位降低等等。其中，井点抽水是最常见和有效的方法之一^[4]。通过在地基中钻井，将井点与地下水系相连接，将过剩的地下水抽出，以降低地下水位，减少土壤的孔隙水压力，从而实现地基固结和排水的目的。地基固结排水技术在水利工程中的应用可以提高地基的承载能力和稳定性，确保水利工程的安全性。在土壤中排除过剩的水分后，土壤的颗粒间接触增加，土壤的密实度增加，从而增加了地基的承载能力，使水利工程能够承受更大的荷载。通过排除过剩的水分，地基固结排水技术可以减小地下水位，降低了水利工程的渗透压力，减少了土壤的液化风险，提高了工程的稳定性。此外，这项技术还可以避免地基沉降造成的结构变形和破坏，保证水利工程的使用寿命。然而，由于地质条件的复杂性，每个水利工程的地基状况都有所不同，因此需要对每个工程进行详细的地质勘探和分析，才能确定最适合的固结排水方案。

地基固结排水技术需要投入大量的人力、物力和财力，在水利工程施工中增加了额外的工作量和费用。除此之外，地基固结排水工程的运行和维护也需要专业技术和经验。

（三）换填技术

水利工程地基换填技术是一种用于处理水利工程中地基不稳定或不适宜的地方的有效方法，通过移除或加入土壤材料来改善地基的稳定性和适用性。这项技术在许多水利工程项目中被广泛采用，并取得了显著的成果。在水利工程中，地基是承载水利设施重量并传递荷载到地下的重要组成部分。然而，由于地质条件的限制或工程施工过程中的问题，地基往往不稳定或不适宜进行工程建设。这就需要采取适当的措施来解决这些问题，以确保水利工程的安全和稳定。地基换填技术提供了一种解决方法，通过移除地基中的不稳定或不适宜的土壤材料，并用合适的土壤进行填充，以提高地基的稳定性和适用性。这种技术可以使地基能够承载更大的荷载，并减少地基沉降和变形的风险。要进行地基换填技术，需要对地基进行详细的勘测和分析。包括地质调查、土壤力学试验等，以确定地基的稳定性和适用性。根据勘测和分析的结果，可以确定需要移除或加入土壤材料的位置和数量。在进行地基换填技术时，需要使用合适的设备和工具，以确保土壤材料的正确处理和填充。这些设备包括挖掘机^[5]、推土机、压路机等。同时，需要根据实际情况选择适当的土壤材料，并遵循相应的施工方法和标准。地基换填技术在许多水利工程项目中取得了显著的成果。通过提高地基的稳定性和适用性，保证了水利工程的安全和可靠运行。此外，还可以减少维护和修复成本，提高工程的可持续性。尽管地基换填技术在水利工程中具有广泛的应用前景，但也存在一些挑战和难点。地基勘测和分析的准确性对于确定需要移除或加入土壤材料的位置和数量至关重要，合适的设备和工具的选择和使用对于施工效果和质量也至关重要。此外，地基换填技术在施工过程中需要严格遵守相关的安全规范和环保要求。

（四）抛石挤淤技术

地基抛石挤淤技术是指在水利工程的地基上投放适量的碎石，通过挤压和淤积来增加地基的承载能力和稳定性。这种技术灵活简便，成本较低，适用于不同类型的地基，被广泛应用于堤坝、河道、港口和其他水利工程项目。地基抛石挤淤技术可以有效地提高地基的承载能力，在水利工程建设中，地基的承载能力对工程的稳定性至关重要。通过投放适量的碎石，可以增加地基的有效压实面积，从而提高承载能力。碎石排列紧密，形成一种坚实的支撑结构，

能够有效分散载荷,减少地基沉降和变形的风险,确保工程的长期稳定性。地基抛石挤淤技术还可以防止地基的侵蚀和冲刷,水利工程常常面临水流的冲刷和侵蚀,如果地基没有得到保护,会导致地基的破坏和工程的危险。通过投放适量的碎石,可以有效抵挡水流的冲击力,形成一种缓冲作用,减少冲刷和侵蚀的风险。在河道、港口等水流较为湍急的地方,地基抛石挤淤技术更是必不可少的一项措施。另外,地基抛石挤淤技术在环保方面也具有优势。由于使用碎石作为填充材料,相对于传统的土方填筑,对生态环境的破坏程度要小得多。此外,碎石投放后还能够为水利工程的生态环境提供一定的栖息和繁殖场所,对当地生物多样性的保护也有一定的积极影响。然而,投放过多的碎石可能会增加工程的成本,需要在经济效益和工程安全之间进行权衡。必须根据实际情况进行合理的碎石选择和投放,否则可能会适得其反,对地基的稳定性产生负面影响。

(五) 化学固结技术

地基化学固结技术通过改善地基的力学性质,提高其稳定性和承载力,进而保证水利工程的可靠性和持久性。地基是水利工程的基础,其承受着巨大的压力和荷载。然而,很多地区的地基土质条件并不理想,存在着一定的不稳定性。特别是在地震、暴雨等极端自然灾害发生时,地基的不稳定性会给水利工程造成重大风险。因此,通过采用地基化学固结技术,可以有效地改善地基土的性质,提高其稳定性,降低工程发生事故的概率。地基化学固结技术主要是利用化学反应原理,在地基土与固化剂之间发生化学反应,使土壤颗粒之间产生物理化学作用,形成固结体。这种固结体能够改善土壤的力学性质,提高其抗剪强度和抗渗透能力,从而增加地基的承载能力和稳定性。常用的固化剂包括水泥、石灰、膨润土等物质,它们能够与地基土发生化学反应,形成胶结硬化的结构。地基化学固结技术在水利工程中的应用非常广泛,在堤坝工程中,地基化学固结技术可以有效地加固土壤堤坝,提高其抗冲刷能力和抗渗透性。在渠道、水库等水利设施的建设中,通过地基化学固结技术可以提高地基的承载力,保证水利设施的长期稳定运行。此外,在水闸、泵站等工程中,地基化学固结技术可以有效地加固基础,提高结构的稳定性和安全性。然而,地基化学固结技术需要对固结剂进行科学选择与严格控制,不同的地基土质条件需要选择不同的固结剂,并确保固结剂的使用合理和稳定。施工技术和操作要求较高,地基化学固结技术需要专业的施工团队和设备支持,施工过程中必须严格控制各个参数,确保固结效果的可靠性。

四、水利工程地基施工技术管理措施

水利工程地基施工技术管理措施是确保水利工程地基施工安全和质量的重要环节,在水利工程的施工过程中,地基的稳定性和承载能力对工程的安全和稳定起着至关重要的作用。因此,合理的地基施工技术管理措施能够有效地减少地基施工中的风险,并提高工程的质量和效益。第一,在水利工程地基施工前,应进行详细的勘察和试验,以了解地基的地质条件和地下水位。根据勘察和试验结果,对地基进行细致的分析和评估,确定施工方案,包括地基处理方式和施工方法。只有充分了解地基的情况,才能制定出科学合理的施工方案,确保地基施工的安全和稳定。第二,地基施工过程中应加强监督和管理。设立专门的管理技术人员,对地基施工进行全程监督和指导。及时发现和解决施工中的问题,避免出现质量和安全隐患。同时,加强现场施工人员的培训和管理,确保施工人员具备必要的技能和经验,能够正确操作施工设备和工具,保证施工工艺的正确和施工质量的稳定。第三,加强地基施工质量的监督和检测。设立专门的质量检测机构,对地基施工过程中的关键节点和关键工艺进行跟踪和检测。通过现场检测和实验室分析,确保地基施工的质量符合要求。同时,对施工过程中的数据和记录进行严格管理,做到真实可靠,便于后期的质量评估和工程验收。第四,注重水利工程中地基施工的技术创新和经验总结。开展科学研究和技术交流,推广新技术和新工艺,提高地基施工的效率和质量。同时,将施工中的经验进行总结和归纳,建立地基施工技术档案,方便今后的工程设计和施工。

结语:

通过以上地基施工技术管理措施,可以提高水利工程地基施工的质量和安全性,保证工程的稳定性和可靠性。同时,还需根据具体地质条件和工程需求,结合相关规范和标准,制定相应的施工措施和管理方案。

参考文献:

- [1] 罗汉城.谈水利工程地基施工技术管理分析[J].珠江水运,2022(15):55-57.
- [2] 师建军.分析加强水利工程施工技术管理应注意的事项[J].科技创新导报,2020,17(16):29+31.
- [3] 刘东.加强水利工程施工技术管理应注意的事项分析[J].建设科技,2018(05):112-113.
- [4] 张雯宁.分析与讨论中小型水利工程施工技术管理[J].江西建材,2017(13):118+123.
- [5] 于海红.水利工程地基施工技术管理研究[J].黑龙江科技信息,2017(08):177.