

水利施工中的地基处理技术探讨

李振新

中国水利水电第十六工程局有限公司 福建 福州 350000

摘要:近几年,随着我国经济的迅猛发展和科学技术水平的日益提高,为水利工程建设领域,带来绝佳的发展契机。水利工程施工中,地基质量直接关系到工程的稳定性与质量保证,因而施工方必须对地基处理技术投以充分的重视。地基问题如果处理不当,不仅会对工程质量造成严重影响,还可能带来安全隐患,因此,加强地基处理技术的应用和研究,对于确保水利工程安全、高效、长久运行至关重要。综上,本文将对水利施工中的地基处理技术要点进行探讨。

关键词:水利施工;地基处理;技术要点

前言:水利工程建设是一个系统工程,不仅关乎工程技术问题,更涉及到社会、经济、环境等多个方面的综合考量。在我国水资源分布不均和水利需求日益增长的背景下,加强水利工程建设,提高水资源利用率,对于促进区域经济发展、改善人民生活条件具有深远的意义。因此,面对水利工程中的挑战,应该更加关注地基处理技术的进步与应用,确保每一个工程项目都能稳定可靠地建成,满足经济社会发展的需要。

1 水利施工中常见地基危害

在水利工程施工过程中,对地基潜在危害的深刻认识至关重要。这有助于针对具体情况制定有效措施,从而加强地基的稳定性和信赖度。地基类型繁多,其中软土地基尤为常见,这类地基主要由含颗粒量较多的粘土和粉土组成,与硬质地基相比,它具备多种潜在风险。软土地基具有显著的触变性,即在未承受较大重量时呈现固态,但在负重后可能转换为流态。其次,由于软土地基的低透水性,其无法有效保障水利工程地基的安全性,施工时通常需要执行排水和固结作业,这不仅增加成本,也造成资源的极大浪费。再者,软土地基高压缩性的特点意味着其工程沉降程度与受到的压缩力密切相关,即便是0.1MPa的垂直压力也可能导致显著的压缩和土质变形,进而影响工程结构的稳定性。此外,由于软土地基主要由细微颗粒和高度分散的颗粒构成,这些颗粒在密度和承载力上存在差异,导致沉降时出现不均匀现象。这种不均匀性可能导致裂缝和严重的结构损坏。最后,软土地基在承受较大负荷时沉降速度快,这强调水利工程地基处理技术的重要性,为保障地基的高质量和安全,应当采取适当的技术方法。

2 水利施工中的地基处理技术价值

2.1 保障地基稳定

随着中国水利工程的迅速发展,工程规模和数量逐年上升,许多项目位于偏远山区,这些地区的地基条件普遍较差,一个主要原因是土壤的孔隙较大,大量使用软土地基。为确保水利工程能够满足承重要求,地基处理技术的应用显得尤为关键^[1]。如果忽视这一点,可能会面临塌陷和不均匀沉降等严重问题。因此,处理水利工程地基时,需密切关注施工地点的具体地理和土壤特性,采用最合适的方法进行地基处理是至关重要的。

2.2 防止地基渗漏

地基的稳定性、可靠性以及强大的防渗透能力,对水利工程至关重要。渗漏问题通常由地基裂缝和形变引起,这不仅造成资源的无谓耗费,更严重威胁工程的质量与安全。因此,采纳合理和科学的方法去不断增强地基的结构强度和防渗能力就显得尤为重要。实际上,在水利工程施工过程中,地基空隙增大的情况时有发生,这要求项目实施团队需保持警觉,并采取及时有效的措施进行处理。通过这种方式,可以在最大限度内预防安全事故,确保水利工程能够顺利进行。地基处理不仅关乎工程本身的稳固和耐用性,更是确保整个工程质量和安全的重要环节。因此,关注并优化地基的各项特性,包括其对于水的阻挡能力,是实现工程成功的关键步骤。

3 水利施工中的地基处理技术要点

3.1 灌浆技术

在执行特定技术操作时,开始阶段的充分准备是至关重要的。这包括对施工地点地质和周边水文条件的深入分析,以及施工计划的提前规划。此外,工程建设所需的各类材料和设备也需要事先准备就绪^[2]。特别是,对器械和质量进行严格检验至关重要,以防止因材料不佳或设备故障导致施工中断。施工过程中细节处理同样不容忽视。例如,在完成灌浆作业之前,钻孔工作

需考虑到地基特性来选定合适的钻机型号和钻进方式。另外,实施灌浆前,还应开展压水试验,确保钻孔条件适宜于灌浆作业。在灌浆作业中,根据具体情况将工作分段进行,并采用恰当的技术方法有条不紊地进行。每一阶段的灌浆作业后,也需进行压水试验以检验完成度。完成灌浆后,质量检验工作亦不可或缺。通过观察钻孔固化情况及施工数据的详细分析来评估灌浆质量,是保证施工质量的重要步骤。灌浆技术在水利工程中的应用极为关键,其有效性直接影响到工程的整体质量与安全。为此,可借助公式计算初步的灌浆压力数值,并结合水利工程具体施工条件做出实地尝试,从而精确确定灌浆的最优压力值,确保工程施工得以有效推进。

3.2 预应力管桩技术

管桩建设的技术实现过程中,几个核心环节值得特别关注,以确保整个工程的质量和效率。首先,施工前对预定的管桩位置进行细致检查是必不可少的步骤,旨在验证其地理位置的合理性和科学性,以避免未来可能出现的相关问题。成品管桩的强度和质量监控是保障工程质量的关键,必需确保每一根管桩都严格符合质量标准,这样才能为工程项目的稳定性和耐用性提供坚实基础。此外,选择合适的桩基和桩锤对于施工的顺利进行同样至关重要^[3]。这一选择需要考虑多种因素,包括管桩的重量、预定地点地基土层的特性以及必需的深度,这些因素共同决定桩的稳固性和工程的合理性,例如某施工单位对地基开展处理过程中,便应用预应力管桩技术,详情见图1。

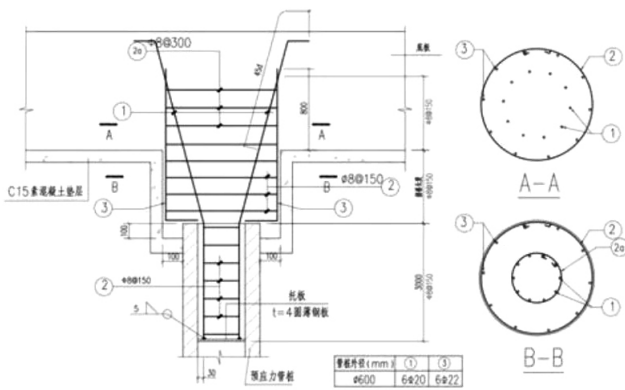


图1 预应力管桩结构示意图

进行施工时,依据详细的设计方案对施工区域进行放样和测量是不可忽视的一步,它有助于进一步确认方案的合理性和实行的可行性。确定方案后,施工队伍在操作过程中要保证管桩的垂直度。垂直度的控制非常关键,施工人员需要在插入管桩的过程中实时调整,以保持管桩的垂直度符合规范要求,确保基础建设的稳健

性和准确性。接桩和送桩环节的精确执行也极为重要,这不仅涉及到焊接工作的精细度,还包括送桩机械的正确选择和使用,确保每个步骤都符合技术规定和施工要求。最后,施工完毕后,基于详细的施工记录对管桩的整体性进行细致检查,确保每一项工作都达到预定的标准和要求,从而完成整个建设项目的验收工作。整体而言,管桩技术的施工不仅仅是一个简单的建设过程,它涉及到众多细节和环节的精心规划与严格执行。从施工前的准备到施工中的各个操作,再到施工后的检验与验收,每一个步骤都需基于科学的分析和精确的操作,确保整个建设项目能够顺利进行,最终达到既定的质量和强度要求。

3.3 碎石桩技术

在水利工程建设领域,地基加固是确保工程稳定性与安全性的关键步骤。碎石桩技术成为这一目标实现的有效手段。这项技术通过引入水泥、粉煤灰等辅助材料,与原有的碎石混合使用,以增强地基的整体稳定性(图2)。因此,这种综合地基加固方法被专业界称为水泥粉煤灰碎石桩技术。它通过提升地基的抗压力和稳定性,极大地降低水利工程建设中地基变形的风险,确保工程长期的安全运行。碎石桩技术的运用,不仅增强地基承载力,还有效预防地基可能出现的下沉问题,提升水利工程的整体稳定性^[4]。然而,采用这项技术在实际施工中将面临更多的挑战。例如,施工过程中劳动强度的增加,以及地基结构复合形态形成的复杂性,都要求施工团队具有更高的专业技能和协作能力。

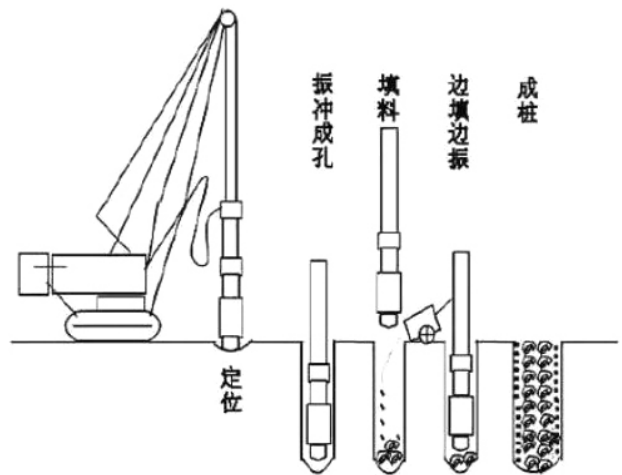


图2 碎石桩施工流程示意图

此外,碎石桩技术在施工过程中对现场管理提出更高的要求,比如工地的畅通性、机械设备的精确选择和高效管理都至关重要。特别是在执行打桩作业时,操作者需要密切关注桩距间隔的准确控制,并通过科学的

拔管法及间隔性振动操作,确保每个碎石桩都能达到预期的加固效果。实施碎石桩技术的過程要求精准的计划和严格的操作指南。从选材到施工,每一步都需要细致的分析与周密的策划,以确保技术的有效应用。具体来说,选用的辅助材料,如水泥和粉煤灰的质量、比例,以及与碎石的混合工艺,都需要根据地基的具体情况和工程需求来确定。这样,不仅可以提高施工效率,还能减少不必要的资源浪费。

在确保施工效率和技术效果的同时,相关部门还需对施工人员的安全和健康给予充分重视。通过合理安排工作计划,引进高效的机械设备,并采取有效的安全措施,可以大幅度减轻劳动强度,保障施工人员的身体健康与安全。水泥粉煤灰碎石桩技术在水利工程地基加固中发挥着不可替代的作用。通过对这一技术的合理运用和科学管理,可以有效提升水利工程地基的稳定性和承载力,为工程的安全性和稳固性提供坚实的保障。然而,技术的成功实施同样依赖于严格的施工规范、精细的现场管理以及对施工人员安全的高度重视,这些方面共同确保水利工程可以高效、安全、环保地建设与运行。

3.4 换填土技术

换填土技术是在水利地基工程建设中常见的一个方法,其核心目的在于加强地基的稳定性,以满足水利工程对地基强度的特定要求。该技术通过分析工程特性和整体环境条件,针对性地对软弱土层进行改良。具体做法是利用各类建筑机械,去除那些不符合地基要求的软土层,再用粗砂或鹅卵石等材料进行替换填充,最后加入灰土等,通过夯实作业,以此提升地基的强度和稳定性,确保它能够达到水利建设的标准^[5]。该技术以其操作的便捷性被广泛应用于多种水利地基工程当中。通过精确地替换不稳定的土层,不仅有效增强地基的承受力,还大幅提高地基性能,为水利工程提供坚固的基础支撑。

尽管换填土技术在许多项目中显示出其优势,但它在应用于大规模工程时面临诸多挑战。一个明显的问题是施工范围的扩大会直接导致工作量的剧增,这不仅对机械设备提出更高的要求,还大幅增加人力投入。随之而来的是资源消耗加剧和施工成本的上升,这可能会影响整个项目的经济效益,使得换填土技术在经济角度上对大面积施工项目的适用性受限。此外,虽然换填土能够提高地基的稳定性,它的高效性依赖于精确的工程分析和材料选择。换言之,任何误差都可能影响最终的工程质量,要求工程团队必须拥有高水平的专业知识和经验,以确保施工过程的精准和高效。因此,虽然换填土

技术本身操作简便,其背后却需依靠复杂的工程判断和细致的施工管理。换填土技术在水利地基工程建设中发挥着重要作用,尤其是在需提升地基稳定性和强度的情形下。它通过去除不稳定材料并替换以高强度材料来达到增强基底的目的。然而,面对大规模工程施工时,技术的局限性开始凸显,尤其是在成本和资源消耗方面。因此,在选用该技术时,工程团队需权衡考量,以实现技术利益最大化,同时避免可能的经济负担。

3.5 强夯技术

在水利工程建设领域,经常遇到由黄土和砂土混合组成的软土地基。针对这种地基,提升其强度变得尤为重要。在这种情形下,强夯技术展现出其不可或缺的价值。通过使用专门的夯锤对土壤进行紧密的夯实,不仅能有效增加地基的密实度,而且还能提高其承载力和稳定性,确保工程的安全和耐用。具体而言,在实施强夯技术时,必须针对水利项目地基的特点以及土壤的组结构精心设计操作方案。这包括精确确定夯实的频率和力度,确保根据地基中的主要成分—不论是重砂还是细砂—采取适当的措施。例如,对于重砂和细砂混合的软土地基,夯锤的每次击打力度应维持在约300kN,并且要持续实施夯实操作,同时根据操作次数调节夯锤的落地距离,以确保达到最佳的夯实效果。

结语:水利工程建设领域的地基处理技术不断进步,随着建筑行业的不断发展,无论是地基处理的深度、技术的创新,还是设备的升级换代,均对现场施工提出更新、更高的标准。因此,在水利工程施工前,积累和学习过往的经验,掌握最新的技术进展,以及不断地创新,变得尤为重要。这样做可以在施工时,针对性地挑选最合适的方案,有效地解决施工过程中可能遇到的难题,确保水利工程基础的牢固与稳定,并最终实现工程的优良使用性能。

参考文献

- [1]吴菲菲,朱步纲,黄佃贵.水利工程施工中软土地基处理技术研究[J].水上安全,2024,(07):190-192.
- [2]张传佳.水利工程施工中软土地基处理技术[J].城市建设理论研究(电子版),2024,(06):144-146.
- [3]崔金刚,陈又贵.水利工程施工中软土地基处理技术[J].黑龙江水利科技,2023,51(10):86-88+100.
- [4]郭海龙.浅析水利水电工程施工中有关不良地基处理技术[J].中华建设,2023,(09):178-180.
- [5]刘安富.水利水电工程施工中有关不良地基处理技术[J].水利水电技术(中英文),2022,53(S2):225-229.