

水利工程施工中土方填筑施工技术分析

黄婵娟

百色市田阳区水电基建站

摘要: 水利工程施工中土方填筑是一个关键的施工环节,对工程质量和效益具有重要影响。本论文通过对水利工程施工中土方填筑施工技术进行综合分析,探讨施工过程中存在的问题,并提出了相应的解决方案。首先介绍了土方填筑的基本概念和作用,然后系统阐述了土方填筑施工的流程和主要技术要点,包括场地准备、土方开挖、运输和填筑等关键步骤。对土方填筑施工过程中可能出现的问题进行了分析,并提出了解决方案,以提高工程质量和效率。

关键词: 水利工程; 土方填筑; 施工技术; 问题分析; 解决方案

【DOI】 10.12252/j.issn.2096-6288.2022.11.188

引言

水利工程是国家基础设施建设的重要组成部分,在水资源管理、防洪抗旱等方面发挥着关键作用。而土方填筑作为水利工程建设中不可或缺的一环,对工程的稳定性、安全性和持久性都有着重要影响。随着社会经济的发展 and 技术的进步,对水利工程质量和效率的要求越来越高,因此有必要对土方填筑施工技术进行深入研究和分析,以提升工程建设的质量和效益。

一、土方填筑的定义

土方填筑是指在水利工程中,通过运输和堆填土壤材料,将其填充到指定位置并进行压实,以满足工程设计要求的施工技术。土方填筑通常用于修筑水库大坝、堤防、渠道、河道整治等工程中,目的是增加工程的稳定性、提高承载能力和防止水流冲刷等。土方填筑施工技术涉及土方开挖、运输、堆填、压实等环节,需要根据具体工程要求选择合适的土质、施工方法和设备,以确保工程质量和安全性。

二、土方填筑在水利工程中的重要性

1. 加固工程结构

水利工程中的土方填筑能够增加工程结构的稳定性和承载能力,从而提高工程的整体安全性和可靠性。在修建水库大坝、堤防等工程中,土方填筑可以增加工程的抗滑稳定性。通过填筑土方,可以在工程基础上形成稳定的土体,增加工程的抗滑能力,防止土体滑动和破坏。同时,土方填筑还可以增加工程的抗压能力。填筑土方可以使工程的承载面积增大,减小地基承载压力,从而增加工程结构的承载能力,防止地基沉降和变形。土方填筑还可以改善工程的排水条件。通过合理的填筑设计,可以在工程中形成适当的坡度和排水通道,提高土体的排水性能。这样可以避免土体中的水分积聚,减少土体的饱和度,提高土体的稳定性和抗冲刷能力。

2. 防止水流冲刷

水流具有较大的冲刷力,容易对工程结构产生破

坏。土方填筑可以起到阻止水流冲刷的作用,保护工程的安全性和稳定性。在河道、渠道等水利工程中,水流的冲刷作用是不可忽视的。如果没有适当的防护措施,水流会对工程结构产生冲击和侵蚀,导致河床或渠道的淤积和扩大,甚至引发河岸塌方或决口。而通过进行土方填筑,可以形成一道坚固的防护层,阻挡水流的冲刷力,减少对工程结构的冲刷和侵蚀。土方填筑还可以通过改变水流的流速和流向,减少水流对工程结构的冲刷影响。通过合理设计土方填筑的高度、形状和布局,可以改变水流的流线和速度分布,减少水流对工程结构的冲刷力。

3. 保护生态环境

水利工程建设往往涉及大规模的土地开发和改造,对周围的生态环境造成一定的影响。而通过合理的土方填筑施工技术,可以最大限度地减少对生态环境的破坏,并促进生态环境的修复和保护。土方填筑可以保护原有的植被和土壤。在水利工程建设过程中,需要大量的土方运输和填筑,如果不加以控制,会导致大面积的植被和土壤破坏。而通过合理的土方填筑施工技术,可以最大限度地减少土壤的扰动和破坏,保护原有的植被和土壤,避免生态环境的进一步恶化。土方填筑可以恢复和改善生态功能。在水利工程建设中,经过合理的土方填筑,可以形成新的地形和地貌,为生态系统提供更多的生境,促进植物和动物的生长和繁衍。

三、土方填筑施工中可能出现的问题分析

1. 土方稳定性问题

不同类型的土壤具有不同的物理和力学特性,如黏性、可塑性、剪切强度等。如果土方填筑施工中选择的土质不合适或未进行充分的土质测试和评估,可能导致稳定性问题,如土壤流失、沉降、侧滑等。在土方填筑施工过程中使用重型机械设备,如振动碾压机、振动锤等,可能产生振动力,使填筑体内土层发生微小移动。这些震动力的积累可能导致土方体整体稳定性的下降。

土壤水分含量的变化会引起土壤体积的膨胀或收缩，从而影响土方填筑体的稳定性。特别是在高液限土壤或多孔土壤中，湿度的变化可能引起土方体结构的破坏和不均匀沉降。土方填筑体的边坡稳定性是一个重要的考虑因素。如果边坡的坡度、高度和土质特性等因素未经过合理设计和分析，可能会导致边坡滑动、塌陷或崩塌。

2. 土方填筑与环境问题

土方填筑施工中使用的机械设备和工程车辆发出的噪音可能对周围居民、野生动物和生态环境造成干扰和损害。土方挖掘和填筑过程中产生的振动力可能对附近的建筑物、桥梁和管道等设施造成破坏或损伤，并可能引起地质灾害，如地面沉降、塌陷等。土方填筑施工中，地表土壤被挖掘、运输和堆放时容易产生大量扬尘。这些扬尘颗粒可能会对空气质量造成污染，对人体健康和生态系统产生负面影响。施工现场的裸露土地可能导致水力侵蚀和风蚀的加剧，引起土壤流失和河道、湖泊等水体的淤积。同时，在施工过程中可能存在污水、废弃物等排放问题，可能导致水体污染和生态系统破坏。

3. 施工安全问题

作业人员对施工安全规范的认识不足或缺乏安全意识，可能导致在施工过程中存在不正当行为或疏忽大意，增加发生事故和伤亡的风险。土方填筑施工通常需要使用大型机械设备，如挖掘机、运输车辆等。如果操作人员不具备必要的技能和经验，或者设备未经过充分的维护和检修，可能导致设备故障、操作失误或意外事故。土方挖掘和运输过程中存在坍塌、滑坡、倾倒等危险。如果不采取适当的措施，如合理的基坑支护、安全通道设置、货物固定等，可能给作业人员和周围环境造成伤害和损失。施工现场可能有多个机械设备和运输车辆同时进行作业，如果没有良好的交通管理措施，可能导致碰撞、压伤和堵塞等交通事故。

四、土方填筑施工流程和主要技术要点

1. 场地准备

在开始土方填筑施工前，需要对施工场地进行准备。包括清理场地上的杂草、碎石等障碍物，确保施工区域平整，并做好场地标示和安全警示。进行土方填筑施工前，需要进行勘测和设计工作，确定填筑的范围、高度和边坡形状等参数。根据填筑体的特点和施工要求，设计合适的边坡角度和支护结构，以确保填筑体的稳定性。根据设计要求，在施工现场进行土方开挖。开挖过程中需要注意控制开挖面的平直度，防止出现边坡塌方等不良情况。同时，确保开挖深度和坡度符合设计要求。将开挖的土方材料运输到填筑场地。使用适当的

机械设备，如挖掘机或装载机，进行土方的装载和卸载。在运输过程中要确保土方的均匀分布和避免路面损坏。将土方材料按照设计要求依次填筑到指定位置。在填筑过程中要控制填筑层的厚度，保证均匀性，并采取相应的压实措施，以提高填筑体的密实度和稳定性。根据边坡设计要求，设置适当的支护结构，如挡土墙、护坡板等，以增强边坡的稳定性。支护结构的设置要符合工程设计要求，并确保其与填筑体的紧密结合。

2. 土方开挖

根据设计要求和实际施工情况，确定土方开挖的范围和深度。在确定开挖范围时，需要考虑土方的填筑体积、边坡稳定性和工程限界等因素。在开始开挖之前，清理施工现场上的杂草、碎石等障碍物，确保施工区域的平整，并清除可能影响施工进度和施工质量的物体。根据开挖范围和要求，在现场进行标定和标线，以指导开挖操作。这包括使用激光测距仪、GPS等设备标定准确的开挖线路和水平面。根据土质特性、开挖深度和工期等因素，选择适当的机械设备进行土方开挖。常见的机械设备包括挖掘机、装载机、铲车等。确保设备的操作人员具备相应的资质和技能。根据开挖线路，使用机械设备进行土方开挖。在进行开挖时，要注意控制开挖面的平直度和坡度，避免出现不均匀或垂直度不满足要求的情况。在土方开挖过程中，要始终坚持安全第一的原则。确保施工现场的人员穿戴好必要的个人防护装备，严禁违章操作和危险行为，合理安排工作队伍和交通管理，防止施工事故的发生。

3. 土方运输

根据土方的性质、填筑体积和施工现场条件等因素，选择适当的运输设备进行土方运输。常见的设备包括自卸车、平板车、装载机等。确保设备的负载能力和运输效率满足工程需求。使用装载机等设备将挖掘出的土方装载到运输车辆上。在装载过程中，要注意控制装载量，确保土方的均匀分布和不超过运输车辆的承载能力。根据施工现场的位置和运输目的地，规划合理的运输路线。考虑道路通行能力、施工期限、安全要求等因素，避开拥堵区域和脆弱地带，确保土方运输的顺利进行。在土方运输过程中，要控制车辆的速度，遵守交通规则，确保行车安全。同时，通过合理的装载和固定手段，确保土方在运输过程中的稳定性，防止堆载不稳导致的倾覆和土方损失。到达运输目的地后，根据施工需要进行土方的卸载和分配。确保土方的准确投放到指定区域，并按照设计要求进行均匀分布和压实。在土方运输过程中，进行实时监测和反馈。

4. 土方填筑

根据工程需求和土壤特性,进行合理的边坡设计。考虑边坡的稳定性,确定边坡的坡度和高度等参数。根据工程要求,选择合适的土方材料进行填筑。材料的选取应符合工程设计规范,具备足够的支撑力和抗压强度。根据设计要求和工程实际情况,采用适当的填筑方法,如分层填筑、跳跃填筑等。确保填筑过程中土方的均匀分布和紧密堆放。在填筑过程中,采取必要的压实措施,以提高土方的密实度和稳定性。常用的压实方法包括机械压实、水力压实和振动压实等。对填筑边坡进行合理的处理和修整。可以采取种植草皮、植被覆盖、设置防护结构等方式,提高坡面的美观性和稳定性。在土方填筑过程中,进行工艺控制和质量检验。监测填筑层的厚度、均匀性和密实度等指标,确保施工质量达到设计要求。在进行土方填筑时,要注意环境保护。采取相应的措施,避免填筑过程中产生扬尘、滋生杂草等环境问题,并遵守相关的环境保护法规。在填筑完成后,进行填筑体的监测与维护。及时发现和处理填筑体沉降、裂缝和变形等问题,确保填筑体的长期稳定性。

五、提高土方填筑施工质量和效率的解决方案

1. 施工组织与管理优化

要提高土方填筑施工的质量和效率,首先需要对施工组织与管理进行优化。根据工程的实际情况和施工资源的可用性,制定合理的施工计划和进度安排。合理分配施工人员和机械设备,确保施工进度的顺利进行。建立完善的项目管理体系,包括施工组织设计、施工方案编制、质量控制和安全管理等。加强对施工过程的监督和控制,及时解决施工中出现的問題,确保施工质量和进度的达标。培训施工人员,提高他们的专业技能和操作水平。同时,提供必要的技术支持和指导,确保施工过程中的关键技术和工艺得到正确应用。合理选择土方填筑所需的材料,并确保材料供应的及时性和质量稳定。建立材料管理制度,加强对材料的验收和使用过程的监控,减少材料浪费和损耗。

2. 采用先进的施工技术和设备

为了提高土方填筑施工的效率和质量,可以采用一些先进的施工技术和设备。采用各种适应土方填筑施工的机械设备,如推土机、挖掘机、压路机等,提高施工效率和作业质量。同时,合理选择和配置机械设备,确保施工过程中的安全和稳定性。利用GPS定位和测量技术,精确控制土方填筑的位置和高程,提高施工的精度和准确性。通过实时监控和调整,避免填筑过程中的误差和偏差,提高施工质量。采用现代化的施工技术,如电子振动杆、激光平整仪等,提高土方填筑的均匀性和

平整度。通过精细调整和控制,确保填筑面的平整度和质量,减少后期维护和修复的工作。

3. 加强质量控制和监督

制定质量管理手册和相应的操作规程,明确质量目标和要求。建立质量控制点和检查节点,确保每个施工环节都符合质量标准。建立施工现场的质量控制台账,记录施工过程中的关键节点和质量控制措施。同时,加强对施工人员的培训和指导,提高他们的质量意识和责任感。定期进行质量检查和验收,对土方填筑的质量进行评估。严格按照施工图纸和规范要求进行验收,确保施工质量的合格性。聘请专业的第三方质量监督机构进行监督和评估,确保施工质量的客观性和公正性。第三方监督可以提供独立的评价和意见,有效避免内部利益冲突。与相关的科研机构和专业团队合作,获取最新的技术支持和指导。通过技术交流和研讨会,分享经验和解决方案,提高土方填筑施工的质量水平。

结束语

水利工程中土方填筑施工技术是确保工程质量和安全的重要环节。土方填筑的施工过程涉及场地准备、土方开挖、土方运输等多个步骤,每个步骤都需要严格按照设计要求和规范进行操作。在土方填筑施工中,需要合理选择土方材料,控制填筑层厚度和均匀性,并采取相应的压实措施,以提高填筑体的稳定性和密实度。同时,要合理设计边坡形状,设置边坡支护结构,确保填筑体的边坡稳定性。总之,水利工程中的土方填筑施工技术是复杂而关键的,需要严格按照规范和设计要求进行操作,注重施工质量和安全,同时兼顾环境保护。只有通过科学的施工管理和有效的质量控制,才能确保水利工程的可靠性和持久性。

参考文献

- [1]林廷均.水利工程施工中土方填筑施工技术分析[J].珠江水运,2021,(23):54-55.
- [2]余道锋.水利工程施工中土方填筑施工技术研究[J].黑龙江科学,2021,12(18):92-93.
- [3]胡文专.水利工程施工中土方填筑施工技术分析[J].四川水泥,2021,(08):180-181.
- [4]保辉志.水利工程施工中土方填筑施工技术[J].农业科技与信息,2021,(04):113-114.
- [5]段波.水利工程施工中土方填筑施工技术的应用[J].四川建材,2020,46(12):102-103.
- [6]张光宝,钱建红.试论水利工程施工中土方填筑施工技术[J].绿色环保建材,2020,(08):175-176.