

水利水电工程施工土石方调配方法及应用

袁瑞卿

中国葛洲坝集团三峡建设工程有限公司

摘要：随着全球资源的日益匮乏和环境问题的加剧，人们对于资源的合理利用和环境保护意识不断增强。水利水电工程施工土石方调配方法可以有效地实现土石材料的再利用，减少新采集土石材料的需求，节约自然资源，并降低土石方开采对生态环境的破坏。绿色发展已成为社会各个领域的共识，包括水利水电工程。通过采用土石方调配方法，可以实现土石材料的循环利用，促进资源的可持续利用，降低工程建设对环境的影响，符合可持续发展的要求。

关键词：水利水电；工程施工；土石方调配；方法；应用

【DOI】 10.12252/j.issn.2096-6288.2023.07.201

随着科技的不断进步，土石方调配方法和相关技术得到了不断改进和创新。例如，通过先进的筛分、破碎和加工设备，可以更加高效地对土石材料进行处理，获得质量更好的再利用材料。并且，越来越多的企业和建设单位将社会责任和可持续发展纳入其发展战略中。通过采用土石方调配方法及再利用材料，企业能够达到节约成本、降低环境风险的目标，提升企业形象，并获得社会认可。

一、水利水电工程施工进行土石方调配的必要性

（一）均衡地利用土石资源

不同地区的土石资源分布有所差异，通过进行土石方调配，可以将资源从供应充足的地区输送到供应紧缺的地区，实现资源的平衡开发和利用。这样可以避免某些地区过度开采而导致资源枯竭，同时也能充分利用其他地区的土石资源，实现资源的合理配置。土石方调配可以确保不同地点的土石材料被均匀开采，避免过度依赖单一地点的资源开采，减少对该地点资源的过度压力。通过合理的调配，可以实现多地资源的同时开采，降低对单一地点的开采频率和强度，延长资源的可持续利用期限。优质土石可以用于关键部位的建筑结构，而较差的土石则可以用于次要部位或进行填充与回填，实现资源的综合利用。^[1]

（二）确保工程质量

水利水电工程通常对土石方的强度和稳定性有一定的要求。通过土石方调配，可以选择合适的土石材料，以满足工程设计的强度要求。不同地区的土石资源具有不同的物理力学性质，在调配过程中，根据工程需要选取合适的土石材料，确保工程结构的稳定和承载能力。土石方调配还可以确保土石材料在工程中的均匀分布。在施工过程中，通过合理的调配和分布，可以使土石材

料在工程结构内部形成均匀的力学特性和变形特性，从而提高整体的抗震、抗滑等安全性能，同时也可以降低施工过程中因为材料不匹配而导致的返工和修复工作，提高施工效率和质量。

（三）节约成本和时间

通过土石方调配，可以将土石材料从供应充足的地区调配到供应紧张的地区，避免了额外的资源采购和运输成本。合理调配土石方可以最大限度地利用已有的土石资源，避免浪费和重复采购，从而实现成本的节约。土石方调配可以优化土石材料的运输路线和距离，减少长距离的运输和不必要的能源消耗。通过合理的调配，可以使土石材料的运输路径更加短捷，降低运输成本，并节约时间，加快施工进度。合理的土石方调配可以减少人工操作的次数和工作量，提高施工效率。通过集中调配土石材料的方式，可以避免多次的装载、卸载和堆放过程，减少人力资源的浪费，从而节约施工时间和成本。

（四）环境保护与生态恢复

通过合理的土石方调配，可以避免对脆弱地质环境的进一步破坏。在进行工程施工时，需要从地表或地下开采土石材料，过度开采或不当处理会导致地质灾害和生态环境破坏。通过进行土石方调配，可以将开采的土石材料重新分配和利用，减少新的开采行为，保护地质环境。水利水电工程施工往往对周围的生态环境产生一定的影响，尤其是在水库建设和河道整治等工程中。通过土石方调配，可以选择合适的地点用于填埋或护坡，从而实现生态修复和保育的目标。合理调配土石材料可以减小对周围生态环境的破坏程度，恢复和维护生态系统的稳定。

（五）合规与监管要求

水利水电工程在施工前通常需要进行环境影响评价,以评估工程对周围环境的潜在影响。土石方调配是其中的重要内容之一。根据评价结果,需要制定相应的调配方案,确保土石方调配的合理性和可行性,并采取相应的环境保护措施。水利水电工程在施工过程中需要接受相关监测与监管。土石方调配属于工程的一部分,因此也需要受到监管机构的监督。监管机构会制定相关政策、标准和规范,要求施工方按照规定进行土石方调配,并进行监测和报告,确保调配过程的合规性和效果。^[2]

二、水利水电工程施工土石方调配方法及应用

(一) 填埋法

填埋法是水利水电工程施工中常用的土石方调配方法之一,它将挖掘或开采得到的土石材料填埋到需要填筑的区域。应用场景有基础填筑,在水利水电工程中,需要进行基础填筑以提供坚实的基础支撑。通过填埋法,可以利用挖掘或开采得到的土石材料填埋至基础区域,提高地基的承载能力和稳定性。沉降区填平,在一些地质条件较差的地区,可能存在沉降区,需要进行填平来改善地基条件。填埋法可以利用土石材料填埋至沉降区域,使其与周围地面高度一致,并达到均衡沉降的效果。地势平整,在水利水电工程中,有时需要对地势进行调整,以适应工程需求。填埋法可以通过填埋土石材料来平整地势,使地面达到设计要求的高度和坡度。具体步骤为首先,根据工程设计要求和需要填埋的区域,进行土石材料的挖掘或开采。挖掘过程中需要注意挖掘深度和挖掘范围的控制,以确保挖掘得到的土石材料能够满足填埋需求。挖掘得到的土石材料需要进行运输和堆放。根据工程要求,将土石材料运输至填埋区域,并进行临时堆放。堆放时需要注意堆放的坡度、高度和稳定性,以避免堆体倒塌和滑坡等安全问题。其次,在土石材料填埋至合适高度后,需要对其进行压实和平整处理。通过使用合适的压实设备,如压路机、振动碾压机等,对土石材料进行压实,以提高填埋体的密实度和稳定性。同时,使用平地机械进行地表平整,以满足设计要求。^[3]

(二) 护坡法

护坡法利用挖掘或开采得到的土石材料进行边坡的加固与保护。应用场景是边坡加固,水利水电工程中存在着许多边坡,如河堤、挡土墙等。这些边坡需要进行

加固,以防止边坡土体的滑坡、塌方等安全问题。通过护坡法,可以利用土石材料加固边坡,提高其稳定性。边坡保护,在水利水电工程中,有时需要对边坡进行保护,以防止土壤侵蚀和边坡的损坏。护坡法可以利用合适的土石材料覆盖到边坡表面,形成保护层,减少水流和风力对边坡的冲刷和侵蚀。防渗措施,一些水利水电工程中需要采取防渗措施,以避免水流穿透边坡,造成地基的破坏。护坡法可以利用土石材料进行渗流控制,形成防渗层,阻止水从边坡渗透。具体步骤为对需要进行护坡的边坡进行清理和准备工作。清除边坡表面的杂草、杂物等,确保边坡的表面光滑和清洁。根据工程要求和边坡的特性,选择合适的土石材料作为护坡材料。常用的护坡材料有碎石、细砂、纤维土等,选材时需要考虑材料的粒径、稳定性和透水性等因素。将选好的土石材料均匀覆盖到边坡表面,形成护坡层。可以使用人工或机械进行铺设和压实。铺设时需要注意坡度的控制和材料的厚度,以确保护坡层的稳定性和均匀性。对已覆盖土石材料的边坡表面进行处理,使其平整、光滑。可以采用压实、刮平等手段,使护坡层与边坡表面紧密结合,提高护坡效果。完成护坡施工后,需要进行适当的养护。养护期间要注意边坡的排水情况和材料的稳定性,及时处理可能出现的问题,确保护坡层的质量和稳定性。

(三) 筑堤法

筑堤法是水利水电工程土石方调配的一种常用方法,主要应用于河道堤防、水库围堰等工程中。通过筑堤法可以利用挖掘得到的土石材料建造坝体或堤防,以达到固结和加固土体、提高水工结构稳定性的目的。具体步骤为堤身准备,首先进行堤身的准备工作,包括清理、平整和压实。清除堤身表面的杂草、杂物,确保堤身的清洁和光滑。同时进行平整和压实处理,使堤身底部平整且紧密。土石材料挖掘,根据设计要求,在附近的挖掘区域开展土石材料的挖掘工作。挖掘得到的土石材料需要经过筛分、剥离杂质等处理,以获得符合规范要求的填筑材料。填筑与夯实,将挖掘得到的土石材料运输至堤身位置,进行填筑工作。填筑时需要按照设计要求,逐层逐段进行填筑。填筑每一层后,使用夯实机械对土石材料进行夯实,提高其密实度和稳定性。堤面处理,完成填筑与夯实后,对堤面进行处理,使其平整、光滑。可以采用刮平、压实等方法,使堤面符合设

计要求,提高堤防的外观和稳定性。养护,完成施工后,进行适当的养护工作。主要包括对堤体进行湿润保护,避免干裂;对塌陷部位进行补充填筑和夯实;及时处理可能出现的问题,确保堤防的质量和稳定性。^[4]

筑堤法在水利水电工程中应用广泛,常见的应用场景包括河道堤防、水库围堰、水利灌溉工程等。通过合理选择土石材料、科学施工和养护管理,筑堤法能够有效地满足工程的填筑和加固需求,提高工程的安全性和稳定性。在实际施工过程中,需要根据具体工程情况和设计要求,制定详细的施工方案,并结合现场实际情况进行调整和优化。

(四) 绿化法

绿化法主要应用于河道开挖、水库填筑等工程中。通过绿化法可以将挖掘得到的土石材料用于植被覆盖和景观美化,达到环境保护和生态恢复的目的。具体步骤有根据工程需求,在附近的挖掘区域进行土石材料的挖掘工作。挖掘得到的土石材料需要经过筛分、剥离杂质等处理,以获得符合规范要求的填土材料。在需要绿化的区域,对地表进行平整和改良处理。清除杂草、杂物等,并进行土壤改良措施,如添加有机质,改善土壤质量。根据工程要求和环境条件,选择适合当地生长的植物品种。考虑植物的绿化效果、抗风抗冲等特性,合理配置植物的类型和密度。将挖掘得到的土石材料运输至工程现场,进行填土工作。按照设计要求逐层填筑,并使用机械设备或人工进行整平和夯实,以确保填土的均匀性和稳定性。在填土完成后,进行植物的种植工作。根据设计方案,选择合适的植物种类和种植方式,进行植株的安置和固定。同时进行养护工作,包括浇水、施肥、除草等,确保植物生长和覆盖的效果。绿化法的应用场景广泛,常见的应用包括河道开挖、堤防修复、水库周边景观美化等。通过合理利用土石材料进行植被覆盖,可以提高工程的生态效益和环境可持续性,减少水土流失和土壤侵蚀的发生。

(五) 再利用法

再利用法主要应用于工程中的土石方再利用和资源循环利用。通过再利用法可以将挖掘得到的土石材料进行处理和加工,使其能够重新应用于工程中,达到节约资源和减少环境影响的目的。具体步骤为根据工程需求,在挖掘区域进行土石材料的挖掘工作。挖掘得到的土石材料需要经过筛分、剥离杂质等处理,以获得符合

规范要求的再利用材料。对挖掘得到的土石材料进行分类和加工处理。根据材料的物理性质和用途要求,将其进行分级、分选、破碎或研磨等加工处理,以获得符合再利用要求的材料。将经过加工处理的再利用材料应用于相应的工程中。根据工程设计要求,合理选取再利用材料的用途和位置,例如用作路基填料、路面材料、边坡护面、防渗层等。在再利用过程中,需要进行严格的质量控制。对再利用材料的物理性质、化学成分和工程性能进行检测和评估,确保其符合设计要求和工程安全性。在使用再利用材料后,进行工程监测和评估工作,及时发现和处理问题。包括材料的稳定性、变形性能以及与周围环境的相互作用等方面的监测,以确保工程的持续稳定和安全性。再利用法的应用可以减少新采集土石材料的需求,降低对自然资源的消耗和环境破坏。同时,通过合理的分类和加工处理,再利用材料可以具备较好的工程性能和经济效益。^[5]

三、结语

综上所述,水利水电工程施工中的土石方调配是指合理利用挖掘或开采的土石材料,通过填筑、护坡或其他方式,在工程建设中进行重新分配和利用。水利水电工程施工过程中进行土石方调配是必要的。它可以均衡地利用土石资源,确保工程质量,节约成本和时间,保护环境和生态,同时满足法规和监管要求。这些因素都为水利水电工程的长期运行提供了重要的支持和保障。土石方调配的具体方法和应用会受到工程类型、地质条件、环境要求等多种因素的影响。在实际施工中,需要根据具体情况进行合理选择和调整,确保土石方调配的效果和安全性。同时,还需要遵守相关的合规要求和监管规定,确保调配过程的合法性和可持续性。

参考文献

- [1] 韩朝胜. 水利水电工程施工土石方调配方法及其应用[J]. 建材与装饰, 2019(39): 281-282.
- [2] 史俊宝. 水利水电工程施工土石方调配方法及其应用[J]. 建材与装饰, 2020(05): 295.
- [3] 骆荣江. 水利工程施工土石方调配方法及其应用[J]. 建材与装饰, 2021(07): 270-271.
- [4] 庄桂亮. 水利水电工程施工土石方调配方法及其施工工艺[J]. 科技创新与应用, 2021(11): 127-129.
- [5] 史永鹏. 水利水电工程施工土石方调配方法及其应用[J]. 四川水泥, 2022(07): 145-146.