

水利水电工程施工土石方调配方法及其应用

史永鹏

(山东华邦建设集团有限公司, 山东 潍坊 262500)

摘要: 土石方是水利水电工程施工中必不可少的一项工作内容。通过优化土石方调配技术, 能够将水利水电工程的建设效率和质量水平提升, 能够优化建设过程, 可以将施工的质量安全水平提升。为了更加合理地应用土石方技术, 施工单位和技术人员需要具体分析土石方技术的原理、种类、特点等应用情况, 做好施工方案的合理设计和施工, 加强土石方调配工作的管控, 将施工技术水平提升, 将水利水电工程施工效果优化, 从而保证水利水电工程能够更好地服务于民众。

关键词: 水利水电; 土石方调配; 施工技术

中图分类号: K928 **文献标识码:** A **文章编号:** 1007-6344 (2021) 07-0145-02

1 水利水电工程土石方施工技术特征

1.1 对周围环境影响较大

施工现场的自然环境和现场环境会影响土石方施工过程, 同时土石方施工也会影响到周围的环境。周边植被、区域土壤等由于土石方调配会受到严重影响, 甚至出现严重的水土流失、水资源污染等问题^[1]。

1.2 工程施工任务重、难度大

水利水电工程施工过程较为复杂, 需要涉及到诸多工种和专业内容, 有着较大的施工难度。当前水利水电工程往往都位于环境较为恶劣的区域, 恶劣的施工环境会从很大程度上影响施工过程, 导致施工的难度和安全隐患增加。工作人员在土石方调配过程中往往需要克服重重困难。通过调查以往土石方调配方案可知, 环境因素是造成施工安全的主要因素, 会威胁土石方调配人员的人身安全以及工程的质量、进度。

1.3 工程复杂性强

水利水电土石方调配需要涉及到较多的工作流程, 需要综合考虑各方面因素, 加强环境、经济等方面的深入分析。这就决定了施工技术的难度, 要求技术人员要有足够的专业能力和综合素质。水利水电工程开展土石方调配过程中需要综合考虑不同施工作业环节的关系, 明确各个环节独立、相互影响的关系, 从而在施工中统筹兼顾, 合理编制调配技术方案, 落实施工方案。

2 水利水电工程中土石方调配原则

2.1 开挖填埋相并举

开挖和填埋是土石方调配中最为主要的两项作业内容, 为了将作业效率提高、将总体工程量减少, 降低人工劳动工作量, 应当充分结合开挖和填埋工作, 将运倒次数减少^[2]。

2.2 运输距离、土方作业量控制

技术人员要对土方作业工程量进行科学地测算和预估, 预选开挖和填埋计划方案, 做好运输路线的合理选择, 尽量将运输距离缩短, 实现运输方案的优化, 同时做好开挖量、填方量的计算, 将工程成本尽量减少, 实现成本控制优化的效果。

2.3 最大限度还原耕地

如果在调配土石方过程中会对现有耕地产生影响, 需要提前明确耕地的面

积和质量, 保证施工后能够最大限度地还原耕地, 避免破坏耕地。如果不得已破坏了耕地需要采取建设性的补偿措施, 将土石方作业的影响度尽量减少。

2.4 全局性原则

在土石方施工中需要坚持全局性原则, 统筹兼顾, 科学地调配土石方, 尽量平衡调配工作, 避免浪费, 将生产利用率提升。

3 水利水电工程施工中土石方调配方法

水利水电工程中土石方调配主要包括直接上坝法、中转上坝法、料场开采法、土石方的中转与弃渣。具体施工流程如图 1 所示。

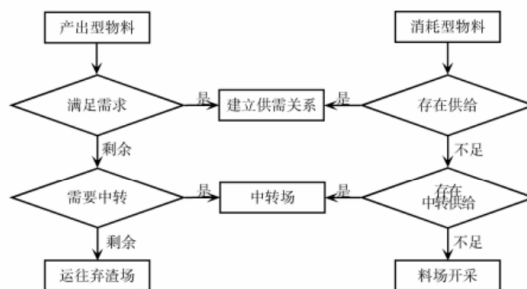


图 1 土石方施工调度关系

第一, 直接上坝法。当前土石方调配的主要方法为直接上坝法。在建设水利水电工程过程中, 土石方处理的步骤较多, 并且用量较大, 采用直接上坝法能够节省运输成本和时间, 有着较强的经济性。技术人员在施工前要对开挖工程的具体情况进行充分考虑, 只有符合直接上坝要求的情况才能采用此种方式^[3]。

第二, 中转上坝法。受到水利水电工程施工现场的限制可能无法采用直接上坝法进行土石方调配, 此时可以设置中转站调配土石方。技术人员要确定好中转站的位置和大小, 保证工程施工的同时兼顾经济性原则。通常按照就近原则设置中转站。

第三, 料场开采法。如果水利水电有着较大的工程规模, 填筑过程中需要应用到大量的土方, 直接上坝法和中转上坝法可能无法满足要求此时需要制定其他的调配方案, 比如采用料场开采法, 可以就近选择石料厂, 将开采量和开采速度增加从而保证填筑的需要。也可以用其他调配方法补充料场开采的不足。

第四, 土石方中转和弃渣。建设水利水电工程中完成土石方上坝后可能

作者简介: 史永鹏 (1993.3-), 男, 汉, 山东青州, 助理工程师, 本科, 山东华邦建设集团有限公司, 研究方向: 水利水电工程施工技术。

会剩余部分土方,此时可以按照转让、报废进行处理。如果运输能力未饱和可以先利用中转站进行土石方存储,如果运输能力饱和那么可以按照弃渣渣进行处理^[4]。

4 水利水电工程中土石方调配过程

4.1 土石方计算

第一,方格网法土石方计算。方格网法主要按照固定的时间、间距将场地划分为多个正方形区域。测定点为格网点,在测定点位高程对周围每个格网的四角高程进行测量,计算土方时按照四角高程的平均值进行计算。

第二,断面法土石方计算。该方法是按照一定的距离间隔将场地划分成若干个平行的横断面,测量人员对每个断面的地面线进行精准地测量,以此为基础,技术人员对每个断面填挖的体积进行计算。计算公式如下:

$$V = 1/2 \cdot (A_1 + A_2 + \sqrt{A_1 \cdot A_2}) \cdot L$$

其中:相邻两个横断面挖方或填方面积用 A_1 、 A_2 标识,相邻断面间距用 L 表示。

第三,DTM 法土石方计算。DTM 也就是数字地面模型,地形起伏的数字表达形式。该方法需要借助一组 X 、 Y 、 Z 坐标数据和地面算法,其中地形表面的一组数据为坐标数据。计算公式如下:

$$V_{+} = (Z_1 + Z_2 + Z_3) / 2 \cdot S_3$$

其中计算方量用 V_{+} 表示,三角形角点填挖高差分别用 Z_1 、 Z_2 、 Z_3 表示,三棱柱底面积用 S_3 表示。

4.2 土石方调配技术

第一,实际调制。在施工中应当灵活地指挥施工现场,加强解决进度调度、劳动力、机械、施工中临时矛盾等,尽量保证有条不紊地开展土石方调配工作。

第二,做好实际施工定额,按照多劳多得方式进行现场管控。

第三,提高机械控制。工作人员要定期检查维护机械设备,保证在具体开展土方调配过程中各个机械设备可以正常运转,避免中途发生故障影响施工进度。

第四,统计分析并且合理调控施工进度。成立统计员做好土石方调配进度检查监控,如果发生延误明确原因并且及时采取调整措施^[6]。

4.3 土石方调配技术的应用

土石方是水利水电工程中广泛应用的土料,在工程建设中发挥着非常重要的作用。为了确保施工质量,需要充分落实土石方调配技术,加强施工周期、设备、成本等多方面管控,我国超过 80% 大型水库和 95% 以上小型水库采用的是涂饰材料填筑的土石坝,世界上 28 座超过 200m 高度的大坝有 7 座为土石坝。可见,水利水电工程中土石坝是非常重要的结构形式,土石方施工技术决定着土石坝施工作业能否顺利开展。随着我国科技信息的发展,水利水电土石方调配工作也得到了进一步改进。比如可以将 BIM 技术应用于土石方调配中,模拟调配方案,明确调配过程中的冲突,从而提前采取解决措施。

5 水利工程施工土石方调配优化

5.1 明确土石方调配产生的影响

第一,影响施工成本。通过合理调配土石方能够提高施工效率,有助于

节省施工成本。第二,影响施工进度。高效地调配土石方能够保证施工作业有条不紊地推进,有助于落实土石方调配工作。第三,影响施工区域水土流失。水利水电工程所用土石方数量较为庞大,如果从同一个区域集中调配那么必然会对周围的植物、土壤等产生影响,可能会流失大量水土。为此,技术人员要加强环境方面的分析和考虑,做好保护措施。第四,影响区域景观。土石方调配会从一定程度上破坏区域景观,为此,需要协调搭配土石方调配和景观恢复工作。第五,影响大气环境。调配大量的土石方必然会产生较为严重的粉尘,为此,需要做好扬尘污染的控制^[5]。

5.2 土石方资源利用效率

施工单位在制造出大量土石方后需要将土石方及时处理并且将土石方的利用效率尽量提高。通常施工单位需要和周边建设工程加强联系,当其他工程也需要土石方时能够将多余的土石方运输到其他工程施工现场,从而达到节约费用的效果。此外,调配的土石方还可以用于建设当地基础设施,然施工单位无偿使用这些多余的土石方,将土石方的利用率提高,而不是随意堆放在自然环境中污染环境^[6]。

5.3 建立集中中转站

土石方集中中转站的合理设置能够提高其收纳能力,可以及时补充运输土石方,合理规划土石方的运输和中转。当地政府可以提供足够的帮助,加强计算并且统筹管理,尽量全部应用生产出的土石方,将土石方的闲置量减少。同时当地政府应当加强监管土石方的调配工作,避免违规开挖,加强环境保护和污染预防^[7]。

6 结束语

水利水电工程往往有着较大的规模,对土石方的需求量较大,在调配土石方过程中,施工单位要仔细计算工程土石方用量,加强环境、经济等多方面因素的考虑,合理选择土石方开采区域,尽量降低对群众和自然环境的影响。通过高效开展土石方工作,加强控制,有助于提升施工单位的品牌形象,有助于提升施工单位的经济效益。相关工作人员要全面考虑,确保土石方调配工作顺利完成。

参考文献

- [1]宋凤莲,刘全,郭志.水利水电工程施工土石方调配方法及其应用[J].南北水调与水利科技,2012,10(01):145-149.
- [2]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,2016(39):281-282.
- [3]林江莉.水利水电工程施工土石方的调配与计算方式探析[J].中国水运(下半月),2016,16(05):192-193.
- [4]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,2018(05):295.
- [5]姚俊.浅谈水利水电工程中土石方调配[J].科技与企业,2015(06):103.
- [6]王小霞.优化调配模型在土石方挖填工程中的应用[J].山西水利,2019,35(09):36-39.
- [7]赵瑜,陈传宇,张建伟,孙凯.基于遗传算法的面板堆石坝土石方调配研究[J].中国农村水利水电,2020(11):174-178.