

浅谈丛林施工原始资源的再利用

张国, 张思福

(中国水利水电第十工程局有限公司, 四川成都 610072)

摘要:丛林施工,原始资源品种繁多,物源丰富。如何充分利用现场各类原始资源和材料,使丛林资源在工程施工中得到再利用,降低工程环保成本和临时材料外购,发挥原始资源的实际效益已成为丛林施工中迫切需要解决的问题之一。从原始资源的现场管理、安全及环境保护方面出发,得到一点心得,供同行参考。

关键词:资源;利用;环境;保护;丛林施工

中图分类号:

文献标识码: B

文章编号:1001-2184(2013)06-0109-03

1 工程概述

Coca Codo Sinclair 水电站位于厄瓜多尔共和国 Napo 和 Sucumbios 省内,总装机容量为 1 500 MW。主要建筑物包括首部枢纽、输水隧洞、调蓄水库、压力管道、地下厂房发电系统等。其中输水隧洞总长 24.83 km,为无压明流洞,纵坡 0.173%,引水流量 222 m³/s,开挖洞径 9.11 m,衬砌内径 8.2 m,采用 6+1 型预制管片衬砌形式。输水隧洞采用两台双护盾硬岩掘进机施工为主,辅以钻爆法施工的方式进行施工。

中国水利水电第十工程局有限公司厄瓜多尔 CCS 调节水库项目主要包括 30 km 进场公路、调蓄水库扩容、面板堆石坝、导流洞工程以及 13.8 km 输水隧洞 TBM 施工等。其主要工程量为:土石方开挖 480 万 m³,石方洞挖 100 万 m³,填筑 110 万 m³,混凝土浇筑 20 万 m³,钢筋制安 15 000 t,喷混凝土 1 万 m³,锚杆 6 500 根。

2 组织管理措施

2.1 管理模式

Coca Codo Sinclair 水电站为 EPC 总价承包合同模式。鉴于工程规模、区域及职责划分,整个项目管理采用线性组织管理模式。

2.2 组织措施

在丛林中施工首先要编制一套系统、科学、实际有效的施工组织管理措施以及合理的工艺流程,包含施工道路规划和主体工程施工区树木的砍伐、收集、堆放,初始开挖弃渣场的选址、堆土场的设计和弃土弃渣场地的规划利用,地面表层植

被的清理、表层腐殖土的收集、存放和后期绿化及植被恢复等措施。整个计划要始终贯穿,直至后期渣场植被恢复的全面交接和环境管理部门的验收确认。

其中施工弃渣转运、堆放、平整和再利用作业,永久弃渣场低洼区域尾部挡土墙设置选择、形状设计、材料选用、稳定计算等都将直接影响到后期植被恢复的环境计划实施。道路开挖、基础换填周期、厚度、换填渣土二次使用,高边坡截水防水、坡面稳定防护、山体滑塌处理、路基排水等又直接影响施工安全和环境整体的规划。

2.3 计划的实施

编制组织管理措施时,一定要严格依据当地安全、卫生、健康和环境保护的法律条款,结合所在地区工业环境治理规定,在确保工程进度、施工质量的同时,充分计划、有效利用丛林原始资源,合理配置并报请业主和咨询进行审查、国家环境部门的批复确认。

3 过程控制

3.1 植被

3.1.1 树木

工程开工后,首先要对照工程规划蓝图,在丛林里开辟一条简易施工便道,以方便人员和施工设备进入现场。在进行现场测量标定时,一定要明确道路坡降高度和现场坡比,在规定的边界线以外 5 m 确定砍伐树木的边界线。砍伐标界内的树木时,应当按照被砍伐树木的直径进行基本材质分类(厄瓜多尔是一个没有工业生产的非农业国家,环境保护十分重要,成品木材价格昂贵);

收稿日期:2013-06-07

将直径 40 cm 或以上的树木归集为型材类进行有计划的使用和储备;对于直径 40 cm 以下的树木归集为辅材类,作为临时加工材料和临时设施辅助材料加工和储备,设置原木堆放场进行分类存储,以备后期工程施工和临时实施制作使用。

3.1.2 地表植被(草皮、灌木、花草)

清理地表植物时,应当按编制的施工措施中有关施工环境保护计划步骤,对场地内原始植被物种分类收集,然后将珍稀物种集中回收、移植存放。对于草皮、灌木、花草类移植、栽种区域,要在生活区附近规划一定的区域作为苗圃园区,安排环境工程技术人员,按照规划设计的生活区形状进行草皮、灌木、花草类移植栽种,并保留一定量的后期绿化用苗,避免绿化整治育苗期(六个月)的延误。

3.1.3 表层腐殖土

树木砍伐、草皮、灌木、花草清理移植后,按计划进行表层腐殖土的揭取、回收和存储,腐殖土在后期的渣场绿化、植被恢复中需求量较大,无法在丛林里进行借土还耕。腐殖土使用区域较为广泛:渣场表层覆盖、苗圃建设、育苗基地、渣场养土(在渣场内回填约 30 cm 厚的腐殖土,让土壤自然生长草本植物 6 个月,使土层充分成熟,可以随时养殖各类植物)等。因此,表层腐殖土揭取的厚度应按照后期环境整治规划区域(永久弃土场、弃渣场、施工道路两边绿化带、永久营地、施工生活营地)绿化覆盖表土厚度的 1.5 倍取存,设置专用腐殖土堆放场储存(因运距变化和植被恢复计划区域不同,对于不能集中存放的腐殖土,要存储在规划永久弃渣场的 1/3 区域内,以方便后期使用)。

3.2 渣场

渣场原始面积在使用过程中会随着弃渣平整填埋高度的变化产生自然坡面(1:0.8 或 1:1 的边坡),从而造成后期表层及绿化覆盖面积增大。

(1)弃渣场使用区域和面积确定后,应首先将渣场 2/3 面积的原始表层腐殖土进行回收,存于渣场 1/3 区域内,然后按照地形设置下游弃渣挡土墙(钢筋石笼防护墙或砂砾石填压挡土埂)、排洪道、集水盲沟和涵管。当弃渣堆砌厚度达到 0.8~1.2 m 时,采用推土机进行平整、压实,逐步扩展形成弃渣堆积体;弃渣达到 1.8~2.2 m 时,

将存于原有面积 1/3 区域内的表层腐殖土转移到平整压实后的弃渣面,在腐殖土转出以后,对渣场进行相同程序的堆渣作业,重复相同流程作业,在弃渣堆积达到设计高度后,按渣场环境计划调整排水沟、盲沟、集水槽、排洪道等,在渣场最后完成弃渣堆放使用规定后,将表层腐殖土按照设计厚度均匀覆盖,让原始草本植物自然发育生长 6 个月,达到养土之目的。

(2)弃渣场下游钢筋石笼防护墙或砂砾石填压挡土埂的设置要依据弃渣场的实际弃渣堆放宽度、高度以及地形变化特点及时增加,一是为了有效防止弃渣端部下游坡面受暴雨冲刷垮塌;二是为了防止弃渣堆积区域受地表水浸润,造成渣土流失而造成二次污染。

(3)渣场弃土平整回填作业时,切不可将弃渣置于腐殖土上层或在腐殖土上面填置弃渣,形成一层弃渣、一层腐殖土的夹心回填层。“三明治”式的重复弃渣回填会形成中间夹心软土层,遇水浸润可能会形成移流层顺坡面下滑,不利于后期环境治理的计划实施和植被绿化,也不利于腐殖土再利用(丛林没有腐殖土取土场可用),从而会加大后期环境绿化治理成本。

3.3 道路施工

(1)亚马逊丛林深处土层覆盖较厚,热带雨林气候雨量充分,地表植被根系浅表系列发育。对于道路施工开挖后形成的临空面以及厚厚的土层和边坡,在其原状结构受到破坏后,土层较厚的黏土易产生吸水溶融液化,高边坡易产生土层抗剪强度的改变,高大树木很容易引发卸荷倾覆,造成边坡滑塌。对于这种情况,道路施工时要进行多次软基砂砾石换填,并及时设置边坡钢丝石笼挡墙。在道路施工过程中,要把表层腐殖土以下的黏土软化层改换成砂砾石路面,直到满足道路施工设计规范。换填厚度的计算十分必要,因为砂砾石路面的换填不是一次完成的,许多路段要进行多次换填降坡才能达到设计高程,因此,砂砾石的使用和二次回收就非常必要。每次砂砾石换填厚度既不应小于 0.8 m,又不能大于 1.5 m(路面降坡换填二次挖除的石渣有 50%~70% 可回收),以方便路面换填砂砾石在二次降坡开挖时保证有 50%~70% 的可利用料回收再利用。

(2)道路降坡二次开挖时产生的可利用料应

按规划分类使用。将有效的砂砾石用于道路基础填筑,余下部分含泥的混合废弃渣料则可用于弃渣场道路填筑和生活营地临建设施的基础回填,这样实施可以有效节约砂石骨料的使用量和道路降坡及基础换填弃渣的产出,降低砂石骨料的生产成本和车辆运输费用,提高施工效率。

3.4 资源利用范围

热带丛林施工可利用的原始资源很多,因此,施工项目不能因为赶工期进度而忽略了对现场可利用资源的统计确认和范围界定:被砍伐树木、地表植物、表层腐殖土和回填砂砾石的分类回收和利用。

(1)树木在施工区域被砍伐后,可以按照生产、生活设施木材需用计划分为4~6m长度不等的原木,以直径40cm为界分类。直径在40cm或以上的原木可做为工程设施需要和房舍、食堂、办公场所修建的主要型材使用;直径40cm以下的圆木可依据现场各种需要改造成木板、木条、木方等作为工程临建设施、办公桌椅、文件柜、储物架、衣柜、医务室药品存放货架、食堂餐桌等的制作原料。

(2)余下的树桩、树根等还可以作为员工娱乐设施、环境美化修建的园林艺术辅助材料,规划修建一些亭、台、廊道的陪衬设施等。把施工生活区、办公区建造的更加人性化、舒适化、艺术化,形成良好、舒适的人文环境。

(3)地表植物(草本、种子、树苗等)保留和存储、移栽都是工程后期环境治理的关键项目,按照相关要求,绿化的植物移植不能超越50km范围。

(上接第63页)

泥法的一半。因此,最终推荐使用物理改良方式。

在对粘性土实施物理改良过程中需要注意以下问题:

- (1)必须严格控制含水率;
- (2)必须确保掺合料的掺入量;
- (3)必须拌和均匀。

若实际含水率偏离、最优含水率过大或砾碎石掺量过低都会严重影响改良土的压实效果。若搅拌不均匀,粘性土成团成块聚集,掺入的砾碎石在局部起不到骨架作用,成型后的路基面极易产生不均匀沉降,从而给列车的安全运行留下隐患。

参考文献:

[1] 铁路工程土工试验规程, TB10102-2004[S].

因此,现场区域内的植被要进行系统分类收集和选择,避免绿化项目实施过程中因植被物种的区域限制绿化和环境恢复工程及时实施。

(4)表土使用的工程环境恢复至关重要。在弃渣区域实施绿化,要覆盖不少于30cm厚度的腐殖土,并且要经过6个月时间的养土,其目的就是要让腐殖土在覆盖渣场经过自然生长的草科植物生育阶段和渣场回填料充分融合后具备植物生长的基本特性。移栽后的植物能够生长良好,覆盖土达到熟化,为移栽的植物根系提供能够生长发育的舒适环境。

4 结语

虽然热带丛林施工可利用的原始材料品种繁多,但是资源也是有限的。若不能充分利用现有的资源,就会在后期环境检验中产生制约因素。如何有效地利用好丛林中的原始资源,发挥丛林原始资源的价值,减少和降低生产施工成本,建设人性化的施工生活环境,编制一套切实可行的施工计划非常必要。有效、细致的原始资源再利用计划和实施,可以进一步规范工程施工程序,减少环境破坏,是降低丛林施工成本投入的有效方法。

作者简介:

张国(1978-),男,湖南邵阳人,厄瓜多尔CCS项目部总工程师,工程师,从事水利水电工程施工组织与技术管理工作;

张思福(1963-),男,四川都江堰人,注册安全工程师,从事工程施工安全、卫生、健康和环境保护监管工作。

(责任编辑:李燕辉)

[2] 土工试验规程, SL237-1999[S].

[3] 铁路路基设计规范, TB10001-2005[S].

[4] 杨进良. 土力学[M]. 北京:中国水利水电出版社,2009年.

[5] 余 颂. 膨胀土的自由膨胀比实验研究[J]. 岩石力学与工程学报,2006,25(增1):3325-3330.

[6] 李喜安. 黄土崩解性试验研究. 岩石力学与工程学报,2009,28(增1):3207-3213.

[7] 李红炉. 水泥改性膨胀土干密度与自由膨胀率实验研究[J]. 南水北调与水利科技,2009,7(6):216-219.

作者简介:

师毓强(1979-),男,陕西眉县人,工程师,学士,从事水利水电工程及铁路施工技术与管理工

作;何昌荣(1953-),男,四川成都人,主任,教授,硕士,研究方向:岩土工程;

张兴德(1970-),男,四川仁寿人,高级工程师,学士,从事水利水电工程及铁路施工技术与管理工

作;雷茂鑫(1986-),男,重庆石柱人,在读硕士研究生,研究方向:岩土工程。

(责任编辑:李燕辉)