

某水库生态修复中水保植物措施设计分析

王行斌

贵阳市水利水电勘测设计研究院有限公司

摘要: 推进重大水利工程建设,完善水利基础设施网络,大力完善水生态文明建设,作为我国近年来水利事业发展的重要支撑和目标。水利发展规划中重点水源工程建设得到了大力发展,在水库的建设中,水土保持植物措施作为水库生态修复的重要环节,可改善水库的生态环境,涵养水源,保水保土。本文以贵州省德江县煎茶水库工程为例,对水库建设中各个水土保持分区从生态功能、景观功能以及经济效益科学的配置植物措施类型,并对植物措施的施工和后期养护提出建议和对策,为水库生态修复植物措施配置提供了参考和借鉴。

关键词: 植物措施;水土保持;生态修复

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2023.17.063

一、项目概况

(一) 基本情况

贵州省德江县煎茶水库主要任务为向煎茶镇及工业园区供水兼顾沿线灌溉。工程规模为小型,工程由水库枢纽工程、泵站及输水工程组成。水库正常蓄水位773 m,相应库容733万 m^3 ,校核洪水位775.94m,总库容943万 m^3 。大坝为碾压混凝土重力坝,坝顶宽6.0m。坝顶高程777.00m,大坝建基面高程729.00m,最大坝高48.0m。

(二) 水文特征

水库坝址位于长江流域乌江水系,为乌江的三级支流,六池河的二级支流,川岩河的一级支流。水库集水面积为30.1 km^2 ,主河道河长8.67km,河道平均比降为27.6‰,属山区型河道。水库所在河流六池河属山区雨源型河流,洪水均由暴雨形成。统计煎茶雨量站1963-2017年共55年的实测最大一日降水量,5-8月发生的次数占85%以上,尤其以6、7月居多,9月份出现大暴雨的概率也较高。流域形成暴雨的天气系统主要是冷锋、低槽和两高切变,实测最大一日暴雨为153mm。暴雨历时一般在1~3天左右,以1天为多,多集中在12h以内。

(三) 气象

项目区所在流域属中亚热带季风湿润气候区,具有季风性、湿润性等特点,全年气候温暖湿润适中,冬无严寒,夏无酷暑,气候温和,雨热同季,雨量充沛,热量充足,日照率低,风力较小,无霜期长。据德江县气象站资料统计,多年平均气温16.0 $^{\circ}C$,最冷月1月平均气温5 $^{\circ}C$,最热月7月平均气温26.3 $^{\circ}C$,极端最高气温39.5 $^{\circ}C$ (1971年7月27日),极端最低气温-6.8 $^{\circ}C$ (1977年1月30日), $\geq 10^{\circ}C$ 的年有效积温为5300 $^{\circ}C$ 。年平均日照时数1095.9小时,占可照时数的25%。年平均风速1.1m/s,全年以NW风为多。年平均相对湿度81%。全年平均雾日数21.4天,降雪日数12.9天,平均无霜期294.5天。流域内降水量较丰沛,多年平均降水量1207.2mm,降水年内分配不均,主要集中在5~8月,占全年降水量的58.1%。设计流域主要灾害性天气有倒春寒、伏旱、秋风、冰雹、暴雨、凝冻等,其中7~9月易出现夏旱,往往持续时间长,影响严重,常导致农作物欠收。

(四) 植被

项目区在《贵州植被》区划当中属I中亚热带常绿阔叶林亚带—IA贵州高原湿润性常绿阔叶林地带—IA(3)黔北山原山地常绿鞑林马尾松、柏木林地区。植被主要为亚热带常绿阔叶林和次生灌木林。

项目区植被多样性较为丰富,有各种农田拼块、旱地拼块、灌草丛拼块以及常见的乔木林拼块,流域内天然性植被以亚热带常绿阔叶林为主,有樟树、马尾松、杉木、油桐、油茶及人工栽培的柑桔茶叶等。项目区森林覆盖率为52.36%,林草覆盖率为62.51%。

二、水土保持植物措施设计

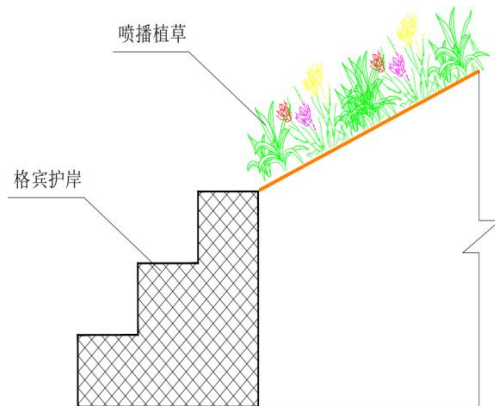
(一) 格宾网生态护岸设计

由于大坝为工程的重要枢纽建筑,大坝下游工程区的植被恢复在保障水土保持要求的同时还需兼顾景观要求,所以在大坝下游采用格宾网护岸,并结合加筋麦克垫客土喷播植草的绿化方式。

生态护岸集防洪效应、生态效应、景观效应和自净

效应于一体，能够防护大坝下游的河岸，增加大坝下游的景观效果，增强河道的净化能力，还可已实现河水与岸周土壤的相互渗透。其功能性对水土保持的防护非常重要。

格宾网是以生态防护为理念，使用高耐腐蚀性金属丝编织成的网状矩形箱体，在箱内装填块石或天然鹅卵石，铺在河道里或者用来护坡护岸，形成天然屏障，就



格宾护岸设计图

地取材，不破坏生态环境，因地制宜，更好的治理了水患，保护了生态环境。

格宾网护岸经高热镀锌处理后的低碳钢丝防腐、防锈性更强，使用寿命更长，编织成型后的网面呈多孔隙结构具有良好的生态性、透水性、抗冲刷性、柔韧性和可植被性，整体加工工艺而成的网箱稳固性和防冲刷性能更强。



格宾网

(二) 边坡修复植物措施设计

在水库建设过程中，大坝，道路都会形成很多的高开挖石质边坡，石质边坡的恢复采用加筋麦克垫客土喷播植草的绿化方式。

加筋麦克垫是一种新型护坡材料，其包括由多个无序排布的防护网丝，防护网丝铺设、包裹于平面六角蜂格状的镀锌钢丝网上，可以较好地抵抗剪切应力和拉力，同时还具有固土、防护植被根系的作用。

客土喷播技术是一种能够有效治理贫瘠土质及石质边坡的技术手段，通过液压喷播设备，将客土，草种以及稳定剂和保水材料等按比例混合后，喷射附着在高陡裸漏的边坡上。结合铺挂的加筋麦克垫，将喷射物质更加牢固的吸附。通过1-2个月的周期，其生长的草木能够在高陡的岩质边坡上实现快速绿化，使裸漏的边坡在短时间内恢复植被，从而达到防治水土流失和加强边坡稳定的效果，并增加了绿化和景观功能。



客土喷播



效果实景图

(三) 临时占地植被恢复

在水库植被恢复中，按照“益农则农，益林则林”

的原则，进行植被恢复。临时占地根据其占地类型进行植被恢复，原占地为林地类型的，通过乔-灌-草，结合

进行迹地恢复，树下种灌，灌下撒草。树草种选择结合场地设施功能要求，同时考虑景观性和水土保持功能。根据项目区气候、土壤、水土流失等特点，煎茶水库绿化乔木选择香樟，草种选用狗牙根与三叶草混播，灌木采用小叶黄杨。原占地为耕地的撒播紫云英草籽培肥土壤，提高地力，将土地归还给农户进行耕作。选择合适的水土保持植物，使本项目扰动区域尽快恢复植被，达到防治水土流失和改善生态环境以及经济效益相兼顾的目的。

三、植物措施施工要求

(一) 林草恢复

(1) 首先对场地进行清理，然后进行翻耕、清石、碎土。对于回填土的场地应按粗颗粒弃渣→细颗粒弃渣→腐质土的顺序回填。由于苗木规格和建设要求不同，整地规格也有差别。按照挖穴的大小和深度略大于苗木根系的原则整地。

(2) 根据所选树种的生态习性，成林后的冠幅等来确定株行距。在株行距不能时一般以宽行窄株为原则。排列方式按“品”字型等高排列。

(3) 植苗时间应选择在春秋两季的雨后栽植，应避免强烈的阳光。苗木定植时苗干要竖直，根系要舒展，深浅要适当。填土一半后提苗踩实，再填土踩实，最后覆上虚土。选择籽粒饱满的草籽均匀撒播，撒播后轻拍土层表面，使草种与土壤充分结合。

(二) 挂加筋麦克垫

(1) 首先需清理坡面杂草及大块石，对坡面棱角处进行修平处理，使作业坡面平整，有利于挂网施工，为增强作业坡面的绿化景观功能，需保证作业面凹凸度不超过±10cm，在部分低洼可利用植生袋进行填充。

(2) 铺加筋麦克垫、锚固：沿坡面铺设麦克垫，麦克垫边缘应至少搭接60mm并将搭接处，需用U型钉进行锚固。施工需自上而下进行铺挂，麦克垫拼接部分需绑扎铁丝进行固定。铺挂完成后，在坡面设置锚固沟，用U型金属锚钉穿过铁丝网将其固定于坡面，U型钉间距一般为1-1.2m，可视情况增加。

(三) 客土喷播

(1) 客土喷播的施工需先保证坡面的湿润，喷播

前需对坡面进行喷水处理，后将混合好的喷播基质喷播在坡面铁丝网上，喷播厚度要求为3-8cm。喷播过程中基质的水分会有部分损失，喷射厚度需增加25%的系数。

(2) 草籽处理：草籽需要浸种剂侵种处理，处理时间一为1天，将处理好草籽按比例与高次团粒、钙镁磷肥、稻草纤维、微生物肥、有机肥和稳定剂等混合并搅拌均匀，通过喷播机，均匀喷洒在边坡作业面上。

(3) 养护：喷播作业结束后的1-2天需进行养护处理，养护的主要目的是保持喷播作业面的湿润度，利用种子的生长，初期养护的周期为40-60天，可更具项目区的天气情况而定，养护的放法主要为喷水，待草籽发育到10cm以上时，可依靠自然降水，如遇连续高温及干旱季节，需定期进行人工养护。

四、结语

水库的修建占地面积大，管线跨度长，开挖边坡多，是较为复杂的工程，针对水库建设的各类作业面，对水库的护岸、边坡以及其他临时占地运用不同的植物措施配置，来达到水库生态修复的目的。在水土保持措施中，植物措施能够使水库建设过程中水土流失得到有效防范，能够增强水库的景观和生态功能，并且很多植物具有一定的经济价值，因此在水库的生态修复中，需高度的重视和发展植物措施。

参考文献

- [1] 基于水土保持工作中植物措施发挥的作用[J]. 聂祥瑞, 黑龙江水利科技, 2014(04).
 - [2] 风景园林在水土保持及生态环境治理中的应用探讨[J]. 徐明曦, 张星星, 四川水利, 2022(02).
 - [3] 水土保持植物与工程措施设计分析[J]. 朱翔华, 黑龙江水利科技, 2021(10).
 - [4] 生产建设项目水土保持植物措施对位配置理论与实践[J]. 孙中峰, 杨文姬, 中国水土保持, 2020(11).
 - [5] 以植物措施推动水土保持生态文明建设的思考[J]. 卢顺光, 土小宁, 高岩, 中国水利, 2018(21).
- 作者简介: 王行斌(1988.3—), 男, 硕士, 工程师, 主要从事水土保持工作。