

# 水利水电工程设计中的水土保持理念分析

王欣

天津峰润工程项目管理有限公司 天津 300000

**摘要：**水利水电工程作为我国社会经济重要基础，近几年来获得快速发展。然而结合以往我国水利水电工程设计、建设情况来看，其对生态环境造成一定污染，还浪费大量水土资源，对我国可持续战略目标实施、生态文明建设形成阻碍。因此，必须在水利水电工程设计中融入水土保持理念，才可促进我国水利水电工程获得长远发展。综上所述，本文将结合实际工程案例，对水利水电工程中水土保持理念应用路径进行探索，希望提高水土保持理念应用效果。

**关键词：**水利水电工程；工程设计；水土保持；设计理念

前言：水利水电工程由于其特殊性影响，实际开展施工过程中，因占地面积广泛、开挖量大，会对使用现场地表植被产生严重破坏，导致植被与原有表土之间的关系失去平衡，基于雨水、水流冲刷等作用力下，便会发生水土流失问题，威胁周边居民生命财产健康。因此通过在水利水电工程设计中应用水土保持理念，可提高水利水电工程环保性、水保性，形成系统化水利水电水土保持建设体系。

## 1 水利水电工程设计中应用水土保持理念价值

我国水利水电工程建设规模、数量持续扩大，但随之而来的生态环境污染问题日益严重，尤其是水土流失现象更为突出。导致水土流失的主要原因包含：第一，我国地幅辽阔，不同区域呈现出不同地形地貌特征，气候条件同样复杂多变，因此会从一定程度上造成水土流失。第二，人类生产建设活动范围持续扩增，对项目所在区域植被、生态环境形成严重破坏，土地荒漠化、农田沙漠化等问题频频发生。出现水土流失现象后，会诱发雾霾、山体滑坡等自然灾害，对广大人民群众生命财产安全造成严重威胁。因此，通过在水利水电工程设计中应用水土保持理念，可对水土流失形成有效控制，提高水利水电工程功能性的同时，对生态环境、水土环境提供保护，促进我国社会、经济、水利水电工程、生态环境获得共同持续发展。

## 2 水利水电工程设计中水土保持理念应用思路探索

### 2.1 结构

应用水土保持理念开展水利水电工程设计时，设计

**通讯作者：**王欣，出生年月：1996.7，民族：汉，性别：女，籍贯：天津，单位：天津峰润工程项目管理有限公司，职称：助理工程师，学历：本科，邮编：300000，研究方向：水利水电工程、水土保持与荒漠化治理

师应充分意识到水土保持重要性，避免水利水电工程建设过程对周边区域地表产生破坏。与此同时，还应制定合理施工方案、科学施工工艺，降低土方施工对生态环境带来的影响，确保实现水土保持设计目标。尤其对于水利水电工程结构设计方面，应避免混凝土结构对工程建设区域地表环境产生破坏，结合实际情况，尽可能缩小配套设施规模。另一方面，若水利水电工程内包含输水工程，设计师应对渡槽、隧道部分设计方案进行优化，降低开发与回填量，还可适当降低坡度，为水土保持效果提供保障。同时还可将这种设计方式应用在水利水电工程围堰设计中，可防止水土流失，对生态环境提供保护。

### 2.2 边坡防护

水利水电工程水土保持设计中多种边坡防护方式，如草皮护坡、混凝土护坡等，设计师应结合项目实际要求、地理特征，遵循绿色环保、水土保持设计理念，加强设计方案与周边环境协调性，尽量避免使用石板铺装、混凝土浆料表面防护方式，可选用挂网式草皮等水土保持生态护坡设计模式，使水利水电工程建设区域生态景观、水土条件得到快速恢复，保障水利水电工程生态效益、经济效益。

### 2.3 土石方平衡

为提高土石方平衡设计效果，设计师应重点关注以下内容：第一，严格控制借土量，灵活运用填筑、开挖方法，降低水利水电工程对周边水土影响程度。第二，开展水利水电工程路堤设计过程中，通常会采用土石进行清基处理，设计师应结合项目建设需求，开展多元化设计，提高清基质量。同时还可结合灰分技术，提高土方施工效率，加强渣量、土壤管控效果。第三，针对导流渠进行设计过程中，加大河道标高控制力度，降低回填与开挖频率，确保设计方案符合水土保持要求。

## 2.4 提高水土流失预测准确性

开展水利水电工程水土保持设计与工程建设前,建设单位、设计单位应对项目所在区域地质条件进行深入分析,除掌握土壤结构外,还应明确水土流失类型与特点,遵循当地自然条件与生态环境发展规律,提高水土流失预测精准性,使水土保持成为水利水电工程设计、建设前提。由于水利水电工程项目占地规模大、工程量大,实际开展设计、施工过程中极易发生各类问题,如排水管敷设、大规模开挖等。因此,为保障水利水电工程建设质量、水土保持理念应用效果,设计师应提前预测建设中可能发生的情况,制定应急措施与解决方案。

## 2.5 因地制宜融入景观设计

水利水电工程设计应用水土保持理念过程中,不仅要保障水利水电工程使用功能性,还应结合当地自然环境,融入景观建设、人文文化塑造,才可使水利水电工程与区域生态环境得到协同发展。与此同时,由于水利水电工程本身便是一项造福人民、造福社会的公益性工程项目,因此设计师必须遵循因地制宜原则,通过在水利水电工程水土保持设计中加入景观布置设计,可充分发挥水土保持理念价值,提高水利水电工程功能性、观赏性,如建设生态旅游区、生态廊道等多种设计方式,打造水土保持绿色生态景观,进一步提高水利水电工程生态环境保护、水土保持功能,还可提高水利水电工程综合效益。

## 3 水利水电工程中水土保持理念应用实践要点

### 3.1 项目介绍

G水利水电工程项目,项目功能为水力发电,水库正常蓄水位为1532m,水电站装机容量约为900mw,年发电量可达42.23亿kw·h<sup>[1]</sup>。G水利水电工程水工建筑布置形式包含重力坝、坝身泄洪等,大坝与厂房地理位置较为独立。

### 3.2 水库设计构思

#### 3.2.1 工程水土原状

由于该水利水电工程项目工期紧张,尤其对于边坡开挖与石渣回填等工程,可能会导致地表土层与裸露面发生松动现象,进而出现水土流失,破坏当地植物生存环境、生态环境。具体表现为:项目左右岸位置为进场公路,公路边坡结构处于表层容易发生风化的岩体与高砂石含量边坡。公路下部边坡结构为石渣回填区域,当地到达雨季后,会对边坡形成冲蚀,引发水土流失。项目大坝下游左岸、右岸护坡部分,大部分坡面为风化岩石,该环境无法生长植物;下部坡面主要为混凝土挡墙。

#### 3.2.2 观礼台

由于该项目内包含G大桥遗址,因此设计单位结合大桥遗址与历史建设背景,于项目中心区域建设G大桥纪念碑,使经过该区域人们将感受到历史文化沉淀。遗址壁画内容为G大桥修建历史,设计单位将其与周边山体结构互相融合,使用弧形框架设计方式,结合项目与自然元素。观礼台设计于项目左侧,可对该项目水电站水库区域进行整日观赏,虽建设面积较小,但设计单位将其与周边融为一体,确保项目整体基调、色彩和谐统一。设计师将周边花池与观礼台护栏设计互相结合,使观礼台更富层次感,应用黑荔枝纹石材制作护栏,花池内植被选用本地苗木,如爬藤、灌木等。对于水电站管理用房设计方面,设计师同样采

用简约式设计手法。

### 3.2.3 水体景观

①静水。为使项目整体、水库水域更具美观型,形成缤纷绚丽水上景观,设计师不仅在设计中加入水土保持理念,同时还对静水景观进行美化设计。设计师在该区域内加入睡莲种植设计,颜色为黄、粉,荷花选用白、玫红,使整体色彩在艳丽的同时不失典雅高级。对于水库沿岸部分,设计师价选用栀子花、水杉等垂坠感较强植被品种,使水面景观层次、色彩更加丰富,还可与水面波光粼粼遥相呼应<sup>[2]</sup>。②动水。该项目于大坝下游部位设置水电站厂房,运行过程中,水流会由进水口、压力隧道流入水电站厂房内部,由尾水渠排出。因此设计师应用水土保持理念开展水利水电工程设计过程中,注重项目功能性、水土保持性能的同时,采取动水景观设计,在水流出口设计一张大张龙口,构成大型瀑布。水流从龙口流出后,与静水面、下游河床相连,发挥此项目削能价值。

### 3.2.4 小结

经水土保持水利水电工程设计构思后,该项目取得良好水土保持、生态环境保护效果,同时还与周边景物、生态自然资源融为一体,形成全新水土保持水利水电工程体系。因此也为水利水电工程设计中的水土保持理念高效应用提供思路:第一,设计师应做到统筹规划、精细设计、分层实施。B水利水电工程设计中应用水土保持理念过程中,改造生态环境被破坏、水土流失区域前,设计师对破坏原因进行深度挖掘,将其作为基础对该项目整体功能、景观进行规划设计,确保在规划中便可解决后续在实际施工中可能发生的环境问题、水土问题。第二,设计师应将水利水电工程项目实际情况与建设标准作为基础,发挥水利水电工程项目特点优势,遵循因地制宜设计原则。从此项目设计情况,由于当地

水资源较为丰富,故而设计师结合项目要求,将水土资源、环境、建筑三者互相融合,使整体风格得到协调统一,提高环境美观性、舒适性。第三,将水土保持、环境保护作为前提,做到水利水电工程美化设计、功能设计二者合一。

### 3.3 植被恢复

#### 3.3.1 植被现状

B水利水电工程既有项目在建设过程中开展坝基深挖、辟山修路等作业,导致B水利水电工程新建项目区域存在大量建筑垃圾,施工现场存在大量废渣、弃石渣料等杂物。与此同时,通过设计单位于项目现场实地调研,发现该区域保水能力较弱、废砂堆积稳定性低、植物生长环境恶劣等。因此,设计单位经与建设方、业主方等方面协商,认为若想在设计中应用水土保持理念,需要进行植被恢复、景观绿化、土地复垦等设计<sup>[3]</sup>。同时也判断出,B项目所在区域生态系统功能结构稳定性极低,植被恢复、水土恢复时间较长。

#### 3.3.2 植被恢复与景观设计

针对B水利水电工程项目植被与水土现状,设计师开展植被恢复与景观设计过程中,依据水土保持理念与项目建设需求,于项目外交通道路与周边环境设置绿化区域,于水电站内部道路上下边坡区域同样设置大片绿化区域,同时还对料场、弃渣场等部位设置植被恢复与景观区域。从整体方面来看,设计方案使点、线、面互相融合,打造水土绿化、景观绿化、重点绿化植被恢复及生态景观区域,确保植被恢复、水土恢复、生态环境保护效果。

此次设计,设计师将重点内容设置为水电站内部道路上下边坡绿化设计,设计师结合当地气候条件、环境变化,结合生物治理、植物治理水土保持理念,形成植物搭配、种植设计体系,提高项目综合水土流失防护与治理水平。通过这种设计方式,可逐渐形成植物、生物群落,对当地生态环境、水土状况进行稳定与修复,满足水土保持理念内的生物多样性设计要求,使G项目所在地生态环境自我修复、自我维持能力大幅上涨,实现水利水电工程水土保持、维持生态平衡设计目标。

经设计单位、建设单位现场实地考察,发现G项目边坡包含阴坡、阳坡。通过分析、讨论,设计师选出适合当地气候条件生长的植物,如五叶地锦、蔷薇、紫牙茅、紫花苜蓿等。

①阳坡。G项目阳坡区域内具有大面积坡体裸露部

位,由于紫外线照射时间较长,致使该区域植被呈现稀疏状态,生存环境极差。为解决该情况,设计师应用绿色照面网护坡设计方式,选用攀缘类植物,期望达到生态植被恢复、水土保持效果。

②阴坡。相比于阳坡来说,阴坡部位水土条件、气候条件更好,植被生存环境良好,但该区域具有十分严重的风化现象,尤其在雨季更容易发生滑坡、泥石流等自然灾害。因此设计师对该区域进行植被恢复、水土保持设计过程中,重点关注雨水冲蚀问题。第一,对阴坡植被生长基质进行恢复,设计师选用防冲蚀基材,确保阴坡表面形成具有极高防冲蚀性能的生态基层。第二,配置、种植植物。结合该区域实际地理状况,设计师选用喷播方法作为植物种植方法,植物类型选取车桑子<sup>[4]</sup>、紫羊茅等,其中车桑子属于常绿灌木,也是该区域常用水土保持植物。设计前设计单位发现,该区域水文条件、气候条件特殊,生物群落、植被类型与生态综合系统较为独特,开展水土保持水利水电工程设计过程中,不仅要恢复植物、水土,还应对当地环境气候进行一定改善,故而设计师充分考量多方面因素,结合环境基础,制定合理方法确保植被、水土、生态得到共同恢复与保持。

#### 3.3.3 小结

通过生态环境保护、气候条件恢复、水土保持、植被恢复等多重方式,设计单位对G水利水电工程开展整体布局与景观设计,使项目规划、布局、风格协调统一,形成全新生态环境、水土环境、植被环境格局。

结语:通过在水利水电工程设计中应用水土保持理念,可对生态环境保护、水土恢复起到积极促进作用。因此,设计单位、建设单位应做好实地调研,结合项目实际情况、建设需求,加入景观设计,使水利水电工程价值充分凸显,并对周边生态环境形成保护,遏制水土流失,为人们打造健康、绿色生存空间。

#### 参考文献

- [1]张世超,王帅兵.水利水电工程设计中的水土保持理念分析[J].农业开发与装备,2021(04):138-140.
- [2]罗家林.水土保持理念下水利水电工程设计分析[J].工程技术研究,2020,5(12):225-226.
- [3]董凌伯.水利水电工程设计中的水土保持理念[J].城市建设理论研究(电子版),2020(12):50.
- [4]郭婧媛.水利水电工程设计中的水土保持理念分析[J].东北水利水电,2019,37(12):28-29.