

绿色理念下水利水电工程施工技术及管理措施探讨

文 / 张 爽 广东省建筑工程集团股份有限公司

谷 贺 广东省建筑工程集团股份有限公司

摘 要：水利水电工程建设的目的在于合理开发并利用水资源、防范相关水灾水患。而随着时代的可持续发展下，如今的水利水电工程建设需要更为注重融入绿色理念。对此，本文将以绿色理念在水利水电工程中的重要意义作为切入点，深入分析绿色理念下的水利水电工程施工技术，并阐述有关绿色理念下的水利水电工程施工管理措施，意在能够不断促进水利水电工程的绿色化发展，真正实现工程效益与生态效益的双赢局面。

关键词：绿色理念；水利水电工程；施工技术；管理措施

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2025.13.074

引言

伴随着如今全球对于环境保护与可持续发展的重视程度不断提高，我国也将目光聚焦到了水利水电工程建设领域，其作为基础设施建设中的重要组成部分之一，也因此面临着新的挑战 and 机遇。由于传统水利水电工程施工在推动经济发展的过程中极有可能对生态环境造成一些不良影响，而随着绿色理念的推出，将侧重于强调水利水电工程建设全过程的绿色化转变，尤其要将资源节约、环境保护和工程建设之间紧密结合，其目的就在于要满足当下社会对于水利水电的需求的同时，还能尽最大程度地降低其对于生态环境所造成的负面影响，也只有这样才能够推动整体行业的绿色化转型。

一、绿色理念在水利水电工程中的重要意义

在现代今社会，可持续发展已经成为时代主题，而绿色理念在水利水电工程中的融合也具有极为重要的意义。当从工程本身角度来看，基于绿色理念当指导下，施工技术与管理将更加完善，可显著提升工程质量与耐久性。正如同采用一些环保型材料和工艺时，能够减少因材料老化、腐蚀等问题所带来的维修成本及安全隐患，全面保障水利水电工程的长期稳定运行。

当从生态层面来看，水利水电工程的建设与运行往往会对周边生态环境造成较大的影响。但随着绿色理念的应用，可最大程度的降低工程建设对生态系统的破坏，有助于保护生物多样性，维持自然生态平衡。而通过合理规划施工布局，还将减少土地占用和植被破坏，在利用生态护坡等技术时还能防止水土流失事故的发生，全面保障工程与周边自然环境之间的和谐共生。

在其社会经济发展方面，绿色理念的贯彻下，促使绿色化的水利水电工程更加符合国家绿色发展战略，能为社会提供清洁、可持续的能源，有效缓解能源压力，持续推动经济绿色转型。更为重要的是，绿色工程建设还将有助于提升相关企业形象，吸引更多投资与合作机会，促进水利水电行业的健康发展，并真正为人类社会的长远生存与发展奠定坚实基础。

二、绿色理念下水利水电工程施工技术分析

（一）节水施工技术

对于水利水电工程施工而言，水资源的合理利用极为重要。在绿色理念的融合下，节水施工技术的使用将意在减少施工过程中的水资源浪费现象，全面提高水资源的利用效率，彰显出绿色理念的特点。而从经济效益角度来看，节水施工技术的应用将减少水资源的购买费用、排污费用，显著降低施工成本；而从环境效益方面来看，节水施工技术的应用，能够减少污水排放对于周边水体环境的污染现象，持续保护生态平衡，十分符合绿色理念的发展要求，更能够推动水利水电工程的可持续发展。

此外，关于节水施工技术的应用原理，主要是基于对施工用水环节的精细化管控。按照常规，需要优先安装先进的计量设备，针对施工各阶段的用水量展开精确统计与分析，从而精确地掌握实际用水情况，这能够为后续的节水措施制定提供必要的的数据参考。比如说，可以利用智能水表，更具动态化的监测施工区域内的总用水量以及各用水节点的分用水量。同时，也可以采用节水器具，在施工现场的卫生间、洗手区域等使用感应式水龙头和节水型冲洗设备，避免长流水所造成的水资源浪费。

在实际应用过程中，施工单位要考虑到工程规模与施工工艺，制定出更加详尽的用水计划。例如，在混凝土搅拌环节，通过配合比的优化设计，能够精确计算出用水量，在确保混凝土性能的前提下，可减少一些不必要的水资源消耗。同时，对于施工现场各类废水也要做好回收处理与再利用，如将基坑排水、混凝土养护废水等集中收集到专门的蓄水池内，经过科学化的沉淀、过滤与净化处理之后，可用于施工现场的降尘洒水、车辆冲洗等非生产性用水环节中。

（二）生态护坡技术

生态护坡技术是绿色理念在水利水电工程边坡防护环节极为重要的一种体现，该技术核心就在于要兼顾到边坡的稳定性，以及生态环境的保护功能。在应用时主要是利用植被和工程材料的协同作用为基础，通过植被

根系深入土壤内部，增强土壤的抗剪强度，以达到固土护坡的效果。

例如，一些草本植物的种植和迁移能够以其须根，在浅层土壤中形成较为紧密的根系网络，增加其土壤的凝聚力；木本植物的深根系则是能够深入到较深的土层内，起到锚固土壤、防止土体滑移的作用。而在生态护坡技术应用的同时，也要配合使用生态友好性的护坡工程材料，如常规的生态袋、三维植被网等，这些材料不但具备一定的强度和耐久性，还能够为植被的生长存活提供优质的基质和空间。

从目前来看，生态护坡技术在水利水电工程中的应用相对广泛，特别是在河道护坡工程中，将根据河道水流的速度、坡度等条件，选择更为合适的生态护坡形式，而对于一些流速相对较小、坡度较为缓慢的河段，可采用直接铺设草皮的形式，由于草皮能够快速覆盖坡面，有利于减少坡面的水土流失；而面向一些流速相对较大、坡度十分陡峭的河段，则建议采用生态袋护坡，主要就是装满土壤与草籽的生态袋一层一层的堆叠在坡面上，形成一个相对稳定的护坡结构，而随着时间的推移，生态袋内的草籽将发芽生长，并不断增强护坡的稳定性与生态功能（如图1所示）。



图1 绿色化生态护坡

（三）绿色混凝土技术

在水利水电工程施工中，随着绿色理念的不断融合，绿色混凝土施工技术的应用将进一步彰显水利水电工程施工材料的创新，其主要目的就在于通过应用绿色混凝土技术的应用不断降低其混凝土生产与使用过程中的环境影响，并提高混凝土的使用性能。

对于绿色混凝土技术，应侧重于原材料的选择与配合比优化设计。在材料方面，要大量使用一些工业废料和矿物掺合料来代替部分水泥，像是粉煤灰、硅灰、矿渣粉等，这类工业废料通过再利用后不但能够减少传统水泥生产时所造成的能源消耗与二氧化碳排放，还能显著降低混凝土的成分。例如，常见的粉煤灰具有火山灰活性，在混凝土中能够与水泥水化产物发生二次反应，显著改善混凝土中的微观结构，还可以提高混凝土后期的强度与耐久性；在其配合比优化设计层面，要注重通过精确计算与反复试验的方式，不断调整水泥、骨料及外加剂等各组分的比例，目的就在于以确保混凝土工

作性能和力学性能的前提下，尽可能地降低其水泥用量。

此外，在水利水电实际施工环节，绿色混凝土技术被应用于大坝浇筑工程中，通过使用绿色混凝土，可有效减少水泥水化热所引起的温度裂缝，持续提高大坝的抗渗性与耐久性。并且，由于大坝体积较大，在使用绿色混凝土时，还能显著降低传统水泥用量，减少不必要的能源消耗与温室气体排放。同时，在水工建筑物的基础与结构等部位，绿色混凝土的应用也凭借自身良好的力学性能与耐久性，为整体工程提供了更加可靠而稳定的支撑与保护。

（四）清洁能源利用技术

随着绿色理念的引领，清洁能源的利用原理是以太阳能、风能等可再生能源的转化和利用为主。而在水利水电工程施工过程中，清洁能源利用技术有多种应用方式。以施工现场的临时办公区和生活区为例，为提高现场便利性、彰显绿色施工成效，可有效安装太阳能照明系统，用于满足现场日常的照明所需（如图2所示）。

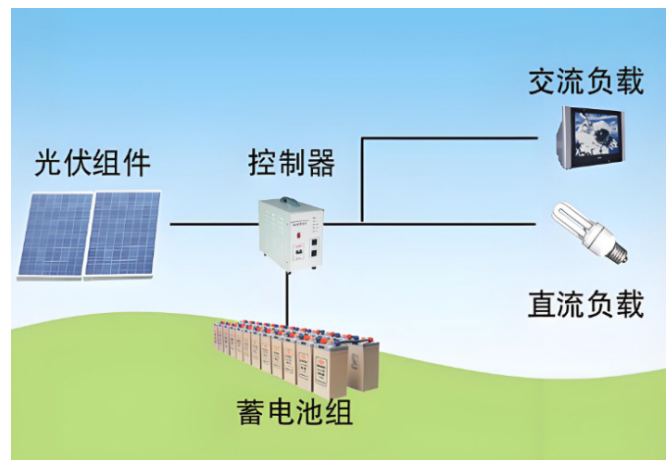


图2 太阳能光伏发电结构原理

此外，在一些大型的施工设备供电方面，也可以有效采用风光互补发电系统。比如，在相对开阔且风力资源十分丰富的施工现场，有效设置风力发电机和太阳能光伏板联合供电时，能够根据不同时段的能源资源情况，自动切换或展开协同工作，这样将会为施工设备提供更加稳定而高效的电力支持。并且，在一些较为偏远的水利水电工程施工项目中，考虑到电网接入较为困难，当采用清洁能源利用技术时，也将有助于解决此类施工过程中的用电问题。

三、绿色理念下水利水电工程施工管理措施

（一）建立科学制度，规范绿色施工流程与标准

从目前来看，绿色理念的不断融合下，建立科学的绿色施工制度，将是保障水利水电工程绿色建设的基础。一般在项目筹备阶段，就需要组织专业团队，按照国家和地方相关绿色施工规范、环保法规，再结合工程实际情况，制定出详细且可操作的绿色施工流程与标准。比如说，再规划时，必须明确施工过程中资源节约、环境保护、废弃物处理等各环节的具体操作流程和量化指标，

如规定施工现场的扬尘浓度不得超过特定数值标准、噪声排放务必要符合当地夜间和昼间标准等。

在具体实施环节，还要设立专门的监督小组，主要负责按照既定的制度标准，定期对施工各个环节展开详尽性的检查与审核。通过检查与审核，一旦发现部分不符合绿色施工要求的行为，需要立即下达整改通知书，明确整改期限规定要求。在这之中，应将绿色施工执行状况与施工单位各班组的绩效考核相挂钩，对那些严格遵循制度规范标准的机构部门、人员给予相应奖励，违反者则进行相应处罚，以此方式激励全体施工参建人员，积极履行绿色施工制度，以保障整体工程建设始终遵循着绿色规范的方向前行。

（二）注重优化资源，合理调配并保障高效利用

对于绿色理念下的水利水电工程施工管理工作来说，优化资源管理将是绿色理念在水利水电工程施工中的一个关键体现。因此，务必要对施工所需的各项资源展开优先统筹，无论是人力资源、机械设备资源、还是材料资源，都必须展开详细性的需求分析与规划。例如，要根据工程进度计划，精确计算出不同施工阶段所需的人力数量、专业技能要求等，避免出现人员闲置或短缺的问题。

在材料资源管理层面，应注重推行限额领料制度，根据施工图纸与项目预算，为不同施工班组制定标准，核定其材料使用总量，严防出现材料过度浪费的情况。并且，要注重优先选用本地、绿色环保且具有可循环利用特性的材料，这将有效减少材料运输过程中的能源消耗与碳排放量。

在机械设备资源管理方面，要更加合理的安排设备的进场时间与使用频率，以提高设备整体利用效率，避免设备出现长时间的闲置。同时，应定期对各类设备展开维护与保养，确保所有设备均处于良好的运行状态中，尽可能地降低能源消耗和故障概率。

与此同时，在绿色理念的加持下，水利水电工程施工管理还要侧重于建立资源回收与再利用机制。该机制将主要针对施工过程中所产生的一些废旧材料、边角料等进行标准化的分类回收，这些材料在经特殊处理之后，会被更加合理地重新利用在与之相匹配的施工环节，这将全面实现资源的高效利用与循环利用价值。

（三）实施监测评估，动态把控环境及影响状况

在开展水利水电施工管理工作时，施工过程中的环境监测与评估也是实现绿色化施工的一个重要保障。在此期间，应重视在施工前期对周边环境展开全面的基础调研工作，包括周边生态系统、现场水质、土壤情况、大气等多方面都要涵盖在内，通过调查结果建立环境本底数据库。在后续施工环节，也要采用先进的监测技术与设备，对施工区域以及周边环境展开动态化的监测。比如，可利用空气质量监测站实时监测施工现场的扬尘、有害气体的排放情况。借助水质监测设备，能够定期检测施工过程中的废水排放以及是否对周边水体造成影响等（如图3所示）。



图3 水质监测设备

另外，还要定期开展环境评估工作，主要是根据监测数据与相关评估标准，深入分析水利水电工程施工活动对于周边环境的影响程度及范围，如若发现环境指标已超出允许范围后，就需立刻启动应急管理预案，实施针对性的整改。例如，当发现水利水电施工导致周边土壤侵蚀问题加重后，可及时调整施工方案，通过增设临时挡土墙、植被覆盖等防护举措，解决土壤侵蚀问题。更为关键的是，务必要重视将监测评估结果作为后续施工方案优化以及细节调整的参考依据，逐步形成绿色化的闭环管理，尽可能地保障整体施工对环境的影响一直处于人员可控的范围内。

结语

综上所述，可持续发展已成为当下水利水电工程建设发展的明确共识。因此，要侧重于绿色理念在水利水电工程建设中的应用，并聚焦于施工技术创新以及管理措施的不断完善，这样才能够全方位地推动整体行业向前。而在其未来的发展过程中，水利水电工程建设也要持续深化关于绿色理念的融合，不断探索出更多的新技术与管理体制，由此持续带动经济效益、社会效益以及生态效益的协同共进，这样也将为人类社会的可持续发展提供助力。

参考文献

- [1] 刘永强，李俊成. 水利水电工程中施工技术及管理措施[J]. 工程建设与设计, 2024(12): 239-241.
- [2] 陈静静. 绿色发展理念下的水利水电工程施工技术分析[J]. 现代物业: 中旬刊, 2023(7): 145-147.
- [3] 杨慧芳. 基于绿色理念的水利水电工程施工技术研究[J]. 电脑爱好者(普及版)(电子刊), 2023: 3655-3656.
- [4] 潘江萍. 水利水电工程施工技术及其管理探讨[J]. 城市情报, 2022(19): 0172-0174.
- [5] 刘志军. 绿色理念下水利水电施工技术研究[J]. 新疆有色金属, 2024, 47(5): 47-48.