

ICS

T/GXDSL

团 体 标 准

T/GXDSL —2026

水利工程绿色施工与节能降耗技术规范

Technical Specification for Green Construction and Energy Saving & Consumption

Reduction of Water Conservancy Projects

(工作组讨论稿)

(本草案完成时间：2026-4-15)

2026 - - 发布

2026 - - 实施

广西电子商务企业联合会 发布

目 次

前 言	III
1 引言	1
2 范围	1
3 规范性引用文件	1
GB/T 19001-2016 质量管理体系 要求	2
4 术语和定义	2
4.1 水利工程绿色施工	2
4.2 节能降耗	2
4.3 表土剥离与保护	2
4.4 清洁养护	3
5 基本规定	3
5.1 施工单位	3
5.2 施工现场	3
5.3 主要建筑材料的损耗率	3
5.4 大型水利枢纽工程	3
6 施工场地生态环境保护技术	3
6.1 表土资源保护	3
6.2 水质保护与防污	4
6.3 噪音与粉尘控制	4
7 资源节约与循环利用技术	4
7.1 节水与水循环利用	4
7.2 节材与材料资源利用	4
7.3 土地节约	5
8 节能与能源利用技术	5
8.1 施工设备选型	5
8.2 施工工艺节能	5
8.3 可再生能源利用	5
9 降碳减排技术措施	6
9.1 碳计量与监测	6
9.2 低碳混凝土技术	6
9.3 运输减排	6
10 绿色施工管理	6
10.1 组织管理	6
10.2 信息化管理	7
10.3 评价与验收	7

前 言

本文件依据GB/T 1.1-2020《标准化工作导则第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由广西产学研科学研究院提出。

本文件由广西电子商务企业联合会归口。

本文件起草单位：

本文件主要起草人：

本文件为首次发布。

水利工程绿色施工与节能降耗技术规范

1 引言

为深入贯彻落实《中华人民共和国节约能源法》《中华人民共和国环境保护法》《绿色施工导则》等法律法规及相关政策要求，主动响应国家“碳达峰、碳中和”重大战略部署，着力解决水利工程施工领域存在的资源消耗强度大、生态扰动显著、碳排放基数高、绿色管控标准不统一等突出行业痛点，结合广西喀斯特地貌生态脆弱、南方丰水地区水文环境特殊的区域水利建设特点，特制定本规范。本规范以推动水利工程全生命周期绿色低碳转型为核心目标，通过明确标准化、规范化、精细化的技术与管理要求，全面落实节能、节地、节水、节材和环境保护（“四节一环保”）施工理念，助力水利行业实现高质量发展，为国家生态文明建设和绿色发展战略落地提供水利施工领域的技术支撑。

2 范围

明确了水利工程绿色施工与节能降耗技术的术语和定义、基本规定，以及施工场地生态环境保护、资源节约与循环利用、节能与能源利用、降碳减排技术、绿色施工管理等核心技术要求，全面覆盖水利工程施工全流程、各关键环节。适用于新建、扩建、改建和除险加固的大中型水利枢纽工程、河道治理工程及灌区工程的施工活动，小型水利工程可参照执行。本规范兼顾通用性与区域针对性，重点突出广西喀斯特地貌生态保护、南方丰水地区水资源高效利用等特色要求，为各类水利工程绿色施工提供统一、可落地、可追溯的技术依据。

3 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）均适用于本文件。

GB 8978-1996 污水综合排放标准

GB 12523-2011 建筑施工场界环境噪声排放标准

GB 17167-2006 用能单位能源计量器具配备和管理通则

GB/T 18921-2019 城市污水再生利用景观环境用水水质

GB/T 19001-2016 质量管理体系要求

GB/T 24001-2016 环境管理体系要求及使用指南

GB/T 29149-2012 公共机构能源资源计量器具配备和管理要求

GB/T 31950-2023 企业诚信管理体系要求

GB/T 32150-2015 工业企业温室气体排放核算和报告通则

GB/T 50649-2023 水利水电工程节能设计规范

GB 55015-2021 建筑节能与可再生能源利用通用规范

SL 398-2007 水利水电工程施工通用安全技术规程

SL 677-2014 水工混凝土施工规范

T/CECS 729-2020 建设工程绿色施工管理标准

4 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

4.1 水利工程绿色施工

在严格保障工程质量、施工安全和施工效率的前提下，通过科学的施工组织管理、先进的技术创新应用，最大限度节约各类资源（节材、节水、节能、节地），降低施工活动对周边生态环境、水文环境、大气环境的负面影响，实现施工与生态保护协同发展的绿色化施工模式，是水利工程全生命周期绿色低碳发展的核心环节。

4.2 节能降耗

在水利工程施工全周期内，通过优化施工组织设计、推广高效低耗施工设备与工艺、强化能源计量管控等措施，降低单位工程量的能源消耗量（如千瓦时/立方米、千克标煤/万元产值），提升能源利用效率，推动施工环节能源消耗向集约化、高效化转型，助力实现行业节能目标。

4.3 表土剥离与保护

针对施工扰动区域内具有肥力、可用于生态修复的表层土壤（一般为地表以下 30cm-50cm），在施工前进行预先剥离、集中规范存储，并采取播撒草籽、覆盖防护等保育措施，留存用于工程后期施工扰

动区域生态恢复、植被重建的专项保护措施，是保护区域生态承载力、促进施工后生态修复的关键技术手段。

4.4 清洁养护

替代传统长流水养护的绿色养护工艺，通过覆膜、喷洒环保型养护剂等介质实现混凝土保水养护，或利用雨水、再生水等非传统水源进行混凝土养护，兼顾节水、环保与养护质量，减少水资源浪费和水体污染，符合绿色施工与节水降耗的核心要求。

5 基本规定

5.1 施工单位

应建立健全绿色施工管理体系，明确项目经理为绿色施工第一责任人，完善绿色施工管理制度、岗位职责及考核机制，实现绿色施工制度化、规范化管理全覆盖，确保各项绿色施工要求落地见效、闭环管控。

5.2 施工现场

非传统水源（雨水、再生水等）利用率应不低于 10%，其中降尘、冲洗、绿化等非生产性用水严禁使用自来水，严格落实水资源节约利用要求，契合南方丰水地区水资源循环利用的发展导向。

5.3 主要建筑材料的损耗率

应比国家或行业定额损耗率降低 30%以上，施工过程中产生的固体废弃物回收利用率应达到 70%以上，推动材料资源高效利用和固废减量化、资源化，助力“无废工程”建设。

5.4 大型水利枢纽工程

应建立标准化施工能耗监测平台，对塔吊、拌合站、基坑降水等重点耗能设备实施分项计量、动态监测，计量器具配备率、计量精度应严格符合 GB 17167-2006 的规定，为节能降耗和碳减排管控提供精准数据支撑。

6 施工场地生态环境保护技术

6.1 表土资源保护

6.1.1 施工前应对工程永久征地区域、临时扰动区域进行全面表土普查，明确表土分布、厚度及肥力状况，对厚度超过 30cm 的熟化土层必须实施剥离保护。剥离厚度一般不小于 30cm，剥离的表土应及时运至指定专用堆放场，严禁随意丢弃、碾压或污染。

6.1.2 表土堆放高度不宜超过 3m，堆放场地应进行硬化处理，坡脚采用装土编织袋或挡土墙进行

拦护，防止水土流失。堆放时间超过 6 个月的，应播撒狗牙根、高羊茅等适生草籽进行固土防护，减少表土流失和肥力下降，契合广西喀斯特地貌生态脆弱区域的保护需求。

6.2 水质保护与防污

6.2.1 基坑排水应采用“静置沉淀+反滤”组合工艺，严格控制排水水质，悬浮物（SS）浓度必须处理至 $\leq 70\text{mg/L}$ 后方可排入河道，其水质控制应符合 GB 8978-1996 的一级标准，避免污染周边自然水体，保护南方丰水地区水文生态环境。

6.2.2 混凝土拌合楼（站）应设置三级沉淀池，对拌合废水、泥浆水进行集中处理，处理后的废水经 pH 值中和（调节至 6-9）后可回用于场地洒水、道路冲洗等环节，实现水资源循环利用，严禁直接排入自然水体，杜绝水体污染。

6.3 噪音与粉尘控制

6.3.1 临近居民区（距离小于 200m）的施工区，严禁在 22:00 至次日 06:00 进行爆破、打桩等高噪音作业；确需夜间施工的，应提前办理夜间施工许可手续，并采取有效降噪措施。施工场界噪音限值严格执行昼间 $\leq 70\text{dB}(\text{A})$ 、夜间 $\leq 55\text{dB}(\text{A})$ 的标准，监测方法依据 GB 12523-2011，保障周边居民生活环境。

6.3.2 土方开挖区、弃渣场及现场运输道路，应全面采取湿法作业，配备专用洒水设备。洒水频率根据天气情况动态调整，晴好天气（气温 $>25^{\circ}\text{C}$ ）时，每日洒水不少于 4 次，确保目测扬尘高度低于 1.5m，严控施工扬尘污染，助力区域大气环境质量改善，践行国家大气污染防治要求。

7 资源节约与循环利用技术

7.1 节水与水循环利用

7.1.1 混凝土养护应全面推广节水工艺，提升水资源利用效率。对于大体积混凝土，优先采用覆盖土工布+塑料薄膜的“双覆盖”养护工艺，每立方米混凝土养护用水量控制在 0.2m^3 以内，较传统漫灌养护节水 60% 以上，切实落实节水降耗要求。

7.1.2 施工现场应结合南方丰水地区降水特点，设置标准化雨水收集池，雨水收集能力应满足现场日均用水量的 10% 以上。收集的雨水经简单处理后，优先用于车辆冲洗、场地降尘、绿化灌溉等环节，实现雨水资源化利用，减少自来水消耗。

7.2 节材与材料资源利用

7.2.1 模板体系优化：水利工程中的廊道、竖井等关键部位，应全面推广使用定型化钢模或组合式大钢模，其周转次数不应低于 30 次，大幅减少木模使用量，降低木材资源消耗，推动模板体系绿色化、

集约化利用。

7.2.2 固废循环利用：基坑开挖产生的砂卵石料，在符合骨料级配要求、满足工程质量标准的前提下，现场利用率不应低于 80%；工程弃渣应优先用于场内道路填筑、场地平整或加工成机制砂，实现固废减量化、资源化利用，减少弃渣堆放对生态环境的影响。

7.2.3 材料损耗精细化控制：钢筋连接优先采用直螺纹套筒连接或滚压直螺纹连接工艺，将钢筋损耗率严格控制在 1.5%以内；混凝土施工产生的余料，应通过预制路沿石、护坡块等构件进行充分消纳，实现废弃混凝土零排放，提升材料利用效率。

7.3 土地节约

7.3.1 临时设施（生活区、仓库、加工场等）应优先利用荒地、废弃地或闲置场地，严格避免占用耕地、林地等优质土地资源。临时占地面积应控制在批复用地红线面积的 5%以内，实现土地资源高效集约利用，契合国家耕地保护战略。

7.3.2 施工便道应采用“永临结合”设计理念，结合工程后期永久运维道路规划进行建设，减少临时道路重复建设对土地的扰动，降低土地资源消耗，实现工程建设与土地节约协同推进。

8 节能与能源利用技术

8.1 施工设备选型

8.1.1 严格执行国家节能政策，严禁使用国家明令淘汰的高能耗、高排放施工机械。新购或租赁施工设备必须达到国家二级及以上能效标准，优先选用节能型、高效型设备，从源头降低设备能源消耗。

8.1.2 土石方机械（如挖掘机、装载机等）应优先选用符合国四（Stage IV）及以上排放标准的设备，鼓励对现有燃油设备进行电动化改造。电动挖掘机相比传统燃油机型，单位作业量能耗成本可降低 40%以上，能大幅减少能源消耗和尾气排放，助力碳减排目标实现。

8.2 施工工艺节能

8.2.1 土方平衡优化：利用 BIM 技术进行精准土方平衡计算，优化土方开挖、运输方案，合理控制运输距离。经济运距严格遵循：推土机 $\leq 50\text{m}$ ，铲运机 $\leq 500\text{m}$ ，自卸车运输最优运距不宜超过 3km，超此范围应优先考虑皮带机输送，减少机械运输能耗，提升施工效率。

8.2.2 混凝土温控节能：在大体积混凝土浇筑中，替代传统氟利昂制冷水工艺，优先采用骨料风冷技术或片冰技术，降低制冷环节能源消耗。冷却水应实现循环利用，循环利用率达到 90%以上，进一步提升能源和水资源利用效率。

8.3 可再生能源利用

8.3.1 施工现场生活区及办公区，太阳能热水器安装率应达到 100%，充分利用太阳能资源满足淋浴、食堂用水等生活热水需求，减少传统能源消耗，践行可再生能源替代理念。

8.3.2 施工现场道路照明、基坑警示照明及临时办公区照明，应全面使用太阳能 LED 灯具，太阳能路灯功率一般为 60W-100W，确保连续阴雨天续航能力不低于 3 天，实现照明环节节能降耗，推动可再生能源在施工领域的规模化应用。

9 降碳减排技术措施

9.1 碳计量与监测

9.1.1 施工单位应严格依据 GB/T 32150-2015 标准，建立健全施工碳排放核算体系，编制施工碳排放清单，核算范围全面覆盖：建材生产及运输过程中的隐含碳、施工机械化石燃料燃烧碳排放、施工过程中电力消耗碳排放及人为呼吸碳排放，实现碳排放全流程、精细化管控。

9.1.2 落实国家碳减排要求，施工期间每万元施工产值的二氧化碳排放量，应在工程投标承诺基础上降低 5%以上，明确碳减排量化目标，推动水利工程施工环节碳减排落地见效，助力国家“双碳”战略实施。

9.2 低碳混凝土技术

9.2.1 在满足工程设计强度及耐久性要求 ($\geq F50$) 的前提下，C30 及以下标号混凝土中，粉煤灰等矿物掺合料的掺量不宜超过胶凝材料总量的 40%，通过掺合料替代水泥，降低混凝土生产过程中的碳排放，推广低碳混凝土应用。

9.2.2 优先推广使用绿色低碳水泥，优先采购协同处置固体废物的水泥产品，降低单位水泥碳排放因子，从建材源头减少碳排放，推动水利工程建材绿色化转型。

9.3 运输减排

9.3.1 大宗物资（钢材、水泥、砂石等）运输应优先采用铁路或水路联运方式，减少公路运输碳排放；确需公路运输的，运输车辆必须达到国五及以上排放标准或使用新能源重卡，严控运输环节尾气排放。

9.3.2 场内倒运车辆若使用燃油设备，必须安装尾气净化装置，确保尾气排放达标；鼓励全面推广使用纯电重卡进行渣土、材料等场内倒运，进一步减少施工运输环节碳排放和大气污染。

10 绿色施工管理

10.1 组织管理

建设、施工、监理等相关单位应成立绿色施工工作小组，明确各单位职责分工，配备专职绿色施工专员，负责绿色施工日常管控、技术指导及监督检查。建设单位应将绿色施工费用单独列入工程造价，确保绿色施工专项资金投入不低于工程总造价的 1.5%，为绿色施工技术推广、设备更新、管理提升提供坚实资金保障。

10.2 信息化管理

10.2.1 大型水利工地应建立智慧工地管理平台，集成环境监测（PM2.5、PM10、噪音、水质）、用水用电量、施工机械运行状态、视频监控等各类数据，实现绿色施工全流程动态监测、精准管控，提升绿色施工管理智能化水平。

10.2.2 利用物联网技术对塔吊、门机等大型机械的运行状态进行实时监控，重点监测机械空载运行时间，当空载率超过 30%时，系统应自动发出预警，相关单位应及时调整调度方案，减少机械空载能耗，提升能源利用效率。

10.3 评价与验收

10.3.1 绿色施工评价应按施工阶段（地基处理、主体施工、工程收尾）分阶段进行，评价内容全面覆盖本规范所有核心要求，评价结果分为不合格、合格、优良三级，强化绿色施工过程管控，确保各项要求落地到位。

10.3.2 绿色施工评价体系中，“节能与能源利用”项的权重不应低于 30%，突出节能降耗和碳减排的核心地位，引导施工单位重点推进节能技术应用和能源高效利用。

10.3.3 工程完工后，施工单位应提交《绿色施工总结报告》及第三方能效测评报告，全面总结绿色施工实施情况、节能降碳成效及存在问题，该报告作为工程竣工验收备案的必备资料，确保绿色施工要求贯穿工程全生命周期，推动水利工程绿色低碳高质量发展。