|  |  |
| --- | --- |
| ICS | 65.020.40 |
| CCS | |  | | --- | | D:\000000部门项目\09标准化插件开发\程序源代码\StandardEditor_ShanDongKeXieYuan\团标首页面字母T.pngD:\000000部门项目\09标准化插件开发\程序源代码\StandardEditor_ShanDongKeXieYuan\团标首页面字母T后面的反斜杠.png XZBX |   P 86 |

西安市质量与标准化协会团体标准

T/XZBX 0075—2025

林业生态防护工程绿色施工技术规范

Specification for green construction technology of forestry ecological protection engineering

2025 - 09 - XX发布

2025 - 09 - XX实施

西安市质量与标准化协会  发布

目次

[前言 III](#_Toc206187239)

[引言 V](#_Toc206187240)

[1 范围 1](#_Toc206187241)

[2 规范性引用文件 1](#_Toc206187242)

[3 术语和定义 1](#_Toc206187243)

[4 总体原则 2](#_Toc206187244)

[5 施工准备 3](#_Toc206187245)

[6 施工过程控制 4](#_Toc206187246)

[7 环境保护 5](#_Toc206187247)

[8 资源节约 6](#_Toc206187248)

[9 质量与安全管理 7](#_Toc206187249)

[10 监测与验收 8](#_Toc206187250)

1. 前言

本文件按照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。

本文件由西安市质量与标准化协会提出并归口。

本文件起草单位：塔里木大学。

本文件主要起草人：常丰镇。

1. 引言

林业生态防护工程是以改善生态环境、维护生态安全和促进可持续发展为目标，通过植被恢复、水土保持、生物多样性保护等措施，增强生态系统的稳定性和服务功能。在当前生态文明建设背景下，绿色施工理念在林业生态防护工程中的应用，不仅有助于降低施工过程对生态环境的扰动，还能提高资源利用效率，减少碳排放，促进人与自然的和谐共生。

随着绿色发展理念的不断深化，工程建设从单纯追求功能和质量，逐步转向综合考虑环境、社会和经济效益的全过程管理。在林业生态防护工程中，绿色施工的实施涉及施工准备、施工方法选择、过程控制、环境保护、资源节约、废弃物管理及施工后生态恢复等多方面内容，需要形成系统化、可操作的技术规范。

本文件的制定旨在为林业生态防护工程的绿色施工提供统一的技术要求和管理指导，规范施工行为，减少生态破坏，提高施工质量，推动行业绿色转型。本文件的适用对象包括林业建设单位、施工企业、监理单位及相关管理部门，可用于新建、改建和扩建林业生态防护工程项目的施工管理与技术指导。

林业生态防护工程绿色施工技术规范

* 1. 范围

本文件规定了林业生态防护工程绿色施工的总体原则、施工准备、施工过程控制、环境保护、资源节约、质量与安全管理及监测与验收等内容。

本文件适用于新建、改建和扩建的林业生态防护工程绿色施工活动，包括防风固沙林、护岸林、水源涵养林、生态隔离林等各类工程项目。其他类型的林业工程也可参照执行。

* 1. 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB 50411—2019 建筑节能工程施工质量验收标准

GB/T 18883—2022 室内空气质量标准

GB/T 18921—2019 城市污水再生利用 景观环境用水水质

GB/T 24040—2008 环境管理 生命周期评价 原则与框架

GB/T 50378—2019 绿色建筑评价标准

* 1. 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

绿色施工 green construction

在施工过程中，通过科学管理和技术措施，最大限度节约资源、减少环境负面影响、保障施工安全与质量的施工活动。

林业生态防护工程 forestry ecological protection project

以改善生态环境、提升防护功能为目标，利用林业措施构建的防风固沙、护岸固堤、水源涵养、生态隔离等工程。

资源节约 resource conservation

在施工全过程中，通过优化设计、合理利用和循环再利用等手段，降低水、能、材料等资源消耗的行为。

施工过程控制 construction process control

在施工实施阶段，对施工活动进行组织、协调、监测和调整，以确保施工质量、进度、安全与环境目标实现的管理活动。

* 1. 总体原则
     1. 生态优先与最小扰动原则

在施工全过程中，应以维护和改善生态环境质量为首要目标，优先采用对现有生态系统扰动最小的施工技术与工艺。

对生态敏感区（如珍稀濒危物种栖息地、水源涵养区、湿地等）应实行严格保护，设置隔离带和警示标志。施工道路布设应避开重要植被和水体，必要时采用临时可拆卸铺装。对施工造成的扰动，应同步或尽早开展生态恢复作业，缩短生态恢复周期。

* + 1. 资源高效利用原则

在施工设计、材料采购、施工过程及后期养护中，应综合考虑能源、水资源、土地和材料的高效利用。

优先使用可再生能源与清洁能源，减少化石能源消耗。选用来源可追溯、生产过程符合环保要求的建筑与工程材料。施工过程应制定材料损耗控制目标，减少浪费并鼓励再利用。

* + 1. 绿色低碳与污染防控原则

应从源头减少温室气体和污染物排放，强化过程控制和末端治理。

优先选用低排放施工机械和低碳材料。在运输、搅拌、装卸等环节采取抑尘、降噪措施，避免污染扩散。对施工废弃物应分类收集、集中处理或资源化利用，禁止随意弃置。

* + 1. 全生命周期绿色管理原则

应将绿色施工理念贯穿于项目全生命周期，包括施工准备、施工实施、竣工验收和后期维护阶段。

在施工准备阶段开展绿色施工风险评估并制定应对策略。在施工过程中持续监测能源消耗、污染物排放及生态环境变化。在竣工及运行阶段进行环境绩效评估，为后续工程提供数据支持。

* + 1. 因地制宜与技术创新原则

应结合工程所在地的自然条件、生态特征与社会经济状况，采用适宜的绿色施工技术。

对风沙区、干旱区、湿润山区等不同生态区，制定差异化施工方案。鼓励推广生态袋、可降解覆盖物、雨水收集利用系统等绿色技术。推动智能化监测、无人化施工等新技术在绿色施工中的应用。

* + 1. 安全与绿色并重原则

绿色施工应与施工安全管理有机结合，确保人员安全与环境安全的双重目标实现。

在施工机械设备选型时同时满足节能与安全要求。在临时设施和施工通道布设中兼顾施工便利性、生态保护与作业安全。制定生态环境突发事件应急预案，保障应急处置及时有效。

* 1. 施工准备

施工准备阶段是确保林业生态防护工程绿色施工顺利开展的重要前提。科学合理的准备工作不仅能够提高施工效率，还能最大程度地减少施工活动对生态环境的扰动。在该阶段，应从施工组织、现场调查、物资设备、人员培训及临时设施建设等方面全面落实绿色施工理念，确保后续施工各环节有序推进。

* + 1. 施工组织设计

在施工准备阶段，应在施工组织设计中纳入绿色施工专项方案，使其成为项目管理的重要组成部分。该方案应结合工程特点、现场生态环境及气候条件，明确绿色施工的总体目标、控制指标、技术措施和责任分工。

为便于执行，可在方案中包括以下要点：

1. 明确绿色施工的定量与定性目标，如能源利用效率、水资源节约率、废弃物回收利用率等；
2. 制定施工现场平面布置图，明确临时设施、环保设施、材料堆放区及施工道路的位置；
3. 根据项目所在区域的生态特征制定施工应急预案，涵盖极端天气、生态破坏和污染事故等情况的应对措施。
   * 1. 现场调查与评估

开工前，应对施工区域及周边开展生态环境现状调查和施工环境风险评估。调查内容应包括植被类型与覆盖度、土壤性质、水文条件、野生动植物分布以及生态敏感区的位置和范围。调查结果应作为优化施工组织、制定保护措施的重要依据。

* + 1. 材料与设备准备

材料与设备的选用应遵循绿色环保原则，优先使用符合国家绿色建材认证、环保标志认证的材料，并选用节能、高效、低排放的机械设备。对于运输和使用过程中可能产生污染的材料，应制定相应的防护与管理措施，防止对环境造成二次污染。

* + 1. 技术与人员培训

为确保绿色施工措施有效落实，应在开工前对全体施工人员进行绿色施工技术、安全管理和环境保护方面的培训。特殊工种人员须经过专业技能考核并持证上岗。培训过程应形成文字与影像记录，并存档备查。

* + 1. 临时设施建设

施工临时设施的布局应尽量减少对原有生态系统的扰动，合理设置施工道路、堆料场、施工营地及生活设施。施工废水和生活污水应集中收集处理，生活垃圾应分类收集并定期清运。在易受风蚀或水蚀的区域，应采取覆盖、临时绿化或防护网等措施。施工准备阶段绿色施工控制要点见表1。

1. 施工准备阶段绿色施工控制要点

| 类别 | 控制要点 | 检查方法 | 责任部门 |
| --- | --- | --- | --- |
| 施工组织 | 编制绿色施工专项方案，明确目标和指标 | 查阅施工组织设计 | 项目管理部 |
| 环境调查评估 | 完成生态现状调查及环境风险评估报告 | 查阅报告及现场核实 | 技术部、环保部 |
| 材料设备 | 选用绿色建材和节能设备，制定污染防护措施 | 检查采购合同及设备能效标签 | 物资设备部 |
| 人员培训 | 全员绿色施工与安全培训，特殊工种持证上岗 | 查阅培训记录与考核证书 | 人力资源部 |
| 临时设施 | 科学布设道路、营地和堆料场，配置污水和垃圾处理设施 | 现场检查 | 施工现场管理部 |

* 1. 施工过程控制

施工过程控制是确保林业生态防护工程绿色施工目标实现的核心环节，涉及生态保护、污染防治、资源利用优化和全过程监测等方面。通过科学管理与技术手段，能够有效减少施工活动对生态系统的不利影响，并保障工程质量与进度。

* + 1. 土地与植被保护

在施工过程中，应严格控制施工区域范围，避免机械或人员进入非作业区，减少对原生植被和土壤结构的破坏。对于需清除的植被，应在施工前进行调查与标记，优先采用移植或临时保护措施，确保植被资源的可持续利用。在林缘、河岸等敏感区域施工时，应设置物理隔离设施，并在施工结束后及时进行植被恢复。

* + 1. 水土保持措施

在工程施工中，应根据地形和水文条件，采取适宜的水土保持措施，以防止水土流失。常用措施包括覆盖裸露地面、修筑拦渣坝、设置沉沙池、铺设草袋护坡等。在多雨或融雪季节，应提前设置排水沟渠，并确保排水系统畅通，避免冲刷造成二次破坏。

* + 1. 环境污染防治

施工活动不可避免会产生扬尘、噪声、废水、废气等污染物，必须通过过程控制和末端治理减少其对周边环境的影响。扬尘可通过定时洒水、覆盖物遮挡等方式抑制；噪声应通过合理安排作业时间、选用低噪设备及设置隔音屏障来降低；施工废水应经沉淀或过滤处理后达标排放；燃油设备应定期维护，减少废气排放。

* + 1. 资源利用优化

在施工过程中，应通过优化工艺流程、合理调配机械设备和材料供应，减少资源浪费和能源消耗。优先使用本地材料和再生材料，并在施工中推广可再利用模板、可降解防护材料等绿色产品。对于现场剩余的材料，应分类回收、循环利用，减少废弃物产生量。

* + 1. 施工监测与记录

为确保绿色施工措施落实到位，应建立施工过程监测与记录制度，对生态环境状况、能源与水资源使用量、废弃物产生与处理情况进行持续监测，并定期汇总形成档案。这些记录不仅是施工过程管理的依据，也是工程竣工验收的重要参考。

在绿色施工的实施过程中，部分控制要点可通过表2进行汇总，以便现场管理人员和监督机构在巡查或验收时快速核对。

1. 施工过程绿色控制要点

| 类别 | 控制要点 | 检查方法 | 责任部门 |
| --- | --- | --- | --- |
| 土地植被保护 | 控制施工范围，采取移植或保护措施 | 现场检查、查看施工日志 | 施工现场管理部 |
| 水土保持 | 覆盖裸露地面、设置排水和拦渣设施 | 现场核查、防护设施记录 | 技术部、环保部 |
| 污染防治 | 扬尘、噪声、废水、废气的控制措施落实 | 现场检测数据、设备台账 | 环保部 |
| 资源优化 | 使用本地及再生材料，减少浪费 | 材料采购及使用记录 | 物资设备部 |
| 监测记录 | 建立并保存监测台账与数据档案 | 查阅监测记录与报告 | 项目管理部 |

* 1. 环境保护
     1. 大气环境保护

在施工过程中，应控制扬尘、废气及异味的产生与扩散。对于裸露土方，应通过洒水、覆盖等方式减少扬尘；物料运输应使用封闭车辆或覆盖篷布，并合理控制车速，减少二次扬尘；施工机械和运输车辆应定期维护保养，保持尾气排放达标，推广使用低排放或新能源设备。

* + 1. 水环境保护

施工废水应分类收集，并通过沉淀、过滤、油水分离等措施处理后达标排放或回用。生活污水应集中进入临时处理设施，不得直接排入水体。在河流、湖泊、湿地等生态敏感区附近施工时，应设置防护隔离带，防止泥沙、油污及化学品进入水域。

* + 1. 土壤环境保护

应尽量减少施工对土壤的扰动，避免土壤压实和结构破坏。在需要堆放土方的区域，应采取覆盖、防冲刷措施，防止雨水侵蚀造成水土流失。对于被污染的土壤，应及时清理并进行安全处置或修复。

* + 1. 生态系统保护

施工前应识别并评估施工区域及周边的生态敏感点，如珍稀濒危物种栖息地、重要生态廊道等，并采取迁地保护、围栏隔离等措施予以保护。在施工过程中，应禁止破坏非施工范围内的林木和植被，并在工程结束后及时开展生态修复。

为便于施工管理和监督，将环境保护的主要控制要点汇总，见表3。

1. 环境保护控制要点

| 类别 | 控制要点 | 检查方法 | 责任部门 |
| --- | --- | --- | --- |
| 大气保护 | 扬尘抑制、废气控制、运输覆盖 | 现场巡查、设备维护记录 | 环保部、现场管理部 |
| 水环境保护 | 废水处理达标、防护隔离带设置 | 水质监测报告、现场核查 | 环保部 |
| 土壤保护 | 压实控制、堆土防护、防冲刷设施 | 现场检查、防护设施记录 | 技术部、环保部 |
| 生态保护 | 敏感区保护、迁地保护、施工后生态修复 | 现场核查、修复方案与记录 | 项目管理部、环保部 |

* 1. 资源节约
     1. 能源节约

应优先选用高能效、低能耗的施工机械和设备，并定期维护以保持最佳运行状态。推广使用太阳能、风能等可再生能源，减少对化石燃料的依赖。在施工组织中，应优化设备使用计划，减少空转与待机时间，降低能源浪费。

* + 1. 水资源节约

应推广节水型施工工艺和设备，如喷雾降尘代替高压冲洗、循环用水系统等。施工现场应设立雨水收集与储存设施，将雨水用于抑尘、混凝土养护及绿化灌溉。对于施工废水，应在处理达标后尽量回用。

* + 1. 材料节约

材料采购应合理计划，避免超量储备与浪费；优先使用本地材料以减少运输成本和碳排放；推广可降解防护材料、可重复利用模板及再生建材的使用。施工过程中应严格控制材料损耗率，并建立材料使用台账。

* + 1. 废弃物资源化利用

应对施工过程中产生的废弃物进行分类收集、集中处理和资源化利用。木材、金属、混凝土等可回收材料应优先进入再利用或再制造环节，减少最终处置量。对不可回收的废弃物，应按环保要求进行安全处置。

资源节约控制要点见表4。

1. 资源节约控制要点

| 类别 | 控制要点 | 检查方法 | 责任部门 |
| --- | --- | --- | --- |
| 能源节约 | 高能效设备、可再生能源应用、优化设备调度 | 设备能效标签、使用记录 | 物资设备部、技术部 |

表4 资源节约控制要点（续）

| 类别 | 控制要点 | 检查方法 | 责任部门 |
| --- | --- | --- | --- |
| 水资源节约 | 节水工艺、雨水收集回用、废水回用 | 用水台账、现场检查 | 技术部、环保部 |
| 材料节约 | 合理采购、本地化材料、可降解与可重复利用材料 | 材料采购单、使用记录 | 物资设备部 |
| 废弃物利用 | 分类收集、资源化利用、安全处置 | 废弃物处置记录、回收台账 | 环保部、现场管理部 |

* 1. 质量与安全管理
     1. 质量管理

在施工过程中，应建立系统的质量管理体系，确保工程满足设计文件和相关要求。质量管理不仅包括对施工材料、工艺和成品的检验，还应结合绿色施工目标，对资源消耗、环保措施落实等进行质量考核。必要时可包括以下方面：

1. 材料进场检验：所有材料必须具备合格证书和环保性能检测报告，不合格材料不得使用；
2. 工序过程控制：关键工序应由专业技术人员现场监督，并记录施工参数和检验结果；
3. 质量追溯机制：应建立质量台账，实现材料批次、施工工序与责任人可追溯。
   * 1. 安全管理

安全管理应覆盖施工人员安全、机械设备安全、作业环境安全和应急处置能力建设。林业生态防护工程通常涉及野外作业、坡面作业和水域作业，应根据作业特点制定有针对性的安全技术措施。例如：

1. 野外作业安全：配备必要的防护用品和急救设施，设立明显的安全标识；
2. 坡面作业安全：采取防坠落、防滑措施，机械设备应有防倾覆设计；
3. 水域作业安全：操作人员应佩戴救生衣，施工船舶应配备救生圈、救生绳等应急设备。
   * 1. 质量与安全培训

在开工前和施工过程中，应对施工人员进行质量控制和安全生产培训，使其掌握绿色施工质量要求和作业安全规范。培训内容应包括施工工艺要点、质量检验方法、环保措施落实、安全防护技能和应急救援操作。培训应有记录并存档。

* + 1. 质量与安全监督检查

项目管理单位和监理单位应定期组织质量与安全检查，重点检查施工现场是否严格执行绿色施工方案和安全操作规程。对发现的问题应立即整改，并形成闭环管理。

为了便于项目管理单位、监理单位和施工单位在质量与安全管理中快速对照执行，质量与安全管理控制要点见表5。

1. 质量与安全管理控制要点

| 类别 | 控制要点 | 检查方法 | 责任部门 |
| --- | --- | --- | --- |
| 材料质量 | 材料合格证、环保检测报告齐全 | 检查材料台账及检测报告 | 物资设备部、技术部 |
| 工序控制 | 关键工序现场监督与记录 | 查阅施工日志与检验记录 | 技术部、质量管理部 |

表5 质量与安全管理控制要点（续）

| 类别 | 控制要点 | 检查方法 | 责任部门 |
| --- | --- | --- | --- |
| 质量追溯 | 建立质量台账，材料与责任人可追溯 | 检查质量管理档案 | 项目管理部 |
| 安全防护 | 防护用品配备、防坠落与防倾覆措施 | 现场检查、安全巡查记录 | 安全管理部 |
| 培训考核 | 质量与安全培训到位，特殊工种持证上岗 | 查阅培训记录、人员证书 | 人力资源部 |
| 检查整改 | 定期检查、问题整改闭环 | 检查整改记录、复查报告 | 项目管理部、监理单位 |

* 1. 监测与验收

监测与验收是林业生态防护工程绿色施工全过程管理的最后关键环节，旨在对施工过程中的环境保护措施、资源节约成效以及工程质量和生态修复效果进行系统评估。通过科学、规范的监测与验收，不仅能够验证绿色施工目标是否达成，还能为后续工程提供改进依据和技术支撑。

* + 1. 施工过程监测

在施工阶段，应按照绿色施工方案的要求，定期开展施工环境与资源利用监测。监测内容应包括空气质量、水质、噪声、土壤环境、植被恢复状况以及能源与水资源消耗等指标。监测结果应记录在案，并在项目例会上通报。必要时，可将监测结果与预设的绿色施工控制指标进行对比分析，及时调整施工措施。

* + 1. 绿色施工绩效评价

在竣工前，应对绿色施工的执行情况进行绩效评价。评价内容应涵盖节能降耗、污染防治、生态保护、资源利用效率等方面，并对施工过程中出现的问题和改进措施进行总结。绩效评价可采用评分制或等级制，并形成书面报告作为竣工验收的参考依据。

* + 1. 工程竣工验收

竣工验收应在施工单位自检合格、监理单位确认后，由建设单位组织相关部门和专家进行。验收内容应包括：

1. 工程实体质量是否符合设计和规范要求；
2. 绿色施工措施落实情况是否达到控制指标；
3. 生态修复效果是否达到预期目标。
   * 1. 生态修复验收

对于施工中受扰动的区域，应进行专项生态修复验收，重点检查植被成活率、覆盖度、土壤稳定性和生态功能恢复情况。对于未达标区域，应制定补植、覆土、改良等后续措施，并在规定期限内复查。

为便于项目管理和监督部门在监测与验收阶段快速对照执行，表6汇总了主要控制要点。

1. 监测与验收控制要点

| 类别 | 控制要点 | 检查方法 | 责任部门 |
| --- | --- | --- | --- |
| 过程监测 | 按计划监测空气、水质、噪声、土壤等环境指标 | 查阅监测记录、监测报告 | 环保部、技术部 |

表6 监测与验收控制要点（续）

| 类别 | 控制要点 | 检查方法 | 责任部门 |
| --- | --- | --- | --- |
| 绩效评价 | 节能、环保、资源利用等指标达标 | 查阅绩效评价报告 | 项目管理部 |
| 竣工验收 | 工程质量、绿色施工指标、生态修复效果达标 | 现场核查、查阅验收记录 | 建设单位、监理单位 |
| 生态修复验收 | 植被成活率、覆盖度、土壤稳定性符合要求 | 现场检查、复查报告 | 环保部、绿化养护部 |

