

林光互补建设技术规范

Code of practice for forest light complementary technology

(征求意见稿)

(本草案完成时间: 2025 年 8 月)

在提交反馈意见时, 请将您知道的相关专利连同支持性文件一并附上。

2025 - XX - XX 发布

2025 - XX - XX 实施

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。

本文件由宁夏林业和草原局提出、归口并组织实施。

本文件起草单位：宁夏林业调查规划院、中国林业科学研究院沙漠林业实验中心。

本文件主要起草人：窦建德、郭立明、李庆波、余海燕、李亚娟、罗开金、齐容镰、田娜玲、殷兆军、任佳、高心雨、张景波、李新乐、岳鹏、姜丽娜、董雪、杨昊鹏、邹苗、陈琳、常翠英、马文静。

林光互补建设技术规范

1 范围

本文件适用于采用林光互补用地模式建设光伏项目的技术管理。

2 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 6000 主要造林树种苗木质量分级
- GB/T 15163 封山（沙）育林技术规程
- GB/T 15776 造林技术规程
- GB/T 21141 防沙治沙技术规范
- GB/T 43056 沙漠光伏电站技术要求
- GB/T 50795 光伏发电工程施工组织设计规范
- GB/T 50797 光伏电站设计规范
- GB/T 51085 防风固沙林工程设计规范
- TD/T 1075 《光伏电站工程项目用地控制指标》
《退化林修复技术规程》（试行） 国家林业和草原局

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

林地 forest land

县级以上人民政府规划确定的用于发展林业的土地。包括郁闭度 ≥ 0.20 的乔木林地以及竹林地、灌木林地、疏林地、采伐迹地、火烧迹地、未成林造林地、苗圃地等。

3.2

灌木林地 shrub land

灌木覆盖度 $\geq 40\%$ 的林地，不包括灌丛沼泽。

3.3

其他林地 other forest land

包括疏林地、未成林地、苗圃地、迹地等林地。

3.4

林光互补 complementary forest and light

在林地上设置支架，并于其上铺设光伏发电装置，接收太阳光发电，达到既能发电，又不改变地表形态、不影响植被生长的林地资源高效利用模式。

3.5

灌木平茬 brush-cutting

对已持续生长3-5年枝条老化程度高，确需平茬的灌木林，手工或机械刈割根茎以上全部枝条，使之重新生长的一种抚育方式。

3.6

平茬时间 cutting time

灌木冬季休眠期或春季萌发前。

3.7

平茬高度 cutting height

平茬后保留的根茎高度应控制在地上5cm-10cm。

3.8

平茬强度 cutting strength

单位面积内灌木被平茬的比例。

3.9

平茬后林地清理 clearing of forest land after cutting

及时清理平茬后的灌木枝条，集中运出作业区。

3.10

平茬后林地管理 management of forest land after cutting

加强林地管理，避免检修光伏设施期间对平茬后保留根茎的踩踏和破坏。

3.11

治理单元 governance unit

光伏场区内以检修路网分隔或治理需要形成的治理区。

3.12

保护性利用 protective utilization

充分利用光伏板间或板下土地空间种植灌木、牧草或药材，进行适度利用的活动。

4 光伏项目用地

4.1 使用林地原则

按照TD/T 1075的规定，遵循节约集约使用林地的原则，统一规划、协同布局，形成规模布局效应。

4.2 光伏项目建设使用林地禁建区域

禁止在生态保护红线内的林地、国家重点保护野生动物栖息地、国家沙化土地封禁保护区以及乔木林地、疏林地、未成林造林地等区域内建设光伏项目。

4.3 光伏项目建设使用林地可建区域

可使用年降水量 $\leq 400\text{mm}$ 区域的人工灌木林地以及其他区域覆盖度 $\leq 50\%$ 的人工灌木林地。

4.4 光伏项目建设使用林地

4.4.1 光伏方阵用地

须采用林光互补模式，每列光伏板南北方向合理确定净间距，光伏基桩应布设在灌木林带间空地，光伏板覆盖林地面积原则上不得超过整个光伏阵列区域占用林地面积的50%。

4.4.2 配套设施用地

按照GB/T 43056、GB/T 50797的规定，检修道路尽可能利用现有灌木林区域的防火道路、乡村道路等，新修道路要严格控制宽度，一般不得超过4.5m，禁止强推强挖式放坡施工，同步实施水土保持和林业生产条件恢复措施。在原防火道路基础上扩建的，不得改变现有道路性质。

4.5 光伏项目使用林地管理

4.5.1 光伏方阵用地管理

不得采伐林木、割灌及破坏原有植被；不得将乔木林地采伐改造为灌木林地后架设光伏板，仅光伏板支架的架脚和直埋电缆施工期间尽可能少扰动地表，光伏板遮挡区域在施工、运营阶段均不能破坏地表植被；不得在项目区内捕杀、采挖野生保护动植物；不得擅自取土、挖砂、随意践踏林木，破坏自然植被。

光伏方阵用地禁止大规模地面硬化。光伏板下沿要高于现有灌木高度1m以上，合理确定前后阵列净间距，确保光照能覆盖到地表植被，使板下、板间植物正常生长和光伏发电互不影响。

4.5.2 配套设施用地管理

变电站及运行管理中心、集电线路、场内外道路等永久性用地，以及使用后无法恢复植被和林业生产条件的施工道路等，应依法办理永久占用林地手续。需要采伐、采挖、割除林木的，应办理采伐手续。对临时占用林地的，在临时占用林地期满后1年内恢复植被和林业生产条件。

5 “林光互补”模式营建技术

5.1 光伏设施营建技术

5.1.1 光伏方阵用地

不改变地表形态，对于无植被覆盖和无土壤结皮的区域确需平场的，要开展生态影响和修复方案评估，场区内禁止大规模地面硬化。

5.1.2 光伏方阵营建技术

光伏板前沿最低点应高于灌木高度1m以上，桩基列间距依据光伏建设方案确定。

5.1.3 光伏方阵建设技术

光伏板南北间距充分考虑地理位置、坡度、坡向等因素，按前后阵列间距 $\geq 7\text{m}$ 的标准进行设计，确保光照能覆盖到地表植被，使板间植物正常生长和光伏发电互不影响，确保灌木覆盖度等生长状态不低于林光互补前水平。

5.2 灌木林地“林光互补”模式营建技术要求

不得采伐林木、割灌及破坏原有植被，允许以带状平茬复壮为主的修复措施对有萌蘖能力的退化人工灌木林进行修复。企业新造林面积和保留的原有灌木林地面积之和应不低于租赁林地总面积的50%。并采取有效水土保持措施，防止水土流失。

5.3 “林光互补”管理技术

加强光伏方阵下灌木林地在光伏项目运营期的抚育管理。

5.3.1 补植补造

对光伏方阵中的林窗、空地及时开展补植补造。补植树种选择遵循适地适树原则，树种优先选择与林地内原有树种一致的；补植密度因地制宜、合理设计；补植后需及时浇灌定根水，加强补植幼苗管理，保证补植苗木成活率不低于85%。

5.3.2 灌水补水

根据建设区域的自然降水条件和补植补造物种的特性，在光伏项目运营期及时利用清洁光伏板废水和采取人工补水，确保林木正常生长。

5.3.3 平茬复壮

对已持续生长3-5年枝条老化程度高，确需平茬的灌木林，参照《退化林修复技术规程》，在冬季休眠期或春季萌发前，采取带状平茬复壮的措施进行修复。平茬后保留根茎高度应控制在地上5cm-10cm，平茬产生的灌木枝条不得随意堆放在林地内，需及时清理集中运出作业区粉碎再利用。同时加强林地管理，避免检修光伏设施期间对平茬保留根茎的踩踏和破坏。

5.3.4 病虫害防治

建设单位须安排专人对场区内林木资源开展巡护，做好森林病虫害调查监测与防治。及时分析森林病虫害的种类、数量、分布，根据林木生长状况、危害程度及症状，确定森林病虫害种类，制定科学合理、综合有效的防治措施，把森林病虫害对林木造成的损失降到最低。

5.3.5 火灾防控

防火季节须加强检修人员在林区活动管理，严格纪律约束，控制火源。重点从建章建制入手，健全林火扑救机制，广泛开展宣传教育增强防火意识，加强防火基础设施建设，避免火灾发生。

5.4 场区检修道路防护林带营建技术

5.4.1 林带宽度

按照GB/T 51085的规定，检修道路两侧防护林带宽度一般为3m-5m。

5.4.2 植被营建技术

按照GB 6000、GB/T 15776的规定，选择耐旱、抗风沙、防风固沙功能强的乡土树种，采用行间混交配置模式，根据水资源承载能力，因地制宜营造乔灌结合的防护林。

按照GB/T 21141的规定，在有灌溉条件的区域，采用乔木、灌木行间混交。乔木1行，株距3m，灌木2行，株距1m，行距2m，位于乔木两侧。乔灌木均采用“品字形”配置，穴状栽植。在无灌溉条件的区域，采用灌木纯林或行间混交，株距1m，行距1.5m-2m，“品字形”配置。

6 成效调查

结合年度林草资源调查监测，聘请第三方对项目区林木资源开展林木保存率、灌木覆盖度、林草覆盖率等指标的调查监测。

6.1 现地监测

在项目区内布设固定调查样地，样地布设大小及调查方法、内容按照《全国森林草原湿地荒漠化普查技术规定》执行。

6.2 遥感监测

利用林木生长季节（7月-9月）的高分辨率多光谱遥感影像数据，采用NDVI回归模型，反演项目区植被盖度。

6.3 报告编制

项目实施前、施工结束后每5年需对项目区林分质量及生态环境进行调查监测，编制《林光互补项目林地生态状况监测报告》。

7 运营管理

用地单位应在临时使用林地期满后1年内，切实履行恢复植被和林业生产条件的法定义务。项目服务期满后，光伏发电企业应按期退出，并恢复林地原状，交由原经营主体管理，确保林地面积、林分质量不得低于林光互补项目实施前水平，灌木覆盖度 $\geq 40\%$ 。

参 考 文 献

- [1] 办生字〔2023〕80号 国家林业和草原局办公室关于印发《退化林修复技术规程（试行）》的通知
- [2] 《全国森林草原湿地荒漠化普查技术规程（试行）》（2024年）
- [3] 林资发〔2017〕34号 国家林业局 财政部关于印发《国家级公益林管理办法》的通知
- [4] 自然资发〔2023〕234号 自然资源部关于印发《国土空间调查、规划、用途管制用地用海分类指南》的通知
- [5] 《全国荒漠化和沙化监测技术规定（2019年修订）》
- [6] 自然资办发〔2023〕12号 自然资源部办公厅 国家林业和草原局办公室 国家能源局综合司《关于支持光伏发电产业发展规范用地管理有关工作》的通知
- [7] 国能综通新能〔2024〕82号 国家能源局综合司 国家林业和草原局办公室《关于有序推进光伏治沙项目开发建设有关事项》的通知
-