|  |  |
| --- | --- |
| ICS | 65.020.01 |
| CCS |  |

|  |
| --- |
| 54 |

西藏自治区地方标准

DB 54/T XXXX—XXXX

草原生态修复工程成效监测技术规范

XXXX - XX - XX发布

XXXX - XX - XX实施

西藏自治区市场监督管理局  发布

目 次

前 言 Ⅱ

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 监测内容 2

4.1 监测范围 2

4.2 监测内容与指标 2

4.3 监测时间 3

5 监测流程与方法 3

5.1 前期准备 3

5.2 工程项目分析 4

5.3 地面调查 4

5.4 遥感监测 5

6 成果 6

6.1 文本成果 6

6.2 附图 6

6.3 附表 6

7 监测数据与档案管理 6

7.1 数据质量要求 6

7.2 数据检查核实 6

7.3档案管理 6

附录A (资料性) 草原生态修复工程调查表 7

附录B (资料性) 草原生态修复工程成效监测专题统计表 11

附录C (资料性) 草原生态修复工程数据库结构 13

附录D (资料性) 样地、样方基本特征调查记录方法 15

D.1 样地基本特征调查记录方法。 15

D.2 样方基本特征调查记录方法 17

附录E (资料性) 遥感监测及建模反演方法 19

E.1 遥感监测设备及频次 19

E.2 遥感建模 19

E.3 精度评价 20

# 前 言

本文件按照GB/T 1.1（《标准化工作导则 第1部分:标准化文件的结构和起草规则》）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。

本文件由西藏自治区林业和草原标准化技术委员会提出并归口。

本文件起草单位：国家林业和草原局中南调查规划院。

本文件起草人：徐志高、曾明宇、贺紫荆、陈钏、刘明星、蔡奕、吴疆、何旭升、卢楠、马普、周景乐、邓榉、李家兴、齐建文、刘洪强、叶生晶、张龙。

草原生态修复工程成效监测技术规范

* 1. 范围

本文件规定了草原生态修复工程成效监测的监测内容、监测流程与方法、成果等内容。

本文件适用于西藏自治区境内实施的草原生态修复项目成效监测，包括退化草原生态修复、草种繁育、有害生物防治等项目。

* 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/T 36197 土壤质量 土壤采样技术指南

LY/T 3370 草原术语及分类

NY/T 1121 土壤检测

NY/T 1233 草原资源与生态监测技术规程

NY/T 2998 草地资源调查技术规程

* 1. 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

## 3.1

## 生态修复

通过人工干预，按照自然规律，引导或加速退化或受损生态系统正向演替，恢复或接近原有的生态系统生态功能和生产功能的过程。

## 3.2

## 草原生态修复工程

有效修复、发挥并放大草原生态系统的生态及生产功能，促进草原生态经济良性循环和持续发展的政策和措施。

[来源：LY/T 3370-2024，10.2，有修改]

## 3.3

## 成效监测

通过系统化、标准化的技术手段，对工程实施后产生的效果进行动态跟踪和科学验证的过程，以客观反映修复工程的实际效果，验证是否达到预期目标。

## 3.4

## 遥感监测

利用遥感数据对草原开展调查和动态监测的方法。

## 3.5

## 地面调查

选择代表性样地，获取地面数据，对草原开展调查和动态监测的方法。

## 3.6

## 对照区

在实施生态修复工程的区域附近，与实施生态修复工程的区域草原类型、立地条件、退化程度、退化原因基本一致的代表性区域或地块。

* 1. 监测内容

## 4.1 监测范围

草原生态修复工程区及对照区。

## 4.2 监测内容与指标

## 草原生态修复工程成效监测由工程实施监测控制体系、生态状况监测控制体系共同构成。监测内容应包括工程实施本底、工程实施中、工程实施后等不同阶段，其中工程实施监测为工程实施中与实施后监测内容，生态状况监测为工程实施本底、实施后监测内容。草原生态修复工程成效监测的内容与指标见表1。

表1 草原生态修复工程监测内容与指标表

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 监测体系 | 监测内容 | 监测指标 | 备注 |
| 工程实施 | 项目基础信息与规划 | 工程类型、工程项目类别、实施年度、资金来源 | 必选 |
| 项目实施与过程管理 | 施工情况、监理工作、项目资金管理、业务管理情况 | 必选 |
| 项目完成与后期管理 | 项目总体情况、设施建设与维护及后期管护开展情况、验收情况、档案管理 | 必选 |

表1（续）

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 监测体系 | 监测内容 | 监测指标 | 备注 |
| 生态状况 | 草原基本属性 | 草原类型、立地条件 | 必选 |
| 草原植被 | 植物种类、植物数量、植被盖度、植被高度、枯落物重量、鲜草产量、干草产量等。含补播措施的工程应监测补播草种情况 | 必选 |
| 土壤基本属性 | 土壤类型、土壤质地 | 必选 |
| 土壤养分 | 土壤有机质及N、P、K含量 | 可选 |
| 土壤紧实度 | 土壤容重 | 可选 |
| 生物灾害 | 防治前后鼠害虫害发生面积、种类、密度；毒害草面积、牧草病害面积 | 可选 |

## 4.3 监测时间

监测时间应在植被生长盛期开展，即7-9月。各市（地区）监测的最佳时期宜从表2中选取。

表2 各市（地区）监测适宜时期

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 序号 | 市（地区） | 适宜时期 |
| 1 | 拉萨市 | 7月中旬至8月下旬 |
| 2 | 昌都市 | 7月中旬至8月下旬 |
| 3 | 山南市 | 7月中旬至8月下旬 |
| 4 | 林芝市 | 7月上旬至9月上旬 |
| 5 | 那曲市 | 7月下旬至8月下旬 |
| 6 | 日喀则市 | 7月中旬至8月下旬 |
| 7 | 阿里地区 | 7月下旬至8月下旬 |

工程实施前未开展本底监测的，工程区本底监测数据依作业设计样地调查数据。采用地面调查方法获取本底数据，包括植被盖度、产量等，具体方法见5.3.2。

* 1. 监测流程与方法

## 5.1 前期准备

## 5.1.1 技术资料

生态修复实施方案或作业设计、监测方案以及施工、监理、项目管理等资料。

## 5.1.2 数据资料

项目区监测样地分布矢量数据、高分辨率遥感影像数据、国土“三调”及年度变更数据、近年气象数据等。

## 5.1.3 仪器设备

调查所需的手持定位设备、数码相机和计算器等电子设备，样方框、剪刀、枝剪、环刀等取样工具，50m皮尺、钢卷尺、便携式天平或秤等量测工具，样品袋、标本夹等样品包装用品，野外记录本、调查表格、标签以及书写用笔等记录用具，越野车等交通工具。

## 5.2 工程项目分析

## 5.2.1 本底与设计符合性分析

核查本底条件，比对前期资料与施工记录，验证工程选址、地质及环境等是否与设计一致，排查因数据偏差引发的施工方案调整。梳理设计与施工差异，分析设计变更合理性及审批合规性。

## 5.2.2 指标完成情况分析

对照关键指标与实际完成数据，量化差异率并剖析原因。评估工程功能性目标实现效果，结合竣工验收与后期跟踪数据，考量指标达成情况。

## 5.2.3 实施管理情况分析

核对资金拨付与施工进度，依据监理、应急预案等资料，分析工程实施管理情况。

## 5.3 地面调查

## 5.3.1 符合性调查

实施范围、实施面积、修复措施、管护情况、设施建设等，工程管理情况调查内容记录参照附录A中的表A.1。

## 5.3.2 实施效果调查

## 5.3.2.1 样地布设原则

在作业设计（实施方案）中已布设监测样地的，应优先选择；若作业设计（实施方案）中未布设监测样地或监测样地布设不具备代表性的，样地布设应遵循以下原则：

a）代表性原则，样地应能体现生态修复工程区内草原类型特点，能够代表该区的草原基本特征；

b）对于生态修复类型与生态修复措施不同的草原，应分别设置样地；

c）生态修复工程区外应设置对照样地，对照样地的草原基本特征与工程区内设置的样地基本相同；

d）样地设置避免边缘效应，选择工程区典型代表地段。

## 5.3.2.2 样地布设密度

按照工程区控制范围设置样地，样地应覆盖所有生态修复类型与生态修复措施。生态修复措施单一的工程项目应不少于3个样地。对照样地1-3个。

## 5.3.2.3 样方设置原则及数量

样方设置方法如下：

a）选择能够代表整个样地草原植被、地形及土壤等特征的区域，随机设置不少于3个调查样方，样方调查方法参照附录D.2.1。

b）若样地所在的生态修复工程区内存在灌木或高大草本，则需随机设置1个灌木或高大草本样方，灌木或高大草本样方调查方法参照附录D.2.2。

## 5.3.2.4 样方大小

不同植被类型需按照下列分类确定样方大小：

——灌木或高大草本样方：10m×10m；

——草本样方：1m×1m。

## 5.3.2.5 样地调查

样地调查方法如下：

a）工程区及对照区的基本情况和立地条件按照NY/T 2998执行，调查内容参见附录A中的表A.2。

b）工程区及对照区的土壤侵蚀状况，裸地面积比例和枯落物盖度采用针刺法获取，枯落物量参照地上生物量的获取方法获取。记录方法参照附录D.1。

## 5.3.2.6 样方调查

工程区及对照区的草原植被特征，即植被高度、盖度、产量、物种数量等指标数据的获取，按NY/T 2998执行。灌木或高大草本样方调查内容参见附录A中的表A.3，灌木或高大草本样方调查内容参见附录A中的表A.4。记录方法参见附录D中的D.1。

## 5.3.2.7 土壤取样及指标分析

土壤取样及指标分析方法如下：

a）按GB/T 36197进行土壤样品采集；

b）按NY/T 1121进行土壤相关指标分析。

## 5.4 遥感监测

5.4.1 植被盖度

利用遥感数据建模反演估算植被盖度，详细方法参照附录E.2.2.1。

5.4.2 产草量

利用遥感数据建模反演估算产草量，详细方法参照附录E.2.2.2。

* 1. 成果

6.1 文本成果

草原生态修复工程成效监测报告。成效监测结果需通过对比工程区与对照区数据、实施本底和实施后数据，结合植被盖度、产量等核心指标与修复目标的一致性来判定修复效果。

6.2 附图

包括草原生态修复工程区位置示意图、工程布局图、监测样地分布图、监测现状图等专题图。

6.3 附表

形成草原生态修复工程成效监测专题统计表（见附录B）。

* 1. 监测数据与档案管理

7.1 数据质量要求

7.1.1 标准化采集

纸质调查表需按标准填写，并建立数据库（见附录C）。

7.1.2 安全存储

分层存储，定期备份，设置访问权限，防止数据丢失。

7.1.3 监测信息记录

记录监测时间、人员、仪器等信息，提升数据透明度。

7.2 数据检查核实

7.2.1 实地复核

由技术组负责，按不低于总样方数5%的比例进行现场复测，采用相同方法复核关键指标。

7.2.2 异常处理

超标数据复测，记录修正过程，确保科学严谨。

7.3档案管理

形成档案资料，主要内容包括：项目审批和计划文件，设计及设计变更、施工、监理文件，招投标、合同管理文件，会计档案，财产物资清单，工程总结，竣工验收等文件。按要求规范入库，统一管理。

# 

# 附 录 A

(资料性)

草原生态修复工程调查表

草原生态修复工程调查表见表A.1至表A.4。

表A.1 草原生态修复工程管理情况调查表

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 市 | 县（区） | | 工程名称 | |
| 调查项 | 主要调查内容 | | | |
| 工程类型 | 分为：草原生态修复治理、草种繁育、有害生物防治、其他 | | | |
| 工程项目类别 | 分为：草原生态保护补助奖励、退化草原人工种草生态修复、其他工程 | | | |
| 实施年度 |  | | | |
| 资金来源 | 分为：重点区域生态保护和修复专项资金、中央财政林业草原改革发展资金、地方财政资金 | | | |
| 业务管理情况 | 项目法人制、招投标制、工程监理制和合同制落实情况，项目审核审批制度执行情况，项目变更情况。 | | | |
| 项目总体情况 | 工程计划任务量、完成任务量，项目建设地点、建设内容及规模、建设工期等情况以及批准的初步设计的差异性情况。 | | | |
| 施工情况 | 施工组织（含当地农民工使用情况），施工范围、面积、工艺措施等按设计施工比率，种子、肥料、材料等与按设计要求的质量、数量符合率。 | | | |
| 监理工作 | 监理机构组建、监理工作组织实施情况，项目进度、质量、投资控制和安全、合同、信息管理以及组织协调情况等监理责任落实等。 | | | |
| 设施建设与维护及后期管护开展情况 | 灌溉设施、围护设施、标识（界）设施、警示（宣传）设施等建设、运行和维护情况，管护合同签订、管护责任人落实、管护工作开展、管护责任监管情况等等。 | | | |
| 项目资金管理 | 计划投资金额、实际到位金额、资金使用情况，竣工财务决算情况，项目财务审计情况。 | | | |
| 验收情况 | 验收组织、验收内容、验收主要结论等。（含初验和竣工验收） | | | |
| 档案管理 | 所有技术文件材料分类立卷，会计档案、技术档案和施工管理资料齐全、完整。主要内容包括：项目审批和计划文件，设计及设计变更、施工、监理文件，招投标、合同管理文件，会计档案，财产物资清单，工程总结，竣工验收等文件。 | | | |
| 调查单位： | | 调查人员： | | 调查日期： 年 月 日 |

表A.2 草原生态修复工程成效监测样地调查表

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 市 | | | | | | 县（区） | | | | | | 工程名称 | | | | | |
| 工程类型 |  | | | | | | | | | | | 修复时间 | | | |  | |
| 修复措施 |  | | | | | | | | | | | 修复面积（hm2） | | | |  | |
| 补播草种（如有） | | | | 垂穗披碱草 老芒麦 早熟禾 冰草 无芒雀麦 燕麦 星星草 其他 | | | | | | | | | | | | | |
| 样地编号 | |  | | | | | | 样地面积（㎡） | |  | | 样地区位 | | 乡 村 | | | |
| 经度 | |  | | | | 纬度 | |  | | | | 海拔（m） | |  | | | |
| 草原类 | |  | | | | 草原型 | |  | | | 地形 | 平地 坡地 低地 沟谷 陡坡 其他 | | | | | |
| 坡度 | | 平 缓 斜 陡 急 险 | | | | | | 坡位 | 脊 上 中 下 谷 平地 全坡 | | | | | 土壤质地 | | |  |
| 坡向 | | 北 东北 东 东南 南 西南 西 西北 无坡向 | | | | | | | | | | 土壤类型 | |  | | | |
| 土层厚度 | |  | | | 土壤容重 | |  | | | 土壤有机质含量 | | | | |  | | |
| 鼠（虫）害情况（如有） | | | | | 类型  受害面积（hm2）  密度（有效洞口/hm2） | | | | | 植被特征 | | | | 盖度（%）  平均高（cm）  植物种数 | | | |
| 主要植物 | | |  | | | | | | | 主要毒害草 | | |  | | | | |
| 调查单位： | | | | | | | 调查人员： | | | | | | 调查日期： 年 月 日 | | | | |
| 注1：工程类型常有草原生态修复治理、草种繁育、有害生物防治等。  注2：修复措施常有人工种草、草原改良、围栏封育、有害生物防治等。 | | | | | | | | | | | | | | | | | |

表A.3 草原生态修复工程成效监测样方调查表

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 市 | | | | 县（区） | | | 工程名称 | | |
| 工程类型 | |  | | | | | 样地区位 | 乡 村 | |
| 修复措施 | |  | | | | | 样地编号 |  | |
| 样方编号 | | | |  | | | 总盖度（%） | |  |
| 补播草种名称（如有） | | | |  | | | 草群平均高（cm） | |  |
| 样方植物种数 | | | 可食牧草数： 毒害草数： | | | | 枯落物（g/㎡） | |  |
| 剪草前照片编号 | | |  | | | | 剪草后照片编号 | |  |
| 植物名称 | 高度（cm） | | 盖度（%） | | 是否  毒害 | 是否  可食 | 产量（g/㎡） | | |
| 鲜重 | | 风干重 |
|  |  | |  | |  |  |  | |  |
|  |  | |  | |  |  |  | |  |
|  |  | |  | |  |  |  | |  |
|  |  | |  | |  |  |  | |  |
|  |  | |  | |  |  |  | |  |
|  |  | |  | |  |  |  | |  |
|  |  | |  | |  |  |  | |  |
|  |  | |  | |  |  |  | |  |
| 调查单位： | | | | 调查人员： | | | 调查日期： 年 月 日 | | |
| 注1：工程类型常有草原生态修复治理、草种繁育、有害生物防治等。  注2：修复措施常有人工种草、草原改良、围栏封育、有害生物防治等。 | | | | | | | | | |

表A.4 草原生态修复工程成效监测灌木或高大草本调查表

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 样地编号 | | | | | |  | | | | | | | 样方编号 | | | | | | |  | | | | | | | 样方面积（㎡） | | | | | | |  | | | | | |
| 经度 | | |  | | | | | | 纬度 | | | | | |  | | | | | 海拔（m） | | | | |  | | | | | 照片编号 | | | | | |  | | | |
| 高大草本植物及灌木调查 | 高大草本及灌木名称 | 大株丛（cm、g） | | | | | | | | | | 中株丛（cm、g） | | | | | | | | | | 小株丛（cm、g） | | | | | | | | | | | 高大草本植物及灌木覆盖面积（㎡） | | 产量（g/m3） | | | | 植被高度（cm） |
| 株丛数 | | 丛径 | | | 单丛鲜重 | 单丛干重 | | 高度 | | 株丛数 | | | | 丛径 | 单丛鲜重 | | 单丛干重 | | 高度 | 株丛数 | | 丛径 | | 单丛鲜重 | | 单丛干重 | | | 高度 | | 鲜重 | | | 干重 |
|  |  | |  | | |  |  | |  | |  | | | |  |  | |  | |  |  | |  | |  | |  | | |  | |  | |  | | |  |  |
|  |  | |  | | |  |  | |  | |  | | | |  |  | |  | |  |  | |  | |  | |  | | |  | |  | |  | | |  |  |
|  |  | |  | | |  |  | |  | |  | | | |  |  | |  | |  |  | |  | |  | |  | | |  | |  | |  | | |  |  |
|  |  | |  | | |  |  | |  | |  | | | |  |  | |  | |  |  | |  | |  | |  | | |  | |  | |  | | |  |  |
|  |  | |  | | |  |  | |  | |  | | | |  |  | |  | |  |  | |  | |  | |  | | |  | |  | |  | | |  |  |
|  |  | |  | | |  |  | |  | |  | | | |  |  | |  | |  |  | |  | |  | |  | | |  | |  | |  | | |  |  |
| 计算指标 | | | | | 覆盖度（%） | | | | | |  | | | | | | | 鲜重折算（kg/hm2） | | | | |  | | | | | | | | | 干重折算（kg/hm2） | | | | |  | | |
| 调查单位： | | | | | | | | | | | | | | 调查人员： | | | | | | | | | | | | | | | 调查日期： 年 月 日 | | | | | | | | | | |

# 附 录 B

(资料性)

草原生态修复工程成效监测专题统计表

草原生态修复工程成效监测专题统计表见表B.1。

表B.1 草原生态修复工程成效监测专题统计表

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 单位：% | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 工程项目名称 | 设计与实施符合情况 | | | | | | | | 修复指标完成情况 | | | | | | 后期管理情况 | | | | 资金管理情况 | |
| 实施范围符合率 | 技术措施符合率 | 草种质量符合率 | 草种数量符合率 | 肥料质量符合率 | 肥料数量符合率 | 围护设施符合率 | 标识（界）设施符合率 | 植被盖度达标率 | 产草量达标率 | 植被高度达标率 | 植物种数达标率 | 鼠（虫）害防治达标率 | 毒害草防治达标率 | 档案完整率 | 管护工作正常开展率 | 围护设施完好率 | 标识（界）设施完好率 | 资金到位率 | 资金使用符合率 |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 注1：本表各指标仅适用于项目批复或设计方案中明确要求的措施或目标，未涉及的内容无需填写。 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 注2：实施范围符合率指设计实施范围内，实施面积与设计面积之比×100%。 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 注3：技术措施符合率指实际采用的技术措施项数（如播种方式、灌溉系统等）与设计方案要求的技术措施总项数之比×100%。 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 注4：草种质量符合率指符合设计质量要求的草种批次（或数量）占总采购草种批次（或数量）的比例×100%。 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 注5：草种数量符合率指实际播种草种数量（按重量计）与计划播种数量的比值×100%。 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 注6：肥料质量符合率指符合设计质量要求的肥料批次（或重量）占总采购肥料批次（或重量）的比例×100%。 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 注7：肥料数量符合率指实际施用的肥料总量（按重量计）与计划施用量的比值×100%。 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 注8：围护设施符合率指实际建设的围护设施（如网围栏）长度与计划建设的围护设施长度之比×100%。 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 注9：标识（界）设施符合率指实际设置的标识/界桩数量及位置符合设计要求的数量占总计划数量的比例。 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 注10：植被盖度达标率指植被盖度增长率达到设计修复目标的面积占设计面积的比例×100%。 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 注11：产草量达标率指产草量增长率达到设计修复目标的面积占设计面积的比例。 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

表B.1 (续)

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 工程项目名称 | 设计与实施符合情况 | | | | | | | | 修复指标完成情况 | | | | | | 后期管理情况 | | | | 资金管理情况 | |
| 实施范围符合率 | 技术措施符合率 | 草种质量符合率 | 草种数量符合率 | 肥料质量符合率 | 肥料数量符合率 | 围护设施符合率 | 标识（界）设施符合率 | 植被盖度达标率 | 产草量达标率 | 植被高度达标率 | 植物种数达标率 | 鼠（虫）害防治达标率 | 毒害草防治达标率 | 档案完整率 | 管护工作正常开展率 | 围护设施完好率 | 标识（界）设施完好率 | 资金到位率 | 资金使用符合率 |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 |
| 注12：植被高度达标率指植被高度增长率达到设计修复目标的面积占设计面积的比例×100%。 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 注13：植物种数达标率指植物种数增长率达到设计修复目标的面积占设计面积的比例×100%。 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 注14：鼠（虫）害防治达标率指防治后鼠（虫）密度达到修复目标的区域面积占总防治面积的比例×100%。 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 注15：毒害草防治达标率指毒害草盖度达到修复目标的区域面积占总治理面积的比例。 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 注16：档案完整率指档案中完整记录（如施工日志、验收报告等）的项目数占应归档总项目数的比例×100%。 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 注17：管护工作正常开展率指按管护合同执行管护工作的面积占总管护面积的比例。 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 注18：围护设施完好率指无损坏、功能正常的围护设施长度占总建设长度的比例×100%。 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 注19：标识（界）设施完好率指无破损、清晰的标识/界桩数量占总设置数量的比例×100%。 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 注20：资金到位率指实际到账资金金额与计划投入资金总额的比值×100%。 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 注21：资金使用符合率指符合预算规定用途的资金支出金额占实际支出总额的比例×100%。 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

# 附 录 C

(资料性)

草原生态修复工程数据库结构

草原生态修复工程数据库结构见表C.1。

表C.1 草原生态修复工程数据库结构

| 编号 | 字段名 | 中文名 | 数据类型 | 长度 | 小数位 | 单位 | 数据字典 |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | SHENG | 省（自治区、直辖市） | 字符型 | 2 |  |  | 填写2位行政代码 |
| 2 | SHI | 市（州、地区、盟） | 字符型 | 6 |  |  | 填写6位行政代码 |
| 3 | XIAN | 县（市、区、旗） | 字符型 | 3 |  |  | 填写3位行政代码 |
| 4 | XIANG | 乡（镇、苏木） | 字符型 | 3 |  |  | 填写3位行政代码 |
| 5 | GC\_LC | 工程类型 | 字符串 | 1 |  |  | 1-草原生态修复治理  2-草种繁育  3-有害生物防治  4-其他 |
| 6 | GC\_MC | 工程项目名称 | 字符型 | 250 |  |  |  |
| 7 | GC\_MJ | 工程实施面积 | 双精度 | 18 | 4 | hm² |  |
| 8 | G\_CHENG\_LB | 工程项目类别 | 字符型 | 2 |  |  | 1-草原生态保护补助奖励  2-退化草原人工种草生态修复  3-其他工程 |
| 9 | GCDJ | 工程项目等级 | 字符型 | 1 |  |  | 1-国家  2-地方 |
| 10 | GCKSND | 工程项目开始（计划）实施年度 | 字符型 | 4 |  |  |  |
| 11 | GC\_XFCS | 工程修复措施 | 整型 | 2 |  |  | 1-人工种草  2-草原改良  3-围栏封育  4-有害生物防治  5-其他 |
| 12 | GC\_GHNX | 工程管护期年限 | 双精度 | 8 | 4 |  |  |
| 13 | GC\_JE | 项目金额 | 双精度 | 8 | 4 | 万元 |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
| 表C（续） | | | | | | | |
| 编号 | 字段名 | 中文名 | 数据类型 | 长度 | 小数位 | 单位 | 数据字典 |
| 14 | ZJ\_LY | 资金来源 | 字符型 | 2 |  |  | 1-重点区域生态保护和修复专项资金  2-中央财政林业草原改革发展资金  3-地方财政资金 |
| 15 | YSY\_JE | 已使用资金 | 双精度 | 8 | 4 | 万元 |  |
| 16 | ZH\_JE | 被整合资金金额 | 双精度 | 8 | 4 | 万元 |  |
| 17 | ZHJE\_YT | 被整合资金用途 | 字符型 | 250 |  |  |  |
| 18 | ZBGD | 植被盖度 | 整型 | 3 |  | % |  |
| 19 | CD\_L | 草原类 | 字符型 | 2 |  |  |  |
| 20 | CD\_XING | 草原型 | 字符型 | 3 |  |  |  |
| 21 | YS\_CZ | 优势草种 | 字符型 | 20 |  |  |  |
| 22 | ZW\_ZS | 植物种数 | 整型 | 2 |  |  |  |
| 23 | XC\_CL | 单位面积鲜草产量 | 双精度 | 8 | 1 | kg/hm2 |  |
| 24 | XB\_XCCL | 小班鲜草产量 | 双精度 | 8 | 1 | kg/hm2 |  |
| 25 | LSMCBL | 可食牧草比例 | 双精度 | 8 | 1 |  |  |
| 26 | DHCBL | 毒害草比例 | 双精度 | 8 | 1 |  |  |
| 27 | BZ | 备注 | 字符型 | 250 |  |  |  |

# 附 录 D

(资料性)

样地、样方基本特征调查记录方法

D.1 样地基本特征调查记录方法。

依据样地布设典型性原则，选择能够代表整个样地草原植被、地形及土壤等特征的地段确定样地范围，在每个草本样地内随机设置3—5个分种样方(测定样方内每种植物的高度、盖度、地上生物量）。

（1）样地号：对样地进行统一编码，编码格式为县代码+3位样地编号，从001依次编号，如“540102001”，样地编号不允许出现重号。

（2）生态修复措施施工时间:精确到日。

（3）生态修复工程区监测时间:精确到日。

（4）监测人员:现场监测人员。

（5）样地坐标:采用 CGCS2000 国家大地坐标系，单位为度，精确到小数点后6位。

（6）植被盖度：样方盖度之和的平均值，按百分比记录整数。

（7）草原类：按中国草地类型分类系统（《中国草地资源》），记录样地的草原类，草原类按中国草地类型分类系统中的19类草原类。

（8）草原型：按照中国草地类型分类系统（《中国草地资源》）进行草原型分类，共824个天然草原型，若现地草原型不在824个草原型范围内，则采用以下规则命名。

命名规则：

①以优势种命名草地型，具有共优种的草地群落用共优种命名，种间用中文“、”隔开，如：白茅、野古草型。

②具有乔木或灌木层的草地，以草本层优势种命名，但用灌木或乔木层的优势种加以限定，如：具灌木的白茅、野古草型。

③具有2个以上层片时，用主要层片的优势种+次要层片的优势种命名，且主要层片优势种放在前面。如：紫花针茅、驼绒藜型。

（9）土壤容重：土壤容重的测定采用环刀法，参考 NY/T 1121.4 执行。

（10）土壤有机质含量：土壤有机质含量主要采用化学滴定法和高温煅烧法，参考NY/T 1121.6执行。

（11）样地照片：样地照片填写统一编号，在样地号后续接序号“\_1”如 540102001\_1。样地照片拍摄包括：样地远景照、近景照、土壤表层照等。远景照片应反映工程区的整体状况，一般按照1/3天空、2/3地面的原则横向拍摄；近景照片应反映样地局部植被生长状况；土壤表层照拍摄样地内裸露土壤部分的情况。

1. 坡度：

|  |  |
| --- | --- |
| 表D.1坡向类型划分标准 | |
| 坡度等级 | 划分标准 |
| 平坡 | 坡度＜5° |
| 缓坡 | 5°≤坡度＜15° |
| 斜坡 | 15°≤坡度＜25° |
| 陡坡 | 25°≤坡度＜35° |
| 急坡 | 35°≤坡度＜45° |
| 险坡 | 坡度≥45° |

（13）坡位：

|  |  |
| --- | --- |
| 表D.2坡位类型划分标准 | |
| 坡位类型 | 划分标准 |
| 脊 | 山脉的分水线及其两侧各下降垂直高度15m的范围 |
| 上 | 从脊部以下至山谷范围内的山坡三等分后的最上等分部位 |
| 中 | 三等分的中坡位 |
| 下 | 三等分的下坡位 |
| 谷 | 汇水线两侧的谷地，若样地处于其他部位中出现的局部山洼，也应按山谷记载 |
| 平地 | 处在平原和台地上的样地 |

（14）坡向

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 表D.3坡向类型划分标准 | | |
| 坡向类型 | 划分标准 | |
| 北 | 方位角≥337.5°或方位角＜22.5° | |
| 东北 | 22.5°≤方位角＜67.5° | |
| 东 | 67.5°≤方位角＜112.5° | |
| 东南 | 112.5°≤方位角＜157.5° | |
| 南 | 157.5°≤方位角＜202.5° | |
| 西南 | 202.5°≤方位角＜247.5° | |
| 西 | 247.5°≤方位角＜292.5° | |
| 西北 | | 292.5°≤方位角＜337.5° |
| 无坡向 | | 坡度<5°的地段 |

（15）土壤质地：

|  |  |
| --- | --- |
| 表D.4土壤质地划分标准 | |
| 土壤质地 | 划分标准 |
| 粘土 | 粘粒（直径小于 0.002mm的土壤颗粒)含量60%以上，沙粒(0.002—2.00mm)含量40%以下。干时常为坚硬的土块：湿润时极可塑，通常有粘着性，用手可撮抢成较长的可塑土条。 |
| 壤土 | 粘粒含量30—60%，沙粒含量70—40%。干时成块：湿润时成团，有一定的可塑性，甚至可以撮抢成条，但往往受不住自身重量。 |
| 砂壤土 | 粘粒含量20—30%，沙粒含量80—70%。干时手握成团，用手小心拿不会散开；润时手握成团后，一般性触动不至散开。 |
| 壤砂土 | 粘粒含量10—20%，沙粒含量90—80%。干时手握成团，但极易散落；润时握成团后，用手小心拿不会散开。 |
| 砂土 | 粘粒含量10%以下，沙粒含量90%以上。能见到或感觉到单个砂粒，干时抓在手中，稍松开后即散落；湿时可捏成团，但一碰即散。 |

D.2 样方基本特征调查记录方法

D.2.1测产小样方调查

样地内只有中小草本（平均高＜80cm）及小半灌木（平均高＜50cm、不形成大株丛），没有灌木和高大草本植物时，仅进行测产小样方调查。每个样方拍摄3张垂直俯视照片。

（1）样方编号：取两位阿拉伯数字，按顺序进行编号，以“-”为分隔接续到样地编号后面；

（2）总盖度：为全部植物的投影面积占样方面积的比例，总盖度不是分种植被盖度的累加，需考虑植物相互之间的重叠，不能超过100%。采用目测法或网格针刺法进行调查，单位为百分比，填写整数，精确到1%；

（3）补播草种情况：填写补播草种植物种数与所有补播草种的总盖度；

（4）草群平均高：调查草群叶层综合平均高度，单位cm，填写整数；

（5）枯落物：称量枯落物重量，单位g，保留整数；

（6）剪草前照片编号：在样方编号后面，以字母JCQ开头，依次按照片数量和顺序，接两位数字表示；

（7）剪草后照片编号:在样方编号后面，以字母JCH开头，依次按照片数量和顺序，接两位数字表示；

（8）鲜重：对样方内草本植物齐地面剪割，矮小灌木及半灌木只剪割当年生枝条，并分草种称重记录；

（9）风干重：指植物经过风干后，其重量基本稳定时的重量。可将鲜草样品按草种分别装袋，并标明样品的所属样方号、种类组成、样品鲜重。带回驻地待自然风干后再测其风干重。根据风干重和样品鲜重得到干鲜比，再推算样方产草量的总干重。

D.2.2灌木或高大草本调查

样地内具有丛状高大草本（平均高≥80cm）或灌木（平均高≥50cm）时除开展测产小样方的调查外，还需进行高大草本、灌木调查，按“附表A.3”调查。在大样方内只测定灌木及高大草本，调查记载内容如下：

样地号、样方号与测产小样方填写方法一致。经纬度应以样方中心点为准填写。

（1）照片编号：大样方照片应拍摄样方近景照和主要高大草灌植物照片。在样方编号后面，以字母GD开头，依次按照片数量和顺序，接两位数字表示。

（2）样方面积：填写样方的实际面积，一般情况下为100m2（10m×10m）。

（3）灌木和高大草本测定：采用测量样方内各种灌丛植物标准株（丛）产量和面积的方法进行。灌丛调查记载内容如下：

——记录灌丛植物名称。记载灌木和高大草本植物的名称。

——株丛数量测量。记载样方内灌木和高大草本株丛的数量。

方法1：先将样方内灌木或高大草本按照冠幅直径的大小划分为大、中、小3类（当样方内灌丛大小较为均一，冠幅直径相差不足10%—20%时，可以不分类，也可以只分为大、小2类），并分别记数。

方法2：按灌木或高大草本种类选择1个标准株丛，记录其长、宽、高度和鲜草产量。以此株为标准株，对样方内同一种的其它株丛进行折算，相同株丛为1株，小的折为0.5株，大的折为2、3株等进行折算。

——丛径测量。分别选取有代表性的大、中、小标准株各1丛，测量其丛径（冠幅直径），单位为cm，保留整数。

——高度测量。分别选取有代表性的大、中、小标准株各1丛，测量其自然高度，单位为cm，保留整数。

——灌木或高大草本覆盖面积。某种灌木覆盖面积=该灌木大株丛面积（1株）×大株丛数+中株丛面积（1株）×中株丛数+小株丛面积（1株）×小株丛数。灌木覆盖总面积等于各种灌木覆盖面积之和。

——灌木或高大草本产草量调查。

（4）鲜重调查：在样方外分别选取各种灌木及高大草本的大、中、小标准株丛，再剪取当年生枝条并称重（实际操作时，可视株型的大小只剪1株的1/3或1/2称重，然后折算为1株的鲜重），得到该种灌木或高大草本大、中、小株丛的标准鲜重，然后将大、中、小株丛标准重量分别乘以样方内各自的株丛数，再相加即为该灌木及高大草本的产草量（鲜重）。将样方内的所有灌木和高大草本的产草量鲜重汇总得到总灌木或高大草本产草量。

（5）干重调查：分灌木和高大草本种类，选取鲜重样品分别装袋，并标明样品的所属样方号、种类、鲜重。带回驻地待自然风干后再测其风干重。根据风干重和样品鲜重得到干鲜比，再推算样方产草量的总干重。

# 附 录 E

(资料性)

遥感监测及建模反演方法

E.1 遥感监测设备及频次

遥感监测设备包括卫星、无人机等。监测频率为一年一次。

E.1.1 多光谱遥感数据要求

（1）平面坐标系统采用 CGCS2000 国家大地坐标系；

（2）高程系统采用1985国家高程基准；

（3）地图投影方式采用高斯—克吕格投影；

（4）选用草盛期（7—9月），与外业调查时间间隔在30天之内，空间分辨率不低于10m，影像包含近红外波段在内的不少于9个波段的遥感影像；

（5）云量覆盖面积少于5%，且不覆盖主要工作区；

（6）相邻影像之间应有不小于影像宽度4%的重叠；

（7）影像清晰、层次丰富、色调均匀、反差适中；

（8）数据接收的侧视角一般应小于15°，平原地区不超过 25°，山区不超过 20°；

（9）数据不存在条带、斑点噪声、行丢失等现象。

E.1.2 遥感数据处理

经辐射定标、大气校正、几何精校正、影像镶嵌、裁剪、影像拉伸增强处理、去云及阴影处理等技术处理后，采用最大值合成技术获得草地生长最旺盛时期影像数据。

E.2 遥感建模

植被指数法是利用遥感数据获取大范围植被信息常用的方法。植被指数与植被的盖度、生物量有良好的相关性普遍用于生产力的遥感估算。利用遥感影像进行生物量、盖度监测时，在不同监测区需要选择适宜的植被指数。

E.2.1 植被指数提取

考虑到不同地区、不同草地类盖度、产草量的敏感参数不同，利用上述遥感数据，采用指数模型法构建DVI、EVI、GCVI、NDVI等23种指数模型，实际建模中可根据情况选择效果最理想的一种或多种指数。

E.2.2 建模方法

遥感数据与样地外业调查时间间隔在30天之内，满足时间匹配要求。根据样地调查的经纬度，提取与地面样地空间匹配遥感模型参数，建立地面-遥感匹配数据集。采用样方坐标提取的植被指数平均值作为遥感特征值（即自变量），与样地植被盖度（即因变量）进行建模。

E.2.2.1 植被盖度

采用混合像元分解法中的像元二分模型，是指假定像元由植被和非植被两部分构成，光谱信息为这两个组分的线性组合。计算获得的植被覆盖所占像元比例即为该像元的植被覆盖度，计算方法如下：

式中：

——像元植被覆盖度；

——混合像元的NDVI值；

——纯裸土覆盖像元的NDVI值；

——纯植被覆盖像元的NDVI值。

E.2.2.2 产草量

回归（统计）模型法是通过对遥感数据的某一波段、波段组合或利用遥感数据计算的植被指数如DVI、EVI、GCVI、NDVI等与产草量进行回归分析，建立经验估算模型。线性回归模型通过地面测量的产草量与遥感图像的波段或植被指数进行线性回归得到研究区域的估算模型；非线性回归模型法主要是通过将遥感数据的波段或植被指数与产草量进行拟合，得到非线性回归模型。

E.3 精度评价

采用10折交叉验证的方法对模型精度进行验证。将样地数据随机等分成十份，轮流将其中9份做建模训练，1份做验证，取10次结果的均值作为对算法精度的估计。

利用相关指数R²、均方根误差RMSE等指标来体现模型精度。

式中：

——实际调查值，

——模型估计值，

——样本平均值，

n——样本数量。