

附件 5

《草原生态系统分区监管技术规范  
(征求意见稿)》编制说明

《草原生态系统分区监管技术规范》编制组

2024 年 5 月

# 目 录

<b>1 项目背景</b> .....	<b>1</b>
1.1 任务来源 .....	1
1.2 工作过程 .....	1
<b>2 标准制（修）订的必要性分析</b> .....	<b>1</b>
2.1 项目相关行业概况 .....	1
2.2 相关生态环境标准和环境管理工作的需要 .....	2
<b>3 国内外相关标准情况的研究</b> .....	<b>2</b>
3.1 主要国家、地区及国际组织相关标准情况的研究 .....	2
3.2 国内标准情况的研究.....	10
<b>4 标准制（修）订的基本原则和技术路线</b> .....	<b>16</b>
4.1 标准制（修）订的基本原则.....	16
4.2 标准制（修）订的技术路线.....	16
<b>5 标准主要技术内容</b> .....	<b>18</b>
5.1 标准适用范围 .....	18
5.2 术语和定义 .....	18
5.3 标准主要技术内容确定的依据.....	19
<b>6 标准实施建议</b> .....	<b>25</b>
<b>7 参考文献</b> .....	<b>25</b>

# 1 项目背景

## 1.1 任务来源

(1) 标准制(修)订项目列入生态环境部计划的年度及下达计划的文件号。

根据《关于开展 2021 年度国家生态环境标准项目实施工作的通知》(环办法规函(2021)312 号),生态环境部法规与标准司下达了《草原资源利用生态监管关键技术规范》国家生态环境标准制修订计划,项目编号为 2021-50。

(2) 标准制(修)订项目的承担单位、参加单位的全称。

本标准由中国环境科学研究院承担。标准参加单位:北京林业大学,中国农业大学。

## 1.2 工作过程

任务下达后,编制组先后完成相关文献检索和草原生态系统健康诊断方法比较研究,并构建了草原生态系统健康诊断指标体系、判识标准,筛选出以高光谱遥感监测为主,无人机核查和地面样方监测为辅的诊断指标赋值与验证技术方法,以呼伦贝尔典型草原、锡林郭勒盟西部荒漠草原为典型研究区,开展指标体系技术方法的案例验证。

2021 年 3-5 月,立项申请、获批;

2021 年 7-8 月,两次组织专家对草原生态健康诊断指标和方法进行了讨论;

2021 年 9 月-2022 年 3 月,以呼伦贝尔主体草原为典型研究区,应用上述草原生态保护监管技术成果,开展草原生态系统健康诊断与监管体系示范研究,对技术方法进行修改完善;

2022 年 4-6 月,在锡林郭勒盟选择典型研究区,开展指标体系和技术方法的案例验证;

2022 年 7 月,形成《草原资源利用生态监管关键技术规范》(草案);

2022 年 8 月,根据专家意见,形成《草原生态系统分区监管技术规范》(征求意见稿)。

# 2 标准制(修)订的必要性分析

## 2.1 项目相关行业概况

我国是世界第二草原大国。近年来,党和国家非常重视草原保护建设,启动了多个重大工程及研究项目,草地的生产、生态效应得到大幅提升,但我国的草原总体研究情况和水平仍然与国际上存在着显著差异,特别是在草原生态保护与监管标准研究方面。从 2000 年到现在,发布草原相关的国标 6 项,行标 18 项,地标 65 项。已发布的国标、行标、地标的重点是将草原作为生产生活资料,围绕如何合理利用制定了技术规范和标准,例如天然割草地轮刈、天然草地利用单元划分、家庭牧场草地放牧强度分级等。18 项行业标准,其中,农业部/农业农村部制定 14 项,中国气象局制定 3 项,生态环境部制定 1 项。65 项地标主要是内蒙古、青海省、新疆、甘肃省,其中,内蒙古发布 26 项,青海省 12 项,新疆 10 项,黑龙江省 4 项,甘肃省 3 项,四川省 3 项,河北省 2 项,辽宁省 2 项,安徽省 1 项,山西省 1 项,丽江市 1 项。

近几年,随着生态文明建设的深入推进,草原作为我国最大陆地生态系统,其防风固沙、保持水土、固碳释氧等生态功能得到高度重视,草原资源由过去单纯的生产生活资料转变为重要的生态产品。但是,由于缺乏总体规划设计,在草原资源利用、生态保护与监管等方面

缺乏关键的共性技术标准。我国草原生态保护与监管工作起步较晚，草原利用生态监管相关的技术规范和标准不足，一定程度上制约了业务部门有效开展草原生态监管工作。因此，构建生态系统健康诊断评估和分区管控技术规范，从保护源头出发，以维护草原生态系统健康为目标，规范草原资源利用方式，科学开展草原生态保护与建设，实现草原生态保护与资源持续利用“双赢”。

## 2.2 相关生态环境标准和环境管理工作的需要

### (1) 落实统筹山水林田湖草系统治理的要求

党的十九大提出要统筹山水林田湖草系统治理，实施重要生态系统保护和修复重大工程，优化生态安全屏障体系，构建生态廊道和生物多样性保护网络，提升生态系统质量和稳定性。“草”被明确纳入生态文明建设，成为建设美丽中国的重要内容。随着我国草原生态保护投入力度不断加大，草原生态系统保护与修复成效显著，但也发现了一些亟待解决的问题。其中，生态问题识别与生态系统健康状况诊断不精准是影响工程实施效果的重要制约因素，急需统一规范，以指导具体实践。

### (2) 加强草原生态保护监管的重要手段

按照我国《草原法》和《环境保护法》相关规定，要加大对退化、沙化、盐碱化、石漠化和水土流失草原监管力度，并按照草原保护、建设、利用规划，划定治理区，组织专项治理。国家也颁布了《天然草地退化、沙化、盐碱化分级指标》(GB 19377—2003)和《退化草地修复技术规范》(GB/T 37067—2018)，但这些技术政策均以生产力改善为目标，未能从生态系统健康角度服务于监管，导致草原区生态问题层出不穷。因此，制订草原资源利用生态监管关键技术规范，有利于建立分区管控、对症施策、分类保护、科学修复相结合的长效监管体系，服务区域生态保护监管。

### (3) 完善国家相关标准技术体系的要求

我国的草原保护监管水平仍然与国际上存在着显著差异，特别是在草原生态保护与建设标准研究方面，尚无明确、统一的标准规范。虽然一些研究单位也制定了一些国家、行业或企业标准，但由于缺乏总体规划设计，所制定的标准规范缺乏系统性和实用性，不能很好地发挥其作用。以生态系统健康诊断为基础，制定草原资源利用的生态监管技术规范，对于填补该领域的技术标准规范，从源头出发，以维护草原生态系统健康为目标，规范草原资源利用方式，具有重要作用。同时，也是国家环境保护标准体系建设的客观要求。

## 3 国内外相关标准情况的研究

### 3.1 主要国家、地区及国际组织相关标准情况的研究

#### (1) 美国

由草地生产者，草地产品销售者和草地产品消费者共同组建草地联盟 (grasslands alliance)，制定放牧技术规程 (Supporting Sustainability in Beef Cattle and Bison Grazing Operations in North America)，从三维 (人民、地球和繁荣) 角度保证草地的可持续性。

牧场健康指标协议 (Interpreting Indicators of Rangeland Health, IIRH) 最早是由相关部

门共同开发，之后土地管理局（The Bureau of Land Management, BLM）、自然资源保护局（Natural Resources Conservation Service, NRCS）又相继开发了不同版本，被应用于不同地区，以了解牧场健康在不同地区、景观和管理者之间的差异。Pellant 等人于 2020 年发布的最新版本的 IIRH 协议中选取了 17 个相关指标，用于评估牧场健康的三个属性（表 1）。

表 1 牧场健康的属性及相关指标

土壤/草地稳定性	水文功能	生物完整性
1.细沟		12.功能/结构组
2.水流模式		13.即将死去/死去的植物或植物部分
3.基座/土阶		15.年产量
4.裸地		16.入侵植物
5.沟壑		
6.风蚀区/沉积区域	14.凋落物盖度和厚度	
7.凋落物移动	10. 植物群落组成和分布对土壤入渗的影响	17.多年生植物的繁殖能力
8.土壤表面抗侵蚀性		
9.土壤表面流失和退化		
11. 紧实层		

首先对 17 个牧场健康指标进行定性评级，即：指标状况或状态相对于参考状态的偏离程度。每个指标均设有五种偏离程度：整体偏离（Extreme to total, E-T）、中/重度偏离（Moderate to extreme, M-E）、中度偏离（Moderate, M）、轻/中度偏离（Slight to moderate, S-M）、无/轻度偏离（None to slight, N-S）（表 2），以年产量为例进行说明（表 3）。然后综合考虑与牧场健康属性相关的指标，对牧场健康属性进行评估（表 4）。

表 2 年产量评估中五个偏离程度的通用描述

指标	整体偏离	中/重度偏离	中度偏离	轻/中度偏离	无/轻度偏离
年产量	潜在产量的 20%或更少	潜在产量的 21-40%	潜在产量的 41-60%	潜在产量的 61-80%	潜在产量的 80%以上

表 3 牧场健康指标评分表

指标	等级
年产量	
1.细沟	
2.水流模式	
3.基座/土阶	
4.裸地	
5.沟壑	
6.风蚀区/沉积区域	
7.凋落物移动	

8.土壤表面抗侵蚀性														
9.土壤表面流失和退化														
10. 植物群落组成和分布对土壤入渗的影响														
11. 紧实层														
12.功能/结构组														
13.即将死去/死去的植物或植物部分														
14. 凋落物盖度和厚度														
15.年产量														
16.入侵植物														
17.多年生植物的繁殖能力														
土壤/草原稳定性 (10 个指标)					水文功能 (10 个指标)					生物完整性 (9 个指标)				
E-T	M-E	M	S-M	N-S	E-T	M-E	M	S-M	N-S	E-T	M-E	M	S-M	N-S

基于牧场健康属性的最终评级,管理者可以确定监测工作的重点或可能存在的管理机会。具有“中等”偏离评级的区域通常是实施监控研究或进行管理变更的理想区域,因为它们会对管理行动做出最及时的反应。IIRH 协议对牧场健康的定性评估为土地管理者提供了有价值的信息,帮助他们做出管理决策。然而许多生态系统往往需要量化指标来确定牧场健康的阈值。

## (2) 加拿大

20 世纪初,为了应对西部牧场的放牧管理问题,牧场状态(range condition, RC)这一概念得以发展。RC 主要测量植物在受到放牧或其他干扰时,其物种组成相对于顶级植物群落(即潜在植物群落)的变化,依赖于对相对未受干扰的牧场及其植物群落的描述。该方法在半干旱草原上效果良好,并已被牧主和野生动物管理者广泛接受。然而,北美科学思想的演变凸显了 RC 概念的一些缺陷,如:RC 假设牧场状态下的所有下降都是可逆的;未考虑土壤的管理需求等。在此基础上,Adams B.W.等考虑与草地潜力相关的植物群落类型,同时增加草地的重要自然过程和功能指标,于 2016 年在《Rangeland Health Assessment for Grassland, Forest and Tame Pasture》一书中提出草地健康评估体系。该体系选取了草地完整性与生态状况、群落结构、水文功能与养分循环、草地稳定性、有毒杂草五个指标,对反映各个指标的一系列问题进行评分(表 4、表 5):

表4 草地健康评估评分表

1.完整性和生态状况（现场植物群落与参考植物群落相比如何？）						
1A	40	27	20	15	0	分数（1A 或 1B）
1B			15	8	0	
2.植物群落结构（预期的植物层是否存在？）						
		10	7	3	0	分数
3.水文功能与养分循环（是否存在预期的凋落物量？）						
		25	13	0		分数
4.稳定性（是否存在加速侵蚀和人为造成的裸露地面？）						
4.1 加速侵蚀证据						分数（4.1+4.2）
		10	7	3	0	
4.2 裸露土壤						
		5	3	1	0	
5.有毒杂草（是否存在有毒杂草）						
5.1 盖度（%）						分数（5.1+5.2）
		5	3	1	0	
5.2 分布密度						
		5	3	1	0	
总分：						

表5 各指标详细评分表

1A 植物群落是原生草原	
40	与参考植物群落非常相似。放牧或其他干扰很轻。
27	与 RPC 相比，植物群落由于放牧或其他干扰轻微改变。放牧影响轻微至中度。
20	本地物种与入侵物种共同占优势。入侵物种的盖度增大，本地物种未显著减少。放牧影响轻微至中度。
15	与 RPC 相比，植物群落由于放牧或其他干扰发生中度变化。放牧影响中度至重度。
0	与 RPC 相比，植物群落发生显著变化。放牧影响非常严重。同时，若草地群落被严重入侵（>70%的物种为非本地物种），转到问题 1B。
1B 非原生植物群落	
15	植物群落主要为非本地物种，且生长旺盛、繁殖能力强。
8	草地是适口、高产、丛生的非本地物种的组合。适口的植物活力下降，非适口植物反之。
0	以杂草和干扰性的非本地物种为主。所有剩余饲料植物的活力降低。
2 预期植物层是否存在	

10	现场植物层与参考植物群落非常相似。
7	与 RPC 相比，一个生命层缺失或显著减少。
3	与 RPC 相比，两个生命层缺失或显著减少。
0	与 RPC 相比，三个生命层缺失或显著减少。
3 预期凋落物是否存在？	
25	整个草地的凋落物数量或多或少是一致的，包括立枯、凋落物和地表腐殖质。凋落物现存量 (lb/ac) 是中等放牧条件下预期水平的 65% 到 100% 之间。
13	整个草地的凋落物数量也略有减少。立枯的分布频率较低，凋落物和地表腐殖质是主要的凋落物类型。凋落物现存量 (lb./ac.) 是中等放牧条件下预期水平的 35% 到 65% 之间。
0	凋落物极大减少或消失。裸露土壤的范围和分布有所增加。基本无立枯和凋落物，地表腐殖质是凋落物的主要类型。凋落物分布分散，现存量 (lb./ac.) 低于中等放牧条件下预期水平的 35%。
4.1 草地加速侵蚀的证据	
10	无迹象表明土壤移动、土壤/凋落物沉积、植物踩踏、粗砂或骨料残留物、流型/或冲刷等超出草地的自然范围。
7	一些证据表明，人为因素导致的土壤/凋落物的轻微移动或沉积、植物踩踏、粗砂或骨料残留、流型/或冲刷超出草地的自然范围。
3	草地可见中度土壤移动或土壤/凋落物沉积、植物踩踏、流型和/或冲刷。侵蚀特征活跃。局部斑块中可能有明显的踩踏迹象。
0	土壤移动量极大。流型明显，可能存在扇沉积。沟壑深邃，边缘锋利。侵蚀特征活跃。有裸露的根和岩石的植物。
4.2 人为裸露土壤增加	
5	人为造成的裸露土壤低于 10%。
7	人为造成的裸露土壤介于 10%~20% 之间。
1	人为造成的裸露土壤超过 20%~50% 之间。
0	人为造成的裸露土壤超过 50%。
5.1 有毒杂草的累计盖度？	
5	无有毒杂草。
3	<1%。
1	1%~15%。
0	>15%。
5.2 有毒杂草的累积分布密度类别？	
5	无有毒杂草。
3	低水平分布（密度分布等级 1、2 或 3）。
1	中水平分布（密度分布等级 4、5、6 或 7）。

0	高水平分布（密度分布等级 8、9、10、11、12 或 13）。
杂草分布密度等级	
0	无
1	罕见
2	少量零星出现的单个植物
3	单个斑块
4	单个斑块+少量零星出现的植物
5	多个零星出现的植物
6	单个斑块+多个零星出现的植物
7	多个斑块
8	多个斑块加几个零星出现的植物
9	几个间隔均匀的斑块
10	间隔均匀且连续分布的植物
11	间隔较小且连续分布的植物
12	植物连续密集分布
13	在多边形中连续出现具有明显线性边缘的植物

将各指标的评分相加得出草地最终的健康评分，并据此划分为三个等级：健康（75%~100%）、亚健康（50%~74%）、不健康（<50%）。对于处于亚健康的草地，需进一步监测，同时对管理进行调整，减少放牧；对于不健康的草地则需进行重大的管理变革，同时极大程度地减少放牧。同时，结合各指标的评分，明确其对整体健康评分的相对重要性，制定相应的管理措施及目标。

Bailey 等于 2010 年在《Management of Canadian Prairie Rangeland》一书中将加拿大大草原的天然草原区划分为五个生态区，且每个生态区都以特定的植物、气候或景观特征命名，分别为：（1）干混草草原生态区；（2）混草草原生态区；（3）山麓羊茅草原生态区；（4）北部羊茅公园生态区；（5）高草草原生态区。同时设计了不同的放牧管理制度，使牧场维持在健康状态。如在山麓羊茅草原生态区进行秋冬连续放牧；在山麓和山区的牧场使用季节性放牧制度，同时使用转换放牧系统进行适当的补充；降雨量较高的地区则使用短期延迟轮牧制度；在干混草草原生态区和混草草原生态区使用轮牧放牧制度。

### （3）阿根廷

为保护巴塔哥尼亚（Patagonia）24 亿亩草地，自然保护署制定了草地再生和可持续标准（GRSS, Grassland Regeneration and Sustainability Standard），通过此标准，保护和恢复当地的草地和环境，维持草地的动植物，提供高品质的草地产品。首先，借助该指标体系对牧场的多个站点进行长期监测，跟踪关键变量变化的客观信息，了解植被的状态及其长期趋势，描述各指标等级对应的取值范围（表 6）；在此基础上，以每个生物指标在参考状态下的状况作为基准，将其划分为不同程度的偏离（与美国 IIRH 协议中的偏离程度分级相同），对各指标进行评分（表 7-8）；最后使用景观功能指数（LFI, Landscape Functionality Indices）分

别计算草地稳定指数 (Site Stability Index, SSI)、水循环指数 (Water Cycle Index, WCI)、养分循环指数 (Nutrient Cycle Index, NCI)、群落动态指数 (Community Dynamics, CDI), 汇总即为牧场健康的最终得分。截至 2015 年, 已有 6 千万亩草地, 接受了这个标准改造认证, 而且根据此标准改造的草地面积还在不断的扩大。

表 6 CRASS 协议牧场健康评价的指标体系

生态过程			
土壤稳定性	水循环	养分循环	群落动态
凋落物盖度	凋落物盖度	凋落物盖度	草丛
植被盖度	植被盖度	凋落物吸收	关键物种
土壤表层阻力	土壤表层阻力	生物结皮	减少植物
风蚀	风蚀	粪便分解	灌丛
水蚀	水蚀	生物体	外来入侵物种
生物结皮			生产力

表 7 生物指标等级的取值范围

指标	过程指标		最大			最小	
凋落物丰富度	盖度	等级	5	4	3	2	1
		描述	> 50%	25-50%	10-25%	1-10%	<1%
植被盖度	基盖度	等级	4	3	2	1	
		描述	> 80%	60-80%	40-60%	20-40%	
土壤表层阻力	结皮抗性	等级	4	3	2	1	
		描述	坚硬	硬	软	松散	
风蚀	沉积	等级	4	3	2	1	
		描述	无	<10%	10-50%	>50%	
	基座	等级	4	3	2	1	
		描述	无	<5cm	5-10 cm	> 10cm	
水蚀	水流模式	等级	4	3	2	1	
		描述	无	<2cm	2-10 cm	> 10cm	
生物结皮	盖度	等级	4	3	2	1	0
		描述	> 10%	5-10%	1-5%	<1%	无
凋落物吸收	凋落物/土壤接触	等级	4	3	2	1	0
		描述	高	中/高	中	低	无
生物体	微生物	等级	2	1	0	0	0

		描述	丰富	一般	无	无	无
粪便分解	粪便消失率	等级	2	1	0	0	0
		描述	快	良好	慢	慢	慢
草丛	再生率/物种活力等级	等级	5	4	3	2	1
		描述	优秀	好	良好	低	很低
减少植物	频率	等级	5	4	3	2	1
		描述	丰富	一般	少	罕见	无
关键物种	再生率/物种活力等级	等级	5	4	3	2	1
		描述	优秀	好	良好	低	很低
灌丛	再生率/物种活力等级	等级	5	4	3	2	1
		描述	优秀	好	良好	低	很低
入侵物种	丰富度	等级	0	0	0	-5	-10
		描述	无	无	罕见	一般	丰富
生产力	与草地潜力相关的总生物量	等级	5	4	3	2	1
		描述	>80%	60-80%	40-60%	20-40%	<20%

表 8 生物指标的评分

指标	过程指标	分数	N-S	S-M	M	M-E	E-T
凋落物丰富度	盖度	0-10	10	5	0	0	0
植被盖度	基盖度	-10-10	10	5	0	-5	-10
土壤表层阻力	结皮抗性	-10-10	0	0	0	-10	-20
风蚀	沉积	-20-0	0	0	0	-10	-20
	基座						
水蚀	水流模式	-20-0	0	0	0	-10	-20
生物结皮	盖度	0-10	10	5	0	0	0
凋落物吸收	凋落物/土壤接触	0-10	10	5	0	0	0
生物体	微生物	-10-10	10	5	0	-5	-10
粪便分解	粪便消失率	0-10	10	5	0	0	0
草丛	再生率/物种活力等级	-10-10	10	5	0	-5	-10
减少植物	频率	0-10	10	5	0	0	0
关键物种	再生率/物种活力等级	-20-20	20	10	0	-10	-20
灌丛	再生率/物种活力等级	-10-10	10	5	0	-5	-10
入侵物种	丰富度	-20-0	0	0	0	-10	-20
生产力	与草地潜力相关的总生物量	-10-10	10	5	0	-5	-10

根据健康评分结果划分牧场，平均分数为零或零以上的牧场将得到认可，意味着生态系统的完整性和功能性接近环境潜力，退化过程已最小化；但如果超过 30% 的站点的 SSI < 40%，则为恢复牧场，说明牧场正在进行恢复或再生。

由自然资源保护委员会(The Natural Resources Defense Council, NRDC)、食品联盟(Food Alliance)、雨林联盟(Rainforest Alliance) 组建的草原联盟借鉴食品联盟制定的北美畜牧业经营认证标准，于 2019 年发布了草原联盟标准(Grasslands Alliance Standard)。该标准遵循一个综合牧场/农场规划和管理系统，即：完成对当前条件和保护目标的评估，并将其与历史条件进行比较，以了解管理的短期和长期的影响及效益，并确定管理改进或恢复的必要性，然后制定、实施、监控管理方法，并在需要时进行调整，以尽量减少和缓解这些影响。草原联盟标准涵盖了 6 个原则，包括 98 个可持续牧场和农场管理标准，且为每个标准提供了相应的指标。其评分体系主要有三个标准类别：(1) 关键标准(Critical Criterion CC)：包含了支持草原联盟任务和预期结果的最基本要求；(2) 关键标准(Critical Criterion CC+3)：在第一个 3 年审计周期内将该标准作为正常(持续改进)标准进行评分，后续则使用关键标准进行评分；(3) 持续改进标准，详见表 9-10。

表 9 关键标准评分细则

评分类别	关键标准	状况
完全符合	1	所有标准的指标完全符合
零符合	0	标准的指标部分/不符合
不适用	-	评估对象不在审计范围内

表 10 持续改进标准评分细则

评分类别	关键标准	状况
完全符合	1	所有标准的指标完全符合
部分符合	0.5	部分标准的指标符合
零符合	0	所有标准的指标不符合
不适用	-	评估对象不在审计范围内

上述关于草原/牧场健康评估及管理标准都是基于各国实际情况开展的，不符合我国实际管理需求。因此，在借鉴各国经验的基础上，根据我国草原生态监管实际需求，制定本技术规范。

### 3.2 国内标准情况的研究

我国有草原面积 4 亿公顷，占国土总面积的 41.7%，是世界第二草原大国。近几十年来我国受“重农轻牧”政策导向和长期形成的“重生产轻生态”实践观，导致我国草原退化、沙化、盐碱化严重，成为世界上草原退化最严重的国家之一。近年来，党和国家非常重视草原保护建设，启动了多个重大工程及研究项目，草地生产生态效应得到大幅提升，但我国的草原总体研究水平仍然与国际上存在着显著差异，特别是在草原生态保护与建设标准研究方面。

从 2000 年到现在，在草地利用、草地恢复、草地保护与建设方面形成了许多地方标准，如天然草原类型划分（DB 62/T 2683—2016），退化荒漠草原补播改良技术规程（DB 64/T 803—2012），草原蝗虫防控技术规程（DB 64/T 950—2014）等，也形成了一些国标（6 项）和行业标准（18 项），详见表 11。

表 11 国内相关标准

标准类型	标号	名称	单位
国标	GB 19377—2003	天然草地退化、沙化、盐渍化的分级指标	中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局
	GB/T 21439—2008	草原健康状况评价	中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局及中国国家标准化管理委员会
	GB/T 27515—2011	天然割草地轮刈技术规程	中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局及中国国家标准化管理委员会
	GB/T 37067—2018	退化草地修复技术规范	国家市场监督管理总局及中国国家标准化管理委员会
	GB/T 34751—2017	天然草地利用单元划分	中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局及中国国家标准化管理委员会
	GB/T 34754—2017	家庭牧场草地放牧强度分级	中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局及中国国家标准化管理委员会
行标	HJ 1168—2021	草地生态系统野外观测	生态环境部
	QX/T 631—2021	北方牧区草原蝗虫发生气象等级	中国气象局
	NY/T 1240—2021	草原鼠荒地治理技术规范	中华人民共和国农业农村部
	NY/T 3648—2020	草地植被健康监测评价方法	中华人民共和国农业农村部
	NY/T 3461—2019	草原建设经济生态效益评价技术规程	中华人民共和国农业农村部
	NY/T	草原生态牧场管理技术规范	中华人民共和国农业农

	3305—2018		村部
	NY/T 3306—2018	草原有毒棘豆防控技术规程	中华人民共和国农业农村部
	NY/T 2998—2016	草地资源调查技术规程	中华人民共和国农业农村部
	NY/T 635—2015	天然草地合理载畜量的计算	中华人民共和国农业部
	NY/T 2768—2015	草原退化监测技术导则	中华人民共和国农业部
	QX/T 212—2013	北方草地监测要素与方法	中国气象局
	QX/T 183—2013	北方草原干旱评估技术规范	中国气象局
	NY/T 1899—2010	草原自然保护区建设技术规范	中华人民共和国农业部
	NY/T 1579—2007	天然草原等级评定技术规范	中华人民共和国农业部
	NY/T 1342—2007	人工草地建设技术规程	中华人民共和国农业部
	NY/T 1343—2007	草原划区轮牧技术规程	中华人民共和国农业部
	NY/T 1233—2006	草原资源与生态监测技术规程	中华人民共和国农业部
	NY/T 1237—2006	草原围栏建设技术规程	中华人民共和国农业部
地标	DB 15/T 2715—2022	天然草原牧草产量年景等级	内蒙古自治区市场监督管理局
	DB 63/T 2035—2022	草原生态修复工程效益监测及评估规范	青海省市场监督管理局
	DB 63/T 2037—2022	退化高寒草原的恢复治理效果评价	青海省市场监督管理局
	DB 5307/T 40—2022	高海拔地区退化草原生态修复技术规程	丽江市市场监督管理局
	DB 23/T 3120—2022	寒区中度退化天然草原免耕补播技术规程	黑龙江省市场监督管理局
	DB 34/T 4127—2022	天然牧草地改良与利用技术规程	安徽省市场监督管理局
	DB 15/T	科尔沁沙地放牧型草地建植与利用技	内蒙古自治区市场监督

2681—2022	术规范	管理局
DB 63/T 2036—2022	“黑土滩”建植人工草地恢复治理效果评价	青海省市场监督管理局
DB 63/T 2038—2022	退化高寒山坡草地生态恢复效果评价	青海省市场监督管理局
DB 63/T 2039—2022	天然草地草畜营养平衡诊断及预警技术规程	青海省市场监督管理局
DB 15/T 2584—2022	羊草人工草地种植技术规程	内蒙古自治区市场监督管理局
DB 63/T 1990—2021	生物防控草原虫害技术服务规范	青海省市场监督管理局
DB 63/T 1969—2021	草原火灾损失评估技术规范	青海省市场监督管理局
DB 15/T 2378—2021	草原区露天矿山废弃地生态修复技术规范	内蒙古自治区市场监督管理局
DB 15/T 2380—2021	草原生态保护与修复总则	内蒙古自治区市场监督管理局
DB 15/T 2381—2021	草原生态修复工程实施效果监测技术规程	内蒙古自治区市场监督管理局
DB 15/T 2382—2021	草原生态修复监测核心数据规范	内蒙古自治区市场监督管理局
DB 15/T 2383—2021	草原生态修复监测评价指标分类	内蒙古自治区市场监督管理局
DB 15/T 2384—2021	草原退化分级指标	内蒙古自治区市场监督管理局
DB15/T 2385—2021	草原退化评价技术规程	内蒙古自治区市场监督管理局
DB 15/T 2387—2021	退化草原非充分灌溉技术规范	内蒙古自治区市场监督管理局
DB 15/T 2260—2021	草原损害鉴定技术规范	内蒙古自治区市场监督管理局
DB 65/T 4348.1—2021	草地退化状况评价技术规范 第1部分：温性荒漠类	新疆维吾尔自治区市场监督管理局
DB 65/T 4348.2—2021	草地退化状况评价技术规范 第2部分：温性草原类	新疆维吾尔自治区市场监督管理局
DB 65/T 4348.3—2021	草地退化状况评价技术规范 第3部分：高寒草原类	新疆维吾尔自治区市场监督管理局
DB 65/T	草地退化状况评价技术规范 第4部分：	新疆维吾尔自治区市场

4348.4—2021	山地草甸类	监督管理局
DB 65/T 4348.5—2021	草地退化状况评价技术规范 第5部分： 高寒草甸类	新疆维吾尔自治区市场 监督管理局
DB 15/T 2128—2021	草原矿区排土场坡面植被恢复微灌技 术规程	内蒙古自治区市场监督 管理局
DB 21/T 3395—2021	草原生态系统服务功能评估规范	辽宁省市场监督管理局
DB 65/T 4464.1—2021	退化草地修复治理技术规范 第1部分： 温性荒漠类	新疆维吾尔自治区市场 监督管理局
DB 65/T 4464.2—2021	退化草地修复治理技术规范 第2部分： 温性草原类	新疆维吾尔自治区市场 监督管理局
DB 65/T 4464.3—2021	退化草地修复治理技术规范 第3部分： 高寒草原类	新疆维吾尔自治区市场 监督管理局
DB 65/T 4464.4—2021	退化草地修复治理技术规范 第4部分： 山地草甸类	新疆维吾尔自治区市场 监督管理局
DB 65/T 4464.5—2021	退化草地修复治理技术规范 第5部分： 高寒草甸类	新疆维吾尔自治区市场 监督管理局
DB 15/T 2377—2021	草地盐碱斑综合治理技术规程	内蒙古自治区市场监督 管理局
DB 15/T 2386—2021	天然草地景观生态质量评价技术规程	内蒙古自治区市场监督 管理局
DB 15/T 2259—2021	干旱与半干旱区严重沙化草地治理与 再利用技术规程	内蒙古自治区市场监督 管理局
DB 63/T 1934—2021	退化草地监测技术规范	青海省市场监督管理局
DB 63/T 164—2021	草地地面鼠害防治技术规范	青海省市场监督管理局
DB 63/T 165—2021	防治草地害虫技术规范	青海省市场监督管理局
DB 63/T 241—2021	草地毒害综合治理技术规范	青海省市场监督管理局
DB 15/T 1906—2020	典型草原区羊草草原割草场刈割技术 规范	内蒙古自治区市场监督 管理局
DB 23/T 2582—2020	中度退化天然温性草原修复技术规程	黑龙江省市场监督管 理局
DB 15/T 1833—2020	草原鼯鼠防治技术规程	内蒙古自治区市场监督 管理局
DB 15/T	TRCD 草地改良剂恢复天然草地技术规	内蒙古自治区市场监督

1951—2020	程	管理局
DB 15/T 1878—2020	沙化草地治理技术规范	内蒙古自治区市场监督管理局
DB 15/T 1772—2019	草甸草原放牧退化定量评估方法	内蒙古自治区市场监督管理局
DB 62/T 2955—2018	草原鼠虫害预测预报站建设规范	甘肃省市场监督管理局
DB 21/T 3055—2018	草原少花蒺藜草防治技术规程	辽宁省市场监督管理局
DB 51/T 2471—2018	草原火险监测地面调查技术规程	四川省质量技术监督局
DB 15/T 1251—2017	草原区城镇周边荒废土地植被恢复技术规程	内蒙古自治区市场监督管理局
DB 15/T 1252—2017	草原区露天煤矿排土场植被恢复技术规范	内蒙古自治区质量技术监督局
DB 23/T 1965—2017	盐碱化草原改良技术规程	黑龙江省质量技术监督局
DB 15/T 1213—2017	退化羊草草甸草原割草地土壤通气性改善技术规程	内蒙古自治区质量技术监督局
DB 15/T 1097—2017	典型草原牧草主要病害调查规范	内蒙古自治区质量技术监督局
DB 14/T 1242—2016	草原蝗虫综合防治技术规程	山西省质量技术监督局
DB 62/T 2682—2016	草原生态控鼠技术规程	甘肃省质量技术监督局
DB 62/T 2681—2016	草原毛虫预测预报技术规范	甘肃省质量技术监督局
DB 15/T 1016—2016	草原矿区排土场水土保持综合治理技术规程	内蒙古自治区质量技术监督局
DB 23/T 1698—2016	沙化草原生物治理技术规程	黑龙江省质量技术监督局
DB 13/T 2246—2015	半农半牧区草原沙化状况调查技术规程	河北省质量技术监督局
DB 15/T 849—2015	草甸草原合理利用技术规范	内蒙古自治区质量技术监督局
DB 51/T 1965—2015	草原生态保护补助奖励机制实施生态效果监测与评价技术规范	四川省质量技术监督局
DB 51/T	草原载畜量及草畜平衡计算规范	四川省质量技术监督局

	1480—2012		
	DB 63/T 981—2011	高寒草原退化等级划分	青海省质量技术监督局

目前国内已有的草原类相关标准、技术规范处于一种无序和混乱使用状态，草原生态监管缺乏相关技术支撑，本标准提出主要利用遥感影像、无人机地面核查等先进技术来快速判定草原生态健康状况及划定生态保护利用范围的方法，一定程度上能够弥补我国草原生态监管的技术不足。

## 4 标准制（修）订的基本原则和技术路线

### 4.1 标准制（修）订的基本原则

（1）合法合规原则。标准内容需符合我国有关法律、法规和经济发 展、科学技术发展的方针、政策的要求；适用范围和工作原则需满足相关生态环境标准和生态环境工作的要求。

（2）体系协调原则。标准制定必须遵循已有的基础标准，确保内容与有关标准协调配套。

（3）科学可行原则。标准制定要有充分的科学依据，要体现国家相关的方针、政策、法律、法规，并符合我国国情；内容应考虑全面，满足各项评价指标要求，从实际出发，做到切实可行。

（4）程序规范原则。标准制定应根据生态环境保护需求编制标准项目计划，组织相关事业单位、行业协会、科研机构或者高等院校等开展标准起草工作，广泛征求国家有关部门、地方政府及相关部门、行业协会、企业事业单位和公众等方面的意见，并组织专家进行审查和论证。

### 4.2 标准制（修）订的技术路线

（1）绘制详细的技术路线图。

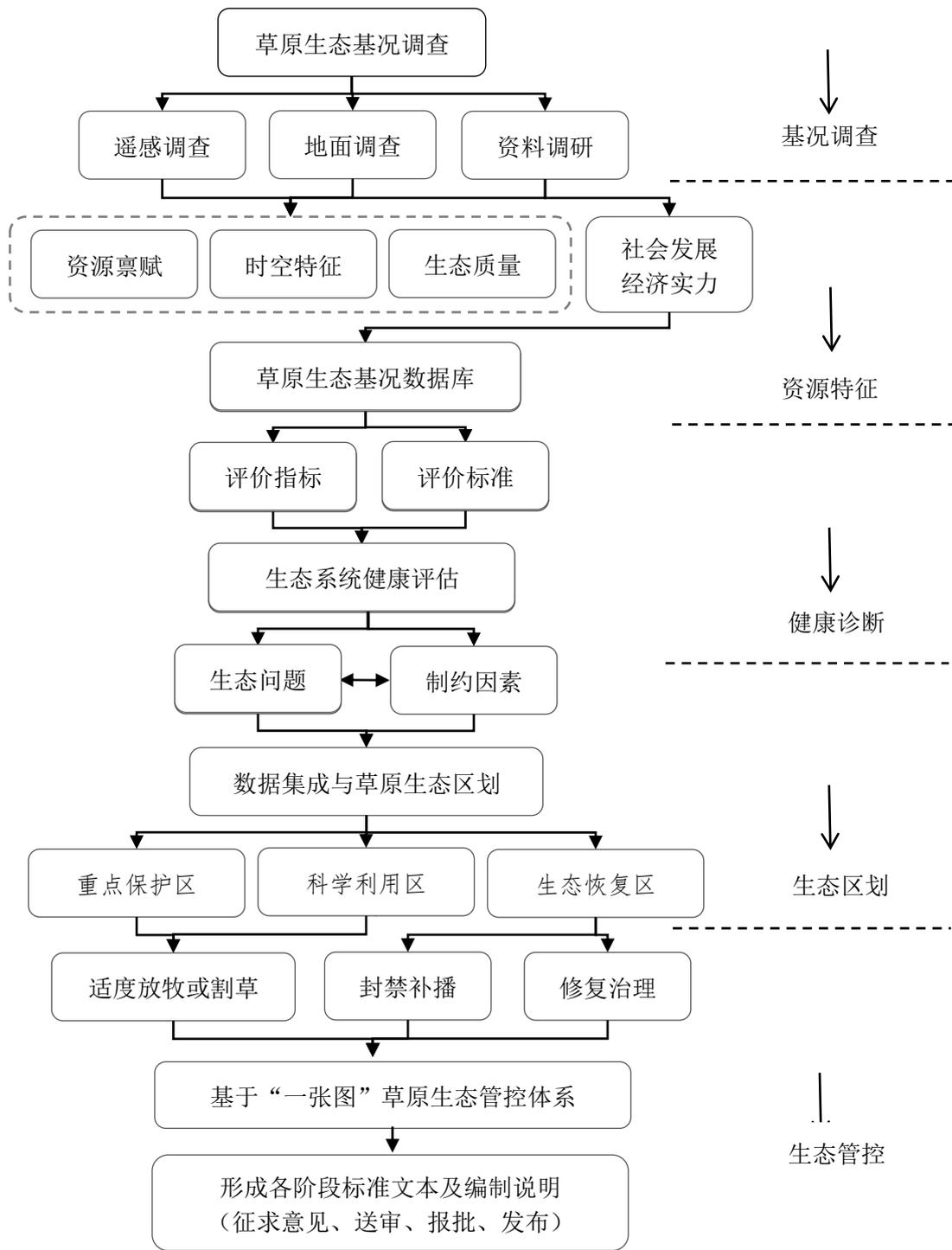


图 1 技术规范编制技术路线图

(2) 明确制定过程中的技术难点及解决途径。

草原生态健康诊断指标及其标准的确定是技术规范的核心，也是难点。需要通过大量文献资料的查阅，总结梳理国外发达国家草原管理的相关标准和规范，同时结合我国草原的具体情况，确定符合我国草原监管的技术规范。

## 5 标准主要技术内容

### 5.1 标准适用范围

(1) 本标准的适用范围及依据。

本标准规定了草原生态系统健康诊断、优化分区的流程、技术方法和主要内容。因我国草原面积广阔,类型复杂多样,本标准主要针对我国北方干旱半干旱区草原生态系统的监管。

(2) 本标准与其他标准的衔接关系。

本标准参考了 GB/T 19377-2003 天然草原退化、沙化和盐渍化的分级指标, GB/T 21439-2008 草原健康状况评价, NY/T 1233-2006 草原资源与生态监测技术规程, HJ/T192-2006 生态环境状况评价技术规范等已有标准的监测、评价指标,重点增加了关于草原生态功能、生物多样性等方面的指标及其野外获得的便利性,更倾向于为草原的生态监管工作做技术支撑。

### 5.2 术语和定义

(1) 草原

grassland

根据《中华人民共和国草原法》、《草原资源与生态监测技术规程》(NY/T 1233—2006),本规范草原是指分布在我国境内的天然草原和人工草地。天然草原包括草地、草山和草坡,人工草地包括改良草地和退耕还草地。

(2) 草原资源

grassland resources

根据《草原资源与生态监测技术规程》(NY/T 1233—2006),本规范草原资源指在一定区域和一定时间内,可供草业生产利用的土地和生物。

(3) 草原生态系统健康

grassland ecosystem health

参照生态系统健康定义,本规范的草原生态系统健康指草原生态系统结构稳定,能维持主要生态功能且可持续发展,即生态系统随着时间的进程有活力并且能维持其组织及自主性,在外界胁迫下容易恢复。

(4) 草畜平衡

balance of forage supply and livestock requirement

根据《草畜平衡评价技术规范》(LY/T 3320—2022),本规范草畜平衡是指在一定草地区域范围内,放牧家畜采食牧草量基本满足其营养需求,剩余牧草现存量不影响草地牧草再生,维持草地生态系统的正常生产和生态功能。

(5) 草原生态监管分区

grassland ecological function supervision zone

根据草原生态健康诊断结果,综合考虑草原生态系统的结构稳定性、功能维持及保护恢复实际年限等,本规范从管理角度提出草原“三区”生态监管的概念,即草原生态保护区、科学利用区、生态恢复治理区。其中,草原生态保护区是指生态系统处于健康状态的草原,包括核心区和一般控制区;科学利用区是指生态系统处于健康、亚健康状态的草原,包括放

牧利用区和割草利用区。生态恢复治理区是指生态系统处于亚健康、警戒、病态和崩溃状态的草原，包括近自然恢复区、人工辅助修复区和生态工程治理区。

### 5.3 标准主要技术内容确定的依据

#### 5.3.1 草原生态健康诊断

##### 1. 诊断指标

##### (1) 筛选原则

代表性与全面性相结合的原则。生态系统健康诊断是一个比较全面和客观的评价过程，所以在选取指标体系时首先要考虑到指标体系中的指标是否可以表现主体草原区基况、活力、组织以及恢复力等各个方面的生态现状，同时又要与评价目的紧密相关，即全面性；但考虑到许多指标之间可能具有较大的相关性，故需筛选出不同方面代表性高的指标，进而较好地反映评价草原生态健康状况和变化趋势。

指标选取主要遵循 CVOR 框架原则，同时吸收了草原生态安全评价、草原生态风险评价的某些指标，以达到指标体系的全面性。

量化与定性相结合的原则。草原生态系统健康诊断涉及诸多方面，所选取的每一项指标应尽可能的量化，以体现其科学性和精确性。不可能量化的指标，应尽量准确全面地加以描述，反映其特征。

可操作性原则。草原生态系统健康诊断指标，其原始数据应该是能够通过资料收集、实地调查、统计分析或是借助遥感等手段来获得的。同时这些指标应有明确的现实意义，符合草原研究的要求，便于实际应用和环境管理的实施。

科学性原则。指标体系能客观反映主体草原区基本特征，各个指标的主体概念明确，并具有各自独立的内涵和明确的外延，对于一些模糊性的指标，也做到明确其概念，不至于与其他指标混淆。

##### (2) 指标体系构建及测定

一级指标涉及非生物环境、活力指数、组织力指数和恢复力指数，二级指标涉及蒸散发(ET)、侵蚀指数、裸斑比例等共 12 个指标。由于综合性指标是由多个指标来反映的，依据专家经验法和指标重要性分析对各指标赋予权重，采用加权求和的方法计算综合性指标。依据 CVOR 指数法框架，构建指标体系如下(表 12)。

表 12 草原生态系统健康诊断指标

目标层	准则层(B)	权重 1	指标层	权重 2	取值方法
草原生态系统健康	非生物环境(C)	0.3	1.裸斑比例	0.1500	遥感监测及无人机现场验证
			2.土壤侵蚀指数	0.1200	基于 1:100 万全国土壤质地数据计算侵蚀指数
			3.蒸散发(ET)	0.0300	250 m×250 m 全国地表蒸散量数据
	活力指数(V)	0.25	4.土壤有机质含量	0.0875	1:100 万全国土壤有机质含量图及取样验证

			5.地上生物量	0.0625	高精遥感监测与地面样方验证获取年净初级生产力 (ANPP)
			6.植被覆盖度	0.1000	高精遥感监测反演获取
	组织力指数 (O)	0.2	7.优势种重要值	0.0700	野外样方调查/无人机现场验证
			8.生物多样性指数	0.0900	野外样方调查/无人机现场验证
			9.草层平均高度	0.0400	野外样方调查/无人机现场验证
	恢复力指数 (R)	0.25	10.植物生活型组成	0.1000	野外样方调查/无人机现场验证
			11.地表枯落物	0.0625	野外样方调查/无人机现场验证
			12.受损后恢复潜力	0.0875	草原退化度倒数/遥感

1) 非生物环境 (C): 反映植物—土壤—大气界面过程, 可理解为影响草原生态系统结构与功能的大气、土壤与气候因子的综合, 主要指水热与土壤营养库状况的综合。

①裸斑比例

可以反映面积、数量的综合指数。采用样线法测定样地内裸斑的比例。选择有代表性的地段, 量取 100m 样线 (或一定长度) 沿线观测裸斑, 量取斑块的长度, 样线上裸斑长度总和与测线总长度之比, 以%表示。

②土壤侵蚀指数

土壤侵蚀指数指轻度以上侵蚀面积占区域总面积的百分比。该指数越大, 说明被破坏的土地面积越大, 土地保水保肥能力越差。借助 RUSLE 模型选取适合的土壤侵蚀因子参与计算获取。

年均土壤侵蚀模数计算方式:

$$M = RKLSBET$$

式中: M 为年均土壤水蚀模数 ( $t\ km^{-2}\ B^{-1}$ ), R 为多年平均降水侵蚀力, 是降水动能与最大 30min 雨强的乘积 ( $MJ\ km^{-2}\ B^{-1}$ ), K 为土壤可侵蚀性, 是单位降水侵蚀力造成的单位面积上土壤流失量, 通过标准小区观测获得, 也可根据诺模图计算获得; L 为坡长因子, 无量纲, 按照公式计算获取; S 为坡度因子, 无量纲; B 为生物措施因子, 无量纲; E 为工程措施因子, 无量纲; T 为耕作措施因子, 无量纲, 横坡耕作取值为 0.5, 顺坡耕作取值 1。

③ET: 蒸散发量综合反映区域水热交换, 是植被及地面整体向大气输送的水汽总通量, 主要包括植被蒸腾、土壤水分蒸发及截留降水或露水的蒸发。参照 250m×250m 全国地表蒸散发量数据获取。

2) 活力指数 (V): 指生态系统的能量或活动性, 用生态系统物质生产和能量固定的总量或效率度量, 可选取光合效率或光合产物、地上生物量等指标进行评价。

①土壤有机质含量

单位体积土壤中含有的各种动植物残体与微生物及其分解合成的有机物质的数量。一般以有机质占干土重的百分数表示。

### ②地上生物量

单位面积植物地上绿色部分的干物质量，以  $\text{kg}/\text{hm}^2$  表示。高光谱植被指数  $\text{NDVI}_{\text{ASD}}$  与实测年净初级生产力（ANPP）具有较强的相关关系，根据研究区样点实测数据，绘制样点高光谱植被指数  $\text{NDVI}_{\text{ASD}}$  与实测年净初级生产力（ANPP）散点关系，得出地上净初级生产力（ANPP）高光谱表达式，估算地上生物量。

### ③植被覆盖度

植物地上部分垂直投影占地表面积的比例，以%表示。对获取的样点光谱信息在 ViewSpec pro 软件打开，根据 MODIS 影像红（R）波段以及近红外（NIR）波段光谱范围，利用积分法分别计算每个样点的红外波段和红光波段光谱平均值。利用 MODIS 红光波段 1（ $0.620\sim 0.670\mu\text{m}$ ），近红外波段 2（ $0.841\sim 0.876\mu\text{m}$ ），计算 NDVI 值：

$$\text{NDVI} = \frac{\rho_{\text{NIR}} - \rho_{\text{RED}}}{\rho_{\text{NIR}} + \rho_{\text{RED}}}$$

其中， $\rho_{\text{NIR}}$  和  $\rho_{\text{RED}}$  分别对应 MODIS 近红外波段、红光波段的光谱反射率均值。

3) 组织力指数（O）：指生态系统物种组成结构及其物种间的相互关系，体现生态系统结构与功能的优化能力，反映生态系统结构的复杂性，用生态系统结构和功能的组合特征度量，如物种分布频率、植株平均高度、相对生物量等。

### ①优势种重要值：

$$IV_S = (H + D + C)/3$$

式中：H、D、C 分别为物种 i 的相对高度、相对密度与相对盖度， $IV_S$

为功能群中物种 i 的重要值。

### ②生物多样性指数

生物多样性指数是表示环境质量的一个重要尺度，生物多样性指数计算方式以及分级标准如下：

$$BI = R_V \times 0.2 + R_P \times 0.2 + DE \times 0.2 + ED \times 0.2 + R_T \times 0.1 + (100 - E_I) \times 0.1$$

$$E_I = \frac{N_I}{N_V + N_P}$$

$$ED = \frac{\frac{N_{EV}}{635} + \frac{N_{EP}}{3662}}{2}$$

$$R_T = \frac{N_{TV} + N_{TP}}{2}$$

式中：BI 为生物多样性指数； $R_V$  为归一化的野生动物丰富度； $R_P$  为归一化的野生维管束植物丰富度；DE 为归一化后的生态系统类型多样性；ED 为归一化后的物种特有性； $R_T$  为归一化的受威胁物种的丰富度； $E_I$  为归一化的外来物种入侵度； $N_I$  为评价区域内外来入侵物种数； $N_V$  为评价区域内野生动物物种数； $N_P$  为评价区域内野生维管束植物的物种数； $N_{EV}$  为评价区域内中国特有的野生动物的物种数； $N_{EP}$  为评价区域内中国特有的野生维管束植物的物种数； $N_{TV}$  为评价区域内受威胁的野生动物的物种数； $N_{TP}$  为评价区域内受威胁野生维管束植物的物种数。

### ③草层高度

利用无人机搭载的高精度摄像头，在距地面 10 m-20 m 的高度垂直向下拍摄样地照片，借助高度计算软件计算无人机照片中绿色植物的高度，以此计算得到样地的植被草层高度。

4) 恢复力指数 (R)：指生态系统对胁迫的抗御能力或反弹能力，草地健康的恢复包括生产力和结构 (物种组成) 的恢复。

#### ①植物生活型组成

利用野外样方测定植物生活型组成。

#### ②地表枯落物

在给定时间的单位空间内地上部分死亡植物的总量。采用单位面积收集、烘干后测量获取数据。

③受损后恢复潜力：草原群落中原生群落优势种的数量越多，则群落的恢复力越强，反之退化群落优势种的数量越多，则群落的恢复力越弱。用原生群落的优势度值来量化恢复潜力大小。原生群落的优势度 (NCDI) 值原生群落优势种的相对盖度 (RC)、相对高度 (RH) 和相对总生物量 (RTB) 加权平均值。

计算公式：

$$NCDI = \frac{(RC + RH + RTB)}{3}$$

式中，RC 为群落中某一原生物种的分盖度占所有分盖度之和的百分比；

RH 为群落中某一原生物种的高度占所有物种高度之和的百分比；

RTB 为某样地总生物量占所有样地总生物量的百分比。

## 2. 草原综合健康指数的计算

根据专家咨询法确定草原生态系统 CVOR 指标体系中各项指标的权重，按照逐级整合的方法，得出草原生态系统健康综合指数 (ecosystem health comprehensive index, EHCI), 计算公式如下：

$$EHCI = \sum_{i=1}^n W_i I_i$$

式中，EHCI 为草原生态系统健康的综合指数值，大小在 0~1 之间；

$W_i$ 为每个评价指标在综合评价指标体系中的权重值，其值在0~1之间；

$I_i$ 为评价指标的归一化值，其值在 0~1 之间；n 代表指标的个数。

归一化公式如下：

$$I_i = \frac{I - \min(I)}{\max(I) - \min(I)}$$

式中： $I_i$ 为评价指标的归一化值， $I$ 为原评价指标值。

$I_i$ 为 1 的最大值参照系统：测定及评价草原健康状况的首要因素是要确定参照系统。最理想的参照系统是由大面积的顶极群落组成的草原。但是由于受人为活动的影响，理想的参照系统已难以找到，但通过预测和分析可以确定演替顶极。一个长期稳定的地带性生境中很少受人为活动干扰的群落可以作为顶极群落的参照系统。因此，要根据开展评价工作所在区域的草原定位监测点或科学研究所站，以建站初受人为扰动较少，多年生禾草为优势群落的天然草原作为参照系统。

### 3.健康诊断分级

参考国内外评价标准，按照得分高低，从高到低排序，以反映草原生态健康从优到劣的变化，利用 ArcGIS 软件的自然间断分类方法将草原生态系统健康状况划分为 5 个等级，分别为健康、亚健康、病态、警戒、崩溃。

表 13 草原生态系统健康诊断标准

健康状态	健康	亚健康	病态	警戒	崩溃
健康等级	I	II	III	IV	V
阈值	[1, 0.86]	(0.86, 0.66]	(0.66, 0.58]	(0.58, 0.25]	(0.25, 0]
系统特征	草原生态结构十分合理、系统活力极强，外界压力较小，无生态异常出现，草原生态系统的生态功能极其完善，系统极稳定，处于可持续状态。	草原生态结构比较合理、格局尚完美，系统活力较强，外界压力较小，无生态异常，草原生态系统的生态功能较完善，系统极稳定，处于可持续状态。	草原生态结构完整、具有一定的系统活力，外界压力较大，接近草原生态阈值，系统尚稳定，但敏感性较强，已有少量的生态异常出现，可发挥基本的草原生态功能，草原生态系统可维持。	草原生态结构出现缺陷、系统活力较低，外界压力大，生态异常较多，草原生态功能不能满足维持草原生态系统的需要，草原生态系统已开始退化。	草原生态结构极不合理、草原景观破碎化严重，系统活力极低，草原生态异常大面积出现，草原生态系统已经严重恶化。

## 5.3.2 分区监管

### 1. 分区原则

科学分区原则。在资源环境承载能力和国土空间开发适宜性评价的基础上，按草原生态系统健康状况、草场退化沙化现状及下垫面地表特征等因素，采取定量评估与定性判定相结合的方法，科学识别生态保护、科学利用和恢复治理“三区”范围。

保护优先原则。以维护草原生态系统健康为目标，统筹考虑自然生态整体性和系统性，结合山脉、河流、地貌单元、植被等自然边界以及生态廊道的连通性，通过草原生态保护、资源合理利用、退化沙化草原修复治理等差异化管理，促进草原自然资源资产的持续增值。

动态协调原则。以草原生态保护红线为基础，建立协调有序、动态调整、服务恢复的生态区划工作机制，按照生态保护成效、资源利用强度和植被恢复进程等，及时调整和优化分区方案，确保草原生态产品的稳定输出。

生态服务监管原则。以维护草原生态系统服务功能为重点，按照生态红线保护区、资源科学利用区和生态恢复治理区的资源环境承载能力和生态系统自我修复能力，科学制订基于“一区一策”的差异化监管措施，增加草原生态恢复进程，改善草原生态屏障功能。

## 2. 区划方案

根据草原生态系统健康诊断结果，同时参照国家生态保护红线划定标准，对草原进行分区监管，详见表 15。

表 15 草原生态监管分区方案

序号	一级区	二级区	生态系统健康状态
1	生态保护区	核心区	健康
		一般控制区	健康
2	科学利用区	放牧利用区	健康
		割草利用区	健康、亚健康
3	生态恢复治理区	近自然恢复区	亚健康、病态
		人工辅助修复区	警戒
		生态工程治理区	崩溃

## 3. 分区监管技术要求

### 1) 生态保护区

草原生态保护区核心区，除满足国家特殊战略需要的有关活动外，可允许当地牧民从事适度放牧与割草、防治生物灾害以及生态修复工程等不影响重点保护对象生存的生产经营活动。

草原生态保护区的一般控制区，除满足国家特殊战略需要的有关活动外，可开展适度放牧与割草、饲草料种植、畜禽棚圈建设、病虫害防治及退化沙化草原修复治理等工作。

### 2) 科学利用区

草原生态系统处于健康、亚健康状态，植被群落结构发育良好、无退化沙化盐碱化现象的草牧场，以合理载畜量核定为基础，建立严格的草畜平衡管理制度，重点发展绿色草牧业，如划区轮牧、半牧舍饲、集约化养殖等环境友好型生产活动。

草原生态系统处于健康、亚健康状态，且地势平坦、群落结构发育完整、生产力相对较高的草场，可采用适度刈割方式进行割草利用，调制青干草，满足冬春季或集约化畜牧养殖需求。

严禁无序采矿、开垦或过度放牧行为破坏草原植被。

### 3) 生态恢复治理区

草原生态系统处于亚健康和病态状态，植物群落结构相对完整，优良牧草所占比例较大，自然修复能力较强的轻度退化草场，实施围封禁牧或季节性休牧为主，解除人为干扰源，通

过草原植被的自身演替，实施近自然恢复更新。一般围封禁牧自然恢复期 3-4 年。

草原生态系统处于警戒，退化特征明显，自然修复能力相对较弱的中度退化草原，应在封育基础上，采取切根通气、补播适生灌草植物种子等差异化方式实施草场改良更新。一般退化根茎禾草草原以切根改良方式为主，恢复期 4-5 年；退化丛生禾草或杂类草草原以补播改良方式为主，适宜补播草种有：野苜蓿 (*Medicago falcata* L.)、草木樨 (*Melilotus suaveolens* Ledeb.)、扁蓿豆 (*Medicago ruthenica* (L.) Trautv.)、胡枝子 (*Lespedeza bicolor* Turcz.)、冰草 (*Agropyron cristatum* (L.) Gaertn.)、披碱草 (*Elymus dahuricus* Turcz.)、老芒麦 (*Elymus sibiricus* L.) 等，恢复期 5-7 年。

草原生态系统处于崩溃状态，地表严重退化沙化的草原，应严格实施封禁恢复措施，并在水热条件适宜地段，实施补播改良作业或建设人工草地，遏止土壤风蚀。对植被稀疏，地表沙化严重的裸沙地、覆沙草地，分别采用沙障固沙、种植灌木防护林带等工程治理方式，增加退化沙化草地植被盖度，实现人工治理修复。一般封禁恢复年限 15 年以上。

针对地表严重沙化的草场，以生态保护为重点，强化生态修复治理和后期管护，可培育发展环境友好型沙产业，如风电、光伏等新能源产业，绿色浆果坚果种植业、功能性食品食品加工工业等，严禁在封禁恢复期开展放牧、割草、垦殖、樵采等农牧业生产活动。

## 6 标准实施建议

(1) 开展技术规范的试点示范研究。

(2) 为林草和生态环境部门开展技术规范使用的培训，加快规范的推广执行，为草原生态监管提供技术支撑。

## 7 参考文献

- (1) GB/T 19377—2003 天然草原退化、沙化和盐渍化的分级指标
- (2) GB/T 21439—2008 草原健康状况评价
- (3) NY/T 1233—2006 草原资源与生态监测技术规程
- (4) HJ/T 192—2006 生态环境状况评价技术规范
- (5) NY/T 1237—2006 草原围栏建设技术规程
- (6) NY/T 1343—2007 草原划区轮牧技术规程
- (7) NY/T 635—2015 天然草地合理载畜量的计算
- (8) LY/T 3320—2022 草畜平衡评价技术规范
- (9) 呼伦贝尔主体草原生态健康诊断评估报告
- (10) Adams, B.W., G. Ehler, C. Stone, M. Alexander, D. Lawrence, M. Willoughby, D. Moisey, C. Hincz, A. Burkinshaw, J. Richman, K. France, C. DeMaere, T. Kupsch, T. France, T. Broadbent, L. Blonski, A. J. Miller. 2016. Rangeland Health Assessment for Grassland, Forest and Tame Pasture. AEP, Rangeland Resource Stewardship Section.
- (11) AW, Bailey & McCartney, D & Schellenberg, Michael. (2010). Management of Canadian Prairie Rangeland.

(12) Pellant, M., P.L. Shaver, D.A. Pyke, J.E. Herrick, N. Lepak, G. Riegel, E. Kachergis, B.A. Newingham, D. Toledo, and F.E. Busby. 2020. Interpreting Indicators of Rangeland Health, Version 5. Tech Ref 1734-6. U.S. Department of the Interior, Bureau of Land Management, National Operations Center, Denver, CO

(13) Borrelli, P. , Boggio, F. , Sturzenbaum, P. , Paramidani, M. , Heinken, R. , & Pague, C. , et al. Grassland Regeneration and Sustainability Standard.