

ICS 65.020.01

B 40

LY

中华人民共和国林业行业标准

LY/T XXXX—XXXX

草原资源承载力监测与评价技术规范

Technical specifications of monitoring and evaluation on carrying
capacity of rangeland resources

(报批稿)

XXXX-XX-XX 发布

XXXX-XX-XX 实施

国家林业和草原局 发布

前 言

本文件按照《标准化工作导则第 1 部分：标准化文件的结构和起草规则》(GB/T 1.1-2020)的规则编写。

本标准由国家林业和草原局提出。

本标准归口单位：国家林业和草原局草原专业标准化技术委员会（NFGA/TC2）归口。

本文件起草单位：北京林业大学，国家林业和草原局草原管理司，中国农业科学院农业资源与农业区划研究所。

本文件主要起草人：杨秀春，杨智，金云翔，纪宝明，董世魁，徐斌，苏德荣。

草原资源承载力监测与评价技术规范

1. 范围

本文件规定了草原资源承载力监测与评价的内容、技术方法。

本文件适用于天然草原资源承载力的监测与评价,并适用于与天然草原资源承载力相关的生物量和家畜采食牧草总量等指标的测算。未涉及野生动物采食对草原资源承载力的影响。

2. 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,仅所注日期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)适用于本文件。

NY/T 635-2015 草原理论载畜量的计算

NY/T 2998-2016 草原资源调查技术规程

3. 术语与定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

草原 rangeland

生长草本植物或兼有灌木和稀疏乔木,可以为家畜和野生动物提供食物和生产场所,并可为人类提供优良生活环境及生物产品,是多功能的土地—生物资源和草业生产基地。

3.2

草原资源 rangeland resources

是指草原生物资源和非生物资源的总称,具有数量、质量、空间结构特征,有一定分布面积,具有生产、生态等多种功能的一种自然资源。

3.3

草原资源承载力 carrying capacity of rangeland resources

在一定区域和时间内,以可持续发展为原则,以维持草原生态良性发展为条件,草原资源对放牧家畜所能提供的最大支撑能力。

3.4

理论载畜量 carrying capacity

在适度放牧利用并保障草原生态系统健康的前提下,满足家畜正常生长、繁殖的需求,在

一定时间内，一定草原面积上所能承载的最多家畜数量。

3.5

实际载畜量 stocking rate

在一定放牧时期内，在一定面积草原上实际承养的家畜数量。

3.6

草畜平衡指数 pasture-livestock balance index

一定区域和时间内，通过天然草原提供的饲草饲料量与所饲养的牲畜所需的饲草饲料量保持相对的动态平衡。即由实际载畜量和理论载畜量通过数学运算构建的指数，是衡量草原承载力被利用程度的一个指标。

3.7

草原地上现存生物量 aboveground standing biomass of rangeland

在单位时间内、单位面积上，草原地上植物部分实存生活的有机物质的数量。

3.8

家畜采食牧草总量 total forage intake of livestock

在一定区域和时间内，放牧牲畜实际采食牧草的总生物量。

4. 资料准备与评价单元

4.1 资料准备

卫星影像图；数字高程模型（DEM，Digital Elevation Model）、行政边界等基础地理信息数据；草地类型图等专题空间信息数据；牲畜存栏数和完全放牧天数等统计调查数据。

4.2 评价单元和周期

以县级辖区为基本调查单元。评价周期为每年 1 次。

5. 草原资源承载力监测

5.1 地面调查

5.1.1 布设样地

地面调查的样地数量和空间分布、样地大小按照 NY/T 2998-2016 标准执行。北方草原地上生物量调查宜在盛草期产量达到峰值时进行，时间为 7~8 月。南方草地按照 NY/T 635-2015 标准中的第 4.1.2 条执行。

5.1.2 调查指标与方法

样地调查指标主要包括：草原类型、土壤质地、地表特征、利用方式等。样地监测主要采用外业调查方法，在野外观测样地指标的特征，客观描述并记录信息。

样方调查指标主要包括：样方经纬度、地上生物量、植被覆盖度、草群平均高度、主要植物种名称等信息。样方监测采用定位设备获取样方空间位置信息，采用刈割法测定草原地上生物量，使用目估法、针刺法、样线法或植被盖度仪等方法测定样方的植被覆盖度，并利用卷尺等工具测量叶层的平均自然高度，记录样方内 2~3 种主要植物种的名称。具体见附录 A，表 A.1、A.2 和 A.3。

5.2 遥感监测

依据遥感植被指数与草原植被生物量具有良好相关关系的特点，使用地面样地和样方调查数据，结合时空同步的遥感植被指数数据，构建地面和遥感关系模型，遥感反演草原地上现存生物量。

5.2.1 遥感数据的准备与预处理

根据草原地上现存生物量遥感监测的需求和目标，可供选择的遥感数据源包括 MODIS，Landsat、Sentinel、国产高分等卫星影像数据；首先，下载草原植被生长旺期的遥感数据，然后，进行辐射定标、大气校正、几何校正等预处理，最后，利用遥感数据不同波段的反射率计算植被指数。

5.2.2 构建地面和遥感时空同步的数据库

将地面调查的地上生物量数据与植被指数进行时空匹配，构建地面和遥感时空同步的数据库。

5.2.3 分区分类构建生物量遥感监测模型

根据生态地理单元空间分异、草原功能主导性、县级行政边界完整性等原则，综合考虑地形地貌、草原类型的特征和空间分布等因素，形成草原分区分类方案，叠加基础地理信息底图，划分出若干个用于生物量遥感测算的均质区。根据构建的地面和遥感时空同步数据库，采用统计回归、机器学习等多种方法建立分区生物量遥感监测模型。

5.2.4 模型精度检验与评价

利用预留的生物量地面调查样地数据对模型进行精度检验，并对模型预测结果进行综合精度评价，筛选出各均质区最优的草原生物量遥感监测模型。

5.2.5 生物量反演与结果测算

根据获取的遥感数据，利用优选的生物量遥感监测模型反演草原地上生物量，并对结果进行测算。

5.3 调查统计

通过调查内容和指标设计，制作调查统计表格，发放到牧户、企业和相关单位，获取牲畜存栏数和完全放牧天数等调查统计数据。

5.3.1 草食家畜数量调查

草食家畜数量为天然草原实际放牧的牲畜数。按统计部门的上年末牲畜存栏数，需要剔除补饲、舍饲的牲畜数。还可通过各地填报县级调查和入户调查的统计表获取。

5.3.2 完全放牧天数调查

主要通过县级调查和入户调查的方式获取，调查指标包括各地完全放牧天数。

具体表格见附录 B，表 B.1 和 B.2。

5.4 可利用生物量的计算

$$Y_u = Y_g \times R \times H \times U \quad (1)$$

式中：

Y_u ——可利用生物量，kg；

Y_g ——地上现存生物量鲜重，kg；

R ——不同草原类型的干鲜比；

H ——标准干草折算系数；按照 NY/T 635-2015 标准中的表 3 执行；

U ——放牧利用率，%；按照 NY/T 635-2015 标准中的表 2 执行。

5.5 实际载畜量的计算

$$N_s = \sum(M_i \times R_i) \quad (2)$$

式中：

N_s ——实际载畜量，羊单位；

i ——草食家畜种类；

M_i ——草食家畜数量，头，包括牛、羊、马、驴、骆驼等草食家畜；

R_i ——标准家畜单位的折算系数，羊单位/头；按照 NY/T 635-2015 标准中的表 4 执行。

5.6 家畜采食牧草总量的计算

$$Y_e = N_s \times D \times I \quad (3)$$

式中：

Y_e ——家畜采食牧草总量，kg；

N_s ——实际载畜量，羊单位；

D ——完全放牧天数，d；

I ——羊单位日食量，kg/（d·羊单位）。

5.7 理论载畜量的计算

$$N_c = \frac{Y_u + Y_e}{I \times 365} \quad (4)$$

式中：

N_c ——理论载畜量，羊单位；

Y_u ——可利用生物量，kg；

Y_e ——家畜采食牧草总量，kg；

I ——羊单位日食量，kg/（d·羊单位）。

5.8 草畜平衡指数计算

$$PLBI = \frac{N_s - N_c}{N_c} \times 100\% \quad (5)$$

式中：

$PLBI$ ——草畜平衡指数，%；

N_s ——实际载畜量，羊单位；

N_c ——理论载畜量，羊单位。

6. 草原资源承载力评价

据草原资源承载力指数计算结果，将草原资源承载力等级划分为四级：

严重超载， $PLBI > 50\%$

超载， $10\% < PLBI \leq 50\%$

草畜平衡， $0\% < PLBI \leq 10\%$

不超载， $PLBI \leq 0\%$

附录 A

(资料性附录)

表 A.1 样地调查特征表

调查时间:

调查人:

样地编号:		样地所在行政区	省(自治区)	县(旗、市)	乡(镇、苏木)	村(嘎查)
草原类型		景观照片编号			具有高大草本及灌木	有/无
坡向	阳坡()、半阳坡()、半阴坡()、阴坡()					
坡位	坡顶()、坡上部()、坡中部()、坡下部()、坡底()					
土壤质地	砾石质()、沙土()、壤土()、粘土()					
地表特征	覆沙(有/无) 侵蚀(有/无),若有,则侵蚀原因(风蚀、水蚀、冻融、超载、其它); 盐碱斑(有/无); 裸地面积比例()%					
利用方式	全年放牧()、冷季放牧()、暖季放牧()、春秋放牧()、打草场()、禁牧()、其它()					
备注						

表 A.2 草本及矮小灌木样方调查表

调查时间：

调查人：

样方编号							样方面积	m ²							
俯视照编号							景观照编号								
植被覆盖度 (%)							草群平均高度 (cm)								
主要植物种名称															
生物量测定	生物量	鲜重 (g/m ²)						风干重 (g/m ²)							
		样方 1	样方 2	样方 3	样方 4	样方 5	平均	样方 1	样方 2	样方 3	样方 4	样方 5	平均		
	样方定位	经度													
		纬度													
		海拔													
	生物量折算	生物量 (kg/hm ²)													
		鲜 重								风 干 重					
备注															

表 A.3 高大草本及灌木样方调查表

调查时间：

调查人：

样方编号			照片编号		样方定位	经度：	纬度：	海拔：									
草本及矮灌木调查	1m ² 草本样方	植被覆盖度 (%)	主要植物种名 (2-3 种)	草群平均高度 (cm)	生物量 (g/m ²)		平均生物量折算 (kg/hm ²)										
	样方 1				鲜重	风干重	鲜重	风干重									
	样方 2																
	样方 3																
	平均																
高大草本及灌木调查	高大草本植物及灌木名称	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 (m ²)	生物量折算 (kg/hm ²)		灌丛平均高度 (cm)
		株丛数	丛径	鲜重	风干重	株丛数	丛径	鲜重	风干重	株丛数	丛径	鲜重	风干重		鲜重	风干重	
	合计																
植被总覆盖度 (%)			总生物量	鲜重： (kg/hm ²)				风干重： (kg/hm ²)									

附录 B

(资料性附录)

表 B.1 县级调查统计表

调查时间：

调查人：

县（旗）名称	完全放牧天数（天）	草食家畜数量（只/头）							
		绵羊	山羊	牛	马	骆驼	其他草食家畜		

表 B.2 入户调查统计表

调查时间：

调查人：

户主姓名	完全放牧天数 (天)	草食家畜数量 (只/头)						
		绵羊	山羊	牛	马	骆驼	其他草食家畜	