

ICS 13.020

Z 06

团体标准

T/HXCY 012-2019

高寒草地适宜载畜量遥感监测技术规范

Specification for Proper Carrying Capacity in Alpine Grasslands

Based on Remote Sensing Monitoring

2019-04-24 发布

2019-04-25 实施

北京华夏草业产业技术创新战略联盟 发布

目 次

前 言	II
1 范围	1
2 规范性引用文件.....	1
3 术语与定义.....	1
4 高寒草地遥感监测技术体系.....	2
附录 A 高寒天然草地适宜载畜量标准调查及统计记录表	5

全国团体标准信息平台

前 言

本标准按照 GB/T 1.1-2009 给出的规则起草。

本标准由北京华夏草业产业技术创新战略联盟提出并归口。

本标准起草单位：兰州大学、青海大学、甘肃农业大学、四川省草原科学研究院、西藏自治区农牧科学院。

本标准主要起草人：杜国祯、梁天刚、卜海燕、李希来、花立民、周俗、多吉顿珠。

本标准首次发布。

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这些专利的责任。

全国团体标准信息平台

高寒草地适宜载畜量遥感快查技术

1 范围

本标准规定了高寒天然草地的适宜载畜量及其计算指标和方法。

本标准适用于计算中国高寒天然草地的适宜载畜量。

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 天然草地合理载畜量的计算

NY/T 2997-2016 草地分类

NY/T 2998-2016 草地资源调查技术规程

NY/T 1233-2006 草原资源与生态监测技术规程

DB63/T 1564-2017 高寒草地遥感监测评估方法

3 术语与定义

以下列术语和定义适应于本标准。

3.1 羊单位 sheep unit

标准羊单位为 1 只体重 45kg、日消耗 1.8 kg 标准草地干草的成年绵羊，或与此相当的其他家畜，简称羊单位（SU）。

3.2 载畜量 carrying capacity

一定的草地面积，在一定的利用时间内，所承载饲养家畜的头数。载畜量可区分为理论载畜量、适宜载畜量和实际载畜量。载畜量可以用家畜单位、时间单位和草地面积单位三种方式表示。本技术规范单位采用 $SU/(hm^2 \cdot yr)$ 。

3.3 理论载畜量 theoretical carrying capacity

一定的草地面积，在一定利用时段内，通过放牧（或割草）满足家畜正常生长、繁殖、生产的需要，并可以维持草地可持续生产的前提下，所能承载的标准家畜数量。本标准规定的理论载畜量是多年监测的年载畜量的平均值。年载畜量可以通过动态监测草地生长季（5-10 月）各月可食牧草产量的月平均值确定。

3.4 适宜载畜量 proper carrying capacity

适宜载畜量介于载畜量下限(即传统意义上的理论载畜量)和最大载畜量(载畜量上限)之间。载畜量上限可以通过遥感动态监测草地生长季(5-10月)各月可食牧草产量的月最大值确定。

3.5 实际载畜量 standing carrying capacity

一定面积的草地,在一定的利用时间段内,实际承养的标准家畜头数。本技术规范采用实际载畜量的单位为 $SU/(hm^2 \cdot yr)$ 。

3.6 可食牧草产量 edible forage yield

单位面积的草地,在一定的利用时间段内,家畜可食用牧草(含饲用灌木和饲用乔木之嫩枝叶)地上生物量的总和。年平均可食草产量可通过遥感动态监测草地生长季(5-10月)各月可食牧草产量的月最大值或平均值确定。

3.7 家畜日食量 daily intake for livestock

维持家畜的正常生长、发育、繁殖及正常生产畜产品,每头家畜每天所需摄取的饲草量。

3.8 草地地上生物量 above-ground biomass of grassland

一定时间段内,单位面积草地地上植被的生物量总和。本技术规范单位采用 g/m^2 或 kg/hm^2 。

3.9 草地可食牧草系数 edible forage coefficient

一定时间段内,单位面积草地可食牧草(含饲用灌木和饲用乔木之嫩枝叶)地上生物量与草地植被的总生物量的比值。

4 高寒草地遥感监测技术体系

4.1 高寒草地地上生物量测定

地上生物量数据通过地面监测与遥感监测相结合的方法获得。

地面监测:每月中旬(5月-10月),通过对不同类型高寒草地进行定位监测,获取地上生物总量、可食用牧草总量等数据,测定具体方法按 NY/T 2998-2016《草地资源调查技术规程》中所列方法执行。

遥感监测:按照不同草地类型,从遥感影像中提取适用的植被指数,利用植被指数与地上生物量之间的关系建立估测模型,从而估算草地产草量。监测具体方法按 DB63/T 1564-2017《高寒草地遥感监测评估方法》中所列方法执行。

4.2 高寒草地地上生物量遥感监测模型构建

4.2.1 草地地上生物量遥感监测模型

利用多年(如近3年)高寒草地地面观测资料及相应的遥感数据(如MODIS植被指数),建立高寒草地植被生物量干重遥感监测统计模型:

$$y = f(x) \quad (1)$$

式(1)中, x 是月最大遥感植被指数数值(如MODIS植被指数NDVI、EVI等), $f(x)$ 为遥感植被指数的线性、对数、乘幂等模型中精度最高的一种统计模型, y 为草地植被地上生物量干重, 单位为 kg/hm^2 。

4.2.2 常用遥感植被指数

(1) 比值植被指数(Ratio Vegetation Index, RVI): $\text{RVI} = \text{NIR}/\text{Red}$

(2) 归一化差值植被指数(Normalized Difference Vegetation Index, NDVI): $\text{NDVI} = (\text{NIR} - \text{Red}) / (\text{NIR} + \text{Red})$

(3) 增强型植被指数(Enhanced Vegetation Index, EVI): $\text{EVI} = 2.5(\text{NIR} - \text{Red}) / (\text{NIR} + 6.0\text{Red} - 7.5\text{Blue} + 1)$

上面计算式中, NIR、Red 和 Blue 分别为经过大气校正的近红外、红光和蓝光通道的反射值。

4.3 高寒草地地上生物量计算

高寒草地地上生物量、可食用牧草产量记忆草地利用率的计算方法参考 NY/T 635-2015 《天然草地合理载畜量的计算》。

4.4 高寒草地适宜载畜量的计算

在全年放牧条件下, 理论载畜量相当于牧草生长季各月载畜量的多年平均值, 由草地生长季5-10月的各月可食牧草量的平均值决定。高寒草地适宜载畜量应介于最低载畜量和最大载畜量(即理论载畜量)之间。适宜载畜量及可食牧草产量上下限分别按式(2)-(7)计算。

$$Za^* = \frac{1}{t} \times \sum_{k=1}^t Za \quad (2)$$

$$Za = \frac{\sum_{i=1}^n (A_i \times Y_i \times K_{i,1} \times K_{i,2} \times K_{i,3})}{I \times D} \quad (3)$$

$$F^* = \sum_{i=1}^n (A_i \times Y_i \times K_{i,1} \times K_{i,2} \times K_{i,3}) \quad (4)$$

$$Za'' = \frac{1}{t} \times \sum_{k=1}^t Za' \quad (5)$$

$$Za' = \frac{\sum_{j=1}^m \sum_{i=1}^n (A_i \times Y_{ij} \times K_{i,1} \times K_{i,2} \times K_{i,3})}{I \times D \times m} \quad (6)$$

$$F' = \sum_{i=1}^n (A_i \times Y_{ij} \times K_{i,1} \times K_{i,2} \times K_{i,3}) \quad (7)$$

式中：

Za*——各类型草地总的适宜载畜量上限（SU）；

Za——某一年各类型草地总的载畜量（SU）；

Za"——表示各类型草地总的适宜载畜量下限（SU），由多年各类型草地生长季各月可食产草量的均值确定；

Za'——某一年各类型草地在牧草生长季各月理论载畜量（SU）的平均值，由草地生长季各月可食产草量的月平均值确定；

F*——可食牧草产量上限（kg）；

F'——可食牧草产量下限（kg）；

K——监测的年份；

T——监测年份总数；

I——不同的草地类型；

J——牧草生长季的月份（例如 5-10 月）；

m——牧草生长季月份总数；

A_i——第 i 类草地面积（hm²）；

Y_i——基于遥感植被指数（如 MODIS-EVI）的第 i 类草地在某一年的年最大牧草单产（kg/hm²）；

Y_{ij} 为基于遥感植被指数（如 MODIS-EVI）的第 i 类草地在某一年的牧草生长季各月最大牧草单产的平均值（kg/hm²）；

K_{i,1}——第 i 类草地的可利用面积系数；

K_{i,2}——第 i 类草地的可食牧草系数；

K_{i,3}——第 i 类草地的可食牧草放牧利用率；

I——一只标准成年绵羊日采食量（kg/d），可按每天 1.8 kg 干草计算；

D 为草地放牧利用的天数，按 365 天计算。

附录 A 高寒天然草地适宜载畜量标准调查及统计记录表

表 1-4 为研究区高寒天然草地样地野外调查记录表、高寒天然草地样方调查记录表、高寒天然草地可食牧草系数、高寒天然草地适宜载畜量标准。

表 1 高寒天然草地样地野外调查记录表

样地编号:	
特征指标	属性特征
样地大小	
样地位置 (省、地、县等)	
中心点经度	
中心点纬度	
中心点海拔 (m)	
草地类型	
样地景观照片编号	
草地利用方式	
观测日期	
观测时间	
记录人员	
备注 (如优势种等)	

表 2 高寒天然草地样方调查记录表

样地编号:						
样方观测指标	样方 1	样方 2	样方 3	样方 4	样方 5	平均值
经度						
纬度						
海拔 (m)						
物种数						
目视盖度 (%)						
草层高度 (cm)						
地上生物量鲜重 (g)						
可食地上生物量鲜重 (g)						
地上生物量干重 (g)						
样方照片编号						
观测日期						
观测时间						
记录人员						
备注						

表 3 高寒天然草地可食牧草系数

草地类型	观测样本数目	平均地上生物量	平均可食部分生物量	可食牧草系数
低平地草甸				
高寒草甸				
高寒灌丛草甸				
暖性草丛				
温性草原				
温性草甸沼泽				
.....				

表 4 高寒天然草地适宜载畜量标准(10^4 SU)

研究区	可食牧草产量	适宜载畜力	适宜载畜量下	可食牧草产量	适宜载畜力	适宜载畜量上
	下限 ¹ (10^4 kg)	下限 ¹ (SU/hm ²)	限 ¹ (10^4 SU)	上限 ² (10^4 kg)	上限 ² (SU/hm ²)	限 ² (10^4 SU)
分区 1						
分区 2						
分区 3						
.....						
分区 n						
全区						

¹表示在不考虑补饲及全年放牧条件下研究区相关指标每年 5-10 月各月平均值的多年平均值;

²为不考虑补饲及全年放牧条件下研究区相关指标每年 5-10 月各月最大值的多年平均值。

全国团体标准信息平台