ICS 65.020.99
CCS B40

DB63

青 海 省 地 方 标 准

DB 63/ T XXXX—2021

天然草地草畜营养平衡诊断及预警技术规程

点击此处添加标准英文译名

点击此处添加与国际标准一致性程度的标识

（报批稿）

（本稿完成日期：）

2021－XX－XX 发布　　2021－XX－XX 实施

青海省市场监督管理局　　发 布

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。

本文件由青海省农业农村厅提出并归口。

本文件起草单位：青海省畜牧兽医科学院、中国科学院空天信息创新研究院、海北州草原站。

本文件主要起草人：王迅、刘书杰、郝力壮、闫敏、孙璐、张丽、赵晓军、柴沙驼、崔占鸿、周宇、萨仁高娃。

本文件由青海省农业农村厅监督实施。

天然草地草畜营养平衡诊断及预警技术规程

1 范围

本文件规定了天然草地草畜营养平衡诊断及预警的计算指标和方法。

本文件适用于青藏高原天然草地划区放牧草地的监测、预警。

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/T 30115 卫星遥感影像植被指数产品规范

NY/T 635 天然草地合理载畜量的计算

DB63/T 1564 高寒草地遥感监测评估方法

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

牧草营养参数

草地营养价值指标粗蛋白是草畜营养平衡分析至关重要的指标。

3.2

划区轮牧

根据草原生产力和放牧畜群的需要，将放牧场划分为若干分区，规定放牧顺序、放牧周期和分区放牧时间的放牧方式。

3.3

合理载畜量

一定的草地面积，在某一利用时段内，在适度放牧(或割草)利用并维持草地可持续生产的前提下，满足家畜正常生长、繁殖、生产的需要，所能承载的最多家畜数量，合理载畜量又称理论载畜量。

3.4

草畜营养平衡

在草畜平衡的基础上，使得草地营养输出量与家畜营养需求量达到相对动态的平衡。

3.5

数量载畜量

在草畜平衡框架下，草场所能承载的家畜数量。

3.6

营养载畜量

根据草地营养物质输出量和家畜对营养的实际需求计算的营养载畜量。

3.7

DCP（可消化粗蛋白）载畜量

按粗蛋白的可消化率求出DCP的百分数，计算每个羊单位DCP日需量与草地DCP供给量。

4 草地营养参数计算

4.1 监测流程

监测流程包括基础资料和统计资料收集、遥感影像收集、遥感影像处理、草地覆盖度计算、营养参数计算模型构建、载畜量的计算、监测预警等技术环节。

4.2 遥感影像收集

收集草地范围内中高空间分辨率多光谱影像，经过预处理（辐射定标、大气校正、正射校正、图像配准），得到设定年份的月尺度中高空间分辨率的草地反射率产品影像集。

4.3 遥感影像处理

利用遥感影像处理工具处理空间多尺度遥感影像，遥感影像经预处理后，计算得到设定年份内每月的草地反射率产品影像集。

4.4 草地覆盖度的计算

草地覆盖度的计算按照DB63/T 1564 执行。

4.5 牧草营养参数计算模型构建

在地物反射率影像产品影像集中，计算系列植被指数模型（归一化植被指数NDVI、增强型植被指数EVI），结合实地采集实验室分析营养数据，将计算的指标指数作为X，将营养数据作为Y，通过二次多项式$Y=aX^2+bX+c$，将Y和X进行拟合反演，构造代价函数，当均方误差根(RMSE)和拟合度(R^2)的代价函数最小且达到稳定时，得到牧草营养指数反演模型。植被指数计算按照GB/T 30115执行。

4.6 牧草营养指数反演模型优化

采集不同物候期的草地营养数据，利用线性滤波的方式将真实观测数据同化至指数模型中，修正模型误差，更新模型参数，优化反演模型。

5 放牧草地实际载畜量的计算

基于家畜放牧制度及轮牧路线，分析每一时间段内轮牧小区家畜结构及营养需求，将每一个放牧时期内家畜的结构、数量、营养需求等信息，按照放牧时间及所占时间比例，分割到设定的每个月际，在每个月际中，将家畜营养需求折算为每个月际的家畜载畜量数值，得到月际家畜营养动态数据。标准家畜单位折算，按照NY/T 635执行。

6 草地合理载畜量核算

从数量载畜量及营养载畜量两个层次分别计算草地载畜量。具体见附录A。

7 草畜营养平衡诊断

每年5月至10月，以数量载畜量为基础，对比实际载畜量，若实际载畜量高于数量载畜量，则为超载；每年11月至4月，以营养载畜量为基础，对比实际载畜量，若实际载畜量高于营养载畜量，则为超载。

8 预警方案

8.1 一般性预警

对区域性草场开展定期监测的结果进行整理和分析，根据草地覆盖度、草畜营养平衡情况，开展监测预警及提出建议，提出监测预警信息，监测预警单位定期向上级管理机构上报。上级管理机构根据上报的信息和数据，提出应对措施，指导实施，并在采取预警措施后，重新计算平衡情况并更新预警。

8.2 特定区域预警

按照草畜数量及营养平衡分析，逐月逐小区分析营养供需，以判定载畜量超载与否，以一般性预警为前提，重点分析各小区的营养平衡情况，提出预警监测信息，上报放牧实施主体单位，提出应对措施，并在采取预警措施后，重新计算平衡情况并更新预警。

8.3 主要预警指标及阈值

通过对天然放牧草地群落结构、营养品质、以及放牧活动的研究，确定预警的指标及安全阈值，形成天然草地草畜营养平衡预警方案，主要指标及阈值见表1：

表1 预警阈值及预警分析

草地覆盖度	草畜营养平衡	分析
草地覆盖度≥70%	轮牧	草地质量优良，实际承载畜量稳定，最适合草畜生态畜牧业的可持续发展，超载区域，应及时转入下一轮牧小区进行放牧，12 月-4 月进行补饲。

表 1 预警阈值及预警分析（续）

草地覆盖度:50%～70%	轮牧	草地质量良好，实际承载畜量稳定，比较适合草畜生态畜牧业的可持续发展，超载区域，应及时转入下一轮牧小区进行放牧，12 月-4 月进行补饲。
草地覆盖度:30%～50%	轮牧	草地质量一般，实际承载畜量较稳定，适合草畜生态畜牧业的可持续发展，超载区域，应及时转入下一轮牧小区进行放牧，12 月-4 月进行补饲。
草地覆盖度:10%～30%	禁牧	草地质量较差，实际承载畜量不稳定，不适合草畜生态畜牧业的可持续发展，区域家畜应。
草地覆盖度≤10%	禁牧	草地质量差，实际承载畜量极不稳定，极不适合草畜生态畜牧业的可持续发展

附　录　A
（规范性）
放牧草地合理载畜量计算

放牧草地合理载畜量计算通过数量载畜量及营养载畜量两个指标进行，各计算模型分别为：

$$SC_{n-WS}=\frac{\mathrm{DM}/1000\times\sum\mathrm{X}\times0.5}{G\times1.8} \quad \cdots\cdots (1)$$

$$SC_{DCP-WS}=\frac{\mathrm{CP}/1000\times\sum\mathrm{X}\times62.25\%\times0.5}{G\times0.0539} \quad \cdots\cdots (2)$$

$$SC_{n-CS}=\frac{\mathrm{DM}/1000\times\sum\mathrm{X}\times0.7}{G\times1.8} \quad \cdots\cdots (3)$$

$$SC_{DCP-CS}=\frac{\mathrm{CP}/1000\times\sum\mathrm{X}\times39.0\%\times0.7}{G\times0.0539} \quad \cdots\cdots (4)$$

式中：

SC_{n-WS} ——暖季数量载畜量；

SC_{DCP-WS} ——暖季DCP（可消化粗蛋白）载畜量；

SC_{n-CS} ——冷季数量载畜量；

SC_{DCP-CS} ——冷季DCP（可消化粗蛋白）载畜量；

DM ——牧草干物质,单位为克每平方（g/m^2）；

ΣX ——通过反演的营养参数逐像元统计营养含量的总量；

0.5 ——暖季草地牧草利用率；

0.7 ——冷季草地牧草利用率，实际应用时可以考虑为0.7-0.8；

G ——每个月际的放牧天数，单位为天（d）；

1.8 ——每个羊单位每天需要1.8kg标准干草，单位为千克每天（kg/d）；

0.0539 ——每个羊单位每天需要0.0539kg可消化粗蛋白，单位为千克每天（kg/d）；

62.25% ——暖季牧草可消化率；

39.0% ——冷季牧草可消化率。