

《草畜平衡评价技术规范》  
编制说明

二 0 二 0 年 十 二 月



# 《草畜平衡评价技术规范》

## 编制说明

### 一、工作简况

#### 1、任务来源

根据《国家林业和草原局科技司关于签订 2019 年林业行业标准制修订项目合同的通知》（林科标便字（2016）35），林业草原标准《草畜平衡评价标准》制定（项目计划编号 2019-LY-029），期限为 2019 年 5 月至 2020 年 12 月。

#### 2、起草单位及人员及承担的工作

文件起草单位为中国农业大学、内蒙古自治区农牧业科学院、内蒙古农业大学、中国农业科学院畜牧研究所、青海大学、新疆农业大学。标准主要起草人为张英俊、殷国梅、刘楠、王成杰、黄顶、李向林、董全民、孙宗玖。

中国农业大学负责该标准起草与制定的全面协调与编写工作，其他单位参与并编写标准相关内容并提供相关试验基础数据与结论。

#### 3、主要工作过程

标准在起草工作过程主要分为以下几个阶段：

##### （1）前期准备阶段（2019 年 5 月-6 月）

成立了标准编制组，拟定了编制工作方案和编制技术方案，对标准起草工作进行分工，明确各自任务和职责。

##### （2）资料整理收集阶段（2019 年 6 月-10 月）

根据标准编制内容，广泛整理收集资料。总结我国各类型草原区域放牧管理及草畜平衡方面的经验，查阅、搜集我国草畜平衡政策实施主要地区的经验及问题，收集与本标准相关的现行技术标准和规范，以及国内外相关的资料。

##### （3）调研阶段（2019 年 7 月-12 月）

根据编制内容中的重点问题，结合我国目前实施草畜平衡管理条例的主要地区，即内蒙古、甘肃、新疆等有关省份进行了实地调研，收集了大量草畜平衡实施过程中存在的问题、需要改善和维持草地生产力的方法、监测评价草畜平衡的指标、以及评价过程中的可操作性和科学合理性的依据等进行了调查研究。

##### （4）标准起草阶段（2020 年 1 月-7 月）

2020年2月，根据查阅资料和实地调研情况的梳理，初步确定了“草畜平衡”文稿的框架结构；2020年3月，为了更好的完成本标准的编制工作，编制组对起草的标准框架进行了探讨，进一步确定标准编制内容，初步形成草稿。

2020年5月，标准编制组进行标准内容编写，并同相关专家实时进行沟通、修改、完善标准内容，形成标准初稿。

2020年6月-2020年7月，标准编制组内部多次对标准初稿进行讨论修改，并邀请相关专家进行直接指导。6月经标准委员会组织专家初审后，继续修改，按照专家意见于2020年7月底形成征求意见稿，进行送审及意见征集。2020年7月-9月，陆续收到送审专家及公开征集意见专家反馈的意见，在此基础上修改整理后在2020年9月30日以前形成送审稿。

2020年10月，根据新颁布的GB/T 1.1、GB/T 1.2和GB/T 20001标准化文件的起草标准，修订送审稿相关编写内容及编排，11月底完成送审稿提交。

2020年11月，标委会组织专家进行最终送审稿的评审。

2020年12月8日，经过标委会组织专家评审修改后与2020年12月底修改完成，形成报批稿。

## 二、标准的编制原则和标准的主要内容

### 1、编制原则

#### (1) 客观性原则

现场调查应实事求是，对草畜平衡评价的真实性进行公正、严谨、科学的反映。

#### (2) 针对性原则

针对不同草地类型的差异性，进行不同指标及范围的界定与评价。

#### (3) 规范性原则

采用规范的引用与设计，保证评价过程符合实际生产需要。

#### (4) 可操作性原则

选用的评价指标简单、直观、易操作，使评价过程切实可行。

### 2、编制依据

本文件按照GB/T1.1-2020《标准化工作导则第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定进行编制和起草。

### 3、标准的主要内容

本标准主要内容包括：前言、范围、规范性引用文件、术语和定义、评价指标、评价指标获取方法、评价标准及附录。

## (1) 适用范围的确定

按照《标准化工作导则 第一部分：标准的结构和编写规则(GB/T1.1)》中的有关规定，通过专家讨论、广泛征求意见，将本标准的范围确定为：草地利用方式以放牧为主的草地利用评价及草畜平衡实施的效果评价。

## (2) 规范性引用文件

目前国内外还没有关于草畜平衡评价方面的技术标准及规范。综合本标准的引用情况，列出以下相关标准作为本标准的规范性引用文件，具体如下：

GB/T19377-2003 天然草退化、沙化、盐渍化的分级指标

NY/T 635--2015 天然草地合理载畜量的计算

NY/T 1233--2006 草原资源与生态监测技术规程

NY/T 1579-2007 天然草原等级评定技术规范

NY/T 2998-2016 草地资源调查技术规程

## (3) 术语和定义

### 1) 确定依据

术语和定义确定的思路是：立足天然草地放牧利用后是否达到草畜平衡及评价草畜平衡的技术指标等需求。具体依据国家草畜平衡以及草地管理利用中经常用到的专业术语确定本标准收录术语。

### 2) 参考来源

术语定义主要参考现行法律、法规文件，以及国内较权威的教材、著作及相关标准和中国知网收录的专业核心期刊。

### 主要参考文献：

- [1] 董世魁 . 什么是草原载畜量 [J]. 国外畜牧学--草原与牧草, 1998, (1) : 6-9.
- [2] 夏景新 . 载畜率调控的理论与牧场管理实践[J]. 中国草地, 1995 , (1)46 -54.
- [3] 谢高地, 张钰铨, 鲁春霞, 等 . 中国自然草地生态系统服务价值 [J] . 自然资源学报, 2001, 6(1) : 47-53.
- [4] 张连义, 宝路如. 锡林郭勒盟草地植被生物量遥感监测模型的研究 [J] . 中国草地学报, 2008 , 30( 1 ) : 4- 9.
- [5] 霍治国, 李世奎, 杨柏. 内蒙古天然草场的气候生产力及其载畜量研究应用气象学报 [J] , 1995, (6) : 90- 95.
- [6] 张存厚, 王明玖. 锡林郭勒草地畜草平衡分析 [J] . 中国草地学报, 2011, 33(3):87- 93.
- [7] YANG C, YU S, CHEN W . Land synergy management under the mode of forage cultivation and raising livestock [J] . Procedia Engineering, 2017, 174: 910-917 .
- [8] 买小虎, 张玉娟, 张英俊, 等 . 国内外草畜平衡研究进展 [J] . 中国农学通报, 2013, 29 (20) : 1-6 .
- [9] 贾幼陵 . 关于草畜平衡的几个理论和实践问题 [J] . 草地学报, 2005, 13 (4) : 265-268 .
- [10] 陈亚新. 开发灌溉草业科学建立水、草、畜的系统平衡 [J] . 内蒙古农牧学院学报, 1986, 7 (5) : 42-51 .
- [11] 李和平, 郭克贞, 白巴特尔. 区域性水草畜系统平衡是生态畜牧业的核心 [J] . 中国农村水利水电, 2004 (8) :

- [12]Wiens J A. The Ecology of Bird Communities, Vol. 2. Processes and Variations//Cambridge: Cambridge University Press, 1989, 316
- [13]Ellis J E, Coughenour M B, Swift D M. Climate Variability, Ecosystem Stability, and the Implications for Rangeland Livestock Development//Behnke R, Scoones I, Kerven C. Range Ecology at Disequilibrium, London: ODI, 1993
- [14]Ellis J E. Ecosystem Dynamics and Economic Development of African Rangelands: Theory, Ideology, Events, and Policy//Breth S. Environment and Agriculture: Rethinking Development Issues for the 21st Century, Winrock International, 1994, 174 —186
- [15]Oba G, Stenseth N C, Lusigi W J. New perspectives on sustainable grazing management in arid zones of Sub-Saharan Africa [J]. BioScience, 2000, 50(1): 35 —51
- [16]李晓敏, 李柱. “以畜控草”与新疆草畜平衡管理的探讨 [J]. 草原与草坪, 2012, 32 (5): 75-78 .
- [17]鹿海员. 牧区“水-土-草-畜”平衡调控模式与方法研究 [D]. 北京: 中国水利水电科学研究院, 2017 .
- [18]鹿海员, 李和平, 王军, 等. 牧区水-土-草-畜平衡调控模型建立与应用 [J]. 农业工程学报, 2018, 34 (11): 87-95 .
- [19]谢双红. 北方牧区草畜平衡与草原管理研究. 北京: 中国农业科学院, 2005
- [20]杨理, 侯向阳. 以草定畜的若干理论问题研究 [J]. 中国农学通报. 2005, 21 (03): 346-349
- [21]赛希雅拉. 内蒙古天然草原草畜平衡管理政策实证研究 [J]. 呼和浩特: 内蒙古大学, 2009
- [22]李青丰, 刘天明. 草畜平衡管理—以时间机制调控的思路 [J]. 中国草地. 2005, 27(1): 72-74
- [23]贾幼陵. 关于草畜平衡的几个理论和实践问题 [J]. 草地学报. 2005, 13(4): 265-268
- [24]杨智明, 李建龙, 杜广明, 等. 宁夏滩羊放牧系统草地利用率及草畜平衡性研究 [J]. 草业学报, 2010, 19(1): 35-41
- [25]李青丰. 草畜平衡管理: 理想与现实的冲突 [J]. 内蒙古草业, 2005, 17(2): 1-3
- [26]杨理, 侯向阳. 对草畜平衡管理模式的反思 [J]. 中国农村经济, 2005(9): 62-66
- [27]Lieth H. Modeling the primary productivity of the world [J]. Nature and Resources, 1972, 8(2): 5—10.
- [28] Lieth H. Box E O. Evapotranspiration and primary production [C]//Thorntwaite W Memorial Modl, publications in climatology. New jersey: C. W. Thornthwaite Associates, 1972: 37-46.
- [29]Uchijima Z, Seino H. Agrolimatic evaluation of net primary productivity of natural vegetations (1): Chikugo model for evaluation net primary productivity [J]. Journal of Agricultural Meteorology, 1985, 40(4): 343-352.
- [30]张峰, 郑佳华, 赵萌莉, 等. 刈割留茬高度对大针茅草原群落结构及稳定性的影响 [J]. 应用生态学报, 2020, 31(5): 1551—1559
- [31]刘文亭, 卫智军, 吕世杰, 等. 放牧对短花针茅荒漠草原植物多样性的影响 [J]. 生态学报, 2017, 37(10): 3394—3402
- [32]王国良, 吴波, 杨秋玲, 等. 刈割对灌草丛草地植被物种多样性和生产力的影响 [J]. 草地学报, 2012, 20(6): 1020—1025
- [33]王长庭, 龙瑞军, 王启兰, 等. 放牧扰动下高寒草甸植物多样性、生产力对土壤养分条件变化的响应 [J]. 生态学报, 2008, 28(9): 4144—4152
- [34]白天晓. 不同刈割留茬高度对羊草+克氏针茅草原植物群落的影响 [D]. 内蒙古大学, 2018
- [35] David KEMP, Guodong HAN, Fujiang HOU, et al. Sustainable management of Chinese grasslands—issues and knowledge. Front. Agr. Sci. Eng. 2018, 5(1): 9 - 23

[36] Zhang Y, Huang D, Badgery W B, et al. Reduced grazing pressure delivers production and environmental benefits for the typical steppe of north China[J]. Scientific Reports, 2015, 5(1):16434.

[37] 张浩. 短期休牧对无芒雀麦改良草地植被和家畜生产的影响机制 [D]. 中国农业大学, 2019

[38] 《内蒙古草地资源》编委会主编. 内蒙古草地资源[M]. 内蒙古人民出版社, 1990.

[39] 中华人民共和国农业部畜牧兽医司和全国畜牧兽医总站联合主编. 中国草地资源[M]. 中国科学技术出版社, 1996.

## 4、评价工作流程与方法

### (1) 评价依据

草畜是否达到平衡主要是依据草地是否处于健康和可持续利用状态，家畜能否达到正常生长、发育和生产的状态，二者同时兼顾。而二者兼顾的前提条件就是草地处于一种可持续利用的动态平衡状态，即植被群落特征可利用的主要指标在可控阈值之内，草地的载畜量在合理范围之内。

### (2) 工作流程与方法

《草畜平衡评价标准》通过编制组多次讨论，聘请经常参与草原生产与生态研究的专家进行审议评议，拟定工作流程为成立现场调查工作组——资料查验与走访——确定评价尺度——现场踏勘与影响提取——入户调研座谈——确定评价标准。

## 三、主要试验或者验证的分析、综述报告，技术经济论证结论，预期的经济效益；

### 1、范围

文件的适用范围确定为中华人民共和国境内草地利用方式以放牧为主的草地利用评价及草畜平衡实施的效果评价。

### 2、国内外标准现状

目前，国内关于草地产草量及合理载畜量的相关标准已经制定实施，但是对于草地利用，特别是草畜是否达到平衡没有相应的评价标准。国内草畜平衡评价目前没有相关的国家标准，只有国家颁布的草畜平衡管理办法实施细则及各省区、兵团在此基础上制定的草畜平衡管理办法。针对草原管理理论中测定草地健康和合理载畜量的指标众多，但实际操作中使用较难的情况，本文件从草原生态健康状况方面考虑，利用简单易操作的几个主要指标来评价草地实施草畜平衡措施后是否达到平衡，草地是否处于健康状况，为实施草畜平衡地区的草地生态保护及可持续利用提供评价依据。

国外相关的草畜平衡模式具有不同的管理软件和管理模式，但相关的评价标准没有。

### 3、参数和指标说明

文件中主要评价草畜平衡的指标包括可食牧草比例，剩余牧草现存量、植被盖度、超

层高度、地上部产草量、理论载畜量、实际载畜量和超载率。

### (1) 可食牧草比例

可食牧草占草地总生物量的比例。依据农业部行业标准《天然草地合理载畜量的计算》、《草原资源与生态监测技术规程》中规定的计算方法分别计算出各乡及全县的可食牧草产量；根据规定计算出用草地面积单位表示的放牧草地合理承载量。因此，可食牧草比例作为评价草畜平衡的指标之一非常必要。

### (2) 植被盖度

盖度指植物地上部分垂直投影面积占地面的比率，又称为投影盖度。植被盖度指植物群落总体或各个体的地上部份的垂直投影面积与样方面积之比的百分数。它反映植被的茂密程度和植物进行光合作用面积的大小，有时盖度也称为优势度。草原综合植被盖度，是指某一区域各主要草地类型的植被盖度与其所占面积比重的加权平均值，主要反映草原牧草生长浓密程度，以及植被进行光合作用的面积。通常情况下，草原植被盖度大，光合作用强，地表覆盖度高，水土流失及径流几率小，草原植被发育状况较好。标准中的盖度是指植被总盖度。

### (3) 草层高度

标准中是指放牧家畜采食后草地上剩余的牧草高度。高度是指放牧后的草群植被平均高度，目前没有明确的定义及公开发表文献，异议较少。鉴于牧后高度的重要性，本标准主要借鉴刈割留茬高度的研究来解释他的合理性。

### (4) 剩余牧草现存量

是指放牧后草地地上现存的绿色活体有机干物质量。由于草原的时空多变，同一片草场不同的年度的牧草现存量可以差 9-10 倍；在空间上也多变，有的地区牧草现存量很少，但是可以养的牲畜却很多，湿地、戈壁、山地和平地的产草量是不一样的。尽管如此，以草定畜的办法也必须依据产草量进行衡量，因为如果没有了最基本的生产资料，也就谈不上饲养家畜了。保证正常或充足的产草量，才能为草原持续利用和生态系统稳定发展提供依据。牧草现存量指不影响牧草再生的条件下，放牧后草地剩余的地上生物量。牧草现存量是确定放牧是否可以持续和翌年草地返青和正常生长的主要指标之一。

### (5) 超载率

理论载畜量通常是指一定草地面积，在某一利用时段内维持草地可持续生产的条件下，满足家畜正常生长、繁殖和生产所能承载的最多家畜数量。而实际载畜量则代表草地放牧利用时的具体载畜量，当实际载畜量高于一定理论载畜量的数值时，草地会出现退化现象，导致不能持续利用。因此，超载率作为评价草畜平衡是一个具有重要意义的值指标。

## 4 主要技术指标确定的依据

2009 年—2013 年，公益性行业（农业）科研专项（200903060）“不同区域草地承载



力与家畜配置”由中国农业大学主持，国内 8 家单位参加，研究明确了我国草甸草原、典型草原、荒漠草原、高寒草原等主要草原类型牧草生长季生物量和营养供给动态变化特点，确定了休牧、适度放牧和重度放牧对家畜生产和草地健康的影响，在明确我国草畜现状和测定草原第一性与第二性生产力的基础上，建立了我国不同区域主要草原类型的综合生产力和承载力评价技术体系，实现了牧草供给与家畜需求以月份为基础的能量和营养平衡。以下 4.1-4.3 主要内容指标的确定均依据于该项目的主要研究结果，其研究结果与国内相关研究结论基本一致。

### **(1) 盖度与高度**

#### **① 宁夏盐池限时放牧对草地植被高度和盖度的影响**

不同放牧时间限制对荒漠草原植株的高度和盖度的影响不同，高度和盖度在不同的放牧月份影响有差异。对草地植被的高度在 6、7 和 8 月对高度影响不大，9 月份 2h 放牧组的试验小区的牧草高度最高，并明显高于放牧 8 小时和 12 小时放牧小区的牧草高度 ( $P < 0.05$ )。对荒漠草原植被盖度的影响结果显示:在放牧的 6、7、8 月，不同放牧时间限制对荒漠草地植被盖度的影响不大，差异不显著，在 9 月份，放牧 2 小时的小区植被盖度明显的高于放牧 12 小时组放牧小区的盖度 ( $P < 0.05$ )，略高于放牧 4 小时和 8 小时放牧小区的盖度。

#### **② 天山北坡放牧对草地植被高度和盖度的影响**

试验示范区草地类型分别为草原化荒漠草地和山地草甸草地。草原化荒漠草地优势种为伊犁绢蒿和短柱苔草，山地草甸草地优势种为禾草、细果苔草，杂类草伴生。2011 年、2012 年，连续两年对两种草地类型进行了动态监测，监测了草地群落高度、盖度、密度和地上生物量。

草原化荒漠草地植被的高度、盖度、密度和生物量变化曲线各有不同，但其变化趋势基本相同，均呈现“升高→降低→再升高→再降低”的趋势，都表现出在 4-6 月呈现逐渐升高状态，且在 6 月达到一个较高的值；随之在 8 月出现低谷，待 9 月又有所回升，10 月又出现小幅回降。各指标的变化趋势基本符合荒漠植物生长规律，即春季返青后由于温度和水分适宜，植被迅速生长，此时也有大量短命、类短命植物发育，群落高度、盖度、密度及地上生物量快速升高，至 6 月后，天气转热，加之降雨量减少，短命、类短命植物生育期结束；至 7-8 月伊犁绢蒿进入休眠期，停止生长，群落的平均高度、盖度、密度及地上生物量有所下降，9 月气候转凉，伊犁绢蒿的休眠期结束，植被进入生殖生长期；10 月气候变冷，植物停止生长。

#### **③ 云南省人工草地不同载畜率肉牛对草地群落高度与盖度的影响**

相对于草地牧草产量的变化，草地群落的特征在短期内变化较小，试验中草地未出现明

显的退化。由于草地的主要优势种东非狼尾草和白三叶均为耐牧性强的牧草，不同载畜率下草地群落盖度变化相对较小，高度随着载畜率的增加而降低密度随载畜率的增加而增大。在短期内放牧草地仍能维持生长。放牧对草地植被的影响，滞后于家畜的响应，短期内变化较小。

#### ④ 云南人工草地放牧山羊不同载畜率对植被高度和盖度

对于牧草高度和盖度的变化，主要以2012年试验研究结果为例。鸭茅高度呈现单峰变化，但出现峰值的月份不同。除8月份对照组鸭茅高度达到峰值，为41.06cm外，放牧处理下的各组均在7月达到峰值。随后逐渐下降。各月对照组的高度普遍高于其他处理( $p<0.01$ )，各处理间高度无显著差异。各放牧处理组的黑麦草高度呈现出与鸭茅相似的变化趋势，但其高度峰值出现在八月。随着放牧时间的延长，黑麦草的高度逐渐下降；白三叶高度，6月放牧初期，对照和各放牧率间，高度差异较小。因为放牧情况下，山羊优先采食适口性较好的鸭茅和黑麦草，其后采食白三叶和其他杂草，白三叶是匍匐生长，当鸭茅和黑麦草长势良好时就限制了其生长，当鸭茅和黑麦草都被采食后，白三叶就获得了生长所需的足够的阳光和生长空间。在整个放牧季中，对照处理下鸭茅的盖度始终高于其他放牧处理，说明放牧明显不利于鸭茅的生长，放牧的同时鸭茅的盖度就会降低。对黑麦草而言，各处理组的黑麦草的盖度均呈现一个上升趋势，但对照组的黑麦草盖度却逐渐下降，这是由于黑麦草的盖度相对其他牧草来说较低，若对草地不加以放牧利用，其生长空间就会被逐渐侵占，从而逐渐从草地中消失，因此适度合理的利用，对于维持黑麦草在草群中的地位是非常必要的。白三叶在放牧初期，各个处理间盖度差异不显著，随着放牧的延续，草地持续不断的利用以及在优质牧草（鸭茅、黑麦草）不断被采食的情况下，匍匐生长的白三叶获得了充足的阳光和较大的生长空间，因此其盖度逐渐增大，这也说明不放牧或者过度放牧都有利于杂草的生长。

### (2) 地上生物量

#### ① 呼伦贝尔草甸草原放牧呼伦贝尔羊对群落地上生物量的影响

在草甸草原进行呼伦贝尔羊放牧试验研究，2011年和2012年不同放牧处理方式对群落地上生物量逐步产生明显的变化，不同放牧方式的不同导致其地上生物量呈现出不同的变化。整体变化趋势为当先适度放牧后，再进行重度放牧条件下地上生物量最高，而一直处于重度放牧条件下的小区地上生物量最低。2012年与2011年相比较，地上生物量相对较高。

#### ② 呼伦贝尔草甸草原放牧肉牛对群落地上生物量的影响

在生长旺盛季节，不同放牧梯度对群落地上生物量逐步产生明显的变化，2009-2012年不同放牧处理地上生物量呈现出随着放牧梯度的增加而显著降低，为轻度放牧>中度放

牧>重度放牧。当载畜率达到 G0.46 时，群落地上生物量显著降低，轻度和中度放牧显著高于重度放牧。

### ③ 云南省人工草地不同肉牛牧压下地上生物量动态研究

通过逐月监测牧草生长量，2010 年牧草生长量以 10 月份最高，分别达 1356kg/hm<sup>2</sup>、1331kg/hm<sup>2</sup> 和 1324kg/hm<sup>2</sup>。2011 年 4 月牧草返青，但 6~7 月的极端干旱气候致牧草生长受阻，出现牧草生长量出现低谷峰值，此后生长量逐渐上升，9 月下旬达到最大峰值，轻、中、重载畜率下牧草生长量分别达 1208kg/hm<sup>2</sup>、1296kg/hm<sup>2</sup>、1472kg/hm<sup>2</sup>。此后至 12 月生长量逐渐下降。在放牧期内累计饲草生长量轻、中、重 3 组载畜量分别达 8667kg/hm<sup>2</sup>、9486kg/hm<sup>2</sup>、10264kg/hm<sup>2</sup>，以重牧最高。牧草生长在放牧条件下出现补偿生长现象。从 6 月后至 12 月，均以重牧下牧草生长量较大。说明短期内载畜率还未引起草地生产力的下降。

2010 年 8 月~2011 年 12 月研究结果表明：各月草地牧草现存量均随放牧强度的增大而减少。2010 年由于放牧较晚，牧草现存量较高，8、9、10 月各载畜率下牧草现存量在 4.5~6t/hm<sup>2</sup> 之间，至 10 月牧草现存量饲草贮量达到峰值，轻、中、重载畜率下的饲草现存量为 7.8 t/hm<sup>2</sup>、7.0 t/hm<sup>2</sup>、5.4 t/hm<sup>2</sup>，12 月牧草停止生长，可供的采食饲草逐渐减少，2 月份达最低点(2300~2700 t/hm<sup>2</sup>)。2011 年 7 月由于受极端干旱天气的影响，现存量仅为 3.5t/hm<sup>2</sup>，与 2~3 月现存量水平相当。由此得知对于以东非狼尾草为主的放牧草地，2.5~3.0 t/hm<sup>2</sup> 的牧草现存量是临界值，此时牧草大部分为老化的匍匐茎和老枝，肉牛采食困难。8 月~9 月现存量逐渐增大，10 月中旬达到最大贮存量。轻、中、重 3 组载畜率下分别为 8.3 t/hm<sup>2</sup>、7.2 t/hm<sup>2</sup>、9.5 t/hm<sup>2</sup>，12 月份以后现存量较低，饲草严重不足，应增加补饲。

#### (3) 牧后高度及刈割高度

相对于其他指标，植被高度的变化更能反映牧草现存量和可利用性的变化。适宜的留茬对植物群落的再生与牧草养分的循环积累有着重要的作用。白天晓在对不同刈割留茬高度对羊草+克氏针茅草原植物群落的影响研究中指出：不同的刈割留茬影响所收获牧草的经济产量、牧草的养分含量和牧草养分储量。刈割留茬的高低会直接影响牧草经济产量,留茬过高收获的牧草经济产量就会少,则牧草的营养价值和消化利用率也会有所响应；留茬过低,其收获的牧草经济产量虽然高,但留茬过低会对草地之后的植物再生、牧草经济产量、营养物质的循环、凋落物产生量和土壤养分供给能力等产生不良影响,以致因养分的失衡草地开始退化。张峰在对刈割留茬高度对大针茅草原群落结构及稳定性的影响研究中指出：不同留茬高度对群落物种及功能群影响存在差异。留茬 2 cm 造成羊草及多年生根茎禾草相对重要值降低，而留茬 5 和 8 cm 使其相对重要值增加；由于羊草等根茎禾草在留茬过低时，光合部

分损失严重,造成其在群落中竞争力降低。此时,受干扰最强的是群落顶层的大针茅及羊草等根茎禾草,知母等植株较高的植物也受到一定干扰,使得处于群落底层的糙隐子草及刺穗藜、猪毛菜等一、二年生植物获取更多资源与空间,故其均有不同程度的增加。留茬 5 cm 时仅对大针茅干扰较大,对其他植物干扰较小,由于刈割后其他植物能获取更多资源并与大针茅竞争降低,故均有增加。而在留茬 8 cm 时,大针茅受干扰严重而处于底层的糙隐子草受干扰极小,使其极具竞争力,故造成知母相对重要值降低而使自身大幅增加。

#### (4) 牧草现存量

牧草的现存量(或植物在植被中的干物质比例)是草地数量特征的直接体现,是每一种牧草水平可利用性和垂直可利用性的全面反映(Chen et al., 2015)。草地的植被状况可以由牧草的现存量、每天每头家畜的牧草配给量、牧后剩余量、草层高度或叶面积指数来表示。适宜的牧后剩余量是进行放牧率灵活调控的关键。呼伦贝尔地区以多年生禾草为优势种的草地,其生产力约为 2000~3000 kg/ha(代景忠等, 2016; 谭红妍等, 2014),而适度的放牧一般应该使天然草地的利用率维持在 30%~50%(张英俊, 2009)。同时, Zhang et al. (2015) 和 Badgery (2017)报道,在牧草现存量低于 500 kg/ha 时,草地中优势物种(羊草)的组分和家畜的有机质消化率随现存量的降低而快速下降;当现存量大于 500 kg/ha 时,草地中优势物种(羊草)的组分和家畜的有机质消化率会维持在一个较高且稳定的水平,将现存量维持在 500 kg/ha 以上可以防止草地退化。

因此,在典型草原的研究中,当现存量高于 500 kg/ha 时,作为防止草地退化的牧后剩余量下限较为合适。按照相关文献中,草地通常实际利用率在 20%-50%之间,以此作为依据,同时兼顾调研各地的结果,确定了不同草地类型的牧后剩余量。

#### (5) 可食牧草比例

可食牧草比例通常为放牧季实时测定的可食牧草地上生物量除以草地地上总生物量计算得到。但通常情况下,不同草地类型的可食牧草比例是由组成草地的饲用植物组成,即除去不可食牧草和毒害草以外的可食牧草比例。根据中国草地资源、内蒙古草地资源和相关文献资料记载,内蒙古草地资源确定温性草甸草原类的亩平均产草量为 116.9kg,可利用产草量 78.4kg,可食牧草比例为 67.07%,同中国草地资源记录的饲用植物占比 70%,相近,所以确定温性草甸草原类可食牧草比例为 70%为下限,低于下限将处于退化状态。温性典型草原类良等牧草占比 42.67,中等牧草占比 25.30%,中等以上牧草占比 67.97%,故确定温性草甸草原类可食牧草比例为 70%为下限。温性荒漠草原、高寒草原、低地草甸和山地草甸的草地等级均在三等以上,即中等牧草比例在 60%以上,故确定以上几种草原类

型的可食牧草比例下限为 60%。而高寒草甸草原类中禾草+莎草为 35%，杂类草为 30%-50%，禾草不足 3%，毒草和不可食牧草类占 4% -10%，故确定高寒草甸草原类可食牧草比例下限为 90%。高寒草甸依据中国草地资源记载，不可食牧草比例最高在 15%，故高寒草甸类可食牧草比例下限为 85%。改良草地由于改良利用的多数为优良牧草，故可食牧草比例下限为 80%。

#### (6) 植被指标评价范围的确定

草畜平衡评价结果中植被指标的确定，参照 GB/T19377-2003 天然草退化、沙化、盐渍化的的分级指标，利用国标表 1 中规定的部分指标，同时根据前期的实验数据及经验，最后确定为文件中的表 1 植被指标与草畜平衡评价分级。

表 1：草地退化程度的分级与指标

项目		未退化	轻度退化	中度退化	重度退化
植物群落特征	总覆盖度相对百分数的减少率/%	0-10	11-20	21-30	>30
	草层高度相对百分数的降低率/%	0-10	11-20	21-50	>50
群落植物结构组成	优势种牧草综合算术优势度相对百分数的减少率/%	0-10	11-20	21-40	>40
	可食草种个体数相对百分数的减少率/%	0-10	11-20	21-40	>40
	不可食草与毒害草个体数相对百分数的增加率/%	0-10	11-20	21-40	>40
地上部产草量	总产草量相对百分数的减少率/%	0-10	11-20	21-50	>50
	可食草产量相对百分数的减少率/%	0-10	11-20	21-50	>50
	不可食草与毒害草产量相对百分数的增加率/%	0-10	11-20	21-50	>50

四、采用国际标准和国外先进标准的程度，以及与国际、国外同类标准水平的对比情况，或者与测试的国外样品、样机的有关数据对比情况；

无

五、与有关现行法律、法规和强制性国家标准、行业标准的关系；

该标准与现行法律法规无冲突，并保证了对该标准最新版本的引用。

六、重大分歧意见的处理经过和依据；

1、关于家畜增重指标的删除

家畜日增重与家畜年龄和生理阶段有关，特别是不同地区、不同家畜品种、不同生理阶段等对营养的需求和日增重指标均没有统一标准，利用该指标作为判断是否草畜平衡意义虽然重大，但是操作性较差，也较难，不太适宜作为判断草畜平衡的依据。因此，在经过几次讨论后，为了更好的将草畜平衡评价标准更好的实施，决定删除该指标。

## 2、“牧后高度”改为“草层高度”

牧后高度实际是指实时测定评价时放牧草地牧草的平均自然高度。讨论的焦点是牧后与目前相对应，做科研监测时容易获得，但在生产中或判断是否草畜平衡时如何获得该数据？其实标准制定时本指标的最初本意是指通过放牧留茬的高低对草地的植物再生、牧草产量、营养物质的循环、凋落物产生量和土壤养分供给能力会产生不同影响，导致草地开始退化。但由于对该名称存在异议，故将“牧后高度”改为“草层高度”，简单明确，不会再有异议。

## 3、删除“宏观尺度上的评价”及其相关内容

文件拟通过利用遥感模型进行地上生物量估测，对县域以上范围天然草地和改良草地进行草畜平衡评价。但地上生物量估测模型需要与当地实测数据进行校正和验证后才能作为当地地上生物量的估测方法，由于我国的实际情况不具备在大多数牧区进行遥感监测，且不同气候区或草原类型地上生物量主要影响因素及其权重视不同的，不太可能仅利用一个统一的模型去估算全国所有草原类型的实时地上生物量，故删除宏观尺度上的评价，地面监测内容也随之调整。

## 七、作为强制性标准或者推荐性标准的建议；

无

## 八、贯彻标准的要求、措施和建议

草畜平衡是《草原法》规定的我国草原管理的一项基本制度，同时也是草原生态保护的重要措施之一。然而，自 2002 年正式实施以来，该制度的实施效果并不尽如人意：作为以载畜量调控为核心的草原管理制度，全国重点天然草原的牲畜超载率达 31.2%；作为一项草原生态保护的措施，全国草原退化、沙化、盐碱化、石漠化现象依然十分严重。问题主要体现在以下几个方面。技术层面，关于载畜量计算涉及的初级生产力空间异质性及年际波动性，使得产草量难以准确测定；同时，草地的合理利用率还受到地形地貌等多种自然因素以及不同牲畜对于饲草的差异化需求影响，所以合理载畜量的确定较为困难。

在实践中，对于如何处理产草量的年际波动和使用什么时候的牲畜数量来计算实际载畜量仍然存在争议。社会层面上，尽管从长期看，草畜平衡与牧民生计之间不存在矛盾，但在现实中，推行草畜平衡制度在短期内会对牧民的生产生活造成负面影响。因为问题中最重要的是造成牧民收入下降，牧民需要一定规模的牲畜数量来维持生活，但草原产草量随气候等条件变化每年发生变化，而牧民对饲养规模的调整受到市场或家畜来源的限制，难以根据产草量的变化及时调整到位。最后，制度的监督执行问题。草畜平衡的执行必须落实到牧户的尺度，但由于草场资源的异质性和波动性，通过现有手段在牧户尺度准确测量产草量几乎不可能。

因此，国家组织相关科研及生产人员，制定草畜平衡评价标准。起草制定的草畜平衡评价技术规范，遵循简单易行可操作性的基本原则，在实施草畜平衡制度中，可以通过各地区草监部门宏观上实施监测评估草地的产草量，加上定期进行地面实时监测，矫正遥感数据得出相应结果。根据长期监测结果，对牧民的草地利用概况确定合理载畜量，避免过牧的发生，从而达到可持续利用的目的。由于放牧草地在某个时段的实际承载力是由该草地的状况决定的，草地植被指标的评价变量包括剩余牧草现存量、可食牧草比例、植被盖度、草层高度，超载率评级指标包括地上部产草量、理论载畜量和实际载畜量，均为简单、易行、可操作性指标，有望为我国草畜平衡制度的实施保驾护航。

## 九、废止现行有关标准的建议

无

## 十、其他应予说明的事项

文件名称原为“草畜平衡评价标准”，该名称依据最新出版的标准化文件第二章第一节五（二）中的规定及解释，文件名称中出现“标准”是不正确的，所以将本文件名称修改为“草畜平衡评价技术规范”。