



团 体 标 准

T/ XXXX—2021

荒漠生态系统健康评价指标

Assessment indicators for desert ecosystem health

(征求意见稿)

(本草案完成时间: 2021/5/10)

2021 - XX - XX 发布

2021 - XX - XX 实施

中国治沙暨沙业学会 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。

本文件由中国林业科学研究院提出。

本文件由中国治沙暨沙业学会归口。

本文件起草单位：中国林业科学研究院荒漠化研究所、内蒙古自治区林业科学研究院、甘肃省治沙研究所、甘肃民勤荒漠生态系统国家定位观测研究站、库姆塔格荒漠生态系统国家定位观测研究站、内蒙古多伦浑善达克沙地生态系统国家定位观测研究站。

本文件主要起草人：包岩峰、杨柳、隋文强、崔向慧、郭浩、王锋、李永华、黄海广、纪永福、郭树江。

荒漠生态系统健康评价指标

1 范围

本文件规定了荒漠生态系统健康评价指标的遴选原则、分类及编码，给出了各类评价指标的参考单位、获取方式及其内涵释义。

本文件适用于中国荒漠生态系统健康状况监测、评价和预警，也可作为荒漠生态系统资源保护、生态质量评估、综合管理决策的依据。

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 19377 天然草地退化、沙化、盐渍化的分级指标

GB/T 20479 沙尘暴天气监测规范

LY/T 2006 荒漠生态系统服务评估规范

QX/T 48 地面气象观测规范

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

荒漠生态系统 desert ecosystem

分布在干旱气候区，由超旱生、旱生的小乔木、灌木、半灌木和草本植物占优势的生物群落以及降水稀少、潜在蒸发强烈、风蚀明显、干旱的非生物环境共同形成的自然生态系统。

3.2

健康荒漠生态系统 healthy desert ecosystem

具有稳定的结构和功能，具有抵御自然胁迫和人为干扰等外界影响的能力，在演替过程中能够自我维持并能提供服务能力的荒漠生态系统。

3.3

干燥度指数 aridity index

描述区域气候干燥程度的指数，即该区域年均潜在蒸散量与年均降水量的比值。

3.4

样地 sample plot

用于获取荒漠生态系统健康评价指标数据而设置的群落调查采样地块或地段。

3.5

生物土壤结皮 biological soil crust

荒漠生态系统地表由微细菌、真菌、藻类、地衣、藓类等隐花植物通过多糖分泌物、菌丝体、假根和支撑体与表层细小颗粒胶结形成的复合地被物。

3.6

裸斑 bare patch

指自然状态下，陆地上植被覆盖度小于10%的区域。

3.7

叶面积指数 leaf area index

单位土地面积上植物叶片总面积与土地面积的比值。

3.8

凋落物 litter

自然荒漠生态系统中植物在生长发育过程中所产生的新陈代谢产物，由植物地上部分产生并归还到地面，作为降解者的物质和能量来源，从而维持生态系统功能持续稳定的全部有机质的总称。

3.9

土壤风蚀 soil wind erosion

风力作用于地表引起土壤颗粒脱离地表并产生蠕移、跃移和悬移运动的侵蚀过程。

4 评价指标的遴选原则

遴选荒漠生态系统健康评价指标时，应遵循以下原则：

- 科学性原则：评价指标应能科学、准确地反映荒漠生态系统的非生物环境、结构、功能和服务等健康状况；
- 系统性原则：建立的评价指标体系应具有层次性、整体性，各指标间有机关联，能够全面系统反映荒漠生态系统的健康状况；
- 可操作性原则：应充分考虑荒漠生态系统信息资料的可获取性，评价指标能够量化，参数易率定，便于计算和分析，具有较强的可控性和可操作性；
- 主导性原则：应选取与荒漠生态系统健康状况密切相关、具有整体效应和共性特征，代表性强的主导性指标；
- 敏感性原则：评价指标应具有对自然环境变化和人类活动影响的敏感性；
- 稳定性原则：评价指标应具有稳定性，能够连续用于对荒漠生态系统健康状况的评价，保证评价结果的可比性。

5 评价指标分类及编码

荒漠生态系统健康评价指标宜分为非生物环境特征指标、结构指标、功能指标、服务指标、生态胁迫指标、社会经济指标等6个类别。

评价指标可包括一级评价指标和二级评价指标。

评价指标可分为定量评价指标和定性评价指标。

评价指标编码如下：

—A：评价指标类别标识，以1~6依次编号。

—B：一级指标标识，以1~N阿拉伯数字依次编号。

—C：二级指标标识，以1~N阿拉伯数字依次编号。

示例：A1类中一级指标B1下的第2个二级指标编号：A1B1C2。

6 评价指标

荒漠生态系统健康评价指标共分为6个类别，17项一级指标和46项二级指标，可供开展荒漠生态系统健康评价时选择使用。各类评价指标见表1。

表 1 荒漠生态系统健康评价指标

指标类别 A	一级指标 B	二级指标 (单位) C	参考单位	获取方式
非生物环境特征指标 A1	气候指标 B1	干燥度指数 C1	无量纲	县域气象统计资料
		年积温 C2	℃	县域气象统计资料
		日照时数 C3	h	县域气象统计资料
		大风日数 C4	d	县域气象统计资料
	水文指标 B2	年降水量 C5	mm	县域气象统计资料
		地表水资源量 C6	mm	县域水文监测资料
		地下水埋深 C7	m	布设观测井测量
		地下水总矿化度 C8	g/L	样品分析测定
	土壤指标 B3	土壤生物结皮厚度 C9	mm	样地调查
		土壤有机质含量 C10	%	样品分析测定
		土壤粘粒百分含量 C11	%	样品分析测定
		土壤含水量 C12	%	样地调查
		土壤 pH C13	无量纲	样品分析测定
		土壤水溶性盐总量 C14	g/kg	样品分析测定
结构指标 A2	系统结构 B4	植被覆盖度 C15	%	样地调查或遥感估算
		裸斑率 C16	hm ²	样地调查或遥感估算
		叶面积指数 C17	%	仪器测量, 或遥感估算
	植物群落特征 B5	种类组成 C18	无量纲	样地调查
		总盖度 C19	%	样地调查
		土壤种子库 C20	粒/m ²	样地调查
		优势种优势度 C21	%	样地调查, 公式计算
	植物种群结构 B6	种群密度 C22	个	样地调查, 公式计算
		年龄结构 C23	%	样地调查, 公式计算
	生物多样性 B7	植物物种多样性指数 (Simpson 指数) C24	无量纲	样地调查, 公式计算
		特有、濒危及子遗物种种 类 C25	个	样地调查
		土壤动物多样性指数 (Shannon 指数) C26	无量纲	
	功能指标 A3	生物生产 B8	生物量 C27	kg/hm ²
净初级生产力 C28			gC/m ² ·yr	样地调查或遥感估算

指标类别 A	一级指标 B	二级指标 (单位) C	参考单位	获取方式
	物质循环 B9	有机碳密度 C29	kg/hm ²	样地调查或遥感估算
		生物固氮量 C30	kg/hm ²	样品分析测定
		大气磷年沉降量 C31	kg/hm ²	样品分析测定
		优势种水分利用效率 C32	g/ kg	样品分析测定
		凋落物分解速率 C33	kg/ (kg · yr)	公式计算
		土壤微生物功能多样性 (土壤酶活性) C34	无量纲	样品分析测定
服务指标 A4	供给服务 B10	食物量、药材供给量 C35	t/hm ² · yr	县域统计资料
	支持服务 B11	土壤形成量 C36	t/hm ² · yr	公式计算
	调节服务 B12	水资源调控量 C37	m ³ /hm ² · yr	公式计算
		固沙量 C38	t/hm ² · yr	公式计算
		区域防护绿洲和农田面积 C39	hm ² · yr	县域统计资料
	文化服务 B13	游憩资源面积 C40	hm ² · yr	县域统计资料
生态胁迫指标 A5	自然胁迫 B14	最大瞬时风速 C41	m/s	仪器测量
		年沙尘暴发生次数 C42	次	县域气象统计资料
		土壤风蚀深度 C43	cm	样地调查
	人类干扰 B15	人类活动强度 C44	%	公式计算
社会经济指标 A6	生态承载力 B16	人口承载力 C45	人/km ²	公式计算
	经济发展 B17	人均地区生产总值 C46	万元/人 · yr	县域统计报告

7 评价指标释义

荒漠生态系统健康评价二级指标释义见附录A。

附录 A

(资料性)

荒漠生态系统健康评价指标二级指标释义

本资料性附录列出了荒漠生态系统健康评价指标二级指标的释义：

- 1) 干燥度指数 C1：是描述荒漠生态系统所在区域气候干燥程度的指数，反应荒漠生态系统气候环境的特点及干燥程度，一般用水分的可能消耗量与收入量的比值表示，即区域年均潜在蒸发量和年均降水量的比值，具体方法参照 QX/T 48 执行。
- 2) 年积温 C2：一年内日平均气温 $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 持续期间日平均气温的总和，反映表示区域温度对荒漠生态系统生物有机体生长发育的影响。
- 3) 日照时数 C3：指太阳每天在垂直于其光线的平面上的辐射强度超过或等于 $120\text{W}/\text{m}^2$ 的时间长度，反映荒漠生态系统所在区域的光热条件。
- 4) 大风日数 C4：荒漠生态系统分布区域内一年内出现瞬时风速等于或大于 17.0 米/秒(相当风力 8 级或以上)的天气日数，反映区域风力环境。
- 5) 年降水量 C5：荒漠生态系统区域内监测评估期间的年降水量总和，是衡量区域降水多少的指标。
- 6) 地表水资源量 C6：地表水中可以逐年更新的淡水量，包括冰雪水、河川水和湖沼水等，通常以天然河川径流量（扣除地下水补给河流部分的水量）表示其数量。
- 7) 地下水埋深 C7：指地下水（潜水）水面至地面的距离，反映荒漠生态系统水文特征及植物群落可利用水分状况及动态变化，可布设观测井，采用自记水位计和人工测量。
- 8) 地下水总矿化度 C8：地下水中所含有的各种离子、分子与化合物的总量，以每公升中所含克数(g/L)表示。
- 9) 土壤生物结皮厚度 C9：是干旱区荒漠生态系统地表覆盖的土壤生物结皮厚度，对荒漠的固定、土壤表面的物理化学生物学特性、土壤抗风蚀水蚀等方面具有重要意义，对促进荒漠植被演化具有重要作用。
- 10) 土壤有机质含量 C10：荒漠生态系统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，影响生态系统物质循环等功能的调节。
- 11) 土壤粘粒百分含量 C11：是反映荒漠土壤质地等物理性质的指标，与土壤通气、保肥、保水等能力密切相关。
- 12) 土壤含水量 C12：反映系统对荒漠植物水分供给能力的指标。
- 13) 土壤 pH C13：即土壤酸碱度，指与土壤固相相处于平衡的土壤溶液中氢离子浓度，对土壤肥力及植物生长影响很大。
- 14) 土壤水溶性盐总量 C14：是干旱荒漠区盐碱土的重要属性之一，可以判断土壤的盐渍化状况和盐分动态，以作为系统健康评估的依据。
- 15) 植被覆盖度 C15：植被在地面的垂直投影面积占统计区总面积的百分比，反映生态系统植被生长状况的指标，可通过卫星（无人机）光谱反射计算植被指数，通过植被指数与植被覆盖度的关系，估算植被覆盖度。
- 16) 裸斑率 C16：荒漠生态系统分布区域内，裸斑（裸露地面）的面积与生态系统总面积的比率，反映荒漠生态系统地表状况，可通过设置样地进行监测，也可通过判读遥感影像估算。
- 17) 叶面积指数 C17：是荒漠生态系统的一个重要结构参数，反映植物叶面数量、冠层结构变化、植物群落生命活力及其环境效应，为植物冠层表面物质和能量交换的描述提供结构化的定量信息，可利用叶面积指数仪野外实地测量，也可基于植被冠层的光谱特征进行遥感定量统计分析方法在大范围区域上快速获取叶面积指数。
- 18) 种类组成 C18：组成特定荒漠群落的植物、动物、微生物种群构成情况，可在选择的监测区域内利用样方或样线法调查获取。
- 19) 总盖度 C19：群落内所有植物地上部分的垂直投影面积占样地面积的百分比，可在选择的监测区域内利用样地调查获取。

- 20) 土壤种子库 C20: 指存在于荒漠生物群落土壤表层凋落物和土壤中全部活性种子的总和, 是在植被群落和种群的更新与演替及退化生态系统的恢复过程中发挥重要作用的指标, 表征系统恢复力水平的指标, 可在监测区域内设置长期固定样地调查获取。
- 21) 优势种优势度 C21: 荒漠生态系统植物群落内各优势种所处优势状态的测定度, 反映优势种的生态优势度, 也表征系统的活力和稳定性。
- 22) 种群密度 C22: 种群在单位面积或单位体积中的个体数, 是种群最基本的数量特征。
- 23) 年龄结构 C123: 指一个种群各年龄期的个体数目在种群中所占的比例, 分析一个种群的年龄结构可以间接判定出该种群的发展趋势。
- 24) 生物多样性指数 (Simpson 指数) C24: 反应生态系统物种种数及各物种间个体分配的均匀性指标, 是反应系统组织结构的指标, 可基于样地调查获取的数据利用公式进行计算。
- 25) 特有、濒危及孑遗物种种类 C25: 反映荒漠生态系统生物群落及其生境的特有性, 在系统基因资源以及生物多样性保育中具有不可替代的作用。
- 26) 土壤动物多样性指数 (Shannon 指数) C26: 指土壤动物及其所组成的系统的总体多样性和变异性, 涉及土壤中各种活的动物有机体的种类、数量及其在土壤中的分布信息, 在土壤形成与发育、土壤结构和肥力保持以及高等植物生长方面也起着重要的作用。
- 27) 生物量 C27: 荒漠生态系统某时刻单位面积内存存生活的有机物质(干重), 包地上和地下生物量, 可直接反应荒漠生态系统结构优劣和功能高低, 可采用样地调查法和收获法, 建立乔、灌木单株植物高度、冠幅与单株生物量的拟合方程, 以及草本植物高度、盖度与单位面积上草本植物地上、地下生物量方程。
- 28) 净初级生产力 C28: 指绿色植物在单位时间、单位面积内所固定的有机质总量, 能够反映植物固定和转化光合产物的效率, 也决定了可供异养生物利用的物质和能量, 是系统活力指标, 可采用卫星遥感数据反演来估算获取生态系统净初级生产力。
- 29) 有机碳密度 C29: 荒漠生态系统单位面积的植被 (包括地上、地下两部分) 和一定深度土层土壤的有机碳含量。
- 30) 生物固氮量 C30: 反映荒漠生态系统生物固氮能力的指标, 直接影响系统的氮循环过程和效率。
- 31) 大气磷年沉降量 C31: 反映磷元素参与荒漠生态系统物质循环的程度指标。
- 32) 优势种水分利用效率 C32: 优势植物每消耗单位含水量生产干物质的量(或同化二氧化碳的量), 反映荒漠生态系统的生产效率及活性。
- 33) 凋落物分解速率 C33: 植物凋落物中有机物质在单位时间内经过代谢、降解的分解速度, 反映荒漠生态系统营养物质的循环效率。
- 34) 土壤微生物功能多样性 C34: 土壤微生物功能多样性主要表现为土壤酶的多样性, 土壤酶在土壤生态系统的物质循环和能量流动中扮演重要角色, 其多样性比群落结构多样性更重要, 功能多样性一般用土壤酶活性表示。
- 35) 食物量、原材料供给量 C35: 单位面积荒漠生态系统通过光合作用等生产方式一年能够提供的食物、原材料等初级产品的数量, 反映生态系统自身的功能和规模。
- 36) 土壤形成量 C36: 单位面积荒漠生态系统通过风力或水力等搬运形式一年流失土壤形成新土壤的数量, 获取方式按 LY/T 2006-2012 规定执行。
- 37) 水资源调控量 C37: 单位面积荒漠生态系统通过截留、渗漏和凝结等形式将大气降水、冰川融水转为可满足人类及生态需要的地下水和地表水的数量, 获取方式按 LY/T 2006-2012 规定执行。
- 38) 固沙量 C38: 因荒漠生态系统的存在而减少的单位面积输沙量, 获取方式按 LY/T 2006-2012 规定执行。
- 39) 区域防护绿洲和农田面积 C39: 因荒漠生态系统具有的防护效能而得以保护的绿洲和农田数量, 反映系统的调节能力。
- 40) 游憩资源面积 C40: 区域内分布的可供观赏和游憩的旅游资源面积, 表征荒漠生态系统的可提供的文化服务能力。
- 41) 最大瞬时风速 C41: 在荒漠生态系统分布区某个时段内出现的最大瞬时风速值, 反映风力环境、风沙灾害以及对系统的破坏能力, 可通过气象站记录数据获取。

- 42) 年沙尘暴发生次数 C42: 在荒漠生态系统分布区年发生沙尘暴天气现象的次数, 反映风沙灾害以及对系统的破坏能力, 可通过县域气象统计资料获取, 具体监测参照 GB/T 20479 执行。
- 43) 土壤风蚀深度 C43: 因土壤风蚀作用导致荒漠生态系统土壤细粒物质流失而产生地表受到侵蚀的深度, 表征系统易受风沙危害的程度, 进而反映系统的稳定性程度, 可通过样地监测获取。
- 44) 人类活动强度 C44: 指一定面积的区域受人类活动的影响而对荒漠生态系统产生的扰动程度, 表征人类对陆地表层影响和作用程度的综合指标, 可通过相关公式计算得出, 用百分数表示。
- 45) 人口承载力 C45: 在一定的时空范围内, 荒漠生态系统分布区所能承载的最大人口数, 即在不损害生态系统结构和功能的条件下, 其产出的各种资源在长期稳定的基础上所能供养的人口数量, 反映生态系统的自我调节能力和抵抗压力的指标。
- 46) 人均地区生产总值 C46: 是一个地区, 在核算期内 (通常为一年) 实现的生产总值与所属范围内的常住人口的比值, 是了解和把握地区的宏观经济运行状况的有效工具, 常作为发展经济学中衡量经济发展状况的指标, 是最重要的宏观经济指标之一。

中国治沙暨沙业学会团体标准编制说明

标准名称：荒漠生态系统健康评价指标

承担单位：中国林业科学研究院荒漠化研究所

起止年限：2018年1月-2021年12月

标准起草工作组

2021年5月10日

一、工作简况（包括任务来源、起草单位、参与单位、主要工作过程、起草组成员及其所做的主要工作等）

任务来源：荒漠生态系统是干旱气候区典型生态系统类型和脆弱生态系统，是荒漠区人类社会发展的基本自然保障。荒漠生态系统：一方面直接影响荒漠区环境和社会经济发展；另一方面又与荒漠化和沙尘暴等环境问题和绿洲发展密切相关。科学认识评价荒漠生态系统的健康，对荒漠区生态系统的管理、社会经济发展和荒漠生态系统的保护与恢复都具有重要的理论和现实意义。

2018年，中国林业科学研究院主持的防沙治沙标准体系研究、国家重点研发专项“低覆盖度条件下新材料、新技术治沙综合效益评价与标准编研”、“陆地生态系统生态质量评价”等项目相继批复立项，其中不同类型荒漠生态系统健康状况评价是主要任务之一。项目团队据此开展了有关基础研究工作，特别是构建了生态系统健康评价指标体系。

2021年，中国治沙暨沙业学会根据项目承担单位—中国林业科学研究院的申请，通过了“荒漠生态系统健康评价指标”团体标准的立项论证，通知牵头起草单位开展标准的制定工作。

本标准由中国林业科学研究院提出，中国治沙暨沙业学会归口。

起草单位、参与单位：中国林业科学研究院荒漠化研究所、内蒙古自治区林业科学研究院、甘肃省治沙研究所负责起草、甘肃民勤荒漠生态系统国家定位观测研究站、库姆塔格荒漠生态系统国家定位观测研究站、内蒙古多伦浑善达克沙地生态系统国家定位观测研究站参与起草。

主要工作过程：

计划下达后，由中国林业科学研究院荒漠化研究所牵头，组织内蒙古自治区林业科学研究院、甘肃省治沙研究所负责起草、甘肃民勤荒漠生态系统国家定位观测研究站、库姆塔格荒漠生态系统国家定位观测研究站、内蒙古

多伦浑善达克沙地生态系统国家定位观测研究站等单位，组成了由管理、科研、教育、生产技术人员等构成的标准起草工作组，进行本标准征求意见稿的起草工作。

按照 GB/T1.1--2000《标准化工作导则 第1部分：标准的结构和编写规则》实施指南和《林业标准化管理办法》的要求，标准起草工作组召开讨论会，明确了目标任务，确定了编写技术方案与分工，制定了工作进度计划。

2018年底，完成了《荒漠生态系统健康评价指标》（工作组内部讨论稿），并送相关领域专家进行了修改完善，标准起草工作组又经过讨论、修改后，于2019年12月形成征求意见稿初稿，经过工作组讨论后，于2021年5月完成正式的征求意见稿及相关文件。

起草组成员及其所做的主要工作

本标准主要起草人有：包岩峰、隋文强、杨柳、崔向慧、郭浩、王锋、李永华、黄海广、纪永福、郭树江。

包岩峰、崔向慧等负责标准制定工作的组织、协调，相关资料的查阅、收集，标准文本及编制说明的起草、撰写；隋文强、杨柳、崔向慧、郭浩、王锋、李永华、黄海广、纪永福、郭树江等组织召开研讨会，通过电子邮件、传真等方式，征集、整理和归纳相关的意见和建议。

二、标准编制涉及的主要技术内容（如技术指标、参数、公式、性能要求、试验方法、检验规则等；若是标准修订，还应当列出新、旧标准对比）

本标准规定了荒漠生态系统健康评价指标的遴选原则、分类及编码，给出了各类评价指标的参考单位、获取方式及其内涵释义。

本标准适用于我国荒漠生态系统健康状况监测、预警和评价，可作为荒漠生态系统资源保护、生态质量评估、综合管理决策的依据。

具体内容包括：

1.评价指标的遴选原则

给出了荒漠生态系统健康评价指标的遴选原则如下：

a) 科学性原则：评价指标应能科学、准确地反映荒漠生态系统的非生物环境、结构、功能和服务等健康状况；

b) 系统性原则：建立的评价指标体系应具有层次性、整体性，各指标间有机关联，能够全面系统反映荒漠生态系统的健康状况。

c) 可操作性原则：应充分考虑荒漠生态系统信息资料的可获取性，评价指标能够定量化，参数易率定，便于计算和分析，具有较强的可控性和可操作性。

d) 主导性原则：应选取与荒漠生态系统健康状况密切相关、具有整体效应，代表性强的主导性指标。

e) 敏感性原则：评价指标应具有对自然环境变化和人类活动影响的敏感性。

g) 稳定性原则：评价指标应具有稳定性，能够连续用于对荒漠生态系统健康状况的评价，保证评价结果的可比性。

2. 评价指标分类及编码

给出了评价指标的类别及编码方法。荒漠生态系统健康评价指标宜分为非生物环境特征指标、结构指标、功能指标、服务指标、生态胁迫指标、社会经济指标等 6 个类别。

评价指标可包括一级评价指标和二级评价指标。评价指标可分为定量评价指标和定性评价指标。评价指标编码如下：

—A：评价指标类别标识，以 1~6 依次编号。

—B：一级指标标识，以 1~N 阿拉伯数字依次编号。

—C：二级指标标识，以 1~N 阿拉伯数字依次编号。

示例：A1 类中一级指标 B1 下的第 2 个二级指标编号：A1B1C2。

3. 评价指标体系及各指标释义

本标准对 6 大类别评价指标给出了 17 项一级评价指标和 46 项二级评价

指标，并对各指标的名称、参考单位、获取方式进行了规定，同时为便于对各指标的含义有明确的理解，本标准给出了各指标的释义，对定性指标给出了文字说明，对定量指标给出了计算方法和获取方式。

表 1 荒漠生态系统健康评价指标

指标类别 A	一级指标 B	二级指标（单位） C	参考单位	获取方式
非生物环境特征指标 A1	气候指标 B1	干燥度指数 C1	无量纲	县域气象统计资料
		年积温 C2	℃	县域气象统计资料
		日照时数 C3	h	县域气象统计资料
		大风日数 C4	d	县域气象统计资料
	水文指标 B2	年降水量 C5	mm	县域气象统计资料
		地表水资源量 C6	mm	县域水文监测资料
		地下水埋深 C7	m	布设观测井测量
		地下水总矿化度 C8	g/ L	样品分析测定
	土壤指标 B3	土壤生物结皮厚度 C9	mm	样地调查
		土壤有机质含量 C10	%	样品分析测定
		土壤粘粒百分含量 C11	%	样品分析测定
		土壤含水量 C12	%	样地调查
		土壤 pH C13	无量纲	样品分析测定
		土壤水溶性盐总量 C14	g/ kg	样品分析测定
结构指标 A2	系统结构 B4	植被覆盖度 C15	%	样地调查或遥感估算
		裸斑率 C16	hm ²	样地调查或遥感估算
		叶面积指数 C17	%	仪器测量，或遥感估算
	植物群落特征 B5	种类组成 C18	无量纲	样地调查
		总盖度 C19	%	样地调查
		土壤种子库 C20	粒/m ²	样地调查
		优势种优势度 C21	%	样地调查，公式计算
	植物种群结构 B6	种群密度 C22	个	样地调查，公式计算
		年龄结构 C23	%	样地调查，公式计算
	生物多样性 B7	植物物种多样性指数 (Simpson 指数) C24	无量纲	样地调查，公式计算
特有、濒危及子遗物种种		个	样地调查	

		类 C25		
		土壤动物多样性指数 (Shannon 指数) C26	无量纲	
功能指标 A3	生物生产 B8	生物量 C27	kg/hm ²	样地调查, 公式计算
		净初级生产力 C28	gC/m ² ·yr	样地调查或遥感估算
	物质循环 B9	有机碳密度 C29	kg/hm ²	样地调查或遥感估算
		生物固氮量 C30	kg/hm ²	样品分析测定
		大气磷年沉降量 C31	kg/hm ²	样品分析测定
		优势种水分利用效率 C32	g/ kg	样品分析测定
		凋落物分解速率 C33	kg/ (kg·yr)	公式计算
土壤微生物功能多样性 (土壤酶活性) C34	无量纲	样品分析测定		
服务指标 A4	供给服务 B10	食物量、药材供给量 C35	t/hm ² ·yr	县域统计资料
	支持服务 B11	土壤形成量 C36	t/hm ² ·yr	公式计算
	调节服务 B12	水资源调控量 C37	m ³ /hm ² ·yr	公式计算
		固沙量 C38	t/hm ² ·yr	公式计算
		区域防护绿洲和农田面积 C39	hm ² ·yr	县域统计资料
文化服务 B13	游憩资源面积 C40	hm ² ·yr	县域统计资料	
生态胁迫指标 A5	自然胁迫 B14	最大瞬时风速 C41	m/s	仪器测量
		年沙尘暴发生次数 C42	次	县域气象统计资料
		土壤风蚀深度 C43	cm	样地调查
人类干扰 B15	人类活动强度 C44	%	公式计算	
社会经济指标 A6	生态承载力 B16	人口承载力 C45	人/km ²	公式计算
	经济发展 B17	人均地区生产总值 C46	万元/人·yr	县域统计报告

三、主要技术指标分析、技术经济论证、综述报告, 预期的经济效果

(一) 主要试验或验证的分析、综述报告

荒漠生态系统 健康的涵义是指: 不受“生态系统胁迫综合症”影响, 即没有土壤养分淋溶、物种多样性减少、生产力降低、病虫害危害和土壤退化、破坏或污染等症状表现, 能自我维持和提供一系列服务功能, 如对水循环影响和提供生物资源等, 以及没有人类干预下能适应自然因素的不利影响, 对其他生态系统(如绿洲和山地系统等)不产生危害。另外, 有能力进行资源

更新，在生物和非生物因素作用下，能从一系列胁迫因素中（如干旱、病虫害和环境污染等）自主恢复并保持其恢复力，能满足现在和将来人类对荒漠的价值、使用、产品和生态服务等不同层次需要，且其组成部分保持健康（如土壤、植被、水、大气、食物和社会等）。我国的荒漠生态系统主要分布在西北干旱区，自然条件恶劣，生态系统十分脆弱，这些脆弱性表现在活力较低、结构单一，受到的胁迫较大，健康状况不容乐观，存在着退化风险。面对气候变化和社会经济发展的新形势，国内外都对地球生态系统的健康状况非常关注，通过建设各位长期观测台站网络对生态系统机构、功能等信息进行观测和研究，特别在森林、海洋等生态系统状况评估方面做了大量工作，制定了有关资源状况和生态系统健康方面的标准，但就荒漠生态系统健康评价方面，还没有制定有效的评价规范和标准。

为了给决策者和公众提供客观的生态系统状态信息，国际上开展了一系列的生态系统评估项目。这些生态系统评估可以归结为两个发展方向，一是从科学的角度客观公正地评估生态系统的状态；二是在生态系统状态评估的基础上进一步分析生态系统与社会经济系统的联系以服务于后续的政策干预。综合分析这些案例发现，这些生态系统评估项目存在如下几个方面的特点或经验：①合适的生态指标是生态系统评估的科学基础；②合理的概念性评估框架是生态系统评估的核心支柱；③将生态系统与社会经济系统联系起来使评估结果能直接服务于政策；④生态系统管理的复杂性和长期性要求必须对生态系统进行连续滚动评估；⑤多利益相关方的参与是使生态系统评估的结果得到广泛认可和应用的最有效途径。如果能够将这两个发展方向结合起来，生态系统评估将能更好地服务于生态政策制定和区域可持续发展。

经济全球化进程中产生的生态环境恶化问题突出，生态系统破碎化程度加剧，直接威胁到人类的健康，为此生态环境保护备受关注，生态系统健康成为一个全新的领域和研究热点。国内外学者针对生态系统健康的概念、研

究尺度和评价方法进行了大量研究，并对森林、草地、湿地、农田、城市、湖泊、河流、海洋等生态系统健康做了进一步研究，制定了有关资源状况和生态系统健康方面的标准。对于荒漠生态系统健康关注较少，荒漠生态系统健康评价研究处在初步阶段，其理论体系和可行性评价方法有待于进一步完善，更缺乏有效的评价规范和标准。

随着国家生态系统野外观测网络体系的建设，目前国家林业和草原局、中国科学院、国家环保局等部门已在我国重点生态区位建立了荒漠生态系统长期定位观测研究站，积累海量观测数据，这些都为开展评价指标制定提供了数据基础。这些课题的科研工作及其成果都是本标准项目的技术基础和来源。本标准项目将通过制定可行的适合我国荒漠生态系统健康评价的指标，为荒漠生态系统状况评估和质量评价奠定基础，为荒漠生态系统的保护和利用提供技术支撑。

(二) 技术经济论证、预期的经济效果

荒漠生态系统是干旱气候区典型生态系统类型和脆弱生态系统，是荒漠区人类社会发展的基本自然保障。荒漠生态系统：一方面直接影响荒漠区环境和社会经济发展；另一方面又与荒漠化和沙尘暴等环境问题和绿洲发展密切相关。科学认识评价荒漠生态系统的健康，对荒漠区生态系统的管理、社会经济发展和荒漠生态系统的保护与恢复都具有重要的理论和现实意义。

通过本标准的制定，不仅从科学上指导我国荒漠生态系统健康评价工作，使决策者、管理者和利益相关者对荒漠生态系统及其资源有清晰的认知，更好地保护和利用自然资源，为促进区域生态和社会可持续发展提供科学参考；同时，在荒漠生态系统服务功能和价值方面的评估，凸显荒漠生态系统的生态、生产和生活功能，可以为制定区域生态补偿机制和方案提供依据，使环境保护、生态建设与区域经济发展、人民生活环境紧密联系，相互协调，在有效的管理和社会帮助下，使荒漠生态系统和社会发展处于协调稳定平衡的

可持续发展状态,对解决人口与资源的矛盾亦具有重要意义。

四、标准涉及的相关知识产权处理及其说明

拟纳入本标准的技术不涉及专利。

五、采用国际标准的简要说明

本标准未采用国际和国外标准。

六、重大意见分歧的处理经过和依据

无

七、其他应予说明的事项。

本标准是在现行有关的生态环境保护领域的法律法规指导下制定的，与法律法规不冲突。另外，目前在中国荒漠生态系统健康评价方面缺乏统一的标准，不存在与其他标准的不协调问题，本标准中具体条款已给出了规范性引用文件，因此协调性比较强。