

T/  
团 体 标 准

T/XXX XXXX—2021

低覆盖度防沙治沙体系综合效益评价技术规范

Technical specification for assessment of comprehensive benefit of sand control technology system with low vegetation coverage

(征求意见稿)

(本草案完成时间: 2021/4/30)

2021 - XX - XX 发布

2021 - XX - XX 实施

中国治沙暨沙业学会 发布

# 目 次

1	范围	1
2	规范性引用文件	1
3	术语和定义	1
4	低覆盖度防沙治沙区域划分	1
5	生态效益评价指标及方法	2
5.1	评价指标	2
5.2	评价数据获取方法	2
5.3	评价方法	2
6	经济效益评价指标及方法	6
6.1	评价指标	6
6.2	评价数据获取方法	7
6.3	评价方法	7
7	社会效益评价指标及方法	9
7.1	评价指标	9
7.2	评价数据获取方法	9
7.3	评价方法	9
8	综合效益评价指标及方法	11
8.1	评价指标及大类权重	11
8.2	数据来源	11
8.3	数据归一化处理	11
8.4	综合得分计算	12
8.4.1	评价大类得分	12
8.4.2	评价单元综合得分	12
8.5	评价等级确定	12
9	综合效益评价报告编写要求	12

## 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、山东农业大学、内蒙古农业大学负责起草，内蒙古圣牧高科牧业有限公司、甘肃腾格里绿土地科技有限公司参与起草。

本文件主要起草人：白建华、崔向慧、包岩峰、郭浩、董智、杨文斌、党晓宏、黄庭坚、张吉树。

# 低覆盖度防沙治沙体系综合效益评价技术规范

## 1 范围

本文件规定了低覆盖度防沙治沙体系生态效益、经济效益和社会效益的评价指标、数据获取方法和评价方法，以及综合效益的评价技术要求。

本文件适合于防沙治沙区域低覆盖度植被修复的综合效益评价。

## 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 15776 国家造林技术规程

LY/T 1752 荒漠生态系统定位观测技术规范

LY/T 1756 天然林资源保护工程社会经济效益监测与评价指标

## 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

**低覆盖度防沙治沙体系** sand control technology system with low vegetation coverage

在半干旱区、干旱区、极端干旱区等三类生物气候区，采用15%-25%植被覆盖度，建立行带式、生物网格、复合及行带式物理沙障等乔灌草复层结构、多树种带状混交的低覆盖度疏林疏灌，能够固定流沙、有效实施沙化土地治理的防沙治沙技术体系。

### 3.2

**综合效益** comprehensive benefit

低覆盖度防沙治沙体系建设实施后，对区域生态功能、经济发展和社会环境等方面产生的效益和影响，即生态效益、经济效益和社会效益。

### 3.3

**生态效益** ecological benefit

防沙治沙体系建设实施区域生态环境要素的变化对人类生存和发展状态产生的作用和影响。

### 3.4

**经济效益** economic benefit

防沙治沙体系建设实施区域取得的直接或间接经济收益。

### 3.5

**社会效益** social benefit

防沙治沙体系建设实施区域在推进社会文明进步、提高人们生活水平及促进社会发展等方面所起的作用，为对人类社会整体有益的、除生态效益和经济效益以外的那部分效益。

## 4 低覆盖度防沙治沙区域划分

按照我国沙化土地分布区域自然条件及水分等关键生态要素空间分异规律，紧密结合植被盖度与植被修复目标关系，将低覆盖度防沙治沙区域划分成极端干旱区、干旱区和半干旱区。各区自然条件及范围参见GB/T 15776 附录A中的有关规定。

## 5 生态效益评价指标及方法

### 5.1 评价指标

生态效益主要评价指标见表1。

表1 不同低覆盖度防沙治沙区域生态效益评价指标

生态效益	指标类别	评价指标	基本参数	参考单位	极端干旱区	干旱区	半干旱区
生态服务	防风固沙	植被固沙量	土壤风蚀模数	$t \cdot hm^{-2} \cdot a^{-1}$	√	√	√
	固碳释氧	植被固碳量	植被净初级生产力	$t \cdot hm^{-2} \cdot a^{-1}$	√	√	√
		植被释氧量	植被净初级生产力	$t \cdot hm^{-2} \cdot a^{-1}$	—	—	√
	保育土壤	土壤固定量	土壤侵蚀模数 土壤容重	$t \cdot hm^{-2} \cdot a^{-1}$ $t \cdot m^{-3}$	—	√	√
		保肥量	土壤有机质 土壤全氮 土壤全磷 土壤全钾	%	√	√	√
	涵养水源	调节水量	降水量 蒸散量 渗漏量	mm	√	√	√
	物种保育	物种保育	物种数量	个	√	√	√
	防护服务	农田防护	农作物产量	t	—	√	√
		草地防护	草地载畜量	头	√	√	√
		绿洲防护	交通路线长度	Km	√	√	—
交通防护		绿洲面积	hm <sup>2</sup>	√	√	√	
生态质量	植被状况	植被覆盖度	植被覆盖率	%	√	√	√
		植被恢复	林地恢复面积 草地恢复面积	hm <sup>2</sup>	√	√	√
	土壤状况	土壤水分	土壤含水量	%	√	√	√
		土壤盐分	土壤水溶性盐总量	%	√	√	√
物种状况	物种多样性	生物多样性指数	无量纲	√	√	√	
其它效益	沙化土地治理	治理成效	治理面积	hm <sup>2</sup>	√	√	√
	沙尘现象	沙尘天气	沙尘天数	d	√	√	√
	小气候改善	降低风速	风速	m/s	√	√	√

注：√表示在进行生态恢复综合效益评估时选择该指标。

### 5.2 评价数据获取方法

生态效益评价数据获取可采取以下方法：

- 通过长期监测获取低覆盖防沙治沙区域生态参数监测数据，具体监测方法可参照LY/T 1752；
- 通过项目示范区试验、验证获取评价数据；
- 通过查阅权威发布报告、区域生态建设报告获取评价数据；
- 采取行政手段函调并结合查阅档案资料和访谈调查等方式获取评价指标数据。

### 5.3 评价方法

生态效益评价包括物质量和价值量评价，评价方法见表2。

表2 生态效益各评价指标的计算公式和参数说明

生态效益	指标类别	评价指标	物质质量		价值量	
			计算公式	参数说明	计算公式	参数说明
生态服务	防风固沙	植被固沙量	$G_{\text{固沙}} = A(Q_{\text{后}} - Q_{\text{前}})$	$G_{\text{固沙}}$ 为植被年固沙量,单位为吨每年( $t \cdot a^{-1}$ ); A为防沙治沙面积,单位为公顷( $hm^2$ ); $Q_{\text{后}}$ 为防沙治沙实施后土壤风蚀模数,单位为吨每公顷每年( $t \cdot hm^{-2} \cdot a^{-1}$ ); $Q_{\text{前}}$ 为实施前土壤风蚀模数,单位为吨每公顷每年( $t \cdot hm^{-2} \cdot a^{-1}$ )。	$V_{\text{固沙}} = C_{\text{固沙}} \cdot G_{\text{固沙}} \cdot d$	$V_{\text{固沙}}$ 为防风固沙价值,单位为元每年( $元 \cdot a^{-1}$ ); $C_{\text{固沙}}$ 为单位重量流沙清理费用或流沙造成的经济损失,单位为元每吨( $元 \cdot t^{-1}$ )。
		植被固碳量	$G_{\text{固碳}} = 1.63R_{\text{碳}}AB_{\text{年}}$	$G_{\text{固碳}}$ 为植被年固碳量,单位为吨每年( $t \cdot a^{-1}$ ); $R_{\text{碳}}$ 为 $CO_2$ 中碳含量,为27.27%; A为植被面积,单位为公顷( $hm^2$ ); $B_{\text{年}}$ 为植被净初级生产力,单位为吨每公顷每年( $t \cdot hm^{-2} \cdot a^{-1}$ )。	$V_{\text{固碳}} = C_{\text{固碳}} \cdot G_{\text{固碳}} \cdot d$	$V_{\text{固碳}}$ 为植被年固碳价值,单位为元每年( $元 \cdot a^{-1}$ ); $C_{\text{固碳}}$ 为碳价格,单位为元每吨( $元 \cdot t^{-1}$ )。
		植被释氧量	$G_{\text{释氧}} = 1.19 AB_{\text{年}}$	$G_{\text{释氧}}$ 为植被年释氧量,单位为吨每年( $t \cdot a^{-1}$ ); A为植被面积,单位为公顷( $hm^2$ ); $B_{\text{年}}$ 为植被净初级生产力,单位为吨每公顷每年( $t \cdot hm^{-2} \cdot a^{-1}$ )。	$V_{\text{释氧}} = C_{\text{释氧}} \cdot G_{\text{释氧}} \cdot d$	$V_{\text{释氧}}$ 为植被年释氧价值,单位为元每年( $元 \cdot a^{-1}$ ); $C_{\text{释氧}}$ 为氧气价格,单位为元每吨( $元 \cdot t^{-1}$ )。
	保育土壤	土壤固定量	$G_{\text{固土}} = A(Q_{\text{后}} - Q_{\text{前}})$	$G_{\text{固土}}$ 为年土壤固定量,单位为吨每年( $t \cdot a^{-1}$ ); A为防沙治沙面积,单位为公顷( $hm^2$ ); $Q_{\text{后}}$ 为防沙治沙实施后土壤侵蚀模数,单位为吨每公顷每年( $t \cdot hm^{-2} \cdot a^{-1}$ ); $Q_{\text{前}}$ 为实施前土壤侵蚀模数,单位为吨每公顷每年( $t \cdot hm^{-2} \cdot a^{-1}$ )。	$V_{\text{固土}} = C_{\text{固土}} \cdot G_{\text{固土}} \cdot d$	$V_{\text{固土}}$ 为土壤固定价值,单位为元每年( $元 \cdot a^{-1}$ ); $C_{\text{固土}}$ 为挖取和运输单位体积土方所需费用,单位为元每吨( $元 \cdot t^{-1}$ )。
		保肥量	$G_N = N \cdot G_{\text{固土}}$ $G_P = P \cdot G_{\text{固土}}$ $G_K = K \cdot G_{\text{固土}}$ $G_M = M \cdot G_{\text{固土}}$	$G_N$ 、 $G_P$ 、 $G_K$ 、 $G_M$ 分别为土壤中减少的氮、磷、钾及有机质流失量,单位为吨每年( $t \cdot a^{-1}$ ); P为土壤含磷量,单位为%; N为土壤含氮量,单位为%; K为土壤含	$V_{\text{保肥}} = C_P \cdot G_N \cdot R_N^{-1} \cdot d + C_P \cdot G_P \cdot R_P^{-1} \cdot d + C_K \cdot G_K \cdot R_K^{-1} \cdot d + C_M \cdot G_M \cdot d$	$V_{\text{保肥}}$ 为保肥价值,单位为元每年( $元 \cdot a^{-1}$ ); $C_P$ 为磷酸二胺化肥价格,单位为元每吨( $元 \cdot t^{-1}$ ); $R_N$ 为磷酸二胺化肥含氮量,单

				钾量, 单位为%; M 为土壤有机质含量, 单位为%。		位为%; $R_P$ 为磷酸二胺化肥含磷量, 单位为%; $C_K$ 为氯化钾化肥价格, 单位为元每吨 ( $\text{元} \cdot \text{t}^{-1}$ ); $R_K$ 氯化钾化肥含钾量, 单位%; $C_M$ 为有机质价格, 单位为元每吨 ( $\text{元} \cdot \text{t}^{-1}$ )。
	涵养水源	调节水量	$G_{\text{调水}} = 10A(P-E)$	$G_{\text{调水}}$ 为植被调节水量, 单位为立方米每年 ( $\text{m}^3 \cdot \text{a}^{-1}$ ); A 为植被面积, 单位为公顷 ( $\text{hm}^2$ ); P 为降水量, 单位为毫米每年 ( $\text{mm} \cdot \text{a}^{-1}$ ); E 为植被蒸散量, 单位为毫米每年 ( $\text{mm} \cdot \text{a}^{-1}$ )。	$V_{\text{调水}} = C_{\text{库}} \cdot G_{\text{调水}} \cdot d$	$C_{\text{库}}$ 为水库建设单位库容投资(工程造价、维护费用等), 单位为元每立方米 ( $\text{元} \cdot \text{m}^{-3}$ )。
防护效益	农田防护		$G_{\text{增产量}} = A(P_{\text{后产量}} - P_{\text{前产量}})$	$G_{\text{产量}}$ 为农田防护作用产生的农作物增产量, 单位为吨每年 ( $\text{t} \cdot \text{a}^{-1}$ ); A 为农田防护面积, 单位为公顷 ( $\text{hm}^2$ ); $P_{\text{后产量}}$ 为防沙治沙实施后单位面积农作物产量, 单位为吨每公顷 ( $\text{t} \cdot \text{hm}^{-2}$ ); $P_{\text{前产量}}$ 为防沙治沙实施前单位面积农作物产量, 单位为吨每公顷 ( $\text{t} \cdot \text{hm}^{-2}$ )。	$V_{\text{增产量}} = C_{\text{平均}} \cdot G_{\text{增产量}} \cdot d$	$V_{\text{增产量}}$ 为防沙治沙区域农作物增产价值, 单位为元每年 ( $\text{元} \cdot \text{a}^{-1}$ ); $C_{\text{平均}}$ 为农作物平均价格, 单位为元每吨 ( $\text{元} \cdot \text{t}^{-1}$ )。
	草地防护		$G_{\text{载畜量}} = A(P_{\text{后载畜量}} - P_{\text{前载畜量}})$	$G_{\text{载畜量}}$ 为防护草地而增加的载畜量, 单位为头每年 ( $\text{头} \cdot \text{a}^{-1}$ ); A 为草地防护面积, 单位为公顷 ( $\text{hm}^2$ ); $P_{\text{后载畜量}}$ 为防沙治沙实施后单位面积载畜量, 单位为头每公顷 ( $\text{头} \cdot \text{hm}^{-2}$ ); $P_{\text{前载畜量}}$ 为防沙治沙实施前单位面积载畜量, 单位为头每公顷 ( $\text{头} \cdot \text{hm}^{-2}$ )。	$V_{\text{载畜量}} = C_{\text{平均}} \cdot G_{\text{载畜量}} \cdot H_{\text{平均}} \cdot d$	$V_{\text{载畜量}}$ 为防沙治沙区域畜牧产品增产价值; 单位为元/年 ( $\text{元} \cdot \text{a}^{-1}$ ); $C_{\text{平均}}$ 为单位重量畜牧产品价格, 单位为元每吨 ( $\text{元} \cdot \text{t}^{-1}$ ); $H_{\text{平均}}$ 为牲畜平均重量, 单位为吨每头 ( $\text{t}/\text{头}$ )。
	交通防护		$G_{\text{道路}} = L_{\text{铁路}} + P_{\text{公路}}$	$G_{\text{道路}}$ 为防护道路总长度量, 单位为公里 (Km); $L_{\text{铁路}}$ 为铁路防护长度, 单位为公里 (Km); $L$	$V_{\text{交通}} = C_{\text{铁路}} \cdot L_{\text{铁路}} + C_{\text{公路}} \cdot L_{\text{公路}}$	$V_{\text{交通}}$ 为防护道路总价值, 单位为元每年 ( $\text{元} \cdot \text{t}^{-1}$ ); $C_{\text{铁路}}$ 为修复单位

				公路为公路防护长度，单位为公里(Km)。		长度铁路支出的费用，单位为元每公里( $\text{元} \cdot \text{Km}^{-1}$ )； $C_{\text{公路}}$ 为修复单位长度公路支出的费用，单位为元每公里( $\text{元} \cdot \text{Km}^{-1}$ )。
		绿洲防护	$G_{\text{绿洲}} = \sum \text{绿洲防护面积}$	$G_{\text{绿洲}}$ 为防沙治沙实施后防护的绿洲总面积，单位为公顷( $\text{hm}^2$ )。	—	—
	生物多样性保护	物种保育	$G_{\text{物种}} = D_{\text{植物}} + D_{\text{动物}}$	$D_{\text{植物}}$ 为区域内植物物种种类个数，单位为个； $D_{\text{动物}}$ 为区域内动物物种种类个数，单位为个。	$V_{\text{物种}} = \sum S_i \cdot C_i + \sum S_j \cdot C_j$	$V_{\text{物种}}$ 为物种保育的总价值，单位为元/年( $\text{元} \cdot \text{a}^{-1}$ )； $S_i$ 为植物物种第 <i>i</i> 个种类的数量，个； $C_i$ 为植物物种第 <i>i</i> 个种类的平均价值(人工抚育成本及遗传价值等)，元； $S_j$ 为动物物种第 <i>j</i> 个种类的数量，个； $C_j$ 为动物物种第 <i>j</i> 个种类的平均价值(饲养成本及遗传价值等)，元。
生态质量	植被状况	植被覆盖度	$G_{\text{覆盖度}} = \sum \text{植被覆盖度}$	$G_{\text{覆盖度}}$ 为防沙治沙区域植被总覆盖度，单位为%；可通过遥感反演与计算获取归一化植被指数(NDVI)计算	—	—
		植被恢复面积	$G_{\text{恢复}} = \sum \text{林草植被恢复面积}$	$G_{\text{恢复}}$ 为防沙治沙区域林草植被恢复面积，单位为公顷( $\text{hm}^2$ )；依据区域统计资料汇总。	—	—
	土壤状况	土壤水分	$G_{\text{含水量}} = \text{防沙治沙区域土壤平均含水量}$	$G_{\text{含水量}}$ 为防沙治沙区域土壤平均含水量，单位为%，可野外观测获取数据计算。	—	—
		土壤盐分	$G_{\text{盐分}} = \text{防沙治沙区域土壤平均全盐量}$	$G_{\text{盐分}}$ 为防沙治沙区域土壤平均盐含量，单位为g/kg，可野外观测获取数据计算。	—	—
	物种状况	物种多样性	$G_{\text{多样性}} = \text{香农威纳指数}$	$G_{\text{多样性}}$ 为防沙治沙区域物种多样性指数，单位为无量	—	—



				纲,可野外观测获取数据计算。		
其他	沙化土地治理成效	治理面积	$G_{\text{治沙面积}} = \Sigma \text{沙化土地治理面积}$	$G_{\text{治沙面积}}$ 为防沙治沙区域沙化土地治理总面积,单位为公顷( $\text{hm}^2$ );依据区域统计资料汇总。	—	—
	沙尘现象	沙尘天气	$G_{\text{沙尘天数}} = S_{\text{前}} - S_{\text{后}}$	$G_{\text{沙尘天数}}$ 为防沙治沙区域沙尘天气减少天数,单位为天每年( $\text{d} \cdot \text{a}^{-1}$ ); $S_{\text{前}}$ 为防沙治沙实施前年沙尘天气天数,单位为天每年( $\text{d} \cdot \text{a}^{-1}$ ); $S_{\text{后}}$ 为防沙治沙实施后年沙尘天气天数,单位为天每年( $\text{d} \cdot \text{a}^{-1}$ )。	—	—
	小气候效益	降低风速	$G_{\text{风速}} = W_{\text{前}} - W_{\text{后}}$	$G_{\text{风速}}$ 为防沙治沙实施前后的变化量,单位为米/秒( $\text{m} \cdot \text{s}^{-1}$ ); $W_{\text{前}}$ 为防沙治沙实施前区域平均风速,单位为米/秒( $\text{m} \cdot \text{s}^{-1}$ ); $W_{\text{后}}$ 为实施后区域平均风速,单位为米/秒( $\text{m} \cdot \text{s}^{-1}$ )。	—	—
注:d为贴现率。						

## 6 经济效益评价指标及方法

### 6.1 评价指标

经济效益评价指标见表3。

表3 不同低覆盖度防沙治沙区域经济效益评价指标

经济效益	指标类别	评价指标	基本参数	参考单位	极端干旱区	干旱区	半干旱区
直接效益	林、草产品	林产品总量	木材采运量	$\text{m}^3 \cdot \text{a}^{-1}$	—	√	√
		饲草产林总量	饲草产量	$\text{t} \cdot \text{a}^{-1}$	√	√	√
	林、牧副产品	薪材产量	薪材产量	$\text{t} \cdot \text{a}^{-1}$	√	√	√
		林果产量	林果产量	$\text{t} \cdot \text{a}^{-1}$	√	√	√
	政策性补贴	政策性补贴	补贴收入	$\text{元} \cdot \text{hm}^{-2}$	√	√	√
	工程节约成本	节约投入成本	材料成本 人工成本 管理成本	$\text{元} \cdot \text{hm}^{-2}$	√	√	√
间接效益	节水收益	节水量	植被耗水量	$\text{t} \cdot \text{hm}^{-2} \cdot \text{a}^{-1}$	√	√	√
	沙产业收益	沙区种植	菌类种植数量 粮食产量 蔬菜种植数量 中药材栽培数量	$\text{t} \cdot \text{a}^{-1}$	√	√	√
		沙区养殖	家禽养殖数量	$\text{只} \cdot \text{a}^{-1}$	√	√	√

经济效益	指标类别	评价指标	基本参数	参考单位	极端干旱区	干旱区	半干旱区
			家畜养殖数量	头·a <sup>-1</sup>			
			蜜蜂养殖数量	箱·a <sup>-1</sup>			
	服务性收益	生产服务	生产服务机构数量	个	√	√	√
		专业技术服务	专业技术服务机构数量	个	√	√	√
		生态旅游服务	生态旅游基地数量	个	√	√	√

注:a) √表示在进行生态恢复综合效益评估时选择该指标; b) 物质费用:包括种苗费、肥料、农药费、机械设备和工具损耗费、土地机会成本等;②人工费用:包括林地清理、整地、造林、抚育间伐、施肥灌水、管护等用工费用;③管理费用:包括管理、调查设计、信息管理、培训等所有与之相关费用。

## 6.2 评价数据获取方法

经济效益评价数据获取可采取以下方法:

- 宜采取行政手段函调并结合查阅档案资料和访谈调查等方式获取指标数据;
- 省、县级数据宜采取函调及查阅档案方式收集防沙治沙实施情况、相关管理规定、总结材料;
- 户级数据宜采取访谈调查收集退耕农户参与防沙治沙的方式、态度、满意程度、政策需求等。

## 6.3 评价方法

经济效益评价包括物质和价值量评价,评价方法见表4。

表4 经济效益各评价指标的计算公式和参数说明

经济效益	指标类别	评价指标	物质量		价值量	
			计算公式	参数说明	计算公式	参数说明
直接效益	林、草产品	林产品总量	$G_{\text{木材}} = \sum \text{木材采运数量}$	$G_{\text{木材}}$ 为年木材采运数量,单位为立方米每年( $\text{m}^3 \cdot \text{a}^{-1}$ ),依据区域统计资料汇总。	$V_{\text{木材}} = C_{\text{木材}} \cdot G_{\text{木材}}$	$V_{\text{木材}}$ 为年木材产品收益,单位为元(元); $C_{\text{木材}}$ 为木材平均单价,单位为元每立方米( $\text{元} \cdot \text{m}^{-3}$ )。
		饲草产林总量	$G_{\text{饲草}} = \sum \text{饲草收割数量}$	$G_{\text{饲草}}$ 为年饲草收割数量,单位为吨每年( $\text{t} \cdot \text{a}^{-1}$ ),依据区域统计资料汇总。	$V_{\text{饲草}} = C_{\text{饲草}} \cdot G_{\text{饲草}}$	$V_{\text{饲草}}$ 为年饲草产品收益,单位为元(元); $C_{\text{饲草}}$ 为饲草平均单价,单位为元每吨( $\text{元} \cdot \text{t}^{-1}$ )。
	林、牧副产品	薪材产量	$G_{\text{薪材}} = \sum \text{薪材樵采数量}$	$G_{\text{薪材}}$ 为年薪材樵采数量,单位为吨每年( $\text{t} \cdot \text{a}^{-1}$ ),依据区域统计资料汇总。	$V_{\text{薪材}} = C_{\text{薪材}} \cdot G_{\text{薪材}}$	$V_{\text{薪材}}$ 为年薪柴樵采收益,单位为元(元); $C_{\text{薪材}}$ 为薪柴平均单价,单位为元每吨( $\text{元} \cdot \text{t}^{-1}$ )。
		林果产量	$G_{\text{林果}} = \sum \text{林果采收数量}$	$G_{\text{林果}}$ 为年林果采收数量,单位为吨每年( $\text{t} \cdot \text{a}^{-1}$ ),依据区域统计资料汇总。	$V_{\text{林果}} = C_{\text{林果}} \cdot G_{\text{林果}}$	$V_{\text{林果}}$ 为年林果收益,单位为元(元); $C_{\text{林果}}$ 为林果产品平均单价,单位为元每吨( $\text{元} \cdot \text{t}^{-1}$ )。
	政策性补贴	政策性补贴	$G_{\text{补贴}} = \text{补贴收入}$	$G_{\text{补贴}}$ 为单位面积政策性补贴收入,单位为元每公顷( $\text{元} \cdot \text{hm}^{-2}$ ),依据区域统计资料汇总。	$V_{\text{补贴}} = A \cdot G_{\text{补贴}} \cdot d$	$V_{\text{补贴}}$ 为政策性补贴收入总额,单位为元(元); $A$ 为可享受政策性补贴的防沙治沙区域面积,单位为公顷( $\text{hm}^2$ )。
	工程节约成本	节约投入成本	$G_{\text{成本}} = E_{10\%} - E_{20\%}$	$G_{\text{成本}}$ 为单位面积低覆盖度防沙治沙工	$V_{\text{成本}} = A \cdot G_{\text{成本}} \cdot d$	$V_{\text{成本}}$ 为防沙治沙体系建设节约投

经济效益	指标类别	评价指标	物质量		价值量	
			计算公式	参数说明	计算公式	参数说明
				程建设节约的成本投入, 单位为元每公顷 (元·hm <sup>-2</sup> ); E <sub>40%</sub> 为植被覆盖度为40%时治沙投入的成本, 单位为元每公顷(元·hm <sup>-2</sup> ); E <sub>20%</sub> 植被覆盖度为20%时治沙投入的成本, 单位为元每公顷 (元·hm <sup>-2</sup> ), 依据区域统计资料核算。		入成本总额, 单位为元 (元); A为防沙治沙区域面积, 单位为公顷 (hm <sup>2</sup> )。
间接效益	节水收益	节水量	$G_{\text{节水}}=H_{40\%}-H_{20\%}$	G <sub>节水</sub> 为单位面积低覆盖度防沙治沙工程建设节约的植被耗水量, 单位为吨每公顷每年 (t·hm <sup>-2</sup> ·a <sup>-1</sup> ); H <sub>40%</sub> 为植被覆盖度为40%时耗水量, 单位为吨每公顷 (t·hm <sup>-2</sup> ); H <sub>20%</sub> 植被覆盖度为20%时耗水量, 单位为吨每公顷 (t·hm <sup>-2</sup> ), 可野外观测获取数据计算。。	$V_{\text{节水}}=A \cdot C_{\text{节水}} \cdot G_{\text{节水}} \cdot d$	V <sub>节水</sub> 为防沙治沙体系建设节约水资源总额, 单位为元 (元); A为防沙治沙区域植被面积, 单位为公顷 (hm <sup>2</sup> ); C <sub>节水</sub> 为水资源单价, 单位为元每吨 (元·t <sup>-1</sup> )。
	沙产业收益	沙区种植	$G_{\text{种植}}=\sum(\text{菌类产量}+\text{粮食产量}+\text{蔬菜产量}+\text{中药材产量})$	G <sub>种植</sub> 为年种植产业产量, 单位为吨每年 (t·a <sup>-1</sup> ), 依据区域统计资料汇总。	$V_{\text{种植}}=\sum C_{\text{种植}i} \cdot G_{\text{种植}i} \cdot d$	V <sub>种植</sub> 为年种植产业收益, 单位为元 (元); C <sub>种植i</sub> 为沙区i类种植类型单价, 单位: 元/吨 (元·t <sup>-1</sup> ); G <sub>种植i</sub> 为沙区i类种植类型产量, 单位为吨每年 (t·a <sup>-1</sup> )。
		沙区养殖	$G_{\text{养殖}}=\sum(\text{家禽产量}+\text{家畜产量}+\text{蜂蜜产量})$	G <sub>养殖</sub> 为年种植产业产量, 单位为吨每年 (t·a <sup>-1</sup> ), 依据区域统计资料汇总。	$V_{\text{养殖}}=\sum C_{\text{养殖}i} \cdot G_{\text{养殖}i} \cdot d$	V <sub>养殖</sub> 为年养殖产业收益, 单位为元 (元); C <sub>养殖i</sub> 为沙区i类养殖类型单价, 单位: 元/只(头、箱); G <sub>养殖i</sub> 为沙区i类养殖类型产量, 单位为只(头、箱)·a <sup>-1</sup> 。
	服务性收益	生产服务	$G_{\text{生产}}=\sum \text{生产服务机构数量}$	G <sub>生产</sub> 为防沙治沙培育的生产服务机构数量, 单位为个, 依据区域统计资料汇总。	$V_{\text{生产}}=\sum \text{沙区生产服务机构营业收入}$	V <sub>生产</sub> 为生产服务机构营业收入总额, 单位为元每年 (元·a <sup>-1</sup> ), 依据区域统计资料汇总。

经济效益	指标类别	评价指标	物质量		价值量	
			计算公式	参数说明	计算公式	参数说明
		专业技术服务	$G_{\text{技术}} = \sum \text{专业技术服务机构数量}$	$G_{\text{生产}}$ 为防沙治沙培育的专业技术服务机构数量，单位为个，依据区域统计资料汇总。	$V_{\text{技术}} = \sum \text{沙区专业技术服务机构营业收入}$	$V_{\text{技术}}$ 为专业技术服务机构营业收入总额，单位为元每年（元·a <sup>-1</sup> ），依据区域统计资料汇总。
		生态旅游服务	$G_{\text{旅游}} = \sum \text{生态旅游基地数量}$	$G_{\text{生产}}$ 为防沙治沙培育的生态旅游基地数量，单位为个，依据区域统计资料汇总。	$V_{\text{旅游}} = \sum \text{生态旅游基地营业收入}$	$V_{\text{旅游}}$ 为生态旅游基地营业收入总额，单位为元每年（元·a <sup>-1</sup> ），依据区域统计资料汇总。

注：d为贴现率。

## 7 社会效益评价指标及方法

### 7.1 评价指标

社会效益评价指标见表5。

表5 不同低覆盖度防沙治沙区域社会效益评价指标

生态效益	指标类别	评价指标	基本参数	参考单位	极端干旱区	干旱区	半干旱区
发展社会事业	劳动就业	吸纳就业	就业人数	人	√	√	√
	素质提升	技能培训	技能培训人次	人次	√	√	√
	文化教育	生态教育基地	生态教育基地数量	个	√	√	√
优化社会结构	优化收入结构	人均收入	人均收入金额	元/(人·年)	√	√	√
完善社会服务功能	人居环境	乡村绿化面积	乡村绿化面积	hm <sup>2</sup>	√	√	√
促进社会组织发展	新型林牧业经营主体	新型林牧业经营主体规模	治沙大户数量 合作社数量	个	√	√	√
		新型林牧业经营主体带动农户	加入专业合作社农户数量 “公司+基地+农户”带动农户数量	户	√	√	√

注：√表示在进行生态恢复综合效益评估时选择该指标。

### 7.2 评价数据获取方法

社会效益评价数据获取可采取以下方法：

- 通过在低覆盖度防沙治沙体系建设区覆盖的乡镇、村级社会效益调查数据获取评价数据；
- 组织一次性问卷调查，获取农牧户参与低覆盖度防沙治沙的意愿、方式、林草地生产经营、知识技能积累、生态文明理念形成、政策满意度和政策需求等内容；
- 应从国家统计局住户收支与生活状况调查中获取。

### 7.3 评价方法

社会效益评价包括物质量和价值量评价，评价方法见表6。

表6 社会效益各评价指标的计算公式和参数说明

经济效益	指标类别	评价指标	物质量		价值量	
			计算公式	参数说明	计算公式	参数说明

经济效益	指标类别	评价指标	物质量		价值量	
			计算公式	参数说明	计算公式	参数说明
发展社会事业	劳动就业	吸纳就业	$G_{\text{就业}} = \sum \text{治沙就业人数}$	$G_{\text{就业}}$ 为防沙治沙增加的就业人数，单位为人，依据区域统计资料汇总。	—	—
	素质提升	技能培训	$G_{\text{培训}} = \sum \text{治沙技能培训人次} + \text{治沙就业培训人次} + \text{治沙政策宣讲听讲人次}$	$G_{\text{培训}}$ 为防沙治沙开展各类技能培训的总人次，单位为人次每年（ $\text{人次} \cdot \text{a}^{-1}$ ），依据区域统计资料汇总。	$V_{\text{培训}} = C_{\text{培训}} \cdot G_{\text{培训}} \cdot d$	$V_{\text{培训}}$ 为防沙治沙技能培训产生的效益，单位元； $C_{\text{培训}}$ 为技能平均培训成本，单位为元每人次。
	文化教育	生态教育基地	$G_{\text{教育}} = \sum \text{生态教育基地接待人次}$	$G_{\text{教育}}$ 为防沙治沙生态教育基地接待的总人次，单位为人次每年（ $\text{人次} \cdot \text{a}^{-1}$ ），依据区域统计资料汇总。	$V_{\text{教育}} = C_{\text{教育}} \cdot G_{\text{教育}} \cdot d$	$V_{\text{教育}}$ 为生态教育基地产生的效益，单位元； $C_{\text{教育}}$ 为技能平均人均文化教育投入，单位为元每人次。
优化社会结构	优化收入结构	人均收入	$G_{\text{增收}} = I_{\text{后}} - I_{\text{前}}$	$G_{\text{增收}}$ 为防沙治沙实施前后区域人均年纯收入的变化量，单位为元/（人·年）； $I_{\text{后}}$ 为防沙治沙实施后区域年人均纯收入，单位为元/（人·年）； $I_{\text{前}}$ 为实施前区域年人均纯收入，单位为元/（人·年），依据区域统计资料汇总。	$V_{\text{增收}} = G_{\text{增收}} \cdot P \cdot d$	$V_{\text{增收}}$ 为防沙治沙区域年纯收入增加值，单位为为防沙治沙区域人口总数，单位为人。
完善社会服务功能	人居环境	乡村绿化面积	$G_{\text{绿化}} = \sum \text{乡村绿化面积}$	$G_{\text{绿化}}$ 为乡村绿化总面积，单位为公顷（ $\text{hm}^2$ ），依据区域统计资料汇总。	—	—
促进社会组织发展	新型林牧业经营主体	新型林牧业经营主体规模	$G_{\text{主体}} = \sum (\text{治沙大户数量} + \text{合作社数量})$	$G_{\text{主体}}$ 为新型林牧业经营主体总量，单位为人，依据区域统计资料汇总。	—	—

经济效益	指标类别	评价指标	物质质量		价值量	
			计算公式	参数说明	计算公式	参数说明
		新型林牧业经营主体带动农户	$G_{农户} = \Sigma (\text{加入林业专业合作社退耕农户数量} + \text{“公司+基地+农户”带动农户数量})$	$G_{生产}$ 为新型林牧业经营主体带动的农户总数量, 单位为一个, 依据区域统计资料汇总。	—	—

注: d为贴现率。

## 8 综合效益评价指标及方法

### 8.1 评价指标及大类权重

综合效益评价指标见表 7。表 7 中的生态效益 A1、经济效益 A2 和社会效益 A3 的权重采用专家赋值法确定, 按照 LY/T 1756 中 7.2 执行。

### 8.2 数据来源

根据低覆盖度防沙治沙体系建设评价区域, 按照表 7 给出的评价指标和评价公式, 通过计算获得各评价指标的实际值。

### 8.3 数据归一化处理

根据评价指标及其要求, 获得评价指标上限值和下限值, 按照功效系数法计算各项指标得分。计算公式为:

$$B_i = (\text{指标实际值} - \text{下限值}) / (\text{上限值} - \text{下限值}) \times 40 + 60$$

式中  $B_i$  为第  $i$  项评价指标功效系数得分。

上限值和下限值选择按照 LY/T 1756 中 7.2 执行。

表7 低覆盖度防沙治沙体系综合效益评价指标体系

指标类别	评价指标	评价公式	基本参数
A1 生态效益 (50%)	B1 林草覆盖变化率 (25%)	$(\text{报告期林草面积} - \text{基期林草面积}) / \text{基期林草面积} \times 100\%$	1) 林地面积、2) 草地面积
	B2 生物多样性变化率 (25%)	$(\text{报告期香农威纳指数} - \text{基期香农威纳指数}) / \text{基期香农威纳指数} \times 100\%$	3) 香农威纳指数
	B3 风蚀模数变化率 (25%)	$(\text{基期风蚀模数} - \text{报告期风蚀模数}) / \text{基期风蚀模数} \times 100\%$	4) 风蚀深度、5) 土壤侵蚀量
	B4 土地沙化程度变化率 (25%)	$(\text{基期土地沙化程度} - \text{报告期土地沙化程度}) / \text{基期土地沙化程度} \times 100\%$	6) 植被盖度、7) 土壤质地、8) 覆沙厚度、9) 地表形态、10) 作物产量、11) 土壤质地、12) 有效土层厚度、13) 坡度、14) 侵蚀沟面积、15) 工程措施、16) 盐碱斑占地率、17) 植物类型、18) 土壤含盐量、19) 土地沙化程度
	B5 沙化土地变化率 (25%)	$(\text{基期沙化土地面积} - \text{报告期沙化土地面积}) / \text{基期沙化土地面积} \times 100\%$	20) 沙化土地类型、21) 植被盖度、22) 风沙活动次数
A2	B6 林草收益变化率 (34%)	$(\text{基期林草收益} - \text{报告期林草收益}) / \text{基期林草收益} \times 100\%$	23) 粮食收入、24) 林产品收

指标类别	评价指标	评价公式	基本参数
经济效益 (30%)		收益)/基期林草收益×100%	入、25) 饲草收入、26) 政策性补贴收入
	B7节约投入成本率(33%)	(常规治沙投入成本-低覆盖度治沙投入成本)×100%	27) 常规治沙投入成本、28) 低覆盖度治沙投入成本
	B8沙产业增长率(33%)	(基期沙产业收益-报告期沙产业收益)/基期沙产业收益×100%	29) 沙区种植业、30) 沙区养殖业
A3 社会效益 (20%)	B9 就业率变化(50%)	(基期就业人数/基期劳动力总人数-报告期就业人数/报告期劳动力总人数)×100%	31) 就业人数、32) 劳动力总人数
	B10 新型林牧业经营主体增长率(50%)	(基期经营主体数量-报告期经营主体数量)/基期经营主体数量×100%	33) 经营主体数量

注:

## 8.4 综合得分计算

### 8.4.1 评价大类得分

评价公式为:

$$A_k = \sum_{i=1}^n B_i f_i$$

式中  $A_k$  为第  $k$  类评价大类得分;  $B_i$  为第  $i$  个评价指标值;  $f_i$  为第  $i$  个评价指标权重;  $i$  为评价指标顺序标号;  $n$  为评价指标数量。

### 8.4.2 评价单元综合得分

评价公式为:

$$D = \sum_{K=1}^3 A_k f_k$$

式中  $D$  为评价单元综合得分;  $A_k$  为第  $k$  类评价大类得分;  $f_k$  为第  $k$  个评价大类权重;  $k$  为评价大类数量,  $k=1, 2, 3$ 。

## 8.5 评价等级确定

根据综合得分将荒漠化防治工程效益划分为三级, 即优秀、良好和一般。具体分级标准为: 得分为90分以上为显著(含90分); 80-90分为良好(含80分); 60-80分为一般(含60分); 60分以下为偏低。

## 9 综合效益评价报告编写要求

根据计算与评价结果撰写低覆盖度防沙治沙体系综合效益评价报告, 建立效益评价数据报告档案。获取的评价数据应专人负责, 准确及时填写归档。档案以防沙治沙体系区域单元为单位统一管理, 技术负责人审查归档, 长期保存。

## 中国治沙暨沙业学会团体标准编制说明

标准名称：低覆盖度防沙治沙体系综合效益评价技术规范

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5月

标准起草工作组

2021年4月30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：**低覆盖度防沙治沙体系是在对天然植被开展广泛调查与研究的基础上，针对防风固沙中造林密度大、配置不合理，中幼龄林大面积衰败等问题，依据‘仿生学’与‘点格局’原理，营造了接近当地自然植被覆盖度的固沙林（灌草），通过改变其分布格局来提高防风固沙效益，探索出了既能够充分发挥乔、灌、草各自特性，又能形成复合的、生态作用互补的、接近自然地带性植被的修复技术。低覆盖度治沙模式在不同气候区对提高植被水分利用率、增强植被稳定性、加快退化生态系统修复和降低防沙治沙成本等方面具有很强的技术优势，在推广实践中，产生了良好的生态效益和经济效益，对其综合效益的监测与评价是非常必要的。

2018年，国家重点研发计划项目“基于低覆盖度理论的防沙治沙新材料、新装备、新技术研发”（2018YFC0507100）正式批复立项。项目将低覆盖度防沙治沙体系综合效益评估作为其中主要内容加以研究，旨在结合不同气候区典型区域发展的低覆盖度治沙技术示范区建设实际，编研低覆盖度条件下防沙治沙体系建设综合效益评价标准，开展综合效益评估，促进干旱区治理实现节水增益、生态增效和产业增收，实现科学治沙、综合治沙、精准治沙。

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“低覆盖度防沙治沙体系综合效益评价技术规范”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、山东农业大学、内蒙古农业大学负责起草，内蒙古圣牧高科牧业有限公司、甘肃腾格里绿土地科技有限公司参与调研与起草。

#### **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，组织起草单位和参编单位成立了由管理、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。并开展了一下工作：

#### 1、收集国内外相关标准、文献资料、基础数据、征询的意见和建议：

在标准的起草阶段，起草单位对国际、国内相关标准情况进行了查询和研究；深入开展相关的调研，通过公共数据平台开放数据等各种渠道下载和收集了低覆盖度防沙治沙主要试验示范区的水文、土壤、气象和生物等生态要素信息资料，并进行整理和加工；通过国内外主要文献检索数据库，检索收集了有关防沙治沙特别是低覆盖度治沙技术及其综合效益评价领域的学术论文、学位论文等文献资料。

#### 2、设计规范框架，编制标准草案

根据我国不同气候区低覆盖度治沙试验示范的植被配置、密度设计、年龄结构以及自然条件等区域特点，结合治沙体系发挥的生态、经济和社会效益类型划分和基础数据调查，

构建典型示范区固沙体系的综合效益分类评价体系框架，编制了《低覆盖度治沙体系综合效益评价规范》草案。草案选取的防沙治沙效益评价指标，涉及生态、经济和社会 3 大类，每大类指标下包含具体的评价指标。

### 3、开展野外调查，确定评价方法

根据工作计划，开展了干旱、半干旱和半湿润气候区的低覆盖度新技术、新材料试验示范区的防风固沙、生态水文、土壤改良等生态效益的野外观测和野外调查工作。筛选出了适合于低覆盖度治沙效益评价的生态、社会和经济指标，确定各指标的计算方法和参数率定，并采用决策分析、主成分分析方法对综合效益进行评价研究。

### 4、召开标准研讨会，编制征求意见稿

工作组内部经过对草案的讨论修改后，送有关领域专家进行了修改完善，并召开标准研讨会，对效益分类、指标遴选、计算公式和评价方法进行了确定，于 2021 年 3 月形成征求意见稿初稿，经过工作组讨论完善后，完成正式的征求意见稿。

### 起草组成员及其所做的主要工作

本标准主要起草人有：白建华，崔向慧，包岩峰，郭浩，董智，杨文斌，黄庭坚，张吉树，党晓宏。白建华、崔向慧，包岩峰，郭浩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；杨文斌、董智等组织召开研讨会，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；黄庭坚、张吉树、党晓宏等负责示范区数据收集与有关技术条款的测试检验。

**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）

#### （一）标准编制涉及的主要内容

本标准规定了低覆盖度防沙治沙体系的具体技术模式及其产生的综合效益类别划分、指标遴选、数据获取和评价方法的技术要求。

本标准适合于防沙治沙区域的低覆盖度植被修复效益评价。

主要技术内容包括：（1）低覆盖度治沙综合效益的分区分类方法；（2）治沙体系综合效益评价指标遴选技术；（3）数据获取途径和精度要求；（4）治沙体系综合效益评价方法（含计算公式和参数说明）。

#### （二）评价指标的遴选原则

- a) 科学性原则：评价指标应能科学、准确地反映低覆盖度防沙治沙综合效益状况；
- 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，能够全面系统反映低覆盖度防沙治沙成效和优势。
- c) 可操作性原则：应充分考虑评价指标数据的可获取性，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：应选取与效益类别密切相关、具有整体效应，代表性强的主导性指标。

g) 稳定性原则：评价指标应具有稳定性，能够连续用于低覆盖度防沙治沙效益的评价，保证评价结果的可比性。

### （三）低覆盖度防沙治沙区域划分

按照我国沙化土地分布区域自然条件及水分等关键生态要素空间分异规律，紧密结合植被盖度与植被修复目标关系，将低覆盖度防沙治沙区域划分成极端干旱区、干旱区和半干旱区。各区自然条件及范围参见 GB/T 15776 附录 A 中的有关规定。

### （四）生态、经济和社会效益的评价指标与方法

生态效益评价分为生态服务、生态质量和其它效益三大类，共有防风固沙、固碳释氧、保育土壤、涵养水源、物种保育、防护服务、植被状况、土壤状况、物种状况、沙化土地治理、沙尘现象、小气候改善等 12 个评价指标。各个指标根据基本参数的监测和数据获取，进行生态效益的物质质量和价值量计算，不能开展价值核算的指标，通过物质质量也可对生态效益的客观评价提供依据。

经济效益评价分为直接效益和间接效益两类，共有林草产品、林牧副产品、政策性补贴、工程节约成本、节水收益、沙产业收益、服务性收益等 7 个评价指标。各个指标根据基本参数的监测和数据获取，给出了经济效益的物质质量和价值量计算方法。

社会效益评价分为发展社会事业、优化社会结构、完善社会服务功能、促进社会组织发展等 4 类，共有劳动就业、素质提升、文化教育、优化收入结构、改善人居环境、培育新型林牧业经营主体等 6 个评价指标。各个指标根据基本参数的监测和数据获取，给出了社会效益的物质质量和价值量计算方法。

综合效益评价筛选出了适合于低覆盖度治沙效益评价的生态、社会和经济方面主要效益指标，确定各指标的计算方法和参数率定，并采用决策分析、主成分分析方法对综合效益进行评价研究，并给出了分级标准。

## 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

防沙治沙综合效益评价工作，对国家重大决策、宏观规划、沙漠治理、沙产业等一系列工作的开展都是必不可少而且是亟待开展的基础工作。国家发布实施的《国家造林技术规程》(GB/T 15776-2016) 中旱区部分的造林密度与验收标准，以覆盖度治沙理论为支撑，使得造林密度降低了 30%~60%。随着该技术规程的推广实施，通过在毛乌素、科尔沁沙地应用实践发现，当低覆盖度治沙技术体系在防沙治沙工程建设中已被广泛应用，累计推广 450 万公顷，已成为我国北方防风固沙体系和生态安全屏障建设的关键技术。可以预见，未来采用该项技术开展植被修复的规模和面积还将不断扩大。结合不同气候区典型区域发展的低覆盖度治沙技术的实际，通过现地调查与座谈，编研低覆盖度条件下防沙治沙体系综合效益评价标准，开展综合效益评估，对实现干旱区治理节水增益、生态增效和产业增收，达到科学治沙、综合治沙、精准治沙的目标，具有重要的实践与指导意义。

从文献上看，国外尚未见研究防沙治沙工程效益的文献，只有在国内多人开展过相关研究，但针对低覆盖度治沙体系效益的评价研究仅有少数学位论文中有涉及。围绕荒漠化及沙漠治理领域，国内以往研究主要体现在以下内容方面。雷孝章等构建了 33 个指标组成的中国林业生态工程效益评价指标体

系。孙德祥等采用 12 个指标研究了宁夏盐池半荒漠区沙漠化土地综合治理生态工程效益。郭磊等建立了 24 个指标组成的评价指标体系，杨俊杰采用 15 个指标评价了河北沽源京津风沙源治理工程效益张於倩，韩海波采用 11 个指标研究了大庆市“西北风口”绿色生态工程的生态、经济和社会效益；邓桂梅建立了 13 个指标构成的京津风沙源治理工程综合效益评价指标体系；周玉祥，董晓文建立了 11 个指标组成的荒漠化防治工程效益评价指标体系，并运用模糊层次综合评价原理进行了评价。黄月艳等构建了 35 个指标组成的荒漠化治理工程效益评价指标体系。总体而言，国际上还没有被广泛接受的效益评价指标体系。因此，从国内外研究现状来看，荒漠化及沙漠治理工程效益评价研究尚不深入，指标复杂多样，缺乏一套成熟的评价指标体系和评价方法。

此外，《国家天然林保护工程生态效益评估规范》、《退耕还林工程生态效益监测与评估规范》、《退耕还林还草综合效益监测评价》等规定的评估指标和技术方法已经经过了长期的试验和验证，为本标准的制定提供了很好的借鉴。

通过对文献资料分析研究认为，低覆盖度治沙的总体目标应该是：根据生态经济学的原理，以改造我国沙区脆弱的生态环境为目的，采取有效的综合防治改造措施，达到生态、经济和社会三方面的综合效益最大值。根据以上认识，确定了低覆盖度治沙体系综合效益评价的理论依据，即以社会环境系统协调发展为目的，以完全成本取代传统成本，以综合效益取代传统的货币效益，真正使沙区治沙产业直接效益与直接成本，社会效益与社会成本相一致，从而客观准确的评价该技术的综合效益，保证治沙活动的资源配置合理化，产生综合效益最大化。

## （二）技术经济论证、预期的经济效果

本标准考虑不同气候区域自然条件及水分等关键因子特征，将植被盖度与植被修复目标的有机结合，科学评估不同气候区近自然水分平衡的低覆盖度防风固沙技术模式与体系的综合效益和防治成效。标准的制定将进一步规范各环节的技术要求，明确技术特点，给出不同区域应用不同技术开展的植被修复模式所能达到的最佳收益，保证在尊重自然的前提下，充分发挥乔木、灌木、草本植物各自的特性，营建有序配置、生态作用互补、能修复近自然地带性植的防护植被，既能节约人工成本，又能合理利用水分取得需要的生态防护效益。标准的制定也将大力推动低覆盖度支撑下的防沙治沙工程的实施，对于降低工程成本、拉伸产业链、促进就业都有重大的作用，社会效益明显。从宏观层面来看，标准的制定对我国北方防风固沙林体系修复和生态安全屏障建设同样具有重要的实践与指导意义。

## 四、标准涉及的相关知识产权处理及其说明

本标准涉及到的有关效益与监测指标及其评价方法均已在实践中广泛运用，国内的技术成熟，技术贮备完善；目前没有检索到国外在本领域的相关技术内容和进展。其中纳入本标准的新材料和新技术治沙体系综合效益评价技术和方填补了以往治沙效益评价的空白，处于先进水平。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。**

我国本领域现行的国家、行业标准涵盖防沙治沙工程效益监测与评价、退耕还林总和效益评价技术、天然林保护生态效益评估等，本标准符合现行的相关法律法规之规定，并与相关国家、行业标准的技术条款。