

中华人民共和国林业行业标准

LY/T 2994—2018

石漠化治理监测与评价规范

Technical regulations for monitoring and assessing of karst rocky desertification
control project

(发布稿)

2018-12-29 发布

2019-05-01 实施

国家林业和草原局 发布

目 次

前言.....	II
1 范围.....	1
2 规范性引用文件.....	1
3 监测指标.....	1
4 监测形式.....	2
4.1 定点跟踪监测.....	2
4.2 专题调查.....	2
5 监测方法.....	3
5.1 工程实施及政策执行情况.....	3
5.1.1 工程进展.....	3
5.1.2 政策兑现.....	3
5.2 生态效益.....	3
5.2.1 水土保持效益.....	3
5.2.2 生态系统稳定性.....	3
5.2.3 气候变化响应.....	3
5.3 经济效益.....	3
5.3.1 提高土地生产力.....	3
5.3.2 促进经济发展.....	3
5.4 社会效益.....	3
5.4.1 社会服务价值.....	3
5.4.2 潜在公益效益.....	4
6 评价指标及计算方法.....	4
7 综合评价.....	5
7.1 获取评价指标的实际值.....	5
7.2 评价指标归一化处理.....	5
7.3 评价指标权重.....	5
7.4 计算综合得分.....	6
7.5 确定评价等级.....	7
8 监测与评价报告.....	7

前 言

本标准按照 GB/T 1.1-2009 给出的规则编写。

本标准由国家林业和草原局提出并归口。

本标准起草单位：北京林业大学、中国林业科学研究院荒漠化研究所、中国地质科学院岩溶地质研究所、中国水利水电科学研究院泥沙研究所、西施生态科技股份有限公司、国家林业和草原局泡桐研究开发中心。

本标准主要起草人：周金星、崔明、曹建华、刘玉国、吴秀芹、万龙、关颖慧、秦伟、郭红艳、单志杰、殷哲、李柏、刘卉芳、周锡饮、李芳东、岳华峰。

石漠化治理监测与评价规范

1 范围

本规程规定了岩溶石漠化治理的监测指标、监测方法、评价指标与评价方法等内容。

本规程适用于按照行政区划单元进行岩溶区石漠化治理工程的监测与评价,其他区划单元可参照执行。

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。

LY/T1840 喀斯特石漠化地区植被恢复技术规程

LY/T2191 西南岩溶石漠生态系统定位观测指标体系

GB/T23233 退耕还林工程建设效益监测评价

LY/T1757 退耕还林工程社会效益监测与评价指标

GB/T 24255 沙化土地监测技术规程

GB/T20465 水土保持术语

SL277 水土保持监测技术规程

SL592 水土保持遥感监测技术规范

GB/T 18337.3 生态公益林建设技术规程

GB/T 15781 森林抚育规程

GB/T 16453.1-16453.6 水土保持综合治理技术规范

GB/T 15774 水土保持综合治理效益计算方法

3 监测指标

以岩溶地区石漠化治理工程为对象,按照工程实施及政策执行情况、生态效益、经济效益和社会效益4个方面9个类别进行监测,包括43个监测指标,详见表1。

表1 石漠化治理监测指标

主要内容		监测指标
一、工程实施及政策执行情况	1、工程进展	1) 计划石漠化治理面积 2) 实际完成石漠化治理面积 3) 不同程度石漠化土地面积 4) 已治理不同程度石漠化土地面积 5) 治理前不同程度石漠化土地面积

	2、政策兑现	6) 石漠化治理计划到位的中央金额 7) 石漠化治理实际到位的中央金额 8) 石漠化治理实际到位的中央投资完成额 9) 累计领取林权证的林地面积 10) 累计完成石漠化治理造林面积
二、生态效益	3、水土保持效益	11) 年径流深 12) 旱季径流深 13) 雨季径流深 14) 小流域输沙模数 15) 陡坡耕地面积 16) 有效灌溉面积 17) 基岩裸露率
	4、生态系统稳定性	18) 林草覆盖度 19) 森林覆盖率 20) 植物种类
	5、气候变化响应	21) 不同植被类型面积 22) 不同植被类型单位面积生物蓄积量 23) 不同植物茎秆密度 24) 植物总生物量与茎秆生物量的比例 25) 植物中的含碳量 26) 干旱灾害发生次数 27) 洪涝灾害发生次数
三、经济效益	6、提高土地生产力	28) 粮食产量 29) 饲草产量 30) 果蔬产量 31) 薪材产量
	7、促进经济发展	32) 社会生产总值 33) 农业生产总值 34) 林业生产总值 35) 第三产业生产总值 36) 农民人均纯收入
四、社会效益	8、社会服务价值	37) 建小型节能设施农户 38) 农户总数 39) 农村公路通车里程 40) 本地从业人员数量 41) 贫困人口数量
	9、潜在公益效益	42) 人均文化设施 43) 人均受教育年限

4 监测形式

采用定点跟踪监测和不定期专题调查等形式。

4.1 定点跟踪监测

以省（直辖市）、市、县、乡（镇）、村各级行政单元为对象，对石漠化治理工程进展、政策执行及产生的生态、经济、社会效益进行定点跟踪监测，每年进行一次。

4.2 专题调查

主要针对工程运行中出现的新情况、新问题展开专题调查，不定期进行，参照GB/T23233。

5 监测方法

5.1 工程实施及政策执行情况

5.1.1 工程进展

通过对治理工程实施县进行定点监测及调查，核实（1）计划石漠化治理面积和（2）实际完成石漠化治理面积。在监测范围内，根据不同石漠化程度，分别设置固定监测样地，执行LY/T2191。根据固定监测样地实地调查资料，建立评价指标的遥感解译标志，参照SL592执行，判读（3）不同石漠化程度土地面积、（4）已治理不同程度石漠化土地面积和（5）治理前不同程度石漠化土地面积。

5.1.2 政策兑现

通过对石漠化治理主管部门进行定期调查，结合农户调查，明确（6）石漠化治理计划到位的中央金额、（7）石漠化治理实际到位的中央金额、（8）石漠化治理实际到位的中央投资完成额、（9）累计领取林权证的林地面积、（10）累计完成石漠化治理造林面积。

5.2 生态效益

5.2.1 水土保持效益

通过在典型小流域建设沟口测流堰，参照SL277，监测石漠化治理前后（11）年径流深、（12）旱季径流深、（13）雨季径流深和（14）小流域输沙模数。通过遥感影像解译，结合地面调查，获得（15）陡坡耕地面积、（16）有效灌溉面积和（17）岩石裸露率数据。

5.2.2 生态系统稳定性

通过遥感影像解译，统计工程区内的（18）林草覆盖度和（19）森林覆盖率。在生长季选择治理前后的典型样地，每种类型设置3个20m×20m标准样地进行植被调查，记录（20）植物种类。

5.2.3 气候变化响应

通过遥感影像解译，结合地面调查，获取（21）不同植被类型面积数据。通过典型样地调查，结合文献资料，获取（22）不同植被类型单位面积生物蓄积量、（23）不同植物茎秆密度（24）植物总生物量与茎秆生物量的比例（25）植物中的含碳量数据。

根据气象部门提供的统计数据，确定工程区（26）干旱、（27）洪涝灾害发生次数。

5.3 经济效益

5.3.1 提高土地生产力

查阅统计部门统计的社会经济数据，收集（28）粮食产量、（29）饲草产量、（30）果蔬产量、（31）薪材产量数据。

5.3.2 促进经济发展

查阅统计部门统计的社会经济数据，收集（32）社会生产总值、（33）农业生产总值、（34）林业生产总值、（35）第三产业生产总值、（36）农民人均纯收入数据。

5.4 社会效益

5.4.1 社会服务价值

通过对石漠化治理主管部门进行定期调查,结合农户问卷调查,统计(37)建小型节能设施农户的数量和(38)农户总数;查阅统计部门统计的全县社会经济数据,统计(39)农村公路通车里程、(40)本地从业人员数量及(41)贫困人口数据。

5.4.2 潜在公益效益

查阅统计部门统计的社会经济数据,计算(42)人均文化设施、(43)人均受教育年限。

6 评价指标及计算方法

根据石漠化治理监测指标,建立4个一级指标、9个二级指标、31个三级指标的石漠化治理评价指标体系,其中31个三级指标及其计算方法详见表2。

表2 石漠化治理评价指标及计算方法

一级指标	二级指标	三级指标	具体指标计算公式
A1 工程实施及政策执行情况	B1 工程进展	C1 当期任务完成率	当期实际完成石漠化治理面积/当期计划石漠化治理面积×100%
		C2 不同石漠化程度土地面积变化	潜在石漠化土地面积变化+轻度石漠化土地面积变化+中度石漠化土地面积变化+重度石漠化土地面积变化+极重度石漠化土地面积变化
		C3 不同石漠化程度土地治理率	不同程度石漠化土地治理率=已治理不同程度石漠化土地面积/全县不同程度石漠化土地面积×100%
	B2 政策兑现	C4 当期投资到位率	当期石漠化治理实际到位中央金额/当期石漠化治理计划到位的中央金额×100%
		C5 当期投资完成率	当期石漠化治理的中央投资完成额/当期石漠化治理实际到位的中央金额×100%
		C6 林权证发放率	累计领取林权证的林地面积/累计完成石漠化治理造林面积×100%
A2 生态效益	B3 水土保持效益	C7 调节小流域径流	$\Delta R_i = R_{ia} - R_{ib}$ ΔR_i 为治理前后年径流深、旱季径流深和雨季径流深的变化值,单位是 mm R_{ia} 为治理后的年径流深、旱季径流深和雨季径流深的变化值,单位是 mm R_{ib} 为治理前的年径流深、旱季径流深和雨季径流深的变化值,单位是 mm
		C8 减轻土壤侵蚀	(治理前小流域输沙模数-治理后小流域输沙模数)/治理前小流域输沙模数×100%
		C9 陡坡耕地面积减少率	(治理前陡坡耕地面积-治理后陡坡耕地面积)/治理前陡坡耕地面积×100%
		C10 有效灌溉面积增长率	(治理前有效灌溉面积-治理后有效灌溉面积)/治理前有效灌溉面积×100%
		C11 基岩裸露率减少率	(治理前基岩裸露率-治理后基岩裸露率)/治理前基岩裸露率×100%
	B4 生态系统稳定性	C12 林草覆盖度变动率	(治理后林草覆盖度/治理前林草覆盖度-1)×100%
		C13 森林覆盖率变动率	(治理后森林覆盖率/治理前森林覆盖率-1)×100%
		C14 植物种类丰富度指数变化	治理后物种丰富度指数-治理前物种丰富度指数
	B5 气候变化响应	C15 植被碳汇功能	治理后植被碳储量-治理前植被碳储量 植被碳储量计算参照执行 GB/T15774-2008
		C16 干旱、洪涝灾害发生频率变化	(治理前干旱、洪涝灾害发生次数-治理后干旱、洪涝灾害发生次数)/治理前干旱、洪涝灾害发生次数×100%

A3 经济效益	B6 提高土地生产力	C17 增加粮食产量	治理后粮食产量-治理前粮食产量
		C18 增加饲草产量	治理后饲草产量-治理前饲草产量
		C19 增加果品产量	治理后果品产量-治理前果品产量
		C20 增加薪材产量	治理后薪材产量-治理前薪材产量
	B7 促进经济发展	C21 增加社会生产总值	治理后社会生产总值-治理前社会生产总值
		C22 增加农业生产总值	治理后农业生产总值-治理前农业生产总值
		C23 增加林业生产总值	治理后林业生产总值-治理前林业生产总值
		C24 增加第三产业生产总值	治理后第三产业生产总值-治理前第三产业生产总值
		C25 增加农民人均纯收入	治理后农民人均纯收入-治理前农民人均纯收入
A4 社会效益	B8 社会服务价值	C26 建小型节能设施农户比例	累计建小型节能设施农户/农户总数×100%
		C27 增加农村公路通车里程	治理后农村公路通车里程-治理前农村公路通车里程
		C28 增加本地从业人员	治理后本地从业人员数量-治理前本地从业人员数量
		C29 减少贫困人口数量	治理前贫困人口数量-治理后贫困人口数量
	B9 潜在公益效益	C30 人均文化设施变化率	(治理后人均文化设施-治理前人均文化设施)/治理前人均文化设施×100%
		C31 人均受教育年限变化率	(治理后人均受教育年限-治理前人均受教育年限)/治理前人均受教育年限×100%

7 综合评价

7.1 获取评价指标的实际值

根据石漠化治理工程的评价单元，按照表2给出的指标和计算方法，获取各评价指标的实际值。

7.2 评价指标归一化处理

根据各项评价指标及其要求，获得上限值和下限值，按照功效系数法计算各项指标得分，参照LY/T1757执行。具体计算见公式1：

$$C_i = (\text{实际指标值} - \text{下限值}) / (\text{上限值} - \text{下限值}) \times 40 + 60 \quad \text{公式1}$$

式中：

C_i 为第*i*项评价指标功效系数得分。

上限值和下限值根据具体评价的需要进行选择，对于多个参评对象，上限值可以是所有参与评价对象的最优值，也可以是同行业、全国、世界的先进水平，还可以是确定的某一时期的奋斗目标等。下限值可以是所有参与评价的点的最差值，也可以是同行业、全国、世界的最低水平，或某一时期的最差值。对于单一参评对象，上限值可以是同行业、全国、世界的先进水平，还可以是确定的某一时期的奋斗目标等，下限值可以是同行业、全国、世界的最低水平，或某一时期的最差值。

7.3 评价指标权重

各评价指标的权重详见表3。

表3 石漠化治理评价指标权重

一级指标		二级指标		三级指标	
指标	权重	指标	权重	指标	权重
A1 工程实施及	30%	B1 工程进展	15%	C1 当期任务完成率	7%

政策执行情况				C2 不同石漠化程度土地面积变化	4%		
				C3 不同石漠化程度土地治理率	4%		
				B2 政策兑现	15%	C4 当期投资到位率	7%
						C5 当期投资完成率	4%
						C6 林权证发放率	4%
A 2 生态效益	25%	B3 水土保持效益	13%	C7 调节小流域径流	4%		
				C8 减轻土壤侵蚀	4%		
				C9 陡坡耕地面积减少率	3%		
				C10 有效灌溉面积增长率	1%		
				C11 基岩裸露率减少率	1%		
		B4 生态系统稳定性	7%	C12 林草覆盖度变动率	3%		
				C13 森林覆盖率变动率	2%		
				C14 植物种类丰富度指数变化	2%		
		B5 气候变化响应	5%	C15 植被碳汇功能	3%		
				C16 干旱、洪涝灾害发生频率变化	2%		
		A 3 经济效益	25%	B6 提高土地生产力	15%	C17 增加粮食产量	5%
C18 增加饲草产量	4%						
C19 增加果蔬产量	3%						
C20 增加薪材产量	3%						
B7 促进经济发展	10%			C21 增加社会生产总值	2%		
				C22 增加农业生产总值	2%		
				C23 增加林业生产总值	2%		
				C24 增加第三产业生产总值	2%		
				C25 增加农民人均纯收入	2%		
A 4 社会效益	20%	B8 社会服务价值	14%	C26 建小型节能设施农户比例	3%		
				C27 增加农村公路通车里程	3%		
				C28 增加本地从业人员	4%		
				C29 减少贫困人口数量	4%		
		B9 潜在公益效益	6%	C30 人均文化设施变化率	3%		
				C31 人均受教育年限变化率	3%		

7.4 计算综合得分

将各指标归一化处理后的得分和表3中确定的各评价指标权重，利用加权算术平均法进行逐层加权求和平均，得到综合得分。

1) 评价二级指标 B_j 的计算见公式2:

$$B_j = \sum C_i f_i \quad \text{公式2}$$

式中:

B_j 为第j项评价二级指标得分;

C_i 为第i项评价指标的功效系数得分;

f_i 为第i项评价指标的权重;

i为评价指标的顺序标号, $i=1, 2, \dots, n$;

j为评价小类的顺序标号；

n为评价指标的数量。

2) 评价一级指标 A_k 的计算见公式3:

$$A_k = \sum B_j f_j \quad \text{公式3}$$

式中:

A_k 为第k项评价一级指标得分;

B_j 为第j项评价二级指标得分;

f_j 为第j项评价二级指标的权重;

j为评价二级指标的顺序标号, $i=1, 2, \dots, n$;

m为评价指标的数量。

3) 评价对象综合得分D的计算按公式4:

$$D = \sum A_k f_k \quad \text{公式4}$$

式中:

D为评价对象综合得分;

A_k 为第k项评价一级指标得分;

f_k 为第k项评价一级指标的权重;

k为评价指标的数量, $k=1, 2, 3, 4, \dots, n, n=31$

7.5 确定评价等级

根据综合得分, 将评价对象的石漠化治理效果分为3级, 即优秀、良好和一般。具体分级标准为: 得分在90分以上为优秀(含90分), 80分~90分良好(含80分), 80分以下为一般。

8 监测与评价报告

监测与评价成果要形成年度报告, 建立档案, 实行科学化、规范化、制度化管理。报告要以行政单元为单位, 统一管理, 设专人负责, 做到准确及时填写; 由技术负责人审查归档, 长期保存, 以便查询。

报告主要内容: 石漠化年度现状, 石漠化治理总体规划设计方案和年度施工作业设计及说明书, 石漠化综合治理工程年度检查验收报告及竣工验收报告, 各指标监测方法及原始记录, 评价方法及结果, 并给出结论。