

中华人民共和国林业行业标准

LY/T 1840—2020  
代替 LY/T 1840—2009

喀斯特地区植被恢复技术规程

Technology Regulations of Vegetation Restoration in Karst Zone

行业标准信息平台

2020 - 03 - 30 发布

2020 - 10 - 01 实施

## 前 言

本标准按照 GB/T 1.1-2009 给出的规则起草。

本标准代替 LY/T 1840-2009 《喀斯特石漠化地区植被恢复技术规程》。除编辑性修改外主要技术变化如下：

- 修改了标准的适用范围（见 1.2）；
- 修改了规范性引用文件（见 2）；
- 修改了喀斯特定义（见 3.1）；
- 修改了植被恢复原则（见 5）；
- 修改了种子使用原则（见 7.3.1）；
- 修改了苗木使用原则（见 7.3.2）；
- 修改了造林密度（见 7.6）；
- 删除了设施林业和集约经济林有关内容（见 2009 年版 7.9.4）；
- 增加了附录 C 物种并在附录 D 中列出相应拉丁文（见附录 C、D）。

本标准由国家林业和草原局提出。

本标准由全国防沙治沙标准化技术委员会(SAC/TC 365) 归口。

本标准负责起草单位：中国林业科学研究院亚热带林业研究所、华南农业大学、贵州省林业科学研究院、普定县林业技术推广站、广州市绿化公司。

本标准主要起草人：李生、姚小华、吴永彬、任华东、薛亮、王佳、沈海岑、戴晓勇、张显松、郑丕煌、黄颂谊。

本标准所代替标准的历次版本发布情况为：

- LY/T1840-2009。

行业标准信息平台

# 喀斯特地区植被恢复技术规程

## 1 范围

1.1 本标准规定了我国喀斯特地区植被恢复相关的土地石漠化的定义、分类与分级、植被恢复原则、植被恢复方式、人工造林、封山育林、检查验收及技术档案建立等内容和有关要求。

1.2 本标准适用于我国热带、亚热带喀斯特地区石漠化土地的植被恢复。

## 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。

GB 2772 林木种子检验规程

GB 6000 主要造林树种苗木质量分级

GB 7908 林木种子质量分级

GB/T 15163 封山(沙)育林技术规程

GB/T 15776 造林技术规程

GB/T 18337 生态公益林建设（所有部分）

LY/T 2829 石漠化山地经济林营造技术规程

## 3 术语与定义

下列术语和定义适用于本标准。

### 3.1

**喀斯特 karst**

喀斯特又称岩溶。水和 CO<sub>2</sub> 共同作用于碳酸盐岩等可溶性岩石导致的岩石溶解作用，称为喀斯特作用，这种作用及其产生的地貌统称为喀斯特。

### 3.2

**石漠化 rocky desertification**

在我国热带、亚热带湿润和半湿润地区喀斯特发育的自然背景下，由于自然和人为活动的干扰，地表植被遭受破坏，造成土壤严重侵蚀，基岩大面积裸露，砂砾堆积，土地生产力衰退甚至丧失，地表呈现荒漠化景观的土地退化乃至消失的现象。

### 3.3

**石漠化率 rock desertification rate**

石漠化率指在单位面积内，无植被覆盖的地表岩石面积所占的比例。

### 3.4

## 季相石漠化 seasonal karst rock desertification

石漠化中的石漠化率呈季节性波动的现象。

### 4 石漠化分类与分级

#### 4.1 中国石漠化区划

根据我国喀斯特分布特点、地带性气候、大地貌特征及喀斯特地貌特点，将我国热带、亚热带喀斯特地区的石漠化区域区划为4个一级区划单位和13个二级区划单位，见附录表A.1。

#### 4.2 土地分类

喀斯特地区土地分为石漠化土地和未石漠化土地两大类。

##### 4.2.1 石漠化土地

岩石裸露度 $\geq 30\%$ ，且符合下列条件之一者为石漠化土地。

- a) 植被综合盖度 $< 50\%$ 的有林地、灌木林地；
- b) 植被综合盖度 $< 70\%$ 的草地；
- c) 未成林造林地、疏林地、无立木林地、宜林地、未利用地；
- d) 非梯田旱地。

##### 4.2.2 未石漠化土地

未石漠化土地分为潜在石漠化土地和非石漠化土地。

###### 4.2.2.1 潜在石漠化土地

岩石裸露度 $\geq 30\%$ ，且符合下列条件之一者为潜在石漠化土地。

- a) 植被综合盖度 $\geq 50\%$ 的有林地、灌木林地；
- b) 植被综合盖度 $\geq 70\%$ 的牧草地；
- c) 梯田旱地。

###### 4.2.2.2 非石漠化土地

符合下列条件之一者，为非石漠化土地。

- a) 岩石裸露度 $< 30\%$ 的有林地、灌木林地、疏林地、未成林造林地、无立木林地、宜林地；旱地；草地；未利用地；
- b) 苗圃地、林业辅助生产用地等林地；水田；建设用地；水域。

#### 4.3 石漠化程度分级

石漠化的程度分为四级：轻度石漠化(I)、中度石漠化(II)、重度石漠化(III)和极重度石漠化(IV)。

##### 4.3.1 石漠化程度评定因子及指标

石漠化程度评定因子有岩石裸露度、植被类型、植被综合盖度和土层厚度。

石漠化各因子及评分标准见附录表B.1。

##### 4.3.2 石漠化程度评定标准

石漠化程度分级和评定标准如下：

- a) 轻度石漠化(Ⅰ)：各指标评分之和 $\leq 45$ ；
- b) 中度石漠化(Ⅱ)：各指标评分之和为 46~60；
- c) 重度石漠化(Ⅲ)：各指标评分之和为 61~75；
- d) 极重度石漠化(Ⅳ)：各指标评分之和 $> 75$ 。

## 5 植被恢复原则

石漠化地区植被恢复应坚持以下原则：

- a) 因地制宜，适地适树。
- b) 生态效益优先，兼顾经济效益与社会效益。
- c) 根据石漠化不同程度选择不同植被恢复方式进行分级治理。
- d) 保护原有植被，可持续发展。
- e) 以乡土树种为主，乔、灌、草相结合，混交造林。

## 6 植被恢复方式

6.1 植被恢复方式为人工造林和封山育林。

6.2 根据石漠化程度选择植被恢复方式：

- a) 轻度石漠化地段：以人工营造特色生态经济林为主。
- b) 中度石漠化地段：在坡度小于 25° 的适宜地区，以培育生态经济林为主；坡度大于 25° 地区以营造水源涵养林、水土保持林等生态林为主。
- c) 重度、极重度石漠化地段：以封山育林为主，人工造林为辅，建立水源涵养林、水土保持林等生态林。

## 7 人工造林

### 7.1 造林调查与作业设计

调查与作业设计步骤如下：

- a) 小班或施工地块的划分应根据石漠化程度来划分，石漠化程度一致的立地类型划分为一小班。
- b) 造林作业设计以石漠化程度一致的小班或施工地块为单位。
- c) 造林调查与作业设计按 GB/T 15776 执行。

### 7.2 树种选择原则

树种选择遵循以下基本原则：

- a) 地带性原则：根据不同的区域，选择适合的造林树种，做到适地适树。
- b) 生态与经济效益兼顾原则：以生态树种为主，适当选择经济树种或者生态经济型兼用树种。
- c) 多样性原则：针叶树种和阔叶树种、常绿树种和落叶树种、乔木和灌木，选择多树种造林。
- d) 乡土树种优先原则：以乡土树种为主(参见附录 C、附录 D)，适应喀斯地区干旱、高钙环境。

### 7.3 种子和苗木

### 7.3.1 种子

种子使用遵循以下原则：

- a) 优先选用优良种源和良种基地生产的种子，无良种基地条件可选择优良林分的优良单株采种。
- b) 禁止使用带有森林植物检疫对象的种子、苗木和其他繁殖材料。
- c) 林木种子质量达到 GB 7908 或地方标准规定的种子质量标准。
- d) 林木种子质量检验按 GB 2772 执行。

### 7.3.2 苗木

苗木质量按 GB 6000 或地方苗木质量标准执行。

## 7.4 造林整地

### 7.4.1 整地方式

采取灵活多样的整地方法，在石山下部、土壤覆盖度高、缓坡或谷地的地段采用穴状整地，石山中上部陡坡地段采用穴状整地和鱼鳞坑整地结合的方式。

### 7.4.2 整地规格

穴状整地，口径 30 cm~60 cm，深度 30 cm~50 cm。

### 7.4.3 整地时间

造林前 10 d~15 d 完成整地，回填表土。

## 7.5 造林季节

### 7.5.1 冬季造林

根据树种的物候期适时安排造林，在树木发芽前完成，土壤墒情好时应尽早进行。有冰冻地区，在土壤解冻后安排造林。

### 7.5.2 雨季造林

- a) 播种造林要注意雨情动态，在雨季将近时及时播种造林。
- b) 容器苗与裸根苗造林要注意雨情动态，在雨季到来雨水下透土壤后及时造林。

## 7.6 造林密度

根据培育目标、立地条件、林种确定造林密度：

- a) 生态公益林按 GB/T 18337（所有部分）执行；
- b) 生态经济林按 LY/T 2829 执行；
- c) 其他林种按 GB/T 15776 执行；
- d) 在不影响生长情况下提倡密植。

## 7.7 造林

- a) 按 GB/T 15776 执行。
- b) 推荐使用生根粉、保水剂等新技术处理苗木。
- c) 直播造林要挖小穴。

## 7.8 植物配置

- 7.8.1 营造混交林。
- 7.8.2 根据树种生物学特性和立地条件选择适宜的混交方式。
- 7.8.3 提倡乔灌草（藤）混交。
- 7.8.4 在水土流失严重的地区，加大灌木树种和草种的比重。
- 7.8.5 在季相石漠化严重的地区，加大常绿树种比例。

## 7.9 幼林管护

### 7.9.1 松土砍草

及时进行松土砍草，在不影响幼树生长的情况下保留原有植被。穴内松土连续 2 a~3 a，每年 1 次~2 次。

### 7.9.2 补植、补播

当年造林成活率不合格的造林地，及时进行补植、补播。

### 7.9.3 有害生物防治

做好造林地管护和林木有害生物防治。

## 8 封山育林育草

### 8.1 人工促进封山育林

在植被类型与植被综合盖度因子指标之和大于 13、小于 26 的重度与极重度石漠化地段可以进行人工促进封山育林。

### 8.2 封山育林育草

在重度与极重度石漠化地段，植被综合盖度在 30%~70%之间的区域进行全封育林育草，按 GB/T 15163 执行。

## 9 检查验收

按 GB/T 15776 执行。

## 10 技术档案建立

按 GB/T 15776 执行。

附 录 A  
(规范性附录)  
中国石漠化区划体系

表A.1中国石漠化区划体系

一级区划	二级区划
I 两广热带、南亚热带区	I-1 粤西、北喀斯特丘陵区
	I-2 桂西喀斯特丘陵区
	I-3 桂中、桂东北喀斯特低山区
II 云贵高原亚热带区	II-1 长江水系乌江流域黔西区
	II-2 长江水系黔东、黔中、黔东南区
	II-3 长江水系黔西北、东北喀斯特区
	II-4 珠江水系南北盘江等黔南喀斯特区
	II-5 滇东、滇东南高原喀斯特区
III 湘鄂中、低中丘陵中亚热带区	III-1 湘西喀斯特中、低山区
	III-2 湘南、湘中喀斯特丘陵区
	III-3 鄂西喀斯特中低山区
IV 川渝鄂北亚热带区	IV-1 东南喀斯特山地
	IV-2 渝东、鄂北山地丘陵区

行业标准信息服务平台

BB

附 录 B  
(规范性附录)  
石漠化评定因子与评分标准

表B.1石漠化评定因子与因子评分标准

岩石裸露度		植被类型		植被综合盖度*		土层厚度	
程度	评分	程度	评分	程度	评分	程度	评分
30%~39%	20	乔木型	5	50%~69%	5	I级(40 cm 以上)	1
40%~49%	26	灌木型	8	30%~49%	8	II级(20 cm~39 cm)	3
50%~59%	32	草丛型	12	20%~29%	14	III级(10 cm~19 cm)	6
60%~69%	38	旱地作物型	16	10%~19%	20	IV级(10 cm 以下)	10
≥70%	44	无植被型	20	<10%	26		

\*注：旱地农作物植被综合盖度按 30%~49%计。

行业标准信息平台

附 录 C  
(资料性附录)  
喀斯特石漠化地区人工造林参考物种

表 C.1 喀斯特石漠化地区人工造林参考物种

一级区划	二级区划	参考物种
I 两广热带、南亚热带区	I-1 粤西、北喀斯特丘陵区	杜鹃、八角、台湾相思
	I-2 桂西喀斯特丘陵区	任豆、吊丝竹、苏木、香椿、肥牛树、南酸枣、柚木、降香黄檀、苦楝、桤木、台湾相思、喜树、毛葡萄、山银花、木豆、象草等
	I-3 桂中、桂东北喀斯特低山区	竹子、任豆、香椿、喜树、毛葡萄、山银花、木豆、柏木、核桃等
II 云贵高原亚热带区	II-1 长江水系乌江流域黔西区	滇柏、柏木、藏柏、泡桐、滇楸、麻栎、栓皮栎、女贞、臭椿、刺槐、苦楝、化香、喜树、猴樟、复羽叶栎树、桤木、杜仲、黄柏、花椒、核桃、乌柏、漆、桑、油桐、盐肤木、梨、桃、黔竹、刺梨、紫穗槐、金银花、火棘、龙须草等
	II-2 长江水系黔东、黔中、黔东南区	滇柏、福建柏、柏木、滇楸、栲树、光皮桦、麻栎、栓皮栎、女贞、臭椿、刺槐、苦楝、喜树、猴樟、黔竹、桤木、杜仲、黄柏、花椒、核桃、乌柏、漆、桑、盐肤木、刺梨、紫穗槐、金银花、火棘、龙须草等
	II-3 长江水系黔西北、东北喀斯特区	滇柏、柏木、藏柏、滇楸、响叶杨、麻栎、白栎、栓皮栎、女贞、臭椿、刺槐、猴樟、复羽叶栎树、杜仲、黄柏、花椒、核桃、乌柏、川桂、漆、桑、盐肤木、黔竹、慈竹、刺梨、紫穗槐、金银花、火棘、龙须草、方竹等
	II-4 珠江水系南北盘江等黔南喀斯特区	云南松、滇柏、柏木、滇楸、光皮桦、麻栎、白栎、栓皮栎、女贞、臭椿、刺槐、苦楝、猴樟、复羽叶栎树、杜仲、黄柏、花椒、核桃、乌柏、漆、桑、油桐、盐肤木、梨、桃、黔竹、车桑子、刺梨、紫穗槐、金银花、火棘、龙须草等
	II-5 滇东、滇东南高原喀斯特区	滇柏、藏柏、墨西哥柏、柳杉、云南松、华山松、湿地松、马尾松、滇合欢、新银合欢、滇青冈、高山栎、桉树、滇楸、光皮桦、旱冬瓜、黑荆、女贞、臭椿、刺槐、苦楝、圣诞树、高山栲、黄连木、栎树、杜仲、黄柏、香椿、麻栎、栓皮栎、梓树、金竹、花椒、核桃、乌柏、漆、桑、盐肤木、石榴、小桐子、车桑子、刺梨、紫穗槐、金银花、木豆、马鹿花、紫花苜蓿、三叶草、百脉根、龙须草等
III 湘鄂中、低中丘陵中亚热带区	III-1 湘西喀斯特中、低山区	圆柏、火炬松、柳杉、麻栎、白栎、栓皮栎、女贞、臭椿、刺槐、桤木、杜仲、乌柏、漆、桑、盐肤木、刺梨、紫穗槐、金银花等
	III-2 湘南、湘中喀斯特丘陵区	圆柏、火炬松、柳杉、麻栎、白栎、栓皮栎、女贞、臭椿、刺槐、苦楝、桤木、杜仲、乌柏、漆、桑、盐肤木、梨、桃、刺梨、紫穗槐、金银花等
	III-3 鄂西喀斯特中低山区	柏木、侧柏、圆柏、泡桐、响叶杨、麻栎、白栎、栓皮栎、女贞、青冈、枫香、杜仲、香椿、乌柏、漆、桑、油桐、盐肤木、刺梨、火棘、紫穗槐、金银花、马桑等
IV 川渝鄂北亚热带区	IV-1 东南喀斯特山地	圆柏、火炬松、柳杉、响叶杨、麻栎、白栎、栓皮栎、杜仲、乌柏、漆树、盐肤木、梨、刺梨、紫穗槐、金银花等
	IV-2 渝东、鄂北山地丘陵区	柏木、泡桐、响叶杨、麻栎、白栎、栓皮栎、女贞、刺槐、桤木、杜仲、乌柏、漆、桑、油桐、刺梨、紫穗槐、金银花等

## DD

附录 D  
(资料性附录)

## 喀斯特石漠化地区人工造林参考物种拉丁文

表 D.1 喀斯特石漠化地区人工造林参考物种拉丁文

物种名	拉丁名	物种名	拉丁名
桉树	<i>Eucalyptus</i> L.Herit	方竹	<i>Chimonobambusa quadrangularis</i> (Fenzi) Makino
八角	<i>Illicium verum</i> Hook.f.	肥牛树	<i>Cephalomappa sinensis</i> (chun et How ) Kosterm.
白栎	<i>Quercus fabri</i> Hance	枫香	<i>Liquidambar formosana</i> Hance
百脉根	<i>Lotus corniculatus</i> Linn.	福建柏	<i>Fokienia hodginsii</i> (Dunn) A. Henry et Thomas
柏木	<i>Cupressus funebris</i> Endl.	复羽叶栎树	<i>Koelreuteria bipinnata</i> Franch.
藏柏	<i>Cupressus torulosa</i> D. Don	高山栲	<i>Castanopsis delavayi</i> Franch.
侧柏	<i>Platycladus orientalis</i> (Linn.) Franco	高山栎	<i>Quercus aquifolioides</i> Rehd. et Wils.
车桑子	<i>Dodonaea viscosa</i> (Linn.) Jacq.	光皮桦	<i>Betula luminifera</i> H. Winkl.
臭椿	<i>Ailanthus altissima</i> (Mill.) Swingle	旱冬瓜	<i>Alnus ferdinandi-coburgii</i> Schneid.
川桂	<i>Cinnamomum wilsonii</i> Gamble	核桃	<i>Carya kweichowensis</i> Kuang et A. M. Lu ex Chang et Lu
慈竹	<i>Neosinocalamus affinis</i> (Rendle) Keng f.	黑荆	<i>Acacia mearnsii</i> De Wilde
刺槐	<i>Robinia pseudoacacia</i> Linn.	猴樟	<i>Cinnamomum bodinieri</i> L.év1.
刺梨	<i>Rosa Toxburghii</i> Tratt.F. normalisRehd. et Wils.	花椒	<i>Zanthoxylum bungeanum</i> Maxim.
滇柏	<i>Cupressus duclouxiana</i> Hickel	华山松	<i>Pinus armandii</i> Franch.
滇合欢	<i>Albizia simeonis</i> Harms	化香	<i>Platycarya strobilacea</i> Sieb. et Zucc.
滇青冈	<i>Cyclobalanopsis glaucooides</i> Schotky	黄柏	<i>Phellodendron amurense</i> Rupr.
滇楸	<i>Catalpa fargesii</i> Bur. f. <i>duclouxii</i> (Dode) Gilmour	黄连木	<i>Pistacia chinensis</i> Bunge
吊丝竹	<i>Dendrocalamus minor</i> (McClure) Chia et H. L. Fung var. <i>amoenus</i> (Dai et C.F.Huang) Hsueh et D.Z.Li	火棘	<i>Pyracantha fortuneana</i> (Maxim.) Li
杜鹃	<i>Rhododendron kwangtungense</i> Merr. et Chun	降香黄檀	<i>Dalbergia odorifera</i> T.Chen.
杜仲	<i>Eucommia ulmoides</i> Oliver	金银花	<i>Lonicera japonica</i> Thunb.
栲树	<i>Castanopsis fargesii</i> Franch.	山银花	<i>Lonicera confusa</i> (Sweet) DC.
苦楝	<i>Melia azedarace</i> Linn.	圣诞树	<i>Acacia dealbata</i> Link
梨	<i>Pyrus bretschneideri</i> Rehd.	湿地松	<i>Pinus elliottii</i> Engelmann
柳杉	<i>Cryptomeria fortunei</i> Hooibrenk ex Otto et Dietr.	石榴	<i>Punica granatum</i> Linn.
龙须草	<i>Poa sphondylodes</i> Trin.	栓皮栎	<i>Quercus variabilis</i> Blume
栎树	<i>Koelreuteria paniculata</i> Laxm.	苏木	<i>Caesalpinia sappan</i> Linn.
麻栎	<i>Quercus acutissima</i> Carr.	台湾相思	<i>Acacia confusa</i> Merr.

马鹿花	<i>Butea suberecta</i> (Dunn) Blatter	桃	<i>Prunus persica</i> (Linn.) Batsch
马桑	<i>Coriaria nepalensis</i> Wall.	乌柏	<i>Sapium sebiferum</i> (Linn.) Roxb.
马尾松	<i>Pinus massoniana</i> Lamb.	喜树	<i>Camptotheca acuminata</i> Decne.
毛葡萄	<i>Vitis heyneana</i> Roem. et Schult	香椿	<i>Toona sinensis</i> (A. Juss.) Roem.
墨西哥柏	<i>Cupressus lusitanica</i> Miller	响叶杨	<i>Populus adenopoda</i> Maxim.
木豆	<i>Cajanus cajan</i> (Linn.) Mill sp.	象草	<i>Pennisetum purpureum</i> Schum.
南酸枣	<i>Choerospondias axillaria</i> (Roxb.) Burt et Hill	小桐子	<i>Jatropha curcas</i> Linn.
女贞	<i>Ligustrum lucidum</i> Ait.	新银合欢	<i>Leucaena leucocephala</i> (Lam. ) de Wit cv. Salvador
泡桐	<i>Paulownia fargesii</i> Franch.	盐肤木	<i>Rhus chinensis</i> Mill.
桤木	<i>Alnus ferdinandi-coburgii</i> Schneid.	油桐	<i>Vernicia fordii</i> (Hemsl.) Airy Shaw
漆	<i>Toxicodendron delavayi</i> (Franch.) F. A. Barkl.	柚木	<i>Tectona grandis</i> Linn. f.
黔竹	<i>Dendrocalamus tsiangii</i> (McClure) Chia et H.L.Feng	圆柏	<i>Sabina chinensis</i> (Linn.) Ant.
青冈	<i>Fagus longipetiolata</i> Seem.	云南松	<i>Pinus yunnanensis</i> Franch.
任豆	<i>Zenia insignis</i> Chun	紫花苜蓿	<i>Medicago sativa</i> Linn.
三叶草	<i>Trifolium subterraneum</i> Linn.	紫穗槐	<i>Amorpha fruticosa</i> Linn.
桑	<i>Morus mongolica</i> (Bur.) Schneid.	火炬松	<i>Pinus taeda</i> Linn.
麻栎	<i>Quercus acutissima</i> Carruth	栓皮栎	<i>Quercus variabilis</i> Bl.
梓树	<i>Catalpa ovata</i> G. Don.	红椿	<i>Toona ciliata</i> Roem
苦刺	<i>Solanum deflexicarpum</i> C. Y. Wu et S. C. Huan	金竹	<i>Phyllostachys sulphurea</i> (Carr.) A. et C. Riv.

行业标准信息平台

参 考 文 献

但新球. 我国石漠化区域划分及造林树种选择探讨. 中南林业调查规划, 2002, 23(4):20-23

行业标准信息平台