

ICS 13.080.01

B 11

SL

中华人民共和国水利行业标准

SL 657—2014

南方红壤丘陵区
水土流失综合治理技术标准

Technical standards for comprehensive control of
water and soil erosion in the red soil hilly
region in southern China

2014-03-19 发布

2014-06-19 实施



中华人民共和国水利部 发布

<http://www.slzjxx.com>
水利造价信息网

中华人民共和国水利部

关于批准发布水利行业标准的公告
(南方红壤丘陵区水土流失综合治理技术标准)

2014年第12号

中华人民共和国水利部批准《南方红壤丘陵区水土流失综合治理技术标准》(SL 657—2014)为水利行业标准，现予以公布。

序号	标准名称	标准编号	替代标准号	发布日期	实施日期
1	南方红壤丘陵区水土流失综合治理技术标准	SL 657—2014		2014. 3. 19	2014. 6. 19

水利部

2014年3月20日

水利造价信息网
http://www.slnjxx.com

前 言

根据水利部水利行业标准制修订计划，按照《水利技术标准编写规定》(SL 1 2002)的要求，编制本标准。

本标准共9章，主要技术内容有：

- 总则；
- 术语；
- 土壤侵蚀分类分级；
- 水土流失治理分区；
- 治理措施布设与设计；
- 治理措施配置；
- 崩岗治理；
- 林地水土流失治理；
- 经果林地水土流失治理。

本标准为全文推荐。

本标准批准部门：中华人民共和国水利部

本标准主持机构：水利部水土保持司

本标准解释单位：水利部水土保持司

本标准主编单位：长江水利委员会长江科学院
长江水利委员会水土保持局

本标准参编单位：中国水利水电科学研究院（水利部水土保持生态工程技术研究中心）

本标准出版、发行单位：中国水利水电出版社

本标准主要起草人员：张平仓 冯明汉 程冬兵 丁文峰
鲁胜力 王莹 赵健 胡玉法
高 强 刘晓路 任洪玉 刘纪根
杜左华 徐学军 唐文坚 张 雷

李昊洁 任兵芳 吕孙云 王昭艳

本标准审查会议技术负责人：王礼先

本标准体例格式审查人：曹 阳

<http://www.slzjxx.com>
水利造价信息网

目 次

1 总则	1
2 术语	2
3 土壤侵蚀分类分级	3
4 水上流失治理分区	5
5 治理措施布设与设计	7
5.1 工程措施	7
5.2 林草措施	12
5.3 耕作措施	14
5.4 封禁措施	15
6 治理措施配置	17
6.1 坡耕地治理	17
6.2 荒地治理	17
6.3 沟道治理	18
7 崩岗治理	19
8 林地水土流失治理	21
9 经果林地水土流失治理	22
标准用词说明	23
条文说明	25

水利造价信息网
http://www.slzjxx.com

1 总 则

1.0.1 为规范南方红壤丘陵区水土流失综合治理技术，提高综合治理质量，制定本标准。

1.0.2 本标准适用于南方红壤丘陵区水土流失综合治理。

1.0.3 南方红壤丘陵区水土流失综合治理应遵循下列原则：

1 以小流域为单元的综合治理规划为依据，以保护与合理利用水土资源为指导，工程措施、林草措施、耕作措施和封禁措施优化配置。

2 人工治理与发挥生态自然恢复能力相结合。

3 治理与开发利用相结合，提高土地资源的利用效益，促进土地资源可持续利用和生态良性循环。

1.0.4 本标准的引用标准主要有下列标准：

《水土保持综合治理 技术规范》(GB/T 16453.1~4)

《土壤侵蚀分类分级标准》(SL 190)

《溢洪道设计规范》(SL 253)

《水土保持沟骨干工程技术规范》(SL 289)

《水工挡土墙设计规范》(SL 379)

《名特优经济林基地建设技术规程》(LY/T 1547)

1.0.5 南方红壤丘陵区水土流失综合治理除应符合本标准规定外，尚应符合国家现行有关标准的规定。

2 术 语

2.0.1 南方红壤丘陵区 red soil hilly region in southern China

我国南方以红壤、赤红壤、砖红壤等地带性土壤占主体的集中连片的区域。

2.0.2 田间道路 roads in fields

在小流域综合治理中，为便利连片梯田、经果林地的耕作、运输、经营管理，修筑的人畜行走和机械通行的道路。

2.0.3 林地水土流失 soil and water loss of forest area

亦称林下水土流失。在诸如马尾松、油松、桉树等人工乔木纯林地上，因缺少灌木或草本植物，土壤表面裸露，导致的水土流失现象。

3 土壤侵蚀分类分级

3.0.1 南方红壤丘陵区容许土壤流失量为 $500\text{t}/(\text{km}^2 \cdot \text{a})$ 。

3.0.2 南方红壤丘陵区土壤水蚀强度分级应以多年平均侵蚀模数为判别指标，按表 3.0.2 确定。

表 3.0.2 土壤水蚀强度分级表

级别	微度	轻度	中度	强烈	极强烈	剧烈
平均侵蚀模数 [$\text{t}/(\text{km}^2 \cdot \text{a})$]	≤ 500	500~ 1500	1500~ 3000	3000~ 5000	5000~ 10000	>10000

注：本表采用下限排外法。

3.0.3 在缺少侵蚀模数实测资料时，土壤水蚀强度分级可根据相关判别指标确定，也可参考 SL 190—2007 附录 B 确定。荒坡地、坡耕地面蚀强度分级应符合下列规定：

1 荒坡地面蚀强度分级按表 3.0.3-1 确定。

表 3.0.3-1 荒坡地面蚀强度分级表

地面坡度 (°)		5~8	8~15	15~25	25~35	>35
植被 覆盖率 (%)	60~75			中度	强烈	极强烈
	45~60	轻度		中度	强烈	极强烈
	30~45			强烈	极强烈	剧烈
	<30			强烈	极强烈	剧烈

注：本表不适宜林地水土流失和果园林地面蚀分级。

2 坡耕地面蚀强度分级按表 3.0.3-2 确定。

表 3.0.3-2 坡耕地面蚀强度分级表

坡度 (°)	≤ 5	5~8	8~12	12~18	18~25	>25
侵蚀强度	微度	轻度	中度	强烈	极强烈	剧烈

3.0.4 崩岗规模及发育程度分级应分别按表 3.0.4-1 和表 3.0.4-2 确定。

表 3.0.4-1 崩岗规模分级指标

崩岗面积 (m ²)	60~1000	1000~3000	>3000
规模分级	小型	中型	大型

表 3.0.4-2 崩岗发育程度分级指标

发育程度分级	指 标
活跃型崩岗	崩岗仍在继续, 崩壁和崩积体植被覆盖度低, 雨季沟头崩塌活跃, 崩壁每年有新土出露
相对稳定型崩岗	1年内崩壁没有新的崩塌发生, 崩岗沟口没有或只有极少最新冲积物堆积, 崩岗内植被覆盖度达到 75%以上

3.0.5 沟蚀、重力侵蚀及风力侵蚀强度分级应按照 SL 150 执行。

http://www.slnjxx.com 水利造价信息网

4 水土流失治理分区

4.0.1 按水土流失形成的自然和人为因素、土壤侵蚀类型、水土流失治理方向，南方红壤丘陵区可划分为长江中下游丘陵平原区、中华华东低山丘陵区、东南沿海低山丘陵区等三个水土流失治理分区。

4.0.2 南方红壤丘陵区水土流失治理分区见表 4.0.2。

表 4.0.2 南方红壤丘陵区水土流失治理分区

名称	范围	自然因素	社会经济	水土流失特点	防治方向
长江中下游丘陵平原区	东至宁镇山脉，西至长江三峡，北至大别山，南距洞庭湖与东洞庭湖低地而南突出，与中华华东低山丘陵区相邻。	冲积湖积平原和分布在平原边缘的阶地均成，炎热季风气候，年均降雨量 1300~1500mm，森林覆盖率 28.3%，成土母质以河湖沉积物和第四纪红土为主，土壤类型主要为水稻土、红壤和潮土。	农业人口密度 287 人/km ² ，农业人均耕地 1.97 亩，坡耕地占耕地 11%。	主要为水蚀，并伴有间歇风蚀，特轻度水土流失为主，大别山、幕阜山、天目山等山区陡坡耕地水土流失较为严重。	以预防为主，大力发展季节性农业生产，利用缓坡地大力兴建梯田，局部缓坡耕地治理和荒坡治理是本区水土流失治理重点。
中华华东低山丘陵区	东南至武夷山、九连山和井冈山，与东南沿海低山丘陵区交界，西南至雪峰山，南以祁连岭、越岭为界，北与长江中下游丘陵平原区相邻。	平行岭谷、低山丘陵、盆地、宽谷平原，亚热带季风气候，年均降雨量 1300~1700mm，森林覆盖率 46.5%，成土母质以花岗岩、第四纪红土、紫色砂页岩为主，土壤类型主要为红壤、黄壤和水稻土。	农业人口密度 213 人/km ² ，农业人均耕地 1.68 亩，坡耕地占耕地 14%。	主要为水蚀，花岗岩区陡坡侵蚀普遍存在，中强度水土流失为主。	治理与开发相结合，通过工程措施，改善山坡地立地条件，为林草和作物创造良好的生物固氮环境，加强陡坡、荒坡治理，林地水土流失治理是本区水土流失治理重点。

表 4.0.2 (续)

名称	范围	自然因素	社会经济	水土流失特点	防治方向
东南沿海低山区	北至钱塘江, 西南与云贵高原相接, 东南濒南海, 西北以武夷山、九连山、云开大山、大容山等山脉的北麓为界	前海岸中山低山、北花岗岩丘陵、红层丘陵、冲积三角洲平原, 热带季风气候为主, 年均降雨量 1500~2000mm, 森林覆盖率 56.7%, 成土母质以花岗岩为主, 土壤类型主要为红壤、赤红壤和水稻土	农业人口密度 197 人/km ² , 农业地人均 1.54 亩, 坡耕地占 13%	主要为水冲, 并伴有滨海风蚀, 局部岗地侵蚀严重, 中轻度水土流失为主	以预防监督为重点, 控制人为水土流失, 充分利用区水土热条件, 建设经济林生产基地, 坡耕地治理和岗地水土流失治理示范点

http://www.slnjxx.com
水利造价信息网

5 治理措施布设与设计

5.1 工程措施

5.1.1 南方红壤丘陵区水土流失治理工程措施应包括梯田、坡面小型截排蓄工程、水平竹节沟、田间道路、谷坊、拦沙坝、塘堰等。

5.1.2 梯田布设与设计应符合下列规定：

1 梯田宜布设于坡位较低、坡度小于 25° 、土层较厚、土质较好的坡地。在东南沿海低山丘陵区及其他石质山地基岩大片裸露区域或地段，梯田宜布设于坡脚。

2 梯田断面设计暴雨标准为10年一遇6h最大降雨。

3 在中华华东低山丘陵水土流失严重地区，田面宽度宜小于5m；在东南沿海低山丘陵区，田面宽度宜为5~10m，在地形陡峭、水土流失严重区，田面宽度宜小于5m；在长江中下游丘陵平原区，田面宽度可大于10m。

4 梯田应以截水沟、排水沟和田间道路为骨架，根据坡面地形自上而下沿等高线布设，大弯就势，小弯取直，集中连片，并与相邻坡面梯田相协调。

5 在石料缺乏、坡度较缓、土壤黏结性较好的地区宜修筑土田坎；在坡度较大、石料丰富的地区宜修筑石田坎，在有石料但造价高，且土层较厚的地区，可选用田坎下段为石、上段为土的土石混合田坎；在有条件的情况下，还可采用混凝土预制件田坎、编织袋田坎等。

6 梯田断面设计方法可按照GB/T 16453.1相关规定执行。

7 新修梯田应采用保留表土、种植绿肥、施有机肥等措施进行培肥改良。

8 根据水源和立地条件等，在梯田中可种植农作物或经果林。同时，田面可结合间作套种，发展多种经营。

9 对于土坎、土石混合坎梯田,在田坎上应种草或种植有经济效益的植物,但不影响梯田内主作物的生长发育。

5.1.3 坡面小型截排蓄工程布设与设计应符合下列规定:

1 坡面小型截排蓄工程布设应与梯田、水土保持经果林、水土保持林等措施紧密结合,配套实施。按照高水高排、中水中排、低水低排、分层利用的原则,布设截水沟、排水沟、沉沙池和蓄水池等。

2 坡面小型截排蓄工程设计暴雨标准,东南沿海低山丘陵区和华中华东低山丘陵区宜采取10年一遇6h最大降雨,长江中下游丘陵平原区宜采取10年一遇12h最大降雨。

3 截水沟应布设在梯田、水土保持经果林等措施上方,蓄水型截水沟宜沿等高线布设,排水型截水沟应与等高线呈1%~2%的比降,并与排水沟相接。

4 排水沟应布设在截水沟的两端或一端,排水沟沟底比降根据其排水去处的位置而定。具体布设应满足下列要求:

- 1) 当排水去处的位置在坡面时,排水沟可基本沿等高线布设或与等高线斜交布设,其沟底比降应满足不冲不淤。
- 2) 当排水去处的位置在坡脚时,排水沟应与等高线垂直布设,并充分利用山坡一侧或两侧、两山坡之间的自然冲沟。当沟底比降过大时,应设置跌水,并做好防冲消能措施。
- 3) 梯田区域内承接背沟来水的排水沟,宜垂直等高线布设,并与梯田两侧的田间道路结合。
- 5 蓄水池宜布设在坡面径流汇流的低凹处,与排水沟连接。
- 6 沉沙池宜布设在蓄水池进水口的上端。
- 7 截水沟、排水沟、蓄水池、沉沙池设计方法可按照GB/T 16453.4相关规定执行。

5.1.4 水平竹节沟布设与设计应符合下列规定:

- 1 水平竹节沟宜布设于立地条件差、水土流失强烈的荒地。

2 水平竹节沟设计暴雨标准宜采取 10 年一遇 6h 最大降雨。

3 根据单宽斜坡来水量，确定竹节沟的单宽蓄水容积 Q ，再根据单宽蓄水容积确定水平竹节沟断面。单宽蓄水容积可按式 (5.1.4) 计算：

$$Q = l b h \quad (5.1.4)$$

式中 Q ——单宽蓄水容积， m^3 ；

l ——竹节沟单宽长度，取值 $1m$ ；

b ——水平竹节沟宽度， m ；

h ——水平竹节沟沟深， m 。

4 水平竹节沟应沿等高线布设，上下沟呈品字型排列，沟内留土坎并低于沟埂顶部。

5.1.5 田间道路布设与设计应符合下列规定：

1 田间道路宜布设于梯田、经果林地，以便于农作、运输和经营管理等。

2 田间道路应与梯田、水土保持经果林、坡面小型截排蓄工程统筹规划，同步实施。

3 根据规格不同，田间道路可分为人行道路和机耕道路。具体布设时应满足下列要求：

1) 人行道路路面宽宜为 $1\sim 2m$ ，坡度较大的地段宜修筑成台阶形。人行道路沿等高线方向布设时，可与梯田田坎结合，在道路上边坡一侧应开挖截水沟，并与纵向排水沟相通。人行道路沿纵向方向布设时，道路两侧或单侧应布设排水沟和消力设施，并与坡面小型截排蓄工程相连。

2) 机耕道路路面宽宜为 $2\sim 4m$ ，纵向坡度宜小于 15° ，并与人行道路连通。机耕道路两侧或单侧应修建排水沟，在坡度较陡部位，应修建消力设施，或采取混凝土护面，保护路基。

4 田间道路存在边坡时，应采取种草或浆（干）砌石护坡。

5.1.6 谷坊布设与设计应符合下列规定：

1 谷坊宜布设于泥沙多、沟道不稳定及沟底纵比降大于5%、沟蚀活跃的沟道。

2 谷坊设计暴雨标准宜采取5年一遇3~6h最大降雨。针对崩岗治理，宜采取10年一遇24h最大降雨。

3 谷坊布设宜与沟头防护、拦沙坝等沟道治理措施互相配合。

4 谷坊坝址宜选择沟底稳定，沟道顺直，“口小肚大”，取材方便，工程量小的地段。在有跌坎的沟道，应在跌坎上方布设。

5 在土谷坊内外边坡宜种植适应当地生长条件、固土能力强的草灌，固土护坡。

6 谷坊类型、数量及施工时序应在沟道详查的基础上确定。

7 谷坊设计方法可按照GB/T 16453.3相关规定执行。

5.1.7 拦沙坝布设与设计应符合下列规定：

1 拦沙坝宜布设于上游泥沙来量多的主沟道或较大支沟的出口处。

2 有洪水观测资料地区，拦沙坝宜采取10年一遇洪水设计；无洪水观测资料地区，拦沙坝宜采取10年一遇24h最大降雨设计；如下游有重要建筑物或经济设施，则宜采用20年一遇洪水或24h最大降雨设计。

3 拦沙坝应与沟头防护、谷坊等措施互相配合。

4 拦沙坝坝址应选择基岩稳定，“口小肚大”，对周围村镇、工矿、交通的安全影响小，且取材方便，施工条件较好的地段。

5 坝型应根据径流量、泥沙量以及当地建筑材料状况和地形地质条件，进行多种方案比选确定。

6 在石料比较丰富时，拦沙坝宜采用砌石坝，而在石料缺乏时可考虑采用格栅坝、混凝土坝或钢筋混凝土坝。

7 拦沙坝设计可按照SL 289相关规定执行。

5.1.8 塘堰布设与设计应符合下列规定：

1 塘堰宜布设于有一定汇水面积的地段，拦蓄径流，抬高

水位，为附近农田、经果林、人畜饮水等提供水源。

2 在山地丘陵区，有洪水观测资料时，塘堰宜采取 10 年一遇洪水设计；无洪水观测资料时，塘堰宜采取 10 年一遇 24h 最大降雨设计。在平原区，宜相应采取 5 年一遇洪水或 24h 最大降雨设计。如附近有重要建筑物或经济设施，应提高设计标准。

3 塘堰坝址宜选择靠近用水区（灌溉、生活用水等），库容大，基岩稳定，利于布设，对周围村镇、工矿、交通的安全影响小，取材方便，施工条件较好的地段。

4 塘堰坝体设计应满足下列要求：

- 1) 土坝坝高不宜超过 10m，坝高和坝坡可参考表 5.1.8 设计。若坝高高于 15m，应进行稳定分析后确定坝坡。
- 2) 土坝的坝顶宽度宜在 2~4m 之间，坝体一端设放水孔（输水洞）或溢洪道。
- 3) 土坝迎水坡面应用条石、块石或混凝土预制块衬砌护坡，以防止风浪冲蚀，背水坡可采用碎石（卵石）护坡和植物护坡等形式。
- 4) 若土坝坝高在 10m 以上，迎水坡和背水坡可分上、下两级，背水坡在变坡处设一条 1~2m 宽的马道。
- 5) 土坝坝体迎水坡面应防渗，背水坡面应排水，以降低浸润线，增加坝的稳定性。背水坡截水沟应和坝轴线平行，宜布设在马道的里侧，拦截坝坡上部的雨水，排水沟应与坝轴线垂直。坝体与岸坡连接处也应布设排水沟，拦截坡面来水和岩石裂隙水。
- 6) 浆砌石重力坝应建于岩石基础上。坝顶宽约为坝高的 8%~10%，但不应小于 2~3m，如有交通要求，则应按道路级别确定。重力坝的坝坡，迎水坡坡比为 1:0.15~1:0，背水坡坡比为 1:0.65~1:0.85，坝底宽宜为坝高的 70%~80%。
- 7) 坝顶高程为校核洪水位加坝顶安全超高，坝顶安全超

高值采用 0.5~1.0m。

表 5.1.8 土坝坝高与坡比参考值

坝高 (m)	2~3	3~5	5~7	7~10	10~15
迎水 坡面	1:1.0	1:1.0~ 1:2.0	1:2.0~ 1:2.25	1:2.25~ 1:2.75	上段: 1:2.0~1:2.5 下段: 1:2.5~1:2.75
背水 坡面	1:0.75	1:0.75~ 1:1.75	1:1.75~ 1:2.25	1:1.75~ 1:2.25	上段: 1:2.0~1:2.25 下段: 1:2.25~1:2.5

5 放水建筑物设计应满足下列要求:

- 1) 放水建筑物应布设在岩基或稳定坚实的原状土基上, 不应布置在坝体填筑体上。
- 2) 放水建筑物宜采用管涵和浆砌石拱涵。如为压力流时, 宜用钢管或钢筋混凝土管。
- 3) 混凝土涵管管径不应小于 0.8m, 浆砌石拱涵断面宽应不小于 0.8m, 高不小于 1.2m。底坡取 1:1000~1:200, 出口处应设消力池。

6 溢洪道宜采用宽浅式, 位置选择在离坝不远的坝口处, 进、出口不宜离坝太近。溢洪道设计可按照 SL 289 中溢洪道规定或 SL 253 执行。坝体修筑材料为砌石和混凝土的, 可采用坝顶溢流方式。

5.2 林草措施

5.2.1 南方红壤丘陵区水土流失治理林草措施应包括水土保持林、水土保持经果林、水土保持种草等。

5.2.2 水土保持林布设与设计应符合下列规定:

- 1 水土保持林宜布设于大于 25° 的退耕坡地和立地条件较差的荒地等。
- 2 水土保持林应因害设防, 适地适树, 选择相应树种和混交类型。具体布设时应满足下列要求:

- 1) 凸形斜坡宜营造以灌木为主的乔灌混交林。
- 2) 凹形斜坡宜营造经济林或以灌木为主的乔灌混交林。
- 3) 直形斜坡宜营造以乔木为主的乔灌混交林。
- 4) 分水岭宜选择耐干旱和根系发达的树种，营造以灌木为主的乔灌混交林。

3 水土保持林整地方式宜采取穴状、鱼鳞坑、水平竹节沟等。水土保持林整地方式和整地规格应根据林种、树种、立地条件等确定。整地工程宜采取5年一遇6h最大降雨设计。

4 水土保持林种植方式宜根据树种特性，采取苗木栽植、分殖栽植、播种栽植等。

5 营造水土保持林应遵循乔灌草混交的原则。

6 水土保持林设计可按照GB/T 16453.2相关规定执行。

5.2.3 水土保持经果林布设与设计应符合下列规定：

1 水土保持经果林宜布设于立地条件较好的坡地。

2 树种（品种）应选择适宜当地自然条件、适销对路的名、优、特、新品种，早、中、晚熟品种搭配，并便于储藏、运输。

3 水土保持经果林整地方式宜采取梯田、水平台地（阶、条带）、水平竹节沟等，种植方式宜采取苗木栽植。水土保持经果林整地方式和整地规格应根据树种（品种）、立地条件等确定。整地工程设计暴雨标准为5年一遇6h最大降雨。

4 水土保持经果林设计可按照LY/T 1557相关规定执行。

5 根据坡面来水状况及整地方式，应合理布设截水沟、排水沟、沉沙池和蓄水池等坡面小型截排蓄工程。

6 水土保持经果林地应采取覆盖与敷盖措施，条件许可时可在幼龄期套种固氮作物或绿肥覆盖。

5.2.4 水土保持种草布设与设计应符合下列规定：

1 水土保持种草宜布设于立地条件恶化的退耕坡地、植被覆盖度小于10%的荒地，以及土谷坊边坡、梯田边坡等。

2 水土保持种草应适地适草，选择抗逆性强，生长迅速，根系发达，能快速形成地面覆盖的品种。条件许可时，可兼顾考

虑选择有一定经济价值的草种，兼作饲料，或开展多种经营。

3 水土保持种草种植方式宜采取直播、苗木栽植、埋植等。

4 水土保持种草设计可按照 GB/T 16453.2 相关规定执行。

5.3 耕作措施

5.3.1 南方红壤丘陵区水土流失治理耕作措施应包括等高植物篱、覆盖与敷盖、沟垄种植、间作套种、轮作等。

5.3.2 等高植物篱布设与设计应符合下列规定：

1 等高植物篱宜布设于 $15^{\circ}\sim 25^{\circ}$ 的坡耕地、经果林地及荒地等。

2 在坡耕地或经果林地中，不宜选用株高较高、侧根发达、影响主作物正常生长的品种。在荒地中布设植物篱应选择适应当地生长、萌蘖能力强、耐平茬、根系发达、固土能力强的灌木树种或草种，优先选择有固氮能力和一定经济价值的品种。

3 在坡耕地或荒地上应每隔 $3\sim 7\text{m}$ ，沿等高线单行、双行或多行种植植物篱。

4 植物篱种植整地方式宜采取带状整地和穴状整地。

5 植物篱种植可按照水土保持林和水土保持种草种植方式执行。

6 植物篱栽植早期应及时补植、修枝，加快枝干萌蘖，当植物篱株高影响主作物生长时，应定期进行修剪。

5.3.3 覆盖与敷盖布设与设计应符合下列规定：

1 覆盖与敷盖宜布设于 25° 以下的坡耕地和经果林。

2 覆盖宜以种植水土保持常用草类为主，敷盖宜以收割作物或草类、作物秸秆等为主。

3 成林果园宜采取全面覆盖，幼龄果园宜采用带状覆盖，并应在旱季前割草一次，敷盖于树冠下方。

4 作物秸秆作为敷盖材料时，应采用带状敷盖，粗大秸秆应先粉碎（切）碎后使用，且不宜敷盖太厚。

5.3.4 沟垄种植布设与设计应符合下列规定：

1 沟垄种植宜布设于 20° 以下的坡耕地。

2 沟垄种植应结合等高耕作统一布设，并配套布设坡面小型截排蓄工程。应以坡面截水沟、排水沟为骨架，3~5 道沟垄联成小区，上端筑封沟埂联结，与垄同高。沟中间及下端布设土埂，低于垄高 0.15~0.20m，区与区之间布设田间道路或排水沟。

5.3.5 间作套种布设与设计应符合下列规定：

1 间作套种宜布设于立地条件较好、坡度小于 25° 的坡耕地、幼龄果园。

2 间作套种应结合等高耕作、沟垄种植等其他保土耕作措施统一布设。

3 在确定间作、套种形式和作物组合时，应保证作物在雨季生长繁茂、植被覆盖度达 75% 以上。

5.3.6 轮作布设与设计应符合下列规定：

1 轮作宜布设于 25° 以下、土壤相对贫瘠的坡耕地。

2 根据轮作方式不同，可分为本土轮作和大田轮作。

3 轮作换种作物或草类宜以绿肥、牧草为主。

5.4 封禁措施

5.4.1 封禁措施宜布设于轻、中度水土流失，植被覆盖度大于 30% 的林地。

5.4.2 在划定封禁区域之前，应对当地植被状况以及社会经济状况进行全面调查。根据调查结果，将封禁区域划分为全年封禁、季节封禁、轮封轮放、封治结合等 4 种区域，适用条件应满足下列要求：

1 全年封禁适用于植被恢复困难、交通不便的偏远山区。

2 季节封禁适用于立地条件较好，植被恢复较快的薪炭林和用材林地。

3 轮封轮放适用于植被恢复缓慢的薪炭林地。

4 封治结合适用于林相单一、植被稀疏或分布不均匀的

区域。

5.4.3 根据划定的封禁区域，应及时搭建网围栏，在封禁区域的明显地段树立封禁标志碑（牌）。

5.4.4 应建立封禁规章制度和管护队伍，同时配套生态移民、能源替代等措施，切实解决当地燃料、用材等需要，积极推广沼气池、省柴灶等。

5.4.5 封治结合区域根据植被状况、立地条件等应采取下列抚育措施：

1 对立地条件较差的林地，应采取一定的工程整地措施，施肥或土壤改良剂，改善立地条件，促进植被生长。

2 对林相单一、植被稀疏的林地，应采取补种补植，平茬复壮，断根复壮，修枝疏伐，以增加植被多样性。

6 治理措施配置

6.1 坡耕地治理

- 6.1.1 对坡度大于 25° 的坡耕地应退耕，配置水土保持林、水土保持经果林、水土保持种草等治理措施。
- 6.1.2 对坡度小于等于 25° 的坡耕地，应根据地形、土壤、降雨等条件，配置梯田、水土保持经果林、保土耕作、坡面小型截排蓄工程、田间道路等治理措施。
- 6.1.3 对位置较低、土质较好、坡度（相对）较缓、距村庄较近、交通便利、邻近水源的坡耕地，应根据区域发展要求，配置梯田或水土保持经果林，并应配套布设相应的坡面小型截排蓄工程、田间道路等措施。
- 6.1.4 对未布设梯田或水土保持经果林的坡耕地，应配置保土耕作措施。立地条件较好、人多地少时，宜采取间作套种、合理密植、沟垄种植等措施，提高土地利用效率。立地条件较差或地多人少时，宜采取轮作、少耕免耕、等高植物篱等措施，保护改良土壤。

6.2 荒地治理

- 6.2.1 荒地治理应以恢复植被为核心，乔、灌、草相结合。
- 6.2.2 根据荒地地形、植被覆盖度、立地条件等，应配置水土保持林、水土保持种草、封禁等治理措施。
- 6.2.3 对植被覆盖度大于30%的荒地，宜采取封禁措施。
- 6.2.4 对植被覆盖度小于等于30%的荒地，宜采取水土保持林和水土保持种草措施。当植被覆盖度小于10%或立地条件严重恶化时，应在坡面上采取开挖鱼鳞坑、水平竹节沟等工程整地，根据“以草起步、草灌先行”的原则，配合施肥抚育，选择抗逆性强、保土性能好、生长速度快的适地草本和灌木种类进行

改造。

6.2.5 根据区域发展要求，立地条件较好、坡度小于 25° 的荒地种植农作物时，应按照6.1节坡耕地治理规定执行。

6.3 沟道治理

6.3.1 沟道治理应与小流域坡面治理相结合，统筹规划。

6.3.2 根据沟道地形、地质条件等，应配置沟头防护、谷坊、拦沙坝、塘堰等工程措施，并互相配合，共同控制沟道侵蚀发展。各项措施布设应符合下列规定：

1 在沟头应设置土埂、跌水防护、消能等沟头防护措施，防止坡面径流由沟头进入沟道或使之有控制地进入沟道，制止沟头前进。

2 在泥沙多、沟道不稳定及沟底纵比降大于5%、下切活跃的小型沟道中宜布设谷坊（群）。

3 在泥沙较多的主沟道或较大支沟出口处宜布设拦沙坝。

4 当沟道附近有灌溉、生活用水等需要时，可酌情选择有一定来水、地质条件良好的地段配置塘堰。

6.3.3 沟道治理在以工程措施为主的基础上，还宜辅以沟道水土保持林。具体布设时应符合下列规定：

1 在距沟头3~6m处宜布设围堰，围堰外宜密植灌木，围堰内宜栽植乔灌混交林。

2 当沟底坡度较小，下切较浅，可营造水土保持林。当沟底坡度较大，下切严重，宜在配置谷坊、拦沙坝等基础上，栽植乔灌混交林。

7 崩岗治理

7.0.1 对可能产生崩岗的地段，应采取封禁措施，严禁挖草根、铲草皮，并对天然水路网布设截水沟、排水沟和蓄水池等措施进行预防和保护。

7.0.2 对已形成的崩岗应配置谷坊、拦沙坝、截水沟、排水沟、跌水、挡土墙、崩壁小台阶等工程措施，并与水土保持林、水土保持经果林、水土保持种草及封禁等措施相结合，进行综合治理。

7.0.3 对相对稳定型崩岗宜采取封禁措施为主，辅以水土保持林。

7.0.4 对活动型崩岗，集雨区宜布设封禁措施为主，辅以适当的水土保持林；崩岗区应布设谷坊、拦沙坝、跌水、挡土墙、崩壁小台阶等工程措施，同时配置林草措施；冲积扇区应布设水土保持林和水土保持种草，对于立地条件较好的地方，可适当发展水土保持经果林。

7.0.5 崩岗区治理应符合下列规定：

1 在崩口顶部外沿 5m 左右应布设截水沟、排水沟。当崩口顶部已到分水岭，或由于其他原因不能布设截水沟，应在其两侧坡面上布设“品”字形排列的短截水沟。

2 对崩壁陡峭、溯源侵蚀严重、崩塌量大的活动型崩岗，在具备施工要求的条件下，宜将崩壁逐级削成小台阶，同时在各级小台阶的台面和边坡种植草灌；对崩壁已变矮、且崩岗面积较大的崩岗，应对崩积体进行削坡修筑小台阶，可种植农作物或水土保持经果林。

3 对沟道比较顺直、沟口狭窄的条形崩岗沟，宜布设谷坊或谷坊群；对沟口较宽的弧形崩岗和瓢形崩岗，宜在崩壁坡脚线 5~10m 的距离布设挡土墙，挡土墙设计应按 SL 379 规定执行；

对爪形崩岗或崩岗发育较集中的地段，应在崩岗沟的出口处或崩岗区下游修建拦沙坝，在崩岗内部及沟道中布设水土保持林和水土保持种草，对立地条件较好的部位可配置水土保持经果林。



水利造价信息网
www.slzjxx.com

8 林地水土流失治理

8.0.1 对以马尾松、油松、桉树为代表的人工纯林地，应禁止除草、禁止采获林下枯枝落叶层和林下灌草层等。

8.0.2 对已成林、郁闭度高的人工纯林地，应采取修枝和适度间伐（开天窗），增加林内透光度，促进灌草生长。

8.0.3 林地水土流失治理应根据灌草层盖度、立地条件等，配置封禁、施肥或土壤改良剂、水上保持林、水上保持种草、水平竹节沟等治理措施。各项措施布设应符合下列规定：

1 对灌草层盖度大于30%、立地条件较好的人工纯林地，宜采取封禁措施，并注意保护母树。

2 对灌草层盖度介于10%~30%、立地条件差的人工纯林地，应在施肥或土壤改良剂的基础上，补植灌木或种草。

3 对灌草层盖度小于10%、立地条件严重退化的人工纯林地，应布设鱼鳞坑、水平竹节沟等，根据“以草起步、草灌先行”的原则，配合施肥或土壤改良剂，补植灌木或种草。

8.0.4 对林下侵蚀沟道治理应按照6.3节沟道治理规定执行。

9 经果林地水土流失治理

9.0.1 根据现有经果林地水土保持措施现状、地形等，应配置鱼鳞坑、水平台地、截水沟、排水沟、沉沙池、蓄水池、覆盖与敷盖、等高植物篱等措施。

9.0.2 对具备工程整地条件的经果林地，应根据地形条件采取鱼鳞坑、水平台地等整地方式，在水平台地上采取覆盖与敷盖措施，并根据坡面来水状况，布设截水沟、排水沟、沉沙池和蓄水池等坡面小型截排蓄工程。

9.0.3 对不具备工程整地条件、但立地条件较好的经果林地，应布设覆盖与敷盖、等高植物篱等治理措施，并配套坡面小型截排蓄工程。

9.0.4 对已有工程整地或已损坏的经果林地，应在修整工程整地的基础上，补充完善覆盖与敷盖、等高植物篱、坡面小型截排蓄工程等措施。

9.0.5 对立地条件严重退化的经果林地，应退垦，按照前述荒地治理、林地水土流失治理规定执行。

标准用词说明

标准用词	在特殊情况下的等效表述	要求严格程度
应	有必要、要求、要、只有……才允许	要 求
不应	不允许、不许可、不要	
宜	推荐、建议	推 荐
不宜	不推荐、不建议	
可	允许、许可、准许	允 许
不必	不需要、不要求	

http://www.slzjxx.com
水利造价信息网

即 时 报 告

日期	时间	地点	内容
2011.11.11	10:00	北京	...
2011.11.11	11:00	北京	...
2011.11.11	12:00	北京	...
2011.11.11	13:00	北京	...
2011.11.11	14:00	北京	...
2011.11.11	15:00	北京	...
2011.11.11	16:00	北京	...
2011.11.11	17:00	北京	...
2011.11.11	18:00	北京	...
2011.11.11	19:00	北京	...
2011.11.11	20:00	北京	...
2011.11.11	21:00	北京	...
2011.11.11	22:00	北京	...
2011.11.11	23:00	北京	...

http://www.slzjxx.com
水利造价信息网

中华人民共和国水利行业标准

南方红壤丘陵区
水土流失综合治理技术标准

SL 657—2014

条文说明

<https://www.slzjxx.com>
水利造价信息网

目 次

1	总则	27
2	术语	28
3	土壤侵蚀分类分级	29
4	水土流失治理分区	30
5	治理措施布设与设计	31
6	治理措施配置	33
7	崩岗治理	34
8	林地水土流失治理	36
9	经果林地水土流失治理	37

1 总 则

1.0.2 本标准主要适用于南方红壤丘陵区水土流失综合治理工程的规划编制、可行性研究报告编制、初步设计报告编制、措施设计及其合理性论证、水土流失防治效益分析、水土保持措施的总体评估与竣工验收。

1.0.3 在采用本标准时，根据当地水土流失特点、自然和社会经济条件综合配置各项治理措施。

1.0.5 本标准中未列出的措施，按《水土保持综合治理 技术规范》(GB/T 16453.1~6) 执行。

2 术 语

2.0.1 南方红壤丘陵区以大别山为北屏，巴山、巫山为西障，西南以云贵高原为界，东南直抵海域及诸岛，涉及江苏、浙江、安徽、福建、江西、湖北、湖南、广东、广西、海南、台湾、香港、澳门等省（自治区、特别行政区）的全部或部分地区。

2.0.2 为了便于地方的理解和推广使用本标准，没有正式技术名称的技术措施，主要采用地方的称谓，如“田间道路”等，并用易理解的文字说明。

2.0.3 林地水土流失不包括经果林地水土流失。

水利造价信息网
www.slzjxx.com

3 土壤侵蚀分类分级

3.0.1 南方红壤丘陵区土壤侵蚀分类分级方法采用《土壤侵蚀分类分级标准》(SL 190)的方法。

3.0.2 南方红壤丘陵区土壤侵蚀强度分级标准主要根据容许土壤流失量、最高土壤侵蚀强度,同时考虑分级级差合理性划分等因素确定。

(1) 容许土壤流失量:根据 SL 190,及相关研究资料,按照 1996 年吴嘉俊、卢光辉、林翎玲编著的《土壤流失量估算手册》中允许土壤流失量的计算方法等,确定南方红壤丘陵区允许土壤流失量为 $500\text{t}/(\text{km}^2 \cdot \text{a})$ 。

(2) 最高土壤侵蚀强度:根据南方红壤丘陵区有关研究资料,确定南方红壤丘陵区水力侵蚀平均最高土壤侵蚀强度为 $10000\text{t}/(\text{km}^2 \cdot \text{a})$ 。

(3) 南方红壤丘陵区土壤侵蚀强度分级标准不适用崩岗侵蚀强度划分。

3.0.4 崩岗规模及发育程度分级主要根据 2009 年水利部长江水利委员会编制的《南方崩岗防治规划》中崩岗分类内容确定。

崩岗最小面积按崩塌面积(垂直投影面积)在 60m^2 计,若单个崩岗面积小于 60m^2 ,但多个崩岗集中在一个坡面,总崩塌面积达到 60m^2 的也计为 1 个崩岗。

4 水土流失治理分区

4.0.1 水土流失治理分区是依据水土流失形成的自然和人为因素、土壤侵蚀方式，并考虑治理措施和防治重点基本相同等因素。

4.0.2 本标准中水土流失治理分区的范围和内容确定，主要参考1959年中国科学院自然区划工作委员会编制的《中国地貌区划》（初稿），2004年唐克丽等编著的《中国水土保持》以及2010年水利部、中国科学院、中国工程院联合开展的“中国水土流失与生态安全综合科学考察”成果《中国水土流失防治与生态安全——南方红壤区卷》。进行水土流失治理分区划分时，还考虑到下列因素：

- (1) 影响水土流失因素的相似性。
- (2) 土壤侵蚀强度的一致性。
- (3) 土壤侵蚀潜在危害的相对一致性。
- (4) 水土流失治理技术的相似性。

5 治理措施布设与设计

5.1 工程措施

5.1.2

8 立地条件是指影响植被的生长发育、形态和生理活动的地貌、气候、土壤、水文、生物等各种外部环境条件。

5.1.3 坡面小型截排蓄工程是指为配合梯田、水土保持经果林等坡面治理工程而修建的截水沟、排水沟、蓄水池和沉沙池等措施的总称。

5.1.5

3 人行道路是指由山脚垂直或倾斜向上伸至坡面田间提供人畜行走的道路，也包括坡面田间沿等高线方向布设的横向道路。机耕道路是指由坡脚呈“之”字形或螺旋形至坡面田间提供农业机械通行的道路。

5.2 林草措施

5.2.1 水土保持经果林是对经济林和果园的统称。

5.2.3

2 长江中下游丘陵平原区宜选择梅、核桃、猕猴桃等品种，华中华东低山丘陵区宜选择柑橘、梨、李等品种，东南沿海低山丘陵区宜选择龙眼、荔枝、芒果等品种。

5.3 耕作措施

5.3.6

2 本土轮作是指同一地块种植一种作物或草类 2~3 年后，换种另一种作物或草类。大田轮作是指两个地块种植不同作物或草类，2~3 年后互相换种作物或草类。

5.4 封禁措施

5.4.2 封禁方式分全年封禁、季节封禁、轮封轮放和封治结合4种。

(1) 全年封禁是指全年一直保持封禁，严禁人畜进入，严禁毁林、毁草、陡坡垦荒等行为。

(2) 季节封禁是指春、夏、秋植被生长季节封禁，晚秋和冬季植被休眠期开放，允许林间割草、修枝。

(3) 轮封轮放是指将封禁范围划分几个区，轮换封禁和开放。每个区封禁3~5年后，待植被恢复到一定程度后，可开放1年。

(4) 合理安排封禁与开放的面积，做到既能有利于林木生长，又能满足群众需要。

封治结合是指植被恢复困难地区，适当采取人工抚育措施，促进植被生长。

6 治理措施配置

6.1 坡耕地治理

6.1.1 对坡度大于 25° 的坡耕地退耕后布设水土保持经果林时应配套坡面小型截排蓄工程、等高植物篱、覆盖与敷盖等措施。

6.2 荒地治理

6.2.1 本标准所称荒地是指除耕地、林地、草地和其他用地（村庄、道路、水域）以外可以利用而尚未利用且易产生水土流失的荒山、荒坡、荒滩等土地。

6.3 沟道治理

6.3.1 本标准所称沟道是指因暂时性流水冲刷破坏土壤及母质，形成切入地表以下呈线形伸展的槽形凹地，并仍处于发育过程中的土质沟道或泥沙较多的石质沟道。

7 崩岗治理

7.0.4 活动型崩岗按部位可划分为集雨区、崩岗区和冲积扇区。

(1) 集雨区是指崩塌线以上及两侧的坡面区域。

(2) 崩岗区是指崩塌发生区域，一般由崩口、崩壁、崩积体、崩岗沟等组成；崩口是指崩塌线边缘部位；崩壁是指上体崩塌坠落后留存的陡峭坡面；崩积体是指上方土体崩落后在坡脚形成的土堆；崩岗沟是指崩积堆下方和崩岗沟出口之间的区域，是崩岗内水流和泥沙输送至溪流或下游的通道。

(3) 冲积扇区是指崩岗沟下游出口、地势相对开阔、由水流携带的泥沙呈扇形沉积的区域。

7.0.5 崩岗按其坡面外表形态可以划分为 5 种类型，如图 7.0.5 所示。

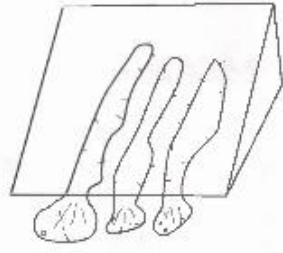
(1) 条形崩岗：形似蚕，长大于宽 3 倍左右，多分布在直形坡上，由一条大切沟不断加深发育而成。

(2) 瓢形崩岗：在坡面上形成口小腹大的葫芦瓢形崩岗沟。

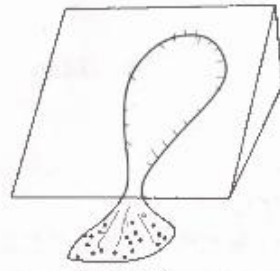
(3) 弧形崩岗：崩岗边沿线形似弓，弧度小于 180° 。

(4) 爪形崩岗：爪状崩岗又可分为 2 种，一种为沟头分叉成多条崩岗沟，多分布在坡度较为平缓的坡地上，由几条切沟交错发育而成，沟头出现向下分支，主沟不明显，出口却保留各自沟床；另一种为出口沟床向上分叉崩岗沟，由 2 条以上崩岗沟自原有河床向上坡溯源崩塌，但多条崩岗出口部分相连，形成倒分叉崩岗沟型地形。

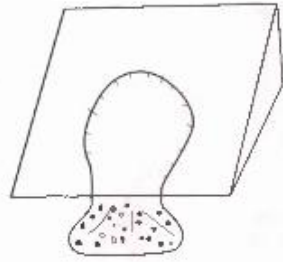
(5) 混合型崩岗：由 2 种不同类型崩岗复合而成，多处于崩岗发育中晚期。由于山坡被多个崩岗切割，呈沟壑纵横状，不同方向发育的崩岗之间多已相互连通，中间只有残留的土梁或土柱，地形破碎。



a) 条形崩岗



b) 瓢形崩岗



c) 弧形崩岗



d) 爪形崩岗

图 7.0.5 崩岗形态示意图

8 林地水土流失治理

8.0.1 本标准所称人工纯林地特指以马尾松、油松、桉树等为代表的人工乔木纯林地。

8.0.3 施肥或土壤改良剂是指在沿等高线环山开挖水平竹节沟或挖穴等基础上，施用肥料或土壤改良剂，从而改善立地条件。施肥一般连续进行至少3次，每次变换位置。灌草层盖度是指林地地表的灌草覆盖面积与林地总面积之比值。

9 经果林地水土流失治理

9.0.1 本标准所称经果林地水土流失特指现有的经果林地，因建设不规范或人为不合理经营等，地表裸露而造成水土流失的现象。

中国水利水电出版社

水利水电技术标准咨询服务中心简介

中国水利水电出版社，一个创新、进取、严谨、团结的文化团队，一家把握时代脉搏、紧跟科技步伐、关注社会热点、不断满足读者需求的出版机构。作为水利部直属的中央部委专业科技出版社，成立于1956年，1993年荣膺首批“全国优秀出版社”的光荣称号。经过多年努力，现已发展成为一家以水利电力专业为基础、兼顾其他学科和门类，以纸质书刊为主、兼顾电子音像和网络出版的综合性出版单位，迄今已经出版近三万种、数亿余册（套、盘）各类出版物。

水利水电技术标准咨询服务中心（第三水利水电编辑室）主要负责水利水电技术标准及相关出版物的出版、宣贯、推广工作，同时还负责水利水电类科技专著、工具书、文集及相关职业培训教材编辑出版工作。

感谢读者多年来对水利水电技术标准咨询服务中心的关注和垂爱，中心全体人员真诚欢迎广大水利水电科技工作者对标准、水利水电图书出版及推广工作多提意见和建议，我们将秉承“服务水电，传播科技，弘扬文化”的宗旨，为您提供全方位的图书出版咨询服务，进一步做好标准和水利水电图书出版工作。

联系电话：010-68317913（传真） jwh@waterpub.com.cn
主 任：王德鸿 010-68545951 wdh@waterpub.com.cn
主任助理：陈 昊 010-68545981 herc@waterpub.com.cn
首席编辑：林 京 010-68545948 lj@waterpub.com.cn
策划编辑：王 岩 010-68545982 wqj@waterpub.com.cn
杨露青 010-68545995 ylx@waterpub.com.cn
王丹阳 010-68545974 wdy@waterpub.com.cn
辛思洁 010-68545995 zsj@waterpub.com.cn
覃 薇 010-68545889 qwei@waterpub.com.cn

http://www.slzjxx.com
水利造价信息网



155170.136

SL 657—2014

中华人民共和国水利行业标准
南方红壤丘陵区水土流失综合治理技术标准
SL 657—2014

中国水利水电出版社出版发行
(北京市海淀区玉渊潭南路1号D座 100038)
网址: www.waterpub.com.cn
E-mail: sales@waterpub.com.cn
电话: (010) 68367658 (发行部)
北京科水图书销售中心(零售)
电话: (010) 88389984, 63902543, 68545874
全国各地新华书店和相关出版物销售网点经售
北京嘉恒彩色印刷有限责任公司印刷

140mm×203mm 32开本 1.375印张 37千字
2014年3月第1版 2014年3月第1次印刷
书号 155170·136
定价 16.00元

凡购买本社书籍,如有缺页、倒页、脱页的,
本社发行部负责调换

版权所有·侵权必究