

石漠化土地固碳潜力分析 ——以贵州为例

陈伟杰,任晓冬,熊康宁

(贵州师范大学中国南方喀斯特研究院, 贵州 贵阳 550001)

摘要:以中国南方石漠化最为严重的贵州省为主要研究对象,选取其中五个有典型代表性的石漠化综合治理小流域为研究区,以70个典型样地实地监测数据为基础,测算了目前贵州石漠化土地的碳储量并分别预测了短期(20年)和长期(50年)内的固碳潜力。数据表明:2006年全省石漠化土地总碳储量达12 627~20 418万t碳,其中潜在和轻度石漠化的碳储量最高,占总碳储量的80%以上,是石漠化生态系统中主要的碳库;通过石漠化综合治理,预计20年后会有22 655万t二氧化碳得到固定,而50年后固碳量将翻一番,达到42 708万t;贵州全省石漠化土地年均固碳量达 $8.55\sim 11.34\times 10^4$ t,可消除全区42%的工业二氧化碳排放量,有助于贵州工业二氧化碳“零排放”目标的实现。尽管石漠化生态系统有巨大的固碳潜力,但在石漠化综合治理规划中对碳汇功能缺乏充分的重视,有必要在“十二五”石漠化综合治理规划中在更高的水平上重新考量石漠化的碳汇功能。

关键词:石漠化综合治理;固碳潜力;岩溶碳汇;贵州

中图分类号:X171.4 **文献标识码:**A

0 引言

中国西南地区是世界上面积最大、最集中连片的喀斯特区^[1]。目前,以石漠化为主的一系列环境问题已经严重威胁到区域经济社会可持续发展,并对区域气候产生一定影响。从2008年开始,我国全面启动南方8省(区、市)石漠化综合治理试点工作,在超过12万平方公里的石漠化土地上开展包括人工造林种草、封山育林在内的六大综合防治工程,而全球气候变化问题赋予了石漠化治理更多、更深的意义。从石漠化的定义可知^[2],石漠化是一种因植被破坏导致水土流失、基岩裸露的生态系统逆演化过程,植被的破坏和水土流失都会增加陆地生态系统CO₂的排放,然而通过石漠化综合治理,可以有效地控制甚至扭转石漠化生态系统逆演化过程,使不同程度的石漠化土地得到恢复。从这个角度来看,现在的石漠化生态系

统具有潜在的固碳增汇潜力。为此,本文以贵州为例,以2006年典型样地实测的碳密度为基础数据,通过实证分析和数学模拟的方法,预测了在各等级石漠化得到恢复的情况下石漠化生态系统的固碳潜力。

1 研究区概况

西南喀斯特石山主要分布在以贵州高原为中心的贵州、云南和广西3省区,其中贵州有55个(市、区)进入“十一五”全国100个石漠化综合治理试点县^[3],贵州省石漠化综合治理下的碳汇变化状况在一定程度上代表了中国石漠化综合治理的碳汇演变趋势。2006年,全省石漠化土地面积达37 597.36 km²,占全省总面积的21.34%,占喀斯特面积的34.47%,贵州超过1/3的喀斯特地区已经发生了石漠化,石漠化形势相当严峻。从空间分布来看,贵州喀斯特石漠化

基金项目:贵州省科技计划课题“喀斯特地区石漠化综合治理碳汇计量模型的研发与示范”(黔科合SY字[2010])

第一作者简介:陈伟杰(1985-),男,自然地理学硕士研究生,研究方向:自然资源开发与区域规划。E-mail: cwjlz@126.com。

通讯作者:任晓冬(1965-),男,博士,教授,主要从事自然保护与社区发展方向的研究。E-mail: renxiaodong@hotmail.com。

收稿日期:2011-03-16

等级类型系列齐全,石漠化分布复杂,总体上呈现南部重、北部轻、西部重、东部轻的特点^[4]。

本文根据石漠化分布及发育的特点,选取了毕节石桥、清镇王家寨一羊昌洞、贞丰查尔岩、遵义龙坝、沿河梨子水五个石漠化综合治理典型小流域作为研究区(图1)。毕节石桥小流域位于毕节市东南面的鸭池镇,属典型的喀斯特高原山地类型,植被多为亚热带常绿阔叶林,原生植被多被破坏,以次生林为主,石漠化情况严重,占总面积的48.6%;清镇王家寨一羊昌洞小流域位于清镇市西南部,属典型的喀斯特高

原盆地地貌类型,石漠化面积占总面积的13.1%;贞丰顶坛小流域位于贵州西南部北盘江花江河段峡谷的两岸,属典型的喀斯特高原峡谷地貌类型,石漠化面积占总面积的44.2%,代表了高原干热河谷生态环境;遵义龙坝小流域位于遵义县龙坪镇,区内以无石漠化和潜在石漠化为主,石漠化面积占总面积的24.35%;沿河梨子水小流域位于沿河县淇滩镇内,地貌以中低山峡谷、沟谷为主,是典型的岩溶地貌,石漠化较为严重。

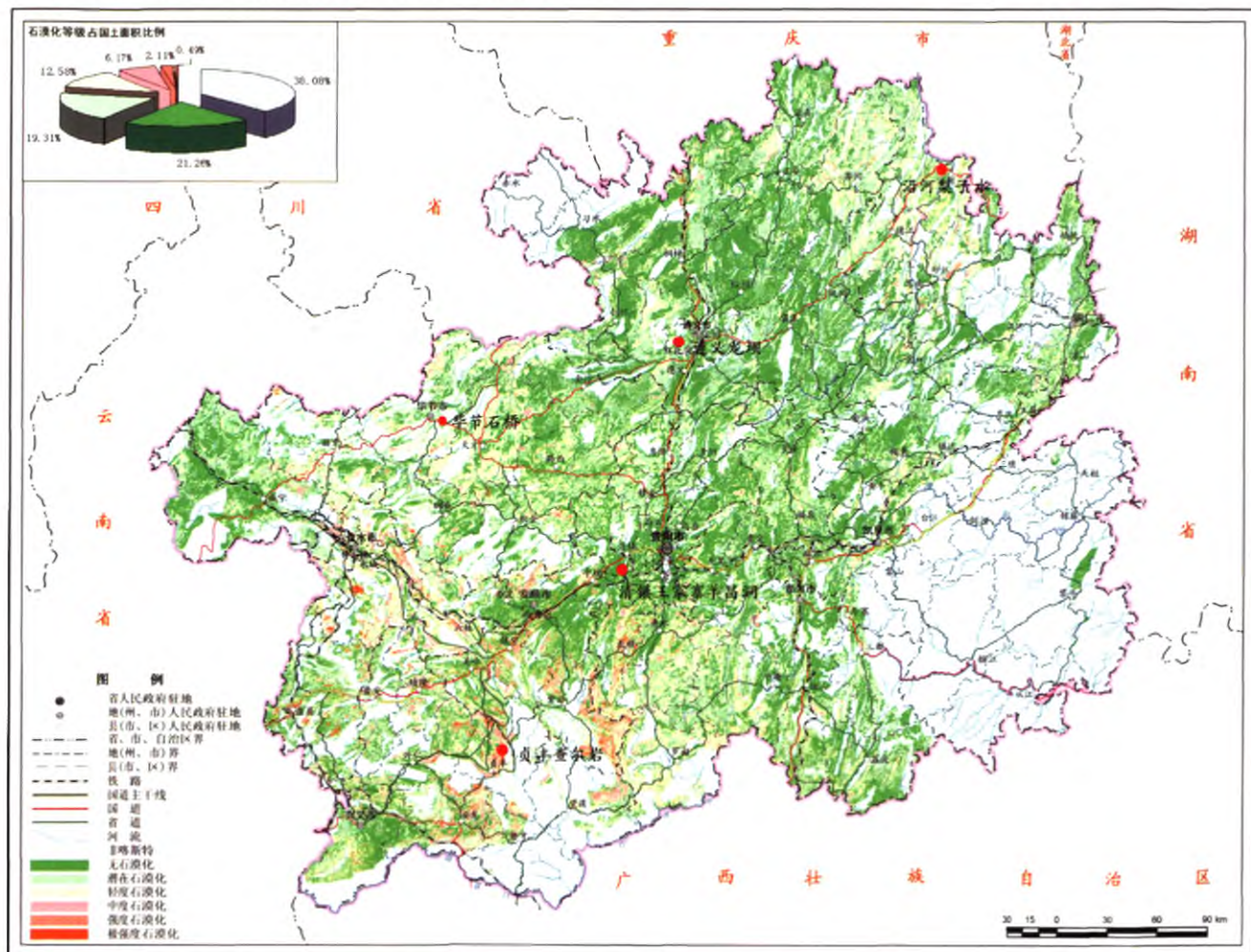


图1 2006年贵州省石漠化土地类型分布及研究区位置图

Fig. 1 The location of the study area and distribution of karst rocky desertification in Guizhou Province, 2006

2 石漠化治理的固碳潜力估算

2.1 计算模型

以2006年贵州实测石漠化面积为基准,假设通过石漠化综合治理工程可以使各级石漠化土地都得到恢复,石漠化土地恢复的过程也就是固碳增汇的过程,估算公式^[5]为:

$$C_i = S_i \cdot \Delta C_{ij} \quad (1)$$

式中, i 为石漠化等级,按照熊康宁等人(2002)的分级标准^[2]分为5级:无石漠化、潜在石漠化、轻度石漠化、中度石漠化、重度石漠化; S_i 为第 i 级石漠化面积; ΔC_{ij} 为第 i 类石漠化土地与第 j 类石漠化土地的碳密度差值; C_i 为第 i 级石漠化土地潜在固碳量。

因此,石漠化综合治理的总固碳潜力的计算公式

为：

$$C_{\text{总}} = \sum C_i \tag{2}$$

式中， $C_{\text{总}}$ 为总固碳潜力，其他同上。

2.2 数据来源与处理

2.2.1 各等级石漠化土地碳密度

不同等级石漠化土地的碳密度数据(表 1)系由国家“十一五”科技支撑计划重大课题——“喀斯特高原退化生态系统综合整治技术与模式”课题组 2006 年对五个石漠化综合治理示范区核心小流域的实地

监测取得，选取的采样区在岩溶发育和生态结构上均具有典型代表性，采样区位置见图 1 所示。通过在各示范区的核心小流域不同等级石漠化土地上建立典型样地，分别监测不同等级石漠化土地中植被层(包括草本层和灌木层)和 0~20 cm 浅层土壤碳储量^[6-8]，两者之和作为该等级石漠化土地的碳储量。碳储量与各等级石漠化面积作商，得各等级石漠化土地的碳密度。

表 1 各样区不同等级石漠化土地平均碳密度^[9]
Tab.1 Average carbon density in different grade rocky desertification lands in each sample site

采样区	土地利用方式	土壤类型	样地数量	各等级石漠化土地平均碳密度/kg/m				
				无	潜在	轻度	中度	强度
贞丰查尔岩	坡耕地、荒山	石灰土、黄壤	12	4.77	2.12	1.81	1.09	0.70
清镇王家寨一羊昌洞	草地、荒山	黑色石灰土、黄泥土、黄壤	19	4.12	3.76	2.09	1.88	—
毕节石桥	坡耕地、荒山荒坡	黄壤、砂壤	17	4.61	2.51	1.79	3.13	4.62
遵义龙坝	坡耕地、疏幼林	黄壤紫色土、黄壤、黄砂壤	7	2.13	3.50	2.12	2.11	—
沿河梨子水	坡耕地、荒坡	黄壤石灰土、紫色土	15	4.15	2.27	2.01	1.98	1.69

数据来源：根据陈伟杰，熊康宁，任晓冬的《岩溶地区石漠化综合治理的固碳增汇效应研究》整理得出。

2.2.2 碳密度与石漠化等级的相关性检验

上述不同石漠化等级样地的划分是参照熊康宁等人 2002 年提出的“喀斯特石漠化等级分类标准”^[2]进行的(表 2)，从该分类标准可以看出在石漠化等级划分时已经参考了影响其碳储量的主要因素，例如基岩裸露率、土被和植被覆盖率、平均土层厚度等，而且石漠化等级越高碳储量应该越低，从理论上讲，碳密度大小与石漠化等级高低应该呈负相关关系。

表 2 喀斯特区石漠化强度分级标准表
Tab.2 The classification criterion of rocky desertification intensity in karst area

强度等级	基岩裸露率/%	土被/%	坡度/°	植被+土被/%	平均厚度/cm
无石漠化	<40	>60	<15	>70	>20
潜在石漠化	40~60	60~30	15~18	50~70	20~15
轻度石漠化	60~70	30~20	18~22	35~50	15~10
中度石漠化	70~80	20~10	22~25	20~35	10~5
强度石漠化	80~90	10~5	25~30	10~20	5~3
极强度石漠化	>90	<5	>30	<10	<3

数据来源：摘自熊康宁等人《喀斯特石漠化的遥感-GIS 典型研究——以贵州省为例》，略作修改。

本文运用表 1 中的实地监测数据，对碳密度大小与石漠化等级高低的相关性作实证性检验。设石漠化等级为自变量，碳密度为因变量，并调用相关比率(记为 E)来测量二者间的相关程度，取值范围是 0~1 之间，计算公式^[10]为：

$$E = \sqrt{\frac{\sum n_i \cdot \bar{Y}_i^2 - n \cdot \bar{Y}^2}{\sum \bar{Y}_i^2 - n \cdot \bar{Y}^2}} \tag{3}$$

式中， n_i 为对应石漠化等级下的碳密度每一取值的频数； n 为总频数值， $\sum n_i = n$ ； $\bar{Y}_i$ 为对应石漠化等级下的碳密度均值； $\bar{Y}$ 为所有碳密度的均值。

将表 1 中的数据代入公式(3)计算，得到 $E = 0.652$ ，说明石漠化等级与碳密度之间相关程度较高。对相关比率进行 F 检验，得 $F = 3.33$ ，在显著度为 $P < 0.05$ ， $df_1 = 4$ ， $df_2 = 18$ ，查得临界值为 2.93，则 $F = 3.33 > 2.93 = F_{0.05}$ ，说明二者之间呈显著相关，即随着石漠化等级的升高，碳密度呈逐级降低的趋势。

综上，根据典型样地实测得到的平均碳密度数据和采用石漠化遥感监测方法获得的 2006 年贵州石漠化土地面积数据(以 spot5 高分辨率遥感影像为基础，辅以 1:5 万政区图、1:1 万地形图、土地利用图、土壤图、地质图、坡度图等相关资料，通过 ARG-

GIS 等作人机交互判读及数据处理得出), 编制出 2006 年贵州省各等级石漠化土地面积和平均碳密度表(表 3)。

表 3 2006 年贵州各等级石漠化土地面积及平均碳密
Tab. 3 Area and average carbon density in different
grade rocky desertification lands

石漠化等级	碳密度/kg/m ²	面积/km ²	占喀斯特面积比/%
强度石漠化	1.19±0.49	3715.4	3.4
中度石漠化	1.76±0.34	10 868.9	9.9
轻度石漠化	1.96±0.13	22 155.7	20.3
潜在石漠化	2.83±0.64	34 026.58	19.3
无石漠化	3.96±0.73	37 460.6	34.3

3 结果与分析

3.1 贵州喀斯特地区石漠化土地碳储量

结果表明, 石漠化土地碳储量达(126.27~204.18)×10⁶t, 其中, 强度石漠化土地碳储量(2.61~6.27)×10⁶t、中度石漠化土地碳储量(11.86~22.91)×10⁶t、轻度石漠化土地碳储量(39.64~47.00)×10⁶t、潜在石漠化土地碳储量(72.16~128.00)×10⁶t, 分别占石漠化土地总碳储量的 2.07~3.07%、9.39~11.22%、23.02~31.39%和 57.14~62.69%。可见, 在各等级石漠化土地中, 强度和中度石漠化的碳储量占的比例之和不超过 20%, 而轻度和潜在石漠化的碳储量所占比例之和在 80% 以上, 其中潜在石漠化的比例最高, 超过 50%。这一方面说明了强度和中度石漠化的固碳潜力大; 另一方面, 在石漠化综合治理过程中, 应该重视巩固和提高轻度和潜在石漠化碳储量对稳定石漠化生态系统固碳增汇功能的重要性。如果不重视对这部分碳储量的巩固和提高, 随着石漠化程度的加重, 大量潜在石漠化土地变成石漠化土地, 届时将会有高达 50% 以上的碳储量流失。因此, 在石漠化综合治理中, 要加大对潜在石漠化土地的保护, 避免这个石漠化土地中最大碳库的流失。

3.2 贵州喀斯特地区石漠化土地固碳潜力^①

《贵州省喀斯特石漠化综合防治规划(2006—2050)》(以下简称《规划》)将石漠化综合防治工作分为近期(2006—2010)、中期(2011—2030)、远期(2031—2050)阶段, 并相应设定不同阶段目标和布置不同

工程项目^[4]。本文将石漠化土地固碳潜力分为近期和远期两个情景, 分别模拟石漠化综合防治工作开展 20 年后和 50 年后的固碳增汇规模。

3.2.1 近期固碳潜力

前 20 年是石漠化综合防治的起步、推进、攻坚的关键时期, 假设开展综合防治 20 年后, 石漠化趋势得到相应的控制, 生态逐渐恢复, 致使各等级石漠化均向下降低一级, 即强度→中度、中度→轻度、轻度→潜在、潜在→无化。基于这种假设, 运用估算公式(2)计算得贵州喀斯特区石漠化综合治理 20 年后的固碳潜力达 61.73×10⁶t(表 4)。

表 4 贵州喀斯特区石漠化土地的固碳潜力
Tab. 4 Potential of carbon fixation in rocky
desertification land in Guizhou

石漠化等级	近期固碳潜力 /10 ⁶ t	远期固碳潜力 /10 ⁶ t
强度石漠化	2.12	10.26
中度石漠化	2.17	23.82
轻度石漠化	19.28	44.13
潜在石漠化	38.16	38.16
合计	61.73	116.37
年均固碳量	3.09	2.33

3.2.2 远期固碳潜力

根据《规划》, 预计在 50 年内石漠化综合治理的效应才会完全体现出来。笔者曾分别对喀斯特地区植被和土壤碳密度做过对比研究, 发现由于喀斯特石漠化的影响, 植被层的碳密度非常低, 约占喀斯特生态系统的 1%^[3]。但大量的研究表明^[13], 植物碳贮存密度随林龄增长而增加, 到过熟林时达到最大, 如果按照 50 年计算, 固碳效应的累积量也应该达到最大。在估算远期固碳潜力时, 假设各级等级石漠化都恢复为无明显石漠化土地, 这时石漠化综合治理的远期固碳潜力高达 116.37×10⁶t, 可见当石漠化综合治理工程最终完成时, 其固碳潜力比前期的翻一番(表 4)。

3.2.3 贵州喀斯特区石漠化土地固碳效率分析

如果按 50 年计算, 贵州全省石漠化土地年均固碳量 2.33×10⁶t, 若按 20 年计算, 则达到 3.09×10⁶t, 按照 1 t 碳能产生 3.67 t 二氧化碳的折算比例^②,

①这里的“固碳潜力”与前文提到的“碳储量”是两个不同的概念, 碳储量指的是当年石漠化土地所含有的碳总量, 是一个真实的值, 而固碳潜力是基于石漠化得以有效治理的假设, 一定时段后的固碳量, 是一个预测值。
②由于碳(C)的分子量为 12, 二氧化碳(CO₂)的分子量为 44, 因此碳与二氧化碳的转换系数为 44/12=3.67。

折算成二氧化碳分别为 $8.55 \times 10^6 \text{ tCO}_2\text{e/a}$ 和 $11.34 \times 10^6 \text{ tCO}_2\text{e/a}$ 。笔者将贵州工业二氧化碳排放量和石漠化土地的年固碳量进行比对发现,按照 2006 年的数据,贵州全省工业二氧化碳排放量为 $27.1 \times 10^6 \text{ tCO}_2\text{e/a}^{[9]}$,可见贵州石漠化土地基本可以消除全区 42% 的工业二氧化碳排放量,有助于实现贵州工业的二氧化碳“零排放”的目标。

自 2005 年 6 月到 2010 年 8 月,贵州获得国家发改委批准的 CDM 项目 83 个,主要包括 69 个新能源和可再生能源项目、5 个节能和提高能效项目、5 个煤矿瓦斯利用项目、1 个燃料替代项目和 3 个其他类型项目^[14]。本文对石漠化综合治理项目和各 CDM 项目的固碳效率做了对比研究(表 5),发现:

表 5 石漠化综合治理项目和各 CDM 项目的固碳效率及固碳量对比
Tab. 5 Efficiency and amount of carbon fixation under rocky desertification control project and each CDM project

项目类型	项目数	年减排量 / $10^6 \text{ tCO}_2\text{e/a}$	20a 后固碳或减排量 / $10^6 \text{ tCO}_2\text{e}$	50a 后固碳或减排量 / $10^6 \text{ tCO}_2\text{e}$
新能源和可再生能源项目	69	5.62	112.4	281
节能和提高能效项目	5	0.927	18.54	46.35
煤矿瓦斯利用项目	5	1.09	21.8	54.5
燃料替代项目	1	0.029	0.58	1.45
其他类型项目	3	0.50	10	25
合计	83	8.17	163.32	408.3
喀斯特区石漠化综合治理项目	—	$8.55(50\text{a})/11.34(20\text{a})$	226.55	427.08

数据来源:中国清洁发展机制网 CDM 项目数据库。

(1)从总量上来讲,目前贵州全部 83 个 CDM 项目的总年均减排量为 $8.17 \times 10^6 \text{ tCO}_2\text{e/a}$,基本接近以 50 a 计算的石漠化土地年均固碳量,但相对以 20 a 计算的石漠化土地年均固碳量,仍存在每年 $3.17 \times 10^6 \text{ tCO}_2\text{e}$ 差距。若分别计算 20 a 和 50 a 的减排总量,石漠化土地的总固碳量比贵州全部 83 个 CDM 项目的总减排量分别高出 $63.23 \text{ tCO}_2\text{e}$ 和 $18.78 \text{ tCO}_2\text{e}$ 。

(2)就单个项目来看,贵州 CDM 项目的主体是新能源和可再生能源项目,其中 99.99% 是小水电,以每个小水电年减排量 $82\,640 \text{ tCO}_2\text{e}$ 计算,石漠化综合治理项目的年固碳量相当于 103~137 个小水电项目的年减排量。与目前的 CDM 项目相比,无论从总量还是单个项目上讲,喀斯特区石漠化综合治理项目在固碳潜力和固碳效率方面具有较大的优势。

4 结论与讨论

喀斯特石漠化是一个碳排放的过程,而且随着石漠化强度的提高,碳排放水平呈逐步增高的趋势,但通过石漠化综合治理,可以有效扭转石漠化生态系统逆演化过程,使不同程度的石漠化土地得到恢复,并

通过植被恢复、水土保持和土壤改良等机制,逐步提高石漠化生态系统的碳储量,因而,石漠化综合治理也是一个固碳增汇的过程^[15]。

本文选取贵州五个典型的石漠化综合治理小流域为研究区,以 70 个典型样地实地监测数据为基础,测算了目前贵州石漠化土地的碳储量并分别预测了短期和长期内的固碳潜力。计算的结果进一步证实了:通过生态综合治理,石漠化生态系统具有巨大的固碳潜力,是实现低碳经济的重要碳汇保障。而且潜在和轻度石漠化土地是目前石漠化生态系统的重要碳库,今后石漠化综合治理必须重视防止潜在和轻度石漠化土地的恶化,防止碳汇的流失。

以贵州高原为核心的中国南方喀斯特地区面积达 45.6 万 km^2 ^[16],其范围包括中国南方 8 省、市,是世界上三大集中连片喀斯特地区中面积最大、范围最广、最集中连片者,代表着热带—亚热带湿润季风气候喀斯特发育类型^[1]。随着国家石漠化综合治理全面、深入的展开,其固碳增汇潜力不容忽视,是我国重要的陆地碳汇区域。

尽管石漠化综合治理有着巨大的固碳增汇潜力,但在石漠化综合治理规划中碳汇效应并不是重要的

③该数据根据当年工业煤炭消耗标准煤量×煤炭消耗的碳排放转换系数得出,2006 年工业煤炭消耗标准煤量数据来自《2007 年贵州统计年鉴》,煤炭消耗的碳排放转换系数取 0.7476,该值是由徐国泉等人^[18]的研究总结得出。

考虑对象。现有的石漠化综合治理规划大纲中,提到碳汇监测的指标也仅仅是作为体现生态功能的附加指标而建议相关负责单位进行监测,工程布置也没有将增加碳汇作为目标,如在树种选择上,更多考虑的是其经济性、创收性,其中也不乏导致碳泄漏的工程。随着全球变暖问题的升温,国内和国际社会对如何增加陆地生态系统碳汇功能越来越重视,石漠化综合治理的碳汇功能必须提到更高的层面去研究。有必要在“十二五”石漠化综合治理规划中将碳汇功能作为重要的考虑因素,例如,在选取树种时优先选取固碳潜力大的树种,尽量避免破坏植被导致碳泄漏的工程,加强岩溶碳汇的研究等等^[17-19],探索既有利于石漠化治理又能发挥最大固碳增汇效应的综合防治措施。

参考文献

- [1] 高贵龙,邓自民,熊康宁,等.喀斯特的呼唤与希望:贵州喀斯特生态环境建设与可持续发展[M].贵阳:贵州科技出版社,2003,1-8.
- [2] 熊康宁,黎平,周忠发,等.喀斯特石漠化的遥感-GIS典型研究——以贵州省为例[M].北京:地质出版社,2002,17-28.
- [3] 熊康宁,陈起伟.基于生态综合治理的石漠化演变规律与趋势讨论[J].中国岩溶,2010,29(3):267-273.
- [4] 熊康宁,袁家楠,方伊(编著).贵州省喀斯特石漠化综合防治图集(2005~2050)[M].贵阳:贵州人民出版社,2007,10-11.
- [5] 曾永年,马正龙,冯兆东.高寒草地沙漠化土地固碳潜力分析——以黄河源区为例[J].山地学报,2009,27(6):671-675.
- [6] 徐艳,张凤荣,段增强,等.区域土壤有机碳密度及碳储量计算方法探讨[J].应用生态学报,2005,36(6):836-839.
- [7] 张勇,史学正,于东升,等.滇黔桂地区土壤有机碳密度变异的影响因素研究[J].土壤学报,2009,46(3):526-531.
- [8] 李阳兵,高明,邵景安,等.岩溶山区不同植被群落土壤生态系统特性研究[J].地理科学,2005,25(5):705-802.
- [9] 陈伟杰,熊康宁,任晓冬.岩溶地区石漠化综合治理的固碳增汇效应研究——基于实地监测数据的分析[J].中国岩溶,2010,29(3):229-238.
- [10] 风笑天.现代社会调查方法(第三版)[M].武汉:华中科技大学出版社,2005,203-206.
- [11] 白晓永,王世杰,陈起伟,等.贵州土地石漠化类型时空演变过程及其评价[J].地理学报,2009,64(5):609-618.
- [12] 张林,黄永,罗天祥,等.林分各器官生物量随林龄的变化规律——以杉木、马尾松人工林为例[J].中国科学院研究生院学报,2005,22(2):170-177.
- [13] 陈伟杰,任晓冬,熊康宁,等.贵州省CDM项目开发利用状况及未来开发优势领域[J].贵州师范大学学报(自然科学版),2010,28(2):20-26.
- [14] 徐国泉,刘则渊,姜照华.中国碳排放的因素分解模型及实证分析:1995—2004[J].中国人口·资源与环境,2006,16(6):158-161.
- [15] 李晓明.中国地质碳汇监测计划启动[N/OL].科学时报,2010-03-01. <http://news.sciencenet.cn/htmlnews/2010/3/228888.shtml? id=228888>.
- [16] 李大通,罗雁.中国碳酸盐分布面积测量[J].中国岩溶,1983,2(2):147-150.
- [17] 袁道先,蒋忠诚.IGCP379“岩溶作用与碳循环”在中国的研究进展[J].水文地质工程地质,2000,27(1):49-51.
- [18] 袁道先.“岩溶作用与碳循环”研究进展[J].地球科学进展,1999,14(5):425-432.
- [19] 蒋忠诚.中国南方表层岩溶系统的碳循环及其生态效应[J].第四纪研究,2000,20(4):316-324.

Analysis on carbon fixation potentiality of rocky desert land — A case in Guizhou

CHEN Wei-jie, REN Xiao-dong, XIONG Kang-ning

(Institute of South China Karst, Guizhou Normal University, Guiyang, Guizhou 550001, China)

Abstract: Five blocks of typical rocky desert in the most serious rocky desertification region in South China, Guizhou Province, are selected as the research object in the paper. The present carbon reserves in the rocky desert land in Guizhou is estimated and the carbon fixation potentialities within 20 years and 60 years are forecast with monitoring data on the spot in 70 typical sample plots. The data show that the total carbon storage in rocky desertification area add up to 126.27~204.18×10⁶ ton in 2006, and the potential and slight rocky desertification land is the main carbon tank, where accounting for more than 80% of the total carbon storage; through comprehensive eco-treatment, about 226.55×10⁶ ton CO₂ will be fixed in 20 years, and the amount will double in the following 50 years, reaching 427.08×10⁶ ton CO₂. The annual carbon fixation capacity for desertification land is up to (8.55~11.34)×10⁶ t in Guizhou Province, which can offset 42% industry carbon emission of the whole province. Thus rocky desertification control is helpful to achieve the goal of carbon zero emission. So it is necessary to reconsider the carbon convergent function of rocky deserts control in the forthcoming comprehensive eco-treatment during “the 12th Five-Year Plan”.

Key words: comprehensive treatment to rock desertification; carbon fixation potential; karst carbon convergence; Guizhou Province