

广东岩溶丘陵的分布及土地利用模式探讨

魏兴琥¹,雷俐²,徐喜珍²

(1. 佛山大学国土资源环境与旅游研究中心, 广东 佛山 528000; 2. 华南师范大学地理科学学院, 广东 广州 510630)

摘要:广东省岩溶丘陵总面积1 827km²,岩溶丘陵对于广东山区农林业发展和全省生态环境保护意义重大。本文基于实地调查和已有数据对广东省溶蚀低丘陵、溶蚀—侵蚀低丘陵、溶蚀高丘陵和溶蚀—侵蚀高丘陵四种不同类型岩溶丘陵的分布区域、面积、特点和土地利用现状及问题进行了分析。结果表明,岩溶丘陵在广东分布广而散,以粤北居多,面积达到1 389.44km²,占总岩溶丘陵面积的76%,而粤西、粤东为351.92km²和86.36km²,分别占总岩溶丘陵面积的19%和5%。岩溶丘陵具备相对好的农业开发潜力,但目前大多处于无序和不合理的利用状态,盲目毁林致使生态退化加剧的潜在危险不断增加。针对土地利用现状问题及岩溶丘陵的生态特征,提出了岩溶盆地区以生态林+经济林+经济作物、岩溶高原区以生态林+薪炭林+经济植物、溶蚀—侵蚀丘陵地区以速生用材林栽植、英德和连山风景区以生态旅游、粤东及粤北已有矿区以生态林+矿产开发的五种开发模式。

关键词:岩溶;丘陵;土地利用;开发模式;广东

中图分类号:P931.5;F301.2 **文献标识码:**A

0 引言

岩溶区整体上由于特殊的地质地貌结构使其成为耕地资源和地表水资源都非常缺乏的区域,但与岩溶山地相比,岩溶丘陵却具有相对优越的水土条件和农业开发潜力。广东粤北、粤西和粤东岩溶丘陵广布,尤其是粤北地区岩溶丘陵面积广大。岩溶区是广东经济比较落后的地区,也是生态环境较脆弱的地区,农业是该区域的主导产业。如何改善和保护岩溶丘陵区的环境,同时又能提高农业经济效益,是岩溶丘陵区面临的难题和迫切需要解决的问题。

岩溶区石漠化土地治理和利用模式前人已经有了很多的研究成果,如:喻甦等按照石漠化程度总结了轮封、封育、乔灌混交林、生态用材林等12种石漠化综合治理的模式^[1];林风华根据贵州省石漠化土地的现状和特征提出了岩溶石山封山育林、岩溶半石山乔

灌混交防护林、岩溶半石山生态经济型治理模式等6种基本模式^[2];黄惠总结出广西平果县任豆+丛竹生、任豆+木豆、任豆+金银花、任豆+银合欢等多个石漠化土地的种植模式^[3];王代懿等对花椒人工林——自然的复合植被系统模式进行了研究^[4];熊康宁等在系统研究贵州喀斯特石漠化基础上总结了不同石漠化程度土地的综合治理模式^[5]。对于广东粤北的石漠化土地,黄金国、刘鉴明等^[6-13]分析了粤北岩溶山区农业水土环境问题的现状及主要成因,提出了农业综合开发与治理、改善农业生态环境、促进农业水土资源可持续发展的针对性措施和石漠化治理的模式;黎景良等^[14]以粤北山区的韶关市作为研究区域,利用遥感和GIS技术,构建一套适合研究区域的土地可持续利用评价指标体系,提出一个土地可持续利用定量评价模型及土地可持续利用的可行性建议。总体而言,这些模式对于一些石漠化程度严重的

基金项目:国家自然科学基金(30870469、31170486)和国家科技支撑计划项目“长江上游坡耕地整治与高效生态农业关键技术试验示范”

第一作者简介:魏兴琥(1964—),男,博士,研究员,主要从事退化土地过程、机理及生态恢复技术研究。E-mail:weixinghu1964@163.com.

收稿日期:2011-05-24

区域有很好的指导意义,但岩溶区的非均质性不仅表现在地下缝洞的发育与分布上,而且在地形地貌上也表现出明显的差异和多样性,在广东岩溶山区就有岩溶平原、岩溶台地、岩溶丘陵和岩溶山地四种三级地貌类型,以下又分为15个四级地貌类型^[15]。每一种地貌类型又有各自不同的资源特征,农业利用的方式差异较大,需要有针对性的制订农业利用模式。本文选择广东岩溶地区主要的农业生产区——岩溶丘陵区为研究区域,根据近5年的野外考察和定点调查,对其分布、农业现状和潜力进行分析,探讨岩溶丘陵区现有的农业利用模式及存在问题,有针对性地提出最佳的土地利用模式,以期指导粤北岩溶丘陵区的农业可持续发展。

1 岩溶丘陵的地域分布特点

根据广东省科学院丘陵山区综合科学考察资料^[15],广东的岩溶面积共有7 239 km²,主要分布在粤北、粤西地区,粤东地区少有分布。其中,岩溶平原753 km²,岩溶台地866 km²,岩溶丘陵1 827 km²,岩溶山地3 793 km²,分别占全省岩溶总面积的10.4%、11.9%、25.2%和52.4%。岩溶平原、岩溶台地和岩溶丘陵区是广东山区最主要的农业生产区。岩溶丘陵区兼具平原、台地和山地地貌特征,是一种生态系统复杂、开发潜力较大的土地类型,合理开发利用其土地资源对于岩溶区生态环境保护和农林业发展极其重要。

广东的岩溶丘陵分布范围广且分散,在全省28个县(市)、130多个乡(镇、大型林场)均有分布,但主要分布在粤北山地丘陵区 and 粤西丘陵山地区,在粤东丘陵山地区也有零散、小面积分布(图1,表1)。粤北岩溶丘陵总面积达到1 389.44 km²,占全省总岩溶丘陵面积的76%,主要有两大分布区,一是英德岩溶盆地台地丘陵亚区,包括英德市的大湾、石灰铺、横石塘、石牯塘、望埠等乡(镇),二是连江岩溶高原及盆地亚区,包括英德的波罗、青坑、九龙、明迳等乡(镇),每个乡(镇)面积都在30 km²以上。此外,连州市的朝天、附城、大路边、东陂等乡(镇),以及乐昌、乳源岩溶高原亚区的乐昌市、乳源县部分乡(镇)也有分布。粤西丘陵山地区的岩溶面积仅占该区总面积的3.2%,呈零散带状分布,主要分布在阳春县的春湾、河垠、石望,云浮市的镇安、白石和郁南县的东坝等乡(镇),岩溶丘陵总面积为351.92 km²,占全省总岩溶丘陵面积的19%。粤东丘陵山地区的岩溶丘陵面积仅86.36 km²,占全省总岩溶丘陵面积的5%,其中除梅县雁洋

和河源船塘岩溶丘陵面积超过10 km²外,其它区域只有零星分布。

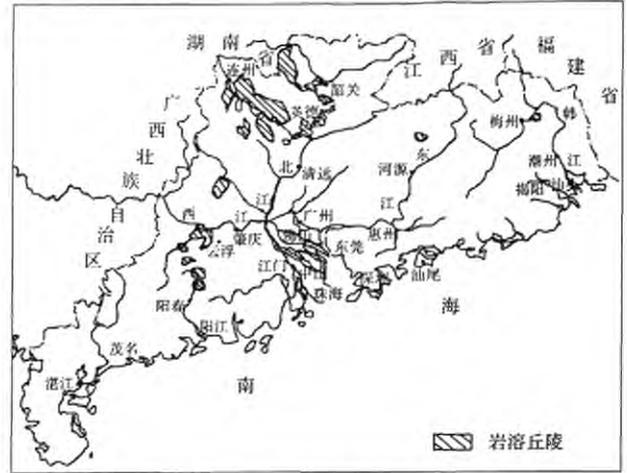


图1 广东省岩溶丘陵分布图

Fig. 1 Distribution of karst hill in Guangdong Province

岩溶丘陵是由于地壳上升,经长期的溶蚀—侵蚀作用形成。海拔400 m是广东低山与高丘陵的分界,250~400 m为高丘陵,80~250 m为低丘陵^[15]。此外,由于基岩构成的不同形成了不同类型的丘陵地貌,既有纯石灰岩构成的溶蚀丘陵,也有不纯石灰岩与砂页岩相间构成的溶蚀—侵蚀丘陵。所以,岩溶丘陵又分为:溶蚀低丘陵,溶蚀—侵蚀低丘陵,溶蚀高丘陵和溶蚀—侵蚀高丘陵四种地貌类型。

从行政区域分布面积看,英德市分布面积最大,为648.7 km²,占全省岩溶丘陵总面积的35.5%,次为连州市、乐昌市,各占全省岩溶丘陵总面积的14%和7.8%。分布面积最小的和平县仅有0.4 km²,超过100 km²的只有4个县(市),而不足10 km²的有8个县(市)。除英德市分布较集中而且面积较大外,其它县(市)大多呈点状或线状分布。

从岩溶丘陵的四种地貌类型看,溶蚀—侵蚀高丘陵分布面积最大,溶蚀低丘陵面积最小,占总的岩溶丘陵面积比例分别为49.1%和8.7%,溶蚀—侵蚀低丘陵和溶蚀高丘陵所占比例分别为16.5%和25.7%。

溶蚀低丘陵主要分布在粤北山地丘陵区的英德市、乐昌市和粤西的阳春市,占溶蚀低丘陵总面积的83.2%。溶蚀—侵蚀低丘陵主要分布在粤北山地丘陵区的曲江县、英德市、连州市、仁化县、乐昌市等,粤西丘陵山地区的云浮市、阳春市、郁南县等,这几个县(市)的溶蚀—侵蚀低丘陵总面积达到251.45 km²,占广东省溶蚀—侵蚀低丘陵总面积的83%以上。

溶蚀高丘陵以粤北的英德市最多,占整个广东省

表1 广东省岩溶丘陵面积分类统计表
Tab.1 Statistical table of the area of karst hill in Guangdong Province

地貌分区	县(市)	乡(镇) 及林场数	面积/km ²				合计
			溶蚀低丘陵面积	溶蚀—侵蚀低丘陵面积	溶蚀高丘陵面积	溶蚀—侵蚀高丘陵面积	
粤西丘陵 山地区	阳春市	9	21.98	30.73	24.81	45.54	123.06
	云浮市	7	6.13	36.12	9.53	23.73	75.51
	罗定市	3	1.82	8.07	24.15	16.23	50.27
	新兴县	1	0	3.49	0	7.67	11.16
	郁南县	4	0.89	24.9	0	35.34	61.13
	德庆县	1	0	0	3.44	0	3.44
	怀集县	1	0.89	1.09	20.47	2.34	24.79
	封开县	1	0.38	0	0	2.18	2.56
	小计	27	32.09	104.4	82.4	133.03	351.92
粤北山地 丘陵区	连州市	14	5.45	34.88	16.92	198.83	256.08
	连南县	6	0	0.15	0	36.85	37
	阳山县	7	2.46	12.08	4.5	23.82	42.86
	英德市	25	80.9	37.65	339.24	190.91	648.7
	曲江县	9	7.22	43.15	18.63	21.52	90.52
	乐昌市	13	29.37	20.07	0.5	92.53	142.47
	乳源县	4	0.8	10.06	1.07	77.1	89.03
	南雄市	1	0.2	1.7	0	0	1.9
	翁源县	3	0.17	0	0	9.89	10.06
	韶关市区	1	0	2.37	5.92	28.51	36.8
	仁化县	2	0.32	23.95	0	0	24.27
	佛岗县	1	0	2.98	0	0	2.98
	从化市	2	0	1.63	0	0.24	1.87
	新丰县	1	0	0	0	4.9	4.9
小计	89	126.89	190.67	386.78	685.1	1 389.44	
粤东丘陵 山地区	连平县	2	0	1.45	0	0	1.45
	和平县	1	0	0	0	0.4	0.4
	兴宁县	2	0	0	0	15.75	15.75
	蕉岭县	3	0	5.39	0	12.51	17.9
	梅县	4	0	0	0	34.85	34.85
	河源市	3	0	0	0	16.01	16.01
	小计	15	0	6.84	0	79.52	86.36
总计	131	158.98	301.91	469.18	897.65	1 827.72	

溶蚀高丘陵的72%以上,次为粤西的阳春市、罗定市和怀集县,粤东基本没有溶蚀高丘陵。溶蚀—侵蚀高丘陵仍以粤北为主要分布区,连州市、英德市、乐昌市、乳源县的分布总面积为559.37km²,占所有溶蚀—侵蚀高丘陵面积的62%以上,粤西的阳春市、郁南县也有较多分布,粤东地区有零散分布。

在粤北、粤西和粤东,不同溶蚀丘陵类型分布比例不同,在粤西,溶蚀—侵蚀低丘陵比例较高;在粤东,基本为溶蚀—侵蚀高丘陵。粤北既是岩溶丘陵分布面积最大的区域,又是种类最全的区域。这种地貌特征和类型比例决定了岩溶丘陵的利用难度大、资源潜力差异大、开发风险大的特点。

2 岩溶丘陵的基本生态特征

四种岩溶丘陵类型由于海拔高度、基岩类型不同而具有不同的生态特征。岩溶低丘陵比高80~150m,高丘陵比高150~300m,除高度差异外,不同类型岩溶丘陵生态特征基本相近,多呈峰尖坡陡、岩石裸露的峰林形态,坡面多石牙、石沟和溶蚀洼地,但洼地面积小,土壤资源比较匮乏。此外,溶蚀丘陵区孤峰挺立,峰体间漏斗成群发育,地表水多从漏斗流失,造成地表水资源缺乏,而地下水深埋,很难利用。在丘峰上部,土层浅,厚度不足5cm,土壤多残留于石隙、孔穴和低洼漏斗处,土壤为黑色石灰土,有机质含量高,但储水能力弱,植被以石灰岩灌丛为主,尤其是

藤本、攀援灌木和刺灌丛居多,如:雀梅藤(*Sageretia thea*)、龙须藤(*Bauhinia championii*)、小果蔷薇(*Rose cymosa*)、竹叶椒(*Zanthoxylum armatum*)、欐木(*Loopetalum chinense*)等,红背山麻杆(*Alchornea trewioides*)和苕麻(*Boehmeria longispicata*)在峰壁上为主要优势种。在峰丘中下部,由于上部侵蚀土壤的堆积作用,往往有相对较厚的土壤,粉单竹(*Lingnania chungii*)是常见的植被类型,也有少量乔木在低洼土层较厚处和石缝中生长,如:黄连木(*Pistacia chinensis*)、八角枫(*Alangium chinense*)、野桐(*Mallotus tenuifolius*)等。在地势平坦,光线充足处以黄荆(*Vitex negundo*)居多。在灌丛中还有部分草本出现,如,五节芒(*Miscanthus floridulus*)、白茅(*Imperata cylindrica*)、芒萁(*Dicranopteris dichotoma*)、臭根子草(*Bothriochloa intermedia*)在山坡下部多见,而淡竹叶(*Lophatherum gracile*)、苔草(*Carex spp*)等在较密的灌丛下出现。

溶蚀—侵蚀丘陵由于石灰岩与砂页岩相间分布形成丘峰相间、洼地、漏斗、竖井共布的复杂地貌形态,地表河与地下河相通,既有溶蚀,也有侵蚀,水土资源条件比溶蚀丘陵区优越。砂页岩风化土土层厚,山体浑圆,土壤以黄壤为主,植被发育好,但原始植被大多已被毁,成为人工林或次生植被,山麓坡地多已开垦为耕地。人工林主要为杉木(*Cunninghamia lanceolata*)、马尾松(*Pinus massoniana*),林下主要为芒萁(*Dicranopteris dichotoma*)、欐木、淡竹叶、五节芒、鸭嘴草(*Ischaemum aristatum*)等。

3 岩溶丘陵的土地利用现状及存在的主要问题

3.1 土地利用现状

根据实地调查,岩溶丘陵区土地利用类型多样,耕地有水田、旱地和菜地,园地主要是柑桔、香蕉、龙眼等,林地包括生态林、用材林、薪炭林、经济林。不同的岩溶地貌类型土地利用方式不同。

溶蚀低丘陵与溶蚀—侵蚀低丘陵的地势相对平坦,是农业生产的主要土地资源,但由于所处的地理位置差异造成土地利用方式不同。分布于韶关盆地和英德盆地的溶蚀低丘陵及溶蚀—侵蚀低丘陵由于盆地地势低平,又多为河流流经之地,水资源丰富,石灰岩山丘多零星分布,面积较小,耕地面积较多,峰丘顶部、中部以灌木为主,坡麓平缓处和土层深厚处有少量乔木,低洼处多为竹林,所以具有相对较好的农业种植条件。这些溶蚀丘陵已有很久的农业发展史,土地利用率高,靠近河流处多为水田,主要种植水稻,较高处的旱田种植玉米、番薯、花生、豆类及各种蔬

菜。在峰丘底部坡度较缓、土层较厚处多开垦为坡园地,栽植柑橘、橙、柚等。在溶蚀—侵蚀低丘陵区,由砂页岩发育的“土山”山体平缓,土层厚,具有很好的林业发展潜力。原有的天然林无论是蓄材量还是物种多样性均优于石灰岩发育的“石山”。但原有植被多已被破坏,现主要为次生林,有马尾松林、杉木林、薪炭林等,近年来桉树的发展很快,很多次生林被砍伐后栽植的都是桉树。

岩溶高原区的溶蚀低丘陵与溶蚀—侵蚀低丘陵,其丘峰密集,峰体陡峭,坡度陡,土壤少且多在石缝、石隙中,难以利用,仅在峰体与峰体间有少量溶蚀洼地和溶蚀谷槽可开垦为耕地,以梯田居多,且大多缺水,作为旱地种植玉米、番薯、花生、蔬菜等。也有少量交通较便利的峰丘底部被开垦为小块耕地种植蔬菜、花生、大豆等作物。这一区域的林地面积较大。

而在粤西以带状形式分布的岩溶丘陵,由于岩溶地貌周围多有流水地貌,水资源丰富,使粤西的溶蚀丘陵具有很好的开发潜力,除陡峭的峰丘外,大多已被开垦为耕地和园地种植各种农作物、蔬菜和经济林。

粤东的溶蚀地貌以溶蚀—侵蚀高丘陵为主,多以溶蚀残丘的形式零星分布于盆地和谷地,面积小,所占农林业比重小,主要作为建筑材料资源被开发。

在溶蚀低丘陵和溶蚀—侵蚀低丘陵区,丘间洼地、平地已有多年的农业开发利用历史,可开垦潜力很小,而丘峰中下部仍具有一定的开发潜力。

3.2 岩溶丘陵土地利用主要方式

岩溶地区虽然生态脆弱,水土资源缺乏不利于农业开发,但它独特的地貌、生物资源、矿石资源等却是其它区域没有的稀缺资源,具有很好的利用潜力。岩溶丘陵区当前利用的方式主要包括以下几种:

(1) 矿石资源开采。石灰岩是制造水泥的主要材料,广东的石灰岩分布面积广,水泥灰岩资源丰富,潜力巨大。

(2) 岩溶风景旅游资源开发。岩溶地貌有些是独特的岩溶峡谷山水,峡谷两岸是形态奇特的各类石笋、石钟乳等;有些是桂林式的岩溶山水,水景与群峰交相辉映;还有石灰岩区域独有的溶洞奇观。这些独特景观是岩溶风景旅游的很好资源。

(3) 农、林业种植。广东岩溶丘陵区位于中亚热带和南亚热带区域,气候属亚热带湿润性季风气候,光热资源丰富,降水充沛,雨热同季。在峰间洼地、盆地、平原地带地势平坦,是很好的农业土地资源,丘峰下部因坡度比较平缓,土层相对深厚,也具有较大的农业发展潜力。而难以开垦的是峰顶、峰壁和陡坡。

(4) 野生植物资源开发。在广东山区分布的植被类型多样,4 000多种维管束植物中,具有各种经济用

途的植物有1 200多种,其中属于我国特有的珍稀濒危植物40多种^[16]。这些野生植物用途广泛,包括材用植物、药用植物、芳香植物、油脂植物、纤维植物、野生果类植物、食用植物、绿化植物等。部分植物已被开发,但仍有许多野生植物资源尚未得到充分开发利用。

3.3 土地利用存在的主要问题

首先,由于石灰岩地区耕地资源匮乏,丘峰所占面积大,众多的石灰岩丘陵山地成为可开垦的唯一土地资源,再加上石灰岩灌丛不同于林地(一直缺乏法律保护),除少量生态公益林外,大多处于无序开发状态,特别是在英德九龙,由于近年来沙糖桔行情好,很多村民开垦石灰岩坡地栽植沙糖桔,每年给村里只需缴纳50元/亩的租金,造成大量灌丛植被被毁,土壤裸露,水土流失加剧。

其次,在土层较厚的溶蚀—侵蚀丘陵区,毁林种桉树的势头很猛,一方面,大量的杉树和次生植被被毁,水土流失严重,另一方面,为确保桉树速生而施用的化肥对生态环境也会造成不利的影响。

另外,对石灰岩地区野生植物资源的开发利用没有得到足够的重视。如,药用植物枫香、雀梅藤、九里香、竹叶椒、野菊花、了哥王、红背山麻杆、石岩枫、悬钩子、龙须藤、鸡血藤、野葛、欐木等等;芳香植物黄连木、竹叶椒、黄花蒿、牡荆、枫香等等;纤维植物苎麻、竹类、五节芒等等;还有很多野生植物资源有待研究和开发,这些资源的合理利用既能保护环境又能增加经济效益。

4 岩溶丘陵的土地利用模式探讨

岩溶丘陵区既是重要的农业生产区,又是生态环境脆弱区,是广东山区主要的水土流失区,解决开发利用与保护、生态建设与经济发展矛盾,探究发展与保护和谐的可持续土地利用模式对岩溶丘陵区土地开发利用非常重要。同时,还要根据岩溶丘陵区地貌类型及其特征和不同的分布区域确定土地利用模式。

遵循可持续发展原则,根据岩溶丘陵石多、土少、坡陡、缺水的特点以及土地利用中存在的主要问题,提出以下土地利用模式。

4.1 生态旅游开发模式

充分开发岩溶独特旅游风光,但前提要保护环境,不单是景点环境,还要覆盖景点周边的环境,设置较大的保护区,通过封育等措施保护原有植被,并禁止开挖。同时,推广低碳旅游,减少对风景区水土植物和动物的影响。生态旅游区包括粤西阳春自春湾至八甲漠阳江两岸,封开渔涝、莲都至怀集桥头两条石灰岩分布带;粤北英德九龙、黄华和宝晶宫,连县宝

塔岩和大口岩,连江峡谷等。溶洞、岩溶峡谷、岩溶山水等是岩溶区独特的旅游资源。

4.2 生态林+经济林+经济作物(粮食作物)模式

适用于岩溶盆地区,包括乐昌、韶关盆地台地丘陵亚区、英德岩溶盆地台地丘陵亚区,该区域平原、洼地所占面积大,岩溶地貌呈孤峰、残峰凸起于平原和台地。在孤峰、残峰的中上部及坡度大于25度的坡麓以生态林为主,保护原有灌丛植被,在坡度小于25度的坡麓栽植水果(柑、橘、柚、橙、青梅、李等),在平地、洼地等耕地上种植蔬菜、油料作物(花生、油菜籽)、糖料作物(糖蔗)、麻类作物(苎麻),粮食作物以水稻(水田)、番薯、玉米、木薯(旱地)为主。

4.3 生态林+薪炭林+经济植物模式

适用于岩溶连片分布的岩溶高原区,包括连江岩溶高原及盆地亚区、乐昌乳源岩溶高原亚区。行政区划包括阳山县的东山、江英、高峰、犁头、岭背、小江、阳城、水口、青莲、杜步、新墟;连县的高山、龙潭、西江、龙坪、清江、山塘;连南的三排、南岗;英德市的青坑、黄华、波罗;清远市的石潭、浸潭、白湾、桃源;乳源县的大布、大坪、大桥、红云;乐昌县的梅花、云岩、秀水、沙坪等。本区域多为纯石灰岩连片分布的峰林峰丛,山体陡峭、岩石裸露面积大,可开垦潜力小,是石灰岩地区最贫困的区域,也是生态环境最脆弱的区域。发展林业保护环境是该区域的首要任务。对连片的峰林峰丛采取封山育林措施杜绝砍伐、开荒,在峰丛下部地势平缓、交通便利处发展薪炭林,薪炭林以热值高、生长快、耐瘠薄的树种为主,如马尾松、台湾相思、荷树、锥树等。经济植物以开发岩溶区独特的野生植物资源为主,在山丘下部、洼地、平台地等处栽培药用植物、芳香植物、水果等。为防止水土流失,药用植物主要选用非根用植物,如金银花、菊花、桔梗、使君子、玉竹、阴香等;芳香植物选用桂花、阴香、樟、牡荆等;水果包括酸枣、杨梅、猕猴桃等;还有野苎麻、芒类、棕榈等纤维植物。

4.4 生态林+矿产开发模式

包括粤西岩溶丘陵山地亚区的云浮,梅州北部山地丘陵亚区的梅县、蕉岭、河源,英德龙头山等已有水泥灰岩矿山。矿山资源开发是岩溶山区脱贫的一大途径,但同时也是造成水土流失、粉尘污染的一大因素,因此,矿石开采必须采取生态保护措施。矿石开采、运输、加工、储存等各环节都要采取环保措施,特别对矿区周边生态环境加以保护和人工修复。

4.5 速生用材林栽植模式

适用于石灰岩、砂页岩相间分布构成的溶蚀—侵蚀丘陵区的“土山”,如连县东坡、西岸、保安,连南三江、三排,阳山太平、黎埠,英德明迳、九龙、黄华、波罗镇等区域。“土山”水土条件优越,发展林业既保护生

态又能帮助岩溶区百姓致富。杉树是最适宜在本区生长的用材树种,但结构单一,可考虑在杉树林中小片栽植或带状栽植珍贵用材林树种,如樟树、酸枣、锥栗、楠木、青冈栎等。桉树是近年来发展很快的速生林,但对水、肥的要求高,尽管在高水肥条件下生产周期只需6年左右,但化肥对环境的污染,特别是对水资源的污染和对其它物种的影响还有待于研究,同时,砍伐植被营造桉树,初期会造成严重的水土流失,所以,桉树栽培的配套技术还需研究,不宜盲目、大规模的发展。

5 结 语

广东岩溶丘陵分布广而散,面积占总岩溶面积的1/4多,主要分布在粤北,类型以溶蚀—侵蚀高丘陵最多,占岩溶丘陵总面积的49.1%。在岩溶平原、台地资源有限、开发利用接近饱和情况下,岩溶丘陵具有比岩溶山地更好的开发利用潜力,但目前对于岩溶丘陵的开发利用处于无序和不合理状态,对原有植被的破坏使岩溶环境面临危险的境地,水土流失、地下水污染、河道淤积等问题将会日趋严重。加大对岩溶植被的法律保护,在保护环境前提下针对不同岩溶丘陵的生态特征,科学合理地开发利用岩溶资源,尤其是充分挖掘野生植物资源、合理栽植经济林、用材林、发展生态旅游等是岩溶环境可持续发展的主要途径。

参考文献

- [1] 喻甦,但新球,吴协保,等.石漠化土地综合治理模式探讨[J].中南林业调查规划,2003,22(3):18-20.
- [2] 林风华.石漠化治理的基本思路及模式初探[J].贵州林业科技,2003年,31,(3):49-51.
- [3] 黄惠.广西平果县石漠化治理模式[J].广西林业科学,2005,34(3):157-159.
- [4] 王代懿,容丽,梅再美,等.喀斯特石漠化生态治理区结构与物种多样性研究[J].水土保持通报,2005,25(2):31-35.
- [5] 熊康宁,黎平.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,2002:55-120.
- [6] 孔淑琼,陈慧川,支发兵.粤北岩溶区的石漠化及其治理对策探讨[J].污染防治技术,2005,18(4):19-23.
- [7] 张苏峻,刘福权.广东省岩溶地区石漠化现状与治理[J].广西林业科学,2006,35(2):108-109.
- [8] 黄金国,李森,魏兴斌.粤北岩溶山区土地石漠化治理与农业综合开发模式研究[J].中国沙漠,2008,28(1):39-43.
- [9] 黄金国.粤北山区农业生态环境问题与综合整治战略[J].水土保持通报,2002,22(1):72-75.
- [10] 刘鉴明,卢家诚,朱世清,等.江英乡石灰岩山区农业综合开发与治理研究I[J].土壤与环境,1999,8(2):87-91.
- [11] 刘鉴明,卢家诚,朱世清,等.江英乡石灰岩山区农业综合开发与治理研究II[J].土壤与环境,1999,8(3):174-178.
- [12] 刘鉴明,卢家诚,朱世清,等.江英乡石灰岩山区农业综合开发与治理研究III[J].土壤与环境,1999,8(4):290-294.
- [13] 叶照桂.粤北灰岩地基岩溶发育的特征与对策[J].岩石力学与工程学报,2006,25(supp.2):3400-3404.
- [14] 黎景良,后斌.基于栅格空间数据的粤北山区土地可持续利用评价[J].测绘通报,2008,(01):40-43.
- [15] 广东省科学院丘陵山区综合科学考察队编.广东山区地貌[M].广州:广东科技出版社,1991:65-242.

Discussion on distribution and land utilization pattern of karst hill in Guangdong Province

WEI Xing-hu¹, LEI Li², XU Xi-zhen²

(1. Center for Research of Territorial Resource Environment and Tourism, Foshan Scientific and Technologic College, Foshan, Guangdong 528000, China; 2. School of Geography, South China Normal University, Guangzhou, Guangdong 510631, China)

Abstract: The area of karst hill in Guangdong Province is 1 827km², the karst hill is vital to agriculture and environmental protection. In this paper, based on the field investigation and data analysis, we discussed the distribution region, area, features, land utilization status and problems of four kinds of the karst hill, including low corrosion hill, low corrosion-erosion hill, high corrosion hill and high corrosion-erosion hill in Guangdong Province. The results show that the distribution of karst hill in Guangdong Province is broad and scatter, they main locate in the north and west of Guangdong Province, account for 76% and 19%, respectively. There are many problems in utilization of karst hill such as disforestation and planting fruit tree as well as planting eucalyptus. For prevent karst environment from irrational exploitation, we suggest 5 kinds of land utilization patterns for different area as follows. Ecologic forest+ economic forests+ economic crop in karst basin area, ecologic forest+ firewood forests + economic plant in karst plateau area, corrosion-erosion hilly area-fast growing timber stands, ecotourism, mine area-ecological forest + mineral resources exploitation in karst beauty spot.

Key words: karst; hill; land utilization; development pattern; Guangdong Province