

基于专利的石漠化治理技术分析

宁宝英¹, 马建霞¹, 姜志德²

(1. 中国科学院西北生态环境资源研究院 文献情报中心, 甘肃 兰州 730000; 2. 西北农林科技大学 经济管理学院, 陕西 杨凌 712100)

摘要: 石漠化是发生面积仅次于沙漠化的荒漠化类型, 已成为中国西南喀斯特山区可持续发展的主要障碍, 其治理与恢复是复杂的系统工程。从治理技术层面, 以 1 159 组简单专利族为数据基础, 揭示国内石漠化治理技术类别分布和主要领域。在对专利进行简要计量分析以提供概貌认识的基础上, 通过阅读专利摘要内容, 采用自下而上的聚类方法将当前专利划分为石漠化判断、治理、产业经济 3 个大类, 监测与评价、科研仪器、生物治理、工程治理、化学治理、综合治理、综合产业、农业和工业 9 个中类, 更细分至雨水搜集净化等 42 个小类。根据专利数量认定的四大主要技术领域为: 工程治理(8.63%)、水分利用(12.51%)、栽培种植(27.52%)、植物资源加工(9.67%), 占总量的 58.33%, 专利领域分布相对集中。对主要技术领域采用内容分析法, 提取工程治理具体措施、集雨工具、植物、加工制品等的信息并对其进行详细阐述, 指出目前专利技术中的问题: 石漠化地区特有的植物资源众多, 但目前加工层次偏低, 应在拓展加工类型、延长加工产业链条、发掘植物药用和日用价值方面加大研发力度; 防止土壤流失技术、设施农业技术和生命基因技术亟待发展。分析可为全面认识国内石漠化治理技术提供专利视角的参照。

关键词: 专利分析; 石漠化治理

文章编号: 1000-694X(2019)05-135-08

DOI: 10.7522/j.issn.1000-694X.2018.00108

中图分类号: P931.3

文献标志码: A

0 引言

根据世界知识产权局统计, 全世界的技术创新成果 90% 以上会出现在专利文献中, 充分利用这些专利文献信息, 可以缩短 60% 的研发时间, 节约 40% 的研发经费。专利信息是一种集技术、法律、经济信息于一体的基础性、战略性信息资源, 充分有效地加以挖掘和利用可以快速提升相关产业的技术能力和创新能力。专利是技术创新和科学发明的结合, 能反映科学发展的最新动态, 还是一种重要的竞争情报, 同时也是一种商业信息资源^[1]。专利分析过程是在大量翻阅相关专利的基础上, 通过对其某些关键方面的定性或定量分析, 找出专利的分布规律及发展趋势, 将零碎的、原始的信息转化成系统有价值的认识, 实现量变到质变, 从而掌握本行业技术实力、研发重点和方向、市场发展策略等重要信息, 做到知己知彼, 有助于制定策略、增强竞争优势、保护知识产权、合理专利布局, 增强科技竞争力^[2]。

荒漠化(desertification) 是由于大风吹蚀、流水侵蚀、土壤盐渍化等造成的土壤生产力下降或丧失。

1992 年世界环境与发展大会上通过的定义是“包括气候和人类活动在内种种因素造成的干旱、半干旱和亚湿润地区的土地退化”^[3], 广义的荒漠化包括风蚀荒漠化、水蚀荒漠化、冻融荒漠化、土壤盐渍化等 4 种类型。4 种类型荒漠化中, 风蚀荒漠化分布面积最广、社会经济影响最显著, 也是当前最受关注的类型, 其次就是石漠化, 主要分布在中国的南方, 以贵州为中心的云南、广西、湖南、湖北、重庆、四川、广东等省(市、区) 最为集中, 从流域分布上看, 长江流域分布最广, 珠江流域次之, 占总量的 90% 以上, 截止 2011 年底, 岩溶区石漠化土地总面积 1 200.2 万 hm^2 ^[4]。对于石漠化的定义, 自 20 世纪 80 年代提出以后, 多有讨论。王德炉等^[5]认为, 石漠化是指在中国南方湿润地区, 碳酸盐岩发育的喀斯特脆弱生态环境下, 由于人为干扰造成植被持续退化, 乃至丧失, 导致水土资源流失, 土地生产力下降, 基岩大面积裸露于地表(或砾石堆积) 而呈现类似荒漠景观的土地退化过程。李阳兵等^[6]认为石漠化是喀斯特生态系统的一种生态过程, 是指发生在历史时期主要由人类活动所导致的一种使环境向荒漠演

收稿日期: 2018-08-10; 改回日期: 2018-10-01

资助项目: 国家重点研发计划课题(2016YFC0503703)

作者简介: 宁宝英(1979—), 山东费县人, 博士, 研究馆员, 主要研究方向生态经济与区域发展、科技情报分析。E-mail: ningby@llas.ac.cn

变的退化过程,主要指人为加速石漠化。何薇薇^[7]认为石漠化是脆弱生态系统与人类不合理的活动相互作用而造成的岩石裸露的土地退化过程,是一种与脆弱的生态地质背景和人类活动相关联的土地退化现象。总结来看,石漠化是指在热带、亚热带湿润、半湿润气候条件和岩溶极其发育的自然背景下,受人为活动干扰,地表植被遭受破坏,导致土壤严重流失,基岩大面积裸露或砾石堆积的土地退化现象,是岩溶地区土地退化的极端形式^[4]。

关于石漠化治理,研究者从多地的试验示范和治理经验中总结了石漠化治理工作中的成功技术和经典模式^[4,8-13]。这些治理技术的总结对于认识阶段性技术成果和进展很有帮助,但都是基于图书和期刊文献的,从纯粹的技术角度对技术本身开展全面、细致分析的研究论述尚未见。本研究即从专利角度对该领域技术进行分析,为认识该领域技术提供专利的新视角。

1 数据来源与分析方法

专利分析最重要的是数据的可靠性,因此选择合适的数据库、制定检索策略尤为重要。综合考虑数据的可获得性、完整性、可操作性,国内专利以智慧芽数据库(<https://analytics.zhuiyuan.com>)数据为基本数据,检索策略为在全文中检索:石漠化或喀斯特或岩溶或石质荒漠化,并根据中国国家知识产权局网站检索部分字段信息核对补充,检索进行两次,第一次时间是2017年10月,第二次补充为2018年6月,总计4605组简单专利族。在下载之后对所得数据先根据IPC分类号批量去噪,然后再逐条阅读人工去噪,剔除不相关文献时充分咨询学科领域专家,进行领域筛选分类结合人工判读专利摘要或全文,最终确定进入分析范围的是1159组简单专利族。

采用分析方法包括资料调研法、内容分析法、统计分析法等,前两种方法主要在专利文献阅读和提

取相关分析字段时使用,分析字段包括专利数量年际分布、专利数量地域分布、第一发明人、第一专利权人、专利类型、同族专利和专利法律状态;统计分析用EXCEL和Origin完成。

2 结果与分析

2.1 专利指标分析

从专利指标角度,1159组简单专利族基本情况如下:①专利数量自2007年后快速增长,此前仅零星出现,10年间申请量从13组增长到242组,公开(公告)量从3组增长到301组,数量急剧攀升(图1);②地域上,占总量2%以上的省份有8个,数量从高到低依次是贵州、广西、云南、重庆、湖南、江苏、北京和广东,贵州最多(400组,41.07%),其次是广西(296组,25.54%),两者领先优势非常明显,两省区同属石漠化高发区域,作为中国南方喀斯特的中心,贵州省的石漠化面积比重居中国首位,其石漠化研究、治理在全国都具有很强的代表性,对相关技术非常关注,专利数量分布呈现明显的地域相关性(图2);③第一发明人有641位,晁建强、吴辉、雷军强、熊康宁居前4位(表1);④第一专利权人

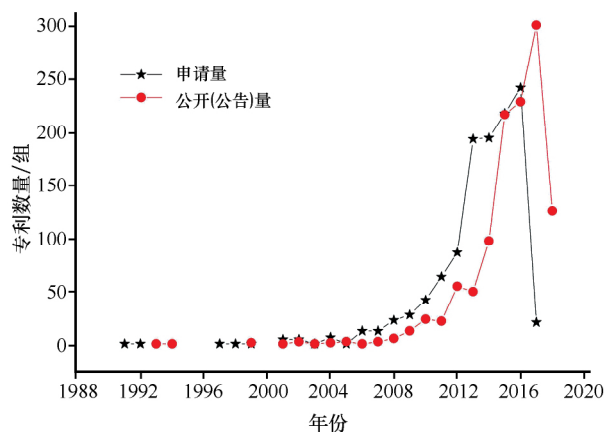


图1 专利数量年份分布
Fig.1 Annual number of patents

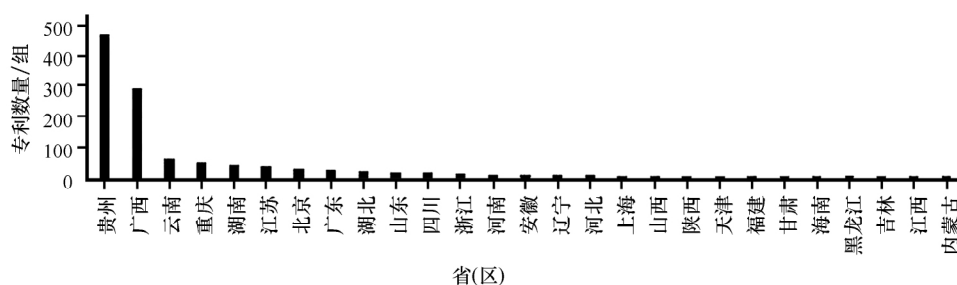


图2 专利数量地域分布
Fig.2 Geographical distribution of Patents

表1 专利主要第一发明人
Table 1 Main first patent inventors

第一发明人姓名(技术领域)	专利数量/组
晁建强(边坡防护)	48
吴辉(边坡防护)	37
雷军强(栽培种植)	34
熊康宁(栽培种植、综合治理、水分利用)	22
吴沿友(科研、栽培种植)	15
罗杰(肥料)	14
白晓永(科研、雨水搜集与净化)	11
蒙敏雪(果酒加工)、王恒松(科研、雨水搜集与净化、栽培种植)	10
沈前(食品、日用品加工)	9
程剑平(水分利用)、龚恒翔(雨水搜集与净化)、沈志平(排水)、王晓春(茶加工)、钟静海(药品、栽培种植)	8
高渐飞(雨水搜集与净化)、袁盛华(边坡防护)	7

460个,贵州师范大学、贵州大学、贵州科农生态环保科技有限责任公司、贵州省交通规划勘察设计研究院股份有限公司依次是专利数量排名前四的专利权人,表2所示专利权人多数为贵州,其次是广西,与总量的地域分布吻合;⑤专利类型以发明为主,占总量的75.75%,实用新型为24.07%;⑥同族

专利数量最多的为16个,仅有1组,其次是6个和4个各有1组,3组3个的,199组2个的;⑦从专利的法律状态来看,审查中、有效、无效的专利比例依次为45.64%、20.79%、33.48%,无效专利占1/3,且有近一半专利在审查中,说明该领域是专利申请的活跃领域,专利壁垒较弱。

表2 主要第一专利权人
Table 2 Main first patent assignees

第一专利权人名称	专利数量/组
贵州师范大学	96
贵州大学	45
贵州科农生态环保科技有限责任公司	41
贵州省交通规划勘察设计研究院股份有限公司	37
中国科学院地球化学研究所	30
象州县科学技术情报研究所	24
广西壮族自治区林业科学研究院	23
中国科学院广西植物研究所、中国科学院亚热带农业生态研究所	18
罗杰	14
广西大学、贵州省山地资源研究所	12

2.2 专利内容分析

根据专利IPC主分类号分类,共有145个类别,专利数量超过总量1%的主要分布类别包括(表3):A01G1/00(园艺;蔬菜的栽培)、A01G17/00(啤酒花、葡萄、果树或类似树木的栽培)、E02D17/20(边坡或斜坡的稳定)等,多为农林栽培方面。但通常一项专利会有多个IPC分类,从智慧芽中下载的数据仅含一个IPC分类号,且数据库提供的分类数量

多而细,不利于宏观把握技术布局,再者IPC分类是一个一般性类别描述,具体到石漠化防治技术领域应有专业对应的技术名称及归类,因此,对专利摘要甚至是全文进行解读,并结合专家咨询再确定在石漠化治理领域的分类是很有必要的。据此,对所筛选的专利的分类包括石漠化判断(认识石漠化机理、监测石漠化变化)、治理(治理石漠化)、产业(利用石漠化区域的资源进行产业开发)3个大类,石漠化判断包含监测与评价、科研仪器2个中类,治理包

表 3 专利 IPC 分类

Table 3 Patents classification according to IPC

IPC 分类号/大组(小组)	数量/组	类别含义
A01G1/00	171	园艺; 蔬菜的栽培
A01G17/00	103	啤酒花、葡萄、果树或类似树木的栽培
E02D17/20	75	边坡或斜坡的稳定
C05G3/00	61	一种或多种肥料与无特殊肥效组分的混合物
E03B3/00	61	饮用水或自来水的取水或集水的方法或装置
A01G9/00	57	在容器、促成温床或温室里栽培花卉、蔬菜或稻(无土栽培)
G01N33/00	37	借助于测定材料的化学或物理性质来测试或分析材料
A01B79/00	33	农业或林业的整地; 一般农业机械或农具的部件、零件或附件

含生物治理、工程治理、化学治理、综合治理 4 个中类, 产业包含综合产业、农业、工业 3 个中类。产业由于涉及的领域众多, 在中类下又细分了子类, 子类下细分小类, 通过这样一个四级的分类体系完整清晰呈现石漠化治理技术格局(表 4)。

从数量分布上来看, 认识石漠化、治理石漠化、石漠化区域产业开发利用三大类数量递增, 认识是前提, 治理是途径, 产业开发利用是目标, 产业经济大类专利数量最多、分布广、涉及面大。具体到中小类, 工程治理(8.63%)、种植业中的水分利用(12.51%)和栽培种植(27.52%)、植物资源加工(9.67%)是石漠化治理技术的主要领域, 水分利用领域专利出现时间最早(1992年), 工程治理领域专利出现时间最晚(2004年), 专利数量的年际变化趋势相似, 2007 以前均零星出现, 2008 年以后波动增长(图 3), 除栽培种植在 2015 年达到最大量外, 其他 3 个领域均在 2014 年达到最大值, 近两年数量有所下降。

从内容上来看, 石漠化治理技术主要包括工程治理、水分利用、植物栽培和药用植物栽培利用。

工程治理。有两大方面, 一是石漠化土地的保水保土, 措施是修建坡式条田、土工织物和土工格室复合使用、无纺布覆盖、倾向坡地、工程化改良土壤、客土回填、砌筑挡土墙、螺旋深沟等方式; 二是石漠化或喀斯特边坡的治理, 措施是借助各种护坡的构件、结构和装置稳定、固定边坡, 防止边坡垮塌和水土流失。植物种植是石漠化区域生态环境保护和改善的需要, 也是发展植物资源深加工的基础, 该区植物资源丰富独特, 种植业涉及的领域又宽广, 包括水、肥、土、病虫害防治、设备设施, 以及近 10 年发展起来的生命科学技术, 因此该领域的专利数量最多。具体来讲, 种植业专利包括肥料、土壤改良、育种、育

苗、扩繁、栽培、设施农业(种植)、菌类栽培、病虫害防治和生命基因(植物), 涵盖了从育种、扩繁、育苗、栽培、养护的各个环节。其中水分利用和栽培种植是专利主要分布领域。

水分利用。石漠化主要分布的南方碳酸盐岩地区, 虽然降水量在 1 000 mm 左右, 但由于降水变率大、碳酸盐岩保水性能差及溶蚀的不均匀性, 地表水难以保存, 为了搜集和利用降水, 有关水分利用的专利较多。具体包括保水集水储水设施、保水剂、雨水搜集净化、灌溉、污水处理、水资源利用系统、排水 7 个子类, 占总量的 12.51%, 是石漠化专利中数量较多的领域, 其中雨水搜集净化方面数量最多, 有 51 组, 其次是多留水(保水集水储水设施)、少用水 3 种途径实现对水资源的储存和高效利用。雨水搜集工具简单多样, 易于操作和实施, 如: 搭设的接雨板、由柔性防水面料制成的漏斗状集雨棚、自然形成的天坑、在硬化地面上砖墙围堤后铺设防水面料建成的收集池、公路、屋顶、集雨布、水窖、用彩色涂层钢板制成的集水斗等。搜集来的雨水多需要净化后才可使用, 净化方法主要是物理净化, 采用的设施有沉淀池、澄清池、慢滤池, 山西大学有 4 组微生物絮凝剂专利, 可显著降低岩溶水的矿化度和硬度。节约用水方面, 主要是采用节水灌溉技术, 包括滴灌、喷灌、润灌、渗灌 4 种, 其中滴灌技术最多。

植物栽培种植。植物栽培种植是产业大类中分布最多的一个小类, 占总量的近 1/3, 涉及较多的植物有牧草、桑树、柑桔、任豆树、石斛(含铁皮石斛)、蚬木等(表 5), 另外, 出现 2 次的有 19 种, 1 次的有 85 种。石漠化地区植物物种丰富, 经济林果众多, 充分发掘具有显著经济效益或生态效益的植物, 从育种、育苗、扩繁、栽培等多个方面提升生境

表 4 专利类别与数量
Table 4 Classification and quantities of patents

大类 /%	中类 /%	子类 /%	小类	数量 / 组					
石漠化判断(8.97)	监测与评价(1.55)		石漠化监测与评价的理论、方法	18					
		科研仪器(7.42)	石漠与石漠化科研仪器、方法	88					
治理(12.26)	生物治理(2.16)		生物结皮	1					
			植物治理	24					
	工程治理(8.63)		工程	16					
			边坡防护	78					
			建筑	5					
			工程机械	1					
	化学治理(0.09)		化学治理	1					
	综合治理(1.38)		生物、工程、化学治理的 2~3 种组合	16					
	产业经济(78.79)	综合产业(0.35)	农业(67.81)	种植业(63.59)	水分利用	保水、集水、储水设施	19		
						排水	8		
					灌溉	31			
					水质净化	16			
					污水处理	8			
					水资源利用系统	12			
					雨水搜集净化	51			
					肥料	68			
					土壤改良	43			
					育种	5			
					育苗	28			
					扩繁	28			
					栽培种植	319			
					设施农业(种植)	11			
					菌类栽培	5			
					病虫害防治	7			
					生命基因(植物)	7			
					农业设备、工具、机械	71			
					养殖业(4.22)	设施农业(养殖)	31		
						生命基因(动物)	2		
						养殖方法	16		
工业(10.63)					植物资源加工(9.67)		食品、饮料、酒	51	
							日化、保健品、制药	33	
							烟草	8	
							饲料	14	
							活性炭、生物燃油	6	
							建材加工(0.09)		1
							农药(0.09)	杀虫剂	1
							清洁能源(0.17)	太阳能利用	2
							工艺品(0.52)		6
	工业设备(0.09)		1						

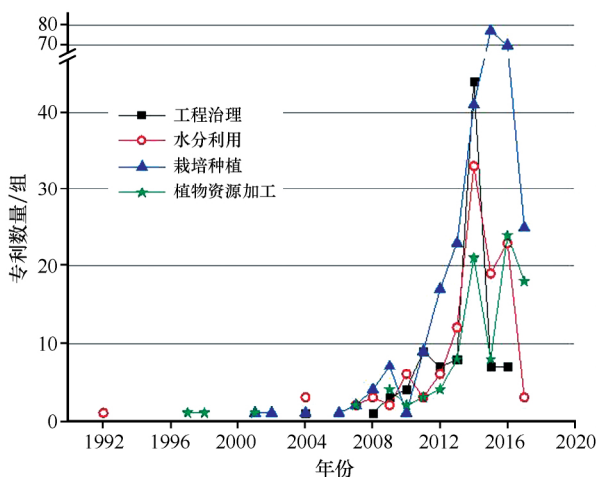


图3 石漠化治理技术主要领域专利数量年际变化

Fig.3 Annual variation of main technology fields in rocky desertification control technology

表5 主要栽培种植的植物

Table 5 Main plants cultivated in rocky desertification areas

植物名称	出现频次
牧草	14
核桃	12
石斛(含铁皮石斛)	10
桑树	9
蚬木	7
柑桔、任豆树、构树、火龙果、烤烟	6
地枫皮、金银花、金银草	5
鸡血藤、李树、毛葡萄、青枣、桃、西番莲	4
澳洲坚果树、白刺花、茶树、大叶速生槐、佛手瓜、葛藤、降香黄檀、苕苔、猕猴桃、牛角瓜、千里香、山楂树、苏木、小蓬竹、柚木	3

表6 主要加工的植物及产品

Table 6 Main plants processed in rocky desertification areas

深加工植物	出现频次	加工成品类型	出现频次
蜜桔	11	茶(红茶、冰茶、乌龙茶、苦丁茶、保健茶)	14
龙香芋、铁皮石斛	8	果酒	12
桫欏、蒜头果	4	面膜、面条、饮料	5
辣椒	3	中药制剂、调味品(酱、蘸水)	3
茶树、葛藤、核桃、火龙果、火麻、金银花、桃金娘	2	片状食品、生物柴油、饮品、月饼、酯、保健酒	2

存在问题: ①设施农业专利技术较少,层次较低。设施农业技术包括温室环境调控技术、无土栽培技术、作物贮藏技术、暖棚舍饲技术等。本次检索结果在种植和养殖中分别有9、18组专利,基本为关于灌溉、饲料棚和圈舍物理实体的结构和建造技术,种植中仅有1组无土栽培技术,在环境调控方面也

适应性、产量等,可促进石漠化的生态修复,发展草地畜牧业和经济林,既能保持水土,又能带来良好经济效益,为从产业发展的角度增强区域石漠化治理的能力、增加区域民众收入提供可行的发展路径。

药用食用植物资源的种植及精深加工利用。植物资源加工延长了植物栽培种植业链条,提高了资源附加值,增强了产品的竞争力,是产业高效益的有力体现。石漠化区域拥有丰富、特有的药用食用植物资源,经济价值高,人工种植及加工利用的潜力大。在植物加工方面的主要植物有蜜桔、龙香芋、铁皮石斛、桫欏、蒜头果等,制成的主要产品类型有茶、果酒、面膜、面条、饮料等(表6)。从产品种类及数量来看,还是以食品为主,日用保健药用产品较少,比较突出的是有5组面膜专利,涉及用于保健和治疗的产品和中间提取物的专利很少,除酯类有2组,其他仅有葡萄糖甙、酮、马钱子苷、抗氧化物各1组。总体来看,本类专利数量偏少,而且资源利用的层次和深度主要处于食品加工档次,附加值不高,对丰富的药用植物的价值挖掘不够,价值链过短,在精深加工方面还有极大的提升空间。

专利较多的其他领域还有: ①石漠化科研仪器和方法: 主要涉及土壤剖面、水样、凋落物、植物生理科研方面的仪器设备及其使用方法; ②肥料: 包括有机肥、复合肥、专用肥,尤其是针对具体植物的专用肥专利最多,呈现出精准化、个性化用肥的趋势; ③农业设备、工具、机械: 包括撒播机、钻孔机、播种器、施肥机、碎草机、覆膜机等,各种农机具的使用便于在石漠化破碎的地面上提高农业生产效率。

仅有1组基于溶洞空气的温室大棚调控装置专利,在贮藏技术和舍饲技术方面几乎空白。②生物技术主要涉及种植业,但也仅有7组,主要在提高植物品质与性状(抗逆、抗盐碱)和繁育领域,涉及技术主要有基因提取、细胞或组织培养。在石漠化区域动物育种、繁殖、疫苗等领域尚待突破。③植物资源的

精深加工技术空间巨大,一种植物的不同部位可有多种加工用途,多种植物具有同种用途,拓展用途、发现新的可利用植物、延长加工产业链条,都可助力石漠化区产业经济发展。目前已有少量生物燃油方面的专利出现,生物燃油作为可再生能源,在未来有较大发展空间。总体而言,石漠化相关领域的专利63.59%集中于种植业,而在植物资源的精深加工、拓展和延伸价值链方向上量小、质低;在石漠化机理研究和治理技术专利中,针对土壤漏失监测与控制这一核心问题的专利极少,相比较水分的保持和利用有相当多的专利,土壤保持方面更需迫切关注和突破。与沙漠化治理专利已经形成数量大、类型全、产业布局完整的技术体系而言^[14],石漠化领域的专利发展还需更多的投入和关注。

3 讨论与展望

由于中国的专利最早始于1985年,更早时期形成的、在实际应用过程中行之有效的治理技术没有以专利形式体现,未能进入本文的分析范围,因此,在为实际应用提供参考时,需要考虑更多来源(期刊、标准、图书、行业报告等)的技术。

从专利角度分析可以看出,石漠化治理技术的整体框架已基本形成。通过大量专利的分析而呈现的石漠化治理格局、分类情况,为总体、宏观认识领域内的成就和不足提供了整体性视角。石漠化治理技术领域存在明显不足,在设施农业(温室环境调控技术、温室覆盖材料、作物贮藏技术)、生命基因技术(尤其是关于养殖业)等方面专利极少,有广阔的拓展空间;中国石漠化地区特有的植物资源众多,对其精深加工的发展空间巨大,发掘植物药用和日用价值、开发更多新产品、延长产业链、提高效益大有可为;在石漠化区动物育种、繁殖、疫苗等领域尚待突破;在种植业和加工业作业链中的机械及配件专利极少,产业链的机械化、自动化系统建设缺乏;从区域生态系统的整体来看,当前有关水和植物的技术很多,但关于土壤保持、防止土壤漏失的技术非常少,而这恰是石漠化治理的关键所在。这些认识与大多文献中提及的类型多样的治理模式不同,因为治理模式往往是成功治理技术或经验的总结与集成,存在不足和应用失败的技术则难以进入大众视野。

同一类别的技术数量差异大,在具体实施治理时,选择何种技术或技术组合,需要对技术的适宜性进行评价,需综合考虑地域分异性、退化程度、治理目标、社会经济成本等,是另一更亟待研究的问题。

石漠化治理是系统工程,技术之外,还涉及制度与政策、社会经济、民众意识与行为等众多方面,综合考虑多重因素,根据区域具体问题,因地制宜整合技术体系构建治理模式,也是发挥技术功效的必要条件。

4 结论

石漠化治理技术专利数量自2007年后快速增长,数量和专利权人的分布均为贵州最多、广西其次,呈现明显的地域相关性;3/4为发明专利,近一半为审查中专利,呈现申请活跃、数量猛增趋势。其主要技术领域为工程治理(8.63%)、水分利用(12.51%)、栽培种植(27.52%)、植物资源加工(9.67%),占总量的58.33%,专利领域分布相对集中。

石漠化治理技术已初步形成涵盖石漠化机理认识、具体治理技术和产业经济的技术体系,但存在明显不足:设施农业、生命基因技术等方面专利极少;缺乏植物资源精深加工专利;缺乏机械和产业自动化专利;缺乏防土壤漏失专利。

参考文献:

- [1] 彭爱东.一种重要竞争情报:专利情报的分析研究[J].情报理论与实践,2000,23(3):196-199.
- [2] 陈凤娟,邵波.技术竞争情报在企业知识管理中的应用[J].情报杂志,2008(9):110-112.
- [3] Mike H, Mick K. Exploring the links between desertification and climate change[J]. Environment, 1993, 35(6):4-18.
- [4] 国家林业局.石漠化综合治理模式[M].北京:中国林业出版社,2012:1.
- [5] 王德炉,朱守谦,黄宝龙.石漠化的概念及其内涵[J].南京林业大学学报(自然科学版),2004,11(6):87-90.
- [6] 李阳兵,王世杰,容丽.关于喀斯特石漠和石漠化概念的讨论[J].中国沙漠,2004,24(6):689-695.
- [7] 何薇薇.贵州生态旅游与生态环境保护理论[J].理论与当代,2007,7:13-15.
- [8] 王宇,张华,张贵,等.云南省石漠化调查及治理综述[J].中国岩溶,2016,35(5):486-496.
- [9] 颜萍,熊康宁,檀迪,等.喀斯特石漠化治理不同水土保持模式的生态效应研究[J].贵州师范大学学报(自然科学版),2016,34(1):1-7.
- [10] 刘伟,但新球,刘世好,等.贵州省石漠化成因与治理综述[J].安徽农业科学,2014,42(25):8736-8739.
- [11] 苏醒,冯梅,颜修琴,等.我国西南地区石漠化治理研究综述[J].贵州师范大学学报(社会科学版),2014(2):92-97.
- [12] 肖华,熊康宁,张浩,等.喀斯特石漠化治理模式研究进展[J].中国人口、资源与环境,2014,24(增刊1):330-334.
- [13] 左兴俊,左太安,徐树建.贵州省典型喀斯特石漠化治理模式

效益评价研究[J].安徽农业科学,2010,38(28):15792-15795.

[14] 宁宝英,马建霞,姜志德,等.基于专利的中国沙漠化治理技术分析[J].中国沙漠,2018,38(5):989-998.

Patent Analysis on Rocky Desertification Control in China

Ning Baoying¹, Ma Jianxia¹, Jiang Zhide²

(1.Lanzhou Information Center, Northwest Institute of Eco-Environment and Resources, Chinese Academy of Sciences, Lanzhou 730000, China; 2.College of Economics & Management, Northwest A & F University, Yangling 712100, Shaanxi, China)

Abstract: Rocky desertification has become one of the major obstacles to sustainable development in the southwest Karst area of China, its control and recovery is complex engineering. By 1 159 simple patent families analysis, this paper reveals the classification distribution and main fields of rocky desertification control technologies in China. By reading patent abstracts, patents are divided into 3 major categories (rocky desertification judgement, rocky desertification control and economy), 10 middle ones (rocky desertification monitoring and evaluation, scientific instruments, Biological control, mechanical control, chemical control, integrated control, agriculture, industry) and 42 small categories, such as rainwater collection and purification. According to the number of patents, 4 main technology fields of rocky desertification control include: engineering management (8.63%), water utilization (12.51%), edible or medicinal plants cultivation (27.52%) and plants resources deep processing (9.67%), accounting for 58.33% of the total. Content analysis method is used in the four main technology fields, extracted engineering management measures, rain collecting tools, plants and processing products are analyzed in detail, and the inadequacies in rocky desertification control revealed in patents are pointed out, such as lower processing technologies, lack in soil preservation, facility agro-technique and gene technology. It can provide a reference from patents for a comprehensive understanding of rocky desertification control technologies in China.

Key words: patents analysis; rocky desertification control