

贵州麻阳河国家级自然保护区河流湿地资源现状分析及探讨

张鹏, 吴安康, 李伟, 杨文樾, 杨振雄, 陈继红, 邹启先, 肖娜, 张再霞

(贵州麻阳河国家级自然保护区管理局, 贵州沿河 565300)

摘要 对麻阳河国家级自然保护区河流湿地资源现状进行了全面梳理与客观地评价分析; 同时结合当地社会经济发展实际, 探讨了该保护区内河流湿地资源的具体保护管理和合理利用对策。

关键词 河流湿地; 自然保护区; 保护对策; 麻阳河

中图分类号 X37 文献标识码 A

文章编号 0517-6611(2019)21-0064-04

doi:10.3969/j.issn.0517-6611.2019.21.020



开放科学(资源服务)标识码(OSID):

Analysis on the Status of River Wetland Resources in Mayanghe National Nature Reserve

ZHANG Peng, WU An-kang, LI Wei et al (Management Bureau of Mayanghe National Nature Reserve, Yanhe, Guizhou 565300)

Abstract The current situation of river wetland resources in Mayanghe National Nature Reserve was comprehensively sorted out and objectively evaluated. Further, the specific protection and utilization countermeasures of river wetland resources in the reserve were discussed according to the local social and economic development.

Key words River wetland; Nature reserve; Conservation strategies; Mayanghe

湿地是地球上水陆相互作用形成的独特的生态系统, 在蓄洪防旱、调节气候、控制土壤侵蚀、促淤造陆、降解环境污染、维护区域生态平衡等方面发挥着重要的作用^[1]。湿地与森林、海洋并称为地球三大生态系统^[2-3], 在地方经济社会发展中产生巨大的效益, 生态作用越来越受到重视^[4], 全社会对于湿地污染、捕捞、狩猎、基建、外来物种入侵等威胁给予高度的关注, 加强湿地威胁因子的分析及评价, 利于资源保护管理与合理利用^[5]。河流湿地是湿地的主要类型之一, 主要包括河道湿地(各级溪流及枯水季水深不超过 6 m 的干流)、河岸湿地、泛滥平原湿地及人工库塘, 具有十分丰富的生物资源和重要的生态服务功能^[6]。

1 保护区概况

贵州麻阳河国家级自然保护区位于乌江下游西侧, 麻阳河和洪渡河的沿岸地带。地理坐标 108°3'58"~108°19'45"E、28°37'30"~28°54'20"N, 总面积 31 113 hm², 核心区面积 10 358 hm², 缓冲区面积 16 305.3 hm², 实验区面积 4 449.7 hm²。主要保护对象是国家一级保护野生动物黑叶猴及其栖息地。全区湿地总面积 682 hm²(不包括稻田), 以河流湿地为主。区域属于中亚热带温暖湿润季风气候, 海拔 280~1 529 m, 年均降水量 1 158.7 mm, 年平均温 17.6 °C, 无霜期 306 d, 成土母岩主要为白云岩, 其次为石灰岩, 大部分土壤为黄色石灰土, 全区有河流、暗河、溪流及水道 60 多条, 河网密集, 纵横交错。

保护区辖区涉及 7 个乡镇(镇), 4 个行政村, 27 个自然村, 聚居以仡佬族、土家族和苗族为主, 少数民族占 90% 以上, 辖区内常住居民 6 747 户, 总人口 29 802 人, 其中, 核心区 542 户, 2 432 人; 缓冲区 4 300 户, 19 465 人; 试验区 1 905 户,

7 905 人(表 1)。全区海拔 800~1 000 m 以上地势平坦开阔, 800 m 以下则多为深切峡谷, 向下侵蚀作用强烈, 村寨多分布在这些平缓地带, 农舍零星分散。区内有坡耕地 4 832 hm², 地块零星分散, 人均耕地约 0.162 hm², 平均产量 2 250 kg/hm² 左右, 人均口粮 365 kg。农民收入以农业生产、外出务工及森林生态效益补偿为主, 2018 年农民人均纯收入 6 500 元。

2 保护区湿地资源现状

2.1 湿地资源 麻阳河保护区河流湿地资源总面积 672 hm², 占湿地总面积的 98.5%, 河流湿地类型包括永久性河流、季节性河流、洪泛平原及喀斯特溶洞 4 种湿地类型(表 2)。其中, 永久性河流湿地面积 598 hm², 占 87.7%, 以洪渡河和麻阳河为主, 加上洪渡河支流兰子河、长溪河、溪沟、清水溪和麻阳河支流付家河、生湾沟和马儿河组成; 季节性河流湿地面积 54 hm², 占 7.9%, 由洪渡河支流干溪、烂溪、云河和麻阳河支流梯子田沟、杨家坝沟、药子岩沟、水田堡沟等组成; 喀斯特溶洞湿地面积 12 hm², 约占 1.8%, 由龙塘子暗河、浑洞暗河、猴王洞暗河、朱家洞暗河及生湾沟地下竖井等组成; 洪泛平原湿地面积 8 hm², 约占 1.1%, 由麻阳河大河坝河滩组成。人工库塘湿地面积 10 hm², 仅占湿地总面积的 1.5%。由张家池水库、潘家水库和洞坝山塘组成。

保护区湿地资源分布, 主要集中在北部的洪渡河流域和南部的麻阳河流域, 洪渡河从务川自治县境内自西南向东北流经保护区, 于洪渡镇汇入乌江, 全长 28.5 km, 流域面积 1 225 hm², 水能理论蕴藏量 35.5 万 kW; 麻阳河发源于保护区内锯齿山一碗水, 横贯保护区自西向东至思渠镇暗溪口汇入乌江, 全长 39.7 km, 流域面积 3 183 hm², 水能理论蕴藏量 2.2 万 kW; 中部地区只有一条洪渡河支流兰子河, 从南到北穿越保护区, 于两河口汇入洪渡河, 全长 18 km, 流域面积 310 hm², 水能理论蕴藏量 0.5 万 kW。库塘湿地主要集中在北部洪渡河流域, 喀斯特溶洞湿地及洪泛平原湿地集

基金项目 贵州省林业优秀青年人才培养专项基金项目“贵州麻阳河国家级自然保护区河流湿地资源现状 & 保护管理对策”。

作者简介 张鹏(1978—), 男, 贵州务川人, 工程师, 从事自然保护区资源保护与管理研究。

收稿日期 2019-05-30; **修回日期** 2019-06-13

中在南部的麻阳河流域。区内有小型水电站 2 座,区域外有中大型水电站 3 座。境内山高坡陡,切割强烈,多为狭窄

山谷,河床多乱石险滩急流,两岸多绝壁悬崖,森林覆盖率 70% 以上。

表 1 保护区功能区域居民户数及人口现状

Table 1 Number of residents and population status in functional areas of protected areas

地区 Area	合计 Total		核心区 Core area		缓冲区 Buffer		试验区 Test area	
	户数 Number of households 户	人口 Population 人						
红丝乡 Hongsì Township	1 472	5 779	124	480	448	1 706	900	3 593
蕉坝镇 Jiaoba Town	281	1 149	—	—	156	653	125	496
中寨镇 Zhongzhai Town	308	1 783	36	143	272	1 640	—	—
客田镇 Ketian Town	543	2 449	—	—	543	2 449	—	—
思渠镇 Siqū Town	278	1 052	—	—	—	—	278	1 052
新景镇 Xinjing Town	836	3 715	88	377	748	3 338	—	—
黄土镇 Huangtu Town	3 029	13 875	294	1 432	2 133	9 679	602	2 764
合计 Total	6 747	29 802	542	2 432	4 300	19 465	1 905	7 905

表 2 麻阳河保护区湿地类型及面积

Table 2 Types and areas of wetlands in Mayang River Reserve

湿地类 Wetland	湿地型 Wetland type	面积 Area hm ²	比例 Proportion %
河流湿地 River wetland	永久性河流	598	87.7
	季节性河流	54	7.9
	洪泛平原湿地	8	1.1
	喀斯特溶洞	12	1.8
人工湿地 Artificial wetland	库塘	10	1.5
合计 Total		682	100

2.2 湿地植物资源 保护区现已知的湿地植物种类共 70 科 110 属 212 种(表 3)。其中,苔藓植物 14 科 15 属 74 种;蕨

类植物 6 科 7 属 10 种;被子植物 50 科 88 属 128 种,其中,单子叶植物 21 科 46 属 66 种,双子叶植物 29 科 42 属 62 种,无裸子植物。水域分布的湿地植物主要以苹、满江红、浮萍、紫苹、小茨藻、小叶眼子菜、黑藻等居多,沿河岸及河边分布的湿地植物以慈竹、中华蚊母、芦苇、水麻、石菖蒲、节节草等植物为主。湿地植物中有 5 种国家 II 级保护兰科植物,白芨 (*Bletilla striata*)、黄花白芨 (*Bletilla ochracea*)、绶草 (*Spiranthes sinensis*)、独蒜兰 (*Pleione bulbocodioides*)、黄花鹤顶兰 (*Phaius flavus*)。除此之外,在阴暗潮湿溪流边还零星分布国家 II 级保护植物花楸木 (*Ormosia henryi prain*)、伞花木 (*Eurycorymbus cavaleriei*)、任豆木 (*Zenia insignis chun*) 3 种。

表 3 麻阳河保护区湿地植物组成

Table 3 Wetland plant composition of Mayang River Reserve

分类 Classification	科 Branch		属 Genus		种 Species	
	数量 Amount	比例 Proportion//%	数量 Amount	比例 Proportion//%	数量 Amount	比例 Proportion//%
双子叶植物 Dicotyledon	29	41	42	38	62	29
单子叶植物 Monocotyledon	21	30	46	42	66	31
苔藓植物 Bryophytes	14	20	15	14	74	35
蕨类植物 Ferns	6	9	7	6	10	5
合计 Total	70	100	110	100	212	100

湿地植物中,目前发现有 7 种主要外来入侵植物,分别是雨久花科的凤眼莲 (*Eichhornia caisspes*), 苋科的空心莲子草 (*Alternanthera sessilis*) 和喜旱莲子草 *Alternanthera philoxeroides*), 菊科的小飞蓬 (*Conyza canadensis*)、普通豚草 (*Ambrosia artemisiifolia*) 和藿香蓟 (*Ageratum conyzoides*), 茄科的喀西茄 (*Solanum aculeatissimum jacq*)。外来入侵生物主要分布在人口密度大的村寨附近,沿河流两岸区域。

2.3 湿地动物资源 麻阳河保护区共记录到湿地脊椎动物 127 种(GE 4)。其中,兽类 1 目 2 科 2 种,分别是鼬科的水獭 (*Lutra lutra* 和獾科的食蟹獾 (*Aerpestes urva*),水獭为濒危野生动植物国际贸易公约(CITES)列入其附录 I 的物种,食蟹獾列入中国国家野生动物保护名录附录 III 物种,为国家“三

有”保护动物;水鸟类 10 目 15 科 45 种,多为小型涉禽及水边小鸟,鸳鸯 (*Aix galericulata*)、普通鳶 (*Buteo japonicus*) 和黄腿渔鸮 (*Ketupan flavipe*) 为国家 II 级重点保护鸟类;鱼类 4 目 14 科 56,分布有国家 II 级保护动物胭脂鱼 (*Myxocyprinus asiaticus*),但数量稀少;两栖爬行类 4 目 9 科 24 种,其中,大鲵 (*Megalobatrachus davidianus*) 为国家 II 级保护动物,大鲵和务川臭蛙 [*Odorrana (Odorrana) wuchanensis*] 被列入 IUCN 濒危物种红皮书和中国濒危动物红皮书极危级动物,红点齿蟾 (*Oreolalax rhodostigmatus*) 被列入 IUCN 濒危物种红皮书易危级动物,大鲵、红点齿蟾、务川臭蛙、筠链臭蛙 [*Odorrana (Odorrana) junlianensis*]、峨眉林蛙 (*Rana omeimontis*) 为中国特有种。

表4 麻阳河保护区湿地动物种类

Table 4 Wetland animal species in Mayang River Reserve

分类 Classification	目 Head		科 Branch		属 Genus		种 Species	
	数量 Amount	比例 Proportion//%	数量 Amount	比例 Proportion//%	数量 Amount	比例 Proportion//%	数量 Amount	比例 Proportion//%
鱼类 Fish	4	21.1	14	35.0	46	46.0	56	44.1
鸟类 Birds	10	52.6	15	37.5	36	36.0	45	35.4
哺乳类 Mammal	1	5.3	2	5.0	2	2.0	2	1.6
爬行类 Reptiles	2	10.5	2	5.0	3	3.0	5	3.9
两栖类 Amphibian	2	10.5	7	17.5	13	13.0	19	15.0
合计 Total	19	100	40	100	100	100	127	100

2.4 湿地景观资源 河流是地理景观中较活跃的要素之一,在地表物质迁移中扮演着十分重要角色^[7]。麻阳河保护区河流水道多为狭窄沟谷,河床乱石险滩,两岸绝壁悬崖,森林植被保存完整,辖区兼有典型的喀斯特地貌和独特的峡谷地貌特点。是集峡谷、山水、溶洞、溪流、珍稀动植物为一体的自然景观,极具美学欣赏价值,为宝贵的森林生态旅游资源。麻阳河雄伟的石灰岩断层,千姿百态的溶洞,切割幽深的河谷,高瀑下碧绿的深潭,清澈的溪流时缓时急,河岸猿声回荡,使人耳目一新。洪渡河峡谷幽深、峰峦叠翠,回环婉转、壁立千仞,雾气缭绕、水鸟成群,山色空濛、风光旖旎,无不使人心旷神怡,流连忘返。河流湿地旅游是生态旅游的一种类型,在市场经济条件下,对湿地资源科学、合理的开发与利用,实现生态效益、社会效益、经济效益三方面的统一,是湿地旅游倡导的体验自然、回归自然的开发理念得以体现,是值得各方人士思考的话题^[8]。

2.5 人文景观资源 自古以来,仡佬族的祖先“濮人”和土家族先民“蛮”(“夷”)在麻阳河与洪渡河沿岸周边开荒辟草,繁衍生息,遗留下许多宝贵的文化遗产,2个民族民风淳朴,风情浓郁,各具特色,文化交相辉映。仡佬族丹砂文化和土家族乌江文化具有较高的史料、观赏和研究价值,之外,2个民族农耕悠久,美食精致,节庆庄重,礼仪向善,服饰多样,婚俗复杂,极具有地域民族风格和特色,随着社会的文明进步,民族文化在不断的挖掘、整理、保护和传承。麻阳河与洪渡河千百年来坚守在这片贫瘠的土地上,孕育了2个文化民族,见证了民族的兴衰与繁荣,它将持续地为区域经济社会的发展作贡献。

3 河流湿地资源利用现状分析

湿地是生物圈中重要的生态系统,与人类生存、发展、繁衍息息相关,是人类最重要的生存环境之一^[9]。湿地在生态系统中属于一种独特的系统,其能够为人类的生产生活提供大量的资源,在经济、社会以及生态方面具有极大的应用价值^[10]。河流湿地不仅带来了人类繁衍生息所需的肥沃土壤、水源、水产品等物质资源,而且还能为人们提供方便的交通运输条件。世界各大主要文明无不例外发祥于河流两岸,世界各大主要城市都滨水而建、依水发展,足见河流湿地在人类社会不断发展过程中的重要作用^[6]。

麻阳河保护区河流湿地利用主要表现:①淡水资源。保护区丰富的水资源,不仅为区内及周边社区、集镇可持续的

供给安全生活饮用水,同时,为区域农业灌溉及生产提供充足的水源保障,以满足社会经济发展的需求。②电力资源。保护区河网密集,河流落差大,河流流量大,汛期较长,且多峡谷,蕴藏丰富的水能资源。全区多年平均流量为121.9 m³/s,多年平均径流量38.4亿 m³,水能理论蕴藏量近40万 kW,可开发量达18.5万 kW。在严格保护的前提下,合理地开发利用水能资源,有利于区域社会经济的发展。③水产养殖。区域良好的生态自然环境条件,是乌江各种野生鱼类洄游天然的繁殖场所。社区群众利用宽阔的水域发展网箱养殖,以及利用河滩修建鱼塘鱼池,规模化的发展经济鱼类和特种鱼类,给社区群众带来了部分经济收入。④发展畜牧业。随着强农惠农政策的实施,无论是畜牧业,还是家禽业,得到了迅速的发展,社区群众充分利用水源条件好的区域大力发展畜牧养殖和家禽养殖,已成为农民增加收入的主要经济来源,在社会经济发展中发挥至关重要的作用。⑤农村设施。脱贫攻坚以来,保护区基础设施建设不断夯实,人居环境质量持续提升,社区群众除了部分移民搬迁到集镇和县城外,多数社区居民选择在交通条件好的主干道及河岸建住宅、别墅和公寓,推动了社区居民生活条件的改善。⑥砂石利用。随着农村基础设施建设的加快,用砂石量不断增加,采集天然河道内的淤积泥砂,投入不大,经济效益高。科学合理地采砂,不仅为经济发展提供支撑,且有利于维持河床的冲淤平衡^[11]。⑦社区水运。保护区水运条件较优越,是区域交通的重要组成部分,全区水路交通达35 km,部分村民出行及生产活动都依靠水路,而且水路出行廉价且方便。⑧旅游观光。保护区至今未进行规模化的开发利用,但游客慕名而来,特别是节假日景区有大量游人涌入,由于接待能力有限,资源环境承受较大的压力。在处理好资源与环境关系的前提下,合理地开发利用,可快速推动区域经济社会的发展。⑨科学研究。麻阳河保护区主要保护对象是国家一级保护野生动物黑叶猴及其栖息地,现有黑叶猴70群,共554只,是目前我国及全球黑叶猴分布最密集、数量最多的地区。研究其生态系统动态变化趋势、物种数量和保护繁衍珍稀濒危物种等提供了理想的天然实验基地^[12]。⑩净化功能。河流湿地是工农业生产废渣废水和社区居民生活垃圾及污水的承载区,保护区社区居民达6738户,总人口29802人,人们的生产生活产生了大量垃圾及污水,自古以来,区内河流是人们排泄垃圾及污水的主要地方,因此河流湿地是优良

的垃圾处理系统,为社区群众宜居环境提供服务。

4 河流湿地资源保护管理现状分析

4.1 管理机构 湿地生态系统的保护管理作为林业部门一项重要工作。按照《贵州省湿地保护条例》规定,县级以上人民政府林业行政主管部门负责本行政区域内湿地保护的指导、组织和监督管理工作;县级以上人民政府国土资源、环境保护、住房城乡建设、水务、农业等行政主管部门按照职责分工负责湿地保护相关工作;湿地自然保护区、湿地公园、湿地保护小区的湿地管理机构负责湿地保护和管理具体工作。湿地资源管理涉及多个部门,各部门根据各自分工,加强管理,麻阳河自然保护区湿地管理工作由资源科负责,具体由辖区管理站进行日常监测巡护,资源科现有专职人员 2 人,管理站有 9 人。

4.2 基础设施 1997 年贵州省计委批准,保护区进行了一期工程基础设施建设,修建了管理局办公楼,职工宿舍,保护区山门,大河坝管理站等。2005 年《国家林业局关于贵州麻阳河国家级自然保护区基础设施建设项目可行性研究报告的批复》,批准新建动物救护房 300 m²,动物笼舍 500 m²,新建防火瞭望塔 5 座,科研宣教用房 600 m²,以及气象观察站、黑叶猴监测站、疫源疫病监测站、水文监测站等。2009 年经贵州省林业厅批准,新建务川管理站站房及 2015 年新建龚溪口站站房,目前湿地保护有巡护船 2 艘,巡护车辆 3 台。

4.3 保护工程 保护区二期工程相继实施了植被恢复、退耕还林和封山育林三大工程项目 1 000 hm²,基本解决了乌江彭水电站蓄水后水位上升,淹没区的植被修复问题。2012 年保护区开展了第二次湿地资源调查,初步调查了解保护区湿地资源现状,湿地资源数据库和信息管理平台在逐步整理完善中。2013 年开展了保护区第二次综合科考调查,对自然保护区的自然生态环境和生物资源本底,以及生态旅游、自然保护状况及湿地资源等进行了全面考察,涉及 27 个学科 34 个专题研究报告和 1 个综合报告;2014 年实施了生物多样性保护与恢复建设项目,完善了湿地保护相关的基础设施建设;2018 年出版了《湿地黑叶猴的故事》和《保护区湿地珍稀物种 100 种》科普宣传手册等。

5 河流湿地保护与利用存在的主要问题

5.1 体制不健全,机构不完善 保护区没有完善的湿地管理体制,责任主体也不明确,湿地保护与管理涉及多个部门,多头交叉管理,林业部门牵头并组织协调湿地保护的职责难以落实,导致湿地保护与管理相关工作未落到实处,各部门管理职责形同虚设。

5.2 湿地宣传力度不够,公众保护意识缺乏 社会经济的发展使得环境污染对湿地的威胁愈加严重,湿地生态环境退化加剧,生物多样性逐渐减少。政府及相关部门应加强湿地宣传教育工作,让公众了解湿地资源的价值、功能以及在经济社会发展中的重要性,提高全民的湿地保护意识。

5.3 资源过度利用,保护治理不力 经济社会发展与湿地环境承载能力的矛盾十分突出,湿地被随意利用,社区居民

用于建造房屋,修建养殖场,城镇用于堆放垃圾和基础设施建设。同时,水利工程、采砂采石、过度捕捞、非法采挖、随意放牧等,都对湿地资源造成了不少破坏,保护治理不力。

5.4 湿地污染严重,生态功能退化 社区群众日常生活产生大量的生活垃圾和污水,在农业生产过程中过度使用化肥、农药及塑料类等,给局部水体带来了严重污染,导致湿地生态环境改变和破坏,水质不断下降,动植物种类及数量逐步减少,生物多样性衰退,湿地生态功能下降。

5.5 资源监测落后,生物入侵加剧 保护区湿地科研监测技术缺乏现代化的管理手段,湿地生态系统监测研究相对滞后,监测工作只局限于水文及主要的动植物物种等少数指标。区域内生物入侵严重,喜旱莲子草(*Alternanthera philoxeroides*)和普通豚草(*Ambrosia artemisiifolia*)等广泛存在^[13]。

5.6 湿地保护资金匮乏,设施设备建设落后 湿地保护与管理靠业务部门争取项目经费,地方政府未列入财政预算,湿地的监测、科研、宣教、执法、队伍建设等缺乏资金来源。同时,基础设施建设薄弱,部门没有独立的办公场所,缺少湿地巡护管理相关的设施设备,不能正常工作等。

6 河流湿地保护与管理探讨

6.1 总体目标 坚持积极保护与合理利用方针,以麻阳河与洪渡河主要支流为重点,通过湿地及其生物多样性的有效保护与管理、湿地自然保护区建设、湿地污染综合治理等措施,逐步修复保护区河流湿地生态系统。同时,加强湿地资源科研监测、科普宣传、保护管理等能力建设,建立完备的湿地保护管理与修复机制,全面提高湿地保护管理和合理利用水平。

6.2 主要措施

6.2.1 整合职能。为了湿地资源得到有效的保护管理与合理利用,应建立健全的湿地保护管理体系,特别着力化解部门职责交叉,扩大队伍,强化责任,提高效能,确保湿地保护管理工作正常有序地开展。

6.2.2 科学规划。将湿地保护管理纳入国民经济和社会发展规划,科学编制湿地保护管理与发展利用规划,规划必须立足于生态优先原则,且有利于水资源及湿地生物多样性保护,明确湿地的功能利用。

6.2.3 广泛宣传。湿地保护作为社会公益事业,相关部门应采取多种形式和措施,广泛的开展全民性湿地保护宣传教育工作,提高思想认识,为湿地的保护管理及可持续发展利用营造良好的社会氛围。

6.2.4 严格执法。职能部门要加强对湿地工作的协调管理与监督检查,提高领导组织重视,发现问题要及时处理,严格依法行政管理,刚正执法,坚决制止打击破坏、侵占湿地资源的各种违法行为。

6.2.5 综合治理。地方政府应加快农村污染源的治理工作,逐步调整地区经济产业结构,坚决取缔污染型项目,并探索开发生活垃圾及污水处理技术,控制重点区域的环境污染问题,积极开展湿地修复工程建设。

比在耕层均呈上升趋势,主要是因为随着开垦年限的增加,各层土壤通气状况降低,土壤变得紧实抑制了植物根系和好气微生物活动,这与前人的研究结果一致^[11]。草甸土液相比在犁底层和心土层变化规律存在异同。草甸土和草甸黑土中液相比在犁底层和心土层均呈上升趋势,可能是由于草甸土犁底层透水性不好,具体原因还有待进一步研究。草甸土在开垦为水田后,降低了犁底层和心土层的固相比,实现了土壤中固液气三相的重新分配。

从土壤质地变化趋势来看,草甸土开垦为水田后耕层粉粒含量均随开垦年限增加呈上升趋势,这有可能与腐殖质层厚度有关系。有研究表明,腐殖质层越厚,黏粒和粉粒的含量越多,而该研究中草甸土黏粒含量在耕层表现为显著降低趋势,这与前人的研究结果不一致,这可能与前人研究的土壤类型不同有关,草甸土土体较松,通气性较好,由于气候条件所致,土温低,植被稀少,微生物活动较弱,土壤有机质分解转化及积累缓慢,腐殖质层薄,所以黏粒降低^[12];而砂粒含量在草甸土耕层升高,可能是与这土壤本质特征有关,草甸土疏松根系很多,为砂质壤土,因此砂粒在耕层有增加趋势。草甸土犁底层粉粒含量随开垦年限增加均上升,主要是由于犁底层草甸土质地较黏重;草甸土心土层粉粒和黏粒均高于旱田土壤,砂粒含量低于旱田土壤,主要是因为土壤颗粒粒径随土壤年龄增加逐渐减小,黏粒和粉粒总量持续增加,砂粒的质量分数降低,这与前人的研究结果一致^[13-14]。总之,土壤物理性质在不同土壤中变化规律各异,要想进一步了解土壤的变化规律,还需进行长期的定位研究。

4 结论

草甸土水田随着开垦年限的增加,土壤物理性质存在显著差异。在耕层,草甸土土壤容重逐渐上升,在犁底层逐渐

上升,而心土层则降低;土壤气相比在各层均降低,固相比在耕层均呈上升趋势,在犁底层和心土层降低,液相比在各层均升高。开垦为水田后,草甸土粉粒和砂粒含量在耕层上升,黏粒则下降;在犁底层,黏粒降低,粉粒上升,砂粒则下降;与旱田相比,草甸土黏粒和粉粒在心土层均上升,砂粒均呈下降趋势。在开垦为水田后草甸土已逐渐向水田物理性质转变,不同土层的物理性质各异。

参考文献

- [1] DONNELLY S. Land-use portfolios and the management of private landholdings in south-central Indiana [J]. *Regional environmental change*, 2011, 11(1): 97-109.
- [2] 张汪寿, 李晓秀, 黄文江, 等. 不同土地利用条件下土壤质量综合评价方法[J]. *农业工程学报*, 2010, 26(12): 311-318.
- [3] 张玉斌, 曹宁, 闫飞, 等. 黑土侵蚀区水土保持措施对土壤质量的影响[J]. *水土保持研究*, 2009, 16(3): 27-29.
- [4] 杨东伟. 水田改旱作后土壤生态与土壤类型演变研究[D]. 杭州: 浙江大学, 2014.
- [5] 谭学进, 穆兴民, 高鹏, 等. 黄土区植被恢复对土壤物理性质的影响[J]. *中国环境科学*, 2019, 39(2): 713-722.
- [6] 陈立新. 土壤实验实习教程[M]. 哈尔滨: 东北林业大学出版社, 2005.
- [7] 付海龙. LS13320 激光粒度分析仪的应用[J]. *中国高新技术企业*, 2007(12): 100, 108.
- [8] 林成谷. 土壤学[M]. 北京: 中国农业出版社, 1998.
- [9] 曹顺爱, 吕军. 土壤母质及其物理性状与茶叶品质的关系[J]. *茶叶*, 2003, 29(1): 13-16.
- [10] 张凤荣. 土壤地理学[M]. 北京: 中国农业出版社, 2002: 142-143.
- [11] 李晓龙, 高聚林, 胡树平, 等. 不同深耕方式对土壤三相比及玉米根系构型的影响[J]. *干旱地区农业研究*, 2015, 33(4): 1-7, 29.
- [12] 黑龙江省土地管理局, 黑龙江省土壤普查办公室. 黑龙江土壤[M]. 北京: 农业出版社, 1992.
- [13] BURKINS D L, BLUM J D, BROWN K, et al. Chemistry and mineralogy of a granitic, glacial soil chronosequence, Sierra Nevada Mountains, California[J]. *Chemical geology*, 1999, 162(1): 1-14.
- [14] BOCKHEIM J G, MARSHALL J G, KELSEY H M. Soil-forming processes and rates on uplifted marine terraces in southwestern Oregon, USA [J]. *Geoderma*, 1996, 73(1/2): 39-62.
- [1] 孙广友. 中国湿地科学的进展与展望[J]. *地球科学进展*, 2000, 15(6): 666-672.
- [2] 国家林业局. 中国湿地保护行动计划[M]. 北京: 中国林业出版社, 2000.
- [3] 张明祥, 严承高. 中国湿地效益研究[J]. *林业资源管理*, 1999, 28(3): 43-47.
- [4] 许才菊. 全椒县湿地资源现状分析与评价[J]. *安徽农学通报*, 2014, 20(7): 97-99.
- [5] 由佳, 张怀清, 陈永富. 黄河三角洲国家级自然保护区湿地资源评估[J]. *湿地科学与管理*, 2017, 13(1): 9-13.
- [6] 岳春雷. 河流湿地的生态修复[J]. *浙江林业*, 2014(S1): 22-23.
- [7] 熊怡, 汤奇成. 中国的河流[M]. 北京: 人民教育出版社, 1991.
- [8] 徐恒. 武汉江滩湿地旅游开发的探讨[D]. 桂林: 广西师范大学, 2015.
- [9] 张树文, 颜凤芹, 于灵雪, 等. 湿地遥感研究进展[J]. *地理科学*, 2013, 33(11): 1406-1412.
- [10] 桑亮. 人工湿地系统在我国河流域治理中的应用[J]. *黑龙江科技信息*, 2015(22): 220.
- [11] 余之光, 吴琼, 范陆娥, 等. 河道采砂主要影响内容及存在问题与对策[J]. *南水北调与水利科技*, 2015, 13(2): 241-243.
- [12] 王黔君. 内蒙古绰尔河湿地自然保护区资源及利用现状评价[J]. *内蒙古林业调查设计*, 2015, 38(2): 84-85, 93.
- [13] 魏鲁明, 胡兴平, 张鹏, 等. 麻阳河国家级自然保护区湿地资源[M]// 苟光前, 魏鲁明, 谢双喜. 贵州麻阳河国家级自然保护区生物多样性研究. 贵阳: 贵州科技出版社, 2017: 538-560.

(上接第 67 页)

6.2.6 科技支撑. 积极争取并申报湿地科技支撑重大项目, 有效开展湿地科研和监测, 锤炼科研队伍, 推广先进的湿地保护技术和管理模式, 促进湿地资源保护, 提升湿地类型自然保护区管理能力。

6.2.7 社区共建. 积极引导社区群众参与湿地保护管理, 探索社区共管机制, 在遵循资源保护优先原则下, 同力同向, 科学合理发展湿地生态产业和生态旅游, 以促进社区与保护区和谐发展。

6.2.8 加大投入. 保护区发展严重滞后, 脱贫攻坚任务艰巨, 应正确处理好资源保护与社区脱贫的关系, 统筹兼顾, 增加财政预算投入。同时, 政府在政策上引导和鼓励社会资金投入湿地保护与利用中, 切实保护和管理好湿地。

参考文献