

飞龙峡森林公园公路改建工程影响区域 维管束植物资源调查研究

向大兵, 李江, 李婉瑜, 吴思思, 李佳玲, 冯丹, 杜蓉, 宗浩

(四川师范大学 生命科学学院, 成都 610101)

摘要:通过实地调查对飞龙峡森林公园公路改建工程影响区域维管束植物的种类、生活型、植被类型进行了初步研究. 调查结果显示: 1) 区域内有维管植物 62 科 124 属 146 种, 其中, 蕨类植物 9 种, 隶属 5 科 5 属; 裸子植物 8 种, 隶属 5 科 7 属; 被子植物 129 种, 隶属 52 科 112 属. 2) 在调查区域内蕨类植物多数科属只含一个物种, 表明仅有少量种类的蕨类植物物种能够在此环境中生存. 3) 被子植物在科、属、种层次上被子植物所占比例分别为 83.38%、90.32%、88.36%, 占绝对优势. 4) 蕨类植物以世界分布占绝对优势, 泛热带分布和北温带分布较少, 其他分布类型均缺乏; 种子植物在科的区系组成中呈现出较高的热带性质, 在属的区系组成中呈现出温带性质和热带性质, 建议飞龙峡森林公园内公路改建工程施工期间以及工程后期应当采取相应的移栽育苗、迁地保护和植被恢复等措施, 减小对森林公园植物和生态环境的破坏.

关键词:森林公园; 维管植物; 蕨类植物; 种子植物

中图分类号: Q-9

文献标志码: A

森林公园应主要是以森林资源为基础的一个森林地域, 区域内具有丰富的生物多样性、植物种类、较高的森林覆盖率, 构成了一个完整、相对稳定的森林生态系统, 维持着一片区域内的生态平衡^[1]. 森林公园由地方政府或公共团体规划, 保护和管理较为特别^[2]. 森林公园主要用于教育、开发以精神、文化和娱乐为目的的旅游活动^[3]. 此类活动对该区域内植被覆盖具有一定的影响, 故而保护植被多样性具有重大意义.

四川省飞龙峡森林公园内森林面积为 2.598 万亩, 其中天然林 1.814 万亩, 人工林 0.784 万亩, 森林覆盖率达 79.44%. 森林公园植被主要为天然马尾松林, 组结构以中、近熟林居多; 森林公园内的针叶林、阔叶林和竹林交互生长, 形成丰富的混交林; 园内还有丰富的主类资源, 与针阔叶林交互生长.

1 调查地概况

四川省飞龙峡森林公园地处自贡市区西南部边缘, 距城区 15 km, 介于 E: 104°36'5"~104°41'10" 和 N: 29°16'30"~29°11'40" 之间. 属典型的丘陵地貌, 地势西北高, 东北低, 沟谷纵横交错, 穿插在丘间. 属中亚热带湿润季风气候, 极端最高气温 40 °C, 最低气温 -2.8 °C, 年平均气温 17.9 °C. 森林覆盖率达到 79% 以上, 动植物生物多样性丰富.

2 调查内容与方法

调查范围:于 2017 年 8、9 月对四川省飞龙峡森林公园内自流井区尖环路荣边镇至贡井界连接公路改建工程项目影响区域(以下简称“影响区域”)进行调查, 调查范围以道路沿线为中心, 两侧外延不低于 1 km 范围作为基准范围, 调查面积约为 700 hm².

收稿日期:2018-04-18; **修回日期:**2018-09-18.

基金项目:国家自然科学基金(31672304); 四川师范大学科研创新团队基金.

作者简介:向大兵(1991-)男, 四川会理人, 四川师范大学硕士研究生, 研究方向为生态学, E-mail:1624467345@qq.com.

通信作者:宗浩(1957-), 男, 四川师范大学教授, 主要从事动物学、生态学研究, E-mail:suize9196@163.com.

调查方法:本次调查通过设置样线和样方记录相结合的方式,对影响区域内维管植物的种类进行完整和系统调查统计.以典型抽样原则,在整个影响区域内设置若干条垂直方向、水平方向的和贯穿不同生境的样线.调查中,沿着设置的若干样线行进,并且依据典型选样原则设置样方,其中乔木样方面积 20 m×20 m、灌木样方面积 10 m×10 m、草本样方面积 1 m×1 m.设置样线与记录样方,便于记录各样地内不同的植物种类,对不认识的植物种类,采集标本参考图鉴进行鉴定,从而确保植物种类调查的准确性以及区系分析的系统性.

区系成分分析:植物物种的鉴定主要参考《四川植物志》^[4]《中国高等植物图鉴》^[5]《中国植被》^[6]等文献资料.并且根据李锡文^[7]、吴征镒^[8]等人对中国种子植物分布区类型的划分标准,对影响区域内植物科、属的区系地理成分进行统计和分析.

3 调查结果与分析

3.1 维管束植物的基本组成

根据野外调查结果统计得出,影响区域内共计维管束植物 62 科 124 属 146 种,其中,蕨类植物 5 科 5 属 9 种、裸子植物 5 科 7 属 8 种、被子植物 52 科 112 属 129 种.由表 1 可以看出,在科、属、种层次上被子植物所占比例分别为 83.38%、90.32%、88.36%,占绝对优势.

表 1 影响区域植物的基本组成统计

植物门类	科		属		种	
	数量	比例/%	数量	比例/%	数量	比例/%
蕨类植物	5	8.06	5	4.03	9	6.16
裸子植物	5	8.06	7	5.65	8	5.48
被子植物	52	83.88	112	90.32	129	88.36
合计	62	100.00	124	100.00	146	100.00

3.2 维管束植物科属统计分析

3.2.1 蕨类植物科属的多样性分析

蕨类植物是维管束植物中最原始和古老的一类植物.结合相关参考文献^[9-11],以及研究区域内蕨类植物各科、属所含植物种数的实际状况,对蕨类植物 5 科 5 属进行分类(表 2、表 3).

表 2 影响区域蕨类植物科的大小级别分析

级 别	科数	比例/%	种数	比例/%
单种科	3	60	3	33.3
寡种科(2~5 种)	2	40	6	66.7
少种科(6~9 种)	0	0	0	0
中等科(≥10 种)	0	0	0	0
合计	5	100	9	100

在科的层次上(表 2),含 2~5 种的寡种科 2 科,占总科数的 40%,分别为凤尾蕨科 Pteridaceae(3 种)、木贼科 Equisetaceae(3 种);单种科 3 科,占总科数的 60%,分别为卷柏科 Selaginellaceae、海金沙科 Lygodiaceae、蕨科 Pteridiaceae.该区域内缺少种数在 6~9 种的少种科和超过 10 种的中等科,蕨类物种较为单一.

在属的层次上(表 3),含 2~5 种的寡种属 2 属,占总属数的 40%,即木贼属 *Equisetum*(3 种)、凤尾蕨属 *Pteris*(3 种);单种属的有 3 属,占总属数的 60%,即卷柏属 *Selaginella*、海金沙属 *Lygodium* 和蕨属 *Pteridium*.同样缺少种数在 6~9 种的少种属和超过 10 种的中等属.

3.2.2 种子植物科的多样性分析

结合相关参考文献^[7,12-13],对影响区域内种子植物(57 科 119 属 137 种)进行科属的大小级别分析,结果如表 4.

含 10~19 种的中等科 2 科,共 28 属 30 种,分别占调查区种子植物总科数的 3.51%、总属数的 23.53%、总种数的 21.90%,包括禾本科 Gramineae 和菊科 Compositae.

含 6~9 种的少种科 2 科,共 9 属 12 种,分别占调查区种子植物总科数的 3.51%、总属数的 7.56%、总种数的 8.76%.

含 2~5 种的寡种科 27 科,共 56 属 69 种,分别占调查区域内种子植物总科数的 47.37%、总属数的 47.06%、总种数的 50.36%.

单种科 26 科,分别占调查区域内种子植物总科数的 45.61%、总属数的 21.85%、总种数的 18.9%.

区域内种子植物以寡种科与单种科为区系的内优势科,分别占总科数的 47.37%与 45.61%,植物种数占总种数的 69.34%.

表 3 影响区域蕨类植物属的大小级别分析

级别	属数	比例/%	种数	比例/%
单种属	3	60	3	33.3
寡种属(2~5种)	2	40	6	66.7
少种属(6~9种)	0	0	0	0
中等属(≥ 10 种)	0	0	0	0
合计	5	100	9	100

表 4 影响区域种子植物科的数量统计

类型	科		属		种	
	数量	比例/%	数量	比例/%	数量	比例/%
中等科(≥ 10 种)	2	3.51	28	23.53	30	21.90
少种科(6~9种)	2	3.51	9	7.56	12	8.76
寡种科(2~5种)	27	47.37	56	47.06	69	50.36
单种科	26	45.61	26	21.85	26	18.98
合计	57	100.00	119	100.00	137	100.00

3.2.3 种子植物属的多样性分析

经实地调查及查阅相关文献^[7,13-14],整理统计分析影响区域共有种子植物 119 属,结果如表 5:

表 5 影响区域种子植物属的统计

类型	属数	比例/%	种数	比例/%
多种属(≥ 10 种)	0	0	0	0
中等属(6~9种)	0	0	0	0
寡种属(2~5种)	14	11.76%	32	23.36%
单种属	105	88.24%	105	76.64%
总计	119	100.00%	137	100.00%

调查区无含 10 种以上的多种属及含 6~9 种的中等属.

含 2~5 种的寡种属 14 个,包含 32 个种,占调查区种子植物总属数的 11.76%、总种数的 23.36%.

影响区域内种子植物单种属有 105 个,分别占植物总属数的 88.24%、总种数的 76.64%.

影响区域内的植物中,主要是寡种属与单种属,以单种属最为居多,占总种数的 76.64%.

3.3 维管植物的区系成分分析

3.3.1 蕨类植物科属的区系分析

根据秦仁昌^[9-10]、陆树刚^[15]对蕨类植物科、属区系分类系统,植物区系的统计分析,对于了解调查区域

内植物区系的形成、演化过程及植被性质等具有重要作用^[16].影响区域内蕨类植物科、属的分布区类型统计结果见表6.调查区域内蕨类植物5科,划分为3种分布区类型:以世界分布占绝对优势,泛热带分布和北温带分布较少,均占20.0%,其他分布类型均缺乏.

表6 影响区域蕨类植物科、属的分布区类型

	分布区类型	科数	比例/%	属数	比例/%
世界分布	(1)世界分布	3	60	3	60
热带分布	(2)泛热带分布	1	20	1	20
	(3)热带亚洲和美洲间断分布	0	0	0	0
	(4)旧大陆热带分布	0	0	0	0
	(5)热带亚洲至热带大洋洲	0	0	0	0
	(6)热带亚洲至热带非洲分布	0	0	0	0
	(7)热带亚洲(印度—马来西亚)分布	0	0	0	0
	温带分布	(8)北温带分布	1	20	1
(9)东亚和北美洲间断分布		0	0	0	0
(10)旧大陆温带分布		0	0	0	0
(11)温带亚洲分布		0	0	0	0
(12)地中海分布、西亚至中亚分布		0	0	0	0
(13)中亚分布		0	0	0	0
(14)东亚(喜马拉雅—日本)分布		0	0	0	0
中国特有		(15)中国特有	0	0	0
	合计	5	100	5	100

3.3.2 种子植物科属的区系分析

根据李锡文和吴征镒等^[7-8,17],影响区域内有种子植物57科划分为8种分布区类型(表7).其中:广布(世界分布)科占40.35%,热带成分(分布类型2~7)的科占35.09%,温带成分(分布成分8~14)的科占22.81%,中国特有成分的科占1.75%(即银杏科Ginkgoaceae).从科的分布区类型上来看,影响区域内种子植物区系具有较高的热带分布特点,同时温带分布成分比例高,这与其亚热带湿润季风气候环境紧密相关.

参照吴征镒先生^[17]关于我国植物属的分布型的划分,可将影响区域种子植物119属划分为13种类型(表7).调查区共有种子植物119属,世界广布属23种;各热带成分共计46属,占调查区内总属数的38.66%;各温带成分共计45属,占调查区内总属数的37.82%;中国特有成分5属,占调查区内总属数的4.20%.从属的分布类型来看,影响区域种子植物属的组成体现了温带性质和热带性质,与区域气候条件相适应.

3.4 植被类型划分

按照《四川植物志》^[4]《中国高等植物图鉴》^[5]的分类原则,结合影响区域自然植物种类的组成、外貌、结构、生态地理特征和动态特征,选取植被型、群系纲、群系组和群系四级分类体系,可将影响区域自然及栽培植被可分为7个植被型,7个群系纲,11个群系组13个群系(见表8).在调查区内,马尾松群系、青冈林群系、黄荆马桑灌丛、蕨类及白茅草丛分布较为广泛,为当地优势植被类型.马尾松群系和青冈群系主要是单独分布和交叉分布并存的分布模式,主要分布在山肩或者山脊;黄荆马桑灌丛主要分布在溪水边与河边上;白茅群系主要分布在山脚下平坦区域;核桃经济林主要分布于山脚及耕地;该地区主要种植水稻、玉米及甘薯等经济作物.

表 7 影响区域蕨类植物科、属的分布区类型

	分布类型	科数	比例/%	属数	比例/%
世界分布	(1)世界分布	23	40.35	23	19.33
热带分布	(2)泛热带分布	15	26.32	24	20.17
	(3)热带亚洲和美洲间断分布	2	3.51	1	0.84
	(4)旧大陆热带分布	1	1.75	4	3.36
	(5)热带亚洲至热带大洋洲	2	3.51	6	5.04
	(6)热带亚洲至热带非洲分布	0	0	6	5.04
	(7)热带亚洲(印度—马来西亚)分布	0	0	5	4.20
	温带分布	(8)北温带分布	11	19.30	25
(9)东亚和北美洲间断分布		2	3.51	1	0.84
(10)旧大陆温带分布		0	0	7	5.88
(11)温带亚洲分布		0	0	2	1.68
(12)地中海分布、西亚至中亚分布		0	0	0	0
(13)中亚分布		0	0	0	0
(14)东亚(喜马拉雅—日本)分布		0	0	10	8.40
中国特有		(15)中国特有	1	1.75	5
	合计	57	100	119	100

表 8 影响区域植被类型的统计

植被型	群系纲	群系组	群系	
一.阔叶林	(一)亚热带常绿阔叶林	1、低山常绿阔叶林	(1)青冈林	
			(2)桉树林	
二.针叶林	(二)亚热带常绿针叶林	2、松林	(3)马尾松林	
			3、柏木林	(4)川柏木林
三.竹林	(三)亚热带竹林	4、大茎竹林	(5)斑竹林	
			5、小茎竹林	(6)水竹林
四.灌丛	(四)山地灌丛	6、落叶阔叶灌丛	(7)黄荆马桑灌丛	
五.稀树草丛	(五)山地草丛	7、禾草草丛	(8)白茅草丛	
			8、蕨类草丛	(9)蕨草草丛
六.经济林木	(六)落叶经济林	9、落叶油料林	(10)核桃林	
七.作物	(七)粮食作物	10、谷类作物	(11)水稻	
			11、薯类作物	(12)玉米
				(13)甘薯

4 结论与讨论

4.1 结论

1)影响区域内维管束植物 62 科 124 属 146 种,调查区域内具有生物多样性较为丰富,植物区系结构较为复杂,分布区类型多样化等特点.区域内被子植物科、属、种分别占调查区维管植物科、属、种总数的 83.

88%、90.32%、88.36%，占据绝对优势。

2)影响区域内蕨类植物共有5科5属9种,其中:少种科2科,单种科为3科;少种属2属,单种属的有3属。在调查区域内多数科属只含一个物种,表明该区域内仅有少量的蕨类植物物种能够在此环境中生存。

3)影响区域内种子植物从科的层次分析,以单种科与寡种科为主,为明显的优势科,分别占总科数的47.37%、45.61%;从属的组成分析,单种属在属的层次上表现出明显优势,占总属数的88.24%;在种的层次上,也表现出优势,所含植物总数占物种总数的76.64%。

4)影响区域种子植物57科划分为8个类型,其中:世界分布科占40.35%,热带成分的科占35.09%,温带成分的科占22.81%,中国特有成分的科占1.75%,可以说明植物区系组成结构较为复杂。从科的分布类型来看,影响区域内种子植物区系主要为世界分布类型,并且具有较高的热带性质,同时温带成分比例高,这与其亚热带湿润季风气候环境紧密相关。从属的分布类型来看,影响区域种子植物属的组成体现了温带性质和热带性质,与区域气候条件相适应。

5)影响区域内种子植物有1科5属为中国特有科属,说明调查区域内的植物具有一定量的中国特有成分。

4.2 讨论

根据现场调查,飞龙峡森林公园内由于改建公路,虽然道路沿线无环境遗留问题;道路沿线边坡也无大面积裸露,基本覆盖有蜈蚣蕨、凤尾蕨、禾草等草本植物及小灌木,但依然应多方面采取措施减小道路运营的影响,恢复植被等。例如,加强道路运营管理,严禁人为非法砍伐森林别且继续加强现有植被的保护,定期对道路排水沟进行清理、疏通,保证道路排水条件,建立植被生长的优良环境。结合目前已有的关于森林公园建设中植被保护及恢复的研究成果来进行相关生态环境的保护指导工作,应该保护物种丰富高多样性高的植物群系,对稀有濒危植物及时采取必要保护措施,如移栽育苗、就地或迁地保护等策略,并且建立高效、合理与科学的生态环境的恢复补偿机制^[18],因地制宜,具体问题具体分析。

森林公园具有自然保护和生态调节作用^[19],针对森林公园开发建设中存在的问题:必须坚持在“保护为先,开发为辅”的原则,正确处理好保护区开发和生态环境的关系^[11-12]。景区景点尽量少搞或不搞人工建设,保持原始风貌,保证在开发的同时生态环境得以保护^[20]。翠华山国家森林公园在开发时发挥自身的特色,采取对应的开发模式和手段,保证整个生态景区自身形象,采取独特的存在形式,避免千篇一律^[21]。铜山湖国家森林公园则尽量依据自然形态而建,不求近但求远,不求直但求弯,尽量不设踏步,减少人工开采的痕迹,保持自然本色^[22]。乌龙国家森林公园通过测算环境和游客心理容量,并严格控制游客数量^[23]。不同地区的森林公园都坚持科学、可持续发展的观念,寻找适合自身独特的发展方式,合理开发森林公园资源,使得人与自然和谐相处。

参 考 文 献

- [1] 李坚.我国森林公园建设与生物多样性保护[J].绿化与生活,2002(1):13-14.
- [2] 许大为,叶振启,李继武,金建伟.森林公园概念的探讨[J].东北林业大学学报,1996(06):91-94.
- [3] 田园.森林公园在我国自然保护区系统中的地位[J].黑龙江生态工程职业学院学报,2008(3):61-62.
- [4] 《四川植物志》编辑委员会.四川植物志(1-15)卷[M].成都:四川科学技术出版社,1988.
- [5] 《中国高等植物图鉴》编写组.中国高等植物图鉴(1-5卷及补编)[M].北京:科学出版社,1972.
- [6] 中国植被编辑委员会.中国植被[M].北京:科学出版社,1980:167,1382.
- [7] 李锡文.中国种子植物区系统分析[J].云南植物研究,1996,18(4):363-385.
- [8] 吴征镒,王荷生.中国自然地理—植物地理(上册)[M].北京:科学出版,1983.
- [9] 秦仁昌.中国现代蕨类植物地理分布概况[M].北京:科学出版社,1976.
- [10] 秦仁昌.中国蕨类植物科属的系统排列和历史来源[J].植物分类学报,1978,16(3):1-20.
- [11] 吴菲,王苗苗,张骅伽,等.华北地区蕨类植物区系分析[J].中国农学通报,2015,31(19):126-134.
- [12] 杜巧,秦华,李先源.潭獐峡国家级风景名胜区种子植物区系特征研究[J].西南师范大学学报(自然科学版),2015,40(9):108-114.
- [13] 杨劫,张磊,张琳,等.毛乌素沙地低湿地维管植物区系特征[J].中国沙漠,2011,31(5):1189-1194.
- [14] 韩巧.四川百里峡省级自然保护区植物资源调查研究[J].安徽大学学报(自然科学版),2015(05):103-108.
- [15] 陆树刚,张光飞.蕨类植物学[M].北京:高等教育出版社,2007.

- [16] 田磊,于明坚,陈建华,等.基于样方法的浙江省11个自然保护区木本植物区系成分分析[J].浙江大学学报(理学版),2015,42(1):28-37.
- [17] 吴征镒,周浙昆,李德铎,等.世界种子植物科的分布区类型系统[J].云南植物研究,2003,25(3):245-257.
- [18] 陶晓燕,朱九龙,王世军.论西部大开发中的生态环境保护与可持续发展[J].河海大学学报(哲学社会科学版),2005(01):39-41.
- [19] 胡涌,张启翔.森林公园一些基本理论问题的探讨——兼谈自然保护区、风景名胜区及森林公园的关系[J].北京林业大学学报,1998(03):52-60.
- [20] 杨帆.森林公园生态旅游资源的开发和保护[J].中南林业调查规划,1996(04):58-61.
- [21] 兰妮,李琰君,浅析翠华山国家地质公园生态旅游资源的保护与开发[J].美术大观,2018(01):106-107.
- [22] 徐德平.铜山湖国家森林公园溶洞旅游资源保护开发探讨[J].现代农业科技,2013(18):187,196.
- [23] 张运来,那守海,张杰,乌龙国家森林公园生态旅游资源评价与开发[J].东北林业大学学报,2002(01):51-53.

Investigation on vascular plant resources in the area affected by the road reconstruction project of Feilongxia Forest Park

Xiang Dabing, Li Jiang, Li Wanyu, Wu Sisi, Li Jialing, Feng Dan, Du Rong, Zong Hao

(College of life sciences, Sichuan Normal University, Chengdu 610101, China)

Abstract: With field investigation, a preliminary study was conducted on the species, life forms, and vegetation types of vascular plants in the area affected by the road reconstruction project of Feilongxia Forest Park. 1) This area contains 146 vascular plant species, which belong to 52 families and 119 genera, in which 9 species of pteridophyte belonging to 5 genera and 5 families, and 8 species belonging to 7 genera and 5 families of gymnosperm, 129 species belonging to 112 genera and 52 families of angiosperm. 2) Most of the ferns in the survey area contain only one species, indicating that only a few species of fern species can survive in this environment of the Feilongxia Forest Park. 3) The angiosperms are occupied at the family, genera, and species level. The proportions were respectively 83.38%, 90.32% and 88.36%, accounting for an absolute advantage. 4) The dominant species in ferns is widespread. The pan-tropical distribution and the north temperate distribution account for a relatively small percentage. The other distribution types are all scarce; the seed plants in the family composition of the family show a higher tropical nature. It shows a temperate and tropical nature in its floristic composition. Among the vascular plants in the investigation area, most of the plants are herbaceous, many are common farmland weeds. It is suggested that in the late and during the period of road reconstruction in Feilongxia Forest Park, we should take some measures, such as transplanting seedlings, ex-situ conservation and vegetation restoration to mitigate the damage to the plants and the ecological environment of forest park.

Keywords: Forest Park; total land plants; the ferns; the seed plants

[责任编辑 王凤产]