

神农架大九湖移民搬迁居民能源替代探讨

熊欢欢^{1, 2} 金胶胶^{1, 2} 莫家勇² 邵荣虎^{2, 3} 袁飞^{2, 3} 杨敬元¹

(1. 神农架金丝猴保育生物学湖北省重点实验室, 湖北 神农架林区 442400;

2. 神农架国家公园管理局, 湖北 神农架林区 442400;

3. 神农架国家公园大九湖管理处, 湖北 神农架林区 442400)

【摘要】: 自 2013 年开始, 神农架大九湖湿地启动生态移民工程。为了解大九湖生态搬迁后居民用火用电情况以及资源消耗情况变化, 采用样地调查和走访调查的方法, 对搬迁户、未搬迁户的能源消耗情况进行收集和分析。结果表明: 除了人口和牲畜数量, 海拔也是家庭影响能源消耗的重要因素, 薪柴量和用电量相差 84%和 62.1%, 因此搬迁工作可以优先考虑高海拔地区; 搬迁前后, 居民做饭消耗从基本完全依赖薪柴转变为燃气和电混用, 取暖消耗由薪柴转变为燃煤, 搬迁后, 居民实现了薪柴的零消耗和森林零砍伐, 用电量大幅增加, 相比搬迁前生活成本增加了折合 3450 元左右; 搬迁后居民居住条件、生活条件、交通设施、创收机会均有所改善; 搬迁的 431 户居民相当于每年保护森林 47.08hm², 对于封山育林和生态恢复工作起到了积极作用。

【关键词】: 神农架 生态移民 能源替代 生态保护 政策补贴

【中图分类号】: F426.2 **【文献标识码】:** A **【文章编号】:** 1004-8227(2021)06-1521-05

神农架林区, 简称神农架, 1970 年经国务院批准建制, 直属湖北省管辖, 是中国唯一以“林区”命名的行政区划。神农架地处亚热带向温带过渡区, 地理位置以及自然环境优越, 在第三、第四纪冰川时期充当了生物界的避难所, 至今尚较好的保存着原始森林的特有风貌, 是中国南北交汇地带植物繁衍生息的乐园和世界珍稀濒危动植物的避难所, 也是华中地区、长江中下游的生态屏障以及国家重要的水源保护地^[1]。

为确保水源地生态环境免受人为干扰, 并落实神农架精准扶贫规划, 神农架大九湖从 2013 年开始启动了神农架林区规模最大的大九湖湿地生态移民工程。

大九湖湿地森林覆盖率达 70.9%, 拥有丰富的动植物和泥炭藓资源, 是神农架林区重要的水源地。位于林区的最西端, 分别与重庆市的巫山县, 十堰市的竹山县, 林区的东溪乡接壤, 是群山环抱的封闭的岩溶盆地, 四周高山重围, 交通不便, 平均海拔较高、居民生活条件落后^[2]。

大九湖生态移民主要是将居住在水源地附近的居民整体搬迁至远离水源地且人口相对集中的地区。截至 2019 年底, 大九湖

作者简介: 熊欢欢(1993~), 女, 硕士研究生, 主要研究方向为林木遗传改良. E-mail: 704576115@qq.com

杨敬元 E-mail: 290753283@qq.com

基金项目: 国家重点研发计划项目(2017YC0506406)

镇生态移民搬迁户共有 431 户，其中 349 户来自大九湖村，82 户来自坪阡村。在实施生态移民之后，居民生活方式从传统的农业和小规模养殖转变为生态旅游产业，生活条件和经济水平都得到了一定发展。

为了解搬迁后居民生活用火用电情况以及政府代燃补贴的落实情况，同时也为下一步生态移民政策调整和生态补偿政策提供参考，对居民在搬迁前后用火和用电情况进行了调查与分析。

1 材料与方法

生活用火用电调查以随机抽样的方法，在搬迁户中抽取了 42 户居民，未搬迁户中抽取了 8 户居民，分别对搬迁户搬迁前后的燃料使用情况和未搬迁户的用火和用电使用情况进行调查。主要调查居民搬迁前后家庭基本信息、养殖情况、薪材用量用途、燃气用量及频率、燃煤用量、其他代燃方式和用电量等信息。通过样方调查的方法确定单位面积薪柴出柴量。样方面积利用 Google Earth Pro 测算，调查数据使用 Excel2016 和 SPSS23.0 分析。

2 结果与分析

2.1 搬迁前居民能源使用基本情况

搬迁前当地居民生活需要用火的方面主要有取暖、养殖和做饭。燃料使用以薪柴为主，偶尔用燃气做饭，极少用煤炭，生活用电主要用以照明。总体上看平均每户每年需要 7.15m^3 的薪柴，4 罐左右的燃气和 $990\text{kW}\cdot\text{h}$ 的生活用电。

在取暖方面，由于大九湖镇平均海拔在 1600m 以上，平均气温在 5°C 以下的时间有 6 个月左右，有很大的取暖需求。搬迁前居民取暖几乎全部使用薪柴，平均每户每年取暖所需薪柴 5.21m^3 ，占家庭薪柴年消耗的 72.8%。

在养殖方面，当地居民搬迁前大多数养殖生猪，当地俗称“跑跑猪”。这种生猪养殖方式与平原地区传统“一瓢糠、一瓢水”的养殖方式大不一样，这种猪大部分的养殖时间都是在山上放养，一般年末出栏，在家里圈养的时间短，需要烧火熬食的时间为一两个月，其它牲畜如牛、羊、鸡等不需要用火制作食物。在调查的 42 户居民中，有 80% 的居民养殖生猪，平均每户养殖生猪 4 头左右。每户每年平均养殖生猪所需薪柴 1.11m^3 ，占家庭薪柴总消耗的 15.5%。

在做饭方面，在取暖期间做饭和取暖的薪柴可以共用，在非取暖期做饭以薪柴为主，偶尔会使用液化气。平均每户每年做饭需要薪柴 0.84m^3 ，占家庭薪柴总消耗的 11.7%，平均每户每年使用液化气 4 罐左右，按照使用燃气做饭频率占总数的 40% 计算，每罐大约相当于 0.147m^3 薪柴。

2.2 高低海拔居民能源消耗差异

随着居民点所在海拔的升高，平均气温更低，取暖期也会相应延长。调查中发现，原住于高海拔地区和低海拔地区的居民生活用火/用电情况有较大差异。

从调查结果来看(表 1)，居住在不同海拔的家庭人口数大致相同，平均为 4 人左右，家中养殖生猪的数量也大致相同，平均在 3~4 头。在薪柴分配方面，高海拔地区薪柴用于养殖和做饭的占比均要稍低于低海拔地区，而取暖占比高出低海拔地区约 10%。在薪柴消耗绝对值上，高海拔居民每户年均薪柴消耗量为 9.27m^3 ，远高于低海拔居民的 5.02m^3 ，两者相差 84.7%。其中取暖消耗高海拔地区约为低海拔地区的 2.1 倍，养殖和做饭消耗量高海拔地区也要高于低海拔地区，分别高出 26.1% 和 40%。说明取暖消耗过高是高海拔地区生活成本较高的原因之一。

此外，用电量方面，高海拔居民平均每户每年需要 1231.2kW·h, 低海拔居民为 759.6kW·h, 高海拔要高于低海拔 62.1%, 按当地电价 0.58 元每 kW·h 计算，每户高海拔地区居民每年电费要高出低海拔居民 273.5 元。

总体来看，高海拔地区居民生活用火/用电成本要原高于低海拔地区，因此在今后的移民搬迁工程中，可以优先考虑高海拔地区居民。

表 1 大九湖镇居民搬迁前用火用电情况

统计项目	原住于低海拔	原住于高海拔	合计
总户数	21	21	42
总人口数	86	93	179
平均每户人口数	4.09	4.43	4.26
平均每户养殖数(猪/头)	3.7	3.4	3.6
每户年均薪柴使用总量(m ³)	5.02	9.27	7.15
每户年均养殖所需薪柴(m ³)	0.92	1.16	1.11
每户年均做饭所需薪柴(m ³)	0.67	0.94	0.84
每户年均取暖所需薪柴(m ³)	3.42	7.17	5.21
养殖所需薪柴占比(%)	18.4	12.5	15.5
做饭所需薪柴占比(%)	13.4	10.1	11.7
取暖所需薪柴占比(%)	68.2	77.4	72.8
每人年均薪柴使用量(m ³)	0.99	1.81	1.42
每户年均液化气使用量(罐)	2.5	5.2	3.8
每户年均用电量(kW·h)	759.6	1231.2	990
每人年均用电量(kW·h)	194.4	278.4	237.6

2.3 搬迁前后居民生活用火用电变迁

移民搬迁工作对搬迁居民的生活方式和生活水平方面产生了一定的影响。

在生活方式上，调查的 42 户居民在搬迁之前以农业生产为主，有 80% 居民养殖生猪，仅有 1 户居民从事简单的农家乐生意。如今所有居民不再进行家畜养殖，有 28 户居民经营生态旅游方面的生意，占调查总数的 2/3。

取暖方面，以燃煤替代原本的薪柴，极少情况下会使用电器取暖，平均每户每年大约需要 2.3t 的燃煤(假设搬迁前后平均取暖需求不变的情况下，2.3t 燃煤相当于 5.21m³ 薪柴，每吨煤约等于 2.27m³ 的薪柴)。

做饭方面，由原来的薪柴为主、燃气为辅转变为燃气为主、燃煤为辅，平均每户每年液化气使用量由 3.8 罐上涨为 9.6 罐，增加了 5.8 罐(假设搬迁前后平均做饭需求不变，5.8 罐液化气相当于 0.84m³薪柴，每罐大约替代 0.145m³的薪柴)。

在用电方面，家庭年均用电量由原本的 990kW·h 增长为 4525.2kW·h, 是原来的 4.57 倍；个人年均用电量由原来的 237.6 增长为 1070.2, 是原来的 4.50 倍。发生用电量大幅变化的原因主要是用电方式的改变，由原来的用电仅用于照明转变为多种家用电器的普遍使用。

此外还调查了 8 户尚未搬迁的居民，与移民搬迁前相比，平均每户养殖生猪数量翻倍，家庭年均薪柴使用量增加了 30%, 养殖所需薪柴增加了 68%, 取暖所需增加了 26.7%, 做饭所需薪柴和液化气使用量几乎与移民搬迁前相同，用电量为移民搬迁前的 1.74 倍。

表 2 居民搬迁前后及未搬迁居民用火用电情况

统计项目	搬迁前	搬迁后	未搬迁居民
总户数	42	42	8
总人口数	179	182	35
平均每户人口数	4.26	4.33	4.37
平均每户养殖数(猪/头)	3.6	0	7.7
每户年均薪柴使用总量(m ³)	7.15	0	9.29
每户年均养殖所需薪柴(m ³)	1.11	0	1.86
每户年均做饭所需薪柴(m ³)	0.84	0	0.85
每户年均取暖所需薪柴(m ³)	5.21	0	6.6
每户年均用煤量(t)	0	2.3	0.4
每户年均液化气使用量(罐)	3.8	9.6	3.9
每户年均用电量(kW·h)	990	4525.2	1726.8
每人年均用电量(kW·h)	237.6	1070.2	394.6

2.4 关于生态移民工程

神农架林区大九湖生态移民工程旨在保护湿地水源环境、森林植被；改善居民生活条件。

在实行移民后，搬迁居民实现了薪柴的零消耗和森林零砍伐，平均每户每年薪柴采伐量减少了 7.15m³, 按照每公顷可以采伐薪柴 65.45m³ 计算，搬迁的 431 户居民相当于每年保护了 47.08hm² 森林免受采伐。并且由于不再进山砍柴，对于当地的封山育林和生态恢复起到了积极作用。总体上看，搬迁前平均每户每年的 7.15m³ 薪柴消耗转变为搬迁后每户居民增加了 2.3t/a 的燃煤和 5.8 罐/a 的液化气，按照当地的实时价格(燃煤 1200 元/t, 液化气 120 元/罐), 相当于生活成本大概增加了 3450 元。对此，政府

给予了搬迁居民每户 3000 元的生活用火补贴，基本上弥补了每户居民生活用火成本的增加。

搬迁之后居民的住房条件和交通条件有了极大的改善，不再从事之前的养殖业，大部分居民利用便利的交通条件开始经营生态旅游的生意。搬迁前后居民的用电量增长为原来的 4.5 倍，这是由于各种家用电器的使用率增加，从侧面可以反映出搬迁居民的生活水平得到了进一步提高。相比之下，未搬迁的居民用电量增长了 1.74 倍，搬迁居民的生活发展速度要高于未搬迁居民。

3 讨论

神农架作为华北地区唯一的原始森林区，不仅是进行生物多样性研究的理想场所，还对长江中下游地区的水源涵养、水土保持、气候调节以及三峡工程的安全有着不可替代的作用。由于神农架林区生态资源的保护对于科学研究和地区生态安全的重要意义，使得林区在可持续发展过程中，生态保护与经济发展相矛盾时必须以生态保护为主^[3,4]，这也造成了林区交通不便、信息闭塞、经济发展缓慢，居民贫困率较高^[5]。

林区居民传统生活方式以农业和养殖业为主，为满足生活用火需求常常会对森林造成人为干扰和破坏，并且由于交通闭塞，农产品常常处于自产自销状态，经济落后，发展缓慢。生态移民工程正是考虑了生态保护和经济发展两方面的问题，从可持续发展角度出发^[6]，既能够减少人为活动对水源地的破坏和干扰，同时也为居民提供了改善生活和发展经济的机会^[7,8]。

由于生态移民工程规模巨大，不仅需要在实施之前进行反复的论证和规划，在实施过程中也应不时地“回头看”，不断完善移民工程细节和相应补偿政策^[9]。在大九湖地区，居住于高海拔地区居民相对于低海拔地区居民生活用火成本相对较高，生活水平较低，搬迁需求更为迫切。生态移民不是一蹴而就的小项目，而是一项时空跨度大、不断发现和解决矛盾的工程^[10]，因此林区在今后的移民工程实施中，可以考虑优先高海拔地区居民。

全国性的保护生态、改善环境过程中，对于如何确定合适补偿政策的研究从未间断^[11]。总体上看搬迁居民的生活条件改善程度要高于未搬迁居民，这不仅是因为政府补贴和相关政策的倾斜，还因为搬迁后引起的生计方式改变和发展机会增加^[12]。但由于生态政策的推行和居民生计方式的改变，原住民原有的“靠山吃山”福利也随之而去，应当对居民在这些方面生活成本的增加进行适当的补贴^[13]。在大九湖生态移民工程中，居民生活成本的增加主要体现为薪柴砍伐转变为燃气和燃煤的使用，为此政府对每户每年进行了 3000 元代燃补贴。根据本研究估算搬迁居民每户每年用火成本增加约 3450 元，居民对 3000 元的代燃补贴满意度约为 90%，一部分居民表示希望补贴可以适当提高。该政策在细节方面也存在一些问题，比如未能考虑家庭人口数以及老人/儿童对生活成本的影响，今后的调查研究可考虑从家庭结构方面入手，以提高居民的满意度。

参考文献:

- [1]刘永杰, 王世畅, 彭皓, 等. 神农架自然保护区森林生态系统服务价值评估[J]. 应用生态学报, 2014, 25(5):1431-1438.
- [2]陈君帜. 大九湖自然保护区湿地植被现状及恢复对策[J]. 林业调查规划, 2009, 34(4):67-69.
- [3]李巍, 程红光, 高吉喜. 湖北神农架林区可持续发展战略生态规划[J]. 中国环境科学, 2002, 22(4):375-379.
- [4]刘灵芝, 陈正飞. 森林生态补偿激励机制探讨[J]. 中国软科学, 2010, (S2):74-78.
- [5]马勇, 胡孝平. 神农架旅游生态补偿实施系统构建[J]. 人文地理, 2010, 25(6):120-124.

-
- [6]丁会. 神农架林区生态环境可持续发展研究[D]. 武汉: 华中师范大学, 2016.
- [7]田强, 屈巧丹. 困境与突围: 神农架旅游业发展的现状、问题与对策[J]. 三峡大学学报(人文社会科学版), 2014, 36(3): 43-46.
- [8]史俊宏. 生态移民生计转型风险管理: 一个整合的概念框架与牧区实证检验[J]. 干旱区资源与环境, 2015, 29(11): 37-42.
- [9]WANG R Y, NG C N, QI X X. The Chinese characteristics of payments for ecosystem services: A conceptual analysis of water eco-compensation mechanisms[J]. International Journal of Water Resources Development, 2020, 36(4): 651-669.
- [10]吕静. 陕南地区生态移民搬迁的成本研究[D]. 西安: 西北大学, 2014.
- [11]皮海峰, 吴正宇. 近年来生态移民研究述评[J]. 三峡大学学报(人文社会科学版), 2008, 30(1): 14-17.
- [12]王凯, 李志苗, 易静. 生态移民户与非移民户的生计对比——以遗产旅游地武陵源为例[J]. 资源科学, 2016, 38(8): 1621-1633.
- [13]李屹峰, 罗玉珠, 郑华, 等. 青海省三江源自然保护区生态移民补偿标准[J]. 生态学报, 2013, 33(3): 764-770.