

海南昌江核电项目公众接受性研究

华能海南昌江核电有限公司 陈虹宇 李磊豪 赵紫黛

摘要：海南昌江核电项目位于海南省昌江县海尾镇，其中，一期项目建设的 2 台 CNP650 压水堆机组已经投产，二期项目拟建设 2 台融合版“华龙一号”压水堆机组，此外，还规划建设 1 台 12.5 万千瓦 ACP100 小堆工程。昌江核电项目堆型较多，施工时间较长，存在运营反应堆、在建反应堆和示范堆，具有较好的代表性。本文首先以昌江核电项目附近的两个行政村的公众为对象，通过统计学方法对个人基本情况、核电熟悉情况、有关方信任情况、感知风险情况、感知能源利益情况、感知环境利益情况、核电接受性等方面进行公众接受性实证研究。其次，将昌江核电项目公众接受性的调查结果和此前的全国调查数据进行对比，探究全国公众和昌江项目附近公众对核电的熟悉程度、接受程度以及对有关方的信任程度的异同。最后，以上述研究结果为基础，提出针对核电项目附近公众的公众沟通建议。

关键词： 海南自贸港，核电，公众沟通

一、引言

近年来，核电在国内发展势头日益向好，核电项目核准和建设也进入了新的高峰期。核电公众接受性是公众对核电所持有的

带有赞同或不赞同偏向性评价事物的倾向，代表了一种内在的、相对稳定的主观倾向，通常反映在对核电的认知水平、情感和行为的表现中，许多研究和事实都表明，公众接受性对核电项目的实施与公共政策的制定存在较大影响^[1]。在核电的再次迅猛发展过程中，各级政府和核电企业都应该对核电公众接受性充分重视，以免造成对现有良好形势的冲击。

目前，我国已经有较多的核电公众接受性实证性研究，例如，时振刚，雷翠萍，李锦彬等人分别进行了三次全国范围的调查^[2-4]；陆玮等人对不同职业人士对核电安全感知程度进行了调查^[5]；黄蕾等人进行了连云港公众对核电和火电风险感知的比较分析^[6]。但是，针对海南省的核电公众接受性的量化性实证研究研究较少。海南昌江核电项目位于海南省昌江县海尾镇，目前有 2 台 CNP650 投产，2 台融合版“华龙一号”压水堆机组和 1 台 12.5 万千瓦 ACP100 小堆，是一个运营反应堆、在建核电站和示范堆共存的核电站，未来有望提供海南自贸港一半以上的电力供应。在海南自贸港加速发展的形势下，有必要对昌江项目的公众接受性进行充分研究。

本研究即以昌江项目周边的两个行政村居民为对象，通过问卷调查的形式收集数据，进行统计学分析，并将调查结果和此前的全国调查数据进行对比，探究全国公众和昌江项目附近公众的认知差异，最后，以上述研究结果为基础，提出针对核电项目附近公众的公众沟通意见。

二、问卷调查

(一) 问卷设计

本研究的文件设计参考了此前的研究[4]，并结合专家意见和昌江核电站特点进行了删改。问卷共有八个维度，分别为个人基本情况、核电熟悉情况、有关方信任情况、感知风险情况、感知能源利益情况、感知环境利益情况、核电接受性及开放性问题。

每个维度下有多个指标，其中，个人基本情况及开放性问题为定性维度，其指标为不定项选择题；而核电熟悉情况、有关方信任情况、感知风险情况、感知能源利益情况、感知环境利益情况、核电接受性等六个维度则为定量维度，其指标为单项选择题。这六个维度的指标按照 likert 量表的思想设计，一般设置五个选项，每个选项的评分都在 1-5 分之间，得分越高，说明该指标所对应的维度越高。例如，“核电熟悉情况”的指标之一“您了解核电站的发电过程吗？”有五个选项，分别为“完全不了解、不太了解、一般、比较了解、非常了解”，得分依次为 1-5 分，根据所有样本得分的均值，就可以得到这个指标背后的“熟悉度”这一潜变量的高低程度。

特别地，对于公众可能比较陌生的概念，指标设计时在五个评分选项之外设置了“不了解”或“不知道”的选项，以免公众因为对陌生概念的不了解而进行随机性地选择。例如，对于“对以下政府部门及职责，您是否了解和信任：国家核安全局，负责核电站安全运行监管工作”这一指标，选项为“完全不信任、不太信任、

一般、比较信任、完全信任、不了解”。

为提高问卷信度、效度，问卷设置了多个重复性检验指标。例如，第 18 题为“对于‘中国的电力需求不需要核电来满足’，您是否同意？”，第 19.2 题则为“请对‘开发其他新能源，提高节能技术，还是无法满足电力需求，必须发展核电’的说法进行评价”。在问卷筛选的过程中，若两题得分差距大于 2 分，则认为该问卷无效。

(二) 调查对象及方式

本研究的调查对象范围为昌江核电站周围的两个行政村的居民，2016 年公开的数据显示两村共有常住居民 3220 人。经摸底调查发现，当地村民平均文化水平一般，且部分村民不懂普通话，因此研究小组采取实地发放问卷的方式进行调查，并请通晓方言和普通话的本地人作为翻译，对于普通村民，研究小组一对一指导调查对象进行填写，对于村委、学校机构，则委托驻村干部和校长组织问卷填写。

三、调查结果

(一) 调查样本基本情况

本研究共发放问卷 62 份，收回 60 份，其中通过重复性检验，没有缺项漏项及填写错误的有效问卷为 34 份。产生大量无效问卷的原因有二，一是尽管进行了一对一的辅导，但部分村民仍然对问卷问题无法理解，存在随机填写的情况，没能通过重复性检验；二是委托发放的部分问卷存在缺项漏项及错误填写的情况。

调查样本的基本情况如表 1 所示。调查样本覆盖了不同性别、年龄、收入、工作、学历的人群，基本全面地反映了当地人群。和之前的调查相比^[4]，样本整体呈现低收入、低学历化的特点。

表 1 调查样本基本情况

Table 1 Basic information of survey samples

指标	选项	数量
性别	男	19
	女	15
年龄	0-18	5
	18-30	6
	31-40	10
	41-50	4
	51-60	9
是否因项目拆迁	是	6
	否	28
职业	农民	13
	工人	1
	个体户、民营企业、外资企业、合 资企业	4
	党政机关、事业单位	9
	学生	5
其他		
		2

学历	大学本科	5
	大学专科	8
	高中/中专/职高	6
	初中及以下	15
家庭 2020 年人均月收入	10000 元以上	1
入*		
	5001 元-10000 元	4
	3001 元-5000 元	12
	1001 元-3000 元	13
	1000 元及以下	3

*一位调查对象不愿意透露收入情况。

(二) 信度及效度分析

利用 SPSS 对六个定量维度进行了信度及效度分析，在根据软件提示剔除部分信度较低的指标后，分析结果如表 2 所示。

其中， α 标准化系数反映的是信度，越和 1 越接近，意味着其信度越高。一般而言，我们认为，当 α 标准化系数大于等于 0.7 时，其内部一致性较高；在 α 标准化系数在 0.35—0.7 之间时，认为其内部一致性处于普通水平；当 α 标准化系数小于 0.35 时，则认为信度较低，不太易被接受^[7]。除感知能源利益情况外，其他维度的 α 标准化系数均高于 0.7，而感知能源利益情况的 α 标准化系数也接近于 0.7，考虑到问卷设计参考了此前的研究和专家的意见，且利用问卷内的重复检验指标筛选了不符合问卷，

因此认为是可信的。

第一主成分方差贡献率反映的则是效度，其大小反映了指标对潜变量的贡献，贡献率越大说明与所研究的问题越密切，一般认为大于 40% 较好^[7]。表 2 中各维度的第一主成分方差贡献率均大于 40%，可认为问卷指标设计有效。

表 2 信度及效度分析

Table 2 Analysis of reliability and validity

维度	α 标准化系数	第一主成分方差贡献率/%
核电熟悉情况	0.712	54.966
有关方信任情况	0.863	43.914
感知风险情况	0.814	72.909
感知能源利益情况	0.690	40.157
感知环境利益情况	0.745	44.156
核电接受性	0.748	50.731

(三) 维度分析

1. 核电熟悉情况

核电熟悉情况有 4 个指标，得分分别为 2.26、1.68、1.47、1.80，四项平均分为 1.8，得分较低；2014 年的全国性研究中，核电熟悉情况的各项指标除一项为 2.8 分外，均大于 3 分，平均分则为 3.27^[4]。尽管 2014 年的研究样本存在高学历化的特征，但 1.47 的巨大差距也可以得出昌江附近村民对核电熟悉度极低，

且低于全国水平的结论，这个结果应该归咎于当地较低的教育水平和核科普的缺少。在开放性问题中，50%的人认为昌江核电站的科普宣传充分程度一般，44.1%的人认为科普宣传比较少或非常少；52.9%的人认为很难了解到核电知识，41.2%的人认为不能了解到，这些数据说明昌江核电站在公众科普宣传方面确实存在不足。

2. 有关方信任情况

有关方信任情况有 12 个指标，得分分别为 4.00、3.94、3.85、3.85、4.15、3.97、4.00、4.24、4.26、2.50、3.82、3.62。这些指标反映的是对核电企业、昌江核电站安全水平、核电专家、中央政府、地方政府、权威媒体、非权威媒体的信任度，在对同个对象的多个指标的得分平均后，得到信任度由高到低排序如下：中央政府（4.20）>地方政府（4.08）>核电专家=核电企业=昌江核电站安全水平（3.85）>权威媒体（3.82）>非权威媒体（2.5）。而 2014 年的全国调查结果则为：我国核电站安全水平（3.59）>中央政府（3.51）>核电专家（3.47）>核电企业（3.40）>权威媒体（3.36）>地方政府（3.33）>非权威媒体（2.99），两者对比如下图 1 所示^[4]。

可以看出，两村村民对政府高度信任，对其他对象比较信任，对非权威媒体不太信任，存在“爱憎分明”的情况，而全国调查的结果则显示对各方的信任差距不大，且对非权威媒体的信任程度也接近一般水平，这说明通过政府和本地村民进行沟通宣传应

当是较好的方式。

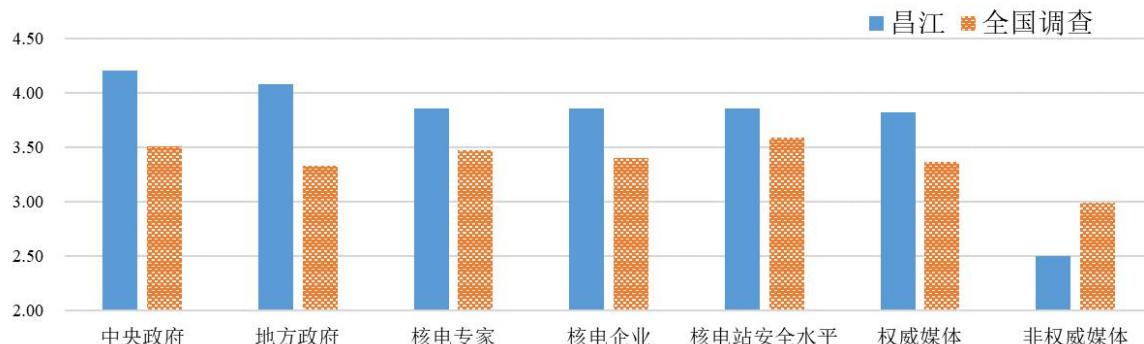


图 1 全国调查和本研究信任度对比

Figure 1 The comparison of national survey and this study

3. 感知风险情况

感知风险情况有 3 个指标，得分分别为 2.97、2.76、3.12，类似的指标在 2014 年的全国调查中得分分别为 4.14、3.09、3.31^[4]。其中，第一个指标在两次调查中分别为“我时常担心昌江核电站的安全问题”和“您是否关心核电站的安全问题”，两者的得分差距展示出两村村民对核电站的风险感知较低，而这可能是恰恰因为长期的近距离共处导致的。

4. 感知能源利益情况

感知能源利益情况有 6 个指标，得分分别为 3.76、3.68、3.97、4.03、3.62、4.09，平均分为 3.86；2014 年的全国调查中其平均分为 3.62^[4]，差距不大。但是在一个问题上，两者有较大分歧，即“宁愿过的更差，也不需要核电”，两村村民在这个指标上的平均得分为 3.97，而 2014 年的调查中其为 2.84，充分体现了物理距离的接近使得感知能源利益的提高^[8]。

5. 感知环境利益情况

感知环境利益情况有 6 个指标，得分分别为 4.06、3.82、3.94、3.65、3.38、3.85，平均值为 3.78；2014 年的全国调查中其平均分为 3.71^[4]，非常接近，体现出本地居民对环境利益的高度关心。这个结果是比较意外的，因为昌江本身作为农业大县，环境质量较高，而两村村民的感知环境利益却略微高于全国平均水平，这可能仍然和物理距离导致的心理距离接近有关。

6. 核电接受性

核电接受性有 5 个指标，得分分别为 3.65、3.74、3.53、3.91、3.97，平均分为 3.76；2014 年的全国调查中其平均分为 3.63^[4]，基本一致，说明两村村民对核电的接受性要高于全国水平。^[4]值得注意的是，结合熟悉度来看，村民对未知的核电展现了较高的接受度，这对公众沟通的必要性提出了质疑。不过，“您希望了解昌江核电站的相关信息吗？”的开放性问题显示，82.4% 的公众希望了解有关信息，因此，进一步的科普宣传和信息公开对于昌江核电站仍然是需要的。

7. 其他开放性问题

表 3 和表 4 分别给出了公众最支持和最反对的电站类型。可以发现，最支持核电站的公众比例随年份增加而上升，本研究中其高达 38.2%；而本研究中最反对核电站的比例也是各年份中最小的，表现出了两村村民对核电的高支持度。

表 3 公众最支持的电站类型^[2-3]

Table 4 Most supported power station type by the public

年份	火电站	水电站	核电站	风电站	太阳能
2002	7	26	10	2	42
2010	2. 2	21. 7	12. 7	18. 8	27
2014	3. 6	20. 2	20. 3	13. 6	40. 3
2021*	0	14. 7	38. 2	8. 8	26. 5

*11. 8%的人不知道最应该支持哪种电站类型。

表 4 公众最反对的电站类型^[2, 4]

Table 5 Most opposed power station type by the public

年份	火电站	水电站	核电站	风电站	太阳能
2002	45	3	23	17	2
2014	46. 6	8. 3	27. 6	6. 1	3. 5
2021*	52. 9	0	5. 9	5. 9	2. 9

*32. 4%的人不知道最应该反对哪种电站类型。

表 5 给出了三个调查中公众最担心的问题^[3, 4]。可以发现，本次调查中有最多比例的人认为没什么可担心的；而“正常运行的核电站会影响周围居民的身体健康”和“核电站发生事故导致放射性物质大量释放”这个问题在三次调查中均是表示担心的人最担心的两个问题。

表 5 公众最担心的问题^[2-4]

Table 5 The most concerned problem

问题	2010	2014	2021
没什么可担心的	9. 8	6	23. 53
正常运行的核电站会对周围环境产生破坏	8. 2	9. 8	2. 94
正常运行的核电站会影响周围居民的身体健康	31. 1	18. 5	20. 59
康			
核电站发生事故导致放射性物质大量释放	28. 2	37. 3	20. 59
核电站像原子弹一样爆炸	11. 2	5. 4	11. 76
核废料的处置	6. 6	13. 8	2. 94
核电站被袭击并发生放射性物质大量释放	3. 9	4. 9	11. 76
其他	1	4. 4	5. 88

四、建议

根据第二节的分析结果及调查过程中的访谈情况, 针对昌江核电站及类似核电站给出以下建议:

A. 尽管在本研究中出现了低的熟悉度和高的接受度, 但根据开放性问题回答情况和调查过程中收到的反馈情况, 昌江核电站仍应该加强公众沟通。

B. 村民对政府的信任程度最高, 且其和各个对象的沟通交流往往是通过村两委展开的, 应当尽量通过政府和村两委同村民进行沟通。

C. 长期的共处使得村民的感知风险处在较低水平, 充分说明“事实胜于雄辩”, 长期保持良好的运行情况是获取公众信任的重要基础。

D. 尽管核电站的落地使得村里的基础设施得到升级，但两村收入依然较低，因此，共享共建仍然任重而道远。

五、总结

本研究对海南昌江核电站附近的两个行政村进行了关于核电公众接受性的调查，并与此前全国性的调查进行了对比，调查结果显示，昌江核电站附近的村民文化程度和收入水平均不高，对核电的熟悉度低但接受度高，最信任的对象为政府，对风险的感知低，对利益的感知高。根据调查结果，本研究提出了加强公众沟通、通过政府和村两委进行沟通、长期保持良好运行情况、落实共享共建的建议。本研究在样本获取上并不顺利，后续，将优化问卷设计及发放形式，以获得更高的问卷有效率和更多的样本数量。

致谢

感谢华能海南昌江核电有限公司提供的调查条件和调查过程中王忠海、张光布、林锋等同志及调查对象的支持。

参考文献

- [1] 房超,陈虹宇.核能公众接受性: 研究、反思与对策[M].北京 : 中国原子能出版社,2020.
- [2] 时振刚.核能的公众接受性研究[D].北京: 清华大学, 2002.
- [3] 雷翠萍.核与辐射认知和风险沟通研究[D].北京: 中国疾病预防控制中心, 2010.
- [4] 李锦彬. 我国核能公众接受性定量化研究[D].北京: 清华大学, 2015.
- [5] 陆玮,唐炎钊,杨维志,赵宏中.核电的公众接受性诊断及对策研究——广东核电公众接受性实证研究[J].科技进步与对策,2003,20(12):21-23.
- [6] 黄蕾,毕军,杨洁,卜全民,曲常胜.连云港公众对核电和火电风险感知的比较分析[J].安全与环境学报,2009,9(04):171-175.
- [7] 易丹辉. 结构方程模型方法与应用[M]. 中国人民大学出版社, 2008.
- [8] 陈虹宇,房超.核能环境利益与"邻避效应"——从心理距离的角度出发[J].中国核电, 2019,012(005):586-590.