

## 核电站周围人群核焦虑研究

余宁乐<sup>1</sup> 李宁宁<sup>2</sup> 杨广泽<sup>3</sup>

中图分类号: R146 文献标识码: B 文章编号: 1004-714X(2010)04-0009-03

**【摘要】** 目的 通过对田湾核电站周围人群由核电站建设所引发的焦虑加以评估与研究,揭示核焦虑的主要影响因素及其规律。方法 用问卷调查的方式对江苏田湾核电站周围 30km 内 18 岁以上 12 645 名居民由核电引起的担忧、紧张和恐惧的程度。数据录入的软件环境为 Epidata。运用 SPSS17.0 对数据进行 T 检验、非参数检验以及相关分析。结果 核电站周围人群对核电站存在一定程度的焦虑,渔民尤其突出;核电认知程度与核焦虑具有相关性(相关系数  $R\ 0.230\ P<0.001$ )。核电事故的认知与核焦虑的相关性更高( $R\ 0.434\ P<0.001$ )。核焦虑与接受当地发展核电的相关高于支持国家发展核电的相关。结论 核电认知尤其是核电事故对人们核焦虑的影响明显,核焦虑对核电接受性有重大的影响,普及和正确宣传核电知识至关重要。

**【关键词】** 核电站;周围人群;心理

国外核电发展的经验表明,除技术性和经济性因素之外,公众接受性对核电政策的作用不容忽视<sup>[1]</sup>。在江苏田湾核电站运行前,我们对核电站周围人群进行核电认知水平调查的同时,发现人群中存在焦虑。通常人们对公共或个人的灾难性事件如地震、罹患重大疾病所致焦虑研究较多<sup>[2-5]</sup>,但对地区核电建设所引起的焦虑程度、影响因素以及转归研究甚少。笔者试对核电站周围人群焦虑度加以评估,揭示焦虑的主要影响因素及其规律,以实施正确的教育与心理学干预,科学应对潜在的公众核恐慌,促进我国核能和核技术的健康发展。

### 1 调查对象与方法

1.1 调查对象 调查对象为田湾核电站周围 30km 以内居住 6 月以上,有当地户籍的 18 周岁以上常住人口。

1.2 调查方法 采用分层整群抽样的方法,以行政或自然村组为最终抽样单位,按距核电站 0 km ~ 5 km ~ 9 km ~ 16 ~ 30 km 的距离将调查人群分为四个调查区域。调查点采用单纯随

机抽样的方法选择。采用入户调查和集中调查相结合的方法。

1.3 调查内容 调查内容包括年龄、性别、教育与背景、与核电站相对居住位置等个人基本情况和核焦虑程度。与核焦虑有关的调查项目有 4 项,对 4 个项目加以赋值,设定 15 分为临界值,低于 15 分,则有焦虑,越偏离 15 分,表明焦虑程度越高。所有调查员都经过培训,统一调查方式。

1.4 统计分析 调查数据采用键盘双录入方法,对双录入中不一致的数据通过人控核对原始调查表修整数据,数据录入的软件环境为 Epidata。运用 SPSS17.0 对数据进行 T 检验、非参数检验以及相关分析。

### 2 结果

2.1 人口学特征 本次调查共获得有效问卷 12 645 份,其中男女之比 49:51;调查对象年龄 18 ~ 89 岁,以青壮年为主,60 岁以下占 80%;人口类别中以城镇居民所占比例最高 82.4%,农民 12.2%,渔民 4.3%,盐工 1.1%;随机抽样群体的文化程度较低,初中以下者占 59%,大专及以上者占 15.7%;家庭人均收入低于 10 000 元的占 28.2%,高于 35 000 元的占 11.6%。

2.2 公众核焦虑 公众对核电的焦虑可以从一般性的担忧到紧张与恐惧。从涉及核焦虑的 4 个项目看,虽然由核电站而致的高焦虑人群所占比例并不高,“经常”“因为担心核电站问题而彻夜难眠”的人仅占 1.4%,但仍有 13.6% 的人“有时”“因为担心核电站问题而彻夜难眠”,9.0% 的人“因有核电站而后悔”。

基金项目:卫生行业科研专项基金(200802018);江苏省科技支撑计划社会发展项目  
作者单位:1 江苏省疾病预防控制中心,江苏 南京;2 江苏省社会科学院;3 连云港市疾病预防控制中心  
作者简介:余宁乐(1960 ~)女,浙江乐清人,主任医师,从事放射医学与防护工作。

病率,同时可利用原爆人员相关数据精确计算出不同年龄、不同性别人群的癌症发病率,根据推算的结果和疾病的转归,可提供适当的干预措施,降低该种疾病的发病率。此外,可以在现有数据库中逐年加入远后期效应医学随访信息,同时为辐射远后期效应的医学随访提供建议,包括方法、时间间隔、受访人群的选择等。

3.2 核应急决策支持系统开发设想 建立基础数据库的实时更新功能;加入核事故和放射事故数据库;在现有功能的基础上增加专家支持系统,可提供专家权威的意见和建议,并希望结合远程技术建立专家远程诊断和后果评价系统。

目前,西方很多国家都建立了突发事件应急机制<sup>[5]</sup>。核和辐射突发事件的特殊性更加要求响应迅速,处置得当。作为核事故医学应急决策支持系统的重要组成部分,核应急健康效应后果评价系统应运而生,其便捷的操作环境、科学的评价与建议、智能的信息呈现方式,是最大限度减少损失、保障公众身心健康的高效辅助工具。相信通过系统的不断完善将具有更好的应用前景。

参考文献:

- [1] Gudisen PH. National scale decision support systems. Rap-porteurs report. Part I: Atmospheric dispersion modeling and related aspects [J]. Radiation Protection Dosimetry, 1993. 50 (2-4): 185-189.
- [2] Chino M, Ishikawa H, Yamazawa H. Speedi and wspeedi: Japanese emergency response systems to protect radiological Impacts in local and worldwide areas due to a nuclear accident [J]. Radiation Protection Dosimetry, 1993. 50 (2-4): 145-152.
- [3] Weiss W, Leeb H. IMIS - The German Integrated Radioac-tivity Information and Decision Support System [J]. Radiation Protection Dosimetry, 1993. 50 (2-4): 163-170.
- [4] Papamichail KN, French S. Decision support in nuclear e-mergencies [J]. Journal of Hazardous Materials, 2000, 71(1-3): 321-42.
- [5] 张凯,李明强,姜帆. 湖北省突发事件预警应急智能决策支持系统 [J]. 电脑开发与应用, 2007, 20(4): 17-21.

(收稿日期: 2011-01-20)

生活在连云港”而对核电相关的问题上表现出的则是更为普遍的忧虑,分别有 7.1% 及 44.4% 的人表示“对核废料的处理问题”“非常担心”和“担心”,4.9% 和 40.5% 的人“经常”、“有时”“担心核电站会损害身体健康”,表明核电站周围人群存在着一定的核焦虑。调查总体均分 14.91,略低于 15 分的临界值,表明核电站周围人群具有一定程度的核焦虑。

2.3 不同特征人群核焦虑度差异与相关分析 在所涉的性别、年龄、人口类别等六个方面的因素中,除性别外,其他不同特征人群均显示有统计学意义的差异(表 1)。其中,焦虑程度随年龄而呈现倒 U 型,31 到 40 岁以及 41 到 50 岁两个年龄组的人焦虑程度最高,分别为 14.62、14.65,均低于 15 的临界水平,而年轻和大于 50 岁的人群则未见明显的焦虑;在城镇居民、农民、渔民与盐工四种人口类别中,渔民所具有的核焦虑尤为突出,13.09 的均值明显低于核焦虑临界水平,而其他三类人群的焦虑并不明显;就文化程度而言,核焦虑有随文化程度的提高而增加趋势,文盲及小学文化的人群未见明显的焦虑,而从初中到大学文化以上,焦虑度逐渐提高,大学及以上文化程度的人群焦虑值达 14.54,显示了比较明显的焦虑;焦虑度还呈现随家庭收入的提高而增加的趋势,家庭年收入在 1 万元以内的人群未呈现出明显的核焦虑,从 1 万元到 3.5 万元以上的人群,核焦虑度不断提高,年家庭收入为 3.5 万元以上人群的焦虑值达 14.52;住地距核电站距离不同的人群其核焦虑程度也呈现出有规则的变化,住地距离小于 4 km 的人群,焦虑值达 13.7,显示出明显的焦虑,随着居住距离的增加,分数不断提高,至 8 到 15 km,达到 15.32,超出了 15 的临界值,显示没有焦虑,但居住距离更远的 15 ~ 30 km,突然降到了 14.96,低于临界水平。

表 1 核电站周围不同特征人群核焦虑水平			
特征	平均得分	特征	平均得分
性别 $F$ 值 0.06	$P>0.05$	人口类别 $F$ 值 85.71	$P<0.01$
男	14.92	城镇居民	15.00
女	14.91	农民	15.01
年龄(岁) $F$ 值 16.09	$P<0.01$	渔民	13.09
18~	15.03	盐工	15.06
31~	14.62	家庭年收入(万元) $F$ 值 15.39	$P<0.01$
41~	14.65	<0.5	15.28
51~	15.03	0.5~	15.05
60~	15.37	1.0~	14.92
文化程度 $F$ 值 16.09	$P<0.01$	2.0~	14.82
文盲	15.31	3.5~	14.52
小学	15.02	居住距离(km) $F$ 值 128.16	$P<0.01$
初中	14.88	<4	13.70
高中	14.77	4~	14.96
大专	14.72	8~	15.32
大学及以上	14.54	15~30	14.96

分别将相同文化程度与相同居住距离的人群加以分析,不同年龄的焦虑水平仍然呈倒 U 型(见图 1、图 2)。

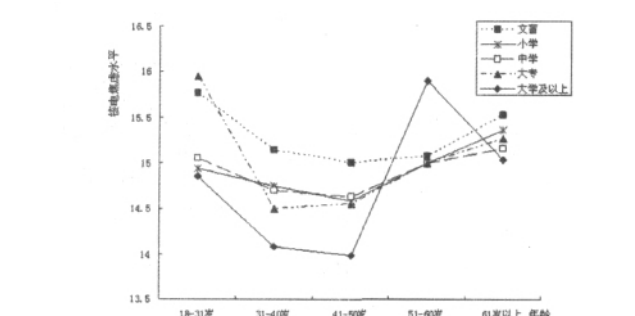


图 1 相同文化程度的不同年龄人群的核焦虑水平比较

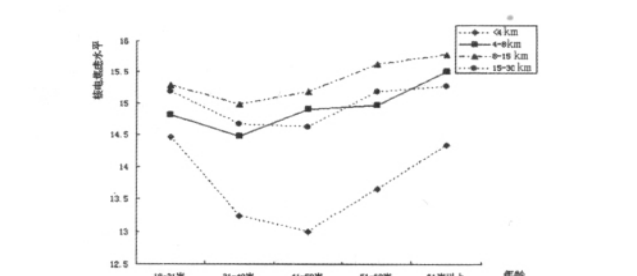


图 2 相同居住距离的不同年龄人群的核焦虑水平比较

对性别、年龄、文化程度、家庭收入、居住距离以及居住年限等基本变量与核电认知分数进行相关分析发现,尽管大样本带来了相关系数的显著性意义(表 2),但它们之间的相关程度并不高。无论是相关还是净相关,均呈弱相关,其中最高的为居住距离,其净相关也仅为 0.101,其他均低于 0.08 的水平。

表 2 基本变量与核焦虑水平的相关分析

基本变量	相关	净相关
性别	-0.002( $P>0.05$ )	-0.030( $P<0.01$ )
年龄	0.071( $P<0.01$ )	0.036( $P<0.01$ )
文化程度	-0.077( $P<0.01$ )	-0.079( $P<0.01$ )
家庭收入	-0.068( $P<0.01$ )	-0.059( $P<0.01$ )
居住距离	0.104( $P<0.01$ )	0.101( $P<0.01$ )
居住年限	0.007( $P>0.05$ )	-0.040( $P<0.01$ )

2.4 核电事故对核焦虑度的影响 从表 3 可以看到,核焦虑与因核电事故导致的对核电站安全的怀疑有着较大的关系,上述焦虑程度较高的 31 ~ 40 岁及 41 ~ 50 岁两个年龄组的人更多的认为“切尔诺贝利核电站事故使我对核电站的安全产生了怀疑”,渔民进行该项选择的达 39.6%,远高于其他人群,随着文化程度的提高,对该项选择的比例也大幅度的提高,而距核电站距离 <4km 及 15 ~ 30km 的距离两端人群对该项的选择明显高于中间距离的人群。

表 3 不同特征人群受核电站事故的影响

人群类别	选择		
	是	不是	无所谓
年龄(岁)	$\chi^2 = 328.446 \quad P<0.001$		
18~	546( 31.3% )	420( 24.1% )	779( 44.6% )
31~	1139( 35.2% )	639( 15.8% )	1455( 45.0% )
41~	766( 29.1% )	425( 16.2% )	1439( 54.7% )
51~	597( 23.9% )	411( 16.5% )	1484( 59.6% )
60~	498( 19.8% )	414( 16.5% )	1599( 63.7% )
人口类别	$\chi^2 = 95.233 \quad P<0.001$		
城镇居民	2928( 28.4% )	1947( 18.9% )	5434( 52.7% )
农民	362( 23.7% )	220( 14.4% )	944( 61.9% )
渔民	212( 39.6% )	86( 16.1% )	237( 44.3% )
盐工	21( 14.6% )	35( 24.3% )	88( 61.1% )
文化程度	$\chi^2 = 1005.643 \quad P<0.01$		
文盲	311( 13.9% )	270( 12.0% )	1665( 74.1% )
小学	328( 20.1% )	244( 14.9% )	1062( 65.0% )
初中	953( 27.1% )	604( 17.1% )	1966( 55.8% )
高中	1089( 34.3% )	675( 27.2% )	1414( 44.5% )
大专	516( 40.5% )	309( 24.2% )	450( 35.3% )
大学及以上	332( 46.9% )	203( 28.7% )	173( 24.4% )
距核电站距离(km)	$\chi^2 = 267.554 \quad P<0.01$		
<4	493( 33.3% )	268( 18.1% )	719( 48.6% )
4~	699( 22.3% )	530( 16.9% )	1906( 60.8% )
8~	901( 24.8% )	565( 15.6% )	2159( 59.6% )
15~30	1444( 33.1% )	945( 21.7% )	1973( 45.2% )

2.5 核焦虑与核电接受性的关系 分别用“我国应大力发展

核电”以及“你赞成在连云港建造核电站吗”两个项目来考量人们对国家以及当地发展核电的接受性情况,焦虑分数与在当地建造核电站的相关达到 0.411( $P<0.001$ ),而与国家发展核电事业的相关略低,也达到了 0.261( $P<0.001$ )。

用“担心核电站会损害身体健康”进一步分析周围居民接受核电的差异(表 4),可以明显的看到,不管何种焦虑度,支持国家发展核电的人数占比都大大高于对当地发展核电的人数占比,同时,高焦虑度的人群“赞成”国家或当地发展核电的比例都是最低的,“反对”的比例也是最高的。

表 4 不同核焦虑与对发展核电的接收性分析

担心核电站会损害身体健康	在我国发展核电			在连云港建造核电		
	赞成	无所谓	反对	赞成	无所谓	反对
经常	254 41.4%	109 17.8%	250 40.8%	143 23.3%	80 13.1%	390 63.6%
有时	3016 59.0%	1161 22.7%	933 18.3%	2083 40.8%	1368 26.8%	1661 32.4%
从不	3356 48.7%	3262 47.3%	277 4.0%	2839 41.2%	3631 52.7%	426 6.1%
统计分析	$\chi^2$	1862.877	$P<0.01$	$\chi^2$	2975.040	$P<0.01$

3 讨论

表 1 显示渔民与近距离人群的焦虑程度较高,一个可能的原因是由于核电站对他们产生的影响以及预期的潜在影响所带来的心理压力要大于其他人群。但 15~30km 人群焦虑水平的提高就不是这一原因可以解释得了的,同时中间段年龄的人,在排除文化程度与居住距离的因素之后,焦虑水平仍较高(图 1 图 2),这都需要做出进一步的解释。

另一方面,理论上认为,核电的认知水平越高,核焦虑水平越低,认知水平是影响焦虑水平的一个比较重要的因素,在本研究中,认知与焦虑两个指标之间的相关达 0.230( $P<0.001$ ),为中等相关。但在表 2 中我们看到的却是,文化程度与核焦虑性指标呈负相关,尽管相关较弱,却仍能明显的看到,焦虑水平是随着文化程度的提高而增加(表 1)。我们先前的研究已经表明,“随着文化程度的提高,对核电的认知水平显著提高”<sup>[6]</sup>,那么,文化程度与焦虑性指标应呈正相关。为什么会得出这种矛盾的结论?

核电事故的影响为我们提供了一个较好的解释。与其它事故不同的是,核电事故带来的影响是整个行业性的,它不仅从整体上动摇了公众对核电的信心,而且带来了对核电的消极情绪,而这一影响又是长远的。本研究中有 28.5% 认为“切尔诺贝利核电站事故使我对核电站安全性发生了怀疑”,它与核焦虑的相关高达 0.434( $P<0.001$ ),是个较有说服力的核焦虑解释变量。将这一变量导入,我们面临的一系列问题便迎刃而解了。但是,我们也看到年龄在 18~30 岁年龄组的人群对该项的选择比例相对较高,甚至高于 41~50 岁年龄组,但他们并无核焦虑,一个可能的解释是认知水平的影响,这一年龄组的人群的核电认知水平高于其他年龄组<sup>[6]</sup>。是否存在其他影响因素,留待今后进一步研究。但是,18~30 岁年龄组的人

群核电认知水平高而焦虑程度低的事实说明在人群中正确认识核电事故有待于我们的努力。

但当我们把核电事故这一影响因素排除以后,仍然发现文化程度与核焦虑水平呈负相关,虽然极低,仅为 -0.050( $P<0.001$ ),似乎仍然没有解决我们前面所提及的矛盾,但如果我们排除认知因素,文化程度与核焦虑水平的相关则达到了 -0.141( $P<0.001$ )。这说明文化程度与核认知是不同的范畴,对核电事故的正确认识也需在高文化程度的人群中普及。

从表 3 中可以看到,文盲对“切尔诺贝利核电站事故使我对核电站安全性产生了怀疑”一题选择“无所谓”的人高达 74.1%,随着文化程度的提高,这一选择的比例大幅下降,大学及以上文化程度的人做出该项选择的人仅为 24.4%。可以说,文化程度相对较低的人的核焦虑低,对核电站的存在无所谓,甚至有着更为积极的情绪,不仅在于他们对核电事故知之甚少,而且在于他们对核电了解或关心也很少。从我们对核电认知水平的研究中可以充分看到这一点。

时振刚在“核能的公众接受性研究”中就人们对放射性的恐惧与核能接收性进行了研究,提出,“认为放射性恐惧不恐惧不是决定人们认为核能安全的主要因素。同样,在是否接受核能的问题上,人们的态度也不是取决于对放射性的恐惧”<sup>[1]</sup>,那么,关系更为直接的核焦虑对人们的核电接受性究竟有没有影响?低核焦虑度是否意味着人们更能接受核电站?我们的研究表明,焦虑分数与核电接受性的相关非常显著,尤其与在当地建造核电站的相关,也就是说,焦虑度越高的人越不倾向于支持发展核电,尤其是在当地发展核电,这一影响甚至超过了认知水平对于核电接受性的影响。

然而,低核焦虑的人是否更倾向于接受核电呢?表 4 可以看到,高焦虑度的人群“赞成”国家或当地发展核电的比例最低,表示“反对”的比例也最高。但是,对国家或当地发展核电支持率最高的并不是那些低焦虑或无焦虑人群,具有一定焦虑度的人群对国家发展核电事业的支持率(59.0%)大大高于前者(48.7%),而在对当地建造核电站的支持率则与之相当,尽管他们表示反对的人数占比相对较高。

参考文献:

[1] 时振刚,张作义,薛澜,等. 核电的公众接受性研究[J]. 中国软科学 2000 (8): 71-75.  
[2] 黄雪花,梁雪梅,张建承. 汶川大地震幸存者心理健康状况调查研究[J]. 华西医学 2009 24 (4): 1 003.  
[3] 郭敏,高允锁,王小丹,等. 汶川地震受灾群众焦虑抑郁症状调查[J]. 中国热带医学 2009,9 (2):  
[4] 张理义,李宁,武国城. 灾难性事件对官兵心理健康的影响及其干预效果分析[J]. 解放军医学杂志,2008,33 (3): 351-353.  
[5] 叶俊杰. 大学生领悟社会支持的影响因素[J]. 心理科学,2005,28(6): 1 468.  
[6] 余宁乐,李安宁,杨广泽. 核电厂周围人群核电认知研究[J]. 中国辐射卫生 2009,18(4): 468-471.

(收稿日期:2010-08-11)