

中华人民共和国卫生行业标准

WS/T 440—2014

核电站周围居民健康调查规范

Specification for health survey of residents in the vicinity
area of nuclear power plant

2014-05-14 发布

2014-10-01 实施



中 华 人 民 共 和 国
国家卫生和计划生育委员会 发 布

目 次

前言	III
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 公共卫生一般情况调查	2
5 肿瘤发病登记与死因监测	3
6 核电站周围居民问卷调查	5
7 食品和饮用水放射性监测	7
8 其他样品的监测	10
9 健康调查与卫生监测结果的报告	10
附录 A (资料性附录) 公共卫生基本情况调查内容	11
附录 B (资料性附录) 核电站周围居民调查问卷	13
附录 C (资料性附录) 采样记录表	27
附录 D (资料性附录) 核电站排放的放射性核素有关参数及样品监测要求	31

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准起草单位：中国疾病预防控制中心辐射防护与核安全医学所、复旦大学放射医学研究所、江苏省疾病预防控制中心、广东省职业病防治院。

本标准主要起草人：孙全富、张伟军、卓维海、钱叶侃、刘英、余宁乐、邹剑明、傅颖华、雷淑洁。

核电站周围居民健康调查规范

1 范围

本标准规定了核电站周围居民健康调查与食品和饮用水放射性监测的内容、方法、频度、质量保证等方面的基本要求。

本标准适用于核电站运行前和正常运行期间的居民健康调查。不适用于核电站事故应急状态下的居民健康调查与食品、饮用水放射性监测。

除核电站以外的其他核设施(如铀加工或富集设施、核燃料制造厂、核反应堆(包括临界和次临界装置)、研究堆、乏燃料贮存设施和核燃料后处理厂等)周围居民健康调查可参照本标准。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件,仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

GB 5749 生活饮用水卫生标准

GB/T 5750.2 生活饮用水标准检验方法 水样的采集与保存

GB/T 5750.13 生活饮用水标准检验方法 放射性指标

GB 6766 水中铯-90 放射化学分析方法 二-(2-乙基己基)磷酸萃取色层法

GB 11222.1 生物样品灰中铯-90 的放射化学分析方法 二-(2-乙基己基)磷酸萃取色层法

GB 12375 水中氟的分析方法

GB/T 14396 疾病分类与代码

GB/T 14882 食品中放射性物质限制浓度标准

GB 14883.1 食品中放射性物质检验 总则

GB 14883.3 食品中放射性物质检验 铯-89 和铯-90 的测定

GB 14883.9 食品中放射性物质检验 碘-131 的测定

GB/T 16140 水中放射性核素的 γ 能谱分析方法

GB/T 16145 生物样品中放射性核素的 γ 能谱分析方法

GB 18871 电离辐射防护与辐射源安全基本标准

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

运行前(阶段) pre-operational stage

核电站浇筑第一罐混凝土到反应堆首次装料的时间段。

3.2

运行期间(阶段) operational stage

从核电站首次装料至退役的时间段。

3.3

风向频率图 wind rose plot

风向玫瑰图 wind rose

在极坐标图上绘出一给定地点在一段时间(如一年)中各种风向出现的频率。最常见的风向玫瑰图是四个同心圆,从圆心引出 8 条或 16 条直线将圆按照方位等分,在各方位的直线上按各方向风的出现频率,截取相应的长度,将相邻方位线上的截点用直线连接成闭合折线图。从圆心向外,每个同心圆代表风向频率增加的数量(如 5%),风向频率正比于截取的直线长度,静风频率在圆心给出。它是该地点一段时间内的风向分布图,由图可以得知该地区的主导风向。

3.4

流动人口 recurrent population

本标准指离开户籍所在的县、不设区的市或设区的市的区,以工作和生活等为目的到其他地区长期(不少于 3 年)居住和生活的成年人及其未成年的子女。也称非户籍人口、外来人口等。

3.5

死因监测 surveillance of cause of death

主要基于各级医疗机构填报的居民死亡医学证明书,系统地收集、汇总、分析和评价人群死亡报告数据以及有关资料,持续地观察、分析、研究死亡水平、死亡原因及变化趋势和规律。其信息与结果可用于公共卫生活动计划的制定、执行和效果评价。本标准中特指中国疾病预防控制中心 2004 年起协调组织的全国分层整群随机抽样死因登记与调查。

3.6

死因回顾性调查 retrospective survey of cause of death

在缺乏完整有效的死亡登记与肿瘤发病登记的地区,通过定期或不定期的搜集社区居民的既往死亡信息,并经就诊医院各种医疗档案确认居民死亡原因的流行病学调查。

3.7

意见代表人士 opinion representatives

核与辐射风险认知调查中,被认为可以代表社区公众意见的人士,或者是被认为在社区公共事件中发挥领导、主导作用的人士。

3.8

关键人群组 critical group

公众中的一个人群组,就某一照射源而言,其照射情况相对一致,且预期有效剂量或当量剂量最大。

3.9

生鲜乳 raw and fresh milk

原奶 raw milk

从健康奶畜乳房中挤出的无任何成分改变的常乳。产犊后 7 d 的初乳、应用抗生素期间和休药期间的乳汁及变质乳不得用作生鲜乳。

3.10

灰鲜比 mass ratio of ash to fresh sample

生物样品放射性检验时,按照程序进行样品炭化和灰化后所得灰样质量(m_2 , g)与样品鲜样质量(m_1 , kg)之比(m_2/m_1),单位是 $\text{g} \cdot \text{kg}^{-1}$ 。

4 公共卫生基本情况调查

4.1 调查范围

以核电站首座核岛为圆心,半径 30 km 或 50 km 以内的区域(食入应急计划区)。

4.2 调查内容

核电站周围地区公共卫生基本情况调查应包括以下内容：

- a) 核电站、其他核设施、核动力装置及非密封放射性物质应用,包括医学应用情况。如放射工作单位名称、地址,使用放射性同位素的种类、活度、用途,放射性废物的排放方式、排放的放射性核素种类、排放量,及工作场所监测结果等;
- b) 水文气象资料,包括风向频率图,主要河流及其丰水期、枯水期和径流量,地下水主要流向;
- c) 市(区)、街道办事处、居民委员会,县、乡(镇)、村民委员会(行政村)和村民小组(自然村)行政区划边界及距离核电站首座核岛的直线距离,城市居民委员会和农村村民委员会的总人口及其年龄、性别分布;
- d) 居民饮用水情况;
- e) 居民疾病谱资料,包括癌症、慢性病、地方病、传染病及其他主要流行性疾病的发病率和死亡率;
- f) 出生缺陷监测情况、儿童甲状腺肿大率和尿碘监测情况;
- g) 农业、渔业、畜牧业、工业和矿业等一般情况,包括企业名称、地址、主要产品、生产工艺、规模、职业危害因素和用工数量等情况,以及蔬菜、淡水水产品、海产品的主要种类、产量、销售地区等情况;
- h) 必要时,可调查流动人口的相关信息,包括从事的主要行业、务工者数量、输出地、年龄、性别等信息。

4.3 调查方法

公共卫生基本情况调查主要依据现有资料进行,可从当地卫生、妇幼、计生、统计、气象和公安等部门掌握的资料获得。宜参照 A.1 的内容开展调查;如果未能获取所需的资料,应通过开展相关补充调查获得。

4.4 调查频次

核电站运行前完成调查,核电站运行后可每 8 年~10 年调查一次。

4.5 质量控制

4.5.1 调查及搜集的资料应公正、客观、全面、完整。

4.5.2 应包括对所搜集资料的方法、主要结果和结论的描述。

4.5.3 应对调查获得的资料进行汇总分析与评价,注意资料间的互相印证与逻辑检查,数字要核对无误,必要时进行修正。

5 肿瘤发病登记与死因监测

5.1 范围及一般要求

肿瘤发病登记与死因监测的范围及一般要求如下:

- a) 优先考虑核电站常年主导风向下风向地区和(或)内陆核电站排放口下游流经地区;
- b) 选择以首座核岛为圆心,半径 50 km 内最近的县(或)区;
- c) 覆盖人口不少于 10 万居民。选定的县(区)应当全人口全区域覆盖;
- d) 登记或监测的肿瘤部位:应按照 GB/T 14396 中的恶性肿瘤类目进行登记和报告,重点关注甲状腺癌和白血病等与电离辐射照射关系密切的癌症。

5.2 肿瘤发病登记

肿瘤发病登记与报告信息可来源于以下途径：

- a) 具有肿瘤诊断能力的医疗机构病案室及相关辅助检查科室登记的癌症病例；
- b) 乡村医生记录与报告；
- c) 城镇居民基本医疗保险、城镇职工基本医疗保险、新型农村合作医疗等提供的有关信息；
- d) 调查地区肿瘤登记处提供的肿瘤登记数据；
- e) 调查地区运行的中国慢性病及其危险因素监测系统登记数据；
- f) 其他渠道。

5.3 死因监测

5.3.1 居民死因监测信息可来源于以下途径：

- a) 承担全国疾病监测系统死因监测工作的各级疾病预防控制机构；
- b) 各级医疗机构开具的“居民死亡医学证明书”；
- c) 基层社区医务人员或部门填写或提供的死亡报告卡、死亡者名单等死因信息；
- d) 公安、司法部门提供的死亡证明、户口注销信息；
- e) 殡仪馆提供的火化遗体的信息；
- f) 妇幼保健、计生等机构提供孕产妇和婴幼儿死亡信息；
- g) 其他渠道。

5.3.2 对非医疗机构提供的死因信息，应到死者生前就诊的医疗机构，利用住院病案、门诊登记和相关科室检查簿等资料对癌症及可疑癌症死因予以确认。

5.3.3 按照 GB/T 14396 及相关原则判断死者的根本死亡原因，并予以编码。

5.3.4 死亡回顾性调查。没有建立肿瘤发病登记或死因监测的地区，应定期开展死因回顾性调查，死亡名单及死因信息来源同 5.2。

5.3.5 通过肿瘤登记、死因监测和死亡回顾性调查获得肿瘤新发病例与死亡病例信息，报告的信息应全面完整，至少包括以下信息：

- a) 姓名；
- b) 性别；
- c) 出生日期；
- d) 出生地；
- e) 户口所在地；
- f) 当前住址；
- g) 职业信息；
- h) 确诊日期、确诊时年龄；
- i) 死亡日期、死亡时年龄(如适用)；
- j) 肿瘤部位、病理学类型及 ICD 编码；
- k) 死亡原因、根本死因及其 ICD 编码；
- l) 诊断单位；
- m) 诊断依据与诊断级别；
- n) 其他必要的信息。

5.4 人口数据

5.4.1 依据公安和统计等部门提供的最新的人口统计数据，辅以妇幼保健和计划生育部门掌握的出生数

据作为补充,编制人口的性别及年龄分布列表,年龄分组如下:0岁~,1岁~,5岁~,10岁~,15岁~,20岁~,… ,80岁~,85岁及以上。采用人口学通用方法,依据全国人口普查数据,估计调查或登记期间内每年年中人口数。

5.4.2 当流动人口较多,如其比例超过当地户籍总人口的10%时,可将总人口按照户籍和非户籍人口分别列出。

5.5 资料整理复核与统计

资料整理复核与统计的方法如下:

- a) 建立肿瘤发病登记病例或死亡病例数据库,建立人口数据库;
- b) 对肿瘤发病登记或死亡病例进行整理、复核、剔重、补漏;
- c) 列表给出分地区(乡镇、街道、区、县等)、性别、发病时或死亡时年龄分组(0岁~,1岁~,5岁~,10岁~,15岁~,20岁~,… ,80岁~,85岁及以上)的人口数与不同肿瘤部位的癌症新发病例数和死亡数;
- d) 对到外地医疗机构诊断的肿瘤患者,可通过省际、省内、市内癌症登记部门或死因监测机构的转卡等信息共享方式掌握调查区内的户籍居民癌症患者确诊情况;
- e) 当癌症新发病例、死亡病例中流动人口较多时,如其比例超过户籍病例的10%时,应当将病例按照户籍人口和流动人口分别列出;
- f) 肿瘤发病登记、死因监测和死因回顾性调查获得的数据应互为补充复核;
- g) 计算癌症发病率、死亡率等统计指标。

5.6 调查频次

5.6.1 应在核电站运行以前开展核电站周围居民肿瘤发病登记、死因监测或完成死因回顾性调查,并将运行前调查结果作为基线资料。

5.6.2 核电站运行后肿瘤发病登记和死因监测应连续进行,每3年~5年进行统计分析。

5.6.3 未建立肿瘤发病登记或死因监测的地区,运行期间每3年~5年开展一次死因回顾性调查。

5.7 质量控制

5.7.1 按照全国肿瘤防治研究办公室、卫生部卫生统计信息中心及全国肿瘤登记中心编写的最新版《中国肿瘤登记工作指导手册》开展癌症发病登记质量控制。

5.7.2 按照全国疾病监测系统《死因监测工作规范》(中疾控卫发[2005]372号及其更新文件)开展死因监测质量控制。

5.7.3 从行政区划分和人口覆盖的完整性、有效性和时效性以及人群间发病率、死亡率的可比性等角度评价肿瘤登记、死因监测和死亡回顾性调查所得癌症发病率、死亡率资料的质量。

5.7.4 人口数据年龄分布对应的年份与肿瘤发病或死亡年龄分布对应的年份应一致。

5.7.5 可采用肿瘤病理诊断比例、只有死亡医学证明书比例、死后推断比例、死亡/发病比、未特指部位原发或继发恶性肿瘤比例、死因不明比例等评价肿瘤发病登记与死因监测和回顾性调查的质量。

6 核电站周围居民问卷调查

6.1 范围

以核电站首座核岛为圆心,半径30 km以内的地区为调查范围,优先考虑主导风向或次主导风向下风向地区的居民社区。

6.2 调查内容

6.2.1 首先填写调查社区的一般情况,格式可参照表 B.1。

6.2.2 居民问卷调查格式可参考表 B.2,调查可包括以下内容:

- a) 个人一般情况、职业史、受教育程度、吸烟史、饮酒史、一般健康状况、癌症或先天畸形等疾病家族史;
- b) 当地居民膳食供应及消费情况,包括粮食、蔬菜、牛奶、肉类和水产品等的种类、产地、食用频度、烹调方式和食用量等信息;
- c) 房屋类型和结构等信息;
- d) 对发展核能的意见、接受程度和核与辐射风险等认知情况;
- e) 接受医疗照射的情况。

6.3 样本及抽样

6.3.1 应根据问卷调查主要目的和预调查结果,按照横断面调查总体率估计的样本量估计公式,计算问卷调查所需样本量。核辐射风险认知一般可调查 1 200 人~1 500 人。

6.3.2 抽样方法如下:

- a) 以核电站首座核岛为圆心,按同心圆分层,可以距离圆心 0 km~,2 km~,4 km~,5 km~,7 km~,8 km~,10 km~,15 km~,20 km~和 25 km~30 km 为一层,共 10 层;
- b) 采取二阶段随机抽样方法,从每层随机选择 3 个~5 个自然村或城镇居民点,再从入选的自然村或居民点中随机抽取应调查的居民住户;
- c) 当主导下风向 45°扇形区域 5 km 内有人居住时,应优先考虑这一区域内并作为关键人群组;
- d) 当调查区内存在明显的经济、文化或饮食习惯等差异时,分层随机抽样时要考虑这些差异并优先分层;
- e) 若采取等比例随机抽样方法从核电站周围全体居民中随机抽取调查对象,考虑到距离核电站最近的 0 km~,2 km~,4 km~<5 km 这三层的住户总数较少,等比例抽样将造成选中的住户数太少,应适当增加这些层的抽样比例,使这些层的调查对象数量不少于 30 户;
- f) 入选的住户从共同生活者中选择出生日期(统一以农历或公历记)与调查日期最接近的家庭成员一人(含中学生)进行调查。学龄前儿童、小学生不作为调查对象;智力或精神不健全的人不作为调查对象。

6.3.3 应对选定地区的意见代表人士,包括干部、医务工作者、教师、企业主、工程技术人员、人大代表和政协委员等,进行核辐射风险认知调查。调查对象可包括核电站工作人员及其家属。

6.4 调查问卷

应结合当地居民的实际情况及本标准的要求编写调查问卷,宜采用表 B.1 和表 B.2 作为调查问卷。

6.5 调查频次

核电站运行前调查 1 次,运行期间每 3 年~5 年进行 1 次调查。

6.6 质量控制

6.6.1 调查问卷中不应有诱导性提问,对核辐射与健康、核能安全、核能接受性等,表述应公正、客观、中立。

6.6.2 根据预期的调查对象可及性和访问的完成率,实际选取调查对象的数量可比样本量估计公式计

算出的样本量多 5%~10%。

6.6.3 应根据公共卫生一般情况调查获得的调查地区人口分布情况,按照随机抽样原则选取调查对象。

6.6.4 对选定的调查对象应当逐一开展调查,调查对象一经选定不得更改,注意保证调查对象性别和年龄分布的代表性,要记录每一个调查对象的访问是否成功以及失败原因。

6.6.5 参加居民问卷调查的调查员应当经过培训。调查员所做的调查记录应客观,不得代替调查对象回答问题。

6.6.6 调查表不得有漏项,填写应无逻辑错误。

6.6.7 可从完成问卷调查的对象中,随机抽取 5%~10%,另选调查员进行复核性调查,以评价访问调查的质量。如果两次调查的不一致比例超过事先设定的范围,应查明并记录原因,必要时应重新开展问卷调查。

6.6.8 对调查数据进行统计分析时,要对抽样框架和抽样比例的不同做适当考虑,特别是采用非等比例抽样的。

7 食品和饮用水放射性监测

7.1 采样地点

用于核电站周围地区食品和饮用水放射性监测的采样地点应固定或相对固定,优先考虑在如下地点采集样品:

- a) 预期的核电站流出物暴露或沉积沉降的最大地点。对气态流出物烟囱排放,选择主导风向预期沉降最大地点;对滨海核电站液态排放,选择离排放口最近的养殖场或水域采样。对内陆核电站液态排放,选择离排放口下游最近的养殖场或水域采样;
- b) 适用时,首先考虑在主导下风向 45°扇形区域 5 km 内采样;
- c) 半径 30 km 内主要居民点的饮用水水源;
- d) 半径 30 km 内主要牧场;
- e) 可选择核电站常年主导风向的上风向地区、滨海核电站洋流上游远离排放口水域、内陆核电站排放口上游 3 km~5 km 以外水体作为对照采样点;
- f) 采样地点要远离有核医学科的医院、其他核设施和主要公路等交通设施。

7.2 样品种类

根据当地居民饮食习惯采集有代表性的主要陆生和水生食品,样品采集的种类要求如下:

- a) 当地种植的主要粮食作物,如小麦、稻谷、玉米、黍子、高粱、豆类等,不少于 2 种;
- b) 当地种植的蔬菜,以叶菜为主,优先考虑露天生长的叶菜,如菠菜、莴苣叶、小白菜、卷心菜、大白菜等,并可适当考虑茎、根、果类等蔬菜,如薯类。全年采集的样品种类不少于 3 种;
- c) 当地生产的茶叶;
- d) 当地海域、江湖河湾等淡水水域主要水产品,主要考虑饮食习惯及主要经济产品品种,适当考虑在不同深度活动的水产品,包括鱼、虾、蟹、贝和食用藻类等。全年采集的鱼、虾、蟹、贝和食用藻类分别不少于 1 种;
- e) 当地牧场放牧的奶牛(羊)的生鲜牛(羊)乳;
- f) 当地喂养或放牧的牛、猪、羊、鸡、鸭、鹅等家畜家禽,全年采集的样品种类不少于 3 种;
- g) 城镇自来水供水管线末梢水、自来水水厂取水口和出厂水水样。农村居民饮水用浅水井、深水井、池塘水、湖水、江河沟水等水样。

7.3 陆生食品的采样、频次和采样量

7.3.1 陆生食品采样与频次如下：

- 小麦、稻谷、玉米、黍子、高粱、豆类等：在有代表性的种植面积较大、地势平缓、生长均匀、无树木等遮挡的农田中央，于 $2\text{ m}^2 \sim 15\text{ m}^2$ 左右的方形区域，从四角和中间位置的多棵作物上采集样品，或从农民家中购买当地的种植地点明确的样品。每年 1 次，收获期。一年收获 2 次及以上的，应采集生长期较长的样品，如晚稻。
- 蔬菜和水果：在有代表性的露天菜园或果园的中央、地势平缓、无树木等遮挡且生长均匀处，于 $1\text{ m}^2 \sim 10\text{ m}^2$ 左右的方形区域，从四角和中间位置的多棵蔬菜采集蔬菜样品，在相邻的 3~5 棵果树上采集水果样品。每年 1 次~2 次，收获期（可考虑降雨量明显不同的两个季节）。
- 生鲜乳：在当地牧场中，从奶罐奶中采集，经上下搅拌 25 次（3 min~4 min）以上，混匀后立即用长柄提（匙）取样，或从当地牧场中随机选择数头母牛，直接将乳汁挤入小型塑料或不锈钢容器内并充分混匀后采样，或确知牧场地及构成比例的市售牛奶。每年 1 次~2 次，放牧季节。
- 茶叶：在有代表性的种植面积较大、地势较平缓、且无其他树木等遮挡、生长均匀的茶场中央，选择相邻的 10 棵~30 棵茶树采集。每年 1 次，采集季节。
- 肉类：选择屠宰后的 3 头~5 头（只）健康家畜家禽，采集可食部分，如肌肉，并可考虑放射性核素的主要蓄积部位，如骨骼、肝脏、甲状腺等部位，每年 1 次。

7.3.2 陆生食品采样量。应按照 GB 14883.1 的相关要求，并考虑放射性物质检验方法和各种生物样品的灰鲜比，确定各样品采样量。如采用高纯锗 γ 能谱分析方法，采样量可选下限。推荐的采样量如下：

- 小麦、水稻、玉米、黍子、高粱、豆类等：晾晒风干的籽实各 2 kg~15 kg；
- 蔬菜和水果：2 kg~15 kg；
- 生鲜乳：5 L~15 L；
- 茶叶：新鲜茶叶 2 kg~5 kg；
- 肉类：骨骼、肌肉、肝脏等可分别采样，样本量分别为 2 kg~15 kg。必要时可采集羊牛的甲状腺，并单独处理。

7.4 水产品的采样频次和采样量

7.4.1 水产品样品种类和采样频次如下：

- 海水鱼虾蟹贝：每年 1 次~2 次，捕捞季节；
- 淡水鱼虾蟹贝：每年 2 次，枯水期和丰水期各 1 次；
- 海藻：每年 1 次~2 次，采集季节。

7.4.2 采样量：应按照 GB 14883.1 的相关要求，并考虑放射性物质检验方法和各种生物样品的灰鲜比，确定各样品采样量。如采用高纯锗 γ 能谱分析方法，采样量可选下限。推荐的采样量如下：

- 鱼类：鲜重 2 kg~10 kg；
- 贝类：可食软体部分，鲜重 2 kg~10 kg；
- 虾蟹类：可食部分，鲜重 2 kg~10 kg；
- 海藻：控干水分，鲜重 2 kg~15 kg。

7.5 饮用水的采样地点、频次和采样量

饮用水采样地点、采样频次和采样量要求如下：

- 对于集中式供水，采集供水管线末梢水、水厂取水口和出厂水口的水样；

- b) 对于饮用水井,依据地下水水体情况,在不同水体的代表性水井,按照习惯取水深度,采集水样;
- c) 对于湖水、池塘及江河沟水,从当地居民经常取水点按照当地取水习惯采集水样;
- d) 每年 2 次,枯水期和丰水期各 1 次;
- e) 采样量:根据放射性物质检验方法,确定饮用水采样量,每个采样点可采集 5 L~15 L。

7.6 样品采集、预处理和记录

7.6.1 宜参照 GB 14883.1 的相关要求对食品进行采集、预处理和记录,应记录采样过程及全球定位系统坐标。宜参照表 C.1、表 C.2、表 C.3 的采样记录表。

7.6.2 采集蔬菜样品时要注意连同蔬菜上的水珠一并采集。对蔬菜和水产品等样品应当按照当地居民生活习惯选取可食部分进行样品预处理。

7.6.3 食品样品采集后应立即用塑料袋密封。

7.6.4 饮用水采样前,应用拟采样的水将采样容器冲洗干净并倒掉,并应按照 GB/T 5750.2 的相关要求对饮用水进行采集、预处理和记录。如果不是立即进行放射性检测,水样应加入盐酸(11 mol/L 或 10 mL/L 水样)或硝酸(15.9 mol/L 或 20 mL/L)以防止放射性核素吸附在容器壁上。应记录采样过程及全球定位系统坐标。宜参照表 C.4 的采样记录表。

7.6.5 生鲜牛(羊)乳样品如不能在采样当天送至实验室检测,样品应冷藏或加入保存剂。

7.6.6 对水产品样品应当按照当地居民生活习惯选取可食部分进行样品预处理。

7.6.7 采样过程中要注意防止人员和采样设备对样品可能造成的污染和交叉污染。

7.6.8 将样品贴上包括样品编号及其他必要信息的标签。

7.6.9 必要时,蔬菜等可不经清洗直接制样测量,以判定污染来源、程度和清洗等的影响。

7.7 放射性检测

7.7.1 放射性检测应结合核电站反应堆类型、运行期间液态和气态流出物放射性核素种类、物理半衰期(参见表 D.1)、预期产额、排放限值及排放量、摄入途径及生物半减期以及对人类健康影响的大小、GB 18871 给出的剂量转换系数等现有资料,确定应分析的核素种类。

7.7.2 食品放射性监测可依据 GB/T 14882 选择要分析的放射核素并判定是否超出限制浓度。

7.7.3 核电站周围地区饮用水放射性监测,可首先进行放射性核素分析,必要时再按照 GB 5749 进行总 α 、总 β 放射性分析。

7.7.4 参照表 D.2 开展人工放射性核素和天然放射性核素分析。

7.7.5 应依据 GB 14883.1、GB 6766、GB/T 14883.3、GB 14883.9、GB 11222.1、GB/T 5750.13、GB 12375、GB/T 16140、GB/T 16145 等国家标准的要求,进行样品的放射性检测。

7.7.6 采用高纯锗 γ 能谱分析方法时,蔬菜等样品可经简单处理切碎后直接装样测量,饮用水、生鲜牛(羊)乳等液体样品也可直接装样测量。

7.8 监测要求

从核电站运行前开始,运行中每年都需按各种食品和饮用水的相应采样频次要求实施监测,具体可参照表 D.2。

7.9 质量控制

7.9.1 采样要真实、客观并有代表性。

7.9.2 分析方法应符合国家相关标准和规范的要求。没有国家标准和规范的,应符合国际原子能机构、世界卫生组织等国际组织或发达国家的有关技术导则、标准或规范的要求。

7.9.3 分析用仪器设备具有足够的灵敏度和合适的探测限,且性能应满足国家法定检定要求。

8 其他样品的监测

必要时可结合当地疾病谱、居民生活习惯和环境污染等情况,并尽量应用现有资料,选择开展以下监测:

- a) 对参加问卷调查的居民,可选择 50 人,用渗透性较差的一次性带盖的塑料或玻璃采样杯,采集单次尿样,如晨尿,利用液体闪烁计数方法进行尿中氚的测定;
- b) 结合建立居民健康档案工作,可在关键人群组居民中开展甲状腺疾病、常见慢性疾病检查以及其他临床检验;
- c) 依据当地食物链,采集空气、雨水、土壤、水体、河流和滩涂沉积物、指示性动植物(如常绿乔木和草本植物、野生食用菌类等)等样品,开展放射性检测和放射生态学调查;
- d) 对关键地点包括全部采样地点进行地表 γ 辐射水平监测;
- e) 开展医疗照射水平、室内辐射水平、室内氡、水中氡、居留因子等调查与分析。

9 健康调查与卫生监测结果的报告

9.1 针对各项调查与监测,分别建立数据表,并通过主键连接成数据库。

9.2 对健康调查和放射卫生监测工作进行总结,对结果进行汇总与分析,并编制核电站周围地区居民健康调查年度报告。

9.3 涉及因果推断和时间趋势判断的,要综合源项数据,采用正确科学的方法进行全面客观分析。

9.4 建立核电站周围居民健康调查与放射卫生监测档案。

附 录 A
(资料性附录)
公共卫生基本情况调查内容

核电站周围地区公共卫生基本情况调查主要通过搜集当地政府和有关部门出版的年鉴、志书,编制的有关统计资料以及建设项目职业病危害因素评价报告等分析汇总而成,调查内容与格式见表 A.1。

表 A.1 核电站周围地区公共卫生基本情况调查表

核电站名称: _____							
首座核岛具体地址: _____ 省 _____ 市 _____ 区(县) _____ 乡(镇) _____ 村							
核电站排放口位置或 GPS 坐标							
液态流出物排放口: _____							
气态流出物烟囱: _____							
1. 其他核设施、核动力装置、非密封放射性物质应用包括医学应用情况。如放射工作单位名称、地址,使用放射性同位素的种类、活度、用途,放射性废物的排放方式、排放的放射性核素种类、排放量,及工作场所监测结果等。 2. 当地水文气象资料,包括常年风向频率图,主要河流及其丰水期、枯水期和径流量,地下水体及主要流向。 3. 核电站周围 50 km 内各行政区划地图、人口的年龄及性别分布(0 岁~,1 岁~,5 岁~,10 岁~,15 岁~,20 岁~,...,80 岁~,85 岁及以上)资料。 4. 核电站首座核岛 50 km 以内的行政区划情况: 县(区)包括: _____、_____, _____、_____, _____、_____, _____、_____. 总人口为: _____。 有 _____ 所小学,共有 _____ 名小学生; 有 _____ 所中学,共有 _____ 名中学生; 有 _____ 所大学,共有 _____ 名大学生。 5. 以核电站首座核岛为圆心,半径 30 km 或 50 km 以内的区域(食入应急计划区)按距离分布的行政区划分及人口数,如下表。							
距核电站的距离 km	街道办 事处个数	居委会个数	乡(镇)个数	村民委员 会个数	村民小组数	总户数	总人口数
0~							
2~							
4~							
5~							
7~							
8~							
10~							
15~							
20~							
25~							
30~50							
合计							

表 A.1 (续)

6. 居民饮用水情况(水源、处理和输送及检测等情况)。
7. 居民疾病监测:描述当地流行性疾病、地方病、慢性疾病、死因顺位和癌症谱。
8. 儿童遗传和先天性疾病出生监测、儿童甲状腺肿大率以及尿碘监测。
9. 农业、渔业、畜牧业、工业和矿业等一般情况,包括企业名称、地址、主要产品、生产工艺、规模、职业危害因素和用工数量等情况,以及蔬菜、淡水水产品及海产品的主要种类、产量、销售地区等情况。
10. 必要时,可调查流动人口的相关信息,包括从事的主要行业、务工者数量、输出地、年龄、性别等信息。

附录 B

(资料性附录)

核电站周围居民调查问卷

B.1 核电站周围居民问卷调查要对随机抽样选定的社区开展一般情况调查,调查内容与格式见表 B.1。

表 B.1 调查社区的一般情况

行政村(居委会)名称: _____ 市 _____ 区(县) _____ 乡(镇)(居委会) _____ 村

1. 该社区人口
 一共 _____ 户, 共 _____ 人

2. 主要建筑类型

☐ 茅草屋	_____ 户
☐ 土房	_____ 户
☐ 砖房	_____ 户
☐ 石头房屋	_____ 户
☐ 二层及以上砖砌楼房	_____ 户
☐ 二层及以上混凝土楼房	_____ 户
☐ 其他, 注明房屋类型 _____,	_____ 户

3. 村民委员会(居委会)所在地、自然村、主要街道简图

4. 饮用水情况

 主要水源是:

☐村内水井

☐村外水井, 距离 _____ 千米

☐山泉水

☐自来水, 水源是: ☐市政 ☐村办 ☐自备井

☐其他, 注明水源类型 _____

5. 其他信息(如外出打工/工作、外来打工/工作的人数及所从事的主要职业, 本地主要工矿企业情况等)

信息提供者: _____, 职务: _____

调查时间: _____ 年 _____ 月 _____ 日 电话: _____

B.2 核电站周围居民问卷调查的一般格式与内容见表 B.2。

表 B.2 核电站周围居民调查问卷

编号: □□□□□
问卷调查说明
您好! 我们是(组织实施问卷调查工作的机构)_____的调查员。 我们正在进行核电站周围居民健康状况调查,目的是了解核电站周围居民健康和公共卫生状况以及对核能的认识和态度,以便我们更好地开展公共卫生服务工作。 问卷由三部分组成。问题的答案没有正确与错误之分,您只需根据您的实际情况和理解,填写符合您自己的观点,或在您选择的答案序号上打勾。如遇不能理解的问题或选项,请您询问调查员。 对您填写的问卷和回答的情况,我们承诺遵守公共卫生工作道德规范,尊重和保护您和您家人的隐私和个人信息。调查问卷中能确定个人身份的信息(也就是本调查表的首页)由专人保管。除非法律、政府强制性规定的需要,在未得到您的书面许可之前,我们不会把您的任何个人资料提供或告诉第三方。调查问卷将由调查单位妥善保管。请您不要有任何顾虑。 当然,您也有权利拒绝参加本项调查。拒绝参加不会给您和家人带来任何不利影响。 衷心感谢您的配合与支持。 个人身份信息 住址: _____市 _____区(县) _____镇(街道) _____村(居委会)门牌号 _____ 或工作单位名称: _____ 姓名: _____ 电话: _____ 手机: _____ 开始填表时间: _____年 _____月 _____日 _____时 _____分 结束填表时间: _____年 _____月 _____日 _____时 _____分 调查填表地点: ①家 ②办公室 ③其他,请注明 _____

表 B.2 (续)

第一部分:下面几个问题是关于您个人的一般情况,仅供资料分析用

1. 您的性别: ①男 ②女
2. 您的出生日期: _____年____月____日, ☐公历/☐农历, 年龄是: _____周岁
3. 您的民族:
 - ①汉族 ②回族 ③满族 ④其他: _____
4. 您居住在: ①城镇 ②农村
5. 您目前的婚姻状况:
 - ①已婚 ②离婚 ③丧偶 ④未婚
6. 您的职业(请在后面横线写出具体工作。然后再按照下面的选项打勾): _____
 农民: ☐渔民 ☐务农 ☐其他: _____
 工人: ☐国有企业 ☐私人企业 ☐外企/合资企业 ☐其他: _____
 管理人员: ☐国有企业管理人员 ☐私营企业管理人员 ☐其他: _____
☐私营企业主(包括个体户)
☐公务员
 事业单位: ☐医务人员 ☐教师 ☐科研人员 ☐其他: _____
 学生: ☐大本及以上 ☐大专 ☐高中 ☐中专 ☐技校 ☐初中
☐其他, 请注明 _____
7. 您的职务: _____ (包括村民小组长, 如没有, 请填写“无”)
8. 您的文化程度:
 - ①不识字 ②小学 ③初中 ④高中 ⑤技校 ⑥中专
 - ⑦大专 ⑧大本 ⑨硕士 ⑩博士及以上
9. 您信仰宗教吗?
 - ①不, 请直接回答第 10 题。
 - ②信, 信的是什么教?
 - ☐佛教
 - ☐基督教
 - ☐天主教
 - ☐伊斯兰教
 - ☐其他, 请注明 _____
10. 您是否有家人在核电厂工作:
 - ①无 ②有, 与您的关系: _____, 他/她的具体工作是 _____。
11. 您家 _____ 年(同一调查用同一年份)全年的收入是多少? 这些收入支撑 _____ 口人的生活。
 - ①0~9999 元 ②10000~19999 元 ③20000~39999 元
 - ④40000~59999 元 ⑤60000~99999 元 ⑥10 万元及以上

第二部分:这一部分是关于核与辐射知识的问题, 请选择您认为合适的选项,
在相关的数字划勾, 或在横线上填写数字

1. 您认为您对辐射了解吗?
 - ①完全不了解 ②不太了解 ③一般 ④比较了解 ⑤非常了解
2. 您认为, 一个人在医院拍胸片或透视时, 他/她是否受到了电离辐射照射?
 - ①受到了 ②没有受到 ③不知道

表 B.2 (续)

3. 我们生活的环境中是否存在着天然辐射?

①存在

②不存在

③不知道

4. 请您从以下图形中选出表示电离辐射的标志

①



②



③不知道

5. 放射性物质的半衰期都一样长。您同意这种说法吗?

①同意

②不同意

③不知道

6. 下列检查或治疗中使用电离辐射的是哪些(可多选)?

①X射线摄片 ②CT检查 ③超声检查 ④心电图检查 ⑤放射治疗 ⑥不知道

7. 以下哪个地方发生过严重的核电站事故,并请简单描述?

①日本广岛/长崎: _____

②美国三哩岛: _____

③前苏联切尔诺贝利: _____

④日本福岛: _____

⑤不知道

8. 核电站用的燃料是:

①铀

②镭

③不知道

9. 一般核电站都建在靠海的地方,为什么?

①便于向海洋中排放废水 ②海水是核电站反应堆的最终冷却源 ③不知道

10. 核电站产生的固体废物包括用过的核燃料具有放射性。您同意这种说法吗?

①同意

②不同意

③不知道

11. 您所在的地区有核电站或者正在建设核电站吗?

①有,核电站的名称是 _____

②没有

③不知道

12. 您认为核电站安全吗?

①非常安全

②比较安全

③一般

④比较不安全

⑤非常不安全

13. 您认为住在距离核电站多少公里以外的地方是安全的。

①1千米以外

②5千米以外

③10千米以外

④20千米以外

⑤50千米以外

⑥100千米以外

⑦无论多远都不安全

⑧不知道

14. 您认为核电站发生严重事故时,会像原子弹一样爆炸吗?

①会

②不会

③不知道

15. 您认为核电站发生大量放射性物质释放(核泄漏)的可能性有多大?

①非常小

②比较小

③不确定

④比较大

⑤非常大

16. 您认为核电站被恐怖分子袭击可能性有多大?

①非常小

②比较小

③不确定

④比较大

⑤非常大

表 B.2 (续)

17. 对核电站,您担心什么(可以多选)_____,其中您最担心的是_____(单选)。(填写相应数字)

- | | |
|-----------------------|--------------------|
| ①没什么可担心的 | ②正常运行的核电站对周围环境产生影响 |
| ③正常运行的核电站会影响周围居民的身体健康 | ④核电站发生事故导致核泄漏 |
| ⑤核电站发生事故时像原子弹一样爆炸 | ⑥核废料的处置 |
| ⑦被恐怖分子袭击并发生放射性物质大量释放 | ⑧其他:_____ |

18. 万一核电站发生放射性物质泄露(可能性非常小),您认为会产生什么后果?(可多选)_____,其中您最担心的是_____(单选)。(填写相应数字)

- | | | |
|-----------|-----------|--------|
| ①没什么可担心的 | ②污染环境 | ③污染饮用水 |
| ④影响周围居民健康 | ⑤其他:_____ | |

19. 听到“放射性”时,您感到恐惧吗?

- | | | |
|--------|--------|------|
| ①完全不恐惧 | ②有一点恐惧 | ③一般 |
| ④比较恐惧 | ⑤非常恐惧 | ⑥不知道 |

20. 当听到您所在地区要建核电站时,您的感觉是

- | | | |
|--------|--------|------|
| ①完全不紧张 | ②有一点紧张 | ③一般 |
| ④比较紧张 | ⑤非常紧张 | ⑥不知道 |

21. 您考虑过因建核电站而迁往其他地区居住吗?

- | | |
|-------|--------|
| ①没考虑过 | ②曾经考虑过 |
|-------|--------|

22. 您认为核能的好处有哪些(可多选)。

- | | |
|--------------------------|-------------------|
| ①可以减少导致全球变暖的气体的排放 | ②保证了当地的电力供应 |
| ③可以带动周围经济的发展,提高当地居民的经济收入 | ④可以改善本地的交通等基础设施建设 |
| ⑤为您或您的家人提供了就业机会 | ⑥其他:_____ |

23. 综合考虑核电的利益和风险,您同意以下哪种说法?

- | | | | |
|---------|-----------|---------|------|
| ①利益大于风险 | ②利益和风险一样大 | ③利益小于风险 | ④不知道 |
|---------|-----------|---------|------|

24. 您对我国建设核电站的看法:

- | | | | |
|-------|--------------|-------|------|
| ①应该增加 | ②保持现有水平,不增不减 | ③应该减少 | ④不知道 |
|-------|--------------|-------|------|

25. 问到这里,综合考虑,如果要增建核电站,您更同意:

- | | |
|-------------------------|-------------------|
| ①在已经有核电站的地方,进行扩建,增加新的机组 | ②选择新的地方,建设新的核电站基地 |
| ③前2项都同意 | ④不知道 |

26. 在您居住/工作的地区建设核电站,您的态度是

- | | | |
|--------|-------|---------|
| ①完全不支持 | ②不太支持 | ③无所谓/中立 |
| ④比较支持 | ⑤完全支持 | |

27. 综合来讲,您认为当地政府处理各种突发事件的能力如何?

- | | | | | |
|------|------|-----|------|------|
| ①非常弱 | ②比较弱 | ③一般 | ④比较强 | ⑤非常强 |
|------|------|-----|------|------|

表 B.2 (续)

28. 综合来讲,您认为中央政府处理各种突发事件的能力如何?
 ①非常弱 ②比较弱 ③一般 ④比较强 ⑤非常强
29. 对于核电站,您最希望政府加强哪项工作?(单选)
 ①科普宣传 ②组织参观核电站 ③公开核电站信息
 ④政府加强监督管理 ⑤提高核电站工作人员素质 ⑥提高应急防范能力
 ⑦其他:_____ ⑧不知道
30. 核电站对设计、建造、运行、管理等各方面都有很高的要求,在您看来,现在的核电站最可能出问题的是哪个环节?(单选)
 ①设计不合理 ②操作失误 ③人为故意破坏 ④工程质量不合格
 ⑤管理混乱 ⑥其他:_____ ⑦不知道
31. 您觉得我国关于核能/核电站的科普宣传充分吗?
 ①非常少 ②比较少 ③一般 ④比较多 ⑤非常多
32. 您平时能了解到核能/核电站相关的知识吗?
 ①能 ②很少 ③不能
33. 您希望了解核电站的相关信息吗?
 ①希望 ②不希望 ③不知道/无所谓
34. 您最希望通过_____ (单选)途径获得有关核电站知识;最信任_____ (单选)途径的信息。
 (填写相应数字)
 ①报刊 ②杂志 ③政府发放宣传资料 ④村里(居委会)张贴宣传海报
 ⑤互联网 ⑥电视广播 ⑦村中干部、乡医、老师 ⑧其他:_____
35. 您希望了解核电站哪些方面的信息?(可多选)
 ①核电站对周围环境影响的监测数据 ②核电站周围居民的健康监测数据
 ③核电站的运行记录 ④核电站的安全防护措施
 ⑤核电站发生大小事故的情况 ⑥核电站的组织机构
 ⑦其他:_____ ⑧不知道
36. 关于核电站安全相关的信息,您最相信_____ (单选)的说法;最不相信_____ (单选)的说法。
 ①大学和研究机构的核安全专家 ②核电站管理人员 ③政府官员
 ④离核电站近的居民 ⑤报纸上的报道 ⑥网络上的报道
 ⑦国外新闻广播 ⑧亲朋好友 ⑨国家核事故应急协调委员会
 ⑩其他:_____
37. 核电站对您家庭的影响:
 ①好处多 ②坏处多 ③没好处,也没坏处
38. 核电站给您家庭带来的坏处有:(可多选)
 ①物价上涨,生活成本提高 ②流动人口增加,不安全 ③交通事故增多
 ④核电站建设影响居民生活 ⑤其他,注明_____
39. 综合考虑核电的利益和风险,您同意以下哪种说法?
 ①利益大于风险 ②利益和风险一样大 ③利益小于风险
 ④不知道

表 B.2 (续)

40. 这个地区修建/运行核电站,您主要担心什么?
-
41. 为保证您所在地区的电力供应,考虑到各种类型电站的利益和风险,您最支持发展哪种发电站?
(单选)
- ①火力发电站 ②水力发电站 ③核电站 ④风力发电站 ⑤太阳能 ⑥不知道
42. 您认为火力发电厂对周围环境的影响是
- ①完全没有影响 ②基本没有影响 ③影响一般 ④影响非常大 ⑤不知道、不能确定
43. 您认为化工厂对周围环境的影响是
- ①完全没有影响 ②基本没有影响 ③影响一般 ④影响非常大 ⑤不知道、不能确定
44. 您认为造纸厂对周围环境的影响是
- ①完全没有影响 ②基本没有影响 ③影响一般 ④影响非常大 ⑤不知道、不能确定
45. 您认为水力发电站对周围环境的影响是
- ①完全没有影响 ②基本没有影响 ③影响一般 ④影响非常大 ⑤不知道、不能确定
46. 您认为政府在选择能源的时候,最优先考虑应该是什么?(单选)
- ①经济效益 ②公众的态度 ③是否会影响周围居民的健康 ④是否安全
⑤是否利于环保 ⑥是否有足够的资源储备 ⑦技术水平 ⑧发电的效率
⑨其他:_____ ⑩不知道
47. 由于地区和城乡差别,具体数字不好衡量贫富程度,请您自我评价:您家的经济状况是:
- ①非常富裕 ②富裕 ③一般 ④贫穷 ⑤非常贫穷
48. 您对您目前的生活状况是否满意?
- ①非常满意 ②比较满意 ③一般 ④不太满意 ⑤非常不满意
49. 您认为核电站对周围环境的影响是
- ①完全没有影响 ②基本没有影响 ③影响一般 ④影响非常大 ⑤不知道、不能确定
50. 您认为核电站安全吗?
- ①非常安全 ②比较安全 ③一般 ④比较不安全 ⑤非常不安全
51. 这一部分的问卷调查就要结束了,您还有什么想告诉我们的?
-
-
-

表 B.2 (续)

第三部分:居民卫生和健康状况调查(一户填一份)

您家的住房房屋结构与燃料情况(一家填一张表)

1. 您家房屋类型是:

- ①茅草屋 _____ 间 ②土坯房 _____ 间
 ③砖房 _____ 间 ④石头房屋 _____ 间
 ⑤二层及以上砖砌楼房 _____ 间
 ⑥二层及以上混凝土楼房 _____ 间
 ⑦其他,注明 _____, _____ 间

2. 墙体情况

2.1 材料:

- ①砖 ②混凝土 ③土坯/干打垒 ④预制板 ⑤木制 ⑥石头 ⑦其他: _____

2.2 实测厚度为:□□□cm,不详填 999

3. 屋顶情况

3.1 坡度:

- ①平顶 ②坡顶

3.2 材料:

- ①瓦 ②石棉瓦 ③混凝土 ④预制板 ⑤木制 ⑥其他: _____

3.3 实测厚度为:□□□厘米,不详填 999

4. 卧室窗户(被调查者所住卧室)

4.1 实测窗台距离地面/地板的高度:□□□厘米

4.2 窗户(玻璃)的情况:

- ①什么都没有 ②单层玻璃 ③塑料 ④布料 ⑤窗户纸 ⑥其他: _____

5. 房子是哪一年建的:□□□□年,不详填 9999

6. 您家做饭主要燃料是

- ①木柴/柴草 ②煤 ③电 ④天然气或煤气 ⑤沼气 ⑥其他: _____

7. 您家的饮用水主要是

- ①自来水 ②井水 ③山泉水
 ④水库水 ⑤纯净水或桶装水 ⑥湖水、河水 ⑦其他: _____

饮食史

8. 请您回忆昨天一天您的就餐地点以及就餐种类?(请在相应的方框内划“√”,并填写)

表 B.2 (续)

项目	早餐	中餐	晚餐
8.1 地点	家中		
	单位食堂		
	餐馆(饭店、早餐摊)		
	亲戚朋友家		
	未吃		
8.2 主食	馒头		
	包子(请注明馅料)		
	米粉		
	大米饭		
	大饼		
	油饼/油条		
	面条		
	饺子		
	其他(请注明)		
8.3 汤粥类	大米粥		
	小米粥		
	玉米粥		
	牛奶		
	豆浆		
	菜汤		
	炖汤(请注明主料)		
	鲜鱼汤		
	其他(请注明)		
8.4 蛋类及烹调方法			
8.5 肉类及烹调方法(填写主要的四种)			
8.6 蔬菜及烹调方法(填写主要的四种)			
8.7 水果(最多填写主要的四种)			
9. 您最近喝牛奶吗?			
①不喝 ②喝,接下一个问题			
9.1 您喝奶的习惯坚持多久了?			
①不到1个月 ②1~3个月 ③4~6个月 ④6~12个月 ⑤1年多了			
9.2 平均来说,喝牛奶频次:			
①每天 ②5~6天/周 ③3~4天/周 ④1~2天/周 ⑤1~3天/月			
⑥不足1天/月 ⑦不喝			

表 B.2 (续)

9.3 牛奶的产地是:

- ①本地 ②外地 ③不知道

9.4 每次喝多少牛奶?

_____毫升,或_____小袋(200 mL~250 mL),或_____大袋(400 mL~500 mL)

如果家中有子女或孙子女为婴儿、幼儿或小学生,请问以下问题

10. 婴幼儿使用牛奶的情况

10.1 一岁以下的婴儿(单选):

- ①主要吃母乳 ②主要吃奶粉 ③母乳与奶粉食用量差不多

10.2 一岁及以上幼儿(单选):

- ①基本天天喝牛奶,一天喝_____ mL
②主要吃奶粉
③继续吃母乳

10.3 小学生喝牛奶的情况:

- ①基本天天喝牛奶,一天喝_____ mL
② ☐ 隔天 ☐ 1~2 次/周 ☐ 1~2 次/月 ☐ 几乎不喝

11. 您吃海产品吗(包括海带、紫菜、海鱼、海虾、海蟹、贝壳类)?

- ①不吃
②吃,经常吃的主要海产品种类、产地及频次(最多填写 4 种):

种类 1 _____, 产地: ①本地 ②外地 ③不知道
频次: ①1~2 次/天 ②1 次/2 天 ③1~2 次/周 ④1~2 次/月 ⑤不足 1 次/月
种类 2 _____, 产地: ①本地 ②外地 ③不知道
频次: ①1~2 次/天 ②1 次/2 天 ③1~2 次/周 ④1~2 次/月 ⑤不足 1 次/月
种类 3 _____, 产地: ①本地 ②外地 ③不知道
频次: ①1~2 次/天 ②1 次/2 天 ③1~2 次/周 ④1~2 次/月 ⑤不足 1 次/月
种类 4 _____, 产地: ①本地 ②外地 ③不知道
频次: ①1~2 次/天 ②1 次/2 天 ③1~2 次/周 ④1~2 次/月 ⑤不足 1 次/月

12. 您食用蔬菜的情况(对季节性强的蔬菜,指应季时的食用情况,请在相应的方框内划“√”)。

蔬菜	常吃的时间范围 (以公历月份表示)	1~2 次/天	1 次/2 天	1~2 次/周	1~2 次/月	不足 1 次/月	不吃
叶菜							
大白菜							
小白菜							
菠菜							
卷心菜							
油麦菜							
油菜							
生菜							

表 B.2 (续)

蔬菜	常吃的时间范围 (以公历月份表示)	1~2 次/天	1 次/2 天	1~2 次/周	1~2 次/月	不足 1 次/月	不吃
叶菜							
芥蓝							
西洋菜							
苋菜							
空心菜(通菜)							
芹菜							
茼蒿							
其他_____							
嫩茎							
韭菜							
芹菜							
蒜苗							
其他_____							
花菜							
菜花							
西兰花							
其他_____							
果、根、豆类							
黄瓜/青瓜							
苦瓜							
丝瓜							
甜瓜							
冬瓜							
南瓜							
节瓜							
茄子							
西红柿							
青椒							
萝卜							
胡萝卜							
豆角							
荷兰豆							
四季豆							
毛豆							
土豆							
红薯/地瓜							
其他_____							

13. 请列出您经常食用的肉类及烹调方法(最多列出 5 种)

肉类: _____、_____、_____、_____、_____

表 B.2 (续)

14. 吸烟史

14.1 您吸烟吗?

- ①吸,每天吸 ②吸,但不是每天吸 ③过去吸,现在不吸 ④从不吸

14.2 您吸什么烟?

- ①购买的香烟 ②自卷的纸烟 ③水烟 ④烟斗、烟袋 ⑤雪茄
⑥其他,注明_____

14.3 您从多大年龄或哪一年开始经常吸烟? _____周岁,或□□□□年

14.4 平均而言,您目前的吸烟量是:每天吸_____支烟,每周吸_____两烟叶/烟丝

15. 饮酒史

15.1 您喝酒吗?

- ①每天 ②5~6天/周 ③3~4天/周 ④1~2天/周
⑤1~3天/月 ⑥<1天/月 ⑦不喝

15.2 您经常喝什么酒?(可多选)

- ①高度白酒(38度以上) ②低度白酒(38度及以下) ③啤酒
④葡萄酒 ⑤黄酒/米酒/果酒

15.3 平均来讲,您每次喝酒,喝_____两(白/黄/米/葡萄/果酒),喝_____瓶啤酒

16. 饮茶史

16.1 您喝茶吗?

- ①每天 ②5~6天/周 ③3~4天/周 ④1~2天/周
⑤1~3天/月 ⑥不足1天/月 ⑦不喝

16.2 您经常喝哪种茶叶(最多选两种)?

- ①红茶 ②绿茶 ③花茶
④乌龙茶 ⑤普洱茶 ⑥其他_____

16.3 您习惯喝?

- ①淡茶 ②浓茶

16.3.1 平均每月消费茶叶_____两?

16.3.2 有喝隔夜茶的习惯吗? 是□ 否□

17. 身体状况及既往疾病史

17.1 您身高:□□□厘米;体重:□□□千克;(赤足,着单衣,测量时间:_____年_____月)

17.2 你知道自己的血压吗:①不知道 ②知道,若知道,请填写_____/_____毫米汞柱

17.3 您目前被诊断患有什么疾病吗?

- ①没有 ②有,请注明_____,诊断单位:_____。

17.4 您最近1年内是否接受过以下放射诊断或放射治疗?(可多选。请在相应的方框内划“√”)

表 B.2 (续)

检查项目	否	是	
		部位	次数
X射线透视			
X射线拍片			
CT扫描			
钡餐造影			
ECT(γ相机、SPECT和PET)检查			
其他核医学检查			
骨密度测量			
放射治疗			
其他_____			
其他_____			

18. 家族疾病史

您的家族成员中是否有家族疾病史(同代有三人及以上或连续三代患有同样的疾病)

①没有

②有,继续询问具体情况(患者的年龄、性别、与被调查者的关系、所患疾病以及现状等)

19. 如果被调查者是女性,询问女性生育史

19.1 您怀过孕吗?

①没有

②有,继续询问怀孕结局及次数:

①自然流产()次 ②人工流产()次 ③活产()次

④死产死胎()次 ⑤其他,注明_____

19.2 您生第一个孩子时多少周岁? _____周岁

19.3 您生的孩子中有出生缺陷、畸形或患过其他重大疾病(如肿瘤)吗?

①没有

②有,请注明胎次及具体疾病:

第_____胎,具体疾病是_____,

怀他/她时接受过透视、X射线或CT检查吗? ①没有 ②有

第_____胎,具体疾病是_____,

怀他/她时接受过透视、X射线或CT检查吗? ①没有 ②有

第_____胎,具体疾病是_____,

怀他/她时接受过透视、X射线或CT检查吗? ①没有 ②有

表 B.2 (续)

注：出生缺陷疾病种类：

- | | | |
|-----------------|-----------------|----------------|
| 1. 无脑畸形 | 2. 脊柱裂 | 3. 脑膨出 |
| 4. 先天性脑积水 | 5. 腭裂 | 6. 唇裂 |
| 7. 唇裂合并腭裂 | 8. 小耳(包括无耳) | 9. 外耳其他畸形 |
| 10. 食道闭锁或狭窄 | 11. 直肠肛门闭锁或狭窄 | 12. 尿道下裂 |
| 13. 膀胱外翻 | 14. 马蹄内翻足 | 15. 多指(趾) |
| 16. 并指(趾) | 17. 短肢畸形(包括上、下) | 18. 先天性膈疝 |
| 19. 脐膨出 | 20. 腹裂 | 21. 联体双胎 |
| 22. 唐氏综合征(先天愚型) | 23. 先天性心脏病 | 24. 其他,注明_____ |

20. 职业接触史

您做过下列工作(从事过下列职业)吗?

- ①箱包制造业 ②油漆的生产 ③油漆工 ④其他涉及苯及其衍生物生产使用的行业
 ⑤放射性工作(放射科医生护士技师、辐照加工、探伤、测井、铀矿山、核工业系统等)
 ⑥参军时从事过涉及放射性作业的工作(核试验、核潜艇、核导弹等)
 ⑦炼焦
 ⑧其他的您认为对健康不利的职业,注明_____

调查员后记

1. 调查区距核电站的距离(km):

- ① 0~ ② 2~ ③ 4~ ④ 5~ ⑤ 7~
 ⑥ 8~ ⑦ 10~ ⑧ 15~ ⑨ 20~ ⑩ 25~30

2. 调查对象合作情况:

- ①很好
 ②好
 ③一般
 ④差

调查员签字:_____ 调查时间:_____年____月____日 电话:_____
 复核人签字:_____ 复核时间:_____年____月____日 电话:_____

附 录 C
(资料性附录)
采样记录表

对食品和饮用水的采集、预处理和制备过程应详细记录。宜参照采用表 C.1、表 C.2、表 C.3 和表 C.4 对蔬菜与粮食作物、生鲜乳与肉类、水产品和饮用水的采集、预处理和制备过程进行记录。

表 C.1 蔬菜与粮食作物采样记录表

样品采集			
样品名称		样品编号	
样品性状		样品数量/kg	
采样地点及环境特征			
采样地点 GPS 定位	北纬：	东经：	海拔高度： m
采样范围	m× m, 共 棵蔬菜、果树、茶树		
采样地点相对核电站的位置			
灌溉用水源(地下水、河湖水)			
播种月份及生长季节主导风向			
施用磷肥等化肥情况			
采样者		采样日期及时间	
样品预处理和制备			
样品预处理情况(择、洗情况)			
样品预处理者		预处理日期及时间	
样品制备情况			
样品制备者		制备日期及时间	
其他事项			

表 C.2 生鲜乳和肉类采样记录表

样品采集			
样品名称	☐ 生鲜牛乳 ☐ 生鲜羊乳 ☐ 肉类, 种类与部位 _____	样品编号	
样品性状		样品数量/(kg 或 L)	
采样地点			
采样地点相对核电站位置			
饲养方式	☐ (牛羊)放牧 ☐ (牛羊)圈养, 以存贮的饲料为主 ☐ 其他家畜, 散养 ☐ 其他家畜, 圈养 ☐ 不详		
(对生鲜乳)主要牧草种类、名称、采样季节时牧场主导风向			
家畜家禽主要饲料种类和名称			
采样者		采样日期及时间	
样品预处理和制备			
样品预处理情况			
样品预处理者		预处理日期及时间	
样品制备情况			
样品制备者		制备日期及时间	
其他事项			

表 C.3 海水和淡水水产品采样记录表

样品采集			
样品名称		样品编号	
样品性状		样品数量/kg	
采样地点			
采样地点 GPS 定位	北纬：	东经：	海拔高度： m
采样地相对核电站排放口的位置及距离			
采样者		采样日期及时间	
样品预处理和制备			
样品预处理情况(选取可食部分、控水、除沙等)			
样品预处理者		样品预处理日期及时间	
样品制备情况			
样品制备者		样品制备日期时间	
其他事项			

表 C.4 饮用水采样记录表

样品采集			
样品名称		样品编号	
样品性状描述(是否浑浊、有无沉淀等)		样品数量/L	
采样地点及环境特征			
水体性质	☐ 井水 ☐ 地表水: ☐ 河水 ☐ 湖水 ☐ 其他 ☐ 自来水		
采样地点 GPS 定位	北纬:	东经:	海拔高度: m
采样水体与核电站的相对位置			
采样者		采样日期及时间	
样品预处理和制备			
样品预处理情况			
是否加入 HNO ₃	否 ☐ 是 ☐ 加入 HNO ₃ 的量: _____ mL		
是否加入 HCl	否 ☐ 是 ☐ 加入 HCl 的量: _____ mL		
样品预处理者		预处理日期及时间	
样品制备情况			
样品制备者		制备日期及时间	
其他事项			

附录 D

(资料性附录)

核电站排放的放射性核素有关参数及样品监测要求

D.1 核电站运行期间可能排放的放射性核素种类和排放方式见表 D.1。

表 D.1 核电站通过液态和气态排放的部分放射性核素

核素名称	半衰期	来源/性质	排放方式
^3H	12.3 a	活化产物	液态/气态
^{14}C	5.73×10^3 a	活化产物	液态/气态
^{41}Ar	1.82 h	活化产物	气态
^{51}Cr	27.70 d	活化产物	液态
^{54}Mn	312.30 d	活化产物	液态/气溶胶
^{55}Fe	2.73 a	活化产物	液态/气态
^{59}Fe	44.50 d	活化产物	液态/气溶胶
^{58}Co	70.82 d	活化产物	液态/气溶胶
^{60}Co	5.27 a	活化产物	液态/气溶胶
^{65}Zn	244.26 d	活化产物	液态
^{85}Kr	10.76 a	裂变产物	气态
$^{85\text{m}}\text{Kr}$	4.48 h	裂变产物	气态
^{87}Kr	1.27 h	裂变产物	气态
^{88}Kr	2.84 h	裂变产物	气态
^{89}Sr	50.53 d	裂变产物	液态/气溶胶
^{90}Sr	28.78 a	裂变产物	液态/气溶胶
^{90}Y	64.10 h	裂变产物	液态
^{95}Zr	64.02 d	裂变产物	液态/气溶胶
^{95}Nb	34.98 d	裂变产物	液态/气溶胶
^{99}Mo	65.94 h	裂变产物	液态
$^{99\text{m}}\text{Tc}$	6.01 h	裂变产物	液态
^{103}Ru	39.26 d	裂变产物	液态/气溶胶
^{106}Ru	373.59 d	裂变产物	液态/气溶胶
$^{110\text{m}}\text{Ag}$	249.79 d	活化产物	液态
^{132}Te	3.20 d	裂变产物	液态
^{131}I	8.04 d	裂变产物	液态/气态
^{132}I	2.30 h	裂变产物	液态/气态
^{133}I	20.80 h	裂变产物	液态/气态
$^{131\text{m}}\text{Xe}$	11.84 d	裂变产物	气态

表 D.1 (续)

核素名称	半衰期	来源/性质	排放方式
^{133}Xe	5.24 d	裂变产物	气态
^{135}Xe	9.14 h	裂变产物	气态
^{134}Cs	2.07 a	裂变产物	液态/气溶胶
^{137}Cs	30.07 a	裂变产物	液态/气溶胶
^{140}Ba	12.75 d	裂变产物	液态/气溶胶
^{140}La	1.68 d	裂变产物	液态
^{141}Ce	32.50 d	裂变产物	液态/气溶胶
^{144}Ce	284.89 d	裂变产物	液态
^{239}Np	2.36 d	裂变产物	液态
^{234}U	2.46×10^5 a	核燃料	液态
^{235}U	7.04×10^8 a	核燃料	液态
^{238}U	4.47×10^9 a	核燃料	液态
^{238}Pu	87.70 a	裂变产物	液态
^{239}Pu	2.41×10^4 a	$^{238}\text{U}(\text{n}, \gamma)$ 产生	液态
^{240}Pu	6.56×10^3 a	$^{238}\text{U}, ^{239}\text{Pu}$ 多次 中子俘获产生	液态
^{241}Pu	14.35 a		液态
^{241}Am	432.20 a	^{241}Pu 衰变; $^{238}\text{U}, ^{239}\text{Pu}$ 多次 中子俘获产生	液态
^{242}Cm	162.80 d	$^{238}\text{U}, ^{239}\text{Pu}$ 多次中子俘获产生	液态
^{244}Cm	18.10 a	$^{241}\text{Am}, ^{239}\text{Pu}$ 中子俘获产生	液态

D.2 食品和饮用水放射性监测的样品种类、监测频次、采样量和放射性核素分析项目见表 D.2。

表 D.2 食品和饮用水放射性监测内容

监测样品名称	监测频次	采样量	放射性分析项目
生鲜乳	每年 1~2 次,放牧季节	生鲜牛(羊)乳, 5 L~15 L	^{89}Sr 、 ^{90}Sr 、 ^{137}Cs 、 ^{134}Cs 、 ^{58}Co 、 ^{60}Co 、 ^{131}I 、 ^{238}U 、 ^{232}Th 、 ^{226}Ra 、 ^{40}K 等;并可选择 GB/T 14882 给出限制浓度的 γ 放射性核素
蔬菜(含根、茎、叶、果等)和水果	每年 1~2 次,收获期	鲜重, 2 kg~15 kg, ≥ 3 种	^{137}Cs 、 ^{134}Cs 、 ^{90}Sr 、 ^{89}Sr 、 ^{58}Co 、 ^{60}Co 、 ^{131}I 、 ^{238}U 、 ^{232}Th 、 ^{226}Ra 、 ^{40}K 等;并可选择 GB/T 14882 给出限制浓度的 γ 放射性核素
茶叶	每年 1 次,采集季节	新鲜茶叶, 2 kg~5 kg	
水稻、小麦、玉米等粮食作物	每年 1 次,收获期(稻谷采晚稻)	风干籽实, 2 kg~15 kg, ≥ 2 种	
家畜家禽肉类	当地经常食用的肉类,每年 1 次	鲜重, 2 kg~15 kg, ≥ 3 种	

表 D.2 (续)

监测样品名称	监测频次	采样量	放射性分析项目
海水鱼虾蟹贝	每年 1~2 次,捕捞季节	鱼:鲜重,2 kg~10 kg; 贝类:可食软体部分,鲜重 2 kg~10 kg;	^3H 、 ^{89}Sr 、 ^{90}Sr 、 ^{137}Cs 、 ^{134}Cs 、 $^{110\text{m}}\text{Ag}$ 、 ^{58}Co 、 ^{60}Co 、 ^{131}I 、 ^{238}U 、 ^{232}Th 、 ^{226}Ra 、 ^{40}K 等;并可选择 GB/T 14882 给出限制浓度的 γ 放射性核素
淡水鱼虾蟹贝	每年 2 次,枯水期和丰水期各 1 次	虾蟹:可食部分,鲜重, 2 kg~10 kg; 鱼、贝、虾、蟹各不少于 1 种	
海藻	每年 1 次,采集季节	控水后,鲜重 2 kg~15 kg, ≥ 1 种	
饮用水	每年 2 次,枯水期和丰水期各 1 次	每个采样点,5 L~15 L	^3H 、 ^{89}Sr 、 ^{90}Sr 、 ^{137}Cs 、 ^{134}Cs 、 ^{58}Co 、 ^{60}Co 、 ^{131}I 、 ^{238}U 、 ^{232}Th 、 ^{226}Ra 、 ^{40}K 等,总 α 、总 β 放射性分析