

环境监测方法 标准汇编

放射性与电磁辐射

中国标准出版社第二编辑室 编



 中国标准出版社

环境监测方法标准汇编

放射性与电磁辐射



中国标准出版社第二编辑室 编

中国标准出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

环境监测方法标准汇编. 放射性与电磁辐射/中国标准出版社第二编辑室编. —北京: 中国标准出版社, 2007
ISBN 978-7-5066-4411-2

I. 环… II. 中… III. ①环境监测-标准-汇编-中国
②放射性测定-标准-汇编-中国③电磁辐射-辐射监测-标准-汇编-中国 IV. X83-65

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2007) 第 014321 号

中国标准出版社出版发行
北京复兴门外三里河北街 16 号
邮政编码: 100045

网址 www.spc.net.cn

电话: 68523946 68517548

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷

各地新华书店经销

*

开本 880×1230 1/16 印张 31.25 字数 955 千字

2007 年 3 月第一版 2007 年 3 月第一次印刷

*

定价 125.00 元

如有印装差错 由本社发行中心调换

版权专有 侵权必究

举报电话: (010)68533533

出版说明

随着我国各种基础建设的不断开展,国民经济迅速发展,但伴随而来的环境污染问题日趋严重,它严重威胁着人们的健康和生存,并已引起社会各界的普遍关注。为满足广大环境保护工作者及有关人员对环境保护标准的需求,我们编辑了《环境监测方法标准汇编》系列。该系列汇编共5册,包括:《环境监测方法标准汇编 土壤环境与固体废物》、《环境监测方法标准汇编 分水环境》、《环境监测方法标准汇编 空气环境》、《环境监测方法标准汇编 噪声与振动》、《环境监测方法标准汇编 放射性与电磁辐射》。

本册《环境监测方法标准汇编 放射性与电磁辐射》汇集了截至2006年11月底前批准发布的有关放射性与电磁辐射方面的国家标准58项和行业标准8项。内容涉及水、空气和土壤中各种放射性物质的测定方法,核电厂放射性固体废物、废液和废气处理系统的技术规定。

本汇编收集的国家标准的属性已在本目录上标明(GB或GB/T),年号用四位数字表示。鉴于部分国家标准是在国家标准清理整顿前出版的,现尚未修订,故正文部分仍保留原样;读者在使用这些国家标准时,其属性以本目录上标明的为准(标准正文“引用标准”中标准的属性请读者注意查对)。

本汇编包括的标准由于出版年代不同,其格式、符号代号、计量单位乃至名词术语不尽相同。这次汇编时,只对原标准中技术内容上的错误以及其他明显不妥之处做了更正。

编 者

2006年12月

目 录

GB 6249—1986	核电厂环境辐射防护规定	1
GB 6566—2001	建筑材料放射性核素限量	7
GB/T 6764—1986	水中锶-90 放射化学分析方法 发烟硝酸沉淀法	13
GB/T 6766—1986	水中锶-90 放射化学分析方法 二-(2-乙基己基)磷酸萃取色层法	18
GB/T 6767—1986	水中铯-137 放射化学分析方法	22
GB/T 6768—1986	水中微量铀分析方法	26
GB/T 7023—1986	放射性废物固化体长期浸出试验	32
GB 8702—1988	电磁辐射防护规定	37
GB 8999—1988	电离辐射监测质量保证一般规定	43
GB 9132—1988	低中水平放射性固体废物的浅地层处置规定	50
GB 9133—1995	放射性废物的分类	58
GB 9134—1988	轻水堆核电厂放射性固体废物处理系统技术规定	63
GB 9135—1988	轻水堆核电厂放射性废液处理系统技术规定	76
GB 9136—1988	轻水堆核电厂放射性废气处理系统技术规定	92
GB/T 11214—1989	水中镭-226 的分析测定	115
GB 11215—1989	核辐射环境质量评价一般规定	122
GB 11216—1989	核设施流出物和环境放射性监测质量保证计划的一般要求	132
GB 11217—1989	核设施流出物监测的一般规定	137
GB/T 11218—1989	水中镭的 α 放射性核素的测定	148
GB/T 11219.1—1989	土壤中钷的测定 萃取色层法	154
GB/T 11219.2—1989	土壤中钷的测定 离子交换法	161
GB/T 11220.1—1989	土壤中铀的测定 CL-5209 萃淋树脂分离 2-(5-溴-2-吡啶偶氮)-5-二乙 氨基苯酚分光光度法	166
GB/T 11221—1989	生物样品灰中铯-137 的放射化学分析方法	169
GB/T 11222.1—1989	生物样品灰中锶-90 的放射化学分析方法 二-(2-乙基己基)磷酸酯萃 取色层法	173
GB/T 11223.1—1989	生物样品灰中铀的测定 固体荧光法	180
GB/T 11224—1989	水中钍的分析方法	184
GB/T 11225—1989	水中钷的分析方法	188
GB/T 11338—1989	水中钾-40 的分析方法	195
GB/T 12375—1990	水中氡的分析方法	202
GB/T 12376—1990	水中钋-210 的分析方法 电镀制样法	210
GB/T 12377—1990	空气中微量铀的分析方法 激光荧光法	214
GB/T 12378—1990	空气中微量铀的分析方法 TBP 萃取荧光法	218
GB/T 12379—1990	环境核辐射监测规定	222
GB 12711—1991	低、中水平放射性固体废物包装安全标准	231
GB/T 13272—1991	水中碘-131 的分析方法	236

GB/T 13273—1991	植物、动物甲状腺中碘-131的分析方法	244
GB 13600—1992	低中水平放射性固体废物的岩洞处置规定	251
GB/T 13695—1992	核燃料循环放射性流出物归一化排放量管理限值	260
GB 14500—2002	放射性废物管理规定	264
GB/T 14502—1993	水中镍-63的分析方法	278
GB 14569.1—1993	低、中水平放射性废物固化体性能要求 水泥固化体	282
GB 14569.3—1995	低、中水平放射性废物固化体性能要求 沥青固化体	285
GB/T 14582—1993	环境空气中氡的标准测量方法	288
GB/T 14583—1993	环境地表 γ 辐射剂量率测定规范	305
GB/T 14584—1993	空气中碘-131的取样与测定	310
GB 14585—1993	铀、钍矿冶放射性废物安全管理技术规定	318
GB 14586—1993	铀矿冶设施退役环境管理技术规定	322
GB 14587—1993	轻水堆核电厂放射性废水排放系统技术规定	327
GB 14588—1993	反应堆退役环境管理技术规定	330
GB 14589—1993	核电厂低、中水平放射性固体废物暂时贮存技术规定	336
GB/T 14674—1993	牛奶中碘-131的分析方法	340
GB/T 15220—1994	水中铁-59的分析方法	348
GB/T 15221—1994	水中钴-60的分析方法	354
GB/T 15950—1995	低、中水平放射性废物近地表处置场环境辐射监测的一般要求	359
GB 16933—1997	放射性废物近地表处置的废物接收准则	364
HJ/T 5.1—1993	核设施环境保护管理导则 研究堆环境影响报告书的格式与内容	368
HJ/T 5.2—1993	核设施环境保护管理导则 放射性固体废物浅地层处置环境影响报告书的格式与内容	375
HJ/T 10.2—1996	辐射环境保护管理导则 电磁辐射监测仪器和方法	383
HJ/T 21—1998	核设施水质监测采样规定	394
HJ/T 22—1998	气载放射性物质取样一般规定	402
HJ/T 23—1998	低、中水平放射性废物近地表处置设施的选址	423
HJ 53—2000	拟开放场址土壤中剩余放射性可接受水平规定(暂行)	432
HJ/T 61—2001	辐射环境监测技术规范	445

核电厂环境辐射防护规定

GB 6249—86

Regulations for environmental radiation
protection of nuclear power plant

1 总则

1.1 本标准贯彻《中华人民共和国环境保护法（试行）》和国家有关法规，为发展我国核能事业，保护环境，保障人体健康，促进国民经济的发展，参照有关国际标准，结合我国具体情况而制订的。

1.2 本标准适用于各种轻水堆型的陆地固定式核电厂（原则上也适用于核热电厂）。

1.3 核电厂的厂址选择、设计、建造、运行、退役和扩建、改建或变更运行工况，均必须符合本标准有关章节的要求。

1.4 辐射*防护原则

1.4.1 核电厂所有导致人员辐射照射的实践活动要有正当的理由，保护公众免受一切不必要的辐射照射。

1.4.2 辐射防护最优化，即考虑了社会的和经济的因素之后，使核电厂对公众所造成的辐射照射，应遵循“可合理达到尽量低”的原则。

1.4.3 在正常运行条件下，对可能受到核电厂辐射照射的公众个人和群体，实行剂量当量限值制度。

1.4.4 在应用这些原则时，应考虑现在的实践在未来的岁月里所造成的剂量负担。

1.5 核电厂有关辐射防护和环境保护的设施，应通过技术经济论证，采用最优方案，并必须做到与主体工程同时设计、同时施工、同时投产。

1.6 核电厂的营运单位，必须根据国家环境保护部门颁布的《核电站基本建设环境保护管理办法》的规定，提交相应的环境影响报告书。

1.7 核电厂的环境影响报告书实行专业技术审核，国家环境保护部门批准制度。

1.8 省级环境保护部门行使对核电厂的环境保护工作的检查、监督权，遇有违反本标准，并使环境质量和公众健康受到危害的事件时，有权予以制止，并视情节轻重依法予以惩处。

2 选址要求

2.1 在评价厂址是否适宜建设核电厂时，必须综合考虑厂址区域的地质、地震、水文、气象、交通运输、工业企业、土地利用、厂址周围人口密度和分布，以及社会经济方面的合理性等因素；必须考虑厂址所在区域内可能发生的自然的或人为的外部事件对核电厂自身安全的影响；必须考虑核电厂放射性流出物（特别是事故工况下的流出物）对环境、生态和公众的影响；必须考虑新燃料、乏燃料和放射性废物的贮存和转运问题。

2.2 核电厂应尽量建在人口密度较低、地区平均人口密度较小的地点。

核电厂距10万人口以上的城镇和距100万人口以上大城市的市区发展边界，应分别保持适当的直线距离。

* 辐射：本标准中系致电离辐射的简称。

2.3 核电厂周围应设置非居住区，非居住区的半径（以反应堆为中心）不得小于0.5km。

核电厂非居住区周围应设置限制区，限制区的半径（以反应堆为中心）一般不得小于5km。

2.4 如果核电厂厂址不能满足2.2与城镇距离的要求，则应提出附加工程安全设施和厂址安全性评价的资料，并加以详细说明和论证。

2.5 在发生最大可信事故条件下，非居住区边界上的任何个人（成人），在事故发生后8h内所接受的有效剂量当量应不大于0.25 Sv (25rem)，甲状腺剂量当量应不大于2.5 Sv (250rem)。

在事故的整个持续期间内（事故持续时间可取30d），在半径80km范围内公众群体接受的集体有效剂量当量必须小于 2×10^4 人·Sv (2×10^6 人·rem)，集体甲状腺剂量当量必须小于 2×10^4 人·Sv (2×10^6 人·rem)。

3 在正常运行工况下的剂量限值和排放量控制值

3.1 每座核电厂向环境释放的放射性物质对公众中任何个人（成人）造成的有效剂量当量，每年应小于0.25mSv (25mrem)。

3.2 每座压水堆型核电厂气载和液体放射性流出物的年排放量，除满足3.1的规定外，一般还应低于下列控制值。

表 1

气载放射性流出物	控 制 值
惰性气体	2.5×10^{15} Bq (7×10^4 Ci)
碘	7.5×10^{10} Bq (2 Ci)
粒子（半衰期 ≥ 8 d）	2×10^{11} Bq (5 Ci)

表 2

液体放射性流出物	控 制 值
氚	1.5×10^{11} Bq (4×10^3 Ci)
其余核素	7.5×10^{11} Bq (20 Ci)

注：其他堆型根据具体情况另外确定。

4 事故应急防护水平

4.1 按可能导致对环境危害程度的大小，对核电厂的事故分为预期运行事件、大事故、重大事故和最大可信事故。

4.2 预期运行事件用于核电厂正常运行工况下的环境评价。对公众的剂量控制限值按本标准3.1执行。

4.3 大事故和重大事故用于核电厂事故工况下的环境评价。

在每发生一次大事故时，公众中任何个人（成人）可能受到的有效剂量当量应控制在5mSv (0.5rem) 以下，甲状腺剂量当量应控制在50mSv (5rem) 以下。

在每发生一次重大事故时，公众中任何个人（成人）可能受到的有效剂量当量应控制在0.1Sv

(10rem) 以下, 甲状腺剂量当量应控制在 1 S v (100rem) 以下。

4.4 最大可信事故仅用于厂址选择时的环境评价。核电厂非居住区边界上公众的剂量当量和公众的集体剂量当量按本标准2.5执行。

4.5 在核电厂试运行前, 核电厂的营运单位必须会同有关部门制定事故应急计划, 上报国家环境保护部门及有关政府部门。无事故应急计划, 不予审批。

4.6 应急事故干预水平规定如下:

4.6.1 公众中个人(成人)受到的有效剂量当量预计大于 50 mS v (5rem), 甲状腺剂量当量预计大于 0.5 S v (50rem) 时, 必须采取适当的措施(例如关闭门窗、室内隐蔽、服碘等)。

4.6.2 公众中个人(成人)受到的有效剂量当量预计大于 0.1 S v (10rem), 甲状腺剂量当量预计大于 1 S v (100rem) 时, 可以考虑采取果断的措施(例如组织撤离等)。

4.7 核电厂运行期间, 一旦发生任何可能危害环境的事故, 营运单位必须迅速查明事故发生的部位和原因, 及时处理, 设法控制放射性物质向环境中释放, 并立即上报主管部门和省级环境保护部门及有关政府部门。

5 流出物的排放管理

5.1 核电厂的营运单位, 应针对该核电厂厂址的特定环境特征(例如气象、水文等)及“三废”处理工艺技术水平, 遵循“可合理达到尽量低”的原则, 提出确保满足3.1并低于3.2中规定的年排放量控制值的设计排放量, 报国家环境保护部门审批, 获准后, 即为该核电厂放射性流出物的管理目标值。

5.2 气载放射性流出物必须通过处理后经烟囱排入大气。

5.3 核电厂的营运单位必须对气载和液体放射性流出物进行监测, 其年排放总量应按季度控制, 连续三个月内的排放总量不应超过年排放管理目标值的二分之一。若超过, 则必须迅速查明原因, 采取有效措施。

5.4 液体放射性流出物的排放口, 应避免集中取水口、经济鱼类产卵场、回游路线和水生生物养殖场。

5.5 核电厂的营运单位应根据新技术的发展和核电厂运行与监测中暴露出的薄弱环节, 不断改进设备与工艺, 并加强管理, 尽量减少实际的年排放量。

6 环境监测与流出物监测

6.1 运行前的环境调查

6.1.1 核电厂试运行前, 营运单位必须完成环境放射性本底辐射水平的调查, 至少应获得两年的调查数据。

6.1.2 通过调查应获得关键核素、关键照射(及转移)途径和关键人群组的资料。

6.1.3 调查的环境介质一般应包括: 空气、地表水和地下水、陆生生物和水生生物、食物、土壤、水体底泥和沉降灰等。

6.1.4 环境 γ 辐射水平的调查范围一般取50km, 其余项目的调查范围一般取20~30km。

6.1.5 分析测量的内容一般包括: 环境 γ 辐射水平及与核电站有关的放射性核素。

6.2 常规环境辐射监测

6.2.1 核电厂试运行后, 营运单位必须进行常规环境辐射监测, 及时分析监测结果, 并作出评价, 建立档案, 按规定上报。

6.2.2 在进行常规环境辐射监测时, 应充分利用运行前本底调查所获得的资料, 在满足环境评价需要的情况下, 尽量做到环境监测的最优化。环境监测的重点是对关键人群组危害最大的那些核素和项目。

6.2.3 常规环境辐射监测的环境介质、监测内容及监测范围参照6.1执行。

6.3 流出物监测

核电厂的营运单位必须对所有气载和液体放射性流出物进行监测。测量内容应包括排放总量、排放浓度及主要核素的分析。

6.4 事故环境应急监测

6.4.1 核电厂在试运行前，营运单位应制定环境应急监测计划，报省级环境保护部门备案。考虑到一些事故的突发性和特殊性，应急监测必须灵活、快速。

6.4.2 环境应急监测是核电厂事故应急计划的重要组成部分。一般包括：各类辐射事故的监测原则、监测方法和步骤、监测项目、监测网点、监测工作的领导、监测数据的报告、发布办法等。

6.4.3 在环境应急监测计划中可事先规定一些导出的行动水平（例如空气、水和食物中对应于应急行动剂量水平的放射性核素的浓度），便于评价监测结果，及早决定是否需要采取相应的行动。

6.5 环境监测必须实行质量保证制度，采用标准的（或统一的）方法和程序进行操作，不得擅自改变，如需更改时，必须通过技术论证。

6.6 省级环境保护部门应负责设置核电厂环境辐射监测机构，按本标准的相应要求开展监测工作。

7 放射性废物的贮存和运输

7.1 必须对放射性废物严格管理，加强监测，并采取有效措施，防止放射性废物的扩散。

7.2 必须对放射性废物严格分类，分别处置。严禁把易燃、易爆、易腐和非放射性物质与固体放射性废物混在一起运输和贮存。严禁运输放射性废液。

7.3 放射性废物的贮存和处置，应确保露天水源和地下水不被污染。

7.4 运输放射性物质（包括新燃料元件和乏燃料元件），必须遵守国家的有关规定。运输放射性物质的工作人员，必须熟悉放射性物质的运输规定、被运送的放射性物质的性质和必要的防护知识。

8 核电厂的退役

核电厂申请退役获准后，在制定退役计划时，必须同时编制环境影响报告书，经国家环境保护部门批准后，方可实施。

附录 A
名词术语定义
(补充件)

- A.1** 每座核电厂：指使用核反应堆发电的任何厂、站、包括一个或几个反应堆，以及由于安全需要和产生热或电能所必须的全部系统、设施和建筑物。
- A.2** 试运行：指核电厂建成后符合安全目的所进行的装料、物理启动、零功率运行、功率运行直至合格验收。
- A.3** 运行：指核电厂在规定的运行条件下的功率运行、停闭、维修、试验、换料和其他有关工作的全过程。
- A.4** 非居住区：指核电厂所在的一个区域，该区域内严禁有常住居民，由核电厂的营运单位对这一区域行使有效控制的管辖权，包括任何个人和财产从该区域撤离；公路、铁路、水路可以穿过该区域，但不得干扰核电厂的正常运行；在事故情况下，可以做出适当的有效的安排，控制交通，以保证工作人员和居民的安全。在非居住区内，与核电厂运行无关的活动，只要不产生影响核电厂正常运行和危及居民健康与安全，在适当的限制下是允许的。不要求非居住区是圆形，可以根据厂址的地形、地貌、气象、交通等具体条件确定。
- A.5** 限制区：指与非居住区直接邻近的区域。限制区内必须限制人口的机械增长。在该区域内不得兴建、扩建大的企事业单位和生活居住区、大的医院或疗养院、旅游胜地、飞机场和监狱等。
- A.6** 预期运行事件：在核电厂运行过程中，从设计上就预期到会发生偏离正常运行工况的所有运行故障。鉴于设计上已有适当的考虑，发生这类事故时，不会造成工程安全保护系统的失效和工程设备的大损伤，也不会导致放射性物质大量向环境中释放。
- A.7** 大事故：在核电厂寿期内，预期发生概率不大于 $0.01 \sim 0.1$ /堆·年，明显偏离正常运行极限工况的事故，此时工程安全保护设施如果不能完全按照设计要求发挥作用，就将导致放射性物质大量向环境中释放，有可能使得公众受到的辐照剂量超过3.1中规定的剂量限值。
- A.8** 重大事故：在核电厂寿期内，预期不会发生或发生概率不大于 $5 \times 10^{-4} \sim 10^{-2}$ /堆·年的严重偏离正常运行极限工况的事故，重要的专设工程安全保护设施将可能出现部分地失效，导致放射性物质较大规模地向环境中释放。
- A.9** 最大可信事故：是用来进行厂址评价所假设的对环境产生最严重后果的核电厂事故，它发生的概率（ $< 10^{-4}$ /堆·年）极小。不同类型反应堆的最大可信事故是不同的。对压水堆核电厂，是指堆芯大规模地熔化，放射性物质向环境释放达到最严重的事故。

附加说明：

本标准由国家环境保护局提出。

本标准由清华大学核能技术研究所和中国原子能研究院负责起草。

本标准主要起草人刘元中、姜希文。

本标准由国家环境保护局负责解释。



ICS 13.030.01
Z 70



中华人民共和国国家标准

GB 6566—2001
代替 GB 6566—2000, GB 6763—2000

建筑材料放射性核素限量

Limit of radionuclides in building materials

2001-12-10 发布

2002-01-01 实施

中华人民共和国
国家质量监督检验检疫总局 发布

前 言

本标准第3章为强制性条款,其余为推荐性条款。

本标准自生效之日起,同时废除GB 6566—2000《建筑材料放射卫生防护标准》、GB 6763—2000《建筑材料产品及建材用工业废渣放射性物质控制要求》和建材行业标准JC 518—1993(96)《天然石材产品放射防护分类控制标准》。

本标准与GB 6566—2000、GB 6763—2000和JC 518—1993(96)相比主要变化如下:

——将建筑材料分为建筑物主体工程用建筑主体材料和建筑物饰面用装修材料。规定了建筑主体材料中天然放射性核素比活度的限量,不再进行分类管理;明确了装修材料进行分类管理的要求;

——放射性核素检测方法不再引用GB/T 11713—1989和GB/T 11743—1989标准;

——删去了建材用工业废渣限量要求方面的具体内容;

——删去了采用 γ 辐射剂量率检测进行判定的方法和石材矿床勘查中放射性水平预评价准则;

自2002年1月1日起,生产企业生产的产品应执行该国家标准,过渡期6个月;自2002年7月1日起,市场上停止销售不符合该国家标准的产品。

本标准由中国建筑材料工业协会提出。

本标准起草单位:中国建筑材料科学研究院、卫生部工业卫生实验所、中国建材工业地质勘查中心、中国地质大学(北京)。

本标准参加起草单位:中国石材工业协会、福建玄武石材有限公司、山东荣成中磊石材有限公司、国家建材放射性监督检测中心。

本标准主要起草人:马振珠、王南萍、杨钦元、任天山、王玉和。

本标准所代替标准的历次版本发布情况为:

——GB 6566—1986、GB 6566—2000;

——GB 6763—1986、GB 6763—2000。

建筑材料放射性核素限量

1 范围

本标准规定了建筑材料中天然放射性核素镭-226、钍-232、钾-40 放射性比活度的限量和试验方法。本标准适用于建造各类建筑物所使用的无机非金属类建筑材料,包括掺工业废渣的建筑材料。

2 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

2.1

建筑材料 **building materials**

本标准中建筑材料是指:用于建造各类建筑物所使用的无机非金属类材料。本标准将建筑材料分为:建筑主体材料和装修材料。

2.1.1

建筑主体材料 **main materials for building**

用于建造建筑物主体工程所使用的建筑材料。包括:水泥与水泥制品、砖、瓦、混凝土、混凝土预制构件、砌块、墙体保温材料、工业废渣、掺工业废渣的建筑材料及各种新型墙体材料等。

2.1.2

装修材料 **decorative materials**

用于建筑物室内、外饰面用的建筑材料。包括:花岗石、建筑陶瓷、石膏制品、吊顶材料、粉刷材料及其他新型饰面材料等。

2.2

建筑物 **building**

供人类进行生产、工作、生活或其他活动的房屋或室内空间场所。根据建筑物用途不同,本标准将建筑物分为民用建筑与工业建筑两类。

2.2.1

民用建筑 **civil building**

供人类居住、工作、学习、娱乐及购物等建筑物。本标准将民用建筑分为以下两类:

I 类民用建筑:如住宅、老年公寓、托儿所、医院和学校等。

II 类民用建筑:如商场、体育馆、书店、宾馆、办公楼、图书馆、文化娱乐场所、展览馆和公共交通等候室等。

2.2.2

工业建筑 **industrial building**

供人类进行生产活动的建筑物。如生产车间、包装车间、维修车间和仓库等。

2.3

内照射指数 **internal exposure index**

本标准中内照射指数是指:建筑材料中天然放射性核素镭-226 的放射性比活度,除以本标准规定的限量而得的商。

$$\text{表达式为: } I_{\text{Ra}} = \frac{C_{\text{Ra}}}{200}$$

式中:

I_{Ra} ——内照射指数;

C_{Ra} ——建筑材料中天然放射性核素镭-226的放射性比活度,单位为贝可/千克($\text{Bq} \cdot \text{kg}^{-1}$);

200——仅考虑内照射情况下,本标准规定的建筑材料中放射性核素镭-226的放射性比活度限量,单位为贝可/千克($\text{Bq} \cdot \text{kg}^{-1}$)。

2.4

外照射指数 external exposure index

本标准中外照射指数是指:建筑材料中天然放射性核素镭-226、钍-232和钾-40的放射性比活度分别除以其各自单独存在时本标准规定限量而得的商之和。

$$\text{表达式为: } I_{\gamma} = \frac{C_{\text{Ra}}}{370} + \frac{C_{\text{Th}}}{260} + \frac{C_{\text{K}}}{4200}$$

式中:

I_{γ} ——外照射指数;

$C_{\text{Ra}}, C_{\text{Th}}, C_{\text{K}}$ ——分别为建筑材料中天然放射性核素镭-226、钍-232和钾-40的放射性比活度,单位为贝可/千克($\text{Bq} \cdot \text{kg}^{-1}$);

370、260、4200——分别为仅考虑外照射情况下,本标准规定的建筑材料中天然放射性核素镭-226、钍-232和钾-40在其各自单独存在时本标准规定的限量,单位为贝可/千克($\text{Bq} \cdot \text{kg}^{-1}$)。

2.5

放射性比活度 specific activity

某种核素的放射性比活度是指:物质中的某种核素放射性活度除以该物质的质量而得的商。

$$\text{表达式为: } C = \frac{A}{m}$$

式中:

C ——放射性比活度,单位为贝可/千克($\text{Bq} \cdot \text{kg}^{-1}$);

A ——核素放射性活度,单位为贝可(Bq);

m ——物质的质量,单位为千克(kg)。

2.6

测量不确定度 uncertainty of measurement

测量不确定度是表征被测量的真值在某一量值范围内的评定,即测量值与实际值偏离程度。

2.7

空心率 hole rate

在本标准中空心率是指:空心建材制品的空心体积与整个空心建材制品体积之比的百分率。

3 要求

3.1 建筑主体材料

当建筑主体材料中天然放射性核素镭-226、钍-232、钾-40的放射性比活度同时满足 $I_{\text{Ra}} \leq 1.0$ 和 $I_{\gamma} \leq 1.0$ 时,其产销与使用范围不受限制。

对于空心率大于25%的建筑主体材料,其天然放射性核素镭-226、钍-232、钾-40的放射性比活度同时满足 $I_{\text{Ra}} \leq 1.0$ 和 $I_{\gamma} \leq 1.3$ 时,其产销与使用范围不受限制。

3.2 装修材料

本标准根据装修材料放射性水平大小划分为以下三类：

3.2.1 A类装修材料

装修材料中天然放射性核素镭-226、钍-232、钾-40的放射性比活度同时满足 $I_{Ra} \leq 1.0$ 和 $I_{\gamma} \leq 1.3$ 要求的为A类装修材料。A类装修材料产销与使用范围不受限制。

3.2.2 B类装修材料

不满足A类装修材料要求但同时满足 $I_{Ra} \leq 1.3$ 和 $I_{\gamma} \leq 1.9$ 要求的为B类装修材料。B类装修材料不可用于I类民用建筑的内饰面，但可用于I类民用建筑的外饰面及其他一切建筑物的内、外饰面。

3.2.3 C类装修材料

不满足A、B类装修材料要求但满足 $I_{\gamma} \leq 2.8$ 要求的为C类装修材料。C类装修材料只可用于建筑物的外饰面及室外其他用途。

3.2.4 $I_{\gamma} > 2.8$ 的花岗石只可用于碑石、海堤、桥墩等人类很少涉及到的地方。

4 试验方法

4.1 仪器

低本底多道 γ 能谱仪。

4.2 取样与制样

4.2.1 取样

随机抽取样品两份，每份不少于 3 kg。一份密封保存，另一份作为检验样品。

4.2.2 制样

将检验样品破碎，磨细至粒径不大于 0.16 mm。将其放入与标准样品几何形态一致的样品盒中，称重（精确至 1 g）、密封、待测。

4.3 测量

当检验样品中天然放射性衰变链基本达到平衡后，在与标准样品测量条件相同情况下，采用低本底多道 γ 能谱仪对其进行镭-226、钍-232 和钾-40 比活度测量。

4.4 测量不确定度的要求

当样品中镭-226、钍-232、钾-40 放射性比活度之和大于 $37\text{Bq} \cdot \text{kg}^{-1}$ 时，本标准规定的试验方法要求测量不确定度（扩展因子 $K=1$ ）不大于 20%。

5 检验规则

5.1 本标准所列镭-226、钍-232、钾-40 的放射性比活度均为型式检验项目。

5.1.1 在正常生产情况下，每年至少进行一次型式检验。

5.1.2 有下列情况之一时应随时进行型式检验：

- 新产品定型时；
- 生产工艺及原料有较大改变时；
- 产品异地生产时；

5.2 检验结果的判定

5.2.1 建筑主体材料检验结果满足 3.1 条时，判为合格。

5.2.2 装修材料检验结果按 3.2 条进行分类判定。

6 其他要求

6.1 使用废渣生产建筑材料产品时，其产品放射性水平应满足本标准要求。

6.2 当企业生产更换原料来源或配比时，必须预先进行放射性核素比活度检验，以保证产品满足本标准要求。