

# 室内环境检测发展动向及 核地质分析行业的机遇

范光 郭冬发 刘高辉 胡小华 崔建勇

(核工业北京地质研究院, 100029)

本文分析了国内室内环境检测的发展过程, 结合国家标准介绍了室内环境检测的参数和检测方法, 针对核工业地质分析检测单位的实际对检测方法的建立和今后工作思路提出了建议。

关键词 国家标准 室内环境 检测方法

## 1 前言

随着人民生活水平的提高和环境保护意识的增强, 室内环境质量日益受到重视。特别是一些著名房地产企业的室内环境污染案例和一些室内环境污染与疾病的关系经媒体广泛报道后, 在居民中引起了不小的恐慌, 对进行室内环境检测的要求越来越强烈。20世纪90年代后期, 某些科研院所和劳动保护、环境保护部门的一些检测人员就开始进行室内环境知识的宣传、咨询, 并对用户进行室内环境检测的有偿服务。他们的工作普及了室内环境知识, 孕育了室内环境检测市场, 为国家制定相关标准提供了基础。但是, 在他们的前期工作中普遍存在以下一些缺陷: 检测单位基本没有任何资质, 大多挂靠某单位或协会, 甚至以个人、公司的名义进行运作, 其检测报告的客观公正性受到质疑; 国家没有专门的强制性的室内环境质量标准, 只能参照相关的大气、居住区空气质量标准; 检测方法大多以便携式仪器现场检测为主, 所使用的检测方法无据可依; 为市场需要在媒体作不严肃的炒作, 特别是在室内环境污染与白血病、癌等重大疾病的关系上遭到医学专家的严

厉批评, 给民众造成不必要的恐慌。

市场的需要和市场秩序的混乱促进了国家室内环境标准的制定和对检测单位的规范。从2000年开始, 国家建设部和环境保护总局相继开展了国家标准制定和检测单位资质试点工作, 把室内环境检测工作提高到一个新的层次。

## 2 GB50325-2001《民用建筑工程室内 环境污染控制规范》主要内容

该标准从2000年8月开始由河南省建设厅主持编写, 2001年5月完成送审稿并在建设部网站公开发布征求意见, 2001年11月经建设部批准、由建设部与国家质量监督检验检疫总局联合发布, 于2002年1月1日起实施。

为贯彻执行该标准, 建设部办公厅于2002年3月1日发建质办[2002]17号文《关于加强建筑工程室内环境质量管理若干意见》, 进一步强调了建设单位要严格执行《民用建筑工程室内环境污染控制规范》(以下简称《规范》), 特别强调了建筑工程竣工时必须委托经考核认可的检测机构对5项控制指标进行检测, 检测结果不符合《规范》要求的一律不得投入使用。该

收稿日期: 2002-08-03

第一作者简介: 范光(1966—), 男, 四川遂宁人, 高级工程师, 主要从事铀矿地质研究。

文件下发后,各省市根据各地情况,纷纷制定了执行《规范》的时间表,如北京市建委就宣布2002年7月1日开始执行。相信,随着全国贯标工作的开展,室内环境检测事业会有极大发展。

该《规范》内容相当全面,涉及了工程建设的设计、施工、验收等各个阶段。但对我们检测单位来说,最关心的是《规范》中室内环境控制的有害物质的种类、限量、检测方法(表1)。表1的内容是该《规范》的核心所在,是室内环境污染控制的最终目标,也是工程竣工验收的基本标准。该《规范》还规定了无机非金属建筑材料和装修材料的放射性指标限量,其内容与GB6566-2001基本相同,测试方法按GB6566-2001的要求应采用 $\gamma$ 能谱法,技术要求为放射性比活度大于 $37 \text{ Bq} \cdot \text{kg}^{-1}$ 时,测量不确定度 $< 20\%$ 。另外,《规范》中还有一个与核地质行业密切相关的规定,即在新建、扩建的民用建筑工程设计前,必须进行建筑场地土壤中氡浓度的测定,并提供相应的检测报告。《规范》中对建筑工程用的板材、涂料、胶粘剂等也规定了其有害物质限量,其内容与2002年7月1日开始执行的关于建筑材料的10项标准相同,本文不再赘述。

### 3 建立室内空气质量检测方法所需基本条件

#### 3.1 要求的仪器设备条件

室内空气质量检测采用的方法都是一些常规的化学分析方法,所需的仪器设备比较简单,价格较低(表2),投资10万元左右就能很快开

展相应工作。在这些仪器中除气相色谱仪外,其他主要设备各实验室一般都有,因此开展工作所需费用会更低。

#### 3.2 检测单位所需的资质条件

室内环境检测结果最终将成为工程竣工验收的指标,对检测单位的资质必然有严格的要求,建设部办公厅的文件也特别强调了检测单位必须经考核认可。在国家还未明确由何部门来进行资质认可的情况下,以下几个方面应引起足够重视:

##### (1) 抓紧进行计量认证或实验室认可的扩项工作

可以肯定,无论哪个部门来进行资格审查,通过计量认证或实验室认可都是必需的条件。根据新标准建立、健全各种分析方法和质量管理制度,通过计量认证或实验室认可扩项对检测能力进行确认可以使实验室在以后的各种资格审查中占据优势。

##### (2) 跟踪国家环保局、建设部关于资质认可的动向

凡是涉及标准、资质等问题时往往出现多头管理、行业保护等现象,在室内环境检测资质管理方面可能也不例外。

国家环保局在2001年11月公布了53家室内环境检测资质试点单位,其中绝大部分是环保局系统的,其原因主要是很多单位不知道信息。当初进入试点单位名录的已经受益。按其计划,2002年应组织培训、考核,对确实符合条件的单位正式确认检测能力和资格。但是这项工作到目前为止还无任何进展,能否继续下去还很难说。据悉,其原因是国家环保局也正在制定室内环境质量的国家标准,目前尚未正

表1 民用建筑工程室内环境污染限量及检测方法

污染物	I类民用建筑	II类民用建筑	检测方法	主要检测仪器
氡( $\text{Bq} \cdot \text{m}^{-3}$ )	$\leq 200$	$\leq 400$	探测下限 $\leq 10 \text{ Bq} \cdot \text{m}^{-3}$ 不确定度 $\leq 25\%$	测氡仪
游离甲醛( $\text{mg} \cdot \text{m}^{-3}$ )	$\leq 0.08$	$\leq 0.12$	GB/T18204.26-2000	分光光度计 气相色谱仪
苯( $\text{mg} \cdot \text{m}^{-3}$ )	$\leq 0.09$	$\leq 0.09$	GB11737-89	气相色谱仪
氨( $\text{mg} \cdot \text{m}^{-3}$ )	$\leq 0.2$	$\leq 0.5$	GB/T18204.25-2000 GB/T14669-93	分光光度计
TVOC( $\text{mg} \cdot \text{m}^{-3}$ )	$\leq 0.5$	$\leq 0.6$	GB50325-2001	气相色谱仪



表2 室内空气质量检测必需的仪器设备

仪 器	单 位	数 量	用 途	价 格(元)
大气采样仪	台	1	采取空气样品	2 000
分光光度计	台	1	甲醛、氨测定	3 500
测氡仪	台	1	氡气测定	10 000 ~ 30 000
气相色谱仪	台	1	甲醛、苯、TVOC 测定	50 000 ~ 80 000
热解吸仪	台	1	TVOC 测定	5 000
大气压力表	个	1	大气压力测定	900
温度表	个	1	室温测定	150
大型气泡吸收管	支	30	甲醛、氨测定	600
活性炭吸附管	支	30	甲醛、苯、TVOC 测定	1 000
酚试剂等试剂、标准				2 000
流量校准设备	支	1	采样器流量校准	1 000

式公布。注意其标准编制、资质认可动向是必要的。

该《规范》由建设部制定,今后的使用也将主要涉及建设部门,建设部门肯定会强化其资质管理的权利。在有的城市已有很多单位向建委有关部门递交了资质申请材料,但至今还没有任何明确的答复。跟踪建设部门的动向,获得建设部门的认可才是检测单位进入市场的“金钥匙”。

#### 4 核地质系统开展室内环境检测工作的优势

核地质分析事业经过 40 多年的发展,形成了自己的分析测试特色,保留了一支精悍的队伍。在室内环境检测方面与其他行业相比至少有以下几点优势:

(1)丰富的放射性核素分析经验是进入市场的切入点。从《规范》可以看出,放射性指标的控制是其重要内容之一。该标准在 3 个方面规定了放射性限量指标:①建筑装饰材料放射性核素限量;②建筑工程设计前对建筑场地土壤氡浓度进行评价;③竣工验收时室内氡浓度限量。对建筑装饰材料放射性核素的测定,核地质系统有很强的技术能力,各研究所基本都有  $\gamma$  能谱分析仪,并且早已开展石材放射性核素测量,积累了丰富的经验,在社会上有很高的知名度。对建筑场地土壤氡浓度评价和室内氡

浓度测定更是核地质系统的强项,几十年地质找矿工作进行了大量氡气测量,方法、技术、仪器相当全面,对执行《规范》来说只是换了一个更简单的测量对象。

(2)除个别地质队外,核地质系统分析实验室都通过了计量认证,只要抓紧完成室内环境检测的计量认证增项工作,今后取得相应的检测资质难度不大。

(3)核地质系统分析实验室基本都地处省会城市,这些大城市经济发达,政府、市民具有较强的环保意识,愿意为改善生存环境投资。同时,由于核地质系统长期的出色工作得到了当地政府的信赖,政府肯定会给予大力支持。据悉,有的省建设厅已经委托核地质系统单位制定本《规范》在该省的实施细则,这是极大的信任和发展的机遇。

#### 5 开展室内环境检测工作应注意的几个问题

##### (1)方法建立速度要快

《规范》发布后,所有的检测单位都看到了这一巨大的市场,纷纷加入这一领域。有的大城市就有这样一种怪现象,即一些民营的机构、公司反应非常快,虽无任何资质,但却迅速占领了一部分市场,而一些大的科研院所进入市场很慢。现在国家标准有了,市场有了,我们的基础有了,如不趁机快速发展,可能会失去这一机

遇。可以考虑先进入市场,再逐步完善。如甲醛、氨、氡的检测对于核地质系统专业技术人员来说,十几天完全可以把方法建立起来!而苯、TVOC 的检测只要具备一台气相色谱仪,方法建立也不难。

#### (2)一定要按国家标准要求建立检测方法

尽管室内环境 5 项污染物的检测方法很多,有的还是国家标准方法,但除氡外,《规范》全部指定了检测方法。在新建方法时一定要按《规范》的要求进行,以免走弯路。特别是在选购甲醛、氨便携式测量仪器时一定要注意其是否确实能满足《规范》的技术要求。

#### (3)检测过程一定要严谨,特别是在测量不确定度方面要深入研究

室内空气检测影响因素很多,在检测条件方面,《规范》有明确的要求,如对外门窗关闭时间、室温、大气压力、大气取样器的流量精度等,忽视任何一个环节都可能得出错误结论。现在,在所有的检测报告中未见一家在提供检测结果的同时能报出不确定度。随着检测市场的规范,这方面的要求是必需的,特别是在限量值附近,因为我们的检测数据往往被用户作为工程验收、解决纠纷,甚至法律诉讼的依据,稍有不慎就有可能将自己置于不利地位。

#### (4)注意检测仪器的提高和开发

虽然《规范》只允许了甲醛、氨可以用便携式仪器现场测量,但其他参数的现场测量也应是发展方向。对于核地质行业来说,以下几种

仪器的开发应具有优势:

#### ①便携式建筑材料放射性比活度测定仪

这方面北京地质研究院已经做了很多工作,取得了较好的销售业绩,下一步关键要解决检测下限和测量不确定度问题。

#### ②便携式测氡仪

这类仪器很多,方法技术也较成熟。除了解决检测下限和测量不确定度问题外,还应考虑标定方便、使用方便。

#### ③大气采样器

大气采样是整个检测过程中最初的一个环节,大气采样器也是造成测量误差的最大来源。理想的大气采样器应体积小、重量轻,至少能 2~4 路同时采样,流量稳定、精度高,能用蓄电池供电,校准方便。现在市售的采样器使用起来不尽如人意。

#### ④注意开发相关环境治理的产品

环境检测的最终目的是为了治理,用户最关心的不是污染物超标了多少,而是超标了怎么办?现在市场上的相关产品的效果还未得到广泛认同。如能开发出切实有效的治理产品无疑会有巨大的市场前景。

#### 参考文献

- 1 GB50325-2001 民用建筑工程室内环境污染控制规范. 北京:中国计划出版社,2002.
- 2 王喜元. 民用建筑工程室内环境污染控制规范辅导教材. 北京:中国计划出版社,2002.

## 敬 告

原《国外铀金地质》编委会(第二届)自 1994 年改选以来,已近 10 年。在此期间,编委会为该刊的创办做了大量的工作,付出了辛勤的劳动。借此,向上一届编委会表示崇高的敬意和衷心的感谢!

经广泛征求有关专家的意见,根据科技期刊编委会改选换届的要求,经主办单位领导批准,改选新一届《世界核地质科学》编委会(第三届,名单见本期封底)。

特此通告。

