UDC

P

中华人民共和国国家标准

GB 50325－2020

民用建筑工程室内环境污染控制标准

Standard for indoor environmental pollution control of civil building engineering

2020－01－16 发布　　2020－08－01 实施

中华人民共和国住房和城乡建设部
国家市场监督管理总局　联合发布

独立环保人

中华人民共和国国家标准

民用建筑工程室内环境污染控制标准

Standard for indoor environmental pollution control of civil building engineering

GB 50325 - 2020

主编部门：中华人民共和国住房和城乡建设部
批准部门：中华人民共和国住房和城乡建设部
施行日期：2 0 2 0 年 8 月 1 日

中国计划出版社

2020 北 京

独立环保人

中华人民共和国国家标准

民用建筑工程室内环境污染控制标准

GB 50325-2020

☆

中国计划出版社出版发行

网址：www.jhpress.com

地址：北京市西城区木樨地北里甲11号国宏大厦C座3层

邮政编码：100038　电话：（010）63906433（发行部）

北京市科星印刷有限责任公司印刷

850mm×1168mm　1/32　2.75印张　68千字

2020年5月第1版　2020年5月第1次印刷

☆

统一书号：155182·0635

定价：24.00元

版权所有　侵权必究

侵权举报电话：（010）63906404

如有印装质量问题，请寄本社出版部调换

独立环保人

中华人民共和国住房和城乡建设部公告

2020 年　第 46 号

住房和城乡建设部关于发布国家标准《民用建筑工程室内环境污染控制标准》的公告

现批准《民用建筑工程室内环境污染控制标准》为国家标准，编号为 GB 50325—2020，自 2020 年 8 月 1 日起实施。其中，第 3.1.1、3.1.2、3.6.1、4.1.1、4.2.4、4.2.5、4.2.6、4.3.1、4.3.6、5.2.1、5.2.3、5.2.5、5.2.6、5.3.3、5.3.6、6.0.4、6.0.14、6.0.23 条为强制性条文，必须严格执行。原《民用建筑工程室内环境污染控制规范》GB 50325—2010 同时废止。

本标准在住房和城乡建设部门户网站（www.mohurd.gov.cn）公开，并由住房和城乡建设部标准定额研究所组织中国计划出版社出版发行。

中华人民共和国住房和城乡建设部

2020 年 1 月 16 日

独立环保人

前　言

根据住房和城乡建设部《关于印发〈2016年工程建设标准规范制订、修订计划〉的通知》(建标函〔2015〕274号)的要求，标准编制组经广泛调查研究，认真总结实践经验，参考有关国际标准和国外先进标准，并在广泛征求意见的基础上，编制了本标准。

本标准的主要技术内容是：总则，术语和符号，材料，工程勘察设计，工程施工，验收等。

本标准修订的主要技术内容是：

1. 室内空气中污染物增加了甲苯和二甲苯；

2. 细化了装饰装修材料分类，并对部分材料的污染物含量(释放量)限量及测定方法进行了调整；

3. 保留了人造木板甲醛释放量测定的环境测试舱法和干燥器法；

4. 对室内装饰装修设计提出了污染控制预评估要求及材料选用具体要求；

5. 对自然通风的Ⅰ类民用建筑的最低通风换气次数提出具体要求；

6. 完善了建筑物综合防氡措施；

7. 对幼儿园、学校教室、学生宿舍等装饰装修提出了更加严格的污染控制要求；

8. 明确了室内空气氡浓度检测方法；

9. 重新确定了室内空气中污染物浓度限量值；

10. 增加了苯系物及挥发性有机化合物(TVOC)的T－C复合吸附管取样检测方法，进一步完善并细化了室内空气污染物取样测量要求。

独立环保人

本标准中以黑体字标志的条文为强制性条文，必须严格执行。

本标准由住房和城乡建设部负责管理和对强制性条文的解释，由河南省建筑科学研究院有限公司负责具体技术内容的解释。执行过程中如有意见或建议，请寄送河南省建筑科学研究院有限公司(地址：河南省郑州市丰乐路4号，邮编：450053)。

本标准主编单位：河南省建筑科学研究院有限公司
泰宏建设发展有限公司

本标准参编单位：国家建筑工程质量监督检验中心
中国环境科学研究院
上海众材工程检测有限公司
清华大学工程物理系
天津市建筑材料科学研究院有限公司
浙江省建筑科学设计研究院有限公司
昆山市建设工程质量检测中心
深圳市建筑科学研究院有限公司
山东省建筑科学研究院
中国建筑科学研究院

本标准主要起草人员：王喜元　刘宏奎　潘　红　熊　伟
白志鹏　朱　立　梅　菁　邓淑娟
朱　军　张继文　郭　强　殷晓梅
刘凤东　陈永良　王倩雪　陈泽广
陈松华　路　宾　巴松涛

本标准主要审查人员：王有为　汪世龙　谢宝英　李锦川
曹　阳　李　建　梁缉攀　李胜英
连之伟

独立环保人

目　　次

1　总　　则 …… (1)
2　术语和符号 …… (2)
2.1　术语 …… (2)
2.2　符号 …… (3)
3　材　　料 …… (4)
3.1　无机非金属建筑主体材料和装饰装修材料 …… (4)
3.2　人造木板及其制品 …… (4)
3.3　涂料 …… (5)
3.4　胶粘剂 …… (6)
3.5　水性处理剂 …… (7)
3.6　其他材料 …… (7)
4　工程勘察设计 …… (10)
4.1　一般规定 …… (10)
4.2　工程地点土壤中氡浓度调查及防氡 …… (10)
4.3　材料选择 …… (11)
5　工程施工 …… (13)
5.1　一般规定 …… (13)
5.2　材料进场检验 …… (15)
5.3　施工要求 …… (16)
6　验　　收 …… (17)
附录 A　材料表面氡析出率测定 …… (21)
附录 B　环境测试舱法测定装饰装修材料游离甲醛、VOC 释放量 …… (23)
附录 C　土壤中氡浓度及土壤表面氡析出率测定 …… (25)

独立环保人

附录 D　室内空气中苯、甲苯、二甲苯的测定 …… (29)
附录 E　室内空气中 TVOC 的测定 …… (32)
本标准用词说明 …… (36)
引用标准名录 …… (37)
附:条文说明 …… (39)

独立环保人

Contents

1 General provisions ····· (1)
2 Terms and symbols ····· (2)
2.1 Terms ····· (2)
2.2 Symbols ····· (3)
3 Building materials ····· (4)
3.1 Inorganic nonmetallic building materials ····· (4)
3.2 Wood-based panels and finishing products ····· (4)
3.3 Coatings ····· (5)
3.4 Adhesives ····· (6)
3.5 Water-based treatment agents ····· (7)
3.6 Others ····· (7)
4 Survey and designing for building engineering ····· (10)
4.1 General requirements ····· (10)
4.2 Radon concentration measurement and resistance on construction sites ····· (10)
4.3 Choice of construction materials ····· (11)
5 Construction ····· (13)
5.1 General requirements ····· (13)
5.2 On-site examination on building materials ····· (15)
5.3 Requirements for construction ····· (16)
6 Inspection and acceptances ····· (17)
Appendix A Measurement of radon exhalation rate ····· (21)
Appendix B Measurement of content of formal dehyde and VOC emission in decorations materials

独立环保人

using environmental test chamber ····· (23)
Appendix C Measurements of radon concentration in soil and radon exhalation rate ····· (25)
Appendix D Measurement of indoor benzene、toluene、xylene ····· (29)
Appendix E Measurement of indoor TVOC ····· (32)
Explanation of wording in this standard ····· (36)
List of quoted standards ····· (37)
Addition:Explanation of provisions ····· (39)

独立环保人

1 总　　则

1.0.1　为了预防和控制民用建筑工程中主体材料和装饰装修材料产生的室内环境污染，保障公众健康，维护公共利益，做到技术先进、经济合理，制定本标准。

1.0.2　本标准适用于新建、扩建和改建的民用建筑工程室内环境污染控制。

1.0.3　本标准控制的室内环境污染物包括氡、甲醛、氨、苯、甲苯、二甲苯和总挥发性有机化合物。

1.0.4　民用建筑工程的划分应符合下列规定：

1　Ⅰ类民用建筑应包括住宅、居住功能公寓、医院病房、老年人照料房屋设施、幼儿园、学校教室、学生宿舍等；

2　Ⅱ类民用建筑应包括办公楼、商店、旅馆、文化娱乐场所、书店、图书馆、展览馆、体育馆、公共交通等候室、餐厅等。

1.0.5　民用建筑工程所选用的建筑主体材料和装饰装修材料应符合本标准有关规定。

1.0.6　民用建筑室内环境污染控制除应符合本标准的规定外，尚应符合国家现行有关标准的规定。

独立环保人

2 术语和符号

2.1 术　　语

2.1.1 民用建筑工程　　civil building engineering

新建、扩建和改建的民用建筑结构工程和装饰装修工程的统称。

2.1.2 环境测试舱　　environmental test chamber

模拟室内环境测试装饰装修材料化学污染物释放量的设备。

2.1.3 表面氡析出率　　radon exhalation rate from the surface

单位面积、单位时间土壤或材料表面析出的氡的放射性活度。

2.1.4 内照射指数(I_{Ra})　　internal exposure index

建筑主体材料和装饰装修材料中天然放射性核素镭－226 的放射性比活度，除以比活度限量值 200 而得的商。

2.1.5 外照射指数(I_{γ})　　external exposure index

建筑主体材料和装饰装修材料中天然放射性核素镭－226、钍－232 和钾－40 的放射性比活度，分别除以比活度限量值 370、260、4200 而得的商之和。

2.1.6 氡浓度　　radon concentration

单位体积空气中氡的放射性活度。

2.1.7 人造木板　　wood－based panels

以木材或非木材植物纤维为主要原料，加工成各种材料单元，施加(或不施加)胶粘剂和其他添加剂，组坯胶合而成的板材或成型制品。主要包括胶合板、纤维板、刨花板及其表面装饰板等产品。

2.1.8 木塑制品　　wood－plastic composite products

由木质纤维材料与热塑性高分子聚合物按一定比例制成的产

独立环保人

品。主要包括木塑地板、木塑装饰板、木塑门等。

2.1.9 水性处理剂 waterbased treatment agents

以水作为稀释剂，能浸入建筑主体材料和装饰装修材料内部，提高其阻燃、防水、防腐等性能的液体。

2.1.10 本体型胶粘剂 bulk construction adhesive

溶剂含量或者水含量占胶体总质量在5%以内的胶粘剂。

2.1.11 空气中总挥发性有机化合物的量 total volatile organic compounds

在本标准规定的检测条件下，所测得空气中挥发性有机化合物的总量，简称TVOC。

2.1.12 材料中挥发性有机化合物的量 volatile organic compound

在本标准规定的检测条件下，所测得材料中挥发性有机化合物的总量，简称VOC。

2.1.13 装饰装修材料使用量负荷比 decorate material loading factor

室内装饰装修时，使用的装饰装修材料总暴露面积与房间净空间容积之比。

2.2 符　　号

f_i——第i种材料在材料总用量中所占的质量百分比；

I_{Ra}——内照射指数；

I_γ——外照射指数；

I_{Rai}——第i种材料的内照射指数；

$I_{\gamma i}$——第i种材料的外照射指数。

独立环保人

3 材　　料

3.1　无机非金属建筑主体材料和装饰装修材料

3.1.1　民用建筑工程所使用的砂、石、砖、实心砌块、水泥、混凝土、混凝土预制构件等无机非金属建筑主体材料，其放射性限量应符合现行国家标准《建筑材料放射性核素限量》GB 6566 的规定。

3.1.2　民用建筑工程所使用的石材、建筑卫生陶瓷、石膏制品、无机粉黏结材料等无机非金属装饰装修材料，其放射性限量应分类符合现行国家标准《建筑材料放射性核素限量》GB 6566 的规定。

3.1.3　当民用建筑工程使用加气混凝土制品和空心率(孔洞率)大于25%的空心砖、空心砌块等建筑主体材料时，其放射性限量应符合表 3.1.3 的规定。

表 3.1.3　加气混凝土制品和空心率(孔洞率)大于 25%的建筑主体材料放射性限量

测 定 项 目	限　　量
表面氡析出率[Bq/(m² · s)]	≤0.015
内照射指数(I_{Ra})	≤1.0
外照射指数(I_{γ})	≤1.3

3.1.4　主体材料和装饰装修材料放射性核素的测定方法应符合现行国家标准《建筑材料放射性核素限量》GB 6566 的有关规定，表面氡析出率的测定方法应符合本标准附录 A 的规定。

3.2　人造木板及其制品

3.2.1　民用建筑工程室内用人造木板及其制品应测定游离甲醛释放量。

独立环保人

3.2.2 人造木板及其制品可采用环境测试舱法或干燥器法测定甲醛释放量，当发生争议时应以环境测试舱法的测定结果为准。

3.2.3 环境测试舱法测定的人造木板及其制品的游离甲醛释放量不应大于 0.124mg/m³，测定方法应按本标准附录 B 执行。

3.2.4 干燥器法测定的人造木板及其制品的游离甲醛释放量不应大于 1.5mg/L，测定方法应符合现行国家标准《人造板及饰面人造板理化性能试验方法》GB/T 17657 的规定。

3.3 涂　　料

3.3.1 民用建筑工程室内用水性装饰板涂料、水性墙面涂料、水性墙面腻子的游离甲醛限量，应符合现行国家标准《建筑用墙面涂料中有害物质限量》GB 18582 的规定。

3.3.2 民用建筑工程室内用其他水性涂料和水性腻子，应测定游离甲醛的含量，其限量应符合表 3.3.2 的规定，其测定方法应符合现行国家标准《水性涂料中甲醛含量的测定　乙酰丙酮分光光度法》GB/T 23993 的规定。

表 3.3.2　室内用其他水性涂料和水性腻子中游离甲醛限量

测定项目	限　量	
	其他水性涂料	其他水性腻子
游离甲醛(mg/kg)	≤100	

3.3.3 民用建筑工程室内用溶剂型装饰板涂料的 VOC 和苯、甲苯＋二甲苯＋乙苯限量，应符合现行国家标准《建筑用墙面涂料中有害物质限量》GB 18582 的规定；溶剂型木器涂料和腻子的 VOC 和苯、甲苯＋二甲苯＋乙苯限量，应符合现行国家标准《木器涂料中有害物质限量》GB 18581 的规定；溶剂型地坪涂料的 VOC 和苯、甲苯＋二甲苯＋乙苯限量，应符合现行国家标准《室内地坪涂料中有害物质限量》GB 38468 的规定。

3.3.4 民用建筑工程室内用酚醛防锈涂料、防水涂料、防火涂料

独立环保人

及其他溶剂型涂料，应按其规定的最大稀释比例混合后，测定VOC和苯、甲苯＋二甲苯＋乙苯的含量，其限量均应符合表3.3.4的规定；VOC含量测定方法应符合现行国家标准《色漆和清漆　挥发性有机化合物(VOC)含量的测定　差值法》GB/T 23985的规定，苯、甲苯＋二甲苯＋乙苯含量测定方法应符合现行国家标准《涂料中苯、甲苯、乙苯和二甲苯含量的测定　气相色谱法》GB/T 23990的规定。

表3.3.4　室内用酚醛防锈涂料、防水涂料、防火涂料及其他溶剂型涂料中VOC、苯、甲苯＋二甲苯＋乙苯限量

涂料名称	VOC (g/L)	苯 (%)	甲苯＋二甲苯＋乙苯 (%)
酚醛防锈涂料	≤270	≤0.3	—
防水涂料	≤750	≤0.2	≤40
防火涂料	≤500	≤0.1	≤10
其他溶剂型涂料	≤600	≤0.3	≤30

3.3.5　民用建筑工程室内用聚氨酯类涂料和木器用聚氨酯类腻子中的VOC、苯、甲苯＋二甲苯＋乙苯、游离二异氰酸酯(TDI＋HDI)限量，应符合现行国家标准《木器涂料中有害物质限量》GB 18581的规定。

3.4　胶　粘　剂

3.4.1　民用建筑工程室内用水性胶粘剂的游离甲醛限量，应符合现行国家标准《建筑胶粘剂有害物质限量》GB 30982的规定。

3.4.2　民用建筑工程室内用水性胶粘剂、溶剂型胶粘剂、本体型胶粘剂的VOC限量，应符合现行国家标准《胶粘剂挥发性有机化合物限量》GB/T 33372的规定。

3.4.3　民用建筑工程室内用溶剂型胶粘剂、本体型胶粘剂的苯、甲苯＋二甲苯、游离甲苯二异氰酸酯(TDI)限量，应符合现行国家

独立环保人

标准《建筑胶粘剂有害物质限量》GB 30982 的规定。

3.5 水性处理剂

3.5.1 民用建筑工程室内用水性阻燃剂(包括防火涂料)、防水剂、防腐剂、增强剂等水性处理剂,应测定游离甲醛的含量,其限量不应大于 100mg/kg。

3.5.2 水性处理剂中游离甲醛含量的测定方法,应按现行国家标准《水性涂料中甲醛含量的测定 乙酰丙酮分光光度法》GB/T 23993 规定的方法进行。

3.6 其他材料

3.6.1 民用建筑工程中所使用的混凝土外加剂,氨的释放量不应大于 0.10%,氨释放量测定方法应符合现行国家标准《混凝土外加剂中释放氨的限量》GB 18588 的有关规定。

3.6.2 民用建筑工程中所使用的能释放氨的阻燃剂、防火涂料、水性建筑防水涂料氨的释放量不应大于 0.50%,测定方法宜符合现行行业标准《建筑防火涂料有害物质限量及检测方法》JG/T 415 的有关规定。

3.6.3 民用建筑工程中所使用的能释放甲醛的混凝土外加剂中,残留甲醛的量不应大于 500mg/kg,测定方法应符合现行国家标准《混凝土外加剂中残留甲醛的限量》GB 31040 的有关规定。

3.6.4 民用建筑室内使用的黏合木结构材料,游离甲醛释放量不应大于 0.124mg/m^3,其测定方法应符合本标准附录 B 的有关规定。

3.6.5 民用建筑室内用帷幕、软包等游离甲醛释放量不应大于 0.124mg/m^3,其测定方法应符合本标准附录 B 的有关规定。

3.6.6 民用建筑室内用墙纸(布)中游离甲醛含量限量应符合表 3.6.6 的有关规定,其测定方法应符合现行国家标准《室内装饰装修材料 壁纸中有害物质限量》GB 18585 的规定。

独立环保人

表 3.6.6　室内用墙纸(布)中游离甲醛限量

测定项目	限　量		
	无纺墙纸	纺织面墙纸(布)	其他墙纸(布)
游离甲醛(mg/kg)	≤120	≤60	≤120

3.6.7　民用建筑室内用聚氯乙烯卷材地板、木塑制品地板、橡塑类铺地材料中挥发物含量测定方法应符合现行国家标准《室内装饰装修材料　聚氯乙烯卷材地板中有害物质限量》GB 18586 的规定，其限量应符合表 3.6.7 的有关规定。

表 3.6.7　聚氯乙烯卷材地板、木塑制品地板、橡塑类铺地材料中挥发物限量

名　称		限量(g/ m^3)
聚氯乙烯卷材地板(发泡类)	玻璃纤维基材	≤75
	其他基材	≤35
聚氯乙烯卷材地板(非发泡类)	玻璃纤维基材	≤40
	其他基材	≤10
木塑制品地板(基材发泡)		≤75
木塑制品地板(基材不发泡)		≤40
橡塑类铺地材料		≤50

3.6.8　民用建筑室内用地毯、地毯衬垫中 VOC 和游离甲醛的释放量测定方法应符合本标准附录 B 的有关规定，其限量应符合表 3.6.8 的规定。

表 3.6.8　地毯、地毯衬垫中 VOC 和游离甲醛释放限量

名　称	测定项目	限量[mg/(m^2 · h)]
地毯	VOC	≤0.500
	游离甲醛	≤0.050
地毯衬垫	VOC	≤1.000
	游离甲醛	≤0.050

独立环保人

3.6.9 民用建筑室内用壁纸胶、基膜的墙纸(布)胶粘剂中游离甲醛、苯+甲苯+乙苯+二甲苯、VOC 的限量应符合表 3.6.9 的有关规定,游离甲醛含量测定方法应符合现行国家标准《建筑胶粘剂有害物质限量》GB 30982 的规定;苯+甲苯+乙苯+二甲苯测定方法应符合现行国家标准《建筑胶粘剂有害物质限量》GB 30982 的规定;VOC 含量的测定方法应符合现行国家标准《胶粘剂挥发性有机化合物限量》GB/T 33372 的规定。

表 3.6.9 室内用墙纸(布)胶粘剂中游离甲醛、苯+甲苯+乙苯+二甲苯、VOC 限量

测定项目	限量	
	壁纸胶	基膜
游离甲醛(mg/kg)	≤100	≤100
苯+甲苯+乙苯+二甲苯(g/kg)	≤10	≤0.3
VOC(g/L)	≤350	≤120

独立环保人

4 工程勘察设计

4.1 一般规定

4.1.1 新建、扩建的民用建筑工程，设计前应对建筑工程所在城市区域土壤中氡浓度或土壤表面氡析出率进行调查，并提交相应的调查报告。未进行过区域土壤中氡浓度或土壤表面氡析出率测定的，应对建筑场地土壤中氡浓度或土壤氡析出率进行测定，并提供相应的检测报告。

4.1.2 民用建筑室内装饰装修设计应有污染控制措施，应进行装饰装修设计污染控制预评估，控制装饰装修材料使用量负荷比和材料污染物释放量，采用装配式装修等先进技术，装饰装修制品、部件宜工厂加工制作、现场安装。

4.1.3 民用建筑室内通风设计应符合现行国家标准《民用建筑设计统一标准》GB 50352 的有关规定；采用集中空调的民用建筑工程，新风量应符合现行国家标准《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB 50736 的有关规定。

4.1.4 夏热冬冷地区、严寒及寒冷地区等采用自然通风的Ⅰ类民用建筑最小通风换气次数不应低于 0.5 次/h，必要时应采取机械通风换气措施。

4.2 工程地点土壤中氡浓度调查及防氡

4.2.1 新建、扩建的民用建筑工程的工程地质勘察资料，应包括工程所在城市区域土壤氡浓度或土壤表面氡析出率测定历史资料及土壤氡浓度或土壤表面氡析出率平均值数据。

4.2.2 已进行过土壤中氡浓度或土壤表面氡析出率区域性测定的民用建筑工程，当土壤氡浓度测定结果平均值不大于 10000Bq/m^3

独立环保人

或土壤表面氡析出率测定结果平均值不大于 0.02 Bq/(m² · s)，且工程场地所在地点不存在地质断裂构造时，可不再进行土壤氡浓度测定；其他情况均应进行工程场地土壤氡浓度或土壤表面氡析出率测定。

4.2.3 当民用建筑工程场地土壤氡浓度平均值不大于 20000Bq/m³ 或土壤表面氡析出率不大于 0.05Bq/(m² · s)时，可不采取防氡工程措施。

4.2.4 当民用建筑工程场地土壤氡浓度测定结果大于 20000Bq/m³ 且小于 30000Bq/m³，或土壤表面氡析出率大于 0.05Bq/(m² · s)且小于 0.10Bq/(m² · s)时，应采取建筑物底层地面抗开裂措施。

4.2.5 当民用建筑工程场地土壤氡浓度测定结果不小于 30000Bq/m³ 且小于 50000Bq/m³，或土壤表面氡析出率不小于 0.10Bq/(m² · s)且小于 0.30Bq/(m² · s)时，除采取建筑物底层地面抗开裂措施外，还必须按现行国家标准《地下工程防水技术规范》GB 50108 中的一级防水要求，对基础进行处理。

4.2.6 当民用建筑工程场地土壤氡浓度平均值不小于 50000Bq/m³ 或土壤表面氡析出率平均值不小于 0.30Bq/(m² · s)时，应采取建筑物综合防氡措施。

4.2.7 当Ⅰ类民用建筑工程场地土壤中氡浓度平均值不小于 50000Bq/m³，或土壤表面氡析出率不小于 0.30Bq/(m² · s)时，应进行工程场地土壤中的镭－226、钍－232、钾－40 比活度测定。当土壤内照射指数(I_{Ra})大于 1.0 或外照射指数(I_{γ})大于 1.3 时，工程场地土壤不得作为工程回填土使用。

4.2.8 民用建筑工程场地土壤中氡浓度测定方法及土壤表面氡析出率测定方法应符合本标准附录 C 的规定。

4.3 材料选择

4.3.1 Ⅰ类民用建筑室内装饰装修采用的无机非金属装饰装修材料放射性限量必须满足现行国家标准《建筑材料放射性核素限

独立环保人

量》GB 6566 规定的 A 类要求。

4.3.2 Ⅱ类民用建筑宜采用放射性符合 A 类要求的无机非金属装饰装修材料；当 A 类和 B 类无机非金属装饰装修材料混合使用时，每种材料的使用量应按下列公式计算：

$$\sum f_i \cdot I_{Rai} \leqslant 1.0 \qquad (4.3.2\text{-}1)$$

$$\sum f_i \cdot I_{\gamma i} \leqslant 1.3 \qquad (4.3.2\text{-}2)$$

式中：f_i ——第 i 种材料在材料总用量中所占的质量百分比(%)；

I_{Rai} ——第 i 种材料的内照射指数；

$I_{\gamma i}$ ——第 i 种材料的外照射指数。

4.3.3 民用建筑室内装饰装修采用的人造木板及其制品、涂料、胶粘剂、水性处理剂、混凝土外加剂、墙纸(布)、聚氯乙烯卷材地板、地毯等材料的有害物质释放量或含量，应符合本标准第 3 章的规定。

4.3.4 民用建筑室内装饰装修时，不应采用聚乙烯醇水玻璃内墙涂料、聚乙烯醇缩甲醛内墙涂料和树脂以硝化纤维素为主、溶剂以二甲苯为主的水包油型(O/W)多彩内墙涂料。

4.3.5 民用建筑室内装饰装修时，不应采用聚乙烯醇缩甲醛类胶粘剂。

4.3.6 民用建筑室内装饰装修中所使用的木地板及其他木质材料，严禁采用沥青、煤焦油类防腐、防潮处理剂。

4.3.7 Ⅰ类民用建筑室内装饰装修粘贴塑料地板时，不应采用溶剂型胶粘剂。

4.3.8 Ⅱ类民用建筑中地下室及不与室外直接自然通风的房间粘贴塑料地板时，不宜采用溶剂型胶粘剂。

4.3.9 民用建筑工程中，外墙采用内保温系统时，应选用环保性能好的保温材料，表面应封闭严密，且不应在室内装饰装修工程中采用脲醛树脂泡沫材料作为保温、隔热和吸声材料。

独立环保人

5 工程施工

5.1 一般规定

5.1.1 材料进场应按设计要求及本标准的有关规定，对建筑主体材料和装饰装修材料的污染物释放量或含量进行抽查复验。

5.1.2 装饰装修材料污染物释放量或含量抽查复验组批要求应符合表 5.1.2 的规定。

表 5.1.2 装饰装修材料抽查复验组批要求

材料名称	组批要求
天然花岗岩石材和瓷质砖	当同一产地、同一品种产品使用面积大于 200m² 时需进行复验，组批按同一产地、同一品种每 5000m² 为一批，不足 5000m² 按一批计
人造木板及其制品	当同一厂家、同一品种、同一规格产品使用面积大于 500m² 时需进行复验，组批按同一厂家、同一品种、同一规格每 5000m² 为一批，不足 5000m² 按一批计
水性涂料和水性腻子	组批按同一厂家、同一品种、同一规格产品每 5t 为一批，不足 5t 按一批计
溶剂型涂料和木器用溶剂型腻子	木器聚氨酯涂料，组批按同一厂家产品以甲组分每 5t 为一批，不足 5t 按一批计
	其他涂料、腻子，组批按同一厂家、同一品种、同一规格产品每 5t 为一批，不足 5t 按一批计
室内防水涂料	反应型聚氨酯涂料，组批按同一厂家、同一品种、同一规格产品每 5t 为一批，不足 5t 按一批计
	聚合物水泥防水涂料，组批按同一厂家产品每 10t 为一批，不足 10t 按一批计
	其他涂料，组批按同一厂家、同一品种、同一规格产品每 5t 为一批，不足 5t 按一批计

独立环保人

续表 5.1.2

材料名称	组批要求
水性胶粘剂	聚氨酯类胶粘剂组批按同一厂家以甲组分每 5t 为一批，不足 5t 按一批计
	聚乙酸乙烯酯胶粘剂、橡胶类胶粘剂、VAE 乳液类胶粘剂、丙烯酸酯类胶粘剂等，组批按同一厂家、同一品种、同一规格产品每 5t 为一批，不足 5t 按一批计
溶剂型胶粘剂	聚氨酯类胶粘剂组批按同一厂家以甲组分每 5t 为一批，不足 5t 按一批计
	氯丁橡胶胶粘剂、SBS 胶粘剂、丙烯酸酯类胶粘剂等，组批按同一厂家、同一品种、同一规格产品每 5t 为一批，不足 5t 按一批计
本体型胶粘剂	环氧类(A 组分)胶粘剂，组批按同一厂家以 A 组分每 5t 为一批，不足 5t 按一批计
	有机硅类胶粘剂(含 MS)等，组批按同一厂家、同一品种、同一规格产品每 5t 为一批，不足 5t 按一批计
水性阻燃剂、防水剂和防腐剂等水性处理剂	组批按同一厂家、同一品种、同一规格产品每 5t 为一批，不足 5t 按一批计
防火涂料	组批按同一厂家、同一品种、同一规格产品每 5t 为一批，不足 5t 按一批计

5.1.3 当建筑主体材料和装饰装修材料进场检验，发现不符合设计要求及本标准的有关规定时，不得使用。

5.1.4 施工单位应按设计要求及本标准的有关规定进行施工，不得擅自更改设计文件要求。当需要更改时，应经原设计单位确认后按施工变更程序有关规定进行。

5.1.5 民用建筑室内装饰装修，当多次重复使用同一装饰装修设计时，宜先做样板间，并对其室内环境污染物浓度进行检测。

5.1.6 样板间室内环境污染物浓度检测方法，应符合本标准第 6

独立环保人

章有关规定。当检测结果不符合本标准的规定时，应查找原因并采取改进措施。

5.2 材料进场检验

5.2.1 民用建筑工程采用的无机非金属建筑主体材料和建筑装饰装修材料进场时，施工单位应查验其放射性指标检测报告。

5.2.2 民用建筑室内装饰装修中采用的天然花岗石石材或瓷质砖使用面积大于 $200m^2$ 时，应对不同产品、不同批次材料分别进行放射性指标的抽查复验。

5.2.3 民用建筑室内装饰装修中所采用的人造木板及其制品进场时，施工单位应查验其游离甲醛释放量检测报告。

5.2.4 民用建筑室内装饰装修中采用的人造木板面积大于 $500m^2$ 时，应对不同产品、不同批次材料的游离甲醛释放量分别进行抽查复验。

5.2.5 民用建筑室内装饰装修中所采用的水性涂料、水性处理剂进场时，施工单位应查验其同批次产品的游离甲醛含量检测报告；溶剂型涂料进场时，施工单位应查验其同批次产品的 VOC、苯、甲苯十二甲苯、乙苯含量检测报告，其中聚氨酯类的应有游离二异氰酸酯(TDI+HDI)含量检测报告。

5.2.6 民用建筑室内装饰装修中所采用的水性胶粘剂进场时，施工单位应查验其同批次产品的游离甲醛含量和 VOC 检测报告；溶剂型、本体型胶粘剂进场时，施工单位应查验其同批次产品的苯、甲苯十二甲苯、VOC 含量检测报告，其中聚氨酯类的应有游离甲苯二异氰酸酯(TDI)含量检测报告。

5.2.7 民用建筑室内装饰装修中所采用的壁纸(布)应有同批次产品的游离甲醛含量检测报告，并应符合设计要求和本标准的规定。

5.2.8 建筑主体材料和装饰装修材料的检测项目不全或对检测结果有疑问时，应对材料进行检验，检验合格后方可使用。

独立环保人

5.2.9 幼儿园、学校教室、学生宿舍等民用建筑室内装饰装修，应对不同产品、不同批次的人造木板及其制品的甲醛释放量和涂料、橡塑类合成材料的挥发性有机化合物释放量进行抽查复验，并应符合本标准的规定。

5.3 施 工 要 求

5.3.1 采取防氡设计措施的民用建筑工程，其地下工程的变形缝、施工缝、穿墙管（盒）、埋设件、预留孔洞等特殊部位的施工工艺，应符合现行国家标准《地下工程防水技术规范》GB 50108 的有关规定。

5.3.2 Ⅰ类民用建筑工程当采用异地土作为回填土时，该回填土应进行镭－226、钍－232、钾－40 的比活度测定，且回填土内照射指数（I_{Ra}）不应大于 1.0，外照射指数（I_{γ}）不应大于 1.3。

5.3.3 民用建筑室内装饰装修时，严禁使用苯、工业苯、石油苯、重质苯及混苯等含苯稀释剂和溶剂。

5.3.4 民用建筑室内装饰装修施工时，施工现场应减少溶剂型涂料作业，减少施工现场湿作业、扬尘作业、高噪声作业等污染性施工，不应使用苯、甲苯、二甲苯和汽油进行除油和清除旧涂层作业。

5.3.5 涂料、胶粘剂、水性处理剂、稀释剂和溶剂等使用后，应及时封闭存放，废料应及时清出。

5.3.6 民用建筑室内装饰装修严禁使用有机溶剂清洗施工用具。

5.3.7 供暖地区的民用建筑工程，室内装饰装修施工不宜在供暖期内进行。

5.3.8 轻质隔墙、涂饰工程、裱糊与软包、门窗、饰面板、吊顶等装饰装修施工时，应注意防潮，避免覆盖局部潮湿区域。

5.3.9 装饰装修施工时，空调冷凝水排放应符合现行国家标准《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB 50736 的规定。

5.3.10 使用中的民用建筑进行装饰装修施工时，在没有采取有效防止污染措施情况下，不得采用溶剂型涂料进行施工。

独立环保人

6 验　收

6.0.1　民用建筑工程及室内装饰装修工程的室内环境质量验收，应在工程完工不少于7d后、工程交付使用前进行。

6.0.2　民用建筑工程竣工验收时，应检查下列资料：

1　工程地质勘察报告、工程地点土壤中氡浓度或氡析出率检测报告、高土壤氡工程地点土壤天然放射性核素镭－226、钍－232、钾－40含量检测报告；

2　涉及室内新风量的设计、施工文件，以及新风量检测报告；

3　涉及室内环境污染控制的施工图设计文件及工程设计变更文件；

4　建筑主体材料和装饰装修材料的污染物检测报告、材料进场检验记录、复验报告；

5　与室内环境污染控制有关的隐蔽工程验收记录、施工记录；

6　样板间的室内环境污染物浓度检测报告（不做样板间的除外）；

7　室内空气中污染物浓度检测报告。

6.0.3　民用建筑工程所用建筑主体材料和装饰装修材料的类别、数量和施工工艺等，应满足设计要求并符合本标准有关规定。

6.0.4　民用建筑工程竣工验收时，必须进行室内环境污染物浓度检测，其限量应符合表6.0.4的规定。

表6.0.4　民用建筑室内环境污染物浓度限量

污染物	Ⅰ类民用建筑工程	Ⅱ类民用建筑工程
氡（Bq/m^3）	≤150	≤150
甲醛（mg/m^3）	≤0.07	≤0.08
氨（mg/m^3）	≤0.15	≤0.20

独立环保人

续表 6.0.4

污染物	Ⅰ类民用建筑工程	Ⅱ类民用建筑工程
苯(mg/m^3)	≤0.06	≤0.09
甲苯(mg/m^3)	≤0.15	≤0.20
二甲苯(mg/m^3)	≤0.20	≤0.20
TVOC(mg/m^3)	≤0.45	≤0.50

注:1 污染物浓度测量值,除氡外均指室内污染物浓度测量值扣除室外上风向空气中污染物浓度测量值(本底值)后的测量值。

2 污染物浓度测量值的极限值判定,采用全数值比较法。

6.0.5 民用建筑工程验收时,对采用集中通风的公共建筑工程,应进行室内新风量的检测,检测结果应符合设计和现行国家标准《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB 50736 的有关规定。

6.0.6 民用建筑室内空气中氡浓度检测宜采用泵吸静电收集能谱分析法、泵吸闪烁室法、泵吸脉冲电离室法、活性炭盒—低本底多道 γ 谱仪法,测量结果不确定度不应大于 25%($k=2$),方法的探测下限不应大于 $10Bq/m^3$。

6.0.7 民用建筑室内空气中甲醛检测方法,应符合现行国家标准《公共场所卫生检验方法 第 2 部分:化学污染物》GB/T 18204.2 中 AHMT 分光光度法的规定。

6.0.8 民用建筑室内空气中甲醛检测,可采用简便取样仪器检测方法,甲醛简便取样仪器检测方法应定期进行校准,测量范围不大于 0.50μmol/mol 时,最大允许示值误差应为 ±0.05μmol/mol。当发生争议时,应以现行国家标准《公共场所卫生检验方法 第 2 部分:化学污染物》GB/T 18204.2 中 AHMT 分光光度法的测定结果为准。

6.0.9 民用建筑室内空气中氨检测方法应符合现行国家标准《公共场所卫生检验方法 第 2 部分:化学污染物》GB/T 18204.2 中靛酚蓝分光光度法的规定。

独立环保人

6.0.10 民用建筑室内空气中苯、甲苯、二甲苯的检测方法，应符合本标准附录 D 的规定。

6.0.11 民用建筑室内空气中 TVOC 的检测方法，应符合本标准附录 E 的规定。

6.0.12 民用建筑工程验收时，应抽检每个建筑单体有代表性的房间室内环境污染物浓度，氡、甲醛、氨、苯、甲苯、二甲苯、TVOC 的抽检量不得少于房间总数的 5%，每个建筑单体不得少于 3 间，当房间总数少于 3 间时，应全数检测。

6.0.13 民用建筑工程验收时，凡进行了样板间室内环境污染物浓度检测且检测结果合格的，其同一装饰装修设计样板间类型的房间抽检量可减半，并不得少于 3 间。

6.0.14 **幼儿园、学校教室、学生宿舍、老年人照料房屋设施室内装饰装修验收时，室内空气中氡、甲醛、氨、苯、甲苯、二甲苯、TVOC 的抽检量不得少于房间总数的 50%，且不得少于 20 间。当房间总数不大于 20 间时，应全数检测。**

6.0.15 当进行民用建筑工程验收时，室内环境污染物浓度检测点数应符合表 6.0.15 的规定。

表 6.0.15 室内环境污染物浓度检测点数设置

房间使用面积(m^2)	检测点数(个)
<50	1
≥50，<100	2
≥100，<500	不少于 3
≥500，<1000	不少于 5
≥1000	≥1000m^2 的部分，每增加 1000m^2 增设 1，增加面积不足 1000m^2 时按增加 1000m^2 计算

6.0.16 当房间内有 2 个及以上检测点时，应采用对角线、斜线、梅花状均衡布点，并应取各点检测结果的平均值作为该房间的检测值。

独立环保人

6.0.17 民用建筑工程验收时，室内环境污染物浓度现场检测点应距房间地面高度0.8m～1.5m，距房间内墙面不应小于0.5m。检测点应均匀分布，且应避开通风道和通风口。

6.0.18 当对民用建筑室内环境中的甲醛、氨、苯、甲苯、二甲苯、TVOC浓度检测时，装饰装修工程中完成的固定式家具应保持正常使用状态；采用集中通风的民用建筑工程，应在通风系统正常运行的条件下进行；采用自然通风的民用建筑工程，检测应在对外门窗关闭1h后进行。

6.0.19 民用建筑室内环境中氡浓度检测时，对采用集中通风的民用建筑工程，应在通风系统正常运行的条件下进行；采用自然通风的民用建筑工程，应在房间的对外门窗关闭24h以后进行。Ⅰ类建筑无架空层或地下车库结构时，一、二层房间抽检比例不宜低于总抽检房间数的40%。

6.0.20 土壤氡浓度大于30000Bq/m^{3}的高氡地区及高钍地区的Ⅰ类民用建筑室内氡浓度超标时，应对建筑一层房间开展氡－220污染调查评估，并根据情况采取措施。

6.0.21 当抽检的所有房间室内环境污染物浓度的检测结果符合本标准表6.0.4的规定时，应判定该工程室内环境质量合格。

6.0.22 当室内环境污染物浓度检测结果不符合本标准表6.0.4规定时，应对不符合项目再次加倍抽样检测，并应包括原不合格的同类型房间及原不合格房间；当再次检测的结果符合本标准表6.0.4的规定时，应判定该工程室内环境质量合格。再次加倍抽样检测的结果不符合本标准规定时，应查找原因并采取措施进行处理，直至检测合格。

6.0.23 室内环境污染物浓度检测结果不符合本标准表6.0.4规定的民用建筑工程，严禁交付投入使用。

独立环保人

附录 A　材料表面氡析出率测定

A.1　仪器直接测定建筑材料表面氡析出率

A.1.1　建筑材料表面氡析出率的测定仪器应包括取样与测量两部分，工作原理应分为被动收集型和主动抽气采集型两种。测量装置应符合下列规定：

1　连续 10h 测量探测下限不应大于 0.001Bq /(m^2 · s)；

2　不确定度不应大于 20%(k=2)；

3　仪器标定应合格并在有效期内。

A.1.2　被动收集型测定仪器表面氡析出率测定步骤应按下列步骤进行：

1　应清理被测材料表面，将采气容器平扣在平整表面上，使收集器端面与被测材料表面间密封，被测表面积(m^2)与测定仪器的采气容器净空间容积(m^3)之比约应为 2 ：1；

2　测量时间应大于 1h，并应根据氡析出率大小决定测量时间；

3　仪器表面氡析出率测量值应乘以仪器刻度系数得出材料表面氡析出率测量值。

4　测量温度应在 25℃±5℃范围内，相对湿度应在 45% ± 15%范围内。

A.1.3　主动抽气采集型测定建筑材料表面氡析出率步骤应按下列步骤进行：

1　被测试块准备：应使被测样品表面积(m^2)与抽气采集容器(抽气采集容器或盛装被测试块容器)内净空间容积(m^3)之比约为 2：1，清理被测试块表面，准备测量；

2　测量装置准备：抽气采集容器(或盛装被测试块容器)应与

独立环保人

测量仪器气路连接到位。试块测试前，应测量气路系统内干净空气氡浓度本底值并记录；

3 应将被测试块及测量装置摆放到位，使抽气采集容器（抽气采集容器或盛装被测试块容器）密封，直至测量结束；

4 准备就绪后开始测量并计时，试块测量时间应在2h以上、10h以内；

5 测量温度应在25℃±5℃范围内，相对湿度应在45%±15%范围内。

6 试块表面氡析出率ε应按下式计算：

$$\varepsilon = \frac{c \cdot V}{S \cdot t} \tag{A.1.3}$$

式中：ε——试块表面氡析出率[Bq/(m² · s)]；

c——测量装置系统内的空气氡浓度(Bq/m³)；

V——测量系统内净空间容积，即抽气采集容器内净容积，其值等于盛装被测试块容器内容积减去被测试块的外形体积后的值(m³)；

S——被测试块的外表面积(m²)；

t——从开始测量到测量结束经历的时间(s)。

A.2 活性炭盒法测定建筑材料表面氡析出率

A.2.1 活性炭盒法测定建筑材料表面氡析出率准备过程应符合本标准第A.1.2条的规定。

A.2.2 活性炭法测定建筑材料表面氡析出率测量方法应符合现行国家标准《建筑物表面氡析出率的活性炭测量方法》GB/T 16143的有关规定。

独立环保人

附录B　环境测试舱法测定装饰装修材料游离甲醛、VOC释放量

B.0.1　环境测试舱的容积应为0.05 m^3～40m^3。

B.0.2　环境测试舱的内壁应采用不锈钢、玻璃等惰性材料建造。

B.0.3　环境测试舱的运行条件应符合下列规定：

1　温度应为(23±0.5)℃；

2　相对湿度应为(50±3)%；

3　空气交换率应为(1±0.05) 次/h；

4　被测样品表面附近空气流速应为0.1m/s～0.3m/s；

5　人造木板及其制品、黏合木结构材料、壁布、帷幕、软包样品的表面积与环境测试舱容积之比应为1：1，地毯、地毯衬垫样品的面积与环境测试舱容积之比应为0.4：1；

6　材料样品甲醛、VOC释放量测定前，环境测试舱内洁净空气中甲醛浓度不应大于0.006mg/m^3、VOC浓度不应大于0.01mg/m^3。

B.0.4　测试应符合下列规定：

1　测试前样品应在(23±1)℃、相对湿度(50±5)%条件下放置不少于1d，样品件之间距离不应小于25mm，且应使空气在所有样品件表面上自由循环，恒温恒湿室内空气换气次数不应低于1次/h，室内空气中甲醛浓度不应大于0.05mg/m^3、VOC浓度不应大于0.3mg/m^3；

2　人造木板及其制品、黏合木结构材料、壁布、帷幕样品应垂直放在环境测试舱内的中心位置，样品件之间距离不应小于200mm，其表面应与气流方向平行；

3　地毯、地毯衬垫样品应正面向上平铺在环境测试舱底，使空气气流均匀地从试样表面通过；

独立环保人

4 环境测试舱法测试人造木板及其制品、黏合木结构材料的游离甲醛释放量时，在测试的第 2d 开始每天取样 2 次，每次间隔应超过 3h，如果达到稳定状态，可停止取样；当最后 4 次测定的甲醛浓度的平均值与最大值或最小值之间的偏差低于 5% 或低于 0.005mg/m^3 时，认为达到稳定状态；若一直未达到稳定状态，以第 28d 的测试结果作为测定值；

5 环境测试舱法测试地毯、地毯衬垫、壁布、帷幕的游离甲醛或 VOC 释放量，样品在试验条件下，在环境测试舱内持续放置时间应为 24h。

B.0.5 环境测试舱内的气体取样分析时，应将气体抽样系统与环境测试舱的气体出口相连后再进行采样。

B.0.6 材料中游离甲醛释放量测定的采样体积应为 5L～20L，采样流速不应大于进入舱内的气体流速，测试方法应符合现行国家标准《公共场所卫生检验方法 第 2 部分：化学污染物》GB/T 18204.2 中 AHMT 分光光度法的规定，同时应扣除环境测试舱的本底值。

B.0.7 材料中 VOC 释放量测定的采样体积应为 5L～10L，采样流速不应大于进入舱内的气体流速，测试方法应符合本标准附录 E 的规定，同时应扣除环境测试舱的本底值。

B.0.8 地毯、地毯衬垫样品的游离甲醛或 VOC 释放量应按下式进行计算：

$$EF = C_S(N/L) \tag{B.0.8}$$

式中：EF ——舱释放量[mg/(m^2 · h)]；

C_S ——舱浓度(mg/m^3)；

N ——舱空气交换率(h^{-1})；

L ——(材料/舱)负荷比(m^2/m^3)。

独立环保人

附录C　土壤中氡浓度及土壤表面氡析出率测定

C.1　土壤中氡浓度测定

C.1.1　土壤中氡气的浓度宜采用少量抽气—静电收集—射线探测器法或采用埋置测量装置法进行测量。

C.1.2　测试仪器性能指标应符合下列规定：

1　不确定度不应大于20%($k=2$)；

2　探测下限不应大于400Bq/m^3。

C.1.3　应查阅建筑工程的规划设计资料及工程地质勘察资料，测量区域范围应与该建筑工程的地质勘察范围相同。

C.1.4　在工程地质勘察范围内布点时，应以间距10m作网格，各网格点应为测试点，当遇较大石块时，可偏离±2m，但布点数不应少于16个。测量布点应覆盖单体建筑基础工程范围。

C.1.5　少量抽气—静电收集—射线探测器法测量时，在每个测试点，应采用专用工具打孔，孔的深度宜为500mm～800mm。

C.1.6　少量抽气—静电收集—射线探测器法测量时，成孔后，应使用头部有气孔的特制的取样器，插入打好的孔中，取样器在靠近地表处应进行密闭，大气不应渗入孔中，然后进行抽气测量，抽气测量宜接续进行3次～5次，第一次抽气测量数据应舍弃，测量值应取后几次测量平均值。

C.1.7　采用埋置测量装置法进行测量时，应根据仪器性能和测量实际需要成孔。

C.1.8　取样测试时间宜在8:00～18:00之间，现场取样测试工作不应在雨天进行，当遇雨天时，应在雨后24h后进行。工作温度应为－10℃～40℃；相对湿度不应大于90%。

C.1.9　现场测试应有记录，记录内容应包括测试点布设图、成孔

独立环保人

点土壤类别、现场地表状况描述、测试前 24h 以内工程地点的气象状况等。

C.1.10 土壤氡浓度测试报告的内容应包括取样测试过程描述、测试方法、土壤氡浓度测试结果等。

C.2 土壤表面氡析出率测定

C.2.1 土壤表面氡析出率测定仪器设备应包括取样设备、测量设备。取样设备的形状应为盆状，工作原理应分为被动收集型和主动抽气采集型两种。现场测量设备应符合下列规定：

1 不确定度不应大于 20%；

2 探测下限不应大于 0.01Bq/(m^2 · s)。

C.2.2 测量步骤应符合下列规定：

1 在测量建筑场地按 20m 建筑场地网格布点，布点数不应少于 16 个，应于网格点交叉处进行土壤氡析出率测量。工作温度应为－10℃～40℃；相对湿度不应大于 90%。

2 测量时，应清扫采样点地面，去除腐殖质、杂草及石块，把取样器扣在平整后的地面上，并应用泥土对取样器周围进行密封，准备就绪后，开始测量并开始计时(t)。

3 土壤表面氡析出率测量过程中，应符合下列规定：

1)使用聚集罩时，罩口与介质表面的接缝处应进行封堵；

2)被测介质表面应平整，各个测量点测量过程中罩内空间的容积不应出现明显变化；

3)测量时间等参数应与仪器测量灵敏度相适应，一般为 1h～2h；

4)测量应在无风或微风条件下进行。

C.2.3 被测地面的氡析出率应按下式进行计算：

$$R = \frac{N_1 \cdot V}{S \cdot T} \tag{C.2.3}$$

式中：R——土壤表面氡析出率[Bq/(m^2 · s)]；

独立环保人

N_t——经历 T 时刻测得的罩内氡浓度(Bq/m^3)；

S——聚集罩所罩住的介质表面的面积(m^2)；

V——罩聚集罩所罩住的罩内容积(m^3)；

T——罩测量经历的时间(s)。

C.3 城市区域性土壤氡水平调查方法

C.3.1 测点布置应符合下列规定：

1 在城市区域应按 2km×2km 网格布置测点，部分中小城市可按 1km×1km 网格布置测点。因地形、建筑等原因测点位置可偏移，不宜超过 200m；

2 每个城市测点数量不应少于 100 个；

3 宜使用 1∶50000～1∶100000 或更大比例尺地形(地质)图和全球卫星定位仪(北斗或 GPS)，确定测点位置并应在图上标注。

C.3.2 调查方法应符合下列规定：

1 调查前应制订方案，准备好测量仪器和其他工具。仪器在使用前应进行标定，当使用 2 台或 2 台以上仪器进行调查时，所用仪器宜同时进行标定。工作温度应为－10℃～40℃；相对湿度不应大于 90%。

2 测点定位：调查测点位置应用北斗或 GPS 定位，同时应对地理位置进行简要描述。

3 测量深度：调查打孔深度应统一定为 500mm～800mm，孔径应为 20mm～40mm。

4 测量次数：每一测点应重复测量 3 次，且以算术平均值作为该点氡浓度，或每一测点在 $3m^2$ 范围内打 3 个孔，每孔测一次求平均值。

5 其他测量要求和测量过程中需要记录的事项应按本标准附录 C.1 执行。

C.3.3 调查的质量保证应符合下列规定：

独立环保人

1　仪器使用前应按仪器说明书检查仪器稳定性；

2　使用2台以上仪器工作时应检查仪器的一致性，2台仪器测量结果的相对标准偏差应小于25%；

3　应挑选10%左右测点进行复查测量，复查测量结果应反映在测量原始数据表中。

C.3.4　城市区域土壤氡调查报告的主要内容应包括下列内容：

1　城市地质概况、土壤概况、放射性本底概况；

2　测点分布图及测点布置说明；

3　测量仪器、方法介绍；

4　测量过程描述；

5　测量结果，包括原始数据、平均值、标准偏差等，如有可能绘制城市土壤浓度等值线图；

6　测量结果的质量评价，包括仪器的日常稳定性检查、仪器的标定和比对工作、仪器的质量监控图制作等。

独立环保人

附录D　室内空气中苯、甲苯、二甲苯的测定

D.0.1　空气中苯、甲苯、二甲苯应使用活性炭管或2,6一对苯基二苯醚多孔聚合物一石墨化炭黑一X复合吸附管采集，经热解吸后，应采用气相色谱法分析，以保留时间定性，峰面积定量。

D.0.2　仪器及设备应符合下列规定：

1　恒流采样器：在采样过程中流量应稳定，流量范围应包含0.5 L/min，且当流量为0.5L/min时，应能克服5kPa～10kPa的阻力，此时用流量计校准采样系统流量，相对偏差不应大于±5%阻力；

2　热解吸装置：应能对吸附管进行热解吸，解吸温度、载气流速可调；

3　应配备有氢火焰离子化检测器的气相色谱仪；

4　毛细管柱：毛细管柱长应为30m～50m的石英柱，内径应为0.32mm，内应涂覆聚二甲基聚硅氧烷或其他非极性材料；

5　应准备容量为1μL、10μL的注射器若干个。

D.0.3　试剂和材料应符合下列规定：

1　活性炭吸附管应为内装100mg椰子壳活性炭吸附剂的玻璃管或内壁光滑的不锈钢管。使用前应通氮气加热活化，活化温度应为300℃～350℃，活化时间不应少于10min，活化至无杂质峰为止；当流量为0.5L/min时，阻力应在5kPa～10kPa之间；2,6一对苯基二苯醚多孔聚合物一石墨化炭黑一X复合吸附管应为分层分隔填装不少于175mg的60目～80目的Tenax一TA吸附剂和不少于75mg的60目～80目的石墨化炭黑一X吸附剂，样品管应有采样气流方向标识，使用前应通氮气加热活化，活化温度应为280℃～300℃，活化时间不应少于10min，活化至无杂质峰

独立环保人

为止；当流量为 0.5L/min 时，阻力应在 5kPa～10kPa 之间。

2 应包括苯、甲苯、二甲苯标准物质。

3 载气应为氮气，纯度不应小于 99.99%。

D.0.4 采样注意事项应符合下列规定：

1 应在采样地点打开吸附管，吸附管与空气采样器入气口垂直连接(气流方向与吸附管标识方向一致)，调节流量在 0.5L/min 的范围内，应采用流量计校准采样系统的流量，采集约 10L 空气，并应记录采样时间、采样流量、温度、相对湿度和大气压。

2 采样后，应取下吸附管，密封吸附管的两端，做好标识，放入可密封的金属或玻璃容器中。样品可保存 14d 。

3 当采集室外空气空白样品时，应与采集室内空气样品同步进行，地点宜选择在室外上风向处。

D.0.5 气相色谱分析条件可选用下列推荐值，也可根据实验室条件选定其他最佳分析条件：

1 毛细管柱温度应为 60℃；

2 检测室温度应为 150℃；

3 汽化室温度应为 150℃；

4 载气应为氮气。

D.0.6 室温下标准吸附管系列制备时应采用一定浓度的苯、甲苯、对(间)二甲苯、邻二甲苯标准气体或标准溶液，从吸附管进气口定量注入吸附管，制成苯含量为 0.05μg、0.1μg、0.2μg、0.4μg、0.8μg 、1.2μg 以及甲苯、二甲苯含量分别为 0.1μg、0.4μg、0.8μg、1.2μg 、2μg 的标准系列吸附管，同时应采用 100mL/min 的氮气通过吸附管，5min 后取下并密封，作为标准吸附管。

D.0.7 分析时应采用热解吸直接进样的气相色谱法，将标准吸附管和样品吸附管分别置于热解吸直接进样装置中，解吸气流方向应与标准吸附管制样气流方向和样品吸附管采样气流方向相反，充分解吸(活性炭吸附管 350℃或 2,6－对苯基二苯醚多孔聚合物—石墨化炭黑—X 复合吸附管经过 300℃)后，将解吸气体经

独立环保人

由进样阀直接通入气相色谱仪进行色谱分析，应以保留时间定性、以峰面积定量。

D.0.8 所采空气样品中苯、甲苯、二甲苯的浓度及换算成标准状态下的浓度，应分别按下列公式进行计算：

$$C = \frac{m - m_0}{V} \qquad \text{(D.0.8-1)}$$

式中：C——所采空气样品中苯、甲苯、二甲苯各组分浓度(mg/m^3)；

m——样品管中苯、甲苯、二甲苯各组分的量(μg)；

m_0——未采样管中苯、甲苯、二甲苯各组分的量(μg)；

V——空气采样体积(L)。

$$C_c = C \times \frac{101.3}{P} \times \frac{t + 273}{273} \qquad \text{(D.0.8-2)}$$

式中：C_c——换算到标准体积后空气样品中苯、甲苯、二甲苯的浓度(mg/m^3)；

P——采样时采样点的大气压力(kPa)；

t——采样时采样点的温度(℃)。

注：1 当用活性炭吸附管和2,6—对苯基二苯醚多孔聚合物—石墨化炭黑—X复合吸附管采样的检测结果有争议时，以活性炭吸附管的检测结果为准。

2 当用活性炭管吸附管采样时，空气湿度应小于90%。

独立环保人

附录E　室内空气中TVOC的测定

E.0.1　室内空气中TVOC应按下列步骤进行测定：

1　应采用Tenax－TA吸附管或2,6－对苯基二苯醚多孔聚合物—石墨化炭黑—X复合吸附管采集一定体积的空气样品；

2　应通过热解吸装置加热吸附管，并得到TVOC的解吸气体；

3　将TVOC的解吸气体注入气相色谱仪进行色谱定性、定量分析。

E.0.2　室内空气中TVOC测定所需仪器及设备应符合下列规定：

1　恒流采样器：在采样过程中流量应稳定，流量范围应包含0.5 L/min，并且当流量为0.5L/min时，应能克服5kPa～10kPa之间的阻力，此时用流量计校准系统流量时，相对偏差不应大于±5%；

2　热解吸装置应能对吸附管进行热解吸，其解吸温度及载气流速应可调；

3　气相色谱仪应配置FID或MS检测器；

4　毛细管柱：毛细管柱长应为50m的石英柱，内径应为0.32mm，内涂覆聚二甲基聚硅氧烷或其他非极性材料；

5　程序升温：初始温度应为50℃，且保持10min，升温速率应5℃/min，温度应升至250℃，并保持2min。

E.0.3　试剂和材料应符合下列规定：

1　Tenax－TA吸附管可为玻璃管或内壁光滑的不锈钢管，管内装有200mg粒径为0.18mm～0.25mm（60目～80目）的

独立环保人

Tenax－TA 吸附剂，或 2,6－对苯基二苯醚多孔聚合物—石墨化炭黑—X 复合吸附管（样品管应有采样气流方向标识）。使用前应通氮气加热活化，活化温度应高于解吸温度，活化时间不应少于 30min，活化至无杂质峰为止，当流量为 0.5L/min 时，阻力应在 5kPa～10kPa 之间。

2 有证标准溶液或标准气体应符合表 E.0.3 规定。

表 E.0.3 有证标准溶液或标准气体

序号	名称	CAS 号
1	正己烷	110－54－3
2	苯	200－753－7
3	三氯乙烯	79－01－6
4	甲苯	108－88－3
5	辛烯	111－66－0
6	乙酸丁酯	123－86－4
7	乙苯	100－41－4
8	对二甲苯	106－42－3
9	间二甲苯	108－38－3
10	邻二甲苯	95－47－6
11	苯乙烯	100－42－5
12	壬烷	111－84－2
13	异辛醇	104－76－7
14	十一烷	1120－21－4
15	十四烷	629－59－4
16	十六烷	544－76－3

3 载气应为氮气，纯度不应小于 99.99%，当配置 MS 检测器载气为氦气时，纯度不应小于 99.999%。

E.0.4 采样应符合下列规定：

独立环保人

1　应在采样地点打开吸附管，在吸附管与空气采样器入气口垂直连接（气流方向与吸附管标识方向一致），应调节流量在0.5L/min的范围内后用皂膜流量计校准采样系统的流量，采集约10L空气，应记录采样时间及采样流量、采样温度、相对湿度和大气压。

2　采样后应取下吸附管，并密封吸附管的两端，做好标记后放入可密封的金属或玻璃容器中，并应尽快分析，样品保存时间不应大于14d。

3　采集室外空气空白样品应与采集室内空气样品同步进行，地点宜选择在室外上风向处。

E.0.5　标准吸附管系列制备时，应采用一定浓度的各组分标准气体或标准溶液，定量注入吸附管中，制成各组分含量应为0.05μg、0.1μg、0.4μg、0.8μg 、1.2μg、2μg的标准吸附管，同时用100mL/min的氮气通过吸附管，5min后取下并密封，作为标准吸附管系列样品。

E.0.6　应采用热解吸直接进样的气相色谱法，将吸附管置于热解吸直接进样装置中，应确保解吸气流方向与标准吸附管制样气流方向相反，经300℃充分解吸后，使解吸气体直接由进样阀快速通入气相色谱仪进行色谱定性、定量分析。

E.0.7　当配置FID检测器时，应以保留时间定性、峰面积定量；当配置MS检测器时，应根据保留时间和各组分的特征离子定性，在确认组分的条件后，采用定量离子进行定量。

E.0.8　样品分析时，每支样品吸附管应按与标准吸附管系列相同的热解吸气相色谱分析方法进行分析。

E.0.9　所采空气样品中的浓度计算应符合下列规定：

1　所采空气样品中各组分的浓度应按下式进行计算：

$$C_m = \frac{m_i - m_0}{V} \qquad \text{(E.0.9-1)}$$

式中：C_m——所采空气样品中i组分的浓度（mg/m^3）；

独立环保人

m_i ——样品管中 i 组分的质量(μg)；

m_0 ——未采样管中 i 组分的质量(μg)；

V ——空气采样体积(L)。

2 空气样品中各组分的浓度应按下式换算成标准状态下的浓度：

$$C_c = C_m \times \frac{101.3}{P} \times \frac{t+273}{273} \qquad \text{(E.0.9-2)}$$

式中：C_c——换算到标准体积后空气样品中 i 组分的浓度(mg/m^3)；

P——采样时采样点的大气压力(kPa)；

t——采样时采样点的温度(℃)。

3 所采空气样品中 TVOC 的浓度应按下式进行计算：

$$C_{TVOC} = \sum_{i=1}^{i=n} C_c \qquad \text{(E.0.9-3)}$$

式中：C_{TVOC} ——标准状态下所采空气样品中 TVOC 的浓度(mg/m^3)；

C_c——标准状态下所采空气样品中 i 组分的浓度(mg/m^3)。

注：1 对未识别的峰，应以甲苯计。

2 当用 Tenax-TA 吸附管和 2,6－对苯基二苯醚多孔聚合物—石墨化炭黑－X 复合吸附管采样的检测结果有争议时，以 Tenax-TA 吸附管的检测结果为准。

独立环保人

本标准用词说明

1　为便于在执行本标准条文时区别对待，对要求严格程度不同的用词说明如下：

1）表示很严格，非这样做不可的：

正面词采用“必须”，反面词采用“严禁”；

2）表示严格，在正常情况下均应这样做的：

正面词采用“应”，反面词采用“不应”或“不得”；

3）表示允许稍有选择，在条件许可时首先这样做的：

正面词采用“宜”，反面词采用“不宜”；

4）表示有选择，在一定条件下可以这样做的，可采用“可”。

2　条文中指明应按其他有关标准执行的写法为：“应符合……的规定”或“应按……执行”。

独立环保人

引用标准名录

《地下工程防水技术规范》GB 50108

《民用建筑设计统一标准》GB 50352

《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB 50736

《建筑材料放射性核素限量》GB 6566

《建筑物表面氡析出率的活性炭测量方法》GB/T 16143

《人造板及饰面人造板理化性能试验方法》GB/T 17657

《公共场所卫生检验方法　第2部分:化学污染物》GB/T 18204.2

《室内装饰装修材料　溶剂型木器涂料中有害物质限量》GB 18581

《建筑用墙面涂料中有害物质限量》GB 18582

《室内装饰装修材料　壁纸中有害物质限量》GB 18585

《室内装饰装修材料　聚氯乙烯卷材地板中有害物质限量》GB 18586

《混凝土外加剂中释放氨的限量》GB 18588

《色漆和清漆　挥发性有机化合物(VOC)含量的测定　差值法》GB/T 23985

《水性涂料中甲醛含量的测定　乙酰丙酮分光光度法》GB/T 23993

《涂料中苯、甲苯、乙苯和二甲苯含量的测定　气相色谱法》GB/T 23990

《建筑胶粘剂有害物质限量》GB 30982

《混凝土外加剂中残留甲醛的限量》GB 31040

《胶粘剂挥发性有机化合物限量》GB/T 33372

《室内地坪涂料中有害物质限量》GB 38468

《建筑防火涂料有害物质限量及检测方法》JG/T 415

独立环保人

中华人民共和国国家标准

民用建筑工程室内环境污染控制标准

GB 50325 - 2020

条 文 说 明

独立环保人

编 制 说 明

《民用建筑工程室内环境污染控制标准》GB 50325—2020，经住房和城乡建设部2020年1月16日以第46号公告批准发布。

本标准在《民用建筑工程室内环境污染控制规范》GB 50325—2010的基础上修订而成，上一版的主编单位是河南省建筑科学研究院有限公司、泰宏建设发展有限公司，参编单位是南开大学环境科学与工程学院、国家建筑工程质量监督检验中心、上海浦东新区建设工程技术监督有限公司、清华大学工程物理系、深圳市建筑科学研究院有限公司、浙江省建筑科学设计研究院有限公司、昆山市建设工程质量检测中心、山东省建筑科学研究院，主要起草人员是王喜元、刘宏奎、潘红、白志鹏、熊伟、朱军、黄晓天、朱立、陈泽广、张继文、金元、巴松涛、邓淑娟、陈松华、王自福、李水才。

本标准修订过程中，编制组开展了《中国室内环境概况调查与研究》《中国室内氡研究》等课题调查研究，基本摸清了我国室内污染状况和影响室内环境质量的主要因素及其影响大小，总结了我国民用建筑工程室内环境污染控制方面的实践经验，同时参考了世界卫生组织（WHO）、美国《新甲醛法案》、国际标准化组织（ISO）等国外先进技术法规、技术标准，为本标准修订提供了技术支持。

为使广大设计、施工、科研、学校等单位有关人员在使用本标准时能正确理解和执行条文规定，《民用建筑工程室内环境污染控制标准》编制组按章、节、条顺序编制了本标准的条文说明，对标准条文规定的目的、依据以及执行中需要注意的有关事项进行了解释，对强制性条文的强制性理由做了说明。但是，本条文说明不具备与标准正文同等的法律效力，仅供使用者作为理解和把握标准规定的参考。

独立环保人

目　　次

1　总　　则 …… (45)
2　术语和符号 …… (49)
2.1　术语 …… (49)
3　材　　料 …… (50)
3.1　无机非金属建筑主体材料和装饰装修材料 …… (50)
3.2　人造木板及其制品 …… (51)
3.3　涂料 …… (52)
3.4　胶粘剂 …… (54)
3.5　水性处理剂 …… (54)
3.6　其他材料 …… (55)
4　工程勘察设计 …… (57)
4.1　一般规定 …… (57)
4.2　工程地点土壤中氡浓度调查及防氡 …… (58)
4.3　材料选择 …… (61)
5　工程施工 …… (63)
5.1　一般规定 …… (63)
5.2　材料进场检验 …… (63)
5.3　施工要求 …… (64)
6　验　　收 …… (66)
附录 B　环境测试舱法测定装饰装修材料游离甲醛、VOC 释放量 …… (73)
附录 C　土壤中氡浓度及土壤表面氡析出率测定 …… (74)
附录 D　室内空气中苯、甲苯、二甲苯的测定 …… (76)
附录 E　室内空气中 TVOC 的测定 …… (77)

独立环保人

1 总　　则

1.0.1　为控制建筑材料和装修材料用于民用建筑工程时，产生的室内环境污染，本标准从工程勘察设计、工程施工、工程检测及工程验收等各阶段提出了规范性要求。

1.0.2　本标准适用于民用建筑工程（无论是土建或是装饰装修）的室内环境污染控制，不适用于工业生产建筑工程、仓储性建筑工程、构筑物（如墙体、水塔、蓄水池等）和有特殊净化卫生要求的室内环境污染控制，也不适用于民用建筑工程交付使用后，非建筑装修产生的室内环境污染控制。

本标准所称室内环境污染系指由建筑主体材料和装修材料产生的室内环境污染（包括装饰装修过程中产生的固定家具，有些情况下土壤也会对室内产生影响，如土壤氡）。至于工程交付使用后自购家具污染、燃烧、烹调等生活工作过程和吸烟等所造成的室内环境污染问题，不属本标准控制范围。

工程交付使用后，用户会根据使用需要自购活动家具，这些家具往往也会带来污染问题，特别是木制家具。根据《中国室内环境概况调查与研究》提供的统计资料，活动家具污染对装饰装修后有活动家具的总室内环境污染的贡献率约为三分之一。为了解决“无活动家具不超标，有活动家具超标”问题，本次修订确定的室内污染物限量值，特为工程交付使用后活动家具进入预留了适当净空间。

关于建筑装饰装修，目前有几种习惯说法，如建筑装饰、建筑装饰装修、建筑装潢等，唯“建筑装饰装修”称谓与实际工程内容更为符合。现行国家标准《建筑装饰装修工程质量验收标准》GB 50210—2018 中第 2.0.1 条对建筑装饰装修的定义为保护

独立环保人

建筑物的主体结构、完善建筑物的使用功能和美化建筑物，采用装饰装修材料或饰物，对建筑物的内外表面及空间进行的各种处理过程。

1.0.3 国内外对室内环境污染进行了大量研究，已经检测到的有毒有害物质达数百种，常见的也有10种以上，其中绝大部分为有机物，还有氨、氡等。非放射性污染主要来源于各种人造木板、涂料、胶粘剂、处理剂等化学建材类建筑材料产品，这些材料会在常温下释放出许多种有毒有害物质，从而造成空气污染；放射性污染(氡)主要来自无机建筑装修材料，还与工程地点的地质情况有关系。

在拟订本标准过程中，我们在参考国内外大量研究成果的基础上进行了大量验证性测试和调查研究，调查研究表明，在我国目前发展水平下，对氡、甲醛、氨、苯、甲苯、二甲苯及TVOC等空气污染物进行控制是适宜的。这是因为：①这几种污染物对人的身体危害较大，如甲醛、氨有强烈刺激性，对人的肺功能、肝功能及免疫功能等都会产生一定的影响；氡、苯、甲醛及挥发性有机物中的有些成分都具有一定的致癌性等。②由于挥发性较强，空气中挥发量较多，且社会上各方面反响较大。

本标准主要通过限制材料中长寿命天然放射性同位素镭－226、钍－232、钾－40的比活度、氡析出率及空气中的氡浓度，来实现对室内放射性污染控制。

自然界中任何天然的岩石、砂子、土壤以及各种矿石，无不含有天然放射性核素，主要是铀、钍、镭、钾等长寿命放射性同位素。一般来讲，室内的放射性污染主要是来自这些长寿命放射性核素。

居室内对人体危害最大的是这些长寿命放射性核素放射的γ射线和氡。每人每年所受到的天然放射性的照射剂量大约为2.5mS$_v$～3.0mS$_v$，其中氡的内照射危害大约占了一半，因此控制氡对人的危害，对于控制天然放射性照射具有很大的意义。

独立环保人

氡对人的危害主要来自氡衰变过程中产生的半衰期比较短的、具有α放射性的子体产物：钋－218、铅－214、铋－214、钋－214，这些子体粒子吸附在空气中飘尘上形成气溶胶，被人体吸入后沉积于体内，它们放射出的α粒子对人体，尤其是上呼吸道、肺部产生内照射。

根据放射理论计算和国内外大量实际测试研究，只要控制了镭－226、钍－232、钾－40 这三种放射性同位素，也就可以控制放射性同位素对室内环境带来的内、外照射危害。

只要建筑物所使用的建筑主体材料和装饰装修材料符合有关国家限值要求及本标准的要求，同时控制好土壤氡影响，就可以使室内的氡浓度不超过规定限值。

1.0.4 本条是将建筑物本身的功能与现行国家标准中已有的化学指标综合考虑后做出的分类。一方面，根据甲醛指标形成自然分类见表 1；另一方面，根据人们在其中停留时间的长短，同时考虑到建筑物内的污染积聚（与空间大小有关），将民用建筑分为两类，分别提出不同要求。住宅、居住功能公寓、老年人照料房屋设施、医院病房、幼儿园和学校教室、学生宿舍等，人们在其中停留的时间较长，且老幼体弱者居多，是首先应当关注的，一定要严格要求，定为Ⅰ类。其他如旅馆、办公楼、文化娱乐场所、商场、公共交通等候室、餐厅等建筑，要么一般人们在其中停留的时间较短，要么在其中停留（工作）的以健康人群居多，因此，将其定为Ⅱ类。民用建筑分类既有利于减少污染物对人体健康影响，又有利于建筑材料的合理利用、降低工程成本，促进建筑材料工业的健康发展。

本条所说民用建筑的分类均指单体建筑，对于一个建筑物中出现不同功能分区的情况，例如，许多住宅楼（Ⅰ类）的下层作为商店设计使用（Ⅱ类）的情况，或者办公楼（Ⅱ类）的上层作为住宅设计使用（Ⅰ类）的情况等，其室内环境污染控制应有所区别，即应按实际使用功能提出不同要求。

独立环保人

表 1　有关标准根据甲醛指标形成的自然分类

标准名称	标准号	甲醛指标	适用的民用建筑	类别
《公共场所卫生指标及限值要求》	GB 37488—2019	≤0.10mg/m³	宾馆、旅店、招待所、公共浴室、理发店、美容店、影剧院、录像厅(室)、游艺厅(室)、舞厅、音乐厅、体育场(馆)、展览馆、博物馆、美术馆、图书馆、商场(店)、候诊室、候车(机、船)室与公共交通工具等公共场所	Ⅱ
《室内空气质量标准》	GB/T 18883—2002	≤0.10mg/m³	住宅、办公室	Ⅰ、Ⅱ
《居室空气中甲醛的卫生标准》	GB/T 16127—1995	≤0.08mg/m³	各类城乡住宅	Ⅰ

1.0.5　标准控制的室内环境污染主要来自建筑材料和装修材料中污染物的释放。因此，建筑主体材料和装饰装修材料必须符合本标准的要求成为执行的关键。上一版标准发布 10 年来，虽然在全国的贯彻执行工作已取得很大进展，但由于种种原因，目前在许多地方仍未全面执行，因此，本次修订中，继续要求“民用建筑工程所选用的建筑主体材料和装饰装修材料应符合本标准有关规定”很有必要。

独立环保人

2 术语和符号

2.1 术　　语

2.1.2 环境测试舱是目前欧美国家普遍采用的一种测试设备，主要用于建筑装饰装修材料有害化学物释放量测试，例如，木制板材、地毯、壁纸等的甲醛释放量测试，可以直接提供甲醛释放量数据，舱容积大小不等。大舱的舱体接近房间大小，可进行整块板材的测试，模拟程度高，测试结果接近实际，但造价较高，运行成本也较高；小舱只能进行小样品测试，代表性差，但造价较低，运行成本也较低。

2.1.8 木塑制品自20世纪90年代末引入我国之后，已获得广泛应用，2017年我国木塑产品产量接近300万t，占世界总产量近七成，无论是生产、销售还是消费、出口均位居全球第一。其定义参考现行国家标准《木塑地板》GB/T 24508—2009标准，木塑制品中的“塑”主要指热塑性塑料，包括聚乙烯(PE)、聚丙烯(PP)和聚氯乙烯(PVC)等。与木材制品相比，木塑制品外观和质感酷似木材，并具有和木材一样的加工性能，木塑制品作为全新的生物质新材料，生产过程不产生甲醛、甲苯、铅、铬等毒害物质，符合国家节能环保、绿色和可持续发展方向。

独立环保人

3 材　料

3.1 无机非金属建筑主体材料和装饰装修材料

3.1.1 本条为强制性条文，必须严格执行。建筑材料中所含的长寿命天然放射性核素，会对室内放射γ射线，直接对人体构成外照射危害。γ射线外照射危害的大小与建筑材料中所含放射性同位素的比活度相关，还与建筑物空间大小、几何形状、放射性同位素在建筑材料中的分布均匀性等相关。

目前，国内外普遍认同的意见是：将建筑材料的内、外照射问题一并考虑，经过理论推导、简化计算，提出了一个控制内、外照射的统一数学模式，即：

$$I_{Ra} = \frac{C_{Ra}}{200} \leqslant 1 \tag{1}$$

$$I_{\gamma} = \frac{C_{Ra}}{370} + \frac{C_{Th}}{260} + \frac{C_{K}}{4200} \leqslant 1 \tag{2}$$

式中：C_{Ra} ——建筑主体材料或装饰装修材料中天然放射性核素镭－226 的放射性比活度；

C_{Th} ——建筑主体材料或装饰装修材料中天然放射性核素钍－232 的放射性比活度；

C_{K} ——建筑主体材料或装饰装修材料中天然放射性核素钾－40 的放射性比活度。

注：本条文说明参考了如下文献：

[1] OECD, NEA, *Exposure to Radiation from the Natural Radioactivity in Building Materials*. Report by NEA, Group of Experts, 1979: 1－34.

[2] Karpov V1, et al. *Estimation of Indoor Gamma Dose Rate*. Healthphys, 1980, 38 (5).

[3] Krisiuk ZM, et al. *Study and Standardization of the Radioactivity of Building Materials*. In ERDA－tr 250, 1976: 1－62.

独立环保人

民用建筑工程中使用的无机非金属建筑主体材料商品混凝土、预制构件等制品，如所使用的原材料（水泥、沙石等）的放射性指标合格，制品可不再进行放射性指标检验。

凡能同时满足公式（1）、（2）要求的建筑材料，即为控制氡－222的内照射危害及γ外照射危害达到了“可以合理达到的尽可能低水平”，也就是说，在长期连续的照射中，个人所受到的电离辐射照射的年有效剂量当量不超过1mSv。我国早在1986年已经接受了这一概念，并依此形成了我国的现行国家标准《建筑材料放射性核素限量》GB 6566等。

3.1.2 本条为强制性条文，必须严格执行。无机非金属建筑装饰装修材料制品（包括石材），连同无机粉状粘接材料一起，主要用于贴面材料。无机非金属建筑装饰装修材料按照放射性限量可分为A类装修材料、B类装饰装修材料，限量值与现行国家标准《建筑材料放射性核素限量》GB 6566一致。不满足A类装修材料要求，但同时满足内照射指数（I_{Ra}）不大于1.3和外照射指数（I_{γ}）不大于1.9要求的为B类装饰装修材料。

3.1.3 加气混凝土制品和空心率（孔洞率）大于25%的空心砖、空心砌块等建筑主体材料，氡的析出率比外形相同的实心材料大很多倍，有必要增加氡的析出率限量要求[不大于0.015Bq/(m^2 · s)]。另外，同体积的这些材料中，由于（空心）放射性物质减少25%以上，因此，内照射指数（I_{Ra}）不大于1.0和外照射指数（I_{γ}）不大于1.3时，使用范围不受限制。

3.1.4 材料表面氡析出率测定方法有多种，目前，我国无建筑材料表面氡析出率测定方法的国家标准，因此，在专项研究的基础上，编制了本标准附录A。

3.2 人造木板及其制品

3.2.1 民用建筑工程使用的人造木板及其制品是造成室内环境中甲醛污染的主要来源之一。目前，国内生产的板材有的采用廉

独立环保人

价的脲醛树脂胶粘剂，这类胶粘剂粘接强度较低，往往加入过量的脲醛树脂以提高粘接强度。有关部门对市场销售的人造木板抽查发现甲醛释放量超过欧洲 EMB 工业标准 A 级品的很多。考虑到人造木板中甲醛释放持续时间长、释放量大，对室内环境中甲醛超标起着决定作用，如果不从材料上严加控制，要使室内甲醛浓度达标是不可能的。因此，应测定游离甲醛释放量，便于控制和选用。

3.2.2 ～ 3.2.4 环境测试舱法可以直接测得各类板材释放到空气中的甲醛量，“干燥器”法可以利用干燥器测试板材释放出来的甲醛的量。在实际应用中，两者各有优缺点。从工程需要而言，环境测试舱法提供的数据可能更接近实际，因而，欧美国家普遍采用环境测试舱法，但环境测试舱法的测试周期长、运行费用高，在装饰装修过程中采用环境测试舱法进行甲醛释放量判定难以做到。相比之下，干燥器法的测试周期短、测定费用低，适合于装饰装修工程情况，故本标准允许使用“干燥器”法。干燥器法测试甲醛释放量按现行国家标准《人造板及饰面人造板理化性能试验方法》GB/T 17657 的规定进行，试样四边用不含甲醛的铝胶带密封，测定的游离甲醛释放量不应大于 1.5mg/L。当发生争议时，以环境测试舱法为准。

本次标准修订，对原标准第 3.2.2 条、第 3.2.3 条、第 3.2.4 条、第 3.2.5 条重新进行了调整，主要原因是新修订的现行国家标准《室内装饰装修材料　人造板及其制品中甲醛释放限量》GB 18580 标准仅使用气候箱法，不再使用干燥器法和穿孔法，而气候箱法测定甲醛释放量过程过长，不适合装饰装修工程的人造板测试要求；另外，现行国家标准《室内装饰装修材料人造板及其制品中甲醛释放限量》GB 18580 标准允许人造板生产过程中使用干燥器法（与现行国家标准《人造板及饰面人造板理化性能试验方法》GB/T 17657 一致，考虑到人造板生产质量控制的特殊需要）。

3.3 涂　　料

3.3.1、3.3.2 水性涂料、水性腻子挥发性有害物质较少，尤其是

独立环保人

住房和城乡建设部等部门淘汰以聚乙烯醇缩甲醛为胶结材料的水性涂料后，污染室内环境的游离甲醛有可能大幅度降低。

重金属属于接触污染，与本标准 这次要控制的七种有害气体污染没有直接的关系，故在产品标准中规定控制指标比较合适。水性墙面涂料和水性墙面腻子中 VOC 含量不要求在工程过程中复验抽查。

水性装饰板涂料、水性墙面涂料、水性墙面腻子的游离甲醛限量，引用了现行国家标准《建筑用墙面涂料中有害物质限量》GB 18582，而其他水性涂料和水性腻子，本标准规定游离甲醛限量不大于 100mg/kg，检测方法引用了现行国家标准《水性涂料中甲醛含量的测定　乙酰丙酮分光光度法》GB/T 23993 的相关规定。

3.3.3、3.3.4　室内用溶剂型涂料和木器用溶剂型腻子含有大量挥发性有机化合物，现场施工时对室内环境污染很大，但数小时后即可挥发 90%以上，一周后就很少挥发了。因此，在避开居民休息时间进行涂饰施工、增加与室外通风换气、加强施工防护措施的前提下，目前仍可使用符合国家现行标准的室内用溶剂型涂料。随着新材料、新技术的发展，将逐步采用低毒性、低挥发量的涂料。现行溶剂型涂料标准大多有固含量指标，本标准在考虑稀释和密度的因素后，换算成 VOC 指标，与有关标准一致。

其中，第 3.3.3 条参考现行国家标准《建筑用墙面涂料中有害物质限量》GB 18582，对溶剂型装饰板的 VOC 和苯、甲苯＋二甲苯＋乙苯限量的有关规定，现行国家标准《木器涂料中有害物质限量》GB 18581，对溶剂型木器涂料和腻子 VOC 和苯、甲苯＋二甲苯＋乙苯限量的有关规定和现行国家标准《室内地坪涂料产品中有害物质限量》GB 38468，对溶剂型地坪涂料的 VOC 和苯、甲苯＋二甲苯＋乙苯限量的有关规定执行；对没有做出 VOC 和苯、甲苯＋二甲苯＋乙苯限量要求的室内用酚醛防锈涂料、防水涂料、防火涂料及其他溶剂型涂料，本标准第 3.3.4 条补充了限量指标和检测方法。

独立环保人

3.3.5 本条按现行国家标准《木器涂料中有害物质限量》GB 18581，对聚氨酯类涂料和木器用聚氨酯类腻子的 VOC、苯、甲苯＋二甲苯＋乙苯、游离二异氰酸酯(TDI＋HDI)限量的有关规定执行。

3.4 胶 粘 剂

3.4.1～3.4.3 目前建筑结构间隙的接缝和建筑构件、组件和装置之间缝隙密封使用的胶粘剂(密封胶)，应按相关产品标准中的胶粘剂类型及成分进行控制。第 3.4.1 条参考现行国家标准《建筑胶粘剂有害物质限量》GB 30982 中，对水性胶粘剂的游离甲醛限量的有关规定执行；第 3.4.2 条将参考现行国家标准《胶粘剂挥发性有机化合物限量》GB 33372，对水性胶粘剂、溶剂型胶粘剂、本体型胶粘剂的 VOC 限量的有关规定执行；第 3.4.3 条参考现行国家标准《建筑胶粘剂有害物质限量》GB 30982 中，对溶剂型胶粘剂、本体型胶粘剂的苯、甲苯＋二甲苯、游离甲苯二异氰酸酯(TDI)限量的有关规定执行。

民用建筑室内用反应型树脂陶瓷砖胶粘剂(包括反应型树脂陶瓷砖填缝剂)和饰面石材用反应型树脂胶粘剂，分为水性反应型树脂胶粘剂和溶剂型反应型树脂胶粘剂，应分别符合本标准中水性胶粘剂和溶剂型胶粘剂的规定；民用建筑室内用膏状乳液基陶瓷砖胶粘剂主要是水性胶粘剂，应符合本标准中水性胶粘剂污染物限量的规定。本标准对水泥基类的陶瓷砖胶粘剂(陶瓷砖填缝剂)和饰面石材用胶粘剂不做规定。目前具有提升陶瓷砖与水泥砂浆层的粘接能力等用于陶瓷砖背面的粘接材料(称为陶瓷砖背胶)尚无明确规定，该标准将陶瓷砖背胶分为水性乳液基背胶、水性反应型树脂背胶、溶剂型反应型树脂背胶，应分别符合本标准中水性胶粘剂和溶剂型胶粘剂的规定。

3.5 水性处理剂

3.5.1、3.5.2 水性阻燃剂主要有溴系有机化合物阻燃整理剂(固

独立环保人

含量不小于55%)、聚磷酸铵阻燃整理剂(固含量不小于55%)、聚磷酸铵阻燃剂和氨基树脂木材防火浸渍剂等,其中氨基树脂木材防火浸渍剂含有大量甲醛和氨水,不适合室内用。防水剂、防腐剂、防虫剂等处理中也有可能出现甲醛过量的情况,要对室内用水性处理剂加以控制。

水性处理剂中VOC含量不要求在工程过程中复验。

由于水性处理剂与水性涂料接近,故游离甲醛含量定为不大于100mg/kg。测定方法按现行国家标准《水性涂料中甲醛含量的测定　乙酰丙酮分光光度法》GB/T 23993的方法进行,与本标准第3.3.2条保持一致。

3.6　其他材料

3.6.1　本条为强制性条文,必须严格执行。本条是对能释放氨的混凝土外加剂做出的规定,例如,混凝土外加剂中的防冻剂采用能挥发氨气的氨水、尿素、硝铵等后,建筑物内氨气严重污染的情况将会发生,有关部门已规定不允许使用这类防冻剂。混凝土外加剂中氨测定方法应符合现行国家标准《混凝土外加剂中释放氨的限量》GB 18588的有关规定。

3.6.2　随着室内建筑装修防火水平的提高,室内用织物和木材会进行阻燃剂处理,有可能释放氨气,应引起足够重视,有必要预防可能出现的室内阻燃剂挥发氨气造成的污染。

3.6.3　市场调查中发现,许多混凝土外加剂(减水剂)的主要成分是芳香族磺酸盐与甲醛的缩合物,若合成工艺控制不当,产品很容易大量释放甲醛,造成室内空气中甲醛的污染。因此,能释放甲醛的混凝土外加剂(减水剂)应对其游离甲醛含量进行控制。

3.6.4　黏合木结构所采用的胶粘剂可能会释放出甲醛,游离甲醛释放量不应大于0.124mg/m^3,其测定方法应按本标准附录B执行。

3.6.5　帷幕、软包等经黏合、定形、阻燃处理后,可能会释放出甲

独立环保人

醛，游离甲醛释放量不应大于 0.124mg/m³，其测定方法应按本标准附录 B 执行。

3.6.6 墙纸(布)又称壁纸(布)，主要是以纸或布为基材，其他材料为面层，用于墙面或顶棚上的装饰装修材料，不包括墙毯及其他类似的墙挂。

3.6.9 民用建筑室内用壁纸胶、基膜的墙纸(布)胶粘剂中游离甲醛、苯＋甲苯＋乙苯＋二甲苯、VOC 的测定方法与本标准第 3.4 节保持一致。

独立环保人

4 工程勘察设计

4.1 一般规定

4.1.1 本条为强制性条文，必须严格执行。根据《中国室内氡研究》(科学出版社 2013.1)的内容和国内外进行的住宅内氡浓度水平调查结果，建筑物室内氡主要源于建筑材料和地下土壤、岩石，有地质构造断层的区域也会出现土壤氡浓度高的情况，因此，民用建筑在设计前应了解土壤氡水平。通过工程开始前的调查，可以知道建筑工程所在城市区域是否已进行过土壤氡测定，及测定的结果如何。《中国土壤氡概况》(科学出版社 2006.1)已公布了全国部分城市区域的初步土壤氡浓度测定结果，未进行过土壤氡测定的城区土壤氡情况不清楚，因此，在工程设计勘察阶段应进行土壤氡现场测定。

本条所说区域测定，系指某城市、某开发区等城市区域性土壤氡水平实测调查，由于这项工作涉及建设、规划、国土等部门，是一项基础性科研工作，因此，宜专门立项，组织相关技术人员参加，最后调查成果应经过科技鉴定并发表，以保证其权威性。

4.1.2 《中国室内环境概况调查与研究》(中国计划出版社 2018.9)的第 4 章提到，控制室内装饰装修污染的关键措施是严格控制装饰装修材料使用量负荷比、控制材料污染物释放量，以及保持必要的通风换气量，中国工程建设标准化协会标准《民用建筑绿色装修设计材料选用标准》T/CECS 621—2019 对装修材料选用有具体要求，并提供了室内装饰装修污染控制预评估具体估算方法。另外，为减少装饰装修造成的现场大量湿材料污染，可采用装饰装修一体化设计，选择标准化、集成化、模块化的装饰装修材料/制品，推广现场装配式装修，避免污染严重的湿式现场作业。

独立环保人

4.1.4 足够的新风量及良好的空气品质是人身健康的基本要求。夏热冬冷地区、寒冷地区、严寒地区等采用自然通风的Ⅰ类民用建筑最小通风换气次数应大于0.5次/h，本条参考了现行国家标准《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB 50736—2012第3.0.6条第1款。自然通风建筑最小通风换气次数测定可以参照现行国家标准《公共场所卫生检验方法　第1部分：物理因素》GB/T 18204.1—2013中的示踪气体法。通风措施大体可分为主动式和被动式两类，主动式通常为机械送、排风系统，被动式可采用自力式排风扇或无动力通风器等，无动力通风器可选用窗式通风器、外墙通风器等形式。

4.2　工程地点土壤中氡浓度调查及防氡

4.2.1 目前我国尚未在全国范围进行地表土壤中氡水平普查。根据部分地区的调查报告，不同地方的地表土壤氡水平相差悬殊。就同一个城市而言，在有地下地质构造断层的区域，其地表土壤氡水平往往要比非地质构造断层的区域高出几倍，因此，设计前的工程地质勘察报告，应提供工程地点的地质构造断裂情况资料。

全国国土面积内25km×25km网格布点的土壤天然放射性本底调查工作（其中包括土壤天然放射性本底数值），已于20世纪80年代末完成（该项工作由原国家环保局出面组织），数据较为齐全，相当一部分城市已做到2km×2km网格布点取样，并建有数据库，这些数据可以作为区域性土壤天然放射性背景资料。

4.2.4～4.2.6 这三条皆为强制性条文，必须严格执行。

2003年至2004年住房和城乡建设部出面组织了全国土壤氡概况调查，利用国内几十年积累的放射性航空遥测资料，进行了约500万平方公里的国土面积的土壤氡浓度推算，得出全国土壤氡浓度的平均值为7300Bq/m^3，并粗略推算出了全国144个重点城市的平均土壤氡浓度（注：由于多方面原因，这些推算结果不可作为工程勘察设计阶段在决定是否进行工地土壤氡浓度测定时判定

独立环保人

该城市土壤氡浓度平均值的依据),首次编制了中国土壤氡浓度背景概略图(1∶8000000)。与此同时,在统一方案下,运用了多种检测方法,严格质量保证措施,开展了 18 个城市的土壤氡实地调查(连同过去的共 20 个城市),所取得的数据具有较高的可信度,并与航测研究结果进行了比较研究,两方面结果大体一致,并出版了《中国土壤氡概况》一书。全国土壤氡水平调查结果表明,大于 10000Bq/m^3 的城市约占被调查城市总数的 20%。

民用建筑工程在工程勘察设计阶段可根据建筑工程所在城市区域土壤氡调查资料,结合本标准的规定,确定是否采取防氡措施。当地土壤氡浓度实测平均值较低(即不大于 10000Bq/m^3)且工程地点无地质断裂构造时,土壤氡对工程的影响不大,工程可不进行土壤氡浓度测定。当已知当地土壤氡浓度实测平均值较高(即大于 10000Bq/m^3)或工程地点有地质断裂构造时,工程仍需要进行土壤氡浓度测定。土壤氡浓度不大于 20000Bq/m^3 时或土壤表面氡析出率不大于 0.05 Bq/(m^2 · s)时,工程设计中可不采取防氡工程措施。

一般情况下,民用建筑工程地点的土壤氡调查的目的在于发现土壤氡浓度的异常点。本标准中所提出的几个档次土壤氡浓度限量值(分别为 10000 Bq/m^3、20000 Bq/m^3、30000 Bq/m^3、50000Bq/m^3)考虑了以下因素:

(1)从郑州市 1996 年所做的土壤氡调查中,发现土壤氡浓度达到 15000 Bq/m^3 左右时,该地点地面建筑物室内氡浓度接近国家标准限量值;土壤氡浓度达到 25000 Bq/m^3 左右时,该地点地面建筑物室内氡浓度明显超过国家标准限量值。我国部分地方的调查资料显示,当土壤氡浓度达到 50000Bq/m^3 左右时,室内氡超标问题已经突出。从这些材料出发,考虑到不同防氡措施的不同难度,将采取不同防氡措施的土壤氡浓度极限值分别定在 20000 Bq/m^3、30000 Bq/m^3、50000 Bq/m^3。

(2)在一般数理统计中,可以认为偏离平均值(7300Bq/m^3)2

独立环保人

倍(即 14600 Bq/m³)为超常,3 倍(即 21900 Bq/m³)为更超常,作为确认土壤氡明显高出的临界点,符合数据处理的惯例。

(3)参考了美国对土壤氡潜在危害性的分级:1 级为小于 9250 Bq/m³,2 级为(9250～18500) Bq/m³,3 级为(18500～27750) Bq/m³,4 级为大于 27750 Bq/m³。

(4)参考了瑞典的经验:大于 50000Bq/m³ 的地区定为“高危险地区”,并要求加厚加固混凝土地基和地基下通风结构。本标准将必须采取严格防氡措施的土壤氡浓度极限值定为 50000 Bq/m³。

(5)参考了俄罗斯的经验:将 45 年内积累的 1.8 亿个氡测量原始数据,以 50000Bq/m³ 为基线,圈出全国氡危害草图。经比例尺逐步放大后发现,几乎所有大范围的室内高氡均落在 50000Bq/m³ 等值线内,说明 50000Bq/m³ 应是土壤(岩石)气氡可能造成室内超标氡的限量值。

大量资料表明,土壤氡来自土壤本身和深层的地质断裂构造两方面,因此,当土壤氡浓度高到一定程度时,需分清两者的作用大小,此时进行土壤天然放射性核素测定是必要的。对于Ⅰ类民用建筑工程而言,当土壤的放射性内照射指数(I_{Ra})大于 1.0 或外照射指数(I_{γ})大于 1.3 时,原土再作为回填土已不合适,也没有必要继续使用,而采取更换回填土的办法,简便易行,有利于降低工程成本。也就是说,Ⅰ类民用建筑工程要求采用放射性内照射指数(I_{Ra})不大于 1.0、外照射指数(I_{γ})不大于 1.3 的土壤作为回填土使用。

土壤氡水平高时,为阻止氡气通道,可以采取多种工程措施,但比较起来,采取地下防水工程的处理方式最好,因为这样既可以防氡,又可以防止地下水,事半功倍,降低成本。而且地下防水工程措施有成熟的经验,可以做得很好。只是土壤氡浓度特别高时,才要求采取综合防氡措施,其中“综合防氡措施”可参照现行行业标准《民用建筑氡防治技术规程》JGJ/T 349 的要求进行。在实施防氡基础工程措施时,要加强土壤氡泄露监督,保证工程质量。

独立环保人

我国南方部分地区地下水位浅(特别是多雨季节)难以进行土壤氡浓度测量。有些地方土壤层很薄,甚至基层全为石头,同样难以进行土壤氡浓度测量。这种情况下,可以使用测量氡析出率的办法了解地下氡的析出情况。实际上,对室内影响的大小决定于土壤氡的析出率。

我国目前缺少土壤表面氡析出率方面的深入研究,本标准中所列氡析出率方面的限量值及与土壤氡浓度值的对应关系均是粗略研究结果。待今后积累更多资料后,将进一步修改完善。

本标准所说"民用建筑工程场地土壤氡调查"系指建筑物单体所在建筑场地的土壤氡浓度调查。

当民用建筑工程场地土壤氡浓度大于或等于 50000Bq/m^3 或土壤表面氡析出率平均值大于或等于 0.3Bq/(m^2 · s)时,现行行业标准《民用建筑氡防治技术规程》JGJ/T 349 给出了设计、施工时需要采取的建筑物综合防氡措施。

4.3 材料选择

4.3.1 本条为强制性条文,必须严格执行。按本标准第 3.1.1 条的规定,无论是Ⅰ类或Ⅱ类民用建筑工程,使用的无机非金属建筑主体材料均必须符合现行国家标准《建筑材料放射性核素限量》GB 6566 的规定。无机非金属建筑装饰装修材料按照放射性限量可分为 A 类装修材料、B 类装饰装修材料,限量值与现行国家标准《建筑材料放射性核素限量》GB 6566 一致。对Ⅰ类民用建筑工程严格要求是必要的,因此,Ⅰ类民用建筑只允许使用 A 类无机非金属装饰装修材料。

4.3.2 提倡Ⅱ类民用建筑也使用 A 类材料。当 A 类材料和 B 类材料混合使用时(实际很可能发生),应按公式计算的 B 类材料用量掌握使用,不要超过,以便保证总体效果等同于全部使用 A 类材料。

4.3.4 聚乙烯醇水玻璃内墙涂料、聚乙烯醇缩甲醛内墙涂料或以

独立环保人

硝化纤维素为主的树脂，以二甲苯为主溶剂的 O/W 多彩内墙涂料，施工时挥发大量甲醛和苯等有害物，对室内环境造成严重污染。我国部分地区已将其列为淘汰产品，可以用低污染的水性内墙涂料替代。

4.3.5 聚乙烯醇缩甲醛胶粘剂甲醛含量较高，若用于粘贴壁纸等材料，释放出大量的甲醛且迟迟不能散尽，市场上已经有低污染的胶可以替代。

4.3.6 本条为强制性条文，必须严格执行。沥青类防腐、防潮处理剂会持续释放出污染严重的有害气体，故严禁用于室内木地板及其他木质材料的处理。

4.3.7、4.3.8 溶剂型胶粘剂粘贴塑料地板时，胶粘剂中的有机溶剂会被封在塑料地板与楼(地)面之间，有害气体迟迟不能散尽。Ⅰ类民用建筑室内地面承受负荷不大，粘贴塑料地板时可选用水性胶粘剂。Ⅱ类民用建筑工程中地下室及不与室外直接自然通风的房间，难以排放溶剂型胶粘剂中的有害溶剂，故在能保证塑料地板黏结强度的条件下，尽可能采用水性胶粘剂。

4.3.9 内保温墙面应选用环保型保温材料并封闭严密，脲醛树脂泡沫塑料价格低廉，但作为室内保温、隔热、吸声材料时会持续释放出甲醛气体，故应尽量避免使用脲醛树脂泡沫塑料。

独立环保人

5 工程施工

5.1 一般规定

5.1.3 为了控制室内环境污染应该在工程建设的全过程严格把关，其中，施工过程中把好材料关十分关键。因此，当建筑材料和装修材料进场检验抽查，发现不符合设计要求及本标准的有关规定时，不得使用。

5.1.5 民用建筑室内装饰装修，多次重复使用同一装饰装修设计，为避免由于设计不适当造成大批量装修工程超标，因此，宜先做样板间，并对其室内环境污染物浓度进行检测。

5.2 材料进场检验

5.2.1 本条为强制性条文，必须严格执行。为保证民用建筑工程的室内环境质量，符合本标准第3章、第4章的规定，本条要求建筑工程主体采用的无机非金属材料必须有放射性指标检测报告。国家有关部门曾对无机非金属装修材料多次抽样检测，发现部分材料制品放射性超标情况突出，因此要求采用的无机非金属建筑主体材料和建筑装饰装修材料必须有放射性指标检测报告。多年来，大理石石材未发现超标情况，可放心使用。

5.2.2 目前从全国调查的情况看，天然花岗石石材和瓷质砖的放射性含量较高，并且不同产地、不同花色的产品放射性含量各不相同，因此，民用建筑室内饰面采用的天然花岗石石材和瓷质砖，应对放射性指标加强监督，当同种材料使用总面积大于 $200m^2$ 应进行复检抽查。

5.2.3 本条为强制性条文，必须严格执行。《中国室内环境概况调查与研究》中的统计结果表明，装饰装修后住宅甲醛浓度超标约

独立环保人

33%。各类装修材料的甲醛污染强度大体排序是:人造板及复合地板污染强度强,人造板家具污染强度较强,壁纸壁布污染强度居中或较弱,实木板最弱。因此,人造板及复合地板必须严格控制。

5.2.4 每种人造木板及饰面人造木板均应有能代表该批产品甲醛释放量的检验报告。当单体建筑同种板材使用总面积大于500m^{2}时,应进行复检抽查。具体复检用样品数量,由检测方法的需要决定。不同的方法须不同的用量,具体数量可从各种检测方法得知。

5.2.5、5.2.6 这两条均为强制性条文,必须严格执行。VOC等挥发性有机污染物主要来自各类涂料和胶粘剂,因此,这类产品中VOC及苯、甲苯+二甲苯、乙苯、游离二异氰酸酯的含量必须严格控制。

5.2.9 近年来,幼儿园、学校教室的装饰装修污染问题引起社会广泛关注,反响强烈,为了严格控制幼儿园、学校教室、学生宿舍的装饰装修污染问题,必须提出更加严格要求,在选用建筑装修材料时,要求对不同产品、批次的人造木板及其制品的甲醛释放量、涂料、橡塑类合成材料的挥发物释放量进行抽查复验,抽查复验方法同本标准第3章规定,检验合格后方可使用,老年人照料房屋设施也可照此执行。

5.3 施工要求

5.3.1 地下工程的变形缝、施工缝、穿墙管(盒)、埋设件、预留孔洞等特殊部位是氡气进入室内的通道,因此严格要求。

5.3.2 当异地土壤的内照射指数(I_{Ra})不大于1.0,外照射指数(I_{γ})不大于1.3时,可以使用。此种回填土虽然比A类建筑材料有所放松,但毕竟是天然的土壤,因此,回填土指标未按A类材料标准要求。

5.3.3 本条为强制性条文,必须严格执行。民用建筑室内装修工程中采用稀释剂和溶剂时按现行国家标准《涂装作业安全规程 安

独立环保人

全管理通则》GB 7691—2003 的规定，禁止使用含苯（包括工业苯、石油苯、重质苯，不包括甲苯、二甲苯）的涂料、稀释剂和溶剂。混苯中含有大量苯，故也不应使用。

5.3.4 本条根据国家标准《涂装作业安全规程涂漆前处理工艺安全及其通风净化》GB 7692—2012 的规定，涂漆前处理作业中不应使用苯、大面积除油和清除旧漆作业中，不应使用甲苯、二甲苯和汽油。

5.3.5 涂料、胶粘剂、处理剂、稀释剂和溶剂用后及时封闭存放，不但可减轻有害气体对室内环境的污染，而且可保证材料的品质。将剩余的废料及时清出室内，不在室内用溶剂清洗施工用具。

5.3.6 本条为强制性条文，必须严格执行。装饰装修过程中使用有机溶剂清洗施工用具会造成施工现场严重 VOC 污染，直接危害施工人员身体健康，并且，可能污染周围环境，因此严禁使用。

5.3.7 供暖地区的民用建筑工程在供暖期施工时，难以保证通风换气，不利于室内有害气体的向外排放，对邻居或同楼的用户污染危害大，也危害施工人员的健康，因此，以避开供暖期内施工为好。

5.3.8 壁纸（布）、地毯、装饰板、吊顶等施工时，注意防潮，避免覆盖局部潮湿区域。空调冷凝水导排应符合现行国家标准《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB 50736 的有关规定，是为了防止在施工过程中滋生微生物，产生表面及空气中微生物污染。

独立环保人

6 验　　收

6.0.1　考虑到涂料的保养期(挥发期)一般为一周,要求工程竣工验收室内环境检测至少在工程完工 7d 以后。

6.0.3　民用建筑工程所用建筑材料和装修材料的类别、数量和施工工艺等对室内环境质量有决定性影响,因此,应满足设计要求并符合本标准的有关规定。

6.0.4　本条为强制性条文,必须严格执行。

Ⅰ类民用建筑室内氡限量值指标确定时,参考了世界卫生组织(WHO)的室内氡浓度建议值 100Bq/m³,同时参考了《中国室内氡研究》实测调查结果:我国全年平均住宅室内氡浓度大于 100Bq/m³ 的房间数小于 10%,还参考了现行国家标准《住房内氡浓度控制标准》GB/T 16146—2015 将新建建筑物室内氡浓度的年均氡浓度目标水平确定为 100Bq/m³ 限量值。标准将室内氡浓度限量值确定为 150Bq/m³,系主要考虑到本标准规定自然通风房屋的氡检测条件是对外门窗封闭 24h 后进行检测的情况。

Ⅰ类民用建筑室内甲醛浓度指标 0.07mg/m³ 的确定:WHO 建议室内甲醛限量值为 0.10mg/m³;现行国家标准《室内空气质量标准》GB/T 18883、《公共场所卫生指标及限值要求》GB 37488 将使用房屋室内甲醛限量值定为 0.10mg/m³,两者均包含装饰装修材料、活动家具、生活工作过程等产生的甲醛污染;《中国室内环境概况调查与研究》资料表明,活动家具对室内甲醛污染的贡献率统计值约为 30%,本标准本次修订将Ⅰ类民用建筑室内甲醛浓度指标定为 0.07mg/m³,相当于为房屋使用后活动家具等进入预留了适当净空间。

Ⅰ类建筑空气中苯限量值的确定:现行国家标准《室内空气质

独立环保人

量标准》GB/T 18883、《公共场所卫生指标及限值要求》GB 37488将苯限量定为0.11mg/m³。由于民用建筑工程禁止在室内使用以苯为溶剂的涂料、胶粘剂、处理剂、稀释剂及溶剂，因此，近年来室内空气中苯污染已经受到一定控制，同时考虑到活动家具等对室内苯污染的贡献率，本标准将Ⅰ类建筑空气中苯污染限值定为不大于0.06mg / m³。

氨、甲苯、二甲苯限量值的确定：Ⅰ类民用建筑室内氨、甲苯、二甲苯限量值指标均比现行国家标准《室内空气质量标准》GB/T 18883及《公共场所卫生指标及限值要求》GB 37488更加严格。

Ⅰ类民用建筑室内TVOC限量指标0.45mg/m³的确定，与甲醛等情况类似，标准本次修订同样为活动家具进入预留了适当净空间。

表6.0.4注1，表中室内环境指标(除氡外)均为在扣除室外空气空白值(本底值)后的测量值。室外空气污染程度不是工程建设单位能够控制的，扣除室外空气空白值可以突出控制建筑材料和装修材料所产生的污染。检测现场及其周围应无影响空气质量检测的因素，检测时室外风力不大于5级，选取上风向适当距离、地点的可操作适当高度进行(注意避免地面附近污染源，如窨井等)；在室内样品采集过程中采样，雾霾重度污染及以上情况不宜进行现场检测。对采用集中通风的民用建筑工程，应在通风系统正常运行的情况下进行现场检测，不必扣除室外空气空白值。室外采样应在室内采样时间范围内进行。表6.0.4中的氡浓度，系指室内检测的氡浓度值，不再进行平衡氡子体换算。

表6.0.4注2明确，污染物浓度测量值的极限值判定，采用全数值比较法。根据的是现行国家标准《数值修约规则与极限数值的表示和判定》GB /T 8170，在该标准中提出有两种极限值的判定方法—修约值比较法和全数值比较法，该标准进一步明确：各种极限数值(包括带有极限偏差值的数值)未加说明时，均指采用全数值比较法；如规定采用修约值比较法，应在标准中加以说明。考

独立环保人

虑到许多检测人员对现行国家标准《数值修约规则与极限数值的表示和判定》GB /T 8170 标准不熟悉，因此，在表 6.0.4 注 2 中进一步进行了明确。

6.0.5 公共建筑新风量设计执行现行国家标准《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB 50736，在新风量检测时，原则上应按设计标准要求的方法进行。

6.0.6 测氡方法研究已有百年历史，广泛使用的测氡方法也有很多，各有其特点。工程竣工验收的建筑室内氡检测与一般情况下的室内氡检测相比，有如下特点：

(1)测氡属国家强制性要求，检测结果关系重大(决定建筑物能否交付使用)；因此，检测方法及现场操作须统一要求，规范进行；

(2)氡检测以室内氡浓度“是否超标”为主要目的，属筛选性检测(在限量值附近时检测要过细，明显超标或者明显低于限量值时可以粗些)；

(3)检测工作量大，往往时间要求急，因此，过程长的检测活动不适用(如长期累积式测氡方法等)；

(4)我国幅员辽阔，四季分明，各地差异较大，要适应多样环境条件(例如冷热、潮湿阴雨等)，因此，对环境情况敏感的检测方法尽量不采用；

(5)测氡多在工地现场，因此，测氡操作需简便易行，最好现场可以看到检测结果(工程检测习惯)。

根据工程验收室内测氡的特点，中国工程建设标准化协会标准《建筑室内空气中氡检测方法标准》T/CECS 569—2019 明确了适用的 4 种测氡方法：泵吸静电收集能谱分析法、泵吸闪烁室法、泵吸脉冲电离室法、活性炭盒—低本底多道 γ 谱仪法，并对现场取样检测提出了具体要求。

6.0.8 民用建筑室内空气中甲醛检测也可采用简便取样仪器检测方法(现行行业标准《建筑室内空气污染简便取样仪器检测方法》

独立环保人

JG/T 498—2016 中的电化学分析方法、简便采样仪器比色分析方法、被动采样仪器分析方法等），测量范围不大于 0.50μmol/mol 时，最大允许示值误差应为±0.05μmol/mol。

6.0.10 关于民用建筑室内空气中苯、甲苯、二甲苯的检测方法，参照现行国家标准《居住区大气中苯、甲苯和二甲苯卫生检验标准方法 气相色谱法》GB/T 11737，并进行了改进，设立本标准附录 D。

6.0.12、6.0.13 条文中的房间指“自然间”，在概念上可以理解为建筑物内形成的独立封闭、使用中人们会在其中停留的空间单元。计算抽检房间数量时，指对一个单体建筑而言。一般住宅建筑的有门卧室、有门厨房、有门卫生间及厅等均可理解为“自然间”，并作为基数参与抽检比例计算。条文中“抽检每个建筑单体有代表性的房间”指不同的楼层和不同的房间类型（如住宅中的卧室、厅、厨房、卫生间等）。按本标准第 1.0.2 条规定的范围，在计算抽检房间数量时，底层停车场不列入抽检范围。对于室内氡浓度测量来说，考虑到土壤氡对建筑物低层室内产生的影响较大，因此，一般情况下，建筑物的低层应增加抽检数量，向上可以减少。

对于虽然进行了样板间检测，检测结果也合格，但整个单体建筑装修设计已发生变更的，抽检数量不应减半处理。

6.0.14 本条为强制性条文，必须严格执行。近年来，多地幼儿园、学校教室装饰装修后发生甲醛、VOC 超标情况不少，社会反响强烈，需加强监督管理。为此，幼儿园、学校教室、学生宿舍、老年人照料房屋设施装饰装修后验收时，甲醛、氡、氨、苯、甲苯、二甲苯、TVOC 的抽检量增加到不得少于房间总数的 50%，并不得少于 20 间，当房间总数少于 20 间时，应全数检测。

6.0.15 随着房间面积增加，测量点数适当增加是必要的，但不宜无限增加，据此对条文进行了部分修改，增加了可操作性。

6.0.18 工程竣工验收室内空气检测的目的在于了解建筑物交付使用后室内空气中污染物浓度状况是否符合标准规定，因此，取样

独立环保人

检测时的室内通风情况应尽可能与房屋交付使用后保持一致。

采用集中通风的民用建筑工程，现行国家标准《公共建筑节能设计标准》GB 50189—2015 及《民用建筑采暖通风与空气调节设计规范》GB 50736—2012 均规定室内最小新风量设计参数为 $30m^3/(h \cdot 人)$，因此，工程竣工验收检测应在通风系统正常运转的条件下进行，只有在此条件下测得的室内氡及甲醛等挥发性有机化合物浓度数据才与房屋使用后情况一致。

对于采用自然通风的建筑来说，如何使工程验收空气取样检测时室内通风情况与房屋交付使用后的使用情况一致，情况就比较复杂。自然通风建筑由于缺少动力集中通风系统，在门窗关闭及没有采取其他通风措施情况下，室内通风换气主要靠门窗缝隙，因此，通风换气情况受门窗缝隙大小、室外风力、风向等环境条件影响很大。现行行业标准《夏热冬冷地区居住建筑节能设计规范》JGJ 134—2010 规定，居住建筑冬季采暖和夏季空调室内换气次数为 1.0 次/h，现行国家标准《民用建筑采暖通风与空气调节设计规范》GB 50736—2012 规定设置有新风系统的居住建筑的最小通风换气次数应大体大于 0.5 次/h。目前自然通风住宅建筑的实测情况是换气次数大小不一，分布如表 2、图 1（《中国室内环境概况调查与研究》所示）：

表 2　我国目前住宅建筑的自然通风换气次数大小分布

通风换气次数（次/h）	≥1	≥0.6	>0.5	>0.4
房间数约占比（%）	0.10	0.26	0.30	0.60

实测数据表明，约 70% 的住宅房间通风换气次数在 0.2 次/h～0.5 次/h 之间，多数约在 0.33 次/h 上下，超过 1 次/h 的房间仅占约十分之一。

综上可以看出，涉及通风的标准之间不一致，标准要求与实测情况差别也很大，此情况下，如何按房屋使用时的真实通风情况实施验收取样检测，难以简单确定，鉴于此，标准本次修订时维持了

独立环保人

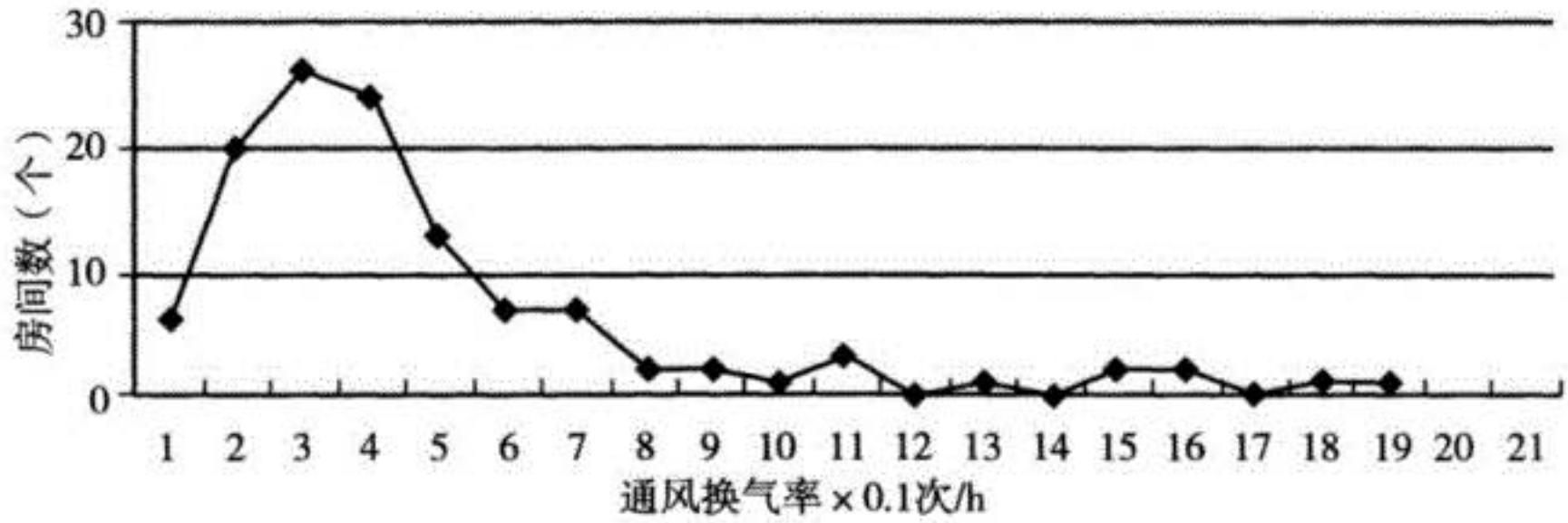


图 1　房间数按通风换气率大小分布(2016 年)

修订前的要求“对采用自然通风的民用建筑工程，检测应在对外门窗关闭 1h 后进行”，此问题有待今后进一步研究。

6.0.19　采用自然通风的民用建筑工程竣工验收室内进行氡浓度检测时，要求门窗关闭 24h 后进行，主要考虑氡的衰变特性：氡释放到室内空气中后，一部分会衰变掉，放射性衰变计数统计涨落大，为了测得较稳定数据，有利于发现超标情况，所以，要求检测在对外门窗关闭 24h 以后进行(室内氡浓度会有所积累，比一般实际情况要求严格)。Ⅰ类建筑无架空层及无地下室的，抽检比例参照了现行行业标准《民用建筑氡防治技术规程》JGJ/T 349 要求，一、二层房间适当提高。

6.0.20　生态环境保护部《第一次全国污染源普查稀土行业天然放射性核素调查分析研究》表明，目前，国内大多数稀土企业从事低水平的稀土矿石采选、冶炼、加工生产，稀土矿石或主要原料(如精矿）以及主要固体废物的放射性水平较高，甚至超过国家标准《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》GB 18871—2002 中豁免要求，对周围环境造成了不同程度的放射性污染。该调查报告建议加强监管，即根据《放射性污染防治法》的要求，对开发利用伴生放射性矿项目进行放射性环境影响评价等。理论上，“钍射气”(氡－220)的辐射效应高于氡－222。为了防止稀土等放射性矿渣等作为建筑材料使用造成放射性危害，本标准要求土壤氡浓度大于 30000Bq/m^3 的高氡地区及内蒙古、江苏、广东、山东、湖

独立环保人

南、江西等地的高钍地区及墙体材料采用矿渣空心建筑材料的Ⅰ类民用建筑，发现室内氡(氡－222)浓度超标后，对建筑一层房间开展氡－220污染调查评估。评估方法可以查阅建筑材料的放射性测量数据(镭、钍、钾比活度)，也可以进行室内氡－220浓度测量，然后根据情况进行处理。

6.0.21 “当室内环境污染物浓度的全部检测结果符合本标准表6.0.4的规定时，可判定该工程室内环境质量合格。”系指各种污染物检测项目结果全部符合本标准的规定，各房间各项目检测点检测值的平均值也要全部符合本规范的规定，否则，不能判定为室内环境质量合格。

6.0.22 在进行工程竣工验收时，一次检测不合格的，可再次进行抽样检测，再次抽样检测仅对不符合项目，按抽检房间数加倍抽样检测，其检测结果符合本标准表6.0.4的规定时，应判定该工程室内环境质量合格。再次加倍抽样检测结果不符合本标准规定时，应查找原因并采取措施进行处理。《中国室内环境概况调查与研究》资料表明，自然通风房屋室内环境污染超标的主要原因为：装饰装修材料使用量负荷比高、材料污染物释放量大、通风换气次数低。现场工作经验表明，自然通风房屋如果发现超标，宜首先确认是否是通风换气低的问题，因为采取措施提高通风换气次数比较容易做到。

6.0.23 本条为强制性条文，必须严格执行。室内环境质量是民用建筑工程质量的一项重要指标，工程竣工验收时必须合格。本条与本标准第6.0.4条相呼应并保持一致。

独立环保人

附录 B　环境测试舱法测定装饰装修材料游离甲醛、VOC 释放量

环境测试舱法测试板材游离甲醛释放量，舱容积可大可小。从理论上讲，容积小于 $1m^3$ 的测试舱也可以使用，但考虑到测试舱进行测试的具体条件，小舱使用的板材样品量太少，代表性差。

独立环保人

附录 C　土壤中氡浓度及土壤表面氡析出率测定

本附录参照了原核工业部地质探矿时的有关规定。

通过测量土壤中的氡气探知地下矿床，是一种经典有效的探矿方法。土壤中氡测量仪器，需在野外作业，对温度、湿度环境条件要求较高。

由于土壤中氡含量一般较高，数量级一般在数百 Bq/m^3 水平以上，因此对仪器灵敏度不必提出过高要求，灵敏度可探测土壤氡浓度值不大于 $400Bq/m^3$ 已经够了，测量结果取两位有效数字。

取样器深入建筑场地地表土壤的深度太大，将加大测试工作的难度；太浅，土壤中氡浓度受大气环境影响大，不足以反映深部情况。参照地质探矿的经验，一般情况下，取 600mm～800mm 较为适宜。考虑到采样气体体积的需要，采样孔径的直径也不宜太大，以 20mm～40mm 较为适宜。

土壤表面氡析出率的测量方法，通常采用聚集罩积累被测介质析出的氡，然后进行氡浓度测量。将聚集罩罩在地面上，土壤中析出的氡即在罩内积累，氡的半衰期较长(3.82d)，在数小时内氡的衰减量很少，因而在较短的时间段内，罩内氡积累量与时间成正比。

氡积累时间段内的任意两个时刻测定的罩内氡量(即氡析出量)，可用下列公式计算：

$$R = \frac{(N_{t2} - N_{t1})}{A \cdot \Delta t} \times V \tag{3}$$

式中：R ——氡析出率[$Bq/(m^2 \cdot s)$]，取两位有效数字；

N_{t1}、N_{t2} ——分别为 t_1、t_2 时刻测得的罩内氡浓度(Bq/m^3)；

V ——聚集罩与介质表面所围住的空气体积(m^3)；

独立环保人

A ——聚集罩所罩住的介质表面的面积(m^2)；

Δt ——两个测量时刻之间的时间间隔，即 $t_1 - t_2$ (s)。

对土壤表面氡析出率测量来说，在聚集罩开始罩着被测地面时，罩内空气的氡浓度可忽略不计(可视为零)，这是因为野外空气中的氡浓度一般为几个 Bq/m^3，因此，可将上面的公式中的 N_{t1} 设为零，不会给测量结果带来明显影响。

这样，公式可简化为：

$$R = \frac{N_{t2}}{A \cdot \Delta t} \times V \tag{4}$$

关于本标准中提出的氡析出率限值 0.05Bq/(m^2 · s)、0.1Bq/(m^2 · s)、0.3Bq/(m^2 · s)等，主要基于以下因素和推算：

(1)根据有关资料，不同土壤的地表氡析出率平均值约为 0.016Bq/(m^2 · s)，它是地面以上空气中氡的主要来源。

(2)100m 以下的低空空气中的氡浓度变化范围在 1Bq/m^3～10Bq/m^3之间，约为 6Bq/m^3左右。

(3)在建筑物中，土壤地表析出的氡主要影响建筑物内的低层(如 1 层～3 层，即 10m 以下)。

据此可以估算出，在无建筑物地基阻挡的情况下，当土壤表面氡析出率为 0.016Bq/(m^2 · s)时，室内氡浓度可能达到 60Bq/m^3。

本标准对Ⅰ类民用建筑工程规定的室内氡浓度限量为 150Bq/m^3，也就是说，当土壤表面氡析出率大于 0.05Bq/(m^2 · s)时[即 0.016Bq/(m^2 · s)的约 3 倍]，可能发生室内氡超标。

其他土壤表面氡析出率限量值[0.1Bq/(m^2 · s)、0.3Bq/(m^2 · s)]基本参照土壤氡浓度限量值，成比例扩大。

独立环保人

附录D　室内空气中苯、甲苯、二甲苯的测定

本标准本次修订时，引用了中国工程建设标准化协会标准《室内空气中苯系物及总挥发性有机化合物检测方法标准》T/CECS 539—2018的T－C复合吸附管方法，明确了复合吸附管结构性能和使用要求；简化了标准样制备细节，可更大范围地从市场取得有证标准物质；增加了检测结果争议时的处理方法；删除了填充柱方法，符合现阶段分析仪器的发展状况，提高气相色谱仪的使用效率。

独立环保人

附录 E　室内空气中 TVOC 的测定

本附录参考了 *Indoor, Ambient and Workplace Air — Sampling and Analysis of Volatile Organic Compounds by Sorbent Tube/Thermal Desorption/Capillary Gas Chromatography — Part 1: Pumped Sampling* ISO 16017—1 的原理和方法，还参考了 *indoor air—part 6: Determination of Volatile Organic Compounds in Indoor and Test Chamber Air by Active Sampling on Tenax ta Sorbent, Thermal Desorption and Gas Chromatography Using Ms or Ms—fid* ISO 16000—6:2004 的原理和方法，结合了多年来开展 TVOC 检测的实际情况和经验。

本标准本次修订时，引用了中国工程建设标准化协会标准《室内空气中苯系物及总挥发性有机化合物检测方法标准》T/CECS 539—2018 的 T—C 复合吸附管方法，采用 T—C 复合吸附管方法方法可以简化取样检测工作；允许使用更先进的检测设备，提高工作效率。标准物质确定时，参考了人造板、涂料、胶粘剂、地毯、地毯衬垫和地毯胶粘剂等装修料释放到空气中较突出的污染物种类，结合了国内实际情况和相关方面的研究成果，参考了 ISO 16000—6；考虑到实际工作需要，增加了检测结果争议时的处理。

独立环保人

S/N:155182·0635

9 155182 063501

中国计划出版社

网址：www.jhpress.com
电话：400-670-9365

42915 84745 25421 01547

统一书号：155182·0635

定　　价：24.00 元

独立环保人