**UDC**

中华人民共和国国家标准 

**P GB 50325 – 20**XX

**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**

20XX– XX –XX 发布 20XX – XX –01 实施

|  |  |
| --- | --- |
| 中华人民共和国住房和城乡建设部 | 联合发布 |
| 中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局 |

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 -201**X

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：20XX年XX月1日

**中国计划出版社**

20XX 北 京

**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[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：1总则；2术语和符号；3材料；4工程勘察设计；5工程施工；6 验收。

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、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 对室内污染控制的装饰装修材料选用提出了具体要求；4 完善了建筑物综合防氡措施；5 对幼儿园、学校教室装饰装修提出了污染控制严格要求；6 明确了室内空气氡检测方法；7 重新确定了室内空气中污染物限量值；8 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方法。

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，由中华人民共和国住房和城乡建设部负责日常管理，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《民用建筑工程室内环境污染控制标准》国家标准管理组 E-mail：mtrwang@vip.sina.com（地址：郑州市丰乐路4号，邮政编码：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

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

本标准主要起草人员：××× ××× ××× ×××

本标准主要审查人员：××× ××× ××× ×××

**目 次**

1 总则 ··························································································· 1

2 术语和符号 ·················································································· 2

 2.1 术语 ························································································ 2

 2.2 符号 ······················································································· 4

3 材料 ···················································································· 6

3.1 无机非金属建筑主体材料和装修材料 ······································ 6

 3.2 人造木板及其制品 ························································ 7

3.3 涂料 ········································································ 7

3.4 胶粘剂 ········································································ 9

3.5 水性处理剂 ········································································ 10

3.6 其他材料 ········································································ 11

[4 工程勘察设计](http://www.supnow.com/articles/guifanbiaozhun/wrkz/guifan-wrkz4.htm)············································································ 14

4.1一般规定 ················································································ 14

4.2工程地点土壤中氡浓度调查及防氡 ············································ 14

4.3材料选择······················································································ 16

[5 工程施工](http://www.supnow.com/articles/guifanbiaozhun/wrkz/guifan-wrkz5.htm)·························································································· 18

5.1一般规定 ····················································································· 18

5.2材料进场检验 ·············································································· 18

5.3施工要求 ·············································································· 20

[6 验收](http://www.supnow.com/articles/guifanbiaozhun/wrkz/guifan-wrkz6.htm) ··························································································· 21

附录A 材料表面氡析出率测定 ································································· 26

[[附录B 环境测试舱法测定材料中甲醛](http://www.supnow.com/articles/guifanbiaozhun/wrkz/guifan-wrkz-fla.htm)、挥发性有机化合物释放量](http://www.supnow.com/articles/guifanbiaozhun/wrkz/guifan-wrkz-fla.htm) ································· 27

附录C 土壤中氡浓度及土壤表面氡析出率测定 ···················································· 31

附录D 室内空气中苯、甲苯、二甲苯量的测定 ···················································· 35

附录E 室内空气中总挥发性有机化合物的量(TVOC)的测定······································· 38

本标准用词说明 ···························································· 41

引用标准名录····················································································· 42

附：条文说明·········································································· 43

**Contents**

1 General Provisions ········································································· 1

2 Terminologies and Symbols ····························································· 2

 2.1 Terms ······················································································ 2

 2.2 Symbols ·················································································· 4

3Building materials ······································································ 6

 3.1 Inorganic building materials ···································································· 6

 3.2 Wood-based panels and finishing products·················································· 7

 3.3 Coatings ···································································· 7

 3.4 Adhesives ·········································································· 9

 3.5 Water-based treatment agents ·····································································10

 3.6 Others···································································· 11

4 Survey and desing for building engineering ·················································· 14

4.1 General requirement ······································································ 14

4.2 Radon concentration measurement and resistance on construction sites ············ 14

4.3 Choice of construction materials ······················································· 16

5 Construction ············································································· 18

5.1 General requirement ·································································· 18

5.2 On-site examination on building materials ············································ 18

5.3 Requirement for construction ······················································· 20

6 Inspection and acceptances ······················································· 21

Appendix A: Measurement of radon exhalation rate ······································ 26

Appendix B: Measurement of content of formaldehyde and TVOC emission in decorations materials using environmental test chamber ································· 27

Appendix C: Measurements of radon concentration in soil and radon exhalation rate

························································································ 31

Appendix D: Measurement of Indoor benzene、toluene、xylene ································· 35

AppendixE: Measurement of Indoor total volatile organic compounds (TVOC) ··········································································· 38

Explanation of Wording in This Standard ·························································· 41

List of Quoted Standards········································································· 42

Addition：Explanation of Provisions··························································· 43

**1 总 则**

**1.0.1** 为了预防和控制民用建筑工程中建筑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** 本标准适用于除工业生产建筑工程、仓储性建筑工程、构筑物和有特殊净化卫生要求及在民用建筑工程交付使用后，使用过程中产生外的新建、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有氡、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类民用建筑工程应包括住宅、医院、老年建筑、幼儿园、学校教室等民用建筑工程；

  **2** Ⅱ类民用建筑工程应包括办公楼、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、理发店等民用建筑工程。

**1.0.5** **民用建筑工程所选用的建筑材料和装饰装修材料必须符合本标准的有关规定。**

**1.0.6** 民用建筑工程室内环境污染控制除应符合本标准的规定外，尚应符合国家现行的有关标准的规定。

**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统称为民用建筑工程。

**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的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（） 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（） 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**  木塑地板 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复合成型的产品。主要包括木塑地板、木塑装饰板、木塑门等。

**2.1.9** 水性涂料 water based coatings

以水为溶剂或以水为分散介质的涂料。

**2.1.10** 水性胶粘剂 water based adhesives

以水为溶剂或以水为分散介质的胶粘剂。

**2.1.11** 水性处理剂 water based treatment agents

以水作为溶剂或以水为分散介质，能浸入建筑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。

**2.1.12** 溶剂型涂料 solvent based coatings

以有机溶剂作为溶剂或以有机溶剂为分散介质的涂料。

**2.1.13** 溶剂型胶粘剂 solvent based adhesives

以有机溶剂作为溶剂或以有机溶剂为分散介质的胶粘剂。

**2.1.14** 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。

**2.1.15** 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。

**2.1.16** 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。

**2.1.17** 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m2与房间净空间容积m3之比。

**2.1.18** 初步装修 Initial decorated room

指所有功能空间地面为水泥地坪、墙面和顶面为水性内墙涂料或仅做基础处理，固定面未全部铺装或涂饰完成，其中住宅的厨房和卫生间的基本设备设施未安装到位的初步装修工程。

**2.1.19** 全装修 Fully decorated room

指民用建筑工程交付使用前整体已进行装饰装修，室内所有功能空间的固定面全部铺装或涂饰完成，其中住宅厨房和卫生间的基本设备设施全部安装到位的工程。

**2.2 符号**

——内照射指数；

——外照射指数；

——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。

——建筑主体材料和装饰装修材料中天然放射性核素钍-232 的放射性比活度。

——建筑主体材料和装饰装修材料中天然放射性核素钾-40的放射性比活度。

—第i 种材料在材料总用量中所占的质量百分比；

—第i 种材料的内照射指数；

—第i 种材料的外照射指数。

**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、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的放射性限量，应符合表3.1.1 的规定。**

**表3.1.1    无机非金属建筑主体材料的放射性限量**

|  |  |
| --- | --- |
| **测定项目** | **限 量** |
| **内照射指数(IRa)** | ≤**1.0** |
| **外照射指数( Iγ)**  | ≤**1.0** |

**3.1.2 民用建筑工程所使用的石材、建筑卫生陶瓷、石膏板、吊顶材料、无机粉状粘结材料等无机非金属装饰装修材料，进行分类时，其放射性限量应符合表3.1.2 的规定。**

**表3.1.2     无机非金属装饰装修材料放射性限量**

|  |  |
| --- | --- |
| **测定项目** | **限 量** |
| **A**  | **B** |
| **内照射指数(IRa)** | ≤**1.0**  | ≤**1.3** |
| **外照射指数( Iγ)**  | ≤**1.3**  | ≤**1.9** |

**3.1.3** 民用建筑工程所使用的加气混凝土和空心率（孔洞率）大于25%的空心砖、空心砌块等建筑主体材料，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(IRa) | ≤ 1.0 |
| 外照射指数( Iγ)  | ≤ 1.3 |

**3.1.4** 建筑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。

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

**3.2.3**  环境测试舱法测定的人造板及其制品的游离甲醛释放量不应大于0.12mg/m3，测定方法宜按本标准附录B 进行。

**3.3 涂 料**

**3.3.1** 民用建筑工程室内用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3.3.1 的规定。

**表3.3.1 室内用水性涂料和水性腻子中游离甲醛限量**

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

**3.3.2** 民用建筑工程室内用溶剂型涂料和木器用溶剂型腻子应按其规定的最大稀释比例混合后，测定苯、甲苯+二甲苯+乙苯、挥发性有机化合物（VOC)的含量，其限量应符合表3.3.2 的规定。

**表3.3.2 室内用溶剂型涂料和木器用溶剂型腻子中苯、甲苯+二甲苯+乙苯、VOC限量**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 涂料类别 | VOC (g/L)  | 苯(%) | 甲苯+二甲苯+乙苯(%) |
| 木器醇酸类涂料 | ≤500 | ≤0.3 | ≤5 |
| 木器硝基类涂料 | ≤720  | ≤0.3 | ≤30 |
| 酚醛防锈涂料 |  ≤270 | ≤0.3 | ---- |
| 建筑防水涂料 | ≤750 | ≤0.2 | ≤40 |
| 建筑防火涂料 | ≤500  | ≤0.1 | ≤10 |
| 其他溶剂型涂料 | ≤600 | ≤0.3 | ≤30 |
| 木器用溶剂型腻子 | ≤550 | ≤0.3 | ≤30 |

**3.3.3** 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，当测定其挥发性有机化合物、苯、甲苯+二甲苯+乙苯含量时，应按产品施工配比规定的最大稀释比例混合后进行测定；测定其游离二异氰酸酯（TDI、HDI）含量时，应先测定固化剂中的游离二异氰酸酯（TDI、HDI）含量，再按照其规定的最小稀释比例计算出聚氨酯漆和腻子中的游离二异氰酸酯（TDI、HDI）含量，其限量均应符合表3.3.3的规定。

**表3.3.3 室内用聚氨酯类涂料和木器用聚氨酯类腻子中苯、甲苯+二甲苯+乙苯、VOC、TDI+HDI限量**

|  |  |
| --- | --- |
| 测定项目 | 限 量 |
| 聚氨酯类涂料 | 聚氨酯类腻子 |
| VOC (g/L) | ≤670  | ≤550  |
| 苯(%) | ≤0.3 | ≤0.3 |
| 甲苯+二甲苯+乙苯(%) | ≤30 | ≤30 |
| TDI+HDI（%） | ≤0.4 | ≤0.4 |

**3.3.4** 水性涂料和水性腻子中游离甲醛含量的测定方法宜符合现行国家标准《室内装饰装修材料 内墙涂料中有害物质限量》GB 18582的规定。

**3.3.5** 溶剂型涂料（含聚氨酯类）和木器用溶剂型腻子（含聚氨酯类）中挥发性有机化合物（VOC）、苯、甲苯+二甲苯+乙苯、游离二异氰酸酯（TDI+HDI）含量测定方法宜符合现行国家标准《室内装饰装修材料 溶剂型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，应测定挥发性有机物（VOC）和游离甲醛的含量，其限量应符合表3.4.1 的规定。

**表3.4.1 室内用水性胶粘剂中游离甲醛和挥发性有机物限量**

|  |  |
| --- | --- |
| 测定项目 | 限 量 |
| 聚乙酸乙烯酯类 | 缩甲醛类 | 橡胶类 | 聚氨酯类 | 丙烯酸酯类 | 其他类 |
| 游离甲醛（g/kg） | ≤0.5 | ≤1.0 | ≤1.0 | — | ≤0.5 | ≤1.0 |
| 挥发性有机物（VOC）（g/L） | ≤100 | ≤150 | ≤150 | ≤100 | ≤100 | ≤150 |

**3.4.2** 民用建筑工程室内用溶剂型胶粘剂，应测定挥发性有机物（VOC）、苯、甲苯+二甲苯、游离甲苯二异氰酸酯(TDI)的含量，其限量应符合表3.4.2的规定。

**表3.4.2 室内用溶剂型胶粘剂中苯、甲苯+二甲苯、游离甲苯二异氰酸酯（TDI）和挥发性有机物限量**

|  |  |
| --- | --- |
| 项 目 | 限 量 |
| 氯丁橡胶胶粘剂 | SBS胶粘剂 | 聚氨酯类 | 丙烯酸酯类 | 其他类 |
| 苯（g/kg） | ≤5.0 | ≤5.0 | ≤5.0 | ≤5.0 | ≤5.0 |
| 甲苯+二甲苯（g/kg） | ≤200 | ≤80 | ≤150 | ≤150 | ≤150 |
| TDI（g/kg） | — | — | ≤10 | — | — |
| 挥发性有机物（g/L） | ≤680 | ≤630 | ≤680 | ≤600 | ≤680 |

**3.4.3** 民用建筑工程室内用本体型建筑胶粘剂，应测定其苯、甲苯、二甲苯、游离甲苯二异氰酸酯（TDI）、挥发性有机物含量，其限量应符合表3.4.3的规定。

**表3.4.3 本体型建筑胶粘剂中苯、甲苯、二甲苯、游离甲苯二异氰酸酯（TDI）、挥发性有机物限量**

|  |  |
| --- | --- |
| 项目 | 限 量 |
| 有机硅类（含MS） | 聚氨酯类 | 聚硫类 | 环氧类 |
| A组分 | B组分 |
| 苯 (g/kg） | --- | ≤1 | --- | ≤2 | ≤1 |
| 甲苯(g/kg） | --- | ≤1 | --- | --- | --- |
| 甲苯+二甲苯(g/kg） | --- | --- | --- | ≤50 | ≤20 |
| TDI(g/kg） | --- | ≤10 | --- | --- | --- |
|  挥发性有机物（g/L) | ≤100 | ≤50 | ≤50 | ≤50 | --- |

**3.4.4** 水性胶粘剂、溶剂型胶粘剂和本体型胶粘剂中游离甲醛、挥发性有机物的测定方法，宜符合现行国家标准《室内装饰装修材料 胶粘剂中有害物质限量》GB 18583的规定。

**3.4.5** 溶剂型胶粘剂和本体型胶粘剂中苯、甲苯+二甲苯、游离甲苯二异氰酸酯（TDI）含量测定方法，宜符合现行国家标准《建筑胶粘剂有害物质限量》GB 30982的规定。

**3.5 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，其限量应符合表3.5.1 的规定。

**表3.5.1 室内用水性处理剂中游离甲醛限量**

|  |  |
| --- | --- |
| 测定项目 | 限 量 |
| 游离甲醛(mg/kg) | ≤100 |

**3.5.2** 水性处理剂中游离甲醛含量的测定方法，宜按现行国家标准《室内装饰装修材料 内墙涂料中有害物质限量》GB 18582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能释放氨的膨胀型混凝土外加剂，氨的释放量不应大于 0.50%，非膨胀型不应大于 0.10%，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** 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** 民用建筑工程中室内使用的粘合木结构材料，游离甲醛释放量不应大于 0.12mg/m3，其测定方法应符合本标准附录B的有关规定。

**3.6.5** 民用建筑工程室内装修时，使用的帷幕、软包等游离甲醛释放量不应大于 0.12mg/m3，其测定方法应符合本标准附录B的有关规定。

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

表3.6.6 室内用墙纸中游离甲醛限量

|  |  |
| --- | --- |
| 项目 | 限量 |
| 无纺墙纸 | 纺织面墙纸（布） | 其他墙纸 |
| 游离甲醛（mg/kg） | ≤120 | ≤60 | ≤120 |

**3.6.7** 民用建筑工程室内用聚氯乙烯卷材地板、木塑地板、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、木塑地板、橡塑类铺地材料中挥发物限量**

|  |  |
| --- | --- |
| 名 称 | 限量（g/ m2） |
| 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 |
| 木塑地板（基材发泡） | ≤75 |
| 木塑地板（基材不发泡） | ≤40 |
| 橡塑类铺地材料 | ≤50 |

**3.6.8** 民用建筑工程室内用地毯、地毯衬垫中总挥发性有机化合物和游离甲醛的释放量限量测定方法应符合本标准附录B的规定，其限量应符合表3.6.8的有关规定。

表3.6.8 地毯、地毯衬垫中总挥发性有机化合物和游离甲醛释放限量

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 名称 | 挥发性有机物和游离甲醛释放 | 限量（mg/m2·h） |
| 地毯 | 总挥发性有机化合物 | ≤0.500 |
| 游离甲醛 | ≤0.050 |
| 地毯衬垫 | 总挥发性有机化合物 | ≤1.000 |
| 游离甲醛 | ≤0.050 |

**3.6.9** 民用建筑工程室内用壁纸胶、基膜的墙纸（布）胶粘剂中游离甲醛、苯+甲苯+乙苯+二甲苯、挥发性有机化合物（VOC）的限量应符合表3.6.9的有关规定，壁纸胶测定方法应符合现行国家标准《室内装饰装修材料 胶粘剂中有害物质限量》GB 18583的规定，基膜的墙纸（布）胶粘剂测定方法应符合现行国家标准《室内装饰装修材料 内墙涂料中有害物质限量》GB 18582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+二甲苯总和、VOC限量**

|  |  |
| --- | --- |
| **项 目** | **限 量** |
| **壁纸胶** | **基膜** |
| **游离甲醛 （mg/kg）** | ≤**100** | ≤**100** |
| **苯+甲苯+乙苯+二甲苯总和 （g/kg）** | ≤**10** | ≤**0.3** |
| **VOC（g/L）** | ≤**350** | ≤**120** |

**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，应进行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，应进行建筑场地土壤中氡浓度或土壤氡析出率测定，并提供相应的检测报告。**

**4.1.2** 民用建筑工程室内装饰装修设计应有污染控制措施，控制装饰装修材料使用量负荷比和材料污染物释放量，装饰装修部品、部件宜工厂加工制作、现场安装。

**4.1.3** 民用建筑工程的室内通风设计，应符合现行国家标准《民用建筑设计通则》GB 50352的有关规定，对采用中央空调的民用建筑工程，新风量应符合现行国家标准《公共建筑节能设计标准》GB 50189的有关规定。

**4.1.4** 采用自然通风的民用建筑工程，自然间的通风开口有效面积不应小于该房间地板面积的1／20。夏热冬冷地区、寒冷地区、严寒地区等I类民用建筑工程需要长时间关闭门窗使用的，应采取有效通风换气措施。

**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/m3或土壤表面氡析出率测定结果平均值不大于0.02 Bq/（㎡·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不大于20000Bq/m3或土壤表面氡析出率不大于0.05Bq/（㎡·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/（㎡·s）且小于0.1Bq/（㎡·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大于或等于30000Bq/m3，且小于50000Bq/m3，或土壤表面氡析出率大于或等于0.1Bq/（㎡·s）且小于0.3Bq/（㎡·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大于或等于50000Bq/m3或土壤表面氡析出率平均值大于或等于0.3Bq/（㎡·s）时，应按现行行业标准《民用建筑氡防治技术规程》JGJ/T 349的规定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不低于50000Bq/m3，或土壤表面氡析出率不低于0.3Bq/（㎡·s）时，应进行工程场地土壤中的镭-226、钍-232、钾-40比活度测定。当内照射指数（IRa）大于1.0或外照射指数（Iγ）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 类民用建筑工程室内装饰装修采用的无机非金属装饰装修材料必须符合A 类要求。**

**4.3.2** Ⅱ类民用建筑工程宜采用放射性符合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:

             （4.3.2-1）
            （4.3.2-2）

式中：—第i 种材料在材料总用量中所占的质量百分比(%)；

  —第i 种材料的内照射指数；

  —第i 种材料的外照射指数。

**4.3.3**  民用建筑工程的室内装饰装修，人造木板及其制品采用环境测试舱法测定的游离甲醛释放量不应大于0.12mg/m3，干燥器法测定结果不应大于1.5mg/L。

**4.3.4** 民用建筑工程的室内装饰装修，所采用的涂料、胶粘剂、水性处理剂、墙纸，其苯、甲苯、二甲苯、乙苯、游离甲醛、游离二异氰酸酯(TDI、HDI)、挥发性有机化合物(VOC)、挥发性有机物的含量，应符合本标准的规定。

**4.3.5** 民用建筑工程室内用聚氯乙烯卷材地板、木塑地板中挥发物含量应符合本标准的规定。

**4.3.6** 民用建筑工程的室内装饰装修，采用的地毯、地毯衬垫的挥发性有机化合物和游离甲醛的释放量应符合本标准的规定。

**4.3.7** 民用建筑工程室内装饰装修时，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。

**4.3.8** 民用建筑工程室内装饰装修时，不应采用聚乙烯醇缩甲醛类胶粘剂。

**4.3.9 民用建筑工程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。**

**4.3.10** I 类民用建筑工程室内装饰装修粘贴塑料地板时，不应采用溶剂型胶粘剂。

**4.3.11** 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粘贴塑料地板时，不宜采用溶剂型胶粘剂。
**4.3.12** 民用建筑工程中，内保温墙面应选用环保型保温材料并封闭严密，不应在室内采用脲醛树脂泡沫塑料作为保温、隔热和吸声材料。

**5 工程施工**

**5.1 一般规定**

**5.1.1** 应按设计要求及本标准的有关规定，对所用建筑材料和装饰装修材料进行进场抽查复验。

**5.1.2 当建筑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，严禁使用。**

**5.1.3** 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，应按规定程序进行设计变更。

**5.1.4** 民用建筑工程室内装饰装修，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。

**5.1.5** 样板间室内环境污染物浓度检测方法，应符合本标准第6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 民用建筑工程中，建筑主体采用的无机非金属材料和建筑装饰装修材料必须有放射性指标检测报告，并应符合本标准第3～4章要求。**

**5.2.2** 民用建筑工程室内饰面采用的天然花岗石石材或瓷质砖使用面积大于200m2 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 民用建筑工程室内装饰装修中所采用的人造木板及其制品，必须有游离甲醛释放量检测报告，并应符合设计要求和本标准的规定。**

**5.2.4** 民用建筑工程室内装饰装修中采用的人造木板面积大于500m2时，应对不同产品、不同批次材料的甲醛释放量分别进行抽查复验。

**5.2.5 民用建筑工程室内装饰装修中所采用的水性涂料、水性处理剂必须有同批次产品的挥发性有机化合物（VOC0和游离甲醛含量检测报告；溶剂型涂料、溶剂型胶粘剂必须有同批次产品的挥发性有机化合物（VOC）、苯、甲苯+二甲苯、乙苯含量检测报告，其中聚氨酯类的应有游离甲苯二异氰酸酯(TDI、HDI)含量检测报告，并应符合设计要求和本标准的有关规定。**

**5.2.6** **民用建筑工程室内装修中所采用的水性胶粘剂应有同批次产品的游离甲醛含量和挥发性有机化合物检测报告；溶剂型胶粘剂必须有同批次产品的苯、甲苯+二甲苯、挥发性有机化合物含量检测报告，本体型胶粘剂必须有同批次产品的苯、甲苯+二甲苯、挥发性有机化合物含量检测报告，其中聚氨酯类的溶剂型及本体型胶粘剂应有游离甲苯二异氰酸酯(TDI)含量检测报告，并应符合设计要求和本标准的规定。**

**5.2.7** 民用建筑工程室内装饰装修中所采用的壁纸壁布应有同批次产品的甲醛含量检测报告，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，应将材料送有资格的检测机构进行检验，检验合格后方可使用。

**5.2.9 幼儿园、学校教室装饰装修应对不同产品、批次的人造木板及其制品的甲醛释放量、涂料的挥发性有机化合物含量、橡塑类铺地材料的挥发物释放量进行抽查复验。**

**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(IRa)不应大于1.0 ,外照射指数(Ir)不大于1.3。

**5.3.3 民用建筑工程室内装饰装修时，严禁使用苯、工业苯、石油苯、重质苯及混苯作为稀释剂和溶剂。**

**5.3.4** 民用建筑工程室内装饰装修施工时，不应使用苯、甲苯、二甲苯和汽油进行除油和清除旧油漆作业。

**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 民用建筑工程室内装饰装修严禁使用有机溶剂清洗施工用具。**

**5.3.7** 采暖地区的民用建筑工程，室内装饰装修施工不宜在采暖期内进行。

**5.3.8** 壁纸壁布、地毯、装饰板、吊顶等施工时，应注意防潮，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的规定。

**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，应在工程完工至少7d以后且工程交付使用前进行。

**6.0.2** 民用建筑工程及其室内装饰装修工程竣工验收时，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、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，以及新风量的检测报告；

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 样板间室内环境污染物浓度检测报告(不做样板间的除外)；

7 民用建筑工程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材料和装饰装修材料的类别、数量和施工工艺等，应符合设计要求和本标准的有关规定。**

**6.0.4 民用建筑初步装修和全装修工程竣工验收均应委托有相应检测资质的检测机构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 民用建筑工程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/m3) | ≤100 | ≤100 |
| 甲醛(mg/m3) | ≤0.07  | ≤0.08  |
| 氨(mg/m3) | ≤0.15 | ≤0.2 |
| 苯(mg/m3) | ≤0.07 | ≤0.09 |
| 甲苯(mg/m3) | ≤0.15 | ≤0.20 |
| 二甲苯(mg/m3) | ≤0.15 | ≤0.20 |
| TVOC(mg/m3) | ≤0.45  | ≤0.5  |

   注：1 表中污染物浓度测量值，除氡外均指室内测量值扣除同步测定的室外上风向空气测量值（本底值）后的测量值；检测时室外风力不大于5级；检测现场及其周围应无影响室内空气质量检测的因素，雾霾重度污染及以上情况，不宜进行现场检测。

 2 表中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，采用集中通风空调的公共建筑工程，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和《公共建筑节能设计标准》GB 50189的有关要求。

**6.0.6** 民用建筑工程室内空气中氡的检测宜采用泵吸静电收集能谱分析法或者泵吸闪烁室法、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%，方法的探测下限不应大于5 Bq/m3。

**6.0.7** 民用建筑工程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中酚试剂分光光度法的规定。

**6.0.8** 民用建筑工程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，测量结果在0.01 mg/m3～0.60mg/m3 测定范围内的不确定度应小于20%。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中酚试剂分光光度法的测定结果为准。

**6.0.9** 民用建筑工程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/T18204.2 中靛酚蓝分光光度法的规定。

**6.0.10** 民用建筑工程室内空气中苯、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** 民用建筑工程室内空气中总挥发性有机化合物(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、总挥发性有机化合物（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、学校教室装饰装修验收时，室内空气中甲醛、苯、甲苯、二甲苯、总挥发性有机化合物的抽检量不得少于房间总数的50%，并不得少于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按表6.0.15设置。

**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（㎡） | 检测点数（个） |
| ＜50 | 1 |
| ≥50，＜100 | 2 |
| ≥100，＜500 | 不少于3 |
| ≥500，＜1000 | 不少于5 |
| ≥1000 | ≥1000m2的部分，每增加1000m2增设1，增加面积不足1000m2时按增加1000m2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。

**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** 民用建筑工程室内环境中甲醛、氨、苯、甲苯、二甲苯、总挥发性有机化合物(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；对采用集中通风空调的民用建筑工程，应在集中通风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** 民用建筑工程室内环境中氡浓度检测时，对采用集中空调的民用建筑工程，应在空调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；一、二层房间抽检比例不应低于总抽检房间数的40%。

**6.0.20** **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，应判定该工程室内环境质量合格。**

**6.0.21**  当室内环境污染物浓度检测结果有不符合本标准第6.0.4条规定时，应对不符合项目按抽检房间数再次加倍抽样检测，当其检测结果符合本标准第6.0.4条的规定时，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。

**6.0.22 室内环境质量验收不合格的民用建筑工程，严禁投入使用。**

**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 /（m2·s）。

2不确定度不应大于 20 % 。

3仪器应在刻度有效期内。

**4** 测量温度应为25℃±5℃；相对湿度应为45%±15%。

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规定进行：

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（m2）与测定仪器的采气容器静空间容积（m3）之比大体应为1:1。

2 测量时间应为1h以上，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乘以仪器刻度系数后的结果应为材料表面氡析出率测量值。

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规定进行：

1 被测试块准备：应使被测样品表面积（m2）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（m3）之比大体为1:1，应清理被测试块表面，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应记录。

3 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 准备就绪后即开始测量并计时，试块测量时间在2h以上、10h以内。

5 试块的表面氡析出率ε应按下式计算：

ε＝  (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，即抽气采集容器内容积，或盛装被测试块容器内容积减去被测试块的外形体积后的净空间（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A.1.2的规定。

A.2.2 建筑材料表面氡析出率活性炭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。

**附录B 环境测试舱法测定材料甲醛、总挥发性有机化合物释放量**

**B.0.1** 环境测试舱的容积应为0.05 m3～20m3。

**B.0.2** 环境测试舱的内壁材料应采用不锈钢、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0.1 m/s～0.3m/s；

5 粘合木结构材料、壁布、帷幕、软包的表面积与环境测试舱容积之比应为1:1，地毯、地毯衬垫的面积与环境测试舱容积之比应为0.4:1；

6 将胶粘剂涂在模拟板（玻璃或不锈钢）上，面积与环境测试舱容积之比应为0.12m2/m3,涂层密度应按使用说明进行；

7 测定材料的甲醛、TVOC释放量前，环境测试舱内洁净空气中甲醛含量不应大于0.006mg/m3、TVOC含量不应大于0.01mg/m3。

**B.0.4** 测试应符合下列规定:

1 测试前试件应在（23±1）℃、相对湿度（50±5）%条件下放置至少1d，试件之间距离应至少为25mm，且使空气在所有试件表面上自由循环，恒温恒湿室内空气转换率应至少1 次/h ，室内空气中甲醛浓度不应大于0.05mg/m3、TVOC浓度不应大于0.3mg/m3。

2 粘合木结构材料、壁布、帷幕应垂直放在环境测试舱内的中心位置，材料之间距离不应小于 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。

4 环境测试舱法测试粘合木结构材料的甲醛释放量应按国家标准《人造板及饰面人造板理化性能试验方法》GB/T 17657-2013中第4.60.6.5条的方法进行。

5 环境测试舱法测试地毯、地毯衬垫、壁布、帷幕的甲醛或TVOC释放量，试样在试验条件下，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** 材料中甲醛释放量测定的采样体积应为10L～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/T18204.2中酚试剂分光光度法的规定，同时应扣除环境测试舱的本底值。

**B.0.6** 材料中TVOC释放量测定的采样体积应为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、地毯衬垫的甲醛、或TVOC释放量应按下式进行计算：

 （B.0.8）

式中：——舱释放量， mg/m2·h；

——舱浓度， mg/m3；

——舱空气交换率， h-1；

——材料/舱负荷比， m2/m3。

**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-α射线探测器等方法进行测量。

**C.1.2** 测试仪器性能指标应包括下列内容:

1 工作温度应为-10℃~40℃；

2 相对湿度不应大于90%；

3 不确定度不应大于20%；

4 探测下限不应大于400Bq/m3。

**C.1.3** 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。布点位置应覆盖基础工程范围。

**C.1.5** 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** 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，并进行抽气。

**C.1.7** 宜采用静电扩散法采集土壤间隙中的空气样品，α射线探测器测量等方法测定现场土壤氡浓度。

**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。

**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** 地表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量所须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 工作温度范围应为-10℃～40℃；

2 相对湿度不应大于90%；

3 不确定度不应大于20%；

4 探测下限不应大于0.01Bq/m2.s 。

**C.2.2** 测量步骤应符合下列规定：

1 应先在建筑场地按20m×20m网格布点，网格点交叉处进行土壤氡析出率测量且应符合本标准第E.1节的规定。

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：

⑴ 使用聚集罩时，罩口与介质表面的接缝处应进行封堵。

⑵ 被测介质表面应平整，各个测量点过程中罩内空间的体积不应出现明显变化。

⑶ 测量的聚集时间等参数应与仪器测量灵敏度相适应。

⑷ 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：

  （C.2.3）

式中：R——土壤表面氡析出率（Bq/m2.s）；

Nt——t时刻测得的罩内氡浓度（Bq/m3）；

S——聚集罩所罩住的介质表面的面积（m2）；

V——聚集罩所罩住的罩内容积（m3）；

T——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 每个城市测点数量应在100个左右。

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（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，当使用两台或两台以上仪器进行调查时，所用仪器宜同时进行标定。

2 测点定位：调查测点位置应用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3m2范围内打三个孔，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E.1执行。

**C.3.3** 调查的质量保证应符合下列规定：

1 仪器使用前应按仪器说明书检查仪器稳定性。

2 使用两台以上的仪器工作时应检查仪器的一致性，两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，复查测量结果应一并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、放射性本底概况、土壤概况；

2 测点布置说明及测点分布图；

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。

**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、二甲苯应用活性炭管或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，经热解吸，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 ,并且当流量0.5L/min时，应能克服5kPa~10kPa的阻力，此时用流量计校准系统流量，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，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-对苯基二苯醚多孔聚合物-石墨化炭黑-X复合吸附管应为分层分隔填装不少于175mg 60目~80目的Tenax-TA吸附剂和不少于75mg 60目~80目的石墨化炭黑-X吸附剂，使用前应通氮气加热活化，活化温度应为280℃~300℃，活化时间应不少于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 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，吸附管出气口与空气采样器入气口垂直连接，调节流量在0.5L/min的范围内，应采用皂膜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5d 。

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**  标准吸附管系列制备时应采用一定浓度的苯、甲苯、二甲苯标准气体或标准溶液，从吸附管出气口定量注入吸附管，制成苯含量为0.1μg、0.2μg、0.4μg、0.8μg 、1.2μg以及甲苯、二甲苯含量分别为0.4μg、1.2μg、2μg、3μg 、4μg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，解吸（活性炭吸附管300℃～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280℃～300℃）后，将解吸气体经由进样阀直接进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 ＝  (D.0.8-1)

式中：C——所采空气样品中苯、甲苯、二甲苯浓度（mg/m3）；

——样品管中苯、甲苯、二甲苯的量（μg）；

0——未采样管中苯、甲苯、二甲苯的量（μg）；

——空气采样体积（L）。

 ＝× （D.0.8-2）

式中 ——标准状态下所采空气样品中苯、甲苯、二甲苯的浓度（mg/m3）；

——采样时采样点的大气压力（kPa）；

——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。

**附录E 室内空气中总挥发性有机化合物(TVOC)的测定**

**E.0.1** 室内空气中总挥发性有机化合物（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分析，应以保留时间定性，以峰面积定量。

**E.0.2** 室内空气中总挥发性有机化合物（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，相对偏差应不大于±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30m～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 程序升温宜为：初始温度应为50℃，保持10min，升温速率5℃/min，温度升至250℃，保持2min。

**E.0.3** 试剂和材料应包括：

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（60～80目）的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,附录D。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 苯、甲苯、对二甲苯、间二甲苯、邻二甲苯、乙苯、苯乙烯、正壬烷、正十一烷、1-辛烯、三氯乙烯、2-乙基-1-己醇、苯甲醛、丙二醇单甲醚、乙二醇单丁醚、乙酸丁酯的标准溶液或标准气体。

3 载气为氮气，纯度不小于99.99%或载气为氦气，纯度不应小于99.999%。

4 标记物，用于按TVOC定义区分TVOC组分和非TVOC组分的化合物，本规范中为正己烷和正十六烷。

**E.0.4** 采样应符合下列规定：

1 应在采样地点打开吸附管，然后吸附管进气口与空气采样器入气口垂直连接，应调节流量在0.5L/min的范围内，然后用皂膜流量计校准采样系统的流量，采集约3L～10L空气，应记录采样时间及采样流量、采样温度和大气压。

2 采样后取下吸附管，应密封吸附管的两端并做好标记，然后放入可密封的金属或玻璃容器中，并应尽快分析，样品最长可保存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份标准气体或标准溶液，定量注入吸附管中，制成各组分含量为0.1μg、0.4μg、0.8μg 、1.2μg、2.0μg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，经温度范围为 280℃～300℃充分解吸后，使解吸气体直接由进样阀快速进入气相色谱仪进行色谱分析，以保留时间定性、以峰面积定量。

**E.0.7** 用热解吸气相色谱法分析标准吸附管系列时，应以各组分的含量（μg）为横坐标，以峰面积为纵坐标，分别绘制标准曲线，并计算回归方程。

**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，以保留时间定性、以峰面积定量。

**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：

 Cm ＝  (E.0.9-1)

式中：  ——所采空气样品中i组分的浓度（mg/m3）；

  ——样品管中i组分的质量（μg）；

  ——未采样管中i组分的质量（μg）；

 ——空气采样体积（L）。

2 空气样品中各组分的浓度还应按下式换算成标准状态下的浓度：

  (E.0.9-2)

式中： CC——标准状态下所采空气样品中i组分的浓度（mg/m3）；

 P——采样时采样点的大气压力（kPa）；

t——采样时采样点的温度（℃）。

3 所采空气样品中总挥发性有机化合物(TVOC)的浓度应按下式进行计算：

  (E.0.9-3)

式中： ——标准状态下所采空气样品中总挥发性有机化合物（TVOC）的浓度（mg/m3）；

CC——标准状态下所采空气样品中i组分的浓度（mg/m3）。

注：1 对未识别的峰，应以甲苯的回归方程计算（日常中涉及到截距是不是0的情况，如此规定，明确指出TVOC按回归方程计算，不用设置截距强制过零）。

 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。

**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”。

**引用标准名录**

1 《地下工程防水技术规范》 GB 50108

2 《公共建筑节能设计标准》GB 50189

3 《民用建筑设计通则》GB 50352

4 《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB 50736

5 《建筑材料放射性核素限量》GB 6566

6 《建筑物表面氡析出率的活性炭测量方法》GB/T 16143

7 《人造板及饰面人造板理化性能试验方法》GB/T 17657

8 《公共场所卫生检验方法 第2部分：化学污染物》GB/T 18204.2

9 《室内装饰装修材料 溶剂型木器涂料中有害物质限量》GB 18581

10 《室内装饰装修材料 内墙涂料中有害物质限量》 GB 18582

11 《室内装饰装修材料 胶粘剂中有害物质限量》GB 18583

12 《室内装饰装修材料 壁纸中有害物质限量》GB 18585

13 《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

14 《混凝土外加剂中释放氨的限量》 GB 18588

15 《建筑胶粘剂有害物质限量》GB 30982

16 《混凝土外加剂中残留甲醛的限量》GB 31040

17 《民用建筑氡防治技术规程》JGJ/T 349

18 《建筑防火涂料有害物质限量及检测方法》JG/T 415

**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-20××**

**条文说明**

**修订说明**

《民用建筑工程室内环境污染控制标准》GB 50325-201×经住房和城乡建设部201×年×月×日以第×××号公告批准发布。

本标准是在《民用建筑工程室内环境污染控制规范》（GB50325-2010）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、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X X X 、X X X。本次修订的主要技术内容是：1、室内空气中污染物增加了甲苯、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、对室内污染控制的装饰装修材料选用提出了具体要求；4、完善了建筑物综合防氡措施；5、对幼儿园、学校教室装饰装修提出了污染控制严格要求；6、明确了室内空气氡检测方法；7、重新确定了室内空气中污染物限量值；8、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方法。

本标准修订过程中，编制组进行了《中国室内环境概况调查与研究》课题的调查研究，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，通过《中国室内环境概况调查与研究》课题研究和模拟测试研究，基本弄清了我国室内污染状况，找出了影响室内环境质量的主要因素及其影响大小，为GB50325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。

**1 总 则**

**1.0.1**  本标准对建筑材料和装修材料用于民用建筑工程时，为控制由其产生的室内环境污染，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** 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，不适用于室外，也不适用于诸如墙体、水塔、蓄水池等构筑物，及医院手术室等有特殊卫生净化要求的房间。

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，唯建筑装饰装修与实际工程内容更为符合。国家标准《建筑装饰装修工程质量验收规范》GB 50210-2018中2.0.1条对建筑装饰装修的定义是指为保护建筑物的主体结构、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，对建物的内外表面及空间进行的各种处理过程。

本标准所称室内环境污染系指由建筑材料和装修材料产生的室内环境污染（包括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，例如土壤氡）。至于工程交付使用后的生活环境、工作环境等室内环境污染问题，如家具污染、燃烧、烹调和吸烟等所造成的污染，不属本规范控制之列。

**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，另还有氨、氡气等。 非放射性污染主要来源于各种人造板材、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，近年来开展了《中国室内环境概况调查与研究》，调查研究表明，在我国目前发展水平下，对氡、甲醛、氨、苯、甲苯、二甲苯及总挥发性有机化合物(TVOC)等空气污染物进行控制是适宜的。理由是：①、这几种污染物对身体危害较大，如甲醛、氨对人有强烈刺激性，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多种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比较大。

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的放射性核素。

居室内对人体危害最大的，是这些长寿命的放射性核素放射的γ射线和氡。人类每年所受到的天然放射性的照射剂量大约2.5 mSv~3mSv，其中氡的内照射危害贡献大约占了一半，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。

氡对人的危害主要是氡衰变过程中产生的半衰期比较短的、具有α、β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、β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结果，表明只要控制了镭-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材料和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，就不会使室内的氡含量超过规定限值。

**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污染积聚的可能性（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、老年建筑、医院病房、幼儿园和学校教室等，人们在其中停留的时间较长，且老幼体弱者居多，是我们首先应当关注的，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、理发店等建筑，要么一般人们在其中停留的时间较少，要么在其中停留（工作）的以健康人群居多，因此，定为Ⅱ类。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）的等，其室内环境污染控制应有所区别，即按照实际使用功能提出不同要求。

**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 |
| 《旅店业卫生标准》 | GB 9663 | ≤0.12mg/m3 | 各类旅店客房 | Ⅱ |
| 《文化娱乐场所卫生标准》 | GB 9664 | ≤0.12mg/m3 | 影剧院(俱乐部)、音乐厅、录像厅、游艺厅、舞厅(包括卡拉OK歌厅)、酒吧、茶座、咖啡厅及多功能文化娱乐场所等 | Ⅱ |
| 《理发店、美容店卫生标准》 | GB 9666 | ≤0.12mg/m3 | 理发店、美容店 | Ⅱ |
| 《体育馆卫生标准》 | GB 9668 | ≤0.12mg/m3 | 观众座位在1000个以上的体育馆 | Ⅱ |
| 《图书馆、博物馆、美术馆和展览馆卫生标准》 | GB 9669 | ≤0.12mg/m3 | 图书馆、博物馆、美术馆和展览馆 | Ⅱ |
| 《商场、书店卫生标准》 | GB 9670 | ≤0.12mg/m3 | 城市营业面积在300㎡以上和县、乡、镇营业面积在200㎡以上的室内场所、书店 | Ⅱ |
| 《医院候诊室卫生标准》 | GB 9671 | ≤0.12mg/m3 | 区、县级以上的候诊室(包括挂号、取药等候室) | Ⅱ |
| 《公共交通等候室卫生标准》 | GB 9672 | ≤0.12mg/m3 | 特等和一、二等站的火车候车室，二等以上的候船室，机场候机室和二等以上的长途汽车站候车室 | Ⅱ |
| 《饭馆(餐厅)卫生标准》 | GB 16153 | ≤0.12mg/m3 | 有空调装置的饭馆(餐厅) | Ⅱ |
| 《居室空气中甲醛的卫生标准》 | GB/T 1627 | ≤0.08mg/m3 | 各类城乡住宅 | Ⅰ |

**1.0.5** 本条为强制性条文。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，建筑材料和装修材料必须符合本标准的要求成为执行的关键。“标准”发布10多年来，虽然“标准”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，原强制性条文基本保留。

**2 术语和符号**

**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。大舱的舱体接近于房间大小，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** （本次修订增加条款） 木塑制品自上世纪 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 万吨，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。其定义参考国家标准《木塑地板》GB/T 24508-2009标准，木塑制品中的“塑”主要采用热塑性塑料，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，环保安全性可靠，符合国家节能环保、绿色和可持续发展方向。

 **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，会放射γ射线，直接对室内构成外照射危害。γ射线外照射危害的大小与建筑材料中所含的放射性同位素的比活度直接相关，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：

**≤1 （1）**

**≤1 （2）**

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 an 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 .

民用建筑工程中使用的无机非金属建筑主体材料制品（如商品混凝土、预制构件等），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”，即在长期连续的照射中，公众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《建筑材料放射性核素限量》GB6566等国家标准。

**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，由于材料使用总量（以质量计）比较少，因而适当放宽了对该类材料的放射性环境指标的限制。不满足A类装修材料要求，但同时满足内照射指数(**)**不大于1.3和外照射指数(**)**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许多倍，有必要增加氡的析出率限量要求不大于 0.015Bq/（ m2·s）。另外，同体积的这些材料中,由于放射性物质减少25%以上,因此，内照射指数(**)**不大于1.0和外照射指数(**)**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全面标准，因此，在专项研究的基础上，编制了附录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大多采用廉价的脲醛树脂胶粘剂，这类胶粘剂粘接强度较低，加入过量的甲醛可提高粘接强度。以往，由于胶合板、细木工板等人造木板国家标准没有甲醛释放量限制，许多人造木板生产厂就是采用多加甲醛这种低成本方法使粘接强度达标的。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。由于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，必须测定游离甲醛释放量，便于控制和选用。考虑到本标准5.2.3条已强制性要求人造木板及其制品必须测定游离甲醛释放量，为避免重复，本条改为一般性条文，便于实施。

**3.2.2 ～ 3.2.3** 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浓度，“干燥器”法可以利用干燥器测试板材释放到空气中的甲醛的量。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一些，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照现行国家标准《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参照《室内装饰装修材料 人造板及其制品中甲醛释放限量》GB 18580-2001标准不应大于1.5mg/L。

本次修订，对与原GB18580-2001标准一一对应衔接的原本标准3.2.2条、3.2.3条、3.2.4条、3.2.5条重新进行了组织调整，主要原因是新修订的GB18580-2017标准不再使用干燥器法和穿孔法，仅使用气候箱法，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；另一方面，GB18580-2017标准允许人造板生产过程中使用干燥器法（GB/T17657）（系考虑到人造板生产质量控制的特殊需要)。鉴于此，考虑到装饰装修工程进行过程中材料测定时间要求急的特殊情况，本标准允许使用干燥器法。

**3.3 涂料**

**3.3.1** 水性涂料、水性腻子挥发性有害物质较少，尤其是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。

欧共体生态标准（1999/10/EC）规定：光泽值≤45（α=60º）的涂料，VOC≤30g/L；光泽值≥45（α=60º）的涂料，VOC≤200g/L（涂布量大于15m2/L的，VOC≤250g/L）。

重金属属于接触污染，与本规范这次要控制的五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。

因此，本规范规定室内用水性墙面涂料和水性墙面腻子中游离甲醛限量不大于100mg/kg，与有关标准基本一致。

**3.3.2** 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，1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，本规范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。

室内溶剂涂料和木器用溶剂型腻子中苯质量分数指标总体上不得超过0.3%。

**3.3.3～3.3.5** 近年来，原有溶剂型涂料（含聚氨酯类）和木器用溶剂型腻子（含聚氨酯类）等方面标准多有修订，并有新标准发布，本标准本次修订时，对本标准3.3.3条、3.3.4条、3.3.5条内容适当进行了调整，与相关标准一致，修改后更清晰、明确。

**3.4 胶粘剂**

**3.4.1～ 3.4.5** 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），应按照相关产品标准中的胶粘剂类型及成分，结合本标准中的对应类型及分类进行控制。民用建筑工程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；民用建筑工程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作规定。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。双组分环氧类胶粘剂一般A组分指环氧树脂基料，B组分为固化剂、填料、助剂等，而单组分环氧类胶粘剂仅为一个组分，单组分环氧类胶粘剂中污染物限量应按A组分限量的规定执行。

**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0.1g/kg。测定方法与水性涂料相同。

 **3.6 其他材料**

**3.6.1** 本条为强制性条文，必须严格执行。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。

**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，其可能释放氨气，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**  在市场调查中发现，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** 粘合木结构所采用的胶粘剂可能会释放出甲醛，游离甲醛释放量应不大于0.12mg/m3，其测定方法应按本标准附录B进行。

**3.6.5** 帷幕、软包等经粘合、定形、阻燃处理后，可能会释放出甲醛，游离甲醛释放量应不大于0.12mg/m3，其测定方法应按本标准附录B进行。

 **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。“中国室内氡研究”的调查和国内外进行的住宅内氡浓度水平调查结果表明：建筑物室内氡主要源于地下土壤、岩石和建筑材料，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。目前已初步完成了全国部分城市区域的土壤氡浓度测定，并算出了土壤氡浓度平均值。其他多数城市未进行过土壤氡测定，当地的土壤氡实际情况不清楚，因此，工程设计勘察阶段应进行土壤氡现场测定。

**4.1.2** 《中国室内环境概况调查与研究》表明，控制装饰装修材料污染的关键措施是按照室内环境污染指标要求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，和保持必要的通风换气率，《民用建筑绿色装修设计材料选用技术规程》CECS标准给出了具体估算方法。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/部品，现场装配式装修，避免污染严重的湿式现场作业。

**4.1.4** 许多采用自然通风的建筑物，近年来，随着建筑节能的要求越来越高，民用建筑的门窗密封性也越来越高，《中国室内环境概况调查与研究》表明，由于缺少通风而造成室内环境污染超标问题十分突出。

《民用建筑采暖通风与空气调节设计规范》GB50736-2012标准要求，住宅室内需要的通风换气次数如表2：

**表2 住宅建筑最小新风量（h-1）**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| ****建筑类型  | 居住建筑 人均居住面积≤10m | 换气次数 |
| 居住建筑 | 人均居住面积≤10m2 | 0.70 |
| 10m2<人均居住面积≤20m2 | 0.60 |
| 20m2<人均居住面积≤50m2 | 0.50 |
| 人均居住面积>50 m2 | 0.45 |

据国家公布的调查数据，我国城市人均居住面积平均已经超过20m2，据此，换气次数可取0.50（ h-1）。因此，必要时应采取有效通风换气措施。

**4.2 工程地点土壤中氡浓度调查及防氡**

**4.2.1** 目前我国尚未在全国范围内进行地表土壤中氡水平的普查。据部分地区的调查报告称，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2 km×2 km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。

**4.2.2**～**4.2.8** 第4.2.4、4.2.5、4.2.6 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/m3。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。全国土壤氡水平调查结果表明，大于10000Bq/m3的城市约占被调查城市总数的约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，结合本标准的要求，确定是否采取防氡措施。当地土壤氡浓度实测平均值较低（不大于10000Bq/m3）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（大于10000Bq/m3）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/m2·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（10000 Bq/m3、20000 Bq/m3、30000 Bq/m3、50000Bq/m3）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/m3上下时，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/m3上下时，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/m3上下时，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/m3、30000 Bq/m3、50000 Bq/m3。

**2**、在一般数理统计中，可以认为偏离平均值（7300Bq/m3）2倍（即14600 Bq/m3，取整数10000 Bq/m3）为超常，3倍（即21900 Bq/m3，取整数20000 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：高于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。本规范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：他们将45年内积累的1亿8千万个氡测量原始数据，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，须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（IRa）大于1.0或外照射指数（Ir）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（IRa）不大于1.0、外照射指数（Ir）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。况且，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，才要求采取综合的防氡工程措施。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。

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，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。

本标准第4.2.2条所说“区域性测定”，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。

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/m3或土壤表面氡析出率平均值大于或等于0.3Bq/（㎡·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。按照本规范第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表3.1.1的要求。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。

本次修订，删除了原强制性条文“4.3.1 民用建筑工程室内不得使用国家禁止使用、限制使用的建筑材料。**”**理由是：对于建筑装修材料的使用限制，本标准1.0.5、5.1.2均已作出强制性规定，原4.3.1条文已属重复性内容，因此删除，原4.3.2条序号顺应升序4.3.1。

**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（实际中很可能发生），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。

**4.3.3**  对于人造木板及其制品甲醛释放量，Ⅱ类建筑也应按Ⅰ类建筑严格要求，标准原4.3.4、4.3.5条内容相近，予以合并；本标准承认使用干燥器法或者环境舱法的甲醛释放量测量值（GB18580-2001干燥器法限量值：≤1.5mg/L）；本条文改为一般性条文（理由与本标准3.2.1修改同）。

**4.3.7** 聚乙烯醇水玻璃内墙涂料、聚乙烯醇缩甲醛内墙涂料或以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。

**4.3.8** 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，释放出大量的甲醛迟迟不能散尽，市场上已经有低污染的胶可以替代。

**4.3.9** 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它木质材料的处理。

**4.3.10～4.3.11** 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，有害气体迟迟散发不尽。I类民用建筑工程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粘结强度的条件下，尽可能采用水性胶粘剂。

**4.3.12**  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。

 **5 工程施工**

**5.1 一般规定**

**5.1.2** 本条为强制性条文，必须严格执行。为了控制室内环境污染必须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规范的有关规定时，严禁使用。

**5.1.4** 民用建筑工程室内装修，多次重复使用同一设计，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，落实本规范第3章、第4章的规定，本条要求建筑工程主体中所采用的无机非金属材料必须有放射性指标检测报告。多年来，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，因此要求建筑主体采用的无机非金属材料和建筑装饰装修材料必须有放射指标检测报告。大理石石材未发现超标情况，可不再提出提供放射性指标检测报告要求。

**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，民用建筑工程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200m2应进行复检抽查。

**5.2.3**  第5.2.3条为强制性条文，必须严格执行。

**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500m2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** 此条为强制性条文，必须严格执行。

**5.2.8** 建筑材料或装修材料的环境检验报告中项目不全或有疑问时，应送有资质的检测机构进行抽查检验，检验合格后方可使用，这是不言而喻的事。至于材料进场复验，因带有仲裁性质，应由有一定资质、有能力承担的检测单位承担此项任务。

**5.2.9** 本条为强制性条文，必须严格执行。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、涂料的挥发性有机化合物含量、橡塑类铺地材料的挥发物释放量进行抽查复验，检验合格后方可使用。

**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（IRa）不大于1.0，外照射指数（Ir）不大于1.3时，可以使用。此种回填土虽比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按现行国家标准《涂装作业安全规程安全管理通则》GB7691-2003第2.1节的规定“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，故也严禁使用。

**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 7692-1999第5.2.8条“涂漆前处理作业中严禁使用苯”、第5.2.9条“大面积除油和清除旧漆作业中，禁止使用甲苯、二甲苯和汽油”制定。

**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。用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。

**5.3.7** 采暖地区的民用建筑工程在采暖期施工时，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，以避开采暖期内施工为好。

**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的有关规定等，是为了防止在施工过程中孳生微生物等，以避免产生表面及空气中微生物污染。本次修订删除了原标准5.3.8条“民用建筑工程室内装修中，进行饰面人造木板拼接施工时，对达不到E1级的芯板，应对其断面及无饰面部位进行密封处理。”理由是严格对装饰装修材料的环境品质要求，不再允许使用达不到E1级要求的材料；原5.3.9条修改后升序为5.3.8。

**6 验收**

**6.0.1**  考虑到油漆的保养期（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** 本条为强制性条文，必须严格执行。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，要求应符合设计要求和本规范的有关规定。

**6.0.4**  本条为强制性条文，必须严格执行。

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的基础上制定的，是工程建设阶段必须实实在在进行有效控制的范围，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，选取适当地点的适当高度进行（注意避免地面附近污染源，如窨井等），并与室内样品同步采集，雾霾重度污染及以上情况，不宜进行现场检测。表6.0.4中的氡浓度，系指现场检测的实测氡浓度值，不再进行平衡氡子体换算，与国际接轨。

表6.0.4的注2中明确：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 /T8170，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，并进一步明确：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的注2中进一步进行了明确。

I类民用建筑工程室内氡限量值指标确定，考虑了以下四方面情况：1、WHO建议（2009 氡手册）将室内（不分类）氡限量值设为100Bq/m3；2、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100 Bq·m-3； 3、《中国室内氡研究》实测调查表明：全年平均住宅室内氡浓度＞100Bq/m3的房间数＜10%；4、行业标准《民用建筑氡防治规程》JJG/T 349-2015已将幼儿园、学校、老年建筑氡浓度限量值确定为100 Bq/m3。

I类民用建筑工程室内甲醛浓度指标0.07mg/m3确定：WHO建议室内甲醛限量值为0.10mg/m3，《室内空气质量标准》GB/T18883将使用房屋室内甲醛限量值定为0.10mg/m3，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%，标准本次修订为房屋使用后家具进入予留了适当净空间。

I类建筑空气中苯限量值：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。I类建筑空气中苯污染现场测试结果在扣除室外本底值后，限值定为不大于0.07mg / m3。

氨、甲苯、二甲苯限量值：I类民用建筑工程室内氨、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更加严格（提升约25%左右）。

I类民用建筑工程室内总挥发性有机化合物（TVOC）限量指标0.45mg/m3，与甲醛情况类似，标准本次修订同样为活动家具进入预留了适当净空间。

**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和《公共建筑节能设计标准》GB 50189的规定，因此，在确定新风量检测方法时，原则上应按设计标准要求的方法进行室内新风量检测。

**6.0.6**  测氡方法研究已有一百多年历史，广泛使用的测氡方法也有很多，各有其特点，可谓各有千秋。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（也就是说，限量值上下时检测要过细，明显超标或者明显低于限量值时可以粗）；

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

4、国家大，东西南北中，一年四季，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特点，已报批的《建筑室内空气中氡检测方法标准》CECS 标准明确了适用的4种测氡方法。

**6.0.8**  本标准要求，民用建筑工程室内空气中甲醛检测，可采用简便取样仪器检测方法（例如电化学分析方法、简便采样仪器比色分析方法、被动采样仪器分析方法等），测量结果在0.01 mg/m3 ～ 0.60 mg/m3测量范围内的不确定度应小于20 %。这里所说的“不确定度应小于20%”指仪器的测定值与标准值（标准气体定值或标准方法测定值）相比较，总不确定度＜20%。

**6.0.10**  参照国家标准《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 11737-89，并进行了改进，设立附录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）。按照本标准第1.0.2条，在计算抽检房间数量时，底层停车场不列入范围。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，必须加强监督管理。为此，幼儿园、学校教室装饰装修后验收时，甲醛、苯、甲苯、二甲苯、TVOC的抽检量增加到不得少于房间总数的50%，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** 环境测试舱测定人造木板等甲醛释放量时的舱内换气次数为1.0次/h，行业标准《夏热冬冷地区居住建筑节能设计规范》JGJ 134-2001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，并以此来设计确定室内温度和其他指标。由于采用自然通风换气的民用建筑工程受门窗开闭大小、天气等影响变化很大，换气率难以确定，因此本规范参照以上情况，要求对外门窗关闭1h后进行化学污染物取样检测。采用集中空调的民用建筑工程，其通风换气设计有相应的规定，取样检测应当在集中通风系统正常运转的条件下进行，在此条件下检测，符合实际情况。

**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，门窗关闭24h后进行，原因是氡浓度在室内累积过程较慢，且氡释放到室内空气中后一部分会衰减，为了了解在全天关闭门窗情况下室内氡情况，条文规定应在房间对外门窗关闭24h以后进行检测（比一般实际情况要求更严格一些）。一、二层房间抽检比例不应低于总抽检房间数的40%系引用《民用建筑氡防治技术规程》JGJ/T349标准对建筑物竣工验收房间抽检的具体要求。

**6.0.20** 本条为强制性条文，必须严格执行。

 “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要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。

**6.0.21** 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第6.0.4条的规定时，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大体有三：装饰装修材料使用量负荷比高、材料污染物释放量大、通风换气率低。

**6.0.22**  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6.0.4条相呼应并保持一致。

**附录B 环境测试舱法测定材料甲醛、总挥发性有机化合物释放量**

环境测试舱法测试板材游离甲醛释放量，舱容积可以有大有小。从理论上讲，容积小于1m3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，即小舱使用的板材量太少，代表性差。

**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，是一种经典的探矿方法。土壤中氡测量仪器，需在野外作业，对温、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/m3水平，因此对仪器灵敏度不必提出过高要求（实际上不大于400Bq/m3的灵敏度已经够了）。

取样器深入建筑场地地表土壤的深度太深，将加大测试工作的难度，也不太必要；太浅，土壤中氡含量易受大气环境影响，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。

氡积累的时间段内的任意两个时刻测定罩内的氡量（即氡析出量），可用下述公式计算：

 （3）

式中： ——氡析出率（Bq/m2·s）；

、——分别为、时刻测得的罩内氡浓度（Bq/m3）；

——聚集罩与介质表面所围住的空气体积（m3）；

——聚集罩所罩住的介质表面的面积（m2）；

——两个测量时刻之间的时间间隔，即（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/m3，因此，可以将上面的公式中的Nt1设为零，不会给测量结果带来明显影响。

这样，公式可简化为：

 （4）

关于本标准中提出的氡析出率限值（即0.05Bq/（m2·s）、0.1Bq/（m2·s）、0.3Bq/（m2·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/（m2·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1 Bq/m3～10 Bq/m3之间，约为6Bq/m3左右。

3 在建筑物中，土壤的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0.016 Bq/（m2·s）时，室内氡浓度可能达到60 Bq/m3 。

本标准对Ⅰ类民用建筑工程规定的室内氡浓度限量为200 Bq/m3，也就是说，当土壤表面氡析出率大于0.05Bq/m2·s时（即0.016 Bq/m2·s的3倍以上），可能发生室内氡超标。

其它土壤表面氡析出率限量值（0.1Bq/m2·s、0.3Bq/m2·s）基本参照土壤氡浓度限量值，成比例扩大。

**附录D 室内空气中苯、甲苯、二甲苯的测定**

污染物与标准6.0.4条一致；团体标准《室内空气中苯系物及总挥发性有机化合物检测方法标准》CECS 539-2018已批准发布，标准本次修订引用了该标准的 T-C复合吸附管方法，明确复合吸附管结构性能和使用要求；简化标准样制备细节，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。

**附录E 室内空气中总挥发性有机化合物(TVOC)的测定**

 本附录参考了ISO16017-1的原理和方法，还参考了ISO16000-6:2004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。

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》CECS 539-2018已批准发布，标准本次修订引用了该标准的 T-C复合吸附管方法，增加复合吸附管方法，以简化实验室检测操作工作量；允许使用更先进的检测设备，提高工作效率。标准物质：参考ISO16000-6，并结合国内实际情况和相关方面的研究成果，根据人造板、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情况确定；考虑到实际工作需要，增加了检测结果争议时的处理。