

# 前 言

根据山东省住房和城乡建设厅、山东省市场监督管理局《关于印发〈2021年山东省工程建设标准制修订计划〉的通知》（鲁建标字〔2021〕19号）的要求，标准编制组立足山东省民用建筑工程实际，经广泛调查研究，大量试验论证，认真总结实践经验，参考国内外相关标准，并在广泛征求意见的基础上，对山东省工程建设标准《民用建筑工程室内环境污染控制规程》DB37/T 5120—2018进行了修订。

本标准的主要技术内容是：总则、术语、材料、工程勘察设计及材料选择、工程施工、验收和附录。

本标准修订的主要技术内容是：增加了部分装饰装修材料有害物质限量要求并对部分限量值进行调整；修改了氡、甲醛、氨、TVOC等室内空气污染物浓度限量值；细化并完善了TVOC的检测方法，修改了甲醛的检测方法为AHMT分光光度法；修订了I类民用建筑工程和II类民用建筑工程的工程控制范围；增加了民用建筑氡防治设计要求；对幼儿园、学校教室、学生宿舍等装饰装修工程提高了污染控制严格的控制要求；明确了室内空气中氡浓度检测方法。

本标准由山东省住房和城乡建设厅负责管理，由山东省建筑科学研究院有限公司负责具体技术内容的解释。各单位在标准实施过程中如有意见和建议，请寄送山东省建筑科学研究院有限公司（地址：济南市天桥区无影山路29号，邮政编码：250031，E-mail：sdjkyhjs@126.com，电话：0531-85595313）。

主 编 单 位： 山东省建筑科学研究院有限公司  
济南市工程质量与安全中心

参 编 单 位： 德才装饰股份有限公司  
峰城（青岛）检测认证技术有限公司  
济南长清建筑工程质量检测有限公司  
山东交发建设工程质量检测有限公司  
山东世德工程检测有限公司  
单县市政工程管理服务中心  
青岛建国工程检测有限公司  
青岛荣泰信工程检测有限公司

主要起草人：孙秀萍 赵明辉 王 志 叶德才 张敏敏 侯书平 程咸进 王雨伯  
齐 伟 黄 芳 兰功峰 王冬菊 庞成瑞 王 昭 孟 波 李小龙  
袁连宝 高 平 张晓英 刘 刚 侯广国 杨志强 董春华 张凤涛  
吴丽丽 苗慧霞 王露萍 李爱卿 刘业梅 李大正 张志扬 翟小叶  
王德卫 郑海华 赵 靛 许哲涛 卫广辉 冯艳君 张立成 刘红霞

宋建华 卢蓁滢 陈 祎 王志恒 杨 凡 万金煌 张敬福 韩梓煜

主要审查人：王 华 许 庚 母锐敏 沈浩松 于晓明 栾玲玉 杨新飞 李大伟  
张秀英

# 目 次

1 总则 .....	1
2 术语 .....	2
3 材料 .....	3
3.1 一般规定 .....	3
3.2 无机非金属建筑主体材料和装饰装修材料 .....	3
3.3 人造板及其制品 .....	3
3.4 涂料 .....	4
3.5 胶粘剂 .....	5
3.6 水性处理剂 .....	6
3.7 建筑外窗和户门 .....	6
3.8 其他材料 .....	7
4 工程勘察设计及材料选择 .....	9
4.1 一般规定 .....	9
4.2 工程地点土壤中氡浓度调查及防氡 .....	9
4.3 氡防治工程设计 .....	10
4.4 新风系统设计 .....	11
4.5 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 .....	13
5.3 施工要求 .....	14
6 验收 .....	15
6.1 一般规定 .....	15
6.2 现场采样要求 .....	16
6.3 检测方法 .....	18
6.4 检测结果判定 .....	19
附录 A 室内空气中总挥发性有机化合物(TVOC)的测定 .....	20
本标准用词说明 .....	23
引用标准名录 .....	24
条文说明 .....	25

## Contents

1	General Provisions.....	1
2	Terms.....	2
3	Materials.....	3
3.1	General Requirement.....	3
3.2	Inorganic Building Materials and Decoration Materials.....	3
3.3	Wood-based Panels and Finishing Products.....	3
3.4	Coatings.....	4
3.5	Adhesives.....	5
3.6	Water-based Treatment Agents.....	6
3.7	Building Windows and Door.....	6
3.8	Other Materials.....	7
4	Survey Design and Choice of Construction Materials for Building Engineering.....	9
4.1	General Requirement.....	9
4.2	Radon Concentration Measurement and Resistance on Construction Sites.....	9
4.3	Engineering Design for Radon Control.....	10
4.4	Design of Fresh Air System.....	11
4.5	Choice of Construction Materials.....	11
5	Construction.....	13
5.1	General Requirement.....	13
5.2	On-site Examination on Building Materials.....	13
5.3	Requirement for Construction.....	14
6	Inspection and Acceptances.....	15
6.1	General Requirement.....	15
6.2	On-site Sampling Requirements.....	16
6.3	Test Method.....	18
6.4	Test Conclusion.....	18
	Appendix A Measurement of Indoor Total Volatile Organic Compounds (TVOC).....	20
	Explanation of Wording in This Code.....	23
	List of Quoted Standards.....	24
	Addition :Explanation of Provisions.....	25

# 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，保证室内空气质量，保障公众健康，统一验收标准和评价方法，做到技术先进、经济合理、安全适用，结合山东省实际情况，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预防和控制，不适用于工业生产房屋建筑工程、仓储性建筑工程、构筑物和有特殊净化卫生要求的室内环境污染控制。

**1.0.3** 民用建筑工程根据控制室内环境污染的不同要求，应划分为以下两类：

**1** I类民用建筑工程：住宅、居住功能公寓、医院、老年人照料房屋设施、幼儿园、学校教室、学生宿舍、军人宿舍等；

**2** II类民用建筑工程：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、理发店以及工业建筑中用于办公和生活的场所等。

**1.0.4** 民用建筑工程室内环境污染控制除应符合本标准规定外，尚应符合国家和山东省现行有关标准的规定。

## 2 术 语

### 2.0.1 民用建筑工程 civil building engineering

本标准所指民用建筑工程是指新建、扩建和改建的民用建筑结构工程和装饰装修工程的统称。

### 2.0.2 环境测试舱 environmental test chamber

模拟室内环境测试建筑主体材料和装修材料的化学污染物释放量的设备。

### 2.0.3 空气中氡浓度 radon concentration

单位体积空气中氡的放射性活度，SI 单位为  $\text{Bq/m}^3$ 。

### 2.0.4 人造板 wood-based panels

以木材或非木材植物纤维材料为主要原料，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。

### 2.0.5 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品。

### 2.0.6 水性处理剂 water based 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。

### 2.0.7 本体型胶粘剂 bulk adhesive

溶剂含量或者水含量占胶体总质量在 5% 以内的胶粘剂。

### 2.0.8 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，空气中挥发性有机化合物的总量，简称 TVOC。

### 2.0.9 材料挥发性有机化合物 volatile organic compounds in materials

在本标准规定条件下，测得的单位体积或质量材料中挥发性有机化合物的质量，简称 VOC。

### 2.0.10 新风系统 outdoor air system

由风机、净化等处理设备、风管及其部件组成，将新风送入室内，并将室内空气排至室外的通风系统。

### 2.0.11 最小新风量 minimum fresh air requirement

建筑物内满足人体健康和环境舒适所必需的新鲜空气量。

### 2.0.12 换气次数 air changes

每小时的通风量与房间容积之比。

### 2.0.13 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。

## 3 材 料

### 3.1 一 般 规 定

**3.1.1** 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符合设计要求和有关国家或行业标准的规定。

**3.1.2** 不得使用国家明令淘汰或禁止使用的建筑材料。

### 3.2 无机非金属建筑主体材料和装饰装修材料

**3.2.1** 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放射性限量应符合表 3.2.1 的规定。

表 3.2.1 无机非金属建筑主体材料放射性限量

测定项目	限 量
内照射指数 ( $I_{Ra}$ )	$\leq 1.0$
外照射指数 ( $I_{\gamma}$ )	$\leq 1.0$

**3.2.2** 民用建筑工程所使用的无机非金属装修材料，包括石材、陶瓷砖、建筑卫生陶瓷、石膏制品、吊顶材料、无机粉状粘结材料等，其放射性限量应符合表 3.2.2 的规定。

表 3.2.2 无机非金属装修材料放射性限量

测定项目	限 量	
	A 类	B 类
内照射指数 ( $I_{Ra}$ )	$\leq 1.0$	$\leq 1.3$
外照射指数 ( $I_{\gamma}$ )	$\leq 1.3$	$\leq 1.9$

**3.2.3** 建筑主体材料和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 的规定。

### 3.3 人造板及其制品

**3.3.1** 民用建筑工程室内用人造板及其制品，应测定甲醛释放量。

**3.3.2** 人造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。

**3.3.3** 民用建筑工程室内用人造板及其制品的甲醛释放量应符合表 3.3.3 的规定。

表 3.3.3 人造板及其制品甲醛释放限量

测定方法	限 量
环境测试舱法 ( $\text{mg}/\text{m}^3$ )	$\leq 0.124$
干燥器法 ( $\text{mg}/\text{L}$ )	$\leq 1.5$

**3.3.4** 人造板及其制品甲醛释放量环境测试舱法应按现行国家标准《民用建筑工程室内环境污染控制标准》GB 50325 相关附录进行；干燥器法应按现行国家标准《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。

### 3.4 涂 料

**3.4.1** 民用建筑工程室内用水性涂料、水性腻子 and 硅藻泥装饰壁材，应测定甲醛含量，其限量应符合表 3.4.1 的规定。测定方法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。

表 3.4.1 室内用水性涂料、水性腻子和硅藻泥装饰壁材中游离甲醛限量

测定项目	限 量		
	水性涂料	水性腻子	硅藻泥装饰壁材
甲醛含量 (mg/kg)	≤50	≤50	<5

**3.4.2** 民用建筑工程室内用溶剂型木器涂料和腻子，应测定挥发性有机化合物(VOC)和苯、甲苯+二甲苯+乙苯的含量，其限量应符合表 3.4.2 的规定。测定方法宜符合现行国家标准《木器涂料中有害物质限量》GB 18581 的规定。

表 3.4.2 室内用溶剂型木器涂料（含腻子）

挥发性有机化合物(VOC)和苯、甲苯+二甲苯（含乙苯）总和含量限量

涂料（含腻子）分类		VOC (g/L)	苯 (%)	甲苯与二甲苯（含乙苯）总和含量 (%)
醇酸类		≤450	≤0.1	≤5
硝基类		≤700	≤0.1	≤20
不饱和聚酯类		≤420	≤0.1	≤10
聚氨酯类	面漆光泽 ≥ 80 单位	≤550	≤0.1	≤20
	面漆光泽 < 80 单位	≤650	≤0.1	≤20

**3.4.3** 聚氨酯类涂料测定固化剂中游离二异氰酸酯（TDI、HDI）的含量后，应按其规定的最小稀释比例计算出聚氨酯类涂料中游离二异氰酸酯（TDI、HDI）含量，且潮(湿)气固化型聚氨酯类涂料不应大于 0.4%；其他聚氨酯涂料不应大于 0.2%。测定方法宜符合现行国家标准《色漆和清漆用漆基 异氰酸酯树脂中二异氰酸酯单体的测定》GB/T 18446 的规定。

**3.4.4** 水性墙面涂料中烷基酚聚氧乙烯醚总和含量不应大于 1000mg/kg。测定方法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。

**3.4.5** 民用建筑工程室内用地坪涂装材料中有害物质限量和测定方法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。

**3.4.6** 民用建筑工程室内用建筑防水涂料中有害物质限量和测定方法应符合现行行业标准《建筑防水涂料中有害物质限量》JC 1066 的规定。

**3.4.7** 民用建筑工程室内用建筑防火涂料中有害物质限量和测定方法应符合现行行业标准《建筑防火涂料有害物质限量及检测方法》JG/T 415 的规定。

### 3.5 胶 粘 剂

**3.5.1** 民用建筑工程室内用水性胶粘剂，应测定挥发性有机化合物(VOC)和游离甲醛的含量，其限量应符合表 3.5.1 的规定。

表 3.5.1 室内用水性胶粘剂中挥发性有机化合物(VOC)和游离甲醛限量

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

**3.5.2** 民用建筑工程室内用溶剂型胶粘剂，应测定挥发性有机化合物(VOC)、苯、甲苯+二甲苯、甲苯二异氰酸酯(TDI)的含量，其限量应符合表 3.5.2 的规定。

表 3.5.2 室内用溶剂型胶粘剂中挥发性有机化合物(VOC)、苯、甲苯+二甲苯、甲苯二异氰酸酯(TDI)限量

测定项目	限 量				
	氯丁橡胶	SBS	丙烯酸酯类	聚氨酯类	其他类
苯 (g/kg)	≤5.0				
甲苯+二甲苯 (g/kg)	≤200	≤80	≤150	≤150	≤150
VOC (g/L)	≤680	≤630	≤600	≤680	≤680
甲苯二异氰酸酯(TDI) (g/kg)	—	—	—	≤10	—

**3.5.3** 民用建筑工程室内用本体型胶粘剂，应测定挥发性有机化合物(VOC)的含量，其限量应符合表 3.5.3 的规定。

表 3.5.3 室内用本体型胶粘剂中挥发性有机化合物 (VOC) 限量

测定项目	限 量			
	有机硅类	聚氨酯类	聚硫类	环氧类
VOC (g/kg)	≤100	≤50	≤50	≤50

**3.5.4** 民用建筑工程室内用胶粘剂中游离甲醛、挥发性有机化合物(VOC)、苯、甲苯+二甲苯、甲苯二异氰酸酯(TDI)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。

### 3.6 水性处理剂

**3.6.1** 民用建筑工程室内用水性阻燃剂、防水剂、防腐剂等水性处理剂，应测定游离甲醛的含量，其限量应符合表 3.6.1 的规定。

表 3.6.1 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

**3.6.2** 水性处理剂中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 的规定进行。

### 3.7 建筑外窗和户门

**3.7.1** 住宅建筑工程所用建筑外窗和户门，应测定空气声隔声性能，其指标应符合设计要求及表 3.7.1 的有关规定。

表 3.7.1 住宅建筑外窗、户门的空气声隔声性能

材料种类及位置		空气声隔声性能	指标 (dB)
外窗	交通干线两侧卧室、起居室(厅)	计权隔声量+交通噪声频谱修正量 ( $R_w+C_{tr}$ )	≥30
	其他		≥25
户门		计权隔声量+粉红噪声频谱修正量 ( $R_w+C$ )	≥25

**3.7.2** 办公室、会议室所用外窗和户门，应测定空气声隔声性能，其指标应符合设计要求及表 3.7.2 的有关规定。

表 3.7.2 办公室、会议室外窗、户门的空气声隔声性能

材料种类及位置		空气声隔声性能	指标 (dB)
外窗	临交通干线的 办公室、会议室	计权隔声量+交通噪声频谱修正量 ( $R_w+C_{tr}$ )	≥30
	其他		≥25
门		计权隔声量+粉红噪声频谱修正量 ( $R_w+C$ )	≥20

**3.7.3** 建筑外窗和门的空气声隔声性能检测方法，应符合现行国家标准《建筑门窗空气声隔声性能分级及检测方法》GB/T 8485 的规定。

### 3.8 其他材料

**3.8.1** 民用建筑工程中所使用的能释放氨的阻燃剂、混凝土外加剂，氨的释放量不应大于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的规定。

**3.8.2** 民用建筑工程中所使用的混凝土外加剂，其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的规定。

**3.8.3** 民用建筑工程中所使用的室内黏合木结构材料，其甲醛释放量不应大于0.124mg/m<sup>3</sup>，测定方法应符合现行国家标准《民用建筑工程室内环境污染控制标准》GB 50325中附录B的规定。

**3.8.4** 民用建筑工程室内装修时，所使用的壁布、帷幕、软包等甲醛释放量不应大于0.124mg/m<sup>3</sup>，测定方法应符合现行国家标准《民用建筑工程室内环境污染控制标准》GB 50325中附录B的规定。

**3.8.5** 民用建筑工程室内用墙纸（布）中甲醛含量应符合表3.8.5的有关规定，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。

表 3.8.5 室内用墙纸（布）中甲醛限量

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

**3.8.6** 民用建筑工程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3.8.6的规定。

表 3.8.6 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 <sup>2</sup> )
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

**3.8.7** 民用建筑工程室内用地毯、地毯衬垫中挥发性有机化合物和甲醛的释放量限量

应符合表 3.8.7 的有关规定，测定方法应符合现行国家标准《室内装饰装修材料 地毯、地毯衬垫及地毯胶粘剂有害物质释放限量》GB 18587 的规定。

3.8.7 地毯、地毯衬垫中有害物质释放限量

名 称	有害物质项目	限量 (mg/m <sup>2</sup> ·h)
地毯	挥发性有机化合物	≤0.500
	甲醛	≤0.050
地毯衬垫	挥发性有机化合物	≤1.000
	甲醛	≤0.050

3.8.8 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、VOC 限量应符合表 3.8.8 的有关规定，游离甲醛、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 限量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 33372 的规定。

表 3.8.8 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 工程勘察设计及材料选择

### 4.1 一般规定

**4.1.1** 新建、扩建的民用建筑工程，设计前应进行建筑场地的土壤中氡浓度或土壤表面氡析出率测定，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价，控制装饰装修材料使用量负荷比和材料污染释放量。鼓励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** 民用建筑工程装饰装修设计宜根据建筑物的类型和用途设置新风系统。

**4.1.4** 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 和《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB 55015 的有关规定。对于设置新风系统的民用建筑工程，新风量应符合现行国家标准《公共建筑节能设计标准》GB 50189、《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB 50736 的有关规定。

**4.1.5** 采用自然通风的I类民用建筑最小换气次数不应低于 0.5 次/h，民用建筑工程需要长时间关闭门窗使用时，房间应采取通风换气措施，必要时应采取机械通风换气措施。

**4.1.6** 住宅建筑工程所使用的外墙、隔墙、楼板、门窗的隔声性能应符合设计要求和《民用建筑隔声设计规范》GB 50118 的有关规定。

### 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** 民用建筑工程设计应根据建筑场地土壤中氡浓度的测定结果，按下列规定进行防氡处理：

1 已进行过土壤中氡浓度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  $10000\text{Bq/m}^3$  或土壤表面氡析出率不大于  $0.02\text{Bq}/(\text{m}^2\text{ s})$ ，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测定；

2 当民用建筑工程场地土壤氡浓度不大于  $20000\text{Bq/m}^3$  或土壤表面氡析出率不大于  $0.05\text{Bq}/(\text{m}^2\text{ s})$  时，可不采取防氡工程措施；

3 当民用建筑工程场地土壤氡浓度测定结果大于  $20000\text{Bq/m}^3$ ，且小于  $30000\text{Bq/m}^3$  时，或土壤表面氡析出率大于  $0.05\text{Bq}/(\text{m}^2\text{ s})$  且小于  $0.10\text{Bq}/(\text{m}^2\text{ s})$  时，应采取建筑物底层地面抗开裂措施；

4 当民用建筑工程场地土壤氡浓度测定结果大于或等于  $30000\text{Bq/m}^3$  且小于  $50000\text{Bq/m}^3$  时，或土壤表面氡析出率大于或等于  $0.10\text{Bq}/(\text{m}^2\text{s})$  且小于  $0.30\text{Bq}/(\text{m}^2\text{s})$  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 和一级防水及现行国家标准《建筑与市政工程防水通用规范》GB 55030 中的要求，对基础进行处理；

5 当民用建筑工程场地土壤氡浓度平均值不小于  $50000\text{Bq/m}^3$  或土壤表面氡析出率平均值不小于  $0.30\text{Bq}/(\text{m}^2\text{s})$  时，应采取建筑物综合防氡措施。

4.2.3 当 I 类民用建筑工程建筑场地土壤中氡浓度平均值不小于  $50000\text{Bq/m}^3$  或土壤表面氡析出率不小于  $0.30\text{Bq}/(\text{m}^2\cdot\text{s})$  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( $I_{\text{Ra}}$ )大于 1.0 或外照射指数( $I_{\gamma}$ )大于 1.3 时，工程场地土壤不得作为工程回填土使用。

4.2.4 民用建筑工程场地土壤中氡浓度及土壤表面氡析出率的测定，应符合现行国家标准《民用建筑工程室内环境污染控制标准》GB 50325 附录 C 的规定。

### 4.3 氡防治工程设计

4.3.1 新建、扩建的民用建筑工程应依据建筑场地土壤氡浓度检测结果按表 4.3.1 的要求进行氡防治工程设计。

表 4.3.1 土壤分类及氡防治工程设计要求

土壤类别	土壤氡浓度 ( $\text{Bq}/\text{m}^3$ )	设计要求
1	$\leq 20000$	可不采取防土壤氡工程措施
2	$>20000$ 且 $<30000$	应采取建筑物底层地面抗裂及封堵不同材料连接处、管井及管道连接处等措施
3	$\geq 30000$ 且 $<50000$	除采取土壤类别 2 要求的措施外，地下室应按现行国家标准《地下工程防水技术规范》GB 50108 的有关规定进行一级防水处理
4	$\geq 50000$	采取综合建筑构造防土壤氡措施

注：表中土壤类别系按土壤氡浓度范围划分。

4.3.2 改建的民用建筑工程应对原建筑进行室内氡浓度检测，依据检测结果采取氡防治措施。

4.3.3 三层建筑物以下氡的防治措施应包括土壤氡防治和建筑材料释放的氡防治；三层及以上可只对建筑材料释放的氡进行防治。

4.3.4 工程场地为 2 类、3 类土壤的民用建筑，与土壤直接接触的室内地面应采用混凝土地面，严禁采用土地面、砖地面。混凝土厚度不应小于 80mm，并应采取抗裂构造措施。

**4.3.5** 地下商场及其他有人员长时间停留的地下空间除采取一级防水处理和抗裂构造措施以外，必须采用机械通风系统，其氡浓度限量值应小于  $150\text{Bq}/\text{m}^3$ 。

**4.3.6** 工程设计采用机械通风方式降氡时，通风换气次数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。

**4.3.7** 民用建筑进行防氡工程施工时，其建筑防氡材料及密封材料性能应符合下列规定：

1 防氡材料的防氡效率应达到 95% 以上，防氡层的厚度应为 3 倍防氡材料有效扩散长度且不超过 10mm；

2 防氡涂料及密封材料用于内墙、顶棚及楼地面工程时，物理力学性能应符合现行行业标准《弹性建筑涂料》JG/T 172 的有关规定；

3 防氡层兼作地下工程内防水时，可选用涂膜或卷材类防水材料，并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。

**4.3.8** 民用建筑采用防氡涂料防氡时，内墙面打底腻子应采用弹性腻子，其动态抗裂性应符合现行行业标准《建筑外墙用腻子》JG/T 157 的有关规定，其他性能应符合现行行业标准《建筑室内用腻子》JG/T 298 的有关规定。

#### 4.4 新风系统设计

**4.4.1** 民用建筑新风系统设计新风量应根据最小新风量并结合室内污染物释放总量确定。

**4.4.2** 民用建筑最小新风量设计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。

**4.4.3** 住宅新风系统的新风处理、主机选型、风管、气流组织设计应符合现行行业标准《住宅新风系统技术标准》JGJ/T 440 的规定。

#### 4.5 材料选择

**4.5.1** 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。

**4.5.2** I 类民用建筑工程室内装修采用的无机非金属装修材料必须达到 A 类要求。

**4.5.3** II 类民用建筑工程室内装修宜采用 A 类无机非金属装修材料。当 A 类和 B 类无机非金属装修材料混合使用时，应按下列公式计算每种材料的使用量：

$$\sum f_i \cdot I_{\text{Rai}} \leq 1.0 \quad (4.5.3-1)$$

$$\sum f_i \cdot I_{\text{Yi}} \leq 1.3 \quad (4.5.3-2)$$

式中： $f_i$ ——第  $i$  种材料在材料总用量中所占的质量百分比 (%)；

$I_{\text{Rai}}$ ——第  $i$  种材料的内照射指数；

$I_{\text{Yi}}$ ——第  $i$  种材料的外照射指数。

**4.5.4** 民用建筑室内装饰装修采用的人造板及其制品、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。

**4.5.5** 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。

**4.5.6** 住宅建筑工程室内不得使用溶剂型防水涂料。

**4.5.7** 民用建筑工程室内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。

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

**4.5.9** 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。

## 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，对所用建筑材料和装修材料的污染物释放量或含量进行抽查复验。

**5.1.2** 当建筑材料和装修材料进场检验不符合设计要求、相关标准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、国家有关标准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修，当多个房间重复使用同一设计时，宜先做样板间，并对其室内环境污染物浓度进行检测，当检测结果不符合本标准的规定时，应查找原因并采取相应措施进行处理。

**5.1.5** 住宅建筑工程宜先做样板间，并应对分户墙空气声隔声性能进行检测，全装修的住宅建筑工程还应对卧室的分户楼板撞击声隔声性能进行检测。

### 5.2 材料进场检验

**5.2.1** 材料进场应按设计要求、国家有关标准及本标准的有关规定，委托有资质的检测机构按照表 5.2.1 的规定进行复验，检验合格后方可使用。

表 5.2.1 材料进场复验检验项目

材料名称		进场检验项目
建筑主体采用的无机非金属材料、天然花岗岩、大理石石材、陶瓷砖、石膏制品		内照射指数、外照射指数
人造板或饰面人造板		甲醛释放量
水性涂料、水性腻子、硅藻泥装饰壁材		甲醛含量
水性胶粘剂	聚氨酯类胶粘剂	挥发性有机化合物(VOC)
	其他水性胶粘剂	挥发性有机化合物(VOC)、游离甲醛
水性处理剂		甲醛含量
溶剂型涂料	聚氨酯涂料	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)
	酚醛防锈涂料	挥发性有机化合物(VOC)、苯
	其他溶剂型涂料	挥发性有机化合物(VOC)、苯、甲苯+二甲苯+乙苯
溶剂型胶粘剂	聚氨酯类	挥发性有机化合物(VOC)、苯、甲苯+二甲苯、甲苯二异氰酸酯(TDI)
	其他溶剂型胶粘剂	挥发性有机化合物(VOC)、苯、甲苯+二甲苯

**5.2.2** 民用建筑工程室内装修中所采用的其他材料应提供同批次产品相关项目的检

测报告，并符合设计要求和本标准的规定。

**5.2.3** 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，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( $I_{\gamma}$ )不应大于 1.3。

**5.3.3** 民用建筑工程室内装修时，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，废料应及时从室内清出。

**5.3.6** 民用建筑工程室内严禁使用有机溶剂清洗施工用具。

**5.3.7** 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。

**5.3.8** 民用建筑新风系统安装施工应符合现行行业标准《住宅新风系统技术标准》JGJ/T 440 的规定。

**5.3.9** 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。

## 6 验 收

### 6.1 一般规定

**6.1.1** 民用建筑工程及室内装修工程的室内环境质量验收，应在工程完工至少 7d 以后、工程交付使用前进行。

**6.1.2** 民用建筑工程及其室内装修工程验收时，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 涉及室内新风系统的设计文件、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 建筑主体材料和装修材料的污染物含量或污染物释放量检测报告，外窗、户门的空气声隔声检测报告，材料进场检验记录，进场复验报告；

5 与新风系统有关的隐蔽工程验收记录、施工记录；

6 与室内环境污染控制有关的隐蔽工程验收记录、施工记录；

7 样板间室内环境污染物浓度、住宅建筑样板间分户墙空气声隔声性能以及全装修住宅卧室样板间分户楼板撞击声隔声性能的检测报告（不做样板间的除外）；

8 室内空气中污染物浓度检测报告。

**6.1.3** 民用建筑工程所用建筑主体材料和装修材料的类别、数量和施工工艺等，应符合设计要求、国家有关标准及本标准的有关规定。

**6.1.4** 民用建筑工程竣工验收时，应进行室内环境污染物浓度检测，检测结果应符合表 6.1.4 的规定。

表 6.1.4 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/m <sup>3</sup> )	≤150	≤150
甲醛 (mg/m <sup>3</sup> )	≤0.07	≤0.08
氨 (mg/m <sup>3</sup> )	≤0.15	≤0.20
苯 (mg/m <sup>3</sup> )	≤0.06	≤0.09
甲苯 (mg/m <sup>3</sup> )	≤0.15	≤0.20
二甲苯 (mg/m <sup>3</sup> )	≤0.20	≤0.20
TVOC (mg/m <sup>3</sup> )	≤0.45	≤0.50

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。

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。

**6.1.5** 民用建筑工程验收时,设置新风系统的工程应进行室内新风量、换气次数检测,必要时进行细颗粒物(PM<sub>2.5</sub>)、可吸入颗粒物(PM<sub>10</sub>)检测。室内新风量、换气次数检测结果应符合设计要求和本标准中4.4.1、4.4.2的规定,细颗粒物(PM<sub>2.5</sub>)和可吸入颗粒物(PM<sub>10</sub>)检测结果应符合表6.1.5的规定。

表 6.1.5 细颗粒物(PM<sub>2.5</sub>)和可吸入颗粒物(PM<sub>10</sub>)浓度限量

检验项目	限值要求
细颗粒物(PM <sub>2.5</sub> )	≤0.05mg/m <sup>3</sup> (24h平均浓度)
可吸入颗粒物(PM <sub>10</sub> )	≤0.10mg/m <sup>3</sup> (24h平均浓度)

**6.1.6** 住宅建筑工程验收时,应进行分户墙空气声隔声性能检测,对全装修的住宅建筑工程还应进行卧室的分户楼板撞击声隔声性能检测,检测结果应符合设计要求和表6.1.6-1、表6.1.6-2的规定。

表 6.1.6-1 住宅建筑卧室、起居室(厅)与邻户房间之间分户墙体的空气声隔声性能要求

房间名称	空气声隔声单值评价量+频谱修正量(dB)	
卧室、起居室(厅) 与邻户房间之间	计权标准化声压级差+粉红噪声频谱修正量 $D_{nT,w} + C$	≥45

表 6.1.6-2 装修住宅建筑卧室的分户楼板的撞击声隔声性能要求

构件名称	撞击声隔声单值评价量(dB)	
卧室的分户楼板	计权标准化撞击声压级 $L'_{nT,w}$	≤75

## 6.2 现场采样要求

**6.2.1** 民用建筑工程室内环境检测应按单位工程进行。

**6.2.2** 民用建筑工程室内新风量、换气次数、细颗粒物(PM<sub>2.5</sub>)、可吸入颗粒物(PM<sub>10</sub>)检测时,新风系统应已调试完成。

**6.2.3** 民用建筑工程室内环境污染物浓度检测现场及其周围应无影响空气质量检测的因素,检测时室外风力不应大于5级。

**6.2.4** 民用建筑工程验收时,室内环境污染物浓度检测,应由检测单位依据设计图纸、装修情况和楼层分布,随机抽检有代表性的房间。每个建筑单体抽检房间数量不得少于房间总数的5%,并不得少于3间;当房间总数少于3间时,应全数检测。

1 室内安装门扇,形成封闭空间的工程,抽检的房间基数按自然间计算,储藏间不计入自然间基数;

2 室内未安装门扇的工程,抽检的基数可按自然间计算,也可按最小可封闭空

间的数量计算，当厨房、卫生间、储藏间位于可封闭空间内时，应计入受检房间面积。

**6.2.5** 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。

**6.2.6** 设置新风系统的民用建筑工程进行室内新风量、换气次数、细颗粒物（PM<sub>2.5</sub>）检测时，在新风系统正常运转的条件下，同类新风系统应至少抽检 20%，且应包含不同风量的新风系统，每个抽检的新风系统中应检测有代表性的房间，并不应少于 3 间。

**6.2.7** 住宅建筑工程分户墙空气声隔声性能检测及全装修住宅建筑工程卧室的分户楼板撞击声隔声性能检测，应抽检有代表性的分户墙或分户楼板，每个单位工程抽检数量不得少于分户墙或分户楼板构件数量的 5%，并不应少于 3 个。

**6.2.8** 民用建筑工程验收时，室内环境污染物浓度检测点应按受检房间面积确定，检测点设置数量应符合表 6.2.8 的规定。

表 6.2.8 室内检测点数设置

房间使用面积（m <sup>2</sup> ）	检测点数（个）
<25	1
≥25, <50	2
≥50, <100	不少于3
≥100, <500	不少于5
≥500, <1000	不少于6
≥1000	≥1000m <sup>2</sup> 的部分，每增加1000m <sup>2</sup> 增设1，增加面积不足1000m <sup>2</sup> 时按增加1000m <sup>2</sup> 计算

**6.2.9** 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，并取各检测点检测结果的平均值作为该房间的结果值。

**6.2.10** 民用建筑工程验收时，室内环境污染物浓度现场检测点距内墙面不应小于 0.5m，距室内地面高度 0.8m~1.5m。检测点应均匀分布，且应避开通风道和通风口。室外空气检测的样品采集点应选择在被测建筑上风向，并避开污染源。

**6.2.11** 对设置新风系统的民用建筑工程，室内环境污染物浓度检测、室内新风量、换气次数、细颗粒物（PM<sub>2.5</sub>）、可吸入颗粒物（PM<sub>10</sub>）应在新风系统正常运转的条件下进行。

**6.2.12** 对采用自然通风的民用建筑工程，室内环境污染物中甲醛、苯、甲苯、二甲苯、氨、总挥发性有机化合物（TVOC）浓度检测，应在房间的对外门窗关闭 1h 后进行；氡浓度检测应在房间的对外门窗关闭 24h 后进行。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。

**6.2.13** 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%。

## 6.3 检测方法

**6.3.1** 民用建筑室内空气中氡浓度检测宜采用活性炭盒法、脉冲电离室法、静电收集法，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  $10\text{Bq/m}^3$ 。

**6.3.2** 民用建筑工程室内空气中甲醛浓度的检测方法，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 的规定。当发生争议时，以 AHMT 分光光度法的测定结果为准。

**6.3.3** 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  $0.50\mu\text{mol/mol}$  时，最大允许示值误差应为  $\pm 0.05\mu\text{mol/mol}$ 。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。

**6.3.4** 民用建筑工程室内空气中苯、甲苯、二甲苯浓度的检测方法，应符合现行国家标准《民用建筑工程室内环境污染控制标准》GB 50325 附录 D 的规定。

**6.3.5** 民用建筑工程室内空气中氨浓度的检测方法，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。

**6.3.6** 民用建筑工程室内空气中总挥发性有机化合物 (TVOC) 浓度的检测方法，应符合本标准附录 A 的规定。

**6.3.7** 设置新风系统的民用建筑工程，室内新风量、换气次数的检测方法，应符合现行国家标准《公共场所卫生检验方法 第 1 部分：物理因素》GB/T 18204.1 的规定。

**6.3.8** 设置新风系统的民用建筑工程，细颗粒物 ( $\text{PM}_{2.5}$ )、可吸入颗粒物 ( $\text{PM}_{10}$ ) 的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 的规定。

**6.3.9** 住宅建筑工程中分户墙空气声隔声性能的检测方法，应符合现行国家标准《声学 建筑和建筑构件隔声测量 第 4 部分：房间之间空气声隔声的现场测量》GB/T 19889.4 的规定。

**6.3.10** 全装修住宅建筑工程卧室的分户楼板撞击声隔声性能的检测方法，应符合现行国家标准《声学 建筑和建筑构件隔声测量 第 7 部分：撞击声隔声的现场测量》GB/T 19889.7 的规定。

## 6.4 检测结果判定

**6.4.1** 当被抽检房间室内环境污染物浓度全部检测结果符合本标准规定时，应判定该工程室内环境污染物浓度质量合格。

**6.4.2** 当被抽检的房间中室内环境污染物浓度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，并再次对不合格项进行检测。再次检测时，抽检量应增加 1 倍，并应包含同类型房间及原不合格房间。再次检测结果全部符合本标准的规定时，应判定为室内环境污染物浓度质量合格。

**6.4.3** 当被抽检的室内新风量、换气次数、细颗粒物（PM<sub>2.5</sub>）检测结果全部符合本标准规定时，应判定该工程室内新风量、换气次数、细颗粒物（PM<sub>2.5</sub>）检测合格。

**6.4.4** 当被抽检的室内新风量、换气次数、细颗粒物（PM<sub>2.5</sub>）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，并再次对不合格项进行检测。再次检测时，抽检房间数量应为不合格房间数量的 2 倍，并应包含原不合格房间。再次检测结果全部符合本标准的规定时，应判定为室内新风量、换气次数、细颗粒物（PM<sub>2.5</sub>）检测合格。

**6.4.5** 当住宅建筑工程分户墙空气声隔声性能或全装修建筑工程卧室的分户楼板撞击声隔声性能检测结果符合本标准规定时，应判定该工程分户墙空气声隔声性能或分户楼板撞击声隔声性能合格。

**6.4.6** 当住宅建筑工程分户墙空气声隔声性能或全装修建筑工程卧室的分户楼板撞击声隔声性能检测结果不符合本标准规定时，应查找原因采取措施进行处理，并针对不合格项目再次进行检测。再次检测时，抽检数量应为不合格数量的 2 倍，并应包含原不合格分户墙或分户楼板。再次检测结果全部符合本标准的规定时，应判定该工程分户墙空气声隔声性能或分户楼板撞击声隔声性能合格。

**6.4.7** 室内环境质量验收不合格的民用建筑工程，不得投入使用。

## 附录 A 室内空气中总挥发性有机化合物 (TVOC) 的测定

**A.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分析。

**A.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 程序升温宜为: 初始温度应为 50°C, 保持 10min, 升温速率 5°C/min, 温度升至 250°C, 保持 2min。

**A.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 目~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 (样品管宜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 正己烷、苯、三氯乙烯、甲苯、辛烯、乙酸丁酯、乙苯、对二甲苯、间二甲苯、邻二甲苯、苯乙烯、壬烷、异辛醇、十一烷、十四烷、十六烷的标准溶液或标准气体。

3 载气应为氮气, 纯度不应小于 99.99%, 当配制 MS 检测器载气为氮气时, 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, 本标准中为正己烷和正十六烷。

**A.0.4** 采样应符合下列规定:

1 应在采样地点打开吸附管, 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 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。

**A.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,制成各组分含量为 0.05 $\mu\text{g}$ 、0.1 $\mu\text{g}$ 、0.4 $\mu\text{g}$ 、0.8 $\mu\text{g}$ 、1.2 $\mu\text{g}$ 、2.0 $\mu\text{g}$  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。

**A.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 $^{\circ}\text{C}$  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。

**A.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。

**A.0.8** 用热解吸气相色谱法(配制 FID 检测器)分析标准吸附管系列时,应以各组分的含量( $\mu\text{g}$ )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。

**A.0.9** 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。

**A.0.10** 所采空气样品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:

$$C_m = \frac{m_i - m_0}{V} \quad (\text{A.0.10-1})$$

式中:  $C_m$  ——所采空气样品中  $i$  组分的浓度 ( $\text{mg}/\text{m}^3$ );

$m_i$  ——样品管中  $i$  组分的质量 ( $\mu\text{g}$ );

$m_0$  ——未采样管中  $i$  组分的质量 ( $\mu\text{g}$ );

$V$  ——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:

$$C_c = C_m \times \frac{101.3}{p} \times \frac{t + 273}{273} \quad (\text{A.0.10-2})$$

式中:  $C_c$  ——标准状态下所采空气样品中  $i$  组分的浓度 ( $\text{mg}/\text{m}^3$ );

$p$  ——采样时采样点的大气压力 (kPa);

$t$  ——采样时采样点的温度 ( $^{\circ}\text{C}$ )。

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:

$$C_{TVOC} = \sum_{i=1}^{i=n} C_C \quad (\text{A.0.10-3})$$

式中：  $C_{TVOC}$ ——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（ $\text{mg}/\text{m}^3$ ）；

$C_C$ ——标准状态下所采空气样品中  $i$  组分的浓度（ $\text{mg}/\text{m}^3$ ）。

注：1 对未识别的峰，应以甲苯的回归方程计算（日常中涉及截距是不是 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 0）。

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，首先应这样做的：

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，采用“可”。

2 条文中指定按其他有关标准、规范执行时，写法为“应按……执行”或“应符合……的要求或规定”。

## 引用标准名录

- 1 《建筑环境通用规范》 GB 55016
- 2 《地下工程防水技术规范》 GB 50108
- 3 《民用建筑隔声设计规范》 GB 50118
- 4 《公共建筑节能设计标准》 GB 50189
- 5 《民用建筑工程室内环境污染控制标准》 GB 50325
- 6 《民用建筑设计统一标准》 GB 50352
- 7 《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》 GB 50736
- 8 《建筑材料放射性核素限量》 GB 6566
- 9 《公共场所卫生检验方法 第 1 部分：物理因素》 GB/T 18204.1
- 10 《公共场所卫生检验方法 第 2 部分：化学污染物》 GB/T 18204.2
- 11 《室内装饰装修材料 人造板及其制品中甲醛释放限量》 GB 18580
- 12 《木器涂料中有害物质限量》 GB 18581
- 13 《建筑用墙面涂料中有害物质限量》 GB 18582
- 14 《室内装饰装修材料 胶粘剂中有害物质限量》 GB 18583
- 15 《室内装饰装修材料 壁纸中有害物质限量》 GB 18585
- 16 《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
- 17 《室内装饰装修材料 地毯、地毯衬垫及地毯胶粘剂有害物质释放限量》 GB 18587
- 18 《混凝土外加剂中释放氨的限量》 GB 18588
- 19 《声学 建筑和建筑构件隔声测量 第 4 部分：房间之间空气声隔声的现场测量》 GB/T 19889.4
- 20 《声学 建筑和建筑构件隔声测量 第 7 部分：撞击声隔声的现场测量》 GB/T 19889.7
- 21 《地坪涂装材料》 GB/T 22374
- 22 《混凝土外加剂中残留甲醛的限量》 GB 31040
- 23 《民用建筑氡防治技术规程》 JGJ/T 349
- 24 《住宅新风系统技术标准》 JGJ/T 440
- 25 《建筑防水涂料中有害物质限量》 JC 1066
- 26 《硅藻泥装饰壁材》 JC/T 2177
- 27 《建筑防火涂料有害物质限量及检测方法》 JG/T 415

山东省工程建设标准

# 民用建筑工程室内环境污染控制标准

DB37/T 5120—2023

条文说明

## 编制说明

为便于广大设计、施工、监理、检测、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，对条文规定的目的、依据以及执行中需注意的有关事项进行了说明。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。

# 目 次

1 总则 .....	28
2 术语 .....	29
3 材料 .....	30
3.1 一般规定 .....	30
3.2 无机非金属建筑主体材料和装饰装修材料 .....	30
3.3 人造板及其制品 .....	30
3.4 涂料 .....	31
3.5 胶粘剂 .....	31
3.6 水性处理剂 .....	32
3.7 建筑外窗和户门 .....	32
3.8 其他材料 .....	32
4 工程勘察设计及材料选择 .....	33
4.1 一般规定 .....	33
4.2 工程地点土壤中氡浓度调查及防氡 .....	33
4.3 氡防治工程设计 .....	34
4.4 新风系统设计 .....	34
4.5 材料选择 .....	36
5 工程施工 .....	37
5.1 一般规定 .....	37
5.2 材料进场检验 .....	37
5.3 施工要求 .....	37
6 验收 .....	39
6.1 一般规定 .....	39
6.2 现场采样要求 .....	40
6.3 检测方法 .....	41
6.4 检测结果判定 .....	42

# 1 总 则

**1.0.1** 为控制建筑主体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阶段提出了规范性要求。同时为了保证室内空气质量，标准对土壤氡防治、新风系统设计做出了规定。

**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)的室内环境污染的预防和控制，不适用于室外，也不适用于工业生产房屋建筑工程、构筑物（如墙体、水塔、蓄水池等）和有特殊卫生净化要求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制作的固定家具、土壤氡对室内空气产生的影响）。对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，如工程交付使用后自行添置的家具、燃烧、烹调和吸烟等所造成的污染，不属于本标准控制范围。

工程交付使用后，用户会根据需要使用自购活动家具，这些家具往往也会带来污染问题，特别是木制家具。有关调查资料显示，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，为工程交付使用后活动家具进入预留了适当净空间。

**1.0.3** 本条根据现行国家标准《建筑环境通用规范》GB 55016 相关内容，在I类民用建筑工程中增加了军人宿舍控制要求，将医院病房修改为医院。删除了II类民用建筑关于地铁、地下车站的控制要求。

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，例如住宅楼（I类）的下层作为商店设计使用（II类），或办公楼（II类）的上层作为住宅设计使用（I类），其室内环境污染控制应有所区别，应分别进行检测和判定。

本条是根据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。主要考虑人们在其中停留时间长短、停留人群的健康情况及建筑内的污染积聚做出划分。未在标准中进行类型划分的民用建筑，可参照划分依据确定其属于I类民用建筑工程或II类民用建筑工程。

## 2 术 语

**2.0.2** 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。

## 3 材 料

### 3.1 一 般 规 定

**3.1.1、3.1.2** 为了便于对民用建筑工程所用建筑主体材料和装修材料有害物质的控制，明确规定了不得使用国家明令淘汰或禁止使用的建筑材料。

### 3.2 无机非金属建筑主体材料和装饰装修材料

**3.2.1** 建筑材料中所含的长寿命天然放射性核素，会放射  $\gamma$  射线，直接对室内构成外照射危害。 $\gamma$  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

$$I_{Ra} \leq 1.0 \quad (1)$$

$$I_{\gamma} \leq 1.0 \quad (2)$$

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、混凝土预制构件等），如所使用的原材料（水泥、砂石等）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、公式 2 要求的建筑材料，即为控制氡 222 的内照射危害及  $\gamma$  外射线危害达到了“可以合理达到的尽可能低水平”，即在长期连续地照射中，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》GB 6566 等国家标准。

### 3.3 人造板及其制品

**3.3.1** 目前，国内生产的板材有的采用廉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。民用建筑工程使用的人造板及其制品是造成室内环境中甲醛污染的主要来源之一。因此，应检测甲醛释放量，便于控制和选用。

**3.3.2~3.3.4** 环境测试舱法也称气候箱法，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。

### 3.4 涂 料

**3.4.1** 水性涂料挥发性有害物质较少，尤其是住房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，但仍有部分产品中游离甲醛含量较高，因此对游离甲醛含量进行控制。目前室内水性涂料和腻子中涂覆于墙面和木器表面的用量较多，应分别进行控制。

**3.4.2** 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，对人体危害极大，因此对其挥发性有机化合物(VOC)总和、苯和甲苯+二甲苯（含乙苯）含量进行控制。

**3.4.3** 聚氨酯涂料中含有毒性较大的二异氰酸酯（TDI、HDI），因此本标准对其进行了控制。

**3.4.4** 本条是新增条款。烷基酚聚氧乙烯醚(APEO) 是一种重要的聚氧乙烯型非离子表面活性剂。烷基酚聚氧乙烯醚本身不具有致癌性和致变性，但是在与环氧乙烷加成时，由于过量积累未反应的环氧乙烷而造成低聚氧乙烯以及二聚氧乙烯环构为 1,4-二恶烷。这两种化合物已被确认为致癌物质。

### 3.5 胶 粘 剂

**3.5.1~3.5.3** 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。3.5.1 条~3.5.3 条参考现行国家标准《建筑胶粘剂有害物质限量》GB 30982 对有害物质指标做出规定。

**3.5.4** 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值的规定。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。

### 3.6 水性处理剂

**3.6.1、3.6.2** 水性阻燃剂主要有溴系有机化合物织物阻燃整理剂(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、防虫剂等处理剂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。由于水性处理剂与水性涂料接近，因此游离甲醛含量定为不大于 100mg/kg。测定方法与水性涂料相同。

### 3.7 建筑外窗和户门

**3.7.1、3.7.2** 参考了《民用建筑隔声设计规范》GB 50118 中的相关内容，但仅提出了最低要求。如果设计没有明确指标，应最低满足该指标。

### 3.8 其他材料

**3.8.1** 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。但同样可能释放出氨气的织物和木材用阻燃剂却未引起大家足够重视，随着室内建筑装饰防火水平的提高，有必要预防可能出现的室内阻燃剂挥发氨气造成的污染。

**3.8.2~3.8.4** 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，造成室内空气甲醛的污染。室内黏合木结构所采用的胶粘剂，以及经黏合、定型、阻燃处理后的壁布、帷幕、软包等，可能会释放出甲醛，因此应对其游离甲醛含量或游离甲醛释放量进行控制。

## 4 工程勘察设计及材料选择

### 4.1 一般规定

**4.1.1** 土壤氡浓度检测要在工程场地平整后开挖前进行，通过地表土壤氡浓度检测结果确定防氡措施，并在设计和施工中落实。

**4.1.2** 本标准中对不同类型的民用建筑物，所选用的建筑主体材料及装修材料有不同规定，应依据标准选用材料。同时材料有害物质的释放存在累积效应，应注意控制装修材料的使用量。

**4.1.3** 新风系统作为目前一种改善室内空气质量的手段应用于民用建筑工程中。《住宅室内装饰装修设计规范》JGJ 367—2015 第 9.2.3 条中提出当既有住宅的自然通风不能满足要求时，可采用机械通风的方式改善空气质量。

**4.1.4** 通风换气是降低室内空气污染最经济有效的方法。

**4.1.5** 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。检测发现，许多采用自然通风的建筑物，由于缺少通风而造成室内环境污染超标，因此，自然通风的建筑物增加室内换气要求十分必要。

**4.1.6** 通常情况下，设计要求要严于现行国家标准《民用建筑隔声设计规范》GB 50118；在没有设计要求时，检测结果应满足现行国家标准《民用建筑隔声设计规范》GB 50118 的低限指标。

### 4.2 工程地点土壤中氡浓度调查及防氡

**4.2.2** 工程场地土壤氡浓度绝对值越高，渗入房间使室内空气中氡浓度提高越大，由于室内空气中氡浓度控制指标是固定值，与此对应的，工程场地土壤氡浓度按达到某一固定值来决定防氡处理措施是合理的。参考了现行国家标准《民用建筑工程室内环境污染控制标准》GB 50325 的有关规定，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浓度调查资料，结合本标准的要求，要求是否采取防氡措施。

**4.2.3** 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。当建筑场地土壤中氡浓度平均值大于或等于  $50000\text{Bq/m}^3$  时，有可能建筑场地土壤的天然放射性较高，对于要求较高的I类民用建筑而言，进行建筑场地地表土壤天然放射性核素测定十分必要。当土壤的内照射指数( $I_{\text{Ra}}$ )大于 1.0，或外

照射指数 ( $I_\gamma$ ) 大于 1.3 时, 原土再作为回填土已不合适, 可采用天然放射性较低的回填土。

### 4.3 氡防治工程设计

**4.3.1** 本条要求“新建、扩建的民用建筑工程应依据土壤氡浓度的检测结果并按本标准中表 4.3.1 的要求进行氡防治工程设计”。在具体实施中, 为了保证本条要求得到落实, 有关部门在进行工程结构设计图审查时, 需调阅工程勘察阶段的前期工作资料, 了解工程地点的土壤氡浓度情况, 审查工程设计中是否按表 4.3.1 要求落实了防氡降氡要求。

建筑物室内氡除了主要源于地下土壤和岩石以外, 另一个主要来源就是建筑材料, 除了砌块材料, 混凝土、石材、墙地面砖等材料所释放的氡气都可能导致室内氡浓度超标, 所以防治建材氡不仅是针对墙体, 也包括顶棚和楼地面。

**4.3.3** 通过大量调研国内外关于氡检测及防治的相关资料, 土壤氡对建筑的影响主要集中在 3 层以下, 3 层及 3 层以上土壤氡对室内氡水平的影响甚微, 而建筑材料中的氡对建筑的影响涵盖了建筑的全部空间, 所以本标准规定 3 层以下要同时进行土壤氡和建筑材料氡的防治, 3 层及以上可只进行建筑材料氡的防治。

**4.3.4** 工程场地土壤为 2 类、3 类土壤时, 土壤氡对室内氡浓度影响非常显著, 土地面、砖地面对土壤氡不能起到隔绝的作用, 会直接导致室内氡水平超标, 混凝土地面会将暴露的土壤覆盖起来, 可以起到阻止土壤氡进入室内的作用, 同时必须做好防裂措施, 防止氡从裂缝或不同材料连接间隙进入室内。

**4.3.5** 经过实验和计算, 通风换气次数满足现行国家标准《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB 50736 有关规定的建筑物, 室内氡浓度一般都能满足本标准限量指标的要求。

**4.3.8** 防氡涂料的打底腻子应具有一定的张力, 而弹性腻子正符合这一要求, 墙面缝隙在受温度、湿度、外力等影响变形在一定范围时, 弹性腻子可随之改变, 墙面不会出现缝隙, 减小对附着其上的防氡涂料的影响。

### 4.4 新风系统设计

**4.4.2** 最小新风量(或换气次数)指标综合考虑了人员污染和建筑污染对人体健康的影响。其中公共建筑主要房间每人所需最小新风量符合表 1 的规定。表 1 中未包括的其他公共建筑人员所需最小新风量, 可按照国家现行卫生标准中的容许浓度进行计

算确定，并应满足国家现行相关标准的要求。

表 1 公共建筑主要房间每人所需最小新风量 [ $\text{m}^3/(\text{h}\cdot\text{人})$ ]

建筑房间类型	最小新风量
办公室	30
客房	30
大堂、四季厅	10

表 2 居住建筑设计最小换气次数

人均居住面积 $F_p$	最小换气次数 (次/h)
$F_p \leq 10\text{m}^2$	0.70
$10\text{m}^2 < F_p \leq 20\text{m}^2$	0.60
$20\text{m}^2 < F_p \leq 50\text{m}^2$	0.50
$F_p > 50\text{m}^2$	0.45

表 3 医院建筑设计最小换气次数

功能房间	最小换气次数 (次/h)
门诊室	2
急诊室	2
配药室	5
放射室	2
病房	2
候诊区	10~15

表 4 公共厨房和公共卫生间最小通风换气次数

房间名称		最小换气次数 (次/h)	备注
公共厨房	中餐厨房	40~50	公共厨房系指有炉灶的房间，当按吊顶下的房间体积计算风量时，换气次数取上限值；当按楼板下的房间体积计算风量时，换气次数取下限值
	西餐厨房	30~40	
	职工餐厅厨房	25~35	
公共卫生间		10	—
宾馆卫生间		房间新风量的 80%~90%	—

居住建筑换气次数宜符合表 2 的规定，医院建筑换气次数宜符合表 3 的规定。由于居住建筑和医院建筑的建筑污染部分比重一般要高于人员污染部分，按照现有人员新风量指标所确定的新风量没有体现建筑污染部分的差异，从而不能保证始终完全满足室内卫生要求。因此，综合考虑这两类建筑中的建筑污染与人员污染的影响

响，以换气次数的形式给出所需最小新风量。

公共厨房及公共卫生间的污染源较集中，参照《建筑通风效果测试与评价标准》JGJ/T 309 对其最小换气次数做了要求，其最小通风换气次数应符合表 4 的规定。

## 4.5 材料选择

**4.5.1** 国家禁止使用、限制使用的建筑材料，包括政府管理部门及国家标准（包括行业标准）明确禁止使用的建筑材料，属原则性要求。

**4.5.6** 在本标准中，参照《住宅室内防水工程技术规范》JGJ 298，将溶剂型防水涂料定义为以有机溶剂为分散介质，靠溶剂挥发成膜的防水涂料。从广义上讲，尽管聚氨酯防水涂料也属于溶剂型防水涂料，以溶剂为分散剂，但这种材料的成膜机理是反应固化，不是靠溶剂挥发成膜，且溶剂的含量不大，因此不在本标准规定的溶剂型防水涂料范围内。

根据目前市场上防水涂料的品种，仅溶剂型橡胶沥青防水涂料属于这个范畴，这种涂料的固含量一般只有 50%左右。考虑到住宅内空间不大，不利于溶剂的挥发，且其固含量很低，需要多遍涂刷才可达到设计要求的厚度，此外，环境中高浓度的溶剂挥发物也会对施工人员的身体健康造成伤害，存在火灾隐患，因此规定住宅建筑室内不得使用溶剂型防水涂料。

## 5 工程施工

### 5.1 一般规定

**5.1.2** 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。

**5.1.4** 民用建筑工程室内装修多次重复使用同一设计时，为避免由于设计、材料、施工等方面的原因造成大批量装修工程超标，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** 住宅建筑工程宜先做样板间，对分户墙空气声隔声性能、全装修住宅卧室的分户楼板撞击声隔声性能进行检测，发现问题提前处理。

### 5.2 材料进场检验

**5.2.1** 本标准规定了建筑主体采用的无机非金属材料、天然花岗岩、大理石石材、陶瓷砖、石膏制品、人造板或饰面人造板、水性涂料、水性腻子、硅藻泥装饰壁材、水性胶粘剂、水性处理剂、溶剂型涂料、溶剂型胶粘剂等材料进场复验要求，并明确了不同材料进场复验的检验项目。材料进场复验宜按同一产地、同一品种、同一批次、同一单体工程为一批。

### 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** I类民用建筑工程当异地土壤的内照射指数（ $I_{Ra}$ ）不大于 1.0、外照射指数（ $I_{\gamma}$ ）不大于 1.3 时，可以使用。

**5.3.3** 民用建筑室内装修工程中采用的稀释剂和溶剂，按现行国家标准《涂装作业安全规程 安全管理通则》GB 7691—2003 第 4.2.1 条规定的“严禁用苯(包括重质苯、石油苯、溶剂苯和纯苯)脱漆或清洗。”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—2012 第 5.1.16 条“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、二甲苯和汽油等有毒和低闪点物质”制定。

**5.3.5** 涂料、胶粘剂、处理剂、稀释剂和溶剂使用后及时封闭存放，使用剩余的废料及时清出室内，不但可以减轻有害气体对室内环境的污染，而且可以保证材料的品

质。

**5.3.6** 不在室内用溶剂清洗施工用具，是施工人员必须具备的保护室内环境最基本的素质。

**5.3.7** 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等，以避免产生表面及空气中微生物污染。

**5.3.8** 新风系统的安装施工包括新风主机、风管、风阀、风口、电器系统和空气质量监控系统等。

## 6 验 收

### 6.1 一 般 规 定

**6.1.1** 因涂料等保养期至少为 7d，所以强调在工程完工至少 7d 以后进行验收。

**6.1.2** 本条在现行国家标准《民用建筑工程室内环境污染控制标准》GB 50325—2020 验收资料的基础上增加了第 5 款“与新风系统有关的隐蔽工程验收记录、施工记录”和第 7 款“住宅建筑样板间分户墙空气隔声性能以及全装修住宅卧室分户楼板撞击声隔声性能的检测报告”。

**6.1.4** I类民用建筑室内氡限量值指标确定，参考了世界卫生组织(WHO)的室内氡浓度建议值  $100\text{Bq}/\text{m}^3$ ，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  $100\text{Bq}/\text{m}^3$  的房间数少于 10%，还参考了现行国家标准《室内氡及其子体控制要求》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  $100\text{Bq}/\text{m}^3$  限量值。本标准将室内氡浓度限量值确定为  $150\text{Bq}/\text{m}^3$ ，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  $0.07\text{mg}/\text{m}^3$  的确定：WHO 建议室内甲醛限量值为  $0.10\text{mg}/\text{m}^3$ ；现行国家标准《室内空气质量标准》GB/T 18883 定为  $0.08\text{mg}/\text{m}^3$ ，《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  $0.10\text{mg}/\text{m}^3$ ，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  $0.07\text{mg}/\text{m}^3$ ，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《公共场所卫生指标及限值要求》GB 37488 将苯限量定为  $0.11\text{mg}/\text{m}^3$ 。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  $0.06\text{mg}/\text{m}^3$ 。

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《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  $0.45\text{mg}/\text{m}^3$  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。

**6.1.5** 本条规定了对“设置新风系统的工程应进行室内新风量、换气次数、细颗粒物（PM<sub>2.5</sub>）、可吸入颗粒物（PM<sub>10</sub>）的检测”的要求。并参考《建筑通风效果测试与评价标准》JGJ/T 309 对新风系统运行后，反映颗粒物污染程度的主要指标“细颗粒物（PM<sub>2.5</sub>）和可吸入颗粒物（PM<sub>10</sub>）”做了相应的规定要求。颗粒物无法界定为装修带来的污染，因此为选测指标，可根据装饰装修建筑现状和委托方要求进行选择。

**6.1.6** 一般的住宅建筑工程要求检测分户墙两侧房间之间的空气声隔声性能；全装修的住宅建筑工程，要求检测分户墙两侧房间之间的空气声隔声性能，同时要求检测卧室的分户楼板撞击声隔声性能，全装修的卧室地面已经完成，可以验证地面与楼板综合的撞击声隔声。在设计没有提出要求时，隔声检测结果应满足现行国家标准《民用建筑隔声设计规范》GB 50118 的低限指标要求。

## 6.2 现场采样要求

**6.2.1** 本条特别强调按照单位工程进行验收检测。

**6.2.2** 新风系统安装完毕后，应进行系统调试和试运转，且连续试运转时间不应小于 2h。

**6.2.3** 在《民用建筑工程室内环境污染控制标准》GB 50325 执行以来，工程检测时发现，检测现场周围环境对检测数据有很大影响，如涂料施工、汽车尾气、废弃物排放、有污染的材料堆放等；且当室外风力大于 5 级时，对被检测房间的封闭效果影响较大，所以制定了本条规定。

**6.2.4** 为使检测工作中的抽取数量更具操作性，明确规定了房间的概念、房间抽取数量的计算方式。

**6.2.5** 近年来，多地幼儿园、学校教室装饰装修后发生不少甲醛、VOC 超标情况，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。当幼儿园、学校教室、学生宿舍、老年人照料房屋室内未做任何装修，墙面、地面、顶棚仅做基础处理而未做表面处理，室内无门扇、无任何活动家具时，室内环境污染物验收抽检依据本标准 6.2.4 进行。

**6.2.8** 参考《民用建筑工程室内环境污染控制标准》GB 50325—2020 和《室内空气质量标准》GB/T 18883—2022 的规定，对检测点数进行了设置，规定了均衡布点要求。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。

**6.2.12** 门窗的关闭指自然关闭状态，不是指刻意采取的严格密封措施。

**6.2.13** 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 的要求，一、二层房间适当提高。

### 6.3 检测方法

**6.3.1** 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)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，《环境空气中氡的测量方法》HJ 1212—2021 明确了适用的 4 种测氡方法：径迹蚀刻法、活性炭盒法、脉冲电离室法、静电收集法，对现场取样检测提出了具体要求。HJ 1212—2021 中表 A.1 给出了 4 种检测方法的适用范围。

**6.3.3** 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》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  $0.50\mu\text{mol}/\text{mol}$  时，最大允许示值误差应为 $\pm 0.05\mu\text{mol}/\text{mol}$ 。

**6.3.4** 目前甲苯、二甲苯检测方法通常有溶剂解吸-氢火焰离子检测器气相色谱法、一次热解吸-气相色谱法、二次解吸-气相色谱法、溶剂解吸-气相色谱/质谱法，考虑到环保性及可操作性，通过大量实验数据，选用一次热解吸-气相色谱法。

**6.3.6** 本标准附录 A 中 TVOC 测定新增了国家标准《民用建筑工程室内环境污染控

制标准》GB 50325-2020 的 T-C 复合吸附管方法。采用 T-C 复合吸附管方法可以简化取样检测工作；标准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材料释放到空气中较突出的污染物种类，考虑到实际工作需要和省内检测机构现状，推荐气相色谱仪配置 FID 检测器进行 TVOC 检测，并增加了检测结果争议时以 Tenax-TA 吸附管的检测结果为准的规定。

## 6.4 检测结果判定

**6.4.1** 各种污染物浓度检测结果要全部符合本标准的规定，各房间检测点检测值的平均值也要全部符合本标准的规定。

**6.4.2** 本条明确了室内环境污染物浓度检测复检的数量和部位，强调了复检房间中应包含同类型房间及原不合格房间。工程验收对不合格房间进行复验，抽检量指不合格检测项目按原抽检房间数量的 2 倍重新检测。

**6.4.3** 本条明确了设置新风系统的工程进行室内新风量、换气次数、细颗粒物(PM<sub>2.5</sub>) 的检测结果判定要求。

**6.4.4** 本条明确了设置新风系统的工程进行室内新风量、换气次数、细颗粒物(PM<sub>2.5</sub>) 检测复检的数量和部位，强调了复检新风系统中应包含原不合格房间。

**6.4.5** 本条明确了住宅建筑工程分户墙空气声隔声性能或全装修建筑工程卧室的分户楼板撞击声隔声性能的检测结果判定要求。

**6.4.6** 本条明确了住宅建筑工程分户墙空气声隔声性能或全装修建筑工程卧室的分户楼板撞击声隔声性能检测复检的数量和部位，强调了复检时应包含原不合格分户墙或分户楼板。