

UDC

中华人民共和国国家标准



P

GB 50325—2001

民用建筑工程室内环境污染控制规范

Code for indoor environmental pollution control

of civil building engineering

2001—11—26 发布

2002—01—01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局

中华人民共和国建设部

联合发布

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规范

Code for indoor environmental pollution control
of civil building engineering

GB 50325—2001

主编部门:河南省建设厅
批准部门:中华人民共和国建设部
施行日期:2002年1月1日

中国建筑资讯网

2002 北京

关于发布国家标准《民用建筑工程 室内环境污染控制规范》的通知

根据我部“关于印发《二〇〇〇至二〇〇一年度工程建设国家标准制订、修订计划》的通知”(建标[2001]87号)的要求,由河南省建设厅会同有关部门共同编制的《民用建筑工程室内环境污染控制规范》,经有关部门会审,批准为国家标准,编号为 GB50325-2001,自 2002 年 1 月 1 日起施行。其中,1.0.5、3.1.1、3.1.2、3.2.1、4.1.1、4.1.2、4.2.4、4.2.5、4.2.6、4.3.1、4.3.3、4.3.10、4.3.11、5.1.2、5.2.1、5.2.3、5.2.5、5.2.6、5.3.3、5.3.6、6.0.3、6.0.4、6.0.18、6.0.20 为强制性条文,必须严格执行。

本规范由建设部负责管理和强制性条文的解释,河南省建筑科学研究院负责具体技术内容的解释,建设部标准定额研究所组织中国计划出版社出版发行。

中华人民共和国建设部
二〇〇一年十一月二十六日

前 言

本规范是根据建设部建标[2001]87号文的要求,具体由河南省建筑科学研究院会同苏州市卫生检测中心、国家建筑工程质量监督检验中心、河南省辐射环境监测管理站、苏州城建环保学院、南开大学、清华大学组成编制组共同编制完成的。2001年11月26日建设部以建标[2001]263号文批准,并会同国家质量监督检验检疫总局联合发布。

在编制过程中,编制组在调研国内外大量标准规范和研究成果的基础上,结合我国情况,进行了有针对性的验证性研究,提出征求意见稿。在全国范围内广泛征求意见,并反复修改形成送审稿后,经河南省建设厅会同有关部门会审定稿。

本规范为控制由建筑材料和装修材料产生的室内环境污染,以工程勘察、设计、施工、验收等建设阶段为前提,对建筑材料和装修材料选择、勘察、设计、施工、验收等的工作任务及工程检测提出了具体的技术要求。

本规范编制过程中,考虑了我国建筑业目前发展的水平,建筑材料和装修材料工业发展现状,结合我国新世纪产业结构调整方向,并参照了国内外有关标准规范。

本规范共分六章和六个附录。依次为:总则、术语、材料、工程勘察设计、工程施工、验收和附录。

在执行本规范过程中,希望各单位在工作实践中注意积累资料,总结经验。如发现修改和补充之处,请将意见和有关资料寄交郑州市丰乐路4号河南省建筑科学研究院《民用建筑工程室内环境污染控制规范》国家标准管理组(邮编:450053,传真:0371-3929453, E-mail:mtrwang@public2.zz.ha.cn),以供今后修订时参考。

本规范主编单位、参编单位和主要起草人:

主编单位:河南省建筑科学研究院

参编单位:苏州市卫生检测中心

国家建筑工程质量监督检验中心

河南省辐射环境监测管理站

苏州城建环保学院

南开大学

清华大学

主要起草人:王喜元 刘宏奎 潘红 熊伟 韩华峰

申建宇 朱 军 巴松涛 马良才 朱强华
丁建森 裴玉仁 戴树桂 周中平

目 次

1 总 则.....	8
2 术 语.....	9
3 材 料.....	11
3.1 无机非金属建筑材料和装修材料.....	11
3.2 人造木板及饰面人造木板.....	11
3.3 涂 料.....	12
3.4 胶 粘 剂.....	13
3.5 水性处理剂.....	14
4 工程勘察设计.....	15
4.1 一般规定.....	15
4.2 工程地点土壤中氡浓度调查及防氡.....	15
4.3 材料选择.....	16
5 工程施工.....	18
5.1 一般规定.....	18
5.2 材料进场检验.....	18
5.3 施工要求.....	18
6 验收.....	20
附录 A 环境测试舱法测定材料中游离甲醛释放量.....	22
附录 B 水性涂料、水性胶粘剂和水性处理剂中总挥发性有机 化合物(TVOC)、游离甲醛含量测定.....	24
B.1 水性涂料、水性胶粘剂和水性处理剂中总挥发性有机 化合物(TVOC)含量测定.....	24
B.2 水性涂料、水性胶粘剂、水性处理剂中游离甲醛含量测定.....	26
附录 C 溶剂型涂料、溶剂型胶粘剂中总挥发性有机化 合物(TVOC)、苯含量测定.....	28
C.1 溶剂型涂料、溶剂型胶粘剂中总挥发性有机化合 物(TVOC)含量测定.....	28
C.2 溶剂型涂料、溶剂型胶粘剂中苯含量测定.....	28

附录 D	土壤中氡浓度的测定.....	30
附录 E	室内空气中总挥发性有机化合物(TVOC)的测定.....	31
附录 F	本规范用词说明	33

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，制定本规范。

1.0.2 本规范适用于新建、扩建和改建的民用建筑工程室内环境污染控制，不适用于工业建筑工程、仓储性建筑工程、构筑物和有特殊净化卫生要求的房间。

注:本规范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。民用建筑工程交付使用后，非建筑装修材料产生的室内环境污染，不属于本规范控制范围。

1.0.3 本规范控制的室内环境污染物有氡(Rn-222)、甲醛、氨、苯和总挥发性有机化合物(TVOC)。

1.0.4 民用建筑工程根据控制室内环境污染的不同要求，划分为以下两类:

1 I类民用建筑工程: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: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修材料必须符合本规范的规定。

1.0.6 民用建筑工程室内环境污染控制除应符合本规范规定外，尚应符合国家现行的有关强制性标准的规定。

2 术 语

2.0.1 民用建筑工程 civil building engineering

本规范所指民用建筑工程是新建、扩建和改建的民用建筑结构工程和装修工程的统称。

2.0.2 环境测试舱 environmental test chamber

模拟室内环境测试建筑材料和装修材料的污染物释放量的设备。

2.0.3 质量厚度 mass thickness

物质的厚度与其密度的乘积，即单位面积上的质量。

2.0.4 内照射指数 internal exposure index

内照射指数(I_{Ra})是指建筑材料中天然放射性核素镭-226的放射性比活度，除以本标准规定的限量 200 而得的商。

2.0.5 外照射指数 external exposure index

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

$$I_{\gamma} = \frac{C_{Ra}}{370} + \frac{C_{Th}}{260} + \frac{C_k}{4200} \quad (2.0.5)$$

式中 C_{Ra} 、 C_{Th} 、 C_k 分别为建筑材料中天然放射性核素镭-226、钍-232 和钾-40 的放射性比活度，贝可/千克(Bq/kg)。

2.0.6 氡浓度 radon consistence

实际测量的单位体积空气内氡的含量。

2.0.7 人造木板 wood-based panels

以植物纤维为原料，经机械加工分离成各种形状的单元材料，再经组合并加入胶粘剂压制而成的板材，包括胶合板、纤维板、刨花板等。

2.0.8 饰面人造木板 decorated wood-based panels

以人造木板为基材，经涂饰或复合装饰材料面层后的板材。

2.0.9 水性涂料 water based coatings

以水为稀释剂的涂料。

2.0.10 水性胶粘剂 water based adhesives

以水为稀释剂的胶粘剂。

2.0.11 水性处理剂 water based treatment agents

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

2.0.12 溶剂型涂料 solvent-thinned coatings

以有机溶剂作为稀释剂的涂料。

2.0.13 溶剂型胶粘剂 solvent-thinned adhesives

以有机溶剂作为稀释剂的胶粘剂。

2.0.14 游离甲醛释放量 content of released formaldehyde

在环境测试舱法或干燥器法的测试条件下，材料释放游离甲醛的量。

2.0.15 游离甲醛含量 content of free formaldehyde

在穿孔法的测试条件下，材料单位质量中含有游离甲醛的量。

3 材 料

3.1 无机非金属材料 and 装修材料

3.1.1 民用建筑工程所使用的无机非金属材料，包括砂、石、砖、水泥、商品混凝土、预制构件和新型墙体材料等，其放射性指标限量应符合表 3.1.1 的规定。

表 3.1.1 无机非金属材料放射性指标限量

测定项目	限 量
内照射指数 (I_{Ra})	≤ 1.0
外照射指数 (I_{γ})	≤ 1.0

3.1.2 民用建筑工程所使用的无机非金属装修材料，包括石材、建筑卫生陶瓷、石膏板、吊顶材料等，进行分类时，其放射性指标限量应符合表 3.1.2 的规定。

表 3.1.2 无机非金属装修材料放射性指标限量

测定项目	限 量	
	A	B
内照射指数 (I_{Ra})	≤ 1.0	≤ 1.3
外照射指数 (I_{γ})	≤ 1.3	≤ 1.9

3.1.3 空心率大于 25%的建筑材料，其天然放射性核素镭 226、钍-232、钾-40 的放射性比活度应同时满足内照射指数(I_{Ra})不大于 1.0、外照射指数(I_{γ})不大于 1.3。

3.1.4 建筑材料和装修材料放射性指标的测试方法应符合现行国家标准《建筑材料放射性核素限量》的规定。

3.2 人造木板及饰面人造木板

3.2.1 民用建筑工程室内用人造木板及饰面人造木板，必须测定游离甲醛含量或游离甲醛释放量。

3.2.2 人造木板及饰面人造木板，应根据游离甲醛含量或游离甲醛释放量限量划分为 E₁ 类和 E₂ 类。

3.2.3 当采用环境测试舱法测定游离甲醛释放量，并依此对人造木板进行分类时，其限量应符合表 3.2.3 的规定。

表 3.2.3 环境测试舱法测定游离甲醛释放量限量

类 别	限量(mg/m ³)
E ₁	≤ 0.12

3.2.4 当采用穿孔法测定游离甲醛含量，并依此对人造木板进行分类时，其限量应符合表 3.2.4 的规定。

表 3.2.4 穿孔法测定游离甲醛含量分类限量

类 别	限量(mg/100g, 干材料)
E ₁	≤9.0
E ₂	>9.0, ≤30.0

3.2.5 当采用干燥器法测定游离甲醛释放量，并依此对人造木板进行分类时，其限量应符合表 3.2.5 的规定。

表 3.2.5 干燥器法测定游离甲醛释放量分类限量

类 别	限量(mg/L)
E ₁	≤1.5
E ₂	>1.5, ≤5.0

3.2.6 饰面人造木板可采用环境测试舱法或干燥器法测定游离甲醛释放量，当发生争议时应以环境测试舱法的测定结果为准；胶合板、细木工板宜采用干燥器法测定游离甲醛释放量；刨花板、中密度纤维板等宜采用穿孔法测定游离甲醛含量。

3.2.7 环境测试舱法，宜按本规范附录 A 进行。

3.2.8 穿孔法及干燥器法，应符合国家标准《人造板及饰面人造板理化性能试验方法》GB/T17657-1999 的规定。

3.3 涂 料

3.3.1 民用建筑工程室内用水性涂料，应测定总挥发性有机化合物(TVOC)和游离甲醛的含量，其限量应符合表 3.3.1 的规定。

表 3.3.1 室内用水性涂料中总挥发性有机化合物(TVOC)和游离甲醛限量

测定项目	限 量
TVOC(g/L)	≤200
游离甲醛(g/kg)	≤0.1

3.3.2 民用建筑工程室内用溶剂型涂料，应按其规定的最大稀释比例混合后，测定总挥发性有机化合物(TVOC)和苯的含量，其限量应符合表 3.3.2 的规定。

表 3.3.2

室内用溶剂型涂料中总挥发性有机化合物(TVOC)和苯限量

涂料名称	TVOC(g/L)	苯(g/kg)
醇酸漆	≤550	≤5
硝基清漆	≤750	≤5
聚氨酯漆	≤700	≤5
酚醛清漆	≤500	≤5
酚醛磁漆	≤380	≤5
酚醛防锈漆	≤270	≤5
其他溶剂型涂料	≤600	≤5

3.3.3 聚氨酯漆测定固化剂中游离甲苯二异氰酸酯(TDI)的含量后, 应按其规定的最小稀释比例计算出的聚氨酯漆中游离甲苯二异氰酸酯(TDI)含量, 且不应大于 7g/Kg。测定方法应符合国家标准《气相色谱测定氨基甲酸酯预聚物和涂料溶液中未反应的甲苯二异氰酸酯(TDI)单体》GB/T18446-2001 的规定。

3.3.4 水性涂料中总挥发性有机化合物(TVOC)、游离甲醛含量的测定方法, 宜按本规范附录 B 进行。

3.3.5 溶剂型涂料中总挥发性有机化合物(TVOC)、苯含量测定方法, 宜按本规范附录 C 进行。

3.4 胶 粘 剂

3.4.1 民用建筑工程室内用水性胶粘剂, 应测定其总挥发性有机化合物(TVOC)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总挥发性有机化合物(TVOC)和游离甲醛限量

测定项目	限 量
TVOC(g/L)	≤50
游离甲醛(g/kg)	≤1

3.4.2 民用建筑工程室内用溶剂型胶粘剂, 应测定其总挥发性有机化合物(TVOC)和苯的含量, 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总挥发性有机化合物(TVOC)和苯限量

测定项目	限 量
TVOC(g/L)	≤750
苯(g/kg)	≤5

3.4.3 聚氨酯胶粘剂应测定游离甲苯二异氰酸酯(TDI)的含量, 并不应大于 10g/kg, 测定方法可按国家标准《气相色谱测定氨基甲酸酯预聚物和涂料溶液中未反应的甲苯二异氰酸酯(TDI)单体》GB/T18446-2001 进行。

3.4.4 水性胶粘剂中总挥发性有机化合物(TVOC)、游离甲醛含量的测定方法, 应符合本规范附录 B 的规定。

3.4.5 溶剂型胶粘剂中总挥发性有机化合物(TVOC)、苯含量测定方法, 应符合本规范附录 C 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、防水剂、防腐剂等水性处理剂, 应测定总挥发性有机化合物(TVOC)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 室内用水性处理剂中总挥发性有机化合物(TVOC)和游离甲醛限量

测定项目	限 量
TVOC(g/L)	≤200
游离甲醛(g/kg)	≤0.5

3.5.2 水性处理剂中挥发性有机化合物(TVOC)、游离甲醛含量的测定方法, 应符合本规范附录 B 的规定。

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，必须进行建筑场地土壤中氡浓度的测定，并提供相应的检测报告。

4.1.2 民用建筑工程设计必须根据建筑物的类型和用途，选用符合本规范规定的建筑材料和装修材料。

4.1.3 民用建筑工程的室内通风设计，应符合国家现行标准《采暖通风与空气调节设计规范》和《民用建筑设计通则》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报告，应包括工程地点的地质构造、断裂及区域放射性背景资料。

4.2.2 当民用建筑工程处于地质构造断裂带时，应根据土壤中氡浓度的测定结果，确定防氡工程措施；当民用建筑工程处于非地质构造断裂带时，可不采取防氡工程措施。

4.2.3 土壤中氡浓度的测定方法，应符合本规范附录 D 的规定。

4.2.4 民用建筑工程地点土壤中氡浓度，高于周围非地质构造断裂区域 3 倍及以上、5 倍以下时，工程设计中除采取建筑物内地面抗开裂措施外，还必须按现行国家标准《地下工程防水技术规范》中的一级防水要求，对基础进行处理。

4.2.5 民用建筑工程地点土壤中氡浓度，高于周围非地质构造断裂区域 5 倍及以上时，工程设计中除按本节第 4.2.4 条规定进行防氡处理外，还应按国家标准《新建低层住宅建筑设计与施工中氡控制导则》GB/T17785-1999 的有关规定，采取综合建筑构造措施。

4.2.6 I 类民用建筑工程地点土壤中氡浓度，高于周围非地质构造断裂区域 5 倍及以上时，应进行工程地点土壤中的镭-226、钍-232、钾-40 的比活度测定。当内照射指数(I_{Ra})大于 1.0 或外照射指数(I_{γ})大于 1.3 时，工程地点土壤不得作为工程回填土使用。

4.2.7 民用建筑工程地点地质构造断裂区域以外的土壤氡浓度检测点，应根据工程地点的地质构造分布图，以地质构造断裂带的走向为轴线，在其两侧非地质构造断

裂区域随机布点，其布点数量每侧不得少于 5 个。

4.2.8 民用建筑工程地点地质构造断裂区域以外的土壤氡浓度，应取各检测点检测结果的算术平均值。

4.3 材料选择

4.3.1 I类民用建筑工程必须采用 A类无机非金属建筑材料和装修材料。

4.3.2 II类民用建筑工程宜采用 A类无机非金属建筑材料和装修材料；当 A类和 B类无机非金属装修材料混合使用时，应按下式计算，确定每种材料的使用量：

$$\sum f_i \cdot I_{Rai} \leq 1 \quad (4.3.2-1)$$

$$\sum f_i \cdot I_{\gamma i} \leq 1.3 \quad (4.3.2-2)$$

式中 f_i —第 i 种材料在材料总用量中所占的份额(%)；

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 I类民用建筑工程的室内装修，必须采用 E₁类人造木板及饰面人造木板。

4.3.4 II类民用建筑工程的室内装修，宜采用 E₁类人造木板及饰面人造木板；当采用 E₂类人造木板时，直接暴露于空气的部位应进行表面涂覆密封处理。

4.3.5 民用建筑工程的室内装修，所采用的涂料、胶粘剂、水性处理剂，其苯、游离甲醛、游离甲苯二异氰酸酯(TDI)、总挥发性有机化合物(TVOC)的含量，应符合本规范的规定。

4.3.6 民用建筑工程室内装修时，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。

4.3.7 民用建筑工程室内装修时，不应采用聚乙烯醇缩甲醛胶粘剂。

4.3.8 民用建筑工程中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规范附录 A 的规定。

4.3.9 民用建筑工程室内装修时，所使用的壁布、帷幕等游离甲醛释放量不应大于 0.12mg/m³，其测定方法应符合本规范附录 A 的规定。

4.3.10 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，严禁采用沥青类防腐、防潮处理剂。

4.3.11 民用建筑工程中所使用的阻燃剂、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》的规定。

4.3.12 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。

4.3.13 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。

4.3.14 民用建筑工程中，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。

4.3.15 民用建筑工程室内装修时，所使用的地毯、地毯衬垫、壁纸、聚氯乙烯卷材地板，其挥发性有机化合物及甲醛释放量均应符合相应材料的有害物质限量的国家标准规定。

5 工程施工

5.1 一般规定

5.1.1 施工单位应按设计要求及本规范的有关规定，对所用建筑材料和装修材料进行进场检验。

5.1.2 当建筑材料和装修材料进场检验，发现不符合设计要求及本规范的有关规定时，严禁使用。

5.1.3 施工单位应按设计要求及本规范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，应经原设计单位同意。

5.1.4 民用建筑工程室内装修，当多次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。

5.1.5 样板间室内环境污染物浓度的检测方法，应符合本规范第 6 章的有关规定。当检测结果不符合本规范的规定时，应查找原因并采取相应措施进行处理。

5.2 材料进场检验

5.2.1 民用建筑工程中所采用的无机非金属建筑材料和装修材料必须有放射性指标检测报告，并应符合设计要求和本规范的规定。

5.2.2 民用建筑工程室内饰面采用的天然花岗岩石材，当总面积大于 200m² 时，应对不同产品分别进行放射性指标的复验。

5.2.3 民用建筑工程室内装修中所采用的人造木板及饰面人造木板，必须有游离甲醛含量或游离甲醛释放量检测报告，并应符合设计要求和本规范的规定。

5.2.4 民用建筑工程室内装修中采用的某一种人造木板或饰面人造木板面积大于 500m² 时，应对不同产品分别进行游离甲醛含量或游离甲醛释放量的复验。

5.2.5 民用建筑工程室内装修中所采用的水性涂料、水性胶粘剂、水性处理剂必须有总挥发性有机化合物(TVOC)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总挥发性有机化合物(TVOC)、苯、游离甲苯二异氰酸酯(TDI)(聚氨酯类)含量检测报告，并应符合设计要求和本规范的规定。

5.2.6 建筑材料和装修材料的检测项目不全或对检测结果有疑问时，必须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。

5.3 施工要求

5.3.1 采取防氦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》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。当内照射指数(I_{Ra})不大于1.0和外照射指数(I_r)不大于1.3时，方可使用。

5.3.3 民用建筑工程室内装修所采用的稀释剂和溶剂，严禁使用苯、工业苯、石油苯、重质苯及混苯。

5.3.4 民用建筑工程室内装修施工时，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，废料应及时清出室内。

5.3.6 严禁在民用建筑工程室内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，室内装修施工不宜在采暖期内进行。

5.3.8 民用建筑工程室内装修中，进行饰面人造木板拼接施工时，除芯板为A类外，应对其断面及无饰面部位进行密封处理。

6 验收

6.0.1 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。

6.0.2 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 涉及室内环境污染控制的施工图设计文件及工程设计变更文件；

3 建筑材料和装修材料的污染物含量检测报告、材料进场检验记录、复验报告；

4 与室内环境污染控制有关的隐蔽工程验收记录、施工记录；

5 样板间室内环境污染物浓度检测记录(不做样板间的除外)。

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，应符合设计要求和本规范的有关规定。

6.0.4 民用建筑工程验收时，必须进行室内环境污染物浓度检测。检测结果应符合表 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/m ³)	≤200	≤400
游离甲醛(mg/m ³)	≤0.08	≤0.12
苯(mg/m ³)	≤0.09	≤0.09
氨(mg/m ³)	≤0.2	≤0.5
TVOC(mg/m ³)	≤0.5	≤0.6

注：表中污染物浓度限量，除氡外均应以同步测定的室外空气相应值为空白值。

6.0.5 民用建筑工程室内空气中氡的检测，所选用方法的测量结果不确定度不应大于 25%(置信度 95%)，方法的探测下限不应大于 10Bq/m³。

6.0.6 民用建筑工程室内空气中甲醛的检测方法，应符合国家标准《公共场所空气中甲醛测定方法》GB/T18204.26-2000 的规定。

6.0.7 民用建筑工程室内空气中甲醛检测，也可采用现场检测方法，所使用的仪器在 0~0.60mg/m³ 测定范围内的不确定度应小于 5%。

6.0.8 民用建筑工程室内空气中苯的检测方法，应符合国家标准《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》GB11737——89 的规定。

6.0.9 民用建筑工程室内空气中氨的检测，可采用国家标准《公共场所空气中氨测定方法》GB/T18204.25-2000 或国家标准《空气质量氨的测定离子选择电极法》GB/T14669-93 进行测定。当发生争议时应以国家标准《公共场所空气中氨测定方法——靛酚蓝分光光度法》GB/T18204.25-2000 的测定结果为准。

6.0.10 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，应符合本规范附录 E 的规定。

6.0.11 民用建筑工程验收时，应抽检有代表性的房间室内环境污染物浓度，抽检数量不得少于 5%，并不得少于 3 间；房间总数少于 3 间时，应全数检测。

6.0.12 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，抽检数量减半，并不得少于 3 间。

6.0.13 民用建筑工程验收时，室内环境污染物浓度检测点应按房间面积设置：

- 1 房间使用面积小于 50m² 时，设 1 个检测点；
- 2 房间使用面积 50~100m² 时，设 2 个检测点；
- 3 房间使用面积大于 100m² 时，设 3~5 个检测点。

6.0.14 当房间内有 2 个及以上检测点时，应取各点检测结果的平均值作为该房间的检测值。

6.0.15 民用建筑工程验收时，环境污染物浓度现场检测点应距内墙面不小于 0.5m、距楼地面高度 0.8~1.5m。检测点应均匀分布，避开通风道和通风口。

6.0.16 民用建筑工程室内环境中游离甲醛、苯、氨、总挥发性有机物(TVOC)浓度检测时，对采用集中空调的民用建筑工程，应在空调正常运转的条件下进行；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。

6.0.17 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，应在空调正常运转的条件下进行；对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。

6.0.18 当室内环境污染物浓度的全部检测结果符合本规范的规定时，可判定该工程室内环境质量合格。

6.0.19 当室内环境污染物浓度检测结果不符合本规范的规定时，应查找原因并采取处理措施，并可进行再次检测。再次检测时，抽检数量应增加 1 倍。室内环境污染物浓度再次检测结果全部符合本规范的规定时，可判定为室内环境质量合格。

6.0.20 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 环境测试舱法测定材料

中游离甲醛释放量

A.0.1 环境测试舱的容积应为 $1\sim 40\text{m}^3$ 。

A.0.2 环境测试舱的内壁材料应采用不锈钢、铝(磨光或抛光)、玻璃等惰性材料建造。

A.0.3 环境测试舱的运行条件应符合下列规定:

1 温度: $23\pm 1^\circ\text{C}$;

2 相对湿度: $45\%\pm 5\%$;

3 空气交换率: 1 ± 0.05 次/h;

4 被测样品表面附近空气流速: $0.1\sim 0.3\text{m/s}$;

5 被测样品表面积与环境测试舱容积之比为 1:1;

6 测定饰面人造木板等材料的游离甲醛释放量前,测试舱内洁净空气中甲醛含量不应大于 $0.006\text{mg}/\text{m}^3$;

A.0.4 测试应符合下列规定:

1 测定饰面人造木板时,除直接用整块材料进行测试外,用于测试的板材均应进行边沿密封处理;

2 应将被测材料垂直放在测试舱的中心位置,板材与板材之间距离不应小于 200mm,并与气流方向平行;

3 测试舱法采样测试游离甲醛释放量每天测试 1 次。当连续 2d 测试浓度下降不大于 5%时,可认为达到了平衡状态。以最后 2 次测试值的平均值作为材料游离甲醛释放量测定值;

4 如果测试第 28d 仍然达不到平衡状态,可结束测试,以第 28d 的测试结果作为游离甲醛释放量测定值。

A.0.5 采样方法。空气取样和分析时,先将空气抽样系统与环境测试舱的空气出口相连。两个吸收瓶中各加入 5mL 蒸馏水,开动抽气泵,抽气速度控制在 2L/min 左右,每次至少抽取 100L 空气。

A.0.6 游离甲醛释放量测定——乙酰丙酮分光光度法:

1 所用仪器、试剂配制应符合《人造板及饰面人造板理化性能试验方法》

GB/T17657-1999 的规定；

2 空气抽样系统包括:抽样管、2 个 100mL 的吸收瓶、硅胶干燥器、气体抽样泵、气体流量计、气体计量表；

3 校准曲线和校准曲线斜率的确定，应符合《人造板及饰面人造板理化性能试验方法》GB/T17657-1999 的规定；

4 测定:将 2 个吸收瓶中的吸收液分别移入 50.0mL 容量瓶中并定容，从容量瓶中各取 10.0mL 分别移入 50.0mL 具塞三角烧瓶中，再加入 10.0mL 乙酰丙酮溶液和 10.0mL 乙酸铵溶液，摇匀，上塞，然后分别放至 40℃的水浴中加热 15min，再将溶液静置暗处冷却至室温(约 1h)。用分光光度法在 412nm 处测定吸光度，同时做试剂空白；

5 计算:吸收液的吸光度测定值与空白值之差乘以校正曲线的斜率，再乘以吸收液的体积，即为每个吸收瓶中的甲醛量。2 个吸收瓶的甲醛量相加，即得甲醛的总量。甲醛总量除以抽取空气的体积，即得每立方米空气中的甲醛量，以 mg/m^3 表示。空气样品的体积应通过气体方程式校正到标准温度 23℃时的体积。

**附录 B 水性涂料、水性胶粘剂和水性处理剂
中总挥发性有机化合物(TVOC)、
游离甲醛含量测定**

**B.1 水性涂料、水性胶粘剂和水性处理剂中
总挥发性有机化合物(TVOC)含量测定**

B.1.1 水性涂料、水性胶粘剂和水性处理剂，应分别测定其不挥发物含量、水含量、密度和 TVOC 的含量。

B.1.2 水性涂料、水性胶粘剂和水性处理剂不挥发物含量可按国家标准《色漆和清漆挥发物和不挥发物的测定》GB/T6751-86 提供的方法进行测定。

B.1.3 水含量:

1 用气相色谱法测定水性涂料、水性胶粘剂和水性处理剂中的水含量，可按国家标准《化工产品中水分含量的测定——气相色谱法》GB2366-86 提供的方法进行测定。

2 当样品不含醛类和某些金属氧化物时，应用卡尔·费休法测定水性涂料、水性胶粘剂和水性处理剂中的水含量，可按国家标准《化工产品中水分含量的测定——卡尔·费休法(通用方法)》GB6283-86 提供的方法进行测定。样品的取样量，应根据表 B.1.3 提供的参数进行选择。

表 B.1.3 不同水含量样品的参考取样量(卡尔·费休法)

估计水含量(%， m/m)	参考取样量(g)
0~1	5.0
1~3	2.0~5.0
3~10	1.0~2.0
10~30	0.4~1.0
30~70	0.1~0.4
>70	0.1

B.1.4 水性涂料、水性胶粘剂和水性处理剂密度，应按国家标准《色漆和清漆——密度的测定》GB6750-86 提供的方法进行测定。

B.1.5 水性涂料、水性胶粘剂和水性处理剂 TVOC 含量测定:

1 当 TVOC 含量大于 15%时，应按下式计算样品中 TVOC 含量:

$$TVOC = (1 - NV - m_w) \times \rho_s \times 1000 \quad (\text{B.1.5-1})$$

式中 **TVOC**—样品中 TVOC 含量(g/L);

NV—不挥发物含量, 用质量百分率表示;

m_w—水含量, 用质量百分率表示;

ρ_s—样品在 23℃ 的密度(g/mL)。

2 当 TVOC 含量不大于 15% 时, 宜采用气相色谱法。

1) 仪器及设备:

气相色谱仪——带氢火焰离子化检测器;

带样品分流的热进样系统;

毛细管柱——长 50m, 直径 0.32mm, 内涂覆二甲基聚硅氧烷, 膜厚 1~5 μ m;

注射器——1 μ L。

2) 试剂和材料:

内标物——异丁醇(色谱纯);

基准物(色谱纯);

稀释剂——四氢呋喃(色谱纯);

载气——氮气(纯度不小于 99.99%);

检测器气体——氢气(纯度不小于 99.99%);

辅助气体——空气。

3) 气相色谱条件:

汽化室温度——250℃;

分流比——40:1;

进样体积——0.5 μ L;

程序升温——初始温度为 70℃, 持续 3min, 以 10℃/min 速率加热, 最终温度为 200℃, 持续 15min;

检测器温度——260℃;

载气——氮气(纯度不小于 99.99%), 柱前压为 100kPa;

4) 注射一定量的校准混合物到气相色谱仪, 应按下式计算每一种化合物的响应因子:

$$r_i = \frac{m_{ci} \times A_{is}}{m_{is} \times A_{ci}} \quad (\text{B.1.5-2})$$

式中 r_i —化合物 i 的响应因子;

m_{is} —内标校准混合物的质量(g);

m_{ci} —校准混合物中化合物 i 的质量(g);

A_{is} —内标峰面积;

A_{ci} —化合物 i 的峰面积。

注:至少应对甲醛、苯、甲苯、对(间)二甲苯、邻二甲苯、苯乙烯、乙苯、乙酸丁酯、十一烷进行识别,其他非识别峰,响应因子宜估计为 1.0。

5)样品准备。称取 1~3g 样品和相同数量级的内标物,精确到 0.0001g,置于样品瓶中,用一定体积的稀释剂稀释样品,定容。对杂质及不溶物用离心机去除,注射 0.1~1.0 μ L 测试样品进入气相色谱仪,记录色谱峰面积,应按下式计算样品中各化合物的量:

$$m_i = \frac{r_i \times A_i \times W_{is}}{W \times A_{is}} \quad (\text{B.1.5-3})$$

式中 m_i —每克样品中化合物 i 的质量(g);

r_i —化合物 i 的响应因子;

A_i —化合物 i 的峰面积;

A_{is} —内标物峰面积;

W_{is} —样品中内标物的质量(g);

W —样品的质量(g)。

6)计算。应按下式计算样品中 TVOC 含量(g/L):

$$TVOC = \sum_{i=1}^{i=n} m_i \times \rho_s \times 1000 \quad (\text{B.1.5-4})$$

式中 **TVOC**—样品中 TVOC 含量(g/L);

m_i —每克样品中化合物 i 的质量(g);

m_w —每克样品中水的质量(g);

ρ_s —样品在 23℃ 的密度(g/mL)。

B.2 水性涂料、水性胶粘剂、水性处理剂中

游离甲醛含量测定

B.2.1 本法所用试剂及配制,应符合国家标准《空气质量甲醛的测定——乙酰丙酮

分光光度法》GB/T15516——1995 的规定。

B.2.2 准确吸取 100 μ g/mL 的甲醛标准溶液 0、0.5、1.0、2.0、4.0、6.0 和 8.0mL，并称取样品约 20g，精确到 0.0001g，置于 500mL 蒸馏瓶中，加入 20%磷酸 4mL，于水蒸汽蒸馏装置中加热蒸馏，在冰浴条件下用三角烧瓶(预加约 30mL 蒸馏水，使馏出液出口浸没水中)收集馏出液约 200mL，冷却后定量转移至 250.0mL 容量瓶中，定容。取馏出液 10.0mL，分别移入 10.0mL 比色管，用水稀释至刻度。

B.2.3 在标准系列管及样品管中，分别加入 2.0mL 乙酰丙酮溶液，摇匀，在沸水浴中加热 3min，取出冷却，分光光度法，用 10mm 比色杯，在波长 412 ± 2 nm 处测定吸光度，并绘制标准曲线，从标准曲线中查出甲醛量。并应按下式计算样品中游离甲醛的含量：

$$F = \frac{C}{W} \quad (\text{B.2.3})$$

式中 F —样品中游离甲醛含量(g/kg)；

C —从标准曲线上查得甲醛量(mg)；

W —样品质量(g)。

附录 C 溶剂型涂料、溶剂型胶粘剂中 总挥发性有机化合物(TVOC)、 苯含量测定

C.1 溶剂型涂料、溶剂型胶粘剂中总挥发性 有机化合物(TVOC)含量测定

C.1.1 溶剂型涂料、溶剂型胶粘剂应分别测定其挥发物的含量及密度，并计算总挥发性有机化合物(TVOC)的含量。

C.1.2 挥发物的含量应按国家标准《色漆和清漆挥发物和不挥发物的测定》GB/T6751-86 提供的方法进行测定。

C.1.3 密度应按国家标准《色漆和清漆——密度的测定》GB6750-86 提供的方法进行测定。

C.1.4 样品中 TVOC 的含量，应按下式计算：

$$TVOC = \frac{\omega_1 - \omega_2}{\omega_1} \times \rho_s \times 1000 \quad (C.1.4)$$

式中 TVOC—样品中总挥发性有机化合物含量(g/L)；

ω_1 —加热前样品质量(g)；

ω_2 —加热后样品质量(g)；

ρ_s —样品在 23℃ 的密度(g/mL)。

C.2 溶剂型涂料、溶剂型胶粘剂中苯含量测定

C.2.1 仪器及设备：

- 1 气相色谱仪——带氢火焰离子化检测器；
- 2 毛细管柱——长 50m，内径 0.32mm 石英柱，内涂覆二甲基聚硅氧烷，膜厚 1~5 μ m，程序升温 50~250℃，升温速度 5℃/min，初始温度为 50℃，持续 10min，分流比为 20:1~40:1；
- 3 载气——氮气(纯度不小于 99.99%)；
- 4 顶空瓶——10mL、20mL 或 60mL；
- 5 恒温箱；

- 6 定量滤纸条——20mm×70mm;
- 7 注射器——1 μ L、10 μ L、1mL 若干个。

C.2.2 样品测定。

1 标样制备:取 5 只顶空瓶,将滤纸条放入顶空瓶后,应密封;用微量注射器吸取苯 0、0.28、0.60、1.10、2.30 μ L,应注射在瓶内的滤纸条上,含苯分别为 0、0.246、0.527、0.967、1.757mg。

注:苯为色谱纯,20℃时 1 μ L 苯重 0.8787mg。

2 样品制备:取装有滤纸条的顶空瓶称重,精确到 0.0001g,应将样品(约 0.2g)涂在滤纸条上,密封后称重,精确到 0.0001g,两次称重的差值为样品质量。

3 将上述标准品系列及样品,置于 40℃恒温箱中平衡 4h,并取 0.20mL 顶空气作气相色谱分析,记录峰面积。

4 应以峰面积为纵坐标,以苯质量为横坐标,绘制标准曲线图。

5 应从标准曲线上查得样品中苯的质量。

C.2.3 计算。

样品中苯的含量,应按下式计算:

$$C = \frac{m}{W} \quad (\text{C.2.3})$$

式中 C —样品中苯的含量(g/Kg);

m —被测样品中苯的质量(mg);

W —样品的质量(g)。

附录 D 土壤中氡浓度的测定

D.0.1 一般原则:土壤中氡浓度测量的关键是如何采集土壤中的空气。土壤中氡气的浓度一般大于数百 Bq/m^3 , 这样高的氡浓度的测量可以采用电离室法、静电扩散法、闪烁瓶法等方法进行测量。

D.0.2 测试仪器性能指标要求:

工作条件:温度-10~40℃

相对湿度 $\leq 90\%$;

不确定度 $\leq 20\%$;

探测下限 $\leq 400\text{Bq/m}^3$ 。

D.0.3 测量区域范围应与工程地质勘察范围相同。

D.0.4 在工程地质勘察范围内布点时,应以间距 10m 作网格,各网格点即为测试点(当遇较大石块时,可偏离 $\pm 2\text{m}$),但布点数不应少于 16 个。布点位置应覆盖基础工程范围。

D.0.5 在每个测试点,应采用专用钢钎打孔。孔的直径宜为 20~40mm,孔的深度宜为 600~800mm。

D.0.6 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,避免大气渗入孔中,然后进行抽气。正式现场取样测试前,应通过一系列不同抽气次数的实验,确定最佳抽气次数。

D.0.7 所采集土壤间隙中的空气样品,宜采用静电扩散法、电离室法或闪烁瓶法等测定现场土壤氡浓度。

D.0.8 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,如遇雨天,应在雨后 24h 后进行。

D.0.9 现场测试应有记录,记录内容包括:测试点布置图,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。

D.0.10 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。

附录 E 室内空气中总挥发性有机 化合物(TVOC)的测定

E.0.1 仪器及设备:

- 1 气相色谱仪——带氢火焰离子化检测器;
- 2 热解吸装置;
- 3 毛细管柱——长 50m, 内径 0.32mm 石英柱, 内涂覆二甲基聚硅氧烷, 膜厚 1~5 μm , 程序升温 50~250 $^{\circ}\text{C}$, 初始温度为 50 $^{\circ}\text{C}$, 保持 10min, 升温速率 5 $^{\circ}\text{C}/\text{min}$, 分流比为 1:1~10:1;
- 4 空气采样器——0~2L/min;
- 5 注射器——10 μL 、1mL 若干个。

E.0.2 试剂和材料:

- 1 Tenax-TA 吸附管;
- 2 标准器——甲醛、苯、甲苯、对(间)二甲苯、邻二甲苯、苯乙烯、乙苯、乙酸丁酯、十一烷均为色谱纯。

E.0.3 采样。应在采样地点打开吸附管, 与空气采样器入气口垂直连接, 以 0.5L/min 的速度, 抽取约 10L 空气, 精确计时。采样后, 应将吸附管的两端套上塑料帽, 并记录采样时的温度和大气压。

E.0.4 所采空气样品的测定:

- 1 解吸条件:
温度——200 $^{\circ}\text{C}$;
时间——10min;
流速——40mL/min;
载气——氮气(纯度不小于 99.99%)。
- 2 应制备约 0、0.01、0.1、1.0、10.0mg/mL 标准溶液系列。
- 3 应通过热解析和气相色谱分析每个标准溶液, 记录峰面积, 并以峰面积的对数为横坐标, 以对应组分浓度的对数为纵坐标, 绘制标准曲线图。
- 4 所采室内空气样品和所采室外空气空白样品同法测定, 以保留时间定性, 记录峰面积并从标准曲线上查得样品中各组分的量。

注:1.采集室外空气空白样品,应与采集室内空气样品同时进行,地点宜选择在室外上风向处。

2.对其余未识别峰,可以甲苯计。

E.0.5 计算:

1 所采空气样品中各组分的含量,应按下式计算:

$$c_m = \frac{m_i - m_0}{V} \times 1000 \quad (\text{E.0.5-1})$$

式中 c_m —所采空气样品中*i*组分含量($\mu\text{g}/\text{m}^3$);

m_i —被测样品中*i*组分的量(μg);

m_0 —空白样品中*i*组分的量(μg);

V —空气采样体积(L)。

2 空气样品中各组分的含量,应按下式换算成标准状态下的含量:

$$c_c = c_m \times \frac{101}{P} \times \frac{t + 273}{273} \times \frac{1}{1000} \quad (\text{E.0.5-2})$$

式中 C_c —标准状态下所采空气样品中*i*组分的含量(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($^{\circ}\text{C}$)。

3 应按下式计算所采空气样品中总挥发性有机化合物(TVOC)的含量:

$$TVOC = \sum_{i=1}^{i=n} c_c \quad (\text{E.0.5-3})$$

式中 $TVOC$ —标准状态下所采空气样品中总挥发性有机化合物(TVOC)的含量(mg/m^3)。

注:当与挥发性有机化合物有相同或几乎相同的保留时间的组分干扰测定时,宜通过选择适当的气相色谱柱,或通过用更严格地选择吸收管和调节分析系统的条件,将干扰减到最低。

附录 F 本规范用词说明

F.0.1 为便于在执行本规范条文时区别对待，对要求严格程度不同的用词说明如下：

1 表示很严格，非这样做不可的用词：

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用词：

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，首先应这样做的用词：

正面词采用“宜”；反面词采用“不宜”。

表示有选择，在一定条件下可以这样做的，采用“可”。

F.0.2 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……要求或规定”。