

UDC

中华人民共和国行业标准



JGJ/T 436-2018

备案号J 2587-2018

P

住宅建筑室内装修污染控制技术标准

Technical standard for interior decoration pollution control
of residential buildings

2018-09-12 发布

2019-01-01 实施

中华人民共和国住房和城乡建设部 发布

中华人民共和国行业标准

住宅建筑室内装修污染控制技术标准

Technical standard for interior decoration pollution control
of residential buildings

JGJ/T 436-2018

批准部门：中华人民共和国住房和城乡建设部

施行日期：2 0 1 9 年 1 月 1 日

中国建筑工业出版社

2018 北 京

中华人民共和国行业标准
住宅建筑室内装修污染控制技术标准
Technical standard for interior decoration pollution control
of residential buildings
JGJ/T 436 - 2018

*

中国建筑工业出版社出版、发行（北京海淀三里河路9号）
各地新华书店、建筑书店经销
北京红光制版公司制版
北京同文印刷有限责任公司印刷

*

开本：850×1168 毫米 1/32 印张：2½ 字数：59 千字

2018 年 11 月第一版 2018 年 11 月第一次印刷

定价：**23.00** 元（含光盘）

统一书号：15112·31404

版权所有 翻印必究

如有印装质量问题，可寄本社退换

（邮政编码 100037）

本社网址：<http://www.cabp.com.cn>

网上书店：<http://www.china-building.com.cn>

中华人民共和国住房和城乡建设部 公 告

2018 年 第 188 号

住房城乡建设部关于发布行业标准 《住宅建筑室内装修污染控制技术标准》的公告

现批准《住宅建筑室内装修污染控制技术标准》为行业标准，编号为 JGJ/T 436-2018，自 2019 年 1 月 1 日起实施。

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

中华人民共和国住房和城乡建设部
2018 年 9 月 12 日

前 言

根据住房和城乡建设部《关于印发〈2015年工程建设标准规范制订、修订计划〉的通知》（建标〔2014〕189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. 基本规定；4. 污染物控制设计；5. 施工阶段污染物控制；6. 室内空气质量检测与验收。

本标准由住房和城乡建设部负责管理，由深圳市建筑科学研究院股份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，请寄送深圳市建筑科学研究院股份有限公司（地址：深圳市福田区上梅林梅坳三路29号，邮编：518049）。

本标准主编单位：深圳市建筑科学研究院股份有限公司
福建一建集团有限公司

本标准参编单位：清华大学
上海市建筑科学研究院（集团）有限公司
中国建筑科学研究院有限公司
万科企业股份有限公司
河南省建筑科学研究院有限公司
中国林业科学研究院木材工业研究所
黑龙江省能源环境研究院
深圳市建筑装饰（集团）有限公司
深圳广田集团股份有限公司
德才装饰股份有限公司

浙江亚厦装饰股份有限公司
厦门市工程检测中心有限公司
淮安市建筑工程质量检测中心有限公司
甘肃省建材科研设计院
济南木童环保科技有限公司
深圳远鹏装饰集团有限公司

本标准主要起草人员：任俊 杨旭东 李景广 陈凤娜
杨帆 王志霞 王志成 黄晓天
王欣 陈国谦 梁卫辉 宋旭辉
王振华 张勇 陈晓鹏 张常涛
牟泳 毛洪伟 杨森 何静姿
王圣 张金明 罗兰

本标准主要审查人员：吴德绳 王有为 刘俊杰 徐东群
刘燕敏 潘红 伍小亭 黄白
吕斌 郭中宝 朱快

目次

1	总则	1
2	术语和符号	2
2.1	术语	2
2.2	符号	3
3	基本规定	5
3.1	一般规定	5
3.2	室内空气质量控制要求	5
3.3	材料污染物释放率分级	6
4	污染物控制设计	8
4.1	一般规定	8
4.2	规定指标法	9
4.3	性能指标法	11
5	施工阶段污染物控制	12
5.1	一般规定	12
5.2	施工辅助材料	12
5.3	材料采购与抽检	13
5.4	施工要求	13
6	室内空气质量检测与验收	15
附录 A	材料污染物释放特性参数检验方法	17
附录 B	全国主要城市最热月平均温度及典型温度 修正系数	23
附录 C	室内装修污染物预评价	26
本标准用词说明		30
引用标准名录		31
附：条文说明		33

Contents

1	General Provisions	1
2	Terms and Symbols	2
2.1	Terms	2
2.2	Symbols	3
3	Basic Requirements	5
3.1	General Requirements	5
3.2	Indoor Air Quality Requirements	5
3.3	Pollutant Emission Level of Materials	6
4	Pollution Control Design	8
4.1	General Requirements	8
4.2	Prescriptive Index Method	9
4.3	Performance Index Method	11
5	Pollution Control during Construction	12
5.1	General Requirements	12
5.2	Construction Auxiliary Material Requirements	12
5.3	Procurement and Sampling of Decoration Materials	13
5.4	Construction Requirements	13
6	Inspection and Acceptance of Indoor Air Quality	15
Appendix A	Method for Detecting Characteristic Parameters of Pollutant Emission from Materials	17
Appendix B	The Average Temperature in the Hottest Month of Major Cities and the Typical Temperature Correction Coefficient	23
Appendix C	Pre-assessment of Interior Decoration	

Pollutant	26
Explanation of Wording in This Standard	30
List of Quoted Standards	31
Addition: Explanation of Provisions	33

1 总 则

1.0.1 为预防和控制住宅中装饰装修引起的室内环境污染，保障居住者健康，做到技术先进、经济合理、安全适用、确保质量，制定本标准。

1.0.2 本标准适用于住宅室内装饰装修材料引起的空气污染物控制。

1.0.3 住宅室内装饰装修污染物控制，除应符合本标准外，尚应符合国家现行有关标准的规定。

2 术语和符号

2.1 术 语

2.1.1 住宅装饰装修 interior decoration of residential, buildings

根据住宅室内各功能区的使用性质、所处环境，运用物质技术手段并结合视觉艺术，营造满足使用功能和达到空间效果的过程。

2.1.2 装饰装修工程 building decoration construction

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，对建筑物的内外表面及空间进行处理的工程。

2.1.3 装饰装修材料 decoration materials

建筑装饰装修工程中所使用的材料，包括墙体材料、地面材料、装饰线、顶部材料、胶粘剂、家具等。

2.1.4 污染物预评价 pre-assessment of pollutant

在室内装饰装修设计过程中，针对设计方案及所用装饰装修材料的品种、数量，并根据材料的污染物释放特性模拟预测室内可能出现的污染负荷、浓度水平及变化趋势。

2.1.5 规定指标法 prescriptive index method

装饰装修设计时，规定材料污染物释放率等级和用量的污染物控制方法。

2.1.6 性能指标法 performance index method

装饰装修设计时，采用污染物预评价对设计方案进行优化，使室内空气质量达到设计要求的方法。

2.1.7 污染物释放特性参数 characteristic parameters of pollutant emission

描述材料的污染物释放变化规律的一组参数。其中固态材料的特性参数包括总可释放浓度、扩散系数、分离系数、污染物释放率；液态材料的特性参数包括释放速率、衰减常数、污染物释放率。

2.1.8 污染物释放率 pollutant emission rate

单位时间内，材料单位表面积释放的污染物的量。

2.1.9 污染物释放率等级 pollutant emission rate level

根据材料污染物释放率对材料进行污染物释放率分级。

2.1.10 污染物综合释放率 weighted average pollutant emission rate

不同污染物释放率的材料表面积加权平均值。

2.1.11 换气次数 air exchange rate

每小时室内通风量与房间体积的比值。

2.1.12 承载率 loading ratio

分为面积承载率和体积承载率。暴露在空气中的材料表面积与房间面积的比值称为面积承载率，与房间体积的比值称为体积承载率。

2.2 符 号

A —— 房间地面面积；

$C(t)$ —— t 时刻环境舱内污染物的浓度；

$C_m(x, t)$ —— t 时刻材料在 x 厚度处污染物的瞬时浓度；

$C_s(t)$ —— t 时刻材料边界处空气侧污染物的瞬时浓度；

C_0 —— 总可释放浓度；

D —— 材料中扩散传质系数；

E —— 污染物释放率；

E_0 —— 初始释放速率；

$E(t)$ —— t 时刻的污染物释放率；

\bar{E} —— 污染物的综合释放率；

E_i —— 第 i 种材料的污染物释放率；

F ——污染物释放率等级，分为 F1~F4 级；
 F_p ——人均居住面积；
 Q ——通风换气量；
 h ——对流传质系数；
 K ——分离系数；
 k ——衰减常数；
 n ——参与综合污染物释放率计算的材料类别总数；
 N_{Fi} ——等级为 F_i 的材料面积承载率；
 $\overline{N_F}$ ——参与综合释放率计算的材料面积承载率总和；
 S ——材料散发面积；
 S_i ——第 i 种材料的面积；
 S_{Fi} ——等级为 F_i 的材料面积；
 t ——时间；
 t_{\max} ——最热月室外平均温度；
 V ——环境舱体积；
 α ——温度修正系数；
 β_i ——承载率当量系数。

3 基本规定

3.1 一般规定

- 3.1.1 住宅装饰装修可分为专业施工单位承建的装饰装修工程阶段和工程完成后业主自行添置活动家具阶段。
- 3.1.2 装饰装修工程应在合同中明确室内空气质量控制等级和验收要求，并应将其作为交付验收的依据。
- 3.1.3 室内装饰装修工程应进行污染物控制设计，在施工阶段应按设计要求进行材料采购与施工。
- 3.1.4 空调、消防等其他专业工程应选用符合环保要求的材料，且不应対室内空气质量产生不利影响。
- 3.1.5 室内局部装饰装修或配置家具，宜按本标准的方法进行污染物控制。
- 3.1.6 本标准控制的室内空气污染物应主要包括甲醛、苯、甲苯、二甲苯、总挥发性有机化合物（简称TVOC）。

3.2 室内空气质量控制要求

- 3.2.1 室内空气污染物浓度应分为Ⅰ级、Ⅱ级、Ⅲ级，各污染物浓度对应的等级应符合表3.2.1的规定。室内空气质量应按污染物中最差的等级进行评定。

表 3.2.1 污染物浓度分级（mg/m³）

污染物	浓度		
	Ⅰ级	Ⅱ级	Ⅲ级
甲醛	$C \leq 0.03$	$0.03 < C \leq 0.05$	$0.05 < C \leq 0.08$
苯	$C \leq 0.02$	$0.02 < C \leq 0.05$	$0.05 < C \leq 0.09$
甲苯	$C \leq 0.10$	$0.10 < C \leq 0.15$	$0.15 < C \leq 0.20$

续表 3.2.1

污染物	浓度		
	I 级	II 级	III 级
二甲苯	$C \leq 0.10$	$0.10 < C \leq 0.15$	$0.15 < C \leq 0.20$
TVOC	$C \leq 0.20$	$0.20 < C \leq 0.35$	$0.35 < C \leq 0.50$

- 3.2.2 室内空气质量控制应符合下列规定：
- 1 室内空气污染物浓度不应高于Ⅲ级的限量；
 - 2 不含活动家具的装饰装修工程室内空气污染物浓度不应高于Ⅱ级限量。

3.3 材料污染物释放率分级

- 3.3.1 材料污染物释放应以 168h 对应的污染物释放率进行分级。
- 3.3.2 材料的甲醛、苯、甲苯、二甲苯、TVOC 释放率应符合国家现行相关标准的规定，合格产品的污染物释放率及对应等级的确定应符合表 3.3.2 的规定。

表 3.3.2 材料污染物释放率等级及限量 [mg/ (m² · h)]

等级 污染物	F1	F2	F3	F4
甲醛	$E \leq 0.01$	$0.01 < E \leq 0.03$	$0.03 < E \leq 0.06$	$0.06 < E \leq 0.12$
苯	$E \leq 0.01$	$0.01 < E \leq 0.03$	$0.03 < E \leq 0.06$	$0.06 < E \leq 0.12$
甲苯	$E \leq 0.01$	$0.01 < E \leq 0.05$	$0.05 < E \leq 0.10$	$0.10 < E \leq 0.20$
二甲苯	$E \leq 0.01$	$0.01 < E \leq 0.05$	$0.05 < E \leq 0.10$	$0.10 < E \leq 0.20$
TVOC	$E \leq 0.04$	$0.04 < E \leq 0.20$	$0.20 < E \leq 0.40$	$0.40 < E \leq 0.80$

- 3.3.3 材料的型式检验报告、进场复检报告应包括污染物释放率检测结果，不同材料对应的污染物检测参数应符合表 3.3.3 的规定。

表 3.3.3 材料应控制释放率的污染物

类型 \ 污染物	甲醛	苯	甲苯	二甲苯	TVOC
木地板	●○	—	—	—	●○
人造板及饰面人造板	●○	—	—	—	●○
木制家具	●○	●	●	●	●
卷材地板	—	—	—	—	●○
墙纸	●○	—	—	—	—
地毯	●○	●	●	●	●○
水性涂料	●○	●	●	●	●○
溶剂型涂料	—	●	●	●	●○
水性胶粘剂	●○	●	●	●	●○
溶剂型胶粘剂	—	●	●	●	●○

注：1 ●表示型式检验项目；
2 ○表示进场复检项目；
3 —表示不需要。

3.3.4 材料污染物释放特性参数检验方法应符合本标准附录 A 的规定。

4 污染物控制设计

4.1 一般规定

4.1.1 室内装饰装修设计时应采用规定指标法或性能指标法对主要材料污染物释放率进行控制设计。

4.1.2 当室内空气质量要求为Ⅰ级时，应采用性能指标法进行污染物控制设计；当室内空气质量要求为Ⅱ级或Ⅲ级时，可采用规定指标法或性能指标法进行污染物控制设计。

4.1.3 当出现下列条件之一时，应采用性能指标法进行污染物控制设计：

- 1 室内换气次数小于 0.45 次/h；
- 2 选用材料的污染物释放率不满足规定指标要求时。

4.1.4 用于污染物控制设计的材料用量计算应符合下列规定：

- 1 板材、卷材、墙纸、地毯、家具用量应按暴露在空气中的面积计；
- 2 涂料用量应按涂覆面积计；
- 3 墙纸胶粘剂用量应按墙纸面积 50%计；
- 4 地毯胶粘剂用量应按地毯面积 30%计。

4.1.5 设计温度取值应满足下列条件之一：

- 1 现行国家标准《民用建筑热工设计规范》GB 50176 规定的当地最热月平均温度；主要城市最热月平均温度应符合本标准附录 B.0.1 的规定；
- 2 材料污染物释放特性参数试验温度，取 23℃；
- 3 验收时的室内温度。

4.1.6 污染物控制设计时，材料污染物释放率的温度影响修正应按式 (4.1.6) 计算。典型温度修正系数应符合本标准 B.0.2 条的规定。

$$\alpha = e^{-9799 \cdot (\frac{1}{t+273} - \frac{1}{296})} \quad (4.1.6)$$

式中： α ——温度修正系数；

t ——设计温度（℃）。

4.1.7 装饰装修设计图纸中应单独说明污染物控制设计，并应明确材料污染物控制要求。

4.1.8 污染物控制设计应出具计算书。

4.2 规定指标法

4.2.1 当采用规定指标法进行污染物控制设计时，可采用材料污染物释放率控制法或材料综合污染物释放率控制法。材料污染物释放率等级为 F1 的材料不应参与设计计算，且材料用量不应受限制。

4.2.2 当采用材料污染物释放率控制法时，应对污染物释放率等级相同的材料面积直接求和，房间材料面积承载率应符合下列规定：

1 当室内空气质量控制目标为Ⅱ级时，房间材料面积承载率应按下列公式计算：

$$\frac{1}{4}N_{F2} + \frac{3}{5}N_{F3} + \frac{6}{5}N_{F4} \leq \frac{1}{\alpha} \quad (4.2.2-1)$$

$$N_{Fi} = \frac{S_{Fi}}{A} \quad (4.2.2-2)$$

式中： N_{F2} ——污染物释放等级为 F2 的材料面积承载率；

N_{F3} ——污染物释放等级为 F3 的材料面积承载率；

N_{F4} ——污染物释放等级为 F4 的材料面积承载率；

α ——温度修正系数；

S_{Fi} ——等级为 Fi 的材料面积（ m^2 ）， i 代表材料综合污染物释放率等级，取 2, 3, 4；

A ——房间面积（ m^2 ）。

2 当室内空气质量控制目标为Ⅲ级时，房间材料面积承载率应按下列公式计算：

$$\frac{1}{5}N_{F2} + \frac{2}{5}N_{F3} + \frac{4}{5}N_{F4} \leq \frac{1}{\alpha} \quad (4.2.2-3)$$

式中： N_{F2} ——污染物释放等级为 F2 的材料面积承载率；

N_{F3} ——污染物释放等级为 F3 的材料面积承载率；

N_{F4} ——污染物释放等级为 F4 的材料面积承载率；

α ——温度修正系数。

4.2.3 材料污染物综合释放率应按式 (4.2.3) 计算。材料综合污染物释放率等级应按本标准表 3.3.2 确定。

$$\bar{E} = \frac{\sum_{i=1}^n (E_i \times S_i)}{\sum_{i=1}^n S_i} \quad (4.2.3)$$

式中： \bar{E} ——污染物的综合释放率 $[\text{mg}/(\text{m}^2 \cdot \text{h})]$ ；

E_i ——第 i 种材料的污染物释放率 $[\text{mg}/(\text{m}^2 \cdot \text{h})]$ ；

S_i ——第 i 种材料的面积 (m^2) ；

n ——参与综合污染物释放率计算的材料类别总数。

4.2.4 当采用材料综合污染物释放率控制法时，应根据材料综合污染物释放率等级和室内空气质量控制目标，按表 4.2.4 确定承载率当量系数，且房间材料面积承载率应按式计算：

$$\bar{N}_F \leq \frac{1}{\alpha \cdot \beta_{i,j}} \quad (4.2.4)$$

式中： \bar{N}_F ——参与综合释放率计算的材料面积承载率总和；

$\beta_{i,j}$ ——承载率当量系数； i 代表材料综合污染物释放率等级， j 代表空气质量控制目标等级。

表 4.2.4 承载率当量系数

i	2	3	4
$\beta_{i,\text{II}}$	0.25	0.60	1.20
$\beta_{i,\text{III}}$	0.20	0.40	0.80

4.2.5 装修工程选材时，应对材料的甲醛、苯、甲苯、二甲苯、TVOC 释放率分别核算承载率控制要求。

4.3 性能指标法

4.3.1 当采用性能指标法进行装修污染物控制设计时，应对设计方案进行污染物预评价，预评价应符合本标准附录 C 的规定。

4.3.2 当采用性能指标法进行污染物控制设计时，应按下列步骤进行：

- 1 根据装饰装修方案建立模型；
- 2 确定装饰装修工程室内空气质量控制目标；
- 3 输入计算边界条件；
- 4 计算工程完工后室内污染物的浓度、污染物负荷，并应解析污染源组成；
- 5 若交付日期的室内污染物浓度高于工程控制目标限值，应优化装修方案，调整后的室内污染物浓度不应高于限值；
- 6 输出材料用量、污染物释放率控制要求及其他需要展示和说明的信息；
- 7 出具计算书。

4.3.3 装饰装修方案的设计优化措施应符合下列规定：

- 1 应优先对室内空气质量影响大的污染源进行调整；
- 2 宜优先选用污染物释放率低的材料；
- 3 应减少污染物释放率高的材料用量；
- 4 应提出改进室内通风的措施和要求；
- 5 宜合理安排项目实施进度和交付时间。

5 施工阶段污染物控制

5.1 一般规定

- 5.1.1 施工阶段应按设计文件要求进行施工。当需变更时，应按规定程序办理设计变更，并应重新进行污染物控制设计。
- 5.1.2 当室内装修工程重复使用同一设计方案时，宜先做样板间。
- 5.1.3 施工组织方案中应包括装修施工污染控制的内容。
- 5.1.4 现场施工应符合职业卫生的要求。

5.2 施工辅助材料

- 5.2.1 装饰装修工程施工辅助材料中墙体用底漆、防腐涂料、防锈涂料、防水涂料、阻燃剂（含防火涂料）、木器涂料、腻子、和填缝剂的有害物限量应符合表 5.2.1 的规定。

表 5.2.1 施工辅助用涂料有害物限量

材料种类 指标 污染物参数	内墙底漆	防腐涂料、防锈涂 料、防水涂料、阻燃 剂（含防火涂料）、 木器涂料	腻子、填缝剂
总挥发性有机物	≤50g/L	≤120g/L	≤10g/kg
苯、甲苯、二甲苯、 乙苯总和（mg/kg）	≤100		
游离甲醛（mg/kg）	≤50	≤100	≤50

注：水泥基类填缝剂无需按此表控制有害物。

- 5.2.2 装饰装修工程施工辅助材料中胶粘剂有害物限量应符合表 5.2.2 的规定。

表 5.2.2 施工辅助用胶粘剂有害物限量

指标 材料种类 污染物参数	氯丁 橡胶 胶粘 剂	SBS 胶粘 剂	缩甲醛 类胶粘 剂	聚乙酸 乙烯酯 胶粘剂	非氯丁 与 SBS 的橡胶 胶粘剂	聚氨 酯类 胶粘剂	其他 胶粘剂
游离甲醛(g/kg)	≤0.50	≤0.50	≤1.0	≤1.0	≤1.0	—	≤1.0
苯(g/kg)	≤0.20						
甲苯+二甲苯(g/kg)	≤10						
总挥发性有机物(g/L)	≤250	≤250	≤350	≤110	≤250	≤100	≤350

5.3 材料采购与抽检

- 5.3.1 工程使用的主要材料应按污染物控制设计要求进行采购。
- 5.3.2 材料进场时，应对主要材料的污染物释放率检测报告进行复核，材料应满足设计和采购合同要求；应对辅助材料有害物含量检测报告进行复核。
- 5.3.3 当装修材料使用面积大于 500m² 时，应按本标准表 3.3.3 的规定进行抽检复验。
- 5.3.4 当工程中所用材料抽检复验指标不满足控制要求时，宜采用性能指标法进行设计调整，若调整仍不满足室内空气质量控制要求，该批材料不得用于工程。

5.4 施工要求

- 5.4.1 室内装修施工材料使用应符合下列规定：
- 1 室内装修时不得使用苯、工业苯、石油苯、重质苯及混苯作为稀释剂和溶剂；
 - 2 木地板及其他木质材料不得采用沥青、煤焦油类作为防腐、防潮处理剂；
 - 3 不得使用以甲醛作为原料的胶粘剂；
 - 4 不得采用溶剂型涂料如光油作为防潮基层材料。
- 5.4.2 室内装饰装修施工时，不应使用苯、甲苯、二甲苯及汽

油进行除油和清除旧油漆作业。

5.4.3 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，废料应及时清出现场。

5.4.4 室内不应使用有机溶剂清洗施工、保洁用具。

5.4.5 工程中使用的部品宜采用工厂制作。

6 室内空气质量检测与验收

6.0.1 室内装饰装修工程的室内空气质量检测宜在工程完工 7d 后进行。

6.0.2 室内空气污染物浓度的验收应抽检工程有代表性的房间，抽检比例应符合下列规定：

1 无样板间的项目，抽检套数不得少于住宅套数的 5%，且不应少于 3 套；当套数少于 3 套时，应全数抽检；

2 有样板间的项目，且室内空气污染物浓度检测结果符合控制要求时，抽检量可减半，但不应少于 3 套；当套数少于 3 套时，应全数抽检。

6.0.3 每套住宅内应对卧室、起居室、厨房等不同功能房间进行检测。

6.0.4 检测时待测房间污染物检测点数的设置应符合表 6.0.4 的规定。

表 6.0.4 待测房间检测点数设置

房间使用面积 (m ²)	检测点数 (个)
<50	1
≥50	2

6.0.5 检测采样应在关闭门窗 1h 后进行，采样时应关闭门窗，且采样时间不应少于 20min。

6.0.6 空气质量检测宜同时测量室内空气温度和通风换气次数，并应在室内空气质量检测报告中标注测量结果。

6.0.7 室内空气质量检测应按下列方法进行：

1 甲醛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 中酚试剂分光

光度法的规定。

2 苯、甲苯、二甲苯的检测方法应符合现行行业标准《环境空气 苯系物的测定 固体吸附/热脱附-气相色谱法》HJ 583和《环境空气 苯系物的测定 活性炭吸附/二硫化碳解吸-气相色谱法》HJ 584 的规定。

3 TVOC 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规范》GB 50325 的规定。

4 甲醛、苯、甲苯、二甲苯、TVOC 的采样也可采用现行行业标准《建筑室内污染简便取样仪器检测方法》JG/T 498 的方法。

5 室内空气温度、通风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。

6.0.8 室内空气质量检测结果的判定应符合本标准第 3.2 节的规定。

6.0.9 当对室内空气质量检测结果判定有质疑时，应采用本标准附录 C 表 C.0.8 规定的换气次数和设计温度情况下的空气质量检测结果。

6.0.10 当空气质量等级不符合设计要求时，应分析原因并应进行治疗。治理后的工程，应对不符合项目再次进行检测，再次检测的抽检量应增加 1 倍，并应包含不符合设计要求的房间。

6.0.11 工程验收时应检查室内装修污染控制文件，文件应包括下列内容：

- 1** 合同；
- 2** 装修设计文件；
- 3** 污染物控制设计计算书；
- 4** 材料污染物释放率检测报告、材料进场检验记录、复验报告；
- 5** 室内空气质量检测报告；
- 6** 检测单位资质证明文件。

附录 A 材料污染物释放特性参数检验方法

A.1 仪器及设备

A.1.1 环境舱应符合下列规定：

- 1 小型环境舱容积应为 50L~1000L，并应符合现行国家标准《人造板及其制品中挥发性有机化合物释放量试验方法 小型释放舱法》GB/T 29899 的规定。
- 2 大型环境舱容积不应小于 12m³，并应符合现行国家标准《家具中挥发性有机化合物检测用气候舱通用技术条件》GB/T 31107 的规定。

A.1.2 测试前应采用蒸馏水对环境舱进行清洗擦拭，并应通风。

A.1.3 测试前环境舱的测试条件应符合表 A.1.3 的规定。

表 A.1.3 环境舱测试条件

参 数	要 求
温度 (℃)	23.0±1.0
湿度 (RH%)	50.0±5.0
换气次数 (次/h)	1±0.05
背景浓度	TVOC: ≤ 20µg/m³; 单体 VOC: <2µg/m³; 甲醛: < 6µg/m³

A.1.4 空气采样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，流量量程范围应包含 0.5L/min，且当流量为 0.5L/min 时应能克服 5kPa~10kPa 的阻力，此时用流量计校准系统流量时，相对偏差不应超过±5%。
- 2 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。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。

3 大型气泡吸收管出气口内径应为 1mm,出气口至管底距离应等于或小于 5mm。

A.1.5 TVOC 和甲醛测定所需的分析设备应符合下列规定:

- 1 应配备带有氢火焰离子化检测器的气相色谱仪;
- 2 石英毛细管柱长度应为 30m~50m,内径应为 0.32mm 或 0.53mm,柱内涂覆二甲基聚硅氧烷的膜厚应为 $1\mu\text{m}\sim5\mu\text{m}$;
- 3 分光光度计应在波长为 630nm 处测定吸光度。

A.2 样品制作与处理

A.2.1 样品的运输与保存应符合下列规定:

- 1 固态样品宜在生产完成后的 30d 内运送至试验室,样品应包装完好;
- 2 应填写样品记录,样品记录应包括名称、生产日期、抽检(送检)日期、运输环境等信息;
- 3 样品在开始试验前不应拆除正常的产品包装。

A.2.2 固态材料试件准备应符合下列规定:

1 试件尺寸应根据环境舱的有效容积和体积承载率确定,板材类体积承载率应取 $1\text{m}^2/\text{m}^3$,面积计算应包括正反面;家具应组装后整套进行检测,体积承载率应采用实际样品尺寸;其他类材料应取 $0.4\text{m}^2/\text{m}^3$ 。

2 试件制作应沿产品长度方向,在中心部位选取测试试件。当单块样品面积不足时,木地板材料应按使用情况进行拼接,其他类型材料应放置多块试件。

3 试件封边、封底应符合下列规定:

- 1) 封边应采用铝箔类密封材料;
- 2) 当对完整的产品进行试验时,不应封边封底;

- 3) 地板、饰面板类产品应对割锯产生的断面封边;
- 4) 细木工板、纤维板等裸板应进行封边, 不应封底;
- 5) 地毯、壁纸等不应封边处理。

4 试验前应进行试样预处理, 试样应放在与实测条件相同的环境中, 温度的控制精度为 $\pm 2^{\circ}\text{C}$, 相对湿度的控制精度为 $\pm 10\%$, 预处理时间应为7d。预处理环境空气中甲醛浓度不得超过 $0.10\text{mg}/\text{m}^3$ 。

A. 2. 3 液态材料试件准备应符合下列规定:

1 试件尺寸应根据环境舱的有效容积和体积承载率确定, 体积承载率宜取 $0.4\text{m}^2/\text{m}^3$ 。

2 试样制作宜选择一定面积的玻璃板或不锈钢板作底板。试样应均匀地涂在底板上, 涂覆量应取 $350\text{g}/\text{m}^2$, 误差不应大于 10% 。

3 涂覆后应将样品放置在 $23^{\circ}\text{C}\sim 28^{\circ}\text{C}$ 通风良好的环境下干燥固化7d。

A. 3 空气采样与分析

A. 3. 1 试样宜放置于环境舱中心部位, 试件表面应与环境舱内气流方向平行。放置试样操作时间宜少于5min, 且不应大于10min。

A. 3. 2 材料测试周期不宜少于96h, 家具材料测试周期不宜少于168h。

A. 3. 3 初始采样时刻不宜大于4h, 材料测试周期内采样不宜少于7次; 家具材料测试周期内采样不宜少于10次。采样间隔宜均匀分布。

A. 3. 4 空气采样泵采样流量不应大于环境舱通风换气量的 80% 。

A. 3. 5 应依据舱内浓度和分析仪器精度确定采样时间, 宜为10min。

A. 3. 6 空气样品污染物浓度的分析方法应符合本标准第6.0.7

条的规定。

A.3.7 应计算得到不同时间点的舱内污染物浓度。

A.4 特性参数计算

A.4.1 应基于典型时刻环境舱内污染物浓度测试结果，选用合适的模型计算材料污染物释放特性参数。

A.4.2 固态材料污染物释放特性参数应包括总可释放浓度、扩散系数、分离系数、污染释放率等，可采用单相传质模型按下列步骤计算（图 A.4.2）：



图 A.4.2 固态材料污染物释放
1—空气；2—材料

1 材料内污染物的质量扩散方程应按下式计算：

$$\frac{\partial C_m(x,t)}{\partial t} = D \frac{\partial^2 C_m(x,t)}{\partial x^2} \quad (A.4.2-1)$$

2 初始时刻材料内污染物的总可释放浓度应按下式计算：

$$C_m(x,t) = C_0, t = 0, 0 \leq x \leq L \quad (A.4.2-2)$$

3 材料底面边界侧的质交换应按下式计算：

$$\frac{\partial C_m(x,t)}{\partial t} = 0, t > 0, x = 0 \quad (A.4.2-3)$$

4 在与空气接触侧（ $x=L$ ）的边界处，气体侧污染物浓度和固体侧污染物浓度的平衡关系应按下式计算：

$$C_m(x,t) = KC_s(t), t > 0, x = L \quad (A.4.2-4)$$

$$-D \frac{\partial C_m(x,t)}{\partial x} = h[C_s(t) - C(t)], t > 0, x = L$$

(A. 4. 2-5)

5 环境舱内空气中污染物平衡方程应按下式计算：

$$\frac{dC(t)}{dt} \cdot V = S \cdot E(t) - Q \cdot C(t) \quad (\text{A. 4. 2-6})$$

式中： $C_m(x,t)$ —— t 时刻材料在 x 厚度处污染物的瞬时浓度 (mg/m^3)；

D ——材料中扩散传质系数，表征在材料污染物释放过程中，单位时间单位浓度梯度下，污染物垂直通过单位面积材料的量 (m^2/s)；

C_0 ——总可释放浓度，材料单位体积内污染物可释放总量 (mg/m^3)；

K ——分离系数，表征材料表面气-固交界处，固体侧的平衡浓度与气体侧的平衡浓度之比；

$C_s(t)$ —— t 时刻材料边界处空气侧污染物的瞬时浓度 (mg/m^3)；

h ——对流传质系数 (m/s)；

$C(t)$ —— t 时刻环境舱内污染物的浓度 (mg/m^3)；

V ——环境舱体积 (m^3)；

S ——材料散发面积 (m^2)；

$E(t)$ —— t 时刻材料污染物释放率 [$\text{mg}/(\text{m}^2 \cdot \text{h})$]；

Q ——通风换气量 (m^3/h)。

A. 4. 3 液态材料污染物释放特性参数应包括初始释放速率、衰减常数等，可采用单指数经验模型按下列步骤对环境舱内浓度实测数据进行拟合计算。

1 单指数经验模型应按下式计算：

$$E(t) = E_0 \cdot e^{-kt} \quad (\text{A. 4. 3-1})$$

2 根据液态材料的散发模型和环境舱空气中的污染物平衡方程，环境舱内空气的浓度 $C(t)$ 应按下式计算：

$$C(t) = \frac{LE_0(e^{-kt} - e^{-Nt})}{N - k} \quad (\text{A. 4. 3-2})$$

式中： $E(t)$ —— t 时刻的污染物释放率 $[\text{mg}/(\text{m}^2 \cdot \text{h})]$ ；

$C(t)$ —— t 时刻环境舱内污染物的浓度 (mg/m^3) ；

N ——通风换气次数 $(1/\text{h})$ ；

L ——材料体积承载率 (m^2/m^3) ；

E_0 ——初始释放速率 (mg/m^2) ；

k ——衰减常数 $(1/\text{h})$ 。

A. 4. 4 应根据污染物特性参数预测材料在不同时间的污染物释放量，并应获得 168h 的污染物释放率。

A. 4. 5 材料污染物特性参数、污染物释放率可采用本标准配套光盘中提供的计算软件计算。

附录 B 全国主要城市最热月平均温度及
典型温度修正系数

B. 0. 1 全国主要城市最热月平均温度应按表 B. 0. 1 选用。

表 B. 0. 1 全国主要城市最热月平均温度

城市	省份	最热月平均温度 t_{max} (°C)
北京	北京	27. 1
天津	天津	27. 0
上海	上海	28. 5
重庆	重庆	28. 4
哈尔滨	黑龙江	23. 8
长春	吉林	23. 7
沈阳	辽宁	25. 0
大连	辽宁	24. 1
呼和浩特	内蒙古	23. 4
济南	山东	27. 6
青岛	山东	24. 6
石家庄	河北	27. 6
郑州	河南	27. 2
太原	山西	24. 1
西安	陕西	27. 8
兰州	甘肃	23. 3
银川	宁夏	23. 9
西宁	青海	17. 2
乌鲁木齐	新疆	23. 7
拉萨	西藏	15. 7

续表 B. 0. 1

城市	省份	最热月平均温度 t_{max} (°C)
合肥	安徽	28. 8
南京	江苏	28. 3
杭州	浙江	28. 8
武汉	湖北	29. 6
长沙	湖南	29. 0
南昌	江西	29. 3
成都	四川	26. 1
贵阳	贵州	23. 3
昆明	云南	20. 3
福州	福建	29. 2
厦门	福建	28. 0
广州	广东	28. 8
深圳	广东	29. 0
南宁	广西	28. 2
海口	海南	29. 1
三亚	海南	28. 8

B. 0. 2 典型温度的修正系数选取应符合表 B. 0. 2 的规定。

表 B. 0. 2 温度修正系数

温度 t (°C)	温度修正系数 α
18. 0	0. 57
18. 5	0. 60
19. 0	0. 64
19. 5	0. 67
20. 0	0. 71
20. 5	0. 75
21. 0	0. 80

续表 B.0.2

温度 t (°C)	温度修正系数 α
21.5	0.84
22.0	0.89
22.5	0.95
23.0	1.00
23.5	1.06
24.0	1.12
24.5	1.18
25.0	1.25
25.5	1.32
26.0	1.39
26.5	1.47
27.0	1.55
27.5	1.64
28.0	1.73
28.5	1.83
29.0	1.93
29.5	2.04
30.0	2.15

附录 C 室内装修污染物预评价

C.0.1 室内装修污染物预评价应采用能生成合理描述装修方案模型的专用计算软件，软件应具有下列功能：

- 1 计算工程逐时/逐天的室内污染物浓度、材料污染物释放量；
- 2 解析室内空气污染源头，并输出材料释放率控制要求；
- 3 设置装修材料类型和用量、材料污染物释放特性参数、通风、工程进度等条件；
- 4 考虑环境温度对材料污染物释放率的影响；
- 5 同时计算 3 个以上房间；
- 6 直接生成装修污染物控制设计计算书。

C.0.2 装修污染物预评价计算软件的输入应包括污染源/汇、通风、净化三个模块，结果输出应包括室内污染物浓度和房间污染物负荷两个模块（图 C.0.2）。

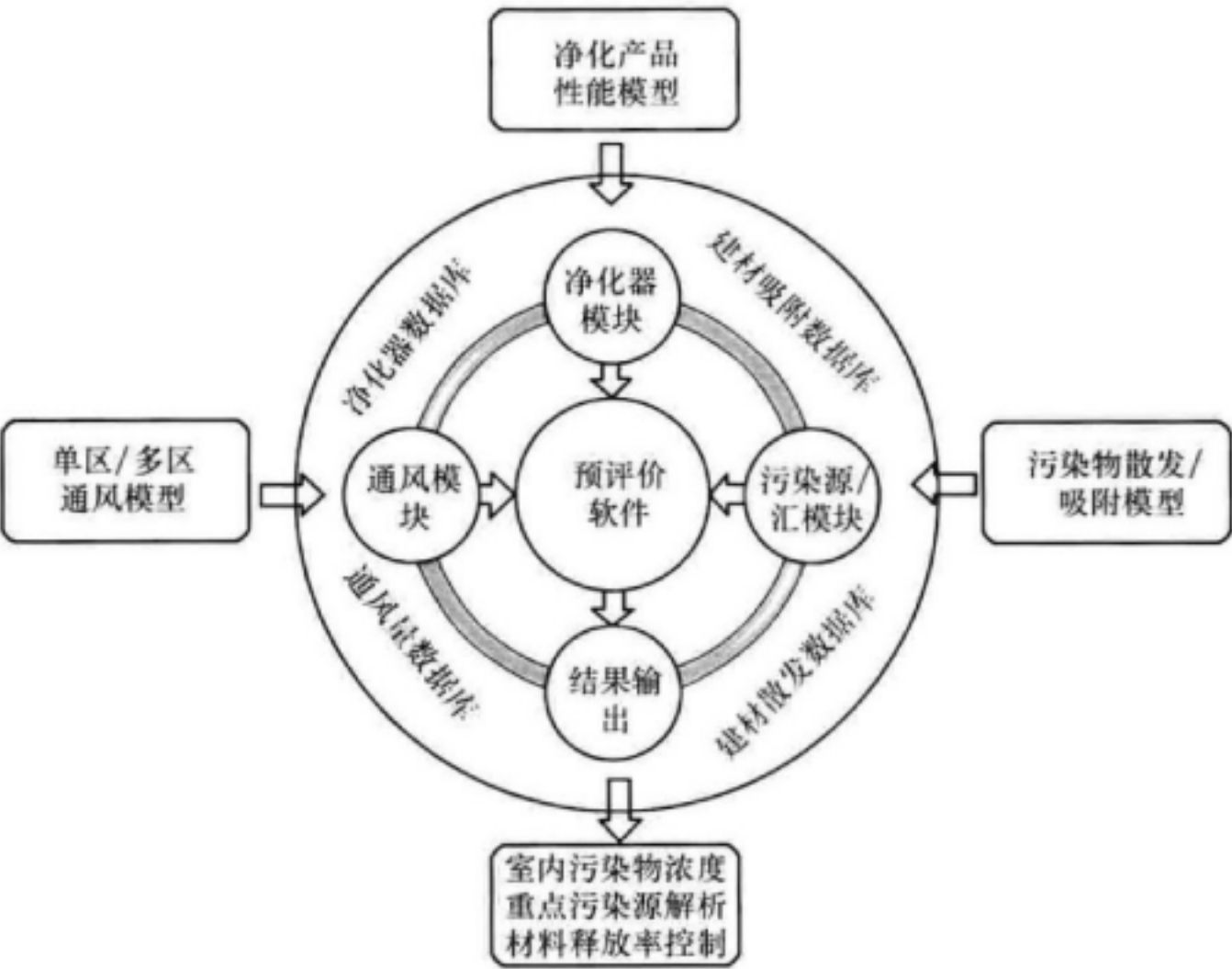


图 C.0.2 装修污染物预评价软件框架

C.0.3 装修污染物预评价可分为单区模型和多区模型，模型的选择应符合下列规定：

1 所有房间或区域之间的污染物浓度分布均匀的情况，计算的结果为整个房间或区域的浓度变化，宜采用单区模型。

2 单个房间或区域内部的污染物浓度分布均匀，而房间或区域之间的浓度差别较大的情况，计算的结果为各个房间或区域的浓度变化，宜采用多区模型。

C.0.4 装修污染物预评价软件应基于质量平衡方程，并应符合下列规定：

1 单区模型的质量平衡应按式计算：

$$V \frac{dC_a(t)}{dt} = Q_{out}(t)C_{out}(t) - Q_{out}(t)C_a(t) + \sum_{n=1}^{N_E} A_n E_n(t) - \sum_{s=1}^{N_S} A_s R_s(t) - CADR \times C_a(t) \quad (C.0.4-1)$$

式中：V——所有房间的体积之和（m³）；

$C_a(t)$ ——所有房间的逐时污染物平均浓度（mg/m³）；

t ——时间（h）；

$Q_{out}(t)$ ——室外进入所有房间逐时新风量之和（m³/h）；

$C_{out}(t)$ ——室外逐时污染物浓度（mg/m³）；

N_E ——所有房间释放材料数量；

N_S ——所有房间吸附材料数量。

2 多区模型的质量平衡应按式计算：

$$V_i \frac{dC_{ai}(t)}{dt} = \sum_j Q_{j-i}(t)C_{aj}(t) - \sum_j Q_{i-j}(t)C_{ai}(t) + Q_{out_in}(t)C_{out}(t) - Q_{in_out}(t)C_{ai}(t) + \sum_{n=1}^{N_E} A_n E_n(t) - \sum_{s=1}^{N_S} A_s R_s(t) - CADR \times C_{ai}(t) \quad (C.0.4-2)$$

式中：V_i——区域i的体积（m³）；

$C_{ai}(t)$ —— t 时刻区域*i*的室内污染物浓度 (mg/m³);
 $C_{aj}(t)$ —— t 时刻区域*j*的室内污染物浓度 (mg/m³);
 t ——时间 (h);
 $Q_{j-i}(t)$ —— t 时刻由区域*j*流到区域*i*的风量 (m³/h);
 $Q_{i-j}(t)$ —— t 时刻由区域*i*流到区域*j*的风量 (m³/h);
 $Q_{out_in_i}(t)$ —— t 时刻室外进入区域*i*的新风量 (m³/h);
 $Q_{in_out_i}(t)$ ——区域*i*排到室外的风量 (m³/h);
 $C_{out}(t)$ ——室外逐时污染物浓度 (mg/m³);
 A_n ——区域内释放材料*n*的面积 (m²);
 $E_n(t)$ ——释放材料*n*的单位面积逐时释放率 [mg/(m² · h)];
 N_{Ei} ——区域*i*内释放源的数量;
 A_s ——区域*i*内吸附材料*s*的面积 (m²);
 $R_s(t)$ ——吸附材料*s*的单位面积逐时吸附率 [mg/(m² · h)];
 N_{Si} ——区域*i*内吸附材料的数量;
 $CADR$ ——净化设备的等效洁净空气量 (m³/h)。

C.0.5 材料污染物释放特性参数应按本标准附录 A 的规定计算。

C.0.6 预评价计算模型信息应包括以下内容:

- 1 建筑基本信息应包括房间面积和层高, 房间布局等;
- 2 材料污染源信息应包括房间中材料类型、污染物释放特性参数、材料数量等。

C.0.7 预评价计算温度应符合设计要求。

C.0.8 预评价计算中换气次数的取值应符合表 C.0.8 的规定。

表 C.0.8 住宅室内换气次数取值

人均居住面积 F_p (m ²)	换气次数 (次/h)
$F_p \leq 10$	0.70
$10 < F_p \leq 20$	0.60

续表 C.0.8

人均居住面积 F_p (m^2)	换气次数 (次/h)
$20 < F_p \leq 50$	0.50
$F_p > 50$	0.45

C.0.9 污染物预评价中时间设置应符合装饰装修工程的工序时间要求。

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，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 《民用建筑热工设计规范》GB 50176
- 2 《民用建筑工程室内环境污染控制规范》GB 50325
- 3 《公共场所卫生检验方法 第1部分：物理因素》GB/T 18204.1
- 4 《公共场所卫生检验方法 第2部分：化学污染物》GB/T 18204.2
- 5 《人造板及其制品中挥发性有机化合物释放量试验方法 小型释放舱法》GB/T 29899
- 6 《家具中挥发性有机化合物检测用气候舱通用技术条件》GB/T 31107
- 7 《环境空气 苯系物的测定 固体吸附/热脱附-气相色谱法》HJ 583
- 8 《环境空气 苯系物的测定 活性炭吸附/二硫化碳解吸-气相色谱法》HJ 584
- 9 《建筑室内污染简便取样仪器检测方法》JG/T 498

中华人民共和国行业标准

住宅建筑室内装修污染控制技术标准

JGJ/T 436 - 2018

条文说明

编制说明

《住宅建筑室内装修污染控制技术标准》JGJ/T 436 - 2018, 经住房和城乡建设部 2018 年 9 月 12 日以第 188 号公告批准、发布。

本标准编制过程中, 编制组进行了大量的调查研究, 总结了近年来国内住宅建筑室内装修污染预防控制技术的实践经验, 同时参考了国外先进技术标准, 并进行了多项试验, 为标准的编制提供了重要依据。

为便于广大设计、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, 《住宅建筑室内装修污染控制技术标准》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、依据以及执行中需要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..... 36

3 基本规定..... 38

 3.1 一般规定..... 38

 3.2 室内空气质量控制要求 40

 3.3 材料污染物释放率分级 41

4 污染物控制设计..... 46

 4.1 一般规定..... 46

 4.2 规定指标法 49

 4.3 性能指标法 57

5 施工阶段污染物控制..... 63

 5.1 一般规定..... 63

 5.2 施工辅助材料 63

 5.3 材料采购与抽检 63

 5.4 施工要求..... 64

6 室内空气质量检测与验收..... 66

附录 A 材料污染物释放特性参数检验方法 68

附录 C 室内装修污染物预评价 69

1 总 则

1.0.1 本标准主要针对用于住宅的建筑装饰装修材料和室内家具部品，为控制由其产生的室内环境污染，从设计、选材、施工、验收等阶段提出要求。在现行国家标准《民用建筑工程室内环境污染控制规范》GB 50325 基础上，重点完善污染源头控制和污染预防措施，对材料提出新的环保性能评价方法和要求，对装饰装修设计阶段方案预控提出实施要求。

1.0.2 本标准适用于住宅建筑室内装饰装修工程的空气污染物控制，公共建筑室内装饰装修工程的空气污染物控制可参考本标准。本标准所称室内空气污染物系指装饰装修材料、住宅工程交付使用前后配置的家具，但不包括人员活动如烹调、家电、吸烟等造成的污染。为保障人们在住宅建筑使用过程中环境安全、健康，以结果为导向，将家具部品纳入控制范围。本标准强调预防为主的原则，通过使用科学的预测方法及工具，采用污染物源头控制的手段减少装修污染的发生，避免污染发生后再被动地进行治理。

1.0.3 针对住宅建筑室内装饰装修污染控制，现行国家标准主要有《民用建筑工程室内环境污染控制规范》GB 50325、《室内空气质量标准》GB/T 18883、《室内装饰装修材料 人造板及其制品中甲醛释放限量》GB 18580、《室内装饰装修材料 溶剂型木器涂料中有害物质限量》GB 18581、《室内装饰装修材料 内墙涂料中有害物质限量》GB 18582、《室内装饰装修材料 胶粘剂中有害物质限量》GB 18583、《室内装饰装修材料 木家具中有害物质限量》GB 18584、《室内装饰装修材料 壁纸中有害物质限量》GB 18585、《室内装饰装修材料 聚氯乙烯卷材地板有害物质限量》GB 18586、《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、《建筑材料放射性核素限量》GB 6566 等。为了不引起室内环境的其他污染及安全等问题，相关的污染物控制措施还应符合国家现行相关标准的规定。

3 基本规定

3.1 一般规定

3.1.1 对于精装交付的住宅工程，交付标准一般为完成顶棚、地面、墙体等部位的装饰装修以及部分固定家具的安装；交付后用户为满足使用要求，增加配置活动家具。不同阶段活动均会引起室内空气污染，且责任主体不同。由专业施工单位承建的，包括由其购买配置活动家具的活动，均属于装饰装修工程。为确保住户健康舒适，装饰装修工程应充分考虑交付使用后用户配置活动家具引起的污染，并预留一定的空间，以保障居住使用时室内空气质量符合标准要求为核心目标。

3.1.2 对于精装交付的住宅工程，不同的项目交付标准会有所差异，尤其是在家具配置上。为避免建设单位为降低交付时室内空气污染超标的风险而降低交付标准，相关人员应对交付标准以及相应的室内空气质量要求进行确认。在商品住宅工程装修中，房地产开发商是质量的第一责任单位，装饰公司作为总承包商也是装修工程质量的重要责任单位。为保障工程质量，建设单位和总承包单位之间签署合同时，应明确项目的室内空气质量要求，以便对总承包商的工程质量进行约束把控。

3.1.3 住宅室内装饰装修工程包括设计阶段、材料选择采购阶段、施工阶段、验收阶段。设计阶段进行污染预评价，根据方案预测建成后室内空气质量水平，评估方案的合理性，指导方案的调整优化，并制定装饰装修材料控制要求及其他质量控制要求，作为采购、施工环节室内空气质量控制的科学化实施依据，将室内装饰装修污染控制从“后评估+后治理”改为“预评价+预处理”，降低控制成本，提高控制效果。“后评估+后处理”的控制方式，无法在事前规避风险，此时装修污染已经形成；即使在材

料选择阶段对材料的有害物含量进行控制，由于未考虑材料污染叠加累积的作用，也无法规避装修污染的问题。

住宅室内装饰装修污染控制可参考下面的流程（见图 1）：

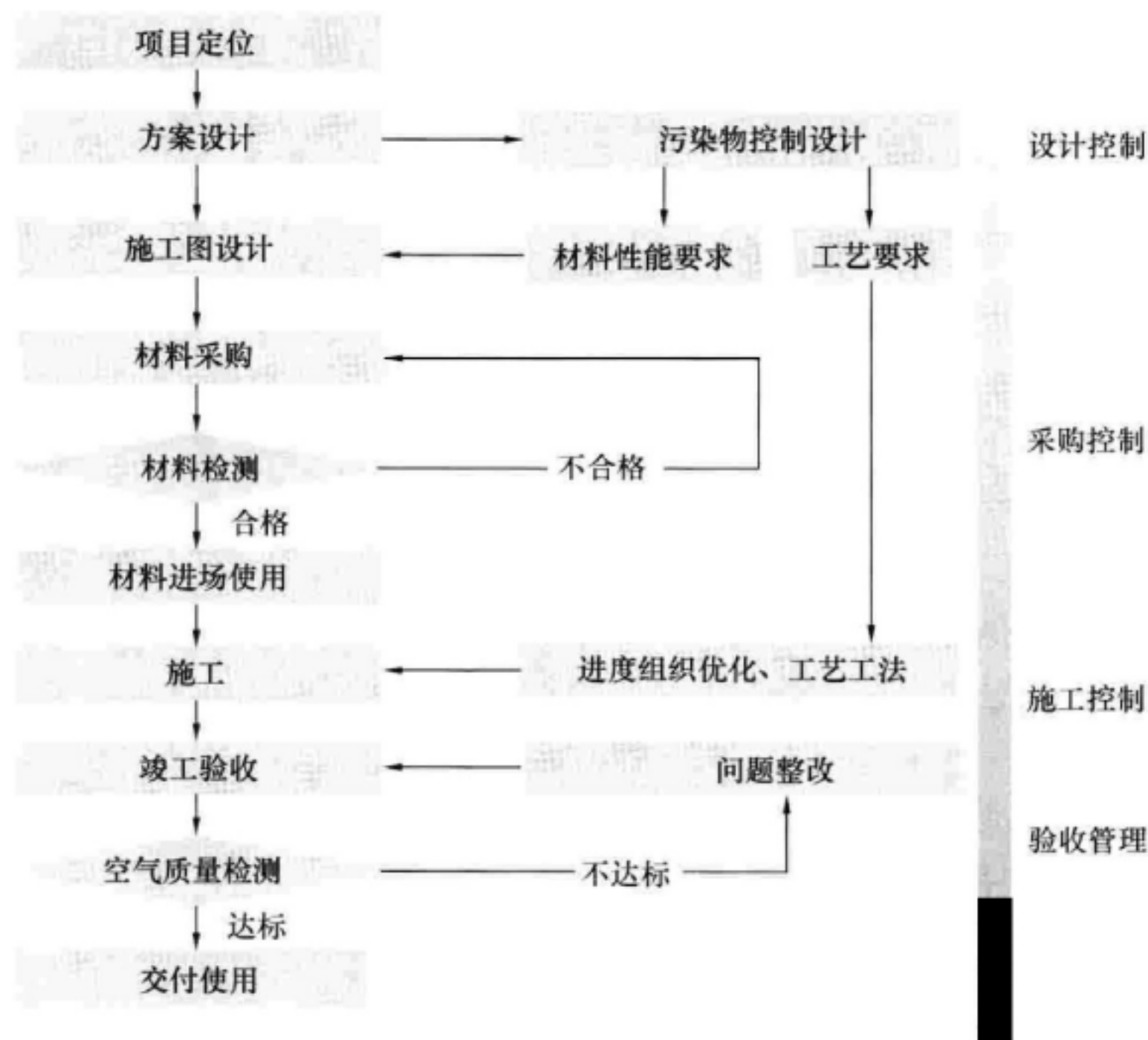


图 1 室内装饰装修污染控制实施流程

- 1 装饰装修工程在合同中明确室内空气质量控制目标；
- 2 装修方案设计阶段，进行污染物控制设计，并应确定材料性能要求和工艺要求；
- 3 装修施工图设计阶段，在施工图中列出材料性能控制要求；
- 4 依据材料性能控制要求进行主要材料采购；
- 5 材料进场前对材料污染物检测报告进行复核，并应进行抽检复验，检测结果符合材料性能控制要求方可进场使用；

6 装修施工时，采用污染小的工艺；

7 装修施工后应对室内空气质量进行检测，检测结果应符合控制要求。

3.1.4 空调、消防等专业在施工时采用的胶粘剂、涂料、保温材料等也会引起室内空气污染，应选用环保材料，降低对室内空气质量的不利影响。

3.1.5 进行局部装饰装修或配置新家具，会增加室内空气污染源。为保证住户的室内空气质量满足标准要求，住户在添置活动家具阶段，通过对现场进行检测，评估室内空气污染负荷量，确定新增加污染源的控制要求。

3.1.6 住宅建筑室内装饰装修工程引起的室内空气污染主要为化学污染，考虑与国家标准的统一，本标准对甲醛、苯、甲苯、二甲苯、总挥发性有机化合物（TVOC）进行室内浓度限值和控制方法的规定，由装饰装修工程引起的且未明确规定的其他化学污染物，可参考本标准的方法进行控制。

室内氡污染主要来源于土壤氡及建筑主体材料释放的氡，室内氨污染主要来源于建筑用混凝土外加剂，由室内装饰装修带来的氡、氨污染较少，本标准不考虑。

3.2 室内空气质量控制要求

3.2.1 室内空气质量划分为Ⅰ级、Ⅱ级、Ⅲ级。Ⅰ级代表优质的室内空气质量；Ⅱ级代表良好的室内空气质量；Ⅲ级代表合格的室内空气质量，是保障住户健康的基本要求。室内空气质量等级是依据室内甲醛、苯、甲苯、二甲苯、TVOC的浓度等级判定，若不同污染物浓度处于不同等级，则按最差的等级判定。

在浓度限值规定上，甲醛、苯、TVOC的Ⅲ级浓度要求对应于国家标准《民用建筑工程室内环境污染控制规范》GB 50325-2010（2013年版）的限量要求，甲苯、二甲苯的Ⅲ级浓度限量对应于国家标准《室内空气质量标准》GB/T 18883-2002的指标限值。污染物浓度Ⅱ级的限量取值，主要考虑了现

行国家标准《民用建筑工程室内环境污染控制规范》GB 50325和《室内空气质量标准》GB/T 18883 的测试条件，尤其是门窗关闭时长的差别以及两者之间的关联。按本标准规定的测试方法和Ⅱ级浓度限值进行控制，可满足现行国家标准《室内空气质量标准》GB/T 18883 的要求，解决目前工程广泛出现的验收合格但交付后检测不合格的矛盾。污染物浓度Ⅰ级限量取值综合考虑国内外室内空气质量较高标准，如美国 Delos 实验室提出的 WELL 等建筑标准，满足健康建筑对室内空气质量的要求。

3.2.2 工程中若有任何一项污染物指标浓度高于Ⅲ级的限值要求，则污染物浓度不合格。住宅室内空气污染来源于装饰装修材料和家具部品，在工程交付时一般不配置家具或仅配置少量的固定家具，并在此配置情况下按现行国家标准《民用建筑室内环境控制规范》GB 50325 进行空气质量的验收。本标准考虑到为交付后增加家具引起新的污染源预留一定的空间，对过程的室内污染物浓度进行严格控制，因此在装饰装修工程阶段应按Ⅱ级控制，保障入住使用时空气质量符合Ⅲ级的基本要求。对于使用时室内空气质量水平要求较严格的项目，如Ⅱ级，在装饰装修工程阶段室内空气污染浓度可考虑按Ⅰ级进行控制。

3.3 材料污染物释放率分级

3.3.1 装饰装修材料的污染物释放是一个动态变化的过程，通过污染物释放特性参数（固态材料的特性参数包括初始可释放浓度、扩散系数、分离系数；液态材料的特性参数包括初始释放速率、衰减常数）全面地描述材料的污染释放规律，并以上述指标综合影响的 168h 污染物释放率作为评价指标。主要有几个方面的考虑：（1）国际相关材料污染释放测试周期普遍采用 7d 即 168h；（2）经过 168h，装饰装修材料污染物释放率已基本趋于稳定，能够一定程度上代表材料使用时的释放水平。

目前人造板、饰面人造板、木制家具和部品甲醛含量的常用测定方法为“干燥器”法，该方法虽可以测试板材释放到空气中

的游离甲醛浓度，但无法反映材料对室内空气质量的影响；“穿孔法”测试板材中所含甲醛总量，但材料中能释放的游离甲醛只占其中小部分。现行标准对涂料、腻子、胶粘剂、油漆等液态材料，通过测定有害物的含量评价材料的环保性能，但由于该类材料对室内空气质量的影响不仅与有害物含量多少有关，也与材料干燥时间、有害物挥发快慢有很大的关系。不同类型装修材料对室内空气质量的影响是等效的，均取决于材料的污染物释放率强度和规律，释放率评价法相比于现行室内装饰装修材料有害物限量标准，要求更为合理。

168h 污染物释放率可按本标准附录 A 规定的方法获得。

3.3.2 考虑到各类材料污染物释放率对室内空气质量影响效果是同等的，因此不同类型材料采用统一的等级划分标准。通过对材料的污染物 168h 释放率进行等级划分，对材料的环保性能进行区分比较，有助于材料的选择。释放率等级划分，一方面参考国外相关标准的水平，一方面从控制材料对室内空气质量的影响出发，同时考虑了我国目前材料和产品环保性能现状。

1 日本《薄层饰面涂料》JIS A 6909（见表 1）。

表 1 JIS A 6909 规定的释放率分级 [mg/ (m² · h)]

材料等级	甲醛释放率
F☆☆☆☆	$E < 0.005$
F☆☆☆	$0.005 \leq E < 0.02$
F☆☆	$0.02 \leq E < 0.12$
F☆	$E \geq 0.12$

《建筑产品甲醛和 VOC 测试 小型测试舱法》JIS A 1901 规定测试条件为：温度 28℃ ± 1℃，湿度 50% ± 5%，通风量 (0.5 ± 0.05) h⁻¹；测试周期 7d (168h)。

2 法国建筑产品与装饰产品甲醛和 VOC 释放评价协议 (French VOC Label: Émissions dans l'air intérieur *) 规定建筑和室内装饰产品释放等级及对应释放量（见表 2），测试条件：

温度 23℃±1℃，湿度 50%±3%，换气量 (1±0.03) h⁻¹；测试周期 28d。释放量与释放率转换关系为：释放率=释放量×换气量/体积承载率。

表 2 French VOC Label 规定释放量分级 (mg/m³)

等级	A+	A	B	C
甲醛	<0.01	<0.06	<0.12	>0.12
乙醛	<0.2	<0.3	<0.4	>0.4
甲苯	<0.3	<0.45	<0.6	>0.6
四氯乙烯	<0.25	<0.35	<0.5	>0.5
二甲苯	<0.2	<0.3	<0.4	>0.4
1, 2, 4 三甲苯	<1	<1.5	<2	>2
1, 4 二氯苯	<0.06	<0.09	<0.12	>0.12
乙苯	<0.75	<1	<1.5	>1.5
n-乙酸正丁酯	<4.8	<7.5	<10	>10
2-乙二醇单丁酯	<1	<1.5	<2	>2
苯乙烯	<0.25	<0.35	<0.5	>0.5
TVOC	<1	<1.5	<2	>2

3 芬兰建材分级体系 (M1-Emission Classification of Building Materials) (见表 3)，规定测试周期 28d。

表 3 芬兰 M1 建筑材料释放率分级 [mg/(m² · h)]

标准参数	M1	M2	M3
TVOC	<0.2	<0.4	>0.4
甲醛	<0.05	<0.125	>0.125
氨	<0.03	<0.06	>0.06
致癌物质	<0.005	<0.005	>0.005
气味 (不满意率<15%)	无异味	无严重异味	严重异味

本标准编制组对近 500 个国内装修材料或家具进行污染物释放率测试，各类材料的释放率等级分布论证了释放率等级划分的

合理性。

不同种类材料由于其制作原料、工艺的差别，污染物释放率等级的分布有所差异。选材时除符合 F1、F2、F3、F4 等级的污染物释放率限量外，还应符合相应产品标准的要求，且会对应到不同的等级。

目前装饰装修材料有害物质含量系列标准中，地毯、人造板有释放量/率的要求。

国家标准《室内装饰装修材料 人造板及其制品中甲醛释放限量》GB 18580 - 2017 规定了人造板甲醛释放量限值为 $0.124\text{mg}/\text{m}^3$ ，结合其体积承载率、通风换气次数可等效为 $0.12\text{mg}/(\text{m}^2 \cdot \text{h})$ ，是本标准 F4 级限量的参考依据。

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 - 2001 规定了地毯甲醛释放率 $0.05\text{mg}/(\text{m}^2 \cdot \text{h})$ ，严于本标准的 F4 等级要求，即地毯合格产品均应符合 F3 级限量的要求；TVOC 释放率 $0.6\text{mg}/(\text{m}^2 \cdot \text{h})$ ，即地毯合格产品均应符合 F4 级要求。地毯胶粘剂由于测试条件有所差别(无预处理自然风干环节)，规定的指标与本标准的等级限量不对应。

对于涂料、胶粘剂等其他类型材料，产品标准没有对污染物释放率的规定，则按本标准的 4 个等级进行判定，超过 F4 级限量要求的，判定为不合格。

3.3.3 不同类型材料应关注的主要污染物有所差别：甲醛是人造板材最主要的污染物，但饰面人造板和制品由于表面采用油漆处理、胶粘剂贴面等处理，可能产生 VOC 污染，应同时对 TVOC 的释放率水平进行控制。墙纸主要污染类型为甲醛；溶剂型材料中所含苯、甲苯、二甲苯等是常见污染，应进行相应污染物的释放率水平控制。

为保障工程材料质量控制要求和尽量降低检测成本，本标准明确各类材料需要开展型式检验的项目，需进场复检的项目，以及不需要控制的项目。对于仅需要型式检验的项目，在设计选材

和在材料进场时，由供应商提供产品有效的型式检验报告。

3.3.4 材料污染物释放率采用环境舱法测试，将试件按适当的体积承载率放入恒定条件（温度、湿度、空气流速）的环境舱内进行甲醛和挥发性有机化合物释放试验。通过采集舱内空气，测定不同时刻舱内甲醛和典型 VOC 浓度，根据环境舱内浓度、体积承载率、通风换气量，拟合计算材料甲醛和典型 VOC 的特性参数及某时刻的释放率。

4 污染物控制设计

4.1 一般规定

4.1.1 规定指标法是对室内装修所用材料的污染物释放率、材料用量等参数作出规定，在装修设计按标准规定指标要求控制，则能满足建筑室内的空气质量基本要求。规定指标法基于污染物释放率等级进行评估，未考虑污染物释放率随时间的衰减变化，这种做法简单、明了，便于普及推广，但指标要求相对严格，限制了室内装修的多样化和功能。

性能指标法是一种性能化的系统综合考虑的方法，性能指标法不拘泥于建筑室内装修的单个材料性能和用量，而是着眼于总体室内空气质量是否满足控制目标的要求。简单说是当单个材料污染物释放率超出指标时，可以通过调整其使用量或由其他释放率低于指标的材料来弥补，从而使整体空气质量满足要求。此方法可采用计算机软件辅助设计来实现。虽然性能指标法在操作上相对复杂，但却提供了更为经济、灵活的解决方案。

4.1.2 项目室内空气质量控制目标为Ⅰ级时，由于控制要求较高，应直接采用性能指标法进行设计方案的评估；当控制目标为Ⅱ级、Ⅲ级时，规定指标法和性能指标法均适用。

4.1.3 规定指标法是基于房间通风换气次数为0.45次/h的前提，当室内换气次数不满足最小换气次数要求时，则规定指标法不适用，需采用性能指标法，并在分析时明确实际的换气情况。

规定指标法是基于材料等级的材料用量的限制，按相应材料等级的最高污染物释放率，且未考虑各装修材料施工的时间差等因素的影响，以保证在最不利条件下室内空气质量能满足要求，因此，该方法对于材料污染物释放率处于等级对应的上下限之间的情况，用量的限制会较严苛。性能指标法则通过综合考虑材料

实际污染物释放率水平、通风换气条件、装修进度组织等因素，根据各因素的实际水平，进行权衡分析，形成较优的参数组合。所以在不满足规定指标法的条件下，仍可能通过性能指标法的要求。

4.1.4 材料对室内空气质量的影响，主要是通过暴露于空气中的表面污染释放引起。在进行污染物控制设计时，应对工程所用主要材料的用量进行统计，用量均按与空气接触面积计。

1 木地板、地毯、墙面木饰面、墙纸正常使用时一个表面暴露于空气中，暴露面积为材料面积。家具面积统计时，应按门扇、抽屜开启的状况，顶板、底板、隔板、抽屜按双面面积计算，即板材面积的2倍；侧板、背板靠墙面部分，若与墙体间无明显空隙，或有装饰板封闭则按单面面积计算，即板材面积。

2 涂料、油漆等类型液态材料，对室内空气质量影响取决于面积和单位面积涂覆量。按常规施工工艺，内墙涂料、油漆往往需要进行多道涂刷，一般单位面积涂覆量相对固定，因此相同材料多遍涂覆按覆盖的最大面积计。

3、4 胶粘剂是装饰装修工程中常用的辅助材料。对于仅用在缝隙处的胶粘剂，面积不计入；对于大面积使用的胶粘剂，如墙纸胶粘剂、地毯胶粘剂，综合考虑胶粘剂非100%面积涂覆，以及面层材料对胶粘剂污染释放的阻挡作用，提供胶粘剂用量估算方法。

4.1.5 温度对材料的污染物尤其是甲醛的散发有显著影响，且在15℃~30℃区间影响敏感，不同温度下室内空气污染物浓度会有明显的差别。因此在进行污染物控制设计时应根据工程情况选取合适的设计温度，对材料污染物释放率进行温度影响的修正。设计温度取值按下列条件之一确定，且优先按第一款的方法。

1 按现行国家标准《民用建筑热工设计规范》GB 50176规定的当地最热月平均温度，主要城市最热月平均温度见本标准表B.0.1。调研显示，在无干预情况下，室内空气温度与室外空气

温度基本相近。为便于工程设计使用并考虑最不利原则，计算温度可按工程所在城市最热月平均温度取值。

2 材料污染物释放特性参数检验条件为 23℃，可直接选取 23℃。

3 设计温度的选取宜根据工程的实际情况，如配置（集中）空调按空调温度设置，或根据建筑计划交付月的平均温度设置。

4.1.6 不同类型材料的不同污染物散发受温度变化影响，参照现行国家标准《人造板甲醛释放量测定 大气候箱法》GB/T 33043-2016，采用 Berger 方程计算。

$$C' = C \cdot e^{-R(\frac{1}{t+273} - \frac{1}{t_0+273})} \quad (1)$$

式中：C'——校正后的空气甲醛浓度（mg/m³）；

C——测试空气甲醛浓度（mg/m³）；

R——温度系数，取值 9799；

t——实际温度（℃）；

t₀——校正温度（℃），取 23℃。

为便于使用，本标准提供了基于校正温度 23℃ 的温度修正系数计算方法和数据列表，常见温度修正系数见本标准表 B.0.2。当所选用的温度值在本标准表 B.0.2 未列出，可根据本标准表 B.0.2 采用插值法计算温度修正系数或按公式进行计算。

编制组对一批精装修工程的室内甲醛浓度进行了测试分析（见图 2），甲醛浓度受温度影响的测试结果与本条款方程规律基本一致。苯、甲苯、二甲苯的浓度随温度的变化规律与甲醛基本一致，TVOC 的浓度随温度的变化规律比较复杂，为方便应用，也按甲醛的变化方程处理。

4.1.7 通过将控制要求在设计图纸中进行明确的说明，作为工程材料采购和施工等环节进行质量控制的重要依据，以确保设计提出的污染控制措施得以执行落实。且应包括下列主要内容：工程的交付标准、室内空气质量控制目标、材料配置情况、各材料污染物释放率控制要求（材料等级或具体释放率数值）等。

4.1.8 装饰装修工程污染物控制设计应出具相应的计算书以便

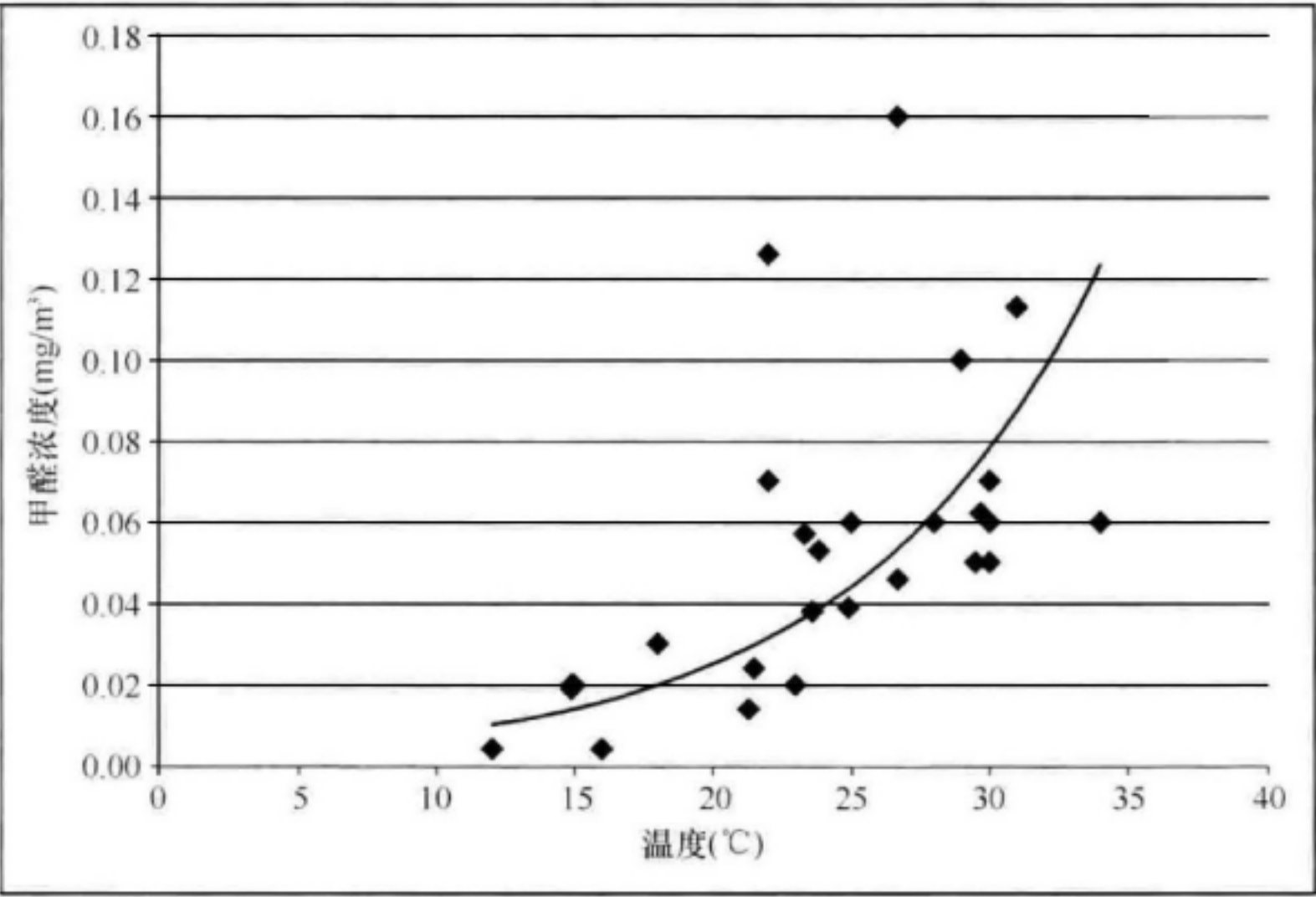


图 2 室内甲醛浓度随温度变化趋势

查验设计，计算书应包括工程建筑和房间信息、室内空气质量控制目标、材料信息、边界条件设定情况、计算结果、材料控制要求等内容。

4.2 规定指标法

4.2.1 规定指标法是一种较为简单的方便设计人员使用的污染物控制方法，依据材料的污染物释放率确定合适的材料用量。规定指标法有两种方法，一种是以单一材料释放率为基础，另一种以不同材料的综合污染物释放率为基础。

污染物释放率等级为 F1 的材料，其污染物释放率较低，从环保性能方面评估值得推广，并鼓励在工程中优先选用。一般住宅装修材料总面积承载率不超过 15，若全部采用等级为 F1 的材料时，室内空气质量能达到 II 级控制要求。

4.2.2 采用材料污染物释放率控制时，是将污染物释放率处于同一等级的材料对室内空气质量的影响视为相同，不考虑同一等

级内不同释放率数值差异的影响，面积承载率控制要求是以等级内释放率最大值为基准。本条中所指房间，适用于整套住宅或单个房间，但选取时应与室内空气质量验收的最小空间单元保持一致。

在通风换气次数为 0.45 次/h、层高为 2.8m、室内温度 23℃ 的边界条件下，按式（2）～式（4）规定面积限量进行配置，空气污染物浓度上限可以满足室内空气质量Ⅱ级要求。

为确保室内空气质量不高于Ⅱ级浓度限值：

对于污染物释放率等级为 F4： $N_{F4} \leq 1.2$ ，即下式：

$$\frac{6}{5} \cdot N_{F4} \leq 1 \tag{2}$$

对于污染物释放率等级为 F3： $N_{F3} \leq 1.67$ ，即下式：

$$\frac{3}{5} \cdot N_{F3} \leq 1 \tag{3}$$

对于污染物释放率等级为 F2： $N_{F2} \leq 4$ ，即下式：

$$\frac{1}{4} \cdot N_{F2} \leq 1 \tag{4}$$

考虑到温度对材料释放率的影响，面积承载率限量应按本标准第 4.1.5 条的设计温度进行修正，综合考虑各等级材料的影响形成式（4.2.2-1）。

当室内空气质量控制目标为Ⅲ级时，则材料面积承载率要求适当放宽松。

相比于材料污染释放率测试时采用的体积承载率，采用面积承载率作为材料用量限制指标更为直观，设计师可直接通过房间面积估算，而房间体积在装修工程中并不常用。两者的换算关系为：面积承载率=层高×体积承载率。一般商品住宅工程，套内层高为 2.8m±0.2m，在该范围内可忽略层高差异的影响。对于层高超过该范围的空间进行承载率核算时，应进行层高的修正，层高修正系数为实际层高与标准层高 2.8m 的比值，即实际承载

率等于计算承载率乘以层高修正系数。

4.2.3 由于污染物释放率等级对应的释放率为一个区间范围，对于释放率不为上限，甚至接近下限的材料，面积限量值按对应区间的上限值进行控制，则显得过于严格。综合污染物释放率通过对材料污染释放率的面积加权计算，可一定程度降低接近下限的材料的要求。

式（4.2.3）计算时仅针对 F2、F3、F4 级的材料进行加权计算，F1 级的材料由于对室内空气污染影响较少，可不计入。

4.2.4 通过综合污染物释放率计算后，计算结果对应某一等级，并按该等级和室内空气质量控制目标确定承载率当量系数。温度修正系数、承载率当量系数越大，则面积限量越小。

材料污染物释放率选材比综合污染物释放率选材要求严苛。房间面积均为 20m²，温度修正系数为 1，空气质量 II 级目标。由于材料组成情况不同，表 4 采用污染物释放率和综合污染物释放率两种选材方法的判定结论不一致，而表 5 中两种选材方法的判定结论一致。

表 4 材料综合污染物释放率计算算例 1

项目基本信息	房间面积：20 m ² ，计算温度：23℃，温度修正系数 α=1			
材料	材料面积（m ² ）	面积承载率	甲醛释放率 [mg/（m ² ·h）]	甲醛释放 率等级
木地板	16	1.4	0.015	F2
墙纸	12		0.005	F2
家具	20	1.5	0.031	F3
胶合板	10		0.035	F3
综合释放率			0.022	F2
污染物释放 率选材要求	$\frac{1}{4}N_{F2} + \frac{3}{5}N_{F3} + \frac{6}{5}N_{F4}$ = 2.5 > 1		不符合	
综合释放率 选材要求	$\overline{N_F} = 1.4 + 1.5 \leq 4$		符合	

表 5 材料综合污染物释放率计算算例 2

项目基本信息	房间面积：20m ² ，计算温度：23℃，温度修正系数 α=1			
材料	材料面积 (m ²)	面积承载率	甲醛释放率 [mg/ (m ² · h)]	甲醛释放 率等级
木地板	16	1.4	0.028	F2
墙纸	12		0.021	F2
家具	20	1.5	0.028	F2
胶合板	10		0.025	F2
综合释放率			0.026	F2
污染物释放 率选材要求	$\frac{1}{4} N_{F2} + \frac{3}{5} N_{F3} + \frac{6}{5} N_{F1}$ $= 0.725 < 1$		符合	
综合释放率 选材要求	$\overline{N_F} = 1.4 + 1.5 \leq 4$		符合	

从表 4 算例 1 中可看出综合污染物释放率选材要求与污染物释放率选材要求的差别。由于等级为 F3 的家具和胶合板甲醛释放率水平接近该等级要求的下限，且面积用量不大，通过加权计算后，则所用材料等级为 F2，按 F2 面积限量要求进行判定；若按污染物释放率选材要求，则需对家具和胶合板按 F3 的面积限量判定，就不符合设计要求。

4.2.5 对材料甲醛、苯、甲苯、二甲苯、TVOC 的释放率分别进行等级评价，并按最不利情况进行面积限量判定，以确保符合室内空气质量对不同指标的控制要求。装修污染物设计（规定指标法）计算书见示例 1。

装修污染物控制设计（规定指标法）
计算书

编 号：

项目名称：

项目地址：

建设单位：

设计单位：

施工单位：

设计人：

校对人：

批准人：

日 期：

一、项目信息

建筑基本信息

建筑用途		地区	
建筑面积		层高	
项目周期		交付状态	

建筑平面图

房间信息

房间名称	房间面积 (m²)	房间层高 (m)

二、控制目标

项目室内空气质量符合 I / II / III 级的要求，相应污染物浓度限值为：

污染物浓度限值

污染物			浓度限量
项目	单位	I 级 / II 级 / III 级	
甲醛	mg/m³		
苯	mg/m³		
甲苯	mg/m³		
二甲苯	mg/m³		
TVOC	mg/m³		

三、材料信息

各区域拟选用材料信息

材料类别	材料名称	用料面积 (m ²)	甲醛		苯		甲苯		二甲苯		TVOC	
			释放率 [mg/ (m ² ·h)]	释放率 等级	释放率 [mg/ (m ² ·h)]	释放率 等级	释放率 [mg/ (m ² ·h)]	释放率 等级	释放率 [mg/ (m ² ·h)]	释放率 等级	释放率 [mg/ (m ² ·h)]	释放 等级

四、计算结果

材料综合污染物释放率控制计算

序号	材料面积承载率限量要求 $\overline{N_F} \leq \frac{1}{\alpha \cdot \beta_{i,j}}$ 温度修正 α : 材料释放率等级当量系数 $\beta_{i,j}$:														
	甲醛			苯			甲苯			二甲苯			TVOC		
	结果		判定	结果		判定	结果		判定	结果		判定	结果		判定
	等级	承载率		等级	承载率		等级	承载率		等级	承载率		等级	承载率	
房间 1			是/否												
房间 2															

材料污染物释放率控制计算

序号	材料面积承载率限量要求： $\frac{1}{4}N_{F2} + \frac{3}{5}N_{F3} + \frac{6}{5}N_{F1} \leq \frac{1}{\alpha}$ 或 $\frac{1}{5}N_{F2} + \frac{2}{5}N_{F3} + \frac{4}{5}N_{F1} \leq \frac{1}{\alpha}$ 温度修正系数 α ：									
	甲醛		苯		甲苯		二甲苯		TVOC	
	结果	判定	结果	判定	结果	判定	结果	判定	结果	判定
房间 1										
房间 2										

五、材料控制要求

材料污染物释放率控制要求

材料类别	材料名称	甲醛		苯		甲苯		二甲苯		TVOC	
		释放率 [mg/ (m ² ·h)]	释放率 等级	释放率 [mg/ (m ² ·h)]	释放率 等级	释放率 [mg/ (m ² ·h)]	释放率 等级	释放率 [mg/ (m ² ·h)]	释放率 等级	释放率 [mg/ (m ² ·h)]	释放率 等级

4.3 性能指标法

4.3.1 住宅室内装修污染，是由建筑状况、装修材料类型、装修材料污染物释放特性、材料用量、通风情况、装修施工进度和施工工艺、装修交付时间、室内温湿度等因素综合影响的结果，且室内空气污染是一个动态变化过程。借助于模拟手段进行定量的评估，耦合影响装修污染的因素预测工程建成后室内环境的动态水平，权衡判断方案的合理性，解析污染源，明确主要污染源控制要求，指导工程装修污染控制及优化等。

4.3.2 性能指标法的实施要点说明如下：

1 模型主要信息包括房间尺寸、材料种类和用量。对于住宅建筑，在（内）门窗关闭条件下，可不考虑房间之间空气相互流通和房间内污染源的位置的影响，各房间分别作为一个计算单元。对于房间内门完全开启的情况，由于温差或人员活动会引起房间之间的风量交换，使污染物在房间之间进行传播，此时可将连通的房间作为一个计算单元。

2 控制目标包括确定工程交付计划和交付使用后室内空气质量等级、室内空气中污染物限量等信息。

3 边界条件设定包括装修材料类型、装修材料污染物释放特性参数、材料用量、通风、装修施工进度和交付计划、室内温湿度等。各边界条件对装修后污染情况有密切的联系，设定原则见本标准附录 C 相关条款规定。

4 通过模拟计算，除了输出材料污染释放率控制要求，也可得到各房间/区域逐时/逐天污染物浓度，材料污染源对室内空气污染浓度的影响权重趋势等信息，用于支撑评估决策。

5 依据计算得到的室内污染物浓度曲线，若交付日期的室内污染物浓度高于工程控制目标限值，应调整装修方案，并重新进行计算，使污染物浓度不高于限值。

装修污染物设计（性能指标法）计算书见示例 2。

装修污染物控制设计（性能指标法）
计算书

编 号：

项目名称：

项目地址：

建设单位：

设计单位：

施工单位：

设计人：

校对 人：

批 准 人：

日 期：

一、项目信息

建筑基本信息

建筑用途		地区	
建筑面积		层高	
项目周期		交付状态	



房间信息

房间名称	房间面积 (m²)	房间层高 (m)

二、控制目标

项目室内空气质量符合 I / II / III 级的要求，相应污染物浓度限值为：

污染物等级限值

污染物		污染物浓度限值	
项目	单位	I 级 / II 级 / III 级	
甲醛	mg/m³		
苯	mg/m³		
甲苯	mg/m³		
二甲苯	mg/m³		
TVOC	mg/m³		

三、材料信息

各房间选用材料信息

序号	类别	用料面积 (m ²)	拟用材料释放率 [mg/ (m ² · h)]				
			甲醛	苯	甲苯	二甲苯	TVOC
房间：							
1							
2							
3							

四、计算边界条件

1. 设计温度: _____
2. 时间设置
- 装修时间: _____验收时间: _____模拟结束: _____

材料及部品施工进度

材料	类型	时间

3. 通风设置
- 模型类别: 单区/多区_____主要通风类型: 自然通风/机械通风_____
- (以下为单区自然通风)
- 风量设置: 门窗开启, 换气次数 10 次/h; 门窗关闭, 换气次数 0.5 次/h。

门窗作息设置

起始时刻	结束时刻	状态

(以下为单区机械通风)

单区机械通风作息设置

房间	风量设置						作息设置		
	送风量	排风量	新风量	送风过 滤效率	回风过 滤效率	新风过 滤效率	起始 时刻	结束 时刻	状态
1									
2									

(以下为多区机械通风)

多区机械通风作息设置

序号	起始时刻	结束时刻	通风矩阵文件名
1			
2			

五、计算结果

基于用户提供的建筑信息、材料信息、计算条件设置，经软件模拟计算，
工程室内空气质量预测结果满足用户控制目标：完工后时间，项目室内空气质量符合等级I的要求。/不满足用户控制目标：完工后***时间，项目室内空气质量不符合等级I的要求，方案调整请参见：材料影响评估及控制要求。

详细分析如下：

1. 验收时刻浓度分布图

甲醛

苯

甲苯

二甲苯

TVOC

典型时刻室内污染物浓度

房间	污染物浓度					结论
	甲醛	苯	甲苯	二甲苯	TVOC	
控制目标						
房间 1						
房间 2						

2. 各房间浓度趋势图

3. 各房间污染负荷及污染源解析

4. 材料影响评估及控制要求

材料污染物释放率控制要求

序号	类别	用料总面积 (m ²)	控制要求 [mg/ (m ² · h)]				
			甲醛	苯	甲苯	二甲苯	TVOC
1							
2							
3							

4.3.3 装修污染模拟计算可输出工程建成后室内环境的动态水平和主要污染源强度及其比例组成。根据分析结果，优先对影响权重高的污染源进行调整，包括更换为污染物释放率低的材料或减少材料用量。

5 施工阶段污染物控制

5.1 一般规定

5.1.1 对于设计文件中装修方案、材料类型、材料用量、材料污染释放率等方面的规定，施工单位应严格执行。若需变更，应按规定的程序进行设计变更，并经建设相关方确认。拟更换的材料污染物释放率高于设计规定的数值时，应根据材料测试结果重新进行污染预评价，符合室内空气质量目标时方能使用。

5.1.2 住宅建筑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室内空气污染超标，宜先做样板间，并建议对其室内空气污染物浓度进行检测，对装修设计阶段的污染物控制效果进行核对。

5.1.3 由施工单位根据设计文件，尤其是“装修设计污染控制设计”中的要求，以及本标准的规定，事先识别施工过程中各项环境危害因素，控制选材质量，选择对室内环境污染较小的工艺，规范施工，确保设计要求得以落实。

5.2 施工辅助材料

5.2.1、5.2.2 装饰装修工程施工中常用辅助材料有墙体用底漆、防腐涂料、防锈涂料、防水涂料、阻燃剂、腻子、填缝剂、各类胶粘剂。在设计阶段进行污染控制设计时，对此类材料难以估算其用量和提出相应的释放率控制要求，但为规范装修工程施工质量管控，需依据相应产品标准明确各类辅助材料的有害物限量要求。

5.3 材料采购与抽检

5.3.1 控制室内空气污染的关键在于污染源的控制，采购材料

的性能质量水平，将直接决定项目的污染源控制效果；设计所提出的材料污染释放率控制要求，应在采购文件中进行明确的规定。合同中，对材料的质量和供应商责任进行明确条款规定，对材料供应商进行相应的约束和督促。

5.3.2 建设单位和施工单位需对项目所用主要材料的污染物释放率检测报告进行查验复核，如能提供相同生产批次材料的检测报告则更有利于工程材料质量的管控。施工使用的辅助材料，应查验相应有害物含量检测报告，并确保符合国家相关标准环保要求。

5.3.3 为确保工程所使用材料符合设计要求，对于用量较大的材料，应实行材料的进场抽检复验。参考国家标准《民用建筑工程室内环境污染控制规范》GB 50325-2010（2013年版），当单类材料使用面积超过 500m²时，可认为规模较大，应进行抽检，且应覆盖该类材料的不同生产厂家、不同产品种类、不同批次样品。

5.3.4 为确保工程实施后室内空气质量达到预期控制目标，进场材料污染物释放率抽检复验结果应符合设计对污染物释放率的控制要求。当材料污染物释放率不能满足设计要求时，考虑到其他材料污染物释放率可能优于设计要求而为项目室内空气质量提供余量，可由设计师或项目管理人员采用性能指标法，对项目在实际用材条件下的室内空气质量进行核算，若核算结果能够符合空气质量控制目标要求，则可协商使用，但若核算后无法满足室内空气质量控制目标要求，则不得使用。

5.4 施工要求

5.4.1 室内装修工程中不应使用污染严重的材料、胶粘剂及其他辅料：采用稀释剂和溶剂按国家标准《涂装作业安全规程 安全管理通则》GB 7691-2003 的规定“禁止使用含苯（包括工业苯、石油苯、重质苯，不包括甲苯、二甲苯）的涂料、稀释剂和溶剂”。混苯中含有大量苯，故也严禁使用。胶粘剂、防潮材料

等应采用污染低的材料类型，替换高污染的材料。

5.4.2 本条根据国家标准《涂装作业安全规程 涂漆前处理工艺安全及其通风净化》GB 7692-2012 的规定，涂漆前处理作业中严禁使用苯，大面积除油和清除旧漆作业中禁止使用甲苯、二甲苯和汽油等。

5.4.3 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，用剩的废料应及时清出现场。

5.4.4 不在室内用溶剂清洗施工、保洁用具，是有效避免二次污染的必要措施，也是减少施工操作人员健康危害的要求。

5.4.5 工厂制作是将室内大部分装饰装修项目在工厂内通过流水线作业进行生产（如：房门、门套、窗套、踢脚线、床、橱柜等），然后到现场进行组装。与传统手工作业相比，工厂制作标准度高，精细度好，绿色环保，缩短工期，有明显的优势。

6 室内空气质量检测与验收

6.0.1 因涂料保养、挥发期一般为 7d，在此期间不宜检测，所以建议在工程完工至少 7d 以后进行检测。装修污染控制设计对验收时间有明确要求的，则应与设计要求一致。

6.0.2 计算抽检房间数量以套作为基础参与抽检比例是为了便于计算。

6.0.3 验收时对卧室、起居室等主要功能房间进行检测，且建议对厨房、卫生间等辅助房间进行抽检。

6.0.4 一般住宅建筑单间面积不大于 100m^2 ，检测点数确定参考现行国家标准《室内空气质量标准》GB/T 18883 按 50m^2 作为划分线。

6.0.5 住宅建筑在使用过程中，经常会由于室外噪声、采暖空调、私密性等原因，保持较长时间的门窗关闭，为确保通风不利条件下室内空气质量符合要求，本标准参考现行国家标准《民用建筑工程室内环境污染控制规范》GB 50325 的规定，进行空气采样前关闭门窗 1h，采样时间不少于 20min。

6.0.6 在装修材料确定的情况下，室内空气质量与住宅建筑通风换气次数、空气温度密切相关。因此建议在空气质量验收同时进行通风换气次数、空气温度检测，并在报告中明确。

6.0.7 甲醛、苯、甲苯、二甲苯、TVOC 的采样也可采用符合现行行业标准《建筑室内污染简便取样仪器检测方法》JG/T 498 的方法。但当对检测结果发生争议时，应以本条 1~3 款规定的测试结果为准。

6.0.8 测得室内各项污染物浓度后，对应本标准表 3.2.1 确定甲醛、苯、甲苯、二甲苯、TVOC 的浓度等级，再依据室内甲醛、苯、甲苯、二甲苯、TVOC 的浓度等级判定室内空气质量

等级。若不同污染物浓度处于不同等级，则按最差的等级判定。

6.0.9 工程验收检测时，若由于测试时室内温度太高、通风换气次数过小导致室内空气质量不符合控制目标且存在争议时，应在设计温度和通风换气次数条件下进行复检，并以复检结果为准。

6.0.10 工程竣工验收时，需符合室内空气质量控制目标要求。对于检测结果不符合合同约定的工程，由于装修污染属于挥发性污染，可采取治理措施，降低污染物浓度，并经复检合格方能投入使用。

6.0.11 工程对室内空气污染控制部分的验收，应提供合同、设计文件、污染物控制设计计算书、检测报告等作为验收依据。

附录 A 材料污染物释放 特性参数检验方法

将试件按适当的体积承载率放入恒定条件（温度、湿度、空气流速）的环境舱内进行甲醛、苯、甲苯、二甲苯、总挥发性有机化合物（TVOC）释放试验。在不同的时刻采集舱内空气，通过适当的化学分析方法测定其污染物浓度，根据环境舱内浓度、体积承载率、通风换气次数，拟合计算材料各项污染物的特性参数；通过特性参数预测材料不同时间的污染物释放率，并获取168h 污染物释放率和等级。

A.4 特性参数计算

A.4.2 本标准采用公开发表的材料污染物释放模型研究成果，单相传质模型选用杨旭东等人发表在 Building and Environment 36（2001）上的《Numerical simulation of VOC emissions from dry materials》。

A.4.3 液态材料的散发模型采用单指数经验模型，根据模型将实测污染物浓度曲线进行最小二乘拟合，可以得到对应模型的关键参数。

A.4.4 材料污染物释放率衰减遵循一定的规律，并通过污染特性参数进行表征，从而可以预测装饰装修材料长期的污染物释放趋势，并取其中168h 数值作为材料污染物释放率的评价依据。

附录 C 室内装修污染物预评价

C.0.1 装修污染预测软件为设计师开展污染预测提供界面化的交互工具。为了提高预评价的准确性和操作简易性，计算软件应按本标准要求，具备工程逐时/逐天的室内污染物浓度、材料污染物释放量计算的基本功能；能通过软件计算解析室内空气污染源头，输出材料释放率控制要求。

C.0.2 预评价计算的核心是室内污染物质量平衡。软件的理论框架包括科学合理的材料污染物释放/吸附模型、通风模型、净化模型。

C.0.3 室内空气模拟区域内或区域之间的空气混合程度或均匀性是决定不同模型在实际应用中的关键。计算流体动力学 CFD 模型计算量大，速度慢，耗时长，且在建筑室内空气品质设计和控制优化阶段，室内平均污染浓度便能够满足工程分析要求，因此单/多区域网络模拟方法在工程中有更广泛的应用。若仅考虑房间与室外的通风换气，则可进一步简化为单区模拟方法。

C.0.6 由于计算单元区域（房间）内稳定状况下空气污染近似混合均匀，与房间的形状、污染源的形状和空间分布无关，在建模时可以进行简化。设置材料污染源信息时，应包括对污染物控制目标有显著影响的材料。

C.0.7 性能指标法模拟计算设置的温度，按本标准第 4.1.5 条规定的设计温度选取。

C.0.8 建筑通风是消除室内空气污染，保障室内空气质量的重要措施。在夏季空调、冬季采暖期间，或为避免室外噪声影响、室外大气严重污染时，人员在室内期间保持门窗密闭而严重影响了室内自然通风效果，住宅建筑在门窗关闭时的通风换气次数值得关注。在控制目标确定的情况下，通风换气次数小，则对装饰

装修材料的控制要求会提高。在进行装修污染控制设计前，应了解并确保建筑通风换气次数符合限值要求。最小换气次数的取值，参考现行国家标准《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB 50736 对设置新风系统的居住建筑设计最小换气次数的规定。

调研显示，在未采取增强自然通风措施时，以深圳为例的夏热冬暖地区住宅在门窗关闭条件下自然通风换气次数为 0.5 次/h~0.6 次/h，以武汉为例的夏热冬冷地区住宅门窗关闭条件下自然通风换气次数为 0.3 次/h~0.5 次/h，而以北京为例的寒冷、严寒地区，则普遍仅为 0.1 次/h~0.2 次/h，远远不能满足健康、卫生要求，应采取适宜的措施增加室内通风换气次数。

C.0.9 材料污染物释放率会随着时间逐渐衰减（见图 3），由于不同的材料污染物释放衰减规律不同，因此装修工序进度对验收时的室内空气质量有重要的影响，应在预评价模拟计算时根据各材料的污染特性参数，计算材料在不同时刻的污染释放率和累积效果。在进行设置时，应明确装修工程中关键装修分项内容时间节点；对于工程采用流水线作业，对不同单元装修进度不一的情况，宜按同一批验收中时间最短者计；应明确装修完工到交付验收的时间，若无相关计划，则按 7d 计。

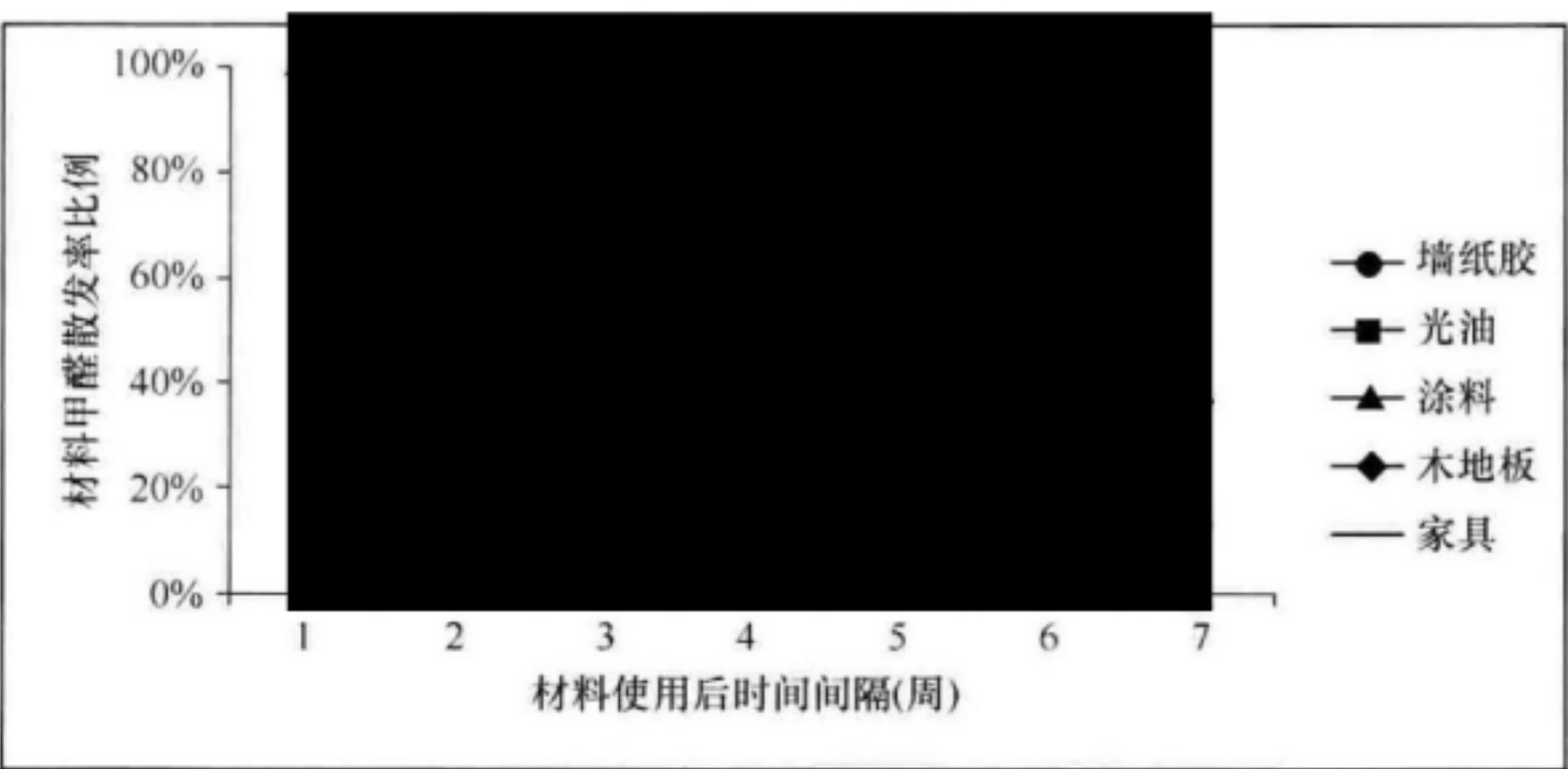


图 3 不同材料甲醛释放率衰减示意



1 5 1 1 2 3 1 4 0 4

统一书号: 15112 · 31404
定 价: **23.00**元(含光盘)

纯建筑技术深度交流QQ群30501511