

深圳市住房和建设局文件

深建标〔2020〕8号

深圳市住房和建设局关于发布《政府投资学校建筑室内装修材料空气污染控制标准》的通知

各有关单位：

现批准《政府投资学校建筑室内装修材料空气污染控制标准》为深圳市工程建设标准，编号为 SJG 82-2020，自 2020 年 11 月 1 日起实施。

特此通知。


深圳市住房和建设局
2020年9月15日

深圳市工程建设标准

SJG 82—2020

政府投资学校建筑室内装修材料 空气污染控制标准

**Standard for indoor decoration materials air pollution
control of municipal invested campus buildings**

2020-09-15 发布

2020-11-01 实施

深圳市住房和建设局 发布

前 言

根据深圳市政府工作部署要求，由深圳市建筑工务署、深圳市教育局和深圳市建筑科学研究院股份有限公司会同有关单位共同编制本标准。

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，制定本标准。

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. 技术要求；5. 检测与验收。

本标准由深圳市建筑工务署提出并会同深圳市住房和建设局业务归口，深圳市住房和建设局批准发布。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），以供今后修订时参考。

本标准主编单位：深圳市建筑工务署

深圳市建筑科学研究院股份有限公司

本标准参编单位：深圳市教育局

清华大学

深圳市建筑装饰（集团）有限公司

深圳市宝鹰建设集团股份有限公司

深圳市建艺装饰集团股份有限公司

深圳广田集团股份有限公司

深圳市杰恩创意设计股份有限公司

中国建筑第八工程局有限公司

深圳市建研检测有限公司

本标准主要起草人员：黄旭 李卓 任俊 李兴武
陈凤娜 薛运琪 高晓 彭新平
刘建军 陈杰玲 符适 蔡文胜
王欣 王建国 田力 祖公博
何日明 田志祥 杨旭东 周泓
刘敬超 黄东星

本标准主要审查人员：张卫华 刘延冬 陈爱芝 苏志刚
杨水波 陈汉成 郑春

本标准业务归口单位主要指导人员：黄旭 陈世聪 魏凡 刘俊跃 胡荣

目 次

1	总 则.....	1
2	术语和符号.....	2
2.1	术 语.....	2
2.2	符 号.....	2
3	基本规定.....	4
3.1	一般规定.....	4
3.2	空气质量要求.....	4
4	技术要求.....	6
4.1	一般规定.....	6
4.2	主要装修材料污染控制要求.....	6
4.3	施工辅助材料污染控制要求.....	8
4.4	污染物控制设计.....	9
5	检测与验收.....	11
5.1	一般规定.....	11
5.2	材料检测.....	11
5.3	室内空气质量检测.....	13
	附录 A 典型温度、湿度修正系数.....	15
	标准用词说明.....	17
	引用标准名录.....	18
	条文说明.....	19

Contents

1	General Provisions	1
2	Terms and Symbols.....	2
2.1	Terms.....	2
2.2	Symbols.....	2
3	Basic Requirements.....	4
3.1	General Requirements.....	4
3.2	Indoor Air Quality Requirements.....	4
4	Technical Requirement	6
4.1	General Requirements.....	6
4.2	Pollutant Release Rate Requirements for Major Decoration Materials.....	6
4.3	Requirements for Construction Auxiliary Material.....	8
4.4	Pollutant Control Design.....	9
5	Inspection and Acceptances.....	11
5.1	General Requirements.....	11
5.2	Sampling of Decoration Materials.....	11
5.3	Inspection of Indoor Air Quality.....	13
	Appendix A The Temperature and Humidity Coefficient.....	15
	Explanation of Wording in This Standard.....	17
	List of Quoted Standards.....	18
	Addition: Explanation of Provisions.....	19

1 总 则

1.0.1 为预防和控制深圳市政府投资的学校建筑工程装饰装修引起的室内环境污染，保障人员健康，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 本标准适用于深圳市政府投资的新建、改建、扩建的幼儿园的生活用房、中小学和大学的生活用房、教学及教学辅助用房等区域的室内装饰装修材料引起的空气污染物控制。行政办公用房宜参照本标准或办公建筑装修污染控制相关标准。其他非政府投资的学校建筑宜参照本标准执行。

1.0.3 本标准适用于由施工单位承建的装饰装修工程阶段的室内空气污染控制。工程完工后配置活动家具可参照本标准执行。

1.0.4 深圳市政府投资的学校建筑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及规范的规定。

2 术语和符号

2.1 术语

2.1.1 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。

2.1.2 装饰装修材料 decoration materials

建筑装饰装修工程中所使用的材料，包括面层材料、基层材料、结构材料、配件材料等，以及装修施工中所使用到的辅助材料。

2.1.3 污染物控制设计 pollution control design

在室内装饰装修设计中，根据装修设计方案、室内通风换气、室内温度等信息，预测计算室内装修后的污染浓度水平，优化装修设计方案，并提出材料污染物释放率要求。

2.1.4 污染物释放率 pollutant emission rate

单位时间内，材料的单位表面积释放的污染物的量。

2.1.5 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。

2.1.6 换气次数 air exchange rate

单位时间内室内空气的更换次数，即新风量与房间容积的比值。

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 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

C——室内空气污染物的浓度；

E——污染物释放率；

F——污染物释放率等级，分为 F1~F4 级；

I_{Ra} ——内照射指数；

I_{γ} ——外照射指数；

S——房间面积。

3 基本规定

3.1 一般规定

3.1.1 室内装饰装修工程应在装修设计中明确室内空气质量控制要求，并应将其作为指导施工及交付验收的依据。

3.1.2 中小学校建筑装修设计应符合《中小学校设计规范》GB50099、《深圳市普通中小学校建设标准指引》（深发改[2016]494号）的规定；幼儿园建筑装修设计应符合现行行业标准《托儿所、幼儿园建筑设计规范》JGJ 39、现行行业团体标准《幼儿园室内装饰装修技术规程》T/CBDA 25、现行深圳市地方标准《深圳市规范化幼儿园标准(2010-2015)》（深教规[2010]4号）的规定。

3.1.3 室内装饰装修工程应在设计阶段提出装饰装修材料的污染控制要求，在施工阶段应按设计要求进行材料的采购与施工。

3.1.4 室内装饰装修工程所选材料和产品应符合《环境标志产品技术要求》现行系列标准规定要求以及现行国家标准，不对人体及环境造成有害影响。

3.1.5 进场材料应进行有见证检测，不符合设计要求的材料不得用于工程。

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）、氨、氡。

3.2 空气质量要求

3.2.1 学校建筑室内空气污染物浓度应分为合格和优质，各污染物浓度对应的等级应符合表3.2.1的规定。室内空气质量应按室内空气污染物中最差的等级进行评定。

表 3.2.1 室内空气污染物浓度分级

污染物	单位	浓度	
		优质	合格
甲醛	mg/m ³	$C \leq 0.05$	$0.05 < C \leq 0.07$
苯	mg/m ³	$C \leq 0.05$	$0.05 < C \leq 0.06$
甲苯	mg/m ³	$C \leq 0.10$	$0.10 < C \leq 0.15$
二甲苯	mg/m ³	$C \leq 0.10$	$0.10 < C \leq 0.15$
TVOC	mg/m ³	$C \leq 0.35$	$0.35 < C \leq 0.45$
氨	mg/m ³	$C \leq 0.15$	$C \leq 0.15$
氡	Bq/m ³	$C \leq 100$	$C \leq 100$

3.2.2 学校建筑室内空气质量应符合本标准的合格级浓度限量要求，其中幼儿园、教学用房、学生宿舍等房间的空气品质宜符合本标准的优质级浓度限量要求。

4 技术要求

4.1 一般规定

4.1.1 学校建筑装饰装修工程的普通教室、学生宿舍、教师办公室的装修材料污染控制要求应满足 4.2 的规定，施工辅助材料的污染控制要求应满足 4.3 的要求。

4.1.2 学校建筑的其他功能房间和幼儿园应按 4.4 的规定进行污染物控制设计，提出主要装修材料的污染控制要求。

4.1.3 学校建筑室内空气质量控制要求为优质级时，应进行污染物控制设计，提出主要装修材料的污染控制要求。

4.1.4 装修工程严禁使用深圳市政策和标准中禁止使用的产品。

4.1.5 饰面板生产过程中所用木器涂料均宜为水性涂料或水性 UV 固化涂料，所用胶粘剂宜为水性胶粘剂或本体型胶粘剂。

4.1.6 装修施工中使用防水涂料应为水性防水涂料、防锈漆应为水性防锈漆、防火涂料应为水性防火涂料，不得使用溶剂型涂料。

4.1.7 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 木质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。

4.1.8 暖通、消防、给排水、电气等其他专业工程选用的防水涂料、防腐涂料、防火漆、防锈漆、胶粘剂等辅材材料的污染控制要求应符合现行深圳市地方规范《建筑装饰装修涂料与胶粘剂有害物质限量》SZJG 48 的规定。

4.1.9 装饰装修设计图纸中应列出工程所用装修材料的污染物控制要求。

4.2 主要装修材料污染控制要求

4.2.1 装修工程的主要装修材料污染控制要求应以 168 h 污染物释放率作为评价指标。

4.2.2 材料的甲醛、苯、甲苯、二甲苯、TVOC 释放率对应等级及限量确定应符合表 4.2.2 的规定。

表 4.2.2 材料污染物释放率等级及限量 [mg/(m²·h)]

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

4.2.3 学校建筑普通教室及学生宿舍的主要装修材料的 168h 污染物释放率应符合表 4.2.3 的要求。

表 4.2.3 普通教室及学生宿舍常用主要装修材料 168h 污染物释放率要求 [mg/(m²·h)]

材料类型	168h 污染物释放率要求				
	甲醛	TVOC	苯	甲苯	二甲苯
内墙涂料	≤0.01	≤0.04	≤0.01	≤0.01	≤0.01
地坪涂料	≤0.03	≤0.30	≤0.03	≤0.05	≤0.05
PVC 地板	—	≤0.10	—	—	—
橡胶地板	—	≤0.10	—	—	—
木地板	≤0.02	≤0.20	—	—	—
人造板	≤0.03	≤0.04	—	—	—
饰面人造板	≤0.02	≤0.20	≤0.01	≤0.01	≤0.01
木门	≤0.02	≤0.20	≤0.01	≤0.01	≤0.01

注：—表示材料对相应污染物释放率指标不要求。

4.2.4 教师办公室的主要装修材料的 168h 污染物释放率应符合表 4.2.4 的要求。

表 4.2.4 教师办公室常用主要装修材料 168h 污染物释放率要求 [mg/(m²·h)]

材料类型	168h 污染物释放率要求				
	甲醛	TVOC	苯	甲苯	二甲苯
内墙涂料	≤0.01	≤0.04	≤0.01	≤0.01	≤0.01
PVC 地板	—	≤0.15	—	—	—
橡胶地板	—	≤0.15	—	—	—
木地板	≤0.02	≤0.20	—	—	—
地毯	≤0.02	≤0.20	—	—	—
人造板	≤0.03	≤0.04	—	—	—

续表 4.2.4

材料类型	168h 污染物释放率要求				
	甲醛	TVOC	苯	甲苯	二甲苯
饰面人造板	≤0.02	≤0.20	≤0.01	≤0.01	≤0.01
木门	≤0.03	≤0.20	≤0.01	≤0.01	≤0.01
壁纸/墙布	≤0.01	≤0.10	—	—	—
软包	≤0.02	≤0.15	≤0.01	≤0.01	≤0.01

注：—表示材料对相应污染物释放率指标不要求。

4.2.5 装饰装修工程中无机非金属装修材料包括石材、瓷质砖、建筑卫生陶瓷、石膏板、无机粉状粘结材料等应对放射性限量进行控制，限值要求应符合表 4.2.5 要求。

表 4.2.5 无机非金属装修材料放射性限量

测定项目	限量
内照射指数(I_{Ra})	≤0.9
外照射指数(I_{γ})	≤1.0

4.3 施工辅助材料污染控制要求

4.3.1 装饰装修工程施工辅助材料中墙体用底漆、防腐涂料、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 4.3.1 的规定。

表 4.3.1 施工辅助用涂料有害物限量

材料种类 污染物	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	≤50 g/L	≤120 g/L	≤10 g/kg
苯、甲苯、二甲苯、乙苯总和 (mg/kg)	≤100		
游离甲醛 (mg/kg)	≤50	≤100	≤50

4.3.2 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 4.3.2 的规定。

表 4.3.2 施工辅助用胶粘剂有害物限量

材料种类 污染物	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

4.3.3 装饰装修工程施工辅助材料中防水涂料、阻燃剂、防火涂料等的氨含量应满足表 4.3.3 的要求。

表 4.3.3 施工辅助用材料氨含量限值

材料类型	水性防水涂料	阻燃剂	防火涂料	
			膨胀型	非膨胀型
限量(%)	0.05	0.10	0.50	0.10

4.4 污染物控制设计

4.4.1 装饰装修工程污染物控制设计应对设计方案进行污染物预评价，预评价方法和工具应符合《住宅建筑室内装修污染控制技术标准》JGJ/T 436 附录 C 的规定。

4.4.2 装饰装修工程污染物控制设计应出具计算书，并应明确材料污染物控制要求。

4.4.3 学校装饰装修工程污染物控制设计时边界设置应符合下列规定：

1 对于采用自然通风的工程，通风换气次数 0.45 次/h；对采用机械新风系统的，按新风系统额定设计风量设置；

2 设计温度应取深圳最热月份平均温度 29℃；若室内设计有集中空调系统的房间，可取空调温度 26℃；

3 设计湿度应取深圳最热月份平均相对湿度 80%；若室内设计有集中空调系统的房间，可取相对湿度 65%；

4 时间设置应符合装饰装修工程的工序时间要求。

4.4.4 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。

4.4.5 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。

4.4.6 当需要设计变更时，应重新进行污染物控制设计。

5 检测与验收

5.1 一般规定

5.1.1 装饰装修工程使用的主要装修材料、施工辅助材料应按本标准规定的污染控制要求进行采购。

5.1.2 材料进场时，应对主要材料的 168h 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。

5.1.3 装饰装修工程所用材料应在建设单位或监理单位见证下进行进场抽检复验，检测应由有资质的第三方检测机构承担，检验结果应满足设计要求和本标准规定方可使用。

5.1.4 装饰装修工程施工完成后，应进行工程室内空气质量的检测。

5.1.5 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 主要装修材料的 168h 污染物释放率检测报告；
- 5 施工辅助材料的有害物限量检测报告；
- 6 材料进场检验记录；
- 7 工程室内空气污染物浓度检测报告；
- 8 检测单位资质证明文件。

5.2 材料检测

5.2.1 装修材料和辅助材料应按进场批次进行检测，抽检原则应符合以下规定：

- 1 同一厂家生产的同一品种、同一类型、同一批次的进场材料应至少抽取一组样品进行复验，当合同另有更高要求时应按合同执行。
- 2 抽样样本应随机抽取，满足分布均匀、具有代表性的要求。

5.2.2 主要装修材料的成品检验报告、进场复验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 5.2.2 的要求。

表 5.2.2 材料应控制释放率的污染物

污染物 类型	甲醛	苯	甲苯	二甲苯	TVOC
内墙涂料	●○	●	●	●	●○
地坪涂料	●○	●○	●○	●○	●○
木地板	●○	—	—	—	●○
木门	●○	●	●	●	●○
人造板	●○	—	—	—	●○
饰面人造板	●○	●	●	●	●○
PVC 地板	—	—	—	—	●○
橡胶地板	—	—	—	—	●○
墙纸/墙布	●○	—	—	—	●○
地毯	●○	—	—	—	●○
软包	●○	●	●	●	●○
其他材料	●○	●○	●○	●○	●○

注：① ●表示成品检验项目；

② ○表示进场复验项目；

③ —表示不需要。

5.2.3 施工辅助材料的成品检验报告、进场复验检报告应包括有害物含量检测结果，检测参数应符合本标准 4.3 节的规定。

5.2.4 当工程中所用主要装修材料的抽检复验不满足设计要求时，宜进行污染物控制设计调整，若调整仍不满足，该批材料不得用于工程。

5.2.5 材料检测应按下列方法进行：

1 主要装修材料的甲醛、苯、甲苯、二甲苯、TVOC 释放率应按《住宅建筑室内装修污染控制技术标准》JGJ/T 436 附录 A 的方法进行试验，其中固态材料试验前预处理时间宜为 24h；

2 无机非金属装修材料的放射性核素应按《建筑材料放射性核素限量》GB 6566 的方法进行试验；

3 施工辅助用涂料的（苯、甲苯、二甲苯、乙苯）总和、总挥发性有机物、游离甲醛宜按《建筑装饰装修涂料与胶粘剂有害物质限量》SZJG 48 的方法进行试验；

4 施工辅助用胶粘剂的苯、甲苯+二甲苯、总挥发性有机物、游离甲醛宜按《建筑装饰装修涂料与胶粘剂有害物质限量》SZJG 48 的方法进行试验；

5 防火涂料、阻燃剂的氨应按《建筑防火涂料有害物质限量及检测方法》JG/T 415 的

方法进行试验；

6 防水涂料的氨应按《建筑防水涂料中有害物质限量》JC 1066 的方法进行试验。

5.3 室内空气质量检测

5.3.1 学校建筑室内装饰装修工程的室内空气质量检测，应在装修工程完工至少 7d 以后且工程交付使用前进行。

5.3.2 学校建筑室内空气污染物浓度检测应抽检每个建筑单体有代表性的房间并符合下列规定：

1 幼儿园、学校教室、学生宿舍抽检量不得少于房间总数的 50%，并不得少于 20 间，当房间总数不大于 20 间时，应全数检测；

2 办公用房及其他功能区域抽检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。

5.3.3 当验收时，待测房间污染物的检测点数的设置应符合表 5.3.3 的规定。

表 5.3.3 待测房间检测点数设置

房间使用面积 (m ²)	检测点数 (个)
$S < 50$	1
$50 \leq S < 100$	2
$100 \leq S < 500$	不少于 3
$500 \leq S < 1000$	不少于 5
$1000 \leq S < 3000$	不少于 6
$S \geq 3000$	每 1000m ² 不少于 3 个点

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

5.3.5 室内空气污染物浓度现场检测点应距房间地面高度 0.5m~1.5m，距房间内墙面不小于 0.5m，采样点应均匀分布，避开通风道和通风口。

5.3.6 当按本标准的检测方法检测时，对采用自然通风的学校建筑工程，检测应在对外门窗关闭 12h 后进行；对采用机械通风的学校建筑工程，应在机械通风系统正常稳定运行的条件下进行。采样时间不应少于 45min。

5.3.7 室内空气各参数的检验方法应符合现行国家标准《室内空气质量标准》GB/T 18883 的规定。

5.3.8 当室内环境污染物浓度的全部检测结果符合本标准 3.2 节的规定和工程室内空气质量控制目标等级时，应判定工程室内空气质量符合相应等级。

5.3.9 当室内环境污染物浓度检测结果不符合工程室内空气质量控制目标时，应对不符合项目再次加倍抽样检测，并应包含原不符合的同类型房间及原不符合房间。

5.3.10 当对室内空气质量检测结果判定有质疑时，宜测量室内空气温湿度、新风换气次数，宜将空气质量检测结果换算到 4.4.3 规定的换气次数和设计温湿度情况下的污染物浓度数值。

5.3.11 室内环境质量验收未达到合格级的工程，严禁投入使用。

附录 A 典型温度、湿度修正系数

A.0.1 典型温度的修正系数选取应符合表 A.0.1 的规定。

表 A.0.1 典型温度的修正系数

温度 t(°C)	温度修正系数
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
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

A.0.2 典型湿度的修正系数选取应符合表 A.0.2 的规定。

表 A.0.2 典型湿度的修正系数

相对湿度 (%)	湿度修正系数
30	0.65
35	0.74
40	0.82
45	0.91
50	1.00
55	1.09
60	1.18
65	1.26
70	1.33
75	1.43
80	1.52
85	1.60
90	1.69

标准用词说明

- 1 为便于在执行本标准条文时区别对待，对要求严格程度不同的用词说明如下：
 - 1) 表示很严格，非这样做不可的：
正面词采用“必须”反面词采用“严禁”；
 - 2) 表示严格，在正常情况下均应这样做的：
正面词采用“应”，反面词采用“不应”或“不得”；
 - 3) 表示允许稍有选择，在条件许可时首先这样做的：
正面词采用“宜”，反面词采用“不宜”；
 - 4) 表示有选择，在一定条件下可以这样做的，可采用“可”。
- 2 条文中指明应按其他有关标准执行的写法为：“应符合……的规定”或“应按……执行”。

引用标准名录

- 1 《中小学校设计规范》 GB50099
- 2 《建筑材料放射性核素限量》 GB6566
- 3 《室内空气质量标准》 GB/T 18883
- 4 《建筑防火涂料有害物质限量及检测方法》 JG/T 415
- 5 《托儿所、幼儿园建筑设计规范》 JGJ 39
- 6 《住宅建筑室内装修污染控制技术标准》 JGJ/T 436
- 7 《建筑防水涂料中有害物质限量》 JC 1066
- 8 《建筑装饰装修涂料与胶粘剂有害物质限量》 SZJG 48
- 9 《幼儿园室内装饰装修技术规程》 T/CBDA 25
- 10 《深圳市规范化幼儿园标准(2010-2015)》（深教规[2010]4号）
- 11 《深圳市普通中小学校建设标准指引》（深发改[2016]494号）

深圳市工程建设标准

政府投资学校建筑室内装修材料 空气污染控制标准

SJG 82-2020

条文说明

制定说明

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，《政府投资学校建筑室内装修材料空气污染控制标准》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、依据以及执行中需要注意的有关事项进行了说明。但是，本条文说明不具备与本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.....	23
3 基本规定.....	24
3.1 一般规定.....	24
3.2 空气质量要求.....	24
4 技术要求.....	27
4.1 一般规定.....	27
4.2 主要装修材料污染控制要求.....	28
4.3 施工辅助材料污染控制要求.....	33
4.4 污染物控制设计.....	33
5 检测与验收.....	41
5.1 一般规定.....	41
5.2 材料检测.....	41
5.3 室内空气质量检测.....	43

Contents

1	General Provisions	23
3	Basic Requirements.....	24
3.1	General Requirements.....	24
3.2	Indoor Air Quality Requirements.....	24
4	Technical Requirement	27
4.1	General Requirements.....	27
4.2	Pollutant Release Rate Requirements for Major Decoration Materials.....	28
4.3	Requirements for Construction Auxiliary Material.....	33
4.4	Pollutant Control Design.....	33
5	Inspection and Acceptances.....	41
5.1	General Requirements.....	41
5.2	Sampling of Decoration Materials.....	41
5.3	Inspection of Indoor Air Quality.....	43

1 总 则

1.0.2 本标准适用于深圳市政府投资的学校建筑工程，对于非政府投资的学校项目，建议参考本标准进行装饰装修工程室内空气质量的控制。标准主要针对于教学区域和学生生活区域，幼儿园的生活用房包括活动室、寝室、多功能活动室等区域；中小学和大学的生活用房包括学生宿舍、食堂等，教学及教学辅助用房包括普通教室、专用教室、公共教学用房、图书室(馆)、体育活动室（馆）及其各自的辅助用房等区域；对于行政办公用房，本标准明确制定了教师办公室的控制要求，其他类型的办公用房，可按照《政府投资办公建筑室内装修材料空气污染控制标准》进行控制。

1.0.3 学校建筑室内装饰装修工程，交付标准一般为完成顶棚、地面、墙面等部位的装饰装修以及部分固定家具的安装，不含活动家具；交付后由学校等使用方增加配置活动家具。不同阶段活动均会引起室内空气污染，且责任主体不同。若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。本标准针对由专业施工单位承建的装饰装修工程阶段，并在指标制定时充分考虑交付使用后用户配置活动家具等产品可能引起的污染，预留一定空间，以保障使用者健康舒适的核心目标。

3 基本规定

3.1 一般规定

3.1.1 为更好保障学校在校师生的健康，本标准在国家标准《民用建筑工程室内环境污染控制标准》GB 50325-2020、《室内空气质量标准》GB/T 18883-2002 的基础上，对学校工程室内空气质量进行分级要求。工程在策划和设计时，应根据项目情况，明确项目空气质量的等级和限值要求，并作为设计、采购、施工、验收等环节的统一依据。

3.1.3 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、验收阶段和投入使用阶段。设计阶段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，确定工程装饰装修材料污染控制要求；并作为材料采购和施工过程材料质量管控的依据，严格按照设计提出的材料污染控制要求。

3.1.6 国内外对室内环境污染进行了大量研究，已经检测到的有毒有害物质达数百种，常见的也有 10 种以上，其中绝大部分为有机物，另还有氨、氡气等。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）、氨、氡进行室内浓度限值、装修材料污染物限量的规定。其他由装修材料引起的未在本标准规定的化学污染物，按现行国家、行业、团体标准执行。

3.2 空气质量要求

3.2.1 室内空气污染物浓度控制的现行国家标准有《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 18883-2002。两个标准在浓度限值、检测条件、分析方法上存在一定的差别。其中现行国家标准《民用建筑工程室内环境污染控制规范》检测条件为：当采用自然通风时，门窗关闭 1h 后测试，氡为门窗关闭 24h；《室内空气质量标准》GB/T 18883-2002 检测条件为门窗关闭 12h 以上。由于检测条件的差别和交付后新增配置家具，经常出现工程符合现行国家标准《民用建筑工程室内环境污染控制标准》GB 50325-2020 要求，但使用时室内环境不符合现行国家标准《室内空气质量标准》GB/T 18883-2002 的现象。

近年来，幼儿园、学校教室、宿舍装饰装修后发生甲醛、VOC 超标情况不少，社会反响强烈，必须加强监督管理。本标准从保障儿童、青少年环境健康为出发点，提升对学校建筑工程室内空气质量的要求，综合考虑检测操作的可行性，各指标均采用现行国家标准

《室内空气质量标准》GB/T 18883-2002 规定的方法和条件进行检测，包括检测前门窗关闭时间为 12h（自然通风时），从而统一验收和交付使用后两次空气质量检测，并在此前提下确定空气质量指标、分级及限值。

指标主要为现行国家标准《室内空气质量标准》GB/T 18883-2002 中与室内装饰装修密切相关的 7 项，其中甲醛、苯、甲苯、二甲苯、氨按标准为 1h 均值；TVOC 从 8h 均值改为 1h 均值，主要考虑工程上当采用筛选法不符合要求时，不具备累积法测试的条件；氨按标准为年均值。

室内空气质量划分为合格和优质 2 个级，合格级是保障用户健康的室内空气质量基本要求，工程中若有任何一项污染物指标浓度高于合格级的限值要求，则污染物浓度不合格；优质级代表更为高品质的室内空气质量，能够满足青少年和教员对室内环境健康更高的需求。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。

关于合格级浓度限值的规定，装饰装修工程验收时，室内没有放入活动家具及生活用品，因此本标准在现行《室内空气质量标准》GB/T 18883-2002 限值基础上，考虑了学校交付使用后活动家具、生活用品产生污染的余量，设定了室内污染物浓度控制目标。《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%，TVOC 等指标贡献率甚至更高；《绿色建筑评价标准》GB/T 50378-2019 规定绿色建筑（含活动家具）室内空气质量应在 GB/T 18883-2002 基础上下降至少 10%（一星）或 20%（二星、三星），以及综合《民用建筑室内环境污染控制标准》GB 50325 限值，制定了合格级浓度限值。优质级浓度限值，是在合格级基础上进一步提升要求，为在校学生提供更高品质的健康室内环境空气质量，符合绿色建筑和健康建筑等要求。分级浓度限值与相关标准浓度限值比较情况见表 1。

3.2.2 学生群体尤其是幼儿、中小學生属于室内空气污染敏感人群，室内空气质量水平要求较严格。学校建筑工程完工后的室内空气质量在符合本标准规定的合格级限量基础上，对于学生教学区域、生活区域，建议按优质级限量进行控制，提供高品质的室内环境。

表1 不同标准污染物浓度限值汇总 (mg/m³)

污染物	本标准		GB 50325-2020 (不含活动家具)		GB/T 18883-2002 (含活动家具)	GB/T 50378-2019 (含活动家具)		JGJ/T 436-2018			JGJ/T 461-2019 (I类建筑)(不含活动家具)		WELL (含活动家具)
	良好级	优质级	I类	II类		一星	二星、三星	I级	II级	III级	一级限值	二级限值	
甲醛	0.05 < C ≤ 0.07	C ≤ 0.05	0.07	0.08	0.10	0.09	0.08	≤ 0.03	0.03 < C ≤ 0.05	0.05 < C ≤ 0.08	≤ 0.02	0.02 < C ≤ 0.04	≤ 0.035
苯	0.05 < C ≤ 0.06	C ≤ 0.05	0.06	0.09	0.11	0.099	0.088	≤ 0.02	0.02 < C ≤ 0.05	0.05 < C ≤ 0.09	≤ 0.02	0.02 < C ≤ 0.05	—
甲苯	0.10 < C ≤ 0.15	C ≤ 0.10	0.15	0.20	0.20	0.18	0.16	≤ 0.10	0.10 < C ≤ 0.15	0.15 < C ≤ 0.20	—	—	—
二甲苯	0.10 < C ≤ 0.15	C ≤ 0.10	0.20	0.20	0.20	0.18	0.16	≤ 0.10	0.10 < C ≤ 0.15	0.15 < C ≤ 0.20	—	—	—
TVOC	0.35 < C ≤ 0.45	C ≤ 0.35	0.45	0.50	0.60	0.54	0.48	≤ 0.20	0.20 < C ≤ 0.35	0.35 < C ≤ 0.50	≤ 0.25	≤ 0.25	≤ 0.5
氨	C ≤ 0.15	C ≤ 0.15	0.15	0.20	0.20	0.18	0.16	—	—	—	—	—	—
氡 (Bq/m ³)	C ≤ 100	C ≤ 100	150	150	400	360	320	—	—	—	—	—	148

4 技术要求

4.1 一般规定

4.1.1 学校建筑一般包括教学及教学辅助用房（包括普通教室、专用教室、公共教学用房及其各自的辅助用房）、生活服务用房（包括学生宿舍、食堂）、行政办公用房（教师办公室、会议室）等区域。鉴于普通教室、学生宿舍、教师办公室等场所的装修方案较统一，通过对多个学校工程进行污染物控制设计，以 3.2 规定的室内空气质量合格级为目标，确定了普通教室、学生宿舍、教师办公室的装修材料的污染物控制要求。当工程普通教室、学生宿舍、教师办公室的装修方案与通常做法（见 4.2.2、4.2.3 条文说明）有较大差别，针对工程实际装修方案进行污染物控制设计，制定的材料污染物控制要求与 4.2 要求不一致时，可按二者较严格者或污染物控制设计的控制要求，但需附上详细的污染物控制设计计算书。

4.1.2 除普通教室和学生宿舍外，学校建筑的其他功能房间如专用教室、公共教学用房、辅助用房、办公室、会议室等的装修方案会有较大的差别；不同幼儿园的装修设计风格迥异，需根据具体学校工程的装修方案进行污染物控制设计，针对性的提出材料的污染物控制要求。

4.1.3 4.2 节主要装修材料污染控制要求是以空气质量合格级进行污染物控制设计制定的要求。若项目空气质量提升至优质级，普通教室、宿舍和其他功能区域应通过污染物控制设计制定项目的材料控制要求。

4.1.5 饰面板生产过程中使用的涂料和胶水，建议采用水性涂料、水性 UV 固化涂料、水性胶粘剂和本体型胶粘剂，这有助于提升饰面板的环保性能。

4.1.7 室内装饰装修工程中不应使用污染严重的材料、胶黏剂及其他辅料：采用稀释剂和溶剂按现行国家标准《涂装作业安全规程 安全管理通则》GB7691 第 2.1 节的规定“禁止使用含苯（包括工业苯、石油苯、重质苯，不包括甲苯、二甲苯）的涂料、稀释剂和溶剂。”混苯中含有大量苯，故也严禁使用。胶粘剂、防潮材料等采用污染低的材料类型，替换高污染的材料。

4.1.8 暖通、消防、给排水、电气等其他专业工程在施工时采用的胶粘剂、涂料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。

4.1.9 通过将主要装修材料的污染物释放率控制要求、施工辅助材料的有害物限量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，以确保设计污染控制的措施执行落实。

4.2 主要装修材料污染控制要求

4.2.1 室内装饰装修工程对有机装修材料应进行污染物释放率的控制。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，均取决于材料污染物的释放率强度和规律，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，有助于建立材料环保性能与室内空气质量控制目标的关联。

装饰装修材料的污染物释放是一个动态变化的过程，通过污染物释放率特性参数（如固态材料，包括初始可释放浓度、扩散系数、分离系数）的耦合全面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。

4.2.2 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 168h 污染物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。

日本《薄层饰面涂料》JIS A 6909 和《建筑产品甲醛和 VOC 测试-小型测试舱法》JIS A 1901 规定，在测试条件为：温度 $28^{\circ}\text{C}\pm 1^{\circ}\text{C}$ ，湿度 $50\%\pm 5\%$ ，通风量 $0.5\text{h}\pm 0.05\text{h}^{-1}$ ，测试周期 7d（168h），材料甲醛释放率分级见如表 2。

表 2 日本标准规定的释放率分级 [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☆	$E \geq 0.12$

本标准编制团队对 500 个国内装修材料或家具进行 168 h 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。

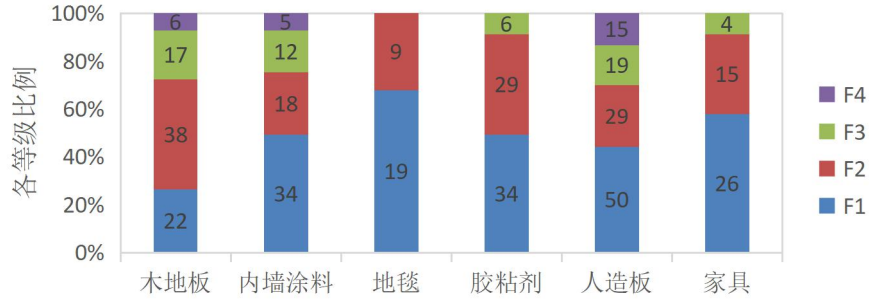


图1 各类材料甲醛释放率等级分布情况

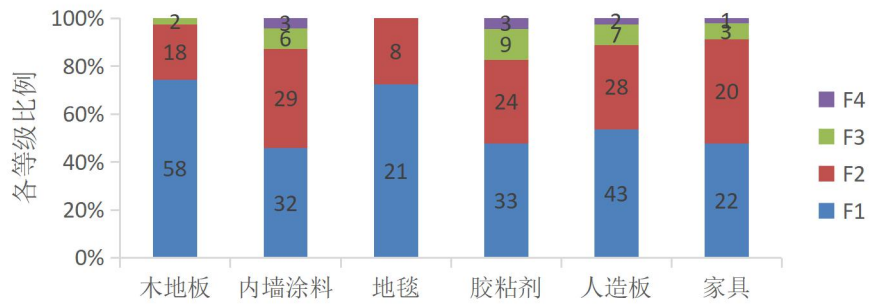


图2 各类材料TVOC释放率等级分布情况

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。

现行标准中，《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。

《室内装饰装修材料地毯、地毯衬垫及地毯胶粘剂有害物质》GB 18587-2001规定了地毯甲醛释放率 $0.05\text{mg}/(\text{m}^2\cdot\text{h})$ ，严于本规定的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），规定的指标限值较高，与本标准的等级限量不对应。

对于涂料等其他类型材料，产品标准未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。

4.2.3 深圳市学校建筑普通教室及学生宿舍的常见材料、家具类型如表3所示。

表 3 中小学普通教室及学生宿舍装修材料类型

部位 房间	天花	墙面	地面	门窗	家具
普通 教室	金属板吊顶（可不控制） 内墙涂料 石膏板吊顶（仅控放射性） 水泥纤维吊顶（可不控制）	内墙涂料 瓷砖（仅控放射性）	水磨石（仅控放射性） 瓷砖（仅控放射性） PVC 地板 橡胶地板 地坪涂料 木地板	木 门 玻 璃 窗 帘	课桌 座椅 讲台 储物 柜 教具 柜
学生 宿舍	内墙涂料	内墙涂料	瓷砖（仅控放射性） PVC 地板 橡胶地板 木地板	木 门 玻 璃 窗 帘	床 书桌 储物 柜 衣柜 书架

通过调研深圳市中小学室内装修方案，按《中小学校设计规范》GB50099、《深圳市普通中小学校建设标准指引》（深发改[2016]494号）等规定，建立标准普通教室模型和学生宿舍模型（边界见表4），室内空气质量控制目标为室内装饰装修工程完工后满足合格级要求（对应检测条件为门窗关闭12h），进行装修污染控制设计，综合不同装修方案的分析结果，制定了普通教室和学生宿舍的室内装修材料的污染物释放率控制要求。

表 4 某小学普通教室主要装修材料污染物释放率计算算例边界

房间信息	房间面积：58m ² ；房间层高：2.90m；计算温度：29℃；相对湿度：80%； 通风方式：自然通风；门窗关闭时换气次数：0.45次/h		
材料	材料面积(m ²)	面积承载率(m ² /m ²)	施工进度
底漆	118	2.03	2018-6-01 至 2018-6-15
面漆	118	2.03	2018-6-01 至 2018-6-15
木门	5.7	0.10	2018-07-06 至 2018-07-12
PVC 地板	58	1.0	2018-07-13 至 2018-07-20
饰面板	105	1.81	2018-07-15 至 2018-07-21
胶合板	4.5	0.08	2018-07-06 至 2018-07-15

表 4.2.3、4.2.4 中，木地板包括实木地板、实木复合木地板、强化木地板等；人造板主要为胶合板、纤维板、刨花板等；饰面人造板包括木饰面板、木塑板等；软包主要是以织物、皮革、人造革为面料，以人造板、埃特板为衬板，并用胶粘剂或钉进行固定的复合材料。对软包进行污染物释放率测试时，按实际施工工艺要求和测试承载率要求（0.4m²/m³）制作样品作为一个整体进行测试。

若普通教室和学生宿舍的装修采用新型环保材料，未在表 4.2.3 中明确规定，则针

对具体方案进行污染物控制设计。

图 3-图 5 为以表 4 某小学普通教室为例借助模拟手段，定量评估装修建成后房间的甲醛和 TVOC 浓度预测。

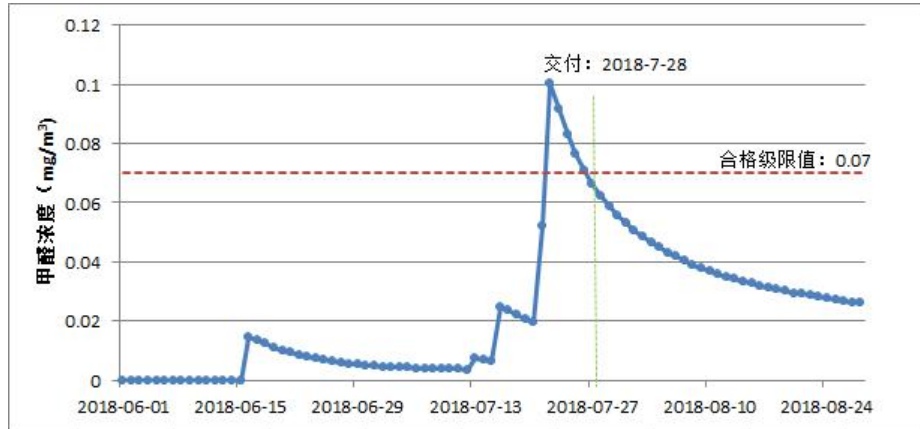


图 3 某小学普通教室甲醛浓度趋势图

● 面漆 ● 底漆 ● 卷材地板 ● 胶合板 ● 木门 ● 饰面板

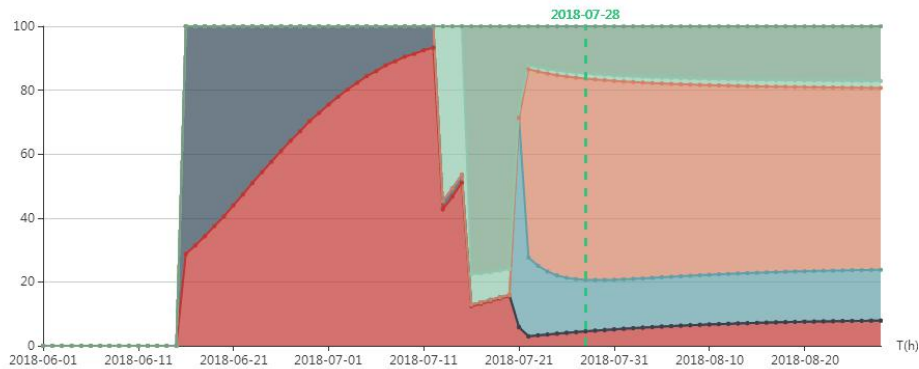


图 4 甲醛污染源影响权重图

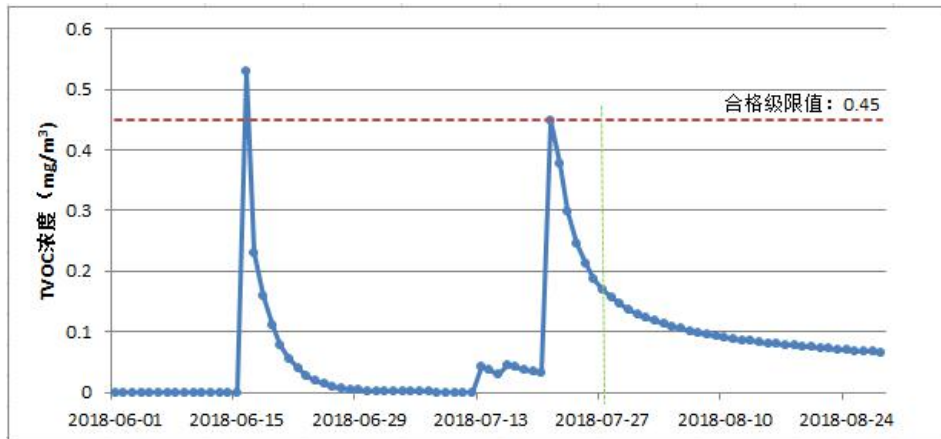


图 5 某小学普通教室 TVOC 浓度趋势图

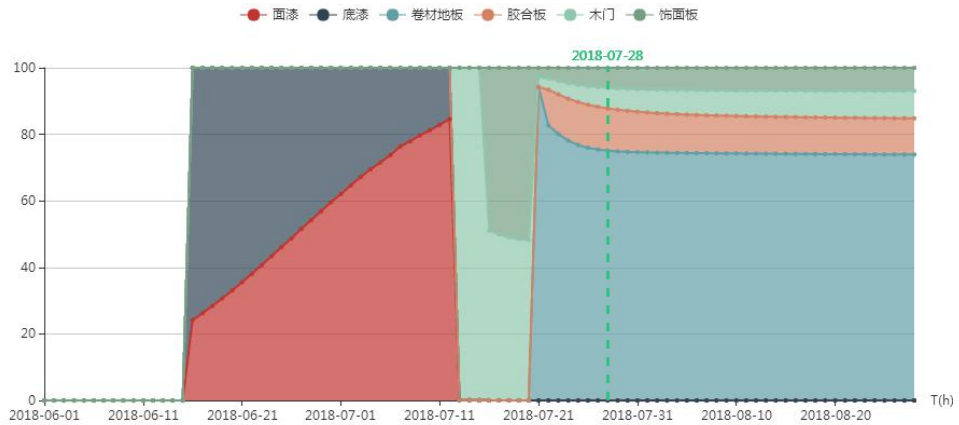


图6 TVOC污染源影响权重图

图3和图5为综合考虑房间的面积、材料和家具用量、通风状况、装修施工进度等因素，定量评估装修后房间的甲醛浓度趋势和TVOC浓度趋势，在完工7天后，达到本标准条文3.2.1室内空气质量合格级目标。图4和图6分别为相关污染源在装修后不同时段对室内甲醛和TVOC污染的影响，由图可知，木制品是房间甲醛的主要来源，卷材地板是房间TVOC的主要来源。表5为通过污染源解析得到的材料的甲醛和TVOC的要求。

表5 某小学普通教室释放率控制要求

材料名称	甲醛		TVOC	
	释放率[mg/(m ² ·h)]	对应释放率等级	释放率[mg/(m ² ·h)]	对应释放率等级
底漆	≤0.010	F1	≤0.06	F2
面漆	≤0.010	F1	≤0.06	F2
木门	≤0.013	F2	≤0.10	F2
PVC地板	——	——	≤0.12	F2
饰面板	≤0.015	F2	≤0.40	F3
胶合板	≤0.018	F2	≤0.20	F2

注：——表示PVC地板对甲醛释放率指标不要求。

4.2.4 《深圳市普通中小学校建设标准指引》（深发改[2016]494号）等规定，中小学教师办公室按人均使用面积6.5m²设置，考虑教师集中办公、与学生座谈、教师开展休闲活动及午休需要的空间。中小学教师办公室房间装修的常见材料类型选择如表6所示。

表 6 中小学教师办公室装修材料类型

部位 房间	天花	墙面	地面	门窗	家具
教师办公室	金属板吊顶（可不控制） 石膏板吊顶 水泥纤维吊顶（可不控制） 涂料	涂料 墙纸/布	水磨石（仅控放射性） 瓷砖（可仅控放射性） PVC 地板 橡胶地板 木地板 地毯	木门 窗帘	办公桌 办公椅 储物柜

教室办公室室内装修材料的污染物释放率控制要求制定方法同 4.2.3。

4.2.5 无机非金属建筑装饰材料制品(包括石材)，连同无机粘结材料一起，主要用于贴面材料，含有的长寿命天然放射性核素，会放射 γ 射线，直接对室内构成外照射危害。本条款在《建筑材料放射性核素限量》GB 6566 限值基础上结合目前材料放射性水平，提高了对本指标的要求。建筑主体材料中砂、石、砖、砌块、水泥、混凝土、混凝土预制构件等无机非金属材料也存在放射性污染，其放射性限量应满足国家标准要求。

4.3 施工辅助材料污染控制要求

4.3.1、4.3.2 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、防水涂料、阻燃剂、腻子、填缝剂、各类胶粘剂。在设计阶段开展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，依据相应产品标准明确各类辅助材料的有害物限量要求。结合各类施工辅助材料产品的环保现状，参考深圳市地方标准《建筑装饰装修涂料与胶粘剂有害物质限量》SZJG 48-2014 的规定，制定有害物限量值。

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

4.4 污染物控制设计

4.4.1 室内装修污染，是由建筑情况、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等。可仅对室内空气中的甲醛、苯、甲苯、二甲苯、总挥发性有机物(TVOC)进行浓度预评价。

预评价计算的核心是室内污染物质量平衡，包括材料污染物释放/吸附模型、通风模型、净化模型，《住宅建筑室内装修污染控制技术标准》JGJ/T 436-2018 附录 C 中详细说明了预评价的原理和方法，并且为便于工程技术人员使用，编制组按附录规定的方法开发了室内空气质量预评价软件，为开展污染控制设计分析提供界面化的交互工具。技术人员可通过 www.indoorpact.com 等网站获取。

4.4.2 装饰装修工程污染物控制设计应出具相应的计算书以便查验，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、材料污染物释放率控制要求等内容。材料污染物释放率控制要求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，以确保设计污染控制的措施执行落实。

4.4.3 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 50736-2012 对最小换气次数的规定。

《中小学校教师换气卫生要求》GB/T 17226-2017 规定教室必要换气量为小学生不宜低于 $20\text{m}^3/(\text{h}\cdot\text{人})$ ，初中生为 $25\text{m}^3/(\text{h}\cdot\text{人})$ ，高中生为 $32\text{m}^3/(\text{h}\cdot\text{人})$ 。为保障必要换气量，需要通过开门窗的方式进行保障。而按现行标准，在进行室内空气质量检测时，除安装集中通风系统外，需在门窗关闭仅有自然风渗透的状况下进行测试。

温度、湿度对材料的污染物尤其是甲醛的散发有显著的影响，且往往在 $15^\circ\text{C}\sim 30^\circ\text{C}$ 、 $40\%\sim 80\%$ 区间变化敏感，不同温湿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和湿度，对材料污染物释放率进行温度、湿度影响的修正（不同温度、湿度修正系数见附录 A）。学校完工交付使用多在 7~9 月份，为便于工程设计使用并考虑最不利原则，计算温度可取深圳市最热月平均温度 29°C ，相对湿度 80%。若室内配置空调系统，日常开启使用，则可按 26°C ，65% 取值；但若配置了分体空调，且不常使用，则建议按非空调状态取值。

4.4.4 污染物控制设计实施包括 7 个步骤。各步骤的要点说明如下：

- (1) 模型主要信息包括房间尺寸、材料种类和用量。
- (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，设定应符合 4.4.3 条规定。

(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。

(6) 基于最终优化方案的模拟计算结果，输出各房间装修材料用量、装修材料和家具的污染物释放率控制要求及其他需要展示和说明的信息如污染源等效浓度图、污染负荷图等。

(7) 装修污染物控制设计计算书见示例。

装修污染物控制设计 计算书

编 号：

项目名称：

项目地址：

建设单位：

设计单位：

监理单位：

设计人：

校对 人：

批 准 人：

日 期：

一、项目信息：

表 1 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	



表 2 房间信息

房间名称	房间面积 (m ²)	房间层高(m)

二、控制目标

项目室内空气质量符合合格/优质级的要求，相应污染物浓度限值为：

表 3 污染物等级限值

污染物		污染物浓度限值
项目	单位	合格级/优质级
甲醛	mg/m ³	
苯	mg/m ³	
甲苯	mg/m ³	
二甲苯	mg/m ³	
TVOC	mg/m ³	

三、装修材料配置信息

表 4 房间选用装修材料信息

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							

四、计算边界条件

4.1 设计温度: _____ ; 设计相对湿度: _____

4.2 时间设置

装修起始时间: _____ 装修完工时间: _____ 验收时间: _____ 模拟结束: _____

表 5 材料施工进度

材料	类型	时间

4.3 通风设置

通风类型: 自然通风/机械通风

(以下为自然通风)

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

表 6 门窗作息设置

起始时刻	结束时刻	状态

(以下为机械通风)

表 7 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	起始时刻	结束时刻	状态

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合格/优质级的要求。/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合格/优质的要求，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
----	---	----	-----	------

表 9 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、材料污染物释放率控制要求

表 10 材料 168h 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							

4.4.5 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。

4.4.6 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，应按照规定程序进行设计变更，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，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 检测与验收

5.1 一般规定

5.1.1 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，将决定项目的污染源控制效果，设计所提出的主要装修材料污染物释放率、施工辅材有害物限量的控制要求，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。

5.1.2 建设单位和施工单位需对项目所用主要材料产品的 168h 污染释放率检测报告进行查验复核，如若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污染控制要求。

5.1.15 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。工程竣工验收前，应由具备相应资质的检测机构进行室内环境质量检测，并出具检测报告。

5.2 材料检测

5.2.1 为确保工程所使用材料符合设计要求，应实行材料的进场抽检复验。抽检原则参考现行国家标准《建筑装饰装修工程质量验收标准》GB 50210-2018，抽检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。各类材料进场见证检测的组批可参考下表。

表 7 材料进场见证检测组批要求

材料名称	组批要求
天然花岗岩石材和陶 瓷砖	当同一产地、同一品种产品使用面积大于 200m ² 时需进行复验，组批按同一产地、同一品种每 5000m ² 为一批，不足 5000m ² 按一批计。
人造木板和饰面人造 木板	当同一厂家、同一品种、同一规格产品使用面积大于 500m ² 时需进行复验，组批按同一厂家、同一品种、同一规格每 5000m ² 为一批，不足 5000m ² 按一批计。
水性涂料和水性腻子	组批按同一厂家、同一品种、同一规格产品每 5t 为 1 批，不足 5t 按 1 批计。
溶剂型涂料和木器用 溶剂型腻子	木器聚氨酯涂料，组批按同一厂家产品以甲组分每 5t 为 1 批，不足 5t 按 1 批计。 其他涂料、腻子，组批按同一厂家、同一品种、同一规格产品每 5t 为 1 批，不足 5t 按 1 批计。

续表 7

材料名称	组批要求
室内防水涂料	反应型聚氨酯涂料，组批按同一厂家、同一品种、同一规格产品每 5t 为 1 批，不足 5t 按 1 批计。
	聚合物水泥防水涂料，组批按同一厂家产品每 10t 为 1 批，不足 10t 按 1 批计。
	其他涂料，组批按同一厂家、同一品种、同一规格产品每 5t 为 1 批，不足 5t 按 1 批计。
水性胶粘剂	聚氨酯类胶粘剂组批按同一厂家以甲组分每 5t 为 1 批，不足 5t 按 1 批计。
	聚乙酸乙烯酯胶粘剂、橡胶类胶粘剂、VAE 乳液类胶粘剂、丙烯酸酯类胶粘剂等，组批按同一厂家、同一品种、同一规格产品每 5t 为 1 批，不足 5t 按 1 批计。
溶剂型胶粘剂	聚氨酯类胶粘剂组批按同一厂家以甲组分每 5t 为 1 批，不足 5t 按 1 批计。
	氯丁橡胶胶粘剂、SBS 胶粘剂、丙烯酸酯类胶粘剂等，组批按同一厂家、同一品种、同一规格产品每 5t 为 1 批，不足 5t 按 1 批计。
本体型胶粘剂	环氧类（A 组分）胶粘剂，组批按同一厂家以 A 组分每 5t 为 1 批，不足 5t 按 1 批计。
	有机硅类胶粘剂（含 MS）等，组批按同一厂家、同一品种、同一规格产品每 5t 为 1 批，不足 5t 按 1 批计。
水性阻燃剂、防水剂和防腐剂等水性处理剂	组批按同一厂家、同一品种、同一规格产品每 5t 为 1 批，不足 5t 按 1 批计。
防火涂料	组批按同一厂家、同一品种、同一规格产品每 5t 为 1 批，不足 5t 按 1 批计。

5.2.2 不同类型材料应关注的主要污染物有所差别：甲醛是人造板材最为主要的污染物，但木饰面板及其他木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及其他 VOCs 是常见污染，应进行相应污染物的释放率水平控制。其他材料是指表中未包含的装饰装修材料及未来新型材料。

为保障工程材料质量控制要求和尽量减轻工程检测成本，规程明确各类材料需要开展成品检验的项目，需进场复验的项目，以及不需要控制的项目。对于仅开展成品检验的项

目，在设计选材和在材料进场时，由供应商提供产品有效的成品检验报告。

5.2.3 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。

5.3 室内空气质量检测

5.3.1 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后至少 7d 以后进行检测。若在装修污染预测阶段，对验收时间有明确要求的，建议与设计要求一致。

5.3.2 近年来，幼儿园、学校教室装饰装修后发生甲醛、VOC 超标情况不少，社会反响强烈，必须加强监督管理。为此，幼儿园、学校教室（包括普通教室、专用教室、公共教学用房、图书室（馆）、体育活动室（馆）及其各自的辅助用房）、寄宿制学校学生宿舍装饰装修后验收时，抽检量增加到不得少于房间总数的 50%，当房间总数少于 20 间时，应全数检测。办公用房（包括教师办公室、行政办公室及其他办公用房）及其他配套房间（包括总务用房、教职工和学生食堂、后勤辅助用房等生活服务用房和其他配套房间），按照 5%比例进行抽检。其中房间总数为以单体建筑为单元，分别统计各类型的房间数量。若办公用房室内装修按照《深圳市政府投资办公建筑室内装修材料空气污染控制标准》实施，可另行组织按相应标准进行检测验收。

5.3.3 检测点数确定参考现行国家标准《民用建筑工程室内环境污染控制标准》GB50325-2020 的规定。

5.3.6 检测条件参考《室内空气质量标准》GB/T 18883-2002 的规定，在采样前门窗关闭 12h，采样期间门窗关闭，采样时间不少于 45min；对于《室内空气质量标准》GB/T 18883-2002 中未明确规定的有集中通风系统的情况，本标准参考《室内环境空气质量监测技术规范》HJ/T 167-2004 和《民用建筑工程室内环境污染控制标准》GB 50325-2020 的规定，取样检测应当在门窗关闭，机械通风系统正常稳定运行至少 1h 后的条件下进行。门窗关闭指自然关闭状态，不是指刻意采取的严格密封措施。

5.3.7 《室内空气质量标准》GB/T 18883-2002 附表 A.1 中提供了多种检验方法，结合学校建筑室内空气污染物浓度水平和检测条件，可优先选用其中的以下方法：

- 1 甲醛：《公共场所卫生检验方法第 2 部分：化学污染物》GB/T 18204.2-2014 中酚试剂分光光度法；
- 2 苯、甲苯、二甲苯：《居住区大气中苯、甲苯和二甲苯卫生检验标准方法 气相色谱法》GB 11737-1989 中的气相色谱法。
- 3 TVOC：《室内空气质量标准》GB/T18883-2002 附录 C 的气相色谱法。
- 4 氨：《环境空气中氨的标准测量方法》GB/T14582-93 中的连续监测仪法或活性炭盒法。
- 5 氨：《公共场所卫生检验方法第 2 部分：化学污染物》GB/T 18204.2-2014 中靛酚蓝分光光度法。
- 6 新风量：《公共场所卫生检验方法 第 1 部分：物理因素》GB/T 18204.1-2013 中示踪气体法。

5.3.8 测得室内各项污染物浓度后，对应表 3.2.1 确定甲醛、苯、甲苯、二甲苯、TVOC、氨、氨的浓度等级，再依据室内甲醛、苯、甲苯、二甲苯、TVOC、氨、氨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，并与工程室内空气质量控制目标等级进行比较，判定符合或不符合对应等级。如工程室内空气质量控制目标为优质级，而检测结果仅达到合格级或不合格，判定为不符合优质级。

当学生生活的教学和生活区域，与办公区域的空气质量等级要求不同时，应分别按对应的空气质量等级分别进行评价判定。

5.3.9 工程竣工验收时，必须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，可采取措施降低污染物浓度，并经复检满足控制要求方能投入使用。

一次检测不符合的，再次抽样检测可仅对不符合项目，按抽检房间数加倍抽样检测。若采取的措施存在二次污染的潜在风险时，空气质量复检应考虑增加污染物参数。

5.3.10 在装修材料确定的情况下，室内空气质量与工程验收检测时房间新风换气次数、空气温湿度、密切相关。通过测量室内空气的温湿度、新风换气量和背景浓度，并与设计边界条件进行比较。若由于测试时室内温湿度太高、新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，应对空气质量检测结果进行换算。化学污染物浓度换算方法如下：

$$C_d = [C_0 + \frac{(C_T - C_0) N_T}{N_d}] \cdot \frac{\alpha_d \cdot \beta_d}{\alpha_t \cdot \beta_t} \quad (1)$$

式中，

C_d ——设计工况下的室内污染物浓度换算值；

C_0 ——室外污染物浓度，一般不计。若学校附近有其他污染源，可考虑对室外上风向空气污染物浓度进行测试；

C_T ——室内污染物浓度测试结果值；

N_T ——新风换气量测试结果值；

N_d ——设计工况要求的新风换气量值；

α_d ——设计工况温度对应的温度修正系数；

α_t ——测试温度对应的温度修正系数；

β_d ——设计工况湿度对应的湿度修正系数；

β_t ——测试湿度对应的湿度修正系数。

室内温湿度对室内氡浓度影响不大，室内氡浓度换算方法如下：

$$C_d = C_0 + \frac{(C_T - C_0) N_T}{N_d} \quad (2)$$

符号表述意义同上。

5.3.11 工程室内空气质量检测结果未达到合格级，不得投入使用，必须进行整改，复检达到合格级及以上，方可投入使用。若工程室内空气质量控制目标为优质级，检测结果仅达到合格级，原则上应进行整改，复检达到优质级后投入使用，也可根据工程实际情况按合格级投入使用。