

建筑 专业设计计算书

工程名称: 涞源县冰雪运动教育基地建设项目

工程编号: H2022-170

子项名称: 涞源县冰雪运动基础设施建设项目科研楼

子项编号 H2022-170JZS011

计算内容 (名称): 室内有机挥发物浓度报告

分册编号: 00 本册页数: 16

应用软件名称: 绿建斯维尔建筑通风Vent2024

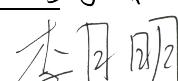
版本号: SS-1.0

签字栏:

专业负责人: 杨宇滨



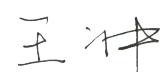
计算人: 李月明



校对人: 杨宇滨



审核人: 王冲





清华大学建筑设计研究院有限公司

2024年03月12日

目录

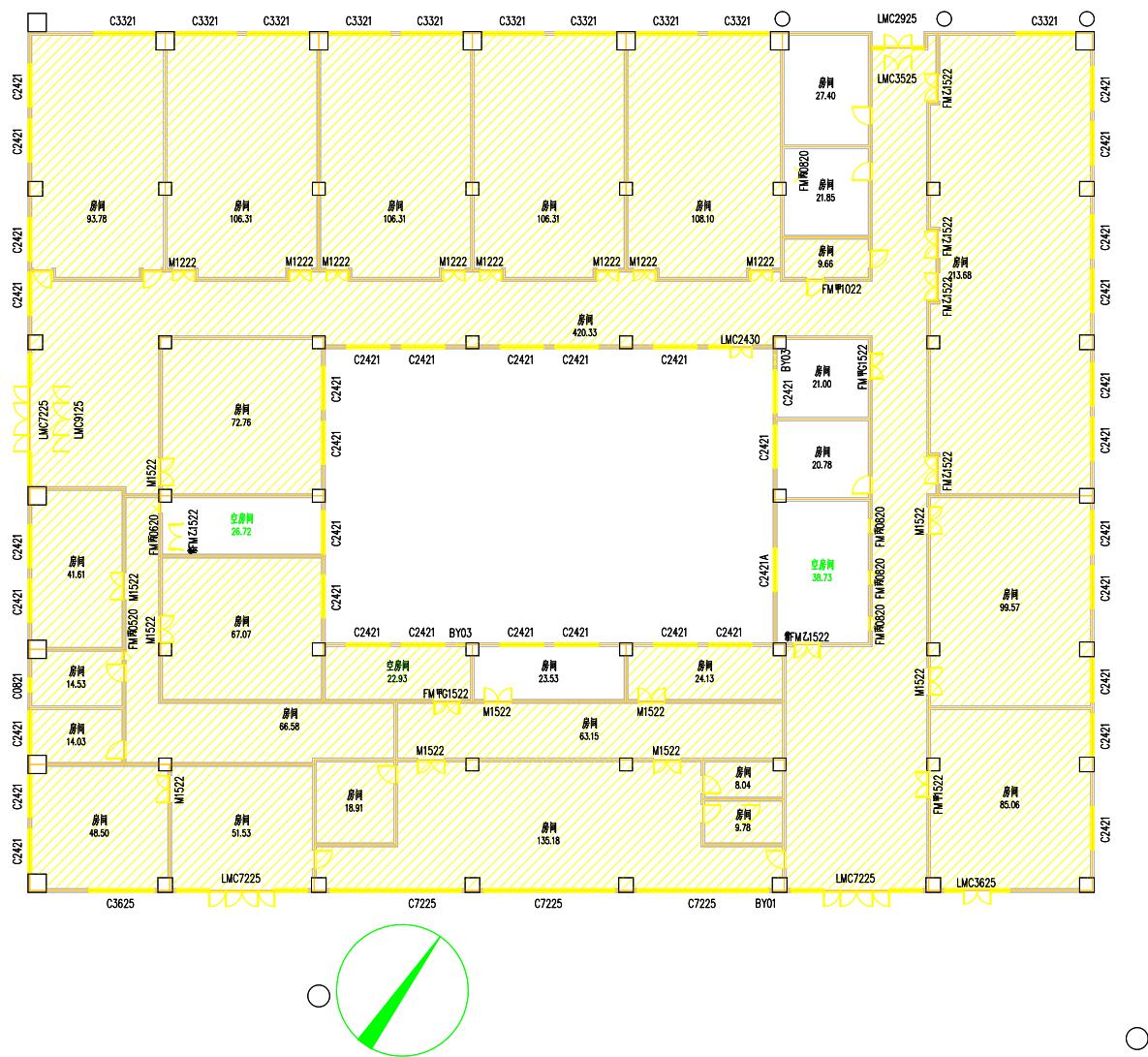
1. 项目概况	3
1.1 建筑基本信息	3
1.2 建筑平面图	3
1.3 建筑三维轴测图	6
2 参考标准	6
3 评价标准	7
4 计算原理	7
5 计算参数	8
5.1 渗透风量	8
5.2 室内装修信息	8
6 计算结果	10
7 结论	11
8 附录	12
8.1 装修方案清单	12
8.2 各房间有机挥发物达标判定(mg/m ³)	16

1. 项目概况

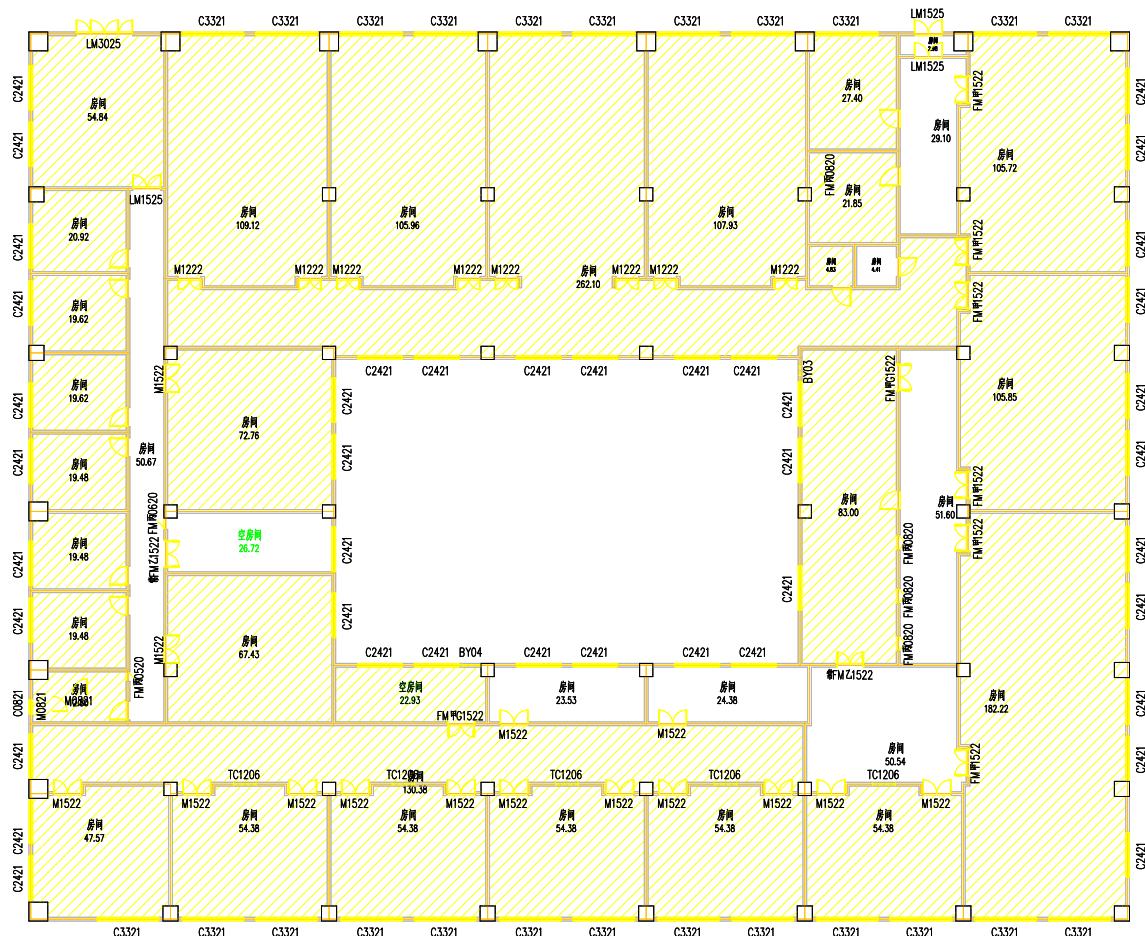
1.1 建筑基本信息

建筑用途		地理位置	保定
建筑面积	7101.30m ²	建筑高度	18.800m
项目周期		交付状态	

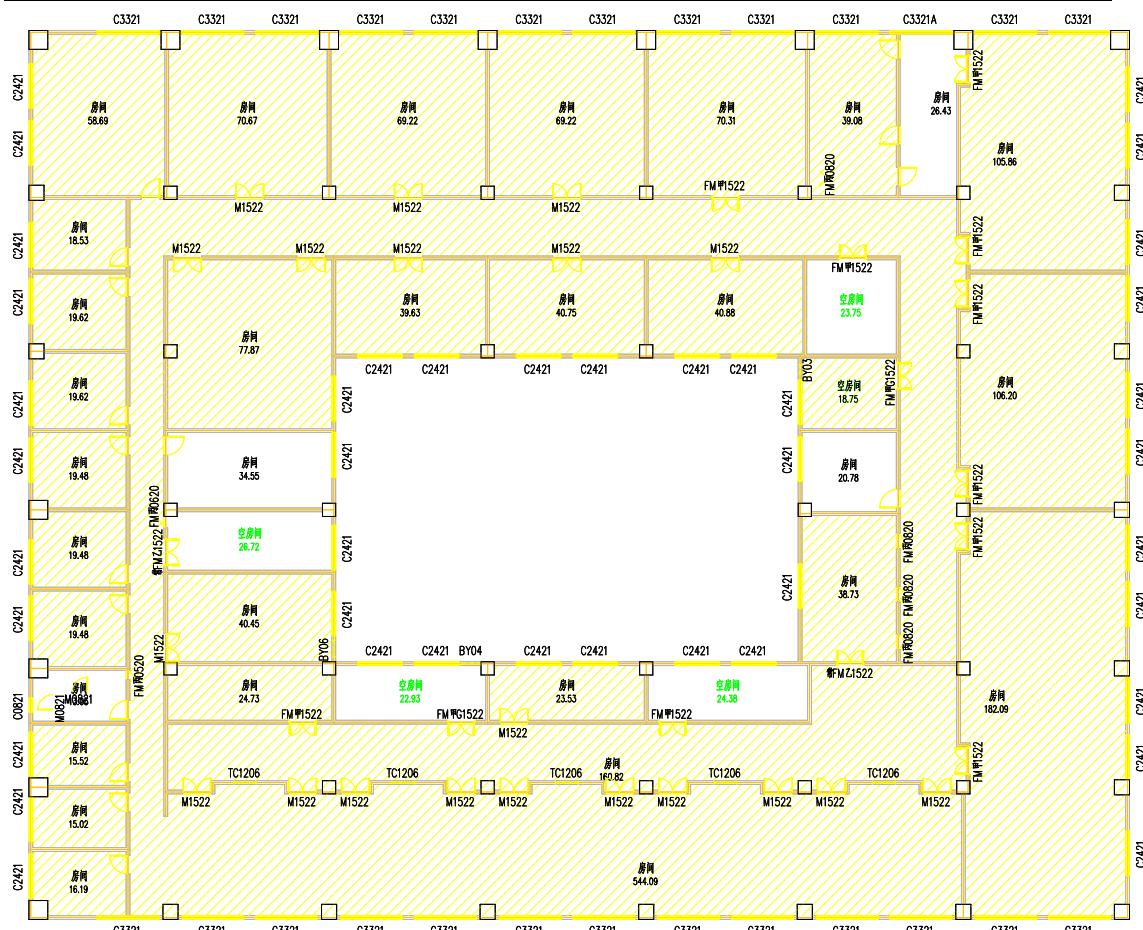
1.2 建筑平面图



1 层平面



2 层平面



3 层平面

1.3 建筑三维轴测图

请先在[模型观察]命令中保存图片！

2 参考标准

- 1) 《绿色建筑评价标准》GB/T 50378-2019
- 2) 《住宅建筑室内装修污染控制技术标准》JGJ/T 436
- 3) 《公共建筑室内空气质量控制设计标准》JGJ/T 461

- 4) 《室内空气质量标准》GB/T 18883-2022
- 5) 《建筑外门窗气密、水密、抗风压性能分级及检测方法》GB/T 7106
- 6) 《民用建筑工程室内环境污染控制规范》GB 50325
- 7) 《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB50736

3 评价标准

本项目主要依据《绿色建筑评价标准》GB/T 50378-2019, 对有机挥发性污染物浓度进行计算及评价, 包括控制项、评分项及加分项, 对应条款如下:

检查项	评价依据
技术要求 3.2.8	室内空气中的氨、甲醛、苯、总挥发性有机物、氡、可吸入颗粒物等主要污染物浓度比《室内空气质量标准》GB/T18883 的要求降低的比例, 达到 10%为一星级要求; 达到 20%为二星级和三星级要求。
控制项 5.1.1	室内空气中的氨、甲醛、苯、总挥发性有机物 TVOC、氡等污染物浓度应符合现行国家标准《室内空气质量标准》GB/T18883 的有关规定。
评分项 5.2.1	室内空气中的氨、甲醛、苯、总挥发性有机物 TVOC、氡等污染物浓度低于现行国家标准《室内空气质量标准》GB/T18883 规定限值的 10%, 得 3 分; 低于 20%, 得 6 分;

说明: 依据绿标细则, 预评价阶段仅对室内空气中的甲醛、苯和 TVOC 进行浓度评估。

下面为《室内空气质量标准》GB/T 18883 中关于上述几种不同类别污染物浓度的限值:

类别	甲醛 HCHO	苯 C ₆ H ₆	氨 NH ₃	总挥发性有机物 TVOC	氡 Rn
	1 小时均值 (mg/m ³)			8 小时均值 (mg/m ³)	年均值 (Bq/m ³)
限值	0.08	0.03	0.20	0.60	300

说明: 氡为放射性元素, 单位 Bq 表示放射活度。

《绿色建筑评价标准》GB50378-2019 中对室内有机挥发污染物浓度的控制要求如下表:

星级	甲醛 HCHO	苯 C ₆ H ₆	氨 NH ₃	总挥发性有机物 TVOC	氡 Rn
	1 小时均值 (mg/m ³)			8 小时均值 (mg/m ³)	年均值 (Bq/m ³)
一星级	< 0.072	< 0.027	< 0.18	< 0.54	< 270
二星级	< 0.064	< 0.024	< 0.16	< 0.48	< 240
三星级					

4 计算原理

室内污染物浓度控制需综合考虑建筑情况、室内装修设计方案、装修材料的种类和使用量、室内新风量、环境温度等诸多影响因素, 以各种装修材料、家具制品主要污染物的释放特征(如释放速率)为基础, 控制污染物的总量。

本项目依据装修设计方案，通过选择典型功能房间（卧室、客厅、办公室等）使用的3~5种主要建材及固定家具制品，输入装修材料信息、房间用量及建材用量，对室内空气中甲醛、苯、总挥发性有机物浓度进行计算，如下图所示：



图 4-1 计算流程图

室内 VOCs 评价模型遵循材料表面污染物与室内空气之间的质量平衡方程，如下：

$$V \frac{dC_a}{dt} = \sum AE - QC_a$$

其中：

V——房间体积，m³

C_a——房间空气中污染物浓度，mg/ m³

A——材料与室内空气接触的面积，m²

Q——房间内渗风量，m³/h

E——材料污染物释放率，mg/m²·h

5 计算参数

依据上述计算原理，本项目计算所需输入的参数主要为装修材料污染物释放特性、材料用量以及房间渗透风量，如下述章节所述：

5.1 渗透风量

渗透风量可通过门窗气密性或者换气次数计算，门窗气密性等级参考《建筑外门窗气密、水密、抗风压性能分级及检测方法》GB/T 7106 中 1~8 级进行设置；换气次数选取可参考建筑节能标准中的相关规定。

本项目忽略渗透风量的影响。

5.2 室内装修信息

表 5.2-1 材料污染物释放率[mg/ (m²·h)]

材料名称	材质	释放率等级	甲醛	苯	TVOC
书柜	家具	F1	0.008	0	0.04
桌子	家具	F1	0.0023	0	0.0312
椅子	家具	F1	0.0081	0.0015	0.0233
石塑地板	地板	F1	0.0012	0	0.0355
面漆	涂料	F1	0.0045	0	0.0062
饰面板	板材	F1	0.0023	0	0.0043

表 5.2-2 装修方案清单(部分房间, 详见附录)

楼层	房间编号	房间名称	装修方案	材料材质	材料名称	面积m ²
1 层	3018	房间	(公建) 办公室 1	涂料	面漆	27.0
				地板	石塑地板	25.0
				板材	饰面板	10.4
	3017	房间	(公建) 会议 室 2	涂料	面漆	19.4
				家具	桌子	12.1
				地板	石塑地板	29.1
				家具	椅子	12.1
	3014	房间	(公建) 办公室 1	涂料	面漆	43.6
				地板	石塑地板	40.2
				板材	饰面板	16.8
	3012	房间	(公建) 办公室 1	涂料	面漆	47.3
				地板	石塑地板	43.7
				板材	饰面板	18.2
	3010	房间	(公建) 办公室 1	涂料	面漆	61.0
				地板	石塑地板	56.3
				板材	饰面板	23.4
	3009	房间	(公建) 阅览室	家具	桌子	54.8
				家具	书柜	34.8
				家具	椅子	19.9
	3008	房间	(公建) 办公室 1	涂料	面漆	69.1
				地板	石塑地板	63.8
				板材	饰面板	26.6
	3007	房间	(公建) 办公室 1	涂料	面漆	69.1
				地板	石塑地板	63.8
				板材	饰面板	26.6
	3006	房间	(公建) 办公室 1	涂料	面漆	69.1
				地板	石塑地板	63.8
				板材	饰面板	26.6
	3005	房间	(公建) 办公	涂料	面漆	70.3

		室 1	地板	石塑地板	64.9
			板材	饰面板	27.0
3004	房间	(公建) 会议 室 2	涂料	面漆	54.1
			家具	桌子	33.8
			地板	石塑地板	81.1
			家具	椅子	33.8
3003	房间	(公建) 办公 室 1	涂料	面漆	138.9
			地板	石塑地板	128.2
			板材	饰面板	53.4

6 计算结果

本项目按照标准对参评房间有机挥发物进行计算，并对照标准进行达标判定。如前述参考标准所述，《绿色建筑评价标准》中不同的检查项目对不同室内挥发物的浓度要求详见下表：

表 6.1 有机挥发物标准限值

检查项目		甲醛		苯		TVOC	
		1 小时均值(mg/ m ³)		8 小时均值(mg/ m ³)			
控制项		0.08		0.03		0.60	
评分项	3 分	0.072		0.027		0.54	
	6 分	0.064		0.024		0.48	

本项目对各房间有机挥发物浓度进行了计算，汇总如下表：

表 6.2 各房间有机挥发物达标判定(mg/m³) (部分房间，详见附录)

楼层	房间编号	房间名称	甲醛	苯	TVOC	控制项	评分项	技术项
1 层	3018	房间	0.013	0.000	0.104	达标	6	二/三星级
	3017	房间	0.015	0.001	0.147	达标	6	二/三星级
	3014	房间	0.013	0.000	0.104	达标	6	二/三星级
	3012	房间	0.013	0.000	0.104	达标	6	二/三星级
	3010	房间	0.013	0.000	0.104	达标	6	二/三星级
	3009	房间	0.017	0.001	0.141	达标	6	二/三星级
	3008	房间	0.013	0.000	0.104	达标	6	二/三星级
	3007	房间	0.013	0.000	0.104	达标	6	二/三星级
	3006	房间	0.013	0.000	0.104	达标	6	二/三星级
	3005	房间	0.013	0.000	0.104	达标	6	二/三星级
	3004	房间	0.015	0.001	0.147	达标	6	二/三星级
	3003	房间	0.013	0.000	0.104	达标	6	二/三星级

说明:甲醛、苯数值为 1 小时均值,单位 mg/m³; TVOC 为 8 小时均值单位 mg/m³

有机物小时均值达标判定图

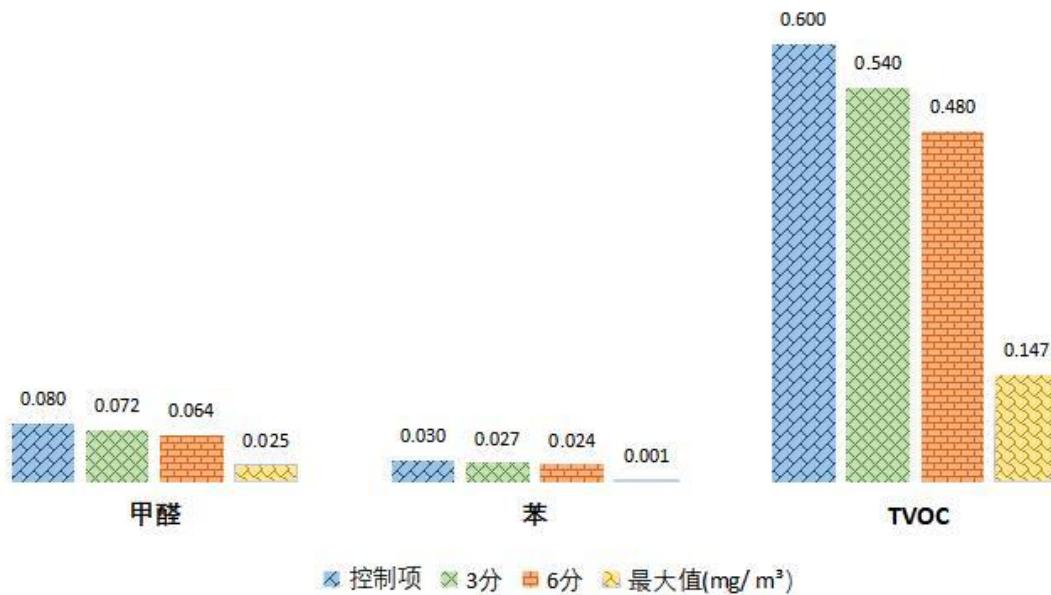


图 6-1 达标统计图

7 结论

本项目按照标准要求对所有参评房间进行了有机挥发物浓度的计算，并对结果进行评价如下：

检查项	标准要求		计算结果	结论	得分
控制项 5.1.1	室内空气中甲醛、苯、TVOC 浓度限值分别为甲醛 0.08, 苯 0.03, TVOC 0.6		所有房间均达标	满足	/
评分项 5.2.1	室内空气中化学类污染物浓度限值分别为甲醛 0.072, 苯 0.027, TVOC 0.54。	3 分	所有房间均满足要求	/	6 分
	室内空气中化学类污染物浓度限值分别为甲醛 0.064, 苯 0.024, TVOC 0.48。	6 分			

说明：甲醛、苯数值为 1 小时均值,单位 mg/m³; TVOC 为 8 小时均值单位 mg/m³

8 附录

8.1 装修方案清单

楼层	房间编号	房间名称	装修方案	材料材质	材料名称	面积m ²
1层	3018	房间	(公建) 办公室 1	涂料	面漆	27.0
				地板	石塑地板	25.0
				板材	饰面板	10.4
	3017	房间	(公建) 会议 室 2	涂料	面漆	19.4
				家具	桌子	12.1
				地板	石塑地板	29.1
				家具	椅子	12.1
	3014	房间	(公建) 办公室 1	涂料	面漆	43.6
				地板	石塑地板	40.2
				板材	饰面板	16.8
	3012	房间	(公建) 办公室 1	涂料	面漆	47.3
				地板	石塑地板	43.7
				板材	饰面板	18.2
	3010	房间	(公建) 办公室 1	涂料	面漆	61.0
				地板	石塑地板	56.3
				板材	饰面板	23.4
	3009	房间	(公建) 阅览室	家具	桌子	54.8
				家具	书柜	34.8
				家具	椅子	19.9
	3008	房间	(公建) 办公室 1	涂料	面漆	69.1
				地板	石塑地板	63.8
				板材	饰面板	26.6
	3007	房间	(公建) 办公室 1	涂料	面漆	69.1
				地板	石塑地板	63.8
				板材	饰面板	26.6
	3006	房间	(公建) 办公室 1	涂料	面漆	69.1
				地板	石塑地板	63.8
				板材	饰面板	26.6
	3005	房间	(公建) 办公室 1	涂料	面漆	70.3
				地板	石塑地板	64.9
				板材	饰面板	27.0
	3004	房间	(公建) 会议 室 2	涂料	面漆	54.1
				家具	桌子	33.8
				地板	石塑地板	81.1

				家具	椅子	33.8
3003	房间	(公建) 办公室 1	涂料	面漆	138.9	
			地板	石塑地板	128.2	
			板材	饰面板	53.4	
			涂料	面漆	12.8	
3035	房间	(公建) 办公室 1	地板	石塑地板	11.8	
			板材	饰面板	4.9	
			涂料	面漆	12.7	
3034	房间	(公建) 办公室 1	地板	石塑地板	11.7	
			板材	饰面板	4.9	
			涂料	面漆	12.7	
3033	房间	(公建) 办公室 1	地板	石塑地板	11.7	
			板材	饰面板	4.9	
			涂料	面漆	12.7	
3032	房间	(公建) 办公室 1	地板	石塑地板	11.7	
			板材	饰面板	4.9	
			涂料	面漆	12.8	
3031	房间	(公建) 办公室 1	地板	石塑地板	11.8	
			板材	饰面板	4.9	
			涂料	面漆	13.6	
3030	房间	(公建) 办公室 1	地板	石塑地板	12.6	
			板材	饰面板	5.2	
			涂料	面漆	30.9	
3022	房间	(公建) 办公室 1	地板	石塑地板	28.5	
			板材	饰面板	11.9	
			涂料	面漆	54.4	
3018	房间	(公建) 教室	家具	桌子	32.6	
			家具	椅子	16.3	
			涂料	面漆	54.4	
3017	房间	(公建) 教室	家具	桌子	32.6	
			家具	椅子	16.3	
			涂料	面漆	54.4	
3016	房间	(公建) 教室	家具	桌子	32.6	
			家具	椅子	16.3	
			涂料	面漆	54.4	
3015	房间	(公建) 教室	家具	桌子	32.6	
			家具	椅子	16.3	
			涂料	面漆	54.4	
3014	房间	(公建) 教室	家具	桌子	32.6	
			家具	椅子	16.3	
			涂料	面漆	43.8	
2层	3012	房间	(公建) 办公			

			室 1	地板	石塑地板	40.5
				板材	饰面板	16.9
			3011 房间 (公建) 办公室 1	涂料	面漆	47.3
				地板	石塑地板	43.7
				板材	饰面板	18.2
			3010 房间 (公建) 办公室 1	涂料	面漆	54.0
				地板	石塑地板	49.8
				板材	饰面板	20.8
			3007 房间 (公建) 办公室 1	涂料	面漆	68.9
				地板	石塑地板	63.6
				板材	饰面板	26.5
3层			3006 房间 (公建) 办公室 1	涂料	面漆	70.2
				地板	石塑地板	64.8
				板材	饰面板	27.0
			3005 房间 (公建) 办公室 1	涂料	面漆	70.9
				地板	石塑地板	65.5
				板材	饰面板	27.3
			3002 房间 (公建) 办公室 1	涂料	面漆	170.4
				地板	石塑地板	157.3
				板材	饰面板	65.5
			3037 房间 (公建) 办公室 1	涂料	面漆	9.8
				地板	石塑地板	9.0
				板材	饰面板	3.8
			3036 房间 (公建) 办公室 1	涂料	面漆	10.1
				地板	石塑地板	9.3
				板材	饰面板	3.9
			3034 房间 (公建) 办公室 1	涂料	面漆	12.0
				地板	石塑地板	11.1
				板材	饰面板	4.6
			3032 房间 (公建) 办公室 1	涂料	面漆	12.7
				地板	石塑地板	11.7
				板材	饰面板	4.9
			3031 房间 (公建) 办公室 1	涂料	面漆	12.7
				地板	石塑地板	11.7
				板材	饰面板	4.9
			3030 房间 (公建) 办公室 1	涂料	面漆	12.7
				地板	石塑地板	11.7
				板材	饰面板	4.9
			3029 房间 (公建) 办公室 1	涂料	面漆	12.8
				地板	石塑地板	11.8
				板材	饰面板	4.9

3028	房间	(公建) 办公室 1	涂料	面漆	12.8
			地板	石塑地板	11.8
			板材	饰面板	4.9
3024	房间	(公建) 办公室 1	涂料	面漆	15.3
			地板	石塑地板	14.1
			板材	饰面板	5.9
3016	房间	(公建) 办公室 1	涂料	面漆	25.8
			地板	石塑地板	23.8
			板材	饰面板	9.9
3014	房间	(公建) 办公室 1	涂料	面漆	26.5
			地板	石塑地板	24.5
			板材	饰面板	10.2
3013	房间	(公建) 办公室 1	涂料	面漆	26.6
			地板	石塑地板	24.5
			板材	饰面板	10.2
3012	房间	(公建) 会议 室 2	涂料	面漆	23.5
			家具	桌子	14.7
			地板	石塑地板	35.2
			家具	椅子	14.7
3011	房间	(公建) 办公室 1	涂料	面漆	45.0
			地板	石塑地板	41.5
			板材	饰面板	17.3
3010	房间	(公建) 办公室 1	涂料	面漆	45.0
			地板	石塑地板	41.5
			板材	饰面板	17.3
3009	房间	(公建) 办公室 1	涂料	面漆	45.7
			地板	石塑地板	42.2
			板材	饰面板	17.6
3008	房间	(公建) 办公室 1	涂料	面漆	45.9
			地板	石塑地板	42.4
			板材	饰面板	17.7
3007	房间	(公建) 会议 室 2	涂料	面漆	31.1
			家具	桌子	19.5
			地板	石塑地板	46.7
			家具	椅子	19.5
3001	房间	(公建) 教室	涂料	面漆	544.1
			家具	桌子	326.5
			家具	椅子	163.2

8.2 各房间有机挥发物达标判定(mg/m³)

楼层	房间编号	房间名称	甲醛	苯	TVOC	控制项	评分项	技术项
1 层	3018	房间	0.013	0.000	0.104	达标	6	二/三星级
	3017	房间	0.015	0.001	0.147	达标	6	二/三星级
	3014	房间	0.013	0.000	0.104	达标	6	二/三星级
	3012	房间	0.013	0.000	0.104	达标	6	二/三星级
	3010	房间	0.013	0.000	0.104	达标	6	二/三星级
	3009	房间	0.017	0.001	0.141	达标	6	二/三星级
	3008	房间	0.013	0.000	0.104	达标	6	二/三星级
	3007	房间	0.013	0.000	0.104	达标	6	二/三星级
	3006	房间	0.013	0.000	0.104	达标	6	二/三星级
	3005	房间	0.013	0.000	0.104	达标	6	二/三星级
	3004	房间	0.015	0.001	0.147	达标	6	二/三星级
	3003	房间	0.013	0.000	0.104	达标	6	二/三星级
2 层	3035	房间	0.013	0.000	0.104	达标	6	二/三星级
	3034	房间	0.013	0.000	0.104	达标	6	二/三星级
	3033	房间	0.013	0.000	0.104	达标	6	二/三星级
	3032	房间	0.013	0.000	0.104	达标	6	二/三星级
	3031	房间	0.013	0.000	0.104	达标	6	二/三星级
	3030	房间	0.013	0.000	0.104	达标	6	二/三星级
	3022	房间	0.013	0.000	0.104	达标	6	二/三星级
	3018	房间	0.013	0.000	0.104	达标	6	二/三星级
	3017	房间	0.015	0.001	0.147	达标	6	二/三星级
	3016	房间	0.013	0.000	0.104	达标	6	二/三星级
	3015	房间	0.013	0.000	0.104	达标	6	二/三星级
	3014	房间	0.013	0.000	0.104	达标	6	二/三星级
	3012	房间	0.013	0.000	0.104	达标	6	二/三星级
	3011	房间	0.013	0.000	0.104	达标	6	二/三星级
	3010	房间	0.013	0.000	0.104	达标	6	二/三星级
	3007	房间	0.013	0.000	0.104	达标	6	二/三星级
	3006	房间	0.013	0.000	0.104	达标	6	二/三星级
	3005	房间	0.013	0.000	0.104	达标	6	二/三星级
	3002	房间	0.013	0.000	0.104	达标	6	二/三星级
3 层	3037	房间	0.013	0.000	0.104	达标	6	二/三星级
	3036	房间	0.013	0.000	0.104	达标	6	二/三星级
	3034	房间	0.013	0.000	0.104	达标	6	二/三星级
	3032	房间	0.013	0.000	0.104	达标	6	二/三星级
	3031	房间	0.013	0.000	0.104	达标	6	二/三星级
	3030	房间	0.013	0.000	0.104	达标	6	二/三星级

3029	房间	0.013	0.000	0.104	达标	6	二/三星级
3028	房间	0.013	0.000	0.104	达标	6	二/三星级
3024	房间	0.013	0.000	0.104	达标	6	二/三星级
3016	房间	0.013	0.000	0.104	达标	6	二/三星级
3014	房间	0.013	0.000	0.104	达标	6	二/三星级
3013	房间	0.013	0.000	0.104	达标	6	二/三星级
3012	房间	0.013	0.000	0.104	达标	6	二/三星级
3011	房间	0.013	0.000	0.104	达标	6	二/三星级
3010	房间	0.013	0.000	0.104	达标	6	二/三星级
3009	房间	0.017	0.001	0.141	达标	6	二/三星级
3008	房间	0.013	0.000	0.104	达标	6	二/三星级
3007	房间	0.013	0.000	0.104	达标	6	二/三星级
3001	房间	0.025	0.001	0.125	达标	6	二/三星级