

送审专业：建筑

污染物浓度预评估分析报告

项目名称：福建技师学院石狮（蚶江）校区三期工程

建设单位：福建石狮产投教育集团有限公司

设计单位：福建省机电沿海建筑设计研究院有限公司

自评星级：一星级

福建省机电沿海建筑设计研究院有限公司编制

2023 年 07 月

一、项目概况

项目总用地面积 36400.74 平方米，总建筑面积 65613.42 平方米，其中地上建筑面积 56004.19 m²，地下建筑面积 9609.23 m²。前期已建三栋楼：教学楼、科学楼、宿舍。新建三栋宿舍楼、两栋教学楼、一栋综合楼及门卫等。

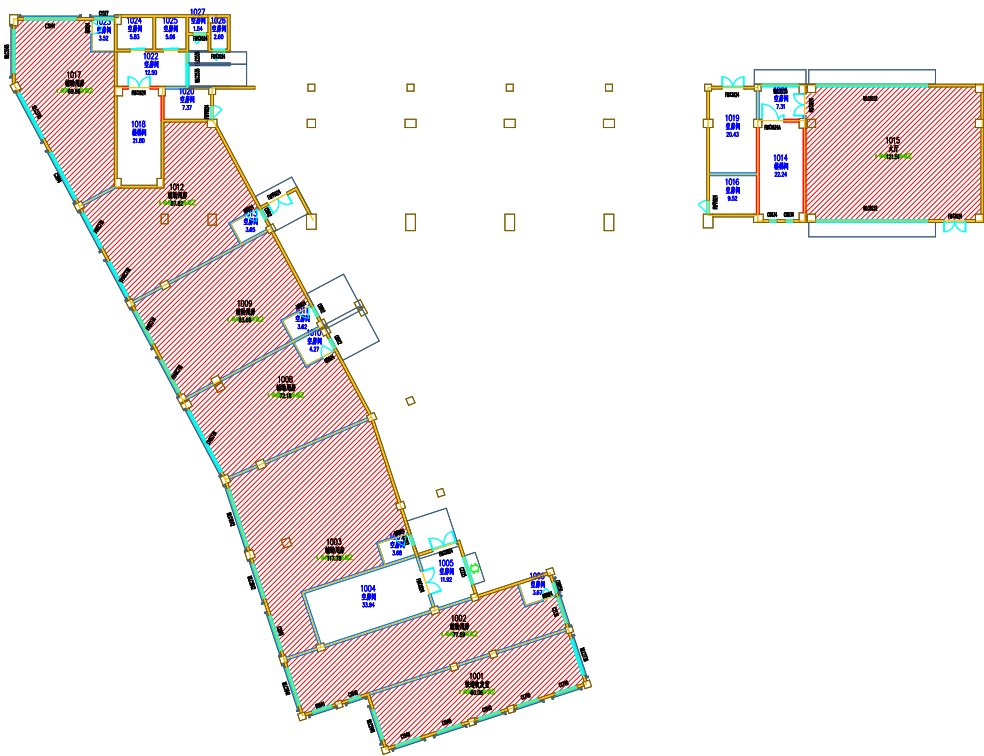
本次方案设计范围仅体现新建内容。主要建设内容包括三栋宿舍楼，两栋教学楼、一栋综合楼、门卫及其配套建设的道路、给排水、供电、照明、通讯、土石方、绿化景观工程等公用工程和设施。



图 1-1 建筑效果图

1.1 建筑平面图

1#宿舍楼



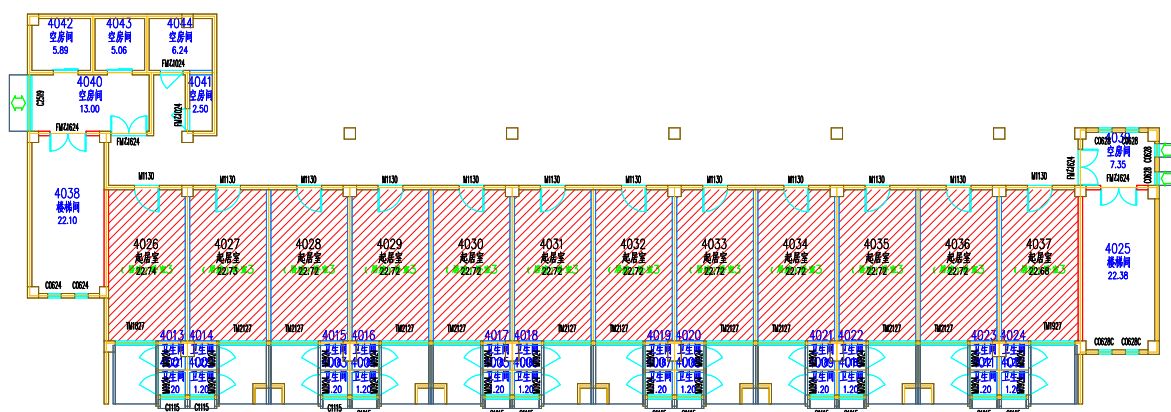
1 层平面



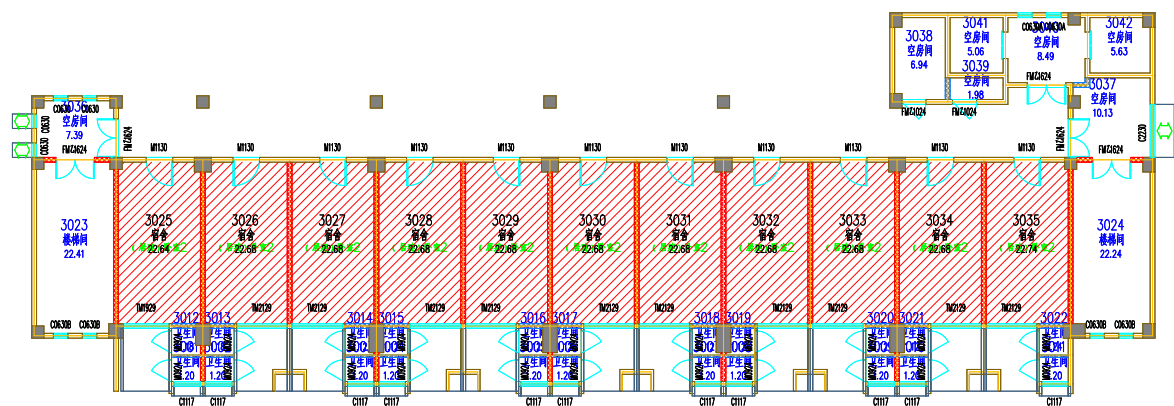
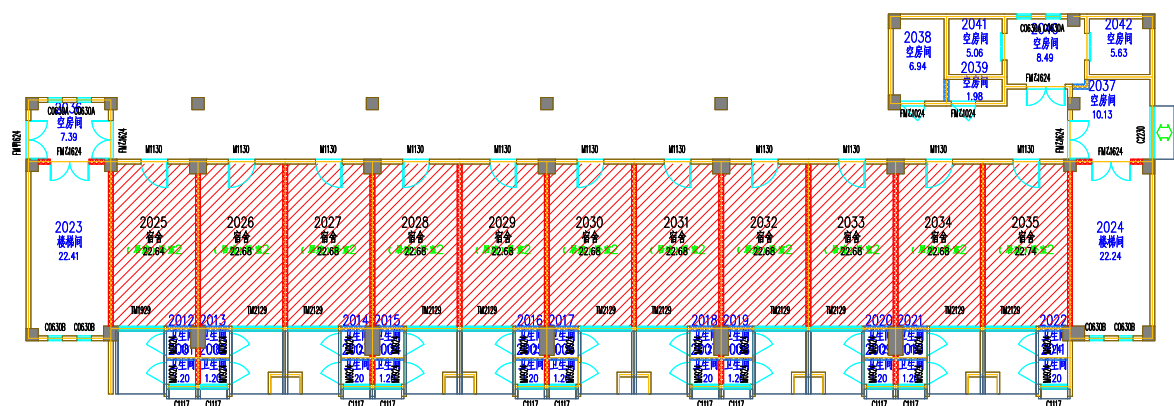
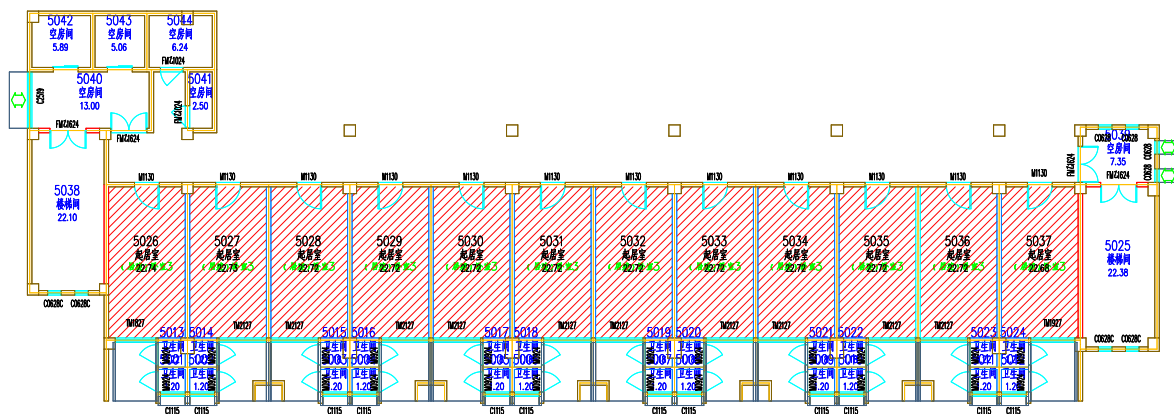
2 层平面

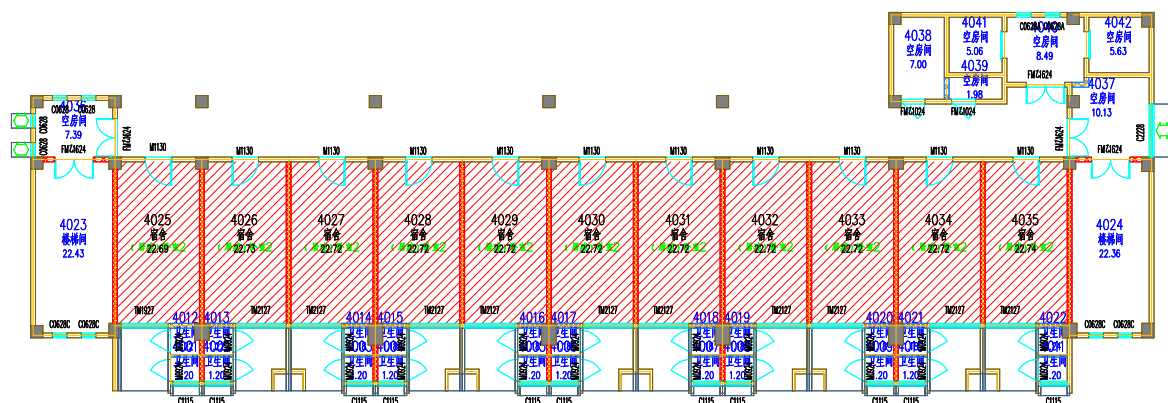


3 层平面



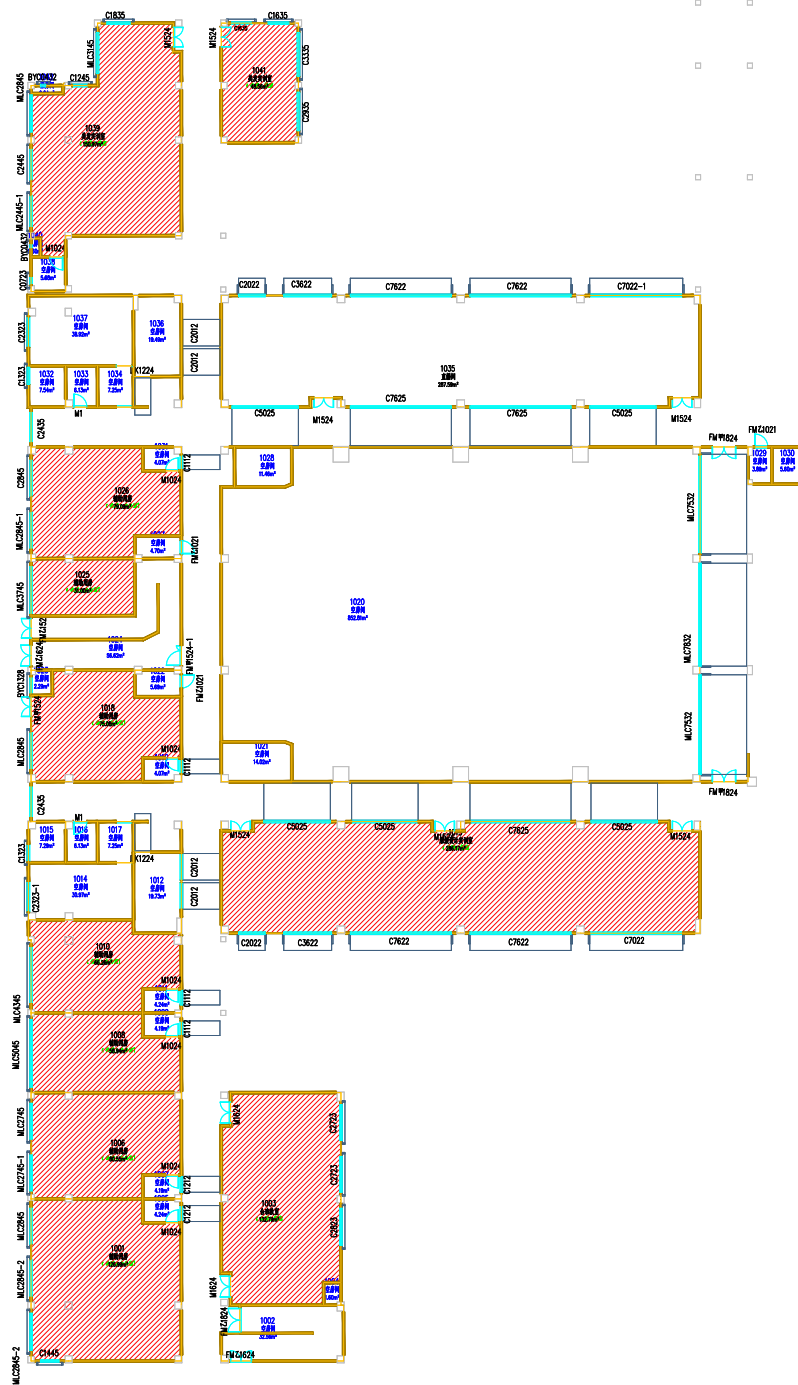
4 层平面



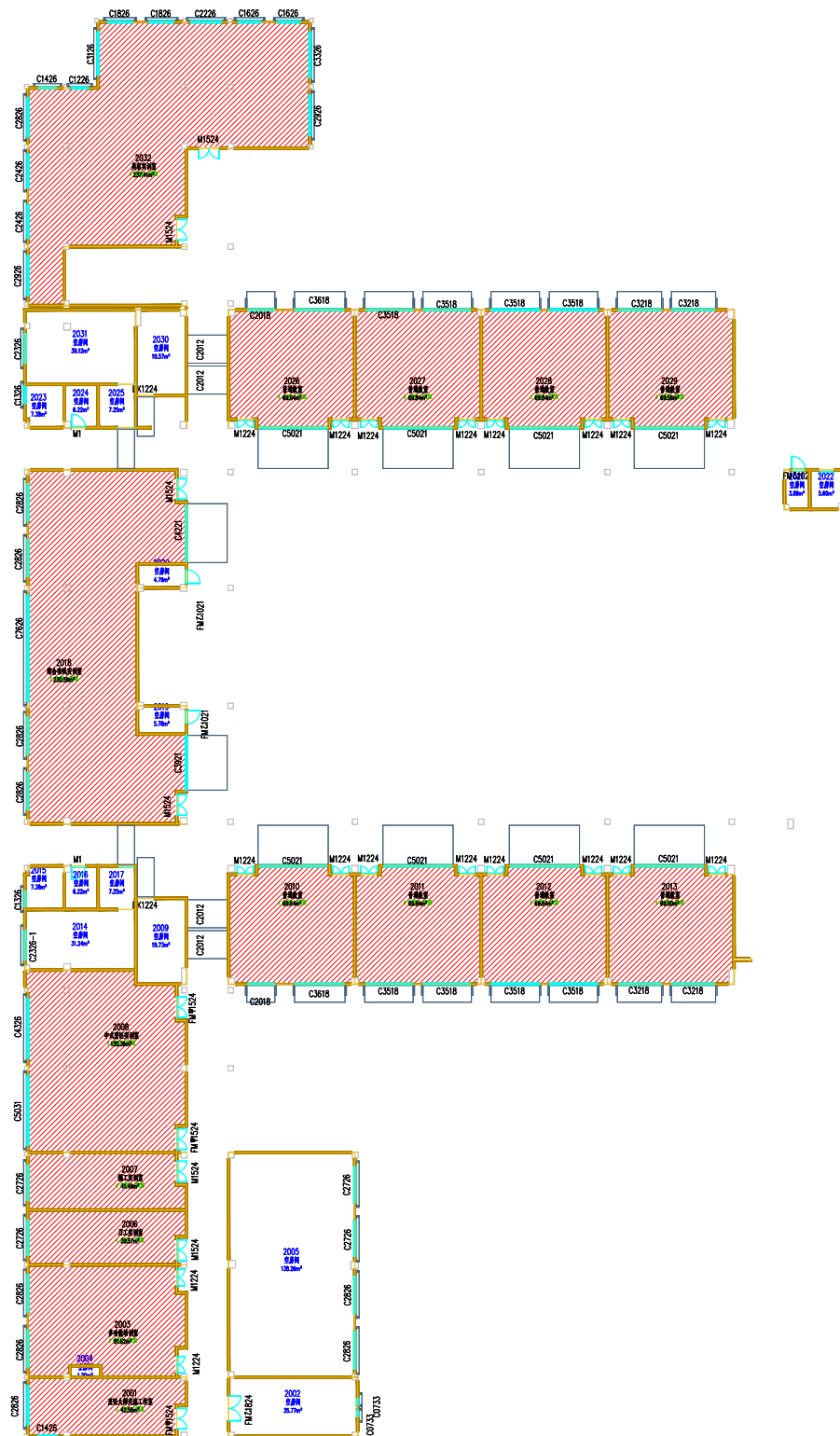


4~9 层平面

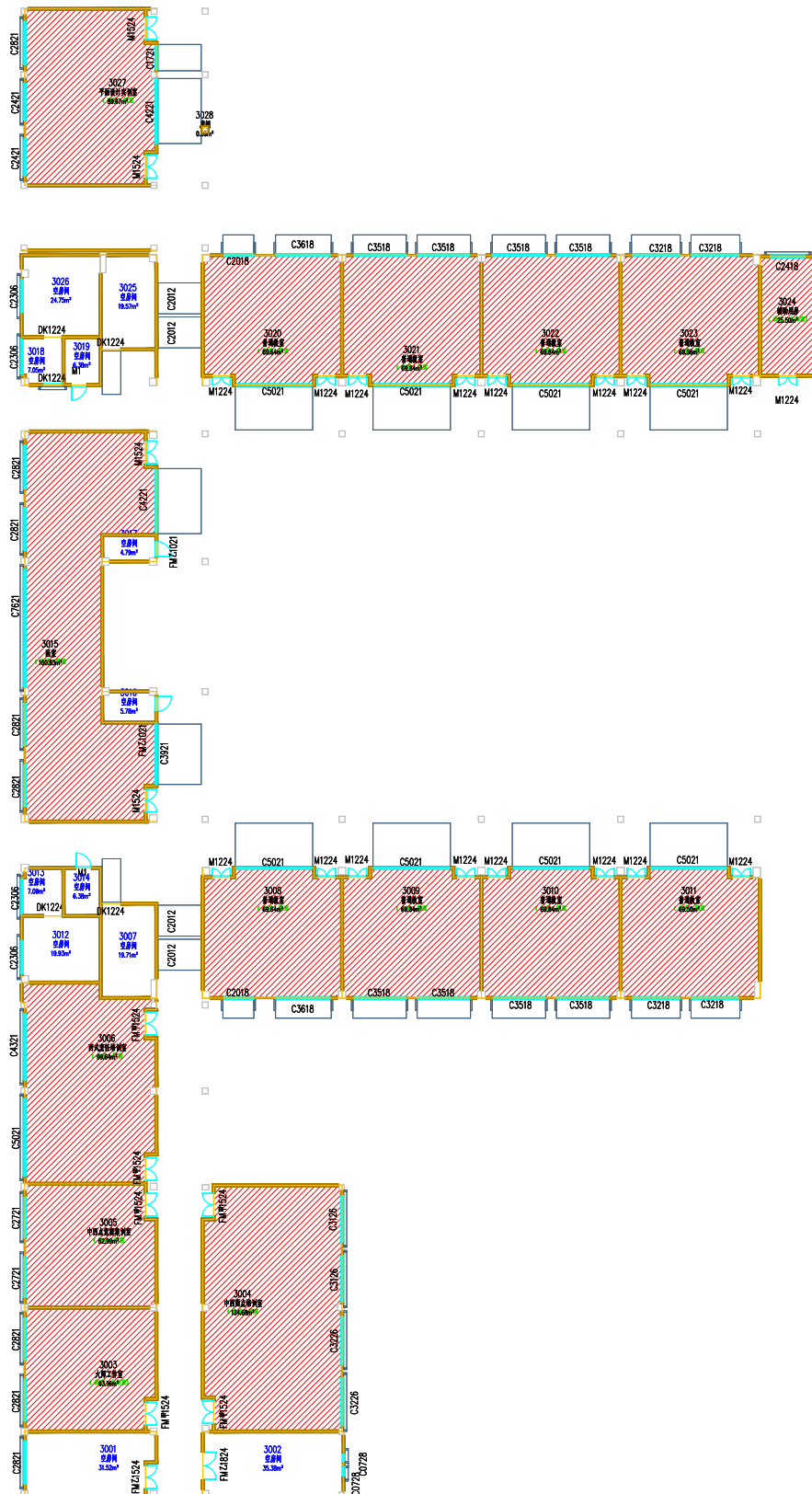
教学楼

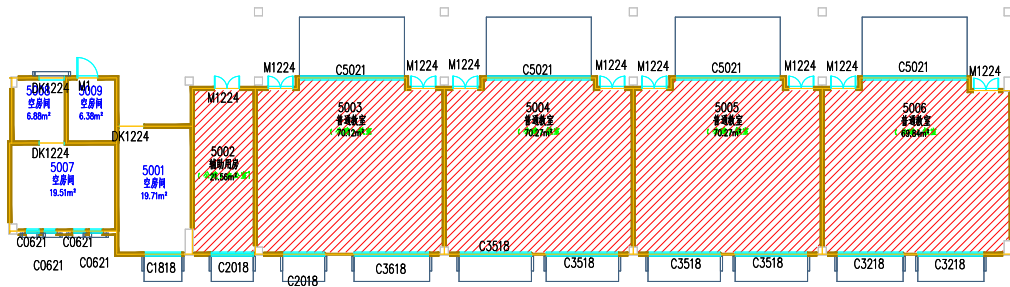
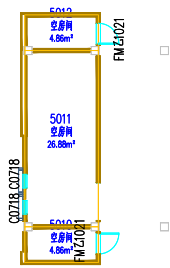
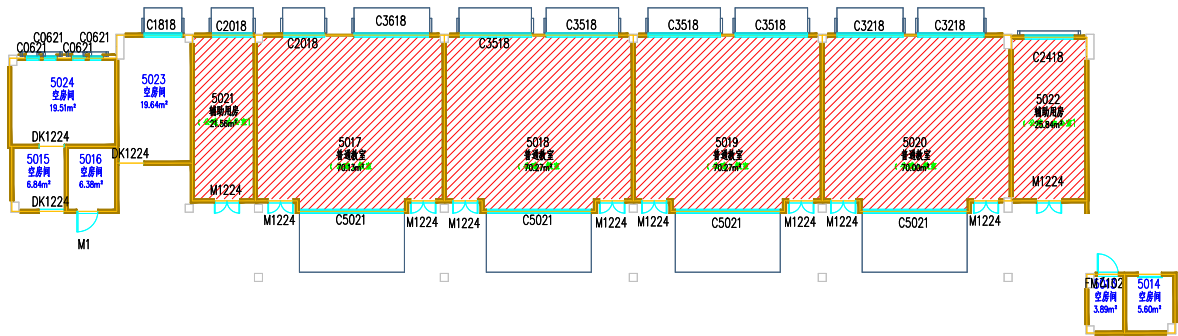


1 层平面

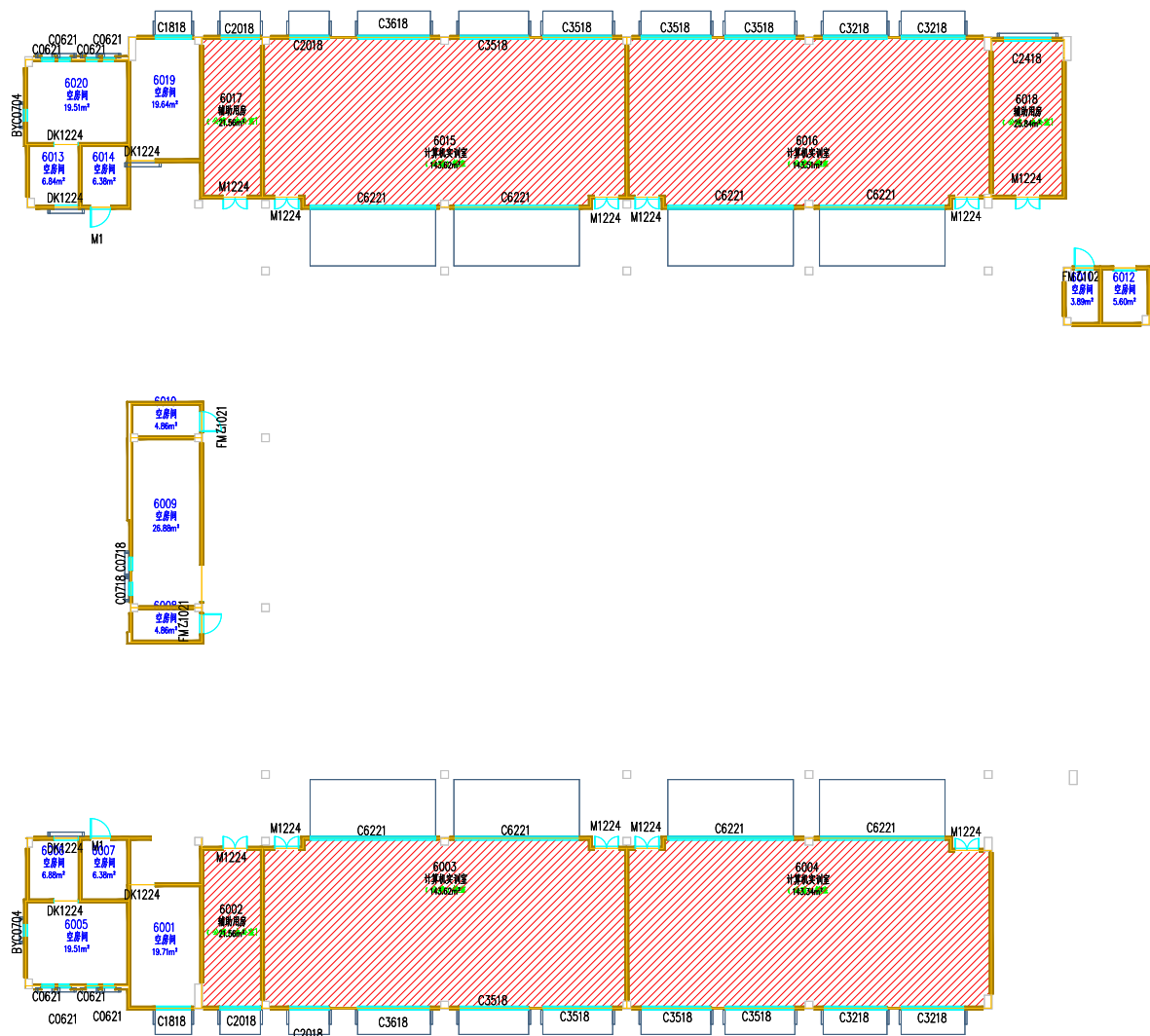


2 层平面



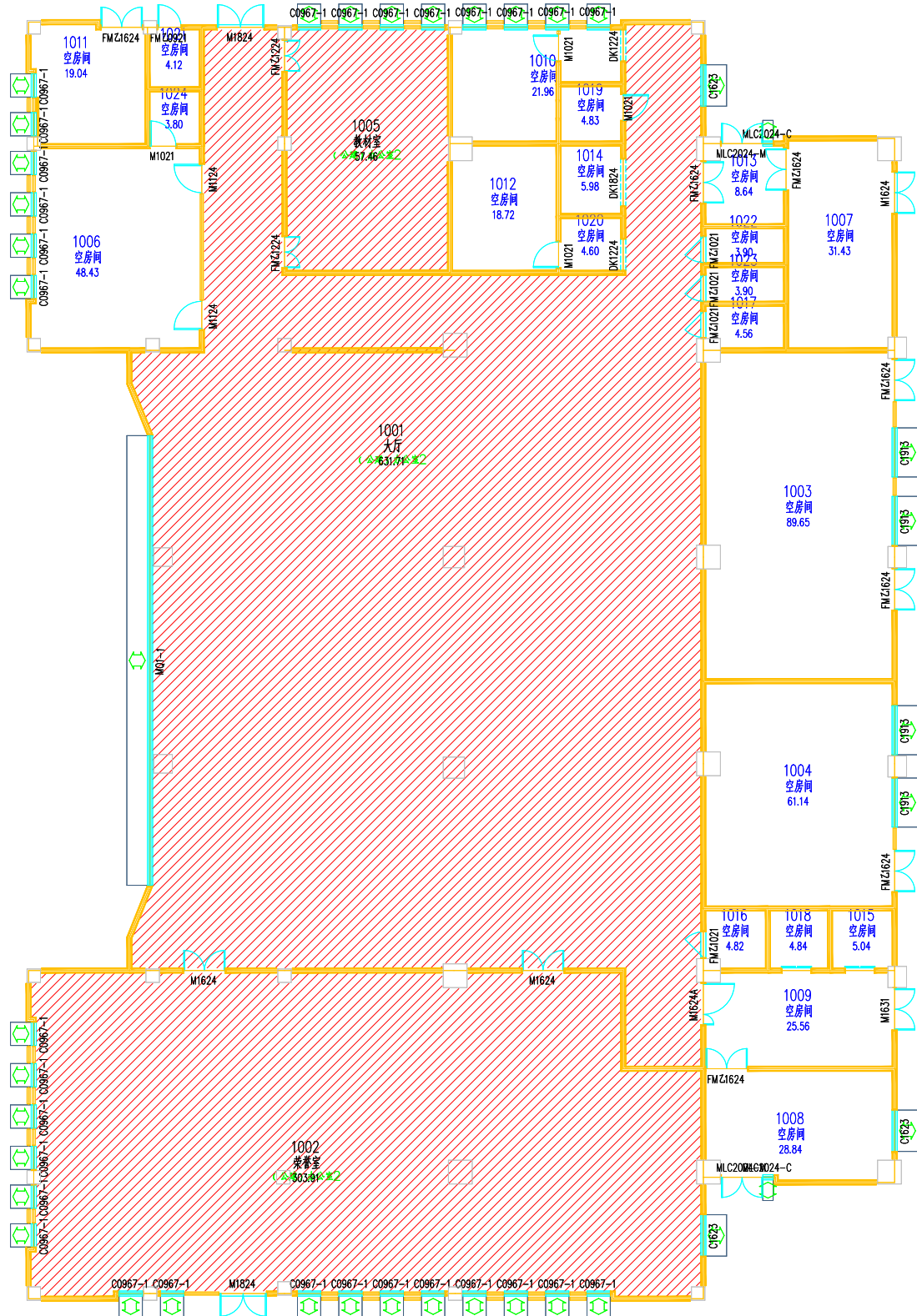


5 层平面

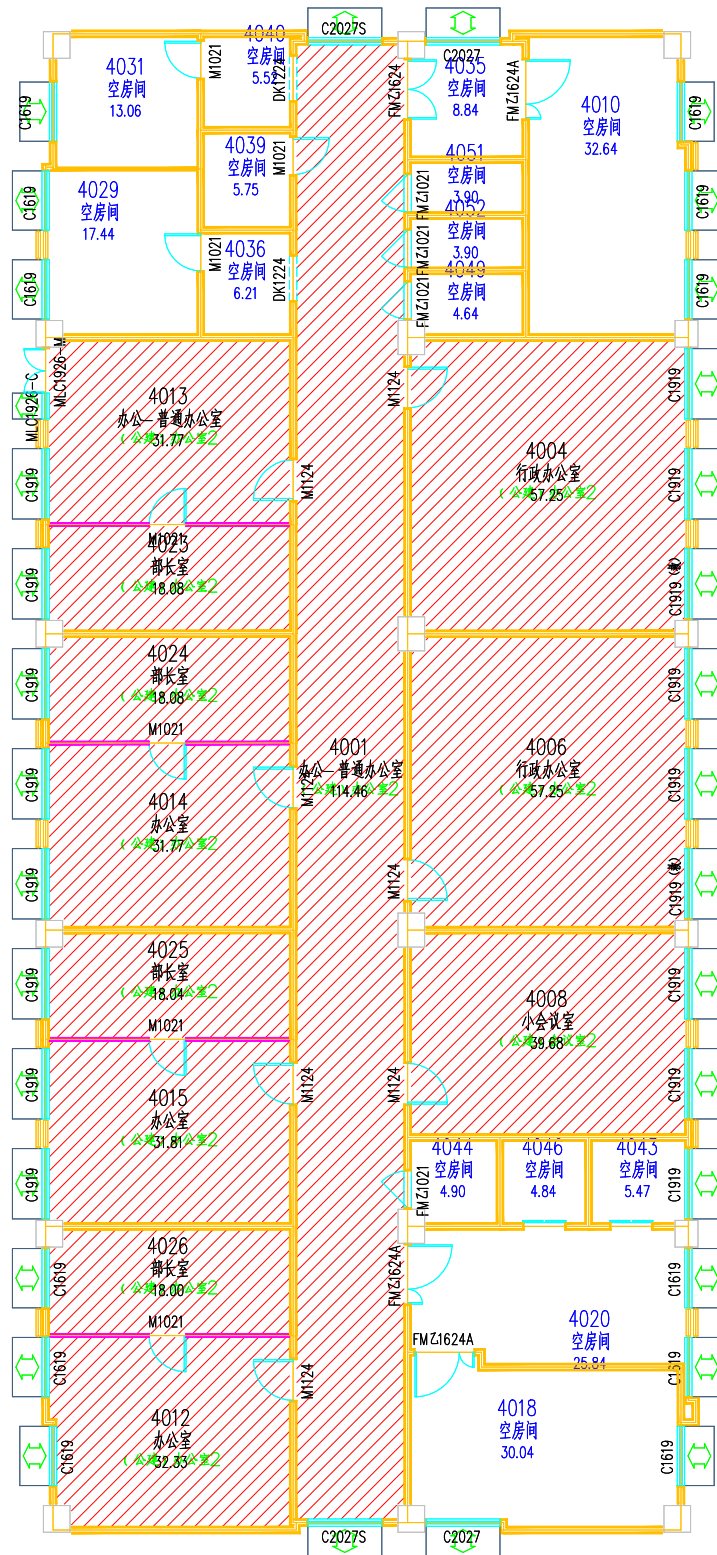


6 层平面

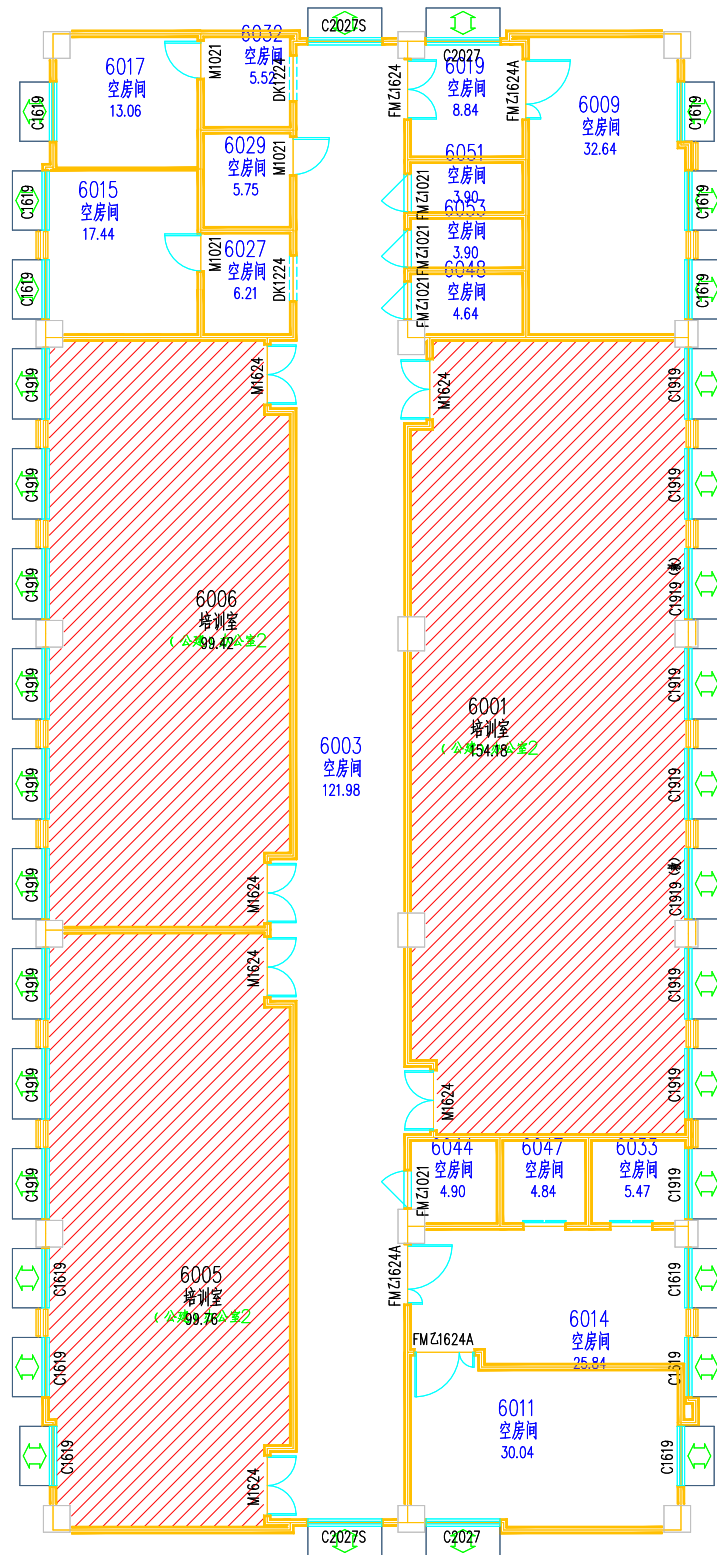
综合楼



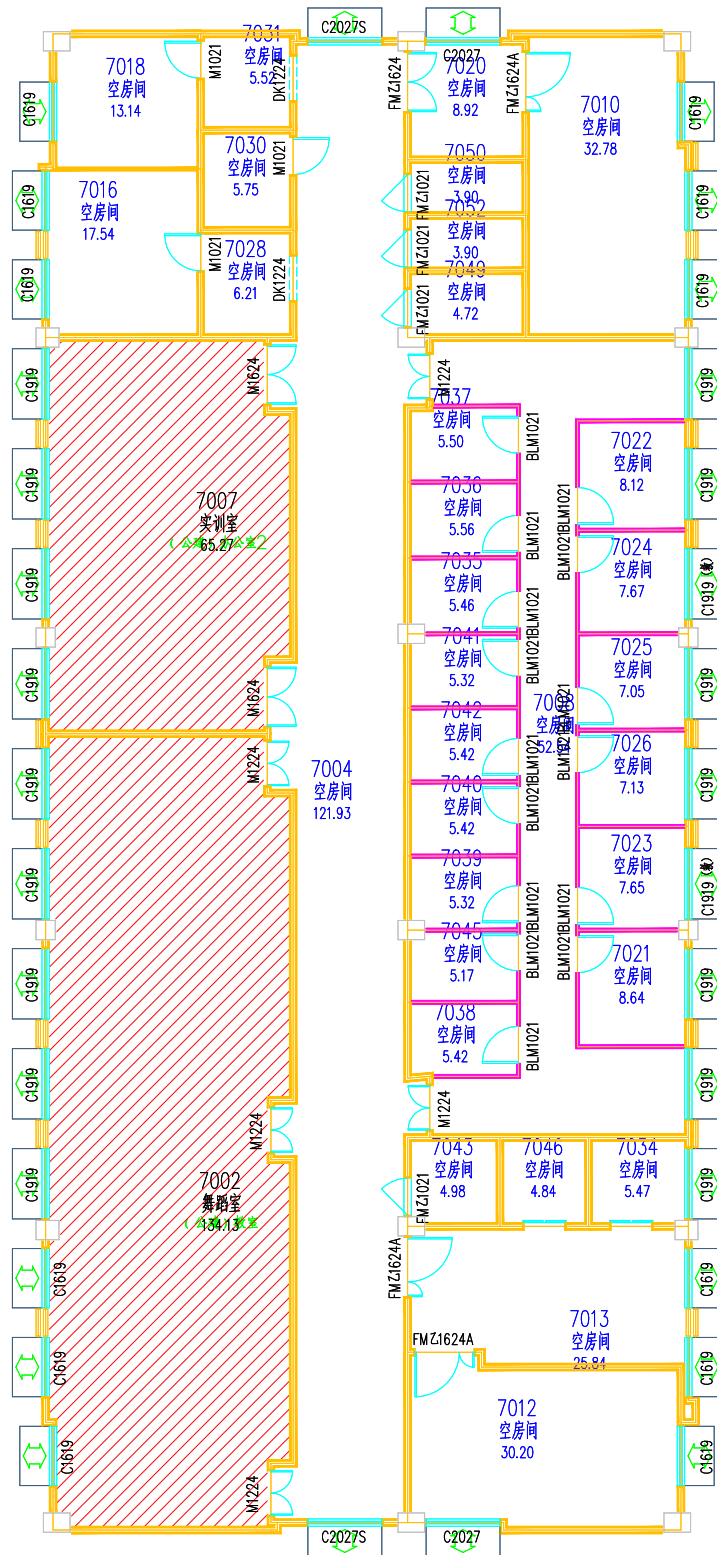
1 层平面



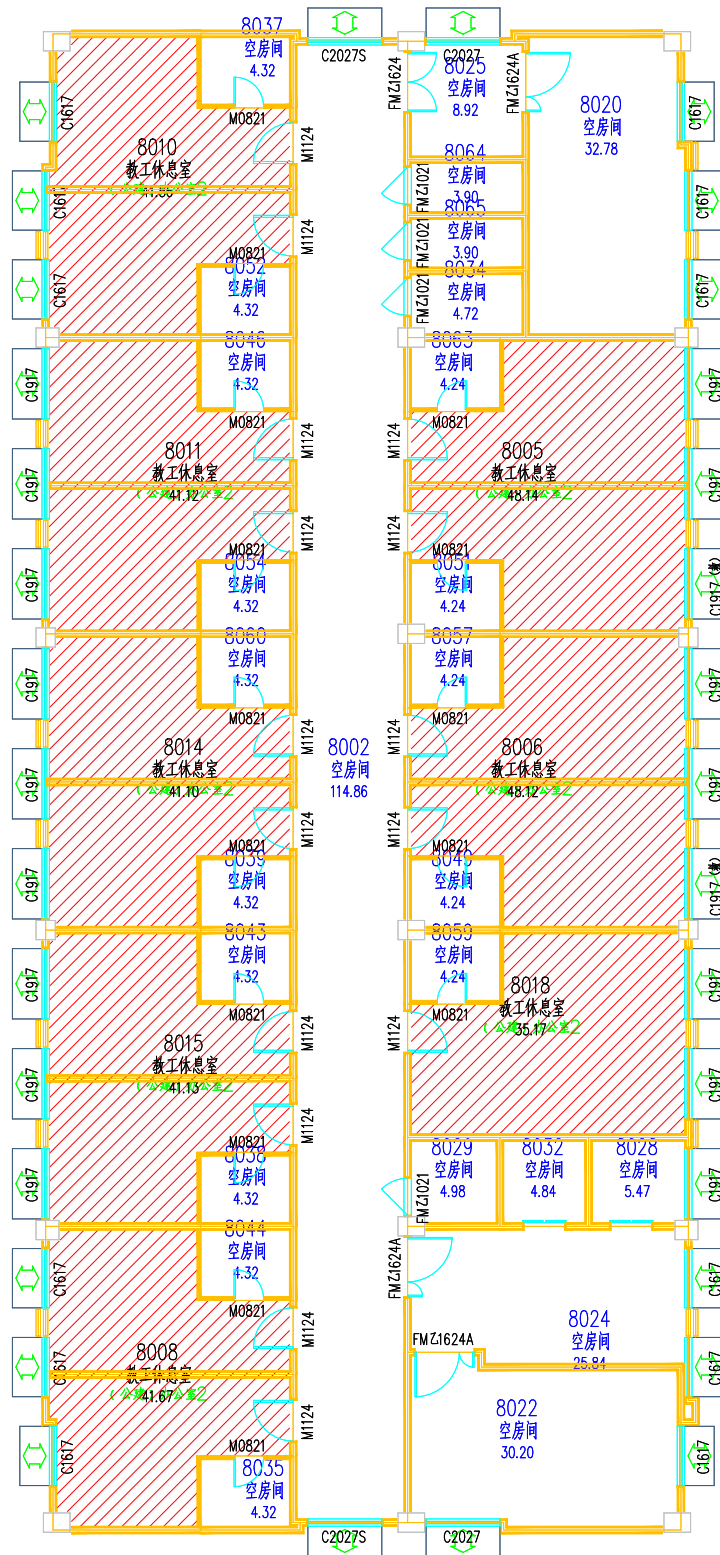
4 层平面



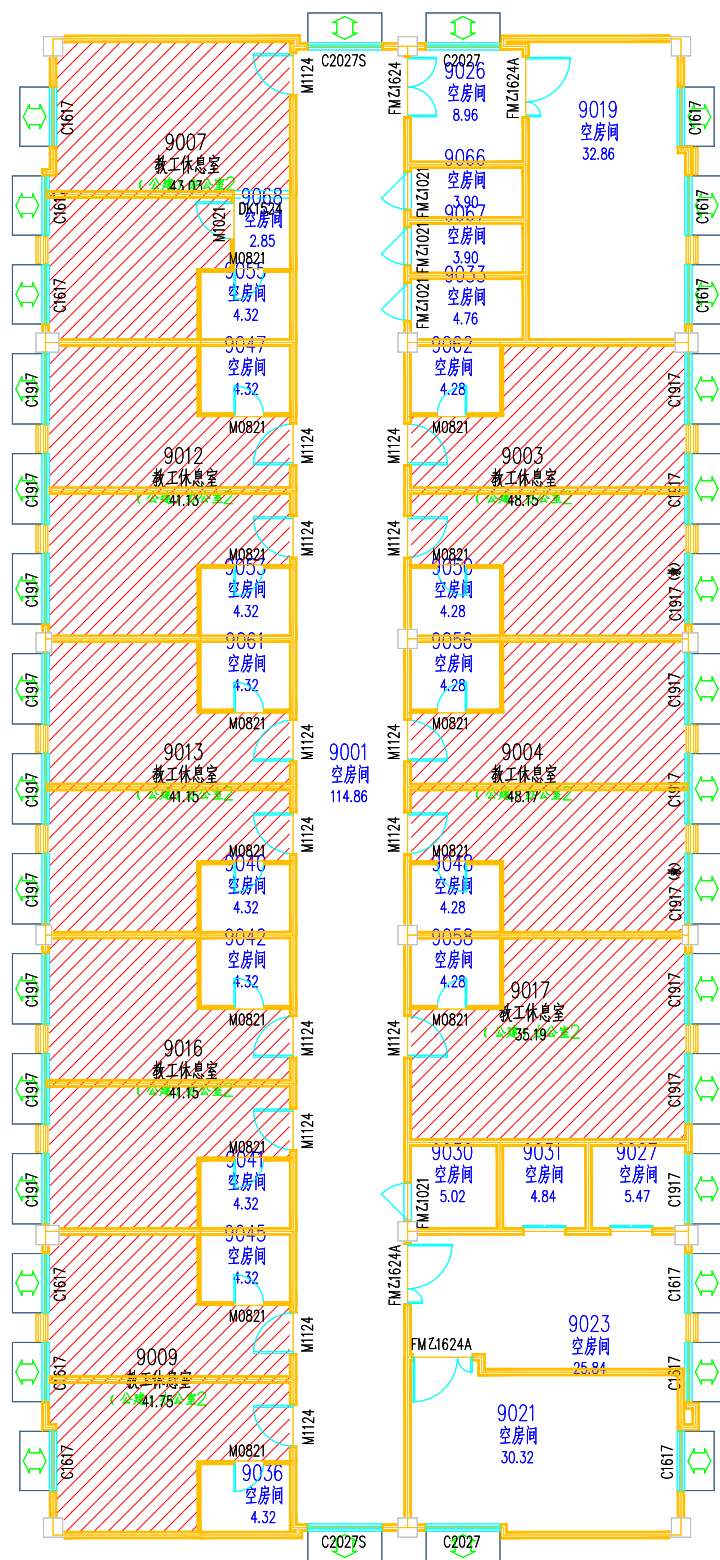
6层平面



7 层平面



8 层平面



9层平面

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
- 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	PM ₁₀
	1 小时均值 (mg/m ³)			8 小时均值 (mg/m ³)	年均值 (Bq/ m ³)	日均值 (mg/m ³)
限值	0.10	0.11	0.20	0.60	400	0.15

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	PM ₁₀
	1 小时均值 (mg/m ³)			8 小时均值 (mg/m ³)	年均值 (Bq/m ³)	日均值 (mg/m ³)
一星级	<0.09	<0.099	<0.18	<0.54	<360	<0.135
二星级	<0.08	<0.088	<0.16	<0.48	<320	<0.12
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：

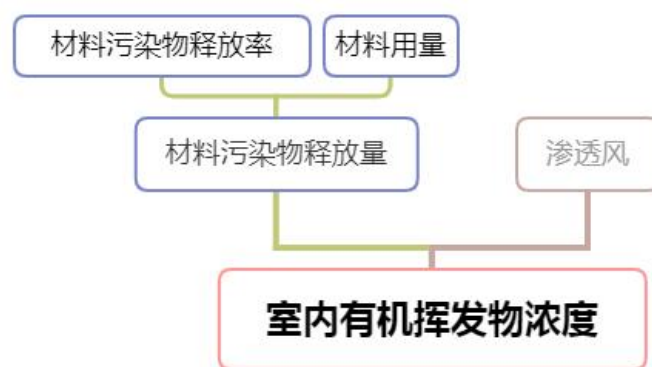


图 4-1 计算流程图

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

1#宿舍楼

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
实木地板	地板	F1	0.0035	0	0.0153
床	家具	F2	0.0191	0	0.122
底漆	涂料	F1	0.003	0	0.0366
木塑地板	地板	F1	0.0013	0	0.0223
桌子	家具	F1	0.0023	0	0.0312
面漆	涂料	F1	0.0045	0	0.0062

表 5.2-2 装修方案清单(部分房间，详见附录)

楼	房间	房间名称	装修方案	材料材质	材料名称	面积m ²
---	----	------	------	------	------	------------------

层	编号					
1 层	1001	快递收发室	(公建) 办公室 2	涂料	面漆	24.0
				家具	桌子	18.0
				地板	木塑地板	24.0
	1017	辅助用房	(公建) 办公室 2	涂料	面漆	27.9
				家具	桌子	21.0
				地板	木塑地板	27.9
	1008	辅助用房	(公建) 办公室 2	涂料	面漆	28.9
				家具	桌子	21.7
				地板	木塑地板	28.9
	1002	辅助用房	(公建) 办公室 2	涂料	面漆	31.2
				家具	桌子	23.4
				地板	木塑地板	31.2
	1009	辅助用房	(公建) 办公室 2	涂料	面漆	33.5
				家具	桌子	25.1
				地板	木塑地板	33.5
	1012	辅助用房	(公建) 办公室 2	涂料	面漆	35.1
				家具	桌子	26.3
				地板	木塑地板	35.1
	1003	辅助用房	(公建) 办公室 2	涂料	面漆	47.1
				家具	桌子	35.3
				地板	木塑地板	47.1
	1015	大厅	(公建) 办公室 2	涂料	面漆	48.6
				家具	桌子	36.5
				地板	木塑地板	48.6

2#宿舍楼

表 5.2-1 材料污染物释放率[$\text{mg}/(\text{m}^2 \cdot \text{h})$]

材料名称	材质	释放率等级	甲醛	苯	TVOC
无纺布墙纸	墙纸	F1	0.0033	0	0.0095
木塑地板	地板	F1	0.0013	0	0.0223

衣柜	家具	F1	0.0056	0.0042	0.0341
----	----	----	--------	--------	--------

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m²
2 层	2028	宿舍	(居建) 卧室 2	墙纸	无纺布墙纸	13.6
				家具	衣柜	4.5
				地板	木塑地板	17.0
	2034	宿舍	(居建) 卧室 2	墙纸	无纺布墙纸	13.6
				家具	衣柜	4.5
				地板	木塑地板	17.0
	2032	宿舍	(居建) 卧室 2	墙纸	无纺布墙纸	13.6
				家具	衣柜	4.5
				地板	木塑地板	17.0
	2026	宿舍	(居建) 卧室 2	墙纸	无纺布墙纸	13.6
				家具	衣柜	4.5
				地板	木塑地板	17.0
	2035	宿舍	(居建) 卧室 2	墙纸	无纺布墙纸	13.6
				家具	衣柜	4.5
				地板	木塑地板	17.1
	2029	宿舍	(居建) 卧室 2	墙纸	无纺布墙纸	13.6
				家具	衣柜	4.5
				地板	木塑地板	17.0
	2030	宿舍	(居建) 卧室 2	墙纸	无纺布墙纸	13.6
				家具	衣柜	4.5
				地板	木塑地板	17.0
	2027	宿舍	(居建) 卧室 2	墙纸	无纺布墙纸	13.6
				家具	衣柜	4.5
				地板	木塑地板	17.0
	2033	宿舍	(居建) 卧室 2	墙纸	无纺布墙纸	13.6
				家具	衣柜	4.5

	2031	宿舍	(居建) 卧室 2	地板	木塑地板	17.0
				墙纸	无纺布墙纸	13.6
				家具	衣柜	4.5
	2025	宿舍	(居建) 卧室 2	地板	木塑地板	17.0
				墙纸	无纺布墙纸	13.6
				家具	衣柜	4.5
				地板	木塑地板	17.0

教学楼

表 5.2-1 材料污染物释放率 $[\text{mg}/(\text{m}^2 \cdot \text{h})]$

材料名称	材质	释放率等级	甲醛	苯	TVOC
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	1025	辅助用房	(公建) 办公室 1	涂料	面漆	20.2
				地板	石塑地板	18.6
				板材	饰面板	7.8
	1041	美发实训室	(公建) 教室	涂料	面漆	48.6
				家具	桌子	29.1
				家具	椅子	14.6
	1008	辅助用房	(公建) 办公室 1	涂料	面漆	38.3
				地板	石塑地板	35.4
				板材	饰面板	14.7
	1010	辅助用房	(公建) 办公	涂料	面漆	43.1

			室 1	地板	石塑地板	39.8
				板材	饰面板	16.6
	1018	辅助用房	(公建) 办公室 1	涂料	面漆	48.8
				地板	石塑地板	45.1
				板材	饰面板	18.8
	1026	辅助用房	(公建) 办公室 1	涂料	面漆	51.4
				地板	石塑地板	47.5
				板材	饰面板	19.8
	1006	辅助用房	(公建) 办公室 1	涂料	面漆	52.4
				地板	石塑地板	48.3
				板材	饰面板	20.1
	1001	辅助用房	(公建) 办公室 1	涂料	面漆	82.5
				地板	石塑地板	76.2
				板材	饰面板	31.7
	1003	合班教室	(公建) 教室	涂料	面漆	132.8
				家具	桌子	79.7
				家具	椅子	39.8
	1039	美发实训室	(公建) 教室	涂料	面漆	151.0
				家具	桌子	90.6
				家具	椅子	45.3
	1013	服装设计实训室	(公建) 教室	涂料	面漆	286.2
				家具	桌子	171.7
				家具	椅子	85.8

综合楼

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
强化木地板	地板	F1	0.0012	0	0.0094
木塑地板	地板	F1	0.0013	0	0.0223
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

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m²
1层	1005	教材室	(公建) 办公室 2	涂料	面漆	23.0
				家具	桌子	17.2
				地板	木塑地板	23.0
	1002	荣誉室	(公建) 办公室 2	涂料	面漆	121.6
				家具	桌子	91.2
				地板	木塑地板	121.6
	1001	大厅	(公建) 办公室 2	涂料	面漆	252.7
				家具	桌子	189.5
				地板	木塑地板	252.7

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:

1#宿舍楼

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/ m³)		8 小时均值 (mg/ m³)
控制项		0.10	0.11	0.60
评分项	3 分	0.09	0.099	0.54
	6 分	0.08	0.088	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
1 层	1001	快递收发室	0.007	0.000	0.066	达标	6
	1017	辅助用房	0.007	0.000	0.066	达标	6
	1008	辅助用房	0.007	0.000	0.066	达标	6
	1002	辅助用房	0.007	0.000	0.066	达标	6
	1009	辅助用房	0.007	0.000	0.066	达标	6
	1012	辅助用房	0.007	0.000	0.066	达标	6
	1003	辅助用房	0.007	0.000	0.066	达标	6
	1015	大厅	0.007	0.000	0.066	达标	6

说明:甲醛、苯数值为 1 小时均值,单位 mg/m^3 ; TVOC 为 8 小时均值单位 mg/m^3

2#宿舍楼

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		0.10	0.11	0.60
评分项	3 分	0.09	0.099	0.54
	6 分	0.08	0.088	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/m^3) (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
2 层	2028	宿舍	0.013	0.003	0.127	达标	6
	2034	宿舍	0.013	0.003	0.127	达标	6
	2032	宿舍	0.013	0.003	0.127	达标	6
	2026	宿舍	0.013	0.003	0.127	达标	6
	2035	宿舍	0.013	0.003	0.127	达标	6
	2029	宿舍	0.013	0.003	0.127	达标	6
	2030	宿舍	0.013	0.003	0.127	达标	6
	2027	宿舍	0.013	0.003	0.127	达标	6

	2033	宿舍	0.013	0.003	0.127	达标	6
	2031	宿舍	0.013	0.003	0.127	达标	6
	2025	宿舍	0.013	0.003	0.127	达标	6

说明:甲醛、苯数值为 1 小时均值,单位 mg/m^3 ; TVOC 为 8 小时均值单位 mg/m^3

教学楼

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		0.10	0.11	0.60
评分项	3 分	0.09	0.099	0.54
	6 分	0.08	0.088	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/m^3) (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
1 层	1025	辅助用房	0.010	0.000	0.084	达标	6
	1041	美发实训室	0.020	0.001	0.101	达标	6
	1008	辅助用房	0.010	0.000	0.084	达标	6
	1010	辅助用房	0.010	0.000	0.084	达标	6
	1018	辅助用房	0.010	0.000	0.084	达标	6
	1026	辅助用房	0.010	0.000	0.084	达标	6
	1006	辅助用房	0.010	0.000	0.084	达标	6
	1001	辅助用房	0.010	0.000	0.084	达标	6
	1003	合班教室	0.020	0.001	0.101	达标	6
	1039	美发实训室	0.020	0.001	0.101	达标	6
	1013	服装设计实训室	0.020	0.001	0.101	达标	6

说明:甲醛、苯数值为 1 小时均值,单位 mg/m^3 ; TVOC 为 8 小时均值单位 mg/m^3

综合楼

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		0.10	0.11	0.60
评分项	3 分	0.09	0.099	0.54
	6 分	0.08	0.088	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
1 层	1005	教材室	0.009	0.000	0.082	达标	6
	1002	荣誉室	0.009	0.000	0.082	达标	6
	1001	大厅	0.009	0.000	0.082	达标	6

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

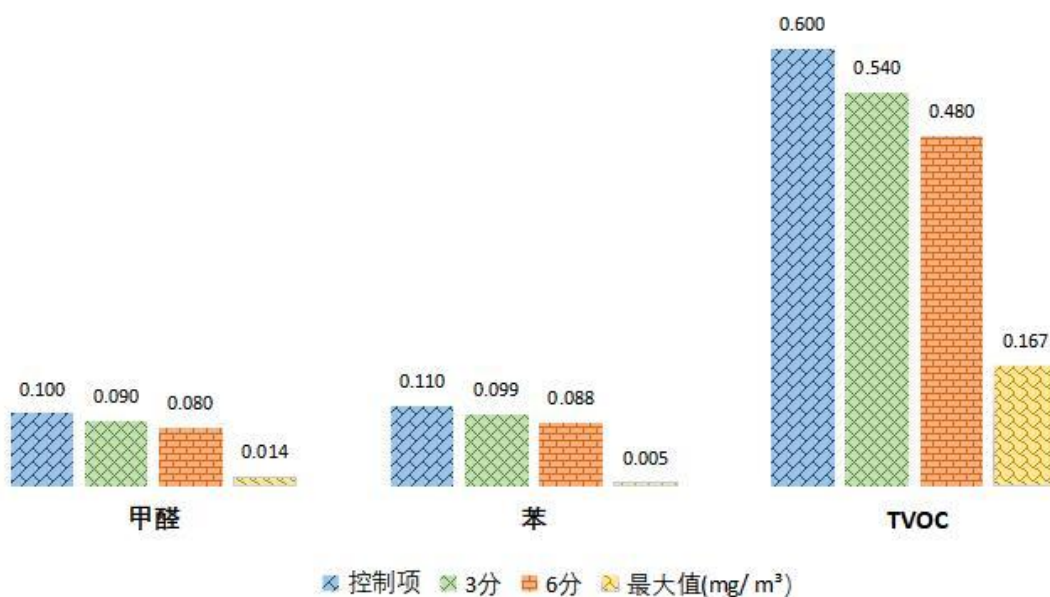


图 6-1 达标统计图

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：

1#宿舍楼

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 0.10，苯 0.11，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 0.09，苯 0.099，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 0.08，苯 0.088，TVOC 0.48。	6 分			

2#宿舍楼

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 0.10，苯 0.11，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 0.09，苯 0.099，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 0.08，苯 0.088，TVOC 0.48。	6 分			

教学楼

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 0.10, 苯 0.11, 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 0.09, 苯 0.099, 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 0.08, 苯 0.088, TVOC 0.48。	6 分			

综合楼

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 0.10, 苯 0.11, 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 0.09, 苯 0.099, 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 0.08, 苯 0.088, TVOC 0.48。	6 分			

说明:甲醛、苯数值为 1 小时均值,单位 mg/m^3 ; TVOC 为 8 小时均值单位 mg/m^3