

室内 APMV

达标比例报告书

项目名称	图书馆
工程地点	江西-南昌
设计编号	
建设单位	
设计单位	
设计人	
校对人	
审核人	
审定人	
设计日期	2023 年 12 月 30 日



采用软件	室内热舒适评价 ITES2022
软件版本	20220808 (SP1)
研发单位	北京绿建软件股份有限公司
正版授权码	T17114979081

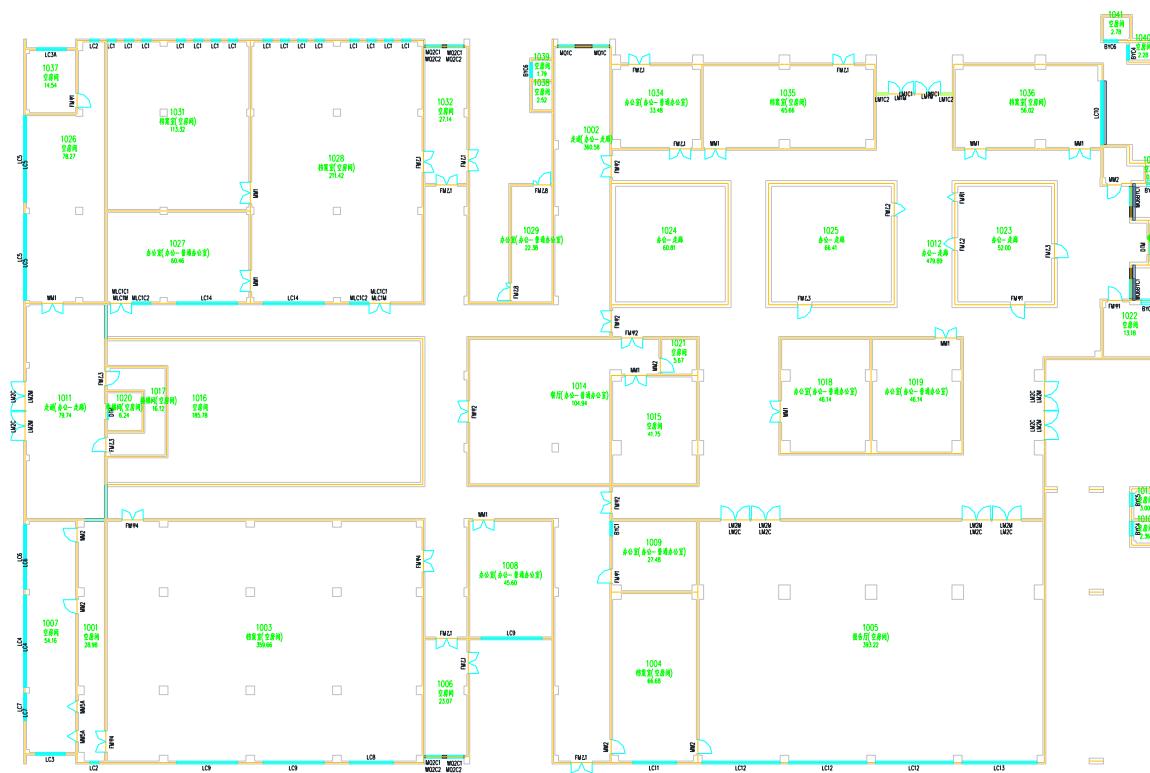
目 录

1.项目概况	3
1.1 平面图	4
1.2 三维视图	23
2.计算依据	24
3.参考标准	24
4.计算方法	24
5.计算参数	26
6.结果分析	26
7.结论	29

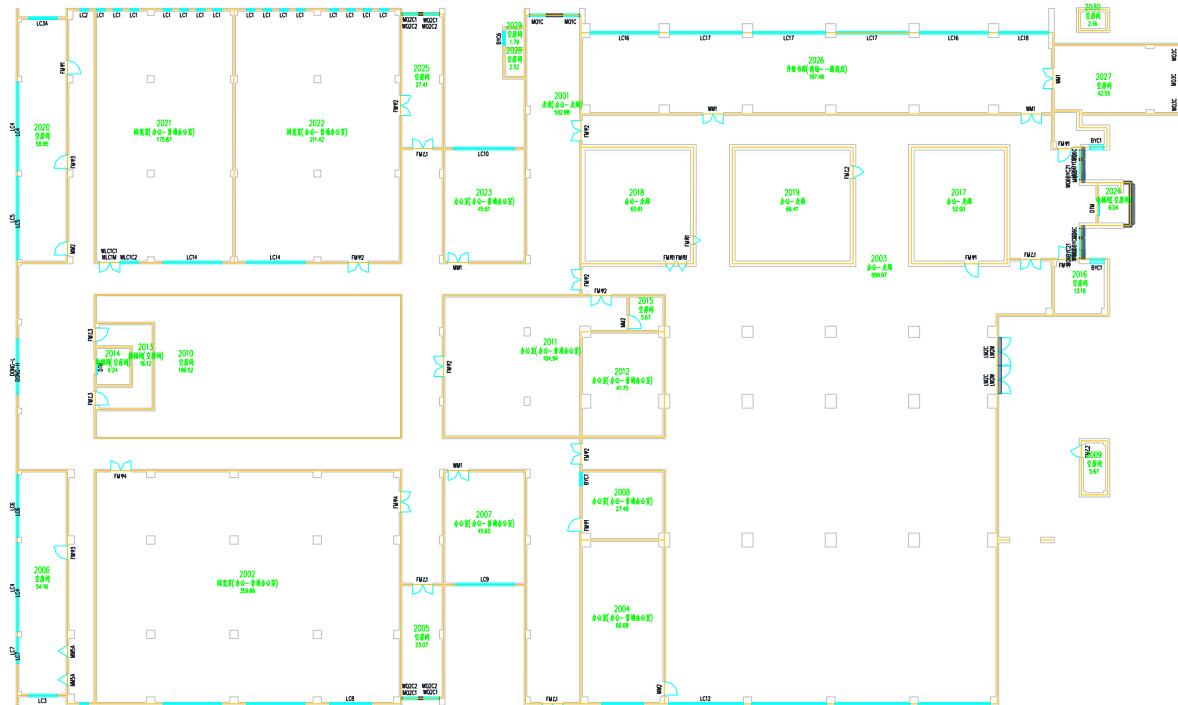
1 项目概况

1

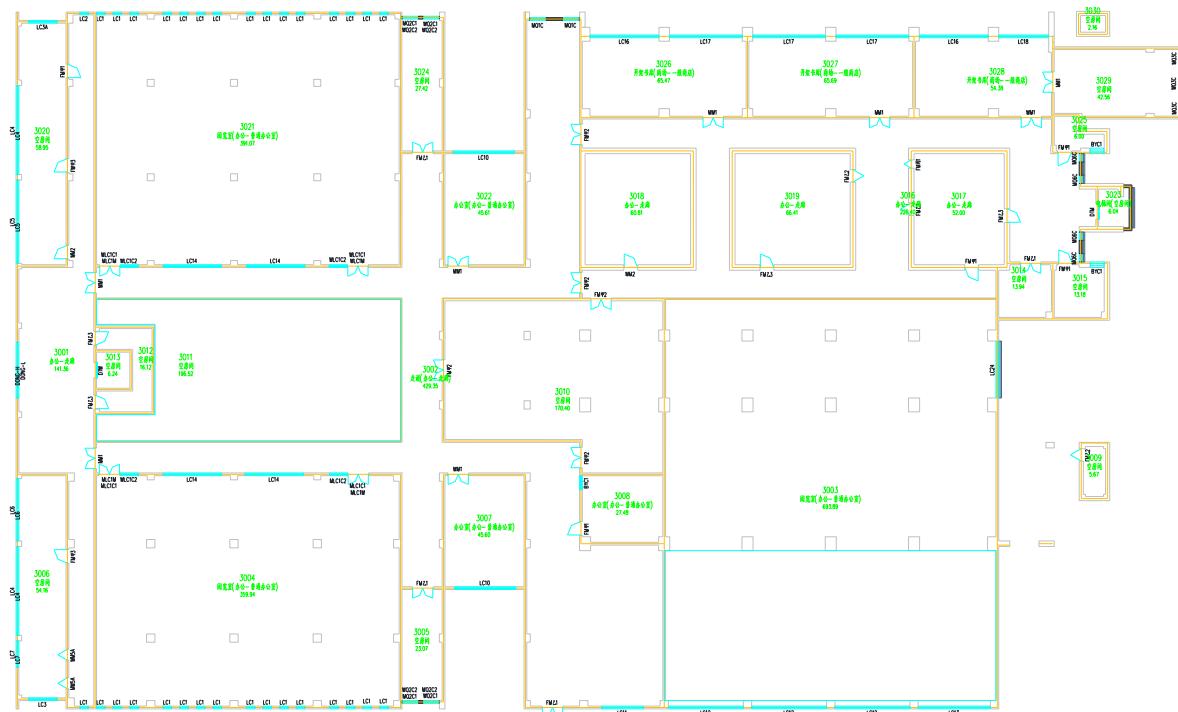
1.1 平面图



1 层平面

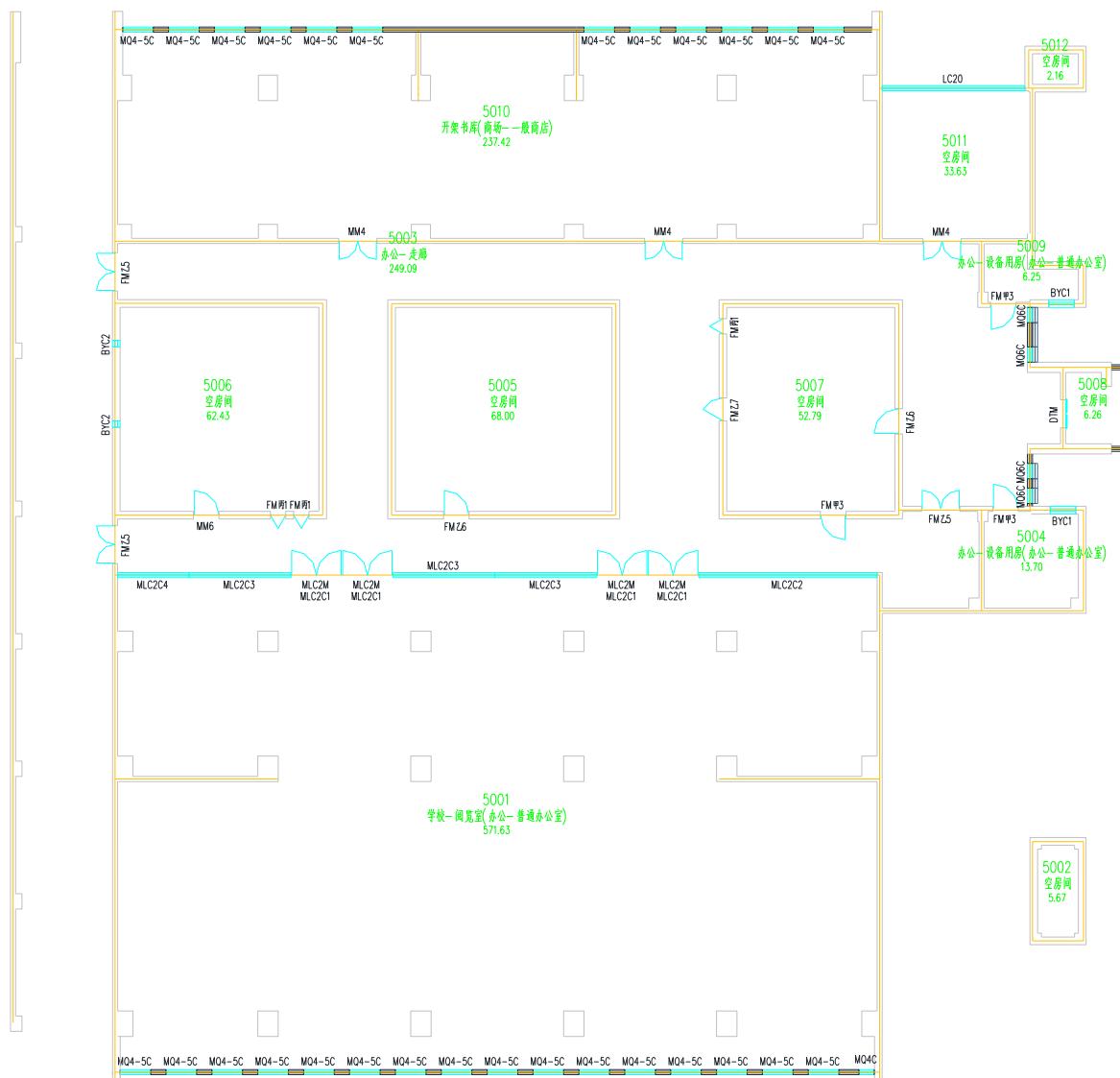


2 层平面

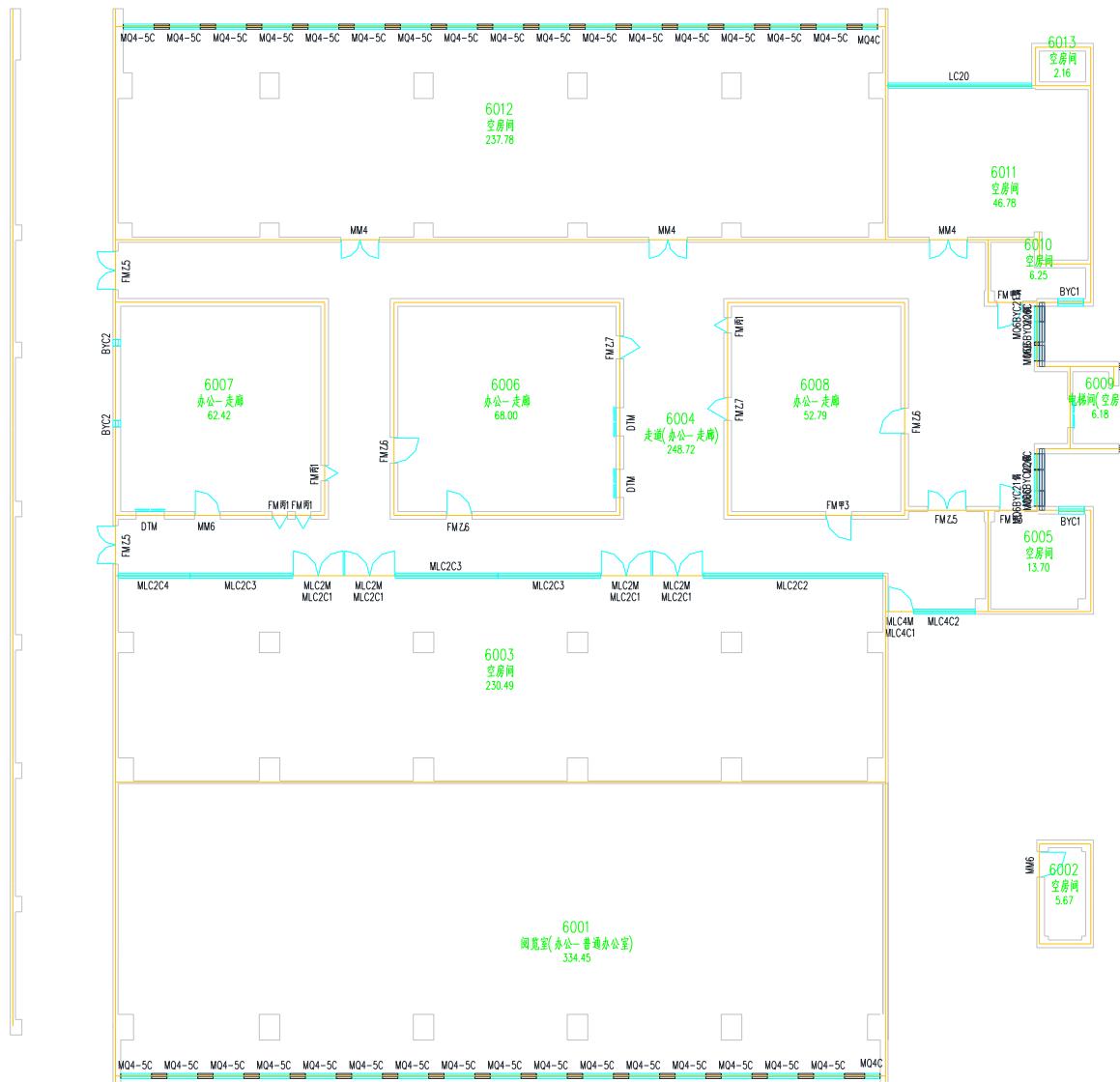


3 层平面

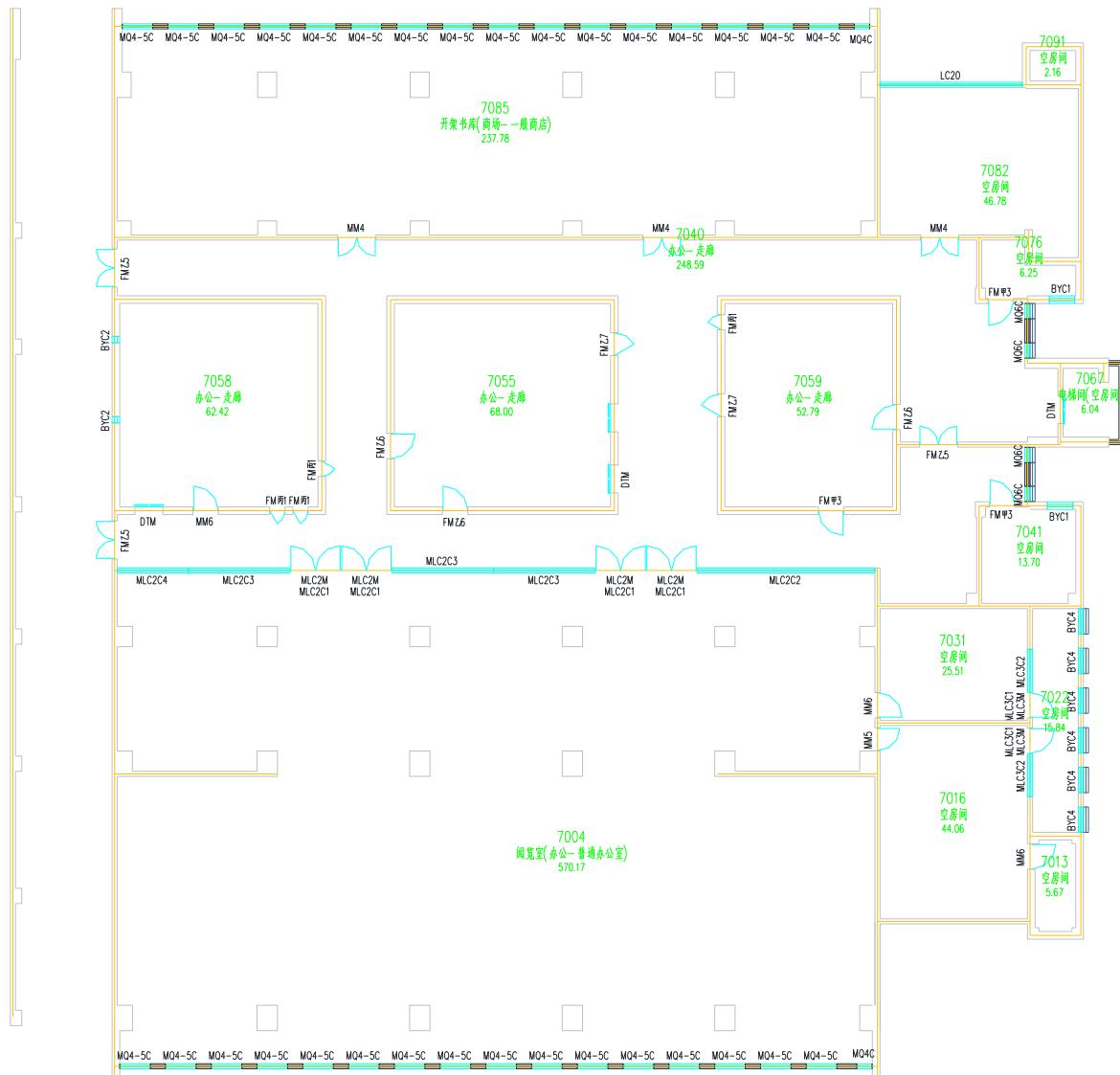
4 层平面



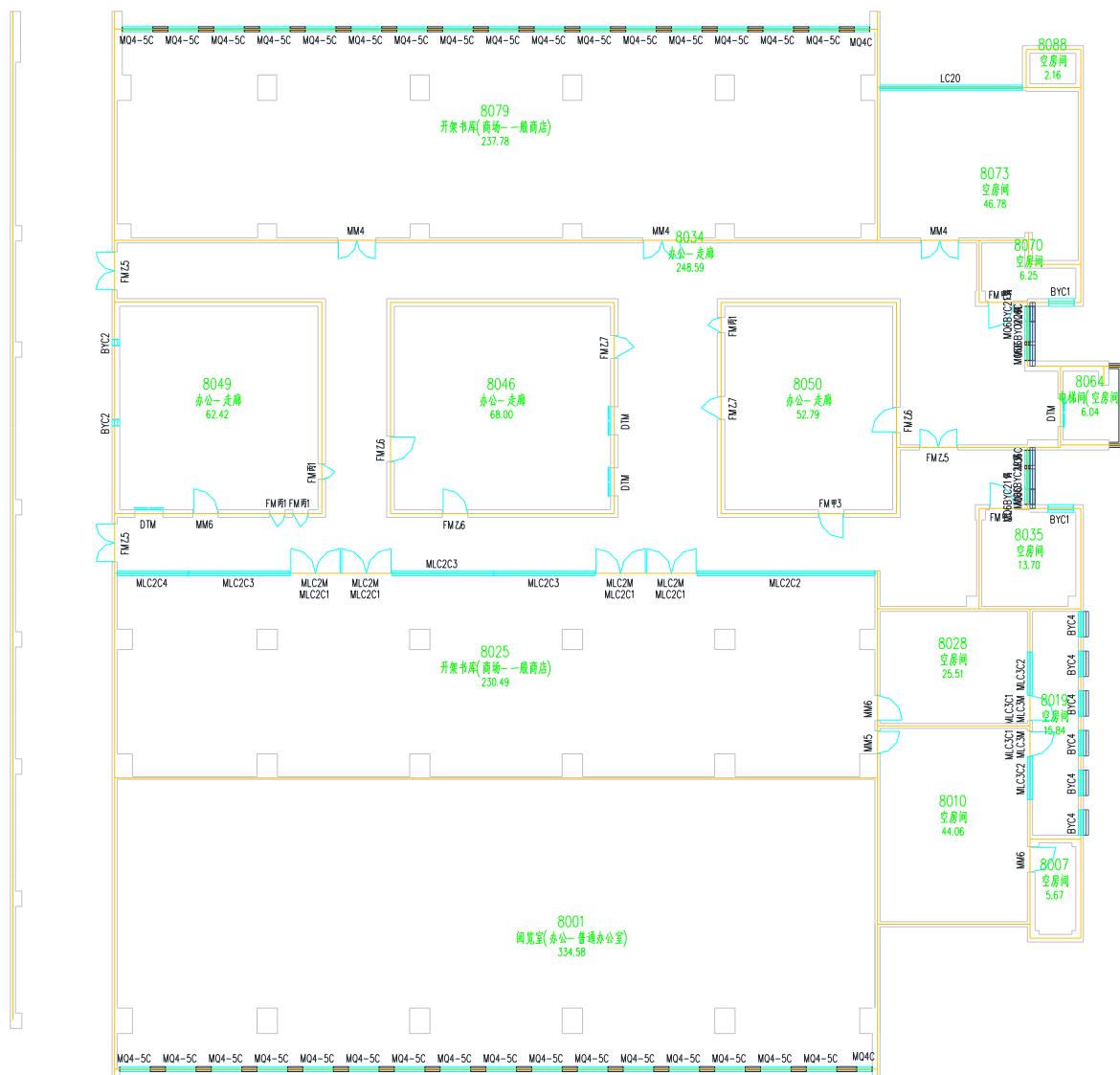
5 层平面



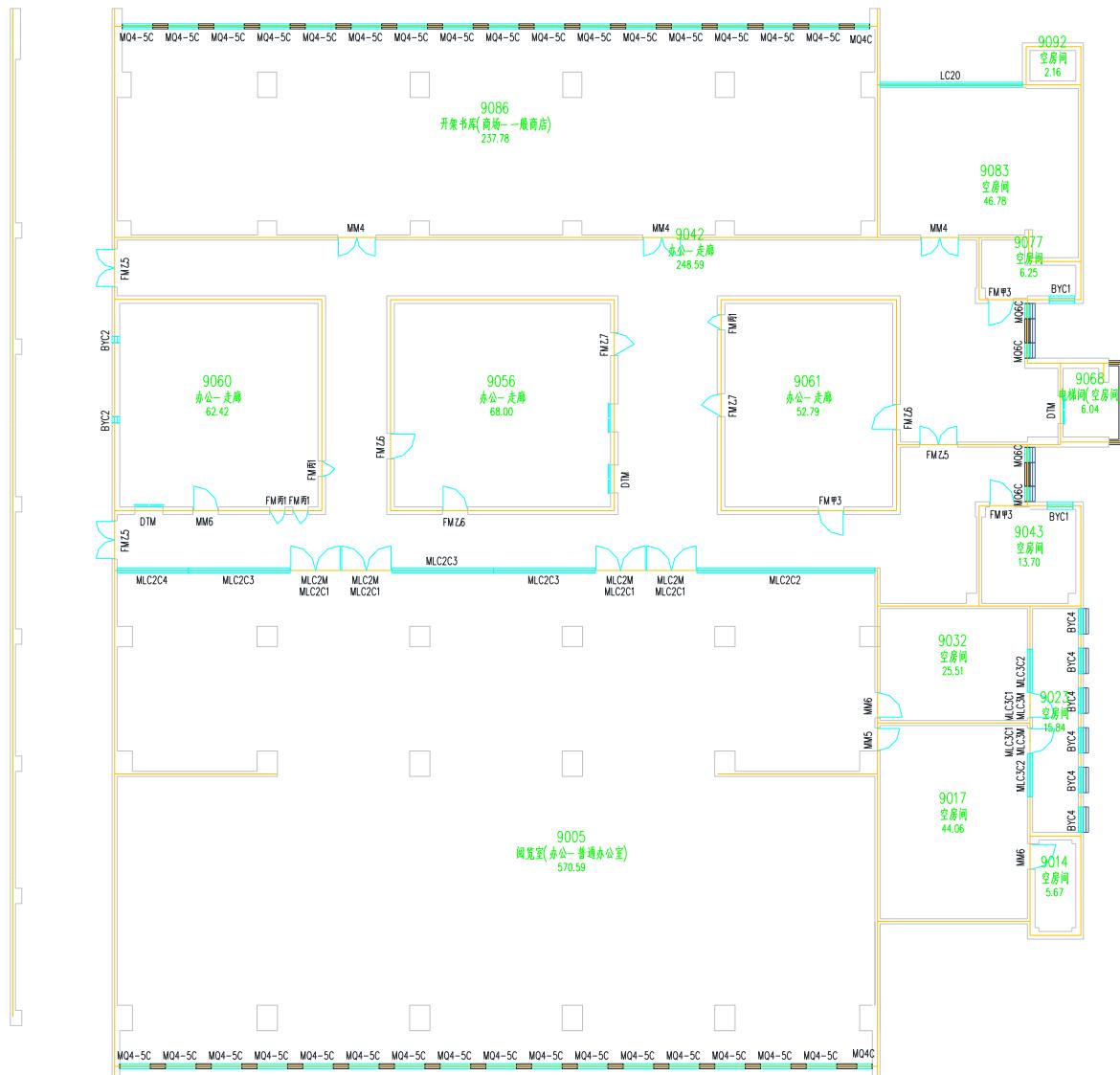
6 层平面



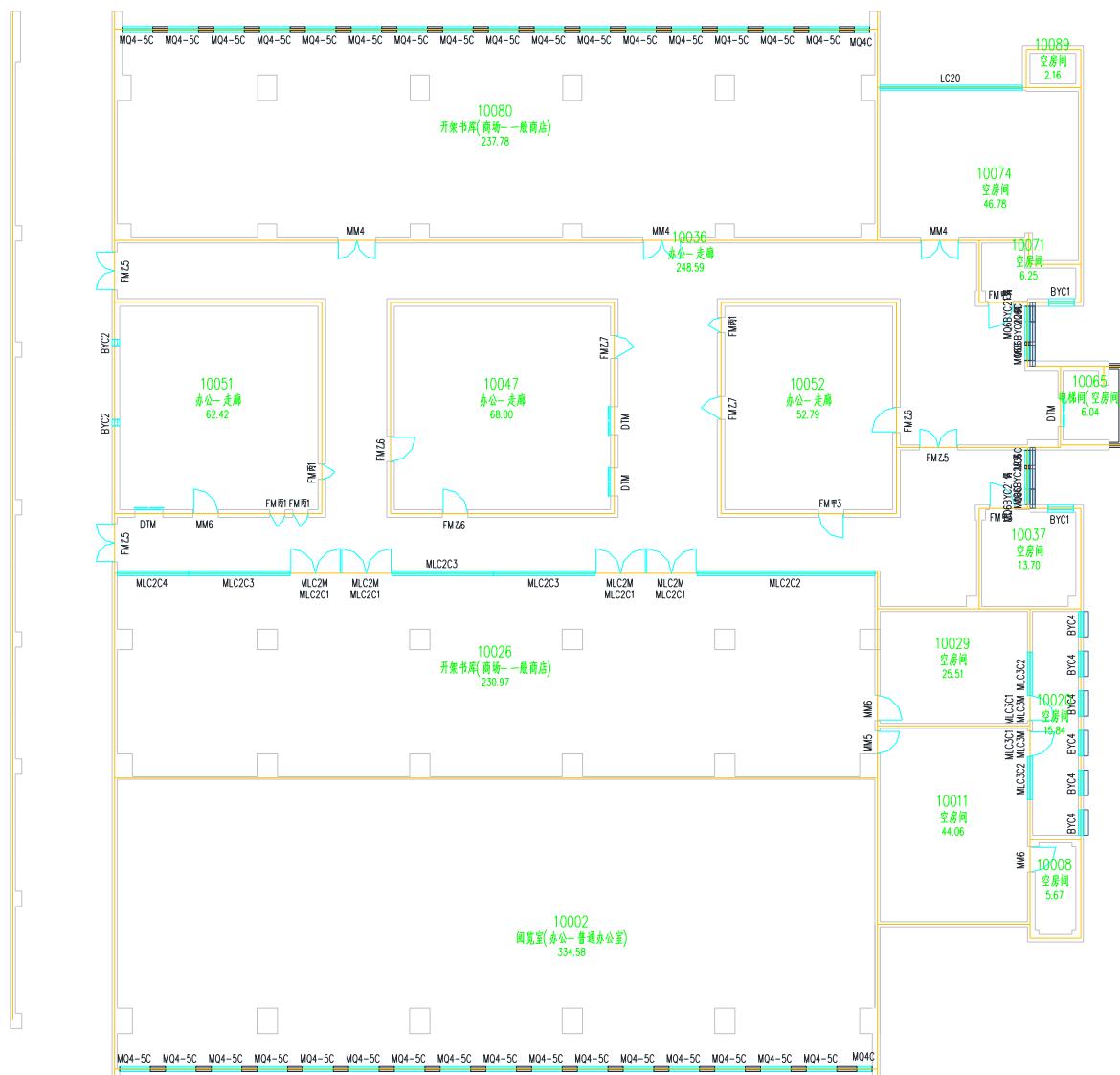
7 层平面



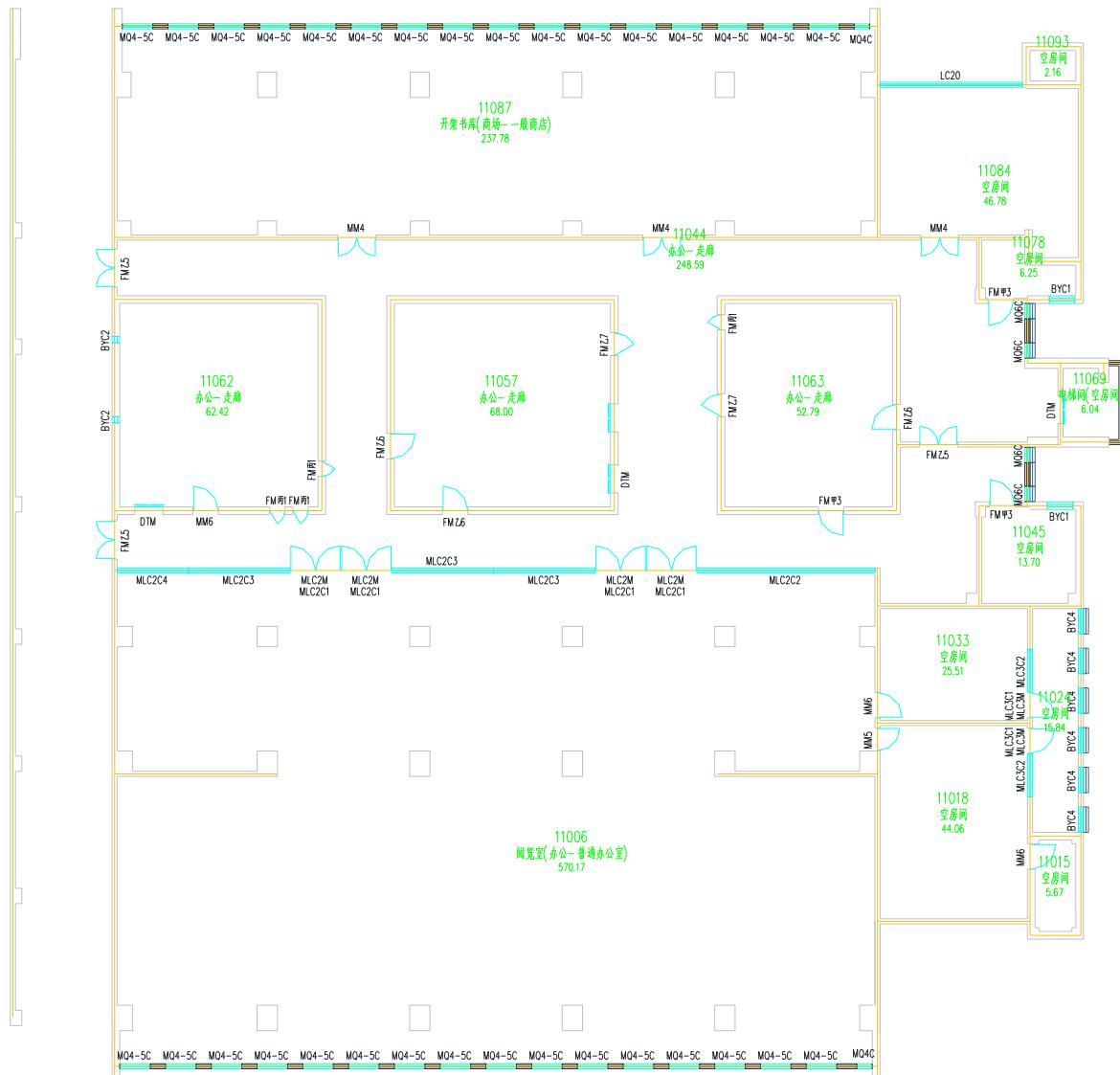
8 层平面



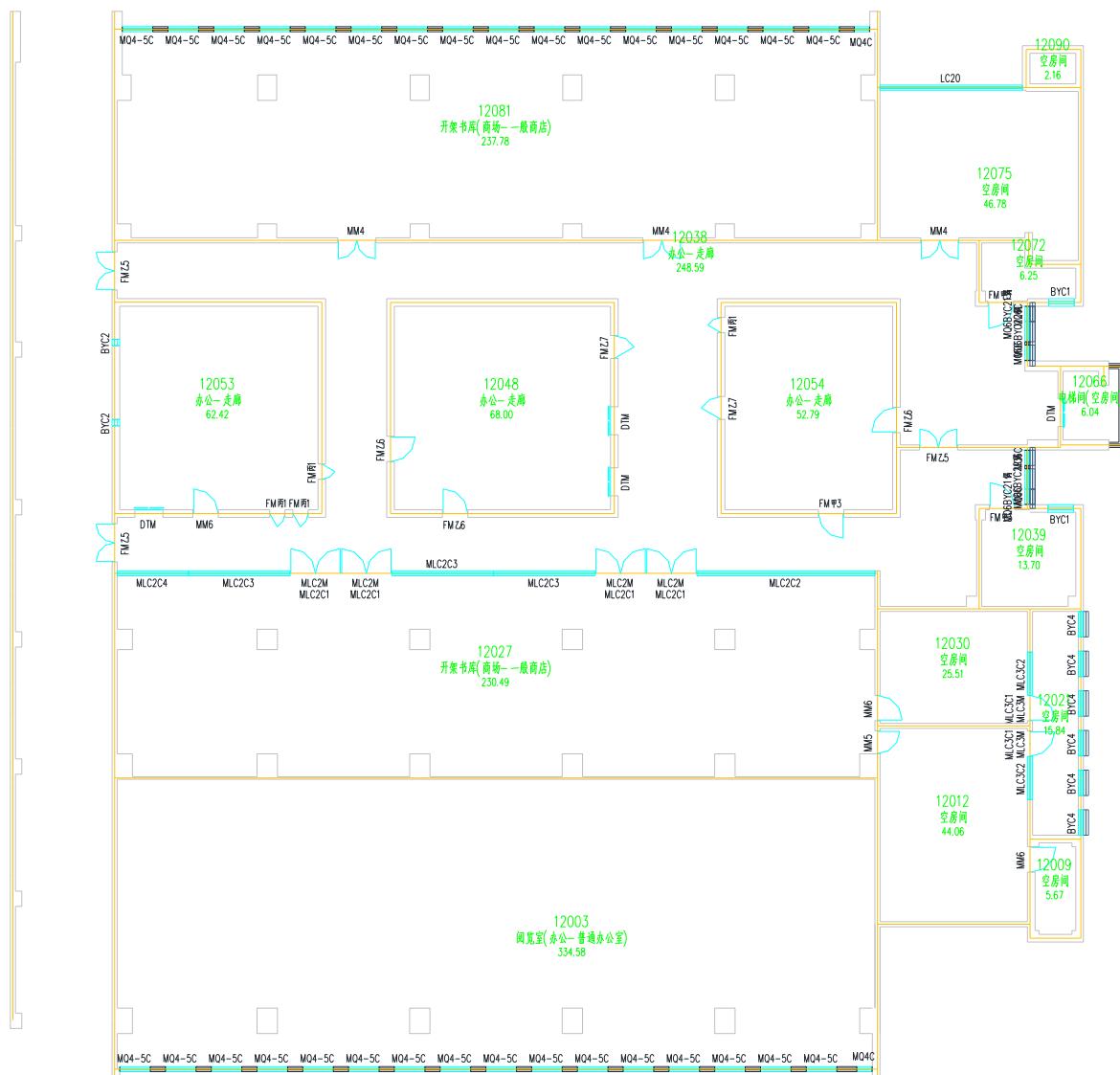
9 层平面



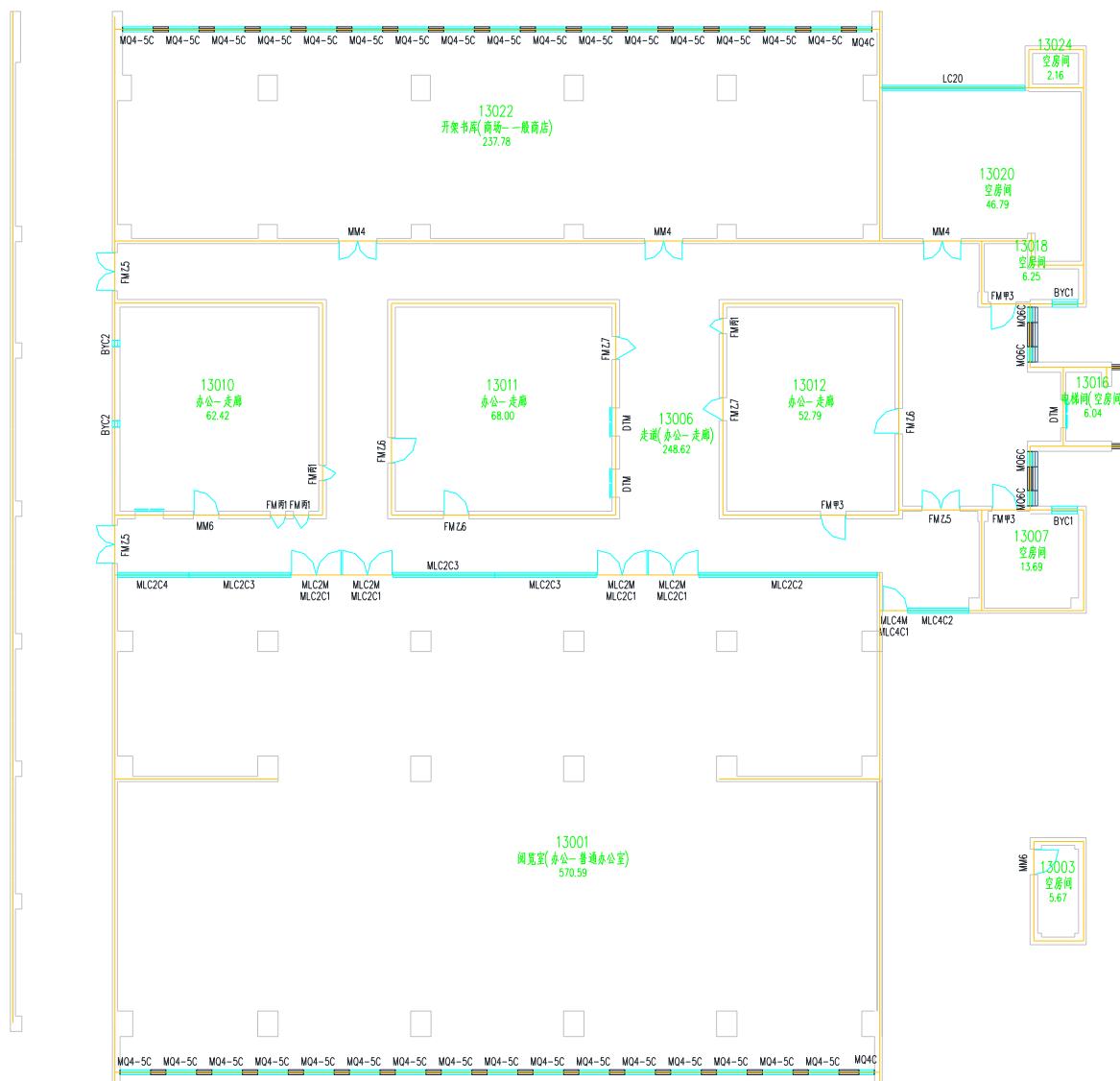
10 层平面



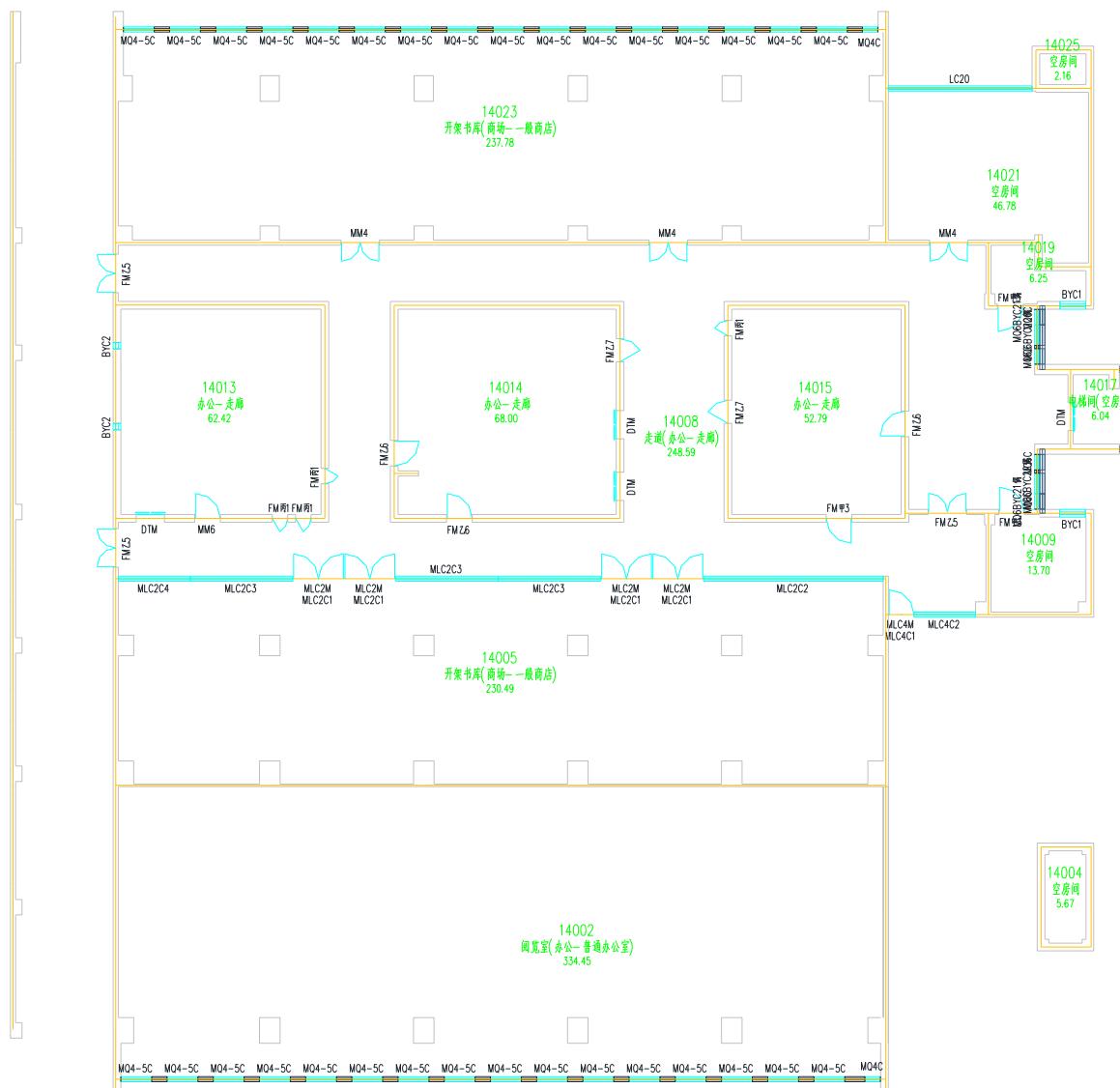
11 层平面



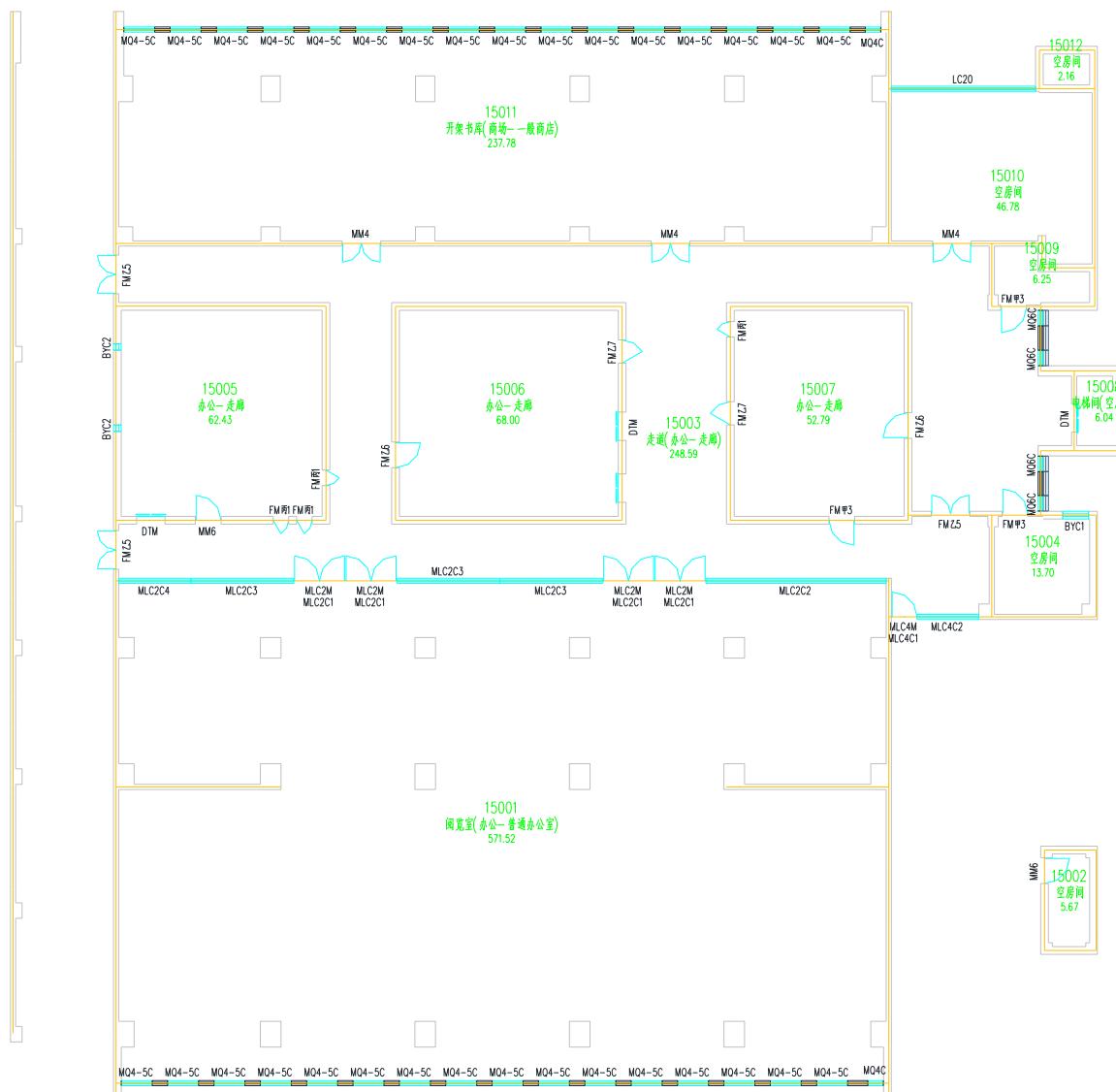
12 层平面



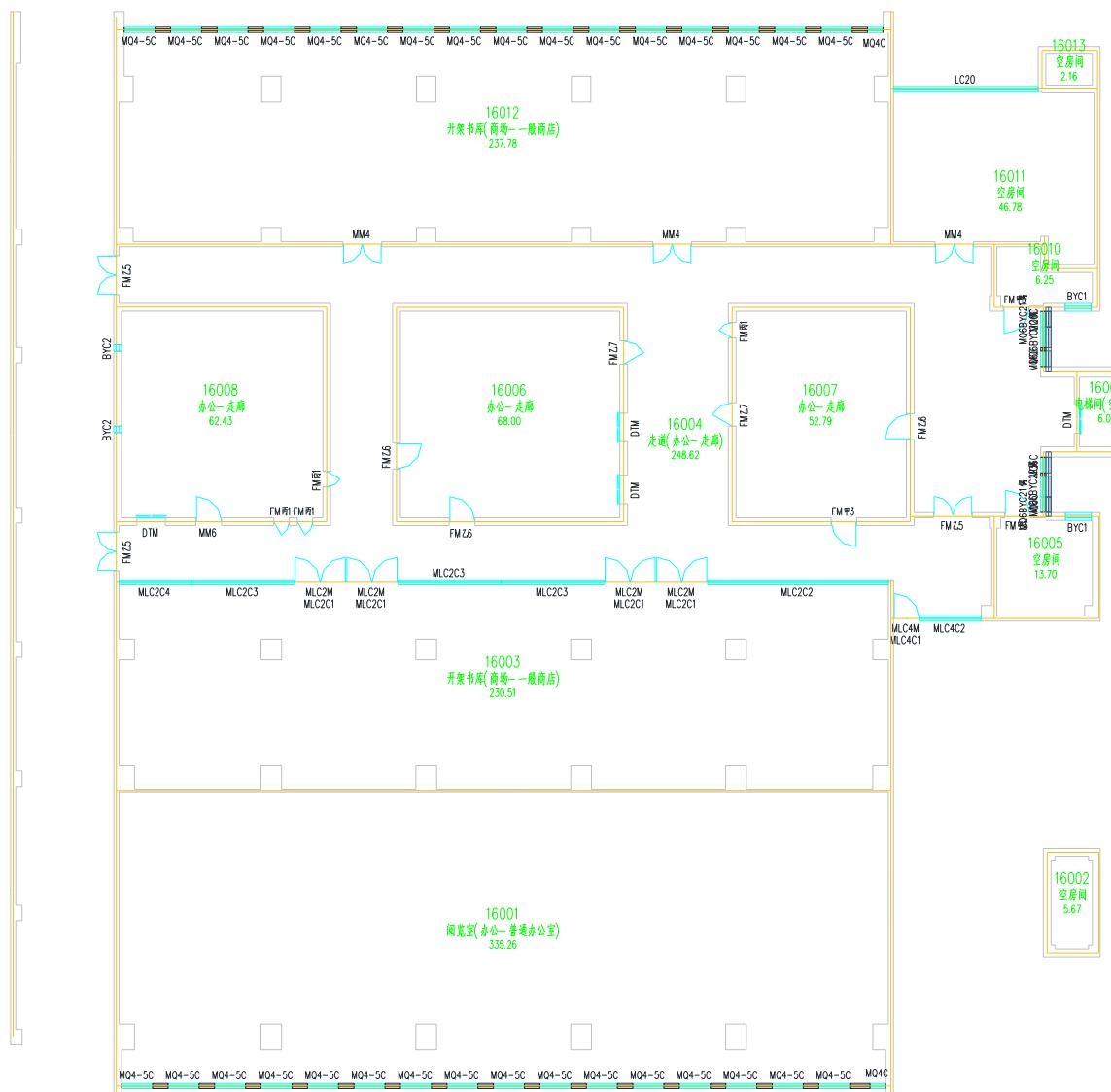
13 层平面



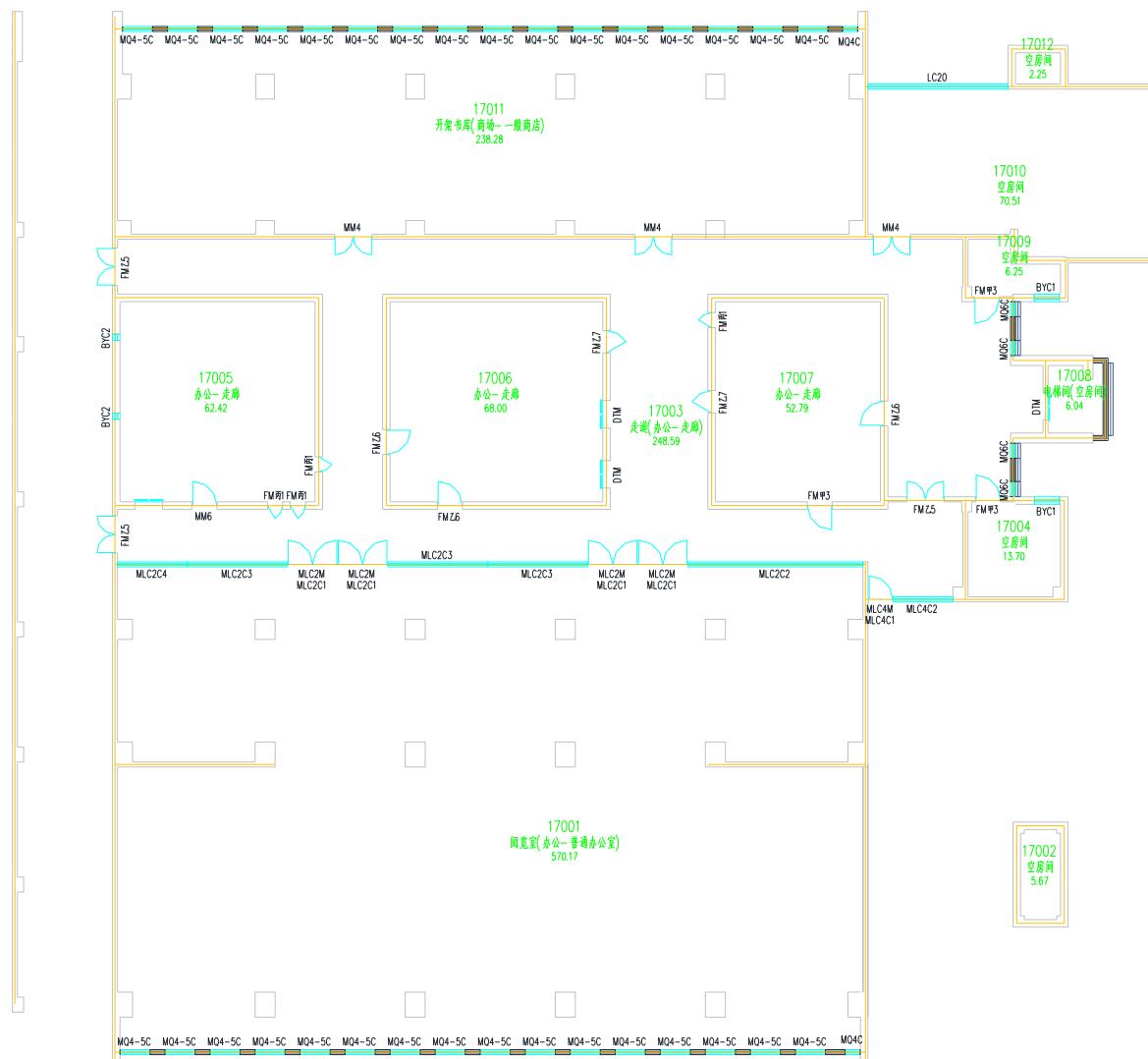
14 层平面



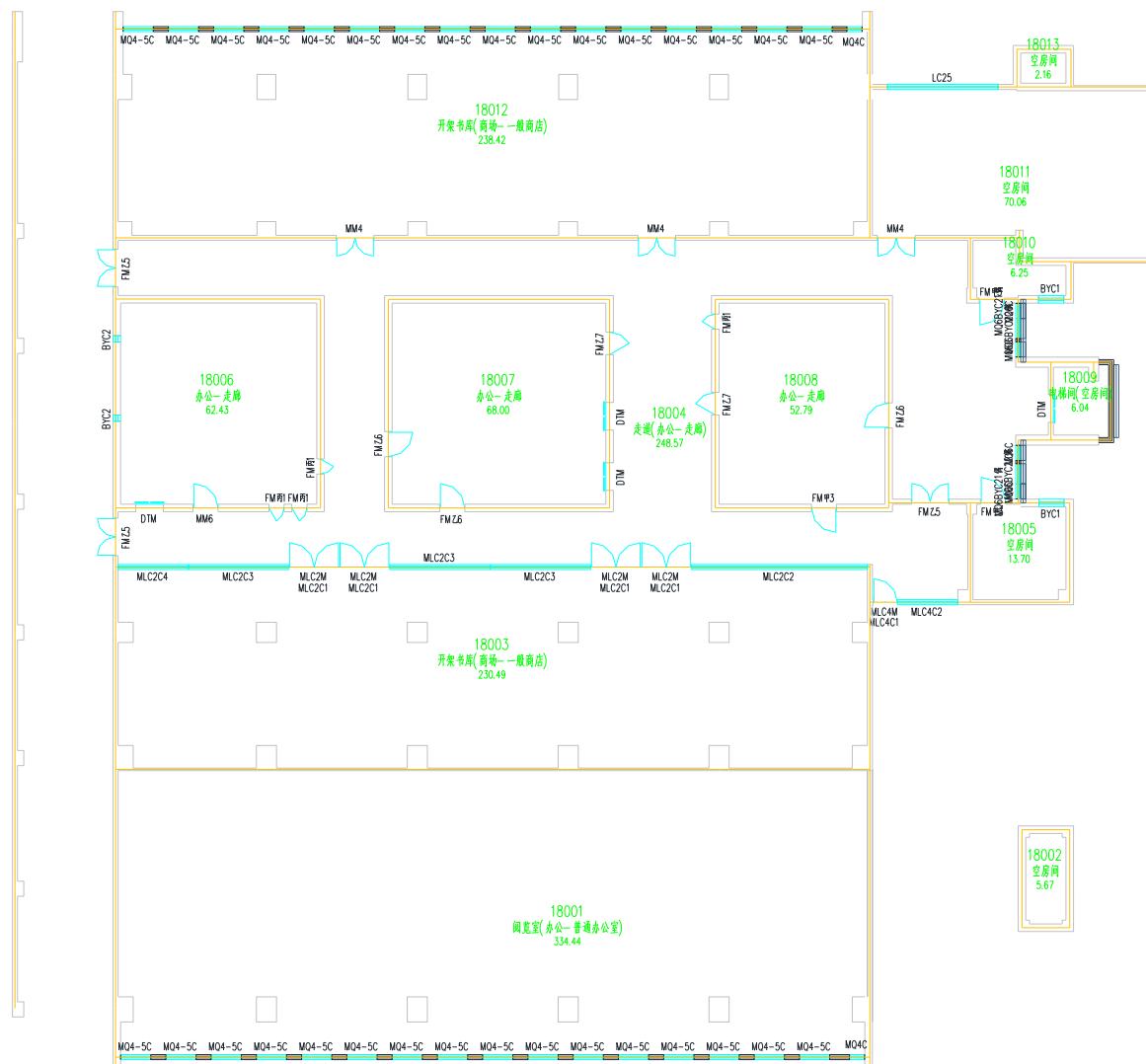
15 层平面



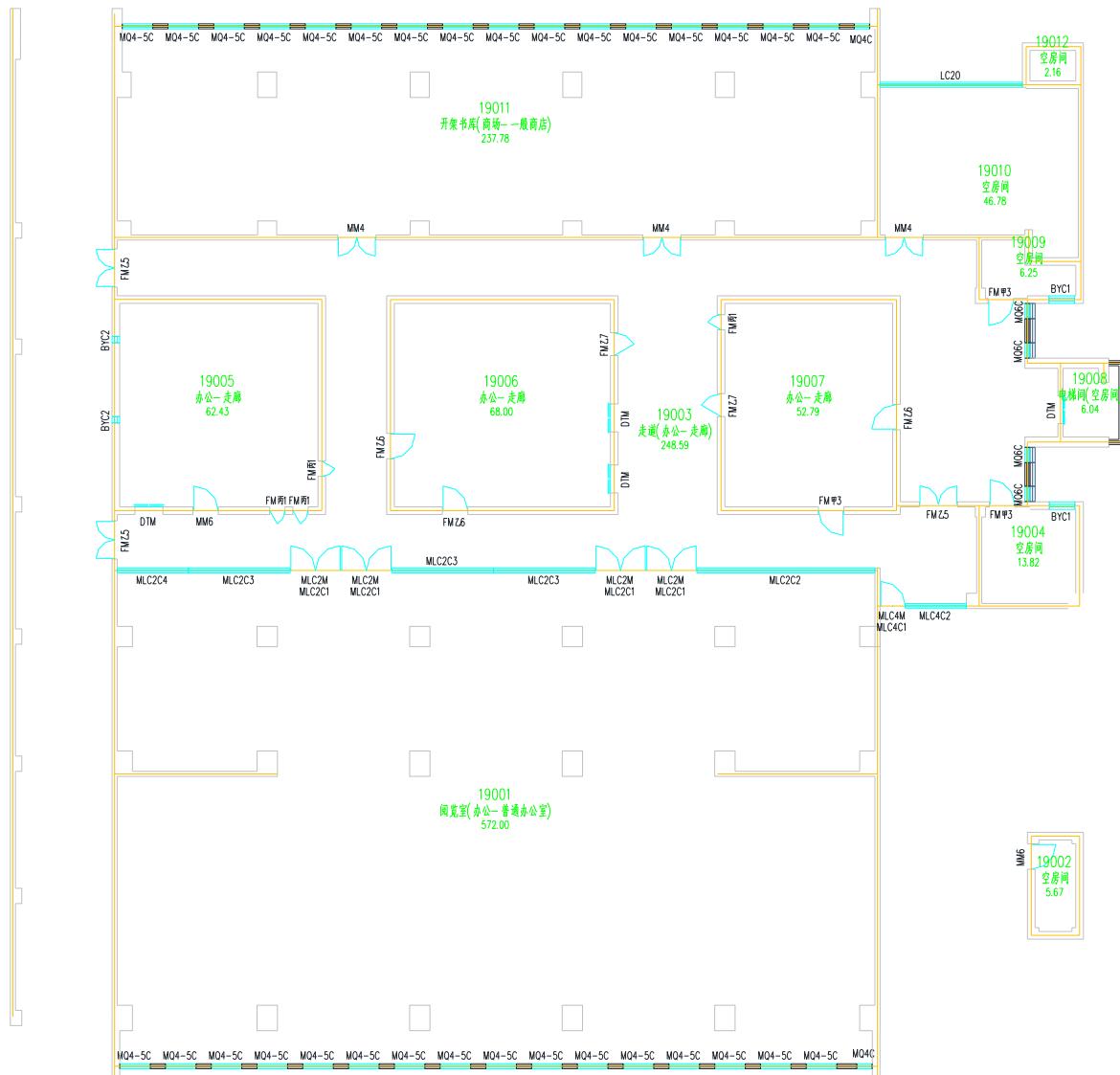
16 层平面



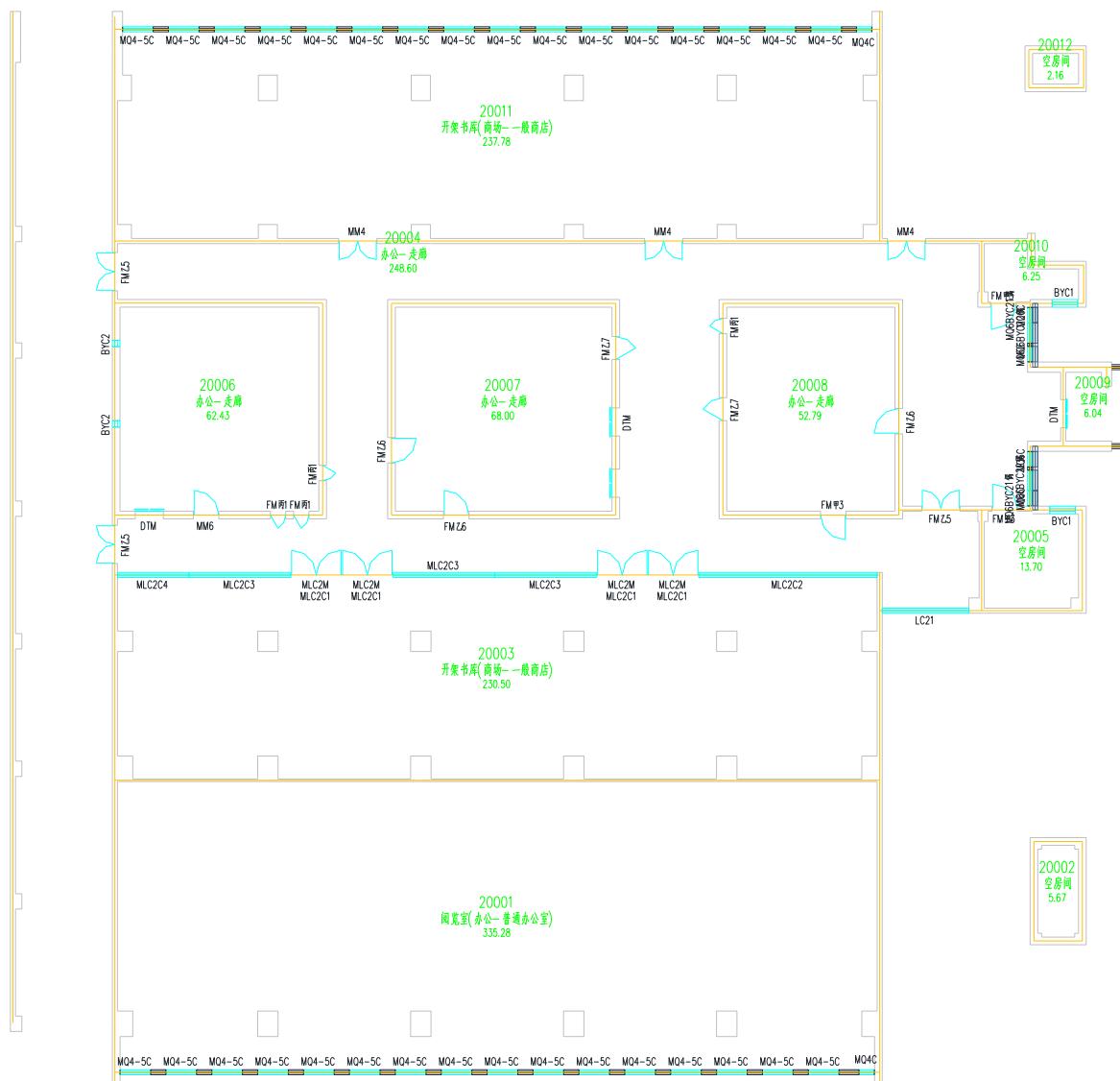
17 层平面



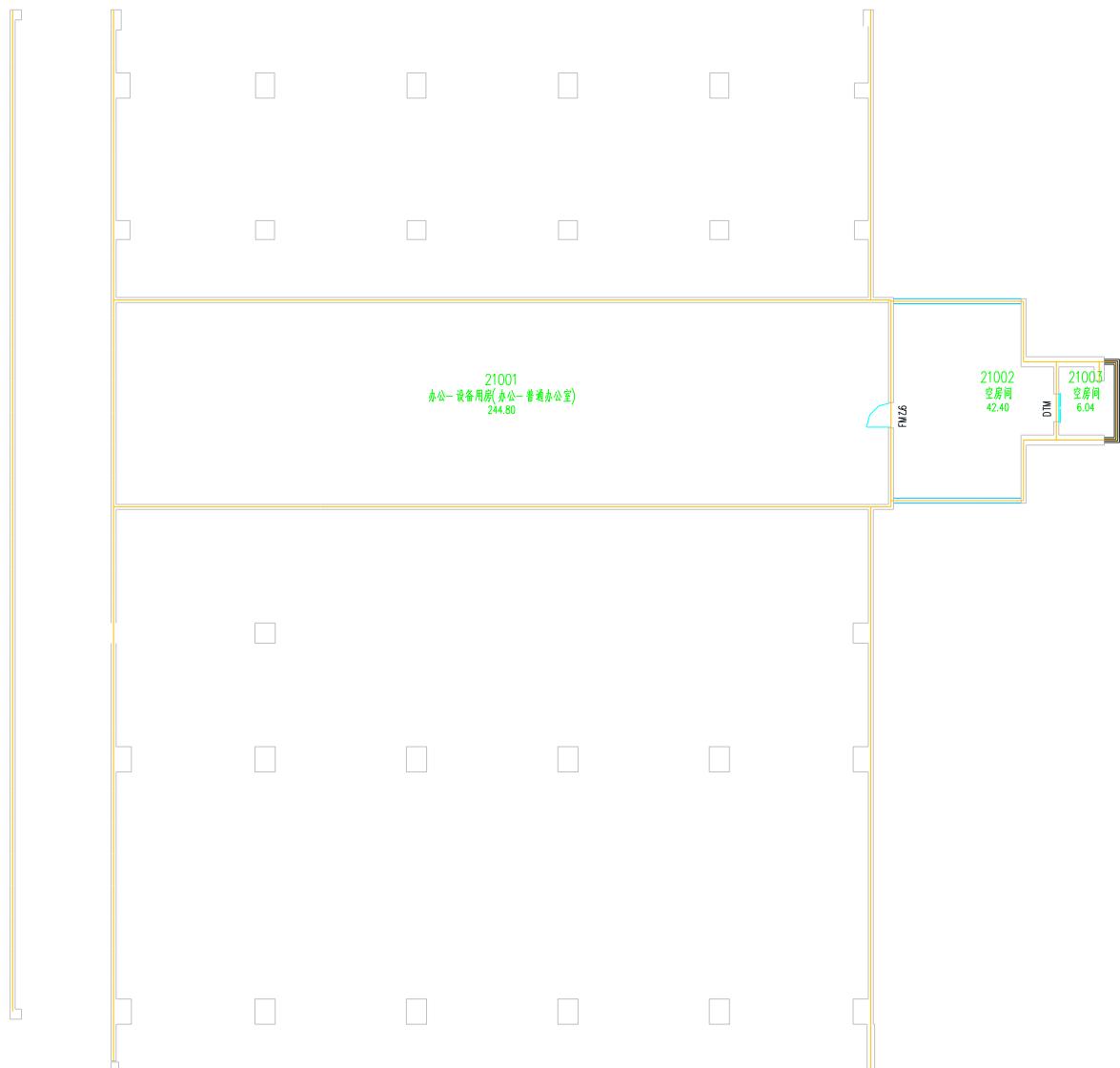
18 层平面



19 层平面



20 层平面



21 层平面



22 层平面



23 层平面

1.2 三维视图

请先在【模型观察】命令中保存图片

2 计算依据

本项目主要参照资料为：

1. 《健康建筑评价标准》T/ASC02-2016
2. 《民用建筑室内热湿环境评价标准》GB/T 50785-2012
3. 《热环境人类工效学 通过计算 PMV 和 PPD 指数与局部热舒适准则对热舒适进行分析测定与解释》GB/T18049-2017
4. 《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB50736-2012
5. 《民用建筑热工设计规范》GB 50176-2016
6. 委托方提供的总平面图、建筑专业设计图纸、设计效果图等图纸资料
7. 委托方提供的其他相关资料

3 参考标准

本项目依据《健康建筑评价标准》T/ASC02-2016 中 6. 2. 11 条款的规定，合理采用自然通风等被动调节措施，在自由运行状态下室内非人工冷热源热湿环境符合人体适应性热舒适的要求，评价总分值为 7 分，并按下列规则评分：

- 1 人体预计适应性平均热感觉指标 $-1 \leq APMV < -0.5$ 或 $0.5 < APMV \leq 1$ 得 4 分；
- 2 人体预计适应性平均热感觉指标 $-0.5 \leq APMV \leq 0.5$ 得 7 分。

4 计算方法

依据《健康建筑评价标准》T/ASC02-2016 的要求，无论从人体适应性热舒适的角度，还是从建筑节能减排的角度，都鼓励尽量采用自然通风等被动调节措施来营造舒适热环境。

4.1 APMV 计算公式

对于自然通风工况，本项目参照现行国家标准《民用建筑室内热湿环境评价标准》GB/T 50785 关于非人工冷热源热湿环境评价方法，以预计适应性平均热感觉指标（APMV）作为室内热舒适评价依据。预计适应性平均热感觉指标（APMV）应按下式计算：

$$APMV = PMV / (1 + \lambda \cdot PMV)$$

式中：APMV——预计适应性平均热感觉指标；

λ ——自适应系数，按条文说明中表 1 取值；

PMV——预计平均热感觉指标，按现行国家标准《民用建筑室内热湿环境评价标准》GB/T 50785 中附录 E 计算。

4.2 PMV 计算公式

$$PMV = \left[0.303 \cdot \exp(-0.036 \cdot M) + 0.028 \right] \cdot \left\{ \begin{array}{l} (M - W) - 3.05 \cdot 10^{-3} \cdot [5733 - 6.99 \cdot (M - W) - p_a] - 0.42 \cdot [(M - W) - 58.15] \\ - 1.7 \cdot 10^{-5} \cdot M \cdot (5867 - p_a) - 0.0014 \cdot M \cdot (34 - t_a) \\ - 3.96 \cdot 10^{-8} \cdot f_{cl} \cdot [(t_{cl} + 273)^4 - (\bar{t}_r + 273)^4] - f_{cl} \cdot h_c \cdot (t_{cl} - t_a) \end{array} \right\} \quad (1)$$

$$t_{cl} = 35.7 - 0.028 \cdot (M - W) - I_{cl} \cdot \left\{ 3.96 \cdot 10^{-8} \cdot f_{cl} \cdot [(t_{cl} + 273)^4 - (\bar{t}_r + 273)^4] + f_{cl} \cdot h_c \cdot (t_{cl} - t_a) \right\} \quad (2)$$

$$h_c = \begin{cases} 2.38 \cdot |t_{cl} - t_a|^{0.25} & \text{for } 2.38 \cdot |t_{cl} - t_a|^{0.25} > 12.1 \cdot \sqrt{v_{ar}} \\ 12.1 \cdot \sqrt{v_{ar}} & \text{for } 2.38 \cdot |t_{cl} - t_a|^{0.25} < 12.1 \cdot \sqrt{v_{ar}} \end{cases} \quad (3)$$

$$f_{cl} = \begin{cases} 1.00 + 1.290 I_{cl} & \text{for } I_{cl} \leq 0.078 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W} \\ 1.05 + 0.645 I_{cl} & \text{for } I_{cl} > 0.078 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W} \end{cases} \quad (4)$$

式中：

PMV——预计平均热感觉指数；

M——代谢率 (W/m²)，参考附录 B 不同活动的代谢率；

W——有效机械功率 (W/m²)，通常情况下可近似为零；

I_{cl}——服装热阻 (m²·K/W)，参考附录 C 服装组合热阻估算；

f_{cl}——服装表面系数，通过公式 (4) 求解；

t_a——空气温度 (°C)，“自然室温”计算求解；

\bar{t}_r ——平均辐射温度 (°C)，室内各围护结构平均温度，再加权平均计算；

var——相对风速 (m/s)，根据不同工况；

P_a——水蒸气分压 (Pa)，室外气象参数获得；

h_c——对流换热系数，可通过计算程序迭代计算得出；

t_{cl}——服装表面温度，可通过计算程序迭代计算得出 (°C)；

说明：其中水蒸气分压也可以用空气相对湿度代替作为输入的参数。

4.3 自适应系数 λ

表 1 自适应系数

建筑气候区	居住建筑、商店建筑、旅馆建筑及办公室		教育建筑
严寒、寒冷地区	PMV ≥ 0	0.24	0.21
	PMV < 0	-0.50	-0.29
夏热冬冷、夏热冬暖、温和地区	PMV ≥ 0	0.21	0.17
	PMV < 0	-0.49	-0.28

5 计算参数

本项目取《中国建筑热环境分析专用气象数据集》中南昌的气象数据，基于以下参数计算室内热湿环境评价指标 PMV，再进行 APMV 计算。

5.1 参评时间段

10月1日至12月1日；3月1日至6月1日。

5.2 PMV 所需参数

人体代谢 (met)	对外做功 (met)	服装热阻 (clo)	相对湿度 (%)
1.20	0.00	0.70	79.9

5.3 房间类型参数

房间类型	过渡季新风量	平均风速 (m/s)	人员密度	照明功率密度	电器设备功率
办公-普通办公室	10(次/h)	≤0.3	8(m ² /人)	9(W/m ²)	15(W/m ²)
办公-走廊	10(次/h)	≤0.3	50(m ² /人)	5(W/m ²)	15(W/m ²)
商场-一般商店	10(次/h)	≤0.3	4(m ² /人)	10(W/m ²)	13(W/m ²)
空房间	30(次/h)	≤0.3	50(m ² /人)	0(W/m ²)	0(W/m ²)

本项目 APMV 计算所需的自适应系数按照表 1 进行选择，并列于结果分析一节中。

6 结果分析

《民用建筑室内热湿环境评价标准》GB/T 50785-2012 中给出如下评价标准。软件依据该标准对各个主要功能房间进行 PMV 以及 PPD 的达标面积统计，并且按照主要功能房间面积加权平均计算得出建筑的 APMV 评价结果。

表 2 APMV 评价指标与得分

APMV 指标限值	得分
-0.5≤APMV≤0.5	7 分
-1≤APMV<-0.5 或 +0.5<PMV≤+1	4 分

表 3 建筑主要功能房间 APMV 评价指标

层号	房间编号	房间名称	面积 (m ²)	房间温度(°C)	PMV	λ	APMV
1	1007	空房间	58.3	16.88	-1.62	-0.28	-1.12
	1008	办公室	48.4	18.11	-1.29	-0.28	-0.95
	1009	办公室	30.0	18.77	-1.10	-0.28	-0.84

	1014	餐厅	109.8	18.62	-1.15	-0.28	-0.87
	1018	办公室	50.4	18.33	-1.22	-0.28	-0.91
	1019	办公室	50.4	18.33	-1.22	-0.28	-0.91
	1027	办公室	64.0	18.55	-1.16	-0.28	-0.88
	1029	办公室	24.6	17.57	-1.43	-0.28	-1.02
	1034	办公室	36.7	17.99	-1.32	-0.28	-0.96
2	2002	阅览室	369.6	18.07	-1.30	-0.28	-0.95
	2004	办公室	70.8	17.99	-1.32	-0.28	-0.96
	2006	空房间	58.3	16.88	-1.62	-0.28	-1.12
	2007	办公室	48.4	18.12	-1.28	-0.28	-0.94
	2008	办公室	30.0	18.75	-1.11	-0.28	-0.85
	2009	空房间	7.4	16.75	-1.66	-0.28	-1.13
	2011	办公室	109.8	18.34	-1.22	-0.28	-0.91
	2012	办公室	45.6	17.92	-1.34	-0.28	-0.97
	2020	空房间	63.4	16.86	-1.63	-0.28	-1.12
	2021	阅览室	182.0	18.19	-1.26	-0.28	-0.93
	2022	阅览室	218.3	18.07	-1.30	-0.28	-0.95
	2023	办公室	48.4	17.95	-1.33	-0.28	-0.97
3	3003	阅览室	706.8	17.28	-1.51	-0.28	-1.06
	3004	阅览室	369.6	18.21	-1.26	-0.28	-0.93
	3006	空房间	58.3	16.88	-1.62	-0.28	-1.12
	3007	办公室	48.4	18.06	-1.30	-0.28	-0.95
	3008	办公室	30.0	18.53	-1.17	-0.28	-0.88
	3012	空房间	18.8	16.77	-1.65	-0.28	-1.13
	3013	空房间	7.3	16.77	-1.65	-0.28	-1.13
	3020	空房间	63.4	16.86	-1.63	-0.28	-1.12
	3021	阅览室	400.3	18.17	-1.27	-0.28	-0.94
	3022	办公室	48.4	17.96	-1.33	-0.28	-0.97
4	4001	空房间	7.6	16.75	-1.66	-0.28	-1.13
	4002	空房间	58.0	16.76	-1.66	-0.28	-1.13
	4003	空房间	68.5	16.77	-1.65	-0.28	-1.13
	4004	空房间	73.1	16.76	-1.66	-0.28	-1.13
	4005	空房间	7.4	16.89	-1.62	-0.28	-1.11
5	5001	学校-阅览室	585.0	18.67	-1.13	-0.28	-0.86
	5002	空房间	7.8	16.75	-1.66	-0.28	-1.13
	5004	办公-设备用房	15.8	17.87	-1.35	-0.28	-0.98
	5005	空房间	73.0	16.81	-1.64	-0.28	-1.12

	5006	空房间	67.7	16.81	-1.64	-0.28	-1.13
	5007	空房间	57.3	16.81	-1.64	-0.28	-1.12
	5008	空房间	7.7	17.18	-1.54	-0.28	-1.08
	5009	办公-设备用房	7.9	17.76	-1.38	-0.28	-1.00
	5010	开架书库	249.1	19.20	-0.98	-0.28	-0.77
	5011	空房间	36.0	16.84	-1.63	-0.28	-1.12
	5012	空房间	3.2	16.72	-1.67	-0.28	-1.14
6	6001	阅览室	343.5	17.82	-1.36	-0.28	-0.99
7	7004	阅览室	585.0	18.97	-1.05	-0.28	-0.81
	7085	开架书库	249.1	19.51	-0.90	-0.28	-0.72
8	8001	阅览室	343.5	18.00	-1.32	-0.28	-0.96
	8079	开架书库	249.1	19.86	-0.80	-0.28	-0.65
9	9005	阅览室	585.0	19.26	-0.97	-0.28	-0.76
	9086	开架书库	249.1	19.93	-0.78	-0.28	-0.64
10	10002	阅览室	343.5	18.07	-1.30	-0.28	-0.95
	10080	开架书库	249.1	19.94	-0.78	-0.28	-0.64
11	11006	阅览室	585.0	19.28	-0.96	-0.28	-0.76
	11087	开架书库	249.1	19.94	-0.78	-0.28	-0.64
12	12003	阅览室	343.5	18.06	-1.30	-0.28	-0.95
	12081	开架书库	249.1	19.94	-0.78	-0.28	-0.64
13	13001	阅览室	585.0	19.21	-0.98	-0.28	-0.77
14	14002	阅览室	343.5	18.01	-1.31	-0.28	-0.96
15	15001	阅览室	585.0	19.19	-0.99	-0.28	-0.77
16	16001	阅览室	343.5	18.01	-1.31	-0.28	-0.96
17	17001	阅览室	585.0	19.18	-0.99	-0.28	-0.77
18	18001	阅览室	343.5	17.99	-1.32	-0.28	-0.96
19	19001	阅览室	585.0	19.12	-1.01	-0.28	-0.79
20	20001	阅览室	343.5	17.65	-1.41	-0.28	-1.01
	20009	空房间	7.4	17.00	-1.59	-0.28	-1.10
21	21001	办公-设备用房	252.6	17.90	-1.34	-0.28	-0.98
	21002	空房间	45.5	16.79	-1.65	-0.28	-1.13
	21003	空房间	7.4	16.98	-1.60	-0.28	-1.10
22	22001	空房间	268.8	16.79	-1.65	-0.28	-1.13
23	23002	空房间	72.2	16.77	-1.65	-0.28	-1.13
建筑 APMV 面积加权平均值				-0.88			

说明：建筑整体的 APMV 按照建筑各主要功能房间的计算值进行面积加权平均得出。

7 结论

该建筑主要功能房间在自然通风工况下的人体预计适应性平均热感觉指标 APMV 为-0.88, 根据《健康建筑评价标准》T/ASC02-2016 中 6.2.11 条款, 应得 4 分。