

室内空气质量预评估 报告书

可吸入颗粒物

项目名称	财智中心
工程地点	石家庄
设计编号	2023（03）106
建设单位	河北和华房地产开发有限公司
设计单位	河北建筑设计研究院有限责任公司
设计人	孟世杰
校对人	郜文晖
审核人	张雪梅
审定人	
设计日期	2024 年 04 月 12 日



采用软件	建筑通风 Vent2024
软件版本	20231016
研发单位	北京绿建软件股份有限公司
正版授权码	P4A2B3977

目录

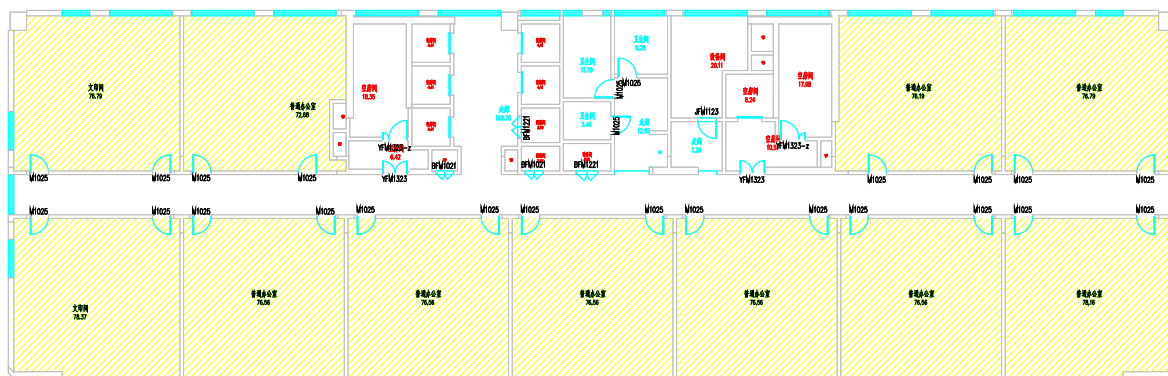
1.	项目概况	3
1.1	建筑基本信息	3
1.2	建筑平面图	3
1.3	建筑三维轴测图	5
2	参考标准	5
3	评价标准	6
4	计算原理	6
5	计算参数	7
5.1	渗透风量	7
5.2	室内颗粒物源强	7
5.3	室外颗粒物污染源浓度	7
5.4	房间通风净化	8
6	计算结果	10
6.1	颗粒物年均值	10
6.2	颗粒物日均值	12
7	结论	16

1. 项目概况

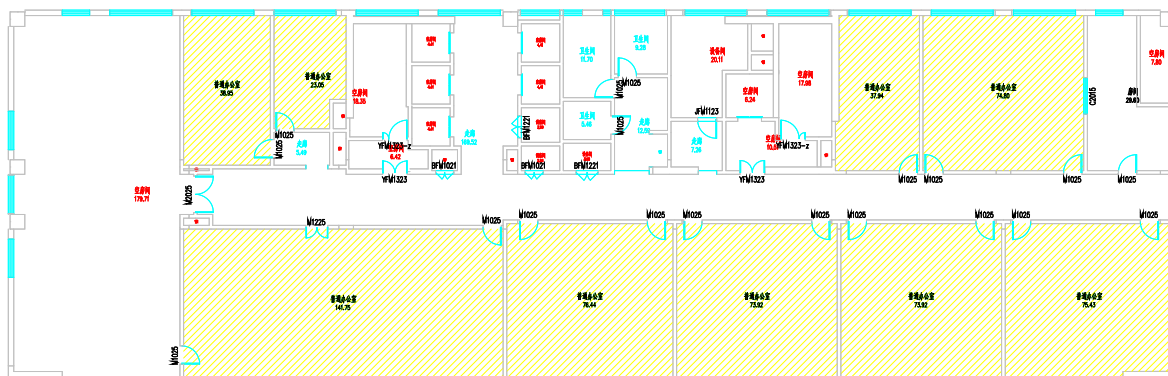
1.1 建筑基本信息

建筑用途		地理位置	石家庄
建筑面积	30705.40m ²	建筑高度	88.500m
项目周期		交付状态	

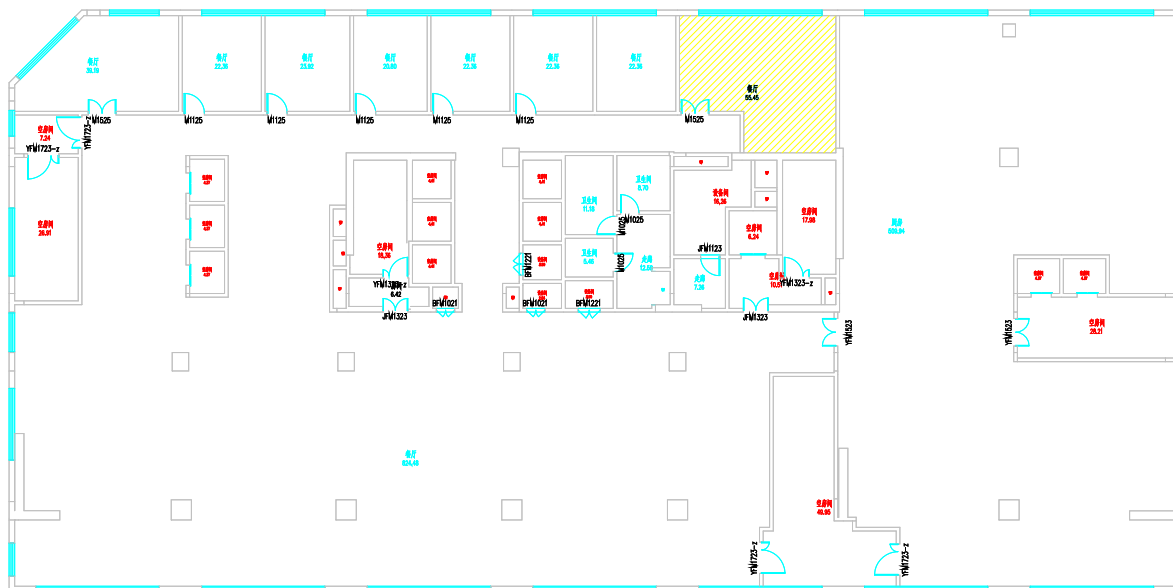
1.2 建筑平面图



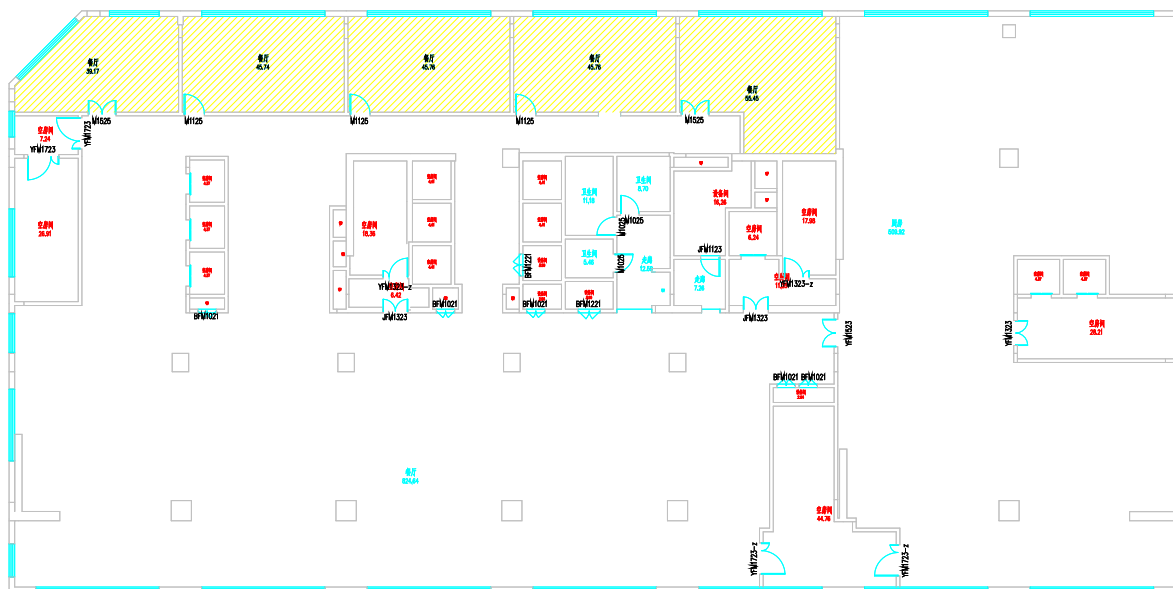
20 层平面



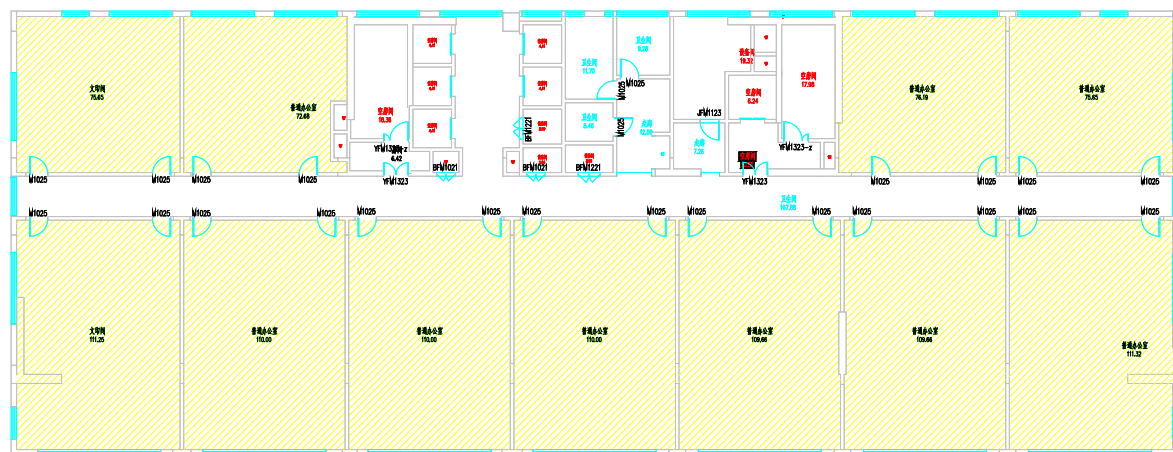
21 层平面



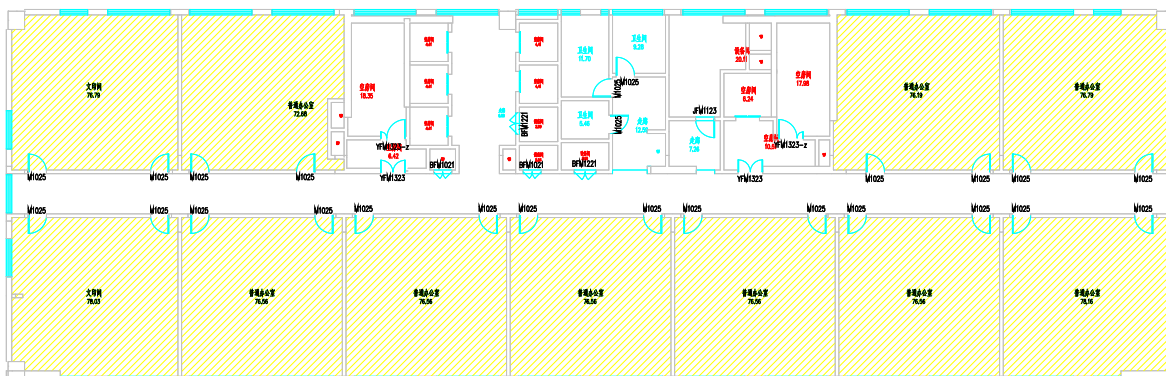
2 层平面



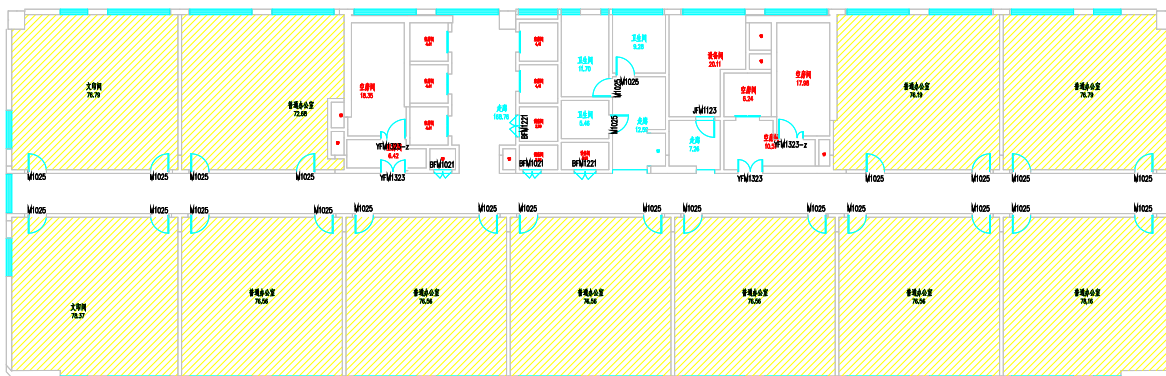
4 层平面



5 层平面



6 层平面



7~19 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) 河北《绿色建筑评价标准》DB13(J)T8352-2020
- 2) 《公共建筑室内空气质量控制设计标准》JGJ/T 461
- 3) 《室内空气质量标准》GB/T 18883
- 4) 《建筑外门窗气密、水密、抗风压性能分级及检测方法》GB/T 7106
- 5) 《民用建筑工程室内环境污染控制规范》GB 50325
- 6) 《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB50736
- 7) 《环境空气质量指数 (AQI) 技术规定》HJ 633

3 评价标准

本项目主要依据河北《绿色建筑评价标准》DB13(J)T8352-2020，对室内颗粒物浓度进行计算及评估，具体标准条款如下：

检查项	评价依据
技术要求 3.2.8	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降低比例，达到 10 %为一星级要求；达到 20 %为二星级和三星级要求。
评分项 5.2.1	5.2.1-2 室内 $PM_{2.5}$ 年均浓度不高于 $25\mu g/m^3$ ，且室内 PM_{10} 年均浓度不高于 $50\mu g/m^3$ ，得 6 分。

技术要求项 3.2.8 中室内可吸入颗粒物浓度降低基准参见现行《室内空气质量标准》GB/T 18883 要求，《室内空气质量标准》GB/T 18883 中规定 PM_{10} 污染物浓度日均值的限值为 $0.10mg/m^3$ ， $PM_{2.5}$ 污染物浓度日均值的限值为 $0.05 mg/m^3$

PM_{10} 浓度降低比例可作为《绿色建筑评价标准》GB50378-2019 技术要求项的评价指标，室内颗粒物 PM_{10} 浓度要求见下表：

星级	PM_{10} 浓度 mg/m^3	$PM_{2.5}$ 浓度 mg/m^3
一星级	<0.09 （降低 10%）	0.045 （降低 10%）
二星级	<0.08 （降低 20%）	0.040 （降低 20%）
三星级		

4 计算原理

本项目通过输入室外大气颗粒物信息，通风净化措施，房间渗透风量，对室内颗粒物的浓度进行计算，如下图所示：

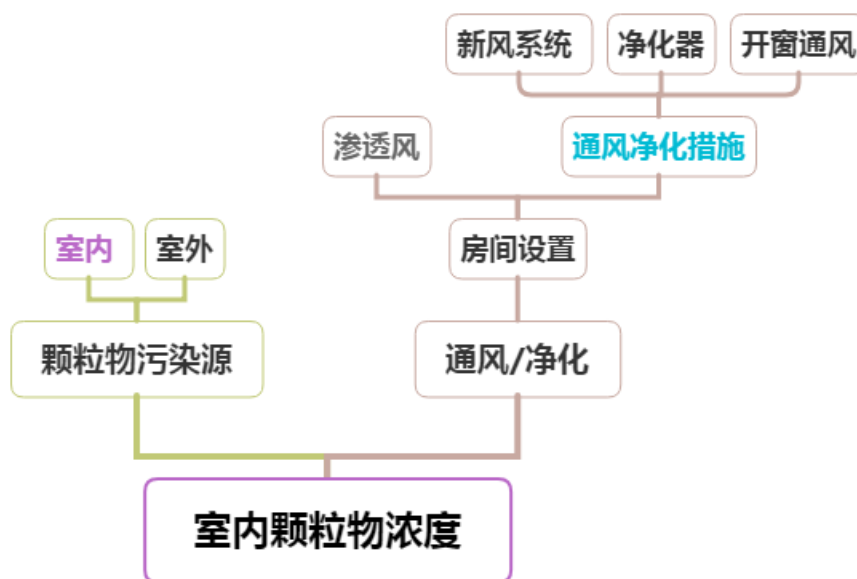


图 4-1 计算框架图

室内颗粒物主要于室外颗粒物的进入以及室内人员的日常活动。因此室内颗粒物浓度的

评估需要考虑两方面的因素，室外颗粒物进入室内的颗粒物浓度，以及各种净化措施对颗粒物的稀释，本项目采用室内颗粒物预评估模型方程如下：

$$V \frac{dC_a}{dt} = Q_{m,1} C_{out} (1 - \eta_{m,1}) + Q_{m,2} C_a (1 - \eta_{m,2}) + Q_n C_{out} + p Q_i C_{out} + R - C_a k V - Q_{total} C_a - CADR C_a$$

其中： C_a , C_{out} ——室内、室外颗粒物浓度，单位为 $\mu g/m^3$ ；

$Q_{m,1}$, $Q_{m,2}$ ——机械通风新、回风量，单位为 m^3/h ；

$\eta_{m,1}$, $\eta_{m,2}$ ——新、回风一次通过净化效率，无量纲；

Q_n ——房间开窗通风量渗风量，单位为 m^3/h ；

Q_i ——渗风量，单位为 m^3/h ；

CADR ——为净化器洁净空气量，单位为 m^3/h ；

P ——室外颗粒物渗透系数，即室外颗粒物通过围护结构后的浓度与其室外浓度的比值，无量纲；

R ——室内颗粒物源强度，单位为 $\mu g/h$ ；

K ——沉降速率 $1/h$ ；

V ——房间体积 m^3 ；

5 计算参数

本项目对室内颗粒物浓度进行计算并评价，计算所需输入的参数主要为污染物源强以及通风净化措施见下述小节。

5.1 渗透风量

渗透风量可通过门窗气密性或换气次数计算，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 室内颗粒物源强

该项目室内颗粒物源强为 0。

5.3 室外颗粒物污染源浓度

室外颗粒物浓度源于本项目所在地气象数据，包括 $PM_{2.5}$ 和 PM_{10} 全年室外浓度日均值，见下图：

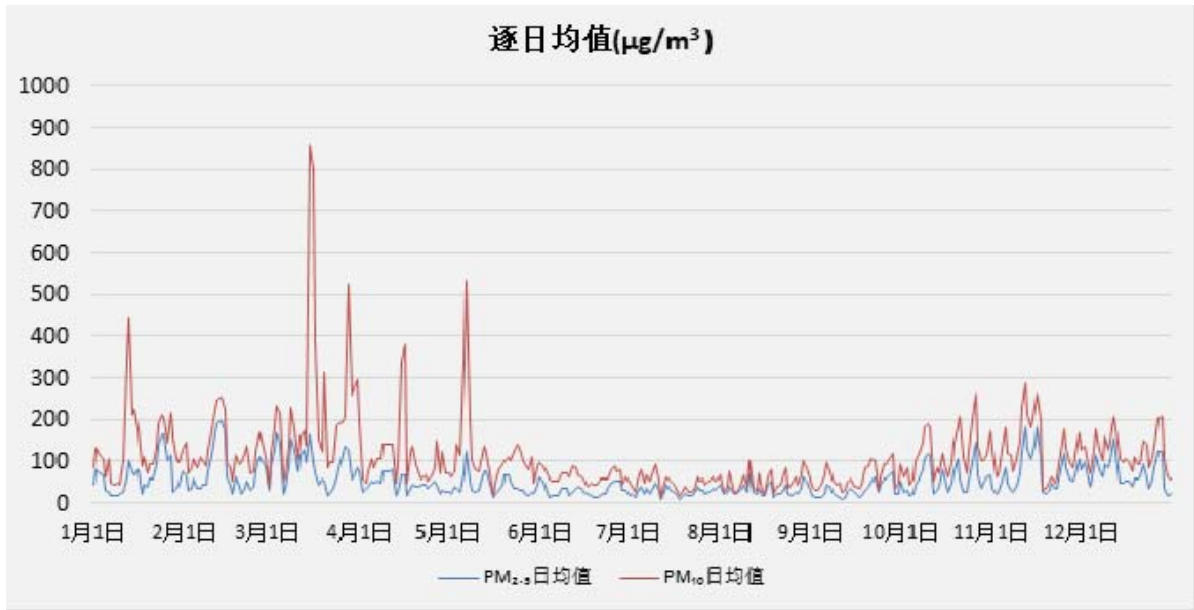


图 5.3 室外颗粒物 PM_{2.5} 和 PM₁₀ 浓度日均值

5.4 房间通风净化

表 5.4-1 开窗-空气净化器净化及对应参数表

楼层	房间编号	房间名称	开窗通风量 (m³/h)	空气净化量 (m³/h)
2 层	2003	餐厅(8 人间)	190.2	443.6
4 层	4008	餐厅(8 人间)	126.1	313.3
	4006	餐厅(8 人间)	147.3	366.1
	4005	餐厅(8 人间)	147.3	365.9
	4004	餐厅(8 人间)	147.4	366.1
	4003	餐厅(8 人间)	178.5	443.6
5 层	5036	办公	165.7	654.1
	5035	办公	172.5	680.8
	5034	办公	172.5	680.8
	5033	办公	173.7	685.7
	5007	办公	250.0	986.9
	5006	办公	250.0	986.9
	5005	办公	250.8	990.0
	5004	办公	250.8	990.0

	5003	办公	250.8	990.0
	5002	办公	253.7	1001.3
	5001	办公	253.8	1001.9
6 层	6012	办公	165.7	654.1
	6011	办公	174.6	689.0
	6010	办公	174.6	689.0
	6009	办公	174.6	689.0
	6008	办公	174.6	689.0
	6007	办公	174.6	689.0
	6006	办公	173.7	685.7
	6005	办公	175.1	691.1
	6004	办公	175.1	691.1
	6003	办公	178.2	703.4
	6002	办公	177.9	702.2
7~19 层	7012	办公	165.7	654.1
	7011	办公	174.6	689.0
	7010	办公	174.6	689.0
	7009	办公	174.6	689.0
	7008	办公	174.6	689.0
	7007	办公	174.6	689.0
	7006	办公	173.7	685.7
	7005	办公	175.1	691.1
	7004	办公	175.1	691.1
	7003	办公	178.7	705.3
	7002	办公	178.2	703.4
20 层	7012	办公	165.7	654.1
	7011	办公	174.6	689.0
	7010	办公	174.6	689.0
	7009	办公	174.6	689.0
	7008	办公	174.6	689.0
	7007	办公	174.6	689.0
	7006	办公	173.7	685.7
	7005	办公	175.1	691.1
	7004	办公	175.1	691.1
	7003	办公	178.7	705.3
	7002	办公	178.2	703.4
21 层	21012	办公	52.6	207.5
	21010	财务	88.8	350.6
	21009	办公	86.5	341.5
	21008	办公	168.5	665.3
	21007	办公	168.5	665.3

	21006	办公	170.5	673.2
	21005	办公	174.3	688.0
	21004	办公	172.0	678.8
	21003	办公	323.2	1275.8

6 计算结果

6.1 颗粒物年均值

颗粒物年均值为标准评分项要求, 本项目按照标准对参评房间颗粒物年平均浓度进行计算和达标判定, 结果如下:

表 6.1 各房间室内颗粒物年平均浓度及达标判定 (单位: $\mu\text{g}/\text{m}^3$)

楼层	房间编号	房间名称	PM2.5	PM10	评分项是否达标 PM2.5 $\leq$ 25 PM10 $\leq$ 50
2 层	2003	餐厅(8 人间)	14	29	达标
4 层	4008	餐厅(8 人间)	14	28	达标
	4006	餐厅(8 人间)	14	28	达标
	4005	餐厅(8 人间)	14	28	达标
	4004	餐厅(8 人间)	14	28	达标
	4003	餐厅(8 人间)	14	28	达标
5 层	5036	办公	10	20	达标
	5035	办公	10	20	达标
	5034	办公	10	20	达标
	5033	办公	10	20	达标
	5007	办公	10	20	达标
	5006	办公	10	20	达标
	5005	办公	10	20	达标
	5004	办公	10	20	达标
	5003	办公	10	20	达标
	5002	办公	10	20	达标
	5001	办公	10	20	达标
6 层	6012	办公	10	20	达标

	6011	办公	10	20	达标
	6010	办公	10	20	达标
	6009	办公	10	20	达标
	6008	办公	10	20	达标
	6007	办公	10	20	达标
	6006	办公	10	20	达标
	6005	办公	10	20	达标
	6004	办公	10	20	达标
	6003	办公	10	20	达标
	6002	办公	10	20	达标
7~19 层	7012	办公	10	20	达标
	7011	办公	10	20	达标
	7010	办公	10	20	达标
	7009	办公	10	20	达标
	7008	办公	10	20	达标
	7007	办公	10	20	达标
	7006	办公	10	20	达标
	7005	办公	10	20	达标
	7004	办公	10	20	达标
	7003	办公	10	20	达标
20 层	7002	办公	10	20	达标
	7012	办公	10	20	达标
	7011	办公	10	20	达标
	7010	办公	10	20	达标
	7009	办公	10	20	达标
	7008	办公	10	20	达标
	7007	办公	10	20	达标
	7006	办公	10	20	达标
	7005	办公	10	20	达标
	7004	办公	10	20	达标
21 层	7003	办公	10	20	达标
	7002	办公	10	20	达标
	21012	办公	10	20	达标
	21010	财务	10	20	达标
	21009	办公	10	20	达标
	21008	办公	10	20	达标
	21007	办公	10	20	达标
	21006	办公	10	20	达标
	21005	办公	10	20	达标
	21004	办公	10	20	达标
	21003	办公	10	20	达标

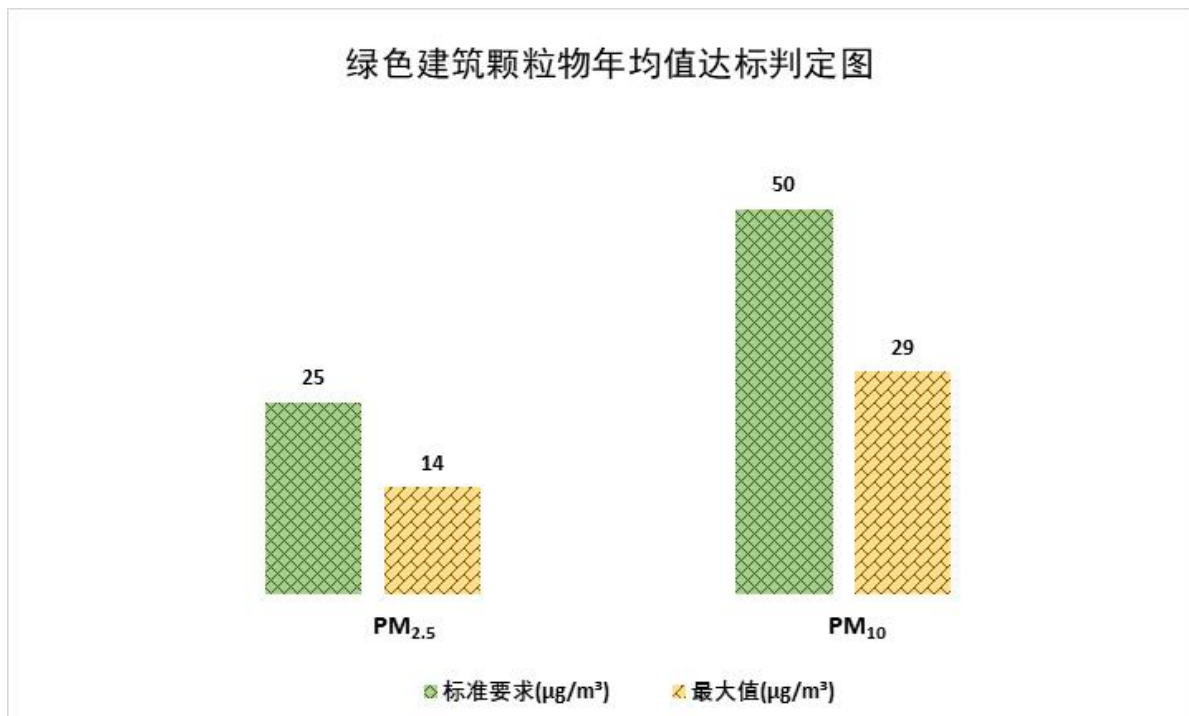


图 6-1 颗粒物年均值达标判定图

6.2 颗粒物日均值

根据前述评价标准，颗粒物 PM₁₀ 和 PM_{2.5} 的日均值为标准技术项要求，本项目按照标准对参评房间 PM₁₀/PM_{2.5} 日平均浓度进行计算和达标判定，结果如下：

表 6.2 各房间室内颗粒物 PM₁₀ 日平均浓度及达标判定 (单位: mg/m³)

楼层	房间编号	房间名称	浓度值	一星级 <0.09 (降低 10%)	二/三星级 <0.08 (降低 20%)
2 层	2003	餐厅(8 人间)	0.065	达标	达标
4 层	4008	餐厅(8 人间)	0.063	达标	达标
	4006	餐厅(8 人间)	0.063	达标	达标
	4005	餐厅(8 人间)	0.063	达标	达标
	4004	餐厅(8 人间)	0.063	达标	达标
	4003	餐厅(8 人间)	0.063	达标	达标
5 层	5036	办公	0.045	达标	达标

	5035	办公	0.045	达标	达标
	5034	办公	0.045	达标	达标
	5033	办公	0.045	达标	达标
	5007	办公	0.045	达标	达标
	5006	办公	0.045	达标	达标
	5005	办公	0.045	达标	达标
	5004	办公	0.045	达标	达标
	5003	办公	0.045	达标	达标
	5002	办公	0.045	达标	达标
	5001	办公	0.045	达标	达标
6 层	6012	办公	0.045	达标	达标
	6011	办公	0.045	达标	达标
	6010	办公	0.045	达标	达标
	6009	办公	0.045	达标	达标
	6008	办公	0.045	达标	达标
	6007	办公	0.045	达标	达标
	6006	办公	0.045	达标	达标
	6005	办公	0.045	达标	达标
	6004	办公	0.045	达标	达标
	6003	办公	0.045	达标	达标
7~19 层	7012	办公	0.045	达标	达标
	7011	办公	0.045	达标	达标
	7010	办公	0.045	达标	达标
	7009	办公	0.045	达标	达标
	7008	办公	0.045	达标	达标
	7007	办公	0.045	达标	达标
	7006	办公	0.045	达标	达标
	7005	办公	0.045	达标	达标
	7004	办公	0.045	达标	达标
	7003	办公	0.045	达标	达标
20 层	7002	办公	0.045	达标	达标
	7012	办公	0.045	达标	达标
	7011	办公	0.045	达标	达标
	7010	办公	0.045	达标	达标
	7009	办公	0.045	达标	达标
	7008	办公	0.045	达标	达标
	7007	办公	0.045	达标	达标
	7006	办公	0.045	达标	达标
	7005	办公	0.045	达标	达标
	7004	办公	0.045	达标	达标

21 层	7003	办公	0.045	达标	达标
	7002	办公	0.045	达标	达标
	21012	办公	0.045	达标	达标
	21010	财务	0.045	达标	达标
	21009	办公	0.045	达标	达标
	21008	办公	0.045	达标	达标
	21007	办公	0.045	达标	达标
	21006	办公	0.045	达标	达标
	21005	办公	0.045	达标	达标
	21004	办公	0.045	达标	达标
	21003	办公	0.045	达标	达标

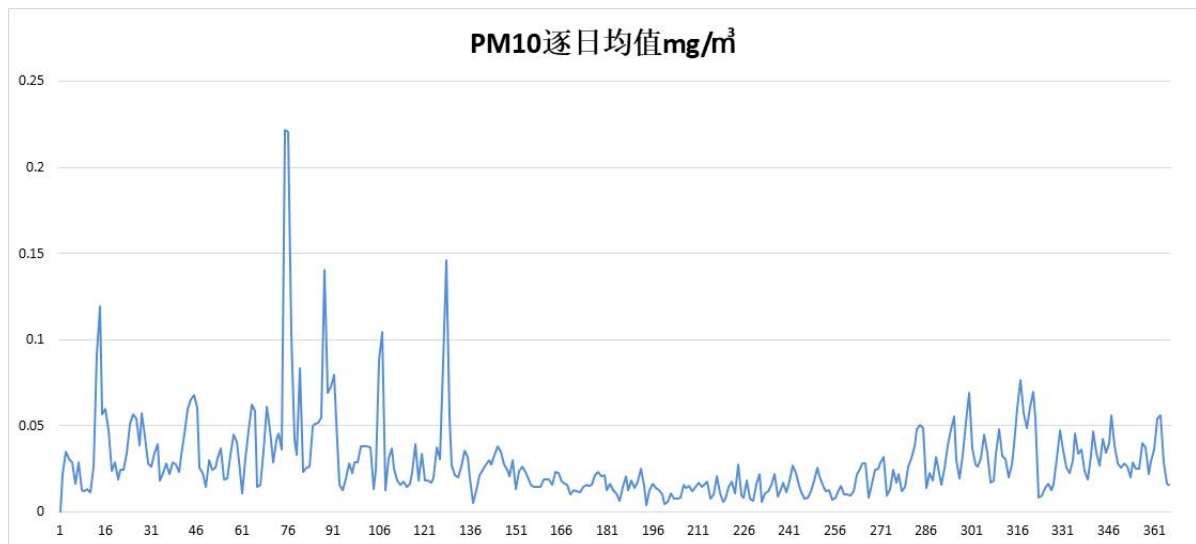


图 6-2 PM₁₀ 颗粒物逐日均值图

表 6.3 各房间室内颗粒物 PM_{2.5} 日平均浓度及达标判定 (单位: mg/m³)

楼层	房间编号	房间名称	浓度值	一星级 <0.045 (降低 10%)	二/星级 <0.040 (降低 20%)
2 层	2003	餐厅(8 人间)	0.036	达标	达标
4 层	4008	餐厅(8 人间)	0.034	达标	达标
	4006	餐厅(8 人间)	0.034	达标	达标
	4005	餐厅(8 人间)	0.034	达标	达标
	4004	餐厅(8 人间)	0.034	达标	达标

	4003	餐厅(8 人间)	0.034	达标	达标
5 层	5036	办公	0.024	达标	达标
	5035	办公	0.024	达标	达标
	5034	办公	0.024	达标	达标
	5033	办公	0.024	达标	达标
	5007	办公	0.024	达标	达标
	5006	办公	0.024	达标	达标
	5005	办公	0.024	达标	达标
	5004	办公	0.024	达标	达标
	5003	办公	0.024	达标	达标
	5002	办公	0.024	达标	达标
	5001	办公	0.024	达标	达标
6 层	6012	办公	0.024	达标	达标
	6011	办公	0.024	达标	达标
	6010	办公	0.024	达标	达标
	6009	办公	0.024	达标	达标
	6008	办公	0.024	达标	达标
	6007	办公	0.024	达标	达标
	6006	办公	0.024	达标	达标
	6005	办公	0.024	达标	达标
	6004	办公	0.024	达标	达标
	6003	办公	0.024	达标	达标
	6002	办公	0.024	达标	达标
7~19 层	7012	办公	0.024	达标	达标
	7011	办公	0.024	达标	达标
	7010	办公	0.024	达标	达标
	7009	办公	0.024	达标	达标
	7008	办公	0.024	达标	达标
	7007	办公	0.024	达标	达标
	7006	办公	0.024	达标	达标
	7005	办公	0.024	达标	达标
	7004	办公	0.024	达标	达标
	7003	办公	0.024	达标	达标
	7002	办公	0.024	达标	达标
20 层	7012	办公	0.024	达标	达标
	7011	办公	0.024	达标	达标
	7010	办公	0.024	达标	达标
	7009	办公	0.024	达标	达标
	7008	办公	0.024	达标	达标
	7007	办公	0.024	达标	达标

	7006	办公	0.024	达标	达标
	7005	办公	0.024	达标	达标
	7004	办公	0.024	达标	达标
	7003	办公	0.024	达标	达标
	7002	办公	0.024	达标	达标
21 层	21012	办公	0.024	达标	达标
	21010	财务	0.024	达标	达标
	21009	办公	0.024	达标	达标
	21008	办公	0.024	达标	达标
	21007	办公	0.024	达标	达标
	21006	办公	0.024	达标	达标
	21005	办公	0.024	达标	达标
	21004	办公	0.024	达标	达标
	21003	办公	0.024	达标	达标

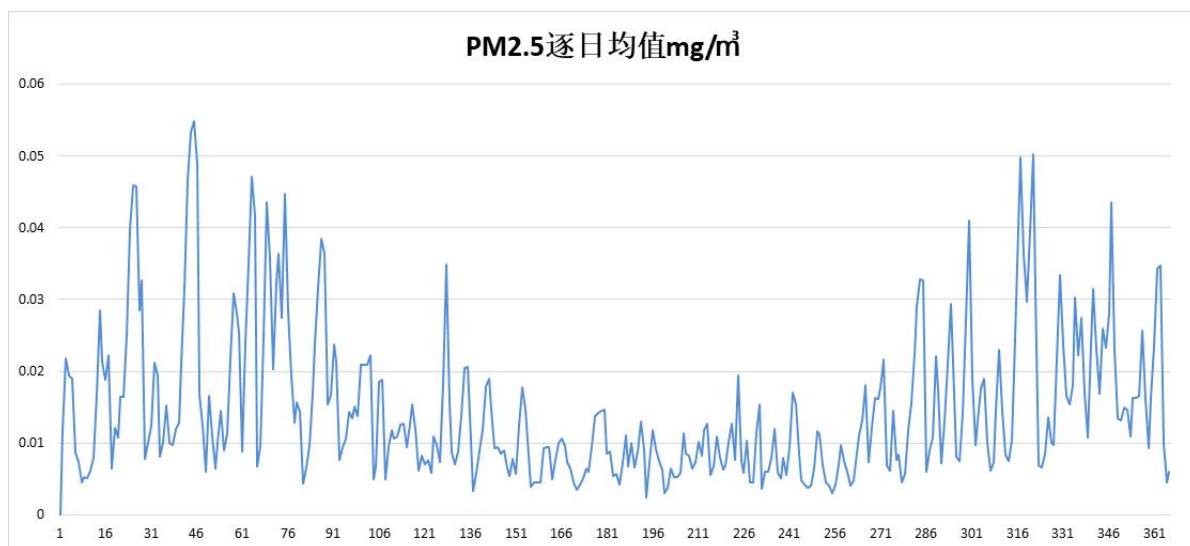


图 6-3 PM_{2.5} 颗粒物逐日均值图

7 结论

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

检查项	评价依据	计算结果	结论	得分
评分项	PM _{2.5} 年均浓度不高于 25μg/m ³ , PM ₁₀ 年均浓度不高于 50μg/m ³ , 评价分值为 6 分。	PM _{2.5} 年均浓度 14μg/m ³ PM ₁₀ 年均浓度 29μg/m ³	满足	6 分

技术项	PM_{2.5} 日均浓度浓度降低比例，达到 10 % (<0.045 mg/m³) 为一星级要求；达到 20 % (<0.040 mg/m³) 为二星级和三星级要求。 PM₁₀ 日均浓度浓度降低比例，达到 10 % (<0.09 mg/m³) 为一星级要求；达到 20 % (<0.08 mg/m³) 为二星级和三星级要求。	PM₂₅ 最大日均浓度 0.036mg/m³ PM₁₀ 最大日均浓度 0.065mg/m³	满足二 /三星 级要求	/
------------	--	---	----------------------------	----------