

室内有机挥发物浓度 报告书

| | |
|------|---------------------|
| 工程名称 | 中车养老设施修建项目 |
| 工程地点 | 成都 |
| 建设单位 | 成都成华棚户区惠民改造建设有限责任公司 |
| 设计单位 | 成都美厦建筑设计有限公司 |
| 设计日期 | 2021 年 1 月 25 日 |

目录

| | | |
|-----|--------------|---|
| 1. | 项目概况 | 3 |
| 1.1 | 建筑基本信息 | 3 |
| 2 | 参考标准 | 3 |
| 3 | 评价标准 | 3 |
| 4 | 计算原理 | 4 |
| 5 | 计算参数 | 5 |
| 5.1 | 渗透风量 | 5 |
| 5.2 | 室内装修信息 | 5 |
| 6 | 计算结果 | 6 |
| 7 | 结论 | 8 |

1. 项目概况

1.1 建筑基本信息

| | | | |
|------|------|----|----|
| 建筑用途 | 医院疗养 | 地区 | 成都 |
|------|------|----|----|

2 参考标准

- 1) 《绿色建筑评价标准》GB50378-2019
- 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《四川省民用绿色建筑设计施工图阶段审查技术要点（试行）》，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 | 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 2.1.9 | 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 3.7.1 | 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：

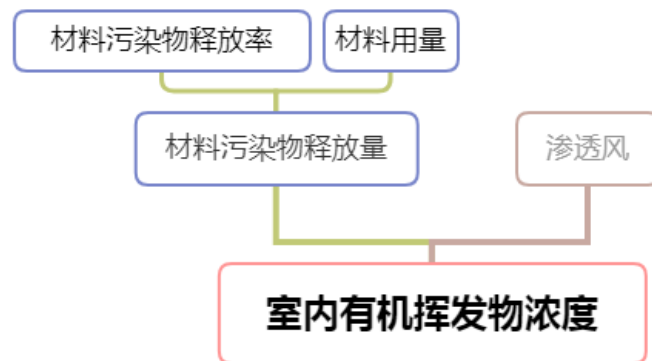


图 4-1 计算流程图

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， $\text{mg}/\text{m}^2\cdot\text{h}$

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 $\text{mg}/(\text{m}^2\cdot\text{h})$

| 材料名称 | 材质 | 释放率等级 | 甲醛 | 苯 | TVOC |
|-------|----|-------|-------|-------|-------|
| 瓷砖 1 | 瓷砖 | F2 | 0.011 | 0.016 | 0.054 |
| 瓷砖 2 | 瓷砖 | F2 | 0.014 | 0.019 | 0.062 |
| 胶合板 1 | 木材 | F2 | 0.013 | 0.017 | 0.042 |
| 家具 2 | 木材 | F2 | 0.012 | 0.012 | 0.052 |
| 乳胶漆 1 | 涂料 | F2 | 0.012 | 0.013 | 0.042 |

表 5.2-2 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 | 1001 | 医院-病房 | (公建)病房方案 | 涂料 | 乳胶漆 1 | 108.6 |
| | | | | 瓷砖 | 瓷砖 1 | 124.1 |
| | | | | 木材 | 胶合板 1 | 77.6 |
| | 1002 | 医院-病房 | (公建)病房方案 | 涂料 | 乳胶漆 1 | 29.5 |
| | | | | 瓷砖 | 瓷砖 1 | 33.7 |
| | | | | 木材 | 胶合板 1 | 21.1 |
| | 1003 | 医院-病房 | (公建)病房方案 | 涂料 | 乳胶漆 1 | 29.5 |
| | | | | 瓷砖 | 瓷砖 1 | 33.7 |
| | | | | 木材 | 胶合板 1 | 21.1 |
| | 1004 | 医院-病房 | (公建)病房方案 | 涂料 | 乳胶漆 1 | 29.5 |
| | | | | 瓷砖 | 瓷砖 1 | 33.7 |

| | | | | | | |
|---|------|----------|----------------|----|-------|------|
| 2 | 1005 | 医院-病房 | (公建)病房方案 | 木材 | 胶合板 1 | 21.1 |
| | | | | 涂料 | 乳胶漆 1 | 28.3 |
| | | | | 瓷砖 | 瓷砖 1 | 32.4 |
| | | | | 木材 | 胶合板 1 | 20.2 |
| | 1008 | 医院-病房 | (公建)病房方案 | 涂料 | 乳胶漆 1 | 21.3 |
| | | | | 瓷砖 | 瓷砖 1 | 24.3 |
| | | | | 木材 | 胶合板 1 | 15.2 |
| | 2002 | 医院-病房 | (公建)病房方案 | 涂料 | 乳胶漆 1 | 80.9 |
| | | | | 瓷砖 | 瓷砖 1 | 92.5 |
| | | | | 木材 | 胶合板 1 | 57.8 |
| 3 | 3002 | 办公-会议室 | (公建)会议室方案 1-副本 | 涂料 | 乳胶漆 1 | 18.7 |
| | | | | 木材 | 家具 2 | 16.0 |
| | | | | 瓷砖 | 瓷砖 2 | 29.4 |
| | 3003 | 办公-普通办公室 | (公建)办公室方案 1-副本 | 涂料 | 乳胶漆 1 | 19.1 |
| | | | | 瓷砖 | 瓷砖 2 | 17.7 |
| | | | | 木材 | 胶合板 1 | 7.4 |
| | 3004 | 办公-普通办公室 | (公建)办公室方案 1-副本 | 涂料 | 乳胶漆 1 | 19.1 |
| | | | | 瓷砖 | 瓷砖 2 | 17.7 |
| | | | | 木材 | 胶合板 1 | 7.4 |
| | 3005 | 办公-普通办公室 | (公建)办公室方案 1-副本 | 涂料 | 乳胶漆 1 | 18.9 |
| | | | | 瓷砖 | 瓷砖 2 | 17.4 |
| | | | | 木材 | 胶合板 1 | 7.3 |
| | 3008 | 办公-普通办公室 | (公建)办公室方案 1-副本 | 涂料 | 乳胶漆 1 | 14.0 |
| | | | | 瓷砖 | 瓷砖 2 | 12.9 |
| | | | | 木材 | 胶合板 1 | 5.4 |
| | 3009 | 办公-普通办公室 | (公建)办公室方案 1-副本 | 涂料 | 乳胶漆 1 | 14.0 |
| | | | | 瓷砖 | 瓷砖 2 | 12.9 |
| | | | | 木材 | 胶合板 1 | 5.4 |
| | 3010 | 办公-普通办公室 | (公建)办公室方案 1-副本 | 涂料 | 乳胶漆 1 | 13.8 |
| | | | | 瓷砖 | 瓷砖 2 | 12.7 |
| | | | | 木材 | 胶合板 1 | 5.3 |

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 | | 0.10 | 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

| 楼层 | 房间编号 | 房间名称 | 甲醛 | 苯 | TVOC | 控制项 | 评分项 |
|----|------|----------|-------|-------|-------|-----|-----|
| 1 | 1001 | 医院-病房 | 0.026 | 0.034 | 0.139 | 达标 | 6 |
| | 1002 | 医院-病房 | 0.026 | 0.034 | 0.139 | 达标 | 6 |
| | 1003 | 医院-病房 | 0.026 | 0.034 | 0.139 | 达标 | 6 |
| | 1004 | 医院-病房 | 0.026 | 0.034 | 0.139 | 达标 | 6 |
| | 1005 | 医院-病房 | 0.026 | 0.034 | 0.139 | 达标 | 6 |
| | 1008 | 医院-病房 | 0.026 | 0.034 | 0.139 | 达标 | 6 |
| 2 | 2002 | 医院-病房 | 0.032 | 0.041 | 0.166 | 达标 | 6 |
| | 2003 | 医院-病房 | 0.032 | 0.041 | 0.166 | 达标 | 6 |
| 3 | 3002 | 办公-会议室 | 0.052 | 0.063 | 0.290 | 达标 | 6 |
| | 3003 | 办公-普通办公室 | 0.066 | 0.081 | 0.338 | 达标 | 6 |
| | 3004 | 办公-普通办公室 | 0.066 | 0.081 | 0.338 | 达标 | 6 |
| | 3005 | 办公-普通办公室 | 0.066 | 0.081 | 0.338 | 达标 | 6 |
| | 3008 | 办公-普通办公室 | 0.066 | 0.081 | 0.338 | 达标 | 6 |
| | 3009 | 办公-普通办公室 | 0.066 | 0.081 | 0.338 | 达标 | 6 |
| | 3010 | 办公-普通办公室 | 0.066 | 0.081 | 0.338 | 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

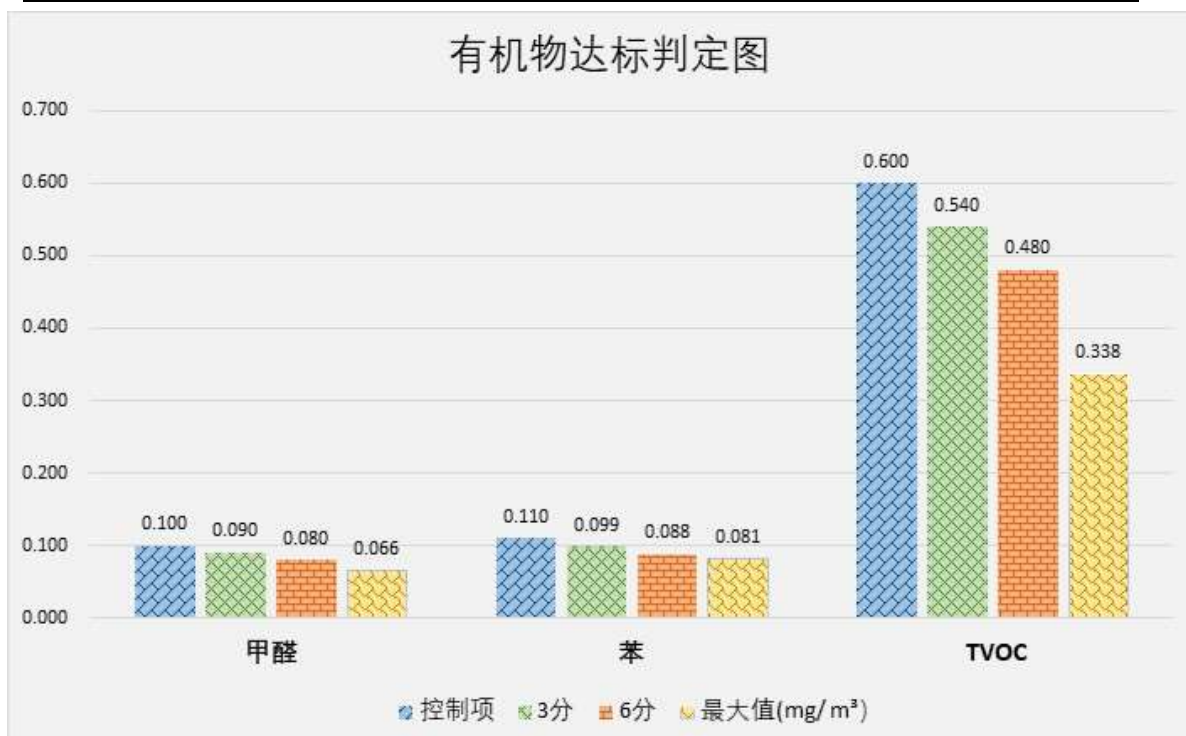


图 6-1 达标统计图

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 2.1.9 | 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 3.7.1 | 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/m³; TVOC 为 8 小时均值单位 mg/m³