**建筑室内噪声级报告书**

住宅建筑

|  |  |
| --- | --- |
| 工程名称 |  |
| 设计编号 |  |
| 建设单位 |  |
| 设计单位 |  |
| 设 计 人 |  |
| 审 核 人 |  |
| 审 定 人 |  |
| 设计日期 |  |



|  |  |
| --- | --- |
| 采用软件 | 建筑声环境SEDU2018SEDU2018 |
| 软件版本 | 20180303 |
| 研发单位 | 北京绿建软件有限公司 |
| 正版授权码 | N1A36A953F26DF710 |

**目 录**

[1 建筑概况 3](#_Toc8719927)

[2 标准依据 3](#_Toc8719928)

[3 评价要求 3](#_Toc8719929)

[4 分析目的 4](#_Toc8719930)

[5 计算原理 4](#_Toc8719931)

[6 计算条件 6](#_Toc8719932)

[6.1 声功能区分析 6](#_Toc8719933)

[6.2 环境噪声分析 6](#_Toc8719934)

[6.3 建筑围护结构隔声与吸声性能 7](#_Toc8719935)

[7 计算方法 8](#_Toc8719936)

[7.1 室外边界噪声值 8](#_Toc8719937)

[7.2 建筑构件空气声隔声量计算 8](#_Toc8719938)

[7.3 总吸声量计算 11](#_Toc8719939)

[7.4 组合墙空气声隔声量计算 13](#_Toc8719940)

[7.8 室内噪声级计算 20](#_Toc8719941)

[8 室内噪声级达标判定 20](#_Toc8719942)

[9 结论 21](#_Toc8719943)

# 建筑概况

**表1目标建筑信息**

|  |  |
| --- | --- |
| 工程名称 |  |
| 建筑面积(m2) | 地上2289 地下0 |
| 建筑层数 | 地上9地下0 |
| 建筑高度（m） | 地上27.0 |
| 北向角度（°） | 188 |

请先在[模型观察]命令中保存图片！

图1-1 目标建筑模型

# 标准依据

1. 《河南省绿色建筑评价标准》DBJ41/T109-2015
2. 《绿色建筑评价技术细则》
3. 《民用建筑隔声设计规范》GB50118-2010
4. 《建筑隔声评价标准》GB/T 50121-2005
5. 《建筑声学设计手册》
6. 《建筑隔声设计—空气声隔声技术》
7. 《声学手册》
8. 《噪声与振动控制工程手册》
9. 《建筑声学设计原理》
10. 《建筑设计资料集》（第二版）第2集

# 评价要求

《河南省绿色建筑评价标准》DBJ41/T 109-2015第8.1.1条、第8.2.1条对主要功能房间提出了明确要求。

**控制项要求：**

8.1.1主要功能房间的室内噪声级应满足现行国家标准《民用建筑隔声设计规范》GB 50118中的低限要求。

**评分项要求：**

8.2.1 主要功能房间室内噪声级，评价总分值为6分。噪声级达到现行国家标准《民用建筑隔声设计规范》GB 50118中的低限标准限值和高要求标准限值的平均值，得3分；达到高要求标准限值，得6分。

# 分析目的

本项目依据上述评价标准和评价要求对目标建筑进行室内噪声级的模拟计算，计算出整栋建筑每个房间的室内噪声级，最终评估各房间的达标情况以及目标建筑室内噪声级的得分情况。

# 计算原理

室内噪声级用室内噪声A声级来表示。

1．室内噪声的主要影响因素：周围环境噪声源、室内声源以及建筑物本身的隔声性能。

2．室内噪声的组成：室外环境噪声经过外围护结构传到室内的噪声、建筑内相邻房间设备经过内围护结构传到室内的噪声以及房间内噪声源。

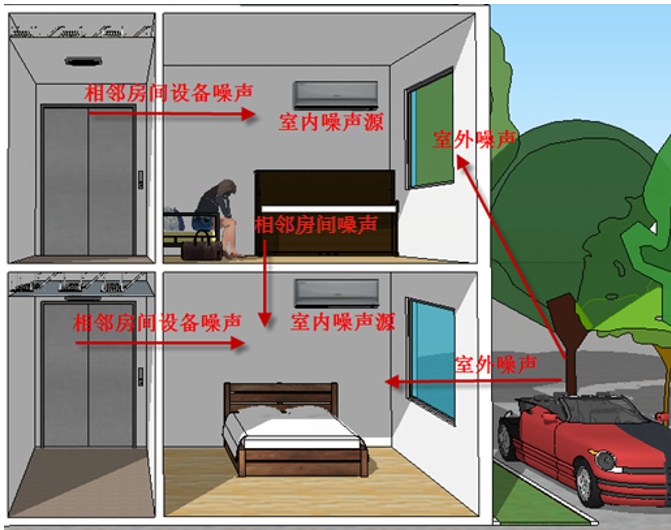


图5-1 室内噪声声源传播示意图

3．室内噪声的计算原理：

按照上述室内噪声源的组成，分别计算各类声源通过内外围护结构传到室内的噪声。

1）计算室外环境噪声经过外围护结构传到室内的噪声，具体过程如下：

* 先确认建筑边界昼夜噪声值；
* 通过对房间吸声量、单面组合墙隔声量等计算确定组合墙的空气声有效隔声量，得出构件的计权隔声量和频谱修正量；
* 得出边界噪声经过外围护结构传到目标房间的噪声声压级。

2）建筑内相邻房间噪声传到室内的噪声计算

相邻房间室内声源通过内围护结构传递过来的噪声级，计算过程类似于1）所述的室外环境噪声传到室内的计算过程。

3）室内声源噪声级计算：将目标房间内部所有噪声级叠加。

4）将以上三部分噪声级进行叠加得到最终的室内噪声级。



图5-2 室内噪声级计算原理图

# 计算条件

## 声功能区分析

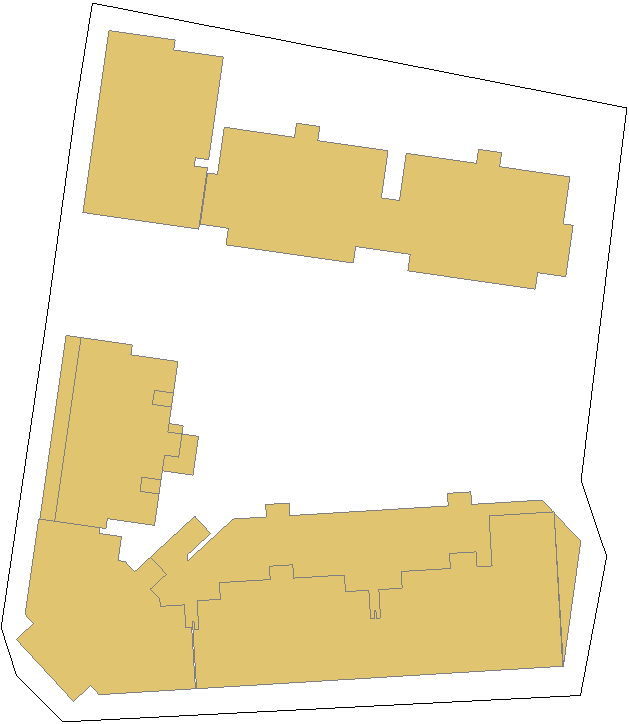


图6.1-1参评建筑与场地声环境平面图

## 环境噪声分析

通过室外场地噪声模拟可提取参评建筑边界噪声，进一步可以获得最不利房间周边环境噪声值

图6.2-1 参评建筑边界噪声图-昼间

图6.2-2参评建筑边界噪声图-夜间

## 建筑围护结构隔声与吸声性能

建筑声学性能包括建筑内外围护结构在内的门窗、墙体、楼板、屋顶及地面的隔声性能与吸声性能。

其中墙板的面密度将对其空气声隔声性能计算有重要影响，而围护结构的工程材料和构造做法最终会影响其面密度，下列给出目标建筑围护结构详细信息：

表6.3-1目标建筑围护结构材料清单

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 构件 | 材料 | 厚度(mm) | 密度(kg/m3) | 面密度(kg/m2) | 总面密度(kg/m2) |
| 外墙 | 水泥砂浆 | 20 | 1800 | 36 | 274 |
| 挤塑聚苯板 | 50 | 32 | 2 |
| 蒸压加气混凝土砌块（B07级） | 200 | 1000 | 200 |
| 水泥砂浆 | 20 | 1800 | 36 |
| 隔墙1 | 水泥砂浆 | 20 | 1800 | 36 | 272 |
| 蒸压加气混凝土砌块（B07级） | 200 | 1000 | 200 |
| 水泥砂浆 | 20 | 1800 | 36 |
| 隔墙2 | 水泥砂浆 | 20 | 1800 | 36 | 272 |
| 蒸压加气混凝土砌块（B07级） | 200 | 1000 | 200 |
| 水泥砂浆 | 20 | 1800 | 36 |
| 屋顶 | 细石混凝土(内配筋) | 40 | 2500 | 100 | 458 |
| 沥青油毡、油毡纸 | 6 | 600 | 4 |
| 水泥砂浆 | 20 | 1800 | 36 |
| 挤塑聚苯板 | 80 | 32 | 3 |
| 膨胀珍珠岩(800) | 40 | 800 | 32 |
| 钢筋混凝土 | 100 | 2500 | 250 |
| 石灰水泥砂浆 | 20 | 1700 | 34 |
| 楼板 | 1:2水泥砂浆 | 20 | 1700 | 34 | 629 |
| 钢筋混凝土 | 100 | 2500 | 250 |
| 碎石灌M5水泥砂浆 | 150 | 2300 | 345 |
| 地面 | 细石混凝土(内配筋) | 40 | 2500 | 100 | 458 |
| 沥青油毡、油毡纸 | 6 | 600 | 4 |
| 水泥砂浆 | 20 | 1800 | 36 |
| 挤塑聚苯板 | 80 | 32 | 3 |
| 膨胀珍珠岩(800) | 40 | 800 | 32 |
| 钢筋混凝土 | 100 | 2500 | 250 |
| 石灰水泥砂浆 | 20 | 1700 | 34 |

此外SEDU提供墙板在各频率下的隔声和吸声参数供选择，如下：

表6.3-2 构件声学性能数据来源情况

|  |  |
| --- | --- |
| **构件声学性能** | **数据来源** |
| 墙板空气声隔声量 | 《建筑隔声设计-空气声隔声技术》 |
| 楼板、地面撞击声隔声量 | 《建筑声学设计手册》 |
| 门窗和墙板吸声系数 | 《声学手册》、《噪声与振动控制工程手册》、《建筑声学设计原理》、《建筑设计资料集》（第二版）第2集 |

本项目涉及构件的具体隔声参数和吸声参数在后续章节将展开描述。

# 计算方法

本项目计算了目标建筑中所有主要功能房间的室内噪声级，每个房间的计算过程都相同，下面将以1002[商场商店]为例论述室内噪声级计算过程，全部房间的计算过程同理。

## 室外边界噪声值

通过环境噪声分析获得了整栋建筑各个房间的室外边界噪声值，作为计算室外传到室内噪声的边界条件。该房间的的边界噪声值为昼间55dB(A)，夜间45dB(A)。

## 建筑构件空气声隔声量计算

符合质量定律构件的空气声隔声量按下列公式计算：

（7.2）

式中：R—构件的空气声隔声量，dB;

f —入射声波的频率，Hz;

m—构件的面密度，kg/m2。



图7-1 房间围护结构示意图

当构件满足质量定律时，将构件面密度带入上述构件空气声隔声量计算公式，即可得墙体的空气声隔声量；当从构造数据库中自定义构造隔声量参数时，将直接给出该构件空气声隔声量信息，下表为汇总结果：

表7.2.1 墙板空气声隔声量

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 外墙1 | 隔声量(dB) | 倍频程中心频率(Hz) | | | | |
| 125 | 250 | 500 | 1000 | 2000 |
| 38.1 | 41.4 | 44.7 | 48.1 | 51.4 |
| 面密度(kg/㎡) | 273.6 | | | | |
| 构造作法 | 水泥砂浆 20mm＋挤塑聚苯板 50mm＋蒸压加气混凝土砌块（B07级） 200mm＋水泥砂浆 20mm | | | | |
| 隔声量来源 | 自动计算 | | | | |
| 外墙2 | 隔声量(dB) | 倍频程中心频率(Hz) | | | | |
| 125 | 250 | 500 | 1000 | 2000 |
| 38.1 | 41.4 | 44.7 | 48.1 | 51.4 |
| 面密度(kg/㎡) | 273.6 | | | | |
| 构造作法 | 水泥砂浆 20mm＋挤塑聚苯板 50mm＋蒸压加气混凝土砌块（B07级） 200mm＋水泥砂浆 20mm | | | | |
| 隔声量来源 | 自动计算 | | | | |
| 外墙3 | 隔声量(dB) | 倍频程中心频率(Hz) | | | | |
| 125 | 250 | 500 | 1000 | 2000 |
| 38.1 | 41.4 | 44.7 | 48.1 | 51.4 |
| 面密度(kg/㎡) | 273.6 | | | | |
| 构造作法 | 水泥砂浆 20mm＋挤塑聚苯板 50mm＋蒸压加气混凝土砌块（B07级） 200mm＋水泥砂浆 20mm | | | | |
| 隔声量来源 | 自动计算 | | | | |
| 外墙4 | 隔声量(dB) | 倍频程中心频率(Hz) | | | | |
| 125 | 250 | 500 | 1000 | 2000 |
| 38.1 | 41.4 | 44.7 | 48.1 | 51.4 |
| 面密度(kg/㎡) | 273.6 | | | | |
| 构造作法 | 水泥砂浆 20mm＋挤塑聚苯板 50mm＋蒸压加气混凝土砌块（B07级） 200mm＋水泥砂浆 20mm | | | | |
| 隔声量来源 | 自动计算 | | | | |
| 外墙5 | 隔声量(dB) | 倍频程中心频率(Hz) | | | | |
| 125 | 250 | 500 | 1000 | 2000 |
| 38.1 | 41.4 | 44.7 | 48.1 | 51.4 |
| 面密度(kg/㎡) | 273.6 | | | | |
| 构造作法 | 水泥砂浆 20mm＋挤塑聚苯板 50mm＋蒸压加气混凝土砌块（B07级） 200mm＋水泥砂浆 20mm | | | | |
| 隔声量来源 | 自动计算 | | | | |

门窗的空气声隔声量直接参考相关声学资料，详见下表：

表7.2.2 门窗空气声隔声量

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 外窗(C3) | 隔声量(dB) | 倍频程中心频率(Hz) | | | | |
| 125 | 250 | 500 | 1000 | 2000 |
| 22.0 | 21.0 | 28.0 | 36.0 | 30.0 |
| 构造 | 断桥铝窗框(Low-E中空SuperSE-I)(6mm+12A+6mm) | | | | |
| 隔声量来源 | -- | | | | |
| 外窗(C3) | 隔声量(dB) | 倍频程中心频率(Hz) | | | | |
| 125 | 250 | 500 | 1000 | 2000 |
| 22.0 | 21.0 | 28.0 | 36.0 | 30.0 |
| 构造 | 断桥铝窗框(Low-E中空SuperSE-I)(6mm+12A+6mm) | | | | |
| 隔声量来源 | -- | | | | |
| 外窗(C1) | 隔声量(dB) | 倍频程中心频率(Hz) | | | | |
| 125 | 250 | 500 | 1000 | 2000 |
| 22.0 | 21.0 | 28.0 | 36.0 | 30.0 |
| 构造 | 断桥铝窗框(Low-E中空SuperSE-I)(6mm+12A+6mm) | | | | |
| 隔声量来源 | -- | | | | |
| 外窗(MLC1-C) | 隔声量(dB) | 倍频程中心频率(Hz) | | | | |
| 125 | 250 | 500 | 1000 | 2000 |
| 22.0 | 21.0 | 28.0 | 36.0 | 30.0 |
| 构造 | 断桥铝窗框(Low-E中空SuperSE-I)(6mm+12A+6mm) | | | | |
| 隔声量来源 | -- | | | | |
| 外窗(透光门-MLC1) | 隔声量(dB) | 倍频程中心频率(Hz) | | | | |
| 125 | 250 | 500 | 1000 | 2000 |
| 22.0 | 21.0 | 28.0 | 36.0 | 30.0 |
| 构造 | 断桥铝窗框(Low-E中空SuperSE-I)(6mm+12A+6mm) | | | | |
| 隔声量来源 | -- | | | | |
| 外窗(MLC1-C) | 隔声量(dB) | 倍频程中心频率(Hz) | | | | |
| 125 | 250 | 500 | 1000 | 2000 |
| 22.0 | 21.0 | 28.0 | 36.0 | 30.0 |
| 构造 | 断桥铝窗框(Low-E中空SuperSE-I)(6mm+12A+6mm) | | | | |
| 隔声量来源 | -- | | | | |
| 外窗(MLC1-C) | 隔声量(dB) | 倍频程中心频率(Hz) | | | | |
| 125 | 250 | 500 | 1000 | 2000 |
| 22.0 | 21.0 | 28.0 | 36.0 | 30.0 |
| 构造 | 断桥铝窗框(Low-E中空SuperSE-I)(6mm+12A+6mm) | | | | |
| 隔声量来源 | -- | | | | |
| 外窗(透光门-MLC1) | 隔声量(dB) | 倍频程中心频率(Hz) | | | | |
| 125 | 250 | 500 | 1000 | 2000 |
| 22.0 | 21.0 | 28.0 | 36.0 | 30.0 |
| 构造 | 断桥铝窗框(Low-E中空SuperSE-I)(6mm+12A+6mm) | | | | |
| 隔声量来源 | -- | | | | |
| 外窗(MLC1-C) | 隔声量(dB) | 倍频程中心频率(Hz) | | | | |
| 125 | 250 | 500 | 1000 | 2000 |
| 22.0 | 21.0 | 28.0 | 36.0 | 30.0 |
| 构造 | 断桥铝窗框(Low-E中空SuperSE-I)(6mm+12A+6mm) | | | | |
| 隔声量来源 | -- | | | | |

## 总吸声量计算

按照下面公式计算房间在各中心频率下的总吸声量：

（7.3）

式中：—房间在中心频率为j时的总吸声量，m2；

—构件i在中心频率为j时的吸声系数；

—构件i的内表面积，m2，这里包括内墙、内窗、地板和天花板。

将下面列表中所列各构件吸声系数以及内表面积带入上述吸声量计算公式中，即可得出该房间在各中心频率下的总吸声量。

表7.3 房间构件吸声性能参数

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 构件 | 面积 (㎡) | 各中心频率下的吸声系数 | | | | | 吸声系数来源 |
| 125Hz | 250Hz | 500Hz | 1000Hz | 2000Hz |
| 分户墙 | 21.6 | 0.010 | 0.010 | 0.010 | 0.010 | 0.020 |  |
| 分户墙 | 7.9 | 0.010 | 0.010 | 0.010 | 0.010 | 0.020 |  |
| 分户墙 | 9.5 | 0.010 | 0.010 | 0.010 | 0.010 | 0.020 |  |
| 分户墙 | 4.1 | 0.010 | 0.010 | 0.010 | 0.010 | 0.020 |  |
| 隔墙 | 10.0 | 0.010 | 0.010 | 0.010 | 0.010 | 0.020 |  |
| 隔墙 | 5.8 | 0.010 | 0.010 | 0.010 | 0.010 | 0.020 |  |
| 隔墙 | 10.0 | 0.010 | 0.010 | 0.010 | 0.010 | 0.020 |  |
| 隔墙 | 24.9 | 0.010 | 0.010 | 0.010 | 0.010 | 0.020 |  |
| 外墙 | 26.8 | 0.010 | 0.010 | 0.010 | 0.010 | 0.020 |  |
| 外墙 | 16.2 | 0.010 | 0.010 | 0.010 | 0.010 | 0.020 |  |
| 外墙 | 3.8 | 0.010 | 0.010 | 0.010 | 0.010 | 0.020 |  |
| 外墙 | 32.4 | 0.010 | 0.010 | 0.010 | 0.010 | 0.020 |  |
| 外墙 | 19.4 | 0.010 | 0.010 | 0.010 | 0.010 | 0.020 |  |
| 内门(M2) | 1.7 | 0.160 | 0.150 | 0.100 | 0.100 | 0.100 |  |
| 外窗(C3) | 2.2 | 0.350 | 0.250 | 0.180 | 0.120 | 0.070 |  |
| 外窗(C3) | 2.2 | 0.350 | 0.250 | 0.180 | 0.120 | 0.070 |  |
| 外窗(C1) | 1.2 | 0.350 | 0.250 | 0.180 | 0.120 | 0.070 |  |
| 外窗(MLC1-C) | 1.4 | 0.350 | 0.250 | 0.180 | 0.120 | 0.070 |  |
| 外窗(透光门-MLC1) | 3.6 | 0.350 | 0.250 | 0.180 | 0.120 | 0.070 |  |
| 外窗(MLC1-C) | 1.4 | 0.350 | 0.250 | 0.180 | 0.120 | 0.070 |  |
| 外窗(MLC1-C) | 1.4 | 0.350 | 0.250 | 0.180 | 0.120 | 0.070 |  |
| 外窗(透光门-MLC1) | 3.6 | 0.350 | 0.250 | 0.180 | 0.120 | 0.070 |  |
| 外窗(MLC1-C) | 1.4 | 0.350 | 0.250 | 0.180 | 0.120 | 0.070 |  |
| 地面 | 98.5 | 0.010 | 0.010 | 0.010 | 0.010 | 0.020 |  |
| 楼板 | 25.8 | 0.010 | 0.010 | 0.010 | 0.010 | 0.020 |  |
| 楼板 | 19.8 | 0.010 | 0.010 | 0.010 | 0.010 | 0.020 |  |
| 楼板 | 15.0 | 0.010 | 0.010 | 0.010 | 0.010 | 0.020 |  |
| 楼板 | 12.6 | 0.010 | 0.010 | 0.010 | 0.010 | 0.020 |  |
| 楼板 | 6.9 | 0.010 | 0.010 | 0.010 | 0.010 | 0.020 |  |
| 屋顶 | 14.0 | 0.010 | 0.010 | 0.010 | 0.010 | 0.020 |  |
| 屋顶 | 4.4 | 0.010 | 0.010 | 0.010 | 0.010 | 0.020 |  |
| 总吸声量(㎡) | | 10.6 | 8.8 | 7.4 | 6.3 | 9.2 |  |

## 组合墙空气声隔声量计算

为求得组合墙空气声有效隔声量，需先计算组合墙的空气声有效隔声量，再通过公式法获取空气声隔声计权单值评价量，进而获得空气声频谱修正量，最终获得组合墙隔声量，如下图：



图7.4-1组合墙隔声量计算流程图

* + 1. **组合墙空气声有效隔声量**

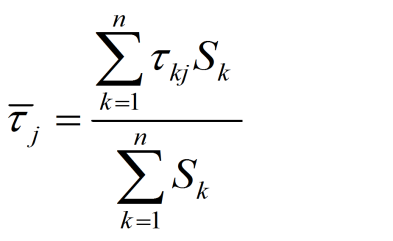
下列公式展示了计算单面组合墙在各中心频率下的空气声有效隔声量的过程，先将7.2节所得构件空气声隔声量代入式（7.4.1-1）获得声透射系数，再将门窗等构件相关尺寸代入公式（7.4.1-2）中获得平均透射系数，再结合公式（7.4.1-3）和（7.4.1-4）获得空气声实际隔声量和空气声有效隔声量，结果分列于表7.4.1中。

声透射系数：

（7.4.1-1）



平均透射系数：

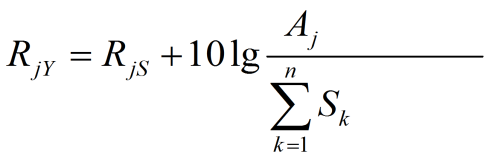
（7.4.1-2）

空气声实际隔声量：



（7.4.1-3）

空气声有效隔声量：

（7.4.1-4）

式中：—隔声构件k在中心频率为j时的声透射系数；

—隔声构件k在中心频率为j时的空气声隔声量，dB；

—单面组合墙在中心频率为j时的平均透射系数；

—隔声构件k的面积，m2，如外墙、外窗、外门；

—单面组合墙在中心频率为j时的空气声实际隔声量，dB；

—单面组合墙在中心频率为j时的空气声有效隔声量，dB；

—房间在中心频率为j时的总吸声量，m2。

表7.4.1 组合墙隔声量计算详表

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 外墙+外窗(C3)+外窗(C3) | | | | | |
| 倍频程中心频率(Hz) | 125 | 250 | 500 | 1000 | 2000 |
| 外墙隔声量(dB) | 38.1 | 41.4 | 44.7 | 48.1 | 51.4 |
| 外窗(C3)隔声量(dB) | 22.0 | 21.0 | 28.0 | 36.0 | 30.0 |
| 外窗(C3)隔声量(dB) | 22.0 | 21.0 | 28.0 | 36.0 | 30.0 |
| 组合墙平均透射系数 | 0.001014 | 0.001172 | 0.000250 | 0.000049 | 0.000146 |
| 组合墙实际隔声量(dB) | 29.9 | 29.3 | 36.0 | 43.1 | 38.4 |
| 组合墙有效隔声量(dB) | 25.3 | 23.8 | 29.8 | 36.2 | 33.1 |
| 组合墙计权隔声量(dB) | 33 | | | | |
| 组合墙频谱修正量(dB) | -3 | | | | |
| 组合墙隔声量(dB) | 30 | | | | |
| 外墙面积(㎡) | 31.1 | | | | |
| 门/窗与墙缝隙面积(㎡) | 0.118 | | | | |
| 门/窗与墙缝隙对隔声量影响(dB) | 7 | | | | |
| 计算缝隙后组合墙隔声量(dB) | 23 | | | | |
| 外墙 | | | | | |
| 倍频程中心频率(Hz) | 125 | 250 | 500 | 1000 | 2000 |
| 外墙隔声量(dB) | 38.1 | 41.4 | 44.7 | 48.1 | 51.4 |
| 组合墙平均透射系数 | 0.000154 | 0.000072 | 0.000034 | 0.000016 | 0.000007 |
| 组合墙实际隔声量(dB) | 38.1 | 41.4 | 44.7 | 48.1 | 51.4 |
| 组合墙有效隔声量(dB) | 36.3 | 38.8 | 41.3 | 43.9 | 48.9 |
| 组合墙计权隔声量(dB) | 45 | | | | |
| 组合墙频谱修正量(dB) | -3 | | | | |
| 组合墙隔声量(dB) | 42 | | | | |
| 外墙面积(㎡) | 16.2 | | | | |
| 门/窗与墙缝隙面积(㎡) | 0.000 | | | | |
| 门/窗与墙缝隙对隔声量影响(dB) | 0 | | | | |
| 计算缝隙后组合墙隔声量(dB) | 42 | | | | |
| 外墙+外窗(C1) | | | | | |
| 倍频程中心频率(Hz) | 125 | 250 | 500 | 1000 | 2000 |
| 外墙隔声量(dB) | 38.1 | 41.4 | 44.7 | 48.1 | 51.4 |
| 外窗(C1)隔声量(dB) | 22.0 | 21.0 | 28.0 | 36.0 | 30.0 |
| 组合墙平均透射系数 | 0.001588 | 0.001905 | 0.000395 | 0.000071 | 0.000239 |
| 组合墙实际隔声量(dB) | 28.0 | 27.2 | 34.0 | 41.5 | 36.2 |
| 组合墙有效隔声量(dB) | 31.3 | 29.7 | 35.7 | 42.5 | 38.9 |
| 组合墙计权隔声量(dB) | 39 | | | | |
| 组合墙频谱修正量(dB) | -3 | | | | |
| 组合墙隔声量(dB) | 36 | | | | |
| 外墙面积(㎡) | 5.0 | | | | |
| 门/窗与墙缝隙面积(㎡) | 0.045 | | | | |
| 门/窗与墙缝隙对隔声量影响(dB) | 16 | | | | |
| 计算缝隙后组合墙隔声量(dB) | 20 | | | | |
| 外墙 | | | | | |
| 倍频程中心频率(Hz) | 125 | 250 | 500 | 1000 | 2000 |
| 外墙隔声量(dB) | 38.1 | 41.4 | 44.7 | 48.1 | 51.4 |
| 组合墙平均透射系数 | 0.000154 | 0.000072 | 0.000034 | 0.000016 | 0.000007 |
| 组合墙实际隔声量(dB) | 38.1 | 41.4 | 44.7 | 48.1 | 51.4 |
| 组合墙有效隔声量(dB) | 33.3 | 35.8 | 38.3 | 40.9 | 45.9 |
| 组合墙计权隔声量(dB) | 42 | | | | |
| 组合墙频谱修正量(dB) | -3 | | | | |
| 组合墙隔声量(dB) | 39 | | | | |
| 外墙面积(㎡) | 32.4 | | | | |
| 门/窗与墙缝隙面积(㎡) | 0.000 | | | | |
| 门/窗与墙缝隙对隔声量影响(dB) | 0 | | | | |
| 计算缝隙后组合墙隔声量(dB) | 39 | | | | |
| 外墙+外窗(MLC1-C)+外窗(透光门-MLC1)+外窗(MLC1-C)+外窗(MLC1-C)+外窗(透光门-MLC1)+外窗(MLC1-C) | | | | | |
| 倍频程中心频率(Hz) | 125 | 250 | 500 | 1000 | 2000 |
| 外墙隔声量(dB) | 38.1 | 41.4 | 44.7 | 48.1 | 51.4 |
| 外窗(MLC1-C)隔声量(dB) | 22.0 | 21.0 | 28.0 | 36.0 | 30.0 |
| 外窗(透光门-MLC1)隔声量(dB) | 22.0 | 21.0 | 28.0 | 36.0 | 30.0 |
| 外窗(MLC1-C)隔声量(dB) | 22.0 | 21.0 | 28.0 | 36.0 | 30.0 |
| 外窗(MLC1-C)隔声量(dB) | 22.0 | 21.0 | 28.0 | 36.0 | 30.0 |
| 外窗(透光门-MLC1)隔声量(dB) | 22.0 | 21.0 | 28.0 | 36.0 | 30.0 |
| 外窗(MLC1-C)隔声量(dB) | 22.0 | 21.0 | 28.0 | 36.0 | 30.0 |
| 组合墙平均透射系数 | 0.002619 | 0.003223 | 0.000655 | 0.000110 | 0.000405 |
| 组合墙实际隔声量(dB) | 25.8 | 24.9 | 31.8 | 39.6 | 33.9 |
| 组合墙有效隔声量(dB) | 21.0 | 19.2 | 25.4 | 32.5 | 28.5 |
| 组合墙计权隔声量(dB) | 28 | | | | |
| 组合墙频谱修正量(dB) | -2 | | | | |
| 组合墙隔声量(dB) | 26 | | | | |
| 外墙面积(㎡) | 32.4 | | | | |
| 门/窗与墙缝隙面积(㎡) | 0.396 | | | | |
| 门/窗与墙缝隙对隔声量影响(dB) | 8 | | | | |
| 计算缝隙后组合墙隔声量(dB) | 18 | | | | |

* + 1. **组合墙空气声隔声计权单值评价量**

通过上述计算获取组合墙在各中心频率下的有效隔声量之后，还需进一步求解其计权单值评价量，本项目依据《建筑隔声评价标准》GB/T 50121-2005，采用公式法计算计权单值评价量，以下为计算过程：

现假设隔声量/声压级差为*X*，且*Xi*为倍频程下的隔声量/声压级差，即对应上述有效隔声量，将上述所得倍频程下空气声有效隔声量代入公式（7.4.2-1）中，同时参考表7.4.2各频带基准值，先给定一个计权单值评价量的初始值*Xw*，按公式（7.4.2-1）进行试算得出不利偏差*Pi*，并判定*Pi*是否满足公式（7.4.2-2）小于等于10的要求，满足要求的最大值即为空气声隔声计权单值评价量，本章节计算所得组合墙空气声隔声计权单值评价量结果列于表7.4.1中。

图7.4.2-1组合墙空气声隔声计权单值评价量计算流程

不利偏差的计算公式如下：

（7.4.2-1）



式中：—空气声隔声计权单值评价量；

—表7.4.2中第i个频带的基准值；

—第i个频带的隔声量/声压级差，精确到0.1dB。

通过上述公式试算所得计权单值评价量*Xw*必须为满足下式的最大值，精确到1dB



（7.4.2-2）

式中：—频带的序号，i=1~5，代表125~2000Hz范围内的5个倍频程；

**表7.4.2各频带基准值**

|  |  |
| --- | --- |
| 频率 | 倍频程基准值Ki |
| （Hz） | （dB） |
| 125 | -16 |
| 250 | -7 |
| 500 | 0 |
| 1000 | 3 |
| 2000 | 4 |

* + 1. **组合墙空气声隔声频谱修正量**

频谱修正量为计算组合墙隔声量的必要条件，下面阐述频谱修正量的计算过程。

频谱修正量Cj按下式计算：



（7.4.3）

式中：*j*—频谱序号，j=1或2，1为计算C的频谱1，2为计算Ctr的频谱2；

XW—空气声隔声计权单值评价量；

— 100~3150Hz的1/3倍频程或125~2000Hz的倍频程序号；

Lij —下表中给出的第j号频谱的第i个频带的声压级；

X*i*—第i个频带的隔声量/声压级差，精确到0.1dB。

频谱修正量在计算时应精确到0.1dB，得出的结果应修约为整数。根据所用的频谱，其频谱修正量：

— C用于频谱1（A计权粉红噪声）；

— Ctr用于频谱2（A计权交通噪声）。

表7.4.3 计算频谱修正量的声压级频谱

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **频率** | **声压级*Lij*（dB）** | |
| **用于计算C的频谱1** | **用于计算Ctr的频谱2** |
| **（Hz）** | **倍频程** | **倍频程** |
| 125 | -21 | -14 |
| 250 | -14 | -10 |
| 500 | -8 | -7 |
| 1000 | -5 | -4 |
| 2000 | -4 | -6 |

将前述所得倍频程下有效隔声量、计权单值评价量以及上表中各频程/频谱对应声压级代入公式（7.4.3）中，即可得频谱修正量，计算结果列于表7.4.1中。

* + 1. **组合墙隔声量**

根据图7.4 所述的组合墙隔声量计算过程，将前述计算所得组合墙计权单值评价量和频谱修正量进行相加之后，即可得组合墙隔声量，其计算结果列于表7.4.1中。

* + 1. **门/窗与墙的间隙对组合墙隔声量的影响**

在通常门/窗与墙之间在安装过程中都会留下缝隙，而一般的缝隙填充材料对降低隔声几乎没有实际的效果，所以该缝隙对组合墙的隔声性能影响较大。

缝隙的影响主要决定于其尺寸和声波波长的比值。如果孔的尺寸大于声波波长时，透过缝隙的声能可近似认为与缝隙的面积成正比。缝隙导致的隔声量降低值用下列公式表示：

（7.4.5）

式中：*R0*——隔声结构的隔声量；

、——分别为缝隙和组合墙的面积。

注：一般的门/窗与墙之间的缝隙为0.5cm（装配式）和1cm（非装配式）。

* 1. **室外环境噪声通过单面组合墙传到室内的噪声级计算**

室外环境噪声通过单面组合墙传到室内的噪声级按照下式计算，分析公式可知，*L*mw, *R*mw,*C*mx分别对应前面章节确定的室外边界噪声、组合墙空气声隔声计权单值评价量以及频谱修正量，将这些数值分别代入公式中，即可算得室外环境噪声由墙m传到室内的噪声级，计算结果列于下表中。



（7.5.1）

式中：—室外环境噪声由墙m传到室内的噪声级，dB（A）；

—墙m对应的室外环境噪声级，dB（A）；

—单面组合墙m的空气声计权隔声量，dB。

—根据室外环境噪声频谱特性，单面组合墙m的频谱修正量取Cm或Cmtr。

表7.5 室外环境噪声通过单面组合墙传到室内的噪声级

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 外围护结构 | 室外噪声级(dB,A) | | 隔声量(dB) | | 传到室内噪声级(dB,A) | |
| 昼间 | 夜间 | 昼间 | 夜间 | 昼间 | 夜间 |
| 外墙+外窗(C3)+外窗(C3) | 50 | 42 | 23 | 23 | 27 | 19 |
| 外墙 | 50 | 42 | 42 | 42 | 8 | ＜5 |
| 外墙+外窗(C1) | 50 | 42 | 20 | 20 | 30 | 22 |
| 外墙 | 50 | 42 | 39 | 39 | 11 | ＜5 |
| 外墙+外窗(MLC1-C)+外窗(透光门-MLC1)+外窗(MLC1-C)+外窗(MLC1-C)+外窗(透光门-MLC1)+外窗(MLC1-C) | 50 | 42 | 18 | 18 | 32 | 24 |

* 1. **室外环境噪声通过多面组合墙传到室内的噪声级计算**

将上述室外环境噪声单面组合墙传到室内的噪声级代入公式（7.6.1）可得通过多面组合墙传到室内的总噪声级，昼间为35dB（A），夜间为27dB（A）。

（7.6.1）

式中：—室外环境噪声过多面组合墙传到室内的总噪声级，dB（A）；

—室外环境噪声由墙m传到室内的噪声级，dB（A）。

* 1. **建筑内声源传到室内的噪声级计算**

建筑内声源传到目标房间内的噪声分为两部分，一部分为该房间内的所有噪声源对房间产生的噪声，一部分为建筑内部相邻房间的噪声源通过隔墙传到该房间的噪声。

其中室内多个声源噪声级通过以下公式进行叠加计算，获得室内声源的总噪声级：

式中：*L*X——室内声源的总噪声级，dB（A）

*L*Xi——室内第i个噪声源。

本项目考虑相邻房间设备噪声传到该房间的噪声，其计算过程与室外环境噪声传入室内的噪声计算基本相同，仅是把相邻房间的设备噪声源等同于室外环境噪声源，因此本节不再赘述该计算过程。下表分别列出室内声源和相邻房间设备传到室内的噪声级。

表7.7 建筑内声源传到室内噪声级

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 室内声源噪声级(dB,A) | | 相邻房间设备传到室内噪声级(dB,A) | |
| 昼间 | 夜间 | 昼间 | 夜间 |
| -- | -- | -- | -- |

注：“--” 表示无设备噪声。

## 室内噪声级计算

根据前述计算原理和计算过程节可得室外环境噪声传到室内的噪声级、室内声源的总噪声级以及相邻房间传到本房间的噪声级，这三项最终将影响室内噪声级，采用以下公式进行叠加计算，计算结果列于下表中：

（7.6.1）

式中：—室内噪声级，dB（A）；

—室外环境噪声传到室内的噪声级，dB（A）；

—室内声源的总噪声级，dB（A）；

*LB*—相邻房间传到本房间的噪声级，dB（A），其中相邻房间是控声房间时不计算对本房间的影响。

表7.8 室内噪声级单位：dB（A）

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 房间 | 室内噪声级 | |
| 昼间 | 夜间 |
| 商场商店[1002] | **35** | -- |

# 室内噪声级达标判定

根据第7章所述计算方法，对目标建筑包含的所有房间进行室内噪声级的计算，并列出主要功能房间的室内噪声级达标判断清单，如下：

**商场商店**

限值要求(A声级,dB)：低限:≤55,高要求:≤50

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 包含房间 | 室外传到室内 噪声级 | | 室内设备 噪声级 | | 相邻房间设备 传到室内噪声级 | | 室内噪声级 | | 结论 |
| 昼间 | 夜间 | 昼间 | 夜间 | 昼间 | 夜间 | 昼间 | 夜间 |
| 1002 | 35 | -- |  | -- |  | -- | **35** | -- | **满足高要求** |
| 1001 | 34 | -- |  | -- |  | -- | **34** | -- | **满足高要求** |
| 1004 | 33 | -- |  | -- |  | -- | **33** | -- | **满足高要求** |

**起居室**

限值要求(A声级,dB)：昼间：低限:≤45,高要求:≤40;夜间：低限:≤45,高要求:≤40

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 包含房间 | 室外传到室内 噪声级 | | 室内设备 噪声级 | | 相邻房间设备 传到室内噪声级 | | 室内噪声级 | | 结论 |
| 昼间 | 夜间 | 昼间 | 夜间 | 昼间 | 夜间 | 昼间 | 夜间 |
| 2002@2,2005@2,2002@3,2005@3,... | 34 | 26 |  |  |  |  | **34** | **26** | **满足高要求** |

**卧室**

限值要求(A声级,dB)：昼间：低限:≤45,高要求:≤40;夜间：低限:≤37,高要求:≤30

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 包含房间 | 室外传到室内 噪声级 | | 室内设备 噪声级 | | 相邻房间设备 传到室内噪声级 | | 室内噪声级 | | 结论 |
| 昼间 | 夜间 | 昼间 | 夜间 | 昼间 | 夜间 | 昼间 | 夜间 |
| 2001@2,2001@3,2001@4,2001@5,... | 35 | 27 |  |  |  |  | **35** | **27** | **满足高要求** |
| 2006@2,2006@3,2006@4,2006@5,... | 34 | 26 |  |  |  |  | **34** | **26** | **满足高要求** |
| 2003@2,2004@2,2003@3,2004@3,... | 31 | 23 |  |  |  |  | **31** | **23** | **满足高要求** |
| 2012@2,2013@2,2012@3,2013@3,... | 29 | 21 |  |  |  |  | **29** | **21** | **满足高要求** |

# 结论

综合分析第8章结果，可知目标建筑中所有房间的室内噪声级情况，将每种房间类型中室内噪声级最大值进行统计，汇总如下：

表9.1 室内噪声级统计单位：dB（A）

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 房间类型 | 室内噪声级 | | 标准限值 | | 结论 |
| 昼间 | 夜间 | 昼间 | 夜间 |
| 商场商店 | **35** | -- | 低限:≤55,高要求:≤50 | -- | **满足高要求** |
| 起居室 | **34** | **26** | 低限:≤45,高要求:≤40 | 低限:≤45,高要求:≤40 | **满足高要求** |
| 卧室 | **35** | **27** | 低限:≤45,高要求:≤40 | 低限:≤37,高要求:≤30 | **满足高要求** |

综上，根据《河南省绿色建筑评价标准》DBJ41/T 109-2015和《民用建筑隔声设计规范》GB50118-2010评价要求，可得室内噪声的评价结果及得分情况如下表：

表9.2 室内噪声级达标、得分情况

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **检查项** | **评价依据** | **结论** | **得分** |
| **室内噪声级** | **控制项：**  8.1.1 主要功能房间的室内噪声级应满足现行国家标准《民用建筑隔声设计规范》GB 50118中的低限要求。 | **满足** | -- |
| **评分项：**  8.2.1 主要功能房间室内噪声级，评价总分值为6分。噪声级达到现行国家标准《民用建筑隔声设计规范》GB 50118中的低限标准限值和高要求标准限值的平均值，得3分；达到高要求标准限值，得6分。 | **满足高要求** | **6** |