

室内背景噪声分析报告

项 目 名 称:	翁源县管道天然气管网系统及配套设施建设项目-翁城 LNG 气化站
建 设 单 位:	粤北城市燃气（翁源）有限公司
设 计 单 位:	中国市政工程西南设计研究总院有限公司
报 告 日 期:	2025 年 11 月

目 录

1 计算概述	1
1.1 项目概况	1
1.2 计算内容	1
1.3 设计依据	2
2 室内背景噪声分析条件	2
2.1 环境噪声影响值	2
2.2 最不利位置分析	3
3 室内背景噪声计算	4
3.1 计算过程	4
3.2 综合隔声量计算	4
3.3 考虑孔、缝隙和房间吸声量影响	5
3.4 设备噪声叠加	6
4 结论	7

1 计算概述

1.1 项目概况

本项目位于韶关市翁源县。本工程规划建设用地面积 7366 平方米，建筑占地面积 377.34 平方米，建筑总面积 598.27 平方米，机动车停车位共有 4 个（其中地上 4 个，地下无停车位）。

项目总平面图如下：

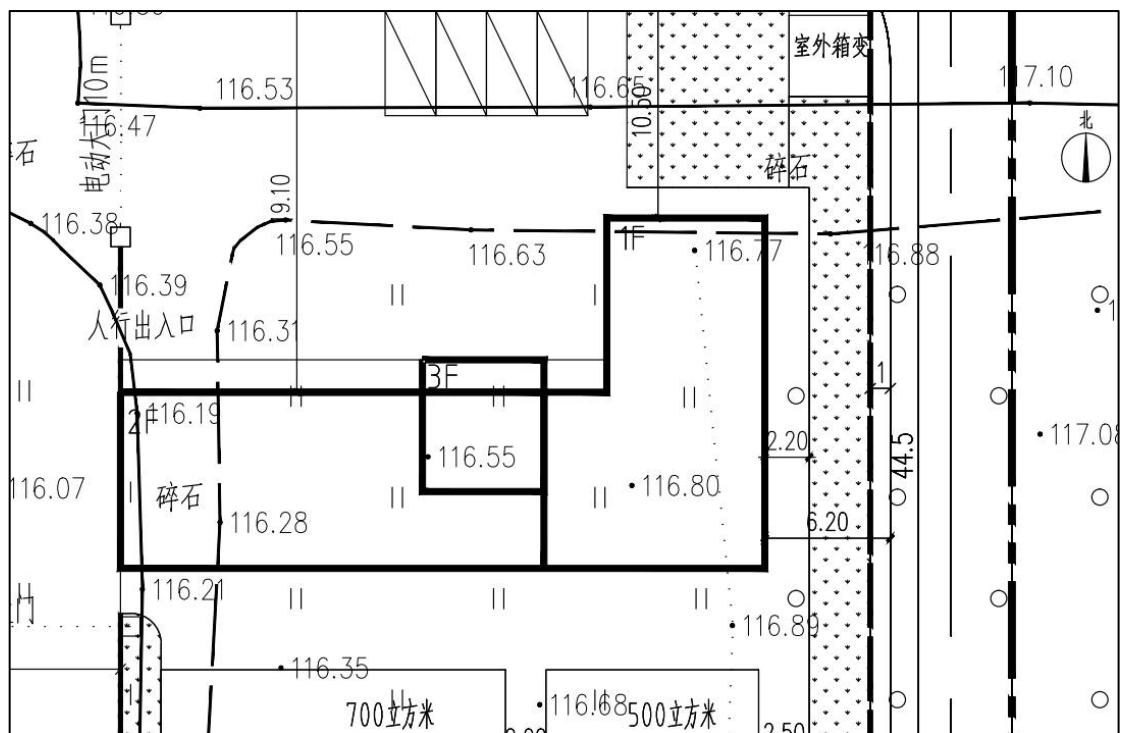


图 1 总平面图

1.2 计算内容

判断本项目是否满足《绿色建筑评价标准》GB/T 50378-2019

5.1.4 主要功能房间的室内噪声级和隔声性能应符合下列规定：

1 室内噪声级应满足现行国家标准《民用建筑隔声设计规范》GB50118 中的低限要求；

2 外墙、隔墙、楼板和门窗的隔声性能应满足现行国家标准《民用建筑隔声设计规范》GB50118 中的低限要求。

5.2.6 采取措施优化主要功能房间的室内声环境，评价总分为 8 分。

噪声级达到现行国家标准《民用建筑隔声设计规范》GB50118 中的低限值标准限值和高要求标准限值的平均值，得 4 分；达到高要求标准限值，得 8 分。

表 1 主要功能房间室内允许噪声级

建筑类型	房间名称	允许噪声级（A 声级，dB）	
		低限要求	高标准要求
办公建筑	单人办公室	≤40	≤35
	多人办公室	≤45	≤40
	电视电话会议室	≤45	≤40
	普通会议室	≤50	≤45

1.3 设计依据

《环境影响评价技术导则声环境》HJ 2.4-2009

《建筑声学设计手册》（中国建筑工业出版社出版，中国建筑科学研究院建筑物理研究所主编，出版时间 1987.07）

《建筑隔声设计—空气声隔声技术》（中国建筑工业出版社出版，康玉成主编，出版时间：2004.10）

《建筑物理环境与设计》（中国建筑工业出版社出版，柳孝图主编，出版时间：2008.3.1）

《民用建筑隔声设计规范》GB 50118-2010

《民用建筑热工设计规范》GB 50176-2016

《绿色建筑评价标准》GB/T 50378-2019

委托方提供的关于本项目建筑设计图纸

委托方提供的其他相关资料

2 室内背景噪声分析条件

2.1 环境噪声影响值

根据项目环境噪声检测结果。建设项目四周边界以 4b 类标准要求对环境噪声计算，不利的噪声值为昼间 56dB，夜间 47dB。

2.2 最不利位置分析

本项目室内背景噪声主要考虑设备噪声、室外环境噪声等情况。噪声较大的机电设备主要位于地下室、核心筒，同时进行了消声处理，对外界声环境影响较小，不纳入噪声源分析；

根据环境噪声监测结果，和建筑功能布置，选择首层值班室（单人办公室）、办公室（多人办公室），二层会议室作为最不利房间，进行室内背景噪声分析，最不利房间位置如图 2~图 4 所示。

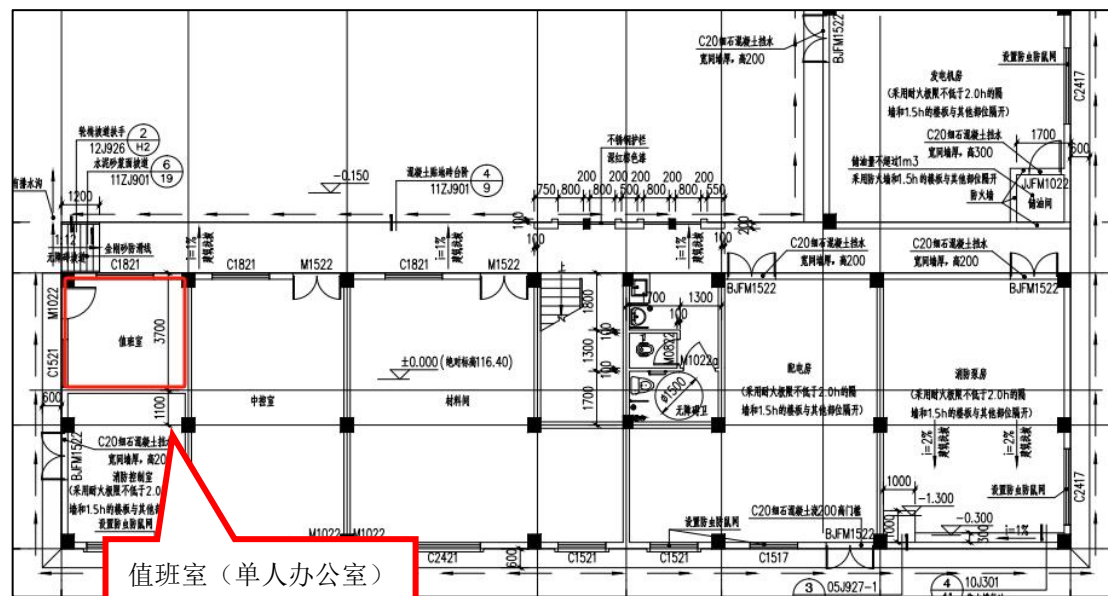


图 2 首层平面图

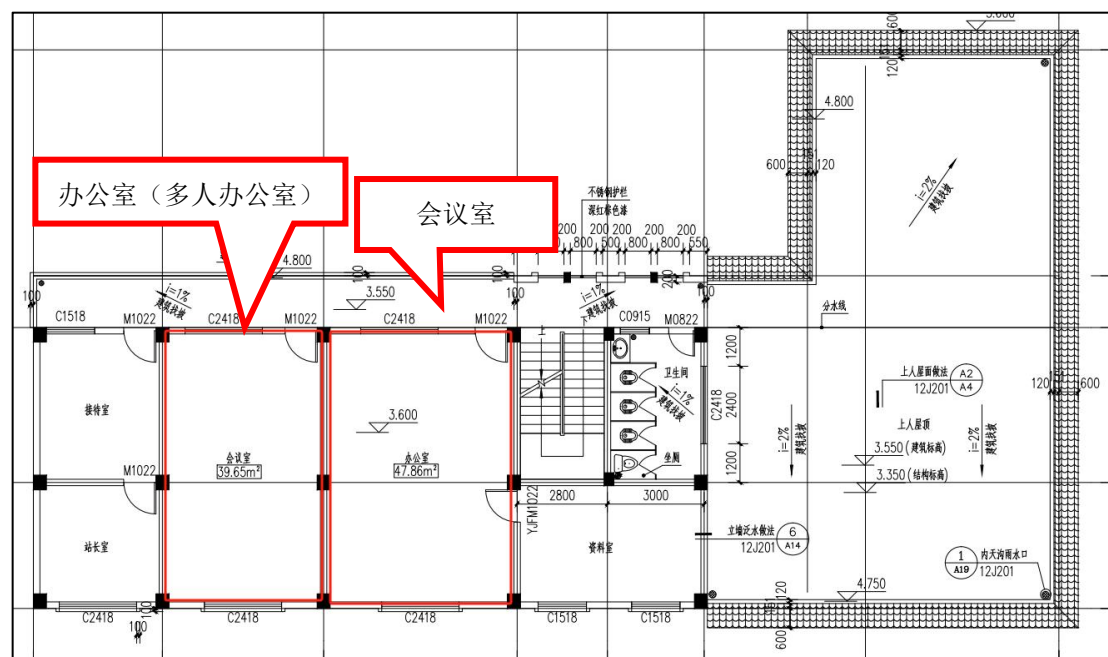


图 3 二层平面图

3 室内背景噪声计算

3.1 计算过程

- (1) 计算窗墙组合综合隔声量；
- (2) 考虑孔、缝隙对墙体隔声的影响，以及房间的吸声量；
- (3) 设备噪声和房间接收点声级的叠加。

3.2 综合隔声量计算

本项目的隔声构件为外墙和外窗两部分组成，根据《建筑环境学》，房间的窗和墙组合构件的综合隔声量计算公式如下：

$$\bar{R}=10\lg\frac{1}{\bar{\tau}}, \quad \bar{\tau}=\frac{S_1\tau_1+S_2\tau_2}{S_1+S_2}, \quad \tau_1=10^{-\frac{R_1}{10}}, \quad \tau_2=10^{-\frac{R_2}{10}}$$

式中： \bar{R} -组合构件的综合隔声量（dB）； $\bar{\tau}$ -组合构件综合透射系数。

τ_1 -外墙透射系数； τ_2 -窗透射系数；

S_1 -外墙面积； S_2 -窗面积。

本项目的外墙、外窗构造如下表 3-1 所示：

表 3-1 外墙、外窗主要构件构造做法

编号	构件名称	主要构造
1	外墙	外墙200：（由外到内） 耐水腻子 2mm+聚合物防水抗裂砂浆 10mm+加气混凝土砌块 200mm+水泥石灰砂浆 20mm
2	外窗	普通铝合金窗框+6mm 中透光 Low-E+12mm 空气+6mm 玻璃（透明）

最不利值班室、办公室、会议室外墙面积和外窗面积、隔声量如表 3-2 所示，（详见建筑图纸和门窗大样图、《围护构件隔声性能分析报告》）。

表 3-2 最不利房间外围护组合墙实际隔声量

房间类型	围护结构类型	砖墙	外窗	门
值班室	单构件隔声性能 R（dB）	46	33	28
	面积 S（m ² ）	18.59	6.93	2.20
会议室	单构件隔声性能 R（dB）	46	33	28
	面积 S（m ² ）	22.16	8.64	2.20

办公室	单构件隔声性能 R (dB)	46	33	28
	面积 S (m ²)	28.76	8.64	2.20

由隔声量公式计算最不利房间含窗外墙综合透射系数和综合隔声量, 计算结果如表 3-3 所示。

表 3-3 不利房间含窗外墙综合透射系数和综合隔声量

最不利房间	含窗外墙综合透射系数 $\bar{\tau}$	含窗外墙综合隔声量 \bar{R} (dB)
值班室	0.000268	35.72
会议室	0.000254	35.96
办公室	0.000216	36.66

3.3 考虑孔、缝隙和房间吸声量影响

根据《建筑声学设计》，当外部扩散声场向围护隔声结构传播时，有下式：

$$L_w - L_N = R - 10 \lg \frac{S}{A};$$

式中： L_w - 隔声结构外扩散声场的声压级 (dB)；

L_N - 隔声结构内接收点的声压级 (dB)； R - 隔声结构的隔声量 (dB)；

S - 隔声结构的表面积 (m²)； A - 隔声结构内的吸声量；

当隔声结构为含窗外墙时，隔声结构内的房间吸声量 A 由下式确定：

$$A = \alpha_i T_i$$

式中： α_i - 材料的吸声系数；

T_i - 围护结构的面积，包括内墙、内窗、地板和天花板。

孔和缝隙对隔声效果降低值影响按下式计算：

$$\Delta R = 10 \lg \frac{1 + \frac{S_0}{S_C} 10^{0.1 R_0}}{1 + \frac{S_0}{S_C}};$$

R_0 - 考虑房间吸声后的墙体隔声量， $R_0 = \bar{R} - 10 \lg \frac{S}{A}$ ， $R = \bar{R} - \Delta R$ ；

S_0 - 隔声含窗外墙的孔、缝隙面积；

S_C -隔声含窗外墙的总面积。

为简化计算，由于室外噪声主要是低频段的交通噪声，孔、缝隙和房间的吸声量对隔声效果的降低值

$$10\lg \frac{S}{A} + \Delta R \leq 10\text{dB}, \text{ 本项目取 } 10\text{dB}.$$

$$\text{含窗外墙有效隔声量} \quad R' = \bar{R} - 10\lg \frac{S}{A} - \Delta R = \bar{R} - 10\text{dB};$$

$$\text{室内接受点声级} \quad L_N = L_W - R'.$$

根据室外最大噪声值，含窗外墙有效隔声量和室内接收点声级计算结果如表 3-4 所示：

表 3-4 有效隔声量和室内接收点声级（单位：dB（A））

最不利房间	时间段	室外噪声值 L_W	综合隔声量 \bar{R}	有效隔声量 R'	室内接受点声级 L_N
值班室	昼间	56	35.72	25.72	30.28
会议室	昼间	56	35.96	25.96	30.04
办公室	昼间	56	36.66	26.66	29.34

3.4 设备噪声叠加

本项目室内产生噪声的设备主要是空调，本项目室内产生噪声的设备主要是空调，本项目分体式空调，分析计算时设备噪声声级取 30dB。

根据《建筑环境学》，两个声压级分别为 L_{p1} 、 L_{p2} （设 $L_{p1} \geq L_{p2}$ ）的声源作用于某一点时，若不考虑干涉效应，该点叠加产生的总声压级

$$L_p = L_{p1} + 10\lg[1 + 10^{-(L_{p1} - L_{p2})/10}].$$

声压级的叠加也可用声压级的差值与增值的关系进行计算（详见图 5），由图 5 查出两声压级差 $L_{p1} - L_{p2}$ 对应的附加值，将它加到较高的那个声压级上，即可求得总声压级。如果声压级差超过 15dB，附加值很小，可以忽略不计。

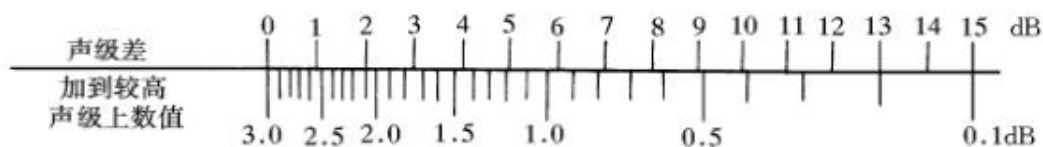


图 45 声压级的差值与增值的关系

注：上图摘自中国建筑工业出版社出版，朱颖心主编第三版《建筑环境学》第 244 页。

本项目中计算值班室、办公室、会议室声压级差和室内背景噪声声级计算结果如表 3-5 所示：

表 3-5 声级差和室内背景噪声声级（单位：dB（A））

最不利房间	时间段	室内接收点声级	设备噪声声级	声压级差	附加值	室内背景噪声声级	低限标准值	高限标准值
值班室	昼间	30.28	30	0.28	2.95	32.78	≤40	≤35
会议室	昼间	30.04	30	0.04	2.98	33.02	≤45	≤40
办公室	昼间	29.34	30	0.66	2.85	32.19	≤50	≤45

4 结论

本项目最不利值班室（单人办公室）室内背景噪声值，昼间为 32.78dB(A)，最不利办公室（多人办公室）室内背景噪声值，昼间为 32.19dB(A)，最不利会议室室内背景噪声值，昼间为 33.02dB(A)，分析结果见表 3-5。

经上分析，本项目室内背景噪声级达到《民用建筑隔声设计规范》GB50118 中的低限标准限值，满足《绿色建筑评价标准》GB/T 50378-2019 第 5.1.4 条控制项的要求。