

两侧红线外 35m 以内的区域执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 4a 类标准，道路两侧红线外 35m 以外范围执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准。北侧规划路为城市支路，道路边界线两侧执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准，具体标准值见表 3.4-3。

**表 1.2-1 声环境质量执行标准 单位：dB (A)**

序号	适用区域	执行标准名称	声环境功能类别	标准值	
				昼间	夜间
竹榄路	公路两侧边界线外 35m 以内区域，当临街建筑物高于三层楼房以上（含三层）时，临街建筑面向交通干线一侧至交通干线边界线的区域定为 4a 类声环境功能区	《声环境质量标准》 (GB3096-2008)	4a 类区	70	55
	公路两侧边界线 35m 以外区域，及评价范围内的学校、医院（疗养院、敬老院）等特殊敏感建筑室外		2 类区	60	50
北规划路	道路两侧边界线外区域		2 类区	60	50

### 1.2.2 噪声排放标准

本项目施工期场界噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）。具体标准值见表 1.2-3。

**表 1.2-3 建筑施工场界环境噪声排放限值 dB(A)**

昼间	夜间
70	55

### 1.3 评价等级

项目沿线声功能区主要为 2 类区，项目建设前后评价范围内敏感目标噪声提高 5dB (A) 以上，对照《环境影响评价技术导则——声环境》（HJ2.4-2021），声环境评价等级定为一级。

### 1.4 评价范围

道路中心线两侧各 200m 以内的范围。

### 1.5 环境保护目标

声环境保护目标：公路中心线两侧 200m 以内的居民住宅等，详见表 1.5-1。

表 1.5-1 声环境保护目标

~~—涉密删除—~~

## 2. 噪声污染源强分析

### 2.1 施工期噪声源强分析

项目施工期噪声包括现场施工产生的噪声和车辆运输产生的噪声。施工过程将动用挖掘机、空压机、钻孔机、风镐、打夯机等施工机械，据调查，施工场地挖掘、混凝土现场浇筑、装卸、运输等施工机械及运输车辆同时作业时，施工场地边界处昼间的等效声级为69.0~73.0dB(A)。这些噪声源有的是固定源，有的是现场区域内的流动源。此外，一些施工作业如搬运、安装、拆除等也产生噪声，成为对邻近敏感点有较大影响的噪声源。有些工艺要求必须连续施工，对在噪声敏感区夜间施工扰民问题会比较突出。

表 2.1-1 主要施工机械和车辆的噪声级

序号	设备	测距 (m)	声级(dB)
1	液压成槽机	5	87.5
2	挖掘机	5	85
3	吊机	5	84.5
4	空压机	5	92
5	振捣棒	5	85
6	装载机	5	86
7	混凝土泵车	5	79.5
8	风镐	5	90
9	冲击式打桩机	5	123.5

施工期噪声具有阶段性、临时性和不固定性。其主要影响表现为道路施工对两侧居民的干扰和施工机械所在的施工场地产生的机械噪声对附近居民的影响。施工期的噪声影响将随着施工期的结束而消失。

### 2.2 运营期噪声源强分析

《环境影响评价技术导则声环境》(HJ2.4-2021) 道路交通噪声预测模式取车型为小型车、中型车和大型车。运营期噪声源单车辐射声级取决于车速，车速主要由车型比、昼夜比和车流量决定。大、中、小车型分类见表 2.2-1。

表 2.2-1 车型分类

车型	汽车代表车型	车辆折算系数	车型划分标注
小	小客车	1.0	座位≤19座的客车和载质量≤2t货车
中	中型车	1.5	座位>19座的客车和2t<载质量≤7t货车
大	大型车	2.5	7t<载质量≤20t货车
	汽车列车	4.0	载质量>20t的货车

预测计算各路段不同特征年小、中、大三种车型比、车流量、日昼比详见表 2.2-2、表 2.2-3。

表 2.2-2 本项目车流量情况 单位：veh/h

表 2.2-3 环评交通量车型比例

—涉密删除—

(1) 车速

本项目竹榄路北段设计车速为 40km/h，北侧规划路设计速度为 20km/h。

①主线各类型单车车速预测采用如下公式：

$$v_i = \left[ k_1 \cdot u_i + k_2 + \frac{1}{k_3 \cdot u_i + k_4} \right] \times \frac{V}{120}$$

$$u_i = N_{\text{单车道小时}} \cdot [\eta_i + m \cdot (1 - \eta_i)]$$

式中： $v_i$ — $i$ 型车预测车速，km/h；当设计车速小于 120km/h 时，该型车预测车速按比例降低；

$k_1$ 、 $k_2$ 、 $k_3$ 、 $k_4$ —回归系数，按表 3.1-3 取值；

$u_i$ —该车型当量车数；

$N_{\text{单车道小时}}$ —单车道小时车流量，辆/h；

$\eta_i$ —该车型的车型比；

$m$ —其它车型的加权系数；

$V$ —设计车速；

表 2.2-3 预测车速公式计算系数表

车型	$k_1$	$k_2$	$k_3$	$k_4$	$m$
小型车	-0.061748	149.65	-0.000023696	-0.02099	1.2102
中型车	-0.057537	149.38	-0.00001639	-0.01245	0.8044
大型车	-0.0519	149.39	-0.000014202	-0.01254	0.70957

②各类型单车车速预测

根据营运期近、中、远期的预测车流量与通行能力的比值（V/C）结果，小型车平均速度以设计速度的 95%计，即 38km/h，大、中型车平均车速以 85%计，即 34km/h。由于道路照明良好，夜间车速取值与昼间相同。

营运期各车型预测车速详见表 2.2-4。

表 2.2-4 预测年各车型预测车速 单位：km/h

—涉密删除—

(2) 各类车型的平均辐射噪声声级

各类型车辆在离行车线 7.5m 处参照点的平均辐射噪声级（dB） $L_{0i}$ 按下式计算：

小型车： $L_{0S} = 12.6 + 34.73 \lg V_S$

中型车： $L_{0M} = 8.8 + 40.48 \lg V_M$

大型车： $L_{0L}=22.0+36.321gV_i$

式中：右下角注 S、M、L——分别表示小、中、大型车；

$V_i$ ——该车型车辆的平均行驶速度，km/h。

根据上面的公式，计算得到本项目各预测年各车型车速和单车平均辐射声级预测结果见表 2.2-5。

表 2.2-5 预测年各车型单车辐射声级 单位：dB

—涉密删除—

### 3. 声环境现状调查与评价

#### 3.1 敏感点噪声现状监测

##### 3.1.1 测点布置

根据拟建项目评价范围内噪声污染源、环境保护目标分布情况及区域环境状况，选择主线 3 处敏感区进行声环境现状监测，共布设 4 个声环境监测点，具体位置布设见表 3.1-1 及附图。

##### 3.1.2 监测时间、频次及方法

本评价委托福建创投环境检测有限公司于 2022 年 8 月 22 日~23 日进行声环境现状监测。在每个声环境监测点监测 2d，每个测点测量时间为 10min，按《声环境质量标准》中规定的方法每天在昼间和夜间各进行监测一次，监测同时记录周围环境特征和主要噪声源等相关信息。

##### 3.1.3 监测结果

声环境监测点周围主要声源为社会生活声源和交通噪声，监测统计结果见表 3.1-1。

表 3.1-1 声环境敏感目标现状监测结果

—涉密删除—

#### 3.2 声环境现状分析与评价

对于沿线敏感点本次共监测 4 个测点，根据监测结果，各监测点位监测值均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中 2 类标准。通过监测结果可以看出，本项目工程未进行建设前，周边敏感区域内的声环境质量较好。

### 4. 声环境影响预测与评价

#### 4.1 施工期噪声环境影响分析

由前面的施工期噪声污染源分析可知，施工场地噪声源主要为各类高噪声施工机械，且各施工阶段均有大量的机械设备在现场运行，施工期间多种机械噪声叠加，噪声达 100dB(A) 以上。

由于施工场地内设备位置的不断变化，同一施工阶段不同时间设备运行数量也有波动，因此很难确切预测施工场地各场界噪声值。在阶段交叉期，施工机械设备多，噪声级可达 100-120dB(A)。夜间噪声值视施工时间、施工管理等具体情况而定。

当声源的大小预测试距离相比小得多时，可以将此声源视为点声源，声源噪声衰减的计算公式如下：

$$L_2=L_1-20Lg(r_2/r_1)+\Delta L$$

式中：

$r_1$ 、 $r_2$ 为距离声源的距离(m)。

$L_1$ 、 $L_2$ 为  $r_1$ 、 $r_2$ 距离处的噪声值 (dB(A))。

$\Delta L$  为房屋、树木等对噪声的影响值 (dB(A))。

各种施工设备在施工时随距离的衰减见表 4.1-1。

表4.1-1 主要施工机械设备噪声声级值表

施工设备	噪声源强[dB (A)]							
	5m	10m	20m	40m	50m	100m	150m	200m
液压成槽机	87.5	81.5	75.5	69.5	67.5	63	62.25	61.5
挖掘机	85	79	73	67	65	60.5	59.75	59
吊机	84.5	78.5	72.5	66.5	64.5	60	59.25	58.5
空压机	92	86	80	74	72	67.5	66.75	66
振捣棒	85	79	73	67	65	60.5	59.75	59
装载机	86	80	74	68	66	61.5	60.75	60
混凝土泵车	79.5	73.5	67.5	61.5	59.5	55	54.25	53.5
风镐	90	84	78	72	70	65.5	64.75	64
冲击式打桩机	123.5	117.5	111.5	105.5	103.5	99	98.25	97.5
工程钻机	66.5	60.5	54.5	48.5	46.5	42	41.25	40.5

从表 4.1-1 可以看出施工噪声因不同的施工机械影响的范围相差很大，昼间施工场界噪声限值标准不同，夜间施工噪声的影响范围要比白天大的多。在实际施工过程中可能出现多台机械同时在一处作业，则此时施工影响的范围要更大，声压级叠加公式如下：

$$L_{p\oplus} = 10\lg(10^{L_{p1}/10} + 10^{L_{p2}/10} + \dots + 10^{L_{pn}/10})$$

式中： $L_{p\oplus}$ ——叠加后的总声压级，dB；

$L_{p1}$ ——第一个声源至某一点的声压级，dB；

$L_{p2}$ ——第二个声源至某一点的声压级，dB；

$L_{pn}$ ——第 n 个声源至某一点的声压级，dB。

在没有消声和屏障等衰减条件下，传播不同距离处，不同施工阶段多种施工机械噪声值叠加后的几何衰减情况见下表 4.1-2。

表4.1-2 主要施工机械设备噪声声级值表

与施工点距离	5m	50m	20m	40m	50m	100m	150m	200m	300m
多种机械同时施工噪声级 (dB(A))	123.8	117.8	111.8	105.8	103.8	99.3	98.55	97.8	94.3

根据《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)的要求,由各施工阶段多台设备噪声叠加影响数据(表 3.1-2)可知,项目施工各阶段施工场界噪声均超过《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)中规定的昼间  $L_{Aeq}$  值 $\leq 70$ dB,夜间值 $\leq 55$ dB 的要求。

本工程噪声敏感点分布相对分散,施工噪声预测值是连续作业值,实际作业中是间断性的。在昼间,道路两侧的居民建筑将受到不同程度的影响,必须严格采取措施,最大限度地降低施工噪声对环境保护目标的影响。另一方面,如果在夜间施工,由于达标距离远,而且多种机械同时使用必定会使噪声影响范围进一步扩大,对工程沿线居民的休息造成严重影响,因此,评价建议与声敏感点距离较近的施工路段宜禁止夜间施工作业,如需夜间作业,应与相关部门办理施工手续后方可作业。

随着工程竣工,施工噪声的影响将不再存在,施工噪声对环境的不利影响是暂时的、短期的。

## 4.2 运营期噪声环境影响预测与评价

### 4.2.1 交通噪声源强

根据工程分析,本项目各预测年各车型车速及单车辐射声级见表 2.2-4 及表 2.2-5。

### 4.2.2 计算模式和计算参数的确定

#### (1) 交通噪声预测模式

根据拟建道路特点、沿线的环境特征,以及工程设计的交通量等因素,本评价采用《环境影响评价技术导则-声环境》HJ2.4-2021 中的公路交通运输噪声预测模式进行预测。地面任何一点的环境噪声是指线声源传至该点时的噪声能量与该点背景噪声能量的叠加。

第  $i$  类车等效声级的预测模式:

$$Leq(h)_i = (\bar{L}_{0E})_i + 10 \lg \left( \frac{N_i}{V_i T} \right) + 10 \lg \left( \frac{7.5}{r} \right) + 10 \lg \left( \frac{\psi_1 + \psi_2}{\pi} \right) + \Delta L - 16$$

式中:  $Leq(h)_i$ ——第  $i$  类车的小时等效声级, dB(A);

$(\bar{L}_{0E})_i$ ——第  $i$  类车速度为  $V_i$ , km/h; 水平距离为 7.5m 处的能量平均 A 声级, dB(A);

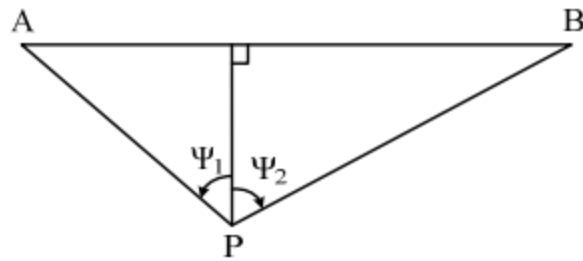
$N_i$ ——昼间、夜间通过某个预测点的第  $i$  类车平均小时车流量, 辆/h;

$r$ ——从车道中心线到预测点的距离, m;

$V_i$ ——第  $i$  类车的平均车速, km/h;

$T$ ——计算等效声级的时间, 1h;

$\Psi_1$ 、 $\Psi_2$ ——预测点到有限长路段两端的张角，弧度，见图 4.2-1。



图中：A—B 为路段，P 为预测点

图 4.2-1 有限路段的修正函数

$\Delta L$ ——由其他因素引起的修正量，dB(A)，可按下式计算：

$$\Delta L = \Delta L_1 - \Delta L_2 + \Delta L_3$$

$$\Delta L_1 = \Delta L_{\text{坡度}} + \Delta L_{\text{路面}}$$

$$\Delta L_2 = A_{\text{atm}} + A_{\text{gr}} + A_{\text{bar}} + A_{\text{misc}}$$

式中： $\Delta L_1$ ——线路因素引起的交通噪声修正量，dB(A)；

$\Delta L_{\text{坡度}}$ ——公路（道路）纵坡修正量，dB(A)；

$\Delta L_{\text{路面}}$ ——公路（道路）路面材料引起的修正量，dB(A)；

$\Delta L_2$ ——声波传播途径中引起的衰减量，dB(A)；

$\Delta L_3$ ——由反射等引起的修正量，dB(A)；

各型车辆昼间或夜间使预测点接收到的交通噪声值  $L_{\text{eq}(T)}$  按下式计算：

$$L_{\text{eq}(T)} = 10 \lg \left[ 10^{0.1 L_{\text{eq}}(h)_\text{大}} + 10^{0.1 L_{\text{eq}}(h)_\text{中}} + 10^{0.1 L_{\text{eq}}(h)_\text{小}} \right]$$

式中： $L_{\text{eq}}(h)_\text{大}$ 、 $L_{\text{eq}}(h)_\text{中}$ 、 $L_{\text{eq}}(h)_\text{小}$ ——分别为大、中、小型车辆昼间或夜间，预测点接收到的交通噪声值，dB；

$L_{\text{eq}(T)}$ ——预测点接收到的昼间或夜间的交通噪声值，dB。

## (2) 环境噪声预测

$$(L_{\text{eq}})_{\text{预}} = 10 \lg \left[ 10^{0.1(L_{\text{eq}})_{\text{交}}} + 10^{0.1(L_{\text{eq}})_{\text{背}}} \right]$$

式中： $(L_{\text{eq}})_{\text{预}}$ ——预测点昼间或夜间的环境噪声预测值，dB；

$(L_{\text{eq}})_{\text{交}}$ ——预测点的公路（道路）交通噪声值，dB；

$(L_{\text{eq}})_{\text{背}}$ ——预测点的环境噪声背景值，dB。

## (3) 线路因素引起的修正量 ( $\Delta L_1$ )

### ① 纵坡引起的噪声修正量

道路纵坡引起的噪声修正量  $\Delta L_{\text{纵坡}}$  按下式计算：

$$\text{大型车：} \Delta L_{\text{纵坡}} = 98 \times \beta \text{ (dB)}$$



中型车： $\Delta L_{\text{纵坡}} = 73 \times \beta$  (dB)

小型车： $\Delta L_{\text{纵坡}} = 50 \times \beta$  (dB)

式中： $\beta$ ——道路纵坡坡度，%。

### ②路面引起的噪声修正量

道路路面引起的交通噪声修正量按表 4.2-1 取值。

**表 4.2-1 常见路面噪声修正量 单位：dB(A)**

路面类型	不同行驶速度修正量 km/h		
	30	40	≥50
沥青混凝土	0	0	0
水泥混凝土	1.0	1.5	2.0

注：表中修正量为  $(\bar{L}_{0E})_i$  在沥青混凝土路面测得结果的修正。

### (4) 声波传播途径中引起的衰减量 ( $\Delta L_2$ )

#### ①空气吸收引起的衰减 ( $A_{\text{atm}}$ )

空气吸收引起的衰减按下式计算：

$$A_{\text{atm}} = \alpha (r - r_0) / 1000$$

式中： $\alpha$ 为温度、湿度和声波频率的函数，预测计算中一般根据建设项目所处区域常年平均气温和湿度选择相应的空气吸收系数见表 3.2-2，根据项目所在地多年平均气温和相对湿度，本项目预测时采用的气温是 20°C，相对湿度为 70%，倍频带中心频率为 500Hz 下的大气吸收衰减系数。

**表 4.2-2 低频带噪声的大气吸收衰减系数 $\alpha$**

温度°C	相对湿度%	大气吸收衰减系数 $\alpha$ , dB/km							
		倍频带中心频率 HZ							
		63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
10	70	0.1	0.4	1.0	1.9	3.7	9.7	32.8	117.0
20	70	0.1	0.3	1.1	2.8	5.0	9.0	22.9	76.6
30	70	0.1	0.3	1.0	3.1	7.4	12.7	23.1	59.3
15	20	0.3	0.6	1.2	2.7	8.2	28.2	28.8	202.0
15	50	0.1	0.5	1.2	2.2	4.2	10.8	36.2	129.0
15	80	0.1	0.3	1.1	2.4	4.1	8.3	23.7	82.8

#### ②地面效应衰减 ( $A_g$ )

地面类型可分为：

- 坚实地面，包括铺筑过的路面、水面、冰面以及夯实地面。
- 疏松地面，包括被草或其他植物覆盖的地面，以及农田等适合于植物生长的地面。
- 混合地面，由坚实地面和疏松地面组成。

当声波越过疏松地面传播时，或大部分为疏松地面的混合地面，且在接受点仅计算 A

声级前提下， $A_g$  可用下式计算：

$$A_g = 4.8 - (2h_m/r) [17 + (300/r)]$$

其中： $A_g$ ——地面效应引起的衰减值，dB

$r$ ——声源到接受点的距离，m

$h_m$ ——传播路径的平均离地高度，m；可按图 3.2-2 进行计算， $h_m = \text{面积 } F/r$ ；

$F$ ：面积， $m^2$ ； $r$ ，m

若  $A_g$  计算为负值，则取 0。

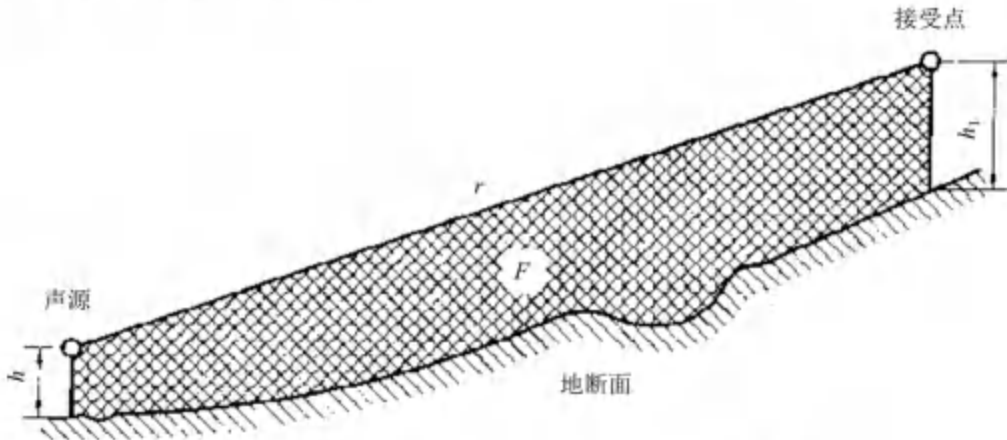


图 4.2-2 估算平均高度  $h_m$  的方法示意图

### ③障碍物衰减值 ( $A_{bar}$ )

#### 1) 声屏障衰减值 $A_{bar}$ 计算

无限长声屏障可按下式计算：

$$A_{bar} = \begin{cases} 10 \times \lg \left( \frac{3 \times \pi \times \sqrt{(1-t^2)}}{4 \times \tan^{-1} \frac{\sqrt{(1-t)}}{\sqrt{(1+t)}}} \right) & (\text{当 } t = \frac{40f\delta}{3c} \leq 1 \text{ 时}) \\ 10 \times \lg \left( \frac{3 \times \pi \times \sqrt{(t^2-1)}}{2 \times \ln(t + \sqrt{(t^2-1)})} \right) & (\text{当 } t = \frac{40f\delta}{3c} > 1 \text{ 时}) \end{cases}$$

式中： $f$ ——声波频率，Hz；

$\delta$ ——声程差，m；

$C$ ——声速，m/s。

有限长声屏障由上述公式计算后根据导则进行修正。修正后的  $A_{bar}$  取决于遮蔽角  $\beta/\theta$ 。

图 4.2-3 (a) 中虚线表示：无限长屏障声衰减为 8.5dB，若有限长声屏障对应的遮蔽角百分率为 92%，则有限长声屏障的声衰减为 6.6dB。

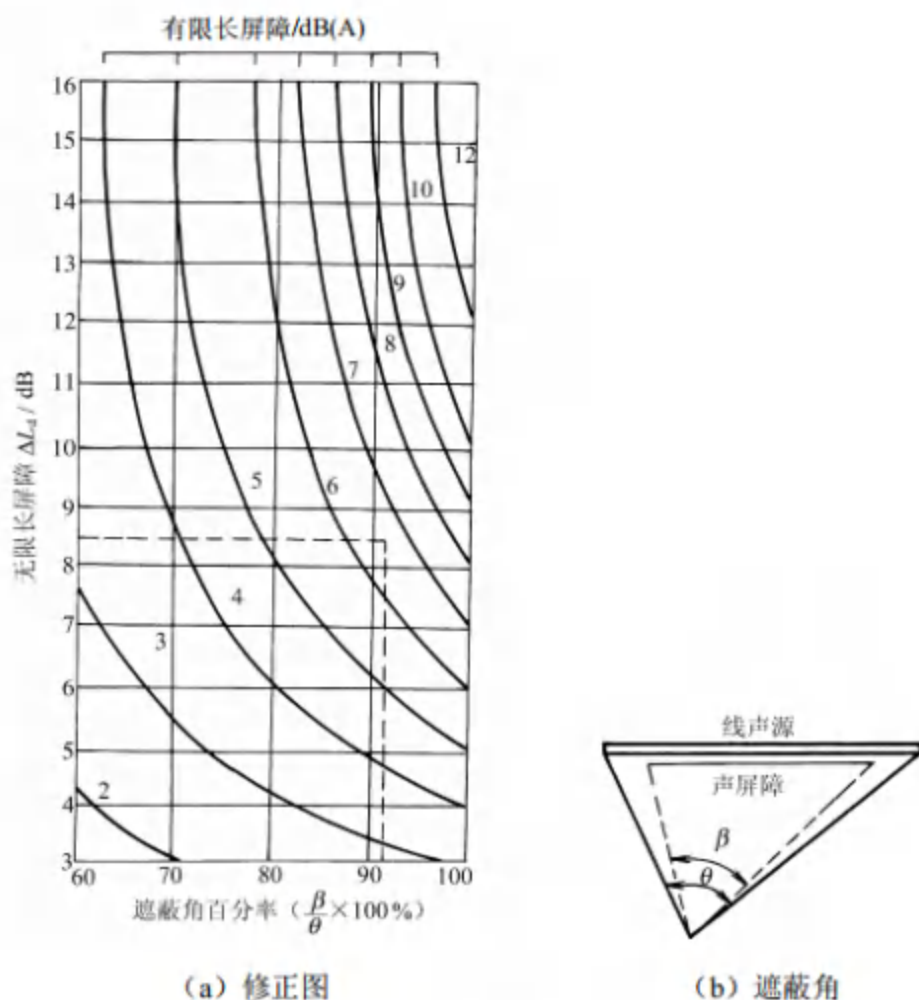


图 4.2-3 有限长度的声屏障及线声源的修正图

2) 高路堤或低路堑两侧声影区引起的绕射声衰减量 ( $A_{bar}$ )。

当预测点处于声照区,  $\Delta L_{声影区} = 0$

当预测点位于声影区,  $\Delta L_{声影区}$  主要取决于声程差  $\delta$ 。

在计算绕射声衰减量时使用菲涅耳数  $N_{max}$ 。菲涅耳数定义为:

$$N_{max} = \frac{2\delta}{\lambda}$$

式中:  $N_{max}$ ——菲涅耳数;

$\lambda$ ——声波波长, m;

$\delta$ ——声程差, m;  $\delta = a + b - c$ 。

a——声源与路基边缘 (或路堑顶部) 距离, m;

b——接受 (预测) 点至路基边缘 (或路堑顶部) 距离, m;

c——声源与接受 (预测) 点间的直线距离, m。

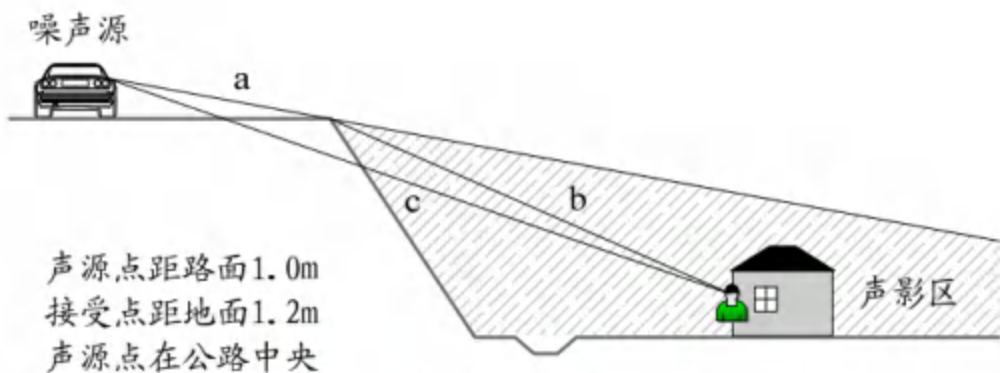


图 4.2-4 高路堤声程差 $\delta$ 计算示意图

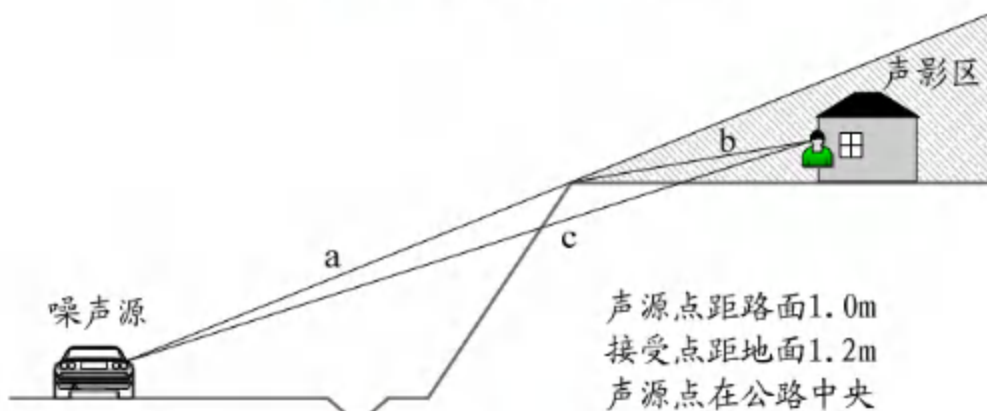


图 4.2-5 深路堑声程差 $\delta$ 计算示意图

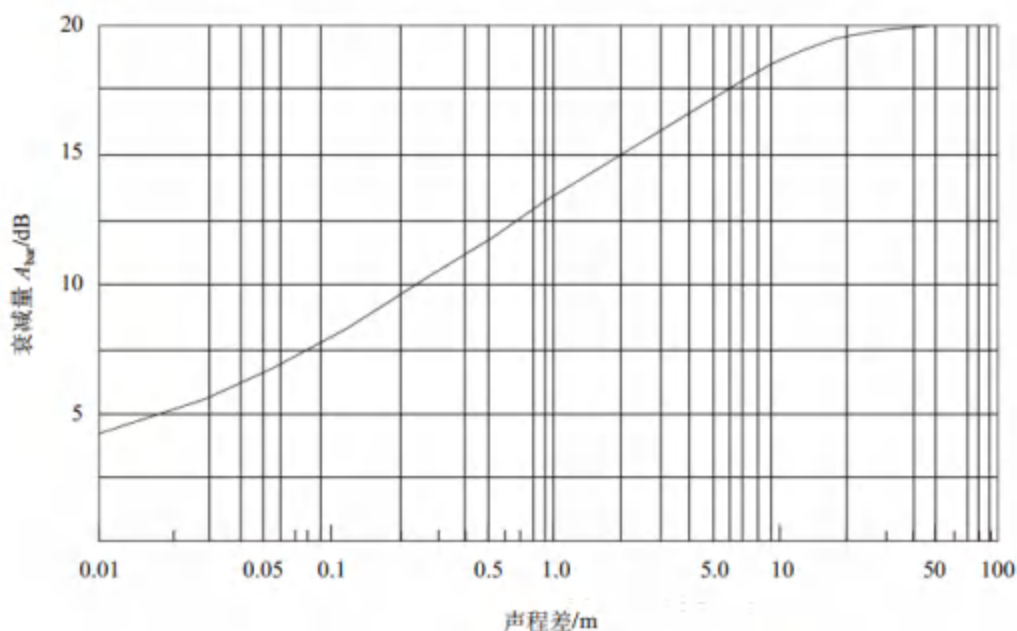
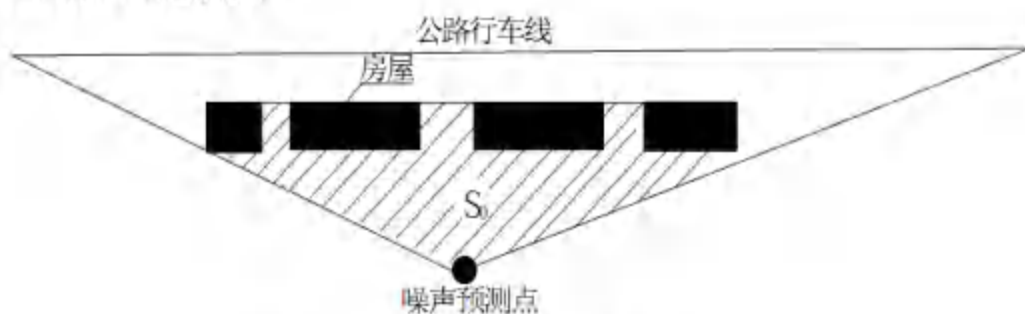


图 4.2-6 噪声衰减量  $A_{\text{bar}}$  与声程差  $\delta$  关系曲线( $f=500\text{Hz}$ )

### 3) 农村房屋附加障碍衰减量估算

在噪声预测时，接受（预测）点设在第一排房屋的窗前，随后建筑的环境噪声级按图

4.2-7 和表 4.2-4 进行估算。



S 为第一排房屋面积和,  $S_0$  为阴影部分 (包括房屋) 面积

图 4.2-7 第一排房屋占地面积计算示意图

表 4.2-3 建筑物噪声衰减量估算值

$S/S_0$	衰减量 $\Delta L$
40~60%	-3dB
70~90%	-5dB
以后每增加一排房屋	增加 1.5dB (A)
	最大绝对衰减量 $\leq 10$ dB

注: 本表仅适用于平路堤路侧的建筑物。

4) 林带引起的障碍衰减量, 通常林带的平均衰减量用下式估算:

绿化林带的附加衰减与树种、林带结构和密度等因素有关。在声源附近的绿化林带, 或在预测点附近的绿化林带, 或两者均有的情况都可以使声波衰减, 见图 4.2-8。



图 4.2-8 通过树和灌木时噪声衰减示意图

通过树叶传播造成的噪声衰减随通过树叶传播距离  $d_f$  的增长而增加, 其中  $d_f = d_1 + d_2$ , 为了计算  $d_1$  和  $d_2$ , 可假设弯曲路径的半径为 5km。

表 4.2-4 中的第一行给出了通过总长度为 10m 到 20m 之间的密叶时, 由密叶引起的衰减; 第二行为通过总长度 20m 到 200m 之间密叶时的衰减系数; 当通过密叶的路径长度大于 200m 时, 可使用 200m 的衰减值。

表 4.2-4 倍频带噪声通过密叶传播时产生的衰减

项目	传播距离 $df$	倍频带中心频率 HZ							
		63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
衰减	$10 \leq df < 20$	0	0	1	1	1	1	2	3
衰减系数	$20 \leq df < 200$	0.02	0.03	0.04	0.05	0.06	0.08	0.09	0.12

5) 其他多方面原因引起的衰减( $A_{misc}$ )

其他衰减包括通过工业场所的衰减、通过房屋群的衰减等。在声环境影响评价中，一般情况下，不考虑自然条件（如风、温度梯度、雾）变化引起的附加修正。

(5) 由反射等引起的修正量 ( $\Delta L_3$ )

①城市道路交叉路口噪声（影响）修正量

交叉路口的噪声修正值（附加值）见表 4.2-5。

表 4.2-5 交叉路口的噪声附加量

受噪声影响点至最近快车道中轴线交叉点的距离/m	交叉路口/dB
$\leq 40$	3
$40 < D \leq 70$	2
$70 < D \leq 100$	1
$> 100$	0

②两侧建筑物的反射声修正量

地貌以及声源两侧建筑物反射影响因素的修正。当线路两侧建筑物间距小于总计算高度 30%时，其反射声修正量为：

两侧建筑物是反射面时

$$\Delta L_{\text{反射}} = 4H_b/\omega \leq 3.2\text{dB}$$

两侧建筑物是一般吸收性表面时

$$\Delta L_{\text{反射}} = 2H_b/\omega \leq 1.6\text{dB}$$

两侧建筑物为全吸收性表面时

$$\Delta L_{\text{反射}} \approx 0$$

式中： $\omega$ —线路两侧建筑物反射面的间距，m；

$H_b$ —构筑物的平均高度，取线路两侧较低一侧高度平均值代入计算，m。

### 4.2.3 运营期交通噪声预测

根据上述的预测方法、预测模式和设定参数，对拟建道路的交通噪声在不同运营期、不同时段、距路中心线不同距离的影响进行预测。预测内容包括：交通噪声影响预测和敏感点环境噪声影响预测。

(1) 道路两侧水平向交通噪声影响预测与分析

项目路线纵面线形变化较大，路面与地面之间的高差也不断发生变化，本报告中，出于预测的可行性考虑，假设在平路基、平坦开阔、直线段等特定环境条件下，不考虑线路两侧构筑物、树木和地形变化等声传播附加衰减以及环境的背景噪声，只考虑声波的几何衰减与地面吸收和空气吸收。工程各路段交通噪声预测结果见表 4.2-6~表 4.2-7。

图 4.2-9 竹榄路北段中期交通噪声等值线图

—涉密删除—

图 4.2-10 竹榄路北段近期交通噪声影响预测结果水平向衰减曲线图

—涉密删除—

图 4.2-10 竹榄路北段中期交通噪声影响预测结果水平向衰减曲线图

—涉密删除—

图 4.2-11 竹榄路北段远期交通噪声影响预测结果水平向衰减曲线图

—涉密删除—

图 4.2-9 北侧规划路中期交通噪声等值线图

—涉密删除—

图 4.2-10 北侧规划路近期交通噪声影响预测结果水平向衰减曲线图

—涉密删除—

图 4.2-10 北侧规划路中期交通噪声影响预测结果水平向衰减曲线图

—涉密删除—

图 4.2-11 北侧规划路远期交通噪声影响预测结果水平向衰减曲线图

—涉密删除—

表 4.2-6 竹榄路北段交通噪声预测结果 单位: dB

~~涉密删除~~

表 4.2-7 北侧规划路交通噪声预测结果 单位: dB

~~涉密删除~~



根据《福建省城市规划管理技术规定》中的相关规定，福州属于平原城市，当道路红线宽度 $<30\text{m}$ 时，其 $54\text{m}$ 以下的高层住宅退让道路红线距离为 $10\text{m}$ ，本次评价以15层楼为例。为了解和掌握营运期交通噪声对公路两侧红线外，按上述建筑退距的要求，预测距项目中心线约 $20\text{m}$ 处（红线外 $10\text{m}$ 处），离地面不同高度的影响分布状况，同样假设在开阔、平坦、平路基、直线段等特定环境条件下，不考虑线路两侧树木与构筑物对声波的遮挡等声传播附加衰减、以及环境的背景噪声，只考虑声波的几何衰减与地面吸收和空气吸收，由交通噪声直达声与路面反射声叠加影响预测，结果详见表4.2-8、表4.2-9和图4.2-12、图4.2-13。

根据预测结果，营运中期位于公路红线外 $10\text{m}$ 处（距公路中心线约 $20\text{m}$ ）的铅垂向不同高度上受交通噪声影响程度不一。以楼层为例（设层高为 $3\text{m}$ ），其1~7层声级较高，7层起随着楼层的增高其影响声级值呈直线递减走势，这表明1~7层受路面反射声的叠加影响很大，其中以7层的户外最为突出，声级最高，而7层以上则明显减弱。

表 4.2-8 营运期竹榄路北段两侧红线外 $10\text{m}$ 处铅垂向噪声分布 单位：dB(A)

—涉密删除—

图 4.2-12 竹榄路北段营运中期交通噪声铅垂向分布图

—涉密删除—

表 4.2-9 营运期北侧规划路两侧红线外 $10\text{m}$ 处铅垂向噪声分布 单位：dB(A)

—涉密删除—

图 4.2-13 北侧规划路营运中期交通噪声铅垂向分布图

—涉密删除—

#### 4.2.4 项目沿线规划建议及噪声控制要求

(1) 根据交通噪声水平向预测结果，建议道路全路段的噪声防护控制距离为道路中心线距离 $40\text{m}$ 范围。

(2) 在声环境控制距离内，临路第一排建筑应依据噪声污染防治法，需进行自身声防护措施，使面向道路一侧的室内声环境满足《民用建筑隔声设计规范》GB50118-2010中相应功能的指标。

(3) 本预测是在平路基、假设环境、特定情况下的理想结果，具体情况需进一步考虑道路不同特征，高路基、高路堑、道路纵坡、建筑物及背景值等对噪声的影响，其达标距离会有差异。

#### 4.2.5 敏感点环境噪声影响预测与分析

敏感点环境噪声预测是根据各敏感点不同类区的预测点与线位关系，全面考虑所对应的工程路面结构、路基形式、高差、地形、地上物以及地面覆盖状况、空气吸收等声传播条件的因素修正，由交通噪声影响预测贡献值叠加对应的声环境背景值得到。各敏感点营

运营期的环境噪声预测结果见表 4.2-10。

本项目沿线声环境敏感点总数为 4 处。执行 4a 类标准的 1 处、执行 2 类标准的 3 处。根据预测结果，本项目运营期近中远期均未出现超标情况，后续应做好噪声跟踪监测。

表 4.2-10 评价路段两侧敏感目标环境噪声预测结果

~~—涉密删除—~~

## 4. 声环境保护措施

### 4.1 施工期声环境保护措施

工程施工过程中必然对周边环境产生干扰和破坏，施工前需对沿线环境进行全面调查，并根据具体情况，采取必要的措施加强对城市环境的保护，力求把施工带来的不利影响降低至最低限度。

对于施工期间产生的噪声、振动环境影响，采取降噪减振措施使其满足 GB12523-2011《建筑施工场界环境噪声排放标准》和 GB10070-1988《城市区域环境振动标准》中的要求。本项目施工中应采取如下噪声、振动防治措施：

施工单位应将有关施工噪声控制措施纳入承包内容，并在施工和工程监理过程中设专人负责，以确保控制施工噪声措施得到落实。

#### ①合理安排施工作业时间

工程施工需严格控制施工时段，避开居民区的午间和夜间的休息时段。尽可能集中产生较大噪声的机械进行突击作业，优化施工时间，以便缩短施工噪声的污染时间，缩小施工噪声的影响范围。如因特殊工艺要求，需连续作业，产生夜间施工噪声时，应提前对周围的居民等环境敏感点进行公告，并报请当地环境保护主管部门批准及备案，夜间施工时，应合理安排施工进度，采取隔音围护等降噪措施，尽可能减少夜间施工噪声对周围环境的影响。

#### ②积极采取措施降低噪声污染

建筑施工单位在施工时必须采取降噪措施。禁止当日 22 时至次日 6 时从事电锯、风镐、电锤等机械设备的施工。积极推广使用先进的低噪声施工机具、设备和工艺。施工工地内合理布置施工机具和设备，采用建筑工地隔声屏障等降噪措施，对施工现场的空气压缩机等强噪声设备应采取措施封闭，并尽可能设置在远离居民区的一侧，降低施工噪声对周围的影响。

#### ③弃渣运输车辆的交通噪声防治措施

弃渣等运输车辆选用性能、车况较好的运输车辆，从源头降低噪声源强；加强运输车辆的检修和维护，使保持较低的噪声源；

运输车辆经过声环境敏感点时应减速慢行，车辆运输中尽量避免鸣笛，减轻对居民的影响和干扰；弃渣等运输车辆尽可能安排在昼间运输，避免夜间重型运输车辆噪声对周边声环境敏感点的影响；

弃渣等运输车辆的运输线路选择，尽可能选择远离声环境敏感点集中的区域，应该严格按照市政部门审批的路线进行运输；

做好宣传工作，倡导科学管理和文明施工。由于技术条件、施工现场客观环境限制，即使采用了相应的控制对策和措施，施工噪声仍可能对周围环境产生一定的

影响，为此要向沿线受影响的居民和有关单位做好宣传工作。施工单位在施工现场标明张布通告和投诉电话，以便及时处理各种环境纠纷。

## 4.2 运营期声环境保护措施

### (1) 声环境保护措施配置原则

根据《地面交通噪声污染防治技术政策》防治公路交通噪声可以从以下几个方面着手：合理规划布局；加强噪声源控制；从传声途径噪声削减；对敏感建筑物噪声防护；加强交通噪声管理。

### (2) 噪声措施及其经济、技术论证

根据本项目声环境预测结果，本项目运营期近中远期均未出现超标情况，暂不需要设置声环境环保措施，运营期期间应做好环境管理等工作，定期进行环境监测，根据监测结果设置声环境保护措施。

公路工程中采取的声环保措施主要有设置声屏障、安装隔声窗和种植防噪林带，各类噪声措施降噪效果见表 4.2-1。

安装隔声窗降噪效果很好，能满足沿线敏感点噪声超标量大的情况，尤其是敏感目标离公路较近且建筑物屋面及墙体隔声条件较好的构筑物。声屏障降噪效果也很好，凡有条件安装的场所推荐予以使用。

表 4.2-1 噪声环保措施方案比较

防治措施	优点	缺点	防治效果	实施费用
声屏障	节约土地、简单、实用、可行、有效，易在公路建设中实施	路肩处一般情况下，在路肩声屏障后 60m 以内的敏感点降噪效果好，造价较高；影响行车安全	声屏障设计应由专业环保设计和结构设计单位承担，且首先应做好声屏障声学设计，即合理设计声屏障位置、高度、长度、插入损失值、声学材料。一般可降低噪声 5~12dB	2000-5000 元/延米左右（根据声学材料区别）
隔声窗	多用于公共建筑物，或者噪声污染特别严重，建筑结构较好的建筑物	只能解决室内声环境，不能解决室外声环境，并需解决通风问题	根据实际采用经验，在窗户全关闭的情况下，室内噪声可降低 10~25dB，双层玻璃窗比单层玻璃窗降低 10dB 左右，可大大减轻交通噪声对室内的干扰	2000-2500 元/m <sup>2</sup>

## 4. 小结

本工程建成后，将导致项目沿线敏感点声环境质量有所下降，但大部分敏感点本身背景值较低，且影响程度较轻。总体上看，敏感点声环境预测值能够满足相关标准要求，对周边的声环境影响不大，运营期应加强管理及环境监管，预防敏感点噪声超标。