

中华人民共和国环境保护行业标准

环境影响评价技术导则 声 环 境

HJ/T 2.4—1995

Technical Guidelines for Noise
Impact Assessment

为贯彻《中华人民共和国环境保护法》和《建设项目环境保护管理办法》以及《环境影响评价技术导则 总纲》，制定本标准。

主题内容与适用范围

主题内容

本导则规定了噪声环境影响评价的一般性原则、方法、内容及要求。

2 适用范围

本导则适用于厂矿企业、事业单位建设项目环境影响评价，其它建设项目的噪声环境影响评价应参照执行。本导则的基本任务是评价建设项目引起的声环境的变化，并提出各种噪声防治对策，把噪声污染降低到现行标准允许的水平，为建设项目优化选址和合理布局以及城市规划提供科学依据。

引用标准

- GB 3096—93 城市区域环境噪声标准
- GB 9660—88 机场周围飞机噪声环境标准
- GB 12525—90 铁路边界噪声限值及其测量方法
- GB 12523—90 建筑施工场界噪声限值
- GB 12348—90 工业企业厂界噪声标准
- GBJ 87—85 工业企业噪声控制设计规范
- HJ/T 2.1—93 环境影响评价技术导则 总纲

术语、符号

术语

噪声 指人们不需要的频率在 20~20 000 Hz 范围内的可听声。

符号

见表 1。

表 1 符号一览表

序 号	符 号	含 意	单 位
1	A	附加衰减	dB
2	$A_{\text{oct div}}$	声波几何发散引起的倍频带衰减量	dB
3	$A_{\text{oct bar}}$	遮挡物引起的倍频带衰减量	dB

国家环境保护局 1995-11-28 批准

1996-07-01 实施

续表

序号	符号	含 意	单 位
4	$A_{\text{oct atm}}$	空气吸收引起的倍频带衰减量	dB
5	$A_{\text{oct exc}}$	倍频带的附加衰减量	dB
6	A_{div}	声波几何发散引起的 A 声级衰减量	dB
7	A_{bar}	遮挡物引起的 A 声级衰减量	dB
8	A_{atm}	空气吸收引起的 A 声级衰减量	dB
9	A_{exc}	附加 A 声级衰减量	dB
10	L	声级	dB
11	L_{eq}	等效连续 A 声级	dB
12	$L_A(r)$	距声源 r 处的 A 声级	dB
13	$L_{A \text{ref}}(r_0)$	参考位置 r_0 处的 A 声级	dB
14	$L_{\text{oct ref}}(r_0)$	参考位置 r_0 处的倍频带声压级	dB
15	$L_{\text{oct}}(r)$	距声源 r 处的倍频带声压级	dB
16	L_p	声压级	dB
17	L_{wA}	A 声功率级	dB
18	L_w	声功率级	dB
19	Q	方向性因子	
20	r	距离	m
21	R	房间常数	m^2
22	S	面积	m^2
23	t_i	第 i 个声源的发声时间	s
24	T	测量或计算时间间隔	h
25	WECPNL	计权等效连续感觉噪声级	dB
26	δ	声程差	m
27	λ	声波波长	m
28	α	空气吸收系数	dB/100 m

4 一般规定

4.1 噪声环境影响评价工作程序

如图 1 所示。

4.2 噪声环境影响评价工作等级划分基本原则

4.2.1 噪声环境影响评价工作等级划分依据

噪声评价工作等级划分的依据包括：(1) 按投资额划分建设项目规模（大、中、小型建设项目）；(2) 噪声源种类及数量；(3) 项目建设前后噪声级的变化程度；(4) 建设项目噪声有影响范围内的环境保护目标、环境噪声标准和人口分布。

4.2.2 噪声环境影响评价工作等级划分的基本原则

噪声评价工作等级一般分为三级，划分的基本原则为：

4.2.2.1 对于大、中型建设项目，属于规划区内的建设工程，或受噪声影响的范围内有适用于 GB 3096

定的0类标准及以上的需要特别安静的地区，以及对噪声有限制的保护区等噪声敏感目标；项目建成后噪声级有显著增高（噪声级增高量达5~10 dBA或以上）或受影响人口显著增多的情况，应按一价进行工作。

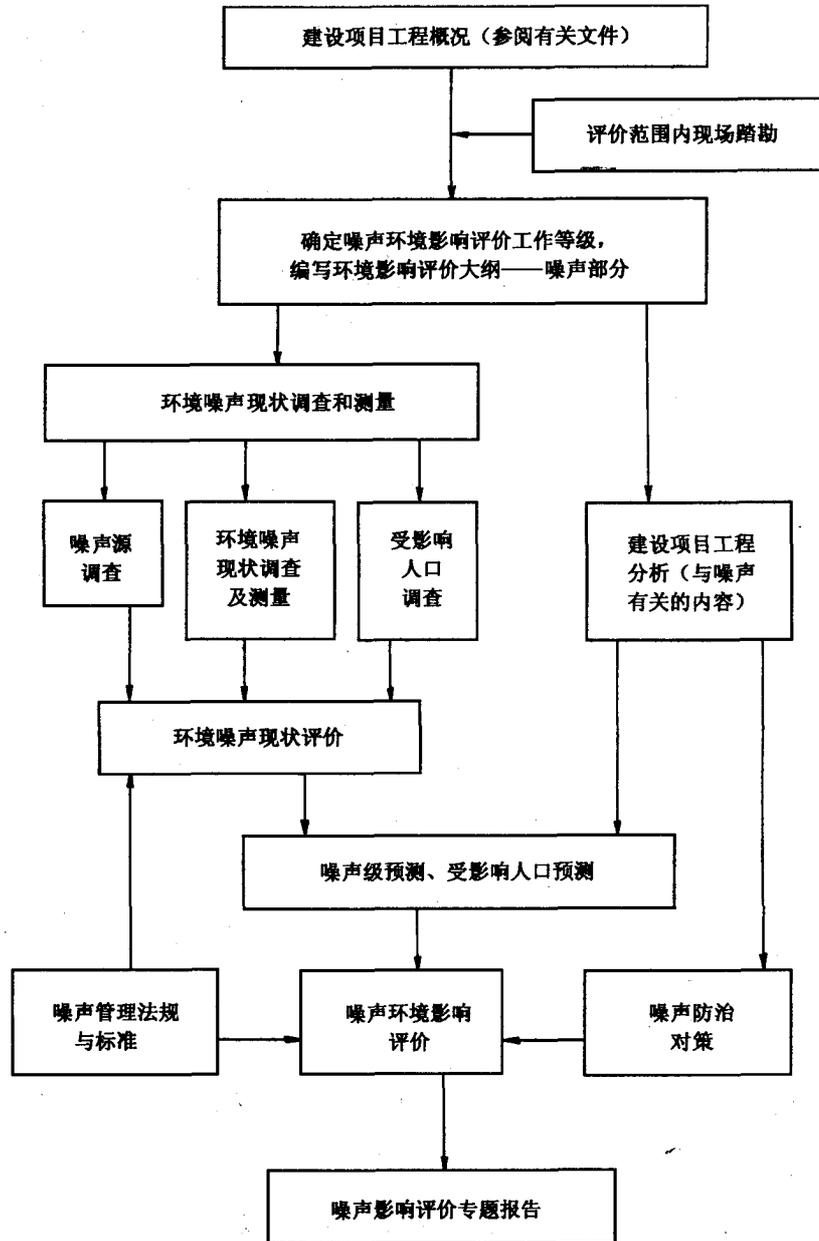


图1 噪声环境影响评价工作程序

2.2.2 对于新建、扩建及改建的大、中型建设项目，若其所在功能区属于适用于GB 3096—93规定的1类、2类标准的地区，或项目建设前后噪声级有较明显增高（噪声级增高量达3~5 dBA）或受噪声影响人口增加较多的情况，应按二级评价进行工作。

2.2.3 对处在适用GB 3096—93规定的3类标准及以上的地区（指允许的噪声标准值为65 dBA及以上的区域）的中型建设项目以及处在GB 3096—93规定的1、2类标准地区的小型建设项目，或者大、中型建设项目建设前后噪声级增加很小（噪声级增高量在3 dBA以内）且受影响人口变化不大的情况，应按三级评价进行工作。

4.2.2.4 对于处在非敏感区的小型建设项目，噪声评价只填写“环境影响报告表”中相关的内容。

4.3 噪声环境影响评价工作基本要求

4.3.1 一级评价工作基本要求

4.3.1.1 环境噪声现状应实测。

4.3.1.2 噪声预测要覆盖全部敏感目标，绘出等声级图并给出预测噪声级的误差范围。

4.3.1.3 给出项目建成后各噪声级范围内受影响的人口分布、噪声超标的范围和程度。

4.3.1.4 对噪声级变化可能出现几个阶段的情况（如建设期、投产后的近期、中期、远期）应分别给出其噪声级。

4.3.1.5 项目可能引起的非项目本身的环境噪声增高（如城市通往机场的道路噪声可能因机场的建设而增高）也应给予分析。

4.3.1.6 对评价中提出的不同选址方案、建设方案等对策所引起的声环境变化应进行定量分析。

4.3.1.7 必须针对建设项目工程特点提出噪声防治对策，并进行经济、技术可行性分析，给出最终降噪效果。

4.3.2 二级评价工作基本要求

4.3.2.1 环境噪声现状以实测为主，可适当利用当地已有的环境噪声监测资料。

4.3.2.2 噪声预测要给出等声级图并给出预测噪声级的误差范围。

4.3.2.3 描述项目建成后各噪声级范围内受影响的人口分布、噪声超标的范围和程度。

4.3.2.4 对噪声级变化可能出现的几个阶段，选择噪声级最高的阶段进行详细预测，并适当分析其它阶段的噪声级。

4.3.2.5 必须针对建设工程特点提出噪声防治措施并给出最终降噪效果。

4.3.3 三级评价工作基本要求

4.3.3.1 噪声现状调查可着重调查清楚现有噪声源种类和数量，其声级数据可参照已有资料。

4.3.3.2 预测以现有资料为主，对项目建成后噪声级分布作出分析并给出受影响的范围和程度。

4.3.3.3 要针对建设工程特点提出噪声防治措施并给出效果分析。

4.4 环境影响评价大纲——噪声部分

环境影响评价大纲中的噪声部分应包括下列内容。

4.4.1 建设项目概况（主要论述与噪声有关的内容，如，主要噪声源种类、数量、噪声特性分析等）。

4.4.2 噪声评价工作等级和评价范围。

4.4.3 采用的噪声标准，噪声功能区和其它保护目标，执行的标准值。

4.4.4 噪声现状调查和测量方法，包括测量范围、测点分布、测量仪器、测量时段等。

4.4.5 噪声预测方法，包括预测模型、预测范围、预测时段及有关参数的估值方法等。

4.4.6 不同阶段的噪声评价方法和对策。

4.5 环境噪声评价量

噪声源评价量可用声压级或倍频带声压级、A声级、声功率级、A计权声功率级。

对于稳态噪声（如常见的工业噪声），一般以A声级为评价量；对于声级起伏较大（非稳态噪声）间歇性噪声（如公路噪声、铁路噪声、港口噪声、建筑施工噪声）以等效连续A声级（ L_{eq} , dBA）为评价量；

对于机场飞机噪声以计权等效连续感觉噪声级（WECPNL, dB）为评价量。

4.6 噪声环境影响的评价范围

噪声环境影响的评价范围一般根据评价工作等级确定。

对于建设项目包含多个呈现点声源性质的情况（如工厂、港口、施工工地、铁路的站场等），该边界往外200 m内的评价范围一般能满足一级评价的要求；相应的二级和三级评价的范围可根据实际情况适当缩小。若建设项目周围较为空旷而较远处有敏感区域，则评价范围应适当放宽到敏感区附近。

对于建设项目呈线状声源性质的情况（如铁路线路、公路），线状声源两侧各 200 m 的评价范围一般能满足一级评价要求；二级和三级评价的范围可根据实际情况相应缩小。若建设项目周围较空旷而较远敏感区，则评价范围应适当放宽到敏感区附近。

对于建设项目是机场的情况，主要飞行航迹下离跑道两端各 15 km、侧向 2 km 内的评价范围一般能满足一级评价的要求；相应的二级和三级评价范围可根据实际情况适当缩小。

环境影响报告书——噪声专题报告编写提纲

噪声环境影响专题报告一般应有下列内容：

- 1 总论：包括编制依据、有关噪声标准及保护目标、噪声评价工作等级、评价范围等。
- 2 工程概述：主要论述与噪声有关的内容。
- 3 环境噪声现状调查与评价：包括调查与测量范围、测量方法、测量仪器以及测量结果；受影响人口；相邻的各功能区噪声、建设项目边界噪声的超标情况和主要噪声源等。
- 4 噪声环境影响预测和评价：包括预测时段、预测基础资料、预测方法（类比预测法、模式计算法参数选择、预测模式验证等）、声源数据、预测结果、受影响人口预测 超标情况和主要噪声源等。
- 5 噪声防治措施与控制技术：包括替代方案的噪声影响降低情况、防治噪声超标的措施和控制技术、措施的投资估计等。
- 6 噪声污染管理、噪声监测计划建议。
- 7 噪声环境影响评价结论或小结。

环境噪声现状调查与测量

环境噪声现状调查

1 环境噪声现状调查目的

- 1.1 使评价工作者掌握评价范围内的噪声现状。
- 1.2 向决策管理部门提供评价范围内的噪声现状，以便与项目建设后的噪声影响程度进行比较。
- 1.3 调查出噪声敏感目标和保护目标、人口分布。
- 1.4 为噪声预测和评价提供资料。

2 环境噪声现状调查内容

- ① 评价范围内现有噪声源种类、数量及相应的噪声级。
- ② 评价范围内现有噪声敏感目标、噪声功能区划分情况。
- ③ 评价范围内各噪声功能区的环境噪声现状、各功能区环境噪声超标情况、边界噪声超标状况以及噪声影响人口分布。

3 环境噪声现状调查方法

环境噪声现状调查的基本方法是：（1）收集资料法，（2）现场调查和测量法。

在评价过程中，应根据噪声评价工作等级相应的要求确定是采用收集资料法还是现场调查和测量法，是两种方法相结合。

环境噪声现状测量方法见第 5.2 条。

2 环境噪声现状测量

2.1 噪声测量仪器和测量环境条件

2.1.1 测量仪器

a. 噪声测量，应使用 GB 3875—83《声级计电声性能及测试方法》或 IEC651《声级计》规定的 2 型或性能优于 2 型的声级计及性能相当的其它声学仪器。

b. 若噪声评价工作等级为一级或二级，必须使用积分声级计或具有相同功能的其它测量仪器测量等效连续 A 声级；若噪声评价工作等级为三级，也可用非积分式声级计测量连续等效 A 声级。

2.1.2 测量

- a. 在室外测量时，声级计的传声器应加防风罩。
- b. 室外测量的气象条件应满足无雨、无雪、风力小于四级（5.5 m/s）。

5.2.2 噪声测量方法标准和规范

5.2.2.1 环境噪声测量

环境噪声的测量，应按下列现行有关的国家标准进行。

GB/T 14623—93 城市区域环境噪声测量方法

GB 9661—88 机场周围飞机噪声测量方法

GB 12349—90 工业企业厂界噪声测量方法

GB 12524—90 建筑施工场噪声测量方法

GB 12525—90 铁路边界噪声限值及其测量方法

GBJ 122—88 工业企业噪声测量规范

国家环境保护局 环境监测技术规范：第三册噪声部分

5.2.2.2 噪声源噪声测量

噪声源噪声的测量，应按相应的国家标准进行，有关标准详见第 6.3 条。

5.2.3 环境噪声现状测量点布设原则

5.2.3.1 现状测点布置一般要覆盖整个评价范围，但重点要布置在现有噪声源对敏感区有影响的那些点上。

5.2.3.2 对于建设项目包含多个呈现点声源性质（声源波长比声源尺寸大得多的情况下，可以认为是点声源）的情况，环境噪声现状测量点应布置在声源周围；靠近声源处测量点密度应高于距声源较远处的测点密度。

5.2.3.3 对于建设项目呈现线状声源性质（许多点声源连续地分布在一条直线上，如，繁忙的道路上的车辆流，可以认为是线声源）的情况，应根据噪声敏感区域分布状况和工程特点确定若干噪声测量断面；在各个断面上距声源不同距离处布置一组测量点（如 15 m、30 m、60 m、120 m、240 m）。

5.2.3.4 对于新建工程，当评价范围内没有明显的噪声源（如没有工业噪声、道路交通噪声、飞机噪声和铁路噪声）且声级较低（ <50 dBA），噪声现状测量点可以大幅度减少或不设测量点。

5.2.3.5 对于改、扩建工程，若要绘制噪声现状等声级图，也可以采用网格法布置测点。例如，对于改扩建机场工程，为了绘制噪声现状 WECPNL 等值图，可在主要飞行航迹下离跑道两端不超过 15 km，侧向不超过 2 km 范围内用网格法布设测点，跑道方向网格可取 1~2 km，侧向取 0.5 km。

5.2.4 环境噪声现状测量要求

5.2.4.1 测量量：

a. 环境噪声测量量为 A 声级及等效连续 A 声级；高声级的突发性噪声测量量为最大 A 声级及噪声持续时间；机场飞机噪声的测量量为计权等效连续感觉噪声级（WECPNL）。

b. 噪声源的测量量有倍频带声压级、总声压级、A 声级、线性声级或声功率级、A 声功率级等。

c. 对较为特殊的噪声源（如排气放空等）应同时测量声级的频率特性和 A 声级。

d. 脉冲噪声应同时测量 A 声级及脉冲周期。

5.2.4.2 测量时段：

a. 应在声源正常运转或运行工况的条件下测量。

b. 每一测点，应分别进行昼间、夜间的测量。

c. 对于噪声起伏较大的情况（如道路交通噪声、铁路噪声、飞机机场噪声），应增加昼间、夜间的测量次数。

5.2.4.3 采样或读数方式：

a. 用积分声级计或其它具有相同功能的仪器测量，仪器动态特性用“快”响应，采样间隔不大于 1 s，每次测量持续时间应根据有关测量方法标准确定（如铁路噪声每次测量持续时间为 1 h）。

若用非积分式声级计，仪器动态特性用“慢”响应，读数间隔可为5s，每次测量数据不少于200

2.4.4 记录内容：

- a. 测量仪器。
- b. 声级数据。
- c. 有关声源运载或运行情况（如设备噪声包括设备名称、型号、运行工况、运转台数，道路交通噪声包括车流量、车种、车速等）。

3 环境噪声现状评价

环境噪声现状评价的主要内容有：

- 3.1 评价范围内现有噪声敏感区、保护目标的分布情况、噪声功能区的划分情况等。
- 3.2 环境噪声现状的调查和测量方法：包括测量仪器、参照或参考的测量方法、测量标准、测量时段、测量方法等。
- 3.3 评价范围内现有噪声源种类、数量及相应的噪声级、噪声特性、主要噪声源分析等。
- 3.4 评价范围内环境噪声现状，包括（a）各功能区噪声级、超标状况及主要噪声源；（b）边界噪声级、超标状况及主要噪声源。
- 3.5 受噪声影响的人口分布。

6 噪声预测

6.1 预测的基础资料

建设项目噪声预测应掌握的基础资料包括建设项目的声源资料和建筑布局、室外声波传播条件、气象参数及有关资料等。

6.1.1 建设项目的声源资料

建设项目的声源资料是指声源种类（包括设备型号）与数量、各声源的噪声级与发声持续时间、声源的空间位置、声源的作用时间段。

声源种类与数量、各声源的发声持续时间及空间位置由设计单位提供或从工程设计书中获得。各声源数据的获得见第6.3条。

6.1.2 影响声波传播的各种参量

影响声波传播的各种参量包括当地常年平均气温和平均湿度；预测范围内声波传播的遮挡物（如建筑物、围墙等，若声源位于室内还包括门或窗）的位置（坐标）及长、宽、高数据；树林、灌木等分布情况、地面覆盖情况（如草地等）；风向、风速等。

这些参量一般通过现场或同类类比现场调查获得。

6.2 预测范围和预测点布置原则

6.2.1 预测范围

噪声预测范围一般与所确定的噪声评价等级所规定的范围相同，也可稍大于评价范围。

噪声评价的范围见第4.6条。

6.2.2 预测点布置原则

布置噪声预测点应遵照下列原则：

- 6.2.2.1 所有的环境噪声现状测量点都应作为预测点。噪声现状测量点的布置见第5.2.3条。
- 6.2.2.2 为了便于绘制等声级线图，可以用网格法确定预测点。网格的大小应根据具体情况确定，对于建设项目包含呈线状声源特征的情况，平行于线状声源走向的网格间距可大些（如100~300 m），垂直于线状声源走向的网格间距应小些（如20~60 m）；对于建设项目包含呈点声源特征的情况，网格的大小一般在20 m×20 m~100 m×100 m范围。
- 6.2.2.3 评价范围内需要特别考虑的预测点。

6.3 噪声源噪声级数据的获得

噪声源噪声级数据包括：声压级（包括倍频带声压级）、A 声级（包括最大 A 声级）、A 声功率级、倍频带声功率级以及有效感觉噪声级。

获得噪声源数据有两个途径：（1）类比测量法；（2）引用已有的数据。

应首先考虑类比测量法。评价等级为一级，必须采用类比测量法；评价等级为二级、三级，可引用已有的噪声源噪声级数据。

6.3.1 噪声源噪声级的类比测量

6.3.1.1 在噪声预测过程中，应选取与建设项目的声源具有相似的型号、工况和环境条件的声源进行类比测量，并根据条件的差别进行必要的声学修正。

6.3.1.2 为了获得噪声源噪声级的准确数据，必须严格按照下列现行国家标准进行测量。

GB 3767—83 噪声源声功率级的测定——工程法及准工程法

GB 3768—83 噪声源声功率级的测定——简易法

GB 3770—83 木工机床噪声声功率级的测定

GB 4215—84 金属切削机床噪声声功率级的测定

GB 7022—86 容积式压缩机噪声声功率级的测定——简易法

GB 4980—85 容积式压缩机噪声声功率级的测定——工程法

GB 7111—86 纺织机械噪声声功率级的测定方法

GB 5898—86 凿岩机械与气功工具噪声测量方法——工程法

GB 1496—79 机动车辆噪声测量方法

GB 1859—80 内燃机噪声测定方法

GB 2806—81 电机噪声测量方法

GB 2888—82 风机和罗茨风机噪声测量方法

GB 5111—85 铁路机车车辆辐射噪声测量方法

GB 4964—85 内河航道及港口内船舶辐射噪声的测量

GB 9911—88 船用柴油机辐射的空气噪声测量方法

GB 6404—86 齿轮装置噪声声功率级的测定方法

GB 5467—85 摩托车噪声测量方法

GB 9661—88 机场周围飞机噪声测量方法

GB 14098—93 燃气轮机 噪声

6.3.1.3 对于噪声源声功率级的测量，当评价等级为一级时，应满足工程法的要求；当评价等级为二级时，应满足准工程法的要求；当评价等级为三级时，可用简易法测量。

6.3.1.4 报告书应当说明噪声源噪声级数据的测量方法标准。

6.3.2 引用已有的数据

6.3.2.1 引用类似的噪声源噪声级数据，必须是公开发表的、经过专家鉴定并且是按有关标准测量得到的数据。

6.3.2.2 报告书应当指明被引用数据的来源。

6.4 噪声传播声级衰减计算方法及推荐

6.4.1 概述

在环境影响评价中，经常是根据靠近声源某一位置（参考位置）处的已知声级（如实测得到）来计算距声源较远处预测点的声级。

在预测过程中遇到的声源往往是复杂的，需根据其空间分布形式作简化处理。环境影响评价中，经常把声源简化成二类声源，即点声源和线状声源。

当声波波长比声源尺寸大得多或是预测点离开声源的距离比声源本身尺寸大得多时，声源可当作点

处理, 等效点声源位置在声源本身的中心。各种机械设备、单辆汽车、单架飞机等均可简化为点声

源。当许多点声源连续分布在一条直线上时, 可认为该声源是线状声源。公路上的汽车流、铁路列车均作为线状声源处理。

4.1.1 噪声户外传播声级衰减计算的基本方法

a. 首先计算预测点的倍频带声压级

$$L_{\text{oct}}(r) = L_{\text{oct ref}}(r_0) - (A_{\text{oct div}} + A_{\text{oct bar}} + A_{\text{oct atm}} + A_{\text{oct exc}}) \quad (1)$$

b. 根据各倍频带声压级合成计算出预测点的 A 声级。合成方法见附录 A。

4.1.2 噪声户外传播衰减计算的替代方法

在倍频带声压级测试有困难时, 可用 A 声级计算:

$$L_A(r) = L_{A \text{ ref}}(r_0) - (A_{\text{div}} + A_{\text{bar}} + A_{\text{atm}} + A_{\text{exc}}) \quad (2)$$

4.1.3 对于稳态机械设备噪声的传播计算, 原则上用倍频带声压级方法计算, 其它(非稳态、脉冲)声可用 A 声级直接计算。

4.2 几何发散衰减

4.2.1 点声源的几何发散衰减

a. 无指向性点声源几何发散衰减的基本公式是:

$$L(r) = L(r_0) - 20 \lg(r/r_0) \quad (3)$$

式中 $L(r)$ 、 $L(r_0)$ 分别是 r 、 r_0 处的声级。

b. 如果已知 r_0 处的 A 声级, 则 (4) 式和 (3) 式等效:

$$L_A(r) = L_A(r_0) - 20 \lg(r/r_0) \quad (4)$$

(3) 式和 (4) 式中第二项代表了点声源的几何发散衰减:

$$A_{\text{div}} = 20 \lg(r/r_0) \quad (5)$$

如果已知点声源的 A 声功率级 L_{WA} , 且声源处于自由空间, 则 (4) 式等效为 (6) 式:

$$L_A(r) = L_{WA} - 20 \lg r - 11 \quad (6)$$

如果声源处于半自由空间, 则 (4) 式等效为 (7) 式:

$$L_A(r) = L_{WA} - 20 \lg r - 8 \quad (7)$$

b. 具有指向性声源几何发散衰减的计算式是 (8) 或 (9) 式:

$$L(r) = L(r_0) - 20 \lg(r/r_0) \quad (8)$$

$$L_A(r) = L_A(r_0) - 20 \lg(r/r_0) \quad (9)$$

式(8)、(9)中, $L(r)$ 与 $L(r_0)$ 、 $L_A(r)$ 与 $L_A(r_0)$ 必须是在同一方向上的声级。

c. 反射体引起的修正

如图 2 所示, 当点声源与预测点处在反射体同侧附近时, 到达预测点的声级是直达声与反射声迭加的结果, 从而使预测点声级增高(增高量用 ΔL_r 表示)。

当满足下列条件时需考虑反射体引起的声级增高: a. 反射体表面是平整、光滑、坚硬的; b. 反射体尺寸远远大于所有声波的波长; c. 入射角 θ 小于 85° 。

在图 2 中, 被 O 点反射到达 P 点的声波相当于从虚声源 I 辐射的声波, 记 $SP = r_d$, $IP = r_r$ 。在实际情况下, 声源辐射的声波是宽频带的且满足条件 $r_r - r_d \gg \lambda$, 反射引起的声级增高量 ΔL_r 与 r_r/r_d 有关; 当 $r_r/r_d \approx 1$ 时, $\Delta L_r = 3 \text{ dBA}$; 当 $r_r/r_d \approx 1.4$ 时, $\Delta L_r = 2 \text{ dBA}$; 当 $r_r/r_d \approx 2$ 时, $\Delta L_r = 1 \text{ dBA}$; 当 $r_r/r_d > 2.5$ 时, $\Delta L_r = 0 \text{ dBA}$ 。

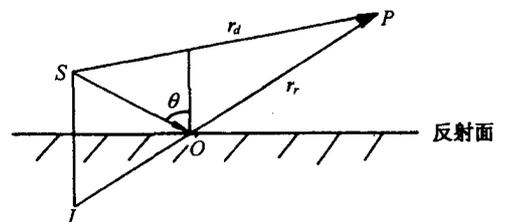


图 2 反射体的影响

6.4.2.2 线状声源的几何发散衰减

a. 无限长线声源

无限长线声源几何发散衰减的基本公式是 (10) 式

$$L(r) = L(r_0) - 10 \lg(r/r_0) \quad (10)$$

如果已知 r_0 处的 A 声级则 (11) 式与 (10) 式等效:

$$L_A(r) = L_A(r_0) - 10 \lg(r/r_0) \quad (11)$$

(10) 式和 (11) 式中, r 、 r_0 为垂直于线状声源的距离。(10) 式和 (11) 式中第二项表示了无限长线声源的几何发散衰减:

$$A_{div} = 10 \lg(r/r_0) \quad (12)$$

b. 有限长线声源

如图 3 所示, 设线状声源长为 l_0 , 单位长度线声源辐射的声功率级为 L_w 。在线声源垂直平分线上距声源 r 处的声级为:

$$L_P(r) = L_w + 10 \lg \left[\frac{1}{r} \arctg \left(\frac{l_0}{2r} \right) \right] - 8 \quad (13)$$

或

$$L_P(r) = L_P(r_0) + 10 \lg \left[\frac{\frac{1}{r} \arctg \left(\frac{l_0}{2r} \right)}{\frac{1}{r_0} \arctg \left(\frac{l_0}{2r_0} \right)} \right] \quad (14)$$

当 $r > l_0$ 且 $r_0 > l_0$ 时, (14) 式近似简化为:

$$L_P(r) = L_P(r_0) - 20 \lg(r/r_0) \quad (15)$$

即在有限长线声源的远场, 有限长线声源可当作点声源处理

当 $r < l_0/3$ 且 $r_0 < l_0/3$ 时, (14) 可近似简化为:

$$L_P(r) = L_P(r_0) - 10 \lg(r/r_0) \quad (16)$$

即在近场区, 有限长线声源可当作无限长线声源处理。

当 $l_0/3 < r < l_0$, 且 $l_0/3 < r_0 < l_0$ 时, 可以作近似计算:

$$L_P(r) = L_P(r_0) - 15 \lg(r/r_0) \quad (17)$$

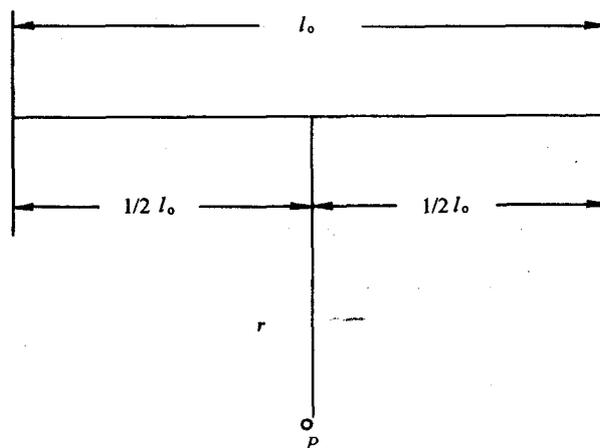


图 3 有限长线声源

6.4.3 遮挡物引起的衰减

位于声源和预测点之间的实体障碍物, 如围墙、建筑物、土坡或地堑等都起声屏障作用。声屏障存在使声波不能直达某些预测点, 从而引起声能量的较大衰减。在环境影响评价中, 一般可将各种形的屏障简化为具有一定高度的薄屏障。

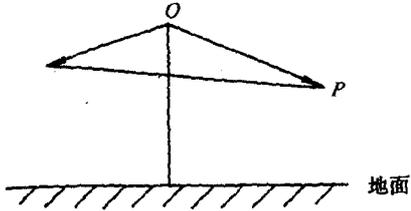


图4 声屏障示意

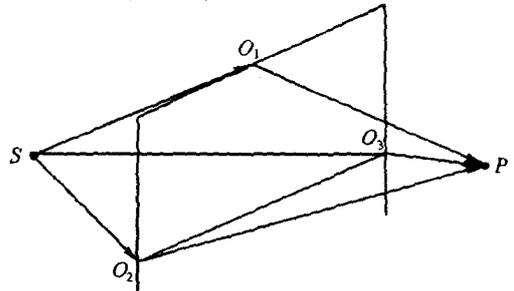


图5 有限长薄屏障、点声源

如图4所示，S、O、P三点在同一平面内且垂直于地面。

定义 $\delta=SO+OP-SP$ 为声程差， $N=2\delta/\lambda$ 为非涅尔数，其中 λ 为声波波长。

声屏障插入损失的计算方法很多，大多是半理论半经验的，有一定的局限性。因此在噪声预测中，需要根据实际情况作简化处理。

6.4.3.1 有限长薄屏障在点声源声场中引起的声衰减计算。

如图5所示，推荐的计算方法是：

- 首先计算三个传播途径的声程差 δ_1 、 δ_2 、 δ_3 和相应的菲涅尔数 N_1 、 N_2 、 N_3 。
- 声屏障引起的衰减量按(18)式计算：

$$A_{\text{oct bar}} = -10 \lg \left[\frac{1}{3+20N_1} + \frac{1}{3+20N_2} + \frac{1}{3+20N_3} \right] \quad (18)$$

当屏障很长(作无限处理)时，则

$$A_{\text{oct bar}} = -10 \lg \left[\frac{1}{3+20N_1} \right] \quad (19)$$

6.4.3.2 无限长薄屏障在无限长线声源声场中引起的衰减计算，推荐的计算方法是：

- 首先计算菲涅尔数 N 。
- 按图6所示的曲线，由 N 值查出相应的衰减量。

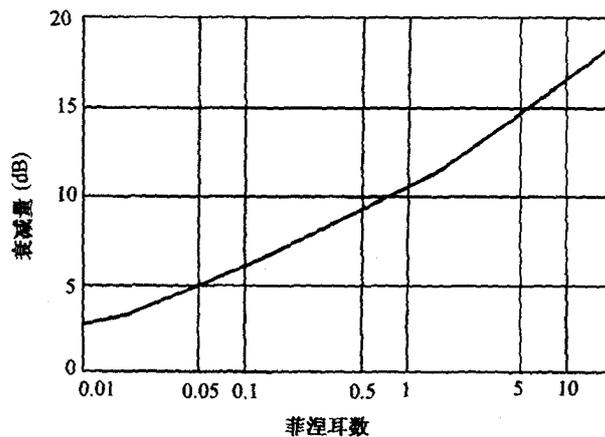


图6 无限长屏障、无限长线声源的声衰减

注：(1) 对铁路列车、公路上汽车流，在近场条件下，可作无限长声源处理；当预测点与声屏障的距离远小于屏障长度时，屏障可当无限长处理。

(2) 当计算出的衰减量超过25 dB，实际所用的衰减量应取其上限衰减量25 dB。

6.4.3.3 绿化林带的影响

绿化林带并不是有效的声屏障。密集的林带对宽带噪声曲型的附加衰减量是每10 m衰减1~2 dB

(A); 取值的大小与树种、林带结构和密度等因素有关。密集的绿化林带对噪声的最大附加衰减量一般不超过 10 dBA。

6.4.3.4 噪声从室内向室外传播的声级差计算

如图 7 所示，声源位于室内。设靠近开口处（或窗户）室内、室外的声级分别为 L_1 和 L_2 。若声源所在室内声场近似扩散声场，则

$$NR = L_1 - L_2 = TL + 6 \quad (20)$$

式中 TL 为隔墙（或窗户）的传输损失。

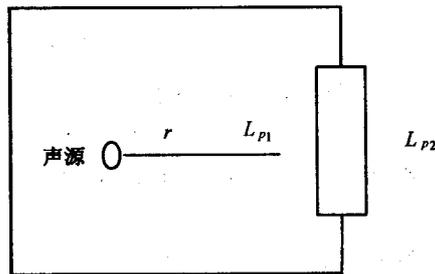


图 7 噪声从室内向室外传播

图中， L_1 可以是测量值或计算值；若为计算值时，有如下计算式：

$$L_1 = L_w + 10 \lg \left(\frac{Q}{4\pi r_1^2} + \frac{4}{R} \right) \quad (21)$$

6.4.4 空气吸收引起的衰减

空气吸收引起的衰减量按 (22) 式计算：

$$A_{\text{Oct atm}} = \frac{a(r - r_0)}{100}$$

式 (22) 中 r 为预测点距声源的距离 (m)， r_0 为参考位置距离 (m)， a 为每 100 m 空气吸收系数 (dB)。

表 2 大气中的声衰减系数 (dB/100 m)

温度 (°C)	1/3 倍频带中心频率 (Hz)	相对湿度 (%)								
		20	30	40	50	60	70	80	90	100
5	125	.051	.044	.039	.036	.033	.031	.030	.029	.028
	250	.115	.096	.086	.079	.074	.070	.066	.063	.061
	500	.339	.235	.205	.189	.177	.166	.157	.151	.146
	1 000	1.142	.734	.549	.466	.426	.404	.385	.369	.355
	2 000	3.801	2.524	1.859	1.472	1.218	1.061	.973	.912	.877
	4 000	8.352	8.000	6.249	4.930	4.097	3.469	3.044	2.697	2.454
	8 000	12.548	16.957	17.348	15.886	13.599	11.556	10.144	9.059	8.122
10	125	.049	.042	.038	.035	.032	.031	.029	.028	.027
	250	.109	.093	.083	.077	.072	.068	.065	.062	.059
	500	.273	.222	.200	.184	.171	.162	.154	.148	.142
	1 000	.882	.585	.484	.445	.418	.395	.375	.358	.345
	2 000	3.020	1.957	1.445	1.172	1.044	.970	.926	.891	.859
	4 000	9.096	6.576	4.902	3.853	3.210	2.759	2.462	2.282	2.155
	8 000	17.906	18.875	16.068	12.810	10.733	9.195	8.027	7.202	6.512
15	125	.048	.041	.037	.034	.032	.030	.029	.027	.026
	250	.106	.090	.081	.075	.070	.066	.063	.060	.058
	500	.250	.216	.193	.178	.167	.157	.150	.143	.136
	1 000	.697	.523	.472	.435	.406	.382	.365	.351	.338

续表

频率 (Hz)	相对湿度 (%)								
	20	30	40	50	60	70	80	90	100
2 000	2.405	1.554	1.206	1.070	1.004	.953	.910	.873	.839
4 000	8.072	5.278	3.884	3.106	2.653	2.418	2.265	2.181	2.107
8 000	20.830	17.350	12.918	10.398	8.627	7.463	6.600	6.017	5.582
125	.047	.040	.036	.033	.031	.029	.028	.026	.025
250	.102	.088	.079	.073	.068	.064	.061	.059	.056
500	.246	.211	.190	.175	.164	.155	.148	.141	.136
1 000	.606	.513	.462	.422	.397	.376	.358	.343	.331
2 000	1.859	1.289	1.126	1.042	.979	.924	.876	.843	.814
4 000	6.302	4.119	3.116	2.653	2.435	2.314	2.217	2.136	2.062
8 000	20.445	13.761	10.310	8.324	7.019	6.224	5.779	5.496	5.297
125	.045	.093	.035	.032	.030	.027	.025	.024	.023
250	.102	.088	.079	.072	.068	.064	.061	.057	.054
500	.238	.205	.184	.170	.159	.150	.143	.137	.132
1 000	.579	.501	.448	.414	.388	.367	.350	.336	.323
2 000	1.561	1.223	1.117	1.032	.960	.911	.872	.838	.807
4 000	5.088	3.399	2.791	2.555	2.407	2.288	2.186	2.095	2.017
8 000	16.939	11.233	8.486	7.008	6.249	5.826	5.608	5.419	5.253

a 为温度、湿度和声波频率的函数, 预测计算中一般根据当地常年平均气温和湿度选择相应的空气吸收系数 (见表 2)。

4.5 附加衰减

附加衰减包括声波传播过程中由于雾、雾、温度梯度、风 (称为大气非均匀性和不稳定性) 引起的能量衰减以及地面效应 (指声波在地面附近传播时由于地面的反射和吸收, 以及接近地面的气象条件引起的声衰减效应) 引起的声能量衰减。

在噪声环境影响评价中, 不考虑风、温度梯度以及雾引起的附加衰减。

如果满足下列条件, 需考虑地面效应引起的附加衰减: (1) 预测点距声源 50 m 以上; (2) 声源 (或源的主要发声部位) 距地面高度和预测点距地面高度的平均值小于 30 m; (3) 声源与预测点之间的地被草地、灌木等覆盖 (软地面)。若不满足上述条件, 则不考虑地面效应。

地面效应引起的附加衰减量按 (23) 式计算:

$$A_{\text{exc}} = 5 \lg(r/r_0) \quad \text{dBA} \quad (23)$$

不管传播距离多远, 地面效应引起的附加衰减量的上限为 10 dB。

如果在声屏障和地面效应同时存在的条件下, 声屏障和地面效应引起的衰减量之和的上限为 25 dB。

5 预测点噪声级计算的基本步骤

预测点噪声级计算的基本步骤如下:

5.1 选择一个坐标系, 确定出各噪声源位置和预测点位置 (即坐标), 并根据预测点与声源之间的距离把噪声源简化成点声源或线状声源 (见第 6.4.1 条)

5.2 根据已获得的噪声源噪声级数据 (见第 6.3 条) 和声波从各声源到预测点的传播条件, 计算出从各声源传播到预测点的声衰减量, 由此计算出各声源单独作用时在预测点产生的 A 声级 L_{A_i} (见第 4 条)。

5.3 确定预测计算的时段 T , 并确定各声源的发声持续时间 t_i 。

5.4 计算预测点 T 时段内的等效连续 A 声级:

$$Leq(A) = 10 \lg \left[\frac{\sum_{i=1}^n t_i 10^{0.1 L_{Ai}}}{T} \right] \quad (24)$$

在噪声环境影响评价中，因为声源较多，预测点数量比较大，因此常用电子计算机完成计算工作。为了方便噪声级预测，可以利用有关噪声预测模型（如对于公路噪声预测，美国联邦公路管理局提出的“公路噪声预测模型”）。

常见的噪声预测计算模式见附录 B。

6.6 等声级图绘制

计算出各网格点上的噪声级（如 Leq 、WECPNL）后，然后采用某种数学方法（如双三次拟合法，按距离加权平均法，按距离加权最小二乘法）计算并绘制出等声级线。

等声级线的间隔不大于 5 dB。对于 Leq ，最低可画到 35 dB，最高可画到 75 dB 的等声级线；对于 WECPNL，一般应有 70、75、80、85、90 dB 的等值线。

等声级图直观地表明了项目的噪声级分布，对分析功能区噪声超标状况提供了方便，同时为城市规划、城市环境噪声管理提供了依据。

7 噪声环境影响评价

7.1 噪声环境影响评价基本内容

噪声环境影响评价的基本内容包括以下七个方面：

7.1.1 项目建设前环境噪声现状。

7.1.2 根据噪声预测结果和环境噪声评价标准，评述建设项目在施工、运行阶段噪声的影响程度、影响范围和超标状况（以敏感区域或敏感点为主）。

7.1.3 分析受噪声影响的人口分布（包括受超标和不超标噪声影响的人口分布）。

7.1.4 分析建设项目的噪声源和引起超标的主要噪声源或主要原因。

7.1.5 分析建设项目的选址、设备布置和设备选型的合理性；分析建设项目设计中已有的噪声防治对策的适用性和防治效果。

7.1.6 为了使建设项目的噪声达标，评价必须提出需要增加的、适用于评价工程的噪声防治对策，并分析其经济、技术的可行性。

7.1.7 提出针对该建设项目的有关噪声污染管理、噪声监测和城市规划方面的建议。

7.2 受噪声影响的人口预估

可以根据以下两个途径预估评价范围内受噪声影响的人口。

7.2.1 城市规划部门提供的某区域规划人口数。

7.2.2 若无规划人口数，可以用现有人口数和当地人口增长率计算预测年限的人口数。

7.3 噪声防治对策

噪声环境影响评价中，噪声防治对策应该考虑从声源上降低噪声和从噪声传播途径上降低噪声两环节。

7.3.1 从声源上降低噪声

从声源上降低噪声是指将发声大的设备改造成发声小的或者不发声的设备，其方法包括：

7.3.1.1 改进机械设计以降低噪声，如在设计和制造过程中选用发声小的材料来制造机件，改进设备结构和形状、改进传动装置以及选用已有的低噪声设备都可以降低声源的噪声。

7.3.1.2 改革工艺和操作方法以降低噪声，如用压力式打桩机代替柴油打桩机，把铆接改用焊接，液代替锻压等。

7.3.1.3 维持设备处于良好的运转状态，因设备运转不正常时噪声往往增高。

7.3.2 在噪声传播途径上降低噪声

在噪声传播途径上降低噪声是一种常用的噪声防治手段，以使噪声敏感区达标为目的，具体做法如

- 2.1 采用“闹静分开”和“合理布局”的设计原则，使高噪声设备尽可能远离噪声敏感区。
 - 2.2 利用自然地形物（如位于噪声源和噪声敏感区之间的山丘、土坡、地堑、围墙等）降低噪声。
 - 2.3 合理布局噪声敏感区中的建筑物功能和合理调整建筑物平面布局，即把非噪声敏感建筑或非噪声敏感房间靠近或朝向噪声源。
 - 2.4 采取声学控制措施，例如对声源采用消声、隔振和减振措施、在传播途径上增设吸声、隔声等。
- 3 通过评价提出的噪声防治对策，必须符合针对性、具体性、经济合理性、技术可行性原则。

4 噪声环境影响评价结论的编写内容

噪声环境影响评价结论是全部噪声评价工作的总结，一般应包括下列内容：

- 4.1 环境噪声现状概述，包括现有噪声源、功能区噪声超标情况和受噪声影响的人口。
- 4.2 简要说明建设项目的噪声级预测和影响评价结果，包括功能区噪声超标情况、主要噪声源和受影响的人口及分布。
- 4.3 着重说明评价过程中提出的噪声防治对策。
- 4.4 对环境噪声管理和监测以及城市规划方面的建议。

附录 A

倍频带声压级合成 A 声级计算公式

(补充件)

设各个倍频带声压级为 L_{P_i} ，那么 A 声级为

$$L_A = 10 \lg \left[\sum_{i=1}^n 10^{0.1(L_{P_i} - \Delta L_i)} \right]$$

式中： ΔL_i ——第 i 个倍频带的 A 计权网络修正值，dB； n 为总倍频带数。

63 Hz~16 000 Hz 范围内的 A 计权网络修正值如下附表 A1。

附表 A1 A 计权网络修正值

频率(Hz)	63	125	250	500	1 000	2 000	4 000	8 000	16 000
ΔL_i (dB)	-26.2	-16.1	-8.6	-3.2	0	1.2	1.0	-1.1	-6.6

附录 B

噪声预测计算模式

(参考件)

中所列的各类噪声预测模式仅是推荐性的,并不排除其它可行的模式。

公路交通噪声预测模式

可用美国联邦公路管理局(FHWA)公路噪声预测模式来预测公路交通噪声。

—基本模式

将公路上汽车流按照车种分类(如大、中、小型车),先求出某一类车辆的小时等效声级:

$$Leq(h)_i = (\bar{L}_0)_{Ei} + 10\lg\left(\frac{N_i \pi D_0}{S_i T}\right) + 10\lg\left(\frac{D_0}{D}\right)^{1+a} + 10\lg\left[\frac{\Phi_a(\Psi_1, \Psi_2)}{\pi}\right] + \Delta S - 30 \quad (1)$$

$Leq(h)_i$ ——第*i*类车的小时等效声级, dB(A);

$(\bar{L}_0)_{Ei}$ ——第*i*类车的参考能量平均辐射声级, dB(A);

N_i ——在指定时间*T*(1 h)内通过某预测点的第*i*类车流量;

D_0 ——测量车辆辐射声级的参考位置距离, $D_0=15$ m;

D ——从车道中心到预测点的垂直距离, m;

S_i ——第*i*类车的平均车速, km/h;

T ——计算等效声级的时间, 1 h;

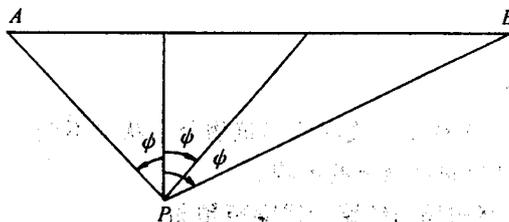
a ——地面覆盖系数, 取决于现场地面条件, $a=0$ 或 $a=0.5$;

Φ_a ——代表有限长路段的修正函数, 其中 Ψ_1 、 Ψ_2 为预测点到有限长路段两端的张角(rad), 见附图 B1 所示;

ΔS ——由遮挡物引起的衰减量, dB(A);

$$\Phi_a(\Psi_1, \Psi_2) = \int_{\Psi_1}^{\Psi_2} (\cos\Psi)^a d\Psi,$$

$$\text{中 } -\frac{\pi}{2} \leq \Psi \leq \frac{\pi}{2}.$$



附图 B1

图中 AB 为路段, P 为预测点。

混合车流模式的等效声级是将各类车流等效声级叠加求得。如果将车流分成大、中、小三类车, 那么总车流等效声级为

$$Leq(T) = 10\lg[10^{0.1Leq(h)1} + 10^{0.1Leq(h)2} + 10^{0.1Leq(h)3}] \quad (2)$$

B1.2 公式

(1) 应用注意事项:

① 预测点与车道中心的距离 D 必须大于 15 m;

② 模式的预测误差一般在 ± 2.5 dB 范围;

- ③ 该模式未考虑道路坡度和路面粗糙度引起的修正；
 ④ 某一类车的参考能量平均辐射声级数据必须经过严格测试获得；
 ⑤ 模式既适用于大车流量，也适用于小车流量。
 卡车在上坡时，会引起噪声增大，可按下表 B1 修正。

表 B1 卡车上坡修正

坡度(%)	修正值(dBA)
≤2	0
3~4	+2
5~6	+3
>7	+5

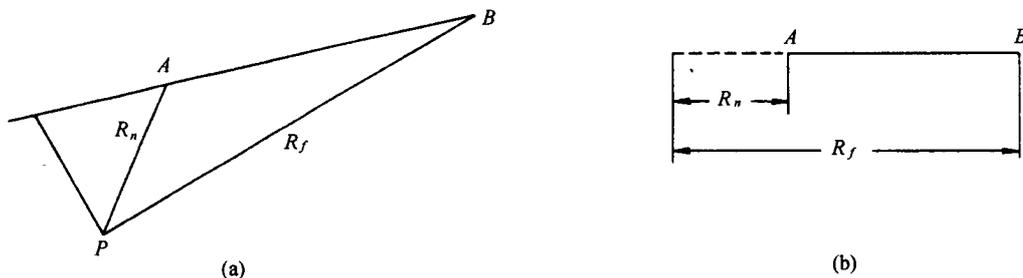
B1.3 特殊情况下的预测模式

如果预测点与某段车道的垂直距离小于 15 m 或预测点位于某段车道的延长线上，如附图 B2 所示，这时公式 (1) 不成立。如果预测点与所考虑车道两端的最近距离仍大于 15 m，那么噪声预测公式成为

$$Leq(h)_i = (\bar{L}_0)_{E_i} + 10 \lg \left(\frac{N_i D_0}{S_i T} \right) + 10 \lg \left\{ \frac{1}{1+a} \left[\left(\frac{D_0}{R_n} \right)^{1+a} - \left(\frac{D_0}{R_f} \right)^{1+a} \right] \right\} - 30 \quad (3)$$

其中 R_n 、 R_f 分别为预测点与该车道两端的距离， R_n 为近端距离， R_f 为远端距离。只有当 $R_n \geq 15$ m 时，公式 (3) 才成立。

式中 $(L_0)_{E_i}$ 、 N_i 、 D_0 、 S_i 、 T 、 a 的定义与单位与前面介绍的一致。



附图 B2

图中 AB 为路段，P 为预测点

B2 铁路噪声预测模式

B2.1 比例预测法

比例预测模型的应用条件为：

- ① 列车通过速度基本不变，② 铁路干线两侧建筑物分布状况不变；③ 列车噪声辐射特性不变；④ 机车鸣笛位置基本不变；⑤ 主要受铁路噪声的影响。

比例预测模型常用于远离铁路站场的铁路干线噪声预测。

比例预测的基本计算公式如下：

$$Leq_2 = Leq_1 + 10 \lg \left[\left(\frac{KA_2 + B_2}{KA_1 + B_1} \right) \times (1 - K_3) \times 10^{0.1\Delta L} + K_3 \frac{N_2}{N_1} \right] \quad (4)$$

式中： Leq_1 ——改扩建前某预测点的等效声级，dBA；

Leq_2 ——改扩建后某预测点的等效声级，dBA；

N_1 ——改扩建前列车日通过列数；

N_2 ——改扩建后列车日通过列数；

A_1 ——改扩建前客运列车日通过总长度，m；

A_2 ——改扩建后客运列车日通过总长度，m；

B_1 ——改扩建前货运列车日通过总长度, m;

B_2 ——改扩建后货运列车日通过总长度, m;

ΔL ——改扩建前后路轨的轮轨噪声辐射声级差, dBA, $\Delta L = L_{r2} - L_{r1}$;

K, K_3 ——噪声辐射能量比, 见下面说明。

式中:

$$A_1 = N_{P1} L_{P1} \quad A_2 = N_{P2} L_{P2}$$

$$B_1 = N_{f1} L_{f1} \quad B_2 = N_{f2} L_{f2}$$

中: N_{P1} ——改扩建前客车日通过列数;

L_{P1} ——改扩建前客运列车平均长度, m;

L_{P2} ——改扩建后客运列车平均长度, m;

N_{f1} ——改扩建前货车日通过列数;

N_{f2} ——改扩建后货车日通过列数;

L_{f1} ——扩建前货运列车平均长度, m;

L_{f2} ——改扩建后货运列车平均长度, m。

客、货列车辐射噪声能量比, K :

$$K = \frac{10^{0.1L_1}}{10^{0.1L_2}}$$

中: L_1, L_2 分别为客车和货车的辐射噪声级, dBA;

鸣笛噪声辐射能量比, K_3 :

$$K_3 = \frac{10^{0.1L_3 t_3}}{10^{0.1Leq1 T}}$$

中: L_3 ——列车鸣笛噪声平均声级, dBA;

t_3 ——鸣笛噪声作用时间, s;

T ——测量总时间, s;

$Leq1$ ——改扩建前某预测点的等效声级, dBA。

12.2 模式预测法

把铁路各类声源简化为点声源和线声源, 分别进行计算。

对于点声源,

$$L_P = L_{P0} - 20 \lg(r/r_0) - \Delta L$$

中: L_P ——测点的声级 (可以是倍频带声压级或 A 声级);

L_{P0} ——参考位置 r_0 处的声级 (可以是倍频带声压级或 A 声级);

r ——预测点与点声源之间的距离, m;

r_0 ——测量参考声级处与点声源之间的距离, m;

ΔL ——各种衰减量, 包括空气吸收、声屏障或遮挡物、地面效应等引起的衰减量 (其计算详见“导则”正文)。

对于线声源,

$$L_P = L_{P0} - 10 \lg(r/r_0) - \Delta L$$

中: L_P ——线声源在预测点产生的声级 (倍频带声压级或 A 声级);

L_{P0} ——线声源参考位置 r_0 处的声级;

r ——预测点与线声源之间的垂直距离, m;

r_0 ——测量参考声级处与线声源之间的垂直距离, m;

ΔL ——各种衰减量, 包括空气吸收、声屏障或遮挡物、地面效应等引起的衰减量 (其计算详见正文)。

总的等效声级为

$$Leq(T) = 10 \lg \left[\frac{1}{T} \sum_{i=1}^n t_i \cdot 10^{0.1L_{p_i}} \right] \quad (6)$$

式中： t_i ——第 i 个声源在预测点的噪声作用时间（在 T 时间内）；

L_{p_i} ——第 i 个声源在预测点产生的 A 声级；

T ——计算等效声级的时间。

B2.3 应用注意事项

① 比例预测法仅适用于预测铁路线路噪声，只适用于铁路改、扩建工程，并且假定铁路站、场、干线既有状况基本不变、铁路干线两侧的建筑物分布状况不变。

② 模式计算法适用于大型铁路建设项目，能包括列车运行和编组作业系统的复杂情况，但要把铁路各种噪声源简化为点声源或线声源进行计算。

B3 机场飞机噪声预测模式

机场飞机噪声预测根据下列基本步骤进行：

B3.1 计算斜距

以飞机起飞或降落点为原点、跑道中心线为 x 轴、垂直地面为 z 轴、垂直于跑道中心线为 y 轴建立坐标系。设预测点的坐标为 (X, Y, Z) ，飞机起飞、爬升、降落时与地面所成角度为 θ ，则飞机与预测点之间的斜距为：

$$R = \sqrt{y^2 + (x \tan \theta \cos \theta)^2}$$

如果可以查得离起飞或降落点不同位置飞机距地面的高度 H ，斜距为

$$R = \sqrt{y^2 + (H \cos \theta)^2}$$

B3.2 查出各次飞机飞行的有效感觉噪声级数据

根据飞机机型、起飞或降落、斜距可以查出飞机飞过预测点时在预测点产生的有效感觉噪声级 EPNL。

查出一天当中所有飞行事件的 EPNL。

B3.3 计算平均有效感觉噪声级

$$\overline{\text{EPNL}} = 10 \lg \left[\left(\frac{1}{N_1 + N_2 + N_3} \right) \left(\sum_{i=1}^N 10^{0.1 \text{LEPN}_i} \right) \right]$$

式中： N_1 、 N_2 、 N_3 ，分别为白天（07：00～19：00）、晚上（19：00～22：00）和夜间（22：00～07：00）通过该点的飞行次数：

$$N = N_1 + N_2 + N_3$$

B3.4 计算出计权等效连续感觉噪声级

$$\text{WECPN} = \overline{\text{EPNL}} + 10 \lg (N_1 + 3N_2 + 10N_3) - 40 \quad (7)$$

B4 工业噪声预测模式

工业噪声源有室外和室内两种声源，应分别计算。一般来讲，进行环境噪声预测时所使用的工业噪声源都可按点声源处理。

B4.1 室外声源

① 计算某个声源在预测点的倍频带声压级

$$L_{\text{oct}}(r) = L_{\text{oct}}(r_0) - 20 \lg(r/r_0) - \Delta L_{\text{oct}}$$

式中： $L_{\text{oct}}(r)$ ——点声源在预测点产生的倍频带声压级；

$L_{\text{oct}}(r_0)$ ——参考位置 r_0 处的倍频带声压级；

r ——预测点距声源的距离，m；

r_0 ——参考位置距声源的距离, m;

ΔL_{oct} ——各种因素引起的衰减量(包括声屏障、遮挡物、空气吸收、地面效应引起的衰减量,计算方法详见“导则”正文)。

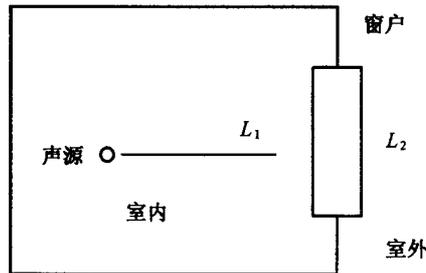
如果已知声源的倍频带声功率级 $L_{w \text{ oct}}$, 且声源可看作是位于地面上的, 则

$$L_{\text{oct}}(r_0) = L_{w \text{ oct}} - 20 \lg r_0 - 8$$

② 由各倍频带声压级合成计算出该声源产生的 A 声级 L_A 。

室内声源

① 如附图 B3 所示, 首先计算出某个室内靠近围护结构处的倍频带声压级:



附图 B3

$$L_{\text{oct},1} = L_{w \text{ oct}} + 10 \lg \left(\frac{Q}{4\pi r_1^2} + \frac{4}{R} \right)$$

中: $L_{\text{oct},1}$ 为某个室内声源在靠近围护结构处产生的倍频带声压级, $L_{w \text{ oct}}$ 为某个声源的倍频带声功率级, 为室内某个声源与靠近围护结构处的距离, R 为房间常数, Q 为方向性因子。

② 计算出所有室内声源在靠近围护结构处产生的总倍频带声压级:

$$L_{\text{oct},1}(T) = 10 \lg \left[\sum_{i=1}^N 10^{0.1 L_{\text{oct},1(i)}} \right]$$

③ 计算出室外靠近围护结构处的声压级:

$$L_{\text{oct},2}(T) = L_{\text{oct},1}(T) - (TL_{\text{oct}} + 6)$$

④ 将室外声级 $L_{\text{oct},2}(T)$ 和透声面积换算成等效的室外声源, 计算出等效声源第 i 个倍频带的声功率 $L_{w \text{ oct } i}$:

$$L_{w \text{ oct } i} = L_{\text{oct},2}(T) + 10 \lg S$$

中: S 为透声面积, m^2 。

⑤ 等效室外声源的位置为围护结构的位置, 其倍频带声功率级为 $L_{w \text{ oct } i}$, 由此按室外声源方法计算等效室外声源在预测点产生的声级。

3 计算总声压级

设第 i 个室外声源在预测点产生的 A 声级为 $L_{A \text{ in},i}$, 在 T 时间内该声源工作时间为 $t_{\text{in},i}$; 第 j 个等效室外声源在预测点产生的 A 声级为 $L_{A \text{ out},j}$, 在 T 时间内该声源工作时间为 $t_{\text{out},j}$, 则预测点的总等效声级

$$L_{\text{eq}}(T) = 10 \lg \left(\frac{1}{T} \right) \left[\sum_{i=1}^N t_{\text{in},i} 10^{0.1 L_{A \text{ in},i}} + \sum_{j=1}^M t_{\text{out},j} 10^{0.1 L_{A \text{ out},j}} \right] \quad (8)$$

中: T 为计算等效声级的时间, N 为室外声源个数, M 为等效室外声源个数。

附加说明:

本标准由国家环境保护局监督管理司提出。

本标准由北京市劳动保护研究所负责起草。

本标准主要起草人：涂瑞和、柳至和、唐丁丁、张紫旦、方向明、蔡京京。

本标准由国家环境保护局负责解释。