

生成 $r\text{—FeO(OH)}$ 层。

(3) 最后由于 Fe^{2+} 吸附到 $r\text{—FeO(OH)}$ 层上而生成铁酸盐层。

供料次数增加,包复效果好,可以认为随着供料次数的增加,包复的次数增多,则减少了膜的不均匀性并提高了包复的强度,重金属离子则不易被浸出。

致谢 东京工业大学名誉教授桂敬先生

与作者进行了有益的讨论,表示感谢。

参 考 文 献

- [1] Tamaura, Y. et al., *Yousui-to-Haisui* (Japanese), **28**, 147(1986).
- [2] Katsura, T. et al., *Industrial water* (Japanese), **233**(4), 16(1977).
- [3] Tamaura, Y. et al., *Bull. Chem. Soc. Jpn*, **57**, 2417 (1984).

城市地下建筑内噪声源调查及 建筑噪声控制措施研讨*

陈 延 训

(重庆建筑工程学院,重庆 630045)

摘要 对几个城市已开发的地下公共建筑进行噪声源调查测定,分析地下建筑内带共性的噪声源房间,如风机房、水泵房、地下柴油发电机组等,和不同使用功能的地下建筑声环境要求进行比较,并就地下现有隔空气声结构的隔声测定结果进行初步分析和评价,为今后人防地下建筑设计提供参考。

关键词 地下建筑,噪声源,允许噪声级,隔声。

城市地下建筑隔绝地面噪声良好,声环境自成体系,内部噪声源是地下建筑声环境不良的重要因素。地下建筑内部噪声源主要是一些提供和改善生活条件所需要的设备机械,诸如通风机、排污泵、排水泵、空调吸湿机、地下电站所配备的柴油发电机组等,以及地下建筑内部生活噪声的干扰。在已开发利用的大量地下建筑中,内部噪声控制的优劣影响该地下建筑的使用质量。本研究调查了10余个城市已开发使用的地下建筑声环境状况。

一、地下建筑内部噪声源调查

风机噪声是城市地下建筑的主要设备噪声源。它一般运转时间长,噪声级较高。另外两种设备噪声源是水泵和自备电站的柴油发电机组。水泵只短时间运转,柴油发电机

组作为备用电源,在外部电源停止供电时运转。表1为各种类型地下建筑风机房所测出的风机噪声级统计平均值和均方差,表2、表3分别为地下建筑内备用电站和水泵房噪声级统计平均值和均方差。

从表1—表3的测定数据可以看出:风机噪声主要分布在中、低频;发电机组为宽频带高噪声级噪声源;水泵的中频噪声较突出。噪声级最高的是地下电站,其次是风机房,泵房中排污泵声级较高,排水泵声级要低一些。

二、室内允许噪声级和噪控要求

根据国际标准组织(ISO)和有关国家推荐的应用噪声评价曲线(NR曲线),评价各类房间允许噪声级。按使用房间的不同功

* 国家自然科学基金资助研究项目

收稿日期:1991年1月31日

表 1 各类地下建筑风机房噪声级平均值 $\bar{x}$ 和均方差 σ (dB)

地下建筑类型		频 率 (Hz)						A	C
		125	250	500	1000	2000	4000		
地下商场	$\bar{x}$	86	85	81	78	72	64	83	93
	σ	5.9	5.1	4.9	5.2	5.9	6.4	5.1	5.9
地下会议厅 (室)	$\bar{x}$	83	86	84	84	76	67	86	94
	σ	0.1	0.4	2.9	3.6	0.8	2.2	1.8	0.2
人防地下指挥 所、调度所	$\bar{x}$	84	81	81	77	74	67	84	91
	σ	11	12	11	11	9.3	13	11	9.3
地下餐厅	$\bar{x}$	79	75	73	75	70	62	78	87
	σ	6.1	4.7	6.6	6.7	5.9	6.1	6.0	3.2
地下旅馆、 招待所	$\bar{x}$	79	80	76	74	68	64	78	88
	σ	4.9	4.4	3.3	2.6	3.1	9.3	3.8	6.5
地下医院	$\bar{x}$	79	78	74	75	73	67	80	86
	σ	3.2	2.1	2.3	5.7	6.6	7.5	5.0	0.1
地下舞厅、 娱乐场所	$\bar{x}$	80	79	79	79	74	67	83	88
	σ	3.7	5.0	4.7	4.3	6.0	7.4	4.9	3.4

表 2 地下建筑备用电站声级平均值 $\bar{x}$ 和均方差 σ

参 数	频 率 (Hz)						A	C
	125	250	500	1000	2000	4000		
$\bar{x}$	105	101	100	99	96	89	104	109
σ	4.3	1.6	1.4	1.2	0.7	0.2	0.8	1.9

表 3 地下建筑内水泵房噪声级平均值 $\bar{x}$ 和均方差 σ

参 数	频 率 (Hz)						A	C
	125	250	500	1000	2000	4000		
$\bar{x}$	72	80	80	81	77	71	84	89
σ	9.6	7.5	7.2	5.8	7.2	6.7	6.1	5.1

能,推荐的允许噪声级如表 4 所示。

表 4 各类建筑物室内允许噪声级

环境(房间类型)	允许 NR 曲线	相对应的 A 声级 dB(A)
医 院	25	38
城市公寓(旅馆)	30	42
大会议厅、影院	25	38
商 场	35	42
餐 厅	40	50

指挥室、会议室、沙盘室、有线电话和无

线电话室等,允许噪声级近于会议室,因其使用功能主要是保证语言信息传递的清晰度。地下舞厅和娱乐场所没有对应的允许噪声级标准可借鉴,建议舞厅采用 NR45 允许噪声评价曲线进行评价(对应 A 声级为 54dB(A)),因为舞厅在实际应用状态下的声级均较高。

表 5 所示为允许噪声评价曲线 NR25—NR55 对应的倍频程允许噪声级。表 6 为各类地下建筑对风机房噪声而言,构件隔绝空

表 5 NR25—NR55 倍频程允许噪声声压级 (dB)

NR	倍频程中心频率 (Hz)						A 声级 dB(A)
	125	250	500	1000	2000	4000	
25	43	35	29	25	21	19	38
30	48	39	34	30	26	25	42
35	52	44	38	35	32	30	46
40	56	49	43	40	37	35	50
45	61	53	48	45	42	40	54
50	65	58	53	50	47	45	58
55	70	63	58	55	52	50	62

气隔声量要求。表 7 为各类地下建筑对发电机房(地下电站)噪声, 构件隔绝空气声隔声

量要求。近似隔声量 ΔL 按下式求算:

$$\Delta L = \bar{x} + \sigma - NR \quad (1)$$

式(1)中, $\bar{x}$ 为所调查该类地下建筑风机房平均噪声级(dB); σ 为均方误差; NR 为允许噪声评价曲线对应的倍频程允许噪声级(dB);

表 6、表 7 中, 各类地下建筑对风机房和电站隔声量要求分别用各倍频程中心频率表示的倍频带隔声量、各频率的平均隔声量 $\bar{R}$ 和隔声指数 I_a 等三种形式表示。

地下建筑内隔声结构主要是墙和门, 不像地面建筑那样还有大量的窗户, 这是地下建筑进行噪控的有利因素。

表 6 各类地下建筑对风机房的隔声量要求 ΔL (dB)

序号	工程类型	倍频程中心频率 (Hz)						A dB(A)	$\bar{R}$	I_a
		125	250	500	1000	2000	4000			
1	地下商场	21.5	26.6	27.9	28.2	25.5	20.4	25.8	25	22
2	地下会议室、影院	40.4	50.9	58.6	62.1	55.9	50.0	49.6	53	54
3	人防地下指挥所	51.8	58.4	63.5	63	62	60.9	56.5	59.9	62
4	地下餐厅	28.6	30.1	36.5	41.9	38.9	33.2	34.4	34.8	38
5	旅馆、招待所	35.6	45.1	44.8	46.5	44.8	46.5	39.3	43.9	45
6	地下医院	39.3	45.4	47.6	55	58.9	55.5	47.4	50.3	55
7	地下舞厅、娱乐场所	22.4	31.1	35.3	38.6	38.4	32.2	33.6	33	56

表 7 各类地下建筑对发电机房(地下电站)的隔声量要求 ΔL (dB)

序号	工程类型	倍频程中心频率 (Hz)						A dB(A)	$\bar{R}$	I_a
		125	250	500	1000	2000	4000			
1	地下商场	38.8	39.9	43.6	45.9	44.4	39.4	42.9	42	43
2	地下会议室、影院	65.8	68	72.6	75.7	75.4	70.4	66.9	71.3	73
3	人防地下指挥所	65.8	68	72.6	75.7	75.4	70.4	66.9	71.3	73
4	地下餐厅	50.8	53	57.6	60.7	60.4	55.4	54.9	56.3	58
5	旅馆、招待所	60.8	63	67.6	70.7	70.4	65.4	62.9	66.3	68
6	地下医院	65.8	68	72.6	75.7	75.4	70.4	66.9	71.3	73
7	地下舞厅、娱乐场所	45.8	48	52.6	55.7	55.4	50.4	50.9	51.3	53

三、地下建筑内几种构造的 现场实测隔声效果

图 1 为风机房隔声现场实测图, 砖墙上门为双面层板单扇门。图 2 为风机房经过两道门组成的一个声闸间现场隔声实测图, 门为双面层板门上有小玻璃观察洞。图 3 为某

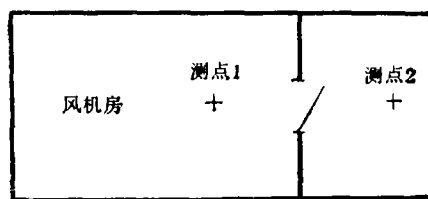


图 1 某地下游乐场风机房隔声测点图

表 8 某地下游乐场风机房现场隔声测定结果

声级及声级差	倍频程中心频率 (Hz)						A dB(A)	C (dB)	$\bar{R}$ (dB)	I_p (dB)
	125	250	500	1000	2000	4000				
图 1 中测点 1 声级(dB)	79.8	76.9	79	80.4	76.1	65.5	83.2	90.5		
图 1 中测点 2 声级(dB)	66.2	61.5	59.8	56	50.1	40.4	61.3	80		
声级差 (dB)	13.6	15.4	14.2	24.4	26	25.1	21.9	10.5	19.8	22

表 9 某地下旅馆风机房现场隔声测定结果

声级及声级差	倍频程中心频率 (Hz)						A dB(A)	C dB	$\bar{R}$ dB	I_p dB
	125	250	500	1000	2000	4000				
图 2 中测点 1 声级(dB)	82.4	83.2	76.7	72.6	66.3	62.5	79.4	86.8		
图 2 中测点 2 声级(dB)	54.2	47.7	46.8	45.7	37.4	30	49	59.4		
声级差 (dB)	28.2	35.5	29.9	26.9	28.9	32.5	30.4	27.4	30.3	30

表 10 某人防指挥所地下电站隔声测定结果

声级及声级差	倍频程中心频率 (Hz)						A dB(A)	C dB	$\bar{R}$ dB	I_p dB
	125	250	500	1000	2000	4000				
图 3 中测点 1 声级 (dB)	99	103	100	99.9	95	89.7	103	107.4		
图 3 中测点 2 声级 (dB)	75	79.2	83	83.9	79.7	70.3	86	88		
图 3 中测点 3 声级 (dB)	77.4	74.5	72	72.3	64.9	55.6	74.1	80		
图 3 中测点 4 声级 (dB)	64.7	61.8	60.6	59	52.8	43.7	63	68.8		
①—② 声级差 (dB)	24	23.8	17	16	15.3	19.4	17	19.4		
①—③ 声级差 (dB)	21.6	28.5	28	27.6	30.1	34.1	28.9	27.4	28.3	31
①—④ 声级差 (dB)	34.3	41.2	39.4	40.9	42.2	46.0	40	38.6	40.7	43

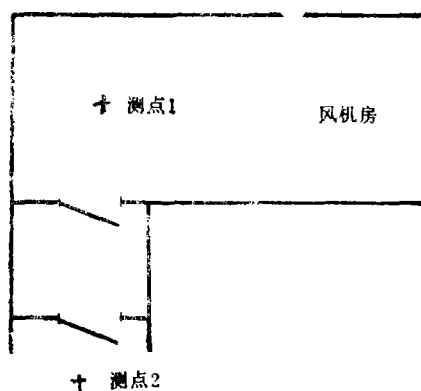
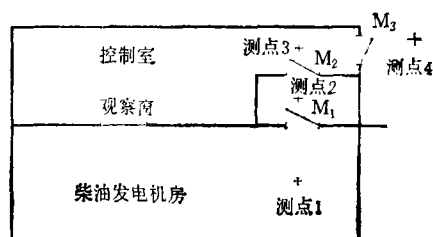


图 2 某地下旅馆风机房现场隔声测定测点图

人防指挥所地下电站经声闸间共三道门现场隔声实测图。表 8、9、10 分别为上述三种情况的现场隔声实测结果，声闸间无吸声材料。

图 3 某人防指挥所地下电站现场隔声测定测点图
M₁ 为混凝土门，M₂、M₃ 为双面层板木门

四、讨 论

(1) 从现场隔声测定结果看，如果忽略房间吸声状态的影响，一般通过一扇双层胶合板木门，平均隔声量约 20dB。两道双层胶合板木门所组成的声闸间（无吸声材料布

置),平均隔声量约 30dB,经三道门后现场测得的平均隔声量约 41dB。看来目前地下建筑内部未经专门设计的隔声处理,只能满足商场、地下餐厅、地下娱乐场所等的声环境功能要求。对于安静程度要求较高的地下建筑,诸如地下会议厅、影院、旅馆、招待所、地下医院和人防地下指挥所等,还应选用隔声量更高的构造,施工中还应注意提高门缝的密闭性能。

(2) 对于安静程度要求较高的地下建筑中的备用电站、风机房和污水泵房等,除选用隔声门和隔声量高的墙壁作围护结构外,同时还应从总平面布局上考虑风机房、电站之类高噪声房间的位置,应使其远离需要安静的房间。在公共通道中,应在天棚上布置一些吸声材料,在长通道中可在适当距离布置隔断,以尽量避免噪声沿通道传递。

(3) 从表 10 结果还可看出,人防地下建筑中所采用的钢筋混凝土防爆门,其隔声性能明显比木门优良,在关闭不严密时,虽中、高频隔声性能较差,但低频隔声效果也明显高于木门。

与地下声环境有关的问题甚多,限于文章篇幅,某些问题将另文讨论。

致谢:北京、石家庄、长春、青岛、徐州、武汉等市人防部门提供了协助,肖明炎、聂明刚、王滨同志参加了调研工作等,在此表示感谢。

参 考 文 献

- [1] 中国建筑科学院,建筑声学设计手册,第 95—108 页,中国建筑工业出版社,北京,1987 年。
- [2] 地下建筑规划与设计编写组,地下建筑规划与设计,第 9—52 页,中国建筑工业出版社,1981 年。

直线图解法在分析河流水团示踪试验数据中的应用

郭 建 青

(水利部农田灌溉研究所,河南新乡 453049)

摘要 在示踪剂的一级反应速率常数 K_1 不为零的条件下,将反映水团示踪试验中示踪剂浓度变化规律的解析表达式进行适当变化,得到一直线方程。该方程的自变量和因变量中仅含有原始观测数据,直线常数中含有 K_1 、 D 和 u 三个参数。故在通过直线图解法或线性回归法求出两常数后,在 K_1 与 u 中有一个为已知时,即可求出另外两参数。

关键词 示踪试验,直线图解法,线性回归法。

进行一维河流水团示踪试验的主要目的在于确定河流的纵向弥散系数,为建立河流水质模型提供基础性参数。现有的分析一维河流水团示踪试验数据的主要方法有单站法,双站法^[1]和直线图解法^[2]三种。这三种数据分析方法都仅能在示踪剂为惰性的情况下才能够得到应用,因而限制了河流水团示踪试验的应用范围。因此,作者引用文献[3]中介绍的直线图解法的原理,提出新的分析一

维河流水团示踪试验数据的方法,使之在示踪剂的一级反应速率常数 K_1 不为零的情况下仍可以应用。

一、基本原理

在顺直、河流流速与横断面积沿程基本上保持不变的均匀河段上进行水团示踪试

收稿日期: 1991 年 5 月 28 日

Abstracts

Chinese Journal of Environmental Science

most probably become an efficient parameter in determining RBC biological film activities.

Key words: rotating biological contractor (RBC), biological film activity, TTC-dehydrogenase activity.

Influence of Coal Size and Pulp Concentration upon Microbial Desulfurization of Coal. Li Lei, Zhang Xing (China University of Mining and Technology, Xuzhou): Chin. J. Environ. Sci., 13(1), 1992, PP.

On the basis of experiments, this paper discusses the influence of coal size and pulp concentration upon microbial desulfurization of coal. Experimental results show that the smaller the coal size is, the higher the coal desulfurization rate will be. When the coal size is smaller than 0.054mm (coal pulp concentration is 10%), 44.1% of the sulfur in the coal can be removed in 12 days, thus reducing the total sulfur content of the coal from 2.55% to 1.425%. The optimum pulp concentration for coal desulfurization is 10%. Under this condition (coal size is 0.073—0.088mm), the microorganism can remove about 38.9% of the sulfur in the coal in 12 days, thus reducing the total sulfur content of the coal from 2.55% to 1.558%.

Key words: coal pulp concentration, coal desulfurization, Microbial desulfurization of coal.

Research of Ferrite Coating on Neutralization Precipitation Sludge. Tu Pingguan (Dept. of Biology, Tsinghua University, P. R. China), H. Abe (NEC Environmental Engineering Co., Japan), Y. Tamaura (Dept. of Chemistry, Tokyo Institute of Technology, Japan): Chin. J. Environ. Sci. 13 (1), 1992, PP.

The method of ferrite coating on neutralization precipitation sludge (NPS) was studied. Ferrite coating on NPS is influenced by various elements, such as total amount of $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ adding reaction temperature, pH value, air velocity, oxidation—reduction potential and frequency of $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ added. Low amount of $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ added makes the results of coating worse. High reaction temperature is detrimental to the localization of Mn. However low reaction temperature is unfavourable for the coating of Cd, Cu and Zn. Low air velocity results in slow reaction rate which is not beneficial to coating. The coating reaction would be difficult to control at pH lower than 9. ORP has little influence on coating for the experimental conditions. The higher the frequency of $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ addition is, the better the results of coating would be. In this experiment, complete ferrite film was found to be formed on the surface of small NPS particles. Through this kind of disposal process, heavy metal ions will no longer leach out from NPS under weak acidic conditions.

Key words: ferrite coating, heavy metal ions, neutralization precipitation sludge.

An Investigation of Noise Sources and Me-

asure of Noise Control in the City Underground Buildings. Chen Yanxun. (Chongqing Institute of Architecture and Engineering, Chongqing): Chin. J. Environ. Sci., 13(1), 1992, PP.

This paper presents some measurement data on the noise sources in the underground buildings, including blower rooms, pump rooms and generator rooms of diesel engine, discusses requirements of sound environment in different city underground buildings, and gives an analysis on the measurement data of underground constructions of air sound insulation.

Key words: underground building, noise source, noise control, sound insulation.

The Application of Linear-Schematic Method to the Analysis of Watermass Tracing Experiment Data in River. Guo Jianqing. (Farmland Irrigation Research Institute of MWR): Chin. J. Environ. Sci. 13(1), 1992, PP.

A linear equation can be deduced by changing, properly, the analytic representation reflecting the variation of tracer's concentration in water mass tracing experiment under the condition that the first-order reaction rate constant (K_1) is not equal to zero. Only the original observed data are included in the independent and dependent variables of the equation and three parameters (K_1 , D , U) are included in the linear constant. Thus, after knowing two constants by using linear-schematic method or linear-regression method, the other parameters can be obtained if either K_1 or U is known.

Key words: Water mass tracing, linear schematic analysis.

A New Method for the Treatment of NO_x Containing Waste Gas. Yu Longxing (Department of Chemical Engineering, Shanghai Second Polytechnic University): Chin. J. Environ. Sci., 13 (1), 1992, pp.

In this article, a new method for treating NO_x containing waste gas generated from the process of oxalic acid production by starch method is introduced. Firstly, the oxidative extent of NO_x gas is raised using air as oxidant. Then it is absorbed with water and 13% dilute nitric acid is formed. Secondly, the acid is used as an absorbent which is repeatedly sprayed over the NO_x containing waste gas under the presence of catalyst, thus resulting in 41% nitric acid. The acid can be recovered as a material for the production of oxalic acid with "starch method". Through discussions on the factors which influence the effect of absorbent spray, such as temperature and concentration of the spraying absorbent, the velocity of spray, and the variety and the sizes of the particles of the catalysts, the optimum conditions of the process are defined.

Key words: NO_x waste gas, absorption of NO_x gas.