

# 噪声烦恼类别之间的临界值测定<sup>1)\*</sup>

马谋超

何存道

中国科学院心理研究所, 北京

华东师范大学心理学系, 上海

## 摘 要

本文采用一种称为多级估量的新型类别量表, 经验地揭示了噪声烦恼度的可能(possibility)性质, 并且给出了对应于一个烦恼类别过渡到下一个烦恼类别的刺激临界值的定义。据此得到“较安静”与“闹”, “闹”与“很闹”, “很闹”与“极闹”两两间的临界值分别为53、63和82分贝。最后还探讨了烦恼度与噪声之间的心理物理函数关系。

## 前 言

噪声对环境的污染已经成为一种公害。它不仅损害人的听力, 而且还引起烦恼。因此, 噪声烦恼度的测量, 日益成为经验科学家所关注的一个问题。一些文献已报道了有关工作<sup>[1,2]</sup>。

烦恼与不烦恼的界线是一个感觉阈限的问题, 而更烦恼与极烦恼, 则是阈限上的不同感觉类别。在传统上, 前者被认为是心理物理法的测量任务, 而后者则属于心理量表的范畴。能不能将两者统一在一种测试方法之中, 这是本文所要追求的目标之一。

诚然, 古典的类别量表很容易被用来实现所述的目标, 但是, 正如有关评论文章所指出的那样: “古典类别量表的一个公认缺点是往往不能反映实际的感觉增长”<sup>[3]</sup>。一个可能的解释是, 在性质上, 感觉属性是可能性的\*\* (possibility), 而不是概率的(probability)。后者则是古典的测量方法的基础。关于烦恼度性质的这一解释也正是本文所关心的基本理论假设。

## 实验方法与仪器

实验刺激录自某交通枢纽的实际交通噪声。噪声强度分别选定为等效连续A声级45、55、65、75和85分贝, 由RFT00026积分精密声级计所测定。每个噪声级的刺激持续时

1) 本文于1986年12月4日收到。

\* 感谢方至、王乃怡同志的协助。

\*\* 可能性概念参见Zadeh, L. A.: Fuzzy Sets as a Basis for a Theory of Possibility, Fuzzy Sets and Systems: 1:3-28, 1978.

间为四分钟。试验场所是一间 $4 \times 6\text{m}^2$ 的隔音室。背景噪声低于35分贝。录声磁带重放可在室内形成一近似均匀的混响场。声场由一台RFT00026脉冲积分精密声级计监视。

烦恼作为噪声引起的因变量,采用多级估量法评量<sup>[4-6]</sup>。该量表包含两维:一维是有序的感觉类别量表;一维是反应的肯定度。感觉类别分为安静、较安静、闹很闹、和极闹。各类别分别定义如下:

安静——未感觉到有噪声;

较安静——感觉到有噪声,但不烦恼;

闹——产生烦恼,但可忍受;

很闹——烦恼达到难以忍受;

极闹——烦恼至不可忍受,望立即解除;反应的肯定度分为坚决、基本和少许,分别属于赞成与反对两种态度。实际评量操作是以实验表格形式来进行的。

表 1 评量烦恼体验的多级估量表格<sup>△</sup>

		安 静	较 安 静	闹	很 闹	极 闹
赞 成	坚 决		✓			
	基 本 少 许	✓		✓		
反 对	少 许					
	基 本 坚 决				✓	✓

△ 表 1 的数量化参见文献[8]

使用该表格的操作要点是,首先在给定的五个烦恼类别中,确定一个最符合对该噪声刺激体验的类别,并选定适当的反应肯定度等级,在相应的小格里标上“✓”;然后,对其邻近两个类别作对偶判断,以便确定赞成与反对的肯定等级,同样,在相应的小格内以“✓”表明;照此做法,直至全部烦恼类别评量完毕。

该实验表格的登记规则,概括起来说,就是务必在每一列(每个类别)上,作一次且仅作一次挑选,不得有一列上空着或作二次挑选。

参加该实验的人员共有36人,年龄在20至40岁之内,全部是知识分子。他们无耳科疾病,听力正常。

所有被试者集体参加实验。实验期间不得有任何外加声音出现。一个噪声刺激体验完毕,即刻填写给定的实验表格。然后,接受下一个噪声刺激。表格填写完毕之后不得修改和参考。整个实验需时一个小时,中间略有休息。

## 实验结果与讨论

### 一、在各烦恼类别上,给定噪声引起的反应肯定度分布

图 1 示出了一名被试者对一个特定噪声级刺激所作的一次反应。这种反应的特点表现在各烦恼类别上有不同的肯定度,即一个集值,而不是一个确定的单值。这个事实指

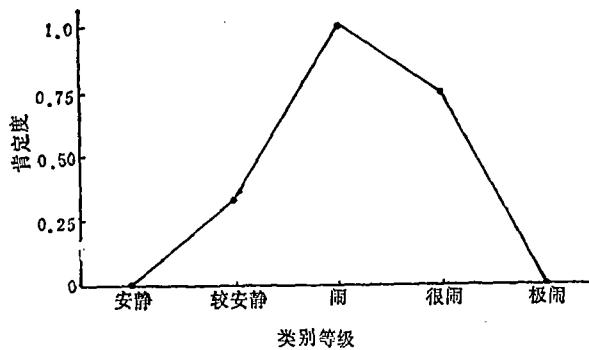


图 1 某被试对65分贝噪声的反应肯定度分布函数

明：对噪声的烦恼反应，在性质上，是可能性的，而不是概率的。

鉴于被试间的差异，反应所表现出的集值同样会有所波动。因此，仍然需要作统计。对于集值所作的统计，称为集值统计<sup>[7]</sup>。表 2 列出了 36 名被试者所得集值的统计结果。

表 2 平均被试者对噪声刺激的反应肯定度分布

分 贝	安 静	较安静	闹	很 闹	极 闹
45	3.14(0.52)	4.72(0.79)	2.33(0.39)	0.50(0.08)	0.00(0.00)
55	1.08(0.18)	3.36(0.56)	4.14(0.69)	1.64(0.21)	0.00(0.00)
66	0.08(0.01)	0.69(0.12)	3.44(0.57)	4.14(0.69)	1.64(0.27)
75	0.00(0.00)	0.11(0.02)	3.19(0.53)	5.44(0.91)	3.69(0.62)
85	0.00(0.00)	0.11(0.02)	1.58(0.26)	4.66(0.78)	5.39(0.90)

括弧内数据系规范化数据。

## 二、不同烦恼类别之间的临界值

根据表 2 上各列的数据作图，可以表征各烦恼类别上不同噪声级刺激所致的反应肯定度曲线，如图 2 所示。

在图 2 所示的曲线簇上，可以明显地看到许多交叉点。其中，两两相邻类别间的交叉点是有意义的。对此，有下面的定义：若两个相邻类别曲线的交叉值大于 0.5（属于赞成的态度范畴），那么，由该点作直线到坐标系的横轴上，内插得到的刺激值便可看作从一个烦恼类别过渡到下一个烦恼类别的临界值。

依据这个定义，从图 2 中可以内插出从“较闹”到“闹”的临界值为 53 分贝；“闹”到“很闹”的临界值为 63 分贝；“很闹”到“极闹”的临界值为 82 分贝。

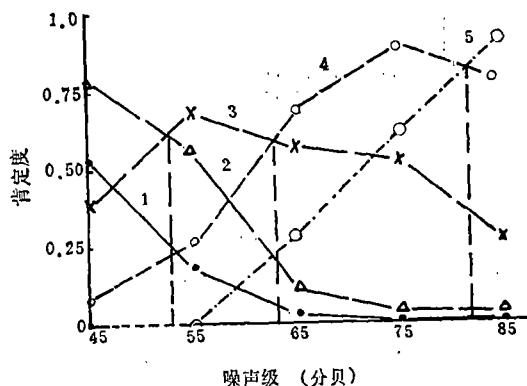


图 2 噪声烦恼类别的肯定度曲线簇

1. ●—安静 2. △—较安静  
3. ×—闹 4. ○—很闹 5. ○—极闹

上述的“较闹”到“闹”的临界值与社会调查所得的“闹”的阈值是颇为相近的<sup>[2]</sup>。

表 3 是集值统计与概率统计两条途径所得结果的比较。

表 3 集值与概率途径所得烦恼类别之间的临界值 (阈值) 的比较

	闹	很 闹	极 闹
“集值”统计	53	63	82
“概率”统计	53	70	82

单位: 分贝

表 3 中, 集值与概率统计两者相较, “闹”与“极闹”所得结果相同, 而“很闹”就相差较大。

### 三、噪声级与烦恼度之间的心理物理函数

现成多级估量法所得经验数据求取评价函数的基本公式<sup>[8]</sup>

$$R = \frac{\sum_{i=1}^n C_i S_i}{\sum_{i=1}^n C_i} \quad (1)$$

被用来直接估算烦恼度。其中, 令  $C_i$  为各烦恼类别上的平均肯定度, 由实验所得;  $S_i$  为各烦恼类别的赋值, 参照有关语义量化的资料<sup>[9]</sup>。

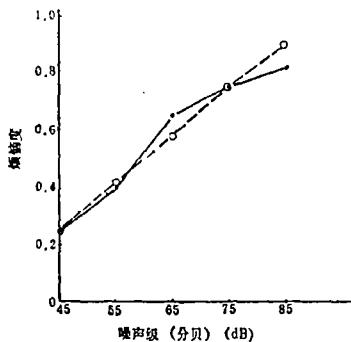


图 3 “集值”的与“概率”的噪声烦恼度曲线

---“概率”的噪声烦恼度  
——“集值”的噪声烦恼度

依据式(1)计算的烦恼度作为纵坐标值, 对着相应的噪声级作图, 得到如图 3 所示的噪声烦恼度曲线。

图 3 中两种途径画得的相应曲线比较, 都是单调递增, 但是, 概率途径的曲线典型地呈现为一条直线。后面一点与其它用相同途径所得结果也颇相近<sup>[2]</sup>。

对于后面这点, 不能不从方法学上思考这样一种现象: 用古典的类别量表所作的概率统计处理, 描述出的心理物理函数常常呈线性。现在更有理由假设, 其原因很可能就是本文开头所说的, 诸如烦恼度一类的心理量, 在性质上本来就是可能性的, 而不是经典的概率性质。同时, 概率途径与集值统计途径相比较, 前者仅只检测了集值中的峰值信息, 实际上摒弃了其它可能信息, 包括其次的和反对的那些信息。这一点在本文所采用的多级估量法中看得很清楚。古典的类别量表只是多级估量法操作中的第一步, 而概率途径仅仅是对其中的峰值分布进行统计。其结果就很可能造成图 3 所示的差异。

## 结 论

一、人对噪声引起的烦恼度, 本质上是可能性的, 而不是概率的。

二、利用多级估量法和集值统计能够经验地获得烦恼度的可能性分布,并且通过一定的定义,能够直接地得到各烦恼类别之间的临界值。在本文中,得到的临界值如下:“较闹”到“闹”为53分贝;“闹”到“很闹”为63分贝;“很闹”到“极闹”为82分贝。

三、在本文中所得的烦恼可能性分布基础上,进而确定了一条噪声烦恼度心理物理函数曲线。

### 参 考 文 献

- (1) Schultz, T. J., Synthesis of Social Survey on Noise Annoyance, *J. Acoust. Soc. Amer.* 64(2), 377, 1978.
- (2) 何存道, 噪声烦恼度调查研究, *心理科学通讯*, 第六期, 41—44, 1983.
- (3) Morgan, W. P., Psychological Problems Associated with the Wearing of Industrial Respirators: A Review, *Amer. Industrial Hyg. Assoc. J.* 44: 671—676, 1983.
- (4) Ma Mou—chao, Cao Zhi—qiang, The Multistage Evaluation Method In Psychological Measurement — An Application of Fuzzy Sets Theory to Psychology, In *Approximate Reasoning In Decision Analysis* by Gupta, M. M. and Sanchez, E., North—Holland 307—312, 1982.
- (5) 马谋超、曹志强, 类别(category)判断的模糊集模型和多级估量法, *心理学报*, 2:198—204, 1983.
- (6) 张立藩、马谋超等, 呼吸阻力感觉的多级评量, 最小可觉差梯级与等感关系, *中国科学, B辑*, 第3期, 284—302, 1987.
- (7) 汪培庄, *模糊集与随机集落影*, 北京师范大学出版社, 1985.
- (8) 马谋超、汪培庄, 心理学的方法学探讨——心理模糊性及模糊统计试验评注, *心理学报*, 2:177—186, 1985.
- (9) 马谋超、邵正强, 模糊集合论的某些经验研究, *模糊数学*, 第3期, 63—62, 1985.

## ON ESTIMATION OF CRITICAL NOISY VALUES CORRESPONDING TO TRANSITION OF ADJACENT ANNOYING CATEGORIES

Ma Mou—chao

*Institute of Psychology, Academia Sinica, China*

He Cun—dao

*Department of Psychology, East China Normal University*

### Abstract

In this paper a new kind of category scales called Multistage Evaluation Method has been applied to estimate the possibility of noisy annoyance, and a definition about determination of critical noisy values corresponding to intersection of adjacent categories of annoyance has been proposed, which indicated that the critical noisy values showing transitions of annoying category from light quiet to noisiness, heavy noisiness and severe noisiness are 53, 63, 82dB(A) respectively. This study also explores the relationship between annoyance and noisy levels.