

次声对人血压影响的进一步试验*

田时秀 李金锡

陆建松

(中国科学院声学研究所 北京 100080)

(中国科学院电工研究所)

1996年3月20日收到

摘要 本文在文献[1]的基础上, 试验用两种声源和多次声暴露研究次声对人血压的影响. 此外还观察了异常血压和人年龄的关系. 这些试验结果对制定安全次声级有参考意义.

关键词 次声, 暴露, 人血压

Further tests on the effect of infrasound on blood pressure in humans

Tian Shixiu, Li Jinxi

Lu Jiansong

(Institute of Acoustics, Academia Sinica Beijing 100080)

(Institute of Electrical Engineering, Academia Sinica)

Abstract Based on reference [1], the tests concerning the effect of infrasound on blood pressure in humans with two different sources and many times of exposure are presented. The relationship between the abnormal blood pressure and human's age are also observed. These test results will give some value to the formulation of safety infrasound level.

Key words Infrasonic sound, Exposure, Human blood pressure

1 前言

次声对人体的影响, 近年来逐渐引起人们广泛的关注. 这是由于某些工业噪声中的次声成份, 其强度已达到不可忽视甚至有害的程度. 此外, 由于宇航业的发展和次声的某些工业应用, 都需要了解次声对人体的影响.

研究次声影响, 也象可听声一样, 试图找出一条“听阈”曲线. 当次声级超过某一阈值时, 就被认为是不可接受的, 甚至需要制定出具有法律效力的安全次声级. 次声“听阈”曲线的研究已有不少工作而且有较为公认的结果.

应用声学

但这些结果都是从次声对听觉器官的感受出发, 而不太考虑次声对非听觉器官的影响. 另外在许多人体试验中由于条件的局限性, 各试验的结果数据出入也较大. 为了考察次声对非听觉器官的影响, 文献[1]使用了较多受试人员(40男和20女健康人和8名聋哑人), 统计获得了当频率为4 Hz, 声级达125 dB, 无论男女, 其血压的异常概率均为最大的结果.

本文的目的是, 在文献[1]的基础上, 进一步考察: (1) 最大的血压异常概率与次声暴露

* 国家自然科学基金资助项目

次数的关系,以观察人员是否有对次声信号的适应性;(2) 血压异常概率与不同次声信号间的差别;(3) 血压异常概率与人年龄的关系.

2 方法

次声仓的结构示意如图 1, 仓顶放置 4 个 50 W 电动扬声器并用 200 W 功率放大器推动. 仓内容积为 0.7 m³, 即容许一个受试人在仓内坐下. 第一步是对 20 男和 20 女逐个作两种声场和三次暴露时间的试验. 试验前先令受试人在仓外休息 30 分钟以稳定其血压波动.

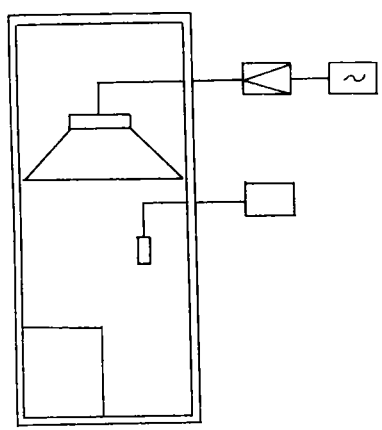


图 1 次声仓的结构示意

接着令其坐于仓内(不加声场)测量其 10 分钟后的血压; 再接着加上正弦波声场(频率 4 Hz, 声级 125 dB)测量其 10 分钟后的血压; 然后换用方波次声场(重复频率 4 Hz, 声级的有效值也是 125 dB), 再次测量其 10 分钟后的血压. 上述过程重复进行两次.

第二步作血压异常概率与人年龄的关系试验. 为了获得较好的统计结果, 动员了 120 人. 其中 20 岁以下年龄段 41 人, 21—30 岁年龄段 53 人, 31—40 岁年龄段 17 人和 41 岁以上的年龄段 9 人. 在试验中仅用频率为 4 Hz, 声级为 125 dB 的正弦波信号, 暴露时间仍为 10 分钟.

为了保持仓内空气适度新鲜, 我们采用了在试验间歇中向仓内鼓风和试验中受试人吸氧的办法; 为从心理上解除受试人的烦恼, 受试人可在仓内自由阅读他所喜爱的读物, 也可戴上耳机听音乐. 对于每组试验, 通过收缩压和舒张压的变化, 统计出各组人员血压异常概率. 所谓异常是指血压值偏离其本人正常值 5 mm Hg 以上者(这里的正常值是指不加声场受试人在仓内 10 分钟后的血压值). 此外还统计了不同年龄段的平均血压异常量. 所谓平均异常量是指各个血压异常者其血压异常量(需大于正常值 5 mmHg 以上者)的平均值.

3 结果

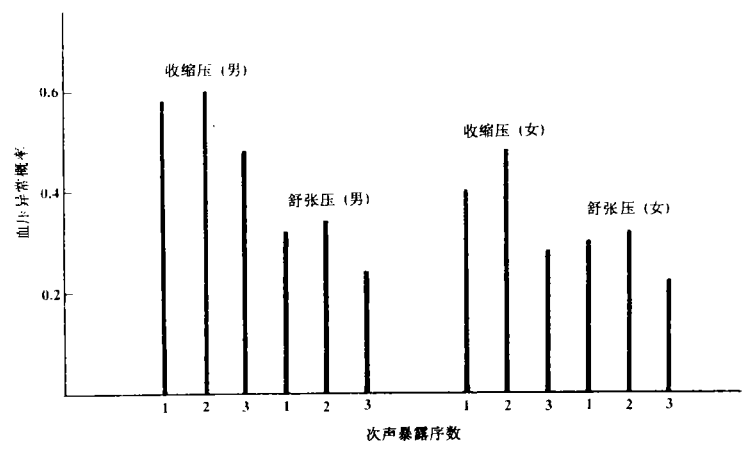


图 2 20 男 20 女在正弦波次声场暴露中血压异常概率与暴露次数的关系

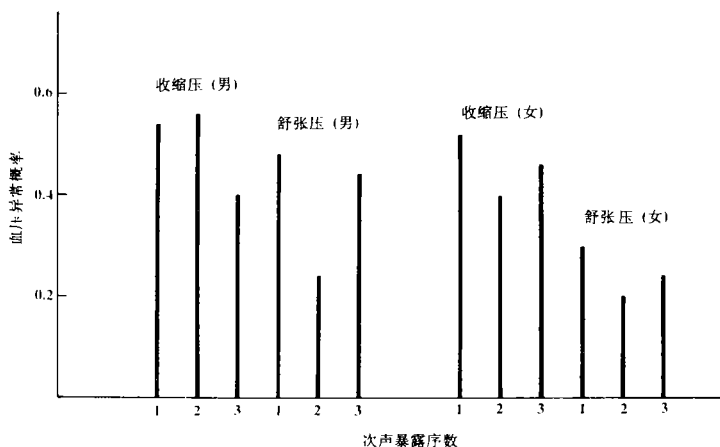


图3 20男20女在方波次声场暴露中血压异常概率与暴露次数的关系

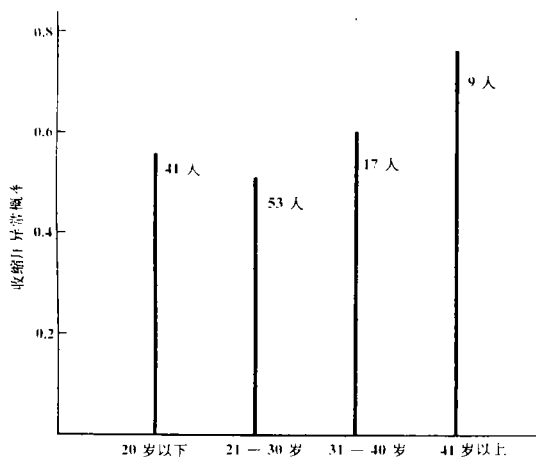


图4 在正弦波次声场暴露中不同年龄段受试人的血压平均异常量(120人不分男女)

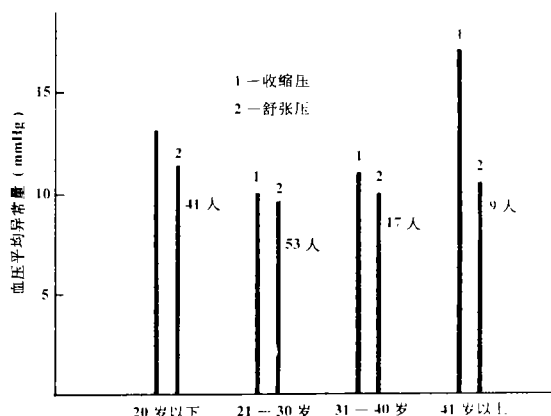


图5 在正弦波次声场暴露中不同年龄段受试人的血压异常概率

4 讨论

从以上试验可看到如下现象:

(1) 与正弦波相比,方波次声场对男人舒张压的影响要大些,但对女受试者无显著差异;

(2) 次声暴露次数增加时,血压异常概率有降低的趋势(人可能存在对声刺激的适应性);

(3) 从年龄看,21—30岁的年轻人血压异常概率最小,20岁以下的青少年稍大,而41岁以上的中老年人最大.从血压平均异常量来看也有同样的结果.

结合文献[1]的报告可见,次声人体效应不仅不完全依赖于听觉,而且与次声的类型,受试人的年龄以及受试次数都有关系.我们认为这些现象对制定次声的安全声级(特别是年龄和次声暴露的关系)有重要的参考价值.

致谢 本工作是在马大猷教授指导下进行的,作者谨向他表示诚挚的感谢.

参 考 文 献

- [1] 田时秀,李金锡,胡冰,次声对人血压和脉搏的影响,声学学报,1996,21(3).