

金属尖劈及其消声室

深圳中雅机电实业有限公司

方庆川

2005 年 10 月

摘要：用矿物纤维做尖劈和消声室已有 50 多年的历史，用泡沫材料做尖劈和消声室也有 30 多年，大家都比较熟悉。由美国 IAC 公司和美国福特汽车公司共同研制的新型金属尖劈，在美欧日等发达国家应用 10 多年了，实例近千。但是在我国国内，了解得不多。本文简明介绍金属尖劈的各项性能和特点，特别是在空气质量、防火、寿命、外观、维护以及造价上的优势，以便我国的消声室建设者多一个选择。

关键词：金属尖劈；消声室；空气质量

Metadyne™ Wedges and Metadyne™ Anechoic Chamber

Fang Qing Chuan

(Shenzhen ZYME Industry Co., Ltd.)

Abstract : Most acoustic engineers are very familiar to build an anechoic chamber with fiberglass or foam wedges. The Metadyne™ wedges, innovative joint design by IAC NY and Ford Motor Co., is the new wedges and is applied successful with over 10 years in the world wide. Compare to the traditional wedges, the Metadyne™ wedges is advantage in Fire rating, structural stability, cost, color choice, maintenance, life expectancy, hostile environments, climatic and air quality.

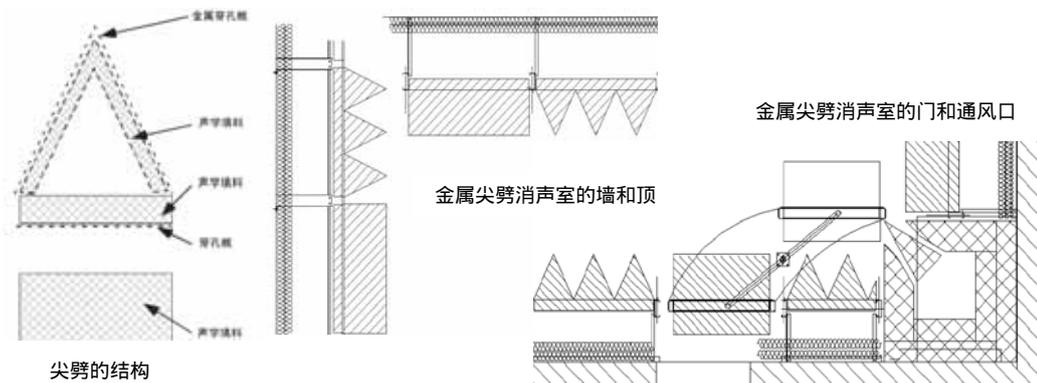
Key Words : Metal Wedges ; Anechoic Chamber ; Air Quality

1. 引言

消声室是声学试验的重要设施，在消声室内，除了可以测试分析声源的频率特性，声功率级以外，更是测试分析声源指向性的必要条件。随着我国经济的快速发展，科研以及工业开发对消声室的需求将越来越多，要求也越来越高。吸声尖劈是消声室的关键部件，传统的玻璃纤维吸声尖劈已经有 50 多年的应用历史，泡沫尖劈也有 30 多年的应用。我国广大的声学工作者，对玻璃纤维尖劈和泡沫尖劈十分熟悉。本文，向读者介绍一种新型的金属尖劈。

本文介绍的金属尖劈，是美国 IAC 公司与福特汽车公司联合发明设计的专利产品 Metadyne™，与传统的玻璃棉和泡沫尖劈相比，其最大的优点是防火，清洁，美观，抗冲击，长寿和经济。应用历史虽只有 10 多年，却已经在全世界成功应用了上千例。在我国，由于广大的声学工作者对这种金属尖劈了解不多，因此，除了一些外资企业，如：NOKIA，SIEMENS 等和部分港、台资企业以外，应用金属尖劈做消声室的为数不多。

2. 金属尖劈及其消声室的结构



3. 金属尖劈消声室的照片



4. 金属尖劈与传统尖劈的主要特性对照表

尖劈类型	玻璃纤维	发泡塑料	金属 Metadyne™
声学性能	好	好	好
防火性能	欠缺	欠缺	极好
结构强度, 抗冲击性	欠缺	欠缺	极好
经济性	较好	较好	极好
颜色选择灵活性	欠缺	还行	极好
清洁及维护	难	难	易
寿命	5年	10年	20年以上
防尘	差	差	好
防潮	差	差	好
防油、防烟	差	差	好

Metadyne™金属尖劈的声学填料用量, 如玻璃棉等, 只有传统尖劈用量约 1/4 ;
 Metadyne™金属尖劈消声室的空气质量达到国标GB50325-2001 II类标准, 即办公室的空气质量标准; 需要时, 经特殊设计和制造, 可达到I类标准, 即卧室的空气质量标准;
 Metadyne™金属尖劈消声室可以用抹布直接擦洗尖劈表面; 允许高速气流通过消声室;
 Metadyne™金属尖劈消声室的室内颜色可以任意选择, 室内的照明可以比传统消声室使用较低的瓦数而达到同样的亮度;
 Metadyne™金属尖劈消声室具有较高的抗冲击能力, 并允许多次重复拆卸、再安装;

5. 金属尖劈及其消声室的声学性能

5.1. 设计截止频率为 120Hz 的金属尖劈在 AIRO Acoustics Laboratory 的驻波管测试结果

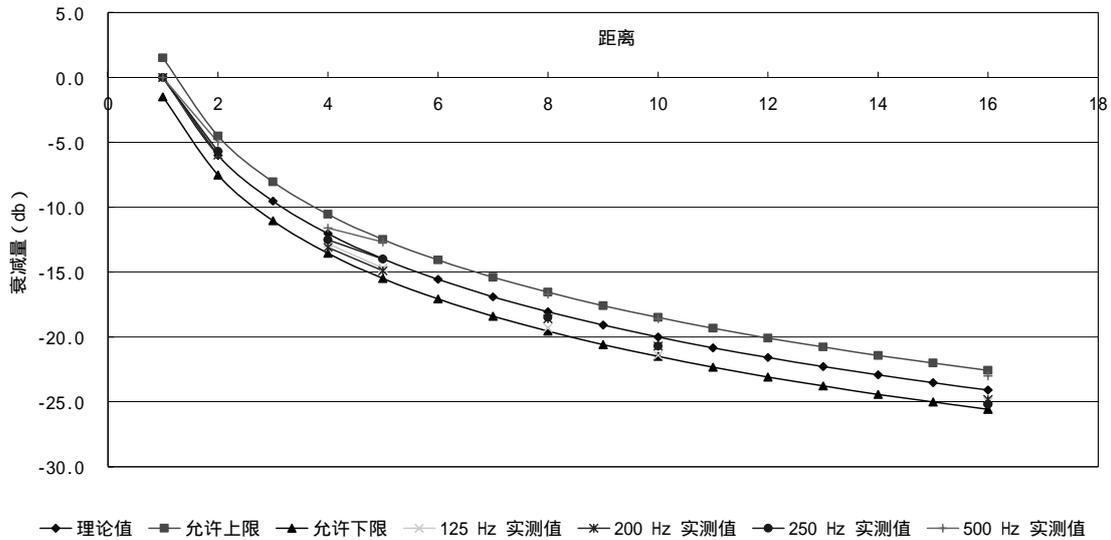
Hz	40	50	60	70	80	90	100	102	104	106	108	110	120	130	140	150	160	170	180
α	0.520	0.770	0.810	0.820	0.910	0.950	0.980	0.985	0.990	0.995	0.995	1.000	1.000	0.995	0.995	0.995	0.995	0.995	0.995

5.2. 设计截止频率为 80Hz 的金属尖劈在北京劳保所的驻波管测试结果

Hz	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500	630
α	0.999	0.995	0.994	0.996	0.997	0.998	0.998	0.998	0.998	0.998	0.998

5.3. 金属尖劈消声室的测试结果之一（截止频率 125Hz，由华南国家计量测试中心测试）

距离平方反比律测试结果（根据 ISO 3745）



由于 Metadyne™ 金属尖劈既有阻性吸声结构，又有抗性吸声结构，因此，Metadyne™ 金属尖劈在低频和低频都具有卓越的吸声性能。同时，现场测试结果表明，所有的 Metadyne™ 金属尖劈消声室，其测量点直至尖劈的尖端，其距离平方反比律误差都在 ISO 3745 标准的允许范围内。也就是说，用 Metadyne™ 金属尖劈的消声室，在 6 个方向（如果是半消声室，则为 5 个方向）都可以增加截止频率的 1/4 波长的测量空间。这也是 Metadyne™ 金属尖劈消声室的一个重要优势。

6. 金属尖劈消声室的空气质量

在过去的几十年里，消声室内的空气质量没有得到重视。事实上，在传统消声室里，普遍存在着严重的空气质量问题，并一直在伤害着声学试验人员的身体健康。采用金属尖劈建消声室，可以大大地改善消声室内的空气质量，对于保护声学试验人员的身体健康十分必要。

根据 GB 50325-2001《民用建筑工程室内环境污染控制规范》和 GBZ 2-2002《工作场所有害因素职业接触限值》的规定，消声室的主要污染物应控制如下：

甲醛	0.12	毫克/米 ³
总挥发性有机化合物（TVOC）	0.60	毫克/米 ³
苯	0.09	毫克/米 ³
石棉纤维及含有10%以上石棉的粉尘	0.80	毫克/米 ³

30 立方米小型金属尖劈全消声室的空气质量典型数据（消声室尺寸越大，数据越好）

甲醛	0.10	毫克/米 ³
总挥发性有机化合物（TVOC）	0.33	毫克/米 ³
苯	0.06	毫克/米 ³
石棉纤维及含有10%以上石棉的粉尘	0.40	毫克/米 ³

作者简介：方庆川，1964 年出生，男，籍贯：广东东莞；1984 年毕业于北京航空航天大学，本科学历，深圳中雅机电实业有限公司总经理、总工程师，研究员级高级工程师；研究方向：噪声控制产品和噪声控制工程。1993 年起与全球最大的噪声控制企业 Industrial Acoustics Company 合作至今，10 多年来，在学习、借鉴 IAC 技术的基础上，结合国内市场的具体要求，成功设计、建造或技术支持了数百项噪声控制工程。1998 年起为中国声学学会理事，中国声学学会环境声学分会副主任委员。