

声发射法在这方面的应用分为两类。第一类是用于飞机组件制造或维护保养。除了象对发动机喷嘴等的验收测试外,这种技术也用来侦测腐蚀问题及蜂窝结构的胶合质量。美国空军已使用声发射法检验其F-111飞机的尾翼平衡器。航天飞机上绝热片的胶合也用这方法测试。另一类用途是将仪器装置在飞机上,在飞行中侦听声波讯号,以决定是否有疲劳裂痕增长的迹象。一个例子是澳大利亚空军对Macchi喷气教练机机翼内的裂痕的监听。另一个较大规模的试验是美国空军对C 5 A及KC 135的监听。KC 135加油机有600架装置了声发射监听设备,每架在机翼上装有20个传感器,另外还有一个信号处理器及一个指示器。

4.焊接质量 这是声发射法很有发展潜力的应用之一。通常有三种情况可以利用这技术侦测。第一个是正在焊接的时候,第二是对焊接后延迟破裂(delayed cracking)现象的侦测,第三个是在焊接后加热消除内应力时破裂的侦听。虽然理想的是能对所有三种情况下所产生的讯号进行监听,而事实上某些焊接程序在焊接时会产生很多的杂声,因而不适合做第一种情况的监听。从积累的经验看,电子束焊、电阻焊、点焊及TIG焊等都可以做焊接过程中的声发射探测。第二及第三情况均很适合应用声发射技术,以节省检验的时间及费用。

5.土木工程 桥梁、机场跑道及预应力混凝土都曾利用这一技术进行测试。侦测过的桥梁包括公路铁路桥梁焊接处的裂痕以及吊桥的缆绳等。甚至举世闻名的狄斯耐乐园也曾使用这技术来检查结构的安全性。

6.地质稳定 这方面的应用发展和地震学有很密切的关系。由于声波在地层中都要传播很长的距离,它的频率范围要比一般声发射实验低得多。矿层陷落、斜坡不稳、雪崩、落石等都曾经利用这技术做侦测预警的工具。读者可参阅近年两次有关这方面会议的论文^[4]作

较深入的了解。

7.电子工业 近年来声发射技术在电子零件生产方面的应用日广,包括小零件焊接质量及集成电路基片(substrate)的破裂等^[5]。

结 语

声发射测试法和它非破坏性试验相比有许多优点:

1.它能够在一次加压情况下测试到分布在整个组件结构中的可能声源。其它方法往往只能做部分区域的检验。

2.由于声源发出的讯号能向外传播,因而能把传感器放在够得到的地方而测到不易接近部份的缺陷。

3.它往往对组件结构的正常操作影响很小。

4.它能测到组件在真正受外力作用时的响应。假如裂痕在加压时不增长,不影响结构的安全,也不会发出声波讯号。

从另一方面看,声发射法也有它的缺点,例如外界噪声的干扰,不容易做定量的分析来确定声源的重要程度等。它在某些地方可能是唯一经济可行的测试法,在其它情

况下也可以用来弥补其它传统非破坏试验法的不足。

参考文献

- (1) Kaiser, J.: "An Investigation into the Occurrence of Noises in Tensile Test", Ph. D. Thesis, Technische Hochschule, München, 1950
- (2) Spanner, J. C.: "Acoustic Emission: Who Needs It—And Why?", Advances in Acoustic Emission, ed. by Dunegan and Hartman, Dunhart publication, 1981, pp. 1-14
- (3) Pollock, A. A.: "Progress in Acoustic Emission Monitoring of Nuclear Plant—A Review", Dunegan/Endevco Technical Report DE 78-2, 1978
- (4) Proceedings First (Second) Conference on Acoustic Emission/Microseismic Activity in Geologic Structures and Materials, ed. by Hardy Jr. and Leighton, Trans. Tech. Publications, 1977(1980)
- (5) "The Western Electric Engineer", Oct. 1979, Vol. 23, No 4, pp2-37

陈省身和他的 南开数学研究所

国际著名数学家陈省身教授,去年在他的母校南开大学创办了南开数学研究所。当今年六月陈省身风尘仆仆来到南开园时,他为之捐款并提出设计的我国第一座现代化水平的数学楼已基本落成了。

这个数学所每年将围绕一个数学重点方向,由陈省身协助聘请十名世界一流数学大师,来所作最新成果的系统讲学;从全国各地选拔一百名优秀的数学研究生与青年教师来所听讲。同时,邀请国内有关专家(硕士、博士、导师)作辅助性讲学,并在外国专家来此前后,帮助预习及消化。在此基础上,对数学中的前沿课题进行有组织的攻关。世界著名的Springer-Verlag出版社将向全

世界出版发行由陈省身担任主编的南开数学所刊物。陈省身教授今秋将亲自讲授“近代微分几何”的研究课。

现在,北京大学、复旦大学、科技大学等各高等院校与科学院数学所有关“偏微分方程”的研究生均纷纷申请前来,其中包括十八名博士研究生、五名博士后研究员。南开数学所除培养最高层次——硕士、博士、博士后研究生外,还将与南开数学系合作开设大学及大学预科(少年班),对数学优秀生进行特殊培养。学生毕业后,将分别负责输送到国内外纯粹数学与应用数学方面以及其他与数学关系密切的专业(如计算机科学、经济数学、信息管理科学等)深造。

