

便携式工业振动与噪声信号智能分析仪开发及软件设计

Sun Hongyuan (孙鸿远)

沈阳工学院

Abstract: intelligent manufacturing refers to the comprehensive modern social market economy development trend, and the use of intelligent technology to replace the traditional manual technology can achieve full automation and full network production process. With the rapid development of intelligent manufacturing and the transformation of production methods, the requirements for motors used in intelligent manufacturing equipment are becoming higher and higher. As the key basic equipment of industrial manufacturing production, motors are widely used in various industrial production fields and manufacturing industries. Realizing the monitoring of motor health status is the key to ensuring the safe and continuous progress of manufacturing and production processes. The development and software design of portable industrial vibration and noise signal intelligent analyzers are of great significance to the motor diagnosis technology of intelligent manufacturing equipment.

Keywords: Motor vibration; signal; software development.

正文

随着当今社会经济的不断发展和社会的快速进步,工业智能生产设备也在逐渐改朝换代,在满足智能制造设备的高转速、高精度的切削前提下,电机成为制造产业不可缺少的动力设备,但是在工作过程中会出现各种振动和噪声甚至其他故障,为了使电机设备正常工作,保证生产的安全性,因此设计并开发一套便携式的工业噪声与振动测试分析设备与配套软件,为智能制造的工程设备提供一种简单轻巧的智能监测设备。

此项目分为硬件部分和软件部分。硬件部分主要是笔记本电脑、数据采集卡和振动传感器,数据采集卡和振动传感器外接于笔记本电脑,用于对振动信号的采集;笔记本电脑用于对噪声信号的采集,并且用于运行软件和数据的后处理。软件部分主要用于驱动硬件并且完成数字信号的存储与后处理。本项目的硬件部分以及原理如下,被测设备的振动信号通过传感器转化为模拟电信号,数据采集卡将模拟电信号转化为数字信号传输至笔记本电脑,笔记本电脑通过软件的算法将测得的数字信号进行一系列的后处理,最终得到我们想要的时域、频谱等结果。数字信号的后处理中,最重要的是 FFT 变换。FFT 变换是快速傅里叶变换的简称,是傅里叶变换在计算机求解中的一种应用。任意一组离散信号都可以写成如下的离散傅里叶形式:

$$X(k) = \sum_{n=0}^{N-1} x(n)e^{-j\frac{2\pi}{N}kn}, (k=0,1,\dots,N-1) \quad (1)$$

上述过程说明,任意的离散信号都可以被分解为一系列频率间隔为 $1/N$ 的正弦信号的线性组合,这些正弦信号在频谱图上,可以用频率 f 和幅值 A 来表示,最终可得到信号的频谱。

当今社会的制造行业正在飞速发展,通过科学技术对智能制造设备的电机进行运维平台的设计并将其运用于整体制造行业当中,是目前制造行业对电机社设备故障进行低成本化解决的有效方式,电机检监测技术及其设备的更新换代不断加快,电机监测技术及设备也变得越来越精密、可靠。便携式工业振动与噪声信号智能分析仪开发及软件设计使自动化的智能制造设备在生产过程中具有较高的安全性,并具有一定程度的智能性以及普及性,从而使整体使用电机设备相关的工业制造业得到核心竞争力的提升。