

数据采集的精度与分辨率考虑

北京森罗南华科技有限公司

在选择一块数据采集（data acquisition，以下简称 DAQ）卡的时候，您可以很容易地决定自己需要的模拟输入/输出和数字信号的通道数。但要确定模拟输入通道的分辨率，就不是那么容易了。

一些 12 位的板卡可以达到更高采样率，或是具有比同类 16 位板卡低廉的价格。如何确定哪款卡才是自己真正需要的呢？想要作出正确的决定，您需要考虑系统和板卡要求的整体精度。

● 考虑精度，而非分辨率

工程师们在决定选用 12 位 还是 16 位的设备时，经常是靠“猜测”。实际上，通过很多方法，都可以由给定的系统精度指标衡量出 DAQ 卡需要的整体精度。在一个给定范围内，一块 16 位 DAQ 卡的测量结果有 2 的 16 次方，即 65536 种可能，而 12 位的 DAQ 卡则有 2 的 12 次方，即 4096 种可能。在理想状态下，这些可能的值在整个测量范围内均匀分布，测量硬件将实际值归入最接近的可能结果，并将此结果返回到计算机的内存。如果计算精度只考虑这一点的话，那么 16 位测量则永远比 12 位测量精确 16（=2 的 4 次方）倍。而实际上，人们仅将这种误差视为影响精度的因素之一，由于这种误差是由模拟量转化为数字量的过程中引入的，所以我们称之为数字量化误差。

数字量化误差在 12 位 DAQ 板卡的总体测量误差中占 35%，但在 16 位 DAQ 板卡的测量误差中，所占比例可忽略不计。特别是在 16 位测量中，您除了测量误差外，还必须考虑其他误差因素。

所谓的其他误差包括噪音，非线性转换函数，温度漂移误差及更多。所有这些误差都会受到处理模拟信号的电子线路的设计质量影响，是 16 位产品的总体误差中的重要因素。这意味着 16 位板卡的模拟设计比 12 位的更加严格，尤其在高增益时。不同的测量硬件厂商对构成误差的定义各异，术语也不尽相同。因此，您必须核对多个供应商的技术规范列表，以确认厂商没有遗漏任何影响精度的重要信息。

● 精度的保证——调理和采样模块的设计

计算机或工作台上的仪器设备温度会不断波动，高品质数据采集设备能在相当大的温度范围内确保测量精度。通常 55℃ 是 PCI 设备的工作范围。定制电阻网络和高档元件能将温度漂移限定在 6 ppm/℃ 内。另一个要注重的设计是分辨率改良技术。数据采集设备的设计应将噪声最小化，并按高斯法则均匀分布其他误差。因此，通过将采样结果取平均也能大幅增加这类设备的测量精度。计算 100 个或更多采样结果的平均值后，12 位板卡能有 14 位板的效果，16 位能达到 18 位的效果。这种做法的弊端在于使用现有硬件提高精度的同时，损失了系统的实时性。因此，对于实时性要求严格的测试场合，不能采用此类方法提高精度。

带多功能 I/O 的数采设备应该具有校准电路，来矫正模拟输入和输出产生的增益和漂移误差。您可利用软件来消除运行时的时间漂移和温度漂移。无需外部电路，卡上高度稳定的内部参考电压即可确保其在时间和温度变化下保持原有的精度和稳定性。工厂校准常量被永久性地保存在板上的 EEPROM 里，不能修改。在 EEPROM 中可被修改部分保存了用户可调性常量。您可以通过取出不可修改常量，将设备恢复到出厂时的初始校准状态。

● 别忽略了软件！

配置和驱动软件的质量好坏与测量硬件的质量同样重要。一定要耐心仔细地为您的数据采集和信号调理系统选择一个稳固、经过长时间考验的驱动软件。软件能够帮助您快速完成设备安装，开始测量数据。购买之前，先参考一些测量范例能让您的应用系统开发有一个高的起点。为了确保投入的资金，驱动软件应能在多种不同开发环境、操作系统和计算机总线下保持同样的高性能与易用性。

花时间在评估和选择正确的数据采集设备是成功测量任何信号和传感器的关键。尽管您可能有许多选择，但由于每种数采卡均有设计独特之处，所以最佳选择只有一种。向技术支持工程师咨询，了解设备在不同温度下的工作状态，抗噪性如何，软件是否提供快捷配置工具等，能让您对产品质量乃至项目的成功更有把握。

如果您对于正在组建的测试系统有任何疑问，请致电 010-82894716, 82893746, 82894576，我们将免费为您提供技术咨询服务。

<http://www.salientronics.cn>