

新世纪高校仪器设备配置之浅见

北京凯弘电子仪器有限公司董事长 李千祥 教授

学校实验室仪器的技术水平是关系新世纪培养高素质人才的两大因素之一，大力发展教育事业，培养具有当代科学技术和文化素养的新一代人才，从根本上提高全民素质，这是众所周知的国家既定方针。

学校培养高素质人才的措施因素虽然很多，但在国家大政方针的指导下，对学校来说实实在在的要求不外乎两个：第一是教师队伍的素质；第二是教学仪器设备的现代化。

第一个问题：谈一下测量技术在当今信息时代的地位，高校实验室配备仪器设备对教学质量的具体影响。

从国家宏观着眼，以信息产业为龙头，带动国民经济的全面快速发展。信息产业的发展是以信息技术的发展为立身之本的，而今的信息技术到底包含哪些重要的技术领域？我们还是用我国著名科学家钱学森教授的话来表达：“信息技术包含测量技术、计算机技术和通信技术。测量技术是关键和基础。”早在 1995 年以卢嘉锡为首的 20 位院士曾就我国仪器仪表工业发展滞后的严峻性向中央提出过诚挚的建议。2000 年以王大珩为首的 11 位院士，再次提出重视发展我国仪器仪表工业重要性的建议。他们在建议中都论述到：仪器仪表是对物质世界的信息进行测量与控制的基础手段和设备，是信息产业的源头和组成部分。它们在当代社会的重要作用怎样评估都不为过！进而又指出：在工业生产中，仪器仪表是“倍增器”，仪器仪表工业是实现现代化生产，适应国际竞争需要的支柱产业，也可以说是“卡脖子”产业。在高新技术和科学研究领域仪器仪表是“催化剂”。在重点科技项目中几乎一半时间是研究和制作专用测量与控制的技术手段和仪器设备。在军事上，仪器仪表是战斗力，例如：实现卫星定位和自动导航系统，全过程的自动测量与控制功能靠的是一系列现代化的仪器仪表。另外，在社会生活的许多领域如：地震的预报、天气的预报、电磁波污染的监测与治理等，哪一件不是人们使用先进的仪器仪表来完成的？对国家来说，测量仪器的制造水平反映出一个国家的文明程度。

对高校各种实验室来说，它既然是培养新一代科技人才的基础，对老师和同学们来说，课堂上老师讲的当代先进理论必须在实验室得到基本上的验证，知识才能变成完整的。就以信息工程系而论，学计算机专业的学生进入实验室，如果你只有几台时域普通示波器，几台陈旧的手动 RC 函数发生器。可想而知，让老师、同学如何去理论结合实践？尽管学校在课程表上安排了不少实验课，而实验室仪器设备落后的现实必然逼得老师（按北京人的话说）只能耍一套天桥的把式（花架子）应付一下而已！反之，如实验室配置几台简单路数的逻辑分析仪，简单功能的开发系统，几台频率合成方式的高速、高稳定度、高精度的信号发生器或函数发生器，这个实验室无论学软件专业还是硬件专业，实验课的效果就大不一样了。

对于学通信专业的实验室的仪器设备，技术性能更显得重要了。当代通信设备的实现，基本上均建立在数字化技术（包括信号的传输与显示）、频率合成技术、扫频技术的基础上，用以设计出窄带、高灵敏度、宽频段、低失真传输、信号自动捕捉的系统设备。如果实验室设备没有当代高稳定度、高分辨力（包括频率和电压）并带扫频功能的频率合成信号发生器，全自动交直流数字微伏表、全数字化的失真度测量分析仪、自动测试接收机或频谱分析仪等，而只有一些六七十年代手动操作的 LC 信号发生器、电压表、电子管或晶体管式的失真仪、

手摇的测试接收机，那么师生进入实验室面对的现实是所学的理论 and 实验手段完全脱节，致命的是根本无法做系统的分析测试实验。那么这样的实验室，装备的再多又有何实际价值呢？

对于学习自控专业的学生们来说，实验室如不配置具有当代技术水平的仪器设备，形不成最佳闭环系统，这种自动化实验课在 21 世纪的今天基本上不也是形同虚设吗？

对学习测量技术专业的学生来说，实验室仪器设备的智能化就更加重要了，因为当代的测量仪器本身就必定是一个集模拟技术、数字技术、计算机技术（包括软、硬件）频率合成技术、扫频技术和显示技术的综合体。老师讲的理论必定包含在这些新技术领域之中。一旦进入实验室，满眼是手摇、手搬的老式仪器，教师们将面临尴尬局面，学生的学习热情又如何进一步激发呢？！抛砖引玉恕不赘述。

第二个问题：想谈一下当前我国仪器仪表工业的现状与学校教育经费不足与学校实验室需要配置数字化、智能化仪器设备之间的矛盾，解决问题的方案在哪里？

上面谈的第一个问题是实话实说，因为我也曾是一个地道的学子，也曾用过老式的 CC-6、XFC-1 信号发生器做过高频、超高频测试接收系统的“实验”。教学用仪器设备客观存在的需要与可能之间的矛盾如何解决，这是近十年来在我脑海中一直浮现的问题，特别是当走进现在学校的实验室，满眼还是我国六十年代、七十年代设计的产品。面对满堂渴望求知的学子和无可奈何的师长们的面孔，真是百感交集！

一、我国仪器仪表工业的现状

1. 从技术上看：其发展历程六十年代基本上是电子管式；七十年代是晶体管式；八十年代开始向集成化过度，九十年代除个别引进外国厂家生产的仪器外，大部份品种还停留在二三十年前的技术水平：模拟技术，手动操作是其特征。
2. 从工艺上看：几个表头，拨子开关老模样。
3. 从价格上看：竞争激烈，“跳楼杀价”。
4. 从售后服务方面：用户一叫三不应，入世了，老饭碗还能吃多久？这是当前仪器生产厂家都在思考的问题。

二、两年多来的实践体会。

1、99 年应科技界朋友之约，在北京市科委系统的支持下，带领几个有志于发展测量技术事业的年青人，重上征途。我们研究设计产品的方向明确定位为：

国内已有产品不搞。

老产品断档 30 年以内的不搞。

不含当代新技术、不具备一定程度数字化、智能化水平的产品不搞。

二年多来我们约法三章，日夜兼程，共研究设计出近 20 种智能化的产品，并得到国家计量院和国防口计量部门的检定证书及认可。在性能稳定、严格加工工艺、确保产品质量的前提下，不少产品已成批地装配到像北京航空航天大学、天津工业大学、河北工业大学、河南大学等高校的实验室，一年来没有一台仪器发生故障反修，反映良好。

从价格方面看：通过经济核算，我们设计的智能仪器产品零售价仅相当进口同类仪器的 1/5 到 1/10。不少品种甚至可以和现在老产品的价格持平。比如我们研制的新一代 KH 系列低失真和超低失真度测量仪系列产品，是全数字化、智能化的新一代高性能产品。作为曾是我国这个系列产品从电子管式到晶体管式两代产品的设计者和组织者之一，这两代产品均

是 30 年前设计投产的，到目前仍有不少厂家在生产。新一代产品，我们把模拟技术、数字技术、计算机软硬件技术综合应用落实在一台仪器上，从性能精度上完全达到当代国际一流产品的水平，远远超过老式产品，但在零售价上基本可以保持与现在的老产品相一致。

我们相信目前我国的仪器厂家经过努力也一定都能做到这一点。关键在于研究设计时不能盲目。一要千方百计采用最新技术适应时代要求；二要为培养新一代人才尽力，在不降低综合技术水平的前提下降低成本；三是不求暴利，为振兴中国的仪器仪表工业出力。

我们现在研发方向产品的基本准则是：扬我之长，决不人家搞什么我也跟着搞什么，或者哪种目前赚钱我也搞什么。绝不“仿”、“抄”、“爬”，要开动脑筋独立设计，只搞具有独立知识产权的产品，要永远严格遵守职业公德，勇敢参与市场经济时代的公平竞争。我们现在设计的频率合成信号发生器、全自动交直流微伏表、全自动电磁兼容测试接收机均独具特长，均是在这种前提下研发设计和投产的。

作为测量技术战线上的一个老兵，期望我们现存的仪器厂家，振奋精神，端正研发态度，努力提高科技人员的素质，扬己之长，走独立设计的路子。我国的仪器仪表工业一定会振兴。

2、学校实验室仪器设备的购置，在当前的管理体制下，多由器材部门决定。这中间希望能考虑三个问题：第一、要考虑是否把国家支持教育的有限资金用在现有陈旧设备的更新换代上，保持教学的连续性；第二、要考虑所购置的仪器设备是否能否起到既少花钱，又有利于促进新世纪人才培养质量的提高；第三，也望能考虑促进我国当代仪器工业的发展。

3、关于进口仪器的问题。

我们必须承认在当前我国仪器仪表工业大都还处在落后的局面下，对用于科研实验室的高精度、系统综合功能需求强的产品，在当前条件下，国产仪器的确还不如国外先进。一般此类产品价格很贵，可以按急需程度适量购置。但在通用产品方面，同类产品在同性能/价比上竞争，国产仪器设备也占有相当的优势。

国内仪器厂家在宣传力度，市场营销方面不如国外厂家，希望国内的厂家多参与市场活动，把握商机，展示自己。

以上仅为本人的一点拙见，说出来供大家参考，请多批评指正。