

逻辑分析仪在硬件实验中的作用

清华大学

计算机科学与技术系 实验中心 王泽保 赵博

2002年3月，我实验室引进了硬件设计中必备的测试仪器---逻辑分析仪，实现了实验设备的全面升级。同时，我们重新编写了实验教材、调整实验流程，走出了实验改革的重要一步。经过两学期的使用，我们深感逻辑分析仪在硬件实验教学中的重要性和必要性。在此，我们将逻辑分析仪的作用和一些使用体会介绍给大家，以供大家讨论。

1、促进实验教学改革，促进由验证性实验向设计性实验的转变。

教学实验由验证性向设计性转变是实验教学改革的重要环节。如果没有相应的设备辅助，就无法尽快实现这一转变。在引进逻辑分析仪后，我们修改了实验教材，除个别实验外，删除了实验方案，以鼓励学生自己设计电路和实验步骤。学生们的思路开阔、水平各异，设计的方案多种多样，其中难免良莠不齐。这时逻辑分析仪作用体现两方面：一方面，学生用逻辑分析仪观察、检测自己的设计，找出其中的缺陷，进行修改；另一方面，教师利用逻辑分析仪阅读、检查学生的设计，进行指导和验收。

2、培养学生全面的设计能力，尤其是动手能力。

硬件设计包括：电路设计（或原理图设计）、电路搭建（或PCB设计）、电路调试、软硬件联调、系统联调、稳定性测试和项目总结等一系列内容。其中，电路调试（包括联调）是实践的重点，也是培养学生设计能力的关键。如果没有逻辑分析仪，学生无法看到数据内容、无法了解信号之间的关系，无法了解实际电路存在的问题，也就不可能真正调试电路。教学实验也就成为搭电路实验。学生的动手能力根本无从培养。

3、扩大了选题范围。

在引进逻辑分析仪之后，我们对学生选题的范围进行了相应的调整：除单元实验和综合实验保留外，增加了大量趣味性强、设计性强的实验。尤其是课程设计的选题上，我们采取了开放的原则：只要在教学大纲的范围内并且实验室条件许可的实验都可以进行，我们都予以大力支持。这一举措极大地调动了学生的实验积极性，使学生能够积极主动地投入实验中。学生们在完成《MP3播放器》、《电子钟》等实验后，都说“现在的实验真有意思。实验结果还可以用。”学生们在实验中根据需要自觉学习和使用逻辑分析仪等仪器，自行修改、完善设计，主动在实验中掌握知识和技能。

4、全面提升实验质量。

使用逻辑分析仪可以丰富观察内容。以数字逻辑实验中具有代表性的计数器实验为例：原有的实验过程非常简单，学生只要在显示中看到计数的变化即告完成实验。没有具体的观测指标，学生对电路内部和时序图、计数进位变化没有直观概念，只能想象。一旦出现故障只能用示波器一个点一个点的试。使用逻辑分析仪之后，学生能够对所有级连点同步监测。一旦发生故障，学生只要检查逻辑分析仪上显示的结果，即可判断故障位置。利用逻辑分析仪进一步测试故障点，就能找出原因，排除故障，达到调试电路的目的。同时，我们安排了多项测试内容：观察时序图、观察激励与响应间的关系，观察计数为0000时数据的变化、观察尾数是6的数据，捕捉尾数3到6之间的数据等。另外，由于要自己确定测试点、采样时钟等条件，学生对被测电路必须全面深入的了解，因此学生会自觉完成预习的要求。

由于逻辑分析仪可以观察到更多、更深的内容，我们将原有实验进行了拓展，同时增

加了一些考核项目。一个实验不再只有一个过程、一个结果，达到一题多练的效果。

5、提高实验与实际工作的结合度。

教学工作的目的就是为社会培养所需的人才。为了让学生在走上工作岗位后尽快适应实际工作的需要，实验教学应该在打好基础的前提下，尽量贴近实际工作。常用测试仪器的使用就是其中一个方面。不仅如此，使用逻辑分析仪后，学生可以选择大量具有实际作用的实验，观察时序等实际工作中常用的数据，设置测试点。总而言之，从实验环境、实验条件、实验过程、实验要求等各方面接近实际工作的情况。

附：逻辑分析仪功能简介（以我们使用的AL250为例）

- 1、较高的采样速率—可以观察较高频率的电路。
- 2、较大的存储深度—可以观察较多的数据内容。
- 3、多通道（40路）—可以观察电路中的每一个点。
- 4、良好的触发条件—可以准确捕捉到所需数据。
- 5、观察时序，观察数据流，观察信号间的相互关系，定位故障，故障检测等。

我们在www.dy17.com.cn网站上发表了一些论文、教案和实验案例，欢迎各位老师登录、下载、指导。