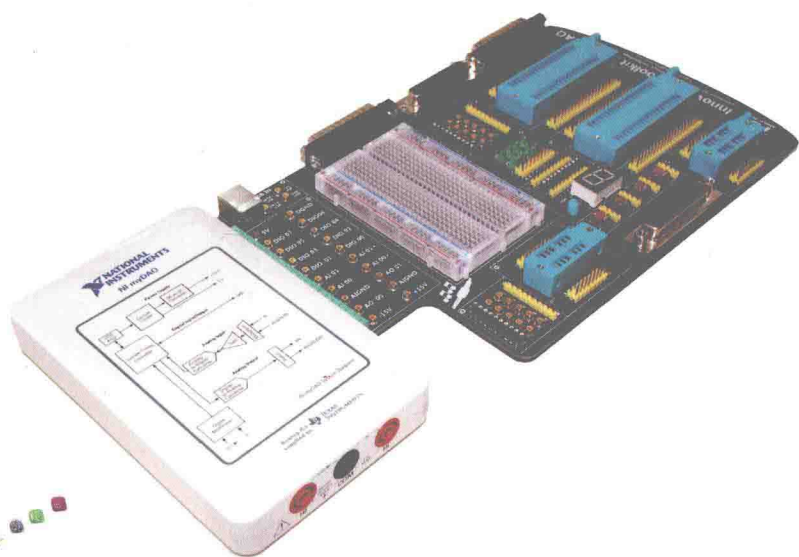


青少年科技创新丛书



NI myDAQ 与中学创新实验

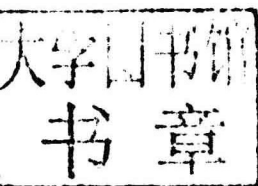
梁志成 编著

清华大学出版社

青少年科技创新丛书

NI myDAQ 与中学创新实验

梁志成 编著



清华大学出版社
北 京

内 容 简 介

本书以传感器原理及相关物理实验为线索,介绍 NI 公司便携式数据采集器 myDAQ 及 NI ELVISmx 软件在物理实验创新中的应用。全书从三个方面对 myDAQ 及 NI ELVISmx 在物理学上的实践加以介绍。一是介绍 myDAQ 和 NI ELVISmx、LabVIEW 软件的安装,结合案例介绍传感器的一般原理与使用。二是结合案例介绍 LabVIEW 软件的编程方法及对 myDAQ 的控制。三是介绍结构化 LabVIEW 编程的基本方法,通过实际问题介绍 myDAQ 设备结合 LabVIEW 软件设计开发传感器创新物理实验的过程与方法。

本书适合高中以上对物理实验创新与虚拟仪器感兴趣的学生,也可作为进行 LabVIEW 软件开发的大学生及工程人员的参考书。

本书封面贴有清华大学出版社防伪标签,无标签者不得销售。

版权所有,侵权必究。侵权举报电话:010-62782989 13701121933

图书在版编目(CIP)数据

NI myDAQ 与中学创新实验/梁志成编著. —北京:清华大学出版社,2014

(青少年科技创新丛书)

ISBN 978-7-302-35859-6

I. ①N… II. ①梁… III. ①软件工具—程序设计—青少年读物 IV. ①TP311.56-49

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2014)第 061768 号

责任编辑:帅志清

封面设计:刘莹

责任校对:刘静

责任印制:何芊

出版发行:清华大学出版社

网 址: <http://www.tup.com.cn>, <http://www.wqbook.com>

地 址:北京清华大学学研大厦 A 座 邮 编:100084

社总机:010-62770175 邮 购:010-62786544

投稿与读者服务:010-62776969, c-service@tup.tsinghua.edu.cn

质量反馈:010-62772015, zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn

印装者:北京亿浓世纪彩色印刷有限公司

经 销:全国新华书店

开 本:185mm×260mm 印 张:12.5 字 数:283 千字

版 次:2014 年 7 月第 1 版 印 次:2014 年 7 月第 1 次印刷

印 数:1~2000

定 价:60.00 元

产品编号:051068-01



序 (1)

吹响信息科学技术基础教育的号角

(一)

信息科学技术是信息时代的标志性科学技术。信息科学技术在社会各个活动领域广泛而深入的应用,就是人们所熟知的信息化。信息化是 21 世纪最为重要的时代特征。作为信息时代的必然要求,它的经济、政治、文化、民生和安全都要接受信息化的洗礼。因此,生活在信息时代的人们应当具备信息科学的基本知识和应用信息技术的能力。

理论和实践表明,信息时代是一个优胜劣汰、激烈竞争的时代。谁先掌握了信息科学技术,谁就可能在激烈的竞争中赢得制胜的先机。因此,对于一个国家来说,信息科学技术教育的成败优劣,就成为关系国家兴衰和民族存亡的根本所在。

同其他学科的教育一样,信息科学技术的教育也包含基础教育和高等教育两个相互联系、相互作用、相辅相成的阶段。少年强则国强,少年智则国智。因此,信息科学技术的基础教育不仅具有基础性意义,而且具有全局性意义。

(二)

为了搞好信息科学技术的基础教育,首先需要明确:什么是信息科学技术?信息科学技术在整个科学技术体系中处于什么地位?在此基础上,明确:什么是基础教育阶段应当掌握的信息科学技术?

众所周知,人类一切活动的目的归根结底就是要通过认识世界和改造世界,不断地改善自身的生存环境和发展条件。为了认识世界,就必须获得世界(具体表现为外部世界存在的各种事物和问题)的信息,并把这些信息通过处理提炼成为相应的知识;为了改造世界(表现为变革各种具体的事物和解决各种具体的问题),就必须根据改善生存环境和发展条件的目的,利用所获得的信息和知识,制定能够解决问题的策略并把策略转换为可以实践的行为,通过行为解决问题、达到目的。

可见,在人类认识世界和改造世界的活动中,不断改善人类生存环境和发展条件这个目的是根本的出发点与归宿,获得信息是实现这个目的的基础和前提,处理信息、提炼知识和制定策略是实现目的的关键与核心,而把策略转换成行为则是解决问题、实现目的的最终手段。不难明白,认识世界所需要的知识、改造世界所需要的策略以及执行策略的行为是由信息加工分别提炼出来的产物。于是,确定目的、获得信息、处理信息、提炼知识、制定策略、执行策略、解决问题、实现目的,就自然地成为信息科学技术



的基本任务。

这样，信息科学技术的基本内涵就应当包括：①信息的概念和理论；②信息的地位和作用，包括信息资源与物质资源的关系以及信息资源与人类社会的关系；③信息运动的基本规律与原理，包括获得信息、传递信息、处理信息、提炼知识、制定策略、生成行为、解决问题、实现目的的规律和原理；④利用上述规律构造认识世界和改造世界所需要的各种信息工具的原理和方法；⑤信息科学技术特有的方法论。

鉴于信息科学技术在人类认识世界和改造世界活动中所扮演的主导角色，同时鉴于信息资源在人类认识世界和改造世界活动中所处的基础地位，信息科学技术在整个科学技术体系中显然应当处于主导与基础双重地位。信息科学技术与物质科学技术的关系，可以表现为信息科学工具与物质科学工具之间的关系：一方面，信息科学工具与物质科学工具同样都是人类认识世界和改造世界的基本工具；另一方面，信息科学工具又驾驭物质科学工具。

参照信息科学技术的基本内涵，信息科学技术基础教育的内容可以归结为：①信息的基本概念；②信息的基本作用；③信息运动规律的基本概念和可能的实现方法；④构造各种简单信息工具的可能方法；⑤信息工具在日常活动中的典型应用。

（三）

与信息科学技术基础教育内容同样重要甚至更为重要的问题是要研究：怎样才能使中小学生真正喜爱并能够掌握基础信息科学技术？其实，这就是如何认识和实践信息科学技术基础教育的基本规律的问题。

信息科学技术基础教育的基本规律有很丰富的内容，其中有两个重要问题：一是如何理解中小学生的一般认知规律，二是如何理解信息科学技术知识特有的认知规律和相应能力的形成规律。

在人类（包括中小学生）一般的认知规律中，有两个普遍的共识：一是“兴趣决定取舍”，二是“方法决定成败”。前者表明，一个人如果对某种活动有了浓厚的兴趣和好奇心，就会主动、积极地探寻奥秘；如果没有兴趣，就会放弃或者消极应付。后者表明，即使有了浓厚的兴趣，如果方法不恰当，最终也会导致失败。所以，为了成功地培育人才，激发浓厚的兴趣和启示良好的方法都非常重要。

小学教育处于由学前的非正规、非系统教育转为正规的系统教育的阶段，原则上属于启蒙教育。在这个阶段，调动兴趣和激发好奇心理更加重要。中学教育的基本要求同样是要不断调动学生的学习兴趣 and 激发他们的好奇心理，但是这一阶段越来越重要的任务是要培养他们的科学思维方法。

与物质科学技术学科相比，信息科学技术学科的特点是比较抽象、比较新颖。因此，信息科学技术的基础教育还要特别重视人类认识活动的另一个重要规律：人们的认识过程通常是由个别上升到一般，由直观上升到抽象，由简单上升到复杂。所以，从个别的、简单的、直观的学习内容开始，经过量变到质变的飞跃和升华，才能掌握一般的、抽象的、复杂的学习内容。其中，亲身实践是实现由直观到抽象过程的良好途径。

综合以上几方面的认知规律，小学的教育应当从个别的、简单的、直观的、实际





的、有趣的学习内容开始,循序渐进,由此及彼,由表及里,由浅入深,边做边学,由低年级到高年级,由小学到中学,由初中到高中,逐步向一般的、抽象的、复杂的学习内容过渡。

(四)

我们欣喜地看到,在信息化需求的推动下,信息科学技术的基础教育已在我国众多的中小学校试行多年。感谢全国各中小学校的领导和教师的重视,特别感谢广大一线教师们坚持不懈的努力,克服了各种困难,展开了积极的探索,使我国信息科学技术的基础教育在摸索中不断前进,取得了不少可喜的成绩。

由于信息科学技术本身还在迅速发展,人们对它的认识在不断深化。由于“重书本”、“重灌输”等传统教育思想和教学方法的影响,学生学习的主动性、积极性尚未得到充分发挥,加上部分学校的教学师资、教学设施和条件还不够充足,教学效果尚不能令人满意。总之,我国信息科学技术基础教育存在不少问题,亟须研究和解决。

针对这种情况,在教育部基础司的领导下,我国从事信息科学技术基础教育与研究的广大教育工作者正在积极探索解决这些问题的有效途径。与此同时,北京、上海、广东、浙江等省市的部分教师也在自下而上地联合起来,共同交流和梳理信息科学技术基础知识体系与知识要点,编写新的教材。所有这些努力,都取得了积极的进展。

《青少年科技创新丛书》是这些努力的一个组成部分,也是这些努力的一个代表性成果。丛书的作者们是一批来自国内外大中学校的教师和教育产品创作者,他们怀着“让学生获得最好教育”的美好理想,本着“实践出兴趣,实践出真知,实践出才干”的清晰信念,利用国内外最新的信息科技资源和工具,精心编撰了这套重在培养学生动手能力与创新技能的丛书,希望为我国信息科学技术基础教育提供可资选用的教材和参考书,同时也为学生的科技活动提供可用的资源、工具和方法,以期激励学生学习信息科学技术的兴趣,启发他们创新的灵感。这套丛书突出体现了让学生动手和“做中学”的教学特点,而且大部分内容都是作者们所在学校开发的课程,经过了教学实践的检验,具有良好的效果。其中,也有引进的国外优秀课程,可以让学生直接接触世界先进的教育资源。

笔者看到,这套丛书给我国信息科学技术基础教育吹进了一股清风,开创了新的思路和风格。但愿这套丛书的出版成为一个号角,希望在它的鼓动下,有更多的志士仁人关注我国的信息科学技术基础教育的改革,提供更多优秀的作品和教学参考书,开创百花齐放、异彩纷呈的局面,为提高我国的信息科学技术基础教育水平作出更多、更好的贡献。

钟义信

2013年冬于北京





序 (2)

探索的动力来自对所学内容的兴趣，这是古今中外之共识。正如爱因斯坦所说：一头贪婪的狮子，如果被人们强迫不断进食，也会失去对食物贪婪的本性。学习本应源于天性，而不是强迫地灌输。但是，当我们环顾目前教育的现状，却深感沮丧与悲哀：学生太累，压力太大，以至于使他们失去了对周围探索的兴趣。在很多学生的眼中，已经看不到对学习的渴望，他们无法享受学习带来的乐趣。

在传统的教育方式下，通常由教师设计各种实验让学生进行验证，这种方式与科学发现的过程相违背。那种从概念、公式、定理以及脱离实际的抽象符号中学习的过程，极易导致学生机械地记忆科学知识，不利于培养学生的科学兴趣、科学精神、科学技能，以及运用科学知识解决实际问题的能力，不能满足学生自身发展的需要和社会发展对创新人才的需求。

美国教育家杜威指出：成年人的认识成果是儿童学习的终点。儿童学习的起点是经验，“学与做相结合的教育将会取代传授他人学问的被动的教育”。如何开发学生潜在的创造力，使他们对世界充满好奇心，充满探索的愿望，是每一位教师都应该思考的问题，也是教育可以获得成功的关键。令人感到欣慰的是，新技术的发展使这一切成为可能。如今，我们正处在科技日新月异的时代，新产品、新技术不仅改变我们的生活，而且让我们的视野与前人迥然不同。我们可以有更多的途径接触新的信息、新的材料，同时在工作中也易于获得新的工具和方法，这正是当今时代有别于其他时代的特征。

当今时代，学生获得新知识的来源已经不再局限于书本，他们每天面对大量的信息，这些信息可以来自网络，也可以来自生活的各个方面：手机、iPad、智能玩具等。新材料、新工具和新技术已经渗透到学生的生活之中，这也为教育提供了新的机遇与挑战。

将新的材料、工具和方法介绍给学生，不仅可以改变传统的教育内容与教育方式，而且将为学生提供一个实现创新梦想的舞台，教师在教学中可以更好地观察和了解学生的爱好、个性特点，更好地引导他们，更深入地挖掘他们的潜力，使他们具有更为广阔的视野、能力和责任。

本套丛书的作者大多是来自著名大学、著名中学的教师和教育产品的科研人员，他们在多年的实践中积累了丰富的经验，并在教学中形成了相关的课程，共同的理想让我们走到了一起，“让学生获得最好的教育”是我们共同的愿望。



本套丛书可以作为各校选修课程或必修课程的教材，同时也希望借此为学生提供一些科技创新的材料、工具和方法，让学生通过本套丛书获得对科技的兴趣，产生创新与发明的动力。

丛书编委会



前言

综观当今社会,科学技术对社会发展起着重要的作用。因此,技术教育在西方发达国家,尤其是美国特别受重视。技术也因此成为中学新课改的努力目标之一。物理和技术紧密相连,但在日常物理教学中,过多渗透技术教育的内容是本末倒置的。因此,在国家鼓励的大环境下,以校本课程的形式,实现物理教育和技术教育的结合,弥补日常物理教学的不足,是一个很好的途径。

然而,在众多可选的主题中,如何选择既有明确物理意义并能与物理课程紧密相关的,又有广泛应用并处于技术前沿的主题,是笔者在设计和实施课程以来一直反复思考的命题。在经过反复观察、实践后,最终选定传感器作为课程主题。选择传感器作为课程主题的原因可以归结为以下四点。

(1) 传感器和传感器技术本身是一门源于物理的现代交叉学科,是物理原理和现代工业技术、计算机技术交叉渗透作用的产物,在日常生产和生活中有着广泛的应用。

(2) 传感器和传感器技术虽然起源于物理学科,但在生物、化学方面也有不少的应用。了解这方面的知识有利于学生拓宽视野,了解物理学科和其他学科的联系。

(3) 在新课改新增的技术课程中,涉及的一些理论和方法都可以在这门课程中得到体现和运用,比如通用技术中的产品设计、过程控制、系统论、机器人、电子技术等方面的知识都有不同程度的体现。

(4) 传感器实时数据采集分析系统就是在新课改中探究性实验的核心组成部分,而传感器和传感器技术就是这个系统的核心。学生通过学习传感器技术可以更深入地了解这些技术在探究性实验中的应用原理,更好地理解物理课程中探究性实验的实质。

由此可以看出,对学生而言,学习传感器技术可使学生受到物理和技术教育两方面的熏陶,真正成为实验和仪器的主人,而不局限于作为课堂教师的传感器实验演示的旁观者,以此培养实践、创新能力。同时,在学生进行设计性实验过程中,教师、学生共同开发闲置物理实验室资源,既通过学生的视角,开发出符合学生需要的资源,又使学生参与实验资源开发,从研究过程中学习研究,并且能进一步提高日常物理教学的效率和改善效果,使教、学、研三者有机结合,相互渗透,相互促进,实现学生-教师-学校共同发展的目的。并且,结合最近非常流行的 Arduino 开源硬件、创客活动的内容来看,无一不是和传感器紧密相连的。这也充分证明选择传感器作为课程的主题内容是具有一定创新性和前瞻性的。

本书是在笔者所开设的“传感器和创意物理实验”选修课程的讲义、案例基础上整理所得。五年以来,选修该课程的学生都能从中学到自己感兴趣的部分并有所发挥,



所研究的项目在各种青少年学术科技活动、竞赛中取得优异成绩，并帮助其中部分学生成功申请国外有名的理工类大学。对于学生能从课程中学有所得，笔者在感到欣慰的同时，也感到更多的责任。如何进一步挖掘传感器这个主题在 STEM 教育中的应用，如何进一步紧密联系学科教学，如何进一步推动学生参与相关实践活动，是今后课程的发展目标。本书仅仅是这段长征的起点，希望各位读者能与我一道，在传感器的应用与推广上留下自己的坚实脚步。

梁志成

2013 年 6 月于执信荷塘





目 录

第 1 章 认识 NI myDAQ ELVISmx 多功能掌上仪器和 LabVIEW 软件	1
本章内容与学习方法简介	1
1.1 实验好助手——NI myDAQ 多功能掌上仪器	2
1.2 myDAQ 多功能掌上仪器的功能与应用简介	3
1.3 图形化编程——NI LabVIEW 虚拟仪器开发平台	4
1.4 LabVIEW 软件与 myDAQ 设备的安装及其功能简介	5
1.5 开始第一次 myDAQ ELVISms 测量	12
思考与练习	29
第 2 章 准备工具和配件	30
本章内容与学习方法简介	30
2.1 认识电子元件朋友	31
2.2 认识工具助手	35
2.3 传感器概述	37
2.4 开始第一次传感器实验测量	38
2.4.1 方案 1	39
2.4.2 方案 2	40
2.4.3 组装并标定一个电子温度计	41
思考与练习	41
第 3 章 再识传感器	42
本章内容与学习方法简介	42
3.1 电阻型传感器	43
3.2 电容型传感器	45
3.3 电感型传感器	47
3.4 电源型传感器	49
3.5 集成传感器	52
思考与练习	54



第 4 章 再识 myDAQ 和 LabVIEW	55
本章内容与学习方法简介	55
4.1 创建一个基本 LabVIEW 程序	56
4.2 简单控件与科学计算	65
4.3 数组及其简单应用	75
4.4 使用 myDAQ 测量传感器数据	83
4.5 读写 myDAQ 数字控制端口(端口 R/W)	90
4.6 创建第一个传感器监控程序	98
思考与练习	110
第 5 章 趣味传感器实验电路	111
本章内容与学习方法简介	111
5.1 电子温度控制与报警	112
5.2 磁场测量与微小形变测量仪	116
5.3 湿度检测仪	118
5.4 电子水平仪(集成加速度传感器:模拟输出)	120
5.5 电子应变测力计	123
思考与练习	126
第 6 章 进阶 LabVIEW 应用	127
本章内容与学习方法简介	127
6.1 子 VI 的应用与模块化编程初步	128
6.2 程序结构与循环进阶	133
6.3 状态机原理和应用	138
6.4 通知和队列初步	141
6.5 并行多循环初步	149
思考与练习	156
第 7 章 myDAQ 在物理、数学、工程中的应用	157
本章内容与学习方法简介	157
7.1 制作 myDAQ 温湿度测量仪	158
7.2 制作 myDAQ 自动控制鱼缸	164
7.3 制作 myDAQ 超声波测距仪	167
附录 A myDAQ 和 LabVIEW 学习资源介绍	171
附录 B LabVIEW 软件界面介绍	172
附录 C TLA Innovative Toolkit for myDAQ 实验板简介	176
参考文献	185



第1章 认识 NI myDAQ ELVISmx 多功能掌上仪器和 LabVIEW 软件

本章内容与学习方法简介

亲爱的中学生朋友,欢迎来到仪器与创新的世界。仪器是人类感官的延伸,是帮助人们探索自然界以及工程创新的有力工具。myDAQ 设备正是国家仪器公司(National Instrument, NI 公司)基于“软件即仪器”概念推出的,适合理工类学生进行学习与探索的便携式数据采集装置。

本章主要介绍 myDAQ 设备的基本情况及其配套 myDAQ ELVISmx 软件的安装使用,并简要介绍图形化虚拟仪器开发平台——LabVIEW,以及 LabVIEW 控制 myDAQ 设备的一般思想与方法。

本章各节单独成文,一般情况可按顺序阅读。但如果你迫不及待地想要尝试 myDAQ 的神奇之处,请务必仔细研读 1.1 节、1.2 节两节并安装好软硬件后,就可以跳跃至 1.5 节开始你的 myDAQ 探索之旅了。

本章是对 myDAQ 设备以及虚拟仪器架构的宏观描述,希望读者在掌握 myDAQ 使用的基本方法的基础上,注意体会并理解虚拟仪器设备平台的软件与硬件相互配合的思想和方法,为理解余下各章中案例的设计思想以及进一步发挥自身创意打下基础。



1.1 实验好助手——NI myDAQ 多功能掌上仪器

实验离不开数据测量,NI myDAQ 创新地将硬件与 8 个现成软件定义的仪器相结合,形成基于计算机的虚拟函数发生器、示波器、数字万用表及双路电源等一整套基本实验设备,以及频谱仪、频率计、半导体特性测试仪等高级仪器。进一步使用 NI LabVIEW 系统设计软件,用户可以将仪器的功能扩展到想要的实验中去,让掌上实验室变为可能。

NI myDAQ 是低成本的数据采集(DAQ)设备(见图 1.1),让学生可以随时随地测量并分析实时信号。集成、便携的 NI myDAQ 可以帮助学生以符合行业标准的工具与方法,拓展至实验室以外的动手学习(图 1.2)。



图 1.1 myDAQ 数据采集器外形

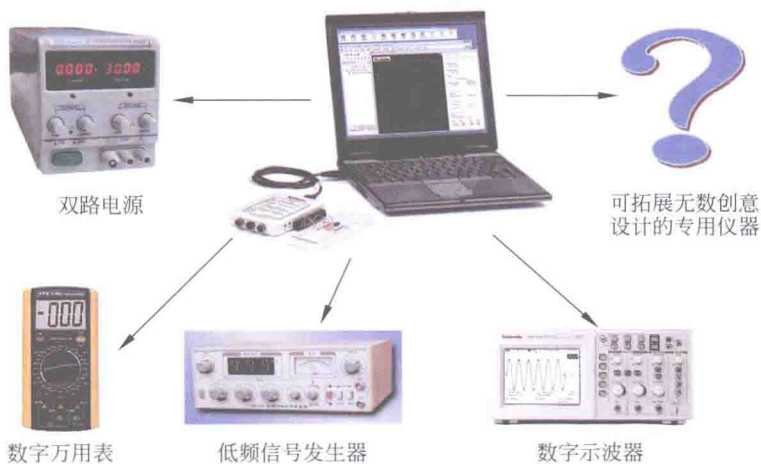


图 1.2 myDAQ 功能及其创意扩展

NI myDAQ 和 LabVIEW 的便携性和可扩展性让学生可以根据自己的灵感,自由地进行实验并开展项目,拥有自己的学习体验。学生们使用工具改进并探索理念,任由他们自己的创造力与想象力随意发挥。设计并调试这些系统为学生提供机会应对挑战,让他们将工程置于首位,从而帮助教育工作者吸引和培养出一代创新力量。特别针对于电子电路实验,NI myDAQ 更是与 NI Multisim 电路设计软件无缝集成,让学生可以将预先的仿真实验结果与采集到的数据进行比较,无须手动绘制模型数据并覆盖到仿真结果上。





1.2 myDAQ 多功能掌上仪器的功能与应用简介

myDAQ 是一个功能强大的便携式数据采集及控制系统,其硬件部分包括一个可编程正负电源端口、两组模拟信号输入与输出端口、一个 8 位可编程数字信号端口以及一组数字万用表(DMM)端口。

NI myDAQ 的螺钉端子 I/O 连接器如图 1.3 所示。

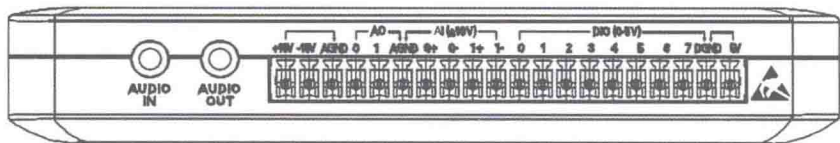


图 1.3 NI myDAQ 20 槽螺钉端子 I/O 连接器

表 1.1 给出了 NI myDAQ 上的信号描述,这些信号按其在 NI myDAQ 上所处的功能区分。

表 1.1 NI myDAQ 信号描述

信号名	参考端	类型	描 述
AUDIO IN	—	输入	音频输入——左、右音频输入立体声连接器
AUDIO OUT	—	输出	音频输出——左、右音频输出立体声连接器
+15V/-15V	AGND	输出	+15V/-15V 电源
AGND	—	—	模拟地——AI、AO、+15V 和 -15V 参考端
AO 0/AO 1	AGND	输出	模拟输出通道 0 和 1
AI 0+/AI 0- AI 1+/AI 1-	AGND	输入	模拟输入通道 0 和 1
DIO<0..7>	DGND	输入/输出	数字 I/O 信号——通用数字线或计数器信号
DGND	—	—	数字地——DIO 线和 +5V 电源参考端
5V	DGND	输出	5V 电源

NI myDAQ 的 DMM 连接如图 1.4 所示。

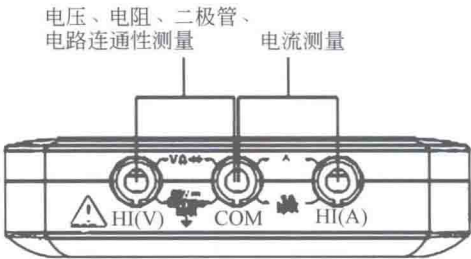


图 1.4 NI myDAQ 的 DMM 连接

DMM 信号描述见表 1.2。





表 1.2 DMM 信号描述

信号名	参考端	类型	描 述
HI(V)	COM	输入	测量电压、电阻和二极管的正输入
COM	—	—	所有 DMM 测量的参考端
HI(A)	COM	输入	测量电流的正输入

myDAQ 设备通过结合附带的 8 个 LabVIEW 软件编写的虚拟仪器软件面板(SFP), 即可实现 8 种不同常见仪器的功能, 其功能如表 1.3 所示。

表 1.3 SFP 仪器功能

SFP 仪器	描 述
数字万用表 	NI ELVISmx 数字万用表(DMM)可用于电压测量(DC 和 AC)、电流测量(DC 和 AC)、电阻测量、二极管测试和连通性测量
示波器 	NI ELVISmx 示波器(Scope)提供了实验室中标准台式示波器的功能
函数发生器 	NI ELVISmx 函数发生器(FGEN)可产生标准的正弦波、方波和三角波。FGEN 使用 NI myDAQ 上的螺钉端子连接器 AO 0
波特图分析仪 	函数发生器与 NI myDAQ 的模拟输入功能结合起来, 就可以构建成一台波特图分析仪
动态信号分析仪 	NI ELVISmx 动态信号分析仪(DSA)可以对模拟输入进行测量, 也可以对信号进行各种加窗和滤波操作以及频谱分析
任意波形发生器 	NI ELVISmx 任意波形发生器(ARB)可通过 NI myDAQ 的模拟输出功能产生电压信号。使用 NI 的波形编辑软件可以建立多种类型的信号
数字读 	NI ELVISmx 数字读(DigIn)能从 NI myDAQ 数字线中读出数字信号, 可以一次读出 4 或 8 根数字线
数字写 	NI ELVISmx 数字写(DigOut)能将数字信号写入 NI myDAQ 数字线, 可以一次写入 4 或 8 根数字线

1.3 图形化编程——NI LabVIEW 虚拟仪器开发平台

NI LabVIEW 软件是一个使用图形化编程方法的软件开发平台, 具有直观、便捷、易于修改的特点。使用 LabVIEW 开发的程序通常分为前面板(Front Panel)和程序框图





(Block Diagram)两部分。前面板用于放置与仪器使用者进行交互的按键、指示灯、图表等控件;而程序框图则是编写图形化代码的位置。通过一定规则将前面板的控件和某些运算函数相连,形成具有一定运算功能的代码。

LabVIEW 与其他大多数通用编程语言存在两点主要差异。首先,进行 G 编程需要将程序框图上的图标连接在一起,之后程序框图被直接编译为计算机处理器能够执行的机器码。采用图形而非文本代表自身的 G,包含与最传统语言相同的编程概念。例如,G 包含所有标准构造,如数据类型、循环、事件处理、变量、递归、面向对象的编程。

第二个主要区别在于:由 LabVIEW 开发的 G 代码,其执行时遵照的规则是数据流,而不是大多数基于文本的编程语言(如 C 和 C++)中更传统的过程化方式(即被执行的命令序列)。G 等数据流语言(如 Agilent VEE、Microsoft Visual Programming Language、Apple Quartz Composer)将数据作为支持各类程序的主要概念。而数据流执行模式是由数据驱动的,或者说是依赖于数据的,是程序内节点间的数据流动,而非文本的顺序行,决定着执行顺序。

这种差别起初也许不大,影响却是非凡的,因为它让程序组件间的数据路径成为开发者关注的重点。LabVIEW 程序中的节点(即函数、循环等结构、子程序等)获取输入数据,处理数据并生成输出数据。一旦所有给定节点的输入都包含有效数据,该节点就会执行其逻辑,产生输出数据,并将该数据传递至数据流路径中的下一个节点。从别的节点接收数据的节点必须在别的节点执行完以后才开始执行。

1.4 LabVIEW 软件与 myDAQ 设备的安装及其功能简介

1. LabVIEW 2010 for Education (教育版) 及其安装方法

随 myDAQ 套装附送一个 LabVIEW 2010 for Education(教育版)软件光盘。通过安装软件可以获得 LabVIEW 2010 教育版、NI ELVISmx 等软件。通过安装 LabVIEW 2010 软件及其附属驱动程序,能让计算机正确识别并控制 myDAQ 设备,以及获得通过 LabVIEW 编程开发的能力。

首先,将 LabVIEW DVD 光盘放入光驱中,计算机自动执行光盘上的自启动软件,弹出“自动播放”对话框,如图 1.5 所示。然后单击“运行 autorun.exe”即可开始软件安装。若程序禁止了自动播放程序,则可以打开光驱所在的驱动盘,如 E 盘,双击执行光盘中的 autorun.exe 文件。

在执行 autorun.exe 文件后,弹出安装选择对话框,如图 1.6 所示,选择第一项 Install NI LabVIEW 2010 for Education,开始安装 LabVIEW 2010 软件。

进入第一个安装对话框,如图 1.7 所示。



图 1.5 LabVIEW DVD“自动播放”对话框

