

重视和发挥仪器仪表对现代社会的作用

Great Importance to Influence on Modern Society of Scientific Instrument Should Be Attached

张开逊

(北京机械工业自动化研究所, 研究员 北京 100011)

近代自然科学的基石——以实验为基础

人们在研究科学史的时候,把17世纪看作近代自然科学诞生的分水岭。因为在此以前,自然科学没有建立自己的传统,它依附在哲学的传统和工匠的传统之上。弗兰西斯·培根提出了一个重要的哲学概念——实验是自然科学的基础。伽利略把这一哲学概念变成了可以实践的科学方法,并且提出了科学实验的两个基本要素:用科学仪器进行测量和用数字记录(表达)测量的结果,使实验的结果成为可以定量比较和精确计算的数据。从此,自然科学结束了长达数千年的徘徊,由粗陋的观察、模糊的推断走向严肃的实验和严密的逻辑,与数学结成坚固的联盟,建立了自然科学自己的传统。

仪器仪表——现代一切科技 生产事业的前提

当人类活动的领域越过感觉器官极限的时候,仪器仪表就成了一切事业取得成功的前提。许多学科的进展首先取决于仪器仪表的进展。在17、18世纪,由于发明了科学的温度计和实用的温标,才使温度的概念具有更加准确的科学涵义,成为可以测量和定量计算的基本物理量。它直接导致热力学的诞生,使人们发现了能量守恒定律和热机的一系列基本规律,为欧洲的产业革命奠定了坚实的科学基础。在19世纪,由于发明了测量电流的仪表,才使电学与磁学的研究迅速走上正轨,获得了一个又一个重大的发现,促进了电气时代的来临。在20世纪,由于威尔逊云雾室和众多核物理探测仪器的发明,人们才揭开了原子核反应神秘的面纱,逐渐展现出微观世界的真实图景,奠定了原子核物理学与日后原子能利用的基础。

近代自然科学是从真正意义上的测量开始的。在那个时代,杰出的科学家们许多都是科学仪器的

发明家、新的测量方法的创立者。他们留给后世的科学遗产常常包括两个部分,一部分是科学探索的新发现,另一部分是在这种探索过程中创造的新的测量技术和仪器仪表。

建立在近代科学基础之上的近代工业,本质上是一种扩大的科学实验活动,它具有近代科学的一切要素和基本特征。仪器仪表和测量技术在这种活动中具有决定性的意义,它们是进行生产活动的依据。现代工业生产活动的规模远远超过了科学家在实验室的探索活动,需要关注的各种运动变化比实验室要复杂得多,它是一种多参数的巨系统,人们只能通过仪器仪表来了解和控制它们。

一门知识高度密集、综合的 现代学科和产业

岁月流逝,斗转星移。在人类的科学探索与生产活动中,仪器仪表逐渐形成了一种专门的学科,一种专门的产业。它支撑着社会的技术进步,为众多领域的科学探索活动提供实验和观测手段,为人类有序的生产活动与正常的社会生活提供必需的技术保障。这种变化是文明前进的重要标志,是人类劳动科学化重要特征。

仪器仪表科学技术继承了人类文明丰厚的遗产。自然科学领域的新发现,工程技术的新发明,不断充实它的内容,使它成为知识高度密集、高度综合的学科。仪器仪表是人类扩大视野开拓新域的前导工具,时刻面临着严峻的挑战,它本身总是处于永无止息的创造发展之中。在当代,这一特点表现得尤为明显。随着人类活动领域的迅速扩大,传统仪器仪表无法应付的测量对象急剧增加。随着自然科学领域探索活动的深入,要求仪器仪表具有更高的灵敏度和分辨率。随着工业生产过程向更高的精确度、更快的节奏和更复杂的流程发展,原有的传感技术已经越来越不能适应要求,迫切需要探索新的测量原理和方法,需要突破传统传感技术的阈值

界限,在数量级的意义上具有更高的响应速度和信噪比,需要超越经典的方法,以新的途径获取信号。在很多领域,仪器仪表的工作方式已经发生了很大变化,仪器仪表已经成为工业生产设备、安全装置、社会技术保障体系、大型高速交通运输工具、医疗系统和国防工程的核心部件,已经同各种各样的工作对象融为一体,在空间上已经不能分离,并且必须服从苛刻的现场应用条件,经受强烈的震动冲击、电磁干扰和大幅度的冷热剧变。为了适应这种变化,传统仪器仪表的设计和工艺正在经历重大的变革。此外,仪器仪表在关注生产活动、军事技术、社会服务与科学研究的同时,已经开始悄悄走进家庭,成为提高人们生活质量的重要手段。它给人们带来的影响将不亚于个人计算机的出现。这必将带来仪器仪表观念和技术的重大变化。在仪器仪表科学技术和产业发展历程中,从来没有面临这样紧迫的形势,也从来没有出现过如此激动人心的机遇。

仪器仪表与信息时代的结合

高度发展的仪器仪表科学技术,是信息时代的重要特征。仪器仪表是信息的源头,在学科分类上属于“信息获得”技术的范畴,它与信息传输技术和信息处理技术共同构成当代信息科学技术的三大组成部分。然而,目前信息科学三大组成部分的发展是十分不均衡的。人们对通信系统和计算机技术的关注远远超过了对仪器仪表的关注。在信息时代的早期,信息科学涉及的内容主要是人类自身社会活动的信息,大多是文字、语言、声音和图像信息,只要能够把它们变成相应的光信号或电信号,就可以进行传输和处理。而今,人们关心的主要问题是通信和计算机,因为把人类活动的声音图像信息变成电信号或光信号的技术早就已经十分成熟了。当信息科学涉及到更深的层次,更多地关注自然及其与人的相互关系,更多地关注自然科学研究、生产活动、战争技术手段、人类健康、安全和环境的时候,如何获得自然界本身的信息,就成为解决问题的首要前提,“信息获得”就成了后续工作的重要基础。面对自然界,仪器仪表是人类获得信息的主要科学手段,它在很大程度上推进或制约着人类在众多领域的活动。这种不均衡的状况,是信息社会早

期发展阶段的普遍特征。它所产生的影响,正在许多领域日渐明显地表现出来,目前许多国家已经开始重新审视仪器仪表在信息时代的价值和地位。

我国仪器仪表业需要新认识、新思维、新措施。

在思考我国仪器仪表科学技术与产业发展的时候,我想应该关注这样几个问题。首先在战略的高度上规划仪器仪表产业,把它看作信息社会的基础产业,建立完备先进的仪器仪表科学技术体系,支持社会的技术进步。应强化仪器仪表科学技术的基础研究,特别是传感技术的基础理论和基础工艺研究,同时加速传感器研究成果的产业化进程,确立我国在国际竞争中的技术优势。应提高自然科学工作者和工程技术人员仪器仪表科学素养,在理工科大学开设信息获得技术公共课程。应鼓励在仪器仪表科学技术领域的发明与创新,鼓励提出新的观念,鼓励多学科交叉与融合,特别要鼓励支持像CT和GPS(计算机断层扫描和全球定位系统)这类突破传统、闪烁着现代科学光辉的新技术,使仪器仪表永远走在时代的前列。应建立专门的仪器仪表科学技术信息研究机构,跟踪国外学科前沿的活动,了解全球范围仪器仪表产业的变化和动向,为我国仪器仪表走向世界提供清晰的背景资料,使我国在仪器仪表科学技术领域的探索活动收到事半功倍的效果。

仪器仪表科学技术对社会的影响,一方面取决于它自身的科学技术发展水平,另一方面取决于公众对仪器仪表科学技术理解的深度。仪器仪表有这样一个特点,它常常悄无声息地影响甚至决定着人类在许多领域的活动结果,而在这种活动的过程中,很难看到它的身影。它不像腾空而起的火箭,不像风驰电掣的列车,也不像铁水奔流的高炉,那样恢宏壮丽,令人惊心动魄,一瞬间就能感觉到它们巨大的力量,而像是藏在人类活动大舞台幕后深处的无名英雄,容易被人忽视,被人遗忘。

重视仪器仪表,是现代人理性精神的体现。理解仪器仪表,就是理解信息时代。

(责任编辑 蔡德诚)

(上接第21页)

这种磁光效应的大小和光经过的塑料盘中的组成成分的分子性质有关。从目前看,当塑料中含有氟化铈时,磁光效应比较明显,但仍然很小。现在施帕伦伯格正在寻找比氟化铈引起的磁光效应更明显的材料。他认为,如能找到磁光效应非常明显的材料,就可以用来作光纤通信中的转换开关。

(刘先曙)

(上接第48页)

丝光锦缎涂料。五、超豪华仿真大理石、花岗石涂料。六、用农作物秸秆、锯末生产阻燃仿真水曲柳板。以上项目均经MA单位检测,保证接产单位生产出合格产品。

地址:北京市海淀区学院南路86号中国科协业务楼3楼;联系人:陈文荣;电话:62178877 转 4615 或 4613;邮编:100081