

检测声学应如何面对时代的发展

李明轩[†]

(中国科学院声学研究所 北京 100080)

检测声学是以声波作为载体,采集信息,在不损坏被检对象的情况下,探测其内部的缺陷或目标,测量其物理和力学性质,分析其组织结构作媒质的质量评价等。它是工业上的医生,资源勘探的侦察兵,探索物质结构的利器。声学检测涉及到几乎所有各个工业部门,已成为这些部门中为保证质量、保证安全、保证效益的一种不可缺少的技术。作为一门专业技术,它所涉及部门之广,领域之深,对工业发展和国防建设影响之大,不可代替作用之独特,是一般的其它专业技术无法与之比拟的。这样一个重要的学科和技术,在我国经济高速发展中,检测声学学科和声学检测技术应该是发展的有利时机。

回顾近一二十年来检测声学的发展,我认为喜忧兼半。说是喜,近年来检测声学取得了长足进步,不但在不同分支领域都取得了不同程度的可喜成果,同时还涌现出一批年轻有为的中青年骨干。有一些项目纳入了国家的相应计划,取得重要成果,在国家发展中做出了一定的贡献。说是忧,近些年来检测超声似乎又有不太景气的征候。面对国际上的科技发展,面对国家的科技进步和工业经济的迅速发展,检测声学应如何发展的问题,摆到我们每个从事检测声学研究与应用的工作者面前。现拟就这个问题谈一谈个人看法与大家交流。

检测声学研究与其它学科一样有基础研究、应用基础研究和应用研究之分。基础研究应以揭示自然界规律、现象和建立新的理论为目标,应用基础和应用研究应结合发展经济

和国防安全需要,以建立新技术新工艺新设备新产品为目标,最终形成生产力。检测声学本身就是一个应用性强的学科,大部分研究实际上都是集中在应用基础和应用方面。

就忧而言,我认为存在以下几个方面的问题。第一是就基础性强的一些研究讲,缺乏对影响学科的重要问题开展系统系列的研究工作。早在约 20 年前,国内中科院声学所的固体中声波散射特性的系列研究、检测用压电换能器的瞬态特性的系列研究等,南京大学的光声与声光系列研究、压电复合材料的系列理论研究和固体界面物理模型的系列研究等,这些工作,在国内外都产生了相应的影响,对推动检测声学的发展起到了积极的作用。但近些年来,现在还看不到有类似的系列研究在进行。第二就应用性强一些的研究而言,有脱离实际脱离应用的倾向,目前除少数参与国家和部门的计划的项目研究,目标明确,研究内容密切结合实际之外,其余大多数的研究工作在选题中,虽然都有其应用背景,但过于分散,从文献中选题多,从解决国家急需工程技术中选题少,而且重复性研究严重,缺乏长远战略性考虑,常为短期行为,多数形成不了技术和得到实际应用。这类研究工作往往发表文章数量多,有影响的少,往往形成不了系统性成果和原创性成果。用应用部门同志的话说,就是,“中看不中吃,隔靴搔痒,总觉得与实际有一层皮”。这种情况的产生,一方面可能是研究者对实际需要缺乏深入了解、沟通,另一方面是为了研究方便,把实际条件简化为理想的条件,脱离了

2005-09-14 收稿; 2005-12-28 定稿

作者简介: 李明轩 (1939-), 男, 辽宁桓仁县人, 中科院声学所研究员, 博士生导师。研究方向: 检测超声与超声检测。

[†] 通讯联系人 Email: limingxuan@hotmail.com

(C)1994-2021 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. <http://www.cnki.net>

实际情况。我认为产生这种情况同样也有应用方面的问题,早在 20 世纪六七十年代,应用上遇到的问题只能求助于国内,在那个时期,我们同时承担了许多应用部门提出的重要国家项目,我们几乎跑遍了几个重要工业部门的各个大的工厂和基地,研究密切与应用相关,我们与应用部门同志的关系也十分融洽。而 80 年代改革开放后,应用部门遇到的问题,可以直接求助于国际上的技术和设备,只有那些国际上尚未解决的问题或由于保密而无法得到国外技术和设备的情况下才找国内其它部门。

就喜而言,我今年有幸参加了几个重要的评审会,其中有国家重点实验室的评审,国家奖励办的国家科学技术奖评审和国家发改委的产业化项目评审等,我们检测声学也可谓是个丰收年,有几项获国家级的奖励,有的项目获国家产业化项目的支持,这在以前是少有的。总结这些项目存在一些共同特点是,第一进入了国家项目计划得到充足的资金支持,第二都是属于国家急需、对社会和经济发展有重要影响,第三都是属于国内外没有很好解决,结合我国国情和特点有原创性的成果,第四都是坚持几十年研究经过长期努力的结果。这说明我们检测声学是可以挤进国家发展计划并有所作为的。使我们看到了检测声学的希望和美好前景。

对于喜忧参半的今天,我们应如何面对呢?我认为:

(1) 在基础性强的研究方面,有条件的单位和个人,应组织精干的队伍,选择对学科有重要影响的课题,开展有计划有长期战略考虑的相关研究,争取坚持十至二十年,取得系列系统在学科发展方面有重要影响的成果。

(2) 在应用性强的研究方面,有条件的单位和个人,抓住国家经济发展重要需要,选择国内外尚未解决的重要课题,开展研究工作,要咬住不放,争取在五至十年后具备一定的基础和储备,争取能纳入国家计划,进行最后的攻关取得突破。当然如果能先进入国家计划也很好。

(3) 对于一般性应用基础和应用研究,要从实际条件出发,与实际应用密切结合,开展有实际应用价值的研究,不但要从理论方法取得突破,还要争取取得技术上突破,使其更有利于实际应用。

(4) 作好新老交替,作好优势学科的继承和发展。老同志几十年的系统系列研究成果是一笔不可多得的财富,能够继承发展好是比较快捷的方式,避免重打旗鼓另开张,从头做起。

(5) 加强相关研究单位的合作。一个单位往往力量有限,可以组织跨单位和跨学科研究团队,这样更有利于一些重大课题的研究。

(6) 不断发掘新单位新人才,壮大研究队伍。十年前参加西气东输管道超声检测招标评审会,看到了国外公司的相控阵检测系统,而前不久看到原来不了解的某大学研制的相控阵管道检测系统,虽然技术工艺条件不能与之相比,但其性能指标已与之相当,这对我们是一个启示,不但要发挥原有单位和人才的作用,而且要不断发现和发掘新单位新人才。

就应用而言,我认为,检测声学工业上提出有三大问题。第一是新型特殊材料介质和结构,原有的检测理论方法不能进行检测,要求发展可探性研究。第二是常规材料介质和简单结构,原有检测理论方法可以实现其缺陷有无的检测,要求进一步发展定量检测理论和方法,这其中包括缺陷形状大小性质的定量检测,也包括对无缺陷的材料介质给出质量评价。主要方法有逆散射和缺陷反演,信号处理和缺陷类别识别、声成像等。第三是工业在线自动化检测需要发展在线(在役)检测方法和技术,这其中主要是发展非接触检测方法,其中包括电磁超声,激光超声,电子束超声等。

应用需求展示了检测声学美好的前景。早在上世纪 60 年代张劲夫就提出了“以任务带学科”的方针。我相信只要我们认清形势,面对国家发展的机遇,把握好我们的研究方向和选题,一定会使检测声学学科,在国家的建设中发挥越来越大的作用。