

谈谈应用力学¹⁾

郑哲敏

(中国科学院力学研究所, 北京 100080)



郑哲敏, 著名力学家、爆炸力学专家。早期在水弹性力学研究中取得成就。长期从事固体力学研究, 开拓和发展了我国的爆炸力学事业。他擅长运用力学理论解决工程实际问题, 提出了流体弹塑性模型和理论, 并在爆炸加工、岩土爆破、核爆炸效应、穿甲破甲、材料动态破坏、瓦斯突出等方面取得重要成果。近年来, 他倡导海洋工程力学、材料力学性能、环境灾害力学的研究, 创建了中国科学院力学研究所非线性连续介质力学实验室, 为推动我国力学事业的发展作出了贡献。他于1980年被选为中国科学院院士, 1993年被选为美国国家工程科学院外籍院士, 1994年被选为中国工程科学院院士。

摘要 本文简要阐述了应用力学的范围和发展概况以及对今后发展应用力学提出了一些看法。

关键词 应用力学, 发展, 建议

我们力学学会又称理论与应用力学学会。这与国际理论与应用力学联合会的名称相一致。这说明, 将力学分为理论与应用力学两大部分是国内外力学界的共识。

力学可以分为理论力学与应用力学是显而易见的, 不过要严格加以界定却不一定大家都一致, 也没有必要, 特别是在某种意义上说, 这个问题取决于研究者本人的态度。然而从总体上加以界定又是可能和必要的。一般说, 如果主要是为了深入探讨与认识某种力学规律, 并无明确的直接应用目标, 或者研究某种规律的必要性是从众多可能的应用中提炼出来的, 在现阶段又并不限于某一特定应用, 则可以称之为理论力学。另一方面如果是为了解决实际应用中的某些特定的问题, 则属于应用力学的范畴。

从人力与资源的投入看, 各国在应用力学方面往往数倍于在理论应用力学方面。我国的情况也不例外。理论力学与应用力学之间又存在着天然的沟通关系, 因此, 应用力学发展的好与坏又深刻地影响着整个力学的发展。

在这篇文章里, 我想谈谈对发展应用力学的一些看法以及我们力学学会在促进应用力学发展方面可以做些什么事。

应用力学的范围十分广, 因为力学除了自身就是自然科学的一个组成部分外, 又是许多其他自然科学分支、应用科学和工程技术的基础。工程力学实际上也是应用力学的一个部分。应用力学的这些作用, 在一些传统领域里如机械、土木、水利、航空、航天、天文等早已被公认。在另一些领域则近些年才被深入认识, 如大气科学、固体地球科学、海洋物理、声学等。在又一些领域则刚开始被认识, 如环境科学与工程、灾害学、材料科学、生物学等。应用力学又是推动近代电子计算机发展的主要学科之一, 最早的大型电子计算机用

¹⁾ 本文系作者在1994年10月中国力学学会第四、五届理事会扩大会议上的讲话。

于弹道计算,后来又用于冲击波的计算,一直到现在,世界上最先进的电子计算机仍以很多时间用于计算流体力学问题.

本世纪以来,应用力学发展了自己一套行之有效的方方法论.那就是在捕捉主要影响因素的基础上,建立数学模型,并发展了多种有效的解法,或用于求得解析解或用于求数值解.力学在应用相似准则与发展模型实验方面也有许多可靠的方法.所有这些的目的,是为了能够定量的预测给定条件下力学体系的行为,因而应用力学的成果可直接用于设计和预报.这种方法论又是在力学研究中不断得到充实、创新与发展.这样,应用力学(及力学)就成为很有活力与前途的独立学科.

以上两点,即应用力学现实的与潜在的广泛应用价值和应用力学在自然科学与技术科学发展中的独特作用,我认为有必要加以宣传.力学学会在这方面是可以大有作为的.这是我想说的第一点.

既然目的在于应用,那么对于应用力学工作者来说,深入而不是肤浅了解应用对象,应用的环境,应用的条件就是十分必要的了.否则的话,很难想象能正确提炼应用中需要解决的关键问题,也很难想象所设定的研究目标及成果能为应用部门所采纳,更不用说能与应用部门建立共同的语言了.这个了解过程往往是反复和逐步深入的,因而也是很艰巨的,但只有这样才能在占有第一手材料的基础上形成理性的认识.此外,这又是一个与另一个或几个行业中工作的人们建立共同工作与相互信任关系的过程.这一点在进入一个新领域时,是尤其重要的.这里用得着一句常说的话,那就是“不入虎穴,焉得虎子”.

我们的专长是力学,进入一个应用领域的首要目的是为了更好地了解那个应用领域的某些问题,而且带着这样的信念,那就是,如果能做到这一点,而且能持续不断地做到这一点,就一定会得到某些规律性的新知识,足以起到推动应用力学的发展的作用.所以,我们带进那个领域的知识,应当是力学中有关的最新知识,通过我们的参与,使那个领域里产生有别于我们参与前的变化,如更好的设计,更好的工艺流程,更高的效率,更新的概念等等.变化的大小则是我们工作成绩的一种衡量.

因此,一个应用力学研究人员应该有明确的应用领域,尽管在不同时期领域可以发生变化.他还要有个高的目标,要决心在应用领域内做出成绩.在学科方面,他应当有很好的基础,并且在科研过程中,不断更新与丰富自己的知识,从而发展了学科.

这使我想到了第二个建议.如果我们力学学会有更多的会员同时参加到有关应用领域的学会中去,如果有更多的这些学会的会员参加到力学学会来,我国应用力学的发展一定会更好些,因为这样做可以更好地沟通力学界与应用部门的关系.另外,力学学会除了办一些专业性的学术会议外,是不是可以多办些专门针对一些应用领域的专题讨论,如三峡大坝建设中的边坡稳定与变形问题,跨音速飞行中的非定常流与翼面控制问题,高速列车的气动力、冲击振动与路基问题,大型零件热加工中的流体与固体力学问题,某些重大地质灾害问题等.我们希望力学界的同志参加,更希望有应用或其他领域应用研究部门的同志参加.通过直接的交流,这类活动一定会对推动应用力学的发展,扩大它的社会效益起到积极的作用.

在应用力学方面,本世纪以来,我们的先辈们已经为我们树立了榜样.他们给我们定下的标准是很高的:既要深入实际的应用领域,又要搞清复杂实际问题的机理,建立可用于预测(即指导设计,加工工艺等)的数学模型,和给出数学问题的正确解.他们的成就也是辉煌的.

目前,应用力学面临着新的形势.有一位著名的应用力学家曾对我说,力学现在太难了,要学的东西太多,容易的问题已经被解决了,剩下的尽是难题.

但是力学界并没有被难倒.国内外力学界一次次向公认的难题如湍流、固体材料的大变形、损伤与破坏发动进攻,有些方面取得了很好的进展.另外又扩大了它的研究范围,结构的优化、生物力学、力学与地学的结合(如地球流体力学、地球构造动力学)、物理化学流体力学都是这方面很好的例子.对于从事应用力学研究的人们来说,只要坚持为应用服务,坚持科研,不在学科上固步自封,一时的困难是终于会被克服的.

力学学会做为一个民间学术团体,在宣传应用力学的作用方面应当说是具有特殊优势的,因为它集中了全国绝大多数力学工作者,又不为部门利益所约束.

在新的理事会成立并选出新的常务理事与理事长之际,就以这些话表示我的祝贺吧!

中国力学学会第五届理事会理事名单

理事长 庄逢甘

常务副理事长 薛明伦

副理事长 白以龙 钟万勰 经福谦 余寿文 武际可 刘延柱

秘书长 洪友士

副秘书长 张志新(聘) 方竞(聘) 郑泉水(聘)

常务理事 (按汉语拼音排序,共33名)

白以龙	杜善义	刘延柱	伍小平	张盛宗
陈滨	方如华	柳兆荣	徐秉业	张兆顺
陈福厚	洪友士	梅凤翔	薛明伦	钟万勰
程昌钧	霍永基	是勋刚	杨挺青	诸德超
崔尔杰	经福谦	舒玮	姚福生	庄逢甘
崔俊芝	匡震邦	吴有生	俞鸿儒	
丁皓江	刘人怀	武际可	余寿文	

理事 (按汉语拼音排序,共140名)

白世伟	陈榕容	樊小卿	高大钊	胡守信
白以龙	程昌钧	范赋群	高玉臣	黄黔
蔡玄晖	程耿东	范家参	谷芳毓	黄宝宗
曹富新	崔尔杰	范家让	过增元	黄永念
岑人经	崔季平	范西俊	韩国明	黄玉盈
岑章志	崔俊芝	方鸿达	郝春元	霍达
陈滨	戴福隆	方如华	何友声	霍永基
陈福厚	戴天民	冯士箴	贺德馨	季南
陈俊章	邓学莹	扶名福	洪起超	嵇醒
陈塑寰	丁皓江	付宝连	洪晓林	江体乾
陈至达	杜善义	高庆	洪友士	姜弘道

(下转第18页)