

当前力学发展趋势*

Г. Г. Черный

1. 当前力学发展的最重要的趋势, 是力学的研究对象迅猛增加, 从而大大扩展和加深了力学同其他自然科学的密切联系。发生这一趋势的原因: 1) 以前主要用描述和定性方法来进行研究的那些非生物和生物的对象以及其中发生的过程, 用数学和力学的方法来进行研究的可能性增加了; 2) 运动介质和力场的性质复杂了, 表征介质特性的参数(速度、应力、形变、比能等)的范围扩大了; 3) 许多工程技术领域复杂了, 要求更高了, 需要用比以前更精确的方法来计算有关工艺过程, 计算结构物和工艺设备的构件之间或它们与其他物体及周围介质之间的相互作用。

从前求解力学问题时提出或应用的理论和实验方法, 现在成为研究许多物理和化学问题的主要方法。类似情况也在研究一系列生物学问题、某些动力地质学问题等等方面出现。

2. 当前力学发展的第二个重要趋势, 是用来进行力学研究的技术手段, 即物理模拟手段大大增加了, 它包括实验设备, 观察、量测和记录可测的量的手段, 以及高速计算机(用来求解力学的数学问题, 整理实验结果, 控制实验进行, 机械化地模拟过程等)。

实验和计算方法的迅速发展, 大大扩展了可能求解需要明确提出的力学问题范围。因此, 力学的继续发展, 决定于提出各种新类型问题, 深入研究适应于这些问题的新力学介质模型或现象的模式, 搞清楚物理模拟、实验模拟的条件。

重要的是, 对自然界、工程技术和实验中的物体行为的观测, 归根到底是得到物体运动性质的新信息和所发生效应的新信息的最重要源泉。在许多情况下, 理论的发展已经预言, 并正在预言具有根本性质的重要力学效应。但在当前我们往往在实验中发现完全出乎意料的现象。许许多多这样的现象还等待我们去作理论的解释。

3. 力学把越来越复杂的介质和过程置于自己感兴趣的范围之内, 其中涉及各种运动介质元彼此之间, 介质与场之间, 介质与周围物体之间的机械的、热的、化学的、电动力学的引力的、核的以及其他的相互作用。因此, 力学最有前途的方向之一是建立固态、液态及气态介质的新的多参数模型问题。这种问题是要对所研究现象引进新的重要宏观量, 并要对这些量建立一些新的关系, 作为对质量、能量、冲量守恒定律这类普遍关系的补充。

除了要在确定所要求的量时建立方程组之外, 对介质模型的研究还包括建立这些介质间有界表面的相互作用规律, 在必要时还要建立运动区域内部的内断面上的关系。

在可变形介质新模型的研究和应用方面已获得很大成就。但也还存在许多重大问题需要继续去作巨大努力(建立非均匀介质连续统模型, 表述运动介质围成的表面上的边界条件和相界面上的边界条件, 建立液体和气体高速运动的模型, 等等)。

4. 有一些对实际应用及发展本学科都有发展前途的力学问题的具体例子。

*1980年1月8日在И. Г. Петровский 微分方程及数学物理问题研讨会和莫斯科数学学会联席会议上所作学术报告的主要内容。——译者

译自: Черный, Г. Г. (1980), Современные тенденции развития механики, Успехи мат. наук, 35, 4: 141—142.

(董务民译)