

# 关于力学学科的基础性和现代化

千万不要丢了最基础的基础科学：“力学”

——力学既是大工业的基础

力学又是物理科学的基础

中国科学院力学研究所 谈镐生

## 一、什么是基础学科？

“基础”是相对于“应用”来说才有其具体意义的。

“基础”的意义有几个方面：

1. 作为其他学科的基础；作为工程技术的基础。
2. 从应用面广（即到处用到）的意义上的基础性。
3. 不是和生产直接相联系的意义上的基础性。

事实上，主要的学科，如数学、力学、物理、化学，都是有它们的双重性的：即它们既有基础性的一面，又有应用性的一面。从强调基础性的一面看，它们既可以称为基础学科；从强调应用的一面看，它们又可以称为技术学科。

## 二、力学和它的特点？

1. 要讨论力学和它是不是基础学科——就是它有没有基础性的--面，首先要明确力学的定义：

**“力学是研究物质机械运动规律的科学”**

2. 其次，就它的特点说：

- (1) 力学既是物理学的一个分支（因此，物理是基础学科——力学是基础学科）；
- (2) 力学又是物理学的基础（详见第五）。

A. 经典观点——19世纪末

物理包括力学，和声学、光学、热学、电磁学等现象理论。

牛顿力学体系的统治： $\left\{ \begin{array}{l} \text{因 果 律} \\ \text{时空的绝对化} \end{array} \right.$

## B. 现代观点——20世纪

### 物理的力学化!

物理现象是微观世界物质运动的宏观表现——统计力学、量子力学（因果律的破坏；力学规律的几率化和波动化）。

例：热力学——统计力学、分子运动学。

宏观的扩散、粘性、热传导、比热等经验系数都由微观力学理论推导。

另一方面，相对论的出现，确定了时空的不可分割性（对时间、空间、质量的绝对化的破坏；力学规律的几何性）。

二十世纪发现了牛顿力学体系的局限性，出现了力学体系本身向大小两个方向的延伸扩展。

### 3. 力学既是基础学科的基础

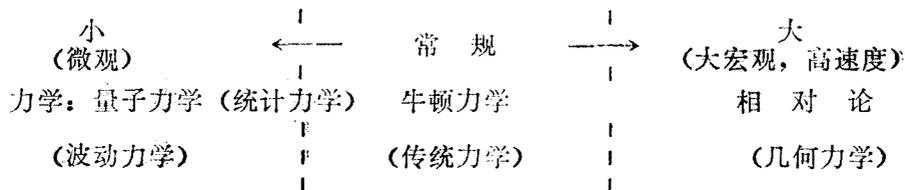
#### 力学又是大工业的基础

（要写力学的发展史！）

## 三、“现代化”的意义

人民日报的文章指出，自然科学现代化的意义在于向两个无穷（无穷小和无穷大）的发展，即向微观和大宏观的发展。

**力学要不要现代化？**也就是力学要不要向无穷小和无穷大进军的问题。



力学体系的延伸，还牵涉到哲学上认识论的推进（因果论和时空结构）。

## 四、力学和物理、数学的关系

力学和数学的一体性——三百年的科学发展史；应用数学的发展（在力学所作过报告）。

力学和物理的一体性——“物理和力学在原则基础方面是一个不可分的整体，它们的许多差异只是在术语上”（谢道夫：1976年5月21日第四届全苏理论与应用力学大会开幕式上的报告）。

本世纪中叶以前，是数学化的力学。

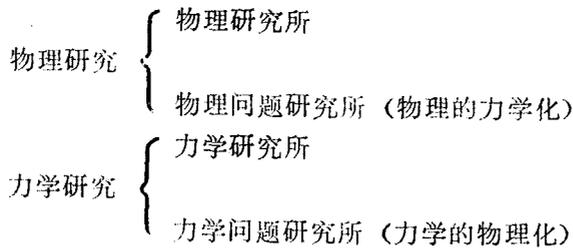
本世纪中叶以后，出现物理化的力学。

实际上：

廿世纪开始：物理的力学化

廿世纪中叶：力学的物理化

实例：苏联科学院



### 五、物理科学的结构

为什么力学是物理科学的基础？

物理学处理问题最后的依靠手段是力学（基础！！）

（牛顿力学、统计力学、量子力学）。

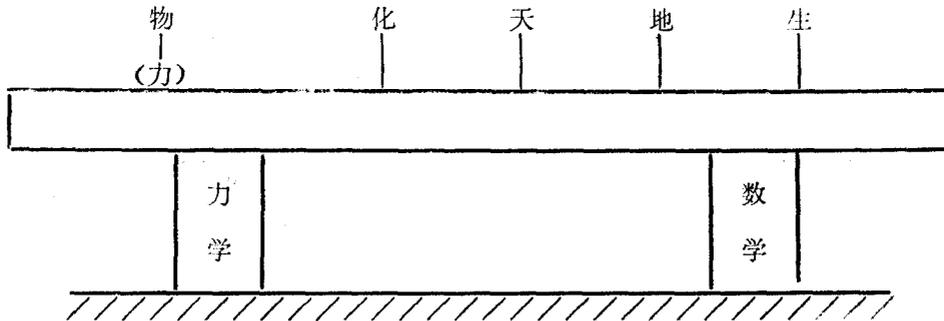
人民日报一再提出了数、理、化、天、地、生六大基础学科。在六大基础学科中，按照现代观点，化学属于物理；天、地、生：天体物理，地球物理，生物物理；因此六大基础学科的五大学科可以统一归纳为“物理科学”。

**力学是物理科学的共同基础，**

**数学是所有学科的共同工具。**

形象化地说，有一个Π结构（物理科学的结构）：

物理科学是一根梁，力学和数学是它的两根支柱。



两根支柱 { 数 学——数和形

的特点内容： { 力 学——物质、空间、时间

**在物理科学作为基础学科的基础上，力学就是基础学科的基础！**

我去年十月中旬提出了这个两根支柱的分析。后来看到人民日报上出现了一个不同的两根支柱分析，即物理和数学是两根支柱。对这个提法，我也同意，因为：

1. 两者一致之处，就是都把物、化、天、地、生统统归纳为“物理科学。”

2. 两者不同的地方，就是“从不同的角度，总是可以看到不同的图象的”。从理论力学和物理工作者的角度看，力学是基础科学；但是从工程力学工作者的角度看，则力

学就变成技术应用了。

## 六、基础科学和工程技术的主要区别

基础科学——认识自然

工程技术——改造自然

这实质上是相对的：

不存在完全没有技术应用的基础科学。

也不存在完全没有理论基础的技术科学——命名的相对性！

力学和数学、物理、化学一样，可以分为两大类：

1. 理论物理、理论化学、理论力学、理论数学。
2. 应用物理、应用化学、应用力学、应用数学。

## 七、力学的展望

自然科学的发展方向（现代化）

1. 向两个无穷的扩展。

2. （在力学基础上的）多学科渗透。

当前，对物理（和力学）的挑战，就是对四个力（或场）的探索：

引力——电磁力——强相互作用力——弱相互作用力。

这个探索既是对物理工作者，也应该是对力学工作者的挑战。当然，归根结底，这牵涉到**力学本身要不要现代化**，也就是说，力学工作者是满足于停留在牛顿力学体系的框架内，还是同时须要向无穷小和无穷大两个方向扩展的问题。

这并不意味着要求所有力学工作者都要向两个无穷进军。绝大部分力学工作者完全可以在牛顿力学体系的广阔天地内大有作为。

牛顿力学体系存在着大量的、急待研究的、极为重要的基础课题。例如：湍流、渗流、粘弹性流、流变、非线性波、有限形变、多相流、非牛顿流、等离子体动力学、材料强制理论（断裂力学），以及天体演化、地球力学（地震、海洋、大气），生物力学等等，不胜枚举。

但必须看到，为了力学的现代化，在已由物理工作者半个多世纪来向两个无穷扩展开拓了的康庄大道上，部分敢于攻关的力学工作者，是应该抱着“世上无难事，只要肯登攀”的决心阔步迈进的。

## 八、结 语

作为一门主要学科（如：数学、力学、物理），必然有其基础的一面，同时也有其应用的一面。我们既不应该片面地过于强调一个面而否定另一个面，也不能不有所侧

重，有所分工。

在这方面，华主席多次指示过，科学院侧重基础研究，国防和产业部门侧重应用研究，高等院校两者兼顾。

因此，从科学院的角度来看，力学（和数学、物理）当然是基础科学。从国防和产业部门的角度来看，则力学（和数学、物理）就是技术科学。

这种分歧，总的看来可以这样说：“学理的进行力学是基础，学工的进行力学是技术”。其实，这既是辩证的，合理的，也是必然的。必须认清这种分歧，接受这种分歧的存在。科学院，高等院校，国防和产业部门，应该既有分工侧重，又有相互配合。在全国一盘棋的布局下，分别把各自的学科规划制定好。这样做有利于把科学技术搞上去，迅速实现四个现代化！

（本文是1978年1月11日在科学院座谈，  
1月17日在力学所座谈的内容概要）