



普通高等教育“十一五”国家级规划教材
高职高专基础课规划教材

工程力学

第2版

ENGINEERING MECHANICS

穆能伶 主编



赠电子课件



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

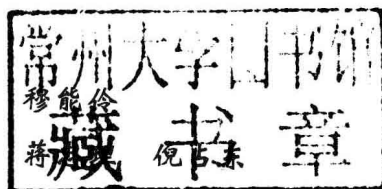
普通高等教育“十一五”国家级规划教材
高职高专基础课规划教材

工程力学

Engineering Mechanics

第 2 版

主 编
副 主 编
编写人员



(以姓氏笔画为序)

王新荣 卢小平 朱 红 欧阳志红

赵金凤 席丽萍 倪占东 蒋忠理 穆能伶

主 审 尹析明 赵春玲

机 械 工 业 出 版 社

本书系普通高等教育“十一五”国家级规划教材。

本书以2002年版《工程力学》为蓝本,立足“学有所用,用有所学”的人才培养特色重新编写而成。

本书对原教材进行了内容精选和结构重组,其重点是突出贴近工程常规设计及应用的思路,深入浅出地阐明物体机械运动最一般的规律。

本书内容分为刚体静力学、变形体静力学、运动学和动力学三篇,共九章:刚体静力学基础知识、静力平衡问题、杆件的内力分析、杆件的应力与变形分析、强度理论与强度设计准则、杆件的强度设计与刚度设计、压杆的稳定性设计、质点和刚体的运动学、质点和刚体的动力学。

本书可作为高职高专工科院校各类专业的教材,也可供有关工程技术人员参考。

图书在版编目(CIP)数据

工程力学/穆能伶主编. —2版. —北京:机械工业出版社,2010.10

普通高等教育“十一五”国家级规划教材. 高职高专基础课规划教材

ISBN 978-7-111-32143-9

I. ①工… II. ①穆… III. ①工程力学—高等学校:技术学校—教材 IV. ①TB12

中国版本图书馆CIP数据核字(2010)第194547号

机械工业出版社(北京市百万庄大街22号 邮政编码100037)

策划编辑:李大国 责任编辑:李大国

责任校对:张晓蓉 封面设计:王伟光

责任印制:乔宇

北京铭成印刷有限公司印刷

2011年1月第2版第1次印刷

169mm×239mm·19.25印张·375千字

0001—4000册

标准书号:ISBN 978-7-111-32143-9

定价:28.00元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换

电话服务

网络服务

社服务中心:(010)88361066

门户网:<http://www.cmpbook.com>

销售一部:(010)68326294

教材网:<http://www.cmpedu.com>

销售二部:(010)88379649

读者服务部:(010)68993821

封面无防伪标均为盗版

引 言

本书初版于 2002 年出版，曾为国内不少高等院校所选用。作为普通高等教育“十一五”国家级规划教材，本书这次再版对全书内容及其结构进行了重大的调整与组合。为了适应我国当今科技发展和生产建设对人才培养的需求，本书编者总结近年来的教学经验，并从“学有所用，用有所学”职业教育的特色出发，抓住力学知识普遍适用于工程实际的内涵，着力于学生学习的有效性以及学生智力的提升，对全书的文字叙述特别关注了以下几个方面：

1. 教材中每一知识板块的形成，尽可能遵循学生学习的认知规律。如每一章节之始，通常借助文字和插图先给出源于工程实际的例子，然后再进入概念、原理及方法的阐述。

2. 对教材中每一词语的确立，尽可能使之符合学生学习的联结理论。如教材中用于阐述知识或知识应用的词语，只要一经定义，就始终如一地使用到底，并不随意地以其他同义词或同义语替换。

3. 对教材中每一重要知识点的阐述，尽可能最

大限度地启发学生去学会多方位地独立思考问题。如本书在每一节中就给出了种种不同形式的提问,或予以解答,或供读者思考。这实际上就是让学生去对所学知识举一反三,从而得到一个使自身的观察力、分析力、想象力、创造力等多种能力得到训练和开发的空间。

本书分为三篇,共九章,编写的老师分别为:

成都航空职业技术学院穆能伶(绪论、第一章)

武汉职业技术学院朱红(第二章)

云南机电职业技术学院赵金凤(第三章)

上海电机学院卢小平(第四章)

张家界航空职业技术学院王新荣(第五章)

山西机电职业技术学院席丽萍(第六章)

北京劳动保障职业学院欧阳志红(第七章)

上海建桥学院蒋忠理(第八章)

台州职业技术学院倪占东(第九章)

本修订版由穆能伶任主编,蒋忠理、倪占东任副主编。

本书由成都纺织高等专科学校尹析明教授和赵春玲教授任主审,他们认真审阅了全稿并提出了很好的意见,谨此致谢。

本书配有电子课件,选用本书的教师可登录机械工业出版社教材服务网 www.cmpedu.com 下载,或发电子邮件至 cmpgaozh@sina.com 索取。咨询电话:010-88379375。

编 者

主要符号表

A	面积	F_T	拉力
a	加速度, 裂纹尺寸	F_x, F_y, F_z	力在轴 x, y, z 上的投影
a_a, a_c, a_r	绝对加速度, 牵连加速度, 相对加速度	G	重力, 重量, 切变模量
a_t, a_n	切向加速度, 法向加速度	g	重力加速度
a_c	临界裂纹尺寸	h	高度
b	宽度	I	惯性矩
D, d	直径, 力臂	I_p	极惯性矩
E	弹性模量	J	转动惯量
F	力	K_c	断裂韧度
F_{Ax}, F_{Ay}	铰链支座 A 处沿 x, y 方向的约束力	K	应力强度因子
F_b	挤压力	k	弹簧刚度系数
F_f	静摩擦力	l, L	长度, 跨度
F'_f	动摩擦力	m	质量
F_g	惯性力	M, M_y, M_z	转矩, 力偶矩, 力矩, 弯矩
$F_{\max}$	最大静摩擦力	$M_O(F)$	力 F 对点 O 的力矩
F_N	轴力	M_e	外力偶矩
F_P	载荷	n	转速, 安全因数
F_{Per}	临界载荷	n_{st}	稳定安全因数
F_Q	剪力	N	疲劳寿命
F_R	合力, 主矢	p	应力, 压力
		p_m	平均应力

P	功率	ε	正应变
q	分布载荷集度	η	效率
R, r	半径, 循环特性	λ	柔度, 长细比
s	路程, 弧坐标	μ	动摩擦因数, 长度因数
T	扭矩, 动能	μ_s	静摩擦因数
t	摄氏温度	ν	泊松比
u	水平位移, 轴向位移	ρ	密度, 曲率半径
v	速度	σ	正应力
v_a, v_c, v_t	绝对速度, 牵连速度, 相对速度	σ_b	强度极限
V	体积	σ_c	挤压应力
W	功, 抗弯截面系数	$[\sigma]$	许用正应力
W_p	抗扭截面系数	σ_{cr}	临界应力
α	倾角, 角加速度, 线膨胀系数	σ_e	弹性极限
α_k	冲击韧度	σ_p	比例极限
β	角度	σ_s	屈服强度
θ	梁横截面的转角, 单位长度相对扭转角	τ	切应力
φ	相对扭转角, 转角, 摆角	$[\tau]$	许用切应力
φ_m	摩擦角	τ_b	剪切强度极限
γ	重度, 切应变	w	挠度
Δ	变形, 位移	ω	角速度
δ	厚度, 弹簧变形量, 滚动摩擦因数, 断后伸长率	ψ	断面收缩率

目 录

引言

主要符号表

绪论 /

第一节 力学与工程 /

第二节 力学的分类 2

第三节 工程力学研究问题的一般方法 3

第四节 工程力学的基本内容 3

第五节 学习工程力学的方法 5

思考题 5

[阅读材料] 力学的起源与发展 6

第一篇 刚体静力学

第一章 刚体静力学基础知识 9

第一节 静力学基本概念与静力学公理 9

第二节 力矩、力偶、力的平移定理 15

第三节 约束与约束力 20

第四节 受力图 25

思考题 28

习题 30

[阅读材料] 牛 顿 33

第二章 静力平衡问题 35

第一节 平面任意力系的简化 35

第二节 平面任意力系的平衡问题 38

第三节 考虑有摩擦的平衡问题 45

第四节 空间任意力系的平衡问题 49

第五节 物体的重心 56

思考题 59

习题 61

[阅读材料] 平衡吊 66

第二篇 变形体静力学

第三章 杆件的内力分析 69

第一节 杆件变形的基本形式、内力与截面法 69

第二节 应力、应变、胡克定律 72

第三节 直杆轴向拉伸或压缩时的轴力 76

第四节 圆轴扭转时的扭矩 78

第五节 直梁弯曲时的剪力与弯矩 82

第六节 直梁弯曲时的剪力图与弯矩图 85

思考题 89

习题 93

[阅读材料] 1. 罗伯特·胡克 97

2. 弯矩图的作用 98

第四章 杆件的应力与变形分析 99

第一节 直杆轴向拉伸或压缩时的正应力与正应变 99

第二节 圆轴扭转时的切应力与相对扭转角 103

第三节 直梁弯曲时的正应力 109

第四节 直梁弯曲时的切应力 115

第五节 直梁弯曲时的挠度与转角 117

第六节 简单超静定问题 122

思考题 125

习题 126

[阅读材料] 1. 杰出的科学家与教育家——铁摩辛柯 131

2. 我国早就有了力与变形成正比关系的记载

132

第五章 强度理论与强度设计准则 134

第一节 材料拉伸或压缩时的力学性能 134

第二节 点的应力状态 141

第三节 广义胡克定律 146

第四节 强度失效判据与强度设计准则 148

* 第五节 疲劳失效与断裂失效 151

思考题 156

习题 157

[阅读材料] 1. 有关灰铸铁压缩破坏原因的新说 160

2. 双切应力强度理论(第五强度理论) 160

第六章 杆件的强度设计与刚度设计 161

第一节 杆件强度计算的原则与过程 161

第二节 直杆轴向拉伸或压缩时的强度计算 162

第三节 直梁弯曲时的强度计算 164

第四节 直杆轴向拉伸或压缩与弯曲组合变形时的强度计算

169

第五节 圆轴扭转时的强度计算 173

第六节 杆件的刚度设计准则与刚度计算 178

第七节 连接件的假定计算 181

第八节 提高杆件承载能力的措施 188

思考题 193

习题 198

[阅读材料] 错误的公式, 正确的结论 200

第七章 压杆的稳定性设计 202

第一节 压杆的稳定性概念 202

第二节 细长压杆的临界载荷 203

第三节 欧拉公式的适用范围和经验公式 205

第四节 压杆的稳定性计算 208

第五节 提高压杆稳定性的措施 209

思考题 211

习题 211

[阅读材料] 数学家欧拉的贡献 218

第三篇 运动学与动力学

第八章 质点和刚体的运动学 217

第一节 自然坐标法研究质点的运动 217

第二节 直角坐标法研究质点的运动 222

第三节 刚体的平动与定轴转动 225

第四节 质点的合成运动 230

第五节 刚体的平面运动 234

思考题 241

习题 241

[阅读材料] 重要力学年表 250

第九章 质点和刚体的动力学 252

第一节 质点动力学基础 252

第二节 刚体动力学基础 257

第三节 力的功与功率 261

第四节 动能定理 266

第五节 动静法 271

思考题 277

习题 280

[阅读材料] 钞票上的力学家 286

附录 287

附录 A 常用材料的力学性能表 287

附录 B 型钢表 288

参考文献 298

绪 论

力学与工程紧密相连。学习工程力学，首先要了解力与工程的关系。工程技术的发展与进步，促进了**力学的分类**。由于力学原理诠释客观世界的特殊性，因此注定了

工程力学研究问题的一般方法。物体机械运动的规律在工程界最为常见。

工程力学的基本内容必然也就渗入了人类的生活与生产中。

为了更好地将力学理论应用于实践，在阅读本书时，应当充分理解和掌握**学习工程力学的方法**，从而为以后解决工程实际问题，以及从事科研工作打下基础。

第一节 力学与工程

什么是力学？力学是研究物质机械运动规律的科学。物质充满世界，物质有固体、液体、气体等。物质在地球上始终随时间而不断地发生位置变化，物质的变化包括移动、转动、流动、振动、波动、飞行、扩散等。当然，物质也有位置不变化的时候，如物质相对静止，但这可以视为物质机械运动的特殊情形。总之，物质的机械运动包括了地球上物质位置变化与不变化的一切。

力学是研究自然科学的规律的科学，在研究方法上少不了要用到数学逻辑推演和物理分析实验等，所以力学是基础科学；另一方面，因为力学要面向工程领域并服务于工程，所以力学又是技术科学。力学与工程密切相关。工程技术的发展不断为力学提出新的课题，而对力学新课题的研究，以及对力

学研究成果的应用,在丰富力学本身的同时又促进了工程技术的进步。总之,力学内涵的活跃和向工程的外延即构成了工程力学。所谓**工程力学**,就是**将力学原理应用于工程实践的系统科学**。

力学与工程的相互促进始终是相辅相成的。在某种意义上讲,工程力学是自然科学与工程技术之间不可缺少的纽带。20 世纪促使人类社会进步的很多项技术都离不开力学的支持。如近现代工业革命以来,蒸汽机、电机、汽车、飞机、卫星、计算机等重大工程技术成果的问世,都显示了工程力学对这些成果的集大成效应。在当今的信息社会中,任何一个崭新的工程技术门类的产生,也免除了力学的参与和渗透。如近代医学研究的深化,以及最现代纳米技术在很多领域内的跃跃欲试等,都饱含着力学的生长点,相应地也就出现了如生物力学、纳米力学等新型学科门类。这说明任何近现代工程技术的产生,都留有工程力学融合的痕迹。可以预计,在未来的科学与技术的发展中,工程力学仍将焕发它永恒的活力。

第二节 力学的分类

现在的力学,依其所研究的内容,通常分为静力学、运动学和动力学三部分。而在力学的研究中,按研究对象又可分为一般力学、固体力学和流体力学三个方面。一般力学的研究对象是将物体或物体系简化后得到的质点或质点系,刚体或多刚体系统等,研究的内容是物体机械运动的一般规律。物体机械运动的一般规律,是指基于牛顿力学原理和万有引力定律的诸多力学现象。一般力学按工程研究范围,又可分为理论力学、分析力学、振动理论等。

固体力学的研究对象是可变形固体简称变形体,研究的内容是变形体在受到外界因素如载荷、温度、湿度等的作用或影响下,其内部质点的运动而引起的变形体的形状改变、失效和破坏等规律。属于固体力学研究范围的学科有材料力学、结构力学、弹性力学、塑性力学等。

流体力学的研究对象是液体和气体,研究的内容是它们在各种力作用下所发生的静止状态和运动规律,以及它们与固体之间的相互作用规律。流体力学也有多个学科分支及相应的研究范围,如水力学研究水在海洋、江河、渠道和水力机械中的运动,水中的船舶运动等;空气动力学研究空气的各种动力特性,以及飞行器的运动特性和外形设计等。

随着现代科学技术的发展以及力学在工程应用上的不断扩大,现代力学也就有了多个分类和分支。从所研究的方法如实验分析、数值计算上划分,有实验力学、计算力学等;而从工程应用的范围划分,则有飞行力学、岩土力学、船舶结构力学等。

第三节 工程力学研究问题的一般方法

在研究物体机械运动规律的科学方法中，必须先将物体或物体系统进行简化而建立力学模型，然后再依据力学模型进行分析、推理而得出结论。一个好的力学模型，不但能使力学问题的求解很简便，而且还能使所得的结论基本符合实际，同时还满足一定的精度。若对力进行研究，则须排除物体形状、尺寸对力的影响，于是即有视物体为**刚体**的力学模型。另外，在对力进行研究时，往往还要对力作用物体后所产生的结果进行研究，即物体各点之间相互位置的改变，物体各点之间相互位置的改变，宏观表现出来就是指物体自身形状尺寸的改变亦即变形。为研究物体在力作用下的变形，则要建立新的相应的力学模型，这一力学模型就是视物体为**变形体**。在这一力学模型下，必然涉及构成物体材料的性质，以及力与物体变形的物理关系，因此在此基础上还要对物体或材料作出一些基本假设，这些基本假设是：

第一，材料的均匀连续性假设。假设物体材料的力学性质在各处都相同，还有组成物体的物质是毫无间隙地充满了物体几何空间。实际上，组成物体的物质晶体或微粒之间是有空隙的，而且物体的力学性质在各处都不相同。但是研究物体受力后的变形，要比物质晶体或微粒之间的间隙大很多，而且物体各处的力学性质差异又很小，所以认为物体的材料是均匀连续的。

第二，材料的各向同性假设。假设物体材料的力学性质在不同的方向上都是相同的。

工程上有些材料，如铸钢、铸铜等，一般都视为各向同性材料。而有些材料，如钢丝、轧钢、木材等，只在一定的方向上具有相同的力学性质，它们属单向同性材料。

第三，小变形假设。假设物体变形时，其形状改变的尺寸比起物体外形的总尺寸是很微小的。由于认为物体的外形尺寸变化量很小，因此在物体变形前后对其进行力的分析与计算时，所用到的尺寸仍为物体变形前的尺寸。

第四节 工程力学的基本内容

对工程力学问题的研究，首先要进行的是力的研究，然后再进行力作用下物体的变形和运动的研究。在具体的研究中，通常是在一些特殊或理想简化的情况下进行。若物体受力作用而处于相对静止，则要研究这些力应满足什么样

的静力平衡条件,在这时,不需考虑物体尺寸和形状变化带来的影响,亦即认为物体是完全刚性,相应的内容即称为**刚体静力学**。力对物体的作用效应包括有内外两个方面,一方面是物体的尺寸和形状要变化,属于**内效应**,相应地要研究物体受力变形后应满足的几何相容条件,此时也必然要考虑物体局部变形与整体变形的协调,同时还要考虑物体的力学性能,以及使物体变形的力的平衡。而要研究的这些内容即构成对以上假设的变形体力学模型而确立的力学分析、计算等理论,在固体力学中又称为**变形体静力学**。变形体的变形形式是多样的,因此在变形体静力学中,通常又以几种最为常见的变形予以分类,即杆件的轴向拉伸或压缩、构件的剪切与挤压、圆轴的扭转、梁的弯曲等基本变形形式,另外还有同时具备两种或两种以上基本变形的组合变形形式。对于以上所指出的几种变形形式,无论是哪一类,其变形过程都要经历弹性变形、塑性变形及破坏等几个阶段。所谓**弹性变形**,就是在外力除去后,变形体能够完全恢复或部分恢复的变形。变形体所具有的弹性变形的性质,通常称为**弹性**;与此相对应的还有所谓**塑性变形**,也就是在外力除去后变形体不能消失而残留的变形。变形体所具有的塑性变形的性质,通常称为**塑性**。变形体发生变形的终极就是破坏,这当然是任何一个工程构件在承载以后所不允许的。因为这将使由许多受力构件组成的机器或设备丧失正常的工作能力。在生产实际中,当然也有构件未破坏,但机器或设备已无法正常工作现象。但就生产目的或产品质量而言,不能正常工作就意味着没有了提高机械效率的意义。可见,要保证机器或设备正常工作,必须使构件首先具备能正常工作的能力。换句话说,也就是应使构件在外力作用下不能失效。工程构件的失效通常指强度失效、刚度失效和稳定性失效。

所谓**强度失效**,是指构件在外力作用下发生了不可恢复的塑性变形或破坏。

所谓**刚度失效**,是指构件在外力作用下虽未发生不可恢复的塑性变形或破坏,但是产生了过量弹性变形。

所谓**稳定性失效**,是指构件在外力作用下其原有的直线平衡状态变为弯曲平衡状态,从而使得结构无法发挥出应有的工作水平。

可以说,任何工程构件的设计的基本的任务之一,就是最大限度地保证构件具有足够的强度、刚度和稳定性。为使构件满足这三方面的要求,在变形体静力学中就给出了一系列用于提高构件强度、刚度和稳定性措施,以及一系列如何选用合适材料和构件尺寸的计算方法,而这些计算方法都很有实用意义。

力对物体作用效应的另一方面即**外效应**,也就是物体的空间位置随时间而变化。在工程实际中,力作用于物体而使物体之间发生相互位置的改变也很普

遍。物体的运动状态与其受力密切相关,这时若不考虑影响物体运动的物理因素,而只从几何角度去讨论物体空间位置随时间而变化的规律,则所研究的就是**运动学**的主要内容。力是引起物体运动的原因,而对于力与运动之间的关系的研究,并由此建立物体机械运动的规律,则是**动力学**的主要内容。在动力学中,对于具有质量的物体,从是否考虑物体的大小尺寸出发,又将动力学分类为质点动力学或刚体动力学。

第五节 学习工程力学的方法

对工程力学问题的研究,既有大量的理论分析和数值计算,也有必不可少的实验验证。总之,工程力学的许多基本理论,都是经过实践而又为实践所验证的客观真理。因此,学习工程力学绝不能将其看成是单纯的理论推导和数值运算,一定要充分认识到这些知识源于实践,且对实践有着很现实的指导意义。另一方面,学习工程力学还要特别注意理解力学知识形成的一些基本规则,认真掌握力学用于解决工程问题的技术手段。本书在编写时,就有意涉及了工程上的许多实际问题,同时从中提取了一些贴近常规的力学知识,使之体现在例题、思考题及习题中。所以,在学习完本书的每一章节之后,必须完成一定数量的题目,从而在更全面地巩固所学的力学知识基础上,进一步获得增强自身的记忆、分析、推理、综合、评价、归纳的能力。

在这里,也要适当提醒读者关注书中的每行文字。如本书每章之后简编有点滴中外力学史、力学家传记、力学的工程应用实例等力学科普常识。其言外之意,也就是告知读者工程力学与实践相通,工程力学就在身边,工程力学也是应用力学等。这当然对打开学生学习工程力学的思想境界,以及借此提高学生的工程力学的文化素质都有着很现实的意义。

思 考 题

1. 力学与工程有怎样密切的关系?
2. 现代力学是如何分类的?
3. 工程力学研究的主要内容是什么?
4. 研究变形体静力学问题时为什么要作出材料的均匀连续性、各向同性假设,以及变形体小变形假设?
5. 工程构件失效的主要形式是哪些?

[阅读材料]

力学的起源与发展

力学是一门研究物体机械运动规律的科学。力学一词在英语中叫 mechanics, 最早起源于希腊文 μηχανική。“力学”一词 17 世纪由意大利传教士传入中国, 始称“力艺”或“重学”。在 18 世纪翻译的含有力学内容的教材就起名为《重学》, 当然这并不是现在意义下的力学。

然而, 力学知识很早就存在于人类对自然现象的观察和对生产劳动的认识中。如战国时期在墨翟及其学派的著作《墨经》里, 就记述有关于力的各种概念。古希腊人亚里士多德、阿基米德等, 曾总结出不少关于杠杆平衡、物体重心、物体在水中所受浮力的一些力学基本规律, 后意大利人伽利略在实验研究和理论分析的基础上, 又阐明了自由落体运动的规律, 并提出了加速度的概念。而力学作为一门“精确”的科学, 则是由英国人牛顿在继承和发展了前人研究成果如开普勒的行星运动三定律基础上, 进一步提出了物体运动三定律后才得以使力学奠基。

力学理论在工业技术中被广泛应用, 反过来工业技术又促进了力学的发展。迄今为止, 力学的研究对象也由单个的自由质点, 逐步升华为质点系、刚体、连续体三种基本大类的所谓力学模型。这样, 就有力地促进了弹性固体力学基本理论和粘性流体力学基本理论的形成。在力学方面做出巨大贡献的有纳维、柯西、泊松、斯托克斯等人。

从牛顿成就到哈密顿理论体系的形成, 进而组成了物理学中的经典力学。在弹性力学和流体力学的基本方程建立后, 由于所给出的方程一时难于求解, 所以在工程技术中许多应用力学问题, 还必须依靠经验或半经验的方法去求解。这自然就使得 19 世纪后半叶在材料力学、结构力学和弹性力学之间, 以及水力学和水动力学之间一直存在着求解风格上的显著差别。

到了 20 世纪初, 随着新的数学理论和方法的出现, 力学研究又蓬勃发展起来。此后, 又相继创立了许多新理论, 并且解决了工程技术中大量的关键性问题, 如航空和航天的音障、热障等。而这时的先驱者是普朗特和卡门, 他们在力学研究工作中善于从复杂的现象中洞察事物本质, 又能寻找合适的解决问题的数学途径, 逐渐形成了一套特有的方法。与此同时, 相对论指出牛顿力学不适用于高速或宇宙尺度范围内的物体运动。而量子理论又指出牛顿力学不适用于微观世界, 这反映了人们对力学认识的深化。所以通常理解的力学, 是指以宏观的机械运动为研究内容的物理学的分支学科。许多带有“力学”名称的学科, 如热力学、统计力学、相对论力学、电动力学、量子力学等, 还是属于物理学的范畴, 而不再属于力学的分支。

力学和工程学的结合, 又进一步加快了力学各个分支学科的形成和发展。现在, 无论是历史悠久的土木工程、建筑工程、水利工程、机械工程、船舶工程等, 还是后来的航空工程、航天工程、核技术工程、生物医学工程等, 都有力学及其派生的很多力学分支的应用领域。总之, 力学始终会在人类认识自然和改造自然的两个方面不断做出贡献。