

高等学校試用教科书



材料力学

CAILIAO LIXUE

上册

南京工学院力学教研组編

人民教育出版社

高等学校試用教科書



材 料 力 学

CAILIAO LIXUE

上 册

南京工学院力学教研组編

人 民 教 育 出 版 社

本书是南京工学院力学教研组编写的，于1960年9月由人民教育出版社出版。1961年3月間經清华大学、唐山铁道学院、南京工学院、大连工学院、西安交通大学、天津大学、北京航空学院、华中工学院、西北工业大学等校材料力学教研组的有关教师略作修改后改分上、下两册再版。

本书分为基本内容与专题两部分，基本内容包括：拉伸，压缩，扭转，剪切，应力，状态理论，实验应力分析，强度理论，弯曲，组合变形，压杆稳定和动载荷等共十五章。专题部分有柔索，杆件，极限承载能力的计算，变形法求变形及解超静定杆系，接触应力，薄壁容器，厚壁圆筒，旋转变形及材料在高温时的性质等共七章，以便不同专业根据其具体情况选用。

本书可作为高等工业学校，动力、电机等类专业“材料力学”课程的试用教科书，也可供其他专业学生和工程技术人员参考。

另外单行出版了本书的增补部分，以满足学时较多的机械类专业采用本书作教材的需要。

簡 裝 本 說 明

目前850×1168毫米规格纸张较少，本书暂以787×1092毫米规格纸张印刷，定价相应减少20%。希鉴谅。

材 料 力 学

上 册

南京工学院力学教研组编

人民教育出版社出版

北京：人民教育出版社发行所发行

京华印书局印装

新华书店科技发行所发行

各地新华书店经售

统一书号16010·1003 开本787×1092 1/32 印张7 1/8 插页2

字数203200 印数30001—45000 定价(7)¥0.90

1960年9月合订本第1版(共印30,000册)

1961年6月第1版 1961年6月北京第2次印刷

序 言

解放了的中国人民，在中国共产党和伟大领袖毛主席的领导下，正順利地进行着社会主义建設，要在不太长的時間内，把我国建設成为一个具有高度发达的現代工业、現代农业和現代科学文化的强大的社会主义国家；当前的技术革命及技术革新运动汹涌澎湃，席卷着全国的每一个角落。这些說明了我国社会的生产力及生产关系正在不断地改变。作为上层建筑的教育事业，在这种情况下也必须作相应的改变，否則就不能适应生产力及生产关系改变后的要求。党的“教育为无产阶级政治服务，教育与生产劳动相結合”的教育工作方針，給教学改革指出了明确的方向。两年来的实践，証明了党的方針的英明正确。在教学改革中，教材內容的改革是一个主要方面。两年来，这方面的工作也取得了很大的成績，但是仍不能适应当前形势发展的需要。在新的形势下必須重新編写质量較高的教材。

这本材料力学教材是教育部委托編写的，适用于动力、电机类型的有关专业。由于材料力学是培养学生掌握結構或机器构件强度、剛度和穩定等方面的知識及計算理論基础的一門科学，我們认为在教材中应当貫徹以下几个原則：

(1)貫徹政治思想性，即貫徹历史唯物主义和辯証唯物主义的思想观点，培养学生具备辯証唯物主义的观点和思想方法，提高政治覺悟。

(2)联系实际，結合专业，培养学生具有解决实际問題的能力，能多、快、好、省地完成未来的建設任务。

(3)反映新的科学成就，使学生了解和掌握新的科学知識，以便将来能解决更复杂的实际問題。

(4)貫徹国际主义和爱国主义的思想教育，使学生具有高度的国际

主义精神和热爱祖国的思想。

在党的领导下，充分发动群众，是編好教材的有力保证。我們在編写过程中始終遵照党的指示。开始党指示我們，这次編写教材要以貫徹政治思想性作为一个首要环节。因此我們就組織了所有参加編写的人员，学习了毛主席的“实践論”及“矛盾論”等著作。在这一基础上对原有材料力学教材的内容进行了分析，初步确定了新的系統以及每一章节的編写方案。这样就为教材能貫徹历史唯物主义及辯証唯物主义打下了良好的基础。为了掌握大量資料，使教材能联系实际，結合专业，同时反映新的科学成就，在党的领导下，我們发动了二十多位教师和学生，联系了二十多个工厂、企业及有关学校的专业；翻閱了一百多本有关的图书杂志；与工厂、企业的有关人员及动力、电机类专业的师生开了几次座談会；另外也与国内有关学校取得了联系，征求他們对教材的要求和意見，向他們索取有关的資料。由于做了这些工作，就收集到大量有价值的資料。經過大家的討論和研究，將它們反映到教材中去，因此就使教材基本上达到了联系实际，結合专业，同时又反映新的科学成就的要求。例如动力类有关专业，在实际工程中遇到很多管道的計算，在这次編写中，結合专业的需要，我們編入了这部分内容；又如动載荷問題，以往对动力、电机类专业讲得很简单，这次也加强了，例如增加了汽輪机长叶片的振动概念；又如柔索、薄壁容器、厚壁筒及旋轉圓盘等内容以往都讲得很简单，这次根据专业需要都加强了。实验方面，以往大都做一些简单的試驗，鉴于实验应力分析是很重要的实验，因此在教材中另列一章作了专门的介紹。在另一方面，有些简单的、陈旧的或与其它課程有重复的内容都作了适当的压缩、合并或删减。例如拉伸和压缩的有关内容比較简单易懂，这次編写时就作了一些压缩；又如剪切与扭轉原来是两章，这次并入一章；又如平面图形的几何性質与理論力学中的轉动慣量有些类似，这次編写时作了一些精简，将它并入扭轉及弯曲时的应力两章中。对于苏联教材的优点，我們尽量設法反映到

教材中来；对于祖国解放后在力学方面的伟大成就，也尽量设法编入教材。这些对于贯彻国际主义及爱国主义的思想教育都能起一定的作用。在讲解每个问题时，都是从实际出发进行简化；然后经过理论分析，得出结论或公式。最后将所得到的结论或公式，用于解决实际问题。这样，符合了实践——理论——实践的認識規律。

由于动力、电机类型的专业很多，而各专业对材料力学的要求相差很远，因此我们将整个内容分为基本与专题两部分。基本内容是指各专业都需要的内容；专题内容是根据专业的不同要求而可以适当挑选的。

教材的编写方案以及收集资料等工作，都是发挥了集体力量完成的。初稿由梁治明等五位同志完成。他们的分工是：陆耀洪第一、二、三、十一章；关来泰第四、五、七、九章；徐鑄第六、八章；王佩綸第十、十二、十三、十四章；梁治明第十六、十七、十八、十九、二十、二十一、二十二章。初稿先经过相互传阅、提意见及修改，最后由梁治明、陆耀洪、关来泰三位同志进行了总的审查，才算定稿。

教材的编写参考了1960年在西安召开的大綱座談会上制定的大綱(草案)及苏联1959年高等工业学校非机械类专业的大綱。考虑到当前的形势发展相当的快，对教材的要求不断地提高，按照党的指示，这次编写教材不必受大綱的限制，因此在教材中增加了不少新的内容。

由于时间较紧迫，加上我们的政治水平不高，对专业的了解也还不够；因此在教材中必定存在很多的缺点；再加上形势一日千里地向前发展，估计教材的内容已不符合当前形势的要求，因此我们衷心希望所有读者提出批评与指正。

編者 1960年5月于南京工学院

上册目录

序言	vi
----	----

第一部分 基本内容

緒論	1
----	---

1. 材料力学的任务	1
2. 材料力学的发展简史	3
3. 材料力学的研究方法	7
4. 材料力学与其它课程的关系	8

第一章 基本概念	9
----------	---

§ 1-1. 变形固体的概念	9
§ 1-2. 变形固体的基本假设	10
§ 1-3. 位移和变形的概念	11
§ 1-4. 外力及其分类	13
§ 1-5. 内力·截面法·应力	14
§ 1-6. 杆件变形的基本形式	16
§ 1-7. 小结	18

第二章 拉伸及压缩	20
-----------	----

§ 2-1. 概述	20
§ 2-2. 简单拉伸及压缩时的应力	21
§ 2-3. 简单拉伸及压缩时的变形	24
§ 2-4. 拉伸及压缩时杆件自重的影响	22
§ 2-5. 材料力学试验	29
§ 2-6. 低碳钢的拉伸试验性质	30
§ 2-7. 其它材料拉伸时的应力-应变图	33
§ 2-8. 压缩时材料的性质	36
§ 2-9. 拉伸时所耗的功·变形能	38
§ 2-10. 材料的力学性质讨论	40
§ 2-11. 安全系数及许用应力·强度条件	42
§ 2-12. 蠕变及松弛的概念	50

第三章 拉伸和压缩的超静定问题	52
-----------------	----

§ 3-1. 概述	52
§ 3-2. 超静定问题的解法	53
§ 3-3. 装配应力	55
§ 3-4. 温差应力	59

第四章 扭轉及剪切	63
§ 4-1. 扭轉的概念	63
§ 4-2. 扭轉計算・扭轉時的應力	64
§ 4-3. 薄壁圓筒扭轉實驗・剪切胡克定律	67
§ 4-4. 圓軸的應力及變形	70
§ 4-5. 圓軸扭轉的強度及剛度計算	76
§ 4-6. 扭轉時的應力集中	79
§ 4-7. 非圓截面直杆扭轉的概念	81
§ 4-8. 剪切的假定計算	88
§ 4-9. 圓柱形密圈螺旋彈簧的應力及變形	87
第五章 應力狀態理論	93
§ 5-1. 應力狀態的概念	93
§ 5-2. 複雜應力狀態舉例・受內壓的圓筒形容器計算	94
§ 5-3. 二向應力狀態分析	98
§ 5-4. 二向應力狀態分析的圖解法	99
§ 5-5. 三向應力狀態的最大應力	104
§ 5-6. 複雜應力狀態的變形計算	105
§ 5-7. 複雜應力狀態下的彈性變形能	107
第六章 實驗應力分析	109
§ 6-1. 概述	109
§ 6-2. 平面應力及應變分析	110
§ 6-3. 用電阻應變儀測應力	113
§ 6-4. 測定應變及計算應力	115
§ 6-5. 電阻應變儀實驗中的幾個問題	117
§ 6-6. 脆層法	119
§ 6-7. 脆層法的定量試驗	123
§ 6-8. 光彈性法	123
§ 6-9. 光彈性法的基本原理	124
§ 6-10. 根據實驗資料計算應力	128
第七章 強度理論	133
§ 7-1. 強度理論的概念	133
§ 7-2. 關於斷裂的強度理論	134
§ 7-3. 關於塑性流動的強度理論	136
§ 7-4. 莫爾強度理論	138
§ 7-5. 強度理論應用的實例——圓筒形容器計算	141
§ 7-6. 強度理論的討論	143
第八章 彎曲時的內力	146
§ 8-1. 彎曲的概念	146

§ 8-2 梁的类型及支座	146
§ 8-3 剪力及弯矩	149
§ 8-4 剪力图及弯矩图	151
§ 8-5 弯矩、剪力及载荷集度间的关系	153
§ 8-6 弯矩图及剪力图的迭加法	159
§ 8-7 弯矩图及剪力图的图解法	161
第九章 弯曲时的应力	163
§ 9-1 概述	163
§ 9-2 弯曲时的正应力	164
§ 9-3 常用截面的惯性矩计算·平行轴定理	170
§ 9-4 弯曲时的剪应力	175
§ 9-5 弯曲时的强度计算及校核·弯曲主应力	182
§ 9-6 两种材料组合梁的弯曲	188
§ 9-7 变截面梁·弯曲时的应力集中	191
§ 9-8 平面曲杆应力计算的概念	195
§ 9-9 发生平面弯曲的条件·弯曲中心的概念	199
§ 9-10 旋转轴定理·主惯轴与主惯矩	201
第十章 弯曲时的变形	206
§ 10-1 概述	206
§ 10-2 梁的挠度及截面旋转角	207
§ 10-3 弹性曲线的微分方程及其积分	209
§ 10-4 图解解析法	218
§ 10-5 求梁变形的图解法	224
§ 10-6 求变截面梁的变形问题	229
§ 10-7 求变形的迭加法	232

第一部分 基本內容

緒 論

1. 材料力学的任务

在理論力学中，我們把物体都視為剛体，研究它們在外力作用下的平衡及运动規律，沒有考慮它們要不要破坏，而且認為它們是不变形的。例如在靜力学中，我們根据剛体平衡，求出物体在已知力作用下的約束反力。認為物体在所有这些外力（包括已知的力及約束反力）作用下不会变形。至于物体在这些外力作用下要不要损坏也未予考慮。但在材料力学中研究类似这个問題时，就要考慮物体在外力作用下要变形，而且最后可能要损坏。可見材料力学中研究的問題，比理論力学又深入了一步。它是研究結構或机器中每一构件承载能力的一門科学。

任何一个結構或机器，例如架电綫的鋼塔（桁架形式）以及发电机等，都是由很多构件（或称零件）所組成的。为了保証結構或机器能正常工作，我們在設計每一构件时，必須考慮以下几个方面：首先，构件在外力作用下不能破坏。例如为了保証发电机能正常運轉发电，它的轉軸就不能折斷。所以对于每一构件要有足够的强度。其次，构件在外力作用下都將变形，但变形不能超过某一允許范围。例如发电机的轉軸，如弯曲变形太大，就会使发电量受到影响。因而对于每一构件应当具有足够的刚度。最后，构件在外力作用下，可能原来的形状不能繼續維持而要突然改变。例如鋼塔中比較細长的构件，受到較大的压力时，可能不再維持原来直的平衡位置而要弯曲，也就是构件原来的平衡形式是不稳定的。綜上所述，可見材料力学是从强度、刚度及穩定三个方

面來為結構或機器選擇適當的構件。

一般說來，設計每一構件時，應當考慮以上三個方面的要求。但對於各個具體的構件，有時往往只需要考慮某些主要的方面。例如有的可能是以強度為主要的；有的則可能是以剛度為主要的。當這些主要的方面已被考慮滿足後，其它的次要方面也就無問題了。

假使所設計的構件能符合強度、剛度及穩定三個要求，我們就認為這個設計是安全的。一般地說，只要選用較好的材料以及較大的截面尺寸，安全一定是可以保證的。但這樣可能會造成浪費而不符合經濟節約的原則。材料力學作為一門科學，在設計每一構件時，除要求安全外，還必須要求造價最經濟，這就要盡量避免大材小用，良材劣用，以符合節約的原則。顯然，太保守地強調安全可能會造成浪費；但片面地講經濟也可能會使設計不安全。這樣安全與經濟就形成了矛盾。材料力學正是解決這種矛盾的一門科學，可以使工程設計達到既安全又符合最大的經濟。隨着生產的發展，構件採用的形式、受力情況以及材料等等日益改進與提高，經濟與安全間的新矛盾不斷出現。在解決這些矛盾的過程中，材料力學將得到不斷的發展。

有時，材料力學也可能要解決一些在形式上不同的另外一些問題。例如校核已設計或建造好了的構件是否安全，或者是按照上面的三個要求來決定構件究竟能安全地負擔多大的外力。

為了能既安全又經濟的設計每一構件，因之除了要有新的合理的計算方法與理論外，對於材料的性質也必須有充分的了解。材料的性質可以通過試驗來測定。試驗在材料力學中占重要的地位，內容也很多，在後面有關章節中將分別加以討論。這裡特地指出：材料力學試驗直接與生產實際有密切的聯繫，可直接為生產服務。例如為生產單位測定建築材料的力學性質，或者是探求某些目前理論計算，尚有困難，而必須用試驗來解決的強度、剛度和穩定問題。這些工作對於節約材料，以及提高結構或機器的使用年限，都能起很大的作用。

祖國的社会主义建設規模日益巨大，材料力学所提供的科学方法，有助于多、快、好、省地完成建設任务，对国民經济具有很大的影响。但是必須指出：要使材料力学的知識發揮应有的作用，必須要以政治为統帥。只有人們有了高度的政治覺悟，思想上政治挂帥以后，材料力学才能在祖國的社会主义建設中發揮更大的作用。另外也必須指出：在工程設計中，并不是单是材料力学就能完全解決問題，它只是一个方面，还有其它的方面，例如工艺、結構等等的要求也必須滿足。如果太片面地強調力学这一方面，有时可能会使作出的設計脫离实际。

2. 材料力学的发展簡史

材料力学与其它的科学一样，是由于生产实践的推动逐步地发展和丰富起来的。它是人們与大自然作斗争的必然产物。

勤勞智慧的祖國劳动人民，在很早的年代里，就表现出对于材料力学具有丰富的知識。例如在二千多年前我国就有长城、运河等偉大的工程。在汉代（公元一世紀）我們的祖先就开始运用鉄軸。到三国时代（公元 253 年）馬鈞开始运用齒輪。至今尚完整的河北赵州单跨石拱桥，是在隋代杰出的工匠李春（581—618）领导下設計建造的。桥的跨度为 37 米，拱半徑为 25 米，桥上有附拱可作洪水期泄洪之用，同时可以減輕桥重，节省材料。用悬索造悬桥也是在很早的年代就开始的。在出竹子的南方，有竹索桥的发明，四川都江堰上跨过岷江的一座长达 320 米的竹索桥就是例子。紅軍长征时强渡过跨在大渡河上的泸定桥，就是在 1696 年（清康熙 45 年）建造的，是世界上第一座长达 100 米的鉄索桥。从以上所举的一些例子可以看出，材料力学在我国发展是較早的。我們的祖先对于强度等基本規律，以及对于石、鉄、竹等材料的力学性質，很早就具有丰富的經驗。此外如周朝的墨經，考玉記，宋朝

的营造法式以及明朝的天工开物等著作，都是当时实践經驗的总结和概括。从这总的說来，材料力学方面的知識在我国第二世紀就很发达，一直到十四世紀，我国在这方面的成就均居于世界前列，但是由于封建制度的沿續，生产一直落后，劳动人民的智慧和創造力未能很好地發揮，因之材料力学与其它科学一样，一直停留在經驗阶段而没有多大提高。十四世紀以后，在欧洲由于社会經濟基础的变革，生产的发展推动了材料力学这门科学的发展，并取得了很大的进步。

十七世紀初期，欧洲封建制度沒落，商业資本兴起。到十九世紀前期为止，欧洲的社会生产力有了迅速发展。随着商业范围的日益扩大和海外市場的爭夺，就迫切要求建造大吨位的船舶、寬暢的港埠、城市、道路和桥梁；随之采矿、冶金、軍事工业也急剧发展。这一系列新的經濟情况就提供了大量的新技术問題，这就促使材料力学速速地发展和提高。借助于长期所积累的丰富經驗，在研究解决上述問題的过程中，就逐步建立了材料力学的初等理論。这些理論又必須回到实践中去，指导实践，加速生产的发展；而且也只有在实践中，才能檢驗理論发展理論。如欧拉在十八世紀中叶已經推导出二端鉸支的受压杆件的临界載荷，但由于当时所遇到的杆件往往是短粗的，穩定問題并不是实践中的主要問題，因而穩定理論就得不到发展。直到一百多年后，由于鋼材的使用，細长杆就大量出現，穩定問題就提上日程，从而促使穩定理論迅速发展。

在十九世紀中由于鉄路的兴建，大大地推动了材料力学向各个新的方向发展。重复应力下的强度問題，是由于机車的軸不断地被损坏而引起研究的。受压杆的彈性穩定的研究，是由于在鉄路鋼桥中要用細长的压杆而被重視的。当时还曾由于对穩定問題的認識不足发生了桥梁损坏的事故。由于車輛以一定的速度通过桥梁，于是又促使人們

对劲荷、振动、冲击等問題进行研究。在以上这些研究工作中,实验占着重要的地位。例如重复应力的强度計算,完全是以实验为基础的;又如压杆的稳定問題,也是依靠实验才澄清了对于有关的理論的紛爭。就在这个时期,各国都相繼建立起規模巨大的試驗室。本世紀的后半期,在船舶、蒸汽鍋炉、火車头等制造中,广泛采用薄壁結構,促使人們在这方面又开始研究。但限于生产水平及一些数学知識的不足,因之薄壁理論沒有得到充分的发展。在这一世紀中由于光学和力学已有一定的发展,这两門科学的結合形成了光測彈性力学——用偏振光的方法来研究强度問題的科学。但限于当时的生产水平,所以这一方法未得到实际的应用。

在二十世紀中,航空工业的发展又大大地推动了材料力学的研究。由于飞机构造的重量有限制,促使了輕型薄壳結構的研究。由于噴气发动机在高温下工作,材料在高温下的力学問題,就成为一个新的研究領域。近年来由于人造卫星和火箭等工业的发展,又促使材料在高温下强度問題的研究更进了一大步。动載荷的問題在本世紀中又有了更多的研究。光測彈性力学以及电測量技术等用实验研究构件强度問題的方法,在本世紀也得到了广泛的应用。現代工程建設中,由于要求更經濟地使用材料,就促使材料力学发展到彈性范圍以外的阶段。这就是塑性力学方面的研究。

十月革命以后,苏联开始了宏偉的社会主义工业化建設,于是提出了大量的材料力学問題亟待解决。苏联人民在党的关怀下进行了很多的工作,使材料力学与其它的科学一样,居于世界的前列。杰出的表现在以下几方面:結合国家建設,大大地发展了薄壁杆件、薄壳、扁壳和空間結構的强度計算,結構动力和穩定等計算,以及結構的极限設計等。結合动力、航空等工业的发展,苏联在塑性理論、高温蠕变以及动載荷理論諸方面都获得了巨大的成就。在最近十年中,苏联在和平利用原子能方面有着飞跃的进展。其成就和規模已远超过資本主义国家。这

个新的发展，必将引起新材料的运用和有关的强度問題等。苏联在人造卫星和宇宙火箭方面的成就，一定也会丰富材料力学的内容。例如高强度材料的性能，以及高温下材料强度問題的研究等，必定会反映到材料力学中来。

我国在解放前，由于半封建半殖民地的統治，工业基础十分薄弱。当时既沒有促进材料力学发展成长的因素，也缺少发展的各种物质条件。所以談不上在材料力学方面有多大的贡献。但在解放以后，随着工农业生产的恢复和发展，社会主义建設的飞跃前进，动力、航空、机械及水利方面提出了許多有关材料力学的问题等待解决。于是材料力学就在坚实的基础上发展了起来，而且已取得了不少成就。

随着国民經济第一个五年計劃的胜利完成和第二个五年計劃(1958—1962)的顺利开展，材料力学正进行着与国民經济密切有关的研究工作。为了更好地开展这方面的工作，我們已逐步地建立了各种机构。例如1956年，在科学院下成立了力学研究所。1958年大跃进以后，全国各省市科学院地方分院內相继建立了不少力学研究机构。另外在全国各高等工业院校中，目前都成立了力学教研室(組)。由于这些机构的建立，就使得我国的所有力学工作者很好的組織起来，在祖国的社会主义建設中能發揮更大的作用。1956年制定的全国十二年科学规划中，也規定了在材料力学問題方面的研究計劃与发展方向。1957年2月召开了第一次全国力学會議，大大加强了对力学研究的組織領導。1960年3月又召开了第二次全国力学會議，大家交流了几年来在力学方面的研究成果和經驗。自1958年党的教育与生产劳动相結合的教育方針提出后，各高等院校結合生产又进行了更多的有关材料力学的工作。这方面的工作今后还会有更多的开展。

自从1958年党的八大二次會議上制定和提出了建設社会主义的总路綫后，全国人民建設社会主义的热潮澎湃沸騰。通过技术革新运动，广大工农群众提出了很多与材料力学有关的极有价值的創造和发

明。足見材料力学这门科学又将迅速地为广大劳动人民所掌握，这是一个十分可喜的现象。

祖国社会主义建设的规模日益巨大，提出的需要解决的问题也愈多。例如球墨鑄鉄、陶瓷及塑料（如玻璃鋼）等材料的力学性质的继续研究，高温高速运转机件的强度、刚度等问题的研究等。力学工作者面前是一片光明，大有可为。所有力学工作者与其它科学工作者一样，经过了历次的政治运动，特别是反右斗争，他们的政治觉悟以及思想认识有了很大的提高。深深的体会到科学工作也必须要有党来领导，科学研究必须要与生产实际相结合，必须要走群众路线才能做出显著的成绩来。力学工作者只要紧紧的依靠党的领导，依靠群众，鼓足干劲，一定可以解决实际工作中提出来的问题。通过这些问题的解决，也必然会使材料力学这门科学很快的得到提高与发展。我们有党的领导，有勤劳智慧的劳动人民，以及有苏联的无私帮助，材料力学将和其它科学一样，在不久的将来会再居于世界前列。

最后必须再次指出：材料力学之所以能发展，和其它科学一样，都是由于生产实践的推动；古今中外都是如此。“一切知识，离开生产活动是不能得到的”^①。当然，科学发展以后又将促进生产的更大提高。其次由于科学来自实践，而广大劳动人民是实践的直接参加者，因之劳动人民是科学的创造者。历代科学家，他们的功绩在于总结了劳动人民的实践而在科学上有某些成就，离开了劳动实践也就没有科学家。在我们新中国，科学家只有在党的领导下，密切联系群众，才能发挥更大的作用。

3. 材料力学的研究方法

在材料力学中，我们研究某一问题时，也和其它科学一样，有实验、

^① 毛澤东：“实践論”。

假設、理論分析及驗證等过程。

材料力学中所研究的,都是实际的問題,为了使得所得的結論不致脱离实际,首先需要从实验中观察具体的現象。

实际的事物,往往是很复杂的。为了研究的方便,必須根据所观察到的現象的本質,略去次要的枝节,立出若干假設,把問題加以简化。

問題經過了这样简化以后,就可以进行理論分析。在分析的过程中,常以数学及力学为工具,而从平衡条件、变形的几何特性、及联系力与变形的物理条件三个方面来考虑^①。

理論分析中所得的結論,究竟是否正确合用,需要重新通过实验和生产实践来驗證。

除了分析研究以外,为了解决强度問題,必須知道材料的一些机械性質,而这方面的資料是需要通过实验才能得到的。所以說材料力学并非單純的理論运算,而是理論与实验紧密联系相互交錯着的。

彈性力学和材料力学都是研究彈性固体的变形和內力的科学。在彈性力学里采用了比較精确的方法;在材料力学中为了避免数学演算的繁复(如解偏微分方程)而采用了較為近似的方法。不过,尽管說材料力学的定律及若干結論是近似的,但却是适当正确地反映了客觀事物的規律。其准确的程度在生产实际中已足够应用。

4. 材料力学与其它課程的关系

在高等工业学校里,材料力学是一門基础技术課,可以說是基础課和专业課之間的桥梁。它以数学及理論力学等課程为基础,同时又是其它基础技术課(如机械零件等)及专业課程的基础。材料力学这門課程,不但提供了設計課程中所必需的基础知識和計算方法;而且它的研究方法,对于工科学生今后的学习和工作,也有其重要的意义。

^① 除了这种方法以外,在材料力学中,也可采用能量法。