

工 程 力 學

第 一 部 分 理 論 力 學

上 冊

Д. В. БЫЧКОВ М. О. МИРОВ 著 趙超燮等譯

高 等 教 育 出 版 社

中等專業學校教學用書



工 程 力 學

第 一 部 分 理 論 力 學

上 冊

Д. В. 倍其柯夫 М. О. 米洛夫 著
趙超燮等譯

高 等 教 育 出 版 社

本書係根據蘇聯國立建築及建築藝術書籍出版社 (Государственное издательство литературы по строительству и архитектуре) 出版的倍其柯夫 (Д. В. Бычков) 教授和米洛夫 (М. О. Миров) 工程師合著“工程力學第一部分——理論力學”(Техническая механика) 1953 年版譯出。原書經蘇聯建築工程師審定為土木建築中等技術學校的教科書。

本書中譯本分上下二冊出版。上冊內容為靜力學分八章，研究力系對物體作用的平衡條件。

工 程 力 學

第一部分 理論力學

上 冊

書號56(課53)

倍 其 柯 夫 米 洛 夫 著

趙 超 燾 等 譯

高 等 教 育 出 版 社 出 版

北 京 瑞 境 廠 一 七 〇 號

(北京市書刊出版業營業許可證出字第〇五四號)

新 華 書 店 總 經 售

京 華 印 書 局 印 刷

北 京 南 新 華 街 甲 三 七 號

開本850×1092—1/28 印張614/5 字數 132,000

一九五四年八月北京第一版 印數 1—4,000

一九五四年八月北京第一次印刷 定價 8.00

序 言

在第十九次黨代表大會關於發展蘇聯的第五個五年計劃（1951—1955）的指示^①中規定：“按照進一步發展國民經濟和文化建設的任務，在五年內使各種高等專業學校和中等專業學校的畢業生大約增加百分之三十到百分之三十五”。這樣大量地增加各專業的畢業生，就需要極充分地供應學生們的教科書和教學參考書。

在中等技術學校用的工程力學方面，曾出版了若干教科書。但是到目前為止，還沒有一本專為土木建築中等技術學校用的教本。本書出版的目的是要彌補這個現存的缺陷。

本書包括三部分：理論力學、材料力學和結構靜力學；全書係根據蘇聯前高等教育部^②中等技術教育司批准的教學大綱而編寫的。本書中除理論部分外還特別注意到理論的實際應用，並且書中的例題和習題也是特為建築技術人員而選擇的。

理論力學的各部分由下列同志編寫：緒論和第一編——Д. В. 倍其柯夫教授，第二編和第三編——М. О. 米洛夫工程師。全書由 Д. В. 倍其柯夫教授總校訂。

本書作者對審查原稿和提出一系列寶貴指示的各位評閱者——技術科學候補博士 С. Т. 捷爾齊巴霞茨、烏拉基米爾土木建築中等技術學校的教師 З. Ф. 雅布羅諾夫斯基以及本書的編輯技術科學候補博士 А. М. 安法那西也夫副教授表示衷心的感謝。

考慮到這本書是第一本為土木建築中等技術學校用的工程力學，作者特別關心應用本書的讀者們的意見。意見和評論可按下面地址寄交出版社：Москва, Третьяковский пр. 1.

① 第十九次黨代表大會關於發展蘇聯第五個五年計劃（1951—1955）的指示，國立政治書籍出版社，1952年版第28頁。

② 在斯大林同志逝世後，蘇聯高等教育部曾併入文化部，現在又分開成立；本書係1953年10月出版——譯者註。

上册目錄

序言	i
----	---

緒論	1
----	---

第一編 靜力學

第一章 基本定義和靜力學公理	12
----------------	----

§ 1. 基本概念	12
-----------	----

§ 2. 靜力學公理	14
------------	----

§ 3. 支座和支座反力	15
--------------	----

第二章 作用線交於一點的力系(“共點力系”)	18
------------------------	----

A. 共點力系的圖解法	18
-------------	----

§ 4. 力平行四邊形	18
-------------	----

§ 5. 力三角形	18
-----------	----

§ 6. 將一個力分解為兩個分力	19
------------------	----

§ 7. 力多邊形	21
-----------	----

§ 8. 三個力的情形	23
-------------	----

B. 共點力系的解析法	27
-------------	----

§ 9. 力在軸上的投影	27
--------------	----

§ 10. 用解析法求共點力系的合力	28
--------------------	----

§ 11. 物體在共面共點力系作用下平衡的解析條件	29
---------------------------	----

§ 12. 共線力系	32
------------	----

B. 共點力系的理論在桁架計算中的實際應用	33
-----------------------	----

§ 13. 桁架的基本概念	33
---------------	----

§ 14. 計算桁架時在實用上的幾點注意	34
----------------------	----

第三章 共面平行力系	40
§ 15. 兩個平行力的合成.....	40
§ 16. 將力分解為兩個平行分力.....	41
§ 17. 兩個反向平行力的合成.....	43
§ 18. 將力分解為兩個反向平行分力.....	44
§ 19. 槓桿及其平衡條件.....	46
§ 20. 力對於一點的力矩.....	48
§ 21. 力矩定理.....	50
§ 22. 力對坐標原點的力矩的式子.....	52
§ 23. 幾個平行力的合成.....	54
§ 24. 力偶.....	55
§ 25. 力偶的基本性質.....	56
§ 26. 力偶的合成・力偶的平衡條件.....	59
第四章 重心	64
§ 27. 一般概念.....	64
§ 28. 共面平行力中心的坐標.....	65
§ 29. 平面圖形面積重心的求法.....	68
§ 30. 複雜圖形面積重心的求法.....	71
§ 31. 以求平面圖形重心的方法實際應用到求金屬型材組合截面的重心.....	77
第五章 共面力系平衡的一般情形	83
§ 32. 共面力系向已知中心點的簡化.....	83
§ 33. 共面力系平衡的解析條件・平衡方程式的三種形式.....	85
§ 34. 靜定與靜不定問題.....	89
§ 35. 求支座反力的例題.....	94
§ 36. 穩定力矩和傾覆力矩.....	99
§ 37. 用截面法求桁架各桿的內力.....	102
第六章 摩擦	110
§ 38. 滑動摩擦.....	110
§ 39. 滾動摩擦.....	114

第七章 圖解靜力學	117
A. 共面力系的圖解法・索多邊形法	117
§ 40. 力多邊形和索多邊形・力系簡化為一個合力的情形	117
§ 41. 力系簡化為一個力偶的情形・平衡的情形	123
§ 42. 求支座反力的圖解法	125
§ 43. 索多邊形的基本性質	128
§ 44. 求力矩的圖解法	130
B. 求桁架各桿內力的圖解法	132
§ 45. 內力圖解	132
§ 46. 求桁架各桿內力的內力圖解	138
第八章 空間力系	141
§ 47. 作用線交於一點的力系(共點力系)	142
§ 48. 力對於一點的力矩	146
§ 49. 力對於一軸的力矩	147
§ 50. 空間力系的簡化	149
§ 51. 空間任意力系的平衡方程式	152
§ 52. 空間平行力系	157
§ 53. 某些物體重心的求法	158
華俄名詞對照	
人名對照	
上册所用公式表	

工 程 力 學

第一部分 理論力學

緒 論

廣義地說，工程力學是一門研究建築物和機器的設計及計算原理和方法的科學。

工程力學包含：理論力學、材料力學、結構靜力學和機器零件。

理論力學是研究物體的機械運動和平衡的科學。所謂機械運動就是物體隨着時間而在空間所作的移動，而移動時並不改變運動物體在性質上的特徵。但是另外一些運動的形式：分子、原子、電子的運動——在化學和物理的專門章節中研究。

材料力學的任務是在確定建築物或機器中各構件的尺寸，使其既堅固又經濟。這裏的“堅固”係指強度、剛度和穩定性而言。

結構靜力學主要是研究整個建築物強度的計算。

最後，機器零件這一門課程是要使學生們熟悉機器中各種構件的設計方法和原理。

理論力學又分為靜力學、運動學和動力學。

靜力學研究物體的平衡，運動學從純幾何方面研究物體的運動而並不考慮引起運動的原因（力），動力學則研究物體在所加的力作用下的運動。

工程力學這門課程是研究專業技術課程的基礎。

為了使學生們熟悉理論力學發展的階段，下面作簡短的敘述來說

明在理論力學方面許多著名學者的專業和他們的主要著作。

力學是最古老的科學之一。在二千多年以前阿基米德(公元前 287—212 年)第一個創立了關於固體和液體平衡學說嚴格地合乎科學的原理。阿基米德在關於平面圖形的平衡及重心的著作中，敘述了他所研究出來的槓桿平衡原理並且求出了各種平面圖形：平行四邊形、三角形、梯形和拋物線弓形的重心位置。阿基米德奠定了液體靜力學——研究液體平衡的科學——的基礎；他發現了這門科學中一個基本的定律，這個定律就以他的名字來稱呼(阿基米德定律)。阿基米德除了理論方面的發現以外，在工程方面還作了很多重要的發明。

在中世紀時期，力學的發展差不多完全停頓了。祇是在文藝復興時代，由於現實所提出一些最重要的和迫切的任務，力學才得到了很大的發展。在這方面的第一個成就就是在十五世紀初葉，著名的藝術家兼科學家列奧納爾多·達·芬奇(1452—1519 年)首先建立了落體運動定律的正確概念。同時，物體斜面運動定律的研究、撞擊物體的研究、摩擦問題的研究、角錐體重心的求法以及測力計的發明也都是他所作的。他第一個建立了一個非常重要的概念——力對於一點的力矩。

比薩大學的數學教授伽利來·伽利略(1564—1642 年)，可以正確地認為是動力學這門科學的奠基者。他證明了等加速運動和等減速運動的性質。伽利略在 1638 年在一本叫做“有關於力學和局部運動學兩門新科學的討論和數學證明”的書中，發表了動力學的原理。

在專講動力學的該書第三章中，伽利略寫道：“我們創立了新的科學，其研究對象是非常古老的。在自然界中再沒有比運動更古老的，但正就是關於它，哲學却寫得極少極少”。

伽利略第一個確定了力是速度變化的原因，也就是確立了力的動力學定義。在伽利略以前，人們在平衡狀態下研究各種物體，而用靜力學方法來量度力。伽利略的功績之所以寶貴，更因為他第一個把實驗的研究方法用到力學中來的緣故。

伽利略發現的落體定律，由於當時數學的不完全，所以不能嚴格地從理論上來證明，一方面也因為關於力、質量和加速度之間的關係還沒有足夠清楚的概念。祇是到了十七世紀末葉，由於惠更斯和牛頓的著作才闡明了動力學的基本原理，並提供了落體定律以及行星圍繞太陽運動的定律的嚴格證明。

赫利斯傑安·惠更斯(1629—1695年)第一個研究物理擺的理論，並在力學中引入了物體對於一軸的轉動慣量這個概念。

伊薩克·牛頓(1642—1727年)在“自然哲學的數學原理”一書中(1687年出版)給出了力學基本定律的完善體系。他曾研究出以微分形式來表示的、力的動力學定義。牛頓創立了力平行四邊形定律和運動合成定律。牛頓和萊布尼茲應認為是無窮小解析法的奠基者，這個對於力學的進一步發展具有非常重大的意義。

第一個應用無窮小解析法來解力學問題的是十八世紀著名的數學家 and 力學家、俄羅斯科學院院士列奧納爾德·歐勒(1707—1783年)。他寫了43卷著作和780多篇論文。在他傑出的著作中，大多數是有關力學的問題。歐勒曾創立了質點和固體的解析動力學方面的基礎著作。歐勒很明白地並且很完備地研究了關於固體圍繞固定點運動的問題。歐勒在這些問題中所得到的公式就叫做歐勒公式，這些公式都載於現代的理論力學教程中。歐勒應當認為是液體動力學的奠基者，因為他第一個推導了理想液體運動的基本方程式。

在1743年達朗培爾(1717—1783年)提出了解決動力學問題的新原理。這個原理就是現在大家知道的達朗培爾原理。這個原理在對於作用力附加以慣性力之後，就提供了用靜力學方法解決動力學問題的可能性。

在十八世紀中葉出版了俄羅斯最偉大的學者——米哈伊爾·華西里耶維奇·羅蒙諾索夫(1711—1765年)的許多著作。祇有在兩個世紀以後的今天，這位科學勇士的功績才能受到充分的重視。按普希金

的話：羅蒙諾索夫是“俄羅斯的大學”。他是偉大的物理學家、化學家、地理學家、歷史家、詩人、卓越的藝術家以及俄文文法第一個創立者。他是物質不滅定律和能量不滅定律的創立者、材料硬度學說的奠基者、好些新機器的創造者。

M. B. 羅蒙諾索夫的許多著作對於全世界以及俄國科學(包括力學方面)的發展具有決定性的意義。

在 1754 年 M. B. 羅蒙諾索夫在俄羅斯科學院大會上演講關於能够把氣象觀察用的各種儀器帶到大氣上層去的機械。在這一時期內，M. B. 羅蒙諾索夫還研究另外一種重要的發明——直升飛機。因此，早在十八世紀時，M. B. 羅蒙諾索夫的著作就已為氣體動力學奠定了基礎。

在十八世紀後半期，俄羅斯的發明家和力學家伊萬·彼得洛維奇·庫里賓(1735—1818 年)以其在力學方面的成就而著名，他第一個研究了索多邊形的性質並用它來計算跨度 298 m 跨越尼瓦河的格構桁架式拱橋。他利用索多邊形的性質來選擇這座橋的拱形桁架的輪廓。

拉格蘭日(1736—1813 年)在 1788 年出版了一本書，他在書裏以一般方法——所謂虛位移原理——為基礎而敘述了整個力學。

但是虛位移原理的最一般形式是俄羅斯著名的數學家兼力學家、科學院院士米哈伊爾·華西里耶維奇·奧斯脫羅格拉斯基(1801—1861 年)所編成的。他去除了拉格蘭日著作中一些不必要的限制條件並且修正了在推導動力學方程式中的一些錯誤。M. B. 奧斯脫羅格拉斯基談到，在單向約束的情形下，以及在所謂撞擊力的作用下，這個原理應該怎樣來編成。

他曾發現了一個最重要的力學定律——最小作用原理——並用撞擊的一般理論來補充了體系運動的一般理論。M. B. 奧斯脫羅格拉斯基曾在液體靜力學、液體動力學、彈性理論、引力理論和彈道學等方面解決了許多重要的問題。

奧斯脫羅格拉斯基學派繼續了自己的事業一個多世紀。這個學派十分顯著地分為兩支派：莫斯科支派和彼得堡支派。莫斯科支派的代表人物是些力學界最卓越的學者如 H. E. 茹柯夫斯基和 C. A. 恰布雷金；而彼得堡支派的代表人物有：И. Л. 契倍雪夫，A. M. 遼普諾夫，Л. H. 波倍列夫和 A. H. 克雷洛夫。

以自己卓越的著作為俄羅斯科學增光的第一位俄羅斯女數學家索菲亞·維薩里耶夫娜·柯娃列夫斯卡雅（1850—1891 年）在 1888 年寫了一本科學著作，其中研究了固體繞固定點而運動時運動方程式的可積分性的各種新情形。法國科學院曾因這本著作而授獎金給 C. B. 柯娃列夫斯卡雅。

俄羅斯著名的砲兵家尼古拉·華西里耶維奇·馬伊耶夫斯基教授（1823—1892 年）成功地研究了砲彈旋轉運動的問題。他曾於 1870 年在其巨著“外彈道學教程”中發表自己的研究，這本書在彈道學文獻方面是一本最著名的書。他這些在砲兵科學發展史上有所劃時代意義的著作，至今仍有其一定的價值。俄羅斯著名的造船家兼數學家、科學院院士阿列克塞·尼古拉耶維奇·克雷洛夫（1863—1945 年）也成功地研究了砲彈旋轉運動的理論。

俄羅斯著名的數學家兼力學家巴夫努其·里沃維奇·契倍雪夫（1821—1894 年）的許多著作，在機構解析理論方面具有重大的意義。И. Л. 契倍雪夫在“平行四邊形機構原理”這一著作中，就是用他所提出的數學儀器而解決了任意級近似於直線運動的線性運動。他是世界上第一個建立平面機構中鏈桿和運動對偶數目之間數學關係的人。

И. Л. 契倍雪夫創立了 40 多種不同的機構，以及將近 80 多種不同的機構形式。他是機構理論方面俄羅斯學派的奠基者，他研究出順序地連接鏈桿對偶的基本鉸鏈接合來組成複雜機構這個理論，因而確立了俄羅斯科學在這方面的優先地位。И. Л. 契倍雪夫第一個為機構的本身結構的理論研究打下了基礎。

II. J. 契倍雪夫的許多著作不僅豐富了世界科學，而且這些著作在力學方面的，而特別是在機構解析理論方面的發展上都給予莫大的影響。

作出了運動的穩定性理論的嚴格數學關係的，乃是俄羅斯著名的科學家阿列克山大·米哈伊洛維奇·遼普諾夫(1857—1918年)。A. M. 遼普諾夫在他的穩定性和不穩定性的一般定理中闡明了這個理論的內容。在1892年他寫了一本“關於運動穩定性的一般問題”的著作，這本書曾為俄羅斯科學在穩定性理論方面的領先地位打下了基礎。

M. B. 奧斯脫羅格拉斯基在軍事工程科學院的學生尼古拉·巴夫洛維奇·彼得羅夫(1836—1920年)是俄羅斯著名的科學家之一。他發表了一百多篇應用力學方面的巨著，而 H. II. 彼得羅夫在潤滑油的液體動力學理論方面的著作具有特別的意義。他在1883年出版了“機器中的摩擦及潤滑油對它的影響”的著作，這本書曾得到科學院的羅蒙諾索夫獎金。H. II. 彼得羅夫——潤滑油動水力學理論的創造者——的這一著作獲得了全世界的讚揚。

俄羅斯的許多科學家對固體在液體內運動的理論所作的研究是力學上一項極重要的貢獻。我國數學學派中一位卓越的代表人物弗拉吉米爾·安德烈耶維奇·斯傑克洛夫(1864—1936年)在其碩士學位的論文“關於固體在液體內的運動”(1893年)中給出了運動方程式的新的推導法，確定了在哪些情況下這個問題具有簡單形式的通解。

固體在液體內運動的理論的進一步發展是俄羅斯著名科學家 C. A. 恰布雷金的功績。1898年 C. A. 恰布雷金在其碩士學位的論文是“關於固體在液體內運動的幾個問題”。在這篇論文中 C. A. 恰布雷金研究了過去從未研究到的運動情形，並製造了一個表示物體在液體內的位移的儀器，對其中一種運動情形作了明顯的幾何解釋。

俄羅斯的許多科學家在氣體力學方面有特別重大的貢獻。

被 B. M. 列寧稱為“俄羅斯航空之父”的俄羅斯著名科學家尼古拉

·葉沃羅維奇·茹柯夫斯基(1847—1921年)的許多著作具有重大的意義。在一次演說中，H. E. 茹柯夫斯基說到：“人類沒有翅膀，而以其體重對肌肉的重量之比來講，人比小鳥弱 72 倍……但是我想，人類將不是依靠本身肌肉的力量，而是依靠本身智慧的力量來飛行。”不久以後，H. E. 茹柯夫斯基的預言就得到了證實。

H. E. 茹柯夫斯基可以正確地說是理論、技術和實驗氣體動力學的奠基者。在這些科學領域內，直到今天，H. E. 茹柯夫斯基的思想仍是指導在航空方面工作的學者和工程師的主要思想。

H. E. 茹柯夫斯基早在 1889 年時就開始研究航空的理論，而在 1892 年他在各種可能的飛行軌跡中求得一種“翻筋斗”式的軌跡。1913 年九月，俄羅斯著名的飛行家，И. H. 涅斯傑洛夫第一個在世界上完成了“翻筋斗”的飛行。

求機翼上升力的茹柯夫斯基公式是氣體動力學中飛機計算的基礎。即使到了今天，全世界所有飛機的螺旋槳還都是根據茹柯夫斯基的渦流理論來計算的。按照 H. E. 茹柯夫斯基的指示所設計的螺旋槳叫做“HEK 式螺旋槳”。

H. E. 茹柯夫斯基在氣體動力學方面的研究由他學生所成的整個學派繼續下去，其中應該特別提出的是 C. A. 恰布雷金的著作。

社會主義的勞動英雄、院士謝爾蓋·阿列克謝耶維奇·恰布雷金(1869—1942 年)在 1903 年寫了“關於氣流”一書，對於一些氣體動力學問題給出了考慮空氣壓縮性影響的新方法。在這一著作中 C. A. 恰布雷金闡明了他在高速度氣體力學方面的研究，這一著作對於航空工程發展的意義祇是到我們這個時代才充分顯露出來。

在 1910 年 C. A. 恰布雷金給莫斯科數學協會報告自己的著作“關於平面平行氣流對障礙物的壓力(關於飛機理論)”，他在其中推導出求空氣對機翼壓力的合力用的基本公式。這些公式在氣體力學中就是大家所知道的恰布雷金公式。

著名的學者和發明家康斯坦丁·愛都阿爾陀維奇·威奧爾柯夫斯基(1857—1935年)在俄羅斯應用氣體動力學和實驗氣體動力學方面都有很大的貢獻。

K. Ө. 威奧爾柯夫斯基是卡魯格省波洛夫斯克縣立學校中一位普通的算術和幾何教師,他沒有受過高等教育。他早在1879年就開始做研究空氣對薄板運動阻力的實驗,而在1891年他出版了關於這個問題的第一本著作“薄板在流體中作勻速運動時所受的流體壓力”以及第二本著作“關於利用翅膀飛行的問題”。

1896年K. Ө. 威奧爾柯夫斯基在卡魯格第一次在俄羅斯安裝了風洞,並藉此進行了一系列的實驗。

1895年也就是在第一次飛機飛行以前好久,K. Ө. 威奧爾柯夫斯基已發表了“飛機或類似小鳥的(航空的)飛行機”。在這一著作中他對流線型的單翼飛機作了敘述並繪了圖樣,發表了這種飛機飛行的獨創理論以及提出了發動機問題的適當解決。

但是K. Ө. 威奧爾柯夫斯基特別偉大的功績是在研究反作用運動和變質量物體運動的理論這方面,也就是在火箭運動和火箭儀器理論這方面。早在1903年K. Ө. 威奧爾柯夫斯基就已在“科學評論”雜誌上發表了“利用反作用儀器來研究太空”一文,在其中第一次提出了火箭飛行的理論並論證了應用反作用儀器來作行星間交通的可能性。在1911—1914年他更確定了自己關於太空飛行的初步資料。K. Ө. 威奧爾柯夫斯基的名字在很長的一個時期內是不著名的;他曾被認為是一個古怪的幻想家、空想家、理想家。祇有在偉大的十月社會主義革命以後,K. Ө. 威奧爾柯夫斯基的科學功績才得到真正的評價。

俄羅斯卓越的力學家之一,彼得堡工學院教授伊萬·弗息伏羅陀維奇·密歇爾斯基(1859—1935年)在變質量物體的力學方面作了很大的貢獻。遠在十九世紀末葉,他出版了一部著作,到今天仍被認為是全世界關於反作用砲彈運動理論方面的文獻中莫出其右者。

И. В. 密歇爾斯基不僅是一位科學家，而且是一位著名的高等工業學校教育家。在 И. В. 密歇爾斯基領導下的一組教師所編寫的“理論力學習題集”，就在今天仍然是高等工業學校最好的理論力學習題集之一。

在偉大的十月社會主義革命以後，理論力學在我國得到了特別的發展這主要是在其實用方面。由於我國高等工業學校和中等技術學校星羅棋布，同時有大量的學生和教師，由於我國的工程和建築普遍蓬勃發展的需要，特別在各個五年計劃時期，就更促進了理論力學的發展。就力學方面科學研究著作的數量和質量，以及能解決各種力學問題的科學學派來說，我國在世界上都佔有主導的地位。

我們實行研究力學問題和過去不一樣，不是由單獨的個人而是在卓越的專家領導下由集體體來進行研究了。蘇維埃科學的一個重要特點是首先是為社會主義國家服務，同時和人民密切聯系。它從勞動羣衆中獲得自己的幹部，在勞動羣衆的面前，學校和科學研究所的大門是敞開的。

除了上述 B. A. 斯傑柯羅夫、C. A. 恰布雷金、K. Э. 咸奧爾柯夫斯基、И. В. 密歇爾斯基和 А. И. 克雷洛夫的卓越功績以外，他們有一大段生活時期是在蘇維埃政權下工作的，我們再略為提一下其他一些蘇聯科學家在理論力學方面的一些成就。首先應當提出機構理論的發展。И. Л. 契倍雪夫的著作為力學的這一部門在蘇聯的迅速和深入發展打下了良好的基礎。蘇聯科學家 И. И. 阿爾托波列夫斯基、B. B. 陀布羅沃里斯基、И. М. 拉賓諾維奇等的著作都曾解決了機構理論方面許多極重要和極複雜的問題。

A. M. 遼普諾夫深入而全面地研究的運動穩定性理論在蘇聯科學上得到這樣的發展，使它獲得了全世界的讚揚。由於 A. M. 遼普諾夫著作的影響，他的學生們在蘇聯形成了許多學派。蘇聯科學家主要在實用的方向上致力於穩定性理論的發展。這裏應當提出 H. Г. 契塔耶夫、

B. B. 斯傑巴諾夫、H. Д. 蒙依謝耶夫、A. H. 克雷洛夫、Г. H. 杜波興等人的著作。

與穩定性理論密切有關的振動理論，在蘇聯科學家 H. M. 克雷洛夫、H. H. 波高留波夫、M. B. 凱爾蒂施等的著作中也得到了深入的發展，尤其是在非線性振動理論方面，這對於無線電工程、自動控制和遠距離控制具有特別大的意義。

在流體力學方面蘇聯科學家功績也很偉大。流體力學的廣泛和深入發展使這門科學分成一些更細的專業科目，那就是：波的傳播理論、飛機機翼和螺旋槳的理論、不穩定運動理論、湍流（“混亂”運動）學說等等。

波的傳播理論在蘇聯科學上已得到很大的發展。在這個理論的發展上可以指出三個方向：有限振幅波的理論、微波理論和潮波理論。其中第二個方向在我國有特別大的發展。

C. A. 恰布雷金所進行的微波研究曾闡明了波沿重的理想液體表面傳播的問題，以及固體在液體內運動的問題等等。這裏也應當提出蘇聯科學家 A. И. 涅克拉索夫、H. E. 柯琴、Л. H. 斯列琴斯基等的著作。

氣體力學中最重要的一部分是飛機機翼和螺旋槳的理論。這個理論是由 H. E. 茹柯夫斯基和 C. A. 恰布雷金奠定了基礎的。C. A. 恰布雷金在其“關於氣流”的著作中曾談到這個問題的特性類似於液體運動問題的特性，並且爲了實用目的可以把空氣當作不可壓縮的液體看待。螺旋槳的湍流理論的進一步發展應歸功於 B. И. 維脫琴金、M. B. 凱爾蒂施以及其他學者。B. B. 高路別夫、H. E. 柯琴以及其他學者研究了適合於航空要求的機翼斷面的理論。

蘇聯研究家 Л. B. 凱列爾和 A. A. 符利德曼是現代靜力學的湍流理論的創造者。

我們要指出，目前反作用運動理論對於一些實際問題的解決已獲得了重大的意義。蘇聯科學家 K. 9. 威奧爾柯夫斯基和 И. B. 密歇爾斯