

供领导参考

科学参考資料

十八世紀以來科学技术史

(譯自日本湯淺光朝著《科学文化史年表》)

广东省科学技术情报研究所翻印



· 出 版 者 的 話

本书是中国科学院政策研究室編印供领导参考的材料。作者对近数百年科学技术发展作了簡明扼要的叙述，有一定参考价值，现翻印供我省领导同志参考。正如原編者指出，本书虽引用了馬克思、恩格斯的詞句，但分析問題的观点仍是唯心主义的。材料的取用上也有不少問題，請閱讀时注意。

广东省科学技术情报研究所

原 书 編 者 的 話

为研究科学技术的发展問題，我們拟陸續譯登一些科学技术发展史的材料。

这个材料譯自日本湯浅光朝著的《科学文化史年表》的十八、十九、二十世紀年表的說明部分。二十世紀年表已經譯登在本資料第19号上。

《科学文化史年表》在日本是一部比較有名的科学史著作，最初于一九四六年以連載的形式发表在日本《自然》杂志上，受到日本知識界的欢迎，一九五〇年作专著出版，一九六〇年增訂再版。作者湯浅光朝系神戶大学理学院教授，他在作气象学研究的同时，又作科学史的研究。作者在书中虽然引用了一些馬克思、恩格斯的詞句，但作者分析說明問題的观点仍然是唯心主义的，材料的取用上也有不少問題。对這些問題除个别地方我們作了說明外，其他都未加注明。少数与科学技术发展关系不大的地方已經刪去。

目 录

十八世紀

- 一七〇一——一七六五年(1)
产业革命的基础; 紡織机械的发明在世界史上的意义; 蒸汽机的发明——从紐康門到瓦特; 法国的启蒙哲学和科学的发展; 法国大百科全书
- 一七六五——一八〇〇年(5)
康德的星云假說和力学自然观的崩潰; 化学革命——近代化学之父拉瓦錫; 电动力学的萌芽——伽伐尼和伏特

十九世紀

- 一八〇一——一八二五年(11)
理工学院; 蒸汽动力运输工具(火車、輪船)应用的世界历史意义; 进化論的发展; 追求真理的精神
- 一八二六——一八四五年(16)
純粹数学建立的物质基础与非欧几里得几何学; 能量守恒定律的建立; 法拉第关于“电气的实验研究”; 电报通信技术的飞跃发展
- 一八四六——一八六五年(21)
达尔文的《物种起源》; 冶金技术的革命; 有机化学之父——李比西; 处于过渡时期的天文学
- 一八六六——一八八五年(28)
“帝国主义时代”的开始; 元素周期表的发现——門捷列夫; 近代物理学中的光与物质——从牛頓到麦克斯威; 革命动力——电能的出现; 科学家、工程师、商人的性格
- 一八八六——一九〇〇年(84)
近代医学的建立; 近代物理学的危机——鐳的发现; 內燃机的进步——新运输工具的出现; 化学工业的发展

二十世紀

- 一九〇一——一九一五年(42)
 征服南极和北极；相对論的建立；从孟德尔法則的再发现到李森科遗传学說的
 誕生；諾貝尔奖金和索尔未會議；二十世紀技术的特点
- 一九一六——一九三〇年(48)
 量子論的起源和原子結構理論的发展；量子力学的建立；无綫电通信技术的发展
- 一九三一——一九四九年(52)
 航空技术的发展；原子能时代的揭幕；奥巴林的《生命的起源》；新药的发现——化学疗法的革命；帕罗瑪山直径五米的巨型反射望远镜和新型射电望远镜
- 一九五〇——一九五九年(59)
 原子能和平利用；高分子化学的发展；宇宙时代的开始

十八世紀以來科學技術史

十 八 世 紀

一七〇一——一七六五年

我們把十八世紀分為前後兩個時期：前期指一七〇一年至一七六五年瓦特發明划時代的蒸汽機為止的六十五年；後期指英國產業革命的蓬勃發展起至世紀末的三十五年，其中包括美國獨立和法國大革命等世界史中重大的政治事件。

由於十七世紀出現了伽利略、牛頓等大科學家，近代自然科學才得以確立。繼之而來的十八世紀是怎麼樣的一個世紀呢？恩格斯稱十八世紀為“商業的世紀”，達蘭貝爾稱之為“哲學的世紀”。到了十八世紀後期，工業技術和啟蒙哲學成為巨大的動力，促進了以英國為主的產業革命和以法國為主的民主主義革命的發展，使十八世紀成為一個光輝的世紀。西歐社會在產業革命和民主主義革命的衝擊下，完全擺脫了中世紀牢固的封建束縛，進入了近代資本主義。

以產業革命為分界線，科學完全跨過了古代和中世紀的幼年 和 少年 時期，進入活躍的壯年時期，科學與工業技術密切結合。從這時起，應用力學、熱力學、電動力學、化學、動物學、植物學、地質學和測地學等新學科，迅速發展。

十八世紀的自然科學一方面與以瓦特蒸汽機為代表的工業生產部門密切結合，另一方面與以康德的“純粹理性批判”為代表的哲學批判相聯系，表現出人類有史以來最驚人的發展，它作為一種根本動力使十九世紀和二十世紀朝向高度發展的資本主義前進。

产业革命的基础

英国的产业革命是从十七世紀七十年代到十八世紀三十年代在輕工业（紡織工业等）部門完成的。这种輕工业部門的革命，法国比英国大約晚五十年，德国比英国大約晚八十年。为什么意大利、德国和法国这些在文艺复兴和宗教改革方面先进的国家，在产业革命方面倒比英国落后了呢？

英国首先完成产业革命，成为建立现代工业的先驅，是由于英国經濟和工业技术各方面的条件最先发展到革命爆发点的緣故。也就是說，要有一些前提条件，如以十六世紀以来的毛紡工业、矿山工业和金属工业为基础的初期資本主义的形成和发展；十七世紀中叶以后工业資本的发达以及随之而来的农村土地制度的变革；海外貿易的扩大，国内商业組織的加强；以英格蘭銀行为中心的金融部門的发展，等等。而这些前提条件之所以能够成熟，又与十三世紀以来的培根、吉伯、哈維、波义耳、虎克和牛頓等大科学家的不断出现，从而发展了英国的科学传统有关。海运、矿山工程和軍事技术，是当时工业技术界迫切要求解决的三个重要問題，牛頓的物理学作为解决这三方面問題的基础科学，起了很大的作用。对近代自然科学的形成起着巨大作用的英国社会，比其它各国更早的完成了产业革命，不是偶然现象。

紡織机械的发明在世界史上的意义

大家都知道，产业革命的直接导火綫是紡織机的发明，以及将蒸汽机实际用作紡織机的动力。一七三三年約翰·凱依（英）改进了紡織机（发明了飞梭），一七三八年約翰·瓦拉托和路易斯·波尔（英）制造了罗拉（滾輪式）紡織机，一七六四年哈哥利佛斯（英）制造了多滾輪紡織机，一七六八年阿克萊特（英）制造了水力紡織机，一七七九年庫朗普頓（英）制造了活鈎紡織机，一七八七年加特賴特（英）改进了用蒸汽作动力的織布机。沒有这些接連不断的改进或发明，不可能爆发产业革命。

馬克思在《資本論》中分析这些紡織机的发展時曾說：“一七三八年，惠特宣布其紡織机器的发明，由此开始十八世紀的产业革命”。但开始广泛影响工业界，并使英国工人彻底改变以往劳动状态的是，哈哥利佛斯的多滾輪

紡織機。這種機械從本質上說還是一種家庭工業機械，靠人轉動。直到利用機械動力的阿克萊特的水力紡織機出現以後，才有了由家庭工業向資本主義工廠制度發展的可能。馬克思曾這樣評價阿克萊特：“在十八世紀的各大發明家中，他無疑是偷竊別人發明的最大的一個強盜，一個最平庸的人。”不過，他克服了许多障礙，努力將產品推廣從而確立了工廠的組織制度，這分功績應給以應有的評價。

有了上述種種準備以後，瓦特的蒸汽機才出現，從此正式進入近代資本主義的時代。用蒸汽代替了水力，凡是有製造蒸汽的水和煤的地方，都可以集中建立工廠。

蒸汽機的發明——從紐康門到瓦特

瓦特想到了在蒸汽機中加一個冷凝器，這是一項劃時代的發明。

瓦特是一個經常與格拉斯哥大學有來往的機械商人，一七六三到一七六四年學校委托他修理紐康門式蒸汽機。由於瓦特自學了力學、物理學、化學和數學等知識，又他與格拉斯哥大學解剖學和化學教授約瑟夫·布拉克（熱學理論的創始者）以及亞當·史密斯等人的交往，使他的知識極為廣博而且深邃。一七六九年瓦特取得帶冷凝器的蒸汽機的發明專利，作為資本主義大工業的動力機械——蒸汽機誕生了。有了蒸汽機，才能發生產業革命。

一六九五年多尼·巴本（法）發明活塞蒸汽機。

一六九八年塞維利（英）發明蒸汽抽水機。

一七〇五年托馬斯·紐康門（英）發明鍋爐跟汽缸分開的蒸汽機。

巴本等人是離瓦特發明蒸汽機時間最近的科學技術界的先驅人物。他們為解決當時煤礦主和采礦資本家所煩惱的礦井抽水問題，而研究蒸汽機。因此，紐康門發明的機器，在十八世紀前半期作為抽水機而實際應用於英國、德國和法國的礦山。瓦特的最大功績在於他發明的蒸汽機降低了燃料消耗。塞維利的機器每小時每一馬力的耗煤量為八十公斤，紐康門的機器為二十五公斤，瓦特的蒸汽機只有四點三公斤。

提高效率，經濟合理，為了達到一定的目的而建立系統的操作手續和方法，經過實際應用證明確實有效等等，這些准則是由伽利略和牛頓建立的新

的科学精神孕育而成的。这种科学精神和近代资本主义精神是一对双生子，这一点必须予以密切的注意。在有組織地、合理地追求利潤这一点上，科学精神和资本主义精神是同一源泉的产物。了解了这一点，对商人瓦特和阿克莱特能够搞出重大的发明創造，同一社会出现了牛頓和达尔文那样的伟大科学家，拥有許多著名科学家和技术先驅人物的国家，正是以全世界作为它的市场的世界最大的“商人之国”等問題，就不再感到矛盾。

从紐康門式蒸汽机到瓦特的蒸汽机，是和热力学的发展完全并行的，这一点表明，英国技术的进步受到基础科学成就的正确引导。

一七一四年华伦哈脫(德)发明水銀溫度計。

一七二四年华伦哈脫創造了华氏溫度刻度。

一七二三年斯塔爾(德)完成了热素理論。

一七四二年攝耳西雅(瑞典)創造了攝氏溫度刻度。

一七六三年布拉克(英)提出比热的定义及其測定法，奠定了热力学的基礎。

一七八一年瓦特发明往复式蒸汽机，使过去只能抽水的机器，变为一种万能动力机械，广泛地应用于各工业部門。

法国的启蒙哲学和科学的发展

在英国进行产业革命的过程中，法国的民主主义革命則准备破坏路易十四以来的专制制度。以自由經濟为背景的英国自由主义和自然科学思想传入法国，立即与法国的理性精神及当时的社会形势結合起来。这时的中心人物有伏尔泰、狄德罗、达兰貝尔和卢梭等。

伏尔泰是法国启蒙哲学的代表人物之一，他从一七二六年起在英国用了两年多時間，研究了英国的文学、哲学、历史和政治，这些对他有很大影响。他在自然科学方面表现出一定的才华。他热衷于牛頓力学，一七三八年写了《牛頓哲学原理》一书，一七四〇年又写了《牛頓形而上学》一书，对普及牛頓物理学做出了貢獻。他提倡英国的自由主义，成为启蒙运动的中心人物，同时又宣传英国的科学，使科学得以普及和流传。当时，进步的人們可以群集于咖啡館或沙龙中，嘲諷貴族的橫暴，或者暢談政治，探討科学。

在这种形势下，法国科学开始迅速发展。莫貝尔蒂和庫雷罗等到拉普兰进行大地測量，証明地球是扁球体(一七三六年)。法国科学院进行的音速精密測定(一七三八年)比世界任何国家都早。达兰貝尔写了著名的《力学原理》一书(一七四三年)，庫雷罗写了《几何入門》(一七四一年)和《地球的形状》(一七四三年)，等等。其它如光学、电学和博物学等也都进入世界科学先进行列，不断有所創造。这一发展趋势一直延續到法国大革命。

法国大百科全书

法国編輯出版的大百科全书，本文共十七卷，图表十一卷，在质量和数量上都是划时代的杰作。这套百科全书的編纂曾得到数学家达兰貝尔的协助，法国唯物論的代表狄德罗前后用了三十年時間，几乎是一个人完成的。在研究有关材料时，百科全书派的卢梭、达兰貝尔、古利姆、爱尔維修、毕丰、勒卢阿、孔狄亚克、馬蒙泰尔等人，积极参加討論。大百科全书吸收了到十八世紀中叶为止各方面的知識，并按字母順序整理編輯，数学和自然科学占主要位置，語言和古典文学則不受重視。

狄德罗在編纂大百科全书时，正确地評價了技术在人类知識領域中的重要作用，強調技术的重要性。根据他的这一意图，大百科全书編輯部所占有一切素材，均分为科学、技术和艺术三大門类。狄德罗指責过去輕視技术，重視艺术的偏向，在百科全书中把技术放在与科学和艺术同等的地位。他把一切科学、艺术和技术均划分为各自的“系統”，弄清了各种知識的相互关系，大力論述了闡明各种知識起源的必要性。因此，百科全书把十六、十七和十八世紀前半期所有科学技术成果系統地汇集起来，使得以往一般群众无法直接获得的知識真正大众化。

一七六五——一八〇〇年

由于蒸汽机的发明，使整个世界的社会状况出现了很大的变化，资产阶级与无产阶级的阶级斗争，从此开始。如上所述，十八世紀末，在英国开始了产业革命。与此同时，一七八九年在法国爆发了民主革命，一七九二年判处国王路易十六死刑，彻底扫除了封建残余。一七七六年美国发表独立宣言。

以十八世紀末为中心，在欧美社会发生的这些政治、經濟、思想上划时代的事件中，自然科学究竟表现出什么动向呢？

先从結論談起。如果把从十六世紀中叶开始的近代自然科学划分为前后两期，那么，十八世紀末則正处于从前期向后期发展的大轉变时期。这种自然科学的大轉变与上述政治、經濟、思想方面的重大事件有着密切的內在联系，下面分几个問題加以說明。

康德的星云假說和力学自然观的崩潰

康德的星云假說被恩格斯称之为“天才发现”，“包含着全部繼續进步的起点”。星云假說是康德在他一七五五年匿名发表《自然通史及天体理論》中提出的。一七九六年由拉普拉斯加以补充，一般称之为康德——拉普拉斯星云假說。这一学說第一次打破了伽利略和牛頓所竭力提倡的力学自然观，并迫使力学自然观走向崩潰，因此在科学史上应給予很高的评价。

奠定近代批判哲学体系的康德(德)，又是一个自然科学家。他在哥尼堡大学毕业时提出的論文是：《对能量的測定的看法以及对萊布尼茲等力学家在爭論中所用論証的批判》。这是他热心研究牛頓物理学获得的成果。他钻研和积累了地理、地质、天文、气象和地震等許多方面的知識，从而提出了星云假說，这决不只是哲学家思辨的結果。

十六至十八世紀，力学自然观是当时自然科学的特征。它机械地說明自然界，以自然界絕對不变为前提，把自然界看作是一架巨大的机器。他們认为自然界是永远运动着的，这个事实，也可从簡單的天体观测中获得了解，不过，这种运动只是簡單的循环，而不是进化、发展和具有质变的运动。而从康德起开始的历史的自然观則认为，地球以及整个太阳系都是由旋轉气体在极为漫长的時間过程中形成的。康德的伟大功績，是把以往力学自然观所认为不变的自然界，加以历史地考察，提出十分大胆的想法，打破了过去“形而上学世界观”。

使十七至十八世紀自然科学的进步影响哲学的是法国唯物主义者拉梅特利和狄德罗等人建立的机械唯物論，通过一七七〇年霍尔巴赫《自然体系》一

书的出版，而达到成熟。机械唯物論的基础是牛頓力学（这时牛頓力学已达到几无发展余地的高度）。在牛頓力学发展停止的同时，近代自然科学的发展进入一个冷落的低潮时期。十九世紀初开始进入近代自然科学发展的后期阶段。

十八世紀除力学和数学以外，自然科学其它各个学科的研究工作极为冷落。化学处于幼年时期，奉行燃素說；生物学在襁褓中，对动植物有机体的研究刚刚开始，只能以純机械的原因解释有机体的作用；只能借用力学的标准来探討化学以及各种有机现象，死抱住力学自然观。为了开拓富饒的自然科学园地，必須建立新的認識自然的理論。从事这一重要工作的是康德。

化学革命——近代化学之父拉瓦錫

在十八世紀法国唯物論的浓厚气氛中，大革命持續进行。在大革命高潮时期，拉瓦錫确立了燃烧理論和元素概念，在近代化学史上留下了輝煌的一頁，完成了一次化学革命。

拉瓦錫从父亲和叔母那里继承了大量的遗产，以此为資本买到了包稅权，从而成为百万富翁。他又担任火药制造監督官的职务，在兵工厂內設置了有大量投資的私人实验室。这里成为巴黎科学家聚会之处。数学家拉格朗日、拉普拉斯、孟日，物理学家查理，化学家柏托雷、馬凱、富尔克魯瓦等人都是常客。

拉瓦錫二十五岁就被选为皇家科学院院士，此后用了二十五年時間，完成了收在“拉瓦錫全集”中数量很大的、在近代化学史上算作高水平的著作。关于化学史时期的划分，根据原光雄在《科学史研究》（第一期）上所发表的材料，是这样的：

时 期 的 划 分	时 間	特 点	标 志
古代的化学	太古至五世 紀末	直观主义	古希腊的物质观——元素 及原子概念的出現，古希 腊的化学技术
封建时期的化学	六世紀至十 五世紀	神秘主义	炼金术

文艺复兴时期的 化学	十五世紀后 半期至十六 世紀末	实利主义	比林古奇奥、阿格利科拉 和巴利西等人的工业化学， 帕拉赛尔士的医化学
工场手工业时期 的化学	十七世紀至 产业革命	机械論思 想	波义耳、迈耶的化学，燃 素說
資本主义时期的 化学	产业革命以 来	經驗主义	拉瓦錫和道尔頓的元素学 說和原子理論——近代化 学的基础

当西欧进入資本主义时期，拉瓦錫掀起了化学革命。社会經济基础結構的改变，促使人們的世界观和方法論发生变化，自然科学的方法論获得进展，自然科学本身（物理学、化学、数学、生物学、医学等）的性质也发生了根本变化。化学革命的出现与力学自然观的崩潰和电学的发展，处于同一时期。

拉瓦錫掀起的化学革命的时期是：从一七七七至一七七八年确立和发表新燃烧理論起，到一七八七至一七八九年确立新元素理論止。当时，几乎所有的化学家都信奉燃素說，而拉瓦錫提出了燃烧是氧化现象的新理論。

一七八九年法国大革命爆发，拉瓦錫出版了《化学基本教程》一书，系統地論述了近代化学的基础，这一著作可以与牛頓的《自然哲学的数学原理》，达尔文的《物种起源》相比。在这本书里，可以看到明确规定的元素概念，以及在化学史上最值得注意的科学的元素表。为使讀者便于参考，现在把当时列入元素表的三十三种（其中有的不是元素）元素（拉瓦錫把它們分为四类）写在下面。

- （1）形成动、植物和矿物的元素：光、热、氧、氢、氮。
- （2）非金属单体：硫黃、磷、碳、氯根、氟酸根、硼酸根。
- （3）金属单体：铈、銀、砷、铋、钴、銅、錫、鉄、锰、水銀、铂、鎳、金、白金、鉛、钨、鋅。
- （4）土类单体：石灰质粘土、氧化镁、重晶石、氧化铝、硅质粘土。

十八世紀的化学革命是以拉瓦錫为主进行的，布拉克、卡文迪希、卢瑟福、舍雷和普利斯特利等人，也进行了大量的研究工作。在十八世紀后期三

十年时间里，又发现了氧、氢、氮、氯化氢、氨、氯、氧化氮等许多重要的气体。

研究工作这种不寻常的巨大发展，起因于产业革命扫清了工场手工业经营思想；在对自然界的认识上有了哥白尼的地动说，突破了以往的力学自然观的局限。所有这些成就，与法国大革命和美国独立宣言所反映出来的突破思想上、政治上旧界限的要求一样，是彻底冲击旧束缚的结果。自然科学也在社会经济基础上深深扎下根子，随着社会的进步，科学的面貌也在不断变化。

电动力学的萌芽——伽伐尼和伏特

将自然现象还原为运动，并从数学和力学上加以说明，通过这种努力使十八世纪的天体力学和分析力学处于空前繁荣时期。不过，自伽利略、牛顿以来，立足于旧的工场手工业观点的力学，不再可能产生什么新的分支。从机械论的思想中解放出来，导入经验主义，从而走向微观的研究过程中，出现了崭新的研究领域。化学研究和电学研究，就是其中有代表性的例子。

目前人们的生活全面地利用着电，说得极端一些，现代文明就是电气文明。如果回顾一下电的历史，远在公元前六世纪，塔雷斯就发现了琥珀摩擦生电现象。令人遗憾的是，直到十八世纪为止的两千多年间，关于电的研究几乎没有什么进展。从电的应用观点来说，就是还没有迈出使用价值极低的静电学范围。

在现代电气文明中有着广泛用途的电动力学，始于十八世纪后期。一七八〇年伽伐尼发现了动物电，一七九九年伏特发明电池。必须承认，这两个发现和发明把希腊时代到现代的整个电学史分为两个明显的阶段。这种带有根本性质的进步，和从希腊时代以来长期处于炼金术的迷梦中觉醒后而真正进入科学研究时代的化学，在时间上是完全一致的。

伽伐尼的发现，于一七九一年以“肌肉运动的电荷”为题，发表在博洛尼亚科学院院报上，第一次告诉人们不用摩擦方法也能获得电。伏特从探讨青蛙腿痉挛时所带的、不可思议的电流现象出发，终于在一七九九年发现和发明了电偶和电池。正如他在一八〇〇年送给英国皇家学会的报告中所述

那样，这种利用两种不同金属相互接触的新装置，能产生持续电流，而过去的莱顿瓶只能瞬时放电。

从这时起，电世界出现了一条光明的道路。由于制成了可以无限地获得电流的装置，使人类掌握了开拓不可思议的、神秘的电世界的手段。

从十八世纪末到十九世纪初期，是科学史上最富于生气的浪漫主义时代。

由于牛顿力学已臻成熟，机械的世界观发展到了顶点，形成了十八世纪启蒙时代。十八世纪末出现了启蒙时代的反动。集人类知识大成的法国大百科全书所反映的内容，不过是极为有限的知识。人们已经知道存在着远远超过已有知识的、尚不了解的广阔世界。摆脱机械的自然观就是进步。用牛顿理论无法解释的新现象不断被人们发现。不仅表现在伽伐尼和伏特关于电流的发现和产生上。氧被发现以后，人们摈弃了燃素说，开辟了广阔的化学领域。通过毕丰、居维叶和拉马克对博物学的研究，为促进有机体自然进化这一前所未闻的理论的形成，提供了条件。维阿齐发现了小行星凯雷斯，彻底粉碎了黑格尔的“关于行星运动的哲学见解”。盖吕萨克利用气球迈出了征服太空的第一步。芬勃尔特到南美洲探险，弄清了未开化民族的实际情况。

以十八世纪末为分界线，社会结构向着高度发达的资本主义时代迈进，自然科学取得了前所未有的发展。

十 九 世 纪

一八〇一——一八二五年

以产业革命为轉折点，时代进入了資本主义高度发展阶段。随着資本主义社会的成熟，經濟恐慌的怒潮开始定期袭来(十九世紀前半期，明显的經濟恐慌有三次，一八二五、一八三六和一八四七年)。旧的世界观已被打破，开辟了新的科学研究領域，从此出现了不断地新的发明和发现的十九世紀科学文明时期。

理 工 学 院

克魯泡特金在評論法国大革命时說：“法国大革命的巨大力量好象将世界解体之后再进行創造的宇宙力。”这种力量对科学进展究竟做出了什么貢獻呢？米制的制定和理工学院的創立是最有成效的事，是給下一世紀留下的遺產。十九世紀前半期法国科学的昌盛及其在世界的优越地位和英国迅速发展的产业革命，最雄辯地說明了法国的民主大革命对科学发展所做出的貢獻。这一大发展的源泉就是理工学院。

称为炮兵工科学学校或工艺学校的理工学院是在一七九四年法国大革命时期創立的。当时法国的学校已全部关闭，教育事业荒废。革命政府的领导人充分認識到培养大量青年士官和技术人員的迫切性，由議會批准在旧教育的废墟上建立新的軍事学校。建校委員当中有数学家孟日和化学家福尔罗依。

这为在封建制度桎梏下长年苦恼的法国青年敞开了大門，为人民中被埋沒的各种人才，开辟了不分門第，不问出身，可以自由发展的道路。理工学院获得了科学史上罕见的成功。十九世紀出现大量法国科学家的事实，說明了这一出色的成就。下面是理工学院出身的科学家和他們的事迹。

盖呂薩克，一八〇二年，气体膨胀定律；一八〇四年，高空气象观测；

一八〇八年，气体反应定律。

毕奥，一八〇四年，高空气象观测法；一八一六年，电气石鉗；一八二〇年，电磁力作用定律(毕奥-薩伐尔定律)。

潘索，一八〇四年，静力学的研究；整数論。

馬呂，一八〇八年，偏光的研究。

泊松，一八一一年著《力学》；一八一七年，一般振动及波动学。

阿喇果，一八一二年，偏光的干涉；一八二〇年，电磁鉄；一八二四年，旋轉磁场(阿喇果盘)。

菲涅耳，一八一六年，光的干涉；一八二二年，波动学說的完成。

勾犀，一八二一年，代数解析教程；一八二三年，微积分学綱要，函数論。

彭斯萊，一八二二年，投影几何学。

居潘，微分几何学。

以上只是理工学院十九世紀培养出来的一部分科学家。理工学院能培养大量优秀科学家和技术人員的原因之一，是与一七九五年頒布的“凡需要数学和物理学知識的职业者，可免费学习”这一法令有关。拿破仑在一八〇四年将这一法令加以修改，給理工学院以軍事学校的待遇，但毕业生并不一定参軍，也可以当技师、学者、行政官、外交官、銀行家等，允許自由發揮其才能。这样，理工学院成为收容全法优秀青年的场所。但是，更重要的原因是：法国大革命以后，科学技术直接与政治結合，理工学院成了法国学者的根据地。拉卜拉斯、拉格朗日、卡諾、孟日、傅利叶等以数学家、天文学家、物理学家的身份担任学校教官，并分别以内务部长、軍隊司令、海軍部长、知事等身份出现。科学技术脱离政治經濟单独发展是不可能的。

蒸汽动力运输工具(火車、輪船)

应用的世界历史意义

当法国以理工学院为根据地，大批科学家开辟不直接与实用結合的数学、物理学(力学、光学、电学)、化学等新知識領域时，英美技术人員則在专心解决火車、輪船的应用問題，即产业革命提出的新技术課題。这期間的主要事件有：