



卓越工程师丛书

# 法国工程师教育

—— 熊 璋 主编 ——

于黎明 徐 平 王 梅 殷传涛 唐宏哲 编著

FRENCH ENGINEER  
EDUCATION



科学出版社

卓越工程师丛书

# 法国工程师教育

熊 璋 主编

于黎明 徐 平 王 梅 编著  
殷传涛 唐宏哲

科 学 出 版 社

北 京

## 内 容 简 介

本书系统全面地介绍了具有 200 余年历史的法国工程师教育,包括工程师学历教育体系的形成、发展、现状,以及人才培养模式的特点、工程师学校特色、育人贡献等。全书分为五个部分:历史篇、特色篇、成就篇、精英篇、法国工程师教育在中国。本书以时间为轴线,以历史、特色、成就、杰出人物、工程师学院和法国工程师教育在中国为叙事点,通过大量的史实材料,经过系统梳理,重点分析了法国工程师教育的起源、发展进程及特点;分门别类地介绍了有鲜明特色的法国工程师学院及工程师教育对社会的贡献;最后以北京航空航天大学中法工程师学院为例,介绍了法国工程师学历教育在中国的发展。

本书是国内第一部系统全面介绍法国工程师教育的书籍,可作为各教育部门高等教育管理人员、高等教育研究人员、高校工程教育实施者及高校教务人员的重要参考资料。

### 图书在版编目(CIP)数据

法国工程师教育/熊璋主编. —北京:科学出版社,2012.11

(卓越工程师丛书)

ISBN 978-7-03-035750-2

I. ①法… II. ①熊… III. ①工程师-工科(教育)-研究-法国  
IV. ①T-29

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2012)第 237999 号

责任编辑:匡敏 余江 张丽花/责任校对:钟洋

责任印制:田磊/封面设计:迷底书装

科学出版社出版

北京东黄城根北街16号

邮政编码:100717

<http://www.sciencep.com>

双青印刷厂印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

\*

2012 年 11 月第 一 版 开本:720×1000 B5

2012 年 11 月第一次印刷 印张:30 1/2

字数:605 000

定价:168.00 元

(如有印装质量问题,我社负责调换)

# 总 前 言

法国工程师教育历史悠久，特色鲜明，成就卓著，培养的人才在法国近现代史中发挥了巨大的作用，涌现了一大批领军人物，包括几届法国总统与总理、多位诺贝尔奖得主，还有世界知名企业（如空中客车、法国电力、雪铁龙等）的创始人和掌门人。众所周知，法国航空航天、高铁、核能、信息、建筑、农业、医药、艺术等多个领域在全球居领先地位，法国的工程师教育功不可没。

在我国“人才强国”战略的实施过程中，在全球经济一体化的进程中，全面介绍与解读法国工程师教育，可为我国卓越人才的培养提供有价值的参考和借鉴。

本书力图给出法国工程师教育的全貌和特色，包括法国工程师教育的产生、发展、教育特点、工程师学校特色、育人贡献，以及法国工程师学历教育在中国的发展等方面，是国内第一本集法国工程师教育之大全的书籍。“资之深，则取之左右逢其源”，深入了解法国工程师教育，服务于中国特色的工程师教育，具有重要的现实意义。

第一部分：**历史篇**，对成长于第一次工业革命、成熟于第二次工业革命、变革于第三次工业革命的法国工程师教育，以关键历史事件（包括拿破仑帝国、法国工程师职衔委员会设立等）为叙事点剖析其产生渊源、发展进程及培养特点。第二部分：**特色篇**，针对法国工程师教育与预科教育相结合而强调的“重基础、强实践、面向企业、面向国际”的培养特色，系统总结了法国工程师教育精英化、工程化、国际化与团队精神、创新能力、综合素养紧密结合的培养模式，突出了校企合作与国际合作的办学特征。第三部分：**成就篇**，以科学泰斗、工程精英、政界领袖、工业巨子为分类，重点介绍了影响法国乃至世界的工程师精英人才，通过他们的经历与贡献直接折射出法国工程师教育的成就及对社会的影响。第四部分：**精英篇**，分门别类地介绍了法国有特色的、优秀的工程师学院，包括他们的发展简史、培养特点及育人成就。第五部分：**法国工程师教育在中国**，通过介绍中法教育交流与合作的历史、发展，结合目前中法工程师教育合作的典型案例，分析与探究了法国工程师教育在中国的发展状况和特点，以及对我国卓越工程师人才培养所起到的借鉴作用。

全书的编著得到了北京航空航天大学中法工程师学院工程师教材融合编委会、北京航空航天大学法国研究中心的全体同仁及兄弟院校和相关单位的大力支持，在此深表感谢。一直以来为各位编者认真负责的工作态度，以及为高等工程教育贡献微薄之力的决心而感动。

特别指出的是，为使本书更具全面性、系统性，在编写过程中我们查阅了大量的参考文献，并引用了其中的一些典型案例，限于篇幅不能一一列举，在此一并致谢。同时，还要衷心感谢科学出版社匡敏和余江编辑对于本书编写提出的建设性意见，以及精细的审校工作。书中难免有遗漏或不当之处，敬请读者批评指正。

时值金秋收获季节，谨以此书为北京航空航天大学 60 华诞献礼。

熊 璋

2012 年 10 月 25 日

北京航空航天大学中法工程师学院  
工程师教材融合编委会

主 任 熊 璋

副主任 于黎明 徐 平

编 委 (按拼音排序)

艾迪列娜·米内

马克·波利

麦尔勒·贵龙姆

萨日娜

王 梅

伊夫·杜拉克

殷传涛

张 巍

张心婷

编 辑 (按拼音排序)

卞文佳

陈 辉

陈 威

陈晓径

崔 敏

段 斐

方 乐

林立婷

马纪明

牛 薇

宋 萌

唐宏哲

田 原

王乐梅

王 敏

王 峥

王竹雅

于 雷

于 珊

张 莉

张 澎

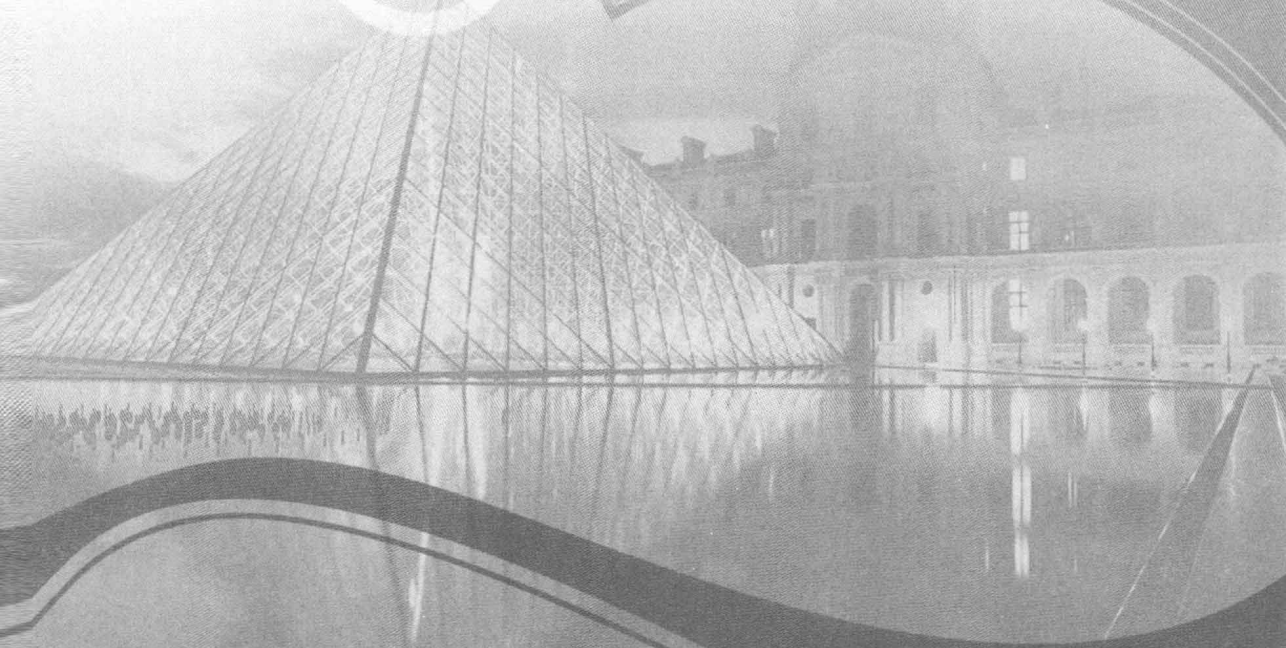
张晓雯

# 总 目 录

## 总前言

|      |                        |     |
|------|------------------------|-----|
| 第一部分 | 历史篇 .....              | 1   |
| 第二部分 | 特色篇 .....              | 63  |
| 第三部分 | 成就篇 .....              | 145 |
| 第四部分 | 精英篇 .....              | 201 |
| 第五部分 | 法国工程师教育在中国 .....       | 409 |
| 附录   | 法国教育和科研机构专有名词一览表 ..... | 471 |

# 第一部分 历史篇



北航中法工程师学院  
Centrale Pékin





# 前 言

工程师是个既年轻又古老的职业。说它年轻，是因为在近现代工业社会中明确了工程师的职业和所扮演的作用；说它古老，是因为至今无法确定人类史上第一位工程师究竟是谁。在社会分工越来越细化的今天，大多数国家的工程师培养模式也随之趋向于“专”和“深”；而法国工程师却以其宽厚扎实的基础，超强的适应性在整个行业中独树一帜，在世界范围内享有盛誉。

本部分作为历史篇，探寻法国工程师教育的起源与发展，以求追踪溯源解读独特的法国工程师培养模式的形成历程。

第1章介绍了法国工程师院校诞生的背景。第2、3章从历史的角度介绍了法国工程师教育诞生、改革、发展与繁荣的进程。从封建君主王朝、帝国到共和国，从1747年法国第一所工程师学校——法国国立路桥学校的创办到20世纪工程师院校的创办潮，从法国大革命、启蒙运动、工业革命一直到全球化，法国工程师教育的改革与发展始终与法国社会的发展尤其是工业化进程息息相关。第4章分析了最近20年来法国工程师院校的现状，并以著名学府巴黎综合理工学校和巴黎中央理工学校为例，展示了工程师院校学生的毕业去向，以综合排名、毕业生薪资、留学机会和研究项目经费等数据为主要依据，梳理出法国最具实力的工程师院校的特征。最后，在历史和现状的基础上，对法国现代工程师培养模式和办学理念进行了思考，总结出法国工程师院校的成功办学经验，这对工程师培养模式的发展具有重要意义。

本部分编写工作由王梅、王竹雅、张晓雯、陈晓径、卞文佳老师共同完成。



# 目 录

## 前言

|                                |    |
|--------------------------------|----|
| 第 1 章 法国工程师院校成立的背景             | 7  |
| 1.1 工程师：古老而年轻的职业               | 7  |
| 1.1.1 城市的兴起与法国早期的民用工程师         | 7  |
| 1.1.2 高卢战争与法国早期的军事工程师          | 10 |
| 1.2 法国工程师院校的起源                 | 12 |
| 1.2.1 国家的大力提倡                  | 12 |
| 1.2.2 普通民众投身技术的热情              | 15 |
| 1.2.3 有识之士的支持                  | 15 |
| 1.2.4 朱尔·费里的教育改革——为工程师院校招生提供基础 | 17 |
| 1.3 结论                         | 17 |
| 第 2 章 初创阶段                     | 19 |
| 2.1 大革命前的工程师教育                 | 19 |
| 2.2 启蒙运动和法国大革命与工程师教育           | 20 |
| 2.3 拿破仑统治时期的工程师教育              | 21 |
| 2.4 法国工业革命与工程师教育               | 22 |
| 第 3 章 20 世纪法国工程师教育的发展          | 25 |
| 3.1 第二次世界大战之前法国工程师教育的发展        | 25 |
| 3.1.1 第一次世界大战之前                | 25 |
| 3.1.2 第一次世界大战期间                | 26 |
| 3.1.3 两次世界大战之间                 | 27 |
| 3.1.4 第二次世界大战期间                | 32 |
| 3.2 法国“光辉 30 年”期间法国工程师教育的发展    | 33 |
| 3.2.1 社会概况                     | 33 |
| 3.2.2 工程师教育的发展                 | 34 |
| 3.2.3 “五月风暴”                   | 36 |
| 3.3 “五月风暴”之后法国工程师教育的发展         | 37 |
| 3.3.1 社会概况                     | 37 |
| 3.3.2 工程师教育的发展                 | 38 |
| 第 4 章 现状与思考                    | 40 |
| 4.1 法国工程师教育现状                  | 40 |

|            |                       |    |
|------------|-----------------------|----|
| 4.1.1      | 大学和大学校的区别 .....       | 40 |
| 4.1.2      | 法国工程师院校学生数量变化数据 ..... | 41 |
| 4.1.3      | 院校地区分布和可选专业 .....     | 47 |
| 4.1.4      | 毕业去向 .....            | 48 |
| 4.1.5      | 工程师院校：百花齐放、各有所长 ..... | 51 |
| 4.2        | 思考与启示 .....           | 53 |
| 4.2.1      | 关于教育本身 .....          | 53 |
| 4.2.2      | 教育与企业 .....           | 57 |
| 4.2.3      | 教育与社会 .....           | 58 |
| 参考文献 ..... |                       | 61 |

# 第 1 章 法国工程师院校成立的背景

## 1.1 工程师：古老而年轻的职业

“工程师职业的基础就在于解决一些在系统或服务的设计、实现和使用过程中出现的，通常是比较复杂的、具体的技术性质的问题。这种能力一方面来自包括经济、社会和人文在内的所有知识的综合，另一方面建筑在牢固的科学文化基础之上。”

“工程师的活动领域主要集中在工业、建筑、公共工程、农业和服务业。”

这是法国工程师职衔委员会<sup>①</sup>对于工程师这一职业的明确定义。从这一定义可以看出，法国工程师具备三大特点：以解决实际技术问题为主要目标，具备广泛牢固的知识基础，广泛分布于各个领域；这三大特点不仅把法国工程师和专业化倾向明显的欧美工程师区分开来，而且将法国工程师的起源向前推进，可以追溯到公元前 4 世纪的古罗马时代。

### 1.1.1 城市的兴起与法国早期的民用工程师

公元前 9 世纪初，古罗马文明开始在意大利半岛兴起，经过几个世纪的发展，到公元前 4 世纪，作为帝国中心的首都罗马城迅速繁荣昌盛，人口日渐稠密，此时原有的以泉水、井水和蓄水池的雨水为来源的供水方式已经远远不能满足居民的需要。公元前 312<sup>②</sup> 年，罗马人开始修建第一条引水渠，公元前 144 年，又修建了第一条引水的明渠，全长达 90km，其中仅空中高架桥部分的长度就达到 16km。到公元 2 世纪初，整个罗马城已经修建了超过 10 条供水渠道，每天供水量达 14 万吨。图 1.1.1 所示为古罗马引水渠的代表：Aqua Claudia 和 Aqua Anio Novus，于公元 52 年建成，两条引水渠共用一个高架，流经上层 Aqua Anio Novus 是 Anio 河的河水，流经下层 Aqua Claudia 的是来自 Anio 山谷的泉水。

这些主要的供水渠道把城外的山泉水引入城内的蓄水池，解决城市的供水问题，随之而来的就是如何把这些水资源合理分配到城内各处。聪明的罗马工程师们又设计了一套科学的城内供水管道系统，他们在蓄水池的池底和池壁上分别修

---

① 见法国工程师职衔委员会 *Références et Orientations* 第 6 版，第 6 页，2009 年。

② 另一说为公元前 310 年，是一条全长 16km 的暗渠。

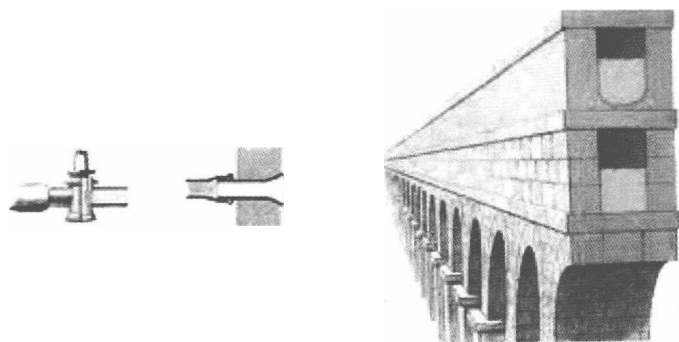


图 1.1.1

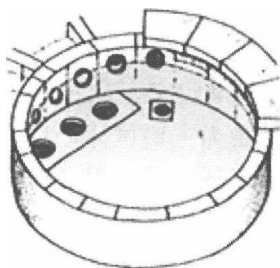


图 1.1.2

建了管道系统，池底的管道主要负责为喷泉和浴室等公共设施供水，池壁上的管道主要为私人住宅供水<sup>①</sup>，就是这样一个简单的分布设计，却很好地保证了水短缺时期公共设施用水的优先权利。这些引水渠和输水管道系统的设计和建造者们都是当之无愧的民用工程师。图 1.1.2 所示为古罗马城蓄水池管道分布截面图，池底的管道为公共设施供水，池壁的管道为私人住宅供水，一旦水源短缺，私人住宅的供水就会自动被切断。

此外，早在公元前 1 世纪，古罗马建筑师维特鲁威（Vitruvius）就已经记录了四种水位提升装置：用浆提供能量的铲斗链、由踩踏板的人提供能量的斗式水车、由水流推动的水道和阿基米德螺旋泵。这四种装置在相当长一段时间内被应用于欧洲各地的农田灌溉系统和供水系统中。

古罗马不仅为工程师发展史上贡献了水利工程师，还贡献了杰出的建筑工程师。由于首都罗马城在建城之初并没有考虑到城市日后的发展，也没有考虑到人口增长的问题，因此最初的罗马城完全没有长远的城市规划蓝图，只是简单地从中心向外扩张，从而导致建筑拥挤、街道狭窄，引发了后来在城市扩建方面的一系列问题，古罗马人在发展其他城市的时候从中吸取了经验。从公元 2 世纪开始，罗马帝国内各个城市的建设都遵循严格的城建规划方案：城市都建成四边形，南北和东西方向各有一条主轴线，它们在市中心的位置成直角相交，在交点的位置上建立大广场作为城市公共生活最主要的地点，广场中央或树有记功柱或建有铜像。广场呈长方形，四周有大门，大门周围分布着神庙、会堂、元老院等公共建筑。这种城市规划格局后来被照搬到罗马帝国的各个行省，同样也被应用

<sup>①</sup> 古罗马城的普通平民住宅并没有专门的供水管道，他们需要到公共喷泉去取水。

到了当时的高卢行省（即今天的法国），带动了法国早期城市建设规划的发展。而古罗马的一些典型建筑如圆形剧场、公共浴室等也都被高卢行省的一些重要城市依样建造。

图 1.1.3 所示为法国南部城市尼姆的圆形竞技场，建于公元 1 世纪（90～120 年），可同时容纳 24000 名观众。



图 1.1.3

图 1.1.4 所示为加尔桥（le Pont du Gard）。它是三层拱形石桥，位于法国南部加尔省，横跨加龙河，建造时间为公元前 19～20 年（或稍晚），为古罗马高空引水渡桥，又称渠桥，曾经用做引水渠长达 4 个世纪之久，因其十分符合力学原理的桥梁设计和在水利工程方面的创新，现已被列入世界文化遗产名录，是法国古代工程设计的典范。

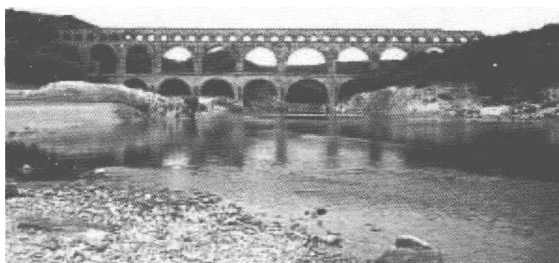


图 1.1.4



公元前 58 年，凯撒大帝发动高卢战争，经过了约九年的战争，他夺取了整个高卢地区，将它变成了古罗马的一个行省——高卢行省，同时将古罗马发达的建筑艺术和工程设计理念带到高卢，在高卢境内也建设了大量的圆形剧场、公共浴室、引水渠等民用公共设施，为如今的法国培养了最早的一批民用工程建设人才。不过，由于时代的局限性，当时的民用工程师主要集中在建筑和水利两个领域，并且没有专职的工程师，许多工程的设计主要由一些受到良好教育的上流社会贵族完成，如古罗马著名建筑师维特鲁威。他们往往在政府中担任职务，直接为统治者服务。

### 1.1.2 高卢战争与法国早期的军事工程师

“第一类人为战争服务，他们必须熟知有关于建筑的知识，攻击和防卫要地；第二类人为海事服务，他们一样致力于与战争有关的工作，提供海上服务；第三类人修桥铺路，终身致力于完善宽阔的道路，建造桥梁，美化街道，疏通和修复运河。”

——狄德罗 (Diderot) 和达朗贝尔 (D'Alembert) 《百科全书》

1765 年，狄德罗在他的大百科全书中把工程师分为三类：军事工程师、海事工程师和专门负责修桥铺路的民用工程师，但他也同样说明，第二类和第三类工程师的最终目的，也是要为战争服务的。可见，严格意义上的工程师应该起源于军事领域，而目前工程学界普遍的认知也是如此。众所周知，法语中的工程师 (ingénieur) 一词，起源于古法语词 “engigneor”，意思是“制造战争机器”的人，泛指一切制造或发明战争机器，设计或建造防御工事以及围城、攻城器械的人。至于法国军事工程师的最早起源，又不得不提到著名的高卢战争。

公元 58 年，恺撒率领军队，从自己担任总督的山南高卢行省（今法国南部）一路向北推进，直到公元 49 年占领法国全境，总共花了 8 年时间。据史料记载，恺撒入侵高卢，一共带领了 10 个军团<sup>①</sup>，当时一个军团满编人数为 4200 人左右。在这庞大的队伍向相对蛮荒的高卢北部进发期间，自然少不了为部队的前进修桥铺路、为大军攻城略地设计和制造攻城、破城机器的工程师们，可惜由于年代久远，我们已经无法考证恺撒的远征军中到底有多少这样的工程兵，但是他们的存在是毫无疑问的，他们的一些设计至今还为工程界津津乐道，比如在阿莱西亚之战中那著名的双重围墙。

高卢起义军领袖维森盖托利克斯 (Vercingéorix) 率领的高卢联军藏匿在阿莱西亚 (Alésia) 要塞中，这个要塞坐落于一个山头上，四周河谷环绕，基本不

---

<sup>①</sup> 比较广泛的说法是 10 个军团，亦有人说是 4 个军团，或 6 个军团。