

# 法国工程师学院的精英法则

张翼 莫真 汝泽 刘牧云



法国工程师学院注重培养学生在企业中的实践能力。视觉中国 供图

法国工程师学院，是平行于公立大学的另一类高等教育机构，在历史上为法国乃至世界贡献了许多优秀的工程师、科学家和国家领袖。

法国作为欧盟重要成员国，联合国五大常任理事国之一，高等教育采用全民普及与精英培养共存的模式，在全世界的教育领域独树一帜。法国理工类高等教育，特别是工程师学院的精英教育体制，在当今以英美教育系统为主流的格局外自成一家，培养出了大量政界、商界、工业界世界级领袖。

## 高标准，选拔人才

在法国，公立大学属于大众教育范畴，高中会考成绩合格就可以入学，门槛较低，法律规定大学不能严格依据高考成绩选拔生源。而法国的工程师学院，是由高等教育部以及国防部、农业部、农业部等各个相关行政部门建立和管理的，是平行于公立大学的另一类高等教育机构，与大学所提供的大众教育不同，其入学选拔非常严格，教育水平高，宗旨是培养各领域杰出的尖端人才。

法国的工程师教育要追溯到18世纪，巴黎高科集团中的大部分学校也都创建于这一时期。法国的工程师学院在历史上为法国乃至世界贡献了许多优秀的工程师、科学家和国家领袖，比如数学家柯西、数学奇才庞加莱、物理学家居里夫人、埃菲尔铁塔设计师亚历山大·居斯塔夫·埃菲尔和前法国总统萨迪·卡诺等。

这些学院历史悠久，但从不敢步自封，在教学模式、学科配置等方面会灵活地调整，以适应各个时代的需求。目前，全法共有144所独立的工程师学院和50多所附属于公立大学的工学院，每年为社会输送3万余名各领域工程师，占法国每年高校毕业生总数的5%。每所工程师学院都有自己的特色，每年也都会有一些第三方机构专门为这些工程师学院招生。

与英美教育体系的高等教育机构不同，法国的工程师学院通常规模较小，每届学生只有几百甚至几十人。法国高中毕业生参加了法国高中会考后，主要有两个途径接受高等教育。但如果选择工程师学院，首先需要凭借优异的高中会考成绩，进入预科学校强化学习至少两年。预科学校仅录取全法高中会考成绩前10%的学生（每年3万人左右）。预科阶段，学生完成两年高强度的数理化学学习，参与选拔性很强的由不同工程师学院自己组织的入学考试，才能最终进入工程师学院学习。而要进入法国顶尖工程师学院，比如巴黎高科集团内的学院，则需要在入学考试中取得优异的成绩。只有少于2%的法国高中毕业生能最终进入法国排名前二十的工程师学院学习。

工程师学院的师资雄厚、经费充足，能为学生提供高质量、多样化的教学。比如，巴黎高科集团中的国立高等矿业学院每年仅招收150名工程师学生，即使再加上所有其他文凭的学生

（研究硕士、专业硕士、博士等），每年学生也仅600人左右，而其在岗的教研科研人员达到240人，平均每5个学生就有两位老师，师生比较高。

## 强专业，交叉学科

法国的工程师学院虽然规模小，却都有各自擅长的领域，多为应用性学科。另外，学校为学生提供了多学科交叉学习的平台，学生有大量机会在本校或其他合作院校里学习自己感兴趣的课程或专业。

在入学第一年，全校学生进行统一的通识教育。根据学院专业方向不同，通识教育课程有所不同，但主要为数理基础强化课程和相应的管理、经济等人文课程以及外语课。第二年选择专业大类，进入专业学习，辅修以经济、管理、法律、统计、社会、外语等公共必修课。其中必修课中与企业运营管理相关课程的比例达到30%—50%，以强化学生对社会和企业的理解。工程师学院选修课的选择相对自由，其中选修课与必修课比例各占50%。第三年，即工程师的最后一年，将会进行专业细分，每个学生的人数控制在10—30人之间，进行为期半年高强度的专业课程学习，完成大量与企业直接相关的小组项目。

法国工程师学院的课程中，既有老师讲授的大课，也会采取小班形式对课程内容进行深入探讨和实践。课下作业多为小组项目，并经常辅修以企业、工厂参观。很多课程也会邀请企业里有经验的员工或管理人员进行授课，使学生对企业的工具有更真实深刻的认识。一般而言，一门课程中专业课的时间约占50%，另外50%为习题课、小组讨论课或是实验课等。课程类型的比例也会根据实际的科目和课程内容而有所不同。

同。例如，与物理和统计相关的课程会有较多的习题课，习题课的比例几乎占到60%甚至100%，而以小组为单位的企业项目或科研项目课中，讨论时间可能占据90%，剩余10%的时间会有老师或企业管理人员给予相应的指导。法国工程师院校的考试形式在一年级和二年级时80%的科目以笔试为主，辅以一定比例的课题项目考核。三年级的大部分课程是根据小组的企业项目或课题项目，通过答辩汇报进行考核。

此外，法国工程师学院十分注重学生在企业中的实践能力，一般通过三种实习方案进行。学徒培养方案为，学生可从一年级或二年级选择学徒培养方案，即校方与企业联合培养，学生自主寻找感兴趣的企业。学徒与企业协商固定的工作时间和薪酬方案。短、中、长期实习为，学生在一年级的暑假进行为期至少一个月的工人实习，借此了解企业基层的运作模式，接触并体验一线生产工作；二年级暑假进行为期2—5个月科研实习或企业实习；工程师教育的最后一年，即三年级专业课程结束后，学院会要求学生进行毕业实习，时长通常为6个月，最后由学院对学生的实习情况及毕业答辩进行评估。间隔年为，学生在二年级结束后可选择进行为期一年的实习阶段或自主选择院校进行短期学习。当然，间隔年也可以自主选择院校进行短期交流，需要学生自己申请院校，并得到对方院校的短期学习录取和本校同意。此外，在间隔年，学生也可以自由安排，比如创业、旅游、学习课外科目等。

## 小而精，迎接竞争

法国的工程师教育特色鲜明，但为什么这一教育体系以及法国优秀的工程师学院在国际上却鲜为人知？在各种世

界大学排行榜中，为何无法与英美名校匹敌呢？

世界上最有影响力的几所大学排名系统规则直接导致了法国工程师学院无法跻身前列。通常，这些排名系统强调大而全。学校的规模、论文和专利的总数、博士毕业生的数量等都是排名系统的重要指标。

如果换个角度，在专项排名或者人均排名中，很多法国工程师学院名列前茅。比如，《泰晤士高等教育》2017年度全球首席执行官母校排名中，巴黎综合理工学院排名第四，巴黎高等矿业学院排名第十。又如，在2017年诺贝尔奖人均获奖率最高世界大学排名中，巴黎综合理工学院排名第六。再看专业学科排名，巴黎高科生命与环境工程学院的农业和林业学科在2016年QS世界大学排名里名列第五；巴黎高科电信学院在多维度全球大学排名（U-Multirank）中，计算机信息科学位列世界第三。

近年来，法国人意识到酒香也怕巷子深，法国政府也在重新考虑自己的教育体系中工程师学院的地位。是坚持小而美的孤芳自赏，还是扩大规模迎合世界潮流以寻求更好的国际排名，两种声音在法国的教育界都有很多支持者。就目前来看，很多工程师学院选择了一个折中的方案，一方面，维持原有的工程师培养项目，另一方面，通过增加硕士和博士的项目扩大学校规模。从政府层面来看，法国也在积极整合教育资源以获得更好的国际声望。巴黎高科作为各个学校自发组织的集团，没有统一的财政管理，所以无法以整体进入各大排名。当然，这个排名还远不能代表法国优秀工程师学院的水平，期待在教育资源得到进一步整合后，法国工程师教育能够在世界上获得更响亮的名声。

（中国驻法国大使馆教育处 供稿）

# 新形势下，英国高校酝酿生存之道

王楠 潘宝

英国高校在市场竞争中将不断增强教学、科研竞争力，招收更多学生，获取更多资金支持——

英国学生办公室将在过渡期之后，从今年7月开始，使用新方法开展评估，改善大学教学质量，并以相关结果作为允许大学提高学费标准的依据。此举缘于英国2017年出台的《高等教育与科研法案》，该法案是继1992年《继续教育和高等教育法》后，又一份将给英国高等教育与科研领域发展带来深远影响的重要文件。

该法案对英国高校财务管理产生了深远的影响。高校管理机构精简合并后成立的学生办公室和英国科研与创新办公室各司其责，教学与科研的管理和资助各自独立。同时，英国首次将高校拨款与教学质量挂钩。优质的教学和教育质量不仅使学生和纳税人受益，也会促进社会阶层的流动。针对现阶段大学教学存在的诸多问题，英国政府实施了教学卓越框架计划，将教学质量与教学拨款密切结合。

## 提高学费补充教育资金

目前，英格兰、苏格兰、威尔士及北爱尔兰地区都有各自新的教学拨款机构，不再由该区域高等教育拨款委员会承担教育拨款。英格兰从2018年4月1日开始由新成立的学生办公室负责，苏格兰由资助委员会负责，北爱尔兰则由北爱尔兰政府经济部负责。2017—2018学年，英国政府资助了英格兰所属高校133所、苏格兰19所、威尔士10所、北爱尔兰5所。

与10年前高校资金的近40%由英国高等教育拨款委员会提供不同，学费收入目前逐渐成为高校主要经费来源。根据英国高等教育统计署（HESA）发布的最新数据，2016—2017学年高校总收入为356.71亿英镑，其中学费收入177.42亿英镑，占49.7%；政府资助51.06亿英镑，占14.3%。英国高等教育拨款委员会对高校的教学拨款以在校生人数为基础，不同专业、学历层次获得的拨款额度不同，并考虑残障学生人数、教学地点是否在伦敦等因素。

基于新政策，教学卓越框架将教学质量与教学拨款密切结合，学生办公室将在过渡期，即2019年7月之前，沿用以往拨款方法，并调整和设计新方法。2018年2月，时任大学、科学、研究和创新部国务大臣向学生办公室批示了高等教育政策中重点支持的内容和整体可拨付的资金。2018—2019财年（2018年4月1日至2019年3月31日）可拨付资金总额15.38亿英镑，其中经常性拨款13.88亿英镑，资本拨款1.5亿英镑。

随着英国政府拨款在高校收入中占比降低，高校积极开辟新的资金渠道，学生学费逐渐占据英国大学近年收入，是现阶段最重要的资金来源，具体包括国内学生学费和国际学生学费，后者普遍高出很多。以伦敦政治经济学院为例，2016—2017学年本科第一年学费为9250英镑，之后每学年根据通货膨胀相应增长；本科国际学生第一年学费为18408英镑，之后每年增长2.5%—4%，2018—2019学年整体学费将增至19152英镑。在研究生阶段，不同项目学费不同，2018—2019学年来自英国本地和欧盟授课型全日制研究生学费每年10728—34200英镑，非欧盟国际学生学费每年20904—34200英镑。

## 研究经费倾向于主流高质量

研究经费部分来自高等教育拨款委员会的科研拨款，还有政府部门、公益机构等研究项目资金支持。英格兰高等教育拨款委员会拨款目标是高质量的科学研究提供资金支持。主要拨款方法包括主流高质量研究，根据不同学科领域研究质量、数量和相对成本分配拨款，并对科研项目成果和对环境、社会产生的影响进行评估。

为了提升英国高校科研创新能力，英格兰高等教育拨款委员会2007年启动研究卓越框架计划，鼓励高校将获得的经费与其参与科研评估的成绩密切结合，使高校科研经费分配更具竞争性。该评估面向英国全部高等教育机构，同行评估和专家评估相结合，高等教育机构可自主决定是否参加并选择代表性科研成果参加评估，最终根据一定的加权标准评估各高校总体状况，对所有高校进行排名，为经费拨付提供参考。

结果发现，少数学校集中了最优秀的科研人才和科研成果。牛津大学、剑桥大学、帝国理工学院和伦敦大学学院4所高校收到的科研经费占绝大部分，尽管这对维持英国顶尖学校处于世界领先地位发挥了重要作用，但由于资助面过窄，也引起不少争议。以2016

2017学年为例，高校科研总经费收入59.16亿英镑，牛津大学一家即超过10亿英镑，这是该校连续两年位居《泰晤士高等教育》世界大学排名首位的重要原因。

除了拨款委员会的直接拨款，科研经费拨款也会通过与机构合作共同完成。如医学、牙科是通过拨款委员会和国民保健服务系统通过合作，分配有关专业教育和研究资金。拨款委员会拨付资金用于支持大学医学院的教学和研究，而国民保健服务系统的资金则用于支持在医院和其他卫生服务部门开展教学及研究所需的临床设施。

根据新的政策，新组建的英国科研与创新办公室将作为唯一的科学、研究与创新资助机构，为高校提供科研经费。《英国产业战略白皮书》显示，2020年后，每年将在高质量的研究与创新领域投入约80亿英镑。

## 良性财务运营面临挑战

国际学生不仅为英国高校带来可观收入，还对英国经济发展起到非常重要的支撑作用。英国《高等教育2016—2017年财务健康报告》指出，英国国内和欧盟国家学生学费收入增长5.7%，从2015—2016学年110亿英镑增至次年的117亿英镑。其中来自非欧盟地区学费收入从2015—2016学年38亿英镑增至2016—2017学年39亿英镑，占总收入的13.2%。

然而，英国脱欧后可能面临贷款不易、筹资困难、学生学费降低等财政风险，将对高校可持续发展及良性财务运营带来威胁。继2012年剑桥大学发行3.5亿英镑债券后，牛津大学2017年12月也推出10亿美元、收益率2.5%的百年债券，创下该校850年历史上首次发行债券以筹资的纪录，反映了其未雨绸缪的态度。在英国新政策和改革背景下，英国高等教育经费收入出现了较严峻的挑战。

当前，英国政府教学拨款日益紧张，学生学费逐年上涨并成为高校经费来源主要部分，研究经费的支持，对社会捐赠也存在波动，住宿、餐饮及其他收入可为高校带来一定收益。

因此，英国高校在市场竞争中将不断增强教学、科研竞争力，招收更多学生，获取更多资金支持，并积极通过其他途径增加收入来源，以维持高校长期良性运转。（中国驻英国大使馆教育处供稿）

经合组织发布的《面向2030的学习框架》提出，教育应该培养学生的预判能力、行动能力与反思能力——

# 鼓励学生成为理性的行动派

张毓洁

科技快速发展与经济全球化，使世界各国都面临前所未有的挑战。为了应对来自经济、社会、环境方面的种种挑战，经济合作与发展组织（OECD，以下简称“经合组织”）发布了《面向2030的学习框架》（以下简称“框架”）。该框架的目的是为教育系统制定清晰的愿景目标，在各个国家和地区、学校、教师和社会各界之间达成教育共识，促进各教学系统之间的比较与融合。在学习框架中，教育的目标被界定为实现个人和社会福祉，包括持续改善生活条件和社会资源，创造公平获取这些资源的机会。

框架指出，为了实现这些目标，学生应该具备包括阅读、数字、数据、健康和信息等个体素养，也应该具备责任意识、创新能力、冲突与问题解决能力等社会素养。其中，责任意识是为了应对新鲜事物、多样性变化和不确定性的未来等现实需要，要求个体能够为自己着想并与他人相处。这就需要具备责任心、道德感等品质，能够基于自己的经

验、个体和社会目标、教育经历等来反思和评价自己的行为。创新能力是一种创造并实现变革的原创力，是一种由内而外的积极体验。冲突与问题的解决能力，是要求在多样化的世界中积极应对不同的未知问题和利益冲突，在复杂的利益诉求情境中，灵活应对紧张局势与困境。

此外，经合组织还表示，为了培养学生的个体素养和社会素养，教育应该重点培养学生三个方面的能力：预判能力、行动能力和反思能力。预判能力是通过调动各种认知技能，包括分析和批判性思维，来预测将来可能需要的能力和条件，或者当前行为在未来会产生什么后果。行动能力即采取负责任的行动。反思能力即在决策、选择和行动过程中保持批判立场，冷静判断已知的或假设的情境，或从不同角度和立场来审视自己的情境。

这三个胜任力构成了一个封闭性的循环网络，推动学生个体和社会素养持续提高。这些胜任力的培养需要重视具

体的学习内容——学科、跨学科、认知和过程性等四个维度的知识，认知和元认知、社会与情感、情境和行动等三个维度的技能，个体、社区、社会和全球等四个维度的态度和价值观。

在框架报告中，经合组织总结了世界各个国家和地区教育中面临的五项共同挑战。这些挑战包括：解决课程超载问题，将学生的注意力从更多学习时间转移到优质学习时间；解决课程改革在认可、决策、实施和影响之间存在滞后的问题，消除课程目标与学习结果之间的差距；用高质量的内容帮助学生参与学习并获得更深入的理解；在创新课程的同时确保公平，确保所有学生都可以从社会、经济和技术变革中受益；精心规划、协调改革，使改革有效实施。

为了应对上述挑战，框架项目组成员与合作伙伴一起制定了课程和教育系统变革的设计原则，主要包括课程概念、课程内容和课程主题等，注重学生的主体性、严密性、焦点性、连贯

性、对应性、可传授性和选择性。其中，课程流程设计原则是确保教师主导性、真实性、相互关联性、灵活性和参与性。

据悉，框架项目小组正在收集有关学习框架可行性的想法和实例。他们呼吁，国家、区域和地方政府分享与学习框架相关的政策设计和课程设计经验；学生、教师、校长和家长分享使用该框架的具体实践经验和经验；专家和研究人员帮助加强政策与实践之间的联系，特别是框架的结构；社区、专业协会和行业，包括教师工会和商业部门的代表，分享支持学生学习和创造良好学习环境的方法；国际组织和国际组织为对话项目作出贡献，以支持联合国可持续发展目标和其他相关举措。

经合组织表示，框架旨在支持社会各界迭代的共同创造和共同发展全球进程，以加速教育发展，实现更美好的未来。

（作者单位：上海师范大学国际与比较教育研究院）