

国际观察·强国崛起背后的教育担当⑥

英国：科教蓬勃发展催生工业革命

朱旭东 黄蓝紫

英国作为世界现代化强国的历史，由来已久。18世纪，英国成为人类历史上第一次工业革命的发源地。恩格斯说：“工业革命对英国的意义，就好像哲学革命对德国，政治革命对法国一样。”工业革命使英国社会结构和生产关系发生重大改变，从农业社会转变为工业社会，崛起为工业强国，被视作在西班牙之后的又一个“日不落帝国”。

同时，英国也成为继意大利之后的第二个世界科学中心。教育与科技、人才相互促进，并叠加作用于英国工业革命进程，推动了英国社会政治、经济发展，在英国崛起为世界强国的过程中，发挥着基础性、保障性、关键性作用。



英语世界最古老的大学——牛津大学

1 科学思想提供基础性支持

肇始于英国的第一次工业革命又称“蒸汽革命”，其主要表现是以机器工业代替工场手工业，以自然科学技术代替人工劳动成为主要生产方式。实际上，思想观念的革新是生产力形式变革的先导，英国科学教育思想的发展对英国科学技术的发展起着重要推动作用。

14世纪至15世纪，受文艺复兴思潮影响，以科塞、威廉·格雷、托·尼拉克雷为代表的学者在人文主义中心意大利求学。他们将现代教育的思想、追寻科学的理念和对学术的追求带回英国，促使人文主义思想在英国生根，也促进了英国宗教改革和科学思想的演进。

16世纪末至17世纪初，英国资产阶级已经成熟，新兴资产阶级要求冲破教会和经院哲学藩篱，把教育解放出来以适应社会进步和生产力发展需要。在资产阶级革命和文艺复兴运动影响下，人们打破思想桎梏，重新打量世界。

培根、洛克等哲学家崇尚科学的思想观念对英国的自然科学界产生了积极影响，促进了英国自然科学领域的蓬勃发展，也推动着英国科学技术的发展。首先，培根提出“知识就是力量”，认为知识之所以成为力量，就在于它能起到认识自然和利用自然的作用，促进生产的发展。哲学的任务同样是深入自然界，研究和反

映自然界，从中获得知识，以推动科学和技术的进步。接着，洛克继承了培根所提倡的教育理念，反对“天赋观念”，主张后天的经验是认识的源泉。同时，洛克非常重视功利实用主义。在洛克的倡导下，英国社会各个阶层都提高了对教育的重视，英国政府和社会普遍重视知识的价值，提倡科学实验。“提倡科学”的观念也催生了英国崇尚科学的整体社会氛围，民众纷纷倡导科学的认识论和方法论，英国科学研究团体和科技实体机构迅速发展，这无疑对英国乃至欧洲的科学事业发展起到了积极作用，推动了英国第一次工业革命的发生。

2 科学教育提供保障性支持

英国科学思想的解放和教育改革的设想极大程度上冲击并改变了英国的传统教育观念，使提倡科学的教育思想深入人心，有力地促进了英国科学教育在初等教育、中等教育和高等教育阶段的发展。英国初等教育由慈善学校、星期日学校、贫儿学校等不同类型的学校承担，旨在提高国民教育普及率，提升劳动力整体素质。中等教育则在传统的公学和文法学校基础上，出现了由一些不信奉国教而被解职的教士所创办的新型中等学校，这类学校十分注重代数、天文、地理、物理等学科的教学。

高等教育领域对科学教育的贡献主要体现在知识传播和人才培养两方面。

一方面，剑桥、牛津等传统大学更加注重促进有关自然和实用工艺知识的传播。正如英

国科学家莫里斯·威尔金斯所言：“我们最好、最神圣的知识是为了行动的知识。”17世纪至18世纪，受培根唯物主义哲学和牛顿力学理论影响，大学开始开设数学、天文学、物理学等自然科学课程。牛津大学特别设立了几何学教授讲席和天文学教授讲席，格拉斯哥大学早在16世纪下半叶就开始对课程内容进行改革，逐渐增加了科学类课程的比重。爱丁堡大学也顺应时势，增加了医学、化学等应用型课程，努力加强与工商界的合作。

同时，英国出现了有别于传统大学的科学研究机构和团体组织，以促进科学的传播、交流与发展。例如，由格雷山姆遗产建立的格雷山姆学院，致力于给科学家和市民提供科学交流讨论的平台。1662年，查理二世批准成立以

格雷山姆学院为雏形的“皇家学会”，这是英国史上第一个被官方认可的科学家组织，旨在促进科学技术的发展和应用。事实上，皇家学会推动科学研究和科学教育的根本目的在于研究及传播促进经济发展、提高生产力水平的知识技能，它的成立也标志着科技发展开始受到国家层面的重视与支持。

另一方面，英国大学、学院和皇家学会培养出了一批优秀的科学家，如力学体系的创建者牛顿、奠定了蒸汽机发明理论基础的罗伯特·波义耳、蒸汽机的改良者詹姆斯·瓦特以及古典政治经济学的集大成者亚当·斯密等，他们的研究成果不仅促进了社会、经济和科学的发展，也为工业革命的到来提供了资本和技术保障。

3 科技人才提供关键性支持

世界强国的崛起与发展，关键在于通过教育培养人才，实现人的现代化发展。人的现代化是指人的综合素质的全面提高，它包括思想道德和科学文化两个方面的内容。科学文化发展水平反映着民众的科学文化素质、思维方式以及社会的科学技术、文化发展状况，这一切受制于教育培养的人才质量。对英国而言，第一次工业革命的爆发彰显了英国科学文化发展的水平，更离不开科学人才的关键性支持。

16世纪至17世纪，英国教育培养出多位杰出科学家，他们的科技发明为工业革命的诞生奠定了关键基础。据统计，1660—1730年间，英国拥有60多名杰出科学家，占当时全世界杰出科学家总数的36%以上，他们的重大科学成果占全世界科学成果总量的40%以上，这支科学家队伍也成为英国科学技术迅速发展的主导力量。

教育为英国科学家的成长提供了良好平台和关键助力。首先，英国清教主义价值观和经验主义传统为17世纪英国科学的发展扫清了障碍，培植了有助于科学技术成长与传播的肥沃土壤。在这片肥沃土壤里，英国科学得到了长足发展。其次，英国高等教育的国际交流为

人才学习和成长创造了良好的环境条件，留学人才也给英国带来先进的科学技术，推动英国科技发展。当时，英国大学与意大利、法国和德国保持着广泛的科技学术交流。英国的年轻学者通过留学海外和国际交流成长为著名的科学家，也把意、法、德等国优秀科学传统和先进科学成果带回英国，壮大了英国科学家队伍，促进了英国科学技术发展。1687年，牛顿《自然哲学之数学原理》的出版宣告了牛顿力学的诞生，这成为英国科学技术革命理论的巅峰，也是近代科学发展中第一件震撼世界的成果。吉尔伯特发现磁力现象，是磁学和电学理论的奠基人。波义耳提出元素的定义，引入了“分析化学”并且提出了著名的波义耳定律。“科学技术是第一生产力”。科学上的成就必然成为技术革命的先导，瓦特在前人的基础上发明了高效完善的蒸汽机，带领英国进入“蒸汽时代”。

同时，职业教育为英国培养了大量技术人才，为英国工业革命的开展提供技术和劳动力支持。学徒制和济贫性职业学校是英国工业革命前主要的职业教育形式，其存在和发展为英国培养了大批技术人才，提高了英国劳动者的整体素质。16世纪，英国采取了国家监督学徒

制的政策，颁布了《工匠、徒弟法》。该法对学徒年限、学徒资格、学徒数量、师傅资格等作了统一规定，对学徒制发展起到了一定的监督和保障作用。学徒制由行会管理走向法制化，成为英国职业教育的主要形式。同时，伊丽莎白女王于1601年颁布《济贫法》，旨在促进专门为贫困儿童实施的济贫性质的职业教育。它推动了“产业学校”和“劳作学校”在英国的诞生，在一定程度上提高了劳动者素质，也为工业革命的到来提供了劳动力和技术人才的支持保障。

2023年，英国高等教育统计机构（HE-SA）公布的国际学生入学数据显示，英国留学生总人数高达近70万，是仅次于美国的留学生总人数排名第二的国家。无论是工业革命时期的“日不落帝国”，还是当前的“现代化强国”，教育都在英国崛起和发展过程中发挥着不可替代的担当作用，为英国成就世界强国提供基础性、保障性、关键性支持。

（朱旭东系北京师范大学教育学部部长、教授、博士生导师，教育部普通高校人文社会科学重点研究基地北京师范大学教师教育研究中心主任；黄蓝紫系湖南第一师范学院教育学院讲师）

回溯英国教育发展史，可以发现，英国在教育改革与战略布局中始终围绕一条主线，即培养服务于国家社会发展的人才。尤其是在第二次世界大战后，英国综合国力削弱，传统的教育理念和政策已经后继乏力，亟须进行教育改革，以为国家再度做强积蓄大量高素质人才资源。

高等教育改革促进多领域人才辈出

英国现代高等教育改革为国家发展提供了强有力的人才支持。

一是促进高等教育普及，广泛培养优秀人才。二战后到本世纪初，英国相继出台了《罗宾斯报告》、《迪尔英报告》等改革文件。《罗宾斯报告》提出的最重要的原则是“所有具备学习能力和资格，并希望接受高等教育的青年都应该获得高等教育的机会”。罗宾斯原则的提出彰显了英国高等教育的普及化追求，将高等教育从精英教育转变为大众教育。二是引入“教学卓越框架”，为学生提供更好的学习体验和教学质量信息。英国在2011年提出“研究卓越评估框架”，旨在评估高等教育机构的研究质量和影响力。在历次评价中，牛津、剑桥等传统研究型大学排名靠前。但评价受到各方批评，认为高校重视科研而忽视教学。因此，英国于2017年引入“教学卓越框架”，旨在评估和提高高等教育机构的教学质量。以上转变意味着英国高等教育机构不仅注重在研究方面取得卓越成果，还注重培养学生的综合能力和提供优质教学。三是强调实践导向的教育。英国高等教育通过与行业合作，引入实践导向的教学和职业培训，培养了大量具备实际应用能力的毕业生。

在这一改革下，许多杰出的科学家、作家在英国涌现，众多有影响力的艺术家、设计师和文化领袖也汇聚于此。

现代学徒制着力高层次应用型技能人才培养

在英国，学徒制是一项古老而重要的传统，其历史可以追溯到中世纪。学徒制为年轻人提供了一种在专业工作环境中学习的机会，帮助他们习得实践技能和行业知识。在工业革命冲击下，大规模机器生产取代了个体手工作坊式生产，传统学徒制逐渐被学校职业教育所替代。然而，单一的学校职业教育过于重视理论教学，无法与工作岗位实践很好地融合，难以满足社会生产对技术人才的需求。

区别于传统学徒制，英国现代学徒制旨在实现国家层面的统一规范和管理，以高效培养技能型人才为目的，融合了师徒传授与正规职业教育的形式。英国于1964年出台的《产业培训法》，首先推动了学徒制度的现代化和专业化，建立了行业培训委员会，制定了培训标准和规范。学徒制不再局限于传统的工匠和技工行业，而是逐渐扩展到金融、信息技术、健康护理等更多领域。1993年，英国政府宣布推行新的改革计划，设立专门机构、扩大培训规模、健全法律体系，进一步推进现代学徒制发展。此外，高等学徒制的出现则是这一进程中的最大亮点。为提升学徒制的地位和质量，英国推动了学徒制与高等教育的融合。2010—2013年，高等学徒制人才培养项目在学习内容方面取得与传统高等教育同等地位。可以说，现代学徒制助力英国职业教育由落后面貌转变为国际社会推崇的模式，极大推动了英国经济发展。

STEM教育战略缓解相关领域人才短缺

21世纪以来，一些发达国家在战略层面出台促进STEM（科学、技术、工程和数学）人才培养的政策措施。2004年，英国颁布《科学与创新投入框架（2004—2014）》，首次在政府文件中引入首字母缩略词“STEM”，确定了超过470个STEM计划。另外，英国2006年的“STEM凝聚力计划”、2014年的《科学与数学教育愿景》报告、2017年的《工业发展战略绿皮书》等国家战略性文件，也都赋予了STEM教育一定地位。

作为具有传统科学优势的英国地区，苏格兰政府认为，STEM作为科技创新与社会发展的主要驱动力，应纳入未来经济与社会发展的重要规划。苏格兰政府实施的2017年至2022年为期五年的STEM发展计划，旨在全面提升中小学STEM教育质量。实践表明，国家从战略高度进行顶层设计，通过出台政策、搭建平台和开展项目，有助于缓解STEM人才短缺问题。2010年以来，在系列STEM教育计划促进下，高等教育STEM学科的研究生就读人数从2002年到2010年

英国将培养和吸引高端人才上升为国家战略

康建朝

增加了37%。另据2020年国际学生评估项目(PISA)数据显示，STEM在基础教育阶段的开展提高了苏格兰学生在数学等学科中的表现，这对于扩充未来STEM领域的青年人才具有积极意义。

国际人才竞争战略支撑高科技领域位居世界前列

21世纪以来，英国注重吸引汇聚国际人才。英国以占世界1%的人口进行着世界上5%的科研，大约一半的博士和约40%的研究人员为非英国公民。一是善于通过大学和科研机构来争夺国际高端人才。如英国政府与基金会等合作，曾每年投入400万英镑作为启动资金，帮助研究单位高薪聘请50名世界顶尖级研究人员。很多有声望的英国大学经常雇用有能力的国际人才作为高层领导。二是不断升级移民政策吸引高科技人才。2002年，英国政府出台首个高技术移民签证政策，专门用于吸引高层次海外人才。2008年，英国正式实施“计点积分制”移民政策，这意味着只有高科技人才才容易获得长期签证。三是学生移民与留学政策也是重要的国际人才竞争手段。长期以来，英国一直是继美国之后的第二大国际留学目的国。1999年，英国就提出了“要在5年内争取到全世界1/4的留学生”的目标，通过奖学金吸引高层次留学人才。

为应对脱欧带来的诸多挑战，英国政府于2019年发布了新的国际教育战略，提出到2030年两大发展战略目标，包括吸引国际学生增加到每年至少60万人、每年的教育出口额增加到350亿英镑。为实现该目标，英国采取了一系列举措，包括更加注重与新兴经济体建立教育合作战略关系，确保其高等教育对国际学生的高吸引力等。

数字人才培养在国家数字战略中发挥重要支柱作用

2022年10月，英国政府发布新版《数字战略》，旨在使英国成为全球开展数字创新的最佳地点，巩固英国作为全球科技超级大国的地位。该战略明确了六大支柱，分别为构建世界级的数字基础设施、激发创意和保护知识产权、吸引全球的数字人才、为数字化发展提供资金支持、通过数字化提升整个英国的商业与社会服务能力、提高英国在数字经济领域的国际地位。在数字技能和人才方面，该战略提出加强学校数字教育，提高青年对数字职业路径的认识、培养高级数字技能、培养公民终身数字技能、与私营和第三部门合作提升数字技能、吸引全球最优秀的数字人才等多方面举措。

英国政府资助大学开设新的人工智能和数据科学转换课程，为人们提供发展新的数字技能或接受重新培训的机会，帮助他们在英国的尖端人工智能(AI)和数据科学领域找到新的工作，即便他们此前没有这个领域的相关经验。

天才儿童教育推动拔尖创新人才早发现早培养

20世纪90年代末《城市卓越计划》的发布，意味着英国开始建立现代天才儿童教育体系。该项目从每所学校选拔5%—10%的天才儿童，为学校课余时间的俱乐部、校外活动等提供资金支持，并在一些地区设立80个优秀人才中心，负责为天才学生提供帮助。进入21世纪，英国天才儿童教育获得进一步发展。2003年在华威大学设立了国家英才青少年学院，为全国排名前5%的11—18岁天才学生提供支持，包括向教师提供专业的天才儿童发展资料、资助学校天才儿童研究项目等。另外，政府部门发布了一系列政策文件和儿童指南，如教育部提供的用于识别天才儿童的技术指南等。

总的来看，英国形成了国家、地方、学校三级天才儿童教育管理体系。国家层面主要提供技术服务和质量标准，地方层面负责教师培训和合作事宜，而学校层面负责具体管理和实施。从筛选来看，英国的天才儿童并不限于学业能力，而且选拔也不限于单次的评估，而是强调动态的过程。筛选天才儿童的方法主要包括提名法、行为核对应法以及以考试成绩作为参考指标等。从早期培养来看，英国通过个性化教学满足天才儿童特殊的教育需求，如将特殊课程融入学校日常课，或加速教学内容，进行分层分班教学等。

（作者系中国教育科学研究院研究员，本文系中国教育科学研究院基本科研业务费专项重点项目“典型国家拔尖创新人才早期培养模式研究”[GYB2023001]成果）



牛津城俯瞰图 本版图片均由视觉中国提供