

## 英国制造业数字化转型的政策保障及中英比较研究

[摘要] 英国是自由市场经济的鼻祖和工业革命的发源地，进入21世纪后，其制造业却开始走下坡路。但随着数字技术的日渐成熟及其产业化进程的加快，英国看到了利用数字技术改造制造业的机会，意识到可以借助数字化转型的契机放大其在制造业技术积累上的优势，弥补因缺乏廉价劳动力而与后发国家之间形成的差距。为了借助数字化来放大技术积累上的优势，英国政府积极布局战略先导技术，通过推进柔性管理规制、构建数字产业化和产业数字化的融通机制、提供数字教育和数字基础设施领域的公共产品等政策保障来激发企业的主体性和能动性，进而确保获取数字化转型的最大红利。中英两国制造业数字化转型在起点与方向、政府定位、数字竞争力等方面存在发展差异，因此，当前我国政府推进制造业数字化转型必须实施符合国情的相关举措。同时，在时机成熟时可以将政府的定位从“领军者”逐渐转变为“护航员”，从而更多地致力于在数字教育和数字基础设施等领域提供必要的、足够的公共产品，为企业创设良好的创新环境。

[关键词] 制造业数字化转型；数字经济；数字技术；产业升级；经济政策；政策引导；宏观调控

[中图分类号] F424;D49 [文献标识码] A [文章编号] 1002-8129 (2023) 08-0031-17

时至今日，发展数字经济的重要性已经不言而喻。在数字经济的上半场，数字技术的产业化和消费互联网的竞争如火如荼，世界级的巨头尘埃落定；在数字经济的下半场，产业数字化方兴未艾，工业互联网兴起，数字技术与产业的融合、对企业的改造成为趋势。作为大国竞争的重要抓手，制造业的数字化转型也被推到台前，世界各国均用尽浑身解数拿出各种战略方案，争先恐后地规划布局，期望借助数字技术为传统制造业赋能，提高生产力和生产效率，同时为新兴技术产业的发展奠定更坚实的物质基础。然而，制造业的数字化转型与消费互联网的发展模式存在着巨大差异。消费互联网有着赢者通吃的特性，数字技术在消费互联网领域的应用可复制、可推广，但制造业的数字化转型模式和方案却是“业业不同、企企不同”，复杂程度不能同日而语。如果说在消费互联网的发展中可以更多地依仗市场的力量来主导，那么在制造业的数字化转型中，政府的主动作为将必不可少。于是，政府和市场到底应该如何如何在制造业数字化转型的推进过程中进行合理的定位和分工就成为了重要的研究课题。众所周知，英国是自由市场经济的鼻祖和工业革命发源地，如果连特别强调市场配置资源的英国都毫不

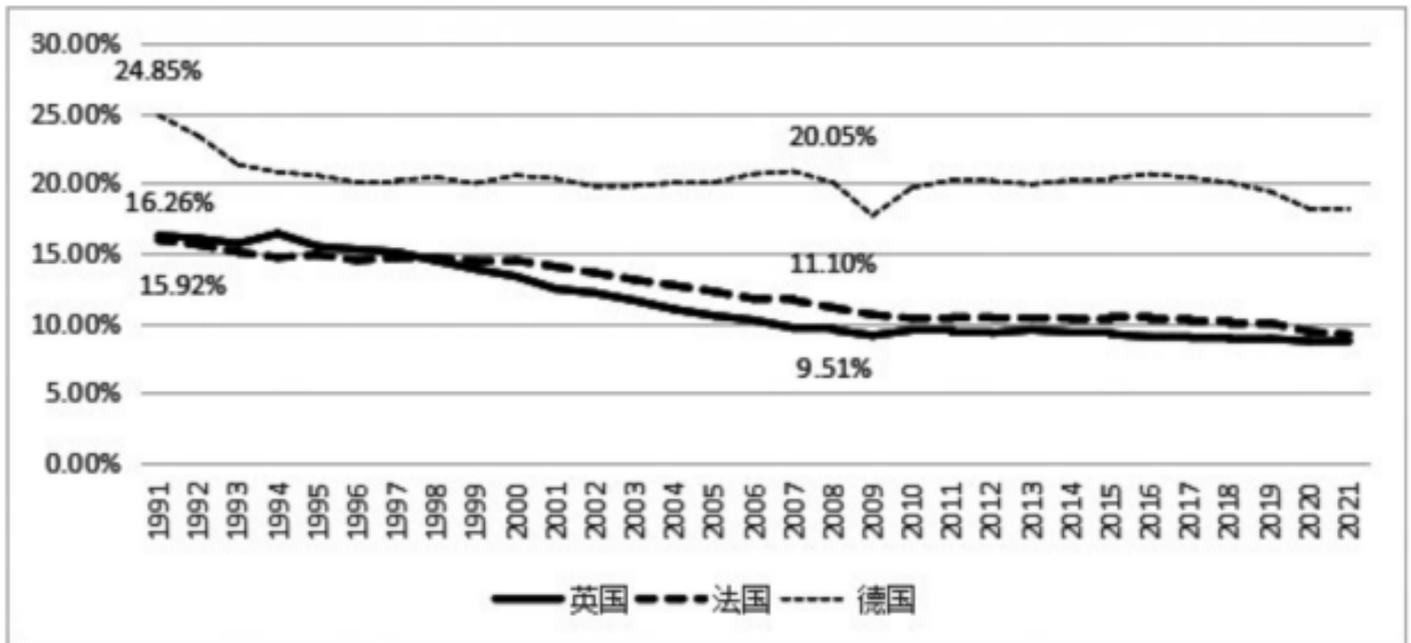
犹豫地把政府推到了推进制造业数字化转型的台前，精心策划着对制造业数字化转型的引领与政策保障，那就说明政府在这一领域的作用是不容忽视的。正如英国政府在其“信息经济战略”中所言：“信息经济正在改变我们的生活和工作方式。这对我们在全球舞台上的成功、我们的竞争力和我们与整个经济的联系至关重要。在英国，我们有着强大的创新历史，从‘算法之父’艾伦·图灵(Alan Turing)到万维网的发明者蒂姆·伯纳斯-李(Tim Berners-Lee)。今天，我们拥有世界领先的计算机科学部门，高度创新的技术企业，以及开放数据和透明度的开创性方法。如果我们想在信息经济中保持实力，就不能对制造业数字化转型的趋势视若无睹。我们需要政府、工业界和学术界共同采取行动，携手合作，共同迈向行业的成功，并确保整个经济领域都能感受到效益。”<sup>[1]</sup>

25

有鉴于此，本文选取英国为研究对象，考察其制造业数字化转型的动因、政府对制造业数字化的引领和政策保障<sup>[2-5]</sup>，并通过对中英制造业数字化转型发展差异的分析，进一步凝练出可资借鉴的经验。

### 一、转型动因：借助数字化来放大技术积累上的优势

英国作为第一次工业革命的发源地，曾被视为“现代工业革命的摇篮”。进入21世纪后，虽然在基础科学研究和技术研发等领域仍未落后于人，但英国的生产力和生产效率却随着其国力的衰落而走上了下坡路。服务型经济的兴起和国内劳动力价格的提高使英国制造业自20世纪80年代开始萎缩，80年代和90年代初的两次经济衰退进一步加剧了这一态势。英国制造业增加值占GDP比重由1991年的16.26%下降到了2007年的不足10%，低于法国（11.63%），甚至不到德国（20.85%）的一半（见图1）。如今英国制造业占GDP的比重更是降至不到十分之一，其过去引以为豪的汽车产业甚至成为了制造业衰退的典型案列：宾利、劳斯莱斯、MINI等品牌被德国车企收购，百年品牌罗孚汽车在2005年被中国南京汽车集团买下，印度塔塔集团在2008年花费23亿美元并购了捷豹和路虎[2]。



(图1) 英国、法国、德国历年制造业增加值占GDP比重

数据来源：[https://www.kylc.com/stats/global/yearly\\_per\\_country/g\\_manufacturing\\_value\\_added\\_in\\_gdp/gbr-fra-deu.html](https://www.kylc.com/stats/global/yearly_per_country/g_manufacturing_value_added_in_gdp/gbr-fra-deu.html)，访问于2022年12月25日。

2008年全球金融危机之后，随着数字技术的日渐成熟及其产业化进程的加快，英国看到了利用数字技术改造制造业的机会，认为以大数据、云计算、人工智能等为代表的数字技术不仅能支撑企业实现对生产全流程的全面数字化管理，使生产过程和资源配置达到最优，而且能推动企业的智能化，即让生产系统在与设备和环境的信息交互中直接进行智能决策以提升决策效率。科学研究也证实了数字化转型能够提高制造业企业生产率、降低交易成本，并且能促进基础制造行业的高端化<sup>[6]</sup> 1-6 [7]

29

。相较于劳动密集型产业而言，高技术制造业部门通过数字化的改造后将更具有竞争优势，所能获取的数字化红利也最为丰厚<sup>[8]</sup>

。这使得英国政府进一步意识到可以借助数字化转型的契机放大其在制造业技术积累上的优势，弥补因缺乏廉价劳动力而与后发国家之间形成的差距。

基于此，为把握数字科技进步提供的发展机遇，推动英国的产业结构调整和优化升级，英国政府做出了一系列的规划部署，早在2009年就发布了《数字英国》计划，成为世界上最先出台数字经济政策的国家。此后，英国不断升级数字经济战略，先后出台《信息经济战略》《数字经济战略（2015-2018）》和《数字战略（2017）》等方针，促进经济创新发展，引导制造业数字化转型，并试图探索出具有英国特色的发展路径和政策保障机制，逐渐成为世界数字经济强国。

## 二、政府引领：重金培育战略先导技术

从英国数字经济的整体规模来看，2021年占GDP比重超过60%，已经达到了2.1万亿美元，位列世界第五。其中产业数字化又占据着主导地位，在数字经济结构中占比在2020年超过了80%，成为英国国民经济增长的核心动力。这种动力具体体现在先进的数字化技术在制造业领域得到的有效应用，尤其是在英国政府的引领下，部分重点投资的技术和产品逐渐成为当下英国工业重新崛起的象征。

英国基于科研优势使得数字经济在工业上的渗透率长期超过三成以上（见表1），制造业数字经济占比在2020年排名世界第四，仅次于德国、韩国和美国。此外，制造业的数字技术采用率不断上升，其中增材制造技术的采用率高达28%，机器人约为22%，工业互联网12%，增强现实(AR)和虚拟现实(VR)7%，人工智能和机器学习5%。尤其是增材制造技术已成为英国制造业数字化转型中最突出的成果之一，因此英国政府在增材制造上的布局可以被视为其引领战略先导技术发展的典型案例。

（表 1）2017-2020 年英国数字经济行业渗透率变化（%）

年份	2017 年	2018 年	2019 年	2020 年
第一产业	26.3	27.1	27.5	29.9
第二产业	34.5	31.5	32.0	33.0
第三产业	55.5	57.2	58.1	66.1

数据来源：《全球数字经济白皮书(2021)》，访问于2022年12月24日。

增材制造(Additive manufacturing)，俗称“3D打印”，是一种由连续的材料层构建三维物体的技术。从1996年到2016年，全球增材制造市场总规模从4亿美元增长至60亿美元，并预计在2022年达到260亿美元[9]。增材制造技术的优势表现为在很大程度上减少了生产复杂精密零件的工序和生产周期，而且产品结构越复杂，该技术对生产效率的提升就越显著。如今，英国正处于增材制造技术进步的前沿，国内约有250家组织参与该领域的技术项目，并已经建立起应用增材制造技术开展产品研发的企业集群。此外，英国的研究人员正在引领增材制造向最终用途部件生产的过渡。这些创新性研究为劳斯莱斯、葛兰素史克、吉凯恩集团等英国或跨国企业带来了新的利润增长点。英国新兴的增材制造供应链还包括一些世界领先的增材制造机器、材料、零部件和技术供应商，以及如雷尼绍和LPW technology等软件供应商<sup>[10]</sup>

。英国已经能够将增材制造方面的研究成果与专业的生产技术流程相结合，使之成为制造业数字化转

型的重要支撑。

为了稳固在增材制造领域的领先地位，英国政府大幅度增加了对增材制造的资助，研究经费从2007年的800万英镑提升至2016年的近5500万英镑<sup>[11]</sup>

，其中大部分资金来自通用工程和物理科学研究理事会(EP SRC)和“创新英国”(Innovate UK)项目。“创新英国”于2016年5月推出的“互联数字增材制造项目”(Connected Digital Additive Manufacturing)就获得了第一笔总计450万英镑的增材制造专项资金。该项目目的是帮助企业采用先进的增材制造技术，并克服增材制造业务增长的障碍。“创新英国”还运行着一个1500万英镑的循环资助计划，以刺激和扩大制造业和材料领域的创新。获资助的项目必须涉及制造系统、技术、流程或商业模式的创新，或材料开发、性能、集成以及再利用方面的创新，并需与增材制造研究紧密贴合。

作为一种科学研究与研发创新相融合的技术，增材制造被认为是英国实现更高水平生产力的关键路径之一，同时也是英国工业战略的重要组成部分。2020至2021年间英国政府额外拨款47亿英镑用于支持增材制造技术<sup>[10]</sup>

，其中受益较多的是产业战略挑战基金(ISCF)，其目标是“将英国领先世界的研究与商业活动相结合，以应对当前时代的主要工业和社会挑战”<sup>[12]</sup>

。在ISCF的视角下，增材制造不但在应对“未来制造和材料”挑战中发挥着关键作用，而且还能为英国开发用于航空航天、汽车和其他先进制造部门的轻型廉价复合材料赋能。

基于对增材制造的案例研究，可以发现，英国政府在培育战略先导技术上的成就充分体现了政府在制造业数字化转型过程中的重要地位。面对前期投入大且存在风险的数字技术研发，英国政府领头注入资金，帮助企业承担相当比例的风险，起到了良好的示范效应，激励研发团队与制造业企业增加对数字化的研究和投资，进而为数字化转型提供坚实的物质保障。

### 三、政策保障：以政策网络部署补位市场机制

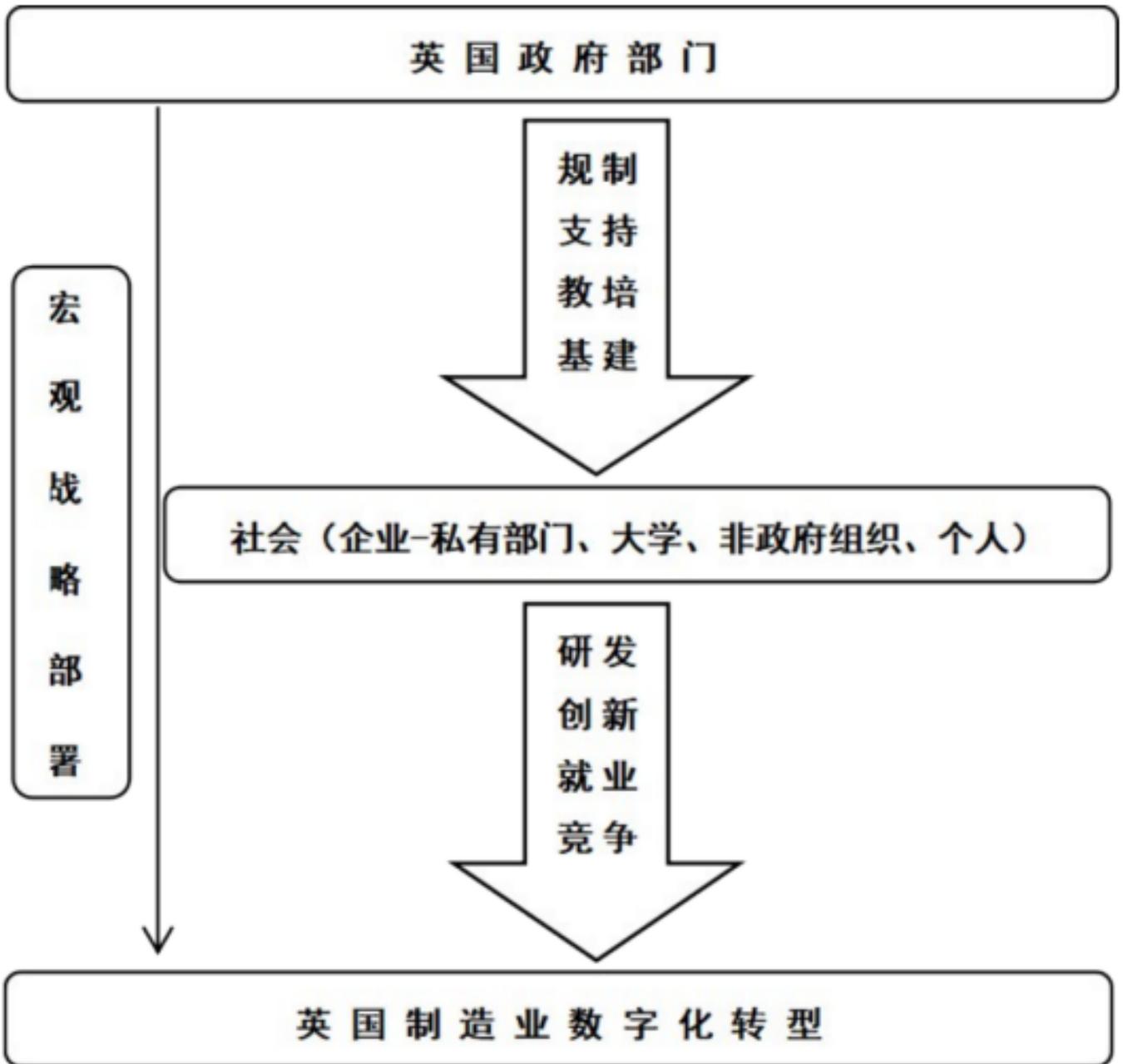
要想真正推进并完成制造业的数字化转型，政府还需要寻找到一条符合本国国情的发展路径，并据此构建完善的政策保障网络。英国政府经过十余年的经验积累，逐步明晰了政府和市场在推进制造业数字化转型过程中的定位与分工，体现出了以政策网络部署补位市场机制的显著特征。

根据2016年英国国家统计局公布的数据，在英国331亿英镑（占GDP的1.67%）的研发支出中，出资

占比最大的是企业（67%，222亿英镑），其次是大学（24%，80亿英镑）、政府（7%，22亿英镑）和非政府组织（2%，7亿英镑）<sup>[13]</sup>

，企业在数字技术研发上的支出在2020年超过了50亿英镑。2021年英国每隔11天半就会诞生一家独角兽企业，至今已经有114家，超过德法两国的总和<sup>[14]</sup>

。这说明大量富有活力的企业成就了英国在人工智能、先进半导体设计和量子计算等新兴领域的世界领先地位，同时也为制造业数字化转型提供了良好保障。由此可见，英国仍然主要依赖市场机制推进制造业的数字化转型，政府则以提供政策保障为主，坚持了“企业自主”的基本路径。英国政府所有的政策保障体系都是致力于向市场主体提供支持性的服务，包括完善法律法规和规章制度、开展数字化基础设施建设、投资教育培训事务以提高公民数字能力水平、推广对企业生产率有积极影响的数字化解决方案等等，宗旨是从可持续发展的角度为制造业数字化转型乃至整体数字经济注入全新活力、提供具有公共产品属性的基础设施和服务，为企业、大学和非政府组织等各类实体的参与创造良好的外部环境（见图2）。英国政府推动制造业数字化转型的核心机构是“商业、能源和产业战略部”(Department for Business, Energy & Industrial Strategy)，其与内阁办公室、教育部和国际发展部一起联合打造数字经济政策网络，共同构建英国的数字战略体系，并对处于不同政策供给端的部门进行财政资金分配。



(图2) 英国制造业数字化转型路径

自2009年6月发布《数字英国》报告至今，英国共颁布并实施了十余项数字经济发展政策（见表2），同时将原来的“文化、媒体和体育部”改组为“数字、文化、媒体和体育部”，令其专门负责建设数字经济，从而在行政体制上强化了对数字经济的管理。随着数字技术对英国社会经济生活各方面的加速渗透，一系列不足也日渐暴露出来，比如数字基础设施不健全、网络安全缺乏保障、网络侵权泛滥、大型数字公司把持市场等等，使得英国政府意识到需要制定更加全面和完善的政策体系来保障企业的自主性。由此可见英国推动制造业数字化转型的举措并不是孤立的，而是内嵌于整体数字经济战略政策网络中，并与其他领域的措施互相促进和协调。如下将从管理规制、定向支持、教育培训和数字基础设施建设等四个方面，来进一步阐述英国政府是如何保障制造业数字化转型的平稳有效，又是如何为

企业建立起良好外部环境的。

(表 2)

英国主要数字经济政策一览表

时间	名称	发布机构
2009 年 6 月	《数字英国》 ( <i>Digital Britain</i> )	商业、创新和技能部 文化、媒体和体育部
2010 年 4 月	《数字经济法 (2010)》 ( <i>Digital Economy Act 2010</i> )	议会
2013 年 6 月	《信息经济战略》 ( <i>Information Economy Strategy</i> )	商业、创新和技能部
2015 年 2 月	《数字经济战略 (2015-2018)》 ( <i>Digital Economy Strategy 2015-2018</i> )	创新英国
2017 年 3 月	《数字战略 (2017)》 ( <i>UK Digital Strategy 2017</i> )	数字、文化、媒体和体育部
2017 年 4 月	《数字经济法 (2017)》 ( <i>Digital Economy Act 2017</i> )	议会
2018 年 1 月	《数字宪章》( <i>Digital Charter</i> )	数字、文化、媒体和体育部
2018 年 10 月	《数字技能合作伙伴》 ( <i>Digital Skills Partnership, DSP</i> )	数字、文化、媒体和体育部
2020 年 12 月	《国家数据战略》 ( <i>National Data Strategy</i> )	数字、文化、媒体和体育部
2022 年 10 月	《数字战略 (2022)》 ( <i>UK Digital Strategy 2022</i> )	数字、文化、媒体和体育部

数据来源:根据公开资料整理

### (一) 实施柔性的管理规制

在数字经济发展进程中,英国政府尤其重视数据保护、网络信息安全、产权保护以及竞争监管,期望以法律法规和管理体系的建立来保护数据安全和隐私,进而通过数字产权模式的推广来增强企业和个人参与数字经济的主动性;通过加强网络信息监管来维持经济活动的合法秩序。同时英国政府还积极采取竞争性政策来遏制大型数字公司的垄断行为,致力于保持数字经济市场的活力,为众多中小型数字公司保留充足的创新发展空间。可见英国政府作为自由市场的“守夜人”,并没有坐视数字经济的野

蛮无序增长，而是践行发展与规范并重的理念，既利用政策工具鼓励数字经济的增长，也借助政策工具进行强有力的管理规制。

1.数据保护。英国政府在《数字战略（2017）》中将数据战略作为七大战略之一，强调政府需创建一个与新数据技术相协同的法律框架，支持企业对数据的创新使用，为公众的隐私权提供强有力的保护，从而提高公众运用数据的信心并释放

国民经济中数据的力量<sup>[15]</sup>

。从2018年起，英国进一步修订《数字经济法（2017）》，完善对数据隐私和数据权利的保护。同年还颁布了《数据伦理框架》(Data Ethics Framework)<sup>[16]</sup>

，从透明度、问责制和公平性等多个维度指导公共部门负责任地使用数据。此外，2020年的《国家数据战略》进一步构建了“值得信赖的数据机制”，并把“确保数据基础架构的安全性和弹性”作为英国在数据领域的优先行动。

2.网络安全。2009年英国出台了首个《国家网络安全战略》(The national security strategy of the United Kingdom)<sup>[17]</sup>

，成立了网络安全办公室来负责政府各部门的网络安全计划，并设立了网络安全运行中心来协调公共与私营部门的网络安全事务。在此基础上，英国又在2011年开启了为期5年的《国家网络安全战略:在数字世界中保护和促进英国的发展》计划<sup>[18]</sup>(Cyber Security Strategy)，以此强化英国对于网络威胁的恢复能力，同时建立了以政府通信总部为中心的监测网络。《数字战略（2017）》则显示英国政府将投资19亿英镑用于增强网络安全能力<sup>[15]</sup>

，包括支持网络安全领域的企业创新创业、扩大情报和执法工作、与业界合作开发网络的主动防御措施以及成立国家网络安全中心等。另外，《数字经济法（2017）》与《数字战略（2017）》一起重点打击了网络色情，完善了儿童网络保护措施。英国政府在2018年发布的《数字宪章》中进一步制定了社交媒体行为守则和保护个人数据的新标准，以规范个体的网络权利，同时引入监管框架，用以消除企业在在线服务中存在的有害内容，旨在为数字经济的繁荣发展创造安全稳定的基础。

3.数字产权。《数字英国》（2009）的战略目标之一就是保护数字知识产权，政府一方面修改现行的版权法，鼓励消费者获取更多数字内容；另一方面在推广数字产权模式的同时，对盗窃知识产权等违法行为实施严厉的打击。《数字经济法（2017）》则放宽了数字作品的借阅条件，使读者在图书馆外

也  
能获  
取此类作  
品，同时以互联网  
链接标记产品来界定侵权行为，有效  
打击了所谓的“善意侵权人”<sup>[4]</sup>

。在2018年的《数字宪章》中，英国政府宣布将通过知识产权办公室来推动各搜索引擎和版权拥有者签署业务守则，减少在自然搜索结果中出现含有非法侵犯版权内容的网站。

4.竞争监管。英国政府在《数字战略（2017）》中承诺将改革移动通信规划法和《电子通信法》(Electronic Communications Code)，采取更加有效的监管措施促进电信行业的竞争，让运营商建设和发展数字基础设施的速度更快、成本更低。英国数字竞争专家小组发布的报告认为，五大数字公司（Facebook、谷歌、苹果、亚马逊、微软）在社交媒体、搜索服务、广告、移动应用下载、电子商务等领域已经占据了垄断性的市场地位，政府应当成立相应的监管机构来确保商业竞争和创新<sup>[19]</sup>

<sup>12-13</sup>。根据报告的建议，英国政府在2020年4月设立了数字市场部(Digital Market Unit)，用以平衡大型数字市场科技公司与内容提供商、广告商的关系，防止数字科技巨头利用市场主导地位扼杀竞争和创新，进而促进本国数字信息产业发展[20]。

综合来看，英国政府施政的核心原则首先是尊重自由经济市场的运行规律——没有对市场活动进行过多的干涉，而是建立起一套柔性的管理规制模式，为数字经济的发展划定具有弹性的边界。这样的政策网络让数据和其他数字内容能够更便捷地流通，增强企业在数字化转型过程中传输和运用信息的能力，与此同时又适当地对网络安全、数字产权和数字竞争进行管理，保障企业和个体的权利，最终为制造业数字化转型建立起一个健康稳定的外部框架。

## （二）为数字产业化和产业数字化构建全方位的政策保障

英国政府认为私营企业是支撑数字经济发展的主要动力，在技术研发创新、提供就业岗位以及参与市场竞争等方面都发挥着政府难以取代的作用。根据一项对1000家英国企业的调查[21]发现，数字化转型能帮助企业增加4.4%的收入，降低4.3%的成本；拥有强大网络业务的中小企业规模的平均增长速度超过很少或没有网络业务的企业两倍有余，出口是后者的两倍，创造的就业岗位也是后者的两倍。因此政府政策的目标是让所有英国公司都能够实现数字化工作方式，从而受益于由此带来的效率提升。

《数字战略（2017）》更是指出，2015年数字产业为英国经济贡献了1180亿英镑，超过英国总增加值的7%，数字产品和服务的出口目前已超过500亿英镑；而未来的目标是令数字产业在2025年对经济的贡献上升到2000亿英镑<sup>[15]</sup>

，为此政府将继续创造良好的条件并确保收益能惠及全英国的企业。由此可见，虽然私营企业在数字经济发展中起着主导作用，但英国政府仍然在支持创新和创意商业化以及帮助所有数字企业增长方面发挥着关键作用。

1.支持数字企业的商业化发展。英国政府在2013年的《信息经济战略》中表示要帮助中小企业利用在线交

易增加收

入，并且基于熟练

的数字劳动力和发达的基础设施建立

起发达的信息经济产业集群<sup>[22]</sup>

。《数字经济战略（2015-2018）》则进一步提出将每年拨划1500万英镑支持各类商业创新项目，同时另投入1500万英镑资金来资助数字弹射中心(Digital Catapult center)、开放数据研究院(Open Data Institute)和英国科技城(Tech City UK)等参与实现战略目标的机构<sup>[23]</sup>

。为了实现数字企业的可持续创新发展，政府与英国研究理事会和相关监管机构进行合作，一方面致力于促进多学科领域的研究合作及其商业化应用，另一方面也确保既有的法律框架能支持数字创新及其商业活动。政府还鼓励研究者和商业人员使用“地平线框架”(Horizons framework)利用社会学和经济学的视角去解读市场变化，使战略规划更加合理。

2.支持传统企业数字化转型。英国的《数字战略（2017）》进一步将数字转型作为七大战略之一，致力于帮助每一个英国企业实现数字转型。首先为了消除企业在数字化过程中遇到的诸多障碍，政府拿出了1300万英镑的资

金来支持创建生产力委员会，用以促进各

经济部门间的互动<sup>[15]</sup>

，并定向干预具体的地域和部门，努力协调供给各类工具和资源供企业使用，用以支持企业数字化转型。此外政府还推出了“GREAT.gov.uk”计划，建立新的数字贸易中心帮助企业出口；并且正在开发一种更灵活的新型海关申报服务(Customs Declaration Service)，以取代目前的海关申报服务，从而利用数字化助力英国企业进军海外市场。

3.成为数字产业化与产业数字化之间的桥梁。英国政府在《数字经济战略（2015-2018）》中承诺为新兴的数字化企业与成熟的工业企业和政府客户提供对接，用前者的数字化能力为后者的转型赋能。实际上，英国政府一直试图为老牌企业开发并提供全新的数字解决方案，包括将数字专业知识应用于医疗保健、交通、能源、建筑环境和创意等产业。可见，英国政府已经深入参与到了数字企业与传统企业之间的对接中，并采取了一系列措施来润滑双方的合作。比如鼓励数字企业在产品开发的每一个环节都考虑用户需求和体验；帮助其设计更具弹性的身份管理和数据安全系统；要求企业考虑包容性或适应性设计，以便为尽可能广泛的市场创造引人注目的体验<sup>[23]</sup>

。由此可见，英国政府更倾向于作为数字技术产业化和企业数字化转型之间的桥梁而发挥作用，政策工具同时发力于数字技术需求端和供给端，将制造业数字化转型的进程打通为一个完整的产业链，也使得制造业企业能够在市场中更具主动性地寻求数字化解决方案，从而实现高效转型。

### （三）布局教育培训、提升全民数字技能

英国政府较早意识到在数字经济时代，绝大多数工作尤其是制造业数字化领域的岗位需要涉及到广泛的数字技能，因此要求每个英国人都须具备融入社会所必要的数字技能和数字素养，为迎接全新的科技巨变储备足够多的人力资本。因此，英国政府特别注重开展提升国民数字素养的社会工程，大力推进专业数字技能人才的培养。而教育培训事业本身是一个在短期内成本远大于收益且具有外溢效应的公共产品，因此需要政府的积极投入，为其发展注入基础性动力，并以领头人的身份带领其他社会主体共同构筑“教育促进就业、就业刺激教育”的良性循环。

1.构建和强化数字职业教育和再教育体系。早在2009年，《数字英国》报告就强调政府需要尽快构建和强化数字职业教育和再教育体系，在学校课程中把提升数字能力列为核心课程，以确保未来英国人能够从事数字相关专业工作。2013年的《信息经济战略》指出充足的数字技术劳动力是从数字经济中获益的必要条件，因此需要创建一个教授计算和数据科学的大型在线公开课程项目，并与“现有的”和“发展中的”工业产品相关联<sup>[22]</sup>

。此外，《数字经济战略（2015-2018）》也提出政府应该与机构和学校进行合作，加强产品设计者和个体及商业用户的数字技术能力。

2.提出包容性战略、普及数字教育。2017年之后英国在教育培训方面的政策措施进一步全面、完善。《数字战略（2017）》专门提出了数字技能与包容性战略，力求能为每个人都提供所需的数字技能。

首先

，在国民

数字能力培养方面

，英国政府投入超过950万英镑支持近

80万人获得基本数字技能<sup>[15]</sup>

，并进一步发挥图书馆在改善数字包容性方面的作用。同时投资110万英镑通过国家医疗服务体系让如流浪汉、残疾人、精神病人、囚犯这类被互联网排斥在外的群体也可以通过使用互联网掌握自身的健康状况；其次，在数字技能人才培养方面，英国政府将数字技能融入教育，使编程成为中小学必修课程，并设立专项基金支持教师进修编程课程。此外，英国政府还将扩大国民服务计划(National Citizen Service)的覆盖范围，实施免费的数字技能培训，并将其作为公共成人教育的一部分。与此同时，为了弥补数字技能岗位的劳动力缺口，英国政府投资2000万英镑设立专门机构来提高英国数字技能培训的质量，同时改革科技教育体制，让雇主制定技能标准和需要的特殊知识，并尝试开发通用的数字技能语言。

3.建立地方数字技能伙伴关系。正如英国数字经济发展机制的核心驱动力是私有经济一样，英国政府并不打算作为数字技能的唯一提供者，而是希望能联合全国的雇主和公司为数字技能的教育和培养探索出一条更加互补、协调以及有针对性的路径。因此，在2018年10月发布的《数字技能合作伙伴》(DSP)中，英国政府汇集了公共、私人和慈善部门组织，来共同帮助个人和组织提高数字能力。在该计划的框架下，英国政府开始着手在全国范围内建立地方数字技能伙伴关系(Local DSP)。DSP体系提供的数字技能培训分为三个层级：一是基本数字技能，为成人和儿童介绍数字化设备的基本操作知识与技能；二是通用数字技能，可作为学校课程的一部分，也可以在工作场所进行培训或在线教授；三是专业数字技能，指的是与特定工作角色相关的编码、人工智能、网络安全、数字营销等<sup>[24]</sup>。

4.重视培育具有专业数字技能的人才和领导骨干。在近年颁布的《国家数据战略》中，英国政府更加重视培育具有专业数字技能的人才和领导骨干。首先，英国政府发布了数据技能的工作定义，明确区分数据技能、数字技能和人工智能技能；其次，英国政府努力促进大学和研究机构与行业、公共部门之间的全新合作，把数据科学整合到相关的技术资格中，确保能够提供高质量的数据科学课程；另外，英国政府还推出了支持企业获得数据技能培训的在线门户网站，帮助中小企业获得与其愿景相匹配的高质量在线培训材料；最后，英国政府自身也在各职能部门中招聘具有数据和数字技能的领导人，建立起一支由技术、政策、法律和数据分析专家组成的骨干队伍。

5.政府与企业协作培养应用型数字人才。在实行了十余年的数字教育普及和包容性政策后，英国的《数字战略（2022）》开始将资源集中于尖端行业所需的高端数字技能人才。英国政府通过16个博士培训中心为1000个AI博士名额提供了1亿英镑的补助资金，并计划在未来再增加1000个补助名额。同时，英国教育部提供了4.5亿

英镑的资金来建设符合政府战略重点的教学设施<sup>[15]</sup>

。值得注意的是，《数字战略（2022）》在教育培养方面继续发展了公私合作的模式，通过数字技能委员会(Digital Skills Council)的启动来鼓励私营部门与政府携手促进雇主主导员工的数字化技能提升，借此来更多更高效地培养应用型的数字人才，而这些都对英国的制造业数字化转型具有重要意义。

简言之，英国在教育培训领域的大量政策布局使得企业能够在数字化转型的潮流中获取相对丰裕的人力资源要素，并将其转化为数字化转型中的比较优势，进而激发企业在创新研发上的主动性。而且政府与企业协作培养数字化人才的模式在一定程度上也节约了公共资金，使教育资源得到了更为高效的运用。

#### （四）加快数字基础设施的扩容进程

制造业数字化转型乃至数字经济整体的发展始终需要建立在数据流量的快速增长之上，为此，数字基础设施必须加速迭代才能保证足够的容量、速度和可靠性，进而提高整个经济体的创新和生产率并带来显著的经济回报。基于此，英国非常重视数据流通的质量，把宽带和移动互联网视为第四大公用事业，来保障各类社会主体都有接入数字经济的渠道，让任何企业和国民都能充分利用数字服务，并从数字经济的参与中受益，使数字经济得以持续扩张。

1.打造数字生态系统、实现全行业数据的互联互通。英国政府数字文化、媒体与体育部在2012年制定了《DCMS数字化战略》，决定在农村社区高速宽带建设上投资5.3亿英镑，在“超级互联城市”项目上投资1.5亿英镑，另外投资1.5亿英镑用以提高不便利地区的移动覆盖率<sup>[25]</sup>。同时英国数字文化、媒体与体育部也非常重视提升本部门的数字化服务，实现了全国公共图书馆和国家画廊馆藏内容的数字化接入，以身作则地推动数字化水平的提升。在《数字经济战略（2015-2018）》中，英国政府强调要基于多客户业务互操作的基础设施、软件平台以及物联网等来打造数字生态系统，实现全行业数据的互联互通。

2.打造世界级的新一代数字基础设施。英国的《数字战略（2017）》将打造世界级的数字基础设施作

为其首要的战略目标。在宽带建设领域英国已投资了17亿英镑，已有超过90%的室内场所接入了超高速宽带，而到2017年底，这一比例进一步达到了95%<sup>[15]</sup>

。在此基础上，英国政府在2020年引入了义务宽带服务，使全国所有个人、企业和场所都能够以较低的成本接入高速宽带。在加强新一代通信技术建设方面，英国政府将拿出7.4亿英镑支持市场推出下一代数字基础设施，包括实现超快速网络、全光纤、研发5G技术和集成光纤技术以及进一步开放公共频谱资源等。这一系列政策无疑将有助于降低制造业企业数字化转型的成本和运行费用。

3.通过立法来保障数字资源的公平配置。在法律框架上，英国的《数字经济法（2017）》为数字服务获取和数字基础设施提供确立了配套条款。针对“数字服务获取”，英国对《通信法案（2003）》(The Communications Act 2003)进行修改和增补，规定了宽带普及义务，即每个英国家庭和企业均应获得最低下载速度为10Mbps的宽带服务；针对“数字基础设施”则修订了“电子通信法典”，授予内阁大臣制定与新修法典相关的过渡性、配套性规定的职权<sup>[4]</sup>

。数字经济相关法律的制定意味着，即便高度私有化的通信行业在市场竞争中能够保持较高的运营效率，但仍然需要法律的干预和强制，且唯有如此才能保证资源的公平配置。

4.实施5G多元化战略。英国政府还在2018年发布的《数字宪章》中承诺在2021至2022年额外投资70亿英镑用于技术研发，从而对数字基础设施进行重大升级<sup>[26]</sup>

。最新颁布的《数字战略（2022）》除了将进一步扩大千兆高速宽带的覆盖率，更是把基础设施建设的重点放在了5G上。数字、文化、媒体与体育部在该政策的指导下已投资近2亿英镑用于推广5G在产业和学术机构的应用，并将继续投入2.5亿英镑实施政府的5G多元化战略<sup>[15]</sup>。

#### 四、中英两国制造业数字化转型的发展差异

在英国于2009年开始启动制造业数字化转型并不断取得巨大进展的同时，中国也在稳步推进制造业信息化水平的提升。尤其在《中国制造2025》国家战略发布之后，中国制造业的数字化转型逐渐进入快车道。“十三五”规划结束时，中国产业数字化规模已经达到了空前的31.7万亿元。接下来，我们尝试从起点与方向、政府定位、数字竞争力等多个维度对中英两国在制造业数字化转型上的发展差异进行比较，以便发现和总结可资我国借鉴的经验。

## （一）起点与方向

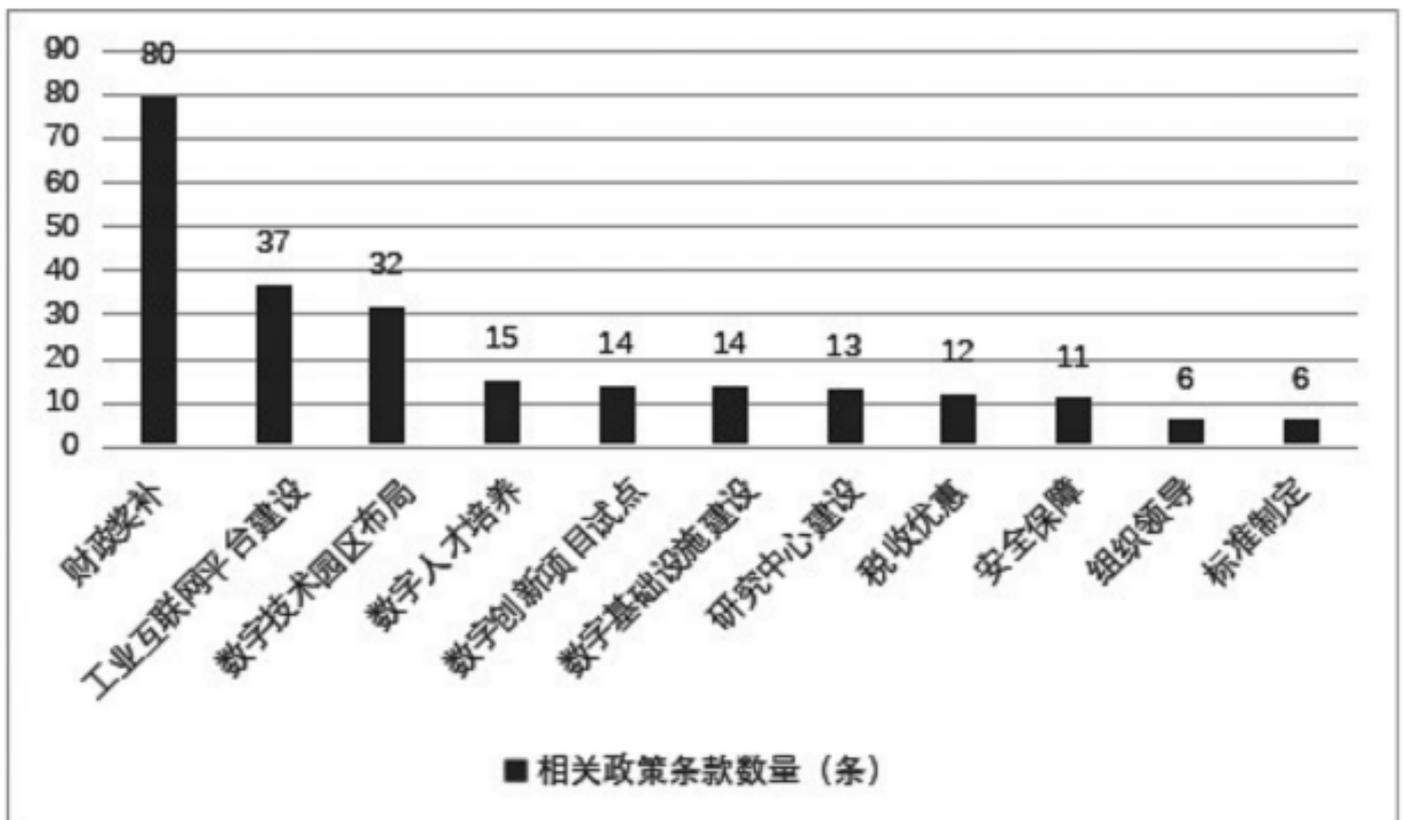
首先，中英两国在制造业数字化转型的初始条件上存在着较大的差异。中国大部分制造业企业还处在“工业1.0”或“工业2.0”的阶段，因此还需要以两化融合为主线，推动传统产业在自动化、信息化方面的“补课”<sup>[27]</sup>

；而英国的制造业已经进入后工业时代，大量高能耗、低效率的传统企业都在去工业化的过程中被关闭，所以数字化转型的负担相对较小。

其次，两国的战略目标也不同。中国以智能制造为主攻方向，将数字化转型视为推动产业转型升级的一个阶段；而英国的首要任务是重振制造业，弥补传统产业空心化的劣势，并发挥其在高端技术产业上的优势。

## （二）政府定位

在政府定位与政企分工上，中国政府是制造业数字化转型的“领军者”，主要以行政指导、树立标杆、扶持“专精特新”等手段推动生产企业的数字化转型发展。各省区市推进制造业数字化转型的政策抓手则以财政奖补、税收优惠、工业互联网平台和数字产业园区的投资建设等为主，通常还会在省级政府设立专门的机构对制造业数字化转型实施全面领导（见图3）；而英国政府则更多地扮演着“护航员”的角色，主要致力于在数字领域提高社会公共产品的供给水平，引领生产企业进行自主转型。从本质上讲，这反映出中英两国制造业数字化转型的路径不同——前者是以公有制为主体的制造业后发国家，采取的是“政府主导、企业响应”的转型路径；而后者是以私有制为主体的先发工业国家，采取的是“企业自主、政府补位”的转型路径。



(图3) 2015–2021年我国部分省份数字经济政策内容分析情况  
(不包括:新疆、西藏、青海、甘肃、宁夏、内蒙古、香港、澳门和台湾的政策)

### (三) 数字竞争力

数字竞争力的衡量由一系列具有行业认可度的指标构成，包括IMD全球数字竞争力排名、华为全球连接指数、网络就绪指数(NRI)、联合国电子政务发展指数以及网络安全指数等等，通过对这些指标的比较可进一步发现和总结中英两国的差异性。

1.IMD全球数字竞争力。近年来，英国始终在数字技术的发展上保持着较为强劲的竞争力，而中国则紧随其后，展现出较强的发展潜力。在瑞士洛桑国际管理发展学院(IMD)发布的2022年全球数字竞争力排名中，英国和中国分别位列16名和17名（见表3）。英国最突出的优势在于数字知识的创新与应用，这在很大程度上得益于其规模庞大的海外留学生有力扩充了数字人才的储备，而大量的数字研发实习和工作岗位也有助于英国实现产学研的有机结合。中国则相反，虽然在基础学科研究上很强势，并且也在研发领域应用了世界上数量最多的机器人，但在就业岗位的提供上与英国存在较大的差距。这意味着中国还未很好地建立起数字产业化与产业数字化之间的互促发展机制。不过，中国目前正在

加大对数字化创新创业的投资，未来有望孵化出更多应用数字化技术的企业，从而与其发达的科研实力相匹配。

(表3) 2022全球数字竞争力排名

	总体排名	知识	技术	未来准备
英国	16	12	25	16
中国	17	17	18	15

资料来源：World Digital Competitiveness Ranking 2022。

2. 华为全球连接指数。华为全球连接指数划分为宽带、云计算、人工智能和物联网四大技术，并综合考量了数字供给、需求、体验和潜力等方面的40个指标，可全面衡量一国数字经济的整体水平。2020年的指标数据显示，英国以75分位列世界第八，而中国则以62分位列第22名。具体而言，在四大使能技术层面，中英两国在宽带、云计算和人工智能方面差距不大，但英国在物联网指标上远好于中国。在物联网投资、物联网设备总量以及物联网分析上英国都处于更高的水平，表明英国在实现制造业互联互通上具有更大的优势；在四大要素层面，英国在供给、需求和潜力等指标上同样有着较大的优势，表明英国能够为制造业数字化提供更充足的技术储备和物质基础，而且英国的智能设备渗透率也更高，说明其社会经济发展对数字化有着更强的需求。不过中国在光纤覆盖率和电子商务交易量上处于绝对的领先地位，并且在云服务体验和潜力上具有一定的优势（见表4）。

(表4) 华为全球连接指数(GCI)2020

	总分	四大使能技术				四大要素			
		宽带	云计算	人工智能	物联网	供给	需求	体验	潜力
英国	75	80	63	48	69	73	81	85	61
中国	62	84	66	48	42	46	69	79	52

资料来源：《全球连接指数2020》。

3. 网络就绪指数(NRI)。网络就绪指数来源于世界经济论坛，该指标主要对一国ICT技术推动经济发展及竞争力的成效进行评估，并分为科技、人、治理和影响四个二级指标。2022年的指标数据显示英国以73.41分位列全球第12名，优于排名第23位的中国（见表5）。具体而言，在科技层面，虽然中国基

于数字基础设施上的巨大成就和在网络可获得性上位列世界第一，但在移动技术水平和先进技术上与英国仍有着较大的差距；在人的层面，受益于广泛、便捷的网络可获得性，中国个体掌握的信息技术能力远胜英国的整体水平；然而在治理层面，中国的网络安全与网络监管相较英国而言则处于绝对劣势。另外，作为发达国家，英国的社会发展相对更为均衡，而中国还未完全将高速发展的信息技术红利惠及全社会，社会经济的可持续发展水平与居民生活质量与数字化硬实力的发展速度尚不匹配。

(表5) 2022网络就绪指数(NRI)

	总体排名	科技	人	治理	影响
英国	12	71.19	64.14	81.76	76.54
中国	23	59.69	70.77	72.52	72.32

资料来源: The Network Readiness Index 2022。

4. 联合国电子政务指数(EGDI)。联合国电子政务发展指数是用于衡量国家电子政务发展水平的综合指数，反映着各国政府利用信息交流技术提供公共服务的意愿与能力。该指数是三项标准指数的加权平均数，包括数据通信基础设施指数、人力资源指数和在线服务指数。英国在整体水平上排名靠前，位列世界第11位，而中国则位列第43位（见表6）。特别突出的是，英国凭借出色的教育水平在人力资源方面占据了显著优势，这意味着我国未来需要持续加大对基础教育和数字技能培训的投入；在政府在线服务方面，虽然两国的综合分数不分伯仲，但具体指标上的差距仍能反映出两国政府不同的倾向。英国政府更注重信息内容的公开性，打通信息数据的壁垒，呈现出更高的数字包容性；而我国政府则强调开展更多电子服务，使公共服务更加便利。若想弥补在内容提供上与英国的差距，我国需要提升数据的自由流动和信息的可获得性，以满足制造业数字化所需的信息流。

(表6)

2022 联合国电子政务发展指数(EGDI)

	总体排名	通信基础设施	人力资源	在线服务
英国	11	0.9186	0.9369	0.8859
中国	43	0.8050	0.7429	0.8876

资料来源：E-Government Development Index 2022。

5. 网络安全指数。网络安全无论是对于制造业数字化，还是对于整个信息化社会而言都是至关重要的保障因素。由国际电信联盟(ITU)发布的全球网络安全指数能够反映出各国的网络安全状况，并且包含五大方面的指标。英国以极其优异的表现总体排名中位居世界第二，几乎每一项指标都达到了世界顶尖水平，而我国则位列第33名（见表7）。尽管我国在法律和监管框架上已经达到了发达国家的水平，但在技术和组织措施上依然较为落后。说明，我们首先需要在技术上增加计算机事件响应小组(CIRT)或计算机应急响应小组(CERT)的部署，以建立有效的机制来快速应对潜在的网络威胁；其次，我们还应该加强应对网络安全问题的治理和协调机制，并完善和更新国家网络安全战略，以适应新时期的网络环境。

(表7)

2020 全球网络安全指数

	总体排名	法律	技术	组织	能力发展	合作
英国	2	20	19.54	20	20	20
中国	33	20	17.94	16.63	19.04	18.91

资料来源：Global Cybersecurity Index。

## 五、英国制造业数字化转型及对中国的启示

综上，可以总结和梳理出英国政府推进制造业数字化转型的逻辑机制：把握先进技术带来的契机及早布局数字经济发展，以增材制造、人工智能以及数字孪生等高新技术构成其制造业走向后工业时代繁荣的重要支撑，利用数字化实现生产力的提升和产业结构的转型。在这一过程中，企业是数字产业化的主导者，同时也在产业数字化中受益。政策保障补位市场机制的核心目标是激发企业在数字化转型中的主体性和能动性，政府通过设立柔性管理规制、构建数字产业化和产业数字化的融通机制以及提供数字教育和数字基础设施领域的社会公共产品等，为企业构建起一张全面、完善的政策网络，进而

保障其持续推动数字化转型的能力与动力。

对于正处于推进制造业数字化转型关键时间节点的中国而言，结合自身的特点，可以从“企业自主、政府补位”的英国模式中得到的借鉴是：时机成熟后，政府可以从数字化转型“领军者”的定位逐渐调整为“护航员”的角色，让拥有资金和技术能力的企业在创新研发上拥有更强的主动性，并通过研发创新和良性竞争激发其自身的经济活力。政府则应更多地致力于为其他社会主体参与数字经济活动创造有利的外部环境，尤其需要在数字教育和数字基础设施等领域提供必要的、足够的公共产品。但同时需要指出的是，减少对企业创新的直接干预并不意味着放松政府在数字化转型过程中的引领作用，而只是将政策重心转移到为企业创设良好的创新环境上，从而实现数字经济的可持续发展。

基于这一思路，有如下建议：首先，政府应为数字经济的发展建立起完善的法律法规、管理体系和数字产权，以保护数据的隐私和安全，进而增强企业和个人参与数字经济的主动性，加强网络信息监管以维持经济活动的合法秩序。同时，政府需要采取竞争性政策来遏制大型数字公司的垄断行为，致力于保持数字经济的市场活力，为众多中小型数字公司保留充足的创新发展空间，从而在一定程度上克服和缓解我国中小企业数字化转型能力不足以及转型成本高昂的困境，最终实现规范与发展并行。

其次，政府可以搭建数字产业化与产业数字化之间的桥梁。一方面在创新友好型的管理体制下鼓励跨学科的学术研究，使学术研究方向尽量与现实发展需求相吻合，从而推动专利申请率和转化率实现“双高”；另一方面，可通过实施数字化转型方案的“首台套”奖励等政策举措来帮助数字技术创新者有针对性地进行研究和部署，从而降低制造业企业实施数字化转型的风险和成本。此外建立基于工业互联网的数字化转型平台，对现有平台进行推广和使用，促进更多的企业，尤其是中小企业参与到各类平台建设中，并提升企业参与度的广度和深度<sup>[28]</sup>，这有利于提升数字技术在多领域的溢出效应。

最后，政府应当致力于开展提升国民数字素养的社会工程，大力推进数字技能复合型人才的培养，从而为制造业数字化转型的进程注入持续的动力。具体措施包括加速建立和完善数字职业教育和再教育体系，实施免费的数字技能培训，并将其作为公共成人教育的一部分；在中小学课程中把提升数字能力列为核心课程之一。此外，需要“政产学研用”各方共同探索数字技能的教育与培养路径，让高校和研究机构将雇主制定的技能标准与特殊知识整合到相关的技术资格中，从而实现数字人才需求端和供应端的最优匹配。

[参考文献]

- [1] J. Portes.The UK's digital economy[R].National Institute of Economic and Social Research EriSim, 2015.
- [2] 郑安琪.英国数字经济战略与产业转型[J].世界电信,2016,(3).
- [3] 丁声一,谢思淼,刘晓光.英国《数字经济战略(2015-2018)》述评及启示[J].电子政务,2016,(4).
- [4] 刘阳.英国《数字经济法(2017)》的核心内容及启示[J].经济法论丛,2019,(1).
- [5] 钟丽连.英国现代制造强国发展战略演进及对中国的启示[D].福州:福州大学,2018.
- [6] H. David,J. Manyika,J. Remes.Why US productivity can grow without killing jobs[R].McKinsey Quarterly 2011.
- [7] BSG. Pató,A. Freund.Examination of ethical procurement through enterprise examples[J].Problems of Management in the 21st Century,Vol.11,No.1,2016.
- [8] 何文彬.数字化推动中国制造业价值链高端化效应解析——基于全球价值链视角[J].华东经济管理,2020,(12).
- [9] I. Campbell, et al.Wohlers report 2017 3D printing and additive manufacturing state of the industry: Annual worldwide progress report[R].Wohlers Associates, Fort Collins, Colorado 2017.
- [10] B. Wu,C. Myant,SZ.. Weider.The value of additive manufacturing: future opportunities[R].Imperial College London, Briefing Paper, Vol.2, 2017.
- [11] R. Hague,P. Reeves,S. Jones, Mapping UK research and innovation in additive manufacturing: A review of the UK's publicly funded R&D activities in additive manufacturing between 2012 and 2015 (2016).

[12] UKRI Challenge Fund: for research and innovation[EB/OL].GOV.UK,2017-05-08.<https://www.gov.uk/government/collections/industrial-strategy-challenge-fund-joint-research-and-innovation>.

[13] 王静.英国对科研稳定支持的做法[J].全球科技经济瞭望,2019,(1).

[14] UK Digital Strategy[EB/OL].GOV.UK,2022-10-04.<https://www.gov.uk/government/publications/uks-digital-strategy/uk-digital-strategy#where-we-are-today>.

[15] UK Digital Strategy 2017[EB/OL].GOV.UK,2017-03-01.<https://www.gov.uk/government/publications/uk-digital-strategy/uk-digital-strategy#data---unlocking-the-power-of-data-in-the-uk-economy-and-improving-public-confidence-in-its-use>.

[16] Data Ethics Framework[EB/OL].GOV.UK,2020-09-16.<https://www.gov.uk/government/publications/data-ethics-framework/data-ethics-framework-2020>.

[17] The National Security Strategy of the United Kingdom:Update 2009 Security for the Next Generation[EB/OL].GOV.UK,2009-06.[https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment\\_data/file/229001/7590.pdf](https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/229001/7590.pdf).

[18] Cyber Security Strategy[EB/OL].GOV.UK,2011-11-25.<https://www.gov.uk/government/publications/cyber-security-strategy>.

[19] W. Kerber.Updating competition policy for the digital economy? An analysis of recent reports in Germany, UK, EU, and Australia[J].SSRN Electronic Journal,January 2019.

[20] 英国政府设立新机构强化数字市场管理[EB/OL].中国新闻网,2021-04-08.<https://www.chinanews.com.cn/gj/2021/04-08/9450158.shtml>.

[21] Virgin Media Business reveals the UK's £ 92 billion Digital Opportunity[EB/OL].Virgin Media,2015-10-20.<https://www.virginmedia.com/corporate/media-centre/press-releases/virgin-media-business-reveals-the-uks-92-billion-digital-opportunity>.

[22] Information Economy Strategy[EB/OL].GOV.UK,2013-06.[https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment\\_data/file/206944/13-901-information-economy-strategy.pdf](https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/206944/13-901-information-economy-strategy.pdf).

[23] Digital Economy Strategy 2015-2018[EB/OL].GOV.UK,2015-02.<https://www.ukri.org/wp-content/uploads/2021/12/IUK-081221-DigitalEconomyStrategy2015To2018.pdf>.

[24] 郑惠文.英国:通过数字技能合作提高数字技能水平[J].世界教育信息,2018,(24).

[25] 金雪涛,李坤繁.数字经济战略格局下英国创意产业的融合发展与转型[J].深圳大学学报(人文社会科学版),2020,(2).

[26] Digital Charter[EB/OL].GOV.UK,2019-04-08.<https://www.gov.uk/government/publications/digital-charter/digital-charter>.

[27] 刘军梅,谢霓裳.国际比较视角下的中国制造业数字化转型——基于中美德日的对比分析[J].复旦学报(社会科学版),2022,(3).

[28] 刘军梅,王汝升,谢霓裳.中德制造业数字化转型的战略与政策比较[J].决策与信息,2022,(10).

[责任编辑：汪智力 朱苗苗]

The Policy Guarantee for Digital Transformation in British Manufacturing and Comparative Study  
between China and the UK

Abstract: The UK is the birthplace of the free market economy and the Industrial Revolution. However, in the 21st century, the British manufacturing industry began to decline. Yet, with the maturation of digital technology and the acceleration of its industrialization, the UK saw the opportunity to transform its manufacturing industry by using digital technology, and realized that leveraging digital transformation could amplify its technological advantages in manufacturing and bridge the gap of labor cost between itself and latecomer countries. To magnify its technological strengths through digitalization, the British government has actively deployed strategic technologies. It introduced policies to encourage flexible management regulations, established a seamless integration mechanism between digital industrialization and industrial digitalization, and provided public goods and policy guarantees in digital education and digital infrastructure to stimulate the autonomy and initiative of enterprises, ensuring maximum benefits from digital transformation. China and the UK have developmental differences concerning starting point, direction, government positioning, digital competitiveness and other aspects in the digital transformation of the manufacturing industry. Therefore, the Chinese government must implement measures that suit the national conditions to promote the digital transformation of the manufacturing industry. When the conditions are right, the government can gradually transition its role from a "leader" to a "navigator", thereby focusing more on providing necessary and sufficient public goods in fields such as digital education and digital infrastructure to create a conducive environment for enterprise innovation.

Keywords: digital transformation of manufacturing industry ; digital economy ; digital technology ; industrial upgrading ; economic policy ; policy guidance ; macro-economic control

[基金项目] 本文系2022年度复旦大学-

金光集团思想库研究课题“我国制造业数字化转型：比较优势、路径选择及难题破解”（编号：JGSXK2206）阶段性成果。

[作者简介] 刘军梅（1972-），女，河北石家庄人，经济学博士，复旦大学经济学院副院长，世界经济研究所副教授，杨浦区第十四、十五届政协委员、九三学社杨浦区委委员、中国世界经济学会副秘书长、上海市俄罗斯东欧中亚学会副会长，主要从事世界经济理论研究；邬竞舸（2000-），男，上海奉贤人，复旦大学国际关系与公共事务学院硕士研究生。