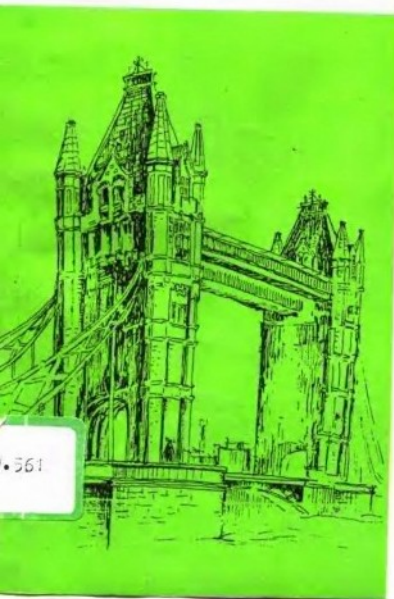


金马城市研究文库

英国城市研究

徐强 著



YINGGUO CHENGSHI YANJIU

上海交通大学出版社

郑子勤
书
PDG

内 容 提 要

本书研究了当代英国城市中正式体系的构成,包括经济、规划、住房、社会保障及个人社会服务、医疗保健、劳动就业、教育等多个方面,分析了英国城市中的政策变迁和特点,所用资料均为近年来国外的最新材料。

本书内容翔实、文字流畅,对研究城市管理、城市发展与城市社会生活的变化具有较大的参考价值和借鉴作用。

英国城市研究

出版:上海交通大学出版社

(上海市华山路 1954 号 邮政编码:200030)

发行:新华书店上海发行所

印刷:长城绘图印刷厂

开本:850×1168(毫米) 1/32

印张:7 字数:185000

版次:1995年12月 第1版

印次:1995年12月 第1次

印数:1—2500

ISBN7-313-01550-X/C·06

定价:10.00元

数字图书馆
PDG

城市向来就是文明的壁炉，
光和热从那里向寒冷、黑暗的世界辐射。

——西奥多·帕克

摘自《现代英国城市》，1975年



目 录

1	英国城市概述	1
	独特的城市文明	1
	英国城市的起源与发展	9
	工业革命与城市化运动	12
	当代英国城市	15
2	政府体制与城市管理分工	22
	英国政府的基本构架	22
	地方政府改革	29
	地方政府管理	33
3	城市规划	37
	城市规划体制在英国的发展	37
	先驱性的规划实践:新城与绿带	45
	内城复兴计划的变迁与发展	51
	企业小区与城市开发公司	58
4	英国经济与城市就业	64
	“英国病”与“经济奇迹”	64
	城市就业变化	80
	政府对劳动力市场的干预	85
5	福利国家制度	103
	英国式社会保障体制	103
	个人社会服务	121
	社会工作	127

6	城市住房	135
	城市住房与政府干预	135
	英国住房政策演变	142
	公房分配与出售	160
7	医疗保健制度	171
	英国医疗保健制度的发展	172
	医疗体制改革与政策变迁	178
	国民医疗保健服务的主要形式	190
	英国医疗保健制度评述	195
8	英国教育	199
	英国教育政策的变迁	199
	当代英国教育体系	203
	英国教育的成就与问题	210
	主要参考书目	213

1 英国城市概述

独特的城市文明

充满矛盾的城市

英国是地球上最早进入工业时代城市化的国家,也是迄今为止世界城市化程度最高的国家之一。19世纪50年代,英格兰和威尔士的城市人口已占总人口的50%以上,至19世纪末,城市人口的比例已达72%以上,至本世纪中叶,英国全国城市人口的比例达到80%,至今一直大体保持在这一水平上。大大小小的城市就像一张巨大的编织精细的网,把当代英国人的生活笼罩其中。即使那20%的农村人口,他们的就业和文化教育等无不与城市密切相联。据统计,全英1988年2800万劳动人口中,只有2.5%是从事农业生产的。按照广义的城市定义,英国95.7%的人口居住在城市的直接影响范围之内^①。可以说,城市,以及与城市有关的一切,主宰了当代英国社会的各个方面。

在这个高度城市化的国家中,国民对城市的态度却是十分复杂而矛盾的。长期以来,英国的老百姓、学者、艺术家一直在持续不断地谈论着城市的利弊,因而也为世人留下了大量的城市研究的文献。自恩格斯、布思、霍华德等人开城市问题研究之先河以来,大批社会科学家对英国的城市作了透彻深入的研究,极大地丰富了城市理论的宝库。与此同时,华兹华斯、狄更斯、劳伦斯等文学家也

^① 尼格尔·斯宾塞等,《英国城市:城市变化分析》牛津大学出版社,1982。

为人们提供了形象的城市画卷。当代英国学者雷蒙德·威廉斯在 1973 年发表的著作《城市与农村》中,对自 16 世纪以来至今英国文学中对农村与城市的种种不同态度作了详尽的调查,他认为农村与城市鲜明的对照是我们认识自身的经验以及我们社会的危机的要害之处。英国人普遍对城市怀着既爱又恨的复杂感情。农村具有的牧歌情调的安宁和美丽与城市的肮脏和腐败形成了鲜明的对照,而城市的文明和活力又胜过了农村生活的愚蠢和粗野。

历史不因人们的好恶而修改方向,它依据不可抗拒的规律前进。19 世纪以来英国迅速的城市化过程并未因农村城市孰好孰坏的争论而停止。相反,城市化的推进在人们惊呼城市病的时期速度反而加快了。城市化的程度在不断高级化。最终城市能否与农村全面融合,形成人类社会全新的完美状态,也有待明日的历史去作出结论。

英国社会一、二百年来不断对城市的负面作用作出的批判,对英国城市的发展起到了十分重要的作用。它没有能阻止城市化的进程,但它对英国城市的布局、结构以及城市生活的多个方面产生了很大的影响,导致社会的力量去修正和控制市场的力量,促使英国城市朝着相对更为健康的方向发展。社会力量在英国城市的形态和内在结构中都留下了深刻的烙印。特别是 20 世纪中期以来,社会力量已与市场力量并驾齐驱推动英国城市的发展。民族的精神、传统的文化、社会主义思潮和社会公平的要求、美好理想的追求等因素最终都在英国城市发展中得到了内在的和形象的表现。

与美国和欧洲大陆国家的城市相比较,英国城市又有它自身的特点。英国的城市是美丽的又是丑恶的,是凝固的又是变动的,是传统的又是现代的,是保守的又是激进的,互相对立的人文因素熔合在一起,浇铸成独特的英国城市文明。

与欧洲大陆国家的一些城市相似,英国城市富有传统的美,从罗马人的遗迹到中世纪的古堡、教堂、英国城市近 2000 年的发展把历史凝固在其中。无论约克的古城墙还是巴斯的罗马温泉,或是

诺丁汉古堡前的罗宾汉塑象还是坎特伯雷大教堂，都蕴含着丰富的历史文化渊源，使人感到点缀在绿色原野中的每一座古老城市都是一首悠长的诗。甚至连隐居湖畔崇尚田园生活和自然美的桂冠诗人华兹华斯(1770—1850)也曾深深为伦敦的美所感动，写下了“威斯敏斯特桥上有感”的不朽名诗：

大地无处呈现更壮丽的景象；
气象万千，如此沁人心脾；
倘若漠视，必然心灵麻痹。
此刻都市宛如披上晨装：

冠带华严，沉寂而旷远；
船、塔、穹顶、剧场和寺院
绵延至原野、天边，
在清澈的朝气中闪现。

晨曦映射金光万道，
普照幽谷、石岩、山岗；
如斯静谧从未感到！

河水潺潺流，悠然自得；
上帝呵！万家华屋似酣睡，
宏大的心脏悄然安息。^①

然而，充满诗情画意的英国城市光明的另一面，却是人类第一次工业文明给这些城市带来的巨大而可怕的阴影。距华兹华斯写下歌颂伦敦的不朽名诗时隔不久，恩格斯于1945年发表了他的同样是不朽的名著《英国工人阶级状况》，对工业革命以来英国大城

① 孙梁译，《英美名诗一百首》，对外翻译出版公司，1987。诗中“宏大的心脏”指伦敦。

市中出现的种种弊病作了有力的揭露。恩格斯是这样描写英国大城市的：

“像伦敦这样的城市，就是逛上几个钟头也看不到它的尽头，而且也遇不到表明快接近开阔的田野的些许征象，——这样的城市是一个非常特别的东西。这种大规模的集中，250 万人这样聚集在一个地方，使这 250 万人的力量增加了 100 倍，他们把伦敦变成了全世界的商业首都，建造了巨大的船坞，并聚集了经常布满泰晤士河的成千的船只。从海面向伦敦桥溯流而上时看到的泰晤士河的景色，是再动人不过的了。在两边，特别是在乌里治以上的这许多房屋、造船厂，沿着两岸停泊的无数船只，这些船只愈来愈密集，最后只在河当中留下一条狭窄的空间，成百的轮船就在这条狭窄的空间中不断地来来去去，——这一切是这样雄伟，这样壮丽，简直令人陶醉，使人还在踏上英国的土地的以前就不能不对英国的伟大感到惊奇。”

“但是，为这一切付出了多大的代价，这只有在以后才看得清楚。只有在大街上挤了几夭，费力地穿过人群，穿过没有尽头的络绎不绝的车辆，只有到过这个世界城市的“贫民窟”，才会开始觉察到，伦敦人为了创造充满他们的城市的一切文明奇迹，不得不牺牲他们的人类本性的优良品质；才会开始觉察到，潜伏在他们每一个人身上的几百种力量都没有使用出来，而且是被压制着，为的是让这些力量中的一小部分获得充分的发展，并能够和别人的力量相结合而加倍扩大起来。在这种街头的拥挤中已经包含着某种丑恶的违反人性的东西。……”

“每一个大城市都有一个或几个挤满了工人阶级的贫民窟。的确，穷人常常是住在紧靠着富人府邸的狭窄的小胡同里。可是通常总给他们划定一块完全孤立的地区，他们必须在比较幸福的阶级所看不到的这个地方尽力挣扎着活下去。英国一切城市中的这些贫民窟大体上都是一样的；这些城市中最糟糕地区的最糟糕的房屋，最常见的是一排排的两层或一层的砖房，几乎总是排列得乱七

八糟，有许多还有住人的地下室。这些房屋每所仅有三四个房间和一个厨房，叫着小宅子，在全英国（除了伦敦的某些地区），这是普通的工人住宅。这里的街道通常是没有铺砌过的，肮脏的，坑坑洼洼的，到处是垃圾，没有排水沟，也没有污水沟，有的只是臭气熏天的死水洼。城市中这些地区的不合理的杂乱无章的建筑形式妨碍了空气的流通，由于许多人住在这么一个不大的空间里，所以这些工人区的空间如何，是容易想象的。此外，在天气好的时候街道还用来晒衣服；从一幢房子到另一幢房子，横过街心，拉上绳子，挂满了湿漉漉的破衣服。”^①

时过境迁。近一个半世纪过去后，英国城市的状况有了很大的改观。工业化早期造成的城市恶性膨胀和反人性的景象有很多已经在当代英国城市中淡化了。但是，它的痕迹仍然存在。英国曾享受过工业文明的“先发性利益”，英国的城市却因此受尽了人类第一个工业文明的“先发性损害”。

先驱者的努力

正因为有这么一段独特的苦难的经历，英国的城市同时又充满了改革的动力。从19世纪初开始，英国的思想家、社会改革家们就孜孜以求改造城市的各种良方。人类对城市形态、城市结构和城市社会生活体系的改革有很多是从英国开始的，不成功的尝试与成功的试验都为英国的城市增添了生机和活力，并创造了城市发展和城市管理中很多的“第一个”，对世界其他国家的城市发展产生了巨大的影响。

空想共产主义的实践家罗伯特·欧文首先提出了消灭资本主义制度中城市和乡村对立的主张。欧文设想未来的社会是共产主义公社的联合组成。每个公社有各种年龄的成员一千到三千人。人们在公社中进行集体生产和集体生活，大规模地应用机器来取代

^① 《马克思恩格斯全集》第2卷，303—587页。

繁重的体力劳动和家务劳动。他的关于公社的布局构想是：主要建筑物设在公社的中央，成一个正方形。公共厨房、食堂、学校、阅览室和会议厅设在中央地区的房屋内，正方形的四边是住宅和三岁以上儿童的寝室、医院和招待所。正方形建筑周围是花园，花园的外面是工厂、饲养场、田地、牧场。欧文的这个设想试图借助农村的优点整治城市的弊病，创造出城乡优势兼有的“理想城市”。1800年，欧文开始着手在苏格兰的新拉纳克(New Lanark)进行“新协合村”的试验：在这里，工厂的利润被用于城市基础设施建设和社会发展事业；在这里，工人的工作时间由每天十三到十四小时缩短到十小时半，但工资不减；在这里，有工厂商店，人们能以低于市场的价格买到各类生活必需品；在这里，创立了第一个幼儿园，孩子们从两岁起就可以进园生活；在这里，有优秀教师执教的模范学校，工人子女能得到良好教育；在这里，有社会福利机制和教育罪错者的新方式等。在欧文的努力下，新拉纳克这个原来人员成份极其复杂，而且多年是堕落分子居住的地方，变成了一个完善的模范移民区。酗酒、警察、刑事法庭、诉讼、贫困救济等几乎消失了，一个新的城市社区结构诞生了。欧文的这一改革尽管是乌托邦式的，影响却遍布英国、远及欧洲大陆。另一有重大影响的试验是泰特斯·索尔特的“模范村庄”索尔特尔(Saltire)，在这个位于勃兰克福(Bradford)西北的模范村庄里的一个巨大工厂为三千工人家庭提供了合适的住房，必需的学校、休闲和教育等城市设施。时至今日，模范村庄完整的社会设施和特具一格的形态布局仍使参观者们感受深刻。诸如此类的自发试验还有巧克力工厂主卡伯雷在伯明翰郊区以及布鲁斯在阳光港建立的新城镇等。这类带有乌托邦色彩的试验都在寻求工业社会中理想城市社区的新模式。尽管它们还不是现代意义上城市发展的产物，但是它们体现了社会力量与自发的市场力量在城市发展中的抗争。从此以后，英国城市不再是在单一的市场力量的支配下成长，它们不断受到来自社会的力量的修正。英国的城市注入了另一种崭新的文明的动力。

在谈论英国城市改革先驱者的努力时,不能不提及对英国城市发展产生过重大影响的埃比尼泽·霍华德,他的“花园城市”理论推动了当代英国城市模式的形成。霍华德于1898年提出了“花园城市”的建议。他认为人们在拥挤的大城市中的大量集中是糟糕的,应当让人们回到小规模、开放的、经济与社会均衡的社区去。他分析了当时的人们向大城市集中的原因,“城市磁石”的吸引力主要来源于就业机会和高工资,社会机会和各种享受以及照明良好的街道。但城市的弊端则是工作的远距离,“人群的孤立化”,阴暗而脏污的天空和贫民窟。同样农村也存在着正反两方面的效应,“农村磁石”的吸引力在于其自然的美,清新的空气,健康的氛围,而农村的缺陷则是沉闷单调,缺少社会生活,低工资,缺少享受和总的衰败趋势。因此,他企图把城市与农村的优点结合起来,形成“城市——农村磁石”,办法就是在农村中建立小型城市(并非把农村与城市简单混合起来),这种城市内部也具有自然美的舒适,有清新的空气和健康的氛围。

霍华德设计的“花园城市”占地约1000英亩,或是1.5英里直径范围。1000英亩城市范围之外,是5000英亩的永久性农业地区。整个6000英亩的城市——农村区域的所有权是同一的,不允许外界利益集团侵占边缘地带开发郊区。若花园城市中人口增长已超过了它的容纳度,也不允许利用郊区来进行城市扩张,而必须在6000英亩范围之外的地区另辟新城。霍华德的花园城市是工商业城市,在城市内实行功能分区:公共建筑娱乐设施置于市中心约5至6英亩的区域内,外面是商店,中央公园,住宅和花园等,城市的边缘地区是工厂区,与铁路和货场相连接。住宅可以是各种类型的,但每所住宅都要有花园,并且必须与工厂、商店、学校、文化中心和田野接近。中央公园和420英尺宽的内环绿带或环带公园受到了特别的重视,里面可以有学校,游戏场所和教堂。为了保留“农村生活的益处”,公园和花园的位置紧邻居民住宅,绿带不得被任何工厂或住所侵占,它保留一个露天农村部分,从城市很容易进入

乡村绿地。城市内人口为 30,000 人,平均密度为每平方英亩 30 人;城市外的农村带中人口为 2000,每 5 平方英亩 2 人。霍华德的花园城市建议中有六大基本要素:

1. 人口被严格控制;
2. 人们容易接近绿地,绿地散布在全市各地和城市四周;
3. 绿地不得侵占移作他用;
4. 工业多样化,保持城市经济平衡;
5. 城市设计要适合土地特征;
6. 全部土地由发展公司掌握,为公众利益服务。

霍华德不仅停留在理论上,他还致力于把花园城市的理想变为英国的城市现实。1899 年,“花园城市协会”成立,1903 年,第一家花园城市有限公司建立,霍华德开始全英第一个花园城市莱兹沃斯(Letchworth)的建设。1920 年,威尔温花园城市公司成立,第二个花园城市威尔温(Welwyn)出现在伦敦外面。最为重要的是,霍华德关于理想城市的观点深深影响了几代英国人,对英国城市规划的发展和英国城市的独特面貌的形成,产生过深远的影响,这一影响至今还在起作用。人们可以在英国众多的城市中发现他的思想光芒的结晶。

除了为数不多的几个特大城市外,英国的城市大多数都是小城市。英国人崇尚“小的就是美丽的”。的确,规模小的城市更能保留它的传统精华并体现它的独特个性。英国城市大多数很“矮”,高层建筑在城市中很少见到。因为英国人喜爱独立或半独立的房子远远甚于公寓单元。英国人喜爱在他们房子的屋前屋后有花园。英国的城市四周都有“绿带”环绕,城市的自发蔓延受到阻止,城市的生态环境得到保护。英国人与欧洲大陆人对居住的不同选择意愿使得他们的城市具有自身的特点。英国人不愿意住在市中心,而愿意选择近郊,这一倾向使得城市与乡村的界限越来越模糊。外国人常常用“绿草地红砖墙”(green space and red brick house)来概括英国的特色。无论在英国的何处,绿色的草地和二、三层高的红砖

砌成的房子以及屋前屋后的小花园是英国城市最普遍的景象。

综上所述,英国城市的特点是在这个民族的传统文明、工业化过程和社会改造力量三个方面互相作用,互相消长的历史中形成的,是在农村与城市的对立与互补中发展的。英国城市是英国文明的“壁炉”,光和热从中向外界散播;但是,“壁炉”产生的灰烟也为它蒙上过阴影。

英国城市的起源与发展

前工业社会城市

虽然考古的发现证实了远在 20 万年以前,大西洋上的不列颠岛国已经有人类居住,但除了一些遗迹以外,人们对这里最早的居民情况一无所知。大不列颠第一次载入史册是在公元前 1 世纪。2000 年前,最早的英国城镇是以筑垒营地的形式出现的,这些筑垒营地被用来管理不列颠的部落。公元前 1 世纪,随着罗马人的入侵,罗马军团把他们的城市形式和城市制度带到了英国,罗马式的城市开始在这个岛国上出现。伦敦、约克、巴斯等都是罗马人入侵后建立起来的军事要塞和行政中心。罗马人采取了在部落筑垒营地的毗邻处建立城市的方针,于是罗马式城市与本地人的筑垒营地一起形成双体城市。这种体制的有利之处是能与本地的部落贵族贴近,而后者在那时承担着征收税赋的责任。行政单位建立在部落地区以及城市的联系网络曾是不列颠罗马化的主要方式。绝大多数罗马人建立的城市仅仅是单纯的军营。其中只有 5 座城市的居民有资格成为罗马公民。在大约 300 年的城市化和罗马化时期中,罗马人为英国城市带来的连拱廊,澡堂、奢侈的城市生活方式、教育设施以及马赛克地板的别墅等等,并非因罗马人的撤退而消失,甚至在撒克逊人和诺曼人入侵时期,在英国城市普遍衰弱的情况下,罗马城市文明的一些因素仍继续保留和传播开来。

罗马帝国衰弱之后,英国与西欧的其他国家一起陷入了“黑暗时期”。欧洲的中世纪是一段十分漫长而发展迟缓的时期。但是在这段欧洲文明史的漫漫长夜中,城市的发展并没有停顿。在9世纪到10世纪,新的城市中心成长起来了,伦敦已成为约有12,000人居住的城市。安格鲁—丹麦人的城市撒特福特(Thetford)发展了较大的工商业结构,铁匠业、铜匠业、毛纺织业和陶瓷业发达,贸易远及东英格兰及欧洲大陆,住在城市中的农民们为工商业人士提供食物,城市的地域沿伸到约1英里长,半英里宽,人口4000至5000,成为当时工商业的中心。

11世纪是欧洲大陆和英国城市兴起的重要时期。从这个世纪开始,封建社会有了明显的发展,生产力有了一定的提高。剩余农产品增多,手工业日益从农业中分离出来。社会分工得到了发展,交换成为经常的活动。专职的工商业者和工匠们纷纷离开农村,聚居在城堡或教堂的附近以及桥梁、道口等交通要道处,在那里定居下来。自此以后,城市的发展日渐加快,城市的规模也日益扩大。城市实质上已经出现了不同的等级秩序,从首都城市伦敦开始,依次为省城,县城,小型集市型城镇等。城市与农村村庄的区别已十分显著。各个城市之间也因为各自经济功能的不同以及交易所依托的地域的差异而呈现出多样化。但总的来说这些城市的规模都很小,形态布局相似,密集的房屋、狭窄曲折的街道、围绕着贵族的庄园或城堡、教堂、市政厅构成城市的中心,体现了神权至上的思想,市场成为世俗生活和贸易经营的集中场所。

马克斯·威柏认为中世纪欧洲城市主要是建立在贸易和商业的基础上的,一般都具有如下特征:

1. 筑垒;
2. 市场;
3. 自立的法庭和至少是部分自治的法律;
4. 有联系的行会;
5. 至少部分的自治权,自治民们参加选举城市管理者。

欧洲中世纪的城市的最主要的特征是其自治组织形式，这是其与世界上同期的其他城市的不同之处。在中世纪的英国与德国，“城市空气使人自由”是普遍流行的格言。一个农奴逃进城里住满一年零一天就成为自由民，城市居民一般都分属于城市中的各个职业团体，如行会或同业工会。在住区或街区中，市民负有具体的维持社会安定的责任。城市中社会控制是由正式的及非正式的形式来实现的。

在英国城市发展史中，伦敦一直是英国最大的城市。至15世纪初叶伦敦就达到了居住人口约3至4万的规模，比当时的约克或布里斯托尔的人口至少多出3倍。1501至1502年，伦敦人口中约有4400人是具有正式市民资格的自由民。这些人曾向市政当局宣誓过效忠，并承担了交纳税赋和参与公共事务的责任，他们也因此能享有皇家对城市的特许状中规定的各种特权。其余的无公民权的居民们不管是否在伦敦出生，都被视为外来人。这些人大都是穷人，搬运工人，运水者，小工等等。

表 1.1 伦敦人口构成(1501—2)

市民(自由民)		总人口估计	
商人	1200	加上妻子, 儿女, 学徒工	6300
其他同业	1200	加上妻子, 儿女, 学徒工中	6—7000
公会会员		地位较高的外国人	
一般工匠	2000	加上妻子, 儿子, 学徒工, 单	7000
及工人		身女子,	10000
		外来工匠和工人以及他们	
		的家庭(包括郊区人口)	2500
		外国工匠和工人以及他们	
		的家庭(包括郊区人口)	

资料来源:《中世纪伦敦的商人阶级》, 密歇根大学出版社, 1948。

至 17 世纪末,伦敦已发展成为欧洲最大的城市。它是皇宫和法院的所在地,是全国的资金市场,也是全国绅士们的消费中心。这里建立了很多的私人学校,开设了大量的客栈,在查理一世统治时期,全国大多数的绅士们在这里度过他们一生中的很长时期。1650 至 1750 年间伦敦的居民增加了约 27.5 万人,伦敦市的人口已占全英国总人口的 10% 左右。伦敦以及其他城市在中世纪时代人口的聚集和工商业活动的扩张,奠定了英国资本主义兴起的地域基础和社会基础,它们成为日后资本主义发展的中心地。

工业革命与城市化运动

1688 年,英国的“光荣革命”确立了这个国家君主立宪的资本主义制度,为资本主义经济的迅速发展创造了良好的政治条件。从 1688 年到 18 世纪中叶,英国的社会经济的一系列史无前例的深刻变化推动了英国城市化的发展。工业革命是英国资本主义发展史中的重要阶段,它实现了从手工工场向大机器工厂的飞跃,从而使英国成为“世界工厂”。那些在工业革命中迅速成长起来的城市也就成为这个“世界工厂”国家的巨大的生产车间,成为把英国产品推销到世界市场的交易场所。与中世纪相比较,英国城市的功能起了根本性的变化,城市社会结构向两极分化,城市与传统的文明在很大程度上发生了决裂。

工业技术的改革首先是从轻工业中的棉织业部门开始的。1733 年,机械师凯伊发明飞梭织布法,使织布过程大大加快,促进了纺织技术的改革。1764 年,织工哈格里夫制造出手摇纺纱机——珍妮机。1771 年,阿尔克莱特在曼彻斯特建立第一个应用水力纺纱机的棉织厂,英国第一个工厂诞生了。一个技术发明推动另一个技术发明,一个生产部门的革新推动其他生产部门的革新。1769 年,苏格兰机械师詹姆斯·瓦特制成了第一台蒸汽机,之后他又制成联动式蒸汽机,把单式运动变为旋转运动。蒸汽机被各个