

GEHA1004
科技文明通论
2023-2024年
第二学期

工业革命

邹亚文
人文科学研究院
上海科技大学

大纲

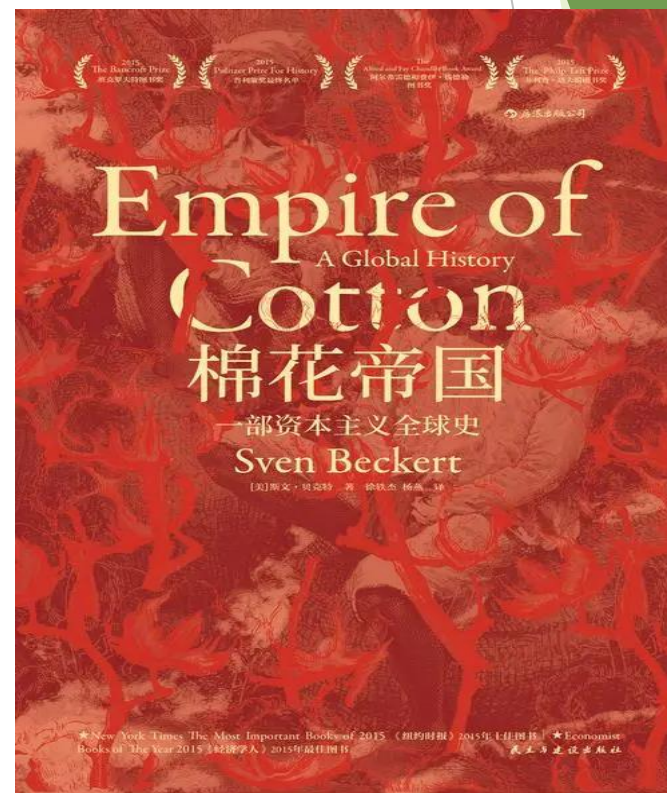
- ▶ 第一次工业革命
- ▶ 第二次工业革命

工业革命时间线

- ▶ 第一次工业革命：18世纪60年代至19世纪中期
- ▶ 第二次工业革命：19世纪中期至20世纪初
- ▶ 第三次工业革命：从20世纪中期到20世纪末
- ▶ 第四次工业革命：从21世纪初期开始至今

第一次工业革命：机器的时代

- ▶ 从手工生产到机械化生产，效率大大提高
- ▶ 蒸汽动力的使用
- ▶ 煤和铁的使用=》人类第一次大规模使用化石能源
- ▶ 由技术人员而非科学家领导
- ▶ 它始于英国，后来传播到欧洲、美国和世界其他地区



哪里有棉花，哪里就有资本主义！

为什么第一次工业革命始于英国？

- ▶ 英国鼓励商业发展，专利制度下对发明人的激励：《垄断法》于 1623 年通过
- ▶ 政治经济体系（英国资产阶级革命后，政治稳定）
- ▶ 圈地运动：农业资本化增加=>无地农民
- ▶ 农业革命：作物轮作等技术的发明
- ▶ 殖民主义兴盛（资源和市场的占领、外贸积累的财富）
- ▶ 昂贵的劳动力
- ▶ 区域内丰富的煤和铁

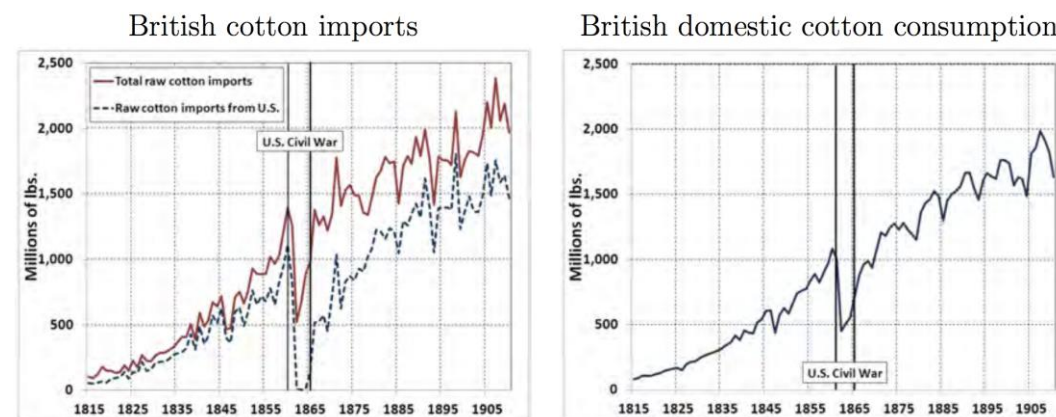


播种机于1701年发明

纺织业：最先实现机械化生产的地方

- ▶ 印度和英国过去之间存在纺织业的竞争
- ▶ 英国从印度大量进口棉制品，后来禁止进口
- ▶ 英国成为纺织业的中心：更多的棉花（原材料）进口到英国
- ▶ 纺织业成为工业革命的支柱产业

Figure 2: British cotton imports and domestic consumption 1815-1910



Data from Mitchell & Deane (1962).

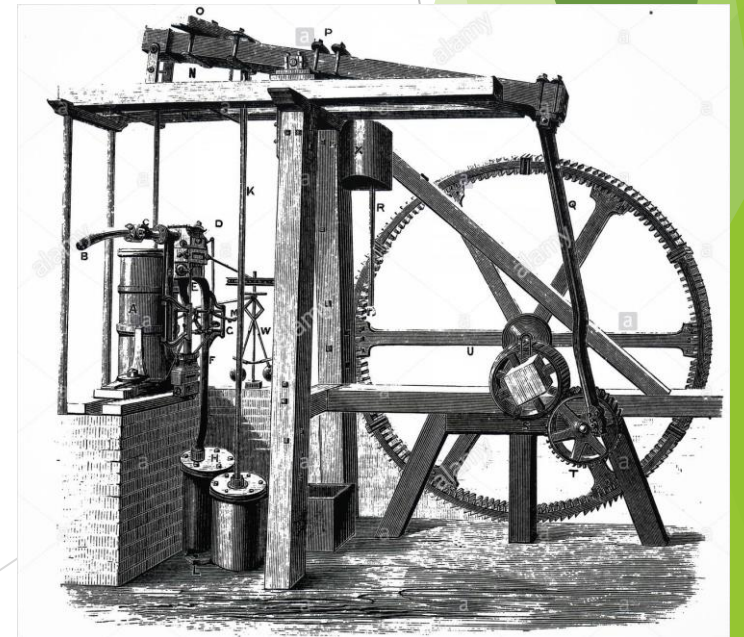
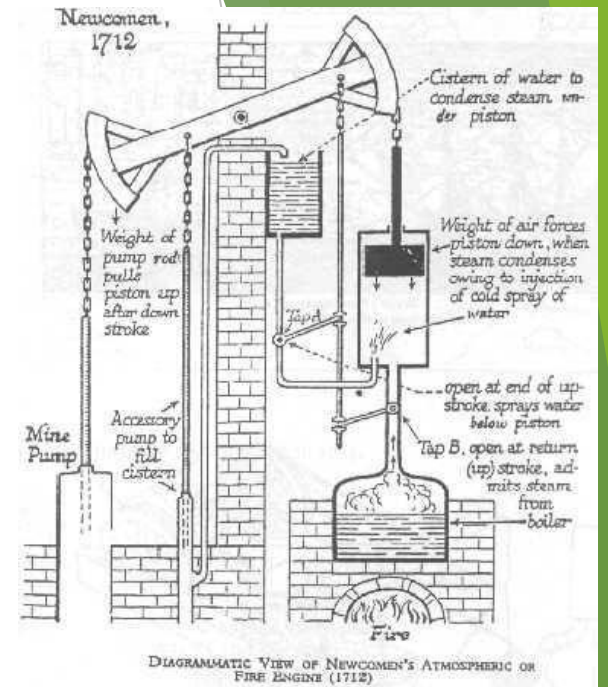
纺织业的技术变革

- ▶ 英国钟表匠约翰·凯伊（1704-1779）发明了飞梭
- ▶ 1764年，英国纺织工人和木匠詹姆斯·哈格里夫斯（1721-1778）发明了珍妮纺纱机（ Spinning Jenny ），并在1770年获得专利，这标志着工业革命的开始
- ▶ 1793年伊莱·惠特尼发明了轧棉机
- ▶ 1785年产生了水利织布机
- ▶ 1820年产生了蒸汽动力纺织机



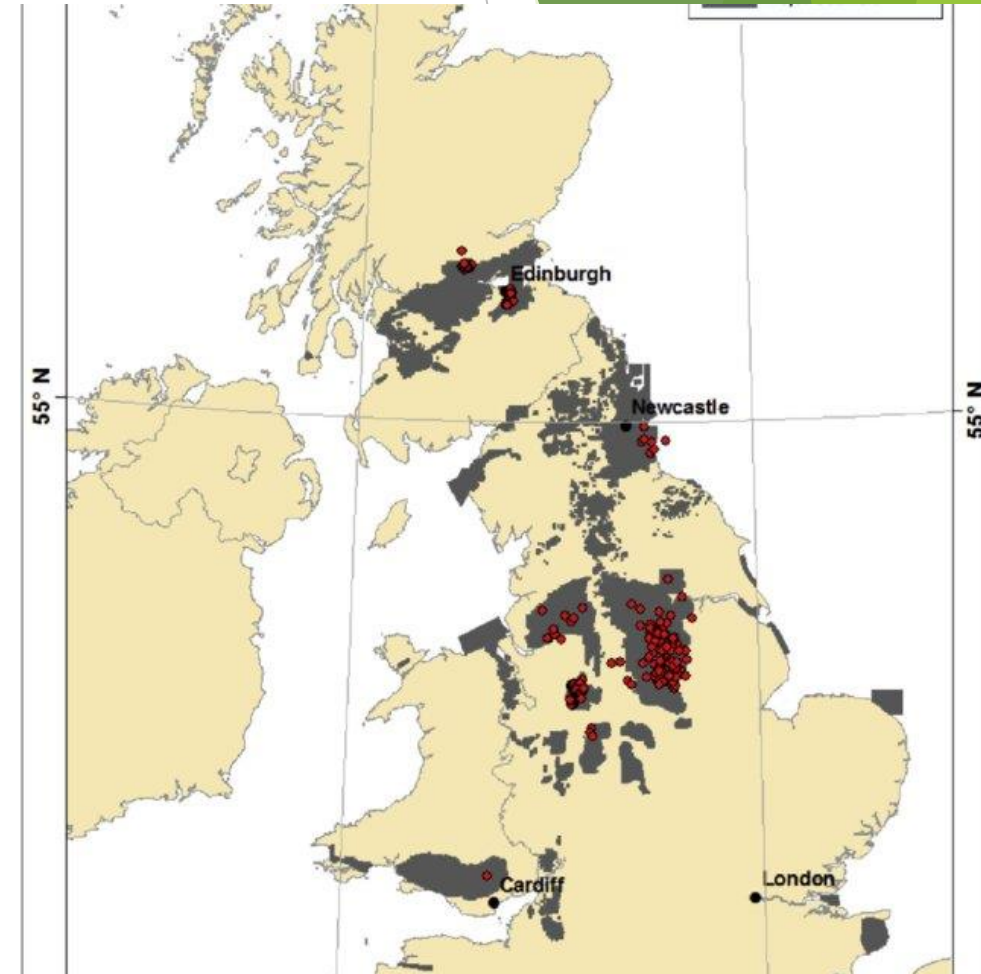
蒸汽动力的使用

- 为了解决煤矿的抽水问题，汤姆·赛维利在1698年建造了一台蒸汽动力机器
- 1712年，托马斯·纽科门制造了纽科门蒸汽机，很快取代了塞维利蒸汽机
- 成功的商人詹姆斯·瓦特（1736-1819）在1769改进了纽科门蒸汽机，提高了效率，减少了煤的使用



煤炭的生产

- ▶ 亚当·斯密 (Adam Smith) 和托马斯·马尔萨斯 (Thomas Malthus) 认为：增长是有限的，因为农业用地有限，增长会有上限
- ▶ 没有化石燃料作为主要能源的使用，工业革命就不可能发生
- ▶ Pomeranz (2000) 和其他学者认为，英国的煤炭供应使其具有优势，工业革命主要是化石燃料使用的革命



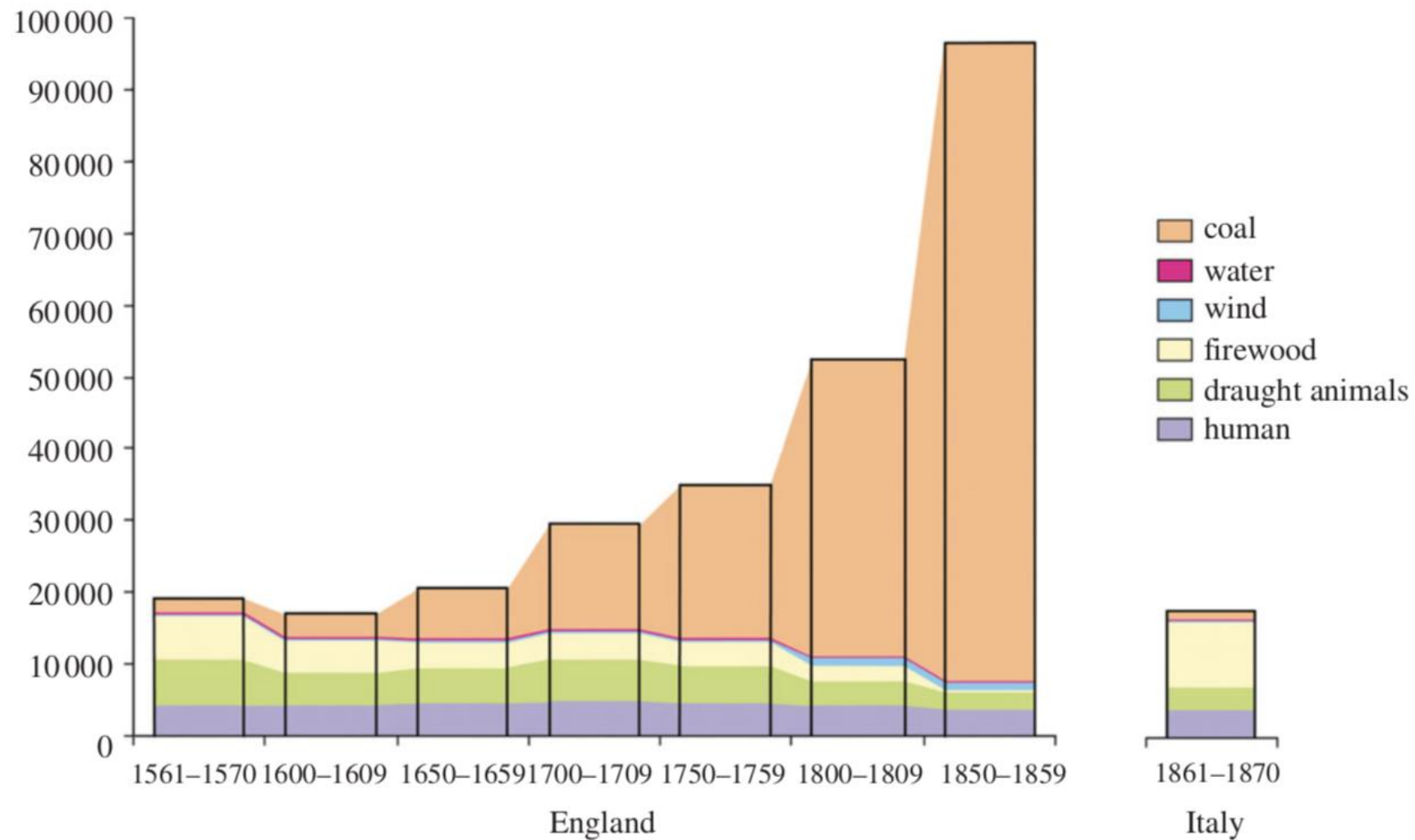
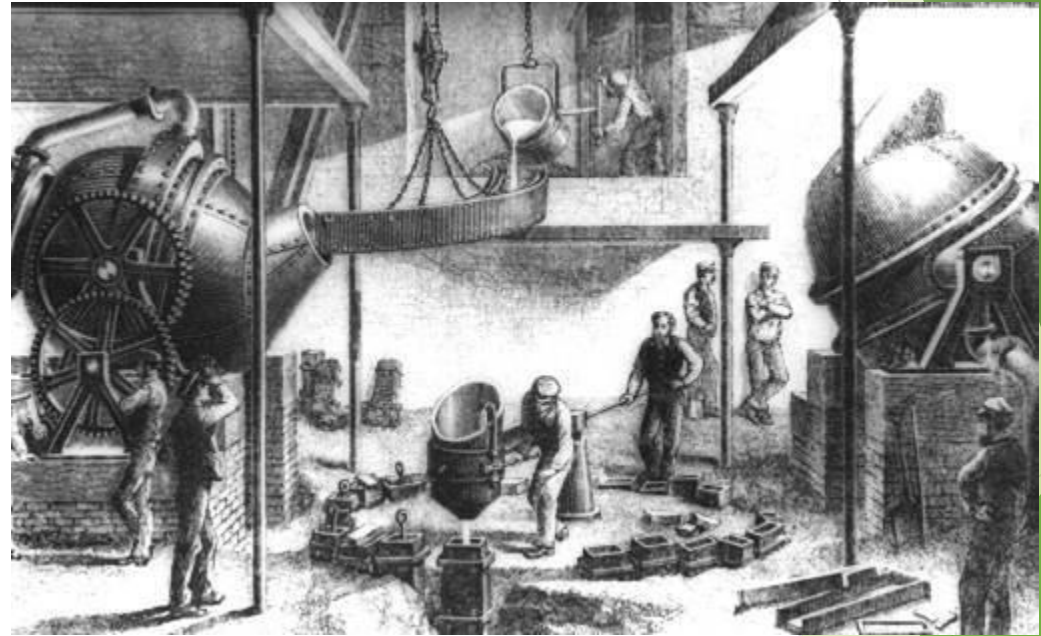


Figure 1. Annual energy consumption per head (megajoules) in England and Wales 1561–1570 to 1850–1859 and in Italy 1861–1870. Source: table 3 and [14, appendix 1, tables 2 and 3, pp. 96–101]. (Online version in colour.)

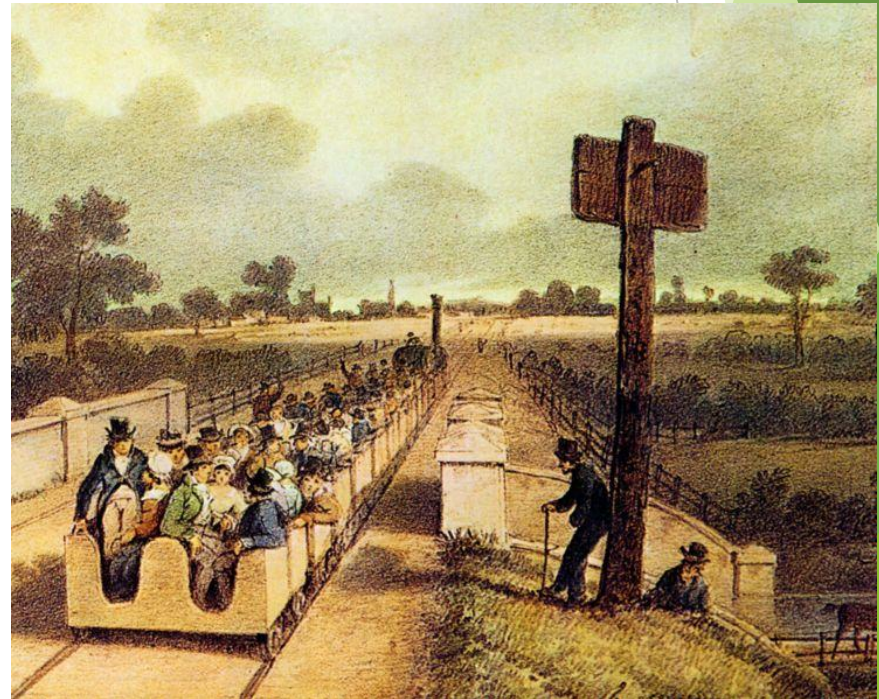
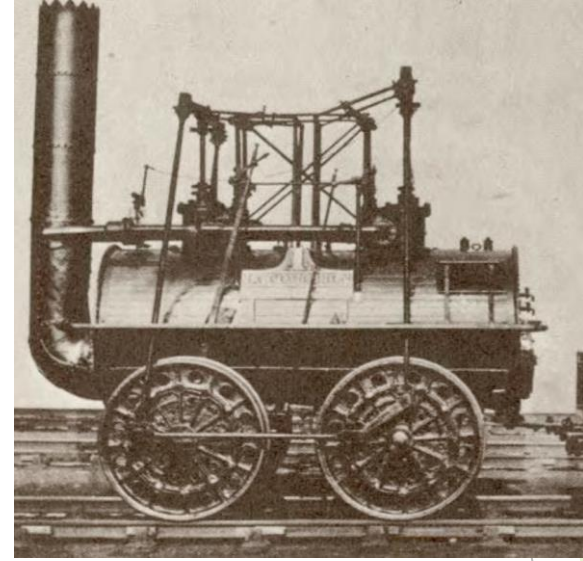
铁的生产

- ▶ 英国过去从其他国家进口铁，主要使用木炭造铁工艺，木炭是通过燃烧树木制成的
- ▶ 亚伯拉罕·达比一世（1677-1717）开发了一种利用硬焦炭生产铁的新方法，可以利用化石燃料
- ▶ 到18世纪末，英国已成为铁的出口国
- ▶ 尼尔森将热风（1829）引入钢铁制造导致工艺的持续改善

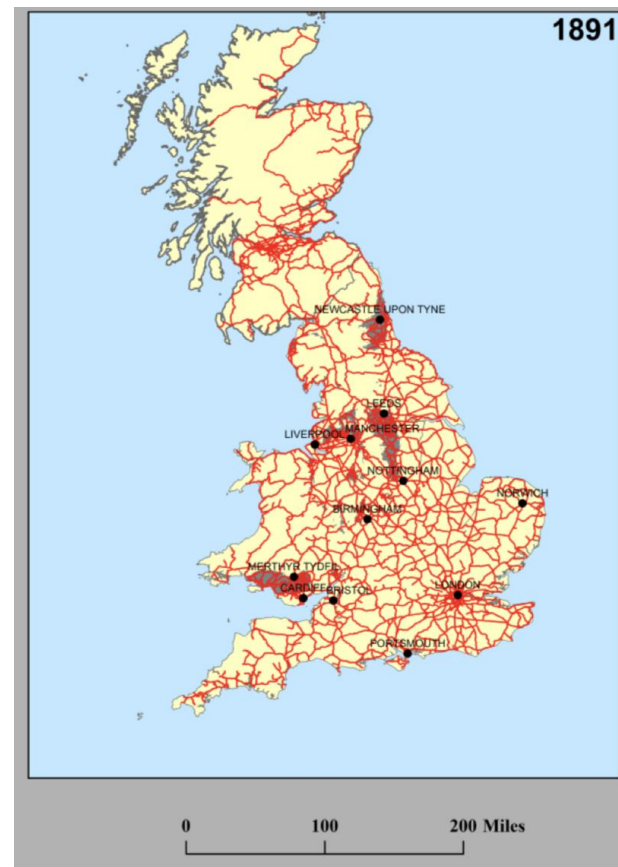
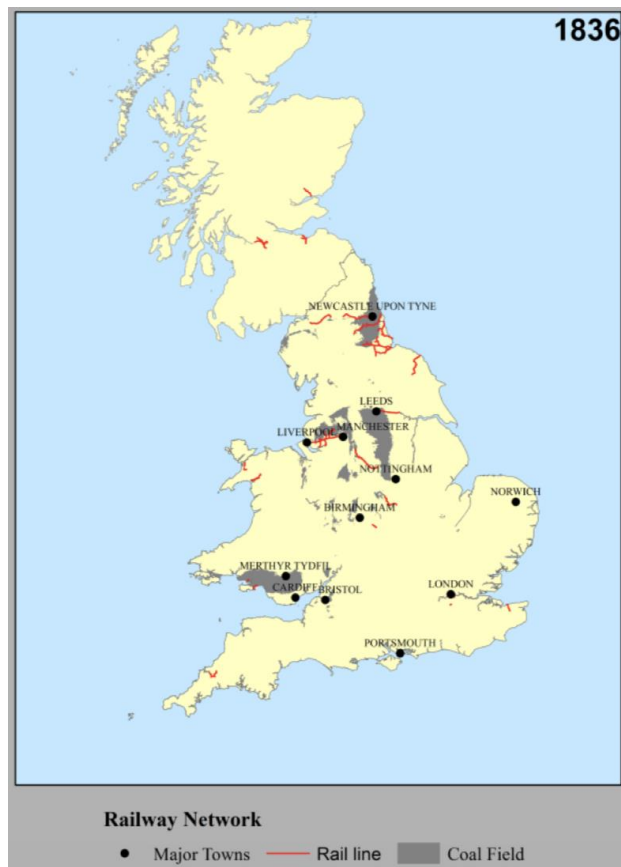


铁路建设

- ▶ 1810年开始，蒸汽机被用来驱动火车
- ▶ 第一条铁路建于斯托克顿和达林顿之间，并于1825年开通，它只用于运输矿物
- ▶ 世界上第一条城际铁路，利物浦和曼彻斯特之间的铁路，于1830年建成

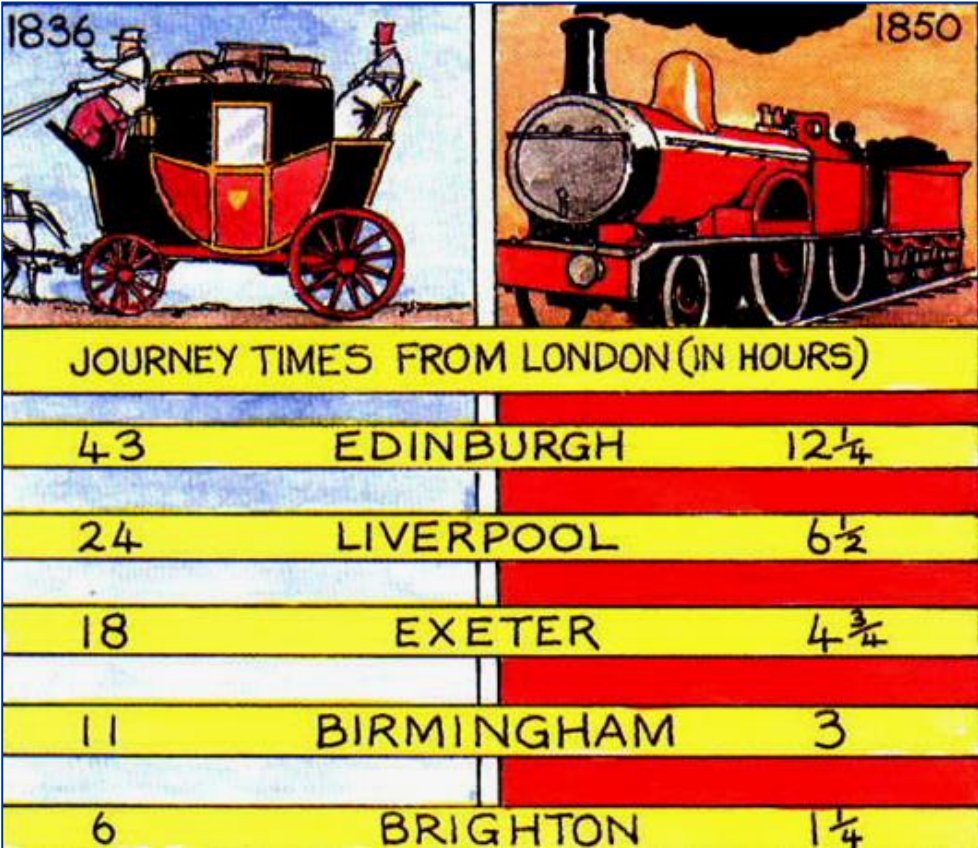


英国铁路系统变化



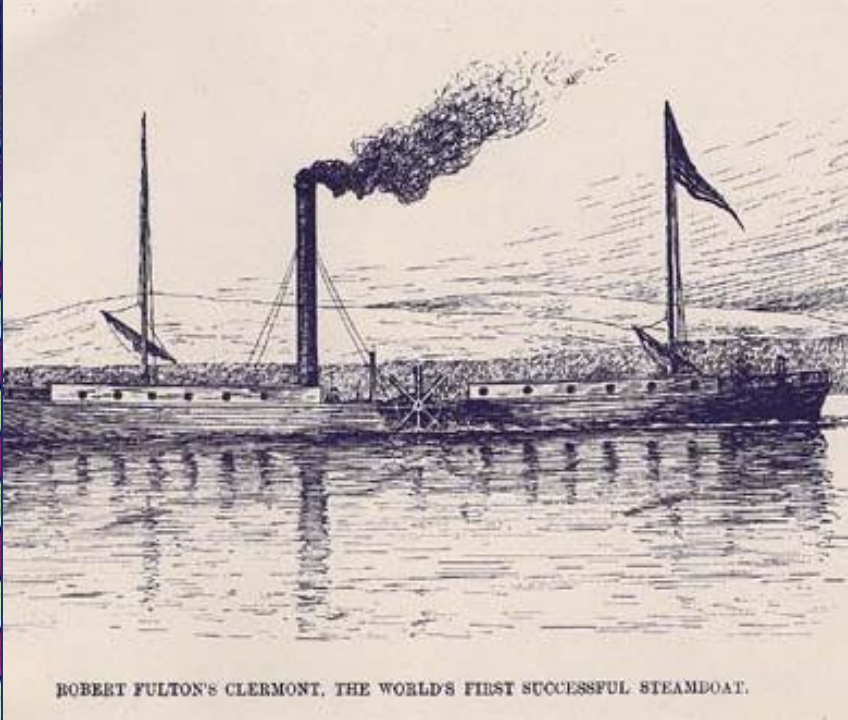
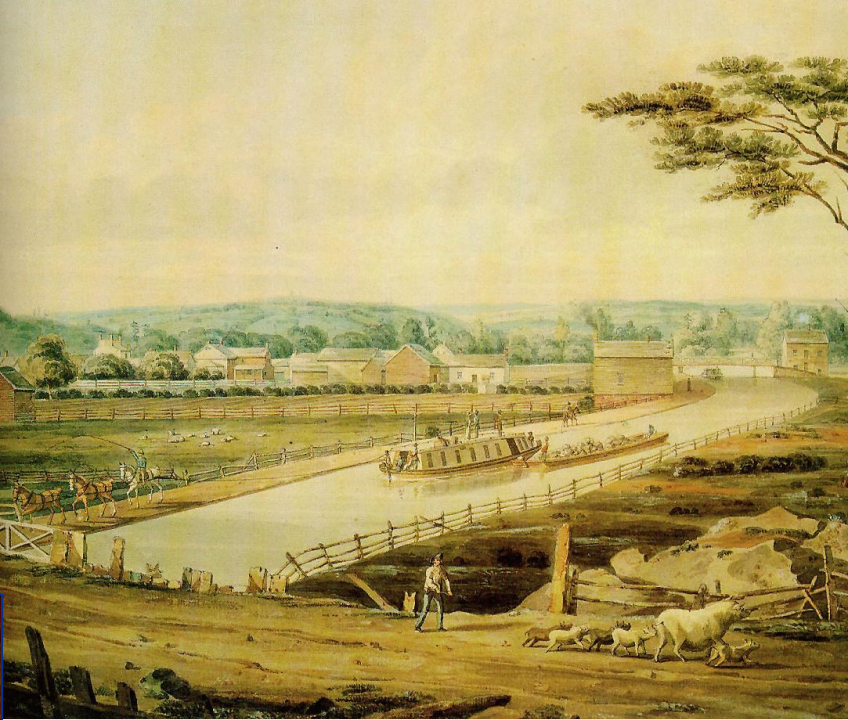
交通方式的变革

- ▶ 蒸汽船 (1807年)
- ▶ 运河



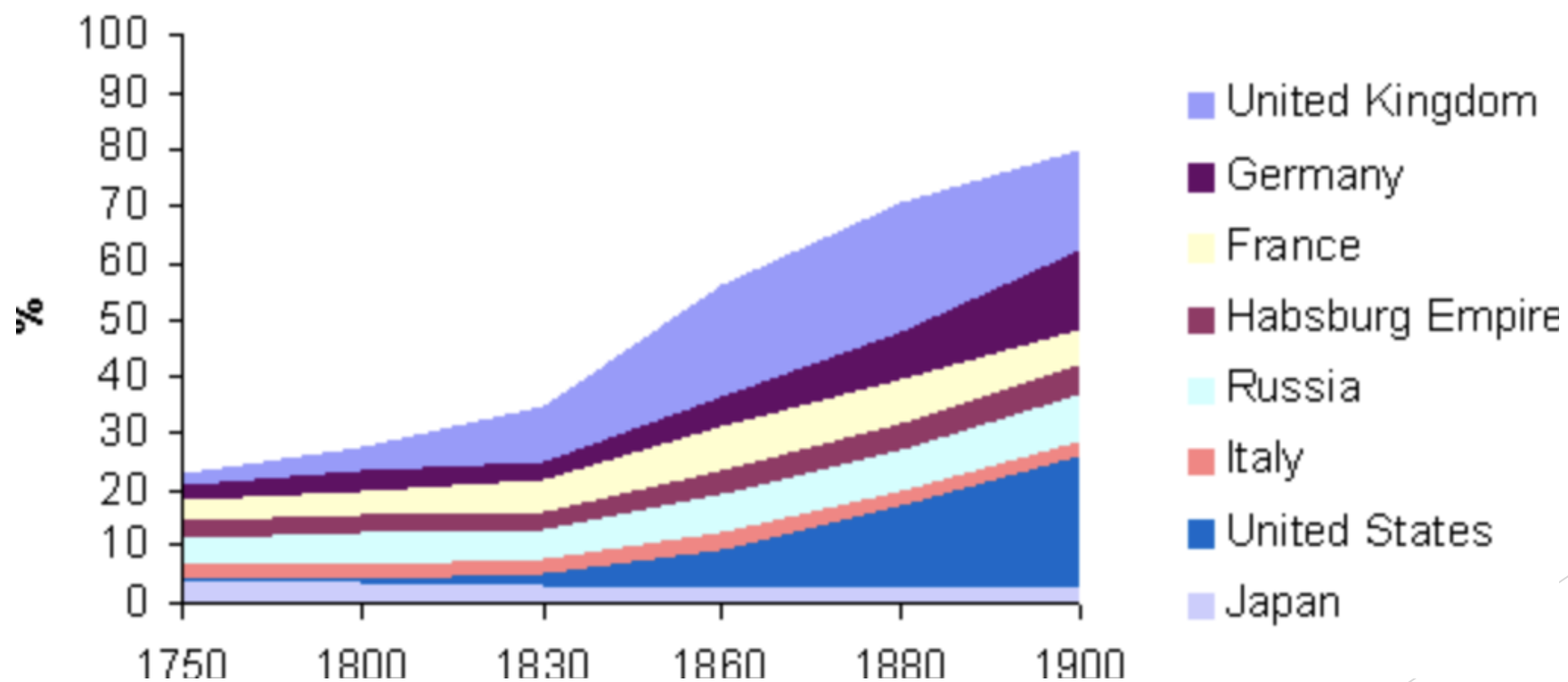
The table compares journey times from London in 1836 (by horse-drawn carriage) and 1850 (by steam train) for various destinations. The 1836 column is on the left, the 1850 column is on the right, and the destination names are in the center. The table is divided into alternating yellow and red horizontal bands.

1836		1850
JOURNEY TIMES FROM LONDON (IN HOURS)		
43	EDINBURGH	12 $\frac{1}{4}$
24	LIVERPOOL	6 $\frac{1}{2}$
18	EXETER	4 $\frac{3}{4}$
11	BIRMINGHAM	3
6	BRIGHTON	1 $\frac{1}{4}$



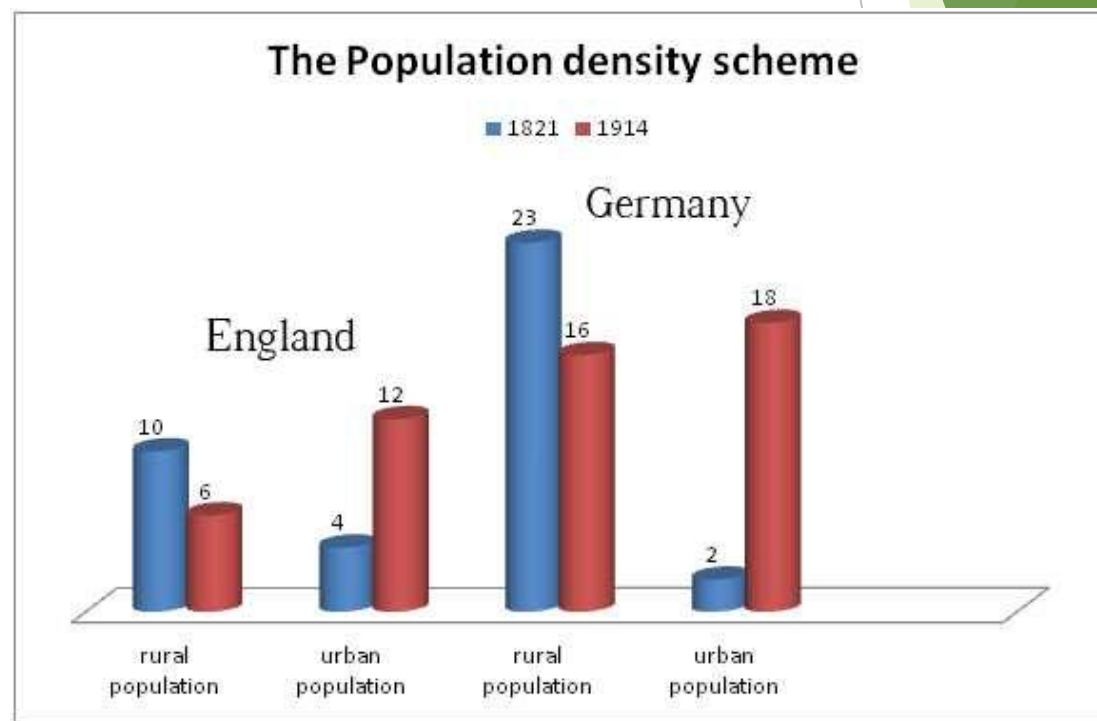
这一时期的GDP增长

**Relative Share of World Manufacturing Output,
1750-1900**



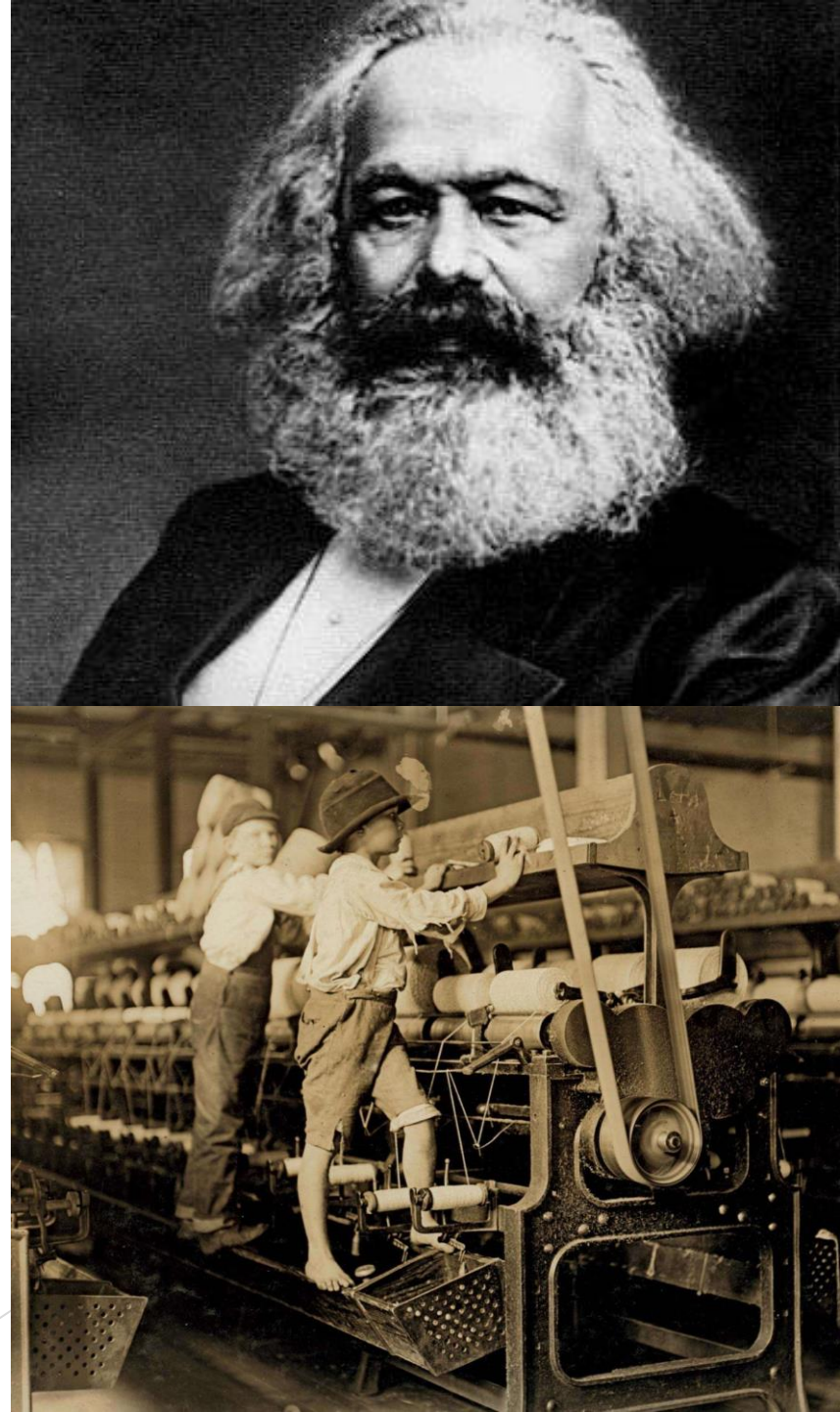
城市化进程

- 圈地运动和英国农业革命迫使农民离开他们的土地，从农场到城市的人口流动在欧洲大陆迅速增加
- 人均国内生产总值增加
- 识字率提高
- 生活水平提高，寿命提高
- 工人工资增加



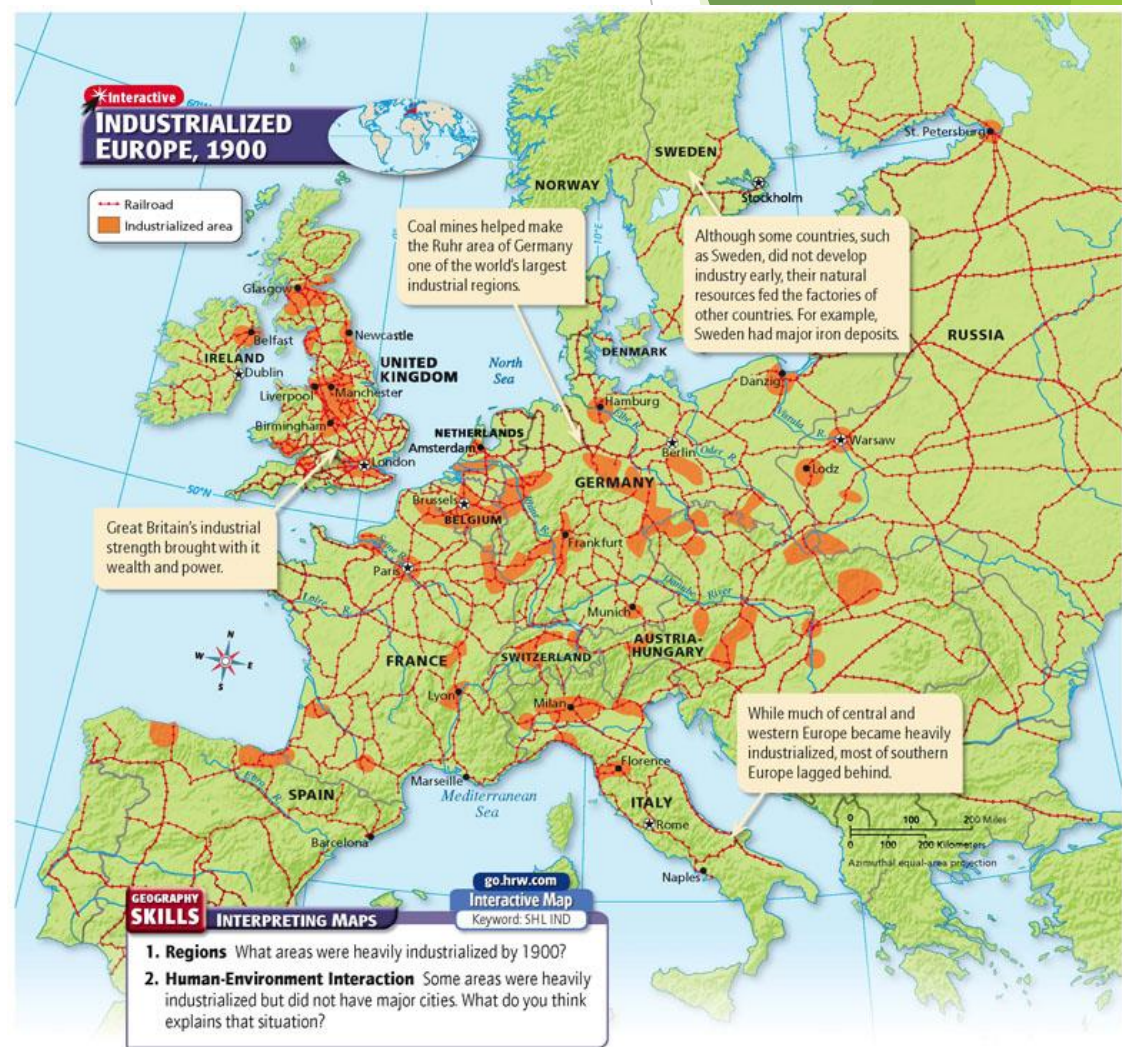
工业革命的负面影响

- ▶ 社会主义与资本主义争论（卡尔·马克思）
 - ▶ 恶劣的工作条件
 - ▶ 更长的工作时间
 - ▶ 童工的使用
 - ▶ 对环境的影响
 - ▶ 贫富差距增大



工业革命从英国扩散到世界其他地方

- ▶ 19世纪初，第一次工业革命从英国蔓延到欧洲大陆和美国
- ▶ 欧洲大陆
 - ▶ 1807年，比利时成为欧洲第一个工业化的国家
 - ▶ 1871年统一后，德国迅速成为欧洲领先的工业大国
- ▶ 北美和大洋洲
 - ▶ 到19世纪中期，工业化很快就赶上了英国
 - ▶ 加拿大、澳大利亚和新西兰在19世纪末开始工业化
- ▶ 其他地方：
 - ▶ 日本：明治维新（1860s-1890s）口号：“富国强兵、殖产兴业、文明开化”
 - ▶ 苏联：列宁1917年提出共产主义就是苏维埃政权加上电气化



帝国主义的兴起

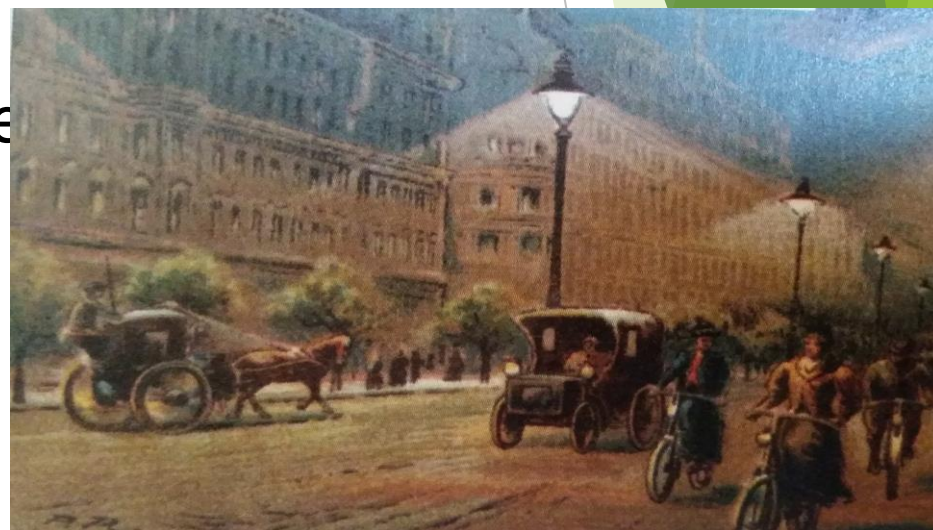
- ▶ 第一次工业革命后，殖民统治进入新阶段
 - ▶ 控制殖民地的工业，使其成为英国商品的倾销国
 - ▶ 战争武器的工业化
 - ▶ 远洋贸易
- ▶ 从国家史跃升到全球史



1921年的英国殖民地

第二次工业革命

- ▶ 电气工业（电报、电话、无线电、电网等）
- ▶ 化学工业的发展
- ▶ 现代化工厂的产生：装配线（Assembly Line）
- ▶ 钢铁的产生
- ▶ 内燃机的发明加大石油的使用
- ▶ 让生活变得更舒适
- ▶ 科学技术结合更为紧密



为什么第二次工业革命开始于美国

- ▶ 第一次工业革命发生在英国时，美国主要是一个农业国，但是美国成为了第二次工业革命的中心。为什么在美国？
- ▶ 原因包括：
 - ▶ 廉价的移民工人
 - ▶ 丰富的自然资源供应
 - ▶ 其他国家的科学家移民美国，带来了最新的科学技术（特别是德国）

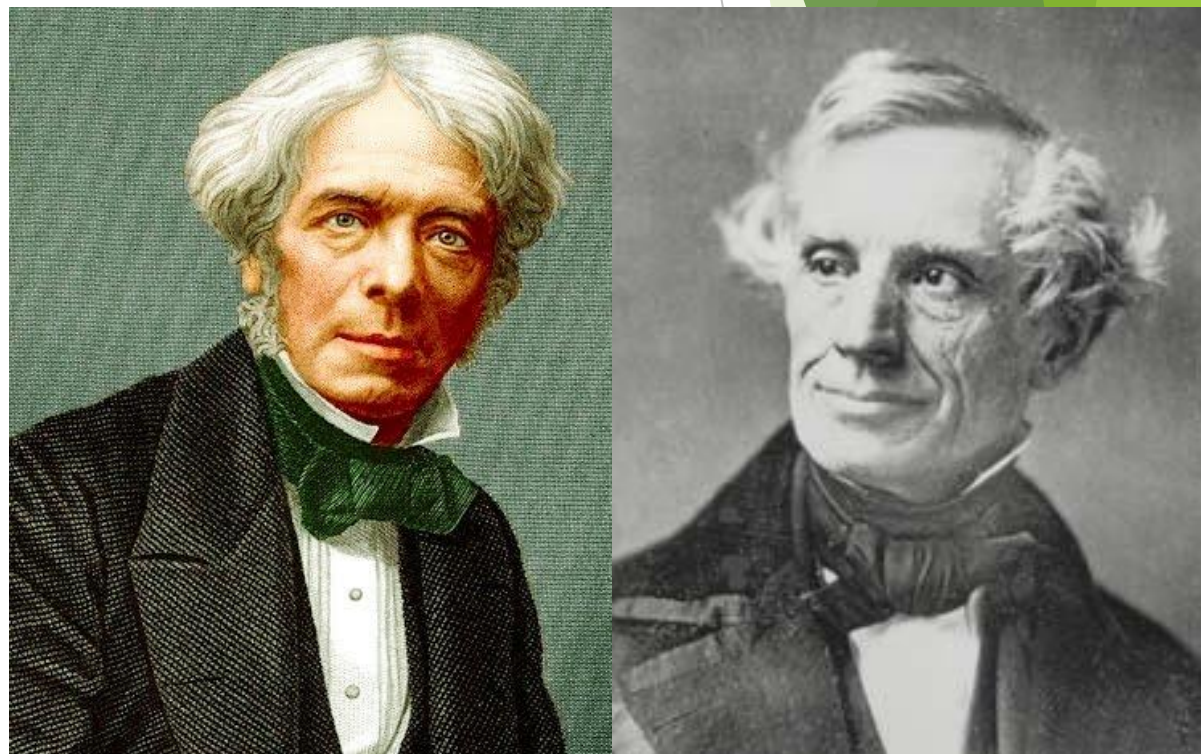
电气技术的发展

► 电学之父英国科学家迈克尔·法拉第

- 他对电磁场的研究为电气技术的发展奠定了基础
- 创造了第一台电动机和发电机

► 美国科学家莫尔斯

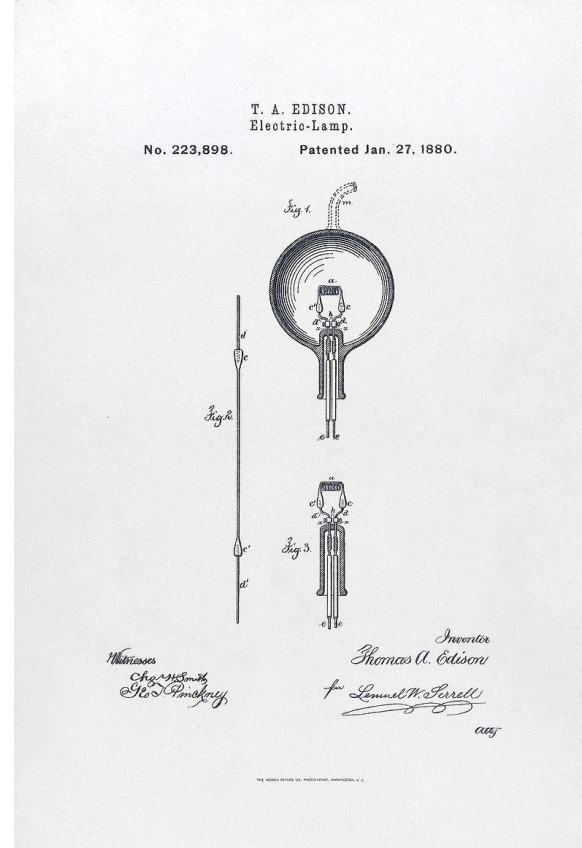
- 1837年，人们对电子技术越来越感兴趣，美国发明家莫尔斯发明了电报，可以通过电线发送编码信息
- 其他发明家改进了他的工作



法拉第 (1791-1867)

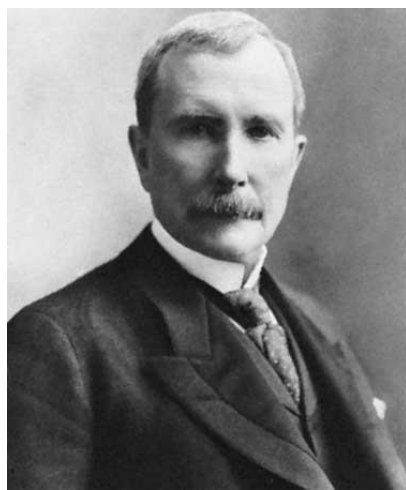
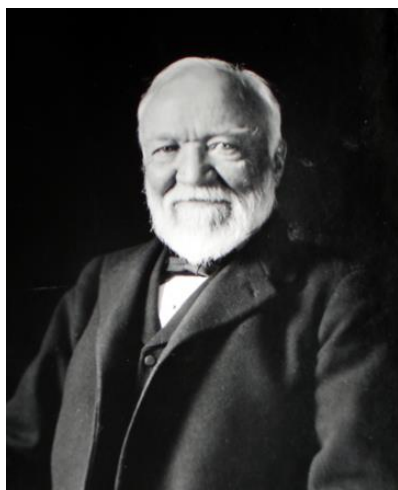
电灯和电话

- ▶ 亚历山大·格雷厄姆·贝尔 (1847-1922)
 - ▶ 贝尔出生于苏格兰，1871年移居美国，1882年成为美国公民
 - ▶ 1876年，他获得了第一部电话的专利
 - ▶ 1885年，他创立了美国电话电报公司 (AT&T)
- ▶ 托马斯·爱迪生 (1847-1931)
 - ▶ 美国发明家和商人
 - ▶ 1880年，托马斯·爱迪生获得了第一个电灯的专利
 - ▶ 他还发明了留声机和相机，并拥有1093项美国专利

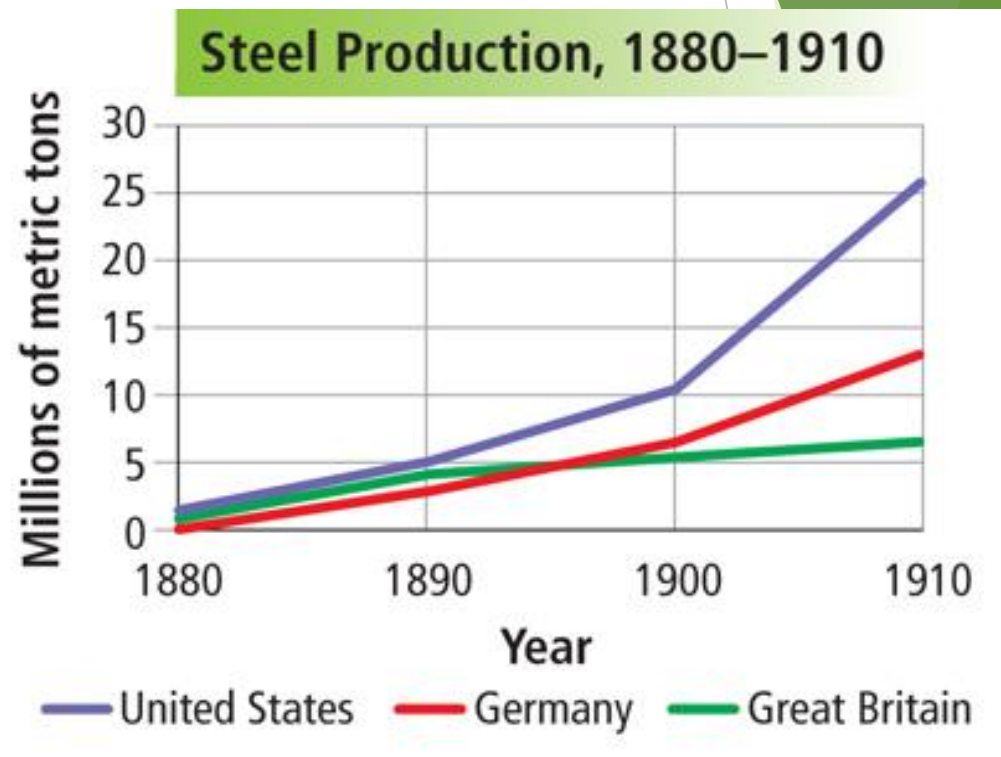


钢铁的发明

- ▶ 1856年，英国发明家亨利·贝塞默发明了将铁水转化为钢的方法(贝塞默炼钢法)
- ▶ 美国发明家威廉·凯利也对钢铁制造做出了贡献
- ▶ 钢的优点：更硬、更轻、更便宜、更耐用



左：钢铁大王安德鲁·卡内基
右：石油大王约翰·D·洛克菲勒



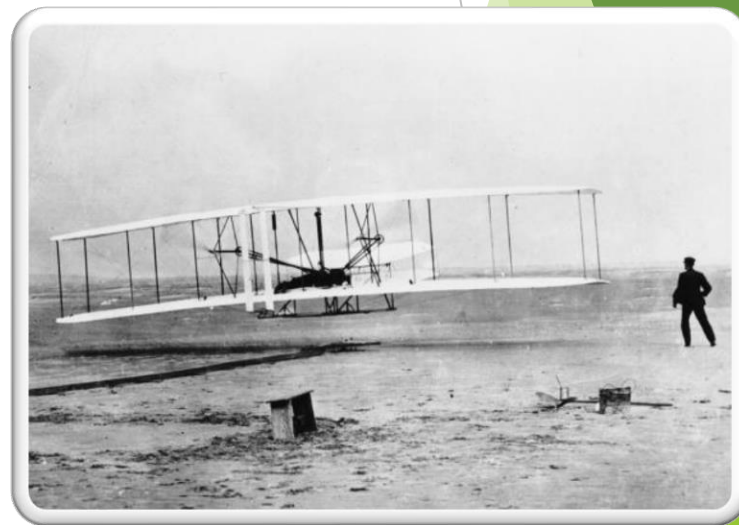
交通运输的改进

► 汽车

- 德国发明家尼古拉斯·奥托在1867年制造了第一台可用的内燃机，使用了汽油燃料
- 德国发明家卡尔·本茨(奔驰汽车因此得名)1886年获得了第一辆汽车的专利

► 飞机

- 美国发明家奥维尔·莱特 (1871-1948) 和威尔伯·莱特 (1867-1912) 他们在1903年设计了一架飞机，开创了航空时代
- 商业航空始于20世纪20年代



装配线的开发

- ▶ 美国商人亨利·福特 (Henry Ford) 于1903年创立了福特公司，旨在让公众负担得起汽车
- ▶ 福特开发了一条装配线，通过大规模生产降低了汽车的成本 (如1914年福特T型车的装配线)



改变社会、家庭结构和娱乐方式

- ▶ 20世纪第一个十年，发明了洗衣机、吸尘器和烤面包机等，技术创新还在女性解放运动发挥了作用
- ▶ 现代中产阶级的家庭得以诞生
- ▶ 娱乐方面的改善：20世纪初期，发明了无线电台、收音机、留声机、电影、投影机等
- ▶ 福特式的消费主义社会和文化工业的兴起=《娱乐至死》