

论德国人与19世纪的印刷技术革命

李 银 波

(武汉大学 历史学院, 湖北 武汉 430072)

[作者简介] 李银波(1968-), 男, 湖北大悟人, 武汉大学历史学院博士生, 武汉理工大学文法学院传播系副教授, 主要从事德国史、外国传播史、国际传播与跨文化传播研究。

[摘 要] 在19世纪发生的两次工业革命中, 人类的印刷业也发生了革命, 由原来的手工印刷变为机器印刷。德国人是19世纪印刷技术革命的发起者和领导者, 取得许多重大技术发明, 如发明了蒸汽印刷机、整行排铸机、照片印刷术、木浆造纸方法等, 产生了巨大影响。

[关键词] 德国; 工业革命; 印刷; 出版; 柯尼希

[中图分类号] K516.4 [文献标识码] A [文章编号] 1671-881X(2007)04-0540-07

在中国北宋的毕升发明胶泥活字印刷术400年之后, 德国美因兹市的金匠古登堡于1450年左右发明了金属字母活字印刷术, 使西方世界由原来的手写文字传播时代进入了印刷传播时代, 对西方历史产生了深远影响。在19世纪发生的两次工业革命中, 人类的印刷技术也发生了革命, 由原来的手工印刷变为机器印刷。令人惊异的是, 德国人在印刷技术革命中再次成为发起者, 取得许多重大发明, 做出了举世瞩目的突出贡献。

一、19世纪德国人在印刷技术方面的重大革新

由古登堡于15世纪中发明的印刷术, 在其后的三个半世纪中几乎没有改变。尽管1787年英国人查尔斯·斯坦霍普制造了铁质的印刷机代替原来的木质印刷机^[1](第49页), 然而仍然是人力印刷, 其基本原理、工序和印刷能力基本依旧。但在19世纪的两次工业革命中, 德国人对印刷技术作了一系列重大革新。其主要革新有:

首先, 德国人发明了蒸汽印刷机, 使印刷由手工走向机械化。1811年, 移居英国的德国机械师弗雷德里希·柯尼希(Friedrich Koenig)和安德里亚斯·保尔发明了用蒸汽机带动的滚筒纸平板印刷机。滚筒纸平板印刷机将滚筒纸置于运动着的印版之上进行印刷。该印刷机是用飞轮来驱动的, 因此可以通过与蒸汽机相连接, 由蒸汽机提供动力。该印刷机可每小时印1000—1200张, 是原来印刷机的5倍, 大大提高了印刷速度^[2](第107页)。

柯尼希和保尔于1811年在英国用机器印刷机印刷了其第一本书; 1814年, 英国著名的《泰晤士报》第一个采用了他们的蒸汽印刷机。不久他们从英国返回德国, 并于1817年在德国的维尔茨堡附近建立了当时世界上的第一家蒸汽印刷机制造厂。1823年, 德国的《柏林国事与学者消息报》第一个改用蒸汽印刷机。以后欧洲越来越多的印刷厂采用这种新的印刷方式, 欧美各国的印刷业迅速走向机械化, 从而开始了机器印刷的新时代^[3](第158页)。

柯尼希和保尔的蒸汽印刷机是对原来的古登堡印刷术的一次革命,使印刷由原来的手工印刷变为机器印刷,具有划时代的意义。

其次,德国人还解决了印刷中的另一个重要技术难题:排版问题。印刷速度提高了,使原来的手工排版的速度远不能满足需要,影响出版的效率。当时的排字还是用古登堡时代的老办法,非常耗费时间。因此,人们一直在思考如何用机器解决排字的问题。1884年,在美国巴尔的摩的一位德国移民奥托马·摩尔根塔勒(Ottmar Mergenthaler)发明了整行排铸机,使排字不再是一个字母一个字母地排,而是整行整行地排字,浇铸后将其排到指定的位置,该机器每小时可排铸5000多个字母,大大提高了制版的速度,加速了出版的过程。摩尔根塔勒的发明对注重时效的报业来说极具重要意义,该年美国的《纽约先驱报》第一个采用了这种整行排铸机。摩尔根塔勒发明的行排技术一直使用了近一个世纪之久,直到1976年激光照排技术出现后才停止使用^[3](第159页)。

第三,德国人还解决了照片印刷的问题。19世纪初照相术出现后,人们又开始思考如何印刷照片。在照片用于印刷之前,人们一直用木板画印刷术印制图片。1882年,德国人麦森巴赫(Georg Meisenbach)发明了照片印刷术,使照片才得以直接用于印刷。这一发明对出版业尤其是报业来说,具有重要意义,它使纪实照片可以在媒体上传播,大大丰富了出版物的内容^[3](第309页)。

此外,德国人还解决了造纸原料的问题。中国蔡伦发明的造纸术于12世纪传到欧洲后,欧美各国一直沿用中国的造纸法,主要以破布为原料,用手工生产。1799年,法国人尼古拉斯·路易斯·罗伯特发明了造纸机。但造纸机的发明并没有立即有力地提高纸张生产量,因为造纸的主要原料破布的来源是有限的。在印刷技术革命的推动下,对纸张的需求大量增长,造纸术的原料成为急需解决的问题。1845年,德国萨克逊的弗里德里希·哥特罗布·克勒(Friedrich Gottlob Keller)发明了用破布加上50—60%的木质纤维为原料的造纸方法,并取得了专利。尽管他生产的含木质纤维的纸质量较差,但能适合报纸的需要。后来,稻草和麦秆也被用作造纸原料,造纸术也得到进一步改进。到19世纪末,老式造纸作坊基本上被新式的造纸工厂所取代^[4](第153页)。

德国人通过这一系列重要发明,不仅成为印刷业机械化革命的发起者,而且是19世纪印刷技术革命的领跑者和主力军,扮演了主要角色,发挥了重要的历史作用。

二、19世纪德国人进行印刷技术革新的动因

在15世纪德国人古登堡发明金属字母活字印刷术后,19世纪德国人再次在印刷技术方面发起革命,取得了一系列重大成就,其原因何在?尤其是在19世纪初,德国还是一个落后的农业国,为何是德国人而不是工业较发达的英国和法国人首先进行印刷业机械化的革命?这是一个值得深思的问题。从19世纪德国和世界的历史来看,德国人之所以能发起印刷技术革命并取得一系列重大成就,主要有以下有利因素:

(一)德国有较发达的出版业

德国是金属字母活字印刷术的发源地,也是欧洲印刷出版业最发达的国家之一。在古登堡发明金属字母活字印刷术后的两个世纪里,德国的印刷出版业一直在欧洲保持领先地位。因德国图书出版活跃,早在1480年左右,德国法兰克福市就出现了一年一度的定期图书交易集市,即法兰克福书市,它是外国最早的书市^[5](第18页)。后来于1564年在莱比锡市又出现了一个定期图书交易集市,即莱比锡书市。一个国家同时有两个定期书市,这在当时世界上是极罕见的,它反映了德国出版业的繁荣。整个16世纪,欧洲共印制出版图书约20万种、近2亿册,其中德国为4.5万种,居第一位,其后依次是法国3.8万种、英国2.6万种、意大利1.5万种^[5](第21页)。

17世纪上半叶的三十年战争使德国四分五裂,人口锐减,工商业凋零,学校关闭,加上教会和封建诸侯对出版的限制,出版业也受到了严重的打击。但自18世纪起,由于教育的发展,德国的出版业获得

恢复和发展,重新居于欧洲前列。1740年德国出书种数为755种,而英国只有600种。1800年德国出书种数已上升到2569种^[9](第1页)。

德国较发达的出版业,为德国人在出版技术方面的革新奠定了物质基础。因为出版业较发达,从事出版业和接触出版业的人也必然较多,人们对出版技术的现状和问题才有较深的认识,因而才有可能提出技术革新的方案。柯尼希就是这样一位对出版技术有较深刻认识的机械师,因而能设计出新式的机器印刷机。

经印刷机械化革命后,德国的出版业更加发达,在19世纪一直处于世界第一位,这又为德国人在印刷技术方面的进一步革新打下了基础,因而又出现了一系列的印刷技术革新。

(二)德国有较发达的教育事业

德国人在印刷技术方面的革新还与德国有发达的教育事业分不开。首先,德国的基础教育发达。近代儿童义务教育制度起源于德国。早在1619年,德国东部的魏玛公国就开始实施儿童义务教育制度。德国多数诸侯国在18世纪相继实行这种义务教育制度,其中普鲁士于1717年,奥地利于1774年引入义务教育。1825年,普鲁士实行普遍义务教育制度。基础教育的发展使德国具有基本读写能力的人口数量有很大增长,文盲率迅速下降。在普鲁士,1822年有140万儿童进入公立小学,到1896年已上升到520万^[7](第586页)。普鲁士人口的识字率在1800年是60%以上,到1850年达80%,1860年更达97%。到19世纪末,德国基本上消除了文盲,成为欧美各国中文盲率最低的国家^[8](第1972页)。

德国不仅基础教育发达,而且还开办了新式的中等专业技术教育和高等教育,并处于世界领先地位。德国的新式高等教育是拿破仑统治时期由普鲁士创立的。1808年,德国人文主义教育家威廉·洪堡任教育部长,全面革新德国的教育体制,尤其是创立了以柏林大学为代表的新式高等教育,即大学要教育和科研并重,并以科学研究为主要职能,以培养科研工作者为教育目标。德国的这种洪堡教育体制后来被西方许多国家所采纳^[9](第137页)。

发达的教育事业,使德国人具有较高的科学文化素质,为德国人进行印刷出版技术革新创造了有利的主观条件。这在19世纪中后期表现得更为突出。

(三)德国政府的激励政策

德国人进行印刷技术革新,还受到德国政府有关政策的激励和保护。在拿破仑统治时期,为了挽救民族危机,普鲁士国王威廉三世于1807年开始了振兴民族的改革,其中就采取了许多刺激工商业发展的措施,如取消对从事工商业的出身限制,废除行会制,给予犹太人公民权,成立科学研究团体,尤其是颁布了《专利法》等^[10](第19页)。这些政策措施对激励人们从事技术创新尤其是印刷技术革新具有重要的促进作用。

(四)德国人在印刷业方面有创新的传统

1450年左右德国人古登堡发明了金属字母活字印刷术,不仅使德国在印刷出版业方面走在欧洲前列,而且还给德国人留下了一笔巨大的精神财富,那就是古登堡闻名世界的巨大声誉,及古登堡的创新精神、创新意识和创新勇气。这笔精神财富,我们可以称其为“古登堡精神”。这种“古登堡精神”在德国各行业和各科学领域都有体现,从马丁·路德发起宗教改革,到奥托发明内燃机,再到爱因斯坦提出相对论,可以说都受到古登堡精神的影响。古登堡精神在德国印刷出版业中表现得更为突出,不仅是德国印刷业的光荣传统,也是德国人进行印刷技术革新的精神动力。可以说柯尼希发明蒸汽机印刷机、摩尔根塔勒发明整行排铸机、麦森巴赫发明照片印刷术、克勒发明木质纤维造纸方法等,也都受到古登堡精神的鼓舞。正因如此,在一次又一次的工业革命中,德国人都能首先革新印刷出版技术,使德国的印刷技术和出版业一直保持世界领先地位。

(五)两次工业革命的推动

德国人在19世纪的印刷技术革新,不仅是两次工业革命的重要组成部分,同时也是两次工业革命的产物。两次工业革命给印刷业革命带来了巨大的机遇和推动力。首先,工业革命对印刷业提出了技

术革新的要求。这一点在德国开始工业革命后表现得更为明显。因为工业生产需要大量的技术工人,因而需要发展教育,而教育的发展需要更多的教材出版;同时工业化带来了城市化和商品化,因此,人们对就业信息和商品信息的需求增加,这需要更多更快捷的报刊出版。因此,社会需要印刷出版业进行技术革新,以满足不断增长的出版需求。摩尔根塔勒就是为了提高报纸的出版速度,发明了整行排铸机;克勒为解决纸张短缺的问题发明了木质纤维造纸方法。其次,工业革命还激发了人们的革新意识和热情,因而提出了革新印刷技术的设想。例如,柯尼希就是看到蒸汽机这种新动力后,产生了用蒸汽机带动印刷机工作的设想,因而设计出蒸汽印刷机。第三,工业革命也为印刷技术革命提供了物质技术条件。例如,尽管19世纪初德国还是农业国,不能生产机器,但已经完成工业革命的英国却具备这种能力,故柯尼希到英国去实现了他的发明。

三、19世纪德国人印刷技术革新的特点

19世纪德国人的印刷技术革新呈现出以下一些特点:

(一)在印刷业的多个环节取得重大突破

德国人在19世纪不只在印刷业一个环节进行了技术革新,而是多个环节,包括排版、印刷、照片印刷,甚至还包括造纸。这些环节是当时印刷业的主要环节。德国人首先是在印刷环节取得技术突破,然后革新了造纸环节,接着又解决了排版和照片印刷的技术难关。德国人之所以能在多个环节取得突破,其原因是技术革新往往是连锁性的反应,一个问题的解决往往又会引发新的问题,同时也为新问题的解决创造了条件。由于德国人在印刷技术革新方面先行一步,使德国人能较早遇到新的问题,并能较早地思考和解决这些新问题。

(二)革新持续时间长达半个多世纪

从柯尼希于1811年发明蒸汽印刷机到摩尔根塔勒于1884年发明整行排铸机,经历了70多年,革新的过程较长。其主要原因是一些技术革新往往需要一定的物质技术基础,只有在条件具备时才能取得技术突破。如木浆造纸术需要一定的化学技术,照片印刷术需要一定的光学技术。这些物质技术条件随着科学研究的发展和工业革命的发展,尤其是第二次工业革命的到来,才逐步成熟。

(三)一些重大革新是在国外取得的

德国人19世纪印刷技术革新的又一个特点,是一些重大技术革新是在国外做出的。柯尼希是在英国于1811年发明蒸汽印刷机的,而摩尔根塔勒是在美国于1884年发明整行排铸机的。这与当时德国的国内外形势有关。如前所述,柯尼希之所以要到英国去实现他的发明,是因为德国当时还是农业国,不能生产机器,而英国已经完成工业革命。而摩尔根塔勒所处的时代就完全不同了,德国在第二次工业革命中已上升为头等工业强国,但这时德国又出现人口过剩的问题。在19世纪末欧洲已兴起移民美国的风潮,大批德国人移民到了美国,摩尔根塔勒就是在很小的时候随父母移民到美国的,后来还加入了美国籍。他是在美国印刷厂工作时产生了改进排版的设想并做出其发明的。

(四)技术创新的科技含量不高

从科学技术的角度看,19世纪德国人所作的印刷技术革新总的来说科技含量并不高,主要还是在经验的基础上进行的技术发明,并没有应用多少科学理论。这与当时的电话和无线电报的发明有所不同,也与后来出现的胶印技术和激光照排技术的发明也不同,这些发明都是在一定的科学理论基础上做出的。其原因是德国的这些印刷技术革新者大都没有受过高等教育,主要是通过实践摸索取得发明的。如柯尼希只是一位机械师;而移民美国的摩尔根塔勒14岁起就在钟表店当学徒,只是参加过技术夜校的学习,后在巴尔的摩一位亲戚家的印刷厂工作并做出了发明。

四、19 世纪德国人印刷技术革新的影响

19 世纪由德国人发起的印刷技术革命,极大地促进了造纸、印刷、出版业的发展,使德国和欧美各国出现了出版业的繁荣,从而极大地推动了西方各国教育、科技和文化的发展,并使西方文化向世界范围扩张,产生了深远的社会影响。

(一)为后来印刷技术的进一步革新奠定了基础

1811 年由德国人柯尼希发起的印刷技术革命,迅速席卷欧美各国。1846 年,美国又出现了高速印刷机,速度又提高 10 倍;1863 年美国又出现双面印刷机,速度再次提高 5 倍。在 19 世纪下半叶,印刷技术革命进一步深入,出现了轮转印刷机。但它们都是在柯尼希发明的蒸汽印刷机基础上的进一步改进。摩尔根塔勒在美国于 1884 年发明整行排铸机后,美国人兰斯顿又于 1885 年发明铅字自动排铸机。在德国人麦森巴赫于 1882 年发明的照片印刷术的基础上,1904 年美国鲁贝尔又发明了胶版印刷术^[5](第 32 页)。这样,新的印刷技术由德国迅速向欧美各国传播,并不断得到进一步更新和完善,从而使印刷的内容和形式不断丰富,印刷的速度、质量、效率不断提高。

(二)促进了德国和欧美各国出版业的繁荣

随着各国纷纷采用机器印刷技术,19 世纪德国和欧美各国的出版业出现了前所未有的繁荣。这可以说是 19 世纪德国人发起的印刷技术革命最直接的后果。

首先,出版物的品种和数量猛增。印刷技术的革命使大规模出版成为可能,因此各国图书的品种和数量猛增。英国在 1825 年年度出书为 600 种,到 19 世纪末已增加到 6 000 种^[11](第 31 页)。在 18 世纪,全世界(不包括中国)的年图书出版品种不到 2 万种,而 19 世纪末(1887 年)已达 10 万种,到 20 世纪初(1908 年)又猛增到 19 万种,仅短短二十年,图书的年度出版数字就增长了近一倍。1890 年,年度出版图书较多的国家依次为:德国(18 875)、日本(18 720)、法国(13 643)、俄国(8 636)、英国(5 775)、美国(4 559),其中德国居世界第一位^[5](第 37 页)。期刊和报纸的品种和数量也猛增。一些通俗期刊的发行量由 18 世纪的 5 位数上升到 19 世纪中期的 6 位数,如德国于 1853 年创刊的《凉亭》的发行量曾高达 40 万份^[5](第 48 页)。美国在 1800 年只有 24 家日报,发行量只有几万份;到 1910 年时,增为 2 433 家日报,发行量增为 2 421 万份,居世界第一,一些大的报纸发行量超过百万份^[12](第 263 页)。

其次,出现了出版物大众化运动或廉价化运动。出版物的猛增,使出版物的销售成为突出的问题,同时机器大生产也大大降低了出版的成本。因此,各出版公司将读者对象由原来社会中上层扩大到社会下层,竞相降低出版物的价格,扩大在社会中下层读者中的发行量。因而从 19 世纪 30 年代起,西方各国纷纷掀起了出版物大众化运动或廉价化运动,如美国的《一分钱报》(1830 年)、英国的《一便士杂志》(1932 年)、德国出的《一芬尼杂志》(1933 年)等^[5](第 47 页)。印刷媒体大众化运动,使知识和信息走向普及,对人民精神文化生活的丰富、劳动力素质的提高、政治觉悟的增强都具有巨大的促进作用。

第三,印刷出版业出现垄断。大机器生产使生产规模扩大,同时出版公司之间的竞争和兼并也越来越激烈,因此,早在 19 世纪末印刷出版业中就出现了垄断,一些出版公司的规模也越来越大,形成了出版集团和报业集团,如德国的乌尔施泰因报团、英国的北岩报团、美国的赫斯特报团等。

第四,出版业内部的进一步分工和出版业秩序的建立。自 19 世纪中期起,在美国和德国出现由部分书商分化出来专门从事图书流通的中间商——图书批发商或图书代理商。因此,出版业由原来的“印刷商→出版商→书商”结构变为新的“印刷商→出版商→批发商(代理商)→书商”结构。为了规范出版活动,各国纷纷建立了本国的出版行业组织,如德国书业协会(1825 年)、法国书业联谊会(1847 年)、英国出版商协会(1896 年)等^[5](第 32 页)。同时,由于图书的出版和贸易已打破了国界而具有了国际规模,国际版权组织和国际版权条约也出现了。1886 年,英、法、德、意等 10 个国家的政府在瑞士伯尔尼签字成立了第一个国际版权组织——国际保护文学艺术作品联盟(简称伯尔尼联盟),并通过了第一个

国际版权条约——《保护文学艺术作品伯尔尼公约》(简称《伯尔尼公约》)^[5](第218页)。

(三)推动了德国和西方各国教育、科技、文化的繁荣

德国人发起的印刷技术革命还有力促进了19世纪德国和欧美各国教育、科技和文化的繁荣。

由于图书尤其是教科书可以通过机器大规模生产,价格越来越低廉,这不仅推动了基础教育的普及,也推动了中等职业技术教育和高等教育的发展。德国在19世纪又新建了一大批大学,尤其是新建了一批理工科大学,如德累斯顿工业大学(1828)、亚琛工业大学(1870)^[13](第351页)。据统计,1898年德国9所理工大学的在校学生达1万人以上^[14](第17页)。这么多大学和这么多学生,必然需要大量的教科书和大量的图书馆藏书,如果没有发达的出版业支持是不可能存在的。欧美各国在19世纪也新建了一批大学,如美国的麻省理工学院(1865)、加州大学伯克利分校(1868)、芝加哥大学(1890)、斯坦福大学(1891)等等。

印刷技术的革新也推动了19世纪科技的繁荣。出版业的发展,使一些科技书刊的出版更加方便,促进了科技知识的普及和科研成果的传播与交流。如英国物理学家麦克斯韦尔对法国物理学家法拉第于1832年发现的电磁场(力线)产生兴趣,建立了电磁波理论;德国的物理学家赫兹又受麦克斯韦尔的影响,进行电磁波研究,证实并发展了电磁波理论;在此基础上,俄国的波波夫和意大利的马可尼于1895年发明了无线电报^[5](第283页)。可以说印刷技术的革新及印刷出版业的繁荣是推动19世纪下半期第二次工业革命出现的重要因素。由于德国是印刷技术革命的发源地,印刷出版业最发达,德国也成为第二次工业革命的发源地之一,产生了像普朗克、爱因斯坦、赫兹、伦琴等伟大的科学家,出现了像西门子、奥托、本茨等世界著名的发明家。欧美各国于19世纪的科学研究也取得重大成就,出现许多著名的科学家和发明家。

同样,印刷技术的革新也推动了19世纪文化的繁荣。由于出版越来越容易,社会科学、文学艺术的研究和创作十分活跃,新观点、新流派不断出现,产生了一大批文学家、艺术家、社会科学家。在德国出现了如哲学家黑格尔、历史学家兰克、科学社会主义思想家马克思、社会学家韦伯、文学家歌德、音乐家贝多芬等。欧美各国在社会科学、文学艺术方面也是群星灿烂,流派纷呈。

19世纪是德国和欧美各国思想活跃的时代,是创新的时代,是教育、科技、文化繁荣的时代,这些方面的发展与繁荣都离不开印刷出版业的推动。

(四)推动了西方文化的全球传播

西方列强在占领广大的亚非拉殖民地和半殖民地后,大力推行西方文化。它们或推销西方过剩的图书报刊,或通过教会和学校兜售西方的宗教书籍和教科书,或建立出版机构出版西式报刊或图书,以宣传西方思想文化等。例如鸦片战争后,列强取得在中国传教的权力,于是教会纷纷出现,它们开办印刷所,印刷宗教书籍和其它西方书籍,如1843年英国传教士麦都思在上海开设的墨海书馆,1859年美国基督教长老会在上海开办的美华书馆等;1849年英国占领印度后,在印度创办学校,推广英语,使英语成了印度的官方语言^[5](第33页)。通过这种文化扩张,使基督教的范围扩大,英语、法语得到推广,西方的政治思想意识也得到传播,西方的文学艺术形式也在亚非拉地区流传。而这些西方文化的全球传播,也是建立在西方印刷技术革新和出版业繁荣的基础上的。

总之,德国人是19世纪的印刷技术革新的发起者、领导者和主力军,他们对印刷技术的革新对德国和欧美各国乃至全世界都产生了深远影响。德国人之所以能有这些创新,是由德国当时的有利的社会历史条件决定的,其中德意志民族具有创新精神也是重要因素。我们要激发和提高中华民族的创新能力,从德国人的印刷技术革新中,我们可以得到许多深刻的启迪。

[参 考 文 献]

[1] Moran, James. *Printing Presses: History and Development from the Fifteenth Century to Modern Times* [M]. Berkeley, Los Angeles: University of California Press, 1978.

- [2] Gerhardt, Claus W. Geschichte der Druckverfahren. Teil II: Der Buchdruck[M]. Stuttgart: Hierseemann, 1975.
- [3] Wilke, Jürgen. Grundzüge der Medien- und Kommunikationsgeschichte——Von den Anfängen bis ins 20. Jahrhundert[M]. Köln, Weimar, Wien: Böhlau Verlag, 2000.
- [4] Bayerl, Günter & Karl Picho. Papier: Produkt aus Lumpen, Holz und Wasser[M]. Reinbek bei Hamburg: Rowohlt, 1986.
- [5] 陆本瑞. 外国出版概况[M]. 沈阳: 辽海出版社, 2003.
- [6] 吴仁勇. 世界出版业: 联邦德国[M]. 北京: 中国学术出版社, 1984.
- [7] Flora, Peter u. a. . State, Economy & Society in Western Europe 1815-1975. Volumes I[M]. Frankfurt am Main: Campus Verlag, 1983.
- [8] Flora, Peter. Die Bildungsentwicklung im Prozeß der Staaten und Nationenbildung. Eine vergleichende Analyse. In: Soziologie und Sozialgeschit[C]. Hrsg. v. Peter Christian Ludz. Opladen: Westdeutscher Verlag, 1972.
- [9] 陈学飞, 等. 西方怎样培养博士[M]. 北京: 高等教育出版社, 2002.
- [10] 吴于廑主编. 世界史: 近代史编: 下卷[M]. 北京: 高等教育出版社, 2004.
- [11] [英] G. 昂温, P. S. 昂温. 外国出版史[M]. 陈生铮, 译. 北京: 中国书籍出版社, 1988.
- [12] 张隆栋. 外国新闻事业史简编[M]. 北京: 中国人民大学出版社, 1990.
- [13] 桂乾元. 德国风情[M]. 上海: 上海外语教育出版社, 2002.
- [14] 吴友法. 德国现当代史[M]. 武汉: 武汉大学出版社, 2007.
- [15] 李建珊. 世界科技文化史[M]. 武汉: 华中理工大学出版社, 1999.

(责任编辑 桂 莉)

German & the Revolution of Press Technology in 19th Century

LI Yinbo

(School of History, Wuhan University, Wuhan 430072, Hubei, China)

Biography: LI Yinbo (1968-), male, Doctoral candidate, School of History, Wuhan University, Associate professor, Wuhan University of Technology, majoring in Germany history, world communication history, international & intercultural communication.

Abstract: The press technology changed fundamentally during the two industrial revolutions in the 19th century, transformed from manual work to machinery production. The author holds that the German played a leading role in the revolution of press technology by their inventions of the steam press machine, the lineal setting machine, the photo-printing and the lignocellulose paper, and dwells deeply on the features, the historical conditions and influences of these German inventions.

Key words: Germany; industrial revolution; press; publication; Friedrich Koenig