

技术应用为什么失败^{*}

——以近代长三角和珠三角地区机器缫丝业为例
(1860—1936)

张茂元 邱泽奇

摘要: 1860—1936年的近80年间,长江三角洲在技术、资本、管理等经济条件均有极大优势的条件下,其机器缫丝业的发展却远远落后于珠江三角洲。通过对机器缫丝业发展相关因素的研究发现,长三角机器缫丝工厂没有建立在蚕茧原料供应地,蚕农为了保持自己从家庭缫丝中获得的利益而不愿意出售蚕茧,从而导致长三角地区机器缫丝业因缺乏原料而发展迟滞。珠三角在引进机器缫丝技术之初则通过对技术的退步性改良使丝厂落户乡村,将蚕农直接卷入技术进步和技术应用的红利分配中。由此,技术应用活动成败的关键不在于社会结构或文化是否构成阻碍,甚至不在于技术是否先进,而在于是否惠及相关的利益团体。让相关利益群体从中受惠,既是技术影响社会变迁的基础,也是社会结构或文化塑造技术特征的前提。

关键词: 技术应用 技术与社会 互构性发展 机器缫丝

作者张茂元,法学博士,华南师范大学政治与行政学院讲师(广州 510631);邱泽奇,法学博士,北京大学中国社会与发展研究中心教授(北京 100871)。

一、问题的提出

在技术与社会关系的讨论中,无论是技术决定论还是社会决定论,基本限于社会哲学的层次。^①现实社会中,展现“技术—社会”关系的核心环节之“技术应用”,却被当作了黑箱。纵观技术发展史,我们不难发现,人类历史上许多先进的甚至最先进的技术,并没有得到广泛应用,不是进入了技术博物馆就是被人们遗忘了。^②

技术决定论认为,一项新技术的引入会因为技术对使用环境的要求而改变组织和社会。^③如果这个结论成立,那么同一项技术在不同组织和社会应用,应该产生相同的影响。但巴利

* 本文系邱泽奇主持的教育部人文社会科学重点研究基地重点项目“技术进步与社会组织变迁”[05JJD84000]和上海高校社会学E-研究院研究项目成果的一部分。感谢刘世定、沈原、蔡禾、李路路、戴建中、郭志刚等教授和匿名审稿人提供的宝贵意见。

① 关于技术决定论和社会决定论的简要讨论,参见邱泽奇:《技术与社会变迁》,李培林、李强、马戎主编:《社会学与中国社会》,北京:社会科学文献出版社,2008年,第584—595页。

② 参见查尔斯·辛格等:《技术史》(第I—VII卷),王前等译,上海:上海科技教育出版社,2004年;杰弗里·扬:《福布斯电脑革命史:开创数字时代的发明家和企业家的商业传奇故事》,尹灿等译,海口:海南出版社,1999年。

③ Jacques Ellul, *The Technological Society*, New York: Random House, 1964.

(Barley) 证明 CT 技术在不同医院的应用对组织结构产生了不同的影响, 他认为技术应用仅仅是导致组织和社会变迁的触发器。^① 言下之意, 组织和社会的变迁方向与后果可能是随机的。邱泽奇认为, 技术应用条件下的组织和社会变迁方向不是随机的, 而是受到技术的使用特征以及技术应用的社会环境影响。^② 在影响组织和社会变迁的同时, 技术本身也会受到社会环境的影响, 即技术与组织(社会)是相互建构的; 刘振业和刘小涛对青岛啤酒的研究、谢铮和刘伟华对马鞍山钢铁公司的研究, 都证明了这一点;^③ 同时, 邱泽奇通过对杂交水稻技术、纺织技术和电子技术应用的分析也提出, 一项技术的应用面会受到社会对技术需求状态的影响, 而影响需求的因素主要在于技术应用对改变需求者社会经济地位的影响能力。^④ 罗杰斯通过具体事例观察到, 社会结构和文化都可能成为阻碍创新传播的因素。^⑤

无论在社会哲学层次上, 还是在经验研究中, 或者创新扩散研究中, 关注的焦点主要集中在技术对组织或社会的改变机制、社会或组织对技术的改变机制, 或者集中在创新扩散的社会与文化条件; 而不曾讨论社会环境阻碍创新扩散的机制, 即社会结构或文化如何使得创新的扩散归于失败, 更没有讨论技术创新是否意味着技术进步的线性发展, 以及在技术应用中, 对技术不同方向的改变是否也是技术创新的一部分。

19 世纪机器缫丝技术在长江三角洲(下文简称长三角)和珠江三角洲(下文简称珠三角)的引进与应用过程, 为我们提供了一个天然的实验例证, 可用以考察微观环境下影响技术应用的社会条件及其对技术应用成功或失败的影响。历史留下来的现象是, 长三角地区应用机器缫丝技术的条件远远优于珠三角; 但在 1860—1936 年的近 80 年间, 珠三角的机器缫丝业却获得较长三角更加长足的发展。1900 年和 1920 年, 长三角蚕茧的商品化率分别小于 20% 和 41%; 而珠三角的蚕茧商品化率在这两个时期则分别大于 53% 和 96%。不仅如此, 长三角机器缫丝业的绝对规模也长期落后于珠三角: 1894 年, 珠三角的厂丝总产量是长三角的 4 倍多, 产值约为后者的 2.6 倍。^⑥ 1924 年之前, 珠三角厂丝产值都要高于长三角。在长三角蚕茧总量和总值高于珠三角的前提下,^⑦ 无论是从绝对量还是相对量来看, 相对于珠三角而言, 长三角机器缫丝技术

① Stephen R. Barley, "Technology as an Occasion for Structuring: Evidence from Observation of CT Scanners and the Social Order of Radiology Departments," *Administrative Science Quarterly*, vol. 31, no. 1 (March 1986), pp. 78-108.

② 邱泽奇:《技术与组织的互构: 以信息技术在制造企业的应用为例》,《社会学研究》2005 年第 2 期。

③ 参见刘振业:《组织化的信息技术系统与组织结构的互动机制》,郑也夫、沈原、潘锡铭主编:《北大清华人大社会学硕士论文选编(2004)》,济南:山东人民出版社,2004 年;刘振业:《组织化的信息技术系统与组织结构的互动机制: 来自青岛啤酒公司的案例》,硕士学位论文,北京大学社会学系,2004 年;刘小涛:《双重代理与信息技术在传统企业中的推广》,硕士学位论文,北京大学社会学系,2004 年;谢铮:《信息技术的特征与组织结构变迁——以马钢公司引进 ERP 技术系统为例》,博士学位论文,北京大学社会学系,2007 年;刘伟华:《技术结构刚性的限度——以 ERP 在马钢的应用实践为例》,硕士学位论文,北京大学社会学系,2007 年。

④ 邱泽奇:《技术应用与社会变迁——中国的例子》,黄朝翰、杨沐主编:《展望中国——未来中国十年经济转型和社会变迁的研究》,北京:经济管理出版社,2008 年。

⑤ 参见埃弗雷德·M. 罗杰斯:《创新的扩散》,辛欣译,北京:中央编译出版社,2002 年,第 21—22、206—207 页。

⑥ 原始数据分别引自徐新吾:《中国近代缫丝工业史》,上海:上海人民出版社,1990 年,第 688—711 页;考活、布士维:《南中国丝业调查报告书》,黄泽普译,广州:广东岭南农科大学,1925 年,第 39 页;陈启沅:《蚕桑谱》,清光绪间(1875—1908);桂坵:《南海县志》卷 26,1911 年,第 56 页。

⑦ 详见下一节第四部分。

的应用不能不说是一种失败。

这看起来是一个历史或经济史话题。但相关研究仅仅把注意力放在了经济因素上，潜在地假定丝厂自身的禀赋如资本、技术等经济要素决定了机器缫丝业的发展。^①而史料呈现的事实是，长三角近代机器缫丝业长期落后的直接原因是，长三角丝厂一直处于蚕茧短缺的境况中。

在长三角原料产量远大于珠三角的情况下，机器缫丝业何以反而出现原料短缺？同时，一个可以大力提高生产力的技术何以在相关应用环境都有优势的地区，其应用和发展反而不如在应用环境较差的地区？

本文试图通过对机器缫丝技术引进与应用中蚕农与原料短缺之间关系的探讨，分析技术应用与社会环境的关系，说明技术在何种具体社会经济条件下的应用会产生怎样的技术与社会之间的相互建构，进而影响技术应用的成功或失败。文章后续的讨论分为四部分：第一部分讨论机器缫丝技术在长三角和珠三角引进与应用之初所面对的应用环境；第二部分检视机器缫丝技术应用所提供的就业机会与蚕农对就业机会的可及性，以及影响就业机会可及性的社会传统；第三部分则讨论珠三角何以使得适宜于大中城市的技术落户在乡村并获得了更快速、全面的发展，以及由此形成的技术与社会的互生和技术应用的成功，进而反观长三角应用失败的影响因素；最后一部分为结论和讨论。

二、机器缫丝技术面对的应用环境

1. 机器缫丝技术的引进与应用

19 世纪中叶开始，丝织业的机械化和生丝贸易的国际化使得传统方法生产出来的土丝难以满足国际生丝市场的质量要求。中国生产的土丝在国际市场的价格 30 年间（1865—1894）从每担 600 多美元下跌到 200 美元。^②引进与应用机器缫丝技术成为改变这种格局的唯一选择。^③

1860 年，英国怡和洋行在上海创办了怡和纺丝局（Silk Reeling Establishment）。1894 年，上海共有 4 家外资和 8 家民族资本开办的机器缫丝厂，丝车共 4076 部，年产生丝 5254 担，价值约为 232.4 万海关两。^④

曾在越南经商的陈启沅，于 1873 年在其家乡广东南海县创办了当地第一家机器缫丝厂。这也是中国第一家民族资本经营的缫丝厂。1894 年，珠三角地区有 75 家丝厂，丝车 22260 部，年

① 如蠶絲業同業組合中央會編：《支那蠶絲業大觀》，東京：岡田日榮堂，昭和四年（1929），第 358 頁；曾同春：《中國絲業》，上海：商務印書館，1933 年；汪敬虞：《中國近代工業史資料》，北京：科學出版社，1957 年，第 67—68 頁；孫毓棠：《中國近代工業史資料》，北京：科學出版社，1957 年，第 70 頁；Shannon R. Brown, "The Ewo Filature: A Study in the Transfer of Technology to China in the 19th Century," *Technology and Culture*, vol. 20, no. 3 (Jul. 1979), pp. 550—568; 朱新予編：《浙江絲綢史》，杭州：浙江人民出版社，1985 年，第 136 頁；陳慈玉：《近代中國的機械縲絲工業（1860—1945）》，台北：《中央研究院近代史研究所專刊（58）》，1989 年，第 19 頁；徐新吾：《中國近代縲絲工業史》，第 128 頁；丁日初：《上海近代經濟史》，上海：上海人民出版社，1994 年，第 259—262 頁；王翔：《近代中國傳統絲綢業轉型研究》，天津：南開大學出版社，2005 年，第 91—93 頁。

② 徐新吾：《中國近代縲絲工業史》，第 688—711 頁。

③ 費孝通：《江村經濟》，南京：江蘇人民出版社，1986 年，第 154—157 頁；Brown, "The Ewo Filature: A Study in the Transfer of Technology to China in the 19th Century," p. 553.

④ 徐新吾：《中國近代縲絲工業史》，第 135、140—141、690、696 頁。

产厂丝 2 2 万担，价值近 800 万海关两。^①

中国近代机器缫丝业发展存在明显的区域聚集性，长三角和珠三角是中国两大传统蚕桑基地，也是近代机器缫丝厂的集中地。在两个区域之内，桑蚕和缫丝业又主要集中在广东、江苏两省。1930 年之前，广东、江苏（包括上海）两省的机器缫丝车占全国丝车总量的 90% 以上；1930—1936 年间，也一直维持在 83% 以上。在长三角，机器缫丝业主要集聚在上海和无锡两地。1861—1936 年，上海和无锡两地的机器缫丝车数量占江浙两省总量的比例从未低于 71.4%；平均来看，上海和无锡两地（每年所占比例的平均值）拥有全省 89.8% 的机器丝车。1924 年之前，上海和无锡两地的丝车量占江浙两省丝车量的比例更高达 92.2%。^② 在珠三角，机器缫丝主要集聚在顺德和南海两地。1894 年，顺德和南海两地的丝厂、丝车和资本都占珠三角相应总量的 97% 以上。^③

2. 长三角具有明显的技术优势

技术在近代缫丝业发展中占有重要地位。在国际上，日本正是因为更早、更全面地应用了机器缫丝技术，从而使其生丝出口量于 1903 年超过中国，成为当时最大的蚕丝出口国。^④ 在中国，无论是在机器缫丝技术还是在传统缫丝技术上，长三角都要优于珠三角。

就技术引进和应用的时间而言，长三角的机器缫丝技术应用要早于珠三角 13 年。其次，长三角拥有更为先进的机器，其机器全部从国外或香港引进；而珠三角的机器缫丝厂所使用的技术是经过陈启沅“退步性”改造后的技术，在 19 世纪 90 年代之前甚至还没有使用蒸汽动力。最后，从管理上来说，长三角丝厂雇用国外有经验的专家做经理、顾问、技师和监工等，沿用国外比较成型的管理模式，实行更为严格、规范的管理制度。

就技术因素而言，长三角较之珠三角具有明显的优势，一个直观的现象是长三角丝车的单位产量和产值更高，其所产生丝质量更高，单位价格也更高。根据 1894 年的《海关关册》等提供的数据测算，长三角每部丝车平均每年产丝 1.29 担；而珠三角只有 0.83 担，前者是后者的 1.55 倍。^⑤ 陈慈玉和吴承明的估测与这个数值也相当接近。^⑥ 结合两者的价格比（以 1.56 倍计算），^⑦ 19 世纪 90 年代中后期，长三角丝厂每部丝车的实际年产值是珠三角丝厂每部丝车年产值的 2.4 倍。

长三角的缫丝经验较珠三角也更加丰富。长三角，尤其是浙江的湖州、嘉兴和杭州的蚕桑业历史悠久，蚕农的缫丝技术基础好、技能高。长三角蚕农几乎都采用两人操作的足踏缫丝车。缫丝时，两人共同操作，一人足踏并理绪添头，另一人则专职准备蚕茧、添茧入锅、司炉加水等辅助工作。^⑧ 一直以来，长三角尤其是湖州一带所产蚕丝，质量为全国之冠，要远胜于珠三角

① 徐新吾：《中国近代缫丝工业史》，第 116—117、124、702、708 页。

② 徐新吾：《中国近代缫丝工业史》，第 611—614 页。

③ 徐新吾：《中国近代缫丝工业史》，第 124 页。

④ 张迪恩：《外国洋行垄断生丝输出对上海地区丝厂业的影响（1894—1937）》，《中国经济史研究》1986 年第 1 期，第 118 页。

⑤ 张茂元：《近代中国机器缫丝技术应用与社会结构变迁》，博士学位论文，北京大学社会学系，2008 年，第 70 页；原始资料参见徐新吾：《中国近代缫丝工业史》，第 124、135、140—141、143、690、705 页。

⑥ 吴承明、江泰新编：《中国企业史·近代卷》，北京：企业管理出版社，2004 年。

⑦ 张茂元：《近代中国机器缫丝技术应用与社会结构变迁》，第 59 页；原始数据参见徐新吾：《中国近代缫丝工业史》，第 688—711 页。

⑧ 朱新予编：《浙江丝绸史》，第 70—71 页。

的蚕丝。^①

珠三角的缫丝业则是在清政府闭关锁国、广州成为唯一对外贸易港口之后才兴盛起来的。直至18世纪末期，珠三角的顺德、南海等县的蚕桑业才迅速崛起。^②其所使用的技术也是被长三角淘汰的手摇丝车。与珠三角相比，长三角的缫丝业不仅积累了丰富的经验，也培养了更多熟练的缫丝人力资源。

问题在于，长三角丝厂使用的机器缫丝技术不属于长三角独有，而是市场上可以购买的技术，为什么珠三角丝厂要采用陈启沅改造的半机械化缫丝技术，而不是机器缫丝技术呢？是没有资金购买还是没有技术应用的适宜环境？这正是我们后面要专题讨论的一部分，也是本文主要观点的证据之一。

3. 长三角的市场优势更突出

在1924年之前，无论是长三角还是珠三角，丝厂所产的全部厂丝均出口欧美和东南亚。两地厂丝的质量虽有差异，丝的特性也有不同，但所面对的是同一个国际蚕丝市场，两地丝厂所面临的市场环境几乎是一样的。

在这个基础上，长三角丝厂由于其丝质更好，厂丝的价格更高，更受国际市场欢迎，具有更强的竞争力。1895—1904年，长三角厂丝的平均出口价格是珠三角厂丝出口价格的1.56倍；在此后30余年间也一直要高于后者。1895年之前，两地均没有确切的厂丝出口价值，因而无法准确计算其价格。但考虑到1895年后珠三角丝厂进行了技术改进（采用蒸汽动力），提高了生丝质量；而长三角丝厂没有技术改进，因而可以推测在1895年之前两地的厂丝价格差很可能更大。

此外，上海当时已成为中国最大、最重要的对外开放城市和出口港，长三角丝厂具有更强的区位优势，也在厂丝出口中占有便利。

4. 长三角蚕茧生产的总量和质量更高

长三角的蚕桑业基础也要远较珠三角雄厚，其蚕茧生产总量一直都远高于珠三角地区。如1908年，长三角的浙江和江苏两省合产鲜茧约114万担，珠三角的鲜茧产量不到77万担，^③只有前者的67.5%。20世纪20年代，江苏年产鲜茧约60万担，^④浙江年产鲜茧约136万担，^⑤两省合产鲜茧约196万担；珠三角同期年产鲜茧只有145万担，^⑥不及前者的74.0%。

长三角的蚕茧质量也要远胜于珠三角。珠三角的蚕种“分为大造和轮月两种。大造只限于第一回饲养；轮月从第二回起直到秋季为止，可饲育六七回，是多化性的，纤度细，茧形小，茧体松，不能缫优等丝”。^⑦在长三角，浙江蚕茧的数量和质量又都高于江苏。^⑧

综上所述，长三角不仅更早引入和使用先进的机器缫丝技术，而且原料质量也更好、且总量更大，所产厂丝质量更高、市场竞争力更强。另一方面，从资金上来说，早期的长三角机器

① 郑光祖：《一斑录杂述》“湖丝条”，青玉山房，1843年，朱新予编：《浙江丝绸史》，第97页。

② 章楷：《〈南京条约〉的签订和长江、珠江两三角洲上的蚕业》，《古今农业》1997年第2期，第2页。

③ 参见曾同春：《中国丝业》，第74—75、77—78页。

④ 严学熙：《蚕桑生产与无锡近代农村经济》，《近代史研究》1986年第4期，第243页。

⑤ 朱新予编：《浙江丝绸史》，第175页。

⑥ 考活、布士维：《南中国丝业调查报告书》，第39页。

⑦ 东亚研究所编：《支那蠶絲業研究》，東京：大阪屋號書店，昭和十八年（1943），第880—881页；徐新吾：《中国近代缫丝工业史》，第221页。

⑧ 《上海丝厂业之调查》，《经济半月刊》1928年第2卷第12期，第17页；徐新吾：《中国近代缫丝工业史》，第53—54、61—63页。

缫丝厂，资本相对充足；^① 国外商人也因广东的排洋情绪高涨而到上海和香港进行投资。^② 因而，从机器缫丝技术应用的主要经济条件来看，长三角都要比珠三角对机器缫丝技术的应用更有利，其机器缫丝业发展似乎也“应该”比珠三角更快。

然而事实恰恰相反：长三角机器缫丝技术的应用和机器缫丝业的发展长期远远落后于珠三角。

三、就业机会与蚕农的抵制或支持

就像法律不会自动约束人类的行为、政策不会自动改变社会一样，新技术也不会自动应用，科学技术不会自动通过应用来改变社会或被社会改变，由技术创新群体创造的技术需要通过社会的应用才会成为生产力，上节的讨论已经说明，技术应用对社会的影响并不纯粹来源于技术的先进性。既如此，又到底来自于哪些因素的影响呢？

1. 蚕茧困局

根据丝厂实际产量与其产能之比发现，在1894—1930年间，长三角丝厂平均每年开工只有240天。^③ 这个数字与诸多文献所记录的“一年只有8—9个月左右”的开工时间相符。^④ 而在珠三角，丝厂“全年保持不停工，并不受季节性限制”、“终年不息”。^⑤ 在机器缫丝技术应用的各种技术性条件都远远优于珠三角的情况下，尤其是在其原料更充足而丝厂所需蚕茧量较小且厂丝的市场竞争力更强的情况下，长三角丝厂的开工时间何以比珠三角丝厂少3—4个月之多呢？

经济史的研究倾向于从资本的角度来解释。诚然，珠三角的丝厂，通过对国外的缫丝技术进行改造，有效降低了固定投资成本。其蚕茧每年6—8造（长三角在当时一般是2—3造）的自然优势也的确有利于缓解资金压力。^⑥ 但对于丝厂而言，资金流动率是很高的：从购茧到出售蚕丝，一个月可以完成。而且，两地丝厂都多从钱庄等金融机构贷款购茧，^⑦ 但没有任何证据表明珠三角的资本成本要比长三角低。相反，珠三角丝厂的资本成本更高。^⑧

随着19世纪90年代后茧行的快速发展，茧行作为一个经营实体，开始自己出资购茧烘干后分批出售给丝厂。^⑨ “干茧市场的成立，使得资金薄弱的丝厂亦能存在。”^⑩ 丝厂不再需要一次性

① 1894年，长三角仅上海投资于机器缫丝厂资本就达326万两白银，而珠三角投资于机器缫丝厂的资本额只有102万两白银。参见徐新吾：《中国近代缫丝工业史》，第135、140—141、124页。

② Robert Y. Eng, *Economic Imperialism in China: Silk Production and Exports, 1861-1932*, Berkeley: Institute of East Asian Studies, University of California, 1986, p. 355.

③ 原始数据来源参见Brown, "The Ewo Filature: A Study in the Transfer of Technology to China in the 19th Century," pp. 556-557; 徐新吾：《中国近代缫丝工业史》，第690、611—612页。

④ 陈慈玉：《近代中国的机械缫丝工业（1860—1945）》，第54页；朱新予编：《浙江丝绸史》，第136页。

⑤ 分别参见陈天杰、陈秋桐：《广东第一间蒸汽缫丝厂继昌隆及其创办人陈启沅》，《广州文史资料》第8辑，广州：广东人民出版社，1963年，第63页；曾同春：《中国丝业》，第50、63页；陈慈玉：《近代中国的机械缫丝工业（1860—1945）》，第187页。

⑥ Robert Y. Eng, *Economic Imperialism in China: Silk Production and Exports, 1861-1932*, p. 359.

⑦ 陈慈玉：《近代中国的机械缫丝工业（1860—1945）》。

⑧ 比较两地丝厂生产的等值生丝的“利息与折旧”可知，珠三角丝厂的资本成本要高出长三角68.9%。原始数据参考：《上海丝厂业之调查》，《经济半月刊》1928年第2卷第12期，第20页；东亚研究所编：《支那蠶絲業研究》，第315页；陈慈玉：《近代中国的机械缫丝工业（1860—1945）》，第110、182页。

⑨ 王翔：《近代中国传统丝绸业转型研究》，第120页。

⑩ 陈慈玉：《近代中国的机械缫丝工业（1860—1945）》，第21页。

购入一年所需的全部蚕茧，而可以分批购买，降低了对流动资金的需求量。因此，丝厂因资金紧张而收购不到足够蚕茧的可能性几乎为零。

从欧美丝织业对生丝的需求持续扩大、国际生丝贸易额持续增长、所有生产出来的厂丝都能顺利出口，且产品质量较差、市场竞争力较差的珠三角丝厂快速发展这些事实也可以判断：长三角丝厂每年开工天数只有 240 天的原因不是来自市场的限制。

多方面的文献记载都表明，限制长三角丝厂发展的最主要、最直接因素是原料（即蚕茧）短缺。^① 由于收购不到足够蚕茧，丝厂在相当长的时间处于停工待料状态。问题是，前面对蚕茧生产总量的考察已经说明，长三角蚕茧的总产量远远大于珠三角，上一节的数据也说明长三角丝厂的加工能力也不存在过剩问题（后面关于蚕茧价格的讨论也能佐证），那么，长三角丝厂怎么反而出现蚕茧供应不足呢？对此，有两个可能的解释：第一，由于价格原因，长三角的蚕茧流向了长三角以外地区；第二，蚕农自己消化了蚕茧。从缫丝业在中国的格局来看，第一种可能几乎为零。如果是第二种，我们不难理解的是，在一个分工产生效率和利益的时代，珠三角“到了 19 世纪 80 年代，农民不再自己缫丝”。^② 而长三角蚕农尤其是传统蚕区的蚕农在很长一段时间内惜售蚕茧，维持家庭手工缫丝。^③ 长三角的蚕农为什么不愿意卖茧获利，反而要自己继续缫丝呢？

无论在长三角还是珠三角，缫丝原为一种家庭手工业。在机器缫丝厂建立之前，植桑、养蚕和缫丝都是在蚕农家庭内部完成的，在专业分工的意义上属一体化而无专业分化。虽然在某些地方也出现了桑叶、蚕茧的商品化，但规模和程度都较小。^④ 机器缫丝技术的引进与运用，意味着在蚕茧生产与缫丝之间进行明确的劳动分工，实现养蚕和缫丝的专业分化。

专业分化的过程就是利益分化的过程。在家庭手工缫丝仍占主导地位、植桑养蚕和缫丝尚未实现专业分化的条件下，从养蚕到缫丝的劳动分工就意味着要把原本在家庭内部实现的利益分配拿出来，在社会上进行重新分配，家庭是否会从中获得同等甚至更多的利益，直接取决于分工的模式。至少，对一直养蚕缫丝的蚕农来说，如果售茧给丝厂却得不到其他途径的补偿，就会丧失原先缫丝工序中的既得收益。

2. 工厂坐落与原料供应

同样面对机器缫丝技术的冲击，为什么珠三角的蚕农愿意卖茧，放弃家庭缫丝中的利益，长三角的蚕农却不愿意呢？

对史料的比较分析发现，在机器缫丝技术应用中，两地丝厂的坐落存在显著差异。在长三角，丝厂主要位于上海和无锡，不在传统蚕茧产地如湖州、苏州；机器缫丝厂所消耗的原料主要来自新兴蚕区。而在珠三角，丝厂就设在传统蚕茧产地，丝厂的原料也主要来自其所在地，即传统蚕区顺德和南海。

① 《英领事商务报告》（上海），1881 年第 2 篇，第 142 页；孙毓棠：《中国近代工业史资料》，第 70 页；尹良莹：《中国蚕业史》，南京：国立中央大学蚕桑学会，1931 年，第 12 页；E-Tu Zen Sun, "Sericulture and Silk Textile Production in Ch'ing China," in William Earl Willmott ed., *Economic Organization in Chinese Society*, Stanford: Stanford University Press, 1972, pp. 103-104; Brown, "The Ewo Filature: A Study in the Transfer of Technology to China in the 19th Century," pp. 558-562; 中国社会科学院科研局编选：《汪敬虞集》，北京：中国社会科学出版社，2001 年，第 364 页。

② 苏耀昌：《华南地区：地方历史的变迁与世界体系理论》，郑州：中州古籍出版社，1987 年，第 156 页。

③ 孙毓棠：《中国近代工业史资料》，第 70 页；尹良莹：《中国蚕业史》，第 12 页；Brown, "The Ewo Filature: A Study in the Transfer of Technology to China in the 19th Century."

④ 徐新吾：《中国近代缫丝工业史》，第 64—68 页。

1895年之前，长三角的机器缫丝厂集中在上海市。外商之所以把丝厂设在上海，是因为当时他们只获得了在上海设立工厂的资格。怡和纺丝局兴办的時候，其经理梅哲就曾想把丝厂设在养蚕区，但是没能得到当时清政府的批准。后来的民族资本丝厂，或许是为了便于获得技术和管理经验等，也或许只是一种简单的模仿，也都投资兴建在上海。1895年，苏杭等地虽开办丝厂，但是不成规模。直至1904年后，民族资本开始在无锡成规模地发展机器缫丝厂。

上海和无锡这两个地区都不是传统蚕区，蚕桑业基础都相当薄弱。上海自始至终都不出产蚕茧，甚至其郊区县的蚕桑生产也都极少；机器缫丝厂所需的蚕茧都得仰赖于江浙两省的环太湖地区。无锡的蚕桑业虽然发展迅速，但其蚕茧始终未能自给，需从江浙其他地区购进蚕茧。^①由此可见，长三角丝厂所需的绝大部分蚕茧都必须从丝厂坐落地区以外的环太湖地区购进。

与此相反，珠三角则完全是另一种情形。

珠三角的机器缫丝厂几乎都建在顺德和南海两县。1881—1911年间顺德的86家缫丝厂中，其厂址可查的有38家，分布于26个乡村或村镇。^②1924年统计到的131家丝厂中，分散在顺德县的全部41个大村落。也就是说，顺德县内每个大村落都设有丝厂。^③同样，清末南海的35家丝厂也都散布于县内全部22个村落。^④

而且，珠三角丝厂的原料也来自其所在的乡村。20世纪20年代上半叶，顺德全县的桑地面积约66.5万亩，占总耕地面积的70%，年产干茧24万担。^⑤这期间，珠三角平均每年出口厂丝53000担，其中顺德丝厂的丝车量占珠三角的3/4，在每部丝车产量近似的条件下，顺德所产厂丝应在4万担左右，^⑥所需的干茧不多于24万担。可见，顺德一地的蚕茧就足以供应丝厂所需。^⑦同一时期，南海县年产厂丝约有1万担，约需干茧5万担，而南海的干茧产量已经超过9万担，供应本地丝厂所需绰绰有余。

由此进一步产生的问题是，丝厂的坐落又如何影响了蚕农的售茧行为呢？

3. 蚕农收入替代的选择性

事实上，一个看似简单的丝厂坐落问题，涉及到蚕农生计维持和经济改善的机会。如前所述，在国际蚕茧市场缺乏和中国蚕茧产地相对集中的条件下，机器缫丝技术应用发展的前提是当地的蚕农出售蚕茧。对具有悠久家庭缫丝传统的蚕农而言，出售蚕茧就意味着放弃家庭手工缫丝，而家庭缫丝的收益对于人多地少的地区而言，均具有重要意义。^⑧

在国际市场蚕丝需求增长的情况下，与其他种植业比较，蚕茧生产和家庭缫丝具有较高的

① 参见张茂元：《近代中国机器缫丝技术应用与社会结构变迁》，第79页。

② 农商部总务厅统计科编：《中华民国元年第一次农商统计表》（上卷），上海：中华书局，1913年，第162—174页；彭雨新：《辛亥革命前后珠江三角洲缫丝工业的发展及其典型意义》，《中国社会经济史研究》1989年第1期，第63—64页。

③ 考活、布士维：《南中国丝业调查报告书》，第13—17页。

④ 姚绍书：《南海县蚕业调查报告》，江南总农会，1908年，第4—5页；彭泽益：《中国近代手工业史资料：1840—1949》第2卷，北京：中华书局，1962年，第357页。

⑤ 考活、布士维：《南中国丝业调查报告书》，第39页。

⑥ 李威士：《广东省蚕丝业的贸易及其衰落》，《广州文史资料》第16辑，广州：广东人民出版社，1965年，第71页。

⑦ 但是由于顺德本地所产部分蚕茧被足踏缫丝作坊收购或蚕农留待自己缫丝，而且像三水、香山、新会和番禺等地的大部分蚕农因没有缫丝经验和相应技能，因而从一开始就售茧给丝厂。因此顺德丝厂所使用的蚕茧中，也有部分来自这些新兴蚕区。

⑧ 费孝通：《江村经济》，第141—167页。

比较利益。尽管比之于水稻等农作物，蚕桑业需要投入更多单位劳动力，单位劳动投入的回报也相对较低，^①但养蚕缫丝的总收入仍然要高于其他农作物。

比之于稻麦作物，植桑和养蚕都需要更为密集的劳动力。一亩稻约需人力76天，一亩桑则需196天，^②这还不包括育蚕缫丝所需的时间。蚕桑业比稻麦作物所需的单位劳动数量更多，同时总收益也更高。根据测算，植桑育蚕的收益是稻麦两作收益的3.45倍。^③正是在比较利益的推动下，两地的桑田日益取代稻田。

桑田替代稻田所产生的收益是通过植桑、养蚕、缫丝等整个家庭产业链条来实现的。费孝通先生1936年在开弦弓的调查就发现，蚕农之所以自己缫丝，就是为了获得更多的收入。^④20世纪20年代中期，农户售丝收入要高于售茧收入12%以上。^⑤中华民国实业部在1933年所做的调查发现：售丝与售茧相比，每担鲜茧可多得8元。^⑥

如果蚕农放弃了家庭缫丝却不能获得替代性的收入来源，就会直接威胁到家庭的生计。而要获得替代性收入来源在当时的条件下只有三种选择：第一，提高蚕茧价格；第二，扩大养蚕规模；第三，让剩余劳动力获得新的就业机会。

由于蚕茧收购的商业化和国际丝价的激烈竞争，使得大幅度提高蚕茧价格的可能性几乎为零。另一方面，即使蚕茧价格提高了，甚至于售茧所得要高于之前的售丝所得，蚕农也不必然就乐于出售蚕茧给丝厂。因为，蚕茧涨价，蚕农必然预期随后的丝价也会提高，因而仍有不销售蚕茧、留着自己缫丝的动因。遍历可以查到的史料，我们没有发现一例通过提高蚕茧收购价格来满足丝厂原料需求的例子。

就第二种途径而言，长三角地区的土地，早在18世纪之前就已经得到很充分的开发了，^⑦扩大耕地面积的空间几乎没有。在传统蚕区，蚕桑业早在机器缫丝技术引进之前就已经获得比较充分的发展。适宜植桑的土地多半都已开发利用，可供进一步改成桑地的耕地面积很少。^⑧同样，在珠三角，各地也在机器缫丝技术引进之前就逐渐“弃田筑塘，废田树桑”。18世纪末19世纪初，顺德龙江、龙山一带已经成为专业性蚕桑生产基地，水藤、杏坛等乡堡亦“民半树桑”。鸦片战争后，顺德龙山乡把乡属地区的田地几乎全部改为桑基。^⑨甚至荒田、废地也用来种桑。如星槎乡有“野人庄”，逐渐被改造为桑田。^⑩总之，两地都很难通过扩大植桑养蚕规模来应对机器缫丝技术应用所导致的生计威胁。

剩下的选择只有让剩余劳动力获得新的就业机会。把缫丝作业从家庭作业转变为工厂作业，原本就是提供新就业机会的有效途径，也是从农业社会转向工业社会的有效路径。照理，蚕农

① 黄宗智：《长江三角洲小农家庭与乡村发展》，北京：中华书局，2000年，第78—80页。

② 徐新吾：《中国近代缫丝工业史》，第165—166页。

③ 王翔：《近代中国传统丝绸业转型研究》，第35页。

④ 费孝通：《江村经济》，第141—167页。

⑤ 中国经济统计研究所：《吴兴农村经济》，上海：文瑞印书馆，1939年，第29、73页；徐新吾：《中国近代缫丝工业史》，第337—338页。

⑥ 中华民国实业部：《中国实业志·浙江省》，上海：实业部国际贸易局，1933年，第217页。

⑦ 黄宗智：《中国农村的过密化与现代化：规范认识危机及出路》，上海：上海社会科学院出版社，1992年；黄宗智：《长江三角洲小农家庭与乡村发展》；Lynda S. Bell For Better, for Worse: Women and the World Market in Rural China, *Modern China*, vol. 20 no. 2, 1994 pp. 180-210.

⑧ 严学熙：《蚕桑生产与无锡近代农村经济》，《近代史研究》1986年第4期，第244页。

⑨ 民国《龙山乡志》卷1，第44页。

⑩ 周朝槐：《顺德县续志》卷24，1929年刻本，第19—20页。

如果能进入丝厂，就可以从这样的职业分化中获得有效的替代性职业，进而弥补放弃家庭缫丝作业所带来的损失。

后面的讨论说明，珠三角的蚕农也正是利用了这个机会使得缫丝作为职业从家庭手工业中顺利分化出来，可为什么长三角就不能或没有呢？是单纯的技术因素影响、单纯的社会抵制，还是涉及其他？

由此，一个看起来是丝厂坐落的问题实际上变成了就业机会的可及性和对就业机会的利用问题。

4. 社会传统与就业机会的可利用性

从蚕到丝这一产业链条的特殊性，使得对机器缫丝工厂提供的就业机会的利用也具有特殊性。无论在长三角还是珠三角，植桑养蚕是男女皆宜的工作，而缫丝则主要是妇女的工作。迟至20世纪早期，两地的社会传统仍然严重鄙视女性出外打工。在珠三角，“女子离家做工，尚有不放心其在外过夜陋习。”^①在长三角，如果某家有女性离乡外出工作，就表示该家已经沦落到社会的最下层了。^②

在长三角，史料显示，上海丝厂女工的来源最初仅限于上海的贫民层与近郊农村；后来慢慢扩至江北的贫苦农村。1910年时，上海丝厂70%的女工为江北人。^③而作为上海缫丝厂当时的主要蚕茧供应地，如杭州、湖州和嘉兴等传统蚕桑基地，虽然较之江北而言离上海更近，但却很少有妇女到这些丝厂就业，1928年上海丝厂55000多名女工中，只有10%来自传统蚕区浙江省。^④

在珠三角，虽然社会传统反对进城做工，但是只要不离乡，人们并不讨厌妇女在工厂工作。^⑤早在19世纪80—90年代，机械缫丝业兴隆，南海、顺德等地的“农村妇女大部分被丝厂所吸收，因此经营专业性养蚕者几乎皆为男性”。^⑥如在继昌隆缫丝厂的“三百女工中，简村（即本村——作者注）占一百二十人，杏头村占百人左右，吉水村占五十余人，龙仍村（这个村全村人口只百人左右）占二十人。各村距离简村约1—3里，她们上下班很方便。”由于“（女工）在本村附近，早出晚归，厂方既可毋需另设宿舍，日间在厂工作，都是姐妹叔伯，家长可以放心。”^⑦20世纪20年代，丝厂工作的女工超过10万人，其中顺德丝厂的女工就约有8万人。^⑧当时顺德总人口为180万，^⑨以每户6人计，约有30万户，平均每4户就有1人在丝厂工作。另外，手工作坊也需要相似数量的女工，则平均每2户就有1人在丝厂或作坊中工作。^⑩因此，在顺德、南海两县，适龄的农家子女大多入厂工作。^⑪在丝业最兴盛时，更是“曾一度因

① 陈天杰、陈秋桐：《广东第一间蒸汽缫丝厂继昌隆及其创办人陈启沅》，第60页。这里所指的“离家”是指到诸如广州之类的城市。

② 黄宗智：《长江三角洲小农家庭与乡村发展》，第66页。

③ 陈慈玉：《近代中国的机械缫丝工业（1860—1945）》，第90、50页。

④ 《上海丝厂业之调查》，《经济半月刊》1928年第2卷第12期，第11页。

⑤ 陈慈玉：《近代中国的机械缫丝工业（1860—1945）》，第188页。

⑥ 陈慈玉：《近代中国的机械缫丝工业（1860—1945）》，第158页。

⑦ 陈天杰、陈秋桐：《广东第一间蒸汽缫丝厂继昌隆及其创办人陈启沅》，第63、60页。

⑧ 饶信梅：《广东蚕业之过去与现在》，《国际贸易导报》1930年第1卷第7期。

⑨ 考活、布士维：《南中国丝业调查报告书》，第11页。

⑩ 张茂元：《近代中国机器缫丝技术应用与社会结构变迁》，第89页。

⑪ 徐新吾：《中国近代缫丝工业史》，第230页。

工厂发展快，工人不够”。^①

由此看来，机器缫丝工厂提供的就业机会是否能成为替代因放弃家庭缫丝所造成损失的就业机会，不在于吸收多少女工就业，而在于是否可以让原来的养蚕妇女进入缫丝工厂成为女工，又不需要离乡背井。如此，问题重新回到了丝厂的坐落上来。

5. 蚕农抵制或支持的后果

把前面的讨论稍做梳理就可以发现，机器缫丝技术的应用受到蚕茧供应量的影响；蚕茧供应量的大小在总量有余的条件下，取决于蚕茧的商品化程度；蚕茧的商品化程度则取决于蚕农是否愿意售茧；蚕农是否愿意售茧，把缫丝作业让渡出来，又取决于让渡后是否能够获得有效的职业替代和经济利益的替代性补偿。在替代性补偿只能来自于就业机会替代的条件下，问题转化成如何能让家庭养蚕女和缫丝女成为丝厂缫丝女工。

在长三角，建在大中城市的丝厂在客观上构成了因技术应用所导致的地区性分工，即让农村成为原料的供应地，让城市成为生丝的加工地。这样，工厂提供的就业机会事实上成为了面向全社会的竞争性机会。如此，蚕茧产地与缫丝工厂之间变成了纯粹的市场关系，售茧与进厂成为两个利益分割的市场过程，进而将蚕农是否售茧和地方士绅是否支持蚕农售茧放在了蚕农与士绅保护自我利益的框架之下。

对蚕农而言，在不能保证蚕茧产地的劳动力进厂做工、且妇女由于社会传统和交通距离没有条件进厂做工的条件下，让渡家庭缫丝去售茧就意味着损失原先的缫丝收益。如此，蚕农为什么要售茧呢？对地方士绅（主要指那些仍然居住在蚕茧产地，尤其是仍从事土丝贸易的士绅）而言，说服和鼓励蚕农售茧不仅不能使他们从上海和无锡等地机器缫丝厂的发展中获利，反而会因缫丝工序转移到上海和无锡之后导致本地土丝贸易量下降和失去价格优势而利益受损，他们又何来积极性去说服和鼓励蚕农售茧呢？

由此，蚕农和地方士绅的选择只能是积极维持家庭手工缫丝。“在传统缫丝、丝织业发达的地区，农民仍然大都自己养蚕缫丝；也没有转变成原料茧的生产地。”^② 20 世纪早期，江浙绸缎机织联合会和丝商团体还向政府请求取缔茧行。^③ 1919 年，浙江省议会更是通过了茧行条例和丝厂条例，严格限制茧行和丝厂的开办和运营。^④

努力维护家庭缫丝业的直接后果是蚕茧的商品化率极低；且越是传统蚕区，蚕茧的商品化程度越低。依照道光年间江苏巡抚瑞昌概括的标准，长三角的传统蚕区为，“南不逾浙（指钱塘江），北不逾淞（指吴淞江），西不逾湖（指太湖），东不到海”，即浙江的嘉兴、杭州和江苏的苏州地区。^⑤ 比较而言，浙江省的蚕桑基础更为雄厚，^⑥ 蚕农的缫丝技能更高。

在长三角，茧行的设置受到严格管制，丝厂所需的蚕茧都需经茧行干燥，因而各地茧行、茧灶数量就可用来衡量各地蚕茧的商品化程度。史料显示，就蚕茧的商品化程度而言，浙江要

① 李本立：《顺德蚕丝业的历史概况》，《广东文史资料》第 15 辑，广州：广东人民出版社，1965 年，第 117 页。

② 陈慈玉：《近代中国的机械缫丝工业（1860—1945）》，第 26 页。

③ 参见陈慈玉：《近代中国的机械缫丝工业（1860—1945）》，第 28 页。茧行的主要工作是从农家买入鲜茧，将之杀蛹烘干，然后出售给丝厂。

④ 上海市缫丝工业同业公会档案，1914 年和 1919 年，S37-1-367，上海档案馆藏。

⑤ 根据清政府厘金局统计，在 1878 年，湖州、嘉兴、杭州和绍兴四府共产丝 46524 担，占全省产丝量 53923 担的 86.3%。见朱新予编：《浙江丝绸史》，第 132—133 页。

⑥ 1878 年，浙江省鲜茧产量已超过 70 万担，而江苏省在 1908 年的鲜茧产量也才不到 27 万担。分别见朱新予编：《浙江丝绸史》，第 132—133 页；曾同春：《中国丝业》，第 75 页。

比江苏低，传统蚕区比新兴蚕区低。

比之于浙江杭嘉湖地区，江苏大部分蚕区都是在鸦片战争之后兴起。大多数蚕户缫丝技术粗糙，在机器缫丝厂兴起之后，大多选择卖茧。^① 1916年，江苏全省有茧行586家、茧灶10676座；而浙江省的茧行和茧灶分别是229家、3852座，茧灶数量只有江苏省的三分之一强。^②

浙江省的茧灶和茧行主要集中在嵊县、新昌、萧山、诸暨和安吉等5个新兴蚕区，1916年的茧灶数量为1821座，占全省茧灶数量的47.3%；传统蚕区如嘉兴、吴兴、桐乡、崇德、德清、海宁、长兴、杭县、平湖等9地的茧灶数量为1498座，占全省茧灶总量的38.9%。最富盛名的传统蚕区吴兴，^③ 1916年只有68座茧灶；新兴蚕区嵊县却有675座茧灶。^④

江苏省的茧行和茧灶同样主要集中在无锡、武进、江阴、宜兴、常熟、金坛、溧阳、丹阳、如皋、海门等新兴蚕区。^⑤ 20世纪30年代，上述10地的茧灶量为10135座，^⑥ 占江苏全省茧灶量的81.5%。1930年，传统蚕区的吴江茧行所烘干茧（等同商品化蚕茧的数量）共为5000担，约占该地所产蚕茧的1/3，商品化率约为33%。而无锡、武进、宜兴等新兴蚕区的蚕茧商品化率则接近于100%。^⑦

蚕茧的低商品化使得长三角丝厂中，上海丝厂的开工率低于无锡丝厂的开工率。根据上海丝厂茧业总公所的记载，1913—1928年16年间运至上海市场的干茧量共约220.7万担，^⑧ 只能供全上海丝厂平均每年开工185天左右。而蚕茧原料能够部分自给或者完全自给的无锡等地（除上海外的其他长三角地区）丝厂的年开工天数则相应约有270天，^⑨ 多出上海丝厂50%左右。^⑩

在珠三角，丝厂位于乡村这一事实在客观上构成了因技术应用所导致的地区内分工。女工不能外出就业的社会传统因丝厂的在地而失去了约束力，并使得技术性分工变成了在地的社会性分工，将女工从家庭作业体系中析出，使之进入到社会性分工领域，进而在原料产地与缫丝工厂的市场关系中外加了一层社会纽带，将蚕农的是否售茧和地方士绅是否支持蚕农售茧放在了发展自我利益的框架之下。

随着丝厂的发展和获利能力的增强，丝厂工人收入稳步提高，能够在丝厂谋一职位成为一件让人自豪的事情。“当鬼縲发展到相当时期，乡人皆知鬼縲原为可以兴旺蚕桑繁荣农村及养人之所，而一般观念都认缫丝工作作为一种正当的职业，縲丝女的地位由是得到社会的承认。且每

-
- ① 章楷：《〈南京条约〉的签订和长江、珠江两三角洲上的蚕业》，《古今农业》1997年第2期，第4页。
- ② 万国鼎：《中国蚕业概况》，上海：商务印书馆，1924年，第13—15页。
- ③ 1878年，浙江产的53923担生丝中，湖州就有29254担，占一半以上；而湖州蚕桑又主要产自吴兴县。见朱新予编：《浙江丝绸史》，第132—133页。
- ④ 万国鼎：《中国蚕业概况》，第13—15页。
- ⑤ 万国鼎：《中国蚕业概况》，第13—15页。
- ⑥ 饶信梅：《江苏蚕丝业概况》，《国际贸易导报》1930年第1卷第4期，第11页。
- ⑦ 饶信梅：《江苏蚕丝业概况》，《国际贸易导报》1930年第1卷第4期，第11页；缪钟秀：《民国十九年江浙蚕丝业之回顾》，《国际贸易导报》1931年第2卷第8期，第12—13页。
- ⑧ 蠶絲業同業組合中央會編：《支那蠶絲業大觀》，第227—228页；陈慈玉：《近代中国的机械缫丝工业（1860—1945）》，第72页。
- ⑨ 张茂元：《近代中国机器缫丝技术应用与社会结构变迁》，第87页。
- ⑩ 但仍远低于珠三角丝厂的开工率（全年开工）。

当鬼縲开工，此等縲丝女皆争先恐后到厂，务求占得一位置为荣幸矣。”^① 20 世纪初，平均五口的农家，维持生计每年约需 195.8 元，而一个丝厂女工每年可以挣到 200 元。

如此，机器缫丝技术在应用之初就获得了稳固的原料供应，如南海，附近蚕农都愿意售茧给继昌隆缫丝厂。^② 到 19 世纪 80 年代，珠三角蚕农基本都“不再自己缫丝”。^③ 通过为乡村大多数家庭提供的就业机会和收入，机器缫丝技术和丝厂直接赢得了蚕农的支持。同样地，士绅也通过投资厂房、参与生丝贸易流通等方式分享着技术应用的增值利益。^④

正是在这样的条件下，珠三角蚕农积极售茧给丝厂。“各茧户交茧到厂，都很乐意”，^⑤ 蚕茧的商品化程度几乎达到了 100%。

珠三角丝厂也没有出现过蚕茧短缺的记录，最初的继昌隆丝厂从不曾面临像怡和纺丝局所面临的蚕茧供应问题。丝厂“全年保持不停工，并不受季节性限制，每年二月至九月都是旺季，但淡季也不停工。”^⑥ 根据文献，其他丝厂都能维持常年开工，“粤中新式丝厂……终年不息。”^⑦ 即使是在蚕丝市场极端不景气的 20 世纪 20 年代中后期，珠三角丝厂仍能“大抵平均一年机械运转 300 天。”^⑧

四、技术的退步性改良与社会适应

至此，我们似乎解答了所有的疑问，即一个看起来是原料供应短缺或充足的问题，实际上是由于工厂的坐落能不能将蚕农有机地纳入因机器技术应用所导致的社会分工过程而受到了蚕农的抵制或支持，进而影响了技术应用的失败或成功。由于社会传统的约束，落户乡村的丝厂受到了蚕农的支持，技术应用成效显著；远离蚕茧产地的丝厂却受到蚕农的抵制，技术应用发展迟滞。

可依然存在的问题是，如果是同样的机器缫丝技术，为什么长三角的丝厂就建在上海和无锡，而珠三角的丝厂却可以落户乡村。在长三角地区，虽然有早期对国外资本建厂的限制，但这个限制并没有延伸至民族资本，为什么民族资本没有将丝厂建在乡村呢？

原来，问题部分地出在技术本身。尽管两地的技术来源是一样的，但上海和无锡丝厂所采用的都是蒸汽动力联机生产技术和细密的分工协调组织方式，而顺德和南海的丝厂迟至 20 世纪初期以后才全面采用蒸汽动力丝车和大规模联机生产技术，^⑨ 最初采用的则是陈启沅去掉蒸汽动力后适于家庭和小规模合作的生产技术。

在技术进步的意义上，陈启沅的技术改良相对于蒸汽动力联机生产技术而言，是一种退步。在长三角和珠三角比较的意义上就提出了另一个问题，为什么退步性的改良技术较之更先进的

① 吕学海：《顺德丝业调查报告》，第 63 页，转引自彭泽益：《中国近代手工业史资料：1840—1949》第 2 卷，第 53 页。

② 陈天杰、陈秋桐：《广东第一间蒸汽缫丝厂继昌隆及其创办人陈启沅》，第 66—67 页。

③ 苏耀昌：《华南地区：地方历史的变迁与世界体系理论》，第 156 页。

④ 张茂元：《近代中国机器缫丝技术应用与社会结构变迁》，第 42—43 页。

⑤ 陈天杰、陈秋桐：《广东第一间蒸汽缫丝厂继昌隆及其创办人陈启沅》，第 66—67 页。

⑥ 陈天杰、陈秋桐：《广东第一间蒸汽缫丝厂继昌隆及其创办人陈启沅》，第 63 页。

⑦ 曾同春：《中国丝业》，第 50、63 页。

⑧ 东亚研究所编：《支那蠶絲業研究》，第 314 页；陈慈玉：《近代中国的机械缫丝工业（1860—1945）》，第 187 页。

⑨ 王翔：《近代中国传统丝绸业转型研究》，第 115 页。

技术反而能获得广泛的应用？

1. 技术改良的两个路径

在同样面对欧美机器缫丝技术冲击的条件下，长三角和珠三角地区的蚕农都曾有过积极的应对，进行缫丝技术的改良，但改良的方向却南辕北辙。

长三角传统蚕区改良的是原有家庭手工缫丝技术。如南浔等传统蚕区，由于茧质优良、蚕农缫丝工艺精良，使得辑里丝早就在欧洲建立了良好的品牌，在技术上稍做改良即复摇的辑里干经，仍在出口市场上占有一定份额。1925年之前，长三角土丝出口量一直占该地区生丝出口总量的一半以上。^① 这也就激励蚕农、丝商和士绅延续土丝生产和贸易。复摇技术的使用，是不需要投入更大资金购置设备、不需要对现有生产和贸易进行结构性调整的技术改良，对家庭缫丝而言，是更加易于被接受的技术改良。

杭州和湖州等传统蚕区也曾于1895年后相继设立丝厂，试图取代家庭缫丝，但因遭到地方士绅和蚕农的抵制而进展缓慢，已开设的丝厂也多半倒闭：“以输出为目的机械缫丝厂的经营，刚开始时并不顺利，大都倒闭。”^② 部分丝厂甚至只停留于筹办阶段而没有实际营业。^③ 直至1924年，浙江全省只有丝厂8家，丝车2342部。^④ 家庭缫丝仍然占据绝对主导地位。

珠三角的产品虽没有类似辑里丝的品牌，但在市场需求旺盛的条件下，士绅和蚕农也可以通过改良原有的家庭手工缫丝技术来应对机器缫丝技术的挑战。事实上，部分维持家庭手工缫丝的蚕农也的确进行过类似的改良，但绝大多数地区却采纳了经过陈启沅改良的机器缫丝技术，即一种没有使用蒸汽动力牵引丝车的技术。

2. 退步性改良的机器缫丝技术

蒸汽缫丝技术的基本原理是通过蒸汽机提供动力，一方面为煮茧提供热源，另一方面主要为缫丝机提供动力。一台蒸汽机可依动力大小牵引4—20台缫丝车。这就要求丝厂的规模至少要有4台或以上丝车，这对建厂的资本能力和生产的组织方式提出了直接的要求，即非大量资本和大规模生产组织方式就无法从蒸汽机缫丝技术应用中获得利益。如此，因蚕茧产地无法满足资本与组织要求使得机器缫丝技术根本无落户乡村的可能。

陈启沅是广东省南海县人，曾到南洋（越南）经商10余年致富后回国开办缫丝厂。对土丝质量在国际市场竞争力的担忧让陈启沅在开办丝厂之初就试图改良原有的缫丝技术，他没有直接应用蒸汽机缫丝技术，也没有像长三角那样在传统缫丝技术的基础上进行程序性改良，而是以蒸汽机缫丝技术为蓝本，针对蒸汽动力带来的问题，对蒸汽动力缫丝技术做了两项改良。

首先，他将蒸汽动力与丝车分离，用蒸汽来煮茧，而不是同时煮茧和牵引丝车；同时，他将联机丝车改为单机丝车，使得丝车的规模性要求消失，解决了机器缫丝技术应用带来的规模化组织问题，也让分工与协作的环节大大减少，对生产过程的协作性要求大大降低。按照联机的要求，一辆丝车需要3—4个工人分工协调作业，在完全采用蒸汽缫丝技术的上海丝厂，分工非常细密：缫丝、补缺、煮茧索绪、选茧和剥茧。^⑤ 使用陈启沅改良的丝车，一名工人负责一辆缫丝车而已，操作上与家庭手工生产并没有根本上的差异。如此，机器缫丝技术进入千家万户成为可能。

其次，他将人力作为动力引入丝车作业。在解除了蒸汽牵引之后，可以单机操作的丝车必

①③④ 徐新吾：《中国近代缫丝工业史》，第688—693、121、613页。

② 蠶絲業同業組合中央會編：《支那蠶絲業大觀》，第358页；陈慈玉：《近代中国的机械缫丝工业（1860—1945）》，第19页。

⑤ 陈慈玉：《近代中国的机械缫丝工业（1860—1945）》，第45页。

须有替代性动力来源，为此陈启沅引入脚踏人力，而后再采用蒸汽动力。

3. 技术应用与社会变迁的互构性发展

技术进步的目的之一是要把人从繁重的体力或/和脑力劳动中解放出来，而陈启沅的技术改良显然是反其道而行之。可恰恰是这两项看起来是退步性的技术改良，使得机器缫丝技术得以落户乡村，并通过在家庭内部实现劳动分工，改变了原有的社会结构。

使用经过改良后的技术，大大降低了固定资本投入，也就降低了创办丝厂的启动资金量。在珠三角，创办一家具有规模经济的丝厂只需白银 1—1.5 万两，当地丝厂的实际平均固定资本投入约 2.6 万元；而同期上海的建厂成本高达 13 万元左右。如 1894 年，建造同等产能的丝厂，在长三角的初始固定投资约为珠三角的 4.77 倍。在 1894 年，产能更大的珠三角丝厂的固定投入不及长三角丝厂的 1/3。^①

建厂的低成本大大降低了地方士绅进入机器缫丝业的门槛，使得小资本者也有能力开办丝厂，同时也大大缩短了收回固定资产投资所需的时间。^② 使用这种过渡性技术，尤其是在没有使用蒸汽动力之前，丝厂几乎不存在规模经济的约束，^③ 这就使得丝厂可以先从小规模做起，也便于丝厂的分散。这样，在不熟悉技术和国际市场的情况下，投资者可以“尝试”着使用机器缫丝技术，积累经验。如果经营得好，投资者甚至能在开办丝厂的第一年就收回固定投资。如继昌隆丝厂就是“期年而获重利。三四年间，南[海]顺[德]两邑相继起者，多至百数十家。”^④

解除蒸汽动力后的缫丝技术与原有家庭手工缫丝技术更为相似，从而降低了因陌生感而使技术革新被排斥的可能性，增加了被蚕农和缫丝女工接受的可能性和程度；也无疑有利于缓解厌恶机器的士绅的抵触情绪，比较容易被他们包容和接受。

不仅如此，经过改良的机器缫丝技术更加适合劳动力密集作业，吸纳从家庭缫丝业中析出的剩余劳动力。在等量投资或等量产出的情况下，珠三角丝厂能够吸纳更多的劳动力，也因此保证了更多（其家庭成员在丝厂工作的）蚕农家庭有机会分享到新技术应用所带来的增值利益。如在 1894 年，长三角丝厂共投资 326 万两，吸纳工人 9600 名；珠三角丝厂投资 102.5 万两，却吸纳了 24930 名工人。^⑤

依据史料测算，在 19 世纪末 20 世纪初期，长三角丝厂工人的日产值约为珠三角工人的日产值的 2 倍，^⑥ 但珠三角工人的单位时间工资却一直高于长三角丝厂工人的相应工资。^⑦ 由此可

① 徐新吾：《中国近代缫丝工业史》，第 96、121、140—141、145 页；张茂元：《近代中国机器缫丝技术应用与社会结构变迁》，第 105 页。

② 陈启沅：《蚕桑谱》；苏耀昌：《华南地区：地方历史的变迁与世界体系理论》，第 162 页。

③ 由于蒸汽机的使用具有规模经济效应，一般来说 200 部丝车是合理利用蒸汽动力的最小规模（参见 Brown, "The Ewo Filature: A Study in the Transfer of Technology to China in the 19th Century," p. 553）。而如果不使用蒸汽动力的话，则不存在这个硬性约束。如陈启沅所开办的继昌隆丝厂开始时就只有“数十部”丝车。

④ 桂站：《南海县志》卷 26 第 56 页。

⑤ 徐新吾：《中国近代缫丝工业史》，第 135、140—141、124 页。

⑥ 由于资料的缺失，我们并不能够精确地计算出当时两地丝厂生产等价值生丝的单位成本，因而无法精确地比较工人的净产值。但可作为参考的是，1920 年代，生产等价值生丝，珠三角丝厂的总成本是要高于长三角丝厂的。也就是说，两地工人的单位净产值比会比这个数据更高；也就支持了后一句中“生产等价值的生丝，珠三角工人所获得的总收入也为长三角工人收入的 2 倍以上”的描述。原始数据等参见张茂元：《近代中国机器缫丝技术应用与社会结构变迁》，第 59—60 页（表 3—3 和表 3—4）。

⑦ 农商部总务厅统计科编：《中华民国元年第一次农商统计表》（上卷），第 158 页；考活、布士维：《南中国丝业调查报告书》，第 134 页；陈慈玉：《近代中国的机械缫丝工业（1860—1945）》，第 189 页。

知，生产等价值的生丝，珠三角工人所获得的总收入也为长三角工人收入的2倍以上。20世纪20年代末期，珠三角对蒸汽动力使用的扩展，两地缫丝技术的劳动密集型程度差异有所缩小，但生产等价值的生丝，珠三角工人的总收入仍要高于长三角工人收入的24%左右。

由此我们看到，技术的应用是以蚕农的接受程度为条件的，而蚕农是否接受则取决于在社会传统约束条件下，所应用的技术是否可以为蚕农带来更多的利益；同时，技术的发展又以其应用的范围为基础。通过对蒸汽机缫丝技术的退步性改良，降低了技术进入传统蚕区的资本门槛和技术门槛，使得地方士绅、蚕农、女工的资本或技术能力与“新技术”之间实现了无缝链接，直接推动了技术的应用。

如此技术应用的后果，一方面为当地士绅和小资本者积累了资本，让缫丝工人锻炼了技术，为管理人员积累了市场经验，进而为技术应用的进一步发展（如完全蒸汽机缫丝技术的应用）奠定了基础；另一方面丝厂的分散化，在家庭和地区内部促进了专业分化和劳动分工，让家庭缫丝业工厂化，也让女工走出家庭进入社会的分工体系，促成了产业的分化和女性社会地位的提升，直接影响了社会分化与结构变迁，构成了“更新的技术应用”的社会支持基础。还有，家庭分工向社会分工的转变，斩断了蚕农家庭缫丝的社会基础，使蚕农售茧变成了必须为之的经济行为。

对机器缫丝技术退步性改造而被社会接纳的事实说明，技术能够成功获得应用的条件固然存在罗杰斯论述的来自社会结构或文化因素的影响，也存在邱泽奇坚持的技术需求与“适切性”，但在社会结构或文化、技术需求与“适切性”背后的，却是技术应用活动的普惠性，即技术应用活动能够惠及与之相关的利益群体。这才是技术与社会互构的机制所在。让相关利益群体从中受惠，既是技术影响社会变迁的基础，也是社会结构或文化塑造技术特征的前提，在本文中则是长三角机器缫丝技术应用中直接影响原料短缺进而导致应用失败的重要因素。

五、结 论

1860—1936年的近80年间，中国的养蚕缫丝经历了革命性的技术变革，原本在技术基础、资源禀赋、资本保障、市场经验各方面都占据优势的长江三角洲地区，却在机器缫丝技术的发展中，甚至在缫丝工业领域，都远远落后于原本基础更差的珠江三角洲地区。

经济学的效率视角无力解释这个现象。^① 经济学认为技术进步总是朝着专业分化的方向发展，因为专业分化有助于提高效率。但经济学并不关注（或忽视）因效率提高而增加的收益分配问题。本文个案说明，技术进步和专业分化的确有利于提高效率，创造更多的收益，总体上会为社会带来更多的财富；但却并不一定会带来帕累托改进，对某些组织和个体而言，其收益也未必会增加。非但如此，技术应用还更有可能加剧贫富分化。^② 而一旦部分成员在技术变革和专业分化中利益受损，甚至只是相对受损，他们就必然会成为技术应用和专业分化的阻力，抵

① 如 Edward Fulton Denison, *The Sources of Economic Growth in the United States and the Alternatives before Us*, New York: Committee for Economic Development, 1962; Edward Fulton Denison, *Accounting for United States Economic Growth, 1929-1969*, Washington: Brookings Institution Press, 1974; Joseph Alois Schumpeter, *Essays: On Entrepreneurs, Innovations, Business Cycles, and the Evolution of Capitalism*, New Brunswick, N. J.: Transaction Publishers, 1989; 索罗:《增长理论:一种解析》,冯健译,北京:中国财政经济出版社,2004年。

② 埃弗雷德·M. 罗杰斯:《创新的扩散》。

制技术的应用。当这些利益受损的成员或其所掌握的资源恰恰是影响技术应用的关键要素如原料时，他们的抵制就会直接导致技术应用的失败。

经济史对资本和技术等经济要素的关注看起来是有道理的，长三角机器缫丝技术应用的迟滞看起来的确是蚕茧供应短缺所造成。但对长三角地区蚕茧生产和蚕农惜售的分析却表明，不是长三角机器缫丝的产能过剩，不是当地的蚕茧生产总量不够，也不是蚕农主观上不愿意销售蚕茧，而是机器缫丝必须将蚕茧生产和缫丝作业分工。而要实现茧、丝分工，就要求蚕农传统的“养蚕—缫丝”家庭社会结构解体。于是工厂和蚕农在原料和缫丝作业层面形成了直接的利益竞争。尽管蚕农认同机器缫丝更有效率、能获得更加丰厚的收益，但蚕农同时也看到，这些增值收益因为产业的地区间分工而与己无关，支持机器缫丝业的发展就等于损及自己的利益。地方士绅亦如是。到这里，我们看到影响技术应用的不是资本和技术等经济因素，而是技术应用活动只能惠及部分利益相关群体，不能受惠的蚕农不是其不在受惠之列，而是传统的生产方式和女工不宜外出就业的社会习俗等使之无法受惠，进而在社会传统与先进技术应用所需条件之间形成了直接冲突。

上文似乎完全证实了技术扩散理论，实则不然。扩散理论仅仅把触角落在了影响成功的社会条件，没有论及技术本身对技术应用的影响。技术与社会关系的互构理论虽然提出了技术也在被建构之列，但却没有揭示技术与社会互构的微观机制。对机器缫丝技术应用的比较分析表明，如同政策的应用会调整社会的利益分配机制一样，技术应用在提高生产效率的同时，也产生了技术红利的分配问题。长三角和珠三角的比较说明，技术红利分配是否惠及主要利益相关群体，甚至为部分利益受损群体带来补偿性利益，成为了技术应用是否能获得社会支持的重要前提。

技术的创新常以“新”为基本目标，机器缫丝技术应用在长三角和珠三角的不同轨迹却表明，“创新”和“应用”有着两条不同的社会逻辑，如果说“创新”来自人类好奇心的驱使或求真欲望的驱动，那么“应用”则需要以“适用”为基本准则。珠三角的例子说明，对先进技术的退步性改造也是促进技术应用的关键性影响因素，正如费孝通先生所说：“改进产品不仅是一个技术改进的问题，而且也是一个社会再组织的问题。”^①对技术的退步性改良正是呼应了社会再组织中遇到的难题，也是技术与社会动态性互构的实例。

两种不同的技术应用路径或模式，产生了两种不同的社会后果，并反过来影响了技术的发展和应用。技术应用对社会的直接影响是通过技术红利的分配改变既有的利益格局。长三角和珠三角的比较说明，让原料供应者（蚕农、士绅）从技术应用中获得红利是机器缫丝技术得以应用的重要保障；而要使蚕农和士绅从中受益，就不得不兼顾当地的社会文化传统；如果兼顾当地的社会文化传统，就需要将技术进行“适用性”改造。到此，改则两兴，在工农之间形成利益共同体，蚕农和士绅在获得技术红利的同时，也促进了机器缫丝技术的应用和产业的发展；不改则两败，蚕农惜售，无法获得机器缫丝技术产生的红利，工厂也因为不能充分发挥生产能力而利益受损，进而使得技术应用和产业两方面都难以发展。简言之，在社会结构或文化的约束下，技术红利对相关利益群体的普惠，成为了影响技术应用成败的关键，而普惠的关键又在于技术的“适用性”改良。

〔责任编辑：冯小双〕

^① 费孝通：《江村经济》，第 200 页。

growth of a country's import and export trade volume of goods, especially manufactured goods. But in the case of China, variables in this model such as exchange rate, tariff, cost of transportation, and spatial distance are not sufficient to explain the mystery of China's trade volume growth. In reality, this growth of China's trade volume is owing to disintegration of production in the process of economic globalization, MNCs' vertical outsourcing of their manufacturing processes and procedures, and the timely readjustment of Chinese enterprises and their strategy of participating in international intra-product specialization. In this paper we establish an equilibrium model of intra-product specialization dominated by MNCs, and perform some empirical tests of China's trade volume growth using variables including technological conditions of trade, extent of similarity of economies, policy conditions of trade, extent of disintegration of production and level of per capita capital equipment; the empirical results support our basic conclusions.

(6) The Chinese System of Environmental and Economic Accounting: Framework Design and Interpretation

Li Jinhua · 84 ·

The System of Integrated Environmental and Economic Accounting 2003" (SEEA) developed by the UN and other organizations plays an important role in guiding national construction of theoretical systems of environmental accounting and regulating national practice in this regard. In the light of the structure of SEEA, we can design a framework for a Chinese System of Environmental and Economic Accounting (CSEEA). The theoretical foundation of CSEEA is relevant theories and methods from environmental studies, economics and statistics. Its main subjects are stocks and flows of environmental resources, resource consumption, natural disasters, environmental costs, the benefits of environmental protection, and the recalculated price of environmental assets. Accounts, accounting tables and a system of indicators are CSEEA's main accounting tools.

(7) Problems in the Theory of Anti-Value Acts—Including a Discussion with Professor Zhou Guangquan

Zhang Mingkai · 99 ·

The debate between proponents of the theory of anti-value acts (*Handlungsunwert*) and proponents of anti-value consequences (*Erfolgusunwert*) is of great significance. The main defects of the former theory are that it focuses on criminal acts as violations of norms, which is inconsistent with criminal law's aim of protecting legal interest; it highlights criminal law's function in controlling behavior, thus departing from the essential principle of *Nulla poena sine lege* (no penalty without a corresponding law); and it recognizes a broad range of subjective elements in illegal acts, leading to a holistic determination of criminal acts that blurs the distinction between illegality and liability and between attempted and unrealized offenses. In addition, it is not conducive to application of the theory of subordination of accomplices. Its focus on subjective legitimized elements has not only failed to restrict the application of penalties, but actually expanded their scope, and its adoption of rule-oriented utilitarianism leads to undue interference in citizens' conduct and is not conducive to the protection of legal interest. The theory of anti-value consequences, while preventing undue interference and adopting the principle of liberalism, takes as the target of its prohibitions those situations that contravene the aims of criminal law. This not only overcomes the shortcomings of the doctrine of anti-value conduct but also implements general and special precaution while satisfying retributive justice.

(8) Why Does the Application of Technology Fail? The Case of the Machine-based Filature Industry

in the Yangtze River Delta and Pearl River Delta (1860-1936)*Zhang Maoyuan and Qiu Zeqi* ° 116 °

Over nearly eighty years from 1860 to 1936, the Yangtze River Delta, despite its economic superiority in terms of technology, capital and management, had a machine-based filature industry far inferior to that of the Pearl River Delta. Our study of factors relevant to the development of this industry indicates that filature factories in the Yangtze River Delta were not located in regions supplying silkworm cocoons, the raw materials of the filature industry. Silkworm raisers were reluctant to sell cocoons in order to protect their own benefits from family filature, so the industry made slow progress in the Yangtze River Delta due to lack of raw materials. In the Pearl River Delta, however, as soon as the technique of machine-based filature was introduced, filature workshops found a home in the countryside, adopting a retrofitting technology which involved silkworm raisers in the distribution of profits resulting from technological progress and application. Therefore, what is crucial to the success or failure of the application of a technology is not whether social structure or culture presents obstacles or whether the technology is an advanced one, but rather whether it benefits all interest groups concerned. Offering benefits to all interested parties is the foundation of technology's influence on social change as well as the premise on which social structure or culture shapes the characteristics of a technology.

Research Report**Working Hours and the Occupational Health of Rural Migrant Workers***Zhu Ling* ° 133 °

If we look back at the three peaks in excessive working hours and work-related casualties during the industrialization process of the People's Republic of China on the basis of the historical literature, we find that the present mechanisms for labor protection are not suited to a market economy. This is especially the case with migrant workers. Sample surveys and case studies targeted on this group have found that: (1) Excessive working hours and poor working conditions have an obvious influence on the health of migrant workers. (2) Excessive working hours are more common among those paid by the hour in low wage jobs, those who send more of their wages home and those who have not signed employment contracts, as well as among skilled male workers who have not joined a trade union. (3) They are also directly related to the following factors: the lack of limitations on government and enterprise powers; the segmentation of the labor market, which leads to exclusion of and discrimination against migrant workers; and the absence of the right to negotiate on wages and labor protection. Therefore, what is crucial to improving the conditions of migrant workers is to remove social exclusion and reform labor protection mechanisms. We can make a start through the conduct of organized negotiations and cooperation between workers and enterprises, while at the same time strengthening the coordinating role of government and the supervisory role of the public.

(9) Modernity and Thirty Years of Literary Trends in China*Yang Chunshi* ° 150 °

Because of the continuation of the historical task of building a modern nation state, literary trends in China in the nearly thirty years prior to the reform and opening up were marked by "revolutionary realism" tending towards revolutionary classicism. Literary trends in the New Era [here referring to the period from 1978 to the late 1990s] were marked by enlightenment in pursuit of modernity. Post-New Era writing has witnessed the emergence of multiple literary trends such as romanticism, realism and modernism, all of which are characterized by reflection on modernity. Due to the uncompleted nature of modernity in China and the influence of China's