

中国古代水转大纺车无法引爆工业革命的原因分析

文 / 李 斌, 李 强, 刘安定

摘 要:中国早在元代就已经发明了水转大纺车,而英国却在 16 世纪才出现阿克莱特水力纺纱机,两者相差三百多年的时间,中国却没有像英国那样孕育出工业革命。通过对中国水权制度、棉纱生产制度的考察,研究认为,在中国古代社会影响水转大纺车发展的因素中,不仅技术上的因素起到很重要作用,而且重航运与灌溉的水权制度以及以农村副业为主的棉纱生产制度均严重阻碍了水转大纺车引发中国的工业革命。

关键词:水转大纺车;工业革命;原因分析

16 世纪,中、英两国都曾出现过水力纺纱机。此后,英国以阿克莱特(1732 年~1792 年)水力纺纱机为契机,进行工业革命,从而改变了英国和世界的面貌;而中国元代的水转大纺车却昙花一现,对社会并没有产生深刻的影响,默默地消失在历史的长河里。笔者曾在《丝绸》杂志 2011 年第 7 期发表过论文《中英水力纺纱机形制的比较研究》^[1],在这篇论文中笔者是从纺纱技术的角度,对中国水转大纺车和英国阿克莱特水力纺纱机在结构上进行了比较。笔者认为,中国元代的水转大纺车无法引爆工业革命,纺纱技术上的因素固然很重要,但社会制度上的阻碍似乎更重要。

1 水转大纺车发展的主要阻碍

水转大纺车的使用必须在水流丰富的地方,综观人类历史,对于水资源的使用无外乎航运、灌溉、水力三大类。由于中国古代封建统治阶级以儒学取仕,隋唐以后科举制的考试内容主要是文史类知识,大多数知识分子对技术

类书籍漠不关心,因此,我们在现存为数不多的古代技术类书籍中难以寻找到有关水转大纺车的应用情况。为此,我们只能间接地从古代一些水权制度的资料上,说明水转大纺车的实际应用水平。

1.1 水资源使用次序导致毁碾时有发生

考察中国古代水资源的利用顺序,自汉代以来,都遵循着航运——灌溉——碾磨(水力机)的次序。《汉书·沟洫志》载:“此渠皆可行舟,有余皆可用溉。”到了唐代,在水资源的使用次序上更加明确,“诸水碾碓,若拥水质泥塞渠,不自疏导,致令水溢渠坏,于公私有妨者,碾碓即令毁破”,说明唐代只有在不影响农田灌溉的前提下,才能使用碾碓,碾碓不得与灌溉争利。^[2]唐代的水利法典《水部式》中还规定,航运与灌溉不能兼顾时,优先满足通航要求。宋元时期的水权制度也大都依唐例,譬如元代《农桑》中规定:“……处理安置水磨去处,如遇浇田时月,停住碾磨,浇溉田禾。若是水田浇毕,方许

基金项目:教育部人文社会科学研究青年基金(15YJCZH085);湖北省教育厅人文社科基金青年项目(15Q096)

作者简介:李斌,博士,武汉纺织大学服装学院教师;李强,博士,武汉纺织大学《服饰导刊》编辑部常务副主编、责任编辑,湖北省科学技术史学会理事,江西服装学院服饰文化研究所兼职研究员;刘安定,博士,武汉纺织大学图书馆馆员

碾磨,依旧引水用度,务要各得其所。”

中国古代水资源使用的这种等级次序有着深层的社会原因。首先,古代中国遵循“普天之下莫非王土,率土之滨莫非王臣”的封建观念,形成大一统的思想。这样就在制定水资源使用上,必然要维护皇帝的统治。航运优于灌溉,主要是由于各大城市需要大量的生活物资,只有水运才可能维持正常运转。同时,皇帝的统治力量主要集中于各大城市。因此,航运优于灌溉使用水资源是必然的。灌溉优于碾是因为皇帝统治的绝大多数人口是农民,也是统治的基础,中国古代历次改朝换代的起义力量都是农民,如何稳定和安抚农民也是皇帝要关注的重点。其次,中国古代有“士农工商”的阶级排列次序,重农抑商几乎是古代中国的一项基本国策,特权阶级的利益必然高于农民的利益,农民的利益又高于工商者的利益。因此,在水资源利用上必然也是照这个次序来分配的。

这种水资源的使用顺序,当然是不利于水转大纺车的发展的。水转大纺车的使用范畴是属于碾这类。当各方用水利益发生冲突时,首先牺牲利用水转机械者的利益。唐高宗永徽六年(655年)、唐玄宗开元九年(721年)、唐代宗广德二年(764年)出现三次大规模毁碾、磨,起因是由于水碾、水磨大量使用严重影响了灌溉用水。北宋元丰政和间(1078年~1111年)水磨茶法之争,实质交织了官与商的矛盾、灌溉用水的矛盾、漕运用水的矛盾。^[3]正如《宋史·河渠志》:“右司谏苏辙言:近岁京城外创置水磨,因此汴水浅涩,阻隔官私舟船,其东门外水磨,下流汗漫无归,浸损民田一二百里,几败高祖坟。”^[4]其结果也是可想而知,水磨茶罢之。

1.2 水转机械使用的限制无法促成水力工场的形成

中国封建社会不仅规定了水资源的使用次序,并且还有对水碾使用规模和时间都作了一些限制。据唐代《水部式》,“每年八月三十日以后,正月一日以前听动用。其余之月,仰所管

官司于用碓斗门下著锁封印,仍去却碓石,先尽百姓溉灌。”^[5]可见,唐代规定水磨每年只准使用四个月的时间。明清时期,据《洪洞县水利志补》中节选的关于《通利渠册》记载:“本渠各村原有水碓,嗣因渠水无常,历久作废,此后永不准复设,致碍浇灌。违者送究。”可见,明清时期都在明令禁止重新建造水转机械。此外,《通利渠册》还对水磨使用时间作了限定,“各渠水磨系个人利益。水利关乎万民生命,拟每年三月初一起,以至九月底停转磨,只准冬三月及春二月作为闲水转磨。每年先期示知,若为定章。违者重罚不贻。”^[6]我们不难看出,封建统治阶级对水转机械的规模和使用时间限制,无疑造成利用水力手工工场无法正常产生。

通过中国封建社会水权制度的简要分析,可以看出,在这种水权制度下,对各种水力机械的应用限制太多。正因如此,自有元以来,再也没有形成以水力机械为动力的手工工业区域。虽然,在有些地区还能见到水转机械。譬如朝鲜李朝著名学者朴趾源(1737年~1805年)于1780年在华北旅行时,亲眼目击了这些机械,他在回忆录中写到:“当我路过河北三河县时,我看到各方面都使用了水力,熔炉和锻炉的鼓风机、缫丝、研磨谷物——没有什么工作不是利用水的冲击力来转动水轮进行的。”^[7]但是,单一类型的水转机械并没有形成一定规模和集中于一定区域,因此,可以断定无法形成技术竞争和创新的动力机制,并且在受到严格限制的封建水权制度下,水力机械包括水转大纺车必然走向末路。

2 水转大纺车式纺棉机无法产生的原因分析

元代以来,棉花逐渐在中国长江流域广泛种植,特别当黄道婆(?年~?年)从海南黎族那里带回来棉纺织技术,并对棉纺织技术进行了改进和创新,大大促进了棉纺织手工业的发展,麻织物也逐渐为棉织物所取代,棉布成为普通老百姓的衣着之物。大纺车虽广泛应用丝纺上,并将中国的丝纺技术推向近代工业革命

前的最高峰。但在棉纺织业大发展的时期,大纺车却没有应用于棉纺。这不禁让人产生一个疑问,大纺车就没有纺棉的可能吗?解决这个问题,我们不仅要从棉纺技术,还要从棉纺织生产制度两个方面进行探讨。

2.1 技术改进困难是一个重要因素

棉花作为短纤维,实质上是无法直接应用于麻、丝纺车上的,因为纺麻或丝只是对麻缕或丝束进行并捻合线,不需要牵伸麻缕或丝束,因此,麻、丝纺车的动力轮与锭子的速比较大。如果将这种纺车直接应用于棉纺,就会经常出现断头现象。但元代的黄道婆通过减小动力轮直径的办法,解决了纺纱时断头现象,三锭脚踏棉纺车就是黄道婆对麻纺技术应用于棉纺的一项重大改革。

关于脚踏四锭、五锭棉纺车的存在学术界一直都是争议的,至于超过五锭以上的棉大纺车那更是闻所未闻。但关于棉大纺车,学术界还是有一些大胆的假设。陈维稷先生在《中国纺织科学技术史(古代部分)》一书中提到一种张力自控式多锭土纺车,^[8]但是,他在注释中也指出,此种纺车在1958年始造,已经吸收了一些“洋法”机器的结构,锭子也是直立于机架上,但没有欧式的罗拉装置。如果我们将这种张力自控式多锭土纺车认同为历史上可能存在过的纺棉机,显然就有辉格史观的嫌疑了。众所周知,世界上第一台锭子直立的多锭纺纱机是由英国织工兼木匠哈格里夫斯(1721年~1778年)于1764年发明的珍妮纺纱机。那么,中国古代能不能产生纺棉专用的、并且锭子横卧的大纺车呢?赵冈先生在《中国棉纺织史》一书中指出完全是可能的,“我们可以试想把《王祯农书》中所绘的大纺车改为棉纺机,看看它将是什么样子。大纺车长20尺,想来一定需要装两条Drawbar,每条由一个人去操作,另外一个人专门摇动转轮。于是,大纺车便将由单人操作的机具变成三人协力操作作机器”^[9]。

但是,我们认为,中国古人将大纺车改成

棉纺机在技术上存在着一定困难。依赵冈先生所言,确实能解决棉条牵伸的问题,但在棉纱卷绕却有些问题。考察古代棉和麻的纺纱过程,我们会发现古人纺棉和纺麻在卷绕上有所不同。纺棉是纺妇把搓好的细长棉条,按在锭子上,右手摇车把,左手轻轻上扬,匀称的棉线便抽了出来,然后将加捻好的这段线绕到纱管上。而纺麻则先将绩接好的麻缕绕缠在纱管上,通过“退绕加捻法”将麻缕加捻并条,譬如元代脚踏五锭小纺车(图1)所示,并没有将纺好的麻绕回到纱管上。因此,在中国古代,除了将大纺车改成陈维稷先生所提的张力自控式多锭土纺车,将无法实现棉纱线的卷绕。

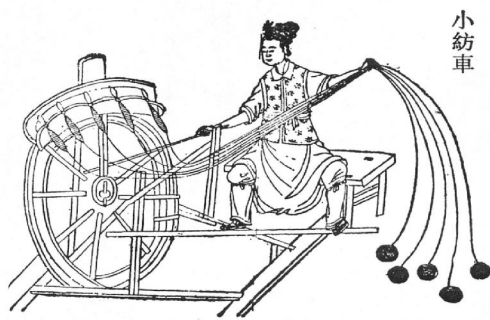


图1:《王祯农书》中的五锭纺车(麻纺)

2.2 棉纺织生产制度的落后则是关键因素

众所周知,古代中国农村是一种自给自足的自然经济。以棉花为原料的纺纱、织造从开始取代麻时,一直是作为农村副业而存在,这种家庭式的生产或为自用或为简单商品贴补家用,家中主要劳动力还是投入到农业生产上。那么棉纺织作为副业则强化了自给自足的自然经济,更是不容易催生出类似生产丝织物的手工工场。正是基于这种家庭手工生产的制度,棉纺织机械失去了向大纺车演化的动力。作为副业的棉纺织业,本来就是利用了家庭中的剩余劳动力,不存在所谓机会成本,即作为商品的内在要求并不是很高,对生产力成本并没有下限。如果棉纺纱机械向大纺车方向发展,必然要有专门操作这些机械的工人,并且工场要花费大量资金去制造这些机械和支付

工人最基本的工资。在当时没有劳动力成本下限的家庭手工生产制度下,这种大规模的机械生产的成本并不比家庭生产成本低。况且,在植棉区来看,农村家家户户几乎都从事这种棉纺织生产,可见当地人的棉织物市场不是很大。因此,棉纺织业也就无法象丝织业一样出现大规模的民营工场。正如赵冈先生在《中国棉纺织史》中指出:“中国棉纺织业的症结是在生产制度上,而在纺织技术上,生产制度远远落后在技术水平之后,因而从14世纪开始600多年来中国的棉纺织业没有任何重大的技术改进,直至西法纺织传入为止。”^[10]

3 结语

中国元代的水转大纺车和棉花革命没有引爆中国的工业革命,有其深刻的社会制度方面的原因。如图2所示,一方面,水权制度的限制,导致水转大纺车无法向工场制度转变,从而缺乏技术革新的动力,在中国类似水转大纺车式纺棉机的出现首先要解决锭子直立的问题,只有将锭子直立后,才能有效地解决纺棉过程中加捻和卷绕的同向过程。然而,缺乏技术革新的动力,使得水转大纺车的原料无法从麻、丝向棉转变;另一方面,中国古代棉纱作为

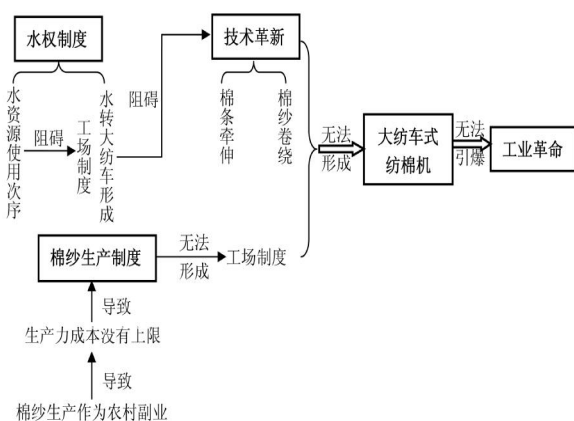


图2: 水转大纺车无法引爆中国工业革命的原因

农村副业的形式长期存在,导致棉纱生产力成本没有上限,没有技术竞争的机制,无法形成工场制度。综合这两个方面的原因,使得中国没有发明出水转大纺车式的纺棉机,从而无法引爆中国的工业革命。

通过对水转大纺车无法引爆中国工业革命的原因分析,我们不难发现,技术上的革新对生产效率的提高固然很重要,但制度上的推动作用似乎更加重要。因此,我们在技术引进、创新的同时,还需要在技术所依存的制度上进行相应的优化。只有这样,技术的变革才能引发更好的社会效应。

参考文献:

- [1]李斌,李强,杨小明.中英水力纺纱机形制的比较研究[J].丝绸,2011(7):46-49、53.
- [2]王双怀.论盛唐时期的水利建设[J].陕西师大学报(哲学社会科学版),1995(3):54-60.
- [3]谭徐明.中国水力机械的起源、发展及其中西比较研究[J].自然科学史研究,1995(1):83-94.
- [4]周魁一.二十五史河渠志注释本[M].北京:中国书店,1990:118.
- [5]德惠,牛明方.我国现存最早的水利法典——《水部式》[J].吉林水利,1995(11):45-45.
- [6]秦泗阳.制度变迁理论的案例分析——中国古代黄河流域水权制度变迁[D].陕西师范大学,2001.
- [7]李约瑟.中国科学技术史第4卷·物理学及相关技术第2分册·机械工程[M].北京、上海:科学出版社、上海古籍出版社,1999:456.
- [8]陈维稷.中国纺织科学技术史(古代部分)[M].北京:科学出版社,1984:193-196.
- [9][10]赵冈,陈钟毅.中国棉纺织史[M].北京:中国农业出版社,1997:79-80、74.

(收稿日期:2015年12月20日)