

文章编号: 1000-8934(2016)04-0117-04

近代采煤技术在开平煤矿的应用及影响

刘晓君

(中国矿业大学 北京 100083)

摘要: 本文基于技术社会研究视角,追溯了近代采煤技术在开平煤矿的应用,剖析其“仿其法,购其机,用其人”的一系列做法,揭示现代采煤技术应用对社会现代化产生的广泛影响,为深入理解近代采煤技术的社会运行奠定基础。

关键词: 开平煤矿; 唐廷枢; 近代采煤技术; 技术的社会研究

中图分类号: N031 文献标识码: A

中国古代采煤技术一度在世界上处于领先地位。18世纪70年代以降,西方产业革命使采煤技术突飞猛进,与此同时,中国的煤炭生产仍只是农余副业,采煤技术长期停留在手工操作阶段,直到19世纪70年代中期,才出现使用蒸汽动力的现代煤矿。河北开平煤矿是中国近代最早使用机器采煤的现代煤矿,使用卷扬机和水泵,升降井使用罐笼和铁轨及人工通风,煤炭运输先修煤河又筑铁路,开启中国铁路运输先河。^{[1]47}作为洋务运动产物,开平煤矿的创立改变了中国沿袭几千年的土法采煤,使中国采煤业进入到机械开采阶段,成为中国近代煤炭工业的源头,为现代企业发展树立了典范。

开平煤矿在中国近代社会背景下成功创办,究其原因,除了煤矿藏煤丰富、煤质优良外,还与其创办者较好组织和运用现代采煤技术相关。本文从技术社会史视角,探讨开平煤矿创建过程中对近代采煤技术的应用,揭示在特定的政治、经济背景下近代采煤技术的应用及其对社会现代化的广泛影响。

一、开平煤矿创办的社会背景

第二次鸦片战争后,外国资本主义势力由东南沿海向内地扩展。为方便其倾销商品,掠夺廉价原材料和劳动力,清廷被迫开放通商口岸,加之《天津条约》与《北京条约》的签定,外国商船可以自由在

各通商口岸转口。往来外国船只的增多,所需煤炭消耗增加。据美国驻华公使蒲安臣1864年估算:当时在中国沿海行驶的外国货船年煤炭消耗量达40万吨,价值400万两^{[2]181-182}。巨大能源需求促使国外势力迫切需要开发中国内地的煤炭资源。1843-1875年间,外国资本在华经营的近代企业有50个,其企业运营需要消耗大量的煤炭。最初的煤炭大都来自英国、澳大利亚和日本,极少部分来自台湾的后工煤窑,煤炭运输成本高,价格昂贵。为此外国资本家迫切希望能在在中国买到廉价的煤炭。

19世纪60年代起,洋务派为了“自强”,开办了一批军用企业,如福州、江南、天津、金陵等机器局;为了“求富”,创办了轮船招商局等大型民用工业。这些企业的运营都以煤炭提供能源和动力。中国的手工煤窑产量很低,无法保证供应。此前所需的煤炭几乎全部依赖进口,不仅价格高,而且若遇上外国洋行“挟制”或提价,很难保证供应。为此,洋务派也把希望寄托于创办中国近代采煤业,认为“中国积弱,由于患贫,西洋方千里、数百里之国,岁入财赋动以数万万计,无非取资于煤、铁、五金之矿,铁路、电报、信局、丁口等税”。他们认为,“开源之道,当效西法,开煤铁,创铁路,兴商政”。煤矿如“采炼得法,销路必畅,利源自开,权其余利,巨可养船练兵,于富国强兵之计,殊有关系”。为此,洋务派也把创办近代采煤工业提上日程。

收稿日期: 2015-11-12

作者简介: 刘晓君(1970—),女,黑龙江嫩江人,哲学博士,中国矿业大学(北京)副教授,主要研究方向:科技史、科学技术的社会研究。

二、开平煤矿创办过程中对西方采煤技术的应用

近代中国采煤技术十分落后。从明到清后期,广阔的开平煤田上,世代相袭的土法开采,主要靠手镐刨凿,运输靠人背筐拉,提升用轱辘,排水用牛皮包提或柳条戽斗、水龙抽,通风靠自然风。由于开采方式粗放,只能开采一些表层煤,工效甚低。

18世纪早期,英国煤矿开始采用纽克曼机排水,使较深、大矿井的开挖成为可能。18世纪80年代始,纽克曼和瓦特机用于煤提升;19世纪中叶,竖井里铁轨和罐笼的使用,极大增加了提升能力。其他改进也渐次出现:长臂采煤法,巷道里先用骡马、再用机器搬运,对瓦斯认识的加深和通风机的应用,所有使煤矿现代化开采成为可能的重要发明在1850年前后均已出现。当19世纪七八十年代中国创办近代煤矿时,这些都发展成较成熟的技术。

开平煤矿创办之初,唐廷枢系统比较了中西采煤方法,测算了不同开采方式的成本。“查土人所开煤井,均系民业,或祖传,或自租”,开采产量很低。每名工人日采煤四五百斤。⁽³⁾⁶¹⁸西式采煤,先进行地质勘探,查煤之虚实。一般开两口大井,深至煤底,两井相通。“至采煤之法,先将煤底及两旁挖深尺许后,用铁锤一敲,则煤成块自落矣。随将煤用手车或用肩挑运至大井,再用机械提升”。每人日可采4吨半,每井出煤约300-600吨。⁽³⁾

通过中西采煤方法的比较,唐廷枢等认为西式采煤方法在提升、通风、排水等方面使用了机械,大大提升了开采效率,降低了开采成本,获利更丰。因此,决定“仿其法,购其机,用其人”,创建开平煤矿。

1. 建井技术上的“仿其法”

在矿井建设上,仿照西式建井方法,先确定井深井位,进行人工打眼放炮,井壁、绞车道用砖料支护,开凿两座井筒。1879年2月,一号煤井开凿,3月二号煤井开凿。新法建井一改昔日土窑的简陋,井型圆形,井壁石砌;一号井为提升井,井径4.2米,井架高20余米,井深60丈,天轮直径2米。配500马力蒸气绞车提升,两层缸笼,可装4个煤车,日提煤500吨;二号井为通风、排水井,深约30丈,每分钟可抽水千斤。两井相距100英尺;井筒到底后,地下开凿3条横径与两井相通,矿井大小巷道

均用砖石砌成,井深大而坚牢。⁽⁴⁾即为后来一直沿用的竖井石门开拓方式。⁽⁵⁾⁸²

2. 购其机

确立了西法开采是明显进步且经济的方式之后,唐廷枢等开始引进西方采煤机械。1878年夏,综合考虑当地煤层及地下水情况后,唐廷枢购买了多种采矿机械。这些设备是当时英制或德制的最先进的采煤机械。如打钻探煤的金钢石钻机,以蒸汽为动力的大维抽水机,蒸汽绞车及扇风机等设备,水汽锅动力达150马力。先进采煤机械的使用,改变了传统的手工煤矿开采方式,使得中国的煤矿开采由“土”到“洋”,在凿井、提升、通风、抽水、运输等主要环节实现了机械化,形成了凿井、开拓、掘进、采煤相结合的采煤工艺体系,是中国采矿史上生产方式的重大变革。1906年后,随着唐山、林西发电厂的建成,煤矿的提升、通风、排水以及井下运输实现了电气化,煤矿生产力又一次得到长足的提高。

3. 用其人

开平煤矿开办之初,李鸿章、唐廷枢等特别重视国外技术人才的引进。如李鸿章言“此事应以订请矿师为第一义。其地学高下,必应查访明确,重从延聘。”⁽³⁾⁶³¹唐廷枢认为煤铁开采工程浩大,必用精于机器之人。⁽⁶⁾⁵²⁴在开平矿局筹建之初,唐廷枢聘请英国矿师马立师到开平进行地质勘察,又将勘察带回的煤石寄给英国的化学师分析。1878年勘探乔屯时,也延请英籍矿师做指导。据统计,1878年开平矿局共雇用9名英籍矿师;1880年聘用8—10名外国人;1881年雇用外籍人员11名;1884年雇用外籍监工10人;1889年雇用外籍矿师7人。为了吸引并留住外籍矿师,矿局为其建造了当地最好的房子,并提供舒适的工作和生活环境。

三、当时媒体对开平煤矿的相关报道

开平煤矿建成后,得到了社会各界的肯定,当时的一些权威媒体都对此进行了报道:

据清《关册》所言“此矿规模宏大,使用的是英制的最好机器。”⁽³⁾⁶³⁸当时颇有影响的英文报纸《捷报》记载“唐山煤井在设计、建筑 and 材料方面可与英国及其它地方之最好煤坑相媲美。”⁽⁷⁾英国记者评价洋务运动时指出“在煤之开采方面,唯一获得

成功者乃开平矿也。”⁽⁸⁾“中国有利之矿,唯开平煤矿耳”⁽³⁾¹¹²⁸。

1879年创刊的天主教机关报《益闻录》也记录了当时开平矿的壮观场景:“井上设有火轮机,烟筒用砖砌成,高八、九丈。大小锅十余口,均由此筒出烟,昼夜不停。行人往来煤斤升降甚便。井底有巨大抽水机两个,又有入风之风筒。进内分上下四层,内有东西大街,约二里许;又分无数小巷,并分出煤之槽洞若干,至出煤之槽洞,上有木板托好,下有木柱顶妥,坚固之极。……井内大街、小巷,均用砖块悬棚而起,与城门洞相似。井内有马车六七辆,骡马七八十匹,或运煤炭,或运土石,昼夜无时或息。此井深大而坚牢,出煤多,速而省工,诚乃中国第一佳矿也”⁽⁹⁾。

1872年创刊、具有广泛社会影响的《申报》亦对开平矿投产进行了报道:中国第一座现代煤矿——开平矿已开钻出煤。在技术上,其采用国外先进的钻探机械、雇用有经验的西方技师;在体制上,采取官商合办、公开募股之形式,是不依靠外国完全由中国人自办之企业;在开采方法上,采用了当今世界上最先进的双井方式,小井深三十丈,用来抽水灌风,保证井下安全,新式抽水机每分钟抽水千斤;另一大井深六十丈,是专门提煤之口,机器提煤每天达百万斤。⁽¹⁰⁾

确如媒体报道所言,开平矿局的建立和投产使我国近代煤炭开采在凿井、开拓、掘进、通风等环节形成了完整的工艺体系,实现了机械化大生产,扩展了煤矿开采的深度和广度,降低了开采成本,提高了劳动生产率,也增强了煤炭开采的安全性,推动了中国近代采矿业及其他实业的发展。⁽¹¹⁾²⁰

四、开平煤矿成功创办之社会影响

开平煤矿作为中国煤炭工业的源头,因创办早、规模大加之经营有方,产生了广泛的社会影响。

首先,开平煤矿的创办为中国近代工业发展提供了动力之源。开平矿因采用先进技术、煤质优良、存量丰富,加之后来减轻煤税,使得开平煤颇具市场竞争力,其原煤产量逐年稳步上升。1882年日产量为五六百吨,1889年为八九百吨,1894年增加到1500余吨。从1882年至1894年煤产量增长了近10倍。从1881年出煤至1899年累计生产原煤

631.6万吨。⁽¹²⁾⁸⁶其投产满足了清廷官办企业、军事和国防等的需求。开平煤因火力旺、灰渣小等特点特别适于轮船用煤,因此当时抵达天津的中外轮船都是装满了开平煤后才离开。

其次,开平煤矿创办是中国近代成功开办矿业之肇始,为中国近代煤矿及实业的创办树立了榜样。早在19世纪70年代初,洋务派就曾在直隶和台湾开办近代煤矿。1875年5月30日,正式批准在直隶磁州和台湾基隆两地试办煤矿。到1891年,陆续开办多家煤矿,其中官办6家,为直隶磁州、台湾基隆、湖北兴国和大冶、山东淄川和江夏马鞍山;官督商办多家,有山东峄县、奉天金州骆马山、江苏徐州利国驿、直隶临城、广西富川贺县、北京西山、安徽贵池、湖北荆门等。在这些煤矿的兴办过程中,开平煤矿成为他们效仿的榜样,其创办都参照开平矿办理。⁽³⁾¹¹¹⁰由于开平煤矿的示范作用,中国采矿业在1895年后主要是引进现代采煤技术,并在生产中居主导地位。

第三,为解决煤炭运输开河筑路,开启了中国现代铁路运输先河。与煤矿开采密切相关的是煤炭的有效运输。近代以前传统陆地运输成本很高,运输是煤炭工业规模发展和地理分布的重要约束因素。唐廷枢办矿伊始,就明确“开煤必须筑铁路”。尽管其最初建议遭到清廷顽固势力的反对,加之资金短缺,放弃了修筑铁路的计划,改由胥各庄至芦台挑挖人工煤河,修筑快车道⁽¹³⁾。1881年煤河开挖完工,是我国第一次借用外国方法开凿的水道。在煤河上起建十桥并安装阔14至30呎的铁石水闸和坚固桥梁⁽³⁾⁶¹²。因煤河不能直达唐山矿地,唐廷枢又打着建“快车道”旗号,于1881年6月起秘密修建了唐山至胥各庄段的标准轨距铁路——唐胥铁路,是中国历史上自造的第一条货运铁路。总工程师金达(Claude W. Kinder)将其作为“他日巨大系统中的一段”。⁽¹⁴⁾正如金达所言,随着生产和市场的扩大,产量与运输的矛盾日益突出,特别是煤河一到冬天,水面结冰无法正常运输,单凭唐胥铁路不能解决煤炭开采的运输需求。此种情况下,唐廷枢上书李鸿章,提出延展铁路事宜。1886年,在李鸿章的支持下,组建了以唐廷枢为经理的开平铁路公司,将唐胥铁路延长65里至芦台附近的阎庄,1887年通车。铁路的修建解决了开平煤外运问题,大大降低了煤外运的成本。稍后又以海军衙门名义展至塘沽。⁽¹⁵⁾⁷⁴⁷⁻⁷⁴⁸1888年,延至天津,改组为天津铁路公司,亦称中国铁路公司,津唐铁路全线贯通,1890年东延至古冶。1893年修至山海关并开始

其他铁路的修建,中国铁路发展呈势不可挡之势。

最后,开平煤矿的兴办带动了附近小工业发展,改善了当地居民生计,推动了近代工业城市的勃兴。建矿之前,开平乃北方小镇,城墙颓毁,百业不兴。除集日之外,并无多大生机。据1882年英国领事商务报告载“此地开采煤矿之最大影响,是附近工业之恢复。以往因浮法采煤将竭,煤价过昂,工业渐渐衰败。”⁽³⁾⁶⁴⁹开平矿井开凿,使奄奄一息的工业又恢复起来,几家制造厂也在附近建立。煤矿开采和煤的大量供应,明显地刺激了地方工业发展,为当地居民提供了更多的就业机会,使开平地区的经济明显好于其他地方。随着开平矿的创办,在兴建地下工程的同时,地面辅助生产生活设施也大规模展开,地面建有大型绞车房、锅炉房、煤楼、机器修理厂、材料库房,以及砖窑、石灰窑、炼焦炉、煤气厂等设施,供西人居住的“洋房子”及中国员工居住办公的公房拔地而起。实业的发展吸引越来越多的人聚居于此,近代城市逐渐勃兴。据1884年出版的《津门杂记》记载:开平矿务局“已开新河一道,径达天津。又建铁路一条,由矿直接河头,规模大廓,气象一新,运煤之火轮车络绎于途。该处囊为萧瑟荒村,现已成为大市落”⁽¹⁶⁾¹⁶⁸。

当中国还处于封闭保守之时,因矿而兴的唐山开启了通往世界的大门:由荒僻萧索的自然经济区转身为用机械开采煤矿的现代工业区;唐山人也由日出而作、日落而息的田园生活步入现代工业生产。由于开平矿运用现代开采技术和管理方式进行生产和管理,形成了现代工业特有的严谨、精细、讲求实效的科学观念,东西文明的大冲撞使西方工业文明与本地文化相融合,塑造并影响人们的生活方式和思维方式。总之,开平煤矿作为中国近代工

业的样本,大力引进西方先进采矿技术和设备,是中国近代采煤技术史上的一大进步,其在器物层面对西方先进技术与设备的引进,对当时的中国社会产生了广泛而显现的影响,近代中国呈现出现代化特征,是中国近代技术与社会互动的典范。

参考文献

- (1) [澳]蒂姆·赖特. 中国经济和社会中的煤矿业 1895 - 1937 [M]. 北京: 东方出版社, 1991.
- (2) 张国辉. 洋务运动与中国近代企业 [M]. 北京: 中国社会科学出版社, 1979.
- (3) 孙毓棠. 中国近代工业史资料: 第一辑 [M]. 北京: 科学出版社, 1957.
- (4) 益闻录. 光绪十六年八月初七日.
- (5) 开滦矿务局史志办公室. 开滦煤矿志: 第2卷 [M]. 北京: 新华出版社, 1995.
- (6) 陈真. 中国近代工业史资料: 第三辑 [M]. 生活·读书·新知三联书店, 1961.
- (7) 捷报. 1882年1月31日.
- (8) 任荣会. 唐廷枢创办开平煤矿的经过 [J]. 文史精华, 2010(Z1).
- (9) 益闻录. 光绪十六年八月初七日.
- (10) 申报. 1886年7月27日.
- (11) 阎永增. 唐廷枢与开平煤矿事略 [J]. 唐山师专学报, 1999, 21(4): 20.
- (12) 张国权, 马俊吉. 洋务运动时期的开平煤矿 [J]. 鞍山师专学报, 1984(2).
- (13) 唐廷枢. 禀拟开河运煤并呈章程由, 光绪六年九月初七日. 开平矿务局创办章程案据汇编.
- (14) 捷报. 1884年6月27日.
- (15) 开滦矿务局史志办公室. 开滦煤矿志: 第3卷 [M]. 北京: 新华出版社, 1995.
- (16) 沈云龙, 主编. 近代中国史料丛刊: 第57辑. [M]. 台湾: 文海出版社, 1970.

The Historical Investigation to Modern Coal Mining Technology in the Kaiping

LIU Xiao - jun

(China University of Mining & Technology ,Beijing 100083 ,China)

Abstract: Kaiping coal mine is a modern large scale coal mine in China. This paper traces a series of practice, “imitate its method , buy the machine , choose the people” and make a more detailed historical investigation to the application of modern coal mining technology during the establishment of the Kaiping , focusing on the influence of the social modernization in China.

Key words: Kaiping coal mine; TANG Tingshu; modern coal mining mechnology; social studies of technology

(本文责任编辑: 崔伟奇)