

工程哲学视野下的崇祯改历

刘皓垚, 宋芝业*

内蒙古师范大学 科学技术史研究院, 呼和浩特 010000

摘要: 为进一步加深对中国传统科学技术活动的认识和理解, 探索工程哲学和科技史研究的结合点, 本研究以明末的崇祯改历为切入点和研究对象, 采用去中心化的立场和案例分析的方法, 按照工程哲学“计划、实施、用物”的框架重新建构了崇祯改历的历史, 并在组织和梳理史料的过程中揭示出: 无论是在改历的古今路线和中西路线确立的时候, 还是二者磋商的时候, 都隐藏着工程实践的机会性特征。

关键词: 崇祯历书; 世界4; 机会性; 综合创新

中图分类号: NO31; P194.3

文献标识码: A

文章编号: 1674-4969(2024)02-0189-10

引言: 崇祯改历案例回顾

如何恰如其分地认识和理解中国古代的科学技术, 是一个重要的且尚未被完全解决的学术课题。

吴国盛^[1]认为, 无论在近代数理实验科学意义上, 还是在西方理性科学的意义上, 中国古代都无科学。于是出现了一些新的研究纲领, 比如博物学、多元科学等。但仍旧难以摆脱知识论的框架, 与古代中国的文化风格还有不能契合之处。

技术和工艺虽然在古代典籍中也占据着相当重要的地位, 但是发明时间、发明者、创作过程等详细的

记录并不完备, 几乎半数内容都需要后人的发挥和想象。例如江晓原^[2]认为, 被称为中国科学史上“四大奇器”的司南、指南车、候风地动仪、水运仪象台大部分都是传说。

鉴于以上情况, 将科学哲学和技术哲学的基本理论应用于中国古代的科学和技术是比较困难的。而工程哲学基本理论的创立则启发了笔者, 为什么不将古代中国的科学与技术纳入到“工程”的框架之中呢?

以满足国家需求为目的的崇祯改历, 对理论前提、技术自主性等科学哲学与技术哲学的预设并不关心。因此, 笔者尝试借用李伯聪先生所提出的“工程

收稿日期: 2023-08-04; **修回日期:** 2023-08-23

基金项目: 内蒙古师范大学一流学科建设专项资金项目(3201002201); 内蒙古自治区哲学社会科学规划项目(2016NDB074)

作者简介: 刘皓垚(1998—), 男, 硕士研究生, 研究方向为工程哲学。

*宋芝业(1969—), 男, 博士, 教授、硕士生导师, 研究方向为科学技术哲学、科学思想史。E-mail: songzhiye2006@126.com(通讯作者)

引用格式: 刘皓垚, 宋芝业. 工程哲学视野下的崇祯改历[J]. 工程研究——跨学科视野中的工程, 2024, 16(2): 189-198. DOI: 10.3724/j.issn.1674-4969.23010804

Liu Haoyao, Song Zhiye. Chongzhen Calendar Reform from the Perspective of Philosophy of Engineering[J]. Journal of Engineering Studies, 2024, 16(2): 189-198. DOI: 10.3724/j.issn.1674-4969.23010804

活动的计划、工程活动的实施、工程用物”^[3]的工程哲学框架,重新书写崇祯改历的历史,希望对“改历”和“工程”有新的启发。

崇祯改历经历过酝酿期、实施期与收工期三个阶段。

酝酿期可以追溯到万历皇帝时期。朱载堉进《圣寿万年历》,邢云路呈《古今律历考》,开议历之风气。利玛窦等传教士闻此情形,也借机参与进来。礼部组织起人马进行了改历的前期准备。这些人员里面,邢云路、范守己为一方;李之藻、徐光启、庞迪峨、熊三拔为另一方。《明史·历志》言:“云路据其所学,之藻则以西法为宗。”^[4]

实施期则从崇祯二年开始。崇祯皇帝任命徐光启“督修历法”,成立“历局”。其间有河北布衣魏文魁与徐光启等人辩理,但并未影响改历的项目进度。徐光启去世后,李天被举荐上任。魏文魁借机上奏皇帝,在城东建立新的“东局”;原历局被称为“西局”。由此,两方开始相互争斗。项目进展略显失控。

收工期从东局解散到明朝灭亡。这一时期,崇祯皇帝已经意识到东局并没有发挥建设性的作用,将其解散,并由李天经继续推进改历事宜。主要工作有两项:其一是教习钦天监生员新历法,包括新法的推算原理、方法和仪器的使用;其二是完成计划中的“度数旁通十事”。然而新法尚未颁行,明政权已被覆灭。

经过系统的搜集、整理、阅读和分析,笔者发现,与崇祯改历有关的已有成果,大多从科学或技术的视角来研究崇祯改历,与之相关的工程哲学案例研究则很少。崇祯改历也可被视作一种“工程活动”,其中,仪器是改历的技术要素中的硬件部分,历书是改历的技术要素中的软件部分,而“‘历’与‘皇权’、‘天命’、‘礼仪制度’、‘宜忌’等内容的连接”则属于非技术要素的部分。总之,崇祯改历可以被视作一项系统的、复杂的工程活动。本文尝试从改历计

划、改历展开和改历结束等方面探索崇祯改历的工程特点。

1 技术路线与决策计划

1.1 崇祯改历的技术路线选择

1.1.1 历法改革的方案比较与评估 资源是有限的。工程“消耗社会资源”的特点,使得它不可能像科学和技术那样,在遇到分歧的时候同时进行验证,等到定局的时候再作出选择。如何构建“新历法”这一人工物,需要在工程开始之前就做出决定。

崇祯改历的酝酿期出现过各种各样的改历议案,不过,大概可以分为两条技术路线。一条是在考订古代历法成就的基础上进行损益和修订,简称为“古今路线”;一条是在参酌西洋人的历算知识基础上进行历法修订,简称为“中西路线”。旧的历法必须修改,这是大家的共识。但是,是强调自主研发,还是强调对外引进,这是大家的分歧。

以朱载堉《圣寿万年历》^①为例。它所要进行的修历工作,就是考订授时历和大统历失误所在,然后重新确定历元、距算等,进而依照新的标准,推算出节气、朔闰、岁余、交食、漏刻等数,再与古代记录、近年实况相对照,初步确定新的推算方法是否密合。纪晓岚等人将其编入《四库全书》按:“其书进于万历二十三年。疏称:授时、大统二历,考古则气差三日;推今即时差九刻。盖授时减分太峻,失之先天;大统不减,失之后天。因和防两家,酌取中数,立为新率,编撰成书。”^[5](引者注:原文为竖排繁体字,标点为引者加。)

自利玛窦(Matteo Ricci)进入中国内陆(1592年)后,所带来的西方历法正是刚刚改革之后的《格里高利历》^②。基督教历法在引入阿拉伯人的天文学知识后,其精密程度有很大的提升。因而,他们通过估算中国与欧洲的距离,也能够得到相对正确的天文

① 朱载堉以首创“十二平均律”而闻名,他精通律历,发现当时的历法误差过大,向皇帝进献《历书》。《历书》由《历学新说》和《律历融通》二书组成,其中,《历学新说》又由《圣寿万年历》和《万年历备考》二书组成。《圣寿万年历》是对旧的《大统历》进行改革而作的新历法。《四库全书》将其编入子部·天文算法类,后世得以流传。

② 格里高利历,即公历或公元,是一种源自于西方社会的纪年方法。它原称基督纪元,又称西历或西元,是由意大利医生兼哲学家Aloysius Lilius对儒略历加以改革而制成的一种历法。在1582年,时任罗马教皇的格列高利十三世予以批准颁行。

预测数据。所以,李之藻、徐光启等人修改历法的路线就与朱载堉、邢云路等人相反,不是从考订古法开始,而是从翻译西洋书籍开始。

客观来看,很难说“考订古法”与“翻译西学”哪一条技术路线更加理性、更加可靠。前一条路线是依据传统的历学实践经验进行的,是以史为鉴;而后一条路线是依据当下新鲜的历学知识和原理进行的,具有真切感和说服力。它们或许在细微之处有差异,但这种差异并不体现为先进和落后的区别。

1.1.2 最终选定的技术路线 从《治历缘起》^①看,崇祯改历这一工程决策的做出应当以皇帝对崇祯二年五月初十礼部题本的批复为界,“历法皇祖曾议重修,今日食刻数复差,允宜更正,依卿等所请。修改一应事宜,再着另行具奏。”^{[6]7}而具体的技术路线的最终选定,则应该以皇帝对崇祯二年七月十一日礼部题本的批复为标志,“这修改历法四款,俱依议。徐光启见在本部,着一切督领。李之藻速与起补,早来供事。”^{[6]9}而这一工程技术路线的最终选定结果,充分体现了工程的机会性特征。

在改历的酝酿期,邢云路的技术路线是主,李之藻的技术路线是辅。《明史·历志》说:“精通历法,如云路、守己为时所推,请改授京卿,共理历事。翰林院检讨徐光启、南京工部员外郎李之藻亦皆精心历理,可与迪峨、三拔等同译西洋法,俾云路等参订修改。”^[4]

而到了实施阶段,则主次颠倒过来。“新法”成了西法的代名词。崇祯二年四月二十九日礼部揭帖将推算日食的结果开列出来,用词为“据《大统历》推算”“据《回回历》推算”“用新法推算”^{[6]5②}。此时,崇祯皇帝尚未批准开局改历,尚为工程实施的前夕。但是从后续奏疏可以推知,新法就是徐光启和耶稣会士推算所依据的西法。

“中西路线”之所以胜出,有很大原因是:其他路线的支持者和管理者都去世了,只剩下了徐光启和

李之藻。崇祯二年七月十一日礼部为钦奉明旨修改历法的题本中写道:“臣部四十等年原疏推举五人,为史臣徐光启、臬臣邢云路、部臣范守己、崔儒秀、李之藻。今三臣俱故,独臣徐光启见在本部,似可督领其事,恭候皇上任使实行。至臣之藻,以南京太仆寺少卿丁忧服满在籍。”^{[6]8}可见,“中西路线”的最终选定,既不是由于它理论上更加合理,也不是由于它实用性上更加先进,而是因为这一路线的主持者抓住了领导工程的机会。

1.2 决策计划及实施策略

1.2.1 改革的目标与期望效果 在崇祯皇帝任用徐光启为督修历法后,徐光启第一时间上奏了他的改历计划:

“今所求者,每遇一差,必寻其所以差之故。每用一法,必论其所以不差之故。上推远古,下验将来,必期一一无爽。日月交食,五星凌犯,必期事事密合。又须穷原极本,著为明白简易之说,使一览了然,百世之后,人人可以从事,遇有少差,因可随时随事,依法修改。且度数既明,又可旁通众务,济时适用。此则臣之所志。”^{[6]11}

徐光启又在“历书总目”中阐明了他的改历要旨,即“会通归一”。他区别了崇祯改历参用西法与历史上参用回回历的情况。“夫使分曹各治,事毕而止。《大统》既不能自异于前,西法又未能必为我用,亦犹二百年来分科推步而已。”本次历法改革,最终的目标是“欲求超胜”。要实现它,就“必须会通:会通之前,先须翻译”。^{[6]27}

将翻译好的西学融入中国的历法传统中,被徐光启总结为“以彼条款,就我名义”^{[6]15}。“翻译既有端绪,然后令甄明《大统》、深知法意者参详考定,铨彼方之材质,入《大统》之型模。”^{[6]27}因此,翻译著述就成为改历的重要内容之一。徐光启还为此制定了

① 《治历缘起》由一系列皇帝批复的奏疏的组成。它已经被编入《崇祯历书合校》。

② 《大统历》是明代使用的历法,实际上是对元代郭守敬、王恂、许衡等制定的《授时历》的沿用,并在历元上做了些许调整。《回回历》是中国旧时对伊斯兰教的宗教信仰者所通用的历法的称呼,也称为“伊斯兰教历”或“希吉来历”。《回回历》是阴历的一种,它的计算方式以十二个太阴月为一年,每天以日落为一天之始。这个历法最初是在8到9世纪时从阿拉伯世界传入中国,具有悠久的历史 and 广泛的应用。在元朝时期,《回回历》曾被广泛使用,并与中国传统的农历并行不悖。

“节次六目”和“基本五目”^①的翻译框架。

1.2.2 支持政策及资源保障 徐光启为修改历法陈列“四款三十三条”受到崇祯皇帝的赞赏,“这条议历法,立论简确,列款明备”^{[6]13}。其中,除了“历法修正十事”是专业问题之外,剩下的“修历用人三事”“急用仪象十事”“度数旁通十事”都需要多个部门的参与。

所用仪器,如工料需要由工部支給;所用人员如李之藻,需要吏部的调用;如邓玉函、龙华民等耶稣会士,本来属于外国宾客,聘用需要走礼部的程序;每日所用酒食等,需要由光禄寺提供;其他人员的调用也需要和原部门进行协调。这些都离不开政策的支持和资源的保障。

2 组织管理与艰难推进

2.1 崇祯改历的组织架构及管理模式

2.1.1 相关部门与人员配置 历法改革是一项国家级工程。虽然管理部门设置在礼部下辖,称为“历局”。但是它的主持者“督修历法”能够享受凭借“关防”与皇帝直接“对话”的待遇,“以后本章俱于会极门奏进。”^{[6]54}而普通官员一般要通过“通政司”才能把自己的奏疏上奏给皇帝。

历局在礼部的规划建议中被安置在城西宣武门内原首善书院处。临时机构的命运,一般都是事毕即撤,但它实际上的职权并没有固定的限制,而是随着皇帝的重视程度而增减。代表性的如魏晋的尚书台、元初的行省、明前期的内阁、清中期的军机处等等。徐光启在计划中设定了“度数旁通十事”,说明他并

不满足“历局”仅仅作作为临时的改历机构而存在,可将它看作是是实现“济世兴邦”政治理想的跳板。

不过,从机构的人员配置上看,它还是遵循了临时机构应当的节约简政方针。历局在崇祯二年九月22日开局,有“督修历法”官1名,协理、分理官各1名,选取钦天监历官2名,西洋陪臣2名,征用知历人等不拘吏监生儒10名,轮值供事历科天文生3名,协理、分理书办各1名,看管仪器局夫1名,厨夫1名,总人数不超过30人。

2.1.2 协同与合作机制 历法改革不单单是历局内部的事,它还牵涉到历局内外、皇宫内外、礼部内外、京城内外多个方面的协同配合。当然,一般来说,这种协同与合作都要通过皇帝的批准和支持。

参与历法改革虽然是以历局为主,但是并不意味着在这个时期,没有其他的历学机构。以崇祯五年九月十四日夜的月食为例,当时阴云遮天,无凭测验,但是各方报给皇帝的情况中,用词并不一样,于是崇祯皇帝下旨:“月食据灵台官奏卯初一刻初亏忽遇薄云渐布,该监径称云阴不见,何故异同?其食时先后各法不一也,着奏明。礼部知道。”^{[6]41}

也就说明,在当时尚有钦天监历官和内府太监会同灵台官两拨人,他们都是依照郭守敬《授时历》^②的推算方法进行的。

此外,将新的天文仪器(如日晷、星晷)安置在宫内并实现其功能的正常运转,也少不了与宫中太监打交道。皇帝褒奖汤若望等人的牌匾“钦褒天学”需要吏部和礼部的咨文。崇祯五年十月崇祯皇帝命“前御史”金声和“中书舍人”王应遴两人修历法^[7],虽然职级并不算太高,但牵涉到了与督察院和内阁的协同与合作。还有,历局所推算的各地交食情况,查看

① “基本五目”涵盖法原、法数、法算、法器和会通五个方面。其中,法原阐述天文学的基础原理;法数涉及天文计算所需的各种表格;法算则包含平面、球面三角学、几何学等数学知识,这些是进行天文计算不可或缺的工具;法器介绍天文仪器的使用方法;会通则提供中西度量单位的换算对照。“节次六目”是在这些理论基础上推导出的具体天文表,包括日躔表、恒星表、月离表、日月交合表、五纬星表和五星凌犯表。这些表格分别记录太阳视运动的精确度数,恒星在天球上的确切位置及各项参数,月球运行的度数,日月交合的准确时间,以及金、木、水、火、土五星穿越黄道的具体情况。

② 《授时历》是中国古代曾经使用过的一种历法,为公元1281年(元至元十八年)实施的历法名,因元世祖忽必烈封赐而得名,原著及史书均称其为《授时历经》。这部历法是由元代的许衡、王恂、郭守敬等人共同研订完成的。它正式废除了古代的上元积年,而截取近世任意一年为历元,打破了古代制历的习惯,是我国历法史上的第四次大改革。其法以365.2425日为一岁,距近代观测值365.2422仅差26秒,精度与公历(指1582年《格里高利历》)相当,但比西方早采用了300多年。《授时历》在中国沿用了三百多年,对农业生产有极大的帮助。它不仅考虑了太阳、月亮和五大行星的运动,还引入了“四海测验”的方法,使得其精确度远超前代历法。此外,《授时历》还根据天文数据推算出了回归年的长度,这个值与现代测量值相差无几,足见其精确程度。

与记录也需要与外地州府的配合。

2.2 改革过程中的挑战与应对

2.2.1 技术难题与资源限制 “历局开局一年后,新法尚未有定法,只是依据传教士带来的西方天文学书籍推算交食,再在其推算结果的基础上根据里差,即地理位置的差别进行时间和食分的修正,另外还有将西方原法的月体大小十二分调整成传统《大统历》的十五分等。所以说徐光启在奏疏中提及的‘依西洋法加減推算’中的‘西洋法’不是后来所使用的‘新法’‘西洋新法’,甚至也不是当时《崇祯历书》中介绍的方法,而实际上是当时西方天文学现成的方法,只是在此方法基础上‘加減推算’或‘酌量加減’进行最基本或最简单的修正,使得推算结果符合中国的地理位置。”^[8]这说明徐光启等人的技术路线仍旧在推算结果上有讹误的风险。

而随着国家财政把大量的精力放在军事和国防上面,历法改革工程所能获得的经费支持和资源供应也变得更加有限了。崇祯七年十二月初三日李天经题本中有过相关情况的呈报,“至于局中供事知历生儒,因事例停止,自六年三月至今未支升斗廩饩,而朝夕拮据,多有勤劳。”^{[6]68}而耶稣会士曾经给中国皇帝建议改善天文生的生活待遇,因为这群人经常需要在城内城外来回跑,好一些的也不过是在酒肆里解决他们的吃饭问题。因此,从事天文历法的官方人员,其生活水平是相对比较低的。如果收入再降低,他们会生活得很困难。实际上在改历的过程中,魏特就提到,在某一个荒年里有四位钦天监的官吏竟然被活活饿死^{[9]112}。这也从侧面说明了当时国家改历工程的财政窘境。

2.2.2 内外部阻力及应对策略 以魏文魁为代表的“古今路线”的“死灰复燃”,是崇祯改历工程遇到的最大阻力。这个阻力在前期还能被压制在主项目内部,到了中期它的影响力就开始向外部逸散,使得改

历工程分裂成两个子项目。这与工程项目管理者的应对策略有很大的关系。

崇祯四年,距离开局改历大约2年。期间改历工程大致上还是有条不紊地推动向前。直到魏文魁派其子将《历元》《历测》^①二书送到京城,情况稍起变化。通政司因为“魏文魁虽云考正历法,然未经试验,不敢轻进御览”^{[6]155},于是将两书送到了礼部。礼部让魏文魁与历局相互辩论,形成《学历小辩》^{[6]152}。或许是由于徐光启同时兼任礼部尚书,使得这一争论被控制在礼部内,没有进入皇帝的视野。

崇祯六年冬天徐光启去世。去世前,徐光启上奏折称“历法初步告成”,并为历局人员“请功”,清缴印信和钱粮,以待李天经到任接管,善后未尽事宜。这表明,魏文魁所引起的波澜并没有对工程进展产生太大的影响。在徐光启的估计下,历书翻译完之后,剩下的大多数时间应该就是对历谱的编写和“度数旁通”的落实。然而实际情况出乎他的意料。

崇祯七年三月初一日发生日食。崇祯皇帝不仅看到历局、钦天监、内府灵台的预报数据,还收到了魏文魁预测日食的时刻分秒奏折。很有可能是通政司在没有徐光启的压制后帮魏文魁进的奏疏。更为重要的是,结果显示:“日食初亏、复圆时刻方向皆与《大统历》合,其食甚时刻及分数,魏文魁所推为合。”^{[6]51}此时,李天经还没有到京就任,历局突然进入了被动的处境。

崇祯七年八月,经过一系列辩解,崇祯皇帝对“历法初步告成”的结论产生了怀疑。他下旨:“历书星屏原属前辅臣手订,知道了。魏文魁历法着另局修定备考。”^{[6]57}从此之后,就出现了“西局”与“东局”并立的局面。徐光启所预期的翻译之后的“会通”“超胜”以及“度数旁通”,被越来越琐碎和迟缓的工程进展所代替。魏特认为,这与李天经脱不了干系。“李天经一本素日退让性质,奏请皇帝为这位老人另立一所自己的历局。由这个情形中,朝中便有人

① 二书进献一事从《治历缘起》中的奏疏中可见。其中,《历元》一书在传世文献中已经找不到。《历测》可见于上海古籍出版社出的《续修四库全书》(1039卷)的子部·天文算法类,内容为天文推算的相关数据与推算方法,封面写有:据南京图书馆藏明崇祯二年方一藻刻本影印,原书版框高209 mm,宽288 mm。

推测,李天经对于他的事物不见得十分有把握,并且欧洲底学识终究不是都对了的。”^{[9]109}新的历局建立起来,同时也意味着本就不富裕的改历经费要从“西局”分出一部分到“东局”。

3 项目中止与工程创新

3.1 改历工程的中止

3.1.1 工程的“落幕” 崇祯八年正月,皇帝批复李天经题本的圣旨说:“这所奏月食测验,前该监依《大统历》所算初亏、食既及《回回历》所算生光俱合,李天经新法所算止复圆不差,何得全称密合?魏文魁所算初亏、复圆俱谬,着他自行回奏。”^{[6]73}虽然紧接着时任礼部右侍郎的陈子壮又为新法辩解,但皇帝仍旧怀疑道:“这宣、保二镇所测报称俱合,是否确核,以后还择该监熟谙生儒再行详验具奏。”^{[6]74}魏文魁仍旧督领东局,与李天经所在的西局一同测验新法疏密。

魏文魁去世后,东局又有其子魏象乾、生儒蒋所乐与李天经对峙。不过,诸人实际上并不懂历法的原理和推算之术。蒋所乐又荐边大顺、郭凝之等人,意图与西局继续分庭抗礼。然而,东局三法自不能一,崇祯皇帝已经看在眼里。因此,大致以崇祯十年到崇祯十一年为分水岭,魏文魁与罗雅谷相继去世后,崇祯皇帝有意识地加快了改历工程的进度。

自崇祯十年十一月二十日奉圣旨“这月食时刻新法为近,分秒《回回历》为近,余俱疏远。该部通着看议具奏”^{[6]113}后,皇帝圣旨中几乎都是同一个意思,“画一历法已有旨了”“屡有旨了”“屡旨已明”“该部看议一并具奏”或是“考正学习前旨已明,该监如何不遵”等等,都是支持西局新法的态度。皇帝所要求的,是礼部最后能拿出一个妥善的“治历告成方案”。终于,崇祯十四年十二月礼部上呈题本,得到皇帝批复:“另立新法一科专门教习,严加申饬,俟测验大定徐商更改,亦是一议。”^{[6]146}

崇祯十七年正月初二日李天经题本中提到皇帝圣旨,内容有“本内朔望日月食如新法得再密合,着即

改为《大统历法》通行天下。”^{[6]151}^①然而,同年李自成建立大顺政权,攻入北京,明朝灭亡。崇祯皇帝既没有精力也没有机会完成剩下的“颁历”工作。

3.1.2 改历工程中止的原因 改历工程中止的根本原因在于社会秩序的动荡和国家的衰亡。历法改革作为一项国家工程,受国家实力的制约较大。在国家组织力和凝聚力虚弱的时期,完成一项工程本身就是困难的。因此,许多朝代都是在王朝初期、鼎盛期或中兴之时进行改历活动。明朝崇祯时期,社会矛盾已经积累到很深的地步,内有灾荒与叛乱,外有强敌环伺,腐败和党争愈演愈烈。于是,人心不齐和财政不支成为改历工程中止的重要表现。政权倒台则直接造成了改历工程仓促落幕之结果。

改历工程中止的具体原因是工程管理者的人事变动。一项工程的成功与否,它的管理者负有直接的责任。徐光启督领历局工作时,情况尚好,一方面在于徐光启本人先后官至礼部尚书、内阁次辅,实际上是与这项工程的“国家级”相匹配的;另一方面在于徐光启本人就是一位精通中西、擅长科学的专家,实际上在历学知识上享有一定的权威。然而他推举李天经以“外官”的身份入京主“历局”事,却是一项严重的人事决策失误。虽然李天经是以山东布政使司右参政(从三品)的身份入局的,然而没有京官职衔的他并不能发挥太多的作用,实际上就使得这项国家级的工程降为了部局级的工程。工程在可控性上大大降低了。从而使改历工程在“公同测验”的环节上浪费了太多的时间和精力。

3.1.3 项目成果的影响 改历工程的中止并没有使得工程成果被废弃。清军入北京后,《崇祯历书》被汤若望删减并命名为《西洋新法历书》进呈顺治皇帝,后清廷又增加了一些译书,以《时宪历》之名颁行天下。清初学者又在此基础上,进一步将西洋新历编撰为官方历法《新法算书》。四库全书总目评价道:“《御制数理精蕴》《历象考成》诸编,益复推阐微茫,穷究正变……推步之密,垂范万年。又岂非光启等所能企及。然授时改宪之所自,其源流实本于是

① 《大统历法》即为《大统历》。

编。”^[10]^①显然, 清人也承认了对“崇祯改历”工程项目成果的使用。

与此同时, 明末中小型的木制或铜制天文仪器被保存下来, 并被清朝钦天监所继承, 成为清初历法之争中, 耶稣会士和原历局生员打败对手的重要凭借。汤若望和南怀仁还在此基础上制造了新的仪器, 并将其安装在了北京观象台上, “从东南角向西、向北、向东依次为赤道经纬仪、天体仪、黄道经纬仪、地平经仪、象限仪和纪限仪。为了制造这六架仪器及其周围的铁栅栏, 清朝户部提供了铜、铁、金叶、黄蜡和松香等主要物料。此外, 工部还负担了一万二千多银两的物料、匠夫和工价。”^[11]这是仪器作为改历工程的物质成果被继承和应用的体现。

3.2 崇祯改历中的工程创新

3.2.1 项目引进方法上的创新: 中西会通 崇祯改历是中国古代历史上最大的一次国家级项目引进工程^[12]。它有以下特点: 第一, 中国人占据主动性。礼部和徐光启等人作出的工程规划里, 西法和西洋人作为其中一个部分而存在。第二, 以本国的国家需求为导向。项目引进的明确目的就是历法改革。纳贡、传教等考量不在政府计划中。第三, 规模上非常大。既有译书, 还有仪器制造、绘制图形、天文观测。活动场所不仅涉及北京, 还有各省直地区。第四, 工程主体是中国人。邓玉函、汤若望等耶稣会士虽然在改历过程中发挥着关键作用, 但在人员上占有少数。在最初的历局人员规划中, 只占有24人中的两位。

更为重要的是, 此次改历工程所提出的“会通归一”的指导方针, 对近代以来的中国政策具有极大的启发意义。会通的前提是, 承认国外的某些领域比我们先进; 归一则要实现“以我为主”的效用, 而不仅仅是国外知识技术的机械复制和全盘搬迁。虽然在实际的操作过程中, 徐光启等人或许并没有做到完美地

会通中西, 但是比较好地兼顾到了“文化自信”和“开放学习”两个方面。

3.2.2 内容上的创新 从日、时再到刻, 历法所需要的精度越来越高, 对误差的要求越来越严格。过去称之为“密”的历法, 以今日的标准来看则“疏”。第谷·布拉赫(Tycho Brahe)在16世纪末的天文观测数据“在数十年内是人们公认的最为精密的数值”, 《崇祯历书》的基本数据大多采用第谷的观测结果, “例如回归年值、岁差、黄赤交角、蒙气差等等, 应该认为是当时人们所使用的最为精密的天文数据。”^[13]从基础研究的角度上看, 这并不是一种创新, 但是从应用的角度看则应当是。

《崇祯历书》的编撰“并不是一个经过严密计划而有条不紊地推进的过程, 这是一个边试边改的过程。所以在这场历法改革过程中, 参与其事的耶稣会士们要做的工作并不是简单地将天文知识从拉丁文翻译成中文, 而必须考虑这些知识的实用效果问题。”“崇祯改历和《崇祯历书》编修正是这样一个实践知识的传递过程, 它要求参与其中的耶稣会士必须把书本知识与中国的实际结合起来, 以便能在一场场历争中击败对手。”^[14]当然, 这是一种“综合”(synthesis)式的创新, 而不是一种“革命”(revolution)式的创新。

4 结语

综上所述, 如果从科学史的角度去看崇祯改历, 那么我们的视野很难跳出“科学一定朝着某个目的前进”的思维定式。否则的话, 就难以解释当代的历史和现实是如何产生的。这就是科学的“强势”。但是当我们从“工程”的视角出发, 科学和技术就无需被赋予那种“必胜宿命”。科学和技术的作用只在特定时间内的工程项目中才有发挥空间, 而这个过程

① 《御制数理精蕴》是一部融中西数学于一体的“初等数学百科全书”, 全书分上、下两编及附录。上编主要介绍了《几何原本》和《算法原本》的内容, 包括算术、代数、几何、三角等方面的材料。这部书籍有着康熙“御制”的名义, 获得了广泛的流传。而《历象考成》则是与《律吕正义》等其他书籍一起构成的《律历渊源》的一部分, 是一部关于天文算法的书籍。这些书籍的编纂工作由康熙帝命令陈厚耀、何国宗、明安图等人进行, 最终于雍正元年(1723年)完成。

占主导地位的, 不是科学的发展逻辑, 而是工程共同体的社会交互。科学技术也将随着工程项目的命运跌宕起伏。

尤其是引入“工程实践的机会性”, 来解释代表“科学正统”的“西法”之采纳, 但并未使中国开启近代科技文明和工业文明历史这一反差, 要更加具有说服力。而以往那种“非科学因素过分介入科学实践空间”的解释, 则总会让人反思其前提: 中国古代真的存在预想中相对独立的科学空间吗? 实际上, 在工程决策者崇祯皇帝看来, 无论是“中西路线”还是“古今路线”, 都不存在“真理与谬误之别”, 那不过是两类可供挑选的工程方案。即使是同一路线下, 他也可以在不同的改历计划中进行抉择。正是从这里, 我们发现了改历工程实践中出现的两次“机会性条件”: 第一次是在确定改历工程的管理者时, 徐光启“被”推举为“督修历法”; 第二次是在徐光启去世后, 魏文魁通过另立“新局”争夺改历工程的主导权。

如劳斯(Joseph Rouse)所说:“如果没有人准备去研究它们, 不管是因为缺乏资源、兴趣或合作者, 还是因为眼下似乎没有什么办法解决, 那么问题将不会出现在我们当前所从事的研究当中。”^[15]如果说基础研究中还有一些反例的话, 那么将其用于描述工程

中的科学研究情况就十分恰当了。正是这种寻视性关注优先于对“解谜”的关注, 才解释了为什么万历时期没有开局改历, 而崇祯时期才开始。决策者的考量在工程中的地位是不可被忽视的。其实, 工程实践的机会性特征在现当代更加突出。2015年, 以实现“空中调水”为目标的“天河工程”通过了技术论证环节, 成功立项(省级)。第二年, 在专家论证会上受到气象学家、地理学家等的质疑后, 未能通过同行评议, 申请国家级项目失败。然而在第三年, 工程管理者抓住机会, 获得了国家层面的国家合作项目支持, 升格为国际级研究。该项目后来引发媒体和公众的密切关注。有学者将其总结为“专家失灵”和“媒体补位”。^[16]

工程实践中存在明显的机会性特征, 而这与利益相关者的社会性“交互”有极大的关联。工程共同体又不像“科学共同体”那样的“纯粹”, 其成员内部的异质性使得这种“交互”不可避免。因此, 科学和技术的力量有时候在工程活动中就不能表现得那么突出。可见工程的复杂性不光包括科学和技术方面的集成化和系统化, 也包括在组织技术和工程管理方面的难以预测性。也正是这种难以预测性, 使得工程实践的机会性常常隐而不彰。

参考文献

- [1] 吴国盛. 说中国古代有无科学[J]. 科学, 2015, 67(3): 3-8.
Wu G S. Whether or not there was science in ancient China[J]. Science, 2015, 67(3): 3-8.
- [2] 江晓. 中国古代技术文化[M]. 北京: 中华书局, 2017.
Jiang X. China Ancient Technical Culture[M]. Beijing: Zhonghua Book Company, 2017.
- [3] 李伯聪. 工程哲学引论: 我造物故我在[M]. 郑州: 大象出版社, 2002: 2-3.
Li B C. Introduction to Engineering Philosophy: I Create, Therefore I Am[M]. Zhengzhou: Daxiang Publishing House, 2002: 2-3.
- [4] 张廷玉. 明史: 简体字本[M]. 北京: 中华书局, 2000: 356.
Zhang T Y. History of Ming: Simplified Chinese script[M]. Beijing: Zhonghua Book Company, 2000: 356.
- [5] 纪昀, 永瑢, 等. 景印文渊阁四库全书: 第786册[M]. 中国台北: 台湾商务印书馆, 2008: 449-450.
Ji Y, Yong R, et al. Jingyin Wenyuange Siku Quanshu: Volume 786[M]. Taipei, China: The Commercial Press Taiwan, 2008: 449-450.
- [6] 石云里, 褚龙飞. 崇祯历书合校[M]. 合肥: 中国科学技术大学出版社, 2017.
Shi Y L, Chu L F. Chongzhen Lishu Hejiao[M]. Hefei: University of Science and Technology of China Press, 2017.

- [7] 孔昭明. 崇祯实录[M]//台湾文献史料丛刊第三辑 52: 崇祯记闻录, 崇祯长编, 崇祯实录, 合订本. 中国台北: 台湾大通书局, 1984: 116.
Kong S M. Chongzhen Shilu[M]//Taiwan Documentary Historical Sources Series 3rd Series 52: Chongzhen Jiwenlu, Chongzhen Changbian, Chongzhen Shilu, Bound Edition. Taipei, China: Chase Books, Taiwan, 1984: 116.
- [8] 李亮, 吕凌峰, 石云里. 被"遗漏"的交食: 传教士对崇祯改历时期交食记录的选择性删除[J]. 中国科技史杂志, 2014, 35(3): 303-315.
Li L, Lu L F, Shi Y L. The purging of some important records of eclipses in Chongzhen Lishu[J]. The Chinese Journal for the History of Science and Technology, 2014, 35(3): 303-315.
- [9] 魏特. 汤若望传-第一册[M]. 杨丙辰, 译. 北京: 知识产权出版社, 2015.
Wei T. The Biography of Johann Adam - Book 1[M]. Yang B C, Trans. Beijing: Intellectual Property Publishing House, 2015.
- [10] 吴伯娅. «四库全书总目»对西学的评价[J]. 首都博物馆论丛, 2002(1): 121-129.
Wu B Y. The evaluation of Western studies in the "General Bibliography of Siku Quanshu"[J]. A Collection of Essays About Capital Museum of China, 2002(1): 121-129.
- [11] 张久春, 张柏春. 从北京观象台造仪看"工程"的若干特征[J]. 工程研究——跨学科视野中的工程, 2014, 6(4): 434-440.
Zhang J C, Zhang B C. Some properties of engineering as exemplified by the construction of instruments for the Beijing observatory[J]. Journal of Engineering Studies, 2014, 6(4): 434-440.
- [12] 李迪. 中国历史上一次最大的天算引进项目[J]. 内蒙古师范大学学报(自然科学汉文版), 2007, 36(6): 659-661, 715.
Li D. The largest program of introducing mathematical astronomy into China[J]. Journal of Inner Mongolia Normal University (Natural Science Edition), 2007, 36(6): 659-661, 715.
- [13] 席汉宗, 吴德铎. 徐光启研究论文集[M]. 上海: 学林出版社, 1986: 90.
Xi H Z, Wu D D. Essays on Xu Guangqi Studies[M]. Shanghai: Academia Press, 1986: 90.
- [14] 石云里. 从书本知识到实践知识: «崇祯历书»与明末欧洲天文学的传入[J]. 科学新闻, 2017(11): 85-86.
Shi Y L. From book knowledge to practical knowledge—the calendar of Chongzhen and the introduction of European astronomy in the late Ming dynasty[J]. Science News, 2017(11): 85-86.
- [15] 约瑟夫·罗斯. 知识与权力: 走向科学的政治哲学[M]. 盛晓明, 等, 译. 北京: 北京大学出版社, 2004: 113.
Joseph Rouse. Knowledge and Power: Toward a Political Philosophy of Science[M]. Ithaca: Cornell University Press, 1987.
- [16] 甘晓, 王大明. 后学院科学: 谁决定了科学研究项目?: 以"天河工程"争议为例[J]. 自然辩证法通讯, 2021, 43(9): 84-92.
Gan X, Wang D M. Who decides the science project in post-academic science: taking "Tianhe Project" as an example[J]. Journal of Dialectics of Nature, 2021, 43(9): 84-92.

Chongzhen Calendar Reform from the Perspective of Philosophy of Engineering

Liu Haoyao, Song Zhiye*

Institute for the History of Science and Technology, Inner Mongolia Normal University, Huhehot 010000, China

Abstract: How to understand and realize the science and technology in ancient China is a crucial academic problem yet not fully solved. Out of the facts that the focus of the philosophy of science on the theoretical premise and the philosophy of technology on the autonomy of technology, we find it difficult to coordinate with the situation that there is a lack of relatively independent space for rational science in ancient China. This paper attempts to rewrite and re-understand the ancient activities of science and technology in China from the perspective of philosophy of engineering. Chinese scholars including Li Bocong founded the Chinese school in philosophy of engineering, proposing three stages of engineering activities, which consist of project, implementation and application of outcomes. The Chongzhen Calendar Reform for the purpose of meeting the needs of the country can be divided into three parts as well: the gestation period of the plan, the implementation period as well as the result of the project and its impact. With the combing of relevant historical materials, the paper proposes that Chongzhen Calendar Reform has gone through three main processes. The first point was that two technical routes of Calendar Reform competed and were selected, and the finally Western Method route won. The main reason was the death of the rivals, leading to the disappearance of competitions, rather than that West Method itself really was recognized by everyone. But this has also caused that the Calendar Reform crossed the stage of whether to reform calendar or not to do. And Xu Guangqi's plan on Calendar Reform became dominant. Additionally, in order to promote the implementation of the Xu's plan, the government has formed a community of engineering with considerable heterogeneity. From the outset, the term Liju was synonymous with the engineering community, which included politicians, engineers, scientists, professional technicians, workers and logisticians. But in fact, the boundary of components of the engineering community extended beyond the previous bureaus, such as Qin Tianjian and Lingtai. Later, a new calendar bureau was established on the east side of the capital of Ming, named as the Dongju, which stood side by side with the original calendar bureau, the Xiju. It also showed the complexity of the engineering community of this Calendar Reform. Eventually, the project was abruptly halted for socio-political reasons, which there is not only political as well as social turmoil and the decay around the country, but also the mistakes in specific personnel decisions. The results of the project, like translated and revised almanacs and wooden astronomical instruments, were inherited and applied by next government, the government of Qing dynasty. After scientific analysis, the study found that the project introduced from overseas has two categories of engineering innovations, which are integration of China and the West in methodology and creative innovation in content. Furthermore, *via* philosophical reflection, it was found that characteristics with opportunism played a vital role in the process of Chongzhen Calendar Reform. Even we feel it difficult to ignore this feature in modern engineering practice.

Keywords: Chongzhen Lishu; World 4; opportunity; comprehensive innovation