

DOI: 10.3724/SP.J.1224.2013.00053

工程史

# “工程”与“工程师”词源考略

陈悦, 孙烈

(中国科学院自然科学史研究所, 北京 100190)

**摘要:** 汉语“工程”与“工程师”的基本词义具有丰富的历史内涵。本文在梳理经典文献资料的基础上指出, 在西学传入之前, 汉语中的“工程”一词的基本内涵已延续至今; 清末自强运动时期, “工师”等传统称谓及“工程司”等新词汇曾与受西学影响而出现的“工程师”一词并行一时, 直至在20世纪前后随着工程事业的建制化, 才逐步被后者取代。

**关键词:** 工程; 工程师; 汉语; 词源

中图分类号: N61

文献标识码: A

文章编号: 1674-4969(2013)01-0053-05

近年来, 学界对于“科学”一词的来源和演化多有关注, 因其涉及中国近代科学发端之宏旨, 相关研究也颇具争议和启发, 相较而言, 对于工程领域“工程”、“工程师”等基本词汇的来源及演化的考辨却寥寥无几。有研究者简单套用了语言学家在辞书中的释义或示例, 但缺乏对传统文献的直接研究, 对于个别称谓出现的时间也存在误识, 因而未能梳理出相关词汇的演化过程和历史内涵。也有研究者指出, “工程”一词在中国古已有之, 其含义随西方的 engineering 文明的引入而发生了“很大变化”<sup>[1]</sup>。本文试图在梳理经典文献的基础上, 考察“工程”和“工程师”两个汉语词汇的词源及内涵的变化, 并分析其演化的思想与文化背景。

## 1 从“工”和“程”到“工程”

从构词来看, “工程”由作为语素的“工”和“程”两个汉字组成, 其词义演变可由两个汉字寻找到重要的线索。

“工”源于象形字, 其甲骨文和金文的字形均具有工具的形象。“工”的基本字义指曲尺类的

工具。“工”和“巨”古同字, “巨”是“矩”的本字, 其金文字形为手持矩形, 基本字义指工具。在此基础上, “工”字又演化并衍生出多种含义。主要有: 运用工具而产生的齐整巧致的结果, 若平行为“工”, 不平行则为不“工”, 若垂直为“工”, 不垂直则为不“工”, 类似含义的词诸如工笔、工整、工楷等; 指用于工具的技巧和能力, 如工细楼台(工笔细画的楼台)、工伎(百工的技艺)、做工等; 作动词, 意为擅长, 如工于书画; 当作为中国古代六种社会分工之一时(其他五种为王公、士大夫、商旅、农夫、妇功), 特指百工, 进而作为身份或头衔的标志, 可指匠、人、官吏或者职事。另外, 在古汉语中“工”还通“功”, 强调人力之工。再者, 被大量用作专指工事, 如施工、工役、竣工等。由上, 在古汉语中, “工”字的要义大致归结为四项: 借助工具、功夫巧致、人力工事和社会分工。

“程”字原指称量谷物, 金文字形呈现出垂穗的农作物和放置的量具, 因而最初也具有工具的属性。“程”同时含有度量之义, 于是逐渐演化

收稿日期: 2012-10-10; 修回日期: 2012-10-29

作者简介: 陈悦(1977-), 女, 助理研究员, 主要研究方向为中国科技思想史、科技传播史。

孙烈(1972-), 男, 副研究员, 主要研究方向为技术史。E-mail: sunlie\_ihns@163.com

出以下多种含义:作为长度单位,为十分之一分,如“十发为程,十程为分,十分为寸”(许慎《说文解字》);表示容积,如“程,谓器所容也”(郑玄注《礼记》);进而作为度量衡的总称,例如,“程者,物之准也”(荀况《荀子·致仕》),又如“程者,权衡丈尺斛斗之平法也”(裴骃《史记集解》);引申为标准,代指度范、规矩或法式,如“汉兴,萧何次律令,韩信申军法,张苍为章程,叔孙通定礼仪”(司马迁《史记·太史公自序第七十》)中的“章程”,与程式、程序、规程等词之“程”均作此义;指进展或限度,如程度、进程、日程、过程、路程、里程、启程、前程等。作为动词,指衡量或考核,比如有“计日程功”的说法。综上,“程”字的内涵也主要包含四个方面:作为度量,用作标准,制定规则和考量评定。

“工程”是由“工”和“程”两个词素构成的复合词,在古代汉语中“工程”主要用于指大型工事活动,尤指具有代表性的土木构筑之事。这是汉语中最早出现“工程”一词时的含义,也是该词最为常见的用法。考察经典文献中的记载,“工程”一词的出现不晚于唐代。史籍记载北齐修筑三台的“材瓦工程”(《北史·列传第六十九》“儒林上”),是一项“发丁匠三十万人”——征用30万夫役和工匠的大型土木工程。工事难度大、人力耗费多、考量评定困难,很可能是“工程”这一复合词出现的主要原因。其所指结合了“工”作为木工工具、匠人身份、百工的社会分工和工事的几种内涵,以及“程”作为量度依据、规范法式、进度及考量的多重含义。从中不难看出,自汉语中“工程”一词出现之后,其基本含义和使用即比较明确。在此后的唐宋元明清的典籍中,该词屡有出现,其含义一脉相承,如“相国创建石桥,以利民涉,工程浩繁”(刘大櫟《芋园张君传》),雍正十二年(1734年)颁布的《清工部工程做法》更是直接以“工程”为名。

此外,在古汉语中,“工程”偶尔指具体的某

项劳作,如“只怕睡着了误了工程”(刘君锡《来生债》),或者指功课的日程,如“所著有《读书工程》,国子监以颁示郡邑校官,为学者式”(宋濂编《元史·韩性传》)。

还需注意的是,“工程”在古汉语中有若干近义或同义词,这些词也多借助“工”字或“程”字的基本字义,例如“工功”、“工事”、“功”、“功程”、“工作”、“匠作”、“工役”等。其中“工功”、“工事”、“功”、“功程”和“工作”在史籍中出现的年代较“工程”更早,而且长期沿用。换言之,“工程”一词的出现并不表明它在表达相关语义时,较其他词汇更为常用。

年代越是晚近,“工程”一词出现愈加频繁,晚清文献中提及自强运动之“工程”之处已不胜枚举。此现象与西学东渐和自强运动的兴起有着密切的关系。由前文可知,“工程”不是简单地对西文 engineering 的直译,而是使用者在汉语中挑选出的一个含义相近的词汇。然而,此时“工程”的词义和用法较之以前有所变化,主要表现在两个方面:第一,在沿袭原有的土木构建的含义基础上,扩展至各种工程,如“船厂,凡舳板、皮厂、板筑厂咸属之,专任船身工程”(《清史稿·志一百一十一·兵七》),又如“铁路建造工程以及管理一切之权,全归中国国家”(《清史稿·志一百二十九·邦交二·英吉利》),等等。第二,直接以“工程”为名著书或译书,如国人撰写的《工程做法则例》、《内廷工程做法》等,又如江南制造局翻译的《井矿工程》、《行军铁路工程》、《工程致富论略》等。自强运动及稍后一段时期,“工程”一词虽尚未完全取代其他同义词汇,如“土木工程”与“营建”并用,又如清人各类《匠作则例》和傅兰雅口译的《考工记要》等书籍的命名,然而,“工程”已日渐成为许多领域之间的主流或通用词汇。

值得注意的是,1895年创建的天津北洋西学学堂,将“工程”列为五个专业之一,并被冠以“工程学”。纳入中国正规教育一事表明,工程不

再只是被视为某种活动,而是成为具有“知识体”属性的一门学问<sup>[2]</sup>。

## 2 从“工”到“工程师”

学界一直以来简单地将“工程师”视为 engineer 的译名,并未追究其词源构成。实际上,汉语的“工程师”是国人在自强运动中根据近似的传统称谓而构造出的一个与西文相对应的词汇。换言之,传统称谓中有与“工程师”相近的词汇,并对后者的出现形成了实质影响。

古汉语中,“工”和“匠”,以及派生出的“工匠”、“工匠”或“匠人”多指从事工程活动或具有一定技能的劳作之人。所谓“百工”在古代是主管营建、制造的工官称谓,最早见于“允厘百工,庶绩熙成”(《书·尧典》),后来也用作手工艺人的总称<sup>[3]</sup>。可是,一般所谓的“工”或“匠”并未严格区分设计者、建造者和管理者等不同职属。在实际的工程实施中,由工匠中技艺高者,成为身份高于普通工匠的匠人,并拥有“工师”等头衔。

“工师”源于“工正”,掌工匠营造,掌百工之官,其起源可追至商周或更早。春秋时期,齐、鲁、宋、楚等国均设置“工正”之职,而楚称为“工尹”。“工师”可作普通工匠解释,如“铜锡未采,在众石之间。工师凿掘,炉囊铸铄,乃成器”(王充《论衡·量知》)。在传统文献中,“工师”一词则更多指官名。因精于工程事务,“工师”为百工之长,负责考察工匠的手艺,审察不同时节的生产事宜,辨别产品质量的好坏,使设备用具便于使用等监管事宜,正如《荀子·王制》所说:“论百工,审时事,辨功苦,尚完利,便备用,使雕琢不敢专造于家,工师之事也。”在构词上,“工师”称谓中虽有“工”,其意所指更偏重于“师”。

在古代具体的工程活动中,“工师”时常负责拟定、掌管或传承程式。工程的具体规划与实施,一般是由懂得技术环节的官员和高级工匠依照旧有规范和设计图,将设计程式实现于具体工程项

目中,更有甚者,将之总结并著书立说,刊行后世。从《考工记》、《营造法式》(1103年)、《梓人遗制》(1261年),直至清朝工部颁布的《工程做法则例》(1734年),这些传世典籍均秉承了这一传统,后人从中可隐见古代“工师”的影子。清代样式房的雷发达家族及销算房的刘廷瓚等人,都是工师。这类承担工程规划、设计、管理、操作或评估的实施者的角色已经与现代意义的工程师几乎一致。

自强运动为中国早期工业化之肇始,工程事业也逐步建制化。本土的工程专家或西洋的 engineer(s)应该冠之以何种称谓,起初并无定规。事实上,“工师”这一传统称谓不但得以沿用,而且曾被明确用来对应于 engineer。此类例子很多,譬如:“借款各国,美国原贷四百万镑于粤汉路,旋聘美工师勘路”,“(1898年),……另片奏,请暂用中国工师勘路等语”,“(1904年),……遇有需用洋将、工师之处,留意延聘”,“始建船厂,聘工师于法,延教员于英”(《清实录·德宗景皇帝实录》),“专请了一个外国人做工师,打出了船样,总办看了,叫照样做”(吴趼人《二十年目睹之怪现状》),等等。

除传统的“工师”之外,自强运动中还出现了“工程司”这一新称谓。“工程司”往往不是一般意义上的 engineer(s),而主要被用于称呼那些西洋来华的且具有一定职务的工程负责人。追其源,该词也是综合了汉语中的一些传统词义。“司”字应是源于古代工部之中的司量(掌营建城郭宫室、都邑军垒的测量方法)、司准(掌衡器标准)、司度(掌法度规范)等专司一职的官员。例如:“(1898年),……该府尹现拟将卢沟桥铁路,展造至门头沟。……即著该府尹督饬洋工程司赶紧履勘估计,筹款兴办”,“(1904年)……以勉力程工,海河通畅,赏丹国工程司林德宝星”,“(1906年)……赏京汉铁路洋员总工程师沙多二品衔”(《清实录·德宗景皇帝实录》),“(1909年),……洋总工程师一员,岁薪六万佛郎”(《清实录·宣

统政纪》)。“工程司”的称谓一直沿用至民国时期。

事实上,“工程师”一词,既不是“工程司”一词的延续,也不是“工师”等传统词汇对于 engineer(s)的对译。“工程师”的称谓同样出现于自强运动时期,清末已被各界所接受和使用。例如:“比国工程师卢法而勘测黄河”(《新知报》,1899年第八十七期)、“铁路必先遴选头等工程洋师”(盛宣怀《拟办铁路说帖》,1896年)、“(1903年)禁止洋工程师干预地方事宜”(《清实录·德宗景皇帝实录》)。在当时的报纸上,工程师这一称谓已出现在新闻或广告之中,例如一则《延聘工程师》的“实业新闻”刊登于《大同报》1907年第19期上。相较于“工程司”较强的职官痕迹,“工程师”与“匠师”、“工师”的构词及内涵更为贴近。加之,洋务派提倡“师夷之长技”,很可能也是后人逐渐弃“司”而用“师”的原因之一。随着中国工程事业的肇兴,工程师也越来越被世人所接受。1912年,中华工程师学会创立,“工程师”明确作为这一社会角色的正式称谓已再无异议。

### 3 结语

近年来,西方有学者研究工程、工程师的历史,可惜未将中国的相关历史纳入其研究视野<sup>[4]</sup>。国内曾有学者指出源于拉丁文的 engineering 与汉语中“工程”的差别<sup>[5]</sup>。英文 engineer(工程师)一词由11世纪新出现的拉丁文词 ingeniator(或写为 engignor、incignerius)演变而来,ingeniator(攻城槌的发明者或使用者)又是由古拉丁文词 ingenium(攻城槌)派生出来,意指那些专门制造攻击坚固阵地兵器的专家。早期西方的工程师主要指从事军工技术和城防工事的建造工匠。到了中世纪和近代早期,工程师们掌握的工程技术所涉及的领域已扩展至诸多方面,如要塞建筑、攻城器械、道路、桥梁、运河、堤坝以及碾磨机、汲水器和起重机等力学机械,等等。工程师的职业化可被视为工程建制化的产物,而工程建制化

又是工业现代化进程推进以及君主们在争夺领土过程中对工程师需求不断增长的结果。近代之后,西方的工程技术发展与科学进步相互促动,随着专门的工程专业知识的形成、工程教育的开展,以及独立的工程师社团的出现,工程师在西方迅速成为一种社会地位不断提高的固定职业。

中国的历史不同,“工程”与“工程师”的含义也不完全等同于 engineering 与 engineer。古汉语中就有“工程”一词,其基本含义中包含了使用工具、人力工事、制定规则、社会分工和考量评定等内容,比西文 engineering 更接近现当代“工程”一词的丰富内涵。

然而,中国古代却没有等同于现代“工程师”的称谓。虽然《考工记》中早就有“匠人营国”的说法,且传统社会中的工正、工尹、匠师、工师等也都可被视作“工程师”的原型,这些在一定程度上担当职责的人参与着工程活动并扮演着重要的角色,但是由于职业化程度不高,他们未能成为拥有较显著社会地位和社会声望的群体。“工师”、“工程司”和“工程师”等词汇在清末至民国时期一度处于并存的状态。被称为“中国第一位工程师”的詹天佑,最初也是被任命为“工程司”。由此可见,“工程师”称谓的定名、被选择以及取代其他名称,并非一蹴而就,而是经历了一个较为复杂的社会选择的过程。

中国“工程师”原型的职责和称谓的演变,在字面上是一条连续的链条,反映出一脉相承的传统和源流。但不能忽视的是,其文字表面上的接续,不能掩盖其背后所经历的文化重大转型与断裂。晚清恰处在中国社会和文化的一个转折时期,在这一过程中,工程事业迅速建制化,“技不如人”的事实促使社会对工程与工程师的认知也发生了明显变化。在“师夷长技以自强”的过程中,中国的工程师群体逐步壮大,并从这时起开始有了明确的自我意识和社会意识。

若将汉语中“科学”与“工程”的出现及演化作简单对比,不难发现:二者的相似之处在于,

均源于古汉语<sup>[6]</sup>,且均可视作中国传统文化与西学东渐共同作用的结果<sup>[7]</sup>;不同之处在于,古今“科学”的含义有着显著差别,且近代“科学”与“格致”之间经历了一个“并存与取代”的演化过程<sup>[8]</sup>,而古、今“工程”的内涵却基本一致,只是在西学传入之后,运用更为广泛了。“工程师”一词在清末的出现,也经历了一个与“工师”、“工程司”等称谓并存与取代的演化过程。这些历史过程反映出,近现代工程事业对中国传统思想与文化的冲击和影响,以及前人将新事物纳入传统知识体系与话语体系的尝试和努力。

### 致谢

本文初稿曾于2011年12月在“第二届中国工程史学术会议”提交讨论,承蒙与会专家提出

修改意见,谨致谢忱!

### 参考文献

- [1] 杨盛标,许康.工程范畴演变考虑[J].自然辩证法研究,2002(1):38-40.
- [2] 孔寒冰.工程学科:框架、本体与属性[M].杭州:浙江大学出版社,2011:14-15.
- [3] 华觉明,李劲松.中国百工[M].苏州:古吴轩出版社,2010:序.
- [4] Walter Kaiser, Wolfgang König.工程师史:一种延续六千年的职业[M].北京:高等教育出版社,2008.
- [5] 李伯聪.关于工程师的几个问题:“工程共同体”研究之二[J].自然辩证法通讯,2006(2):45-51.
- [6] 周程.“科学”一词并非从日本引进[J].中国文化研究,2009(2):182-187.
- [7] 吴凤鸣.从“格致”到“科学”:浅识中国传统文化的继承性[J].中国科技术语,2008(3):74-77.
- [8] 樊洪业.从“格致”到“科学”[J].自然辩证法通讯,1988(3):39-50.

## An Etymological Research on Chinese Terms “Engineering” and “Engineer”

Chen Yue, Sun Lie

*(Institute for the History of Natural Sciences, CAS, Beijing, 100190 China)*

**Abstract:** Historically, both Chinese words of “engineering” and “engineer” have rich connotations. Based on a textual research on traditional literatures, this article tries to explain how the modern Chinese term “engineering” directly originated from ancient Chinese terms and inherited the basic connotation from tradition. Moreover, several traditional titles like “Gongshi” and later title “gongchengsi” were used contemporarily with the title “engineer” during the Self-improvement Movement. Nevertheless, the term “gongchengshi” (Engineer), gradually replaced the traditional titles along with the institutionalization of modern engineering in China.

**Key words:** engineering; engineer; Chinese; etymology