

理工》用了一页的篇幅交代周厚坤一生重要时间点的活动^{[5]79-80}，是目前介绍周厚坤最为详细的文献。孟萌萌的文章^[6]和胡新亮的文章^[2]将周厚坤作为第一部中文打字机的发明者对其进行了简要介绍。章玲苓的文章^[7]介绍了作为南洋公学校友的周厚坤与南洋公学以及世博会之间的渊源。本文在此基础上，通过文献分析法，试图简要勾勒周厚坤的人生轨迹，同时梳理其技术发明和技术思想，尽可能还原一个更加丰满的周厚坤形象，以期对民国时期科技史研究有所丰富，同时对当今科技发展有所启发。

1 周厚坤小传



图2 周厚坤

1916年至1917年间，商务印书馆主办的English Weekly上陆续刊载了新任专栏作家的一篇自传短文，该文一方面自我介绍，另一方面则是作为一份供读者学习英语的

材料，而这位作家便是周厚坤。基于该文献内容，并辅之以其他史料的考证，本文概要性地梳理了周厚坤的人生轨迹。

1891年9月27日，周厚坤生于江苏无锡周泾巷的一个农村家庭。得益于当地优良的土壤和灌溉条件，以农业为生的周家还算得上富裕。周厚坤的父亲周同愈^①因此得以读书考科举，在经历了12次考试以后终于考取秀才，

成为一名教书先生。周厚坤便在父亲的教导下阅读着儒家启蒙经典成长起来^[8]。

1900年（庚子年），八国联军侵华战争再一次撬开了中国的大门。同年，周同愈不顾亲友反对，将10岁的周厚坤送往上海就读南洋公学（Nanyang College）外院（即小学部）^[9]。在1900年至1908年间，周厚坤在南洋公学相继完成小学到中学的学业。与此同时，周家的经济条件却日益紧张，尽管周父仍坚持支持儿子的学业，但周厚坤还是感受到了经济上的压力。于是，得知北方新办的唐山工程大学（Tangshan Engineering College）^②不收学杂膳宿费并提供适量生活补助时，周厚坤毅然报考并前往该校就读^[10]。

在唐山工程大学就读期间，周厚坤经济开始独立，同时坚定了出洋留学的决心。他尝试了三次，终于如愿。第一次是得知一所冶金学校（School of Metallurgy）毕业生可以赴英深造，他于1909年夏天参加入学考试，当考试合格并获得录取时，该校却停办了，这让他很懊恼^③。同年8月，庚款留美第一次招考在北京举行，这一次他没有考取，失望却未气馁。在全力以赴准备一年之后，周厚坤终于在1910年8月以第11名，平均分67.72分的成绩被录取，一起被录取的还有赵元任（第2名）、竺可桢（第28名）、胡适（第55名）等人^[11]。

1910年9月11日，周厚坤乘坐着一艘中国蒸汽船抵达美国^[12]。第一站是伊利诺伊大学，入铁路工程科。在此期间，他参加了位于威斯康辛麦迪逊城的中国留美学生会举办的活动。在得知中俄关系紧张后，周厚坤于1912年转入麻省理工学院研究海军建筑学，以期利用所学知识随时为祖国效命^[13]。然而，转校行为在

①周同愈（1858—1916）字进之，号删亭，江苏无锡周泾巷白土桥人，光绪己丑秀才。1908年，任上海华童公学总教习。其文章师法韩柳，每作一文，必求其气、意、法三者俱备，著有《删亭文集》二卷和《删亭续集》二卷。

②即1907年建立的唐山路矿学堂，现在西南交通大学的前身，与南洋公学颇有渊源。

后来周厚坤自己看来,是莽撞不合时宜的,原因是国家间的较量应以公民教育为重而非武装力量^[14]。

在麻省理工学院期间,周厚坤同时学习机械工程和海军建筑两科并分别于1912年和1914年获得此二者的学士学位。此后,他又随着自己的兴趣修读了航空工程专业的硕士课程并于1915年以论文《飞机稳定性阻尼系数的实验性测定》(Experimental Determination of Damping Coefficients in the Stability of Aeroplanes)^③(如图3)^[15]获得硕士学位,成为美国第一位获得航空工程理学硕士学位的研究生^[16]。此外,也正是在这期间,周厚坤利用业余时间进行了许多对当时以及后来的自己产生重要影响的思考和实践。比如,进行发明创造(周正是在此期间发明制作了中文打字机、不破砚等的雏形)、对竹纤维材料的思考、加入波士顿福

利会社为中国侨民上课、担任多个学生组织的领导层职务、进行演讲和辩论等^[17]。

1915年6月,周厚坤在硕士毕业后成为了纽约科地斯飞机公司(Curtiss Aeroplane Company of Buffalo, N.Y.)的飞行机工程师兼学理事宜专家,正式开始其职业生涯。

尽管工作待遇如此优厚,周厚坤还是在1916年1月选择了从温哥华回国^[18]。回国的直接原因本文推断应该是其父亲周同愈病重。从《清人诗文集总目提要》^[19]和《删亭续集》跋语^{[20]1-3}可知,周同愈于1914年罹患病风^④,待1916年周厚坤回国不到一个月就去世了。但是,综观周在“中文打字机问题”一文内容及其回国后的积极活动,也可看出周自己本来就有回国的打算,特别是他早在回国半年前就写信给姐夫王汝鼎^⑤称会在年内回国^[21]。

关于周厚坤回国的原因,还有另一种说法,即“商务印书馆得知(周厚坤发明中文打字机的消息)后,特聘周君回国从事制造”^[22]。但从张元济1916年3月1日的日记看来似乎并非如此,周厚坤是在回国以后才到商务印书馆求职的,当时南京师范学校希望聘请周担任新设工业讲习所的主任,但是周希望留在上海并自荐可以协助商务印书馆监造其中文打字机^{[23]19}。鲍咸昌^⑥颇为看重,给予月薪160元令其负责监造,并可同时担任南京师范学校顾问,每年在该校工作三个月,送600元^{[23]20}。周则索月薪200元并要从打字机售价中抽成,商务印书馆应允并先赠股金2000元^{[23]55}。

在商务印书馆期间,周积极从事科学相关活动,包括将留学期间的思考转化为成果并申

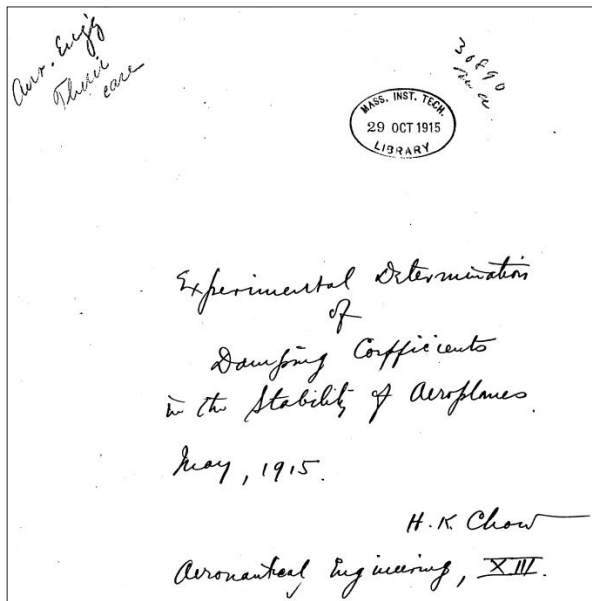


图3 周厚坤硕士论文扉页

③论文中文名称为笔者所译。该文阐述了一个直至21世纪仍难以解决的问题,后来发表在《航空时代周刊》(Aerial Age Weekly)上。美国飞行总会(Aero Club of America)还因此颁发给周厚坤一枚奖章。

④病风:患风邪引起的病证。《素问·平人氣象论》:“尺不热,脉滑曰病风。”

⑤王汝鼎:字觉才,周同愈的学生,后为其婿,与周厚坤关系密切。曾于1915年得到周厚坤邮寄的“中文打字机问题”原文并将之译成中文发表于当时多家报刊,又于1935年帮助周厚坤校订周同愈的《删亭续集》。

⑥鲍咸昌(1864—1929)字仲言,浙江鄞县人。商务印书馆创办人之一。1910年,任商务印书馆印刷所所长。1920年4月,任商务印书馆总经理兼印刷所所长。主持工作期间,聘请王云五、周厚坤等多位专家进馆,热心公益事业。

请专利^⑦、在商务印书馆主办的《英语周刊》上发表科普短文^⑧、通过演讲推广自己的发明和专业知识（见表 1）^⑨。然而，尽管周曾两度制造中文打字机，却“惜制造未能精确，以致不能售诸市上”^[24]。而从张元济的日记看来，

周厚坤意欲第三次制造，但因商务印书馆无法承受其高额成本（约万元）而未给予资助。于是，周厚坤于 1918 年 2 月 27 日离开了商务印书馆^⑩。

之后，周厚坤进入汉冶萍煤铁公司并任技

表 1 周厚坤历次演讲统计表

演讲时间	演讲主题	信息来源
1912 年 12 月 16 日	MIT VS Harvard: Resolved, That the Provincial System of Government Should Be Preserved. (辩论)	The Tech
1914 年 9 月 13 日	关于中文打字机	《胡适留学日记》
1916 年 2 月	关于飞机学理	《江苏省立第三师范学校校友会杂志》、《江南晚报》
1916 年 5 月 12 日	关于中文打字机	《申报》
1916 年 5 月 26 日	关于中文打字机	《唐文治年谱》 ^[25]
1916 年 7 月 22 日	《中国打字机纪录》	《临时刊布》、《申报》
1916 年 8 月 5 日	《中国打字机之说明》	《环球》
1923 年 11 月 17 日	《储蓄与投资》	《环球中国学生会周刊》
1930 年	《机润滑油之研究》	《交大季刊》
1930 年	《机器之润滑问题》	《交大季刊》

术课课长，开始直接参与丈人夏偕复^⑪家族与盛氏以及日本势力在该公司的商业博弈。这里需要提及周厚坤的婚事，周在回国后娶了夏偕复的女儿夏循兰^⑫，此后的工作生活一直受夏偕复关照。1918 年前后，汉冶萍公司新建大

冶铁厂，“选用了多名学成回国的留学生”^{[26][28]}，周厚坤应该就是在这时进入汉冶萍的。1920 年 3 月 6 日，时任汉冶萍技术课课长的周厚坤被振冶公司聘为总工程师，“执行本处范围以内工程商用人用款一切事物”，其权利仅次于

⑦周厚坤在 16 岁时便尝试制作木质研墨器，尽管当时失败了，但他自称这“表示我偏喜工艺之天性”，此后则一发不可收拾。在留美回国后，周陆续将之前的思考转化为成果并积极申请专利。目前能够看到的属于周厚坤的专利有：华文打字机（1916 年，农商部批第 1662 号，农商部奖励执照第 33 号）、通俗打字盘（1917 年，农商部批第 736 号，农商部奖励执照第 38 号）、都存匣毛笔头（1933 年，合字第 2 号）、都存匣不破砚（1933 年，合字第 3 号）、旋进式永久盛膏管（1936 年，合字第 85 号）。

⑧周厚坤曾于 1916 年至 1917 年间在《英语周刊》上为“科学知识 with 日常趣事”（Scientific Knowledge And Things of Common Interest）栏目写过多篇专栏科普短文，文章题目如下：平常成人所坐椅上装一踏足板可作儿童之椅、圆轨之代替物、平常笔杆自来水笔、用电镀法得精美雕刻之副本、保存钥匙样子之法、手头月历表、家常自制救命圈、电气报火警铃、极好之捕鼠器、荆棘可作留声机器上所用针、火柴之能熔金类各物、洗磁药水、制电话术、用洋铁罐灌溉花木、家中自制莲房式浴具、自造玩具飞行器、北极星之写真、简单之汽船模型、用水止犬狂吠法、焦头火柴可以再用。之后，他还在《中国工程学会会刊》上发表过“小车之改良”、“棕绷造法之改良”等文章。这些文章所涉及的内容都是对生活中小事物的利用和日常经验的总结。

⑨从目前看到的资料显示，周早在 1914 年便已经开始通过演讲来宣传自己的发明了。表 1 是周厚坤历次演讲的统计表，时间分布于 1914 年至 1930 年间，但是演讲最频繁的时期还是在 1916 年前后，内容涵盖中文打字机、飞机、理财、机器润滑等问题。

⑩周厚坤离开商务印书馆后，舒震东在周的基础上对中文打字机进行改造，最终于 1919 年制成了“舒氏中文打字机”。该机经改良后参加 1926 年举办的费城万国博览会，获得博览会大奖章。

⑪夏偕复（1874—）字棣三或地山，浙江杭县人。其陆续担任的职务有清末历任工部主事、中国留日学生总监督、驻美国纽约总领事、外务部云南交涉使、天津造币总厂总办、汉冶萍煤铁公司董事（后任总经理）等。著有《学校方言》一书，为周厚坤的岳父。

⑫夏循兰：夏偕复之女，其哥哥为夏循元。夏循兰于 1899 年随父前往日本进入华族学校就读初中，被认为是最早留学日本的女学生。

总经理，1921年又兼任工务长^[26]344-345。

根据上海交通大学档案馆章玲苓的文章可知，周厚坤曾于1922年至1923年担任南洋公学机械科教员^[7]。周还在1923年介绍该校五名本科毕业生前往加拿大留学，并与学生拍照留念^[27]。考虑到汉冶萍煤铁公司与轮船招商局在当时的密切关系^⑬以及二者所处的地理位置，本文推测周可能在1922年前后进入轮船招商局工作，兼任南洋公学教员。

关于周厚坤此后的人生轨迹，本文掌握的史料较为匮乏。《申报》的报道为我们提供了以下三条信息：（1）周于1931年出任新成立的航政局技术员^[28]，后因病辞职^[29]。（2）1932年长江湘鄂段洪水泛滥成灾，周和席德炯工程师一起参与建造了自汉江桃源镇到江苏慈湖河的大长堤工程，减轻了洪水对汉口和武汉的威胁^[30-31]。（3）1936年，周被任命为轮船招商局船务课副主任^[32]，同年被派往汉口监督复建内河机器厂^[33]。1937年，海利号和海元号相继触礁，周参与了两起案件的调查和审讯工作^[34-35]。此外，据冯筱才的书中记载^⑭，周于1949年以后去往香港，后又迁居美国，并且于50年代委托家人将藏书捐赠给无锡市图书馆^{[5]79-80}。

2 中文打字机的发明

早在1912年，刚从伊利诺伊大学转到麻

省理工学院的周厚坤参观了该校机械大楼每年举办一次的展览，其中，一位女生正在操作的英文打字机深深地吸引了他。观展结束后，周厚坤便开始了发明中文打字机的思考。这一事件被记录在周厚坤自己撰写的《中文打字机问题》（*The Problem of A Typewriter for the Chinese Language*）一文中，原文用英语写成，最初发表于1915年《留美学生月报》（*The Chinese Students' Monthly*），后于同年6月被南洋公学同学会出版的第二期《南洋》杂志收录。

同年，王汝鼎获得周厚坤邮寄的英文版“中文打字机问题”，便将其译成中文出版。王汝鼎还在该译文末尾加上了自己的案语，其中引用了日本山本宪氏所著《息邪》^⑮一文的观点，该文在比较中西文两者利弊后认为中文优于西文。王汝鼎借此在周厚坤原文基础上从比较的视角进一步强调了中文不可废的观点，他认为西文的强盛得益于其国势的强盛，中文必将在他日“遍布于宇内”。该观点当然包含一定的民族情感，但在今天看来却仍具思考价值。

据目前搜集到的资料看，当时共有五份杂志刊载了该译文^⑯，《申报》虽未刊载该译文，却对该文章进行了报道，并指出有志于研究者可以来信向王汝鼎索取译文^[21]。同时，另一位译者陈霆锐^⑰则对照着《留美学生月报》上的原文进行了翻译并发表^⑱。如此众多的报

⑬汉冶萍煤铁公司和轮船招商局的关系是晚清民国时期非常重要的一段公案，本文篇幅有限，不作讨论。相关历史可参看张后铨的《招商局与汉冶萍》一书。

⑭该书提到周厚坤曾于1933年发明“不破舰”而获得五年专利，但是笔者并未找到有关该舰的资料，也没有史料显示轮船招商局曾经拥有过以该名命名的船舰。而周厚坤确实于1933年获得发明专利，不过不是“不破舰”而是“不破砚”。因此，“舰”应是“砚”之误。

⑮该文在当时被译成中文发表在《东方杂志》第八卷第一号上，中文题名为“中国文字之将来”。

⑯分别是《东方杂志》[1915, 12(10): 27-32]、《中华工程师学会会报》[1915, 2(10): 15-29]、《学生》[1915, 2(9): 113-118; 1915, 2(11): 95-104]、《学生会会报》[1915, 1(5): 37-41]和《环球》[1916(1): 67-71, 续《学生会会报》刊文]。

⑰陈霆锐（1891-1976）江苏吴县人。东吴大学法学士、美国密歇根大学法学博士。历任东吴大学、暨南大学、群治学院、中国政法学院教授，为国民政府参政员、制宪国民大会代表，后赴台从事律师行业。1915年，他翻译周厚坤发表在《留美学生月报》上的“中文打字机问题”原文并发表于《中华学生界》。

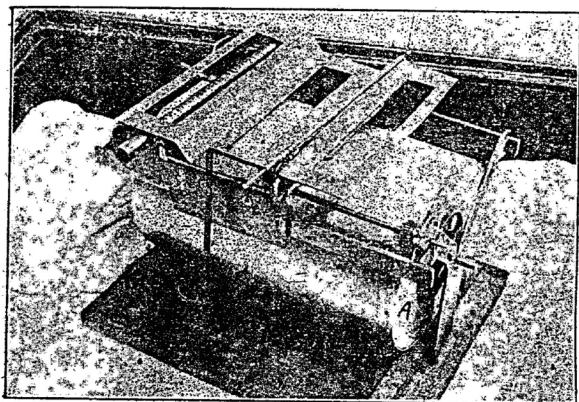
⑱刊载于1915年的《中华学生界》[1915, 1(9): 1-11]上。

道足见该文的價值，周厚坤还因此被誉为当时的“工业明星”。那么，该文内容到底是什么呢？接下来，就让我们去一窥究竟。

综观全文^[36]，共由如下四个部分组成：

（1）发明周氏中文打字机的缘起和过程。

关于缘起，上文已经交代，不再赘述。周从展览会回来以后，开始阅读有关打字机的著作并亲自前往打字机铸造厂调研。在调研过程中，周认为美式西文打字机的结构主要包含四部分：键盘、击打装置、载纸器和间隔送纸器，中文打字机则需要再加一个能连接字模并自动检字的装置。1914年5月，周氏中文打字机的简易模型终于制成（见图4）。



機字打國中明發新君坤厚周

图4 周氏中文打字机模型实物图

（2）周氏中文打字机的构造。该机体积约1立方英尺，重约20磅，可在6000字范围内自由增减使用，后来周又效仿董景安将字数缩减为600字以满足日常需要^[37]。根据《胡适留学日记》记载，该机字盘“依部首及画数排好”^[38]⁴⁷⁸。具体结构如下：

如图5，字模被分装在四个圆柱筒内，圆筒位置安排“如太阳和行星般”（即本轮和均轮的关系）既可公转又可自转。打字机的运转动力来源于一根主杆，主杆通过齿轮纵向上与圆筒相连，横向上与载纸器（包括纸）相连。其检字方式类似于在直角坐标系上定位，先纵

后横，包含六千字的索字盘则构成了整个坐标系^①。一旦检字完成，便可通过击打装置完成打字，同时击打力量传送给间隔送纸器将纸张移至下一打字区域。

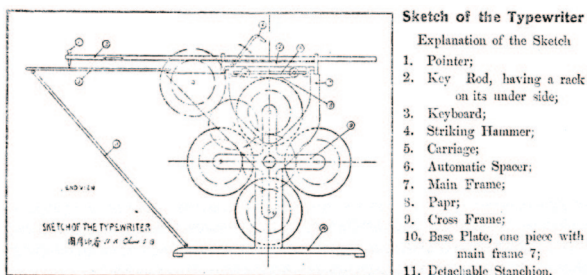


图5 周厚坤第一式中文打字机

该机有三处通过齿轮来连接，索字盘可折叠，打字臂可以拆卸，使得整体结构非常紧凑而便携。然而，这一优点恰恰也造成了其缺陷，正如后来舒震东所言：“齿轮交接之处，进退之际，空隙难免……三处空隙相积，已属不少，加以制造不能精确”，最终导致该打字机在选字和印字之间存在较大误差，“打第二字时，或得第二字之半，或得非所要之字”^[24]。为此，周厚坤在第二次尝试时（如图6），将装字滚筒改成平板，齿轮改成进退珠，并将索字盘和字模合二为一，上为阴文正写索字盘，下为阳文反写字模，每字字旁有打字穴，操作时用指针点穴即可。尽管这一改造增加了打字准确性，但是平板设计增加了机器体积，且纸张容易受到色带和字模的污损，加上制造工艺以及打字臂过长所带来的震动干扰，该机最终还是未能投放市场^[24]。1918年2月，周厚坤因

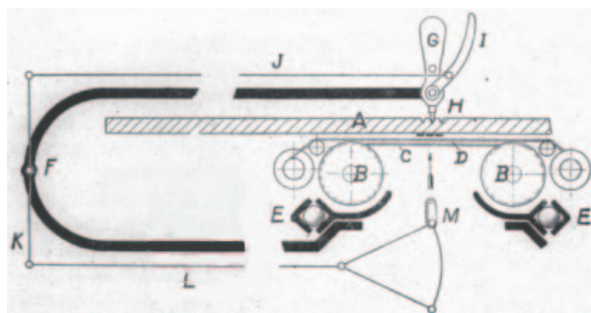


图6 周厚坤第二式中文打字机

①舒震东把该打字机的操作过程比喻为操纵胡琴。

未得到商务印书馆的进一步资助而离开，舒震东则在第二式基础上进行改良，制造出后来的“舒氏打字机”。

(3) 发明中文打字机的策略。首先主要介绍了空谈汉语改造、“字根法”、“二分法”三类失败的策略。周分别给予了回应，随即提出周氏中文打字机采用的是全字检索法，不需要对汉字进行任何改造。周坦诚早在 1899 年美国传教士谢卫楼 (Davelle Z. Sheffield, 1841—1913)^② 便使用过该模式尝试制造打字机，但他并未见过该打字机^③，关于谢卫楼其人也是后来才知道的。同时，周还指出日本也有学者在尝试制造中文打字机，但也都是独立发明，且周氏打字机比其更甚一筹。根据胡适的日记，居住于纽约的祁暄也试图以字根法制造中文打字机^{[38]478}。由此可以推断发明中文打字机在当时应该是一个较为热门的话题。

(4) 五大要求。周在最后部分简明扼要地指出，发行中文打字机若要既受公众欢迎又能在商业上获得成功必须满足以下五个要求：

① 中文乃至汉字形式都绝不可因该发明而受影响；

② 机器须轻巧、结实和便携；

③ 机械结构须简单有效，故障时也必须易于修理；

④ 机器的操作须简单，打字速度应远超手写速度；

⑤ 制造成本须低廉，售价也应小额。(周认为该要求或许是五条中最严苛的一条。)

这五大要求对于解读周厚坤的技术发明思想具有非常关键的作用，详见下文分析。

3 周厚坤的技术思想原则

综观周厚坤的一生，他从小就受父亲影响，以中国传统儒家蒙学经典启蒙。在南洋公学学习期间，尽管“校课以西学为主，然暑假年假中，先君（即父亲）仍督饬学习国文”^{[20]1-3}。在 1932 年为《袁了凡先生家庭四训简注》写的序言（如图 5）^[39] 中，周更是表达了对中国传统文化的推崇，指出西方文明的先进依赖于“工商业的发达”，究其原因是“需要之增进”，这又来源于“民众欲望之奢益”，直接体现在亚当斯密的著作中。如此发展下去的后果就是“欲望日增、享用日奢、拼命赚钱花钱”，以至于“家无隔夜粮，心无一日安”，所以才会到处“争杀攘夺”。因此，唯有“读儒释之书，克己复礼、存诚闲邪、畏天知命、节用爱人”，才能“家可保，国可兴”。从该序言可以看出周在思想上的转变，从早年对西方技术的狂热到后来对中国传统儒释思想的回归，他自称“回视前非，痛自惩戒”。此外，周还在 1935 年为《删亭续集》跋语时自称：感念“先君推崇昌黎文章之功不可没……十九年来^②时在怀抱”^{[20]1-3}。因此，本文以为周厚坤技术思想的基础核心乃是蕴含在汉语中的中国传统儒释思想^③。基于此，周在技术发明理论和实践层面形成了自己的思想和原则，从而将西方科技知识有效地应用于当时的中国社会实际中。

3.1 理论层面的技术思想很好地体现在上文提到的五个要求中，可以相应地归纳为以下五条原则

(1) 技术发明是一种工具，不可因这种工具而改变目的本身——即要求 a。因发明中文打字机的困难而质疑中文和汉字是不被容许的。这和他发明都存匣毛笔的原则一脉相

^② 谢卫楼 (1841—1913) 原名 Davelle Z. Sheffield, 美国公理会传教士。1869 年 10 月 4 日，他携妻子从旧金山启程赴中国传教，11 月 28 日抵达通州，从此在通州潞河男塾（现在的潞河中学）等处传教和办学 40 多年，去世后也葬于通州。他曾编译过一系列教科书。

^③ 根据明恩溥的悼念文章，谢卫楼的打字机曾在纽约制造过一台，后因价格昂贵而未能普及。

^② 指周厚坤于 1916 年回国后至 1935 年写作《删亭文集二集·跋语》期间。

^③ 这里有必要指出，尽管周主张“读儒释之书”，但他也明确指出不盲从昌黎的“辟佛”主张。

承，当别人主张弃用“落后”的毛笔改用“先进”的西方硬笔书写时，周厚坤却津津有味地将自来水钢笔的原理应用于毛笔中。这不是说周是个顽固的守旧派，而是在他看来，改变人们的书写方式并不是该发明的最终目的，“少数人天性嗜书（法），绝不因打字机之发明而停止其写字也”^[40]。同时，周还在其自传中用类比来进行说明：“操纵算尺不是你成为演讲家的理由，使用工具不是你成为作家的理由”^[41]，即不要因为工具而改变原本的诉求。

（2）高效性。通过技术发明产生的新工具必须比旧工具高效——即要求 d。该条明确了工具及其更替的最终目的是为了提高效率，即确定了技术发明的方向。

（3）便携性：轻巧、结实、紧凑、便携——即要求 b（部分）。这直接体现在周以本轮均轮模型取代大圆筒模型来安排打字机中的字模。此外，周对材料特性的强调也同样是贯彻了该原则。

（4）简单性——即要求 b（部分）和 c。机器的结构、修理和操作都要尽量简单，这样才能满足日常使用。

（5）商业性——即要求 e。我们可以在周的很多史料中发现其对商业性的强调。他认为，科学研究有商业化研究和基础研究两种，“两种研究均须人才、设备、经费，以中国目下之民穷财尽……当以前者（商业化研究）为要”^[42]。根据周厚坤的阐述，技术发明这种强调应用性的研究正是属于商业化研究范畴。周厚坤本人也极具商业敏感性，这在他当初进入商务印书馆时与后者的谈判中体现得淋漓尽致，他还曾出版和发表过《中国库券滚买利益计算法》《库券折合月息之计算》等图书和文章。这里的要求 e 表明，他对技术

发明所采取的商业性策略则是“低价”，包括成本和售价。

可见，周的技术发明最终是以“惠民”为导向的，即技术发明的目的是使人们的生活更加便捷高效。1917 年，周厚坤发表“通俗打字盘商榷书”一文（如图 4），再一次对上述后三条要求进行了强调。在该文中，周仿照董景安先生^②的做法，提出了利用六百汉字的“通俗打字盘”以满足普通大众的日常需求^[37]。早在 1916 年底，周厚坤就已经在《申报》上刊登了售卖该打字盘的广告（如图 7）^③，并承诺于每日下午 5 点半在申报馆发行所亲自说明使用方法^[43]。尽管周的做法部分是为了销售，但也不可否认这是周对“惠民”的重视。



图 7 《申报》1916 年 12 月 23 日刊载的售卖通俗打字盘的广告

3.2 在实践层面，周厚坤对技术发明的过程提出了三条具体原则

（1）强调技术发明须分阶段进行。周厚坤在 1916 年 7 月 22 日的一次讲演中指出，技术发明的过程需要经过以下几个阶段：意想时

②董景安（1875-1944）浙江鄞县人，名翰谱，一名正鹤，字景安，号新三（也曾用过鑫山）。清末秀才，沪江大学第一位中国籍教授。曾以六百汉字编写各种通俗教育读本，是民国初年的扫盲先驱。

③该广告不仅明确了售价为四元八角（为当时图书售价的 4 至 5 倍），还说明了该打字盘的五大特色和四大用途，其中一个用途就是作为礼品，广告还附上了售卖当月中西方的两个重要节日（圣诞节和民国五年节），以此增强吸引力。

代；研究时代；实验时代；商业时代^[40]。类似的言论还出现在其同年8月5日的另一次讲演中：先理想，次研求，次试验，然后求其完善以发行于世^[44]。

（2）重视材料。在《材料试验之紧要》一文中，周指出“材料之优劣，为建筑之根本问题。大而于国家之建设，小而于工程师本身之成绩，狭而于一厂之盈亏，广而于全国工业之盛衰实利赖之^[45]。”其实，早在其1912年留美期间，周便从国内购买500公斤竹子用于试验，并撰写了题为《作为混凝土强化材料的竹子》（Bamboo as Reinforcing Material for Concrete）一文^[17]，回国以后，周还在当时的河海工程大学进行过竹筋混凝土的相关试验^[46]。此外，周还撰文介绍过碎焦炭^[47]、沥青混凝土^[48]等材料的特性和优点。

（3）强调技术发明的科学实作特点。在周厚坤看来，技术人员最应做到“勿怕齷齪”四个字，为此他还在一次讲演中穿着工人服以类似行为艺术的方式现身说法。在一篇科普短文末尾，周简练地写道：“今日空言远大者，比比皆是，其结果则一无所成。乃反观脚踏实地、从微做起者，则成效足著^[49]。”从上文总结的周所参与的科学实作活动可以看出他在生活中也是以身作则，不畏琐屑。

4 结语

作为庚款留学生的一员，周厚坤的出国之路并非一帆风顺，也是经历了三次不懈的尝试才得以成功，扎实的知识基础、经济上的独立、出国的坚定信念等在这其中发挥了作用。到了美国以后，周厚坤并没有局限于自己的专业，而是积极广泛地学习西方各类知识，这可以在他所学的多个专业、获得学位的时间以及从事的课余活动上得到反映。学成归国后，周厚坤也是将所学知识与当时中国的实际紧密结合，积极介入人们的日常生活，广泛参与国

家的各项事业，先后涉足科学、教育、金融、工商、交通等社会领域。

通过解读周用于阐述中文打字机发明的文本，可以看出周对空谈改造中文以适应打字机的尝试颇为不齿。结合该部分内容以及该文中译本后王汝鼎的案语，可以说周厚坤发明该中文打字机对于中文文字的保存和发展具有重要意义。此外，周对商业性的强调与周氏中文打字机商业推广的失败似乎是一个很大的矛盾和讽刺，但是民国时期中文打字机发明热的现象似乎可以为我们理解这一矛盾提供一个理由：这表明了发明中文打字机的不易，它不是光靠一个人的努力就能彻底完成的，而是需要累积很多人的聪明才智才能办到的。这也是为什么周更喜欢被认为是中文打字机独立发明者之一而非“中文打字机之父”的原因。事实上，在周的同时代以及后来的几十年间，涌现出了多种不同形制和功能的打字机，比如天璇打字机、电传中文打字机、万能式中文打字机等。

综合周厚坤一生的生命轨迹、社会活动和相关文本，本文认为周厚坤技术思想基于中国传统儒释思想。基于此，周从理论和实践两个层面形成了自己的原则，这些原则具有较强的启发意义，分别体现在技术科研活动开始前、技术科研过程中和获得技术成果后三个阶段中。

（1）在技术科研活动开始前，应当首先明确目标或问题，然后进行广泛阅读和调研，进而选择方法和工具去实现目标或解决问题，切忌因工具而改变目标。尽管工具和方法的不同会影响目标的实现性质和程度，比如周发明的打字机肯定会影响不同汉字的使用频率、呈现方式等，但是这和改变目标不一样，打字机的发明最终是为了便捷而正确地输入汉字，而不是改造汉字。

（2）在技术科研过程中，应当注意三个

方面：分阶段循序渐进地实现目标，不要只想着一蹴而就；物质性的技术发明或工程应当充分了解和重视材料的使用；脚踏实地地进行调研和参与技术工作，注重细节，不可纸上谈兵。

(3) 获得技术成果后，一方面应从高效性、便携性、简单性、商业效果四个维度对成果进行检验和改良，另一方面应通过申请专利、撰写文章、演讲介绍等方式保护和推广技术成果，同时使大众了解相关科学知识，便利生活，“此方节省时间则他方事业必更发达”^[40]。这也就是说，应当让人民大众成为技术科研活

动的最终检验者和最大受益者。

诚然，研究周厚坤一人仅为个案，对庚款留学归国人员的群体研究将更有助于我们了解近现代中国科技史（尤其是近现代中外科技交流史）的发展状况。

致谢：本文是在上海交通大学图书馆“思源阁”文库展厅建设筹备过程中和开幕后陆续写成。负责馆际互借的老师对本文写作材料的搜集有较大帮助。在分析周厚坤技术思想的过程中，有幸得到上海交通大学科学史与科学文化研究院李侠教授的指导。特此致谢！

参考文献

- [1] Chinaman Invents Chinese Typewriter with 4000 Characters[N]. The New York Times, 1916-07-23.
- [2] 胡新亮. 世界上第一台中文打字机发明人周厚坤[J]. 三月风, 2007(6): 61.
- [3] 胡适. 藏晖室札记：周厚坤君新发明中国打字机[J]. 新青年, 1917(1): 41.
- [4] 黄君. 社会琐闻：中国之打字机——周厚坤创造[J]. 青声周刊, 1917(4): 2-3.
- [5] 冯筱才. 教育之桥：从清华到麻省理工[M]. 北京：清华大学出版社, 2014: 79-80.
- [6] 孟萌萌. 近现代中文机械打字机的社会效应[J]. 新闻世界, 2015(8): 270-272.
- [7] 章玲苓. 老交大与世博会[J]. 中国档案, 2003(6): 49-50.
- [8] Chow H K. My Own Story [J]. English weekly, 1916(57): 1457.
- [9] Chow H K. My Own Story (continued) [J]. English Weekly, 1916(60): 1535.
- [10] Chow H K. My Own Story (continued) [J]. English Weekly, 1916(66): 1691-1692.
- [11] 中山市档案局(馆), 中国第一历史档案馆. 香山明清档案辑录[M]. 上海：上海古籍出版社, 2006: 1130.
- [12] Boxer Indemnity Scholars: H. K. Chow (周厚坤) [EB/OL]. [2016-06-02]. <https://boxerindemnityscholars.wordpress.com/2016/01/15/h-k-chow-周厚坤/>.
- [13] Chow H K. My Own Story (continued) [J]. English Weekly, 1917(69): 1769.
- [14] Chow H K. My Own Story (continued) [J]. English Weekly, 1917(70): 1795.
- [15] Chow H K. Experimental Determination of Damping Coefficients in the Stability of Aeroplanes[D]. Massachusetts Institute of Technology, 1915.
- [16] A Brief History of MIT Aeronautics and Astronautics[EB/OL]. [2016-06-07]. <http://aeroastro.mit.edu/about-aeroastro/brief-history>.
- [17] Chow Hou-kun[EB/OL]. [2016-06-07]. <https://earlychinesemit.mit.edu/overview/chow-hou-kun>.
- [18] Chow H K. My Own Story (continued) [J]. English weekly, 1917(76): 1951-1952.
- [19] 柯愈春. 清人诗文集总目提要(中册)[M]. 北京：北京古籍出版社, 2002: 1892.
- [20] 周厚坤. 删亭续集：跋[M]. 民国铅印本, 1935.
- [21] 中国打字机之新发明[N]. 申报, 1915-08-16(10).
- [22] 童彤. 商务印书馆与近代设计教育[D]. 浙江工业大学, 2014: 49.
- [23] 张元济. 张元济全集[M]. 北京：商务印书馆, 2007: 19.
- [24] 舒昌瑜. 内篇：乙、工科杂识：中国打字机[J]. 同济, 1918(2): 73-82.
- [25] 陆阳. 唐文治年谱[M]. 上海：上海三联书店, 2013: 202.
- [26] 胡政, 张后铨. 汉冶萍公司史[M]. 北京：社会科学文献出版社, 2014: 280.

- [27] 南洋大学消息 [N]. 申报, 1923-11-24(4).
- [28] 航政局今日开始办公 [N]. 申报, 1931-06-26.
- [29] 指令: 交通部指令 (第四六七号) [N]. 交通公报, 1931(290): 14-15.
- [30] 长江大水武汉不致成灾 [N]. 申报, 1932-06-29.
- [31] 长江大水防灾 [N]. 申报, 1932-07-05.
- [32] 俞飞鹏. 航政: 命令 [N]. 交通公报, 1936(28): 4.
- [33] 招商局复建内河机厂蓝建专员今日赴汉 [N]. 申报, 1936-09-30.
- [34] 海利轮触礁案昨日开始审讯 [N]. 申报, 1937-06-19.
- [35] 海元复航返沪局方审讯失事始末 [N]. 申报, 1937-07-09.
- [36] Chow H K. the Problem of a Typewriter for the Chinese Language[J]. 南洋, 1915(2): 134-146.
- [37] 周厚坤. 通俗打字盘商榷书 [J]. 教育杂志, 1917(3): 12-14.
- [38] 胡适. 胡适全集 [M]. 合肥: 安徽教育出版社, 2003: 478.
- [39] 周厚坤. 袁了凡先生家庭四训简注: 周序 [M]. 北京: 京华印书局, 1944.
- [40] 唐湛声, 沈承烈. 周厚坤先生讲演中文打字机纪录 (七月二十二日) [J]. 临时刊布. 1916(11): 6-12.
- [41] Chow H K. My Own Story (continued) [J]. English weekly, 1917(78): 2003-2004.
- [42] 周厚坤. 研究以何者为急? [J]. 工程: 中国工程学会会刊. 1930, 5(3): 313-315.
- [43] 本部工程司: 周厚坤君发明通俗打字盘 [N]. 申报, 1916-12-23.
- [44] 周厚坤, 邢契莘. 中国打字机之说明与二十世纪之战争利器 (八月五日晚本会演词速记稿) [J]. 环球, 1916(3): 37-38.
- [45] 周厚坤. 材料试验之紧要 [J]. 工程: 中国工程学会会刊, 1929(3): 359-360.
- [46] 丁大钧. 简明钢筋混凝土结构学 [M]. 上海: 上海科学技术出版社, 1958: 1.
- [47] 周厚坤. Notes On the Utilization of Coke Breeze for Domestic Purposes [J]. 工程: 中国工程学会会刊, 1929(2): 210-216.
- [48] 周厚坤. Specifications for Asphalt Cement [J]. 工程: 中国工程学会会刊, 1930(4): 517-521.
- [49] 周厚坤. 改良栏: (二) 棕绷造法之改良 [J]. 工程: 中国工程学会会刊, 1930(2): 310.

(编辑 姚利芬)

(上接第 40 页)

- [6] Cox R. Environmental Communication and Public Sphere[M]. London: Sage Publications, 2006.
- [7] 刘涛. 环境传播的九大研究领域 (1938—2007): 话语、权利与政治的解读视角 [J]. 新闻大学, 2009(4): 97—104, 82.
- [8] Ronald A. Reader of the Purple Sage: Essays on Western Writers and Environmental Literature[M]. Reno: University of Nevada Press, 2003: 170—171.
- [9] 许正隆. 追寻时代 把握特色——谈谈环境新闻的采写 [J], 新闻战线, 1999(5): 40—41.
- [10] 张威. 美国环境新闻的轨迹及其先锋人物 (1844—1966) [J]. 国际新闻界, 2004(3): 25—29.
- [11] Ehrlich P R. The Population Bomb[M]. New York: Ballantyne Books, 1968: 66—67.
- [12] 巴里·康芒纳. 封闭的循环 [M]. 侯文蕙, 译. 长春: 吉林人民出版社, 2000.
- [13] 程少华. 环境新闻的发展历程 [J]. 新闻大学, 2004(2): 78—81.
- [14] 罗伯特·莱姆. 呼唤环境保护的深度报道 [J]. 西冰, 译. 世界广播电视参考, 2000(7): 21—23.
- [15] Pleasant A, Good J, Shanahan J, et al. The Literature of Environmental Communication[J]. Public Understanding of Science. 2002, 11(2): 197—205.
- [16] 王积龙, 蒋晓丽. 什么是环境新闻学 [J]. 江淮论坛: 2007(2): 92—96.
- [17] 王宇, 孙阳. 我国环境传播研究现状、问题及未来 [J]. 东南传播, 2013(5): 7—9.

(编辑 涂珂)

studied. Chemistry textbooks of modern China originated from textbooks translated from abroad, and were compiled independently later. The presentation and content of chemistry textbooks were perfected gradually and were more attentive to teaching, which promoted school education and science communication. The evolution of these textbooks reflected the development of chemistry and the perception of education.

Keywords: textbooks; science education; chemistry; modern China

CLC Numbers: N43 **Document Code:** A **DOI:** 10.19293/j.cnki.1673-8357.2017.01.012

On Hou-Kun Chow and His Thoughts on Science and Technology

Yao Miaofeng

(Shanghai Jiao Tong University Library, Shanghai 200240)

Abstract: By adopting a comprehensive text analysis of the historical documentations, the paper follows a study of Hou-Kun Chow in the following aspects: (1) it schematically sorts out the track of Hou-Kun Chow's lifetime and finds that there are two motivations for Chow to study western knowledge of science and technology, one for the rejuvenation of China, and the other for his own interest and career, especially in the later years studying abroad. (2) it focuses on an analysis of a piece of treatise containing Chow's elaboration about his typewriter. This treatise also discusses three kinds of failure to invent a typewriter, among which Chow held in contempt to the attempt of tearing down Chinese characters. In contrast, Chow's invention has a significant importance on protecting Chinese characters and developing Chinese language. However, Chow preferred himself to be memorized as one of the Chinese typewriter's independent inventors rather than "The Father of Chinese Typewriter". (3) the result of the analysis shows that the basis of Chow's technological thoughts lies in the Chinese traditional ideology of Confucianism and Buddhism implicated in Chinese language and character. Based on it, this paper generalizes his theoretical and empirical opinions on technical invention and believes that they are quite enlightening even today, which are embodied in either the beginning, proceeding or post period of a technological study.

Keywords: Chinese typewriter; Hou-Kun Chow; thought of technology; boxer indemnity scholars

CLC Numbers: N09 **Document Code:** A **DOI:** 10.19293/j.cnki.1673-8357.2017.01.013