

# 王季烈译编两本物理教科书初步研究

王广超

(中国科学院自然科学史研究所,北京 100190)

**摘要** 王季烈是清末教育改革中具有一定影响的人物。清末,曾辗转于几所官办学堂任理化教习,后任职于学部,翻译中村清二的《近世物理学教科书》。民国初年,编著《共和国教科书·物理学》。两本书在当时颇具影响。本文基于一些原始史料,考察王季烈译编这两本书的经过以及其内容和特色,并藉此对20世纪初十几年间物理学教科书的发展演变加以阐述。

**关键词** 物理学教育史 王季烈 《近世物理学教科书》 《共和国教科书·物理学》

中图分类号 N092:04-09

文献标识码 A 文章编号 1673-1441(2015)02-0191-12

20世纪初,中国教育经历了前所未有的大变局:兴学堂、行新学制、废科举。当此除旧布新之际,最为缺乏的是新式教科书及编写教科书的人。由于传统教育不设理化科目,此类教科书及编书的人更为匮乏。王季烈及其编译的物理教科书在当时颇具影响。最初,他曾任职于江南制造局,与傅兰雅(J. Fryer, 1839~1928)合译《通物电光》,后又校点润色藤田丰八(1869~1929年)翻译的《物理学》。<sup>[1~3]</sup>这两部书专业程度较高,前者是介绍伦琴(W. K. Röntgen, 1845~1923)射线产生及在医学上应用的专门著作,后者是20世纪初最全面的高等物理学教科书,但在当时的中国真正能读懂它们的人并不多,故此影响不大。此后,王季烈辗转于几所官办学堂任理化教习,后任职于学部,期间翻译了中村清二的《近世物理学教科书》,并于民国初年编著《共和国教科书·物理学》。相比较之下,后两本书专业程度较低,贴合新学制,加之译笔畅达,在当时更具影响。本文从一些基本资料入手,试图对这两本书进行初步研究,希望藉此对20世纪初十几年间物理学教科书的发展演变加以阐述。

## 1 王季烈其人

王季烈(1873~1952年),字晋余,号君九,别号螭庐,又号螭楼,苏州长洲县(今属江苏省苏州市)人,出身于洞庭东山王氏家族。其父王颂蔚(1848~1895年),曾任军机章京,诰授资政大夫。母亲谢长达(1848~1934年),是近代著名女教育家,志在振兴中华,曾创办振华女校。王季烈同辈中有王季同、王季点、王季绪、王季玉等,在科教领域有一定建树。

王季烈年少时濡染经史子集。1897年,外舅资助他赴上海就读。后来,沈子培将其推荐给吕靖宇钦使,意在随其出洋,但未得如愿。1898年,汪中翰召王季烈帮他编辑《蒙学报》期间,与罗振玉、王国维相识。1899年,王季烈充任江南制造局翻译馆译书文员,通过自学,钻研西方近代物理学,与傅兰雅合作翻译了《通物电光》,此书底本为美国莫尔登(William James Mortom, 1845~1920)与汉莫尔(E. W. Hammer)的《X射线:不可见光的照片和它在手术中的价值》(*X Ray, or Photography of the Invisible and Its Value in Surgery*),译本于1899年由江南制造局出版。<sup>[4]</sup>在局期间,王季烈还校改润辞了藤田丰八翻译自饭盛挺造的《物理学》3册,分别于1901~1903年间出版。藤田最初希望用中国传统的“格致”为此书命名,但王季烈主张用“物理学”,他的意见得以采纳,自此物理学之名开始在中国流传。( [5] 序言) 当今科学史研究者在讨论“物理学”名词的由来时多以王季烈校点的《物理学》为起点。<sup>[6]</sup>以上参与物理学论著翻译和校改的经历,成为王季烈日后从事理化教习以及翻译、编写物理教科书的基础。

王季烈在1900年至1911年间的经历,《清代官员履历档案全编》提供了比较清晰的线索。<sup>[7]</sup>1900年,他进入汉阳铁厂。后来,进入张之洞(1837~1909年)幕府,充任湖北自强学堂兼经心书院理化教习。1901年4月,张之洞上《保荐经济特科人才折》,内附举荐的经济特科会试人员名单,其中包括王季烈,称其“好学深思,博闻强记,于中西算学、物理、化学研习精勤”,<sup>[8]</sup>当时王季烈的功名是候选通判举人。当年12月,清廷降旨“兴学育才”,派张百熙为管学大臣,编制《钦定学堂章程》(即《壬寅学制》)。1902年,王季烈应本省乡试中举人。翌年2月,清廷又派荣庆会同张百熙管理大学堂事宜。张百熙与荣庆意见不合,用人方面多有争执。当年闰五月,清廷派张之洞会同张百熙和荣庆将现办学堂章程一切事宜再行厘定,拟定《奏定学堂章程》。11月《钦定学堂章程》废止,施行新的章程,即所谓的《癸卯学制》。<sup>[9]</sup>1903年,王季烈充任两湖高等学堂兼湖北普通中学堂理化博物教习。

1904年,王季烈应会试中进士,殿试二甲,奉旨以主事分部学习签分刑部。6月到部,分云南司行走。10月,经前学务大臣孙家鼐等奏,充八旗学堂理化教习。1905年7月,充京师译学馆理化教习。当年9月,清政府下诏“立停科举,推广学堂”,并令学务大臣迅速颁发各种教科书,责成各省督抚,严饬府厅州县于乡城各处遍设蒙学堂。<sup>[10]</sup>11月,政务处奏请特设学部,12月学部正式成立,成为统辖全国各级教育的中央行政机构。当月,经学部尚书荣庆等奏,王季烈调任学部行走,官职仍为主事。

1906年8月,王季烈补学部普通小学科员外郎。9月,充普通司帮总办。这一年,《近世物理学教科书》由学部编译图书局出版。1907年5月,王氏以举贡专职派充襄校官。9月,升补学部专门司郎中并充专门司总办。10月,兼充京师译学馆监督。从1904年考取进士、担任主事这三年,王季烈多次升迁,连跨候补员外郎、员外郎、参事、郎中等多级,1907年即升为郎中。这一方面归于王季烈的工作得力,但更主要的应该是张之洞的赏识和提拔。张之洞去世后,王氏在学部中并没有大的升迁。有学者认为,王季烈在学部期间还主持编撰了《物理学语汇》,于1908年由商务印书馆出版。<sup>[1]</sup>不过,本文作者查阅学部相关资料和档案,未见有其确曾担任此工作的证据,这一说法还有待进一步考证。

表 1 学部职官表<sup>[11]</sup>

补用司务→学习主事→小京官→候补主事→主事→候补员外郎→员外郎→参事→郎中→丞参→侍郎
---

辛亥革命之后,王季烈避地天津,拒绝出仕,此后专心于修订族谱、整理先集、精研昆曲。1912年5月,应商务印书馆之约编著《共和国教科书·物理学》(1913年出版)。1916年12月24日民国政府委派王季烈出任京师学务局局长<sup>[12]</sup>,但是1917年1月31日《政府公报》刊出了王季烈请辞并得照准的公告<sup>[13]</sup>。他拒绝出仕的一个主要原因是出于对前朝的忠诚。据黎难秋考察,王季烈在1918年时曾任北京大学理化监督。<sup>[14]</sup>1918~1920年间,王季烈应北洋政府交通总长叶恭绰之聘为交通部筹办子弟学校,该校取名“扶轮”。此后,1932年,伪满洲国成立,王季烈授内务官,12月改授技正。1934年,他离开了伪满政府。1952年2月1日,病卒于北京毛家湾,享年79岁。

综上所述,王季烈在科教方面的主要工作阶段恰在1900至1912年间。此间,他曾任官办学堂理化教员,后进入学部并多次升迁,翻译的《近世物理学教科书》由学部编译图书局出版,凭借学部的权威颇为盛行。民国初年编著的《共和国教科书·物理学》也在当时及后来颇具影响。

## 2 中村清二及《近世物理学教科书》

日本中村清二著《近世物理学教科书》,1899年首次出版,1900、1902、1903、1906、1909、1911年进行过修订,1911年版的书名改为《最近物理学教科书》。经查,王季烈译书的底本是1902年版本。

此书在中国清末民初颇为流行,除王季烈译本之外,笔者还找到几种:余岩译本,书名也是《近世物理学教科书》,普及书局出版;林国光译本,书名《中等教育物理学》,1906年由上海广智书局出版。经查,以上两书底本与王季烈所用相同。1907年,杜亚泉根据中村清二的《近世物理学教科书》翻译《物理学新式教科书》,商务印书馆出版,此书除第38节“重力单位”一节外,其余与王季烈译本完全相同。笔者查阅了中村氏教科书的各种版本,均未见有独立的“重力单位”一节,推断这是杜亚泉自己加上去的。从其内容来看,推断杜亚泉的底本也是1902版的《近世物理学教科书》。另外,民国初年,中华书局出版的《中华教科书·物理学》声称以“日本理学博士中村清二《最近物理学教科书》为据”<sup>[15]</sup>。可见,中村清二对中国早期物理教育影响很大。

中村清二(1869~1960年),是日本颇具影响的物理学家和物理教育家,在结晶光学及地球物理学方面贡献尤为显著。他于1892年在理科大学(现东京大学理学部)毕业,1895年在第一高等学校教授物理,后来又回到东京帝国大学任物理学助教。1903年留学德国,1907年获得理学博士学位。1911年任东京帝国大学理学院物理学教授,1924年成为帝国学士院会员。<sup>[16]</sup>除《近世物理学教科书》之外,中村氏还同化学家大幸勇吉(1867~1950年)共同校阅过和田朱三郎编著的《理化示教》(1900年),翻译过德国物理学家瓦尔堡(Warburg)的《实验物理学》——大学物理实验教程。

中村清二的物理教科书颇重视实验,注重通过生活中的常识导入物理学概念和理论。

为直观地反映实验仪器及过程,书中介绍的大多实验均配有一幅或多幅插图,共计214幅。以阿基米德浮力定律(亚基美特斯之原理)为例(图1),先通过人在水中变轻这一经验引入,然后讨论水中搬石头,石头也变轻,进而引出阿基米德原理“物体在流体中之重,较其真重轻,其失之重,与其所压开同体积之流体重相等。”([17],“液体”5~6

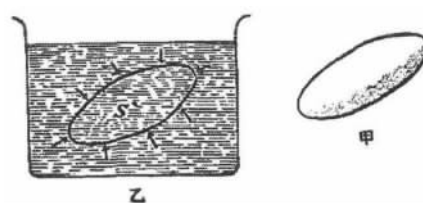


图1 《近世物理学教科书》中的浮力原理示意图(1902年版90页)

页)最后,还介绍了运用这一原理的实例。这一组织方式在整体章节的设计中也可看出。如光学部分,首先介绍光的直行、反射、曲折、分散等较为表象的知识,然后介绍一些光学器具,最后才介绍光的本性:波动说和粒子说。其他章节的安排也是如此,可参见表2。

表2 王季烈译中村清二著《近世物理学教科书》之目次

卷	章(节数)
物体之性质	总论(10)、分子及分子力(10)
力学	运动之定律(8)、坠体及圆运动(6)、力(15)、工作及能力(4)、摆(3)
流体	液体(8)、亚基美特斯之原理(7)、气体(10)、虹吸管及抽筒(7)
热	热及温度(6)、涨大(8)、比热(4)、热及能力(3)、溶解及凝固(5)、气化及液化(9)、热之传播(5)、汽机(2)
波动及声	波动(3)、音波(9)、测定发音体之摆动数(3)、音之合成(3)、弦棒等之摆动(7)
光	光之直行(5)、光之反射(7)、光之屈折(10)、光之分散(12)、光学器械(6)、光之波动说(4)
磁气	磁石(2)、磁气之感应(4)、地球磁气(5)
电气	总论(12)、电气机械(4)、电气及能力(6)、大气中之电气(2)
电气下	电池(7)、电流与磁气(11)、欧姆之定律(5)、电流与热(4)、感应电流(14)、电气分解(8)

1902年版《近世物理学教科书》共分285节(专题),当时大多物理教科书均采用这一组织方式。由表3可知,中村氏的教科书所含知识点在当时日本较有影响的几部中学物理教科书之中属于数量适中。

表3 清末时期几部日本物理教科书所载知识点数目

书名	中学物理书	近世物理学	中学物理学教程	近世物理学教科书	中学物理学教科书
作者	士都华	水岛久太郎	浦口善为	中村清二	早川金之助
出版年	1891	1892	1901	1902	1903
节数	397	499	189	285	235

可表4可知,《近世物理学教科书》不同版本所载知识点从简的趋向,这与当时日本中学物理教科书整体上从简的趋势相一致,而这一趋势也影响到了王季烈编著的物理教科书。

表 4 中村清二《近世物理学教科书》不同版本所载知识点比较

出版年	1899	1901	1902	1906	1909
总节数	286	286	285	245	225

尽管知识点数量适中,但其所介绍的具体知识却颇具深度。这体现在两个方面,一是涉及的数学运算,二是所介绍的概念。

中村氏早期的物理教科书中有不少复杂的物理学公式,并有以此基础的数学推演过程,所列习题也颇有难度。圆运动一节体现了这一特色([17] 40~43页)。推演向心力公式如下:假设质量为 $m$ 的物体以 $v$ 匀速圆周运动,推演其向心力。首先引入牛顿第二定律表达式: $F=ma$ 。设物体由 $M$ 运行至 $N$ ,将此运动分解为 $MN'$ 和 $MP$ ,求得: $PN=MN'-vt$ , $PM=\frac{1}{2}at^2$ 。在此引入一条关键几何定理: $(PN)^2=PM \times PL$ ,利用这一关系求得向心加速度 $a=\frac{v^2}{r}$ ,最后求出向心力 $F=m\frac{v^2}{r}$ 。此后的算题中还有对应的计算问题。

中村氏教科书率先介绍了电场这一重要概念。众所周知,电场和磁场的概念最初由英国物理学家法拉第(M. Faraday, 1791~1867)提出,而麦克斯韦(J. C. Maxwell, 1831~1879)对电磁场理论体系进行了完善。1873年,麦克斯韦的《电磁学通论》(*A Treatise on Electricity and Magnetism*)问世,标志着经典电磁学理论体系的形成。相比较之下,由于可以通过磁铁周围铁屑的环绕排列比较形象地表现磁场,此概念在中学物理教科书中出现的较早,电场概念的引介则晚得多。如美国教育家史砥尔(J. D. Steele, 1836~1886)在1888年出版的《大众物理学》(*Popular Physics*)中引入了磁场概念,而没提及电场。<sup>[18]</sup>在日本,水岛久太郎所著《近世物理学》(1894年)也是如此。<sup>[19]</sup>而中村清二在1899年编著《近世物理学教科书》<sup>[20]</sup>时,已在“电气的感应”一节引入了电场概念,是笔者所见最早介绍电场概念的日本中学物理教科书。1902年,陈槐在编著《物理易解》时,其电磁学部分就参考了中村氏的教科书。<sup>[21]</sup>

### 3 王季烈翻译的《近世物理学教科书》

1905年,王季烈在京师译学馆任理化教习时,曾以中村氏的《近世物理学教科书》为教材,为方便教授,将此书译为中文。当时正值学部征集教科书之际,在征求王季烈的同意后,黄中弢将此书归于学部编译图书局。( [5] 序言)此书最初出版时(图2右)分上、下两册,售价七角,原著者:中村清二,译印者为:学部编译图书局,全书未提及王季烈的名字。当时学部出版的教科书大多以本机构署名。编译图书局是学部的三局之一,由原京师学务处下设的编书局改组,局中还附设研究所,负责研究和编纂各种教科书。<sup>[11]</sup>

编译图书局还出版了多种其他学科的教科书。<sup>[22]</sup>由于质量参差不齐,程度高低不一,学部出版教科书这一举措引起朝野内外的诸多非议。江梦梅在1914年发表的《前清学部编书之状况》一文中就指出“学部教科书恶劣之声不绝于教育社会”,其“分配之荒谬、程度之参差,大为教育界所诟病”<sup>[23]</sup>。中华书局创始人陆费逵(1886~1941年)对学部编

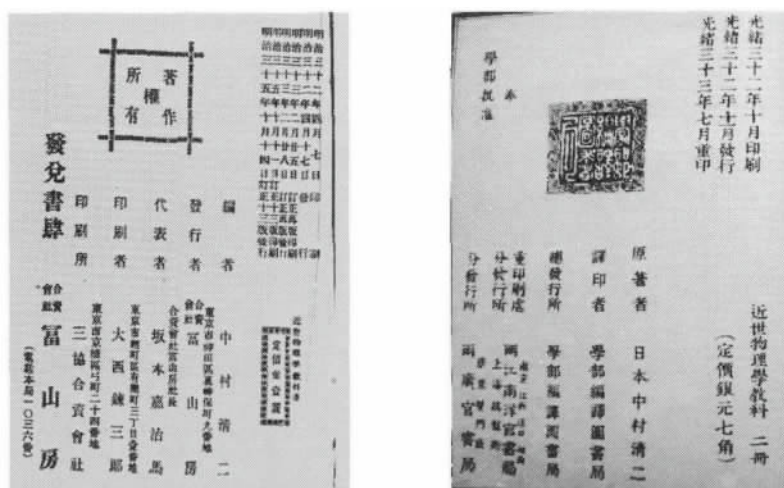


图2 《近世物理学教科书》底本(左)及王季烈译本版权页(右)

订的教科书也颇不以为然,1907年就在《南方报》撰文直接批评学部编译图书局编的课本<sup>[24]</sup>。1932年,他回忆起当时学部出版的教科书还颇为不满:

其时学部所出教科书,听各省翻译,然编法体例,完全仿商务最新本,其太深、太多,欠联络、欠衔接,更有甚焉。但因政府的势力,销数却占第一。<sup>[25]</sup>

陆费逵认为,教科书不应“国定”,而要“仍任民间编辑,学部监督审定”。尽管颇受诟病,学部不愿放弃“国定”权力,因为从编辑出版教科书中可以谋取巨大的利益。当时学部从每册发行的书中征收的印花税为5厘,比日本文部省所收高两倍还多。<sup>[26]</sup>

学部在总务司下设审定科,对民间和学部所出的教科书进行审定,与编译图书局相对独立。最初,审定科评议的评语多刊载于《学部官报》,后来也有一些集中刊发在《教育杂志》上。《教育杂志》1909年第1、2期集中刊载了各种教科书的评语,其中包括与《近世物理学教科书》相关的3部物理教科书。评述如下:

《近世物理学教科书》二册,学部编译图书局本。日本中村清二著,学部编译图书局译。此书程度适合中学之用,体例甚精,定名亦当,译笔畅达,允为中学教授物理之善本。

《近世物理学教科书》一册,普及书局本。日本中村清二著,镇海余岩编译。此书与本部编译图书局所译同一原本,而译笔尚欠明畅,惟兼有增补之处,足资参考。应审定为参考书。

《普通应用物理教科书》二册,同文舍本,广济陈文哲编。是书第一、二、三编,大都节采饭盛挺造氏之物理学。第四编以下,则本之中村氏之近世物理学教科书,而算式删去不少。故于算理未深者读之颇便,文笔亦明畅,作为中学教科书。<sup>[27]</sup>

从中可以看出,评审者将物理教科书按善本、教科书、参考书进行了评定,评定依据主要包括如下几项:说理是否浅显,程度是否适合,体例是否精当,译笔是否畅达等。王季烈译书因“体例甚精,定名亦当,译笔畅达”被评为教科书中的善本。而余岩译书由于“译笔尚欠

明畅,且有不足之处”仅定为参考书。

尽管学部给予王季烈翻译的《近世物理学教科书》以极高的评价,但王季烈却认为此书在中国使用“不无扞格”:

惟余素主张,以物理现象为分子外部之变化,日常之经验多。化学现象为分子内部之变化,非由特别之试验,不易发见。故教授理科之次序,宜先物理而后化学。庚戌秋,同曹诸君商改中学课程,余力持此议,幸蒙采纳。将物理移之第四年教授。则中村之书,已不无扞格。( [5] 序言)

其中所论有一定背景,这还要从当时课程的设置说起。清末《癸卯学制》参照日本学制制定,但理化课程的安排有所不同。1901年日本学制规定化学在第四年教授,物理在第五年,而在中国学制的规定却正好相反,物理在第四年,化学在第五年。( [28] 第2辑上册,388~390页)这样的话,“则中村之书,已不无扞格”。那么,何以中国学制规定的理化的授课顺序与日本的不同呢?我们认为存在这样一种可能,即王季烈透过张之洞影响了《癸卯学制》中理化授课顺序的安排。由表5可知,理化的教授顺序在1902年前的日本基本未变,这就意味着此规定并非源于日本而为中国学制制定者自行制定。《钦定学堂章程》规定中学四年,第三、四年学习理化,但未明确先后顺序。( [28] 第2辑上册,376页)后来,张之洞入京,会同张百熙、荣庆修订《奏定学堂章程》,规定中学阶段为5年,明确规定第四年教授物理,第五年化学。可以肯定,如此的安排应出自张之洞之手。而张之洞的这一安排肯定是受了身边精通理化人的影响。由张之洞《保荐经济特科人才折并清单》<sup>[8]</sup>可知,王季烈在当时实属张之洞身边最重要的精通理化的人才,而王季烈素来坚持物理应在化学之前教授。因此,这一特殊的安排与王季烈密切相关。但实际上,某些学校在具体执行时,由于缺少配套的教材,主要使用日本教材,课程安排并未按学制的规定,依然仿日本,将物理置于化学之后。因此,王季烈说“余力持此议(物理在先,化学在后),幸蒙采纳。将物理移之第四年教授。”( [5] 序言)

表5 日本明治时期理化课程设置沿革<sup>[29]</sup>

1886年颁布的《中学校令》	1894年文部省课程进行改革	1901年文部省颁发《中学校实行规则》
第2年 物理和化学初步,每周1时限,第4年开设化学课,每周2时限。第5年物理,每周3时限	与1886年基本相同,唯一的改变是第4年化学改为4时限	废止第二年的理化示教。第4年设置化学科,第1、2学期每周3时限,第3学期每周4时限。第5年开设物理学,每周4时限 <sup>[30]</sup>

王季烈比较忠实地翻译了《近世物理学教科书》,因此更多地体现了中村氏的特色。不过,其中的名词术语还是能够体现出王季烈的倾向。表6列出王氏校译编的几本物理教科书中较有代表性的几个译名。可见,《近世物理学教科书》中的大多名词沿用了日语汉字词。这与其早期校点润色的《物理学》不同,此书大部分名词使用了益智书会制定的术语。另外,对有些词,王季烈采用了国内较为流行的译名。如:Energy,日译为:工ネルギー,王季烈译为“能力”;work,日译为仕事,王氏译为“工作”。当然,译著中也有与当时流行术语不同的,如“力的合成”,王季烈译为“力的成立”,将“惯性”译为“惰性”,“平衡”译为“平均”,这些译名延用了日语汉字词。在《共和国教科书·物理学》中,这些词都改成了当时较为流行的术语。

表 6 王季烈校译编几本物理教科书中的部分名词

今用名	英文	日文	《物理学》	《近世物理学教科书》	《共和国教科书·物理学》(1913年)	《共和国教科书·物理学》(1924年)
力学	mechanics	力學	重学	力学	力学	力学
固态	Solid	固體	定质	固体	固体	固体
惯性	Inertia	慣性	恒性	惰性	惯性	惯性
力的合成	composition of forces	力の组立 <sup>1)</sup>	力之合成	力之成立	力的合成	力的合成
平衡	Equilibrium	釣合	平均	平均	平衡	平衡
力矩	Moment of force	力の能率	力之平均	力之能率	力之能率	力矩
功	Work	仕事	工程	工作	功	功
能	Energy	エネルギー	储蓄力	能力	能力	能
动能	Kinetic Energy	運動エネルギー	运动之储蓄力	运动能力	运动能力	动能
势能	Potential Energy	位置エネルギー	位置之储蓄力	位置能力	位置能力	位能
电阻	Resistance	抵抗	传电体之阻力	抵抗	抵抗	抵抗
感应	Induction	感應	感应	感应	感应	感应
电容	Capacity	電氣容量	无	电气容量	电气容量	电容量

1) 这一词的日文并不相同,坂盛挺造《物理学》中为“力ノ集合”,中村清二《近世物理学》1902年版为“力の组立”,而1906年版则改为“力の合成”。

#### 4 《共和国教科书·物理学》的特色

民国初年,应商务印书馆之约,王季烈编著中学物理学教科书,归入《共和国教科书》系列。这套书在筹划时中华民国还未成立,陆费逵还在商务印书馆负责教科书编纂工作。陆氏早在新课程标准公布之前就已得知这套标准,并按此标准编译了新式教科书。1912年1月,陆氏突然辞职,并将为商务印书馆准备好的民国中小学教科书带走,与几位事先约好的同事创办了中华书局。他们带走的书中应包括后来由中华书局出版的物理教科书,即黄际遇编译的《中华教科书·物理学》。此书与教育部颁布的物理学课程标准内容完全相符,规定物理学于第三年讲授:按力学、物性、热学、声学、光学、磁学、电学的顺序。<sup>[31]</sup>王季烈编著的《共和国教科书·物理学》完成于1913年5月9日商务印书馆出版。《共和国教科书·物理学》的章节安排(表7)与新课程标准有较大出入,将运动、能力二篇置于末尾。

表 7 王季烈编《共和国教科书·物理学》之目次

篇	章(节)
总论	物体之通性及力; 物体之组织及分子
力学	平衡之刚体(施于刚体之诸力、刚体所成之器械); 平衡之流动体(流体之压力、气体之压力、应用气压力之器械)
热学	热与温度; 涨大; 物体状态之变化



续表 7

篇	章(节)
音学	音之性质; 发音体之摆动; 空气之摆动
光学	光之性质; 光之反射; 光之屈折( 屈折之现象、透镜及透镜之应用); 光之分散
磁气学	磁石; 地磁石
静电学	带电体; 电气感应; 电位
电流学	电流及电池; 电流之作用( 热作用及化学作用、磁气作用); 感应电流
运动论	运动之物体; 摆动及波动; 音波光波及点电磁气波
能力论	工作及能力; 能力之不减

这样安排主要是出于学生实际情况的考虑:

本书编次略依通常物理学之次序, 惟运动、能力二项, 他书皆包括于力学中, 本书则特提出, 各为一编。是因运动与能力为各种物理现象之本原, 非仅与力学有关系, 况生徒于动量 Vector quantity 之观念, 本多缺乏, 故此二项, 于初习物理时, 每未易了解。今移至篇末始为教授, 既免模糊影响之弊, 更获比较总括之益。( [5] 编辑大意)

其实, 王季烈的这一安排有可能参考了中村清二的 1906 年版《近世物理学教科书》, 此书也将运动和能力至于书末。<sup>[17]</sup> 不过, 中村氏在 1909 年出版的《近世物理学教科书》<sup>[32]</sup> 中重又将运动和能力置于前面的力学部分, 1911 年出版的中村清二的《最近物理学教科书》<sup>[15]</sup> 就只将“能”一章安排在最后部分。可见, 对中村清二来说, 运动和能力安放在哪一部分也是一个难题。

当时, 学生基础比较薄弱, 尤其数学程度较低, 为减少数学难度, 王季烈在书中还尽量地缩简了数学公式和几何图形:

本书所记事项须用数学说明者, 竭力避去。必不得已而涉及数学, 亦以单简之代数, 浅近之平面几何为止。庶令生徒于第一二年所习之数学, 已敷应用, 不致因数学程度之不及而生扞格。( [5] 编辑大意)

其实, 王季烈重视学生的实际情况是他一贯的主张。他早在 1901 年在《北京新闻汇报》发表过“中国宜急编( 通“遍”) 设小学堂议”文章, 其中提到:

盖学问之道, 由浅入深, 小学者, 学问之基础也。今中国小学未开, 基础不立, 虽有精深之理, 专门之业, 难以语之。<sup>[33]</sup>

当时, 王季烈正在湖北自强学堂任理化教习, 他教授的生徒属于中学程度, 但对小学的基础知识还未掌握的大有人在, 他不得已为这些人补习小学内容。也许正是有此理科教学的亲身体会, 王氏自编的教科书着重从学生的实际出发, 注重基础知识的介绍, 尽量删略那些繁杂的概念和计算公式。

民国初年学制规定中学为 4 年, 第三年学习物理( [28] 第 3 辑上册 360 页), 比清末的规定又早了一年。为符合学制的要求, 王氏对书中所含知识点进行了大幅度简化, 全书总页数只有 200 页整。此书采取了与《近世物理学教科书》不同的章节组织方式, 以章而非节为基本单元。由附表 3 可见, 知识点数量相对于《近世物理学教科书》大为减少。教育部对此书的审定批语对此进行了肯定:

是书词意通达, 所取教材分量, 亦均不寡不多, 深合中学程度之用。( [5] 教育

部审定批语)

相比较之下,《中华教科书·物理学》的体量略大,正文部分 220 页。

尽管王季烈对知识点和总篇幅做了大幅简化,但书中的实验却没有缩减。全书共 115 个实验。这些实验有的摘自其他物理教科书,有的是王季烈自己设计的。在“编辑大意”部分,他对此做了特别的说明:

本书所记实验共百余条,皆取其足以证明学理,而又无须繁重之器具者,以便学校易于设备,且令生徒可藉日用之器具,自行单简之试验,以得确实之知识。凡教员诸君,遇实验事项,苟能以日常用品行之者,即不必购特别之器械,庶于学校之经费,多所节减,而生徒之获益,反为增加。( [5] 编辑大意)

可见,王季烈是充分考虑了当时的实验条件,鼓励教员自制实验设备。

书内配有丰富的插图,共 171 幅,几乎每个演示实验都有一副甚至多幅,这些插图有的源自于中村清二的物理教科书。相比较之下,王季烈书中的插图更加详尽。以“发电机”示意图为例说明这一差异(图 3)。中村清二书中插图比较简略(图 3a),关键部位并没有特殊的标注。而王季烈的书中则比较详细(图 3b),对关键部位进行了明确标注。何以有如此的差异呢?中村的书面对的是日本学生,经历 30 多年的改进,当时日本的理科教育条件已经比较成熟,设备比较齐全,学生可以看到发电机模型,观摩其发电过程。但在当时的中国,大部分学校没有这样的条件,大多学生只能通过教科书所配插图了解科学仪器及相关实验过程,所以插图必须详尽。这可以说是王季烈的教科书贴合学生实际情况的又一例证。

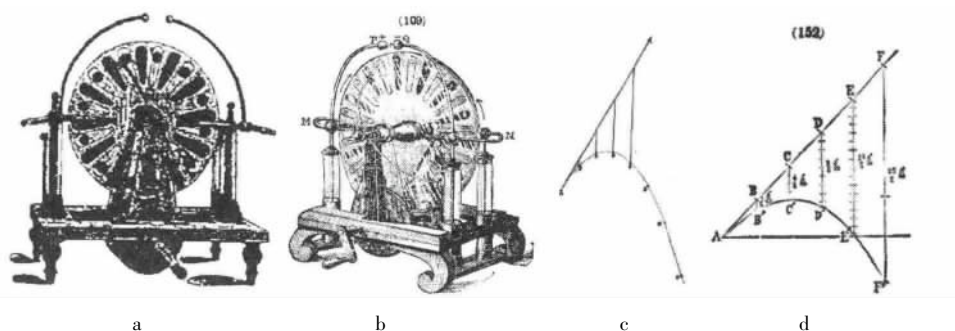


图 3 中村清二《最近物理学教科书》(a、c)与王季烈《共和国教科书·物理学》(b、d)插图对比

凭借详尽的插图,王季烈深入浅出地讨论一些比较复杂的运动问题(图 3d)。图 3c 为中村氏 1906 版的抛体示意图,相对比较简略,且对图中的点未作特殊标注。图 3d 为《共和国教科书·物理学》中示意图,标注则比较详尽。其讨论如下:

凡抛掷体 Projectile,系受抛掷力及重力之二种作用,故其所有经过之距离,可依运动之第二定律求之。如(图 152,即本文图 3d——笔者注)。有物体 A,若仅受抛掷力而成等速运动,则第一秒之终当达于 B,第二秒之终当达于 C,第三秒之终当达于 D。又仅受重力而下坠,则在 B 之物体于一秒以后当达于 B',在 C 之物体,于二秒以后当达于 C',在 D 之物体,于三秒以后当达于 D'。今同时受二力之作用,则第一秒之终达于 B',第二秒之终达于 C',第三秒之终达于 D',其所经之路虽成抛物线 Pa-

rabola 而其所达之各点,仍与分次受二力之作用无异也。( [5] ,174 ~ 175 页)

斜抛是一种比较复杂的运动形式,一般教科书或是不讲,或是仅简略提及,不涉及数学运算。王季烈用一个示意图以及以上的一个简短的说明,就将复杂的问题讲述得非常清楚。不但有对整体运动形式的描述,也有复杂的数学运算,这一点确实高于其他教科书。但其叙述中也存在一些瑕疵,如头一句说抛掷体“受抛掷力及重力之二种作用”不太严谨,抛掷体在离开抛掷它的物体时,仅受重力的作用。而其继续沿斜向运动,是由于物体所具之惯性,而非抛掷力的作用。后来的修订本也没有对此进行修改。( [34] ,187 ~ 188 页)

总的看来,《共和国教科书·物理学》注重学生基础能力的培养,配图详明,说理深入浅出,是一本优秀的物理教科书。此书具有极强的生命力,1924年,周昌寿重新校订此书,只是调整了部分名词术语,将原来置于“感应电流”一章之下的“放射线”部分独立成一章<sup>[34]</sup>。此书修订本于1929年11月11日通过了教育部编审处的审查,批准其修改后作为“初中物理教科书”。1922年民国政府颁布新的学制,中学实行三三制,初高中各3年,初中第2年学习物理。<sup>[35]</sup>王氏于民国初年编著完成的《共和国教科书·物理学》的修订本通过审批,成为国定教科书,实属可贵。

综上所述,王季烈正逢中国教育激烈变革的年代。清末,他曾在几所官办学堂任理化教习,后进入学部,有可能透过张之洞影响了癸卯学制关于理化课程授课顺序的安排。他有深厚的旧学功底,通过自学掌握了科学知识。最初在江南制造局通过口译笔述方式译校过物理学论著。他后来翻译的《近世物理学教科书》颇重视实验,注重从生活常识入手引介物理规律。此书因译笔畅达而颇受好评,被学部评为教科书之善本,行销颇广。后来独立编著的《共和国教科书·物理学》也颇具影响,于1924年被周昌寿修订,并于1929年通过教育部审批,成为国定教科书。总的看来,王季烈能够积极顺应时代的变化,在后来的两本教科书中采用了与江南制造局译书不同的名词术语。不仅如此,为顺应学制变化,他缩减了《共和国教科书·物理学》的体量,将较为复杂的运动学和能力两篇置于书的末尾。这些变化体现了当时理科教科书的主要趋势。就此来说,王季烈编译的教科书远非那些粗通日文、略知近代科学的日本留学生所编教科书所能比,这也许正是这些书在当时能够脱颖而出且经久不衰的主要原因。

## 参 考 文 献

- 1 张建国,周玲. 王季烈与晚清物理学的传播[J]. 牡丹江大学学报, 2011 ( 8 ): 59 ~ 60.
- 2 张橙华. 清末民初物理教育家王季烈[J]. 江苏地方志, 1998 ( 2 ): 37 ~ 38.
- 3 咏梅. 中国第一本《物理学》内容研究[J]. 内蒙古师范大学学报(自然科学汉文版), 2006 ( 4 ): 499 ~ 503.
- 4 李迪,徐义保. 第一本中译X射线著作——《通物电光》[J]. 科学技术与辩证法, 2002, 19( 3 ): 76 ~ 80.
- 5 王季烈. 共和国教科书·物理学[M]. 上海:商务印书馆, 1914.
- 6 胡升华. “物理学”名称考源[J]. 科学, 1999 ( 1 ): 42 ~ 44.
- 7 秦国经(主编). 清代官员履历档案全编[Z]. 上海:华东师范大学出版社, 1998. 704 ~ 705
- 8 张之洞. 保荐经济特科人才折并清单[A]. 张文襄公全集·张文襄公奏议[Z]. 民国刻本. 卷58. 3 ~ 8.
- 9 陈宝泉. 中国近代学制变迁史[M]. 北京:北京文化学社印行, 1927. 46 ~ 48.
- 10 陈学恂. 中国近代教育大事记[M]. 上海:上海教育出版社, 1981. 149.

- 11 宣统三年冬季职官录·学部衙门[A]. 沈云龙(主编). 近代中国史料丛刊[C]. 第29辑. 台北: 文海出版社, 1968, 329~346.
- 12 范源濂. 部令: 教育部委任令第二十五号(中华民国五年十二月二十日)[J]. 政府公报, 1916 (349): 11~12.
- 13 范源濂. 部令: 教育部令(二则): 教育部令第四号(中华民国六年一月三十一日)[J]. 政府公报, 1917 (382): 12.
- 14 黎难秋. 清末译学馆与翻译人才[J]. 中国翻译, 1996 (3): 45~46.
- 15 中村清二. 最近物理学教科书[M]. 东京: 富山房, 1911.
- 16 金沢寿吉. 中村清二先生の思い出[J]. 日本物理学会誌, 1960, 15(9): 1~2.
- 17 (日)中村清二. 近世物理学教科书[M]. 学部编译图书局译. 东京: 富山房, 1906.
- 18 Steele J D. *Popular Physics* [M]. New York: American Book Company, 1888, 289.
- 19 (日)水岛久太郎. 近世物理学[M]. 东京: 有斐閣 [ほか], 1894. 468.
- 20 (日)中村清二. 近世物理学教科书[M]. 东京: 富山房, 1899. 390~391.
- 21 王广超. 清末陈槐编著《物理易解》初步研究[J]. 中国科技史杂志, 2013, 34(2).
- 22 学部编辑学堂应用教科书广告[N]. 申报, 1910-02-05 04-19 04-27.
- 23 江梦梅. 前清学部编书之状况[J]. 中华教育界, 1914, 3(1).
- 24 刘立德. 陆费逵教育思想试探[A]. 陆费逵与中华书局. 俞筱尧, 刘彦捷. 陆费逵与中华书局[C]. 北京: 中华书局, 2002. 142~151.
- 25 陆费逵. 六十年来中国之出版业与印刷业[A]. 俞筱尧, 刘彦捷. 陆费逵与中华书局[C]. 北京: 中华书局, 2002. 472~480.
- 26 毕苑. 建造常识: 教科书与近代中国文化转型[M]. 福州: 福建教育出版社, 2010. 145.
- 27 学部审定中学教科书提要(续)[J]. 教育杂志, 1909, 1(2): 9~18.
- 28 朱有斌. 中国近代学制史料[M]. 上海: 华东师范大学出版社, 1990.
- 29 板倉聖宣. 增补日本理科教育史[J]. 东京: 株式会社仮説社, 2009. 372.
- 30 福岡元次郎. 文部省训令第三号·中学校教授要目[M]. 东京: 鐘美堂書店, 1902. 95~113.
- 31 黄际遇. 中华中学物理学教科书·目录[M]. 上海: 中华书局, 1914.
- 32 (日)中村清二. 近世物理学教科书[M]. 东京: 富山房, 1909.
- 33 王季烈. 中国宜急编设小学堂议[J]. 北京新闻汇报, 1901 (4): 454~458.
- 34 王季烈(编纂). 周昌寿(校订). 共和国教科书·物理学[M]. 上海: 商务印书馆, 1924. 187~188.
- 35 教育部编审处审查会议[J]. 申报, 1929-11-11.

## A Preliminary Study on Wang Jilie and His Two Physics Textbooks

WANG Guangchao

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

**Abstract** Wang Jilie played an important role in the reformation of the educational system in the late Qing dynasty. He was employed as a physics teacher in some official schools. He translated *A Physics Textbook for Modern Times* from Japanese, and later edited *The Republican Era Textbook Series: Physics* in the early Republic of China. The two books had some influence during that period. Based on some original material, this article examines the formation process of these two books, their contents and characteristics. Moreover, it attempts to elaborate the evolution of physics textbooks in the first dozen years of the 20<sup>th</sup> century.

**Key words** history of physics education, Wang Jilie, *A Physics Textbook for Modern Times*, *The Republican Era Textbook Series: Physics*