

## 赫士译编《光学揭要》初步研究

王 广超

**摘要：**《光学揭要》是晚清一本颇具代表性的物理教科书，由美国传教士赫士口译、朱宝琛笔述，益智书会出版。本文基于一些原始材料，对此书的成书经过、内容和特色、使用及影响等问题进行了初步考察。

**关键词：**赫士；登州文会馆；光学揭要；物理学教科书

清末，新教传教士来华传教。与明末清初耶稣会士相同，他们采用了科技传教的策略。不同的是，他们获得了开办学校的权利，相继开办了不少教会学校。有些学校在开展宗教教育的同时，积极推行科学教育。为此，传教士们编写了很多科学教科书。这些书大多由西方人口译、中国人笔述，开中国现代科学教科书之先，在传播西方科学过程中起了重要作用。然而，学界对近代早期科学译著的研究多集中在程度较高的《重学》和《谈天》等译著上，对较低程度的教科书的关注明显不足。毫无疑问，高层次科学译著译成中文是中国科学史上的重要标志，但由于真正读懂这些书的中国人不多，因此，其实质影响非常有限。相比较之下，那些较低程度科学教科书，由于所载知识较为浅显，采用浅近文理表述，具有更强的可读性，在晚清科学传播中起了更重要的作用。早期这些科学教科书是如何编写的，有何特色，对后世的影响如何？本文试图以《光学揭要》为案例进行初步考察，希望藉此对晚清早期物理教科书的状况加以阐述。此书系由美国传教士赫士口译、登州文会馆毕业生朱宝琛笔述，基于当时世界上颇为盛行加诺的《基础物理学》编译而成，是登州文会馆的正式教科书，在其他教会学校和官办学堂也有使用，在晚清中国具有一定影响。

### 1. 赫士、朱葆琛和登州文会馆

赫士（Watson Mcmillen Hayes, 1857—1944），美国长老会教士，1857年出生于美国宾夕法尼亚州默瑟县（Mercer County, Pennsylvania），毕业于阿勒格尼学院（Allegheny college）。1882年，受美国长老会派遣，赫士携妻美吉氏来至登州文会馆。<sup>1</sup>文会馆由狄考文（Calvin Wilson Mateer，

---

<sup>1</sup> Edgar Sutton Robinson. The Ministerial Directory: Of the Ministers in the Presbyterian Church in the

1836—1908) 于 1864 年创建, 最初为一所培养幼童的学堂, 名为“登州蒙养学堂”(Tengchow Boy's Boarding School)。1873 年学堂更名为“登州男子高等学堂”(Tengchow Boy's High School), 开始招收年龄大些的学生。1877 年 1 月, 正式更名为“登州文会馆”。1882 年, 山东长老会批准文会馆为大学。两年后, 得到美国长老会差会本部授权, 英文校名为“Shantung College”。<sup>2</sup>赫士的到来对充实文会馆的师资至关重要, 主要负责算学、天文、地质、物理等课程。起初, 由于缺乏合适的教科书, 赫士直接用英文版加诺“基础物理学”(Elementary Treatise on Physics, Experimental and Applied) 授课。后来赫士编译的《声学揭要》、《光学揭要》和《热学揭要》等三本物理学教科书皆根据文会馆讲义编订而成。

1893 年, 赫士先后担任广学会书记、会长各三年, 致力于协定化学名目的工作。1896 年, 他接替狄考文担任登州文会馆馆长。这一年, 他还创办《山东时报》, 这是山东第一份中文报纸。<sup>3</sup>1900 年, 文会馆因义和团事变而停办。1901 年, 慈禧太后诏谕各省兴办大学堂。应山东巡抚袁世凯之邀, 赫士前往济南, 筹办兴办学堂事宜。随行的有文会馆中国教习六人, 西方教习四人, 往届毕业生六人, 当年应届毕业生二人。他们在 1 个月之内创办了中国第一所省立大学——山东高等学堂。作为“海总教习”, 赫士与袁世凯共同商定了新学堂所有暂行试办章程。慈禧曾颁谕全国各省仿行山东办学经验, 嘉奖赫士办学功劳, 于是各省争相聘用文会馆毕业生为教习。山东高等学堂的课程仿照登州文会馆, 设置格物课程(物理), 包括热学、声学、水学、气学、光学、磁学等部分, 赫士所编几本“揭要”为其正式教科书。1901 年末, 赫士和 6 名中国基督徒教师因反对强迫学生祭拜孔子而辞职。

1904 年, 登州文会馆迁至潍县与其他学校合并为广文大学。1917 年, 广文大学由潍县迁至济南南关, 更名为齐鲁大学, 赫士任齐鲁大学神学院院长。1919 年, 赫士因坚持保守信仰而辞职离开齐鲁, 在潍县另外创办华北神学院。1922 年, 华北神学院迁至滕县, 成为华北最有影响的保守派神学院。太平洋战争爆发后, 已经年迈的赫士夫妇和他们的儿子赫约翰(John D. Hayes, 1888 - 1957) 被日军俘虏, 拘押于潍县集中营。期间, 赫士放弃国际红十字会主持下的美日两国交换俘虏的机会, 将此机会让给了年轻人。1944 年, 赫士病逝于该集中营内, 享年 87 岁。

文会馆不仅编写了一批优秀的科学教科书, 还为当时及后来的学堂或书院培养了不少师资人

---

United States (Southern), and in the Presbyterian Church in the United States of America (Northern). Ministerial Directory Company. P301.

<sup>2</sup> 郭大松, 杜学霞. 登州文会馆志[M]. 济南: 山东人民出版社. 前言.

<sup>3</sup> 刘玉峰. 赫士先生行年事略[A]. 见郭大松、杜学霞(编译). 登州文会馆志[M], 济南: 山东人民出版社, 2012. P61-62.

才。据郭大松考察，文会馆学生毕业后多服务于全国各省省办学堂或书院。<sup>4</sup>《光学揭要》的笔述者朱葆琛的经历具有一定的代表性。朱葆琛，字献廷，胶州高密县朱家沙渚人。1887年毕业于文会馆，历任登州文会馆教习，北京汇文书院教习，清江浦官学堂教习，京师大学堂教习，山西大学堂译书院主笔，青岛礼贤书院教习，天津北洋译学馆教习。<sup>5</sup>在协助赫士翻译《光学揭要》时，朱葆琛还在文会馆执教。

## 2. 加诺、阿特金森和《基础物理学》

《光学揭要》主要基于加诺所编(Adolphe Ganot, 1804-1887)《基础物理学》英译本 *Elementary Treatise on Physics, Experimental and Applied* 的“光学”部分编译而成。加诺是法国著名的物理教育家，1804年生于一个中产阶级家庭。<sup>6</sup>1829年，他获得科学学士学位，曾在 college communal of Bourn-Vendee 任教。加诺打算终生从教，为此曾长时间准备考取教师资格，但并不顺利。最初，他讲授物理、数学课程，深为缺乏合适的科学教科书和教学设备而苦恼。1835年，他曾给学校教育主管写信请求改善学校设备。由于未得到满意答复，他毅然辞去工作，去了巴黎。在那里，加诺进入一所不知名的私立学校，准备来年10月份的教师资格会考。1837年，他加盟一所由化学家博德里蒙(Edouard Baudrimont, 1806-1880)开办的私立学校。这所学校成立于1835年，开设数学、化学、应用化学、医学、药学等课程。加诺在此学校主要讲授数学课，当时的数学课与现今的有所不同，还包括几何、代数、静力学、基础力学等内容。期间，他在其居所自起炉灶，干起了家教行当，给一些学生补习功课。在博德里蒙学校十年间，加诺赢得了很好的声誉。他曾参与一本物理学手册的编写工作，负责其中的数学部分。然而，1840年代，博德里蒙的主要精力用在其他方面，学校疏于管理，日渐衰落，最终于1847年倒闭。

1848年，加诺加盟刚成立不久的巴黎理工协会(Association Philotechnique)，担任物理教师。此后，他说服博德里蒙，将原学校里的设备和家具低价处理给他。1850年，在原校附近，加诺开办了一所新的学校，校名依旧如前。所教课程略有调整，更偏重物理和数学。刚开始时，学校只有四位教师，他自己担任物理学和植物学教学工作。这一年，加诺出版了他的第一本物理学教科书，《基础物理学》。此书获得极大的成功，吸引了更多的学生来此就读。1855年，已有在读生180名，此后20年里以每年1/3的速度递增。

---

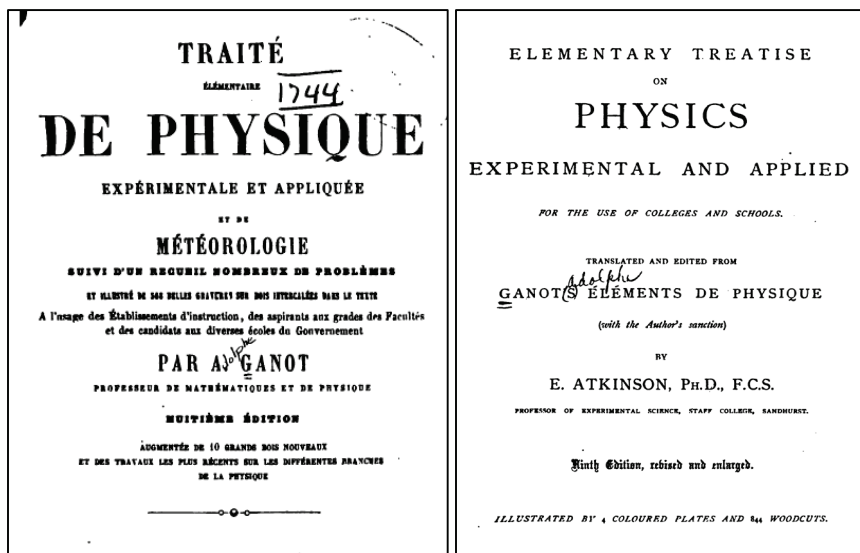
<sup>4</sup> 郭大松，杜学霞. 登州文会馆志[M]. P272.

<sup>5</sup> 郭大松，杜学霞. 登州文会馆志[M]. P137.

<sup>6</sup> 加诺的身世经历主要参考自: Josep Simon. *Communicating Physics: The Production, Circulation and Appropriation of Ganot's Textbooks in France and England, 1851-1887*[M]. London: Pickering & Chatto, 2011. P57-76.

除教师这一身份外,加诺兼具科学仪器制造者、教科书撰写者、成功的商人、学者等多重身份。学校创办伊始,加诺非常注重仪器设备的置办,一年后,学校已拥有 300 多种仪器设备,其中多为新式仪器。此外,加诺还亲自设计、制造科学仪器。他所经营的学校非常成功,获取了巨大利润,1855 年时就已获利 17500 法郎,这在当时可以说是相当可观的。当年,他所编纂的物理教科书已突破一万册,仅此一项就获利 14000 多法郎。另外,他还定期阅读科学前沿期刊,跟踪前沿研究,参加学术沙龙,并在电学方面做出了一定贡献。<sup>7</sup>

《基础物理学》原名为“*Traité élémentaire de physique expérimentale et appliquée*”。其中的“*élémentaire*”表示“基础”,主要针对较低年级学生,而“*expérimentale*”则强调此书注重实验,这两个词在当时大学物理学教科书的书名中比较常见。书名中的“*appliquée*”表“应用”,当时在化学教科书中比较常见,体现在仪器制造方面的“实用性”特点,在物理教科书的书名中比较罕见。不过,据此书序言所述,《基础物理学》书名中的“实用”另有深意,主要体现在以下两个方面:一是附录部分收录了比较丰富的习题,主要依据上一年的科学考试(*baccalauréat ès-sciences*)的考题改编而成,这可以说是加诺的首创;第二是书中插图。这些图非常精美,体现了图片起草人、雕刻工、印刷工等多方面的智慧,将仪器及实验过程的细节非常真实、生动呈现出来。



法文原著(左)及英文译本(右)书名页

《基础物理学》不仅在法国非常畅销,国际上也颇具影响。据 Josep Simon 统计,19 世纪后半叶,有近十二中语言的译本问世。<sup>8</sup>英译本由英国物理学家阿特金森(Edmund Atkinson)翻译。凭

<sup>7</sup> Josep Simon, Pedro Llovera. Between teaching and research: Adolphe Ganot and the definition of electrostatics (1851-1881)[J]. Journal of Electrostatics. 2009,67. P536-541.

<sup>8</sup> 包括:意大利(1852),西班牙(1856),荷兰语(1856),德语(1858),瑞典语(1857-60),英语

借英语的优势,阿特金森的译本更具影响,基本上每三年更新一次,自1863年至1914年从未间断。阿特金森甚至因此而成为英国物理学界颇具盛名的人物。阿特金森,1831年出生于兰开斯特(Lancaster),接受了19世纪典型的英国化学教育,同时也接受了比较系统的物理学教育。<sup>9</sup>1855年,阿特金森在巴黎学习,当时就已得知加诺。1856年,他回到英格兰,成为本杰明·布罗迪(Benjamin Brodie)的助手。1861年,阿特金森接受了翻译加诺物理学教科书的任务,需在一年内完成,计划1863年出版。他基本上是逐字翻译的原书,译书速度极快,平均每两个月翻译70页,另外留一些时间校对。在此书序言中,阿特金森给出翻译加诺书的两个原因,一是他在授课时就用此书,认为此书为他的教学提供了必要的基础,是一本颇具价值的物理教科书;二是此书在法国、德国和西班牙都具有很好的声望。后续的译书中,阿特金森基本保留了加诺原书的结构,版次也与原书同步。不过在一些细节方面略有不同。比如星号和字体的处理,译书并没有完全按照原书安排。阿特金森在书末加入一个索引,将一些术语和书中的章节关联起来。关于插图,他还加入英国科学家和仪器制造者设计的仪器,其目的是为通过此译书宣传他们的产品。总体来说,加诺的法文原本和英译本在当时都是颇具影响的物理教科书。

### 3. 《光学揭要》的内容及特色

《光学揭要》首版于1894年出版,现已无法找见。第2版还比较容易找到,1898年由上海中华书馆出版,1902年收录于《新辑各国政治艺学全书》,由鸿宝书局出版。

赫士译编的三本揭要中,《声学揭要》(1894)最早面世,其次是《光学揭要》(1894),最后是《热学揭要》(1897)。1897年再版的《声学揭要》声称主要参考了1893年出版的《基础物理学》英译本第14版。由此可以推断,《光学揭要》首版肯定基于加诺物理学更早的版本。不过,据本文作者考察,《基础物理学》第12至15版并无太大差别。故此,本文主要依据《基础物理学》英译本第14版。

《光学揭要》并非直接译自《基础物理学·光学》英译本,两者有很大差异。从章节的安排来看,《基础物理学·光学》共八章,《揭要》七章,删略了第七章“光源”,这一章在原书中最为单薄。至于为何删略它,还有待进一步考察。前六章中各节名称虽有不同,但内容基本对应。最后一

---

(1861-63),波兰语(1865),保加利亚语(1869),土耳其语(1876),斯尔威亚语(1876),俄语(1898),汉语(1898)。其中所指汉语译本不是三本揭要,而是《形性学要》,此书由赫师慎译编,1899年徐汇报馆出版,但其原本并非“加诺基础教程”,而是根据其改编的《加诺大众物理学》(*Ganot's Popular Physics*)。参考自:Josep Simon, Pedro Llovera. Between teaching and research: Adolphe Ganot and the definition of electrostatics (1851-1881)[J]. *Journal of Electrostatics*. 2009. P536-541.

<sup>9</sup> Josep Simon. *Communicating Physics: The Production, Circulation and Appropriation of Ganot's Textbooks in France and England, 1851-1887*[M]. London: Pickering & Chatto, 2011. P76-90.

章(双折射、干涉和偏振)中的各节出入较大,《揭要》中删略了不少内容。

具体到知识点,《揭要》也非完全按加诺书直译,如第一个知识点的对比如下:

Light is the agent which, by its action on the retina, excites in us the sensation of vision. That part of physics which deals with the properties of light is known as optics. In order to explain the origin of light, various hypotheses have been made, the most important of which are the emission or corpuscular theory, and the undulatory theory.<sup>10</sup>

何为光?能触目之脑网,使心显有所见者,谓之光。光之来源,要说有二:一,凡能自具光之物,皆有向外直发之微气,其颤甚疾,质无可权,体无可见。然一入目,心即豁然。<sup>11</sup>

由以上对比可以看出,《揭要》确应基于加诺书翻译而成,但在翻译时作了一些简化处理。书中关于“海市”说明的对比可以反映更多问题: Mirage, 古汉语称之为“海市”,是一种由空气折射所致的自然现象。英译本《基础物理学》对此现象及其原理有相当详细的介绍,<sup>12</sup>《揭要》却删略了不少内容,且使用了“海市”这一传统译名。<sup>13</sup>

第二版《揭要》附录部分增加了“然根光”一节。所谓“然根光”,指的是 X 射线,具有非常强的穿透力,是由德国物理学家伦琴(Wilhelm Conrad Röntgen, 1845—1923)于 1895 年发现,为了表明这是一种新的射线,伦琴采用表示未知数的 X 为其命名,“然根”是伦琴的音译。X 射线曾引发当时中国知识界的高度关注:梁启超在《读西学书法》(1896-1897 年)中曾提及 X 射线,“去年行创电光照骨之法,三月之间而举国医士已尽弃旧法而用之”;《时务报》于光绪二十三年(1897)以“曷格司射光”为题报导了这一射线的发现过程。不过,最早对这一射线的性质和应用详加阐述的是《揭要》第 2 版,此书用五、六页的篇幅分别阐述了“然根光之有无”、产生然根光的“虚无筒”,以及“然根光之用”。经查,《基础物理学》各版本没有 X 射线的介绍,其来源尚待进一步考察。1899 年,傅兰雅与王季烈合译美国医生摩尔登(William J. Morton)和电机工程师汉莫尔合(E. W. Hammer)著的《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*),中文书名名为《通物电光》,更为详细地讨论了这一发现及其应用。

14

<sup>10</sup> Adolphe Ganot. Trans by Edmund Atkinson. *Elementary Treatise on Physics, Experimental and Applied*, 14th(M). William Wood, 1893. P493.

<sup>11</sup> (美)赫士. 朱宝琛. 光学揭要·第二版[M]. 上海:上海美华书馆. 1898. P1.

<sup>12</sup> Adolphe Ganot. Trans by Edmund Atkinson. *Elementary Treatise on Physics, Experimental and Applied*, 14th(M). William Wood, 1893.P529.

<sup>13</sup> (美)赫士. 朱宝琛. 光学揭要·第二版[M].P21.

<sup>14</sup> 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



在《揭要》之前，已有一些介绍西方光学知识的译著。王冰曾对明清所涉光学的论著进行过详细的梳理。<sup>15</sup>较早介绍光学知识的译著早在明清之际就已出现，比如汤若望所译《远镜说》、南怀仁所译《灵台仪象志》等。后来合信所著《博物新编》（1855）、丁韪良（William Alexander Parsons Martin, 1827—1916）编译《格物入门》（1866）和《格物测算》（1883）等译著中也包含光学部分。最早专门的光学译著是艾约瑟（Joseph Edkins, 1823-1905）张福僖（？-1862）合译的《光论》，此书虽成书于1853年，但刊本流传较晚，直到光绪中叶才由江标编入“灵鹫阁丛书”<sup>16</sup>。据张晓考察，《光论》作者为武拉斯顿，即 William Hyde Wollaston（1766-1828），是英国物理学家、化学家。<sup>17</sup>但《光论》到底是根据武拉斯顿哪本书翻译而成的，还有待进一步考证。《光论》一书体量较小，只是简要介绍了几何光学的基本知识，包括光的直线传播、反射定律、折射定律、全反射等现象和规律，并解释了海市、色散和太阳光谱等现象。

金楷理（Carl T. Kreyer, 1839-1914）和赵元益合译的《光学》是更为全面的光学译著，1876年由上海江南制造局出版印行。此书底本为英国物理学家田大里（今译丁铎尔，John Tyndall, 1820-1893）根据他在1869年夏季讲授笔记而成，成书于1870年，书名为“Notes of A Course of Nine Lectures on Light”。与《揭要》不同，《光学》忠实地翻译了原书。此书以介绍光学现象、阐述光学规律为主，很少涉及应用类的问题，提及的光学仪器也不多。《光学》的一个显著特点是注重追本溯源，讨论重要理论、规律的发现历史，比如在“光的波动说”一节中讨论了发现光的本性的历史：

奈端论光体所发无数光质点因甚细微，故不能见之，此种质点能透光质，并能过目内之透光质而射至筋网，故目能见物也。……昔时天文家海更士算学家阿勒此二人者，始不信奈端之说，以为光与声同，亦有成浪之性情。然此时之格致家拉不拉司、毕亚普尔斯登马勒斯皆信奈端之说，而不复悉心考究。待至脱麦斯养、福而司农二人出而考究光理，得其确据，各国之人方知光发质点之说之谬。<sup>18</sup>

相比较之下，《揭要》更偏重于对理论和规律的应用，并不太注重理论或规律的发现历史。在简要讨论完光的直线传播、反射、折射等现象和规律之后，《揭要》的大部分篇幅讨论具体的应用问题：影、小孔成像、光速的测定、光表等。另外，此书专用一章的篇幅介绍当时前沿的光学仪器。

科学知识需要相应的名词术语来表述，较为晚近的教科书可用已成型的名词术语。而对那些

(3) .P76-80.

<sup>15</sup> 王冰. 明清时期西方近代光学的传入[J]. 自然科学史研究. 1983, 4 (4) .P381-388.

<sup>16</sup> 邹振环. 影响中国近代社会的一百种译作[M]. 北京: 中国对外翻译出版公司, 1996. P110.

<sup>17</sup> 张晓. 近代汉译西学数目提要(明末至1919) [M]. 北京: 北京大学出版社, 2012. P480.

<sup>18</sup> (英)丁铎尔著, 金楷理、赵元益译. 光学. 富强斋丛书·第18册[M]. 上海宝善斋, 1901. 卷下1.

较早的教科书的编译者来说,名词术语的翻译和选择是一个大问题。最初,传教士译介科技书时曾试图解决名词术语的译制问题,成立“益智书会”的初衷之一便在于此。《揭要》书末附有一张术语表,基本涵盖了书中除《然根光》部分所用名词。关于此书的译名,赫士在书首序言中说,“书中的化学名词采用了益智书会的名词,之所以这样,是出于不致引起混乱的考虑。”<sup>19</sup>言下之意,他并不太满意益智书会制定的化学术语。对光学名词,赫士是如何取舍的呢?附表 1 列出了《光论》、《光学》、《光学揭要》、《术语辞汇》主要光学名词。

考察以上诸书中出现的光学名词,可略见一些光学名词演变的迹象。一些名词如“光”、“镜”、“影”、“像”等在古文献中即已存在,晚清译著只是坐享其成。而有些名词,古代典籍中虽然没有,但明清之际的西学译著中却有翻译,比如“远镜”,这些词也被晚清译著所沿用。不过在《揭要》中,远镜分两种,用于天文的译为“远镜”,而用于地面望远的则为“千里眼”。十九世纪中叶以后,随着更多介绍光学知识的中文译著面世,涌现出许多新的光学名词,其中有些被《揭要》使用。比如“显微镜”,实际上这一名词在《光论》之中既已出现。

由附表可知,《揭要》中有一些与《光学》中相同的词,如:“折光”、“凹镜”、“凸镜”、“透光镜”、“显微镜”、“瞳人”、“大房水”。当然,也有一些名词是不同的。比如《光学》中“渐聚透光镜”,到《揭要》中是“聚光镜”,“渐散透光镜”到“散光镜”,“镜之中心”到“镜中”。这显然是对先前已有名词的改造。这种改造还体现在人名的翻译中,比如《光学》将 Römer 译为六麻,而《揭要》则为刘麻,看起来更符合中国命名传统。

附表所列的几本译著不足以反映光学名词的来龙去脉,不过,结合古文献数据库可以将光学译名的考察推进一步。本文作者使用《中国基本古籍数据库》对上表中一些光学名词进行了检索,发现有些名词可以追溯到较早的译著。如“物镜”、“光浪”、“回光”,这些词出现在李善兰和伟烈亚力合译《谈天》,此书根据英国天文学家赫谢尔(John Frederick William Herschel, 1792—1871) *Outlines of Astronomy* 翻译,1859 年墨海书馆出版印刷,是晚清较早的天文译著。至于这些词是否首见于此书,由于此数据库收录的科学译著也许并不全面,还有待于进一步考察。另外,由附表可知,《揭要》中大多数光学名词最终被传教士编著的《术语辞汇》所采纳,成为传教士承认的标准译名。此书由狄考文汇集编纂,英文名为 *Technical Terms, English and Chinese*, 于 1904 年出版,是西人百年术语创制工作的集大成的作品。<sup>20</sup>

创制科技名词是传教士们在翻译科技著作中必须克服的一个困难,与此同时,他们还面临一个困难,那就是书面语的表述形式。1877 年,益智书会成立,当年 10 月,狄考文在《教务杂志》上撰文,讨论翻译新教科书问题,建议术语和名词采用高深的文理翻译,而表述语则采用平易而简

<sup>19</sup> (美)赫士. 朱宝琛. 光学揭要·第二版[M]. 序言。

<sup>20</sup> 王冰. 中国早期物理学名词的审定与统一[J]. 自然科学史研究, 1997, 16(3). P253-262.



单的文理形式。<sup>21</sup> 1890年5月,新教传教士在上海举行第二次全国大会,确立了编辑出版教科书的原则,其中重要的一条就是教科书用浅文理表述(easy wen-li 或 simple wen-li)。<sup>22</sup>实际上,在此之前的科学译著主要通过西方人和中国人通过口译笔述而成,采用士大夫所熟悉的文言文表述形式。

其实,“浅文理”这一概念源于传教士对《圣经》的翻译。《圣经》全本的早期翻译是在鸦片战争之前,新教传教士马礼逊与马希曼分别在中国广州和印度赛兰布尔出版了《新约全书》,马礼逊版本稍早,为1822年出版,马希曼版本于1823年出版,两书均采用文言形式。<sup>23</sup>王治心认为,后来因为教友日益增多,文言《圣经》只能供少数人阅读,故有高深文言而变为浅近文言,再由浅近文言而变成官话土白。<sup>24</sup>文中所言《圣经》译本存在文言、官话和浅文理的分别确为事实,但关于三种文体形式的产生顺序及变化的原因却存在问题。就现存《圣经》译本可以看出,文言译本确实应是最早的译本,但紧跟其后出现的是官话或白话译本,如《北京官话新约译本》于1872年出版,而《北京官话旧约全书》于1875年出版。浅文理译本出现的时间要晚将近十年,《杨格非浅文理译本》1885年出版,《包约翰、白汉理译本》到1889年才出版。

实际上,与文言和白话不同,浅文理不是一种固定的表述形式,而是一个在白话与文言之间的折中。这又牵扯出一系列问题,什么是文言,何为白话,两者在形式上有何区别。吕叔湘曾试图对文言和白话的区别进行界定,认为白话是唐宋以来的语体文,此外都是文言。吕先生认为,白话是现代人可以用听觉去了解的,较早的白话也许需要一点特殊的学习;文言是现代人必须用视觉去理解的。<sup>25</sup>吕先生的界定主要基于比较模糊的感觉,并没有明确区分文言与白话在形式上的不同。那么文言与白话在形式上有何区别呢?1916年,胡适曾致信陈独秀,提出改造文言八事主张:

年来思虑观察所得,以为今日欲言文学革命,须从八事入手,八事者何?一曰不用典;二曰不用陈套语;三曰不讲对仗(文当非骈,诗当废律);四曰不避俗字俗语;五曰须讲求文法结构;六曰不作无病之呻吟;七曰不模仿古人语,语须有个我在;八曰须言之有物。<sup>26</sup>

众所周知,胡适是白话文运动的领军人物。他这封信发表于白话文运动前夕,对白话与文言在形式上的界定具有参考价值。胡适对以上这八条进行了分类,认为其中后三条为精神上的革命,而

<sup>21</sup> C. W. Mateer. School Books for China[J]. The Chinese Recorder and Missionary, 1877. P428-429.

<sup>22</sup> A. Willianson. Preliminary Resolutions [A]. Records of the General Conference of the Protestant Missionaries of China held at Shanghai, May 7-20, 1890.

<sup>23</sup> 马敏. 马希曼、拉沙与早期的《圣经》中译[J]. 历史研究, 1998, (4) .P45-56.

<sup>24</sup> 王治心. 中国基督教史纲[M]. 上海: 上海古籍出版社, 2011.P254-255.

<sup>25</sup> 吕叔湘. 文言与白话[A]. 载《吕叔湘语文论集》. 北京: 商务印书馆, 1983.P60-78.

<sup>26</sup> 胡适. 通信(独秀先生足下)[J]. 新青年, 1916, 2(2).P82-88.

前五条则是形式上的特点。可见，在胡适看来，文言和白话在形式上至少存在五个主要的区别：用典，陈套语，对仗，俗字俗语，文法结构。文言文常用典、讲究对仗且常用陈套语，但不讲文法。实际上，晚清时期的文言文深受八股文的影响。所谓的“八股”由起股、中股、后股和束股四部分组成，每股都得写成排比对偶的句子，即所谓的骈文。另外，为了体现作者的文学水平和学识，文中常加有典故，当然为了以上这些形式，表述中夹杂了不少陈词套语。<sup>27</sup>可以想见，用这种限定的表述形式来翻译科学论著势必会增加翻译的难度。就这一问题，赫士曾有讨论，他在《热学揭要》的序言中说：

故不揣简陋，择西国时撰新书，又参用累年讲习，译有是书，为生徒肄业。辞藻不期富丽，语义务须真挚，不欲以文采角低昂也。<sup>28</sup>

赫士写此文时正值文人士大夫以富丽辞藻角低昂的时代。但由于物理学是一门求真挚的学问，而相应的表述应以真实为依归。对辞藻富丽与语义真挚这两端，赫士更偏向后者。《光学揭要》也不例外，以下是书中对影的表述：

凡一笔光，照于阻光之物，使光不得透而暗，或不能尽透而淡者，其暗及淡处，统谓之影。如日过屋顶至地作切线，凡在屋后切线下者，皆可曰影，不徒指地上所显之影也。<sup>29</sup>

从中可以看出这基本延用了文言的架子，只不过，其中夹杂着一些新式术语，比如一笔光（一束光）、切线等。其中或多或少还有对仗的倾向，如“照于阻光之物，使光不得透而暗”。这一表述形式与之前采用文言的科学译著并无实质区别。

据考察，当时较有影响的物理教科书如丁韪良编译的《格物入门》和《格物测算》、潘慎文(Alvin Pierson Parker, 1850—1924)等翻译的《格物质学》、赫师慎(Louis Van hée, 1873~1951)译编《形性学要》等也都未彻底摆脱文言框架的束缚。可以说，传教士们倡导的浅文理形式在物理教科书中并未实现。其实，其他门类的科学译著也是如此。其中原因也不难推测：传教士对汉语书面语的驾驭能力有限，故大多数译书只能借助于中国人笔述。而就现在所掌握的史料来看，以浅文理翻译科学译著的呼声主要集中在传教士之间，很少有中国文人应和的。可以想见，缺少了笔述者参与的书面语改革注定会落空，至少会大打折扣。对晚清传教士来说，翻译科学教科书采用的浅文理与其说是一种文体形式，不如说是一个努力的方向。

<sup>27</sup> (意) 马西尼·黄河清(译). 现代汉语词汇的形成：十九世纪汉语外来词研究[M]. 上海：汉语大词典出版社. P1.

<sup>28</sup> 赫士(口译)、刘永贵(笔述). 热学揭要. 序言. 上海美华书馆, 1897. 序言.

<sup>29</sup> (美) 赫士. 朱宝琛. 光学揭要·第二版[M]. 1898. P2.

#### 4. 使用及影响

赫士译编三本物理学揭要曾作为登州文会馆的正式教科书。1890年代的文会馆包括备斋和正斋两个阶段，备斋三年，相当于蒙学程度，包括国学经典，算术，以及一些宗教课程。理化课程在正斋开设，物理学于第三年和第四年讲授。文会馆将物理学细分为水力学、声学、电学、磁学、光学等门类。正斋第三年讲授水力学、气体力学、声学、热学、磁学，第四年讲授光学和电学。<sup>30</sup>因此，按照课程安排，《光学揭要》应该是文会馆正斋第四年教科书。

文会馆非常注重物理学课程，1891年出版的《登州文会馆要览》中关于物理学教学的说明如下：

文会馆一直特别注重这一学科，两年的课程，每一节课都非常仔细地进行教授。由于缺乏合适的教材，教学一直主要是依靠加诺的物理学著作(Ganot's physics)进行讲授。文会馆拥有大量得心应手的实验设备，尤其是电学和蒸汽方面的设备，应有尽有。每个星期都做实验，通过这些实验，向学生们彻底阐明所讲授的原理。文会馆有一个装备非常好的制造所(workshop)，经常雇佣一名训练有素的工人，不间断地维修补充仪器设备，实验用品一直在不断增加。<sup>31</sup>

《文会馆要览》出版时，三本揭要还未成书，文会馆师生以加诺物理学英文本为教材。加诺物理学在中国教会学校还是有一定影响的，除文会馆之外，博习书院也使用此书。文中提到的制造所中那位训练有素的工人应该是丁立璜。他只是在文会馆学习过一段时间，未能毕业，对仪器制造颇感兴趣，后被狄考文发现，安置在文会馆的制造所工作。袁世凯在山东任巡抚时曾听闻丁立璜，在创办山东高等学堂时特约丁立璜创办山东理化器械制造所，制造高校所需实验器械设备，成效显著。<sup>32</sup>

另外，文会馆非常注重包括物理在内的各门课程的考试，要求学生在每学期期末参加考试，达不到规定等级分数的必须在下一级重修，如果再达不到规定，则勒令退学。<sup>33</sup>因此，尽管入学人数不断增多，但实际毕业生的数量却非常有限。据《登州文会馆志》记载，1893年前的毕业生不足十人。1894年开始增多，为13人。1895年11人。此后直到1903年，每年毕业生数基本保持这一水平。<sup>34</sup>1894年后毕业生人数的增多，主要原因可能是学生基数的增加，而非考试难度的降低。

---

<sup>30</sup> 郭大松，杜学霞. 登州文会馆志[M]. P3-7.

<sup>31</sup> 郭大松，杜学霞. 登州文会馆志[M]. P10.

<sup>32</sup> 郭大松，杜学霞. 登州文会馆志[M]. P262.

<sup>33</sup> 郭大松，杜学霞. 登州文会馆志[M]. P13.

<sup>34</sup> 郭大松，杜学霞. 登州文会馆志[M]. P133-153.

传教士们对赫士译编的三本提要颇为关注，也给予了较高的评价。1894年7月《教务杂志》“*Chinese Recorder*”上对即将出版《光学提要》进行过报道。<sup>35</sup>《光学提要》出版后，1895年《教务杂志》上发表了一篇书评，给予此书很高的评价，认为与潘慎文翻译的《格物致学》和丁韪良翻译的《格物入门》和《格物测算》相比，赫士的译书更适合学校使用。<sup>36</sup>赫士的三本提要的出版甚至提升了登州文会馆的地位。《热学提要》是三本提要中最晚出版的一本，于1897年出版。1898年发表于《教务杂志》上《热学提要》一份书评中，作者指出“登州文会馆是当时教会学校中首要学校，不仅因为其提供了高水平的教师，更因为也提供了水平一流的教科书。”<sup>37</sup>

1890前后，传教士来华日渐增多，教会学校也随之猛增，相较十三年前增加约三倍。<sup>38</sup>1895年，傅兰雅曾主编《教育指南》，对教会学校所用教科书有全面的介绍，其中明确提到使用赫士物理学的学校只有登州文会馆。其他学校，圣约翰大学和福州的英华书院（Anglo-Chinese College, 1881）使用《斯蒂尔物理学》（Steel's Physics）原著，九江书院（Kiukiang Institute）使用丁铎尔的光学、热学等教科书，华北协和学院使用丁韪良的《格物入门》。相比较之下，赫士的《天文提要》似乎更为普及，在多所学校中使用。比如，杭州高等学校（Hangchow High School），苏州的博习书院。<sup>39</sup>因此，若《教育指南》统计教科书使用情况客观属实，则至1895年时，《光学提要》还仅限于文会馆使用。《光学提要》和《天文提要》有如此的差别，其原因可能有二。第一，《光学提要》的出版距离傅兰雅撰写指南时还不足一年的时间，以当时的交通和通讯条件，此书的知名度应该还不高。而赫士的《天文提要》则是在四年前既已出版，已积累相当的影响。第二，《光学提要》仅涉及光学知识，并不全面，若以此书为主要教材，还需其他教科书为辅助，《天文提要》则不然。

另外，《教务杂志》刊载的一些文章对益智书会出版的教科书的销量有统计，从中可以看出《光学提要》之后的使用情况。从1896年至1899年间，《光学提要》印刷册数为1500册，库存946册，实际售出或转送仅为500多册。而《天文提要》印数为2000册，库存仅为178册，订出1800多册。<sup>40</sup>然而，至1899年时，情况发生了变化。当年《天文提要》和《光学提要》的印数均为1000

---

<sup>35</sup> Notes and Items[J]. The Chinese Records and Missionary Journal, 1894, June, p291-292.

<sup>36</sup> Notes and Items[J]. The Chinese Records and Missionary Journal, 1895, May, p233-234.

<sup>37</sup> Notes and Items[J]. The Chinese Records and Missionary Journal, 1898, July, p348-349.

<sup>38</sup> 王树槐. 基督教育会及其出版事业[A]. 见：王树槐. 基督教与清季中国. 桂林：广西师范大学出版社，2011. P50-78.

<sup>39</sup> John Fryer. The Educational Directory for China. Shanghai [M]. The American Presbyterian Mission Press, 1895.

<sup>40</sup> John C. Ferguson. New Editions published from May, 1896 to May, 1899 [J]. The Chinese Records and Missionary Journal, 1899, June. p297.

册, 仅从数据来看, 显然《光学揭要》的需求有增加的趋势。<sup>41</sup>1903年, 包括《光学揭要》在内的几本揭要入选基督教教育会推荐的最佳教科书。然而, 销量似乎不增反减, 1902年《光学揭要》印数仅为500册。<sup>42</sup>

若以上统计全面且属实, 《光学揭要》的销量则发生了两次变化: 第一, 1899年前后, 《光学揭要》的需求上升; 第二, 在1903年前后, 需求量急剧下降。我们先来讨论第一个变化。至1899年时, 《光学揭要》首版出版已有几年, 第二版也已出版, 由于其颇受业界认可, 知名度远非3年前所比。故此, 很有可能一些教会学校开始以此书为物理教科书, 或教学参考书。另外, 重要的是, 十九世纪末和二十世纪初, 中国教育正在经历前所未有的大变局, 涌现出一些省办学堂。对新兴的学堂来说, 最为缺乏的当属新式教科书, 而《光学揭要》正是其所需的, 其销量剧增是必然的。关于第二个问题, 首先需要肯定, 各地省办学堂进一步增多, 物理教科书的需求量在接下来的今年内应该是激增的。而之所以《光学揭要》的发行量减少, 主要原因可能是当时出现了更为有力的竞争对手。随着师日浪潮的兴起, 大量日本物理教科书译成中文, 在中国刊行。同时, 国内出现颇具竞争的出版机构如商务印书馆, 致力于新式教科书的出版工作, 所出教科书在当时也多属上乘, 颇受新式学校的青睐。而《光学揭要》本并不是一部全面的物理教科书, 只是节选本, 即使将其他两本《揭要》加上也还欠缺。另外, 其所用术语与当时势头正猛增的日本教科书还存在相当大的差异。可以想象, 在日译名词和教科书大行其道的当时, 未有改进的《光学揭要》只能面对逐渐淡出的命运。

## 5. 结论

1890年, 益智书会制订了一系列教科书编写原则, 除“书面表述采用浅文理”外还有几条: 不要直接翻译, 而应选择最好的著作, 结合中国的风俗习惯和文字特点进行编译; 书籍不仅可以作为学生的课本, 而且可以作为教学参考书; 书中的科学名词和专业术语应与益智书会编订的一致。<sup>43</sup>总体看来, 《光学揭要》基本符合这些原则。此书基于当时国际上颇具影响的加诺《基础物理学》编译; 部分光学名词基本沿袭益智书会名词, 且有所改进。书中出现的绝大部分光学译名最终收入《术语辞汇》, 成为传教士认可的光学标准译名。与当时其他物理教科书或译著相比, 《光学揭要》偏于实用, 注重实验, 插图丰富, 应用习题全面, 这充分体现了其作为教科书的特色。此书是登州

---

<sup>41</sup> Educational Association of China, Meeting of Executive Committee[J]. The Chinese Records and Missionary Journal, 1899, March. p140.

<sup>42</sup> A. P. Parker. General Editor's Report [J]. Chinese Recorder and Missionary Journal, 1902, November. P570.

<sup>43</sup> 王树槐. 基督教育会及其出版事业[A]. 见: 王树槐. 基督教与清季中国. 桂林: 广西师范大学出版社, 2011.P50-78.

文会馆的正式教科书，后来在其他教会学校和省办高等学堂也有使用。随着国内教科书需求量增大，此书发行量有大幅增加。可以说，《光学揭要》是早期传教士和中国人合作翻译的科学教科书的一个代表。但由于其所用名词术语和所载知识结构方面的限制，《光学揭要》无法与后来直接译自日本或英美的物理教科书相抗衡，逐渐的淡出了物理教科书的舞台。



附表 1. 几本相关物理学译著中部分光学名词的对比

英文	光学揭要	光学	光论	术语辞汇
Aberration, Chromatic	色差	光色差	光色差	色差
Angle Critical	限角	界角	限角	限角
Angle, Incidence	射角	射光角	<u>元角</u>	<u>(极光)射角</u>
Angle, Reflection	返角	回光角	回光角	返角, 回角
Angle, Refraction	折角	折光角	出角	折角
Axis, Principal	正轴	首轴线		正轴
Center, Optical	光中	镜中		光中
Ether	以脱	传光气		以脱
Focal Distance	大光心距	顶距		光心距
Focus, Principal	大光心	聚光顶		大光心
Object	物镜	物镜		物镜
Vitreous	大房水	大房水		大房水
Image	像	像	像	像
Index of Refraction	折光指	折光指		折光指
Intensity (of light)	浓淡	浓淡		浓淡
Lense	透光镜	透光镜		透光镜
Lense Converging	聚光镜	渐聚透光镜		聚光镜
Lense Diverging	散光镜	渐散透光镜		散光镜
Lense Polarized	极光	极光		极光
Lense Reflected	返光	回光	回光	返光
Microscope	显微镜	显微镜	显微镜	显微镜
Microscope Centre of,	镜中	镜之中心		镜中
Microscope Concave,	凹镜	凹镜		凹镜
Microscope Convex,	凸镜	凸镜		凸镜
Newton's Rings	光图环	空气片		光图环
Prism	三棱	棱体	三长平面体	棱柱体, 棱体, 三棱

				玻璃
Pupil of eye	瞳人	瞳人		瞳，瞳人
Retina	眼脑网	筋网		眼视衣
Shadow	影	影	影	影
Spectrum,	光图	光带		光图
Telescope	远镜	远镜		远镜，天文镜
Terrestrial Telescope	千里镜			千里镜
Wave of light	光浪	光浪		光浪
Total Reflection	全返	全回光		全返
Refraction	折光	折光	折光	折光
Mirror	返光镜	回光镜	回光镜	返光镜
Römer	刘麻	六麻		

A Preliminary Study on *Hayes' Optics*

Wang Guangchao

(*University of Chinese Academy of Sciences, Beijing 100045, China*)

**Abstract:** Hayes' *Optics* is an influential physics textbook in the Late Qing. This book was interpreted by Hayes and written by Zhu Baochen, and published by Educational Association of China. Based on some original materials, this article examines questions such as the origin of editing of the book, its content and character, uses and effects, etc.

**Key Words:** Hayes, Shantung College, *Hayes' Optics*, Physics Textbooks