

《少年中国·相对论号》的科学传播与创造

白秀英^{1,2},姚 远¹

(1. 西北大学 数学与科学史研究中心,陕西 西安 710069; 2. 渭南师范学院 物理与电气工程学院,陕西 渭南 714000)

摘要: **目的** 从科技期刊史和科学传播视角研究《少年中国·相对论号》,为相对论在中国早期传播提供新线索。**方法** 原始期刊分析与考证法。**结果** 《少年中国·相对论号》创造了相对论在中国传播的数个第一:刊载爱因斯坦(Alert Einstein,1879—1955)光锥图向国人介绍四维时空概念;表述光速最大原理的数学推论;对相对论尺缩效应下观测到的物体是瘦长形的图像进行批判;提及爱因斯坦及其学说成为国际物理界关注焦点的萨尔茨堡会议。**结论** 《少年中国·相对论号》虽然所载文章仅有3篇,但其对相对论概念介绍、数理推导以及时空观的科学内涵等方面具有较高的准确性和科学性,它减少了相对论在中国传播过程中的噪音和失真,对当时“相对”成风,相对论渐趋社会化演化有着极为重要的科学意义。

关键词: 《少年中国·相对论号》;爱因斯坦(Alert Einstein,1879—1955);科学传播

中图分类号: N09; O4-09 **文献标识码:** A **文章编号:** 1000-274X(2011)06-1117-05

Scientific dissemination and creation about *Young China • Issue on Relativity*

BAI Xiu-ying^{1,2}, YAO Yuan¹

(1. Centre for the History of Mathematics and Science, Northwest University, Xi'an 710069, China;

2. School of Physics and Electronic Engineering, Weinan Teachers University, Weinan 714000, China)

Abstract: **Aim** From the history perspective of the scientific journals and communication, to research *Young China • Issue on Relativity*, provide new clues for the dissemination of the relativity theory in China. **Methods** Analysis of the originals journals and research. **Results** *Young China • Issue on Relativity* created a number of innovations in spreading the relativity theory: It is the first to introduce the concept of the relativistic four-dimensional space-time to Chinese, using Einstein's (A. Einstein, 1879—1955) light-cone diagram. It is the first to express the principle of the maximum light speed by using mathematical deduction. It is the first to criticize that the object observed in the relativistic effect is flat. It is the first to introduce Salzburg meeting in which Einstein and the theory of relativity became an center of international physics. **Conclusion** Although *Issue on Relativity* contained only three articles, it had a high level of scientific accuracy in introducing the concept of relativity, mathematical deduction, and other aspects of the scientific connotation of time and space. It reduced the noise and distortion in the spread of the relativity theory. It had a very important scientific significance that relativity theory has become popular and its further social evolution.

Key words: *Young China • Issue on Relativity*; Albert Einstein(1879—1955); science dissemination

在近代物理学中,爱因斯坦(Albert Einstein, 1879—1955)和相对论是最受人关注的科学家和理

论体系。1905年,当爱因斯坦狭义相对论第一次发表时,处在半殖民地半封建的中国人民对它是完全

收稿日期:2011-09-01

基金项目:国家社会科学基金资助项目(07XXW004)

作者简介:白秀英,女,陕西大荔人,西北大学博士生,从事理论物理和科学传播史研究。

通讯作者:姚远,男,陕西岐山人,西北大学博士生导师,从事科学技术史与科学传播史研究。

陌生的。1915年,当广义相对论问世时,国人几乎无人知晓。在中国,1917至1919年,仅有留日学生许崇清(1888—1969)和李芳柏(1890—1959)在《学艺》与《数理学会杂志》上提及爱因斯坦和相对论而已^[1-2]。然而,经过五四新文化运动的科学洗礼,特别是英国哲学家罗素(B. Russell, 1872—1970)1920年来华讲学后,各报刊登载的相对论论著、译文、报告不下100篇,出版译著15种左右^[3]。《改造》《少年中国》《东方杂志》等先后出版专号,将相对论及爱因斯坦在中国的传播推向高潮。就此,戴念祖与胡大年的相关论著已有一些研究^[4-5],而姚远的相关著作则遗漏此刊^[6]。本文以文献内容分析法,尝试从科学传播视角对其做深入研究。

1 《少年中国·相对论号》出版缘由

《少年中国》月刊创刊于1919年7月15日,1924年5月停刊,共出版4卷48期,是北京少年中国学会的机关刊物。该刊以科学的精神为旗帜,力图在知识和思想方法上吸收自然科学新成果,并以此对全国青年进行科学知识、科学精神和科学方法的启蒙与普及。所刊载的科学文章共22篇,可分为3个方面:其一是自然科学专业论文、论著等方面的介绍和研究;其二是世界科学家的传记类文章;最后论及科学方法论、哲学等。涉及自然科学的内容主要有数学、生物学、水利学、物理学等。

1919年,英国天文学家爱丁顿(A. Eddington, 1882—1944)通过对日全食的观测,发现星光在经过太阳引力场时存在爱因斯坦所预言的偏折效应时,伦敦《泰晤士报》以《科学的革命,新时间空间论,牛顿引力理论的颠覆》作了长篇报道,爱因斯坦及其相对论迅速在全世界传播。吴有训(1897—1977)在《东方杂志》科学杂俎栏目中发表《光线能被重力吸引之新说》,对广义相对论及爱丁顿日全食实验的科学验证进行了全面报道;曹惠群在《科学》发表《宇宙新说》;留日学生文元模(1893—?)在《学艺》发表《论现代科学革命者爱因斯泰因的新宇宙观》,爱因斯坦及其时空弯曲理论以打破蒙昧与黑暗的“赛先生”形象,在各大期刊相继出现,成为五四时期新文化运动与科学知识启蒙的先锋。1920年,英国科学家罗素在华演说《爱因斯坦引力新说》,打开了长期闭塞的国人了解时空观和宇宙观的新视角。1921年4月,梁启超(1873—1929)主编的《改造》出版相对论号,长篇刊载夏元瑛(1884—1944)翻译的爱因斯坦原著——《安斯坦相对论浅释》,尽管“读

者苦其难”,但却激起了国人了解爱因斯坦及相对论的热情。正是在这种背景下,《少年中国》发表与相对论相关的文章11篇,并在1922年2月1日出版相对论号,专题研究相对论原理的数理基础和时空概念,从而与《改造》《东方杂志》一起构筑了综合性期刊集中报道科学前沿成就的三大阵地,并拉近了我国知识界与当时世界物理前沿的距离。

2 所载相对论内容

《少年中国·相对论号》刊载了魏嗣銮(1895—1992)的《相对论》和《读国内相对论著述以后的批评》以及王光祈(1892—1936)所著《我所知的安斯坦》3篇文章。1920年,由于爱因斯坦在第一次世界大战之中对德国所作的公开谴责,遂在德国遭受以魏兰德(P. Weyland 1877—1957)为代表的“德国自然研究者保持科学纯洁工作小组”的攻击。这些反相对论和爱因斯坦的争议激起刚留学德国的魏嗣銮的关注。他广泛阅读了各种相对论原著文献,在自学和研究相对论理论的过程中,不断提出对相对论的质疑和解答。由于重视这一理论所蕴含的深刻哲学意义,加之其良好的数理领域的系统训练,使他很快接受并理解了抽象的相对论内涵与本质。1921年8月25日,编辑《相对论号》的魏嗣銮写信给爱因斯坦,请求爱因斯坦允许发表其研究相对论的心得并能提供照片。魏嗣銮在信中写到“你的相对论,他在中国,也很惹起一般人的注意;有许多学会或团体,他们都发出专号,来讨论这个问题。譬如少年中国学会,他就是那些学术团体中的一个。现在他的会员,也很想将他们的研究心得,在他们的月刊上发表,他们很重视这件事,所以他们特请你给他们一个许可。而且,假如你愿意,更请你给他们一张像片。”爱因斯坦接到信后,于同年9月5日回信“很尊敬的数理科大学先生魏嗣銮:你的信,我已收到了,我很感谢你,你们要出相对论专号,我对于这件事,异常喜欢;而且,我很愿意给你们许可,我的照片是夹在信中的,请你们收纳。很恭敬你的爱因斯坦(图1)。”《少年中国·相对论号》刊登了他们的信件以及爱因斯坦寄给魏嗣銮的照片(图2)^[7]。魏嗣銮与爱因斯坦的来往书信表明:中国知识界对爱因斯坦的尊敬与热切关注,对了解和介绍相对论抽象学说的热情和心情,爱因斯坦的回信和照片也表明了其对中国科技期刊以及对中国读者的尊重与支持。

《相对论》一文共包括8章,全面介绍了爱因斯

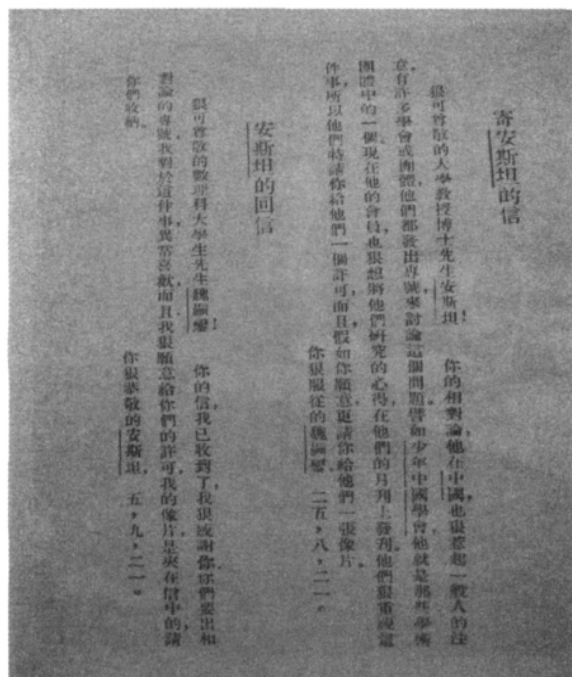


图1 魏嗣奎与爱因斯坦的书信

Fig. 1 Wei Si-luan and Einstein letter



图2 爱因斯坦提供给魏嗣奎的照片

Fig. 2 Einstein's photo published in Relativity

Number

坦狭义相对论的概念及数理逻辑。第1章介绍了经典力学中相对性原理,并从数学上证明一个坐标系相对于另一坐标系作匀速运动时,在这两个坐标系中所作的所有力学实验结果一样;第2章讨论经典力学与麦克斯韦(J. Maxwell, 1831—1879)电磁理论的矛盾,说明爱因斯坦创建狭义相对论的基本出发点;第3章介绍爱因斯坦摒弃牛顿绝对时间概念,引入“相对时间”,并用数理推导证明时间的相对性;第4章介绍洛伦兹变换公式的数理推导;第5章说

明时空的相对性原理。通过比较经典牛顿时空与相对论时空的数学推论得到:在相对论力学中,以光速为极限,超过光的速度是不可能的;第6章介绍相对论的实验验证,主要介绍迈克尔逊-莫雷实验、斐索实验、多普勒原理和恒星光行差实验;第7章重点介绍了狭义相对论时空观的闵可夫斯基四维时空几何,第一次给出了相对论的光锥图(图3),并用光锥

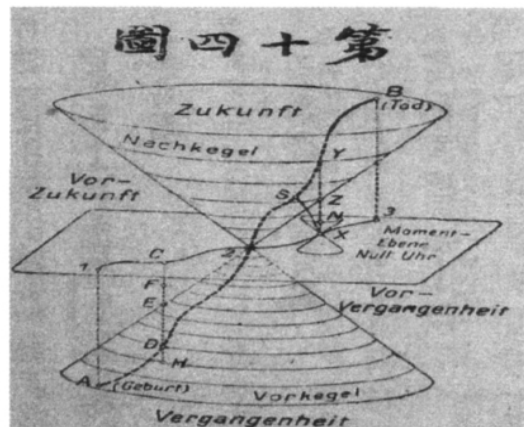


图3 《相对论》一文之光锥图

Fig. 3 The diagram of light-cone published in "Relativity" article

图清晰介绍“宇宙点”(即世界点)、“宇宙线”(即世界线)、“时间式”(即类时)、“空间式”(即类空)等狭义相对论概念。在这里,魏嗣奎阐明“明可夫斯基(即闵可夫斯基(Minkowski 1864—1909))的四量几何,其重要的地方,即在将空间与时间揉成一气”,也就是世界成为时间与空间的统一体,即四维时空;第8章讨论了相对论的动力学方程。魏嗣奎通过数学推演给出动力学方程的相对论形式为

$$k = \frac{d}{dt} \left[m_0 \eta / \sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}} \right].$$

$$\text{质量的相对论形式为: } m = \left[m_0 / \sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}} \right].$$

据此,魏嗣奎认为他找到了光速为宇宙中最大速度的“答案”:“据此看来,我们便可知道,力学上的物质,并不是一成不变的,其大小,与速度有密切的关系,速度愈大,物质之增涨也愈大。假如物体之速度与光速度相等,如此,则物质便变成无穷大了。我们……曾经说过,光的速度,世界上最大的速度,当时我们只是在数学上推论,还不知道它物理上的原因,所以我们当时对于此点,往往异常怀疑;及到现在,它的原因,也豁然昭露,我们也用不着疑惑了”[8]。

魏嗣奎不仅密切关注柏林的反相对论运动以及各界的反应,而且很是关心国内相对论的介绍情况。

他在当年6月收到同济同学寄去的《改造·相对论号》后认真研读,还阅读了国内其他相对论著述及罗素《物之分析》的演讲稿和《学艺》期刊,认为其中的相对论文章、译著“有善者,有未善者,甚至有甚不善者。有与己意相符者,亦有与己意想刺谬者^[9]”。本科学精神和交流目的,他在《少年中国·相对论号》评述了徐志摩(1897—1931)的《安斯坦相对主义》、周昌寿(1888—1950)的《相对律的概念及其由来》和北京大学新知书社出版的《物之分析》论著。他赞赏周昌寿《相对律的概念及其由来》“最为深至,其解释议论皆能一本学理”,然就篇首因果律提出质疑与商榷。他用电动力学、微分方式、加速度、惯性系、时空观等批驳文之“自然为变,与特殊之时间无关。苟环境不变,则现象亦必不变”的因果律。对罗素演讲稿《物之分析》,魏嗣銓认为既非缺乏数学物理知识的非专业人士所能轻易理解,也无助于物理学家研究相对论的物理内容。由于罗素在演讲中没有介绍同时的相对性和洛伦兹变换,魏嗣銓认为是“未能学步而遂教以急走”,“能了解者,必无几人”。批评《物之分析》中诸多不甚明瞭的用词,并用数理逻辑解释“时间性的分离”与“空间性的分离”。魏嗣銓文中主要批评徐志摩之《安斯坦相对主义》,他赞赏文章通篇使用比喻以使相对论浅显易懂,但认为其比喻与相对论的本意相抵触,常常“允当者绝少,使人误会者居多”,其“相对说”、“四量说”的内涵与相对概念的科学性相去甚远,甚至是错误的。例如徐文“譬如你说那姑娘好看,我们说他不好看,这是因为我们各自有自己的标准,所以好看与不好看都是相对而非绝对的。^[10]”他认为:此为主观相对性,但绝非相对论所言之相对的内涵,相对论之相对指问题观察者所处的地位(即参考系),与主观的心理上之相对不同。再如“今若有人,他那高底长短阔狭最近时都很清楚,但是他飞得远,你觉得身子愈扁起来……”。魏嗣銓认为,相对论之相对,在于精确之积测,而不是感觉之昭示。他警告读者要“慎重”对待“相对”的意思。我们知道,在理解相对论尺缩效应时,要和物体的观测形象区分开来。《物理世界奇遇记》里的汤普金斯先生曾说,“当他以光速骑着自行车时,发现这个城市都变成了一个扁的世界(图4)”,其所见所闻,几十年来被物理学家认为是正确的。正如物理学家费曼(R. Feynman, 1918—1988)所言,任何一个物理学家站在这幅图画前都会感到脸红。魏嗣銓在1922年就对此提出异议,让我们在世界物理学家面前感到自豪。因为1922年的中国数理学者就对此提出了批

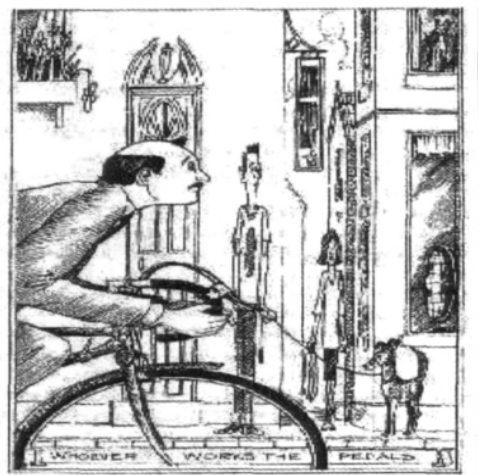


图4 汤普金斯看到的扁的世界

Fig. 4 Tompkins saw the flat world

评,并认为是错误的。他以闵可夫斯基之四维几何追溯四维时空,要读者明白“时间之为量,自数理观之,诚可与空间同科,若自实际观之,则空间自空间,时间自时间,时间之不可以目视,无问相对论之发生与否”来纠正徐文之非科学性。物质世界中时间与空间是密切相关而不能独立存在,而精神界中,“时间之为量,虽无空间,亦能独立”。因此,他强调第四维量之时间绝非精神上或感觉上之相对时间。魏嗣銓在《相对论号》中科学术语的准确表达、数理逻辑推导之严密以及利用图详细、形象地解说,减少了相对论在中国传播过程中的失真和噪音,保证了传入相对论的科学性和准确性。

《我所知的安斯坦》是国内第一份以爱因斯坦传记形式出现的爱因斯坦及其创建相对论过程的文章。留学德国的王光祈认为爱因斯坦“人极温和谦虚,没有德国学者硬起腰杆,挺起胸口^[11]”高傲的样子,使中国读者心目中对爱因斯坦多了一份认同感。他从爱因斯坦的国籍谈到其学生时代、工作经历、创造狭义和广义相对论过程的专注精神以及国际科学界和德国科学家对待相对论的态度。最为重要的是,他提到1908年爱因斯坦及其学说第一次成为物理界中心的“萨尔茨堡”(Salzburg 今译萨尔茨堡)会议。萨尔茨堡会议是1909年9月19日到25日在德国毗邻的奥地利中西部萨尔茨堡州首府举行的,出席这次会议的听众有100多人,他们中有玻恩(M. Born, 1882—1970)、冯·劳厄(Max von Laue, 1879—1960)、索末菲(A. Sommerfeld, 1868—1951)等许多德语区的第一流物理学家,爱因斯坦首次参加这样高级别的会议,他向物理分会场的同行们作了题为《论我们关于辐射的本质和组成的观点的发展》(On the Development of Our Views Concerning the

Nature and ComPosition of Radiation) 的演讲,他首先交流狭义相对论内容,接着讲演量子问题。这次演讲引起了很大轰动,爱因斯坦从此进入了世界一流物理学家的核心圈^[12]。这是当时国内第一次谈及爱因斯坦进入物理学界中心的事件,虽然作者把会议的时间错记为1908年,但这次会议显然对爱因斯坦及相对论在国际上的地位意义重大。传记作者身处德国,对爱因斯坦和柏林科学界都较熟悉,认为德国科学界对待相对论的态度可分为3派:研究数理的科学家大都赞成相对论;研究物理的科学家有一部分反对相对论;剩下的科学家属折衷派。总之,爱因斯坦在德国,“崇拜的固多,而反对的却亦不少”。这些都客观地说明了爱因斯坦和相对论当时在德国的地位和德国科学界接受相对论的种种态度。

3 《相对论号》科学传播的贡献

五四时期在科学救国的理念引导下,新式知识分子以启迪民智、普及科学为宗旨创办了大量的学术期刊。但是,其大多属于政论类、社会思潮或哲学流派的讨论与译介,传播的科学知识可谓屈指可数,而系统地介绍自然科学前沿知识的刊物更属凤毛麟角。《少年中国·相对论号》本科学的精神,通过扎实的相对论学术研究和介绍,“术语科学、推理严密、用词准确、深入浅出”,以科学研究的态度和方法向国人介绍狭义相对论和爱因斯坦生平,体现其本“科学精神”和吸收“科学知识”以创造少年中国的目的。其所刊登的相对论文章、评述、爱因斯坦传记和照片与书信,成为五四后期新文化运动科学知识启蒙的先锋,对中国发展科学事业、培养和储备物理学人才有着不可忽视的科学贡献。

《少年中国·相对论号》虽然只刊载有3篇文章,但是,其刊登的爱因斯坦与魏嗣銓书信及首次传入中国的爱因斯坦摄影图像和第一份爱因斯坦传记,使当时闭塞的国人在了解和接受抽象的相对论及科学家的同时多了一份直观感,加速了国人对爱因斯坦和相对论的接受与认同。文章既有中国数理学家自己对相对论研究的心得体会及相对论概念的正确认识和原理推论的数学推演,又有对国人错误

理解相对论因果律、时空相对性、四维时空以及相对论效应下物体形象的科学批判与评述。这些文章保证了相对论传入中国的科学性和准确性,减少了相对论传播过程中由于传播渠道的不同而带来的失真和噪音,有利于中国知识分子和读者对相对论的正确理解和消化吸收。由于两位作者当时身处相对论的发源地,所参考和阅读的相对论文献均是第一手文献,故通过爱因斯坦相对论的数理诠释使中国知识界站在了世界物理学的前沿阵地。《相对论号》所载文章,无论是在概念介绍、相对性原理的科学内涵,还是在相对论的数理推导等均具有重要学术价值,同时对当时“相对”成风,“相对论”渐趋社会化和精神化的演化也有着极为重要的科学意义。

参考文献:

- [1] 许崇清. 再批判蔡子民先生在信教自由会演说之订正并质问蔡先生[J]. 学艺, 1917, 1(2): 211-218.
- [2] 李芳柏. 奈端力学与非奈端力学[J]. 数理学会杂志, 1918, (1): 23-29.
- [3] 戴念祖. 爱因斯坦在中国[J]. 社会科学战线, 1979(2): 74-85.
- [4] 戴念祖. 爱因斯坦在上海足迹记[J]. 物理, 2006, 35(11): 904-906.
- [5] 胡大年. 爱因斯坦在中国[M]. 上海: 上海科技教育出版社, 2006: 94-130.
- [6] 姚远, 王睿, 姚树峰. 中国近代科技期刊源流[M]. 济南: 山东教育出版社, 2008.
- [7] 魏嗣銓. 魏嗣銓与爱因斯坦的书信. 少年中国·相对论号, 1922, 3(7): 1.
- [8] 宋益清. 魏嗣銓先生科哲论文集[M]. 台北: 青城出版社, 1980: 235.
- [9] 魏嗣銓. 读国内相对论著述以后的批评[J]. 少年中国·相对论号, 1922, 3(7): 48-57.
- [10] 徐志摩. 安斯坦相对主义[J]. 改造·相对论号, 1921, 3(8): 49-63.
- [11] 王光祈. 我所知的安斯坦[J]. 少年中国·相对论号, 1922, 3(7): 57-62.
- [12] 杨庆余. 萨尔茨堡会议——爱因斯坦进入物理学家核心层的开端[J]. 大学物理, 2009, 28(1): 44-46.

(编辑 陈懿文)