

• 人物评传 •

张钰哲留美经历考察

Research on Zhang Yuzhe's Experience of Studying in the United States

仪德刚 /YI Degang 韩美玉 /HAN Meiyu

(东华大学人文学院, 上海, 200051)
(College of Humanities, Donghua University, Shanghai, 200051)

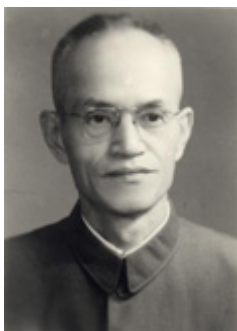
摘要: 张钰哲是中国现代天文学的主要奠基者, 1923–1929年、1946–1948年他曾两度赴美深造。虽然张钰哲的影响及贡献已广受关注, 但学界对于他留美经历的考察仍有疏漏。本文基于新近发现的叶凯士天文台档案, 全面考察了张钰哲两次留美期间的学习课程、人脉关系、科研成果等, 并对前人论述中的遗漏与讹误予以补充更正, 以期丰富张钰哲的历史形象, 为研究近代中国留学生群体提供个案分析。

关键词: 张钰哲 留美 叶凯士天文台

Abstract: Zhang Yuzhe (Y. C. Chang) was a key founder of the modern Chinese astronomy, who pursued advanced studies in the United States twice on two occasions, from 1923 to 1929 and from 1946 to 1948. While his influence and contributions have been widely recognized, academic research on his experiences in the US remains incomplete. Based on newly discovered archival materials from Yerkes Observatory, this paper comprehensively examines Zhang's academic courses, professional networks and research achievements during the two periods of study in the US. It also supplements and corrects omissions and errors in earlier scholarship, thereby enriching our historical understanding of Zhang Yuzhe and providing a case study for the research on modern Chinese overseas student groups.

Key Words: Y. C. Chang; Studying abroad in the US; Yerkes Observatory

中图分类号: K811; N09 DOI: 10.15994/j.1000-0763.2026.02.013 CSTR: 32281.14.jdn.2026.02.013



张钰哲

张钰哲(1902–1986)是中国现代天文学的主要奠基人, 曾长期担任紫金山天文台台长。作为学术巨匠, 张钰哲的生平事迹具有较高的历史研究价值, 以往研究大多聚焦于他建设紫金山天文台的

成就及贡献, 对于他的留美经历着墨不多。然而, 两次留美经历对于研究张钰哲而言格外重要, 是理解其天文学术生涯形成与发展的核心线索。

鉴于此, 本文基于新近发现的叶凯士天文台(Yerkes Observatory)张钰哲档案、张钰哲与斯特鲁维(Otto Lyudvigovich Struve)、钱德拉塞卡(Subrahmanyan Chandrasekhar)等著

基金项目: 国家社会科学基金重大项目“中国近代科学社团资料的整理、研究及数据库建设”(项目编号: 19ZDA214)。

收稿日期: 2024年6月11日

作者简介: 仪德刚(1971–)男, 内蒙古赤峰人, 东华大学人文学院教授, 研究方向为科技遗产与数字人文、科技创新等。

Email: yidegang@aliyun.com

韩美玉(1999–)女, 天津人, 东华大学科学技术史硕士研究生, 研究方向为科学史。Email: 799466300@qq.com

名天文学家的往来书信，结合张钰哲晚年口述历史及传记资料，对其两次留美经历展开综合性考察，并澄清前人论述的讹误之处，从而更好地解答以下问题：张钰哲留美期间学习了哪些课程？结交了哪些人脉？如何确定的研究方向？利用哪些仪器从事了哪些研究？这将有助于丰满张钰哲的历史形象，填补以往关于张钰哲生平事迹的研究空白。

一、张钰哲首度留美经历

1923年，张钰哲从清华留美预备学堂毕业，与后来的电机学专家顾毓琇、细胞遗传学家李先闻等160余名留学生同乘“杰克逊总统号”（President Jackson）客货轮首度赴美。^[1]根据入境记录显示，张钰哲时年21岁，身高1.72米，福建福州人，国内联系人为二哥张承哲，最近永居地为北京，即将前往印第安纳州普渡大学。^[2]

抵达美国后，张钰哲经历了短暂的学术迷茫期，他先是在普渡大学学习机械工程，但感到不合志趣，后转学至康奈尔大学建筑系。1925年，张钰哲读到雅克比（Harold Jacoby）所著的“大众天文学”一书，激发了对于天文学的兴趣，^[3]遂转学至芝加哥大学天文系。笔者根据档案资料整理出当时张钰哲的必修课程（见表1），借此探究芝加哥大学天文系的培养方案及师资力量。

1. 芝加哥大学数学部师资力量及培养方案
针对这份修课表，可以做出如下分析：

首先，按照当时芝加哥大学的机构设置，天文系、物理系皆隶属于数学学部。以迈克尔逊-莫雷实验（Michelson-Morley Experiment）闻名于世的诺贝尔奖得主迈克尔逊于1892年创立芝加哥大学物理系，是该系首任系主任，因其贡献杰出，1925年被芝加哥大学授予“杰出服务教授”（Distinguished Service Professor）称号。斯劳特于1898年获得芝加哥大学数学博士学位，毕业后留校教授数学。

拉夫斯几乎与迈克尔逊同时加入芝加哥大学，是天文学系天体力学领域的资深权威。据张钰哲回忆，他受拉夫斯影响最深，在学习天体力学过程中，对轨道计算与天体位置预测产生了浓厚兴趣，这为他终身从事天体力学研究奠定了基础。^[4]另外，拉夫斯为天文系培养了一批中坚力量，其中便包括莫尔顿。莫尔顿是美国科学院院士、天体力学家，他曾提出张伯林-莫尔顿小行星假说（Chamberlin-Moulton Planetesimal Hypothesis），并首次提出木星的小行星是由引力捕获而来，麦克米伦和巴特基都是他的学生。

麦克米伦是当时著名的天体力学理论家，擅长经典力学在天文学中的应用、对恒星和行星的轨道计算，张钰哲在本科阶段曾师从麦克米伦学习天体力学。^[4]由上可知，芝加哥大学数学学部科研实力强劲，包括诺奖得主、院士

表1 张钰哲修课表^[4]

课程名称	任课教师	教师信息
现代物理学 (Modern Physics)	迈克尔逊 (Albert Abraham Michelson)	美国物理学家，诺贝尔奖得主，主要从事光学、光谱学研究及光速的精密测量。
数学 (Mathematics)	斯劳特 (Herbert Ellsworth Slaught)	美国数学家，曾担任美国数学协会主席、“美国数学月刊”编辑。
天体力学 (Celestial Mechanics)	拉夫斯 (Kurt Laves)	德裔美国天文学家，主攻天体力学，着重研究地月系统。
	莫尔顿 (Forest Ray Moulton)	美国天文学家，主要研究天体力学及相关数学问题。
理论力学 (Theoretical Mechanics)	麦克米伦 (William Duncan MacMillan)	美国数学家、天体力学家，以对物理宇宙学的开创性推测而闻名。
普通天文学 (General Astronomy)	巴特基 (Walter Bartky)	美国天文学家、数学家，芝加哥大学曼哈顿计划冶金实验室助理主任。

以及资深天文学家，雄厚的师资力量使张钰哲能够接触到当时最前沿的专业知识，同时师资队伍体现出了紧密的师承关系，保障了天文学系内部学术传承的连续性、稳定性。

其次，从课程类别来看，张钰哲的课表既涵盖了数理学科的基础课程，又囊括了天文学专业课程。天文学与物理学、数学有着紧密的联系，天文学高度依赖数学方法、物理学理论来解释、预测天文现象。因此，芝加哥大学天文系的培养方案具有高度的合理性，张钰哲本科阶段培养的数理功底为他日后从事天体轨道计算打下了坚实基础。

2. 张钰哲博士期间的科研成果及人脉关系

芝加哥大学天文系下设叶凯士天文台，时任台长为弗罗斯特（Edwin Brant Frost II），台内配备当时世界口径最大的1.02米折射望远镜，被誉为“现代天体物理学的发源地”。（见图1）^[5]根据1925年美国研究生院调查报告显示，芝加哥大学叶凯士天文台科研水平仅次于加利福尼亚大学里克天文台（Lick Observatory），位列第二。^[6]1926年，张钰哲获得学士学位，留在叶凯士天文台用中星仪做纬度测定工作，^[3]硕士毕业后师从樊比博（George Van Biesbroeck）攻读博士学位。

1927年至1929年，张钰哲仅用2个学年就顺利获得博士学位，并在天体力学、天体物理

学、天体测量学领域均取得研究成果，体现了他卓越的学习能力。樊比博是小行星观测领域的专家，在他的影响下，张钰哲读博期间主要利用60厘米反射望远镜观测小行星、彗星并计算天体轨道。1928年11月22日，张钰哲发现了第1125号小行星并将其命名为“中华”，^[7]这是自1891年德国天文学家沃尔夫（Max Wolf）开始系统地运用照相方法搜寻小行星以来首次由中国人发现的小行星，^[8]张钰哲是我国最早从事小行星观测与轨道计算的先驱者。斯特鲁维（Otto Struve）是天体物理学家，张钰哲留美期间，他先后担任叶凯士天文台恒星光谱学讲师、助理教授，指导张钰哲从事光谱研究，并利用布鲁斯摄谱仪（Bruce Spectrograph）为张钰哲拍摄了目视双星武仙座ζ星的光谱图，给出了两次观测得到的径向速度。^[9]

张钰哲的博士论文题目为“双星轨道极轴指向的空间分布”，研究双星轨道平面的空间分布规律。^[10]在樊比博的指导下，张钰哲选取了十六对具备光谱观测数据的双星系统作为研究对象，首先计算双星轨道极轴在天球上的分布，以判断轨道平面是否与银河平面平行；其次，通过解析几何法和最小二乘法，研究轨道平面是否有相交于一点的趋势。张钰哲得出的结论是：双星轨道平面的空间分布并无明显的规律性。虽然早在18世纪下半叶赫歇尔（Frederick

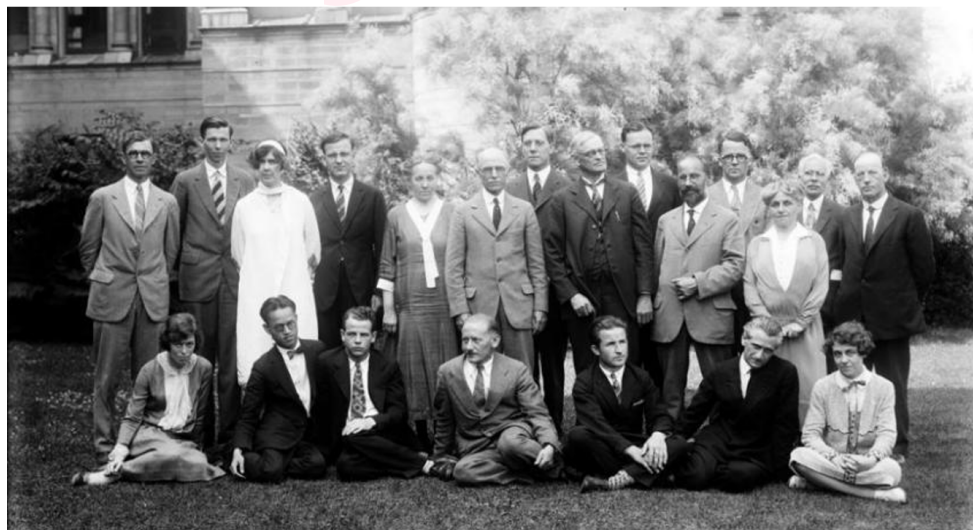


图1 1927年7月张钰哲与叶凯士天文台员工合影^①

①前排左起第2、3人分别为张钰哲、摩尔根；后排左起第8、9、10人分别为弗罗斯特、奥托·斯特鲁维、樊比博。

William Herschel)便开始系统观测双星,([8], p.68)但是直至19世纪中叶现代光谱学手段才开始逐渐应用于天文学领域。([8], p.102) 20世纪20年代,具备光谱观测数据的双星系统仅有十几个,从未有天文学家研究过双星轨道平面的空间分布,因此张钰哲的研究无疑是当时天体测量学领域较为前沿的探索。

张钰哲读博期间曾与老师拉夫斯、樊比博、斯特鲁维以及同学摩尔根(William Wilson Morgan)、博布罗尼科夫(Nicholas Theodore Bobrovnikoff)等人共赴威斯康星大学麦迪逊分校参加第38届美国天文学会年会。^[12] 摩尔根是美国天体物理学家,主要研究恒星光谱分类法。1927-1929年间,摩尔根与张钰哲均在叶凯士天文台深造,二人结下了深厚友谊,在此次年会中,二人均被选为美国天文学会会员([12], p.482)。

除上述已提及的人脉以外,张钰哲还与同在芝加哥大学就读的其他中国留学生交往甚密,包括物理学家周培源、方光圻等人。周培源与张钰哲曾是清华留美预备学堂的同学,1925至1926年又同在芝加哥大学数理部门就读,两人共同学习,情同手足,^[13]而方光圻是张钰哲在芝加哥大学数理部门的师兄。^[4]

1929年夏季,张钰哲荣获天文学博士学位,随后他协助罗斯(Frank Elmore Ross)前往威尔逊山天文台(Mount Wilson Observatory)设计天文仪器,借此机会沿途考察了美国各大天文台。^[14] 这段经历为张钰哲日后主持紫金山天文台的恢复与发展工作提供了宝贵的经验。当年秋天,他回到了阔别六年的祖国。

总之,张钰哲首次留美期间在天体力学、天体测量学、天体物理学等领域都取得了一定成果,同时结识了人脉、拓宽了视野。这一经

历对他日后的职业选择、研究方向产生了深远影响,是其终身从事天文学研究的学术生涯起点。

二、张钰哲二度留美经历

回国后的张钰哲在国立中央大学物理系任教,同时被聘为中央研究院天文研究所特约研究员,直至1941年赴昆明担任中央研究院天文研究所第三任所长。

1. 出发过程

“二战”后期,国民政府为储备战后建设人才积极推动留学教育。教育部、交通部和经济部相继举办考试选拔留学和实习人员。^[15] 根据考察办法规定,公费出国考察者应满足以下条件:“国内外专科以上学校毕业,曾在派遣机关及其所属机关继续任职五年以上;成绩特优,对所考察之事项素有研究者;对派往国家之语言、文字有充分训练者……”。^[16]

张钰哲满足以上条件,他于1944年致函时任叶凯士天文台台长的旧友斯特鲁维,请求为自己撰写推荐信,以作为申请出国考察名额的评审材料:

我有机会获得一份政府奖学金,前往美国进一步研究天文学。我现在的心情有些急切,希望抓住这个机会。因为目前我们研究所既没有可用的设备,也没有最新的天文学文献,所以我有意向回到叶凯士天文台做一些研究工作。如果您同意,我希望您能给我写一封推荐信。作为两个天文台的台长,您的推荐信在评审中将会具有很大的分量。^[17]

张钰哲字里行间流露出了对于出国考察的迫切期望。历经八年抗战,昆明天文研究所与世隔绝、人员四散,天文研究几乎停滞。与

表2 张钰哲博士期间发表论文统计([11], p.1467)

天体力学、天体测量学领域	天体物理学领域
Reinmuth(1928a)、Taylor 彗星(19161)之复现问题	彗星之摄影观测
Stearus 彗星(1927d)之轨道	目视双星天鹅座 51 ξ 星及北冕座 2 η 星之光谱研究
十六对具有一定交角之目视双星的轨道平面方向研究	目视双星武仙座 ζ 星及海豚座 β 星之光谱研究
小行星之摄影观测	

此同时,二战期间美国本土未曾沦为战场,军事技术的发展间接促进了天文学观测手段的革新,美国海军实验室利用V-2火箭搭载摄谱仪进行高空观测,突破地球大气的屏障,开启了远紫外与X射线波段的天文探测,同时雷达技术衍生的微波与无线电探测则孕育了射电天文学。^[18]中美天文学发展水平不可同日而语,因此张钰哲迫切希望出国考察,以期追赶国际天文学的发展步伐。

由于战争、政策限制等原因,张钰哲此次出行可谓一波三折。斯特鲁维任命张钰哲为叶凯士天文台“志愿研究助理”(Volunteer Research Assistant),并提供了供职证明以办理护照及外汇。^[17]1945年10月,张钰哲已经办理好护照、签证等所有手续,但美国大使馆拒绝为张钰哲申请交通优先权,理由是“中国战区的美国部队正在准备回家过圣诞节”,因此张钰哲不得不等到定期客运恢复后才能赴美。^[19]斯特鲁维得知这一情况后,立即致信美国国务院文化关系司代为协调,随后美国国务院向昆明美国领事馆知会此事。在美国国务院对华关系处官员费慰梅(Wilma Canon Fairbank)的帮助下,张钰哲最终得以成行,于1946年9月2日乘“麦格斯将军号”轮船从上海出发前往美国旧金山港。^[18]根据入境记录显示,张钰哲时年44岁,美国联系人是导师樊比博,中国联系人是妻子陶强,目的地是芝加哥,旅费由政府承担,计划留美时间为1年。^[20]

此番与张钰哲同乘赴美的其他乘客皆为学界名流,包括但不限于哲学家冯友兰、数学家华罗庚、化学家唐敖庆、物理学家李政道等等。^[21]1944年至1949年,共有5000多名中国学子赴美深造,^[15]形成了一股强大的赴美洪流。他们实际上是新中国成立前最后一批负笈海外的学者,其中学成归国者为新中国的科技发展、人才培养做出了巨大贡献。^[22]

2. 研究计划

张钰哲读博期间,斯特鲁维曾建议他主修天体物理学方向,但当时张钰哲并没有采纳,理由是他认为天文学家应致力于计算轨道及预测日食,^[4]但随着20世纪30-40年代天体物理

学快速发展,张钰哲逐渐转变了这一想法,他向斯特鲁维致信表示希望通过研究球状星团和螺旋星系的径向速度来研究银河系的旋转。^[17]

张钰哲的这一计划源自于他在20世纪30-40年代长期进行的银河系自转的研究工作,他曾在中国天文学会年会发表“旋转银河系中之球状星团”。^[23]1936年,他通过计算和分析探讨了球状星团的稳定性和临界密度,并将文章投稿至美国“天体物理学杂志”,但根据叶凯士天文台档案中的一份审稿人意见:“论文中重复提供了不必要的的数据,且未考虑银河系吸收等因素,同时使用的观测数据也非最新”,这篇文章最终没有被发表。^[24]

20世纪30年代,银河系吸收及星际尘埃的研究尚处于起步阶段,而国内又缺乏适用于这一研究课题的先进观测仪器,因此张钰哲的研究未能取得突破性进展,他可能是想利用叶凯士天文台优越的观测条件来深入研究此课题。斯特鲁维认为这一课题工作量巨大,可能需要几年时间,委婉地建议张钰哲“与其他研究人员合作,观测他们尚未充分研究的天区以提高效率”。^[17]但张钰哲仅有一年考察时间,显然不够完成这一课题,因此不得不改换计划。1946年10月,张钰哲抵达叶凯士天文台并参加了芝加哥大学天文系的课程,经过一番实地考察后,他改变了研究计划,决定从事食双星的光谱研究。^[19]

张钰哲选择这一课题主要基于以下考虑。上文提到,他在博士期间做过目视双星天鹅座51ξ星及北冕座2η星的光谱研究,在该领域有一定的研究基础。同时,张钰哲身为紫金山天文台台长,选择食双星的光谱研究作为课题,旨在利用叶凯士天文台先进的观测设备积累观测经验,以更好地利用紫金山天文台所配备的罗氏光度计和60厘米反射望远镜从事光谱研究,^[19]提升我国天体物理学研究水平。

3. 人脉关系

弗罗斯特是叶凯士天文台第二任台长。天文史学家奥斯特布洛克(Donald Edward Osterbrock)认为,弗罗斯特保守的管理风格限制了该台的科研创新和资金支持,导致科研

产出减少、质量下滑，^[25]整体研究水平次于里克天文台，直至1932年斯特鲁维接任台长后才得以改善。斯特鲁维是一位以高产闻名的研究型天文学家，在任期间与时任芝加哥大学校长哈钦斯（Robert Maynard Hutchins）紧密合作，积极招募国际顶尖人才，包括天文学家库伊珀（Gerardpeter Kuiper）、希尔特纳（William Albert Hiltner）以及钱德拉塞卡等等，（[6]，p.159）并于1939年主持建成麦克唐纳天文台作为分台，配备世界第二大的2.1米反射望远镜。在他的管理下，二战后叶凯士天文台跃升为世界顶级天体物理研究机构。

张钰哲两次留美，先后经历弗罗斯特时代、斯特鲁维时代，是叶凯士天文台从低谷到发展壮大的亲历者。叶凯士天文台成为世界天文学研究中心后，吸引了众多国际知名学者前来交流访学，例如布拉奥（Adriaan Blaauw）、奥尔特（Jan Hendrik Oort）、斯特兰德（Kaj Aage Gunnar Strand）等等，（[6]，p.282）张钰哲借

此机会结识了大量人脉。笔者根据往来信件及张钰哲晚年口述历史，整理出张钰哲留美期间的主要人脉关系。

二度留美期间，张钰哲与钱德拉塞卡、希尔特纳两人相交甚笃。自1937年起，钱德拉塞卡在芝加哥大学叶凯士天文台工作。考察期间，张钰哲参加钱德拉塞卡的理论物理学课程，并就星系动力学问题互相交流，二人结下了深厚友谊。据张钰哲回忆，钱德拉塞卡曾向他寻求建议：“我应该留在美国工作，还是应该回印度？”张钰哲答：“您是一位国际闻名的天文学家，当然应该留在美国，而我一定会回祖国效力。”（[11]，p.1351）1984年，张钰哲赴美访问，拜访了旧友钱德拉塞卡。

由二人来往信件分析，钱德拉塞卡曾计划于1985年访问中国，但由于种种原因推迟至1986年。^[27]然而遗憾的是，张钰哲于1986年去世，钱德拉塞卡访华计划最终未能成行。

希尔特纳是叶凯士天文台的天文仪器专

表3 张钰哲留美期间主要人脉关系

姓名	个人简介	人物关系
钱德拉塞卡	印度裔美国理论物理学家、天体物理学家，专研恒星内部结构理论、星系动力学等，提出“钱德拉塞卡极限”，1983年获诺贝尔物理学奖。（[26]，p.28）	好友
博布罗尼科夫	俄裔美国天文学家，俄亥俄州立大学天文学教授，珀金斯天文台台长，以其在彗星和小行星领域的开创性研究著称。	博士期间同学
斯特鲁维	俄裔美国天文学家，主要研究双星、变星、恒星自转以及星际物质，斯特鲁维家族第四代天文学家，曾任叶凯士天文台、麦克唐纳天文台台长。	同事
斯特兰德	丹麦天文学家，专攻天体测量，尤其是研究双星、恒星距离，曾担任美国海军天文台科学主任。	同事
希尔特纳	美国天文学家，擅长精密恒星光度测定，曾在叶凯士天文台创制用于星际偏振研究的可动望远镜。	同事
摩尔根	美国天文学家，博士毕业于芝加哥大学天文系，后留校任教，主要研究恒星光谱分类法，证明了银河系旋臂的存在。	博士期间同学
樊比博	比利时裔美国天文学家，长期在叶凯士天文台从事双星、小行星和彗星的观测工作。	博士期间导师
布拉奥	荷兰天文学家，莱顿大学教授，荷兰皇家艺术与科学学院院士，曾任国际天文学联合会主席，促成中国重返国际天文学联合会。	同事
方光圻	江苏扬州人，物理学家，毕业于芝加哥大学物理系，曾任国立中央大学物理系教授。	数理学部的师兄
周培源	江苏省宜兴人，流体力学家、理论物理学家，中国科学院院士，被誉为中国近代力学和理论物理的奠基人之一。	高中、本科期间同学

家,考察期间他为张钰哲提供了诸多专业指导。他指导张钰哲操作2.1米反射望远镜、装卸施密特相机、拍摄食双星光谱图,并提供以往光谱图底片以供研究。在生活方面,希尔特纳对张钰哲也颇为照顾,据张钰哲回忆,“在深夜时分,希尔特纳先生甚至还为我送来一杯葡萄柚汁,当时我正在望远镜下观测”。^[28]

值得一提的是,根据档案资料显示,这一时期还有两位中国学子在叶凯士天文台进修(见图2)。其一是美国华裔天体物理学家黄授书(Su-Shu Huang),他是江苏常熟人,早年曾在浙江大学、清华大学求学,1947年赴叶凯士天文台师从钱德拉塞卡读博,([6], p.280)与斯特鲁维合作研究密近双星,在此期间与张钰哲有过短暂交集。黄授书于1949年获天体物理学博士学位,随后加入美国国籍,担任美国西北大学天文学教授。

另外,根据张钰哲与芝加哥大学招生办主任威克哈姆(Valerie C. Wickham)之间的往来信件,可以确认张钰哲曾推荐其下属高叔胥(Shu-Koo Kao)赴叶凯士天文台深造,并为高叔胥撰写推荐信以申请奖学金。^[28]1941年,高叔胥曾协助张钰哲前往甘肃临洮观测日全食,并成功拍摄了日冕及太阳色球的光谱图。([29], pp.173-300)1944年,高叔胥任昆明天文研究所助理研究员,与张钰哲共事。([29], p.300)1947年,高叔胥考取自费留学生资格,前往叶凯士天文台进修天体物理学,毕业后留在美国高校任教。

张钰哲留美期间结识的人脉在新中国成立后重返国际天文学联合会(International Astronomical Union, IAU)事务中发挥了积极作用。上述人脉中的斯特鲁维、布拉奥曾先后担任IAU主席。^[30]1955年,在IAU主席斯特鲁维的邀请下,中国重返IAU。但是不久后,美国当局在IAU制造“两个中国”争端,1959年9月,台湾当局加入IAU,斯特鲁维试图通过沟通解决争端,但由于政治因素介入最终未能成功。^[31]1960年,中国正式退出IAU。

1971年中国重返联合国、1972年尼克松访华后,各类国际组织开始修补与中国的关系。1979年,IAU主席布拉奥以高超的外交技巧,促成了中国大陆代表团与台湾代表团在第17届IAU蒙特利尔大会期间会晤,布拉奥惊喜地发现,中国大陆代表团团长张钰哲居然是他三十多年前在叶凯士天文台的同事,两人共同的回忆使谈判进展更为顺利。在布拉奥的主持下,中国大陆代表团、台湾代表团和IAU执行委员会达成了“蒙特利尔协议”。1982年8月,这一决议在第18届IAU大会期间通过,中国在IAU的合法席位得以恢复。([31], pp.155-167)

总之,张钰哲留美期间结识了多位国际著名学者,这些人脉对后来中国重返IAU产生了积极影响,同时张钰哲也与上述部分天文学家开展了不同程度的科研合作。

4. 研究成果

(1) 发现新食双星BD-6°2376

张钰哲二度留美期间最重要的科研成果是

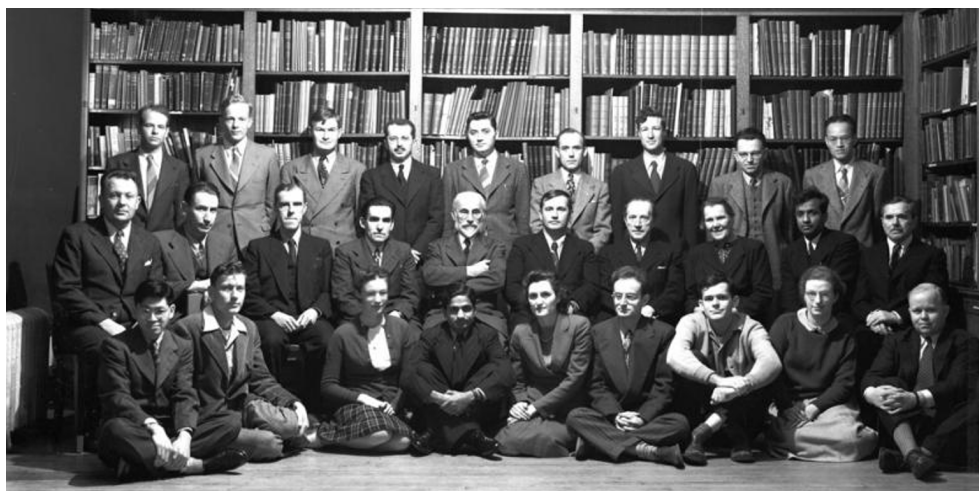


图2 1946年11月张钰哲在叶凯士天文台合影

发现了新食双星BD-6°2376。1946年12月17日,张钰哲发现麒麟座内BD-6°2376星亮度突然下降一个星等,^[32]他委托在哈佛大学天文台^①考察的中国天文学家张云代为检查底片。张云翻阅了麒麟座的一千多张摄影底片,确定了其变星性质,并绘出其光变曲线,计算出BD-6°2376两颗子星的质量及半径。^[33]1947年3月,张钰哲在希尔特纳的指导下利用2.1米反射望远镜拍摄了15张食双星BD-6°2376的光谱图,测量了3条氦线的径向速度,并以此为依据计算出了该双星系统的轨道参数,恒星光谱分类专家摩尔根协助张钰哲将两颗子星的光谱类型定为B5和F2。^[32]张钰哲在第76届美国天文学会年会发表了上述研究成果。

(2) 大熊座W星型食双星光谱观测

1947年3月,张钰哲抵达麦克唐纳天文台,与希尔特纳利用2.1米反射望远镜拍摄了大熊座W星型近距食双星,即室女座AH星与牧夫座TZ星的光谱图并进行研究,张钰哲将室女座AH星的光谱类型评定为K2,并基于观测数据绘制出其径向速度曲线,据此推导出室女座AH星的轨道参数、亮度比、半径比以及质量比等。^[34]张钰哲在应用库伊珀的质量-光度关系定律^②时,发现室女座AH星的两个组分的亮度差异与预期不符,因此他得出新结论:库伊珀的质量-光度关系可能不适用于大熊座W星型近距食双星。^[34]

斯特鲁维和希尔特纳为张钰哲提供了宝贵的指导意见。上文提到,希尔特纳帮助张钰哲拍摄了大量室女座AH星及牧夫座TZ星的光谱图,他认为牧夫座TZ星的曝光时间较长,建议张钰哲放在最后观测。斯特鲁维建议张钰哲拍摄30张室女座AH星的光谱图,如果牧夫座TZ星的谱线分裂明显则需拍摄50张该星的光谱图,^[24]后来斯特鲁维在其著作“恒星的演化”中详细引用了张钰哲的这一研究成果。

自从1881年天文学家皮克林(Edward

Charlespickering)首次发现分光双星以来,([8], p.157)光谱观测技术直至20世纪40年代取得显著进展,食双星光谱观测成为当时天体物理学的前沿研究领域,张钰哲正是我国最早从事分光双星视向速度研究的先驱者。^[35]

从紫金山天文台的后续发展来看,张钰哲的留美研究经历发挥了实质性的积极作用。建国后张钰哲长期担任紫金山天文台台长,将紫金山天文台逐步发展成为以天体物理和天体力学为主要研究领域的国际知名综合性天文台,并长期担任中国天文学会会长。这一成就无疑与张钰哲在国外培养的专业技能与国际视野息息相关。最直接的一个案例就是,张钰哲曾指导青年学者利用紫金山天文台的60厘米反射望远镜,对食双星御夫座WW星进行了光电测光研究,成功绘制出与麦克唐纳天文台2.1米反射望远镜观测结果高度一致的光变曲线,有力地佐证了上述观点。^[36]

5. 学术活动

1946年12月,张钰哲与斯特鲁维、樊比博等学者共赴波士顿参加第76届美国天文学会年会,并发表关于新食双星的研究成果。次年9月,张钰哲再度与上述学者共同出席在伊利诺伊州西北大学召开的第77届年会。^[37]值得关注的是,此次年会还有另外两位中国学者参与,分别为前任中央研究院天文研究所所长余青松及中山大学天文台台长张云,更从侧面反映出二战后中国学者赴美考察热潮。

关于上述会议的时间与地点,“张钰哲先生年表”等多篇传记文献均存在表述错误或信息缺失的问题,张钰哲晚年口述历史亦存在记忆误差,他提及会议是在威斯康星大学麦迪逊分校举办的。^[4]然而,根据美国天文学会的官方档案核实,张钰哲参加麦迪逊大学召开的美国天文学会年会,是他1927年在芝加哥大学读博期间的经历,^[12]本文在此予以更正。

1948年5月,张钰哲回国。他完成考察后

①哈佛大学天文台在当时以天空照片存量丰富而著名,在20世纪40年代已达50万张,在世界范围内首屈一指,考虑到这一点,张钰哲委托张云代为检查。

②库伊珀提出的基于观测数据和实验证据得出的恒星质量与其光度之间的一种经验性关联,即质量越大的恒星通常光度也越大。

的迅速归国以及后续取得的卓越功绩，是一名科学家在特殊时期对历史挑战的勇敢回应。（[22]，p.218）

结 语

张钰哲的同窗好友摩尔根曾这样评价张钰哲的一生：“张博士是一位有着高尚原则的人；在日本占领期间，他几乎为了保护中国最优秀的天文学而献出了自己的生命”。^[38]对于这样一位成就斐然的学术泰斗，其生平事迹蕴含着众多值得深入挖掘的历史线索。中国现代天文学在建立初期，主要通过对西方天文学体系的引进与移植来实现其现代化转型。因此研究张钰哲等现代天文学引进者、开拓者的留学经历，是中国近代天文学史研究的重要环节。^[39]

本文聚焦于张钰哲的留美生涯，首次留美期间，他确立了从事天文学研究的职业理想，成为中国首位发现小行星的天文学家；二度留美时，他专注于天体物理学领域，成为中国分光双星视向速度研究的先驱。张钰哲的留美生涯充分展现了他从天文学初学者蜕变为杰出天文学家的成长历程，对于留学经历的研究有助于我们更深入地理解特定历史时期科学人才的成长环境、教育背景，以及这些因素如何共同塑造了张钰哲这样一位卓越的天文学家。

【参考文献】

- [1] 韦季刚、薛一东. 美国国家档案馆藏1923年庚款留学生档案[EB/OL]. <https://xsg.tsinghua.edu.cn/info/1003/3451.htm>. 2024-04-03.
- [2] 'Entry for Yu Che Chang, "Washington, Seattle, Passenger Lists, 1890-1957", FamilySearch'[EB/OL]. <https://www.familysearch.org/ark:/61903/1:1:KY27-99P>: Tue Apr 29 17:07:25 UTC 2025. 2025-11-27.
- [3] 任福君. 张钰哲与《宇宙》期刊[A], 中国科普理论与实践探索——公民科学素质建设论坛暨第十八届全国科普理论研讨会论文集[C], 北京: 科学普及出版社, 2012, 36.
- [4] 'Chang, Yu-che on 1979 August 18'[EB/OL]. <https://repository.aip.org/chang-yu-che-1979-august-18>. 2025-03-26.
- [5] 'Yerkes Observatory Staff'[EB/OL]. <https://photoarchive.lib.uchicago.edu/db.xqy?one=apf6-00447.xml>. 2025-11-27.
- [6] Osterbrock, D. E. *Yerkes Observatory, 1892-1950, THE BIRTH, NEAR DEATH, AND RESURRECTION OF A SCIENTIFIC RESEARCH INSTITUTION*[M]. Chicago: The University of Chicago Press, 1997, 71-282.
- [7] 杨建、尉淑玲. 啊!小行星——记著名天文学家张钰哲[J]. 科学, 1985, (1): 55.
- [8] G. 伏古勒尔. 天文学简史[M]. 李珩译, 北京: 中国人民大学出版社, 2010, 68-157.
- [9] Chang, Y. C. 'A Spectroscopic Study of the Visual Binary Systems ζ Herculis And β Delphini'[J]. *Astrophysical Journal*, 1928, 68: 319-326.
- [10] 张钰哲. 斜度确定的双星轨道平面之统计研究[J]. 中国天文学会会报, 1929, 6: 15-22.
- [11] 陈遵妫. 中国天文学史(下册)[M]. 上海: 上海人民出版社, 2006, 1351-1467.
- [12] Payne, W. W. *Popular Astronomy—A Review of Astronomy and Allied Sciences*[M]. Minnesota: Goodsell Observatory-Carleton College, 1927, 481-482.
- [13] 中国科学院紫金山天文台. 紫金山天文台五十年(1934-1984)[M]. 南京: 南京大学出版社, 1985, 7.
- [14] 张钰哲. 天文台参观谈议[J]. 国立中央大学半月刊, 1930, 1(9): 113.
- [15] 付美榕、何诗田. 留美学人去留选择与职业生涯的心态史考察——以留美科协核心成员为例[J]. 中国科技史杂志, 2023, 44(4): 493-505; 529.
- [16] 行政院各部会署及各省市府派遣人员出国考察实习办法[Z]. “中研院”1946年9月, 南京: 中国第二历史档案馆, 档案号: 三九三-1751.
- [17] Chang, Y. C. 'Guide to the University of Chicago, Yerkes Observatory, Office of the Director Records, 1891-1946'[Z]. Chicago: University of Chicago Library, Box 213 Folder 2.
- [18] Struve, O. 'The Yerkes Observatory: Past, Present, and Future'[J]. *Science*, 1947, 106(2749): 217-220.
- [19] Chang, Y. C. 'Guide to the University of Chicago, Yerkes Observatory, Office of the Director Records, 1891-1946'[Z]. Chicago: University of Chicago Library, Box 225 Folder 4.
- [20] 'California, San Francisco Passenger Lists, 1893-1953', FamilySearch'[EB/OL]. <https://www.familysearch.org/ark:/61903/1:1:KXH4-RB7>: Fri Apr 04 00:40:32 UTC 2025. 2025-11-27.

- [21] 元亨利. 美國檔案——1946年馮玉祥、馮友蘭和華羅庚們[EB/OL]. <https://zh.wenxuecity.com/myblog/11378/202009/7536.html>. 2020-09-07.
- [22] 李芳薇、周程. 邓稼先留美考论[J]. 自然科学史研究, 2024, 43(2): 201-221.
- [23] 张钰哲. 旋转银河系中之球状星团[J]. 宇宙, 1945, 15(1-3): 1-8.
- [24] Chang, Y. C. 'Guide to the University of Chicago, Yerkes Observatory, Office of the Director Records, 1891-1946'[Z]. Chicago: University of Chicago Library, Box 160 Folder 2.
- [25] Osterbrock, D. E. 'Yerkes Observatory, 1892-1950: The Birth, Near Death, and Resurrection of a Scientific Research Institution'[J]. *Physics Today*, 1997, 50(11): 70.
- [26] 中国大百科全书总编辑委员会. 中国大百科全书天文学[M]. 北京: 中国大百科全书出版社, 2002, 28-583.
- [27] Chang, Y. C. 'Chandrasekhar, Subrahmanyan Papers, 1983-1990'[Z]. Chicago: University of Chicago Library, Box 182 Folder15.
- [28] Chang, Y. C. 'Guide to the University of Chicago, Yerkes Observatory, Office of the Director Records. 1891-1946'[Z]. Chicago: University of Chicago Library, Box 231 Folder 7.
- [29] 江晓原、吴燕. 紫金山天文台史[M]. 保定: 河北大学出版社, 2004, 173-300.
- [30] ZHOU, Y. 'The Prominent Chinese Astronomer and "Father of Modern Chinese Astronomy": Zhang Yuzhe'[A], Montmerle, T., Fauque, D. (Eds.) *Astronomers as Diplomats—When the IAU Builds Bridges Between Nations*[C], Switzerland: Springer Nature, 2022, 199-228.
- [31] 傅承启、叶叔华. 同一个星空国际天文学联合会史[M]. 上海: 上海交通大学出版社, 2009, 145-167.
- [32] Chang, Y. C. 'Velocity-Curve of BD-6°2376, a New Eclipsing Variable'[J]. *Astrophysical Journal*, 1947, 106: 308-311.
- [33] 张云. 张钰哲君最近发现的食变星(BD-6°2376)(附图表)[J]. 科学, 1947, 29(8): 239-240.
- [34] Chang, Y. C. 'Spectrographic Observations of the Eclipsing Binaries of the W Ursae Majoris Type: AH Virginis and TZ Bootis'[J]. *Astrophysical Journal*, 1948, 107: 96-101.
- [35] 福建省政协文史资料委员会. 福建近现代人物史料: 天文之星——福建籍著名天文学家[M]. 福州: 福建科学技术出版社, 1992, 103-106.
- [36] 沈良照. 缅怀张钰哲先生[J]. 紫金山天文台台刊, 2002, (Z1): 34-35.
- [37] Sponberg, B., Routly, P., Tenn, J. 'Meetings of the AAS: 1942-1947'[EB/OL]. <https://had.aas.org/resources/aashistory/early-meetings/1942-1947>. 2025-11-27.
- [38] Chang Y. C. 'Death'[Z]. Morgan, W. W. Papers, 1905-1990, Chicago: University of Chicago Library, Box 103 Folder19.
- [39] 胡升华. 叶企孙在哈佛大学的留学经历[J]. 自然辩证法通讯, 2024, 46(8): 110-120.

[责任编辑 王大明 柯遵科]