

# 英国著名光学专家特纳传\*

班思雨 尹晓冬

(首都师范大学物理系,北京 100048)

**摘要:**英国著名光学专家特纳教授是英国玻璃工业与教育界的开创性人物,先后组织创立了谢菲尔德大学玻璃技术系以及英国玻璃技术学会,在玻璃技术方面有着深入的研究,同时也是我国著名应用光学专家王大珩在谢菲尔德大学玻璃技术攻读博士学位期间的导师.本文介绍了特纳的生平、社会工作和科学研究工作,以及他和王大珩的合作研究工作,分析了特纳转向并终身从事玻璃技术研究的动力.

**关键词:**特纳;谢菲尔德大学;玻璃技术

**中图分类号:**N09

**DOI:**10.19789/j.1004-9398.2020.02.016

## 0 引言

特纳(Turner,1881—1963年)是英国著名光学专家,1941年,我国著名应用光学专家王大珩进入谢菲尔德大学玻璃技术系攻读博士学位,师从特纳教授.尽管王大珩在特纳门下求学只有短短的1年时间,但2人在之后也保持着亦师亦友的关系,合作发表了多篇文章.特纳是英国玻璃工业与教育界的开创性人物,对英国玻璃工业发展有着举足轻重的作用.

## 1 生平简介

特纳出生在一个并不富裕的家庭,其父母共生育了7个孩子,特纳排行第二.其父为了支撑家庭开销,曾辗转于各种临时工作,最终在当地的一个宗教组织——浸礼会担任执事和长老<sup>[1]</sup>.

特纳在学习方面有着很高的天赋,在求学期间曾获得很多奖励.1902年,特纳获得伯明翰大学化学专业的理学学士学位并获得伯明翰大学研究奖学金,继续在伯明翰大学攻读硕士学位.1904年获得伯明翰大学理学硕士学位并获艾哈特研究奖金.毕业后,特纳成为谢菲尔德大学的助理讲师<sup>[1]</sup>.

谢菲尔德大学是一所文理兼备的综合性大学,

其中冶金学院是当时英国最负盛名的学院,也是当时英国唯一有权授予冶金学博士学位的学院<sup>[2]</sup>.特纳的研究工作基本上都是在谢菲尔德大学的冶金学院玻璃技术系展开,该系也是由特纳提议建立.

特纳进入谢菲尔德大学工作之初,主要负责讲授物理化学.1905年,特纳开始为冶金专业的学生讲授专业课程.1914年,由特纳提议组建的技术咨询委员会在谢菲尔德大学成立,接受制造厂商关于冶金产品制造方面的问题的咨询.1915年,特纳在对西约克郡的玻璃产业进行调查后,起草了《约克郡玻璃产业报告》,并把报告提交到谢菲尔德大学理事会.这篇报告指出,当时的工业生产依靠经验原则进行,几乎没有权威可信的工业生产相关的文章发表,认为在当时的状况下,有必要对玻璃制造进行研究,并建议谢菲尔德大学建立玻璃制造指导中心<sup>[1]</sup>.同年6月谢菲尔德大学理事会通过了这份报告并建立了玻璃制造系(Department of Glass Manufacture),该系负责教授指导玻璃制造课程,并进行相关仪器的研究<sup>[1]</sup>.后来在特纳的提议下改名为玻璃技术系.之后,为了加强玻璃工业界有志之士之间的联系,特纳于1916年创立了英国玻璃技术学会并担任学会秘书一职<sup>[1]</sup>.1943年,特纳在谢菲尔德大学建立了特纳玻璃博物馆(The Turner Museum of Glass),这座博物馆收藏了大量19—20世纪的玻璃制品,涵盖了欧美各主要玻璃制造者的杰作.博物馆目前位于英国谢菲尔德大学材料科学与工程系<sup>[3]</sup>.尽管1945年特纳退休,但仍在之后20年作为博物馆的顾问继续工作.

收稿日期:2018-10-10

\*首都师范大学与德国马普学会合作项目;国家自然科学基金项目(11775207);中国科学院自然科学史研究所重大突破项目(Y62102)

在家庭方面,特纳一生中经历过2次婚姻.第一任妻子是马歇尔(Marshall),于1939年不幸去世,共有4个孩子.1943年,特纳与第二任妻子门罗(Monro)在爱丁堡的圣吉尔斯大教堂结婚.特纳夫人在艺术方面已经有些名声,特纳向玻璃技术学会颁发的总统徽章(Presidential Badge)是由特纳夫人设计的<sup>[1]</sup>.同时,在2人的婚礼上特纳夫人所穿的礼服是由玻璃纤维制成,后收藏在特纳玻璃博物馆.

## 2 玻璃技术系与英国玻璃技术学会

在第一次世界大战爆发之前,英国当地的制造业极度依赖于德国和奥地利进口原料,第一次世界大战爆发后,德国和奥地利的对外出口停止,英国当地的制造业也因此遇到了困难<sup>[4]</sup>.特纳当时是谢菲尔德大学的一名助理讲师,他发现了这一问题,看到了当地制造业存在的缺陷.只有建立一个能够提供正确的科学指导的系统,才能够从根本上解决这一问题.为此,特纳与谢菲尔德大学的副校长费舍(Fisher)商议,决定建立技术咨询委员会,为制造业的厂商提供技术支持<sup>[1]</sup>.

1914年9月底,特纳的建议被落实,谢菲尔德大学建立了技术咨询委员会,由特纳担任秘书一职.技术咨询委员会建立后,特纳接到了很多制造厂商的咨询,这些问题中有一部分涉及到玻璃制造.在当时,当地的玻璃制造业发展落后,以父子相传的形式传承技艺和配方.其实不同工厂的配方都十分相似,但他们却严格保密,绝不外传.工厂不利用科学的温度测量工具控制温度,对原料不加掌控,完全是靠着经验来进行玻璃制造.在收到这些有关玻璃制造方面问题的同时,谢菲尔德大学也遇到了实验室玻璃器皿的供应困难等问题.经过调查,特纳发现玻璃制造行业被有组织的科学团体忽视,而玻璃制造商本身也缺乏相关方面的科学知识<sup>[5]</sup>.为了解决这一实际情况,在特纳的建议下,谢菲尔德大学建立了玻璃技术系.

起初,玻璃技术系开设于谢菲尔德大学化学学院,致力于在当地玻璃制造中心开设指导性课程,这一课程由特纳主讲.1915年9月,第1次课程在梅克斯伯勒(Mexborough)开设,随后,巴恩斯利(Barnsley)、卡斯尔福德(Castleford)、诺廷利(Knottingley)等地也陆续有课程展开.在接下来的2~3年中,德贝(Derby)、阿洛厄(Alloa)、格拉斯哥

(Glasgow)和伦敦(London)等地陆续开课<sup>[1]</sup>.1917年,该系首位全日制学生入学,1919年,玻璃技术专业开始授予毕业生技术科学学士学位(Bachelor of Technical Science),采用3年制.第1年要上化学课、物理课和数学课.在接下来的2年中,课程中有玻璃技术、玻璃物理化学、燃料学、耐火材料学、高温测量学、玻璃材料学以及地质学,此外,还附加一门玻璃工业经济学以及一门电力与机械工程的课程.这些课程的设定很好地服务于人才培养的目标,因此,到1950年只进行过很小的改变<sup>[1]</sup>.直到1959年,谢菲尔德大学一直坚持开设相关课程.玻璃技术系的研究项目与工厂生产中遇到的实际问题紧密联系.到1988年,玻璃技术系已改名为陶瓷、玻璃和聚合物材料系<sup>[5]</sup>,现在隶属材料科学与工程系.

1916年11月9日,在特纳的提议下,玻璃技术学会在英国谢菲尔德建立,由特纳担任学会的秘书一职.玻璃技术学会的宗旨是“促进玻璃技术研究,加强玻璃工业界有志之士之间的联系”<sup>[5]</sup>.顺应这一宗旨,玻璃技术学会的形成极大地促进了信息的友好交流.在学会建立的早期,特纳被安排访问其他国家.当时当地的玻璃制造业在使用机械方面十分落后,正是由于这种情况,特纳首先访问了在这一方面比较发达的美国.1920年,美国工程师在玻璃器皿成型方面做出了巨大贡献;30名成员参加了为期3~4周的访问.除了访问美国,还在1923年访问法国,1924年访问比利时,1928年访问德国,1937年访问丹麦<sup>[1]</sup>.除了对其他国家进行访问,玻璃技术学会还举办了多次会议.1928年在德国举办学会技术委员会联合会议,1933年第1届国际玻璃陶瓷大会在意大利举行.在这次会议上,提议成立以特纳为主席的玻璃工艺国际委员会,该委员会负责发起有关玻璃的国际会议,此会议1936年在英国、1953年在意大利、1956年在法国、1959年在德国以及1962年在美国分别举行<sup>[1]</sup>.

随着时间的推移,特纳认为学会不能满足所有与产业金融方面的沟通需要,在1928年,与玻璃制造商联合会(Glass Manufacturers' Federation)安排了联合会议,玻璃技术学会与其他学会不时举行联合会议.分别在1917年与法拉第学会(Faraday Society)、1929年与物理学会(Physical Society)、1930年与斯托克陶瓷协会(Ceramic Society)举办联合会议<sup>[1]</sup>.在美国陶瓷学会和大学陶瓷工程学院中,玻璃被视

为陶瓷学科的一部分.特纳认为玻璃技术应当从陶瓷中脱离出来,成为一门独立的学科.

截止到1988年,玻璃技术学会在英国下设6个分会、8个技术委员会.其中6个分会是:伦敦分会、英格兰中部分会、东北分会、西北分会、苏格兰分会和约克郡分会.每个分会可根据本地区的具体情况安排活动或举办有关的技术讨论会.在冬季,通常每月举行1次会议.此外,在印度还有1个分会.8个技术委员会是:基础科学技术委员会、化学分析委员会、化学耐久性委员会、工程委员会、熔窑委员会、手工玻璃技术委员会、物理性能委员会和耐火材料委员会.主要活动是促进和承担协作实验工作,主办专题讨论会和学术报告会,鼓励玻璃工业界的有志之士发表论文<sup>[6]</sup>.经统计,截止至1921年年底,玻璃技术学会已有663名会员<sup>[7]</sup>.

玻璃技术学会建立之后,特纳认为出版期刊是一件十分必要的事情,可以帮助提供整个行业的通信工具,玻璃技术学会的期刊《玻璃技术学报》(*Journal of the Society of Glass Technology*)的第1卷出版于1917年,特纳承担了编写摘要的工作.这项工作特纳一直做到1951年.

1917—1959年《玻璃技术学报》总共出版了43卷,分别为卷I~XLIII.其根据社会和国家的经济状况,每年提出4或6个议题,其中每个议题都包括进程、议事录、摘要、新闻与评论和公告.从1960年开始,《玻璃技术学报》分为2部分,其中A部分为《玻璃技术》(*Glass Technology*),B部分为《玻璃物理化学》(*Physics and Chemistry of Glasses*).《玻璃技术》设有简讯、科研报告、市场信息、专题论文、文摘和书评等栏目,侧重介绍玻璃制造加工、玻璃性能及其应用等方面的内容.《玻璃物理化学》主要刊载理论性较强的文章,以及有关玻璃结构、特性等方面的理化实验报告<sup>[5]</sup>.这2种期刊一直发刊至今,在玻璃研究方面有着很大的影响.

### 3 特纳的研究工作

特纳的研究工作根据其研究内容的不同,大致可以分成3个阶段.

1904年特纳获得伯明翰大学理学硕士学位后进入谢菲尔德大学工作,因其毕业于化学专业,所以特纳最初的研究方向偏向物理化学.第一次世界大战爆发前,特纳共发表了24篇关于分子化学方面的论文<sup>[1]</sup>,其中20篇找到了原文.根据这些论文

能够发现,这时期特纳主要研究溶解度、表面张力、混合液体的黏性、溶液中溶质分子量与溶剂介电常数的关系<sup>[1]</sup>.特纳拥有专业的化学基础,这对其后来研究玻璃的性质起到了重要的作用.

特纳最初的研究可以说与玻璃制造并没有太大联系,特纳的研究方向从物理化学向玻璃制造转变是由于强烈的责任感.第一次世界大战爆发后,由于英国制造业需要依靠进口维持,特纳认为自己有责任振兴英国制造业.由于常年接触实验室的玻璃器皿,特纳发现了英国玻璃技术的不足.于是将重点放在了玻璃制造方面.在谢菲尔德大学建立玻璃技术系之后,特纳便在玻璃技术系开展研究.主要研究各种组成成分在玻璃的物理化学性质方面产生的影响.特纳曾经在一次会议上谈到,当他最初接触这一领域时,仅仅准备起到一个带头作用,并没有想要深入地进行研究,但是之后却逐渐被这一领域所吸引<sup>[1]</sup>.正如特纳自己所说:“不论好坏,我都是玻璃工业的一部分.”所以特纳的学术论文也呈现这一特点,在接触这一领域的最初几年,特纳发表的有关玻璃方面的论文很少,还有一部分是对英国玻璃工业现状的分析.根据目前能够找到的文章来看,从1926年开始,特纳发表的有关玻璃制造与研究的论文数量逐渐稳定,这一情况一直持续到特纳退休.由此不难看出,尽管特纳最初涉及玻璃制造领域是在看到英国玻璃制造业萧条的现状所产生的责任感,但随着研究的进行,特纳是真心对这一领域产生了兴趣,心甘情愿地把剩余的人生奉献给玻璃制造业.直到退休,特纳都一直投身于对玻璃的研究,即使是在退休后,特纳依然没有离开玻璃这一领域,只是研究对象转向了古代玻璃.

特纳1945年退休.退休后特纳的兴趣点再次发生转移,开始研究玻璃考古学.从1945年退休到1963年特纳去世,发表了多篇研究古代玻璃的论文.其中最为有名的是一系列共计6篇古代玻璃和玻璃制造工艺的研究(*Studies in Ancient Glasses and Glassmaking Processes*)论文.这6篇文章涵盖了古代玻璃制造技术的各个方面,其中有3篇是以不同地区出土的古代玻璃为样本,分别研究了古埃及、亚述以及波特兰花瓶等古代玻璃制品,通过观察不同样品的物理和化学性质以及组成成分,推测古代不同地区制造玻璃的原料来源以及加工方法.其余3篇主要研究古代玻璃碎片的组成成分,分别是玻璃

制造成分的年代表、古代玻璃的化学成分以及原材料和熔化过程.除了这6篇论文,特纳还发表了几篇文章,分别研究了尼姆鲁的玻璃碎片、古代的封蜡红玻璃、蛋白石玻璃以及对古玻璃中乳浊剂的研究等.

据统计,截止到1954年,特纳共发表了玻璃技术方面论文240余篇,有关工业问题的演讲讲稿80余篇,还有玻璃考古学方面论文30余篇<sup>[8]</sup>.可以说,从1914年第一次世界大战爆发,特纳开始接触玻璃领域开始,就深深的感受到这一领域的魅力,心甘情愿地将自己剩余的人生全部奉献给玻璃技术的研究.

#### 4 特纳与王大珩

王大珩是我国著名光学家,中国近代光学工程的重要学术奠基人、开拓者和组织领导者,杰出的战略科学家、教育家,被誉为“中国光学之父”.其作为应用光学家的专业训练是在英国完成的<sup>[9]</sup>.王大珩于1915年2月26日出生于日本东京,自幼聪慧过人,早年其父十分重视对他的教育.王大珩于1936年毕业于清华大学物理系,1938年考取“庚款”留英名额,进入伦敦大学帝国理工学院(时称Imperial College of Science and Technology,今称Imperial College London)物理系学习,师从光学专家马丁(Martin).王大珩毕业论文在有球差存在下的最佳焦点,可以看作是其2年研究生期间研究成果的体现<sup>[3]</sup>.

1941年,王大珩在研究生毕业后,进入谢菲尔德大学玻璃技术系攻读博士学位,师从特纳学习光学玻璃制造.光学玻璃是光学仪器的核心材料,其制造技术“由于军事上的需要,一直被各国视为要害技术,竞相强化,竭尽保密之能事”<sup>[3]</sup>.当时正值第二次世界大战,各国对光学玻璃的需求量激增.王大珩将目光转向这一领域,学习光学玻璃的制造技术,以便将来能够为祖国服务.

但王大珩并没有拿到博士学位,其在谢菲尔德大学的研究工作仅持续了1年的时间.1942年,王大珩在英国同学汉德的推荐下进入昌司玻璃公司工作.这意味着放弃博士学位,王大珩向导师特纳征求意见,特纳虽然对此十分惊讶和惋惜,但他依旧选择尊重学生的意见.王大珩在自述中阐述了他放弃博士学位选择进入昌司玻璃公司的原因:“我的英国同学汉德先生告诉我,英国昌司玻璃公司急

需一位懂应用光学专业的科研人员,担任新型光学玻璃开发研究工作.这真是一个难得的机遇,我的祖国是多么需要这种技术啊!为了能学到制造光学玻璃的真实本领,我毅然放弃攻读博士学位的机会,抓住二次大战的时机,经汉德先生的推荐,离开学校,到昌司玻璃公司工作.”<sup>[10]</sup>

尽管王大珩在1942年就已经放弃攻读博士学位并离开谢菲尔德大学,但根据王大珩与特纳合作发表的文章的时间来看,在离开谢菲尔德大学以后,王大珩与特纳的联系并没有中断.自1942年起,王大珩与特纳教授合作在《玻璃技术学会杂志》(*Society of Glass Technology*)上发表了4篇有关光学玻璃的论文,主要是关于玻璃可见光的分光光度测量技术研究.

王大珩首先对测量低光吸收玻璃的应用问题展开了讨论.在特纳教授的鼓励下,王大珩完成《针对低吸收玻璃的可见光的分光光度测量技术》一文,于1942年11月18日的谢菲尔德会议上宣读<sup>[3]</sup>.

在应用新的分光光度测量技术方面,王大珩与特纳合作,开展“含氧化铁的钠钙硅酸盐玻璃的分光光度测量”研究.在1942年11月18日的会议上,王大珩宣读了研究的第1部分:氧化铁含量及铁离子价态的影响<sup>[3]</sup>.

1943年,王大珩与特纳继续合作完成了该研究的第2部分:砷、锑氧化物的影响.为降低铁离子的光吸收,玻璃中需加入砷或锑氧化物作为脱色剂.王大珩在钠钙硅酸盐玻璃中加入不同量的氧化铁和氧化砷,利用分光光度计测量发现,氧化砷的脱色作用具有双重性<sup>[3]</sup>.

直到1945年,王大珩与特纳再度合作发表了《氧化硼对钠硼硅酸盐玻璃折射率和色散性能的影响研究》论文<sup>[3]</sup>.同年,特纳退休,而王大珩也在3年后的1948年回国,2人的合作就此中断.

王大珩回国后,几经辗转出任中国科学院仪器馆副馆长,运用自己留学期间积累的经验 and 光学玻璃的配方,于1953年成功地熔炼出中国第1炉光学玻璃,结束了中国没有光学玻璃的历史,为中国光学事业的发展奠定了基础.

王大珩在英国留学以及工作的经历奠定了他回国后的研究方向,特纳正是将王大珩引入这一领域的导师.

#### 5 结束语

为了振兴英国玻璃工业,特纳牵头建立了玻璃

技术系与英国玻璃技术学会. 玻璃技术系建立后, 最初特纳并没有将一生献给玻璃技术事业的打算, 但在接触玻璃技术的过程中, 深深地被这一领域所吸引, 随后推动并领导了玻璃技术学会的建立. 在这期间, 特纳不仅发挥了领导带头作用, 还积极投身于基础的玻璃工业的研究, 放弃了在物理化学方向上的研究. 最初仅仅是出于责任, 其后则是责任与兴趣并存.

特纳不仅在玻璃技术研究方面有突出的成就, 还带动了一大批在玻璃技术方面抱有极大热情的有识之士参与进来. 谢菲尔德大学玻璃技术系建立之后, 特纳便开设了玻璃技术的专业课程. 特纳还是我国著名光学专家王大珩的博士生导师, 对王大珩后半生的研究起到了举足轻重的影响. 所以说特纳不仅仅是玻璃工业界的开创性人物, 还是一位伟

大的教育家.

特纳将其一生都奉献给了玻璃事业, 对这一领域有着异乎常人的热情. 这种热情足以让其身先士卒, 在玻璃工业界做出了突出的贡献. 正如在梅勒纪念演讲(Mellor memorial lecture)的最后说:“这类机构和他们的成员, 将这一行业带向无法预知的新的道路; 但可以肯定的是, 坚决地应用科学的原则, 提高工业效率, 从而提高社会的物质福利, 同时他们也在工业中发展主动性和应变能力, 以适应情况的变化. 由于他们的工作性质, 这些机构必须看得更加长远, 因为他们不寻求自己的物质利益, 他们需要成为足够的理想主义者, 使他们渡过那些似乎没有回报的时期. 如果想要在这些机构的工作上取得丰硕成果, 必须很大程度上取决于他们的热情和使命感.”<sup>[1]</sup>

### 参 考 文 献

- [ 1 ] DOUGLAS R W. William Ernest Stephen Turner[J]. Biogr Mems Fell R Soc, 1964, 10: 325 - 355.
- [ 2 ] 李望平, 洗爱平. 李薰传[M]. 北京: 科学出版社, 2013: 28.
- [ 3 ] 刘晓, 胡晓菁. 其行如玉 其道大光: 王大珩与英国光学[J]. 物理, 2015, 44(6): 390 - 397.
- [ 4 ] GOODING E J, MEIGH E. Glass and Turner W E S[M]. Sheffield: Society of Glass Technology, 1951: 13 - 23.
- [ 5 ] TURNER W E S. Teaching and research in glass technology at the department of glass technology, University of Sheffield [J]. Journal of the American Ceramic Society, 1923, 6(1): 183 - 186.
- [ 6 ] 张小千. 英国玻璃工艺学会简介[J]. 玻璃与搪瓷, 1988, 16(3): 63.
- [ 7 ] TURNER W E S. The society of glass technology [J]. Journal of the American Ceramic Society, 1923, 6(1): 181 - 183.
- [ 8 ] GREENAWAY F. Turner William Ernest Stephen[J]. Dictionary of Scientific Biography, 1981, 13: 505.
- [ 9 ] 胡晓菁. 赤子丹心 中华之光: 王大珩传[M]. 北京: 中国科学技术出版社, 2016: 2.
- [ 10 ] 宣明. 王大珩[M]. 北京: 科学出版社, 2006.

## Biography of Famous British Optical Expert Turner

BAN Siyu YIN Xiaodong

(Department of Physics, Capital Normal University, Beijing 100048)

**Abstract:** Professor Turner is a pioneer in the British glass industry and education. He has organized and founded the department of glass technology at Sheffield University and the British glass technology society. Meanwhile, he has made in-depth research on glass technology. The famous British optical expert Turner is a doctoral tutor of Wang Daheng, a famous Chinese applied optics expert, who entered the department of glass technology of Sheffield University in 1941 to pursue his doctoral degree under professor Turner. This paper introduces Turner's life, social work and scientific research work, as well as his cooperative research work with Wang Daheng and analyses Turner's motive force for turning to glass technology research for life.

**Keywords:** Turner; University of Sheffield; glass technology