

如何评价苏联时期的科学发展

■刘金岩

20世纪上半叶,苏联经历了建设、战争和政治动荡。人们提及这一时期的苏联科学,通常强调李森科事件的负面影响,忽略同时期科技尤其是物理学的显著发展——四次诺贝尔物理学奖(1958、1962、1964和1978年)主要工作完成于该时期。

2004年,旅美俄罗斯科学史专家卡捷夫尼科夫(Alexei B. Kojevnikov)出版《苏联时期的伟大科学:苏联物理学家的时代与冒险》(Stalin's Great Sciences: The Times and Adventure of Soviet Physicists)。作者基于此前十多年的系列研究和新挖掘的史料,选取重点物理学家和典型事件作为案例,探讨苏联物理学在20世纪10年代中期至50年代中期取得的突出成就及其原因。这既有助于我们了解20世纪上半叶的苏联物理学,也启发我们在社会和意识形态与境理解苏联科技的发展。

大科学——苏维埃研究体制的建立

20世纪初,俄国科学家强调“纯”科学研究,轻视“实用”科学。第一次世界大战爆发促使他们意识到将知识运用于实践和军事并与工业建立联系的重要性。地球化学家维尔纳茨基提议建立大学以外的专业科研院所,将科学研究独立于教学、数学和工程学有效结合,1928年实现光学玻璃自给自足,改变了战时研制军事设备依赖进口光

学玻璃的处理。

物理学:苏联的模范科学

20世纪初,理论物理学首先兴起于德国。它在苏联的发展肇始于20世纪10年代末,以国家批准专门基金支持研究原子的数学理论为标志。随后二三十年内,苏联理论物理蓬勃兴起,与数学一起成为苏联最先进的学科。弗里德曼于1922—1924年提出关于爱因斯坦相对论的非平衡解问题,即“宇宙大爆炸理论”。这是现代宇宙膨胀理论的基础,也是苏维埃时期理论物理发展的首个重要成果。20世纪20—50年代,苏联物理学家在固体、液体、等离子体的量子物理学基本概念和数学模型发展中发挥了重要作用。

卡捷夫尼科夫认为,洛克菲勒基金会资助苏联物理学家出国做学术访问,以及布尔什维克“文化大清洗”运动(1928—1932年)促使物理学家在社会混乱局面中创办新机构和加强交流,这是苏联理论物理发展的主要社会因素。尽管洛克菲勒基金会对于苏联科学的投资极小,但处于国际孤立状态的苏联科学,尤其对恰逢学科形成之时的苏联理论物理发展却留下浓重一笔。经莱顿大学埃伦费斯特提名,弗伦克尔、福克、朗道等多位年轻理论物理学家获得资助,能够出国进行学术访问并同国外同行建立联系。弗伦克尔、福克、朗道和塔姆作为苏联理论物理学四位带头人,引领了斯大林执政时期的理论物理发展。

卡捷夫尼科夫选取朗道的个人经历为案例,说明上述两个因素是如何结合并促进苏联理论物理发展的。对于新兴的量子力学,区别于英、法物理学家的谨慎态度,朗道等苏联年轻物理学家欣然接受并着手独立做研究。对朗道等人而言,量子力学推翻经典物理基础类似于这

个国家正经历的政治和社会变革。同时,量子力学成为他们年轻文化的一部分,为他们提供了讽刺资深同行的理由(通常资深同行掌握新理论不如年轻人快)。

福克是第一位对量子力学发展作出突出贡献的苏联物理学家。1926年,他独立地对薛定谔的波动方程作相对论推广。同一年,朗道利用矩阵力学计算了两个原子的转子和光谱。除引入密度矩阵外,朗道与伊万年科合作尝试构建描述自旋的波动方程的相对论性方程。1928年,伽莫夫首先将量子力学应用于原子核和放射性衰变。

为避免文化大清洗运动引起的学术界际冲突,“苏联物理学之父”约菲建议在列宁格勒以外建立新机构。乌克兰物理技术研究所于1930年成立,专攻低温与核物理学研究,迅速成为年轻物理学家的集结场所。1932年,该研究所创办物理学期刊《苏维埃物理杂志》(Physikalische Zeitschrift der Sowjetunion),成为苏联物理学家将研究成果推向国际的主要渠道。研究所首位所长邀请朗道加盟发展理论物理学科。朗道凭借个人魅力吸引各地学生,形成“朗道学派”。朗道在乌克兰物理技术研究所工作期间的最重要工作是二阶相变热力学理论。肃反运动中,朗道领导的理论物理研究组遭受重创,朗道不得不转至位于莫斯科由卡皮扎领导的物理问题研究所。

作为斯大林执政时期的精英学者,卡皮扎深谙与国家领导人建立特殊关系并获得资助之道。卡捷夫尼科夫利用新发现的史料通过勾勒卡皮扎复杂而连贯的生活轨迹说明苏联科学、政府资助和技术现代化如何紧密结合并取得突出成绩。卡皮扎早年在英国卡文迪许实验室工作,擅长制造和操作大型实验设备

制造强磁场或极高、低温,因而获得卢瑟福赞赏。1934年返苏探亲后被限制离境,并被任命为新成立的苏联科学院物理研究所所长。卡皮扎以机智的方式向诸如斯大林、中央政治局委员等高、中层政治家写信并巧妙地建立一种资助方与受助方的关系,获得奖赏与特权。例如,1932年和1939年他分别给高层写信保护了正遭受迫害的福克和朗道。同时,政府帮助他建立实验室并配备相应器材,使其得以恢复在英国的实验。1937年初,卡皮扎制得液氮。同年年底,他发现液氮“超流”现象。1941年,这些现象被朗道提出的液氮超流理论所解释(获1962年诺奖)。卡皮扎最重要的工作是从事制氧工作。1938—1945年,他设计涡轮膨胀机用于分离、制备氧气。这些工作完全服从战争需要,发明的制氧气设备应用于军事航空和弹药生产。1978年,卡皮扎因低温物理研究获诺贝尔物理学奖。

“追赶并超越”:苏联的核武器研制

讲到苏联物理学,不能不提苏联政府组织的顶级国家科技攻关项目——核武器的研制。基于新解密的苏联档案,特别是1994年出版的多卷本《苏联核设计图》,卡捷夫尼科夫指出,苏联集中的军事管理风格和大型科研机构传统有助于其复制美国曼哈顿工程。事实上,放射性现象发现不久,俄国地球化学家维尔纳茨基便公开支持放射性研究和放射性矿物调查。1922年,成立以放射性元素研究为主的镭研究所。1937年,镭研究所建成欧洲第一台回旋加速器。位于列宁格勒和乌克兰的物理技术研究所则以核物理和核问题研究为主。1932年,中子发现后,列宁

格勒物理技术研究所的伊万年科马上提出核子由质子和中子组成,解决核物理和量子电动力学难题。同一年,乌克兰物理技术研究所成功分解钚。

1938年底,德国化学家哈恩与其助手施特拉斯曼发现铀的裂变现象,即核裂变。苏联物理学家得知这一消息后“既激动又担忧”,立即展开相应研究。弗廖罗夫和彼得扎克发现铀原子的自然裂变;弗伦克尔改进核裂变液滴模型;维尔多维奇和卡里顿证明最先进的铀的链式反应及相关条件。

此时,政府逐渐将核物理视为有特殊前景的独立学科,从而给予更多资金支持。特别是在美国向日本投放原子弹后,斯大林将原子弹研制列为国家优先考虑事项之一。苏联研制原子弹过程中理论进展顺利,但由于缺乏可裂变物质,苏联政府采取复制美国曼哈顿计划的战略选择。斯大林在1946年为苏联科学家提出的“追赶并超越”标语也证明了这点。受益于曼哈顿计划中钚弹爆炸核心技术掌握者福克斯提供的情报,苏联科学家节省了原子弹研制过程的原料和时间。1949年,成功试爆第一颗原子弹(美国钚弹翻版)。1953年,成功引爆首枚氢弹。核武器成功研制提升了苏联核物理学家在本国的地位,赫鲁晓夫执政时期对科学的崇拜程度甚至远超美国。到1955年,在掌握如何制造原子弹后,多数物理学家重返基础研究并要求自己的非军事项目获得同样支持。

斯大林执政后期,尽管科学已成为苏联国家发展的重中之重,但巨大的政治压力和意识形态审查使得苏联科学经历一段黑暗时期。摧毁苏联遗传学发展的李森科事件(1948—1966年禁止遗传学



《苏联时期的伟大科学:苏联物理学家的时代与冒险》,[美]阿列克谢·卡捷夫尼科夫著,董敏译,中国科学技术出版社2019年2月第一版,88.00元

研究)即开始于此时。卡捷夫尼科夫以N.I.瓦维洛夫和S.I.瓦维洛夫兄弟的不同命运为例说明斯大林时期生物学和物理学的不同发展结果。N.I.瓦维洛夫是著名遗传学家,大清洗运动的受害者,1943年饿死在狱中。S.I.瓦维洛夫在1945—1951年担任苏联科学院院长,是政界公认的科学管理领军人才。他同时是一位著名光学专家,曾在20世纪30年代参与发现切伦科夫辐射现象。在此基础上研制的新探测器广泛应用于二战后的高能加速器,该项工作获1958年诺贝尔物理学奖(瓦维洛夫因于1951年去世未获提名)。

结语

需要指出的是,本书只关注斯大林执政时期苏联物理学的发展。原著内容还涉及科学与意识形态的讨论,尤其是科学界的意识形态大讨论运动。1949年,原计划召开的关于物理学的哲学和意识形态的全苏大会在最后关头被取消。通常,学界认为这次会议的取消得益于当时原子弹研制项目负责人库尔恰托夫向苏联高层解释说没有现代科学就无法制造原子弹,这就是“原子弹项目拯救苏联物理学”的说法。卡捷夫尼科夫驳斥了这一传言并给出自己的分析。

书后故事

讲述中国式物种猎人的故事——《与万物同行》诞生记

■李元胜

一次差点被拒绝的采访

2016年的一天,《十月》杂志特约编辑、著名散文家周晓枫向我约稿,写一个科技工作者题材的中篇纪实,采访对象是昆虫分类学家张巍巍。

我当时很意外:“为啥找我,我没有写纪实的计划啊。”

“这人不接受采访,听说你关系不错,帮下我们杂志的忙,试试?”

这倒是,张巍巍基本不接受采访,更不要说写他的故事。

我知道原因。记者采访时,会近乎本能地把涉及到的专业知识或问题按照自己的理解,更生动地“翻译”给读者,稍不注意,就会出错甚至闹笑话。而张巍巍的严谨是有强迫症的,有几次媒体的报道都让他很冒火。

我给他打了个电话,介绍了一下背景,这是中国科协和中国作协联手推出的重要栏目,云云。

“不行。”他坚决回绝。

“是我采访哦。”

“……也不行。”他犹豫了一下,

还是不答应。

“很久不见了,一起吃个饭?”

“这个可以。”

吃饭的时候,我给他介绍了一下我的工作方式,只须采访最多七次够。我们在野外跑了一起十多年,互相太了解了,很多事情我都不需要他介绍。他终于答应了。

于是,我开始了自然科学家故事的系列写作。

2016年,完成《无与伦比的世界——昆虫学家张巍巍和他的发现》,非常轻松,相当于巍巍开小灶给我讲昆虫课,而且是在故事里讲,我觉得我的收获比他大。

一枚有两层厚皮的橘子

2017年,我在重庆南川金佛山自然保护区管理局挂职,职务是副局长,工作相当于巡山的护林员,在无数多的线索中,我选择了南川区宣传部给我推荐的植物学家刘正宇。

从这时开始,《十月》杂志负责和我对接的编辑,换成了著名诗人谷

禾。杂志社审查通过这个人后,我开始采访。

很多科学家都是很难沟通的,他们藏在心里的精彩故事和对世界的看法,就像橘子的鲜内,外面有一层厚而苦涩的皮。刘正宇先生这枚不凡的橘子,相当于有两层厚厚的皮。

第一天采访下来,我相当茫然,他的讲述极简、跳跃,让你无法深入一件事,更不要说找到有价值的细节了。晚上,我一个人在药研所空荡荡的院子里散步,推敲下一步怎么办。难道就这样放弃了?在我漫长的采访生涯中,还第一次遇到这么大的难题。

我有点不甘心。

第二天开始,我放弃了采访本,因为来回翻阅的速度,跟不上他思维的跳动。我准备了一叠卡片,重新开始问第一天问过的问题,然后找到细节让他放慢速度,在这个故事里多待一会。如此他仍然要跳到一个故事里去,我也绝不打岔,抽出相应的卡片来,找机会又问新的

细节就行了。

我们终于可以很愉快地聊天了。毫无疑问,正宇先生用他的方法,给我讲述了一系列惊心动魄的植物课。

为了获得一些重要事件发生的现场细节,比如崖柏在重庆城口被重新发现——这一消失百年的物种重现世间,震动了国内植物界——我干脆重走了他走过的部分线路。在赤脚踏过冷水河时,我感受到了他们被河水冲走时的惊险。那条河,在酷暑中仍旧冰冷刺骨,让人无法站稳,真是很奇怪。

生物界的超级网红

相比之下,采访邢立达,意外地有趣和容易。这个才华横溢的年轻科学家,实在是太多的传奇故事了。能找到这个生物界的超级网红,还是靠张巍巍的介绍。

讲一个前一阵网上疯传的事情:据中国地质大学(北京)官微介绍,2016年该校在当年的《泰晤士高

等教育》公布的中国大陆高校排名中一跃升至第12位,超过众多985高校!为什么会出这么大的排名变化,其实原因就是邢立达毕业并留校,他发表的近百篇收入SCI的论文起了作用。

所以,采访这样的奇人,我面临的主要是如何剪裁,如何权衡事件价值。因为他的材料太多太多了。我研读了一周的材料后,终于知道了自己要什么,我删除了很多材料,把线索集中在他的几次野外大发现上,这样才有可能好好讲故事。

然后,我们之间的网上交流,文档往返,就像两台疯狂的打字机在聊天一样,围绕我选中的线索,我们谈到的内容,足以完成一个单行本。但是,我只选取了最有意思的两万字。

三年功成,破茧而出

然后,我得公布采访这三个人另一个原因了。在采访完张巍巍之后,我强烈地感觉到这样的故事,



《与万物同行:三位自然科学家的考察记》,李元胜著,重庆大学出版社2019年4月第一版,79.80元

非常励志,激动人心,又自带很多博物知识,不只是适合给热爱自然的成人,也非常适合给孩子们看。但是,仅有一篇是不够的。于是,在采访了昆虫猎手后,我又采访了植物猎人、恐龙化石猎人。他们作为一个整体,更能多侧面地展示不同领域的自然考察经历。而我,有着18年田野考察历史的博物爱好者,来写这样的故事,是不是也比其他人合适些?

三篇完成,又过了一段时间,请他们或助手整理图片和图片说明,终于,一部关于中国式物种猎人的书具备了出版条件。

爱因斯坦的世界观

■李大光

对大多数人来说,爱因斯坦的理论完全是个谜。公众对待爱因斯坦的态度就像对数学一窍不通的人看数学专著一样永远一头雾水。但是爱因斯坦并非一个与世隔绝的人,他对世界的看法呈现在公共演说、信件以及随笔写作中,这些文字构成了爱因斯坦的马赛克图像,对公众而言,这幅图像清晰可辨。

《我的世界》以影响较大的1953年德文版《我的世界》为底本,并收录了《观念与见解》《爱因斯坦晚年文集》里的及散落别处的相关文章,编译出一个独有的《我的世界》中文版。其中有20多篇珍贵文章此前从未翻译成中文出版过。该书出版后获第十四届文津图书奖。阅读这本书,我们可以大致了解爱因斯坦对人生、科学、教育、战争、友谊、自由、

宗教等问题的看法。阅读这本书,就是与一个伟大的灵魂深度对话。

爱因斯坦是犹太人。犹太教是世界一大宗教,也是天主教、基督教和伊斯兰教的神学源头。据路透社2019年3月6日报道,以色列希伯来大学展出了爱因斯坦的110页手稿,其中许多从未公开展出过。当阿道夫·希特勒上台后,爱因斯坦放弃了德国国籍,定居美国。他将自己的科学著作和个人著作捐赠给希伯来大学。这份110页的手稿中,大部分是手写的方程式,还有几封用德文写的私人信件。在一封写给终身好友米歇尔·贝索的信中,爱因斯坦说,他为自己从未认真学习希伯来语而感到“羞愧”。作为犹太人的爱因斯坦对宗教与科学关系问题的观点自然会引发外界特别关注。在英文文献中,爱因斯坦这方面的

论述包括:1930年11月9日《纽约时报》采访爱因斯坦后发表的《宗教与科学》(Religion and Science);1939年5月19日爱因斯坦在普林斯顿神学院的讲话《科学与宗教》与1941年在“科学、哲学与宗教研讨会”的《科学与宗教II》;1948年6月在The Christian Register上发表的《宗教与科学:势不两立吗?》(Religion and Science: Irreconcilable?)。在《我的世界》第一部分中,收录了爱因斯坦关于宗教与科学关系问题的5篇文章,其深邃的思考极富启发性。他说:

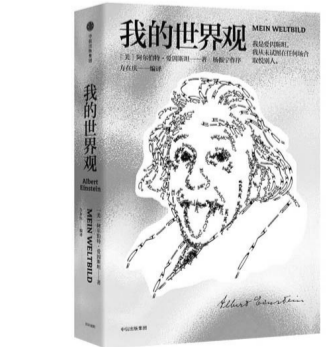
即使在宗教和科学之间清楚地划分出各自的领域,这两者之间仍然存在密切的相互联系和强烈的互相依赖关系,虽然宗教可以决定目标,但是,在最广泛的意义上,它已从科学那里学到使用何种手

段会促进它所建立的目标的实现。但是,科学只能由那些追求真理和知识热望的人创造出来,而这种感情又源于宗教领域。同样属于这个来源的是如下信念:相信那些在现存世界中有效的规律是理性的,即能用理性来解释的。我不能想象哪个真正的科学家会有这种深沉的信念。可以用一个比喻表示这一情形:科学没有宗教是跛足的,宗教没有科学是盲目的。

他在这段话中告诉我们:宗教与科学之间的关系并非简单的对立和矛盾关系。事实上,今天学界对科学史以及宗教与科学关系史的研究,都十分支持爱因斯坦的观点。

当今,科学伦理问题经常引来巨大争议。21世纪,人类进入生物技术时代,当基因编辑技术可能用

于改变人的生命原生状态而引发公众恐惧时,公众对于科学的理解开始出现变异。关于科学伦理的最初思考大概也会追溯到爱因斯坦。1955年7月9日,罗素(Bertrand Russell)在伦敦发表了《罗素—爱因斯坦宣言》(Russell - Einstein)。它强调了核武器带来的危险,并呼吁世界各国领导人寻求和平解决国际冲突的办法。签署者包括11名杰出的知识分子和科学家。爱因斯坦在1955年4月18日去世前几天在宣言上签了名。重组DNA技术是生物学在20世纪五六十年代迅速发展的结果。1975年2月,由保罗·伯格(Paul Berg)组织的关于重组DNA的阿西洛马会议(Asilomar Conference)在阿西洛马海滩(Asilomar State Beach)的一个会议中心举行。大约140名专业人士(主要是生物学家,但也包括



《我的世界》,[美]阿尔伯特·爱因斯坦著,方在庆编译,中信出版集团2018年11月第一版,58.00元

律师和医生)参加了这次会议,制定了自愿遵守的准则,以确保重组DNA技术的安全性。这次会议以及后来人们对生物技术应用的可能危险的关注,与爱因斯坦呼吁警惕核武器的危险一脉相承,都反映了一个重要观点:科学的发展需要伦理的约束。在《我的世界》中,爱因斯坦说:“要是没有‘伦理文化’,人类将难以获救。”今天的我们,应当牢记爱因斯坦这一警示。