

剑桥的科学女杰

■刘钝

【还是由于那个男女成绩分列的愚蠢规定，她没有获得 Senior Wrangler 的头衔，只是在宣布女生成绩时说她的分数高于本届状元。】

剑桥是个珍视传统的地方，多数传统令人羡慕和敬畏，有些在今日就显得不合时宜了，对女性入学 的限制与歧视就是一例。这种传统主要来自修道院文化的影响，几个世纪以来，学院里不见女性的踪影，连尊贵的女访客都需经过院长特别允许方能进入庭院。直到 17 世纪，有些学院还规定不能雇佣 55 岁以下的女仆，学生的换洗衣服必须放到学院门口，由洗衣女工集中取走和送回。19 世纪，女权运动的种子开始萌发，剑桥出现了两所专收女生的学院纽纳姆和格顿。在是否承认它们为大学成员的过程中，大学、学院和整个小镇都经历了激烈的纷争，即使女子学院最终都被大学接纳，相当长的一段时间里还是没有学位授予权。理由非常荒唐：女子不适宜从事学术活动，也无力与男人们竞争。

剑桥数学荣誉考试(Tripes，直译“三脚凳考试”)是一项令人生畏的智力挑战，以 1854 年为例，试卷多达 16 张纸，共 211 道题，要连续考 8 天，总计 44.5 小时。每年的考试也成为那些古老学院暗中较力的战场，在评议厅举行的发榜仪式更成为当地的一件盛典。优胜者的名单与事迹会出现在《泰晤士报》等全国性的大报上，那些荣登榜首的数学天才一夜间就成为家喻户晓的英雄。维多利亚时代著名的“三脚凳”状元(Senior Wrangler)包括约翰·赫歇尔、艾里·斯托克斯、凯莱、亚当斯、瑞利勋爵；获得第二名的则有皮考克、惠威尔、开尔文勋爵、麦克斯韦、G.达尔文和 J.J. 汤姆生等。

1881 年，来自格顿学院的女生夏洛特·斯科特“非正式地”参加了“三脚凳”考试，总分排在第八，由于事先就有女生另计名次的规定，她的正式成绩在“第七名与第八名之间”，但是不能参加评议厅的揭榜仪式。据目击者记载，当主持人宣布完第七名的姓名与成绩之后，场内齐声高呼“格顿、斯科特”。当晚格顿学院为斯科特举行了隆重的庆祝晚宴，在场师生高唱亨德爾清唱剧《犹大·马加比》中的“看，得胜英雄归来”。实际上，斯科特的指导教师是大数学家凯莱(1842 年的“三脚凳”状元)，但是她的成就还是被那些保守的古老学院

漠视，随后她在格顿学院担任数学讲师直到 1884 年。大约同时，斯科特通过伦敦大学的对外考试获得硕士与博士学位——剑桥直到 1948 年才开放对女性授予学位。1885 年斯科特移居美国，成为费城附近布林莫尔女子学院数学系主任，主要从事高维代数曲线研究，1906 年被选为美国数学会副会长。

另一位数学荣誉考试的女优胜者是来自纽纳姆学院的菲利帕·福西特，她参加了 1890 年的考试，结果得到高出第二名 13%的惊人成绩。还是由于那个男女成绩分列的愚蠢规定，她没有获得 Senior Wrangler 的头衔，只是在宣布女生成绩时说她的分数高于本届状元。福西特的父亲是剑桥大学政治经济学教授，还当过邮政大臣与下院议员；母亲是早期的女权运动活动家，参与了创建纽纳姆学院的活动。福西特的事迹极大地鼓舞了 19 世纪末英国的女权运动，但是她仍然无法在英国一流大学找到合适位置。20 世纪初英布战争结束后她主动前往南非教书，回国后在伦敦郡议会负责教育工作。

1932 年，一位名叫多萝西的牛津女生来到剑桥纽纳姆学院，跟随卡文迪什实验室的贝尔纳作博士研究。贝尔纳是 X 射线晶体学这一新领域的权威，由于他和其他一些科学家的努力，X 射线晶体学成为一种被广泛应用的工具，对于确定生物分子结构发挥了关键作用。贝尔纳也关注社会问题、热心政治活动，可能他的兴趣太过广泛，最终没能在那个大有前景的晶体学与分子生物学交叉的方向迈得更远，而他的爱徒和女友多萝西却因证实青霉素结构与破译维生素 B₁₂ 结构等成就获得 1964 年诺贝尔化学奖。获奖 5 年后，她又破译了胰岛素的结构。多萝西也被视为利用 X 射线晶体学研究蛋白质大分子结构的先驱之一。多萝西 1947 年就当选为皇家学会会员，1965 年获得英国王室颁发的功绩勋章(Order of Merit)。多萝西 1937 年嫁给牛津历史学家托马斯·霍奇金。多萝西保持了自己的姓长达 12 年，直到 1949 年才改随夫姓，今日一般文献称她为多萝西·霍奇金。多萝西曾多次访问中国，与生物物理所的梁栋材等中国科学家有过密切的交流。她也多次出访苏联以及美国飞机轰炸下的越南北方，但始终不受美国政府的欢迎。

剑桥出身的另一位女性诺贝尔奖得主是 1975 年在达尔文学院获得博士学位的伊丽莎白·布莱克本。布莱克本出生在澳大利亚，后来移居美国，先后在耶鲁、伯克利及旧金山加州大学工作，因“发现端粒和端

粒酶如何保护染色体”，与格雷德和绍斯塔克一道获得 2009 年的诺贝尔生理学或医学奖。格雷德是她指导的博士研究生，也是一位女性；绍斯塔克则是供职于哈佛医学院的合作者。布莱克本拥有美、澳双重国籍，但是她的分子生物学基础是在剑桥学习期间打下的，当时她专门研究一种名为 Phi X 174 的噬菌体，博士学位导师是唯一两次获得诺贝尔化学奖的剑桥生物化学家弗雷德里克·桑格。

说起诺贝尔奖，最该提到的也许就是罗莎琳·富兰克林了，尽管她没有戴上那顶桂冠。富兰克林出生于伦敦一个富裕的犹太知识分子家庭，1938 年进入剑桥学习化学，属于纽纳姆学院。二战期间富兰克林曾研究煤与石墨的特殊性质，并由此获得博士学位。1951 年开始在伦敦大学国王学院从事 X 射线晶体衍射与 DNA 化学结构的研究，但是她与原来主持这项工作的威尔金斯之间产生了误会：威尔金斯认为她是自己的下属，而富兰克林则认为自己 的工作是团队总负责人物理学家监道尔指派的。威尔金斯在一封私人信件中称富兰克林为“黑暗女士”，可见两人之间的关系很僵。1951 年前后，英、美有好几个实验室都在从事遗传物质分子结构的研究。富兰克林在此期间做出了一些重要的工作，包括 1952 年 5 月获得的一张 B 型 DNA 的 X 射线晶体衍射照片，即后来被贝尔纳称为“有史以来最美的一张 X 射线图像”的 51 号照片。转年 1 月，威尔金斯在富兰克林不知情的情况下将此照片交给沃森，后者与克里克立即重启几乎陷入绝境的 DNA 双螺旋模型的建构。1962 年，沃森、克里克和威尔金斯因 DNA 双螺旋模型的发现而荣获当年的诺贝尔生理学或医学奖，而富兰克林已于 4 年前告别人世。

今日剑桥大学的本科生中约有一半为女生，研究生中女性的比例约为 40%。还出现了许多著名的女教授、女学者以及管理者。2003 年，剑桥大学选出了有史以来第一位女性的全职副校长(剑桥大学校长仅是一种礼仪性的荣誉头衔，当年的校长是伊丽莎白二世的丈夫爱丁堡公爵)，人类学家艾莉森·理查德，在她任上剑桥大学于 2009 年举行了隆重的建校 800 周年庆典。根据 2017 年的数据，剑桥大学的 31 所学院中，共有 11 所由女性担任院长，包括最古老的彼得豪斯学院在内，它可是倒数第二个接受女生的剑桥学院。

白云苍狗，世事难料，当年拼命阻挠妇女进入剑桥大学的老顽固们，一定在那个世界吹胡子瞪眼感叹人心不古了吧？



气象万千

【竺可桢指出，第一句“黄河远上白云间”中的“黄河”是以讹传讹，原诗应为“黄沙”。】

2018 年 3 月 7 日是中国气象事业主要奠基人、中国气象学界一代宗师竺可桢诞辰 128 周年。竺可桢一生著作极丰。他的《论我国气候的几个特点及其与粮食作物生产的关系》曾受到毛主席称赞。毛主席说，农业以八字宪法(只管地不管天，……还可以加上“光”(日光)和“气”(气候)；竺可桢的《中国近五千年气候变化的初步研究》享誉世界，发表后立即得到国内外科学界普遍赞扬。不仅赞扬他的科学结论，而且赞扬他开创了用历史记录和物候资料研究气候变化方法的先河。笔者对竺老十分敬仰，也经常拜读他的著作。最近粗读了《竺可桢文集》(上海科技教育出版社)中 1~4 卷(科学著作部分)。这里部分摘录了他文章中充满哲理的精彩点滴，与大家共赏。

最早指出二十四节气局限性

二十四节气是我国古代的重要发明，它使古人得以掌握农时，保证收成，使中华民族得以繁衍生息，兴旺发达。其功至伟。但是二十四节气毕竟是两千年前产生的，自有其许多局限性。所以，竺可桢早在 1944 年就说过，“现行之二十四节气，乃初汉时所定，只能适用于黄河流域，以之概论漠北岭南，则不啻闭门造车，削足适履”。这是说的二十四节气的适用区域有限。对二十四节气取名的科学性问题，竺可桢指出，即使在黄河中下游地区，二十四节气中四季开始的节气名也大都不符合事实。因为“此乃从天文观点而平均分配者，自农业气候的立场，则不能不以寒暑为主。故立春之后尚有雨水，顾

竺可桢著作之哲趣

■林之光

名思义(立春)应列在冬季；立秋以后尚有处暑，(立秋)应列在夏季”。他的意思是，“立春”节气尚未立春，“立秋”节气尚未立秋，从天文划分的二十四节气名不符当地农业气候实际。

有趣的是，他还很早就批评“许多人却以为中国古代没有阳历”，“过去总以阳历是从西洋传来的，西洋古代历法要比中国来得精密高明，这是完全错误的”。因为二十四节气就是阳历。

最早解释为何夏季风来自海洋却主旱江南

东南季风(太平洋夏季风)决定了我国东部地区夏季旱涝分布规律。东南季风强的年份，我国南方伏旱重而北方夏雨丰沛；反之，南方夏季雨量多而北方夏雨少。这个我们目前称为“南涝北旱”和“北涝南旱”规律的，就是竺可桢在上世纪 30 年代《东南季风与中国之雨量》一文中阐述的。

竺可桢在这篇文章里肯定了苏东坡“三时已断黄梅雨，万里初来舶棹风”的正确性。继而成功地解释了为何潮湿东南季风来自海上而却又主旱江南的原因。他说，东南季风水汽固然丰富，但因缺乏抬升动力造成水汽凝结，从而仍然不能致雨。文中用并不多的篇幅，但却令人信服的气象资料例子证明北方冷空气(东北风)是东南季风抬升的主要动力，因而“东南季风强，则长江下游主旱，而京津平原致潦(涝)”。他指出 1932 年 7 月就是这样的例子。相反，1931 年 7 月东南季风弱，长江中下游东北风(冷空气)盛行，东南季风中的水汽大量在这里凝结降落，遂造成“被水区域凡 7 万平方英里，受灾人民凡 2500 万人，淹毙人数约 14 万人”的严重灾害。

灾害性天气台风、炎暑亦有利

《竺可桢全集》中说，“然台风之影响，亦不

【她们向观众发放调查表，请他们列出 10 位女科学家的名字。多数人说不出来 10 位，不好意思，就认真地看完了演出。】

密涅瓦是罗马神话中的智慧女神，是智慧的象征。德国哲学家黑格尔说过：密涅瓦的猫头鹰只有在夜幕降临的时候才开始飞翔。其意思是，哲学必然是回顾反思式的，现实只有到事后方能获得理解。英国《交叉科学评论》季刊 2017 年第 4 期发表了原来学物理、现从事科学史研究的 Patricia Fara (帕特里夏·法拉)女士的文章，Minerva Scientifica: the owl that flies at dawn—women scientists, women composers(《科学密涅瓦：黎明时起飞的猫头鹰——女科学家和女作曲家》)。黑格尔说，密涅瓦的猫头鹰晚上起飞，她为什么要说“黎明时起飞”呢？

男女平等的大道理是尽人皆知的，但是直到今天，女科学家和女音乐家在其职业生涯中都难免碰到玻璃天花板。例如，中国工程院 2017 年增选出 67 位新院士，其中女性 4 名，这已经是 2009 年以来最多的一次。英国的亨利·伍德爵士在 1895 年创立了所谓“逍遥音乐会”，该传统延续至今。它指的是每年夏天英国广播公司在皇家阿尔伯特音乐厅组织的一系列音乐会，每年约有 60 名作曲家的曲目在此汇演，但从 1895 年至今，即使在女作曲家最出风头的一年，也只有 5 位女作曲家的作品露头。

于是，苏格兰女高音歌唱家 Frances M Lynch(弗朗西斯·M·林奇)年发起了一个项目，叫“科学密涅瓦”，其宗旨是让女作曲家创作出赞颂女科学家的音乐作品。这是个项目，其实也是个社团，因为项目参加者们拥有共同的愿景，相互间联系频繁。科学史学者法拉也曾积极参加科学密涅瓦的活动。该项目的宣传册上并没有绘制猫头鹰的形象，但是，法拉认为，如果科学密涅瓦的成员们拥有一只猫头鹰的话，它一定在黎明时振翅飞翔，宣告性别平等的乌托邦即将来临。

林奇在以往 30 年间一直担任 electric voice theatre (电声剧团)的艺术指导。电声剧团则是十几位音乐家组成的一个跨学科团体，他们在英国和欧洲各地巡演。其早期的节目包括合作性的加麦兰(一组印尼民族管弦乐)表演和两个歌剧，探讨战争带来的心理创伤。在该团体内的跨学科合作经历，使得林奇更愿意尝试新的跨学科项目。

科学密涅瓦的主要目标是赞颂女性在科学和音乐领域所取得的成就，从而鼓励年轻女性投身科学和音乐。目前，你若让百姓说出几位女科学家或女音乐家的名字，多数人只能说居里夫人和德国女钢琴家克拉拉·舒曼(1819—1896)。为了改善公众对女科学家和女音乐家的认知，科学密涅瓦就委托女作曲家围绕英国历史上的女科学家和当今仍活跃在科研一线的女科学家的生活和科研去开展创作，用音乐语言描述女科学家的生活，争取将其复杂的科学观念用音乐表现出来。在创作过程中，作曲家与科学家发生了有益的相互学习、沟通与合作。

2013 年，科学密涅瓦在普利茅斯大学举办了专题首演，演出内容是两个实验性的特别节目——将维多利亞时期的古生物学家 Mary Anning (玛丽·安宁)和 20 世纪杰出的昆虫学家 Miriam Rothschild 搬上了舞台。玛丽·安宁没有受过多少正规教育，但她自 12 岁起就开始贩卖恐龙化石，在实践中成长为化石专家。她曾有过三次重大的发现：1811 年发现了史上第一具完整的鱼龙化石；1821 年，发现了史上第一具蛇颈龙亚目的化石；1828 年，发现了双型齿翼龙化石，该化石被认为是第一个完整的翼龙化石。但她一直受到男性同行的排挤。在舞台上，玛丽·安宁的扮演者林奇将这位化石专家的抑郁心情表现得栩栩如生。在演出中，除了声乐部分外，还有女科学家或科学史家的配乐(专门为此节目创作的音乐)讲述。

为了吸引观众，科学密涅瓦动了很多脑筋。例如，在英国伦敦科学博物馆信息时代画廊举办的一次演出之前，她们向观众发放调查表，请他们列出 10 位女科学家的名字。多数人说不出来 10 位，不好意思，就认真仔细地看完了演出，而不是半途退场去参观别的内容。这场演出的讴歌对象，是英国大诗人拜伦的女儿爱达·拜伦，她是了不起的数学家，史上第一位程序员。从文学家拜伦到数学家爱达，刚好象征着科学和文学艺术之间应有的紧密关系。

自从 2015 年以来，在 Gulbenkian 基金会艺术部前主任 Sian Ede 的热情支持下，科学密涅瓦的活动频度急剧增加。仅 2016 年，她们就开展了 30 场活动，受众达数千人。在 2016 年爱丁堡音乐节上，科学密涅瓦的演出光荣获奖。科学密涅瓦的活动，尤其是围绕女科学家所创作的音乐作品之演出，受到了广泛赞扬。英国伦敦国王学院的一位科学家评论说，“歌手们的曼妙声音将抽象的科学概念人性化 and 具象化了”。

科学密涅瓦的最新作品围绕着为破解 DNA 双螺旋结构作出重要贡献的女晶体学家罗莎琳·富兰克林展开，凝聚着 4 位作曲家、4 位科学家和 4 位歌唱家的心血。

干旱也是资源

竺可桢在《改造沙漠是我们的历史任务》一文中，有一段颠覆当时人们一般观念的叙述，“一般人往往以为荒漠既为不毛之地便一定不能生长农作物。其实荒漠如能得到适当的水源，并加以人工的灌溉，反而能得到比一般土地更高的产量，原因是这种土壤在发育过程中没有受到淋溶的损失，矿物质丰沛，再加上荒漠地区一般日照较长，阳光充足。青海的柴达木和新疆的哈密、吐鲁番(干旱盆地)是我国小麦和棉花的高产区”。因为干旱地区阳光、热量资源比一般地区更充足，只是缺水。吐鲁番盆地能生产我国热带也不能生长的长绒棉，就是这个道理。还有，新疆的水果我国最甜，也是这个原因。

从科学看诗歌的以讹传讹

唐代王之涣著名的《凉州词》，“黄河远上白云间，一片孤城万仞山。羌笛何须怨杨柳，春风不度玉门关。”竺可桢指出，第一句中“黄河”是以讹传讹，原诗应为“黄沙”。“实际上黄河和凉州及玉门关谈不上什么关系(在凉州和玉门关根本也看不到黄河)。这样一(错)改，便使这句诗与河西走廊的地理和物候两不对头。”因为显然只有黄沙才能直上白云间，也才能与孤城、万仞山等荒凉的大西北相协调。这个意见对文学界影响很大。

再如，唐代诗人张籍《成都曲》中有“新雨山头荔枝熟”。但宋代当时因成都不能生长荔枝，因此有人认为张籍作伪，因为张籍没有去过成都。但竺可桢指出历史气候是有变化的，我国唐代温暖而宋代寒冷，因此张籍没有说谎。他还举出和张籍同代的白居易也曾有“自向庭中种荔枝”之句，而白居易居住的忠州和相邻的成都都在四川盆地，都在北纬 31 度。从而摆平了这桩诗案。

天眼

■余德浩

在偏僻的黔南山区，有一个叫大窝凼的洼地。在青翠的峻岭峡谷，有一座建筑叫“国之重器”。

那是世界最大的望远镜，钢环的直径足有五百米。那是仰望星空的“天眼”，昼夜探索着宇宙的奥秘。

“天眼”上镌刻着谁的名字？人世间传颂着他的事迹。有人说他是“天眼”之父，有人说“天眼”正是他自己。

他是谁？科学家南仁东，“天眼”建成之日他刚逝去。真是你，天文台的老南，频传的捷报久久等着你。

南仁东，你在哪里？深山悲切，哀悼你在古稀之年西去。南仁东，你在哪里？大地哭泣，追寻你望断无边的天际。

你没到天眼庆功的宴席上，也不在新科院士的行列里。你去了天宫庭院寻幽索隐，你飞向宇宙深处探测机理。

来去匆匆！你巡视着浩瀚广袤的星系。音容犹在！你仍然在华夏儿女的心里。

天然的巨碗，理想的工地，为了天眼选址你不遗余力。塔架上见到你攀登的身影，荒原里留下你奔波的足迹。

沧桑的面容朴实得像个老农，崇高的理想是为“天眼”奠基。聪明才智奉献给国家，圆梦中华从这里做起。

老南，你没有离去，依然活跃在科苑天地。老南，你没有离去，祖国和人民永远铭记你。

你还在这里，你就是“天眼”！“天眼”就是你！你还在这里，生命已和“天眼”熔铸在一起！

献身科苑探群星，射电天文大蠡囊。志在深山留足迹，魂归广宇觅蝉声。辉煌业绩利民事，精彩人生报国情。两个百年圆梦日，神州天眼耀征程！