

怀念周光召先生

潘建伟

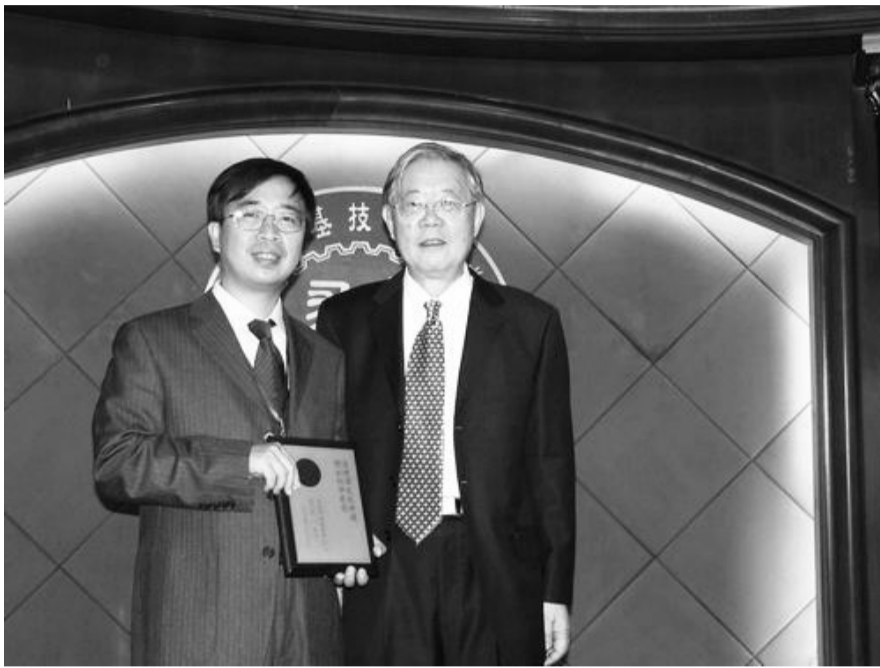
周光召先生曾任中国科学院院长、中国科学技术大学(以下简称中国科大)名誉校长,是科学界德高望重的老领导,但在我心中,光召先生更是令我们敬重的长辈。

早在20世纪50年代,年轻的光召先生就提出了粒子自旋的螺旋态以及流代数理论,在国际物理学界引起了巨大轰动。他原本可以在理论物理领域做出更卓越的成就,然而在祖国最需要的时候,他又全身心地投入到实验物理当中——为我国原子弹、氢弹的成功研制默默奉献青春。我上大学时,坚定地选择理论物理作为就读专业,其中重要的因素就是受到包括光召先生在内的许多爱国科学家感人事迹的影响。我相信不少同学、校友来中国科大学习理论物理,同样是受到了光召先生的影响。他的事迹和言论给我以深刻的启迪,他的行动和成就给我以莫大的激励。

首次有幸见到光召先生并近距离聆听他的教诲是在20年前。记得那是光召先生从瑞士出访回来的第二天,时差还没有倒过来,应该是非常辛苦的。时任中国科大党委书记的郭传杰教授把我带到光召先生家里,让我向他介绍我们研究团队在量子物理和量子信息方向上的研究进展。光召先生对此兴趣颇浓,原本安排半个小时的谈话延长至一个多小时。他对量子信息科技的关注和对我们科研进展的认可,让我深受鼓舞。

那段时间,由于我国量子信息实验研究尚在起步阶段,需要与世界上优秀的科研团体合作,并学习他们的先进技术和经验,因此,我很多时候是国内外两头跑,一方面在中国科大实验室大力推进研究工作,另一方面在奥地利和德国进行合作研究,学习他们的先进技术,第一时间掌握国际量子信息领域的前沿。这本是推动我国量子信息研究迅速实现赶超的有效行动,但却招致了对我“假回国”的质疑和非议。令我感动的是,光召先生力排众议,提名当时年仅30多岁且无任何头衔的我作为“求是杰出科学家奖”候选人。而在此之前,获得该奖项的多是包括“两弹元勋”和载人航天功臣在内的杰出科学家。光召先生的鼎力推荐让我备感老一辈科学家对年轻人的呵护和关怀,这位科学家大家充满远见的坚定善意的支持,一直是我在中国科大全身心组建团队开展长远工作的重要精神支柱。

2005年,中国科学技术协会在新疆举办年会上,光召先生是我“求是杰出科学家奖”的科研成果介绍人。在我获得该奖之后,他拉着我的手语重心长地说:“你从此以后做事情要低调一点,安心做学问,不浮躁,要潜心于你的研究



2005年,潘建伟与周光召(右)在“求是杰出科学家奖”颁奖典礼上。

潘建伟供图

工作。”在荣誉面前如何保持本色、在成功面前如何迎接更大的挑战……他当时跟我耐心地谈了很多。转眼多年过去了,每当我在科研上克服重重困难,在量子信息理论和实验前沿取得一些成绩时,都能体会到光召先生谆谆教诲的深刻内涵。

时光荏苒,再次见到光召先生已是将近10年后。2011年,光召先生由于突发脑出血一直在北京医院住院。2014年1月13日下午,我到北京医院探望光召先生。我至今仍清晰记得,光召先生见到我时主动向我招手,然后非常认真地听我介绍科研工作进展,尤其是“墨子号”量子卫星的研制进度和计划开展的科学研究任务。尽管他那时已经不便言语,但他的眼神中充满了亲切与欣慰,特别是每到关键之处他都会捏捏我的手,表达他的关注。我还注意到,光召先生病榻旁放了很多书籍,而他正在看一本大数据方面的书。2014年正是大数据研究和应用蓬勃兴起的时期,光召先生即使在卧病之中仍然关注着社会经济的发展和科技的前沿,让我深切感受到光召先生作为伟大科学家的那一份对科学、对国家的真挚热爱。

万未料到,又是一个10年过去了,光召先生竟已离我们远去。在悲痛之余,我们更应该思考的是如何践行当代科技工作者的使命担当,将老一辈科学家的精神传承下去。光召先生最为人

熟知的成就就是对“两弹一星”的重大贡献。“两弹一星”的成功研制为我国在建设初期赢得了和平的发展环境,巩固了我国的大国地位。老一辈科学家已经完成了他们的使命,当代科技工作者又肩负着怎样的使命呢?党的十八大以来,党中央提出了创新驱动发展战略,将科技创新摆在国家发展全局的核心位置,就是为了转变经济发展方式,形成国际竞争新优势,增强发展的长期动力。因此,新时代科学家的重要使命就是努力突破重大科学问题和关键核心技术,将创新主动权、发展主动权牢牢掌握在自己手中。特别是在当前复杂的国际形势下,我国多个关键领域面临“卡脖子”难题,实现高水平科技自立自强尤为重要。

在我们从事量子信息科技研究的过程中,不仅得到了光召先生的直接关怀和支持,光召先生以及所有“两弹一星”功勋科学家服务国家需求、不畏艰难险阻的精神,也一直激励着我们坚持创新前行。如同老一辈科学家所坚守的那样,我们坚信从事的是有益国家的事,一切质疑和困难终将只是插曲。让我们感到自豪的是,在国家的大力支持和广大量子信息科技工作者的共同努力下,今天我们在这一新兴领域已经实现从跟踪、并跑到部分领跑的跨越,量子信息科技已成为我国能够与欧美发达国家角逐国际竞争制高点的战略科技领域。

1999年,在中国科学技术协会首届学术年

会上,光召先生做了题为《历史的启迪和重大科学发现产生的条件》的主旨报告。他在报告中指出,物质条件在重要科学发现过程中是必要条件,但不是充分条件。在创造了必要的物质条件后,能否取得重大科学发现,完全取决于主观能动性,在科学家群体中形成使命感和凝聚力、创造促使创新思维产生的学术环境、吸引优秀人才和选择学术带头人,将起到更关键的作用。

20多年过去了,我国的经济建设取得了举世瞩目的成就,科研条件大幅改善,在量子信息领域已形成国际上较为全面的布局。正如光召先生所指出的,我们现在已经具备了必要条件,更加迫切的则是营造充分条件——科学家的使命感和凝聚力。量子信息科技发展到今天,已经兼具了前沿科学和大科学工程的特色,需要多学科交叉和各项关键技术的集成,协同攻关是必由之路。而从外部来看,随着我国量子信息科技在多个方向不断取得国际领先,美西方国家不断加大对我国该领域的打压和遏制。面对量子信息科技自身的发展趋势和严峻的外部挑战,数十年前的“两弹一星”事业所蕴含的使命感和凝聚力,在新时代仍然非常值得我们思考和学习。

在我的理解中,使命感是将个人和团队的科学兴趣与国家在量子信息科技领域的战略部署相结合,服务国家和社会经济发展,如同光召先生当年毅然用已所学投身核武器研制,目标都是为了国家的战略需求;同样,凝聚力是按照国家的整体战略部署在各自方向上协同攻关,心往一处想、智往一处谋。在困难年代,光召先生等老一辈科学家为了国家需要义无反顾地舍弃“小我”、成就“大我”,为后辈树立了光辉的榜样;在新型举国体制的今天,发扬“小我”、融入“大我”,当代科技工作者更是义不容辞。

新中国成立时,光召先生只有20岁,他经历了中国从苦难、振兴到强大的年年岁岁。他本来是卓有成就的理论物理学家,为了国家需要立刻投身到核武器研制。如此的坚毅转身,饱含着他为实现国家强盛和追求民族利益的执着。无论从哪个角度看,光召先生都是后辈的楷模,不愧为伟大的爱国者、伟大的科学家、卓越的领导者。在当今国际形势下,光召先生所践行的自立自强精神更显得弥足珍贵。作为后辈科技工作者,不负前辈期待、戮力攻关创新,将个人的科学追求融入到建设科技强国的伟大进程中,就是对光召先生最好的缅怀!

(作者系中国科学院院士、中国科学技术大学教授)

纳米镀膜给电子产品穿上防水“外衣”

以前手机掉进水里就会面临报废风险,而现在不少手机已经具有高等级防水功能。这一看似不起眼实则带来极大便利的进步,主要源于近些年迅速发展的纳米镀膜技术。纳米镀膜相当于给产品整机或元器件穿上一件防水防潮、耐腐蚀的纳米“外衣”,可大幅提高产品使用寿命。目前,纳米科技已经广泛应用于我国新能源、新材料等领域。

近日,江苏菲沃泰纳米科技股份有限公司(以下简称“菲沃泰”)研发的纳米镀膜一站式解决方案更进一步,可全面解决电驱动系统在复杂环境下的耐压和防腐问题,为新能源汽车核心部件提供有力保障。该方案已在新能源汽车领域的头部企业项目中实现量产。

“从手机、耳机、电子阅读器等电子消费品,到无人机、汽车产品核心部件,纳米镀膜技术的应用范围越来越广泛。”菲沃泰研发总监夏欣告诉科技日报记者。

真空沉积的纳米薄膜是一种通过在真空环境中沉积材料制备出的薄膜。这种薄膜的

厚度通常为纳米级别,广泛应用于消费电子、工业控制和新能源等领域。“此前,电子产品通常采用结构防护,或者给密封处涂上一层防水胶等。但随着电子产品逐渐微型化、轻量化,这些防护方式不再满足要求。”夏欣说。

早在20世纪60年代,学界已探索出等离子体增强化学气相沉积(PECVD)技术,但多应用于半导体行业。通俗来讲,PECVD是利用等离子体发出的能量,让气体发生化学反应并沉积在基体表面。“该技术的难点在于,要设计科学合理的等离子体装置,同时找到合适的材料,让等离子体作用于这种材料,激发生长出符合要求的薄膜。”菲沃泰材料研发总监康必显说。

这种技术制备的膜层更为均匀、表面质量更好、应用范围更广。但国内尚没有装备可将这一技术应用到消费电子领域,形成标准化生产。

菲沃泰针对上述难题进行了多年攻关,研发出国内首台FT-35X行星转架纳米镀膜等

离子化学气相沉积设备,解决了纳米镀膜工艺复杂、涂层不均匀、功能单一、结合力差等问题。此举实现了纳米镀膜领域国产量产设备零的突破,打破了智能化电子产品防护领域由国外品牌垄断的局面。

菲沃泰相关技术人员介绍,该装备通过精确控制等离子体来沉积高质量薄膜。由这套装备制备的纳米薄膜具有非常特殊的微观结构:薄膜下层是致密结构,上层是具有一定粗糙度的结构。两层结构相互补充为产品提供液体防护能力,使得电子产品具有高等级防水功能。

该装备生产的多功能纳米薄膜具有拒水性、耐腐蚀性和防潮性,可实现IPX8等级防水,即将电子产品在大于1米深的水中浸泡30分钟以上仍能正常使用。目前,菲沃泰的纳米镀膜已应用于华为、小米、vivo等科技企业。截至2023年底,该纳米镀膜技术已经累计为10亿多部手机及配件、3亿多个耳机及配件和5000万多个LED产品提供防护。

业界分析,目前,PECVD纳米薄膜的应用领域已从整机、结构件的表面防护拓展到内部元器件、电路板及芯片的保护,为纳米薄膜打开了广阔的市场空间。除了消费电子行业,PECVD技术在光学仪器、汽车电子、医疗器械、电动机构等行业领域也有着广泛的应用前景,例如汽车行业中的各类传感器、三电系统、控制器和执行器模块的保护,医疗行业的助听器组件防水防汗、各类医疗器械的组件防护等。纳米薄膜可以为这些电动机构提供绝缘、防腐、防盐雾等持续保护,提高产品的使用寿命和使用体验。

“通过纳米级材料的精准控制,我们实现了汽车零部件及总成性能的全面升级。”康必显说,这种防护解决方案不仅大幅提升了产品的耐久性、抗腐蚀性、防水防污、防硫化及耐压绝缘等关键性能,还满足了汽车行业绿色化、智能化转型的需求。同时,菲沃泰还实现了纳米镀膜技术在汽车产品核心部件上的量产应用。

(科技日报记者 操秀英)