

他是中国第一枚探空火箭技术负责人，他是中国第一枚运载火箭“长征一号”总体方案设计师，他是中国第一颗返回式卫星总设计师，在中国的18种型号火箭中，有12种是他担任负责人设计研制出来的！他就是“两弹一星”功勋奖章获得者——王希季。

拒绝优厚待遇踏上归途

1921年7月26日，王希季出生在云南一户商贾之家。父亲王毓崑饱受商场沉浮，因此不愿孩子再身陷商海，唯一的心愿是希望他们能学一门手艺，过上平静的生活。但王希季不甘平庸，勤奋刻苦，在昆明读书时就已小有名气。1934年，时年13岁的王希季，因在全市小学毕业会考中成绩第一而被誉为“春城小状元”；初中毕业后，他又以第一名的优异成绩考上当时的云南名校昆华高级工业职业学校的土木科；1938年，还在读高二的王希季，应同学之邀，参加了刚迁至昆明不久的西南联大的招生考试，考取了该校工学院机械工程系。

1940年，日本侵略军占领越南后，频繁轰炸昆明。炮火连天，尸横遍野，哀嚎震天。同胞的鲜血点燃了王希季的怒火，然而，那时的他却只有欲哭无泪的悲叹：国弱万民哀。

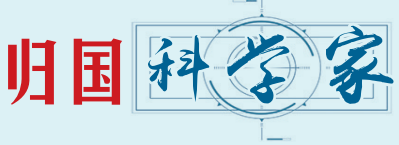
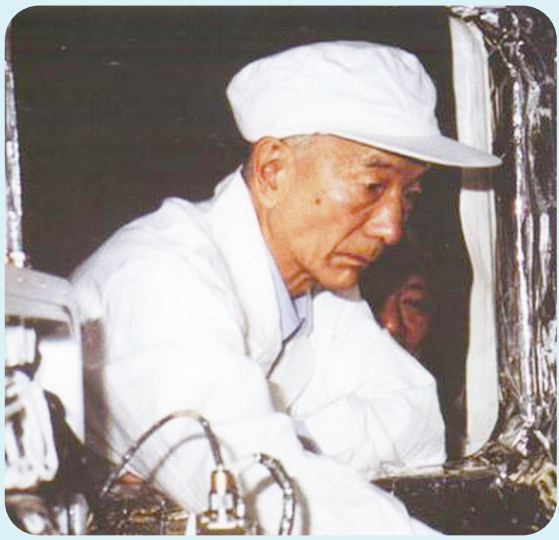
一幕幕惨绝人寰的场景，是他今生不曾抹去的痛。年轻的王希季怀揣“多学知识、振兴民族工业，以此救国”的决心，在20世纪40年代末，以优异成绩考入美国弗吉尼亚（理工）学院，就读于动力与燃料专业。

王希季之所以留学，其初心是为了学成归来建起一所大电厂为家乡造福，以改变当时昆明电力缺乏的问题，避免因电力缺乏影响人们的生活与学习。

1949年12月，他以优异成绩获取了科学硕士学位。正当他准备进一步攻读博士学位时，刊登在《纽约时报》上的两张照片：南京路上好八连、中华人民共和国成立，改变了他的求学计划。

王希季：中国航天事业的“铺路石”

□ 陈文静



王希季，白族，1921年7月26日生于云南昆明。中国科学院院士、国际宇航科学院院士，我国著名航天专家，一生致力于中国航天空间技术的研究、发展，尤其在卫星返回关键技术研究方面作出卓越贡献。曾任航天工业部总工程师、中国空间技术研究院副院长及科技委主任、小卫星首席专家、双星计划工程总设计师等职，负责完成了我国第一颗返回式卫星的技术设计，并首发成功。他两次荣获国家科学技术进步奖特等奖，并于1999年荣获“两弹一星”功勋奖章。

的求学计划。

当曾经历过军阀混战、国破家亡的王希季第一次看到真正为老百姓服务的军队时，他为此激动不已。虽然刚刚建立的新中国满目疮痍、百废待兴，但他决心要报效祖国，投身到新中国的建设当中。

1950年初春，29岁的王希季拒绝了美国数个电厂待遇优厚的工作邀请，踏上了驶回祖国的邮轮。王希季与同船其他的中国留学生聚集到甲板上，憧憬着未来。当这位踌躇满志的年轻人仰望太平洋上空的满天星斗时，他怀揣着“建立大电厂，解决中国工业发展的根本问题”的理想，他或许没有想到十年后，由他主持研制的中国首枚液体燃料探空火箭，将刺破浩瀚苍穹。

主持“长征一号”运载火箭研制

回国之初，王希季在大连工学院任教。教学之余，他仍在心中勾画着大电厂的蓝图。1958年11月，在毛泽东发出“我们也要搞人造卫星”的进军号令不久，王希季被调到上海机电设计院，担任探空火箭的技术负责人。然而，参与研制我国第一枚探空火箭的这支队伍，绝大多数是刚出校门不久的青年人，平均年龄不到30岁。有的年轻人甚至还没毕业，就拿着组织上的调令报到了。时年37岁的王希季面对挑战，带领着“娃娃军团”开始了边学边干的艰苦探索：缺

乏技术，他找来资料自己先学，再给年轻人讲课，自嘲为“现学现卖”；来不及新建试验室，就把厕所改装成测试室；来不及建通信线路，就用手势或用人传递叫喊的方式进行试验场的联络；没有吊车，就用类似于古老的辘轳的绞车把火箭吊上发射架；没有燃料加压设备，就用自行车的打气筒把气压打上去……很多“土办法”成为当时解决技术性问题的关键。

仅用了短短9个月的时间，由王希季主持研制的我国第一枚液体燃料探空火箭T-7M就奇迹般地诞生了。1960年2月19日，在上海郊区一个由稻田改建成的简易发射场上，“T-7M”昂然屹立在发射架上，虽然飞行高度只有8公里，却标志着我国已经在奔向太空的征程中迈出了关键的第一步。

20世纪60年代，王希季受命主持“长征一号”运载火箭的研制任务。他根据我国工业和技术的现状，提出了对于“长征一号”运载火箭切实可行的总体方案和设计。1970年4月24日，“长征一号”运载火箭将我国第一颗人造卫星“东方红一号”送入太空轨道。随着中国航天事业完成了从无到有、从有到强的奇迹蜕变，王希季也已从火箭的“门外汉”成为航天事业领头人。

太空要有中国一片天地

火箭发射、卫星升天，国人飞天之梦似乎也不再是遥不可及的事情了。当苏联人加加林进入太空轨道并返回地面后，王希季就十分关注载人

如何打开神奇的纳米世界？

□ 赵宇亮

赵宇亮，中国科学院院士，国家纳米科学中心主任，中国科学院纳米生物效应与安全性重点实验室主任，科技部纳米重大研究计划总体专家组副组长，多次担任国家973计划项目首席科学家，中国科学院先导专项首席科学家。上世纪末本世纪初，赵宇亮参与发现了元素周期表第113号元素：铊。2001年，他成为国际上最早提出纳米毒理学并开展纳米生物安全研究的几位学者之一，他的开创性工作揭示了纳米结构与效应之间的关系，被国际上誉为“引领科学家”。他曾两次获国家自然科学奖二等奖（2012年、2018年），中国科学院杰出科技成就奖（2019年），TWAS化学奖，中国毒理学杰出贡献奖，全国优秀科技工作者等。

纳米有何神奇之处

什么是纳米？纳米本身只是一个尺度的单位，就是10的负9次方米，相当于10亿分之一米。纳米技术真正进入科学界的视野，或者说被科学界高度重视，开始于1981年扫描隧道显微镜被发明以后。

可能迄今为止，还没有任何一个学科像纳米技术这样，引起了全世界如此高度的关注。大概全世界有60多个国家专门成立了国家层面的纳米研究计划，我们国家也不例外。中国纳米技术、纳米科技的研究大概起源于20世纪80年代后期。在纳米尺度下我们所看到的事情，跟我们在宏观世界理解的东西完全不同。在纳米这个尺度下，这些功能来自它的一些特殊的效应，比如一克的颗粒直径为5个纳米的氧化铝，它的比表面积有多大？相当于一个篮球场这么大。比表面积是什么？小小的一克氧化铝怎么会有这么大的比表面积？简单说来，比表面积可以这样理解：无论什么物质，它都是由大量的微粒组成的，所有这些微粒的表面积加起来就是这种物质的比表面积。显然，一克氧化铝的比表面积肯定要比它的表面积大很多，完全展开之后，有一个篮球场那么大也就容易理解了。同样是一克氧化铝，如果组成它的微粒尺寸不同，那比表面积就会不一样，最终会导致出现不同的特性。

纳米科技如何颠覆材料研发

纳米科技问世不久，曾经风靡一

时，那时人们最早接触到的，可能就是形形色色的“纳米材料”了。一些不良商家打着纳米科技的招牌夸夸其谈，推出了诸多类似“纳米内裤”“纳米鞋垫”之类令人哭笑不得的所谓高科技产品，宣称具有各种神奇的效果，许多不明所以的消费者上当受骗之后，甚至误认为纳米科技就是个骗局。其实，真正的纳米材料确实具备许多神奇的特性和功能，它们是使用纳米技术，在纳米级别上，对某些材料从微观结构上进行设计的改造，从而脱胎换骨，获得新生。这些需要科学家们坚持不懈地反复试验，经过漫长而严谨的研发之路，最终才可能走向市场，进入生活。

以纳米医药技术为例。现在的药物叫作分子药物，到目前为止，人类所有的诊断和治疗都是建立在这些分子和分子之间的反应基础上的。纳米药物则是单分子聚集到一起形成了一个颗粒，所以纳米药物也可以叫作颗粒药物。这个颗粒，因为有一个表面，就可以在表面装上很多不同的药物在里面，然后通过控制它的释放，可以一层一层地往外放。纳米药物，我们有时也叫它智能药物。它更适合于复杂的疾病，像肿瘤、心脑血管疾病的治疗。

另外还有化妆品。现在化妆品里面用的材料几乎100%都是纳米材料。20世纪80年代在国外的時候，只要有一个女性从走廊的那一头走过来，你就看出她是化了妆的，因为那时妆上得很浓。但是现在大家化了妆以后，一般看不出来了，原因是化妆品所使用的是纳米材料，很细，用量比原来少了很多。现在的化妆品，尽管它不叫纳米化妆品，但是实际上使用的都是纳米材料。再有就是智慧城市。无传感就无

智能，智能技术最大的一个核心的部件就是传感器。传感器里面有两个核心的东西：一个是微纳器件，一个是敏感材料。传感器表面的敏感材料大部分都属于纳米材料。获取周围的温度信息、物体的位置信息、压力信息、时间信息，以及空气中间的有毒气体等，都是靠敏感材料。承载这些敏感材料的器件，都是通过微纳加工技术加工出来的，这是靠纳米技术发展起来的一些加工技术。

在能源方面，太阳光加纳米催化剂，把水分解成氢和氧，这个技术最近几年发展很快。在纳米催化剂出来之前，原来分解效率大概只有1%左右，通过纳米催化剂的使用，分解效率已经达到了百分之十几。这有可能引起整个能源领域的变革。在能源环保方面，比如现在的新能源电池技术，现在性能最好的电极或隔膜都是纳米材料。

纳米催化，中国应该是世界上做得最好的。通过纳米催化剂的设计，可以在一些反应里面，达到没有副产物，没有副产物就意味着没有废水向环境里排。如果采用纳米催化，能够100%达到单一的产物，那将来化工厂在哪儿都可以建，不需要跑到荒郊野外、不见人迹的地方去建。所以这些技术的发展，会给我们的生活、产业带来变革。

纳米磁性材料，它的一个很大应用就是储存介质。20世纪90年代，3.5英寸的磁盘出现，大概能存1.44兆字节。现在，我们每个人在钥匙链上都挂着小小小的一个U盘，差不多增加了11倍的存储量。这个技术原理就是纳米材料巨磁阻效应所带来的变化。

纳米材料在航天航空里面也有应用。航天航空最大的一个问题就是减重，纳米材料的强度和重量，恰恰能



满足这个要求。还有纳米加工技术。我们现在的计算机、手机做得越来越小、越来越薄，就是随着微纳加工技术的发展实现的。纳米技术在农业方面也有大量应用。除了中国农科院在研究纳米农药、纳米肥料以外，纳米技术在农业里面的应用比我们想象得还要更尖端，跟我们传统的农业完全是两回事情，是把不同的技术，包括纳米技术就是微纳传感、信息处理技术以及大数据的算法技术全部融合到一起。

还有纳米技术和超材料。超材料完全是人工设计的一种可以超越自然界一些功能的新材料。我们可以设计一个结构，这个结构是纳米尺度的，然后把这个结构组装成一定的阵列。这个时候会发现它产生了一些新的功能，这些功能是我们原来没有预计的，或者说以原有的知识、原有的理论、原有的东西所外推出去是没法预测的那么一类材料，这一类材料也是纳米技术发展的过程中逐渐出现的。

谁掌握了材料，谁就掌握了世界

材料实际上是我们很多技术的源头，很多技术如果你往前溯源，溯源

航天工程，并将之提上日程。

1971年，我国着手开展载人航天研究，并将这个项目命名为“714工程”。而此前，王希季就已接受有关单位的要求，对载人飞船总体方案进行论证。当“714工程”下达后，王希季又参与了“曙光一号”飞船的研制。然而，“714工程”实施不久，终因诸多原因被搁置下来。

20世纪80年代，我国“863”计划开始启动，中国载人航天工程再次迎来了发展契机。时任中国空间技术研究院科学技术委员会主任的王希季，根据长期的实践经验和对国情的深刻分析，建议我国应以空间站系统为目标，从载人飞船起步来突破载人航天技术，而且就载人航天关键技术之一的回收技术，我国已有17颗回收式卫星的基础，是符合国情的。中国“神舟号”载人航天工程方案就此基础初步形成。

1999年，“神舟一号”实验飞船成功地完成首次无人状态下的试飞。这是中国航天技术的重大突破，使国人飞天梦想指日可待。王希季又根据国际最新动态，马不停蹄进行下一步研究与讨论。

王希季在认真研究国外案例与经验的基础上，提出载人空间实验室是发展空间站之前不可逾越的步骤，认为实验室在发射时已带足物资和设备，中途不能供给；空间站则具备物资补充和设备更换的功能，不仅可供航天员巡访，而且能够长期在内生活和工作。王希季这些创新战略性的建议与设想，为中国载人航天事业的发展奠定下坚实的基础。

王希季说：在太空这个世界各国争夺的新领域，中国不仅要有一席之地，更要扩大到一片之地。为国家需求，他多次转行，在探空火箭、返回式卫星、载人航天等领域完成了多项首创工作，为祖国航天事业打好了地基。老骥伏枥，志在千里。如今，已经101岁高龄的王希季，仍在为我国航天事业作贡献，关心着“中国制造2025”，研究着“互联网+航空”的新项目。王希季用一生的奉献，践行了他的誓言：我愿做太空的铺路石！

到最后，其实就是材料上的变革。有人问我：纳米技术是不是无所不能？我说：不是，但是纳米技术无处不在，它几乎是一个覆盖全科学的领域。目前，纳米技术在生物医药领域的广泛应用正越来越受到世界各国的重视。我们团队在2001年就创建了中国乃至世界第一个“纳米生物效应与安全性”实验室，专门研究纳米尺度颗粒和纳米结构物质对生命的影响，实现了纳米毒理学领域在中国的起步、形成和发展，使中国在该领域成为最具影响力的国家之一。

纳米技术在生物健康领域也起到了巨大作用。在抗击新冠肺炎疫情方面，上文提到的磁性纳米颗粒，它可以吸附和病毒相关的一些蛋白，包括抗体，这样可以用它来做很多检测。还有就是通过纳米颗粒去改造一些药物，提高药物的稳定性。把纳米颗粒作为治疗药物的载体，让它去输送药物，定点地输送到某一个部位，比如说输送到肺、输送到肝。这种定点的输送，通常叫作靶向性，这也是纳米技术在新冠肺炎研究中很重要的应用。

静电纺丝技术也是伴随纳米技术发展起来的。这个技术的过滤性和孔径率，都可以很容易调节。新冠病毒大概是120多个纳米大小，我们可以精确地调控纳米织物孔径的大小，把病毒挡在外面，这个技术可以用于生产口罩、防护服。

针对肿瘤的治疗和诊断，一直是纳米技术里面最为活跃的领域。把纳米技术和生物技术结合起来，这可能是人类发生技术变革的一个非常重要的突破口。

纳米技术的发展，给人类开辟了很多新的领域，也开辟了很多新的技术，这些技术正在不断地悄无声息地影响着我们的生活。希望有更多的人能够加入纳米技术这个行业里面来，尤其有更多的企业家和金融机构能够加入纳米科技领域，让我们把这个前沿科技，变成中国科技创新的强大力量。



学习时报与央视中国经济大讲堂合办



更多精彩内容扫码看视频