



破解燃煤之急的年轻人

中青报 中青网见习记者 杨洁

小隐隐于野，大隐隐于市。

在大连市沙河口区，绿树环绕的大花坛后，立着一块中国科学院大连化学物理研究所的牌匾（以下简称“大连化物所”），将所区与城市的喧嚣隔绝开来。院内是别有洞天，依山而行，山脚是催化基础国家重点实验室、能源基础楼，山上可见化工楼、能源楼、分子反应动力学国家重点实验室、生物技术楼等，蝉声彻，宿鸟幽鸣。

在新中国成立之初，大连化物所成功开发了水煤气合成液体燃料技术，为我国石油工业的恢复发展作出了重要贡献，应国家之所需，一代代科技创新成果从这里走出。催化科学先驱者之一的张大煜先生、化学激光的奠基人和开拓者张存浩先生，以及20多位两院院士先后隐居于此。

新时代，我国提出了加快绿色低碳科技发展的新命题。大连化物所新一代的科学家们，组织实施“洁净能源关键技术与示范中科院战略性先导科技专项”，围绕化石能源清洁高效利用、清洁能源多能互补与规模应用和低碳化多能融合战略三条主线，集合了中科院20多家能源领域研究所及大学优势研究力量，至今已突破55项关键技术，完成29套工业示范装置开工建设，带动投资1500多亿元。

他们从方寸实验室到万亩工厂，以能源技术革命推动了能源革命。他们，是破解能源变革难题的新一代。

燃煤之急

一个人最大的幸运，莫过于在他年富力强的时候发现了自己的使命。

1999年，大连化物所研究员丁云杰在30多岁时就找到了自己的使命。那一年，他担任了碳化学与精细化工催化研究组组长，从事合成气转化和精细化工催化等领域的研究。

在此之前很长一段时间，人们对我国能源的印象还停留在石油大会战的盛况。以铁人王进喜为代表的大庆油田工人们，喊着口号，宁肯少活20年，拼命也要拿下大油田。这一代人用铁人精神，结束了“洋油时代”，基本实现自给。

石油资源短缺，原油主要依靠进口。我国存在“富煤、贫油、少气”的资源结构，形成以煤炭为主的能源消费结构。中国科学院

□ 张渺

咔嚓，人类位于太空的相机，给宇宙拍下了一组高清照片，分别是高悬于夜空中的悬崖、深黑宇宙背景中的五重奏、夜色里一圈明亮的环。宇宙中时刻有恒星诞生或死亡，这些瞬间化身宏伟美丽的画面，被人类记录了下来。

美国国家航空航天局（NASA）新的詹姆斯·韦伯太空望远镜，在红外光下拍摄的照片，首次揭示了此前不可见的恒星诞生区域。当地时间7月12日10时30分，NASA发布了首批全色图像和光谱数据。

7600光年外，船底座星云拥有一座大约7光年高的宇宙悬崖，它位于一个年轻恒星形成区域的边缘。其内部巨大的气体空洞，让山脉看上去呈现出令人无法想象的崎岖走势。雕出那空洞的刀，是强烈的紫外线辐射和恒星风。气泡中心巨大而炽热的年轻恒星，制造了它们。星云的壁，被这把刻刀不断腐蚀，炽热的电离气体和热尘埃被抛洒出来，仿佛蒸腾在山峰上的云。

史蒂芬的五重奏，听上去更像是一首轻快的蓝调民谣，但它实际上是一组致密星团的名字。1877年，天文学家在马赛天文台发现了它们。而今，它也拥有了一张足够高清的照片。当一个星系耗费漫长的岁月穿过一群星系团，星辰的引力相互作用，气体、尘埃和恒星的尾巴从数百万年轻恒星组成的星团中拖拽出来。这个过程某个瞬间被记录成影像，韦伯望远镜捕捉到了民谣里巨大的冲击波。

还有46亿光年外飞鱼星座南部的SMACS 0723星系团。恒星的光芒走了46亿年的时间，终于跋涉到了地球上，投下一个实际上属于历史的影像。人类无法拥有漫长的生命去目睹有关宇宙和星辰的生死，但当我们通过一张高清图望向宇宙，就仿佛看到了时间的尽头。

拥有这些照片之后，研究人员将会更多地了解星系的质量、年龄、历史和组成。韦伯的另外两个仪器也获得了光谱数据，将帮助研究人员识别更多关于遥远星系的细节。

数据显示，来自某个星系的光，在韦伯的镜子捕捉到它之前，已经传播了131亿年，那是大爆炸发生后不久！

当然，这里的不久，用的是宇宙尺度。

这些影像包括了迄今为止最清晰的遥远宇宙红外图像，展示了韦伯将如何帮助我们揭开一些问题的答案。这将帮助我们更好地理解宇宙，和人类在其中的位置。NASA局

院士、大连化物所所长刘中民说。

面对这样的国情，新一代科技工作者要打响一场可行的煤炭清洁利用的技术革命。丁云杰团队的秘籍是，掌握以钴催化剂和以之为核心的工艺技术，实现“煤变油”的科技突破。

攀登科学高峰，从无疑径可走。深夜11点之后，丁云杰办公室的灯还常常亮着。基础研究的主要意义在于从大量研究信息中鉴别真伪，获取和理解基础理论中的概念和精华。丁云杰感慨，虽身处宏观世界，但要把研究视野钻进微观世界，从原子、分子水平上理解化学反应。

其中的技术难题常人难以理解。用1992出生的青年科研人员赵子昂的说法是，这是一项能源转化研究，能够化解国外对石油封锁的危机。这项研究从实验小试、中试再到工业化已历经20年。

这足以跨越一个科学家的中青年时代。

科学接力

破解燃煤之急的难题，需要几代人的接力。

1999年，潘秀莲赴德国弗朗和费界面工程与生物技术研究所，开展无机氧化物膜和金属膜的制备和催化研究工作，4年后完成博士后工作，她回到大连化物所，加入包信和院士团队。在这场能源技术革命中，他们走出了一条合成气制烯烃的能源技术创新之路。

2007年，他们就提出采用双功能耦合催化剂体系，探索合成气直接转化制低碳烯烃的构想。这是一个让人激动万分的科学构想，如果能够实现，对传统工艺路线是一个颠覆性变革，对我国能源安全战略也具有深远意义。

这项研究，耗时近10年。

其间，团队憋着劲向着最初的构想进发，探索路上充满各种挑战和困难。在团队不懈努力下，终于开创了煤基合成气直接转化制低碳烯烃的新途径。就像包信和院士说的那样：科学研究，只要方向对，就不怕路途遥远。只要坚持，再冷的板凳也能坐热。

2016年3月，《科学》杂志发表了这一研究成果，并同时发表了一篇令人惊奇的选择性为题的专家评述文章。专家称，这一原理上的突破将带来工业上的巨大竞争力。

一位从事费-托制烯烃技术研究20多年的德国专家听闻后，沮丧地说：“这个点子为什么不是我们先想到的？”

包信和自豪回应：“这一次也该轮到我們了。”

这期间，团队在该研究方向上，除了申报多

件中国发明专利和国际PCT专利外，没有公开发表一篇相关研究的文章。

功成不必在我，是难得的科研胸怀。

大连化物所的科学家们展开了一代代的科学接力，研究所的前辈中流传着这样一句话：作为国家队、国家人，心系国家事，肩扛国家责。

推向工业化

从榆林机场驱车两个小时才能到达合作的化工厂，从2019年开始，戴着安全帽，身着灰色工装，潘秀莲，这个身形瘦小的女科学家带着团队往返于大连和榆林工厂之间，2020年一年之中有一半的时间住在这里，和技术人员、工人们一起蹲守在工厂，从催化剂装填，到现场各种试验方案，不断讨论研究。

2019年，全球首套煤经合成气直接转化制低碳烯烃的千吨级工业试验装置顺利建成，9月份单反应器试车一次投料成功。2020年9月完成了全流程工业试验。

破解煤化工能源变革难题，就不能让成果躺在实验台上。

有些年轻人不能理解，为什么院士如此厉害了，还比年轻人更努力。在实验室里，他常常在深夜还能看到包信和。潘秀莲研究员除了出差，几乎大部分时间都在实验室，改论文到深夜甚至凌晨是家常便饭，第二天早上又早早出现在实验室。在这里，没有“996”的概念。他们一直在思考：基础研究如何突破？基础研究取得突破后，他们又在思考如何推向应用。

一处化工厂的装备架上，高挂着一条横幅：创新引领科教报国，产研融合高端发展。

大连化物所研究员朱何俊深有感触，身为国家队，唯有瞄准难题，迎难而上，在工业化上实现技术突破，才能称之为真正的国家队。

他曾带领青年科研人员，前往榆林另一个化工厂展开工业化试验。榆林的冬天，室外零下二十摄氏度，半夜开车返回住所，车窗上结了一层冰。

困难在现实中被放大。在实验室，他们展开试验需要1000多个小时，当催化剂转运到工厂，试验时间则要延长到8000多个小时。

催化剂一旦达不到指标，丁云杰、朱何俊就要带着团队分析温度、压力、工艺参数。团队四五个研究人员跟着工人们爬到装置上，钻到反应器里查找问题。最终，他们历时近一年，成功实现催化剂放大生产。

2020年，新一代煤制油技术的炭载钴基浆态床合成气制油示范装置实现100%负荷运行。

望向宇宙的尽头



当地时间7月12日，这张由美国国家航空航天局发布的图像，显示船底座星云中一个年轻的恒星形成区域NGC3324的边缘。该局称，韦伯太空望远镜上的近红外相机用红外光捕捉到的这张照片，揭示了恒星诞生之前被遮挡的区域。

长比尔·纳尔逊说。

拍下这些照片的超级相机韦伯，拥有直径6.5米、由18片六边形镜片构成的主镜头，还配有5层可以展开的遮阳板。这些镜片被推动时，精度达到了10纳米。

镜片上甚至还镀着一层真正的黄金。

韦伯耗资100亿美元，是NASA迄今建造的最大、功能最强的空间望远镜。去年12月25日，它乘坐阿丽亚娜5号火箭升空。经历几个月的调试和复杂部署序列之后，这台相机的镜子被校准，仪器也适应了太空环境，可以为科学而拍照了。

它需要先花一个多月的时间，抵达第二拉格朗日点，距离地球150万公里。在那里，地球、太阳、月亮位于同一个方位，重量被严格计算并限制的遮阳板，可以同时帮它挡住这三

个天体。在-223的深寒中，它开始感知宇宙中最微弱的眨眼。

当然，这不是人类第一次尝试给宇宙拍照。在韦伯望远镜投入使用前，很长一段时间，1990年就进入太空的哈勃望远镜才是人类手中最负盛名的宇宙相机。宇宙中光线最微弱的一批星系，当初就是被哈勃的红外探测器发现的。船底座星云上一次拍写真，也是哈勃望远镜1995年9月用2号广角行星式摄影机拍下的。

NASA于2003年8月发射斯皮策太空望远镜，则已经在2020年退役。它拍下的螺旋星云照片，就像一颗夜空中的深邃眼眸。2012年，斯皮策还发现过一颗大约有地球2/3大小的太阳系外行星，距地球才33光年。

无论如何，比哈勃和斯皮策更强劲的韦

伯，如今走上任了。当哈勃和韦伯对着同一片星空拍下同一个角度的照片，后者的细节和清晰度都更加令人惊叹。韦伯的效率也更高，它只用了12.5个小时就曝光合成好了这张照片，而哈勃当年足足花了10天，才能完成同样的工作。

用NASA副局长帕姆·梅尔罗伊的话说，作为一名科学家、工程师以及作为一个人，他所看到的都令他感动。

再来看看这组照片，研究者从中看到了宇宙起点的奥秘，看到了系外行星大气中的水，看到了恒星的交互、衰老和死亡。而普通人看到的是宇宙的浩瀚，人类的渺小，未知的美丽，或许还有一点点恐惧。

但无论如何，这令人感到惊心动魄的美，永远会催促着人类，继续前行，不断探索。

急国家所急

昔日，时任东北科学研究所大连分所副所长张大煜，在1950年时大刀阔斧地开始重组改革，面对国家的石油危机，毅然将石油研究作为研究所首要的科研方向。

昔日，身在美国的张存浩回国，跟随张大煜连夜乘坐火车来到大连。当时石油稀缺，水煤气合成燃料技术势在必行，却遭遇种种挑战。他们历经3个月，从流化床小试到中试，再到工业试验，油产量超过美国。此后张存浩3次转变科研方向，他说：“国家需要什么，我就做什么。”

新时代有了新的能源命题。

《新时代的中国能源发展》白皮书指出，要全面推进能源消费方式变革，构建多元清洁的能源供应体系，实施创新驱动发展战略，不断深化能源体制改革。

中科院领命出征：到2025年，突破化石能源、可再生能源、核能、碳汇等关键技术；推进重点行业低碳技术综合示范，支撑产业绿色转型发展。

历经数十年的努力，刘中民院士团队于2006年合作完成了世界首次工业性试验，成功开发了甲醇制取低碳烯烃（DMTO）成套工业化技术，之后还实现了世界首次煤制烯烃工业化应用“零”的突破，为我国烯烃产业发展开辟了一条新的重要途径。

国家所急就是科学所急。丁云杰在团队里定下了两项课题标准：一要做国家所急需的技术；二要做国外已有但对我国封锁的技术。这两条标准影响着一届届年轻人的科研方向。包信和也常常提醒年轻人，不要一味地追热点，不可唯论文，要心怀“国之大者”，瞄准国家重大战略需求中卡脖子难题，要有坐冷板凳的决心，肯下苦功夫，做出对国家有贡献的代表性研究成果。

现在，一批批80后90后浸润在此，他们在这里自由生长，努力破解煤化工能源难题。

进出之间，每一个人都能看到时任中科院院长郭沫若所题字的院牌“中国科学院大连化学物理研究所”。另一段故事是，郭沫若曾到大连化物所考察，提笔写下《水调歌头》，以示嘉勉，其下阕云：出成果，驱虎豹，御熊罴。赶超任务，重担争挑乐莫支。攻破尖端堡垒，满足国民经济，接力把山移。永蓄愚公志，长颂冬云诗。

半个多世纪过去了，从科教兴国到科教兴国，这里的科学家精神永不落幕。

中青报 中青网记者 张渺

科学研究是发现问题、分析问题和解决问题的过程。这就好比盖一栋房子，备好的砖瓦石块都是混乱堆放的，需要把一砖一石放在恰当位置，形成有型的建筑物。这个由乱及序的过程需要知识的指引，否则你将陷入莫衷一是。中国工程院院士、石油地质与油气勘探专家赵文智日前来到中国科学院与青年学者座谈，就他们面临的研究困惑和学术难题进行交流。

赵文智说，学者在调研过程中，收集到的资料有真的、假的、粗的、细的，混乱堆放在一起，需要去粗取精、去伪存真，把虚假和无用的信息过滤掉，同时把有价值的信息进行有机组合。

当你的知识足够丰富时，你看到的东西总是有序而有关联的，这就是知识让你补了漏洞，看到了别人看不到的东西。赵文智说。

在当天的交流中，一个让青年学者共同困扰的问题是，基础研究如何能够获得相对充裕的经费支持。赵文智建议，想解决这个难题，不妨借鉴一下石油公司选题研究的惯用做法，即从未来需求出发，做有针对性研究。

他以氦气相关研究为例。氦气是我国稀缺资源，也是重要的战略资源。赵文智说，国家层面十分关注氦气资源的研究与开发利用，目前有关氦气资源的富集机理和分布规律尚不明确，致使对氦气资源潜力和分布评价尚缺理论基础。

这个领域的研究就大有可为。赵文智说。

据他介绍，氦气来自地壳深部，在航天等领域有广泛应用需求。有志于氦气资源富集机理与分布特征研究的学者，应该帮助国家破解资源发现的理论技术瓶颈。中国石油天然气集团公司已经部署了氦气研究项目，专门设立了重点研究项目。

赵文智说，有的青年学者在某个领域已经做了多年研究，在某些方向积累了一些学识。这种情况下，既要保持已经积累的优势，也要让自己的研究有市场，对涉及自己专业领域的需求做到心中有数，根据需要对自己的学术优势做适度调整和扩展，以保持研发的生命力和后劲。

接下来，我们要为研究成果及时找到转化应用的途径。赵文智说。

他以页岩油的研究为例，如果学者能够看清这个领域未来的需求，比如黏土矿物类型与不同烃物质组份间的吸附关系、不同组份烃物质与微纳孔隙结构的吸附与流动关系等，然后开展有针对性研究，相信未来会有非常广阔的需求前景。

赵文智还感慨，创新是最难的，难就难在判断创新点在哪里。在他看来，前人研究尚未涉及的领域，就是创新点所在。青年人需要在前人的关注点、创新点相对比较薄弱的方向上，关注和寻找创新机会。

目前，我国在南海探索开发的水合物，主要是在含粉砂的泥基沉积物中分布的，一是水合物丰度低，难于达到经济开发门槛；二是沉积物极不稳定，不能形成骨架支撑，开发面临一系列工程技术问题。另外，还有一个经济开发问题，在水深1000米之下开发水合物资源，天然气单井日产量达不到30万方以上基本没有经济性，这是水合物资源评价和判断其未来发展地位时必须关注的问题。赵文智说。

在这次交流中，让赵文智感到欣慰的是，地球科学学院有这么多40岁以下的青年教授。他说，青年才俊能否依靠自己的创造，实现新跨越发展，希望在你们身上。

他建议，青年学者就算已学有所成，但从成大事和成大器的角度来说，今后仍然需要不断补充知识，进一步打好基础。学校老师的职责是传播知识和创造知识，要让学子们获得足够扎实的知识，就需要老师具备更为渊博的知识。

老师与学生是桶水与杯水的关系。要想给学生满满的一杯水，自己就得备有一桶水。只有不断丰富、完善知识，才能胜任这一神圣职责。赵文智说。

他还提到，高校教师除了传授知识外还要创造知识，也就是在教学之余从事的研究。而研究，说到底就是在前人已经做了很多工作的领域，去寻找前人丢掉或遗漏的东西。

赵文智建议，青年学者要脚踏实地给自己的人生发展设定目标。哪怕已经是小有名气的专家也不可自满，要在现有基础上设定新目标，并千方百计去努力实现这一目标，不达目的誓不罢休。

春江水暖鸭先知。赵文智引用这句话建议青年研究者培养自己的敏锐意识，力争超越前人。

敏锐意识就是要有超越常人的感知意识，率先看到别人没有看到、或者是已经看到但尚未足够重视的东西。赵文智说，敏锐的感知就是看准哪些领域存在创新的可能性，并对该领域出现的新苗头有最先捕获的能力，并能立即投入精力和时间予以涉足研究。

他还建议，一定要坚持自己的主攻研究方向和专长，同时又不唯优势和专长，在其他相关领域和方向上注意多有涉猎和知识的补充，这样才有可能比别人走得更快、走得更稳、走得更远。

他还提到，年轻人要牢记勤能补拙的道理，坚持花时间来弥补创新能力的不足，以捕捉有引领性创新的机会，并贵在持之以恒。

青年学者们，无论未来是平坦还是泥泞，甚至坎坷与荆棘，只要奉献事业、用心去做，一切都在期待中，一切成功皆有可能！赵文智说。