

破解飞机发动机难题的年轻人

奋斗者正青春

中青报 中青网记者 张茜

如果说飞机制造是整个制造业的皇冠,那么飞机的心脏——发动机就是皇冠上的明珠。航空发动机制造对一国制造业水平提出了严苛的考验,全世界目前只有美国、英国、俄罗斯、法国和中国等少数国家能制造它。

中国科学院金属研究所研究员徐磊说,研制航空发动机,不仅能够攀登制造业的制高点,还将拉动国际国内未来约10万亿元规模的飞机制造相关产业。随着主要研究成果应用于国产航空发动机上,徐磊和他的同事组成的航空发动机钛合金研发团队走进普通人的视野。当注意力的焦点从发动机钛铝低涡叶片上缓缓扩大,不难发现,这个团队中神秘的青年科学家也在经历这个年龄段可能经历的一切:瓶颈、职称、加班、房子、孩子。他们和各类岗位上千千万万的人们同样平凡,也同样伟大。

专科医生 抗疲劳

受新冠肺炎疫情影响,中青报 中青网记者和该团队约定的采访在线上展开。70后徐磊获得了中科院、财政部联合开展的稳定支持基础研究领域青年团队计划试点的首批支持,是航空发动机长寿命关键材料及制造青年团队的负责人,他的声音第一个传来,浑厚而轻快。

航空发动机要想长寿,和人一样,需要各个部件都能长期稳定运转。所以需要提高材料的均匀性。徐磊说。

从某种意义上看,航空发动机制造之所以难度巨大,也正是因为对“长寿”的要求高。徐磊说,置于火箭内部的航天发动机,通常只要求能正常工作1800秒,而民用飞机所使用的发动机则需要工作1.2万小时左右。

他把金属疲劳比作飞机发动机的“癌症”,而自己所在团队就是“专科医生”,专治“疲劳”。

中科院金属所航空发动机钛合金研发团队研发的粉末铸造材料成型技术,通过提高零部件制造的成型率和均匀性,为延长飞机发动机使用寿命提供了新的解决方案。同时,精密铸造出发动机关键零部件——钛铝低涡叶片,还可使得原本重达3000公斤左右的发动机,减重30到50公斤。而飞机每减重1公斤,意味着每年



上图:中国科学院金属研究所航空发动机钛合金研发团队在进行发动机配件粉末填充铸造。徐磊供图

左图:中国科学院金属研究所航空发动机钛合金研发团队粉末成形课题组组合合影。徐磊供图

减少价值6万到10万美金的油耗。在徐磊看来,这些航空发动机“专科医生”的治疗原理和面点师的工作要义异曲同工:要想面条好吃,必须把面揉匀,掌握火候。做材料就和做饭一样。他爱做饭。

新冠肺炎疫情打乱了原本每年上班300多天的规律,无法加班的日子,给了徐磊在厨房施展的机会,也让他和煎炒烹炸之间对自己的工作有了更加鲜活的理解。他说:就像听我们家冰箱(的声音)一样,设备出了问题也能一听就听出来。

听徐磊的口气,仿佛研发飞机发动机制造的新材料、新工艺、新理念并非什么艰难之事,但这一推断显然与他同事接下来讲的故事不相符。

简单科普之后,徐磊迫不及待把讲述科研心路历程的机会给了各位年轻同事。年龄最小的助理研究员之一,1991年出生的谢曦负责研究未来航空发动机材料,这让性格内向、有点诗人气质的他感到前所未有的挑战和压力,时常需要去公园、图书馆平复心情。

但谢曦对徐磊轻松的口气一点也不意外,他觉得徐磊的性格本身就像古代大侠:不拘一格、性情中人,大口喝酒、大口吃肉。

殊不知,徐磊是在经历数不清的加班到后半夜之后,才练就了在谈笑间让苦楚灰飞烟灭的功夫。实际上,团队中的每个人都正在或者曾经经历痛苦的蜕变,而这

些年轻人破茧的过程,也是中国新一代航空发动机材料发展进程的缩影。

高山流水 觅知音

1990年出生的卢正冠读了20多年书,自认是个文艺青年,喜欢音乐和旅行。但职场等待这位博士的,可不单单是沈阳窗明几净的实验室,还有贵阳山区里的加工厂。

航空发动机研发需要经常与企业打交道,这让原本丝毫不具备这一特质的卢正冠一时难以招架。徐磊记得,小卢2015年刚来时,要是跟别人约9点见面,人家9点半来都受不了。

光阴流转,到2020年,五六位少数民族姑娘,每人拿着一个盛有米酒的带壶嘴海碗,排成一条斜线高低错落站立,后一个碗的壶嘴与前一个碗的碗口交叠,微微倾斜,酒便随着欢快的歌声,源源不断流入。徐磊说,2019年国庆节前,他已经很久没有休假,想着国庆节好好休息,也正好看看阅兵。但就在放假前一天晚上,他接到通知,排队排了很久的一个发动机结构件试验,被安排在了10月1日。

他讲述的声音有些激动,线上不再传来此起彼伏的笑声,大家都很安静。当时的通知,不仅意味着张旭期待已久的假期化为泡影,还表示他要奔波2000多公里前往浙江某地的一家加工厂进行试验。

他国庆节当天早晨8点多出发,下午

所以被待以“贵客”之礼,一是远道而来,二是村民知道这些人是参与飞机发动机制造的科学家,想用喝酒揭开他们神秘的面纱。

其实卢正冠酒量也很有限,他半开玩笑地说,参加婚礼时真正激励自己喝下高山流水的,是为了我国航空事业的发展,他还指望林凌帮他打磨理想中的航空发动机机匣。

后来科研任务的圆满地完成,小卢成熟了。回忆结束,徐磊说。

航空报国 有担当

随着采访的进行,受访者在不经意间打破了对科研人员不苟言笑的刻板印象。最后总结发言时,副研究员、80后张旭似乎还嫌不够,干脆说:科学家不是就该高大上,我们也需要有接地气的习惯,甚至是用世俗的爱好去面对压力。

张旭说,2019年国庆节前,他已经很久没有休假,想着国庆节好好休息,也正好看看阅兵。但就在放假前一天晚上,他接到通知,排队排了很久的一个发动机结构件试验,被安排在了10月1日。

他讲述的声音有些激动,线上不再传来此起彼伏的笑声,大家都很安静。当时的通知,不仅意味着张旭期待已久的假期化为泡影,还表示他要奔波2000多公里前往浙江某地的一家加工厂进行试验。

他国庆节当天早晨8点多出发,下午

到达工厂,在次日凌晨1点多终于排到试验,那时满肚子的委屈已经消散光了。

十一没了,已经十月二号了。但他在将近凌晨2点走进厂房时,惊讶地发现竟然每个人都精神饱满。

设备运转的声音由弱渐强,张旭的情绪也越来越激动。一部分原因是担心试验失败而高度紧张,同时也因为,他猛然抬头发现,机器正对面的墙上写了4个大字。

航空报国。他跋涉千里至此,不正是在践行这4个字,他心里默默想着,便以这项试验为祖国献礼吧!

徐磊也是第一次听这个故事,但他并不感到意外,因为诸如此类的奉献,在航空人身上实在不胜枚举。他大大咧咧地说:这样怎么可能搞不成事儿?副研究员刘仁慈感叹自己这代科研人员,赶上了好时候。

一代航空发动机研发一般需要约30年,前25年的接续奋斗,已经换来了新一代航空发动机应用的曙光。刘仁慈感叹:我们算是站在前人的肩膀上摘果子了。80后马英杰是这个团队里资历较深的研究员,他说,这个团队人员稳定,绝大部分是本土培养,研发面向国家重大需求,团队成本和互助。

徐磊保持着一如既往的低调,但他相信,这些人都怀着把冷板凳坐热的决心,有信心做出在国际上站得住脚的成果。

顶尖科学家共话 零碳 未来

有电动车就有清洁能源 是一种误解

科技大咖谈

中青报 中青网记者 魏其琛

有了一辆电动车,就有了清洁能源了?这是一种误解。11月4日,第五届世界顶尖科学家论坛“碳大会”在上海科学会堂举行,2010年诺贝尔物理学奖得主、曼彻斯特大学教授、中国科学院外籍院士安德烈·盖姆发言时,一开场便这样说。

安德烈·盖姆解释说,电动车的制造过程消耗很多能源,包括焚烧天然气和煤炭,这就排放了很多二氧化碳。他说:谈到未来的能源,我们科学界需要对公众进行说明,区分什么是炒作,什么是科学。

在当天的“碳大会”上,来自物理学、化学、经济学、环境科学等领域的中外科学家交流了科研前沿信息,也向社会公众传递了信心。人类最聪明的大脑,正在为“零碳”未来寻找解决方案。绿色能源得到迅猛发展,世界上多个国家都提出了各自的减排目标和能源转型策略。

安德烈·盖姆是坚定的核能支持者。他认为,解决能源危机和全球变暖需要依靠可控核聚变。他说:核聚变比核裂变更加清洁、更加安全。人们已经对其物理学原理有了很好的理解,如果有好的核聚变技术,能够很好地控制好核聚变,就可以实现对全球空气的调节、固碳和多次回收使用。



安德烈·盖姆在“碳大会”上发言。主办方供图

加拿大工程院院士、阿特斯阳光电力集团董事长、总裁兼首席执行官瞿晓铨投身太阳能领域30年,见证了太阳能技术的突破、成本的缩减和应用的发展。他说,就光伏技术而言,20世纪90年代末期全世界年装机容量是100MW,2021年是181GW,几乎增长了3000倍;世界总计装机容量已经达到1000GW,预计在2050年达到20TW。过去20年,太阳能发电成本降低了90%以上,部分地区发电成本已低于煤电和天然气发电。

2018年埃尼奖得主、中国科学院外籍院士王中林认为,人们现在过度依赖化石燃料,而风能、太阳能、海洋能等绿色能源又是分散式、随机化的,因此,如何有效利用这些能源就成为关键问题。

王中林从10年前就开始研究利用纳米技术开发海洋能,他认为,海洋有极广的覆盖面积、极深的深度和非常复杂的应用,有无尽开发的可能。未来,我们可以在每条船上安装一个纳米发电机,它的发电量非常可观,发电过程可以不分日夜连续进行,并且适用于大规模海洋,还完全零排放,帮助人们实现“双碳”的目标。

中国科学院院士、上海交通大学碳中和发展研究院院长黄震谈到,目前我国的再生能源发展迅猛。根据国家能源局的数据,2021年全国可再生能源发电装机容量约占全部电力装机的45%,全国可再生能源电力实际消纳量占全社会用电量比重近三成。

而未来如何更好地利用可再生能源,

则需要依靠储能技术。风能、太阳能等可再生能源是间歇性发电,需要用储能技术来克服其波动性。物理、电化学和化学的储能设施,以及合成的储能技术等,会在今后大展身手,帮助人们储存再生能源、替代化石燃料。黄震说。

当前,减排、固碳和碳循环是实现碳中和的主要科学路径,高效减排技术、先进控碳技术、末端捕碳技术、绿色材料等都是学界重视的科研前沿。在“碳测”论坛上,科学家们介绍了他们所在研究领域各种“黑科技”。

例如,2018年沃尔夫化学奖得主、加州大学伯克利分校化学系冠名讲席教授马尔·亚基正在尝试创造出一些新的分子,并用这些坚固的化学材料“织网”捕捉空气中的二氧化碳;2015年麦克阿瑟天才奖得主、中国科学院外籍院士杨培东正在从事通过电分解、电催化等技术,把二氧化碳转化为能源的创新尝试;上海交通大学环境科学与工程学院特聘教授、清华大学固体废物处理与环境安全教育国家重点实验室学术委员会副主任金放鸣分享了如何高效并且实现静态效益的二氧化碳转化,其中包括使用生物质作为还原剂将二氧化碳还原成有机物。

一方面,各种新的科学发现与技术百花齐放,另一方面,人类未来的“零碳”也少不了国际合作。会场上,多位科学家都提出了倡议。

通过报告,我们可以看到中国女性科研人员无论在人数上、科研产出上、学术影响力上还是科研项目执行上,都有巨大而迅猛的增长。同时,我们也深刻体会到她们正在面临的机遇与挑战。世界顶尖科学家协会上海中心秘书长于利成表示,作为报告的全球首发平台,我们不但希望给大家分享这些洞见,更期望倡导构建一种包容、多元的创新生态,加强科研人员群体的性别平衡和多样性,鼓励让更多女性科研人员工作者在科学研究、技术开发、科学传播和应用等环节中发挥更大价值。

科学生态圈

本报讯(中青报 中青网记者王烨捷)中国的生物医药能否打造世界级的First-in-Class?到底该如何正确地实现科技创新?又该怎样合理地完成市场转化?近日,在第三届复旦大学管理学院医疗健康产业峰会圆桌对话环节上,国家传染病医学中心主任、复旦大学附属华山医院感染科主任张文宏教授围绕“细胞与基因领域技术创新的产业化和国际化”这一核心主题,与来自健康领域的学者、嘉宾、校友们展开了深度探讨。

我个人认为关键是在于,让科研回归科研,让市场回归市场,一切都应该成为水到渠成的事。张文宏说。

他指出,过分强调科技转化,一定程度上束缚了科研的生命力。他说,创新转化为什么有时候很快,有时候又很慢,这其中涉及Me-too和First-in-Class的区别。如果仅仅只是做Me-too,Me-better的东西,那自然会非常快,毕竟对他人的模仿从来都很容易,但是如果你想要率先发出一种美妙无比、独一无二的声音,成为世界范围的First-in-Class,那必然要经历漫长的摸索过程,面对无尽的未知挑战。

他以20世纪50年代沃森和克里克发现DNA双螺旋结构的故事为例说,当时人们不过是觉得这揭示了生命的结构而已,没有人知道后面会发生什么,更无法预料到未来是否会成长为一个全新的产业。

他认为,这也恰恰反衬出了今天我们的科技创新普遍存在的问题:我们往往过分强调科技创新转化的重要性,而忽视了科研行为本身。

在我国的科技创新领域,有很多科学家如果只是纯粹做科研,往往会变得穷困潦倒,这就迫使他们在每发现一个新事物的时候,第一时间想到的不是立刻开展进一步研究,而是赶紧成立一家自己的公司,然后把大量时间浪费在市场转化、企业经营等自己并不擅长的琐事之中。张文宏说,有些科学家可能会对对自己的一点新发现而沾沾自喜,积极进军产业界,以期快速变现暴富,但殊不知科技创新最终何时能够成熟转化,往往是难以预料的。

如果所有人都只是盯着产业转化的一亩三分地来做科研创新,而不是凭借自身对于某个感兴趣领域的终身热爱,那么这种科技创新很难拥有长久的生命力。张文宏说,虽然我们现在各行各业都讲究KPI,但是对于最顶尖的科学家来讲,原始创新恰恰不应该有KPI。

爱因斯坦在20来岁的时候成功解释光电效应,并创立了狭义相对论,但是他的后半生却钻进了牛角尖,沉迷于自己的统一场理论中不再有新伟大的发现。但普林斯顿不会因为他的没有新的产出而否定他是一个伟大的物理学家,全球更不会这样认为,也不会这样要求他。张文宏说,创新跟转化是两码事,一个科学家如果老是想把创新转化为技术,那肯定算不上真正顶尖的科学家。

他介绍,自己每每跟学术带头人沟通交流的时候,总是积极鼓励他们在国家资金支持之下,大胆朝着社会公认有意义的方向持续深入研究下去,寻找更多的创新发现,我不会刻意为他们设置各种KPI或者条条框框。

张文宏说,自己始终相信,只要科研环境足够纯粹、资金投入力度足够充裕,科学家们就会产生越来越多的创新思路,甚至吸引到海外优秀的科学家也积极加入并投身其中,逐步将创新发展推向国际化。



图为张文宏在第三届复旦大学管理学院医疗健康产业峰会上。复旦管院供图

报告称越来越多中国女性积极投入科学研究

本报讯(中青报 中青网记者王烨捷)日前,在第五届世界顶尖科学家论坛论坛上,中国科学院文献情报中心与爱思唯尔共建的科研评价实验室,联合发布我国第一份以性别视角解读中国科研生态的研究报告《性别视角下的中国科研人员画像》(以下简称“报告”)。

报告从性别维度分析超过16万名中国科研人员在2005年至2019年的科研产出,结合爱思唯尔Scopus数据库中的论文数据,从学术影响、领域特征、科研角色、科研合作、科学基金申请等多个维度

对中国女性科学家的现状进行分析。分析结果显示,中国科研领域的性别差异逐步改善,女性科研人员在科研参与度、学术影响力等方面取得了进步;在各个学科领域,中国科研人员的性别差异在逐步弱化,尤其是生命科学和医学领域男女比例最为接近。报告建议,未来女性科研人员应该更多地承担科研中的主导角色,在科研舞台上充分发挥自身的创造力和影响力。

当前,越来越多的女性科技工作者在全球化的科技舞台上,展示了非凡的创

造力和影响力。但是,世界科研领域内的性别失衡现象仍然长期存在,中国也面临类似情况。中国科学院文献情报中心主任暨联合实验室主任刘细文研究员说,报告首次以数据分析的形式揭示中国科研人员性别维度的发展情况,弥补了中国科研群体职业生涯画像研究的空白。

报告显示,现阶段男性科研人员的规模远超女性,但女性占比正在逐年快速上升。从男女科研人员占比的变化看,中国女性科研人员占比从2005年占比13%上升到2019年的27.7%,增加了14.7个

百分点。在女性科研人员“职场天花板”问题上,情况也正在改善,女性与男性在职称晋升中的差异在逐步缩小。2008年至2017年,中国正高级职称男女数量比由5.47下降至3.92,中级职称从1.94下降至1.57。这说明中国女性科研人员在职称晋升中的劣势地位正在逐步改善,职场竞争力不断加强。

报告称,越来越多的中国女性科研人员正在积极投入到各个学科领域的研究中,不同科研领域选择的性别差异逐步弱

化。相较于2005年至2009年,2015年至2019年各学科男女数量比例都有显著缩小趋势,在生命科学和医学领域男女比例最为接近。

就学术影响力而言,性别差异并不显著。以2015年到2019年的学术产出为例,男性论文的影响力指标分值为1.22,同期女性为1.13,差异微小,体现了女性科研成果受同行关注的程度与男性大体相同。具体到不同学科,女性在生命科学和医学领域的表现优于其他领域,尤其是在神经科学和药理学领域表现卓越;而在物

张... 超...

KPI