

## 重器“工匠”②

北京正负电子对撞机工程师：

## 它的状态好了，我们也就省心了

张洁浩在我国第一台高能加速器北京正负电子对撞机边工作了十多年。在夜深人静独自检修设备时，他会感觉孤单、感受到压力，但每次找出故障真相、解决疑难杂症时，那种成就感会让他由衷地热爱这个职业。

以下是他自述——

我是张洁浩，是北京正负电子对撞机低温系统的运维负责人。我从2009年起在这里工作，这是一份很有意思的工作。

过去十几年里，低温系统运行虽然很稳定，但每年也会偶发几次故障。我们就像名侦探柯南一样，系统一次次出现问题，我们就一次次寻找真相。

我的工作之一是给加速器的“心脏”——超导高频腔降温。超导高频腔之所以被称为加速器的“心脏”，是因为它要为正负电子提供强劲的能量，让它们跑得更快。要实现这一点，就要让高频腔达到超导状态，这样高频腔才能在最短的距离给电子足够多的能量。实现超导状态的条件之一就是极低温，我的工作就是想办法把高频腔的温度降到-268.5摄氏度。

除了超导高频腔之外，加速器里还有超导磁铁，这也是我们要保持极低温的对象。

北京正负电子对撞机运行了30多年，大型基础设施在运行中难免会出一些故障。每当我们找到故障真相、解决一些疑难杂症时，是很有成就感的，我会觉得自己又办了件还不错的事，又是一次Good Job！

当然，在夜深人静独自检修设备时，我还是会感觉孤单、感受到压力。

我记得去年11月时，天气有点冷，晚上



4月26日上午，北京正负电子对撞机例行停机2小时，张洁浩正在检查制冷机设备运行情况。

倪思洁摄

11点半设备发生了故障，我赶紧从家里赶来检查处理。故障的种类很多，有时是阀门接触不良，有时有一些莫名其妙的故障，我得把故障件拆下来现场抢修。如果修不好，就要更换设备。我们每年都会做细致的预算，采购必要的设备备用。

有时候我们的压力会很大，特别是设备出现故障导致整个对撞机停机的时候。

为了做好系统的维护，节假日我和同事都是随时待命的状态，大家都不敢住得太远。我从家里过来开车10多分钟，我的一些同事为了做好工作，就在单位大院里租了房子。

今年春节期间，加速器真空系统突发故

障，包括我们低温系统在内的很多加速器系统负责同志都放弃了休息，第一时间赶到现场来处理问题，维修更换故障设备，在最短时间内让对撞机重新运行起来。

我们工作的外部环境很好，有时我们能看到小松鼠跑来跑去。院子里还种着苹果树，丰收的时候大家就去摘苹果。我们平时也有集体的娱乐活动，最近中科院开展了线上运动会，通过步数来统计大家的运动量。这个运动会我们很有优势，因为大家工作时经常在各个设备之间来回走动，基本每天都在两万步以上，虽然现在排名还没出来，但是我们很有信心！

今年春节期间，加速器真空系统突发故

障，北京正负电子对撞机是我国高能物理领域第一个大科学装置，这么重要的国之重器交到我们手上，我们感到非常自豪，也深知责任重大。

“五一”劳动节期间，我们依然是随时待命状态。

现在，我的愿望就是对撞机能够稳定可靠运行，它的状态好了，我们也就省心了。

## 工程简介

北京正负电子对撞机(BEPC)是世界八大高能加速器中心之一，是我国第一台高能加速器。BEPC工程占地5万平方米，于1988年10月首次实现正负电子对撞。

BEPC的主要科学目标是开展 $\tau$ 轻子与粲物理和同步辐射研究，自运行以来，取得了一批在国际高能物理界有影响的重要研究成果，如 $\tau$ 轻子质量的精确测量、20亿-50亿电子伏特能区正负电子对撞强子反应截面(R值)的精确测量，发现“质子-反质子”质量阈值处新共振态、发现X(1835)新粒子等，引起了国内外高能物理界的广泛关注。

2003年底，国家批准了北京正负电子对撞机重大改造工程(BEPCII)。BEPCII是我国重大科学工程中最具有挑战性和创新性的项目之一，工程于2004年初动工，2008年7月完成建设任务，2009年7月通过国家验收。

改造后的BEPCII成为一台粲物理能区国际领先的对撞机和高性能的兼用同步辐射装置。

(本报记者倪思洁采访整理)



三七的花序



三七的果实

云南省农业科学院供图

## 在未来气候变化条件下 四川是三七扩种的潜在适生区

本报讯(记者李晨 通讯员李荣福)近日，云南省农业科学院药用植物研究所王元忠博士团队在《植物科学前沿》发表最新论文，提出药用植物三七的多区划建模理论，该理论可为西南山区其他药用植物的生态适宜性研究提供新视角。

目前，三七分布区域环境条件复杂、不同产地适宜生境特征差异大、常规适生区物种分布调查不全、建模区划方式单一、欠缺生态适宜性和品质适宜性协同评价。该研究基于前期

广泛调查与数据收集，利用最大熵模型(Max-Ent)开展当前和未来气候条件下三七适生区研究，通过采集高高度适生区三七样品的多源化信息并结合深度学习，对三七品质和生态的协同一致性进行评价，建立快速鉴别不同适宜生境样品的新方法。

研究发现，三七当前适生区主要位于中国西南地区，其中高高度适生区面积约10万平方公里。全球气候变化不利于三七种植业的发展，气候变暖可能导致三七高高度适生区面积严重退缩。

未来气候变化背景下，云南省仍是三七的主要适宜产地，四川则是三七扩种的重要潜在适生区。对于地形地貌差异较大的区域，依据不同区划建模能预测出更大面积的三七适宜生境，为未来三七引种栽培提供更多选择。三七品质生态适宜性分析表明，高高度适生区有利于培育出优质药材，区域内三七样品同时具备品质适宜性和生态适宜性。

相关论文信息：  
<https://doi.org/10.3389/fpls.2022.818376>

## 我国首个肿瘤数字疗法产品获批上市

本报讯(见习记者辛雨)日前，零氪宣布旗下公司众曦医疗科技的数字疗法产品TH-002获批医疗器械二类注册证，成为国内肿瘤领域的首个获证数字疗法。据悉，截至2021年9月，国内已经获批医疗器械注册证的数字疗法产品(以医疗器械软件形式获批)超

过17款，但并未涉及肿瘤领域。

数字疗法是基于软件程序，为患者提供循证治疗干预以预防、管理或治疗疾病的方法。数字疗法产品必须经过临床试验证明其临床有效且安全可靠，才能获得监管批准，成为临床治疗方案。

此次获批的TH-002主要面向早期术后肺癌患者，为患者提供个性化院外康复治疗方案。该产品可根据患者的基线情况以及每日的治疗完成度，自动调节并生成次日的任务。目前患者对这项产品的整体依从性稳定在80%以上，生存获益显著提升。

## 中国成年人乳制品摄入量与癌症风险相关

本报讯(记者冯丽妃)来自中国医学科学院、北京大学和英国牛津大学的研究人员对50余万人平均随访近11年的结果显示，在中国成年人中，更多的乳制品摄入与更高的肝癌和女性乳腺癌风险相关。5月6日，相关研究发表于《BMC医学》。

北京大学公共卫生学院副教授余灿清和合作者利用中国嘉道理生物库前瞻性研究收集的510146名中国成年人数据，分析了乳制品摄入量和癌症风险之间的关系。该研究在2004—2008年间从全国10个不同地区(5个城市地区和5个乡村地区)招募年龄介于30岁至79岁的志愿者，97%的参与者为汉族人，其中59%为女性，44%居住在乡村地区。

研究通过问卷形式向参与者收集包括乳制品在内的主要食物种类的食用频率信息，以及他们的社会人口学特征、疾病史和生活

方式等信息。在该研究所包含的51万余人中，20.4%的人经常食用乳制品(每周至少一次)，68.5%的人从不或很少食用乳制品，人群平均乳制品的消耗量为每天37.9克，而经常食用者的平均消耗量为每天80.8克。

在平均10.8年的随访期间，共记录到29277个年龄介于35~79岁的癌症病例。对包括年龄、地区、受教育程度、家庭收入、抽烟、饮酒、体力活动、癌症家族史、身体质量指数(BMI)、大豆和新鲜水果摄入量以及慢性乙肝病毒感染情况(针对肝癌)等一系列可能导致混杂效应的因素进行调整后，研究人员发现，乳制品摄入与癌症发病风险呈显著正相关。

研究者发现，经常食用乳制品者的癌症总体发病风险提高9%、肝癌发病风险提高18%，女性乳腺癌风险提高22%。每天多摄入50克乳制品，总体癌症风险、肝癌风险和女

性乳腺癌风险分别提高7%、12%和17%。他们还发现，经常食用乳制品者的淋巴瘤发病风险升高23%，但此关联在多重检验校正后失去了统计学显著性。该研究并未发现乳制品摄入与结直肠癌、前列腺癌或其他种类癌症的发病风险有显著性关联。

“我们的研究是迄今为止在中国人口中进行的关于乳制品摄入与癌症发病风险的首个研究，也是规模最大的研究。”该研究通讯作者、牛津大学博士杜怀东说。

截至目前，关于食用乳制品是否会影响癌症风险的总体证据在全球范围内并不一致。杜怀东表示，中国乳制品消费量远低于欧洲和北美，且人们通常食用的乳制品类型也略有不同。例如，中国人消耗的乳制品主要为牛奶，而芝士和黄油的消耗量非常低。另外，大部分中国人属于乳糖不耐受，因而无法很好地代谢乳制品。因此，在中国

人群中研究乳制品摄入与癌症风险的关联十分重要。

作者提醒，这项研究仍存在局限性，包括癌症病例的数量可能不够多，无法对一些不太常见的癌症类型进行可靠的统计学分析(比如淋巴癌和前列腺癌)。该研究属于观察性研究而非随机对照试验，因此所观察到的关联性不能用于确定乳制品摄入和癌症风险之间的因果关系，未来需要进一步探索因果关系和潜在的底层机制。

“虽然我们的研究结果表明经常食用乳制品和某些癌症之间可能存在直接关联，但必须意识到乳制品所含的蛋白质、维生素和矿物质对健康十分重要。仅仅根据目前的研究结果而限制乳制品的摄入是不明智的。”作者提醒道。

相关论文信息：<https://doi.org/10.1186/s12916-022-02330-3>

## 发现·进展

复旦大学附属眼耳鼻喉科医院

找到可植入隐形眼镜  
近视手术“C位”密钥

本报讯 近日，复旦大学附属眼耳鼻喉科医院视光学临床科研团队发现，ICL(可植入式隐形眼镜)晶体的尺寸和植入径向对远期安全性非常重要，并证实调整ICL植入径向可获得理想拱高，这为临床治疗提供了重要的实践经验和循证医学证据。相关研究已在《白内障与屈光外科》上发表。

ICL是治疗近视尤其是矫正高度近视的代表技术。与近视激光手术不同，ICL植入术不需要切削角膜，而是通过将柔软的眼内镜即屈光性人工晶体植入眼内，矫正最高1800度的近视。高清、微创和可逆是其重要特点。

“但手术安全，成功与否，与植入ICL眼内镜的拱高密切相关。”该论文通讯作者之一、复旦大学附属眼耳鼻喉科医院教授周行涛说。眼内镜植入后，其与自身透明晶状体之间的距离称为拱高，是术后评估手术安全性的主要指标。因为ICL镜片为预先制作，术前检查后，医生会选取合适的镜片植入患者眼内，但由于眼部结构的复杂多样性，眼内结构与眼外测量之间的个体差异，会出现预测性偏差。

该团队回顾了6年间10258例ICL病例，发现术后进行调整手术的仅22例，多为眼后房形态结构个体差异导致拱高过高或散光残留，而通过调位、更换ICL直径及个性化调整ICL植入径向后，所有术均获得满意的视觉效果及安全稳定的理想拱高。

在此基础上，研究团队深入探讨拱高相关因素，预先个性化设计ICL植入的最佳径向，最终找到ICL近视手术的最佳位置密钥。

相关论文信息：

<https://doi.org/10.1097/j.jcrs.0000000000000950>

中科院宁波材料技术与工程研究所

制备效率突破16.5%  
柔性有机太阳能电池

本报讯(记者张楠)在中科院宁波材料技术与工程研究所研究员葛子义带领下，该所有机光电材料与器件团队实现了高延展性活性层薄膜的制备，固化的薄膜形态也提高了器件的热储存稳定性。日前，相关成果发表于《物质》。

有机太阳能电池(OSCs)因其成本低、质量轻和可柔性化等诸多优点，在柔性和便携式设备中具有广泛的应用前景。OSCs近年来发展迅速，但柔性光伏器件的效率远低于刚性器件的效率水平，尤其是对可延展性柔性OSCs的研究滞后。

在此研究中，科研人员通过三元策略引入聚合物受体作为第三组分，通过优化掺杂比例以及活性层厚度等，使得活性层形成了稳定有序的互连网络结构，有利于激子分离和电子传输的稳定通道。三元策略协同发挥了聚合物长链优势和小分子强结晶特性，克服了小分子基活性层体系的脆弱性，使得三元活性层薄膜在机械外力下展现出更高的稳定性。

固化的薄膜形态也有效抑制了小分子受体的扩散和结晶。基于银网格/塑料衬底柔性电极，该研究获得了效率突破16.5%的柔性电池，该电池具有较好的力学性能，在1000次连续循环弯曲后仍能保持初始效率的97.5%。

相关论文信息：

<https://doi.org/10.1016/j.matt.2022.03.012>

中国农科院北京畜牧兽医研究所

构建国际首个肉牛  
组织基因表达图谱

华西牛成年母牛和犊牛

中国农科院供图

本报讯(记者李晨 通讯员付松川)近日，中国农科院北京畜牧兽医研究所牛遗传育种科技创新团队成功构建了国际首个肉牛高质量组织基因表达图谱。该图谱具有组织涵盖广、分辨率高及可参照性强等优点，为新基因挖掘及功能验证提供了重要数据库，同时为深度解析肉牛品种形成过程性状遗传基础及调控机制提供了理论支撑。相关成果发表于《生物医学中心—生物学》。

该研究以华西牛为对象，通过开展大规模组织转录组、整合比较转录组、进化基因组等分析，揭示了重要基因进化保守性、组织特异性及分子网络调控机制，完善了牛基因组注释信息，成功构建了国际首个肉牛高质量组织基因表达图谱。

同时，研究人员比较了肉牛和奶牛的重要组织基因表达差异，新发现多个涉及调控品种形成分子基础的候选基因，为下一阶段全面开展重要经济性状精准鉴定奠定了基础。

相关论文信息：

<https://doi.org/10.1186/s12915-022-01269-4>