

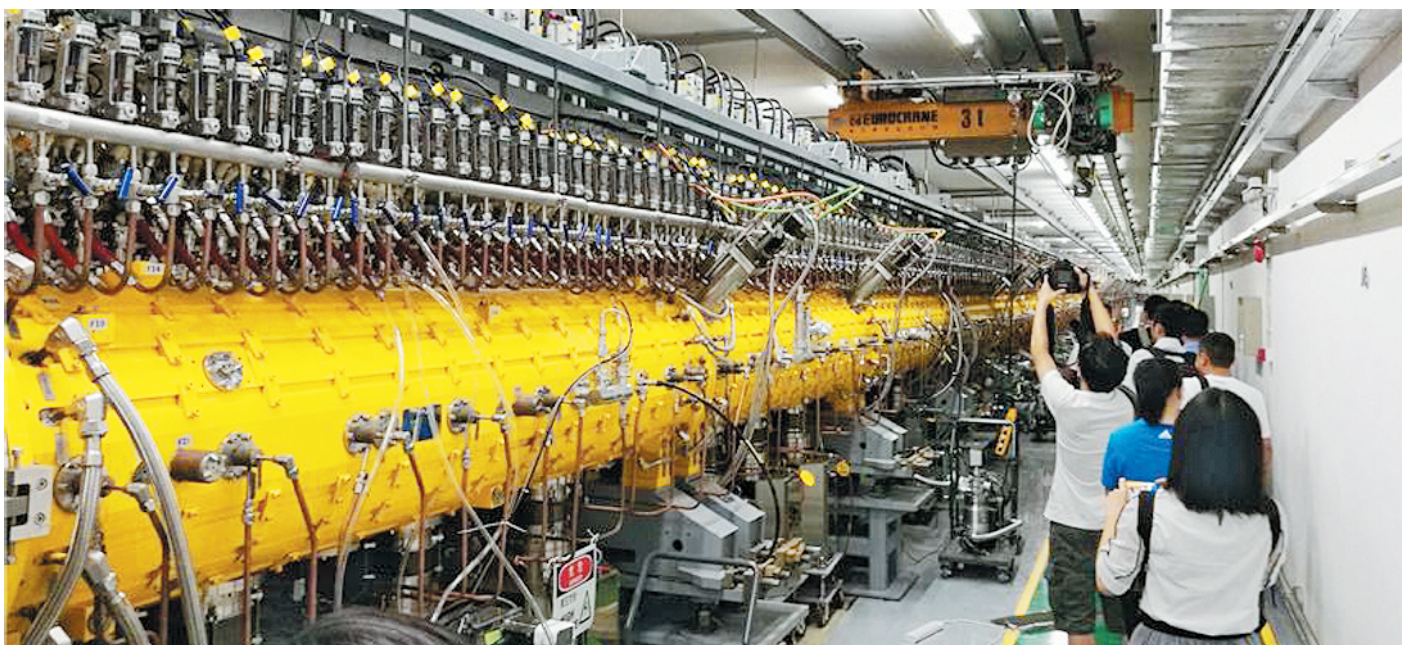
中国散裂中子源进入试运行——

“超级显微镜”：上天入地下海的国之重器

经济日报·中国经济网记者 郑 杨

热点追踪

8月28日上午10时,位于广东东莞的中国散裂中子源(CSNS)靶站谱仪控制室内,科研人员凝视着屏幕,紧张待命。只见工程总指挥兼工程经理陈和生院士一声指令,从加速器引出的质子束流首次打向金属靶,顺利获得中子束流。在场的工程人员激动地见证了这历史性的一刻——中国散裂中子源首次打靶成功!中国有了自己的散裂中子源。



被誉为“超级显微镜”的散裂中子源是了解微观世界的利器,原本仅英国、美国和日本三国拥有此设备。CSNS作为我国“十二五”期间建设的最大规模大科学装置,将成为发展中国家的第一台散裂中子源,跻身世界4大脉冲散裂中子源行列,为高水平的科研成果提供有力支撑,并为解决国家可持续发展和国家安全战略需求的许多瓶颈问题提供先进平台。

这个拥有“火眼金睛”的国之重器究竟长什么样?又将发挥怎样的作用?9月1日,《经济日报》记者来到CSNS园区一探究竟。

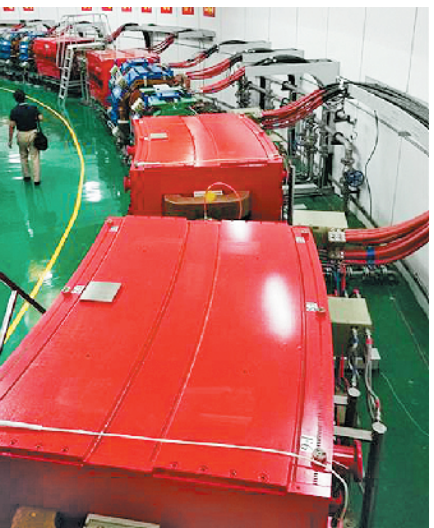
小中子,大装置 国产化率超96%

深入地下17米深处的CSNS加速器隧道,记者得以窥见这个即将封闭进入试运行的“庞然大物”——它包括1台8千万电子伏特的负氢离子直线加速器、1台16亿电子伏特的快循环质子同步加速器、2条束流运输线、1个靶站、首批建设的3台谱仪等。

那么,CSNS何以成为了解微观世界的“超级显微镜”?这要从微小而神奇的中子说起。

众所周知,X射线能拍摄人体的医学影像。而在材料学、化学、生命科学、医药等领域,科学家们也希望有一种工具,能像X射线一样拍摄到材料的微观结构。中子散射技术就是这样一种强有力的工具,能研究诸如DNA、蛋白质、飞机材料等的内部结构。

中国科学院院士陈和生告诉记者,中子的发现及应用是20世纪最重要的科技成就之一。由于中子不带电、穿透性强,能



位于地下17米深处的中国散裂中子源环形加速器。本报记者 郑 杨摄

分辨轻元素、同位素和近邻元素,并具有非破坏性,这使得中子散射成为研究物质结构和动力学性质的理想探针之一。

“当中子入射到样品上,与其原子核或磁矩发生相互作用,产生散射,就可以通过测量散射的中子能量和动量的变化,研究各种物质的微观结构和运动规律。”陈和生院士解释,“做一个形象的比喻,假设面前有一张看不见的网,我们不断扔出很多玻璃弹珠,有的穿网而过,有的打在网,弹向不同角度。如果把这些弹珠的运动轨迹记录下来,就能大致推测出网的形状;如果弹珠发得够多、够密、够强,就能把这张网精确地描绘出来,甚至推断其材质”。

虽然中子如此微小,但产生强中子束的散裂中子源却是异常庞大的装置,是各种高、精、尖设备组成的整体。世界上正在运行的脉冲式散裂中子源主要有英国的ISIS、美国的SNS和日本的J-PARC,中国的CSNS是全球第四台。

“CSNS的建设攻克了许多关键核心技术难题,设备国产化率超过96%。许多设备的研制达到国内外先进水平。”陈和生院士自豪地介绍。

如此高的国产化率是如何实现的?工程副总经理傅世年分享了设备研发中不为人知的故事,“拿加速器技术来说,与国内外大多数加速器不同,CSNS快循环同步加速器上的主磁铁真空室不能采用金属材料,必须采用陶瓷。这种大尺寸陶瓷真空室技术要求特殊,国外公司要价极高。经费有限,我们决心自己研制。科技人员同时与多个厂家合作,几年间反复多次研制,终于研发出满足设计要求的样机,得知消息后,国外公司立刻大幅降低了报价”。

天上地下显身手 5年内或开启肿瘤治疗新时代

历经10年建设,CSNS即将完工,很快开启了产业化探索的第一步。

8月11日,中科院高能物理研究所与东阳光集团签署合作协议,双方将利用散裂中子源开展中子俘获疗法(BNCT)项目,有望在未来5年内开启国内肿瘤治疗新时代。“BNCT是一种利用中子射线治疗肿瘤的技术,能有效杀死癌细胞而不损伤周边组织,具有安全性高、定位精确、价格相对低廉等特点。”东阳光集团董事长张中能说。

神奇中子是如何定向“引爆”癌细胞的?



▲ 位于地下17米深处的中国散裂中子源直线加速器。本报记者 郑 杨摄

▲ CSNS工程的靶站谱仪大厅。本报记者 郑 杨摄

东阳光研究总院院长唐新发介绍,首先,给癌症患者注射一种含硼的无毒药物。由于硼与癌细胞有很强的亲和力,会迅速“潜伏”于癌细胞内。此时,利用加速器产生的中子束照射肿瘤部位,中子就会被癌细胞内的硼所俘获,并在癌细胞内释放出杀伤力极强的射线。这种射线射程很短,只有一个细胞的长度,所以它只杀死癌细胞,而周围的正常组织则不会受损。

中科院高能所所长王贻芳院士透露,高能所将充分利用散裂中子源这一研发平台,结合东阳光集团的肿瘤药研究能力,计划完成首座商业化BNCT治疗中心建设。

事实上,散裂中子源可以大显身手的地方远不止生命科学领域。作为多学科研究的新平台,它在材料科学、化工、资源环境、新能源等诸多领域都具有广泛应用前景,可谓能上天入地下海。

为此,陈和生院士举了许多例子。“1998年6月,德国一辆城际快车意外出轨,造成惨重伤亡。最后查出事故元凶竟然是老化的车轮。而找出原因的,就是英国的散裂中子源。”陈和生告诉记者,无论是高铁的轮轨,还是飞机的涡轮机翼里面都有应力,它决定了高铁和飞机使用寿命和安全性。但是,这个应力看不到、摸不着,对它的研究成了避免类似灾难发生的关键。现在,科学家已经可以在散裂中子源上测量研究轮轨和机翼的剩余应力,优化加工工艺,让高铁和飞机更为安全舒适。

“又如,在海底可燃冰的开采中,如果出现泄漏,后果不堪设想。散裂中子源可以用来研究可燃气体甲烷水合物的形成机制和稳定条件,其成果将为安全、高效开采利用可燃冰提供科学依据。”陈和生说。

将建中子科学城 引领粤港澳大湾区产业升级

但欧洲食品安全局(EFSA)经过评估认为,目前的研究证据并不充分,而且缺乏临床研究,因此,并不能得出有害的结论。不过,EFSA也认为,1至10岁儿童确实会有更高的暴露量和安全风险,出于对儿童健康的谨慎考虑,应加强对儿童食品监管,加大对儿童健康的保护。

此外,也有人担心,儿童食品中的添加剂种类越多就越不安全。其实,食品添加剂的安全性归根结底要看用了多大量和吃了多少,与使用的品种数量没有必然联系。只要符合标准要求,食品添加剂的安全性是有保障的。同时,食品生产企业应该严格遵守国家规定的食品添加剂使用范

围和使用量,对于没有加香必要的食品,不得添加食品用香料、香精。

因此,作为家长,真正应该担心的是:孩子从小就养成了以颜色、味道、造型和包装等选择食品的不良习惯。研究发现,如果孩子的饮食习惯不好,对他成年以后的生活和健康都会产生影响。现在市售的绝大多数“儿童食品”其实跟成人吃的普通食品没有区别,它们最大的问题并不在于食品添加剂,而在于通过味道、颜色、造型、外包装等吸引孩子,并没有更好的营养价值,这对于孩子养成良好饮食习惯非常不利。

所以,家长们不必过多担心食品中添加剂的安全性,而应该从小教育孩子养成良好的饮食习惯;同时,尽量使孩子的食品丰富起来,食物种类的丰富不仅可以使营养摄入更全面,而且可以降低食品安全风险;家长也可以与孩子一起学着看营养标签,了解均衡营养的知识,通过合理膳食促进孩子健康。

中国散裂中子源,有着世界其他3大散裂中子源所不具备的优势——与制造业紧密结合。CSNS所在地广东东莞——地处珠三角核心区域,拥有国家高新技术企业2028家,以科技创新引领产业转型升级态势明显。“我们期待将国家大科学工程的强大科技辐射力与珠三角地区强劲的经济实力结合起来,为粤港澳大湾区科技发展和产业升级作出重大贡献。”陈和生说。

东莞市副市长黄庆辉透露,依托散裂中子源,东莞市正规划建设总面积约45.7平方公里的中子科学城。

中子科学城所在区域是广深科技创新走廊的重要战略节点。目前,该区域已集聚了一批具有国际影响力和国际化视野的高端创新要素,包括CSNS、华为终端总部等科研创新机构和国际化企业。区域内还将集聚大量高素质人才,仅华为终端项目就将进驻3万研发人员。CSNS建成后,将吸引全国乃至全世界的顶尖研究人员前来科学实验和产业化应用,高峰时,约600名科学家可以同时开展研究。

如何将制造业优势与散裂中子源的科技成果转换相结合,形成相关产业的集聚发展,是东莞目前探索的方向。

黄庆辉介绍,CSNS落户后,带动了国内特别是大珠三角地区,中子散射相关技术和工业应用的迅速发展,合作单位包括中山大学、华南理工大学、工业和信息部电子第五研究所、中科院深圳先进技术研究院等。根据广东省统一部署,先进材料广东省实验室也将落户东莞,依托散裂中子源推动材料科技发展。接下来,该实验室将由华南理工大学、散裂中子源双方牵头,省市共建,整合中科院高能所、广东省科学院等科研资源,形成“前沿研究、应用研究、产业技术研究、产业化”全链条研究模式,建成具有国际影响力的创新高地。

三对家蚕新品“显身手”

将对我国蚕桑产业发挥重要推动作用

本报记者 常 理

在日前召开的江苏省蚕品种审定会议上,由中国农业科学院蚕业研究所家蚕育种专家吴阳春副研究员主持培育的“野三元”“苏超2号”和“苏豪×钟晔(抗)”3对家蚕新品种通过了专家评议审定。

其中,“野三元(抗)”是根据江苏省蚕桑生产对抗血液脓病和耐农药污染蚕品种的紧迫需求,以2008年育成的秋用蚕品种“野三元”为基础,围绕家蚕耐微量菊酯类农药和抗血液型脓病等关键性状,筛选培育出耐微量菊酯类农药兼抗血液型脓病的耐粗食高产优质蚕品种。经规模生产试点,其抗血液型脓病、耐粗食等特性多次得到验证,已对粮桑间作蚕区安全生产发挥出重要保障作用。

“苏超2号”是根据我国茧丝绸行业对优质生丝原料的渴求,利用三眠蚕生质优的特性,与强健多丝量蚕品种进行复合杂交选育,加强眠性、超优、抗病、高温多湿抗逆性筛选,培育出的能适应江苏等省6月至8月续春、夏季、早秋季饲养的高品位生丝抗性蚕品种。该品种在眠性与生质等筛选技术方法上有重大突破,经规模生产试点,已开始规模生产出“超6A”级生丝原料,具有开发高附加值丝绸精品的广阔市场前景。

“苏豪×钟晔(抗)”是中、日合作育成的春用多丝量蚕品种,“苏豪×钟晔”在保持高产、优质、易繁的基础上,杂交导入抗血液型脓病基因性状,筛选培育出抗血液型脓病的多丝量蚕品种,该品种在抗血液型脓病与多丝量保持的筛选技术方面获得重要突破,经规模生产试点,抗血液型脓病及高产优质特性极其显著,可以满足江苏等省春季规模推广应用。

据悉,以上3对新蚕品种审定通过后,可在江苏等省开始大规模推广应用,将对我国茧丝绸行业品牌创建、优质茧基地建设、“一带一路”蚕桑合作等发挥重要的推动作用。

国产高品质心脏起搏器获CFDA批准

心动过缓患者获福音

本报讯 记者沈则瑾报道:近日,创领“心律管理医疗器械(上海)有限公司(简称“创领”心律医疗”)生产的RegaTM心系列植入式心脏起搏器正式获得国家食药监总局(CFDA)批准,成为国内首个具有国际先进品质的国产心脏起搏器,将惠及更多中国患者。

植入心脏起搏器是目前唯一能有效降低死亡率、提高患者生活质量的心动过缓治疗方法。据悉,国内约有100万心动过缓患者,并以每年约30万至40万新增病例的速度增加。然而,由于没有完全掌握起搏器的核心技术和缺乏产业化经验,我国的心脏起搏器几乎完全依赖进口,加之价格高昂,每年仅有约8万患者接受了起搏治疗。

为此,创领“心律医疗”不断探索和推动“中国制造”+“中国创造”之路。此次获批的RegaTM心系列起搏器,严格遵循生产链相关要求,经20多道严苛检测达标,其功能和品质完全达到国际先进水平。

“我们的心系列起搏器具有自动化、生理性、小体积的国际化功能和长寿命特点。它们体积仅为8立方厘米,使用寿命可达10至12年,上市后可以满足不同病人的需要。”创领“心律医疗”CEO、国家“千人计划”特聘专家王励博士说,创领心系列起搏器有多款型号可以满足不同患者的治疗需求,每个型号比同档次进口品牌心脏起搏器便宜20%至30%。“我们期待心系列起搏器以国际品质、国内价格,为中国临床医生救治更多患者提供安全、有效且更具性价比的高端产品和全程优质服务”。

利用率高、污染少

我国研制出可回收农药

据新华社电 记者从中科院合肥物质科学研究院获悉,该院技术生物所吴正岩研究员课题组近期研制出一种可回收的pH控制农药,可显著提高农药利用率、减少农药使用量,降低农药引发的农业面源污染。国际化学界知名期刊《化学工程》日前发表了该研究成果。

我国每年农药使用量达百万吨,但平均利用率仅为30%左右,且造成污染威胁人畜健康。

近期,吴正岩课题组利用硅藻土、四氧化三铁等制备出一种复合纳米材料,并以此为载体研制出一种可控释放、可回收的农药。该农药可通过pH调控农药释放,使释放速度与需求速度同步。同时该载体可有效提高农药在植物叶面的附着能力,显著减少流失,提高农药利用率、延长药效期。



科学的施药技术是确保农药效果的保障,因具有效果好、成本低等优势,使用无人机喷洒农药成为当前新趋势。(资料图片)

本版编辑 郎 冰
联系邮箱 jjrbxzh@163.com

科普

儿童食品使用添加剂安全吗

阮光锋

随着我国二孩政策的全面实施,新生儿日益增多,人们对于儿童食品更加关注。然而,有报道称,儿童食品含10多种添加剂,可能会增加儿童肾脏和肝脏负担。为此,很多家长难免担心、疑惑。

儿童食品里的食品添加剂真的有害吗?

要解释这个问题,首先得界定哪些食品是儿童食品。目前,我国并没有明确的儿童年龄规定。但联合国的《儿童权利公约》认为,凡18周岁以下者均为儿童。我国《(食品营养强化剂标准)(GB14880-2012)问答》中第二十九条对儿童的定义有明确解释,即已满36个月但不满15岁的个体。所以,未满15岁的都属于儿童范畴。

不过,从营养需求来讲,由于3岁前的婴幼儿生理机能处于逐步完善阶段,因此,其所食用的食品有严格管理规定和相应标准,这部分标准通常按照婴幼儿食品标准进行管理。但国家标准对3岁后的儿童食品没有明确规定,可以按照普通食品生产与管理。因此,只有婴幼儿食品是与成人食品有所区别的单独一类食品。

那么,婴幼儿食品在使用食品添加剂方面是否有特殊规定呢?

国际上,包括我国,都有专门针对婴幼儿食品的质量和食品安全标准。根据我国婴幼儿相关食品标准中的规定,0至6个月的孩子为婴儿,6至12个月的孩子为较大婴儿,而12至36个月的孩子为幼儿。根据不同年龄阶段,这些食品标准对于食品添加剂是有特殊规定的。例如,婴幼儿配方食品及婴幼儿辅食中均规定不得添加人工色素和香精香料(除香兰素、乙基香兰素和香茅兰豆浸膏外)。这些规定是与国际标准一致的,如美国、欧盟等国家和地区也对此明令禁止。

然而,值得注意的是,生活中,很多“儿童食品”其实是3岁以上儿童食品。由于其要求与成人食品一样,按政府规定使用食品添加剂是合法的,也是安全的。除了强调一下,市场上所谓的“儿童食品”,再婴幼儿配方食品及婴幼儿辅食食品这些特殊食品外,其他食品跟成年人食品在食品添加剂使用方面的要求和规定是一样的。只要按照政府的规定使用添加剂,是没有安

全问题的。那么,食品添加剂究竟对儿童有没有健康危害?

儿童正处在身体发育的重要阶段,各项身体机能仍不完善。近年来,的确有些研究认为食品添加剂可能对儿童健康产生影响。比较著名的是2007年英国南安普顿大学的研究,认为一些色素可能会对儿童健康不利。

但欧洲食品安全局(EFSA)经过评估认为,目前的研究证据并不充分,而且缺乏临床研究,因此,并不能得出有害的结论。不过,EFSA也认为,1至10岁儿童确实会有更高的暴露量和安全风险,出于对儿童健康的谨慎考虑,应加强对儿童食品监管,加大对儿童健康的保护。

此外,也有人担心,儿童食品中的添加剂种类越多就越不安全。其实,食品添加剂的安全性归根结底要看用了多大量和吃了多少,与使用的品种数量没有必然联系。只要符合标准要求,食品添加剂的安全性是有保障的。同时,食品生产企业应该严格遵守国家规定的食品添加剂使用范

围和使用量,对于没有加香必要的食品,不得添加食品用香料、香精。

因此,作为家长,真正应该担心的是:孩子从小就养成了以颜色、味道、造型和包装等选择食品的不良习惯。研究发现,如果孩子的饮食习惯不好,对他成年以后的生活和健康都会产生影响。现在市售的绝大多数“儿童食品”其实跟成人吃的普通食品没有区别,它们最大的问题并不在于食品添加剂,而在于通过味道、颜色、造型、外包装等吸引孩子,并没有更好的营养价值,这对于孩子养成良好饮食习惯非常不利。

所以,家长们不必过多担心食品中添加剂的安全性,而应该从小教育孩子养成良好的饮食习惯;同时,尽量使孩子的食品丰富起来,食物种类的丰富不仅可以使营养摄入更全面,而且可以降低食品安全风险;家长也可以与孩子一起学着看营养标签,了解均衡营养的知识,通过合理膳食促进孩子健康。

(作者系科信食品与营养信息交流中心科技部主任、北京营养师协会会员)