

## 引进核电



核电“里程碑”方案是一种用于协助正在考虑或规划其首座核电厂国家的分阶段的综合方法。(图片来源：国际原子能机构)

了明确指导，我们鼓励所有国家适用这些标准。”

这次讲习班介绍了原子能机构关于发展新核电计划的“里程

碑”方案，其中将“场址和配套设施”列为需要在发展核电计划过程中采取行动的19个核基础结构专题之一。

根据“里程碑”方案，原子能机构提供涵盖安全、安保、法律和监管框架、人力资源发展、应急规划和保障等各种综合服务，其中包括各种同行评审和咨询工作组访问，如综合核基础结构评审、场址和外部事件设计评审服务。

文/Ayhan Altinyollar

## 核技术如何助力中国农业发展



核技术应用已完全纳入中国农业科学院的农业研究。图为一名技术人员正在为食品安全检测准备样品。(图/国际原子能机构M. Gaspar)

中国拥有19%的世界人口，但只有7%的可耕地，因而处于不利地位：如何在保护自然资源的同时改善日益增长和富裕起来的人口的粮食供给。过去几十年来，该国的农业科学家在作物生产中越来越多地使用核技术和同位素技术。他们正在与原子能机

构和联合国粮食及农业组织（粮农组织）合作，利用辐照帮助亚洲及其他地区的专家开发新的作物品种。

在许多国家，农业核研究由独立于国家农业研究机构的核机构进行，而在中国，核技术的农业应用被纳入中国农业科学院和

省级农业科学院。这可确保研究成果立即投入使用。

事实上，中国第二个最广泛使用的小麦突变品种“鲁源502”就是由中国农业科学院作物科学研究所和山东省农业科学院利用太空突变育种（见第35页“科学”栏）技术开发的。作物科学研究所副所长刘录详表示，该品种的产量比传统品种高出11%，对于干旱和主要病害的耐受性也更强。它的种植面积超过360万公顷——面积几乎与瑞士一样大。刘说，它是为提高耐盐性和抗旱性、提高品质和产量而开发的11个小麦品种之一。

通过与原子能机构和粮农组织的密切合作，中国在过去60年中已推出1000多个突变作物品种，中国开发的品种占原子能机构/粮农组织全球生产的突变品种数据库中当前所列突变体的四分之一，粮农组织/原子能机构粮农

核技术联合处植物育种和遗传学科科长Sobhana Sivasankar说。她补充说，该研究所建立的新突变诱导和高通量突变体筛选方法成为世界各地研究人员的范例。

该研究所使用重离子束加速器、宇宙射线和伽玛射线以及化学物质来诱导小麦、水稻、玉米、大豆和蔬菜等各种作物的突变。“核技术是我们工作的核心，完全融入植物品种的开发，以改善粮食安全，”刘说。

多年来，该研究所也成为原子能机构技术合作计划的主要捐助者：来自30多个国家的150多名植物育种人员参加了在中国农业科学院举办的培训班，从进修中受益。

印度尼西亚核能机构BATAN同位素和辐射应用中心主任Totti Tjptosumirat说，BATAN和中国农业科学院正在寻求合作进行植物突变育种的方法，同时印度尼西亚研究人员在寻找学习中国经验的方法。“积极传播和推广中国在植物突变育种方面的活动将有利于整个亚洲的农业研究，”他说。

## 从食品安全到食品防伪

中国农业科学院的其他几个研究所在其研究和开发工作中使用核相关技术和同位素技术，并参与了原子能机构的若干技术合作项目和协调研究项目。农产品

质量标准与检测技术研究所已经开发出一种利用同位素分析检测假蜂蜜的方案。据估计，中国作为蜂蜜销售的大量产品是在实验室中合成生产的，而不是由蜂箱中的蜜蜂酿成的，因此这是打击欺诈者的重要工具，该研究所负责利用同位素技术开展这项研究工作的人员陈刚说。他补充说，还制定了一项利用稳定同位素追踪牛肉地理来源的计划。

该研究所利用同位素技术检测牛奶和乳制品的安全性并验证其真实性——这是原子能机构在2013年至2018年期间协调研究项目和技术合作项目的结果。“经过几年的支持，我们现在完全可以独立自主地开展工作，”陈刚说。

## 提高营养效率

中国农业科学院各研究所利用稳定同位素研究动物对营养物质的吸收、转移和代谢。研究结果被用于优化饲料成分和喂养计划。同位素示踪比传统分析方法具有更高的灵敏度，在研究微量营养素、维生素、激素和药物的吸收时具有明显优势，畜牧兽医研究所教授卜登攀说。

虽然中国已经完善了许多核技术的使用，但在一些领域，它正在寻求国际原子能机构和粮农组织的支持：该国乳制品行业



中国科学家正在寻求利用核相关技术在北京附近的一个农场更好地追踪牛的代谢，并提高奶牛利用饲料中的氮量。

(图/国际原子能机构M. Gaspar)

受奶牛蛋白质吸收率低困扰。反刍动物对动物饲料中的蛋白质吸收不到一半，其余蛋白质经粪便和尿液排出。“这对农民来说是浪费，粪便中的高氮含量有害环境，”卜说。使用同位素追踪氮从饲料到动物体内的过程，可以通过对饲料成分进行必要的调整来提高氮的效率。这一点尤为重要，因为中国的乳制品消费量目前仍处于全球人均消费量的三分之一，而且持续增长。“我们正在通过国际原子能机构和粮农组织寻求国际专门知识，以帮助我们解决这一问题。”

文/ Miklos Gaspar

## 科学 空间诱变育种

辐照导致突变，产生随机遗传变异，导致具有新的和有用性状的突变植物。突变育种不涉及基因转变，而是利用植物自身的遗传成分，模仿自发突变的自然过程，即进化动力。通过使用辐射，科学家可以大大缩短培育新的和改良植物品种所需的时间。

空间诱变育种，也称空间诱变，涉及将种子带到太空，那里宇宙射线更强，这些射线用于诱导突变。卫星、航天飞机和高空气球被用于进行这些实验。这种方法的一个优点是植物受损风险低于在地球上使用辐射时的风险。