重大工程中，比如中国互联网的诞生是北京正负电子对撞机的“副产品”，而它的建造和之后的每一次升级改造，都促进了相关企业的技术提升。而为 FAST 研发的抗疲劳索网技术及索网工程管理，应用在了港珠澳大桥的建设中。

中科院上海应用物理研究所所长赵振堂认为，大科学装置的建设过程中，不但锻炼了科研队伍、研发出很多关键设备，还培育起了很多能够生产这些设备的高技术企业。据介绍，自由电子激光设备招标时，很多分布于长三角的企业都来投标，关键设备绝大多数实现了国产。其中，波荡器、直线加速器等主要设备还实现了对外出口。

参与国际合作与竞争的利器

大科学装置的建设，也直接带动了科技人才的汇集。在上海，科创中心建设活力迸发，人才集聚效应显现，正在不断吸引活跃在世界前沿领域的顶尖科学家加盟，同时历练一批属于中国自己的顶级科学家。紧邻大科学装置，上海科技大学的专任教师队伍中，已集聚起包括多位诺贝尔奖获得者、美国国家科学院院士、英国皇家学会院士等在内的一批顶尖海外人才。

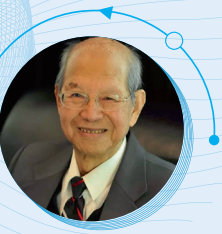
在不少科学家看来，大科学装置更是一个开放的平台，可以让我们在国际合作与竞争中更具话语权，是参与国际前沿科技竞争的利器。

2007 年，大亚湾反应堆中微子实验在我国启动，它不仅成为具有重要国际影响力的大型基础科学研究项目，也是中美两国历史上最大的合作项目之一。

崔向群说，从 2011 年 9 月到 2015 年 6 月，经过 3 年巡天，LAMOST 共观测了 2669 个天区，已对外释放了约 570 万条光谱数据，其中成功获取高质量恒星光谱 462 万个，比世界上所有已知光谱巡天项目获取的数据总数还要多。这些别国没有的数据，让我们占据了学术的高地，可以通过国际合作来弥补我们在光谱处理等技术上的短板。

通过上海光源项目，中科院上海应用物理所与英国、日本、法国、德国等国家的同步辐射光源及其研究机构建立了全面的合作与交流关系，并与美国五大实验室保持着密切的人员交流与技术合作。

这样的例子不胜枚举。透过这些扎根中国的大科学装置，国际合作的含义早已超越了“凑份子”的阶段。中外科研人员互访、合作开展科研项目、联合培养研究生等越来越丰富的手段，让中国在科技全球化的浪潮中，逐渐成长为一个融合与开放的枢纽。



谢家麟：中国粒子加速器之父

1951 年，31 岁的谢家麟获得了美国斯坦福大学的物理学博士学位，随即启程回国，但遭到美方阻挠，只能重返美国，然后从事教学和加速器研制方面的工作。50 年代初，谢家麟在美国领导建成当时世界上能量最高的一台医用电子直线加速器，在美国高能物理界产生了轰动。

1955 年，谢家麟终于登上了美国总统轮船公司的威尔逊号邮轮回到了祖国。回国后的他又带领一批刚出校门的大学生，耗时 8 年建成了中国第一台高能量电子直线加速器。1979 年，已过花甲的谢家麟再一次“大胆”地投入到北京正负电子对撞机工程的研制工作中。

正负电子对撞机是世界高等加速器的一次革命，是当时世界上最先进的科技，难度非常大。有人说，这就好比站在铁路月台上，想跳上一辆飞驰而来的特快列车。如果没有抓住，就会粉身碎骨。然而，由谢家麟带领的团队最终还是跳上了这列“飞驰的列车”。

1988 年，正负电子对撞机高质量完成了建设任务，创造国际加速器建设史上的奇迹，也使得我国从此在高能物理领域迅速赶上世界先进水平。他还确定了高能物理和同步辐射“一机两用”的方案，同时填补两项国内空白。

这一次次因为“大胆”而创造的奇迹，皆源于谢家麟深厚的科学功底和坚持创新的精神。对于创新，谢家麟即便是在耄耋之年也依然如此。80 岁之后，他将精力投入到了研究如何将低能电子直线加速器小型化的课题上，提出了“创新四部曲”，并最终研制成功。在 92 岁高龄时，谢家麟获得 2011 年度国家最高科技奖。

60 多年来，谢家麟以 2 项世界原创、3 项填补我国空白的科研成果，奠基和开拓了新中国的高能粒子加速器事业，为我国高能粒子加速器从无到有并跻身世界科技前沿，做出了杰出的贡献。国际天文学联合会为此特地将一颗小行星命名为谢家麟星。

2016 年 2 月 20 日，谢家麟先生因病在京逝世，享年 96 岁。