

开季节一年繁殖两代，一代在国内，一代在国外；

3. 利用国家强有力的法律和行政手段，推广经过科学鉴定的良种。

目前该所年产超级原种、原种及各品种和杂交种亲本约两万吨。

(马一民，本刊摘登)

## 费米国家加速器实验室

费米国家加速器实验室位于芝加哥以西的巴达维亚，于1974年5月建成。它以著名的美国物理学家费米命名，拥有目前世界最大的质子加速器，是世界上从事高能物理研究的第一流实验室之一。该实验室的绝大多数研究工作属于基础研究，目的在于探讨对物理世界的基本相互作用与结构的深入了解。

费米实验室是由设在华盛顿特区的大学研究联合会(URA)经管的。URA由美国54所从事研究的主要大学联合组成。它通过与美国能源部(DOE)签订的合约来管理费米实验室。DOE对这里进行的高能物理研究计划提供主要的支持。

费米实验室有2000多名专职雇员，其中350多人为科学家和工程师，此外，尚有2400多名来自美国各地和国外的研究人员使用这里的设备，对物质的基本结构进行实验研究和理论探讨。

费米实验室的加速器既可为固定靶研究项目提供高能质子束流，又可用于进行对撞机计划的研究。它包括质子直线加速器(LINAC)和增强器(BOOSTER)，它们向加速器主环提供能量80亿电子伏(8GeV)的质子。主加速器是一个直径为1英里多的同步加速器，可将质子加速到1万亿电子伏(即1TeV =  $10^{12}$  电子伏)，这个被称为TEVATRON的机器是世界上第一个超导粒子加速器。它还可以产生能量为1TeV的反质子束流，这些反质子在加速质子的同一真空腔中沿相反的方向回转，这两种束流在加速环中的两个区域相碰撞，其质心能量为2TeV，远远超出世界上任何其它

加速器目前所能达到的能区。

### 技术发展

显然，人们不能期望从费米实验室现在所从事的大量基础研究中马上会得到商业报偿，但它们所附带的实际利益正从各种途径不断传向社会。从长远的观点来看，在这个实验室里所获取的大量数据，正在成为那些未来技术突破所需要的科学知识的广阔基础的一部分。此外，在加速器所需的各类高级精密的分支系统的设计和运行中，获得了大量宝贵的知识，它们可以并且正在被用于一些实际工业部门中去。

例如，费米实验室在设计和建造超导加速器时，做了七年的努力，进行一系列研究和开发。这里需要研究新材料磁铁、使磁铁冷却的极低温致冷系统、电子控制和传输系统以及能对产生的大量数据进行加工处理的计算机等。其中超导性的研究就可广泛地应用于高速交通系统及电力的传输和贮存等。

### 费米实验室的技术

**超导磁铁** 费米实验室是世界超导磁铁中心。它为TEVATRON生产了1200多块超导磁铁组件，从TEVATRON与对撞机中所得到的大规模生产超导磁铁的经验，将使费米实验室有条件对未来的超导超级对撞机(SSC)的磁铁的设计和制造做出独特的贡献。超导磁铁技术本身与许多应用领域有密切的关系。

**大规模致冷** 世界上氦液化设备的相当大部分安装在费米实验室。这里的中央氦液化

**超导制冷** 为大加速器TEVATRON提供液氦和液氮。这些液体被用于分布在加速器环周围的冷却器中，提供功率为24千瓦的制冷，以使粒子束流隧道中的超导磁铁能够工作。该实验室人员在深冷控制、压缩机系统以及大规模致冷的其它方面具有丰富的经验。

**射频系统** 费米实验室正在发展一种新型的粒子加速技术，亦即采用行波技术，这是将军事上的干扰技术与正规的高功率射频相并用的一种技术。

**快速电子数据处理** 费米实验室正在发展一些利用呈现“快速总线”(FASTBUS)标准的控制系统和数据传输系统。这种标准是由费米实验室和伊利诺大学开拓的，目前正在商业规模上加以建立和使用。

**低噪音放大器** 在费米实验室，造价低廉而噪音又极低的放大器在不断得到改进，以便能在研究工作中加以使用，同一技术可以广泛地应用到工业中去。

**超级计算机设计** 把计算机作为工具应用于工程、设计和机械加工，是这几年来费米实验室所取得的重要进展。费米实验室对撞机探测器的许多复杂部件的设计，如果不用计算机辅助设计(CAD)是极难完成的。现在，费米实验室正在发展一种非常高速计算的新方法，设计已经开始进行。

**粒子探测器** 费米实验室计划的核心是探测和跟踪粒子—质子、中子和带电离子等，这就要求发展精密的闪烁器、铅玻璃、多丝室和硅探测器等。

**中子治疗** 费米实验室有个中西部中子治疗研究所。费米实验室于1976年开始用中子治疗癌症，用快中子治疗设备(NTF)已经治疗了1500多名癌症患者，这比任何别处的设备治疗的人数都多，许多生命无望的患者在这里用中子辐照而得到治疗。此外，在这台设备上还进行了大量医学研究工作。

利用中子辐照来治疗癌症有很多优点，原

因在于中子在人体组织中具有很高的线性能量传递，这对杀死肿瘤中的缺氧细胞非常有效。费米实验室的NTF使用能量为66兆电子伏(MeV)的质子束，打到铍(Be)靶上后产生49MeV的中子束，用于治疗，这是现代中子治疗设备的标准。

**技术转让** 在费米实验室，技术转让主要是由费米实验室工业伙伴来推进的，这个伙伴组织是由对费米实验室的研究和发展工作感兴趣的40家工业财团组成的。费米实验室参与工业计划的目的，在于促使实验室中的研究和开发工作的许多成果向私人工业转让，它开辟广阔的道路使成型技术得以广泛应用，从而给公众带来实际利益。

同伙公司有资格让其成员参加包括对实验室当前活动进行综合性介绍的年会，他们还可以得到费米实验室的大量出版物，以及参加技术项目的重要讨论会，评论实验室正在进行的工作及未来计划。

## 费米实验室与超导超级对撞机

1987年1月，里根政府宣布，准备在美国建造一台能量更高的加速器，即超导超级对撞机(简称SSC)。它是一个能量为20万亿电子伏(20TeV)的质子—质子对撞机，其地下环形加速隧道的周长为52英里，此巨大工程将耗资60亿美元，计划于1996年完工。这一计划公布后，美国许多州竞相争取将此机建在自己州内，伊利诺州是最有力的竞争者之一。如果联邦政府决定把SSC建在伊州的话，其地点将会选在费米实验室，它的许多现有设备将被包括在SSC之中。

费米实验室在展望1995年前后的物理工作。它将进一步提高TEVATRON的质子流强，继续改进探测器，准备面对SSC的巨大风险和难以对付的挑战。费米实验室将提供试验束流，并对SSC探测器所要求的设备的研究和开发做出自己的贡献。(王英才)