

来自蒙古的报告：核能与核科技的开发

概述蒙古人民共和国与国际原子能机构之间的合作

Ch. Tschrehn

使束缚在原子核内的高密度能量释放出来，这是一项被誉为我们时代的最大科技成就。和平利用这一能源以利于社会和经济的发展，被一切有远见的人们认为是至关重要的事。国际社会已经意识到这点，并且正在把其所拥有的经济、科学和技术资源用于实现这个十分重要而紧迫的目标，这充分显示出了它们的政治意愿和远见卓识。IAEA 在这方面起着巨大的和极可贵的作用，它作为一个具有高度权威性的国际组织，在和平利用核能方面起着组织和协调国际社会的计划和工作的作用，由于它的极有意义的活动，已经赢得了国际社会的高度信任和尊敬。

就和平利用来说，核能已在发电和其它方面获得了应用。建造核电厂需要投入大量资金，还需要只有高度工业化的国家所能提供的各个方面的技术专家；今天，第三世界国家基本上沿着另外的路线发展其核科学技术。我们所获得的和来自 IAEA 的资料表明，今后几年内将有更多的发展中国家开始建造核反应堆。

根据 IAEA 动力堆情报系统 (PRIS) 的资料，截至 1987 年 12 月 31 日，在 26 个国家中运行着 417 套核电机组，总装机容量为 296 876 兆瓦，这些机组发出的电占全世界总发电量的 16%。某些国家的核电，已经占它们的总发电量的 50—70%。核电站具有良好的经济性，寿命长，相对而言生态安全性较好，这些优点使它成为有前途的电力来源。如不进一步扩大核能在世界能源中的份额，人类的生活会变得简直无法想象。尽管如此，核电厂仍然是发电行业中最年轻的伙伴，而且核电运行的技术是复杂的。仅就其发展历史就足以表明，的确发生过威胁人类生命和

环境的危险情况。

IAEA，遵照《规约》规定的它对成员国的义务，正在尽一切可能组织好安全工作，来防止出现象美国三里岛和苏联切尔诺贝利发生过的那类事故。采取的措施之一，是创立了运行安全检查组 (OSART) 计划，其任务是检查正在运行的核电厂的安全，交流核动力堆安全运行经验方面的详细资料。

像 OSART 这样的由 IAEA 专家和成员国的科学家组成的小组，已经令人信服地证明，他们不仅是必要的，而且是有益的，并且必须建立在 IAEA 成员国尽可能密切合作的基础上。IAEA 在协调成员国共同努力和平利用核电方面的活动，以及这样做之后所取得的成就，使人们可以在总体上对全世界未来的电力供应持乐观态度；我们可以期望，在今后几十年中，除了裂变反应堆之外，我们还会看到由轻核聚变产生能量的热核反应堆的问世。就发电而论，它将是人类努力奋斗的全新领域，在解决确保安全的问题方面，也将需要有一套崭新的方法。我们认为，最重要的事是，在该领域领先的国家应在科学研究和实验设计方面进行合作。人们有理由指望国际热核实验堆 (ITER) 项目* 不仅将成为未来富有成果的国际合作的一个起点，而且将成为一个样板。

与核电的发展同时出现了另一非同小可的问题。最好能这样解释，选择核电厂的厂址，更多是从一个国家生产能力的地理分布角度考虑的，而不是从生态角度考虑的。从这一事实可以最清楚不过地看出问题之所在。换句话说，这意味着放射性物质正在被人为地重新分布，这一新的分布完全不同于地球亿万年的演变过程中所形成的分布；经验告诉我们，这一趋势

Tschrehn 院士是蒙古人民共和国部长会议核能委员会副主席。

* ITER 项目由 IAEA 主办，参加者为欧洲共同体、日本、美国和苏联。

目前已变得愈来愈明显。这一趋势将使得更深入持久地研究放射性物质的重新分布可能产生的副作用，成为极重要而且迫在眉睫的一件事。这样的研究是广泛的国际合作的一部分，目的是不仅在局部地区而且在全球范围内不使放射性物质的聚集与生态系统相互作用引起不良效应。

蒙古自1973年起就是IAEA的成员国，参加了机构从事的除核发电以外几乎所有有关和平利用核能的活动；在蒙古未来的经济发展计划中，没有考虑建设核反应堆或核电站。然而，鉴于1986年IAEA大会特别会议通过的公约中包含的义务意义重大性，蒙古认为，它必须尽一切力量参与万一某一核设施发生引起辐射危险的事故时组织援助其他国家的活动。因此，蒙古决定签署这两个极为重要的国际公约：《及早通报核事故公约》和《核事故或辐射紧急情况援助公约》。

核应用

今天，在核能应用的领域内，蒙古正在与IAEA合作，主要是将精确的研究方法引入其经济领域的各个部门中，以增加效益，并培训核科学技术方面所需的合格人才。蒙古也在应用研究领域利用核物理方面的各种成就。事实证明，这种类型的合作是正确的。一座核研究实验室已建立起来，它隶属于国立蒙古大学，装备了一台中子发生器、一个同位素中子源和一台X射线荧光分析谱仪，另外还有一些测量设备、一些半导体探测器和一台台式计算机。这里正在研究和快速分析法，用来分析埃尔德奈特矿层的铜和钼矿石，以及分析各种蒙古沉积岩中长石和其他有用的矿物样品。这种应用核技术的分析可以大大缩短分析时间和提高分析质量，使经济部门得到许多好处。

实验室活动中另一个同样重要的方面是培训专业人员，使他们成为核技术和核应用方面的合格人才。

蒙古科学院物理和技术研究所已收到一批重要而且适合他们目的的科研设备。这些设备目前正用于研究生物活性物质中分子相互作用的性质，利用电子顺磁共振方法能观察到这些现象。研究所的生物物理组正在为其他科研单位进行合同性质的研究工作，分析测量一些材料的物理和化学性质，如煤矿样品，矿物肥料和多种多样的工业原材料。寻找更加准确地绘制蒙古煤田位置图和确定煤田储量的更为准确的方法的

重要工作业已完成。

值得注意的是，如果要使农业、地质勘探业、采矿和矿石加工业、以及关系国计民生的其他社会经济领域获得更大的发展，就必须更有成效地引进包括核物理在内的各种科学技术成就。机构的技术援助对满足这种需求是最重要的。当然，这种援助不仅对蒙古而且对所有成员国也是重要的。因此，我们十分重视机构总干事西格瓦尔德·埃克隆博士于1976年和汉斯·布利克斯博士于1986年对我国的访问，以及他们与我国领导人和其他官员的多次会见。其结果是，真正打通了与机构扩大工作联系的大门，促进了蒙古与机构之间的合作效率更高和更有成效的发展。在过去的三四年间，能清楚地说明情况确实如此的事实是，对蒙古来说十分重要的一系列科学活动都是沿着机构的这条路进行的。在机构的项目中，到1986年底，蒙古的一些单位已经收到的技术援助设备价值超过95万美元。15位机构专家来过我国，共工作了4.5人·年，12位专业人员依靠机构的进修金被派到国外接受长期的研究培训，这些项目被用来在科研机构 and 高等院校以及医疗诊断部门建立科研和教学基地，培育农作物的新突变品种，提供剂量学服务和进行环境监测。

题为“应用核技术”的项目得到价值43万美元的仪器和设备。该项目至今已持续了10年以上，内容包括培训核物理学专家；研究供各种矿物、岩石、矿石浓集工业产品、土壤、植物和其他生物物品的元素分析用的中子活化法、X射线荧光法和原子吸收法，以及开发供培训和生产用的核电子学和微处理机技术。

已经研究成功的一些成熟的分析方法已广泛应用于在整个库苏古尔省和色楞格省进行的测量土壤和植物的元素组成的区域性调查，用于分析来自呼尔迪耐特采选联合企业的含铜、钼及伴生元素的样品。这些成果用于确定铜精矿的出口价值和认证包括铜钼精矿、磷灰岩、氟石、岩石和土壤在内的一系列标准样品。

技术援助是我们的科研人员开展工作的基础，如为采矿工业研究快速测定矿石和精矿中氟化物含量用设备的两种样机。他们还正在研究用低功率中子源中子进行研究辐照测定小麦蛋白质含量的中子活化方法。依靠这一项目的技术援助建成了一个实验室，这是培训年轻大学生的基地，他们可在那里研究中子物理、核电子学和计算机技术，该实验室并在培训中子

活化和 X 射线荧光分析方面的以及在各个经济领域中应用同位素和核辐射方面的更高级的科学家。仅在过去的三年中,就有 74 名在地质学、医学和工业部门从事同位素和核辐射应用的人员在培训班结业;使得将核物理的成就引入广泛的经济领域成为可能。

另一个机构项目的题目是“放射免疫学实验室”,自 1983 年以来一直在成功地工作着,从 1975 年起,在肾、肝、胰和甲状腺等器官的慢性疾病诊断方面,一直在使用着同位素诊断技术。依靠机构的技术援助建立的放射免疫学实验室,使同位素诊断技术更上了一层楼。这就有可能使得以激素测定法、致病原抗体和抗原为基础的新诊断方法付诸医疗实施。这种方法被用于诊断内分泌失调、肿瘤学、妇科病、变应性病和传染性疾病;还被用于监测治疗效果。

在研究低分子量的生物活性分子的物理和化学特性,以及蛋白质构形变化动力学等方面,已经使用了辐射谱测定法。用电子顺磁共振谱仪测定植物果胶和黑色素的物理和化学特性的技术,在医学中获得了实际应用。辐射谱仪未来将广泛用于研究蛋白质的结构变化以及蛋白质化合物和低分子量分子间的相互作用。在作物突变育种方面,机构的援助也正被用来根据遗传特性选择作物植株。

对于 γ 照射引起的血红蛋白核酸、番茄和小麦的原始损伤情况,正在进行研究。为了获得有用的作物植株变异,正在研究自由基的生成过程与对生物样品进行照射的 γ 照射剂量高低的关系。今后,将把现代分子生物学方法引入到良种培育中,以改进产奶家畜的品种选择,以及提高选择的效果和效率。放射免疫

分析实验室已作出安排,将根据激素的状况来选择家畜,并评定它们的整个生理学状态。

已经依靠机构的技术援助建立了一个辐射防护和剂量学实验室,以满足在医学、矿产勘探和其他经济领域应用最新同位素和核辐射方法的需求。该实验室负责校准剂量仪器和辐射测量仪器,并监测工作人员、工人和整个居民的剂量水平,也研究环境辐射。

在过去两三年中,我们以机构援助下建立的一些研究实验室为基地,组办了一些一国的科学培训班,对专业科研人员进行培训,这也是蒙古与机构合作的一部分。这样做不仅能够增加参加培训班的学员人数,而且由于有机构专家的参加,还能解决一些实际问题。1985 年和 1986 年,分别举办了有关核分析技术和使用个人计算机使物理实验自动化的两期培训班。来自蒙古 13 个不同的研究所和科研单位的总共 90 多位科学家参加了这些培训班,这些培训班是以国立蒙古大学核研究实验室为技术基地组织的。

虽然蒙古与 IAEA 之间的合作仅处在最初的发展阶段,但这一合作,特别是机构提供的援助,正在显著地推动着蒙古在和平利用核科学技术领域方面的科研工作的发展。就这一现代科学中极为重要的学科而言,这种合作正在极大地有助于受过高级培训的蒙古青年工作人员提高专业能力。

蒙古,作为 IAEA 的一个成员国,不仅一直在参加 IAEA 承办的各种活动,而且出于更充分地发展其经济和促进全世界的和平与安全的需要,也一直十分重视与机构进行密切而有效的合作。

