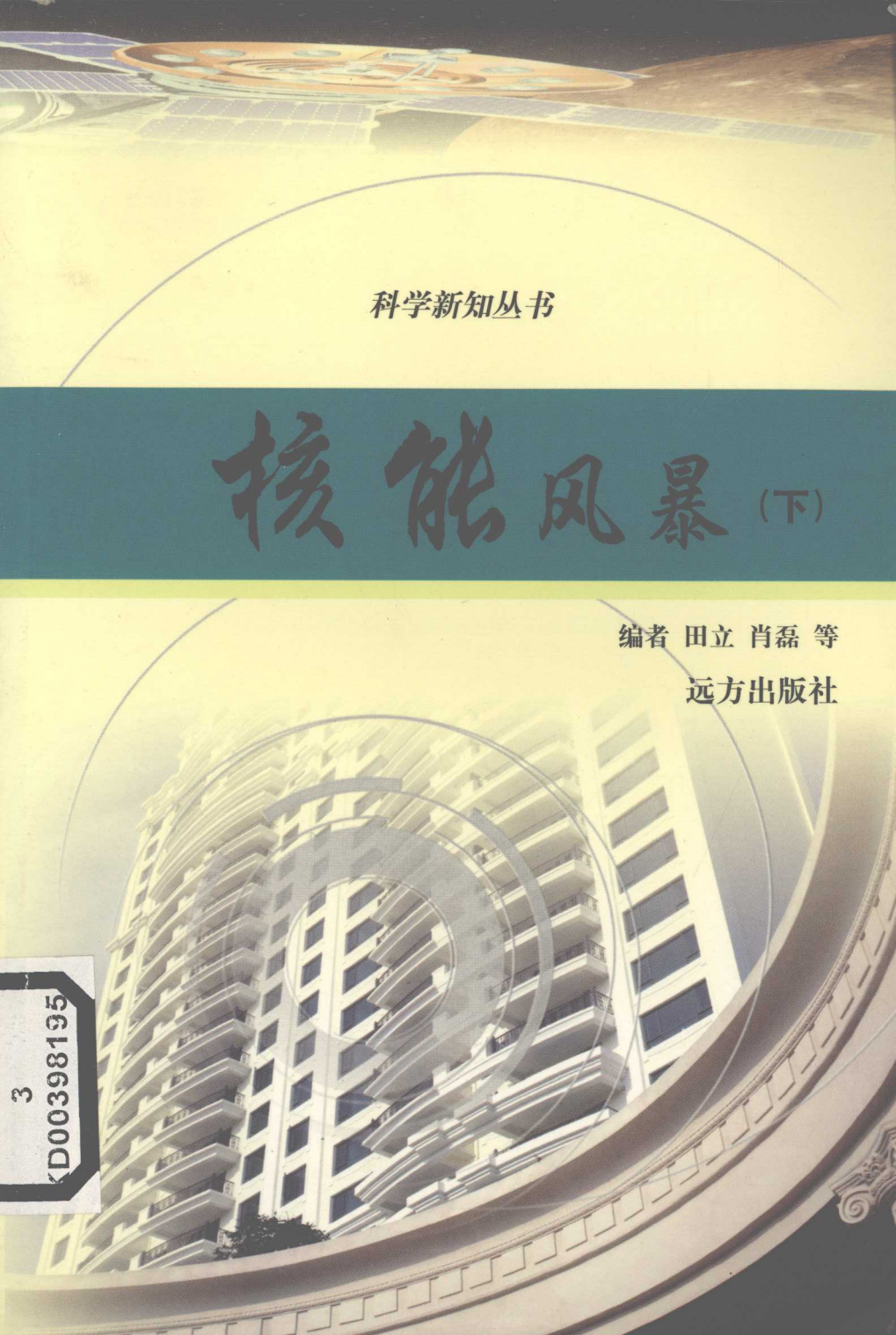




科学新知丛书

核能风暴 (下)

编者 田立 肖磊 等

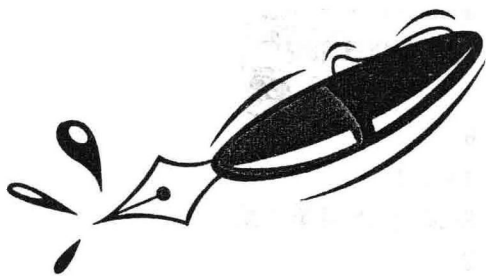
远方出版社

3
KD00398195

科学新知丛书

核能风暴(下)

编者 田立 肖磊 等



远方出版社

责任编辑:胡丽娟

封面设计:多 菲

科学新知丛书
核能风暴(下)

编 者	田立 肖磊 等
出 版	远方出版社
社 址	呼和浩特市乌兰察布东路 666 号
邮 编	010010
发 行	新华书店
印 刷	北京市朝教印刷厂
开 本	850×1168 1/32
印 张	600
字 数	4980 千
版 次	2005 年 12 月第 1 版
印 次	2005 年 12 月第 1 次印刷
印 数	3000
标准书号	ISBN 7-80723-096-7/G·39
总 定 价	1520.00 元(共 60 册)

远方版图书,版权所有,侵权必究。

远方版图书,印装错误请与印刷厂退换。

前 言

当你开始阅读本套书时,人类已经迈入了 21 世纪!这是一个变化莫测的世纪,这是一个催人奋进的时代。科学技术飞速发展,知识更替日新月异,竞争愈演愈烈。希望、困惑、机遇、挑战,随时随地都有可能出现在每一个社会成员的生活之中。抓住机遇、寻求发展、迎接挑战、适应变化的制胜法宝就是掌握不同的科学技能——依靠自己学习和终生学习,以适应社会的发展要求。

为此我们本着全心全意为青少年朋友服务的宗旨,出版了《科学新知丛书》这套书,本套丛书几乎囊括了古今中外科学发展的各项成就。对科学的起源、发生、发展以及演变等经过做了详细的介绍。文中科学家们那种为了科学事业的发展,不畏强权、不畏艰

险、坚持不懈、勇于探险和勇于牺牲的精神让人肃然起敬！希望读者通过阅读这些书，能扩大视野和知识面，加深对我们所生活的这个世界的认识，加深对世界各民族科学文化的了解，从而开创美好的未来！

同时本套丛书内容丰富、通俗易懂、实用性强，希望能帮助读者更好的掌握科普知识，使其增长科技知识，提高科学素养，成为新世纪全面发展的综合型人才。

由于时间仓促，编者水平有限，文中难免出现错误，希望读者能给予批评指正，我们将万分感激！

目 录

核危害与核废料处理	1
切尔诺贝利事故	1
如何确保核电站安全	23
电站事故处理	38
核能与中国	58
核自卫力量	58
挫折与徘徊	83

核能风暴(下)

核能再创业	90
中国需核电	103
战略与决策	122
放射性同位素及辐射技术	135
奇特的同位素	135
工业上的应用	144
农业中的应用	153
医学上的应用	185
考古辨伪侦察	208
保护环境安全	231

核危害与核废料处理

切尔诺贝利事故

震动世界的事故

如果说 1979 年的美国三里岛核电站事故引起了美国舆论的哗然，那么，1986 年 4 月 26 日前苏联切尔诺贝利核电站发生的事故，则震动了世界，其后果几乎影

科学新知丛书

1

核能风暴（下）





响到整个国际能源界。

这一天的凌晨1点23分，位于前苏联大城市基辅以北130公里白俄罗斯—乌克兰大森林地带东部的切尔诺贝利核电站第四号机组发生了事故，反应堆猛烈爆炸，引起熊熊大火导致反应堆堆芯毁坏和部分厂房倒塌。

这次事故是发生在该机组计划停堆检修，做一个透平发电机运行状态试验的过程中，反应堆出现突然的功率波动导致反应堆毁坏和堆芯积累的一部分放射性物质释放到大气中。事故发生以后，引起的大火被扑灭，展开了限制和消除事故后果的紧张工作。撤离了核电站毗邻地区及电站周围30公里地带的居民。

为此，苏共中央政治局成立了一个由前苏联部长会议主席为首的工作组，以协调各部和其他国家机关消除事故后果及援助居民的工作。还成立了一个政府工作委

员会，着手调查事故的原因和执行必不可少的应急措施；从事恢复工作，其作用在能够动员全苏必要的科学、技术和经济方面的应变能力。

一项工业生产事故引起国家最高当局重视并亲手处理，这在前苏联的历史上恐怕是少有的。可见核科技在当代社会生活中的地位及对人们心理的影响。他们动员了部队、地方及其他各产业部门的人力、物力和交通运输工具等，也动员人民献血和组织现场快速处理事故的志愿人员。

国际谅解与合作

更重要的是，事故不只是影响到了核设施所在地区所在国家的利益，它越过了国界，波及到毗邻国家，引起了别国的慌乱，使那里的人民失去了安全感。因此，



与其说事故本身之大，还不如说是国际舆论惊动了前苏联的整个领导层。其实，在前苏联及世界其他国家的能源工业生产中，一次事故所造成的伤亡和损失远大于这次切尔诺贝利核电站事故的有的是。具有强烈讽刺意味的对比是，1979年美国三里岛核电站事故发生的同一天，印度一座水电站大坝开裂，造成成千上万人丧生，而三里岛事故中却无一人死亡。可是印度的水电站事故并没有引发如此复杂的舆论和触动由低级到高级的各阶层人士。

前苏联切尔诺贝利核电站事故发生以后，为取得国际舆论的谅解，前苏联邀请了国际原子能机构的代表到事故地点进行观察，给他们机会了解事态的真实情况，让他们亲眼看一看为控制事故所采取的措施。代表们向全世界报告了他们的评价。一些国家的政府，许多机

构、社会团体和民间组织，甚至个人，表示愿意向前苏联提供援助，以帮助消除这次事故的后果，并且有些援助已被前苏联所接受。例如接受了国外机器人投入事故现场处理工作，邀请美国著名骨髓移植专家到前苏联帮助医治受辐照严重的伤员等。

面对核事故的威胁，除了商业竞争者的幸灾乐祸之外，人们表现出了空前良好的合作关系，它已经不是一般中立的“红十字会”的作用，而是一种新型的国际关系。

切尔诺贝利核事故以后出现的情况，充分说明，人类面对共同关心的问题时，彼此表现出的谅解、团结和合作是可以战胜互相猜疑和敌视的。

核能的利弊教训

鉴于前苏联切尔诺贝利核电站事故空前的国际影响，也由于这个电站在技术上、管理上及事故处理方面向世界提供了许多难得的而且是宝贵的经验教训，在此，打算对这个电站建造的前因后果、事故过程与善后工作做一较为详细的介绍，这也许还可以在日后给包括科学工业在内的社会各界提供若干有益的借鉴。

这次事故是由几个没有想到的事件的综合原因所造成的，其教训是深刻的，我们应该从积极方面去考虑。如果就此而放弃核能，那么正如前苏联国家原子能利用委员会的报告所指出的：“将大大地增加有机燃料的开采和消耗。由于后者连续不断地向生物圈释放有毒化学物质，这对于人类无疑将增加疾病的危险性，还增加对

水资源和森林的破坏。”

“核能除了其各种优越性外，作为一种能源和作为一种保护天然资源的手段，核能在世界范围内的发展也存在一种国际性的潜在威胁。其中包括：放射性物质跨国界的传播（特别是各种严重的辐射事故和核武器的扩散），国际恐怖主义的威胁，一旦发生战争核设施意味着的特殊危险性。所有这些表明，在发展核能和确保其安全方面迫切需要的是加强国际合作。”

如果大家都能对此取得一致的意见，那么切尔诺贝利事故的教训还是很有益的。

切尔诺贝利核电站的建造

在前苏联的能源设想中，为节约有机燃料的消耗，建立核工业联合企业，已制订了计划。

此计划采用三种堆型：建造中的核电站以 VVER（轻水反应堆）、RBMK（大功率压力管式石墨反应堆）和 FBR（快中子增殖反应）型反应堆为基础。前两种为轻水冷却热中子反应堆，现在它们是俄罗斯核电站的基础，其装机容量达到 3000 万千瓦。第三种为钠冷堆，目的是对已采取的技术方案和逐渐发展以钚为基础的闭路燃料循环做工业规模的实验。

按照前苏联 1986~1990 年和直到 2000 年的经济和社会发展的主要方向，规定了高速发展前苏联的欧洲部分领土和乌拉尔地区的核动力。1985 年，核电站的发电量为 1700 亿度，而到 2000 年将增加 5~7 倍。

这样的发展意味着将要由核电站提供欧洲部分的能源系统需求的额外容量，从而缓解对新的烧有机燃料热电站的需求。

前苏联在欧洲部分的白俄罗斯—乌克兰森林区，建造了一座切尔诺贝利核电站。其周围地区原是一个低人口密度地带，直到开始建核电站时，这个地区的平均人口密度大约是每平方公里 70 人。1986 年初，在距核电站 30 公里半径的区域内总人口已有大约 100000 人，其中 49000 人居住在普里皮亚特镇，该镇位于距电站 3 公里的安全区以西。有 12500 人居住在地区中心切尔诺贝利村，该村位于电站东南 15 公里处。

切尔诺贝利核电站的第一期工程（两座 RBMK—1000 型反应堆机组）是在 1970 年至 1977 年间建造的，第二期工程两座核电机组的建设任务于 1983 年末在同一个厂区完成并投入运行。

事故起因

1986年4月25~26日晚,在第一期和第二期建造工程厂区有值班操作人员和各部门的工人以及维护人员176人。此外,在第三期建筑工程现场还有268名夜班建筑工和安装人员。

为了检修,计划于1986年4月25日第四号机组停闭反应堆,此时堆芯共有1659根具有平均燃耗为10.3兆瓦日/公斤的燃料组件,一根附加吸收器和一条未装料的孔道,大部分燃料组件(75%)是首次装料时装入的燃料棒束,其燃耗为12~15兆瓦日/公斤。

在停堆之前,以某种规定的方式在8号透平发电机上要进行一些试验,即在停机过程中靠透平机来满足厂用电。这些试验的目的,就是试验在断电期间透平发电