

# 什么是核事故？

## ——切尔诺贝利核事故

核事故是指核设施内的核燃料、放射性产物、放射性废物或者运入运出核设施的核材料所发生的放射性、毒害性、爆炸性或者其他危害性事故，或一系列事故。在这种状态下，放射性物质的释放可能或已经失去应有的控制，达到不可接受的水平。

国际原子能机构（IAEA）和经济合作与发展组织核能机构(OECD/NEA)为便于核工业界、媒体和公众相互之间对核事件的信息沟通而联合制定的国际核事件分级管理办法。分级表将核事件分为 0~7 级：较高的级别（4~7）被定为“事故”，较低的级别（1~3）为“事件”。不具有安全意义的事件被归类为分级表以下的 0 级，定为“偏离”。

INES等级体系的总体描述			
级别	人体健康与环境	设备和控制	安全系统
7级 重大事故	放射性物质大量泄漏，造成严重和广泛的健康和环境后果，需要进行大规模的有计划的应对措施		
6级 严重事故	放射性物质大量泄漏，可能需要进行大规模的有计划的应对措施		
5级 事故(具广泛后果)	放射性物质出现一定程度的泄漏，可能需要进行部分有计划的应对措施；辐射事故造成数人死亡	反应堆核心严重损坏；反应堆建筑内部大量放射性物质外泄，具有渗入环境的严重风险；可能由严重事故或火灾引起	
4级 事故(具局地后果)	放射性物质出现泄漏，但没有达到需要采取有计划应对措施的程度，只需进行局地食物控制即可；辐射事故造成至少一人死亡	核燃料棒熔化或损坏，导致超过0.1%的放射性燃料外泄；反应堆建筑内部大量放射性物质外泄，具有渗入环境的严重风险	
3级 严重事件	工人的年辐射剂量超过法定标准10倍以上；出现非致命性辐射损伤，如辐射灼伤	在操作区出现每小时1西弗以上的剂量；出现超出设计控制范围的严重污染；没有渗入环境的危险	几乎造成事故，安全体系崩溃；高放射性辐射源丢失或失窃；辐射源分发失误，或没有采用合适的处理方法或设备
2级 事件	有民众受到超过10毫西弗以上剂量的辐射；有工人受到超过年法定剂量的辐射	在操作区出现每小时50毫西弗以上的剂量；在核设施内部出现超出设计控制范围的严重污染；没有渗入环境的危险	安全体系严重失灵，但没有造成实际后果；发现高放射性辐射源、设备或运输包，但安全体系完好；高放射性辐射源未按要求封装
1级 故障			至少一名民众受到超过年法定剂量的辐射；安全体系部件出现问题，但整体安全措施仍然有效；低放射性辐射源丢失或失窃

国际核事件分级表

前苏联切尔诺贝利核事故是迄今为止世界上发生的最严重核事故之一，属于国际核事件分级表7级(特大)事故。1986年4月26日凌晨，位于乌克兰普里皮亚季邻近的切尔诺贝利核电厂四号反应堆在停堆过程中进行一项技术测试。1点23分，因操作失误和反应堆本身的设计缺陷导致反应堆发生爆炸。连续的爆炸引发大火并释放出大量放射性物质到大气中，这些放射性烟羽飘散到核电站场区外大面积区域。

根据国际原子能机构（IAEA）公报的数据，切尔诺贝利事故释放的放射性物质总活度为  $1.2 \times 10^{19}$  Bq，其中碘-131 活度为  $2 \times 10^{18}$  Bq，铯-137 活度为  $9 \times 10^{16}$  Bq。

前苏联政府派出约 600 人参加事故当夜的灭火救援，其中一部分人受到大剂量辐射照射。事故造成 237 人疑似患急性放射病而被送入医院，最终 134 人被确诊为不同程度的急性放射病，其中 28 人死亡；另有 2 人死于爆炸损伤，1 人死于冠状动脉血栓。



切尔诺贝利核电站事故现场（来自网络）

事故造成前苏联 15 万平方公里约 500 万人生活的地区受到放射性污染，除前苏联外，广大欧洲地区也受到了污染。核电站周围污染地区居民中，儿童甲状腺癌发病率明显增加。

事故发生后，前苏联政府从核电站 30 公里范围内撤离了 11.6 万人，最终避迁移居了超过 21 万公众，9 万人服用碘片。前苏联政府动员了约 60 万人完成事故后续的恢复行动。这次事故重创世界核能发展，引起大众对核电站安全性的关注，严重破坏了前苏联政府的形象，加速了前苏联的解体。

事故火灾扑灭后，为防止反应堆核心内的高温铀与水泥融化而成的岩浆熔穿厂房底板进入地下，前苏联政府派出大批军人、工人，给炸毁的四号反应堆修建了钢筋混凝土的“石棺”，把其彻底封闭起来。“石棺”当时预计能够维持 20-30 年，目前已近接近设计寿命，将近三十年的风雨侵蚀也已经使石棺多个部位出现了损坏。另外，由于石棺借助了原反应堆厂房的部分支撑结构，这些结构在爆炸事故均受到不同程度的损坏，虽然二十多年来进行了多次修复，但随着时间的推移，切尔诺贝利“石棺”面临坍塌和放射性物质再次泄漏的危险。

2016 年，乌克兰政府在欧洲复兴开发银行的资金支持下，在“石棺”之上加装了防辐射能力更强的保护罩。新保护罩花费 15 亿欧元，高 110 米，长 257 米，宽 164 米，大小与巴黎圣母院或者两架波音 747 飞机相当，总重量 3.6 万吨，是迄今为止世界上最大的可移动陆上建筑。新保护罩设计寿命为 100 年，可在设计寿命内用于屏蔽切尔诺贝利事故现场，防止辐射泄露。



切尔诺贝利核电站新保护罩建造（来自网络）