

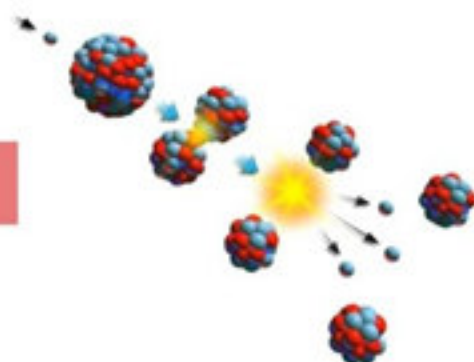


一、核能从哪里来



在70多年前，科学家发现，铀-235原子核在吸收一个中子以后，分裂成两个质量较小的原子核，同时放出2到3个中子和大量的能量，新产生的中子，再去轰击另一个铀-235原子核，便引发新的裂变，这就是裂变链式反应，核能就连续不断的释放出来。

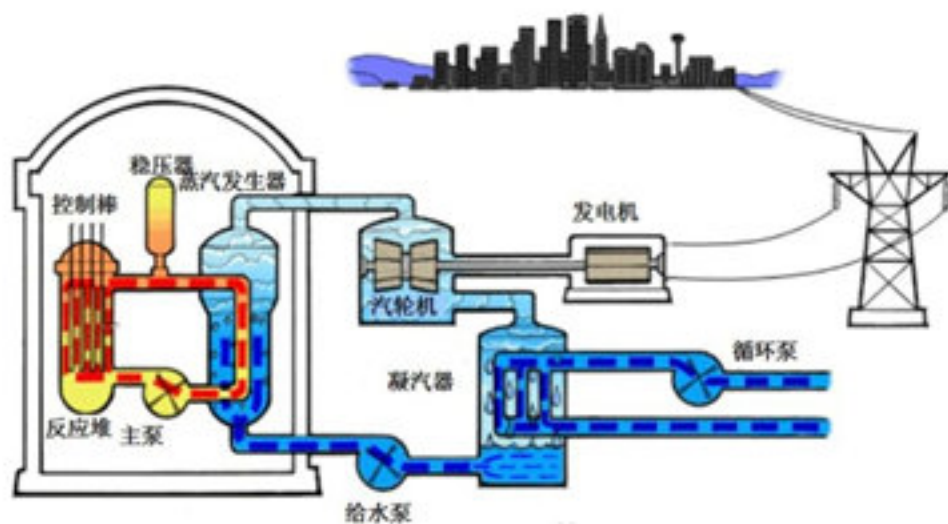
核裂变示意图





二、核能如何发电

除秦山三期外，我国目前商运的核电机组全部为压水堆。压水堆是指使用轻水（即普通净化水）作冷却剂和慢化剂，且水在反应堆内保持液态的核反应堆。压水堆作为一种技术十分成熟的堆型，与其他堆型相比，结构紧凑，基建费用低、建设周期短、轻水价格便宜；有放射性的一回路与二回路分开，带有放射性的冷却剂不会进入二回路污染汽轮机，机组运行、维护方便。

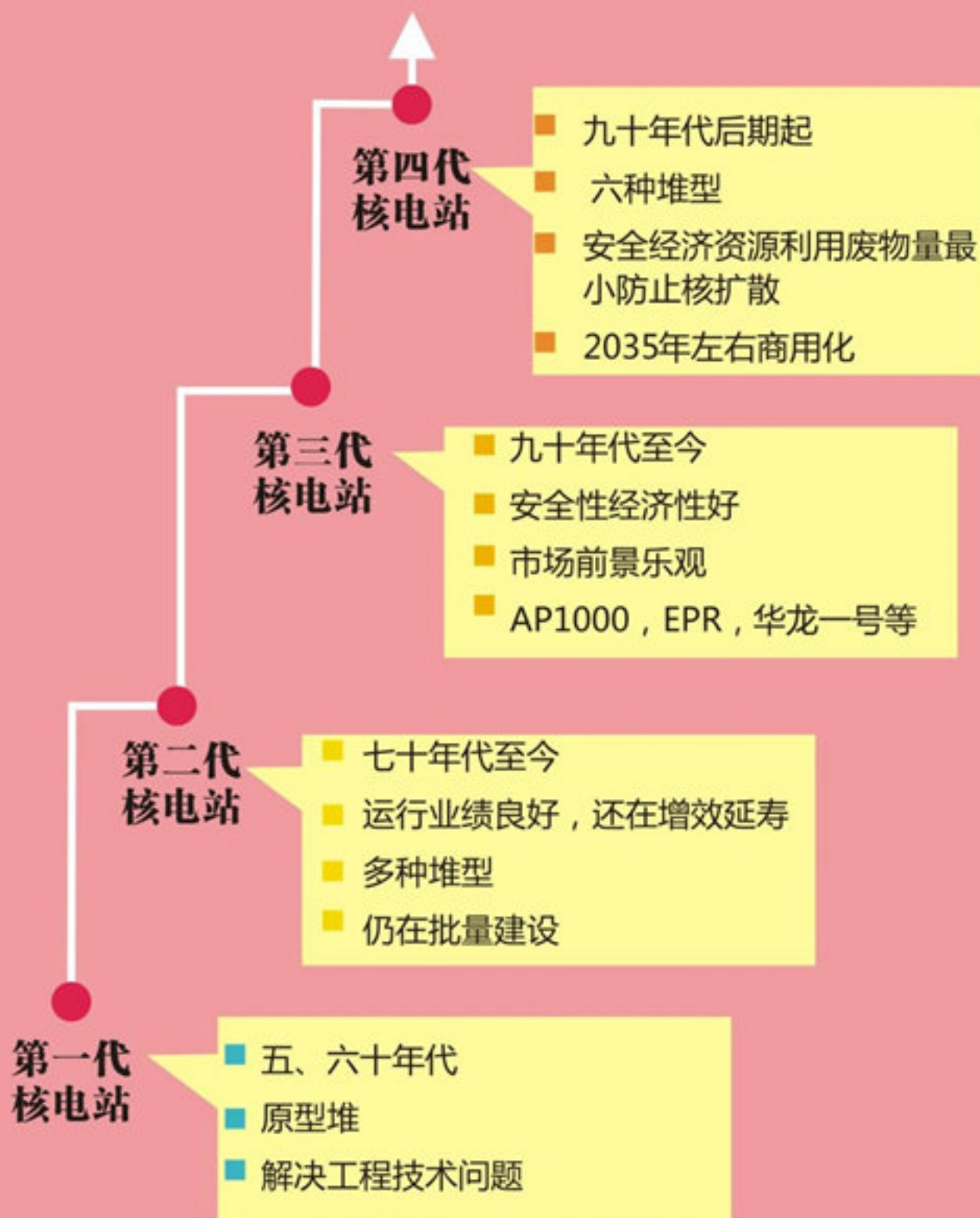


压水堆核电厂原理

三、核电进化史



自1951年12月美国实验增殖堆1号（EBR-1）首次利用核能发电以来，世界核电至今已有将近70年的发展历史。纵观核电发展历史，核电站技术方案大致可分为四代。



压水堆仍将是国际未来30-40年主力堆型。我国大陆除海阳、三门、台山为第三代核电外，目前在建的机组多数采用第三代技术，而今后新建的机组也将全部采用第三代技术，我国核电已经实现了由二代向三代的技术跨越。

四、世界核电现状



截止2020年1月，全球共有453台核电机组在役，机组数量排在前五位的是：



其中法国核电发电量比例最高。全球核电发电量占总发电量的11%，而我国核电（大陆地区）发电量仅占总发电量的4%，核电事业发展前景广阔。

五、强大的核能



1千克铀完全裂变释放的能量大约相当于270万千克标准煤完全燃烧时所提供的能量。太阳能的来源就是核能，原子弹和氢弹也是利用核能，核电反应堆也是利用这一原理获取能量。同样一个每小时发100万度电的电厂；火电厂，每年需要300万吨煤，也就是每天需要一列40节车皮的火车运输燃料。核电厂，每年只需30吨核燃料，1辆卡车就能运送。

六、清洁高效的核能



核能与其他形式的能源相比，具有资源消耗少、环境影响小、供应能力强的特点。

海阳核电厂一期两台机组投运后，年发电量为
200亿千瓦时



相当于



每年造林4.2万公顷

相当于



海阳市面积的四分之一

七、会发生核泄漏吗？



为保障公众和环境不受核电站放射性物质的伤害和污染，压水式反应堆设置了四道安全保护屏障，只要其中有一道屏障是完整的，放射性物质就不会泄漏到厂房以外，全世界的压水式反应堆均有良好的安全纪录。

第一道屏障：燃料芯块

放在氧化铀陶瓷芯块中，使绝大部分裂变产物和气体产物保存在芯块内。

第二道屏障：燃料包壳

燃料芯块密封在锆合金制造的包壳中，构成核燃料芯棒，锆合金具有足够的强度且在正常运行温度下不与水发生反应。

第三道屏障：一回路压力边界

压力容器和管道构成反应堆冷却剂系统。将核燃料芯棒封闭在厚度20cm以上的钢质耐高压系统中，避免放射性物质泄漏到反应堆厂房内。



第四道屏障：安全壳

用厚度超过44毫米的钢板和预应力钢筋混凝土构筑而成，混凝土壁厚超过1米，内表面加有钢衬，抗御来自内部或外部的飞出物，防止放射性物质进入环境。

八、核电厂不会像原子弹那样发生核爆炸



尽管核能发电与原子弹基本原理以及燃料成分相同，但设计、目的不同，而结果也就大相径庭了，具体原因如下：

一、铀-235浓缩度不同。核电厂燃料铀-235浓缩度不超过5%，原子弹的则在90%以上。

二、工作机理不同。原子弹爆炸条件严苛，在高浓缩度原料具备同时还需要一套精密复杂系统引爆高能烈性炸药，这些在核电厂是不可能实现的。

三、即使不发生爆炸，有放射性物质泄漏也是不允许的。核电厂对核燃料和放射性废物采用多重屏障与纵深防御措施。

九、自然界的辐射



自然界中辐射无处不在。人本来就生活在一个充满辐射的世界里，我们吃的食物、住的房屋、天空大地、山川草木，乃至人的身体内都存在放射性核素。这种辐射即天然本底辐射。戴夜光表、作X光检查、乘飞机、吸烟、看电视也会接受天然本底以外的额外辐射。公众所受的辐射有80%以上来自于大自然，如果没有辐射，生物将无法生存。



十、核电站的周边辐射



每年正常的天然辐射(主要是因为空气中的氡辐射)为1毫希 - 2毫希。一次小于0.01毫希的辐射，对人体无影响。日常生活中，我们坐10小时飞机，相当于接受0.03毫希辐射。每天吸20支烟，累积一年的辐射量是0.5-1毫希，而核电站周围居民的辐射剂量为每年0.01毫希，二者相差50—100倍。



十一、政府对核电站的监管



1984年，中国成立国家核安全局，负责民用核设施安全监督管理，制定核安全政策、法规、标准和规划，实施核安全许可，统筹全国核安全监管工作。近年来，我国核安全政策法规体系不断完善，监管能力不断提升，建立健全“三位一体”监管机构，实施全链条审评许可，开展全过程监督执法，提升核与辐射事故应急能力，我国核事业进入了安全高效发展的新阶段。

同时，为了加强核电厂安全监管，国家核安全局向各个核电站均现场派遣核安全监督检查组。

以山东海阳核电厂为例，其核安全监督检查组隶属华东核与辐射安全监督站核设施监督三处，负责海阳核电厂核与辐射安全、辐射环境管理的日常监督和民用核材料许可证持证单位的监督检查，同时负责海阳核电厂核设施应急响应的监督检查。



海阳监督组现场检查图



十二、核电外围辐射环境监测

目前，我国已经建立了国家、省和市三级辐射环境监测体系，建成全国辐射环境质量监测、重点核设施周围辐射环境监督性监测和核与辐射应急监测“三张网”，实现辐射环境全覆盖全天候监控。

为了加强对山东省两家核电站——海阳核电厂、石岛湾核电厂的监测，山东省分别在海阳核电厂、石岛湾核电厂建设了海阳核电厂辐射环境现场监督性监测系统（简称海阳前沿站）、石岛湾核电厂辐射环境现场监督性监测系统（简称石岛湾前沿站），主要用于对核电厂周边辐射环境及核电厂流出物开展监督性监测工作，同时具备监测数据汇总传输、核事故应急监测指挥和公众宣传等功能，每个前沿站在核电厂周边各陆地方位角方向设有若干自动监测子站，可对 γ 剂量率、气象参数等进行连续在线监测，并实时预警。



石岛湾前沿站航拍图



辐射环境自动监测站图



保护环境是我们共同的责任！
山东环保期待与您一起，携手努力，为我们共同的环境，为我们共同的家园！
关注就是支持，转发也是参与。