

重水堆核电站



简介

重水堆按其结构型式可分为压力壳式和压力管式两种。压力壳式的冷却剂只用重水，它的内部结构材料比压力管式少，但中子经济性好，生成新燃料钚-239的净产量比较高。这种堆一般用天然铀作燃料，结构类似压水堆，但因栅格节距大，压力壳比同样功率的压水堆要大得多，因此单堆功率最大只能做到30万千瓦。

因为管式重水堆的冷却剂不受限制，可用重水、轻水、气体或有机化合物。它的尺寸也不受限制，虽然压力管带来了伴生吸收中子损失，但由于堆芯大，可使中子的泄漏损失减小。此外，这种堆便于实行不停堆装卸和连续换料，可省去补偿燃耗的控制棒。

压力管式重水堆主要包括重水慢化、重水冷却和重水慢化、沸腾轻水冷却两种反应堆。这两种堆的结构大致相同。

(1) 重水慢化，重水冷却堆核电站 这种反应堆的反应堆容器不承受压力。重水慢化剂充满反应堆容器，有许多容器管贯穿反应堆容器，并与其成为一体。在容器管中，放有锆合金制的压力管。用天然二氧化铀制成的芯块，被装到燃料棒的锆合金包壳管中，然后再组成短棒束型燃料元件。棒束元件就放在压力管中，它借助支承垫可在水平的压力管中来回滑动。在反应堆的两端，各设置有一座遥控定位的装卸料机，可在反应堆运行期间连续地装卸燃料元件。

这种核电站的发电原理是：既作慢化剂又作冷却剂的重水，在压力管中流动，冷却燃料。像压水堆那样，为了不使重水沸腾，必须保持在高压（约90大气压）状态下。这样，流过压力管的高温（约300℃）高压的重水，把裂变产生的热量带出堆芯，在蒸汽发生器内传给二回路的轻水，以产生蒸汽，带动汽轮发电机组发电。

(2) 重水慢化、沸腾轻水冷却堆核电站 这种堆是英国在坝杜堆（重水慢化、重水冷却堆）的基础上发展起来的。加拿大所设计的重水慢化重水冷却反应堆的容器和压力管都是水平布置的。而重水慢化沸腾轻水冷却反应堆都是垂直布置的。它的燃料管道内流动的轻水冷却剂，在堆芯内上升的过程中，引起沸腾，所产生的蒸汽直接送进汽轮机，并带动发电机。

因为轻水比重水吸收中子多，堆芯用天然铀作燃料就很难维持稳定的核反应，所以，大多数设计都在燃料中加入了低浓度的铀-235或钚-239。

重水堆的突出优点是能最有效地利用天然铀。由于重水慢化性能好，吸收中子少，这不仅可直接用天然铀作燃料，而且燃料烧得比较透。重水堆比轻水堆消耗天然铀的量要少，如果采用低浓度铀，可节省天然铀38%。在各种热中子堆中，重水堆需要的天然铀量最小。此外，重水堆对燃料的适应性强，能很容易地改用另一种核燃料。它的主要缺点

是，体积比轻水堆大。建造费用高，重水昂贵，发电成本也比较高。

原文地址：<http://www.china-nengyuan.com/baike/3238.html>