

<<核电厂系统及设备>>

图书基本信息

书名：<<核电厂系统及设备>>

13位ISBN编号：9787302232742

10位ISBN编号：7302232741

出版时间：2010-9

出版时间：清华大学出版社

作者：臧希年

页数：387

版权说明：本站所提供下载的PDF图书仅提供预览和简介，请支持正版图书。

更多资源请访问：<http://www.tushu007.com>

## &lt;&lt;核电厂系统及设备&gt;&gt;

## 前言

核能的发展与和平利用是20世纪最杰出的科技成就之一。在核能利用中,核电的发展相当迅速,已被公认为一种安全、经济、可靠、清洁的能源。我国核电事业进入了前所未有的快速发展时期。

本书主要阐述压水堆核电厂的基本原理。

鉴于我国已确定发展压水堆核电技术,本书以我国已运行的1000?MW级电功率的压水堆核电厂为背景,对压水堆核电厂总体及主要系统设备进行了论述。

全书共分10章。

第1章绪论,介绍世界及我国核电的发展成就、我国发展核电的方针政策;第2章介绍压水堆核电厂;第3章介绍反应堆本体结构、一回路系统及主要设备,对反应堆冷却剂泵、稳压器和蒸汽发生器的作用、工作原理、结构、设计计算作了重点阐述;第4章介绍核岛主要辅助系统;第5章介绍专设安全设施;第6章阐述核电厂热力学基础;第7章介绍核汽轮发电机组,在阐述一般汽轮机的工作原理、结构的同时,重点讨论核电厂汽轮机组的特点;第8章介绍核电厂二回路热力系统;第9章扼要介绍压水堆核电厂的正常运行,本章使上述分门别类介绍的系统、设备形成一个有机整体,对核电厂系统及设备进行了动态展示,力求给读者展现一座核电厂的总体图像;第10章介绍轻水堆核电技术的发展与改进。

本书是为核能科学与工程专业的本科生编写的,力求结合我国核电实际对核电厂系统设备进行阐述。

在对已运行核电厂进行介绍的同时,也对在建的二代改进型及第三代核电厂进行了介绍。

本书注重对国际上压水堆核电厂系统及设备不同风格的设计予以比较,以开阔学生的视野,使学生在比较中深化认识。

教材还注意跟踪世界新一代轻水堆核电厂设计的发展,反映国内外轻水堆核电厂新的设计思想和设计成果。

本书是一本工程性强、适应面广的基础性教材。

它不仅适用于核能科学与工程专业本科生、研究生,还适用于到核电厂工作的非核能科学与工程专业的人员,可作为核电厂运行和技术人员培训的参考教材,作为从事核电厂设计、运行、管理及安全分析人员的参考书。

本书所涉及的学科领域广泛。

限于编者学识水平,缺点、错误在所难免,欢迎读者批评指正。

## <<核电厂系统及设备>>

### 内容概要

《核电厂系统及设备（第2版）》主要阐述压水堆核电厂的基本原理。以我国已运行的1GW级电功率的压水堆核电厂为背景，对压水堆核电厂总体及主要系统设备进行了论述。

全书共分10章。

第1章绪论；第2章介绍压水堆核电厂；第3章介绍反应堆冷却剂系统和设备；第4章介绍核岛主要辅助系统；第5章介绍专设安全设施；第6章阐述核电厂热力学基础；第7章介绍核汽轮发电机组；第8章介绍核电厂二回路热力系统；第9章扼要介绍压水堆核电厂的正常运行；第10章介绍轻水堆核电技术的发展与改进。

《核电厂系统及设备（第2版）》不仅适用于核能科学与工程专业本科生、研究生，还适用于到核电厂工作的非核能科学与工程专业的人员，可作为核电厂运行和技术人员培训的参考教材，作为从事核电厂设计、运行、管理及安全分析人员的参考书。

## &lt;&lt;核电厂系统及设备&gt;&gt;

## 书籍目录

第1章 绪论11.1 世界核电的发展概况11.2 我国的核电发展情况41.2.1 发展核电是我国的基本方针41.2.2 中国核电建设进入新的发展时期4第2章 压水堆核电厂62.1 概述62.2 核电厂总体及厂房布置122.2.1 厂址选择122.2.2 总平面布置142.3 核电厂主要厂房设施162.4 核电厂设备安全功能及分级192.4.1 安全功能及分析方法192.4.2 安全分级192.4.3 抗震分类202.4.4 规范分级和质量分组212.5 核电厂安全设计原则22第3章 反应堆冷却剂系统和设备253.1 反应堆冷却剂系统253.1.1 系统功能253.1.2 系统描述253.1.3 系统的参数选择273.1.4 系统布置293.1.5 系统的参数测量293.1.6 系统特性313.2 反应堆本体结构323.2.1 堆芯结构323.2.2 堆芯支撑结构363.2.3 反应堆压力容器383.2.4 控制棒驱动机构413.3 反应堆冷却剂泵433.3.1 概述433.3.2 屏蔽电机泵433.3.3 轴封泵443.3.4 叶轮泵的一般特性513.3.5 泵的全特性曲线583.4 蒸汽发生器653.4.1 概述653.4.2 蒸汽发生器的典型结构和工质流程663.4.3 蒸汽发生器的传热计算733.4.4 蒸汽发生器的水力计算793.4.5 蒸汽发生器的数学模型823.5 稳压器863.5.1 稳压器的功能863.5.2 稳压器及其附属设备863.5.3 稳压器的工作原理903.5.4 稳压器压力控制系统933.5.5 稳压器水位控制系统963.5.6 稳压器的设计准则993.5.7 稳压器的容积计算1003.5.8 稳压器瞬态过程分析模型101第4章 核岛主要辅助系统1074.1 化学和容积控制系统1084.1.1 系统功能1084.1.2 设计依据1084.1.3 系统流程1134.1.4 系统设备布置1164.1.5 系统运行1174.2 反应堆硼和水补给系统1184.2.1 系统功能1184.2.2 设计依据1184.2.3 系统描述1184.2.4 补给量计算1194.2.5 补给方式1224.3 余热排出系统1234.3.1 系统功能1234.3.2 系统描述1234.3.3 系统运行1244.3.4 系统综述1254.4 设备冷却水系统1254.4.1 系统功能1254.4.2 系统描述1264.4.3 系统运行1294.5 重要厂用水系统1294.5.1 系统功能1294.5.2 系统描述1304.5.3 系统运行1304.6 反应堆换料水池和乏燃料池冷却和处理系统1314.6.1 系统功能1314.6.2 系统描述1314.6.3 系统运行1334.7 废物处理系统1334.7.1 概述1334.7.2 放射性废水处理1344.7.3 氡的产生及性质1374.7.4 硼回收系统1384.7.5 废水处理系统1414.7.6 废气处理系统1434.7.7 固体废物处理系统1464.8 核岛通风空调及空气净化1474.8.1 概述1474.8.2 设计原则1484.8.3 进风系统及其净化处理1494.8.4 排风系统及其空气净化处理1514.8.5 通风系统主要设备及其性能1524.8.6 核岛通风空调和空气净化系统简介154第5章 专设安全设施1585.1 概述1585.2 安注系统1595.2.1 系统功能1595.2.2 系统描述1595.2.3 系统运行1625.2.4 安注系统的设计改进1645.3 安全壳系统1655.3.1 安全壳的功能1655.3.2 安全壳的形式1665.3.3 安全壳贯穿件1665.4 安全壳喷淋系统1675.4.1 系统功能1675.4.2 系统描述1675.4.3 系统运行1695.5 安全壳隔离系统1705.5.1 系统功能1705.5.2 系统设计1705.5.3 系统特点1705.5.4 系统运行和控制1715.6 可燃气体控制系统1725.6.1 概述1725.6.2 系统描述1735.7 辅助给水系统1755.7.1 系统功能1755.7.2 系统描述1755.7.3 系统运行1785.7.4 系统的设计改进179第6章 核电厂热力学1826.1 热力学基础1826.1.1 理想循环的研究1826.1.2 实际循环的分析方法1846.1.3 电厂热力循环的分析1856.2 核电厂的热经济性指标1876.3 蒸汽参数对热经济性的影响1896.3.1 蒸汽初参数对循环热经济性的影响1896.3.2 蒸汽终参数的影响1916.4 回热循环1936.4.1 给水回热循环的热经济性1936.4.2 最佳回热分配1956.4.3 最佳给水温度1966.5 蒸汽再热循环2016.5.1 概述2016.5.2 汽耗率与热耗率2016.5.3 具有再热的回热加热分配2036.5.4 最佳再热压力2046.6 二回路系统热力分析2046.6.1 定功率分析方法2046.6.2 定功率法热力分析举例206第7章 核汽轮发电机组2147.1 概述2147.2 汽轮机的工作原理及分类2157.2.1 汽轮机级的工作原理及特点2157.2.2 汽轮机的分类2207.3 汽轮机中能量转换过程2217.3.1 蒸汽在喷嘴中的流动和能量转换2217.3.2 蒸汽在动叶栅中的流动和能量转换2237.3.3 轮周效率和最佳速比2277.3.4 级内损失及相对内效率2317.3.5 长叶片2347.3.6 多级汽轮机2367.4 汽轮机的本体结构2407.4.1 转子2407.4.2 汽缸与隔板2477.4.3 防腐措施2497.5 汽轮机的总体结构2527.5.1 汽轮机的总体结构形式2527.5.2 核电厂饱和蒸汽汽轮机的总体配置2537.6 核电厂汽轮机的特点2557.6.1 核汽轮机组的一般特点2557.6.2 核汽轮机组的转速选择2567.7 汽轮机调节的基本概念2587.7.1 汽轮机调节的基本任务2587.7.2 汽轮机调节的手段2597.7.3 汽轮机的调节方式2607.8 汽水分离再热器2617.8.1 概述2617.8.2 结构形式及流程2617.8.3 运行经验及设计改进2647.9 凝汽器及其真空系统2657.9.1 概述2657.9.2 凝汽器传热的强化2677.9.3 凝汽器的结构2697.9.4 凝汽器的特性2717.9.5 凝结水过冷原因及改善措施2737.9.6 多压凝汽器2757.9.7 凝汽器真空系统277第8章 核电厂二回路热力系统2798.1 概述2798.1.1 系统的功能2798.1.2 典型的压水堆核电厂二回路热力系统2798.2 主蒸汽系统2838.2.1 概述2838.2.2 系统描述2838.2.3 系统特性2858.3 凝结水和给水回热加热系统2868.3.1 回热加热器2868.3.2 抽汽系统2888.3.3 疏水系统2888.3.4 排气系统2908.3.5 卸压系统2908.3.6 凝

## &lt;&lt;核电厂系统及设备&gt;&gt;

结水泵和给水泵2918.3.7 给水调节阀和隔离阀2968.4 给水除氧系统2978.4.1 概述2978.4.2 热力除氧的原理2978.4.3 除氧器的类型及典型结构2988.4.4 除氧器的热平衡和自生沸腾3038.4.5 除氧器的运行3048.4.6 真空除氧与热力除氧的比较3078.5 蒸汽排放系统3088.5.1 概述3088.5.2 系统描述3088.5.3 系统特性3108.5.4 系统控制3118.6 蒸汽发生器水位控制系统3128.6.1 概述3128.6.2 蒸汽发生器水位控制3138.6.3 与蒸汽发生器水位有关的保护318 8.7 蒸汽发生器排污系统3198.7.1 概述3198.7.2 系统描述3198.7.3 系统运行3208.8 二回路水处理系统3208.8.1 二回路水处理方法3208.8.2 凝结水净化3218.8.3 二回路水质要求322第9章 核电厂的运行3249.1 电厂的标准状态3249.1.1 电厂的标准状态定义3249.1.2 技术限制3269.2 核电厂控制保护功能介绍3279.2.1 停堆保护功能3299.2.2 安全设施触发信号3299.2.3 允许3299.2.4 禁止信号 3319.3 核电厂的启动3329.3.1 核电厂的冷启动3329.3.2 核电厂的热启动3359.4 核电厂停闭3359.4.1 概述3359.4.2 从功率运行到冷停堆的主要过程336第10章 轻水堆核电技术的发展与改进33910.1 轻水堆核电技术发展现状33910.2 AP1000核电厂34110.2.1 AP1000概况34110.2.2 AP1000的设计特点34210.2.3 AP1000的安全特性34610.2.4 AP1000的系统简化35410.3 EPR核电厂 35410.3.1 EPR堆本体一般特性35410.3.2 EPR的安全特性35710.3.3 EPR的经济性与可靠性36210.4 先进的沸水堆核电厂 36410.4.1 传统的沸水堆核电厂 36410.4.2 ABWR 核电厂设计特点36510.4.3 ABWR的安全性36910.4.4 ABWR的经济性37010.5 固有安全堆37210.5.1 固有安全的概念37210.5.2 PIUS反应堆简介37210.6 第四代核能系统375常用符号378附录 1994年国际水和水蒸气性质协会 ( IAPWS ) 发布的轻水热力学性质国际骨架表381附表A 水和水蒸气的比体积及其允差381附表B 水和水蒸气的比焓及其允差384附表C 饱和线上水和水蒸气的比体积 ( dm<sup>3</sup>/kg ) 和比焓 ( kJ/kg ) 386参考文献388

## &lt;&lt;核电厂系统及设备&gt;&gt;

## 章节摘录

反应堆冷却剂系统设备和管道的布置以反应堆压力容器为中心,力求紧凑、简单对称。为了补偿主管道的热膨胀应力,蒸汽发生器和主泵采用摆动的支撑结构,以允许横向位移。

蒸汽发生器的位置高于反应堆压力容器管嘴所在的平面,以便使系统具有足够的自然循环能力。

冷却剂中存在裂变产物和腐蚀产物,对系统设备和管道有不同程度的污染。

因此,在设备周围设有隔墙,它们与安全壳墙构成了二次屏蔽。

为了防止管道破裂后由于流体喷射导致的管道甩击对周围设备的危害,在高压管道上装有限制器,对设备、管道进行实体隔离。

主要设备(反应堆压力容器、蒸汽发生器、反应堆冷却剂泵、稳压器等)和反应堆冷却剂管道安装在二次屏蔽墙内。

3.1.5 系统的参数测量 1. 温度测量 反应堆冷却剂冷热管段温度是重要的热工参数,温度测量的一次元件是电阻温度计。

宽量程的温度测量由装在套管内的电阻温度计监测。

每条环路的冷热管段各装一支宽量程电阻温度计,将它们置于伸入冷却剂的套管内。

由于不与冷却剂直接接触,测得的冷却剂温度有一定的滞后,仅用于指示。

其量程为0~350。用于电厂控制保护的温度测量要求精确、响应快,采用浸入式的窄量程电阻温度计。

显然,这种精密仪表不能直接插入主管道的高速流体中,因此在每个环路设置了测温旁路管线。

从冷、热管段分别引一股流体到测温旁路进行测量。

图3.2所示为测温旁路示意图。

图3.2 一回路的测温旁路 从主管道引来的采样水应具有代表性,热管段上的取样点是用三个互成120°的取样管嘴在管道同一截面上伸入主管道中。

三个管嘴的采样水混合在一起汇入测温旁路,这样的采样水代表热管段水。

冷管段的水从主泵的下流取样,由于泵的搅拌作用使水得以混合,仅需一根取样管就可得到代表性的冷端水温。

从冷热管段引来的采样水,合并到一条公共返回管线,在过渡段汇入主管道。

返回管线上设有流量计,以监测旁路管线是否有足够的流量。

若流量低则发出报警,说明此环路的温度测量信号不可用。



<<核电厂系统及设备>>

版权说明

本站所提供下载的PDF图书仅提供预览和简介，请支持正版图书。

更多资源请访问:<http://www.tushu007.com>