第一图书网, tushu007.com

<<反应堆热工水力学>>

图书基本信息

书名：<<反应堆热工水力学>>

13位ISBN编号：9787302266099

10位ISBN编号：7302266093

出版时间：2011-9

出版时间：清华大学出版社

作者：俞冀阳，贾宝山　编著

页数：217

字数：343000

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

内容概要

《反应堆热工水力学(第2版)》主要叙述了反应堆热工水力学分析的基础理论和一些分析方法，包括核能系统中的基本热力过程、反应堆内材料的选择、堆芯内的热量产生、燃料元件内的导热过程、燃料元件和冷却剂之间的传热过程、流动系统的水力和输热分析等，并在此基础上，进一步介绍了反应堆稳态热工设计原理。
本书的重点是燃料元件内的传热过程、单相流和两相流的热工水力分析。

《反应堆热工水力学(第2版)》对单相流和两相流的分析方法进行了新的探索，由浅入深，推理严谨，并将热力学、传热学、流体力学与实际的反应堆工程密切结合起来进行阐述，因此是一本理论性和工程性都很强的教材。

《反应堆热工水力学(第2版)》可作为高等院校反应堆工程专业高年级本科生的专业基础课教材，也可供相关专业的工程技术人员参考。

书籍目录

第1章 绪论
1.1 核反应堆分类
1.1.1 压水堆
1.1.2 沸水堆
1.1.3 重水堆
1.1.4 气冷堆
1.1.5 钠冷快堆
1.2 反应堆热工水力学分析的目的和任务
参考文献
习题
第2章 核能系统中的热力过程
2.1 状态参数
2.1.1 压力
2.1.2 温度
2.1.3 比体积
2.1.4 内能、比焓与比熵
2.1.5 水的物性
2.2 蒸汽动力循环
2.3 蒸汽再热循环与回热循环
参考文献
习题
第3章 材料与热源
3.1 核燃料
3.2 包壳材料
3.2.1 包壳的作用
3.2.2 包壳材料的选择
3.3 冷却剂和慢化剂
3.4 堆热源及其分布
3.4.1 压水堆裂变能分配
3.4.2 均匀堆释热率分布
3.4.3 功率分布与展平
3.4.4 停堆后反应堆的功率
参考文献
习题
第4章 燃料元件传热分析
4.1 芯块和包壳的热传导
4.1.1 引言
4.1.2 定常热导率法
4.1.3 积分热导率法
4.2 气隙热传导
4.2.1 气隙热传导模型
4.2.2 接触热传导模型
参考文献
习题
第5章 单相流分析

5.1 单相流输运方程
5.1.1 引言
5.1.2 集总参数质量控制体形式的方程
5.1.3 集总参数体积控制体形式的方程
5.1.4 分布参数积分法
5.1.5 微分形式的守恒方程
5.2 单相流水力分析
5.2.1 无粘流动
5.2.2 粘性流动
5.2.3 管内层流
5.2.4 管内湍流
5.2.5 单相流压降
5.3 单相流传热分析
5.3.1 准则数
5.3.2 层流传热分析
5.3.3 湍流传热分析
5.3.4 液态金属流体传热分析
5.3.5 自然对流传热
参考文献
习题
第6章 两相流分析
6.1 描述两相流的物理量
6.1.1 两相流算子
6.1.2 体积平均量
6.1.3 面积平均量
6.2 两相流输运方程
6.2.1 一维混合流方程
6.2.2 两流体输运方程
6.2.3 一维情况下空间平均输运方程
6.3 两相流水力学分析
6.3.1 流型
6.3.2 两相流模型
6.3.3 两相流压降计算
6.3.4 两相摩擦压降倍率
6.3.5 临界流
6.4 两相流传热分析
6.4.1 传热分区
6.4.2 欠热沸腾传热
6.4.3 饱和沸腾传热
6.4.4 沸腾临界后传热
6.4.5 临界热流密度
参考文献
习题
第7章 反应堆稳态热工设计
7.1 热工设计准则
7.2 热管因子
7.2.1 核热管因子

7.2.2 工程热管因子
7.2.3 降低热管因子的途径
7.3 单通道分析
7.3.1 一维流动方程
7.3.2 加热通道内稳定单相流
7.3.3 加热通道平衡态下的稳定两相流
7.3.4 非平衡态下的两相压降
7.4 自然循环计算
参考文献
习题
参考答案
附录a 核燃料的热物性
附录b 包壳材料的热物性
附录c 冷却剂的热物性
附录d 固体慢化剂的热物性

章节摘录

版权页： 插图： 改进型气冷堆是第二代气冷堆，它仍然用石墨慢化和二氧化碳冷却。
为了提高冷却剂的温度，元件包壳改用不锈钢。
由于采用二氧化铀陶瓷燃料及浓缩铀，故随着冷却剂温度及压力的提高，这种堆的热能利用效率达40%，功率密度也有很大提高。
第一座这样的改进型气冷堆1963年在英国建成，建成后普遍认为性能不错。
但当时英国过高地估计了所取得的成就，就跳过示范堆直接发展商用堆，准备建造10座130多万千瓦的改进型气冷堆双堆电站。
然而在开始建造后不久就发现，蒸汽发生器由于腐蚀及振动引起的疲劳而不能使用，且问题一个接着一个，使原订1974年建成的电站，推迟到1983年才开始送电，基建投资增加了4倍。
后建的几座堆虽有所改善，但进度也推迟了4～6年，实际投资也超过预算很多。
由于工程进度推迟，不得不建造火力发电厂发电，造成的经济损失达一二十亿英镑。
英国的气冷堆曾在世界民用核动力发展史上盛极一时，它累计发出的核电量，在20世纪五六十年代曾超过世界所有其他国家核发电量的总和。
但由于改进型气冷堆的波折，加上轻水堆的大量发展，英国在核电上的技术迅速被美国、日本、法国和苏联等国超过。
由于改进型气冷堆在经济上的竞争能力差，英国政府于1974年决定，放弃对改进型气冷堆的研究，从80年代后期开始，从美国引入压水堆。
第三代气冷堆即高温气冷堆，是一种安全性、经济性好的新型核反应堆。
它用氦气作冷却剂，石墨作慢化材料，采用包覆颗粒燃料和石墨构成的球形燃料元件，并采用全陶瓷的堆芯结构材料。
高温气冷堆发电效率很高，并可用于煤的液化和气化、稠油热采、制氢等，在未来的能源系统中具有广阔的应用前景，对于改善环境、实现可持续发展具有重要意义。
高温气冷堆的核燃料，是富集度为90%以上的二氧化铀或碳化铀。
首先用溶胶一凝胶法，将二氧化铀或碳化铀制成直径小于1 mm的小球，其外部包裹着热解碳涂层和碳化硅涂层。
每个小球一般涂三层，最内的涂层疏松多孔，可以使燃料小球因升温和辐照肿胀而造成的体积膨胀得到缓冲；最外的涂层比较致密，可以阻挡裂变气体的外逸。
这两层之间是阻挡固体裂变产物外逸的碳化硅涂层。
将这种涂层颗粒燃料与石墨粉均匀混合之后，外面再包一些石墨粉，就可制成棱柱形、圆柱形或珠形燃料元件。
柱形元件之间有气体流过的通道，球形元件则是实心的。
球形元件堆放时，彼此间有空隙可供气体流过。
由于每颗燃料小球有多层包壳，而且每颗燃料小球之间都有石墨包围，所以这种燃料元件在堆内几乎不会破裂。
高温气冷堆的冷却剂是氦气，在氦循环风机的驱动下不断通过堆芯将裂变能带出，进行闭式循环。
堆芯放在有石墨衬里的预应力混凝土压力容器内。
氦气是一种惰性气体，化学性质不活泼，容易净化，不引起材料的腐蚀。
氦气的中子吸收截面极小，它的热导率为二氧化碳的4.5倍，比热容为二氧化碳的3.5倍，输送时消耗的功率仅略高于氢而低于其他气体。
它透明，便于装卸料操作。
另外，由于石墨耐高温，所以氦气的温度可以提高到750～1200°C。
这样一来，除了可在发电时提高热能利用效率外，还可为炼钢、煤的汽化、生产氢气等提供高温热源，从而减少了电能这一中间转换环节。
由于余热的份额少，又便于用空气冷却塔，热污染少，因而这种堆可以建在冷却水源不足的地方。
高温气冷堆使用球形元件时，可以连续装卸核燃料。

另外，高温气冷堆可以装载大量的钍，由于石墨吸收热中子几率小，因此这种堆型除维持裂变链式反应以外，还有较多的剩余中子可用来将232Th转化为233U，有利于钍资源的利用。

第一图书网, tushu007.com

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