

<<低温余热发电有机朗肯循环技术>>

图书基本信息

书名：<<低温余热发电有机朗肯循环技术>>

13位ISBN编号：9787030278500

10位ISBN编号：703027850X

出版时间：2010-6

出版时间：科学

作者：王华//王辉涛

页数：166

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>

## <<低温余热发电有机朗肯循环技术>>

### 前言

温度在350%以下的低温余热普遍存在于建材、冶金、化工和轻工等工业过程中，对其实现高效回收利用具有重要意义。

利用数量庞大的低温余热每发1kW.h电量，约可节约0.4kg标准煤及4kg水的消耗，减少约1.1kg的CO<sub>2</sub>、SO<sub>2</sub>及氮氧化物等物质的排放，同时可减轻电厂大量用煤造成的沿线交通、运输及环境压力，缓解电厂锅炉灰渣的储运压力。

将低温余热所具有的热能转换为电能，是提高能源利用效率和降低环境污染的有效途径。

低温余热的热—功（电）转化技术主要有有机朗肯循环（organic Rankine cycle, ORC）、斯特林循环、半导体热电（thermoelectric）材料温差发电、氨—水混合工质Kalina循环及热声（thermoacoustic）发电等。

其中，半导体热电材料温差发电效率较低、造价高昂，且受材料性能的制约；理论上Kalina循环具有较高效率，但其构成复杂，对系统密封性要求极高，尚需经实际工程应用结果的检验。

相比之下，由于空分等工艺的需要，目前，国际上对有机朗肯循环的心脏——透平（或膨胀机）研究较为成熟，可采用向心透平、螺杆式、滚动转子式及涡旋式膨胀机等多种形式，输出轴功率可小到1千瓦，大至数千千瓦。

与传统的水蒸气朗肯循环发电技术相比，有机朗肯循环技术不仅可简化系统，而且能显著提高发电效率。

因此，采用有机朗肯循环技术回收低温余热是目前研究的热点，也是未来低温余热回收利用的发展趋势。

据保守估计，每年我国国内的ORC低温余热发电设备市场需求量至少在5×10<sup>4</sup>~kWe左右，即意味着ORC技术每年有数千亿元的国内市场空间。

鉴于低温热能发电技术广阔的应用前景和巨大的市场空间，西方发达国家对ORC技术保密。

目前，国际上一些较大的低温余热发电设备生产商，如OMAT、WOW能源、GE油气集团及FREEPOWER等公司，已完成对我国大型冶金企业及石油化工企业低温余热资源的初步调查，准备进入我国广阔的低温余热发电市场。

因此，加快我国ORC技术的研究，提高我国低温余热发电系统的设计水平，增强我国ORC设备制造及配套能力已刻不容缓。

本书在全面介绍低温余热发电有机朗肯循环原理及系统构成的基础上，基于对余热介质及有机工质物性计算方法的理论分析和工质传热特性的研究，建立了低温余热发电有机朗肯循环系统的模拟和优化模型，提出了较为完整的系统优化设计方法，对低温余热的高效回收利用和有机朗肯循环发电系统的设计与设备制造具有一定意义。

## <<低温余热发电有机朗肯循环技术>>

### 内容概要

低温余热发电有机朗肯循环的原理、系统构成、性能模拟和优化设计方法,内容包括:低温余热发电技术的概述、有机朗肯循环的原理及热力学特性、有机朗肯循环工质的选择及物性计算方法、循环工质的换热计算方法、低温余热发电有机朗肯循环的模拟方法、有机朗肯循环热力系统的优化设计方法等。

此外,《低温余热发电有机朗肯循环技术》还介绍了有机朗肯循环在生物质发电及热电联产、太阳能发电及热电联产、海水淡化、海洋温差发电方面的实际应用,同时概述了用于低温余热发电的半导体温差发电、斯特林循环、氨-水混合工质Kalina循环技术。

《低温余热发电有机朗肯循环技术》可供电力、暖通、空调和热工等专业的高等院校师生及研究人员、工程技术人员、管理人员等参考。

## <<低温余热发电有机朗肯循环技术>>

### 作者简介

王华，1965年生。

工学博士，教授，博士生导师。

1996年获昆明理工大学有色冶金专业博士学位，1998-2000年在日本京都大学能源学院从事博士后研究，现任昆明理工大学副校长，兼任中国有色金属学会理事、中国金属学会能源与热工学会理事、中国能源学会理事、云南省自动化学会理事长、云南省金属学会理事、云南省热工热能学术委员会主任委员等，是云南省有突出贡献的中青年专家，云南省技术与学术带头人，并入选“新世纪百千万人才工程”国家级人选。

先后荣获部级科技奖励10项，获国家专利授权38项，发表论文200余篇，出版专著13部。

## &lt;&lt;低温余热发电有机朗肯循环技术&gt;&gt;

## 书籍目录

前言第1章 绪论1.1 低温余热发电的现状1.1.1 水泥窑炉低温余热发电1.1.2 干熄焦余热发电1.1.3 烧结低温余热发电1.2 低温余热热力发电的主要技术1.2.1 低温余热发电的两种主要热力循环1.2.2 利用LNG冷能有机朗肯循环发电1.3 有机朗肯循环发电技术研究现状1.4 低温余热发电有机朗肯循环技术研究的意义第2章 低温余热发电有机朗肯循环原理及一般特性2.1 低温余热的特性2.1.1 余热介质物性参数的计算方法2.1.2 余热所具有的能量2.1.3 低温余热烟气的腐蚀性2.2 低温余热发电有机朗肯循环的原理与组成2.2.1 有机朗肯循环的原理与组成2.2.2 纯工质有机朗肯循环的类型2.2.3 低沸点混合工质有机朗肯循环2.3 有机朗肯循环中余热锅炉的类型与特点2.3.1 有机工质余热锅炉的类型2.3.2 有机工质余热锅炉的主要特点2.4 有机工质余热锅炉的一般热力特性2.5 低温余热发电有机朗肯循环系统的冷端形式2.6 低温余热发电有机朗肯循环焓分析2.6.1 损失分布2.6.2 效率第3章 有机朗肯循环工质的选择及物性3.1 有机朗肯循环工质的选择原则3.2 纯工质热力性质计算方法3.2.1 PR状态方程3.2.2 纯工质导出参数的热力学关系式3.2.3 PR状态方程求解及气液相平衡计算3.3 混合工质热力性质计算方法3.3.1 混合工质PR状态方程及混合规则3.3.2 混合工质比摩尔焓、比摩尔熵及组元逸度系数计算3.3.3 混合工质气液相平衡的计算3.4 工质迁移性质的计算方法3.4.1 动力黏度的计算3.4.2 导热系数的计算3.5 表面张力的计算第4章 有机工质管内流动沸腾换热4.1 管内流动加热的换热过程4.2 有机工质管内对流换热4.2.1 单相流体管内强制对流换热关联式4.2.2 管内过冷沸腾换热关联式4.2.3 管内饱和气泡状沸腾换热和两相强制对流换热关联式4.2.4 管内湿蒸气强制对流换热关联式4.3 有机工质管内流动沸腾换热的实验研究4.3.1 实验目的4.3.2 实验装置4.3.3 实验原理4.3.4 实验结果及分析第5章 低温余热发电有机朗肯循环系统模拟5.1 低温余热发电有机朗肯循环流程5.2 低温余热发电有机朗肯循环模拟5.2.1 模拟模型5.2.2 系统独立变量(自由度)的确定5.2.3 模拟计算结果与分析第6章 有机朗肯循环热力系统的优化设计方法6.1 单目标优化数学模型6.2 单目标优化方法6.2.1 系统净输出功率或总焓损评价指标优化法6.2.2 单位换热面积输出功率评价指标优化法6.2.3 换热设备紧凑性评价指标优化法6.2.4 余热锅炉单位容积输出功率评价指标优化法6.3 多目标优化方法6.3.1 优化数学模型6.3.2 优化结果及分析6.4 焓经济优化方法6.4.1 年度化总成本最小优化法6.4.2 年度化净利润最大优化法6.4.3 单位成本净利润最大优化法结束语参考文献

## &lt;&lt;低温余热发电有机朗肯循环技术&gt;&gt;

## 章节摘录

1.1.3 烧结低温余热发电 据统计, 钢铁生产流程中烧结工序能耗差不多占整个流程能耗的近10%。

烧结过程中约50%的能量被烧结烟气和冷却机排放的废气带走。

利用烧结机尾红矿的显热(温度为700~800℃)可将冷却机中的冷空气加热到300~400℃:后进入余热锅炉产生驱动汽轮机的蒸汽,从而实现余热发电。

目前,国内仅有部分大型烧结厂设置了烧结余热回收发电系统,如昆钢(昆明钢铁集团有限责任公司)、太钢(太原钢铁集团有限公司)、济钢(济南钢铁股份有限公司)、马钢、兴澄特钢(江阴兴澄特种钢铁有限公司)等先后设置了烧结余热发电系统,发电容量均在9000kW以内。

从烧结余热发电系统投产实际运行的情况看,一方面,由于烧结过程中的不稳定因素导致余热锅炉入口处的烟气温度波动幅度较大;另一方面,由于冷却机的鼓风量与余热锅炉引风量不匹配、冷却机和烟罩接口密封不严以及在余热锅炉入口处的烟气温度较低等原因,导致所产蒸汽压力、温度参数不能满足汽轮机正常运转的要求,进而导致余热发电机组频繁停机,机组按设计满负荷运行率偏低。

1.2 低温余热热力发电的主要技术 一般将某工艺生产过程中无法回收利用而排放的热能统称为余热或者废热。

严格地按热力发电技术领域分类,低温余热发电属于低温热能热力发电技术领域。

除工业过程中排放的大量低温余热外,尚有更大数量可以利用的低温热能,如地热能、低温太阳能、海洋温差能、液化天然气(LNG)冷能等清洁型热能资源。

通过低温热能热力发电系统的转换便能为人类提供数量可观的高品位电能,同时对环境无任何污染。

因此,低温热能热力发电技术的研究和进步对人类社会的持续发展具有深远意义。

1.2.1 低温余热发电的两种主要热力循环 低温余热发电的热力循环主要分为水蒸气朗肯循环及有机朗肯循环(ORC)两大类,这两大类循环的主要区别在于: 第一,水蒸气朗肯循环采用水为工质,水在余热锅炉中吸热产生蒸汽,进入汽轮机膨胀做功输出电力;而有机朗肯循环采用低沸点工质吸收余热介质的热量汽化,进入透平膨胀做功,完成热—电转化。

<<低温余热发电有机朗肯循环技术>>

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>