

节 能 与 环 境 保 护 丛 书

强化传热技术

林宗虎 汪 军 李瑞阳 崔国民 等编著



化学工业出版社

节能与环境保护丛书

强化传热技术

林宗虎 汪 军 李瑞阳 崔国民 等编著



化学工业出版社

· 北 京 ·



本书为《节能与环境保护丛书》之一。

本书全面系统地论述了表面式换热器中单相流体和两相流体强化传热技术，共分为10章。第1章为强化传热的意义、目的及其技术的发展等；第2~5章分别介绍了各种单相流体强制对流换热技术；第6~9章分别介绍池沸腾的强化传热、管道中强制对流沸腾换热、凝结换热、应用电场的强化传热技术；第10章还介绍了强化传热技术的工程应用。

本书可供动力工程、热能工程、化学工程和其他相关专业的工程技术人员阅读，也可作为相关专业的研究生教材。

图书在版编目 (CIP) 数据

强化传热技术/林宗虎等编著. —北京: 化学工业出版社, 2006.9

(节能与环境保护丛书)

ISBN 978-7-5025-9357-5

I. 强… II. 林… III. 强化(热机)-传热 IV. TK124

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2006) 第 117939 号

节能与环境保护丛书

强化传热技术

林宗虎 汪 军 李瑞阳 崔国民 等编著

责任编辑: 戴燕红

责任校对: 陈 静

封面设计: 关 飞

*

化学工业出版社出版发行

(北京市东城区青年湖南街13号 邮政编码 100011)

购书咨询: (010)64518888

购书传真: (010)64519686

售后服务: (010)64518899

<http://www.cip.com.cn>

*

新华书店北京发行所经销

北京永鑫印刷有限责任公司印刷

三河市万龙印装有限公司装订

开本 787mm×1092mm 1/16 印张 19½ 字数 511 千字

2007 年 1 月第 1 版 2007 年 1 月北京第 1 次印刷

ISBN 978-7-5025-9357-5

定 价: 49.00 元

版权所有 违者必究

该书如有缺页、倒页、脱页者, 本社发行部负责退换



目 录

1 绪论	1
1.1 强化传热的意义	1
1.2 强化传热的目的、途径及分类	2
1.3 强化传热技术的发展	6
1.4 强化传热技术的效应评价准则	7
参考文献	10
2 应用人工粗糙壁面等方法强化管内单相流体强制对流换热	12
2.1 单相流体管内对流换热概述	12
2.2 层流时管内强制对流换热强化	15
2.3 流动工况在过渡区时管内强制对流换热强化	19
2.4 紊流时管内强制对流换热强化	24
2.5 紊流时带周向凸出物管道的传热和阻力特性	36
2.6 纵向冲刷环形通道的强化传热及热力性能分析	46
参考文献	50
3 应用流体旋转法强化管内单相流体的强制对流换热	51
3.1 插有扭带的管内流体流动及传热特性	51
3.2 插有螺旋片的管子和螺纹槽管内流体流动及传热特性	62
3.3 插有螺旋线圈的管内流体流动及传热特性	69
3.4 螺旋内肋管和直内肋管的强化传热	72
参考文献	78
4 单相流体在管束中强制对流换热强化	81
4.1 单相流体冲刷光管管束时的强制对流换热概述	81
4.2 单相流体管束换热的强化方法	84
4.3 应用外壁周向人工粗糙度强化纵向冲刷管束的换热	85
4.4 应用横纹槽管强化纵向冲刷管束的换热	87
4.5 应用扩展表面强化横向冲刷管束的换热	91
4.6 扩展换热面的强化传热方法	103
4.7 应用外壁人工粗糙度强化横向冲刷管束的换热	122
参考文献	124
5 单相流体对流换热的其他强化技术	128
5.1 采用机械搅拌法强化容器中的对流换热	128
5.2 应用振动方法强化单相流体对流换热	134
5.3 应用添加剂法和抽压法强化单相流体的对流换热	139
5.4 应用复合强化传热方法强化单相流体对流换热	144
参考文献	150
6 池沸腾的强化传热技术	154
6.1 核态池沸腾换热概述	154
6.2 强化表面法	154
6.3 加入添加剂法	167
6.4 外加矢量场法	178

参考文献	184
7 管道中强制对流沸腾换热的强化传热技术	187
7.1 管道中强制对流沸腾换热概述	187
7.2 应用换热面表面粗糙法和表面特殊处理法强化传热	193
7.3 应用流体旋转法强化传热	196
7.4 应用扩展表面法强化传热	204
7.5 应用其他方法强化传热	209
参考文献	211
8 凝结换热的强化传热技术	212
8.1 凝结换热概述	212
8.2 管外凝结过程的强化技术	219
8.3 管内凝结过程的强化技术	233
8.4 珠状凝结的形成技术	235
8.5 热管及其强化传热	237
参考文献	245
9 应用电场的强化传热技术	249
9.1 电场强化传热技术概述	249
9.2 空气对流换热的电场强化技术	255
9.3 液体自然对流换热的电场强化技术	258
9.4 沸腾换热的电场强化技术	263
9.5 凝结换热的电场强化技术	274
参考文献	276
10 强化传热技术的工程应用	280
10.1 工程设备中采用强化传热技术应有的总体考虑	280
10.2 强化传热技术在锅炉设备中的应用	282
10.3 强化传热技术在凝结器、燃气轮机及其他动力设备中的应用	289
10.4 强化传热技术在制冷工程中的应用	292
10.5 强化传热技术在石油化工工程中的应用	298
10.6 强化传热技术在其他工程中的应用	301
10.7 强化传热技术的应用状况及前景	302
参考文献	304

