

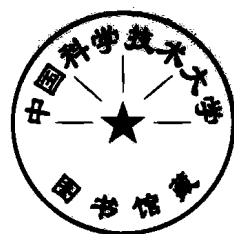
实用机电 节能技术手册

■ 实用机电节能技术手册编辑委员会 编

机械工业出版社

实用机电节能技术手册

实用机电节能技术手册编辑委员会 编



机械工业出版社

本手册共设绪论、节能技术基础、热能动力设备、电工设备及系统、汽车、柴油机和拖拉机、机械设备、节能控制系统、机械工业企业工艺节能、工厂热能、我国节能及与节能有关的主要法规 11 篇。内容包括节能工作的方针政策,技术经济分析方法,能源及能量转换的基本规律及基础理论知识,产品的节能现状、节能途径、节能方法和节能潜力,铸造、锻压、热处理等工艺的节能经验,工厂热能、系统能量的有效利用及管理节能。

主要供具有中等技术水平以上的机电设备设计制造部门、使用部门,以及机电行业管理的工程技术人员使用。

图书在版编目(CIP)数据

实用机电节能技术手册/《实用机电节能技术手册》

编辑委员会编. -北京:机械工业出版社,1996

ISBN7-111-05143-2

I. 实… II. 实… III. 节能-手册 IV. TK01-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字(96)第 04825 号

出 版 人:马九荣(北京市百万庄大街 1 号 邮政编码 100037)

责任编辑:吴曾评 刘文伯 版式设计:李秋荣 责任校对:李秋荣

封面设计:郭景云 责任印制:王国光

三河市宏达印刷厂印刷·新华书店北京发行所发行

1997 年 6 月第 1 版第 1 次印刷

787mm×1092mm/16·97 印张·2 插页·2889 千字

0 001—1 500 册

定价:180.00 元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换

实用机电节能技术手册编辑委员会 名 单

名誉主任委员	赵明生		
主任委员	姚福生		
副主任委员	朱森第	石定环	苗天杰
	李均生	高永光	王补宣
常务委员	周鹤良	依英奇	武铁舟
	秦宗旭	隋永滨	杨红旗
	刘洪林	汪建业	陈杏浦
	吴关昌	黄开亮	
编辑部主任	潘兆庆		
编辑部副主任	吴曾评(常务)	张政民	
	郑启荣	王景瀛	
编辑部成员	康振章	陈周兰	
	王天湛	姚洪朴	
	秦起佑	程又华	

前 言

能源是社会发展的物质基础,在一个很长时期内,能源供应紧张已引起全世界的共同关注。因此,节约能源是人类共同任务。

党的十四届五中全会提出要“坚持资源开发与节约并重”、要“大幅度提高能源、原材料利用率”。我国是一个耗能大国,又是能源严重短缺的国家,而能源的消耗或转换大多是通过机电设备进行的。因此,机电设备效率的高低将直接影响着我国能源的利用率,利用机电节能技术,推广节能新技术和节能机电产品对我国能源节约和利用具有重要战略意义。

自 80 年代以来,随着我国的改革开放的逐步深入,机电节能技术迅速发展,在 20 类量大面广的产品中,发展了几千个节能效益显著的节能机电产品,并淘汰了一大批落后的产品,受到了广大用户的欢迎。应广大用户的要求,我们组织专家编写《实用机电节能技术手册》,经过五年的努力,终于和读者见面了。

《实用机电节能技术手册》是一本供广大从事节能工作人员参考的工具书,也可供机电企业中的工程技术人员、大专院校的师生参考。手册共 11 篇,即绪论,节能技术基础,热动力设备,电工设备及系统,汽车、柴油机和拖拉机,机械设备,节能控制系统,机械工业企业工艺节能,工厂热能,附录。归纳其内容为三部分:第一部分是概述篇,概括阐述了机电节能技术的重要性,发展机电节能技术的经济分析,节能机电产品的评价体系,国内外的节能技术政策等;第二部分是基础篇,将机电节能技术涉及到的数学、物理、化学等方面知识作概要的介绍;第三部分是专业篇,详细介绍各种量大面广的机电产品、设备、工艺以及资源综合利用等方面节能技术的现状及今后的发展方向。

编写《实用机电节能技术手册》是一件庞大的工程,参加编写的人员都是各方面的专家。但由于手册涉及的面宽、内容繁杂、参编人员多,难免有不足和疏漏之处,敬请广大读者指正。当然,经过一段时间以后,我们对这次出版发行的《实用机电节能技术手册》要加以修订、补充甚至更新,希望热心的读者能继续予以支持。

《实用机电节能技术手册》编辑委员会

1996 年 3 月

目 录

前 言

第 1 篇 绪 论

第 1 章 机电节能技术在节能 工作中的重要性

1 能源平衡是国民经济稳定发展的基础条件	3
1.1 能源是社会发展的物质基础	3
1.2 能源消费与国民经济增长密切相关	4
1.3 实现现代化,需要能源不断增长	6
2 能源供需矛盾紧张是世界性的问题	7
2.1 能源供需矛盾趋向紧张是全球性的问题	7
2.2 我国能源严重短缺	9
2.3 展望未来,能源紧缺是制约我国经济发展的重要矛盾,节能是我国长期的重要战略任务	11
3 建立节能型国民经济体系是世界经济发展的趋势	11
3.1 我国能源利用现状	11
3.2 节约能源潜力的估计	13
3.3 节约能源的主要途径	16
4 机电节能技术在节能工作中的主要作用	17
4.1 机电设备是进行能量转换的主要手段	18
4.2 机电节能技术决定着能源开发和转换的效率和消耗	18
4.3 发展节能机电产品是国民经济发展的重要保证	19

第 2 章 发展机电节能技术的经济分析

1 节能机电产品的概念	20
-------------------	----

1.1 机电产品耗能的宏观分析	20
1.2 节能机电产品的概念	20
1.3 节能机电产品的特点	20
2 我国机电产品的节能潜力	20
2.1 机电产品耗能量大,节能潜力也大	20
2.2 机电产品的节电潜力测算	21
3 主要节能机电产品的发展现状、 方向和节能效果	22
3.1 工业锅炉节能的现状和发展方向	22
3.2 工业窑炉节能的发展方向	22
3.3 蒸汽管网设备节能的现状和发展 方向	22
3.4 风机节能的现状和发展方向	23
3.5 水泵节能的现状和发展方向	23
3.6 压缩机节能的现状和发展方向	24
3.7 气体分离设备节能的现状和发展方 向	24
3.8 制冷机节能的现状和发展方向	24
3.9 电机调速装置节能的现状和发展方 向	25
3.10 电焊机节能的现状和发展方向	25
3.11 工业电炉节能的现状和发展方向	25
3.12 中小型异步电动机节能的现状和 发展方向	25
3.13 中小型电力变压器节能的现状和 发展方向	26
3.14 内燃机节能的现状和发展方向	26
3.15 汽车节能的发展方向	27
3.16 仪器仪表节能的现状和发展方向	27

第 3 章 节能机电产品的评价体系

1 节能的经济效益考核	28
1.1 总节能量	28

1.2 技术节能量	28	高能耗产品的生产	33
1.3 经济节能量	28	1.2 制定能源法规,加强能源法治	33
2 节能机电产品评价体系	29	1.3 制定能耗标准,用经济手段推动节能技术的应用	34
3 节能机电产品的能耗评价方法	29	1.4 采取行政办法,加强节能工作的宏观指导	34
3.1 一般节能机电产品的能耗评价法	29	2 我国的节能政策和措施	35
3.2 电动机能耗评价法	29	2.1 开展节能宣传教育活动,增加全民节能意识	35
4 节能机电产品的经济评价指标	30	2.2 制定节能的经济政策	35
4.1 年节能量指标	30	2.3 加强节能技术和节能产品的研究开发,搞好节能技术和产品推广应用	36
4.2 项目净现值	30	2.4 搞好以节能为中心的技术改造和设备更新	36
4.3 内部收益率 IRR	30	2.5 切实加强节能管理和立法,向管理要能源	37
4.4 投资回收期 T	30		
5 节能机电产品的综合评价方法	30		
6 运用价值工程对节能机电产品进行评价的方法	31		
第4章 促进机电节能技术发展的政策			
1 国外的共性节能政策和措施	32		
1.1 调整产业结构和产品结构,减少			

第2篇 节能技术基础

常用符号表

第1章 能源资源

1 固体能源	43	5.2 地域风能资源	54
1.1 煤炭	43	5.3 风能的利用	54
1.2 含油矿物	44	6 核能	55
2 液体能源	45	6.1 概论	55
2.1 石油	45	6.2 核裂变和核聚变	55
2.2 油煤浆、水煤浆、液化煤人造石油	45	6.3 核燃料资源	58
3 气体能源	46	6.4 核反应堆	59
3.1 气体能源的种类	46	6.5 快中子增殖堆	61
3.2 天然气	46	6.6 受控核聚变	61
3.3 城市煤气	46	7 太阳能	63
3.4 合成煤气	47	7.1 太阳辐射能	63
3.5 液化石油气和液化天然气	47	7.2 太阳能集热器	65
4 河川水能	48	7.3 太阳能热力发电	67
4.1 河川水能资源	48	7.4 太阳电池	67
4.2 我国本世纪末水力发电规划	50	7.5 太阳能制氢	69
5 地域风能	54	7.6 太阳能实用化的前景展望	70
5.1 风级和风能密度	54	8 海洋能	70
		8.1 潮汐能的利用	70
		8.2 波浪能的利用	73
		8.3 海洋温差能和浓差能的利用	74
		8.4 海流的利用	75

9 生物质能和氢能	75	3.1 热力循环及循环效率	101
9.1 生物质的能源化	75	3.2 卡诺循环及热效率	103
9.2 生物质发酵制取乙醇	76	3.3 热力学第二定律	103
9.3 生物质厌氧发酵制取沼气	76	3.4 卡诺定理及热能的可用性	103
9.4 氢能	77	3.5 熵增原理与系统作功能力的不可逆 损失	103
10 地热能	79	3.6 烟	104
10.1 地热资源	79	4 工质的热力学性能	105
10.2 地热发电	80	4.1 气体的热力学性质	105
10.3 地热能的综合利用	81	4.2 水蒸气的热力学性质	114
第2章 流体力学基础		4.3 湿空气	138
1 流体力学基本方程	83	第4章 传热学基础	
1.1 水静力学基本方程	83	1 导热	140
1.2 恒定流的连续性方程式	83	1.1 导热的基本概念和基本定律	140
1.3 恒定流的能量方程式	83	1.2 热导率	140
1.4 恒定流的动量方程式	84	1.3 固体材料的热物性参数	140
2 流动阻力和能量损失	85	1.4 稳态导热的计算	143
2.1 沿程阻力	85	1.5 肋片效率	146
2.2 局部阻力	86	1.6 接触热阻	146
3 附面层与绕流运动	88	1.7 不稳态导热的计算	147
3.1 附面层定义	88	2 对流换热	152
3.2 沿光滑薄平板流动的附面层	88	2.1 对流换热的基本计算式	152
3.3 绕流阻力和颗粒沉降速度	89	2.2 对流换热常用的特征数	152
4 气体湍流射流	91	2.3 定型尺寸和定性温度	152
4.1 无限空间射流	91	2.4 空气、烟气、水、水蒸气、某些液体和 几种油的热物性参数	153
4.2 温差射流和浓差射流	92	2.5 管内受迫流动换热的准则方程式	156
4.3 有限空间射流	93	2.6 流体外掠管束流动换热的准则 方程式	157
第3章 热力学基础		2.7 大空间自由流动换热准则方程式	158
1 基本概念	95	2.8 有限空间自由流动换热计算	158
1.1 热力学系统	95	2.9 沸腾换热计算	159
1.2 工质的热力学平衡状态及其基本 状态参数	95	2.10 凝结换热计算	159
1.3 理想气体状态方程(克拉贝龙方程)	96	3 辐射换热	159
1.4 理想气体的热容	96	3.1 热辐射的基本概念	159
1.5 理想气体混合物	97	3.2 热辐射的基本定律	160
1.6 实际气体	98	3.3 黑体波段辐射力(波段辐出度)	161
2 热力学第一定律及其应用	99	3.4 任意两表面间的辐射换热计算	161
2.1 热力学第一定律	99	3.5 封闭空腔中诸固体表面间的辐射换 热	162
2.2 理想气体内能、焓和熵的计算	100	3.6 遮热板	163
2.3 理想气体的热力过程	101		
3 热力学第二定律及应用	101		

3.7 气体辐射	164
3.8 气体与外壳间的辐射换热	165
3.9 复合换热	165
4 传热与换热器计算	165
4.1 传热方程式	165
4.2 换热器的热计算	166

第5章 燃料燃烧的基础理论

1 燃料及燃烧计算	171
1.1 燃料	171
1.2 燃烧计算	176
2 燃烧的基本概念	178
2.1 燃烧过程	178
2.2 燃烧化学反应速率	179
2.3 燃烧热	179
2.4 着火	180
2.5 火焰传播	181
2.6 流体燃料的燃烧	181
2.7 固体燃料的燃烧	182
2.8 碳的燃烧化学反应机理	183
2.9 碳球燃烧速率和燃尽时间计算	185
3 燃烧与污染	186
3.1 烟尘的产生及防治措施	186
3.2 硫的氧化物	186
3.3 氮的氧化物	186
3.4 燃烧噪声	187

第6章 电磁理论基础

1 电磁能的基本概念	188
1.1 电场能	188
1.2 磁场能	188
1.3 稳恒电流的电磁能	189
1.4 电磁波和光能	190
1.5 电磁材料	191
2 新型发电原理	193
2.1 磁流体发电	193
2.2 电流体发电	194
2.3 燃料电池	195

2.4 温差热电堆发电	196
3 电光源	197
3.1 热辐射光源	198
3.2 气体放电光源	200
3.3 特种光源	204

第7章 节能和储能

1 概述	207
2 机械能的储存和调节	207
2.1 动能的储存	207
2.2 势能的储存	208
2.3 抽水蓄能电站	208
2.4 风能的储存	208
3 热能的储存和调节	209
3.1 热能的储存类型和储能表示式	209
3.2 蒸汽或饱和液体储存显能	209
3.3 加压的过冷液体中储存显热	210
3.4 固体中储存显热	212
3.5 压力气体储能	212
3.6 潜热储能	213
3.7 热化学反应蓄热	213
3.8 蓄热器的热效率	213
4 电能的储存和调节	215
4.1 静电场能的储存——电容器	215
4.2 电磁能的储存——电感器	215
4.3 蓄电池	216
5 照明节能	220
5.1 适当的场合、时间选用适当的照度	220
5.2 采用高效节能光源和高利用系数照明器具	220
5.3 充分利用天然光	220
6 节能和储能材料	221
6.1 隔热材料	221
6.2 传热材料	221
6.3 远红外辐射涂层材料	221
6.4 储氢材料	222
6.5 超导材料	223
参考文献	223

第3篇 热能动力设备

第1章 工业锅炉

1 概述	229	3.4 炉体结构及节能(概述)	315
2 工业锅炉节能技术原理、途径、新技术和新产品	230	3.5 热工测量及自动控制	322
2.1 工业锅炉节能技术的原理	230	4 工业炉窑产品及系统节能实例	325
2.2 工业锅炉节能的主要途径	233	4.1 陶瓷管型节能少氧化锻造加热炉	325
2.3 工业锅炉节能新技术	239	4.2 GH中小型系列煤气锻造加热炉	326
2.4 工业锅炉节能产品介绍	245	4.3 水平式往复炉排锻造加热炉	327
3 工业锅炉节能系统的实例	260	4.4 节能型罩式炉	329
3.1 送引风系统	260	4.5 7.5m×30m大型热处理炉	329
3.2 给水系统	262	4.6 往复炉排连续式加热炉	331
3.3 除尘系统	265	5 工业炉窑节能效益估评	332
3.4 自动控制	267	5.1 工业炉的节能技术与节能技术经济分析	332
3.5 余热利用	269	5.2 评价工业炉节能技术经济效果的指标	333
3.6 垃圾锅炉	270		
4 节能效益评估	270		
4.1 工业锅炉产品评估方法	270		
4.2 I级指标满足度的确定	272		
4.3 产品综合评估计算实例	274		

第2章 工业炉窑

1 概述	276
1.1 我国工业炉窑概况	276
1.2 工业炉窑的能源结构	277
1.3 单耗及节能潜力	277
1.4 燃料技术及燃烧装置	277
1.5 炉衬结构及耐火(保温)材料	278
1.6 炉型结构	278
1.7 工业炉窑的余热及回收利用情况	279
1.8 热工检测及控制	279
1.9 工业炉窑的发展方向	280
2 工业炉窑分类	281
2.1 概述	281
2.2 分类	281
3 工业炉窑节能技术、原理、新技术、新产品	281
3.1 工业炉窑节能途径原理	281
3.2 新技术和节能产品	289
3.3 余热回收装置	304

第3章 换热器

1 概述	334
1.1 换热器的节能特点与现状	334
1.2 最佳流路(系统)设计与焓概念的应用	335
2 管壳式换热器	336
2.1 传统结构管壳式换热器	336
2.2 新型高效结构管式换热器	342
2.3 新型高效传热元件	361
3 空冷式换热器	376
3.1 概述	376
3.2 空冷器与节能	378
3.3 空冷器的节能途径	380
4 高效紧凑式换热器	386
4.1 板翅式换热器	386
4.2 螺旋板换热器	390
4.3 板式换热器	393
4.4 混合式换热器	395

第4章 蒸汽管网设备

1 蒸汽	398
1.1 蒸汽的热力学性质	398
1.2 蒸汽供热及典型的蒸汽管网	399
2 蒸汽管网中的主要阀件	400
2.1 减压阀	400

2.2 安全阀	402	3.3 鲁奇加压气化炉	445
2.3 蒸汽疏水阀	406	4 流化床煤气发生炉	450
3 蒸汽管网中凝结水的回收	433	4.1 沸腾床气化炉	450
3.1 几种常用的凝结水回收系统	433	4.2 KRW 气化炉	452
3.2 二次汽利用和凝结水回收的经济 效益	437	4.3 U-GAS 气化炉	457
第 5 章 煤气发生炉		5 气流床煤气发生炉	460
1 煤炭气化的基础知识	439	5.1 德士古气化工艺及气化炉	461
1.1 气化反应与气化过程	439	5.2 科柏斯-托切克气化工艺及气化炉	463
1.2 气化用煤的质量要求	441	6 煤气炉的节能技术改造	465
2 煤气炉分类	442	6.1 我国煤气化技术的发展现状	465
3 固定床煤气发生炉	442	6.2 国外煤气化技术发展状况	466
3.1 TG 3m 节能型炉气发生炉	442	6.3 我国煤气发生炉的节能技术改造	467
3.2 两段气化炉	443	7 煤气化技术及煤气化设备的发展 趋势	467
		参考文献	468

第 4 篇 电工设备及系统

第 1 章 火力发电设备

1 火力发电设备的节能潜力	471
2 火力发电设备节能的主要途径	472
2.1 提高机组的容量和参数	472
2.2 机组合理配套	473
2.3 发展联合循环装置	473
2.4 热电联供	474
2.5 提高机组的可靠性和经济性	477
2.6 我国火力发电设备节能的政策	478
3 锅炉机组的节能	478
3.1 锅炉能耗	478
3.2 电站锅炉节能途径	480
4 汽轮机组的节能	483
4.1 降低常规火电站汽轮机的热耗率	483
4.2 采用新的热力循环	485
4.3 扩大工业用汽轮机的品种	487
4.4 扩大热(冷)电联供的应用	487

第 2 章 变 压 器

1 概述	490
1.1 变压器节能途径和节能潜力评估	490
1.2 变压器节能技术国内外水平对比	492
1.3 变压器节能技术发展趋势	493

2 中小型节能变压器	493
2.1 SL7、S7 系列变压器	493
2.2 S9 系列变压器	496
2.3 DN8-M、SN7、SN8 系列农用 变压器	496
2.4 箔式线圈节能变压器	497
2.5 全密封式节能变压器	497
2.6 干式节能变压器	498
2.7 S8-M 系列变压器	500
2.8 SR(S10)系列变压器	501
3 大型节能变压器	502
3.1 110kV 级“7”系列节能变压器	502
3.2 220kV 级“7”系列节能变压器	502
4 开发中的节能变压器	505
4.1 非晶合金铁心变压器	505
4.2 110kV“8”系列节能变压器	506
5 变压器经济运行	507
5.1 实现变压器经济运行的几种主要 途径	507
5.2 变压器经济运行实例	509
6 高能耗变压器的改造	509
6.1 高能耗变压器改造的几种主要途径	509
6.2 高能耗变压器的改造原则	509
6.3 高能耗变压器改造前后性能参数的	

变化规律	510
6.4 高能耗变压器改造实例	510
7 节能型接触调压器	511
7.1 TDGC2、TSGC2 系列接触调压器	511
7.2 TDGC2J、TSGC2J 系列接触调压器	511

第3章 电机

1 概述	513
1.1 我国电机节能现状	513
1.2 国内外水平对比	514
1.3 节能途径	516
1.4 节能电机的发展趋势	517
2 电机节能实例	518
2.1 YX 系列高效率三相异步电动机	518
2.2 Y、YR 系列中型高压三相异步电动机	521
2.3 YR(IP23、IP44)绕线转子异步电动机	525
2.4 YZ、YZR 系列起重冶金用三相异步电动机	527
2.5 YLB 系列深井水泵用三相异步电动机	529
2.6 YQS2 系列井用潜水三相异步电动机	530
2.7 永磁同步电动机	532
2.8 永磁直流电动机	534
3 电动机调速及其节能	538
3.1 有级变速电机及其节能	539
3.2 无级调速电机及其节能	541
4 节能电动机的合理选用及注意事项	546
4.1 电源的合理选用	547
4.2 节能电动机功率的合理选用	547
4.3 根据工作环境、用途选择节能电动机	548
4.4 根据负载性质合理选用节能电动机	548
4.5 电动机转速的选择	548

第4章 工业电热设备

1 概述	551
1.1 工业电热设备的耗能情况	551
1.2 国内外热处理电炉、感应炉及电弧炉的	

电耗对比	551
2 热处理电炉的节能技术	553
2.1 传统间歇作业炉的节能改造	553
2.2 热处理生产线的气氛和工艺的自动控制	555
2.3 真空热处理炉的节能措施	557
2.4 新型节能炉衬系统	558
3 感应炉的节能技术	560
3.1 工频熔炼炉的节能	560
3.2 中频感应炉的加速发展	561
3.3 感应加热和热处理的节能	562
4 电弧炉及钢包精炼炉的节能	564
4.1 电弧炉及钢包精炼炉	564
4.2 直流电弧炉	567
4.3 短网及无功功率补偿	569
4.4 炉料预热	570
4.5 氧燃烧嘴助熔等节能技术	572
5 远红外加热设备的节能技术	574
5.1 概述	574
5.2 远红外电热设备及节电改造	574

第5章 日用电器

1 概述	578
1.1 日用电器节能的意义	578
1.2 日用电器节能的发展概况	578
2 日用电器的节能技术	578
2.1 节能日用电器设计要点	579
2.2 电冰箱和房间空调器的节能	579
2.3 电风扇和洗衣机的节能	583
2.4 电热器具的节能	584
2.5 日用电器在使用过程中的节能	585
3 日用电器的节能法规	588
3.1 国外日用电器的节能法规	588
3.2 我国日用电器的节能法规	589

第6章 无功功率补偿装置

1 概述	592
1.1 无功功率补偿技术的重要性	592
1.2 国内外水平及现状	592
1.3 节能潜力和存在的问题	593
1.4 无功补偿技术与无功补偿装置	594
2 无功补偿技术的节能原理和应	

用	594	2.2 直流斩波调速	627
2.1 无功补偿技术的节能原理	594	2.3 交流电动机交-交变频调速	630
2.2 无功补偿装置的配置与应用	594	2.4 交流电动机的 PWM 变频调速	637
2.3 无功补偿容量的确定	595	2.5 感应电动机的矢量控制	645
2.4 无功补偿技术经济效益评估	598	2.6 交流电动机调速在风机、泵类中的 应用	648
2.5 无功就地补偿技术节电及经济效益 评估	601	3 工业电源用电力电子技术	651
3 低压并联电容器装置	601	3.1 中频感应加热电源	651
3.1 主要特点和性能参数	601	3.2 大功率电解电源	653
3.2 结构	602	3.3 电焊机电源	655
3.3 接线、保护和控制	602	3.4 电镀电源	660
3.4 配套设备	604	3.5 交流电力控制器	661
4 低压无功就地补偿装置	605	第 8 章 电焊机	
4.1 特点和性能参数	605	1 概述	665
4.2 结构	606	1.1 电焊机的节能潜力	665
4.3 接线、保护和控制	606	1.2 电焊机节能效益评价指标	666
4.4 三相异步电动机就地补偿应注意的 问题	606	1.3 国外电焊机节能技术的发展	667
4.5 装置的安装与维修	607	2 节能电焊机分类、作用及推广	668
5 高压并联电容器装置	608	2.1 交流弧焊电源	668
5.1 主要特点和性能参数	608	2.2 直流弧焊电源	670
5.2 结构	608	3 CO ₂ /MIG/MAG 焊机	691
5.3 使用条件	608	3.1 CO ₂ /MIG/MAG 焊机的节能途径 和节能效益评估	692
5.4 接线、保护及控制	608	4 窄间隙埋弧焊机	694
5.5 主要配置套件的选用	609	4.1 概述	694
6 静止无功补偿装置简介	611	4.2 窄间隙埋弧焊机的结构及原理	697
6.1 静补装置的作用	611	5 等离子弧焊机与切割	698
6.2 静补装置的主要类型	611	5.1 等离子弧焊机	698
7 电力电容器的运行维护	613	5.2 空气等离子切割机	703
7.1 电容器介质恶化的主要原因及表现	613	6 电阻焊机节能技术及效益评估	704
7.2 电容器机械性能恶化的表现	613	6.1 次级整流电阻焊机	704
7.3 维护保养时的常见故障及其原因	613	6.2 电阻焊机控制技术的技术发展	705
7.4 电容器绝缘诊断法	615	7 激光焊接与切割设备	706
附录 A	615	7.1 激光焊机	706
第 7 章 电力电子节能技术		7.2 激光切割	708
1 概述	619	8 电子束焊接设备	710
1.1 电力电子技术节能的特点	619	8.1 电子束焊接原理及特点	710
1.2 电力电子节能技术的发展状况	619	8.2 电子束焊接的分类、应用及发展	710
1.3 电力电子技术节电理论基础	621	8.3 电子束焊机的组成、分类和应用	711
2 电气传动设备的节电	623	8.4 电子枪	712
2.1 直流相控调速	623	8.5 真空系统	713

8.6 工作室	714	3.3 提高利用系数	727
8.7 电源	714	3.4 选用光通保持率高的灯具	727
8.8 控制装置	714	3.5 采用空调与照明一体化灯具	728
9 大型成套焊接设备的节能技术	715	4 照明工程的设计与节能	729
第9章 照明节能			
1 概述	717	4.1 合理选择照度标准	729
1.1 照明对人类生活和生产活动的重 要性	717	4.2 选取合适的照明方式	729
1.2 照明节能的意义	717	4.3 选用高效节能的镇流器	730
1.3 照明节能的原则和途径	717	4.4 照明电气部分设计的节能措施	731
2 照明光源与节能	718	4.5 建筑环境条件对照明节能的影 响	732
2.1 常用照明光源的光电参数	718	4.6 推行照明节能目标量化管理与 评价	732
2.2 光源的技术性能比较	722	5 运行、维修、管理与节能	733
2.3 光源的选用	722	5.1 运行、维修、管理对节能的重要 性	733
2.4 光源应用实例及节能效果	724	5.2 定期清洁光源、灯具和室内表面	733
3 灯具特性与合理应用	725	5.3 正确合理地更换光源	733
3.1 灯具效率对节能的影响	725	5.4 推行分户、分单位计度照明用电	734
3.2 根据室内空间条件选用光分布适应 的灯具	726	6 照明节能技术的发展与展望	734
		参考文献	734

第5篇 汽 车

第1章 车 身

前言	739
----------	-----

1 减轻质量	741
1.1 优化结构设计	741
1.2 采用低合金高强度钢板	743
1.3 采用塑料复合材料	747
2 减少空气阻力	751
2.1 减少空气阻力的意义及其试验方法	751
2.2 车身外形整体优化设计	752
2.3 车身局部优化设计	753
2.4 减少内流阻力	754
2.5 利用导流装置减小阻力	754

第2章 汽车底盘

1 减轻车架质量	756
1.1 减轻纵梁质量的途径	756
1.2 减轻横梁质量的途径	758
1.3 积极采用高强度钢板	758

1.4 纵横梁断面参数的优化	759
1.5 车架的有限元分析	760
2 传动系统合理匹配	761
2.1 汽车传动系统与汽车燃料经济性	761
2.2 发动机特性试验数据的函数表达式 拟合	762
2.3 传动系统传动比的最优化选择	763
3 采用自动变速装置	766
3.1 换档规律	766
3.2 自动变速装置的主要形式	767
3.3 液力变速器用全液压式自动变速 装置	767
3.4 液力变速器用电子-液压式自动 变速装置	767
3.5 机械变速器用电子-液压式自动 变速装置	768
3.6 自动变速装置的特点	770
4 采用少片变截面钢板弹簧	771
5 采用子午线轮胎及合理选择花	

纹	773	7 采用其他能源	812
第3章 发动机节能技术		7.1 甲醇	812
1 汽油机	775	7.2 天然气	813
1.1 提高升功率	775	7.3 液化石油气	814
1.2 稀薄混合气燃烧和快速燃烧	779	7.4 电能和太阳能	814
1.3 高能点火	786	第4章 减少汽车排放污染物与节能	
1.4 电子控制供油系统	790	1 汽车主要排放污染物	815
1.5 进气预热	792	2 汽车排放污染物与节能的关系	815
1.6 其他节能措施	793	2.1 汽油车排放污染物与节能的关系	815
2 柴油机	795	2.2 柴油车排放污染物与节能的关系	815
2.1 柴油机增压技术	795	3 汽车排放控制节能装置	815
2.2 柴油机燃烧系统	800	3.1 汽油车排放控制节能装置	815
2.3 其他节能措施	801	3.2 柴油车排放控制节能装置	816
3 节能冷却系统	801	第5章 汽车合理维护与使用	
3.1 高压封闭式冷却系	802	1 汽车维护	818
3.2 温度调节和节能	802	1.1 维护的意义	818
3.3 风扇离合器	803	1.2 发动机维护	818
3.4 柴油机冷却系统	804	1.3 底盘维护	819
4 提高易损件寿命	804	2 汽车修理	820
4.1 气缸套	804	2.1 汽车技术状况的恢复	820
4.2 活塞	805	2.2 修理质量的保证	820
4.3 活塞环	805	3 汽车使用	821
4.4 活塞销	806	3.1 汽车走合期的使用	821
4.5 轴瓦	807	3.2 汽车驾驶技术	821
4.6 气门	807	3.3 合理组织汽车运输	823
5 降低发动机附件功率损失	808	3.4 汽车的合理使用	824
5.1 空气滤清器	808	3.5 高速公路运输节能	826
5.2 排气消声器	810	参考文献	827
6 减轻质量	812		

第6篇 柴油机和拖拉机

第1章 柴油机的节能

1 概述	831	2.2 采用增压技术	856
1.1 柴油机节能的意义	831	2.3 降低机械损失	863
1.2 我国柴油机能耗现状与国外水平的差距	831	2.4 减少冷却系统的损耗	869
1.3 影响柴油机能耗的基本因素	832	2.5 柴油机的电子控制技术	872
2 降低柴油机能耗的途径	838	2.6 绝热柴油机和陶瓷材料在柴油机上的应用	877
2.1 合理组织工作过程	838	3 减少机油损耗的措施	879
		3.1 机油损耗的途径	879
		3.2 减少机油烧损过耗的措施	880

3.3 减少机油泄漏的措施	884	1.1 拖拉机在国民经济中的作用	911
3.4 防止机油劣化和机油再生	885	1.2 拖拉机节能的现状 & 差距	911
4 降低柴油机能耗的其他途径	886	1.3 影响拖拉机能耗的基本因素	911
4.1 提高可靠性和使用寿命	886	2 节能拖拉机新产品设计和老产品	
4.2 发动机的轻量化与节约原材料	887	改造	912
5 柴油机节能与环境保护	890	2.1 选用节能柴油机	912
5.1 柴油机的排放物及其危害	890	2.2 拖拉机整体布置	914
5.2 柴油机的噪声及其危害	892	2.3 拖拉机整机参数的确定	915
5.3 限制柴油机排放和噪声的法规	892	2.4 传动系统的节能技术	916
5.4 控制排放对柴油机节能的影响	893	2.5 液压悬挂系统的节能技术	918
5.5 控制噪声对柴油机节能的		2.6 行走转向系统的节能技术	920
影响	894	2.7 节能节材的选用	922
6 柴油机与工作机械的合理匹配	895	2.8 拖拉机零件制造工艺节能技术	922
6.1 柴油机与拖拉机的合理匹配	896	3 拖拉机使用中的节能	923
6.2 柴油机与工程机械的合理匹		3.1 节能指示仪表	923
配	897	3.2 拖拉机节能使用	926
6.3 柴油机与汽车的合理匹配	899	4 有关拖拉机节能的法规	928
6.4 柴油机与船舶及其他机械的合理		4.1 关于大中型拖拉机报废的规定	928
匹配	900	4.2 拖拉机节能产品的评定规范	928
附录 国产中小功率柴油机燃油、机油		4.3 节能拖拉机产品的评选及其节能	
耗指标	902	效益	928
		参考文献	930

第2章 拖拉机的节能

1 概述	911
------------	-----

第7篇 机械 设备

第1章 泵

1 概述	933
1.1 泵在国民经济中的地位与作用	933
1.2 我国泵类产品的总体水平、运行情况	
以及国内外差距	936
1.3 泵的能耗和泵产品的节能潜力	938
2 泵节能的基础知识	939
2.1 泵的分类	939
2.2 泵的基本作用原理与特性曲线	939
2.3 泵的装置特性曲线和运行工况	940
2.4 改变转速时泵的特性曲线	941
2.5 改变(车削)叶轮外径时泵的特性	
曲线	941
2.6 泵的工作范围系列型谱	941

2.7 泵的汽蚀与吸入性能	942
3 节能泵的结构与选型	944
3.1 几种典型节能泵系列的结构与性能 ..	944
3.2 泵的选型方法	952
4 泵的节能	955
4.1 提高泵的效率	955
4.2 泵的节能改造	957
4.3 泵的运转节能	962

第2章 风 机

1 概述	965
1.1 风机在节能中的地位和作用	965
1.2 风机节能的国内外现状	965
1.3 风机节能技术的发展趋势	967
2 风机节能的途径	967

2.1 风机节能的基本知识	967
2.2 管道安装结构设计与节能	969
2.3 风机的运行调节与节能	971
2.4 管网的合理配置与导流叶片	971
3 风机的选型与节能	975
3.1 风机的选型	975
3.2 风机的串联、并联工作与节能	977
3.3 现场风机的技术改造与节能	978
3.4 调速设备的应用	980
3.5 节能实例与效益分析	990
4 节能风机的研制与应用	990
4.1 主要节能风机产品系列	990
4.2 节能产品的开发与应用	992
4.3 推广的节能产品和淘汰产品	994
4.4 风机节能的潜力	995

第3章 压缩机

1 概述	997
1.1 压缩机的用途及节能现状	997
1.2 国内外压缩机发展趋势	998
2 压缩机的节能途径	999
2.1 压缩机功耗	999
2.2 压缩机功率的降低	999
2.3 压缩机的驱动	1001
2.4 压缩机的调节	1004
2.5 管路的合理设计	1009
2.6 压缩机选型	1011
2.7 空压站(组)的设计	1014
3 压缩机的节能产品	1016
3.1 国家公布的1~14批节能产品	1016
3.2 历年来的优质产品	1016
3.3 新开发的节能产品	1020

第4章 电液锤

1 概述	1023
1.1 电液锤的发展	1023
1.2 电液锤的应用	1024
1.3 电液锤的分类	1024
2 电液锤产品	1024
2.1 CMY-Z25型有砧座电液模锻锤	1024
2.2 砧座微动型电液模锻锤	1027
2.3 消振型电液模锻锤	1029

3 用于蒸空锤改造的电液锤动力头	1034
3.1 DY系列电液锤动力头	1034
3.2 CYZ、CYM系列电液锤动力头	1036
4 电液锤的节能与使用	1040
4.1 电液锤对蒸空锤的节能率	1040
4.2 已投产电液锤的能耗情况	1040
4.3 电液锤的使用维护要求	1041

第5章 液力机械

1 概述	1042
2 液力偶合器	1042
2.1 液力偶合器的工作原理及分类	1042
2.2 液力偶合器的性能与用途	1043
2.3 液力偶合器节能效果与实例	1045
2.4 液力偶合器节能计算方法	1047
2.5 液力偶合器的选择与匹配	1049
2.6 调速型液力偶合器的安装与操作	1050
2.7 液力偶合器的使用与维护	1050
2.8 液力偶合器的可能故障及排除方法	1050
3 液体粘性传动的应用与节能	1051
3.1 液体粘性传动基本原理及元件分类	1051
3.2 液粘调速离合器与节能	1053
3.3 液粘调速离合器的故障与排除	1055

第6章 连铸设备

1 概述	1056
1.1 连铸技术现状及其发展趋势	1056
1.2 连铸机机型分类与节能分析	1057
2 连铸设备	1060
2.1 板坯连铸机	1060
2.2 方坯连铸机	1076
2.3 圆坯弧形连铸机	1083

第7章 废物再利用装置

1 概述	1085
2 再生废物的分类及力学、热物理特性	1086
2.1 再生废物的分类	1086
2.2 再生废物的力学特点与分析	1086