

液力耦合器 应用与节能

500问

刘应诚◆编著

44



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS



TH137.3-44
1

液力耦合器 应用与节能

500问

刘应诚◆编著



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

本书是液力耦合器应用与节能的经验总结。

全书共分9章,第1章为绪论;第2章介绍了液力耦合器基础理论知识;第3章介绍了液力耦合器的功能与特点;第4章为应用液力耦合器传动与调速的技术经济分析,即着重分析了液力耦合器应用的技术经济效益,并简介了其他调速装置的原理和功能;第5章为调速型液力耦合器在各领域的应用与节能;第6章为限矩形液力耦合器在各领域的应用及技术经济效益;第7章为液黏调速装置的应用与节能;第8章为液力耦合器的选型匹配;第9章为液力耦合器的使用与维护。本书的重点是第4~7章,第5、6章用大量的篇幅、大量的实例介绍了调速型和限矩型液力耦合器的应用节能效果,内容丰富、事例真实,是笔者30多年来所搜集资料的汇集。

本书的特点是通俗易懂、深入浅出、内容翔实丰富、形式生动活泼、理论联系实际、观点鲜明公正,便于读者阅读。

本书适合电力、冶金、煤炭、矿山、建材、石油化工、轻纺、粮油、城建等领域的科技人员和设备管理人员阅读,以及工科院校的师生参考;也可作为各级节能部门的培训辅助教材。

图书在版编目(CIP)数据

液力耦合器应用与节能 500 问/刘应诚编著. —北京:机械工业出版社, 2013. 12

ISBN 978-7-111-45342-0

I. ①液… II. ①刘… III. ①液力耦合器—节能—问题解答 IV. ①TH137.331—44

中国版本图书馆CIP数据核字(2014)第001226号

机械工业出版社(北京市百万庄大街22号 邮政编码100037)

策划编辑:沈红 责任编辑:沈红

版式设计:常天培 责任校对:杜雨霏

封面设计:陈沛 责任印制:乔宇

北京机工印刷厂印刷(三河市南杨庄国丰装订厂装订)

2014年3月第1版第1次印刷

169mm×239mm·25印张·555千字

0 001—4 000册

标准书号:ISBN 978-7-111-45342-0

定价:59.00元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换

电话服务

网络服务

社服务中心:(010)88361066

策划编辑:(010)88379778

销售一部:(010)68326294

教材网:<http://www.cmpedu.com>

销售二部:(010)88379649

机工官网:<http://www.cmpbook.com>

读者购书热线:(010)88379203

机工官博:<http://weibo.com/cmp1952>

封面无防伪标均为盗版

前 言

液力传动技术是我国 20 世纪 80 年代第一批从国外引进的先进节能技术,至今已有 30 余年。在这 30 余年中,我国的液力传动工业从无到有、从小到大,现已形成一定的规模,为国家的节能事业作出了突出贡献。

液力传动技术从诞生至今虽然已有 110 年历史,在我国的应用也有半个多世纪,但因该门技术比较专,所以至今不为太多的人所了解,这也就大大地阻碍了这项先进技术的推广和应用。因此,不间断地大力宣传液力传动的基础理论知识和应用节能成果很有必要。多年来笔者一直为这项工作而努力,并希望能得到读者的理解和支持。

笔者已 75 岁,从事与液力传动有关的工作 35 年,其间还任中国液气密协会液力专业分会秘书长 8 年,对液力行业怀有深刻感情。35 年间通过与同行技术人员切磋和与用户沟通、交流,积累了大量经验。同时,深感这些经验来之于社会,还应当奉献给社会,所以与业内同仁编写了本书。愿这些宝贵经验能对更多的人提供启迪和帮助,为我国的节能事业作出贡献。

本书的特点是通俗易懂、深入浅出、内容翔实丰富、形式生动活泼、理论联系实际、观点鲜明公正,便于读者阅读。

在本书的编写过程中,得到了液力行业中许多专家学者和广大用户的大力帮助,在此一并感谢致敬。

本书由刘应诚编著,杨乃乔、朱丽君、张宏文、刘万成、侯继海、董泳、张忠霖、孙保军、李险峰、李忠武、黄刘琦、刘景宝等参与写作或提供资料。郭艳辉、邵勇、郭琳、侯井德等负责编辑、打印、绘图、扫描、电子稿录入、校对、通联等工作。

由于作者能力有限,加之资料搜集不够全面,所以疏漏和错误之处在所难免,敬请读者阅后给予批评指正。

联系邮箱: Email - yydalian@163.com

刘应诚

2013 年 5 月于大连

目 录

前言

第1章 绪论	1
1.1 编写本书的目的	1
1.1.1 为什么要编写这本书?	1
1.1.2 本书对于液力耦合器的推广与应用的作用是什么?	2
1.2 液力传动简介	2
1.2.1 什么是传动装置? 传动装置有几种?	2
1.2.2 什么是液力传动? 它是如何分类的?	2
1.2.3 液力耦合器是如何传递动力的?	2
1.3 节能降耗对国民经济发展的意义	3
1.3.1 节能降耗对国民经济发展有何意义?	3
1.3.2 风机、水泵等离心机械调速节能有何重要意义?	3
1.4 推广应用液力耦合器传动对促进我国节能事业发展的重要意义	4
1.4.1 推广应用液力耦合器传动对促进我国节能发展有何重要意义?	4
1.4.2 什么是节能成本? 为什么要重视对节能成本的考核?	4
1.4.3 推广应用液力耦合器调速对于降低风机水泵的节能成本有何意义?	5
1.5 国家各部委大力推广液力传动先进技术	6
1.5.1 国家什么时候开始引进液力传动先进技术的?	6
1.5.2 国家是怎样扶持和推动液力传动工业发展的?	6
1.5.3 液力传动工业的现状和发展前景如何?	6
1.6 关于本书	7
1.6.1 本书有什么特点?	7
1.6.2 阅读和使用这本书应树立怎样的思维和观念?	7
1.6.3 怎样阅读和使用这本书?	8
第2章 液力耦合器基础理论知识	10
2.1 液力耦合器的传动原理	10
2.1.1 液力耦合器是如何传递动力的?	10
2.1.2 为什么液力耦合器不充油就不能传递动力?	11
2.1.3 液力耦合器传递动力的能力为什么大体上与充液率成正比?	11
2.1.4 液力耦合器传动为什么必须有转差率(滑差)?	11
2.2 液力耦合器特性及特性的换算	12
2.2.1 液力耦合器有哪些特性?	12

2.2.2	液力耦合器有哪些特性曲线?	12
2.2.3	影响液力耦合器特性的主要因素有哪些?	15
2.2.4	液力耦合器的特性如何计算和换算?	23
2.3	液力耦合器的分类与结构	25
2.3.1	液力耦合器有哪些基本形式和派生形式?	25
2.3.2	液力耦合器的形式代号和结构代号是怎样规定的?	26
2.3.3	什么是限矩型液力耦合器?有何特点和用途?	26
2.3.4	什么是调速型液力耦合器?有何特点和用途?	28
2.3.5	什么是特殊功能的液力耦合器?有何特点和用途?	33
2.3.6	什么是液力耦合器传动装置?有何特点和用途?	37
2.4	调速型液力耦合器调速原理	40
2.4.1	利用液力耦合器进行调速有哪些方法?	40
2.4.2	为什么改变耦合器的输入转速能够进行调速?	40
2.4.3	容积调节式调速型液力耦合器是怎样调速的?	41
2.4.4	液力耦合器容积(充液量)调节有几种方式?	41
2.4.5	进口调节调速型液力耦合器是如何调速的?各有何特点和用途?	42
2.4.6	出口调节伸缩导管调速型液力耦合器是如何调速的?有何特点和用途?	43
第3章	液力耦合器的功能与特点	46
3.1	液力耦合器功能与特点概述	46
3.1.1	液力耦合器具有什么优异功能?	46
3.1.2	液力耦合器有什么优缺点?	47
3.2	液力耦合器功能分析	48
3.2.1	笼型异步电动机直接驱动负载有什么不利因素?	48
3.2.2	笼型异步电动机加装液力耦合器传动之后为什么能改善起动性能?	49
3.2.3	笼型异步电动机加装液力耦合器传动之后有什么优越性?	50
3.2.4	电动机直接驱动负载有几种过载形式?各有什么危害?	51
3.2.5	电动机加装液力耦合器传动为什么具有过载保护功能?	52
3.2.6	多动力机驱动为什么应当顺序起动?耦合器为什么能协调多动力机顺序起动?	53
3.2.7	多动力机顺序起动间隔时间差是如何确定的?	53
3.2.8	多动力机驱动载荷不均衡有什么危害?	54
3.2.9	多动力机驱动加装液力耦合器为什么能均衡载荷?	54
3.2.10	液力耦合器是怎样协调多动力机同步驱动的?	56
3.2.11	液力耦合器是怎样协调多动力机平稳并车的?	56
3.2.12	液力耦合器为什么具有减缓冲击和隔离扭振功能?	57
3.2.13	堵转阻尼型液力耦合器为什么具有柔性制动功能?	57

3.2.14	什么是液力减速(制动)器? 有什么特点和用途?	58
3.2.15	什么形式的液力偶合器具有离合功能? 有什么用途?	59
3.2.16	为什么液力偶合器具有扩大动力机稳定运行范围的功能?	59
3.2.17	为什么液力偶合器具有使工作机延时起动功能? 延时起动型液力偶合器有几种?	60
3.2.18	为什么液力偶合器有调速功能?	61
第4章 应用液力偶合器传动与调速的技术经济分析		62
4.1	风机水泵等离心机械的特性曲线、管网特性曲线及调控方法	62
4.1.1	什么是泵的性能曲线?	62
4.1.2	什么是泵的管路系统和管路特性曲线?	62
4.1.3	什么是泵的运转特性曲线?	63
4.1.4	为什么对泵要进行工况调节?	63
4.1.5	泵的工况调节有几种方法?	63
4.1.6	什么是风机的特性曲线?	64
4.1.7	什么是管网风阻特性曲线? 有什么特点?	64
4.1.8	什么是风机的运行工况点?	64
4.1.9	风机工况调节有几种方法? 各有何特点和用途?	64
4.2	离心风机水泵调速运行节能原理	65
4.2.1	离心风机和水泵的流量、压头、功率与转速有何关系?	65
4.2.2	风机、水泵节流调节为什么耗能?	66
4.2.3	风机、水泵离心机械调速运行为什么节能?	67
4.3	风机、水泵等离心机械调速节能与运行机制的关系	67
4.3.1	为什么说风机、水泵等离心机械调速运行的节能效果与运行机制有关?	67
4.3.2	风机、水泵的运行机制大体上有几种? 各有什么特点?	67
4.3.3	如何根据风机、水泵的运行机制来决定采取什么样的调节方式?	68
4.3.4	为什么说离心风机、水泵采用调速运行的节能效果主要与其自身的特性和运行机制有关?	68
4.4	泵或风机采用液力偶合器调速时的特性匹配与节能计算	68
4.4.1	调速型液力偶合器与无静压管路系统匹配时如何计算?	69
4.4.2	调速型液力偶合器与有静压管路系统匹配时如何计算?	70
4.5	水泵调速运行应注意的问题	72
4.5.1	单泵供水时, 调速范围与管网阻力特性有何关系?	72
4.5.2	为什么水泵的调速范围必须受到所需扬程的限制?	72
4.5.3	为什么水泵的调速范围必须满足水泵稳定运行要求?	73
4.5.4	在母管制给水系统中, 如何确定调速泵的最佳台数?	73
4.5.5	在一台调速泵和一台定速泵的供水系统中应注意什么问题?	74

4.6 各种调速装置技术经济比较	74
4.6.1 调速装置的选用原则有哪些?	74
4.6.2 各种调速装置的技术经济性能如何?	75
4.7 液力耦合器调速的优缺点及适用场合	76
4.7.1 采用液力耦合器调速有哪些优点?	76
4.7.2 采用液力耦合器调速有哪些缺点?	76
4.7.3 哪些场合适合选用液力耦合器调速?	76
4.7.4 为什么不能把调速型液力耦合器当减速器用?	77
4.8 液力耦合器调速机组节能计算	77
4.8.1 为什么调速型液力耦合器在选型匹配时有时要进行节能计算?	77
4.8.2 液力耦合器调速机组节能计算有几种方法?	77
4.8.3 液力耦合器调速机组节能计算要注意哪些问题?	78
4.9 调速型液力耦合器运行效率与经济性分析	79
4.9.1 为什么要对调速型液力耦合器的运行效率进行分析?	79
4.9.2 怎样对调速型液力耦合器运行效率进行分析?	79
4.9.3 什么是液力耦合器的相对效率?为什么要引入相对效率这一概念?	79
4.9.4 与调速型液力耦合器匹配的常用负载有几种?各有什么特性?	80
4.9.5 调速型液力耦合器与不同负载匹配时的滑差功率损失如何计算?	81
4.9.6 怎样判断调速型液力耦合器与不同负载匹配调速运行的经济性?	81
4.9.7 为什么说液力耦合器不是低效调速装置?	82
4.10 交流电动机调速的基本原理及类型	83
4.10.1 交流电动机调速的基本原理是什么?	83
4.10.2 笼型异步电动机变极调速的原理是什么?	84
4.10.3 变极调速有几种类型?	84
4.10.4 变极电动机有何特性和用途?	84
4.10.5 变极调速有何优缺点?	85
4.10.6 变极调速适合在什么场合使用?	85
4.10.7 绕线式异步电动机转子串电阻调速的原理是什么?	86
4.10.8 绕线式电动机转子串电阻调速有几种形式?	86
4.10.9 绕线式电动机转子串电阻调速属于什么性质?	86
4.10.10 绕线式电动机转子串电阻调速有什么优缺点?	86
4.10.11 变频调速的基本原理是什么?	87
4.10.12 变频调速有何优缺点?	87
4.10.13 变频调速在风机、水泵调速节能中的应用业绩如何?	87
4.10.14 变频调速与液力调速的功率损失如何分析?	87
4.11 液力耦合器与可调速动力机共同工作概述	89
4.11.1 为什么说液力耦合器与可调速动力机匹配运行不是什么新技术?	89

4.11.2	与液力耦合器共同工作的常用调速动力机有几种?	89
4.11.3	为什么改变液力耦合器的输入转速能够进行调速?	89
4.11.4	哪些机械常采用变速电动机与限矩型液力耦合器联合运行?有什么优点?	90
4.11.5	哪些设备采用可调速动力机与调速型液力耦合器联合运行?有什么优点?	90
4.12	液力耦合器与可调速动力机共同工作的技术条件	91
4.12.1	为什么限矩型液力耦合器能够与双速或调速电动机匹配运行?	91
4.12.2	限矩型液力耦合器与双速或调速电动机匹配有何技术条件?	92
4.12.3	限矩型液力耦合器与双速或调速电动机匹配如何计算?	93
4.12.4	调速型液力耦合器与可调速动力机匹配有何技术条件?	95
4.13	永磁磁力传动和调速原理及应用	96
4.13.1	永磁磁力传动的分类	96
4.13.2	转子式永磁磁力传动与调速的原理是什么?	97
4.13.3	涡流式永磁磁力传动与调速原理是什么?	98
4.13.4	磁力传动与调速有何优缺点?	99
4.13.5	磁力传动与调速的应用有何前景?	99
4.14	应用限矩型液力耦合器传动的技术经济效益	100
4.14.1	限矩型液力耦合器为什么能解决电动机起动困难问题?	100
4.14.2	限矩型液力耦合器为什么能解决过载保护问题?	102
4.14.3	限矩型液力耦合器是怎样减缓冲击和隔离扭振的?	102
4.14.4	限矩型液力耦合器是如何协调多动力机均衡驱动的?	102
4.14.5	限矩型液力耦合器是如何解决工作机柔性缓慢起动问题的?	103
4.14.6	限矩型液力耦合器是如何解决柔性制动问题的?	103
4.14.7	限矩型液力耦合器为什么能解决电动机频繁起动问题?	103
4.14.8	如何应用“坐标思维”方式来开拓液力耦合器的应用范围?	104
4.15	应用调速型液力耦合器调速为什么能节能?	104
4.16	应用限矩型液力耦合器传动为什么能节能?	105
第5章	调速型液力耦合器在各领域的应用与节能实例	107
5.1	调速型液力耦合器的应用领域及用途与效益概述	107
5.1.1	调速型液力耦合器在哪些领域有所应用?	107
5.1.2	为什么有些恒力矩机械也用液力耦合器调速?	108
5.2	调速型液力耦合器在电力行业的应用与节能	109
5.2.1	调速型液力耦合器在电力行业的应用领域有哪些?	109
5.2.2	调速型液力耦合器在电厂锅炉给水泵上的应用与节能	109
5.2.2.1	锅炉给水泵调速运行有什么必要性?	109
5.2.2.2	锅炉给水泵调速运行有何节能?	110

5.2.2.3	为什么锅炉给水泵在选用调速型液力偶合器时要注意最短	
121	调速时间是否符合要求?	111
5.2.2.4	为什么锅炉给水泵的调速范围必须适当?	111
5.2.2.5	什么情况下锅炉给水泵可以用变频调速与液力偶合器合用?	111
5.2.2.6	锅炉给水泵备用泵如何选配液力偶合器?	112
5.2.2.7	调速型液力偶合器在原子能发电站锅炉水再循环系统有何作用?	114
5.2.3	调速型液力偶合器在电厂热网循环泵上的应用与节能	114
5.2.3.1	热电厂和小区供热锅炉房热网调节有几种方式?	114
5.2.3.2	量调节为什么比工质调节节能?	114
5.2.3.3	热网循环泵应用液力偶合器调速运行有何节能效果?	115
5.2.4	调速型液力偶合器在电厂锅炉送引风机上的应用与节能	115
5.2.4.1	锅炉送引风机使用液力偶合器调速有什么必要性?	115
5.2.4.2	锅炉送引风机采用液力偶合器调速为什么节能?	116
5.2.5	调速型液力偶合器在电厂灰渣泵上的应用与节能	116
5.2.5.1	电厂灰渣泵调速运行有何必要性?	116
5.2.5.2	电厂灰渣泵采用液力偶合器调速为什么节能?	117
5.3	调速型液力偶合器在冶金行业的应用与节能	118
5.3.1	冶金行业的风机、水泵有何运行特点? 为什么要应用液力偶合器调速	
121	运行?	118
5.3.2	调速型液力偶合器在钢铁厂除尘风机上的应用与节能	118
5.3.2.1	转炉除尘风机采用液力偶合器调速运行有何必要性?	118
5.3.2.2	转炉煤气除尘风机使用液力偶合器调速节能运行有何实例?	120
5.3.2.3	钢铁厂电炉除尘风机应用液力偶合器调速运行有何必要性?	121
5.3.2.4	电炉除尘风机应用液力偶合器调速运行有何节能效果?	121
5.3.2.5	高炉出铁场除尘风机应用液力偶合器调速运行有何必要性?	122
5.3.2.6	高炉出铁场除尘风机应用液力偶合器调速有何节能效果?	122
5.3.2.7	焦化厂拦焦车及装煤车除尘风机应用液力调速有何节能效果?	122
5.3.3	调速型液力偶合器在冶金行业鼓风机和引风机上的应用与节能	122
5.3.3.1	炼铁高炉鼓风机为什么要应用液力偶合器调速运行?	122
5.3.3.2	炼铁高炉鼓风机应用液力偶合器调速运行有何节能实例?	123
5.3.3.3	高炉鼓风机应用液力偶合器调速在控制调节上应注意哪些问题?	124
5.3.3.4	初轧厂均热炉风机采用液力偶合器调速运行有何节能效果?	126
5.3.3.5	轧钢厂加热炉风机采用液力偶合器调速运行有何节能效果?	126
5.3.3.6	焦化厂煤气鼓风机采用液力偶合器调速运行有何节能效果?	126
5.3.3.7	烧结厂排烟风机采用液力偶合器调速运行有何节能效果?	126
5.3.3.8	球团竖炉煤气鼓风机采用液力偶合器调速运行有何节能效果?	126
5.3.3.9	煤气加压系统风机采用液力偶合器调速运行有何节能效果?	127

5.3.3.10	镍冶炼炉排烟风机和鼓风机应用液力偶合器调速运行有何节能效果?	127
5.3.3.11	炼铜转炉鼓风机采用液力偶合器调速运行有何节能效果?	128
5.3.3.12	铜冶炼转炉风机如何利用液力偶合器实现一台风机为两台转炉供风?	129
5.3.4	调速型液力偶合器在冶金行业水泵上的应用与节能	129
5.3.4.1	高炉冲渣供水泵有何运行特点?	129
5.3.4.2	高炉冲渣水泵为什么要采用液力偶合器调速运行?	130
5.3.4.3	高炉冲渣水泵采用液力偶合器调速运行有何技术经济效益?	130
5.3.4.4	轧钢厂除鳞泵有什么运行特点?	130
5.3.4.5	除鳞泵选用液力偶合器调速为什么要做可行性分析?	130
5.3.4.6	除鳞泵选用液力偶合器调速怎样进行可行性分析?	130
5.3.4.7	除鳞泵应用液力偶合器调速运行有何节能效益?	131
5.3.4.8	渣浆泵为什么要选用液力偶合器调速运行?	131
5.3.4.9	渣浆泵采用液力偶合器调速有何节能效益?	134
5.4	调速型液力偶合器在水泥、石灰行业的应用与节能	134
5.4.1	调速型液力偶合器在水泥、石灰行业哪些设备上应用?	134
5.4.2	水泥立窑生产对通风设备有何要求?	134
5.4.3	立窑罗茨风机采用液力偶合器调速有何技术经济效益?	135
5.4.4	为什么要讨论罗茨风机调速运行节不节能的问题?	136
5.4.5	水泥厂回转窑生产工艺有何特点?	136
5.4.6	水泥厂回转窑风机采用液力偶合器调速有何节能效益?	137
5.4.7	窑尾风机使用液力偶合器调速应注意什么问题?	138
5.5	调速型液力偶合器在煤炭、矿山行业的应用与节能	138
5.5.1	液力偶合器在煤炭、矿山行业的应用领域有哪些?	138
5.5.2	液力偶合器在矿井防爆绞车上的应用与技术经济效益	138
5.5.2.1	调速型液力偶合器在防爆绞车上是如何发挥作用的?	138
5.5.2.2	液力减速(制动)器在矿井提升绞车上是如何发挥作用的?	142
5.5.2.3	液力偶合器(包括液力减速器)在矿井提升绞车上应用有何技术经济效益?	143
5.5.3	调速型液力偶合器在带式输送机 and 刮板输送机上的应用与技术经济效益	144
5.5.3.1	带式输送机对驱动有何要求?	144
5.5.3.2	带式输送机采用液力偶合器调速有何优越性?	145
5.5.3.3	调速型液力偶合器在带式输送机上应用有何技术经济效益?	146
5.5.3.4	带式输送机应用液力偶合器调速应注意哪些问题?	146
5.5.3.5	煤矿用调速型液力偶合器在技术性能上有什么要求?	147

5.5.3.6	煤矿用调速型液力耦合器在选型匹配时应注意哪些事项?	149
5.5.3.7	阀控式调速型液力耦合器结构和性能有何特点?	150
5.5.3.8	阀控充液式调速型液力耦合器在刮板输送机上应用有何优越性?	152
5.5.3.9	阀控充液式调速型液力耦合器在带式输送机上应用有何优越性?	154
5.5.3.10	下运带式输送机为什么要采用液力减速(制动)器?	155
5.5.3.11	下运带式输送机用液力减速(制动)器是如何控制的?	156
5.5.3.12	带液力制动系统的液力耦合器传动装置在下运带式输送机上有什么作用?	157
5.5.4	调速型液力耦合器在煤炭、矿山行业风机水泵上的应用与节能	158
5.5.4.1	调速型液力耦合器在煤炭、矿山的风机水泵上有哪些应用?	158
5.5.4.2	水力采煤高压泵应用液力耦合器调速运行有何技术经济效益?	159
5.5.4.3	调速型液力耦合器在煤炭浆体管道输送煤浆泵上有什么应用?	160
5.5.4.4	调速型液力耦合器在矿山灰渣泵上应用有何技术经济效益?	160
5.5.4.5	调速型液力耦合器在矿井主扇风机上应用有何节能效益?	161
5.5.4.6	调速型液力耦合器在磷尾矿输送系统中应用有何技术经济效益?	161
5.5.4.7	铁矿精矿浆体输送油隔离泥浆泵采用液力调速应注意什么问题?	164
5.5.4.8	液力耦合器在选煤厂各类风机上应用有何作用?	164
5.6	调速型液力耦合器在石油、石化、化工行业的应用与节能	165
5.6.1	调速型液力耦合器在石油化工行业的哪些领域应用?	165
5.6.2	油田注水泵为什么应当调速运行?有何经济效益?	167
5.6.3	为什么油田要采用燃气轮机作为动力装置?	168
5.6.4	离合型液力耦合器在燃气轮机(一拖二)直拖注水泵系统中有什么作用?	168
5.6.5	可调式液力变矩器在燃气轮机组起动盘车运行中有什么作用?	169
5.6.6	调速型液力耦合器在原油输送泵上应用有何节能效益?	173
5.6.7	调速型液力耦合器在油田柴油机冷却风扇上应用有什么优点?	173
5.6.8	降速型液力耦合器传动装置在柴油机驱动的石油钻机上应用有何优越性?	175
5.6.9	调速型液力耦合器在电动机驱动的石油钻机上有什么作用?	176
5.6.10	调速型液力耦合器在石油钻机后台发电系统有什么作用?	176
5.6.11	化工厂供水泵采用液力耦合器有何节能效益?	177
5.7	调速型液力耦合器在轻工纺织行业上的应用与节能	177
5.7.1	调速型液力耦合器在轻工、纺织行业有哪些应用?	177
5.7.2	调速型液力耦合器在甘蔗渣煤粉锅炉上的应用与节能	178
5.8	调速型液力耦合器在市政设施上的应用与节能	178
5.8.1	调速型液力耦合器在市政设施上有哪些应用?	178
5.8.2	调速型液力耦合器在自来水厂的应用与节能	179

5.8.2.1	自来水厂配水泵为什么应当调速运行?	179
5.8.2.2	自来水厂配水泵采用液力耦合器调速有何经济效益?	180
5.8.3	调速型液力耦合器在污水处理厂的应用与节能	180
5.8.3.1	污水处理厂哪些设备上应用调速型液力耦合器?	180
5.8.3.2	污水处理系统使用的风机有何运行特点?	180
5.8.3.3	污水处理系统常用哪些风机?对耦合器选用有何影响?	180
5.8.3.4	污水处理厂水泵调速运行为什么节能?	181
5.8.4	调速型液力耦合器在煤气鼓风机上的应用与节能	182
5.8.4.1	煤气鼓风机应用液力调速有何必要性?	182
5.8.4.2	煤气鼓风机应用液力调速有何技术经济效益?	182
5.8.5	调速型液力耦合器在小区锅炉房供热设备上的应用与节能	183
5.8.5.1	小区锅炉房供热设备应用液力调速有何必要性?	183
5.8.5.2	小区锅炉房供热设备应用液力调速有何技术经济效益?	183
5.9	液力耦合器在车辆上的应用与节能	183
5.9.1	液力传动是什么时候开始在车辆上应用的?	183
5.9.2	液力传动在车辆上有哪些应用?	183
5.9.3	液力传动在车辆上应用有哪些优缺点?	184
5.9.4	我国的车辆液力传动是从什么时候开始的?	184
5.9.5	汽车液力自动变速器的结构和原理是什么?	185
5.9.6	液力耦合器在机车传动系统中有何作用?	186
5.9.7	液力耦合器在机车冷却风扇系统中有何作用?	187
5.9.8	液力耦合器在汽车传动系统中有何作用?	190
5.9.9	目前国内自行设计的汽车上有没有液力耦合器传动的?	190
5.9.10	液力制动器在车辆上有何作用?	192
5.9.11	载重汽车采用液力制动器有何必要性?	193
5.9.12	汽车液力制动器是如何分类的?	193
5.9.13	汽车用液力制动器是如何控制的?	195
5.9.14	液力耦合器在柴油机尾气梯级利用装置中有何作用?	195
5.9.15	液力耦合器在军用车辆上有何用途?	195
5.10	液力耦合器在船舶上的应用与节能	196
5.10.1	液力传动在近代的舰船上还有应用吗?	196
5.10.2	液力传动并车系统是怎样工作的?有什么优越性?	197
5.10.3	液力传动倒顺车齿轮箱系统是怎样工作的?有什么优缺点?	197
5.10.4	倒顺车液力变矩耦合器是怎样工作的?有何优越性?	198
5.10.5	液力耦合器在特种工程船上有何应用?	199
5.11	调速型液力耦合器在破碎机上的应用	200
5.11.1	为什么有的破碎机要选用调速型液力耦合器传动?	200

5.11.2	破碎机选用调速型液力耦合器传动有什么好处?	200
5.11.3	破碎机选配调速型液力耦合器传动应注意哪些问题?	200
5.11.4	双向运行的工作机选用调速型液力耦合器时应注意哪些问题?	201
第6章 限矩型液力耦合器在各领域的应用及技术经济效益		202
6.1	限矩型液力耦合器应用领域与技术经济效益概述	202
6.1.1	限矩型液力耦合器在哪些领域有所应用?	202
6.1.2	限矩型液力耦合器在国民经济发展中有何重要地位?	203
6.1.3	怎样看待限矩型液力耦合器的作用?	203
6.2	限矩型液力耦合器在带式输送机上的应用及其优越性	203
6.2.1	带式输送机有何驱动要求?	203
6.2.2	限矩型液力耦合器在带式输送机上应用有何优越性?	204
6.3	限矩型液力耦合器在刮板输送机上的应用及其优越性	204
6.3.1	刮板输送机对驱动有何要求?	204
6.3.2	限矩型液力耦合器在刮板输送机上应用有何作用?	204
6.3.3	煤矿井下用的水介质限矩型液力耦合器存在什么问题?	205
6.3.4	煤矿井下用的水介质液力耦合器为什么总也没有改进?	205
6.3.5	国外在刮板输送机上有液力传动的新产品吗?	205
6.4	限矩型液力耦合器在起重机上的应用与技术经济效益	206
6.4.1	常见的起重机有几种类型?	206
6.4.2	限矩型液力耦合器在起重机的哪些机构上应用?	206
6.4.3	限矩型液力耦合器在起重机大车运行机构上应用有何优点?	206
6.4.4	限矩型液力耦合器在塔机回转机构上应用有何优点?	207
6.4.5	限矩型液力耦合器在起重机卷缆机构上应用有何优点?	208
6.4.6	塔机卷缆机构用堵转阻尼型耦合器在选型匹配时应注意哪些问题?	208
6.4.7	塔式起重机用限矩型液力耦合器如何选型匹配?	209
6.4.8	塔式起重机用限矩型液力耦合器选型匹配有哪些注意事项?	209
6.4.9	塔式起重机回转机构采用双速电动机驱动,液力耦合器如何选用?	210
6.5	限矩型液力耦合器在斗式提升机上的应用	211
6.5.1	斗式提升机有什么优缺点?为什么要用液力耦合器传动?	211
6.5.2	斗式提升机选用液力耦合器传动应注意哪些问题?	211
6.6	限矩型液力耦合器在悬挂式输送机上的应用	212
6.6.1	悬挂式输送机有几种?有什么驱动要求?	212
6.6.2	限矩型液力耦合器在悬挂式输送机上应用有何优越性?	212
6.7	限矩型液力耦合器在电缆牵引机上的应用	212
6.7.1	电缆牵引机原用摩擦离合器传动时存在哪些问题?	212
6.7.2	电缆牵引机加装液力耦合器传动后有哪些优点?	213
6.8	限矩型液力耦合器在挖掘机和斗轮机上的应用有何节能效果?	214

6.9 限矩型液力耦合器在球磨机上的应用与节能	214
6.9.1 常用球磨机有几种类型? 各有什么结构特点?	215
6.9.2 球磨机起动与运行有何特点?	215
6.9.3 球磨机应用液力耦合器传动有何必要性?	216
6.9.4 球磨机应用液力耦合器传动有何技术经济效益?	217
6.9.5 限矩型液力耦合器在球磨机慢速驱动系统中有什么作用?	218
6.9.6 球磨机用液力耦合器传动选型时应注意什么问题?	220
6.9.7 球磨机用液力耦合器传动, 选型匹配和使用中有时存在哪些问题?	220
6.10 限矩型液力耦合器在铸造混砂机上应用有何优点?	223
6.11 限矩型液力耦合器在破碎机上的应用与节能	223
6.11.1 常用的破碎机有几种? 各有什么特点? 为什么要用液力耦合器 传动?	223
6.11.2 破碎机运行有何特点? 为什么要选用液力耦合器传动?	225
6.11.3 液力耦合器在反击式破碎机上应用有何技术经济效益?	225
6.11.4 环锤式碎煤机为什么必须用液力耦合器传动?	228
6.11.5 玻璃破碎机上用的液力耦合器为什么要加装万向联轴器?	229
6.11.6 限矩型液力耦合器在破碎机上应用有何经济效益?	229
6.11.7 破碎机选配限矩型液力耦合器传动应注意哪些问题?	230
6.12 限矩型液力耦合器在磨煤机上的应用	231
6.12.1 磨煤机有多少种类? 各有什么特点?	231
6.12.2 磨煤机应用液力耦合器传动有何优越性?	232
6.12.3 磨煤机应用液力耦合器传动目前存在什么问题?	233
6.12.4 磨煤机选用什么形式的液力耦合器为好?	233
6.13 限矩型液力耦合器在涂料设备上的应用与节能	235
6.13.1 砂磨机为什么起动特别困难?	235
6.13.2 砂磨机上应用液力耦合器传动有什么优点?	235
6.13.3 液力耦合器在涂料行业的其他设备上应用有何好处?	235
6.14 限矩型液力耦合器在制革行业的应用与节能	235
6.14.1 为什么说限矩型液力耦合器的应用推动了制革行业的发展?	235
6.14.2 液力耦合器在制革转鼓上应用有何技术经济效益?	236
6.14.3 制革转鼓用液力耦合器在选配时应注意什么问题?	236
6.15 限矩型液力耦合器在搅拌机上的应用与节能	236
6.15.1 搅拌机的运行有何特点?	236
6.15.2 搅拌机应用液力耦合器传动有何优越性?	237
6.16 限矩型液力耦合器在船闸开启机、车库门开启机上有何应用?	237
6.17 液力耦合器在油田抽油机上的应用与节能	237
6.17.1 油田抽油机传统的节能方法有几种?	238

6.17.2 抽油机加装液力耦合器传动为什么可以降低装机容量?	238
6.17.3 油田抽油机加装液力耦合器后,如何估算电动机机座号能降多少?	239
6.17.4 如何使用原电动机进行改造来降低电动机的功率?	240
6.17.5 降低电动机机座号有何优点?	240
6.17.6 为什么加装液力耦合器可以减少对电网的冲击?	240
6.17.7 为什么抽油机加装液力耦合器能延长使用寿命?	242
6.17.8 抽油机用液力耦合器如何选型?	242
6.17.9 在抽油机上安装液力耦合器的实测节电效果如何?	242
6.17.10 抽油机加装耦合器节电的经济效益如何计算?	244
6.17.11 抽油机用液力耦合器如何安装调试?	244
6.17.12 为什么油田抽油机推广液力耦合器传动比较困难?	244
6.17.13 怎样才能油田抽油机上推广应用液力耦合器传动?	245
6.18 限矩型液力耦合器在离心水泵上的应用有何节能效果?	245
6.19 限矩型液力耦合器在空压机上的应用有何节能效果?	245
6.20 限矩型液力耦合器在电炉除尘风机上的应用有何节能效果?	246
6.21 限矩型液力耦合器在混合机、捏合机上的应用	246
6.21.1 混合机和捏合机有何工作特点?	246
6.21.2 混合机和捏合机为什么大部分选用液力耦合器传动?	246
6.21.3 混合机、捏合机应当选用什么形式的液力耦合器?	247
6.22 限矩型液力耦合器在游艺机械和旋转舞台上的应用	247
6.22.1 限矩型液力耦合器为什么特别适合在游艺机上使用?	247
6.22.2 旋转舞台为什么也要用液力耦合器传动?	247
6.22.3 游艺机用液力耦合器在使用时应注意什么问题?	248
6.23 限矩型液力耦合器在纺织制绳机械上的应用与节能	248
6.23.1 限矩型液力耦合器在纺织机械上应用有何优越性?	248
6.23.2 限矩型液力耦合器在粗纱机上应用有何技术经济效益?	249
6.23.3 纺织机械选用液力耦合器传动应注意哪些问题?	251
6.23.4 限矩型液力耦合器在制绳机械上有何应用?	251
6.23.5 气流纺纱机为什么要用液力耦合器传动?	251
6.24 限矩型液力耦合器在离心机上的应用	251
6.24.1 离心机类机械为什么要用液力耦合器传动?	251
6.24.2 限矩型液力耦合器在植物油分离机上是如何发挥作用的?	252
6.24.3 液力耦合器在其他离心机上应用有何效益?	254
6.25 限矩型液力耦合器在清扫车上的应用与节能	254
6.25.1 清扫车上使用液力耦合器传动有哪些优点?	254
6.25.2 清扫车上用的液力耦合器有何特点?	254
6.26 堵转阻尼型液力耦合器的应用	255

6.26.1	堵转阻尼型液力偶合器在压滤机滤布张紧装置中是如何发挥作用的?	255
6.26.2	堵转阻尼型液力偶合器在印铁机链条张紧装置中是如何工作的?	255
6.26.3	爬墙机器人的吊缆张紧装置也可以用堵转阻尼型液力偶合器吗?	256
6.26.4	堵转阻尼型液力偶合器在飞机拦截装置上是如何发挥作用的?	256
6.26.5	堵转阻尼型液力偶合器在下运带式输送机上为什么也会有应用?	256
6.26.6	堵转阻尼型液力偶合器在滑梯游艺机上是怎样工作的?	256
6.26.7	为什么堵转阻尼型液力偶合器可以在试验台和加载装置上应用?	256
6.26.8	堵转阻尼型液力偶合器在垃圾焚烧炉的链条张紧装置中有何作用?	257
6.26.9	堵转阻尼型液力偶合器在选型匹配上有哪些特殊要求和注意事项?	257
6.26.10	堵转阻尼型液力偶合器在使用时应注意哪些问题?	258
6.27	可调式液力变矩器在飞机空中加油卷盘驱动系统中的应用	258
6.27.1	什么是泵轮输入转速调节的液力变矩器加载系统?	258
6.27.2	什么是导叶可调式液力变矩器的卷盘驱动系统?	260
6.28	限矩型液力偶合器在港口码头上的应用	262
6.28.1	为什么说港口码头是限矩型液力偶合器的使用大户?	262
6.28.2	螺旋卸车机使用液力偶合器传动有什么好处?	262
6.29	限矩型液力偶合器在砖瓦陶瓷机械上的应用	263
6.29.1	砖瓦陶瓷机械有哪些选用液力偶合器传动的?	263
6.29.2	砖厂炉渣粉碎机选用液力偶合器传动有何技术经济效益?	263
6.30	限矩型液力偶合器在粮油食品机械上的应用	263
6.30.1	哪些粮油机上选用限矩型液力偶合器传动?	263
6.30.2	开发谷物干燥机有何重要意义?	263
6.30.3	谷物干燥机为什么要用液力偶合器传动?	264
6.30.4	干燥机采用变频调速与限矩型液力偶合器合用应注意什么问题?	264
6.31	限矩型液力偶合器在造纸机械上的应用	265
6.31.1	造纸机械为什么应当选用限矩型液力偶合器传动?	265
6.31.2	造纸厂罗茨真空泵采用液力偶合器传动有何好处?	265
6.32	限矩型液力偶合器在石材机械上的应用	265
6.32.1	大理石排锯为什么要用限矩型液力偶合器传动?	265
6.32.2	大理石排锯用 V 带轮式限矩型偶合器存在哪些问题?	265
第 7 章	液黏调速装置的应用与节能	267
7.1	液黏传动的分类、结构、原理和应用	267
7.1.1	什么是液体黏性传动?它是如何分类的?	267
7.1.2	液体黏性传动是怎样传递动力的?	267
7.1.3	汽车硅油风扇离合器是怎样工作的?	268
7.1.4	液黏调速离合器是怎样工作的?	268