

机电液设计手册

M. E. H. DESIGN
HANDBOOK

蔡春源 主编

中

机械工业出版社

东北大学出版社

机电液设计手册

蔡春源 主编

中



机械工业出版社



东北大学出版社

内 容 简 介

《机电液设计手册》分上、中、下册出版,共设10篇50章。第I篇:常用资料、数据、计量单位和数学公式,工程材料,机械制图,极限与配合、形状与位置公差和表面粗糙度。第II篇:螺纹和螺纹联接,轴毂联接,铆接、焊接和胶接。第III篇:带传动,链传动,渐开线圆柱齿轮传动,圆弧齿轮传动,锥齿轮传动,蜗杆传动,行星齿轮传动,螺旋传动,轴,滑动轴承,滚动轴承,联轴器、离合器、液力偶合器,减速器,摩擦轮传动和无级变速器。第IV篇:润滑及润滑装置,密封,弹簧。第V篇:起重件,搬运件,操作件。第VI篇:机架结构设计概论,机架结构设计及计算,现代设计方法及其在机架设计计算的应用,导轨。第VII篇:液压传动与控制系统,气压传动与控制系统。第VIII篇:管件,压力容器。第IX篇:机构的基本概念及分析方法,常用机构的设计方法,机械系统动力学分析与设计,机构图例。第X篇:电力传动控制系统基础资料,电力传动系统古典控制理论基础,继电器接触控制系统设计,电力传动控制系统设计,单片机应用系统,总线工业控制机应用系统,可编程序控制器应用设计,控制系统常用器件,常用检测方法及传感器,电动机,调节器。

本手册供机械设计、制造、维修人员作为工具书使用,可供大专院校有关专业师生使用和参考。

图书在版编目(CIP)数据

机电液设计手册/蔡春源主编.-北京:机械工业出版社,-沈阳:东北大学出版社,1997.1

ISBN 7-81054-123-4

I. 机… II. 蔡… III. 机械设计-手册 IV. TH12

中国版本图书馆CIP数据核字(97)第01846号

出版人:马九荣(北京市百万庄南街1号 邮政编码:100037)

郝蕴卿(沈阳市文化路3号巷11号 邮政编码:110006)

责任编辑:郝蕴卿 何永连 张秀恩 李骏带 曲彩云 武江

版式设计:秦力 责任校对:米戎 封面设计:姚毅 责任印制:蔡立

沈阳市北陵印刷厂印刷·新华书店北京发行所发行

1997年1月第1版·1997年1月第1次印刷

787mm×1092mm 1/16·190印张·7000千字

印数:0001~3000册

全套定价:360.00元 (中册125.00元)

ISBN 7-81054-123-4



9 787810 541237 >

《机电液设计手册》编委会

主 任： 副 主 任： 秘 书： 编	雷天觉	闻邦椿	蔡春源	王启义	陈瑞藻	唐锡宽	李行善
	徐灏立	任兴权	周培德	李德锡	杨砚侗	李自治	章继伟
	蔡中立	蒋尊贤	刘廷羽	张志伟	姚玉玺	文成秀	王波
	郭中凯	史家顺	蔡东英	周渤	陈卓君	陈良玉	王云鹏
	程瑾然	李维源	王义行	孟惠荣	陈湛闻	张光辉	朱孝录
	刘鹤君	李力行	孟庆鑫	曹存昌	原培章	秦大同	冯安祖
	邹慧忠	徐霖虎	陈文铭	叶茂东	李继庆	徐辅仁	袁子荣
	郭维清	张玉廷	刘克富	黄真源	鲁瑞银	李进宝	刘更福
	何水洪	丛凤金	刘贵文	西德平	晋国幸	高振中	王立智
	黄孝红	李晚军	王友岳	张建山	苗长顺	许桂兰	郭忠海
	王茂江	李秉博	杨青泰	程居霖	周彭洲	蒋慎言	王承新
	刘耀兴	李成博	仇青泰	张盛林	翁海洲	谷永振	裘建成
	程中元	李开坚	王双义	杨成源	马士璧	郑文生	李文鑫
	刘元杰	张齐升	曾庆力	马仁今	徐光璧	黄巧林	许文龙
	马广生	陈国华	钟永明	赵善福	张卫中	母瑞树	陈应芳
	张明德	宋文德	赵成邦	于崇岭	米建明	唐兴平	胡声华
	赵振光	张友根	马侃楚	高明敬	顾耀庭	黄曾宗	周兴龙
	章文恒	蒙文观	陈罗宝	王宗源	周良修	张广明	孔令芳
	朱立安	赵国斌	陈宗强	徐永年	陈廷健	王林槐	王玉良
	黄求义	马著青	陈森鹤	黄邓瑜	李玉清	沈雪飞	黄宝义
	赵明琦	毛惠林	俞新平	邓惠平	傅章元	吴颖初	吴久彤
	孟杰俊	潘钧伟	李宪民	沈云天	游同梅	赵乐和	李徐平
	教茂龙	张磊磊	张邱中	曹太宣	李月波	宋卢仁	黄长雄
	李来虎	郑天祯	李柏林	陈化民	仲永宏	卢克发	方绍恩
	于立村	陈奎生	孙明军	薄初宏	刘永益	邹建明	赖元尚
	马盘安	贺国安	刘学平	晏卢燕	王建有	李充宁	洪尚任
	朱本龙	杨玉英	王彦平	周巨文	郭建华		欧阳渝生

前 言

机电一体化是传统机械工业的技术革命,是机械与电气的有机结合。微电子技术和微机技术使信息传递和智能控制与机械装置和动力设备相结合,可以极大地提高机电产品的性能与质量,同时又可提高产品生产系统的效率和企业的竞争能力。机电一体化相关内容包括:材料的选择,零件的加工工艺,机件的联接与紧固,机械传动,润滑与密封,机架与导轨,液压和气压传动与控制,机动学,电气传动控制,PC 及计算机控制,检测传感技术、电动机等。产品生产的第一步是设计,要生产机电一体化的优质产品,就需要一套得心应手的手册,这就是本书编写的宗旨。

本手册力求作到科学性、先进性、实用性、完整性和简明便查之外,还具有以下特点:

1. 三位一体:本书将机械设计,电气传动自动化和流体传动与控制的有关设计资料结合在一起,便于现代机械的设计。

2. 资料 and 标准新:手册中所载的上千种标准都是现行的标准,其中最新的是极限与配合(摘自 GB/T1800 等效 ISO286:1988),形状与位置公差(摘自 GB/T1182 和 GB/T1184)。1995 年前颁布的有关新标准(包括滚动轴承,表面粗糙度及其数值,三环减速器,无级变速器等)皆纳入手册。凡强制性标准用平体字注明其标准号,推荐性标准用明体字(与 GB/T、JB/T、ZB/T 等同)注明其标准号。用 idt、egv、neq 表明与 ISO 或国外先进标准的等同、等效、非等效的关系。

3. 有利于在设计中使用计算机:如机构分析与综合中给出了便于编程的算法。在机架设计中,介绍了有限元与程序,以及优化设计。

4. 突出实用性:手册以图表资料为主,并配以恰当的例题和图例,使读者能够正确地计算、选用参数、元件和绘图。

对郑州机械研究所、机械工业标准化技术服务部、北京航空航天大学、北京整流器厂、石家庄链轮总厂、重庆钢铁设计研究院、天津水电控制设备厂,锦西化工机械厂、红河轴承厂等单位在手册编写过程中提供的资料,以及沈阳市勤业应用技术有限责任公司为手册所做的激光照排工作表示衷心的感谢。

感谢手册编委会同志们的通力合作。

热诚地欢迎广大读者对本手册提出宝贵意见。

主编 蔡春源 写于东北大学

1996 年 7 月

符合技术发展方向
得心应手的工具书

雷多光
一九九六年
二月三日

目 录

第IV篇 润滑、密封、弹簧

第22章 润滑及润滑装置

1 润滑	(1)
1.1 润滑油	(1)
1.1.1 润滑油的主要性能指标 (摘自 GB/T3141—1994)	(1)
1.1.2 常用润滑油的牌号、性能及用途(摘自 GB443—1989, GB13895—1992 等)	(3)
1.2 润滑脂	(7)
1.2.1 润滑脂的主要性质指标(摘自 GB7324—1994 等)	(7)
1.2.2 常用润滑脂的性质和用途	(7)
1.3 固体润滑剂	(9)
1.3.1 固体润滑剂的特点	(9)
1.3.2 常用固体润滑材料及其使 用范围与方法	(9)
1.4 润滑剂的选择	(11)
1.4.1 润滑剂类型的选用	(11)
1.4.2 润滑剂牌号的选用	(11)
2 润滑方式及装置	(11)
2.1 润滑方式	(11)
2.1.1 手工给油润滑	(11)
2.1.2 滴油润滑	(11)
2.1.3 油环或油链润滑	(11)
2.1.4 飞溅(油池)润滑	(12)
2.1.5 压力循环润滑	(12)
2.1.6 集中润滑	(12)
2.1.7 油雾润滑	(12)
2.2 润滑装置	(17)
2.2.1 润滑件(摘自 JB/T7940—1995)	(17)
2.2.2 油枪(摘自 JB/T7942—1995)	(20)
2.2.3 油标(摘自 JB/T7941—1995)	(21)
2.2.4 油雾润滑装置	(23)
2.2.5 稀油集中润滑装置	(24)
2.2.6 干油集中润滑装置(摘自 JB/T2304 —1978 等)	(26)

第23章 密 封

1 密封的种类、特点和应用	(35)
2 标准密封件	(38)
2.1 油沟式密封槽	(38)
2.2 毡圈油封	(39)
2.3 旋转轴唇形密封圈 (摘自 GB13871—1992)	(39)
2.4 V _D 型橡胶密封图 (摘自 JB/T6994—1993)	(42)
2.4.1 型式与主要尺寸	(42)
2.4.2 技术要求	(45)
2.5 O 形橡胶密封圈(摘自 GB3452.1—1992, JB/T6658, 6659—1993 等)	(46)
2.6 泵用机械密封(摘自 JB/T1472—1994) ...	(51)
2.6.1 基本型式及主要尺寸	(51)
2.6.2 基本参数	(55)
2.6.3 型号标注	(56)
2.7 往复运动单向橡胶密封圈	(56)
2.8 往复运动双向橡胶密封圈	(64)
2.9 真空动密封	(67)
2.9.1 J 型真空用橡胶密封圈 (摘自 JB1090—1991)	(67)
2.9.2 JO 型和骨架型真空用橡胶密封圈 (摘自 JB1091—1991)	(70)
2.9.3 O 型真空用橡胶密封圈 (摘自 JB1092—1991)	(75)
2.10 橡胶防尘密封(摘自 GB/T10708.3—1989, GB/T6578—1986)	(77)
2.11 密封垫	(81)
2.11.1 密封垫的选用	(81)
2.11.2 选择密封垫应注意的问题	(82)
2.11.3 标准密封垫(摘自 GB/T12387—1990, GB/T9126.2~9126.4—1988, GB/T 9128.1, 9128.2—1988, GB/T4622.2 —1993 等)	(83)

3 非标准密封..... (91)	1.8 设计计算举例 (179)
3.1 胶密封..... (91)	1.9 圆锥螺旋压缩弹簧的设计计算 (180)
3.1.1 液态密封胶..... (91)	2 碟形弹簧(摘自 GB/T1972—1992 neq DIN2092,2093—1990) (182)
3.1.2 厌氧胶..... (91)	2.1 分类及结构 (182)
3.1.3 热熔型密封胶..... (92)	2.2 碟簧尺寸、参数的名称、代号及单位 (182)
3.2 金属空心 O 形圈 (92)	2.3 碟簧尺寸和参数标准 (摘自 GB/T1972—1992) (183)
3.2.1 金属空心 O 形圈的分类 (92)	2.4 单个碟簧的计算 (186)
3.2.2 金属空心 O 形圈的沟槽型式与 尺寸..... (93)	2.4.1 单个碟簧的载荷 (186)
3.2.3 金属空心 O 形圈的选用 (93)	2.4.2 计算应力 (186)
3.3 填料密封..... (93)	2.4.3 碟簧刚度 k 、变形成 U (186)
3.3.1 绞合填料与编结填料..... (93)	2.4.4 碟簧特性曲线 (187)
3.3.2 塑性填料..... (95)	2.5 组合碟簧 (187)
3.3.3 填料腔的结构设计..... (96)	2.5.1 不考虑摩擦力的组合碟簧的计算 (187)
3.4 迷宫密封..... (96)	2.5.2 考虑摩擦力的组合碟簧的计算 (187)
3.5 螺旋密封..... (97)	2.6 碟簧的载荷分类、许用应力和疲劳 极限 (188)
	2.7 碟形弹簧的技术要求 (摘自 GB/T1972—1992) (188)
	2.8 例题 (189)
	3 橡胶弹簧 (190)
	3.1 橡胶弹簧的优缺点 (190)
	3.2 橡胶材料的静弹性特性 (191)
	3.3 橡胶材料的动弹性特性 (191)
	3.4 橡胶弹簧的计算 (192)
	3.5 橡胶弹簧的材料和许用应力、应变..... (192)
	3.6 橡胶弹簧设计举例 (193)
	4 环形弹簧 (194)
	4.1 环形弹簧的结构和特性 (194)
	4.2 环形弹簧的设计计算 (194)
	4.2.1 应力和变形量的计算 (194)
	4.2.2 设计参数的选择和几何尺寸 的计算 (195)
	4.3 环形弹簧的材料及技术要求 (195)

第 24 章 弹 簧

第 V 篇 起重、搬运和操作件

第 25 章 起重件

1 起重机构的工作级别 (摘自 GB/T3811—1983) (196)	2.1.2 按捻法分类 (197)
2 钢丝绳 (197)	2.1.3 按捻制特性分类 (198)
2.1 分类、特点和用途..... (197)	2.1.4 按股的断面形状分 (198)
2.1.1 按结构分类 (197)	2.1.5 按钢丝的表面状态分 (198)
	2.1.6 按钢丝绳(股)芯分类 (198)
	2.2 双捻钢丝绳的标记方法 (摘自 GB/T8708—1988) (198)

2.3 钢丝绳的选择计算(摘自 GB/T3811—1983, GB/T8918—1988)	(198)	8.4 起重链链轮	(232)
2.3.1 类型选择	(198)	9 车轮	(233)
2.3.2 钢丝绳直径选择	(199)	9.1 车轮承载能力计算(摘自 GB/T3811—1983, JB/T6392.1—1992)	(233)
3 绳具	(205)	9.2 车轮的结构型式、尺寸(摘自 JB/T6392.1 —1992)	(234)
3.1 钢丝绳夹(摘自 GB/T5976—1986)	(205)	9.3 车轮踏面形状和尺寸与轨道的匹配 (摘自 JB/T6392.1—1992)	(235)
3.2 钢丝绳夹使用方法	(205)	9.4 车轮组	(236)
3.3 钢丝绳用套环(摘自 GB/T5974 —1986)	(206)	10 停止器	(237)
3.4 钢丝绳用楔形接头 (摘自 GB/T5973—1986)	(207)	10.1 棘轮停止器概述	(237)
3.5 一般起重用锻造卸扣 (摘自 GB/T10603—1989)	(209)	10.2 棘轮停止器的设计计算	(237)
4 滑轮及滑轮组	(210)	10.3 棘轮齿形与棘爪端的外形尺寸 及画法	(237)
4.1 滑轮结构和材料	(210)	11 制动器	(239)
4.2 滑轮主要尺寸(摘自 GB/T3811 —1983)	(210)	11.1 制动器的选择与设计	(239)
4.3 起重机用铸造滑轮	(211)	11.1.1 制动器的选择	(239)
4.3.1 直径的选用系列与匹配	(211)	11.1.2 常用制动器的性能比较	(239)
4.3.2 绳槽断面(摘自 ZB/T J80 006 —1987)	(211)	11.1.3 制动器的设计	(239)
4.3.3 滑轮的型式与尺寸(摘自 ZB/T J80 006.8—1983 等)	(213)	11.1.4 制动转矩的确定	(239)
4.4 滑轮组	(214)	11.2 带式停止器	(241)
5 卷筒	(215)	11.2.1 带式制动器概述	(241)
5.1 卷筒的材料	(215)	11.2.2 带式制动器的设计计算	(241)
5.2 卷筒的几何尺寸及强度计算	(215)	11.2.3 带式制动器的特点	(243)
5.3 卷筒的直径和槽形(摘自 ZB/T J80 007 —1987)	(217)	11.3 外抱块式制动器(摘自 JB/T7021.1—1993, JB/T6406—1992 等)	(243)
5.4 起重机用铸造卷筒的型式与尺寸(摘自 ZB/T J80 007.2—1987)	(218)	11.3.1 性能特点、类型及应用范围	(243)
5.5 钢丝绳压板(摘自 GB/T5975—1986)	(220)	11.3.2 外抱块式制动器的性能参数及主要尺 寸(摘自 JB/T7021.1—1993 等)	(245)
5.6 起重机卷筒组装结构示例	(221)	11.4 盘式制动器	(255)
6 起重吊钩及吊钩组	(221)	11.4.1 盘式制动器的分类、特点及应用	(255)
6.1 直柄吊钩的型式、强度等级、材料及承载能 力,标记方法(摘自 GB/T10051.1 —1988)	(221)	11.4.2 设计计算	(259)
6.2 直柄吊钩的结构尺寸(摘自 GB/T10051.4 —1988 及 GB/T10051.5—1988 等)	(223)	11.5 磁粉制动器(摘自 JB/T5989—1992)	(260)
6.3 吊钩组	(225)		
7 起重用夹钳(摘自 JB/T7333—1994)	(227)		
8 起重用链条和链轮	(228)		
8.1 起重链的概述	(228)		
8.2 起重链的选择	(228)		
8.3 起重链的规格(摘自 GB/T5802—1986, GB/T6074—1985)	(228)		

第 26 章 搬运件

1 带式输送机零部件(摘自 GB/T987 —1991)	(263)
1.1 输送带	(263)
1.1.1 输送带的类型及规格(摘自 GB/T4490 —1984)	(263)
1.1.2 输送带的强度计算	(266)
1.1.3 输送带全长计算	(266)
1.2 滚筒(摘自 GB/T998—1991)	(266)
1.3 托辊	(271)
1.3.1 托辊参数(摘自 GB/T990—1991)	(271)
1.3.2 托辊的类型及选用	(272)

1.4 带式输送机用 NF 型逆止器	(281)	3.4 传动方式及其功率范围	(297)
1.4.1 型号标记方法	(281)	3.5 张力与功率计算	(298)
1.4.2 基本参数与尺寸(摘自 ZB/T J81 007—1989)	(281)	3.6 输送量、刮板链条速度、输送效率 的计算和选用	(298)
2 输送链和链轮	(283)	4 垂直斗式提升机的型式与基本参数 (摘自 JB/T3926—1985)	(299)
2.1 常用几种输送链的特点或应用范围	(283)	4.1 型式	(299)
2.2 标准米制长节距输送链、附件和链轮 (摘自 GB/T8350—1987)	(283)	4.2 基本参数	(299)
2.2.1 链条	(283)	4.3 料斗	(301)
2.2.2 附件	(285)	4.4 提升机传动滚筒	(303)
2.2.3 标记方法	(286)	4.5 提升机圆环链链轮	(303)
2.2.4 链轮齿形及公差	(286)	5 LS 型螺旋输送机型式、基本参数 与尺寸	(304)
2.3 标准输送用平顶链(摘自 GB/T4140—1984)	(288)	5.1 型式	(304)
2.3.1 标准单铰输送用平顶链	(288)	5.2 基本参数与尺寸(摘自 ZB/T J81 005.1—1988)	(304)
2.3.2 标准双铰输送用平顶链	(288)	6 气垫盘	(304)
2.3.3 标准单铰输送用平顶链链轮	(288)	6.1 气垫输送原理	(304)
2.4 A 系列弯板短节距精密滚子 输送链	(289)	6.2 气垫运输所需的条件	(305)
2.5 标准双节距滚子输送链和链轮	(290)	6.3 气垫盘的结构与计算(摘自 GB/T3732 —1983)	(305)
2.5.1 标准双节距滚子输送链链条 (摘自 GB/T5269—1985)	(290)	6.3.1 承载盘	(306)
2.5.2 链条附件(摘自 GB/T5269—1985) ..	(291)	6.3.2 支承块	(306)
2.5.3 链轮的基本参数与尺寸 (摘自 GB/T5269—1985)	(292)	6.3.3 橡胶囊	(306)
2.6 牵引可折链	(293)		
2.6.1 牵引可折链链条(摘自 ZB/T J81 008.1—1989)	(293)		
2.6.2 牵引可折链链条(摘自 ZB/T J81 008.2—1989)	(294)		
3 埋刮板输送机型式与基本参数 (摘自 GB/T 10596.1—1989)	(294)		
3.1 型式分类	(294)		
3.2 基本参数	(295)		
3.3 刮板链条基本型式和参数	(296)		

第 27 章 操作件

1 手柄(摘自 JB/T7270—1994)	(308)
2 手柄球 手柄套(摘自 JB/T7271:1 —1994 等)	(313)
3 手柄杆(摘自 JB/T7271.6—1994)	(314)
4 手柄座(摘自 JB/T7272—1994)	(315)
5 手轮(摘自 JB/T7273—1994)	(317)
6 把手(摘自 JB/T7274、7275—1994, JB/T8023—1995)	(321)

第 VI 篇 机架与导轨

第 28 章 机架结构设计概论

1 机架设计一般要求	(326)	1.2.1 机架设计准则和单位	(327)
1.1 定义、用途及分类	(326)	1.2.2 机架设计的一般要求	(328)
1.1.1 机架的定义、用途	(326)	1.2.3 机架设计步骤	(328)
1.1.2 机架的分类	(326)	2 机架结构设计基础	(328)
1.2 机架设计准则、一般要求和步骤	(327)	2.1 静刚度及静刚度计算	(328)
		2.1.1 静刚度及变形计算	(328)
		2.1.2 机架刚度计算举例	(331)

2.1.3 影响机架刚度的因素	(333)	4.4.2 铸钢机架补焊后回火	(375)
2.2 截面形状的合理选择	(333)	4.5 铸造机架的时效处理	(375)
2.2.1 抗弯截面的选择	(333)	4.5.1 时效分类及特点	(375)
2.2.2 抗扭转截面的选择	(333)	4.5.2 铸铁机架人工时效工艺规范	(375)
2.2.3 根据机架受载情况合理选择截面 形状	(334)	第 29 章 机架结构设计与计算	
2.2.4 截面高度比的确定	(335)	1 齿轮箱体结构设计与计算	(376)
2.3 机架的壁厚设计	(335)	1.1 齿轮箱体结构设计	(376)
2.3.1 铸造机架壁厚	(336)	1.1.1 齿轮箱体结构的确定	(376)
2.3.2 焊接机架壁厚的确定	(337)	1.1.2 齿轮箱体焊接结构	(377)
2.3.3 机架壁板开孔对机架刚度的影响	(339)	1.2 齿轮箱体计算	(381)
2.4 机架中肋的合理设置	(342)	1.2.1 齿轮箱体的计算步骤和方法	(381)
2.4.1 肋的作用	(342)	1.2.2 齿轮箱体计算实例	(385)
2.4.2 肋的分类及尺寸	(342)	2 液压机、机械压力机机架结构设计与 计算	(388)
2.4.3 床身结构中肋板的设置	(345)	2.1 液压机机架结构设计与计算	(388)
2.4.4 立柱结构中的肋板设置	(349)	2.1.1 液压机机架结构设计	(388)
2.5 机架联接结构设计	(351)	2.1.2 液压机机架强度和刚度计算	(393)
2.5.1 联接部位结构设计	(351)	2.2 机械压力机机架结构设计与计算	(400)
2.5.2 提高机架联接部位的接触刚度	(351)	2.2.1 机械压力机机架结构设计	(400)
2.5.3 联接螺栓的刚度设计	(352)	2.2.2 机械压力机机架强度和刚度计算	(414)
2.6 机架抗振结构设计	(354)	3 轧钢机架结构设计与计算	(421)
2.6.1 提高固有频率	(354)	3.1 轧钢机机架结构设计	(421)
2.6.2 增加结构阻尼	(357)	3.1.1 轧钢机机架的类型和结构	(421)
3 焊接机架的焊接接头设计和电渣焊结构 ..	(360)	3.1.2 轧钢机机架结构设计	(424)
3.1 焊接机架中焊接接头设计及焊角尺寸 的确定	(360)	3.2 轧钢机机架强度和刚度计算	(425)
3.1.1 焊接机架中的接头设计	(360)	3.2.1 轧钢机机架的外载荷计算	(425)
3.1.2 确定焊缝尺寸和断续焊缝	(364)	3.2.2 轧钢机闭式机架强度和刚度计算	(427)
3.1.3 焊接机架如何防止产生层状撕裂	(365)	3.2.3 轧钢机开式机架强度计算	(432)
3.2 机架电渣焊结构	(366)	3.3 轧钢机机架的尺寸公差,形位公差 和表面粗糙度的标注	(436)
3.2.1 电渣焊在机架中的应用范围	(366)	4 机床大件设计	(436)
3.2.2 电渣焊的接头形式	(366)	4.1 机床大件的静力分析	(436)
3.2.3 设计电渣焊结构的结构工艺性要求 ..	(366)	4.1.1 普通车床床身的受力分析	(437)
4 机架常用材料及消除残留应力处理	(370)	4.1.2 卧式镗床立柱及床身受力分析	(438)
4.1 焊接机架常用材料及焊后消除内 应力处理	(370)	4.1.3 龙门式机床受力和变形分析	(440)
4.1.1 焊接机架的常用材料	(370)	4.1.4 立式钻床,卧式铣床床身(立柱) 受力及变形分析	(443)
4.1.2 焊接机架的焊后消除内应力处理	(370)	4.2 机床大件的热变形	(443)
4.2 铸造机架常用材料	(371)	4.2.1 机床热变形的形成及热变形计算	(443)
4.2.1 铸铁	(371)	4.2.2 在机床大件的结构设计中如何 减小热变形的影响	(445)
4.2.2 铸钢	(373)	4.3 机床大件结构设计	(445)
4.2.3 铸造铝合金	(373)	4.3.1 床身设计	(445)
4.3 非金属材料	(374)	4.3.2 立柱设计	(448)
4.4 铸钢机架的铸后热处理	(374)	4.3.3 横梁设计	(451)
4.4.1 铸造碳钢机架的正火、回火及 退火热处理规范	(374)		

第 30 章 现代设计方法及其在机架设计计算的应用

1 有限单元法	(453)	3.3.3 模型材料及模型制造	(496)
1.1 概述	(453)	3.4 模型试验的方法	(496)
1.1.1 采用常规计算方法进行机架设计 计算所存在的问题	(453)	3.4.1 应力应变分析试验	(496)
1.1.2 有限单元法解题的基本步骤及 基本方程	(453)	3.4.2 破坏性试验	(497)
1.2 采用有限单元法进行机架设计计算中 必须解决的若干问题	(455)	4 机架零件现代设计实例	(497)
1.2.1 机架结构的离散化	(455)	4.1 箱壳类零件有限元分析	(497)
1.2.2 合理确定边界条件	(459)	4.1.1 箱体有限元计算	(497)
1.2.3 根据机架的结构和计算机容量选择 计算程序	(461)	4.1.2 箱体刚度分析方法	(498)
1.2.4 按程序要求的格式填写原始数据	(462)	4.1.3 箱壳类零件网络剖分实例	(499)
1.2.5 计算结果的核对	(462)	4.2 锻压设备机架有限元计算及优化 设计	(499)
1.3 大型结构分析通用程序介绍	(462)	4.2.1 开式机架有限元计算	(499)
1.3.1 概述	(462)	4.2.2 开式机架的优化设计	(500)
1.3.2 SAP 程序介绍	(465)	4.2.3 压力机整体闭式机架有限元分析	(502)
1.3.3 ADINA 程序简介	(468)	4.2.4 闭式机架结构优化设计	(505)
2 优化设计	(469)	4.3 轧钢机机架的有限元分析、优化设计 及模型试验	(506)
2.1 概述	(469)	4.3.1 轧钢机机架的平面问题有限元和光弹 分析及优化设计	(506)
2.1.1 优化问题的提出	(469)	4.3.2 轧钢机机架的三维有限元及 光弹分析	(509)
2.1.2 优化问题的举例	(469)	4.4 机床大件的模型试验和有限元静态分析及 几何优化设计	(514)
2.1.3 优化设计的一般过程及几何解释	(470)	4.4.1 车床床身的模型试验	(514)
2.2 机架优化设计的数学模型	(471)	4.4.2 重型落地铣镗床铸造立柱有限元静 动态分析	(515)
2.2.1 设计变量的选择	(471)	4.4.3 机床结构件几何优化设计	(518)
2.2.2 目标函数	(472)		
2.2.3 约束条件	(472)		
2.2.4 优化设计数学模型的一般型式	(473)		
2.3 优化方法和优化程序	(473)		
2.3.1 一维优化方法	(473)		
2.3.2 多维无约束优化方法	(474)		
2.3.3 约束优化方法	(475)		
2.3.4 优化程序介绍	(479)		
3 模型试验	(491)		
3.1 相似理论及相似条件	(491)		
3.1.1 相似三定理	(491)		
3.1.2 模型设计的相似条件	(492)		
3.2 相似准则的计算	(492)		
3.2.1 方程分析法	(492)		
3.2.2 量纲分析法	(492)		
3.3 模型设计	(494)		
3.3.1 弹性结构相似模型设计	(494)		
3.3.2 弹性结构变态模型设计	(495)		

第 31 章 机架与导轨

1 概述	(521)
1.1 导轨的类型及其特点	(521)
1.2 导轨的设计要求	(521)
1.3 导轨的设计程序及内容	(521)
1.4 精密导轨的设计原则	(522)
2 滑动导轨	(522)
2.1 滑动导轨截面形状、特点及应用	(522)
2.1.1 直线滑动导轨	(522)
2.1.2 圆运动滑动导轨	(524)
2.2 滑动导轨尺寸	(524)
2.2.1 三角形导轨尺寸	(524)
2.2.2 燕尾形导轨尺寸	(525)
2.2.3 矩形导轨尺寸	(526)
2.2.4 卧式车床导轨尺寸关系	(526)
2.3 导轨间隙调整装置	(527)
2.3.1 导轨间隙调整装置设计要求	(527)
2.3.2 镶条、压板尺寸系列	(527)

2.4 导轨材料与热处理	(530)	4.1 滚动导轨的类型、特点及应用	(541)
2.4.1 导轨材料的要求和匹配	(530)	4.2 直线滚动导轨的选用计算	(542)
2.4.2 导轨材料与热处理	(530)	4.2.1 额定寿命	(542)
2.5 导轨的技术要求	(531)	4.2.2 直线运动滚动导轨上负荷的计算	(543)
2.5.1 表面粗造度	(531)	4.2.3 摩擦力	(546)
2.5.2 几何精度	(531)	4.3 直线滚动导轨副	(546)
2.6 滑动导轨压强的计算	(531)	4.3.1 结构与特点	(546)
2.6.1 导轨的许用压强	(531)	4.3.2 尺寸系列	(547)
2.6.2 压强的分布与假设条件	(532)	4.3.3 精度等级及间隙	(547)
2.6.3 导轨的受力分析	(533)	4.3.4 计算举例	(554)
2.6.4 导轨压强的计算	(534)	4.3.5 安装和组合形式	(554)
3 塑料导轨	(535)	4.3.6 设计和使用中的注意事项	(559)
3.1 塑料导轨的特点	(535)	4.4 滚动导轨块	(559)
3.2 塑料导轨的材料	(536)	4.4.1 结构	(560)
3.3 填充氟塑料软带导轨典型制造工艺	(538)	4.4.2 滚动导轨块尺寸系列和精度	(559)
3.4 软带导轨技术条件(摘自 GB/T10905—1989)	(539)	4.4.3 计算	(559)
3.4.1 材料要求	(539)	4.4.4 导轨块的安装型式和方法	(559)
3.4.2 设计要求	(539)	4.4.5 设计和使用中的注意事项	(562)
3.4.3 粘接要求	(539)	4.5 直线运动球轴承导轨	(562)
3.4.4 加工与装配要求	(540)	4.5.1 结构	(562)
3.4.5 检验要求	(540)	4.5.2 尺寸系列	(563)
3.5 环氧涂层材料技术通则(摘自 JB/T3578—1991)	(540)	4.5.3 精度等级	(563)
3.5.1 摩擦磨损性能	(540)	4.5.4 编号规则及含义	(567)
3.5.2 机械物理性能	(540)	4.5.5 寿命计算	(572)
3.6 环氧涂层导轨通用技术条件(摘自 JB/T3579—1991)	(540)	4.5.6 安装	(572)
3.6.1 环氧涂层导轨的设计要求	(540)	4.6 滚动轴承导轨	(573)
3.6.2 配对导轨的要求	(540)	4.6.1 滚动轴承导轨的主要优缺点	(573)
3.6.3 环氧涂层滑动导轨的要求	(540)	4.6.2 滚轴承导轨的结构	(573)
3.6.4 涂层导轨与配对导轨接触精度	(541)	4.6.3 滚动轴承组的布置方案	(573)
3.7 通用塑料导轨材料的粘接举例	(541)	4.6.4 滚动轴承导轨的预加负荷或间隙 的调整方法	(575)
3.7.1 铸铁(或钢)导轨与尼龙(或酚醛、 环氧树脂压板)板的粘接	(541)	4.6.5 滚动轴承导轨导轨面的要求	(575)
3.7.2 关于聚四氟乙烯(简称氟塑料) 的粘接	(541)	4.6.6 滚动轴承导轨的计算	(575)
3.8 两例耐磨涂层的配方	(541)	4.6.7 滚动轴承导轨的应用举例	(576)
4 滚动导轨	(541)	5 导轨的防护	(576)
		5.1 导轨防护装置的大致类别	(576)
		5.2 导轨刮屑板	(576)
		5.3 刚性(套缩式)导轨防护罩	(577)
		5.4 柔性伸缩防护罩	(578)

第Ⅵ篇 流体传动与控制系统

第32章 液压传动与控制系统

1 液压气动图形符号(摘自

GB/T786.1—1993)

1.1 管路、管路连接口和接头

1.2 控制机构的控制方法

1.3 能量转换和贮存	(582)	4.3 方向控制回路	(603)
1.3.1 液压泵、液压马达和液压缸	(582)	4.3.1 换向回路	(603)
1.3.2 能量贮存器	(583)	4.3.2 锁紧回路	(604)
1.4 能量控制与调节	(584)	4.4 多缸控制回路	(604)
1.4.1 压力控制阀	(584)	4.4.1 顺序动作回路	(604)
1.4.2 流量控制阀	(585)	4.4.2 同步回路	(605)
1.4.3 方向控制阀	(586)	4.4.3 互不干涉回路	(606)
1.5 流体的贮存和调节	(587)	4.5 液压马达回路	(606)
1.5.1 油箱	(587)	4.5.1 制动回路	(607)
1.5.2 流体调节器件	(588)	4.5.2 补油回路	(607)
1.6 辅助元器件	(588)	5 液压传动与控制系统的的设计计算	(608)
1.6.1 检测器或指示器	(588)	5.1 液压传动系统设计计算	(608)
1.6.2 其它辅助元器件	(589)	5.1.1 液压传动系统的设计计算步骤	(608)
2 液压基础标准	(589)	5.1.2 明确设计要求,进行工况分析	(608)
2.1 液压气动系统及元件——公称压力 系列(摘自 GB/T2346—1988)	(589)	5.1.3 拟定液压系统原理图	(608)
2.2 液压泵及马达公称排量系列参数 (摘自 GB/T2347—1980)	(590)	5.1.4 计算和选择液压元件	(609)
2.3 液压气动系统及元件——油(气)口连接螺 纹系列(摘自 GB/T2878—1993)	(590)	5.1.5 液压系统性能验算	(612)
3 液压介质	(591)	5.1.6 设计液压装置,编制技术文件	(613)
3.1 液压介质的分类	(591)	5.1.7 液压系统设计计算举例——250g 塑料注射机液压系统设计计算	(613)
3.1.1 液压油类产品的分组(摘自 GB/T7631.2—1987)	(591)	5.2 液压伺服系统设计计算	(617)
3.1.2 液压油类产品代号	(591)	5.2.1 液压伺服系统的设计步骤	(617)
3.2 液压介质的质量指标	(591)	5.2.2 明确液压伺服系统的设计要求	(617)
3.3 液压介质的选择	(592)	5.2.3 确定控制方案,绘制控制系统 原理图	(617)
3.3.1 液压介质的选择原则	(592)	5.2.4 动力元件参数选择	(617)
3.3.2 矿油型液压的选择	(593)	5.2.5 液压伺服控制系统动态参数的计算	(618)
3.3.3 难燃型液压液的选择	(594)	5.2.6 液压油源设计及元件选择	(620)
4 液压基本回路	(594)	5.2.7 液压伺服控制系统设计计算举例 ——350 四辊可逆冷轧机液压 压下伺服系统设计计算	(620)
4.1 压力控制回路	(594)	6 液压泵和液压马达	(623)
4.1.1 调压回路	(594)	6.1 液压泵和液压马达的参数计算	(623)
4.1.2 减压回路	(595)	6.2 齿轮泵和齿轮马达	(623)
4.1.3 增压回路	(595)	6.2.1 齿轮泵和齿轮马达概览	(623)
4.1.4 卸荷回路	(596)	6.2.2 CB 型齿轮泵	(624)
4.1.5 平衡回路	(597)	6.2.3 CBF—E 型齿轮泵	(625)
4.1.6 保压回路	(597)	6.2.4 CBF—F 型齿轮泵	(627)
4.1.7 卸压回路	(598)	6.2.5 CBG 齿轮泵	(631)
4.1.8 缓冲回路	(598)	6.2.6 GM5 型齿轮马达	(636)
4.2 速度控制回路	(599)	6.2.7 CM 型齿轮马达	(637)
4.2.1 节流调速回路	(599)	6.3 叶片泵和叶片马达	(638)
4.2.2 容积调速回路	(600)	6.3.1 叶片泵和叶片马达概览	(638)
4.2.3 容积节流调速回路	(600)	6.3.2 YB—E 型叶片泵	(639)
4.2.4 快速回路	(601)	6.3.3 PV2R 型叶片泵	(641)
4.2.5 速度换接回路	(602)	6.3.4 V ₄ 型变量叶片泵	(647)

6.3.5 YMF 型叶片马达	(648)	8.1.6 DA/DAW 型先导式缸荷阀	(721)
6.4 柱塞泵和柱塞马达	(648)	8.1.7 HED1 型压力继电器	(727)
6.4.1 柱塞泵和柱塞马达概览	(648)	8.2 流量控制阀	(729)
6.4.2 CY14—1B 型柱塞泵	(649)	8.2.1 流量控制阀概览	(729)
6.4.3 ZB ₁ 型柱塞泵	(653)	8.2.2 MG/MK 型节流阀和单向节流阀	(730)
6.4.4 PVB 型柱塞泵	(654)	8.2.3 F 型精密节流阀	(731)
6.4.5 A2F 型柱塞泵	(656)	8.2.4 DV/DRV 型节流截止阀和单向 节流截止阀	(734)
6.4.6 A7V 型柱塞泵	(659)	8.2.5 2FRM 型调速阀	(739)
6.4.7 CY—Y 油泵电机组	(663)	8.2.6 MSA 型调速阀	(742)
6.4.8 NJM 型柱塞马达	(666)	8.2.7 2FRW 型电磁调速阀	(743)
6.4.9 XM 型柱塞马达	(669)	8.3 方向控制阀	(745)
7 液压缸	(674)	8.3.1 方向控制阀概览	(745)
7.1 液压缸的基本参数	(674)	8.3.2 S 型单向阀	(745)
7.1.1 液压气动系列及元件缸内径 及活塞杆外径(摘自 GB/T2348— 1993 neq ISO3320—1987)	(674)	8.3.3 RVP 型单向阀	(747)
7.1.2 液压缸气缸缸筒用的精密内径无 缝钢管的优先选用尺寸系列(摘自 GB/T8713—1988)	(674)	8.3.4 SV/SL 型液控单向阀	(748)
7.1.3 液压缸气缸活塞杆螺纹型式和尺寸系列 (摘自 GB/T2350—1980)	(674)	8.3.5 WE 型电磁换向阀	(750)
7.1.4 单活塞杆液压缸两腔面积比 (摘自 GB/※7933—1987)	(675)	8.3.6 SE 型电磁球阀	(766)
7.1.5 液压缸气缸行程参数系列 (摘自 GB/T2349—1980)	(676)	8.3.7 WEH 型电液换向阀	(771)
7.1.6 液压缸气缸公称压力系列 (摘自 GB/T7938—1987)	(676)	8.3.8 WMM 型手动换向阀	(782)
7.2 液压缸的设计计算	(676)	8.3.9 WM $\frac{R}{U}$ 型行程换向阀	(787)
7.2.1 液压缸的设计计算步骤	(676)	8.3.10 AF6 型压力表开关	(791)
7.2.2 液压缸性能参数的计算	(676)	8.3.11 MS 型压力表开关	(792)
7.2.3 液压缸主要几何尺寸的计算	(677)	8.4 叠加阀	(795)
7.2.4 液压缸结构参数的计算	(679)	8.4.1 叠加阀概览	(795)
7.2.5 液压缸的连接计算	(681)	8.4.2 ZDB 型叠加式溢流阀	(795)
7.2.6 活塞杆稳定性验算	(684)	8.4.3 ZDR 型叠加式减压阀	(798)
7.2.7 液压缸的缓冲计算	(685)	8.4.4 HED4 型压力继电器	(801)
7.3 液压缸标准系列	(686)	8.4.5 Z2FS 型叠加式单向节流阀	(805)
7.3.1 工程液压缸系列	(686)	8.4.6 Z4S 型流向调整板	(809)
7.3.2 冶金液压缸系列(摘自 JB/T2162—1991)	(697)	8.4.7 Z1S 型叠加式单向阀	(810)
8 液压控制阀	(700)	8.4.8 Z2S 型叠加式液控单向阀	(811)
8.1 压力控制阀	(700)	8.5 插装阀	(814)
8.1.1 压力控制阀概览	(700)	8.5.1 插装阀各种功能单元与普通 液压阀的对照	(814)
8.1.2 DBD 型直动式溢流阀	(700)	8.5.2 插装阀系列(北京冶金液压 机械厂产品)	(816)
8.1.3 DB/DBW 型先导式溢流阀	(705)	8.6 电液比例阀	(822)
8.1.4 DR 型先导式减压阀	(712)	8.6.1 电液比例阀概览	(822)
8.1.5 DZ 型先导式顺序阀	(718)	8.6.2 电液比例压力阀	(822)
		8.6.3 电液比例流量阀	(828)
		8.6.4 电液比例方向阀	(830)
		8.6.5 电液比例复合阀	(831)
		8.7 电液伺服阀	(832)
		8.7.1 电液伺服阀概览	(832)

8.7.2 YJ 系列电液伺服阀	(833)	1.3.1 选定位置控制回路	(874)
8.7.3 DY 系列电液伺服阀	(834)	1.3.2 任意位置控制回路	(874)
8.7.4 QDY 系列电液伺服阀	(835)	1.4 方向控制回路	(875)
8.7.5 YF 系列电液伺服阀	(836)	1.4.1 单作用气缸换向回路	(875)
8.7.6 FF 系列电液伺服阀	(838)	1.4.2 双作用气缸换向回路	(875)
8.7.7 CSDY 系列电液伺服阀	(844)	2 气动系统设计计算	(875)
9 液压辅件	(845)	2.1 气动系统逻辑设计	(875)
9.1 滤油器	(845)	2.1.1 X/D 线图设计法	(875)
9.1.1 滤油器概览	(845)	2.1.2 卡诺图设计法	(879)
9.1.2 WU 型网式滤油器	(845)	2.2 气动系统的设计计算	(880)
9.1.3 XU 型线隙式滤油器	(846)	2.2.1 气动系统设计的一般步骤	(880)
9.1.4 ZU 型纸质滤油器	(847)	2.2.2 明确气动系统的设计依据和要求	(880)
9.1.5 SU 型烧结式滤油器	(849)	2.2.3 气动回路的设计	(881)
9.1.6 SX 型上置式吸油滤油器	(851)	2.2.4 选择、设计气动元件	(881)
9.1.7 CX 型侧置式吸油滤油器	(852)	2.2.5 气动系统压降验算	(882)
9.1.8 SH 型上置式回油滤油器	(853)	2.2.6 空压机的计算与选择	(883)
9.1.9 BYH 型板式滤油器	(854)	2.2.7 气动系统设计计算实例——鼓风炉 钟罩式加料装置气功系统设计	(883)
9.2 蓄能器	(855)	3 气马达	(885)
9.2.1 蓄能器概览	(855)	3.1 叶片式气马达	(885)
9.2.2 NXQ 型皮囊式蓄能器(摘自 JB/T7035—1993)	(855)	3.1.1 叶片式气马达概览	(885)
9.2.3 HXQ 型活塞式蓄能器	(856)	3.1.2 叶片式气马达外形尺寸	(885)
9.3 空气滤清器	(857)	3.2 活塞式气马达	(888)
9.3.1 空气滤清器概览	(857)	3.2.1 活塞式气马达概览	(888)
9.3.2 EF 型空气滤清器	(857)	3.2.2 活塞式气马达外形尺寸	(888)
9.3.3 QUQ 型空气滤清器	(857)	3.3 摆动式气马达	(892)
9.4 YWZ 型液位计	(858)	3.3.1 摆动式气马达概览	(892)
9.5 冷却器	(859)	3.3.2 摆动式气马达外形尺寸	(892)
9.5.1 冷却器概览	(859)	4 气缸	(893)
9.5.2 B 型板式冷却器	(859)	4.1 气缸设计计算	(893)
9.5.3 LQ 型冷却器	(860)	4.1.1 气缸的设计步骤	(893)
9.6 电加热器	(869)	4.1.2 气缸性能参数和尺寸参数计算	(893)
9.7 压力表	(870)	4.1.3 缓冲计算	(894)
9.8 温度计	(871)	4.1.4 耗气量计算	(895)
		4.1.5 冲击气缸的设计计算	(895)
		4.2 气缸标准系列	(897)
		4.2.1 普通型气缸	(897)
		4.2.2 不供油润滑气缸	(902)
		4.2.3 磁性开关气缸	(904)
		4.2.4 无活塞杆磁性气缸	(904)
		4.2.5 微型气缸	(905)
		5 气动控制阀	(906)
		5.1 气动控制阀型号说明	(906)
		5.2 压力控制阀	(907)
		5.2.1 压力控制阀概览	(907)
		5.2.2 QTY 型直动式减压阀	(907)

第 33 章 气压传动与控制系统

1 气动基本回路	(872)
1.1 压力控制回路	(872)
1.1.1 调压回路	(872)
1.1.2 减压回路	(872)
1.1.3 高低压控制回路	(872)
1.1.4 增力回路	(872)
1.2 速度控制回路	(873)
1.2.1 调速回路	(873)
1.2.2 变速回路	(873)
1.3 位置控制回路	(874)

5.2.3 QTY _a 型高压减压阀	(908)	5.4.9 QSY型双压阀	(928)
5.2.4 395系列减压阀	(908)	5.4.10 QKP型快速排气阀	(928)
5.2.5 397系列过滤减压阀	(909)	6 气动逻辑元件	(929)
5.2.6 QGD型先导式减压阀	(910)	6.1 高压截止逻辑元件	(929)
5.2.7 KXA型单向压力顺序阀	(911)	6.2 高压膜片式逻辑元件	(932)
5.3 流量控制阀	(911)	7 气源装置和气动辅件	(934)
5.3.1 流量控制阀概览	(911)	7.1 气源装置	(934)
5.3.2 LA型单向节流阀	(911)	7.1.1 V型空压机	(934)
5.3.3 QL ₁ 型单向节流阀	(911)	7.1.2 W型空压机	(935)
5.3.3 KLP型排气节流阀	(913)	7.1.3 Z型空压机	(936)
5.3.4 LX型消声排气节流阀	(914)	7.1.4 HP型空压机	(936)
5.4 方向控制阀	(914)	7.1.5 JG*Z型空压机	(936)
5.4.1 方向控制阀概览	(914)	7.2 气动辅件	(936)
5.4.2 K*JQ型气控换向阀	(914)	7.2.1 空气过滤器	(936)
5.4.3 K* ^{JD} _D *型电控换向阀	(918)	7.2.2 分水滤气器	(937)
5.4.4 K*—*—B防爆型电控换向阀	(921)	7.2.3 油雾器	(938)
5.4.5 K*JR人控换向阀	(922)	7.2.4 气源三联件(分水滤气器、减压阀、 油雾器组合)	(938)
5.4.6 机控换向阀	(924)	7.2.5 消音器	(939)
5.4.7 A型单向阀	(926)		
5.4.8 S型梭阀	(927)		

第Ⅶ篇 管件和压力容器

第34章 管 件

1 管道	(940)
1.1 管子内径的计算	(940)
1.2 金属管管子壁厚 δ 的计算	(941)
1.3 胶管的选择及设计中应注意的事项	(941)
2 液压管接头	(942)
2.1 管接头的类型	(942)
2.2 管接头的品种和应用	(943)
2.3 卡套式管接头规格(摘自 GB/T3733.1 —1983, GB/T3734.1—1983, GB/T3736.1 —1983 等)	(944)
2.4 焊接式管接头(摘自 JB/T966—1977, 1983 —1977, JB/T970—1977 等)	(957)
2.5 插入式管接头(摘自 JB/T3878.1~ JB/T3878.7—1985)	(960)
2.6 锥密封焊接式管接头(摘自 JB/T 6381~6385—1992)	(963)
2.7 胶管接头	(970)
2.8 快换接头规格	(974)
2.9 其他接头	(977)
3 螺塞	(981)

4 气压管接头	(982)
4.1 管接头的类型	(982)
4.2 有色金属管接头	(983)
4.3 棉线纺织胶管接头及卡箍、管头	(987)
4.4 塑料管、尼龙管用接头	(988)
4.5 快速管接头	(990)
4.6 组合式管接头	(990)

第35章 压力容器

1 概述	(992)
1.1 压力容器的种类和压力等级的划分	(992)
1.2 压力容器的基本参数及有关术语	(992)
1.2.1 公称直径及公称压力	(992)
1.2.2 工作压力	(992)
1.2.3 工作温度	(992)
1.2.4 设计压力	(992)
1.2.5 设计温度	(992)
1.2.6 计算厚度和设计厚度	(992)
1.2.7 最小厚度	(992)
1.3 压力容器设计有关参数的选取及计算	(992)
1.3.1 设计压力的选取	(993)
1.3.2 设计温度的选取	(993)