



图解

液压元件 使用与维修

(第二版)

黄志坚 编著

TUJIE YEYA YUANJIAN
SHIYONG YU WEIXIU



中国电力出版社
CHINA ELECTRIC POWER PRESS



图解

液压元件

使用与维修

(第二版)

黄志坚 编著

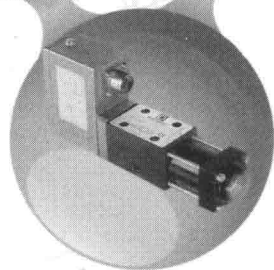
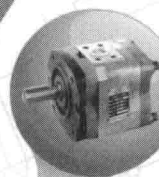
TUJIE YEYA YUANJIAN

SHI

U



中国电力出版社
CHINA ELECTRIC POWER PRESS



内 容 提 要

本书结合实例,借助照片和图形将液压元件与故障及维修方法等进行图解转化,使其更加简洁、清晰、形象、直观,更易于被读者理解、掌握。全书共分7章,在简要介绍液压元件组成及安装调试、故障维修的基础上,重点对常用液压元件(包括液压泵、液压阀、液压缸、液压马达、液压辅件)的结构、安装、调试、拆卸、组装及故障维修详细讲解;每章都选择了几个典型的故障排除实例,详细讲解故障的分析、排除全过程,在本书的最后,还介绍了液压故障分析诊断中的重要图解方法。本书内容均以著名品牌的典型产品为例,利用图表对新型液压元件进行详细介绍。

本书可供液压元件与系统设计、制造人员,使用维修人员及机电专业的大学生参考,同时,也可作为液压专业培训的教材使用。

图书在版编目(CIP)数据

图解液压元件使用与维修/黄志坚编著. —2版. —北京:中国电力出版社,2015.1

ISBN 978-7-5123-6617-6

I. ①图… II. ①黄… III. ①液压元件-使用-图解②液压元件-维修-图解 IV. ①TH137.5-64

中国版本图书馆CIP数据核字(2014)第233948号

中国电力出版社出版、发行

(北京市东城区北京站西街19号 100005 <http://www.cepp.sgcc.com.cn>)

航远印刷有限公司印刷

各地新华书店经售

*

2008年1月第一版

2015年1月第二版 2015年1月北京第三次印刷
700毫米×1000毫米 16开本 25.75印张 516千字
印数6001—9000册 定价49.80元

敬告读者

本书封底贴有防伪标签,刮开涂层可查询真伪
本书如有印装质量问题,我社发行部负责退换

版权专有 翻印必究



液压元件是液压系统的基本组成单元。理解液压元件的工作原理与技术特点是顺利完成液压设备使用维修任务的前提。为帮助广大专业技术人员尤其是初学者掌握液压元件使用与维修技术,编者特编著了此书。本书具有以下特点。

(1) 案例。全书采用大量典型案例介绍液压泵、液压阀、液压执行件与液压辅件等安装、调试、维护、测试、故障诊断与排除、修理、技术改进的思路、措施、技巧、要领与策略。

(2) 图解。本书借助图形符号将液压装置与故障及维修过程与方法等进行图解转化,使其更加简洁、清晰、形象、直观,更易于被读者理解、掌握,从而帮助液压专业人员达到认识设备结构原理与故障机制、掌握故障分析路径与要领的目的。

(3) 突破。本书一方面对液压技术中一些较难理解的内容作了图解,另一方面介绍了液压故障诊断图解主法,后者对广大读者有重要参考价值。

(4) 应用。本书以著名品牌的典型产品为例,利用图表对新型液压元件做了介绍。

(5) 经验。本书的一大特点是在文中相关部位标示了“特别提醒”与“小技巧”,用简短的文字提示重要技术问题与方法,便于读者记忆。

本书可供液压元件与系统使用、维修人员及机电专业的大学生参考,同时,也可用作液压维修技术培训教材。

编者

目 录

前言

第 1 章 液压元件及维修概述	1
1.1 液压元件	1
1.2 液压元件的维修	2
1.3 液压元件及维修的图解	5
第 2 章 液压泵及维修	7
2.1 液压泵概述	7
2.1.1 液压泵正常工作的必备条件	7
2.1.2 液压泵的主要性能参数	7
2.1.3 液压泵的分类、选用及符号	8
2.2 齿轮泵及维修	9
2.2.1 齿轮泵图示	9
2.2.2 齿轮泵的安装与调试	16
2.2.3 齿轮泵常见故障及其原因	17
2.2.4 内啮合齿轮泵常见故障与排除	20
2.2.5 齿轮泵的修理	20
2.2.6 联合收割机双联齿轮泵拆卸与安装	22
2.2.7 塔机顶升系统液压泵故障的排除	23
2.2.8 CBG 系列齿轮泵修理	24
2.2.9 起重机液压系统齿轮泵的修理	28
2.2.10 双联齿轮泵的故障分析与改进	29
2.3 叶片泵及维修	30
2.3.1 VMQ 系列叶片泵	31
2.3.2 REXROTHPV7 型变量叶片泵	37
2.3.3 叶片泵安装调试	41
2.3.4 叶片泵的组装	42
2.3.5 叶片泵常见故障产生原因及排除方法	42
2.3.6 叶片泵故障的分析与判定	44
2.3.7 YB 型叶片液压泵的维修	46

2.3.8	YB1-6 型定量叶片泵烧盘机理分析及修复	48
2.3.9	双联叶片泵定子损坏原因分析及处理	49
2.3.10	限压式变量叶片泵的使用及调节	50
2.4	轴向柱塞泵及维修	52
2.4.1	轴向柱塞泵图示及其主要磨损部位	52
2.4.2	轴向柱塞泵的安装与调试	53
2.4.3	轴向柱塞泵的合理使用	56
2.4.4	轴向柱塞泵常见故障及排除	57
2.4.5	A4VSO 变量泵变量控制与调整	58
2.4.6	斜盘式轴向柱塞伺服双联变量泵应用要点	61
2.4.7	液压转向变量柱塞泵失压故障的排除实例	63
2.4.8	恒压变量柱塞泵压力波动的分析	65
2.4.9	更换阳极装置柱塞泵的使用与维修	68
2.4.10	生产线液压泵站压力低故障的分析与处理	70
2.4.11	挖掘机主液压泵流量控制方式及故障排查	73
2.4.12	闭式回路液压泵及使用注意事项	76
2.4.13	闭式系统液压泵的零位调整	78
2.4.14	轴向柱塞泵的修复	80
2.4.15	QY8 型汽车起重机液压泵的修理	82
2.4.16	柱塞泵的快速修复	84
2.5	径向柱塞泵及维修	85
2.5.1	PFR 系列径向柱塞泵	85
2.5.2	R 型径向柱塞泵	87
2.5.3	径向柱塞泵常见故障及诊断	89
2.5.4	径向变量柱塞泵的修复	90
2.5.5	径向柱塞泵配流轴的改进	92
2.5.6	加热炉径向柱塞泵高温原因分析与处理	93
第 3 章	液压阀及维修	96
3.1	液压阀概述	96
3.1.1	液压阀基本结构与原理	96
3.1.2	液压阀的分类	96
3.1.3	液压阀的性能参数与基本要求	97
3.2	单向阀及维修	98
3.2.1	单向阀概述	98
3.2.2	M-SR 型插装式单向阀	98

3.2.3	Z1S 型叠加式单向阀	100
3.2.4	SV 与 SL 型液控单向阀	102
3.2.5	Z2S 型液控单向阀	105
3.2.6	单向阀使用注意事项及故障诊断与排除	106
3.2.7	液控单向阀使用注意事项及故障诊断与排除	107
3.2.8	单向阀造成液压泵吸空故障的分析与排除	109
3.2.9	液控单向阀平衡回路系统故障与改进	111
3.2.10	电弧炉电极升降故障诊断及排除	112
3.3	换向阀及维修	116
3.3.1	换向阀图示	116
3.3.2	M-SED10 型截止式换向阀	116
3.3.3	KSDE 型电磁线圈操作直动式二位二通换向阀	121
3.3.4	DG3V-8/DG5V-8 系列液压/电液控制方向阀	123
3.3.5	工程机械多路阀技术的应用	133
3.3.6	M7-22 型多路阀	138
3.3.7	换向阀使用维修注意事项	141
3.3.8	换向阀常见故障诊断与排除	143
3.3.9	换向阀使用中易产生的问题	144
3.3.10	影响换向阀可靠性的因素	144
3.3.11	高炉炉顶液压系统冲击故障分析	146
3.3.12	压铸机液压系统电液换向阀螺堵的处理	150
3.3.13	减少液控换向阀换向冲击的方法	152
3.3.14	电液换向阀引出的系统故障及排除	153
3.3.15	带阻尼调节器的电液换向阀的巧用	155
3.4	溢流阀及维修	157
3.4.1	ZDBYD/Z2DBYD 型溢流阀	157
3.4.2	DB 型与 DBW 型溢流阀	160
3.4.3	溢流阀应用注意事项	164
3.4.4	溢流阀常见故障与解决	165
3.4.5	溢流阀先导阀口密封失效的分析	169
3.4.6	先导溢流阀故障排除一例	170
3.4.7	16MN 挤压机液压系统压力故障的排除	171
3.4.8	溢流阀的修理	172
3.5	减压阀及维修	173
3.5.1	KTV 型三通式减压阀	173
3.5.2	DR 先导型减压阀	176

3.5.3	减压阀使用要点	180
3.5.4	减压阀常见故障及诊断排除	180
3.5.5	减压阀故障及改进实例	181
3.5.6	中厚板轧机接轴平衡装置故障分析与处理	183
3.6	顺序阀及维修	186
3.6.1	DZ10DP 型直动顺序阀	187
3.6.2	DZ 型先导式顺序阀	189
3.6.3	顺序阀使用要点	193
3.6.4	顺序阀常见故障及诊断排除	195
3.6.5	顺序阀顺序动作失控分析与改进	195
3.6.6	顺序阀压力调整故障与排除	196
3.6.7	单向顺序阀平衡回路的故障及解决措施	197
3.6.8	高空作业车臂架自动外伸故障的排除	197
3.6.9	三种压力阀的比较	200
3.7	流量控制阀及维修	203
3.7.1	流量控制阀图示	203
3.7.2	流量控制阀常见故障及诊断与排除	203
3.7.3	节流阀使用要点	204
3.7.4	调速阀使用应注意的问题	205
3.7.5	出口节流调速易被忽视的问题	206
3.8	叠加阀及维修	207
3.8.1	叠加阀特点与分类	207
3.8.2	叠加阀的工作原理与典型结构	209
3.8.3	叠加功能块及应用	210
3.8.4	凿岩钻车多油路块叠加阀液压系统	212
3.8.5	叠加阀使用要点	214
3.9	插装阀及维修	216
3.9.1	插装阀概述	216
3.9.2	插装阀使用注意事项	218
3.9.3	二通插装阀常见故障分析	218
3.9.4	插装阀液压系统故障的排除要点与步骤	221
3.9.5	L7220 型双柱立拉床插装阀液压系统故障分析与排除	222
3.9.6	插装阀式电磁溢流阀故障的分析及解决	223
3.9.7	液压钻机起升系统换向延迟问题分析	226
3.9.8	螺纹式插装阀及其应用	228
3.10	伺服阀及维修	230

3.10.1	伺服阀图示	230
3.10.2	电液伺服阀的选用	230
3.10.3	电液伺服阀的保养及调整	231
3.10.4	喷嘴挡板式电液伺服阀的故障	233
3.10.5	火电机组电液伺服阀失效分析及预防	236
3.10.6	电液伺服阀高频颤振故障的分析	238
3.10.7	SC-VP 系列的电液伺服阀故障分析及维修	239
3.10.8	电液伺服系统零偏与零漂	241
3.11	比例阀及维修	243
3.11.1	比例阀图示	243
3.11.2	比例阀使用要点	244
3.11.3	压力补偿器在比例方向阀速度控制中的应用	245
3.11.4	比例控制放大器	246
3.11.5	比例阀故障分析与排除	248
3.11.6	鼓风机调速比例控制系统故障分析与处理	252
3.11.7	水电厂机组调速器系统溜负荷原因分析	253
3.11.8	电液比例阀在液压缸试验台改造中的应用	253
3.11.9	比例调速阀故障的诊断	256
3.11.10	平面磨床换向冲击的控制	256
3.11.11	电液比例技术在船舶液压舵机改造中的应用	257
第4章	液压缸及维修	261
4.1	液压缸概述	261
4.1.1	液压缸的分类	261
4.1.2	双杆活塞缸	261
4.1.3	单杆活塞缸	261
4.1.4	柱塞缸	262
4.1.5	伸缩液压缸	263
4.1.6	液压缸的典型结构	263
4.2	液压缸的调整与维护	264
4.2.1	液压缸的调整	264
4.2.2	液压缸的检查与维护	265
4.2.3	提高液压缸寿命的途径	265
4.2.4	液压缸气蚀的预防	267
4.3	液压缸常见故障分析与排除	268
4.3.1	液压缸不能动作	268

4.3.2	动作不灵敏	269
4.3.3	运动有爬行现象	269
4.3.4	液压缸气爆故障及排除	270
4.4	液压缸故障诊断与排除典型案例	271
4.4.1	钢包回转台举升液压缸故障分析及改进	271
4.4.2	工程机械液压缸不保压故障与修理	274
4.4.3	登高平台消防车伸缩臂液压缸回缩故障分析及解决	276
4.4.4	叉车液压缸运动错乱的成因和对策	278
4.4.5	液压刨床滑枕爬行故障的分析与处理	280
4.4.6	JFY400 型油压机双副缸不上升故障的分析	282
4.5	液压缸的修理	283
4.5.1	缸筒、活塞和活塞杆磨损或拉沟的修理	283
4.5.2	缸筒的对焊及焊后处理	284
4.5.3	大型液压缸缸筒内壁拉伤的修复	286
4.6	液压缸的安装拆卸	287
4.6.1	液压缸安装拆卸基本要求	287
4.6.2	液压缸拆卸和组装图解	288
第 5 章	液压马达安装调试与故障维修	293
5.1	液压马达概述与图示	293
5.1.1	液压马达概述	293
5.1.2	液压马达图示	294
5.2	液压马达的安装与维护	296
5.2.1	安装注意事项	296
5.2.2	使用维护要点	296
5.3	液压马达故障分析与排除	297
5.3.1	外啮合齿轮马达故障分析与排除	297
5.3.2	内啮合摆线齿轮液压马达故障分析与排除	298
5.3.3	叶片马达故障分析与排除	298
5.3.4	轴向柱塞马达故障分析与排除	299
5.3.5	径向柱塞马达故障分析与排除	300
5.4	液压马达维修实例	301
5.4.1	WBY2300 路拌机液压马达的修复	301
5.4.2	挖掘机行走马达工作无力故障的排除	302
5.4.3	柱塞式低速大扭矩液压马达的修复	304
5.4.4	液压马达柱塞压盘的自制	305

5.4.5	摆线液压马达端面划伤的修复	305
5.4.6	起货机液压马达故障的排除	307
5.4.7	搬运机起升机构液压马达故障分析与排除	309
5.4.8	铲运机铲装无力故障的分析与处理	310
第6章 液压辅件及维修		312
6.1	蓄能器及维修	312
6.1.1	蓄能器概述	312
6.1.2	蓄能器的安装	314
6.1.3	蓄能器的维护检查	316
6.1.4	蓄能器的充气	316
6.1.5	蓄能器常见故障的排除	320
6.1.6	蓄能器引发液压系统故障的诊断与排除	321
6.1.7	制动系统活塞式蓄能器的故障分析及排除	323
6.2	过滤器及维修	324
6.2.1	过滤器的主要性能参数	325
6.2.2	液压系统中过滤器的安装位置	326
6.2.3	液压系统过滤器的选择	327
6.2.4	怎样鉴别过滤器滤芯质量优劣	328
6.2.5	过滤器常见故障及其消除方法	330
6.2.6	高炉液压系统中油液污染的防治	331
6.2.7	岩心钻机液压系统污染控制	333
6.3	冷却器及维修	334
6.3.1	冷却器的分类	335
6.3.2	油冷却器的使用要点	338
6.3.3	板式换热器安装调试	340
6.3.4	油冷却器故障的分析与排除	343
6.3.5	篦冷机液压油温度高的分析	344
6.4	密封件及应用	346
6.4.1	密封件的选用	346
6.4.2	O形密封圈的压缩率	348
6.4.3	一种液压缸密封件装配方法	349
6.4.4	密封材料与工作介质	349
6.4.5	新型密封件的应用	352
6.4.6	液压系统的泄漏及治理	355
6.4.7	液压缸动密封外泄漏故障的分析与排除	356

6.4.8	O形密封圈在机载雷达液压系统改进中的应用	360
6.4.9	吸油管密封引起的液压故障	363
第7章	液压故障图解分析	365
7.1	故障树分析法	365
7.1.1	船舶液压设备的故障树分析	365
7.1.2	故障树在特种车液压故障诊断中的应用	368
7.2	因果图分析法	372
7.2.1	因果图及其在液压故障分析的应用	373
7.2.2	液压压下与 AGC 液压故障的分析	374
7.3	性能曲线图分析法	378
7.3.1	AWC 系统液压故障的图解分析	378
7.3.2	坦克抢救车液压系统故障仿真与分析	381
7.4	故障机理图分析法	386
7.4.1	装载机液压系统故障的排除	386
7.4.2	液控单向阀故障机理的分析与处理	389
7.5	检测流程图分析法	390
7.5.1	采煤机牵引部液压故障的诊断	390
7.5.2	连铸中间包液压系统故障的诊断与维修	391
参考文献		394



第1章 液压元件及维修概述

液压设备是一种动力传递与控制装置,人们可利用它实现机械能—液压能—机械能的转换。

第一个转换是通过液压泵实现的。液压泵旋转的内部空腔在与油管连通时逐渐增大,形成吸油腔,将油液吸入;在其与压油口连通时逐渐缩小,形成压油腔,将油排入系统。第二个转换是通过执行元件液压缸或液压马达来实现的,压力油依帕斯卡原理推动执行元件的运动部分,驱动负载运动。各类控制阀则用于限制、调节、分配与引导液压源的压力、流量与流动方向。



1.1 液压元件

液压元件可分为液压泵、控制阀、执行机构与液压辅件四大类。

1. 液压泵

液压泵是机械能—液压能转换元件,它负责向液压系统提供符合要求的压力油源,是液压系统的动力元件,液压泵的特点是:①结构较复杂,加工工艺、材料及安装要求均较高;②液压泵是液压系统中负载最大且运行时间最长的元件,故磨损劣化的速度也快;③液压泵装拆不方便,为了保证安装精度,一般不宜经常拆卸。液压泵是液压系统的关键元件,液压泵损坏之后,会对系统压力与流量带来一系列影响。液压泵的损坏主要发生在工作部分、运动件及动力传递零件之上,如工作部分的磨损、轴承损坏及传动轴扭断。

液压泵按结构主要分为齿轮泵、叶片泵与轴向柱塞泵;按压力等级可分为低压泵、中低压泵与高压泵;按排量的大小有大型泵、小型泵之分;按排量变化情况有定量泵、变量泵之分。

2. 控制阀

控制阀主要包括压力阀、方向阀与流量阀。

(1) 压力阀。压力阀是液压系统的压力调节与限定元件。压力阀主要包括各类溢流阀、减压阀与顺序阀。目前,大多数压力阀均为二级阀。压力阀一旦失效,便会引起压力失调,如压力下跌、无压力、压力波动及不可调、压力阀芯卡死及弹簧折断等。压力阀也是诊断与监测的重点对象。

(2) 方向阀。方向阀用于控制液压回路液流的正反流向。方向阀主要包括各类换向阀和单向阀,换向阀是断续工作的,其寿命以换向次数计。换向阀的损坏主要是阀芯配合面磨损、阀芯卡死、弹簧折断或疲软及电磁铁损坏等。换向阀在使用中容易装反,换向阀的阀芯也容易装反。换向阀损坏后,液压系统的动作次序会出现

错乱。单向阀的损坏主要发生在密封面上。

(3) 流量阀。流量阀用于控制流经油路的流量,以控制执行件的运动速度。流量阀主要是各类调速阀与节流阀,流量阀的失效主要在于节流口堵塞、阀芯卡死等。流量阀失效以后,液压系统会出现运动速度失控症状。

3. 执行机构

执行机构主要包括液压缸与液压马达。

(1) 液压缸。液压缸在压力油的作用下推动负载做直线运动。液压缸的损坏主要发生在密封件上。密封件损坏引起液压缸速动变慢与爬行,并引起外泄漏。

(2) 液压马达。液压马达在压力油的推动下产生旋转运动,对负荷输出转速与扭矩。液压马达主要有齿轮马达、叶片马达、轴向或径向柱塞式液压马达。液压马达的主要损坏是工作部分及运动件磨损,使间隙增大,进而引起输出扭矩与转速下降,泄漏增大及振动增大,在一个工作周期中,液压马达一部分时间工作,另一部分时间处于停止状态,其运动速度也比较慢,与液压泵相比,磨损速度要慢。

4. 液压辅件

液压辅件包括蓄能器、过滤器、冷却器、密封件等。

(1) 蓄能器。蓄能器主要用于吸收压力与流量的脉动、作为辅助能源和系统保压。

(2) 过滤器。过滤器用于过滤油液中的各类污染物,保护液压系统,是重要的液压元件。

(3) 冷却器。冷却器用于冷却系统运行中产生的热量,维持温度的平衡。

(4) 密封件。密封件是液压系统维持正常压力的保证因素。液压装置的能量流与物料流量是一致的,并且前后相通,故液压回路中任一处发生密封问题都会引起系统能量传递的偏差。

(5) 其他。其他辅件主要包括管件、管夹、接头、仪表等。



1.2 液压元件的维修

液压元件的维修主要包括元件的安装调试、维护检查、故障诊断与排除,以及重要元件的修理等。

1. 液压元件的安装调试

在安装液压元件时,元器件都必须进行压力和密封试验。

液压泵及其传动必须有较高的同心度,即使是挠性联轴器也要尽量同心。

用法兰安装的阀,固定螺钉不能拧得太紧,应根据产品的具体要求确定,因为太紧有时反而会造成接口密封不良或单面压紧现象;液压缸的安装应考虑热膨胀的影响,在行程大和温度高时,必须保证缸的一端浮动,同时,液压缸的密封圈不要

装得太紧,特别是U形密封圈,以免引起工作阻力太大。

液压泵在试验中应考虑轴的平稳性和轴的同心性。前者通过手动泵轴检查。如果运转不平稳,应从装配同心度、壳体压紧力、单面压紧等方面检查,查明原因,加以调整,使运转平稳;轴的同心性在装配中应加以考虑并予以保证。

设备安装与试验合格之后须进行运转调试,对设备做一些调整,使设备达到技术性能,满足生产工艺对设备提出的各项要求。运转调试的主要内容是空载运转与负载运转。

设备空载运转是全面检查各个液压元件,各种辅助装置的工作是否正常、可靠,工作循环或各种动作的自动转接是否符合要求,以便做好负载运转的准备工作。运转调试具体步骤可参照下列各项进行。

(1) 液压泵卸荷压力是否在允许数值内,声音是否正常。

(2) 油箱中液面表面是否有空气泡沫,油位高度是否在规定范围内。

(3) 试验时应将溢流阀全部打开再起动液压泵,运转十多分钟后无异常现象,才能将压力徐徐调节到规定值,以防液压泵损坏。

(4) 用手操纵换向阀,使工作液压缸以最大行程作多次往复运动或使液压马达在某种速度下转动。其目的是排除积存在液压系统中的空气。

(5) 检查所有压力阀、压力继电器等压力调节元件工作的正确性和可靠性。其方法是将运动部件顶在刚性挡块上或用其他方式使运动部件停止移动,用压力表测试。

(6) 检查液压缸在大行程、大速度下运动是否正常。

(7) 检查系统中各元件及管道有无外泄漏、内泄漏。其数值是否在允许范围内。由于油液进入管道和液压缸中,油箱中的油位随之下降,应补加油至规定高度范围。

(8) 各部件在空载条件下按预定的自动工作循环或工作顺序试运动,检查各个动作是否协调可靠、运动的节拍是否正确,各液压传动机构工作行程及作用时间是否正确。

(9) 检查各工作部件起动、换向和速度变换时的运动是否平稳可靠,是否有爬行、冲击跳动等现象。自动润滑是否正常,连锁保险装置的工作是否协调可靠,动作的灵敏性能是否达到规定的技术要求。

在液压缸直线往复运动的整个长度上,通过对压力表指针的观察,检查设备各有关部件装配、调整及其制造质量。

在液压系统空载连续运行一段时间后,检查工作油液温升,其值不应超过规定值。

液压设备的安装特点是工期短、项目多、工艺复杂。液压系统安装调试质量的好坏是关系到系统能否可靠工作的关键。必须科学、合理地完成安装调试过程中的每个环节,才能使液压系统正常运行,充分发挥其效能。

2. 液压元件的维护检查

日常检查即用目视、听觉和手摸等简单的方法进行外观检查,检查时既要检查局部也要注意设备整体。在检查中发现的异常情况,对妨碍液压设备继续工作的应作应急处理;对其他的则应仔细观察并记录,到定期维护时予以解决。在泵的启动前后和停车前进行检查,最容易发现问题。泵启动时的操作必须十分小心,在寒冷地区等低温状态启动和长期停车后启动更要谨慎。

防止油液污染是液压设备维护工作中的头等大事,贯穿于设备的整个寿命周期。

设备运行初期阶段应加强管理,不放过任何异常现象,及时处理并做好详细记录。特别注意设备初期运行 50~100h 进行的第一次换油,换油前要用清洗油对整个液压系统进行清洗且全部放净,以后要定期清洗过滤网、过滤芯,定期对油液进行取样检测,及时查明油液污染的原因,消除污染渠道,使故障率降到最低。

设备运行中期应特别注意结合液压系统的随机表现,将故障控制在萌芽状态;对工作频繁的元件进行定期检测。此期间对设备维护的好坏,直接关系到整台设备使用寿命的长短。

设备运行后期应加强日检、周检和月检的力度,分管设备工程师要了解设备的状况,发现问题及时提供技术指导。要定期对元件进行全面检验,已失效件应进行修理或更换,减少被迫停机时间,从而达到单台设备寿命周期费用最经济。

防高温、防泄漏、防气蚀、防振动与噪声、防事故等是液压维护的重点。

3. 液压元件故障诊断与排除

液压故障诊断与排除的主要工作内容如下。

(1) 判定故障的性质与严重程度。根据现场状况,判断是否存在故障、是什么性质的故障(压力、速度、动作还是其他)、故障的严重程度(正常、轻微故障、一般故障,还是严重故障)。

(2) 查找失效元件及失效位置。根据症状及相关信息,找出故障点,以便进一步排除故障。这里主要弄清“问题出在何处”。

(3) 进一步查找引起故障的初始原因,如液压油污染、液压件可靠性低、环境因素不合要求等。这里主要弄清故障的外部原因。

(4) 机理分析。对故障的因果关系链进行深入的分析与探讨,弄清问题产生的来龙去脉。

故障排除主要是消除引起故障的各类因素,使系统恢复正常。

现场故障诊断与排除工作往往是在条件很不具备、情形十分紧迫的状态下进行的,讲究策略与技巧是十分必要的,要充分认识现场的具体环境,选定故障分析的正确思路、策略与方法,严密组织故障分析过程,避免各种混乱与失误,通过适当

的办法弥补不足的条件,克服各种困难,减少盲目性,提高命中率,实现快速、准确地找出故障所在,并予以排除,由此取得满意的工作成效。

4. 液压元件的修理

液压元件的修理一般是通过更换某些损坏的零件或修复磨损件来实现的。

更换件主要包括轴承、弹簧、摩擦副、密封件、过滤器等。

液压元件中的一些机械零件磨损后可通过冷、热机加工处理恢复精度。例如,通过磨削加工使液压泵配流盘划伤的表面恢复粗糙度,通过化学复合镀修复液压阀等。

有些单位,一旦元件被查出是故障件,不分青红皂白便一弃了之,造成浪费。为降低设备运行成本,应通过元件的修复改变这种局面。



1.3 液压元件及维修的图解

液压元件及故障图解是采用图形符号将比较复杂的液压装置及其故障的文字描述、相关图表、表达式及相关的故障分析与排除过程等进行分解、转化或组合,使其更加简洁、清晰、形象、直观,更易于被人们理解、掌握,从而帮助液压专业人员达到认识设备结构原理与故障机制、掌握故障分析路径与要领的目的。

1. 图解的作用

液压系统及故障的技术内容是复杂的,人们对其理解与认识往往有一定难度。

图形符号简洁、直观,有利于表现复杂的事物与关系。

本书采用图解的形式对液压系统及故障繁杂的技术资料进行图形化处理,使其复杂机理变得更清晰、明确,更容易理解,这对广大液压工程技术人员及相关专业学生学习液压技术、掌握故障诊断方法是十分有帮助的。

图解对液压课程的教学也是一种较好的方式。教师通过图解将较复杂、难懂的技术内容介绍给学生,能使学生较轻松地理解知识要点,收到较好的教学效果。

图解对液压专业的技术论著、技术总结、产品说明、技术服务来说也是十分有用的方法。工程技术人员通过图解将相关学术思想、系统结构与功能、技术方法表达出来,就能让他人更顺利地理解其要旨,就能更好地达到传授液压专业技术知识的目的。

2. 图解的途径

液压元件及维修图解的基本途径是图形化分解、图形化转化和图形化组合。

图形化分解是采用图形符号将较复杂的对象分解成一系列低层次的部分,使问题变得更加简单。系统可以根据需要进行多层次的分解。同一系统也可采用不同的图解方式进行分解。分解也有利于对考察对象进行更加深入、细致的分析。

