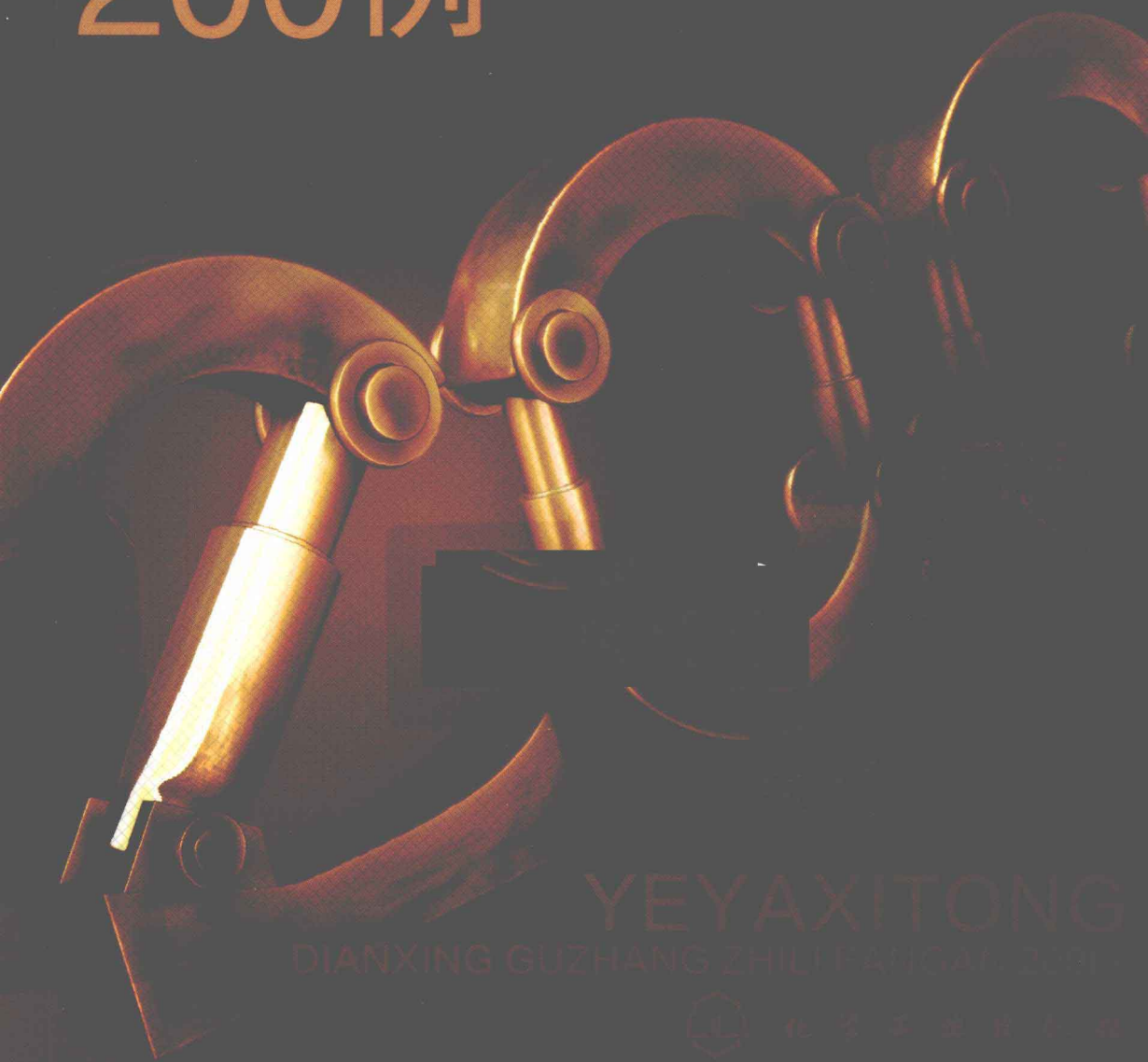


黄志坚 编著



液压系统 典型故障治理方案 200例



YEYAXITONG
DIANXING GUZHANG ZHILIFANGAN 200LI



化学工业出版社

黄志坚 编著



液压系统 典型故障治理方案 200例



化学工业出版社

· 北京 ·

Preface 前言

液压传动与控制技术在国民经济与国防各部门的应用日益广泛, 液压设备在装备体系中占有十分重要的位置。液压设备发生故障, 轻则导致产品质量下降, 重则引起生产中断, 严重的甚至造成灾难性后果。设备的故障诊断与维修是保证其运行可靠、性能良好并充分发挥效能的重要途径。

液压系统是结构复杂且精密度高的机、电、液综合系统, 系统具有有机液耦合、时变性和非线性等特性。液压故障因故障点隐蔽、因果关系复杂、易受随机性因素影响、失效分布较分散, 故障诊断与维修难度大。故障排除是维修过程极为重要的一环。为帮助广大专业技术人员进一步掌握现代液压设备故障诊断与维修技术并快速准确地解决各类千变万化的实际问题, 笔者编著了此书。

全书通过 200 个实例介绍材料、能源、制造、交通运输、建筑、农业、国防等领域液压设备典型故障的治理。每个实例又包含设计要求、故障现象、故障分析、处理措施等技术内容。其中处理措施包括现场调整维护、拆卸分解处理、元件更换、系统改进等。

本书将液压故障归结为 9 个典型大类, 它们分别是压力失控、速度失控、位置失控、污染、泄漏、温度异常、振动与噪声、混入空气及汽蚀, 并依此将实例分成 9 章。第 10 章的实例一般涉及多种故障及多方面的处理措施。

本书取材新颖广泛, 数据翔实, 思路清晰、侧重实用, 力求反映各类液压设备诊断维修的具体环境与技术特点。

本书可供液压设备研究、开发、设计、制造、使用、维修人员, 机电专业的师生参考; 亦可供相关专业的人员阅读。

在本书的编著过程中, 研究生肖浪参与了全书的资料整理工作, 在此表示感谢。

黄志峰

第 1 章 液压系统压力失控治理方案	1
1. 1 液压系统压力不稳定治理方案	1
1. 1. 1 采煤机液压系统制动装置故障分析与改造	1
1. 1. 2 螺旋焊管机组递送机液压系统的改进	2
1. 1. 3 蓄能器在提升机液压站改进中的应用	3
1. 2 液压系统无压力治理方案	4
1. 2. 1 16MN 挤压机液压系统故障排除	4
1. 2. 2 天车液压系统无压力故障分析与处理	5
1. 2. 3 定尺剪液压系统分析与问题解决	6
1. 3 液压系统压力低治理方案	10
1. 3. 1 辊压机液压系统失压的原因及处理	10
1. 3. 2 液压变量柱塞泵失压故障的排除	11
1. 3. 3 变幅液压系统液压回路故障分析与处理	13
1. 3. 4 切纸机液压系统的故障分析与改进	13
1. 3. 5 镗铣床压力低故障分析及处理	15
1. 3. 6 液压折弯机压力故障诊断与排除	16
1. 3. 7 发电厂机组 EH 油压低故障的处理	17
1. 3. 8 钢包加盖故障分析及改进	18
1. 3. 9 泥炮漏泥故障的分析和改造	20
1. 4 液压系统压力调整性不良治理方案	22
1. 4. 1 水电站液压系统不减压的分析与处理	22
1. 4. 2 电液比例溢流阀用于矿井提升机制动液压站改造	23
1. 4. 3 HY32-400 压力机液压系统的改进	24
1. 5 液压系统卸荷失控治理方案	27
1. 5. 1 卸荷不彻底故障的解决	27
1. 5. 2 立磨张紧装置液压系统正确卸压操作	27
1. 5. 3 回转窑液压挡轮系统正确卸压操作	28
1. 5. 4 辊压机液压系统正确卸压操作	29
1. 5. 5 钢包回转台举升液压缸故障分析及改进	30
1. 6 液压系统压力冲击治理方案	31
1. 6. 1 平面磨床换向冲击的控制	31
1. 6. 2 液压冲击和负载冲击的解决	32

1. 6. 3	60MN 油压机液压系统故障分析与改造	34
1. 6. 4	液压阀引起的压力冲击故障的解决	37
1. 6. 5	油压机油路冲击、 振动问题的解决	38
1. 6. 6	锻造操作机钳杆旋转液压马达制动回路的改进	40
1. 6. 7	锻造液压机高压卸载系统的改进	42
1. 6. 8	连铸机曲柄式飞剪液压缸故障分析及解决措施	45
1. 6. 9	UCM 轧机强力马达阀故障分析及处理	47
1. 6. 10	高炉液压缸冲击分析及处理	49
1. 6. 11	升降液压系统故障分析及处理	50

第 2 章 液压系统速度失控治理方案 53

2. 1	液压系统速度慢治理方案	53
2. 1. 1	配碴整形车速度慢故障诊断与排除	53
2. 1. 2	清筛机挖掘系统动作慢故障的处理	54
2. 1. 3	打包机液压柱塞泵故障诊断与修复	54
2. 1. 4	叉车后起升液压缸故障分析与改进	55
2. 1. 5	卷染机液压系统故障判断与排除	57
2. 1. 6	开口机液压系统的改造	58
2. 2	液压系统速度不稳定治理方案	61
2. 2. 1	调速阀启动时前冲现象及处理	61
2. 2. 2	调速阀装反引起的故障及处理	61
2. 2. 3	DCY900 运梁车液压马达故障分析及改进	62
2. 3	液压系统速度调整性不良治理方案	64
2. 3. 1	组合机床液压调速回路的改进	64
2. 3. 2	液压机调速系统的改进	65
2. 3. 3	卷取机故障分析及处理	67
2. 3. 4	磨蚀系数试验台的改造	69
2. 4	液压系统爬行的治理方案	72
2. 4. 1	组合机床液压系统爬行的处理	72
2. 4. 2	SGXP240 泥炮回转缸后退爬行故障诊断及处理	74
2. 4. 3	汽车起重机变幅液压缸爬行振动与维修	75

第 3 章 液压系统动作失控治理方案 77

3. 1	液压系统不能按程序启动或停止治理方案	77
3. 1. 1	车床液压系统的改进	77
3. 1. 2	四柱液压机的修理	78
3. 1. 3	液压墩挤压机动作失灵问题的处理	79
3. 1. 4	密闭式炼胶机故障的排除	80
3. 1. 5	QZY - 1150 型液压切纸机故障的排除	82
3. 1. 6	SD8 型推土机松土器工作故障排除	82

3. 1. 7	压路机行走故障诊断及处理	85
3. 1. 8	BW202AD-2 压路机振动回路故障诊断及处理	86
3. 1. 9	利用故障树排除摊铺机料斗不能合拢故障	88
3. 1. 10	Hs115 液压锤故障的排除	89
3. 1. 11	挖掘机突然无动作故障的排除	91
3. 1. 12	配碴整形车无动作故障的排除	91
3. 1. 13	液压升降小车故障分析与排除	92
3. 1. 14	液压闭式系统压力不足的故障排除	93
3. 1. 15	放散阀液压系统故障排除及改造	96
3. 1. 16	汽动轴流风机液压系统故障分析和改造	98
3. 1. 17	TE160 液压站故障的分析与处理	100
3. 1. 18	液压舵机故障的处理	102
3. 1. 19	舱盖打不开故障的处理	103
3. 2	液压系统误动作治理方案	103
3. 2. 1	液压缸活塞杆非正常回退故障分析与改进	103
3. 2. 2	修磨机液压伺服系统故障诊断与排除	105
3. 2. 3	330MW 汽轮机高压主汽门伺服系统的改进	107
3. 2. 4	水电厂主阀液压控制系统故障分析及处理	109
3. 2. 5	炉卷轧机平衡系统的改进	111
3. 2. 6	热轧 CVC 液压控制系统故障分析与排除	113
3. 2. 7	罩式退火炉液压系统故障的原因和排除	114
3. 2. 8	挖掘机动左支腿时右支腿也动故障的排除	116
3. 2. 9	挖掘机动臂油缸自动下沉且外泄故障的排除	118
3. 2. 10	挖掘机动臂严重自行沉降故障的排除	119
3. 2. 11	轮胎式搬运机液压起升系统故障分析与处理	119
3. 2. 12	矿井提升机液压站的改进	122
3. 2. 13	液压综合实验台维修与故障排除	124
3. 3	液压系统动作无力治理方案	124
3. 3. 1	船载液压抓斗故障分析与处理	124
3. 3. 2	液压网机失力故障诊断与维修	127
3. 3. 3	液压起重机动作无力故障分析与排除	128
3. 3. 4	挖掘机动臂提升无力且左回转缓慢故障的排除	130
3. 3. 5	挖掘机转台向右旋转缓慢无力故障的排除	131
3. 3. 6	挖掘机铲斗装不满直至不能正常工作故障的排除	131

第 4 章 液压系统位置失控治理方案 133

4. 1	液压系统定位不准故障的治理方案	133
4. 1. 1	MCP-H250 加工中心机械手旋转不到位故障的处理	133
4. 1. 2	烧结机阀门液压控制系统的改造	135
4. 1. 3	重调机大臂落臂不到位故障的分析	137

4. 1. 4	TY120 推土机工作装置换向阀浮动位不正常的解决	138
4. 1. 5	液控单向阀平衡回路故障与改进	140
4. 2	液压系统位置不能保持治理方案	141
4. 2. 1	舱盖下滑故障分析与排除	141
4. 2. 2	塔式起重机顶升液压系统故障分析及处理	142
4. 3	液压系统同步问题解决方案	143
4. 3. 1	整形机液压同步控制系统的改进	143
4. 3. 2	H 型钢冷床不同步故障分析及处理	145
4. 3. 3	VOD 真空炉盖升降液压调速同步回路的改进	145
4. 3. 4	液压顶升同步控制系统的改进	148
4. 3. 5	液压同步马达同步误差的消除	150

第 5 章 液压系统污染治理方案..... 154

5. 1	通过油液监控治理污染的方案	154
5. 1. 1	打包机提升箱液压系统的维护与改进	154
5. 1. 2	连续挤压机液压系统故障分析与处理	155
5. 1. 3	热连轧 AGC 液压系统油液清洁度的控制	157
5. 1. 4	捣固车液压系统油液污染分析与防治	159
5. 1. 5	飞机液压刹车系统故障及污染控制	161
5. 2	采用过滤器治理污染的方案	164
5. 2. 1	高炉液压系统中油液污染的防治	164
5. 2. 2	液压站污浊空气的防止与空气滤清器的应用	166
5. 2. 3	液压系统过滤器故障与排除	167
5. 3	通过管路冲洗与清洗治理污染的方案	170
5. 3. 1	纸机液压系统管路的清洗	170
5. 3. 2	钢厂冷轧部液压系统管路的在线冲洗	174
5. 3. 3	全液压岩芯钻机液压系统的清洗	176

第 6 章 液压系统泄漏治理方案..... 180

6. 1	液压阀泄漏治理方案	180
6. 1. 1	CPCD60 型叉车多路换向阀漏油故障的排除	180
6. 1. 2	SF6 断路器液压机构故障及处理	181
6. 1. 3	液压系统不能提升农具故障的排除	182
6. 1. 4	压榨机液压系统的泄漏及治理	183
6. 1. 5	辊压机液压系统保压效果差的分析与改进措施	185
6. 2	液压缸泄漏治理方案	186
6. 2. 1	液压缸漏油的治理	186
6. 2. 2	铁路货车液压缸外漏故障的处理	187
6. 2. 3	多级套筒伸缩式双作用液压缸故障分析及改进	188
6. 2. 4	冷轧液压系统密封问题改进措施	189

6.2.5	无唇密封圈在冶金连铸机液压缸上的应用	191
6.2.6	TY220 型推土机松土器液压缸漏油故障分析与处理	193
6.2.7	液压破碎锤密封泄漏的分析与改造	194
第 7 章	液压系统温度异常治理方案	198
7.1	通过改进冷却器控制系统温度的方案	198
7.1.1	打包机液压冷却装置的改进	198
7.1.2	掘进机油箱冷却系统的改进与应用	199
7.1.3	土压平衡式盾构机液压油温度过高故障的排除	200
7.2	通过改进结构控制系统温度的方案	201
7.2.1	40MN 油压机液压系统的改进	201
7.2.2	B _{II} -80 双端面磨床液压系统的改造	203
7.2.3	铆接机液压系统的发热分析与处理	204
7.2.4	箱内作业叉车液压油箱的改进	207
7.2.5	连续采煤机液压系统的改进	209
7.3	系统温度异常综合治理方案	210
7.3.1	废钢打包机液压系统油温偏高故障分析与处理	210
7.3.2	数控不落轮对车床系统油温高故障处理	212
7.3.3	车轮车床液压系统油温过高防控措施	214
第 8 章	液压系统振动与噪声控制方案	217
8.1	液压泵振动与噪声控制方案	217
8.1.1	双联叶片泵振动与噪声及安装方式的改进	217
8.1.2	轴向柱塞泵噪声控制的措施	218
8.2	液压阀振动与噪声治理方案	221
8.2.1	插装阀组控制差动液压缸故障分析及处理	221
8.2.2	H 型钢冷床振动故障分析及处理	223
8.2.3	加热炉炉门升降液压系统故障分析与排除	225
8.2.4	液压系统中电磁比例阀振动的解决	225
8.2.5	水电站调速器系统振动故障的处理	226
8.3	液压系统管路振动治理方案	230
8.3.1	DF4 型机车静液压系统管路振动裂损的原因分析及处理	230
8.3.2	飞机液压导管开裂分析与处理	233
8.3.3	斗轮卸料机液压管道振动故障的处理	235
第 9 章	液压系统混入空气及汽蚀治理方案	236
9.1	液压泵混入空气及汽蚀治理方案	236
9.1.1	液压泵“气塞”故障的预防及处理	236
9.1.2	16m 数控立车故障分析及解决措施	237
9.1.3	IP-750 压铸机液压泵气穴现象的分析及排除	238

9. 2 液压缸或液压马达混入空气及汽蚀治理方案	241
9. 2. 1 冲压设备大盘驱动系统故障分析及处理	241
9. 2. 2 流动式起重机伸缩臂收缩反应缓慢故障诊断与排除	242
9. 2. 3 压路机振动液压系统的汽蚀及其预防	245
9. 2. 4 汽车起重机上车液压油门故障的判断与排除	248

第 10 章 典型液压设备故障综合治理方案 250

10. 1 机械制造液压设备故障治理方案	250
10. 1. 1 QY12-20×4000 剪板机液压系统的改进	250
10. 1. 2 校直机机械手液压系统的改进	252
10. 2 轻工液压设备故障治理方案	255
10. 2. 1 造纸设备液压系统故障的分析与排除	255
10. 2. 2 陶瓷挤管机液压系统的改进	258
10. 3 冶金液压设备故障治理方案	259
10. 3. 1 高炉炉顶液压故障的排除	259
10. 3. 2 液压泥炮的改进	261
10. 3. 3 铸机液压系统故障分析与改进	265
10. 3. 4 宽厚板热分切剪液压系统故障分析与改进	267
10. 4 电力液压设备故障治理方案	270
10. 4. 1 CY 型液压操动机构的检修与改进	270
10. 4. 2 国产一牵四张力机液压系统故障分析与处理	272
10. 5 交通运输液压设备故障治理方案	275
10. 5. 1 全液压力转向系统故障的分析及处理	275
10. 5. 2 电机真空干燥罐液压系统分析及改进	278
10. 5. 3 飞机食品车液压系统的改进	280
10. 6 起重与装卸液压设备故障治理方案	282
10. 6. 1 汽车起重机变幅液压系统故障的分析与处理	282
10. 6. 2 夹轨器液压系统故障分析与处理	286
10. 6. 3 堆取料机液压系统故障分析和改进	290
10. 6. 4 斗轮机液压系统的改进	292
10. 7 建筑施工液压设备故障治理方案	295
10. 7. 1 摊铺机振捣装置液压系统的改进	295
10. 7. 2 SMFS1490 马达故障及改进	296
10. 8 煤矿液压设备故障治理方案	299
10. 8. 1 掘进机液压系统故障分析与排除	299
10. 8. 2 单体液压支柱大修中液压缸密封失效的解决	301

参考文献 304

第1章

液压系统压力失控治理方案

液压系统压力失控主要是压力不稳定、无压力、压力低、压力调整性不良、卸荷失控、压力冲击等。

1.1

液压系统压力不稳定治理方案

1.1.1 采煤机液压系统制动装置故障分析与改造

(1) 采煤机液压系统及故障分析

某矿 MG200/500-AWD 采煤机，液压系统由摇臂调高系统与液压制动系统两部分组成。由于煤层较薄只能设计为机身矮，且总长度不能超过 8.50m，否则无法保证其托底质量。受生产条件的限制，生产厂家将油箱和液压泵去除，液压系统只能使用采煤工作面的乳化液为动力液。

原厂家未考虑乳化液泵压力脉动问题，将调高系统与制动系统设计为一体，如图 1-1 所示，调高控制影响制动系统压力，导致制动压力不稳定，经常出现抱

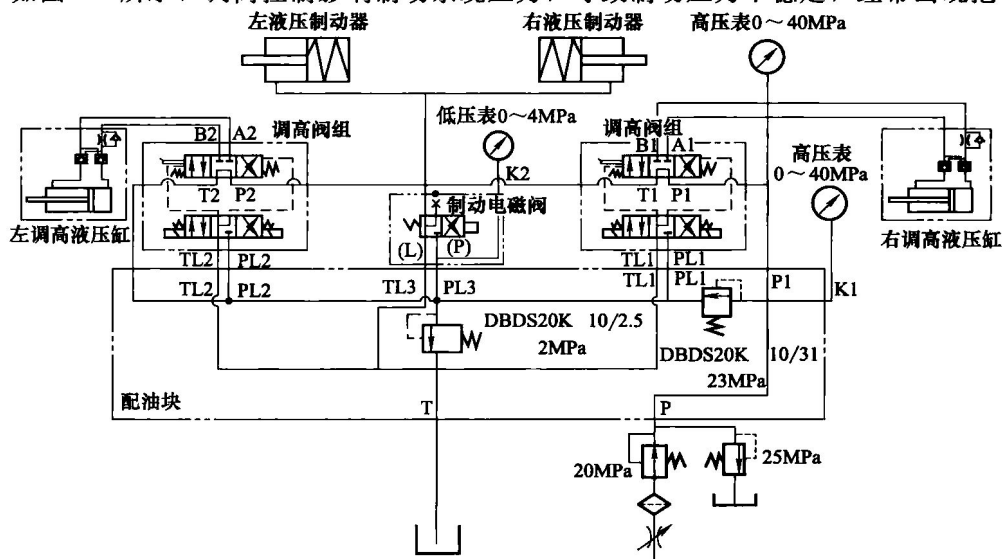


图 1-1 MG200/500-AWD 采煤机液压系统原理图

闸现象。同时，调高与制动合为一体，事故分析困难，事故处理时间影响采煤工作正常进行。

(2) 改进的措施及效果

MG200/500-AWD 采煤机原液压元件不适用于乳化液，只能用适应乳化液的元件替代。采用支架和液压泵适应乳化液的元件，重新设计一套液压系统制动装置如图 1-2 所示。

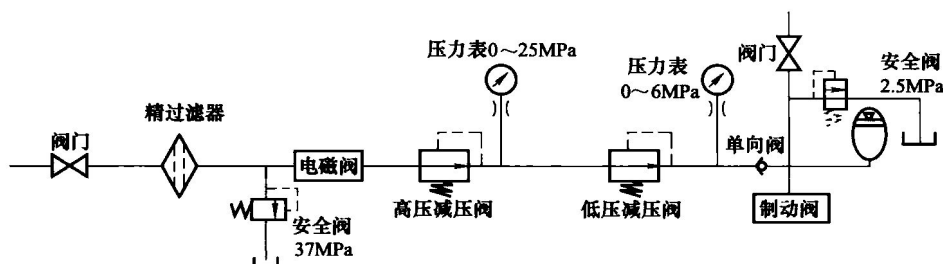


图 1-2 改造后 MG200/500-AWD 采煤机制动液压原理图

系统改造后，当按机组行走按钮，电磁阀打开，乳化液经过球形阀、过滤器，并联 37MPa 安全阀（保证初始压力不超过高压减压阀上限），然后通过电磁阀，经 2 次减压达到制动器，采煤机制动器解除抱闸，同时蓄能器保证压力平稳。当乳化泵站压力出现异常时，单向阀和 2.5MPa 安全阀可保证制动器能够正常工作，直至手动打开末端球形阀释放压力，制动器抱闸，采煤机停止行走。

以上措施，提高了系统压力的平稳性。

11.2 螺旋焊管机组递送机液压系统的改进

(1) 故障概述

递送机是螺旋焊管机组的主机，是带钢成型动力的来源。随着大壁厚钢管的生产，系统压力越来越高，而且带钢对头焊缝高度也越来越高。在生产 $\phi 1016\text{mm} \times 17.5\text{mm}$ 钢管时，特别是当带钢对头经过时，由于对头焊缝较高，上辊被抬起，液压缸不能够及时将上辊压下，引起带钢打滑现象。带钢打滑造成焊接烧穿等不良现象，严重影响生产的顺利进行。

(2) 问题的分析

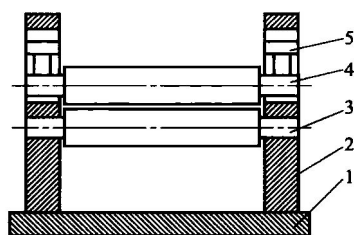


图 1-3 递送机结构示意图

1—底座；2—机架；3—下辊；
4—上辊；5—压下液压缸

递送机结构如图 1-3 所示，带钢从下辊 3 和上辊 4 中间穿过，压下液压缸 5 作用在上辊两端。在液压缸的作用力下，使上、下辊与带钢产生足够大的摩擦力，带动带钢向前走。从结构上可以看出，带钢打滑，是由于液压缸作用在上辊的压力太小，上、下辊对带钢产生的摩擦力不能克服带钢向前的阻力。所以，保证液压缸内压力的稳定是带钢不打滑的唯一方法。

(3) 液压管路的改进

原系统液压缸与蓄能器连接管路口径只有 12mm, 连接管路又长, 当带钢对头经过递送机时, 蓄能器补压速度缓慢, 液压缸内压力瞬间变得很小, 造成带钢打滑、跑偏现象。

经计算, 液压缸与蓄能器连接管路口径应大于 16mm, 与之前的 12mm 相差较大, 考虑到今后生产压力更高, 焊缝更高, 以及管路的影响, 直接使用口径 20mm 的管路, 即选用无缝管 $\phi 28 \times 4$ 。将液压缸油口 M22 $\times$ 1.5 改为 M33 $\times$ 2。

(4) 液压系统的改进

根据以上分析并考虑实际使用的方便, 设计出液压系统如图 1-4 所示, 压力油管与回油管利用原系统管路。调节递送机上辊压紧力时, 关闭高压截止阀 6, 打开高压球阀 5 和 8, 调节减压阀 1 到合适压力, 压力稳定后, 关闭球阀 8, 系统压力通过蓄能器提供。该系统管路简单, 减少了管路压降的影响。单向阀 2 密封效果好, 近似零泄漏, 能够使系统保压很长时间。

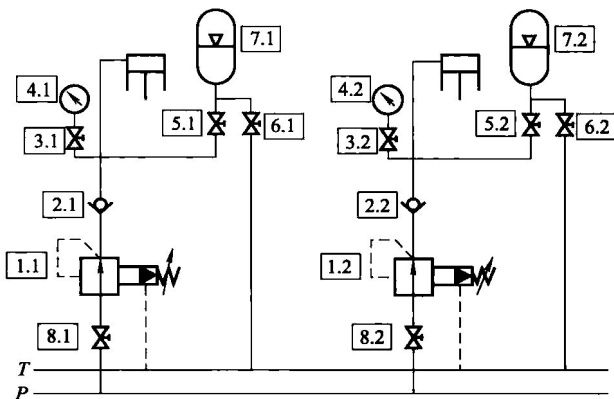


图 1-4 液压系统原理图

- 1—减压阀; 2—单向阀; 3—压力表开关; 4—压力表;
5, 8—高压球阀; 6—高压截止阀; 7—蓄能器

调整两个减压阀可以使两边得到不同的压力, 防止带钢跑偏。

在使用之前, 蓄能器必须充氮气, 液压缸工作压力在 4~10MPa 之间, 因为蓄能器主要提供保压效果, 所有蓄能器内充氮气压力应在 2.5~3.6MPa 范围之内, 蓄能器容积选用 20L 或更大为宜。

改造完之后, 蓄能器稳压效果明显, 经过带钢对头时, 能够迅速补充压力, 不再出现打滑现象, 达到了理想效果。

1.1.3 蓄能器在提升机液压站改进中的应用

(1) 存在的问题

某煤矿使用 GKT1.6 $\times$ 1.5-20 型提升机, 其液压站为 T414 型, 在实际使用中常出现压力不稳定等故障, 液压系统复杂, 查找故障困难, 严重影响矿井安全和生产。

(2) 改进的措施

为提高提升机制动的稳定可靠性, 对液压系统进行了几个方面的改进。

① 喷嘴挡板式调压装置改成电液比例溢流阀调压装置 为了提高提升机工作制动的可靠性, 改善其调压性能, 把原来十字弹簧控制的喷嘴挡板式调压装置

改换成电液比例溢流阀调压装置。电液比例溢流阀由比例电磁铁、压力先导阀、主阀以及安全阀等组成，由比例电磁铁产生与输入电流成正比的力作用在压力先导阀的阀芯上，改变其节流孔的大小，从而控制压力阀进口的压力。这种装置具有结构紧凑、调压稳定、线性度好、跟随能力强、动态性能优良等特点。

② 在液压系统中增设蓄能器 增设蓄能器后，系统工作时，一部分压力油进入 A、B 油路打开提升机制动器，提升机即可开车运行；另一部分压力油通过顺序阀进入蓄能器，为安全制动储备压力能，并起到补油作用。增设压力继电器（或电接点压力表）进行残压保护，如提升机在停车状态系统残压超过所设定的压力值，能够实施安全制动，从而提高了工作制动的可靠性。

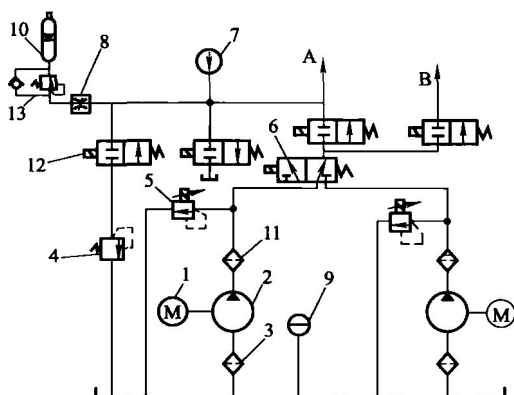


图 1-5 改进后的液压站液压系统图

- 1—电动机；2—泵；3—滤油器；4—溢流阀；
5—电液调压装置；6—电磁换向阀；7—压力表；
8—节流阀；9—温度计；10—蓄能器；11—精过滤器；
12—二位二通电磁阀；13—顺序阀

③ 对液压系统进行简化 在满足系统功能的基础上，可以对液压系统及元器件进行简化，如采用集成阀块连接液压元件，以减少管路数；电磁阀选用结构最简单的二位二通电磁阀，降低元件出现故障的概率；设置电磁阀的故障监测功能，利用非接触传感器监测电磁阀阀芯的动作，当电磁阀的动作出现故障时，能够实施安全制动，并提供报警信号，显示发生故障的电磁阀。这样不仅提高元器件的可靠性，而且给液压站的维修带来极大的方便。

改进后的液压系统如图 1-5 所示。

④ 电控部分采用可编程控制器控制 液压系统的电控部分采用可编程控制器（PLC）控制，代替原有的继电器接触控制系统，同时利用可编程控制器的程式化，设置电磁阀故障、残压过高、滤油器压差过高以及液压油温度过高等故障显示功能，不仅给液压站的维护带来了方便，而且可以提高电控系统的可靠性。

1.2 液压系统无压力治理方案

12.1 16MN 挤压机液压系统故障排除

（1）系统概况

某挤压机用于挤压铝及铝合金的管材、棒材和型材。其液压系统如图 1-6

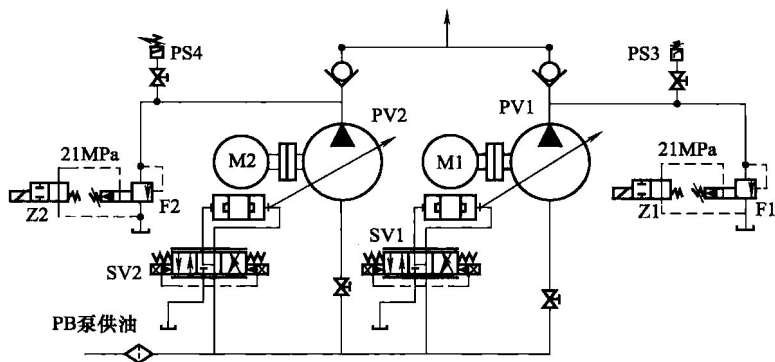


图 1-6 挤压机液压系统

所示。

(2) 故障现象

挤压机挤压型材时设定速度不变，挤压实际速度明显变小。两台主泵伺服阀输出从外部刻度显示和电脑数字显示均正常。单独开 PV1 主泵试验，压力可调至 21MPa 以上，挤压时输出流量也正常。单独开 PV2 主泵时，调节溢流阀 F2，压力始终为零，但伺服阀 SV2 输出正常，油箱液面正常。

(3) 故障分析与处理

挤压速度变慢的原因是主泵 PV2 无压力输出。故障范围可缩小到主泵 PV2 本身、溢流阀 F2 主阀（锥阀）、溢流阀 F2 先导阀和控制盖板。更换溢流阀先导阀和检查锥阀，未发现问题。拆卸控制盖板进行清洗、吹气，重装后试验正常。控制盖板的阻尼孔被污物堵住，造成锥阀无法闭合，使主泵 PV2 无法建立压力。

1.2.2 天车液压系统无压力故障分析与处理

(1) 液压站的组成及功能

某多功能天车液压站由双联液压泵、压力阀组、流量阀组、各工具控制阀、液压缸、液压马达、油箱及连接管路等组成。液压系统如图 1-7 所示，电磁铁动作程序表如表 1-1 所示。

(2) 故障现象

无论手柄进行何种关于主泵的操作，系统均无压力。

(3) 故障分析

拆开流量伺服阀清洗，检查拆开的阀芯，各零件良好，阀芯内无异物，无阀芯卡死、调节弹簧失效的情况。清洗后，重新安装伺服阀。

启动液压泵，液压系统压力恢复正常。

由此可见，液压系统无压力故障是由于控制阀组的压力伺服阀阀芯卡死所造成。

该故障发生在液压站投运初期，因在液压管道安装或加油过程中将异物带入

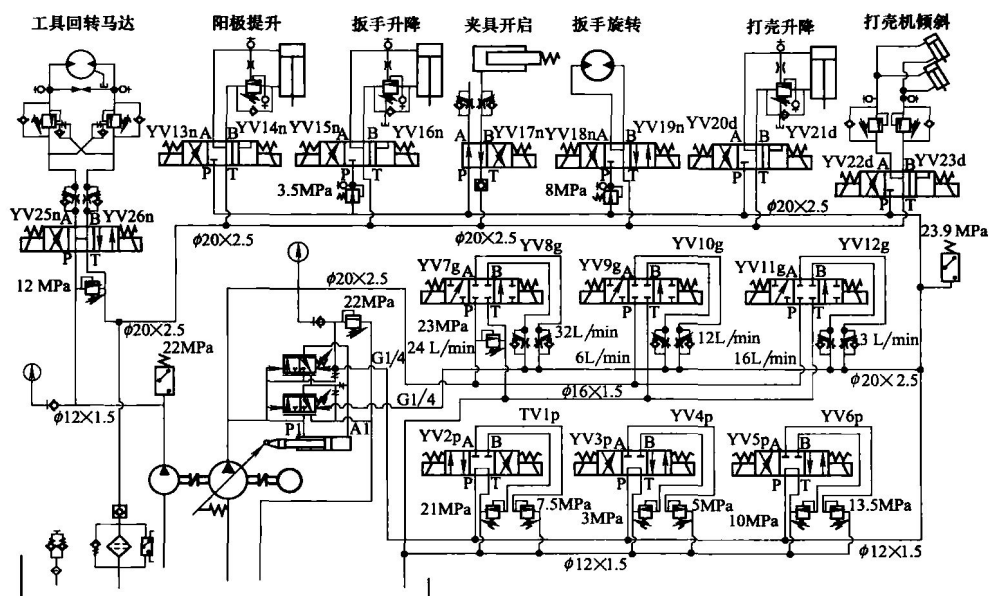


图 1-7 液压系统原理图

液压站内，在液压泵运行时，异物卡死压力伺服阀阀芯，造成压力伺服阀的油口 P1 与油口 A1 相通。当液压泵启动时，液压泵控制小油缸的无杆腔进油，油缸迅速运行至顶部，油缸活塞全部伸出，控制液压泵压力和流量的斜盘角度最小，液压泵的压力和流量输出几乎为零。

因此，无论手柄做何种动作，溢流阀和节流阀均对系统压力不起作用，系统压力为零。

(4) 改进措施

① 在设备安装和检修过程中，保持现场环境清洁干净，确保无异物被带入液压系统内。

② 在设备安装前，对液压管道进行清洗。

③ 加油机上选择过滤精度较高的滤芯，保证加油时不将异物带入液压站。

④ 定期更换过滤器滤芯。

⑤ 定期清洗油箱并更换液压油。

12.3 定尺剪液压系统分析与问题解决

(1) 定尺剪液压系统概况

某定尺剪液压系统采用四台 VICKERS 泵提供动力源，整个系统均由计算机通过 PLC 进行远程控制，自动化程度很高。系统主要参数：压力 $p=16\text{MPa}$ ，工作流量 $Q=250 \times 4\text{L/min}$ ，油箱 $V=12000\text{L}$ ，工作介质 46# 抗磨液压油。

该系统共有 12 个阀组用于控制定尺剪的各部位动作，系统如图 1-8 所示。

表 1-1 液压系统电磁铁动作程序

机构动作 名称	换向阀电磁铁																									
	YV1p	YV2p	YV3p	YV4p	YV5p	YV6p	YV7g	YV8g	YV9g	YV10g	YV11g	YV12g	YV13n	YV14n	YV15n	YV16n	YV17n	YV18n	YV19n	YV20d	YV21d	YV22d	YV23d	YV25n	YV26n	
更换阳极机构	慢速下降	+	+									+	+													
	快速下降	+	+					+				+														
	快速上升中力	+			+			+					+													
	慢速上升中力	+			+			+					+													
	慢速上升小力	+				+			+				+													
	慢速上升大力	+							+					+												
阳极夹具打开	+	+	+						+							+										
扳手	下降	+	+				+								+											
	上升	+	+						+					+						+						
	正转		+				+																			
	反转		+				+										+									
打壳机构	慢速下降	+			+				+												+					
	快速下降	+			+			+													+					
	慢速上升		+						+												+					
	快速上升		+						+												+					
打击头	倾斜	+		+			+															+				
	垂直	+		+										+								+				
工具	正转																							+		
	反转																								+	

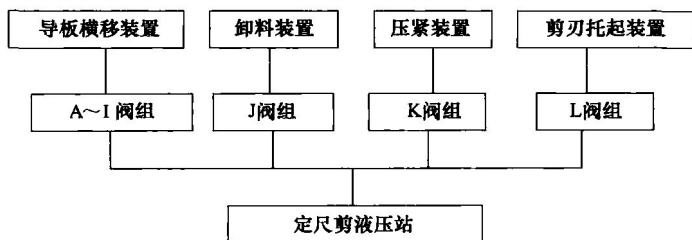


图 1-8 定尺剪液压系统流程

(2) 主要阀组

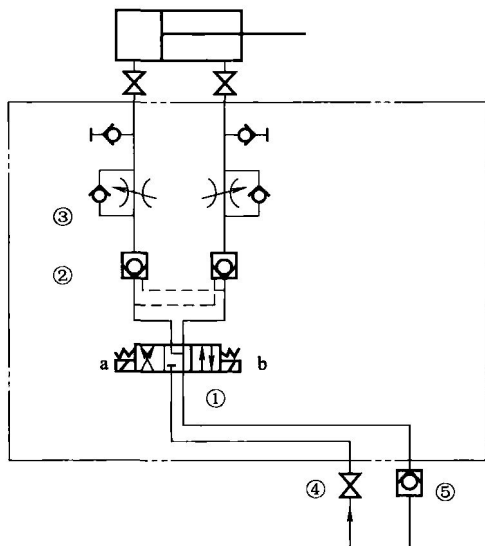


图 1-9 阀组 A~J 系统工作原理

- ①—电磁换向阀；②—液控单向阀；
③—单向节流阀；④—球阀；⑤—单向阀

① 阀组 A~J 是通过电磁换向阀的换向来控制液压缸的动作，其系统工作原理见图 1-9，当电磁换向阀 a 得电时液压缸后退，b 得电时液压缸伸出。

② 阀组 L 是控制剪刀托起装置的两条液压缸，其系统工作原理如图 1-10 所示，电磁换向阀③b 得电，电磁换向阀①b 得电，电磁换向阀②b 得电时，液压缸上升到上位，将剪刀托起；当上刀架回到初始限位位置时电磁换向阀③b 得电，电磁换向阀①a 得电，电磁换向阀②失电时，液压缸上升到中位；以便剪刀移动小车将其拉出。

③ 阀组 K 用来控制定尺剪压紧装置的 6 个液压缸，6 个液压缸的伸

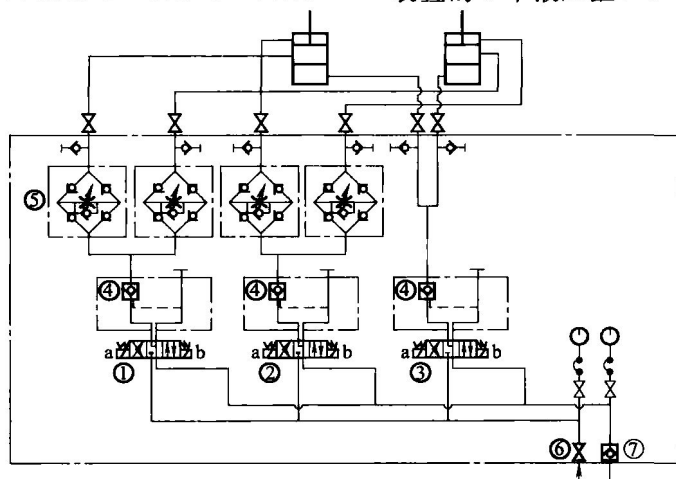


图 1-10 阀组 L 系统工作原理

- ①~③—电磁换向阀；④—液控单向阀；⑤—流量控制阀；⑥—球阀；⑦—单向阀