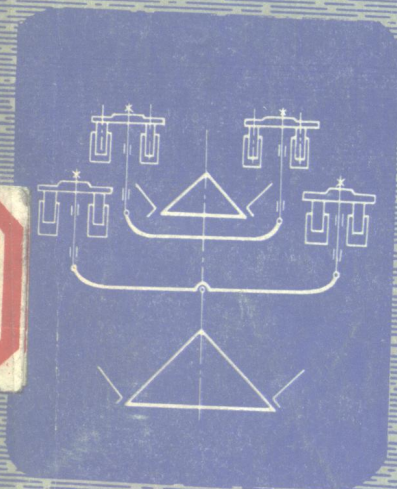
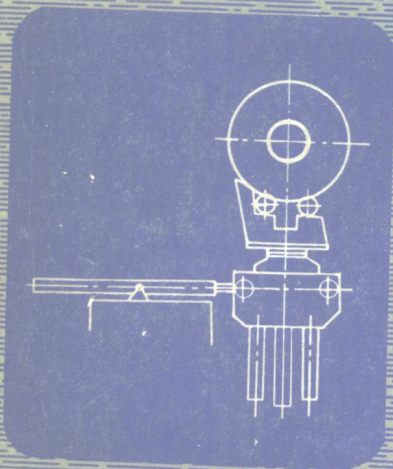
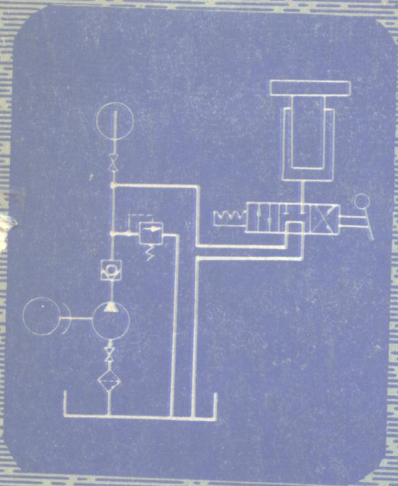


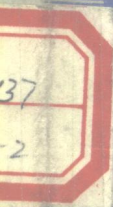
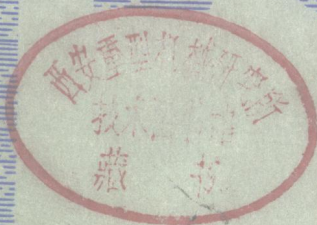
冶金机械液压传动系统 100 例



冶金机械液压传动系统 100 例

北京钢铁设计研究总院冶金设备室编著

冶金工业出版社



冶金机械液压传动系统100例

北京钢铁设计研究总院冶金设备室 编著

冶金工业出版社

内 容 简 介

本书共收集了冶金工厂100个有关炼铁设备、炼钢设备及铁合金炉、连续铸钢设备、加热炉、挤压设备及轧钢机主机、升降、翻移、堆垛、锯、剪、矫直、开卷、卷取等辅机以及其它冶金机械在实际应用中的液压传动系统。每个系统的具体内容，分为设备传动简介及液压传动系统说明两部分，叙述简单明瞭，应用方便可靠。

本书可供冶金行业及其它行业从事液压传动设计、施工和生产的技术人员使用，也可供大专院校有关专业师生参考。

2468/17

冶金机械液压传动系统100例

北京钢铁设计研究总院冶金设备室 编著

责任编辑 葛志祺

*

冶金工业出版社出版

(北京北河沿大街嵩祝院北巷39号)

新华书店北京发行所发行

冶金工业出版社印刷厂印刷

*

787×1092 1/16 印张 19 1/4 字数456千字

1986年5月第一版 1986年5月第一次印刷

印数00,001~6,000册

统一书号: 15062·4310 定价3.55元

前 言

由于液压传动的特殊优越性,液压传动在现代冶金机械中已经普遍应用。为了适应当前需要,提高冶金机械的设计和改造水平,本书收集了冶金工厂有关炼铁设备、炼钢设备及铁合金炉、连续铸钢设备、加热炉、挤压设备及轧钢机主机、升降、翻移、堆垛、锯、剪、矫直、开卷、卷取等辅机以及其它冶金机械设备的液压传动系统共100例,内容力求全面、丰富、实用、可靠。

选择的原则是以现代冶金机械为主,选择性能好、传动效率高、操作简单、维修方便、投资少的液压传动系统。但是,为了照顾简单机械的设计和改造,也收集了个别简易的液压传动系统,以适应不同的需要。

在每个液压传动系统中,均以通俗的语言先对机器的用途、结构、传动情况和工艺参数作简要介绍,再对液压传动系统的参数和工作原理进行较详细的叙述。本书所选用的例子,均来自生产第一线,因此,在冶金机械的设计或改造中,可以直接引用,亦可结合具体情况作某些改进。

书中所有液压传动系统图,均是按照国家标准“液压及气动图形符号(GB786—76)”中的规定绘制的。为了节省篇幅,凡是该标准中所规定的符号,除了由于说明系统工作原理的需要外,一般均未作说明及注释;至于该标准所规定的原则、图例派生的符号、或采用的局部结构简图及动作原理,一般在文中均有说明或注释。为了读图方便,在书末附录内编入了国标液压及气动图形符号。

本书取材具体可靠,语言通俗,使用方便,适合于冶金行业及其它行业从事液压传动系统设计、施工和生产的技术人员使用,也可供大专院校有关专业的师生参考。

本书系由北京钢铁设计研究总院冶金设备室负责编写的。提供液压系统资料的单位有:洛阳有色金属加工设计研究院、重庆钢铁设计研究院、武汉钢铁设计研究院、马鞍山钢铁设计研究院、包头钢铁设计研究院、上海冶金设计研究院、鞍山钢铁公司设计院及长城钢厂四分厂等。在编写过程中还得到院有关专业同志的大力支持和帮助,在此一并表示感谢!

由于编者水平有限,书中难免存在缺点和不足之处,恳请广大读者批评指正。

编 者

1983年9月

TH 137/22-2
1155-7

目 录

一、炼铁设备

1. 2000米 ³ 高炉炉顶料钟液压传动系统	1
2. 1200米 ³ 高炉炉顶料钟液压传动系统	2
3. 550米 ³ 高炉炉顶料钟液压传动系统	6
4. 255米 ³ 高炉炉顶料钟液压传动系统	10
5. 150吨泥炮液压传动系统	11
6. 238吨泥炮液压传动系统	14
7. 238吨矮式泥炮液压传动系统	16
8. 1000米 ³ 高炉热风炉阀门液压传动系统	18
9. 550米 ³ 高炉热风炉阀门液压传动系统	20

二、炼钢和铁合金炉设备

10. 20吨电弧炼钢炉液压传动系统	24
11. 12500千伏安铁合金电炉液压传动系统	27
12. 25000千伏安铁合金电炉液压传动系统	30
13. 35000千伏安电石炉液压传动系统	32
14. 18吨真空处理设备液压传动系统	36
15. 真空室烘烤站加热罩液压传动系统	38
16. 3吨铁合金加热炉液压传动系统	39
17. 100吨炉底车升降液压传动系统	42

三、连续铸钢设备

18. 1600×250毫米板坯连铸机主体设备液压传动集中能源系统	44
19. 1600×250毫米板坯连铸机二次冷却扇形段液压传动系统	47
20. 1600×250毫米板坯连铸机拉矫机液压传动系统	49
21. 1600×250毫米板坯连铸机脱引锭装置、引锭杆存放台斜桥升降 与锁定液压传动系统	54
22. 1600×250毫米板坯连铸机火焰切割区摆动辊升降液压传动系统	60
23. 1600×250毫米板坯连铸机出坯设备液压传动1号集中能源系统	60
24. 1600×250毫米板坯连铸机翻板机液压传动系统	63
25. 200×200毫米连铸机第一组托辊液压传动系统	66
26. 70×70~150×150毫米连铸机钢坯推出机液压传动系统	67
27. 3.5米半连续铸造机液压传动系统	69

四、加热炉设备

28. 小型钢坯步进式加热炉液压传动系统	74
29. 铝锭步进式加热炉液压传动系统	75
30. 热扩管步进式加热炉液压传动系统	78
31. 1700毫米热连轧步进式加热炉液压传动系统	80
32. 8米环形加热炉液压传动系统	87
33. 12米环形加热炉液压传动系统	88
34. 30吨推钢机液压传动系统	90
35. 50吨推钢机液压传动系统	90
36. 100吨推钢机液压传动系统	93
37. 1700毫米热连轧步进式加热炉出钢机液压传动系统	94

五、挤压机和轧钢机主机

38. 1630吨挤压机液压传动系统	100
39. 3150吨挤压机芯轴快速更换装置液压传动系统	107
40. 张力减径机液压调速系统	112
41. 钢管定径机换辊装置液压传动系统	114
42. 1400毫米八辊冷轧机250公斤/厘米 ² 液压传动集中能源系统	115
43. 1400毫米八辊冷轧机64公斤/厘米 ² 液压传动集中能源系统	117
44. 1400毫米八辊冷轧机轧辊装置液压传动系统	120
45. 1400毫米八辊冷轧机万向接轴液压平衡系统	126
46. 1400毫米八辊冷轧机支持辊换辊装置液压传动系统	127
47. 1700毫米热连轧机液压弯辊系统	128
48. 粉末轧机液压能源系统	133

六、升降、翻移和堆垛机械

49. 430毫米轧钢机升降台液压传动系统	137
50. 翻钢移送机液压传动系统	137
51. 小型冷床拖出装置液压传动系统	140
52. 步进式冷床液压传动系统	141
53. 型钢检查台翻钢机液压传动系统	144
54. 1700毫米连续酸洗机组入口运卷车液压传动系统	146
55. 1700毫米热连轧地下卷取机卸卷车液压传动系统	148
56. 1700毫米热连轧地下卷取机翻卷机液压传动系统	154
57. 1700毫米冷连轧卷取机卸卷车液压传动系统	158
58. 垛板台液压传动系统	160
59. 真空吸盘装卸板材设备液压传动系统	163

七、锯机和剪切机

60. 1300毫米热锯机液压传动系统	167
61. 950毫米摇臂式钢管热锯机液压传动系统	169
62. 1300毫米钢坯冷锯机液压传动系统	169
63. 1610毫米冷锯机液压传动系统	172
64. 630毫米龙门冷锯机液压传动系统	176
65. 350毫米快速圆锯机液压传动系统	177
66. 350吨冷剪机上刀架液压平衡系统	179
67. 20×2300毫米剪板机下刀架平衡及上压板压紧液压传动系统	182
68. 1700毫米冷连轧机组横切剪液压传动系统	183
69. 剪边机夹送辊液压传动系统	185
70. 纵剪机组液压传动集中能源系统	187

八、矫 直 机

71. 315吨压力矫直机液压传动系统	189
72. 800吨压力矫直机液压传动系统	191
73. 800吨压力矫直机辅助设备液压传动系统	197
74. 315吨型材拉伸矫直机液压传动系统	200
75. 1500吨型材拉伸矫直机液压传动系统	208
76. 250吨钢板拉伸矫直机液压传动系统	213
77. 500吨板材拉伸矫直机液压传动系统	217
78. 带钢拉伸弯曲矫直机液压传动系统	221
79. 1400毫米冷轧准备机组送料矫直机液压传动系统	224
80. 送料矫直机液压传动系统	230

九、开卷机和卷取机

81. 1200四辊冷轧机开卷机液压传动系统	233
82. 1400毫米冷轧机双锥头开卷机液压传动系统	233
83. 1700毫米冷连轧机组双柱头开卷机液压传动系统	236
84. 1700毫米酸洗机组双柱头开卷机液压传动系统	240
85. 1420毫米双机架平整机组开卷机卷筒胀缩液压传动系统	242
86. 1200毫米四辊冷轧机卷取机液压传动系统	243
87. 1400毫米冷轧精整机组卷取部分设备液压传动系统	244
88. 1700毫米热连轧机组地下卷取机卷筒胀缩液压传动系统	249
89. 1700毫米冷连轧机组卷取机液压传动系统	251
90. 1700毫米冷连轧机组皮带助卷器液压传动系统	253

十、其它机械设备

91. 铝锭平面铣床液压传动系统	259
92. 3150吨挤压机线外涂粉装置液压传动系统图	264
93. 600吨管端压尖机液压传动系统	267
94. 切管机液压传动系统	271
95. 单管自动倒棱机液压传动系统	274
96. 连续铸管切管机装卸管装置液压传动系统	276
97. 1400毫米二辊式平整机轧辊抛磨装置液压传动系统	277
98. 钢板淬火机液压传动系统	280
99. 钢板淬火机液压传动系统	283
100. 清除带钢焊接毛刺夹紧装置用的气液传动系统	285
附录 液压及气动图形符号 (GB786—76)	287

一、炼 铁 设 备

1. 2000米³高炉炉顶料钟液压传动系统

(1) 设备传动简介

2000米³高炉炉顶料钟用于密封炉顶,使炉内煤气不散到大气中,同时保证高炉内的合理布料。料钟为双钟式,由大钟和小钟组成,如图1所示。大、小钟传动系统均采用双横梁双拉杆结构,每个料钟由两组四个柱塞式液压缸升降,每组的两个液压缸柱塞由横梁刚性联接,并采用液压同步,而两组液压缸也靠液压同步。

工艺参数如下:

小钟自重	12.5吨
小钟料重	24吨
小钟开启或关闭时间	6秒
大钟自重	43吨
大钟料重	58吨
大钟开启或关闭时间	10秒
大、小钟的开启行程	750毫米
煤气压差	0.1公斤/厘米 ²

(2) 液压传动系统说明

大钟的液压传动系统如图2所示;小钟的液压传动系统,除缺溢流阀20及压力表21以外,其它与大钟的传动系统完全相同。

1) 系统参数如下:

系统工作压力	100~120公斤/厘米 ²
轴向柱塞泵3台	
公称压力	320公斤/厘米 ²
流量(每台)	160升/分
大钟液压缸	φ160×750毫米
小钟液压缸	φ125×750毫米
活塞式蓄能器容积	4×39升
氮气瓶容积	6×40升

2) 系统工作原理如下:

系统有三台液压泵,其中一台工作,两台备用。在关闭大、小料钟时,液压泵和蓄能器共同向系统供油,在其余时间内,液压泵向蓄能器内充油或经主溢流阀4卸荷。

压力控制及保护 在正常情况下,泵是连续运转的,油压不超过115公斤/厘米²,电接点压力表8的接点预调压力为100和115公斤/厘米²,电接点压力表9的接点预调压力为105和130公斤/厘米²。当油压升高到115公斤/厘米²时,由压力表8的上接点控制电磁换向阀2断电(如图所示的位置),溢流阀4自动卸荷,待油压降低到100公斤/厘米²时,由该表的下接点控制电磁换向阀2接电,溢流阀4停止卸荷。如果该压力表失灵,当油压继

续上升到120公斤/厘米²时，则溢流阀4立即开启溢流。如果上述环节全部失灵，压力升高到130公斤/厘米²，则压力表9的上接点接通，此时切断液压泵电动机电源，泵停止工作。当油压降低到105公斤/厘米²时，表9的下接点接通，此时液压泵电动机又重新启动，泵向系统或蓄能器中供油。当大钟料仓出现意外煤气爆炸时，液压缸内油压增高，溢流阀20进行溢流（阀的预调压力为140公斤/厘米²），大钟自动开启，从而确保设备安全。

方向及速度控制 大钟的开启和关闭动作，由换向阀12或13（一阀工作，一阀备用）进行操作。单向节流阀14、15作为大钟的速度调节。分流阀17、18、19作为四个液压缸的速度同步，在大钟开启时，液压缸下降到极限位置，从而消除其位置积累误差。

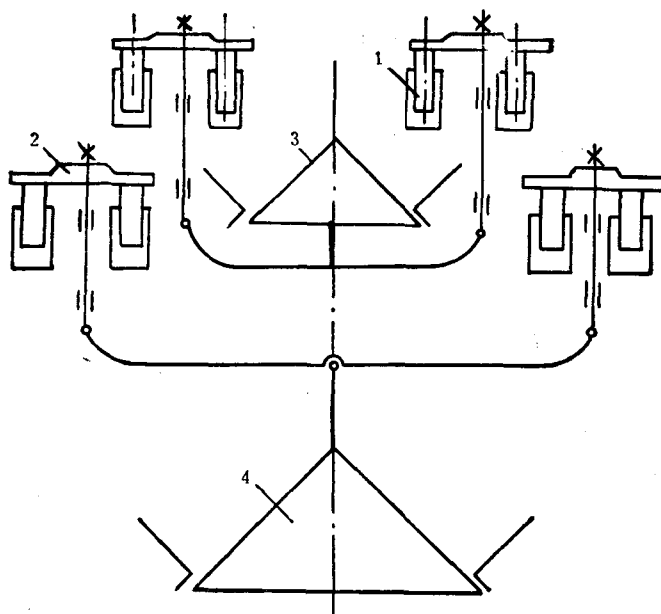


图1 2000米³高炉炉顶料钟液压传动结构示意图

1—小钟液压缸；2—大钟液压缸；3—小钟；4—大钟

2. 1200米³高炉炉顶料钟液压传动系统

（1）设备传动简介

1200米³高炉炉顶料钟为双钟式，如图3所示，大钟采用双横梁双拉杆结构，由四个柱塞缸升降，柱塞与横梁刚性联接，缸之间采用液压同步。小钟为单横梁、拉杆结构，由两个柱塞缸升降，另有两个事故液压缸，可将小钟紧急关闭。

工艺参数如下：

大钟拉杆最大总负荷	52吨
小钟拉杆最大总负荷	21吨
大钟行程	750毫米
小钟行程	850毫米
大钟开启时间	5秒
大钟关闭时间	8~11秒
小钟开启时间	6秒

小钟关闭时间	6~7秒
均压、放散阀行程	650~800毫米
均压、放散阀开启时间	3秒
均压、放散阀关闭时间	5~6秒
均压、放散阀液压缸负荷	1.2吨

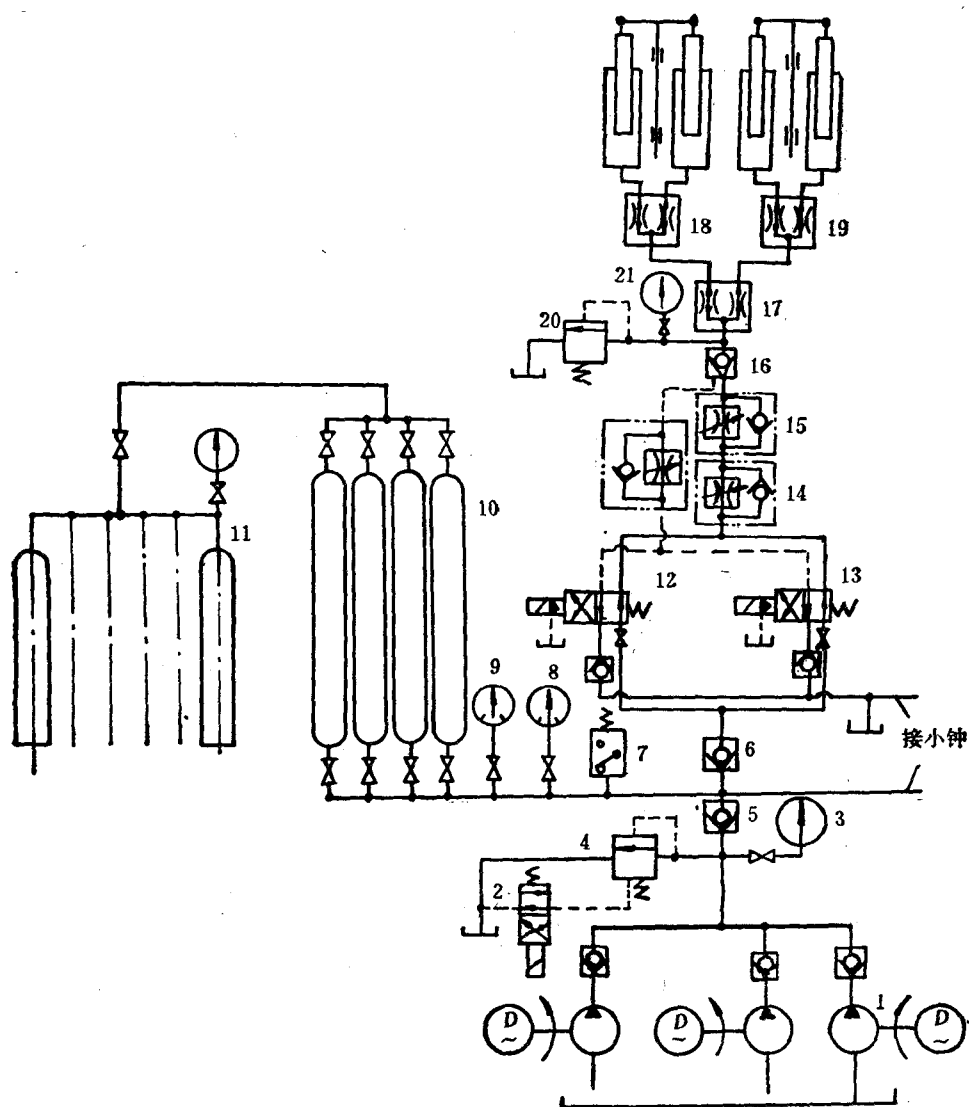


图 2 2000米³高炉大钟液压传动系统图

(2) 液压传动系统说明
 液压传动系统如图 4 所示。

1) 系统参数如下:

系统最大工作压力	115公斤/厘米 ²
轴向柱塞泵 (2 台):	
流量 (每台)	100升/分
压力	320公斤/厘米 ²
电动机功率	22千瓦
转速	1460转/分
大钟液压缸18	$\phi 125 \times 750$ 毫米
小钟液压缸19	$\phi 125 \times 850$ 毫米
小钟事故液压缸20	$\phi 125 \times 850$ 毫米
均压阀液压缸13	$\phi 125 \times 800$ 毫米
放散阀液压缸15	$\phi 125 \times 800$ 毫米

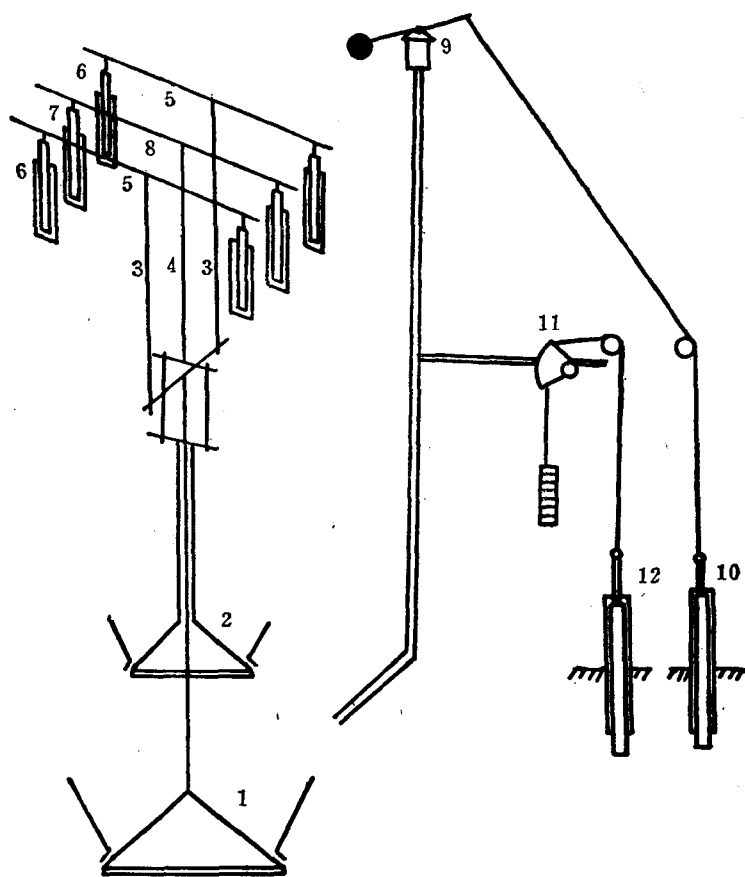


图 3 1200米³高炉炉顶料钟液压传动结构简图

1—大钟；2—小钟；3—大钟拉杆；4—小钟拉杆；5—大钟横梁；6—大钟液压缸；
7—小钟液压缸；8—小钟横梁；9— $\phi 400$ 放散阀；10—放散阀液压缸；11— $\phi 250$
均压阀；12—均压阀液压缸

2) 系统工作原理如下:

系统采用蓄能器 4 调节流量，液压泵经常工作。在系统中装有两个电接点压力表10、

11, 表10作为遥控卸荷阀 3 用, 该表的低压点为95公斤/厘米², 高压点为115公斤/厘米²。当系统压力低到95公斤/厘米²时, 卸荷阀关闭, 液压泵向系统内输送压力油; 当系统压力达到115公斤/厘米²时, 卸荷阀卸荷, 液压泵空载运转。电接点压力表11的低压点 为90公

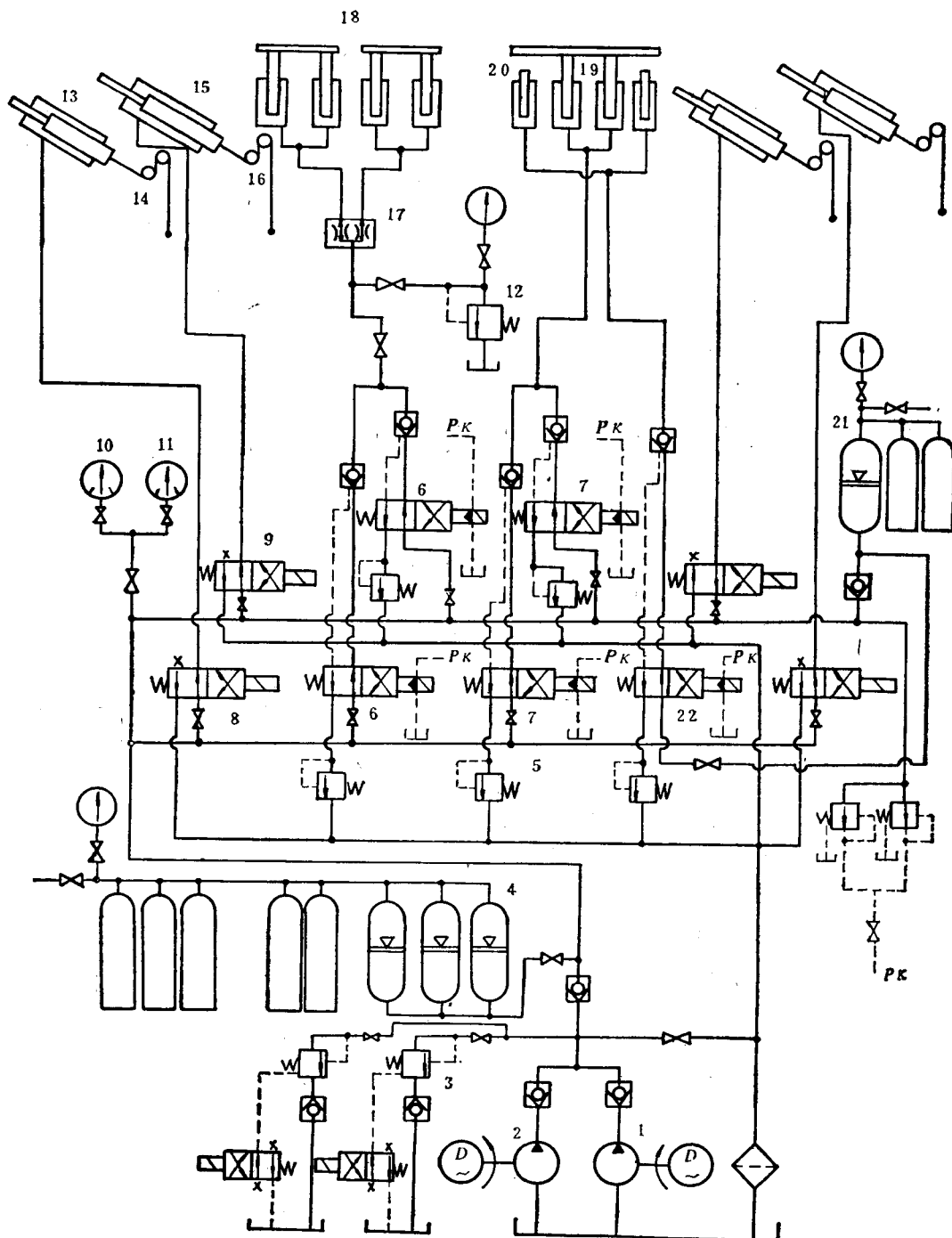


图 4 1200米³高炉炉顶料钟液压传动系统图

斤/厘米²、高压点为120公斤/厘米²。当系统出现事故，压力突然降到90公斤/厘米²时，则表11发出信号，电液换向阀22动作，小钟关闭；当系统压力过高，达到120公斤/厘米²时，表11发出信号，使泵停止运转。

液压缸的方向控制采用电液或电磁换向阀；速度控制是利用截止阀控制流量实现的。

为了保证大钟两组液压缸18同步动作，设计中采用了分流集流阀17。为了避免大、小钟液压缸柱塞下降时产生冲击力，在回油路上装设了溢流阀5，用以产生一定的背压。为了保证系统可靠地工作，采用的控制元件都是双套的，一套工作而另一套备用。另外，在小钟传动上还设有事故液压缸20，在意外的情况下，可利用蓄能器21供油，将小钟关闭，防止炉顶着火。在大、小钟系统中设有液控单向阀，在管道发生事故时，可以保证大、小钟自锁。在油箱上装有油温和油位报警器，并与液压泵电动机连锁。在大钟工作油路上装有溢流阀12，其调定压力比系统工作压力高10公斤/厘米²，在煤气爆炸时，可以自动溢流而开启大钟。

3. 550米³高炉炉顶料钟液压传动系统

(1) 设备传动简介

550米³高炉炉顶料钟液压传动结构如图5所示，装料设备为双钟式。大钟采用双横梁、双拉杆结构，由两组四个柱塞式液压缸驱动。拉杆靠上下导向装置保持垂直运动，拉杆与横梁之间为刚性连接，横梁与柱塞之间为铰接，每组液压缸由刚性梁同步，两组液压缸之间用液压同步。

小钟采用平衡杆结构，靠配重的重量关闭，并要求密封面有一定的压力。小钟装料后，靠液压缸保持闭锁。

工艺参数如下：

小钟自重	6 吨
料重	11吨
配重	4.2吨
开启时间	8 秒
关闭时间	6 秒
大钟自重	15吨
料重	22吨
开启或关闭时间	8 秒
大、小钟的升降行程	750毫米

(2) 液压传动系统说明

液压传动系统如图6所示。

1) 系统参数如下：

系统最高工作压力	125公斤/厘米 ²
系统最大平均流量	53升/分
轴向柱塞泵（手动变量，2台）：	
额定工作压力	320公斤/厘米 ²
额定流量（每台）	63升/分
转速	1000转/分

大钟液压缸（柱塞式）45	$\phi 100 \times 750$ 毫米
小钟液压缸（活塞式）46	$\phi 140/80 \times 750$ 毫米
大钟均压阀47、48液压缸	$\phi 80 \times 400$ 毫米
小钟放散阀49、50液压缸	$\phi 80 \times 400$ 毫米

2) 系统工作原理如下:

油路系开式循环系统, 在油路中设有蓄能器及其它安全装置。

压力控制 系统的工作压力分为两级, 初级液压泵出口 (包括大、小料钟的启闭回路), 压力为125公斤/厘米², 次级从减压阀之后到四组均压及放散阀液压缸的工作回路为55公斤/厘米²。溢流阀4、6, 电磁换向阀5和带电接点压力表7、10、13及32为压力控制元件。

溢流阀4、溢流阀6及换向阀5构成系统的安全、溢流和卸荷回路。溢流阀6调定压力为125公斤/厘米²使溢流阀4在125公斤/厘米²时溢流, 则操作系统在初级压力下工作; 如果溢流阀6因故失灵, 系统压力继续上升, 当到达 1.1×125 公斤/厘米²时, 溢流阀4自动溢流, 保护系统安全。调整电接点压力表7的压力, 使系统压力达 1.2×125 公斤/厘米²时电磁换向阀5接电, 溢流阀4卸荷, 同时发出音响和灯光信号; 当系统压力继续上升时, 该压力表操纵液压泵电动机立即停止运转, 以确保系统安全。电接点压力表10的两接点, 操纵电磁换向阀9, 使液控单向阀8打开或关闭, 控制蓄能器11向系统供油或同油路切断。

减压阀31的二次压力为55公斤/厘米², 以保持均压及放散阀回路压力稳定。电接点压力表32的接点调定压力为60和50公斤/厘米², 油路压力到此发出音响和灯光信号。

电接点压力表13的接点调定压力为 1.1×125 和85公斤/厘米², 代表蓄能器的最高和最低工作压力。当压力到达此值时, 即发出音响和灯光信号。

方向控制 液压缸回路方向的切换采用电液换向阀20、25、33、36、39、42, 和液控单向阀19、26、34、37、40、43, 缸活塞可以在任意位置上停止并锁紧。为了防止换向阀在“0”位时因滑阀泄漏造成工作油口的油压升高而误开液控单向阀, 引起液压缸的误动作, 故选用“Y”型滑阀。换向阀的操作, 可以选用自控或单独手控。液压缸活塞的升、降行程极限位置, 由行程开关控制。

速度控制 液压缸的速度采用节流阀控制。平衡阀27的作用是: 当液压缸活塞下降时, 产生一定的背压, 防止平衡重产生的超越负载而引起的冲击。

大钟四个液压缸柱塞的升降, 采用两种方法同步。首先以两个液压缸组成一对, 通过拉杆与横梁的刚性连接, 进行机械同步; 其次在两对液压缸的总油路上, 装设分流阀23来保证两个分支油路的流量相等。事实证明, 当液压缸柱塞的行程为750毫米时, 四个液压缸的不同步误差仅为3~5毫米。为了消除其积累误差, 在大钟打开时, 必须使四个液压缸的柱塞都走到行程的终点位置。

料钟密封面的保压 在大、小料钟关闭以后, 工作油路已经闭锁, 考虑到管道及液压缸的泄漏会影响料钟的密封性, 为此, 系统中设计了料钟密封的保压回路。单向阀17、18及电磁换向阀15、16为其控制元件。该电磁换向阀是常开的, 阀15与电液换向阀20、阀16与电液换向阀25是电气连锁的: 当大钟 (或小钟) 打开时, 阀15 (或16) 和阀20 (或25) 同时激磁 (接电), 此时, 蓄能器到液压缸的补油通路被切断, 停止补压。当大钟 (或小

钟) 关闭后, 两阀同时释压 (断电), 这时, 蓄能器的补压油路开启, 保证液压缸的油压并使料钟有可靠的密封。

装料设备的安全保护 由于装料设备内有煤气爆炸的可能性, 因此, 在大钟油路上设

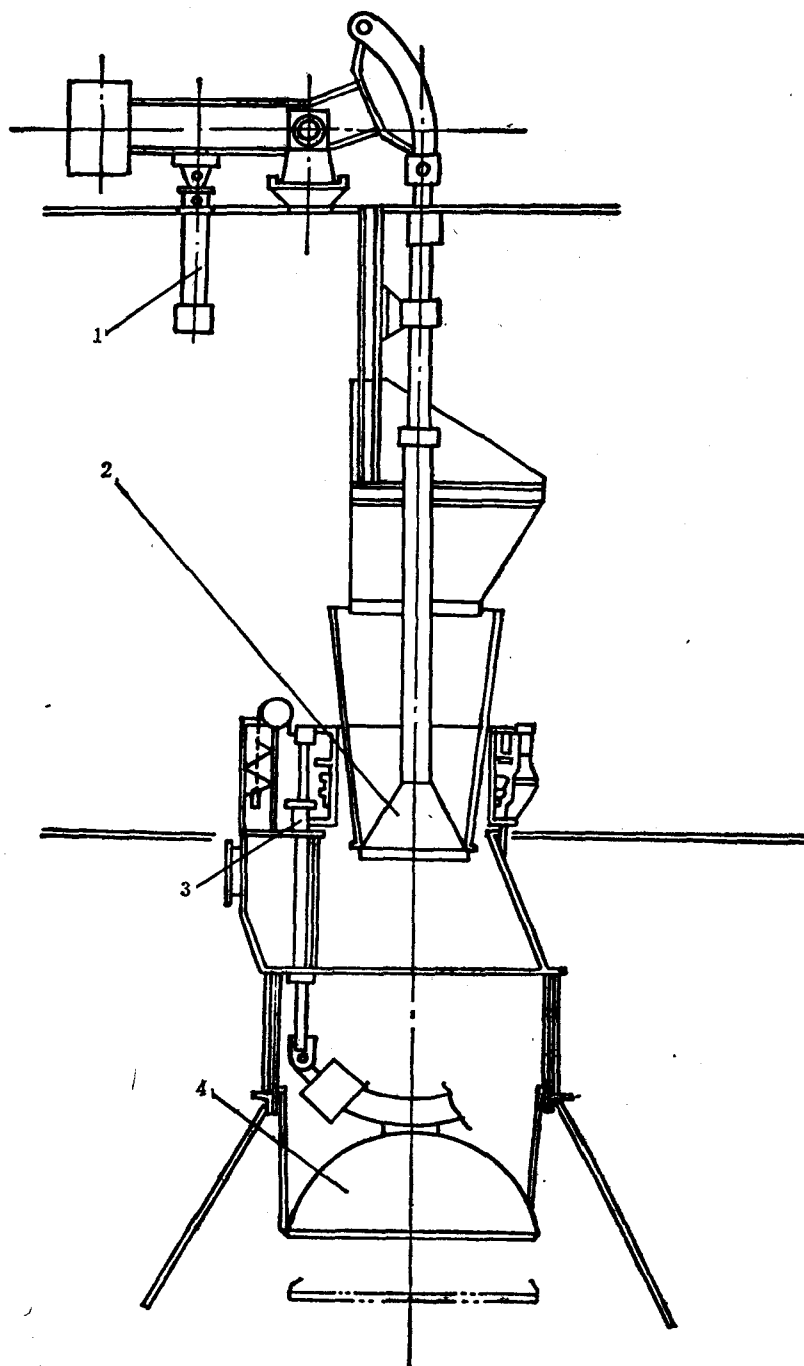


图 5 550米³高炉炉顶料钟液压传动结构简图
1—小钟液压缸, 2—小钟, 3—大钟液压缸, 4—大钟

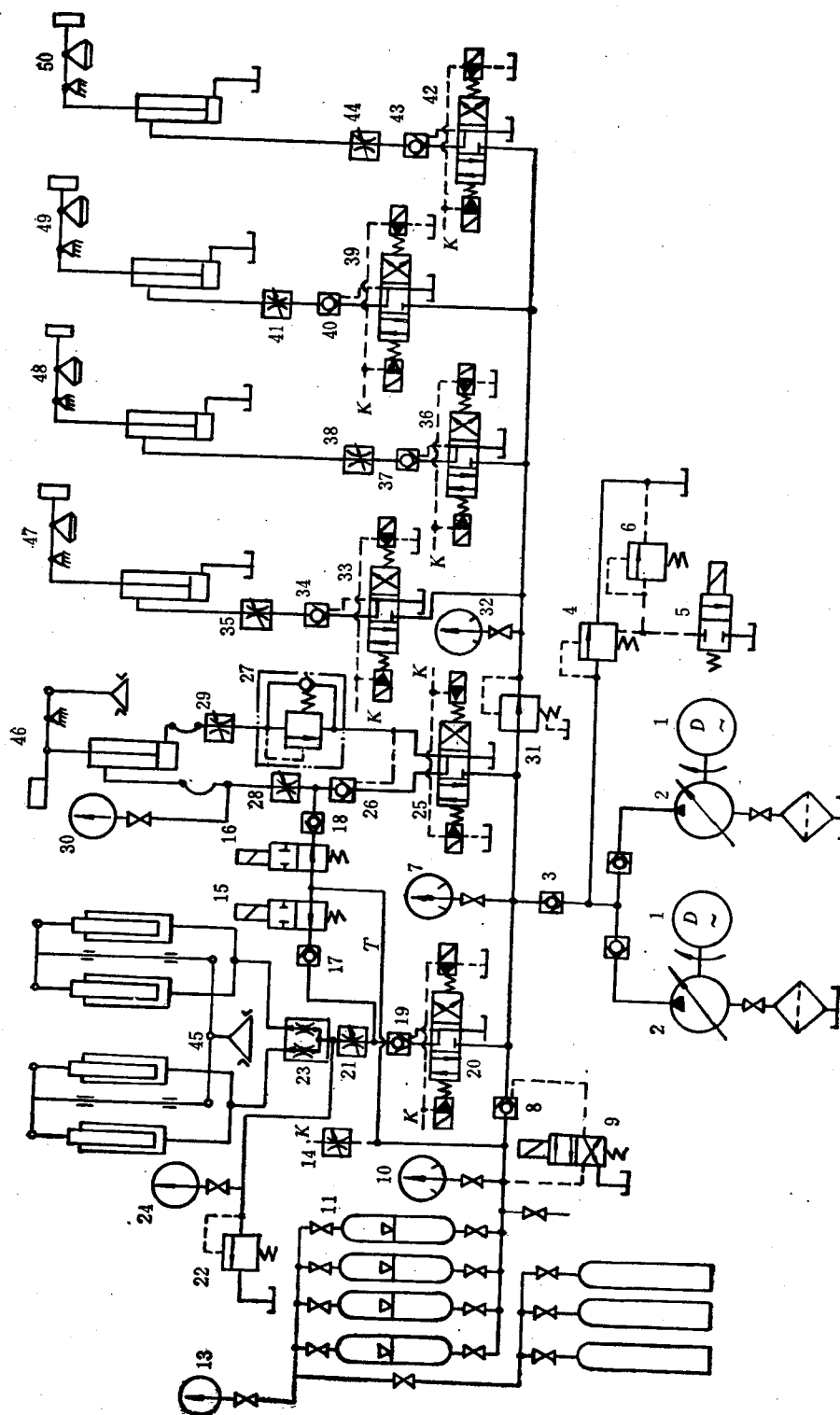


图 6 550米高炉顶料钟液压传动系统图