



第8章 典型液压系统

- 8. 1. 转载机液压系统
- 8. 2. 汽车式起重机及挖掘机液压系统
- 8. 3. 挖掘机的液压系统
- 8. 4. YZ100型振动机的液压系统
- 8. 5 摊铺机液压系统



8.1. 转载机液压系统

转载机主要用来装卸成堆散料,也能进行轻度地铲掘工作,以及平地、起重和牵引等多种作业。由于装载机是在露天情况下工作,因而对系统有如下地要求:

1. 工作性能好。应保证具有较高的生产率和工作平稳性。
2. 寿命长、可靠性高。
3. 操纵性能好。
4. 便于维修和保养。



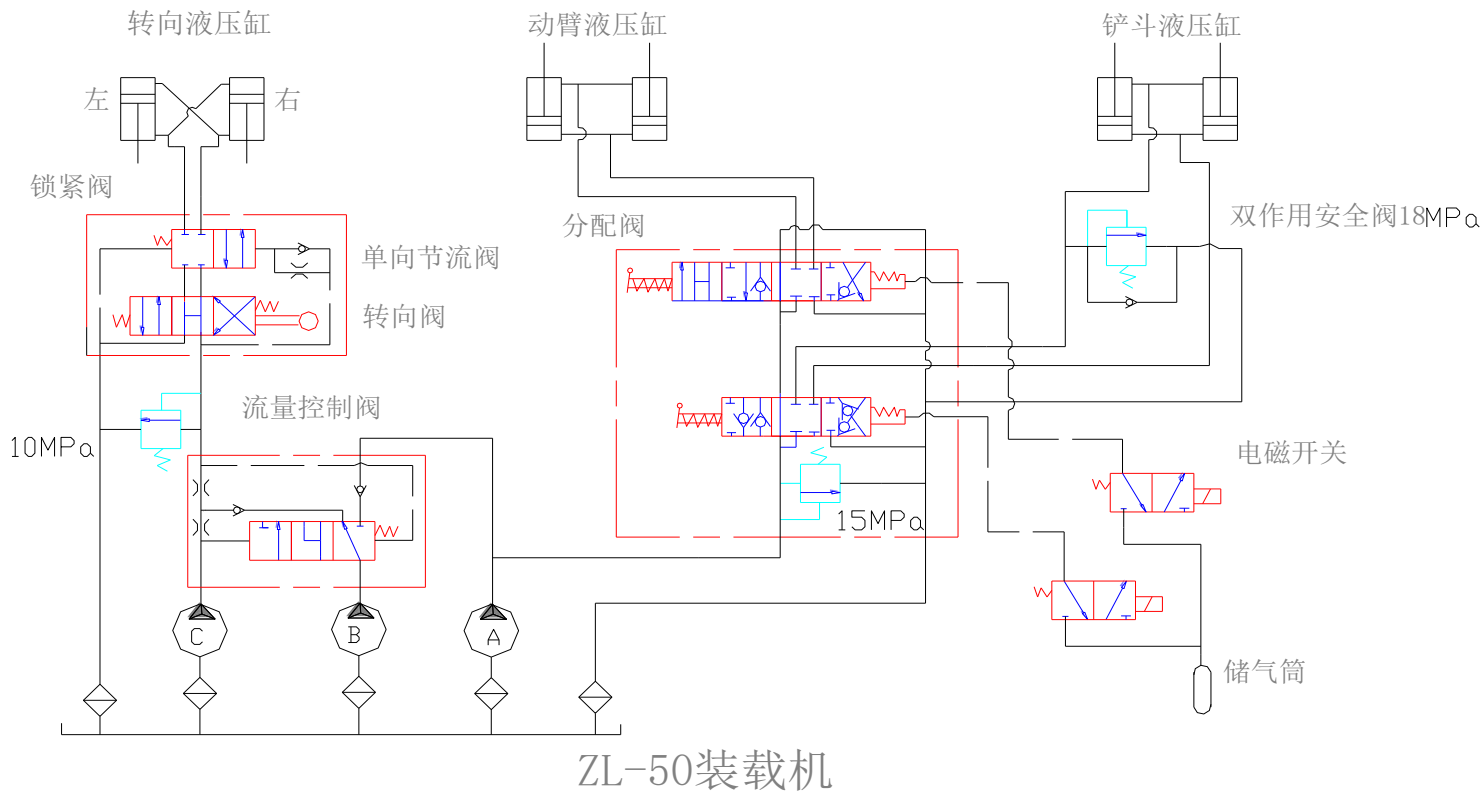
[首页](#) [网络课件](#)

图示是ZL50铰接式轮胎装载机的外观图，它的举重量为5吨。装载机的基本动作是：将铲斗插入物料，向后翻转铲斗，保持载荷，提升物料到一定高度，将物料运输到卸荷地点、卸料，然后回到装料处，如此循环作业。





图中为ZL50装载机的液压系统图。它以6135Q型柴油机为动力驱动三个液压泵，并组成工作装置回路和转向回路，而这两个回路又通过辅助泵和流量转换阀联系起来。





1. 动臂液压缸工作回路

动臂液压缸的进油路由工作液压泵和辅助液压泵供油。流量总和最大可达320升/分。分配阀采用传并联油路的多种阀，其中控制动臂的阀为四位阀。当四位阀处于图示中位时，液压缸锁紧而液压泵卸荷。此外，还能实现空斗迅速下降，甚至在发动机熄火的情况下也能将下铲斗。回路工作压力由分配阀中的安全溢流阀调定为150公斤/厘米²。



2. 转斗液压缸工作回路

装载机在铲取物料时一般要求先转斗后提升动臂，所以转斗液压缸与动臂液压缸采用串并联油路连接，并将控制转斗压缸的三位阀放置在动臂液压缸的四位阀之前，以保证转斗液压缸能优先动作。

在转斗液压缸的小腔油路中尚设有双作用安全阀。它的作用是在动臂升降过程中，转斗的连杆机构由于动作不相协调而受到某种程度的干涉，双作用安全阀可起到缓冲补油作用。



3. 自动限位装置

在工作装置和分流阀上装有自动复位装置，以实现工作中铲斗自动放平，动臂提升自动限位动作。在动臂后铰点和转斗液压缸处装有自动复位行程开关，当行程开关脱开触点，电磁阀断电而复位，关闭进气通道，阀体内的压缩空气从放气孔排出。



4. 转向液压缸工作回路

[首页](#)

[网络课件](#)

装载机要求具有稳定的转向速度，也就是要求进入转向液压缸的油液流量恒定。转向液压缸的油液主要来自CB—46转向泵，该泵由主机的柴油发动机拖出，在发动机额定转速下，流量为77升/分。

流量转向阀的工作原理是：使转向泵输出的油液通过两个节流孔，两孔前后产生压差 $\Delta p' = p_1 - p_2$ 和 $\Delta p'' = p_2 - p_3$ ，总压差 $\Delta p = \Delta p' + \Delta p'' = p_1 - p_3$ 。液动分流阀左端控制油路接 p_1 ，右端接 p_2 。设两端油压的作用面



积均为 F ，阀芯即处在油压 p_1 与 p_2 的推力和弹簧力 $P_{\text{弹}}$ 之和相平衡的位置。当转向泵流量 Q_1 正常， Δp 达到规定值而 $p_1/p_3 + P_{\text{弹}}/F$ 时，分流阀被推至A工位，于是 $Q_2 = 0$ ，辅助泵排油全部输入工作装油路。当发动机转速降低，使 Q_1 减小到 $p_1 \leq p_3 + P_{\text{弹}}/F$ 时，分流阀便逐渐被推向B工位，于是辅助泵开始向转向油路输油。由于增加乐流量 Q_2 ，使 p_2 上升，同时 p_1 值也随之上升，直到 $p_1/p_3 + P_{\text{弹}}/F$ 时，分流阀便停留在新的平衡位置。



装载机转向机构要求转向灵敏，因此随动阀采取负封闭的换向过渡形式，这样还防止突然换向时系统压力瞬时升高。同时还加了一个锁紧滑阀来防止转向液压缸窜动。锁紧阀的作用是在装载机直线行驶时防止液压缸窜动和降低关闭油路的速度，减少液压冲击，避免油路系统损坏。另一个作用是当转向泵和辅助泵管路发生破损或油泵出现故障时，锁紧滑阀能自动回到关闭油路位置，从而保证机器不摇头。



8.2. 汽车式起重机及挖掘机液压系统

1, 汽车式起重机液压系统

在汽车底盘上装上起重设备，完成吊装任务的汽车称为汽车式起重机。汽车式起重机广泛的在运输、建筑、装卸、矿山及筑路工地上应用，是一种行走式起重机。

汽车式起重机完成起重任务时，作业循环通常是起吊—回转—卸载—返回，有时还加入间断的短距离行驶运动。

汽车式起重机传动装置的传动方式有机械传动、电力传动和液压三大类。

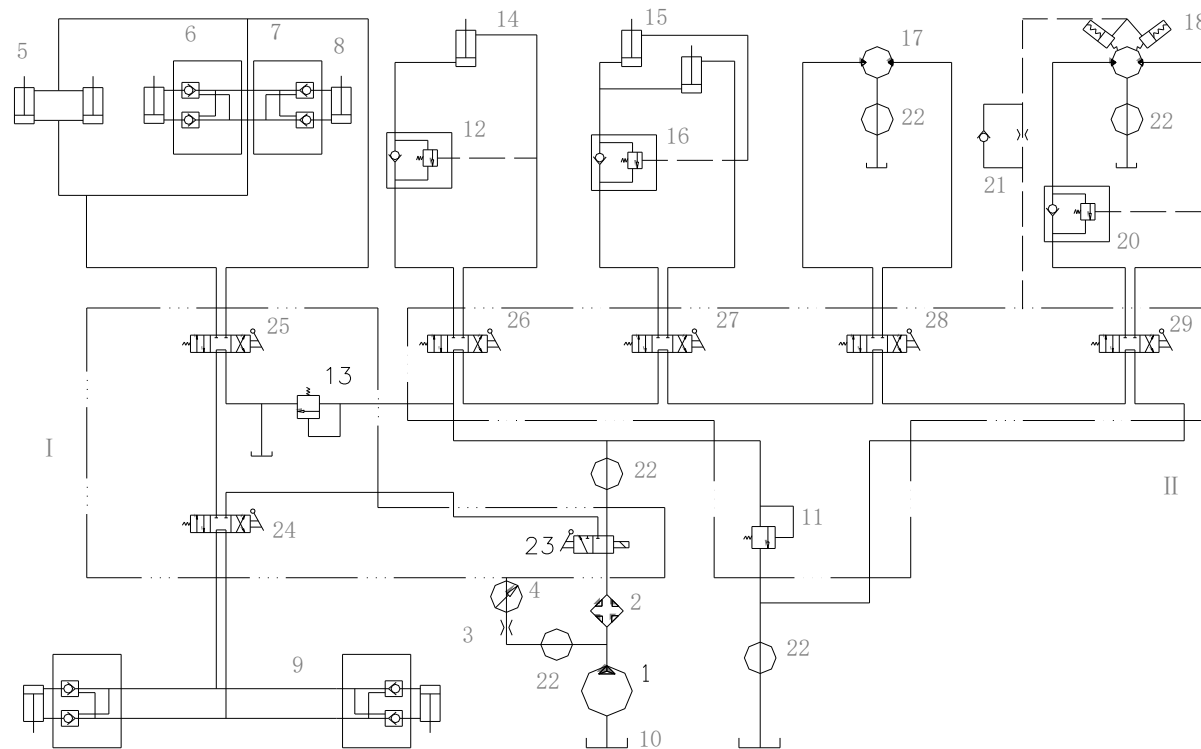


液压传动式汽车起重机的液压系统经常采用开式系统。现以国产QY—8型汽车式起重机来对汽车起重机液压系统作一个介绍。它是在黄河JN—150型汽车起重机基础上改装的，最大起重重量是8吨，主要用于工厂、矿山、码头、料场和建筑工地进行装卸或安装作业。起重机行车部分与载重汽车相同，为机械传动，其余部分都采用液压传动。因此该机结构紧凑、操作方便、工作安全可靠。



[首页](#) [网络课件](#)

图为该机液压系统图。起重机为全回转式，
可分为
平台上部和
平台下部两
部分。上下
部的油路通
过中心回转
接头22 连
接。



1-液压泵 2-滤油器 3-阻尼器 4-压力表 5-稳定器液压缸 6、7-液压锁 8-后支腿液压缸 9-前支腿液压缸
10-油箱 11、13-安全阀 12、16、20-平衡阀 14-伸缩臂液压缸 15-变幅液压缸 17-回转液压马达 18-起升
液压马达 19-制动器液压缸 21-单向节流阀 22-中心回转接头 23、24、25-第 I 组换向滑阀 26、27、28、29-
第 II 组换向滑阀

图3-29 QY8型汽车起重机液压系

六六



起升机构及回转机构均为ZM40型轴向柱塞式液压马达驱动，此种马达转矩小，转速高，系高速小扭矩马达，在起升机构中，高速小扭矩马达通过圆柱齿轮减速器驱动卷筒转动。在架转机构中，高速小扭矩马达通过蜗杆减速器与齿轮传动机构驱动平台旋转。起重机吊臂的伸缩和变幅，分别由液压缸14和15一起驱动。

整机液压系统由一台ZBD—40型轴向柱塞泵供油，各执行元件的动作则由两组



多路阀控制。

两联手动换向阀24和25 之间组成串连油路。可同时操纵前后支腿动作。在支腿液压缸上装有液压锁，以防止起重机作业时活塞杆因滑阀泄漏而自动缩回。

系统中的第II组多路阀，用来控制伸缩臂液压缸、回转与起升液压马达动作、多路阀中的四联换向滑阀组成串联油路。

在起重机中，起升、变幅和吊臂在重力载荷作用下自由下降。在起升、变幅、



和吊臂伸缩油路中，分别设置了平衡阀12、13、20以保持其平稳下降。此外平衡阀又能起到液压锁作用，也可能将吊臂与吊重可靠地支承住。

在起升机构中，还有常闭式制动器19。当起升机构工作时，由系统压力将制动器自动打开，液压马达停转时，在弹簧力的作用下自动上闸，这里的控制器仅作为停止器使用，以防止液压马达因内漏而造成吊重下降。



起重机回转速度很低，一般转动惯性力矩不大，所以在回转液压马达的进回油路中，没有设置过载和补油阀。

系统中的压力控制，是由两组多路阀中的安全阀实现的。滤油器2装在液压泵排油路上，这种方式可以保护除泵以外的全部液压元件。

该机采用了定量泵系统，各机构的速度调节主要是通过改变发动机的转速，以改变液压泵的输出流量来实现。



8.3. 挖掘机的液压系统

[首页](#)

[网络课件](#)

国产WY250型正铲液压挖掘机采用双泵分功率变量系统。该机机重55吨，发动机功率198KW（270HP），正铲斗容量 2.5m^3 。液压系统由两个独立的并联回路组成，分功率调节，先导伺服操纵。

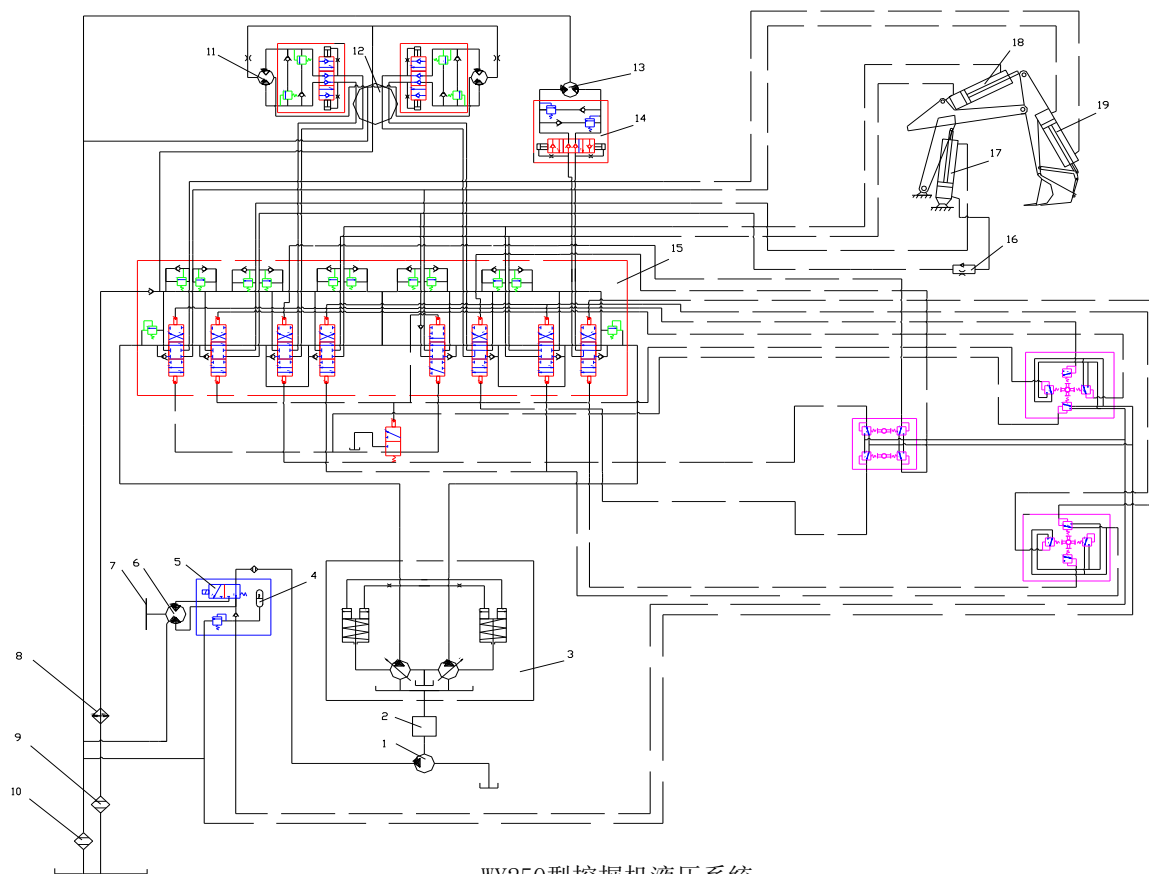
泵组是两台变量泵1和一台控制齿轮泵18。液压系统最大工作压力是28MPa，两台主泵装有各自分开的功率调节器，由各自的回路压力反馈到调节器进行变量，两泵彼此之间不发生压力反馈。



武汉理工大学

《液压与气动》电子课件
第八章 典型液压系统

国产WY250型正铲液压挖掘机液压系统图



WY250型挖掘机液压系统

1-操纵液压泵 2-发动机 3-双联液压泵 4-蓄能器 5-转换阀 6-冷却用液压马达 7-冷却风扇 8-散热器 9、10-滤油器 11-行走马达（两个） 12-中心回转接头 13-回转马达 14-缓冲制动阀 15-多路换向阀（两组） 16-单向节流阀 17-动臂缸 18-斗杆缸 19-铲斗缸 20-手动减压式先导阀 21-转换阀

物流工程学院



先导阀5和13用来操纵阀组2和15中的各个换向阀，实行作业动作和整机行走动作。先导阀13和5 中的 S_1 和 S_3 分别操纵动臂缸10的换向阀和斗杆缸11的换向阀。

主机需要行走时，扳动先导阀5和13中的 S_2 ，控制油就推动相应的行走马达换向阀，使压力油经过中心回转接头17流入行走马达8和9。

该液压系统的回油路中装有板式强制风冷散热器，保持作业时油温在 80°C 以内。



8.4. YZ100型振动压路机的液压系统 [首页](#) [网络课件](#)

在YZ100型振动压路机中，液压系统包括三个方面，即液压驱动行走系统、液压驱动振动系统及液压转向系统。

1. 液压驱动行走系统

主油为一个PV22系列的变量泵集成元件通过两根高压管路连接。
辅助回路分进油路和回油路：



进油路:

油箱



滤油器



补油泵

{ 伺服阀→伺服缸→控制主泵斜盘变量
单向阀→向主油路补油
补油安全阀→油泵壳体油箱

回油路:

高油管路→高压安全阀→低压管路→梭阀→
马达泄漏→马达壳体→油泵壳体→油箱



2. 液压驱动振动系统

油箱→滤油器→齿轮泵→换向阀→齿轮马达
→冷却器→油箱

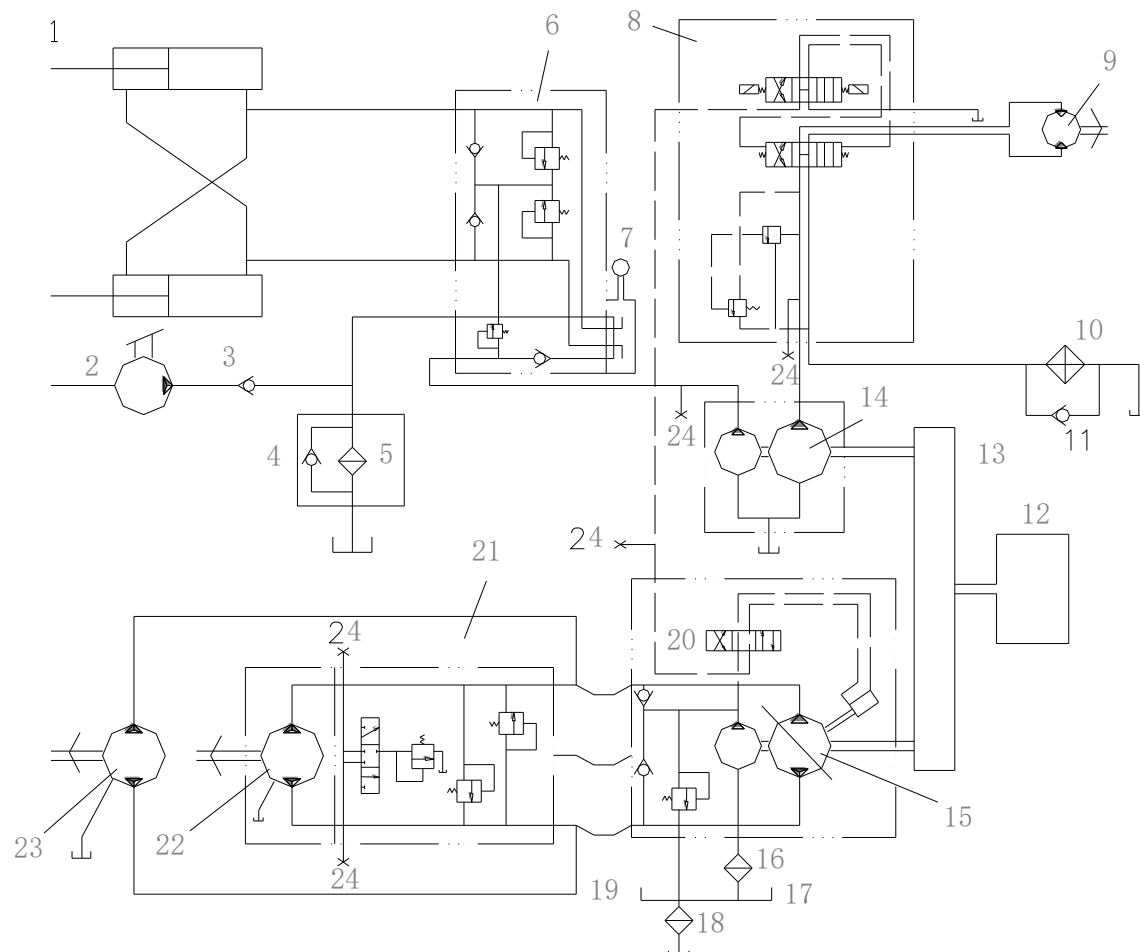
3. 液压转向系统

油箱→滤油器→齿轮泵→全液转向器→双向缓冲
阀→转向油缸

整个系统公用一个油箱及冷却器，冷却器设在振动油路中。当压路机不振时，供振动系统用的齿轮泵被作为系统的冷却油泵。



图为TYZ12振动压路机液压系统图，供参考。



1-转向油缸 2-手压泵 3-单向阀 4-单向阀 5-粗过滤器 6-阀块 7-转向器 8-振动控制阀 9-振动液
压马达 10-散热器 11-单向阀 12-发动机 13-分动箱 14-振动转向齿轮泵 15-变量柱塞泵 16-精过
滤器 17-油箱 18-空气滤清器 19-溢流阀 20-伺服控制阀 21-多路阀 22-桥驱动液压马达 23-滚轮驱动



8.5 摊铺机液压系统

[首页](#)

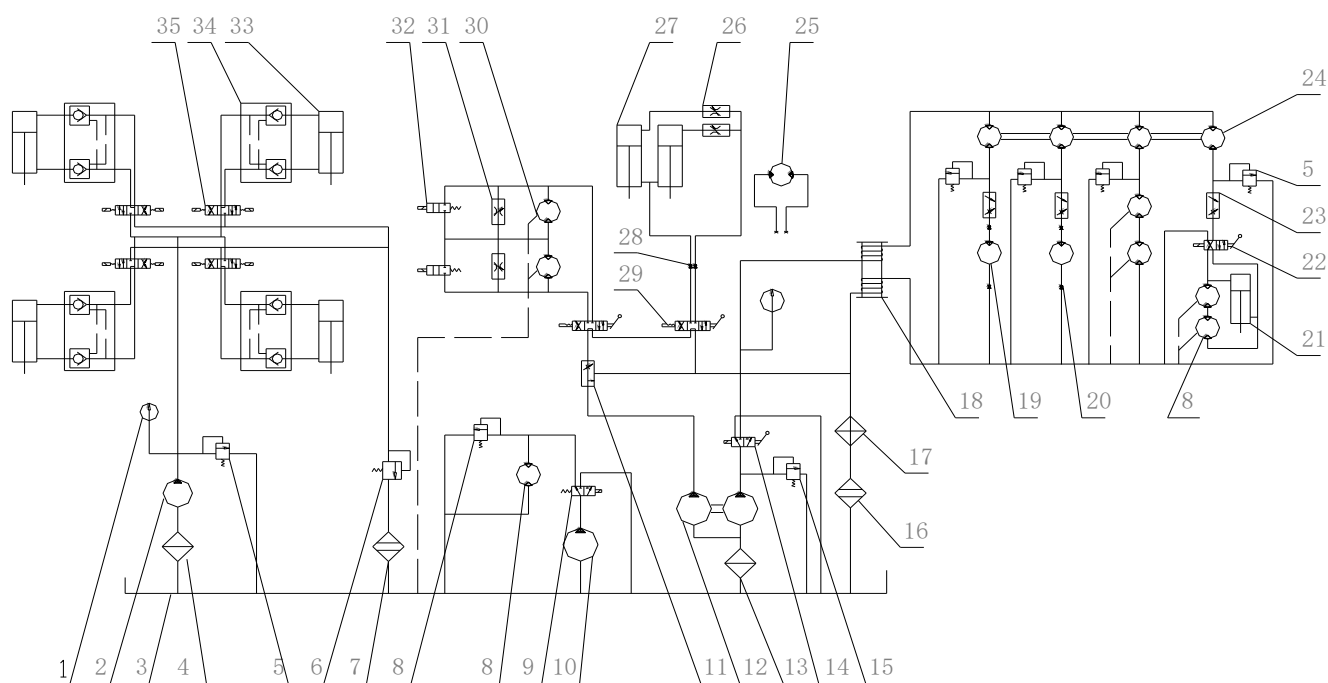
[网络课件](#)

随着国民经济的发展，水泥和沥青混凝土路面的修建任务越来越重。为了实现大规模的筑养路机械化，我国自行研制了LTU4型全液压沥青混凝土摊铺机以及HTH8500型滑模式水泥混凝土摊铺机等路面机械。

摊铺机的功能是将沥青混合料均匀摊铺在道路的面基层及磨耗层上，形成一定密实的平整的路面，它是路面施工机械最重要的组成部分。



图为HTH8500型滑模式水泥混凝土摊铺机 液压系统图。



1-压力表 2-找平泵 3-油箱 4、7、13、16-滤油器 5、6、15-溢流阀 8、25、30-摆线马达 9-两位三通电磁换向阀 10-齿轮泵 11-溢流节流阀 12-双联齿轮泵 14、22、29-手动换向阀 17-冷却器 18-卷管装置 19-内部振捣马达 20、28-快速接头 21、27、33-液压缸 23-调速阀 24-齿轮分流器 26、31-节流阀 32-两位两通电磁换向阀 34-液压锁 35-三位四通电磁换向阀