

现已发展了 BP3 系列和 BP4 系列, BP4 系列频敏变阻器在线圈外圈加装有铝感应管, 铝管即二次回路线圈, 起着提高功率因数、增大起动转矩的作用。BP6 系列频敏变阻器设有内外铝环, 可用作绕线式异步电动机的重载起动。

3. 频敏变阻器的选用和调整

(1) 频敏变阻器的选用

频敏变阻器是一种无触点的电器, 选用频敏变阻器时, 应按电动机的容量、偶尔起动或重复短时起动的方式不同来选择合适的型号, 还应考虑负载的类型: 轻载、轻重载和重载, 还应适应起动转矩倍数和转子起动电流倍数的要求, 有时也可以选用多台频敏变阻器串联或并联以后使用。频敏变阻器作异步电动机转差率调整器使用时, 由于须经常接在转子回路中, 其铁芯会产生相当大的滑差功率, 应采用管式铁芯用冷水散热。

(2) 频敏变阻器的调整

频敏变阻器的每相绕组上备有五个抽头, 对应 100%、90%、80%、70%、60%、50% 和 40% 的匝数, 且上下铁芯间的气隙可调, 频敏变阻器的调整主要是指调整线圈抽头匝数和铁芯气隙。在选定了频敏变阻器后, 如遇下列情况, 则可对其进行调整。

①电动机的起动电流过大、起动太快, 则应换接抽头, 增加线圈匝数, 即提高抽头比, 使起动电流减小, 起动力矩也减小。

②当起动转矩不够, 起动太慢时, 则应减少线圈匝数, 即降低抽头比。

③起动转矩过大, 有机械冲击, 而起动完毕后的稳定转速又偏低, 使短切频敏变阻器时的电流冲击较大, 则应适当增大铁芯间的气隙, 使起动电流略有增加, 而起动力矩略有减小, 但起动完毕后的力矩有所增加, 因此稳定运行时的转速得以提高。

(三) 制动器

三相异步电动机从切除电源到完全停止转动, 由于惯性的原因, 总需要一段时间后会完全停下来。但在实际工业生产中, 为了提高劳动生产率, 很多生产机械在运行过程中都要求安全和准确定位, 需要电动机能迅速停车, 这就要求对电动机进行制动控制。

所谓制动, 就是给电动机一个与之转动方向相反的转矩使它迅速停转(或限制其转速)。制动的方法一般有机电制动和电气制动, 而电磁抱闸、液压电磁铁和电动液压推杆是机械制动中常用的电器。

1. 电磁抱闸

电磁抱闸的结构如图 1-46 所示。它主要由两部分组成: 制动电磁铁和闸瓦制动器。制动电磁铁由线圈、铁芯和衔铁三部分组成, 并有单相和三相之分。闸瓦制动器包括闸瓦、闸轮、杠杆和弹簧等, 闸轮装在与电动机转子相连的同一根转轴上。

电磁抱闸分为断电制动型和通电制动型两种。断电制动型电磁抱闸的性能是: 闸瓦与闸轮平时处于“抱住”状态, 当电动机得电起动时, 与其并联的线圈也同时得电, 吸引衔铁, 使之与铁芯吸合, 并克服弹簧的弹力将杠杆移动, 迫使闸瓦与闸轮松开, 使与电动机一起运转的转轴正常运行, 无制动作用; 当切断电源时, 线圈也同时失电, 衔铁被释放, 在弹簧力的作用下使闸瓦紧紧抱住闸轮, 实现迅速制动。

通电制动型电磁抱闸的性能正好与断电制动型电磁抱闸相反: 闸瓦与闸轮平时处于“松开”状态, 当线圈得电时, 闸瓦紧紧抱住闸轮制动; 当线圈失电时, 闸瓦与闸轮分开, 无制动作用。

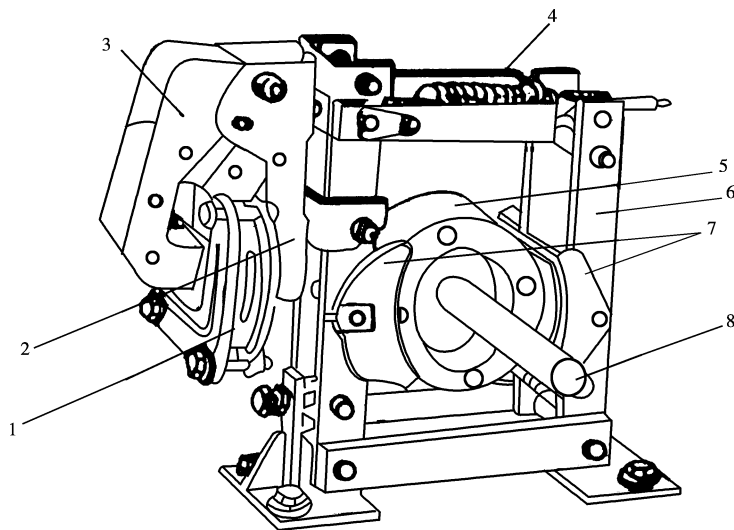


图 1-46 电磁抱闸

断电制动型电磁抱闸被广泛应用于起重机械上,其优点是定位准确,可防止电动机突然失电时重物的自行坠落。当重物起吊到一定高度时,按下停止按钮,电动机和电磁抱闸的线圈同时失电,闸瓦立即抱住闸轮,电动机立即制动停转,重物随之被准确定位。如果电动机在工作时,线路发生故障而突然断电时,电磁抱闸同样会使电动机迅速制动停转,从而避免了重物自行坠落造成事故。但是这种制动方法的缺点是不经济,因为电磁抱闸线圈的耗电时间和电动机一样长,而且在切断电源后,由于电磁抱闸的制动作用,使手动调整工件就变得很困难。因此,对于机床设备要求电动机在制动后能够调整工件位置时,就不能使用断电制动方法,而应采用通电制动控制线路。

2. 液压电磁铁

液压电磁铁由电磁铁、油缸、活塞及推杆等构成,构造如图 1-47 所示。其动作原理如下:当电磁铁的线圈 4 通电后,静铁芯 3 吸引动铁芯 6 向上运动,将两铁芯间隙的油液挤出,从而使油液推动活塞 2 将推杆 1 推出,推动制动器松闸。油通过 9 与 10 组成的一个单向阀,从油缸 11 流入工作腔内。当工作腔内有压力时,阀片 10 被压向上面的 O 型密封圈(阀座),从而切断油路。

当电磁铁线圈断电后,推杆 1 带动活塞 2 在制动器主弹簧作用下下降,把工作腔内的油液通过底部的单向阀挤出。底部的单向阀由下阀座 8、下阀片 7、带孔弹簧座及弹簧组成。当动铁芯 6 下落到达底部时,底座底部中央顶尖把下阀片顶起,工作腔的油液自由流出,使活塞充分下降,闸瓦把闸轮抱紧,实现制动。而且,推杆行程的大小可通过垫片 5 来调整。

液压电磁铁的电磁系统采用直流系统,所以需要一套硅整流设备。它具有动作平稳、无噪声、使用寿命长、接电次数多和结构紧凑等优点,还能自动补偿衬垫的磨损。但是液压电磁铁的制造工艺要求高,价格贵,制造质量差时,会出现动作失灵和漏油等毛病。

液压电磁铁制动器的型号为 YDWZ,松闸器采用 NY1 系列的液压电磁铁。

3. 电动液压推杆

电动液压推杆由驱动和器身(离心泵)两部分组成,其中器身部分由缸、活塞、推杆、叶轮

及转轴等组成。电动液压推杆的构造如图 1-48 所示,其工作原理如下:

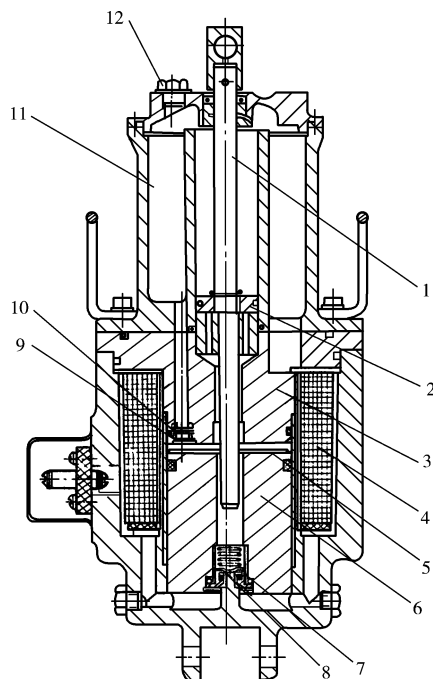


图 1-47 液压电磁铁

1-推杆;2-活塞;3-静铁芯;4-线圈;5-衬垫;6-动铁芯;7-下阀片;
8-下阀座;9-齿形阀;10-齿形阀片;11-油缸;12-放气螺栓

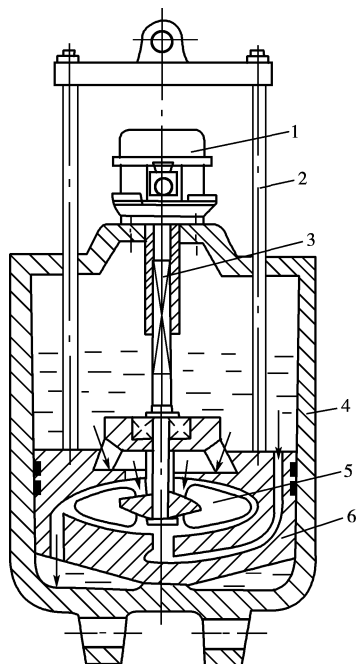


图 1-48 电动液压推杆

1-电动机;2-推杆;3-转轴;4-壳体;
5-叶轮;6-活塞

电动液压推杆的器身内装有活塞 6,活塞内的叶轮 5 联接在转轴 3 上。当电动机 1 在通电运转时,由转轴带动离心泵叶轮也高速旋转。由于叶轮离心力的作用,将叶轮腔内的油液从活塞的上部压到活塞的底部,推动活塞和推杆 2 一起上升,使制动器松闸。

当电动机断电后,叶轮停止旋转,活塞向下降落,推杆在弹簧弹力的作用下向下运动,使制动器抱闸,实现制动。由于油液的阻尼作用,制动器不能迅速抱闸,因此制动平稳,无冲击。

电动液压推杆推力恒定,电机功率小,在起重机、卷扬机及冶金等机械行业得到广泛的应用,但是它的缺点是上闸较缓慢。

电动液压推杆制动器型号为 YWZ,采用 YT1 系列液压推动器。图 1-49 所示为 YWZ5 型电动液压推杆制动装置结构图。

另外,常见的起重机制动器在电气原理图中的符号如图 1-50。

(四)起重电磁铁

起重电磁铁被广泛地用于冶炼、铸造、机械制造和运输等部门,可在常温下搬运钢板、生铁锭、废钢屑、钢轨、铁矿石等具有磁性的物件,能省去吊挂钩工序,降低劳动强度,提高装卸效率。

常见的起重电磁铁有:

1. 软磁性材料制造的起重电磁铁

此类起重电磁铁主要由外壳、励磁线圈及铁链三个部分构成。外壳取材软铁或低碳钢,可由钢板直接焊接,由强导磁材料及非磁性的能耐磨、耐撞击材料组合而成,励磁线圈被密封在外壳之中。