

介绍一种新的油气润滑装置

武汉钢铁公司机电部 夏顺明

Introduction to A New Oil-Gas Lubricating Device

Xia Shunming

油气润滑是最近几年才发展起来的一种润滑装置，它与油雾润滑相似，但又不同于油雾润滑。所不同的是油气润滑并不将油撞击为细雾，而是利用压缩空气流动把油沿管路输送到轴承，因此不再需要凝缩。凡是能流动的液体都可以输送，不受粘度的限制。空气输送的压力较高（3巴左右），轴承箱内的气压也较高（0.3巴左右）。正常运行时，轴承箱内保持一定的润滑油液位，所以给油量可根据实际消耗量而定，因此润滑油是间隙补给，而空气才是连续供给。由于润滑点较多，然而要把油气混合物均匀地分别输送到各个轴承，在几年前的确还是一个难题。现在西德的瑞波斯（REBS）公司发明了一种特波油路分配器，解决了这个难题，因而使得油气润滑得以发展和应用，并且获得令人满意的效果。

（一）目前应用情况

西德克鲁伯钢厂的一套四机架冷带钢连轧机，1~3机架采用正弯辊，第4机架采用正负弯辊，轧制速度约1350米/分，弯辊力正弯40吨，负弯35吨。工作辊轴承采用四列圆锥轴承，以前用脂润滑，轴承寿命平均约1200小时。1983年改为油气润滑，采用西德REBS瑞波斯公司设计制造的油气润滑装置，使用一般极压齿轮油CLP220(DIN51502)，粘度为40℃，220厘帕，每个轴承耗油量每小时为0.02升，总耗油量仅为耗脂量的十分之一。工作辊轴承寿命提高约3倍多，平均达到4000小时。

苏联新利比兹克钢厂的一套五机架冷带钢轧机，其设计参数与我国宝钢的冷轧机相同，轧制压力约8000吨，设计轧速1800米/分，弯辊力约52吨，由于热轧板形等原因，实际轧制速度限制在1200米/分。工作辊轴承采用四列圆锥轴承，用脂润滑时，轴承寿命平均为800小时。1984年将工作辊轴承改为油气润滑，采用西德的油气润滑装置，轴承寿命大幅度提高，1985年中无轴承损坏。

西德拉色斯坦钢厂的一套六机架连轧机，轧速2400米/分，工作辊轴承与武钢冷轧厂的相同，正在改造为油气润滑装置。

其他如西德阿士柯瓦铝厂的轧机轴承，比利时西塔公司的轧机轴承，卢森堡阿尔倍塔厂的轧机轴承都已改造为油气润滑，现在西德设计制造的轧机轴承已经不再使用脂润滑了，都采用新式的油气润滑装置。

武钢冷轧厂五机架连轧机工作辊轴承是四列圆锥轴承，现在使用脂润滑，平均寿命较短，正在积极筹备改为西德REBS公司设计制造的油气润滑装置。

（二）油气润滑的基本原理

1. 工作原理

利用压缩空气在管道内的流动，带动润滑油沿管道内壁不断地流动，把油气混合物输送到润滑点。压缩空气以恒定的压力（约3~4巴）连续不断地供给，而润滑油则是根据各个不同摩擦点的消耗量定量供给。因此必须使用油泵作为输油的动力源，还要采用步进式给油器分别对各个润滑点供给所需要的油量。油和气在进入润滑点之前必须先进入油气混合器，在油气混合器里流动的压缩气把油吹成油滴，附着在管壁上形成油膜，油膜随着气流的方向沿管壁流动。在流动过程中油膜层的厚度逐渐减薄，并不凝聚（图1）而间断地供油，间隔时间和每次的供油量都可以根据实际消耗的需要量进行调节。油气混合物在进入各个摩擦副之前还要进行分配，按照各个摩擦副的需要量均匀地分配供给。它是通过瑞波公司发明的一种特波油路分配阀分配空气和油两种不同的成份，而使许多润滑点的每一个点都能接受到所需要的油量。特波油路分配阀没有任何运动零件，它将油气混合物分配到几个输出管道，而输入的混合物分开成几个中间细流，如图2，每一组中间细流都在体积上特别是流向上与其他组相等，并对重力在分配中的影响采取了补偿措施，使分配阀可以安装在任何部位，不受油的粘度及空气量的影响。油气混合物沿管路进入摩擦点。实际起润滑作用的是油，油积聚在摩擦点，如果泄漏量微小，耗油量亦微小，根据消耗量逐次补油，所以供油是间断的，只有供气才是连续的，空气的消耗量决定于润滑点的密封状况，因为要在润滑点（亦即轴承箱内）保持0.3巴的气压，如果轴承箱的密封是良好的，空气的消耗就决定于喷嘴的直径。以轧机轱颈的四列圆锥轴承为例，每个轴承SKF330661C（ $\phi 343.052 \times \phi 457.098 \times 254$ ）的耗气量大约为70升/分，耗油量大约为5毫升/小时，是极其微小的，相当于用润滑脂时的耗脂量的二十分之一。

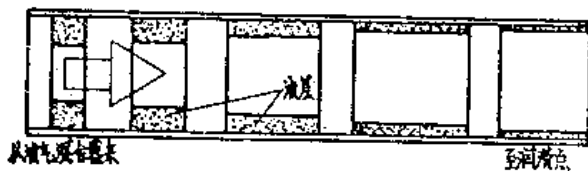


图1 油层流动示意图

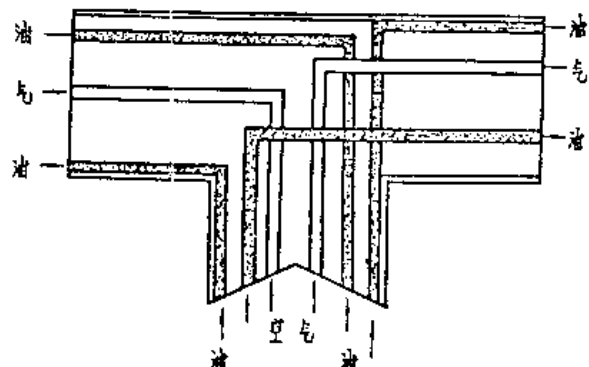


图2 油气分配阀示意图

2. 油气润滑系统

图3是四重式轧机轴承(均为四列圆锥轴承)的油气润滑系统图。大体上可划分为三大部份：供油部份；供气部份；油气混合部份。

(1) 供油部份 有油箱、油泵、步进式给油器等主要元件，都是根据系统的供油量选定的。油泵设计为两台，一台工作，另一台备用，通过电子监控装置启动或停止。油泵的排量一般都较低，因耗油量比较少。油泵的压力较高，因步进式给油器的工作压力一般在20~40公斤/厘米²。步进式给油器是由片式给油器组合而成，有多种规格的排油量可供选用。图4a示活塞Ⅰ输出的油推动活塞Ⅱ及活塞Ⅱ输出的油推动活塞Ⅲ，这样就使油从出油口1、2、3排出。图4b示相反的方向重复进行。步进式给油器排出的油一个一个地输送到油气混合器去，如果其中有一个排油口堵塞，则整个步进式给油器停止工作，可以通过检测装置发出警

报信号,同时给油器每工作一个循环也可通过电子控制装置使油泵停歇一定时间后再次启动。

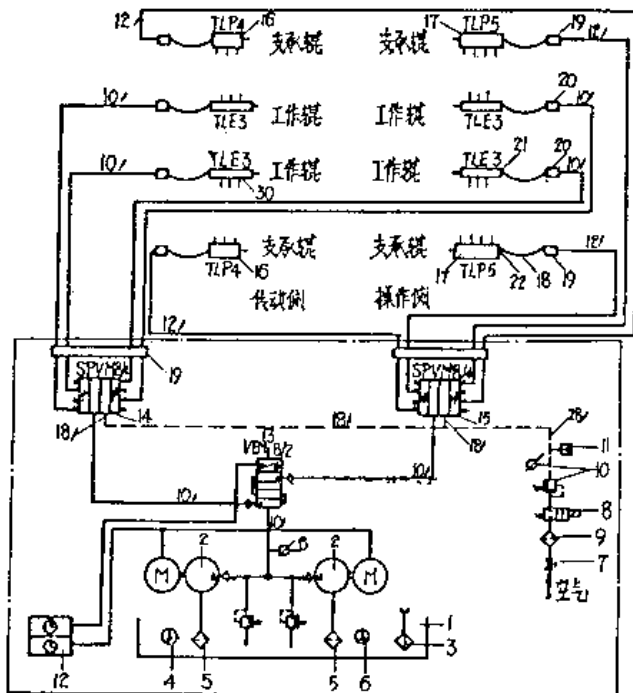
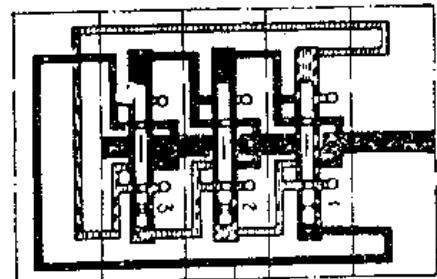
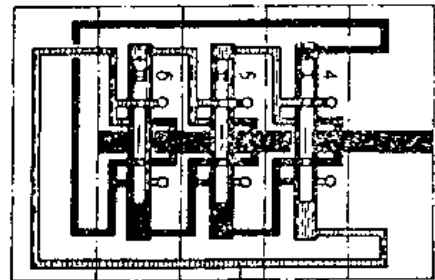


图3 四重式轧机轴承油气润滑系统



供给润滑油



润滑油输送

图4 步进式给油器工作示意图

(2) 供气部份 供给的压缩空气应该是清洁而干燥的,必须先经过油水分离及过滤。当油气润滑系统启动时,压缩空气由电磁阀接通,经过减压,使排出的气压为3~4巴,并在排气管线上装有压力监测器,以保证工作中有足够的气压。

(3) 油气混合部份 油和气在混合器中要使油能很好的雾化成油滴,均匀地分散在管道内表面,油气混合器亦有多种规格的供给量可供选用。如果供给的润滑点在两个以上,油气混合物还必须经油气分配阀均匀地和适量地供给每个润滑点。油气混合器的示意图如图5。

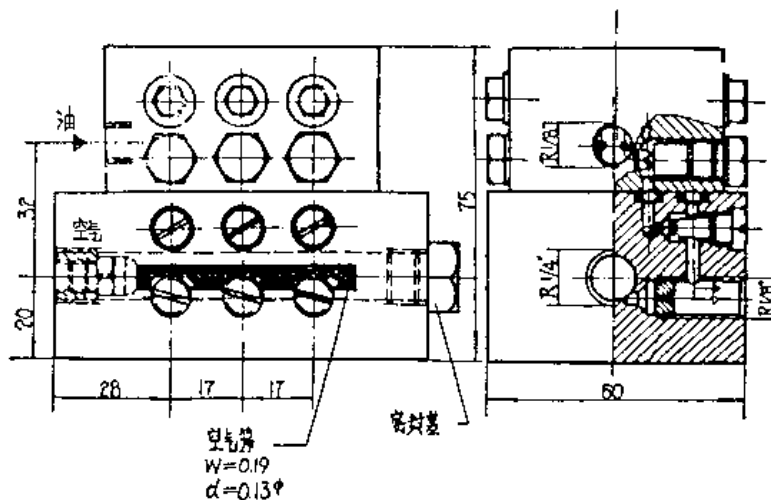


图5 油气混合器

(三) 油气润滑的优点

(1) 有利于环境保护。没有油雾，周围环境不受污染。

(2) 精密计量。油和空气两个成份都可分别准确计量，按照不同的需要输送到每一个润滑点，这是一个非常经济的系统。

(3) 与油的粘度无关。凡是能流动的油都可以输送，它不存在高粘度雾化困难的问题，因为它不需要雾化。

(4) 可以监控。系统的工作状况很容易实现电子监控。

(5) 特别适用于滚动轴承，尤其是重负荷的轧机辊颈轴承，气冷效果好，可降低轴承的运行温度，从而延长了轴承的使用寿命。

(6) 耗油量微小。仅为耗脂量的1/10~1/20。
