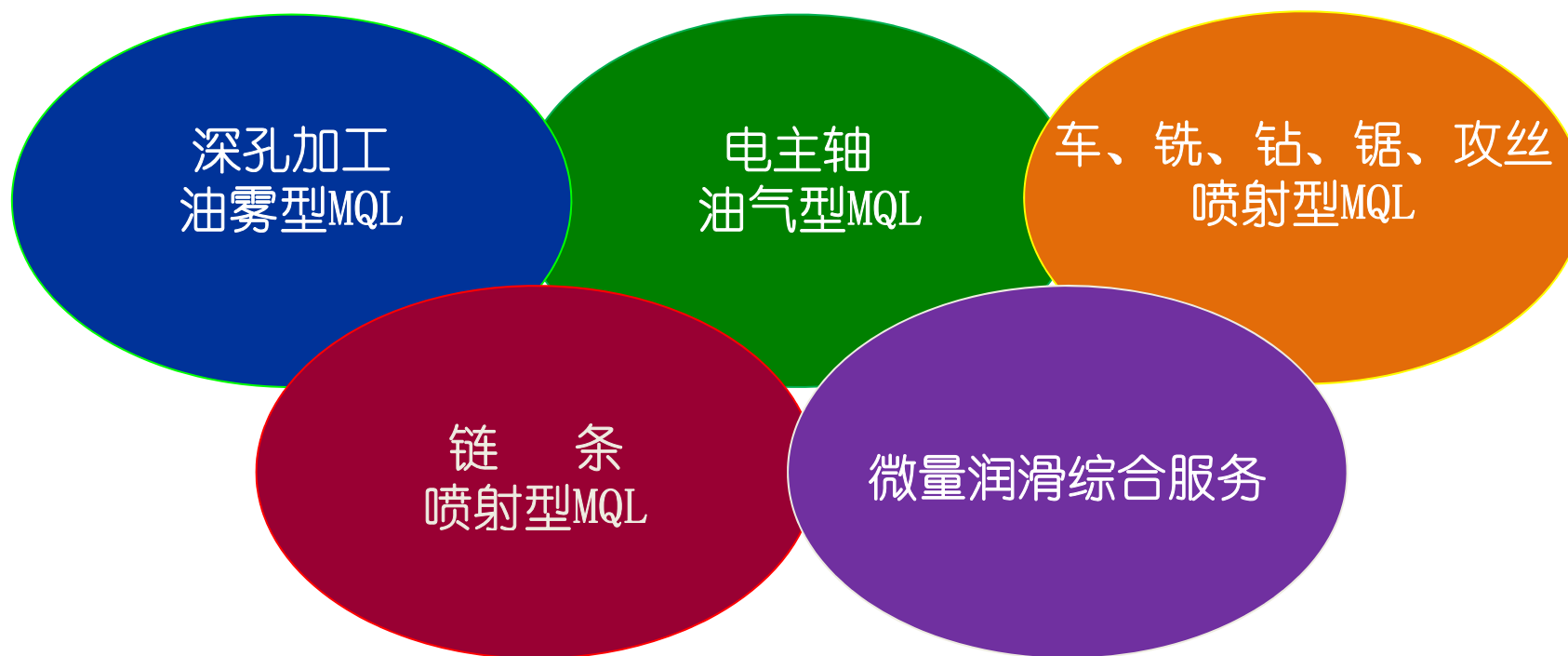

多普赛

MQL 微量润滑专家

多普赛

北京培峰技术有限责任公司于2000年在北京中关村创立,注册品牌“多普赛”。公司以解决机械工业对润滑越来越高的需求和引领润滑行业的节能环保为己任,专注于微量润滑技术的开发和应用,并与沈阳机床等多家大型机床制造企业长期合作,已经在柔性生产线的准干式加工、深孔加工、齿轮加工、中心架润滑、高速主轴润滑等方面取得优异成绩,产品遍布各地。准干式加工技术、高速主轴微量润滑技术已经得到广泛应用,是高效加工、节能减排、绿色制造的先行者和践行者。

多普赛微量润滑服务



制造业面临的形势

当前我国环境污染的问题也已经日益严重，这其中最主要的有“空气污染”、“水污染”、“土壤污染”，然而制造业是环境污染的主要源头之一。随着我国国民对环保意识的提高以及中国政府的各项环保政策在不断的被落实，“绿色制造”、“环境无害技术”、“清洁生产”、“工业生态学”等将全面应用于制造业，合理利用资源的生产制造方法将被广泛应用。

微量润滑技术在金属加工中的应用

微量润滑技术——MQL (Minimal Quantity Lubrication)

是在压缩空气中混入微量的无公害的润滑油雾颗粒，取代金属切削加工时切削液的冷却和润滑。MQL是高效的绿色制造技术，切削过程中以高速的雾粒喷射至切削点，这增加了润滑剂的渗透性，提高了润滑效果，改善了表面质量；润滑油的用量为5-100ml/h,是切削液的万分之一，优点是：降低润滑剂成本、工件干燥无需清洗工艺、无需废液处理、改善加工环境等。

为什么采用微量润滑？

一、微量润滑技术可以延长刀具寿命。其主要原因是不会出现切削液时的刀尖淬火效应。

二、大大改善加工环境。大量切削液的使用对加工环境产生污染，影响工作人员身体健康。

三、降低制造成本。微量润滑的使用使得废切削液处理，工件清洗等多个环节得以省去。同时降低能源消耗

微量润滑系统的应用

为了在切削加工中充分发挥MQL的优势，要实现经济性、环保、加工性能方面应用的最佳平衡，就需要全面的研究切削加工工艺过程中的各种影响因素，加工工艺不同、刀具不同、工件材料不同、加工参数设置不同、MQL系统设置不同（油雾的供应和混合方式、油雾供给的方向、喷嘴的设置距离、压缩空气压力、润滑油的特性、润滑油的用量等）所表现的加工性能有很大的差异。

微量润滑对刀具的要求

外喷射MQL系统：润滑剂在加工中吸收的热量很少，多数被切屑带走，其中部分被刀具吸收，所以对刀具的性能有了更高的要求：

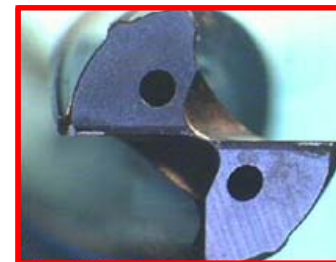
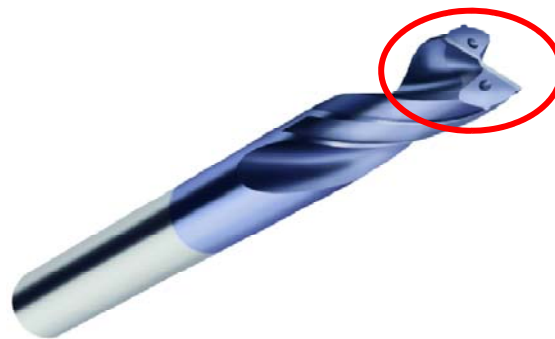
- 1、刀具具有优异的耐高温性能，所以刀具就需要新型材料制造和具有热防护的表面涂层。
- 2、减小切屑和刀具间的摩擦系数，避免积屑瘤产生，方法就是在刀具刃口表面有润滑油膜层。

微量润滑对刀具的要求

3、加工时刀具刃口会承受极大的机械应力和热应力，因此需要提高切削刃的硬度、抗冲击韧性，刀具的几何参数和切削用量也需要合理选择，目的就是迅速排屑，减少切削热的堆积。

刀具内冷MQL系统：

- 1、刀具具有内冷通道；
- 2、刀具入口要有利于油雾粒通行，出口需要防护切屑，避免影响润滑雾粒喷射至切削面。



微量润滑对润滑剂的要求

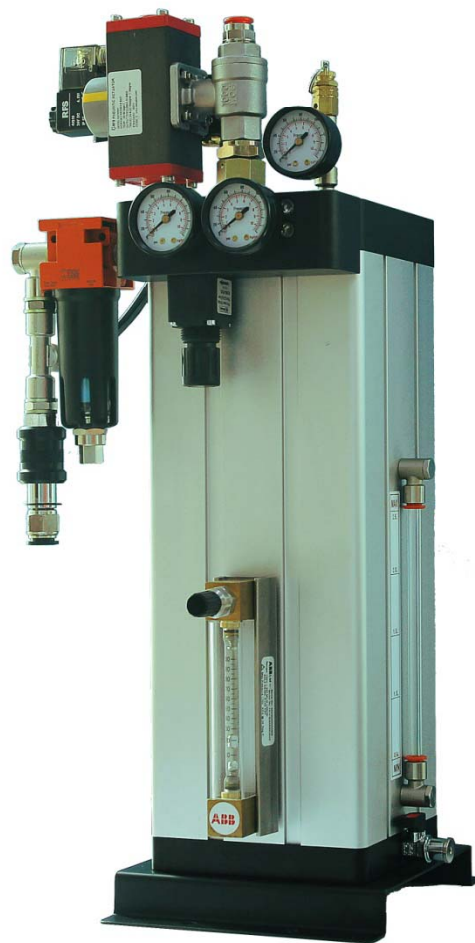
在切削区高温时，不可能形成流体润滑状态，经常是边界润滑状态，此时所需的润滑量非常少，所以润滑性能是由润滑膜的形成速度和保护润滑膜的能力。因此，要求润滑膜形成速度快，附着能力强，能够抑制切屑与刀具及刀具与工件接触面之间的粘结，从而降低切削时的摩擦，减小切削力及切削温度。虽然如此，润滑剂的环保特性才是最重要的因素，不可忽视。

微量润滑对机床的要求

对于外喷射系统机床，主要是微量润滑系统的安装不影响加工及其他部件的运动就满足要求。

对于内冷润滑机床，是润滑剂以悬浮油雾粒子的形式喷射至切削区域的，这其中的关键在于保持悬浮粒子的可靠流动，因此机床结构设计时应确保悬浮粒子的最佳输送和通道的密封可靠，选配的工具夹套与刀具的匹配要确保润滑油雾粒子能到达切削区域。

微量润滑的应用



油雾型

微量润滑曲轴深孔加工



MQL:曲轴油孔钻削加工



曲轴油孔钻削加工



曲轴轴颈车削加工

枪钻深孔加工

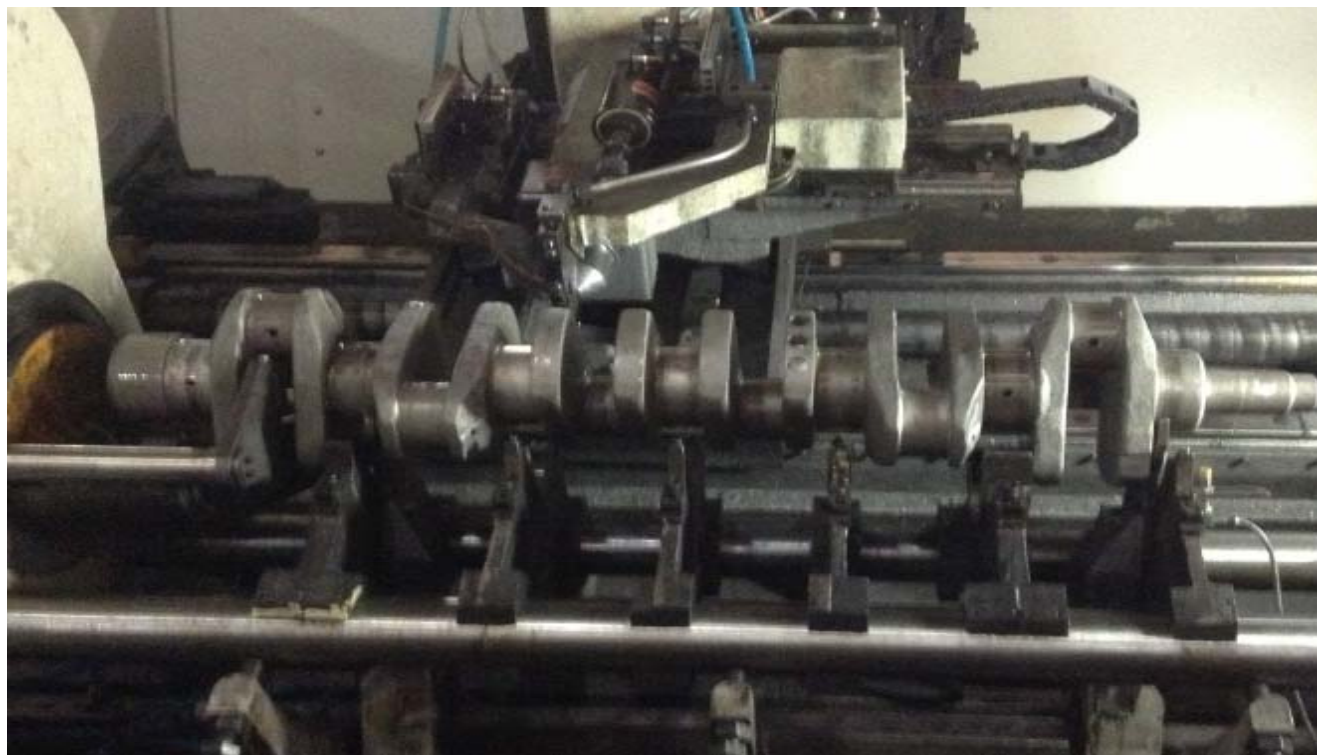
枪钻加工深孔：需要高压、大流量、高过滤精度的润滑油，否则会影响润滑油膜在切削区域的建立。

“枪钻工艺”加工后的孔壁会呈现螺旋状，此形状对排屑将造成不利影响，孔越深越明显。



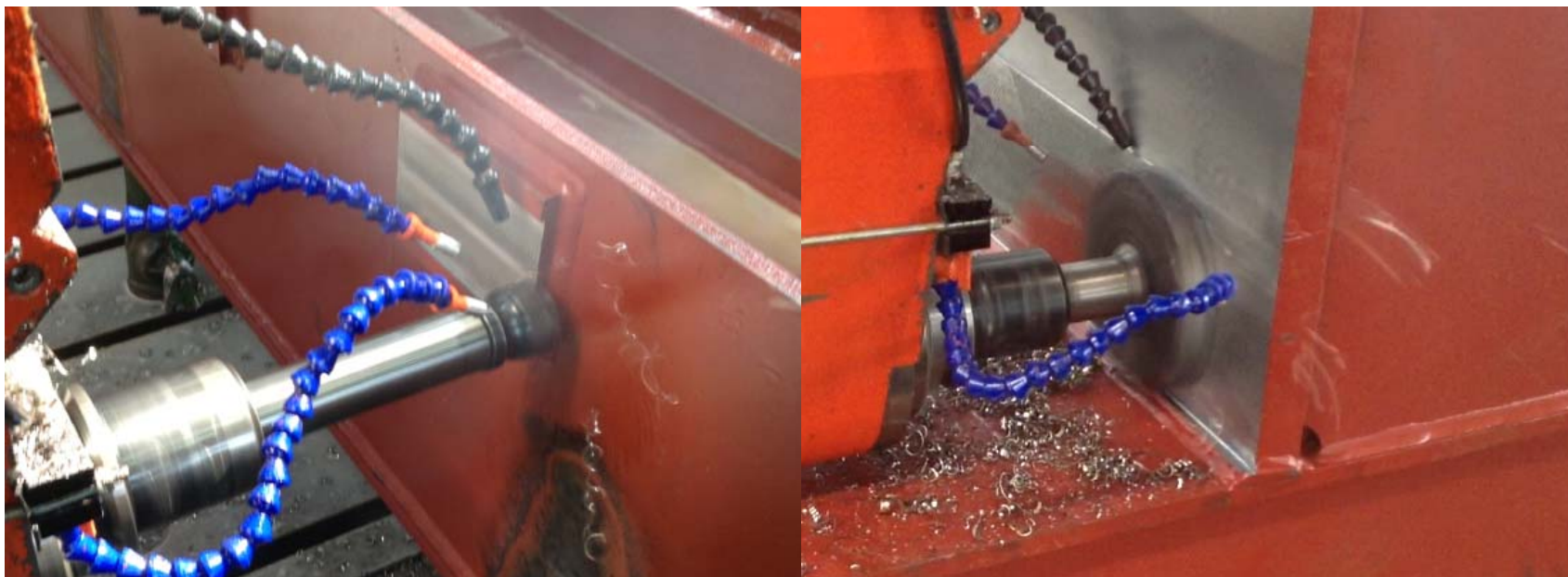
枪钻加工

MQL:动平衡机曲轴油孔钻及轴瓦润滑



动平衡机曲轴油孔钻及轴瓦润滑

MQL:钢结构平面铣削加工



钢结构平面铣削加工

齿轮加工微量润滑

长期以来，齿轮的切齿一直使用“湿切”方法。利奥是以空气为动力的领先的油悬浮微粒发生技术使得干式齿轮切削加工得以实现，由压缩空气将产生的油雾喷射到齿加工的切削区域，实现润滑、冷却、辅助排屑、保护工件等目的。



攻丝微量润滑

侵油润滑攻丝的弊端

(1) 侵油润滑会浪费大量的润滑油。

(2) 切屑容易附着在工件表面导致清理困难。

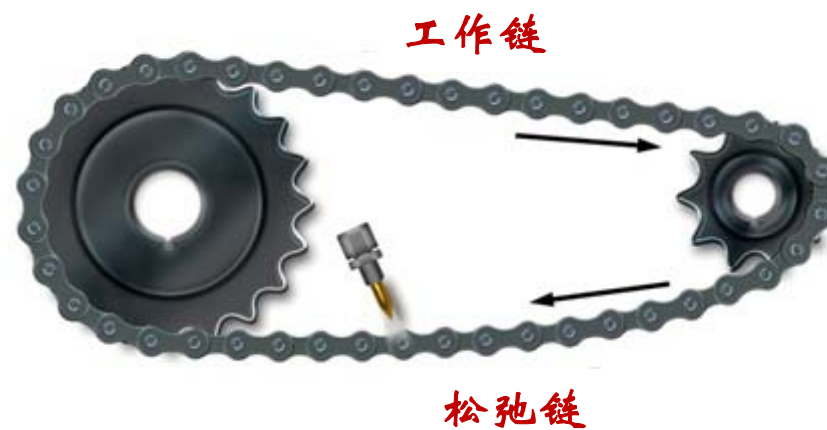
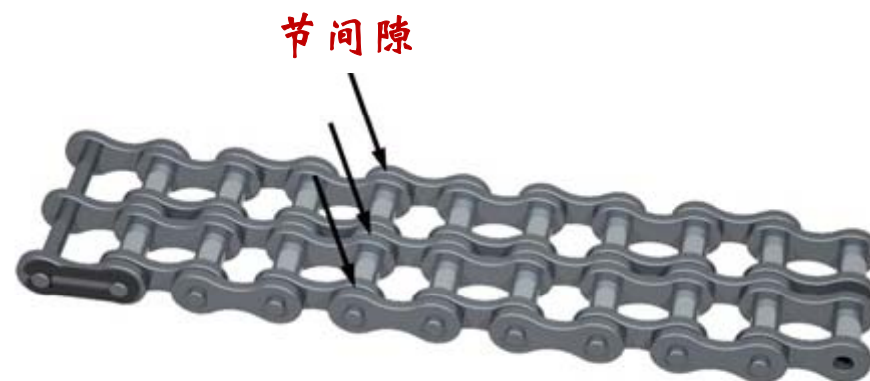
(3) 攻丝过深还可能导致因排屑不畅损坏丝锥及螺纹铣刀。



油气微量润滑



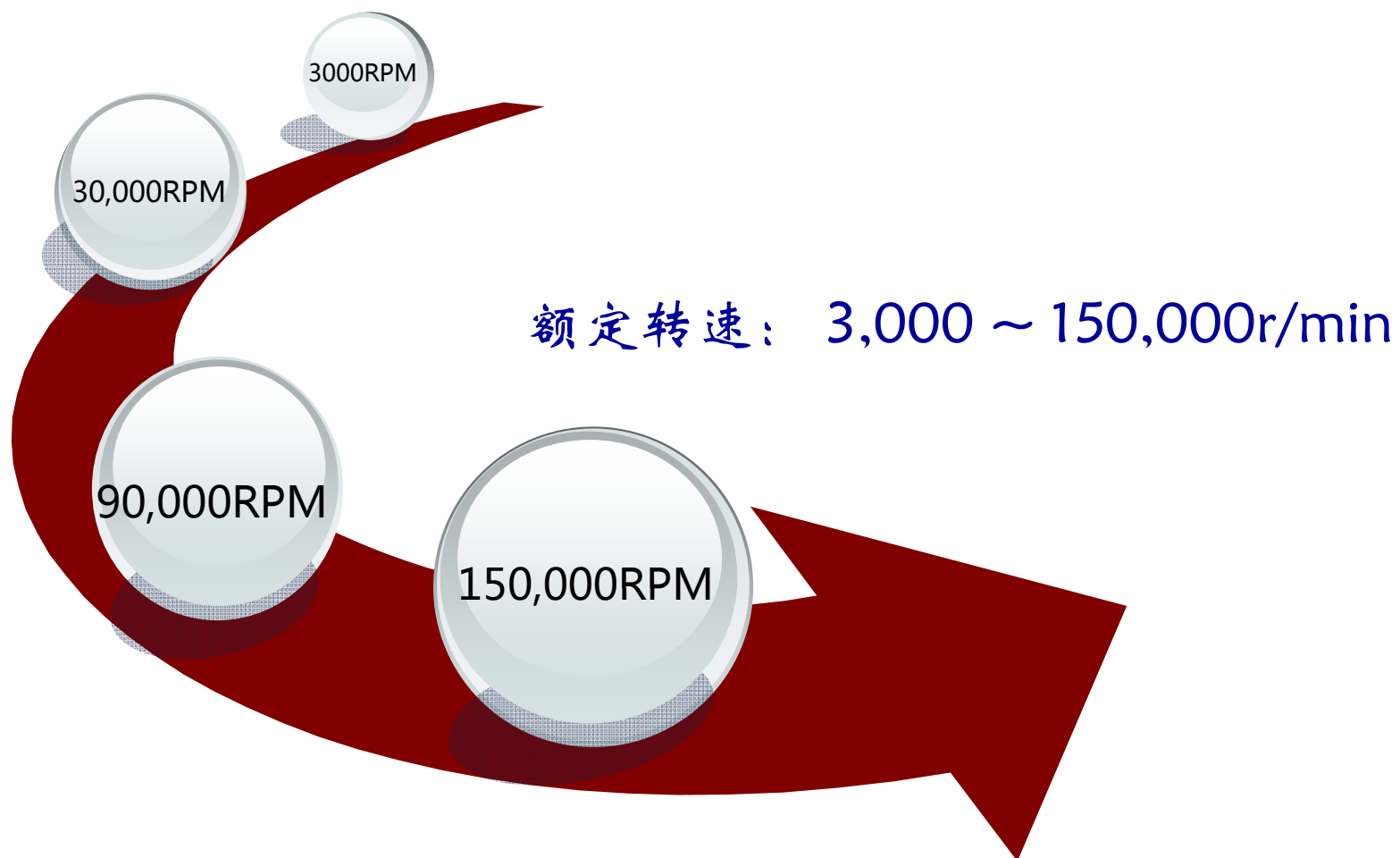
链条微量润滑



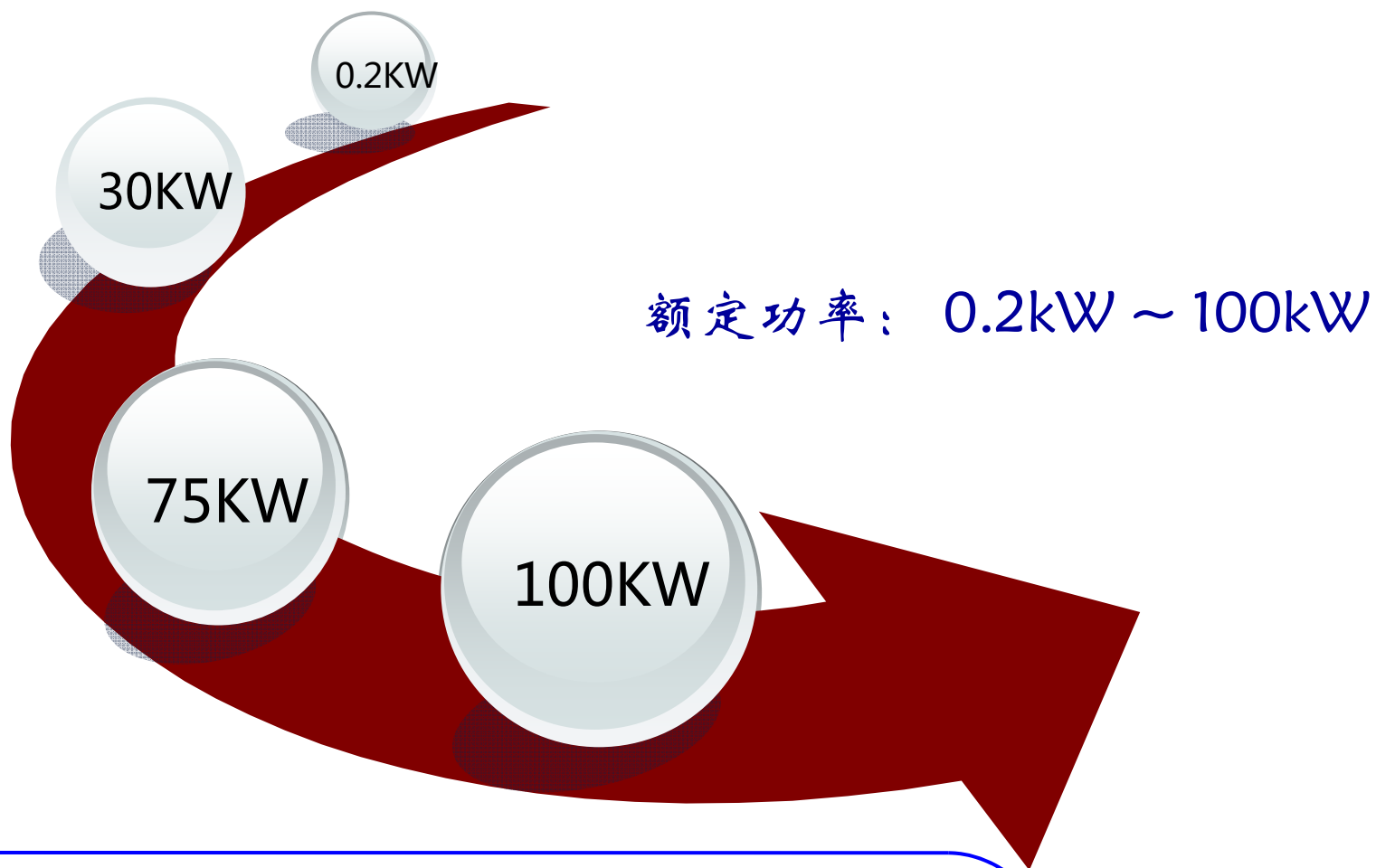
电主轴油气润滑技术



高速电主轴额定转速

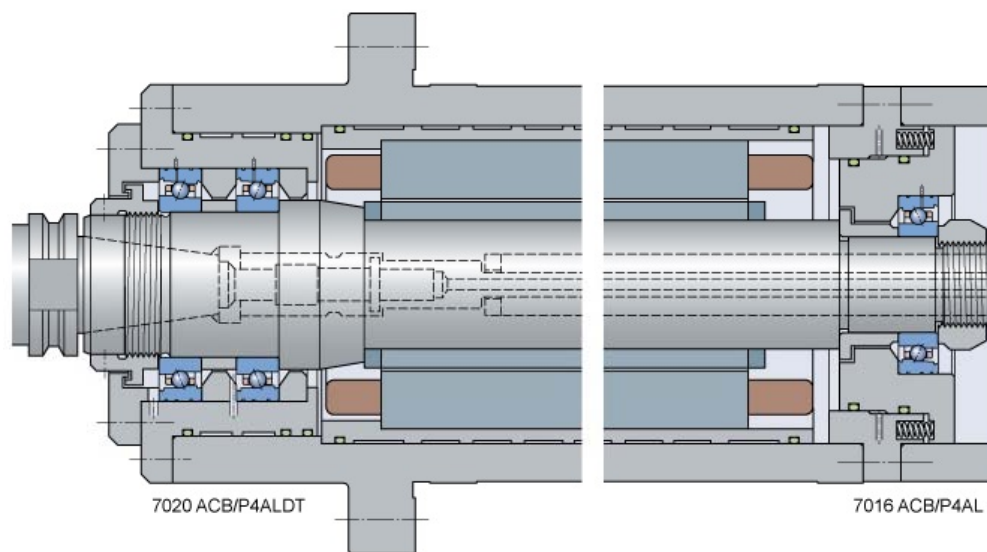


高速电主轴额定功率



高速金属切削机床电主轴

电主轴的润滑方式有
油脂、油雾、油气多种
方式，广泛应用于内圆
磨削、外圆磨削、加工
中心等。



高速机床电主轴



油气型



多普赛
MQL 微量润滑专家

北京培峰技术有限责任公司

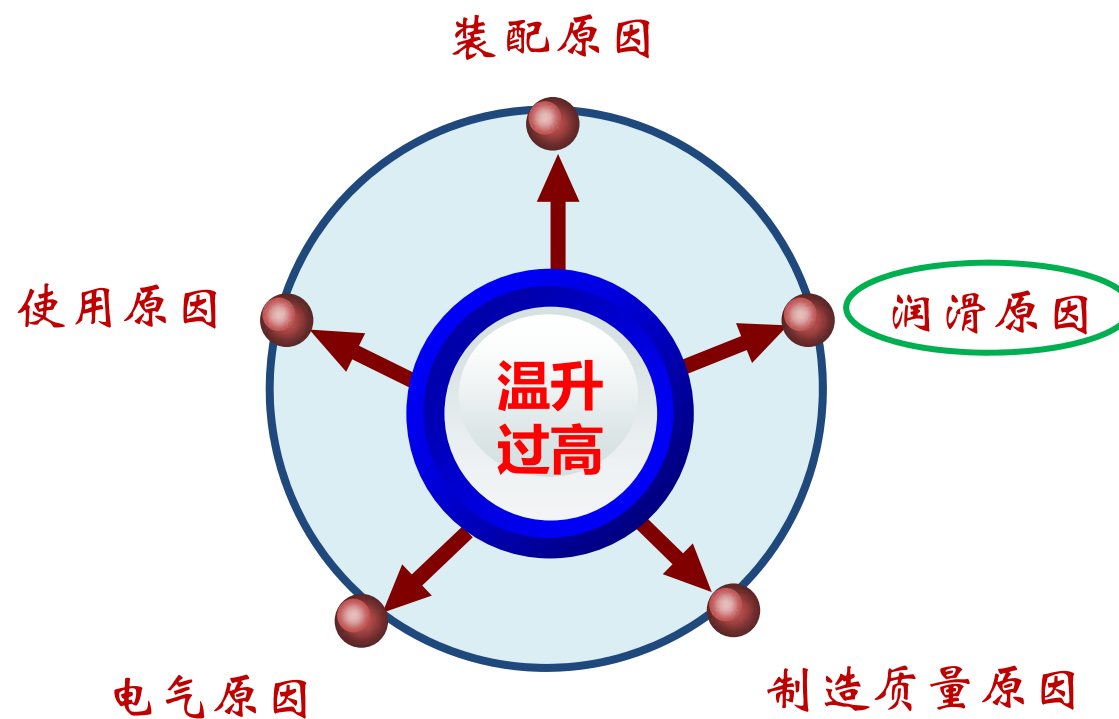
电主轴轴承温升因素

油气型电主轴外壳最热点温升超过 25°C ，油脂型电主轴外壳最热点温升超过 30°C 应视作异常。

造成主轴温升过高的原因很多，主要归类为：



电主轴轴承温升因素



电主轴油气润滑与脂润滑

同一电主轴使用油气润滑的
条件下的速度比使用油脂润滑
的条件下的速度要高。其主要
原因是油气润滑更利于散热



油气润滑影响温升的因素

油气润滑系统中对轴承温度上升的影响因素：

润滑油黏度：轴承滚珠和滚道摩擦发热影响轴承温度上升的，随黏度的增大温度逐渐上升，而且在高速阶段时的上升趋势更显著。

润滑油量：过大的油量会使轴承温度上升，而减小润滑油量就能使轴承温度随之降低。

压缩空气：是通过**对流换热**而影响轴承温度上升的。

因此气压对于轴承温度上升的影响较小，只有在增大流量时，才能使轴承温度上升降低。轴承速度越高降温效果越显著。

电主轴温升时油气润滑系统的问题

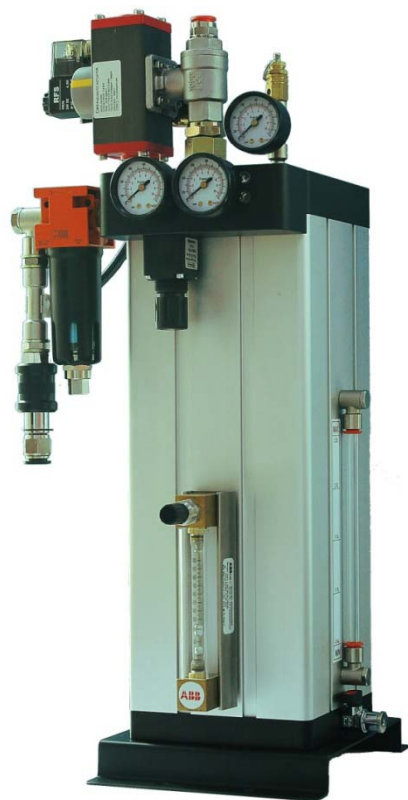
- 1) 油气润滑系统工作不正常，不能保证稳定持续供油。
- 2) 使用油品不对、粘度不对或油料质量低劣。
- 3) 电主轴供油过多，造成轴承发热。
- 4) 主轴排气通道不畅。
- 5) 油气管路出现折弯或油气通道堵塞。

电主轴油气润滑可靠运行要素

压缩空气必须经过过滤和干燥,为了保证通过轴承部位的空气流量,轴承喷嘴部位的气压不得低0.15MPa。为了得到稳定的“油气”,在润滑装置和主轴油接口之间应保持至少1 m 长的光滑尼龙管(管径 $<2\sim 4\text{mm}$),优先使用内壁光滑的PU管和尼龙管。

微量润滑系统

Thank You !



多普赛
MQL 微量润滑专家

北京培峰技术有限责任公司