

磨削加工与先进工艺

一 磨削加工的基础知识

近几年来，磨床加工有很大的发展，已广泛地应用于机械加工行业，磨削的机械零件有很高的精度和很细的表面粗糙度。随着机制造的精度提高，一个国家的磨削工艺水平，往往地反映了国家机械制造的水平。我国制造的著名磨床有“MG1432A 型高精度万能外圆磨床，MG7132 型高精度平面磨床，MS1312 型高速外圆磨床，S7450 型大螺纹磨床，MK8532 型数控凸轮磨床等。磨床除能磨削外圆，内圆，平面、成型面外，还能磨削螺纹、齿轮、刀具、模具等复杂零件表面加工。

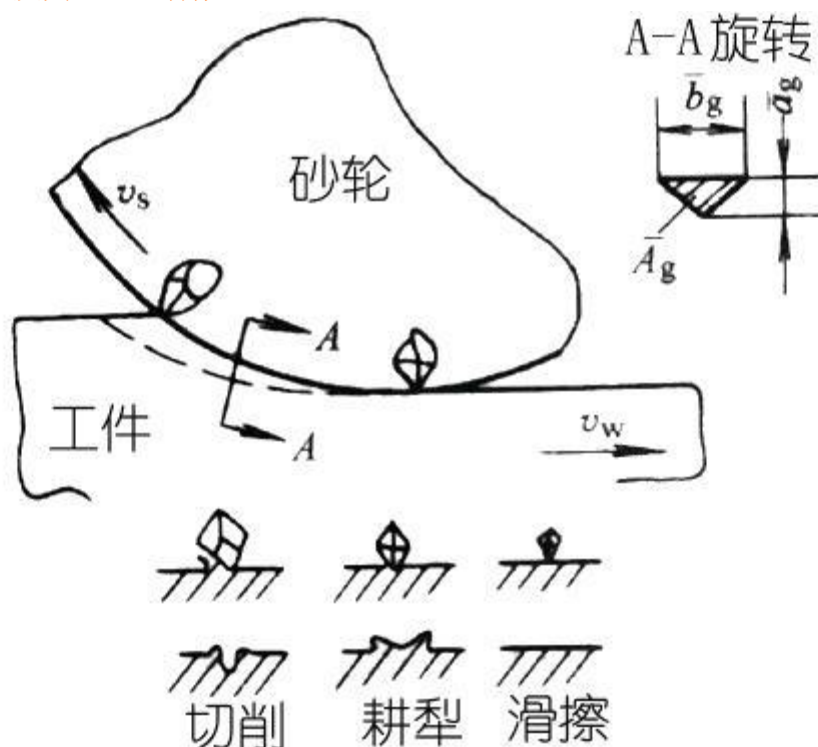
磨床—磨床在磨削工件时，按加工要求不同，工作台纵向运动的速度必须可以调整，能实现无极变速，并在换向时有一定的精度要求，磨床要具备这些条件，磨床的纵向往复运动采用了液压传动，液压传动在磨床的工作台驱动及横向快速进退等方面已广泛应用。

液压传动工作原理—在机床上为改善液压传动的性能，以满足生产加工中的各种要求，磨床工作的液压传动系统是由以下部分组成：

执行部分—液压机（液压缸、液压马达）在压力油的推动下，作直线运动或回转运动，即将液体的压力能转换为机械能。

控制部分—压力控制阀，流量控制阀，方向控制阀等，用以控制液压传动系统所需要的力速度方向和工作性能的要求。

辅助部分—油箱滤油器，油管和油管接头等。其作用是创造必要的条件以保证液压系统正常工作。机床的液压传动系统能实现工作台的自动往复运动，砂轮架快速进退运动，砂轮架周期进给，尾架套筒的缩回，车轨润滑以及其它一些动作。



磨削加工的特点及磨削过程

特点

砂轮是由磨料和结合剂粘结而成的特殊多刃具，在砂轮表面每平方厘米面积上约有 60~1400 颗磨料，每颗磨粒相当于一个刀齿，磨粒是一种高硬度的非金属晶体，它不但可磨削铜，铸铁等较软的材料，而且还可以加工各种淬火钢的零件，高速钢刀具和硬质合金等硬材料以及超硬材料。

砂轮具有较高的周线速度一般 35m/s 左右，砂轮在磨削时除了对工件表面有切削作用外，还有强烈的挤压和摩擦作用，在磨削区域瞬时温度高达 1000℃左右；

砂轮工作面经修正手，可形成极细微的刃口以切除工件表面极薄的金属层。

磨削加工能获得极高的加工精度和极细的表面粗糙度，磨削精度通常达到 IT6~IT7 公差等级，表示粗糙度可达 Ra1.25~0.16μm，如镜磨削工件表示粗糙度为 Ra0.1μm 工件表光滑如镜，尺寸精度和形状精度可达到 1μm 以内，其误差相当于人体头发丝粗细的 1/70 或更小。

砂轮在磨削时，部分磨钝的磨粒在一事实上的条件下能自动落或崩碎，从而使砂轮保持良好的磨削性能。

磨削过程—金属磨削的实质是工件被磨削的金属表层，在无数磨粒瞬间的挤压，摩擦作用下产生变形，而后转为磨屑，并形成光洁表示的过程。金属磨屑过程可分为：三个阶段，砂轮表示的磨粒与工件材料接触，为弹性变形成为第一阶段，磨粒继续切入工件，工件材料进入塑性变形的第二阶段，材料晶粒发生滑移。使塑性变形不断增大，当力达到工件的强度极限时，被磨削层材料。产生挤裂，即进入第三阶段，最后被切离。

磨削的全过程表现为，力和热的作用，以磨削力——磨削时砂轮与工件间发生切削作用和摩擦作用，在砂轮和工件上分别，作用着大、小相等方向相反的力，这种相互作用的力称为磨削力磨削热——磨削时产生的热量较车削，铣削大，热量转入砂轮，磨屑或被切削液带走，然而砂轮是热的不良导体，因此几乎 80%的热量转入工件和磨屑，磨削区域的瞬间高温可烧伤工件的表层，并使磨屑时特别注意对工件的冷却。切削液一过去又称冷却液，主要用来降低度磨削热和减小庞大磨削过程中的摩擦。切削液的主要作用是：冷却，润滑，清洗，防锈在切削过程中，把切削液直接浇注在砂轮和工件接触的地方，以达到切削液的作用保证零件加工的质量。

二 高精度磨削加工及先进的工艺方法

为了适应各类零件的磨削，磨床和砂轮的品种，性能也有了进一步的发展，在基本型谱的基础上，又生产出，精密型，高精度型，半自动型及数控型等 10 个系列，各类磨床的精度适应性和专门化程度均有很大提高，如适于模具制造的坐标磨应酬具有加工精度高使用寿命长等特点，近 20 年来，在我国超硬磨料，如人造金刚石，立方氮化硼等，已广泛地应用于各种高硬度材料的磨削。



CO-MAX MACHINERY TOOLS LIMITED

ADD: HI-TECH ZONE, XIAN CITY, SHAANXI, CHINA

WEBSITE: [HTTP://WWW.COMAXTOOL.COM](http://WWW.COMAXTOOL.COM)

TEL: +86-29-87552162 FAX: +86-29-88764957

E-MAIL: SALES@COMAXTOOL.COM

要求精度高的机械零件的加工方法一般分为粗磨—半精磨—精磨—精密磨—超精磨五个阶段。磨削加工一般是属于零件的后道工序，即零件的精加工。因此零件的尺寸精度和相关面的位置精度以及有关表示的形状精度和表示粗糙度，都要在磨削中得到最后控制和保证，所以必须仔细分析和研究零件图及技术要求，根据对零件图的分析研究，就可以初步确定零件的加工顺序和所采用的加工方法。例如：尺寸精度 IT6 级，表示粗糙度为 Ra0.8—0.1um 时一般只需要经过粗磨，精磨或粗磨，精磨或粗磨。精磨和精密磨削，尺寸精度在 IT6—IT5 表示粗糙度为 0.1um~Ra0.5 um 时，一般要经过粗磨，半精磨，精磨，高精度磨削加工。磨削加工所用的机床除特殊机床外，一般采作通用工艺装备，以降低生产成本取得良好的经济效果，成批大量生产时，可以根据零件的加工精度和技术要求，尽量采用专用夹具，专用量具，以满足高生产率的要求，砂轮的选择也应可能按照不同工序的不同要求考虑，磨料，粒度，硬度，尺寸等这样人但能保证工件的加工精度，同时对提高生产率也有利。

大批量的机械零件生产中，零件的产生相当稳定并广泛采用专用机床的自动生产线，生产率极高，整个生产过程按一事实上节拍自动循环，操作工人只是在自动生产线的一端装上毛坯，在另一端卸成品，并监视自动线的正常运转，就可以了，我国已在汽车，拖拉机，轴承承等生产中建立了许多自动线，现在的机械制造基本特征是：多品种，中、小批生产占主导地位，工厂生产的产品经常地更换，以适应市场的竞争，目前除采用先进高效，高速磨削，强力磨削外，还逐步采用先进的自动或半自动磨削，数控磨削，适应控制磨削，和成组工艺等新技术，达到较高的生产率和设备负荷率。

CO-MAX MACHINERY TOOLS LIMITED

10 Anson Road #26-04 International Plaza, Singapore (079903). Tel: +65 90255373 Fax: +65 64461885