

OIL 系列油屑分离吸尘设备应用（一）

切削液回收再利用

在高精度加工领域，尤其是汽车精密零部件加工，数控加工中心起到了非常关键的作用。切削液作为加工中心的一个主要消耗品，除了实现基本的对工件及刀具降温作用，还需要有延长刀具寿命、提升切削效率、提高加工表面光洁度等作用。因此，在对加工精度和表面粗糙度要求越高的场合，对切削液的要求也越高。

在现代科技的推动下，很多企业都推出了高等级的切削液，如 BENCHEM 的 FIMITOL 系列，嘉实多 SNYTILO 系列，奎克化工的 QUARKERCOOL 系列等，能够充分满足精密加工的要求，但同时，该等级的切削液价格也非常的昂贵--原液往往动辄就要 30~80 元左右每升。一个拥有 4 条发动机机加线的车间，每年仅切削液的损耗及更换的费用就在 200~300 万元人民币之多。

切削液的损耗主要是 2 个方面，一个是加工中的自然损耗，如挥发，雾化等等，还有一个就是残留在加工工件表面特别是在沟槽盲孔中的切削液。许多企业和生产商都在降低挥发雾化上花费了大量的精力，却忽视了回收残留切削液的重要性，造成了很大的浪费。一下我们就以一个客户为例说明切削液回收的重要性。

客户	精密机械-汽车行业（意大利）
加工中心	MAKINO 立式加工中心，6 台
产品	发动机零件,500 件/天
切削液	嘉实多，50 元/升
RGS 产品	OIL233T
效果	每年节约约 65,000 元

众所周知立式加工中心在加工过程中，会在工件的沟槽、盲孔、内部通道等处残留大量的切削液。这些液体可以在工件加工完毕从机床内取出后用油屑分离吸尘器回收。

	数量	年成本
切削液（浓度 5%）年回收量	20 吨 x5%，1000kg 50 元/kg	50,000
废液处置费用节约	20 吨，每吨 1500 元	30,000
切削液定期更换成本	每年一到二次，6 吨 x5%，300kg	-15,000
总节约成本（元/年）		65,000

与传统带分离器的工业吸尘器相比，油屑分离专用吸尘器的优点主要有：

传统工业吸尘器	油屑分离专用吸尘器
回收的切削液需要人工倾倒回加工中心 如果切削液较多则搬运困难	带专用回流泵自动把切削液回注加工中心水箱 不受液量影响
切削液在集液桶内无法流动，时间一长容易发臭变质	带专用泵使切削液在集液桶内不断流动，使其与氧气充分接触，切削液不会变质 可以在吸尘器工作的同时把切削液回注到加工中心，进一步增加切削液的流动
集尘桶容积偏小 20 升左右，需要经常清理	集尘桶最大容积 100 升，减少清理频次

	集液桶最大容积可达 600 升
清理碎屑和切削液耗时较长 每班 1.5 小时	基本不需每日维护，一般为周检

该公司以前使用的是传统的带分离器的工业吸尘器，但由于使用不便仅用来针对大型的加工工件。在每天换班的时候，工人需要花时间人工清空分离器中的切削碎屑和集液桶中回收的切削液。他们还需要检查回收的切削液的是否已经过滤干净了—如果不干净，要把切削液再过滤一次才能把他回注到加工中心的水箱中。另外一个需要防止的问题是切削液的霉变。因为切削液中的细菌一般都是厌氧菌，如果切削液长期存放在集液桶中没有流动就无法充分接触氧气，从而使桶内回收的切削液产生异味甚至变质而无法再次使用。

在更换为 RGS 的产品后情况得到了完全的改变。回收到桶内已过滤的切削液可以在工人工作的时候随时通过按设备上的相关按钮自动的加注回水箱中。这也意味着回收的切削液不会长期不流动，因为回收的切削液在不断的从工件上吸收到 RGS 油屑分离专用吸尘器中，同时又从吸尘器中流回加工中心里。在整个过程中，切削液都在流动也可以充分接触氧气而防止变质。



OIL 系列油屑分离吸尘设备应用（二）

机床及切削液的维护

磨削加工是机械加工的重要工序，对成品的精度、性能和使用寿命有直接影响，而加工过程中冷却液对于防止工件烧伤、改善工件表面精度和粗糙度、提高工件及机床的防锈能力、延长刀具和机床的使用寿命有着非常重要的作用。因此合理使用和维护磨削液在轴承加工过程中至关重要。

1. 切削液的作用

在轴承加工过程中采用湿式加工，可以大大提高刀具切削能力和使用寿命，提高产品精度，降低废品率。湿式加工采用切削液的主要优点是：

- 1) 润滑作用：切削液可以润滑刀具，提高刀具的切削能力；
- 2) 冷却作用：一定流量的切削液，可以将切削热带走，从而降低了刀具的温度；
- 3) 冲屑作用：切屑液可以将切屑冲刷掉，掉入排屑沟排走，同时沟槽内排屑也可以用切削液来实现水力排屑；
- 4) 提高工件表面粗糙度：切削液将加工面的铁屑冲走，铁屑不致划伤加工面，从而提高了粗糙度；
- 5) 减少锈蚀：选用合适的切削液，可以防止工件、机床导轨的锈蚀；

2. 切削液的合理使用

切削液按成份大致可以分为油基切削液和水基切削液两大类。油基切削液如轴承厂的超精加工使用的以煤油为主添加少量机械油的切削液。油基切削液通过加工部位后一般只含有磨粒、切屑等固体杂质，实用中只需要分离掉固体杂质就能获得清洁的切削液，因此其处理相对比较简单。另一类是水基切削液，以乳化液为代表，在乳化液中细微的油滴高度分散地分布在水中，乳化液中还含有各种表面活性剂及防锈剂等添加剂。乳化液通过加工部位后除含有磨粒、切屑等固体杂质外，还容易滋生微生物。微生物包括细菌、霉菌、真菌等，这些都是影响乳化液品质的主要因素，正常的乳化液含菌量不超过 1000 个/mg，当含菌量达到 10000~100000 个/mg 时，乳化液就会变黑发臭，冷却润滑效果迅速下降，发出令人不愉快的气味，腐蚀设备，甚至菌体会将过滤器堵塞，这时必须更换全部乳化液并彻底清洗循环系统。

3. 细菌在切削液中滋生的机理

乳化液中的细菌可以分为亲氧菌和厌氧菌两类。其中厌氧菌是造成乳化液黑臭的罪魁祸首。乳化液中总是含有一定量的不溶氧，因此总有亲氧菌在这种环境下繁殖生长，同时消耗掉乳化液中的不溶氧，造成水体缺氧，这时厌氧菌就会趁机繁衍增生，厌氧菌以乳化液中的有机成分和盐类为营养，同时分解出氨、硫化氢等难闻刺鼻的气体，厌氧菌分解出的有机酸使乳化液的 PH 值下降并与铁反应，使乳化液呈现出灰黑色，这一过程在一定温度和一定杂质量的“死水”环境中进行的相当快，乳化液处理系统的目的就是要设法延缓这一过程。

4. 切削液的使用和维护

4.1 配置（稀释） 切削液的配置就是按一定比例加水稀释。水基切削液特别是乳化液在稀释时注意以下几点：

1)水质 一般情况下不宜使用超过推荐硬度的水，因为高硬度的水中所含有的钙、镁离子会使阴离子表面活性剂失效，乳液分解，出现不溶于水的金属皂。即使乳化液是用非离子表面活性剂制成，大量的金属离子也可以使胶束聚集，从而影响乳化液的稳定。太软的水也不宜使用，用太软的水配置的乳化液在使用

过程中易产生大量泡沫。

2) 稀释 切削液的稀释关系到乳化液的稳定。切削液使用前,要先确定稀释的比例和所需乳化液的体积,然后算出所使用切削液原液量和水量。在稀释时,要选取洁净的容器,将所需的全部水倒入容器内,然后在低速搅拌下加入原液,配置时,原液的加入速度以不出现未乳化原液为准。注意原液和水的加入程序不能颠倒。

4.2 维护

延长乳化液的使用寿命除了选择合适的冷却液的质量和合理使用外,切削液的维护也是非常重要的因素。切削液的维护工作主要包括以下几项:

(1) 确保液体循环线路的畅通及时排除循环线路的金属屑、金属粉末、霉菌粘液、切削液本身的分解物、砂轮灰等,以免造成堵塞。

(2) 抑菌 切削液(特别是乳化液)抑菌生长至关重要,在切削液的使用过程中,要定期检查细菌含量,及时采取相应措施。

(3) 净化 要及时除掉切削液中的金属粉末等切屑及飘浮油,消除细菌滋生环境。

(4) 定时检查切削液 PH 值,有较大变化,及时采取相应措施。

(5) 及时补加切削液,由于切削液在循环使用过程中因飞溅、雾化、蒸发以及加工材料和切屑的携带,会不断消耗,因此要及时补加新液,以满足系统的循环液总量不变。

5. 切削液的净化

切削液的过滤净化即将切削液中一定比例、相对较大的固体颗粒,从切削液中去除的过程。经过过滤净化后的切削液能够再用于机械加工中达到循环使用的目的。对切削液过滤净化的优点主要表现在以下几个方面:

1) 延长切削液的更换周期:根据我厂的实践证明,经过滤净化后的切削液的更换周期可以大大加长。

2) 提高刀具及砂轮的使用寿命:近几年的研究表明,如将切削液中的杂质(如碎屑、砂轮粉末等)从 40 μm 降低到 10 μm 以下,刀具(或砂轮)寿命可延长 1-3 倍。

3) 提高工件表面粗糙度,降低废品率。

4) 延长管路及泵组使用寿命,切削液中的固体颗粒等切屑会加速管路及泵等部件的磨损。

6. 切削液的过滤净化型式

对切削液的过滤净化大致可以分为过滤和分离两大类,但在实际生产中常将他们结合使用。

6.1 分离装置:

1) 沉淀箱:在沉淀箱内设有隔除悬浮污物和浮油的分离挡板和隔板,切屑和固体污物则沉淀于箱底。经沉淀和隔离浮悬物和浮油的净化液,流过隔板上方流入沉淀箱的净液存储部分。这种装置适用于净化各种切削液的切屑和磨屑,特别适应切屑大和比重大的切屑分离。图 2 是另一种沉淀箱,它带有刮板链,可将沉淀于箱底的细切屑和固体污物刮出箱外,落入污物箱。它适合于水基切削液的集中冷却系统,特别适合于净化磨削铸铁时的磨削液。沉淀箱对切屑细末、细粒子和高粘度的切削油的分离效果不好。

2) 油屑分离吸尘器:主要用于过滤切屑细末、细粒子和高粘度的切削油。吸尘器的碎屑过滤精度可以达到 1 微米,基本可以清除所有残留在液体中的颗粒物。集液桶容量较大可达 600 升,可以一次性把机床中的切削液全部抽干,抽液速度达到 400 升/分钟。为了防止切削液的变质,在集液桶中还带有流体泵,使切削液在桶内保持流动,与氧气充分接触。在清洗好机床后,吸尘器可以以每分钟 250 升的速度把切削液回注到机床中。通过该类设备,机床保养时间可以缩短 2/3。在人工越来越贵的今天,该类设备产生的经济效益也被更多的客户所关注。