

化学助剂金属冷却液在金属加工和化工领域中的应用 及其经济性

王 丹 王 亮(常州工程职业技术学院化工与制药工程学院, 江苏 常州 213164)

摘要: 化学助剂金属冷却液在金属加工和化工领域中扮演着重要的角色。本文介绍了金属切削液、清洗剂和防锈剂三种化学助剂的应用及其在经济性方面的优势。通过分析其与传统润滑油的区别, 并着重讨论了其发展现状、研究进展以及经济性相关内容。此外, 本文还考察了可持续发展和环保要求对化学助剂金属加工液的影响, 以期为进一步发展和应用提供指导。

关键词: 化学助剂金属加工液; 金属切削液; 清洗剂; 防锈剂; 经济性

1 化学助剂金属加工液在金属加工和化工领域的应用背景

金属加工液 (Metalworking fluids) 是一种用于金属加工的液体, 具有润滑、冷却、防锈、清洁等功能。金属加工液具有低泡沫、高润滑性, 即便是在对加工液的需求非常高的情况下, 也可以将维修费用降低到最小, 基本上可以用来加工各种金属和合金, 对于大部分铁材料的普通加工都非常有效; 特别是在加工低碳钢, 铸铁, 不锈钢等特殊钢材时, 具有良好的润滑与冷却效果。按市场需求分为金属成形液、金属切削液、金属防护液、金属热处理液四大类, 而金属成型液与金属切削液分别占据了工业的绝大部分市场。金属加工液按其成分可分为: 乳化加工液、半合成加工液、全合成加工液等。

中国经济发展迅速, 市场需求巨大, 基础设施不断完善, 生产成本不断降低, 这些因素都对世界材料制造业产生了巨大的促进作用。随着我国对金属加工剂的日益重视, 再加上下游市场的迅猛发展, 使得我国金属加工剂的品种不断更新。国产装备制造水平的持续改善, 推动了该产业的生产工艺和工艺水平的进步, 从而使其能够更好地生产出高端产品。因此, 随着世界范围内的分工和合作程度的不断加深, 我国的金属加工液行业也将得到进一步的发展。

金属切削液的市场前景依然看好。同时, 由于该领域的进一步细分, 整个行业的发展态势也越来越明显。制造业对金属加工液的要求越来越高, 环保, 高效, 节能, 这三个领域都做好了, 金属加工液产业才能在市场上占有一席之地。在消费升级的背景下, 金属加工液产业呈现出了蓬勃的发展势头。但是, 无论未来

的发展方向是什么, 金属加工液厂商都必须研发出更加高效、节能、环保的产品, 这样才能从众多的金属加工液中脱颖而出^[1]。

2 金属切削液、清洗剂和防锈剂的作用及与润滑油的区别

传统的润滑油主要由两部分构成: 基础油和添加剂。基础油是润滑油的主要成分, 主要包括: 矿物基础油、合成基础油、生物基础油等。添加剂是润滑油中的另一重要组成部分, 它们以合适的比例调配在基础油中, 用于改善润滑油的物理化学性质, 赋予其新的特殊性能或加强其原有性能。区别于传统的润滑油, 目前化学助剂金属加工液都是水基的, 包含各种添加剂以满足特定的加工需求。例如, 切削液可能含有极压添加剂以提高润滑性能, 而清洗剂则可能含有表面活性剂以帮助清除金属屑。目前市场上产品大多以水基为主, 添加少量的添加剂, 这与传统润滑油有着本质的区别。因此, 化学助剂金属加工液行业也相对地独立出来, 在市场上得到广泛的应用。

2.1 金属切削液

金属切削过程中, 金属切削液的作用除了基本润滑作用之外, 还具有有效的吸热冷却和润滑的作用, 使摩擦和阻力降低, 从而减少热量产生。另外, 金属切削液在切削过程中能形成一层保护膜, 起到防锈和防腐的作用, 相对于仅仅使用润滑油而言, 金属切削液在现代加工过程中所发挥的作用是非常重要的。

2.2 清洗剂

此外, 清洗剂还具有去除金属表面的氧化物和氧化膜, 使金属表面恢复光洁度和亮度的作用, 从而使机械性能得到提高。而且具有较好的溶解性, 能够迅

速将油污和杂质从金属表面除去，而润滑油不能达到同样的清洁效果。另外，清洗剂还能有效防止金属表面的腐蚀和氧化，从而延长机械部件的使用寿命。因此，对金属表面进行有效的清洁处理，对保持和提高机械部件的精度和耐用性至关重要。

2.3 防锈剂

防锈剂对金属加工后起着重要的保护作用，能形成一层坚固的保护膜，有效阻止有害物质与金属表面接触，从而减少金属的氧化和腐蚀，既使延长了金属的使用寿命，又使金属表面的光洁度和亮度得到了保护。与之相比，润滑油的防锈作用比较有限，很难提供像防锈剂一样的持久保护效果，所以金属加工后使用防锈剂是非常有必要的，它能使金属得到长期保护，保证其性能和可靠性得到提高。

3 行业技术水平、技术特点及技术发展趋势

3.1 行业技术水平及特点

中国的金属加工液产业经过多年的发展，在全社会的共同努力下，取得了显著成就。产业规模不断扩大，技术水平不断提高，产品品种丰富多样，应用水平不断提升。现在，中国的金属加工液技术和产品已经达到了国际标准，并部分产品超越了国外水平。在基础研究、技术应用和产品开发方面，已经有了完善的理论支持和解决方法。随着新的加工方法和材料的使用，科技水平不断提高。金属成形和切削是最常用的加工方法，随着切削装备和工艺技术的发展，对切削液的性能与特性提出了更高要求。

①保证加工工艺顺利进行，确保产品质量。金属切削液的品质和性能直接关系到加工的金属制品质量。切削液能生成润滑膜，降低摩擦，提高金属形状和零件表面质量。如果润滑不好，会对高质量钢板形、零件表面产生不良影响，如水印和擦伤。金属切削液能快速去除切屑和热，抑制积屑瘤，确保正常加工，并延长机床寿命、提高生产率、保证加工精度和表面质量；②具有多功能特性，满足不同加工方式的需要。金属切削液也适用于滚压，拉拔，挤压等工艺；由于其广泛的适用范围及工作环境的复杂性，要求其具有多功能特征。当前，金属切削技术对适用范围更广的金属切削液的要求越来越高，比如，切削过程中，切削液可以同时适用于镗、钻、切等多种加工过程。在对高速钢轨进行轧制时，要求其具有滚压、润滑、缓蚀、防锈等多种功能。对金属构件进行热处理时，需要对材料、淬火温度、淬火时间等进行适当调整。

3.2 行业技术发展趋势

金属加工液的开发与下游行业的精细化、多元化和差异化相互促进。为满足用户个性化要求，金属加工制造商开发有针对性的产品，并加强品牌建设，提高行业集中度。大型金属加工终端用户需要整套金属加工液利用方案，以提高装备效率和经济效益。目前，中国的金属加工剂市场需求稳定增长，高性能金属加工液占比逐渐提升。金属加工液生产企业发展为解决方案提供商，为最终用户提供全面分析、有目标的产品、设备用油档案以及定期保养和回收油品等服务。金属加工液向水基和绿色环保方向发展，以可降解油和环保添加剂取代传统矿物油和有害添加剂。金属加工液产业也朝着数字化和智能化方向发展，利用传感器、数据分析和自动化控制技术实现高效、可靠的切削液管理。

①绿色环保。传统金属切削液的大量使用和直接排放对环境造成了严重危害。它包含难降解的表面活性剂和有害物质，给环境带来了无法逆转的损害。在环保问题受到全球关注的背景下，金属切削液的发展朝着更绿色的方向发展。这包括减少挥发性有机物和危险化学品的使用，采用可生物降解的成分，以及更有效地处理废物。中国对金属切削液的可降解性、生态毒性和废物排放等方面提出了更高的标准。因此，发展环境友好的金属加工液具有重要意义；②纳米润滑技术的应用。近年来，随着纳米科技的快速发展和制备方法的改进，纳米材料在过程润滑领域展现出巨大的潜力。纳米元素、纳米氧化物、氢氧化物等被广泛应用作为金属加工液的添加剂。将纳米颗粒加入金属加工液中可以有效减少或替代硫基、磷基等极压剂的使用，为环境友好的纳米级水基金属加工液的推广奠定基础。在中国国家对能源和环境保护力度的增加下，纳米材料在金属加工领域的应用越来越受到关注；③高性能和精细化加工。随着制造业的发展，对产品质量和效率的要求越来越高。为了满足这些需求，研究和开发金属切削液的重点是提高其散热能力和润滑性，减少刀具磨损和切削时的发热，同时改善加工速度和表面质量。对微细零件和精密加工的要求也越来越高，因此金属切削液必须与之相匹配，包括更小的粒子和更精细的过滤，以确保高精度的微机械加工。

4 防锈剂在金属加工中的应用及发展现状

4.1 防锈剂的作用和分类

防锈剂一种主要作用是在潮湿或腐蚀的环境中形成一层防止金属材料生锈的保护性薄膜，是一种在金

属加工和储存中常用的化学物质。

4.2 研究进展及应用化学助剂防锈剂案例

化学助剂防锈剂提高了防锈剂的防锈性能和稳定性，使其在金属加工和贮存中发挥更好的作用，如添加了更多的功能性化学剂，如缓蚀剂、剂和缓蚀剂等。研究人员还通过对防锈剂配方和使用方法的调整，使之在防锈需求的不同材料、不同环境条件下都能做到适可而止。

4.3 防锈剂和今后发展方向的经济性优势

①保护金属材料。防锈剂可以使金属材料免受潮湿环境和腐蚀性物质的影响，延长金属材料的使用寿命，并使其在维护和更换方面的费用降低。防锈剂的使用可以形成防止水和气体接触金属表面，防止金属生锈和腐蚀产生的保护性薄膜，从而起到保护金属材料整体性、稳定性的作用；②提高产品质量。使用防锈剂能对金属材质起到有效的防锈和腐蚀作用，形成一层均匀的保护膜。这样既能延长产品的寿命，又能改善产品的品质，改善表面的光洁度。表面光洁、不生锈的金属制品更具市场竞争力，可以满足客户的需要，对企业的品牌形象也有很好的提升作用；③环保要求。通过研发低污染配方，化学助剂防锈剂能够降低对环境的冲击。以前，有些防锈剂可能含有污染土壤、水源的有害环境化学成分。但是，现代的锈蚀制造者们已经意识到环保的重要性，并着手进行低污染配方的研发工作。防锈剂在使用过程中通过使用可降解成分和环保技术，达到环保要求，减少有害物质的排放。这样的环保技术使得企业在满足当今社会对环保型产品和生产方式的需求的同时，也能在设备保护和环境保护两个方面取得平衡。

5 化学助剂金属加工液的经济性分析

5.1 化学助剂金属加工液的成本与效益分析

化学助剂金属加工液在分析其经济性时，成本和效益的关系是首先需要考虑的。费用包括助剂的采购费用，以及使用过程中的保养、管理费用，另外还有垃圾的处理费用。效益则包括生产效率提高的优点，能耗降低，设备寿命延长，产品质量提高。

5.2 与传统润滑油的经济性比较

分析其经济性的重要方法之一也是将化学助剂金属加工液与传统润滑油进行经济性比较。与化学助剂金属加工液相比较，传统润滑油在原料的购买、使用和处理上可能会有一定的成本和效益差异。目前，市场上化学助剂金属加工液主要以水基为主，因此成本

大大降低。

5.3 衡量经济性的关键指标和评估方法

化学助剂金属加工液在评价其经济性时，某些关键指标和考核方法是可以采用的。其中，可以通过计算利润率或投资回收期等成本与效益之比来衡量成本效益分析。除了这些，还可以考虑成本效率比、投资收益率等其他指标，对经济性进行综合评价。

6 可持续发展和环保要求对化学助剂金属加工液的影响

6.1 金属加工液的研究与应用环境友好型化学助剂

越来越多的研究和发展致力于开发环保型化学助剂金属加工液，这是在可持续发展和环保要求的背景下进行的。设计和应用这些助剂，旨在提高生产效率和产品质量的同时，减少对环境的负面影响，减少废弃物和污染物的产生。

6.2 化学助剂金属加工液受环保法规影响

随着可持续发展和环保意识的提高，各国政府为规范化学助剂金属加工液的使用和排放，逐步出台了一系列规范金属加工液使用和排放的环保法规和标准。这些法规要求企业加强废弃物处理和新材料开发利用，使用低污染、低毒性、符合环保要求的助剂。

6.3 可持续发展和经济性的平衡考量

在追求环境友好的化学助剂金属加工液的同时，也需要考虑经济性和可持续发展之间的平衡。虽然环保要求可能会增加一些成本，但采用环保助剂同时也能够带来效益，如降低废物处理费用、优化生产工艺、提高产品质量等。因此，企业在使用化学助剂金属加工液时需要综合考虑经济性和环境友好性，以达到可持续发展的目标。

综上所述，化学助剂金属冷却液在金属加工和化工领域中的应用具有巨大的潜力和经济效益。通过提高加工性能、减少能源消耗和延长设备寿命等方面的优势，化学助剂金属加工液在提高生产效率和降低成本方面发挥了重要作用。同时，随着可持续发展和环保要求的提高，研究和应用环境友好型化学助剂金属加工液也是未来的发展方向，这与传统的润滑油有着本质的区别。因此，我们应加大对化学助剂金属加工液的研究力度，推动其技术创新和工业应用，以实现更加可持续和经济的金属加工流程。

参考文献：

- [1] 邹恩广,王鉴.一种茂金属聚乙烯用复合加工助剂的应用研究[J].塑料工业,2018,036(B06):204-206.