

150种

金属切削液

配方与制作

李东光 主编



化学工业出版社

150种

金属切削液

配方与制作

湖北工业大学图书馆



01338306

李东光 主编



化学工业出版社

· 北京 ·

本书收集了 150 余种金属切削液的配方, 详细介绍了产品的特性、用途与用法、配方和制作方法, 内容包括水基金属切削液、金属切削油, 具有很强的实用性。

本书可供金属表面处理工业的相关人员阅读参考。

图书在版编目 (CIP) 数据

150 种金属切削液配方与制作/李东光主编. —北京:
化学工业出版社, 2012.9
ISBN 978-7-122-15139-1

I. 150… II. 李… III. ①金属切削-切削液-配方
②金属切削-切削液-制作 IV. TG501.5

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2012) 第 195933 号

责任编辑: 徐 蔓

文字编辑: 孙凤英

责任校对: 陶燕华

装帧设计: 关 飞

出版发行: 化学工业出版社 (北京市东城区青年湖南街 13 号 邮政编码 100011)

印 装: 三河市延风印装厂

850mm×1168mm 1/32 印张 6½ 字数 180 千字

2013 年 1 月北京第 1 版第 1 次印刷

购书咨询: 010-64518888(传真: 010-64519686) 售后服务: 010-64518899

网 址: <http://www.cip.com.cn>

凡购买本书, 如有缺损质量问题, 本社销售中心负责调换。

定 价: 29.80 元

版权所有 违者必究

前 言

切削液是一种在金属切、削、磨加工过程中，用于冷却和润滑刀具以及加工件的工业用液体，是金属切削加工的重要配套材料。18 世纪中后期以来，切削液在各种金属加工领域中得到了广泛的应用。20 世纪初，人们从原油中提炼出大量润滑油，发明了各种润滑油添加剂，真正拉开了现代切削液技术的历史序幕。

切削液的品种繁多，作用各异，分为油基切削液和水基切削液两大类。油基切削液也叫切削油，主要用于低速重切削加工和难加工材料的切削加工。水基切削液分为 3 大类：乳化切削液、微乳化切削液和合成切削液。

使用切削液的主要目的是为减少切削能耗和其他损耗，及时带走切削区内产生的热量以降低切削温度，减少刀具与工件间的摩擦和磨损，提高刀具使用寿命，保证工件加工精度和表面质量，提高加工效率，达到最佳经济效果。切削液在加工过程中的这些效果主要来源于其润滑作用、冷却作用、清洗作用和防锈作用。此外，因为切削液是油脂化学制品，直接与操作人员、工件和机床相接触，对其安全性和腐蚀性也必须有一定的要求。

近十多年来，我国的切削液技术发展很快，切削液新品种不断出现，性能也不断改进和完善，特别是 20 世纪 70 年代末生产的水基合成切削液和近几年发展起来的半合成切削液（微乳化切削液）在生产中的推广和应用，为机械加工向节能、减少环境污染、降低工业生产成本方向发展开辟了新路径。

为了满足市场的需求，我们在化学工业出版社的组织下编写了这本《150 种金属切削液配方与制作》，书中收集了 150 余种金属切削液配方，详细介绍了产品的特性、用途与用法、配方和制作方法，旨在为金属表面处理工业的发展尽点微薄之力。

本书的配方以质量或份数表示，在配方中有注明以体积或份数

表示的情况下，需注意质量与体积的对应关系，例如质量以克为单位时，对应的体积是毫升，质量以千克为单位时，对应的体积是升，以此类推。

本书由李东光主编，参加编写的还有翟怀凤、李桂芝、吴宪民、吴慧芳、蒋永波、邢胜利、李嘉等，由于编者水平有限，错误在所难免，请读者使用过程中发现问题及时指正。作者 E-mail 地址为 ldguang@163.com。

编者

2012年5月

目 录

1 水基金属切削液	1
不锈钢切削液	2
从单晶硅切削液废浆中回收切削液	3
电介质多功能冷却(切削)液干粉剂	4
多功能切削液	5
多用途水基切削液	6
防锈抗菌水基切削液	7
防锈切削液(1)	9
防锈切削液(2)	10
防锈切削液(3)	11
防锈乳化液	13
废切削液的再生方法	13
高防锈金属切削液	14
高效多功能透明型切削液	16
高效极压抗磨防锈水基切削液	17
高性能环境友好型磁性材料切削液	19
高性能金属切削冷却防锈液	21
高性能水基乳化切削液	21
硅片切割用切削液	24
硅片切割用水基切削液	24
合成型切削液	25
合金铸铁切削液	26
环保节能型润滑防锈水基切削液	27
环保型水基合成切削液	30
环保型准干切削液	32
环保阳离子乳化水基切削液	33

环保长效型水溶性切削液	35
金刚石工具切削液	37
金刚石钢丝锯专用水基切削液	38
金属加工切削液	41
金属加工切削液消泡剂	45
金属切削液 (1)	46
金属切削液 (2)	46
金属切削液 (3)	47
金属切削液 (4)	49
具有高度清洗性的水溶性切削液	50
聚苯胺防锈金属切削液	51
抗腐蚀水溶性切削液	52
抗氧化冷却液	54
铝合金磨削用冷却液	54
绿色环保润滑冷却液	55
镁合金切削液 (1)	57
镁合金切削液 (2)	59
纳米石墨水基切削液添加剂	63
耐硬水水溶性切削液	64
钹铁硼材料切片加工的水基切削液	66
强力水基切削液	67
切割用冷却液	68
切削液 (1)	69
切削液 (2)	70
切削液 (3)	72
全合成切削液 (1)	74
全合成切削液 (2)	76
全合成水基切削液	78
润滑合成型切削液	81
三元基础油微乳化切削液	82
生物稳定可降解型水性金属切削液	84
数控机床专用切削液	85
水基反应型多功能金属切削液	87

水基防锈透明切削液	89
水基金属切削加工液	90
水基金属切削液添加剂	91
水基切削液 (1)	92
水基切削液 (2)	94
水基切削液 (3)	95
水基切削液 (4)	96
水基切削液 (5)	97
水基切削液 (6)	97
水基切削液 (7)	98
水溶性单晶硅片或多晶硅片切削液	99
水溶性切削液 (1)	101
水溶性切削液 (2)	102
铜线拉丝机冷却液	103
微乳化切削液	103
微乳化型不锈钢切削液	105
微乳型金属切削液	108
无氯极压微乳切削液	109
长效绿色切削液	112
植物油基型水溶性切削液	113
专用切削液	115
专用水基切削液 (1)	116
专用水基切削液 (2)	118
专用水基切削液 (3)	119
2 金属切削油	121
板带钢冷轧乳化油	122
超微细铜丝拉制用防锈乳化油	123
低油雾防锈切削油	124
多功能金属切削油组合物	125
防锈乳化油	126
非水溶性切削油	128
废乳状切削液再生乳化油	129

高速拉制铜丝用乳化油	131
合成循环轧制乳化油	132
核电设备深孔钻井专用金属切削油	134
挥发型金属加工润滑油	136
加工中心切削油	137
金属切削液 (1)	139
金属切削液 (2)	140
金属材料切削加工切削油	141
金属加工润滑冷却液	143
金属加工用乳化切削油	143
金属加工用乳化油	145
金属加工油精	147
金属加工中使用的防锈油组合物	148
金属切削用极压乳化油	150
可生物降解准干切削油	151
冷却防锈润滑清洗乳化油	152
铝合金切削液	153
铝轧制专用乳化油	154
切削油 (1)	155
切削油 (2)	157
切削冷却防锈液	159
乳化油	159
乳化切削液复合剂	161
乳化型金属切削液	162
润滑切削液	164
水基金属切削液	166
水基切削液 (1)	167
水基切削液 (2)	167
水溶性切削油 (1)	169
水溶性切削油 (2)	172
水溶性低油雾防锈切削液	173
特种切削油	175
铁镍合金丝精细拉拔润滑冷却乳化油	176

通用金属切削液	177
铜合金丝精细拉拔润滑冷却乳化油	179
铜及铜合金冷轧乳化油	181
铜轧制专用乳化油	182
稀土永磁材料加工用润滑冷却液	183
锡锌金属拉丝用极压乳化油	184
线切割乳化油 (1)	184
线切割乳化油 (2)	187
用于攻牙的金属加工油	189
针织乳化油	191
阻燃切削油	192
参考文献	194

不锈钢切削液

● **特性** 本品具有良好的润滑性和散热性，使用量降到一般产品的 5% 以下，减少了对江河湖海的排放污染、节省加工成本，提高了润滑效果。

● **用途与用法** 本品主要应用于不锈钢加工中锯、磨、切削、攻丝、折弯、铣、冲孔、冲压、成形的润滑领域，可将本切削油加水 1~5 倍后利用微量润滑系数准确喷到需要润滑的加工点上。

● 配方（质量份）

原 料	1 号	2 号	3 号	原 料	1 号	2 号	3 号
N46 矿物油	25	—	—	硼酸钾	10	10	10
菜籽油	—	25	—	山梨糖醇单油酸酯防锈剂	5	—	—
N68 矿物油	—	—	25	烷基苯甲酸防锈剂	—	5	5
亚磷酸二正丁酯	20	20	30	硫酸化脂肪酸酯钠	3	3	2
磷酸三甲酚酯	30	—	20	烷基酚环氧乙烷	7	—	8
硫代磷酸酯	—	30	—	多元醇脂肪酸酯	—	7	—

● **制作方法** 将基础油加热至 45~50℃ 后，依次加入复合磷酸酯、硼酸钾、防锈剂，并保持温度在 40~50℃ 下搅拌 10min，搅拌速度保持在 100~120r/min，再加入表面活性剂保持原来搅拌速度，搅拌至完全透明即可，自然冷却后包装。

● **注意事项** 本品各组分质量份配比范围为：基础油 25、复合磷酸酯 50、硼酸钾 10、表面活性剂 10、防锈剂 5。

所述基础油采用矿物油和植物油。矿物油为 N15~N150 矿物油，所述植物油为菜籽油或棉籽油或豆油或椰子油。

所述复合磷酸酯采用亚磷酸二正丁酯、磷酸三甲酚酯、异辛基酸性磷酸酯十八胺盐、硫代磷酸三苯酯、硫代磷酸酯、硫代磷酸复合胺盐中的任意两种或两种以上的混合物。

所述表面活性剂采用阴离子型表面活性剂和非离子型表面活性剂混合而成。阴离子型表面活性剂为高级脂肪酸钠或硫酸化脂肪酸

酯钠或磺基琥珀酸二酯钠；非离子型表面活性剂为烷基酚环氧乙烷或多元醇脂肪酸酯。

所述的防锈剂采用磺酸钠或磺酸钙、烷基苯甲酸、山梨糖醇单油酸酯、酰胺中的一种或多种。

从单晶硅切削液废浆中回收切削液

● **特性** 本品提供的回收切削液的方法，适合工业规模生产，同时有利于生产的循环发展，节约成本，并且降低工业废弃物对环境造成的污染。

● **用途与用法** 本品主要应用于从单晶硅切削液废浆中回收切削液。

● 配方（质量份）

切削液废浆	2000	金属螯合剂	1.5
水	1000	pH 调节剂	120（体积）
切削液水溶液	1800	分散剂脂肪酸聚	1.2
活性炭	16	乙二醇酯	

● 制作方法

（1）选择单晶硅切削液废浆并与水混合，切削液废浆与水质量比为 1：0.5，然后升温至 40℃ 并使用离心机分离，得到碳化硅滤饼和切削液水溶液；

（2）在反应釜中投入切削液水溶液和活性炭，切削液与活性炭质量比为 1：0.02，升温至 60℃ 后并保温 1h，然后抽滤出去活性炭，得到无色透明切削液水溶液；

（3）对无色透明切削液水溶液进行减压浓缩，除去水分，得到切削液，减压浓缩后水分 $\leq 0.5\%$ ；

（4）在切削液中加入添加剂，制得成品，所述添加剂为金属螯合剂、pH 调节剂、分散剂，所述分散剂是脂肪酸聚乙二醇酯；溶液中加入金属螯合剂后，电导率 $\leq 100\mu\text{S}/\text{cm}$ ；加入 pH 调节剂调节 pH 值在 5.5~7 之间。

● **注意事项** 本品各组分质量份配比范围为：切削液废浆 2000、水 1000、切削液水溶液 1800、活性炭 15~17、金属螯合剂 1.4~1.6、pH 调节剂 110~130（体积）、分散剂 1.1~1.3。

电介质多功能冷却（切削）液干粉剂

● **特性** 本品首次采用硼砂、苯甲酸钠、三乙醇胺、亚硝酸钠和食用碱配制成冷却（切削）液干粉剂，使用时只需与水按一定比例稀释即可，它无毒、无味、透明，具有良好的润滑、冷却和防锈性能，运输、保管方便，使用周期是传统切削液的 8~10 倍，成本低，功能多，工作环境清洁。无废液排放，不会对环境造成污染。本品不仅适应一般加工件使用，而且能够满足任何精加工工件使用，同时可以替代机械油、煤油，在铣床上使用成本降低 50% 以上。具有较大的社会效益和经济效益。

● **用途与用法** 本品主要应用于机械加工行业。

本品使用时，将其与水混合，使用配比为 2%~3%。即每 100kg 清水加 2~3kg 本品的干粉剂，再用手或棍棒搅拌稀释成液剂即可使用，搅拌时间约 8min，不用加温，若用于替代柴油用于铣床，可按 5% 配比。

● **配方（质量份）**

食用级硼砂	46	亚硝酸钠	8
食用级苯甲酸钠	20	食用碱	6
浓度为 85% 的三乙醇胺	20	甘油	适量

● **制作方法** 取食用级硼砂粉碎至 200 目待用，取食用级苯甲酸钠粉碎待用，取浓度为 85% 的三乙醇胺，取亚硝酸钠，取食用碱，将它们放在釜内混合并搅拌均匀，并可根据需要加入适量甘油，以提高产品的润滑作用，这样就制得本品的冷却（切削）液干粉剂，最后取出分袋包装即可出品。

● **注意事项** 本品各组分质量份配比范围为：食用级硼砂 35~60、食用级苯甲酸钠 20~25、浓度为 85% 的三乙醇胺 5~25、亚硝酸钠 5~10、食用碱 5~10、甘油适量。

● **产品质量指标**

外观	无色透明液体，均匀，不分层，无臭无异味
pH 值	8~10
防锈性能（25℃，98%RH）	钢铁体 1~3 个月不生锈
稳定性	在 -10~40℃ 条件下不变质，不变味，冷却、润滑性强
保质期	可达 3 年

多功能切削液

● **特性** 本品为新型多功能切削液，由多种优质水溶性多功能添加剂、金属屑沉降剂、表面活性剂调制而成，不含亚硝酸钠及硫、氯、磷、酚等物质，对黑色金属及铜等有色金属均有良好的防锈性能，是铸铁、不锈钢、高碳钢、铜等材料的高效切削液，同时使本品对细菌、霉菌有较强的抗御能力。因其基本成分为高温酯化合成物质，不易腐败变质，在不加防霉剂的情况下能有较长的使用寿命，优于市面上同类产品，是一种性能优良的多功能切削液。

● **用途与用法** 本品主要应用于金属切削加工。

● **配方（质量份）**

原 料	1 号	2 号	3 号
二乙醇胺硼酸酯	2	4	6
二乙醇胺硼酸油酸复合酯	8	10	12
二乙醇胺硼酸多聚羧酸复合酯	6	8	10
二乙醇胺硼酸马来酞复合酯	4	6	8
硼砂	2	2	4
癸二酸	3	3	5
石油磺酸钠	0.8	1	1
改性硅油	0.05	0.1	0.1
蒸馏水	加至 100		

● **制作方法**

(1) 原料的合成

① 二乙醇胺硼酸酯的合成：将二乙醇胺和硼酸按（2.5～1.5）：1的摩尔比在 150～160℃ 酯化反应 2～4h；

② 二乙醇胺硼酸油酸复合酯的合成：将二乙醇胺、油酸、硼酸按（4～7）：1：1 的摩尔比在 150～160℃ 酯化反应 2～4h；

③ 二乙醇胺硼酸多聚羧酸复合酯的合成：将二乙醇胺、多聚羧酸、硼酸按（4～7）：1：1 的摩尔比在 150～155℃ 酯化反应 2～4h；

④ 二乙醇胺硼酸马来酐复合酯的合成：将二乙醇胺、马来酐、硼酸按（4~7）：1：1 的摩尔比在 150~155℃ 酯化反应 2~4h；

（2）调配：将上述四种反应产物与硼砂、癸二酸、石油磺酸钠、改性硅油以及蒸馏水按照配比量调配、混合均匀得到多功能切削液。

● **注意事项** 本品各组分质量份配比范围为：二乙醇胺硼酸酯 2~6、二乙醇胺硼酸油酸复合酯 8~12、二乙醇胺硼酸多聚酸复合酯 6~10、二乙醇胺硼酸马来酐复合酯 4~8、硼砂 2~4、癸二酸 3~5、石油磺酸钠 0.8~1、改性硅油 0.05~0.1，蒸馏水加至 100。

● 产品质量指标

项 目			指标	检验方法
外观	母液		黄棕色半透明液体	目测
	4%~6%稀释液		浅色半透明液体	目测
5%稀释液	pH 值		8.5~9.3	广泛试纸
	烧结负荷, P_D/N		≥ 1800	GB/T 3142
	防锈试验, 铸铁(35℃±2℃)	单片 24h	A 级	GB/T 6144
		叠片 8h	A 级	
	腐蚀试验(55℃±2℃)	铸铁 紫铜	合格 合格	GB/T 6144

多用途水基切削液

● **特性** 本品除无异味，清洗、冷却性能好之外，其突出优点是润滑性、防锈性、防腐性较强，防锈性达 A 级，防腐性达 A 级，防锈期也长达 20d，完全符合国家标准要求；其次，本品只需在常温下 2h 即可合成，故生产工艺简单，成本低廉；此外，本品不含亚硝酸钠、磷酸盐，其使用后的废液检测，pH 值为 8.8、挥发性酚为 0.094mg/L、化学耗氧量为 15586.6mg/L、石油类为 22.2mg/L、悬浮物为 66.7mg/L，基本符合污水综合排放标准，与按同类方法测定的常规金属切削废液相比，挥发酚降低了 10.2

倍，化学耗氧量降低约 1 倍，石油类降低 391.5 倍，悬浮物降低 38.5 倍，故而，其废液不需经特殊处理，容易排放，不会对环境造成污染。

● **用途与用法** 本品主要应用于金属切削加工。

● **配方（质量份）**

原 料	1 号	2 号	3 号	原 料	1 号	2 号	3 号
土耳其红油	4.8	3.2	6	三乙醇胺	3.5	6.1	4
聚乙二醇	2	2.2	1.8	乙二胺四乙酸	0.04	0.05	0.09
酒精	1	1	1	抗泡沫添加剂	—	0.04	—
山梨醇	0.3	1	0.6	苯甲酸钠	—	—	0.2
硼酸	1.2	2	3.5	水	加至 100		

● **制作方法** 将土耳其红油、聚乙二醇、酒精、山梨醇、硼酸、三乙醇胺、乙二胺四乙酸、抗泡沫添加剂、苯甲酸钠倒入容器溶解搅匀，然后，加入余量的水即可。

● **注意事项** 本品各组分质量份配比范围为：土耳其红油 3.2～6.5、聚乙二醇 1.6～2.4、酒精 0.5～1、山梨醇 0.2～1、硼酸 1.2～3.5、三乙醇胺 3.5～6.1、乙二胺四乙酸 0.03～0.11，水加至 100。

防锈抗菌水基切削液

● **特性** 各项性能均达到或超过国家标准有关指标，适用于多种金属（铁、铜、铝）的切削、磨削等加工，同时也适用于极压切削或精密切削加工。

单片防锈时间超过标准 >192h 不锈，工厂反映夏天加工件放置 10d 不锈，可省去工序间防锈处理。

抗菌性极好，浓缩液可存放 2a 不变质，稀释液在工厂实际使用一年不臭（使用中有消耗，要适当补充）。

冷却、极压、润滑、清洗、消泡等综合性能优良， P_B 值 $\geq 76\text{kg}$ ，可用自来水配制工作液。

由于寿命长，一份顶几份用，还节省换液工时，用于拉削可使阻力减小 1/3，工耗降低 20%，用于磨曲轴，7～8 丝不烧轴，