

JINSHU QIEXUEYE PEIFANG YU ZHIBEI

金属切削液



配方与制备

李东光 主编

(二)



化学工业出版社

JINSHU QIEXUEYE PEIFANG YU ZHIBEI

金属切削液



配方与制备

李东光 主编

(二)



化学工业出版社

北京

本书精心收集和整理了 200 余种切削液配方, 包括合成型切削液、环保切削液、降温切削液、抗腐蚀切削液等, 并详细介绍了相关产品的原料配比、制备方法、产品应用等内容。

本书适合从事金属切削液研发、生产、应用的人员学习使用, 同时也可作为精细化工专业师生的参考书。

图书在版编目 (CIP) 数据

金属切削液配方与制备 (二) / 李东光主编. —北京:
化学工业出版社, 2017.1

ISBN 978-7-122-28141-8

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

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2016) 第 229772 号

责任编辑: 张 艳 靳星瑞
责任校对: 王素芹

文字编辑: 陈 雨
装帧设计: 王晓宇

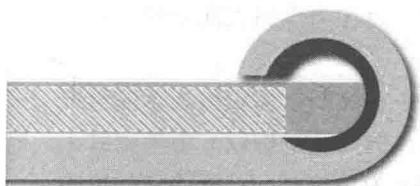
出版发行: 化学工业出版社(北京市东城区青年湖南街 13 号 邮政编码 100011)
印 装: 大厂聚鑫印刷有限责任公司
850mm×1168mm 1/32 印张 10 $\frac{1}{4}$ 字数 330 千字
2017 年 3 月北京第 1 版第 1 次印刷

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: 48.00 元

版权所有 违者必究



前言

FOREWORD

切削液是一种在金属切、削、磨加工过程中，用来冷却和润滑刀具及加工件的工业用液体切削液，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，它主要用于低速重切削加工和难加工材料的切削加工。水基切削液分为乳化切削液、微乳化切削液和合成切削液 3 大类。

使用切削液的主要目的是为减少切削能耗，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，达到最佳经济效益。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的发展开辟了新路径。

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本书。书中收集了 200 余种金属切削液配方，详细介绍了产品的原料配

比、制备方法、产品应用和产品特性等，旨在为金属表面处理工业的发展尽点微薄之力。

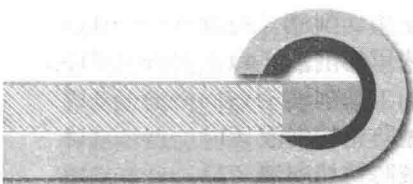
本书的配方以质量份表示，在配方中有注明以体积份表示的情况下，需注意质量份与体积份的对应关系，例如质量份以 g 为单位时，对应的体积份的单位是 mL，质量份以 kg 为单位时，对应的体积份的单位是 L，以此类推。在无特别说明的情况下，书中所指的水为去离子水。

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，疏漏和不足之处在所难免，请读者在使用过程中发现问题并及时指正。主编 Email: ldguang@163.com。

编者

2016 年 10 月



目 录

CONTENTS

合成型切削液 (1)	1	环保切削液 (7)	35
合成型切削液 (2)	2	环保切削液 (8)	36
合成型切削液 (3)	3	环保切削液 (9)	38
合金加工用切削液	4	环保切削液 (10)	40
合金铸铁切削液	5	环保润滑切削液 (1)	41
黑色金属加工切削液	6	环保润滑切削液 (2)	41
化学合成切削液	8	环保润滑水基切削液	42
环保防锈切削液	9	环保水基金属切削液 (1)	44
环保防锈水基切削液 (1)	11	环保水基金属切削液 (2)	46
环保防锈水基切削液 (2)	12	环保水溶性切削液 (1)	48
环保防锈水基切削液 (3)	14	环保水溶性切削液 (2)	49
环保高效型切削液	15	环保水性切削液	51
环保硅料切削液	16	环保微乳化切削液	52
环保机床切削液	18	环保型不锈钢钻孔专用	
环保加工切削液	19	全合成切削液	54
环保节能型润滑		环保型低温切削液	56
防锈水基切削液	20	环保型多功能水基金属	
环保金属切削液 (1)	22	切削液	57
环保金属切削液 (2)	23	环保型高清洁切削液	59
环保抗硬水切削液	24	环保型高润滑半合成金属	
环保切削液 (1)	26	切削液	60
环保切削液 (2)	28	环保型管件加工切削液	62
环保切削液 (3)	30	环保型合成切削液	63
环保切削液 (4)	30	环保型极压切削液	64
环保切削液 (5)	31	环保型金属切削液 (1)	65
环保切削液 (6)	34	环保型金属切削液 (2)	65

环保型金属切削液 (3)	67	机床用切削液 (3)	115
环保型抗锈切削液	69	机床用切削液 (4)	116
环保型抗压切削液	70	机加工切削液	117
环保型切削液 (1)	71	机械防锈切削液 (1)	118
环保型切削液 (2)	73	机械防锈切削液 (2)	119
环保型切削液 (3)	73	机械加工用防锈切削液	120
环保型切削液 (4)	75	机械加工用切削液 (1)	120
环保型切削液 (5)	76	机械加工用切削液 (2)	121
环保型切削液 (6)	76	机械加工用润滑切削液	122
环保型切削液 (7)	77	基于植物油的切削液	123
环保型乳化切削液	78	极压抗磨合成切削液	123
环保型水基合成金属 切削液 (1)	79	极压抗磨杀菌型金属切 削液	126
环保型水基合成金属 切削液 (2)	81	极压切削液	128
环保型水基金属切削液	84	极压乳液型切削液	129
环保型水溶准干切削液	84	极压润滑乳液型切削液	131
环保型微乳化微量切削液	86	加工切削液 (1)	133
环保型微乳切削液 (1)	89	加工切削液 (2)	134
环保型微乳切削液 (2)	92	减摩抗磨切削液	135
环保型长寿命切削液	94	降温防锈切削液	135
环保型准干切削液	97	降温切削液 (1)	136
环保阳离子乳化水基切削液	98	降温切削液 (2)	137
环保长效型水溶性切削液	101	降温切削液 (3)	138
环境亲和型乳化切削液	103	降温切削液 (4)	138
环境友好的防锈切削液	105	降温切削液 (5)	139
环境友好的钛合金微乳化 切削液	106	降温乳化切削液	140
环境友好的微乳化切削液	109	镁合金加工专用切削液	141
环境友好型高效长效多金属 通用水基防锈切削液	111	节能低消耗切削液	142
机床用切削液 (1)	112	节能环保型微乳化切削液	143
机床用切削液 (2)	113	节能型切削液	145
		金刚石钢丝锯专用水基切 削液	146
		金刚石工具切削液	149

金属材料水基切削液	150	金属切削液 (9)	185
金属防锈切削液 (1)	152	金属切削液 (10)	186
金属防锈切削液 (2)	152	金属切削液 (11)	187
金属防锈切削液 (3)	154	金属切削液 (12)	189
金属及其合金材料的水基切 削液	155	金属切削液 (13)	190
金属加工用切削液 (1)	156	金属切削液 (14)	191
金属加工用切削液 (2)	157	金属切削液 (15)	192
金属加工用切削液 (3)	158	金属切削液 (16)	192
金属加工用切削液 (4)	158	金属切削液 (17)	193
金属加工用切削液 (5)	159	金属切削液 (18)	195
金属加工用切削液 (6)	163	金属切削液 (19)	196
金属加工用切削液 (7)	164	金属切削液 (20)	196
金属加工用切削液 (8)	165	金属切削液 (21)	198
金属加工用切削液 (9)	165	金属切削液 (22)	200
金属加工用切削液 (10)	166	金属切削液 (23)	200
金属加工用切削液 (11)	167	金属切削液 (24)	201
金属加工用全合成切削液	168	金属切削用环保合成切 削液 (1)	202
金属加工用润滑切削液	170	金属切削用环保合成切 削液 (2)	203
金属加工用水基型切削液	171	具有防锈功能的水基 金属切削液	205
金属加工水性切削液	173	具有防锈耐磨效果的金属 切削液	207
金属加工水溶性高效 微乳切削液	175	具有高度清洗性的水溶性 切削液	209
金属切削加工用切削液	176	具有抗菌防霉效果的切 削液	210
金属切削乳化油	178	具有杀菌防臭作用的金属 切削液	212
金属切削液 (1)	179	具有优异抗磨以及润滑 性能的金属切削液	214
金属切削液 (2)	180	聚苯胺防锈金属切削液	216
金属切削液 (3)	180		
金属切削液 (4)	181		
金属切削液 (5)	182		
金属切削液 (6)	183		
金属切削液 (7)	183		
金属切削液 (8)	184		

聚苯胺切削液.....	217	可生物降解的切削液(2)...	256
聚乙二醇油酸酯全合成		可用作铝合金封存防护的	
切削液.....	218	铝合金切削液.....	258
抗超高硬水全合成镁合		快速降温切削液.....	260
金切削液.....	220	拉刀切削及不锈钢攻丝用	
抗超高硬水微乳化镁合		润滑切削液.....	261
金切削液.....	221	拉削加工切削液.....	261
抗腐蚀的切削液.....	223	冷却加工切削液(1).....	263
抗腐蚀防变色环保型水基		冷却加工切削液(2).....	264
镁合金切削液.....	224	冷却切削液.....	264
抗腐蚀金属切削液(1).....	230	冷却速度快的切削液.....	265
抗腐蚀金属切削液(2).....	230	冷却性镁合金专用切削液.....	267
抗腐蚀金属切削液(3).....	233	利用地沟油生产工业乳化	
抗极压切削液(1).....	234	切削液.....	268
抗极压切削液(2).....	234	利用硫化地沟油制备的	
抗极压性好的金属切削液.....	235	微乳液型金属切削液.....	270
抗菌切削液.....	236	硫代硫酸钠切削液.....	272
抗磨微乳切削液.....	237	螺纹车削加工切削液.....	272
抗磨效果优异的水性		铝材防腐切削液.....	274
切削液.....	239	铝材专用切削液.....	274
抗压切削液(1).....	242	铝合金半合成切削液.....	276
抗压切削液(2).....	242	铝合金轮毂专用切削液.....	278
抗压切削液(3).....	243	铝合金切削液(1).....	279
抗氧化防锈润滑切削液.....	246	铝合金切削液(2).....	280
抗硬水的水溶性防锈切		铝合金切削液(3).....	281
削液.....	248	铝合金微乳切削液(1).....	283
抗硬水抗污垢型水基切		铝合金微乳切削液(2).....	286
削液.....	250	铝合金专用切削液(1).....	289
抗硬水切削液.....	252	铝合金专用切削液(2).....	290
抗油金属切削液.....	253	铝合金专用切削液(3).....	291
可取代不锈钢切削液的		铝合金专用切削液(4).....	292
水溶性切削液.....	254	铝合金专用切削液(5).....	293
可生物降解的切削液(1)...	256	铝及其合金水基切削液.....	294

铝镁合金切削液 (1)	295	切削液 (2)	309
铝镁合金切削液 (2)	297	绿色无污染切削液 (1)	311
铝镁合金用全合成切削液	300	绿色无污染切削液 (2)	312
绿色环保型切削液 (1)	303	镁合金半合成切削液	312
绿色环保型切削液 (2)	303	镁合金切削液 (1)	315
绿色环保型切削液 (3)	305	镁合金切削液 (2)	317
绿色环保型切削液 (4)	306	镁合金切削液 (3)	319
绿色微乳型金属切 削液 (1)	307	镁合金切削液 (4)	320
绿色微乳型金属		镁合金切削液 (5)	322
		镁合金切削液 (6)	323
参考文献			330

合成型切削液（1）

原料配比

原料	配比（质量份）	
	1#	2#
非离子表面活性剂	3.2	4.5
苯并三氮唑	2.1	3.2
椰子油二乙醇酰胺	7	8
氯化钠	4	8
环氧树脂	3	7
聚丙烯酰胺	4.2	5.6
聚合物胶乳	6	12
对硝基苯甲酸	8	14
咪唑烷基脲	6	9
混合醇胺	6	11
钼酸钠	4	6
吐温-20	5	8
脂肪醇聚氧乙烯醚	8	10
水杨酸钠	4	6
去离子水	20	26

制备方法 将各组分混合均匀即可。

原料配伍 本品各组分质量份配比范围为：非离子表面活性剂 3.2~4.5、苯并三氮唑 2.1~3.2、椰子油二乙醇酰胺 7~8、氯化钠 4~8、环氧树脂 3~7、聚丙烯酰胺 4.2~5.6、聚合物胶乳 6~12、对硝基苯甲酸 8~14、咪唑烷基脲 6~9、混合醇胺 6~11、钼酸钠 4~6、吐温-20 5~8、脂肪醇聚氧乙烯醚 8~10、水杨酸钠 4~6、去离子水 20~26。

产品应用 本品主要应用于金属切削加工。

产品特性 本品改善了清洁和润滑效果,可在金属表面上形成保护膜,减少磨损。

成型切削液（2）

原料配比

表 1 膜助剂

原料	配比（质量份）
蓖麻油酸	4
氮化铝粉	2
2-氨基-2-甲基-1-丙醇	3
硅烷偶联剂 KH-550	1
醋酸乙烯酯	3
脂肪醇聚氧乙烯醚	2
叔丁基过氧化氢	0.3
吗啉	2
乙二醇	5
柠檬酸三丁酯	2

表 2 成型切削液

原料	配比（质量份）
2-氨基十七烯基咪唑啉	3
环烷酸锌	2
甘油	5
丙烯腈	2
聚乙二醇	3
太古油	3
丙烯酸乙酯	3
二苯乙基联苯酚聚氧乙烯醚	2
聚甘油脂肪酸酯	3
膜助剂	5
水	240

制备方法

(1) 膜助剂的制备 将醋酸乙烯酯、脂肪醇聚氧乙烯醚、乙二醇、柠檬酸三丁酯、蓖麻油酸、氯化铝粉、2-氨基-2-甲基-1-丙醇混合，加入叔丁基过氧化氢，搅拌反应 2~3h，加热至 130~140℃，再加入硅烷偶联剂 KH-550 及其他剩余成分，继续搅拌反应 1~2h 即得。

(2) 合成型切削液的制备 将甘油、丙烯腈、聚乙二醇、太古油、丙烯酸乙酯混合，加热至 90~105℃，搅拌 80~105min，然后，加入二苯乙基联苯酚聚氧乙烯醚、聚甘油脂肪酸酯、2-氨基十七烯基咪唑啉继续搅拌 30~40min，最后，加入其他剩余成分搅拌 40~60min 即得。

原料配伍 本品各组分质量份配比范围为：2-氨基十七烯基咪唑啉 2~3、环烷酸锌 1~2、甘油 4~5、丙烯腈 1~2、聚乙二醇 3~4、太古油 3~4、丙烯酸乙酯 2~3、二苯乙基联苯酚聚氧乙烯醚 1~2、聚甘油脂肪酸酯 3~4、膜助剂 5~6、水 240。

膜助剂由以下质量份组成：蓖麻油酸 3~4、氯化铝粉 1~2、2-氨基-2-甲基-1-丙醇 2~3、硅烷偶联剂 KH-550 1~2、醋酸乙烯酯 2~3、脂肪醇聚氧乙烯醚 1~2、叔丁基过氧化氢 0.2~0.3、吗啉 1~2、乙二醇 4~5、柠檬酸三丁酯 2~3。

产品应用 本品主要应用于金属切削加工。

产品特性 本品具有使用寿命长、环保、成本低廉的优点。能在金属表面形成保护膜，可存放 1 年以上，润滑性、冷却性、清洗性、防锈性能好，而且具有除锈功能，保护刀具，延长刀具的使用寿命，加工工件在 5 天内不会生锈，有利于工件进入下道工序，操作过程中不会对人体及工作环境等造成任何不良的影响。

合成型切削液 (3)

原料配比

原料	配比 (质量份)		
	1#	2#	3#
2-氨基十七烯基咪唑啉	5	8	7
环烷酸锌	4	9	6

续表

原料	配比 (质量份)		
	1#	2#	3#
聚乙二醇	6	13	9
润滑油添加剂	10	15	13
高级醇	1.2	4	2.5
硼酸	2.3	6	4
烷基磺胺乙酸钠	7	16	11
水	20	20	20

制备方法 将各组分混合均匀即可。

原料配伍 本品各组分质量份配比范围为：2-氨基十七烷基咪唑啉 5~8、环烷酸锌 4~9、聚乙二醇 6~13、润滑油添加剂 10~15、高级醇 1.2~4、硼酸 2.3~6、烷基磺胺乙酸钠 7~16、水 20。

产品应用 本品主要应用于金属切削加工。

产品特性 本品切削液具有使用寿命长、环保等优点。

合金加工用切削液

原料配比

原料	配比 (质量份)		
	1#	2#	3#
聚苯胺	20	27	23
阴离子表面活性剂	15	22	19
合金缓蚀剂	3	6	4.5
聚氧乙己糖醇脂肪酸酯	11	14	12.5
乙三胺	1.5	3.5	2.5
聚乙二醇	4	8	6
无机碱	4	6	5
水	20	20	20

制备方法 将各组分混合均匀即可。

原料配伍 本品各组分质量份配比范围为：聚苯胺 20~27、阴离子表面活性剂 15~22、合金缓蚀剂 3~6、聚氧乙己糖醇脂肪酸酯 11~14、乙三胺 1.5~3.5、聚乙二醇 4~8、无机碱 4~6、水 20。

产品应用 本品主要应用于金属切削加工。

产品特性 本品具有优异的防腐性能与润滑性能以及冷却性，非常适合合金加工。

合金铸铁切削液

原料配比

原料	配比（质量份）	
	1#	2#
石油磺酸钠	5	10
甘油	7	8
油酸三乙醇胺皂	4	5
壬基酚聚氧乙烯醚	4	5
灯用煤油	80	—
灯用煤油+10#柴油（煤油与柴油质量比为 2：1）	—	74

制备方法 将石油磺酸钠加入反应釜中，加热至 40~60℃，10~15min 后加入甘油、油酸三乙醇胺皂、壬基酚聚氧乙烯醚，搅拌 10~15min，再加入灯用煤油或柴油或其混合物，搅拌 20~25min 即得到所需的产品。

原料配伍 本品各组分质量份配比范围为：石油磺酸钠 5~12、甘油 5~10、油酸三乙醇胺皂 3~5、壬基酚聚氧乙烯醚 3~5、煤油、柴油或其混合物 70~80。

石油磺酸钠为防锈添加剂。

甘油具有抗极压的防锈功能。

油酸三乙醇胺皂具有优良的脱脂、防锈、润滑效果。

壬基酚聚氧乙烯醚可溶解于油和有机溶剂中，有很好的乳化性和

优良的净洗效果，在一般工作中作为乳化剂，金属加工中作为净洗剂，它的商品牌号为乳化剂 Oπ₇。

所述煤油和柴油是很好的渗透剂。

质量指标

检验项目	标准要求	检验结果
原液外观	棕色透明均流体	棕色透明均流体
原液-5℃冻融试验三次	恢复原状，无析出物	恢复原状，无析出物
pH 值（20%溶液）	7~8	8
腐蚀性（55℃±2℃）， 全浸（20%溶液）	45#钢，62#铜 24h，合格	24h 合格
防锈性（35℃±2℃）， 45#钢	单片 36h，合格 叠片 4h，合格	合格
消泡性（20%溶液）	30s 完全消失	30s 完全消失

产品应用 本品主要应用于缸套内孔精镗（铰）加工或其他合金铸铁的切削。

产品特性

- ① 本品用水稀释后呈乳白色状态，在高硬水质中也能正常使用。
- ② 本品为绿色环保产品，不含有毒成分，无异味，对工人身心健康无危害，对环境没有污染。
- ③ 本品化学稳定性好，其乳液不易沉淀和变质，可完全代替煤油作为切削液，并且具备清洗、渗透、润滑、防锈、冷却、抗极压功能。

黑色金属加工切削液

原料配比

表 1 助剂

原料	配比（质量份）
聚氧乙烯山梨糖醇酐单油酸酯	3
纳米氮化铝	0.1
碳酸氢铵	3

续表

原料	配比(质量份)
乙醇胺	1
羧甲基壳聚糖	2
二乙二醇丁醚	1
丙二醇	8
桃胶	3
硅酸钠	1
尿素	4
过硫酸铵	2
水	20

表 2 黑色金属加工切削液

原料	配比(质量份)
蓖麻油酸	4.5
二甲基硅油	13
苯乙基酚聚氧乙烯醚	3
二硫化钼	3.5
氯化石蜡	7
吐温-80	1.5
月桂醇	4.5
助剂	7
水	200

制备方法

(1) 助剂的制备 将过硫酸铵溶于水后, 再加入其他剩余物料, 搅拌 10~15min, 加热至 70~80℃, 搅拌反应 1~2h, 即得。

(2) 黑色金属加工切削液的制备 将水、二甲基硅油、苯乙基酚聚氧乙烯醚、吐温-80 混合, 加热至 40~50℃, 加入蓖麻油酸、氯化石蜡、助剂, 继续加热到 70~80℃, 搅拌 10~15min, 加入其他剩余成分, 继续搅拌 10~15min, 即得。