

防锈剂 >>

配方与制备

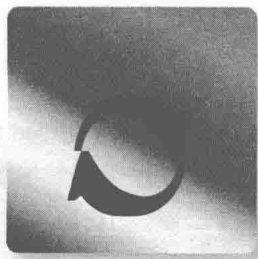
(二)

李东光 主编

FANGXIUJI
PEIFANG YUZHIBEI



化学工业出版社



防锈剂 >> 配方与制备 (二)

李东光 主编



化学工业出版社

本书从行业的实际需求出发,经过严格遴选,精心收集了近 200 种防锈剂制备实例,详细介绍了原料配比、制备方法、产品应用、产品特性等内容,所选配方环保、经济、可操作性强。

本书适合精细化工行业从事防锈剂产品研发和生产的相关技术人员使用,同时可供相关专业师生参考。

图书在版编目 (CIP) 数据

防锈剂配方与制备 (二) / 李东光主编. — 北京:
化学工业出版社, 2017. 7
ISBN 978-7-122-29850-8

I. ①防… II. ①李… III. ①防锈剂-配方②防锈剂-制备 IV. ①TQ047. 9

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2017) 第 124599 号

责任编辑: 张 艳 刘 军
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: 北京云浩印刷有限责任公司
850mm×1168mm 1/32 印张 9½ 字数 272 千字
2018 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: 48.00 元

版权所有 违者必究

前言 FOREWORD

据统计,世界上每年因腐蚀、锈蚀而不能使用的金属制品质量相当于金属年产量的 10%~20%。金属腐蚀会造成机器设备的维修增加和提前更换,金属制品的锈蚀则降低了设备的精度和灵敏度,影响设备的使用,甚至造成设备的报废。随着经济全球化进程的日益加快,中国企业面临国内、国外两个市场的巨大商机,给我国制造装备业带来了空前的发展机遇,但金属锈蚀问题一直困扰着制造业的产品加工、运输、储存等。腐蚀带来的经济损失相当严重。据资料显示,我国的机械行业在锈蚀方面的损失金额占机械工业总产值的 7.2% 左右。金属锈蚀带来的直接、间接损失不可忽视。

所谓锈是指在氧和水作用下,在金属表面生成的氧化物和氢氧化物的混合物,铁锈是红色的,铜锈是绿色的,铝和锌的锈称白锈。机械在运行和贮存中要做到不与空气中的氧、湿气或其他腐蚀性介质接触很难,这些物质在金属表面将发生电化学腐蚀而生锈,要防止锈蚀就得阻止以上物质与金属接触。长期以来,人们为了避免锈蚀,减少损失,采用了各种各样的方法,其中选用防锈剂保护金属制品,便是目前最常见的方法之一。

防锈剂是一种超级高效的合成渗透剂,它能强力渗入铁锈、腐蚀物、油污内,从而轻松地清除掉锈迹和腐蚀物,具有渗透除锈、松动润滑、抵制腐蚀、保护金属等性能。并可在部件表面上形成并贮存一层润滑膜,可以抑制湿气及许多其他化学成分造成的腐蚀。目前,习惯上分水溶性防锈剂、油溶性防锈剂、乳化型防锈剂和气相防锈剂等。

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套《防锈剂配方与制备》,本书为第二册,书中收集了近

200 种防锈剂制备实例，详细介绍了原料配比、制备方法、产品用途、产品特性，旨在为防锈剂技术的发展做点贡献。

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 E-mail: ldguang@163.com。

主 编

2017 年 10 月

目 录 CONTENTS

防锈金属切削液	1	切削冷却防锈液	32
防锈乳化液	2	水基除油去锈防锈液	33
防锈液 (1)	3	水基冷轧润滑防锈液	34
防锈液 (2)	4	水基润滑防锈两用液	34
防锈液 (3)	5	高聚浮力水溶性防锈研磨液	35
钢筋防锈处理液	5	水乳型除锈防锈液	36
钢铁表面防锈除锈液	6	水乳型共混防腐防锈剂	37
钢铁材料防锈溶液	7	水性丙烯酸树脂防锈乳液	39
钢铁常温高效除油除锈磷化		防锈水	40
钝化防锈液	8	用于银产品的气化性防锈膜	40
钢铁超低温多功能除锈磷		长效乳化型防锈液	42
化防锈液	9	转化型防锈液	43
钢铁低温快速除锈磷化防锈液 ..	11	薄膜防锈油	45
高浓缩汽化性防锈液	12	彩色硬膜防锈油	47
高效工序间水基防锈液	13	彩色硬膜金属防锈油	48
高性能金属切削冷却防锈液	14	超微细铜丝拉制用防锈乳化油 ..	50
高悬浮力水溶性防锈研磨液	15	导电防锈润滑油	50
化锈防锈液	18	道轨螺栓长效防锈脂	51
环保汽化性防锈液	19	低油雾防锈切削油	52
金属除锈防锈液 (1)	21	多功能气相防锈油	54
金属除锈防锈液 (2)	22	发动机零件用薄层防锈油	56
多功能环保金属除油除		防锈油 (1)	57
锈防锈液	24	防锈油 (2)	59
金属防锈液 (1)	25	防锈油 (3)	64
金属防锈液 (2)	26	高极压抗水防锈润滑脂	65
聚硅氧烷防锈液	27	高铁道岔防锈油	67
抗静电气相防锈膜	29	海洋环境防锈脂	68
冷拔防锈润滑油	30	海洋环境绿色防锈脂	70
气化性防锈膜	31	环保触变性防锈油	71
汽化性防锈液	32	环保无钼触变性防锈油	73

环保型防锈油	75	气相防锈油 (2)	135
机械封存气相防锈油	75	气相防锈油 (3)	136
金属防锈防腐油	77	气相防锈油 (4)	138
金属防锈蜡	78	气相防锈油 (5)	142
静电喷涂防锈油 (1)	79	气相防锈油 (6)	144
静电喷涂防锈油 (2)	83	气相缓释防锈油 (1)	145
快干型金属薄层防锈油	85	气相缓释防锈油 (2)	148
链条抗磨防锈专用脂	86	汽车钢板润滑防锈油添加剂	149
磨削防锈两油	87	汽车钢板用防锈油 (1)	151
汽车钢板用防锈油	89	汽车钢板用防锈油 (2)	153
汽车液体防锈蜡	90	汽车连杆用清洁薄膜防锈油	156
软膜防锈油	92	汽车零部件防锈油	158
水基防锈保护蜡剂	93	汽车铸铁发动机工件用速干 型喷淋防锈油 (1)	160
新型脱水防锈油	95	汽车铸铁发动机工件用速干 型喷淋防锈油 (2)	162
脱液型水膜置换防锈油	97	溶剂稀释性防锈油	163
抗静电软膜防锈油	98	乳状防锈油	164
长效防锈油	100	软膜防锈油	167
长效防锈脂	100	润滑防锈油 (1)	168
脂型防锈油	102	润滑防锈油 (2)	171
卤化润滑防锈油	103	润滑油型防锈油 (1)	172
露天钢轨用防锈油	106	润滑油型防锈油 (2)	174
免清洗防锈油复合添加剂	107	渗透防锈油	175
耐腐蚀的防锈油	109	适用于舰船柴油机的黑色 厚浆快干防锈油	177
耐腐蚀防锈油 (1)	111	适用于舰船柴油机的棕色厚 浆快干防锈油	180
耐腐蚀防锈油 (2)	112	适用于气门的防锈油	183
耐腐蚀金属管道防锈油	114	室内临时封存用防锈油	184
耐腐蚀耐盐雾的脂型防锈油	116	树脂基防尘抗污防锈油	184
耐腐蚀脂型防锈油	118	水洗后用清香型防锈油	187
耐高温润滑脂型防锈油	120	水洗清洁后用防锈油	190
耐盐雾防锈油 (1)	122	坦克发动机封存防锈油	191
耐盐雾防锈油 (2)	125	碳钢材料防锈油 (1)	192
尿素气相缓释防锈油	126	碳钢材料防锈油 (2)	195
牛脂胺气相缓释防锈油	129		
普碳钢冷轧板防锈油 (1)	130		
普碳钢冷轧板防锈油 (2)	131		
气相防锈油 (1)	133		

铁粉冲压件专用防锈油 (1) ...	196	硬膜防锈油 (2)	239
铁粉冲压件专用防锈油 (2) ...	197	硬膜防锈油 (3)	240
铁粉冲压件专用防锈油 (3) ...	199	硬膜防锈油 (4)	241
铁粉冲压件专用防锈油 (4) ...	202	硬膜防锈油 (5)	244
铜基齿轮防锈油	203	硬膜防锈油 (6)	246
铜基轴承防锈油	204	硬膜防锈油 (7)	246
铜质器皿防锈油	206	硬膜尼龙防锈油	248
脱水防锈油 (1)	206	用于气门的防锈油	251
脱水防锈油 (2)	209	用于汽车零部件的防锈油	252
脱水防锈油 (3)	210	长效防锈油 (1)	254
脱水防锈油 (4)	211	长效防锈油 (2)	256
脱水防锈油 (5)	213	长效防锈油 (3)	258
脱水防锈油 (6)	214	长效防锈油 (4)	259
乌洛托品气相缓释防锈油	215	长效防锈油 (5)	262
无钡静电喷涂防锈油 (1)	217	长效环保防锈油	263
无钡静电喷涂防锈油 (2)	220	长效快干薄膜防锈油	264
无钡无磷酸盐静电喷 涂防锈油	222	长效快干型金属防锈油	265
仪表用防锈油 (1)	223	制冷设备用防锈油 (1)	268
仪表用防锈油 (2)	224	制冷设备用防锈油 (2)	270
仪表用防锈油 (3)	224	制冷设备用耐低温防锈油	271
以苯乙酮为基础油的防锈油	225	置换型防锈油	274
以丙二醇丁醚为基础 油的防锈油	226	轴承防锈油 (1)	276
以甲基苯基硅油为基础 油的防锈油	228	轴承防锈油 (2)	278
以桐油为基础油的防锈油	230	轴承封存用低温防锈油 (1) ...	278
以正丁醇为基础油的防锈油	232	轴承封存用低温防锈油 (2) ...	280
抑菌型防锈油	233	轴承封存用低温防锈油 (3) ...	282
硬度高的硬膜防锈油	235	轴承封存用低温防锈油 (4) ...	285
硬膜防锈油 (1)	238	综合型软膜防锈油	287
		综合性能好的润滑型 脂型防锈油	289
		参考文献	292



防锈金属切削液

原料配比

原料	配比(质量份)		
	1#	2#	3#
三乙醇胺	18	15	20
聚氯乙烯胶乳	50	45	55
聚醚多元醇	2.5	2	3
聚苯胺水性防腐剂	29.5	25	30
去离子水	20	15	40

制备方法

聚苯胺水性防腐剂的制备：将 10g 本征态聚苯胺、11g 硫酸银加入 100g 23% 的硫酸中，在 90℃ 的温度下搅拌 2h，待冷却后过滤水洗反复三次至中性，获得约 50g 黑色浆料；取该浆料 4g，加去离子水 10g，加氢氧化钠 0.2g，将 pH 值调至 8~9，然后再加入 1g 硼砂，用高速分散机以 1700r/min 搅拌 1.5h，使之溶解；再加入硫酸锌 0.004g，亚硝酸钠 0.35g，苯甲酸钠 0.4g，乙醇 0.02g，继续用高速分散机以 1700r/min 高速分散至溶解，即得聚苯胺水性防腐剂 15.9g。

本产品的制备：将三乙醇胺、聚氯乙烯胶乳、聚醚多元醇、聚苯胺水性防腐剂等原料混合后加去离子水，用高速分散机搅拌分散 10min，得到黑色液状产物，即是本品。用户使用时可稀释 20 倍。

原料配伍

本品各组分质量份配比范围为：聚苯胺水性防腐剂 25~30，三乙醇胺 15~20，聚氯乙烯胶乳 45~55，聚醚多元醇 2~3，去离子水 15~40。

产品应用

本品主要用于缓解油、气井生产、管道运输过程中的金属腐蚀。

产品特性

本品首次将聚苯胺用作防腐添加剂，与切削液相

溶，提高金属切削液的防锈蚀功能。同时该防锈切削液残留在金属表面，使金属加工阶段完成后的周转存放期防腐延长至 30 天，省去了二次涂抹防腐油脂的工艺，降低了生产成本，解决了锈蚀难题。

➔ 防锈乳化液

原料配比

原料	配比(质量份)
聚乙烯醇	5
油酸	15.5
石油磺酸钡	6
三乙醇胺	2.5
石蜡	3
烷基酚聚氧乙烯醚	1.2
蒸馏水	加至 100

制备方法

(1) 将石蜡、油酸与石油磺酸钡放入容器中，在 70℃ 下不断搅拌使物料互溶，然后加入三乙醇胺和烷基酚聚氧乙烯醚，继续搅拌成均匀的黏稠物。

(2) 将聚乙烯醇加入水中，在 90℃ 下不断搅拌使成均一透明溶液，冷却到 40~50℃ 后，将此溶液在不断搅拌下加入到 (1) 中，得到白色乳液成品。

原料配伍

本品各组分质量份配比范围为：聚乙烯醇 3~8，油酸 14~20，石油磺酸钡 4~8，三乙醇胺 2~4，石蜡 2~5，烷基酚聚氧乙烯醚 1~2，蒸馏水加至 100。

产品应用

本品用于化工和机械制品零件的防锈。

产品特性

本品自干快，不留油渍，不污染零件，零件浸此液后在室内存放一年以上不生锈，能源节省 25%，成本下降 40%。

➔ 防锈液(1)

原料配比

原料	配比(质量份)		
	1#	2#	3#
十二烷基丁二酸单乙醇胺酰胺与单乙醇胺混合物	19	18	20
有机硼酸酯	25	27.5	30
油酸二乙醇酰胺	6	4	5
水	40	50	45

制备方法

将十二烷基丁二酸与单乙醇胺混合，混合加热搅拌均匀，在72℃保温0.5~1h，其中十二烷基丁二酸和单乙醇胺的物质的量之比为(0.5~1):1，再加入水，使十二烷基丁二酸单乙醇胺酰胺在水中的含量至少为5%。再加入水、有机硼酸酯和油酸二乙醇胺，搅拌均匀后，整个混合液的pH值为7.5~8.5。

原料配伍

本品各组分质量份配比范围为：十二烷基丁二酸单乙醇胺酰胺与单乙醇胺混合物18~20，有机硼酸酯25~30，油酸二乙醇酰胺4~6，水40~50。

产品应用

本品主要应用于金属防锈。

产品特性

十二烷基丁二酸具有油溶性，其与单乙醇胺进行反应，结果由于在二羧酸分子中引入了亲水性基团，促使化合物在水中溶解，而且还强化了分子的极性，更有利于在金属表面的吸附，起到了有效的缓蚀效果，在混合液中，加入有机硼酸酯、油酸二乙醇酰胺两种辅助添加剂进行复合，以改善润滑性及增强防锈性能，油酸二乙醇酰胺具有一定的防锈性能和减磨性能，有机硼酸酯具有较好的润滑性能和抗载荷性能，三种物质的复合使分子之间的交融更加紧密，从而进一步增加了防锈性能，同时由于分子量的增加，分子间的范德华力在增大，在金属表面的吸附更牢固，增强了防锈效果，采用防锈润滑液防锈封存，仅经水洗后就可直接用防锈润滑

液防锈，这样简化了工序，大量节省煤油、防锈油等能源材料，可以降低生产成本，改善工作环境，消除安全隐患，从产品外观上与传统的防锈油相比具有产品透明度高、清洁度高等优点，克服原有的防锈油发黄、时间长易出现渍痕等缺点。

➔ 防锈液(2)

原料配比

原料	配比(质量份)
苯甲酸钠	20
亚硝酸钠	8
苯并三氮唑	6
蒸馏水	45
β -环糊精	0.9
添加剂	0.1
丙二醇	20

制备方法

把苯甲酸钠、亚硝酸钠和苯并三氮唑放在蒸馏水里，搅拌到固体全部溶解为止，将所得溶液加热到 45~55℃，然后加入 β -环糊精、添加剂，搅拌使固体物质充分溶解，最后在室温下投入丙二醇，搅拌，过滤出极少量的不溶性杂质，得到本防锈液。

原料配伍

防锈液由苯甲酸钠、亚硝酸钠、苯并三氮唑、 β -环糊精、添加剂、丙二醇和蒸馏水组成，本品各组分质量份配比范围为：苯甲酸钠 12.5~25，亚硝酸钠 3.5~14，苯并三氮唑 2.4~8.2， β -环糊精 0.5~1.2，添加剂 0.05~0.15，丙二醇 18~31 和蒸馏水 36~58。

产品应用

本品使用时，对需要防锈的器件进行粉刷、喷涂或浸泡，然后用普通塑料进行密封包装。如不密封，只可临时防锈。

产品特性

本防锈液由一些可作为食品添加剂的物质组成，容易制备，使用方便，水剪性强，易于用水冲洗，不污染环境，对人体无毒无害，防锈效果好，根据使用环境的不同，防锈期可达 1~2 年。

➔ 防锈液(3)

原料配比

原料	配比(质量份)
苯甲酸钠	9.5
亚硝酸钠	9.5
尿素	6
淀粉	2.4
氢氧化钠	0.44
水	加至 100

制备方法

将各组分按配比混合。

原料配伍

本品各组分质量份配比范围为：苯甲酸钠 8~10，亚硝酸钠 8~10，尿素 4~6，淀粉 2~2.5，氢氧化钠 0.4~0.45，水加至 100。

产品应用

本品主要用于黑色金属制品、机械零部件的防锈。

产品特性

本产品配制过程不产生废气、废水和废渣，使用安全，不含易燃物质，组分简单，成本低，防锈效果好。

➔ 钢筋防锈处理液

原料配比

原料	配比		
	1#	2#	3#
磷酸	1000mL	1000mL	1000mL
氢氧化铝	50g	100g	80g
氧化锌	5g	3g	4g
氧化铬	5g	3g	—
氧化镍	—	—	2g
氧化锰	—	—	3g

制备方法

在磷酸中，依次加入氢氧化铝、氧化锌、氧化铬或

氧化镍或氧化锰，升温加热至 250℃，使所加固体物料全部混溶于磷酸中，之后冷却至室温，按 1：（10～20）的体积比加水稀释，即得钢筋防锈处理液。

原料配伍 本品各组分质量份配比范围为：磷酸 1000mL，氢氧化铝 50～100g，氧化锌 3～5g、氧化铬或/和氧化镍或/和氧化锰 2～5g。

产品应用 本品主要用作钢筋防锈处理液。

使用方法：将表面温度为 150℃ 的热轧带钢筋浸入本品中 1～5s，使之完全浸润后，在 250℃ 温度条件下，保温干燥 60min 以上，即在钢筋表面形成外观黝黑光亮的防锈膜。

产品特性

（1）本品由无毒无味的无机化学药品配制而成，以水为载体，属环保产品，没有失效期限，使用方便、安全环保、效果好。

（2）本品较大程度地延缓了热轧带肋钢筋在大气环境下的表面锈蚀，从根本上解决了现有技术中因穿水冷却热轧带肋钢筋锈蚀严重，从而影响钢筋混凝土构件承载力和耐久性等力学性能的问题。

（3）所提供的防锈处理方法，可在轧钢生产线上完成对热轧带肋钢筋的防锈处理，并充分利用钢筋余热实现自行干燥，从而在钢筋表面形成一层外观黝黑光亮的防锈膜，不仅使钢筋表面美观，而且在大气环境下，经两个月以上的风吹、雨淋、日晒都不会产生锈蚀。

（4）防锈处理后在钢筋表面形成的防锈膜并不会影响钢筋的力学机械性能和焊接性能。

钢铁表面防锈除锈液

原料配比

原料	配比(质量份)
磷酸	40
乙酸钠	15
硫酸镍	5

续表

原料	配比(质量份)
磷酸二氢锌	10
三氧化二铬	3
酒石酸	2
柠檬酸	2
防锈添加剂	0.2
醇聚氧乙烯醚	1.8
月桂酸环氧乙烷缩合物	1
水	20

制备方法 在总量水中先取少量水，分别溶解钠盐、锌盐、镍盐、三氧化二铬、酒石酸和柠檬酸。把剩余的水注入耐酸搅拌器中，一边搅拌，一边缓缓注入磷酸和溶解后的钠盐、锌盐、镍盐、三氧化二铬、酒石酸和柠檬酸以及防锈添加剂、醇聚氧乙烯醚、月桂酸环氧乙烷缩合物。均匀搅拌 10~30min 后，把上述混合液定量注入容器中，制成本品。

原料配伍 本品各组分质量份配比范围为：磷酸 5~50，钠盐 0.1~20，锌盐 0.1~15，镍盐 0.01~3，三氧化二铬 0.1~10，酒石酸 0.1~15，柠檬酸 0.1~10，防锈添加剂 0.05~10，醇聚氧乙烯醚 0.01~2，月桂酸环氧乙烷缩合物 0.01~2，水 5~50。上述的钠盐是乙酸钠、硝酸钠、硅酸钠、碳酸钠、甲酸钠；上述的镍盐是硫酸镍、磷酸镍；上述的锌盐是硝酸锌、磷酸锌、硫酸锌、磷酸二氢锌。

产品应用 本品用于钢铁表面防锈除锈。

产品特性 本品可以迅速除去钢铁表面的蚀锈，同时形成致密、结合力强的防锈膜，延长有效防锈期，而且在生产过程中不会对环境造成污染。

➔ 钢铁材料防锈溶液

原料配比

原料	配比(质量份)
$\text{Fe}(\text{OH})_3$	0.5
NaOH	0.5

续表

原料	配比(质量份)
NaNO_3	2
Na_2SiO_3	1
$\text{Na}_2\text{Cr}_2\text{O}_4$	1
水	加至 100

制备方法 将各组分溶于水混合均匀即可。

原料配伍 本品各组分质量份配比范围为： $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 0.3 ~ 0.7, NaOH 0.3 ~ 0.7, NaNO_3 1 ~ 4, Na_2SiO_3 0.3 ~ 1.5, $\text{Na}_2\text{Cr}_2\text{O}_4$ 0.2 ~ 1.2, 水加至 100。

产品应用 本品用于钢铁材料的防锈, 特别适用于钢铁材料在热态下 (350 ~ 700℃) 的快速钝化防锈处理。

产品特性 本品具有成膜快、膜层与基体黏附性好、价廉、无公害等优点, 特别适用于控冷钢筋的在线钝化防锈处理。

→ 钢铁常温高效除油除锈磷化钝化防锈液

原料配比

原料	配比(质量份)
氧化锌	7.35
磷酸	105
硝酸	4.7
氯酸钠	2
二氧化锰	0.15
柠檬酸	1.155
水	130

制备方法 将氧化锌加入水中, 将磷酸加入水中, 将氧化锌和磷酸的水溶液搅拌混合均匀后依次加入硝酸、氯酸钠、二氧化锰、柠檬酸, 每加入一种均须搅拌均匀后再加入下一种, 最后将水加足搅拌均匀, 装入塑料桶成为成品入库, 存放一夜后可使用。

原料配比

本品各组分质量份配比范围为：氧化锌 7~8，磷酸 104~106，硝酸 4~5，氯酸钠 1~3，二氧化锰 0.14~0.16，柠檬酸 1.1~1.2，水 129~131。

质量指标

检验项目	检验结果
外观	淡黄色或无色透明液体
相对密度	1.2~1.3
pH 值	1~2
稳定性	对光热稳定，储存两年不变质
工作液游离酸度/mL	0.5~2
工作液总酸度/mL	60~80
磷化时间/S	90~120，全浸 120
除锈时间/min	轻浮锈 3~5，重浮锈 10~30
磷化膜厚度/ μm	1.5~2
磷化膜质量/(g/m^2)	1.5~2
磷化处理量(工作液)/(m^2/L)	25~30
涂漆后耐蚀试验/h	≥ 800
漆膜附着力试验结果	1~2 级，合格
漆膜冲击试验结果/ $\text{kg}\cdot\text{cm}$	> 50
柔软性/mm	< 1

产品应用

本品用作钢铁常温高效除油除锈磷化钝化防锈液。

产品特性

- (1) 本品成分简单易得，价格低廉。
- (2) 本品生产工艺简单。只要按规定组分加足水搅拌均匀就是合格产品，工艺成本低。



钢铁超低温多功能除锈磷化防锈液

原料配比

原料	配比(质量份)
磷酸	8
柠檬酸	1.5
磷酸锌	2