

金属钝化磷化液 配方与制备 (二)

李东光 主编



化学工业出版社

金属钝化磷化液 配方与制备 (二)

李东光 主编



化学工业出版社

· 北京 ·

磷化和钝化是金属表面处理的重要工艺,可以提高金属表面防腐蚀、防氧化、防化学品侵蚀等的能力。本书收集金属磷化液、钝化液产品约 200 种,详细介绍了产品的原料配比、制备方法、原料配伍、产品应用与特性等。产品环保、工艺简便、安全可靠、性能优异、功能齐全。本书可供金属加工、机械及应用、精细化工等行业人员使用。

图书在版编目 (CIP) 数据

金属钝化磷化液配方与制备 (二) / 李东光主编.
北京: 化学工业出版社, 2016.5
ISBN 978-7-122-26259-2

I. ①金… II. ①李… III. ①金属钝化剂-配方
②金属钝化剂-制备 IV. ①TQ050.9

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2016) 第 024881 号

责任编辑: 靳星瑞

文字编辑: 李锦侠

责任校对: 边 涛

装帧设计: 张 辉

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 8½ 字数 237 千字

2016 年 5 月北京第 1 版第 1 次印刷

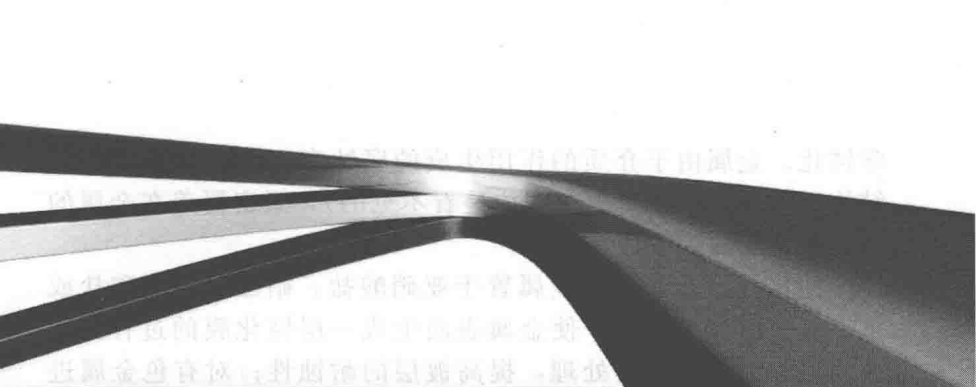
购书咨询: 010-64518888 (传真: 010-64519686) 售后服务: 010-64518899

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: 46.00 元

版权所有 违者必究



前言

磷化是金属材料防腐蚀的重要方法之一，其目的在于给基体金属提供防腐蚀保护、用于喷漆前打底、提高覆膜层的附着力与防腐蚀能力及在金属加工中起减摩润滑作用等。按用途分类有涂装性磷化、冷挤压润滑磷化、装饰性磷化。按所用的磷酸盐分类有磷酸锌系、磷酸锌钙系、磷酸铁系、磷酸锌锰系、磷酸锰系。根据磷化的温度分类有高温（ 80°C 以上）磷化、中温（ $50\sim 70^{\circ}\text{C}$ ）磷化、低温磷化（ 40°C 左右）和常温磷化（ $10\sim 30^{\circ}\text{C}$ ）。

除了能产生灰色到黑灰色磷化膜外，还可以做黑色磷化。目前，有关黑色磷化技术可以分成两种类型。一种是改造原磷化液的配方，使磷化膜的颜色变为黑色；另外一种是将常温发黑和磷化分两步对钢铁进行表面处理。即先用常温发黑工艺对钢铁进行发黑处理，得到较好的黑色外观，再进行磷化处理以提高表面膜的附着力和耐蚀性。

钝化是指将活性金属或合金的化学活性大大降低，化学稳定性明显增强而成为贵金属状态的现象。由某些钝化剂（化学药品）所引起的金属钝化现象，称为化学钝化。金属钝化后，其电极电势向正方向移动，使其失去了原有的特性，如钝化了的铁在铜盐中不能将铜置换出。此外，用电化学方法也可使金属钝化。由阳极极化引起的金属钝化现象，叫阳极钝化或电化

学钝化。金属由于介质的作用生成的腐蚀产物如果具有致密的结构，形成了一层薄膜（往往是看不见的），紧密覆盖在金属的表面，这层薄膜就叫钝化膜。

钝化过程通常是将金属置于亚硝酸盐、硝酸盐、铬酸盐或重铬酸盐溶液中处理，使金属表面生成一层钝化膜的过程。常作为锌、镉镀层的后处理，提高镀层的耐蚀性；对有色金属进行防护；提高漆膜的附着力等。

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《金属钝化磷化液配方与制备》（一）、（二）、（三），本书为第二册。书中详细介绍了产品的特性、用途、用法、配方和制法，旨在为金属表面处理工业的发展尽点微薄之力。

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，疏漏及欠妥之处在所难免，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

2016. 01

目 录

1

金属磷化液

含羟甲基纤维素钠的低温磷化液	1
合金钢材料用磷化液	2
黑色金属制品表面的除锈磷化液	3
黑色磷化处理的预处理液	4
黑色磷化预黑液	5
黑色磷化液 (1)	6
黑色磷化液 (2)	7
厚膜磷化的磷化液	8
环保防锈磷化液	10
环保铝合金表面磷化液	11
环保锌系彩色磷化液	12
环保型磷化液 (1)	13
环保型磷化液 (2)	14
环保型铁系磷化液	15
环境友好型铝合金无铬磷化液	16
家用电器用常温刷涂磷化液	18
节能常温快速磷化液 (1)	19

节能常温快速磷化液 (2)	19
节能型低宽温快速磷化液	20
金属表面处理磷化液	22
金属表面防锈磷化液	23
金属表面磷化处理液 (1)	24
金属表面磷化处理液 (2)	25
金属磷化处理液 (1)	25
金属磷化处理液 (2)	27
金属防锈磷化液	28
金属构件表面磷化处理液	29
金属紧固件用磷化液	30
金属冷拔用锌钙系磷化液	30
金属冷塑成型用常温快速磷化液	32
金属磷化液 (1)	34
金属磷化液 (2)	35
金属制品表面前处理用磷化液	36
金属综合处理的淬火磷化液	37
精密复合磷化槽液	38
静电喷塑前处理用磷化液	39
快速室温清洁型磷化液	40
快速无水磷化液	41
拉丝用低温快速磷化液 (1)	42
拉丝用低温快速磷化液 (2)	45
冷拔管低温磷化液	46
冷成型加工用低温磷化浓缩液	47
冷磷化液	48
磷化膏	48
磷化液 (1)	50
磷化液 (2)	51
磷化液 (3)	52
磷化液 (4)	54

磷化液 (5)	56
磷化液 (6)	58
磷化液 (7)	59
磷化液 (8)	60
磷化液 (9)	61
磷化液 (10)	63
磷化液 (11)	64
磷化液 (12)	65
磷化液 (13)	65
磷化液 (14)	67
磷化液 (15)	68
磷化液 (16)	68
磷化膜封闭液	69
铝合金表面磷化处理液	70
铝合金铸造活塞用磷化处理液	71
铝合金的锌系磷化液	72
铝合金和黑色金属共用磷化液	75
铝及铝合金的锌系磷化液	75
铝制品表面处理磷化液	77
绿色环保型常温磷化液	78
镁合金表面 P-Ca-V 复合磷化液	78
镁合金表面钙系磷化液	80
镁合金表面磷化液 (1)	81
镁合金表面磷化液 (2)	83
镁合金表面锌钙系磷化液	84
镁合金磷化液 (1)	85
镁合金磷化液 (2)	86
镁合金磷化液 (3)	89
镁合金磷化液 (4)	90
镁合金无铬无氟磷化液	92
镁锌系合金磷化液	93

锰系含钙磷化液	95
锰系磷化处理前的表面调整液 (1)	96
锰系磷化处理前的表面调整液 (2)	97
锰系磷化液 (1)	98
锰系磷化液 (2)	100
锰系磷化液 (3)	101
耐磨型锰系磷化液	102
钕铁硼磁性材料锌系磷化液	103
盘条拔丝热镀锌预处理磷化液	105
喷油泵柱塞表面磷化液	106
汽车刹车盘用黑色磷化液	108
汽车涂装前表面处理用磷化液	109
汽车涂装中温磷化液	110
汽车涂装磷化液	110
汽车用磷化液	111
热喷涂前预处理的钢铁表面磷化液	114
热轧钢板的常温磷化液	115
石油管接箍的磷化液	116
石油套管接箍用磷化液	118
适用于金属紧固件的磷化液	119
刹车片五金件微晶磷化处理液	121
室温磷化液	123
碳钢表面磷化处理液	124

2

金属钝化液

二极管加工用钝化液	127
防腐蚀钝化液	128
复合金属表面钝化处理液	134
复合铝合金无铬钝化处理液	135

复合镁合金无铬钝化处理液	136
复配钝化剂的酸洗液	137
钢板电镀锌表面钝化液	139
钢板热浸镀锌表面钝化液	140
钢材热浸镀锌表面环保钝化液	141
钢铁表面钝化成膜液	142
钢铁表面无铬无磷钝化液	143
钢铁表面无磷无铬钝化成膜液	144
钢铁常温高效除油除锈磷化钝化液	146
高精度铸铁件涂装前皮膜钝化液	147
高耐蚀低电阻镁合金钝化液	148
高耐蚀性钝化液	150
高耐蚀性铝合金的三价铬钝化液	152
高耐蚀性三价铬蓝白钝化液	153
高透明度高黏度不锈钢酸洗钝化膏	154
高效常温铝合金钝化液	156
高效一步法不锈钢酸洗钝化膏	157
铬离子钝化液	158
光亮镀锡板无铬钝化液	160
硅钢钝化液废液处理剂	160
硅酸盐钝化液	161
硅酸盐清洁钝化液	163
硅烷纳米三价铬钝化液	164
锅炉用环保型钝化液	166
含有稀土钆的三价铬蓝白钝化液	167
航空用铝合金无铬钝化液	168
环保型不锈钢酸洗钝化膏	169
环保型镀锌黑色钝化液	170
环保型镀锌及 Zn-Fe 合金黑色钝化液	172
环保型铜及铜合金表面钝化处理液	173
环境友好钝化液	176

环境友好型镀锌用硅酸盐钝化液	177
环境友好型镀锌用无铬钝化液	178
黄铜表面钝化液	180
黄铜表面钝化预处理酸洗液	181
黄铜表面无铬钝化液	182
机械镀锌层复合钝化液	183
计算机硬盘基片抛光后表面的钝化液	185
建筑铝型材表面环保钝化液	186
金属表面钝化处理液 (1)	188
金属表面钝化处理液 (2)	188
金属表面无铬钝化液	189
金属电镀钝化液	191
金属镀层钝化液	192
金属镀后钝化液	196
金属钝化液	199
金属硫化物矿钝化液	201
金属锰钝化液	203
金属锰防氧化钝化液	203
抗锈钝化液	204
空调用弹簧钝化液	212
冷轧板表面钝化液	212
利用薯蓣渣提取液制备的金属钝化剂	214
连续镀锌及其合金镀层用钝化液	215
连续热浸镀锌钢板用的钼酸盐钝化液	216
连续热浸镀锌钢板用的无铬钝化液	217
铝合金表面彩色无铬钝化液	218
铝合金表面黄色钝化膜的处理液	221
铝合金表面钝化液	222
铝合金表面非晶态复合钝化膜的处理液	223
铝合金表面含锆着色钝化膜的处理液	225
铝合金表面金黄色钝化膜处理液	226

铝合金表面锰-钛系无铬钝化液	228
铝合金表面无铬钝化液	230
铝合金无铬钝化液	232
铝合金钝化液	233
铝合金缸盖的钝化液	234
铝合金免水洗彩色无铬钝化液	235
铝合金暖气片喷漆前钝化液	238
铝合金三价铬本色钝化液	239
铝合金三价铬钝化液	240
铝合金三价铬钝化液废物处理剂	242
铝合金无铬钝化处理液	243
铝合金无铬钝化液	244
铝合金稀土钝化液	245
铝和铝合金无铬钝化液	247
铝或铝合金表面钝化液	249
参考文献	252

1 金属磷化液

含羟甲基纤维素钠的低温磷化液

原料配比

原料	用量/g	原料	用量/g
磷酸(80%)	325	醋酸	5
氧化锌	123	羟甲基纤维素钠	1.5
钼酸铵	6	铬酸	2.2
柠檬酸	12.5	水	加至 1L
硝酸锌	120		

制备方法 先将磷酸稀释,放置 20~24h 后,加入氧化锌、羟甲基纤维素钠搅拌冷却后,加入配方中的其余成分,并加水到 1L。

原料配伍 本品各组分用量范围为(g):磷酸(80%) 320~330,氧化锌 120~125,钼酸铵 5~7,柠檬酸 12~13,硝酸锌 100~150,醋酸 4~6,羟甲基纤维素钠 1~2,铬酸 2.0~2.5,水加至 1L。

产品应用 本品主要用于汽车、军工、电器、机械等的低温磷化。

本品的 pH 值为 3~5,使用温度为 10~35℃,可采用喷淋或浸泡的方法对金属工件进行磷化处理,磷化处理时间 4~10min。

产品特性 本品具有成膜快速、漆膜结合力强、耐蚀性好的优点。在磷化液中添加了羟甲基纤维素钠作为稳定剂,通过改变溶液性质提高磷化液在使用过程中的稳定性,提高了磷化膜的质量。本品可通过涂刷或喷淋进行操作,操作简单、成本低、环保。

合金钢材料用磷化液

原料配比

原料	用量/g		
	1 号	2 号	3 号
$\text{Zn}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$	70	90	80
$\text{Ni}(\text{NO}_3)_2$	7	7	7
$\text{Zn}(\text{NO}_3)_2$	100	90	80
$\text{Mn}(\text{NO}_3)_2$	30	20	25
水	加至 1L	加至 1L	加至 1L

制备方法 将各组分混合均匀,溶于水。

原料配伍 本品各组分用量范围为 (g): $\text{Zn}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$ 70~90, $\text{Ni}(\text{NO}_3)_2$ 7, $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2$ 80~100, $\text{Mn}(\text{NO}_3)_2$ 20~30, 水加至 1L。

本磷化液的游离酸度为 6~10 点,总酸度为 55~70 点,温度为 75~80℃。其中溶剂为水。

产品应用 本品主要用作合金钢材料用磷化液。磷化的工艺包括以下步骤。

① 先将合金钢材料进行水洗,然后进行除油脱脂,再进行水洗;所述除油脱脂后的水洗工艺分为两次进行,首先采用流水洗 1min,再采用浸泡洗涤 2min。通过两次水洗除油脱脂更充分,清洗更为彻底。

② 采用表调液在 35~45℃ 对钢材料进行表面调整 1~3min,钢材料出槽时手感粘连且表面光滑;所述的表调液采用磷酸、硝酸镍及络合剂配成,磷酸:硝酸镍:络合剂的配比为 1:2:0.5,能有效活化钢材料表面,形成一种黑色膜,从而使磷化过程稳定。

③ 中和:将经表面调整后的钢材料用皂化液中和 1~2min。

④ 磷化：用所述的磷化液对钢材料采用浸磷方式进行磷化，时间为 12~20min，温度 75~80℃。

⑤ 将磷化后的钢材料水洗，吹干得到磷化完成的合金钢材料。

产品特性 本品在磷化过程中不需酸洗，无酸洗后的余酸排放，节能环保。通过本品提供的配方及磷化工艺进行处理后的合金钢材料，其表面磷化膜厚且细致，盐雾试验可达 30h，是传统磷化的 2~3 倍；而且磷化处理的时间短，适用于自动化生产线作业；同时能消除 Cr、Mn 元素在磷化过程中对磷化反应的影响，使得磷化效果更好。

黑色金属制品表面的除锈磷化液

原料配比

原料	配比(质量份)		原料	配比(质量份)	
	1 号	2 号		1 号	2 号
磷酸(相对密度 1.7)	20	25	硫脲	0.1	0.2
磷酸锌	6	8	水	71.9	62.8
酒石酸	2	4			

制备方法

(1) 1 号的制备 将原料分别加入盛水的槽中，搅拌使其完全溶解，槽液温度为室温，将要处理钢铁零件经除油水洗后放入除锈磷化槽，时间长短随锈蚀程度而定，通常为 5~10min，取出干燥。

(2) 2 号的制备 将原料加入盛水的槽中，搅拌使其完全溶解，槽液温度为 45~50℃，用于处理严重锈蚀的零件，时间为 8min。

用本品处理过的钢铁零件，在室内存放 7~30 天不锈，消除了工序间的锈蚀现象，并可与任何底漆、面漆配合使用。

原料配伍 本品各组分质量份配比范围为：磷酸 20~25，磷酸锌 5~8，酒石酸 2~4，硫脲 0.1~0.2，水 60~80。

产品应用 本品主要用于黑色金属表面磷化。

产品特性 本品与现有技术相比, 由于将除锈与磷化一次完成, 并经试验证明有工艺合理、工序少, 提高工效, 缩短生产周期, 较以硫酸或盐酸除锈污染小, 改善劳动条件, 对操作者危害小; 基本消除工序间锈蚀, 磷化膜具有一定的防腐蚀能力、增加漆层与基体的附着力等优点。另外, 除锈磷化液稳定, 使用寿命长。

本品是根据钢铁在大气中腐蚀属于电化学腐蚀的机理。所以, 在大气中钢铁接触电解质, 加之本身的不均匀性存在电位差, 氧气的去极化会产生腐蚀, 其腐蚀产物是一个非常复杂的金属氧化物, 但是其主要成分是三氧化二铁和氧化亚铁。在除锈磷化液中生成一氢磷酸铁、一氢磷酸锌以及磷酸铁、磷酸锌等化合物, 同时也正是磷化膜的组成部分, 当继续反应钢铁表面被磷化膜完全覆盖时, 即是磷化过程。

黑色磷化处理的预处理液

原料配比

原料	用量/g	
	1 号	2 号
工业硝酸铋 $\text{Bi}(\text{NO}_3)_3$	3	8
水	加至 1L	加至 1L

制备方法 取工业硝酸铋 $\text{Bi}(\text{NO}_3)_3$ 加入水中, 配成硝酸铋水溶液, 即得到黑色磷化处理的预处理液。

原料配伍 本品各组分用量范围为 (g): 硝酸铋 $\text{Bi}(\text{NO}_3)_3$ 1~20, 水加至 1L。

产品应用 本品主要用于钢铁表面进行磷化处理。

使用方法: 将待处理零件进行除油、除锈、水洗后, 在室温下, 将需磷化的金属件放入本品中, 室温下处理 1~3min, 取出, 水洗, 然后, 进行磷化处理 10min, 取出水洗, 封孔, 水洗烘干, 浸防锈油漆。

产品特性 本品具有配制简单, 使用方便, 所得磷化膜具有良好的附着力和耐蚀性的优点。

黑色磷化预黑液

原料配比

原料	用量		
	1号	2号	3号
硝酸铋	0.01g	1g	0.5g
钼酸盐和三乙醇胺的水溶液(钼酸盐:三乙醇胺:水=1:8:11)	5mL	10mL	8mL
硝酸(65%)	8mL	10mL	9mL
水	加至 1L	加至 1L	加至 1L

制备方法

① 常温下, 首先将硝酸铋溶于少量水中。

② 然后缓慢加入三乙醇胺和钼酸盐的混合物, 充分搅匀后加入硝酸(65%)。

③ 搅拌均匀后加水至 1L。

原料配伍 本品各组分用量范围为: 硝酸铋 0.01~1g, 钼酸盐和三乙醇胺的水溶液 5~25mL, 硝酸(65%) 8~10mL, 水加至 1L。

所述钼酸盐和三乙醇胺的水溶液中, 钼酸盐:三乙醇胺:水=1:8:11。

质量指标

项目	传统预黑液	本品
预黑原理	染色、氧化	化学渗透
黑色程度	黑色带有红色或者棕色杂色	纯黑色
附着力	后续磷化容易掉色	不掉色, 和磷化配套性好
工艺要求	复杂, 比如升温	常温处理
稳定程度	一般	优良
处理时间	20~50min	30s~5min

产品应用 本品主要用作黑色磷化预黑液。

使用方法: 常温下将待处理工件放入预黑液中 30s~5min 即可。