

150种

# 防锈剂

## 配方与制作

李东光 ◎ 主编



化学工业出版社

150种

# 防锈剂

## 配方与制作



化学工业出版社

· 北 京 ·

锈蚀是金属材料使用过程中的致命缺陷。化学方法防锈是最为有效的手段之一。本书收取化学防锈剂产品约 150 种, 涉及配方约 300 个。品种力求环保、有效、易得。选用的制法简便、易行、安全、可靠。

本书适于金属材料应用、生产、储藏及精细化工领域人员参考使用。

### 图书在版编目 (CIP) 数据

150 种防锈剂配方与制作/李东光主编. —北京: 化学工业出版社, 2011. 8  
ISBN 978-7-122-11500-3

I. 150… II. 李… III. ①防锈剂-配方②防锈剂-制作 IV. TQ047

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2011) 第 107698 号

责任编辑: 徐 蔓  
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: 北京市兴顺印刷厂

850mm×1168mm 1/32 印张 6 $\frac{3}{4}$  字数 173 千字

2011 年 9 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: 35.00 元

版权所有 违者必究

# ■ 前 言

据统计,世界上每年因腐蚀、生锈原因而不能使用的钢铁制品重量大约相当于金属年产量的 10%~20%。金属腐蚀能够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,但金属锈蚀问题却一直困扰着制造业的产品加工、运输、储藏等。腐蚀带来的经济损失相当可观。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。

所谓锈是由于氧和水作用在金属表面生成氧化物和氢氧化物的混合物,铁锈是红色的,铜锈是绿色的,而铝和锌的锈称白锈。机械在运行和贮存中很难不与空气中的氧、水气或其他腐蚀性介质接触,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

这本《150种防锈剂配方与制作》，书中收集了150余种防锈剂制备实例，详细介绍了产品的特性、用途与用法、配方和制法，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，错误在所难免，请读者在使用过程中发现问题及时指正。

**编者**

**2011年5月1日**

# 目 录

|                    |    |
|--------------------|----|
| 1 防锈剂.....         | 1  |
| 常温固化干膜润滑防锈剂 .....  | 2  |
| 常温清洗防锈剂 .....      | 4  |
| 除油除锈防锈剂 .....      | 4  |
| 多功能除锈防锈剂 .....     | 5  |
| 多功能固态金属防锈材料 .....  | 6  |
| 防水型阻锈剂 .....       | 7  |
| 防锈剂 (1) .....      | 8  |
| 防锈剂 (2) .....      | 9  |
| 防锈添加剂 .....        | 10 |
| 防锈涂层组合物 .....      | 11 |
| 防锈涂膜剂 .....        | 13 |
| 防锈组成物 .....        | 14 |
| 钢筋混凝土阻锈剂 (1) ..... | 15 |
| 钢筋混凝土阻锈剂 (2) ..... | 16 |
| 钢铁表面防锈剂 .....      | 17 |
| 钢铁除锈防锈剂 .....      | 18 |
| 钢铁防锈剂 (1) .....    | 19 |
| 钢铁防锈剂 (2) .....    | 20 |
| 高效除锈防锈剂 .....      | 22 |
| 高效化锈防锈剂 .....      | 23 |
| 罐体水压试验防锈剂 .....    | 24 |
| 硅钢片剪口防锈剂 .....     | 25 |
| 纳米二氧化钛防锈剂 .....    | 26 |

|                     |    |
|---------------------|----|
| 黑色金属表面脱脂防腐防锈剂 ..... | 27 |
| 黑色金属气相防锈剂 .....     | 28 |
| 黑色金属物防腐防锈剂 .....    | 29 |
| 混凝土钢筋阻锈剂 .....      | 30 |
| 建筑用钢结构转锈防锈涂剂 .....  | 31 |
| 洁光防腐防锈剂 .....       | 33 |
| 金属表面防锈剂 (1) .....   | 34 |
| 金属表面防锈剂 (2) .....   | 35 |
| 金属除锈防锈剂 .....       | 36 |
| 金属除油除锈防锈剂 .....     | 36 |
| 金属防锈剂 (1) .....     | 38 |
| 金属防锈剂 (2) .....     | 39 |
| 金属防锈剂 (3) .....     | 41 |
| 金属防锈剂 (4) .....     | 42 |
| 金属防锈喷雾剂 .....       | 43 |
| 金属水基防锈剂 .....       | 44 |
| 金属制品长期防锈剂 .....     | 46 |
| 链条油防锈剂 .....        | 47 |
| 滤清器用水基防锈剂 .....     | 48 |
| 浓缩液态油基防锈剂 .....     | 50 |
| 汽车水箱除垢防锈剂 .....     | 51 |
| 汽车油箱用水基防锈剂 .....    | 51 |
| 枪械用超薄层蜡膜防锈组合物 ..... | 53 |
| 强酸性金属表面磷钝化防锈剂 ..... | 54 |
| 清洗防锈剂 .....         | 55 |
| 去污增光防腐防锈剂 .....     | 57 |
| 乳化型金属防锈剂 .....      | 58 |
| 水基防锈保护处理蜡剂 .....    | 59 |
| 水基防锈剂 (1) .....     | 61 |
| 水基防锈剂 (2) .....     | 62 |
| 水基金属防锈保护剂 .....     | 63 |

|                    |            |
|--------------------|------------|
| 水基长效防锈剂 .....      | 64         |
| 水溶性防锈剂 .....       | 65         |
| 水溶性金属防锈剂 .....     | 68         |
| 水乳型防腐防锈剂 .....     | 69         |
| 水性防锈剂 (1) .....    | 71         |
| 水性防锈剂 (2) .....    | 72         |
| 水性金属防锈剂 .....      | 73         |
| 水性金属阻锈剂 .....      | 74         |
| 铜合金防锈剂 (1) .....   | 76         |
| 铜合金防锈剂 (2) .....   | 77         |
| 无公害多用气相防锈剂 .....   | 79         |
| 磷酸-脲酸盐系消锈防锈剂 ..... | 81         |
| 印刷线路板防锈预涂剂 .....   | 81         |
| 硬膜防锈剂 .....        | 82         |
| 用于磷化处理后的防锈剂 .....  | 83         |
| 油溶性复配高效防锈添加剂 ..... | 85         |
| 有机钢筋混凝土阻锈剂 .....   | 86         |
| 长效水基金属防锈剂 .....    | 87         |
| 铸铁洗净防锈剂 .....      | 88         |
| 铸铁制品洗净防锈剂 .....    | 88         |
| 常温固化防锈干膜润滑剂 .....  | 89         |
| 防锈干膜润滑剂 .....      | 91         |
| 防锈润滑剂 .....        | 93         |
| 冷拔防锈润滑剂 .....      | 94         |
| 链条专用防锈润滑剂 .....    | 96         |
| 乳化型拉延防锈润滑剂 .....   | 98         |
| 水溶性防锈润滑添加剂 .....   | 98         |
| <b>2 防锈液.....</b>  | <b>101</b> |
| 防锈金属切削液 .....      | 102        |
| 防锈乳化液 .....        | 103        |

|                   |     |
|-------------------|-----|
| 防锈液 (1)           | 103 |
| 防锈液 (2)           | 104 |
| 防锈液 (3)           | 105 |
| 钢筋防锈处理液           | 106 |
| 钢铁表面除锈防锈液         | 107 |
| 钢铁表面防锈除锈液         | 108 |
| 钢铁常温高效除油除锈磷化钝化防锈液 | 109 |
| 钢铁超低温多功能除锈磷化防锈液   | 110 |
| 钢铁低温快速除锈磷化防锈液     | 111 |
| 高浓缩气化性防锈液         | 112 |
| 高效工序间水基防锈液        | 112 |
| 高性能金属切削冷却防锈液      | 113 |
| 高悬浮力水溶性防锈研磨液      | 114 |
| 化锈防锈液             | 117 |
| 环保气化性防锈液          | 117 |
| 金属除锈防锈液 (1)       | 119 |
| 金属除锈防锈液 (2)       | 120 |
| 多功能环保金属除油除锈防锈液    | 122 |
| 金属防锈液 (1)         | 123 |
| 金属防锈液 (2)         | 123 |
| 聚硅氧烷防锈液           | 124 |
| 抗静电气相防锈膜          | 126 |
| 冷拔防锈润滑液           | 127 |
| 气化性防锈膜            | 128 |
| 汽化性防锈液            | 129 |
| 切削冷却防锈液           | 130 |
| 水基除油去锈防锈液         | 130 |
| 水基冷轧润滑防锈液         | 131 |
| 水基润滑防锈两用液         | 132 |
| 水溶性防锈晶体研磨液        | 132 |
| 高聚浮力水溶性防锈研磨液      | 134 |

|                    |     |
|--------------------|-----|
| 水乳型除锈防锈液 .....     | 134 |
| 水乳型共混防腐防锈剂 .....   | 135 |
| 水性丙烯酸树脂防锈乳液 .....  | 137 |
| 防锈水 .....          | 137 |
| 用于银产品的气化性防锈膜 ..... | 138 |
| 长效乳化型防锈液 .....     | 139 |
| 转化型防锈液 .....       | 141 |

### 3 防锈油..... 145

|                     |     |
|---------------------|-----|
| 薄膜防锈油 .....         | 146 |
| 彩色硬膜金属防锈油 .....     | 147 |
| 超微细铜丝拉制用防锈乳化油 ..... | 149 |
| 导电防锈润滑油 .....       | 150 |
| 道轨螺栓长效防锈脂 .....     | 151 |
| 低油雾防锈切削油 .....      | 151 |
| 多功能气相防锈油 .....      | 153 |
| 发动机零件用薄层防锈油 .....   | 154 |
| 防锈型飞机通用润滑脂 .....    | 155 |
| 防锈油 (1) .....       | 157 |
| 防锈油 (2) .....       | 158 |
| 防锈油 (3) .....       | 162 |
| 高极压抗水防锈润滑脂 .....    | 163 |
| 高铁道岔防锈油 .....       | 165 |
| 海洋环境防锈脂 .....       | 167 |
| 海洋环境绿色防锈脂 .....     | 168 |
| 环保触变性防锈油 .....      | 170 |
| 环保无钼触变性防锈油 .....    | 171 |
| 环保型防锈油 .....        | 173 |
| 机械封存气相防锈油 .....     | 173 |
| 金属防锈防腐油 .....       | 174 |
| 金属防锈蜡 .....         | 175 |

|               |            |
|---------------|------------|
| 静电喷涂防锈油 (1)   | 177        |
| 静电喷涂防锈油 (2)   | 180        |
| 快干型金属薄层防锈油    | 182        |
| 链条抗磨防锈专用脂     | 183        |
| 磨削防锈两用油       | 184        |
| 汽车钢板用防锈油      | 185        |
| 汽车液体防锈蜡       | 187        |
| 溶剂稀释软膜防锈油     | 188        |
| 水基防锈保护蜡剂      | 189        |
| 新型脱水防锈油       | 191        |
| 脱液型水膜置换防锈油    | 192        |
| 新型抗静电软膜防锈油    | 193        |
| 长效防锈油         | 194        |
| 长效防锈脂         | 195        |
| 脂型防锈油         | 195        |
| <b>主要参考文献</b> | <b>198</b> |

1

防 锈 剂

## 常温固化干膜润滑防锈剂

● **特性** 本品具有较好的承受负荷能力，摩擦系数低，耐磨性好，耐温性高，并且具有优异的耐大气老化和防锈性能。

● **用途与用法** 本品适用于一般的导轨、销轴、液压支柱、轴承、悬挂链等部件的润滑与防锈，尤其适于不能加温固化的设备和零件上，如大型设备，非金属基材料等也适于露天搁置的机械，经常接触海水盐雾的海军装备（飞机、舰艇），经常处于酸、碱、低温环境的机械设备的润滑与防锈，也可作为使用高温固化干膜后经过磨损对其进行补膜时的干膜润滑剂。

本干膜润滑剂适合喷涂在各种碳钢、合金钢、铜、铝、镁及其合金、铸铁、非金属材料等材质的机加工表面和研磨表面，也可喷涂在经喷砂、磷化、纯化、阳极化、硫氮碳共渗的金属材料工件表面。

将干膜喷剂按常规方法将其喷涂在工件上，常温下待挥发掉有机溶剂后（约 4~6h）即在工件表面上形成干膜。

### ● 配方（质量份）

| 原 料      | 1 号 | 2 号 | 3 号 | 4 号 | 5 号 | 6 号 | 7 号 |
|----------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 聚酰胺酰亚胺树脂 | 35  | 38  | 40  | 41  | 45  | 47  | 50  |
| 二硫化钼     | 35  | 40  | 30  | 32  | 34  | 37  | 30  |
| 氟化稀土     | 4   | 4   | 4   | 3   | 4   | 3   | 3   |
| 三氧化二锑    | 13  | 10  | 11  | 5   | 6   | 6   | 13  |
| 三硫化二锑    | —   | 5   | —   | 5   | 5   | 2   | 1   |
| 二碱式亚磷酸铅  | 10  | —   | 10  | 10  | 1   | 2   | —   |
| 表面活性剂    | 3   | 3   | 5   | 4   | 5   | 3   | 3   |

● **制作方法** 按配方称取二硫化钼、氟化稀土、三氧化二锑、二碱式亚磷酸铅、松油，然后加入部分分散介质中混合，在球磨机上球磨 50h，称取聚酰胺树脂加入剩余部分分散介质中使其溶解，和前面球磨的配料相混合，搅拌均匀即为干膜润滑喷剂。

● **注意事项** 本干膜剂由黏结剂、固体润滑剂、防锈添加剂、表面活性剂等组成。黏结剂为聚酰胺酰亚胺树脂、二硫化钼和氟化稀土为固体润滑剂，三氧化二锑和二碱式亚磷酸铅为防锈添加剂。各组分质量百分比配比范围为聚酰胺酰亚胺树脂 35~50，二硫化钼 30~40，氟化稀土 3~5，三氧化二锑 5~15，三硫化二锑 0~5，二碱式亚磷酸铅 0~10，表面活性剂 3~5。

选用聚酰胺酰亚胺树脂作为黏结剂，能使润滑剂在常温下快速固化而且有较强的黏结性能，好的柔韧性，很高的抗极压性，耐磨性，耐温性，防锈性能得到充分保证。

固体润滑剂除了二硫化钼外，还加入了耐磨性很好的氟化稀土、三氧化二锑和二碱式亚磷酸铅的添加使干膜润滑剂防锈性能有很大的提高，表面活性剂的加入使干膜润滑剂的分散性及储存稳定性得以保证。

上述配方中黏结剂、固体润滑剂、防锈添加剂、表面活性剂等在未制成干膜前都是粉末状或黏稠液体。因此，在制成干膜时，需将其制成干膜喷剂进行喷涂，就是把配方中的固体颗粒分散于分散介质中。按配方将粉末状物料加入分散介质中，通过充分研磨后，制成浆状物喷剂。分散介质选用有机溶剂即二甲基甲酰胺，甲乙酮的混合液，加入量为配方物料的 3~4 倍（质量）。分散介质组成为：二甲基甲酰胺 65%~85%，丁酮 15%~35%（质量百分含量），之所以选用这二种溶剂是充分考虑到固化时间，黏结强度等因素。

选用的氟化稀土可以是氟化镧、氟化铈、氟化钕等也可以是混合稀土氟化物，但最好选用氟化铈。所用的表面活性剂可以是斯盘 28、吐温 40、松油、胺化膨润土，最好选用松油。选用的聚酰胺酰亚胺树脂，绝对黏度为 1500~6000mPa·s。所用的二硫化钼纯度大于 98%，过 325 目筛孔后网上残余小于 0.5% 粒度在 5 $\mu$ m 以下，三氧化二锑、氟化稀土、二碱式亚磷酸铅，均通过 300 目筛孔，所用的固体填料都经过 100~110℃ 下烘烤 2~4h。

## 常温清洗防锈剂

● **特性** 本品可在常温下进行作业，无需加温设备，使设备简化，节约能源；同时具有防锈功能无需在下道工序中单独进行防锈处理，工艺简单，成本低。本品的方法好操作，易控制。

● **用途与用法** 本品主要应用于铸铁柴油机主机缸体清洗防锈。

### ● 配方（质量份）

| 原 料    | 1号 | 2号 | 3号 | 原 料   | 1号   | 2号   | 3号   |
|--------|----|----|----|-------|------|------|------|
| 三聚磷酸钠  | 2  | 8  | 3  | JFC   | 0.1  | 1.2  | 0.6  |
| 六偏磷酸钠  | 2  | 8  | 3  | 聚乙二醇  | 4    | 6    | 5    |
| 五水偏硅   | 2  | 10 | 4  | 磺化蓖麻油 | 3    | 5    | 4    |
| 重碱     | 1  | 4  | 2  | 拉开粉   | 0.2  | 2    | 0.8  |
| QYL-23 | 8  | 12 | 10 | 消泡剂   | 3    | 5    | 5    |
| AEO    | 3  | 6  | 4  | 自来水   | 71.7 | 32.8 | 58.6 |

● **制作方法** 先将自来水加入到专用反应釜中，加热到40～50℃，开动搅拌器按350～450r/min的速度进行搅拌，并依次加入三聚磷酸钠、六偏磷酸钠、五水偏硅、重碱、拉开粉，边搅拌边降温到30℃以下时，再依次加入QYL-23、AEO、JFC、聚乙二醇、磺化蓖麻油充分搅拌1h，使反应釜中的溶液是米黄色均匀透明的水溶性液体，即可抽样检查并放料包装。

● **注意事项** 本品各组分质量份配比范围为：三聚磷酸钠2～8，六偏磷酸钠2～8，五水偏硅2～10，重碱1～4，QYL-238～12，AEO3～6，JFC0.1～1.2，聚乙二醇4～6，磺化蓖麻油3～5，拉开粉0.2～2，消泡剂3～5，自来水加至100。

## 除油除锈防锈剂

● **特性** 本品化学性能稳定，使用周期长，消耗慢，溶液可不

断添加，连续使用，除锈、酸洗、钝化、磷化，同步进行，使用此溶液对金属部件处理后，金属表面平整光滑，对有色金属与黑色金属均能达到除油防锈一步法，增强电镀镀层结合力和油漆涂膜结合力，提高了涂装质量。

● **用途与用法** 本品用于金属表面处理。

● **配方（质量份）**

|          |    |             |         |
|----------|----|-------------|---------|
| 氢氧化钠     | 6  | 环氧乙烷        | 12（体积）  |
| 铝粉       | 13 | 自来水         | 300     |
| 六亚甲基四胺   | 13 | 磷酸（浓度为 85%） | 650（体积） |
| 聚氯乙烯脂肪醇醚 | 6  |             |         |

● **制作方法** 分别称取氢氧化钠、铝粉、六亚甲基四胺、聚氯乙烯脂肪醇醚、置取环氧乙烷 12ml，将上述原料全部放入预先清洗洁净的搪瓷容器，加入 300ml 自来水，此时发生强烈放热反应，反应温度达  $95^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ ，放置在室温下自然冷却至  $35^{\circ}\text{C}$ ，再徐徐加入磷酸（浓度为 85%），测定 pH 值为 1.5，配制所成的溶液为淡黄色略带香味液体。

● **注意事项** 本品各组分质量份配比范围为：铝粉（俗称银粉）12~15，氢氧化钠 6~10，六亚甲基四胺 12~15，聚氯乙烯脂肪醇醚 6~10，环氧乙烷 12~15（体积），自来水 250~350，磷酸为 600~700（体积）。

## 多功能除锈防锈剂

● **特性** 本产品无毒、无臭、无氧化性，空气中放 1 年以上不会变质，不存在会造成环境污染的酸雾，也不会引起金属的氢脆（一般酸洗除锈后会存在引起氢脆的可能性），使用时不会灼伤皮肤，对人的腐蚀性小，使用安全，除使用效果外，另一方面，本除锈防锈剂的成分简单，原料普通易得，成本低，而且单位质量可处

理的金属表面积大，使用方法灵活多样，易于操作。

● **用途与用法** 适用于金属表面的除锈防锈处理。

● **配方（质量份）**

| 原料      | 1号  | 2号  | 3号  | 4号  | 原料    | 1号  | 2号  | 3号  | 4号  |
|---------|-----|-----|-----|-----|-------|-----|-----|-----|-----|
| 磷酸(85%) | 49  | 54  | 57  | 58  | 明矾    | 0.4 | 0.3 | 0.3 | 0.5 |
| 铝       | 0.6 | 0.8 | 1.2 | 1   | 高铝熟料粉 | 0.8 | 0   | 0   | 0.6 |
| 明胶      | 0.5 | 0.4 | —   | —   | 水加至   | 100 | 100 | 100 | 100 |
| 牛皮胶     | —   | —   | 0.3 | 0.6 |       |     |     |     |     |

● **制作方法** 将磷酸与铝粉小心混合并快速搅拌，使其充分反应，至铝粉全部溶解，冷却至室温，得到半成品备用液。将动物胶、明矾和足量的水混合后加热，至全部熔融，注意保持水量，缓慢加入上述半成品备用液，搅拌均匀，即得到乳白色或微灰黑色的除锈防锈剂，pH 值约为 1，即可使用。此时在除锈防锈剂中可以按规定比例加入少量的熟料粉，混合均匀后使用，能够产生更好的效果。

● **注意事项** 本品各组分质量份配比范围为：磷酸 48~58，铝 0.6~1.2，动物胶 0.2~0.7，明矾 0.2~0.6，熟料粉 0~0.8，水加至 100。

## 多功能固态金属防锈材料

● **特性** 本品熔融后即可浸涂，能快速自干，使用方便；膜层薄、透明可剥；耐酸碱、耐老化、耐腐蚀性好，防锈可达 5~12 年；抗静电、防碰撞、防划伤、环保性好；膜层不粘手、无油腻。

● **用途与用法** 本品用于各种精密零部件的工序间防锈和长期封存的防锈。