



77.825
S D J

机床防锈与润滑

《资料汇编》

上海第一机床厂资料室

1972年12月

出 版 说 明

机床在制造、运输、储存的过程中，如果不搞好防锈工作，不仅产品影响社会主义建设，同时还会影响出口援外任务。机床的润滑对其使用寿命和加工精度具有重要的意义。特别是精密机床，采用合适的润滑剂和合理的润滑方法，就能提高使用寿命和加工精度。因此搞好防锈和润滑工作，是保证产品质量的重要环节之一，与我们社会主义建设和支援世界革命有着密切的联系。

近年来全国许多工厂、企业、研究所等单位，在机床防锈和机床润滑方面做了大量工作，取得了丰富经验，而我厂做得很差。为了向各单位学习，我厂理化室最近进行初步总结，供防锈、润滑工作同志们参考。

书中如有缺点和错误希望同志们批评。
来信寄上海第一机床厂万荣路十号资料室收。

上海第一机床厂资料室

1972.12

目 录

一 金属的锈蚀

(一) 锈蚀的原因.....	1
1. 自然环境的影响.....	1
2. 其他几个主要因素.....	2
(二) 金属锈蚀形式和锈蚀产物的颜色.....	3
1. 锈蚀形式.....	3
2. 锈蚀产物颜色.....	4

二 防锈油脂..... 5

(一) 置换型防锈油 表 2 - 1	6
(二) 溶剂稀释型防锈油 表 2 - 2	9
(三) 薄层油 表 2 - 3	10
(四) 防锈脂 表 2 - 4	10
(五) 仪表防锈油 表 2 - 5	12
(六) 防锈润滑油 表 2 - 6	13
(七) 各厂自行配防锈油脂 表 2 - 7	15

三 防锈切削冷却液 (油) 18

(一) 防锈切削冷却水 表 3 - 1	18
(二) 防锈切削乳化液 (化学型) 表 3 - 2	20
(三) 防锈切削油 表 3 - 3	24a

四 水剂防锈..... 25

(一) 防锈水 表 4 - 1	25
(二) 水剂防锈油.....	27
(三) 水溶性净洗剂.....	28

五 气相防锈 (缓蚀) 剂..... 29

(一) 气相防锈纸法.....	30
(二) 溶液法.....	30
(三) 粉末法.....	30
适用钢铁的气相防锈剂 表 5 - 1	30

六 可剥性塑料..... 33

(一) 热溶型 表 6 - 1	33
-----------------------	----

(二) 溶剂型.....	33
七 内包装材料, 液体手套.....	36
(一) 内包装材料.....	36
(二) 液体手套.....	37
八 机床防锈.....	38
(一) 加工工序间防锈.....	38
(二) 库存防锈 (半成品、工具库、备件库).....	40
(三) 装配过程的防锈.....	41
(四) 机床外部防锈 (包装防锈).....	41
九 除锈	42
(一) 对精度要求高的钢件的除锈.....	42
(二) 用于机床和黑色金属制件的除锈.....	43
(三) 对铸件除锈.....	43
(四) 对于铜制件除锈.....	43
(五) 对钢铁铜组合件除铜锈.....	44
十 石油燃料与石油溶剂.....	44
(一) 石油燃料.....	44
(二) 石油溶剂.....	45
十一 润滑油.....	46
(一) 高速机械油.....	46
(二) 机械油.....	47
(三) 透平油.....	48
(四) 变压器油.....	49
(五) 压缩机油.....	49
(六) 仪器油.....	49
十二 润滑脂.....	50
(一) 钙基润滑脂.....	50
(二) 钠基润滑脂.....	51
(三) 复合钙基润滑脂.....	51
(四) 石墨润滑脂.....	51
(五) 锂基润滑脂.....	52
(六) 工业凡士林.....	52

(七)船用脂.....	52
十三精密机床润滑油脂使用说明.....	52
(一)精密机床主轴油.....	52
(二)精密机床导轨油.....	53
(三)精密机床导轨—液压油.....	54
(四)精密机床液压油.....	55
(五)精密机床主轴轴承润滑脂.....	56
十四精密机床润滑用油脂使用参考表.....	57
(一)精密机床滑动轴承润滑油试验数据.....	57
(二)精密机床滑动轴承用油参考表	58
(三)精密机床滚动轴承用脂参考表.....	60
(四)精密机床滑动导轨用油和油膏参考表.....	61
(五)精密机床液压系统用油参考表.....	63
(六)精密机床变速箱用油参考表.....	64
(七)精密机床蜗轮蜗杆用油参考表.....	65
(八)国产十六种精密机床润滑油脂与国外油品的使用对照表.....	66
(九)各类机床部件选用润滑剂的粘度范围参考表.....	67
十五防锈材料试验参考.....	69
(一)茂名防锈油脂评选试验报告(部份摘录).....	69
(二)自贡防锈材料试验数据累计(部份摘录).....	73
十六常用防锈润滑材料价格参考.....	79
十七出口机床产品的防锈、包装技术参考条件.....	83
(一)出口机床产品的防锈技术参考条件.....	83
(二)出口机床产品的包装技术参考条件.....	86

一 金属的锈蚀

(一) 锈蚀的原因

所谓金属的锈蚀是由于金属表面与外界的水分，空气中的腐蚀性气体及其他腐蚀性物质互相作用的结果，使金属表面遭到破坏。平日遇到的钢及铸铁件的黄锈、黑斑……等即是学名上所称的大气腐蚀。

下面分二方面谈谈锈蚀的主要原因：

1. 自然环境的影响：

这里所讲的是大气腐蚀——锈蚀。影响大气腐蚀的环境因素又是什么呢？主要可分以下几点：

(1) 空气中的相对湿度的影响：

空气的潮湿是引起机床锈蚀的主要客观因素之一。在清洁干燥的空气中，金属一般是不会遭到锈蚀的，但随着空气的湿度上升，锈蚀就会越来越重，当相对湿度超过60%时，锈蚀会突然增加。金属件在潮湿空气中停放其表面必然吸附一层极薄的水膜，这是锈蚀的基本条件。

(2) 氧的作用：

钢铁金属件在大气中表面会吸附一层很薄（肉眼看不见的）水膜（水膜中溶有各种气体）氧很容易透过这层水膜，同水膜一道与金属表面而起作用使表面锈蚀。

(3) 空气中污染物质的影响：

一般工业城市大气中常含有二氧化硫、二氧化碳、硫化氢、灰尘……等等。这些物质进入金属表面水膜层，与金属表面互相起作用产生锈蚀。这些气体浓度越大锈蚀就越厉害。空气中的灰尘之所以会促使金属的锈蚀，是由于它吸水性大，同时它本身也带来其他脏物，落在金属表面后造成锈蚀的有利条件。

(4) 氯离子的作用：

由于氯离子半径很小，容易穿过金属表面锈蚀膜层再与金属层起作用继续锈蚀，而且容易与已锈蚀的产物起作用生成易溶解的氯化物，使锈蚀继续进行，它对金属的破坏作用很大。

沿海地带空气里含氯离子较多，主要是海风中带来的盐分引起的。内地产盐区或工业区也可能由氯化物离解产生氯离子。

(5)其他因素：

如温度的变化，雨、水、雾……等等都可能影响锈蚀。温度变化大，会使金属表面凝露造成锈蚀。

2.其他几个主要因素：

(1)手汗：

机床加工和装配过程中，工件的加工表面不可避免地或多或少与操作者的手接触，使工件表面沾污手汗，而手汗正如大家所知道的，极易造成金属的锈蚀。是由于手汗中含有水、酸（有机酸如乳酸）及盐（如食盐）等等。这些都是极强的锈蚀性的物质，对防锈是很不利的。

(2)切削加工带来的影响：

切削加工所用的切削油和切削乳化液，尤其是切削冷却液乳化液若变质了（超过使用期）或配比不对，就可能在加工中产生锈蚀。已加工的零件停放时间超过乳化液防锈期，也会发生锈蚀。

(3)灰尘及脏物的影响：

零件部分及其他机床若保管不妥，表面灰尘太多，会加速锈蚀。用脏棉纱擦抹工件表面或不小心脚踩上工件表面，会在工件上带来许多脏物（各种锈蚀性物质），促使工件锈蚀。

(4)水份影响：

若不小心在工件表面洒上水滴，房子漏雨或窗口飞进雨水，油漆水磨腻子时，沾上水滴的工件表面，水滴处长锈就特快。

(5)工件涂油前的情况：

一般情况下，工件表面总不可避免沾上或多或少脏物、水份、手汗……等等锈蚀性物质，若进行封存防锈油时，不作清洗或清洗不净，这些锈蚀性物质，就会保留在金属表面，即使涂上防锈油，却把这些物质覆盖在里面，造成以后锈蚀的有利条件。

(6)热处理带来的影响：

热处理的零件有许多是经过盐浴加热及淬火液冷却处理的，零件表面若清洗不干净，残留的盐份及其他物质会促使以后的锈蚀。

热处理的零件，有的经过喷砂。工件表面比较粗糙并沾上次尘及其他粉末，若清除不干净就可能造成锈蚀，喷砂表面粗糙也容易锈蚀。

(7) 润滑油的影响：

机床润滑油及试车油若变质了或失去防锈能力了，继续使用也可能造成锈蚀。

(8) 各种防锈材料的质量及使用的影响：

有的防锈油出厂由于质量没有控制好，含有锈蚀性物质，涂油后不仅不能防锈，反而会促使锈蚀。

防锈油在使用中也是会变质的，变质后的油再使用也会出现上述的结果。

已封存的工件及成品，停放时间超过油的防锈期，同样会出现锈蚀。使用不合格的包装纸，可能纸上含有锈蚀性物质，而造成零件表面的锈蚀。机床制造中造成锈蚀的因素是复杂的、多方面的，这里叙述的只是常见的几点。

(二) 金属锈蚀形式和锈蚀产物的颜色

1. 锈蚀形式：

金属与周围锈蚀介质发生破坏作用的时候是按下列二种基本型式进行的。

(1) 全面锈蚀：

全面锈蚀又叫均匀锈蚀，是腐蚀介质直接与金属表面所起的一种化学反应形式，锈蚀是在金属表面所有地方都同时进行（如图1）。其结果是整个金属尺寸变小和表面颜色的改变。

(2) 局部锈蚀：

局部锈蚀又叫不均匀锈蚀是腐蚀介质直接与金属表面发生电化学反应的一种形式。锈蚀是在金属表面的某一处或几处地方进行的，其结果是金属的局部地方遭受破坏。局部腐蚀按其破坏形式又可分为下面几种类型：

1) 晶间腐蚀：这是一种特殊的腐蚀形式（如图2），此时主要是金属晶粒的边缘遭受外界腐蚀介质作用。腐蚀的破坏沿着晶粒的边缘向金属的深处发展。这一类腐蚀是最危险的，它会大大地降

低金属晶粒间的连结和金属的机械性能。

2) 皮下腐蚀：先在金属表面的某一小处地方进行，然后进入皮下层，再向两边扩张(图3)，这种腐蚀当它未造成严重破坏时，往往不易被人们发现，它多出现在镀层金属工件上。

3) 小孔腐蚀：从表面一小处地方开始，直向金属内部直线进展，有可贯穿整块金属(图4)这种腐蚀也是极危险的，它会导致金属再也无法加工使用。

4) 斑腐蚀：在金属表面的某一块或几块地方进行的腐蚀(图5)。

5) 点腐蚀：在金属表面形成麻点状的腐蚀(图6)，点与点之间是不相连续的。

几种锈蚀破坏形式图样

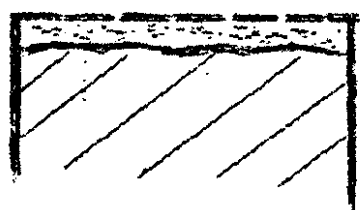


图1 全面腐蚀



图2 晶间腐蚀



图3 皮下腐蚀



图4 小孔腐蚀

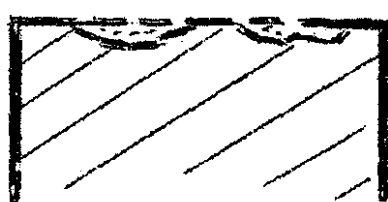


图5 斑腐蚀



图6 点腐蚀

上述几种锈蚀形式在机床制造业中并非都存在，如晶间腐蚀，主要是特殊钢(如奥氏体钢、铁素体钢……等)和有色金属在腐蚀介质中引起的一种特殊腐蚀。而普通的钢材和铸铁的锈蚀，常见的多是黄锈和发黑锈蚀。

2. 锈蚀产物颜色：

不同的金属或同一种金属而在不同的环境条件下所产生的锈蚀产物有不同的颜色。下面是常见的几种金属在一般情况下锈蚀后的产物颜色。

钢、铸铁——黄色、褐色、黑色。

紫铜、青铜——绿色、深灰色、黑色。

锌或镉——灰色、暗色、白色。

铝——白色。

二 防 锈 油 脂

防锈油脂的种类很多，大都以矿物油或矿物脂为基础加入防锈剂和其他性能添加剂而组成的。机械工业工序间和成品防锈包装都广泛使用，根据用途不同，防锈油脂可以分以下六种。

(一) 置换型防锈油 (表 2 - 1)

置换型防锈油具有洗涤与防锈双重作用，能中和置换金属表面的水份和手汗，而本身则牢固地吸附金属表面，形成保护膜，能起防锈作用，置换型防锈油一般是由矿物油、油溶性磺酸盐、水溶性磺酸盐、脂肪族含氧有机溶剂、水烃类有机溶剂及其他添加剂等配制而成。工序间的加工、转移、运输、检查等零件很难避免不与手汗和湿气接触。因此置换型防锈油大量地被用作工序间防锈。

置换型防锈油多半加有汽油或煤油等有机溶剂，为了保证安全生产使用时应有良好的通风。

(二) 溶剂稀释型防锈油 (表 2 - 2)

溶剂稀释型防锈油分硬膜型和软膜型二种，其主要成份树脂和沥青等为成膜物质，使用时用汽油或挥发性溶剂将成膜物质溶解，然后涂在金属表面上，待溶剂挥发掉就会形成均匀的保护油膜，有些能经受搬运时碰撞和风吹、雨淋适用于露天库存的金属材料或有流水操作的工序使用。如果溶剂挥发而变稠，可补充适量溶剂搅匀，仍可继续使用。

(三) 薄层油 (表 2 - 3)

这是一种含有树脂的防锈封存用油。它的防锈期较长，同时由于它的油膜薄而且透明，故具有用量省和启封方便的优点。

(四) 防锈脂 (表 2 - 4)

基础油是工业凡士林，有时配上一些石蜡、机油等再加入防锈添加剂，对黑色和有色金属都有一、二年以上的防锈期，适用于机械产品及金属制件出厂运输的封存包装或长期库存防锈封存，国内使用的防锈脂有热涂和冷涂二类，其中热涂型占大多数，热涂的防锈脂需加温 100°C 左右热浸或涂刷，油膜厚为 $0.05\sim 0.2$ 毫米就有较长的防锈期。也有热涂型防锈脂用煤油或机械油稀释后改为冷涂使用。冷涂型则可在室温涂刷。

(五) 仪表防锈油 (表 2 - 5)

这是低粘度润滑油为基础加入添加剂配制成的防锈油，主要用于仪器、仪表工业的工序间，中间库防锈及成品封存防锈，常用全浸式封存。

(六) 防锈润滑两用油 (表 2 - 6)

防锈润滑两用油是选用机械油或其他润滑油为基础物质，再加几种不同性能的添加剂具有润滑和防锈双重性能，一般用于机床润滑系统（主轴箱，齿轮箱等）以及液压设备、内燃机、空气压缩机等的防锈润滑油。

此外，各厂结合本厂的特殊要求，或是根据各地材料来源的情况分别自行配制很多防锈油、脂。现选择一些效果较好的列于 (表 2 - 7)

表 2 - 1 置换型防锈油

序号	名 称	组 成 (%)	用 途
1	201 防锈油	石油磺酸钡 20 精制环烷酸锌 15 地蜡 5 30# 机械油 余量	主要用于机床、铸件工具、轴承等黑色金属工序间及成品封存
2	572# 防锈油	石油磺酸钡 8 石油磺酸钠 5 氧化菜籽油 5	工序间防锈及短期油封，黑色、有色金属防锈。

续上表

		OP-4	2	
		异丙醇	3	
		蒸馏水	2	
		2.6-二叔丁基对甲酚	0.1	
		苯骈三氮唑	0.1	
		机械油	13	
		工业煤油	61.8	
3	Py-5 浓缩防锈油	石油磺酸钡	2.5	稀释后使用，用途同上
		羊毛脂镁皂	1.5	
		30# 机械油	6.0	
		苯骈三氮唑	0.1	
		司本-80	0.2	
4	572-4 防锈油	石油磺酸钡	8	工序间防锈、用于黑色金属
		石油磺酸钠	5	
		梓油	5	
		乙醇胺	1	
		高炭醇醚	2	
		异丙醇	3	
		蒸馏水	1.5	
		2.6-二叔丁基对甲酚	0.2	
		硝基苯胺	0.5	
		机械油	13	
		工业煤油	60.8	
5	2# 工序间防锈油	石油磺酸钡	2	工序间防锈、用于黑色金属及有色金属
		司本-80	1	
		羊毛脂	2	
		苯骈三氮唑	0.2	
		25# 变压器油	余量	

续上表

6	661 防锈油	石油磺酸钡	8	恒温车间工序间 防锈适用于钢、 铜、铝等精密产 品装配防锈
		石油磺酸钠	2	
		羊毛脂	1	
		苯骈三氮唑	0.1	
		苯二甲酸二辛酯	2	
		OP-4	0.1	
		变压器油	余量	
7	204-1 防锈油	磺化羊毛脂钙	30	主要用于钢件工 序间防锈及轴承 封存
		羊毛脂蓖麻油钠皂	2.5	
		苯二甲酸二丁脂	3	
		水	2~4	
		7#高速机油	余量	
8	204-1 防锈油	磺化羊毛脂钙	30	主要用于钢件工 序间防锈及轴承 封存
		磺化羊毛脂钠	1.5	
		丁 醇	3	
		乙 醇	2	
		水	1~1.5	
		苯骈三氮唑	0.15	
		7#高速机油	55	
		汽 油	10	
9	2#薄层油 (上炼)	30#机械油	100	适用于室内有包 装的轴承、工具、 钢板、钢丝及机 械零件等长期封 存，亦可作无包 装中间工序防锈 油。
		环烷酸锌	7	
		石油磺酸钡	3.5	
		743 钡皂	3	
		601	2.5	
		司本-80	2	
		苯骈三氮唑	0.2	
		抗 氧 剂	0.5	
10	7#防锈油	羊毛脂镁皂	4	适用精密零件黑 色，有色金属工 序间防锈。
		石油磺酸钡	4	
		煤 油	2	
		苯骈三氮唑	0.3	
		变压器油	余量	

表 2 - 2 溶 剂 稀 释 型 防 锈 油

序号	名 称	组 成 (份 量)	用 途
1	1# 溶剂稀释 型防锈油 (硬 膜型)	玉 门 五 号 沥 青 3 1 工 业 蓖 麻 油 2 环 烷 酸 锌 2 200# 溶 剂 汽 油 6 5	大件室内或室外 长期封存, 油漆 过程防锈
2	2# 溶剂稀释 型防锈油 (软 膜型)	南充氧化蜡膏钡皂 1 0 0 50# 机 械 油 1 0 二 壬 基 萘 磺 酸 钡 4 0 . 8 200# 溶 剂 汽 油 4 0 0	机器零件室外短 期防锈, 室内长期 封存用
3	3# 溶剂稀释 型防锈油 (软 膜型)	南充氧化蜡膏钡皂 1 0 0 50# 机 械 油 1 0 石 油 磺 酸 钙 4 0 . 8 OP-8 2 . 5 5 (烷基苯基聚 氧 乙 烯 醚) 200# 溶 剂 汽 油 4 0 0	室内封存用
4	6511 防腐油	合成残渣 24% 棉子油脂肪酸残渣 10% 酚醛树脂 15% 黄胆粉 0.7% 萘酸锰 0.2% 萘酸钴 0.1% 合成轻油 50%	室外大型钢材及 钢管防锈用于喷 涂和刷涂 防腐期约半年
5	649 防锈涂料	造膜物质: 棉籽油 防酸沥青 34% 酚醛树脂 15% 石油磺酸钡 1% 溶剂催干剂: 200# 汽油 25% 工业苯 25%	室外大型钢材及 钢管防锈用

表 2 - 3

薄 层 油

组 成 (份)	溶 剂 型	无 溶 剂 型
基体材料:		
1. 改性醇酸树脂	50	5
2. 10# 变压器油	50	95
添加剂:		
1. 石油磺酸钡	25	3
2. 环烷酸锌	50	3
3. 司 苯—80	25	1.5
4. 苯骈三氮唑	0.25	0.2
5. 2.6 二叔丁基对甲酚	1	0.3
6. 聚甲基丙烯酸十四酯	—	0.5
7. 聚甲基丙烯酸十六酯	—	0.25
溶剂稀释倍数	3	—
用 途	有包装时室内长期封存用	

表 2 - 4

防 蚀 脂

序号	名 称	组 成 %	用 途
1	201 防蚀脂	地 蜡 6 硬脂酸 0.3 石油磺酸钡 8~9 工业凡士林 65~70 30# 机械油 余量	用于机床、工具 及设备的室内外 长期封存, 可热 浸和冷涂
2	301 防蚀脂	精制石油磺酸钙 5 工业凡士林 95	用于医疗、食品 器械防锈封存
3	EZ-4 防蚀脂	石油磺酸钡 5~8 工业凡士林 余量	室内设备零件封 存防锈

续上表

4	FZ-8 防蚀脂	石油磺酸钡 氧化石油脂钡皂 30# 机械油 工业凡士林	2 7 20 余量	室内设备零件封存 或用煤油稀释 后作工序间防锈
5	501 防蚀脂	石油磺酸钡 白地蜡 蜡 膏	10 4.5 85.5	室内贮存的零件 设备油封防锈
6	663 防锈脂	石油磺酸钡 羊毛脂 苯骈三氮唑 苯二甲酸二丁酯 2.6二叔丁基对甲酚 工业凡士林	10 5 0.1 3 0.1 余量	精密多种金属构 件封存防锈、室 内长期贮存防锈 稀释后用于中间 库防锈
7	70-1 级防锈 脂	专用凡士林 白地蜡 石脂酸铝	93 3 4	钢、铸铁件室内 长期封存
8	50 防锈脂	工业凡士林 黄地蜡 硬脂酸铝 10# 车用机油	77 10 3 10	同 上
9	冷涂型薄层防 锈脂	地蜡75# 凡士林 2.6二叔丁基对甲酚 石油磺酸钡 聚异丁烯母液 十二烷基丁二酸 苯骈三氮唑	适量 60 0.3 7 30 3 0.2	常温冷涂、涂层 较薄、色泽较淡 适用于精密机床 和出口机床的封 存和防锈。
10	2号石油脂型 防锈脂	精制南充蜡膏 40# 机械油 二壬基萘磺酸钡	72 25 3	机器设备零件长 期封存
11	3号石油脂型 防锈脂	石油磺酸钙 司苯—80 苯骈三氮唑 38# 汽缸油： 75# 地蜡为10:1的混合脂 作基体	2.5 1 0.1	机器设备、零件 室内仓库长期封 存

表 2 - 5

仪 表 防 锈 油

序号	名 称	组 成 (%)	用 途
1	特封 - 24 有色金属封存防锈油	基体油：22# 透平油 添加剂： 石油磺酸钡 5 磷酸三丁脂 2 环烷酸锌 1 苯骈三氮唑 0.3 羊毛脂 2	仪表和有色金属封存用
2	仪 - 105 防锈仪表油	基体油：8# 航空润滑油 添加剂： 十七烯基咪唑啉 1 环烷酸锌 1.5 苯骈三氮唑 0.2 五氯联苯 0.3	一般仪表及零件封存用
3	中 66-51-1 防锈仪表油	基体油：仪表油 添加剂： 二壬基萘磺酸钡 3.91 司本 - 80 3.12 环烷酸锌 1.56 苯骈三氮唑 0.15 2.6 二叔丁基对甲酚 0.2	同 上
4	101 防锈油	基体油：变压器油 添加剂： 苯骈三氮唑 0.005 精制石油磺酸钡 0.5 环烷酸锌 0.5	用于全浸式精密配件及轴承封存