

中华人民共和国第七机械工业部

指导性技术文件

金属镀复层生产说明书

QJ/Z52~61-79

QJ/Z64~~~63~~-79

QJ/Z70~75-79

北 京

1 9 8 0

目 录

QJ/Z52—79	铜镀层生产说明书	(1)
QJ/Z53—79	镍镀层生产说明书	(11)
QJ/Z54—79	硬铬镀层、乳白铬镀层生产说明书	(21)
QJ/Z55—79	锡镀层生产说明书	(33)
QJ/Z56—79	银镀层生产说明书	(39)
QJ/Z57—79	金镀层生产说明书	(49)
QJ/Z58—76	钯镀层生产说明书	(57)
QJ/Z59—79	铑镀层生产说明书	(63)
QJ/Z60—79	黄铜镀层生产说明书	(67)
QJ/Z61—79	不锈钢零件钎焊前镀镍层生产说明书	(73)
QJ/Z64—79	不锈钢电化学抛光生产说明书	(79)
QJ/Z65—79	不锈钢化学酸洗及化学钝化生产说明书	(85)
QJ/Z66—79	不锈钢零件电镀前处理生产说明书	(91)
QJ/Z67—79	铝及铝合金硫酸阳极氧化膜层生产说明书	(95)
QJ/Z68—79	铝及铝合金硬质阳极氧化膜层生产说明书	(101)
QJ/Z70—79	铝及铝合金绝缘阳极氧化膜层生产说明书	(107)
QJ/Z71—79	铝及铝合金铬酸阳极氧化膜层生产说明书	(111)
QJ/Z72—79	钢铁零件化学氧化膜层生产说明书	(117)
QJ/Z73—79	铜及铜合金氧化膜层生产说明书	(123)
QJ/Z74—79	铜及铜合金钝化膜层生产说明书	(129)
QJ/Z75—79	锌盐磷化膜层及磷化后乳化生产说明书	(133)

铜 镀 层 生 产 说 明 书

本指导性技术文件，规定了电镀铜的通用工艺方法。

铜镀层呈玫瑰红色或浅红色，延伸性好，易抛光，具有良好的导电、导热性能。在空气中安定性较差，且易于氧化，在加热过程中尤甚，在潮湿的大气中，铜极易受硫化物，二氧化碳、氨、氯化物及手汗的作用而变色。

铜的标准电位为 +0.34伏 (Cu^{++}/Cu)，比铁和铝正，因此，对铁和铝而言，铜为阴极镀层。当铜镀层有孔隙或有裸露部分时，铜镀层将加速基体金属的腐蚀。

在通常情况下，铜镀层常用作防护——装饰性的镀层和导电性镀层；铜的润滑性好，在轴瓦上用来减少摩擦；单独的铜镀层还用作钢制零件局部防渗碳、防氮化的保护层；防止在高温下工作的钢制零件的粘结和某些其他用途（如电铸成型、修复零件尺寸等）。

一、工艺过程

1、钢件镀铜：

- | | |
|---------------|---------------------|
| (1) 镀前验收、 | (11) 冷水洗、 |
| (2) 装挂、 | (12) 中和处理、 |
| (3) 有机溶剂除油、 | (13) 冷水洗、 |
| (4) 干燥、 | (14) 氰化镀铜（或予镀镍）、 |
| (5) 化学或电化学除油。 | (15) 冷水洗、 |
| (6) 热水洗、 | (16) 酸性镀铜（或焦磷酸盐镀铜）、 |
| (7) 冷水洗、 | (17) 冷水洗、 |
| (8) 强蚀腐、 | (18) 除氢（干燥）、 |
| (9) 冷水洗、 | (19) 检验。 |
| (10) 弱腐蚀、 | |

2、铝及铝合金镀铜：

- | | |
|-------------|---------------------|
| (1) 镀前验收、 | (13) 第一次浸锌、 |
| (2) 装挂、 | (14) 冷水洗、 |
| (3) 有机溶剂除油、 | (15) 退除锌层、 |
| (4) 干燥、 | (16) 冷水洗。 |
| (5) 化学除油、 | (17) 第二次浸锌、 |
| (6) 热水洗、 | (18) 冷水洗、 |
| (7) 冷水洗、 | (19) 氰化物镀铜、 |
| (8) 弱腐蚀、 | (20) 冷水洗 |
| (9) 热水洗、 | (21) 酸性镀铜（或焦磷酸盐镀铜）、 |
| (10) 冷水洗、 | (22) 冷水洗、 |
| (11) 光亮腐蚀、 | (23) 镀其它金属。 |
| (12) 冷水洗、 | |

二、主要工序说明

3、镀前验收按QJ451-79的规定执行。

4、根据零件表面的油污情况可选以下一种方法除油，或几种方法联合除油。

(1)有机溶剂除油：

常用的有机溶剂有：航空洗涤汽油，酒精或其它有机溶剂。

如零件表面油污很少时，可不进行工序，而直接用化学除油或电化学除油。

(2)、钢件化学除油(或电化学除油)。

溶液配方：氢氧化钠	(NaOH)	20~50克/升；
磷酸钠	(Na ₃ PO ₄ ·12H ₂ O)	20~30克/升；
碳酸钠	(Na ₂ CO ₃ ·10H ₂ O)	30~50克/升；
硅酸钠	(Na ₂ SiO ₃ ·nH ₂ O)	3~5克/升。
操作条件：溶液温度：		60~90°C；
电流密度：		5~10安培/分米 ² ；
电 压：		8~12伏；
电极材料：		钢板或镀镍钢板；
持续时间：		除净为止。

注：①用电化学除油时，阴极持续时间5~10分钟，阳极持续时间1~5分钟。

②弹性零件、厚度小于或等于1毫米的薄壁零件、RC≥40，σ_b≥140公斤/毫米²的高强度钢零件，不允许阴极电化学除油。

③带焊锡的零件只能化学除油。

④用蜡绝缘的零件只能在室温下电化学除油或用氧化镁调成糊状擦洗除油。

⑤橡胶——金属零件可在下述溶液中化学除油：

溶液配方：磷酸钠	(Na ₃ PO ₄ ·12H ₂ O)	30~50克/升；
碳酸钠	(Na ₂ CO ₃ ·10H ₂ O)	30~50克/升；
硅酸钠	(Na ₂ SiO ₃ ·nH ₂ O)	20~30克/升。
操作条件：溶液温度：		50~60°C；
持续时间：		8分钟。

注：a、橡胶——金属零件只能化学除油，除油温度不得超过60°C

b、橡胶——金属零件不允许用有机溶剂除油，不允许在硝酸中进行光亮腐蚀。

(3)铝及铝合金零件化学除油：

a法：

溶液配方：磷酸钠	(Na ₃ PO ₄ ·12H ₂ O)	30~50克/升；
碳酸钠	(Na ₂ CO ₃ ·10H ₂ O)	30~50克/升；
硅酸钠	(Na ₂ SiO ₃ ·nH ₂ O)	3~5克/升。
操作条件：溶液温度：		50~60°C；
持续时间：		3~5分钟。

b法：

溶液配方：磷酸钠	(Na ₃ PO ₄ ·12H ₂ O)	40~60克/升；
碳酸钠	(Na ₂ CO ₃ ·10H ₂ O)	40~50克/升；
硅酸钠	(Na ₂ SiO ₃ ·nH ₂ O)	3~5克/升；
石油磺酸		3~5克/升。
操作条件：溶液温度：		70~90°C；

持续时间: 5~15分钟。

注: 石油磺酸系阴离子型表面活性剂, 具有良好的乳化润湿作用。有助于消除铝合金蒙皮发花现象。

5、为了除去表面的锈蚀物, 使底金属与镀层牢固结合, 可采用以下任一种方法进行强腐蚀。

(1) 浓盐酸法:

溶液配方: 浓盐酸 (工业纯)	(HCl)	1000毫升/升;
六次甲基四胺	(C ₆ H ₁₂ N ₄)	1~3克/升。
操作条件: 溶液温度:		室温;
持续时间:		10分钟。

(2) 稀盐酸法:

溶液配方: 盐酸 (HCl)		150~200克/升;
六次甲基四胺 (C ₆ H ₁₂ N ₄)		1~3克/升。
操作条件: 溶液温度:		室温;
持续时间:		30分钟。

(3)、硫酸、盐酸混合酸法:

溶液配方: 硫酸	(H ₂ SO ₄)	40~60克/升;
盐酸	(HCl)	130~160克/升
六次甲基四胺	(C ₆ H ₁₂ N ₄)	1~3克/升。
操作条件: 溶液温度:		室温;
持续时间:		30分钟。

注: (1) 弹性零件和厚度小于或等于1毫米的薄壁零件以及 $RC \geq 40$, $\sigma_0 \geq 140$ 公斤/毫米²的高强度钢零件不允许进行强腐蚀。

(2) 钢铁零件强腐蚀后, 表面产生的挂灰和接触铜可在除油槽中进行阳极处理除去或按以下方法光亮腐蚀。

溶液配方: 铬酐	(CrO ₃)	90~150克/升;
硫酸	(H ₂ SO ₄)	20~30克/升。
操作条件: 溶液温度:		室温;
持续时间:		除净为止。

6、为了进一步显露基体金属, 使镀层与基体金属牢固结合, 需按下述方法进行弱腐蚀。

溶液配方: 盐酸	(HCl)	30~50克/升;
硫酸	(H ₂ SO ₄)	30~50克/升。
操作条件: 溶液温度:		室温;
持续时间:		0.5~3分钟。

注: 若零件表面有氧化物时, 持续时间可加到15分钟。

7、铝及铝合金零件的强腐蚀。

(1) 碱腐蚀:

a、氢氧化钠腐蚀法条件为:

氢氧化钠	(NaOH)	80~100克/升;
溶液温度:		室温;
持续时间:		3分钟。

b、氢氧化钠、碳酸钠混合腐蚀法条件为:

溶液配方: 氢氧化钠	(NaOH)	20~35克/升;
------------	--------	-----------

碳酸钠	($\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$)	20~30克/升。
操作条件: 溶液温度:		40~55°C;
持续时间:		2分钟。

(2) 光亮腐蚀:

a、硝酸溶液腐蚀法条件为:

硝酸	(HNO_3)	300~500克/升;
溶液温度:		室温;
持续时间:		光亮为止。

b、硝酸、氢氟酸混合酸腐蚀法条件为:

溶液配方: 硝酸	(HNO_3)	90~97%(体积比)。
氢氟酸	(HF)	10~3%(体积比)。
操作条件: 溶液温度:		室温;
持续时间:		3~10秒钟。

注: a法适合于一般铝及铝合金零件光亮腐蚀。

b法适合于含硅铝合金及铸件的光亮腐蚀。

8、为了避免零件表面残留酸液带入镀槽, 需在碳酸钠溶液中进行中和处理。

碳酸钠($\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$)浓度: 30~100克/升;

溶液温度: 室温;

持续时间: 3~5分钟。

9、铝及铝合金零件表面易于氧化, 电镀前常采用二次予浸锌的方法来消除铝表面的氧化膜, 增强镀层同底金属的结合力。

(1)、第一次浸锌:

溶液配方: 氢氧化钠	(NaOH)	500克/升;
氧化锌	(ZnO)	100克/升;
酒石酸钾钠	($\text{KNaC}_4\text{H}_4\text{O}_6 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$)	10克/升;
三氯化铁	($\text{FeCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$)	1~2克/升。
操作条件: 溶液温度:		室温;
持续时间:		0.5~1分钟。

(2)、第二次浸锌:

溶液配方: 氢氧化钠	(NaOH)	100克/升;
氯化锌	(ZnO)	20克/升;
酒石酸钾钠	($\text{KNaC}_4\text{O}_6 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$)	20克/升;
三氯化铁	($\text{FeCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$)	2克/升;
硝酸钠	(NaNO_3)	1克/升。
操作条件: 溶液温度:		室温;
持续时间:		0.5~1分钟。

10、镀铜前在硝酸溶液中退除锌层。

溶液配方: 硝酸	(HNO_3 比重1.4)	1体积,
水		2体积。
操作条件: 溶液温度:		室温;
持续时间:		退除干净为止。

11、氰化镀铜按下列条件进行。

溶液配方: 氰化亚铜	(CuCN)	60~75克/升;
氰化钠(游离)	(NaCN)	10~15克/升;
碳酸钠	(Na ₂ CO ₃ · 10H ₂ O)	25~40克/升;
氢氧化钠	(NaOH)	10~20克/升;
酒石酸钾钠	(KNaC ₄ H ₄ O ₆ · 6H ₂ O)	50~70克/升。

操作条件: PH:	12~13;
溶液温度:	45~55°C;
阴极电流密度:	2~4安/分米 ² ;
电压:	3~4伏;
阴极与阳极面积比:	1:2;
持续时间:	5~10分钟。

12、焦磷酸盐镀铜前,须按QJ/Z53-79的规定进行予镀镍。

13、焦磷酸盐镀铜按下列条件进行。

溶液配方: 铜(以Cu ⁺⁺ 形式存在)	20~25克/升;
焦磷酸钾(总量)	370~380克/升;
磷酸氢二钠	20~80克/升(取40克/升);
柠檬酸铵	10~30克/升(取20克/升)。

操作条件: PH:	8.6~9.0;
溶液温度:	40~55°C;
阴极电流密度:	1~2安培/分米 ² ;
搅拌形式:	压缩空气;
阴极面积: 阳极面积 =	1:2~3。

注: ①为了得到结合力理想的镀层,需按下列条件浸铜:

溶液配方: 硫酸铜	1~5克/升;
柠檬酸	20~100克/升;
硫酸	2~10毫升/升;
盐酸	2~10毫升/升;
氨水	10~60毫升/升。
各组分均按上限配制。	

操作条件: 溶液温度:	室温;
持续时间:	一分钟左右(新配制铜液可浸30~40秒,以后逐可步增加至60~70秒)。

②为了保证镀层质量及阳极正常溶解,槽液需经常添加柠檬酸或氨水。且单个阳极面积不宜太大。

③当电镀过程发现电流密度减小时,也可以适当添加柠檬酸或氨水。

④槽液需2~4周过滤一次。夏季若槽液长期不用,每两周需通电处理一次,以免发霉,若已发霉经过滤,调整后仍可使用。

⑤本槽液的〔P₂O₇〕⁻⁴/〔Cu⁺⁺〕的比值在6.8~7.5范围内,故需及时分析调整。若〔P₂O₇〕⁻⁴偏低,可添加焦磷酸钾,若〔Cu⁺⁺〕偏低,可加焦磷酸铜。

⑥为防止焦磷酸根的水解,槽液局部温度不宜超过60°C。

14、酸性镀铜按下列条件进行。

溶液配方: 硫酸铜	(CuSO ₄ · 5H ₂ O)	200~250克/升;
-----------	---	-------------

硫酸	(H_2SO_4 比重1.84)	50~70克/升。
操作条件: 电流密度:		1~2安/分米
电压:		2~3伏;
溶液温度:		室温;
持续时间:		随厚度而定。

注: ①电镀铜时采用牌号为Cu-1和Cu-2的电解铜板做阳极。

②酸性镀铜做为加厚用。

15. 对于弹性零件、薄壁零件和 $RC \geq 40$, $\sigma_b = 90 \sim 140$ 公斤/毫米² 的高强度钢, 电镀后应在 $190 \pm 10^\circ C$ 下烘3小时, 以去氢。

三、溶液的配制维护和调整

16. 氰化镀铜液的配制:

①将所需量的氰化钠放入一个容器内, 以约占总容积1/3量的热水(不超过 $45^\circ C$)溶解, 在不断搅拌下, 把用水调成稀糊状的氰化亚铜慢慢地加入氰化钠溶液中, 若温度升高到 $60^\circ C$ 时需冷却后再加氰化亚铜。待氰化亚铜完全溶解后, 将溶液澄清, 过滤到镀槽中。

②在另外的容器中, 分别用少量的水溶解所需量的其它化学药品, 等完全溶解后, 澄清, 过滤到镀槽中, 稀释到规定体积。随后进行分析调整。

注: 氰化亚铜可用硫酸铜制成的碳酸铜代替。

17. 酸性镀铜液的配制

将所需量的硫酸铜溶解在适量的热水中, 待其完全溶解。溶液冷却后, 在不断搅拌下加入所需量的硫酸。静置溶液, 将澄清的溶液注入镀槽内, 并稀释到所需体积。分析调整。

18. 焦磷酸镀铜电解液的配制:

配制含铜量25克/升的焦磷酸铜电解液, 需将100克 $CuSO_4 \cdot 5H_2O$ 和77克 $K_4P_2O_7 \cdot 3H_2O$ 分别溶解。在加热溶解焦磷酸钾时, 溶解温度最好在 $40^\circ C$ 左右。硫酸铜应从室温水加热溶解, 不宜直接用热水, 否则会造成溶液浑浊。待此二种溶液温度降至 $40^\circ C$ 时, 在不断搅拌下, 将焦磷酸铜溶液缓慢地加入到硫酸铜溶液中, 形成白色沉淀。静置, 用倾泻法弃去上部清液。之后, 在搅拌下用水洗涤沉淀静置, 用上述同样方法弃去洗液。反复洗涤6~7次(用氯化钡检查洗液是否有 SO_4^{2-} 存在。直至 SO_4^{2-} 洗净为止。

另将320克 $K_4P_2O_7 \cdot 3H_2O$ 单独溶解(以尽可能少的水溶解, 以免水超过规定溶积), 在不断搅拌下缓慢地加入上述清洗过的焦硫酸铜中, 此时形成焦磷酸铜钾 $K_6Cu(P_2O_7)_2$ 并含有一定量的游离 $P_2O_7^{4-}$

将20克的柠檬酸钠用少量冷水溶解, 加入上述溶液中, 用水稀释至规定体积, 调至规定PH值范围(用磷酸和氢氧化钾调)。

19. 氰化镀铜溶液的维护和调整

(1)按生产量的大小确定槽液的分析周期, 根据分析结果补加所需化学药品, 补加化学药品时要事先用热水溶解后, 在搅拌下缓缓加入。

(2)铜镀层广泛用作中间镀层, 在生产过程中主要靠观察阴阳极反应情况镀层色泽是否正常、结晶细致程度, 有无脱皮等, 为此严格控制溶液的游离氰化物在规定范围内。若镀层呈暗红色, 阳极和镀液都成浅兰色时, 表示溶液中游离氰化物不足, 但当阳极发亮, 阴极有大量气泡冒出, 铜沉积速度十分缓慢时, 表示氰化物含量过高。因此对游离氰化物应勤分析、勤调整。

(3)一切酸性物质, 应远离氰化物槽液。

(4)溶液中的有害杂质

溶液中微量的镉、铋, 少量的铬, 浓度超过0.08克/升的铅和0.1克/升的锌以及浓度超过60克

／升的 Na_2CO_3 会使镀层变暗、粗糙，结合力差，应分别不同情况加以去除。

铅、锌可用硫化钠（0.2~0.4克／升）沉淀除去；少量的铬可用连二亚硫酸钠使六价铬变为三价铬，再用茜素使三价铬沉淀出来，再以活性炭吸附，过滤；过量的碳酸钠可以冷冻法或化学法（加氢氧化钡）除去。

20. 酸性镀铜溶液的维护和调整

（1）酸性镀铜成分简单，且较稳定，分析调整的周期可以适当延长。

（2）应保持溶液的清洁，防止灰尘悬浮物或其它脱落物入镀液。

（3）溶液中的有害杂质为：砷、锑总量不大于0.01克／升，脂肪酸（抛光膏、矿物油等）不大于0.05克／升；砷、锑可用较高电流通电处理除去。

21. 溶液定期分析周期及项目见表1。

表1

溶 液 名 称	分 析 项 目	分 析 周 期
钢铁件化学及电化去油溶液	氢氧化钠 磷酸钠 碳酸钠 硅酸钠	1~2个月
铝件化学除油溶液	磷酸钠 碳酸钠 硅酸钠	1~2个月
铝件光亮腐蚀溶液	硝酸 氢氟酸	1~2个月
钢件强腐蚀溶液	硫酸 盐酸 六次甲基四胺	1~2个月
铝合金浸锌溶液	一次浸 { 氢氧化钠 氧化锌 酒石酸钾钠 三氯化铁	一星期
	二次浸 { 氢氧化钠 氧化锌 酒石酸钾钠 三氯化铁 硝酸钠	
浸锌层退除溶液	硝酸 硫酸	一星期
氰化镀铜溶液	氰化亚铜 游离氰化钠 碳酸钠 酒石酸钾钠	一星期
酸性镀铜液	硫酸铜 硫酸	一个月
铜层化学退除液	铬 酐 硫酸铵	二个月
铜层化学退除液	铬 酐 硫酸	二个月

四、零件的返修及故障的排除

22. 钢件上不合格的铜镀层可任选一种方法去除。

(1) 铬酐硫酸法

溶液配方: 铬酐 (CrO₃) 400克/升
硫酸 (H₂SO₄) 50克/升

操作条件: 溶液温度: 室温;
持续时间: 退完为止。

(2) 铬酐硫酸铵法

溶液配方: 铬酐 (CrO₃) 250克/升;
硫酸铵 [(NH₄)₂SO₄] 100克/升。

操作条件: 溶液温度: 室温;
持续时间: 退尽为止。

(3) 防染盐、氰化钠法:

溶液配方: 防染盐 S (或乙基防染盐) 70克/升;
氰化钠 (NaCN) 70克/升;
氨水 (NH₄OH) 70毫升/升。

溶液温度: 40~50°C。

注: 氨水可以不用, 此时温度可提高到80~100°C。

23. 氰化镀铜时产生的故障及排除方法见表2。

表2

故 障	产 生 原 因	排 除 方 法
镀层多孔, 阴极强烈析出氢气, 电流效率低。	(1) 溶液游离氰化物过多, 铜含量低; (2) 阴极电流密度过高。	(1) 降低氰化物含量, 并增加铜盐; (2) 适当降低电流密度。
镀层呈暗红色, 阳极和溶液呈浅兰色。	游离氰化物含量不足。	提高氰化物含量。
镀层疏松多孔, 阳极产生灰色膜。	溶液中碳酸盐含量高。	(1) 稀释电解液并加氰化钠和铜盐; (2) 将溶液温度降至5~6°C, 过滤溶液。
镀层粗糙。	(1) 溶液被杂质弄脏; (2) 电流密度过大。	(1) 过滤溶液; (2) 降低电流密度。
镀层起泡, 脱落并有黑点。	(1) 氰化钠含量过高; (2) 电流密度过大; (3) 镀前处理不良。	(1) 调整电解液; (2) 降低电流密度; (3) 加强镀前处理。
沉积速度十分缓慢, 甚至镀不上。	(1) 铜含量不足; (2) 氰化物含量过高。	(1) 加入适量铜盐; (2) 分析调整铜盐含量。

24. 酸性镀铜时产生的故障及排除方法见表3

表3

镀层粗糙	(1) 阴极电流密度过大; (2) 硫酸含量不足; (3) 溶液中有悬浮物质污染。	(1) 适当降低电流密度; (2) 按分析结果补加硫酸; (3) 过滤溶液。
镀层发脆且带黑色或褐色条纹。	有砷、锑杂质。	用较高电流密度通电处理;
镀层起泡脱皮或呈海绵状镀层。	(1) 镀前处理不良; (2) 铜的接触析出。	(1) 加强镀前处理; (2) 避免铜的接触析出并找出原因, (或氰化镀铜层太薄或弱浸蚀槽中有铜存在)。
镀层发脆, 表面有光亮条纹。	溶液中存在有机杂质。	活性碳处理。

五、辅助材料

25. 辅助材料应符合表4的规定。

表4

材 料 名 称	分 子 式	规 格
氢氧化钠	NaOH	工 业 纯
磷酸钠	Na ₃ PO ₄ · 12H ₂ O	工 业 纯
碳酸钠	Na ₂ CO ₃ · 10H ₂ O	工 业 纯
硅酸钠	Na ₂ SiO ₃ · nH ₂ O	工 业 纯
盐 酸	HCl	工 业 纯
硫 酸	H ₂ SO ₄	工 业 纯
硝 酸	HNO ₃	工 业 纯
氯化钠	NaCl	工 业 纯
铬 酐	CrO ₃	工 业 纯
硫 酸	H ₂ SO ₄	化 学 纯
氢氧化钠	NaOH	化 学 纯
硫酸铜	CuSO ₄ · 5H ₂ O	化 学 纯
氧化锌	ZnO	化 学 纯
酒石酸钾钠	KNaC ₄ H ₄ O ₆ · 6H ₂ O	化 学 纯
三氯化铁	FeCl ₃	化 学 纯

硝酸钠	NaNO_3	化 学 纯
氰化亚铜	CuCN	化 学 纯
氰化钠	NaCN	化 学 纯
硫酸铵	$(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$	化 学 纯
防染盐S		工 业 纯
氢氟酸	HF	工 业 纯
氨 水	NH_4OH	工 业 纯
石油磺酸		工 业 纯
六次甲基四胺	$\text{C}_6\text{H}_{12}\text{N}_4$	工 业 纯
焦磷酸钾	$\text{K}_4\text{P}_2\text{O}_7 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$	化 学 纯
柠檬酸铵	$[\text{NH}_4]_3\text{C}_6\text{H}_5\text{O}_7$	化 学 纯
柠檬酸		工 业 纯
磷酸氢二钠	Na_2HPO_4	化 学 纯
磷 酸	H_3PO_4	工 业 纯