

HXJG
HXJG
HXJG

化学加工

HXJG
HXJG
HXJG
HXJG

山西人民出版社

69

化学加工

李云飞

*

山西人民出版社出版 (太原并州北路十一号)

山西省新华书店发行 山西省平遥印刷厂印刷

*

开本: 787×1092 1/32 印张: 2.375 字数: 47千字

1985年9月第1版 1985年9月太原第1次印刷

印数: 1—2,000册

*

书号: 15088·178 定价: 0.53元

目 录

| | |
|-------------|--------|
| 一、概述 | (1) |
| 二、化学加工工艺 | (2) |
| 三、化学加工设备 | (7) |
| 四、零件清洗 | (9) |
| 五、化学除锈 | (13) |
| 六、化学抛光 | (19) |
| 七、化学去毛刺 | (41) |
| 八、化学加工及其它应用 | (45) |
| 九、化学防锈 | (48) |
| 十、化学铣切 | (51) |
| 十一、照像制版 | (57) |
| 十二、光刻 | (63) |

一、概 述

化学加工是利用化学反应时产生的瞬间闭合原电池，对金属制品按工艺要求进行溶解，以达到加工目的的加工方法。这一方法的出现，在国内外引起了普遍重视。美国、日本、法国、瑞士、苏联、英国等均有专门从事化学加工研究的机构。我国也有人研究这一加工方法，并已应用于生产中。目前，化学加工的内容有化学防锈、化学除锈、化学抛光、化学去毛刺、化学铣切和化学刻印等。

化学加工与机械加工相比，具有以下优点：

1. 设备简单，生产周期短，投产快，成本低；
2. 能加工任何硬度和形状的零件；
3. 工艺过程简单，操作技术容易掌握；
4. 能同时进行多件加工，生产效率高；
5. 化学加工的劳动强度不高。

与其他加工方法相比，其缺点是：

1. 溶液使用周期短，再生困难；
2. 一种金属只有一种最佳溶液，因而溶液种类颇多；
3. 化学反应会排出有害气体，加工间要有抽风装置；
4. 反光系数较电化学加工低。

尽管有这些缺点，化学加工的发展前景仍然是很广阔的。

二、化学加工工艺

化学加工的最大优点是工艺过程简单。目前尽管各国在加工过程中条件不同，使用的配方也不一样，应用的参数也有差异，但是其工艺流程大体上是相同的。

1. 铜及其合金化学加工工艺规程

- 1) 化学除油：溶液配方： H_2O 1000克
 NaOH 25克, Na_3PO_4 80克, $\text{Na}_2\text{SiO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ 8克。
温度 $80\sim 100^\circ\text{C}$ ，处理时间 $20\sim 30$ 分钟；
- 2) 热水除碱：在大于 70°C 热水中除碱 $1\sim 2$ 分钟；
- 3) 流动冷水冲洗；
- 4) 化学加工；
- 5) 流动冷水冲洗；
- 6) 中和处理：溶液配方： Na_2CO_3 5%， H_2O 95%
(重量比)，温度常温，时间 $1\sim 2$ 分钟；
- 7) 流动冷水冲洗；
- 8) 自然干燥。

2. 铝及其合金化学加工工艺流程

- 1) 化学除油：用汽油或稀料清除零件表面上的油污；
- 2) 化学加工；
- 3) 流动冷水冲洗；
- 4) 中和处理：在 2 % Na_3PO_4 溶液中处理 1 ~ 2 分钟；
- 5) 流动冷水冲洗；
- 6) 自然干燥。

3. 钢件化学加工工艺流程

- 1) ~ 6) 与铜件相同；
- 7) 钝化处理：溶液配方：20% NaNO_2 溶液，温度常温，时间 1 ~ 2 分钟；
- 8) 自然干燥。

4. 硬质合金化学加工工艺流程

- 1) ~ 3) 与铜件相同；
- 4) 非工作面涂保护膜；
- 5) 化学加工；
- 6) 流动冷水冲洗；
- 7) 中和处理；
- 8) 流动冷水冲洗；

9) 表面化学防锈。

5. 化学蚀线工艺规程

- 1) ~ 3) 与铜件相同；
- 4) 非刻线面涂保护膜；
- 5) 化学蚀线；
- 6) 流动冷水冲洗；
- 7) 中和处理；
- 8) 流动冷水冲洗；
- 9) 清除保护膜。

6. 光化加工工艺规程

- 1) 化学除油；
- 2) 热水除碱；
- 3) 流动冷水冲洗；
- 4) 用去污粉清除零件表面；
- 5) 流动冷水冲洗；
- 6) 涂布感光胶；
- 7) 照像制版；
- 8) 固化处理；
- 9) 修版；
- 10) 化学腐蚀；
- 11) 清除感光胶；
- 12) 打光；

13) 防锈处理。

7. 化学镀工艺规程

- 1) 化学除油；
- 2) 热水洗；
- 3) 流动冷水冲洗；
- 4) 强腐蚀；
- 5) 冷水洗；
- 6) 电化学除油；
- 7) 热水洗；
- 8) 冷水洗；
- 9) 弱腐蚀；
- 10) 冷水洗；
- 11) 中和处理；
- 12) 冷水洗；
- 13) 化学镀；
- 14) 冷水洗；
- 15) 吹干；
- 16) 除氢；
- 17) 弱腐蚀；
- 18) 冷水洗；
- 19) 钝化；
- 20) 冷水洗；
- 21) 吹干；
- 22) 老化。

8. 化学除尘工艺流程

- 1) 将尘物用抽风排至净化塔内;
- 2) 化学净化处理;
- 3) 沉淀、过滤;
- 4) 干燥回收。

三、化学加工设备

1. 概 述

化学加工设备比较简单，主要是一些槽子，用於盛加工液、酸液、碱液和水。槽的规格，视生产规模、零件大小而定。槽太深更换溶液和装取零件不便；槽太宽操作不便，抽风困难。

槽所用材料依溶液的性质、工作条件而定，常用的有铁槽、瓷槽、塑料槽、衬铅槽等几种。

槽的种类依用途不同而异，有镀槽、化学处理、装酸、装碱、装水、加热不加热等。

装酸多用铅槽、瓷槽、塑料槽，装碱多用铁槽，水槽可用各种材料制成。

2. 化学加工的主要设备

1) 化学除油槽 (附有抽风装置与加热装置) ，用钢板或陶瓷做成。

2) 除碱槽 (附有抽风与加热装置) ，也是用钢板与陶

瓷制成。

3) 冷水槽(有自来水装置), 可用各种材料做成。

4) 化学溶液槽(附有抽风装置与加热装置), 可用铅板、塑料、搪瓷制成。

5) 中和槽、钝化槽, 用于常温下, 可用各种材料制成。

3. 化学加工辅助设备

辅助设备包括: 网篮、温度计、计时表、天平、秤、量桶、烘干箱等。

4. 化学加工设备排列

为了便于操作设备排列以流水线为好。其排列程序如图1所示。

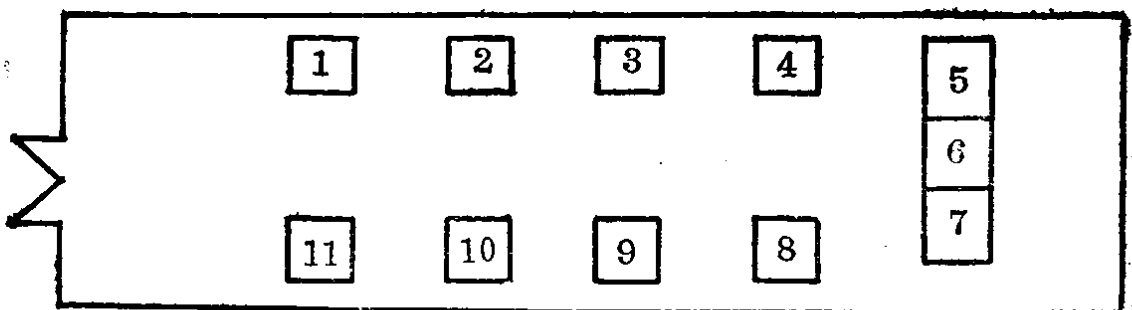


图 1

1. 货架; 2. 化学除油槽; 3. 热水槽; 4. 冷水槽;

5~6 化学加工槽; 7、9. 冷水槽; 8. 中和槽;

10. 钝化槽; 11. 烘干箱

四、零件清洗

1. 概 述

化学加工前，为了达到预期的目的，以及为了防锈和长期保持光泽，零件首先要进行清洗，洗净金属表面的一切油污、杂质、手汗等腐蚀性介质，否则这些残留物质会影响化学加工的质量，引起金属制品生锈。因此，清洗是化学加工中相当重要的一环。清洗工作的好坏，对整个化学加工及除锈工作起着决定性的作用。

2. 清洗方法

清洗方法很多，有用有机溶剂的，也有用溶液蒸汽的，也有用碱溶液的，还有用新型的洗涤剂的。现介绍如下，供参考。

1) 有机溶液的清洗

一般工厂清洗零件常用轻汽油，它不含四乙基铅，因此没有毒性。其特点是：挥发性较强，去油污能力很强、适用的金属广，是目前最常用的一种清洗方法。

值得注意的是因轻汽油挥发性大，所以在清洗完后必须立即吹干。这样可防止轻汽油挥发时因吸热而使表面保留了空气中的水分而生锈。

2) 三氯乙烯清洗剂

用三氯乙烯清洗零件早已应用，此法清洗力较强，但有一定毒性。

用三氯乙烯清洗零件可以采用蒸汽法、喷淋法和洗涤法。

采用洗涤法清洗时将零件放在溶液里，用刷子清洗，然后吹干。

蒸汽法是利用三氯乙烯加热时的蒸汽冷凝在金属表面来去除油污。这种方法不但效果差，而且需要一整套装置，因而成本较高。

用喷淋清洗是将三氯乙烯加温加压，然后喷射到零件表面，去除油污。此法也需一套设备，成本高，不宜采用。

3) 利用碱溶液清洗零件

此法效果很好，但对手上皮肤有一定的刺激性。可用电解、喷淋、煮洗等法。常用的配方有：

①NaOH 25克， Na_3PO_4 80克， $\text{Na}_2\text{SiO}_3\cdot\text{H}_2\text{O}$ 8克， H_2O 1升，温度 $80\sim 100^\circ\text{C}$ ，时间 $15\sim 30$ 分。

② NO_3PO_4 60克/升， $\text{Na}_2\text{SiO}_3\cdot 10\text{H}_2\text{O}$ 25克/升，海欧洗净剂，15毫升，温度 $65\sim 75^\circ\text{C}$ ，时间3分钟。

4) 利用新型化学清洗剂清洗零件

此法是以化学药水代替有机溶剂来清洗零件。这种洗涤剂经济效果好，还可节约大量的石油溶剂，是值得提倡与推广的有效清洗方法。现介绍常用的两种洗涤剂：

① A65—1 型洗涤剂

重铬酸钾 10克/升，碳酸钠 6克/升，

软皂 6克/升，草酸 2克/升，

氢氧化铵 10毫升/升，酒精 250毫升/升，

蒸馏水 稀释到 1 升。

色素（品红液）适量。

配制方法：将重铬酸钾、碳酸钠、软皂分别加入到少量的蒸馏水中，加热溶解后，将重铬酸钾液和碳酸钠液倒在一起，使其反应，反应完后溶液呈橙黄色透明液，待冷却后，将此溶液和软皂液渗入适量的蒸馏水中，在搅拌下加入氢氧化铵（10%浓度的）、草酸、酒精及色素，最后用蒸馏水稀释到 1 升。用氨水调节PH = 8.5左右，使用时以水配成 2% 溶液。

此法适用于小型精密零件清洗，效果很好。

② R—5 型洗净剂

R—5 1.2%，十二烷基二乙醇胺（6501）1.6%，水余量，温度90~95℃，时间5~10分钟。

注：R—5为：十二烷基二乙醇胺24%

聚氧乙烯脂肪醇醚12%

聚氧乙烯烷基酚醚40%

水 余量

此法适合有色金属洗涤。

5) 利用石油溶剂清洗零件

此法是目前应用最多的一种，所用溶剂大多采用直流洗涤，用轻汽油或航空汽油。

使用时零件浸在溶剂内用刷子刷去铁屑、油污，洗净后立

即吹干。一般用汽油清洗二道。

实践证明，为了提高清洗能力，可在汽油中加入15%防锈油。这种方法大多用在二道清洗中，而且还有一定的防锈性能。在工厂生产实践中值得推广。

五、化学除锈

1. 概 述

金属制件热处理以后，或者长期与空气（或其它气体）接触时，在其表面因化学反应形成一层腐蚀产物。后者主要是金属氧化物、水合物和碳酸盐。在金属制件采取防锈措施以前，一定要严格检查防护表面有无锈蚀和锈痕。如果表面已经生锈，则必须仔细进行除锈，才能收到预期的防锈效果。但是，当除锈的时候，往往会影响零件的精度。为了解决上述问题，就要依不同零件的工作面和尺寸精度要求，合理选择除锈方法。

2. 除锈分类

依据金属零件要求，除锈可分下列几种类型：

- 1) 非精密件或制件的非工作表面，如有锈蚀，可以不除。但为了美观，也可除锈。除锈时，可用盐酸法。
- 2) 对于某些不允许有锈迹的非精密件，除锈时，一般采用化学法，即将制件浸入内含缓蚀剂的无机酸中去除锈蚀。

3) 制件比较精密, 但锈蚀不很严重时, 应用磷酸法去除锈迹, 这样可使金属制件表面具有一定的防护作用。

4) 当制件非常精密, 不允许有较大的尺寸改变时, 则应使用铬酸—磷酸法去锈。对滑动、滚动、转动摩擦面等制件, 由于要求密切配合, 只有用化学法清除锈迹。

3. 除锈方法

依金属组成成份不同, 除锈方法也不同。现分述如下:

1) 黑色金属除锈

①硫酸法: 酸与氧化铁(或金属)会发生化学反应而析出气体, 从而移去金属氧化物。在清除腐蚀产物时, 无论用何种溶液, 无论怎样严格执行操作规范, 都将使钢铁基体遭受一定影响。因此, 为了使除锈工作正常进行, 必须往酸液中加入缓蚀剂, 从而达到阻止金属溶解的目的。例如, 在10% H_2SO_4 溶液中, 加入“五四”缓蚀剂, 基体钢在酸中的溶解度就下降到无缓蚀剂的 $1/8$ 。

钢制件的除锈大多在槽中进行, 硫酸浓度一般为5~20%。常用缓蚀剂有: 乌洛托品, ПБ—5等。缓蚀剂用量约为1%, 溶液加热至30℃~40℃, 有时还要高些。一般处理时间为10~20分钟。

酸液浓度应保持在10%左右, 如若下降, 则需补充新液。除锈时形成的硫酸铁, 随着化学反应的进行, 会逐步溶解或沉积在溶液中, 但溶液中溶解的铁达到90克/升时, 则必须清理槽子, 重新配制新溶液。清理出来的产物可以制作化学工业中所需的中温变换催化剂, 进行综合利用。