

4 结论

(1) 铝合金的钼酸盐转化膜质量膜厚随钼酸根离子浓度与溶液 pH 值的不同而变化。钼酸根离子的浓度较低, 则质量膜厚较大; 随着浓度的不断提高, 质量膜厚逐渐降低; 溶液接近中性时, 质量膜厚最大。

(2) 加入偏硅酸钠或偏硼酸钠, 可显著提高铝合金表面的缓蚀能力。

(3) 封闭质量膜在碱性条件下最好。

参 考 文 献

- [1] Hinton Bruce R W Corrosion Prevention and Chromates: The End of an Era? Metal Finishing, 1991; 89

(10); 15

- [2] Wiggle R R, Hospadaruk V, Stylalou E A. The Effectiveness of Automotive Engine Coolant Inhibitors for Aluminum. MP. 1981; 20(6); 13.
- [3] Moshier W C, Davis G D, Ahearn J S. The Corrosion and Passivity of Aluminum Exposed to Dilute Sodium Sulfate Solutions. Corros. Sci. 1987; 27(8); 785
- [4] 刘光柄. 常温发黑磷化液. CN951114530; A.
- [5] 刘光柄, 湛 虹. 金属化的高分子薄膜制备与导电性能. 材料保护, 1998; 31(6); 3.
- [6] Baranow A Kh, Verdiev S Ch. Oxidizing Type Inhibitors for Protection of Aluminum and Steel Surfaces in Sodium Chloride Solutions. Brit Corros J, 1992; 27(2); 128

(收稿日期 1999-04-11)

不锈钢钝化工艺, 医疗器械,

不锈钢钝化工艺的选择

齐宝芬 (天津市医疗器械研究所, 天津 300070)

1 前言

我国目前外科植入物生产, 通常采用不锈钢制作后, 表面经机械抛光、电解抛光、化学钝化后基本上完成了产品的生产过程。由于我国医疗器械生产起步较晚, 许多工艺还不完善, 特别是钝化工艺, 行业内差距很大。为此, 我们对外科植入物不锈钢产品的钝化条件进行了实验探索, 并得出一些实用性结果, 在本文中予以介绍。

2 实验

2.1 钝化液的选择

目前, 医疗器械行业采用的化学钝化液分为两大类: 一类为硝酸水溶液, 另一类为硝酸和重铬酸钾的水溶液。这两类钝化液在其它种类钢的钝化中效果有很大的差异, 但是在外科植入物不锈钢产品的钝化中, 钝化效果无论是从外观及耐腐蚀性能上 (E_b 值) 都无明显的差异。

实验中我们采用了 20% ~ 30% 硝酸及 25% 硝酸和 2.5% 重铬酸钾两种配方。试样的材料为 Cr18Ni13Mo3、Cr18Ni14Mo3、Cr18Ni15Mo3 的骨连接用的接骨板、接骨螺钉及髓内钉(梅花针), 试样经机械抛光(800[#] 砂纸 + 布抛光)、清洗、干燥后分别

放入两类钝化液中, 钝化后测定不锈钢产品的表面点蚀电位, 其结果如表 1 所示。

表 1 不锈钢产品表面点蚀电位(mV)

	钝化 2h, 30℃	钝化 4h, 30℃	钝化 6h, 30℃
25% HNO ₃	850	970	989
25% HNO ₃ + 2.5% K ₂ Cr ₂ O ₇	885	915	967

注: 1. E_b 值为 3 个样品的点蚀电位平均值

2. 电化学测试体系为 0.9% NaCl 水溶液, 37℃ ± 1℃ (下文同)

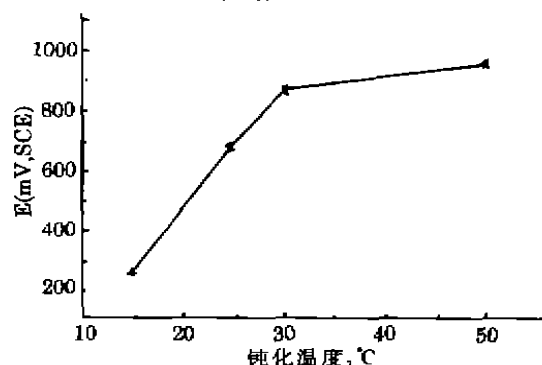


图 1 钝化温度与点蚀电位关系

从以上实验可以看出,两种钝化液在相同条件下钝化出的样品点蚀电位无明显差异。理论上目前对钝化膜的成膜机理有多种解释。其一是:产品钝化后,表面为含有铬的氧化膜,铬的存在对形成氧化膜起重要作用,依照此种说法本人认为植入物不锈钢产品含铬量为 17%~20%。材料本身具有足够的铬参与成膜,故钝化液中是否加入重铬酸钾对钝化性能的影响不大。目前英、美等国对外科植入物不锈钢产品钝化也都只推荐硝酸水溶液的钝化配方。

2.2 钝化温度的选择

化学反应速度随温度升高而加快,但由于钝化液中的硝酸随温度升高挥发增大,对人体及设备产生一定的侵害。因此,基于实际中可操作性这一原则,本文仅作 50℃ 以下的温度选择实验。实验采用 20% 硝酸溶液为钝化液,钝化时间为 2h,得到数据见图 1。

从曲线可以看出,在硝酸钝化液中,钝化 2h, 50℃ 时的点蚀电位最高。也就是说在同种材料相同条件下在 50℃ 时的钝化效果比低于 50℃ 时的钝化效果好,产品的耐腐蚀性能好。我们实测的某企业在 50℃、钝化 1h 后产品的点蚀电位均达到 1000mV 左右。

2.3 钝化时间的选择

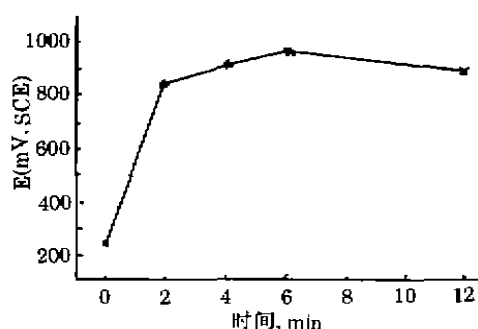


图 2 钝化时间与点蚀电位关系

2.3.1 在 25% 硝酸, 2.5% 重铬酸钾的钝化液中, 钝化温度 30℃, 钝化时间分别为 2h, 4h, 6h, 12h 条件下测得点蚀电位见图 2。

从图 2 可以看出,在 30℃ 钝化温度下,钝化 6h 点蚀电位达到最高值,且平行试样测试中点蚀电位重现性好,产品耐蚀性能稳定。若钝化时间过短,如 2h,则同批产品中钝化性能质量不稳定,点蚀电位差异较大。

2.3.2 在 20% 硝酸钝化液中,钝化温度 50℃,不同钝化时间,其点蚀电位见图 3。

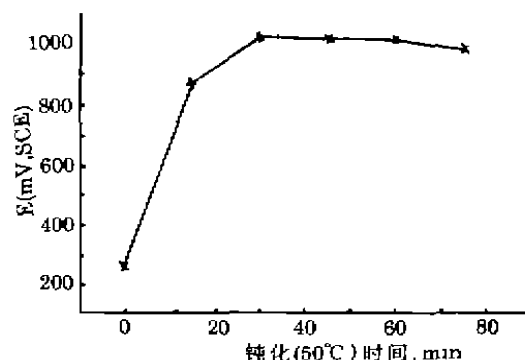


图 3 钝化时间与点蚀电位关系

从图 3 可以看出,在钝化温度 50℃、钝化时间 30~60min 内钝化性能好,点蚀电位高且稳定。

3 结论

针对我行业外科植入物不锈钢产品钝化工艺现状进行一些实验,从上述实验可以看出:

(1) 鉴于目前外科植入物不锈钢产品三种材料均可采用,故产品应采用钝化处理。

(2) 钝化液应选用 20%~30% 硝酸溶液。

(3) 在一定防护条件下可采用钝化温度为 50℃,钝化时间 30~60min,或在无防护条件下采用钝化温度 30℃,钝化时间 6h。

(收稿日期 1999-04-05)

上海市腐蚀科技学会电镀函授班招生

一、《电镀技术》班,学费 120 元。二、《电镀故障处理》班,学费 130 元。三、《镀液快速分析》班,赠内部快速分析方法书一册,学费 80 元。常年招生,随时报名入学,期终考核合格发结业证书。此后可长期保持师生联系获得指导。详见 1998 年各期《电镀与环保》,欲参加请来信并附邮票 1 元领取报名表。地址:上海市南昌路 47 号(科学会堂),邮编:200020,上海市腐蚀科学技术学会。电话:(021)53822040·3217