

934357

光亮氯化钾镀锌

储荣邦 沈品华 董 愚 编著
张金梅 吴均联

上海科学技术文献出版社

责任编辑：徐翔飞
封面设计：石亦义

ISBN 7-80513-863-X/O·61

科技新书目：251-278 定价：10.00元

光亮氯化钾镀锌

储荣邦	沈品华	董 愚	编著
<hr/>	张金梅	吴均联	
陈其忠	桑景都	蒋华苗	审核
	杨义兴	袁建中	

上海科学技术文献出版社

(沪)新登字 301 号

光亮氯化钾镀锌

储荣邦 沈品华 董 愚 编著
张金梅 吴均联

上海科学技术文献出版社出版发行

(上海市武康路 2 号 邮编 200031)

全国新华书店经销

上海市印刷十二厂印刷

开本 787×1092 1/32 印张 19.5 字数 471,000

1991 年 11 月第 1 版 1991 年 11 月第 1 次印刷

印 数 1—4,400

ISBN7-80513-863-X/0.61

定 价: 10.00 元

《科技新书目》 251-278

内 容 简 介

本书系统地全面地介绍了光亮氯化钾镀锌、低铬钝化、超低铬钝化、无铬钝化、镀锌染色,以及与之相配套的质量检验、废水处理和分析方法。本书荟萃了国内最近15年来在这方面的配方及其工艺流程,其内容丰富,数据可靠,实用性强,模式多样化。

本书所展示出的一整套技术资料,能为不同层次的读者进行全面服务。书中处处强调镀层质量、节能节约化工原料和减少污染问题。

本书可供从事于电镀、质检、废水治理和化学分析的科技人员参考,也可作为大专院校电化学专业的教学参考书。本书适合于电镀厂点为电镀工人普及、推广无氰无铵镀锌时的技术指导书和教材。

编 著 者 的 话

镀锌层是一种量大面广、价廉的防护性镀层，它在整个电镀的生产量中占60~70%；按老工艺进行钝化处理其废水量大，有毒的 Cr^{6+} 含量高于装饰性镀铬。因此，选择好镀锌和钝化工艺、抓好废水处理，都有着巨大的社会效益和经济效益。

氰化镀锌是传统的镀种，其镀层结合力好，镀液对杂质容许量大，具有良好的分散能力和覆盖能力，镀层结晶细致、应力小。这是氰化镀锌的主要优点。它的缺点是镀液有剧毒性，阴极电流效率较低，电能消耗较大。更为严重的是，废水中含有剧毒的 NaCN 络合剂，其废水处理的运转费用较高。

70年代，我国出现了锌酸盐无氰镀锌，简称碱性镀锌。它与氰化镀锌相比，其镀层结晶比较大，对杂质容许量小，镀层内应力大，沉积速度又较慢，不易得到较厚的镀层。（因为，防腐性与厚度成正比）。此外，在铸铁件上镀锌时，氰化物镀锌和碱性镀锌一样，都无能为力。但是，碱性镀锌革除了氰化物是一大进步。

酸性单盐镀锌如硫酸盐镀锌，由于分散能力差，只能用于铁丝、铁条等形状简单的物件，对于形状复杂的零件则不适用。弱酸性镀液用铵盐等络合剂来提高阴极极化，从而可得到结晶较细的锌沉积层，提高了分散能力。但是，由于铵盐等络合剂的存在，使锌离子不易分离：当它们与铜、镍等重金属离子的污水混合后，也形成新的络合物，从而，给废水处理带来了困难。铵与氯起反应，会形成氯铵。这比游离氯的有效杀菌力要小得多，

因而增加了氯的使用量。同时，由于它会增加水中的氨氮。因而，它对鱼类也有毒害作用。美国对河流中的铵的限制为 1.5 ppm；在法国南部地区和瑞士，含铵的电镀液已被完全废弃了。在我国目前这种镀液的拥有量还比较大。铵盐镀锌的钝化膜，在储存、运输和使用中变色严重，该镀种的镀液对设备和厂房又有严重的腐蚀作用。这些，都是铵盐镀锌的缺点。

各国的电镀工作者为了找到一种无氰、无铵、又无络合剂，且能得到优良的防护—装饰性的镀锌工艺做出了巨大努力。70年代后期，国外开发出弱酸性氯化钾镀种。该镀种的电流效率和镀层的光亮度等某些性能，还优于氰化镀锌，并且可在铸铁件上获得光亮的镀锌层。这一成就，引起了国内电镀界的高度重视。我国于80年代开始了这方面的研究工作，并先后开发出 101、202、W、CT-1、CZ-87 等光亮添加剂及其镀锌工艺。到目前为止，约有 40 多种光亮添加剂及其镀锌工艺，出现了欣欣向荣的局面。毫无疑问，它将会对我国无氰无铵镀锌起着有力的推动作用。

该新镀种，显示出自己如下独有的特点：镀液稳定、操作简便，节省电能，成本低廉，电流效率高，沉积速度快，分散能力和深镀能力较好，镀层结晶细致光亮，整平能力好，能对铸铁件和渗碳铁进行电镀，氢脆小，废水处理简单等优点。

在推广无氰镀锌的同时，作为镀锌工艺的重要组成部分的钝化工艺，也随之进行变革。从含铬钝化工艺来说，经历了高（200~300 g/LCrO₃）、中（70~150 g/LCrO₃）、低（5~10 g/LCrO₃）、超低铬浓度（0.5~2 g/LCrO₃）依次下降的良性变革。

氯化钾镀锌，最适宜于低铬钝化，其中的铬酐含量是高铬钝化的 1/50 左右，从而大大地减少了钝化液的成本，并减轻了废水中 Cr⁶⁺ 的含量。氯化钾镀锌也适宜于超低铬钝化，其中铬酐

的含量仅是高铬钝化的 1/200 左右,因而,有利于闭路循环无排放钝化工艺。从低铬或超低铬钝化膜层质量来看,也不亚于高铬钝化。

为了宣传和推广氯化钾镀锌和低铬或超低铬钝化,我们荟萃了国内电镀界精英从事这方面工作的理论研究成果和丰富的生产实践经验,再根据我们自己在使用、推广中存在的问题及其解决的办法,编著了《光亮氯化钾镀锌》这本书。书中介绍了氯化钾镀锌的配方及其操作工艺,并介绍了低铬、超低铬钝化和无铬钝化的后处理。在钝化处理中,还介绍了彩色、金黄色、黑色、军绿色、银白色和蓝白色等钝化工艺。与此同时,对镀锌染色也作了一定的介绍。书中对镀锌层和钝化膜的质量检验,对镀锌和含铬钝化废水的治理,也分别作了介绍。此外,还介绍了对镀液、钝化液、钝化膜、锌阳极和废水中的化学成份分析。至此,我们对氯化钾镀锌的全过程作了较系统全面的介绍。

本书的最后部分是文献栏目。在参考文献栏目中,列出有关的、权威性的、代表性的和最新的文献,以便反映出作者专业的深度和著作水平。

本书所引证的文献,都是我们亲眼所看过的,并按相应的文献栏目进行汇总。有些资料是交叉性的,凡是前面栏目已经引进过的,后面的栏目就不再重复。有些很好的资料,由于我们没有查阅到,也就没有引入本书,为此,只好表示歉意。

为了对被引证文献作者的尊重,也为了便于读者进一步查核,我们把书名或题录、出版刊物等都详细一一列出。有个别资料,我们已经摘录并被引用,可惜忘记来源,因而在文献出处交待时就不完整,务请个别作者谅解。

本书如果有推广应用价值,我们认为与电镀界同仁(特别是被本书所引用的作者)近 15 年来共同努力分不开的。

本书在编写过程中,曾得到陈福民、张宁、施玉泉和盛永年等同志的支持和鼓励。特借本书与读者见面之际,表示诚挚的谢意。

由于作者水平有限,不妥和错误之处在所难免,殷切期望读者指正。

储荣邦 沈品华 董 愚
 张金梅 吴均联

目 录

编著者的话	(1)
-------------	-----

第一编 氯化钾镀锌

第一章 绪 论	(1)
第一节 前 言	(1)
第二节 镀锌层广泛应用的原因	(1)
第三节 工艺特点	(2)
第四节 镀锌工艺的发展与现状	(3)
第五节 综合评价	(4)
第二章 氯化钾型镀锌	(6)
第一节 工艺性能和优点	(6)
第二节 镀锌操作流程	(7)
第三节 镀锌前处理	(9)
第四节 氯化钾镀锌工艺及其操作规范	(13)
第五节 镀液成分的作用	(19)
第六节 光亮添加剂的组成及其作用	(24)
第七节 操作条件的影响	(44)
第八节 镀液配制与调整	(53)
第九节 镀液维护与管理	(55)
第十节 杂质的影响和去除	(60)
第十一节 添加光亮剂时的注意事项	(63)
第十二节 镀液的性能	(64)

第十三节	镀层的性能	(68)
第十四节	镀锌后处理工艺	(78)
第十五节	铵盐镀锌液等的转化	(82)
第十六节	厂方应用实例	(84)
第十七节	氯化钾型镀锌的成本核算	(88)
第十八节	常见故障的分析和纠正	(91)
第十九节	排除故障的一些实例	(103)
第二十节	铸铁件镀锌	(111)
第二十一节	滚镀镀锌	(116)
第二十二节	不合格镀锌层的退除	(132)
第二十三节	镀锌和钝化零件上的酸印	(133)
第二十四节	驱氢处理	(134)
第二十五节	电镀自动生产线	(135)

第二编 低铬钝化

第一章	绪论	(141)
第一节	概述	(141)
第二节	新、老工艺废水中 Cr^{6+} 含量对比	(143)
第三节	新老工艺成本比较	(145)
第二章	钝化膜形成的机理及其色彩	(146)
第一节	钝化处理的必要性	(146)
第二节	钝化膜的色彩	(147)
第三节	钝化膜中 Cr^{3+} 和 Cr^{6+} 的含量与钝化 操作条件的关系	(148)
第四节	在高、低铬彩钝液中的成膜机理	(148)
第五节	低铬白钝膜形成的机理	(151)
第三章	低铬彩钝	(154)

第一节	低铬彩钝的工艺流程	(154)
第二节	低铬彩钝的配方及其操作条件	(155)
第三节	彩钝液中各成分的作用和影响	(159)
第四节	彩钝操作条件的影响	(168)
第五节	低铬彩钝的故障及其处理方法	(177)
第六节	钝化膜的耐蚀性能及其色彩	(189)
第七节	超低铬蓝白钝在低铬彩钝工艺 流程中的应用	(197)
第八节	低铬白钝在低铬彩钝工艺流程中的应用	(199)
第九节	低铬酸滚桶式彩钝	(200)
第十节	低铬彩钝在自动线上的应用实例	(201)
第十一节	H-886 型高稳定低铬彩色钝化液	(204)
第十二节	武汉电镀技术开发公司的彩色钝化剂	(220)
第十三节	废高铬钝化液的转化	(226)
第十四节	襄樊二汽仪器厂的低铬彩色钝化工艺	(227)
第四章	低铬蓝白钝和银白钝	(232)
第一节	低铬蓝白钝的工艺流程	(232)
第二节	低铬蓝白钝的配方及其操作条件	(233)
第三节	低铬蓝白钝液中各组份的作用和影响	(234)
第四节	低铬蓝白钝操作条件的影响	(241)
第五节	低铬蓝白钝的故障及其处理方法	(245)
第六节	低铬蓝白钝膜层的耐腐蚀性能	(251)
第七节	低铬漂蓝白钝	(252)
第八节	低铬银白钝	(253)
第九节	提高白钝化膜耐蚀性能的 一些具体措施	(254)
第五章	低铬钝化液的维护与再生	(256)

第一节	钝化液维护的必要性	(257)
第二节	钝化液维护的规律	(258)
第三节	离子交换法	(260)
第四节	隔膜电解法	(267)
第六章	低铬金黄色钝化	(272)
第一节	概 述	(272)
第二节	工艺流程和钝化液配方	(272)
第三节	钝化液的维护	(273)
第四节	操作方法	(273)
第五节	纯黄色钝化剂	(274)
第七章	低铬银盐黑色钝化	(274)
第一节	概 述	(274)
第二节	银盐黑色钝化的工艺流程	(276)
第三节	银盐黑色钝化液的配方及其操作规范	(277)
第四节	银盐黑色钝化膜的形成机理	(278)
第五节	银盐黑色钝化液中各成分的作用和影响	(279)
第六节	银盐黑色钝化液的配制、维护与调整	(280)
第七节	操作条件对银盐黑色钝化膜的影响	(284)
第八节	黑色钝化膜上出现草绿色和白色斑点的原因及其解决办法	(289)
第九节	银盐黑色钝化膜层的性能	(292)
第十节	经济评价	(299)
第十一节	中铬ZB-89系列黑色钝化剂	(299)
第八章	低铬、中铬铜盐黑色钝化	(306)
第一节	概 述	(306)
第二节	铜盐黑色钝化的工艺流程	(307)
第三节	铜盐黑色钝化液的配方及其操作规范	(307)

第四节	铜盐黑色钝化膜形成的机理	(308)
第五节	铜盐黑色钝化液中各成份的作用和影响	(308)
第六节	铜盐黑色钝化液的配制、维护与调整	(310)
第七节	操作条件对铜盐黑色钝化膜的影响	(312)
第八节	铜盐黑色钝化膜层的性能	(315)
第九节	经济评价	(317)
第十节	铜盐中铬黑色钝化工艺	(317)
第九章	一些厂家的黑色钝化剂	(319)
第一节	武汉电镀技术开发公司的黑色钝化剂	(319)
第二节	山西闻喜县化学试剂厂的 HD-11 低铬黑色钝化剂	(320)
第十章	军绿色钝化	(320)
第一节	概 述	(320)
第二节	军绿色钝化的工艺流程	(321)
第三节	军绿色钝化的配方及其操作规范	(322)
第四节	军绿色钝化液中各成分的作用和影响	(322)
第五节	操作条件的影响	(329)
第六节	军绿色钝化膜成膜机理的探讨	(338)
第七节	钝化液的稳定性	(341)
第八节	钝化液的维护与再生	(342)
第九节	军绿色钝化膜的特性	(343)
第十节	钝化膜的色泽	(345)
第十一章	镀锌钝化层的染色	(347)
第一节	概 述	(347)
第二节	染色工艺流程及其工艺规范	(347)
第三节	染色工艺各因素的影响	(349)
第四节	染色中的注意事项	(350)

第五节	染色故障及其排除方法	(351)
第六节	涂罩光膜工艺	(352)

第三编 超低铬钝化和无铬钝化

第一章	绪论	(358)
第一节	超低铬钝化工艺的优越性	(358)
第二节	四种钝化工艺的对比	(359)
第三节	高铬和超低铬钝化的成膜过程	(361)
第四节	高铬和超低铬钝化膜的性能对比	(361)
第五节	超低铬钝化工艺适用的范围	(362)
第二章	超低铬彩钝	(363)
第一节	超低铬彩钝的工艺流程	(363)
第二节	出光液配方和操作条件	(363)
第三节	超低铬彩钝的配方及其操作规范	(366)
第四节	超低铬彩钝液中各组分的作用	(367)
第五节	钝化液的配制	(368)
第六节	一些具体操作上的注意事项	(369)
第七节	钝化液的稳定性	(370)
第八节	钝化液的老化	(372)
第九节	关于彩色钝化膜脱膜问题	(373)
第十节	超低铬彩钝在镀锌自动线上的应用	(373)
第十一节	超低铬彩钝无水洗工艺	(383)
第十二节	镀锌和超低铬钝化闭路循环工艺	(385)
第十三节	891 无硝酸根无硫酸根超低铬钝 化液	(389)
第十四节	组合浓缩型镀锌超低铬彩色钝化剂	(391)
第十五节	OD-11 超低铬彩色钝化剂	(391)

第三章	超低铬蓝白色钝化	(392)
第一节	超低铬蓝白色钝化的工艺流程	(392)
第二节	出光液的配方及操作条件	(393)
第三节	超低铬蓝白色钝化的配方及其操作条件	(396)
第四节	超低铬蓝白色钝化液中各组分的作用	(397)
第五节	一些具体操作上的注意事项	(398)
第六节	钝化液的稳定性	(400)
第七节	钝化液的老化	(402)
第八节	超低铬漂蓝白色钝化	(402)
第九节	WX-1型超低铬蓝白色钝化剂	(403)
第十节	BD-11蓝白色钝化剂	(404)
第十一节	武汉电镀技术开发公司的 蓝白色钝化剂	(405)
第四章	超低铬银白色钝化	(406)
第一节	银白色钝化	(406)
第二节	WX-2型银白色钝化剂	(407)
第五章	超低铬钝化膜上出现的故障及其解决 办法	(408)
第一节	白钝化后的白粉现象及其解决办法	(408)
第二节	关于白色钝化膜的变色问题	(409)
第三节	白钝膜的故障及其消除方法	(409)
第四节	超低铬彩钝和白钝膜发雾的原因	(409)
第五节	彩钝膜的故障及其消除方法	(412)
第六章	三价铬蓝白色钝化剂	(413)
第一节	WX-3三价铬蓝白色钝化剂	(413)
第二节	武汉电镀技术开发公司的三价铬 蓝白色钝化剂	(415)

第七章 无铬酸白钝化	(417)
第一节 概 述	(417)
第二节 试验部分	(417)

第四编 镀锌层及其钝化膜的质量检验

第一章 绪 论	(421)
第一节 概 述	(421)
第二节 强化质量观念	(421)
第三节 严格检验, 把好质量关	(423)
第四节 因果分析图	(425)
第二章 镀锌层的质量检验	(427)
第一节 外观检查	(427)
第二节 镀层的结合力试验	(429)
第三节 镀层厚度的测量	(432)
第四节 脆性的测定	(440)
第五节 镀层显微硬度的测定	(442)
第六节 氢脆性的测试	(443)
第三章 镀锌钝化膜层的检验	(445)
第一节 铬酸盐转化膜分级特性	(445)
第二节 铬酸盐转化膜的附着强度	(446)
第三节 单位面积上膜层质量的测定	(446)
第四节 无色铬酸盐转化膜存在的检定	(449)
第五节 无色铬酸盐转化膜中 Cr^{6+} 的检定	(450)
第六节 无色铬酸盐转化膜中 Cr^{6+} 含量的测定	(450)
第七节 无色和有色铬酸盐转化膜中总铬 含量的测定	(452)