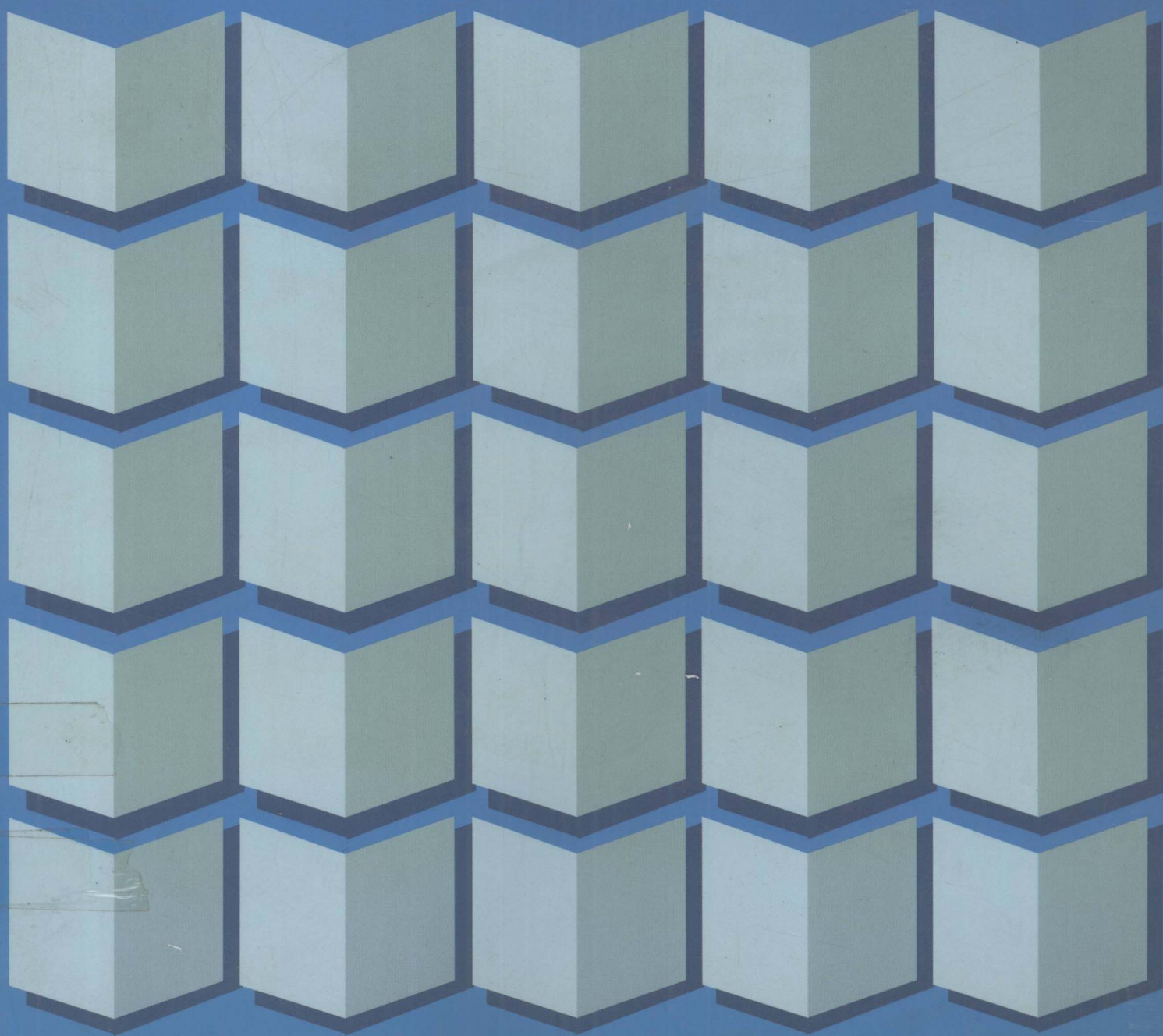


全国金属与非金属覆盖层标准化技术委员会 编著

覆盖层标准 应用手册

(上)

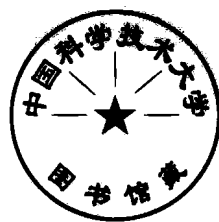


中国标准出版社

覆盖层标准应用手册

(上)

全国金属与非金属覆盖层标准化技术委员会 编著



中国标准出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

覆盖层标准应用手册 (上) / 全国金属与非金属覆盖层
标准化技术委员会编著. -北京: 中国标准出版社, 1999
ISBN 7-5066-1908-3

I. 覆… II. 全… III. 金属表面保护-标准-手册
IV. TG17-65

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (1999) 第 14733 号

中国标准出版社出版

北京复兴门外三里河北街 16 号

邮政编码: 100045

电 话: 68522112

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

版权专有 不得翻印

*

开本 880×1230 1/16 印张 35½ 字数 1 130 千字

1999 年 9 月第一版 1999 年 9 月第一次印刷

*

印数 1—2 000 定价 110.00 元

前 言

作为表面工程技术领域内涵深、外延广的一组技术——覆盖层技术,具备传统技术与高新技术互相交叉、融合、渗透的鲜明特点,其技术发展源远流长而应用拓展方兴未艾。它从一般的装饰防护,发展到高度装饰和长效重防蚀,更向功能性发展。它不仅是一般的加工技术,也是设计阶段就必须进入系统设计的制造技术,甚至是一些极其先进的制造技术。它已决不是涂涂刷刷、无足轻重,而是如航空航天、电子、微电子工程等高新技术密集型产业必不可少的关键制造技术,有力地影响和促进工程技术的发展。如此重要的技术和生产领域,标准化当然随之得到了非常的发展,仅国际标准化组织每年就要为之召开八九个国际会议,促进标准化工作的开展和标准的制、修订。国内归口负责的全国金属与非金属覆盖层标准化技术委员会及其各分会也积极地配合国家有关部门推进我国覆盖层标准化事业的发展,组织制修订覆盖层标准发展规划、计划,组织制修订覆盖层技术的国家标准和行业标准。

标准制修订重在宣传贯彻,唯此才能发挥标准的广泛而明显的经济效益和重大的潜在的社会效益。我们曾组织过不少全国性和地区性、重点的和一般的标准宣贯培训,这是一种形式。以出版物进行宣传 and 普及是影响更重要的不可替代的形式。

本手册由四部分组成。第一部分为电镀、化学镀、刷镀和转化膜;第二部分为防锈与涂装;第三部分为热喷涂、热镀和离子镀;第四部分为覆盖层常用规范及试验与检验方法。全书分上、下两册,以引言、概述和标准内容说明的形式分门别类介绍了各种覆盖层技术和标准的应用,包括了每节后列入的,以及涉及相关技术却因篇幅所限未列入的标准。如此广泛地介绍常用覆盖层的标准及其应用,旨在使之成为表面工程技术专业必备的参考工具书。

本手册由全国金属与非金属覆盖层标准化技术委员会秘书处和中国表面工程协会秘书处组织编写。标委会常务副主任委员兼秘书长、武汉材料保护研究所总工程师高万振组织领导了本手册的编写工作;标委会第一、二届秘书长杨明安具体筹划并完成了文字的起草工作,副秘书长何邵新具体组织、参与收集资料和编辑工作,常务秘书秦维、贾建新和机械科学研究院标准行业处张伶参与收集和校对工作,中国表面工程协会常务副秘书长、中国电镀协会理事长胡铁骑和中国电镀协会范宏义副秘书长指导和支持了本手册的编辑工作。由于水平所限,加之时间仓促,错误在所难免,恳请读者批评指正。

编 者

1999 年 3 月

序 言

在经过适当准备的基体表面上涂覆或转化上均匀、连续的,具有所要求外观和功能的膜层的技术叫覆盖层技术。覆盖层与其所覆盖的基体共同构成一种体系,该体系的性能既不同于覆盖层,也不同于覆盖层下面的基体,而是两者性能的协合。这种协合的结果使覆盖层体系具备整体材料和表面覆盖层材料所不可能具有的作用或功能。

磨损、腐蚀、疲劳或其综合作用,是各种材料及其构件暴露于环境或服役时所遭遇的主要破坏作用。许多年来,各国对此先后进行过调查和统计,仅腐蚀和磨损造成的损失就占国民经济总产值的 2%~4%,这些破坏往往发生于材料及其构件的表面。调查统计的结论推动了可有效预防和减轻这些破坏作用的表面工程技术的研究和发展。覆盖层技术分为金属覆盖层和非金属覆盖层技术,其中包含化学沉积、电化学沉积和物理、机械沉积等传统技术,以及真空沉积、高能束处理,甚至毫微米或纳米技术等前沿技术。覆盖层技术解决腐蚀、磨损等问题经济而有效,它不仅是加工技术,也是制造技术。

覆盖层标准化随着覆盖层技术的发展而得到了相应的发展。覆盖层标准化开始于电镀、涂料涂装等传统技术。这些领域的标准不仅数量多、范围广,而且已基本形成体系。其标准涉及质量、技术规定和要求,以及相关的试验与检验方法。

随着覆盖层技术领域的国际交往的迅速发展,特别是贸易的全球化,覆盖层技术的国际标准化工作得到了相应的发展。国际标准化组织的第 107 技术委员会(ISO/TC 107 金属及其它无机覆盖层)成立于 1962 年,专门从事覆盖层国际标准化工作,截止到 1997 年底,已拥有正式成员国(P)16 个,非正式成员国(O)34 个。我国属于 P 成员国。ISO/TC 107 下设 8 个分技术委员会(SC)。即:SC1:术语,SC2:检验方法和试验方法的协调,SC3:电镀层及其精饰,SC4:热浸镀层,SC5:热喷涂,SC6:瓷釉和搪瓷,SC7:腐蚀试验,SC8:化学转化膜。我国是其中大部分分技术委员会的正式成员。ISO/TC 107 现有国际标准 82 个。这些标准涉及覆盖层的术语、习语及其分类,涉及电镀、热镀、热喷涂、瓷釉和搪瓷、自催化镀、转化膜等的质量要求,以及相关的试验与检验方法,这些方法涉及覆盖层的附着力、耐蚀性、厚度、孔隙率、氢脆等。

近些年来,在覆盖层领域出现了一些区域性标准,特别是欧洲标准,这是欧洲地区国家联合制定、共同实施的标准。值得注意的是,近些年来,为了适应国际市场的需要,国际标准化组织采取了一些加速国际标准制定步伐的措施。将欧洲标准直接作为各级方案征求各成员国的意见,这在覆盖层技术领域的热喷涂标准化中表现得尤为明显。

在世界各国,特别是先进工业国家都十分重视覆盖层技术,在产品的设计阶段就考虑如何利用和充分发挥覆盖层技术的作用,以达到节材、节能、强化产品的质量、延长产品使用寿命之目的,使之在经济上更合理、效率更高、效果更好。相应地,这些国家的覆盖层标准化也发展较快,在一些传统的覆盖层技术领域,制定了较多的国家标准,形成了一定的标准体系。这些标准有效地推动了科学技术和生产的发展。

我国也同世界各国一样,在覆盖层技术领域内也制定了不少行业标准。不过行业标准基本上都是由政府部门组织制、修订的,例如,机械、化工和轻工等部门制定了不少相关的覆盖层行业标准,满足了行业的需求。而在国外,除了少数由国家部门制定的专业标准(例如,美国国防部的美军标准)外,大部分还是由专业和行业组织制定的,例如,德国和美国焊接学会的标准,美国材料与试验协会及钢结构涂装协会标准。特别是美国材料与试验协会标准(ASTM),不仅数量多,而且标准水平和标准质量很高。与覆盖层技术密切相关的其中的一个 ASTM B-8 技术委员会的标准化工作已历 50 余年,其制定的各类标准已超过 120 个。

全国金属与非金属覆盖层标准化技术委员会成立于 1985 年,随即又成立了电镀与精饰、热喷涂、瓷釉与搪瓷、防锈、涂装、离子镀,以及腐蚀试验分技术委员会,这是我国覆盖层标准化工作的组织保证。它们协助有关部门制定标准化规划、标准体系表,组织制、修订标准,至今已组织编写并由中国有关部门正式发布了 160 多个国家标准和行业标准。这些标准涉及电镀、自催化镀、转化膜、热喷涂、热镀、涂装、防锈、离子镀、瓷釉与搪瓷,以及覆盖层的腐蚀试验和其它相关的试验与检验等方面,初步形成了我国覆盖层的标准体系。这些标准基本上都不同程度地采用了国际标准和国外先进标准,其中对国际标准的转化率接近 100%。此外,还以我国覆盖层技术的研究成果制定了一些国家标准和行业标准。所有这些标准基本上都达到了现行国际标准、国外先进标准的技术水平。标准的数量比国际标准以及某些工业先进国家标准数量更多,所形成的体系也比国际标准和某些工业先进国家标准体系更为全面和系统。

我国地域环境和气候多样而复杂,对材料及其构件的要求复杂而严格,覆盖层-基体组合体系变化万千,对覆盖层与基体之间的相互作用尚未做到充分揭示。覆盖层的试验与检验方法也因覆盖层体系的特殊复杂性而多限于定性,在标准化过程中对覆盖层的质量要求仍是定性规范的多,定量限定的少,以致在覆盖层标准中尚存在不少问题。例如,部分试验与检验方法标准的可操作性较差,同一性质或性能的同类型试验与检验方法缺乏对比性或相关性。试验与检验覆盖层的各种功能的标准化方法也较少,甚至没有。例如,减摩、减振、防振、隔音、消音、隔热、传导、电磁屏蔽等尚无标准化的试验与检验方法。此外,覆盖层标准的配套性和相关设备标准化的发展等在国内外也都存在不少问题。显然,这些问题的不断揭示和解决,将进一步推动覆盖层技术及其标准化的发展。

必须强调,覆盖层技术领域认真实施 ISO 9000 和 ISO 14000 系列标准,势必引起这一技术领域的技术和标准化的革命性变化,因此,要及时地、毫不懈怠地进行相应的工作。

目 录

(上)

第一章 电镀	1
第一节 电镀术语	1
GB/T 3138—1995 金属镀覆和化学处理与有关过程术语	3
第二节 表面准备	25
GB/T 12611—1990 金属零(部)件镀覆前质量控制技术要求	26
JB/T 6986—1993 铝及铝合金电镀前表面准备方法	30
第三节 单金属电镀	37
GB/T 9799—1997 金属覆盖层 钢铁上的锌电镀层	38
GB/T 13346—1992 金属覆盖层 钢铁上的镉电镀层	46
GB/T 9798—1997 金属覆盖层 镍电沉积层	54
GB/T 12332—1990 金属覆盖层 工程用镍电镀层	69
JB/T 7508—1994 光亮镀镍添加剂技术条件	76
GB/T 12599—1990 金属覆盖层 锡电镀层	83
GB/T 12333—1990 金属覆盖层 工程用铜电镀层	90
GB/T 11379—1989 金属覆盖层 工程用铬电镀层	98
第四节 多层电镀	107
GB/T 9797—1997 金属覆盖层 镍+铬和铜+镍+铬电沉积层	108
GB/T 12600—1990 金属覆盖层 塑料上铜+镍+铬电镀层	120
GB/T 12610—1990 塑料上电镀层 热循环试验	125
第五节 合金电镀	127
GB/T 12304—1990 金属覆盖层 工程用金和金合金电镀层	130
GB/T 12305.1—1990 金属覆盖层 金和金合金电镀层的试验方法 第一部分 镀层厚度测定	136
GB/T 12305.2—1990 金属覆盖层 金和金合金电镀层的试验方法 第二部分 环境试验	142
GB/T 12305.3—1990 金属覆盖层 金和金合金电镀层的试验方法 第三部分 孔隙率的电图像试验	145
GB/T 12305.4—1990 金属覆盖层 金和金合金电镀层的试验方法 第四部分 金含量的测定	149
GB/T 12305.5—1990 金属覆盖层 金和金合金电镀层的试验方法 第五部分 结合强度试验	151
GB/T 12305.6—1997 金属覆盖层 金和金合金电镀层的试验方法 第六部分 残留盐的测定	153
GB/T 12306—1990 金属覆盖层 工程用银和银合金电镀层	158
GB/T 12307.1—1990 金属覆盖层 银和银合金电镀层试验方法 第一部分 镀	

	层厚度的测定	104
GB/T 12307.2—1990	金属覆盖层 银和银合金电镀层试验方法 第二部分 结合强度试验	167
GB/T 12307.3—1997	金属覆盖层 银和银合金电镀层的试验方法 第三部分 残留盐的测定	171
GB/T 13322—1991	金属覆盖层 低氢脆镉钛电镀层	175
GB/T 17461—1998	金属覆盖层 锡-铅合金电镀层	185
GB/T 17462—1998	金属覆盖层 锡-镍合金电镀层	197
第六节 电镀溶液试验方法		204
JB/T 7704.1—1995	电镀溶液试验方法 霍尔槽试验	206
JB/T 7704.2—1995	电镀溶液试验方法 覆盖能力试验	210
JB/T 7704.3—1995	电镀溶液试验方法 阴极电流效率试验	214
JB/T 7704.4—1995	电镀溶液试验方法 分散能力试验	217
JB/T 7704.5—1995	电镀溶液试验方法 整平性试验	222
JB/T 7704.6—1995	电镀溶液试验方法 极化曲线测定	226
第二章 化学镀 刷镀		232
第一节 化学镀		232
GB/T 13913—1992	自催化镍-磷镀层 技术要求和试验方法	234
第二节 刷镀		248
JB/T 7507—1994	刷镀通用技术规范	249
第三章 转化膜		254
第一节 化学转化		254
GB/T 15519—1995	钢铁化学氧化膜	255
GB/T 11376—1997	金属的磷酸盐转化膜	260
GB/T 9800—1988	电镀锌和电镀镉层的铬酸盐转化膜	274
GB/T 9791—1988	锌和镉上铬酸盐转化膜试验方法	277
GB/T 17460—1998	化学转化膜 铝及铝合金上漂洗和不漂洗铬酸盐转化膜	281
GB/T 12612—1990	多功能钢铁表面处理液通用技术条件	289
GB/T 9792—1988	金属材料上的转化膜 单位面积上膜层质量的测定 重量法	297
第二节 电化学转化或阳极氧化		301
GB/T 11109—1989	铝及铝合金阳极氧化 术语	302
GB/T 8013—1987	铝及铝合金阳极氧化 阳极氧化膜的总规范	318
GB/T 8014—1987	铝及铝合金阳极氧化 阳极氧化膜厚度的定义和有关测量厚度的规定	329
GB/T 8015.1—1987	铝及铝合金阳极氧化膜厚度的试验方法 重量法	331
GB/T 8015.2—1987	铝及铝合金阳极氧化膜厚度的试验方法 分光束显微法	333
GB/T 8752—1988	铝及铝合金阳极氧化 薄阳极氧化膜连续性的检验 硫酸铜试验	335
GB/T 8753—1988	铝及铝合金阳极氧化 阳极氧化膜封闭后吸附能力的损失评定 酸处理后的染色斑点试验	337
GB/T 8754—1988	铝及铝合金阳极氧化 应用击穿电位测定法检验绝缘性	340
GB/T 11110—1989	铝及铝合金阳极氧化 阳极氧化膜的封孔质量的测定方法 导	

	纳法	342
GB/T 12967.1—1991	铝及铝合金阳极氧化 用喷磨试验仪测定阳极氧化膜的平均耐磨性	345
GB/T 12967.2—1991	铝及铝合金阳极氧化 用轮式磨损试验仪测定阳极氧化膜的耐磨性和磨损系数	354
GB/T 6808—1986	铝及铝合金阳极氧化 着色阳极氧化膜耐晒度的人造光加速试验	360
GB/T 12967.4—1991	铝及铝合金阳极氧化 着色阳极氧化膜耐紫外光性能的测定	363
第四章 涂装		366
第一节 术语		366
GB/T 8264—1987	涂装技术术语	368
第二节 表面准备		378
JB/T 6978—1993	涂装前表面准备—酸洗	380
GB/T 6807—1986	钢铁工件涂漆前磷化处理技术条件	384
第三节 涂料与涂膜的试验与检验		391
第四节 涂料涂覆		395
JB/T 7706—1995	有机涂料刷涂通用技术规范	397
JB/T 9188—1999	高压无气喷涂典型工艺	400
JB/T 7504—1994	静电喷涂装备技术条件	403
第五节 涂装安全		408
GB 7692—1987	涂装作业安全规程 涂漆前处理工艺安全	410
GB 14773—1993	涂装作业安全规程 静电喷枪及其辅助装置安全技术条件	415
GB 6514—1995	涂装作业安全规程 涂漆工艺安全及其通风净化	419
GB 14444—1993	涂装作业安全规程 喷漆室安全技术规定	431
GB 14443—1993	涂装作业安全规程 涂层烘干室安全技术规定	436
第六节 部分应用		445
GB/T 17459—1998	球墨铸铁管 沥青涂层	447
GB/T 17457—1998	球墨铸铁管 水泥砂浆离心法衬层 一般要求	451
GB/T 17458—1998	球墨铸铁管 水泥砂浆离心法衬层 新拌砂浆的成分检验	457
JB/T 7501—1994	湿热环境典型机械产品有机涂层技术条件	462
第五章 防锈		470
第一节 术语、通用基础、水基材料防锈		471
GB/T 11372—1989	防锈术语	473
GB/T 4879—1985	防锈包装	483
JB/T 9189—1999	水基材料防锈试验方法 铸铁粉末法	506
第二节 防锈添加剂		510
第三节 清洗材料及试验方法		511
第四节 防锈油脂及试验方法		511
JB/T 4216—1999	防锈油膜抗热流失性 试验方法	515
GB/T 5619—1985	防锈材料百叶箱试验方法	518
第五节 气相防锈材料及试验方法		524

GB/T 14188—1993	气相防锈包装材料选用通则	525
JB/T 4050.1—1999	气相防锈油 技术条件	530
JB/T 4050.2—1999	气相防锈油 试验方法	533
JB/T 4051.1—1999	气相防锈纸 技术条件	538
JB/T 4051.2—1999	气相防锈纸 试验方法	541
JB/T 6067—1992	气相防锈塑料薄膜 技术条件	545
JB/T 6068—1992	气相防锈材料 使用方法	549
JB/T 6071—1992	气相防锈剂 技术条件	552

(下)

第六章	热喷涂	557
第一节	表面准备	557
	GB/T 11373—1989 热喷涂金属件表面预处理通则	559
第二节	名词术语与通用规范	563
	JB/T 5070—1991 热喷涂常用术语	564
	GB/T 12607—1990 热喷涂涂层设计命名方法	573
	GB/T 12608—1990 热喷涂涂层材料命名方法	579
第三节	热喷涂涂层材料	586
第四节	热喷涂(焊)	588
	GB/T 9793—1997 金属和其他无机覆盖层 热喷涂 锌、铝及其合金	590
	JB/T 8427—1996 钢结构腐蚀防护热喷涂锌、铝及其合金涂层选择与应用导则	600
	GB/T 17456—1998 球墨铸铁管 外表面喷锌涂层	609
	GB/T 16744—1997 热喷涂 自熔合金涂层	615
	JB/T 6975—1993 自熔合金喷焊技术条件	622
	JB/T 6070—1992 热喷涂自熔合金涂层 试验方法	626
	JB/T 6974—1993 线材喷涂碳钢及不锈钢	630
	JB/T 7703—1995 热喷涂陶瓷涂层技术条件	636
第五节	热喷涂(焊)设备	646
	JB/T 9191—1999 等离子喷焊枪技术条件	647
	JB/T 9192—1999 等离子喷焊电源	652
	JB/T 4108—1999 热喷涂设备 分类及型号编制方法	659
第六节	热喷涂层试验与检验	667
	GB/T 11374—1989 热喷涂涂层厚度的无损测量方法	669
	GB/T 8642—1988 热喷涂层结合强度的测定	672
	GB/T 8641—1988 热喷涂层抗拉强度的测定	676
	GB/T 8640—1988 金属热喷涂层表面洛氏硬度试验方法	679
	JB/T 7509—1994 热喷涂涂层孔隙率试验方法 铁试剂法	686
第七节	热喷涂操作安全与人员培训	688
	GB 11375—1989 热喷涂操作安全	689
	JB/T 6973—1993 热喷涂操作人员考核要求	696
第七章	热镀	700
第一节	热镀锌	700

	GB/T 13912—1992 金属覆盖层 钢铁制品热镀锌层 技术要求	702
	GB/T 13825—1992 金属覆盖层 黑色金属材料热镀锌层的质量测定 称量法	708
第二节 热镀铝		710
	JB/T 9206—1999 钢铁热浸铝工艺及质量检验	711
第八章 离子镀		729
第一节 术语		730
	JB/T 7505—1994 离子镀术语	731
第二节 离子镀工件表面质量控制技术要求		734
	JB/T 7502—1994 离子镀膜前零件表面质量控制技术要求	735
第三节 离子镀膜及其试验与检验		737
	GB/T 15827—1995 离子镀 仿金氮化钛的颜色	738
	JB/T 8554—1997 气相沉积薄膜与基体附着力的划痕试验法	746
	JB/T 7707—1995 离子镀硬膜厚度试验方法 球磨法	750
	JB/T 6075—1992 氮化钛涂层 金相检验方法	752
第九章 覆盖层通用规范与试验方法		756
第一节 通用规范		757
	GB/T 13911—1992 金属镀覆和化学处理表示方法	758
	GB/T 12609—1990 电沉积金属覆盖层和有关精饰 计数抽样检查程序	766
第二节 覆盖层物理、机械性能试验与检验		775
	GB/T 5270—1985 金属基体上的金属覆盖层(电沉积层和化学沉积层) 附着强度 试验方法	777
	GB/T 12334—1990 金属和其他无机覆盖层 关于厚度测量的定义和一般规则	786
	GB/T 6463—1986 金属和其它无机覆盖层 厚度测量方法评述	789
	GB/T 4956—1985 磁性金属基体上非磁性覆盖层厚度测量 磁性方法	797
	GB/T 13744—1992 磁性和非磁性基体上镍电镀层厚度的测量	801
	GB/T 4957—1985 非磁性金属基体上非导电覆盖层厚度测量 涡流方法	805
	GB/T 4955—1997 金属覆盖层 覆盖层厚度测量 阳极溶解库仑法	808
	GB/T 6462—1986 金属和氧化物覆盖层 横断面厚度显微镜测量方法	819
	JB/T 7503—1994 金属覆盖层横截面厚度扫描电镜测量方法	826
	GB/T 11378—1989 金属覆盖层厚度 轮廓尺寸测量方法	831
	GB/T 16921—1997 金属覆盖层 厚度测量 X射线光谱方法	835
	GB/T 9790—1988 金属覆盖层及其他有关覆盖层 维氏和努氏显微硬度试验	847
	GB/T 15821—1995 金属覆盖层 延展性测量方法	863
第三节 腐蚀试验与评定		886
	JB/T 6074—1992 腐蚀试样的制备、清洗和评定	888
	GB/T 6464—1997 金属及其覆盖层 大气腐蚀试验 现场试验的一般要求	895
	GB/T 11377—1989 金属和其他无机覆盖层 储存条件下腐蚀试验的一般规则	904
	JB/T 8424—1996 金属覆盖层和有机涂层 天然海水腐蚀试验方法	909
	GB/T 9789—1988 金属和其他非有机覆盖层 通常凝露条件下的二氧化硫腐蚀 试验	918
	GB/T 14293—1998 人造气氛腐蚀试验 一般要求	923
	GB/T 10125—1997 人造气氛腐蚀试验 盐雾试验	928

GB/T 6465—1986	金属和其它无机覆盖层 腐蚀膏腐蚀试验(CORR 试验)·····	937
GB/T 6466—1986	电沉积铬层 电解腐蚀试验(EC 试验)·····	940
JB/T 6073—1992	金属覆盖层 实验室全浸腐蚀试验·····	946
JB/T 7702—1995	金属基体上金属和非有机覆盖层盐水滴腐蚀试验(SD 试验)·····	952
GB/T 12335—1990	金属覆盖层 对底材呈阳极性的覆盖层 腐蚀试验后的试样 评级·····	957
GB/T 6461—1986	金属覆盖层 对底材为阴极的覆盖层 腐蚀试验后的电镀试 样的评级·····	966
GB/T 12336—1990	腐蚀数据统计分析标准方法·····	982
第四节 其他 ·····		1018
GB/T 16745—1997	金属覆盖层产品钎焊性的标准试验方法·····	1019
JB/T 6976—1993	俄歇电子能谱术元素鉴定方法·····	1023

注：本手册收集的国家标准的属性已在本目录上标明(GB 或 GB/T)，年号用四位数字表示。鉴于部分国家标准是在国家标准清理整顿前出版的，现尚未修订，故正文部分仍保留原样；读者在使用这些国家标准时，其属性以本目录上标明的为准(标准正文“引用标准”中标准的属性请读者注意查对)。机械行业标准的属性与年号类同。

第一章 电 镀

电镀是利用电解方法在经准备的基体表面沉积所需要的覆盖层的过程。电镀获得的覆盖层叫电镀层。电镀技术是覆盖层技术领域中较为古老的一种技术,它广泛用于装饰和防护各种金属和非金属和赋予各种基体以特殊功能。目前,功能电镀及高装饰防护电镀是电镀技术发展的重要趋势。

电镀包括单金属电镀,多层组合电镀,复合材料电镀或弥散电镀和合金镀。电镀溶液是电镀技术发展的基础,各种添加剂(光亮剂、整平剂、除应力剂、润湿剂等)的发展,推动着电镀溶液的广泛而深入地发展。这些发展拓展了电镀技术的应用范围。镀层金属、可镀覆基体十分广泛,各种镀层与广泛基体的协力组合可满足各种材料及其构件的环境暴露或服役的各种严格要求。

保护环境,节能,节材,提高效率,推动着电镀技术的发展。现代高新技术和技术密集型设备的应用,与表面工程技术领域其它技术的交叉正不断加深电镀技术的内涵和扩大其外延。现代电镀技术不仅是加工技术,也是现代工业,特别是电子和微电子、航空与航天工业不可缺少的制造技术。可以肯定的说,没有电镀技术就没有现代电子和微电子工业及其发展。

随着电镀技术的发展,电镀技术的标准也得到了相应的发展,是覆盖层技术领域中发展较早、较快,并已基本形成标准体系的技术领域。其标准涉及单金属电镀、合金电镀、多层组合电镀、金属基体上电镀和非金属基体上电镀;涉及镀层的外观、结合力、厚度、孔隙率、耐蚀性等。在国内外,不仅有大量的国际标准,区域性标准,国家标准和行业标准,也有大量的企业标准,有力地推动了电镀技术的科学研究、生产与贸易的发展。

至今,电镀技术已由古老的技艺发展成为科学与技术,甚至已发展成为现代技术发展必不可少的前沿技术,这又将促进其标准化的向前发展。

第一节 电 镀 术 语

1 概述

电镀由古老的技艺发展成为科学和技术,甚至现代技术必不可少的前沿技术。从国民经济的各部门,到人们生活的方方面面,从基础的机械、机器到现代航空与航天及电子与微电子工程,电镀技术的应用广,影响深。从科学基础而言,电化学是其根基。它还涉及材料科学、金属学、冶金学、声化学、物理学、电学、化学工艺或化学工程,因此,界定和表述其各种技术和技术应用的说法、叫法,称谓不少,这就是本技术领域的术语,而且,往往同一对象有不同的称谓或叫法。这在产生这类不同称谓或叫法的同一地区可能影响不大,可是传到别的地区便可能不知所云,产生误解,导致对技术的误用。因此,为促进电镀技术的发展,特别是推进电镀技术的广泛交流,将其常用的术语统一起来,给予明确的科学定义,实在必要。ISO/TC 107 SC1 术语分技术委员会组织了这方面的标准化工作,制订了 ISO 2080:1981 电镀及有关工艺术语,提出了 238 条术语及其定义。该术语标准未对术语进行分类,只按术语的英文字母顺序排列,同时附按字母顺序排列的英、俄、德术语的索引。此外,还有 ASTM B 374 有关电镀术语的标准定义。对 250 个术语明确定义,这两个标准有很多相同之处。GB/T 3138—1995《金属镀覆与化学处理有关术语》采用了 ISO 2080:1981,同时取代 GB/T 3138—1982《电镀常用名词术语》。基本上能反映电镀技术的国际和国内情况,基本能满足国内电镀技术的科学研究、电镀工程及生产实际与科技交流需要。

2 标准主要内容说明

GB/T 3138—1995 分为以下五类:

1) 基本概念 此类选择了 81 条基础通用术语。即电镀的基本概念方面的术语,涉及物理、化学、电学等学科,在电镀技术中特定含义的术语。如深入地理解电镀技术,除此标准外,还可进一步参考相关学科的相关术语。

2) 镀覆方法 这一类术语列有 29 条术语,将帮助人们了解在可电镀基体上获得电镀层的各种方法或技术的基本术语。所谓基本术语就不是指这些方法或技术应包含的所有术语,因为实施某一方法或技术,必须涉及许多条件和变数。一个术语标准是难以或不便囊括的。因此,本标准的实施者在实行某一方法或技术时,还应参考有关书、刊,特别是专著。

3) 镀前处理和镀后处理 这一类术语列有 35 条术语。反映了镀前及镀后化学、物理和机械后处理的基本情况。这一类术语也特别精选,例如,只是喷丸、喷砂,从喷射介质、技术、设备和安全就要引入不少的术语,所以,要真正了解镀前和镀后处理,不应局限于所选定的这些术语,应以此为指南而进一步深入。

4) 材料和设备 这一类列有 20 条术语。列举了最常用的添加剂、设备、电镀工艺材料,特别是添加剂复杂而多样,添加剂是改进和发展电镀溶液的动力,非常重要。一般电镀设备并不复杂,但是特殊电镀,例如特大件、特小件、精密件等的电镀还需附加一定的设备,不能局限于这 20 条术语来了解电镀的材料和设备。

5) 测试和检验 这一类列了 38 条术语。这是最常用的术语,电镀层的性能和特性及其应用仍将有非常地拓展,其测试和检验方法及设备也将随之不断发展,这一类的词条将远不够用。

为了便于检索所需词条,标准附录了词条的汉语拼音字母和英语字母顺序索引。

3 标准文本(GB/T 3138—1995)

中华人民共和国国家标准

金属镀覆和化学处理 与有关过程术语

GB/T 3138—1995

Terminology for metallic coating,
chemical treatment and related process

代替 GB 3138—82

本标准参照采用国际标准 ISO 2079—1981《表面处理和金属覆盖层 术语一般分类》和 ISO 2080—1981《电镀和有关工艺词汇》。

1 主题内容与适用范围

本标准规定了电镀、化学镀、化学处理、电化学处理和与其有关过程的术语的定义。
本标准适用于电镀、化学镀、化学处理、电化学处理与有关过程中所用术语。

2 基本概念

2.1 化学腐蚀 chemical corrosion

金属和非金属在电解质溶液、干燥气体和高温下发生化学作用而引起的腐蚀。

2.2 双电层 electric double layer

带电质点在两相间不均匀分布或外电源向界面充电导致剩余电荷集中在界面两侧而形成的双电层。

2.3 双极性电极 bipolar electrode

不与外电源连接而置于阴极和阳极之间电解液中的导体,其面对着阳极的一侧起着阴极作用,对着阴极的另一侧起着阳极作用的一种电极。

2.4 分散能力 throwing power

在特定条件下,镀液使电极(通常是阴极)上镀层分布比初次电流分布更为均匀的能力。对于阳极沉积过程,其定义类似。

2.5 分解电势 decomposition potential

能使电化学反应以明显速率持续进行的最小电势(不包括溶液的欧姆电压降)。

2.6 不溶性阳极(惰性阳极) inert anode

电流通过时不发生阳极溶解反应的阳极。

2.7 电化学 electrochemistry

研究化学能和电能相互转变及与此过程有关的现象的科学。

2.8 电化学极化(活化极化) activation polarization

由于电极上电荷转移步骤进行缓慢而引起的极化。

2.9 电化学腐蚀 electrochemical corrosion

金属在电解质溶液中或金属表面覆盖液膜时,由于电化学反应使金属氧化的过程。

2.10 电化当量 electrochemical equivalent

国家技术监督局 1995-07-27 批准

1996-07-01 实施

电极上通过单位电量(例如 1Ah, 或 1C)时, 具有 100% 电流效率的电极反应所产生或消耗的物质质量称为有关物质的电化当量, 通常以 g/C 或 g/Ah 表示。

2.11 电导率(比电导) conductivity

单位截面积和单位长度的导体之电导, 通常以 S/m 表示。

2.12 电泳 electrophoresis

液体介质中带电的胶体微粒在外电场作用下相对液体的迁移现象。

2.13 电动势 electromotive force

原电池开路时两极间的电势差。

2.14 钝化电势 passivation potential

金属电极阳极极化时, 金属阳极溶解速率突然下降的电势。通常腐蚀电流在达到钝化电势前经历一极大值。

2.15 腐蚀电势 corrosion potential

金属材料在特定的腐蚀环境中自发建立的稳定电极电势。

2.16 电流密度 current density

单位面积电极上通过的电流强度, 通常以 A/dm² 表示。

2.17 电流效率 current efficiency

电极上通过单位电量时, 电极反应生成物的实际质量与电化当量之比, 通常以 % 表示。

2.18 腐蚀速率, 腐蚀电流 corrosion rate(v_{cor}), corrosion current(I_{cor})

腐蚀速率是材料特定表面上单位时间物质转变的量。或按法拉第定律, 腐蚀速率是腐蚀电势下的电流。

腐蚀电流为:

$$I_{\text{cor}} = nFv_{\text{cor}}$$

式中: n ——电极反应的电子数;

F ——法拉第常数;

v_{cor} ——腐蚀速率。

2.19 电极 electrode

置于导电介质(如电解液、熔融物、固体、或气体)中的导体。电流通过它流入或流出导电介质。

2.20 电极电势 electrode potential

在标准状态下, 某电极与标准氢电极(作为负极)组成原电池, 所测得的电动势称为该电极的氢标电极电势, 或简称电极电势。各种电极的氢标电极电势可以表示出电极与溶液界面间电势差的相对大小。

2.21 电解质 electrolyte

本身具有离子导电性或在一定条件下(例如高温熔融或溶于溶剂形成溶液)能够呈现离子导电性的物质。

2.22 电解液 electrolytic solution

具有离子导电性的溶液。

2.23 电离度 degree of ionization

溶液中的电解质以自由离子存在的摩尔数与其总摩尔数之比。通常以 % 表示。

2.24 去极化 depolarization

在电解质溶液或电极中加入某种去极剂而使电极极化降低的现象。

2.25 平衡电极电势 equilibrium electrode potential

电极反应处于热力学平衡状态的电极电势。

2.26 正极 positive electrode

在原电池的两个电极中电势较正的电极。

2.27 负极 negative electrode

在原电池的两个电极中电势较负的电极。

2.28 阴极 cathode

发生还原反应的电极,即反应物于其上获得电子的电极。

2.29 阴极极化 cathodic polarization

当有电流通过时,阴极的电极电势向负的方向偏移的现象。

2.30 阴极性镀层 cathodic coating

比基体金属的电极电势更正的金属镀层。

2.31 阳极 anode

发生氧化反应的电极,即能接受反应物所给出电子的电极。

2.32 阳极泥 anode slime

在电流作用下,阳极溶解过程中产生的不溶性残渣。

2.33 阳极极化 anodic polarization

当有电流通过时,阳极的电极电势向正的方向偏移的现象。

2.34 阳极性镀层 anodic coating

比基体金属的电极电势更负的金属镀层。

2.35 迁移数 transport number

电流通过电解质溶液时,溶液中某种离子携带的电流与通过的总电流之比称为该离子的迁移数。

2.36 超电势 overpotential

电极上有电流通过时的电极电势与热力学平衡电极电势的差值。

2.37 扩散层 diffusion layer

电流通过时在电极表面附近存在着浓度梯度的溶液薄层。

2.38 杂散电流 stray current

在需要通过电流的线路以外的其他回路(例如镀槽槽体或加热器等)中流过的电流。

2.39 导电盐 conducting salt

添加到电解液中能够提高溶液电导率的盐类物质。

2.40 体积电流密度 volume current density

单位体积电解质溶液中通过的电流强度。通常以 A/L 表示。

2.41 沉积速率 deposition rate

单位时间内镀件表面沉积出金属的厚度。通常以 $\mu\text{m/h}$ 表示。

2.42 初次电流分布 primary current distribution

不存在电极极化时,电流在电极表面上的分布。

2.43 局部腐蚀 local corrosion

腐蚀破坏主要集中在表面局部区域,而其他部分几乎未遭受腐蚀的一种现象。

2.44 极化 polarization

电极上有电流通过时,电极电势偏离其平衡值的现象。

2.45 极化度 polarizability

电极电势随电流密度的变化率,它相当于改变单位电流密度所引起的电极电势的变化。

2.46 极化曲线 polarization curve

描述电极电势与通过电极的电流密度之间关系的曲线。

2.47 极间距 interelectrode distance

原电池或电解槽中两电极(正、负极或阴、阳极)之间的距离。