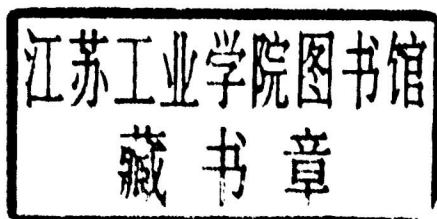


机械工业企业 涂装技术与工艺

云南省机械工业工艺协会

一九九二年八月

机械工业企业 涂装技术与工艺



云南省机械工业工艺协会

一九九二年八月

编写人员（以编写章节为序）：

黄文昕 高崑仑 赵秀珍 杨金柱 雷 铨

编校人员

陆琼华 李琼华 王志英 饶天德

序 言

涂装技术——也称涂漆，是机械制造中必不可少的重要基础工艺之一，是一种历史悠久的表面保护装饰工艺，既可保护机械产品不被腐蚀的功能，又可赋予产品的美感和宜人性。因此涂装技术已成为机电产品表面保护所采用最基本、最广泛的应用技术，也是美学、色彩学、艺术造型、化学、生物、物理、电化学、金属腐蚀、环境保护等多学科的边沿学科，是以工艺为对象的独立存在的一个行业，也是影响产品寿命、外观质量和经济效益的重要环节。据国外先进国家统计，在所有腐蚀费用中表面涂装所占比例为62.55~85%，涂料需要量为钢产量的1.8~2%，国外对产品涂装和装饰质量要求愈来愈高，“三防”要求愈严格。由于我们对涂装技术重视不够，重要性认识不足、工艺手段落后，涂料质量要求不严格，工艺技术素质低，工艺纪律不严，长期以来涂装技术形成低素质循环。出口产品精度、性能是一流的，由于外观质量差售价是三流的，这样低价出售给国家和企业都造成很大经济损失。

为适应改革开放形势要求，我省广大企业为了使机械产品跻身于世界市场，“七五”期间在涂装技术方面开始加强自身的技术改造，改进现场施工和装备，开展了“工艺突破口”初见成效的达标工作取得显著成效。为了进一步提高涂装技术人员及操作工人的技术素质，我会将分别举办高、中级涂装技术培训班，在机电部编印的高、中级涂装工艺学的基础上，结合我省实际和广大企业要求，组织有丰富经验的涂装技术专家编写了“涂装技术与工艺”一书，其内容力求精简通俗易懂和系统化，在理论上不作泛泛的论述，强调实用性和可操作性，并翻印了目前企业迫切需要的“涂装技术标准汇编”一书，供广大机械企业涂装工艺员、施工员、涂装技术工人学习培训参考服务，但由于时间紧、任务急，错误和重复难免，请读者批评指正。

目 录

序言

第一章	国内外涂料及涂装技术概况	
第一节	概论	(3)
第二节	机械工业涂装现状分析	(3)
第三节	展望与建议	(11)
第二章	金属腐蚀与防护基础	
第一节	什么叫金属腐蚀	(13)
第二节	化学腐蚀	(13)
第三节	色彩运用	(14)
第四节	颜色的调配	(14)
第五节	涂料涂装防止金属腐蚀基本原理	(16)
第三章	色彩知识与美术涂装	
第一节	色彩的产生及色彩学	(20)
第二节	颜色的感觉与作用	(23)
第三节	颜色的调配	(24)
第四节	美术涂装	(25)
第五节	美术涂装	(32)
第四章	涂料的性能与用途	
第一节	涂料分类、命名、型号及编号原则	(42)
第二节	涂料的性能及用途	(48)
第五章	涂装工艺与涂装质量	
第一节	涂装工艺	(63)
第二节	涂装工艺的几个要素	(63)
第三节	涂装工艺实例	(68)
第四节	涂装质量改进	(92)
第五节	涂装质量检验方法	(95)
第六章	涂装新技术与环境保护	
第一节	新型涂料	(119)
第二节	涂装新技术	(120)
第三节	涂装环保	(120)

目 录

序言

第一章 国内外涂料及涂装技术概况

第一节	概论	(3)
第二节	机械工业涂装现状分析	(3)
第三节	展望与建议	(11)

第二章 金属腐蚀与防护基础

第一节	什么叫金属腐蚀	(13)
第二节	化学腐蚀	(13)
第三节	色彩运用	(14)
第四节	颜色的调配	(14)
第五节	涂料涂装防止金属腐蚀基本原理	(16)

第三章 色彩知识与美术涂装

第一节	色彩的产生及色彩学	(20)
第二节	颜色的感觉与作用	(23)
第三节	颜色的调配	(24)
第四节	美术涂装	(25)
第五节	美术涂装	(32)

第四章 涂料的性能与用途

第一节	涂料分类、命名、型号及编号原则	(42)
第二节	涂料的性能及用途	(48)

第五章 涂装工艺与涂装质量

第一节	涂装工艺	(63)
第二节	涂装工艺的几个要素	(63)
第三节	涂装工艺实例	(68)
第四节	涂装质量改进	(92)
第五节	涂装质量检验方法	(95)

第六章 涂装新技术与环境保护

第一节	新型涂料	(119)
第二节	涂装新技术	(120)
第三节	涂装环保	(120)

序 言

涂装技术——也称涂漆，是机械制造中必不可少的重要基础工艺之一，是一种历史悠久的表面保护装饰工艺，既可保护机械产品不被腐蚀的功能，又可赋予产品的美感和宜人性。因此涂装技术已成为机电产品表面保护所采用最基本、最广泛的应用技术，也是美学、色彩学、艺术造型、化学、生物、物理、电化学、金属腐蚀、环境保护等多学科的边沿学科，是以工艺为对象的独立存在的一个行业，也是影响产品寿命、外观质量和经济效益的重要环节。据国外先进国家统计，在所有腐蚀费用中表面涂装所占比例为62.55~85%，涂料需要量为钢产量的1.8~2%，国外对产品涂装和装饰质量要求愈来愈高，“三防”要求愈严格。由于我们对涂装技术重视不够，重要性认识不足、工艺手段落后，涂料质量要求不严格，工艺技术素质低，工艺纪律不严，长期以来涂装技术形成低素质循环。出口产品精度、性能是一流的，由于外观质量差售价是三流的，这样低价出售给国家和企业都造成很大经济损失。

为适应改革开放形势要求，我省广大企业为了使机械产品跻身于世界市场，“七五”期间在涂装技术方面开始加强自身的技术改造，改进现场施工和装备，开展了“工艺突破口”初见成效的达标工作取得显著成效。为了进一步提高涂装技术人员及操作工人的技术素质，我会将分别举办高、中级涂装技术培训班，在机电部编印的高、中级涂装工艺学的基础上，结合我省实际和广大企业要求，组织有丰富经验的涂装技术专家编写了“涂装技术与工艺”一书，其内容力求精简通俗易懂和系统化，在理论上不作泛泛的论述，强调实用性和可操作性，并翻印了目前企业迫切需要的“涂装技术标准汇编”一书，供广大机械企业涂装工艺员、施工员、涂装技术工人学习培训参考服务，但由于时间紧、任务急，错误和重复难免，请读者批评指正。

第一章 国内外涂料及涂装技术概况

第一节 概 论

涂装机械是制造过程的一个工序，属于表面处理的范畴，它是在产品（或工件）上将涂料制成涂膜的作业。涂料作为装饰及防腐蚀的保护层，是使用最为广泛的，一个国家涂料的需要量，标志着其国家工业化的程度及人民生活水平的高低。八十年代初，发达国家按人口平均涂料消费量，美国为22.0千克，日本为14.1千克，西德为17.5千克，瑞典为27.4千克，挪威为18.8千克。

我国机械制造业的涂装工艺，无论是表面处理、涂装方式、干燥形式，亦还是涂料品种、质量管理、涂装设备与国际上发达国家相比，还是比较落后的。八十年代以来，涂装技术虽有很大进步，涂料品种虽有较多增加，但是，由于机械工业是一个庞大的、复杂的系统，有些行业，如仪器仪表，大都具有多品种，小批量轮番生产的特点，所以，一些先进的涂装工艺如阴极电泳，高压静电喷涂，高压无空气喷涂、粉末静电喷涂等难以普遍采用。多数机械工厂，仍然采用手工空气喷涂。本文，拟在研究目前机械工业涂装生产现状的基础上，探讨提高机械工业涂装质量的途径，为使我国机械产品涂装色彩多样、明朗醒目、漆膜丰满、光泽好、装饰性强，提高出口产品竞争能力，尽一点微薄之力。

第二节 机械工业涂装技术现状分析

1.表面处理：机械产品的结构件，多数采用钢、铸铁、铝合金、锌合金及部分工程塑料。涂装前的表面处理，主要包括脱脂、酸洗、磷化、钝化等化学处理及喷砂、抛丸等机械处理，它们对涂装质量有决定性的影响。据国外统计，涂层的耐蚀性，前处理质量占49%，所以，国外对涂装前的表面处理相当重视。而我国在这方面差距较大，据八十年代初原机械部仪表局组织调查组，对二十八个大中型重点仪表工厂的调查，仅有一条涂装前处理生产线。前处理工艺，除专业涂装厂及设有表面处理车间的工厂较正规外，一般仍沿用手工除油除锈的方法，劳动强度大处理质量无法保证。

以我厂为例，涂装前处理大致分为三类：（1）钢铁件采用喷砂磷化或酸洗磷化处理，以胶体磷酸钛为表面调整剂，部分采用镀锌；（2）有色金属件如铝及铝合金，采用电化学氧化或化学氧化处理；（3）铸铁件，两种或两种以上金属组成的结构件，塑料件采用喷砂处理。实践证明，良好的表面处理是涂层的坚实基础，是获得良好的防护—装饰涂层的保证。

这里要特别强调的是磷化处理。所谓磷化，是在金属表面形成化学转化膜的过程，此种化学转化膜即是磷化膜。磷化的作用是增强漆膜与基材的附着力，提高漆膜的耐蚀

性。当漆膜破损锈蚀时，减缓在漆膜下的扩散速度。工艺实践表明，汽车车身用阴极电泳漆涂装，漆前未经磷化漆膜耐盐雾试验为36小时，附着力一般；漆前先经磷化，漆膜耐盐雾试验为72小时，附着力成倍增加。

磷化液过去大多数工厂是自行配制，存在能耗高，沉渣多，处理时间长，磷化膜重，结晶粗糙的缺点。八十年代中期，我国在引进、吸收国外技术的基础上，逐步形成了自己的生产体系，如上海大众申南环保材料厂（西德技术）、沈阳帕卡瀚精有限公司（日本技术）。国外主要发展低温，快速前处理工艺，发展的主要方向是低能耗，经济、低污染、高效率，一般磷化液中都加有催化剂及添加剂，而且由专门的工厂生产，产品质量易得到保证。

工业发达国家如西德、英国、美国等已有自己的磷化处理标准。我国于1986年颁布实施的GB6807—86《钢铁工件涂漆前磷化处理技术条件》应作为我们工作的基础。按照这个标准，磷化膜分为四类，见下表：

分 类	膜重 g/m^2	膜 的 组 成	用 途
次轻量级	0.2~1.0	主要由磷酸铁，磷酸钙或其他金属的磷酸盐所组成	用作较大形变钢铁工件的油漆底层
轻 量 级	1.1~4.5	主要由磷酸锌和（或）其他金属的磷酸盐所组成	用作油漆底层
次重量级	4.6~7.5	主要由磷酸锌和（或）其他金属的磷酸盐所组成	可用作基本不发生形变钢铁工件的油漆底层
重 量 级	>7.5	主要由磷酸锌，磷酸锰和（或）其他金属的磷酸盐所组成	不作油漆底层

由上表可知，涂装前处理所需要的磷化膜的膜重范围为 $0.2\sim 7.5\text{g}/\text{m}^2$ ，其相应膜厚范围为 $0.8\sim 8.0\mu\text{m}$ 。磷化膜重量不仅是分类的依据，而且是判别磷化质量的一个重要技术数据。通常薄型磷化膜与基体的附着力好，膜层趋向薄型，其附着力增加；膜重增加，其耐腐蚀防护作用一般呈增强趋势，但往往附着力降低。

2. 涂料

机械工厂常用涂料有几十种，种类庞杂，按涂料的性能、作用及基本组成，可归纳为十几种类别，其涂装应用特性列表如下：

表中过氯乙烯涂料是机床、通用机械、农用机械等机电产品的常用涂料，尤其机床已连续使用了二十多年，形成过氯乙烯机床涂料。近年为改善机床涂装，发展新型涂料，将丙烯酸、环氧酯和聚氨酯等几类涂料加以改性应用，如丙烯酸硝基涂料、硝基环氧涂料，单组分聚氨酯涂料等几种新型涂料，主要取其自干、快干、附着力好、装饰性好、漆膜丰满等性能。

表中氨基涂料、丙烯酸涂料和粉末涂料广泛应用于装饰性要求高的机电产品如家用

涂料类别	主要溶剂及稀释剂	合适的涂漆方法	干燥条件	主要特点
酚 醛	200号溶剂汽油或松节油	喷涂、浸涂、刷涂和高压无空气喷涂	自 干	配套性好、价廉
沥 青	200号溶剂汽油及苯系溶剂	喷涂、浸涂、刷涂	自干或烘干	烘干温度高，有较好的耐水防潮性能
醇 酸	200号溶剂汽油，松节油、二甲苯	喷涂、浸涂和高压无空气喷涂	自干或烘干	配套性好
氨 基	二甲苯、丁醇，亦可加入静电稀释剂	喷涂、静电喷涂	必须烘干	装饰性好
丙烯酸 (溶剂型)	二甲苯等，亦可加入静电稀释剂	喷涂、浸涂、静电喷涂	自干或烘干	装饰性好 配套性好
过氯乙烯	苯、酯、酮类亦可加入静电稀释剂	喷涂、静电喷涂	自干(快干)冬季烘干 $<50^{\circ}\text{C}$	配套性好，价廉
硝 基	酯、酮、醇、苯类，亦可加入静电稀释剂	喷涂、静电喷涂	自干(快干)	装饰性好 施工性好
环氧酯	二甲苯、丁醇	喷涂、刷涂	自干或烘干	多用于底漆
聚氨酯	二甲苯等	喷涂、刷涂、静电喷涂	自干或烘干	耐水性好，装饰性好，价格高
丙烯酸 (水性漆型)	自来水为主，少量丁醇	喷涂、浸涂	必须烘干	涂装过程无有机溶剂蒸汽污染，涂装工艺要求高
电泳漆(有酚醛、醇酸环氧、丙烯酸等)	蒸馏水、丁醇	阳极电泳涂装或阴极电泳涂装	必须烘干	价高，涂装工艺要求高
粉末涂料(有环氧、聚酯、丙烯酸等)	无	静电喷涂、流化床涂装	必须烘干固化	涂装过程无溶剂污染，过剩粉末可回收利用

电器，开关板电器，空调机，仪器仪表，汽车等。

表中酚醛、醇酸、沥青等类涂料是多年来机电产品的传统应用涂料，主要用于防护性涂装和一般装饰性涂装，量大面广，其中自干型应用较多。

传统涂料产品中约70%属于溶剂型，其涂料中含固体份仅约25~30%，其余的70~75%为稀释用溶剂，最后挥发到大气中，形成污染。为了减少污染，减少涂复次数，使一次涂装就能达到要求的厚度，日本、美国、欧洲七十年代中期开发了高固份涂料，目前已制成45~55%固份的涂料，如丙烯酸磁漆已具有50%以上的固体份。非水分散型涂料也是一种高固份涂料，固份可达40~50%，而粘度不高。所谓非水分散涂料，是将聚合物以胶态粒子分散在非极性的有机稀释剂中形成的。这种涂料，制造技术十分复杂。

粉末涂料是全不含溶剂的干粉末，无公害。1986年全世界生产的粉末涂料超过15万吨，平均每年增长率超过10%。其工艺特点是不污染环境，节约能源，使用安全，非常经济(粉末利用率为99%)。典型的粉末涂料含有50~60%的粘合剂，树脂及硬化剂，40~50%的色素及填充剂，1~2%的添加剂。目前我国已能生产环氧树脂粉末，环氧/聚酯粉末，聚氨酯粉末，丙烯酸粉末及聚氨乙烯粉末。这种粉末涂料，在国内外都迅速发展，应用范围愈来愈广，几乎遍布所有的工业部门。

美术装饰性粉末涂料是如液体涂料的锤纹漆、花纹漆和金属闪光漆那样的美术装饰性粉末涂料。这种粉末涂料可弥补由于薄涂层及底金属材料本身不平整而带来的涂层缺

陷（如针孔、麻点、桔皮等）。获得美术花纹的方法，大致有以下几种：

- ①两种表面张力不同的树脂混合使用，或加入添加剂，改变其表面张力；
- ②两种固化速度不同的树脂混合使用；
- ③热塑性树脂与热固性树脂混合使用；
- ④增加颜料，填料比例，改变其流动性能；
- ⑤改变制粉工艺，控制配比、细度等。

这种粉末涂料首先在西德Kesicoat公司和日本久保孝油漆厂正式投产。目前，我国南方的一些工厂，如肇庆星湖精细化工厂，顺德新隆塑料粉末厂也能大量生产。主要用于家用电器、测试仪器、光学仪器、电子计算机及商品价格比较高的装饰品等。

水系涂料1980年已占整个涂料产量的15%，现在在汽车、钢板、卷钢中都有应用。但涂膜易生流痕、花脸、起泡，故一次涂层厚度不能高（35~40 μm ）。同时，涂料在储存时不够稳定，应用受到限制。今后还要进一步提高涂膜质量。

聚酯桔纹涂料的出现，一改我国机电产品清一色光漆、半光漆的老面孔。氨基烘漆桔形化工艺的推广，缓解了聚酯桔纹涂料供应紧张的局面。在色彩方面，明快色调的应用，提高了我国机电产品的竞争能力。

3. 涂装工艺及设备

我国机械工业是一个十分庞大的工业部门，机电产品种类繁多，要求多样，各行业还有自己的特点。如仪器仪表行业，产品尺寸不大，另件面积小，几何形状复杂，用材广泛，功能性要求多，具有小批量、多品种生产的特点，且更新换代快，因此，用流水线进行生产的工厂不多，多数工厂仍然是手工空气喷涂，其涂装工艺及设备也以适应这种生产特点为依据。大中型仪器仪表厂多数有涂装车间，工艺齐全，设备条件较好，选用的涂料多为中高档产品，涂装质量较高。小型工厂，工艺不配套，设备较差，涂料也只选用低中档产品，涂装质量较低。

就设备而言，压缩空气喷枪仍然广泛使用，这种喷枪的主要缺点在于涂料利用率低（40%左右）、漆雾严重污染环境和危害操作人员健康。六十年代中期，为了解决上述问题，曾设计了一种“无雾喷枪”，但由于设计结构及制造中存在一些问题，未能获得应用。在第二次世界大战中，美国即采用静电雾化式的静电涂装机，其涂复效率高，在大批量生产的金属涂装中广泛使用，但对复杂形状物的分布效率不好，其后又开发了机械雾化的静电涂装机。进入八十年代以来，我国北京静电设备厂等研究手提式静电喷枪，并已投入生产，这是涂装机具上的一大进步，其特点是涂料利用率高，可达80~95%，但由于设备价格较高，喷枪重量较重，尚未广泛用于生产。成套的静电涂装设备我国已能生产供应，只是静电喷枪的设计及制造与国际上相比，还有较大差距。

无空气喷漆机械首先在美国出现，五十年代中期得到发展应用。由于空气不进入涂料，漆膜内不含水分、灰尘、杂质，故漆膜性能好、细密、光泽、耐蚀好，并能喷涂粘度较高的涂料。无空气喷涂，开始是热喷涂，现在广泛使用的是冷喷涂，设备也更小、更轻。由于喷涂量大，且漆雾散失较空气喷涂为少（可减少40~60%），因此，在船舶、桥梁、汽车、机车车辆、化工设备、建筑行业及某些机械制造中获得广泛应用。上海液压件三厂是我国研制生产高压无空气喷涂设备的主要工厂之一，能成批、成套供应产

品，九十年初小型化设备也研制出来，可用于家用电器、仪器仪表等、工艺应用范围更加扩大。但无空气喷涂尚未能完全消除雾粒飞散，仍有公害，还有待进一步完善。

粉末涂装1962年由法国开发，它具有优良的防腐和装饰性能，材料利用率高，能量消耗低，环境污染少、又可简化工序，缩短生产周期，因此发展较快。可用静电喷涂，流化床涂复以及热焰喷涂(燃气喷或等离子喷)等。我国从六十年代中期开始了对粉末涂料的研制，但仅限于电机绝缘中采用(如常州绝缘材料厂最早生产环氧粉末)，七十年代初才转入表面涂复，用环氧粉末涂料的试制和静电喷涂粉末工艺的研究。目前，生产粉末涂料及粉末涂装设备的工厂，遍布大江南北，产量有了很大增长，质量也有了较大提高，但换色难的问题还没有突破。

电泳涂装是在水溶性涂料被获得以后，才成为现实的。电泳涂装的第一个工业试验是在五十年代后期，由美国福特汽车公司和几个油漆制造厂协作进行的。1963年电泳涂装装置投产，以后便迅速发展，应用宽广。1971年阴极电泳逐步取代阳极电泳，在美国PPG公司已工业化。电泳涂装可自动化，工艺管理可以做到数值化。电泳涂装可以获得均匀的膜厚，焊接缝隙处都能浸透涂料，形成耐蚀性好的涂膜。由于使用水系涂料，无公害，无火灾，涂料损失非常少，故成为涂装方法的一个重要领域。但涂料的配方及槽液控制非常严格，对预处理很敏感，更换颜色不易。而真正影响其高速发展的原因是一次投资巨大，需要厂房面积较大。电泳涂装已部分代替电镀，用于金属的防护装饰。

机械制造业中大型设备(汽车除外)及机床一般是自然干燥，利用涂料中漆料在常温下的氧化聚合反应，如天然漆、醇酸树脂漆等。双组分涂料则是在常温下发生架桥反应而干燥，如聚氨酯、氨基环氧涂料等。利用金属络合物的架桥作用，能促进高固份醇酸树脂的干燥进程。一般的机电产品，如仪器仪表、家用电器等使用的涂料，则需要用人工干燥，即烘干。其设备依据加热方式可分为三类：即对流加热烘干设备、辐射加热烘干设备及对流——辐射加热烘干设备。对流加热烘干使工件漆膜受热均匀，漆膜表面色差小、对工件形状无严格要求，缺点是升温时间长，在烘干室内不易获得不同温度的加热烘干区段。辐射加热烘干的缺点在于对工件外形要求严格，要求工件外形一致或近似，否则漆膜表面易产生色差。对流——辐射加热烘干兼有二者的优点，升温时间快，热效率高，但烘干室的结构复杂，造价高。选用何者为佳？要依据产品特点、涂料品种、质量要求，综合考虑。

4.技术标准：

在涂装技术质量控制过程中所用的技术条件、要求、规定、规范、标准、推荐经验和指导文件就是各种形式的涂装技术标准，它是涂装技术全面质量管理的依据。截至八十年代中期，据武汉材料保护研究所及全国金属与非金属覆盖层标准化技术委员会编的《金属与非金属复盖层国外和国内标准目录》国际标准(ISO)有40个，美国国家标准(ANSI) / 美国材料与试验协会标准(ASTM)有26个，美国材料与试验协会标准(ASTM)有44个，西德标准(DIN)有51个，法国标准(NF)有45个，英国标准(BS)有21个，原苏联标准(ГOCT)有35个。我国国家标准(GB)有47个，原机械工业部标准(JB)有12个，航空工业部标准(HB)有9个。从数量上看我国的标准不算少，但除原机械工业部及航空工业部有少量工艺标准外，绝大多数为涂料及其试验标

准。

列举几种机电产品涂装质量标准和技术条件如下:

- JB 1470—81 出口机床涂漆技术条件
NJ 266—81 拖拉机涂漆技术条件
JB 2900—81 汽轮机涂漆技术条件
ZBY 244.2—84 仪器仪表金属件涂复层、金属涂复层技术条件
JB/Z 111—86 汽车油漆涂层
JB/Z 90—75 热带电工产品的涂漆
JB/Z 150—80 机床涂漆层典型工艺
JB 2420—78 户外防腐电工产品的涂漆
JB/Z 163—81 汽轮机涂漆典型工艺

机电产品涂膜质量指标检定标准:

- GB 1720—79 GB 5210—85 漆膜附着力试验方法
GB 1732—79 漆膜耐冲击性试验方法
GB 1731—79 漆膜柔韧性试验方法
GB 1743—79 漆膜光泽度测定法
GB 1764—79 漆膜厚度试验方法
GB 1740—79 漆膜耐湿热性试验方法
GB 1771—79 漆膜耐盐雾性试验方法

涂装安全标准及其他:

- GB 6514—86 《涂装作业安全规程: 涂漆工艺安全》
GB 7691—87 《涂装作业安全规程: 劳动和卫生管理》
GB 12367—90 《涂装作业安全规程: 静电喷漆工艺安全》
GB 6515—86 《涂装作业安全规程: 涂漆工艺通风净化》
GB 6807—86 钢铁工件涂漆前磷化处理技术条件
GB 6749—86 漆膜颜色表示方法

涂料工业用原材料技术标准汇编: 16开本 1097页

油脂	19件	树脂	69件
沥青、纤维素、聚合物	14件	着色颜料	87件
体质颜料	18件	溶剂	43件
助剂	50件	化工原料	120件
附录	21件		

美国钢结构涂装协会 (SSPC) 标准:

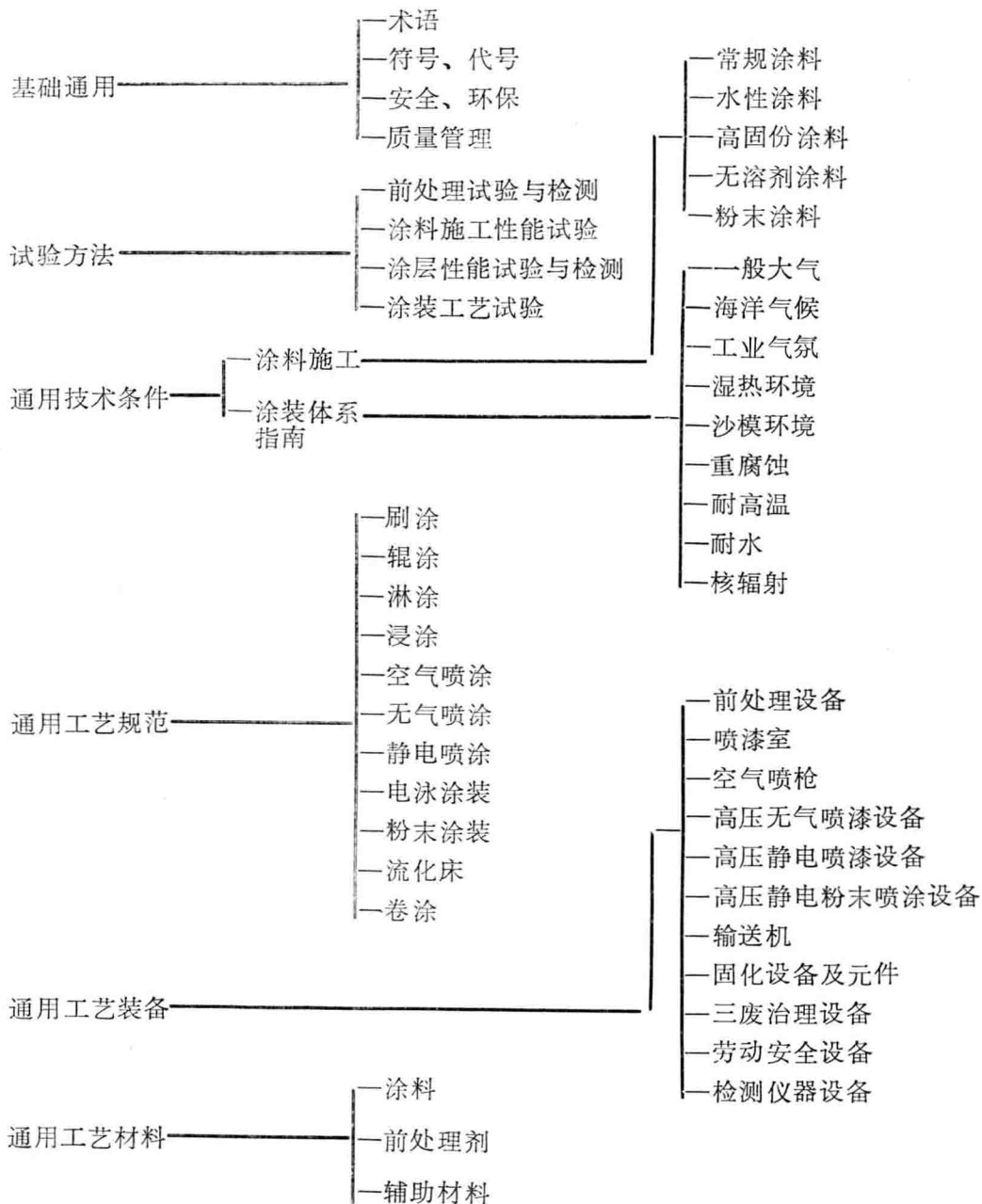
SSPC组建于1950年, 属于一种非盈利组织。由15个从事保护层的协会, 70个机构及从事研究的公司组成。其任务是确定和提出钢铁清洗和涂装方面的已有最好方法。SSPC于1955年第一次出版标准, 至今已出了第四版, 共包括八十三个标准:

表面准备	10件
涂装体系技术规范	41件

涂料技术规范 28件

涂料应用技术规范 4件

今年初，全国金属与非金属覆盖层标准化技术委员会涂装分技术委员会编制了我国涂装标准体系结构，其内容如下：



5. 检测仪器：

有关涂层的测试仪器仪表，过去主要由天津材料试验机厂生产，已开发了一些符合

国家标准的产品，如涂层的粘度、细度，干燥时间，耐冲击，附着力、柔韧性、硬度等项目的测试仪器。沈阳仪器仪表工艺研究所在“六五”、“七五”期间研制了一些符合国际标准及国家标准的产品，如SCY—Ⅱ型便携式数字显示光泽计，BSY—Ⅱ型便携式测色比色仪，WSY—3000型微小面积测色比色仪，CH—1000型磁法测厚仪，WH—1000型涡流测厚仪等。天津市科器高新技术公司研制了KGZ—1A型数字光泽度仪。北京光学仪器厂生产WSF颜色测量系统。深圳华丰化工有限公司经销德国EPK公司的多种涂镀层测厚仪，该公司的产品，已获得全国涂料颜料标准化技术委员会的推荐。但这些仪器，有的价格很高，有的在标准化、系列化方面，还不能完全满足新国家标准及国际标准的要求。

我国机械工业，一般还未能使用仪器仪表进行产品质量检测，有些工厂虽有一些测试仪器，但也不完全配套，多数工厂仍以外观定质量。因此，针对我国实际情况，加强适合于涂装施工中必须的检测仪器的研制和生产是十分必要的，特别是适用价廉的产品。另一方面也要抓紧制订涂装内在质量检测的国家标准。

6. 质量管理：

涂装产品的质量管理，是机械工业涂装技术的一个重要方面，它涉及到涂前表面处理、涂料及涂装工艺。涂前处理是影响涂膜质量的最主要因素，其处理的好坏，对涂膜的性能影响很大。涂料质量的优劣，对涂膜的质量影响也很大。有了好的涂前处理及优良的涂料，而没有正确、科学的涂装工艺也是不行的。目前，我国机械工业还有许多工厂处于工艺无规程，检验无标准的生产状况，严重影响了产品的质量。原机械工业部八十年代初曾发出《关于加强产品涂装技术工作的通知》，通知中指出：“不少产品对涂层没有技术要求，产品涂层不平整，光泽性差，色彩不协调。涂层经过一段时间后，普遍变色、开裂、起泡、甚至脱落等质量问题经常发生，特别是某些出口产品被外商重新涂装，直接影响产品的声誉和竞争能力。”通知中不仅指出了涂装技术中存在的问题，而且提出了解决问题的方法，指明了提高涂装产品质量的方向，对推动我国涂装技术的发展，起了积极的作用。十年过去了，按照通知的精神，回顾一下我们的工作，或许是有好处的。一些重点行业和企业，如汽车、船舶、机床、仪器仪表、家电等进步较大。某些行业和企业，由于管理人员、技术人员缺乏，技术工人素质不高，涂装产品质量仍然未能有大的提高，工厂处于无标准生产状态，工艺无规程，测试无设备，检验涂层质量时，一是看看外表面色泽是否一致，表面是否平整光滑；二是用指甲在涂层表面划一划，以此检查涂层表面是否干燥，凭经验认为合格即可出厂的状态，依然没有从根本上改变，产品质量不能得到有效的控制。

7. 涂料施工中废水废气治理技术：

废水的主要来源是前处理和电泳涂漆中的冲洗水，中小型工件，每平方米涂复面积其冲洗水量约为200千克。废水中BOD（生物耗氧量）、COD（化学耗氧量）、悬浮物一般都超过国家允许排放标准1~3倍，六价铬与铅及其化合物超过15~20倍。按照涂装车间废水的形成和来源，分为三类，即含油含碱废水、含酸含铬废水和电泳涂漆废水，一般处理方法如下：

含油含碱废水：——重力分离法、气浮法、混凝法、超滤法及反渗透法；

含酸含铬废水：——过滤中和法，化学还原法，电解法，离子交换法，电渗析法，电泳涂漆废水：——吸附法，生物转盘法，混凝法，超滤法。

废气的主要来源是涂复中投入的有机溶剂蒸汽。废气的治理技术是十分复杂的技术课题。据国外的实测资料，废气产生的比例，喷涂法约占44%、手工涂复法约占35%，机械涂复及静电涂复约占21%。溶剂污染按干燥方法来分，常温下干燥约占77%，强制干燥约占23%。

目前国内外常采用的油漆车间废气治理方法，有直接燃烧法、催化燃烧法、吸附法及吸收法等。

涂料施工中，废水废气治理的根本途径，在于改进涂料施工方法，改进涂装设备的结构，由多排放向少排放发展。如①采用水溶性涂料，加速研制水溶性涂料静电喷涂工艺及设备；②扩大粉末静电喷涂的应用；③采用综合去油去锈工艺，减少冲洗水量……等等。

目前我国机械工业进行废水处理的工厂较多，收效也较大。废气处理，由于技术及资金等原因，治理的工厂较少，是一个特别薄弱的环节。

第三节 展望及建议：

回顾一下我国机械工业涂装技术发展的道路，是有益的。

在贯彻八二年原机械工业部《关于加强产品涂装生产技术工作的通知》后，八三年三月在武汉涂装技术协会正式宣告成立，并选出了第一届理事会。会上，在充分讨论分析国内外涂装技术水平与发展动态的基础上，提出了“六五”后三年重点科研攻关项目，并进行了比较充分的讨论。“六五”后三年科研攻关项目包括涂装前处理，水性涂料涂装新工艺、粉末涂料的应用技术，特种涂料涂装技术、涂装设备的通用化、系列化、涂装过程余漆回收利用和废气处理技术，以及涂装检测仪器的研制，特别集中讨论和提出了一系列涂装技术标准的编写等，并具体落实到有关科研和工厂。八四年十一月召开了会员代表大会，选举了第二届理事会，通过《机械工业系统涂装协会章程》，八五年四月创办了《涂装技术》刊物，她在推动涂装新技术、新工艺、新设备、新材料（包括油漆）的开发与应用，交流推广新的科研成果与技术革新经验，及时反映国内外涂装技术信息，不断促进机械工业系统涂装技术水平的提高，……等方面，起了积极的作用。该刊后与《材料保护》合并，每逢双月出版，更名为《材料保护——表面防护与强化专刊》。八七年七月召开了第三届会员代表大会，选举了第三届理事会，修改了协会章程，同时，举办了《87CTS涂料涂装综合技术展览会》。今年在上海召开了第五届会员代表大会。

为了加强我国涂装技术标准化工作，经国家技术监督局批准，八八年夏天在安徽屯溪召开了全国金属与非金属覆盖层标准化技术委员会涂装分委员会，选出了第一届涂装分技术委员会。

十年来，我国机械工业系统涂装技术有了长足的进步，科研工作取得了可喜的成果，仪器仪表涂装技术也获得了较大的发展，造型新颖，色彩鲜明、协调美观，耐蚀性好的仪器仪表不断增多。汽车、船舶、机床、家电等行业的发展也很快。但是要把我国

机械工业系统的涂装水平提高到一个新的水平，缩小与世界先进国家的差距，还要努力解决以下几个问题：

1. 进一步提高涂装技术在机械工业系统中的地位。涂装技术是机械制造中的重要基础工艺之一。它的水平高低，直接影响着机电产品的外观，内在性能及产品在市场上的竞争能力。因此，进一步提高对涂装技术在机电产品制造中的作用的必要认识是必要的，只要各级领导重视了，涂装技术中存在的技术改造资金不足，三废污染不能得到妥善治理等问题，就会得到逐步解决。

2. 加强涂装技术队伍的建设。机械工业涂装技术力量薄弱是个普遍的、突出的问题。以仪器仪表行业为例，八十年代初调查了二十八个大中型重点、骨干仪表厂，竟有十八个厂无技术人员，工人素质也不高，近年来虽有所好转，但没有根本转变。部属院校，除湖南大学化工系设有金防专业外，其他院校没有设这个专业。建议部教育司在部属高等院校及中等专业学校中，增设金防专业，扩大培养计划。技术工人由各省市机械技校中培养。

3. 加强涂装技术标准化工作。特别应加强机械工业系统各行业的涂装工艺标准及典型工艺的编制。涂装技术装备的标准化、系列化及通用化，也要加强，并研制一批新设备。

4. 加快发展新工艺、新技术、新材料。在引进产品制造技术时，适当考虑引进部分相关的工艺技术。

5. 加速涂装车间技术改造及三废治理。不少工厂的涂装车间设备简陋，工艺落后，施工条件恶劣，三废得不到治理，工人身体健康得不到有效保护，应引起政府主管部门及工厂领导的重视。

6. 建议省机械工业工艺协会，尽快研究成立涂装技术分会或表面处理专业委员会，推动涂装技术的科技进步。