



《技术·技术交流》简介

通过对清洗技术的深入交流与探讨,进一步加强科研与实践的密切合作,从而促进我国清洗行业健康快速的发展。

来稿要求

文章内容以技术为核心、突出其实践性和可操作性,并具有严密的科学理论依据和较强的行业针对性。

责任编辑:谢宽

电话:010-68207886/92/
96/97/99 转 8019

传真:010-68207893

E-mail: kunlun312@163.com

xiekuan@ccetca.com

技术交流

光学玻璃(透镜)的 清洗工艺及清洗剂类型探讨

刘大川 王清湖

前言

随着数码相机等高科技产品在市场上的普及,近几年来光学镜片加工行业也得到了迅猛发展。清洗工艺是光学镜片加工生产过程中重要的一环。目前国内光学玻璃加工厂家常规采用的透镜加工工艺大致如下:玻璃毛坯—切削—研磨抛光—清洗—求芯(磨边)—清洗—镀膜—清洗—接合—涂墨。本文针对其中的镜片清洗工艺及其配合使用的清洗剂的的不同特点,进行了论述。

研磨完品的清洗

研磨工序中的主要污染物为研磨粉和沥青,少数企业的加工过程中会有漆片。其中研磨粉的型号各异,一般是以二氧化铈为主的碱金属氧化物。根据镜片的材质及研磨精度选择不同研磨粉的型号。在研磨过程中使用的沥青是起保护作用的,以防止抛光完的镜面被划伤或

腐蚀。研磨后的清洗设备大致分为两种:一种主要使用有机溶剂清洗剂,另一种主要使用半水系清洗剂。

(1) 有机溶剂清洗采用的清洗流程如下:

有机溶剂清洗剂(超声波)—水剂清洗剂(超声波)—市水漂洗—纯水漂洗—IPA(异丙醇)脱水—IPA慢拉干燥。

有机溶剂清洗剂的主要用途是清洗沥青及漆片。以前的溶剂清洗剂多采用三氯乙烷或三氯乙烯,由于三氯乙烷属 ODS(消耗臭氧层物质)产品,目前处于强制淘汰阶段;而长期使用三氯乙烯易导致职业病,而且由于三氯乙烯很不稳定,容易水解呈酸性,因此会对镜片及设备造成腐蚀。对此,国内的化学品有限公司研制生产了 DSL-3 系列非 ODS 溶剂型清洗剂,可用于清洗光学玻璃;并且该系列产品具备不同的物化指标,可有效满足不同设备及工

艺条件的要求。比如在少数企业的生产过程中,镜片表面有一层很难处理的漆片,要求使用具备特殊溶解性的有机溶剂;部分企业的清洗设备的溶剂清洗槽冷凝管较少,自由程很短,要求使用挥发较慢的有机溶剂;另一部分企业则相反,要求水系清洗剂的主要用途是清洗研磨粉。由于研磨粉是碱金属氧化物,溶剂对其清洗效力很弱,所以镜片加工过程产生的研磨粉剂基本上是在此清洗单元内除去的,故而对水系清洗剂提出了极高的要求。由于国内的光学玻璃专用水系清洗剂品种较少,很多外资企业都选用进口的清洗剂。而目前国内的公司新近开发的光学玻璃清洗剂已经成功地应用在国内数家大型光学玻璃生产厂,清洗效果完全可以取代进口产品,在腐蚀性(防腐性能)等方面的指标上更是优于进口产品。

对于 IPA 慢拉干燥,需要说明的



一点是,某些种类的镜片干燥后容易产生水印,这种现象一方面与IPA的纯度及空气湿度有关,另一方面与设备有较大的关系,尤其是双臂干燥的效果明显不如单臂干燥的好,需要设备厂家及用户注意此点。

(2) 半水系清洗采用的清洗流程如下:

半水系清洗剂(超声波) — 市水漂洗 — 水系清洗剂 — 市水漂洗 — 纯水漂洗 — IPA 脱水 — IPA 慢拉干燥

此种清洗工艺同溶剂清洗最大的区别在于其前两个清洗单元:有机溶剂清洗只对沥青或漆片具有良好的清洗效果,但却无法清洗研磨粉等无机物;半水系清洗剂则不同,不但可以清洗沥青等有机污染物,还对研磨粉等无机物有良好的清洗效果,从而大大减轻了后续清洗单元中水系清洗剂的清洗压力。半水系清洗剂的特点是挥发速度很慢,气味小。采用半水系清洗剂清洗的设备在第一个清洗单元中无须密封冷凝和蒸馏回收装置。但由于半水系清洗剂粘度较大,并且对后续工序使用的水系清洗剂有乳化作用,第二个单元须市水漂洗,并且最好将其设为常流水进行漂洗。

国内应用此种工艺的企业不多,其中一个原因是半水系清洗剂多为进口,价格比较昂贵。目前国内已经



有厂家成功开发出了 WIN 系列半水系清洗剂,经用户使用表明,该产品完全可以取代日本花王等同类产品。已有数家日资企业用国内产品替代进口产品。

从水系清洗单元开始,半水系清洗工艺同溶剂清洗工艺剂本相同。在此不再赘述。

(3) 两种清洗方式的比较

溶剂清洗是比较传统的方法,其优点是清洗速度快,效率比较高,溶剂本身可以不断蒸馏再生,循环使用;但缺点也比较明显,由于光学玻璃的生产环境要求恒温恒湿,均

为封闭车间,溶剂的气味对于工作环境多少都会有些影响,尤其是使用不封闭的

半自动清洗设备时。

半水系清洗是近年来逐渐发展成熟的一种新工艺,它是在传统溶剂清洗的剂础上进行改进而得来的。它有效的避免了溶剂的一些弱点,可以做到无毒,气味轻微,废液可排入污水处理系统;设备上的配套装置更少;使用周期比溶剂要更长;在运行成本上比溶剂更低。

半水系清洗剂最为突出的一个优点就是对于研磨粉等无机污染物具有良好的清洗效果,极大地缓解了后续单元水系清洗剂的清洗压力,延长了水系清洗剂的使用寿命,减少了水系清洗剂的用量,降低了运行成本。

它的缺点就是清洗的速度比溶剂稍慢,并且必须要进行漂洗。

镀膜前清洗

镀膜前清洗的主要污染物是求芯油(也称磨边油,求芯也称定芯、取芯,指为了得到规定的半径及芯精度而选用的工序)、手印、灰尘等。由于镀膜工序对镜片洁净度的要求





极为严格，因此清洗剂的选择是很重要的。在考虑某种清洗剂的清洗能力的同时，还要考虑到它的腐蚀性等方面的问题。

镀膜前的清洗一般也采用研磨后清洗的方式，分为溶剂清洗和半水剂清洗等方式。工艺流程及所用化学药剂类型如前所述。

镀膜后清洗

一般包括涂墨前清洗、接合前清洗和组装前清洗，其中接合前清洗（接合是指将两片镜片用光敏胶粘接成规定的形状，以满足无法一

次加工成型的需求，或制造出较为特殊的曲率、透光率的一道工序）要求最为严格。接合前清洗的污染物主要是灰尘、手印等的混合物，清洗难度不大。但对于镜片表面洁净度有非常高的要求，其清洗方式与前面两个清洗工艺相同。

综述

目前多数光学玻璃生产厂家都会进行研磨后和镀膜前两次清洗，其中研磨后主要清洗沥青（漆片）和研磨粉，镀膜前主要清洗求芯油（磨边油）、指印和灰尘。所采用的清洗

工艺也可分为溶剂清洗和半水剂清洗两种，两者最大的区别在于前者对无机污染物的清洗完全依赖水剂清洗剂，后者所使用的半水剂清洗剂对于无机污染物的清洗效果较好；两者的共同点是对于有机污染物都具有良好的清洗效果，并采用相同的脱水及干燥方式，同时对镜片的安全性极高。

作者单位：广州山之风化学用品有限公司

清洗行业 ODS 淘汰现状

根据《ODS 清洗剂消费调查报告》，中国生产和进口的 CFC-113 和 TCA 主要用作清洗剂，而生产和进口的 CTC 主要用作 CFCs 原料。源自《ODS 清洗剂消费调查报告》和《上海、北京、大连地区 ODS 中小消费者抽样调查》的数据构成清洗行业计划的基准数据，并在此基础上形成了清洗行业信息调查报告。

从 1995 年到 1999 年，清洗行业 ODS 的生产和消费呈上升趋势。1995 年到 1997 年，CFC-113 生产的年增长率大约为 14%，其消费的年增长率大约保持同等的水平。1998 年的 ODS 生产和消费与 1997 年相比有所降低，主要是由于亚洲金融危机的影响。1999 年的消费量为 4441 吨，反映出亚洲金融危机的结束和 1999 年中国恢复了经济的快速增长。

从 1995 年到 1997 年，TCA 的消费亦呈增长趋势，年平均增长率为 15%，虽然在 1998 年有所下降，但在 1999 年重新恢复了增长。1995 年到 1997 年，由于原材料供应等原因，国内 TCA 的生产量受到限制。因此，TCA 的产量保持不变，增加的消费量基本由进口弥补。目前，我国取消了 TCA 作为原材料的限制。因此，现存的 TCA 企业有可能提高产量，并在将来替代一部分进口的 TCA。由于与 CFC-113 同样的原因，1998 年 TCA 的消费有所下降，而在 1999 年重新恢复了增长。

清洗剂消费的快速增长反映出电子和精密机械工业的高速增长，同时为清洗行业 ODS 的淘汰设置了战略背景。