

用脉冲光束加工表面

John F. Asmus

(美国麦克斯韦公司实验室)

(美国加利福尼亚大学圣地亚哥分校)

Barbara A. Asmus

(美国光动力学公司)

表面加工是商业和科学技术领域普遍需要的，但是加工方法在过去几十年里很少变化。不但应用介质膜之前有一个清洗熔石英基片的问题，而且须在电桥重新上涂料之前除去原涂料和腐蚀物，这些共同性的表面加工技术问题是大量的。洗涤剂，化学溶液和有机溶液被广泛使用。机械法有超声波法，切削法，刮削法，擦洗法，湿砂喷射法、水喷射法、干砂喷射法。电学技术有放电轰击法和电解法。加热法有时也是有效的。

有一些场合已经出现需要兼顾这些传统方法的实用性。首先，对健康和环境影响的注意增长了。许多用作清洗和腐蚀的化学溶液是有毒且危险的，操作和处理都有严重问题。砂喷射法通常会造空气污染或使附近区域污染。其次，能源的昂贵价格使一些传统的表面加工技术在一些具体情况下不实用。第三，在表面加工时，要求更好地控制，与选择且操作更加正确的许多场合采用的技术逐渐成熟。

为了大批表面加工的需要，我们一直在研究脉冲激光，闪光灯，和表面火花方法。显然用激光进行表面处理有可能不用有毒的化学溶液，不用研磨和机械接触。然而，为了评价这种方法的特点和价值效果，实验数据是需要的。我们用脉冲光照射专门的表面和材料的试验已表明有如下几点：

新型合成物：Kevlar、玻璃纤维、碳合成物，为了通过附着力试验而不出现纤维损伤，所有这些材料都成功地被浸蚀了。

涂层：有选择的从铝、原铝、钢和一些复合材料中除去了(利用不同的光吸收)特殊的环氧和聚氨酯膜层。

表面污染：从多种表面(包括洛斯阿拉莫斯 Antares 激光电子束三极管)除去了油、油脂、和杀虫剂残余物。

腐蚀：从钢、不锈钢、铝、铜、银中除去了氧化物而没擦伤或腐蚀原物，盐雾喷射试验表明，用光束进行感应上釉和钝化处理防止了腐蚀现象。

船底污物：在原位(水下)用闪光灯照射除去了船底污物。

电子线路产品：不用有机溶剂除去了光阻材料层。

对以上应用和其他若干有关应用研究确定了最佳照射条件(脉宽，波长，能量密度和复盖的流体等)、样品的性能和价值效果。合成浸蚀方法和化学净化方法表明具有最强的近期商业竞争能力。