

电泳漆铸件的缺陷修补方法分析与应用

王永华¹，彭兴玖²，田红艳²

(1.东风精密铸造有限公司，湖北十堰 441000；2.北京奥宇可鑫装备再制造技术研究院，北京 101400)

摘要：电泳漆的铸件表面质量要求均非常高，本文通过对铸件缺陷经电焊、冷焊、电镀电泳修补胶三种工艺修复后的电泳漆效果分析，说明电镀电泳修补胶不但成本远远低于电焊和冷焊，而且效率也是其它两种工艺的几十倍，是一种值得推广的新工艺。

关键词：电泳漆；铸件；缺陷；修补；电焊；电镀电泳修补胶

电泳漆，也称电泳涂装，是将金属导体的零件浸入水溶性树脂漆液中，在电场的作用下，漆液在零件表面沉积还原而获得漆膜树脂层的工艺。电泳漆分阳极电泳漆、阴极电泳漆两种，现在人们常用的为阴极电泳漆，即工件为阴极，漆液粒子带正电荷为阳极。电泳漆的水溶性树脂漆液分为丙烯酸树脂、环氧树脂、聚氨酯等多种。电泳漆工艺一般分为：电泳之前的除油清洗（弱酸溶液）、电泳（0.5min-2min）及电泳之后的烘干（150~185℃，20~30min）等几个步骤。电泳漆的漆膜光滑、平整、致密，薄厚均匀、耐腐蚀性好，适宜批量生产，正逐步成为一种主要的漆层工艺。

笔者公司生产的铸件，大部分都需要电泳漆，进行电泳漆的铸件表面质量要求都非常严格，漆膜厚度一般为 10 微米至 20 微米（我公司要求漆膜厚度大于 40 微米），所以表面有 0.5 毫米的气孔、砂眼，电泳漆后都非常明显，每年因此而报废的铸件数量巨大，给企业造成了严重的经济损失，我们因此采用了多种方法进行修补，经分析显示：各种方法间的漆膜效果、修复成本及修补效率均有较大差异。

1 铸件缺陷用电焊修补后的电泳漆效果分析

首先，电焊在焊补过程中，焊补点附近会升温变形，为安全考虑，球墨铸铁、灰口铸铁材质的铸件，我们不用电焊修补，以免焊补点处在以后的工作过程中出现龟裂纹而造成质量隐患。根据材质特性，铸钢件 $\phi 10\text{mm}$ 以下的缺陷我们选择用电焊修补、用电动工具打磨平整，再进行喷丸处理，喷丸处理的目的是使打磨后的焊补点表面与周围的砂型表面具有接近的凹凸感，以保证电泳漆后无打磨焊补过的痕迹。

2 冷焊机焊补后的电泳漆效果分析

冷焊机把电弧存在的时间变短，把每次熔化焊条的量变小，此类设备有一个旋转的焊枪，焊枪前端夹焊条，在焊补时铸件不发热，不会出现裂纹的隐患，但其焊补效率很低，适宜焊补灰口铸铁、球墨铸铁等材质，且小于 $\phi 2\text{mm}$ 的缺陷。

3 电镀电泳专用修补胶效果分析

3.1 电镀电泳胶的导电原理

电镀电泳专用修补胶，是北京奥宇可鑫装备再制造技术研究院新研发的特殊胶种，该胶为 A、B 两个组分，主要由改性的优质高性能络合剂，与经特殊处理的多种微电阻、优异导电性的材料颗粒，经特殊工艺配制而成，胶体未混合前，其内部的导电离子均处于无序的游离状态，混合后，A、B 两种胶体发生化学反应，形成交联的内聚力，在此内聚力的作用下，其内部的导电离子逐步由无序的游离态，形成有序的导体网链，所以该胶导电性能可靠，可以很好地满足电泳漆的导电要求，同时

具有良好的粘接强度和耐酸、耐碱性能。此胶操作简单，不需加温，在常温下即可硬化凝固，10～12h 后可进行电泳漆操作，是目前国内唯一专为电镀、电泳漆工艺研发的新型胶种，本胶固化后的正常使用温度为-40～280℃，胶体本身为黑色。

3.2 电镀电泳胶的使用工艺

首先，电镀电泳胶可以应用于球墨铸铁、灰口铸铁、铸钢等各种金属材质，在涂胶前，铸件应进行彻底喷丸喷砂，暴露出所有气孔、砂眼，笔者公司规定小于 $\phi 10\text{mm}$ 的缺陷均可以用电镀电泳胶修补（胶的生产厂家无缺陷大小要求），大于 $\phi 10\text{mm}$ 的缺陷铸件，直接报废回炉，图 1、图 2 分别为需要电泳漆的两种汽车铸件，为了保证电泳漆工艺在公司正确应用，表 1 为电泳胶应用工艺指导卡”，很好的保证了电泳胶的使用效果。

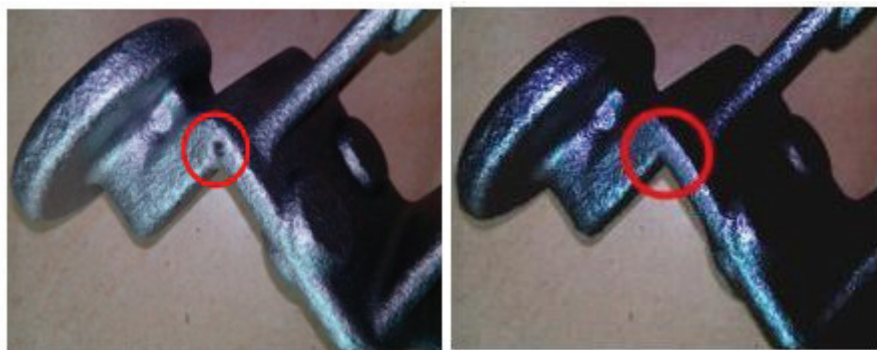
表 1 电泳胶应用工艺指导卡

序号	项目	技术要求
1	产品范围	1、应用产品：替换现有修复方法，适用于所有电泳漆产品（含加工面油漆件）。 2、修补缺陷类型：气孔、砂眼、缩松等孔洞类缺陷。 3、补胶位置：非危险断面的铸件毛坯、加工端面、内孔（需油漆）缺陷处。 缺陷大小：直径 $\leq 10\text{mm}$ ，深度 $\leq 5\text{mm}$ 。加工面和孔缺陷按照现标准执行。 4、使用单位：热处理精整点、机加单位、发交检验区。
2	用胶工艺	配胶 补胶 整形 固化 电泳漆 1、配胶重量比 A:B=4:1（体积比 A:B 约 3:1），调和后最好在 30~40min 内用完。根据现场产品数量适当调配，避免浪费。 2、补胶方法：用修补刀将胶涂覆于缺陷处，用刀尖轻扎将内部空气排出然后抹平，去除多余胶。 3、整形：用修补刀刀刃部位将多余胶刮去并平整处理。对于毛坯面，补胶固化 1.5h-2h 后开始整形；对加工面和内孔缺陷，补胶固化 10h-12h 后可使用角向磨光机（砂布磨片）、电动磨头、砂纸、油石等工具打平。 4、为保证电泳质量，涂胶 24h 后才可电泳。 注：修补刀形状可多样化，圆柱、扁平等，根据缺陷大小和位置使用。
3	胶补产品过程管理	1、补胶后产品流程卡上要填写具体时间（例如：补胶 15:35），合格单上要填写补胶时间。油漆单位确认固化时间足够方可电泳漆作业。 2、加工面和内孔补胶应整形平整，确保装配。光孔补胶返修后，需用与孔径规格要求一致的芯棒进行检测，螺纹孔补胶返修后需过丝。 3、加工补胶后的孔和端面的产品时，相关加工单位要建立台账，记录产品号和数量。
备 注		发现异常联系制造技术部



(a) 电泳胶前 (b) 电泳胶后

图 1 板簧支架



(a) 电泳胶前

(b) 电泳胶后

图2 汽车发电机支架

4 结束语

经过大量的实践证明，北京奥宇可鑫装备再制造技术研究院研发的电镀电泳专用修补胶的导电性、耐腐蚀、耐温性（ 280°C ），抗压强度（ 80MPa ）等性能均满足电泳漆的工艺要求，应用电泳胶，无裂纹隐患、无脱落隐患、不受缺陷大小的限制，修补成本远远低于电焊、冷焊，修补效率是电焊、冷焊的几十倍。应用电镀电泳修补胶对铸件缺陷进行修补，安全可靠，可以节约大量的人力、物力。