汽车冲压模具电镀作用及工作步骤

文 | 曹国亮、许赢、贾永磊、李丽 · 合众新能源汽车有限公司

引言

新品车型模具回厂质量培育完成，面临车型大批量提产，为避免模具拉毛对生产影响，现各大汽车主机厂都会在模具质量培育完成后对模具表面进行镀铬处理，保持冲压件尺寸稳定、降低模具保养频次，保障新车型及时批量生产上市。

模具电镀意义及作用

所谓硬质铬电镀，是指，硬度在HV 800（HRC 64°）以上，膜厚 10μ 以上。几乎所有的模具素材均可进行电镀。可是电镀缺少特有的均一电着性，膜厚的管理也非常困难。电镀的析出过程如下图 1 所示，用特定的电压和电流密度在阳极上进行氧化反应，同时产生氧气体；在阴极上引起还原

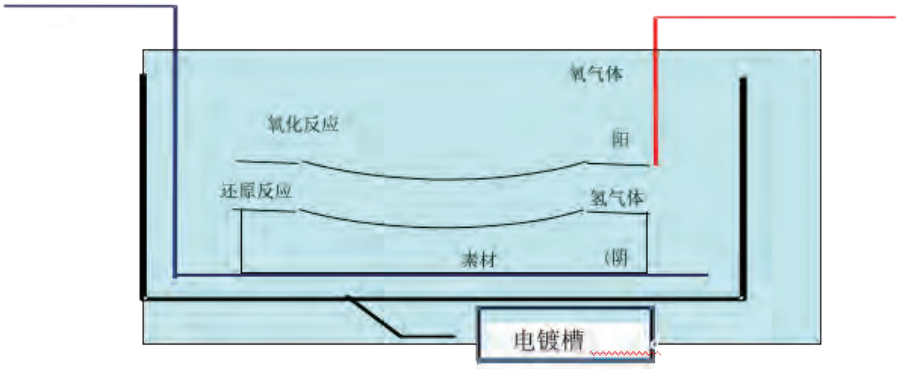

图 1 电镀的析出过程

表 1 不同材质电镀前后硬度对比及电镀后抗拉强度

电镀材质	电镀前硬度	电镀后硬度	电镀后抗拉强度 mpa/mm
GM241 钼铬铸铁	HV105-110	HV750-980	330
	HRC10-11	HRC60-65	
FC250/300 灰铸铁	HV170-270	HV750-980	545
	HRC17-26	HRC60-65	
HT250/300 灰口铸铁	HV180-260	HV180-260	530
	HRC18-25	HRC18-25	
CR12MOV/SKD11 模具钢	HV190-270	HV750-980	610
	HRC19-27	HRC60-65	
FCD600 球墨铸铁	HV180-300	HV750-980	575
	HRC18-31	HRC60-65	

反应，产生氢气体，从而析出铬。

实施镀铬工艺目的

新车型投产时车体质量的早期稳定化。

模具质量的稳定化。

模具实施镀铬优点特点

保护模具表面（依靠反复电镀，可永久性地保持模具精度。）

减少由于粉尘颗粒引起的斑点不良。

由于耐磨性提高，从而降低了拉伤、烧伤。

模具材质可采用低廉材质，降低模具成本。

模具维修简单化，从而降低了维修工时数。

降低了冲压油使用量。

电镀原理

电镀原理在电镀液中，设定阳极和阴极（素材），流通特定电流，电子分解电镀液中的铬，析出电镀在素材表面。表 1 为不同材质电镀前后硬度对比及电镀后抗拉强度。

电镀原则

电镀液应在管理标准内使用。

应提供确保规定电流密度的电流。

应确保符合流通电流的接点。

模具本体要求及注意事项

1. 冲压成型时无板材起皱、叠料、异物夹杂等非正常冲压条件冲压板材外板 0.8mm 以下，内板件 1.2mm 以内 。

2. 制件在拉延时，板料流动距离低于 8cm。

3. 制件成型时无超常规拉深曲线设计。

4. 模具 R 角及成型部位处无焊接不良，砂眼，铸件夹渣，气孔等先天缺陷。

电镀工作步骤

模具电镀工作从电镀建储准备开始，每个环节都要按要求做好相应管理工作，才能保证电镀质量和控制好电镀周期。模具电镀按工作性质和时间节点可分为以下四个步骤见图 2

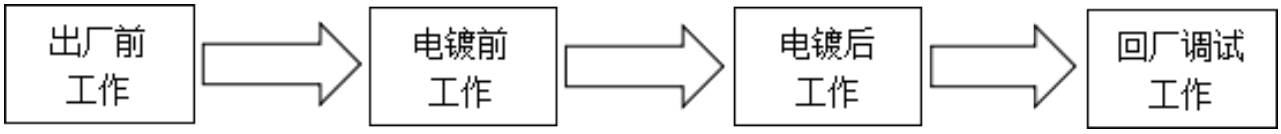

图 2 模具电镀按工作步骤

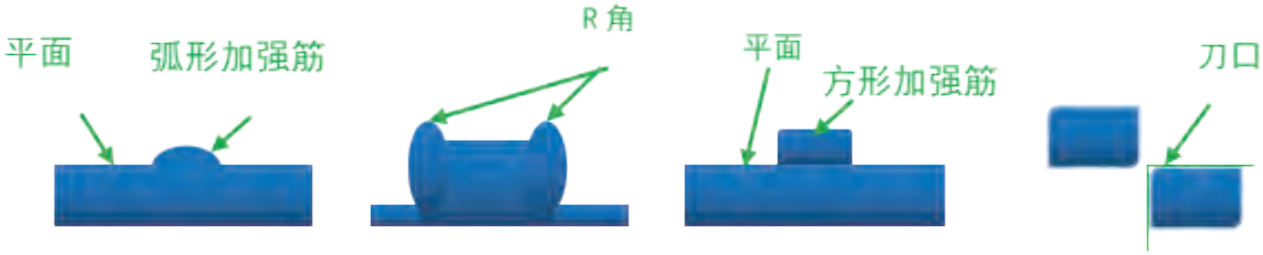

图 3　打磨 / 抛光之重要部位图示

模具电镀按工作步骤：

出厂前检查工作

模具电镀前，生产车间需根据生产计划建储满足 7 天生产需求永久，比电镀周期多出 2 至 3 天，应对电镀期间发生异常事件规避。电镀前重点做好以下模具检查及确认事项：

1. 应对模具表面进行打磨及抛光作业，其粗糙度应低于 Ra0.4。

2. 应保证其冲压出来的产品品质稳定，制件无开裂、起皱、面品无变形等缺陷，冲压数量应大于 10000 件。

3. 应根据冲压件表面接触情况进行镀前处理，杜绝有镶块间隙小，翻边有黑面及断差部位存在。

4. 必须对冲压件容易产生拉毛、划痕、毛刺及开裂部位进行确认，如有以上情况的及时修复。

5. 电镀前期维护，原则上不允许有焊接部位存在，特殊情况需补焊的，对焊接部位及材料应选用含镍成分较少的焊条，否则可能造成电镀不良或与母材结合不好，建议选用以下焊条：

a. 平面位置　　TM2000B 焊条

b. 刀块位置　　Ea600 焊条

c. 拉延位置　　MH-100S 焊条

确保焊接处电镀质量，模具出厂前保养检查阶段可邀请电镀厂家人员现场指导确认，保证更好的电镀质量。

6. 电镀前顾客应拆除如下附属部件；

a. 顶料板的气缸及气管

b. 模具标示牌；

c. 平衡块及导板

d. 定位板及挡料板

7. 电镀前对出厂的模具名称、尺寸、面积、交货期提前告知电镀厂商，以利于车辆安排。如模具有易损部位及存不良位置做做好标记并通知电镀厂商；以利于提前进行技术对接交流。

电镀前检查工作

此部分工作为电镀厂执行工作，是对模具入厂时的状态进行确认，此阶段工作是电镀的执行，是电镀质量好坏的关键。

1. 主要部位确认拍照存档、与客户联系确认，保证模具

及时得到修复和处理。

2. 脱脂和水洗，去除模具表面上的油污和粉尘等。

3. 脱铬处理， 如模具为二次电镀，模具再次电镀之前，要脱掉模具以前电镀层，如首次电镀，次环节不需做。

4. 检查修整，模具需电镀关键部位进行缺陷检查及修复，特别是焊接处和生产工程中存在的问题点进行测评、修复。

5. 电镀前打磨，主要去除模具表面的锈迹和氧化物，增加电镀后的光洁度和镀层结合力。

6. 阳极设定及电镀：

阳极设定在整铬镀铬中是最重要的步骤之一，通过特殊工艺和先进技术为基础，对模具特征编制专业阳极和辅助阳极来保证镀层在模具上的均匀性、附着力。

电镀后打磨 / 抛光， 去除电镀后模具表面微细粗糙的“铬瘤”和脏污，提高模具表面光洁度见图 3 打磨 / 抛光之重要部位图示。

电镀后工作

1. 电镀层厚度检查确认，确保指定的电镀层厚度，要求为准平面 7 ~ 15μ,R 角部位 20 ~ 30μ，检查方法，用目视检查表面状态完好性，使用专用工具电磁式膜厚计测量电镀层厚度。

2. 表面硬度 HRC65 以上，检查方法，用目视检查表面状态完好性，使用硬度计测量硬度。

4. 出具电镀检查表，对电镀外观、膜厚、硬度有状态和参数记录，并在出货检查表上盖章，电镀质保要求一般要求质保一年或六万冲次。

5. 模具出厂前对模具表面刷漆，工装色恢复电镀前状态。

回厂调试工作

1. 电镀后因表面光洁度提升，板料成型时走料速度会加快，对制件品质会有影响，模具电镀后首次生产调试工作开展意义很重要。

1、首次生产前要进行调试验证工作，一般要求试压一次，试压前做好以下确认工作。

1）模具表面清洁。

2）板料表面涂一层薄油。

3）压机调高 3 到 5 丝。

4）下压一件并检查。

5）无问题后再压一件并连压 5 到 6 次（同一板件不用卸下）增加磨合度。试压 5 片左右无问题后即可调回原压机数据。

2. 后期如果需要部分抛光等，必须 400 号以上砂纸，尽量不破坏电镀层为原则。

3. 可以做局部加热加硬处理。

4. 外板件模具需定期保养处理，每日使用的模具一般需一至两周一次清除表面垃圾。

5. 一般板件 2 到 3 个批次生产无脱落即可达到正常状态。

6. 钳工人员不足或技能不满足是，可邀请电镀厂家专业人员参与电镀回厂后的试模工作，以应对电镀后冲压条件变化及时采取对应措施。

7. 为延长电镀寿命，电镀后模具使用环境需满足要求，模具定期保养外，模具存放环境也要清洁无灰尘，另外冲压使用板料要求包装规范、表面保存清洁无灰尘、无锈迹等。

结束语

模具电镀可有效的提高模具耐磨性，从而降低了拉伤、烧伤减少或降低由粉尘颗粒引起的斑点不良，延长模具使用寿命，从而降低模具使用维修成本，提高模具使用使用寿命。另外新车型通过对模具电镀开展，保障模具出件尽快稳定化保持冲压件尺寸的精度，减少新品模具质量培育时间。因此模具电镀实施各个环节都要做好准备和检验工作，确保模具电镀质量满足生产。MFC