汽车制造中的高质量焊接方法

江淮汽车股份有限公司焊接工程师　吴青云

当前汽车车身焊接工艺仍以点焊为主，占90%以上，个别点焊无法实现的部位则辅助弧焊，因此提高车身焊接质量，点焊工艺质量是重中之重。影响汽车板件焊接质量的因素一般可分为内在因素和外在因素两种。内在因素主要指工艺参数方面，焊接电流、通电时间以及电极压力是控制焊接质量的3个主要的规范参数，通过对这些工艺参数的精确控制可提高焊接质量。外在因素是一般是指人为或环境因素，具有随机性、无规律性的特点，主要表现为人工焊接过程中的漏焊、错焊、骑边、焊点扭曲、焊接分流等工艺缺陷，以及外在环境变化导致的焊点质量不稳定性。

现结合我公司的焊接设备应用情况，谈谈个人的看法：

（1）中频直流伺服焊接技术　国内外汽车工业车身点焊主要采用工频焊机加气动焊钳方式焊接，但随着汽车性能的不断提高，尤其是高强钢板、镀锌钢板、热成形钢板的广泛应用，传统的工频焊机加气动焊钳的电阻点焊工艺无法满足焊接质量要求。中频直流伺服焊接技术采用中频直流焊接控制器精确控制焊接电流和焊接时间，电流效率及焊接一致性高，使用伺服电动机驱动电极，从而能够精确地控制电极压力及加压速度，根据具体焊点位置及焊接不同阶段优化工艺路径和电动机参数，提高焊接质量及效率，中频直流加伺服的有效结合可以很好的解决焊接质量问题，从内因上解决车身板件焊接质量问题，适应车身性能及轻量化趋势发展要求，必将在国内汽车制造业取得广泛的应用。

机器人中频点焊现场

（2）焊接机器人　机器人焊接可以提高焊接质量及一致性。主要体现在：①机器人按照示教过程优化的轨迹逐点焊接，消除了由于人工焊接过程中的漏焊、错焊的质量缺陷。②机器人提高焊接可操作性，消除焊点扭曲。对于地板、顶盖部分的焊点，焊钳尺寸较大，人工操作性更差，焊钳电极很难垂直板件，导致焊点扭曲，一般建议采用机器人焊接。③对于可视性差的焊点，人工焊接过程无法保证下电极位置的精确性导致焊点骑边，焊接过程中焊钳与夹具或板件干涉分流问题导致弱焊或假焊等，通过采用机器人可以避免。

机器人焊接现场

（3）控制软件　焊接质量还受外在环境的影响，如板件的油污、电极头的磨损、车间电压的波动、焊接过程中电极头的温度变化等，传统的恒流模式不能根据环境的变化进行工艺参数调整，可能导致焊接质量不良。电阻自适应反馈技术（RAFT）通过适时监测回路次级电压变化，与基准焊点进行对比，过程中焊接电流及焊接时间根据情况自动调整，可监测焊接过程并识别是否有偏离，监测焊接设备并识别是否存在问题，消除大量飞溅现象。