CQI-9热处理系统评估在汽车零部件热处理过程中的应用

□ 中信戴卡股份有限公司　刘宏磊，李昌海

刘宏磊　高级工程师

摘要：通过对CQI-9热处理系统评估进行简要的介绍，分析了CQI-9热处理系统评估在汽车零部件热处理过程中应用的必要性，对比第3版CQI-9热处理系统评估与前两版的主要区别。笔者结合长期从事热处理工作及进行CQI-9热处理系统评估工作，提出了一些审核技巧和应用中暴露出来的问题。

关键词：CQI-9热处理系统评估；汽车零部件；热处理过程

一、CQI-9热处理系统评估简述

热处理系统评估CQI-9: Special Process: Heat Treat System Assessment（HTSA）由美国汽车工业行动集团AIAG的热处理工作小组开发，AIAG于2006年3月发布；2007年8月发布了第2版；2011年10月发布了第3版。 HTSA提出的热处理要求是来自顾客和产品标准的附加要求。热处理系统评审适用于评审一个组织满足HTSA的要求及顾客要求、政府法规要求和组织自身要求的能力；也适用于对供应商的评审。HTSA的目标是在供应链中建立持续改进，强调缺陷预防，减少变差和浪费的热处理管理系统。HTSA与国际认可的质量管理体系以及适用的顾客特殊要求相结合，规定了热处理管理系统的基本要求，旨在为汽车生产件和相关服务件组织建立热处理管理体系提供一个通用的方法。美国戴姆勒克莱斯勒、福特、通用三大汽车公司在其顾客特殊要求中均对热处理系统评审提出要求，凡是热处理供应商都必须按CQI-9做过程审核。

二、CQI-9热处理系统评估在汽车零部件热处理过程中应用的必要性

热处理作为一个特殊的工艺过程，由于其材料特性的差异性、工艺参数的复杂性和过程控制的不确定性，以及其产品检验为破坏性抽样检验，及加大检验频次的不经济性，长期以来一直

视为汽车零部件制造业的薄弱环节，并在很大程度上直接导致整车产品质量的下降和召回风险的上升。为了系统解决上述问题，美国汽车工业行动集团AIAG的热处理工作小组开发了热处理系统评估CQI-9：Special Process: Heat Treat System Assessment（HTSA）。热处理系统评估是对顾客和产品要求的补充。如上所述，美国戴姆勒克莱斯勒、福特、通用三大汽车公司在其顾客特殊要求中均对热处理系统评审提出要求，凡是热处理供应商都必须按CQI-9做过程审核。目前，其他汽车公司也参照运用热处理系统评估CQI-9作为热处理工序满足客户要求的依据。

三、第3版CQI-9热处理系统评估与前两版的主要区别

热处理系统评估，第3版包含了一些新要求，变更了要求，以及供应机构在进行自我评价时需要考虑的澄清事项。第3版是从事热处理行业的OEM、一级供应商、热处理供应商及标定公司的集体协作结果。现将第3版中的重要变化概述如下。

（1）添加了三个新流程表：低压渗碳、硬化、离子（等离子）渗氮。

（2）流程表的格式和编排进行了改进，以便于热处理系统的评估。

（3）删除了引用标准AMS 2750D，被AIAG CQI –9中的特定要求替代。

（4）SAT和仪器校准的频率发生了变化。第3版中的要求允许热处理厂在如下两种选项中任选一种。

选项 1：季度SAT（用探测法A或B）或者月度SAT（比较法），以及季度控制仪器校准（单点或多点校准）。

选项2：季度SAT（仅用探测法A）和半年控制仪器校准（多点校准，不允许半年的单点校准）。

（5）第3版考虑了氧探头控制器（在含碳气氛中）校准频率的两种选项：季度（允许单点校准或多点校准）、半年（多点校准法；不允许单点校准）。

（6）淬火油冷却曲线的检查频次为半年一次（第2版要求为季度检测）。

（7）统一了摄氏度和华氏度，也就是说，从摄氏度到华氏度的直接转换不再使用，而是使用了摄氏度和华氏度的通用公差。例如，渗碳炉的TUS 公差为 ± 15℃（± 25°F）。

（8）在CQI－9 热处理评估系统中添加了问题1.20，3.20和3.21。

（9）修订了问题1.11。这个问题涉及再处理程序。

（10）问题3.7，氧探头控制器（碳控制器）应控制碳势浓度 ± 0.05%。

（11）问题3.12进行了修订。这个问题涉及连续带式炉上工作负荷正常高度的问题。

四、CQI-9热处理系统评估工作

1. 审核人员资格

审核员必须具有如下特定的经验，能够进行热处理系统评估。

（1）是一名有经验的质量管理体系（QMS）内部审核员（例如，ISO/TS 16949, ISO 9001）。

（2）审核员必须具有热处理技术领域的学识，凭证应包括：在热处理技术领域具有至少5年的工作经验，或接受正规的金相教育与从事热处理实践工作，这两者的合计时间至少5年。

（3）审核员必须拥有汽车质量核心工具的学识并熟练掌握这些工具，包括统计过程控制（SPC）、测量系统分析（MSA）、生产件批准（PPAP）、失效模式及后果分析（FMEA）以及产品质量先期策划（APQP）。

如果要求符合上述资质的审核员的人数不止一位，那么，主审核员必须是符合第1项要求的人员。

2. 审核的方法

由于HTSA与ISO/TS 16949均为美国汽车工业行动集团AIAG制定，其文件支持在ISO/TS 16949 中描述的汽车行业的过程方法。

3. 热处理系统评估目标

（1）是在供必须链中建立起一种持续改进，强调缺陷预防，减少变差和浪费的热处理管理系统。

（2）与国际认可的质量管理体系以及适用的客户特殊要求相结合，规定了对热处理管理系统的基本要求。

（3）旨在为汽车生产企业和相关服务企业建立热处理管理系统提供一个通用的方法。

4. 评估程序

除非客户另有规定，否则评估工作至少每年必须进行一次，以确保持续符合本HTSA文件的要求。每次评估都必须使用本HTSA文件对企业的热处理系统进行审核，后继的作业审计必须从要求满足本HTSA文件规定的不同汽车零部件制造商那里取样。评估必须采用ISO/TS 16949 标准的要求中规定审计过程方法。

5. 评估工作

（1）系统审核　按照《CQI-9 特殊过程：热处理系统评估》第3版的评估表逐项审查填写包括封面。评估表分三部分：第一节管理职责和质量策划、第二节场地和材料搬运职责、第三节设备。重点对照“要求/指导”栏的要求在“客观证据”填写发现的客观证据，并在“满意”或“不满意”中标注，“不满意”的项中“需要及时采取的措施”栏中填入改进措施，不能立即提出改进措施的审核完后召集专题会研究制定。如果本项不适合则在“不适合”栏中标注“NA”。

（2）作业审核　选取一款热处理产品，按照作业审核表逐项参照作业审核问题、相关HTSA问题及客户或内部要求作业（车间）命令或相关文件要求将审核发现“实际情况（客观证据）”栏中并在“通过/不通过/不适用”栏中标注。

（3）流程表的运用　CQI－9 HTSA及流程表针对的是汽车工业采用的常见热处理工艺。由于现有的热处理工艺技术存在巨大差异，因此，可能需要结合提供的流程表中的要求。现已开发出 8 种流程表，评估时请选择适用的流程表。

五、审核技巧

（1）目前，大多数汽车零部件企业或汽车零部件热处理企业都要求通过ISO/TS 16949质量体系认证，且ISO/TS 16949质量体系也要求每年进行一次体系内审，热处理系统评估CQI-9审核可以结合ISO/TS 16949质量体系审核一并进行。因为HTSA与ISO/TS 16949均为美国汽车工业行动集团AIAG制定，其相关要求有重合之处，即便不重合也绝对不会相互违背。

（2）在文件中，“必须（shall）”表示要求，用于自我评定，如果达不到要求，那么，在本项评估中有两种表达结果的方式：可以是“不符合（未满足要求）”、或者是“需要立即整改”。“应该（should）”表示建议。凡使用“例如（such as）”一词的句子，乃是提出某些建议，仅供参考，可以不立即提出改进措施或与客户沟通该项不做要求。

六、CQI-9热处理系统评估在应用中暴露出来的问题

CQI-9热处理系统评估在应用的过程中也发现不少与现行其他文件有冲突的地方，如热电偶的精确性测试（SAT）与现行的热电偶检测规程不一致、在性能抽样上强行规定每4h抽件，没有考虑不同热处理设备的不同处理能力并违背了国标GB/T 2828计数抽样检验程序及国际标准ISO 2859-1：1999《计数抽样检验程序 第1 部分：按接收质量限(AQL)检索的逐批检验抽样计划》。

虽然HTSA还存在一些需要完善的地方，但作为热处理技术工作者来说，CQI-9仍是个不错的热处理技术管理工具。

MW 20160219

《金属加工（冷加工）》2016年第13期要目

增减材复合加工的关键技术与发展
热锻模具在生产中的数控加工
复杂汽车压头工件先进加工技术
精密薄壁回转体零件加工工艺
轴承支座内花键跨棒距尺寸稳定性攻关
组件用波纹管加工常见问题分析与改进
径向局部圆弧工件的高效加工夹具
MK5312龙门平面磨床主轴单元改造
基于数控机床的插铣加工方法
巧用钻床钻削工件同轴孔的多种方法
组合式钻锪孔刀具设计
分层法车削梯形螺纹