

# 浅谈热处理质量过程控制



扫码了解更多

■ 赵步青，胡会峰，刘春菱，张丹宁

**摘要：**热处理作为特殊的工艺过程必须采取特殊的手段，建立专门的质量控制体系和完善的过程控制规范，才能保证热处理产品的高质量。简介了热处理质量的策划和持续改进，从人员、物料、设备、工艺材料、工艺过程的控制、作业环境及安全卫生等方面阐述控制方法。

**关键词：**热处理；材料与工艺；质量控制；措施

“中国热处理与表层改性技术线路图”指出“热处理和表层改性属于国家核心技术，其在中国从材料大国和制造大国走向强国的进程中具有举足轻重的作用”，赵振业院士反复强调：“热处理是国家核心竞争力”。热处理是决定产品性能、寿命和可靠性的关键过程，热处理水平是机械行业竞争的核心要素。热处理质量一般由人通过仪器仪表控制，由于受热处理材料特性的差异性、工艺参数的复杂性和过程控制的不确定性以及检测试样部位和抽样率等诸多因素的影响，同时受产品检测的滞后性及对产品破坏性检测形成的较大损失等限制，对于每一批热处理件，甚至对每一个工件，检测都是个别的、局部的，无论如何都不可能达到100%检验和判断，导致长期以来热处理质量的控制成为制造业的一大难点。

同时热处理生产往往是成炉

批量投入、连续生产，一旦出了质量问题，对生产交付和产品性能影响很大；而且热处理件大多是经过机械加工的成品或半成品，出现质量问题造成的经济损失非常大；尤其热处理缺陷未能检出或未得到有效控制很容易在后期服役过程中发生严重的失效事故，造成的损失就更大了。因此，从质量控制的角度，热处理作为特殊的工艺过程必须采取特殊的措施。

## 1. 制定热处理质量标准

要想制造出高质量的热处理产品，必须制定出高标准的技术要求，并付诸实施，如高速钢刀具硬度的国际标准、国家标准等。对HSS钢而言，大多要求硬度达到63~66HRC。根据市场调查和行业PK，优等品硬度全在65HRC以上，63~65HRC虽符合标准要求，但市场不欢迎，客户也不会接受。我们在创国家品牌和名优产品时感受非常深。对于

每一类高速钢刀具来说，要在确保韧性的前提下，力求高硬度。

用5Cr8类基体钢制作的加工木材用机械刀片，也有一个合适的硬度范围，我们经过调研，把硬度稳定地控制在61.5~62.5HRC，很受用户青睐。如果按国际标准、国家标准中的技术条件生产，热处理出来的产品虽都合格，但无竞争力，迟早会被淘汰出局。

任何单位在自家产品定型的情况下，一定要高标准、严要求，跟踪国际先进水平，制定出切实可行的企业内控标准，但要张弛有度，不能严过头，比如对于高速钢制车刀，过热5级很耐用，但很少有人敢这样干，还是保险一些好。

## 2. 做好人的工作

人是生产力中最活跃的因素，也是最主要的因素。从根本上讲，市场竞争的本质是人才的竞争。我们相信“只要有了人，

什么人间奇迹都可以创造出来”的神话。在这个世界上，什么样的好事都是人创造出来的，同样，什么样的坏事也是人所为。从事热处理的工作人员应具有良好的职业道德，具备相应的热处理理论知识和实际操作技能，并通过职业资格鉴定，持证上岗；取得上岗证只是一个基础，只有对从业人员按周期进行考核，持续性的考核方可继续从事热处理岗位工作。

企业管理说到底是人际关系，是人对人的管理，其次才是人对物对事的管理，要改变传统的检验人员被动把质量关的观念，树立全员参与、全过程控制、全面管理的系统工程观念。

### 3. 原材料和工艺材料控制

不管是什么产品所用的原材料必须严格控制，并且对来料进行复验，符合合同要求方可入库。比如高速钢刀具所用原材料，除了对化学成分进行化验外，还对外观质量、碳化物不均匀度、脱碳层、淬后硬度及中心疏松等抽样检查，要分炉管理，根据产品类型选择相应的碳饱和度。对生产厂家也有要求，有些工具厂高速钢原材料只选河北冶金科技、江苏福达特钢两家。日本高速钢刀具盐浴淬火，炉前不看金相，因为日本人所用高速钢跟固定钢厂有签约，成分非常稳定，工艺也很稳定，按照钢厂给定的热处理工艺操作，绝对不会出质量问题。我国的国情就不同了，不光是混炉号，还会混钢号，炉前不看金相肯定出问题。

### 4. 仪表与设备的控制

所有热处理过程都是通过相

应的热处理设备来实现的，所有的工艺参数是通过相应的热电偶、温度控制仪表、温度记录仪、真空度仪表等来控制 and 记录。因此，设备仪表的等级在很大程度上决定了被热处理件的质量。温度是热处理的灵魂，在很大程度上讲温度决定一切，因为热处理的各种变化及相变，都是在温度的“驱动”下完成的，温度指示固然要正确，但设定温度、控制温度也必须正确。如高速钢刀具盐浴淬火分级温度，以前大部分单位用580~620℃，现在不少企业改为480~550℃。少数单位不重视，分级温度达到620~680℃还在使用。正因为分级温度有高低，致使冷却速度快慢不同，最终导致刀具质量差异性很大，冷却速度越快刀具寿命越高。

### 5. 工艺与过程控制

工艺与过程控制的有效性是建立质量控制的关键，GB/T 32541—2016《热处理质量控制体系》第9章规定了工艺过程控制的通用要求、感应热处理的工艺控制要求、过程监视测量的要求等。

该标准规定应根据产品和客户要求识别并制订相应的工艺和过程控制的作业指导书。同样材料制造同样的产品，用在不同场合分别列出工艺，即热处理应该个性化。具体从对产品热处理前化学成分、金相组织、晶粒度等初始状态的验证开始，对工艺路线的设计，作业文件的编制、发放、培训，工装夹具的管理，热处理温度、气氛、冷却方式和

能力，淬火冷却介质的管理，产品装运管理，淬火后到回火前最长的停留时间，以及产品处理周期、清洗、回火、检测、表面清理、防锈、过程数据收集分析等关键工序过程提出了要求，并给出了具体参考对数，如温度、时间、气氛、压力、装炉量及流量等。

另外，应严格工艺更改控制，要按照工艺文件控制程序实施更改。技术文件保管部门要做好生产现场使用的图样、工艺文件、质量控制管理，保证文件的齐全、完善、统一和清晰。现场操作人员必须严格执行工艺纪律，按工艺操作，不得随意改变工艺参数。要求管理人员包括工艺员、施工员、检验员等管理人员要经常性地分层次地进行工艺纪律检查，发现违规严肃处理。

### 6. 热处理作业环境控制

热处理作业场所的噪声应符合GB/T 50087—2013《工业企业噪声设计控制规范》等相关标准规定；有害物质应符合GB/T 27946—2011《热处理工作场空气中有害物质的限值》等相关标准规定；安全与卫生应符合GB/T 30822—2014《热处理环境保证技术要求》等相关标准规定；化学危险品分类和贮存应符合GB13690—2009《化学品分类和危险性公示通则》、GB15603—1995《常用危险化学品贮存通则》等相关标准规定。

检查识别热处理过程中有害产品质量管理的作业场所与环境卫生因素并评审这些因素对质量管理的影响，控制和消除这些影

# 如何加强热处理NADCAP认证中 仪器仪表的管理



扫码了解更多

■ 马青松

**摘要：**AMS2750E标准（高温测量）是热处理NADCAP特殊工艺认证项目的重要内容，标准中包括了温度传感器、仪器、热加工设备、系统精度测试和温度均匀度测试五个部分。而仪器仪表作为高温测量过程中直接读取测试数据的设备，其校准、管理和使用要求尤为重要。对热处理NADCAP认证过程中仪器仪表的管理以及日常使用维护中应该值得关注问题进行了分析探讨。

**关键词：**热处理；NADCAP；AMS2750E；高温测量；仪器仪表

NADCAP是由PRI（美国质量审查协会）机构组织的认证，PRI是1990年由美国汽车工程师学会创建，致力于开发行业标准，在质量领域提供认证服务。NADCAP认证是目前国际公认

的航空特殊工艺认证的市场准入条件，所以只有通过NADCAP认证，才能取得国际航空生产制造供方的资格。近年来国内很多航空工业承包商申请并通过了NADCAP项目。NADCAP特

殊认证项目包括无损检测、焊接、EDM、化学处理、热处理等。该协会在2012年发布推出了AMS2750E（高温测量）标准。AMS2750E高温测量工作是公认的热处理认证中非常重要的、也

响将有利于质量控制和提高和稳定。在确保热处理场所的特殊要求外，还要做好现场的整理、整顿和清扫工作，大力提倡文明生产、清洗生产。

## 7. 检测过程控制

检测过程不仅包括炉温均匀度检测、设备仪表检测、热电偶高温测量技术，还包括热处理工件检测设备的校验。这就需要对热处理过程中使用的监视和测量设备进行分类管理并制订有效期，严格按照期限进行检验，对未在有效期内器具禁止在生产过程中使用。

为保证热处理仪器仪表和热处理检测设备都在有效的检测周期内使用，应以设备为主体，将设备上所有需要定期校验的仪器仪表建立电子档案，并根据要求的周期设置下次提醒信号，最短提醒期为一周，确保生产现场所用的一切仪器仪表安全、可靠、有效。

## 8. 结语

综上所述，要搞好热处理，使质量稳定提高，关键是人，其次是先进的工艺，准确地控温，严格的质检，建立健全各种规章制度。

## 参考文献：

- [1] 中国热处理学会.中国热处理与表层改性技术线路图[J].金属热处理，2014，39（4）：156-158.
- [2] 赵振业.发展热处理和表面改性技术，提升国家核心竞争力[J].金属热处理，2013，38（1）：1-3.

作者简介：赵步青、胡会峰，安徽嘉龙锋钢刀具有限公司；刘春菱，江苏常州新城光大热处理有限公司；张丹宁，南京工业大学材料科学与工程学院。

MW 20180201