

## 论坛六十二：材料产业高质量发展论坛

分论坛主席：王海舟，杨植岗

62-01

## 钢铁产品质量能力分级

王世宏<sup>1</sup>，苏航<sup>1,2</sup>，李灏<sup>1</sup>，段琳娜<sup>1</sup>

1.北京钢研新材料科技有限公司，北京，100081

2.中国钢研科技集团有限公司数字化研发中心，北京，100081

钢铁材料是制造业全产业链、全生命周期质量、成本和安全最重要的物质载体，其质量可靠性影响着整个中国制造业的品牌声誉。当前高端制造业转型升级重要的方向之一，就是由解决“有、无”问题，转向提升质量、品牌建设，乃至国际话语权的争取。然而质量难以量化评价。以标准门槛为核心的传统质量评价忽略了“合格”之上的质量差异，难以支撑制造业对质量越来越高的发展需求。传统质量评价中也有分级的概念，如船板质量等级<sup>[1]</sup>，主要是对产品性能指标的分档，时效性较差，很多已经滞后于装备技术的发展。对产线或品牌质量能力的动态评价是化解过剩生产资源的有效手段，美国、欧洲都有专门从事产业、服务业分级排名的机构<sup>[2-3]</sup>，覆盖各行各业，成为企业质量、信用口碑的重要支撑，并在相当程度上左右着这些行业的国际话语权。中国近年来也因市场需求催生了一些分级排名服务，但大都集中在消费领域<sup>[4-5]</sup>，在工业领域还十分少见<sup>[6-7]</sup>，在原材料行业则完全空白，主要原因是缺乏共性的分析手段和有效的运行机制。

钢铁产品质量能力分级评价方法是根据这一发展趋势提出的创新性解决方案，通过变标准门槛评价为分级评价，使得优秀的钢铁企业在追求产品合格率 100%以后有新的质量目标，满足用户行业采购原材料的差异化需求。钢铁产品质量能力分级采用质量全要素量化评价与产品大数据结合的方法，在专家经验的支持下，通过建立包括价值函数、工序评价和质量遗传模型的分级评价模型，将产品在合格线以上的差异加以量化区分，可真实全面地反映不同企业、不同产线的产品质量能力。其关键技术包括 3 组模型：

(1) 价值函数模型：用于对产品质量各环节要素进行连续、量化评价的数字化技术，将传统的依据标准的二值评价变为连续评价。价值函数主要可分为三类：(a) 增函数；(b) 减函数；(c) 平台函数；以及考核评价指标波动性的函数 (d) 稳定性函数。结合产品的技术指标和品种特征，以及专家知识，进行价值函数的设计。

(2) 工序评价模型：将传统的产品样品考核扩展到对应的生产工序的能力考核。任意一个相对独立的质量技术控制环节，如熔铸、热成形、热处理、实物检验、认证供货等，均可通过若干质量相关性要素，进行连续量化评价。

(3) 质量遗传模型：引入了传统评价中缺失的对原材料质量和产线组合的考核。当上一工序的产品作为下一工序的原材料时，上一工序产品的质量会影响下一工序的产品质量。

该评价方法的模型全部采用客观数据。目前，已经结合用户需求对中厚板、线棒材等多类钢铁产品开展了质量能力分级评价，编制中国钢铁工业协会团体标准以及与用户协会（中国船舶工业行业协会、中国轴承工业协会）联合发布团体标准 9 项，同时相关成果已得到中船、中海油等重要用户企业认可与采信。未来随着工作的深入和推广，在推动整体制造业的质量提升和转型发展方面具有如下的意义和应用前景：(1) 促进供给侧从成本竞争转向质量效益竞争，淘汰落后产能，净化市场环境；(2) 促进需求侧建立全寿命周期成本管理，鼓励优质优价；(3) 推动产业链级质量数字化生态，促进行业再分工；(4) 在优势领域形成中国制造的品牌影响力和国际话语权。

**参考文献：**

- [1] 杨才福, 苏航.高性能船舶及海洋工程用钢的开发[J].钢铁, 2012, 47(12): 1-8.
- [2] Kendrick, John. New IQS Performance-Based Model for Quality Management Shows What Works Best[J]. J. Quality, 1991, 31(11): 11.
- [3] J.D.Power. 2020美国新车质量研究 (IQS)[R]. Costa Mesa: J.D.Power, 2020.
- [4] 弘毅. 2019扬名海外民族手机品牌排行榜[J]. 互联网周刊, 2019, 689(11):32-34.
- [5] 问春. 2020服装品牌分类排行[J]. 互联网周刊, 2020, 713(11):62-65.
- [6] 李地红, 王光远. 复合材料制品质量综合评定[J]. 哈尔滨建筑大学学报, 2001, 34(5):121-123.