

金属材料研发及热处理高级工程师刘金源:

# 港珠澳大桥背后的“钢铁侠”

刘金源是韶钢闻名的技术创新达人,他一手创建了具国内一流水准的特钢实验室,开发了35个高新产品,为韶钢的转型升级、降本增效、新品研发做出了卓越的贡献。参加工作23年来,刘金源一直从事一线技术工作、扎根现场,十几年如一日在金属材料研发和运用领域深深耕耘,具有深厚的金属材料理论功底和实战经验。带头研发的HRB500E抗震性能优异,运用于港珠澳大桥、深圳地铁、阳山核电、南海填岛、东山岛抗强台风等重点工程项目。

## 新产品开发达人

自2014年从实验室转型到新品研发以来,刘金源设计开发了35个高新产品,范围广泛,涉及高强度钢筋、超低温钢筋、冷锻钢、弹簧钢、轴承钢、焊丝钢、铜包钢丝、弹簧扁钢等。如GCr15轴承钢线材;55SiCr、SUP10、SAE6150、65Mn、6155-M、50BV30等弹簧钢;ML20Mn-TiB-1等冷锻钢、ER50-6等气保焊丝钢、HRB500E、B500B、HRB600高强度钢筋、LNG500-165超低温钢筋、BT1500-X弹簧扁钢等高附加值产品。

其中55SiCr成功运用于生产2000MPa级高强度悬架簧,批量供应全国最大悬架簧钢丝企业,产品成功运用在国内主流整车;60Si2Mn-X弹簧扁钢质量优异,疲劳寿命试验达到国内领先水平,通过东风底盘悬架公司台架试验。

BT1500-X是目前国内强度等级最高的(1550MPa级)弹扁用钢,已批量生产和运用东风公司。65Mn线材产品质量优异,生产技术居国内领先水平,2019年获冶金金杯奖,产品在华南、西南、华东等

地区市场份额超过50%。

HRB500E抗震性能优异,运用于港珠澳大桥、深圳地铁、阳山核电、南海填岛、东山岛抗强台风等重点工程项目。刘金源所主持研发的产品经济效益良好,给韶钢带来了不少效益,如弹簧钢线材,2019年新增420万元毛利;HRB500E产品2019年新增5580万元毛利。这些产品极大拓宽了韶钢供货能力和范围,提升了产品在全国市场知名度和竞争力。



刘金源在一线工作。

## 从无到有,对标国际最高标准研发弹簧钢

每一个新产品开发的背后,都是一个从无到有的艰辛过程,每一个设计数据都是智慧、知识与经验的结晶,每一个新产品的诞生都饱含了刘金源用户至上,努力追求卓越,不畏艰难的探索精神。在弹簧钢产品质量攻关路上,很好地诠释了刘金源踏实肯干的敬业精神。

在韶钢转型升级不平凡路上,刘金源负责的弹簧钢异军突起,留下了浓墨重彩的一笔。韶钢2016年开始开发弹簧钢,短短4年时间,开发了15个新品,销量从2016年200t,2019年快速增长到2.6万t。弹簧钢从无到有,再到自成体系,成为了韶钢产品结构树上不可或缺的重要分支。弹簧钢主要运用于汽车行业,质量要求高,生产难度大。工业线材生产领域常说“只要弹簧钢线材能稳定生产,其它线材产品都能迎刃而解”。宝钢生产弹簧钢近20年,积累了丰富的经验,但直到现在,每次生产弹簧钢,丝毫不敢有半点松懈,采取“集中生产,昼夜跟踪”等措施。这些都形象地说明了弹簧线材产品生产难度之大。韶钢弹簧钢在短时间内取得如此出色的成绩,是刘金源与其团队不懈努力和共同奋斗的结果,连续攻克了表面质量、夹杂物、脱碳等一系列技术和质量难关,在攻坚克难的路上留下了许多感人故事。

### 弹簧钢表面质量攻关

55SiCr线材是主要应用于生产汽车用高强度悬架簧,悬架簧位于汽车前后悬架,是车身和车架的弹性链接元件,承受和传递垂直力矩,缓和抑制冲击。悬架簧位于轮胎边,高速行驶过程如果发生弹簧断裂,可能产生严重的事故,汽车特有的安全召回制度,决定了用户苛刻的质量。因此做这个产品责任重大。

55SiCr产品的第一个难关就是高要求的表面质量,在2000MPa高强度下,产品表面的一点点缺陷都可能导致断裂的重大事故,因此这个产品几乎不允许存在表面缺陷,“保护弹簧钢表面就好比保护鸡蛋

壳,不容有丝毫闪失!”一些高端用户更是要求0.05mm探伤灵敏度。表面的一点擦伤、一点小凹点在其它线材产品中可能司空见惯,但这个产品不行!韶钢试制产品探伤报警点数平均100点/卷,不能满足高端用户需求,报警点数是表面质量的综合体现,一方面影响成品综合性能,另一方面影响用户生产效率,因此高端用户都追求更低的报警点数。

用户的要求就是前进的动力和方向,为了全面了解探伤报警点缺陷的形貌和部位,制定有针对性的改进措施,刘金源立即带队前往远在江苏的用户生产现场,为能在有限的生产窗口期获取最多的信息,他们带上面包、饮用水,从早上8点跟班到第二天早上,连续跟班24小时,饿了就在现场休息室啃几片面包,渴了就几口水。在用户的生产现场,持续紧盯拉丝,危恐漏过一个报警点,一发现报警点,立即拍下形貌,记录缺陷部位。就这样,采集到了大量有价值的图片信息,摸清了缺陷类型,为后续制定攻关措施提供了充足的弹药。他们的实干、苦干精神感动了用户,积极配合,主动提供有价值的信息,客户感性地说:“每年都有许多钢厂人员到我们现场了解,但没有一家员工像你们这么拼,这么负责任!有你们这么敬业的员工,相信韶钢产品质量一定会取得很大突破!”

韶钢制定了一系列措施,采取强有力的组合拳,运用PFMEA、CP等科学方法和工具,全流程梳理防擦伤控制点,建立科学的生产机制,全流程管控每一个环节。宝剑锋从磨砺出,梅花香至苦寒来,韶钢55SiCr表面质量取得了质的突破,探伤报警点数逐月下降,2020年4月降低至45点/卷,达到国内一流水平。

### 用科学方法攻克夹杂物难关

悬架簧要求高强度、高疲劳寿命。在1800-2000MPa高强度应力下疲劳寿命≥60万次,夹杂物含

量、分布和尺寸大小对疲劳寿命影响显著。韶钢前期试制产品符合要求,但发现个别样品有较大尺寸夹杂物,希望韶钢进一步减小夹杂物尺寸,要求依据日本铃木加藤Max.T法定量判定夹杂物尺寸和数量!这个要求不是一般的高,是这个产品国际最高要求——日系发动机气门簧要求。

刘金源团队没有被客户的高要求吓退,而是迎难而上。刘金源率团队成员认真分析样品夹杂物的含量、分布及性质,利用系统数据,分析和跟踪近两万个大数据,找到钢中存在大尺寸夹杂物原因,开展头脑风暴,寻找最佳解决方案,制定出8项炼钢工艺优化措施。优化工艺后,立即开展试制。产品试制期间,刘金源和炼钢技术人员到现场全流程跟踪,从铁水脱硫、转炉、精炼,一直到连铸,又是一个连续24小时的跟班。付出就会有丰厚的回报,惊喜总在风雨后。试制产品检验结果大大出乎客户的意外,用户反馈:“韶钢产品夹杂物不仅仅是符合要求,而是非常好,韶钢夹杂物提高水平出乎我们的意外!在这么短时间内,就取得了这个了不起的成绩,韶钢真牛!”根据大数据检测,韶钢弹簧钢线材夹杂物尺寸控制水平达到国内一流水平!

在疫情期间,刘金源不忘初心,运用集团提供的远程办公软件,坚持办公,监控负责产品生产和质量状况。运用微信、电话等手段与湖北的用户进行密切沟通,了解新品特性和要求,顺利在疫情期间完成了供东风公司的TBDF-X、60Si2Mn-H弹簧扁钢2个新产品的的设计工作。

技术创新永无止境,刘金源还计划在汽车用高强度等级悬架簧产品领域作更高难度的攻关,研发国内最高等级1900MPa载重汽车用弹扁钢及2100MPa乘用车用悬架簧弹簧钢线材,替代国外同类产品,联合东风公司共同打造汽车用悬架簧产品研发基地。

### 个人简历

刘金源,男,金属材料及热处理高级工程师,广东韶钢松山股份有限公司主任师,1997年毕业于大连交通大学,先后在韶关东南轴承有限公司和广东韶钢松山股份有限公司从事实验室、金属材料研发等工作。近年来,刘金源共获得广东省冶金科技成果特等奖1项,广东省冶金科技成果二等奖2项,韶关市科技进步二等奖1项,宝武集团重大科技进步三等奖1项,广东韶关钢铁有限公司科学技术进步一等奖1项,广东韶关钢铁有限公司科学技术进步二等奖2项。发表论文21篇,其中多篇论文获广东省金属学会优秀论文一等奖。申请22项专利,其中7项获得授权。

