



新型高强钢焊丝的特性及应用

河北鑫宇焊业有限公司 王杭安

一、概述

随着科学技术的进步和国家节能减排宏观政策的推广，高强钢的应用越来越多。从应用较早的煤矿机械，逐渐向大型钢结构、动力机车、特种车辆、大型客车、工程机械、管线和海洋工程等领域发展。我公司专业生产高强钢气体保护焊丝，拥有自主知识产权的高强钢气体保护焊丝国家发明专利。公司主导产品为GHS—50，GHS—60，GHS—70，GHS—80，GHS—90（见图1）已经通过了CE认证，DB认证正在办理中。

在第十九届北京·埃森焊接与切割展览会上，我公司展出了新型高强钢气体保护焊丝系列产品，本文将论述部分产品在相应



图 1

领域的应用案例，全面介绍产品的性能与应用特点。

二、新型高强钢焊丝的性能特点

（1）公司产品通过微合金强化和微合金韧化，改善了组织，提高了强度。依靠微量元素来获取大量的针状铁素体组织，从而保证了低温冲击韧性。GHS—60焊丝的-60℃冲击吸收能量可以达到82J。

（2）通过合金元素的合理匹配，为用户提供了宽松的施工条件。在不同的焊接热输入条件下，都可以获得满意的力学性能。

（3）通过对关键微量元素的控制，降低了熔滴的表面张力，熔滴得到细化，从而大幅度降低了飞溅，获得良好的焊道成形（见图2）。

（4）焊丝具有良好的外观和线性，确保了焊接过程中优异的工艺性能。

三、新型高强钢焊丝的焊接工艺特点

新型高强钢焊丝的焊接工艺特点主要包括以下几个方面：

（1）尽量不摆弧焊接 新型高强钢焊丝应用了微量合金元素来促进针状铁素体的形成和抑制先共析铁素体的析出，大幅度的摆弧，将改变铁素体的形态，并在晶间析出有害的组织。因此，在焊接时尽量不要摆弧，以保证获得性能良好的焊缝。

（2）保护气要求 新型高强钢焊丝尽可能采用富氩的混合气体进行焊接，以保证合金元素的过渡，获得良好的微观组织。

（3）焊前预热和焊后热处理 对于Q550以上级别的高强钢板，预热和焊后热处理是必要的，还要控制焊接过程中的道间温度。必要时，需采用多人焊接。

（4）焊接工艺 采用多层多道错位焊，以获得优良的焊接接头。引弧和收弧应错开50mm

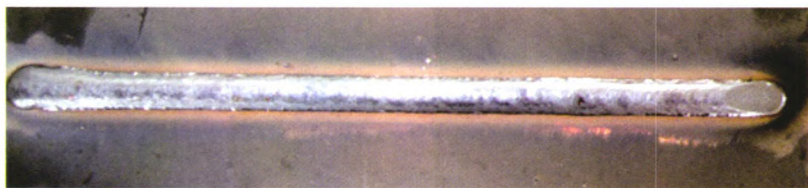


图2 GHS—80焊道照片

以上，避免在应力集中处引弧和收弧。

(5) 焊材选用 对于定位焊和打底焊，采用比母材强度低一级别的焊丝焊接，效果会更好。如Q690钢的焊接，定位焊和打底焊用GHS—70（GB/T8110，ER69—G），填充和盖面焊用GHS—80（GB/T8110，ER76—G）。

(6) 合理的焊接顺序 既要防止较大的焊接变形，又要控制焊接内应力，为此依据工件结构，制定合理的焊接顺序。

四、典型应用案例

1. 煤矿液压支架的焊接

为了验证高强钢焊丝的性能，我公司建有1.8万m²的钢结构车间，月消耗焊丝约100t。这样使焊丝性能可在第一时间得到反馈，确保焊丝满足客户的要求。焊接现场如图3所示。

典型液压支架底座Q690焊接工艺如下：

(1) 坡口加工、装配及定位焊接 板材切割面的氧化渣必须清除，坡口制作采用数控等离子切割或机械加工，在坡口两侧50mm范围内应严格除去水、油和锈等脏物。

为防止定位焊焊缝开裂，定位焊可采用GHS—70焊丝焊接，



图3 焊接现场

并且应与正常焊接时一样进行预热。由于构件较大，预热不太方便，定位焊时可采用局部预热的方法，即采用氧乙炔加热方式，但预热时不能影响母材的性能，预热时焊缝两侧≥80mm，预热温度≥150℃。

装配定位焊缝焊脚高为7~8mm，焊缝长30~50mm，间隔200~300mm。当焊缝长度不足700mm时，单侧定位焊缝不得少于两处，以防止断裂。定位焊接的电流应稍大于正常焊接时的电流。定位焊缝必须保证与母材熔合，不得有夹渣与裂纹。

(2) 焊前预热 由于支架结构件板材较厚，强度级别较高，为保证受热均匀，部件装配、定位焊后，应采取整体预热方式进行预热，预热温度为150~200℃。预热后及时进行焊接，多层多道焊时层间温度控制在130~150℃。

(3) 焊接参数 焊接参数如附表所示，采用80%Ar+20%CO₂的混合气体。

(4) 焊后热处理及打磨 由于支架结构件板厚及焊接残余应力较大，工作环境恶劣，承受动载荷，而且有应力腐蚀现象并要

求尺寸稳定、动作可靠，因此应进行焊后热处理。热处理后焊缝表面及工作表面的飞溅物应打磨清理。液压支架的多层多道焊缝如图4所示。

2. 其他应用领域

为了减轻车身自重，减少油耗，大型客车的底盘采用了高强度钢板，因此也相应地采用高强钢焊丝进行焊接，采用混合气体保护。要求焊丝具有超低的P、S含量，较高的强度，并且要有优异的低温冲击韧性。经权威机构检测GHS—80焊丝满足大型客车高强钢板焊接的各项技术要求，目前已经被大量使用。

GHS—60、GHS—70焊丝在掘进机等工程机械行业得到大量使用，采用混合气体，多层多道焊接。

目前，海洋工程和输油输气管线，客户也要求送样，等待进一步的分析测试。

五、结语

新型高强钢焊丝具有生产效率高、焊接热输入小、热影响区窄、超低氢的焊缝及最稳定的焊接质量等诸多优点，今后必将得到越来越广泛的应用。

焊接参数

焊丝	焊接电流 /A	电弧电压 /V	焊接速度 /cm·min ⁻¹	焊丝干伸长 /mm	气体流量 /L·min ⁻¹
GHS—80 (φ1.2mm)	260~280	27~31	30±5	20	20



图4 液压支架的多层多道焊缝