维普资讯 http://www.cqvip.com

●经验交流

管线钢管夏比冲击试验注意事项

孙 宏[1]，王德林[2]，同建辉[2]
（1.华北石油第一机械厂，河北 青县 062658；2.华北石油天成公司，河北 沧州 061000）

摘 要：结合管线钢管标准规范，分别从取样、试样加工、试验设备及试验过程等方面分析了管线钢管夏比冲击试验中可能出现的问题，并针对试验温度控制和操作过程提出了几点建议。

关键词：钢管；夏比冲击试验；试样加工；试验标准；试验方法
中图分类号：TG113.254 **文献标志码**：B **文章编号**：1001-3938(2007)03-0058-02

0 前 言

夏比冲击试验是一种常用的评定金属材料韧性指标的动态试验方法，通常是依据标准要求，将坯样加工成具有规定缺口形式和几何尺寸的试样，测试其在冲击载荷下的冲击吸收能量以及断口的剪切面积和侧膨胀值等。夏比冲击试验作为一种重要的材料试验方法，充分地应用在石油天然气输送钢管制造领域。GB/T9711、API SPEC 5L标准以及相应的GB/T229—1994[1]、ASTM A370、ASTM E23—2005[2]、ISO 148等试验标准均对夏比冲击试验有要求。为此，笔者结合管线钢管规范，分别从取样、试样加工、试验设备及试验过程等方面对夏比冲击试验应注意的问题进行阐述。

1 取样位置

由于产品取样的位置、方向不同，得出的试验数据一般也不同，所以要对试样的取样方位予以规定。GB/T9711.1—1997《石油天然气工业输送钢管技术条件 A级钢管》和API SPEC 5L《管线钢管规范》只规定了冲击试样在钢管的位置，并没有规定试样在壁厚的部位。执行GB/T9711.1—1997和API SPEC 5L标准的厚壁钢管，应该规定冲击试样在钢管的壁厚位置。对于厚壁钢管，由于管壁心部的冷却速度和变形量与近表面部分有着较大的差异，易造成其组织近表面组织的晶粒更为细小，而心部由于冷却速度慢，晶粒较近表面部分粗大。针对此情况，建议参考GB/T9711.2—1999《石油天然气工业输送钢管技术条件 B级钢管》[3]及GB/T2975—1998《钢及钢产品力学性能试验取样位置及试样制备》[4]的相关规定，这两个标准均规定了夏比冲击试样在钢管壁厚的取样位置，GB/T9711.2—1999还详细规定了纵向、横向及焊缝横向冲击试样的取样位置。

2 试样加工及要求

冲击试样的加工对试验结果有很大的影响，因此应严格要求试样的加工。相关的试验标准均给出了试样的尺寸要求，给出的尺寸大致相同，只是允许公差的范围有区别。采用端面定位（如使用JBZ-300型自动冲击试验机自动送样装置）的试样应该严格要求试样长度的公差范围，此时±0.6 mm的公差已不能满足要求，需要考虑试样对中的偏差，文献[5]建议此时试样长度的尺寸公差为±0.10 mm，缺口中心线至端面距离应为27.5±0.05 mm。对于钢管焊缝和热影响区，冲击试样必须先腐蚀，找到缺口加工位置，再将试样加工到规定长度。

缺口的深度、弧度和表面质量对试验结果有很大的影响，必须严格控制，前两者一般采用50倍或100倍放大图检查，建议采用文献[6]中的相切圆放大图。缺口处表面粗糙度的检查比较困难，通常采用标准对比块目测检查，标准一般均要求试样缺口光滑，无与缺口轴线平行的划痕。

维普资讯 http://www.cqvip.com

试样缺口的加工有铣床加工、拉床加工、磨床加工、线切割加工等方法,有文献表明几种加工方法制备的冲击试样冲击功差异不明显。目前,各管厂大都采用拉床加工试样缺口,既可满足试验标准的要求,又可满足生产及时性的要求。

3　试验设备

目前,冲击试验机主要分为度盘式冲击试验机和示波冲击试验机(仪器化冲击试验),其中度盘式也包括数字显示冲击试验机。按照冲击能量分为300 J,450 J,500 J,750 J等规格。设备安装、使用和维护应注意以下几个方面:

(1)混凝土地基厚度应大于150 mm,质量大于摆锤的40倍[7];摆锤转轴的水平度在1:1000以内;试验机主体及摆杆的刚度应足够大。

(2)试样的吸收功最好不超过试验机最大打击能量的80%(GB/T229—1994规定为90%)。

(3)定期检查试验机的锤头和支座是否有明显损坏和磨损,因为摆锤刀刃半径的增加和支座圆角半径的减小均会引起冲击吸收功增加的倾向,冲击韧性高的材料受支座圆角半径变化的影响较冲击韧性低的材料更明显。应经常检查支座是否松动,当支座间距增加时,冲击吸收功偏低;反之相反。支座间距公差尽可能在0~0.2 mm范围内(ASTM E23—2005规定为±0.05 mm,GB/T229—1994规定为0~0.5 mm,JIS Z2242规定为0~0.2 mm)。

(4)注意ASTM标准和国家标准对试验机参数的不同要求之处,比较大的差别是摆锤刀刃圆角半径的不同,ASTM E23—2005规定为8 mm,GB/T229—1994规定为2~2.5 mm,所以采用ASTM标准和国家标准试验机所得试验结果不能直接比较,需做实验测定[8]。

(5)在条件允许的情况下尽可能参加实验室间的能力验证活动。

4　试验方法及过程

4.1　试验温度控制

管线钢管规范通常要求进行低温冲击试验,因此对试验温度的控制应当注意。目前,钢管厂所采用的冲击试样冷却方式主要有冷柜冷却(冷却介质为空气)、液氮冷却(冷却介质为雾态液氮,吴忠试验机厂生产的JB-30D型低温冲击试验机采用雾态液氮冷却试样,试样放在低温炉内)、液氮+酒精冷却(冷却介质为酒精)以及压缩机制冷低温槽(冷却介质为酒精)等。由于在空气介质中达到温度平衡所需的时间要比在液体中短,考虑到生产实际中要求试验结果的及时性,以及将试样从液体冷却介质中取出到冲断时间间隔中试样温度回升幅度小于气体介质的情况,推荐采用液体冷却介质。另外,必须在冷却介质的温度达到规定试验温度时才开始计算保温时间。为了保证冷却槽内温度的均匀性,使用液体介质时必须采用搅拌装置搅拌液体;要保持温度不变,应该采用带温度控制装置的低温槽。对于试验温度的控制精度,ASTM E23—2005规定为±1 ℃,比GB/T229—1994规定的±2 ℃要严格。

4.2　试验操作

(1)由于管线钢管的冲击试验大多为低温试验,因此在试验过程中必须保证试样的温度尽可能不受外界影响。试验时注意不要让试样的缺口接触温度不一致的物品,试样冷却保温的同时要对试样钳和对中装置进行冷却保温。推荐采用ASTM E23—2005中给出的夏比V形缺口冲击试样对中钳。

(2)对于低温冲击试验,采用过冷法对温度的补偿是近似的,最好采用直冲法试验。

(3)每冲断一个试样,应该将支座上残留的铁屑清除,支座上粘附的铁屑对试验结果有较大的影响。

(4)按动操作按钮和放置试样两个步骤应严格由一人操作,这样不会出安全事故。

(5)在冲击试验机周围应安装防护网,以防断后高速飞出的试样伤人。

5　结　语

管线钢管进行夏比冲击试验时应注意:

(1)严格按照产品规范规定的试验标准选择设备及试验方法。

(2)严格制定工艺规范,确保试样的加工质量及试验操作的规范性。

维普资讯 http://www.cqvip.com

●经验交流

ERW焊管焊缝热影响区性状与焊管质量的相关性初探

史福忠，马建国，陈燕军
（海特钢管有限责任公司，河北 张家口 075000）

摘　要：ERW焊管焊缝热影响区的性状与焊管质量密切相关。通过举例对不同工艺参数下焊缝热影响区的宽度、金属流线角度以及金相组织进行研究，探求从微观上有利于稳定、提高焊管焊接质量的途径。

关键词：ERW焊管；焊缝热影响区；工艺参数；相关性
中图分类号：TG115.21　**文献标志码**：A　**文章编号**：1001-3938(2007)03-0060-03

0 前　言

焊管质量主要取决于焊接质量的优劣，而焊接质量不仅与管坯质量直接有关，尤其与成型辊孔型设计，成形工艺调整，焊接工艺参数选择等诸多因素密切相关。这些因素随着设备状态与人为调整而瞬息万变，仅仅靠目测焊接火花、刨屑状态和简易的扩口、压扁试验等经验方法控制，难以保持稳定的质量。

海特钢管有限责任公司作为民营企业，在接手原国有企业的引进设备后，总结历史经验教训，从“质量是企业的生命”的管理理念出发，从强化职工质量意识，不断改进设备，配备更加完善的先进检测设备入手，力求通过探索焊缝热影响区的微观现象，寻求一条有利于稳定、提高焊管质量的途径。

1 焊缝热影响区性状与主要焊接工艺参数的相关性

焊缝影响区的形状和宽度与焊接速度、温度、挤压力乃至管坯厚度都有密切的关系。当焊接速度不变时，热影响区的宽度与焊接温度成正比（即温度越高，宽度越大），而与挤压力成反比（即挤压力越大，宽度越小）；当挤压力不变时，热影响区宽度与焊接温度成正比（即温度越高，宽度越大），而与焊接速度成反比（即速度越快，宽度越小）；当焊接温度不变时，热影响区宽度与挤压

（3）校准试验机时，采用直接校准与间接校准相结合的方法，并且积极参加实验室间的能力验证活动。

参考文献：

[1]GB/T229—1994，金属夏比缺口冲击试验方法[S].
[2]ASTM E23—2005，Standard Test Methods for Notched Bar Impact Testing of Metallic Materials[S].
[3]GB/T9711.2—1999，石油天然气工业输送钢管技术条件 B级钢管[S].
[4]GB/T2975—1998，钢及钢产品力学性能试验取样位置及试样制备[S].
[5]那宝魁.钢铁材料质量检验实用手册[M].北京：中国标准出版社，1998.
[6]梁新邦，李久林.夏比冲击试样V形缺口公差带放大图绘制的改进[J].冶金标准化与质量，1997(6)：11-15.
[7]王滨.ASTM金属材料夏比V形缺口冲击试验方法介绍[J].理化检验-物理分册.2004，40(7)：367-371.
[8]戈大钫，彭沪宝，桂运平，等.中国与美国夏比(V形缺口)冲击试验值的比较[J].实验室研究与探索，1995(3)：79-81.

作者简介：孙宏(1974-)，男，1995年毕业于四川大学，物理金相责任工程师，主要从事物理金相技术检测工作。

收稿日期：2006-07-25