

焊接工艺规程编制及评定和应用中的常见问题及对策分析

邹 昕 (大连港口建设监理咨询有限公司, 辽宁 大连 116000)

摘 要: 我国目前焊接工艺规程编制及评定与应用中仍旧存在一些问题, 与 ASME 规范焊接评定标准存在着一些偏差, 这不利于我国焊接工艺的发展。目前我国有相应资质的生产厂家有很多, 拥有相应产品的生产资格证, 但是在产品生产过程中所使用的标注不同, 部分产品采用的是 ASME 规范, 而部分产品则采用国内标准, 难免会出现较多的问题。同时我国生产厂商的部分工程师到国外进修过, 因此在实际设计中受到一些影响, 从而导致各种问题的发生。文章主要针对焊接工艺规程编制、评定与应用中的常见问题及对策展开探讨。

关键词: 焊接工艺规程; 编制与评定; 应用策略

我国焊接工艺评定引入时间在 40 多年前, 首次引入的是 ASME 规范第 6 卷, 主要内容为焊接与钎焊评定, 之后陆续引入了其他国家的评定标准, 但是通过各方比较之下, 还是 ASME 规范最为系统和科学, 因此我国《钢制压力容器焊接工艺评定》主要是参考了 ASME 规范, 能够规范压力容器焊接操作, 提高产品质量^[1]。ASME 规范有着特殊的排版结构, 因此不是很好理解, 需要反复阅读并结合实际问题来总结经验, 能够更好的掌握 ASME 规范, 从而正确理解与执行, 推动我国焊接技术的发展。

1 焊接工艺规程编制、评定与应用中问题产生的原因

从实际情况来看, 焊接工艺规程编制、评定与应用过程中出现的各种问题都是由于对 ASME 规范认识存在偏差引起的, 这种偏差主要是由于没有认真学习 ASME 规范, 没有把握其中的要点, 从而产生了错误的认识。

ASME 规范是指导产品焊接工艺的相关文件, 而焊接工艺规程的编制与修订主要是围绕实际焊接工作完成的, 最终目标是提高产品焊接质量。焊接工艺规程主要是根据工程师的专业知识与实际工作经验基础上编制而来的, 其基本内容是经过实践验证的, 因此只需要通过一次评定即可确认合格, 无需反复试验^[2]。焊接工艺规程评定不是为了检查其中内容是否有误, 而是为了确保其中的内容能够在具体生产条件下实现的一种检验方式, 主要是为了确保其在实际生产中的应用价值。因此总体来说, 通过评定的焊接工艺规程能够在经过评定的生产企业中应用, 不能在不同企业之中互换^[3]。

2 焊接工艺规程编制、评定以及应用中存在的问题

2.1 焊接工艺规程是否可指导实际生产

国内的焊接工艺规程编制的流程为先制作焊接工艺指导书, 之后进行评定试验, 在试验成功之后在使用指导书指导实际生产, 因此需要时间较长, 而焊接评定试验则需要制定一份专门的焊接工艺规程进行指导^[4]。ASME 规范中没有提到工艺评定试验焊接是否需要编制专门的指导书, 其中只是提到了焊接评定试验焊接操作

需要在生产厂家或承包者的监督与管理下开展, 若没有相应的监督需要将相关记录加入焊接工艺评定记录。ASME 规范中给生产厂家提供了较大的发展空间, 也就是说焊接工艺评定试验可以编制指导书, 也可以不用指导书, 及时没有编制指导书也没有违反相关规范^[5]。如果有指导书那就更好, 但是从 ASME 规范的本质来说, 焊接工艺规程不是用于焊接工艺评定试验的指导, 因此编制指导书是对 ASME 规范的误解。

2.2 评定试验的监督控制

ASME 规范中指出需要对评定试验焊接过程进行严格控制, 这主要是为了控制各种影响因素, 从而让评价结果更加符合实际需求, 也就是说焊接操作不能仅有焊接工人来确定, 也不能够按照焊接工人的习惯来操作, 而是根据评定目标来进一步的确定焊接操作^[6]。例如在检验焊接冲击韧性时需要使用大电流、低速度焊接。评定试验焊接过程中可能会发生各种各样的情况, 需要做好相关记录。但是国内对于评定试验焊接监管不够严格, 甚至可以说是被忽略, 过于重视指导书编制。

评定试验监督控制通常是由生产厂家或者是承包单位负责, 但是具体由什么人负责没有明确规定, 通常生产厂家或者是承包单位的工作人员负责, 当然最好是由焊接工程师负责, 因为只有焊接工程师才能够合理把握焊接工艺规程的意图, 了解各项参数的范围。目前国内大部分生产厂家都是将焊接工艺规程交给实验室人员进行评定, 虽然这种方法不违反相关规范, 但是不符合 ASME 精神, 因为只有焊接工程师才能够对整个过程有更加全面的理解与认识, 在评定问题发生之后也比较容易寻找到原因^[7]。

2.3 焊接工艺规程能否直接作为评定试验指导书

评定试验通常是以焊接工艺规程作为依据, 但是直接使用焊接工艺规程进行评定试验是不符合要求的, 尤其是在焊接工程师之外的人员负责评定试验时。这主要是由于 ASME 规范的编制原则针对的是产品, 其中给出的变量范围较宽, 因此交给焊接工程师以外的人员来操作时, 无法有效开展评定试验^[8]。虽然国内普遍采取

先编制一份指导书来指导这一工作的开展,但是由于ASME规范主要是针对产品制定的,没有要求专门针对评定试验编制指导书。评定试验相对来说比较简单,如果需要专门编制一份指导书,由于实际生产中使用的焊接方法较多,如果仅针对一种焊接方法进行指导,就不够完善,但是对于多种焊接方法进行指导,会导致指导书过于复杂,增加了开发周期,影响实际生产效率。

3 焊接工艺规程编制、评定与应用对策

3.1 正确认识焊接工艺规程

错误的观点会影响焊接工艺规程的编制、评定与应用,目前很多焊接工程师都错误的任务焊接工艺评定的主要目的是为了验证焊接工艺规程的真实性、可靠性与准确性。这一错误的认识会过于依赖评定试验,而没有刻苦学习理论知识与总结经验,甚至是将一些经过评定的错误操作应用到实际生产中。例如目前普遍认为奥氏体-铁素体双相不锈钢只能在固溶状态下使用,<1000℃会导致材料的韧性与抗腐蚀性下降。而德国某公司生产的一种压力容器产品采用该材料时先进行热成型之后进行固溶处理。但是由于这种经验只是一家之谈,与普遍认可的观点存在偏差,必须要经过较多研究观察并获得学界普遍认可之后才能够应用于实际生产。一般情况下焊接工艺评定合格之后经过一次试验就能够应用于实际生产中,不需要反复验证。

3.2 正确看待焊接工艺评定试验

目前多数焊接工程师普遍认为焊接工艺评定试验能够检验焊接工艺规程的正确性,这主要是由于部分工程师对于自己编织的焊接工艺规程缺乏信心,如果利用焊接工艺评定试验能够验证内容的正确性那当然是最好的。但是从实际情况来看,焊接工艺评定试验不一定能够检验焊接工艺规程的正确性,例如316型奥氏体不锈钢在焊接过程中需要使用316型焊接材料,不能使用308型焊接材料,但是在试验中使用308型焊接材料也能够通过试验。这主要是由于焊接工艺评定试验中没有对焊接材料进行明确规范,如果使用符合焊接标准但与母材不匹配的材料,虽然能够通过评定试验,但是仍旧会留下安全隐患。

3.3 规范焊接工艺评定试验

目前我国大部分的焊接工艺评定试验都是在有相应资质的实验室中完成的,我国相关管理条例中明确指出要想获取高级压力容器生产资质中就有必须要有相应资质的实验室,但是ASME规范中没有对试验场所有明确的规范。目前普遍认为焊接工艺评定试验需要在具体环境中进行,因此需要以环境条件为判断标准,包括设备、人员专业水平、管理规范、操作流程等,因此每个生产厂家都需要编制焊接工艺规程,并对焊接工艺评定试验进行监督管理,不能由其他企业或单位代替。

ASME规范中指出焊接工艺评定记录需要对试验中

发生的各种事情进行详细记录,并且需要确保记录无中断或遗漏的情况。但是国内对于这一要求没有较多关注,如果抽查发现焊接工艺评定试验记录相关参数与焊接工艺规程一模一样,那么大概率是直接照搬的。国内焊接工艺评定试验记录与焊接工艺评定试验报告混淆,这是一种误解,记录与报告的内涵有较大的差异,记录需要真实地记录事件发生的各个要素,但是报告中一般都经过人工处理。ASME规范中对于焊接工艺评定试验记录有着较多的要求,例如锅炉环焊缝检验中首选射线检查,若无法进行射线检测则需要使用超声波检查。但是国内执行管理不够严格,一般首选超声波检查。

3.4 不合格试验处理

ASME规范中指出,若没有满足QW-451中的任何一项即可判定试验失败。对于若失败原因与试验的主要变素以及补加变素无明显相关性,那么可以采取相同的变素再次试验;若为主要变素或补加变素引起试验失败,那么则需要修改变素进行再次试验,若试验通过则需要将新测试的主要变素及补加变素记录在案,与此同时还需要加强试验的监督与控制。

4 结束语

国内焊接工艺规程编制、评定与应用仍旧存在较多的问题,主要原因是与ASME规范存在偏差引起的,因此需要正确理解并严格执行各项规范,提高焊接工艺规程编制、评定与应用水平,进一步指导实际生产工作,推动我国焊接技术的发展。

参考文献:

- [1] 段凯扬,戈兆文.焊接工艺评定国际新趋势——焊接经验评定与标准焊接工艺规程[J].压力容器,2020,37(5):52-57.
- [2] 连光富.基于LIRE图像检索在焊接工艺规程编制应用中的研究与实现[J].科技视界,2021(17):123-126.
- [3] 何珊珊.国际焊接技师(IWS)培训规程及实施[J].机械制造文摘(焊接分册),2021(1):30-33.
- [4] 李平建,朱其胜,张春华.标准焊接工艺规程在压力容器制造中的应用探讨[J].石油化工设备,2021,50(4):65-70.
- [5] 钱强,邵辉,杜娜.焊接生产制造领域中的国际焊接标准体系及应用[J].焊接,2021(4):45-51.
- [6] 徐林刚,冯剑鑫,俞韶华,等.国际焊接工程师可选途径培训及认证对焊接工程技术人员职业培训的促进与发展[J].机械制造文摘(焊接分册),2021(1):11-14.
- [7] 张伟刚,舒磊.焊接见证件在焊接工艺评定有效性中的作用分析[J].商品与质量,2020(8):239.
- [8] 姚小静,韩伟,韩明,等.压力容器制造过程中异种钢焊接工艺及无损检测方法研究[J].石油工业技术监督,2019,35(5):38-40.