

压力容器制造中焊接质量的控制

夏俊武¹, 周书艳¹, 姚树清², 任冰滴¹

(1. 辽阳市锅炉压力容器检验研究所, 辽宁 辽阳 111042)

(2. 冶金部东北地质辽阳波纹管厂, 辽宁 辽阳 111000)

[摘要] 焊接质量是压力容器制造中影响产品质量的关键因素, 必须实施严格控制。本文阐述了压力容器制造中焊接质量控制的观念; 控制系统的构成及表述; 焊接质量控制的主要内容与基本方法。

[关键词] 压力容器; 焊接; 质量控制

1 焊接质量控制的基本方法

压力容器制造管理实行分系统质量控制, 一般的质量体系包括组织、法规、控制和质量信息反馈等四大系统。焊接质量控制系统是控制系统中的一个分系统, 涉及到材料、工艺、检验、设备管理和制造车间等部门。焊接质量控制系统又可分解为若干个控制环节, 每个控制环节又可分为若干个控制点, 对影响焊接质量的控制点应设为停止点。焊接质量的形成贯穿于生产的全过程中, 焊接质量的控制, 实行以预防为主的全过程控制原则。

2 焊接质量控制系统的构成及表述

焊接质量控制系统由焊接材料、焊工资格、焊接工艺评定、焊接工艺文件编制、产品焊接试板、施焊管理、焊缝返修、焊接检验、焊接设备等环节构成, 每个环节可包括几个控制点, 每个控制环节都规定了控制的目的、要求和围绕这些控制环节要进行的质量活动。

为了简要而准确地描绘焊接质量控制系统, 可以采用绘制的焊接系统质量控制程序图, 并给出图例。

2.1 焊接材料

焊接材料管理是焊接质量控制的重要环节之一, 是防潮、防错、保证焊接质量的基本条件。焊接材料环节可设4个控制点: 材料验收、材料保管、材料代用、材料发放。

2.2.1 焊接材料的采购

焊材采购的品种、规格、数量应由计划部门根据焊接工艺要求确定, 提交给材料供应部门制定采购计划。

2.2.2 焊接材料的验收

焊接材料应有质量证明书和合格证。验收合

格的焊接材料填写“焊材验收入库通知单”方可登记入一级库。

2.1.3 焊接材料保管

a. 焊接材料的保管, 由焊材一级库进行。一级库房要干燥且通风良好, 室内不允许放置有害气体、腐蚀性物品及其它材料, 并保持整洁。应明显区分待验区、合格区和不合格区。

b. 焊条、焊剂的烘焙由焊材二级库负责进行。二级库必须配有专用的焊材烘干设备和保温设备。

2.1.4 焊材的发放

发放焊材时, 发放人员应核对其牌号、规格是否与委托单上的要求一致, 防止错发和错用, 并填写“焊接材料领退记录表”。

2.2 焊工管理

焊工资格管理环节可设1个控制点: 即焊工上岗应持有相应的合格证书项目。

2.2.1 焊工培训

从事压力容器焊接工作的焊工, 其素质将直接影响产品的焊接质量。为提高焊工素质, 有计划地对焊工进行基础知识和操作技能的培训, 是压力容器制造单位经常的、不容忽视的一项基础工作。

2.2.2 焊工考试

首先按《锅炉压力容器压力管道焊工考试与管理规则》进行焊工考试。具备焊工考试委员会的单位, 由考委会组织进行考试; 不具备焊工考委会的单位, 则应明确委托其他考委会进行考试。

2.2.3 持证焊工的管理

作者简介: 夏俊武(1967—), 女, 工程师, 在辽阳市锅炉压力容器检验研究所工作。

a. 焊工档案和焊工证是焊工资格的证实性文件。焊工档案是本单位焊工的详细资料, 应建立焊工档案, 保证焊工持证上岗。

b. 焊工中断压力容器产品焊接工作六个月以上的, 要重新考试; 对焊接质量一贯低劣的焊工, 应取消焊接资格, 并收回焊工合格证。

2.3 焊接工艺评定及焊接工艺编制

2.3.1 焊接工艺评定

焊接工艺评定环节可设6个控制点: 焊接工艺评定任务书的审批、焊接试件外观检验、无损检测报告审阅、试样制备检查、理化性能试验报告审阅及评定报告的审批。应将评定报告审批作为停止点。

焊接工艺评定的程序:

- a. 编制焊接接头清单;
- b. 编制下达《焊接工艺评定指导书(任务书)》;
- c. 焊制评定试件;
- d. 试件检验;
- e. 试样制备及试验;
- f. 出据《焊接工艺评定报告》;
- g. 评定资料汇总存档。

2.3.2 焊接工艺编制

焊接工艺文件编制环节可设1个控制点: 即焊接工艺规程的审核。

压力容器焊接工艺文件编制的依据是焊接工艺评定, 通常可分为通用焊接工艺规程和产品专用焊接工艺规程。

a. 通用焊接工艺规程是将常用的材料、结构、焊接方法、焊接设备、焊前准备及焊后热处理、典型零部件的焊接工艺汇编成册。通用焊接工艺规程应作为企业的技术标准, 其发布执行与修改变更时, 经焊接责任师审核, 技术总负责人批准。

b. 产品专用焊接工艺规程, 是焊接工艺人员根据产品图样和受压元件主体的排版图, 按产品焊接节点编制的焊接工艺规程。产品专用焊接工艺规程由焊接责任师审核。

2.4 焊接施工及焊接检验

焊接施工及检验环节可设10个控制点: 即审阅接头焊接工艺卡、零部件组对焊接的检验、超次返修方案审批、无损检测报告审阅、产品焊接

试板(或工艺纪律检查试板)试样制备检查、试板试验报告审阅、总装组对及焊接的检查、热处理报告审阅、耐压试验检查、资料整理审核。应将其中的超次返修方案的审批、无损检测报告审阅及耐压试验检查设为停止点。

2.4.1 焊接施工

焊接施工质量控制的主要内容包括: 焊工、焊前准备、施焊环境、组装、焊接工艺的执行情况, 产品焊接试板(或工艺纪律检查试板)的制备、试验、评定、焊缝返修等。

a. 焊工: 从事压力容器受压元件焊接工作的焊工, 必须取得焊工合格证, 且只能在有效期内担任考试合格范围内的焊接工作。

b. 焊前准备: 焊前准备包括: 坡口的制备、焊条焊剂的烘干、焊丝的清洗、焊件组对及焊接区域的清理等施焊前的一些准备工作。

c. 施焊环境: 压力容器制造过程中, 当焊件温度低于 -20°C 时不能够焊接, 当焊件温度在 $-20^{\circ}\text{C}\sim 0^{\circ}\text{C}$ 时, 应在始焊处100mm范围内予热到 15°C 左右。气体保护焊时风速大于 2 m/s 、其它焊接方法风速大于 10m/s 、相对湿度大于90%、下雨、下雪时, 如果没有有效的防护措施则禁止施焊。

d. 组对: 不得强力组装; 不得采用十字焊缝; 相邻两筒节的纵缝、封头拼缝与相邻筒节纵缝应错开, 且其中心距应大于筒体厚度的三倍, 且不小于100mm。

e. 焊接工艺的执行情况: 焊工应按焊接工艺规程或焊接工艺卡施焊。施焊所用的规范参数应符合焊接工艺规程的规定。焊工应填写“施焊记录表”并在指定部位打焊工钢印。

f. 产品焊接试板(或工艺纪律检查试板)的制备、试验、评定: 试板的数量应符合有关标准的要求, 试板的焊接应与所代表的产品同时进行。试样的制备、试验及评定应按有关规程、标准及图样的要求进行。

g. 焊缝返修: 对焊缝外观和表面无损检测所发现的超标缺陷应进行修磨或补焊后修磨, 一般不计入返修次数。对射线或超声波检测所发现的焊缝内部超标缺陷, 必须进行返修, 应编制返修工艺卡。

2.4.2 焊接检验

检验是保证产品质量必不可少的重要手段, 而焊接检验包括焊接的全过程, 即焊前、焊接过

程中和焊后检验。

a.焊前检验：主要包括：对焊工资格的审查、焊接材料的确认、焊接设备完好状况的检查、焊接装配质量、坡口的型式和尺寸、坡口表面清理及予热温度检测等。

b.焊接过程中的检验：检查员应依据焊接工艺规程，对焊工执行工艺情况进行检查；对施焊环境进行测量；检查试板的制备、焊缝的清根、清渣，层间温度控制，焊缝返修过程。

c.焊后检验：每条焊缝施焊结束，检查施焊者是否在规定的位罝打上了焊工钢印；检查接头的表面质量是否符合有关标准的规定；检查焊缝外观几何尺寸。经外观检验合格后，按产品技术要求进行无损检测、焊后热处理和水压试验等。

2.5 焊接设备

焊接设备的完好状况将直接影响焊接质量，必须保证焊接设备具有稳定、可靠的性能。焊接设备环节可设1个控制点：即焊接设备上的仪表周检。

a.正确的安装、使用并加强焊接设备的维护保养，做到定人操作，定期检修并做必要的设备补

充。焊接设备的完好率应达到80%以上。

b.焊接设备上显示各项参数的电压表、电流表、流量计等，应定期校验。各项参数的控制、调节装置必须灵敏可靠。

c.对焊接工装设备，在使用前应进行验证，并填写“工装验证卡”，对胎、卡具应定期检查并登记。

4 结束语

综上所述，焊接质量控制是压力容器质量控制的关键和重点。压力容器的焊接过程实质上是一个合格产品的质量形成过程，也是一个不能轻易或经济地进行验证的特殊过程。因此焊接质量控制应在压力容器质量控制中给予特别的重视。

◆参考文献

- [1]《压力容器安全技术监察规程》（质技监局锅发[1999]154号）
- [2]辽宁省锅炉压力容器特种设备安全技术协会编《压力容器制造质量控制》

收稿日期：2010-01-06；修回日期：2010-02-24

欢迎订阅2010年《石油和化工设备》

《石油和化工设备》为月刊，大16开本64页，彩色封面，国内外公开发售，邮发代号：82-610。每期定价：12元，全年12期144元。欢迎各单位和个人通过邮局或向编辑部直接订阅。

一、通过全国各地邮局均可订阅，邮发代号：82-610。

二、向编辑部直接订阅

(1) 银行汇款：

户名：《石油和化工设备》杂志社有限公司

开户行：交通银行北京和平里支行

账号：110060224018010033083

(2) 邮局汇款：

地址：北京市朝阳区安华里五区18楼207室

户名：《石油和化工设备》杂志社有限公司

邮编：100011（汇款单附言中请注明订阅《石油和化工设备》及订阅份数。）

电话：（010）64256689，传真：（010）64262500，邮箱：hgjdxh212@163.com