

# 特种化工设备焊接质量检验

张艺潇（甘肃省特种设备检验检测研究院，甘肃 兰州 730000）

**摘要：**在我国化工工业生产实践中，特种化工设备有着非常关键的作用。而焊接作业在特种化工设备的生产过程中应用十分广泛，针对焊接质量实施详化细致的检验，有助于辨别和分析出特种化工设备的真实质量。笔者将简要介绍几种可以用于特种化工设备焊接质量检验的方法，并针对此类方法的检验流程予以分析，以期为化工产业中焊接质量检验工作的可持续发展奠定基础。

**关键词：**特种化工设备；焊接质量；质量检验

科学技术的持续进步让我国的经济社会得到了一定程度的发展，同时也丰富了特种化工设备的种类和数量。提升特种化工设备的质量，可以在一定程度上延长相应设备的使用周期，同时，也可以相应保障施工过程中的安全性，为工人的生命安全提供有力保障。基于此，在正式投入使用之前，必须针对特种化工设备的质量展开细致检验，确保设备检验合格后方可流入市场。针对特种化工设备实施检验，要求首先针对设备的焊接质量予以检验，下文将就此展开论述。

## 1 焊接质量检验的意义

对于化学类产品制造而言，特种化工设备焊接质量检验具有十分关键的作用。通过特种化工设备焊接质量检验，可以让化工产品的质量得到充分保障，在最大程度上降低废品和次品流入市场的风险。在焊接结构的制造全程中，始终需要针对特种化工设备进行焊接质量检验，以实现设备工序缺陷的有效弥补，尽量降低缺陷重复的风险。通过预先质量检验的形式，可以有效避免在产品加工结束后重新完善的情况，在一定程度上节约了时间、劳动力及材料，从源头上降低了施工成本。

在特种化工设备焊接质量检验的过程中，必须在各个环节中进行精准把关，严格按照三检一验制度进行检验，通过自检、互检、专检和验收等系列流程，在最大程度上避免不合格产品流入市场。在实施检验的过程中，要求做到“五不原则”也即：对于质量不符合标准的原材料、零部件、组装、焊缝及产品，做到不投产、不组装、不焊接、不处理、不放行。质量对于企业的长久可持续发展而言至关重要，大量经验和教训都在时刻教育我们，所有试图通过削弱检验、降低质量的方式控制成本的做法都会事与愿违，也都会遭到反噬，不仅难以推动企业的生存和发展，甚至可能危及企业的生命。

## 2 焊接质量控制

### 2.1 焊接材料控制

制造特种设备产品的材料多种多样，这也导致了焊接材料的牌号、规格很多。特种设备生产单位应严格把控焊接材料入厂检验和保管发放工作，避免错用、混用焊接材料的质量事故发生。

首先，特种设备生产单位应根据本厂工艺，选用合适的焊材供应商和合适的焊材牌号及规格，并保证和验

证其符合相应国家、行业标准规范，如无特殊情况，尽量不要更换焊接材料生产单位；其次，特种设备生产单位应建立健全严格的管理制度来规定焊接材料入厂以后的进厂检验和在焊材库保存的管理工作，保证其在符合相关规定的储存条件下贮存，确保库存安全；最后，特种设备生产单位应建立制度并专人执行焊接材料的发放与回收工作，确保发放的焊接材料符合焊接工艺要求，并且使用后的焊接材料回收不余死角，杜绝焊接材料错发混用，以保证特种设备的焊接质量。

### 2.2 焊接工艺控制

特种设备产品制造中，受压元件之间的焊接接头和受压元件与非受压元件之间连接的接头均应进行焊接工艺评定，评定按相关行业标准、规范的规定执行。

特种设备产品生产任务下达后，焊接工艺人员首先应依据产品的设计图纸和相关的法律法规及产品制造标准的要求，确定所需工艺评定；然后根据相关制度与标准编制《预焊接工艺规程》（pWPS），pWPS经焊接责任人员审核批准后，交焊接工艺评定实施部门按相关规定进行评定试验。焊接工艺员根据焊接工艺评定试验过程的检验记录和符合相关标准的试验数据编制《焊接工艺评定报告》（PQR），报告应经焊接责任人审核，总工程师（技术负责人）批准后颁布实施。焊接工艺评定应经第三方监检机构确认。

焊接工艺员根据批准的《焊接工艺评定报告》（PQR），编制《焊接工艺规程》（WPS），经焊接责任人审核，总工程师（技术负责人）批准后实施。并根据批准的《焊接工艺规程》（WPS），编制适合公司实际操作的细则性作业文件《焊接指导书》（WWI），经焊接责任人审核后下发各相关部门执行。焊接工艺评定报告保存至该工艺评定失效为止，工艺评定试样保存期限按行业规定。

## 3 焊接质量检验内容

按照焊接质量检验的操作流程可以将其分成以下内容：

### 3.1 焊接前检验

一般而言，焊接设备检验是焊接前检验工作的主要内容，主要包含原材料质量的检验。在实施焊接前检验时，需要针对焊条、母材金属、焊丝和焊剂等材料实施

检验,并结合国家标准和行业内部标准实施系统化的检验。在焊接过程检验过程中,原材料检验是其中的初始环节,高效合理的原材料检验可以让后续焊接工作得到高效开展。原材料检验工作是以合格证,也即出厂质量检验证明为依据实施鉴定,以保障原材料的质量。

### 3.2 焊接过程中检验

该过程主要包含焊接结构装配质量检验及施工工艺规范检验两方面内容。在焊接工作质量检验全程中,焊接中检验都有着十分关键的地位,而此过程也是焊接质量问题的高发阶段。在焊接过程中往往包含众多复杂的工序,一旦长期处于高温环境中,就可能会导致结构和工艺的性能发生变化,在一定程度上加大了焊接质量检验工作的难度。

### 3.3 焊接质量检验,也被称为成品检验

作为整个特种化工设备焊接质量检验过程中最后的工艺流程,在结束成品检验后,便可以制作完整的质量检验报告。成品检验通常包含外观检验和结构内部检验两种形式,其中前者是针对完工产品的表面予以检验的一种检验形式,主要检验其结构形状和尺寸,同时,也包含对焊缝的无损检验。在实际检验过程中,需要首先针对焊层结构的化学成分进行分析,并对焊接位置处的力学性能实施分析;至于结构内部检测,是一种针对设备整体结构展开的检验形式,可以用于检验设备的强度和致密性。在某种特定环境下针对材料内部的应力情况予以测试,同时作出细致的技术分析。一旦出现问题,则需要将产品或设备进行返工处理。

## 4 特种化工设备焊接质量检验方法

与普通的焊接产品不同,针对特种化工设备的焊接质量实施检测需要具备更为科学的检测技术。特种化工设备通常应用于化学反应的环境之中,也因此对特种化工设备提出了较高的质量要求。针对焊接质量实施检验,需要结合材料的性质、使用条件及结构特点等内容展开对焊缝和焊接接头的检测,尽最大限度提升检验过程的合理性,以便建立对于评估焊接质量的全面系统化认知。在特种化工设备焊接质量检验中通常采用以下方法:

### 4.1 外观检验

也即针对产品的外观条件实施评估,借助放大镜或肉眼展开对焊缝表面情形的细致核查,通过对焊缝四周的观察,确定其周围是否存在裂缝、是否存在咬边的情形以及焊缝能否平直存在等。利用直尺展开对接头对接边缘偏差及焊缝尺寸的测量,可以让焊缝的质量达到预期标准。外观检验是一种相对较为基础的检验方法,操作十分便捷,需要在正式检验前针对焊缝部位予以清洁,彻底处理设备表面的熔渣和污秽。待确定设备的外观达到预期的检验标准后,方可开展后续检验工作。

### 4.2 接头成分及性能检验

由于接头化学成分及性能的检验存在一定程度的破坏性,所以在实施特种化工设备焊接质量检验时通常运

用抽检的形式予以检验。化学成分检验,也就是针对焊缝中的主要化学成分予以检验,以确定焊缝的性能。由于对设备的化学成分进行分析时必须使用专业的设备仪器,因此该方法又被称作仪器分析法。

### 4.3 力学性能及耐腐蚀性检验

力学性能测验通常代指对金属材料及焊接质量的性能检验,通过对受力条件下材料表现的观察,确定材料的力学性质,主要针对韧性、刚度、塑性、强度等力学特征予以观察。通常来讲,在力学试验中进行质量检验时主要包含疲劳试验、压缩、弯曲机剪切等多种形式,需要结合设备的具体应用环境确定相应的试验条件。例如,可以分别在低温、常温和高温环境中设置试验,以获取丰富的试验数据。

### 4.4 无损检测

上述检测方法都可能在一定程度上对设备造成伤害,为此,可以综合利用无损检测的手段予以检测。当下所使用的无损检测方法通常借助于物理变化,因此不会导致检验目标受损。无损检测技术通常包含渗透检测、射线检测、磁粉检测、超声检测等检测形式。针对磁性材料和非磁性材料,可以分别运用磁粉检测及渗透检测的方法展开对于焊缝表面裂纹及其他缺陷的检验;至于焊缝及木材内部的缺陷,则可以通过射线检测和超声检测的方式予以检测,并分析其中存在的缺陷。与超声检测相比,通过射线检测的方式进行检测可以真实地记录留存的缺陷影像。现阶段,可以运用更为先进的衍射时差超声分析技术建立对缺陷内部形态的深刻认知,并借助电脑实现对缺陷信息的记录和保存。

## 5 结束语

综上所述,化工厂的设备能否正常稳定地运转,以及化工厂设备的成品质量能否得到有效保障都与特种化工设备焊接质量的检验结果息息相关。通过焊接质量检验,可以有效解决特种化工设备投入过程中所存在的问题。然而,笔者在文中仅针对较为普遍的质检办法展开了论述,存在一定的片面性,希望可以有更多业内人士以此为基础进行拓展,以推动行业的发展。

### 参考文献:

- [1] 朱敦龙. 化工设备安装中焊接技术的质量控制 [J]. 化工设计通讯, 2019, 45(10): 142-144.
- [2] 廖佳凯. 特种化工设备焊接质量检验概述 [J]. 决策探索, 2019, 63(11): 27-27.
- [3] 韩磊. 特种设备压力容器焊接方法的选择 [J]. 化工管理, 2019(36): 156.
- [4] 洪建林. 化工机械压力容器制造中焊接质量的控制分析 [J]. 工程建设, 2020, 3(12): 61.
- [5] 王毅. 特种设备压力容器焊接方法的选择分析 [J]. 工程技术研究, 2019, 4(03): 117-118.

### 作者简介:

张艺潇(1988-)女,汉族,甘肃兰州人,本科,工程师,主要研究方向:压力容器检验检测。