

金属材料焊接成型中的主要缺陷及控制措施

刘冬

大禹节水(酒泉)有限公司 甘肃酒泉 735000

摘要:金属材料焊接时,可以采取很多种焊接工艺,但是由于焊接工艺具有多样化的特点,所以不同的焊接工艺,有不同的技术要点。为了推动金属材料焊接质量提升,得到更高的材料实用效率,就应该高度的重视焊接环节产生的各种缺陷问题,运用科学的措施加以控制,防范材料焊接时产生严重的缺陷现象。分析金属材料焊接成型中的主要缺陷,并提出科学的控制举措。

关键词:金属材料;焊接成型;主要缺陷;控制措施

Main defects and control measures in welding and forming of metal materials

Dong Liu

Dayu water saving (Jiuquan) Co., Ltd. Gansu Jiuquan 735000

Abstract: when welding metal materials, many kinds of welding processes can be adopted. However, due to the diversified characteristics of welding processes, different welding processes have different technical points. In order to improve the welding quality of metal materials and obtain higher material practical efficiency, we should attach great importance to various defects in the welding process, and use scientific measures to control and prevent serious defects in material welding. This paper analyzes the main defects in the welding and forming of metal materials, and puts forward scientific control measures.

Keywords: metal materials; Welding forming; Major defects; control measures

引言:

有关金属材料成型工作,当其本身因为外界因素的影响而发生缺陷问题时,便会导致整体质量大幅度下降,不但在稳定性与可靠性方面无法提供有效保障,企业的生产效益也会因此受到不利影响。

1 影响金属材料焊接成型的因素

1.1 氧化物因素

基于以往应用经验可以得知,在金属材料焊接过程中,其焊接时的温度在800~1400℃,在此高温作用下,很容易产生氧化物。待金属氧化物产生后,其熔化后填充时无法很好地润湿母材表面,这样在氧化物凝固之后,也会造成结合处非常脆弱,强度只有常规状态下的60%~80%,从而增加金属产品裂缝问题的发生概率。尤其是镁、铬、钛等活性较大的金属材料,在800℃~1400℃的焊接温度下产生的氧化物数量众多,将直接影响到焊接质量。对此在开展金属焊接时,一般都会在保护气或真空环境下进行焊接,或者使用助焊剂来

参与焊接,从而提高焊接质量的可靠性,达到既定的焊接要求^[1]。

1.2 蒸汽压因素

结合以往实践资料可以得知,超过90%的金属材料在应用中,均不会产生较高的饱和蒸汽压,但是有些金属材料在应用中,则会产生较高的饱和蒸汽压,如镉和锌,在焊接温度超过400℃时,其饱和蒸气压也会增加,此时便会损坏填充料中的相关元素,导致20%~40%的成分缺失,无法达到预期的生产要求,从而影响到金属成品的生产质量。

1.3 热环境因素

从实际应用情况来看,在金属材料焊接过程中,热环境因素也会带来较大的负面影响。在对金属进行焊接时,如果焊接时的温度超过材料再结晶温度(一般会超过1000℃),那么此时也会造成加工硬化的问题,使得焊接后金属材料的强度下降10%~15%,而且晶粒也会在此温度下变粗3%~10%,从而影响到结构的焊接质量。基

于此,在实际应用中也需要做好加热温度、加温时间的控制工作,以此来确保焊接节点的均衡性,减少结构变形问题的发生概率。

1.4 基材因素

除上述提到的影响因素外,在焊接作业中基材因素也会带来较多影响。在具体作业中,金属母材会和填充料产生交互作用,主要体现在母材润湿性的提升,焊接点机械性质的提高。为使填充料对金属母材的润湿性更好,或是促使填料熔点下降,可以通过改进填料来实现,一般会在填料中增添一些像钛元素这样的活性元素。但需要注意的是当填料成分改变后,就一定要在作业中有效规避金属化合物的形成,以避免其对焊接点的强度产生不良影响。除此之外,还应当注意在金属材料硬焊接中,需要预防母材和填充料之间出现合金化。

2 金属材料焊接成型中的主要缺陷

2.1 裂纹缺陷

在金属材料焊接成型处理中,焊接裂纹的出现是最为常见的一个方面,同样也是对于后续金属产品应用影响极大的一个问题表现。这种焊接裂纹在具体处理中主要表现为热裂纹和冷裂纹两种基本类型。热裂纹的出现主要是指在金属焊接过程中,其由液态结晶转化为固态的过程中,因为一些不当操作,或者是外界环境的不良威胁,最终形成的一些裂纹缺陷,在焊接操作完成后会直接表现,比如所用金属材料的质量不佳,含有过多的杂质,或者是相应焊接周围环境的湿度不合理,都会严重干扰其整体焊接效果,出现热裂纹^[2]。冷裂纹则主要是指相应金属材料在焊接完成后的冷却过程中出现了较为明显的裂纹现象,其除了在焊后直接表现出来之外,还会在焊接完成后的几天,甚至是更长时间后出现,具备更为突出的不可控特点,该类裂纹的出现主要就是因为焊缝的处理不当造成的,相应焊缝区域出现了淬硬组织,并且产生了较为明显的约束应力,形成了裂纹表现。

2.2 焊缝折断缺陷

导致此类缺陷出现的具体原因如下:

(1)在焊接过程中,其操作过程的规范性较差,从而导致无法充分焊透或者无法充分融合的情况,进而影响到焊接区域的施工质量。(2)在焊接时其角度不满足要求,在角度偏差超过 5° 后,也将导致焊接结果较差的情况,影响到最终的成品质量。(3)在对焊条进行选择时,其质量无法满足相关焊接要求,或者在焊缝处理时没有及时进行清洁,从而造成结构未焊透的情况,影响到最终的焊接质量。

2.3 夹渣缺陷

进行金属材料焊接处理时,也容易出现夹渣缺陷,此类问题所带来的危害性较大。具体体现在焊缝中有熔渣混入,降低3%~7%的结构整体性,结构强度也会因此下降15%~25%。导致此类问题出现的主要原因如下:

(1)焊缝区域在切割处理时,存在不合理的问题,这样也导致结构焊接时遗留了数量较多的残渣,从而增加12%~15%的夹渣缺陷。(2)在对焊条进行选择时,其合理性相对较差,无法满足相应的焊接要求,从而导致了夹渣缺陷。(3)在焊接过程中其操作电流较小,使得焊接结果较差,从而造成夹渣问题,影响金属材料的焊接质量。

2.4 气孔缺陷

按要求进行金属材料焊接处理时,也存在气孔缺陷问题,其带来的危害性也非常突出。此类缺陷主要是指,在焊接区域的表面、内部、边缘等位置,出现较为明显的气孔问题,从而影响到金属材料整体的焊接质量。导致此类问题的出现原因如下:在焊接区域的处理中,相关人员没有按要求进行清洁,这也使得焊接区域造成油污或水分问题,导致大量气体问题,从而形成气孔问题。而且这些产生的气泡也会在焊缝周围进行滞留,这样也使得焊接整体质量出现问题,降低了焊接结果的可靠性。

2.5 咬边缺陷

结合信息技术统计结果显示,在金属材料焊接过程中,也会出现3%~8%的咬边缺陷,并且在此类问题的影响下,也会降低金属材料15%~30%的综合强度,影响结构的美观性。导致此类问题出现的主要原因如下:在焊接时没有遵循相应的焊接要求,使得焊接过程中通过电流过大,从而导致此类缺陷问题的出现。另外,在焊接过程中,如果其焊接速度过快,也会导致焊缝区域的均匀度出现不足的情况,从而导致凹陷问题,影响到结构的完整性。

2.6 焊瘤缺陷

除上述提到的焊接缺陷问题外,进行金属材料焊接时,仍存在5%~8%的焊瘤缺陷,此类问题的出现也会使金属材料强度下降至少10%,同时也会影响到焊缝美观性。此类缺陷问题的出现,其主要原因在于,在800~1400 $^{\circ}$ C温度下液态金属下坠过程不合理,使得焊接处出现堆砌问题,导致焊瘤缺陷。同时也在焊接时其电流过大或者焊接弧长超出要求,这也将导致焊瘤缺陷问题,影响到结构的焊接质量。

3 金属材料焊接成型缺陷的控制措施

3.1 合理选择焊接方式

(1) 对于待焊接时的材料性质进行梳理, 以此来选择相匹配的加工方式, 同时参考金属材料的焊接标准, 来合理筛选焊接方式, 借此来确保焊接质量的合规性。(2) 在对金属材料焊接时, 也需要梳理相应的焊接要求, 并且也需要整理金属材料的焊接流程, 从而提高焊接结果的规范性。此过程中也会使用到仿真技术, 以此来讨论所选焊接方式是否满足要求, 从而提高所选焊接方式的合理性与可靠性。(3) 做好相应的预防工作, 针对焊接过程中存在缺陷也需采取措施进行处理, 以确保金属材料焊接工作的有序展开^[1]。

3.2 合理控制焊接参数

通过合理控制焊接参数, 能够提高焊接过程的有序性, 以提高金属材料焊接成型效果。在具体实践中, 也需要注意以下内容: (1) 根据所选焊接材料的特征与性质, 筛选恰当的焊接参数, 涉及焊接方式、焊接时通过电流、焊接机械规格等, 从而确保所拟定参数的合理性, 满足相应的施工要求。(2) 在焊接过程中, 也需要做好焊接弧度、焊接角度等参数的控制工作, 以此来提高焊接结果的准确性。

3.3 搭建良好的焊接环境

(1) 在金属材料焊接工作开始前, 也需要做好周围环境的审查工作, 及时采取全方位监测来了解外部环境的变化情况, 内容涉及湿度、风荷载等, 以此来为人员搭建有利于焊接工作顺利进行的环境, 从而降低焊接缺陷问题的发生概率。(2) 在焊接工作开展过程中, 也需要加强焊缝检查与监督工作, 以此来减少焊接时的问题, 并且在焊接工作结束后, 也需要及时清洁焊缝表面, 从

而为后续工序的顺利推进奠定基础, 将焊接问题发生概率下调到5%以内。

3.4 做好焊接过程控制

做好焊接过程控制, 能够及时发现焊接时存在问题, 提高金属材料焊接成型质量的可靠性。从实际应用情况来看, 应做好全过程监控管理工作, 这样也可以对焊接过程中存在问题进行实时监督, 以减少焊接质量问题。例如, 在预防焊接气孔缺陷问题时, 需要提前清理好坡口, 将表面上存在的油污和水分及时清除, 以此来提高金属材料的洁净度。期间也会使用烘烤的方式来蒸发材料表面水分, 使其具备良好的干燥性, 并且所使用的焊丝也需满足质量要求, 合理控制焊条电弧长度, 从而减少焊接缺陷, 将金属材料焊接合格率提升到97%以上。

4 结束语

合理选择焊接方式, 可以减少焊接时的缺陷问题, 合理控制焊接参数; 能够提高焊接过程的有序性, 搭建良好的焊接环境; 可以加快焊接活动的推进速度, 做好焊接过程控制; 能够及时发现焊接时存在问题, 及时修复焊接缺陷; 可以进一步提升金属材料成型质量。通过采取恰当措施来提高金属材料成型质量, 对于促进行业经济可持续发展有着积极的意义。

参考文献:

- [1] 岳亮. 金属材料焊接成型中的主要缺陷及控制措施探讨[J]. 世界有色金属, 2020(04): 252-253.
- [2] 孟玲丽. 金属材料焊接成型中的主要缺陷及控制措施探讨[J]. 世界有色金属, 2019(22): 267-268.
- [3] 赵渊博. 探析金属材料焊接成型中主要缺陷及控制策略[J]. 世界有色金属, 2019(21): 263-264.