

浅析金属材料焊接成型问题和解决措施

许明伟

(山东金帝精密机械科技股份有限公司 山东 聊城 252000)

摘要:金属材料由于其加工工艺和技术以及自身物理性质等因素会导致焊接成型过程中出现问题,对产品质量造成直接影响,从而使产品整体质量下降,严重影响企业市场形象和浪费原材料。因此,深入分析造成金属材料焊接成型问题原因,并制定有针对性的策略,为金属材料焊接成型质量提供理论性依据。

关键词:金属材料;焊接成型;问题;措施

0 引言

金属材料成型过程中往往由于焊接问题导致材料出现异常问题。主要原因是因为在焊接过程中焊点集中造成局部电流过大或者局部未熔合导致出现焊接冷热裂纹、夹渣焊瘤、气孔咬合等问题,严重的降低产品使用寿命和功能。因此研究金属材料焊接成型问题对于改进焊接质量和技术有重要的参考意义。

1 造成金属材料焊接成型主要问题

1.1 金属材料焊接冷热裂纹问题

金属材料焊接成型最常见的就是热裂纹问题,造成这种热裂纹的主要原因在于金属材料在由液态结晶过程中由于存在温度差造成局部应力不均衡,而发生焊接处内外裂纹出现。通常此类裂纹会逐渐延伸直至发生结构性破裂造成设备损坏或者结构失去稳定性。焊接融化后因为焊接材料和金属表面杂质等因素造成熔池纯净度降低,夹杂着一部分铜、硫、碳等熔点较低的杂质,这就会造成融化结晶偏析问题严重,高熔点和低熔点结晶为固体过程中由于热胀冷缩造成杂质结构形式被破坏,进而迫使材料焊接出现裂纹。冷裂纹的形成因素和热裂纹相似,在金属材料焊接成型过程中由于存在母材与母材焊接交界处熔点冷却硬化过程中由于温度应力不同和材料材质异同等因素形成延迟性裂纹,在焊接完成后几天内或者几个小时后才能出现。因此,冷裂纹对于焊接技术和材料质地要求较高。

1.2 夹渣和焊瘤的缺陷问题

金属材料焊接夹渣和焊瘤对金属材料焊接工艺、环境、操作水平等有着重要的联系。很多情况下夹渣问题主要是由于焊缝在焊接过程中掉入或混入一部分熔渣,造成焊缝内部融化密实时存在局部应力,对于焊接成型后材料质量有重要的影响。此外,焊接操作过程中如果对于材料切割程序不规范或者切割刀片质量因素也会导致切割部位粘附一定杂质或者焊渣,造成金属焊接时焊瘤存在,导致焊接部位稳定性缺陷问题明显。焊接金属材料存在焊瘤会导致材料成型后焊缝强度不足和对外观造成影响。此外焊瘤的存在还与液态金属融化由于重力下坠凝聚成点滴,还与焊接式电流过高造成焊瘤问题存在。

1.3 气孔和咬边的缺陷问题

金属材料焊接导致气孔、咬边、未焊透、未融化等问题,

尤其是造成气孔、咬边等问题缺陷率较高,对于焊接人员操作水平、材料等级等有着较为严苛的要求。首先,存在气孔缺陷是因为焊接操作时接头表面和融合部位等在焊接坡口部位没有做好清洁工作,导致焊接部位存在油渍、水分、污锈等导致焊接时融化金属无法完成密实,导致出现气孔。气孔出现形式主要以单个、条状、群体气泡出现,会导致焊接部位完整性和强度不足,进而导致金属材料成型后结构强度不达标。此外,由于存在未融化和未焊透区域导致金属高温加热冷却后出现局部脆断和结构图变问题。同时气孔还会因为焊接设备跑电、漏电、金属损毁等问题出现。其次,咬合不全面也是焊接成型缺陷问题,主要原因是焊接之前未对皮口位置进行整平,存在凹凸粗糙导致焊接时存在未完全咬合焊缝,对强度和美观都造成影响。对于咬边的相关缺陷而言,属于焊接工作中经常出现的问题,即在金属材料焊接之后,有凹陷边缘,对整体的焊缝强度造成直接影响,外观的美感也会随之降低。造成咬合缺陷问题除了焊接部位凹凸不平之外,还与操作过程中电流强度、操作稳定性、技术水平、材料材质等密切相关,如果不能有效地消除人为焊缝处凹凸不平的影响,会导致焊接完成后材料成型外观和结构强度都受到影响。

2 金属材料焊接问题防止策略

2.1 冷热裂缝问题的控制

焊接操作过程应该使操作人员准确地认识到焊接冷热裂缝对于材料强度和外观的影响,并采取科学有效的控制策略进行防范。第一,强化焊接操作人员细节意识,按照标准化操作流程执行操作任务,并做好操作技术认证,确保每一项操作符合操作规定要求。操作环节中需要操作人员提高焊接作业环境净化和湿度控制、焊接部位清洁等工作,防止杂质对焊接质量和水平造成影响,并严格控制技术参数,在标准化操作流程下有效地防止冷热裂纹出现。第二,为防止焊接过程中不可控因素造成焊接位置冷热裂纹问题应该采用先进的防范措施进行预防。例如,采用控制母材和焊接材料中容易发生偏析严重物质的含量(磷、硫、保护气体等)进行预防。严格控制焊接规范,对于焊接裂纹高概率区域采用多层多道焊法,控制焊缝中心线偏移值。对于单道焊缝时焊缝界面宽度和厚度比值所得系数应该适当提高。如果焊缝系数过低时会增加低熔点物质共结晶现象,导致杂质全部聚集在材

料焊缝区域周围导致焊缝中心线偏移从而形成宽而窄的焊缝。第三,可以通过采用控制氢气含量来选择熔点和保护气体匹配度合适的焊丝。并且做好高质量材料选材控制,防止低质劣等材料造成焊缝裂纹问题。

2.2 焊接脆断折断防治

焊缝折断问题一般是由于焊接位置未彻底融透,使得焊接部位材料接受高温之后再在空气中冷却后容易发生脆断、折断等问题。因此,首先在焊接接缝设计时必须按照平缓圆滑过度为原则,确保焊接部位不会形成尖角、凹凸等现象。其次,焊接坡度必须选择合适的角度进行焊接,避免焊缝接头过度集中,并且焊缝间距必须大于 5d (d 是指焊丝直径),并做好焊接工艺参数控制和工序确认工作,结合外部环境将焊接速度、焊缝宽度、电流值控制在合理范围之内。最后,必须做好表面清渣工作,并通过高水平技术人员参数确认之后才能进行下一道焊接工序,这在一定程度上关系着焊接质量和结构稳定性。

2.3 夹渣、焊瘤控制策略

焊接技术人员在焊接操作中由于焊接坡口清洁不佳、电流电压值过高、焊接速度过快、电弧热损失严重导致局部融化等问题形成夹渣、焊瘤问题严重。因此在实际操作中应该做好焊接坡口清洁工作,提高破口位置清洁度,提高电弧热利用率使焊接材料焊接融化充分,所以对于夹渣和焊瘤控制

应该做好温度利用效率控制。此外,通过的电流和电压应该控制在合理范围内,尽量确保焊接一次性程序,防止焊接反复和焊接局部溶化等因素造成焊瘤存在,从而有效地改善焊接质量确保焊接部位结构稳定。

2.4 气孔和咬边控制

减小和防止气孔和咬边焊接缺陷应该从焊缝中气体数量和提升熔池中气体含量两方面考虑。首先,在合适电流、电压控制下焊接材料应该属于高质量和容易受潮的焊丝,对焊丝进行烘焙和焊接部位打磨清洗清除油渍、水分等。将通入焊缝中的保护气体氢气进行合理性控制,从而达到有效排除气孔空气达到充分融化粘合目的。其次,尽量采用短弧焊焊接,减少外界空气进入焊缝,并在焊接环境周围搭设防风措施,条件许可的情况下尽可能室内焊接。

3 结语

综上所述,金属材料焊接质量受到材料自身影响和外部环境以及操作技术综合因素影响,表现出焊接裂缝、气泡、咬合、夹渣、焊瘤等成型问题突出。因此制定针对性防范策略能够有效防止焊接成型问题产生,提高材料成型质量和焊接水平,从而确保焊接结构稳定性。

参考文献:

- [1] 王健仁. 金属材料焊接成型中主要缺陷及控制策略分析 [J]. 中国设备工程, 2019, 20 (10): 94-99

(上接第 119 页)

可切换对应的视角进行观看,画面中叠加其他功能状态图标显示。

5.2 ADAS 功能

通过工程机械四周的摄像头对周围移动物体进行检测,可监测最小物体 30cm×30cm×30cm,当设备行驶速度≤10km/h,设备作业半径内有物体穿越,可将物体的一侧进行标记,提醒设备操作人员注意,并语音报警。

5.3 运行/停机记录

系统可对四路摄像头原始画面进行记录,保存画面分辨率 1280×720,帧率 25fps,视频文件以 H.264 格式压缩,保存为 AVI 文件。

录像文件生成时长可设置,分别为 3min、5min、10min。当录像存储设备空间不足时,录像可自动循环覆盖。

熄火后可继续录像,录像时长 1 小时,3 时间,6 小时,12 小时,此时可设置系统关闭电压,二者任一条件达成时则停止录像并关闭系统电源。

熄火录像可设置录像帧率,可选 1 秒 1 帧,1 秒 3 帧,1 秒 5 帧,1 秒 12 帧,1 秒 25 帧。

可对录制文件进行播放,播放器显示四个摄像头原始图像拼接成的田字格画面,播放中可对单一画面进行放大播放。

5.4 可拓展功能

5.4.1 DSM 人脸识别: 工程机械驾驶室安装 DSM 高清摄像头,实现对操作人员的人脸识别和预警,可进行疲劳报警、吸烟报警、打电话报警、分神报警和驾驶身份识别,防止操

作手疲劳驾驶和做与工作无关的事。

5.4.2 悬崖深坑预警

采用更先进的激光雷达,因分辨率更高,可以区分移动中的行人和障碍物,在三维立体的空间中建模、检测静态物体、精确测距和测高差,可有效辅助操作人员远离临边区域和危险地带。

6 实施效果评价

通过对三台工程机械(挖掘机、装载机和压路机)安装试点,并进行静态测试和动态测试,可对工程机械 360°作业半径内的人及动物等移动物体进行实时显示和报警提示,协助设备操作人员更好的进行规范操作,防范因不正当驾驶、疲劳驾驶等出现的风险,提高了工程机械作业的安全性。

7 结语

工程机械智能化发展日新月异,如何加强设备安全管理与操作,降低设备作业事故、减少设备维修成本,是摆在建筑施工企业面前的重要课题。所以运用推广工程机械 360°视频监控预警系统,推进科技革新和技术改造,不断完善设备安全性能,强化安全精准管理,让设备管理更好地适应未来信息化、智能化的新趋势。

参考文献:

- [1] 韦伟,李明. 基于大数据的工程机械远程监控系统研究——评《视频监控系统工程实用技术》[J]. 机械设计, 2020, 37(11): 149.
- [2] 赵峰. 工程机械机载视频监控系统的研究和设计 [D]. 浙江大学, 2013.