

自动化焊接技术在钢结构生产中的应用研究

丛国峰

(中海油能源发展装备技术有限公司机电中心 天津 300452)

摘要: 钢结构是一种具有强度高、施工简单、施工周期短等优点的施工材料,在我国工程建设中的应用越来越广泛。在钢结构的建造过程中,焊接技术的高低直接影响钢结构的质量与施工周期,因此要加强对自动化焊接技术的研究,采用多种方式提升焊接水平和钢结构质量,促进钢结构应用范围不断扩大。

关键词: 自动化焊接技术; 钢结构; 焊丝; 焊接设备

0 引言

钢结构安装与焊接的过程中,由于钢金属本身的特点,很容易出现焊接应力和变形的情况,这种情况会对焊接强度和尺寸精度产生不良影响,甚至会导致结构直接报废的现象。同时随着使用时间的延长,钢结构受天气等因素的影响,承载力的变化也会导致焊接应力与变形。因此,施工人员要扎实掌握专业的焊接技术,加强对焊接难点的控制,通过有效措施和方法提升钢结构焊接质量与使用寿命。

1 钢结构工程的优劣势分析

1.1 钢结构的优势

钢结构是一种应用范围十分广泛的结构类型,在实际生产生活中发挥着重要的作用。钢结构强度较高,其材料塑性和韧性都比较好,可以适应很多跨度大、承载力强的建筑工程环境,且在使用过程中不易受天气变化等外界因素影响,不会轻易变形影响建筑质量,从而能够在建筑工程中发挥重要作用。

1.2 钢结构的劣势

钢结构虽然得到广泛应用,但仍然存在一定缺点。钢结构的主要构成是钢材,其对于化学药品的抗腐蚀性比较差,容易受到环境中的化学物腐蚀,从而影响支撑性。在钢结构的后续维护过程中,需要采用物理除锈等方式进行维护,增加了维护成本。同时钢结构对于火的抗性也比较差,一旦发生火灾就会发生结构变形,从而影响建筑工程质量。

2 自动焊接技术在钢结构生产中的优势

2.1 生产的产品质量较高

自动化焊接技术是通过智能化电子系统控制生产过程,通过指令下达和执行,并在执行过程中调整焊接参数等,使自动化设备正常运行,从而使通过自动化

焊接设备生产的产品质量和水平处于同等水平。同时,自动化设备生产过程中有专业的焊剂保护设施,产生均匀分布的焊液成分,产生的污染物比传统生产设备产生的污染物相对较少。总之,自动化焊接技术设备的生产质量和水平是相对稳定的,同时在生产过程中能够及时对指令进行修改和纠正,使钢结构生产能够始终保持较高水平。

2.2 生产效率高

自动化焊接设备有着显著的优势,其生产效率高、生产速度快。自动化设备是由许多机械零件组成,通过预先设定好的程序进行生产,整个过程需要大量电力,才能实现自动焊接生产。自动化焊接设备具备的高穿透功能,能够在产生更高热量的条件下同时提升自动化焊接设备的焊接水平与效率。通过实践数据可知,同样的时间内,自动化焊接设备焊接的速度比人工手动焊接要快得多,可以在长期生产中发挥更大的优势。

2.3 能够改善加工环境,提高产品质量

在焊接机器工作时,自动化机械设备配置的隔离罩能够有效隔离焊接过程产生的烟雾等有害物质,同时避免刺眼焊接光线对人眼的刺激,使焊接设备操作者的工作过程相对安全,使工作环境更加健康安全,减少化学物对人体的伤害。但同时钢结构的生产过程需要大量的重复焊接动作,在这个过程中操作人员需要付出较大的体力和精力,因此还要加强对自动化焊接设备的升级与改进研究,进一步减轻工作人员的劳动量,尽量不要长时间固定动作。

2.4 能降低能源消耗,减少能源浪费

随着自动化设备的升级,先进的自动化焊接设备能够通过自身系统将焊接过程产生的热量进行集中处理,规避了传统焊接设备的缺点,因此机器运行产生的热量不会在短时间内消失,持续的热量来源能够有效降低电能方面的消耗。同时,在焊接较薄的薄板的过程

中,由于自动化焊接设备不像传统焊接设备那样专门开坡口,因此焊接过程产生的钢板材料不会到处飞溅,能够造成很少的金属材料浪费,同时降低焊接设备的损耗。

2.5 操作简单且方便日常维护

自动化焊接设备的工作流程、焊接形式和工作路径都是经过预先设计的,焊接设备只需要在预设的条件下自动工作。这种焊接设备的结构都比较简单,操作人员提前学习和掌握自动化焊接设备的内部基本结构和具体操作流程即可对自动化焊接设备进行基本操作。自动化焊接设备需要定期维护。定期的维护可以有效地提高设备的生产效率,延长其使用寿命,实现设备的长期稳定运行。因自动化设备的结构简单,所以维护也相对容易,需要投入的人力成本也较少。

2.6 能实现高精度零部件的焊接

自动化焊接设备焊接技术比较高端,可以实现对薄壁零件的高标准焊接。对于精密加工的细小零部件,相比于传统的手动焊接,自动化焊接设备的焊接更加精准。自动化焊接设备具有一个独特的技术,即激光焊接技术。激光焊接技术可以精密加工,形成宽度小、深度高的焊缝。而且,激光焊接技术在工作过程中产生的热影响比传统焊接技术要小得多,可以使零部件不会因高热出现变形,能够保持加工前的原有形状,使焊接完成的零件外形比较美观。同时,激光焊接技术的焊接速度较高,能显著提升焊接工作效率。

3 自动化焊接技术在钢结构生产中的难点分析

3.1 设备体积较大,影响焊接效果

钢结构成品体积庞大,往往具有复杂的内部结构,涉及的零部件数量较多。而自动化焊接设备普遍体积较大,对焊接空间有一定的要求,比较适合在大空间工作。对于钢结构部分区域的焊接操作,如在箱型杆件内部区域进行钢结构中的整体节点间隙焊接时,由于可施工空间较小,自动化焊接设备难以发挥作用,因此会影响焊接工作质量。

3.2 焊接位置不良,难以应用自动化焊接

受环境、空间等多种因素的影响,在焊接设备实际工作过程中,还存在着很多现实问题,难以实现焊接工作的高质量和高水平。在钢结构的焊接过程中,比较常见的是平位的焊接方式,其他焊接方式由于受焊接空间或焊接位置的限制,在实际工作过程中很难保证焊接效果。因此,要结合自动焊接结构的具体特点和要求,具体分析工作环境,适当采用自动化焊接技术。也可以通过改良具体的技术措施和操作方法来提升自动化焊接技术的应用范围。

3.3 高空作业情况多,焊接难度较大

在钢结构的焊接工作中,许多焊接作业需要在高空才能完成,而且开展焊接作业时,下面的楼层一般仍处于待施工的状态,此时因工人施工难度较大,危险性较高,自动化焊接设备无法使用。因此,在高空施工前需搭建操作平台,采取完善的防风、防雨、防雷措施,保证自动化焊接设备的安全。在实际工作中,有些起连接作用的板材因厚度较大,需要24h持续焊接,工作强度大,因此,必须创造一个安全的工作环境,防止安全事故的发生。

4 自动化焊接技术在钢结构生产中的应用策略

4.1 控制钢结构工程焊接材料的质量与品质

钢结构焊接作业一般在室外或比较潮湿的环境进行,焊接材料如焊条、焊剂、焊丝等容易出现受潮现象,因此在存储和运输钢结构材料的过程中,需要采取科学的方法进行物理防潮处理,确保材料不受潮变质,以免影响焊接设备的正常运行。要在分析钢结构构件的特殊性质的基础上进行防潮处理,首先应该结合不同焊接材料的特性,以及相关防潮规定和要求对焊接材料和零件进行高温烘焙处理,实现第一步防潮处理。在处理过程中还要考虑不同材料的性质,例如对低氢型炭条进行防潮处理时,应在350~400℃之间进行2h持续高温烘焙,高温烘焙结束后应立即放入保温箱。并且常温状态下,焊接材料的连续使用时间不得超过4h,如果超过4h需要对材料进行再次高温烘焙处理,确保焊接材料的状态。在对焊接材料进行高温烘焙的过程中,要定时准确做好记录,对材料规格、材料型号、温度变化、外表形态变化等进行记录,记录完成后由检查人员进行检查和确认,确保烘焙过程的严谨和烘焙后的焊接材料质量,为后续施工提供基本的焊接材料保障。

4.2 科学合理设计,选择正确的焊接方法

钢结构的建造施工过程是以设计师的图纸为施工标准进行的,因此合理的施工设计是保证钢结构高质量的重要前提。设计过程中不仅要考虑钢结构的具体构造节点,还要考虑不同钢结构材料的具体特点,以及不同钢结构焊接的具体要求,在设计时要充分考虑建设关键点和施工重难点,并在设计图纸上标注,把焊接出现变形的概率降到最低。在设计施工方案时,要充分考虑施工环境、焊接材料等因素,严格控制焊接位置和着力点和焊缝数量,避免因焊缝质量影响钢结构的整体稳定性,预防和减少钢结构焊接变形情况的出现。

4.3 引进自动化焊接设备,提升焊接水平

自动化焊接设备作为钢结构建造的重要设备,经过发展和技术升级,其焊接技术已基本成熟,应用范围

也不断扩大。但由于我国自动化焊接设备的研究起步较晚,自动化焊接设备质量和焊接技术相对比较落后,因此目前市场上使用的大部分自动化焊接设备是国外生产制造的。目前国内多家企业正在积极研发和生产钢结构自动化焊接设备,助力实现我国焊接设备的转型升级。当然,国内的研发工作也需要引进国外的先进焊接设备,通过借鉴和改造升级,不断提升我国自有自动化焊接设备的技术水平。

4.4 合理选用自动化焊接材料,确保焊接效果

在使用自动化焊接技术焊接钢结构的过程中,要达到理想的焊接效果,焊接材料的选择至关重要。首先要选择合适的焊接材料,保证焊接材料具备良好的工艺性能,能够在焊接过程中实现连续稳定的送丝,不会出现乱丝和缠绕等现象。好的焊接材料对焊接质量有决定性作用。如利用焊丝的对正性能,可以显著提升焊接外观质量。其次要选择具有良好熔敷效果的焊丝材料,减少焊接过程的火光,避免脱渣风险。随着钢结构材料的升级和材料性能的提高,焊接接头的标准也在不断提高,因此在自动化焊接设备实际工作的过程中,应坚持与时俱进,时刻关注新技术,不断积累经验,总结创新,逐步建立科学合理的操作模式。

4.5 采用结构标准化设计,提升焊接水平

钢结构是一种数量众多、体积庞大、构件繁琐的结构,科学利用自动化焊接技术的前提是进行标准化设计,提升焊接的质量。首先要加强对细微细节的处理,只有确保细节无误,才能为焊接打好基础,保证焊接过程的连续性。例如钢结构横隔板结构设计中,水平类型与竖向类型的加劲肋间的距离较小,操作自动化设备时,前进和操作过程容易有阻碍,不能充分发挥自动焊接设备的功能。故在操作机械过程中,要实现焊接缝隙间的连续性和完整性,提升焊缝的质量,保证不同环境下的焊接效果。

4.6 采用先进的自动化焊接技术,提升工艺技术水平

在钢结构的焊接过程中,需充分利用专业的自动焊接设备,同时本着科学合理的原则,探索提高焊机技术工艺与水平,在分析不同操作环境的基础上研发提升技术说,在提高自动化焊接水平的基础上,保证焊接效果的高质量。例如在精确焊接工作过程中,可以采取自动化设备组装定位机床进行操作,将自动化设备的行走、除尘及定位功能与具体工作设备相结合,在满足环保性的同时提升自动化焊接水平,满足不断提高的自动化焊接工作需求,实现工艺技术水平

提高。

4.7 建立完善的管理制度,提高自动化焊接技术

自动化焊接技术的发展和调要求与其相关管理制度要不断完善。只有建立完善的管理制度,才能保证自动化焊接技术的持续提高。首先,要建立科学的管理制度和执行规则,建立符合自动化焊接情况的质量管理体系,同时专业的管理人员要对工作人员的焊接工作过程进行实时监督,确保工作人员在工作过程中严格履行工作职责,遵循严谨的工作流程。其次,要增加对技术人员的培训频率,使操作人员能够不断学习和吸收先进的焊接技术,了解和熟悉不更新的焊接设备的性能和特点,快速掌握设备操作方法和技巧,并第一时间应用于钢结构焊接作业过程,提高工作效率和焊接质量。

4.8 自动化焊接技术在钢结构生产中的发展方向

钢结构的建造要求越来越高,结构中对接缝数量也越来越多,对自动焊接设备的要求也越来越高,要求自动焊接设备和技术升级。目前,自动化焊接技术的主要发展方向是设备的小型化和技术的精细化。钢结构中小空间焊接作业要求自动焊接设备向便捷式小型自动化焊接设备发展。同时,钢结构材料的升级也提升了对焊缝质量的要求,焊接设备的精密度越高,焊缝质量也就越高,焊后钢结构的外形质量自然也就越完美。

5 结语

自动化焊接技术在钢结构生产中的作用是不可替代的,其工作速度快、适应性强、操作简单易维护的优点在钢结构建造过程中发挥着强大的作用,因此要加强对自动化焊接的科学研究力度,探究自动化焊接技术的发展方向,促进焊接设备和焊接技术的不断转型升级,真正实现自动化焊接技术水平质的提升,提高钢结构生产效率。

参考文献:

- [1] 徐洪飞,吴佰胜. 钢结构桥梁焊接自动化技术发展与应用[J]. 科技创新与应用, 2020(33):176-177.
- [2] 余力,江威. 浅谈桥梁钢结构焊接自动化技术应用与发展[J]. 中国设备工程, 2020(04):165-166.
- [3] 滕光辉. 建筑钢结构高性能钢焊接技术的探讨[J]. 建材与装饰, 2019(33):35-36.
- [4] 徐向军. 桥梁钢结构焊接自动化技术的应用与发展[J]. 金属加工(热加工), 2015(22):14-17.