

建筑工程钢结构焊接施工技术关键点分析

张鑫森

陕西建工机械施工集团有限公司 陕西西安 710032

摘要:以往建筑工程中的混凝土结构存在重量较大、不可循环使用、成本较高、施工周期较长的劣势,而在现代建筑结构形式中,具有重量小、施工周期短、可二次使用优势的钢结构应用越来越广泛。钢结构工程的规模发展迅速,对其施工质量的要求也就变得更加严格。钢结构工程常用的连接方式有:焊接、普通螺栓连接、高强螺栓连接和铆接。因此,如果要充分发挥钢结构的优势,就必须要对钢结构工程施工技术要点和质量控制加以重视。文章主要介绍了钢结构焊接技术的应用,并对焊接技术在施工中常见的问题和预防措施进行了探讨。

关键词: 钢结构; 连接方式; 焊接技术

引言:

在新时代环境影响下,国民生活水平越来越高,人们对于建筑工程的建设需求也逐渐多样化。建筑行业的发展对于我国的经济建设起到了尤为关键的影响作用,只有将建筑工程中的各种工程施工技术应用进一步的改良和创新,才能更好的推动我国的社会建设。目前钢结构焊接施工技术的应用研究已然受到了人们的重视,将此施工技术中还存在的部分缺陷进行改良创新,让建筑工程施工过程中能够更加安全高效地应用钢结构焊接施工技术,能够让我国的经济发展和建筑行业的发展都获得有效的推进。

一、钢结构焊接技术的应用

钢结构构件常用的连接方式是焊接,焊接具有简洁、快捷的优点,同时结构的衔接也能更为稳固。

1. 钢结构常用的焊接方式

建筑钢结构常用的焊接方法分为手工焊接、半自动焊接和自动化焊接三种。其中手工焊常见的主要是焊条手工电弧焊;半自动焊接主要包括重力焊、埋弧半自动焊、自保护焊、螺柱焊等;全自动焊接包括熔化嘴电渣焊、非熔化嘴电渣焊、埋弧焊、气体保护焊等。这里主要介绍目前应用最常见和最广泛的几种焊接方式:

(1) 手工电弧焊:依靠电弧的热量进行焊接的方法称为电弧焊。手工电弧焊是用手工操作焊条进行焊接的一种电弧焊,是建筑钢结构焊接中常用的方法。

(2) 气体保护电弧焊:又称为熔化极气体电弧焊。以焊丝和焊件作为两个极,两极之间产生电弧热来熔化焊丝和焊件母材,同时向焊接区域送入保护气体,使电弧熔化的焊丝、熔池及附近的母材与周围的空气隔开,焊丝自动送进,在电弧作用下不断熔化,与熔化的母材一起融合,形成焊缝金属。

(3) 自保护电弧焊:自保护电弧焊也称为无气体保护电弧焊。由于自动焊接,因此焊接效率极高。焊枪较轻,且不用气瓶,因此操作十分方便。

(4) 埋弧焊:埋弧焊是电弧在可熔化的颗粒状焊剂覆盖下燃烧的一种电弧焊。向熔池连续不断送进的裸焊丝,既是金属电极,也是填充材料,电弧在焊剂层下燃烧,将焊丝、母材熔化而形成熔池。

2. 钢结构焊接工艺

(1) 焊接工艺评定:对于首次采用的钢材、焊接材料、焊接方法、接头形式、焊接位置、焊后热处理制度以及焊接工艺参数、预热和后热措施等各种参数及参数的组合,应在钢结构制作及安装前进行焊接工艺评定试验。

(2) 焊接作业条件

A. 施工前准备

进行焊接工程之前,对于第一次使用的材料、工艺、相关参数等,应在焊接工程施工之前进行焊接工艺评定试验。试验完成后还需要进行评定其可行性,包括该焊接工艺是否能实现、质量是否可靠以及经济效益分析。评定可行之后得到的最佳工艺参数,制定焊接工艺评定报告以及工艺指导书,根据工艺指导进行焊接工艺。

B. 焊接工艺要点

为了避免焊接过程中出现冷裂纹,需要对焊接中的碳钢进行预热,可以有效降低热影响区的最高硬度,同时还能降低焊接之后的残余应力。若加工的焊件较大时,可采用局部预热的方式。焊接之后应当及时进行消除应力热处理,尤其是焊件厚度较大、焊件处于严厉条件下等情况,如若无法及时进行消除应力热处理,则应当及时进行后热处理。此外,由于钢结构母材抗裂性能差、焊接材料质量不好、焊接工艺参数选择不当、焊接内应力过大等原因,易造成焊缝中心产生热裂纹,因此需要严格控制材料中碳、磷、硫等有害杂质含量,从而有效防止热裂纹的产生。

(3) 焊接接头形式及焊条的选用

根据焊接接头的连接部位,能够把焊接接头分为对接接头、十字接头、搭接接头、角接接头等4类。焊缝、热影响区、熔合区三部分是焊接接头的主要组成部分,焊缝是钢材进行焊接后母材和焊材熔化的结合区域;热影响区是在焊接过程中发生力学性能变化的区域,其主要原因是受到焊接过程中热量的影响;熔合区是处于热影响区和焊缝之间的区域,处于半熔化状态。选择焊条主要从焊条型号和焊条直径两方面考虑:(1) 焊条的型号在很大程度上影响了焊缝金属的力学性能和化学成分;(2) 焊条直径需要结合焊接工件的厚度、焊缝的位置、焊接层数多方面进行选择,焊接工件的厚度越小,焊条直径应当越小;平缝焊的焊条直径比立缝焊要大;进行多层焊接时,第一层的焊条直径应当小一些^[2]。

3. 焊接技术质量控制

焊接技术质量控制作为焊接施工过程中最重要的环节,必须要

保证施工过程中的所有原材料、工序都符合国家检验标准和工艺规范,主要包括:(1)焊接施工过程中的工艺参数,如电流、电压、施焊速度、熔敷金属的冷却时间等;(2)严格按照国家规定的精度标准检查焊缝的尺寸,可采用万能量规、样板、特质量规等进行测量;(3)夹具作为固定工件的重要部件,必须要保证精确度、强度符合国家标准,在焊接过程中应当定期进行检修和校核;(4)除了对焊接过程中各道工序进行质量控制之外,对于焊接施工前的原材料和工艺评定、焊接之后的成品等都应进行质量标准检测。

二、钢结构焊接技术施工过程中常见问题及预防措施

(一)咬边及其预防措施

产生咬边的主要因素大致有以下几点:(1)焊接过程中速度太快,焊缝中的液态金属难以在小孔的背面均匀分布,从而在两端产生咬边;(2)焊接接头之间的间距太宽,中间的焊接金属逐渐变少,从而形成咬边;(3)焊接工作完成时,热量散发速度太快,导致小孔塌陷,同样会形成咬边。

想要防止咬边现象,首先是要对焊接接通的电流进行控制,根据焊条的直径选择决定电流的控制区间,然后要时刻保持着对电弧长度和焊条角度的稳定控制。焊条角度分为活动口和固定口两种,后者分为水平固定、垂直固定、倾斜固定。焊接活动口时可以始终在12点的位置进行焊接,属于焊平缝。垂直固定跟横焊一样。水平固定被称为全位置焊,从6点到12点分两个半圈焊完。倾斜固定和水平固定差不多,区别在于焊条需要斜拉。

(二)气孔及其预防措施

氢气泡是钢结构焊接中最常见的气孔缺陷。导致气孔产生的因素包括:焊条药皮损坏严重、焊条和焊剂未烘烤、母材有油污或锈和氧化物、焊接电流过小、焊接速度太快等,其中最普遍的因素是因为焊接处的边缘没有受到彻底的清理,导致其坡口边缘残留了部分水滴或者污渍氧化皮等,其中包含的氧、氮、氢在熔池金属中碳被氧化形成一氧化碳和氢气,并且产生的气泡被凝固金属包围便产生了气孔^[1]。

气孔缺陷的预防办法大致可以分为以下几种:其一,对于焊接过程中的电流速度控制一定要恰当。其二,对于坡口边缘残留的油污和水滴一定要整理完善。其三,对于金属材料的存放和管理要到位,预防其受潮,并且要定期对焊接材料进行清洁以及烘焙。其四,对于焊条的选择和使用一定要规范,坚决不能采用劣质或者变质了的焊条来进行焊接。其五,焊接过程中的焊接速度不能过快,在一些关键环节中更是要尽量放慢速度。对于已经出现气孔的焊接工件,需要铲除出现气孔处的焊缝金属,然后进行补焊操作。

(三)未焊透、未熔合及其预防措施

未焊透、未熔合是因为在我们进行钢结构焊接的时候,接口处的根部没有被彻底熔透,导致焊件与焊缝金属或焊缝层间有局部未熔透现象。在钢结构焊接过程中所出现的所有缺陷中,未焊透、未熔合属于比较严重的一种。它会让焊缝的强度大大降低,然后造成焊缝间断和裂缝的产生。导致这种严重的缺陷产生的因素大致分为三种:首先是因为焊件接口处的坡口角度过小或者是装配间隙过小、钝边过厚、电流过小、电弧过长、速度过快等一系列原因。其次,可能是因为焊件的边缘坡口没有受到彻底的清理,导致其残留

了部分污渍、油渍或者氧化膜。最后有可能是因为在进行焊接时的焊丝和焊条都偏向于坡口的一侧,以至于焊接电弧发生偏吹造成了边缘没有彻底地融合。

在钢结构焊接进行之前,要先对坡口的大小和角度做出精确的测量和选择,并且要根据实际情况和相关工艺要求来选取焊条的直径。并且同样地要将坡口的油污和水渍整理完善,焊接过程中的电流大小不能过大,操作速度也要尽量降低。而且在金属材料与母材进行融合的时候一定要保证高度的注意力集中,随时注意两边的融合情况。出现未熔合的情况可采用铲除未熔合区域的焊缝金属,然后进行补焊操作。未焊透现象主要有两种处理方法:(1)若是开敞性较好的结构单面,可以直接进行焊缝背面补焊操作;(2)若是不能直接进行补焊的重要工件,需要先铲除未焊透区域的焊缝金属,然后重新进行焊接加工^[4]。

(四)夹渣及其预防措施

夹渣说的是焊接过程中焊缝里残留的熔渣,夹渣产生原因包括有焊接材料质量不好、焊接电流太小、焊接速度太快、熔渣密度太大、阻碍熔渣上浮、多层焊时熔渣未清除干净等。但是在实际焊接工程当中产生夹渣的主要因素大致分为两点:首先,在焊缝的边界残留了碳弧气刨和有氧制产生的熔渣。其次是因为焊接的速度太快或者焊接使用的电流过小,以及坡口角度过小的问题。

能否按照工艺要求合理选取焊条来进行焊接工作,是预防夹渣现象出现的主要办法。如果我们在焊接过程中选择的是碱性焊条,那么就要对电弧长度的控制十分严格,如果出现电弧长度太长的情况便会使得焊缝中出现夹渣。如果在焊接过程中选择的是酸性焊条,那么就要起我们对电流的控制更加合理,按照实际情况和技术要求来适当增加电流。与此同时对于接口处的坡口角度和焊接操作的速度进行合理管控也能够有效预防夹渣的出现。对于已经出现夹渣的焊接工件,就需要先铲除夹渣处的焊缝金属,然后进行焊补操作。

结束语:

总的来说,在钢结构焊接施工的过程中,需要具备更高专业水准和工作经验的人员从事相关的焊接操作,同时对于焊接材料的选择和设备的检测也是保证焊接工作安全、稳定、高效开展的关键环节之一。因此只有对于钢结构焊接施工技术应用进一步的研究和改良,并且对于施工人员进行更加严格的管理和培养,在施工前做好一切的施工规划和技术检测,才能够让整个工程施工更加顺利,让国内建筑行业的发展受到有效的推动。

参考文献:

- [1]边伟超.建筑钢结构焊接施工技术分析[J].中国建筑金属结构, 2022(06): 38-40.
- [2]唐婷.钢结构技术在建筑工程中的应用探析[J].居舍, 2021(17): 65-66+68.
- [3]高瑞峰.焊接工程技术措施在建筑钢结构领域中的应用[J].四川建材, 2021, 47(05): 105-106.
- [4]何继祖.建筑工程中钢结构安装焊接施工技术的应用[J].砖瓦, 2020(09): 153-154.