

## 建筑钢结构焊接变形的控制措施研究

张世伟 李曦 张荣冰 严若林 龙志磊  
中建七局安装工程有限公司, 河南 郑州 450003

**[摘要]**随着建筑行业飞速发展,也推动了施工技术的不断提高。在建筑施工中,焊接钢结构是一项应用较为广泛的施工手段。在焊接钢结构期间,由于受各种不稳定因素影响,极易造成钢结构变形,从而影响钢结构施工的后续工作,极大地降低了施工效率和质量,还会造成施工成本增加。因此,焊接变形是钢结构质量控制的重点。文中通过分析钢结构焊接变形的原因及主要影响因素,针对钢结构焊接变形问题开展研究,并提出控制策略,从而减少钢结构施工中的焊接变形,推进我国钢结构建筑工程质量的提高。

**[关键词]**钢结构焊接;焊接变形;主要因素;控制策略

DOI: 10.33142/aem.v2i6.2417

中图分类号: TU758.11

文献标识码: A

### Research on Control Measures of Welding Deformation of Building Steel Structure

ZHANG Shiwei, LI Xi, ZHANG Rongbing, YAN Ruolin, LONG Zhilei

China Construction Seventh Engineering Division Corp. Ltd., Zhengzhou, Henan, 450003, China

**Abstract:** With the rapid development of construction industry, it also promotes the continuous improvement of construction technology. In building construction, welded steel structure is a widely used construction method. During the period of welding steel structure, due to the influence of various unstable factors, it is very easy to cause steel structure deformation, thus affecting the follow-up work of steel structure construction, reducing the construction efficiency and quality greatly and increasing the construction cost. Therefore, welding deformation is the focus of steel structure quality control. In this paper, through the analysis of the causes of steel structure welding deformation and the main influencing factors, research on the welding deformation of steel structure is carried out and the control strategy is proposed, so as to reduce the welding deformation in steel structure construction and promote the improvement of the quality of steel structure construction engineering in China.

**Keywords:** steel structure welding; welding deformation; main factors; control strategy

### 引言

钢结构焊接是钢结构工程中必要的施工手段,同时还是决定钢结构工程施工质量的关键核心。钢结构具有其他材质所不可替代的特殊性,其因材质轻便、质量较小、安装难度低、性能好等特点在建筑施工中被得到广泛应用,一定程度上推进了施工效率。然而,在现阶段建筑钢结构工程中的焊接一环仍存在一系列问题影响着施工质量。

### 1 建筑钢结构焊接概述

#### 1.1 建筑钢结构焊接

建筑钢结构的焊接其实就是通过高温对钢结构进行加热,金属受到一定温度的加热达到熔点,从而进行受热膨胀,在膨胀过程中金属会受到周围较低温度的金属影响,阻碍其自由膨胀,造成金属变形。加热结束后,金属逐渐冷却,其塑性会导致金属形态的收缩,产生形变,以达到金属焊接变形的目的。

#### 1.2 建筑钢结构焊接变形种类及其原因

建筑钢结构在焊接中会根据焊接手段、焊接位置、焊接工艺等的不同,产生不同的变形,导致钢结构在外观和形状上各有差异,最主要的形变种类有收缩变形、挠曲变形以及角变形。

#### 1.3 收缩变形

在钢结构焊接过程中,经常遇到纵横向收缩变形,这是由于在焊接过程中,钢结构中的金属材料受到较高温度的影响而产生膨胀,又因低温而受到阻碍,从而造成金属收缩形变,影响了钢结构原本的形状。

#### 1.4 挠曲变形

挠曲变形是指在焊接过程中,钢结构在外形上产生挠曲,该变形的发生是由于焊接缝隙两边的收缩量不同而造成

的不一致性,使金属材料一边受到焊接影响发生变形,而另一半则不受影响,依旧保持原有形状不变,造成了外观上的不统一,这也是在钢结构焊接中较为常见的变形之一。

### 1.5 角变形

角变形是由于在钢结构焊机过程中,没有准确的找准焊接位置,在焊接完成后发生位置移动,主要影响因素有钢结构收缩量的不同、焊接位置改变等。

## 2 影响焊接变形的主要因素

在建筑钢结构焊接过程中,由于施工需求以及现实情况的不同,在焊接过程中也会采取不同的施工手段和方式。焊接位置、焊接手段、焊接所采用的温度等种种细节,都会对焊接结果产生一定的影响,严重时会造成焊接变形,导致焊接质量下降,不仅会对整体施工质量产生影响,还会浪费施工材料和资源,提高施工成本的投入。因此,施工人员要严格把控影响焊接工程的因素,分析影响原因,尽最大程度减少焊接变形的发生,以下为影响焊接变形的主要因素<sup>[1]</sup>。

### 2.1 焊缝尺寸

焊缝尺寸的大小,是影响钢结构焊接变形的重要因素。由于焊缝尺寸越大,对与焊接中的线能量的需求越大,同时导致焊接过程中出现变形。

### 2.2 焊接的分层方式

焊缝施焊时,采用分层焊的方式,层数越多,每层所需的线能量越小,发生的变形就越小。对于开坡口的对接焊缝角变形来讲,分层数越多,角变形越大,这主要是由焊件厚度方向的温差决定的。

### 2.3 焊接的原始温度

焊接时的原始温度可以直接影响到焊接效果,由于焊接时,温度作为焊接的基本因素,其温度越高,焊接时所需要的线能量就越少。合理的温度把控能够影响焊接中形变的力度以及收缩、膨胀程度。

### 2.4 合理的焊接方式

焊接方法是影响焊接变形另一因素,对于相同焊件、焊缝,选择不同的焊接方法,焊接变形也不同。不同的焊接需求选择不同设备,更好地推进焊接工作的质量效率的提高。

## 3 建筑钢结构焊接变形的控制措施

为了更有效全面地控制钢结构焊接变形的因素,施工人员要立足整体焊接施工流程,严格把控施工阶段以及焊接后处理,通过根据施工具体情况,采取完善的预防措施以及矫正措施,在施工阶段还要根据相应的施工标准以及施工规范,严格按照施工流程进行施工,最大程度上避免钢结构焊接出现的问题,以实现钢结构焊接变形的有效控制<sup>[2]</sup>。

### 3.1 建筑施工阶段预防措施

通过采取有效手段来对钢结构焊接变形进行预防,可以在一定程度上减少焊接变形等施工失误的出现,有利于在根本上提高建筑施工效率,主要预防方法有反焊接变形法、固定结构法、改变焊接顺序法、调整焊接手段等方法。

### 3.2 反变形法

反变形法是在构件施焊前,确定其焊接变形的大小和方向,焊后使构件达到设计要求。采用夹具施加与焊接变形相反的作用力的方法,与焊接变形相抵消,以达到防止变形的目的。采用分段法控制变形,但该方法适用于长度在900mm以上的焊接面。对于长度在350mm之内且超过200mm的焊缝,可以采用直通法。

### 3.3 合理地选择焊接方法和规范

为了更好地对钢结构焊接变形进行预防,一定要选择合理的焊接方法。在装配焊接时应先焊接收缩变形较大的接头,然后再焊接收缩变形较小的接头。通过选择焊接线能量较低的焊接方法和规范参数,可以有效地防止和控制焊接变形。例如在焊接施工时可以采用二氧化碳焊,以代替传统的手工电弧焊,一定程度上可以减少焊接变形的发生,实现对它的有效控制。还可以采用多层焊的方式,达到降低线能量的目的。

### 3.4 焊接后矫正变形措施

通过运用有效措施,对焊接后的钢构件进行矫正,保证焊接工程的质量,弥补阶段的不足,有利于提升整体结构工程的焊接施工质量,在该阶段的措施主要有两种:①利用机械的外力,②利用火焰对焊接变形进行矫正。

### 3.5 机械矫正法

所谓机械矫正法就是利用外力,使构件产生与焊接变形方向相反的塑性变形,与焊接变形相抵消,从而达到消除焊接变形的目的,该方法可以有效地弥补人力矫正带来的弊端,最大程度上推进矫正工作效率的提高。

### 3.6 火焰矫正法

火焰矫正法是利用火焰在与焊接变形方向相反的对部分局部加热产生压缩塑性变形,使较长的金属在冷却后收缩,来达到矫正变形的目的。在使用火焰矫正法时,其关键步骤在于合理选择加热的位置以及加热范围,要把控这一影响因素,以提高焊接的效率和准确度。通常来说焊接温度不得超过 $900\text{C}^{\circ}$ ,应控制在 $650\text{C}^{\circ}$ 至 $850\text{C}^{\circ}$ 之间。

通过采取一系列预防和改进措施,能够从根本上控制焊接变形,从而有利于推进钢结构工程焊接质量的提高,以减少成本以及资源材料上的浪费,有效地推进钢结构工程在建筑行业中的发展<sup>[3]</sup>。

## 4 结束语

在建筑工程中,要实现严格控制钢结构工程焊接质量,保证钢结构焊接过程的精准度,相关施工人员必须重视焊接工作,根据施工具体情况来合理分析影响建筑钢结构焊接变形的因素,通过采取焊接变形的预防及控制措施,最大程度上避免焊接变形的出现,以减少或避免施工失误,保证钢结构工程施工质量。施工人员还要立足整体,通过严格把控建筑工程钢结构焊接中的设计环节、施工环节以及检测环节,加强施工阶段的预防措施,完善焊接后矫正变形的技术,以带动钢结构焊接的整体施工水平的提高,推进建筑钢结构制造与安装质量的有效提高。

### [参考文献]

[1]胡晓峰.建筑工程钢结构焊接变形的控制措施[J].科学与财富,2019(22):76.

[2]洪巍.钢结构工程焊接质量的控制措施分析[J].低碳世界,2019,9(4):160-161.

[3]李大春.浅析高层钢结构建筑施工安装技术及质量控制研究[J].城市建设理论研究(电子版),2011(23):89.

作者简介:张世伟(1981.2-),男,民族:汉,籍贯:河南商丘,职称:工程师,学历:本科,研究方向:主要从事钢结构。