建筑工程钢结构焊接施工技术的应用研究

智德运

[摘要] 在建筑工程施工中，钢结构是其中比较常见的结构形式，相比于传统的钢混结构有着独有的优势，在钢结构工程施工中，对钢结构焊接技术的应用非常关键。文章结合某建筑工程钢结构施工案例，对建筑工程钢结构焊接施工技术要点进行分析，主要涉及焊接准备、现场焊接、焊接顺序以及焊接质量检查等方面工作，最后对钢结构焊接工作中的一些常见缺陷问题与解决优化措施进行探索，顺利完成本次建筑工程钢结构施工任务，希望可以为相关工程人员提供参考。

[关键词] 建筑工程；钢结构；焊接；质量；控制

随着社会的不断发展，我国建筑行业的发展速度也在不断加快，建筑工程的建设质量也受到了越来越多的重视。在建筑工程中，钢结构施工技术作为一种重要的施工技术，可以有效提高建筑工程的整体质量，但是在实际操作过程中，由于钢结构施工工艺比较复杂，需要焊接的技术比较多，所以在建筑工程中使用焊接施工技术时会遇到一些问题，影响到整个建筑工程主体结构的稳定性。因此，要求工程施工单位需要结合实际施工条件和环境，对钢结构焊接施工技术要点进行全面把控，严格做好工程施工现场的各项管理工作，保证钢结构工程的施工质量、效率和安全性。

工程概况

某建筑工程，总建筑面积为 29062m^2，总高度为 18.35m，地上 5 层，地下 1 层，该建筑工程的建筑结构形式为钢筋混凝土框架结构，同时钢结构的应用也是本工程中的一项重要内容。在本工程中，钢结构采用了焊接施工技术，该焊接施工技术具有非常重要的作用，同时也是整个工程中比较关键的部分。钢结构焊接施工技术的应用过程中需要注意很多方面的问题，如要做好相关准备工作、确定相关焊接参数、控制好焊接质量等。为了保证整个建筑工程的质量和安全，在实际施工过程中一定要做好以下工作：首先，在进行钢结构焊接施工时，要对每一个部分的焊接施工工艺进行全面掌握，这样才能有效提高整个钢结构焊接施工的质量。其次，在进行钢结构焊接施工时要严格控制好施工现场的温度和湿度。最后，在进行钢结构焊接施工时要及时清理现场、做好相关防护工作。

建筑工程钢结构焊接施工技术要点分析

（一）焊接前的准备和检查工作

在进行建筑工程钢结构焊接施工时，首先，应该对焊接施工所需的设备进行全面检查和准备，如焊机、氩弧焊机、二氧化碳气体保护焊等。在检查过程中，要确保所使用的设备性能完好，以免影响到焊接施工的质量。在建筑钢结构工程中，为了确保焊接质量，应该严格按照规定对所使用的设备进行检验，严禁不合格的设备进入施工现场。在对焊接设备进行检查时，应对设备是否能正常使用进行全面检查，对设备的电源电压和频率进行排查，确保所有的电压和频率都符合相关规定。其次，需要对焊条进行严格检查。在使用焊条之前要按照规定进行烘干处理，烘干处理时应该保证温度不能超过 150℃，在对焊条进行烘干处理之后还要进行试焊，同时试焊之前应该将所有的焊接接头全部清理干净。另外，还需要做好焊机和氩弧焊机以及二氧化碳气体保护焊等设备的调试工作，确保所有设备能够正常运行。最后，还要对焊接人员进行培训和考核，在建筑工程钢结构焊接施工前要对焊接人员进行培训和考核，通过考核后才可以进入施工现场。

（二）钢结构的焊接操作要点

在进行焊接操作时，要注意以下方面：对钢结构进行焊接时，需要先将两个构件的位置进行调整，使两个构件之间保持水平，在焊接完成之后要及时将各个构件进行校正，使其处于水平状态。在对钢结构进行焊接时，要根据钢结构的实际情况来选择合适的焊接方法，一般情况下钢结构在焊接时多采用电弧焊以及埋弧焊等方法，对于一些厚度比较大的钢梁，应该选择使用埋弧焊方法来进行焊接。在对钢结

构进行焊接时，需要将两个构件之间的间隙控制在 2～3mm 之间，并严格按照规定的标准来进行焊接。 在对钢梁和钢柱进行焊接时，需要先将其连接起来，然后再对钢梁和钢柱之间的间隙进行调整。 在对钢结构进行焊接时，需要将钢结构的坡口角度控制在 50～60 度之间，并保持其平整性。 此外，在对钢结构进行焊接时，需要保证焊缝与母材之间的连接性，一般情况下，需要使用坡口形式来对焊缝进行处理，然后再将其固定起来，对于一些厚度比较大的构件来说，应该先对其厚度和焊缝宽度进行测量和计算，然后再制定具体的焊接工艺。

（三）钢结构的焊接顺序

在实际操作过程中，钢结构的焊接施工需要根据具体情况来确定焊接顺序。 对于大范围的焊接工作，通常需要采取分段焊接的方式，因为分段焊接可以有效避免集中产生的应力，从而防止裂缝出现，但是在实际操作过程中，分段焊接往往需要分几次进行，这样可以有效避免应力集中现象。 对于较大范围的焊接工作而言，一般需要先进行重点部位的焊接，然后再对其他部位进行焊接。 在实际操作过程中，一般情况下需要先将受力点区域的焊道全部焊完之后才能够对其他焊道进行焊接。 如果先焊位置出现裂缝问题的话，那么整个工程将会受到影响。 对于一些质量要求比较高的区域而言，应该在局部焊缝完全焊完之后才能够将其他焊缝焊完，这种情况下的焊缝通常具有比较高的质量标准。 在实际操作过程中，如果采用多层焊进行施工时需要在施工现场设置多个焊口，在这种情况下由于每层焊道都需要进行预热工作，因此在预热过程中将会产生较大的热量，此时需要做好散热工作，防止焊道出现变形或者开裂。 此外，还需要注意的是在多层焊施工时需要将最上面一层焊道保留 2mm 左右的长度。

（四）焊后质量检查和处理

在建筑工程钢结构焊接施工技术的过程中，需要对焊接施工的质量进行检查和处理。 在焊接施工完成后，需要对焊接部位的质量进行检查，及时发现并解决施工过程中出现的问题。 检查和处理质量问题时，应该对焊缝位置进行测量，并且保证测量数据的准确性。 在对焊缝位置进行测量时，需要注意测量点的设置，保证测量点之间的距离应该大于或等于 20cm。 在完成焊接后，应该对焊缝的长度进行检查，同时需要对焊接位置的外观进行检查。 在完成焊接工作后，要及时清理现场，保证施工现场的整洁和干净，同时还要保证施工环境干燥、干净。

Q 建筑工程钢结构焊接施工问题及其处理方法

（一）咬边问题产生的原因及其处理方法

在焊接施工过程中，由于工艺方面的原因，经常会出现咬边现象。 其主要原因有以下几个方面：（1）由于焊缝尺寸不符合规定，或者焊接电流过大、焊接速度过快，会造成焊缝的两侧变形不协调，造成咬边。（2）由于焊接电流太小或者电弧电压过低，也会产生咬边现象。（3）钢结构工程在进行对接焊缝焊接时，没有严格按照操作规范进行操作，也会造成咬边。 解决钢结构工程在焊接施工过程中出现的咬边现象的方法有很多，如：采用合理的焊接参数；选择合理的焊接工艺；严格按照操作规范进行施工；采用手工电弧焊时要使用大电流；加强对焊缝的清理工作等。

（二）气孔问题产生的原因及其处理方法

气孔是焊接工程中常见的焊接缺陷，其形成原因是多方面的。 在进行钢结构焊接施工时，由于焊接工艺参数不合适或焊道清理不干净，容易产生气孔。 气孔会降低钢结构的强度和韧性，严重时还会导致焊缝的断裂，因此，在钢结构焊接施工中必须采取有效措施消除气孔，具体包含以下几个方面措施：（1）合理选择焊接电流和电压，采用小电流、小电压进行焊接。（2）清理焊缝和坡口表面的氧化物和污物，保证焊缝表面清洁。（3）选择合理的焊接速度和焊接工艺参数。（4）严格控制钢结构材料的质量，焊缝成形要圆滑过渡。

在实际施工中，焊接电流过小或过大时，会使电流分布不均匀，形成集中电流区，集中电流区将在焊缝金属中形成大的气孔。 因此，应采取有效措施控制焊接电流和电压，采用小电压、小电流、短时间的焊接方法进行焊接。 这种方法不仅能减少气体在焊缝中的停留时间，而且还能减少焊件的受热面积和变形量。 例如，如果钢梁或柱的截面比较小，则应采取分段多层施焊方式；如果钢梁或柱的截面比较大，则应采取多层多道焊方式。 此外，还应尽量减少焊缝之间的间隙；当坡口角度不合适时，应对坡口边缘进行打磨处理；采用短弧焊时，要选用小直径焊条，并在短弧焊前对焊条进行烘干处理；在焊接过程中应保持一定的层间温度；在进行焊接过程中，应注意及时清理焊缝表面的氧化物和污物。

（三）夹渣问题产生的原因及其处理方法

夹渣问题是指在焊接过程中，熔渣在焊缝内部或表面堆积，形成比较明显的空洞，导致焊缝强度降低，产生应力集中的现象。 根据实践经验和理论分析，钢结构焊接施工中容易出现夹渣问题的原因主要有以下几点：（1）焊接过程中对坡口清理不干净。 坡口表面有铁锈、油污等杂质时，容易产生气孔。（2）焊接电流过大或过小。 电流过小时，焊接速度难以控制，而电流过大时，容易产生弧坑裂纹和裂纹。（3）焊前预热不充分。 焊接时预热温度较低也会导致夹渣问题的产生。（4）焊前或焊后没有对焊缝进行清理。 在钢结构焊接施工中，如果不对焊缝进行清理会导致出现气

孔、夹渣等问题的发生。(5)焊接环境的影响。在钢结构焊接施工中，如果周围环境湿度较大或者温度较低时，容易产生气孔和夹渣问题。

针对以上问题产生的原因及影响因素，提出以下几点处理方法：(1)焊接施工前对坡口进行清理和打磨。(2)焊接施工中要保证坡口的清洁度和粗糙度。(3)控制好焊接速度。(4)进行预热和层间温度的控制。(5)选择合适的焊材和焊剂。(6)采用合适的焊接规范及焊接方法。另外，在进行钢结构焊接施工时还应该注意采用正确的操作方法及操作技术技巧。

(四)未焊透问题产生的原因及其处理方法

未焊透问题产生的主要原因是焊缝边缘间隙较小，导致熔池凝固速度慢，当熔池凝固速度大于焊接速度时，就会出现未焊透的问题。如果焊条直径过小，焊条与工件表面夹角过小，也会导致未焊透的现象产生，因此，在焊接过程中要严格按照焊接规范进行操作。此外，由于焊接电流过大或电弧电压过高也会导致未焊透问题，因此在进行焊接施工时要严格控制焊接电流和电弧电压，确保焊接电流和电弧电压都在焊接规范范围之内，如果坡口角度太小或焊条直径太小都会导致未焊透问题。为了避免未焊透问题的出现，需采取相应措施确保焊缝边缘间隙适中，如果焊缝边缘间隙较大，则应采用合适的焊接规范进行操作，如果坡口边缘间隙过小，则需要采用合适的焊接电流进行操作。为了确保焊缝边缘间隙较大且坡口角度小时能够有效防止未焊透问题的产生，可以采用较大的焊接规范进行操作，如果无法采取较大的焊接规范进行操作，可以采取适当的小电流或者小电压进行操作。此外，为了有效避免未焊透问题的出现，在施工过程中还应保证焊接电弧稳定，在焊接过程中确保焊条与工件表面夹角在一定范围之内，因此应加强对焊接规范的管理和控制工作，还应加强对焊工的培训工作，确保其具备较强的专业技能和安全意识。

(五)焊缝及热影响区的冷裂纹产生的原因及其处理方法

冷裂纹是由于热影响区冷却速度过快，其热影响区的塑性和韧性下降，当温度降低时，焊缝处金属的塑性下降，导致热影响区的金属发生脆裂的现象。产生冷裂纹的原因主要有：焊条烘干不充分、焊接时电弧过长、焊条药皮开裂、焊件和焊条不清洁等。由于冷裂纹对建筑工程钢结构安全性能影响很大，因此要采取有效措施消除冷裂纹。常用的消除冷裂纹方法有：焊接方法上尽量采用低氢型或无氢型焊条；严格控制焊接应力；焊接参数合理，严格控制好焊接热输入量；采用正确的施焊方法和施焊顺序；保证熔敷金属中氧含量不超过规定；确保焊缝及热影响区的冶金质量；提高焊缝及热影响区的力学性能等。

结束语

综上所述，在本次建筑钢结构工程施工中，工程施工单位通过对钢结构焊接工艺的严格把控，加强施工现场的质量和安全管理工作，对钢结构焊接工作中的一些常见缺陷问题进行深入分析。此外，在施工中采取了各种预防和优化措施，顺利完成了本次工程施工任务，达到了预期的工程施工目标，实现工程建设单位的良好效益。

参考文献

[1]李宁.大型钢结构制作中焊接变形的控制分析[J].居舍,2019(18):164.

[2]王铁阳,白泽,王宠,等.建筑钢结构工程低温焊接技术应用研究[J].中国住宅设施,2022(09):160-162.

[3]代程.建筑工程中钢结构安装焊接施工技术应用探究[J].河南科技,2022,41(05):77-80.

作者简介：

智德运(1987—),男,汉族,山东菏泽人,本科,工程师,郓城县污水处理厂有限公司,研究方向:建筑工程。