

论超声波探伤技术在建筑钢结构焊缝检测中的应用

曾凡祥

苏州市吴江东南建筑检测有限公司

DOI:10.32629/btr.v2i12.2738

[摘要] 建筑行业飞快发展,促使配套的技术和工艺发展和完善,钢结构凭借独特的优势广泛应用到建筑工程施工中。但是,由于建筑钢结构自身特性,施工难度较大,技术应用受影响因素众多,尤其是在钢结构焊接中,可能由于工艺操作不当出现焊缝缺陷问题,极大的影响到整体的焊接质量。故此,需要做好钢结构的焊缝检测,选择超声波探伤技术,可以在满足焊缝检测需要同时,规避对钢结构原本性质的破坏,属于无损检测技术。本文就建筑钢结构焊缝检测中超声波探伤技术的应用进行探究,把握技术要点,分析常见的缺陷所在,灵活运用超声波探伤技术到实处。

[关键词] 钢结构; 超声波探伤技术; 焊缝检测; 探头频率; 耦合剂

钢结构自身具有抗震强、自重轻的优势,在建筑工程领域中广泛应用,可以大大提升建筑结构稳定性和承载力。建筑工程采用钢结构,在具体焊接施工中,不可避免的出现焊缝问题,如果处理不当会影响到整体的结构稳定性。所以,应该对钢结构进行全面探查,发挥超声波探伤技术优势,确保探查结果精准可靠,了解钢结构焊接质量,及时有效予以改进。相较于传统的探查方式,超声波探伤技术优势突出,属于无损检测技术,可以规避对检测对象性质的改变,提升探查质量。

1 钢结构常见的焊缝类型和缺陷

1.1 焊缝类型

建筑钢结构中,主要包括网架空间结构和门式刚架两种,门式刚架应用最为广泛^[1]。通常情况下,钢结构中的焊缝接头主要有对接接头焊缝和T型接头焊缝,对接接头焊缝是指两母材在同一水平面放置,边缘对齐,顺着边缘焊接形成的对接接头焊缝,沿两直交的交线所焊接的焊缝,则是T型接头焊缝。为了保证焊缝位置的母材焊接位置充分融合,需要焊接前依据相应的操作标准和要求,选择合适的坡口,如中厚板、薄板、T型连接以及厚板等。

1.2 内部缺陷

在钢结构焊接过程中,由于操作工艺和外部环境等因素影响,焊接过程中不可避免出现内部缺陷,影响到焊接质量。通常情况下,钢结构焊接中的内部缺陷类型有裂纹、气孔、夹渣以及未焊透等情况,其中气孔属于一般性缺陷,对钢结构整体焊接强度影响不大。其他的缺陷对钢结构整体焊接强度影响较大,在一定程度上影响到钢结构焊接质量。

2 超声波探伤技术的原理

超声波探伤技术是一种无损检测技术,在不同介质中使用超声波传播,表现出不同的发射特征,通过构件检测表层耦合剂抵达构建内部,在构件内部传播,出现焊接缺陷,直接反射到检测探头位置,在显示屏现实具体超声波位置和波幅高度,了解具体的缺陷大小。结合具体波形差异,表现为不同类型,其中A种脉冲反射式探伤仪焊缝检测中应用较为广泛^[2]。

3 在建筑钢结构焊缝检测中超声波探伤技术的应用

3.1 确定焊缝检测技术标准

在建筑钢结构焊缝检测中,通过超声波探伤技术的应用,首先一定要明确焊缝检测技术标准,加深对相关文件和政策解读,提升检测人员的责任意识,了解到不同构件性质和性能,确定具体的检测比例、检测位置和焊缝质量等级,为后续的焊缝质量检测提供可靠数据依据^[3]。而焊接人员则要对建筑钢结构钢材类型、焊缝类型与焊接工艺方法综合考量,选择合适的焊接工艺后,在实际生产中灵活引用。如,工程选择埋弧自动焊工艺来制

作的拼接焊缝,选择CO₂气体保护焊进行组合焊缝、现场安装焊缝,质量检测人员需要依据不同焊缝检测标准进行试验,确定焊缝参数,规避未熔合问题的出现。

质量检测人员应依据相应的质量验收规范,确定合理的质量验收标准和要求:①检测焊缝尺寸,包括对接焊缝、角接组合焊缝的错边、余高、焊脚尺寸,将标准值和实测值的偏差控制在合理范围内。②焊缝外观质量检测,检测表面是否存在气孔、凹坑、无裂纹、夹渣、电弧擦伤等缺陷,是否有根部收缩和无咬边等缺陷^[4]。③焊缝内部质量检测,依据现行的质量检测标准和焊缝类型,灵活运用超声波探伤技术无损检测,全面探查清除钢结构内部焊接缺陷。使用超声波探伤技术时,可以借助数字式的超声波探伤仪制作焊缝检测DAC曲线,定期调整DAC曲线参数,确定最佳的检测时机和要点,探测前充分清理干净检测位置。

3.2 细化检测设备使用要点

3.2.1 超声波探伤仪和探头。在焊缝质量检测中,具体的探头包括斜探头、直探头、表面波探头、小径管探头等,需要结合钢结构焊缝类型和厚度灵活运用超声波探伤仪,将探头晶片面积控制在500mm²以内,任意一边长度大概为25mm以内,保证检测质量。

3.2.2 试块和耦合剂。检测人员在使用超声波探伤技术前,应选择标准试块和对比试块进行超声波探伤仪和探头的校验,以及探伤灵敏度曲线的绘制,选择流动性和透声性较强的耦合剂检验焊缝质量,提升检测有效性。

3.2.3 焊缝清理。在焊缝检测中应用超声波探伤技术时,应对焊缝表面的杂质充分清理干净,确保检测过程中探头的移动顺利,提升接触效果。在钢结构焊缝冷却到常温后,灵活选用超声波探伤技术进行检测,确保钢结构焊接1d后进行检测,提升焊缝检测质量^[5]。

3.3 检测工艺控制

3.3.1 焊缝检测区域。检测人员在使用超声波探伤技术进行焊缝检测中,需要选择合适的焊缝检测区域,确定母材厚度和检测宽度,焊缝和焊缝两侧至少10mm宽或热影响宽度的内部区域为焊缝检测区域,通过一次反射法和直射法进行检测,有效控制焊缝检测质量。

3.3.2 设定参考等级和评定等级。对于参考灵敏度,需要在确定检测区域后,结合具体的钢结构焊缝类型,灵活选用超声波技术绘制距离-波幅曲线。在可靠的数据支持下选择合适的参考灵敏度绘制参考等级曲线,再根据验收等级要求绘制评定等级曲线。检测人员需要强化自身专业能力和责任意识,结合具体的探头使用情况确定检测灵敏度,控制好相邻探头移动间隔,选择增益补偿方式与直接接触法耦合使用,将检测误差控制在合理范围内^[6]。

建筑钢结构安装技术及质量控制研究

周后福 夏曙光

DOI:10.32629/btr.v2i12.2693

[摘要] 近年来,随着国民经济的持续高速发展,我国建筑行业也呈现出蓬勃发展的形势,特别是建筑钢结构在建筑施工中体现了综合效益。在钢结构的建筑中,钢结构是主要的受力部分,如果没有钢结构的受力,建筑就是不合格的。

[关键词] 建筑钢结构; 关键技术; 安装质量

1 建筑钢结构的特点

1.1 钢结构材质均匀

在钢结构材料的内部,对于其结构主要就是同向的,因此在受到外界因素的影响时通常所产生的影响也很小,除了大于其承受能力之外的情况,否则就很难对其弹性性能产生影响。

1.2 钢材的塑性和韧性相对较好

钢材的塑性和韧性都不错,一般的压力环境不会引起钢材的断裂或损伤,因此选择钢材作为建筑材料即使遇到超载情况,钢材也能够及时分配建筑内部各部分作用力,从而达到建筑各部分应变力的平衡,而不会引起建筑自身的损害。另外,因为钢材自身适应荷载能力强,因此即使遇到强震,钢材也能够保持很好的整体性,不会致使建筑物坍塌。实践经验证明,钢材作为建筑材料具备其他材质建筑材料所没有的抗震能力。

1.3 钢材自重轻且强度高

钢材具有很高的强度,且和一般的建筑材料钢筋混凝土结构相比,钢结构建筑的竖向构件截面积更小,这样就大大增加了建筑的可使用面积。且钢材料自身自重相对较轻,在同样高度的建筑物中,同样高度的钢结构的重量仅有钢筋混凝土的一半。此时建筑内部的设计内力相对较小,所以即使遇到地震等外力,建筑物也具备较高的抗震稳定性,且钢结构材料的施工造价成本大大低于钢筋混凝土材料。

2 钢结构建筑特性

2.1 钢结构施工的严重性

在建筑施工中钢结构具有其严重性。与钢筋混凝土结构相比,钢结构如果在施工中出现了问题,就会产生了一系列相关问题,包括:增加项目成本、延误项目工程影响施工进度,甚至可能出现建筑倒塌,这样就对人身安全及财产安全造成了威胁,也会产生不好的社会影响。综上所述,钢结构建筑施工具有一定的严重性。钢结构与传统结构的施工相比虽然具有抗震性

较强、施工工期较短、自重较轻以及装配简单等优势,如果在建筑施工中出现了问题,也会产生很严重的后果。

2.2 钢结构施工的复杂性

在建筑施工中,钢结构具有复杂性。与钢筋混凝土建筑相比,影响钢结构建筑的因素更多且更复杂,所以,导致钢结构质量问题的原因就更多更复杂。相同性质的质量问题也会因为不同的原因导致,这样更加加大了质量问题的分析、判断以及判断的复杂性。例如:在钢结构施工中,焊接裂缝的问题,在对其产生原因的分析中发现可能是发生于焊缝金属中,也可能是母材热影响。这种现象可能出现在焊缝内部也可能出现在焊缝表面,因为焊缝的冷热性不相同,所以导致裂缝的走向也有差别。

3 钢结构建筑的施工准备

3.1 组织设计的准备

在钢结构建筑建设之前,首先应该对建筑进行组织设计。就组织设计而言,需要对建筑的工程概况进行准确的描述,并且需要用科学的方法来对建筑的工程总量进行统计,同时也需要对建筑的使用所需的器具以及施工材料进行正确的选择,并且将各种工具以及材料的价格名称等资料进行明确。在施工方法方面,需要对钢结构建筑的施工方法进行明确,并且需要制定科学的质量标准以及建筑安全标准。也需要编制出科学合理的工程进度安排表,劳动力和材料供应计划也需要在工程进行指出就制定好。

3.2 在施工前的检查工作

施工前需要对建筑组织的准备工作成果进行检查和验收,也就是对钢结构材料的数量,种类,名称等资料进行确认,并且在对于钢结构建筑施工所需的器具方面,也需要对施工安排以及人员安排进行重复的检测,放置在施工过程中出现问题。

4 建筑钢结构的施工技术

4.1 螺栓连接

[参考文献]

[1]丁爱香.超声波无损检测技术在建筑钢结构焊缝检测中的应用[J].建材与装饰,2019,21(19):63-64.

[2]刘生虎.超声波探伤技术在建筑钢结构焊缝检测中的应用[J].住宅与房地产,2018,23(16):197.

[3]张春阳.超声波探伤在建筑钢结构检测中的应用浅议[J].河南建材,2017,20(04):296-297.

[4]肖斌.超声波探伤在建筑钢结构检测中的应用分析[J].建材与装饰,2016,22(17):73-74.

[5]丁杰.建筑钢结构焊缝超声波检测能力验证计划与技术分析[J].无损检测,2011,33(04):61-63.

[6]桑治国.浅谈超声波探伤在多层建筑钢结构焊缝中的运用[J].中国科技信息,2015,21(10):95-71.

3.3.3 焊缝超声波探伤检测方法。在对接焊缝检测中,选择超声波探伤检测方式来检测焊缝,具有坚固、快速和可靠的优势。采用此种方式,可以对焊缝的裂纹、未熔合等缺陷精准检测,相较于射线的检出率更高。当代科学技术飞速发展,超声仪器设备数字化,探头的类型也逐渐多样化,促使超声波检测工艺和最完善,检测技术水平得到了大幅度提升。所以,在检测中需要充分结合接头结构和焊接工艺,掌握典型的缺陷回波特点,提升缺陷评定准确性,为后续相关工作开展提供可靠依据。

4 结束语

综上所述,建筑钢结构焊接过程中,容易受到客观因素出现焊缝缺陷,影响到结构的整体稳定性,为整体建筑埋下一系列安全隐患。所以,应该加强钢结构焊缝检测,灵活运用超声波探伤技术,可以改善传统检测技术的不足,在提升检测结果精准性同时,避免对检测对象性质的不良影响,保障建筑结构稳定和安全。