

无损检测技术在建筑钢结构工程质量控制中的实践研究

周 珊

河北蓬荣检测技术服务有限公司 河北省石家庄市

摘 要:工程建设当中无损检测技术属于常见技术,通过其展开检测工作,并不会影响结构或者是主体,此种技术运用时,可以结合物理方式明确指定目标状态。建筑工程结构进行施工过程中,钢结构当前获得了比较广泛的应用,为保证钢结构质量,应注重检测工作的有效开展,将无损检测技术积极运用其中,实现对建筑钢结构整体工程质量的有效控制。

关键词:无损检测技术;钢结构;工程质量

钢结构和混凝土结构相比,具有特有优势,当前在办公、生产、仓储等建设当中获得了广泛应用。在使用过程中,钢结构的安全性问题受重视程度比较高。对于钢结构来讲,焊接以及焊缝质量对其影响加大,因此加强对焊缝质量的关注,结合无损检测技术对其进行检测十分必要。通过此种技术,可以针对钢结构内部情况进行比较有效地判断^[1]。

一、无损检测技术优势

首先,不会产生损伤。运用无损检测技术展开检测时,可以在建筑结构不被损伤的基础上实现检测,可以使北侧结构整体完整性获得比较充分的保证。技术可以结合光、电、声等,避免被测件受到冲击和影响,能够检测建筑结构内部,获得的检测结果,参考价值较强。其次,远距离的检测。在针对钢结构进行检测过程中,先选择待测钢结构,并且针对检测点和接收点进行设置,同时通过设备进行信息接收以及信息采集。开展无损检测时,可以通过信息采集设备得到检测信息,然后将获得的信息传输给接收设备。并且计算机计算和分析检测信息,进而生成结果。结合无损检测技术,可以实现远距离检测,并不需要人员一直处于周边,不仅可以确保人员人身安全,也能尽量减轻人员劳动强度,将建筑工程当中以人为本思想理念充分体现出来^[2]。最后,整体高效便捷。运用无损检测技术过程中,会结合信息技术,处理信息时效率较高,在检测以后生成结果并不需要花费大量时间。同时,技术具有较强的适应性,可以在短时间内针对被测结构进行监测。

二、钢结构检测中常用的无损检测技术

(一)射线检测

射线检测在焊缝内部缺陷方面的检测中运用比较广泛,运用的为Y射线/X射线展开结构照射,结合焊接接头实现穿透成像,进而检测焊接部件,了解被检测部件的射线衰减以及射线吸收情况,可以实现对结构缺陷的有效判断,其中比较常见的方法包括照相机观察法、荧光屏观察法等^[3]。也包括工业电视监察以及先理发,此种技术在运用过程中,对于厚度小的部件较为适用。

(二)渗透检测

此种技术在运用时,主要是基于荧光染料和有色染料具有的强渗透性,可以有效检测出工件存在的缺陷和痕迹。检测时,被检测对象需在表面涂抹液体,基于液体具有的高渗透性,由于表面存在缺陷开口当中进入,进而结合清除剂清除渗透过多渗液,结合显像剂显像存在缺陷位置,充分掌握工件缺陷。

(三)磁粉检测

此种检测技术在运用过程中,主要是基于磁场当中对于铁磁性材料展开表面磁粉吸附状态作为主要依据,实现对缺陷的有效检测^[4]。在工件存在的缺陷的状态下,表面磁力往往会出现比较明显的变化,就磁粉来讲,其吸附程度具有较大不同。具体实施时,可以通过光照对磁痕进行检查,明确缺陷位置和缺陷大小。

(四)涡流检测

涡流检测在实施过程中,主要是结合电磁感应基本原理,可以检测工件表面和近表面位置曲线,并且能够检查被检测材料具体磁导率热处理状态和电导率。实际检查工作开展时,可以将检查需求作为主要依据,通过涡流电导仪、探伤仪以及测厚仪。

(五)超声波检测

对于超声波检测来讲,其属于无损检测技术当中的重要组成,检测钢结构时,主要是通过超过20000MHz机械波,展开检测时,结合波动传播过程中介质振动的具体方向和传播方向差异,能将超声波划分为短波、表面波、纵波、横波等。在钢结构进行检测时,横波检测和纵波检测比较常见^[5]。实施超声波检测时,如果钢结构中存在异面介质,声波便会展开反射,在了解此种反射以后,可以发现钢结构存在的缺陷,运用有效方式进行处理。此外,此种技术可以对材料厚度、硬度、残余应力以及流量等展开检测。

三、无损检测技术在建筑钢结构工程质量控制中应用实践

下面以某工程为例,工程结合全钢结构,受焊接工艺、位置、条件等多种因素作用和影响,钢结构根部存在点状以及未焊接缺陷问题,导致结构难以具有较强的稳定性。为准确了解其存在的问题,采取合理处理措施,在针对钢结构进行检测时,结合无损检测技术进行焊缝质量判断。

(一)检测外观

在针对焊缝内部进行检测之前,针对焊缝外观开展检测工作,检测开展时,将尺寸偏差、外观缺陷作为切入点,借此针对手工电弧焊实际施工质量进行判断。对于外观缺陷来讲,存在直观性特点,焊缝外观质量良好即不存在气孔、裂纹、烧孔等,焊缝飞溅、熔渣需展开有效清理,在进行观察检测时发现,在焊缝表面位置,存在弧坑、气孔以及飞溅多种缺陷。在焊缝缺陷位置、类型、范围明确的情况下展开返工。检测焊缝存在的尺寸偏差时,结合测量方法,将焊标检验尺作为工具,需要测量的内容主要为焊缝宽度、平整度、高度。在检测过程中,如果发现焊缝表面存在的缺陷获得了有效处理,则能够针对焊缝内部进行质量检测。

(二)内部检测

1 超声波检测

在运用超声波检测方式过程中,超声发射设备需将脉冲信号向被检测部位发射,就非缺陷部位以及缺陷部位来讲,反射波位置、大小会具有一定差异性,可以基于此判断钢结构缺陷,其中包括气孔、裂纹等。在此过程中,声速、材料性质、传感器性能往往会影响到超声波检测效果。要想使检测精度获得充分保证,就需充分考虑到被测件的基本特点,明确合理焊缝检测参数,并且形成具体检测方案,通过专业人员指导开展检测活动。首先,仪器配备。在配备仪器过程中,应充分考虑到检测工作的准确性、高效性要求,具体实施时,可以将汉威全数字探伤仪 HS610E 运用其中,此种仪器在检测焊缝当中是否存在气孔、夹渣、裂纹中具有较好效果。其次,设置探头频率以及 K 值。将工件厚度作为基本参考,保证检测参数选择适宜,就较厚工件来讲,可以结合高频率、低 K 值探头,部件在出现可疑信号的情况下,对其进行复检,保证检验结果准确性。再次,选择试块以及扫查方式。使用试块时,可以使用 CSK-IA、RB-2 型,针对试块获得的检测结果进行汇总。就扫查方式来讲,运用的为锯齿形扫查,其中焊缝质量等级是 2 级,对于探伤面来讲,需为单面双侧,进行传输过程中灵敏度为 4dB。最后,耦合剂。需展开打磨处理工作,做好打磨以后产生杂物的清扫工作,确保状态干净、平整的情况下,将浆糊进行均匀涂抹。就探头来讲,应和工件之间进行密切接触,工作人员针对一次、二次回波进行密切关注,结合获得的探测信息,针对缺陷展开全面判断。需要对探头做出更换情况下,新探头在频率频带当量以及频率参数方面,应和原探头之间具有一致性。如

2 射线检测

基于缺陷显示方法差异进行分析,在对射线检测进行划分时,可以将其划分成实时图像法、照相探伤法,基于射线源类型差异,划分成 Y 射线以及 X 射线。就射线照相检测来讲,可以结合能量衰减不同现象,了解被测部位存在的射线强度具体分布差异,并且在针对暗室处理以后的胶片进行观察可以发现,底片在黑化上的程度有所不同,黑化比较明显的区域当中,射线投射强度较大,针对底片黑化程度进行对比,可以有效判断被测件的具体缺陷。超声波检测运用于检测焊缝内部是否存在缺陷中,获得的检测效果比较好,然而将其运用于 T 型焊缝以及十字型焊缝当中,不具有较强可行性。这两种类型焊缝在进行检测时,可以结合射线检测,其中以照相探伤以及 X 射线比较常见。在此过程中,会将射线发往被检测部位。结合穿越物体过程中的衰减状态,可以针对缺陷进行有效判断。在被测部位厚度有所增加情况下,射线呈现出的衰减现象会变得越来越明显,并且底片感光度较低,能够发现这一部位黑度浅,如果相反情况,黑度便较深。结合最后底片具体呈现情况,可以准确判断出夹渣、气孔等缺陷。在实际检测工作开展时,可以通过工字梁,位置为梁上下翼板对应的对接焊缝,其中板的厚度为 32mm,使用的探头为 5P13 乘以 13K2.0。进行检验过程中,比例为 100%,结合锯齿型方式进行扫查,等级灵敏度为 $\Phi 3-14\text{dB}$ 。同时打磨表面,针对耦合剂及你选哪个均匀涂抹,展开扫查过程中,速度应不超过 150mm/s,缺陷深度为 12mm 到 22mm 之间,检验数量为 1500mm,而长度则为 20cm。结合此种方式进行检测,焊缝超过 10000mm,合格率为 90%以上,对于存在缺陷焊缝开展返工处理。

四、无损检测技术在建筑钢结构工程质量控制中应用的注意事项

在检测钢材焊接质量过程中,如果通过直射法检测形式,需操作人员在工作中,针对探头姿态进行严格控制,对于探头移动区来讲,距离应高于 0.75P。在配置探头过程中,应保证具有较高灵敏度,确保最终获得结果的准确性。同时,在移动探头时需确保速度均匀,尽量不要过慢或者是过快,在探头进行移动过程中,路径形成的覆盖面应结合接头截面区域。此外,在开展无损检测过程中,应针对探头具体姿态进行适当调整,可以向右或者是向左旋转合适角度,进而使最终获得的检测结果尽量全面。在仪器获得信号未能符合标准评定信号的情况下,将钢板表现作为分析时的重点,查看此部位存在裂缝与否,也应明确波形区,准确判断出实际质量。最后,应将检测条件作为依据,在运用无损检测技术时,对其进行灵活调整,确保检测活动具有较强的规范性,进而使其检测结果准确性获得充分保证。

五、无损检测技术在建筑钢结构工程质量控制中有效应用关键

(一) 保证人员的专业性

无损检测技术属于进行质量检测中运用的关键技术,技术在运用时往往会被多种因素影响,其中人为因素产生的影响较大,在对人员未能正确运用此项技术的情况下,可能会导致检测结果受到不良影响,难以保证建筑工程当中钢结构的安全性。因此在使用无损检测技术同时,应保证人员具有较强的专业性,充分全面的掌握技术内容、原理以及适用范围,并且具有较为丰富的经验。

(二) 确保设备的优质性

展开无损检测时,不仅会受到人员的影响,也会被设备所以影响。在开展监测工作过程中,应该保证设备可以适应检测实际需求。对于使用的设备,需进行定期维修保养,加强检查工作。

(三) 严格制定标准文件

运用无损检测技术时,应将检测标准作为主要依据,这是钢结构整体质量获得充分保证的重点。同时,应注重技术试验工作的实施。

结束语:

总之,在建筑工程当中,钢结构质量的保证,可以确保工程整体质量,这主要是由于钢结构发挥着重要支撑作用。因此加强对钢结构的关注,积极对钢结构展开检测工作十分必要,在实际检测中,应结合工程实际情况,选择合理方法。

参考文献:

- [1]都寒江. 建筑钢结构工程质量控制中无损检测技术的引入[J]. 中国战略新兴产业,2021(47):57-59.
- [2]夏媛波. 无损检测技术在建筑钢结构工程质量控制中的应用探讨[J]. 中华建设,2021(12):170-171.
- [3]张明,田涛. 无损检测技术在钢结构厂房检测中的应用[J]. 机电工程技术,2021,50(7):256-258.
- [4]王亚婷,张国权. 钢结构工程焊缝无损检测技术研究[J]. 工程技术研究,2021,6(17):69-70.
- [5]常嘉玮. 建筑钢结构工程及焊缝无损检测技术应用[J]. 智能城市,2021(10):37-38.