

无损检测技术在机械焊接结构中的运用

刘红¹ 谢祝祝¹ 杨锁军² 陈强² 张红松²

1. 国家石油天然气管网集团有限公司 北京 朝阳 100013

2. 河北华北石油工程建设有限公司 河北 任丘 062552

摘要: 伴随着我国科技的持续发展,机械工业中焊接技术刻不容缓,焊接结构的品质严重危害机械品质。因而,在设备投入运营前,查验设备焊接结构是一项不可缺少的工作。传统检测技术需要解决机械焊接结构的损害,但是检验效率不高。无损检测技术可以确保焊接结构的完整和安全性。

关键词: 机械焊接;无损检测技术;应用探讨

引言:伴随着工业生产技术发展和工业规模的扩张,我国工业生产拥有长足的发展。机械焊接技术作为工业生产中的重要技术之一,拥有非常广阔的用途和发展前途,其类型和方式还在飞速发展和优化。焊接技术通常是向产品工件给予热量与压力等外界动能,一起使用适宜的填充料,将一体化的全部零件结合成一体化的技术。焊接制作工艺的结构是工业生产行业非常普遍的机械结构,可以分为支架、筒体、桁架等多种类型,广泛用于原油、化工厂、道路运输、航天航空等行业。比如,叉车的车架是把左右箱体和尾架等焊接在一起的大型结构件。叉车车架焊缝的品质严重影响叉车的稳定性和稳定性,因此,对焊接无损检测技术给出了十分高的要求。选用焊接制造工艺的机械结构,受焊接工艺原理的影响,在结构整体的特性、结构规格、精密度等多个方面常常会出现一定程度的难题^[1]。比如焊接时,基体材料和焊接材料在组织成分功能上存在一定的差别,造成热热量传递不匀,从而造成应力集中和焊接结构缺点。焊接过程中遇到焊接结构缺点,不但会危害机械结构的承载力,而且还会危害机械机器设备的使用期,从而影响机械工程项目设计的高速发展。所以在机械焊接中,焊接品质对机械系统安全性和稳定性拥有极为重要的干扰。因而,在机械焊接中,需要提升对无损检测技术的高效了解,在分析机械结构情况的前提下制订科学合理的检测方案,确保检验技术的发展效果,为机械焊接结构安全性和稳定性提供有力的保证。

1 机械焊接结构中无损检测技术的优势

1.1 安全使用有保障,使用寿命长

机械设备的耗损和检修维护工作的不及时有着非常大的关系。机械设备在运行中容易因高强度工作而发生耗损情况。如果没有进行积极的检修维护,可能会致

使机器设备损坏或者造成比较严重的重大事故。无损检测技术能够对于整个加工过程开展检测,对生产制造原料、生产工艺流程、产品成形进行全方位检测,使最后产品品质做到预估的效果。总的来说,无损检测技术适用机械设备的全流程检测和规律性检测,对系统的损伤小。选用无损检测技术按时检测机械设备的对接焊缝,既可以避免安全隐患,又能够掌握缺陷的损伤状况,精确测量缺陷大小、深层、形状的具体部位,并依据缺陷实际情况选择适合的修复方式,进而开展科学规范的检修维护,从而可以大大增加设备的使用期限,最终达到节约更换成本的目的^[2]。

1.2 提高机械使用的先进性和可靠性

假如不了解机械焊接的结构,运用传统式检测技术就是根据从前的工作经验对机械结构开展检测。在操作过程中,焊接结构会受到相应的破坏,严重危害设备的使用方式,而且会加大工作的难度系数。将无损检测关键技术用于机械焊接结构检测中,能有效防止对焊接结构比较大的损害,操作过程简单实用,节省检测时长。在一定程度上确保了机械所使用的创新性和稳定性,机械焊接结构能够在短期内进行运用。

1.3 提升机械焊接结构检测的科学性、稳定性

传统焊接检测技术对机械焊接结构的科学性和基本原理欠缺合理的把握,通常是根据检测人员的检测工作经验,运用已有的检测工具进行检测。这类检测方式不但无法保证检测过程的精确性,而且往往会让机械焊接结构导致一定程度的损害,影响到焊接实际效果,造成焊接结构出现各种问题与安全风险。但是,无损检测技术操作简便,技术领先,运用低成本,不但可以加强对机械焊接结构检测的精确性,而且还能完成对机械焊接结构良好保护,也不会对焊接结构自身造成伤害,确保

焊接结构后面运用的科学性和可靠性。

2 机械焊接结构的缺陷问题

2.1 宏观缺陷问题

机械焊接结构的宏观缺陷是人眼不难发现的缺陷。比如，比较常见的焊瘤缺陷和咬边缺陷，这都是很明显的缺陷。因缺陷而形成的原因不一样。比如，焊瘤缺陷是机械设备焊接后的加温效果不佳，形状液态金属从焊接的根处排出，冷却后变为金属瘤。因该缺陷的出现非常明显，因此归属于宏观缺陷的种类^[1]。

2.2 微观缺陷问题

在具体焊接环节中，微观组织正常运转需要较好的热循环，不然会发生过烧、偏析、过热等状况。过热的原因是因为没有按照机械设备焊接构造的标准和规范运用焊接技术，持续高温的影响下微观粒子变粗大。过烧的原因是因为长期暴露于持续高温的空气中，随着时间的推移，晶界发生熔化或氧化的状况。偏析的原因是通过循环受热所引起的，从而导致内部成分都集中在一侧。

2.3 内部缺陷问题

在机械工程制造中，焊接构造内部的难题很常见。与此同时，由于这类内部结构缺陷是一些焊接技术不合理造成缺陷的常见方式，这种内部结构缺陷具有独特的效果影响。这种内部结构缺陷是经验与人眼没法分辨的，要用对应的实验仪器展开分析。在机械设备焊接环节中，比较常见的焊接缺陷包含夹渣、气孔和未熔等有关问题。

3 无损检测技术在机械焊接结构中的运用实践

3.1 射线无损检测技术的运用

射线无损检测技术主要指运用射线检验工件内部结构和外部的性能方式方法。该方法的原理是针对不同射线穿透性与衰减性的差异，在工件表面投射不同类型的光线，根据相对密度和的厚度不一样做到检测的实际效果。比如，被检测物体密度太高、一些射线吸收量太高，会有较为明显损耗状况，但射线穿透空气后，空气吸收量会明显降低。在这过程中，仔细观察底片，就可以看到更为明显的光感程度。射线无损检测技术在机械设备焊接结构中能够取得较好的运用效果。实际操作中，依据射线原理，根据激光照射和扫描检测对象的方式，掌握机械设备焊接结构，根据成像设备剖析数据信号和信息。机械设备焊接自身存有多种多样缺点，决定着射线无损检测技术的运用效果，因而需要对焊接中相对应的形态、总数、规格等信息信息进行检测，剖析缺点形成的原因，评定机械设备焊接结构的质量等级。射

线无损检测技术一般用于密闭性非常强的焊接结构。具体检测方式有电视成像法和电离法，可以完成机械设备焊接结构中缺陷的自动识别，全方位分析缺点结构面的形态、规格等信息数信息^[4]。

3.2 超声波检测技术的应用

超声波检测技术的原理是运用机械振动声波分析声波频率在各个相对密度物质中返回的数据信号不同。在操作过程中，超声波根据机械设备探头发送相对应的超声波，频率一般在20000Hz上下。随后，能够全面剖析反应回来的超声波数据信息，鉴别设备焊接中存在的问题和缺点。超声波检测方式可以有效、科学地剖析机械设备焊接构造存在的不足和缺点，另外其既有操作性强，灵敏度高，不会浪费时间，节省检验成本费。已经广泛用于焊接构造的接卸当中，具有较好的检测实际效果。

3.3 全息探测检测技术的应用

全息探测检测技术在现代社会当中迅速的发展，日益完善。其技术对焊接结构的无损检测技术起到了非常重要的作用。在声学以及射线和激光等全息成像技术的过程当中，使大家能够最准确了解机械设备焊接结构中出现的缺点，有利于缺点分析，对焊接操控的精确性起到一定的功效。因而，该技术是当前行业和有关学者研发与创新的关键，该技术的出现能够进一步处理在我国机械设备焊接结构中较为棘手的问题。

3.4 电磁检测技术的应用

电磁检测技术性关键涵盖了磁粉检测、漏磁检测、涡流探伤等。磁粉检测主要用于机械焊接构造缺陷检测。磁粉只有用以铁磁性材料金属结构。磁粉在测试中遭受磁化检测试件的影响。假如金属结构有缺陷，缺陷部磁场分布会产生变化，可能会导致漏磁场。在日常光照的映射下，查看磁痕位置，从而查看磁粉大小的位置转变，可以确定缺陷内部结构损伤的严重度。磁粉具有磁力，磁石粉末状均匀地分散化在焊接结构内部结构。因为损害位置的磁诱感力减少，在焊接结构内部中平均撒上磁粉，因为损坏的位置的磁力降低，磁粉就会出现相应的偏移，根据检验漏磁场和磁粉磁力的作用，可以确定金属结构内部结构缺陷位置和类别。该检验低成本、使用方便、容易操作，广泛用于检测技术。涡流检测技术根据电磁感应的基本原理。有金属内部里进行通交流电线圈的放置。假如金属焊接的构造并没有缺陷，流过电气设备线圈的电流便会平稳。内部结构有缺陷时，缺陷一部分所产生的漏磁场会应用于电气设备线圈，造成涡电流，并且造成的电流遍布不

匀,运用流动电流量产生的变化。根据检测产生涡流的变化度量、大小、和电线圈中作用的位置转变,可以确定缺陷位置和伤害程度。

结束语:综上所述,为了方便将检测关键技术很好的用于机械焊接结构中,提升检测技术的准确性和检测过程的稳定性是无损检测的研究内容。最重要的一点是必须鉴别机械焊接结构中常见且不容易被无损检测技术发觉的缺陷、仅有辨别出这种缺点,才可以充分考虑检测的便捷性,那也是确保无损检测技术在机械焊接结构中正常启动的重要依据,合适的选择和科学合理的标准是不可缺少的。必须采取相应措施,这样才能确保焊接技术的进一步发展,从而推动机械工程项目产业的长期

发展。

参考文献:

[1]庞聪.试论金属材料焊接中超声无损检测技术的应用[J].世界有色金属,2021(11):258-259.

[2]张凤敏.浅谈机械焊接结构的无损检测技术[J].科技创新与应用,2020(10):131-131.

[3]张家骏.无损检测技术发展的新动向——第13届世界无损检测大会论文综述[J].中国机械工程,2020(1):44-46.

[4]于昆森.无损检测技术在机械焊接结构中的应用探讨[J].科技风,2020(33):158.