

试论材料成型及焊接控制工艺要点及发展

杨 麒

陕西建工安装集团有限公司 陕西西安 710000

摘 要:在工业生产过程中,无论是焊接还是成形都会对材料的使用寿命和生产效率产生一定的影响。本文主要就在实际生产过程中的焊接和成形控制技术进行分析研究,总结出材料成型和焊接控制这两个方面存在的问题,并提出解决这些问题的方法。近年来,我国的经济建设取得了长足的进步。随着国民经济持续快速发展,人们对能源和资源的需求也不断增加。为了满足这一需求,我国在资源开采、能源生产以及汽车、电子、机械等行业的发展过程中,都将对钢材提出更高要求。众所周知:钢是一种热塑性材料,具有优良的性能及使用范围。然而,钢作为一种脆性材料时往往存在着容易断裂等问题。因此只有保证焊接成形时能够满足强度要求,才能实现钢在现代工业中的应用。本文将从成型方式以及成型技术方面入手,阐述其所存在的问题以及解决方案。

关键词:焊接和成形控制技术;材料成型;焊接;控制技术

引言

随着科学技术的发展,焊接技术也不断进步,在汽车制造、航空航天等领域得到了广泛应用。在汽车车身中应用的金属材料也越来越多,如何将这些金属材料进行有效连接是汽车制造领域面临的一大难题。随着市场需求不断增加和对技术要求更高,焊接技术也得到了快速发展,不仅可以应用于车身制造中还可以应用于其他诸多领域。比如在汽车领域应用最广泛的车身结构件,它对焊接质量和焊接效率有着较高要求。传统焊材具有焊接效率高、热影响区小、表面光滑等特点,但是在汽车制造中存在着焊缝宽度大、焊道宽度小、焊接速度慢等缺点。目前我国的焊材生产工艺与国外相比还有一定差距,但随着国家相关政策的出台和发展,焊材市场也将得到进一步规范和发展。目前我国的焊材行业还存在着大量问题需要解决,这些问题都将成为未来国内焊材业发展道路上的重要内容。从传统材料生产工艺出发分析了传统材料加工时所采用的一些材料成型方法及应用领域对焊接质量产生较大影响。通过分析传统加工方法及成型过程,提出了利用计算机辅助成型技术提高整体成形精度和效率、提高材料性能等一系列新方法和新思路,为改善汽车车身的焊接质量和加快新产品开发奠定基础。在现代汽车车身设计过程中越来越多地采用复合材料技术用于制造金属构件结构件,其中以铝基合金为主要代表材料之一。

一、材料成型的方式和过程

1、熔模铸造

熔模铸造是指将金属浇入模具中,在外力作用下使金属凝固形成铸件的一种铸造方法。熔模铸造所采用的材料为砂型,由于其是利用模具进行浇铸而成,因此被称为熔模。该工艺具有铸造周期短、易造型和加工、表面质量好、铸件尺寸精确等特点。熔模铸的主要优点包括:(1)生产效率高,产品质量好;(2)能够适应不同种类铸件的批量要求;(3)能够有效地降低成本;(4)对材料具有良好的适应性。在实际应用过程中,熔模铸造需要在其材料中加入合金成分,而合金成分的选择则主要取决于其凝固性能。与铸造工艺相比,熔模铸造具有成型周期短、产品质量好以及生产效率高等特点。此外,为了保证产品性能与质量,熔模铸在实际生产过程中还需要注意以下几个方面:(1)为了提高熔化效率,需要控制好温度、压力、浇注速度等工艺参数;(2)为了提高合金的凝固性能,需要在金属液中加入一定数量的杂质;(3)为了保证钢在实际应用过程中不会出现开裂现象或者疏松问题,则必须保证合金元素的含量为零。

2、锻造

对于锻造而言,在实际的工作过程中,需要对材料进行预先的

加热。由于钢材所具有的高强度、高塑性以及良好的焊接性能,使得其在工业生产过程中能够获得广泛应用。然而,由于其自身的脆性特点,在进行材料成型时往往会产生变形。为了保证材料在成形之后仍能够满足相关要求,人们通常需要对材料进行预先热处理。通常来说,钢材锻造完成后需要进行时效处理和回火处理。对于一些较为复杂或者特殊的零件来说,还需要对原材料进行进一步的加工和处理。

3、热挤压成型

热挤压成型是将钢材加热到一定温度,并通过机械的方式将其挤压成不同形状的材料。热挤压成型一般应用于大型锻件或钢锭的成形,是最常见的金属材料成形方式之一。在进行这一工作时主要有以下几个方面需要注意:首先,钢材要选择符合标准的钢材。在对热塑性材料进行加工时,其生产过程中所使用的工具、设备以及工件都要符合标准要求,并且保证加热温度符合标准温度要求等;其次、在对原材料进行加工时,要保证钢材在加工过程中不能出现弯曲和变形的现象,确保钢中不会出现裂纹等问题;再次、热挤压成型对工艺设备有较高要求。由于金属材料种类繁多,在选择设备时应根据实际情况来选择合适的设备。热挤压成形是目前金属材料生产中最常见且应用最为广泛的一种成形方式。

4、铸造及热冲压成型技术

铸造技术是通过将材料制成球状,然后在球磨机中进行高温熔融,最后将熔炼出来的材料浇入到模具中,使其形成具有一定形状的一种成型技术。与传统的铸造技术相比,热冲压成型技术具有更多优势。首先,这是一种低成本、低能耗、高效率的成型方法。其次,热冲压成型工艺中通常使用热冲压模具,使材料在模具中形成一定形状。最后,在进行加工的过程中不会受到任何影响,可以保证零件具有更好的性能。由于模具采用了新型材料制成,其成本比传统工艺节省 20%-30%。除此之外,铸造和热冲压件一般不会出现裂纹、变形等问题。然而在热冲压成形时往往需要经过热处理,这会对钢的性能造成一定影响。

二、材料成型技术的原理和控制技术

1、粉末冶金制品焊接成形原理分析

为了满足现代社会的发展需求,许多工业企业开始将金属粉末作为原材料,并将其加工成粉末冶金制品。在进行此类产品焊接时,一般情况下需要利用高温对其进行加热处理。同时在这种过程中,需要使用相应的焊丝对其进行焊接成形[6]。由于金属粉末与空气中的氧发生氧化反应,会生成一层氧化膜来保护金属不受氧的侵蚀。然而金属粉末本身具有较强的黏性,所以不能形成一层完整且致密的焊缝。同时为了防止焊接过程中出现气孔问题,在这种情况下需

要先对金属粉末进行预处理,使其在焊接过程中不会出现变形和剥落现象。

2、材料成型过程中的质量控制技术

材料在成型过程中,如果出现了质量问题,将会导致产品在实际使用过程中出现各种故障并影响生产效率。因此,为了保证产品质量,应采取有效措施对材料成型时的缺陷进行控制。①在原材料方面:应确保原材料的质量,确保钢所含元素不超标。②为了提高钢材的加工性能、韧性及塑性,可以通过添加不同元素或者加入少量添加剂的方式对钢进行热处理。③在生产方面:应合理安排焊接工艺,并确保焊前清理工作做到位。④在检测方面:应严格按照国家相关标准进行检测,并做好相应资料记录工作。

三、以铝合金为主要代表材料分析焊接技术

1、铝合金的应用领域

铝在化学成分上是以铝硅合金的形式出现,其中硅元素含量的高低影响了铝合金的强度,其强度也随着硅含量升高而降低。目前铝合金的应用范围非常广泛,并且在工业上和国防领域都有着十分重要的作用。比如在汽车行业中主要使用的铝基铝合金就有轻量化、高强度等特点,其不仅可以有效降低车身重量,还可以减轻车身质量。并且这种合金具有优良的耐蚀性和抗腐蚀性等优点,可在海水环境中长期使用。再比如飞机行业中使用的铝合金就是以铝为主组成金属间化合物。其中以铝硅合金为主要代表材料,这种材料也具有优良的塑性和延展性等特点,它能够显著提高机体整体强度和刚度,在航空航天领域被广泛应用。此外对于一些特殊用途如航天领域还会使用一些铝基复材进行制造。除了这些重要作用以外,铝还是一种典型的工程机械材料,其主要运用于汽车制造及建筑行业中。铝基合金作为一种特殊结构材料具有良好的耐腐蚀性和机械性能等特点,目前其在许多方面都有着广泛应用。

四、传统焊接工艺存在的问题

1、焊缝宽度大:焊接过程中,焊缝宽度越大,对金属流动速度影响越大,这会导致焊接件整体成形效果不好,甚至在较大的温差作用下极易出现变形。2、焊道宽度小:在实际应用过程中往往由于工艺技术问题导致焊道宽度不够。3、焊缝质量差:这是由焊接工艺造成的。焊道存在分层或气孔等缺陷,且这些缺陷会随着焊接量增加而逐渐增大。4、接头质量差:焊接过程中,金属材料容易在接头部位产生塑性变形和裂纹等缺陷。5、热影响区不均匀:这是由于熔池传热不均匀造成的。通常情况下,随着热影响区逐渐变宽,焊缝也会随之变长,这会导致焊缝中出现气泡或裂纹等问题。6、焊接速度慢:由于汽车车身制造需要的时间较长,因此焊接速度不能太快。7、热影响区不均匀:焊后会在热影响区形成细小针状、层状分布的高强度组织。8、焊接过程中容易产生飞溅:在对焊缝进行连续点焊时,因为焊枪与被焊材料表面有一定的夹角,所以焊件边缘处易形成飞溅现象。

五、合金成型和焊接技术的原理及分析

1、计算机辅助成型技术的原理及工艺特点

计算机辅助成型技术的原理就是将具有一定形状、尺寸参数的模型以一定的方式连接起来,并对零件进行一定程度上的几何整形处理,使其能产生预期效果。计算机辅助成型技术中包含有很多工艺步骤,这些步骤主要是对零件进行外形加工和几何调整,使零件形状尺寸发生变化,并利用计算机辅助成型机控制下料、成型、冷却、校直等工序来实现零件加工。汽车车身结构件材料主要以铝合金为主,在使用过程中,材料会出现分层、裂纹等问题。因此生产过程中需要对产品进行必要处理,以改善其焊接质量、降低表面缺陷发生率。针对于车身铝合金零件成型过程中出现的问题,通过计算机辅助成型技术来提升整体成形精度和效率是一个非常有效的解决方案。首先将模具按照一定规则进行设置来模拟实际加工

时的模具,并在设置好的模具内施加与原始状态相同厚度的材料,然后将不同材料进行混合以达到最佳成型效果。计算机辅助成型机可以对铝合金以及铝合金进行不同方式下料来模拟实际加工过程中零件成形时产生的变形现象。然后通过对模具材料进行加热使其软化来模拟实际加工过程中产生的变形情况。最后通过计算机对铝合金及铝合金进行仿真模拟加工并检测其工艺结果与实际生产结果是否一致。计算机辅助成型技术主要是利用模型来模拟真实产品加工过程中产生的变形现象以及零件本身变形后产生的缺陷,从而对零件尺寸进行进一步调整和优化来达到预期目标。在整个成型过程中可以应用一些新的工艺方法与技术使工件制造更加精确、合理以及高效,以此保证产品质量满足生产要求。

2、基于计算机辅助成型技术优化车身焊接工艺的思路

针对上述分析的影响焊接质量的因素,在后续的车身设计过程中应从提高工件材料利用率、减少浪费、降低成本等角度出发对车身焊接工艺进行优化。(1)提高工件材料利用率:利用计算机辅助成型技术将工件材料利用率从原来的40%提高到80%,可以使零件整体性能得到显著提高。(2)减少浪费:对于不能有效利用原材料或者由于零件结构特点限制无法实现多道焊接时,可采用计算机辅助成型技术替代原有的大量手工操作以实现工件快速成型。(3)降低成本:计算机辅助成型技术通过对工件施加一定工艺参数,可以改变产品几何形状达到降低零件成本的目的。(4)采用CAD/CAM集成系统:随着3D打印技术和计算机辅助成型技术的发展,越来越多的大型复杂结构件开始使用计算机辅助成型技术进行加工。因此在汽车车身设计过程中利用计算机辅助成型技术进行加工时应根据零件结构特点合理选择不同种类模具和设计多道焊接工艺参数、合理选择工装及工艺方法。在对零件进行数字化建模时应尽量采用CAD/CAM集成系统中建立的三维实体模型(如三维实体建模软件Solidworks等)。(5)降低成本:随着金属材料价格不断上涨,焊接工艺成本也在逐年增加,如果不能有效控制材料的利用率和降低焊接成本,那么将会导致车身整体造价大大增加。(6)提高焊接效率:通过优化焊接工艺可以有效提高焊缝质量、降低焊接消耗、改善焊接质量等,以保证汽车车身零部件能正常工作。(7)提高焊接质量:计算机辅助成型技术可以对焊材进行精确控制从而实现不同类型金属材料焊接质量达到最优状态。

结束语:

随着我国经济水平的不断提升,我国国民经济也得到了快速发展。随着科学技术的不断进步,人们对各种材料所能发挥出的性能也提出了更高的要求。在此过程中所涉及的材料成型及焊接控制技术,需要根据不同钢材产品对其性能和成本之间的关系,进行合理调整。对于一些易出现断裂等缺陷的钢材产品,可以通过改善加工工艺以及采用热处理方法进行处理。这样不仅可以减少钢材产品出现断裂等现象,还能提高产品质量。在焊接成形过程中,应该根据钢材材质、规格和尺寸选择合适的焊接工艺对其进行处理。要保证处理后焊缝处具有足够强度以及良好韧性。目前我国在钢塑成形方面还存在一些问题,需要通过不断完善材料成型技术、提升工艺水平来提高其加工质量。

参考文献:

- [1]钟大伟. 试述材料成型及焊接控制工艺要点及其发展[J]. 内燃机与配件, 2020(1): 2.
- [2]刘光磊. 材料成型及焊接控制工艺分析[J]. 信息记录材料, 2021, 022(007): 41-42.

作者简介: 杨麒, 男, 1984年1月2日, 甘肃省武山县, 汉, 大学本科, 中级工程师, 研究方向: 材料成型及控制工程的焊接专业; 侧重点: 管道焊接。