

水利水电工程金属结构制作焊接工艺研究

陈 飞

水利部水工金属结构质量检验检测中心 河南 郑州 450000

摘 要:在我国国民经济的高速增长进程中,我国的水利与水电工程技术也得到了很大的发展和改善。金属结构是水利水电工程中的较为关键的组成部分,各种不同的金属结构应用的焊接工艺也各不相同,甚至存在有很大的差异性。只有清楚了解各工艺的应用方法,才可以使焊接效果获得提高,避免金属结构在应用的过程中形成各种问题

关键词:水利水电工程;金属结构;焊接

引言:在现阶段的水利水电工程技术的实际应用过程中,决定工程项目其本身的品质的关键因素就是金属结构的品质,要进一步提升水利水电工程项目其本身的品质,就必须保证在进行金属框架的制造过程中的产品质量一定是合格,并且需要根据现阶段水利水电建筑的研发现状而在进行工艺方面的研发,可以满足现代人的基本生活需要以及对技术方面的要求,同时也可以更合理的去提升水利水电建筑工程在进行建造的过程中,其本身的质量。

1 关于焊接工艺的相关概述

对于水利水电工程来说,其金属结构的焊接技术工艺是其结构稳定重要组成部分,加上其结构焊接技术工艺与外界影响因素具有明显联系,所以具体操作过程中,需要由焊接零部件的结构材质、型号、基础成本以及结构类型等共同组成。第一,针对水利水电工程的金属结构实施焊接过程中,应该明确具体的焊接技术方式,比如:手弧焊模式、埋弧焊模式、钨极氩弧焊模式、熔化极气体保护焊模式等^[1]。由于金属焊接方式和种类相对比较复杂,所以只有根据工程施工具体情况,才能进一步选择适合的操作技术。随后明确焊接方式之后,需要进一步确定焊接数据参数,比如:焊条材质、型号、零部件直径、操作电流、结构电压、焊接电源、焊接层数、焊接缝隙数量、技术检测方式等相关方面。除此之外,焊接技术在实际操作过程中,主要属于局部快速加热和快速冷却的全体过程,其中焊接位置收到技术处理后,无法进行膨胀和冷缩,尤其是在零部件冷却之后,其焊接零部件会产生结构应力和形变,而当重要产品进行焊接之后,需要进一步消除焊接结构应力,进一步矫正焊接形变具体情况,但是在实际操作过程中,现代化焊接技术已经能够实现焊接技术在金属结构内部和外部无缺陷、无机械性等,甚至通过技术处理,其焊接技术已经高于焊接缝隙位置。其中被焊接结构体在空

间位置被称为焊接接头,而接头位置所受到强度除了焊接裂缝的影响之外,还需要与结构的几何形态、具体尺寸、结构受力等相关情况有联系。

2 金属材料的焊接工艺

焊接前的准备、焊接操作流程、焊接后的检查、以及焊缝完工后的检验,采收都是金属闸门的基本焊接操作过程。焊前的准备,是指对工艺的了解、仪器的设备、对焊接材料的烘焙、焊接缝隙的管理等;而焊接的主要工作过程则为指示辅导、检测和查处、对金属闸口尺寸的调节等;焊后的检验工作,则着重是对焊接缝隙的处理、对焊缝结果的检查、对不合格产品的返工和纠正、还有进一步的检验工作;而在落成后的检测重点则是做好对各项检验报告的填写、收拾的相关数据等。焊材料的配置,也是焊前的检查工作的一个主要内容,按照装置摆放的状况、焊前的连接条件的特点,选用了适当的配件。观察焊装置手否灵敏也是进行焊前的一个关键工作,并根据焊接设备的有关信息完成了检测。焊接材料的准备工作还涉及对焊缝设备的定期检查保护工作。焊前的准备作业中的焊板的准备工作也是其一要点。烘焙设备要按照国家有关的规定加以调整,在烘焙期间也要专人对设备加以监护^[2]。在焊接过程中所形成的一个大气洞中,夹杂着部分渣粒正是因为这种锈蚀而未能进行清洗形成的

3 水利水电工程金属结构制作焊接要点

3.1 防止出现焊接疲劳失效现象

对于水利水电工程发展来说,其内结构的金属制作质量有效防止出现结构焊接疲劳失效问题,进而从根本上提升工程建设质量。其中对于施工材料的选择上,需要依靠提升建筑材料的金属冶金能力和焊接金属成分,进而有效提升和强化结构焊接的整体疲劳程度。为了进一步确保水利水电建筑工程的焊接纯度,其工程内部的重要结构零部件需要使用真空技术以及真空冶炼技术,

将施工材料进一步技术处理。与此同时,为了有效提升水利水电工程的焊接疲劳应用寿命,技术人员可以在稳定环境下细化建筑材料结构,并且依靠热量技术处理取得建筑材料的最佳结构组织状态^[3]。同时建筑材料的结构可塑性不仅有效实现结构吸收形变、降低建筑应力峰值数据,一定程度上还致使较高应力结构进行重新分布,进而将工程施工产生的缺口位置和裂缝位置钝化处理。

3.2 减小应力集中。

而水利水电工程金属结构的焊接缝隙在方案设计过程中,最大限度减少水利水电内部结构所产生的焊接缝隙数量以及具体尺寸,其结构焊接缝隙数量越多,所产生的结构应力则越多。其中较大的焊接缝隙尺寸普遍具有较大的热力影响区域,最终导致水利水电工程建设区域形变可能性增加。除此之外,水利水电工程焊接缝隙之间还应该保证足够的预留位置,有效防止出现焊接疲劳问题,其中焊接缝隙预留位置应该根据工程实际情况进行整体规划,如果焊接缝隙位置和大小过度集中,不仅不会致使结构应力出现位置不均匀,同时还有可能出现双向以及三向的复杂残余结构应力。除此之外,水利水电工程结构施工过程中,还可以使用较小的缝隙焊接模式,最大限度降低残余结构应力的焊接缝隙操作顺序。而焊接缝隙所残存的结构应力主要由于焊接区域的金属横向以及纵向共同组成,其中水利水电工程建设顺序和安装应力的综合影响相对较大^[4]。

4 水利水电工程金属结构制作焊接工艺控制措施

4.1 做好材料质量控制

建筑材料的品质是直接决定水工金属框架施工品质的主要基础,同时建筑材料的品质又可以对水利水电施工的总品质产生影响,所以,有关人员必须要进行施工建筑材料的品质管理,从而确保水工金属框架安装和水利水电施工的品质得以合理提高。在对施工器材的选用过程中,有关技术人员针对项目的具体状况作出全面的考察,同时保证材料的品质满足水利水电施工和垂拱金属结构施工的有关规定,同时在材料入库前也应对材料品质进行严格的检查^[5]。最后,对于材料实行统一保管,避免由于人为因素导致材料品质的下降。一旦材料上存在锈蚀等现象,使用前就应为其进行了适当的处理,否则就不可以进行使用。

4.2 钢管的焊接

而钢材在进行焊接的过程中,首先需要进行的工作便是将钢材置于水平的地方进行连接。在进行焊接的过程中,必须注意到仰焊、立焊以及平焊等所有的空间情况。另外在进行焊接的过程中,工作人员也一定要注意下面

的要求,如在实际的工作流程中或者在单面焊双面成形的焊接中,一定要做好的就是保证在进行第一层的焊缝流程中焊接透,并且绝不可以存在内部的有阻碍材料流通的焊瘤,甚至是存在着降低质量的塌腰。因为金属在进行焊接的过程中,其自身的相对位置也在不断的进行着改变,为此就要求了工作人员在进行运条的角度控制上以及工作人员自身的站立高度都必须随着工作的变化来进行适应。在焊接的电流并不可以进行随意的调节这一状况下,而在实际工作的过程中则必须靠工作人员通过来回摇晃焊接来完成对热量的调节,并由此来实现温度均匀使那个焊接融化的目的。钢管的焊缝在工厂里制作时多使用埋弧自动焊接,而一般的厚钢板使用得较多,在钢管最末端根据钢板的厚开相应的30-50度V型斜坡缝,并预留八mm钝边以确保不焊穿,先内部几层多的焊缝完成后在进行,外部使用碳弧气刨进行清根焊^[1]。埋弧自动焊接一般通过750-800的焊接电压,将钢管放在滚台上旋转,再通过大摇臂式焊接或用手推车手动焊接完成。好处是焊接的缺欠较小,效率高,焊缝成形效果好,但缺点是无法实现在工地上安装焊缝的目的连接。

4.3 焊接电源的选取

在对水利水电工程金属构造的焊接质量进行控制时,焊缝供电是十分关键的一项工作。在电源选用上,要按照焊接的特性选用合适的电源。通常,酸性焊条所使用的电源一般为交流电插头,而碱性焊条则可以采用直流点焊机用作电源,在二个电导体之间必须交叉应用的时候,也可以采用直流电插头。在使用直接电焊机的同时,还必须将电源正极和焊件相连,用时其负极与电极之间称为正接头,而一般在对混凝土模板进行焊接时,为了能够得到更大的熔深,需要使用正接法。反之则使用反接法,在对薄板进行焊接时,为了避免出现烧穿,宜使且反接法。

4.4 焊接变形的控制

对单结构进行制造的期间,为可以减小应力聚集现象,闸门的纵梁与主桥之间必须做为单结构,并将其与面板分开连接。单结构制造期间,要防止在焊接阶段发生明显的收缩量情况,尤其是在对材料切割的时间,要进行相应的空间预留。对于单构件的焊缝必须给予对翼缘板倾斜角的详细监控,尽量使用自动焊接的方式,确保在焊接完成后能够给予积极矫正。焊接中还需要能够适当应力,特别是面板焊接中,可以在钢平台上来焊接,且环缝的连接能够采用埋弧自动焊缝方法,以保证维护面板的均匀度。在面板焊缝时,不管是纵向或者横向,都必须预留出焊缝收缩时间,以磨平产生的大焊缝。对于闸门拼接中,不仅

要进行点焊固定,还需要增加纵梁拼接工作,并在执行期间按照一定顺序来执行。完成拼接工作后,需要检查误差或者平行度,所有指标都合格后才能继续施工^[2]。焊接期间,焊接工艺也十分主要,主要的执行顺序为立焊-平焊-仰焊,以保证焊接的质量。

4.5 控制焊接塑性断裂

为了增强焊缝组织对塑性破坏失效的抵抗能力,必须在焊缝结构、焊接工艺以及测试等方面加以考虑。保证焊缝位置的表面质量和壁厚的一致性,采用适当的焊缝方式,避免裂缝的出现。焊缝处理过程中,设备的升温与冷却阶段均应缓慢进行,以降低由于温度而导致金属材料伸缩所引起的机械应力,并避免结构件超压工作。在使用过程中,还必须提高设备维修的次数。对金属之间所接触的防腐层也应定期加以检查,当发生破损情况时要进行更换,以避免器壁由于锈蚀而变薄。另外,还必须通过相应的测试装置对焊缝结构定期测试厚度,以做到准确掌握运行构件中焊缝结构的最小壁厚^[3]。此外,应加强对投入使用前的设备的维护,且要注意时刻保持设备的干燥,并防止材料的腐蚀。

4.6 控制焊接脆性断裂

在水利水电工程施工结构中,金属结构的焊接环节会由于自然环境因素和焊接技术手段,进而产生脆性断裂问题和不足,因此技术人员需要利用局部位置打磨技术,结合砂轮打磨设备,针对其焊接区域进行处理,有效完善以改善焊接缝隙结构模式。与塑性断裂所需要的整体打磨技术方式相比较,局部打磨技术一定程度上降低了打磨所需要的工作总量,并且在技术操作过程中,不仅有效提升打磨疲劳强度,一定程度上还帮助水利水电工程金属结构的焊接形态得到优化。致使焊接缝隙和连接部位的棱角位置降低,进而消除了设备在运转过程中所产生的焊接缺陷,最终有效提升金属结构焊接质量和效率^[4]。

4.7 焊接过程中的质量控制

应注意在金属框架生产中,焊缝的质量管理要重视四点。第一,有关技术人员要严格控制焊缝施工质量。严格

的焊缝安装程序与方式,保证焊缝走向无误。第二,有关部门应当对焊缝使用资料实施严密的审查。重点审核焊缝材质的颜色和规格,审核焊接的表面特性。如果发现焊缝材质出现缺陷,应当及时检查原始记录,并保证焊缝材质的标准和质量最大限度地满足相关要求。第三,有关工程技术人员应当对焊接技术实施规范质量管理。重点检验二氧化碳气体保护式焊接是否规范,半自动焊接是否规范,埋弧自动焊接和手动电弧焊是否规范。而各种焊接技术又必须具备不同的工艺要求和条件。通常,检验应当严格遵循执行流程的原则实施。若有变更,应当及时补办相应手续,变更焊接工序;四是检验焊道表面的品质控制^[5]。焊接表面不得有夹渣、裂纹等各种缺陷。焊接表面一旦发现裂纹,必须采取合理有效的措施及时消除,防止多层焊接时焊接缺陷重叠。

结语

在水利水电工程建设过程中,金属结构的焊接技术是重要组成部分,所以技术人员需要结合现阶段焊接技术应用特点以及所产生问题和不足,进行综合分析,其中焊接技术结构疲劳失效问题主要由于焊接结构应力过度集中以及焊接缺陷等相关问题组成,所以工程金属结构进行缝隙焊接过程中,应该尽可能降低结构断面突变问题,最大限度保证其焊接接头方案设计以及应力集中等问题的出现。

参考文献

- [1] 闫海春.水利水电工程金属结构制作焊接工艺[J].南方农机, 2018, 49(08):115.
- [2] 李娜.水利水电工程金属结构制作焊接工艺[J].内蒙古水利, 2016(03):76-77.
- [3] 汪丹杰.水电工程金属结构焊接质量控制研究[J].中国建筑金属结构.2013(14).
- [4] 刘鑫.水利水电工程金属结构制作焊接工艺分析[J].写真地理, 2020, (4): 0188.
- [5] 伊聪慧.刍议水利水电工程金属结构制作焊接工艺[J].河南水利与南水北调, 2019, 48(12): 39-40.