

船舶与海洋工程用钢板的检验和管理研究

王树顺 宋 鸿

杭州逸秀船舶技术服务有限公司 浙江 杭州 310000

摘要: 船舶和海洋工程用钢板的检验和管理是保障船舶和海洋工程安全性和可靠性的重要环节。本文通过对船舶和海洋工程用钢板的检验方法和管理方法进行研究和分析,提出了一套有效的检验和管理方案,希望对于船舶和海洋工程用钢板的质量检验和管理具有一定的参考和借鉴价值。

关键词: 船舶; 海洋工程; 钢板检验; 管理

引言: 船舶与海洋工程用钢板是在海洋条件下运行的结构材料,其质量直接影响船舶和海洋工程的安全性和运行效率。在现代船舶与海洋工程行业中,一些关键的钢板管理问题需要得到解决,如如何保证钢板的质量符合标准要求,如何保证钢板制造中的控制和质量控制,如何进行有效的钢板检验等。这些问题需要全面的研究和解决。本文将就船舶与海洋工程用钢板的检验和管理展开深入探讨,并提出改进建议,以提高钢板质量和行业水平。^[1]

船舶与海洋工程用钢板的质量标准

1 船舶与海洋工程钢板的检验方法

1.1 外观检验

钢板的外观检验可以通过目视或放大镜观察钢板表面是否有以下缺陷,比如裂纹、毛刺、氧化皮、折边或弯曲、孔洞等。外观检验能够有效地判断钢板的表面质量,而表面质量对于钢板的使用寿命、机械性能等都有影响,因此外观检验对于钢板的质量控制非常重要。外观检验需要依据相应的标准规范,使用相应的仪器设备来进行检测。

1.2 尺寸、形状和偏差检验

1.2.1 长度和宽度尺寸检验: 测量钢板的长度和宽度,并比较实测值与标准规定的公差范围,以确定钢板的尺寸是否符合标准要求。

1.2.2 厚度尺寸检验: 通过使用厚度表或超声波仪器等测量设备,测量钢板的厚度,并将实测值与标准要求进行比较,以确认钢板厚度是否符合标准要求^[2]。

1.2.3 规定角度和弯曲度检验: 使用其它测量设备(如板材筒弯仪、平面度均匀性检验仪等)测量钢板的角度、弯曲度等参数值,并检查是否在标准规定限定的公差范围内。

1.2.4 表面平整度和平面度检验: 使用平面度检验仪或平板等设备,测量钢板表面的平整程度,并检查平整度和平面度是否在标准规定的允许偏差范围内。

1.2.5 直角度和对称度检验: 使用特殊的测量设备,

如直角度检测器和角度尺等,对钢板的直角度和对称度进行测量,即钢板上两个面的直角度和对称度值是否符合标准要求。

1.2.6 其他: 还要对钢板的重量、标志、防腐保护措施等进行检查。

以上的检测项目是检查钢板尺寸形状的主要手段,通过这些检验可以有效地控制钢板尺寸和形状的偏差,从而保证钢板质量的稳定。需要指出的是,不同钢板的尺寸规格以及对应标准要求不一,所以,具体检测应按照具体钢板的尺寸规格及标准执行^[3]。

1.3 重量和厚度检验

1.3.1 重量检验

钢板重量是指钢板的重量,也称为钢材的重量。钢材的重量与材料密度和尺寸有关,通过测量方法或称重器具来测量重量。在测量前,应将钢板表面的油污和尘土清洗干净,同时应注意称重器具的准确性和稳定性,以保证钢板重量的准确性。

1.3.2 厚度检验

钢板厚度是指钢板的厚度,是钢板的一个重要尺寸参数。测量方法通常使用厚度表或超声波测厚仪等检测设备,钢板厚度的检测包括两个方面:单点测量和全面测量。对于单点测量,通常使用厚度表或千分尺来测量。全面测量通常使用超声波测厚仪等设备,可以在极短的时间内对整个钢板进行测量,帮助工程师更快、更准确地判断钢板的真实厚度。在厚度检验时,需要注意设备的准确性和稳定性,并根据国家标准规定的技术标准和精度要求进行检查,以确保钢板厚度符合标准要求。

1.4 机械性能检验

机械性能检验是对材料进行力学性能测试的过程。在钢板生产和使用过程中,需要对其进行机械性能检验,以确定其能否满足所需的力学特性。机械性能检验通常包括以下几个方面:

1.4.1 抗拉强度测试:

抗拉强度是材料在拉伸过程中最大的承受能力，是衡量钢板抗拉能力的重要指标。抗拉强度测试需要使用拉伸试验机，在标准试样上施加应力，使其沿轴向逐渐加大，并记录试样在不同应力下的变形和载荷。抗拉强度测试可以检查钢板的强度、延展性和可塑性等方面的机械性能^[4]。

1.4.2 延伸率测试

延伸率是钢板在拉伸时发生的塑性变形的程度。它是材料振铃能力重要的指标之一。在延伸率测试中，通常使用标准拉伸试样，在拉伸试样拉伸至断裂时记录伸长量和断面缩小率，计算出延伸率。这项测试可以检查钢板的可塑性和韧性。

1.4.3 冲击韧性测试

冲击韧性是钢板在受冲击载荷作用下的抵抗能力，也称为冲击试验。在冲击试验中，将标准试样置于冲击机上，在标准条件下施加不同的冲击力，记录试样断裂所需的能量。冲击韧性测试可以检查钢板的耐震性和抵抗微小裂纹扩散的能力。

1.5 化学成分检验

化学成分检验是对钢材成分进行检验的过程，旨在确定钢材中各元素的含量是否符合标准要求。化学成分检验通常包括以下几个方面：

1.5.1 碳含量检验

碳含量是钢材成分中最最重要的一个参数，是测量钢材主要特性的依据。在碳含量检验中，通常使用碳硫分析仪对样品进行测试。该仪器可以精确分析样品中的碳元素含量。

1.5.2 合金元素检验

除了含碳量以外，钢中的合金元素的含量也是十分关键的因素。合金元素包括铬，钼，镍，铜。这些元素可以通过原子吸收光谱法、电感耦合等离子体质谱法等方法分析。

1.5.3 氧含量检验

氧含量是决定钢材的脆性、缺陷以及成形和机械特性，影响钢材的全局硬度和抗拉强度。氧含量可以通过氧碳分析仪进行测试。

1.5.4 硫含量检验

硫元素对钢的影响不仅不能提高其性能，反而会影响其力学性能，硫含量检验主要通过碳硫分析仪等仪器进行。

1.6 非破坏检验

非破坏检验（Non-destructive testing，简称NDT）是对被检材料等进行检验或测量，非破坏检验技术可以对材料、构件等的内部和外部缺陷进行确定，同时还可对容易

出现漏斗、断裂、疲劳和腐蚀等缺陷的部位进行检查。非破坏检验技术的几种主要方法包括：（1）超声波探伤：通过探伤器对材料进行扫描，依靠回声波的传播特性来检测材料内部是否存在缺陷。（2）放射性检测：利用放射性同位素或x射线对被检测物进行扫描，找出其中的缺陷并确定位置和大小。（3）磁粉探伤：在被检测材料表面刷上磁粉，通过观察磁粉在缺陷处形成的颗粒状物质来识别缺陷。（4）涡流探伤：利用交变电磁场产生涡流，检测被检材料中是否存在缺陷。（5）热红外成像：利用红外辐射图像来检测被检材料是否存在缺陷，如热点等。

2 船舶与海洋工程用钢板的管理策略

船舶与海洋工程用钢板是船体建造的重要部分。对于钢板的管理主要包括以下方面：

2.1 钢板的采购和选择

钢板的采购和选择对于船舶和海洋工程的质量和安

全至关重要。以下是钢板采购和选择的几个要点：
2.1.1 材料选择：根据使用环境和工作条件选择合适的钢板材料，包括钢板的类型、强度、耐热性、耐腐蚀性、耐磨性等因素，以及需要满足相关国家标准和规范的要求。

2.1.2 品牌选择：选择知名度高、品质可靠、服务好的钢板品牌，可以确保购买的钢板质量有保障。同时，也可以根据自己的需求，选择不同品牌的钢板进行比较。

2.1.3 供应商选择：选择合适的供应商也非常重要。供应商的质量管理、服务态度、交期、售后支持等因素均需考虑。同时，应该选择优质的供应商进行合作，建立供应链长效合作关系。

2.1.4 质量管理：进行质量管理，确保采购到的钢板质量符合规范和标准，预防和避免钢板质量问题。

2.1.5 价格比较：合理的价格是采购的一个重要因素，但是选择钢板时也不能仅考虑价格，还需要考虑其它因素。

2.2 钢板的贮存

2.2.1 堆码平整：储存钢板时应注意堆码的平整，错位不超过3mm，避免钢板受到压弯或变形。

2.2.2 防潮：仓库保持干燥通风，钢板要避免受潮与雨淋。

2.2.3 分类储存：按照品种、规格、质量等对钢板进行分类储存，方便管理、查找和运输。

2.2.4 隔离储存：针对不同的钢板品种和质量，进行不同的储存隔离，避免相互污染。

2.2.5 定期检查：对储存的钢板定期进行检查，及时发现并处理问题，保证钢板的质量。

2.3 钢板的切割

钢板的切割是钢材加工中比较常见的工艺之一。常用的钢板切割方式包括火焰切割、等离子切割、激光切割、喷水切割、剪切及钻孔切割等。目前一些先进的钢板切割方式,比如激光切割、喷水切割等更适合高精度、低变形的钢板加工。激光切割是经过高能量密度激光束的切割方式,可以做到高精度和细小切口。而喷水切割是采用高压水流对钢板进行切割,既环保又节约成本。钢板如需切割,要按照设计要求和加工工艺规范进行切割,切割出的尺寸应精确。

2.4 钢板的预处理

钢板的预处理是钢材加工过程中必不可少的一个环节,它主要是为了去除钢板表面的氧化皮、油脂、污垢、锈蚀等物质,以保证后续的加工质量和表面涂装的附着力。不同的钢板预处理方法在不同的情况下适用,根据实际情况选用恰当的预处理方法可以有效地提高钢板加工的质量和效率。常用的钢板预处理方法包括以下几种:(1)机械处理:主要指用钢刷、刀片、高速钢切削工具等工具将钢板表面的氧化皮、锈蚀等物质去除。(2)化学处理:将表面污垢和腐蚀物质溶解或转化成易于去除的物质。这种方法包括酸洗、碱洗、磷酸洗等,通过化学反应使物质的化学构成发生变化,以实现去除物质的目的。(3)电解处理:将钢板表面浸泡在电解液中,通过电解作用去除表面的氧化皮和污垢。这种方法具有高效、均匀、节能等优点,但需要使用专门的设备。(4)喷砂处理:通过高速喷射硬质颗粒,将钢板表面制造出一个微小的且众多的坑槽,以达到清除表面氧化物、油污和腐蚀槽的效果。这种方法适用于去除较厚的氧化皮和焊渣等。

2.5 钢板的安装

钢板的安装应严格按照设计施工图纸的要求进行,安装时应注意钢板的尺寸、形状、浮动以及龙骨与钢板的连接等,安装钢板需要注意以下几点:

2.5.1 钢板的检查:在安装之前,需要对钢板进行检查,确保其品质符合要求,表面没有磨损、裂纹、变形等缺陷,依据实际需要选择合适的薄、中、厚板材。

2.5.2 基础准备:根据设计图纸制定好基础方案,并按照方案施工好基础,将钢板安装在基础上。

2.5.3 尺寸校验:在钢板安装之前需要校验钢板尺寸的合格性,确认钢板的尺寸符合设计要求,是否需要进行调整。

2.5.4 安装间隙:安装钢板时要考虑到结构的膨胀和收缩,因此应确定安装间隙的大小,避免钢板变形。

2.5.5 固定方式:钢板安装需要根据具体情况选择不同的固定方式,如螺栓连接、焊接等。

2.5.6 安全防护:钢板安装时需要保证工作人员的安全,同时,需要进行防火、防电等安全措施。

2.5.7 涂层防护:安装完成后,需要尽快对钢板表面进行涂层防护,包括涂抹乳胶漆、防腐漆等不同类型的涂层。

2.6 钢板的检验

钢板检验是非常重要的环节,可以有效保证钢板质量,避免收到质量问题带来的影响。完成钢板安装后应进行全面检验,确保钢板的质量符合标准和设计要求。以下是钢板检验的主要内容:

2.6.1 外观检验:检查钢板表面有无缺陷,如划痕、凹凸、砂眼、麻点等。同时还需要检查钢板表面的平整度是否符合国家标准要求。

2.6.2 尺寸检验:主要检查钢板长度、宽度、厚度是否符合标准,是否存在尺寸偏差等问题。

2.6.3 机械性能检验:包括屈服强度、抗拉强度、冷弯性能、冲击韧性等指标。根据不同的钢板应用领域和标准要求,需要对机械性能指标进行详细检验。

2.6.4 化学成分检验:通过化学分析检测钢板中各种元素的含量,以判断钢板的化学成分是否符合标准要求。

2.6.5 非破坏性检验:包括超声波探伤、磁粉探伤、射线探伤等技术,用于检验钢板内部是否有缺陷和裂纹等质量问题。

2.6.6 硬度检验:用硬度计对钢板进行检验,以判断钢板的硬度和力学性能是否符合标准。

2.6.7 授权检验:钢板检验合格后,还需要通过权威机构的授权检验,以确认钢板质量符合标准要求,并获得相应的检验证书或检验合格证明。

结语

综上所述,船舶与海洋工程用钢板的检验和管理对于保证海洋工程的安全和航海安全至关重要。因此,必须进行全方位的质量监管,从源头严把关口,确保钢板质量符合标准要求。同时,钢板生产企业、采购方、质检机构、船舶和海洋工程单位都应加强沟通与合作,共同加强钢板管理和检验,提高钢板质量和海洋工程安全。

参考文献

- [1] 龙小娟,熊勇.海洋工程用高强度钢板的检验和管理[J].南方船舶,2019,(9):71-74.
- [2] 蔡小萌.船用钢板的生产、质检与应用[J].钢铁,2018,(12):10-13.
- [3] 郝飞跃.海洋工程用钢材的质量检验[J].地球与环境,2018,(1):19-22.
- [4] 章清,邢丹华.船用低温钢板的检验和检测方法[J].钢铁研究时讯,2019,(5):74-75.