

谈智能化无损检测技术在钢结构桥梁中的应用

万立皓 刘礼江 帅超

九方安达工程技术集团有限责任公司 湖北 武汉 430000

【摘要】：目前我国的钢结构桥梁主要使用的智能化无损检测技术还存在着一定的缺点。所以仍然需要对许多问题进行标准化和分析，尤其是在对钢桥损坏进行智能化无损检测分析时。本文主要解释和分析了使用智能化无损检测方法来调解结构，以改善智能化无损检测技术对钢结构桥梁的检测结果。

【关键词】：智能化 智能化无损检测技术;钢结构桥梁;应用

钢桥作为我国交通的组成部分，一直是我国大规模建设的主题。钢桥的质量是关系国民经济，民生和人类社会发展的重大问题。检测钢结构桥梁的质量尤为重要。智能化无损检测技术是现代工业发展的产物，广泛用于检测领域。通过对桥梁的钢结构进行无损检测，发现存在的缺陷并进行改进，可以延长使用寿命，确保钢结构桥梁的可靠性和安全性，并有助于经济增长。随着经济的发展和国民收入水平的提高，我国的汽车数量逐年增加，钢桥的负荷也在逐年增加。桥的长期运行会导致钢结构桥梁因外荷载作用出现裂纹和破损，降低承载能力，威胁到人们的出行安全和经济发展。因此，利用智能化来检测钢桥，确保桥的质量，延长桥的使用寿命，对国民经济的发展具有积极的作用。

1 钢结构桥梁无损检测新技术的类型

1.1 磁粉检测技术

桥梁钢结构中的材料被磁化，在缺陷处形成漏磁场，其对磁粉的吸引可看成是磁极的作用，如果在磁极区有磁粉，磁粉则将被磁化，也呈现出N极和S极，并沿着磁感应线排列起来。当磁粉的两极与漏磁场的两极相互作用时，磁粉就会被吸引并加速移到缺陷上去。漏磁场的磁力作用在磁粉微粒上，其方向指向磁感应线最大密度区，即指向缺陷处。为了检测构件表面的缺陷，可以将磁性颗粒施加构件表面上，在合适的光照射条件下可以有效地检测出部件表面和近缺陷。

1.2 渗透检测技术

钢桥结构（特别是在役钢结构桥梁）的主要问题，是表面的开口缺陷。在对构建表面进行检测时，可以将渗透液（比如荧光染料或者色剂等）施加在构件表面。在渗透液渗入其中，表面干燥处理后，施加显像剂，可以反映出液体渗透到缺陷区域中的情况，从而将缺陷检测出来。这种类型的检测是检测构件表面是否具有很高的光洁度，如果它的表面存在着铁锈，氧化皮以及涂料等情况，就有可能会出现漏检^[1]。

1.3 涡流检测技术

在交变磁场的影响下，钢桥的金属结构形成会被交变磁场影响而产生涡流。为了检测到这一点，可以借助涡流检测技术来进

行检测。我们可以根据其涡流的大小以及涡流的分布情况，比较线圈电流以找到近表面以及钢结构材料表面的缺陷，比如钢结构桥梁的钢板和钢管等。

1.4 射线检测技术

用于检测的射线机发的射线会在检测钢结构桥梁部件时因为厚度不同被衰减和吸收，因此，我们可以根据其中记录介质所表现出来的不同的射线强度，和不同所吸收的那些光子数量，来检测出构件的缺陷。

1.5 超声波检测技术

通过激励探头来检查钢结构桥梁，会在其组件上产生超声波。且超声波会在构件上传播。在传播的若是遇到异常的介质，比如裂纹、夹渣和气孔等，就可以通过反射超声回波对缺陷进行显示。

1.6 金属磁记忆检测技术

铁磁材料在钢结构桥梁中，处于荷载作用以及地磁场作用环境中时，就会出现记忆效应，这时候构件位置的缺陷部位就会重新产生具有磁致伸缩的性质，并形成一种特殊的退磁场，这时候我们就可以根据金属材料内部的地磁场作用的微观缺陷来评估检测铁磁构件的缺陷和寿命。

2 智能化无损检测技术在钢结构桥梁中的应用

2.1 工程概况

某车行桥梁采用的是5跨连续钢箱梁，桥长61.6米，桥宽9米，主梁为等高度双箱双室截面。

2.2 技术特点及要求

由于该项目的钢箱包括工厂部件的制造及施工现场的拼装，因此检测分为两个部分：厂内焊接检查和现场设备检查。当该项目面对钢箱桥的特殊情况时，必须按照以下步骤进行，以便根据质量要求和与检测相关的设计要求来识别焊接中的缺陷。首先，在该项目中，钢结构桥梁主要面板和隔板组成。钢桥的上部结构主要由Q345qC钢制成，厚度为16.18毫米。

2.3 无损检测方法选定

对于工厂内焊缝,主要以对接焊缝,T形接头为主,现场安装焊缝以分段对接焊缝为主。工厂连接应使用超声波检测为主,而T接中很少使用X射线,这主要是三个原因。(1)厚度差异很大。(2)贴胶片时不容易贴紧。(3)工作空间受限制。超声波检测是检查工厂或现场安装的主要方法,内部焊接缺陷检测主要是以超声波为主,以射线检测为辅。超声波对平面缺陷(例如裂缝)和大体积缺陷(例如夹渣和未焊接透),而体积型缺陷用X射线检测具有很好的检测效果。该项目有850个主焊缝和560个辅助焊缝。总共检测到36个焊接缺陷。消除了一些内部焊接缺陷如图1所示。在进行返修处理后,复检合格,达到了设计要求,保证了钢桥的生产质量^[2]。

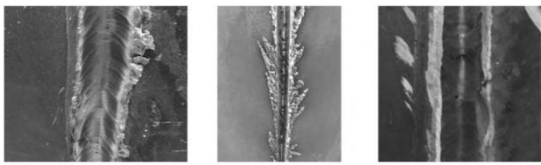


图1 射线检测未焊透返修图、超声检测未焊透返修图、射线检测气孔返修图

如果是在役钢桥出现细微的裂缝,则可以使用磁粉检测方法。很少使用超声波或射线检测来进行表面缺陷检测,因为超声波或射线检测难以检测延迟的裂纹,并表面的小裂纹不敏感。要检查表面是否损坏,必须首先使用磁粉检测方法。如果没有使用磁粉检测方法,则应使用渗透检测。表面检测应在焊缝起弧,收弧和T字口以及十字交叉等薄弱部位。焊接表面的缺陷如图2所示。

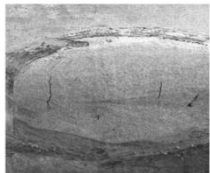


图2 磁粉检测表面裂纹

在钢桥的建造过程中,主要使用焊接,铆接和螺栓连接等方式。焊缝检测是钢桥无损检测的重要内容。常见的焊接表面缺陷由咬边,表面气孔和表面裂纹等,常见的内部缺陷包括裂纹,气孔,夹渣。未熔合,未渗透等。智能化无损检测技术用于检测具有金属结构的桥梁。这主要有两种使用方式。其中之一是开放式钢结构桥梁。超声波检测方法和无线检测方法主要用于检测内部焊接缺陷。我们会对可能损坏或破裂的主要零件进行定期维护检

参考文献:

- [1] 何补春.无损检测新技术在某钢结构桥梁中的应用研究[J].智能城市,2020,6(04):169-170.
- [2] 刘荣寿.浅谈 智能化无损检测技术在钢结构桥梁中的应用[J].江西建材,2017(15):137+142.
- [3] 林强,黄建强,徐斌,刘铎.无损检测新技术在钢结构桥梁中的应用探讨[J].江西建材,2017(15):200+204.
- [4] 梁启亮.无损检测新技术的分析及其在钢结构桥梁中应用的研究[J].居业,2017(03):96-97.

查。为了检测表面疲劳裂纹,主要使用渗透检测或磁粉检测方法^[2]。

2.4 钢箱梁结构

主梁的结构采用的是边跨为变桥宽箱梁,幅宽46.2 m~56 m。整个梁的高度为2.6 m。整个断面的所有顶板厚度为25 cm,基板的厚度为32 cm。腹板的厚度为62 cm。具有钢桥结构的水平钢箱梁的焊接接头,下板,倾斜底板和上板是不完整的角形接头,并且焊接接头的连接梁为T形焊接,全熔透对接头。

2.5 索梁锚固结构

钢结构桥梁使用了锚箱式连接方式,并使用了索梁锚固结构。该连接结构设置锚固块,高强度螺栓或用焊接的方式将锚固块与主梁腹板连接,并锚箱式斜拉索锚固在桥梁锚固梁上。主锚固件由位于下面的板N3组成,两个压力板N1,N2和三个用于硬化的板N5安装在每个板的外侧。在两个承压板之间的上部和下部之间放置有U形的黄色平板N4。斜拉索锚固在底板是穿过底板中央圆孔进行的,而且垫板设计在底板之上。在桥梁的建造过程中,要特别注意焊接质量^[3]。

2.6 主塔结构

桥梁的主塔结构长130米,桥塔在桥上的位置倾斜180。主塔分为3个部分,中央塔为74米。下塔19米,并且有一定的装饰性结构。桥梁钢结构的中塔是主塔的组成部分,对于加长裂化水并通过环形连接的钢管,钢管和T型焊接机,必须将其水平连接至输入焊接。其比较特殊的地方就是相贯线焊缝,在两个支管的交点处的焊缝之间应安装一块钢板^[4]。

3 结语

每种检测方法都有各自优点和缺点。有必要正确结合现场实际条件检测,同时考虑到所检测功能和结构的整体有效性,并选择一种或几种科学合理的无损检测方法。钢结构桥梁的可靠性和安全性与人们的生活息息相关。智能化无损检测技术能够对钢结构桥梁进行检测与评估。这是确保其安全性和可靠性的一种重要方法。除了上述检测技术外,还会发展出先进的精度智能化无损检测技术,为国民经济的快速发展以及检测技术的发展做出贡献。