

# 声波检测技术在混凝土桥梁检测中的应用分析探究

徐丽娟

云南路安工程检测有限公司 云南 昆明 650100

**摘要：**现阶段，伴随着我们国家社会的发展以及经济的发展，混凝土桥梁工程规模和数量也不断增长，大众对于混凝土的品质要求也越来越高，为了能让桥梁建设质量进一步提高，检测单位需要针对混凝土桥梁开展检测工作，从而保证桥梁运作的安全系数。在混凝土桥梁检测环节中，声波检测技术能够对波纹管灌浆缺点及其总体浇制品质等展开分析。因而，检测单位要以工程项目具体情况为载体，应用声波检测技术对桥梁进行检验，及早发现构造里的病害然后进行解决。

**关键词：**应用分析；混凝土桥梁；声波检测技术；研究

引言：中国近些年道路交通运输业发展趋势十分迅速，桥梁工程施工经营规模日益扩张，其中杭州湾交桥、港珠澳大桥等重要公路桥梁工程项目备受瞩目。但是，在桥梁经营的不断发展中，很多桥梁病害和缺点也逐步显现出来。公路桥梁钢筋混凝土在经营和保养环节中慢慢发觉很多蜂窝麻面、缝隙、裂缝、浸蚀等缺陷和一定程度的损害。以上小问题若不能妥善处理，将会对梁桥的安全性造成比较严重安全隐患<sup>[1]</sup>。因而，钢筋混凝土应使用高效的检测方式，如钻孔取芯、人力敲击、声波检测等。钻孔取芯测定法比较适合检验钢管混凝土，能客观公正地体现钢筋混凝土的结构抗压强度，分辨其强度与规范标准的满足程度上，但一般具有一定的局限，使之局部特征能够得到更准确的体现。人力敲击的形式更重要的是借助检测员在工作上积累下来的丰富的经验。敲击法用以明确一些可能性的梁桥病害和缺点，分析判断并没有统一的标准。声波检测法具备迅速、高质量、便捷等特点，广泛用于日常工程检测中，也取得了明显的效果。混凝土作为一种非均质原材料，可以看作多组分复合型体系中的一种石料复合材质，其内部构造繁琐，不一样页面间的过渡区遍布普遍，促使声波频率在混凝土材料中的散播比在普通匀质材料上更为复杂。因而，本研究方向科学研究混凝土材料在各个声音频率中的检测与测试方法，融合声透射损耗法，根据时域深入研究声波频率在复杂物质里的散播规律性，针对混凝土桥梁的测量精度具备至关重要的实用价值。

## 1 声波检测技术概述

声波检测运用声波在各个物质里的不一样散播特点来检测梁结构。声波检测技术作为一种无损检测方式，已广泛应用于混凝土桥梁检测中。现阶段，声波检测在混凝土桥梁检测中的运用主要基于反射法和透射法。

反射法因为脉冲数据信号检测深层比较有限，电磁干扰影响很大，一般只用于检测混凝土的浅部缝隙和表面损伤。相对来说，透射法通过增加超声波振子的功率和信号处理技术，还可以在声波越过混凝土资料后获得更准确的意见反馈，使之逐步形成混凝土桥梁高质量检测的重要方式。

## 2 混凝土桥梁检测过程中声波检测技术的优势

在混凝土桥梁检测环节中，传统检测方式不仅仅存有偏差严重的问题，并且会让桥梁造成伤害。伴随着科学技术的发展，声波检测技术越来越成熟。和传统检测技术对比，声波检测技术能够在没有毁坏桥梁构造的情形下检测出隐性的难题，具备检测偏差小一点特性。与此同时，在声波检测技术的实际应用情况下，还具备检测成本费用低、检测时间较短、检测效果好的优势。因而，这类检测技术越来越广泛地用于混凝土桥梁的检测环节中。运用声波检测技术对混凝土桥梁开展检测，能够进一步提高检测精密度，及早发现混凝土桥梁的不足，不但可以为混凝土桥梁的质量控制提供借鉴，也可以为混凝土桥梁的中后期维护和保养提供参考<sup>[2]</sup>。

## 3 声波检测技术的基本方法

在混凝土公路桥梁声波检测过程中，关键检验基本内容表面损伤层厚度、混凝土接合面品质、混凝土里的密实度区域裂缝、缝隙深层、混凝土抗压强度等。现阶段，声波检测技术性的基本方法主要分以下几类。

### 3.1 反射波法

运用接收换能器和发射换能器用以检验混凝土桥梁的品质。检验人员首先用发射换能器发射超声波，超声波在混凝土中散播造成反射波，用接收换能器接收反射波，通过对比反射波的波速得到混凝土桥梁的品质。在这样的检测过程的应用中，为了能追踪反射波，确保波

形的稳定性, 探测仪控制好接受探头和发射探头间的距离。与此同时, 在发射探头的测量区域, 反射波法能够辨别出横截面相似的反射波, 具备影响比较少的特性。当观测站接近发射探头时, 反射波的放射线方位通常与反射面法线方向一致, 波形更清楚, 能够进一步提高检测精密度<sup>[3]</sup>。声波频率在混凝土中散播过程中, 因为波阵面吸收和扩散, 波中缩小部分稀少一部分间的辐射源和导热, 在反射波产生过程中, 出射波的振幅会随着之间的距离的增加呈指数下降。与此同时, 混凝土缝隙尺寸和总宽、破碎水平、页面折射率、层理、正断层等多种因素也会造成震幅损耗。因而, 在预估过程中, 检查员应充分考虑多种要素, 进一步提高计算误差。

### 3.2 透射波法

在混凝土工程检测过程中, 与反射波法及折射波法对比, 透射波法得到能量大量, 具备各种各样的波形可以便于鉴别、波形影响少、清楚等优点。在运用透射波法进行检验的过程中, 探测器应精确测量发射探头与接受探头间的距离, 并控制其检测精度, 以避免检验偏差。如果两者间的距离不可以精确操作时, 检查员要采取多一点测量方法进行检验。当被测混凝土出现裂缝或比较大损害, 造成声透射系数扩大, 或检验间距很长时, 检验人员可采取锤击法进行检验。运用透射波法, 可以获得声波频率速度, 进而达到检验混凝土公路桥梁品质的效果<sup>[4]</sup>。

### 4 声波检测技术在混凝土桥梁检测中的应用

某桥梁桥长550米, 为预应力钢筋混凝土连续刚构桥。梁体为单箱一室三向上升预制箱梁, 底宽11.5米, 顶宽22.5米, 翼缘悬壁长5.5米, 并拢张拉时要遵循从这当中跨向边跨顺序。1#墩张拉工程施工过程中, 边跨与立跨混凝土存有楼层板开裂状况, 结构加固后仍然存在楼层板墙面开裂难题, 需选用声波检测技术性进一步检测。

#### 4.1 混凝土抗压强度检测的应用

从实际情况看, 在超声波检测过程中, 超声波在混凝土中传播的过程便是混凝土每个微地区一定程度的拉伸和压缩的过程, 称之为反射。根据对超声波信号的功率剖析与处理, 可以获得混凝土中各部件的损害状况和缺点分布特征, 从而合理分辨体系中存不存在缝隙或任何问题。因而, 该方法在公路桥梁检测过程中起着至关重要的作用。现阶段, 在我国已初步设立了较为完整的混凝土构造功能测试管理体系, 并取得了显著成果。但是由于数量复杂性和多元性, 超声波技术的应用具体施工中只有检测物理性能, 现阶段精密度不太高, 只有做参考。公路桥梁主体构造声波检测有如下优势: 一是检

测速度更快。运用声波作为媒体, 能同时获得大量信息内容。次之, 检测的精度高。依据不同的材料、断面尺寸、承受力情况等。选择适合的信号频率摄像头, 从而获取相关的信息数据, 最后来算出对应的标值, 那样就可以获得真实的结论, 并且不需要人工分辨或调整<sup>[5]</sup>。第三, 适应性强。对各类建筑钢材也有很好的适用范围。最终, 成本费用低, 操作方便, 容易营销推广执行。从世界各国发展状况来说, 海外早已基本实现了超声波高质量检测系统的研发, 而国内还处在初始阶段, 主要体现在当场运用。但是随着科学合理技术的不断发展, 以后会发生更先进的方式及设备, 用以检测公路桥梁物理性质的各项性能指标。这是因为它采用了高分子材料复合型技术性、纳米技术聚氨酯脂胶等其它配方, 使产品具有较好的韧性弹力。与此同时, 因其强度高于一般聚氨酯胶粘剂, 可以更好的用于具体公路桥梁检测过程中。为了确保声波检测技术对公路桥梁混凝土检测的准确性, 试快和其他区域也应当统一。

#### 4.2 混凝土桥梁顶板检测中的应用

本桥顶板声波测试时, 其面积为1310m<sup>2</sup>, 顶板均值波速为4.69 km/s, 当混凝土的强度超过C45时, 主梁板中间混凝土的强度和声波波速比较高, 波速超过4.81km/s, 且遍布持续匀称。但顶板二翼波速比较低, 顶板左翼有明显低波速区, 宽2~3m, 波速2.3~4.1 km/s, 因为该部位并不是关键承受力部位, 也不会影响梁桥的结构稳定性<sup>[6]</sup>。

#### 4.3 在混凝土桥梁底板检测中的应用

公路桥梁占地面积为540平米, 评测均值波速为4.10公里/秒。选用声波检测技术并对底板开展检测时, 仔细观察能够得知, 该桥底板展现中间高两边低的分布情况, 波速遍布不匀, 存在明显低波速区, 足见底板抗压强度比较低。与此同时, 根据对检测结果的解读得知, 底板左边存在一个宽度为1~1.5 m低波速区, 波速低于3km/s; 楼层板右边存有宽度为2~3 m低波速区, 波速低于2 km/s, 联系实际施工状况剖析, 能够得知该桥底板存有缝隙, 检测机构应及时对底板缝隙予以处理, 保证其品质与安全。

#### 4.4 在混凝土桥梁左腹板检测中的应用

声波检测桥梁左腹板, 总面积324 m<sup>2</sup>, 混凝土强度超过C50, 均值波速4.5km/s, 较为匀称。因而, 左腹板工程质量优良。但在里程数跟小里程数一侧存有部分快速和低速档出现异常地区, 关键坐落于左腹板下边。但是由于出现异常力度比较小, 也不会对腹板的稳定造成很大的影响。

#### 4.5 在混凝土桥梁右腹板检测中的应用

公路桥梁右腹板占地面积为324 m<sup>2</sup>, 其混凝土砂浆

强度等级应大于C60。依据检测结果，右腹板平均波速为4.70 km/s，数据分类较为匀称。与左网对比，其波速和抗压强度更高一些，使用体验和品质更强。但则在上端有一个宽度为1 m、波速为4.1 km/s的低速档出现异常区。经进一步检查，没有发现病害，这个区域抗压强度符合规定。因而，该桥右幅腹板品质符合要求<sup>[7]</sup>。

#### 4.6 在混凝土内部缺陷检测中的应用

现阶段，用以混凝土缺陷检测无损检测方法主要包括超声波脉冲法、雷达探测法及射线法。而雷达技术和放射线技术的应用混凝土无损检测技术中透过能力比较有限，相关设备、仪器设备及后续维护保养成本较高，因而运用不太普遍。超声波无损检测技术在检测混凝土构造内部结构缺陷层面取得了良好的实际效果。超声波在检测混凝土构造内部结构缺陷层面具有较高的敏感度，能够准确鉴别建筑钢筋与水泥砂浆间的缝隙。因而，超声波检测技术已经成为运用最广、最管用、发展趋势速度最快的混凝土检测技术之一。就声波频率检测技术的透过能力来讲，由于采用了声发射基本原理及其雷达构造的改善和优化，其检测透过能力最多能达十几米。就这类无损检测技术的检测方式来讲，超声波碰到缺陷时会发生变化，而改变的主要表现主要是以波的方式为主要参数对缺陷的特点和方向作出更具体的分析，以达到检测目地<sup>[8]</sup>。此方法还可以用在一些必要的时候。超声波传感器是一种运用声波频率精确测量物件内部结构温度湿度装置。因其反应速度快、体型小，广泛应用于混凝土检查等行业。

结束语：总的来说，现阶段，在我国桥梁结构的日常检测过程当中，声波检测技术是一项至关重要的技术。伴随着此项技术的不断成熟以及发展，要特别关心此项技术的发展趋势，涉及到的参数必须全方位。在实际检测过程当中不难发现，根据信号频率桥梁结构损害存在一定的多元性，各种各样主要参数对声波在混凝土

结构里的散播也有一定的影响。本研究运用声波检验桥梁施工中混凝土梁板质量以及波纹管的注浆功效。由此可见，声波无损检测技术可以精准定位桥梁施工的注浆质量与注浆金属波纹管的不足部位，与工程具体相符合，声波检测技术在公路桥梁混凝土结构病害检测中的应用前景宽阔。近些年，无损检测技术在中国桥梁结构无损检测中获得了一定程度的运用。实践活动结果显示，运用无损检测技术融合外观检验、静动载实验等方式，能够全方位、清晰地评定公路桥梁混凝土结构的病害。伴随着混凝土工程检测科学研究的深入，线性拟合基本规律与实体模型应根据波速反射角、折光率等主要参数开展充分考虑，以提升桥梁结构损害检验实效性和精确性。

#### 参考文献

- [1]杨树春.声波检测技术在混凝土桥梁检测中的应用[J].工程技术研究, 2021(7): 113-114.
- [2]陆林.声波检测技术在混凝土桥梁检测中的应用[J].四川水泥, 2021(3): 28-29.[3]彭汉彬, 黄坤.声波检测技术在混凝土桥梁检测中的应用[J].交通世界, 2020(32): 101-103.
- [4]温巍, 荣庆虎, 顾寅秋.无损检测技术在钢筋混凝土桥梁内部缺陷检测中的应用与评定标准探究[J].风景名胜, 2021(2): 177.
- [5]尹智龙.桩基检测中桥梁混凝土超声波检测技术的运用[J].黑龙江交通科技, 2021(2): 116-117.
- [6]赖祖豪.声波检测技术在石雷钨矿采空区稳定性分析中的应用研究[D].赣州: 江西理工大学, 2020.09(9): 221-222.
- [7]孟宪伟, 程号, 刘世铎.超声检测的应用及发展[J].西部皮革, 2020(9): 43+59.
- [8]字平.道路桥梁无损检测技术的应用[J].建筑技术开发, 2021, 46(9): 144-145.