

利用声波透射法检测桩基混凝土质量的研究

房麟

中铁九局集团工程检测试验有限公司

摘要: 声波透射法对提高混凝土的质量起着决定性的因素。因此,在工程施工中,要利用声学参数中的各种技术手段对混凝土质量进行检测,全面提高工程的质量。基于此,本文主要分析了利用声波透射法检测桩基混凝土质量。

关键词: 声波透射法; 混凝土; 质量

引言

在建筑工程中,桩基质量和整体的工程质量有着紧密的联系,桩基质量的检测方法较多,判定方式也不尽相同。其中声波透射法主要就是在桩基中设置声测管,通过对于各项数据的整理来当作质量判断凭证,这样能够使得桩基混凝土质量能够满足工程建设标准。

一、声波透射法

声波透射法主要是指在工程施工中预埋声测管,通过对声波信号的发射及接收、分析来完成对混凝土质量的检测工作。同时,通过对声波在混凝土介质中传播声频及波动曲线变化分析,来实现对桩基混凝土质量完整性检测的一种方式。声波透射法适用于已预埋声测管的混凝土质量检测中,主要用于判定桩基混凝土缺陷的程度并确定其位置。虽然,声波透射法在检测中需要预埋声测管,不仅增加了建设成本,但是检测结果较为准确,能比较真实的反映出桩基质量情况。具体的检测方法与判断依据,可以详见标准《铁路工程桩基检测技术规范》TB/T 10218-2019与《建筑基桩检测技术规范》JGJ 106-2014。

二、声波透射法基本理论

声波透射法指的就是最开始在桩基混凝土中设置声测管,之后把发射换能器以及接收换能器放到声测管里面,之后将声测管注入清水来进行耦合。声波探头在进入声测管中会深入到桩基里面,而且针对桩中的每个剖面都需要进行检测,之后借助发射换能器来发出超声波,借助声测管来传递到接收换能器里面,最后就是借助声波仪来记录声学参数的变化。通过对于声学参数变化情况的研究,来掌握桩基混凝土质量的实际情况。声波透射法的理论就是:借助发射换能器往混凝土固体介质里面发射超声波,超声波在混凝土里面的传播,之后借助换能器来接收超声波,分析产生的各种参数。最后就是正确处理产生的各种检测数据,然后分析桩基混凝土质量^[2]。

三、声波透射法检测技术

(一) 桩外孔透射法

通过使用这种措施主要就是在已经进行完毕的上部结构以及检测管道中进行设置,然后分析桩基施工质量。要想确保状态检测技术能够正确进行检测,就需要确保检测孔道紧贴混凝土桩基的外侧,而且在选择检测孔道位置的时候,不可以影响到桩基结构的安全性和整体,而且会影响到桩基结构的质量。其中桩外孔透射法主要就是在桩基中进行工作的时候需要在桩顶部分设置功率较大的平面换能器,使得混凝土质量能够借助桩外孔透射法来进行检测。

(二) 桩内单孔透射法

要是建设工程中桩基仅仅具备一个孔道来开展质量检测工作的时候,能够选择桩内单孔透射措施来当作主要的桩基检测措施,而且一直可以使用到桩基钻芯取样工作结束。要想使得桩基质量得到保障,就需要检测混凝土质量。其中需要把检测设备和监测对象借助隔声材料来进行分离,之后在孔中设置声波换能器来借助耦合水进入到混凝土桩基里面,这样能够得到更加全面的

声学参数,如此在进行质量检测工作的时候能够得到更加可靠的保障。

(三) 桩内跨孔透射法

首先就需要在桩基中预留两根或者是两根以上的声测管。在进入混凝土桩基的时候,发射转换器可以发出声波来穿透混凝土桩基,而且可以借助接收换能器来实现对于声波信号的收集和和处理,如此能够得到更加可靠的数据和参数^[1]。

四、声学参数与桩基混凝土质量之间的关系

(一) 接收波波速与混凝土质量之间的关系

声波在混凝土中传播,当混凝土中出现异物及漏振不密实区域(夹泥、蜂窝、空洞等)时,由于混凝土与缺陷区域的特殊阻抗相差较大,使缺陷位置的声波界面反射系数约为1,因此声波是无法穿透混凝土缺陷界面的阻抗区域的。同时,由于低频超声波具有传播速度慢的特性,声波是会沿着混凝土缺陷边缘区域传播的,声波在缺陷边缘处会产生折射、反射、绕射的现象,使声测线拉长,所测得的声音要比正常情况下的混凝土声音大。因此在计算混凝土声速时,我们通常都会以信号置换器之间的直线距离L作为声波传播距离的,结果发现,混凝土中有缺陷的位置处计算所得的声速会很低^[2]。

(二) 接收声波波幅与混凝土质量之间的关系

通常情况下,声波波幅的强弱与混凝土的粘塑性关系很大。一般而言,接收波幅值越低,混凝土对声音的衰减就越大。同时根据混凝土的声波衰减原因就可以知道,在混凝土中是存在着低强度区域、离析区域、夹层蜂窝等缺陷区域的。因此,吸收衰减和散射衰减增就大时,接收波的波幅就会明显下降。另外,声波的波值变化可以直接在接波上观测到,接收声波的幅度值与混凝土质量关系密不可分。

(三) 接收波形的变化与混凝土之间的关系

由于声波在混凝土缺陷界面会产生反射与折射现象,使声波形成了不同的波线曲面和不同的波束,而这些波线又因为传播路径的不同,因而声波被传播到界面的时间也大不相同,从而使接收到的波束发生了许多相同和不在同位置上的叠,形成畸形波,因此人们可以通过波形的畸变程度不同来判断混凝土的缺陷程度^[3]。

结束语

利用声波透射法对桩基混凝土质量进行检测,可以快速地查找出混凝土内部存在的缺陷,这主要是因为声波对混凝土的缺陷位置会产生阻抗。在正常的状态下,声波会十分顺畅地穿过混凝土介质到达界面,而缺陷位置的声波穿透能力很低,阻抗力相对也较低。声波透射法在应用过程中,可以通过对声波传播后产生的声学参数值分析,检测出混凝土结构的缺陷位置和缺陷的程度。目前建筑工程施工中,对桩基混凝土质量的声学参数检测法主要有声速、波形、频率和波幅等,这些声学参数对检测桩基混凝土质量至关重要。

参考文献

- [1] 王育. 利用声波透射法检测桩基混凝土质量的研究[J]. 四川建材, 2019, 45(01): 25-26.
- [2] 朱梅林. 声波透射法在山区高速公路桩基检测中的应用[J]. 低碳世界, 2017(17): 202-203.
- [3] 张继华, 孙华圣, 陈家瑞, 等. 声波透射法检测基桩完整性原理及工程应用[J]. 淮阴工学院学报, 2017, 26(01): 47-51.