

公路工程水泥混凝土强度检测与评定分析

詹伟丽 李 梦

河南畅通公路工程技术有限公司 河南 南阳 473500

摘要: 水泥混凝土强度检测与评定是公路工程建设过程中不可或缺的一项任务,其直接影响着公路工程的质量和安。对于现有的公路工程水泥混凝土结构,可以采用破坏性试验法、钻芯法等检测方法,以获取混凝土结构的强度、孔隙率、材料组成等相关参数,并进行分析和评定。评定分析的结果可以指导设计工程师采取相应的加固措施或者进行替换材料的决策,进一步保障公路工程的使用安全和长期稳定性。

关键词: 公路工程;水泥混凝土;强度检测;评定分析

引言:公路工程建设是现代交通建设的重要组成部分之一,其中水泥混凝土结构作为公路工程中重要的材料之一,其强度评定是保障公路工程质量和安全的必要措施。针对公路工程中复杂的自然环境和交通负荷变化等因素,混凝土结构经受着巨大的挑战,其强度和稳定性需要不断进行保持和更新。因此,水泥混凝土强度的检测与评定一直是公路工程建设重点和难点问题之一,其准确性和精度将直接影响到工程的建设成本和质量。本文将介绍公路工程水泥混凝土强度检测方式与评定的方法。

1 公路工程对混凝土质检的意义

公路工程对混凝土质检的意义非常重要,这不仅涉及公路建设的质量问题,更关系到公路工程的安全和持久性。①通过对混凝土的质检,可以保证公路项目的建设质量。混凝土是公路工程的主要建材之一,其质量的好坏直接影响到公路的承载能力、耐久性等方面。如果混凝土质量不合格,会导致公路开裂、龟裂、碎裂等现象,降低公路的使用寿命,增加维修成本,甚至可能对行车安全造成威胁。因此,对混凝土的质量进行严格的检验,能够保证公路项目的建设质量达到标准要求。②混凝土的质检可以提高公路工程建设的效率。在公路建设过程中,如果出现混凝土质量问题需要重新施工,将会增加工程周期,拖延工程进度。如果在混凝土质量检测环节中能够及时发现问题,就可以采取相应的纠正措施避免出现再次施工的情况,从而提高工程的建设效率。③混凝土的质检也能够减小公路工程建设风险。如前所述,混凝土质量的不合格可能会对行车安全造成威胁,现行的交通法规对于路面平整度和公路坡度、曲率都实行着非常严格的限制。如果公路工程中出现相应问题,很可能会引发交通事故,造成人员伤亡或财产损失。通过混凝土的质检,能够确保公路工程的安全性,

减小公路工程建设风险^[1]。

2 水泥混凝土的强度检测方式

2.1 钻芯法

钻芯法是一种可靠的混凝土结构强度检测方法,其通过获取混凝土芯样并对其进行实验分析,来获得混凝土结构的强度指标。在实际工程项目中,钻芯法被广泛应用于各种类型建筑物、桥梁、隧道、水利工程等结构的强度评估及质量检测。钻芯法的操作流程相对简便,首先需确定采样点位并进行现场取芯。目前,混凝土芯样的常用直径为50mm,取芯深度一般60—100mm,其对结构整体的影响较小,且取样后混凝土结构不会受到破坏。之后,将取得的芯样放入试验机中进行拉伸或压缩试验,并计算出强度指标。在实际应用中,钻芯法的数据结果可以帮助设计工程师确定是否需要采取加固措施或替换材料。而对于已经投入使用的建筑物、桥梁、隧道等结构,采用钻芯法获取结构的强度信息,可以有效指导维护保养。除了在混凝土结构中的应用,钻芯法还被广泛应用于评估建筑物墙体强度、景观岩石强度、隧道内壁强度等,其测试应用领域较为广泛。总的来说,钻芯法作为一种可靠的混凝土结构检测方法,以其操作简便、结果准确等特点,为工程建设提供了良好的技术支持。

2.2 核磁共振检测法

核磁共振检测法是一种非侵入式的无损检测手段,其基本原理是利用原子核间的相互作用来研究物质的分子结构和动力学行为。在混凝土结构检测方面,核磁共振检测法能够通过获取混凝土各向异性信息,来分析混凝土的宏观结构和微观结构的物理、化学特性及其他各种参数。在实际工程项目中,核磁共振检测法被广泛应用于混凝土的质量检测和损伤评估。利用其高灵敏度、高分辨率等特点,可以对混凝土材料组分、孔隙结构、

孔径分布等多个方面进行检测和分析,得到量化的结果。此外,核磁共振检测法也可以用于混凝土中金属物质的检测,如钢筋等。通过对钢筋的核磁共振信号进行分析,可以确定钢筋的成分、尺寸、位置等信息,并检测钢筋表面是否存在腐蚀等问题。与传统的混凝土检测方法相比,核磁共振检测具有高度准确性、高分辨率、无损、无污染等优势,可以在不破坏结构的情况下,对混凝土结构进行多方位、多角度、多参数的检测和分析,从而为结构维护提供科学依据和技术支持^[2]。

2.3 破坏力学试验法

破坏力学试验法是一种广泛应用于混凝土强度评估的试验方法,通过对混凝土样品进行破坏性测试,来获得混凝土强度相关参数。根据测试方法的不同,可将其分为过程试验法、点负荷试验法、加速混凝土强度退化试验法、压辊强度试验法等。其中,过程试验法是一种常规的破坏性试验方法,通过加载荷载至混凝土样品破坏前,对混凝土样品进行一系列测试,从而得到一些有意义的强度参数。点负荷试验法则是通过对混凝土样品施加点负荷而得到的混凝土强度参数。加速混凝土强度退化试验法针对老化混凝土材料的试验,通过在短时间内施加更高负荷的方式,来模拟混凝土长期强度降低的情况。压辊强度试验法是在标准试件上施加荷载的试验方法,用于评估混凝土的应力-应变特性以及混凝土的强度参数。破坏性试验法具有较高的检测准确性与可靠性,且既可以应用于网格状的区域,又可以对整个结构进行全面检测,同时具备一定程度的经济性和适用性,被广泛地应用于建筑结构的质量检测与损伤评估。但是,由于破坏性试验会使混凝土样品产生破坏性损伤,应用于对现有建筑结构进行检测时可能存在定位的不准确性及混凝土受损的风险。对于使用中的建筑结构,如果使用破坏性试验法进行检测和分析,可能会加剧混凝土的老化过程。

2.4 超声波检测法

超声波检测法利用声波在混凝土中传播的速度和反射特性,来测量混凝土的密度和损伤程度,是一种无损的检测方法。与破坏性检测相比,超声波检测法更加安全和快速,能够高效地评估混凝土结构的质量和完整性。超声波检测法是一种现代化的检测技术,优点明显,尤其适用于公路工程中对混凝土路面、桥梁及其他建筑结构的检测和评估。其对施工期间的混凝土结构问题进行及时掌握和干预,可有效地避免大量后期修复和维护成本的提高,对于节约施工成本具有积极的促进作用。总之,超声波检测法是一种高效、现代化以及无损

的检测方法,了解和掌握这种先进的技术,将有助于确保公路工程的质量和安,并提高公路工程建设的效率和可持续性。

3 影响水泥混凝土强度的各项因素

①水泥品种和品质。水泥是水泥混凝土的重要组成部分,对于水泥混凝土的强度影响非常大。不同品种的水泥其化学成分和熟化度不同,因此混凝土的强度也有所差异。同时,水泥的质量也直接影响到混凝土的质量。如果使用的水泥存在质量问题,则可能会导致该水泥混凝土的强度下降甚至无法使用。②砂、石的类型、品相和配合比。砂、石是水泥混凝土的主要骨料,不同的砂、石其物理特性和化学成分不同,因此会对混凝土的强度产生直接影响。同样,砂、石的粒径分布、比表面积等对混凝土的强度也有影响。此外,水泥混凝土的配合比不同,也会对其强度造成极大的影响。③混凝土的拌和时间、拌和强度和方式。在混凝土的生产过程中,拌和时间、强度和方式等因素的变化,都会对混凝土的强度产生不同的影响。如果拌和时间过长而拌和水量又不适当,则混凝土会发生坍落或出现分层、鼓包等现象,影响强度;如果拌和时间过短则达不到均匀混合的状态,也会影响混凝土的强度。④养护期和养护方式。对于初凝后的水泥混凝土,需要进行养护。养护期时间长短、养护方式的不同,都会影响混凝土在未来的强度表现。在这个过程中,需要严格遵守养护工作要求,包括涂水养护、密封养护等方式,以确保混凝土在未来的使用中具有足够的强度和抗渗性能。⑤施工条件和工艺。混凝土的施工条件和工艺,也会直接影响其强度。例如,如果环境温度较低、空气湿度较大,则会对混凝土的早期强度产生较大影响;同样,如果施工工艺不合理,例如振捣不充分、整体不平整等,则也会影响混凝土的强度表现^[3]。

4 水泥混凝土结构强度评定方法

4.1 取芯和试验法评定

取芯和试验法评定在混凝土结构强度评定中具有广泛应用,在评定结构强度、破坏性能、抗环境性能等方面都表现出一定的优势。在实际应用中,为了保证评定的准确性和可靠性,需选取合适的取芯和试验法。在钻芯取样时,需注意取样位置、取芯方式和芯样直径等,保证取样精度,避免产生其他损伤。同时,应针对不同的强度评定指标,选择合适的实验和分析方法:如在评定抗剪强度时,常采用直剪或剪切法试验;在评定混凝土抗压强度时,可以采用标准压缩试验或锚固拉拔试验等。此外,在实验设计和数据处理过程中,需结合混凝土

土的使用环境和载荷条件,进行相应的数据分析、模拟,得出合理的结论和评定结果。最终,取芯和试验法评定应作为混凝土结构评定的一个综合性方法,与其他评定手段如非破坏检测等相结合,互相补充,从而更全面的评估结构的强度、耐久性等性能参数。

4.2 非线性材料力学评定

非线性材料力学评定是一种复杂的强度评定方法,它通常采用基于混凝土非线性本构模型的通用强度评定方法。该方法的实现需要建立混凝土材料的数学模型,这些数学模型可以在计算机上运行。此方法在实际应用中常用于评定企业的新建筑物、桥梁、隧洞以及其他混凝土结构等中等到大规模工程。它可以使用实测数据来进行材料力学建模,进而预测材料的行为、反应和性能,从而对材料的强度进行精确评定。非线性材料力学评定方法可以通过进行实验,收集数据,然后将数据输入计算机模型中进行模拟。计算机模拟可以预测混凝土的行为模式、变形和破坏机制。在进行非线性材料力学评定时,需要确定混凝土的实际物理材料特性,如塑性、弹性和损伤等。随后需要在计算机上使用有限元模型,并在实验室用引力机测试此模型。最后,需要根据计算机模拟的结果对评定结果进行解释和分析。非线性材料力学评定方法带来的好处是,它提供了更为精确地评定结果,尤其是在面对非标准结构和复杂请求时。该方法可以准确地模拟混凝土材料在高应力、高温和高压下的行为。然而,非线性材料力学评定方法需要较高的技术水平和较长的评定时间,同时也需要更多的实验数据和计算资源。因此,在实践中需要根据具体情况和实际需求进行选择。

4.3 实测数据统计分析

实测数据统计分析评定是近年来水泥混凝土结构强度评定的重要方法之一。实测数据从施工前的原材料检测到结构的运行监测,记录了混凝土结构变化的历程,

与实际情况的高度一致,更能反映结构的真实强度情况。在实测数据统计分析方面,回归分析和时间序列分析是常用的数据处理方法。具体而言,回归分析将监测点的水泥混凝土强度作为因变量,以其他一些与结构强度相关的参数(如施工时的原材料成分、季节变化等)作为自变量进行建模,根据模型拟合数据,得到结构的评定结果。时间序列分析则是根据时间序列的原理建立模型,分析不同时期的数据变化趋势来评定结构的强度。除此之外,对于有历史数据的结构,可以使用机器学习和深度学习等现代数据分析方法,分析数据的规律,建立数据模型,得出结构的预估强度。同样,随着大数据技术和人工智能技术的发展,人们建立的模型将越来越准确有效。实测数据统计分析评定可以更准确地评定混凝土结构的强度情况,同时也可以揭示结构强度进展的规律,并为采取有效的结构维护、加固、修缮等措施提供可靠的依据。这对于确保结构的安全性和承载能力具有重要意义^[4]。

结语:在公路工程建设中,水泥混凝土是经常使用的材料,其强度检测和评定对保证工程质量和安全至关重要。本文通过分析水泥混凝土强度检测的方法和评定标准,这将有助于提高公路工程水泥混凝土的质量和可靠性,促进公路工程的可持续发展。

参考文献:

- [1]李景顺,刘亚斌,姜诚.公路工程施工中的水泥混凝土强度检测及评定[J].价值工程,2019,38(26):172-173.
- [2]孙立娜.公路工程水泥混凝土强度检测与评定[J].黑龙江交通科技,2019,42(01):62-63.
- [3]徐昭锦.高强度水泥混凝土配比的试验检测[J].四川水泥,2020(01):27.
- [4]张忠诚.公路工程混凝土强度检测分析[J].工程技术研究,2020,5(01):77-78.