

# 建筑混凝土质量检测方法

蒋天宇

山东省建设建工工程质量检测有限公司 山东 聊城 252000

**摘要:** 建筑混凝土质量检测方法是确保建筑物结构安全和耐久性的重要手段。本文将介绍几种常见的建筑混凝土质量检测方法,包括回弹法、超声法、钻芯法、压浆法和蓄水法等。

**关键词:** 建筑混凝土; 质量检测方法

## 引言

建筑混凝土质量检测方法,包括常规的检测和非常规的检测方法。常规检测是指通过直接测量混凝土的物理性质来评估混凝土的质量,如抗压强度、密度、吸水率、孔隙率等。而非常规检测则是指利用同位素、声波、红外线等方法来检测混凝土的质量。

### 1 建筑混凝土质量检测原则和意义

混凝土是一种重要的建筑材料,广泛应用于各种建筑结构中。混凝土的质量对于建筑物的安全和使用寿命至关重要,因此必须对混凝土的质量进行严格的检测和控制。本文将介绍建筑混凝土质量检测的原则和意义。

#### 1.1 建筑混凝土质量检测的原则

##### 1.1.1 科学性原则

混凝土质量检测应该遵循科学的原则,采用科学的检测方法和仪器,确保检测结果准确可靠。

##### 1.1.2 实时性原则

混凝土质量检测应该及时进行,随时关注建筑物的施工进度和质量状况,及时发现和解决问题。

##### 1.1.3 独立性原则

混凝土质量检测应该独立进行,不受其他因素的影响,保证检测结果的公正性和可靠性。

##### 1.1.4 客观性原则

混凝土质量检测应该客观公正,避免主观判断和人为干扰,确保检测结果真实可靠。

##### 1.1.5 全面性原则

混凝土质量检测应该全面覆盖建筑物的各个部位和环节,确保工程质量的全面控制。

#### 1.2 建筑混凝土质量检测的意义

##### 1.2.1 保障建筑物的安全

混凝土质量直接影响建筑物的安全和使用寿命<sup>[1]</sup>。通过对混凝土进行质量检测,可以及时发现和解决混凝土强度不足、裂缝等问题,从而保障建筑物的安全和使用寿命。

##### 1.2.2 提高工程质量

混凝土质量检测可以确保工程质量符合设计要求和相关标准。及时发现并解决问题,可以提高工程质量,降低后期维护成本。

##### 1.2.3 节约工程成本

通过对混凝土进行质量检测,可以提前发现工程中存在的问题,及时采取措施进行修补和改进,从而节约工程成本。

##### 1.2.4 提高施工效率

混凝土质量检测可以提高施工效率,缩短工期。在施工过程中,及时发现和解决问题,可以减少施工过程中的变更和返工,提高施工效率。

##### 1.2.5 保障人民生命财产安全

混凝土质量检测是工程质量监管的重要环节之一。通过对混凝土进行质量检测,可以及时发现和解决工程中存在的问题,保障人民生命财产安全。

总之,混凝土质量检测是保障建筑物安全、提高工程质量、节约工程成本、提高施工效率和保障人民生命财产安全的重要措施之一<sup>[2]</sup>。只有加强混凝土质量检测工作,才能保障建筑工程的顺利进行和人民生命财产安全。

## 2 建筑混凝土质量检测内容

建筑混凝土质量检测是建筑工程中非常重要的一环,其目的是确保混凝土的质量符合设计要求和相关标准,为建筑结构的安全和使用寿命提供保障。下面将介绍建筑混凝土质量检测的内容。

### 2.1 混凝土的组成成分检测

混凝土的组成成分包括水泥、砂、石、外加剂和掺合料等。这些成分的质量对混凝土的性能和质量有着至关重要的影响。因此,在混凝土质量检测中,必须对这些成分进行检测。常见的混凝土组成成分检测包括水泥的强度、安定性、细度、凝结时间、胶砂强度等。

### 2.2 混凝土的强度检测

混凝土的强度是指混凝土在外力作用下抵抗破坏的

能力。混凝土的强度检测是混凝土质量检测的重要内容之一。常见的混凝土强度检测包括抗压强度、抗折强度和拉伸强度等。强度检测结果可以帮助工程人员了解混凝土的实际强度和抗压能力,为后续工程施工提供重要的数据支持。

### 2.3 混凝土的硬化性能检测

混凝土的硬化性能是指混凝土在水泥水化过程中所产生的物理和化学变化<sup>[3]</sup>。混凝土的硬化性能检测包括混凝土的坍落度、扩展度和泌水性等。这些性能可以反映混凝土的施工性能和结构稳定性,对于后续工程施工具有重要意义。

### 2.4 混凝土的耐久性能检测

混凝土的耐久性能是指混凝土在使用过程中的耐久性和耐腐蚀性能。混凝土的耐久性能检测包括混凝土的抗冻性、抗渗性、抗侵蚀性和抗碳化性等。这些性能可以保证混凝土在使用过程中不会出现严重的质量问题,为建筑结构的安全和使用寿命提供保障。

### 2.5 混凝土的外观质量检测

混凝土的外观质量检测是指对混凝土的表面形态、尺寸偏差、蜂窝麻面、露筋、孔洞等缺陷进行检测。这些缺陷可能会影响混凝土的结构稳定性和耐久性能,因此在混凝土质量检测中需要对这些缺陷进行检测和记录。

总之,建筑混凝土质量检测是保证工程质量和安全的重要措施之一。通过对混凝土的组成成分、强度、硬化性能、耐久性能和外观质量等方面进行检测,可以确保混凝土的质量符合设计要求和相关标准,为建筑结构的安全和使用寿命提供保障。同时,也需要注意在检测过程中严格按照相关规范和标准进行操作,保证检测结果的准确性和可靠性。

## 3 检测步骤

### 3.1 试样制备

在进行混凝土质量检测之前,必须先制备试样。试样的制备应该遵循相关标准和规范,以保证试样的代表性和可靠性<sup>[4]</sup>。通常情况下,试样的制备应包括以下步骤:

首先,选择取样位置:取样位置应该具有代表性,能够反映混凝土的整体质量。

其次,钻取试样:使用专业的钻机或者锤子在选定的位置上钻取试样。在取样时应注意避免对混凝土造成扰动,保持试样的原始状态。

最后,制作试件:将取出的试样进行切割、分离或者破碎等处理,然后制成符合标准的试件。

### 3.2 试验方法

#### 3.2.1 抗压强度检测

混凝土的抗压强度是评估混凝土质量的重要指标,其检测方法主要有:

#### (1) 场地环境试验法

该方法可以分为不破坏试验和破坏试验两种。不破坏试验主要是通过超声波、钻孔取芯等方法来测定混凝土抗压强度;破坏试验则是将混凝土试块进行加载,测定其抗压强度。该方法的优点是操作简便,但不适用于大规模工程。

#### (2) 实验室试验法

该方法主要是在实验室内通过进行混凝土样品的加工、制备、养护等过程,然后进行抗压强度试验,以测定混凝土的抗压强度。该方法的优点是测试结果准确可靠,但需要较长时间和高成本。

#### 3.2.2 密度检测

混凝土的密度可以通过称重或利用各种设备(例如核计数器 and 射线检测仪)进行测定。密度检测的主要作用是评估混凝土的质量。

#### 3.2.3 吸水率检测

混凝土吸水率主要通过浸泡法和喷淋法进行测定。浸泡法是将混凝土试块放入水中浸泡一段时间,然后测定试块质量的增加量。喷淋法则是通过用定量的水量喷淋混凝土表面并测定浸透深度来评估混凝土吸水率。

#### 3.2.4 孔隙率检测

孔隙率是指混凝土中空气孔隙和孔道所占的百分比。孔隙率的测量可以通过密度检测和吸水率检测来确定。同时,还可以利用红外辐射、声波等非非常规方法进行孔隙分析。

### 3.3 结果分析

混凝土质量检测结果应该进行全面分析,包括以下步骤:

#### 3.3.1 数据整理

将各个试验结果进行整理,求出平均值、标准差等统计参数。

#### 3.3.2 结果判定

根据相关标准和规范,对混凝土的强度、含气量等指标进行判定。

#### 3.3.3 结果解释

对混凝土质量检测结果进行解释,说明结果所反映的实际意义和应用价值。

### 3.4 注意事项

在进行混凝土质量检测时,应注意以下几点:

(1)取样位置应该具有代表性,能够反映混凝土的整体质量。

(2)在制备试样时,应注意避免对混凝土造成扰动,保持试样的原始状态。

(3)在进行各项试验时,应按照标准和规范操作,避免漏掉任何一个重要环节。

#### 4 检测方法

##### 4.1 回弹法

回弹法是一种简单、快速、经济的混凝土强度检测方法。该方法通过在混凝土表面施加一定力度的重锤,测量其反弹距离,以推算混凝土的强度。具体操作步骤如下:

首先,在混凝土表面均匀涂抹一层水泥砂浆或界面剂,以增加混凝土与基层的粘结力。

其次,使用回弹仪在混凝土表面施加一定力度的重锤,记录重锤被反弹的距离。

最后,根据反弹距离,推算混凝土的强度,其单位为MPa。

回弹法适用于检测混凝土表层强度,对于深层强度的检测精度较低。通常情况下,用回弹仪测得的回弹距离(反弹高度)可以推算出混凝土的强度等级。在回弹法检测中,用回弹仪按一定间隔距离在现场测量锤击数,将每个测点的锤击数求平均值作为该测点混凝土的强度推定值( $1\text{Mpa} = 15\text{kN/M} > 10\text{m} > 4\text{kN}$ ),以估算整个检测面的强度。

在实际操作中,为了提高测量精度,通常将检测面分为若干个检测小区,并按照相同的检测程序和方法进行测量,最后求出各个小区混凝土的平均回弹值作为整个检测面的回弹推定值。通常检测区域大小,为14Mm左右为一个小区。但检测小区不能过大,否则会由于漏检或测量误差而影响整体强度推定值的准确性。

总之,回弹法是一种简单、快速、经济的混凝土强度检测方法,操作简便、易于掌握,适用于现场快速检测。在实际应用中,应根据具体情况合理选择检测小区的大小和检测程序,以提高检测精度和效率。

##### 4.2 超声法

超声法是一种无损、可靠的混凝土强度检测方法,具有非破损、高精度、高灵敏度等优点。该方法通过向混凝土中发射超声波,测量超声波在混凝土中的传播时间和幅值,以推算混凝土的强度和均匀性。具体操作步骤如下:

首先,在混凝土表面均匀涂抹一层水泥砂浆或界面剂,以增加混凝土与基层的粘结力。

其次,使用超声探头在混凝土中沿垂直方向进行钻孔,深度至少达到钢筋或连接筋的位置。

然后,将超声探头插入孔中,启动超声仪器并记录探头发出的声波信号。

最后,按照规范要求,测量超声波在混凝土中的传播时间和幅值,计算混凝土的强度和均匀性。

超声法适用于检测混凝土内部的强度和均匀性,对于表层强度的检测精度较高。与回弹法相比,超声法可以更准确地测量混凝土内部的强度和均匀性,因此在大型基础设施、桥梁、隧道等工程中得到广泛应用。然而,超声法也存在一些局限性,如受混凝土质量、龄期、密实度等因素影响较大,需要进行专门的实验验证。总之,超声法是一种重要的无损检测方法,具有广阔的应用前景。

##### 4.3 钻芯法

钻芯法是一种破损性的混凝土强度检测方法,通过在混凝土中钻取直径不小于10mm的芯样,测量芯样的尺寸、密实度和强度等参数,以推算混凝土的强度和均匀性。具体操作步骤如下:

首先,在混凝土表面均匀涂抹一层水泥砂浆或界面剂,以增加混凝土与基层的粘结力。

其次,使用钻机在混凝土中钻取直径不小于10mm的芯样,尽可能减少对混凝土结构的扰动。

最后,将芯样送至实验室进行检测,包括尺寸、密实度和强度等参数。

钻芯法适用于检测混凝土内部的强度和均匀性,对于表层强度的检测精度较低。芯样取样后需进行一定的修整和加工,以保证芯样的完整性和代表性。同时,由于钻芯法属于破损性检测方法,对混凝土结构可能存在一定的损伤,因此在应用时需要注意对混凝土结构的保护。总之,钻芯法是一种有效的混凝土强度检测方法,但由于其破损性质,应用时需注意对混凝土结构的保护。

##### 4.4 压浆法

压浆法是一种非破损性的混凝土强度检测方法,通过在混凝土中压入水泥浆或其他胶结材料,测量压浆后混凝土的强度和均匀性。具体操作步骤如下:

首先,在混凝土表面均匀涂抹一层水泥砂浆或界面剂,以增加混凝土与基层的粘结力。

其次,使用压浆机将水泥浆或其他胶结材料压入混凝土中,注意保持压力和速度稳定。

然后,观察压浆后混凝土的强度和均匀性情况,可以通过肉眼观察或使用回弹仪等仪器进行测量。

最后,如果需要进一步确定混凝土的强度和均匀性,可以通过钻取芯样或者取样测试等方法进行检测。

压浆法适用于检测混凝土内部的强度和均匀性,对

于表层强度的检测精度较高。相比于回弹法和钻芯法，压浆法更为经济和环保，无需破坏混凝土结构，因此在大型基础设施、桥梁、隧道等工程中得到广泛应用。然而，由于压浆法是一种非破损性检测方法，对于混凝土结构的扰动较大，因此需要进行专门的实验验证。总之，压浆法是一种重要的非破损性检测方法，可以在不损伤混凝土结构的前提下，有效地评估混凝土的强度和均匀性。

#### 结语

总之，作为建筑工程施工中的重要材料，混凝土的质量影响着建筑工程的质量，混凝土质量的检测具有非常重要的作用。唯有科学合理的实行混凝土质量检测，把控混凝土质量，才能确保建筑物的安全性。由此可

见，随着科技的发展，发挥现代化的混凝土检测技术，保障混凝土质量在我国建筑行业具有重要的意义。

#### 参考文献

- [1]江广武.浅谈建筑工程的质量检测[J].中小企业管理与科技(下旬刊),2010(7).
- [2]韦炜.关于建筑工程质量检测的探讨[J].中小企业管理与科技(下旬刊),2010(10).
- [3]田晖,辛纯涛,张坤.超声波单面平测法检测混凝土构件裂缝深度可靠性分析[J].兰州理工大学学报,2013(6).
- [4]王端巧,许灵勇.影响回弹法检测混凝土强度准确度的因素和对策[J].科技创新导报,2007(32).