

# 刍议混凝土材料性能检测和影响因素

盘顺海

广西建宏建筑工程质量检测有限公司

DOI:10.32629/btr.v2i4.2005

**[摘要]** 混凝土是现代建筑工程施工的主要材料,而混凝土材料性能检测也是整个施工体系的重要内容。基于此,本文简要介绍了混凝土材料的组成成分,详细论述了混凝土和易性与强度检测的主体内容,并简要分析了影响混凝土性能的关键因素,以供借鉴。

**[关键词]** 混凝土; 和易性; 强度检测

混凝土结构是土木工程建筑的重要组成模块,混凝土材料质量及应用方式直接决定了整个工程结构的安全稳固性。混凝土材料具有强度等级高、抗腐蚀性强且耐久性良好等优势特征。在建筑施工过程中,综合分析影响混凝土材料的性能,采取有针对性的检测方式,可确保混凝土材料发挥实际应用价值。

## 1 混凝土材料的构成成分

混凝土材料以水泥为胶凝材料,以砂石为集料。在拌制混凝土材料的过程中,要严格遵照相关标准规范及预先设定的配置比例,确保水泥、砂石、水、粗细骨料及添加剂的充分混合,进而获得高强度等级的混凝土材料,满足施工需求。

## 2 混凝土材料的和易性检测与强度检测

### 2.1 混凝土材料和易性检测的主要内容

#### 2.1.1 检测水灰比

水灰比系数是如实反映整体水泥浆稠度的基本指标,同时,也是客观评价水泥浆质量的关键标准。在设计混凝土材料水灰比的过程中,应当结合工程项目的特征,综合考量多方面干预因素。若水灰比系数偏小,则需适当增加水泥用量,提高水泥稠度;反之,若水灰比系数偏大,就会加大水泥浆的稀释度,增强流动性,导致拌合物出现流浆问题,影响混凝土强度。为此,在配置混凝土的过程中,要优化水灰比设计,保证和易性满足标准要求。

#### 2.1.2 检测砂率

砂率对混凝土拌合物的和易性与流动性有较大的影响,同时,砂率也是衡量混凝土含砂量与砂石重量比例的具体指标。若水泥浆固定,在砂率变大时,混凝土的表面积也会随之变化,进而加大砂砾间的摩擦力,降低混凝土拌合物的流动性,增加稳定性;若水泥浆固定,在砂率变小时,混凝土的表面积也随之减小,水泥可充分包裹砂料,并填充空隙,提升密度等级,进而降低混凝土拌合物的流动性,导致离析现象。由此可见,在配制混凝土的过程中,应当严格控制材料的砂率,确保混凝土拌合物的流动性特征满足标准要求,避免离析问题。

#### 2.1.3 检测水泥浆

基于不同类型的水泥材料的属性特征存在差异,达到标准稠度的用水量也各不相同。由此可知,水泥材料的种类与混凝土的和易性存在紧密联系。水泥浆是由水和水泥材料按

照一定配制比例混合而成的,在未硬化的过程中,水泥浆的流动性特征具有良好的润滑作用,可增强拌合物的和易性,满足施工需求。

#### 2.1.4 检测外加剂

在用水量与水泥材料掺入量固定的情况下,通过添加适量的外加剂,可进一步改善混凝土的和易性,增强施工效果。

### 2.2 混凝土材料的耐久性检测

#### 2.2.1 检测抗渗性

混凝土的抗渗性是指混凝土的水渗透压的抵抗能力,通常,混凝土的抗渗能力可划分为五个等级。混凝土的密实度与抗渗能力呈正比例关系,具体来说,混凝土的密实度越高,抗渗能力越强。另外,混凝土的孔隙率越低,其抗渗能力越强。混凝土的孔隙率低,也直接说明混凝土的密实度良好。在检测混凝土抗渗性的过程中,多采用直流电量法或NEL法。

#### 2.2.2 检测抗冻性

针对混凝土的抗冻性,首先,要在水饱和状态下,开展冻融循环作用测试,然后观察混凝土的完整性,检测其强度等级,判断混凝土的抗冻性。在检测混凝土抗冻性的过程中,应综合考量混凝土材料的密实度、孔隙特征及孔隙间冲水程度。具体来说,混凝土的孔隙率越低,密实度越高,则抗冻性能越突出。

#### 2.2.3 检测抗腐蚀性

在混凝土抗腐蚀性检测过程中,可采取抗硫酸盐侵蚀实验法,测试混凝土的最大干湿循环次数,并以此为基准,划分混凝土的抗腐蚀性等级。

### 2.3 混凝土材料的强度检测

#### 2.3.1 指定完善的强度检测方案

结合工程项目基本特征及周边环境特征,采取合理的混凝土强度检测技术。在混凝土强度检测过程中,需制定完整化、合理化的方案,确保检测值的准确性。具体内容如下所述:①综合分析工程项目的现场概况,获取完整的数据信息,为优化检测方案设计提供必要的参考;②根据工程项目的特征及检测技术人员的综合能力,确保检测方案的可操作性;③科学验证强度检测方案,综合考量各方面影响因素,确保检测方案的合理化。

#### 2.3.2 选强度检测技术

在混凝土检测过程中,涉及各类技术,如回弹法、超声波法、回弹综合法、钻芯法以及试块法等。其中,回弹法的应用较为广泛,并在实践检测中取得了良好的成效。针对回弹法,需要高度依赖回弹仪器设备,保证检测数值的精确性。在混凝土强度检测过程中,需结合实际需求,优选高标准、高质量等级、高评价度的回弹仪器设备。在实际检测过程中,注意预先采集工程的基础数据,同时了解待测结构的混合料、结构名称及设计参数。为增大检测精确度,建议采取多次测量方式,筛除极值。举例说明,某工程项目选用强度等级C40的混凝土墙,在施工过程中,采用泵送混凝土的方式,但在浇筑期间出现混凝土凝结异常现象,通过检测可知,其强度等级仅达到C20的标准。为此,相关技术人员采用回弹法进行强度检测,并利用钻芯法及钻心-回弹法调整检测数据,增大强度等级参数的准确性。详见表1。

表1 混凝土强度推定结果

统计量	芯样修正以及强度推定方法				
	钻芯法	回弹法	钻心-回弹法	对应修正量法	对应修正系数法
样本平均值	24.02	28.45	24.12	24.02	24.12
样本标准差	3.30	1.91	1.62	1.91	1.62
样本数	50	50	-	50	50
K1	1.33	1.33	-	1.33	1.33
K2	2.06	2.06	-	2.06	2.06
推定区间上限	19.63	25.91	-	21.48	21.96
推定区间下限	17.20	24.50	-	20.07	20.77
推定强度	-	-	21.46	-	-
备注			修正系数 0.85	修正量 -4.43	修正系数 0.85

2.3.3 客观评价混凝土强度等级

通常,在工程质量验收阶段,应当严格遵照国家统一标准评定混凝土强度等级。若对试块的强度等级存在异议,则需采用符合标准要求的建筑结构检测设备对实物实行反复测验,加强检测结果的精确性。

2.3.4 对混凝土强度进行多次的检测

由于混凝土在浇筑以及养护的条件不同,造成混凝土存在比较大的离散性,如果进行单一的评价会导致工程质量的不合格。因此,在对混凝土强度进行检测的过程中,需要按照不同类别的标准和方式进行检测,通过检测结果的对比,对混凝土的强度进行确定,提高检测的精准度。

3 影响混凝土材料性能的关键因素分析

3.1 粉煤灰

混凝土毛细管孔隙计算公式如下所示:

$$P_c = W / C - 0.36a$$

由此可知,水分与粉煤灰的配制比例直接决定了混凝土强度等级。粉煤灰是水泥混凝土水灰比的重要组成部分,添加适量的粉煤灰,可在一定程度上,提升混凝土的和易性与耐久性。由于各生产厂家的粉煤灰煤种及生产工艺存在较大差异,对水分的需求量也各不相同。对此,相关技术人员要将粉煤灰

需水量比作为控制要点,遵循检测规则,确保粉煤灰质量检测的精确性。通过综合分析粉煤灰细度,可客观评价粉煤灰量与混凝土材料强度的联系,让混凝土坍落度符合设计标准要求。

3.2 砂石

一方面,在拌制混凝土材料的过程中,含砂率直接决定了混凝土强度等级。为此,相关技术人员需适当降低含砂率,增大混凝土强度。另一方面,石子是影响混凝土和易性的关键因素。在筛选与应用石子的过程中,相关技术人员先要检测石子破碎度。设置三个样本,根据样本检测数据的平均值判定终检结果。然后从石料力学性质方面,检测石子的压碎度。在检测过程中,综合考量石料级配、骨料颗粒级配与石子针片状含量等相关因素,最大限度的保证施工经济效益。

3.3 水泥

水泥强度是影响混凝土材料强度等级的主导因素,与混凝土材料的耐久性存在紧密联系。同时,考虑到水泥矿物成分、细度对水泥强度的影响及原材料中早期强度、后期强度变化规律,若水泥细度不断加大,则混凝土水化速率也会随之提升,使得混凝土材料具有较高的早期强度增长率。具体来说,在其它条件保持不变的情况下,通过调整水泥粒径与级配标准,可改变混凝土材料强度。由此可见,在拌制混凝土材料的过程中,相关技术人员需结合工程项目特征、施工环境监测和数据,优选水泥材料,保证其强度等级满足实际要求。

3.4 外加剂的影响

混凝土材料拌合中外加剂的应用,主要以改善、调节混凝土性能为目的,进行物质的添加。为避免外加剂对混凝土性能造成负面影响,施工技术人员可依据《混凝土外加剂》GB8076-2008 的相关规定,结合施工项目开展要求,选择适当的混凝土外加剂类别。同时控制外加剂掺入量在总水泥混凝土质量的5.0%以下。需要注意的是,若在混凝土材料拌合阶段需加入两种或两种以上外加剂,施工技术人员应重新进行配比实验,合理调整混凝土外加剂掺入比例,保证混凝土材料性能。

4 结束语

综上所述,本文主要论述了混凝土和易性检测、耐久性检测与强度检测的主要内容,并且分析了粉煤灰、砂石及水泥对混凝土材料的影响,以为业内人士提供参考意见,促进工程建设的顺利进行。

[参考文献]

[1]鲁越,遥驰.混凝土材料性能检测及其影响因素简述[J].建材与装饰,2018(26):58.  
 [2]董泽华.混凝土材料性能检测及其影响因素研究[J].科技视界,2015(12):47.  
 [3]徐卫忠.混凝土材料性能检测及其影响因素研究[J].绿色环保建材,2017(11):37-38.