



建筑工程混凝土质量控制与检测

王东川

邯郸市工程建设质量监督检测总站, 河北 邯郸 056002

摘要 : 混凝土施工质量与建筑的防水、耐久、强度以及结构稳定等诸多方面的特性有着密切的联系。施工企业要有针对性地进行混凝土的质量监控和检验, 以防止在建筑使用过程中由于混凝土的问题而造成的安全事故。本文从原料与施工技术等方面, 探讨了影响混凝土质量的主要因素, 并提出了改善混凝土质量的控制措施和相应的检测方法, 以期给建设工程施工管理人员带来一定的借鉴作用。

关键词 : 建筑工程; 混凝土质量; 控制; 检测

中图分类号 : [TU761.6]

文献标识码 : A

文章编码 : 2023050016

Quality Control and Testing of Concrete in Construction Engineering

Wang Dongchuan

Handan Engineering Construction Quality Supervision and Testing Station, Hebei Handan 056002

Abstract : The quality of concrete construction is closely related to the characteristics of waterproofing, durability, strength, and structural stability of buildings. Construction enterprises should conduct targeted quality monitoring and inspection of concrete to prevent safety accidents caused by concrete problems during construction use. This article explores the main factors that affect the quality of concrete from the perspectives of raw materials and construction technology, and proposes control measures and corresponding testing methods to improve concrete quality, in order to provide certain reference for construction project management personnel.

Key words : construction engineering; Concrete quality; Control; testing

为了防止由于混凝土施工质量问题而造成的建筑结构耐久性不足、结构裂缝、渗漏、抗震效果差等问题, 建设单位需要将混凝土施工质量进行控制, 并对各种技术措施进行合理运用, 以达到对混凝土质量的无损检测或取样检测的目的。我国的建筑工程中, 混凝土施工技术已经得到了比较好的发展, 各种新的施工技术、材料和设备为增强混凝土建筑质量带来了很大的帮助^[1]。但是, 在实际施工的过程中, 仍需要建设单位与工程建设的需求相联系, 做好与混凝土材料配比、运输、浇筑、养护等相关的工作, 通过质量控制和各种检测方法避免出现质量问题。

一、影响建筑工程混凝土质量的因素

(一) 混凝土施工材料质量因素

原材料的质量会对混凝土质量造成一定影响, 因为不同的原材料会因为其特性的差异而导致其物理性质出现变化, 进而影响混凝土的性能。例如, 不同品种的水泥在强度、抗渗等方面都存在一定差异, 在选用水泥时应注意水泥品种以及所采用水泥等级之间存在差异, 因为不同水泥中所含矿物成分也有所不同, 如果选用错用了高标号的水泥, 那么混凝土的强度就会降低, 对结构造成严重的影响^[2]。

混凝土建筑所需要的建设材料类型、成分比较复杂, 每一材料的使用、配比方法也会产生不同的施工效果, 如果材料的矿物

成分和化学成分与实际需要的不符, 就会造成工程质量上的问题。比如, 硅酸三钙、铝酸二钙、硅酸二钙是硅酸盐水泥材料的重要组成部分, 而硅酸三钙的用量越大, 则能使混凝土表现出更高的强度, 更快的硬化; 在高掺量 Al 酸三钙条件下, 水和水泥会发生更强烈的水化反应, 并会生成更多的热能, 使混凝土承受的温度应力超过极限, 从而引起结构开裂等问题。混凝土配比对成形后的混凝土建筑的载荷承受能力、耐久性等都有很大的影响, 比如, 水灰比的大小将会对混凝土结构的孔隙率产生直接的影响, 而孔隙率的大小也会对建筑的耐久性和强度产生很大的影响。另外, 一些物质对外部环境的腐蚀效应没有足够的抵抗力, 很容易就会有性能退化之类的问题, 进而降低建筑结构的安全性, 所以建设单位要控制好对材料的质量, 进一步加强混凝土结构的强

2023.5 | 045



度,提升其耐久性^[3]。

(二) 混凝土施工技术因素

1. 混凝土的原材料和配合比

首先是原材料,水泥、砂子、石子、外加剂和水等是混凝土的主要原材料,这些原材料对混凝土的强度和易性以及其它性能都有着直接的影响,所以在混凝土的配制过程中要严格控制材料的质量^[4]。另外,在使用各种材料时,要根据工程部位和使用要求来选用合适的材料,施工人员还要根据实际情况对水泥进行检验,水泥是混凝土施工的重要材料,在选择水泥时一定要谨慎,避免出现质量问题。

2. 施工操作

施工操作对混凝土质量的影响非常大,主要是由于混凝土搅拌时间、运输时间、浇筑时间、振捣方式等因素所决定,如搅拌时间一般应在30s以上,如果搅拌时间过短,可能会造成混凝土中出现气泡、离析等现象;如果搅拌时间过长,则会导致混凝土的易性和易性变差,严重时还会出现离析现象。

(三) 混凝土施工管理因素

在建筑工程的施工过程中,混凝土的质量会受到施工管理因素的影响,在确定了材料的品质与混凝土施工的要求相一致之后,建设单位要根据技术方案,对混凝土建设的相关工作进行切实执行、落实^[5]。如果施工人员的专业技能或设计方案上有所不足,则会有配比错误、搅拌时间不足、材料运输时间把控不足、混凝土实际施工与要求不一致等对建筑质量有负面影响的问题。一般情况下,这些问题都可以通过工作人员日常的质量检测工作来发现、解决,所以,相关单位要做好施工中管理工作,确保各项工作都可以被高效地落实下去。

二、建筑工程混凝土质量控制措施

(一) 严格把控混凝土材料质量

1. 混凝土材料水化热问题治理

不同种类的水泥在实际应用中,其凝固和硬化速率通常是不一样的,比如,一般的硅酸盐混凝土属于早强型,若没有对其进行有效的调控,就会产生过量的热量而导致混凝土开裂。为了解决这一问题,建设单位可以通过减少水泥用量,选用低热水泥,使用25%比例的粉煤灰外掺料等方法来解决由于混凝土内部水化反应而引起的应力问题^[6]。在实践中,可以通过对水化热参数的检测,将胶结材料的水化热控制在220~250 J/g之间,在满足工程技术要求的前提下,可以通过使用大粒径集料来提高骨料级配,从而达到对水泥用量的控制,从而有效避免了收缩开裂问题。

2. 碱骨料反应控制

碱骨料反应主要包括碱骨碳酸盐和碱硅酸盐两种反应,在混凝土的建造中,混凝土原材料中的掺和剂、水泥等材料中的碱组分可以与骨料中的组成发生化学反应,从而导致结构开裂、膨胀甚至整体坍塌,这与混凝土结构的耐久性有很大的联系。为了避免出现这样的问题,施工企业必须对集料的选择进行严格的管理,在使用集料之前,必须采用诸如砂浆棱柱方法等测试技术,

对集料的内在参数进行验证,在某些特定的条件下,还可以采用低碱水泥来减轻碱骨料的反应^[7]。

3. 掺和料、外加剂使用措施

外加剂、掺合剂等可以提高其耐久性、强度和使用费用。比如,在保持原有水泥和含水量不变的前提下,适当添加减水剂,可以提高其流动性能;在保持水泥用量、混凝土坍落度等各项性质相同的条件下,适量添加减水剂可以降低水的使用量,提高混凝土的强度。使用引气剂在提高混凝土耐久性方面起到了重要的作用,它可以在混凝土拌和过程中产生大量均匀的小泡沫,从而提高混凝土的抗冻融等性能。大量的研究表明^[8],在水泥基材料中加入大量的无机材料,可以有效地减少水泥基材料在水泥基材料中出现的裂纹,并有效地减轻水泥基材料在水泥基材料中的作用。

(二) 对混凝土浇筑质量进行把控

浇筑混凝土是一项系统的工程,对此需要做好事前的准备工作,如果想要做好建筑工程混凝土浇筑质量控制工作,就需要在浇筑之前对混凝土的原材料进行选择,比如要保证原材料的质量符合国家相关规定标准,除此之外,还要对原材料中的含水量进行检查,确保原材料是干燥的^[9]。在进行混凝土浇筑之前还需要做好准备工作,首先需要对所用到的运输设备进行检查,确保设备是正常运转的。在此基础上还要对混凝土运输车的型号和数量进行检查,保证运输车是经过严格检测后才能投入使用的。在完成了所需材料准备工作后还需要对所用到的振捣棒进行检查,确保其是符合施工要求的。

三、做好混凝土建筑的养护管理

混凝土施工过程中,养护的管理工作十分重要,可以有效的提高混凝土施工质量,具体来说,养护管理主要包括三个方面:

1. 进行养护时,要根据混凝土建筑的具体情况,做好相应的浇水、保温工作;

2. 做好相应的保湿工作,对混凝土表面进行覆盖、保温时,要保证其表面处于湿润状态;

3. 混凝土建筑养护期间,要注意做好通风工作,保证室内空气干燥。

此外,在养护过程中也要注意控制温度和湿度。如果是夏天施工混凝土建筑时,应当做好遮阳和降温工作;而在冬天施工混凝土建筑时,应当做好保温工作,保证室内温度在10℃以上。

四、建筑工程混凝土质量检测措施

(一) 对混凝土质量检测方法进行优选

对混凝土质量进行检测,一定要对方法进行优选,对于不同的检测方法,应按照一定的原则,选择适当的方法,具体分析如下:

(1) 根据施工现场的情况,采用的检测手段也各不相同。目前,在我国的工程建设中,采用的较为广泛的检测方法是回弹试



验技术。其原因在于，回弹方法具有较好的可操作性和较小的困难，因此，它受到了相关工程的重视。所以，为了确保测试工作的顺利进行，每个测试者都必须对其有一个完整的了解。在实施过程中，回弹方法所采用的仪器比较少，并且可以在比较快的速度中获得所检测的资料，费用比较低，所需的时间也比较少，因此，建设单位可以降低资金的消耗。在开展高效的混凝土强度测试工作之前，要先做好以下几个部分的工作：首先，规划记录施工中所涉及的各种参数，以及混凝土使用到的具体混凝土和材料的名字。此外，还应该对测量器进行优质的筛选，一般是选用精度高、声誉好的制造商，从而在测试中获得的结果误差较小，为后续的估计工作奠定良好的基础。

(2) 一般情况下，由于影响建筑物建设的因素比较多，并且由于水泥混凝土的构造非常的复杂，因此如果仅仅使用一种测试方式，那么很难达到最佳的工程监测效果。回弹方法的使用范围很广，但也有它的缺点，那就是只能根据水泥的表面强度，来判断水泥的整体强度。但因为混凝土的特点，并非所有的混凝土内部和外部的强度及稳定都保持不动，这种时候如果使用回弹进行测试工作，必然会出现一定的偏差，进而会对整个项目的稳定产生很大的影响。为此，必须关注建筑混凝土的现场施工强度，采用各种技术与手段，综合考量各类型的性能特点，从而确保测试结果的精度^[9]。比如，伴随着超声波无损检测技术的持续发展，在现代建筑混凝土现场施工中，经常会使用多超声回弹合成，要想全面提升无损法检测混凝土强度的准确性，就需要将其进行综合应用。多重超声波回弹合成方法，是将声波和回弹两个物性参数有机地组合在一起，从而精确地计算出混凝土建筑的强度。

(3) 钻芯法是一种用特殊的钻头，从一个建筑或部件中，直接地钻出一个样品，然后对其进行抗压实验，并通过样品的抗压强度，来推断出建筑或部件的混凝土的强度。通过使用钻芯法对混凝土结构进行检测时，其精度比较低，一般情况下不能进行精确的检测。但是在对试块抗压强度的测试结果存在疑问的时候，因为材料建设或维护不好而产生了混凝土质量问题的时候，或在混凝土遭到冰冻、火灾、化学腐蚀或其他损伤的时候可以使用。

(二) 对混凝土施工全过程的质量进行检测

混凝土施工过程中，要求混凝土质量检测人员必须对工程的各个环节进行全面检测，这样才能及时针对发现的问题提出解决办法并及时采取解决措施，避免因工程施工过程中混凝土作业出现问题而导致工程整体的质量出现问题^[10]。因此，在工程施工的过程中，混凝土施工单位要对施工现场及相关人员进行严格的管理，要对施工的各个环节进行监督和控制，要求其按照相关规定和标准进行施工。

结束语

总而言之，混凝土的质量在很大程度上会对建筑结构的稳定性产生很大的影响。因此，建设单位需要做好施工原材料的质量控制工作，并从水化热、碱骨料反应等角度，对材料配比进行合理的选择，并适当地使用外加剂和掺和剂，以提高混凝土的性能和配料成本。在混凝土搅拌、运输、浇筑等施工过程中，施工企业应该与现场的情况相联系，做好有关的时间参数的控制工作，严格按照方案的标准进行施工。

参考文献:

- [1] 李成延, 廖玥琪, 方从启. 基于保温隔热建筑墙体的相变混凝土热物理性能研究 [J]. 新型建筑材料, 2023, 50(1): 84-89.
- [2] 糜镇东, 淳庆, 金辉. 钢筋混凝土历史建筑中方钢-混凝土的极限粘结应力分析 [J]. 华侨大学学报(自然科学版), 2023, 44(1): 38-45.
- [3] 周立宏. 房屋建筑混凝土结构的加固施工技术 [J]. 陶瓷, 2023(1): 96-98.
- [4] 赵阳. 试析房屋建筑工程中梁柱节点混凝土预制施工技术与应用 [J]. 价值工程, 2022, 41(23): 105-107.
- [5] 魏国富. 建筑工程施工过程中关键技术措施的研究——以现浇钢筋混凝土结构为例 [J]. 陶瓷, 2022(11): 152-153, 156.
- [6] 汪晨. 建筑工程混凝土结构耐久性设计的探讨 [J]. 价值工程, 2022, 41(14): 48-50.
- [7] 李君. 建筑工程大体积混凝土施工技术要点的探讨 [J]. 建设科技, 2022(2): 95-97.
- [8] 翟志国, 高波勇, 黄记兵. 房屋建筑工程大体积混凝土施工技术的应用研究 [J]. 建材与装饰, 2022, 18(2): 28-30.
- [9] 陈建德. 房屋建筑工程中的装配式混凝土结构施工技术 [J]. 中国住宅设施, 2022(4): 10-12.
- [10] 白会玲. 建筑工程水泥混凝土原材料的试验检测及质量控制 [J]. 大众标准化, 2022(13): 12-14.