

探讨建筑材料对混凝土结构工程质量的影响

罗兴华

宜宾通泰商品混凝土有限公司

摘要：混凝土质量是影响混凝土质量结构可靠性的重要因素，建筑材料直接影响建筑工程质量，材料化学成分如硅酸盐水泥中硅酸三钙含量多，水泥石强度高；水泥由于放热量过大造成混凝土结构开裂。材料配合比影响建筑物耐久性等，如水泥混凝土中W/C过大导致空隙率高，环境侵蚀改变材料结构引起建筑质量降低。混凝土质量控制包括初步控制与合格控制，前期控制是根据工程设计要求混凝土强度合理选择材料保证建筑工程质量。研究从建筑材料组成与配合比方面分析对混凝土结构工程质量的影响，提出相应的控制措施。

关键词：建筑材料；混凝土结构；工程质量

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2021.21.102

随着世界经济的迅速发展，建筑工程中心技术材料不断出现，混凝土工程的主导地位不断加强。我国基础设施建设处于蓬勃发展时期，市政道路桥梁工程建设等以混凝土材料为主。建筑工程迅速发展促进混凝土的进步，表现为构件预制化，混凝土材料性能体现出高强度智能化。混凝土高性能中需加入外加剂，选择第五六组分是制备高性能混凝土的关键。混凝土材料快速发展带来相关技术问题，有效加强混凝土质量控制，切实降低工程造价是各国关注的研究课题。混凝土结构工程质量控制包括生产与合格控制，需要对施工各工序进行质量检查。影响混凝土工程质量因素包括施工中正常变化因素与异常因素。混凝土工程质量控制要发现异常因素保证建筑质量。

一、混凝土结构工程质量建筑材料影响因素

建筑材料是建筑工程使用材料，广义上包括构成建筑物材料与施工中应用材料。建筑材料。根据使用部分分为承重构件与墙体地面材料等；按化学成分分为有机与无机材料。建筑材料随着人类社会生产力不断发展，社会发展对建筑物质量等要求不断提高，建筑材料使用在不断解决矛盾中发展。工业发展使得具有特殊功能的材料应运而生，为适应建筑业的发展，建筑材料发展趋势是多成分复合材料，利用工业废渣生产低能耗材料，研制高性能建材等。

（一）材料组成的影响

混凝土结构工程质量建筑材料影响因素包括材料成分与配合比设计。材料组成为水泥胶结材料与集料，

水泥胶结材料性能包括水泥含碱量与稳定性等，水泥品种选择取决于工程施工气候条件等因素，不同水泥品种由于成分差异性能不同，水泥品种误用会导致抗冻性能差，早期强度降低工程缺陷。国家标准规定早强普通硅酸盐水泥氯酸三钙含量为3%-7%^{【1】}。氯酸三钙含量达到上限水泥凝结硬化快，易产生大体积收缩引起开裂。

混凝土拌合用水水源分为饮用水、处理工业废水等。水泥细度影响水泥干缩性等系列性能。水泥过细会加大工程成本，导致降低混凝土耐久性。水泥颗粒小于40 μm具有较高活性。体积稳定性不良会导致开裂引起质量问题。由于游离氧化钙掺入石膏过多引起水泥稳定性不良，游离氧化钙过烧状态水化速度慢，水化引起体积膨胀。石膏掺量过多与固态水化氯酸钙反应引起水泥石开裂。水泥碱与集料发生化学反应引起混凝土开裂^{【2】}。

混凝土由胶凝材料、砂石与矿物掺合料等材料组成，集料质量影响混凝土结构工程耐久性。集料对混凝土结构工程质量影响因素包括级配与骨料。良好的集料级配可制得离析泌水少的混合料，骨料是颗粒状材料，骨料主要用于经济型填充材料，混凝土骨料应具有强度，含泥量在标准规定范围内。不同强度混凝土对粗细骨料含泥量有不同要求，粗细骨料所含土杂质影响混凝土和易性^{【3】}。抗冻渗要求混凝土粗骨料含泥量不大于1%，粗骨料泥块在混凝土搅拌中容易破碎，以块状存在对混凝土强度等产生危害。砂石泥含量见表1。

表1 砂、石含泥量

材料品种	混凝土强度等级	含泥量%按重量计不大于
砂	C30或以上	3.0
	C30	5.0
石	C30或以上	1.0
	C30或以下	2.0

骨料粒径影响骨料比表面积等。骨料颗粒大需湿润表面小，粒径过大减少粘界面形成界面应力集中，大颗粒骨料阻塞钢筋间的窄缝，降低混凝土抗拉强度。骨料粒径影响新拌混凝土成型性能等。集料颗粒大降低拌合物用水量。粒径过大施工中增加离析风险。活性骨料是与水泥碱发生反应集料，集料的有害杂质如硫化物等对混凝土结构造成破坏。

（二）材料配合比设计对混凝土工程质量的影响

材料配合比设计对混凝土工程质量影响因素包括水泥用量等。(1)混凝土配合比应根据工程结构特点要求设计。(2)根据工程结构部位确定坍落度等要求,商品砼厂家要严格控制坍落度损失值^[4]。(3)混凝土配合比使用前,厂家提前提供有关资料审批。(4)特殊要求的砼配合比设计应按有关规定执行。

水泥浆稠度取决于水灰比,水灰比小使拌合物流动性小。C35以上的混凝土强度随集浆比增大,可能与混凝土内孔隙体积减小有关。引起工作性差的原因与初步配合比用于施工配合比等。混凝土是不均质材料,设计配合比要提高配制强度,施工随意改变水灰比会导致强度不符合要求。配合比设计要包含最大水灰比要求,水灰比过大大部分水不参与水化蒸发,降低混凝土密度。水泥用量偏低导致耐久性降低。

水泥用量由耐久性等方面因素确定,水泥硬化后混凝土强度低;集料间水泥浆润滑不够,水泥用量过多导致混凝土硬化后收缩增大,施工中应根据水泥品种力学性能确定合理用量,目前商品砼C20-C60的水泥用量为350-550kg/m³。某工地7号楼位于四层砖混结构住宅楼,建筑工程质检中心对工程主体结构实体质量抽检,发现个别楼板呈锅底型,委托建筑工程质检中心对主体部分加大抽检比例。设计要求主体部分现浇构件混凝土强度等级为C20。根据现场情况检测主要对墙体砌筑砂浆强度等进行重点检测,发现工程混凝土构件强度较低,对建材实验室出具混凝土临时配合比复核,结果3天抗压强度为8.9MPa。配合比设计中混凝土水泥投放量偏少是导致构件强度低的主要原因。

二、砼结构工程质量建筑材料的控制

砼质量初步控制是根据设计要求合理确定原材料,包括混凝土组成材料质检控制等。建筑材料组成规格等直接影响工程质量,如氯酸三钙含量多产生较大温度应力,材料配合比对建筑物耐久性等产生影响,如环境侵蚀改变材料成分。建材引起混凝土结构工程质量问题防治要避免碱集料反应造成开裂,采取措施减少温度开裂。

采用早强型硅酸盐水泥由于放热量大导致开裂。选择粒径较大的骨料可以保证混凝土技术性能。掺入适当掺合料可以改善混凝土和易性,混凝土中掺加引气剂可以改善混凝土工作性。利用大掺量矿物掺合料配制混凝土技术措施经济可行。硅粉由于较高的SO₂含量,水泥硅粉与氢氧化钙有利于发挥混凝土强度。其细颗粒具有良好微填充效应。水泥品种较多,水泥品种要满足结构耐久

性要求,满足混凝土变形需求。

砂石骨料是混凝土基本组分,应认真研究砂石骨料储量各环节。使用骨料应根据经济优质原则选择,骨料料场合理规划要满足水工混凝土对骨料的质量要求,可选择天然级配与设计级配接近的料场。粗骨料石子重点检查其级配等,卵石用于结构受力部位。表2为粗骨料最大粒径与输送管径比。

表2 粗骨料最大粒径与输送管径比

石子品种	泵送高度m	粗骨料最大粒径与输送管径比
碎石	<50	≤1: 3.0
	50-100	≤1: 4.0
	>100	≤1: 5.0
卵石	<50	≤1: 2.5
	50-100	≤1: 3.0
	>100	≤1: 4.0

粗骨料最大粒径不超过构件断面最小边长的1/4,选择合理的最大粒径,如卵石混凝土减少用水量6-8kg/m³,最大粒径不大于32mm。细骨料应使用粗砂经试验确定。施工中根据天气变化测定细骨料含水铝,采取措施加速脱水。

三、结语

随着国民经济的快速发展,建筑行业得到很大发展。混凝土结构工程是建筑工程的重要形式,随着建筑施工技术的进步,混凝土结构工程材料工艺不断创新,对工程质量控制提出更高的要求。砼结构工程质量受到多方面因素影响,建筑材料是混凝土结构工程质量的重要影响因素。建筑材料组分与配合比设计是影响砼结构工程质量的主要因素,砼结构工程质量控制需要加强建筑材料质量检验,严格按照规范设计要求设计配合比,根据工程实际情况选择适合的建筑材料,保证混凝土建筑结构质量。

参考文献

- [1]周可欣,周行忠.建筑材料对混凝土结构工程质量的影响[J].四川水泥,2021(08):13-14.
- [2]王立国.建筑材料对混凝土结构工程质量的影响[J].智能城市,2020,6(11):202-203.
- [3]胡琴.建筑材料对混凝土结构工程质量的影响[J].现代物业(中旬刊),2019(10):57.
- [4]陈冲.建筑材料对混凝土结构工程质量的影响分析[J].中国标准化,2019(10):33-34.

作者简介:罗兴华(1973-),男,四川省南溪县,大专,中级工程师,研究方向:建筑材料混凝土的运用。