

建筑工程混凝土施工质量控制要点与对策

高 朗

渭南交投智科工程检测有限公司 陕西渭南 714000

摘 要：混凝土作为建筑工程中最常用的建筑材料之一，其施工质量直接关系到整个建筑结构的安全与稳定性。本文详细分析了建筑工程混凝土施工过程中的质量控制要点，包括原材料选择、配合比设计、搅拌运输、浇筑振捣以及养护等环节，并针对各环节可能出现的质量问题提出了相应的解决对策，旨在为提高建筑工程混凝土施工质量提供有益的参考，确保建筑工程的质量与安全。

关键词：建筑工程；混凝土施工；质量控制；对策

引言

随着我国城市化进程的加速，建筑行业得到了迅猛发展。在各类建筑工程中，混凝土以其良好的可塑性、较高的强度以及经济实用等优点被广泛应用。然而，混凝土施工质量受多种因素影响，如原材料质量、施工工艺、环境条件等，一旦出现质量问题，将对建筑结构的安全性和耐久性造成严重威胁。因此，加强建筑工程混凝土施工质量控制具有极其重要的现实意义。

1 混凝土施工质量控制要点

1.1 原材料质量控制

1.1.1 水泥

选择水泥品种和强度等级应基于设计要求和施工环境。不同水泥性能不同，如普通硅酸盐水泥适用于一般建筑，矿渣硅酸盐水泥适用于耐热工程。水泥安定性必须合格，使用前应抽样检验，确保符合国家标准。储存水泥应防潮，储存期不超过3个月，过期需重新检验。

1.1.2 骨料

骨料分为粗骨料（如石子）和细骨料（如砂）。粗骨料的粒径、级配和针片状含量影响混凝土强度和工作性能，应选择粒径适中、级配良好、针片状含量低的石子。细骨料的细度模数和含泥量也重要，宜采用中砂，含泥量不超过3%。使用前应冲洗骨料，去除杂质。

1.1.3 外加剂

外加剂可改善混凝土性能，如提高强度、改善和易性、调节凝结时间。选择外加剂应基于工程需求和混凝土配合比，确保质量可靠、性能稳定。外加剂掺量应按说明书和试

验确定的配合比控制，确保与混凝土充分搅拌均匀。

1.1.4 水

混凝土搅拌用水应符合国家标准，不含影响水泥凝结硬化的有害物质。一般可用饮用水，非饮用水源使用前必须检验水质。

1.2 配合比设计

1.2.1 配合比设计原则

混凝土配合比设计应满足工程设计的强度等级要求，同时要考虑混凝土的施工和易性、耐久性以及经济性等因素。在设计过程中，要通过试验确定各种原材料的最佳配合比例。

根据工程所处的环境条件，如是否处于潮湿环境、有无侵蚀性介质等，合理选择混凝土的抗渗、抗冻等耐久性指标，并在配合比设计中予以保证。

1.2.2 配合比调整

在施工现场，应根据原材料的实际情况对配合比进行适当调整。例如，当骨料的含水量发生变化时，应及时调整用水量，以保证混凝土的水灰比不变。同时，要根据混凝土的坍落度等工作性能指标，对配合比进行微调，确保混凝土满足施工要求。

在混凝土配合比调整过程中，要做好记录，包括原材料的变化情况、调整后的配合比以及调整后混凝土的性能测试结果等，以便于后续的质量追溯和分析。

1.3 搅拌与运输

1.3.1 搅拌

混凝土搅拌应采用强制式搅拌机，确保各种原材料能

够充分均匀地混合。搅拌时间应根据搅拌机的类型、混凝土的配合比以及搅拌容量等因素合理确定,一般不少于90秒。搅拌时间过短,混凝土会出现搅拌不均匀的现象,影响其性能;搅拌时间过长,则会导致混凝土离析。

在搅拌过程中,要严格按照配合比准确计量各种原材料的用量。对于水泥、外加剂等材料,应采用电子秤等精确计量设备进行计量,确保计量误差控制在允许范围内。

1.3.2 运输

混凝土运输过程中要防止离析和坍落度损失。应根据运输距离和施工条件选择合适的运输设备,如混凝土搅拌运输车。在运输过程中,搅拌筒应保持低速转动,以保证混凝土的均匀性。当运输距离较远或气温较高时,可采取适当的措施,如在搅拌运输车罐体上包裹保温材料、在混凝土中添加缓凝剂等,减少混凝土的坍落度损失。同时,要合理安排运输路线,避免交通拥堵,确保混凝土能够在规定的时间内运至施工现场并及时浇筑。

1.4 浇筑与振捣

1.4.1 浇筑前准备

浇筑前,检查模板、钢筋等是否符合要求。模板需牢固、无漏浆,钢筋规格、数量、位置应正确,保护层厚度要满足规范。清理模板内杂物、积水,并湿润模板,无积水。干燥基层也需湿润,确保混凝土粘结力。

1.4.2 浇筑

混凝土应分层浇筑,每层厚度视结构特点、钢筋疏密及振捣方法而定,通常不超过500mm。分层浇筑可确保混凝土振捣密实。控制浇筑速度,避免过快或过慢。过快影响密实度,过慢可能产生冷缝,降低结构整体性。大体积混凝土需合理浇筑方案,如分段分层、斜面分层,并采取温控措施,防止裂缝。

1.4.3 振捣

振捣是确保混凝土密实度的关键。选择合适振捣设备,如插入式或平板振捣器。振捣间距不宜超过作用半径1.5倍,快插慢拔,确保均匀。振捣时间应根据坍落度和效果控制,以混凝土表面无气泡、泛浆且不沉为准。不足会导致不密实,过度则可能离析。

1.5 养护

1.5.1 养护方法

混凝土养护主要有自然养护和蒸汽养护两种方法。自

然养护适用于一般建筑工程,在混凝土浇筑完毕后,应在12小时内加以覆盖并浇水养护。浇水次数应根据气温和混凝土的干湿情况确定,确保混凝土表面始终保持湿润状态,养护时间一般不少于7天,对于有抗渗要求的混凝土,养护时间不少于14天。

蒸汽养护则适用于预制构件等生产,通过蒸汽加热使混凝土在较短时间内达到设计强度。在蒸汽养护过程中,要严格控制升温速度、恒温温度和降温速度,避免混凝土因温度变化过快而产生裂缝。

1.5.2 养护环境

养护环境的温度和湿度对混凝土的强度增长和耐久性有重要影响。在低温环境下,混凝土的凝结硬化速度会变慢,应采取保温措施,如覆盖保温材料等。在高温干燥环境下,混凝土水分蒸发过快,容易出现收缩裂缝,应增加浇水次数或采取喷雾等保湿措施。

2 混凝土施工质量问题及对策

2.1 蜂窝

现象:混凝土表面出现蜂窝状的孔洞,石子间存在空隙,砂浆较少。

原因分析:混凝土配合比不当,石子过多,砂浆过少,导致混凝土和易性差。混凝土搅拌不均匀,未充分搅拌,使水泥浆与骨料未能充分混合。浇筑过程中振捣不密实,漏振或振捣时间不足。模板拼缝不严,导致水泥浆流失。

对策:严格按照设计配合比进行配料,确保各种原材料的用量准确,保证混凝土的和易性。延长混凝土搅拌时间,保证搅拌均匀。加强振捣,采用合适的振捣设备和方法,确保振捣密实,避免漏振。对模板进行检查和修复,确保拼缝严密,防止漏浆。对于已出现的蜂窝,可先将松散的石子和砂浆剔除,用清水冲洗干净,然后用高一强度等级的细石混凝土填补并振捣密实。

2.2 麻面

现象:混凝土表面出现许多小凹坑,表面粗糙,但无钢筋外露现象。

原因分析:模板表面不光滑,未涂刷脱模剂或脱模剂涂刷不均匀。混凝土振捣不充分,气泡未完全排出,停留在模板表面形成麻点。模板湿润不够,混凝土表面的水分被模板吸收,导致混凝土失水过多,表面形成麻面。

对策:模板使用前应进行清理和打磨,确保表面光滑,

并均匀涂刷脱模剂。加强振捣,使混凝土中的气泡充分排出。可采用二次振捣的方法,进一步提高混凝土的密实度。在混凝土浇筑前,对模板进行充分湿润,避免模板吸收混凝土中的水分。对于已出现的麻面,可先用清水冲洗干净,然后用水泥浆进行抹平处理。

2.3 孔洞

现象:混凝土内部存在较大的空洞,局部没有混凝土或混凝土严重不密实。

原因分析:钢筋较密,混凝土骨料粒径过大,导致混凝土在浇筑过程中无法顺利通过钢筋间隙,形成孔洞。混凝土浇筑过程中出现堵塞,未及时处理,造成混凝土浇筑中断,形成孔洞。混凝土振捣严重不足,无法将混凝土中的空气排出,在内部形成空洞。

对策:根据钢筋间距选择合适粒径的骨料,当钢筋较密时,可适当调整混凝土配合比,采用细石混凝土进行浇筑。在混凝土浇筑前,对浇筑设备和管道进行检查和清理,确保浇筑过程顺利进行。如出现堵塞,应及时疏通。加强振捣,确保混凝土振捣密实。对于已出现的孔洞,应先将孔洞周围的松散混凝土和杂物清理干净,然后用压力水冲洗,再用高一强度等级的细石混凝土填补并振捣密实,必要时可采用灌浆等方法进行处理。

2.4 裂缝

现象:混凝土表面出现不同形状和大小的裂缝,包括表面裂缝、贯穿裂缝等。

原因分析:混凝土原材料质量不合格,如水泥安定性不良、骨料含泥量过高等,导致混凝土收缩变形过大。混凝土配合比不合理,水灰比过大,水泥用量过多,使混凝土在硬化过程中产生较大的收缩应力。混凝土浇筑后养护不当,早期失水过快,导致混凝土表面收缩裂缝。大体积混凝土施工时,未采取有效的温控措施,混凝土内部与表面温差过大,产生温度裂缝。结构设计不合理,混凝土构件承受的荷载过大,超过其承载能力,导致裂缝产生。

对策:严格控制原材料质量,对水泥、骨料等进行检验,

确保其符合标准要求。优化混凝土配合比,合理控制水灰比和水泥用量,在保证混凝土强度和工作性能的前提下,尽量减少混凝土的收缩。加强混凝土养护,在混凝土浇筑后及时进行覆盖和浇水养护,保持混凝土表面湿润,减少水分蒸发。对于大体积混凝土,应采取预埋冷却水管、覆盖保温材料等温控措施,控制混凝土内部与表面的温差在允许范围内。对结构设计进行审核,确保结构设计合理,混凝土构件具有足够的承载能力。对于已出现的裂缝,应根据裂缝的性质和大小采取相应的处理措施。对于表面裂缝,可采用表面封闭法,如涂刷环氧树脂等;对于较深或贯穿裂缝,可采用压力灌浆法等进行处理。

3 结论

建筑工程混凝土施工质量控制是一个系统工程,涉及原材料选择、配合比设计、搅拌运输、浇筑振捣以及养护等多个环节。在施工过程中,必须严格按照相关规范和标准要求,对每个环节进行精心控制,加强质量检查和验收,及时发现和解决出现的质量问题。只有这样,才能确保混凝土施工质量,提高建筑工程的整体质量和安全性,为人们创造安全、舒适的居住和工作环境。同时,随着建筑技术的不断发展,还应不断探索和应用新的施工工艺和技术,进一步提高混凝土施工质量控制水平。

参考文献:

- [1] 张德兴. 水工建筑混凝土工程施工及质量控制研究[J]. 水上安全, 2024,(23):133-135.
- [2] 倪顺腾. 建筑工程混凝土施工技术与管理研究[J]. 中国水泥, 2024,(10):88-90.
- [3] 张松华, 贾佳, 蒋涛涛. 建筑工程中现浇梁板混凝土施工质量控制研究 [C]// 冶金工业教育资源开发中心. 2024 精益数字化创新大会平行专场会议——冶金工业专场会议论文集(中册). 中建七局第四建筑有限公司, 2024:77-79.
- [4] 张国新. 建筑工程大体积混凝土施工质量控制措施[J]. 砖瓦, 2024,(08):119-121.