

混凝土施工技术要点及质量控制措施

陶思远

宾阳县建丰混凝土有限公司 广西南宁 530499

摘要: 本文详细阐述了混凝土施工技术要点,包括原材料选择、配合比设计、搅拌、运输、浇筑、振捣及养护等环节,深入分析了混凝土裂缝产生的原因,并提出了相应的防治措施。同时探讨了质量控制措施,涵盖原材料检验、施工过程监控、试块检测及人员培训等方面。通过严格把控各环节,确保混凝土施工质量,为建筑工程提供坚实保障。

关键词: 混凝土施工; 技术要点; 质量控制; 裂缝防治

引言

混凝土作为现代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建筑物的结构安全、耐久性和使用功能。在混凝土施工过程中,涉及多个环节和技术要点,任何一个环节出现问题都可能导致混凝土质量缺陷,如裂缝的产生。混凝土裂缝不仅影响建筑物的外观,还可能降低结构的承载能力和耐久性,引发渗漏等问题,进而影响整个建筑工程的质量。因此,深入研究混凝土施工技术要点、裂缝产生原因及防治措施以及质量控制措施具有重要的现实意义。

一、混凝土施工技术要点

1. 配合比设计

混凝土配合比设计是确保混凝土质量的关键环节。合理的配合比应满足混凝土的设计强度、耐久性、工作性等要求,同时要考虑经济性。配合比设计应根据原材料的性能、工程特点和施工条件进行计算,并通过试配和调整确定最终配合比。在试配过程中,要对混凝土的坍落度、扩展度、凝结时间、强度等性能进行测试,确保混凝土性能符合要求。

2. 搅拌

混凝土搅拌是将水泥、骨料、水和外加剂等原材料均匀混合的过程。搅拌质量直接影响混凝土的匀质性和工作性。搅拌前,应确保搅拌设备运行正常,并对计量设备进行校准,保证原材料计量准确。搅拌时,应按照规定的时间顺序进行搅拌,一般情况下,先将骨料和水泥搅拌均匀,再加入水和外加剂继续搅拌。对于强制式搅拌机,搅拌时间不得少于规定时间;对于自落式搅拌机,搅拌时间应当适当延长。

3. 运输

混凝土运输过程中要确保混凝土不发生离析、坍落度损失过大等问题。应根据施工现场的距离、道路状况、运输工具等因素选择合适的运输方式和运输设备。对于预拌混凝土,宜采用混凝土搅拌运输车进行运输。在运输过程中,要保持搅拌运输车罐体持续转动,速度不宜过快,以防止混凝土离析。当运输距离较远或气温较高时,可采取适当措施防止混凝土坍落度损失过大,如在混凝土中掺加缓凝剂或对罐体采取保温措施等。

4. 浇筑

混凝土浇筑是混凝土施工的关键工序,直接影响混凝土结构的质量。浇筑前,应检查模板、钢筋等的安装质量,确保模板牢固、拼缝严密,钢筋位置准确、保护层厚度符合要求。同时,要清理模板内的杂物和积水。浇筑时,应根据结构特点、混凝土供应能力等因素选择合适的浇筑方法,如分层浇筑、分段浇筑等。对于大体积混凝土,应合理分层分段,控制每层浇筑厚度和浇筑速度,防止混凝土因水化热过大而产生裂缝。在浇筑过程中,要注意防止混凝土离析,避免振捣棒触碰钢筋和模板。对于有特殊要求的部位,如预留孔洞、预埋管道等,应采取相应措施确保混凝土浇筑密实。

5. 振捣

振捣是使混凝土密实的重要手段,通过振捣可以排出混凝土中的气泡,使混凝土内部结构更加密实,提高混凝土的强度和耐久性。振捣应在混凝土浇筑后立即进行,振捣棒应快插慢拔,均匀振捣,避免漏振和过振。振捣棒插入深度应达到下一层混凝土表面50mm×100mm,以保证两层混凝土结合良好。对于振捣困难的部位,如钢筋密集处、模板边角处等,可采用人

工振捣或附着式振捣器进行辅助振捣。振捣时间应根据混凝土坍落度、振捣部位等因素确定，一般以混凝土表面不再出现气泡、泛浆为准。

6. 养护

混凝土养护是保证混凝土强度增长、防止混凝土开裂的重要措施。养护的目的是为混凝土提供适宜的温度和湿度条件，使水泥充分水化。混凝土浇筑完毕后，应及时进行养护。对于采用硅酸盐水泥、普通硅酸盐水泥或矿渣硅酸盐水泥配制的混凝土，养护时间不得少于7天；对于有抗渗要求的混凝土，养护时间不得少于14天。养护方法可根据工程实际情况选择，如自然养护、蒸汽养护、蓄水养护等。

二、混凝土裂缝产生的原因及防治措施

1. 裂缝产生的原因

(1) 材料因素

水泥的水化热是导致混凝土温度变化的重要因素。水化热在混凝土内部积聚，使混凝土内部温度升高，而混凝土表面散热较快，形成较大的温度梯度，从而产生温度应力。当温度应力超过混凝土的抗拉强度时，就会产生裂缝。例如，在大体积混凝土结构中，如果使用了水化热较高的水泥，且未采取有效的温控措施，很容易因温度裂缝而影响结构质量。

(2) 施工因素

浇筑过程中，如果混凝土自由下落高度过大，未采取有效的缓降措施，如使用溜槽、串筒等，会使混凝土在下落过程中产生离析，粗骨料下沉，砂浆上浮，导致混凝土结构不均匀，容易产生裂缝。振捣不密实，混凝土内部存在蜂窝、孔洞等缺陷，会降低混凝土的整体性和强度，使裂缝易于产生。振捣时间过长或振捣棒插入过深，可能会破坏混凝土的骨料结构，使混凝土离析，也会增加裂缝产生的风险。

(3) 设计因素

结构设计中，如果构件截面尺寸突变、配筋不合理等，会在结构薄弱部位产生应力集中，导致裂缝的产生。例如，在梁、板交接处，如果配筋不足或截面变化过大，在荷载作用下容易出现裂缝。设计中对混凝土的收缩变形考虑不足，未设置足够的伸缩缝或后浇带，也会因混凝土的收缩受到限制而产生裂缝。

2. 裂缝防治措施

(1) 材料选择与控制

优化水泥选用：根据工程特点和环境条件，选择合适品种和强度等级的水泥。对于大体积混凝土工程，优

先选用低热水泥或中热水泥，并通过掺加粉煤灰、矿渣粉等掺合料来降低水化热。同时，要控制水泥的用量，在满足混凝土强度和工作性要求的前提下，尽量减少水泥用量，以降低水化热产生的温度应力。

严格骨料质量控制：选用质量合格、含泥量低、级配良好的骨料。对进场骨料进行严格检验，确保其各项指标符合要求。对于粗骨料，要控制其最大粒径和颗粒形状，尽量选用粒径适中、粒形接近立方体的碎石或卵石。对于细骨料，要保证其细度模数在合理范围内，避免使用过细或过粗的砂。

(2) 施工过程改进

规范浇筑与振捣操作：在浇筑混凝土时，严格控制混凝土的自由下落高度，一般不宜超过2m，当超过时应采用溜槽、串筒等缓降措施。确保混凝土浇筑的均匀性和连续性，避免出现分层、离析现象。振捣过程中，要按照振捣工艺要求进行操作，振捣棒快插慢拔，均匀振捣，避免漏振和过振。对于钢筋密集部位和模板边角部位，要采用合适的振捣方法，如使用小型振捣棒或附着式振捣器进行辅助振捣，确保混凝土振捣密实。

(3) 设计优化

合理设计结构：在结构设计中，尽量避免构件截面尺寸突变，对于不可避免的截面变化部位，应采取渐变过渡的方式，并加强配筋。合理布置钢筋，确保钢筋的数量、直径、间距等满足结构受力要求，提高混凝土结构的抗裂能力。根据建筑物的长度、结构形式等因素，合理设置伸缩缝、后浇带等，以释放混凝土在硬化过程中的收缩应力。

准确计算荷载：设计人员应充分考虑建筑物在使用过程中的各种荷载情况，包括恒载、活载以及可能出现的特殊荷载，确保荷载计算准确。同时，要对结构在不同荷载组合作用下的受力性能进行分析，合理确定结构构件的尺寸和配筋，使混凝土结构能够承受预期的荷载而不产生裂缝。

(4) 环境应对措施

温度控制措施：对于大体积混凝土或在高温环境下施工的混凝土结构，可采取预埋冷却水管的方法，通过循环通水带走混凝土内部的水化热，降低混凝土内部温度。在混凝土表面覆盖保温材料，如草帘、棉被等，减小混凝土表面与内部温度梯度，防止因温度应力产生裂缝。在冬季施工时，对混凝土原材料进行加热，如加水进行加热、对骨料进行覆盖保温等，确保混凝土出机温度和入模温度满足要求，同时加强混凝土养护期间的

保温措施,防止混凝土受冻。

湿度调节与防护:在干燥环境下施工时,要加强混凝土的保湿养护,可采用定期洒水、覆盖塑料薄膜或喷洒水养护剂等方法,减少混凝土表面水分蒸发。对于处于潮湿环境或易受水侵蚀的混凝土结构,应采取有效的防水措施,如设置防水层、提高混凝土的抗渗等级等,防止水分渗入混凝土内部导致钢筋锈蚀和混凝土开裂。

三、混凝土施工质量控制措施

1. 原材料检验

严格控制原材料质量是保证混凝土施工质量的基础。对进场的水泥、骨料、外加剂等原材料应进行严格检验,检验内容包括质量证明文件审查、外观检查和抽样复试等。水泥应检查其品种、强度等级、出厂日期、安定性等指标;骨料应检查其颗粒级配、含泥量、泥块含量、针片状颗粒含量等指标;外加剂应检查其品种、性能、掺量等指标。只有原材料质量合格,才能投入使用。对于检验不合格的原材料,应及时清理出场,严禁用于混凝土施工。

2. 施工过程监控

在混凝土施工过程中,应加强对各环节的监控,确保施工质量符合要求。搅拌站应严格按照配合比进行搅拌,计量设备应定期校准,保证原材料计量准确。施工现场应检查混凝土的坍落度、和易性等性能,不符合要求的混凝土不得浇筑。在浇筑过程中,应派专人观察模板、钢筋等的变形情况,如有异常应及时采取措施进行处理。振捣过程应严格按照振捣工艺要求进行操作,确保混凝土振捣密实。同时,要做好施工记录,记录混凝土的浇筑时间、浇筑部位、坍落度、试块制作等信息,以便对施工质量进行追溯和分析。

3. 试块检测

混凝土试块检测是检验混凝土施工质量的重要手段之一。应按照规定制作混凝土试块,包括标准养护试块、同条件养护试块等。标准养护试块用于检验混凝土的标准强度,同条件养护试块用于检验混凝土在实际工程条件下的强度。试块制作应在混凝土浇筑地点随机抽取,制作过程应严格按照标准规范进行操作。试块应及时进行养护,并在规定龄期内进行抗压强度试验。通过试块检测结果,可以判断混凝土的强度是否符合设计要求,如发现试块强度不合格,应及时对混凝土结构进行检测和评估,并采取相应的处理措施。

4. 人员培训

混凝土施工质量与施工人员的技术水平和质量意识

密切相关。因此,应加强对施工人员的培训,提高其技术水平和质量意识。培训内容包括混凝土施工技术规范、操作规程、质量控制要点、安全注意事项等。通过培训,使施工人员熟悉混凝土施工的各个环节和要求,掌握正确的施工方法和操作技能,增强质量意识和责任心。同时,要定期对施工人员进行考核,考核合格后方可上岗作业,确保施工人员具备相应的能力和素质。

5. 质量验收

混凝土施工完成后,应按照相关标准规范进行质量验收。验收内容包括混凝土结构的外观质量、尺寸偏差、强度等指标。外观质量检查应检查混凝土表面是否有蜂窝、麻面、孔洞、裂缝等缺陷,如有缺陷应根据缺陷的严重程度采取相应的修补措施。尺寸偏差应符合设计和规范要求,如发现尺寸偏差过大,应分析原因并进行处理。强度验收应以混凝土试块检测结果为依据,如试块强度符合设计要求,且混凝土结构外观质量和尺寸偏差也符合要求,则混凝土施工质量合格;如试块强度不合格或混凝土结构存在严重质量问题,应进行结构检测和鉴定,并根据鉴定结果采取相应的处理措施,如加固、返工等。

结论

混凝土施工技术要点及质量控制措施贯穿于混凝土施工的全过程,从原材料选择到混凝土浇筑、振捣、养护以及质量验收等各个环节,都需要严格把控。同时,要高度重视混凝土裂缝产生的原因及防治措施,通过优化材料选择、改进施工工艺、合理设计结构以及应对环境影响等多方面措施,有效预防和控制混凝土裂缝的产生。只有确保每个环节的施工质量,才能最终实现混凝土结构的长期稳定性和耐久性,为建筑工程的稳固和安全提供坚实基础。

参考文献

- [1] 彭维. 土木工程混凝土施工技术要点及质量控制措施分析[J]. 环球市场, 2016(21): 186-186.
- [2] 付皓亮. 土木工程中混凝土施工的质量控制措施浅述[J]. 引文版: 工程技术, 2016(1): 227-227.
- [3] 林建苏. 浅谈混凝土施工中的质量控制措施[J]. 建材与装饰: 下旬, 2012(6): 110-111.
- [4] 王宗昌. 混凝土施工中质量监理的控制措施[J]. 新疆石油科技, 1998, 8(4): 59-62.
- [5] 李国政. 探讨土木工程现浇混凝土施工管理与质量控制措施[J]. 科技风, 2015(4): 197-197.