

# 土木工程建筑中混凝土结构的施工技术探究

王 岚

煤炭工业焦作矿区建设工程质量监督站 河南 焦作 454000

**摘 要：**混凝土是土木工程项目建设中常用的建筑材料，为了确保整体工程项目质量，必须提高混凝土结构施工技术水平。文章对土木工程建筑中混凝土结构施工技术进行了详细分析，并根据施工现场实际情况对施工方案进行优化与完善，希望能充分发挥混凝土结构施工技术和价值，有效提高整体工程项目质量。

**关键词：**施工技术；土木工程建筑；混凝土结构

## 引言

建筑工程建设中，混凝土结构的施工质量直接决定了土木工程结构整体的承载能力和稳定性。若混凝土结构承载力不足，会造成房屋主体结构稳定性不足，严重影响结构安全。因此，混凝土结构加固处理技术目前已成为提升房屋整体稳定性、安全性的重要技术。建筑工程技术的不断发展，在极大程度上推动了混凝土加固处理技术的更新和发展，越来越多的新型混凝土加固处理技术相继问世。所以，技术人员应结合工程实际，充分了解各种加固技术的应用范围和要求，科学选择加固处理方法，进而从根本上保障混凝土结构的加固效果。

## 1 影响混凝土施工质量的主要因素

### 1.1 技术因素

混凝土在土木工程实际情况过程中，若是施工人员所进行的施工方式未按照严格的施工工艺规定，混凝土所形成的结构极易出现裂缝等问题，例如在施工时，未将刚刚浇筑好的混凝土加以支撑，导致混凝土结构出现坍塌，或是浇筑完成的混凝土未到指定时间便将建筑模板拆解下来，降低浇筑质量。此外，若是土木工程在夏季建造时，由于环境干燥，混凝土中水分会快速蒸发，导致混凝土结构内部应拉力变大，不仅会造成质量降低，还会让混凝土的强度不断下降。

### 1.2 人为因素

现阶段，大部分从事建筑工程的人员为乡村进城打拼的农民工群体，这部分人员受教育程度较低，同时，也缺少专业的施工技术培训，导致在施工过程中未形成土木工程的质量控制意识，促使混凝土施工质量受到影响。对此，为保障混凝土施工不受到人为因素影响，现场施工管理人员应具备完善的施工工艺管理经验，充分掌握混凝土的具体施工流程，以此为基础，制定科学的质量管理措施，并将管理措施全面落实到具体混凝土施工过程中，让施工人员在严格的管理下，详细按照规章

流程完成施工作业。此外，管理人员还要对施工人员进行不定期开展技能讲解与培训，提升人员素质能力<sup>[1]</sup>。

## 2 混凝土工程施工技术

### 2.1 准备阶段

在土木工程内所用混凝土均为商品型，采用泵送方式运输。为使整体施工工序良好衔接，应提前做好准备工作。一是准备施工工具，包括升泵、泵管、振动板、平板振动器；二是做好技术和安全交底，使施工人员充分理解设计意图，严格落实责任制度，明确各岗位职责；三是检查模板与支撑系统，铺设好泵管，在建筑物后方利用钢管搭设泵架，在管的弯头位置固定牢靠；四是认真核对混凝土产品信息，明确标号与配合比，填写搅拌通知单，为后续搅拌量、浇筑时间确定提供参考依据。不同建筑结构对于混凝土质量、规格以及材料配比的需求存在差异，尤其针对地震多发性区域，所应用的混凝土材料抗弯抗拉强度、骨料级配、含泥量等要素均有别于普通区域的建筑物混凝土材料需求。一般情况下，碎石选择10~40mm粒径，其中65%的碎石粒径要在10~30mm；中砂细度模数在2.80~3.00之间；砂率为40%~45%；含泥量低于1%。类型方面不可应用海砂和有机砂，避免与部分添加剂或其他物质产生反应影响建筑性能。

### 2.2 模板安装

土木工程规模相对较大，直接浇筑一旦失误会加大成本，造成资源浪费，因此可应用模板拼接的方式降低建筑的复杂性。通常情况下，建筑模板搭建数量较多，需要根据具体的设计参数进行安装，确定模板规格、搭建方式，有效控制成本。在安装时具体注意以下几点：第一，技术人员需认真分析图纸、标书以及相关资料，根据建筑需求选择符合强度、刚度要求的模板，并计算受力、荷载等参数，同时注意使用的循环性。第二，在安装模板过程中应对其内部表面、模板衔接处进行处

理, 保证其光滑平整无杂质, 以免影响混凝土浇筑形态。在表面涂抹脱模剂, 确保拆卸的便捷性和混凝土结构完整性。第三, 模板搭建过程中需关注模板稳定性, 尤其支撑部分是否固定, 连接处是否紧密, 是否存在渗漏风险, 以免后期出现混凝土结构形变、位移等情况, 重点关注底部缝隙以免偏坡移动和漏浆<sup>[2]</sup>。

### 2.3 混凝土制备

混凝土原材料的好坏对于建筑工程质量能否满足使用要求发挥了重要的作用。尤其是混凝土建筑, 需要保证混凝土的配比以及原料质量的合格。现如今, 常规的混凝土建筑施工过程需要利用BIM技术建模, 或者利用造价软件计算需要的混凝土量, 根据设计要求以及配比要求制备混凝土。另外, 若建筑类型对混凝土有特殊要求也可以加入不同的添加剂, 从而让混凝土具有更高的强度等特性。

### 2.4 建筑工程的搅拌技术

对于建筑工程的质量具有重要影响的是混凝土的配制问题。在进行混凝土的配制前期, 建筑工程施工单位应该与生产混凝土的厂进行技术交底的工作, 施工单位应该派人在混凝土厂家处进行原材料的监督工作, 以此从源头进行混凝土的质量控制工作。在进行混凝土的装料工作时, 应该对体积过大的原料以及异物进行筛选, 以免泵体的入口堵塞。为了提高混凝土的和易性以及可泵性, 应对混凝土的比例进行合理的选择, 在混凝土中掺加优质的外加剂, 这样可以有效提高混凝土的抗渗性。在配制混凝土的过程时, 进行配制搅拌的工作人员应该控制混凝土与水之间的比例<sup>[3]</sup>。

### 2.5 建筑工程的结构浇筑技术

在混凝土浇筑环节, 施工人员重点掌握分层分段浇筑、连续性浇筑、浇筑高度三方面的技术操作要点, 具体如下。(1) 分层分段浇筑。考虑到土木工程混凝土结构的几何尺寸较大, 在一次性完成浇筑、振捣作业时, 底部混凝土振捣效果并不理想, 易形成结构缺陷。因此, 需要采取分层浇筑或是分段浇筑方式。分层浇筑是把混凝土结构水平分割为若干浇筑层, 泵送混凝土时的单层厚度不得超过0.5m, 非泵送混凝土时的单层厚度不得超过0.3m。分段浇筑是把混凝土结构竖向分割为若干节段, 各段混凝土厚度控制在1.5-2m以内, 根据混凝土结构横截面积来确定分段数量。(2) 连续性浇筑。各层/各段混凝土浇筑时间不一致, 如果前后层/段混凝土浇筑间隔时间过长, 会因混凝土提前初凝而形成施工冷缝, 严重破坏土木工程结构的抗渗性能与承载性能。因而, 需要连续性完成土木工程混凝土结构现浇作业, 在下层

混凝土初凝前, 完成上层混凝土浇筑振捣作业, 使得各段/层混凝土一体成型。同时, 也可以在混凝土中掺入适量缓凝剂来延缓混凝土初凝时间, 避免因混凝土浇筑作业开展不及时而形成结构裂缝。(3) 浇筑高度。为预防混凝土离析现象出现, 施工人员提前在模板底部铺设一层厚度在5cm左右的底浆, 按照从低到高顺序开展浇筑作业, 把混凝土浇筑高度控制在2.0m以内。同时, 在无法调整混凝土浇筑高度的情况下, 则需要在浇筑区域额外设置串筒、斜槽等装置, 避免混凝土自由倾落<sup>[4]</sup>。

### 2.6 混凝土振捣

在混凝土振捣环节, 要求施工人员掌握振捣方式、振捣间距、二次振捣、二次抹压四方面的技术操作要点, 具体如下。(1) 振捣方式。施工人员应遵循“快插慢拔”原则, 将振捣棒以垂直状态插入混凝土中搅拌, 留振25s左右, 在混凝土表面无显著沉陷现象和冒出气泡后, 缓慢拔出振捣棒, 重复上述操作完成剩余点位的振捣作业, 并把相邻振捣点间距控制在0.3-0.5m左右。同时, 在采取分层浇筑工艺时, 当开展上层混凝土振捣作业时, 必须把振捣棒完全穿透上层混凝土, 底部插至下层混凝土表面5cm处进行振捣。(2) 振捣间距。为预防混凝土变形、模板破损、预埋钢筋偏位等问题出现, 应综合分析模板尺寸、钢筋预埋位置等因素来确定振捣点位和振捣棒插入深度, 保持振捣棒与模板避壁面、预埋钢筋的安全间距。(3) 二次振捣。为改善混凝土结构状态与提高强度, 在混凝土临近初凝时重复开展振捣作业, 一般情况下在混凝土初凝前1h进行二次振捣即可, 这时的振捣效果最为理想。同时, 根据混凝土温度与现场气温来调整二次振捣时间, 如在现场气温较高时, 提前进行振捣。(4) 二次抹面。在早期水利工程中, 仅在混凝土初振完毕后开展一次抹面作业, 在混凝土凝结硬化期间, 受到温度应力、自身收缩等因素影响, 容易在表面形成细微裂缝和有害裂缝。因此, 需要在混凝土初凝后、临近终凝时间段内额外开展抹面作业, 施工人员使用滚筒反复抹压混凝土表面来消除裂缝

### 2.7 温度控制

做好混凝土的温度控制, 对于混凝土建筑物的质量具有积极的作用。浇筑过程中, 控制好温度, 避免裂缝出现的几率, 进而提高结构的安全性和稳定性。因为直接加水稀释会改变混凝土的性能, 导致部分混凝土的强度或者其他特性达不到要求, 而雾化法不会产生这一问题, 这一方法可以在不改变混凝土性能的前提下改善混凝土温度。若采用人工控温, 注意不要使混凝土冷却过快以及温度降低过多, 因为这样会导致温度梯度上升,

导致混凝土的强度受到影响,进而引起热裂缝产生。温度降低过多会导致混凝土温度差过大而导致温度裂缝产生。控制温度裂缝的方法有测温孔法,该方法是在混凝土墙体中分三层均匀布孔,然后在周围环境中布置测温点,然后对比两者的温度。另外,需要注意的是,测温仪测量时,应当多次测量并记录,严格按测温线的变化规律测量。

### 2.8 养护

该阶段最好采用市政自来水,如水压较小,可采用离心水泵;将柱模板拆除后进行洒水养护,浇筑后外表覆盖篷布、塑料布等,养护7d,确保始终处于湿润状态;对于防水混凝土来说,应持续养护14d,必要时还可采用蒸汽养护,在静停阶段应确保环境温度超过5℃,灌注完毕4~6h且终凝后可升温;升温速度控制在10℃/h以内;恒温期间将混凝土内部温度控制在60℃以内,严格遵循构件脱模强度、配合比、实际环境要求进行操作;降温速度每小时不宜超过10℃。派遣专人负责养护工作,严格按照规定要求操作,避免因养护不当导致蜂窝麻面产生<sup>[5]</sup>。

## 3 混凝土结构的施工质量控制

### 3.1 控制骨料和水泥的质量

根据不同建筑物及建筑物的不同部位合理选择水泥的标号和品种等。混凝土进场时,要严格检验混凝土包装标识是否完整、有无潮湿结块等质量问题,并在达到施工质量标准的前提下进行抽样检查,确保各项检测全部达到工程质量标准,方可有序进行施工。建筑工程所用的骨料必须符合水泥的骨材品质要求。

### 3.2 合理设计混凝土配比

施工过程中,用水量过多,混凝土会很容易出现离析、分层、流浆等问题,影响混凝土的整体质量。应合理调整骨料与混凝土的配制比例,改良水泥特性,提高整体硬度,在水泥中适量添加外加剂。混凝土配合比必须在试验室内完成。

### 3.3 控制运输和施工质量

合理使用罐装车运输混凝土。在运输过程中,混凝土应缓慢搅拌,以避免凝固,确保混凝土保持均匀特

性。混凝土结构施工应严格控制混凝土搅拌、卸料、浇筑等环节。施工过程中,如果混凝土倾倒高度超过2m,则需合理使用串筒和溜槽。混凝土浇筑过程中要合理进行分层振荡和工安全风险,制定完善的安全管理措施,建立动态化的安全管理机制,保证不同的施工阶段都能很好地落实安全管理措施内容,对施工全过程都要严格进行安全管理。高层建筑施工由于规模较大,应用的施工技术较多,施工安全管理要坚持预防为主、以人为本的原则,做好安全风险事故的预防工作,保证施工人员的人身安全,对不同施工阶段的管理人员进行专业技能培训,落实安全生产责任制,确保各施工阶段的衔接工作顺利完成,做好施工技术交底工作,同时,要制定合理的奖惩机制,激发安全管理人员的责任心,提高全体施工人员的安全意识水平<sup>[6]</sup>。

### 结束语

综上所述,相比传统土木工程的混凝土材料,混凝土材料性能更加稳定与安全,建筑企业若是想在目前竞争激烈的市场下得以生存发展,应充分运用混凝土结构开展工程建设。不过由于具体施工过程极易受到不同因素的影响,因此,在施工中要加大管理,完善混凝土的施工方式,促使建筑施工质量更加符合标准要求,提升客户的满意度,以此增强建筑领域的市场竞争力,促使建筑企业实现更好的发展。

### 参考文献

- [1]余奎. 土木建筑工程中混凝土结构施工技术的研究[J]. 低碳世界, 2019, 8(3): 194-195.
- [2]盛久祥. 建筑工程混凝土施工技术及其裂缝控制[J]. 四川水泥, 2019, 38(12): 176-178.
- [3]武立生. 高层建筑钢混结构和高层钢结构施工[J]. 黑龙江科学, 2019, 5(03): 164-165.
- [4]孟乐. 浅析钢结构建筑混凝土施工及后浇带技术[J]. 农家科技(下旬刊), 2018(05): 217-218.
- [5]孟德丽, 张亚楠. 建筑工程混凝土施工技术与质量管理浅析[J]. 居业, 2020, (7): 133, 135.
- [6]王德顺. 土木工程施工中混凝土结构施工技术的应用探讨[J]. 建筑与装饰, 2020, (19): 182, 186.