

浅析土木工程建筑中混凝土结构施工技术要点

杜永秋

四川省公路院工程监理有限公司 四川 广元 628000

摘要：本文围绕土木工程建筑中混凝土结构施工技术要点展开。先阐述施工前期准备要点，包括图纸审核、材料准备、设备与机具准备、人员培训。接着说明施工过程中技术要点，涉及模板、钢筋、混凝土搅拌运输、浇筑振捣、养护。最后探讨施工质量控制要点，涵盖原材料、过程及成品保护，为相关施工提供参考。

关键词：土木工程；混凝土结构；施工技术；质量控制；成品保护

引言：在土木工程建筑领域，混凝土结构施工占据关键地位。其施工质量不仅关乎建筑物的外观与使用功能，更直接影响建筑物的安全性和耐久性。随着建筑行业的不断发展，对混凝土结构施工技术提出了更高要求。深入剖析其施工技术要点，有助于提升施工水平，保障工程质量，推动建筑行业持续健康发展。

1 混凝土结构施工前期准备要点

1.1 施工图纸审核

施工图纸审核是混凝土结构施工的重要开端，直接影响工程质量与成本。准确审核能规避施工中因设计问题导致的返工与工期延误，保障工程顺利推进。若图纸问题未及时发现，后续修改将增加人力、材料成本，甚至威胁结构安全。审核工作聚焦多方面内容。结构尺寸审核需仔细核对混凝土构件长、宽、高及构件间尺寸关系，确保梁、板、柱截面尺寸满足承载力与变形要求，墙体厚度符合功能需求，避免尺寸偏差影响建筑使用与结构稳定。配筋情况审核关注钢筋种类、规格、数量、间距，检查锚固、搭接长度及布置方式是否合理，保证混凝土结构具备足够承载力与耐久性。节点构造审核针对梁与柱、梁与板等连接部位，查看钢筋锚固、箍筋加密、混凝土浇筑等构造措施是否符合设计规范，确保节点有效传力，防止应力集中引发破坏。

1.2 施工材料准备

施工材料质量直接影响混凝土结构性能。水泥选用需依据工程需求与环境条件，普通硅酸盐水泥早期强度高，适用于一般工业与民用建筑；矿渣硅酸盐水泥抗侵蚀、耐热性好，常用于高温或侵蚀性环境工程；火山灰质硅酸盐水泥保水性强，适合水工和地下工程，且使用前需查验出厂合格证与质量报告^[1]。骨料分为粗骨料和细骨料，粗骨料应选级配良好、含泥量低的碎石或卵石，同时控制针片状颗粒含量；细骨料宜用洁净中砂，严格控制含泥量、泥块含量等指标，保证级配合理。外加剂

按功能选择，减水剂可减少用水量并提升强度，早强剂能加速早期强度发展，缓凝剂适用于高温或大体积混凝土施工。选用时要注意与水泥的适应性，严格控制掺量。水质对混凝土性能影响显著，施工用水必须清洁无污染，非饮用水需检验达标后使用，防止有害物质干扰水泥水化，影响混凝土强度与耐久性。

1.3 施工设备与机具准备

混凝土施工依赖搅拌、运输、浇筑、振捣等设备，合理选型、调试与维护是施工顺利进行的保障。搅拌设备选型根据工程规模和混凝土需求确定。自落式搅拌机适用于塑性和低流动性混凝土；强制式搅拌机适合干硬性、轻骨料混凝土搅拌。选型时确保搅拌能力达标，配备精准计量装置，保证配合比准确。运输设备根据运输距离和混凝土性能选择。混凝土搅拌车用于长距离运输，通过罐体转动保持混凝土均匀性；混凝土输送泵适用于高层建筑和大体积混凝土施工，可直接输送至浇筑点。选用时保证运输能力满足需求，采取保温保湿措施，防止离析和初凝。浇筑与振捣设备依浇筑部位选择。混凝土布料机实现均匀布料，提高浇筑效率；插入式振捣棒用于梁柱等钢筋密集部位；平板式振捣器适用于楼板等大面积混凝土。设备选型需保证性能与施工要求匹配，进场后全面调试，施工中定期维护，确保设备稳定运行。

1.4 施工人员培训

施工人员技术水平与操作规范直接影响施工质量，施工前需开展全面培训。培训围绕施工工艺、质量标准、安全注意事项展开。施工工艺培训详解混凝土搅拌、运输、浇筑、振捣、养护等环节操作要点与技术要求，让施工人员熟悉流程与方法。质量标准培训讲解验收规范与评定标准，明确质量目标，确保按标准施工。安全注意事项培训强调施工中的安全风险与防范措施，增强安全意识，保障施工安全。培训采用集中授课、现

场演示、案例分析相结合的形式。集中授课传授理论知识；现场演示展示操作过程与技巧；案例分析总结经验教训，提升解决问题能力。注重理论与实践结合，促进人员交流学习，提升团队整体素质与协作能力。

2 混凝土结构施工过程技术要点

2.1 模板工程

模板设计与选型需贴合混凝土结构形式与施工要求。木模板材质轻、易加工，适合异形构件与小体量工程；钢模板强度高、周转次数多，常用于标准化、重复性构件施工；铝模板重量轻、拼装便捷，能显著提升施工效率，适用于高层住宅等工程^[2]。塑料模板耐腐蚀、可回收，在对环保要求高的项目中具有优势。模板安装遵循特定顺序与方法。先安装支撑体系，确保其稳固可靠，再进行面板拼装。安装过程中，垂直度通过吊线锤或激光垂直仪校准，平整度利用靠尺检查调整，拼缝处采用密封条、海绵条等材料封堵，防止漏浆影响混凝土外观质量。模板加固时，合理设置对拉螺栓、支撑间距，保证模板在混凝土浇筑压力下不变形、不胀模。模板拆除需把握恰当时间与顺序。侧模拆除以混凝土强度能保证表面及棱角不因拆除受损为前提；底模拆除依据设计强度要求，通过同条件养护试块强度确定。拆除遵循后支先拆、先支后拆原则，严禁暴力拆除，避免撬、砸等操作损伤混凝土结构表面与棱角。

2.2 钢筋工程

钢筋加工包含调直、切断、弯曲等工序。调直时，使钢筋平直无局部曲折；切断采用钢筋切断机，确保切断长度准确；弯曲按设计要求的角度与尺寸进行，保证加工后的钢筋形状、尺寸符合规范。加工后的钢筋需分类堆放，做好标识，防止混用。钢筋连接方式多样。绑扎连接操作简便，适用于较小直径钢筋及非主要受力部位；焊接连接包括电弧焊、电渣压力焊等，连接强度高，常用于直径较大钢筋连接，但需注意焊接质量，避免出现夹渣、气孔等缺陷；机械连接如直螺纹套筒连接，质量稳定可靠，适用于重要受力部位及大直径钢筋连接。无论何种连接方式，均需保证接头质量，且按规范要求错开接头位置，避免在同一截面集中出现。钢筋安装按设计图纸进行。先确定钢筋安装顺序，一般先安装主筋，再安装分布筋、箍筋等。安装过程中，严格控制钢筋间距与保护层厚度，通过定位筋、垫块等措施确保钢筋位置准确。对于复杂节点，需仔细核对钢筋穿插顺序，保证钢筋连接牢固，满足结构受力要求。

2.3 混凝土搅拌与运输

混凝土搅拌设备依混凝土工程量、特性选择。强制

式搅拌机适用于干硬性、轻骨料混凝土搅拌，能保证搅拌均匀；自落式搅拌机常用于塑性混凝土搅拌。搅拌时，控制好搅拌时间与投料顺序，先投入骨料、水泥、掺合料干拌，再加水和外加剂进行湿拌，确保混凝土各组分混合均匀，性能稳定。混凝土运输采用搅拌车或泵车。搅拌车运输时，控制运输时间，防止混凝土在途中发生离析、初凝；运输过程中保持罐体低速转动，保证混凝土均匀性。泵送运输需合理布置泵管，控制混凝土坍落度，防止堵塞。运输过程中避免颠簸、急刹车等情况，确保混凝土到达浇筑地点时仍具有良好的工作性能。

2.4 混凝土浇筑与振捣

浇筑前，全面检查模板、钢筋、预埋件。清理模板内杂物，检查模板支撑是否牢固、拼缝是否严密；核对钢筋规格、数量、位置是否符合设计要求；检查预埋件位置、固定情况。完成检查与清理后，对模板进行湿润处理，确保表面充分湿润且无积水残留，为混凝土浇筑做好各项准备工作。不同结构部位采用不同浇筑方法^[3]。大体积混凝土采用分层浇筑，每层厚度控制在合理范围，便于散热与振捣；框架结构按柱、梁、板顺序分段浇筑，保证浇筑连续性。浇筑过程中，控制浇筑速度与高度，避免混凝土产生离析。振捣根据构件特点选择设备。插入式振捣棒用于梁柱等构件，操作时快插慢拔，控制振捣时间与间距，避免漏振或过振；平板式振捣器适用于楼板等大面积混凝土振捣。振捣过程中，观察混凝土表面，以表面不再显著下沉、无气泡逸出、泛浆为准，确保混凝土密实。

2.5 混凝土养护

混凝土养护对强度增长与耐久性提升至关重要。通过养护，为混凝土硬化创造适宜的温湿度条件，防止水分过早蒸发导致干缩裂缝，保证水泥充分水化，提高混凝土强度与密实度。养护方法多样。自然养护适用于常温环境，通过覆盖塑料薄膜、土工布等材料，定期浇水保持混凝土表面湿润；蒸汽养护可加速混凝土硬化，常用于冬期施工或需快速提强的工程。养护时间依水泥品种、环境条件而定。硅酸盐水泥配制的混凝土，养护时间不少于7天；有抗渗、抗冻等特殊要求的混凝土，养护时间不少于14天。冬期施工时，需延长养护时间，并采取保温措施，确保混凝土在适宜环境下硬化。

3 混凝土结构施工质量控制要点

3.1 原材料质量控制

原材料质量直接决定混凝土结构性能，建立完善检验制度是把控质量的首要环节。水泥进场时，需核对出厂合格证与质量检验报告，检查其品种、强度等级是否

与设计要求相符。通过观察水泥色泽、手感细度等初步判断质量,必要时抽样复检凝结时间、安定性等关键指标。骨料检验着重关注颗粒级配、含泥量及泥块含量,粗骨料需检查针片状颗粒含量,细骨料要测定细度模数,确保其符合混凝土配制标准。外加剂进场时,详细核对产品说明书、性能指标,按批次进行适应性试验,检验其对混凝土凝结时间、强度增长的影响。原材料储存管理同样关键。水泥应储存于干燥、通风良好的库房,底部垫高防潮,不同品种、强度等级的水泥分仓堆放并做好标识,防止混用。骨料堆放场地需硬化处理,设置隔墙分区存放,避免不同规格骨料混杂,同时采取覆盖措施,防止泥土、杂物混入。外加剂需密封储存于阴凉干燥处,按种类、性能分类存放,严格遵循先进先出原则,防止过期或性能失效。

3.2 施工过程质量控制

构建全程质量检查制度贯穿施工各环节。模板工程检查时,重点关注安装尺寸是否与设计一致,垂直度、平整度误差是否在允许范围内,支撑体系稳固性是否达标,拼缝处密封措施是否到位,避免漏浆影响混凝土外观质量。钢筋工程质量把控围绕加工尺寸、连接方式、安装位置展开,检查钢筋规格、数量是否符合图纸要求,连接接头质量是否可靠,绑扎或焊接是否牢固,钢筋间距、保护层厚度是否满足规范^[4]。关键工序与隐蔽工程质量控制是重中之重。钢筋连接环节,无论采用绑扎、焊接还是机械连接方式,均需严格按工艺标准操作。绑扎连接检查绑扎点数量与牢固程度,焊接连接观察焊缝外观质量,机械连接检测套筒拧紧力矩,确保连接强度满足结构受力需求。混凝土浇筑过程中,控制浇筑速度与高度,防止离析现象发生;监督振捣操作,避免漏振、过振导致混凝土出现蜂窝、麻面等缺陷。隐蔽工程在覆盖前,需经多方联合验收,确认质量合格并留存影像资料后,方可进行下道工序施工。

3.3 成品保护

制定针对性成品保护措施,可有效减少后续施工对混凝土结构的损害。结构浇筑完成后,及时在其表面覆盖塑料薄膜、土工布等材料,防止人员踩踏、重物撞击。对于楼梯踏步、柱角等易损部位,采用木条、角钢等进行包裹防护。后续施工中,合理规划材料堆放区域与运输通道,避免在已完成的混凝土结构上集中堆放重物。吊运材料、设备时,做好防碰撞措施,防止刮擦、撞击混凝土表面。持续养护与保护是保障混凝土强度和耐久性的关键。自然养护条件下,根据气温和湿度情况定期浇水,保持混凝土表面湿润,冬期施工时采取覆盖保温材料等措施,防止混凝土受冻。定期检查成品保护措施的有效性,发现破损、失效情况及时修复更换。严格控制后续施工中对混凝土结构的剔凿、开孔等操作,确需进行时,制定专项方案并经审批后实施,最大限度减少对混凝土结构性能的影响。

结束语

土木工程建筑中混凝土结构施工是一项复杂且关键的工作。从前期准备到施工过程,再到质量控制与成品保护,每个环节都紧密相连、缺一不可。只有严格把控各环节的技术要点,才能确保混凝土结构施工质量,为建筑物的安全稳定奠定坚实基础,促进土木工程建筑行业的健康发展。

参考文献

- [1]谢林星.土木工程建筑中混凝土结构施工技术探究[J].建筑工程技术与设计,2024(25):89-91.
- [2]周妙莹.土木工程中混凝土结构与施工管理技术探究[J].2023(15):268-270.
- [3]赵嘉雯.土木工程建筑中混凝土结构施工的关键技术探讨[J].工程技术研究,2022,7(16):80-82.
- [4]安志龙.浅析土木工程建筑中混凝土结构施工技术[J].居舍,2022(10):58-60.