

T/JXEA

江西省工程师联合会团体标准

T/JXEA 231—2026

装配式市政桥梁下部结构施工与验收标准

Standard for Construction and Acceptance of Substructure of Prefabricated  
Municipal Bridges

（征求意见稿）

2026 - XX - XX 发布

2026 - XX - XX 实施

江西省工程师联合会 发布

# 目 录

前 言 .....	3
引 言 .....	4
1. 范 围 .....	5
2. 规范性引用文件 .....	5
3. 术语和定语 .....	5
4. 适用范围 .....	6
5. 基本规定 .....	6
6. 施工准备 .....	6
7. 桩基工程施工 .....	7
8. 承台工程施工 .....	7
9. 墩柱工程施工 .....	8
10. 盖梁工程施工 .....	8
11. 钢筋工程 .....	9
12. 模板与支架工程 .....	9
13. 混凝土工程 .....	9
14. 预制构件安装 .....	10
15. 灌浆连接施工 .....	10
16. 附属结构施工 .....	11
17. 施工安全与环保 .....	11
18. 验收基本规定 .....	12
19. 分项工程验收 .....	12
20. 分部工程验收 .....	13
21. 质量问题与整改 .....	14

# 前 言

本文件按照 GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由江西省工程师联合会提出并归口。

本文件起草单位：

本文件主要起草人：

# 引言

在新型城镇化建设不断推进与城市交通网络日益完善的宏大背景下，市政桥梁作为城市基础设施的核心骨架，其建设规模与质量标准正面临着前所未有的挑战与机遇。近年来，随着建筑工业化浪潮的席卷，装配式技术以其高效、环保、优质的显著特征，正逐步成为推动市政桥梁建设转型升级的核心引擎。其中，装配式市政桥梁下部结构（涵盖承台、墩柱、盖梁等关键构件）作为支撑整座桥梁的根基，其施工质量直接决定了桥梁整体的安全性、耐久性与服役寿命。

相较于传统的现场支模、绑扎钢筋及浇筑混凝土的“现浇施工”模式，装配式施工展现出了革命性的技术优势。首先，它极大地改变了传统工地“脏、乱、差”的作业面貌，通过将大量的高污染、高能耗作业转移至工厂内部完成，有效减少了施工现场的湿作业量，显著降低了粉尘排放、噪音扰民及建筑垃圾堆积等问题，高度契合国家大力推行的绿色施工与可持续发展理念。其次，工厂化的预制生产环境能够对混凝土构件的原材料、配合比、浇筑振捣及养护条件进行精准把控，从根本上消除了人为操作和环境气候带来的质量波动，大幅提升了构件的实体质量与外观精度。此外，现场拼装作业如同“搭积木”般高效，不仅将施工周期缩短了30%至50%，极大缓解了市政工程施工对城市交通的干扰，还有助于降低综合工程成本，实现经济效益与社会效益的双赢。

尽管装配式市政桥梁下部结构的应用前景广阔，但在行业快速扩张的背后，标准滞后的问题日益凸显。当前，我国在该领域的标准化建设尚处于起步阶段，缺乏一套系统、统一且完善的施工与验收技术规范。在实际工程中，由于缺乏明确的指导，往往出现构件生产精度不一、运输堆放不当、现场吊装工艺粗糙、节点连接质量参差不齐以及验收标准模糊等现象。这种技术与管理上的“无序状态”，不仅制约了装配式技术的规模化推广，更为桥梁的长期运营埋下了潜在的安全隐患。

为了破解这一行业发展瓶颈，规范装配式市政桥梁下部结构的全链条作业流程，提升工程质量与安全水平，特制定本团体标准。本标准立足于我国市政桥梁建设的实际需求，在深入调研国内外相关技术标准、系统总结大量工程实践经验的基础上编制而成。标准内容全面覆盖了从构件的工厂化预制、成品存放与运输，到现场的吊装拼接、节点连接及最终验收的全过程，对关键施工工艺、质量控制指标及检验方法做出了明确且严格的规定。

本标准的发布与实施，将为装配式市政桥梁下部结构的建设提供一套科学、合理、可操作性强的技术准则，填补行业在细分领域的规范空白。这不仅有助于统一行业技术要求，消除质量通病，保障城市桥梁基础设施的安全可靠运行；更将有力推动我国市政桥梁建设向标准化设计、工厂化生产、装配化施工及信息化管理的现代产业化方向迈进，助力交通强国战略的深入实施。

# 装配式市政桥梁下部结构施工与验收标准

## 1. 范围

本文件规定了装配式市政桥梁下部结构施工与验收的基本要求、施工流程、质量控制、验收标准等方面的内容。

本文件适用于新建、改建、扩建的装配式市政桥梁下部结构的施工与验收，包括桩基础、承台、墩柱、盖梁等构件的预制、运输、安装等环节。适用于从事装配式市政桥梁下部结构施工、监理、检测等相关单位及人员。装配式市政桥梁下部结构施工与验收标准对于保障桥梁工程质量、提高施工效率、降低施工成本具有重要意义。通过明确施工与验收的各项要求，可确保装配式市政桥梁下部结构的安全性、耐久性和适用性，为城市基础设施建设提供坚实保障。在施工过程中，从预制构件的生产到现场安装，每一个环节都需要严格遵循本标准，以保证桥梁下部结构的质量符合设计和规范要求。同时，本标准也为相关单位和人员提供了统一的技术依据和操作指南，有助于提高装配式市政桥梁建设的整体水平。

## 2. 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB 50007—2011 建筑地基基础设计规范

GB 50204—2015 混凝土结构工程施工质量验收规范

GB 50666—2011 混凝土结构工程施工规范

JGJ/T 107—2016 钢筋机械连接技术规程

CJJ 2—2008 城市桥梁工程施工与质量验收规范

DBJ/T 13-291—2020 装配式混凝土结构工程施工与质量验收规程

## 3. 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

### 1 装配式市政桥梁下部结构

采用预制构件在现场装配形成的市政桥梁下部承载结构。

### 2 预制桩

预先制作的用于基础承载的桩体，有多种类型和规格。

### 3 承台

连接桩与墩柱，将上部荷载传递到桩基础的结构。

### 4 墩柱

支撑桥梁上部结构，承受竖向和水平荷载的柱状构件。

5 盖梁

设置在墩柱顶部，支承桥梁上部结构的横向梁体。

6 灌浆连接

通过灌注浆料实现预制构件之间连接的方式。

4. 适用范围

本标准适用于装配式市政桥梁下部结构的施工与质量验收活动。

适用于装配式预制桩基、承台、墩柱、盖梁等下部结构的施工全过程

适用于装配式市政桥梁下部结构的进场检验、工序验收及竣工验收

适用于城市快速路、主干路、次干路等市政工程的装配式桥梁下部结构

不适用于铁路、公路等其他交通工程的装配式桥梁下部结构施工与验收

适用于抗震设防烈度 6 度至 9 度地区的装配式市政桥梁下部结构工程

适用于环境温度不低于-20℃且不高于 40℃的施工环境

适用于设计使用年限为 50 年的市政桥梁装配式下部结构

适用于采用螺栓连接、浆锚搭接、湿接缝连接等装配式连接方式的下部结构

施工与验收活动应符合本标准及国家现行相关标准的规定

5. 基本规定

施工与验收应遵循安全第一、质量至上、绿色环保、协同高效的基本原则

应符合《建筑工程施工质量验收统一标准》GB50300 及相关行业标准的要求

建设单位应牵头建立质量管控体系，明确各参建方的质量责任

施工单位应具备相应的市政公用工程施工总承包资质及专业施工能力

监理单位应配备具备桥梁工程专业监理工程师资格的监理人员

施工过程应实行工序检验制度，上道工序不合格不得进入下道工序

质量验收应按检验批、分项工程、分部工程进行划分

应采用信息化手段对施工过程进行质量管控与数据追溯

施工前应进行专项施工方案编制并按规定进行审批

施工人员应经过专业技术培训并考核合格后方可上岗作业

6. 施工准备

技术准备应包括施工图纸会审、专项方案编制及技术交底

物资准备应包括预制构件、钢筋、水泥、砂石料等材料的进场检验  
现场准备应包括施工场地平整、临时设施搭建及施工用水电布设  
预制构件进场应提供出厂合格证、质量检验报告及构件外观质量检查记录  
钢筋原材应按批次进行力学性能及工艺性能检验合格后方可使用  
水泥应按批次进行安定性、强度等指标检验，进场存储应符合防潮要求  
砂石料应进行颗粒级配、含泥量等指标检验，符合设计及规范要求  
施工机具应进行调试、检修，确保性能满足施工要求  
测量放线应采用全站仪、水准仪等仪器，布设施工控制网并进行复核  
施工场地应设置排水设施，防止雨水浸泡施工区域及构件堆放区

## 7. 桩基工程施工

预制桩制作应采用钢模，模板应具有足够的强度、刚度及稳定性  
预制桩混凝土强度等级不应低于 C30，且应符合设计要求  
预制桩钢筋骨架应绑扎牢固，主筋间距偏差应控制在 $\pm 10\text{mm}$ 以内  
预制桩桩身混凝土应连续浇筑，不得出现施工冷缝  
预制桩运输时混凝土强度应达到设计强度的 100%，且应采用专用支点固定  
沉桩施工应根据地质条件选择锤击沉桩、静压沉桩或振动沉桩工艺  
锤击沉桩时锤重应与桩类型及地质条件相匹配，落锤应保持垂直  
静压沉桩施工应控制压桩力及桩身垂直度，垂直度偏差不应大于 0.5%  
沉桩过程应监测桩身应力及桩顶位移，出现异常应立即停止施工  
桩基质量检验应包括桩身完整性检测及单桩承载力检测  
桩身完整性检测应采用低应变法，检测数量不应少于总桩数的 20%  
单桩承载力检测应采用静载试验，检测数量不应少于总桩数的 1%且不少于 3 根

## 8. 承台工程施工

承台模板支护应采用钢模板或木模板，模板安装应牢固可靠  
模板安装完成后应进行轴线位置、标高及截面尺寸的复核  
承台钢筋绑扎应符合设计要求，钢筋间距偏差不应大于 $\pm 20\text{mm}$   
钢筋连接应采用绑扎搭接、机械连接或焊接连接，连接质量符合规范要求  
混凝土浇筑前应清除模板内杂物及钢筋上的油污  
混凝土浇筑应采用分层浇筑、分层振捣的方法，每层厚度不应大于 300mm  
承台混凝土应连续浇筑，间歇时间不应超过混凝土的初凝时间  
混凝土浇筑完成后应及时进行覆盖保湿养护，养护时间不应少于 7d

大体积承台混凝土应采取温控措施，内外温差不应大于 25℃

承台拆模后应进行外观质量检查，不得出现露筋、蜂窝、孔洞等缺陷

承台标高偏差应控制在 $\pm 10\text{mm}$ 以内，轴线位置偏差不应大于 15mm

## 9. 墩柱工程施工

预制墩柱进场应进行外观质量检查，不得出现裂缝、掉角等缺陷

预制墩柱吊装前应确定吊点位置，吊点设置应符合设计要求

吊装过程应采用专用吊具，确保墩柱起吊过程平稳无晃动

墩柱对位应采用全站仪进行轴线定位，垂直度偏差不应大于 0.3%

墩柱连接应采用浆锚搭接、螺栓连接或湿接缝连接方式

浆锚搭接施工应控制灌浆料饱满度，灌浆强度不应低于设计值的 90%

螺栓连接应采用高强度螺栓，扭矩值应符合设计及规范要求

湿接缝连接应采用微膨胀混凝土，浇筑前应将接触面凿毛并清理干净

墩柱安装完成后应及时进行临时固定，防止墩柱发生位移

墩柱施工完成后应进行垂直度检测，偏差不应大于 10mm 且不大于墩柱高度的 0.1%

墩柱质量检验应包括外观质量、尺寸偏差及连接节点质量检验

## 10. 盖梁工程施工

盖梁预制应采用工厂化生产，预制场地应平整硬化并具备排水设施

预制盖梁模板应采用钢模，模板安装应保证拼缝严密、不漏浆

盖梁钢筋骨架应整体绑扎或分段绑扎，分段连接应采用机械连接

预制盖梁混凝土浇筑应采用振捣棒振捣，确保混凝土密实性

预制盖梁养护应采用洒水养护或覆盖养护，养护时间不应少于 14d

盖梁吊装前应验算吊装受力，吊点设置应符合设计及规范要求

盖梁安装应采用专用支架作为临时支撑，支撑体系应具备足够的稳定性

盖梁对位应采用全站仪进行轴线及标高控制，标高偏差不应大于 $\pm 10\text{mm}$

盖梁与墩柱连接应采用湿接缝或灌浆套筒连接方式，连接质量符合设计要求

当盖梁涉及预应力施工时，预应力筋张拉应符合设计及规范要求

预应力张拉应采用双控措施，以张拉力为主、伸长量为辅进行控制

盖梁施工完成后应进行预应力孔道压浆，压浆强度不应低于 30MPa



## 11. 钢筋工程

钢筋加工应采用数控钢筋加工设备，确保加工尺寸精度符合要求

钢筋调直应采用机械调直方法，不得采用加热调直工艺

钢筋切断应采用钢筋切断机，切断长度偏差不应大于 $\pm 5\text{mm}$

钢筋弯曲成型应符合设计要求，弯曲角度偏差不应大于 $\pm 3^\circ$

钢筋连接采用绑扎搭接时，搭接长度应符合设计及规范要求

钢筋连接采用机械连接时，接头质量应符合《钢筋机械连接技术规程》JGJ107 的要求

钢筋连接采用焊接连接时，焊接工艺应符合《钢筋焊接及验收规程》JGJ18 的要求

钢筋安装应按设计图纸进行，钢筋间距、排距偏差应符合规范要求

钢筋保护层厚度应采用垫块进行控制，垫块强度不应低于结构混凝土强度

钢筋工程安装完成后应进行隐蔽工程验收，验收合格后方可进行下道工序

钢筋质量检验应包括原材检验、加工检验、连接检验及安装检验

## 12. 模板与支架工程

模板及支架设计应根据荷载情况进行强度、刚度及稳定性验算

模板面板应采用钢面板或覆膜竹胶板，面板表面应平整光滑、不漏浆

支架立杆应设置垫板及可调底座，立杆间距应符合设计及规范要求

支架横杆应按规范设置纵横向水平杆及剪刀撑，确保支架整体稳定性

模板安装应按施工方案进行，安装完成后应进行轴线位置、标高复核

模板拆除应遵循先支后拆、后支先拆的顺序，不得损伤混凝土表面

承重模板拆除时混凝土强度应达到设计强度的 75%以上，大跨度构件应达到 100%

模板及支架拆除前应编制拆除方案并经审批后方可实施

施工过程应定期对模板及支架进行检查，发现变形、松动应及时整改

模板与支架工程验收应包括设计验算书、安装验收记录及拆除方案

模板及支架施工应符合《混凝土结构工程施工规范》GB50666 的相关要求

## 13. 混凝土工程

混凝土配制 应符合 GB/T 14902 要求，水胶比不大于 0.45，坍落度控制在  $180\text{mm}\pm 20\text{mm}$ ；混凝土浇筑 分层厚度不大于 300mm，振捣棒插入深度不小于下层混凝土 50mm；混凝土养护 采用覆盖保湿养护，养护时间不少于 14d，强度增长速率不低于  $0.8\text{MPa/d}$ ；强度检验 试块留置数量每  $100\text{m}^3$  不少于 1 组，同条件养护试块强度合格率 100%；配合比调整 每季度或原材料变更时重新试验，配合比偏差不超过 $\pm 2\%$ ；原材料控制 水泥强度等级不低于 42.5，砂石含泥量不大于 3%，外加剂掺量通过试验确定。

### 13.1 混凝土配制

按设计强度等级及耐久性要求确定配合比，每立方米混凝土水泥用量不低于 300kg；混凝土浇筑浇筑前清除模板内杂物，浇筑过程中避免离析，浇筑温度控制在  $5^{\circ}\text{C}\sim 35^{\circ}\text{C}$ ；混凝土养护常温下每天洒水次数不少于 4 次，冬季采用蓄热保温养护，养护期间表面温度与环境温差不大于  $15^{\circ}\text{C}$ ；强度检验采用回弹法或钻芯法验证实体强度，回弹检测点数不少于 10 个/构件；施工缝处理接缝面凿毛处理，露出新鲜骨料，湿润后铺同配合比水泥砂浆。

混凝土配制：严格按照试验室出具的配合比通知单进行配料，称量偏差符合  $\pm 2\%$  要求；混凝土浇筑：采用泵送混凝土时，泵管布置避免弯折，浇筑速度控制在 2m/h 以内；混凝土养护：预制构件养护采用蒸汽养护时，升温速率不大于  $15^{\circ}\text{C}/\text{h}$ ，降温速率不大于  $10^{\circ}\text{C}/\text{h}$ ；强度检验：标准养护试块 28d 强度合格率 100%，同条件养护试块等效养护龄期不小于  $600^{\circ}\text{C}\cdot\text{d}$ ；原材料检验：每批次水泥需提供出厂合格证，进场后进行安定性和强度试验，试验合格后方可使用。

## 14. 预制构件安装

通用吊装 采用双机抬吊时，单机荷载不超过额定起重量的 70%，吊点设置符合设计要求；对位调整 构件轴线偏差不大于 5mm，标高偏差不大于  $\pm 3\text{mm}$ ，相邻构件高差不大于 2mm；连接要求 预制构件拼接间隙均匀，偏差不大于  $\pm 2\text{mm}$ ，拼接面清洁无杂物；临时固定 采用钢支撑临时固定，支撑间距不大于 3m，每根构件支撑数量不少于 2 道；精度控制 采用全站仪定位，每 2h 复测一次轴线位置，风力大于 5 级时停止吊装；构件检查 安装前核验构件外观质量，裂缝宽度不大于 0.2mm，缺损面积不大于  $10\text{cm}^2$ 。

### 14.1 通用吊装

吊装前试吊荷载为设计起重量的 1.1 倍，吊索与构件夹角不小于  $60^{\circ}$ ；对位调整采用千斤顶微调构件位置，调整过程中避免碰撞相邻构件；连接要求预制构件连接面涂抹专用粘结剂，厚度控制在  $2\text{mm}\sim 3\text{mm}$ ；临时固定支撑安装牢固后，方可松脱吊装索具，临时固定措施保留至结构成型；精度控制安装完成后 24h 内完成精度复核，复核偏差不大于设计要求的 80%；构件检查进场构件提供出厂合格证，混凝土强度达到设计强度的 75% 后方可吊装。

通用吊装：选用额定起重量满足施工要求的起重机，作业半径符合设备性能参数；对位调整：采用激光扫平仪控制构件标高，轴线定位误差不超过  $\pm 3\text{mm}$ ；连接要求：预制构件连接钢筋对齐偏差不大于 5mm，插入深度符合设计要求；临时固定：采用可调节钢支撑，支撑顶部设置防滑垫块，防止构件滑移；精度控制：安装过程中实时监测构件变形，变形量不大于构件长度的  $1/1000$ ；构件检查：预制构件表面平整度偏差不大于  $5\text{mm}/2\text{m}$ ，尺寸偏差符合设计图纸要求。

## 15. 灌浆连接施工

灌浆套筒 套筒材质为 45 号钢，抗拉强度不低于 600MPa，套筒内灌浆料抗压强度不低于 80MPa；注浆连接 注浆压力控制在  $0.2\text{MPa}\sim 0.5\text{MPa}$ ，注浆饱满度不低于 95%；连接工艺 钢筋插入套筒深度符合设计要求，偏差不大于  $\pm 10\text{mm}$ ；灌浆料制备 水灰比控制在  $0.14\sim 0.16$ ，搅拌时间不少于 3min；连接检验 采用敲击法检查灌浆密

实度，不合格部位进行补灌；接头试验 每批次接头截取 3 个试件进行抗拉强度试验，合格率 100%。

### 15.1 灌浆套筒

套筒与构件连接牢固，焊缝高度不小于 6mm，无气孔裂纹缺陷；注浆连接注浆管插入深度不小于 100mm，注浆完成后封堵注浆口，保持压力 3min；连接工艺灌浆前清除套筒内杂物和积水，采用压力灌浆法施工；灌浆料制备灌浆料随拌随用，搅拌完成后 30min 内用完，环境温度低于 5℃时采取保温措施；连接检验灌浆完成后 24h 内不得扰动构件，7d 后进行接头性能检验；接头试验接头抗拉强度符合设计要求，破坏形式为钢筋拉断而非套筒脱开。

灌浆套筒：进场套筒进行外观检查，尺寸偏差不超过 $\pm 1\text{mm}$ ，每批次抽取 1%进行力学性能试验；注浆连接：注浆前进行现场灌浆试验，确定最佳注浆参数；连接工艺：钢筋端头处理平整，无毛刺油污，插入套筒后采用锁紧装置固定；灌浆料制备：采用专用搅拌设备搅拌，搅拌速度控制在 $100\text{r}/\text{min}\sim 150\text{r}/\text{min}$ ；连接检验：采用超声波检测仪检测灌浆饱满度，检测结果符合设计要求；接头试验：接头屈服强度不低于钢筋标准值的 90%，极限强度不低于钢筋标准值。

## 16. 附属结构施工

墩台挡块 挡块混凝土强度等级不低于 C30，尺寸偏差不大于 $\pm 5\text{mm}$ ；支座垫石 垫石顶面平整度偏差不大于 $2\text{mm}/2\text{m}$ ，标高偏差不大于 $\pm 2\text{mm}$ ；附属设施 栏杆安装垂直度偏差不大于 $3\text{mm}/\text{m}$ ，扶手间距不大于 110mm；施工规范 附属结构与下部结构连接牢固，无松动开裂现象；质量控制 附属结构施工前进行测量放线，偏差不大于 $\pm 3\text{mm}$ ；成品保护 施工完成后覆盖养护，避免碰撞损坏。

墩台挡块：挡块钢筋绑扎间距偏差不大于 $\pm 10\text{mm}$ ，保护层厚度不小于 30mm；支座垫石：垫石钢筋网片间距偏差不大于 $\pm 5\text{mm}$ ，顶面设置防滑槽；附属设施：泄水管安装坡度不小于 3%，管口伸出墩台不少于 100mm；施工规范：附属结构模板安装牢固，接缝严密不漏浆；质量控制：每道工序完成后进行质量检验，合格后方可进行下道工序；成品保护：附属结构施工完成后，避免重物碰撞和雨水浸泡。

墩台挡块：浇筑完成后及时清除表面浮浆，表面平整度偏差不大于 $5\text{mm}/2\text{m}$ ；支座垫石：采用高强度无收缩灌浆料进行找平，找平层厚度不小于 20mm；附属设施：照明设施安装牢固，绝缘性能符合 GB 7251.1 要求；施工规范：附属结构施工符合设计图纸要求，变更需经设计单位确认；质量控制：采用全站仪进行轴线测量，测量精度控制在 $\pm 2\text{mm}$ 以内；成品保护：附属结构表面涂刷防护涂料，防止腐蚀和风化。

## 17. 施工安全与环保

安全防护 施工现场设置防护栏杆，高度不低于 1.2m，挡脚板高度不小于 180mm；环境保护 施工扬尘控制在能见度不小于 50m，噪声排放不大于 70dB(A)；安全措施 起重作业设置警戒区，专人监护，警戒区半径不小于 6m；环保措施 施工废水处理后排，pH 值控制在 6~9，悬浮物浓度不大于 100mg/L；安全检查 每周进行一次安全检查，隐患整改率 100%；环保监测 每月进行一次环境监测，监测数据符合国家标准要求。

安全防护：高空作业人员佩戴安全带，安全带挂点牢固，有效长度不大于 2m；环境保护：施工垃圾分类

存放，及时清运，清运过程中采取覆盖措施；安全措施：电焊机设置防触电保护器，漏电动作电流不大于 30mA，动作时间不大于 0.1s；环保措施：采用低噪声施工设备，夜间施工噪声不大于 55dB(A)，需办理夜间施工许可；安全检查：每日进行班前安全检查，检查内容包括索具、设备、防护设施；环保监测：施工现场设置扬尘监测点，PM10 浓度不大于  $150 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 。

安全防护：施工现场配备急救箱，急救药品齐全有效，急救电话公示醒目；环境保护：施工场地进行硬化处理，裸露场地覆盖防尘网，覆盖面积不小于 90%；安全措施：起重司机持证上岗，操作证有效期内，作业时严格遵守操作规程；环保措施：施工产生的废弃材料统一回收处理，不得随意丢弃；安全检查：每月组织一次安全培训，培训内容包括安全法规、操作规程、应急处置；环保监测：定期对施工废水进行检测，检测结果符合 GB 8978 要求。

## 18. 验收基本规定

验收组织 工程验收由建设单位组织，勘察、设计、施工、监理单位参加；合格标准 分项工程合格率 100%，分部工程质量评分不低于 90 分；基本要求 施工过程资料完整，包括原材料检验报告、施工记录、验收记录；验收程序 施工单位自检合格后提交验收申请，监理单位审核后组织预验收；引用标准 符合 GB 50204—2015《混凝土结构工程施工质量验收规范》要求；验收时限 预验收合格后 7d 内提交正式验收申请，建设单位 14d 内组织验收。

验收组织：验收人员具备相应专业技术职称，施工单位项目负责人、技术负责人到场；合格标准：实体质量符合设计要求，无外观质量缺陷，缺陷处理完成并验收合格；基本要求：验收资料应真实准确，签字齐全，归档符合 GB/T 50328 要求；验收程序：预验收合格后形成预验收报告，报送建设单位组织正式验收；引用标准：符合 GB 51440—2021《装配式混凝土建筑技术标准》要求；验收时限：验收合格后 14d 内完成备案，备案资料报送工程所在地建设行政主管部门。

验收组织：验收前 3d 通知各参建单位，验收会议议程包括汇报施工情况、检查实体质量、审查验收资料；合格标准：质量控制资料完整，安全和功能检验资料完整，主要功能项目抽查合格；基本要求：验收过程形成验收记录，各方签字确认，不合格项整改完成后重新验收；验收程序：正式验收分为分项工程验收、分部工程验收、单位工程验收三个阶段；引用标准：符合 GB/T 51224—2017《装配式混凝土结构技术规程》要求；验收时限：每个验收阶段完成后 7d 内形成验收文件，归档保存。

## 19. 分项工程验收

桩基工程 桩身完整性检测合格率 100%，单桩承载力特征值符合设计要求；承台工程 承台尺寸偏差不大于  $\pm 20\text{mm}$ ，钢筋保护层厚度偏差不大于  $\pm 5\text{mm}$ ；墩柱工程 墩柱垂直度偏差不大于  $3\text{mm}/\text{m}$ ，顶面标高偏差不大于  $\pm 10\text{mm}$ ；验收内容 包括原材料检验、施工记录、实体质量检测、质量保证资料；评定标准 分项工程评分  $\geq 90$  分为合格， $< 70$  分为不合格；验收程序 施工单位自检合格后报监理单位，监理工程师组织验收。

桩基工程：采用低应变法检测桩身完整性，检测数量不少于总桩数的 20%；承台工程：承台混凝土浇筑完

成后 7d 进行外观检查，无蜂窝麻面裂缝缺陷；墩柱工程：采用全站仪测量墩柱垂直度，测量点数不少于 4 个/墩柱；验收内容：审查原材料出厂合格证、进场检验报告、施工试验报告、隐蔽工程验收记录；评定标准：分项工程质量等级分为合格、不合格两个等级，合格标准为主控项目全部合格；验收程序：监理工程师验收合格后签署验收意见，报送建设单位备案。

桩基工程：静载试验检测单桩承载力，检测数量不少于总桩数的 1%，且不少于 3 根；承台工程：承台钢筋绑扎间距偏差不大于±10mm，焊接接头质量符合 JGJ 18 要求；墩柱工程：墩柱表面平整度偏差不大于 5mm/2m，预埋件位置偏差不大于±5mm；验收内容：检查施工过程中的测量记录、浇筑记录、养护记录、质量检验记录；评定标准：一般项目合格率不低于 80%，且不得有严重缺陷；验收程序：分项工程验收不合格的，施工单位应整改完成后重新申请验收。

20. 分部工程验收

验收程序 分部工程完成后，施工单位自检合格后报送监理单位，总监理工程师组织验收；质量要求 分部工程所含分项工程全部合格，质量控制资料完整；验收内容 包括分项工程验收记录、质量控制资料、实体质量检测报告；合格标准 分部工程质量评分不低于 90 分，安全和功能检验资料完整；验收组织 勘察、设计单位项目负责人参加验收，必要时邀请其他相关单位参加；验收时限 总监理工程师收到验收申请后 7d 内组织验收，验收合格后 14d 内报送建设单位。

验收程序：验收前检查分项工程验收记录是否完整，质量控制资料是否齐全；质量要求：实体质量检测结果符合设计要求，无影响结构安全和使用功能的缺陷；验收内容：审查分部工程的施工总结、质量控制资料、实体质量检测报告；合格标准：分部工程质量等级为合格，符合设计及相关标准要求；验收组织：验收人员包括总监理工程师、施工单位项目负责人、技术负责人、质量负责人；验收时限：验收合格后 7d 内签署分部工程验收记录，报送建设单位归档。

验收程序：分部工程验收分为预验收和正式验收两个阶段，预验收由监理单位组织；质量要求：分部工程所含分项工程的质量全部合格，质量控制资料完整有效；验收内容：检查实体质量的外观缺陷、尺寸偏差、连接节点质量；合格标准：安全和功能检验资料完整，主要功能项目检测结果符合设计要求；验收组织：涉及地基基础的分部工程，勘察单位项目负责人必须参加验收；验收时限：正式验收完成后 14d 内，建设单位将验收资料报送工程所在地建设行政主管部门备案。

表 1 质量要求与合格标准（双重指标）

考核维度	具体合格标准
基础门槛	所含分项工程的质量全部验收合格。
资料完整性	质量控制资料完整；安全和功能检验资料完整。
量化评分	分部工程质量评分不低于 90 分。
实体与功能	质量控制资料完整；安全和功能检验资料完整。

考核维度	具体合格标准
缺陷控制	无影响结构安全和使用功能的缺陷；观感质量符合要求。

21. 质量问题与整改

识别方法 采用目视检查、仪器检测、资料审查等方法识别质量问题；处理流程 发现质量问题后，施工单位应立即停止相关工序施工，制定整改方案；整改要求 整改方案经监理单位审核批准后实施，整改完成后进行自检；验收流程 整改完成后提交验收申请，监理单位组织验收，验收合格后方可继续施工；责任认定 质量问题责任由施工单位承担，因设计原因造成的质量问题由设计单位承担；整改时限 一般质量问题整改时限不超过 3d，重大质量问题整改时限不超过 7d。

识别方法：对混凝土构件的裂缝、蜂窝、麻面等外观缺陷进行检查，裂缝宽度大于 0.2mm 为严重缺陷；处理流程：发现质量问题后，及时上报建设单位和监理单位，形成质量问题记录；整改要求：整改过程中采取防护措施，避免质量问题扩大，确保施工人员安全；验收流程：验收过程检查整改后的实体质量和资料，确认整改合格后方可签署验收意见；责任认定：因施工原因造成的质量问题，施工单位负责无偿整改，直至合格为止；整改时限：整改完成后 24h 内提交验收申请，监理单位 48h 内完成验收。

识别方法：采用超声波检测仪检测混凝土强度，采用回弹法检测构件碳化深度，采用全站仪检测构件尺寸偏差；处理流程：对识别出的质量问题进行分类，分为一般质量问题和重大质量问题；整改要求：整改方案应包括整改措施、整改责任人、整改时限、验收标准；验收流程：验收合格后形成整改验收记录，各方签字确认，归档保存；责任认定：因原材料不合格造成的质量问题，由原材料供应单位承担相应责任；整改时限：重大质量问题整改完成后，应组织专家进行论证，论证合格后方可验收。