

中小跨径桥梁工业化建造应用规程

Code of practice on the technical application for industrial construction of short and medium-span bridges

2025 - 05 - 06 发布

2025 - 06 - 06 实施

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。

本文件由六安市重点工程建设管理处提出。

本文件由安徽省交通运输厅归口。

本文件起草单位：六安市重点工程建设管理处、六安市交通运输局、六安市住房和城乡建设局、安徽省高迪循环经济产业园股份有限公司、安徽省交通规划设计研究总院股份有限公司、安徽省综合交通研究院股份有限公司、合肥工业大学、皖西学院、安徽建工集团股份有限公司、安徽建工公路桥梁建设集团有限公司、安徽建工路港建设集团有限公司、安徽建工建设投资集团有限公司、安徽水利开发有限公司、安徽省交通建设股份有限公司、安徽水安建设集团股份有限公司、安徽数智建造研究院有限公司、中国建筑一局（集团）有限公司、安徽高瑞供应链管理有限公司。

本文件主要起草人：李教生、程本文、韩燕辉、王胜、杨善红、刘立明、程岗、宋治明、钱申春、任杰、钱叶琳、杨枫、高万春、陶双龙、唐国喜、汪亦显、常光明、陈刚、陈莘、苏颖、石怀远、刘志权、施德、刘晓晗、储根法、严周为、付香才、徐涛、邵璐、王宗红、张军、高溢、高向东、高文忠、王胜斌、朱宇、曹新垒、邱体军、屈计划、夏飞龙、窦巍、李邦映、李中辉、刘玉亭、孙谋华、臧世超、郭盼盼、沈正峰、吴平、李长春、张丹、王凯、任良和、谢庆龙、程杨、孙高峰、宣菲、沈翔、罗升、胡爱明、杨金刚、杨昆。

中小跨径桥梁工业化建造应用规程

1 范围

本文件规定了中小跨径桥梁工业化建造的基本规定、设计、制造、安装施工、质量验收。
本文件适用于公路及城市中小跨径桥梁工业化建造。

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/T 33000 企业安全生产标准化基本规范
- GB 50187 工业企业总平面设计规范
- GB 50870 建筑施工安全技术统一规范
- CJJ 2 城市桥梁工程施工与质量验收规范
- CJJ 11 城市桥梁设计规范
- CJJ 166 城市桥梁抗震设计规范
- JTG/T 2231-01 公路桥梁抗震设计规范
- JTG 3362 公路钢筋混凝土及预应力混凝土桥涵设计规范
- JTG 3363 公路桥涵地基与基础设计规范
- JTG/T 3650 公路桥涵施工技术规范
- JTG/T 3365-05 公路装配式混凝土桥梁设计规范
- JTG D60 公路桥涵设计通用规范
- JTG D64 公路钢结构桥梁设计规范
- JTG F80/1 公路工程质量检验评定标准 第一册 土建工程

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

中小跨径桥梁 short and medium-span bridges
单孔跨径小于等于 40 m 的桥梁。

3.2

工业化建造 industrialized construction
通过现代化的制造、运输、安装和科学管理的生产方式取代传统建造方式，以标准化设计、工厂化制造、装配化施工、信息化管理为标志。

3.3

标准化设计 standardized design
在一定时期内，面向通用产品，采用共性条件，制定桥梁构件相对统一的标准、模式和构造，开展适用于技术上成熟，经济上合理，市场上需求广泛的通用桥梁产品设计。

3.4

流水作业 flow process

劳动对象按一定的统一的生产标准和工艺路线，连续不断地通过各个工序，按流程进行加工并生产出产品的一种生产组织形式。

3.5

智能化工厂 Intelligent factory

利用智能监测、信息管控系统，能够持续优化生产组织，智能化运行整个生产流程。

4 一般规定

4.1 桥梁工业化建造应坚持标准化设计、工厂化制造、装配化施工、信息化管理的方针，生产质量优良、性能稳定、耐久可靠的桥梁产品。

4.2 标准化设计应按“模数化、少种类、多组合”的原则及预制、运输、安装便利性需求，进行标准化设计，实现构件的标准化和通用化。

4.3 工厂化生产应建立完善的生产质量、安全、环保等管理体系，保障产品质量与生产安全，保护环境并降低能耗。

4.4 装配化安装应制定相互协作配套的施工组织方案，采用相应的技术、设备和机具，进行装配化安装，保证安装精度与现场安全，提高劳动效率。

4.5 信息化管理宜采用数字化手段，建立信息化管控系统，充分利用大数据分析，采用全流程的信息化管理。

4.6 桥梁工业化建造应积极推广使用可靠的新技术、新工艺、新材料、新设备。

5 设计

5.1 一般规定

5.1.1 设计应符合 CJJ 11、CJJ 166、JTG/T 2231-01、JTG 3362、JTG 3363、JTG/T 3365-05、JTG D60、JTG D64 等公路及城市桥梁相关的规定。

5.1.2 桥梁工业化建造的构件宜编制通用的标准图。

5.1.3 宜采用信息化技术进行辅助设计。

5.2 标准图编制

5.2.1 标准图编制应符合本文件 4.2 条的规定，并建立中小跨径桥梁工业化建造的构件产品目录，可编制标准图的结构形式参照附录 A。

5.2.2 标准图编制应综合考虑公路和城市桥梁特性，对构件类型进行统一，或制定不同序列产品。

5.2.3 标准图应根据国家标准及行业规范的更新，结合行业技术的发展及时修编。

5.2.4 标准图应针对连接构造开展专项设计，保证连接的可靠性与拼装的便利性。

5.2.5 开展深化设计，考虑拆模、起吊、运输、安装的相关要求，对局部构造进行优化，应满足下列要求：

- a) 构件边缘宜做倒角处理，且不应出现锐角；
- b) 构件尺寸设计应考虑脱模的便利性，不宜设置过小；
- c) 应对临时存放、运输提出相应技术要求，并开展构造设计；
- d) 应明确吊点位置与吊钩构造，保证起吊安全及吊装的便利性；

e) 应考虑运输条件限制、安装设备起吊能力、结构临时支立及安装状态的要求。

5.2.6 标准图编制应明确构件各阶段临时荷载的限值。

5.3 标准图应用设计

5.3.1 根据建设背景、建设条件、相关规范及本文件的要求开展施工图设计，宜采用已经颁布的标准图集的标准化结构形式。

5.3.2 选用标准图时，应对标准图进行复核算，可根据不同技术标准的通用性优化结构尺寸及配筋配束。

5.3.3 对于少部分运输困难或难以标准化的特殊构件，可采用非标准化设计。

6 制造

6.1 一般规定

6.1.1 构件预制包含生产准备、预制生产、存储与出厂等环节，应符合设计文件的要求，设计未规定时应符合 CJJ 2 和 JTG/T 3650 的要求。

6.1.2 预制工厂应建立健全构件生产质量保证体系，明确预制生产过程中的质量责任，加强质量管理。

6.1.3 预制工厂的规划与建设应符合 GB/T 33000、GB 50187、GB 50870 等国家及行业的要求，宜采用智能化工厂组织生产，可参照附录 B 对厂区面积、设备设施及生产线用地标准等进行选用。

6.1.4 预制工厂应根据生产需求，充分利用智能化决策，动态调整技术、管理与施工作业人员配置。

6.1.5 预制工厂生产线宜采用自动化的钢筋加工、混凝土拌合、混凝土浇筑、混凝土养生以及预应力张拉和压浆等设备，并建立设备的维修保养与报废制度。

6.1.6 预制工厂应设置专用环境保护设施，并同预制工厂建设同时设计、同时施工、同时投入生产和使用。

6.2 制造准备与改进

6.2.1 制造前应对人员就位情况、设备运转情况、物料储备情况进行检查。

6.2.2 制造前应对进场材料、构配件等按现行国家及行业规范要求检验。

6.2.3 制造前应进行混凝土配合比设计及验证，并根据原材料变化及时进行调整。

6.2.4 制造前应根据构件的生产特点确定工艺流程，细化作业指导，宜采用数字化手段开展技术交底与培训。

6.2.5 预制生产应执行首件试制制度，对首件进行全面检验与总结，合格后方可进行批量生产。

6.2.6 预制生产应强化安全管理，加强安全教育，严格执行安全操作规程，保障生产安全。

6.2.7 构件预制生产一定批次后，应对构件试生产的工效、质量等数据进行分析，并对工艺技术与管理进行升级改进，通过持续更新实现技术升级完善。

6.3 构件预制

6.3.1 构件预制生产工艺可参照图 1 执行。

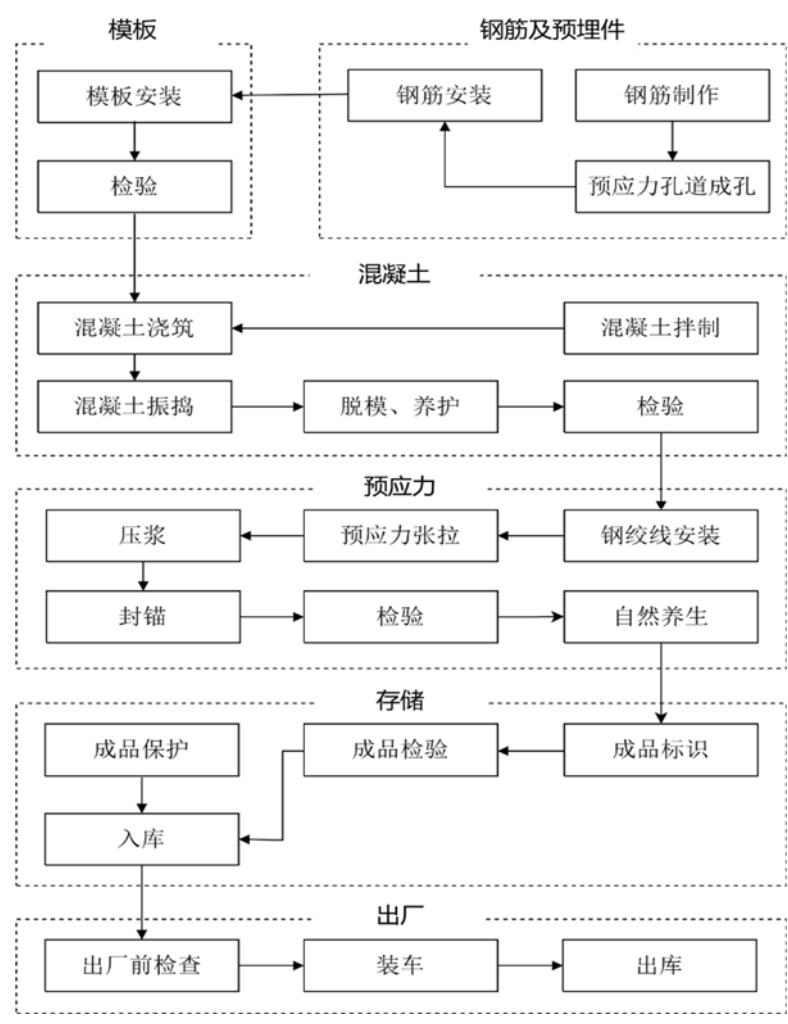


图1 工艺流程示意图

- 6.3.2 生产流水线各工位应集约安排配置，按相对固定流水节拍生产预制构件。
- 6.3.3 钢筋应采用数控设备加工成型，在定型胎架上进行模块化绑扎。
- 6.3.4 预埋件应进行编号，并按照设计要求及顺序进行预埋；对连接预埋件，应采用钢筋骨架定位，采取可靠的支撑措施保障预埋精度。
- 6.3.5 模板系统宜采用智能液压模板系统，应严格按照规范要求精度进行制作及安装，并应定期检修、保养及更换。
- 6.3.6 混凝土拌合应采用智能拌合系统，浇筑宜采用自动布料机分层浇筑，并根据构件特点，选择合适的振捣方式完成混凝土振捣。
- 6.3.7 构件预制应建立可靠的养生系统，保障其周边环境温度与湿度。
- 6.3.8 预应力张拉前构件应符合设计关于龄期、强度的有关规定，应采用智能张拉、压浆系统。
- 6.3.9 预制生产各环节均应按 CJJ 2、JTG/T 3650 和 JTG F80/1 等现行国家标准和行业规范开展质量检验，留存完整的质量验收记录。
- 6.3.10 预制工厂应按国家现行有关标准进行构件质量检验，出厂前应附产品合格证明文件。
- 6.3.11 预制工厂宜建立信息管理系统平台，由信息专员对平台进行维护，平台可对工程建设全过程实施动态、量化、科学、系统的管理和控制。
- 6.3.12 信息管理系统宜覆盖构件预制全过程，每个构件设置身份标识，并随项目设计、预制及安装等

环节实施，实现信息有效传递、过程共享和协同工作。

6.3.13 生产构件宜采用二维码标识，标识的信息内容应包含项目名称、构件编号、规格型号、制作日期、合格状态、生产单位等信息，产品标识应牢固可靠、易于检查。

6.3.14 预制工厂应按批次或定期开展生产效率、生产质量的统计与分析，对生产效率、生产质量的均匀性进行评估，通过大数据分析及时掌握生产、质量的动态变化情况，为相关管控决策提供支撑。

6.4 存储与出厂

6.4.1 厂内运输应采用合理的运输组织方案，包括运输时间、次序、运输路线、固定要求、堆放支垫及成品保护措施，应避免二次倒运；对尺寸较大、形状特殊的大型预制构件，应制定运输和存放的具体防护措施。

6.4.2 T 梁、小箱梁存储堆叠层数不宜超过 2 层，空心板存储堆叠层数不宜超过 3 层，桥面板堆叠层数根据计算确定。

6.4.3 按照设计及安装计划等要求合理控制存梁期限。

6.4.4 装配式下部结构构件拼装前宜进行预拼装。

6.4.5 构件出厂前应对沿途道路及桥梁通行能力、承载能力进行评估，选择合理的运输载具与运输路线，并应符合地方关于大件运输政策的相关要求。

6.4.6 构件出厂运输过程中应符合当地关于环境保护的相关要求，控制噪声与扬尘，加强环境保护。

6.5 智能化管控

6.5.1 构件工业化预制生产宜建立智能化管控系统，利用智能化管控系统统筹生产人员、智能化生产设备等硬件设备，基于过程监测、数据分析、智能决策，达到构件生产高效、品质稳定。

6.5.2 智能化管控系统应采用简便易操作的方式实现管控软件的功能，宜按照信息采集、信息处理、信息共享、管控决策等功能模块进行开发。

6.5.3 预制生产过程中应对人员、设施设备、材料、工艺流程、流水线作业、产品等开展管理，建立完善的成品信息可溯源体系。

6.5.4 智能化管控系统除应该具备信息的采集、存储等功能外，还应具备一套对系统数据库信息进行智能化分析、对异常信息主动响应与反馈的预警机制。

7 安装施工

7.1 一般规定

7.1.1 安装应符合设计文件的要求，设计未规定时应符合 CJJ 2 和 JTG/T 3650 的要求。

7.1.2 安装前应编制安装专项施工方案，明确质量保证措施，并加强安装精度与连接质量控制。

7.1.3 安装单位应具有相应资质，采用专业化的施工队伍，安装施工工艺选择应充分发挥装配化、标准化的优势，提高安装效率，降低施工风险。

7.1.4 安装前应根据设计要求、建设条件、技术特点等编制施工组织方案，内容包括构件安装计划、场地、材料、人员、机械的组织，以及相应的质量、环境、安全管理措施等，按要求批准后方可实施。

7.1.5 安装前应严格开展人员安全教育，施工过程中应加强安全隐患排查与处理。

7.1.6 安装施工应制定对应的环保措施，加强现场环境保护。

7.2 安装准备

7.2.1 构件运输进场时，应核验产品合格证明文件，交接验收记录。

- 7.2.2 安装作业前，配备的安装人员、设备及现场环境应满足安全生产条件的有关要求。
- 7.2.3 安装前应对设备、施工机具进行调试及安全检查，对辅助材料进行进场检验。
- 7.2.4 安装前应根据构件结构型式及精度要求制定施工测量方案，确定测量方法，应对涉及构件平面与高程进行位置检查，合格后方可起吊安装。

7.3 现场安装

- 7.3.1 构件起吊应进行试吊，对起吊系统的安全性进行全面检查。
- 7.3.2 现场安装起吊设备站位、吊点位置等操作要点应与安装方案一致，如采用两台起重机抬吊应统一指挥、协调一致，合理控制使用功率。
- 7.3.3 在构件安装过程中应对构件进行保护，避免构件磕碰破损。
- 7.3.4 装配式下部结构应先座浆，然后起吊就位；就位后应采用调节装置对空间位置进行调整；精度满足要求后，及时进行湿接缝的浇筑或灌浆料的压浆作业。
- 7.3.5 梁板就位后，应及时设置锁定装置或支撑，将构件临时固定，防止倾覆。
- 7.3.6 安装完成后应及时对安装质量及连接施工质量进行检验，应将检验数据录入智能化管控系统。

8 质量验收

8.1 一般规定

- 8.1.1 桥梁工业化建造应执行国家法律法规及相关技术标准，按照设计文件进行施工，满足工程结构安全、耐久性能及使用功能要求。
- 8.1.2 桥梁工业化建造工程施工质量的验收除应符合本文件外，尚应符合国家、行业现行有关标准的规定。
- 8.1.3 应根据 JTG F80/1、CJJ 2 的规定，结合工厂化预制、装配化施工的生产组织特点合理划分分部、分项工程。按照 JTG F80/1、CJJ 2 的规定项目进行质量验收。

8.2 组织与管理

- 8.2.1 正式组织预制生产前，项目监理单位应派驻场监理员，对预制生产过程的质量进行监督管理。
- 8.2.2 预制生产应建立产品质量检验与管理体系，经检验合格的构件颁布产品合格证，产品合格证可作为构件分项检验合格的主要依据。
- 8.2.3 预制施工过程应有真实、准确、齐全、完整的施工原始记录、施工影像资料、试验检测数据、质量检验等质量保证资料，在预制构件出厂时，相关资料应同步移交。
- 8.2.4 构件之间的结合面、连接部等部位，可参照隐蔽工程进行质量检验。
- 8.2.5 质量检验数据宜录入智能化管控系统，建立完善的质量检验数据库。

附 录 A
(资料性)

可编制中小跨径桥梁工业化建造标准图集目录

结合当前技术成熟度，可编制中小跨径桥梁工业化建造标准图集的预制构件形式目录见表A. 1。

表A. 1 中小跨径桥梁工业化建造标准图集目录

序号	标准图名称
1	装配式预应力混凝土空心板梁--16 m 空心板标准图集
2	装配式预应力混凝土空心板梁--120 m 空心板标准图集
3	装配式预应力混凝土矮T梁标准图集
4	装配式预应力混凝土连续箱梁--20 m 小箱梁标准图集
5	装配式预应力混凝土连续箱梁--25 m 小箱梁标准图集
6	装配式预应力混凝土连续箱梁--30 m 小箱梁标准图集
7	装配式预应力混凝土连续箱梁--35 m 小箱梁标准图集
8	装配式预应力混凝土T梁--25 m T梁标准图集
9	装配式预应力混凝土T梁--30 m T梁标准图集
10	装配式预应力混凝土T梁--40 m T梁标准图集

附 录 B

(资料性)

预制工厂规模及配置要求

B.1 预制工厂的生产规模及相关配置宜满足表 B.1 的要求。

表B.1 预制工厂建设的基本要求

内容	基本要求
产能 (m³/年)	≥50000
场地面积 (m²)	≥30000
钢筋加工车间 (m²)	≥1200
存储区能力	存储区面积一般为生产区面积的 0.8~1.5 倍； 存储能力一般不少于夏季连续生产 28 天构件存储需要
台座数量	应与预制工期、数量相匹配
钢筋加工设备	配置满足调直、弯折、切断生产要求的钢筋自动加工成套设备
吊装设备	每条生产线至少配备满足起吊吨位要求的起重及辅助吊装设备各 1 台，宜采用龙门吊
自动喷淋养护设施	梁板类：每片梁板设喷管不应少于 3 条（一般顶部一条，两侧面各一条）； 每条喷管长度应大于梁体长度，喷头间距小于 0.5 m； 小箱梁体内再增设一条； 其它类：满足养生需求
其他施工设备	智能化混凝土搅拌、钢筋加工设备、预应力张拉设备及压浆设备等
施工质检员、安全员	不少于 3 人

B.2 预制工厂单条生产线构件生产区场地建设最小标准宜按照表 B.2 执行。

表B.2 单线构件生产区场地建设最小标准

生产线种类	宽度 (m)		长度 (m)		面积 (m²)
	需求宽度	每跨宽度	工位间距	制梁区总长	
空心板	梁长+5×2	≥25	4.5-5.0	≥50	1250
T 梁	梁长+2.5×2	≥25	3.5-4.0	≥40	1000
小箱梁	梁长+5×2	≥35	5.0-6.0	≥60	2100
组合梁桥面板	梁长+2.5×2	≥25	外轮廓线（含出筋）+1×2	≥50	1250
装配式下部结构	/	≥25	/	≥50	1250