

DB63

青海省地方标准

DB 63/T 1985—2021

公路预制装配式桥梁下部结构施工 技术规范

2021 - 12 - 01 发布

2022 - 01 - 01 实施

青海省市场监督管理局

发布

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。

本文件由青海省交通运输标准化专业技术委员会提出。

本文件由青海省交通运输厅归口。

本文件起草单位：中交一公局第三工程有限公司、青海省交通控股集团有限公司、青海省交通建设管理有限公司、青海交通投资有限公司、青海西互高速公路管理有限公司、中交二公局第三工程有限公司、青海省交通规划设计研究院有限公司、招商局重庆交通科研设计有限公司、江西交通咨询监理有限公司、中南安全环境技术研究院股份有限公司。

本文件主要起草人：陈忠宇、薛海方、蒯生海、张磊、齐敬敬、李小斌、邓景辉、李国全、王雪涛、殷俊明、邱丹丹、王志华、王倩、黄红照、李兴旺、李金龙、张金保、范柏、华后攀、段金明。

本文件由青海省交通运输厅监督实施。

公路预制装配式桥梁下部结构施工技术规范

1 范围

本文件规定了公路预制装配式桥梁下部结构施工技术的施工准备、材料要求、工厂预制、存放与运输吊装、现场拼装。

本文件适用于抗震烈度为Ⅶ度（地震加速度为0.1g）及以下地区公路新建和改扩建工程预制装配式桥梁下部结构的施工。

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 3095 环境空气质量标准
- GB 12523 建筑施工场界环境噪声排放标准
- GB/T 14370 预应力筋用锚具、夹具和连接器
- JG 225 预应力混凝土用金属波纹管
- JGJ 63 混凝土用水标准
- JGJ 107 钢筋机械连接技术规程
- JTG/T 3650-2020 公路桥涵施工技术规范
- JTG B04 公路环境保护设计规范
- JTJ F90 公路工程施工安全技术规范
- DB63/T 1984-2021 公路预制装配式桥梁下部结构设计规范

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

调节垫块

设置于不同类型构件拼接缝之间，用于调节构件标高、水平度、垂直度以及控制垫层砂浆厚度的垫块。

3.2

专用定位板

用于钢筋笼加工精度检测、预制台座钢筋定位或预留钢筋定位的钢板。

3.3

调节设备

用于调节预制构件的设备。

4 施工准备

- 4.1 施工前应建立施工质量管理体系、安全生产管理体系和环保管理体系。
- 4.2 施工前应熟悉设计文件，领会设计意图，参与设计交底和图纸会审。
- 4.3 施工前应进行施工调查，根据设计要求、合同文件、预制拼装精度要求及现场情况等编制施工组织设计。
- 4.4 预制构件生产宜建立模具验收制度和首件验收制度。预制构件生产前应试制样品，经建设、设计、施工和监理等各方认可后，方可实施。
- 4.5 预制构件出厂前应在表面明显位置进行编码标识，标识信息包括工程名称、施工方名称、监理方名称、构件编号、生产日期等，可采用二维码、预埋信息芯片等信息化标识。
- 4.6 预制构件验收合格后方可出厂。

5 材料要求

5.1 混凝土及原材料

混凝土、原材料应符合 DB63/T 1984 的规定。

5.2 钢筋

- 5.2.1 钢筋应符合 DB63/T 1984 的规定。
- 5.2.2 钢筋应具有出厂质量证明书和试验报告单，进场时除应检查其外观和标志外，还应分批抽取进行力学性能检验，检验合格后方可使用。
- 5.2.3 钢筋运输、存放及加工过程中应采取防锈、防污和防损伤措施；对于预留钢筋的外露部分，应采取临时防护措施。
- 5.2.4 钢筋应平直、无局部弯折，表面洁净、无损伤。
- 5.2.5 主要受力钢筋宜采用机械连接，端头切断后应磨平。

5.3 水泥基灌浆料

- 5.3.1 水泥基灌浆料技术性能应符合 DB63/T 1984 的规定。
- 5.3.2 拌合用水符合 JGJ 63 规定，宜采用饮用水。
- 5.3.3 应采用高速搅拌机进行搅拌，转速应不小于 1000r/min，总搅拌时间应不少于 5min。
- 5.3.4 产品检验分型式检验和出厂检验。型式检验项目应为 DB63/T 1984 中 6.3 的全部内容；出厂检验项目应包括初始流动度、30min 流动度、抗压强度（1d、3d、28d）、竖向膨胀率 24h 与 3h 的差值。
- 5.3.5 检验组批为 15d 内生产的同配方产品作为同一生产批号，最大数量不应超过 50t，不足 50t 也应作为同一生产批号。
- 5.3.6 宜采取专用商品灌浆掺合料，规格宜不大于 25 千克每袋，且包装袋使用说明标识完整。
- 5.3.7 灌浆掺合料在干燥条件下，未开封前有效存放时间应不大于 90d；开封后应立即使用，剩余应废弃。

5.4 垫层砂浆

5.4.1 应采用高强低收缩砂浆，技术性能应符合 DB63/T 1984 的规定。

5.4.2 垫层砂浆施工前，应进行现场拌和试验，初凝时间应不小于 2h。

5.5 灌浆套筒

5.5.1 宜采用高强球墨铸铁制作，灌浆套筒性能指标应符合 JG/T 398 规定。

5.5.2 套筒制作允许偏差为 $\pm 2\text{mm}$ ，下端应设置压浆口，上端应设置出浆口，压浆口下缘与端部净距应为 $30\text{mm} \sim 50\text{mm}$ ；安装时应注意套筒方向。

5.5.3 全灌浆套筒一端为预制安装，另一端为现场拼装，套筒中间应设置钢筋限位挡板。预制安装端及现场拼装端长度应不小于 $10d_s$ （ d_s 为被连接纵筋直径），现场拼装端内径尺寸宜为 $d_s+50\text{mm}$ 。

5.5.4 半灌浆套筒一端为钢筋机械连接，另一端为现场拼装。现场拼装端长度应不小于 $11d_s$ ，内径尺寸宜为 $d_s+50\text{mm}$ 。

5.5.5 灌浆套筒与水泥基灌浆料组合体系性能应符合 JGJ 107 中关于 I 级连接接头的规定。应有具备资质的质检部门试验检测，并提供合格试验检测报告。

5.5.6 厂家应提供与灌浆套筒相关的合格附属配件，包括止浆塞、压浆管、出浆管、定位销等。

5.5.7 安装前应进行单向拉伸强度试验，每批数量应不大于 600 个，试件应不少于 3 个。

5.5.8 存放和运输过程中应采取防雨、防锈、防污和防损伤措施。

5.6 金属波纹管

5.6.1 金属波纹管性能指标应符合 DB63/T 1984 的规定。

5.6.2 不应拼接，全长应不小于 $30d_s$ ；内径应不小于 $d_s+40\text{mm}$ ，内径尺寸允许偏差为 $\pm 0.5\text{mm}$ ；对于内径不大于 100mm 的波纹管，其钢带厚度（壁厚）应不小于 0.45mm ，波纹管肋高应不小于 3mm 。

5.6.3 存放和运输过程中应采取防雨、防锈、防污和防损伤措施。

5.7 环氧树脂胶

5.7.1 环氧树脂胶基本性能应符合 DB63/T 1984 的规定。

5.7.2 环氧树脂胶施工时，涂抹过程可滴挂但无流淌现象。

5.8 预应力筋

5.8.1 预应力筋性能应符合 DB63/T 1984 的规定。

5.8.2 应有具备资质的检测机构提供的合格试验检测报告。

5.9 其他材料

5.9.1 塑料波纹管、灌浆材料、连接用钢材等其他材料的性能应符合 DB63/T 1984 规定。

5.9.2 应有具备资质的检测机构提供的合格试验检测报告。

6 工厂预制

6.1 一般规定

6.1.1 构件预制用钢筋笼胎架、定位板、预制台座、模板、吊具等设备，应根据具体预制工艺进行专项设计。

6.1.2 预制台座地基应具有足够的承载能力、稳定性和抗变形能力，施工过程中应定期检测台座的整体性和不均匀沉降。

- 6.1.3 构件钢筋笼加工、灌浆连接套筒或金属波纹管安装定位、预埋件埋设、台座标高等精度控制应按 DB63/T 1984 规定执行，验收后方可使用。
- 6.1.4 钢筋笼应在专用胎架上制作。钢筋胎架应具有足够的强度和刚度，以满足主要受力钢筋定位精度的要求。
- 6.1.5 钢筋笼应安装成品吊装时所需的吊点、现场调节设备、支座等预埋件。
- 6.1.6 预制模板宜采用整体式钢模板。模板系统应满足刚度、承载能力、稳定性的要求。
- 6.1.7 预制构件脱模时间应符合设计规定，设计未规定时，宜在混凝土达到设计强度标准值的 75%后，方可拆模。
- 6.1.8 垫层砂浆拼接缝处的湿接缝浇筑后，应对表面进行凿毛、清洁处理。
- 6.1.9 根据混凝土性能制定养护方案，养护时间应不小于 10 d，养护用水符合 JGJ 63 规定。
- 6.1.10 各类预制构件成品的存放方案应根据场地条件进行专项设计，存放台座应坚固稳定，有防排水措施。
- 6.1.11 下部结构预制构件经验收合格后方可出厂，出厂前应检查标识信息，确保清晰完整。

6.2 场地要求

- 6.2.1 选址应充分考虑厂外运输条件，并符合经济合理、节能环保的原则。
- 6.2.2 面积应根据工程量大小、施工进度等因素综合考虑。
- 6.2.3 规划和布置应进行专项设计，应考虑预制工艺和运输吊装工艺，应设置钢筋加工车间、混凝土拌合系统、大吨位起重设备、专用台座、混凝土浇筑及养生系统、运输道路、防排水设施等。
- 6.2.4 地基处理应充分考虑预制台座、存放台座、机械设备和其它生产工具的荷载大小等，且满足承载能力要求。

6.3 承台预制

- 6.3.1 承台钢筋笼应在专用胎架上制作，主要受力钢筋不应变形。
- 6.3.2 承台钢筋笼中的灌浆连接套筒应采取加固措施，钢筋笼吊装及混凝土浇筑时不应发生变形和移位。
- 6.3.3 承台混凝土浇筑前后应对预留钢筋、灌浆连接套筒或灌浆金属波纹管定位进行检查，允许偏差为 $\pm 2\text{mm}$ 。
- 6.3.4 承台中灌浆连接套筒安装施工技术应符合本文件 6.7 规定。
- 6.3.5 预制承台宜采取分层浇筑，浇筑过程中应采取内部降温措施。
- 6.3.6 预制承台构件应采取保护措施，防止棱角损伤。

6.4 墩柱预制

- 6.4.1 墩柱预制长度应考虑拼接缝处调节垫块的厚度。
- 6.4.2 墩柱主要受力钢筋的下料长度应严格控制，同时钢筋端部应打磨平整。
- 6.4.3 墩柱钢筋笼应满足以下要求：
 - a) 应在专用胎架上制作，各向尺寸允许偏差均为 $\pm 5\text{mm}$ ；
 - b) 制作完成后，应采用专用定位板进行复测；
 - c) 墩柱钢筋笼中灌浆连接套筒安装施工技术按本文件 6.7 规定执行；
 - d) 墩柱钢筋笼中的灌浆连接套筒应采取加固措施，吊装及混凝土浇筑时不应发生变形或移位。
- 6.4.4 墩柱宜竖向预制，同时宜采取防倾倒措施。

- 6.4.5 墩柱模板应进行专项设计，宜采用定型模板，其厚度不小于 10mm，拉螺杆宜采用高强精轧螺纹钢。
- 6.4.6 混凝土浇筑前应再次对墩柱钢筋笼及灌浆连接套筒定位进行检查，允许偏差均为 $\pm 2\text{mm}$ ；同时应对台座表面标高及水平度复测，允许偏差均为 $\pm 1\text{mm}$ 。
- 6.4.7 预制墩柱节段宜一次性浇筑完成。
- 6.4.8 墩柱预制完成后应对墩柱尺寸、灌浆连接套筒定位或钢筋定位进行复测，各向允许偏差均为 $\pm 2\text{mm}$ 。

6.5 盖梁预制

- 6.5.1 灌浆连接套筒或金属波纹管应与固定钢筋制作成整体模块后，再置于盖梁钢筋笼内，必要时模块应进行加固。
- 6.5.2 灌浆连接套筒或金属波纹管安装定位允许偏差为 $\pm 2\text{mm}$ 。
- 6.5.3 预应力管道与灌浆连接套筒或金属波纹管在空间布置产生冲突时，应及时与设计方沟通。
- 6.5.4 盖梁钢筋笼中灌浆连接套筒及灌浆金属波纹管安装施工技术按本文件 6.7 规定执行。
- 6.5.5 混凝土浇筑前的再次定位检查按本文件 6.4.6 规定执行。
- 6.5.6 盖梁混凝土应一次性浇筑完成，浇筑时宜先浇筑灌浆连接套筒或灌浆金属波纹管范围内的混凝土。
- 6.5.7 盖梁预制完成后应对盖梁空间尺寸（包含剪力键）、灌浆连接套筒定位或灌浆金属波纹管定位进行复测，各向允许偏差均为 $\pm 2\text{mm}$ 。

6.6 桥台预制

- 6.6.1 模板组装前，应在预制基座顶面放出桥台中线及实样。
- 6.6.2 钢筋与模板间垫块，厚度不允许有负偏差，正偏差应不大于 5mm。
- 6.6.3 预制桥台体积较大时，应采用分段分层浇筑方式。

6.7 灌浆套筒、金属波纹管安装

- 6.7.1 安装前应按厂家提供的检验报告、产品说明书，并按本文件 5.5 和 5.6 要求检查外观质量、尺寸和配件等。
- 6.7.2 半灌浆套筒中钢筋机械连接应符合 JTG/T 3650-2020 中 4.3.4 规定。
- 6.7.3 全灌浆套筒预制安装端和钢筋连接接头应放入止浆塞，并确保密封牢固。
- 6.7.4 压浆管、出浆管与对应的压浆口、出浆口连接应密封牢固，长度应根据承台、墩柱或盖梁尺寸预留准确，并用止浆塞塞紧；上端出浆时端部应采取密封保护措施。
- 6.7.5 灌浆连接套筒现场浇筑端应采用装有定位销的定位板进行定位，安装允许偏差均为 $\pm 2\text{mm}$ 。
- 6.7.6 金属波纹管应采取内衬钢管等措施。
- 6.7.7 灌浆套筒、金属波纹管安装与钢筋连接应采用绑扎方式。
- 6.7.8 构件拆模后，应检查灌浆套筒、金属波纹管内腔是否干净通畅；如有水泥浆等杂物时，应及时采用高压水枪冲洗干净。

6.8 混凝土构件养护

- 6.8.1 应根据现场条件、环境温湿度、水泥品种、外加剂、施工进度要求以及对混凝土性能的要求，制定专项养护方案。
- 6.8.2 可采用蒸汽养护、覆盖洒水的自然养护等方式。墩柱、盖梁等体积较大的预制混凝土构件宜采用自然养护方式。冬季生产的预制混凝土构件应采用蒸汽养护方式。

- 6.8.3 采用蒸汽养护时，宜分为静停、升温、恒温、降温及自然养护五个阶段。养护应满足以下要求：
- a) 静停期间应保持蒸养棚内的温度不低于 5℃；
 - a) 混凝土浇筑 2 h ~ 6 h 后方可升温，升温时加热应均匀，且升温速度应不大于 10℃/h；
 - b) 恒温阶段蒸汽养护温度为 60℃ ~ 70℃，相对湿度为 90% ~ 100%，恒温时间由试验确定；
 - c) 降温的速度应不大于 5℃/h；当混凝土表面温度与环境温度差不大于 15℃时，方可拆除养护设施；
 - d) 蒸汽养护结束后，应立即进入自然养护阶段，且养护时间宜不少于 10 d。

6.9 雨期施工

- 6.9.1 降雨量集中季节且对预制构件质量造成影响时，应编制雨期施工方案。
- 6.9.2 钢筋等材料的存放应支垫、覆盖，并应防水、防潮。钢筋的加工和焊接应在防雨棚内进行。预制构件外露的钢筋、预埋件等应采取覆盖或缠裹等防护措施。
- 6.9.3 雨期施工应避开大风大雨天气，遭暴风雨或洪水危害时应立即停止施工作业。
- 6.9.4 雨季或春季融冻期间，应对存放台座沉降进行定期观测，台座不应出现不均匀沉降。

6.10 冬期施工

- 6.10.1 冬期施工时应根据气候特点，编制冬期构件预制专项方案。
- 6.10.2 室外昼夜日平均气温连续 5 d 稳定低于 5℃时，构件预制应在厂房内进行，施工作业环境温度应不低于 5℃。

7 存放与运输吊装

7.1 一般规定

- 7.1.1 应根据装配式结构专项施工方案，制定预制构件场内运输与存放计划。
- 7.1.2 龙门吊、吊车等大型吊装设备应由具备资质的质检部门专项检测合格后，方可使用。
- 7.1.3 钢筋笼、构件（吊具、吊架、吊点等）的吊装方案应进行专项设计，吊具、吊架应定期进行探伤检查。
- 7.1.4 吊装设备使用前，应检查机具维修、使用、检验记录，确认其技术性能符合标准后，方可使用。
- 7.1.5 应根据预制构件尺寸、重量，合理选择运输车辆。

7.2 构件场内移运

- 7.2.1 预制构件在场内的移运、装车时，宜采用轮胎式搬运机或龙门起重机，且应设置移运通道。
- 7.2.2 预制构件使用运输车辆进行转场时，宜按结构构件受力状态和形状选择放置方式，并进行受力验算，合理确定支垫位置。
- 7.2.3 预制构件吊离预制台座、移运、存放时，混凝土或预应力孔道压浆体强度不应低于设计规定；设计未规定时，不应低于设计强度的 85%。
- 7.2.4 构件移运、吊放时应匀速、缓慢，确保预制构件成品不受损伤。

7.3 构件场内存放

- 7.3.1 预制构件应按其刚度及受力情况选择对应的存放方式。构件水平存放时，其支点位置应符合设计规定，竖向存放时应有支护和防倾倒措施。
- 7.3.2 构件存放还应符合以下规定：

- a) 构件吊离预制台座移至存梁场后，养护龄期未满时应继续进行养护；
- e) 构件存放宜采用枕木、橡胶板等材料进行支承，构件支点位置应符合设计规定；
- f) 当构件叠放时，层与层之间应以垫木隔开，每层构件间的垫木或橡胶板应上下对齐；叠放的高度宜按构件强度、存放台座地基承载力、垫木强度及叠放稳定性计算确定；大型构件叠放的层数不宜超过 2 层，并应采取防倾覆措施；
 - g) 构件存放时间应符合设计规定。当设计未规定时，宜不少于 14 d；预应力混凝土构件的存放时间宜不超过 90 d。

7.3.3 构件应按其安装顺序进行存放，并留有通道，标识朝向通道一侧。

7.4 吊装

- 7.4.1 吊装设备自身起吊荷载应进行验算，其所涉及的地基承载力以及既有构筑物的承载力也应进行验算。
- 7.4.2 吊装前应检查复核吊架、吊索、卡具、起重设备等安全性能。
- 7.4.3 构件运输前和工地现场安装前均应进行试吊装。
- 7.4.4 构件吊装就位时应缓慢平稳。

7.5 构件场外运输

- 7.5.1 运输路线应平坦、无障碍物，地基应具有足够的承载能力，最小曲率半径应不小于运输车的允许转弯半径。
- 7.5.2 预制构件运输宜选用低平板车，并采用专用托架，构件与托架应绑扎牢固。运输保护及固定方案应进行专项设计，并报批后，方可运输。
- 7.5.3 运输车装载构件时，应再次检查构件运输顺序、装车方向、支承点设置、构件固定措施和外露钢筋保护措施。
- 7.5.4 运输车起步和运行应缓慢、匀速，不准许突然加速或紧急制动；当运输车接近目的地时应减速缓停。
- 7.5.5 装卸和运输过程中，构件与钢丝绳等刚性物件之间需放置橡胶垫等，并采取有效防变形措施。

7.6 临时堆放

- 7.6.1 场地应压实和整平，构件宜按安装顺序水平堆放，支点位置应符合设计文件规定。
- 7.6.2 应采取成品堆放保护措施。
- 7.6.3 堆放场地应设置在吊装机械覆盖范围内，不应有障碍物，且不受其它施工作业影响。

8 现场拼装

8.1 拼装准备

- 8.1.1 应对施工现场进行全面调查，并根据现场实际条件编制拼装方案，并在现场拼装前进行施工验算。
- 8.1.2 应进行现场交桩，在复测原控制网的基础上，根据施工需要适当加密、优化，并建立满足拼装精度要求的施工测量控制网。
- 8.1.3 应对拼装方案中的材料、设备到场情况进行复查。
- 8.1.4 应按规定进行施工工艺和安全风险源交底。登高作业宜采用专用高空作业车，作业人员应配备全身式安全带。

8.1.5 预制构件拼装前应进行预拼装。

8.2 承台与桩基拼装

8.2.1 预制承台应在桩基施工完成，并经质量检验合格后，方可拼装。

8.2.2 拼装前应采取有效措施将桩基表面的淤泥等附着物清洗干净，并对外露钢筋进行除锈处理。

8.2.3 承台与桩基按附录 A 工艺流程进行拼装。

8.2.4 承台安装时可浇筑封底混凝土或垫层混凝土，再起吊、就位进行拼装。

8.2.5 承台就位时应检查垫层标高和轴线及各部尺寸，确认合格后方可固定，并浇筑水泥基灌浆料。

8.2.6 混凝土浇筑后应及时进行保温保湿养护。

8.3 墩柱与承台拼装

8.3.1 墩柱与基础拼装前，应进行拼接面预处理。

8.3.2 墩柱与承台拼装前，应对外露连接钢筋进行除锈。

8.3.3 拼接缝位置的承台上应布置调节垫块，总高度宜不大于 3cm，宜选择不锈钢材质。

8.3.4 墩柱与承台按附录 A 工艺流程进行拼装。

8.3.5 调节设备宜采用千斤顶等工具，预埋件应在墩柱预制时安装。

8.3.6 墩柱拼装就位后，应设置临时防倾倒措施。

8.3.7 垫层砂浆在拌浆时应制作试件，每个拼接部位应不少于 3 组，且与施工现场同条件养护。

8.3.8 垫层砂浆应及时进行保温保湿养护。

8.4 盖梁与墩柱拼装

8.4.1 拼接缝位置的墩柱上应布置调节垫块，总高度宜不大于 3cm，宜选择不锈钢材质。

8.4.2 盖梁与墩柱按附录 A 工艺流程进行拼装。

8.4.3 调节设备、防倾倒措施及垫层砂浆要求见本文件 8.3。

8.5 墩柱间节段拼装

8.5.1 拼装前应对墩柱节段拼接缝进行表面处理，确保无油、无水及无可见灰尘。

8.5.2 墩柱间节段按附录 A 工艺流程进行拼装。

8.5.3 拼装前应对墩柱节段拼接缝表面进行复测，标高允许偏差为 $\pm 2\text{mm}$ ，水平度允许偏差为 $\pm 1\text{mm/m}$ 。

8.5.4 环氧树脂胶应均匀涂刷，厚度宜不大于 3mm，涂刷时间应小于 30min，涂刷前后均应采取防雨雪措施。

8.5.5 上节墩柱应设置调节设备，预埋件应在墩柱预制时安装。

8.5.6 墩柱拼装就位后，应设置临时防倾倒支承措施。

8.6 盖梁间节段拼装

8.6.1 盖梁间节段拼装前，应对拼接面进行预处理，清除尘土、油脂等污染物及松散混凝土与浮浆后，并应进行冲洗和干燥处理。

8.6.2 盖梁间节段应设置防止碰撞的垫块。

8.6.3 盖梁节段与墩柱拼装见本文件 8.4。

8.6.4 盖梁节段拼装时，需设置临时支撑结构的应对支撑结构和基础进行检验，确保其稳定。

8.6.5 环氧树脂胶应均匀涂刷，覆盖匹配面，厚度宜不大于 3mm，涂刷时间应小于 30min，施加临时预应力时，环氧树脂胶应在全断面挤出，同时应对孔道口做好防护，冬期施工时应采取保温措施。

8.6.6 临时预应力和永久预应力的布置、预应力钢筋类型、张拉顺序、张拉力应按设计方案执行，当设计对张拉力无规定时，匹配面的混凝土压应力应不小于 0.3MPa。

8.7 灌浆连接工艺

8.7.1 灌浆连接工艺适用于灌浆套筒连接及灌浆金属波纹管连接。

8.7.2 灌浆前应对套筒或金属波纹管的内腔再次检查，并保持干净通畅。

8.7.3 水泥基灌浆料宜在拼装前测试其抗压强度，满足规定后方可进行现场拼装连接。

8.7.4 灌浆连接应按附录 B 工艺流程进行拼装。

8.7.5 拌浆设备应采用大功率高转速的搅拌机，搅拌叶与内壁间距应不大于 2mm 且形状应与转速相匹配，转速应不小于 1000r/min，搅拌桶容量宜不大于 50L，一次拌浆量宜不大于 30L，且应能满足浆料在规定时间内充分搅拌均匀。

8.7.6 现场配备的储浆装置容量宜不小于 10 桶。

8.7.7 灌浆设备宜采用高压灌浆泵，压力应不小于 3MPa，泵送时间应不小于 40min。

8.7.8 水泥基灌浆料在拌浆时应制作试件，对应每个拼接部位应制取不少于 3 组，按照本文件 5.3.1 要求分别测试 1d、3d 和 28d 龄期的抗压强度。

8.7.9 灌浆完成后应及时清理残留在构件的多余浆体。

8.7.10 灌浆施工应保持连续，如在压浆过程中遇停电等突发状况时，现场应配备应急发电或高压水枪等设备，及时进行清理。

8.8 雨期施工

8.8.1 应提前编制雨期专项施工方案。

8.8.2 结构外露的钢筋等应采用覆盖或塑料布缠裹等防锈措施。

8.8.3 节段连接混凝土未达到终凝前，雨天应进行覆盖，严防雨水冲淋。

8.9 冬期施工

8.9.1 冬期施工应根据气候特点制定冬期施工方案。

8.9.2 当拼装时气温低于 5℃时，应对水泥基灌浆料进行保温，温度应为 10℃~40℃；同时应对拌合水进行加热，温度应为 30℃~50℃；拌合灌浆料成品工作温度应不小于 10℃。

8.10 施工安全

8.10.1 起重吊装作业前，应对施工现场作业环境、架空电线、地上建筑物、地下构筑物、构件重量和分布等情况进行全面调查。

8.10.2 吊装作业应在平整、坚实的场地上进行，并满足吊装要求。起重臂杆起落及作业有效半径和高度的范围内不应有任何障碍物。

8.10.3 起重机不宜支设在各类管线和地下构筑物之上，支设时应分析地下设施情况，必要时采取加固防护措施。

8.10.4 起重机吊装区域内应设置警戒线，非作业人员不准许进入。吊运预制构件时，构件下方不应站人，应待预制构件降落至安装位 1m 以内后，方可靠近。

8.10.5 预制构件应平起稳落。墩柱、盖梁就位后应连接牢固，支撑稳定后方可脱离吊钩。

8.10.6 除本文件规定外，施工安全还应符合 JTJ F90 规定。

8.11 施工环保

8.11.1 施工作业区域机械设备应合理配置，不宜低负荷运行，主要耗能施工设备应做好节能措施。

- 8.11.2 施工场地环境应采取降尘、降噪措施，扬尘、噪声排放应符合 GB 3095 和 GB 12523 的有关规定。
- 8.11.3 施工现场应加强污水、废水管理，设置污水池和排水沟。排放标准应符合 JTG B04 的有关规定。
- 8.11.4 施工现场废弃胶料应统一处理。
- 8.11.5 预制构件施工中使用的粘结剂、稀释剂等易燃、易爆化学制品的废弃物，应及时收集运送至指定储存器内，并按规定进行回收，不应随意丢弃。

附 录 A
(规范性)
拼装工艺流程

预制节段拼装工艺流程如图A. 1～A. 4所示：

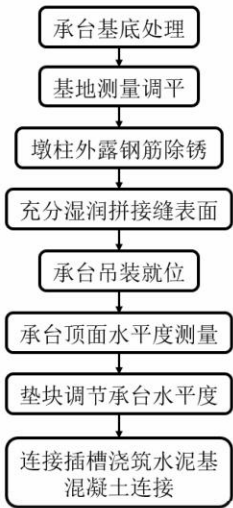


图 A. 1 承台与桩基拼装

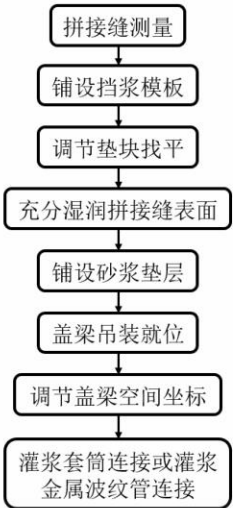


图 A. 2 墩柱与承台拼装

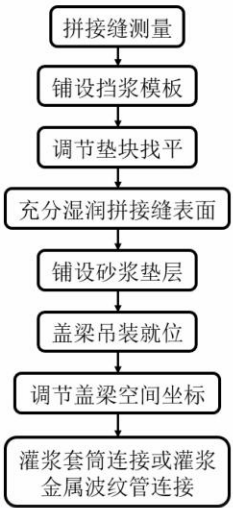


图 A. 3 墩柱间节段拼装

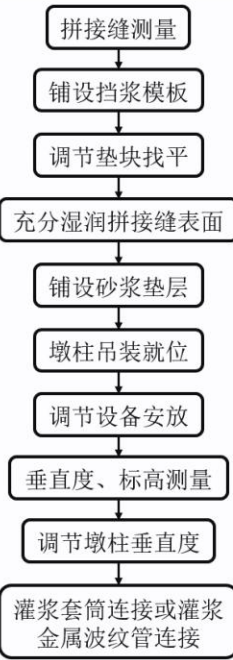
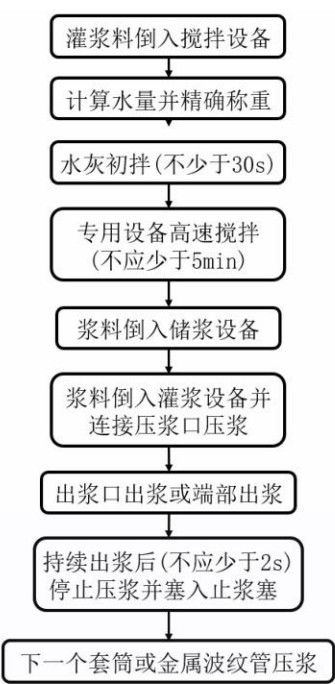


图 A. 4 盖梁与墩柱拼装

附 录 B
(规范性)
灌浆连接工艺流程

灌浆连接工艺流程如图B. 1所示：



图B. 1 灌浆连接工艺流程