

ICS 93.080
CCS P R00/09

DBXX

陕 西 省 地 方 标 准

SDBXM/ 090—2024

公路装配式混凝土桥墩设计与施工
技术规范
(征求意见稿)

Technical Specifications for Design and Construction of
Prefabricated Concrete Bridge Piers for Highways

XXXX - XX - XX 发布

XXXX - XX - XX 实施

陕西省市场监督管理局 发布

目 次

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 材料 2

5 基本要求 4

6 设计 4

7 抗震设计 6

8 质量要求 8

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。

本文件由陕西省交通运输厅提出并归口。

本文件起草单位：陕西鄠周眉高速公路有限公司、西安公路研究院有限公司、长安大学

本文件主要起草人：

本文件由西安公路研究院有限公司负责解释。

本文件首次发布。

联系信息如下：

单位：

电话：

地址：

邮编：

公路装配式混凝土桥墩设计与施工技术规范

1 范围

本标准规定了预制拼装桥墩设计与施工的基本规定、材料、设计、工厂（场）预制、运输与拼装和质量检验评定等技术要求。

本标准适用于地震动峰值加速度为 $0.05g \sim 0.2g$ 地区公路装配式梁桥混凝土桥墩设计、施工与质量检验。

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 699 优质碳素结构钢
GB/T 1348 球墨铸铁件
GB/T 5224 预应力混凝土用钢绞线
GB/T 8162 结构用无缝钢管
GB/T 13793 直缝电焊钢管
GB/T 14370 预应力筋用锚具、夹具和连接器
GB/T 20065 预应力混凝土用螺纹钢筋
GB/T 31387 活性粉末混凝土
JG/T 225 预应力混凝土用金属波纹管
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/T 3650 公路桥涵施工技术规范
JTG/T 3654 公路装配式混凝土桥梁施工技术规范
JTG/T 3365-05 公路装配式混凝土桥梁设计规范
JTG B02 公路工程抗震规范
JTG D60 公路桥涵设计通用规范
JTG F80/1 公路工程质量检验评定标准 第一册 土建工程
JGJ 85 预应力筋用锚具、夹具和连接器应用技术规程

3 术语和定义

下列术语定义适用于本文件。

3.1

装配式混凝土桥墩 precast concrete bridge

预制混凝土构件通过可靠的连接构造装配形成的混凝土桥墩、墩柱、盖梁。

3.2

灌浆套筒连接 grouted splicing sleeve

在金属套筒的端部插入钢筋并压注水泥基灌浆料的钢筋连接方式。

3.3

灌浆波纹管连接 rebar splicing by grouted corrugated steel pipe

混凝土预制构件预埋受力钢筋插入另一构件的预埋波纹管并压注水泥基灌浆料的钢筋连接方式。

3.4

构件承插式连接 socket connection

将预制构件一端插入相接构件的预留孔内，通过浇筑混凝土或压注水泥基灌浆料，使构件连接成整体的连接方式。

3.5

钢筋插槽式连接 grouted pocket connection

将预制构件预埋受力钢筋整体插入相接构件的预留孔内部，通过浇筑混凝土，使两者连接成整体的连接方式。

3.6

现浇混凝土接缝 cast-in-place concrete joint

混凝土构件的预制节段之间采用现浇混凝土连接的接缝，又称湿接缝。

3.7

砂浆填充接缝 mortar joint

混凝土构件预制节段的结合面采用水泥基砂浆填充后压密的接缝。

4 材料

4.1 混凝土

4.1.1 混凝土强度等级不宜低于C40，预应力混凝土构件不应低于C45。

4.1.2 主体结构宜采用高性能混凝土，高性能混凝土的原材料性能指标应符合JTJ/T 385《高性能混凝土评价标准》的规定。

4.2 钢筋

4.2.1 普通钢筋和环氧树脂涂层钢筋应符合JTG/T 3650、JTG 3362的规定。

4.2.2 体内预应力筋应符合GB/T 5224、JTG 3362的规定，体外预应力筋应符合JG/T 161的规定。

4.2.3 体外预应力筋宜采用工厂制造的环氧涂层钢绞线和热挤HDPE钢绞线成品索，应符合GB/T 18365和JT/T 876的规定。

4.2.4 预应力钢筋及锚具组装件

4.2.5 预应力钢筋宜采用预应力钢绞线，也可采用热轧、轧后余热处理或热处理的热轧螺纹钢；其力学性能应符合国家现行标准GB/T 5223、GB/T 5224和GB/T 20065的规定。

4.2.6 预制拼装桥墩中的无粘结或有粘结预应力筋—锚具组装件的锚固性能，应符合国家现行标准GB/T 14370及JGJ 85 的相关规定，宜采用有粘结预应力筋-锚具组装件。

4.2.7 新型预应力筋—锚具组装件应经过检测单位试验检测，试验参数合格后，方可采用。

4.3 灌浆连接套筒及灌浆料

4.3.1 灌浆连接套筒宜采用高强球墨铸铁制作，材料应符合GB/T 1348的规定，其材料性能应符合JTG/T 3365-05的规定。

4.3.2 灌浆连接套筒按加工方式可采用铸造灌浆套筒或机械加工灌浆套筒，按钢筋连接方式可制作成全灌浆套筒或半灌浆套筒。

4.3.3 采用优质碳素结构钢加工的灌浆连接套筒，其材料的机械性能应符合GB/T 699的规定，并应符合JTG/T 3365-05的规定。

4.3.4 钢筋采用灌浆套筒连接后，连接接头抗拉强度不应小于连接钢筋抗拉强度标准值，且破坏时应断于接头外钢筋，连接接头变形性能应符合JTG/T 3365-05的规定。

4.3.5 用于灌浆波纹钢管连接的波纹钢管宜采用直缝电焊钢管和无缝钢管制作。钢管应采用Q235钢或以上牌号的钢材，技术指标应符合现行GB/T13793或GB/T 8162的规定。

4.3.6 用于钢筋灌浆套筒连接的水泥基灌浆料性能应满足JTG/T 3365-05的规定。

4.4 金属波纹管及灌浆料

4.4.1 金属波纹管应符合国家现行标准JG/T 225的相关规定。

4.4.2 用于钢筋灌浆波纹钢管连接的水泥基灌浆料性能应满足JTG/T 3365-05的规定

4.4.3 金属波纹管尺寸应满足表 1、表2 的要求。

表 1 波纹管尺寸规格表

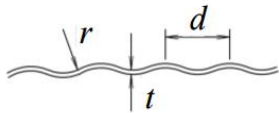
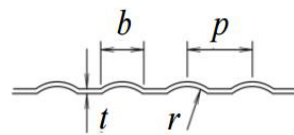
波纹管外径 D/mm	60		76					89			
钢筋直径/mm	12	14	16	18	20	22	25	28	32	36	40
壁厚1/mm	2~5										
波高a/mm	3										
波谷处外径 d/mm	$d=D-2\times a$										
波谷处内径 d1/mm	$d_1=d-2\times 1$										
封口板直径 d2/mm	$d_2=d+10$										
封口板厚度 12/mm	3										
波纹类型	I型(连续圆弧)						II型(圆弧加直线形)				
波纹类型图示											
波距p/mm	32						32				
波宽b/mm	32						20~32				
波纹半径r/mm	21						16~42				

表 2 波纹管尺寸偏差表

序号	项 目	尺寸偏差
1	壁厚t/mm	0.2
2	波距p/mm	±2.0
3	波高a/mm	±0.5
4	外径D/mm	-1.0,+3.0
5	内径d1/mm	-1.0,+3.0
6	长度L/mm	±3.0
7	切口面倾斜/mm	≤1%×d

4.5 砂浆垫层

4.5.1 用于预制混凝土构件承插式连接的水泥基灌浆料性能应满足JTG/T 3365-05的规定。

4.5.2 不同类型构件拼接缝间的砂浆垫层，应采用高强无收缩砂浆，28d抗压强度应不小于60MPa且高出被连接构件强度等级的一个等级(7MPa)，28d竖向膨胀率应控制在0.02%~0.10%。

4.5.3 砂浆垫层宜选用质地坚硬、级配良好的中砂，细度模数应不小于2.6，含泥量应不大于1%，且不应有泥块存在。

4.5.4 砂浆垫层初凝时间宜大于2h。

4.6 环氧粘结剂

4.6.1 当预制节段接缝采用环氧树脂胶时，其胶体的主要性能应符合JTG/T 3365-05的规定。

4.7 其他材料

4.7.1 高强度螺栓连接副、圆接头焊钉应符合JTG/T 3651的规定。

4.7.2 焊接材料应与钢材相匹配，并符合JTG/T 3651的规定。

4.7.3 防腐涂装材料应符合JT/T 722的规定。

4.7.4 密封材料应符合设计文件和相关产品标准的规定。

4.7.5 用于构件连接的活性粉末混凝土原材料和制备方法应符合现行GB/T 31387的相应要求，其性能指标应符合JTG/T 3365-05的规定。

5 基本要求

5.1.1 预制拼装桥墩设计应综合考虑设计、预制、运输、拼装、运维等条件，采用结构合理、经济美观、运输方便、拼装快捷且后期运维方便的设计方案。

5.1.2 预制拼装桥墩设计应遵循标准化和模数化的原则，满足通用性和少规格的要求。

5.1.3 装配式混凝土桥墩的设计应包括结构设计、构造设计、耐久性设计和抗震设计。

5.1.4 抗震设防烈度7度或8度地区，预制拼装桥墩需考虑连接部位刚度及相关构造的影响。

6 设计

6.1 结构设计

6.1.1 装配式混凝土桥墩预制节段的连接方式可根据结构形式、抗震设防烈度、施工、运输、拼

装等因素按表3确定。

表 3 装配式混凝土桥墩预制节段的常用连接方式及适用范围

序号	连接方式	适用范围
1	灌浆套筒	墩柱与盖梁、墩柱与承台、墩柱节段间
2	灌浆波纹管	墩柱与盖梁、墩柱与承台
3	承插式	墩柱与盖梁、墩柱与承台
4	插槽式	墩柱与盖梁、墩柱与承台
5	湿接缝式	墩柱与承台、墩柱节段间、盖梁节段间
6	预应力钢筋	墩柱与盖梁、墩柱与承台、墩柱节段间、盖梁节段间
7	组合式	墩柱与盖梁、墩柱与承台、墩柱节段间

6.1.2 桥梁预制构件分块及连接部应参照JTG/T 3365-05的规定。

6.1.3 预制拼装桥墩设计，应根据本地区已有预制拼装工程桥墩类型情况，并结合工程实际情况确定合理的桥墩尺寸和形状，选择适宜的拼接构造和节段划分方式。

6.1.4 预制拼装桥墩的构造要求应参照JTG/T 3365-05的规定。

6.1.5 装配式混凝土桥墩采用满足本规范规定的灌浆套筒和灌浆波纹管连接时，结构静力分析可按现浇结构参照JTG D60及JTG 3362进行验算。

6.1.6 装配式混凝土桥墩计算应包括持久状况下的结构承载能力极限状态计算、持久状况正常使用极限状态计算以及持久状况和短暂状况构件的应力计算三部分内容。

6.1.7 装配式混凝土桥墩计算应符合下列要求：

a) 在进行持久状况承载能力极限状态计算时，作用（或荷载）效应应采用基本组合，墩柱或盖梁的计算模型应按JTG 3362的规定执行；汽车荷载应计入冲击系数；

b) 在进行持久状况正常使用极限状态计算时，作用（或荷载）效应应采用作用频遇组合、作用准永久组合或作用频遇组合并考虑准永久组合的影响，对墩柱和盖梁进行抗裂、裂缝宽度和变形的验算；汽车荷载可不计入冲击作用；

c) 在进行持久状况和短暂状况构件的应力计算时，作用（或荷载）效应除有特别规定外均采用标准值，对墩柱和盖梁进行持久状况和短暂状况的应力验算；汽车荷载应计入冲击作用；

d) 在进行预制构件翻转、运输、吊运、安装等短暂状况下的施工阶段验算，应将构件自重标准值乘以动力系数1.2（对结构不利时）或0.85（对结构有利时），并可视构件具体情况作适当增减。

6.1.8 灌浆套筒或灌浆波纹管布置在预制桥墩中时，应考虑套筒对墩柱刚度及相关构造的影响。

6.1.9 预制桥墩进行设计时，应考虑上下砂浆拼接缝厚度的影响，确定墩柱预制长度。

6.1.10 采用匹配法施工的预制构件拼缝处宜采用环氧粘结剂，采用非匹配法施工的预制节段拼缝处宜采用砂浆垫层。

6.1.11 预制桥墩和盖梁分段安装时，在节段间的环氧固化过程中，墩柱和盖梁节段间压应力应不小于0.3MPa。

6.1.12 采用沿盖梁长度方向分段预制，再安装建造的盖梁，在进行正常使用极限状态计算时，宜保持盖梁正截面全截面受压；在进行承载能力极限状态计算时，应计入拼接缝张开时对盖梁承载能力的影响。

6.2 耐久性设计

6.2.1 预制装配桥梁耐久性设计应包含混凝土构件耐久性设计、灌浆料耐久性设计以及拼接缝耐久性设计。

6.2.2 混凝土构件耐久性设计应符合下列要求：

- a) 混凝土构件应根据设计使用年限和所处环境条件进行耐久性设计。
- b) 混凝土材料耐久性设计指标应包括：强度等级、配合比（水胶比、胶凝材料和矿物掺合料用量）、氯离子含量（抗氯离子渗透性能、游离氯离子含量）、碱含量和硫酸盐含量。
- c) 灌浆套筒、金属波纹管的混凝土最小保护层厚度应满足本文件的要求。
- d) 在满足结构受力要求的前提下，应注意防水、排水构造设计，同时注意后期检修和维护的可到达与操作空间。

6.2.3 预制混凝土构件的灌浆料应具有流动性好、微膨胀、填充性好、不离析、不泌水、硬化快、早期强度高、质量稳定性好等性能。

6.2.4 预制装配结构拼接缝的耐久性设计应符合下列规定：

- a) 应避免将拼接缝设在干湿交替等腐蚀作用较为集中的区域，且在腐蚀性介质较多的环境中不应使用干接缝。
- b) 拼接缝施工完成后应及时清除接缝连接界面上的水泥砂浆基体，且不应対表面混凝土造成损伤。
- c) 采用环氧胶接缝时，应在接缝表面采取附加的耐久性措施，如环氧接缝涂装封闭等。

6.2.5 拼接缝处无特殊防护时，其耐久性设计可根据桥梁运营和所处环境的要求，同时在作用（或荷载）的频遇组合和荷载准永久组合下接缝处正截面受拉边缘可出现拉应力，但拉应力应小于预制构件材料和连接材料的允许设计拉应力。对于拼接缝处于冻融范围或水位变动区时，接缝处宜保持受压状态，不宜出现拉应力。

6.2.6 应根据所处环境条件考虑装配式混凝土墩柱和盖梁的拼接缝、墩柱和盖梁预制构件的耐久性设计，拼接缝处环氧粘结剂和砂浆垫层应满足耐久性指标要求。

6.2.7 装配式混凝土桥梁预制墩柱的拼接缝不宜设置于水位变动区及浪溅区。

7 抗震设计

7.1 抗震验算

7.1.1 装配式混凝土桥梁抗震分析方法应符合现行JTG B02和JTG/T 2231-01的规定。

7.1.2 装配式混凝土桥梁在E1和E2地震作用下的抗震分析，应按照现行JTG/T 2231-01的规定建立桥梁结构的空間动力计算模型，并应对接缝的力学特性进行模拟。

7.1.3 预制装配式桥墩抗震计算的流程参照JTG/T 2231-01。

7.1.4 在进行装配式混凝土桥墩抗震分析时，应满足以下要求：

- a) E1 地震作用下，墩身抗弯刚度应按全截面计算，并宜计入墩身内的灌浆套筒或灌浆波纹管对墩身刚度的影响。采用预应力钢筋连接的装配式桥墩以及其他构件的抗弯刚度应按全截面计算。
- b) E2 地震作用下，采用等效线弹性方法计算时，装配式桥墩的有效截面抗弯刚度宜按JTG/T 2231-01相关公式计算。

7.1.5 在E2地震作用下，采用灌浆套筒、灌浆波纹管（套筒预埋于承台或盖梁内）、承插式、插槽式和湿接缝连接时，装配式混凝土单柱墩的容许位移可按JTG/T 2231-01相关公式计算。

7.1.6 E1 地震作用下，装配式混凝土立柱在弹性范围内工作，基本不损伤，应校核其强度；E2 地震作用下，装配式混凝土桥墩可发生损伤，产生弹塑性变形，耗散地震能量，但立柱的塑性较区域应具有足够的塑性变形能力。

7.1.7 塑性铰区域的最大容许转角应根据极限破坏状态的曲率能力,按JTG/T 2231-01的公式计算;灌浆套筒位于墩身潜在塑性铰区域时延性安全系数K取2.5,灌浆套筒或灌浆金属波纹管位于承台或盖梁内时延性安全系数K取2.2; ϕ_p ,当采用灌浆套筒连接、灌浆波纹管连接时,且套筒、波纹管预埋于承台内, $\phi_p = 1.5$,其余情况 $\phi_p = 1.0$ 。

7.1.8 对于预制双柱墩、排架墩(图1),其顺桥向的容许位移可按JTG/T 2231-01的公式计算;横桥向的容许位移可在盖梁处施加水平力F,进行非线性静力分析,当墩柱的任一塑性铰达到其最大容许转角时,盖梁处的横桥向水平位移即为容许位移。

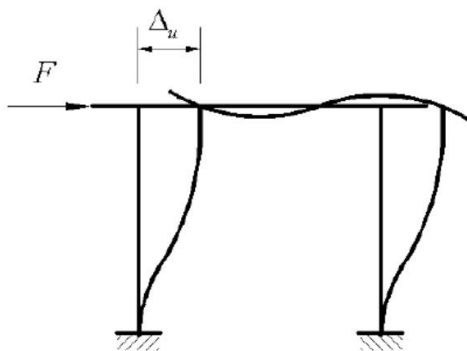


图1 框架型预制拼装桥墩

7.1.9 理想弹塑性弯矩—曲率($M - \phi$)曲线的等效屈服曲率 ϕ_y 可根据JTG/T 2231-01的规定确定。

7.1.10 极限破坏状态的曲率能力 ϕ_u 应通过考虑最不利轴力组合的($M - \phi$)曲线确定,为混凝土应变达到极限压应变,或约束钢筋达到折减极限应变,或纵向钢筋达到折减极限应变时相应的曲率。

7.1.11 对于高宽比小于2.5的预制拼装矮墩柱,可不验算墩柱的变形,但应将其顺桥向和横桥向E2地震作用效应和永久作用效应组合后,按JTG 3362-2018的规定验算墩柱的强度。

7.1.12 采用承插式、插槽式、湿接缝、预埋于承台或盖梁内的灌浆套筒以及灌浆波纹管连接的装配式混凝土桥墩,当弯曲破坏控制时,塑性铰区域沿顺桥向和横桥向的斜截面抗剪强度宜按JTG/T 2231-01的相关公式验算。

7.1.13 采用预应力连接的装配式混凝土桥墩塑性铰区域抗剪强度,宜通过有限元模拟或试验研究确定。

7.1.14 装配式混凝土墩柱拼接缝处设置单个剪力键时沿顺桥向和横桥向的抗剪强度应按下列公式验算,设置多个剪力键时,应根据专项研究确立设计布置的剪力键协同受力的折减系数。

$$V_j = A_k \sqrt{f'_c (0.9961 + 0.2048 \sigma_n)} + 0.6 A_{sm} \sigma_n$$

式中:

V_j —剪力设计值(N);

A_k —破坏面上键根部的面积 (mm^2);

f'_c —混凝土的圆柱体抗压极限强度(MPa);

σ_n —接缝上的压应力(MPa);

A_{sm} —破坏面上的摩擦接触面积 (mm^2)。

7.2 抗震构造

7.2.1 预制拼装桥墩抗震设计参照JTG/T2231-01,可采用类型I和类型II两种抗震体系。对于设防

烈度8度地区，优先采用类型II抗震体系。

a) 采用类型I抗震体系时，桥墩采用延性设计，参照本规范第7章相关条款进行抗震计算及抗震构造措施设计。设防烈度7度地区，采用灌浆套筒连接时，灌浆连接套筒宜布置在预制桥墩中。设防烈度8度地区，连接套筒或金属波纹管应设置在承台及盖梁内。

b) 采用类型II抗震体系时，桥墩采用减隔震设计，减隔震装置应满足现行行业抗震设计规范的相关要求。

7.2.2 装配式混凝土桥梁的下部结构体系和接缝选型应满足抗震设防的需求。

7.2.3 抗震设防烈度8度地区的桥梁，桥墩预制拼装构件的拼接面宜设置剪力键。

7.2.4 装配式混凝土墩柱、系梁可作为延性构件设计，桥梁基础、盖梁、支座、梁体和节点宜作为能力保护构件，墩柱的抗剪强度宜按能力保护原则设计。

7.2.5 装配式混凝土桥墩的抗震性能验算和抗震措施要求应符合JTG/T 3365-05的规定。

7.2.6 地震动峰值加速度为0.2g的地区宜采用组合式连接。

8 质量要求

8.1 构件预制

8.1.1 装配式混凝土桥墩施工质量的验收除应符合本标准外，尚应符合JTG F80/1有关标准的规定。

8.1.2 本文件未涉及的新技术、新工艺、新设备、新材料的使用，其施工质量的验收应符合设计要求和相关标准的规定。

8.1.3 预制拼装盖梁预应力筋加工及张拉应符合JTG F80/1—2017中8.3.2的规定。

8.1.4 钢筋加工及安装应符合下列要求：

- a) 钢筋加工基本要求应符合JTG F80/1—2017中8.3.1的规定；
- b) 钢筋安装实测项目应符合JTG/T 3654的规定；
- c) 钢筋加工及安装的外观质量应符合JTG F80/1—2017中8.3.1的规定。

8.1.5 预制桥墩应符合下列要求：

- a) 预制桥墩应符合JTG F80/1—2017中8.6.1的规定；
- b) 预制桥墩的实测项目应符合JTG/T 3654的要求；
- c) 预制桥墩的外观质量应符合JTG F80/1—2017中8.6.1的规定。

8.1.6 预制盖梁应符合下列要求：

- a) 预制盖梁应符合JTG F80/1—2017中8.6.1的规定；
- b) 预制盖梁的实测项目应符合JTG/T 3654的规定；
- c) 预制盖梁的外观质量应符合 JTG F80/1—2017 中 8.6.1 的规定。

8.1.7 预制构件外观应符合下列要求：

a) 预制构件外观质量不应有严重缺陷，且不宜有一般缺陷，对已经出现的严重缺陷应按技术方案进行处理并重新检验，对出现的一般缺陷应进行修整并达到合格。

b) 预制构件不应有影响结构性能、安装和使用功能的尺寸偏差。对超过尺寸允许偏差且影响结构性能和安装、使用功能的部位应经原设计单位认可，按技术方案进行处理，并重新检查验收。

c) 预制构件出模后应及时对其外观质量进行全数目测检查。预制构件外观质量缺陷可根据其影响结构性能、安装和使用功能的严重程度按表4的规定划分为严重缺陷和一般缺陷。

表 4 预制构件外观质量缺陷分类

名称	现象	严重缺陷	一般缺陷
露筋	构件内钢筋未被混凝土包裹而外露	纵向受力钢筋有露	其他钢筋有少量露筋
蜂窝	混凝土表面缺少水泥砂浆而形成石子外露	构件主要受力部位有蜂窝	其他部位有少量蜂窝
空洞	混凝土中孔穴深度和长度均超过保护层厚度	构件主要受力部位有孔洞	其他部位有少量孔洞
夹渣	混凝土中夹有杂物且深度超过保护层厚度	构件主要受力部位有夹渣	其他部位有少量夹渣
疏松	混凝土中局部不密	构件主要受力部位有疏松	其他部位有少量疏松
裂缝	缝隙从混凝土表面延伸至混凝土内部	构件主要受力部位有影响结构性能或使用功能的裂缝	其他部位有少量不影响结构性能或使用功能的裂缝
连接部位缺陷	构件连接处混凝土缺陷及连接钢筋、连结件松动，插筋严重锈蚀、弯曲，灌浆套筒堵塞、偏位，灌浆孔洞堵塞、偏位、破损等缺陷	连接部位有影响结构传力性能的缺陷	连接部位有基本不影响结构传力性能的缺陷
外形缺陷	缺棱掉角、棱角不直、翘曲不平、飞出凸肋等装饰面砖粘结不牢、表面不平、砖缝不顺直等	清水或具有装饰的混凝土构件内有影响使用功能或装饰效果的外形缺陷	其他混凝土构件有不影响使用功能的外形缺陷
外表缺陷	构件表面麻面、掉皮、起砂、沾污等	具有重要装饰效果的清水混凝土构件有外表缺陷	其他混凝土构件有不影响使用功能的外表缺陷

8.2 构件拼装

8.2.1 墩柱与承台、墩柱与墩柱拼装应符合下列要求：

- 墩柱拼装应符合JTG F80/1—2017中8.6.2的规定；
- 墩柱拼装的实测项目应符合JTG/T 3654的要求；
- 墩柱拼装外观质量应符合 JTG F80/1的规定。

8.2.2 盖梁与墩柱、盖梁与盖梁拼装应符合下列要求：

- 盖梁拼装应符合JTG F80/1—2017中8.6.2的规定；
- 盖梁拼装实测项目应符合JTG/T 3654的要求；
- 盖梁拼装外观质量应符合JTG F80/1—2017中的规定。