

团 体 标 准

T/ACCEM XXXX-XXXX

桥梁支座安装验收规范

Bridge support installation acceptance code

(征求意见稿)

20XX-XX-XX 发布

20XX-XX-XX 实施

中国商业企业管理协会

发布

目 次

前言 II

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 基本规定 2

5 施工准备 2

6 支座垫石施工 3

7 预埋孔（预留孔）施工 4

8 临时支座施工 4

9 支座安装 5

10 竣工验收 6

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。

本文件由扬州华建交通工程咨询监理有限公司提出。

本文件由中国商业企业管理协会归口。

本文件起草单位：

本文件主要起草人：

桥梁支座安装验收规范

1 范围

本文件规定了桥梁支座安装验收的基本规定、施工准备、支座垫石施工、预埋孔（预留孔）施工、临时支座施工、支座安装和竣工验收。

本文件适用于各类公路、城市道路及市政桥梁工程中桥梁支座的安装、验收工作。

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 3280-2015 不锈钢冷轧钢板和钢带

GB/T 17955-2009 桥梁球型支座

GB 50017-2017 钢结构设计标准

JT/T 391—2019 公路桥梁盆式支座

JB/T 5943-2018 工程机械 焊接件通用技术条件

JTG F80/1-2017 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

支座安装 support installation

根据桥梁结构需求在桥梁整体结构中安装符合设计要求的支座及支座垫石等相关附属构件。

3.2

桥梁顶升 bridge jacking

为满足实施支座安装、更换和修复支座垫石等相关附属构件，将梁体顶升到设计预定高度的施工过程。

3.3

支座垫石 support stone

设置于墩台顶的混凝土结构，用于承载桥梁支座。其顶面高程、平整度、坡度等指标对支座安装精度及桥梁整体性能影响重大。

3.4

盆式支座 pot bearing

利用密封在钢盆中的橡胶板承受上部结构恒载和活载，并将该荷载传递到下部结构的支座。

3.5

灌浆法 grouting method

利用重力或压力将灌浆料注入支座与垫石预留孔及间隙，使两者紧密贴合的施工方法。

3.6

坐浆法 slurry setting method

预先在支座垫石上铺设坐浆料，再安装支座，使支座与垫石紧密贴合的施工方法。

4 基本规定

- 4.1 施工过程中应掌握设计图纸、设计单位、桥型、跨度、截面形状、配筋、桥墩形式、混凝土强度设计等级、支座型号及布置情况等相关设计参数。
- 4.2 施工过程中应掌握施工单位、开工日期、竣工日期、交工验收资料、竣工图纸、梁体结构与桥墩的混凝土强度检测报告、支座生产厂家、检测报告和检测单位等相关施工资料。
- 4.3 应对施工现场调查进行调查，包括桥梁所处位置的地形地貌、施工设施、人员组成等情况，确认施工过程的可操作性。
- 4.4 支座安装或更换应符合桥涵设计、施工规范、桥梁加固设计规范和桥梁加固施工技术规范有关规定，不应损伤原结构。
- 4.5 支座存储宜用软绳捆扎，下方垫放木块、支座存储场所应要求场地平整，并应防晒防尘，保持清洁、严禁与酸、碱、油类、有机溶剂等影响支座质量的物质接触，并距离热源 1 m 以上。
- 4.6 支座整个装卸、运输和存储过程应保证各部件及油漆表面不受损坏。
- 4.7 支座上下各部件的各轴线应对正；当施工温度与设计要求不同时，应通过计算设置支座预偏量。
- 4.8 滑动支座滑动面上的四氟滑板和不锈钢板不应有划痕、碰伤等缺陷，确保支座具有良好的滑动性能。
- 4.9 施工过程中，若需用千斤顶支撑时应根据桥梁整体结构计算确定顶升位置、顶升顺序、支座顶升力和顶升高度；墩台及梁底顶升支承点位置应进行局部承压验算；对于柱式墩的梁体顶升，应采用有效措施对墩顶加固，防止墩顶劈裂损坏。
- 4.10 当墩台顶升空间和顶升位置不满足顶升要求，要设置顶升支架更换支座时，应按 GB 50017-2017 规定对支架结构的承载力和稳定性进行设计和验算，确保施工安全。
- 4.11 对支座周边的垃圾和废弃混凝土应进行清除，对不平整的墩顶表面进行找平处理，保证与钢板接触面间平整。
- 4.12 支座施工前应有一套完整可行的施工方案，并应经过专家组可行性论证通过后方可施工，确保施工过程中安全可靠性和可操作性。
- 4.13 施工过程应配备安全监控系统，对梁体的应力、挠度、裂缝等实时监控，保证梁体结构安全、确保施工安全。

5 施工准备

5.1 技术准备

- 5.1.1 审查及熟悉相关设计文件、施工技术方案及要求。
- 5.1.2 应对施工人员进行支座安装技术安全交底。
- 5.1.3 应复核支座垫石的设计高程、中心坐标、预留地脚螺栓及预埋钢板位置。
- 5.1.4 编写支座安装施工技术方案或作业指导书。
- 5.1.5 测量人员应对支座垫石的设计高程、坐标进行放样，做好预留地脚螺栓、钢筋位置的复核。
- 5.1.6 应做好垫石混凝土、坐浆料、灌浆料配合比设计。

5.2 材料准备

- 5.2.1 支座进场后应检查产品合格证书中有关技术性能指标、合格证，如不符合设计要求，不得使用。
- 5.2.2 支座存放应避免暴晒及雨水浸淋，并保持清洁，严禁与酸、碱、油类、有机溶剂等可能影响支座质量的物质相接触，距离热源应在 5 m 以外。
- 5.2.3 支座的规格、性能应符合设计要求，并应符合 JT/T 391-2019、GB/T 17955-2009 的规定，不锈钢板性能应符合 GB/T 3280-2015 的规定。
- 5.2.4 应成套采购支座、安装配件，支座安装配件应包括：
- a) 楔形钢板；
 - b) 不锈钢板与支座上钢板组件；
 - c) 支座下钢板等。
- 5.2.5 支座在运输和装卸时，不应拆卸，并采取保护措施防止碰撞和其他机械损伤。
- 5.2.6 支座应存放在干燥通风的库房内，避免阳光直射、雨雪浸淋，不应与酸、碱、油类、有机溶剂等影响支座质量的物质相接触，距离热源 1 m 以上。不应直接置于地面，宜垫高 10 cm 以上堆放整齐保持清洁。
- 5.2.7 支座应分类别、型号存储并附有型号标识牌。

5.3 机具准备

- 5.3.1 应做好运输和安装机具准备，包括吊车、千斤顶、临时支座、液压手动泵、钢垫块、三角楔形块、电焊机、爬梯、模板等。
- 5.3.2 应准备好拌合与浇筑机具，包括拌合楼、混凝土运输车、吊罐、台秤、灌浆料搅拌机、灌浆机、小型插入式振动棒等。
- 5.3.3 准备好测量机具，包括全站仪、水准仪、钢尺、水平尺、尺、塞尺等。
- 5.3.4 各机具应检验合格方可投入使用。

6 支座垫石施工

- 6.1 墩台帽施工时应准确预埋支座垫石的钢筋位置、数量、支座锚栓预留孔的位置、深度及竖直度。
- 6.2 垫石施工前，应复核墩台帽顶面高程及支座垫石的位置，确保支座垫石的厚度符合设计要求。
- 6.3 对墩台帽顶支座垫石位置砼进行凿毛，凿去浮浆和松动石子，露出新鲜混凝土，最小深度不小于 8 mm，并保持表面平整，同时凿除锚栓预留孔内松散砼。
- 6.4 支座垫石施工宜采用可调节高程垫石模板。
- 6.5 支座垫石砼浇筑前要采用清洁的水进行湿润，砼宜采用集中拌制的细石子混凝土，振捣密实，在砼终凝前，宜采用三次收面工艺，用水平尺校准。
- 6.6 支座垫石砼养护应采用保水材料覆盖养护七天以上，冬季施工要采用严格的保温措施。
- 6.7 支座垫石可采用内层透水土工布或 10 cm 饱水海绵加外层塑料薄膜覆盖的方式并滴灌养护，时间应不少于 7 d。
- 6.8 支座垫石不应出现露筋、空洞、蜂窝及裂缝。对有裂缝、高程或几何尺寸偏差超过允许值，以及混凝土强度不满足要求的支座垫石，应作返工处理，不应进行修补或加固。
- 6.9 支座垫石实测项目应符合表 1 的规定。

表 1 支座垫石实测项目

项次	检查项目		允许偏差	检查方法和频率
1	混凝土强度（MPa）		在合格标准内	按 JTG F80/1-2017 的规定进行
2	轴线偏位（mm）		≤ 5	全站仪、尺量；测支座垫石纵、横方向、抽查 50%
3	断面尺寸（mm）		± 5	尺量：测 1 个断面，抽查 50%
	顶面高程（mm）		± 2	水准仪；测中心及四周
4	顶面高差（mm）	垫石边长≤500 mm	≤ 1	
		其他	≤ 2	
5	预埋件位置（mm）		≤ 5	尺量：测每件
注：表中顶面高差允许偏差仅适用于直接安放支座的垫石。				

7 预埋孔（预留孔）施工

- 7.1 支座预埋件包括梁底预埋钢板、滑板支座上下钢板及支座螺栓预留孔。
- 7.2 梁底预埋钢板安放应水平，位置准确。
- 7.3 支座锚栓预留孔宜采用金属波纹管或支座厂家配套产品预留，如采用木塞或 PVC 管，砼初凝后要及时拔除，并进行孔内凿毛。

8 临时支座施工

8.1 一般规定

- 8.1.1 常用临时支座有混凝土临时支座和砂筒临时支座。
- 8.1.2 临时支座应进行专项设计。
- 8.1.3 临时支座应按照专项设计要求检验，合格后方可使用。
- 8.1.4 混凝土临时支座宜采用绳锯和风镐拆除，拆除时不应造成永久结构的破坏。

8.2 混凝土临时支座施工

- 8.2.1 临时支座混凝土应根据专项设计和施工要求进行强度和配合比设计。
- 8.2.2 临时支座上面和下面应设置隔离剂，大型临时支座宜分块设置。
- 8.2.3 混凝土临时支座宜采用绳锯和风镐拆除，拆除时不应造成永久结构的破坏。

8.3 砂筒临时支座施工

- 8.3.1 砂筒临时支座用砂宜选用优质石英砂。
- 8.3.2 砂筒临时支座安装前应经过压方机预压，预压荷载应满足专项设计要求，同时记录砂的压缩量，利用砂的压缩量确定砂筒内预装松散砂的量，搬运及安装过程中砂筒内的砂不应松动。
- 8.3.3 砂筒临时支座使用前应编号，确定每个临时支座安放的具体位置及高度。
- 8.3.4 砂筒临时支座安装时应位置准确、底部平整、顶面水平，确保安装稳定。
- 8.3.5 砂筒临时支座在安装完成后应复测平面位置和顶面高程。
- 8.3.6 施工中应确保砂筒临时支座不进水。
- 8.3.7 先简支后连续装配式梁、板，应按照设计要求拆除临时支座，确保永久支座上下密合良好，再完成梁、板的体系转换。

8.3.8 拆除砂筒临时支座时拧开底部螺栓，将砂清除，取出砂筒临时支座。

9 支座安装

9.1 一般规定

- 9.1.1 支座安装完成后，应保持水平，不应有偏斜、不均匀受力和脱空等现象。
- 9.1.2 支座安装完成后，应及时清理墩顶杂物，并对支座所有外露钢结构部分进行防锈处理。
- 9.1.3 支座安装前应复核设计图纸，确保支座的规格型号及位移方向安装正确。
- 9.1.4 支座套筒螺栓应遵照使用说明要求配套使用，且不应以小见大。
- 9.1.5 安装活动支座时，应保证支座滑板的主要滑移方向符合设计的要求。在安装活动支座的顶板时，宜考虑安装温度与设计要求不符时对位移的影响，必要时宜通过计算在顺桥向设置预偏量；对跨数较多、连续长度较长的连续梁，宜考虑温度、预应力、混凝土收缩与徐变等因素影响导致的梁长方向的位移变化，位移量较大时宜将支座顶板顺桥向的尺寸适当加长，保证支座能正常工作。
- 9.1.6 当支座安装完毕正常工作且满足设计解锁条件后，拆除支座临时连接，应满足以下要求：
 - a) 当支座临时连接为螺栓连接时，应采用机械方式卸除；
 - b) 当支座临时连接为焊接连接时，宜采用砂轮切割机割除，割除过程中应采取保护措施，保证永久支座安全。

9.2 板式橡胶支座安装

- 9.2.1 板式橡胶支座宜采用十字中心线法安装，即梁、板架设前，在每个梁端的三个立面上标出支座十字中心的竖向线，梁、板架设时，竖向线应与支座垫石上画出的十字中心线重合。
- 9.2.2 支座上钢板与调平楔形钢板、楔形钢板与梁底预埋钢板之间采用对称、间断焊接，并做防锈处理；焊接时，要采取有效措施保护支座及周边混凝土，防止温度过高对支座及周边混凝土的损伤。
- 9.2.3 梁、板两端应缓慢同时垂直准确就位，梁底板应于支座顶面密贴，否则应将梁板吊起，对支座重新安装，已就位的梁板，不应使用撬棍进行移动梁板的方式进行调整就位。
- 9.2.4 对于板式滑动支座应按照设计要求和产品标注的顺桥向、横桥向方向安装。
- 9.2.5 梁、板架设时，宜在梁、板与盖梁挡块、桥台背墙间采用三角木塞进行临时固定，待梁、板形成整体后拆除。
- 9.2.6 梁、板间铰缝砼施工前，应采取有效措施防止梁、板位移，引起支座剪切变形。
- 9.2.7 支座上钢板与调平楔形钢板、调平楔形钢板与梁底预埋钢板之间应采用对称、间断焊接，并作防锈处理；焊接时，应采取有效降温措施保护支座和周边混凝土，防止温度过高对支座及周边混凝土的损伤，焊接质量应符合 JB/T 5943-2018 的规定。

9.3 盆式支座安装

- 9.3.1 盆式支座有螺栓锚固型和钢板焊接型，安装方法有灌浆法和坐浆法，宜采用灌浆法施工。
- 9.3.2 盆式支座安装采用灌浆法施工，单个支座采用 3~5 根调平螺栓，调平螺栓宜高出垫石 20 mm ~ 30 mm，调平标高及平整度符合规范要求。
- 9.3.3 调平螺栓安装完成后，紧固锚固螺栓及预埋套筒，吊起支座把预埋套筒准确放入预埋锚栓孔内，调整支座中心横顺桥向位置，支座标高及四角高差符合允许偏差。
- 9.3.4 支座附近准确安放模板，做好止浆措施。
- 9.3.5 灌注材料性能应满足设计要求，应先将预留锚栓孔灌满，再从支座中心向四周灌注，灌注密实，不得出现空洞、缝隙。

9.3.6 采用坐浆法安装支座，支座垫石表面应进行凿毛处理，坐浆材料为干硬性细石混凝土或高强砂浆，强度及抗收缩性指标要满足要求。

9.3.7 支座垂直就位后，支座底部与坐浆料要全部贴合，最大厚度不宜超过 30 mm，坐浆料强度未达到设计强度前，支座不得碰撞或承压。

9.3.8 盆式支座在预应力张拉前应解除临时约束。

9.4 球形支座安装

支座出厂时，应由生产厂家将支座调平，并拧紧连接螺栓。支座可根据设计需要预设转角及位移，但应由施工单位在订货前提出，并由生产厂家在装配时预先调整好。严禁随意转动连接螺栓或任意拆卸支座。

10 竣工验收

10.1 支座安装前检查

10.1.1 支座的类型、规格和技术性能应满足设计要求和有关规范的规定，具有产品合格证，经验收合格后方可安装。

10.1.2 盆式支座外露表面应平整、美观、焊缝均匀，涂装表面应光滑，不应有脱落、留痕、褶皱等现象。

10.1.3 支座安装前，应对支座垫石顶面清扫干净，支座表面应无无损及灰尘，支座附近无建筑垃圾和其他杂物。

10.1.4 滑动支座安装前应涂上硅脂油。

10.2 支座安装检查

10.2.1 支座不得发生倾歪、不均匀受力和脱空现象。滑动面上的四氟滑板和不锈钢板不得有划痕、碰伤等，位置正确。

10.2.2 防尘罩应无缺失、无损坏。

10.2.3 支座防护层应无划伤、剥落。

10.2.4 支座安装实测项目、斜拉桥、悬索桥的支座安装实测项目应符合表 2、表 3 的规定。

表 2 支座安装实测项目

项次	检查项目		允许偏差	检查方法和频率
1	支座中心横向偏位（mm）		≤ 2	尺量：测每支座
2	支座中心顺桥向偏位（mm）		≤ 5	尺量：测每支座
3	支座高程（mm）		满足设计要求； 设计未要求时：±5	水准仪：测每支座中心线
4	支座四角高差（mm）	承压力≤ 5 000 kN	≤ 1	水准仪：测每支座
		承压力> 5 000 kN	≤ 2	
注：对直接安放于垫石上的支座，表中项次 4不检查。				

表 3 斜拉桥、悬索桥的支座安装实测项目

项次	检查项目	允许偏差	检查方法和频率
1	竖向支座的纵、横向偏位（mm）	≤ 5	全站仪、钢尺：每支座纵、横各测 2 点
2	支座高程（mm）	± 10	水平仪：每支座测 5 处
3	竖向支座垫石钢板水平度（mm）	1/1000 滑板长度	水平仪、钢尺：每支座测 5 处
4	竖向支座滑板中线与桥轴线平行度（mm）	≤ 1	全站仪、钢尺：每支座测滑板中线两端
5	横向抗风支座支档竖直度（mm）	≤ 1	角度仪：每支座测 5 处
6	横向抗风支座支档表面平行度（mm）	≤ 1	卡尺：每支座测 5 处
7	支档表面与横向抗风支座表面间距（mm）	± 2	卡尺：每支座测 5 处

10.3 验收资料

应包括以下内容：

- a) 检验批质量验收记录；
- b) 材料、构配件进场检查记录；
- c) 支座合格证、出厂性能试验报告、支座安装养护细则；
- d) 垫层材料产品合格证，强度试验报告；
- e) 粘结灌浆材料合格证、配合比通知单；
- f) 润滑材料合格证、检测记录；
- g) 支座安装记录；
- h) 测量复核记录、高程测量记录。

