

**DB61**

陕 西 省 地 方 标 准

DB 61/T 1994—2025

## 公路无缝桥设计技术规范

Technical specifications for design of highway jointless bridges

2025 - 04 - 18 发布

2025 - 05 - 17 实施

陕西省市场监督管理局 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 材料 ..... 2

5 结构与构造 ..... 3

6 计算与验算 ..... 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。

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。

本文件由陕西省交通运输厅提出并归口。

本文件起草单位：长安大学、西安公路研究院有限公司、陕西省交通规划设计研究院有限公司、陕西路桥集团有限公司、中国二冶集团有限公司。

本文件主要起草人：朱伟庆、刘永健、袁卓亚、杨欣、杨武策、韩慧超、席晓龙、龙刚、姜磊、许波、孙敬航、阳鑫、衡江峰、马志元。

本文件为首次发布。

本文件由长安大学负责解释。

联系信息如下：

单位：长安大学

电话：029-82334434

地址：陕西省西安市南二环路中段

邮编：710064

# 公路无缝桥设计技术规范

## 1 范围

本文件规定了公路无缝桥设计材料、结构与构造、计算与验算的要求。  
本文件适用于公路无缝桥的设计。

## 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 714 桥梁用结构钢
- GB/T 1591 低合金高强度结构钢
- GB/T 18173.3 高分子防水材料 第3部分：遇水膨胀橡胶
- GB 50108 地下工程防水技术规范
- 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/T D64-01 公路钢混组合桥梁设计与施工规范
- JTG/T 3310 公路工程混凝土结构耐久性设计规范
- 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

## 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

**无缝桥** jointless bridge  
不设置伸缩装置的桥梁。

### 3.2

**整体桥台** integral abutment  
与上部结构连接成整体的桥台。

### 3.3

**半整体桥台** semi-integral abutment  
上半部分与主梁刚性连接，下半部分与基础刚性连接，且上、下部分间设置支座的桥台。

3.4

**延伸桥面板桥台** deck-extension abutment

与主梁不刚性连接，引板与桥面板连接的桥台。

3.5

**整体桥** integral bridge

采用整体桥台的无缝桥。

3.6

**半整体桥** semi-integral bridge

采用半整体桥台的无缝桥。

3.7

**延伸桥面板桥** deck-extension bridge

采用延伸桥面板桥台的无缝桥。

3.8

**桥台上半部分** upper part of abutment

支座或现浇缝以上的桥台部分。

3.9

**桥台下半部分** lower part of abutment

支座或现浇缝以下的桥台部分。

3.10

**端墙** end wall

对于整体桥台和半整体桥台，在横桥向将各主梁连成整体的桥台上半部分。

3.11

**桩帽** pile cap

整体桥台采用桩基础时，与桩基连接的整体桥台下半部分。

3.12

**引板** approach slab

与主梁连续的桥头搭板。

3.13

**滑动层** sliding layer

设置在引板底部的垫层。

4 材料

## 4.1 混凝土

- 4.1.1 混凝土应符合 JTG/T 3310、JTG 3362 的规定。
- 4.1.2 主梁混凝土强度等级不应低于 C40。
- 4.1.3 整体与半整体桥台混凝土强度等级不应低于 C40，延伸桥面板桥台混凝土强度等级不宜低于 C30。
- 4.1.4 引板混凝土强度等级不应低于 C30，可与主梁强度一致。
- 4.1.5 桩基混凝土强度等级不应低于 C30。
- 4.1.6 现浇混凝土的强度等级不宜低于被连接结构所采用混凝土的强度等级。

## 4.2 钢材

- 4.2.1 钢筋、预应力筋应符合 JTG 3362 的规定。
- 4.2.2 结构钢、剪力连接件应符合 GB/T 714、GB/T 1591、JTG D64 和 JTG/T D64-01 的规定。
- 4.2.3 主要受力构件和部件采用的结构钢强度等级不宜低于 Q345。

## 4.3 其他材料

- 4.3.1 桥台密封防水条应采用 J 型止水密封条，物理性能应符合 GB 50108 的规定。
- 4.3.2 桥台填缝密封材料宜采用制品型遇水膨胀橡胶，物理性能应符合 GB/T 18173.3 的规定。
- 4.3.3 引板与端墙间、引板与枕梁间等的滑移层材料宜采用聚四氟乙烯板。
- 4.3.4 台后填料应采用透水性强的砂性土、砂砾、碎（砾）石等颗粒状、级配合理的材料，内摩擦角不宜超过  $45^\circ$ 。
- 4.3.5 弱化桩基顶部刚度时，扩孔填充应采用松散颗粒、橡胶或泡沫等易变形的柔性材料，桩顶缠绕厚布，可采用土工布。

# 5 结构与构造

## 5.1 一般规定

- 5.1.1 无缝桥可选择整体桥、半整体桥与延伸桥面板桥。
- 5.1.2 本规范适用于桥面纵向坡度不大于 5%，且满足以下条件的无缝桥：
  - a) 对于整体桥，宜为桥梁跨径总长不大于 60 m 的直桥、“以直代曲”的弯桥和斜交角不大于  $30^\circ$  的斜桥。
  - b) 对于半整体桥，宜为桥梁跨径总长不大于 90 m 的直桥、“以直代曲”的弯桥和斜交角不大于  $20^\circ$  的斜桥。
  - c) 对于延伸桥面板桥，宜为桥梁全长不超过 90 m 的直桥、“以直代曲”的弯桥和斜交角不大于  $30^\circ$  的斜桥。
- 5.1.3 多跨无缝桥桥墩处相邻跨主梁结构的连接形式宜优先选用结构连续的形式。
- 5.1.4 当采用桥面连续的结构形式时，多跨无缝桥宜采用延伸桥面板桥。
- 5.1.5 多跨无缝桥直桥和斜桥的桥台与桥墩宜平行设置，弯桥的桥台宜径向布置。
- 5.1.6 多跨连续梁无缝桥，靠近温度变形零点的墩顶宜设置固定支座。

## 5.2 整体桥

- 5.2.1 桥台可采用桩柱式或薄壁桥台；基础宜采用桩基础，且桥台应按抗弯需要连续配筋。桥台类型见图 1。

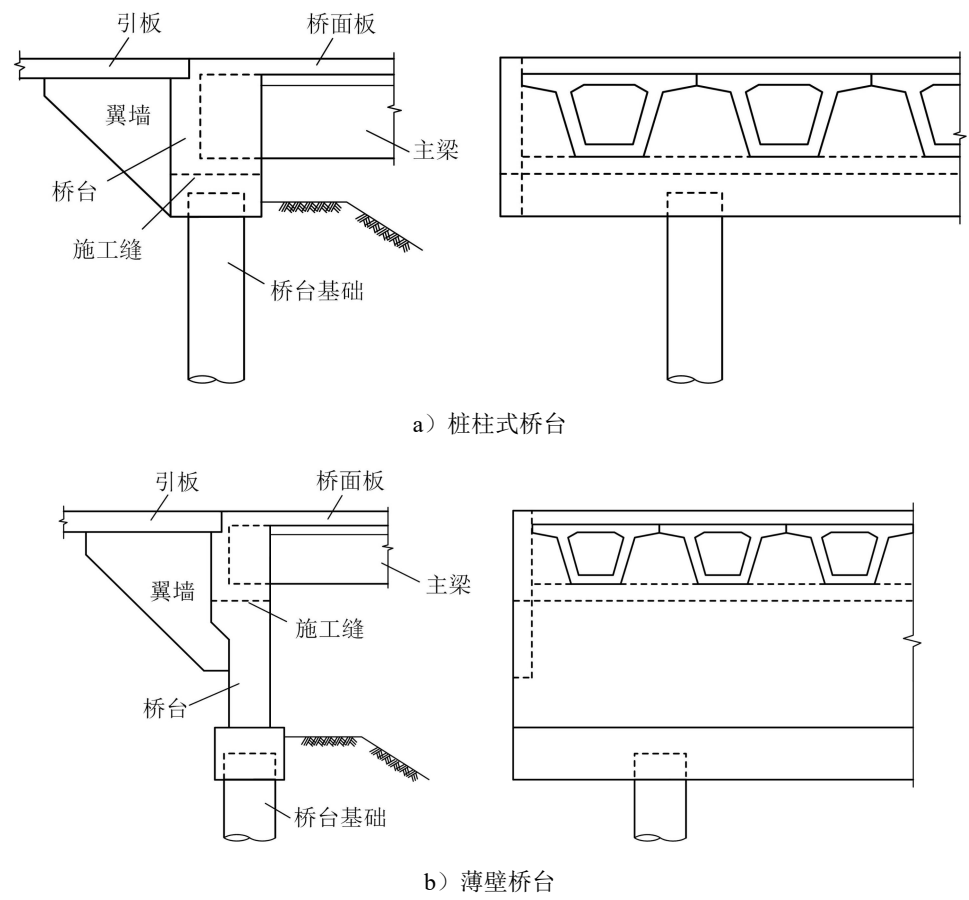
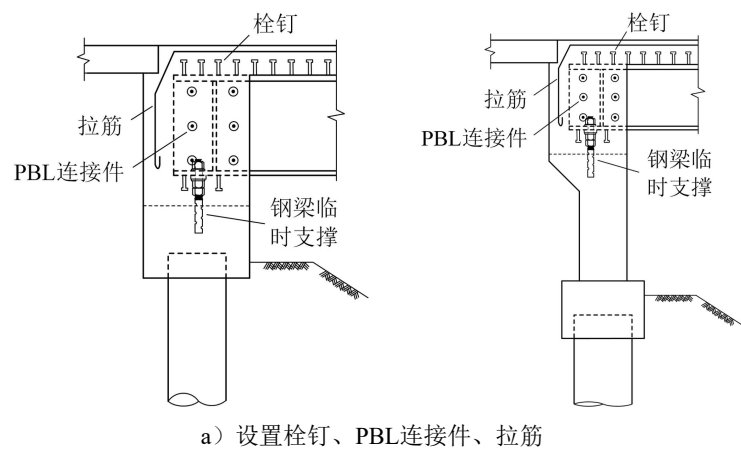


图 1 整体桥台的类型

5.2.2 主梁采用钢-混组合梁的整体桥，宜通过设置钢梁翼缘栓钉、腹板栓钉或 PBL 连接件、从混凝土桥面板绕过梁端插入桥台混凝土的拉筋，或设置钢梁端板及 PBL 连接件、竖向锚固系统等措施加强钢梁梁端与混凝土桥台间的传力条件。钢混组合梁-桥台节点构造见图 2。



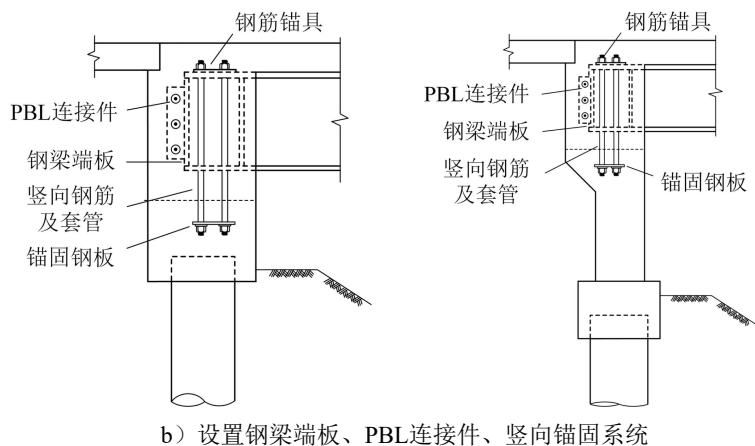


图 2 钢混组合梁-桥台节点构造

5.2.3 主梁采用钢筋混凝土梁和预应力混凝土梁的整体桥，主梁与桥面板纵筋伸入桥台端墙的锚固构造应符合 JTG 3362 的规定。

5.2.4 桥长大于 20 m 时，桥台桩基宜在桩顶段不小于 2.0 m 深度范围内采用包布隔离或扩孔填充等刚度弱化措施，其纵桥向单侧填充材料的厚度应不小于主梁的伸缩变形量。桩基础刚度弱化措施见图 3。

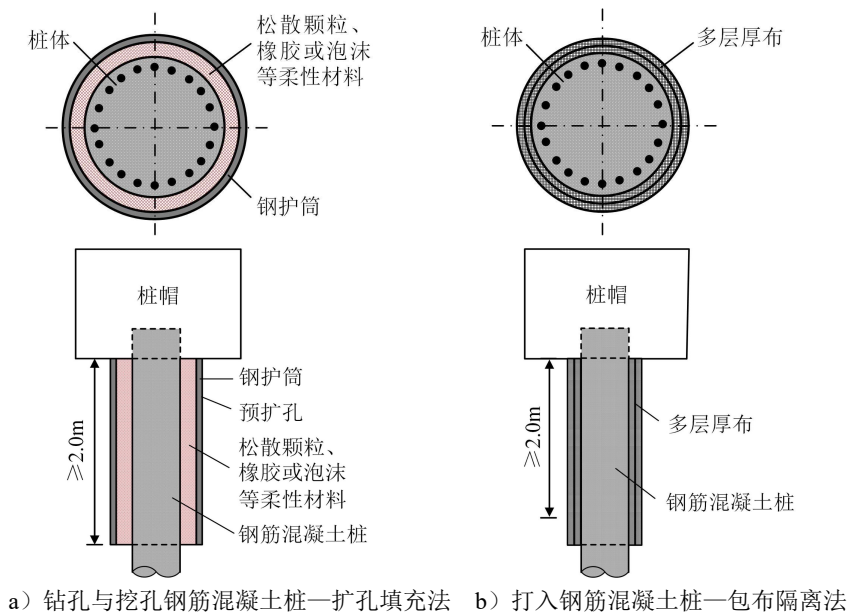


图 3 弱化整体桥桩基础刚度措施

5.2.5 整体桥桥台前溜坡顶与主梁底间的净空应满足检修要求；台背宜设置盲沟，并在台背粘贴厚度不小于 5 cm 可压缩弹性材料。桥台及其排水构造见图 4。



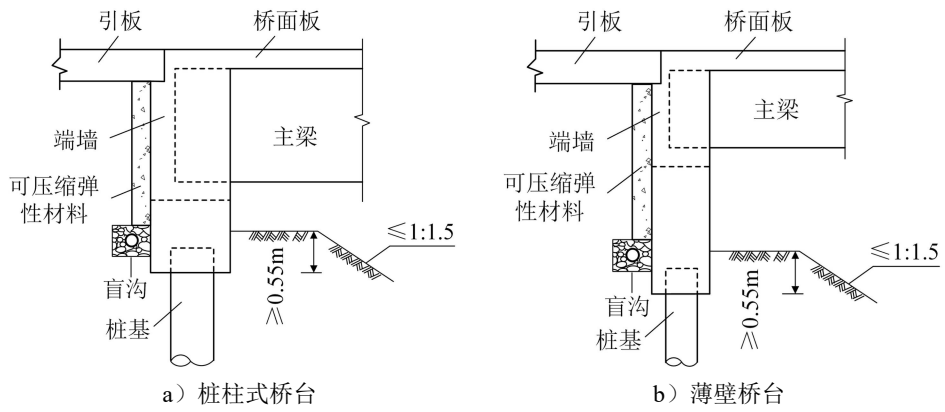


图 4 整体式桥台及其排水构造

5.3 半整体桥

5.3.1 半整体桥的桥台可分为悬挂式和支承式。

5.3.2 悬挂式半整体桥台的支座应满足桥梁纵桥向位移的需要。

5.3.3 悬挂式半整体桥台的端墙底面应低于桥台下半部分顶面，高差应不小于 30 cm。端墙与台身之间间隙应满足上部结构纵桥向伸缩位移的要求，同时应采用防水密封措施和盲沟排水措施。悬挂式半整体桥台构造见图 5。

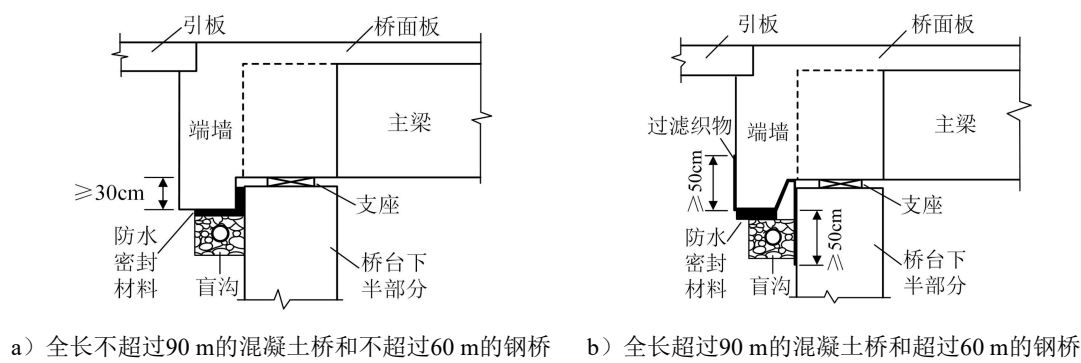


图 5 悬挂式半整体桥台构造

5.3.4 支承式半整体桥台上、下半部分间应设置支座，端墙底面应低于主梁底面不少于 30 cm，端墙与台身之间应采用密封防水措施，台后宜设置盲沟排水。支承式半整体桥台构造见图 6。

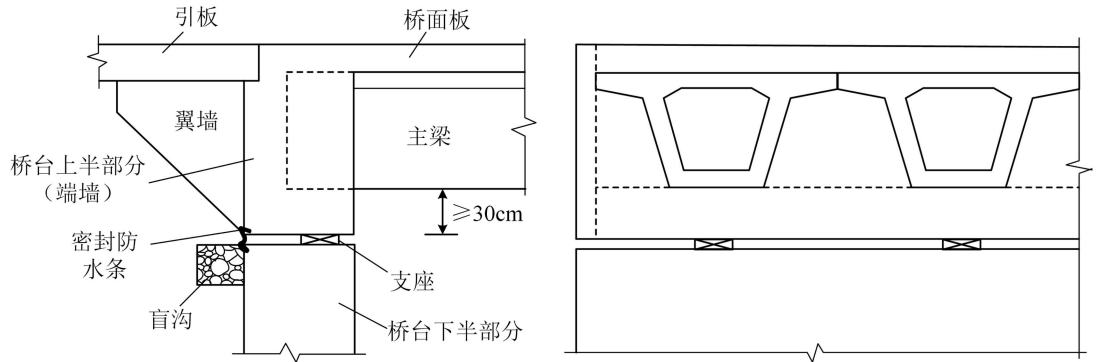


图 6 支承式半整体桥台构造

5.4 延伸桥面板桥

5.4.1 延伸桥面板桥的桥台主要为外伸式，桥台构造见图 7。

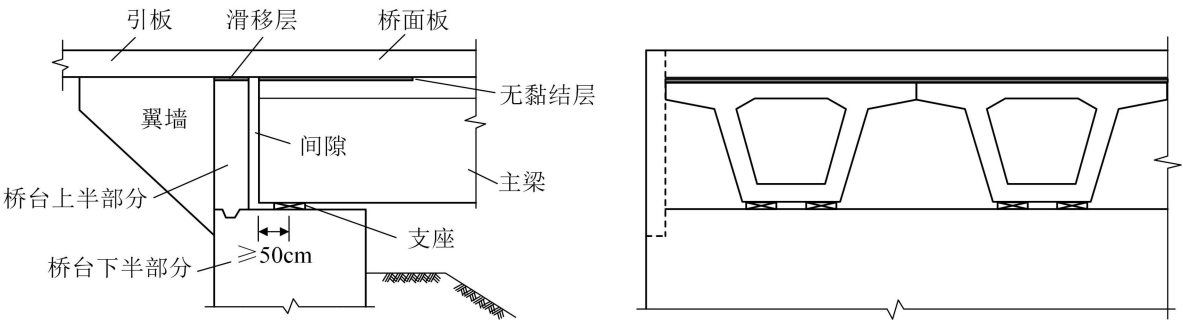


图 7 延伸桥面板桥台构造

5.4.2 延伸桥面板桥的桥台背墙与主梁之间应设置伸缩间隙。间隙大小应满足桥梁纵桥向伸缩变形和台后土压力变形的需要。

5.5 引板与枕梁

5.5.1 引板板厚不应小于 25 cm；长度大于 6 m 的引板，板厚不宜小于 30 cm。

5.5.2 台后填料回填区宜从桥台底部沿 45°向上延伸至引板底部，并在台后设置可压缩弹性材料。台后填料回填范围与措施见图 8。

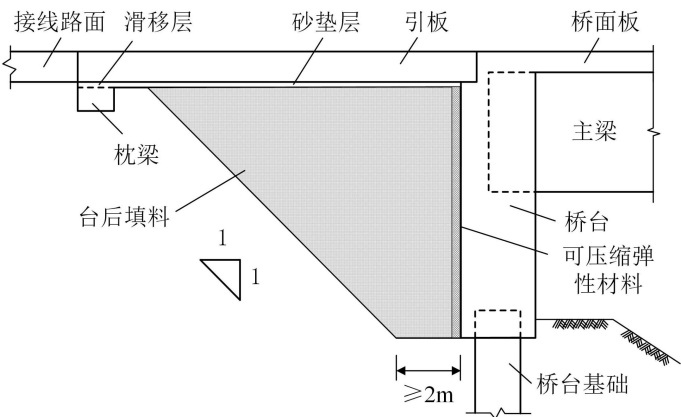


图 8 台后填料回填区示意图

5.5.3 引板的面板部分，应在板底和两侧设置滑移层，两侧滑移层应采取防水密封措施。

5.5.4 引板末端宜位于桥台土体位移影响区之外。引板长度大于 8m 或引板末端伸缩位移量超过 2.5cm 时，宜在引板与路面之间设置过渡板，构造见图 9。

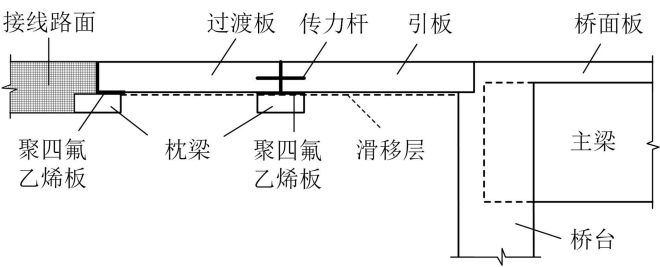


图 9 过渡板

5.5.5 引板与桥梁结构之间应设置水平拉结筋或斜向拉结筋。采用沥青铺装时，引板与桥面板相接处铺装层底面应设置阻裂隔离层，且应在铺装层的相应位置设置锯缝。引板与桥梁结构的连接构造见图 10。

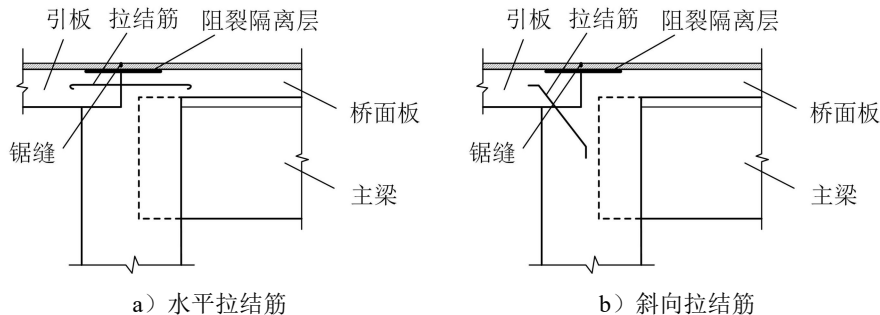


图 10 引板与桥梁结构的连接构造

5.5.6 引板与枕梁之间宜设置聚乙烯或纤维布滑移层。

## 6 计算与验算

### 6.1 作用

- 6.1.1 设计采用的作用分类应符合 JTG D60 的规定。
- 6.1.2 计算主梁纵桥向变形及其引起的附加内力时，应考虑温度变形，以及预应力、混凝土收缩、徐变以及车辆制动力引起的变形，还应考虑台后填土约束的影响。
- 6.1.3 上部结构、下部结构与基础设计，均应根据当地具体气象条件、建筑材料、施工条件等因素计算由温度作用引起的结构效应。
- 6.1.4 计算上部结构因均匀温度作用引起的外加变形或约束变形时，应从受到约束时的结构温度开始，考虑最高和最低有效温度的作用效应。
- 6.1.5 基准温度取施工过程中形成无缝桥结构体系时的结构温度，构件截面最高和最低有效温度宜根据调查的气象资料确定。当缺乏实际调查资料时，上部结构的最高和最低有效温度标准值可按照 JTG D60 取值。
- 6.1.6 受力分析时应考虑引板对结构变形的约束作用。引板板底摩阻系数宜按实测取值；无实测值时，若对结构受力不利时，可取 0.7；若对结构受力有利时，可取 0.4。
- 6.1.7 延伸桥面板桥的台后土压力、以及整体桥和半整体桥不考虑温度变化引起梁体伸缩变形时的台后土压力为永久作用，应按照 JTG D60 规定的土压力计算。
- 6.1.8 整体桥和半整体桥考虑温度变化引起梁体伸缩变形时的台后土压力宜按可变作用计算。
- a) 温度下降梁体收缩时，台后土压力按式 1 式 2 计算。对结构受力不利时，对应作用效应分项系数取 1.4；对结构受力有利时，对应作用效应分项系数取 1.0。

$$P_{aki} = \sigma_k K_{ai} - 2c_i \sqrt{K_{ai}} \dots\dots\dots (1)$$

$$K_{ai} = \tan^2 \left( 45^\circ - \frac{\varphi_i}{2} \right) \dots\dots\dots (2)$$

式中：

$P_{aki}$ —桥台外侧，第*i*层土中计算点的主动土压力强度标准值，单位为千帕(kPa)；

$\sigma_k$ —桥台外侧土中计算点的竖向应力标准值，即由土自重产生的竖向总应力，单位为千帕(kPa)；

$c_i$ —第*i*层土的粘聚力，单位为千帕(kPa)；

$\varphi_i$ —第*i*层土的内摩擦角，单位为度(°)；

$K_{ai}$ —第*i*层土的主动土压力系数。

- b) 温度上升梁体伸长时，按式 3 式 4 计算。对结构受力不利时，对应作用效应分项系数取 1.0；对结构受力有利时，对应作用效应分项系数取 0.5。

$$P_{pki} = \sigma_k K_{pi} + 2c_i \sqrt{K_{pi}} \dots\dots\dots (3)$$

$$K_{pi} = \tan^2 \left( 45^\circ + \frac{\varphi_i}{2} \right) \dots\dots\dots (4)$$

式中：

$P_{pki}$ —桥台外侧，第*i*层土中计算点的被动土压力强度标准值，单位为千帕(kPa)；

$K_{pi}$ —第*i*层土的被动土压力系数。

## 6.2 计算模型

6.2.1 计算模型的几何特性、荷载条件、边界条件等应反映实际结构所处不同阶段时的受力特征，同时应将引板作为桥梁结构的组成部分。

6.2.2 当斜整体桥的斜交角度不大于 20°、弯桥的圆心角不大于 5°、桥梁纵桥向坡度不大于 5%时，结构整体受力分析可不考虑斜交角、圆心角和坡度的影响。

6.2.3 结构计算模型宜符合下列规定：

- 整体桥宜将上部结构、桥台、基础、引板等作为整体分析，并考虑台后土、桩周土的作用；
- 半整体桥宜将上部结构、桥台上半部分（端墙）、引板等作为整体分析，并考虑台后土的作用，桥台下半部分及基础可单独分析；
- 延伸桥面板桥宜将上部结构与引板作为整体分析，桥台及基础可单独分析。

6.2.4 宜根据受力特点以及验算要求，结构有限元模型选取合适的单元类型：

- 进行整体受力分析时，板式主梁宜采用板壳单元，多主梁形式的主梁宜采用梁单元，桥台宜采用板壳单元，桩基础宜采用梁单元。
- 进行节点等局部受力分析时，混凝土部分宜采用实体单元，钢梁等部分宜采用实体单元或板壳单元，钢筋、预应力筋等部分可采用梁单元或桁架单元。结构钢部分与混凝土部分之间宜采用接触关系，钢筋、预应力筋与混凝土间可采用嵌入的方式模拟。

6.2.5 计算分析时应计入因主梁受纵桥向约束而产生的附加内力。

6.2.6 台-土和桩-土相互作用可采用土弹簧模拟。土弹簧的力学特性宜通过实测确定，反映台后土、桩周土往复变形过程中土体性质的变化；或按照 JTG 3363 规定的“m 法”确定桩土弹簧刚度。

## 6.3 承载能力极限状态验算

6.3.1 应按照 JTG D60 的规定进行承载能力极限状态的持久状况和短暂状况的验算。

6.3.2 根据材料的不同和构件受力性质的不同，钢筋混凝土和预应力混凝土结构或构件应按照 JTG 3362 的规定进行截面承载力、应力等验算；钢结构或构件应按照 JTG D64 的规定进行强度、稳定等验算；钢-混凝土组合结构或构件应按照 JTG/T D64-01 的规定进行强度、稳定、连接件抗剪、桥面板纵向抗剪等验算。

6.3.3 整体桥中钢梁-桥台节点受弯验算时，应分别验算主梁底部的混凝土局部承压和主梁上部的桥台混凝土冲切。

6.3.4 对于采用包布隔离或扩孔填充等刚度弱化措施的整体桥台混凝土桩，在桩基承载力计算时，弱化段长度不应计入桩基的入土深度。

6.3.5 整体桥台的桩基础应进行施工阶段水平荷载作用下的承载力验算。

6.3.6 半整体桥和延伸桥面板桥的上部结构应按照 JTG 3362 的规定验算横桥向抗倾覆性能。

#### 6.4 正常使用极限状态验算

6.4.1 应按照 JTG D60 的规定进行正常使用极限状态的持久状况和短暂状况验算。

6.4.2 根据材料的不同和构件受力性质的不同，无缝桥中钢筋混凝土构件和预应力混凝土构件应按照 JTG 3362 的规定进行应力、变形、抗裂、裂缝宽度等验算；钢构件应按照 JTG D64 的规定进行应力、变形等验算；钢-混凝土组合构件应按照 JTG/T D64-01 的规定进行应力、变形、滑移等验算。

6.4.3 在进行正常使用极限状态验算时，持久状况下，钢构件的应力不应大于钢材强度设计值的 75%，且需满足稳定的要求；短暂状况下，钢构件的应力不应大于钢材强度设计值的 80%，且需满足稳定的要求。

6.4.4 无缝桥中钢构件和钢-混凝土组合构件应按照 JTG D64 的规定进行抗疲劳验算。

---

