

# DB13

## 河北省地方标准

DB13/T 2482—2017

---

### 公路无伸缩缝桥梁技术规程

2017 - 03 - 29 发布

2017 - 06 - 01 实施

河北省质量技术监督局 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.....	4
5 设计基本规定.....	4
6 结构计算与验算.....	7
7 结构与构造.....	9
8 施工.....	17

## 前 言

本标准按照GB/T 1.1-2009给出的规则起草。

本标准由河北省交通运输厅提出并归口。

本标准起草单位：河北省高速公路石安改扩建筹建处、福州大学。

本标准主要起草人：陈宝春、刘中林、葛金城、郑瑞君、崔志勇、黄育凡、董辉、王伟、庄一舟、张韶波、蔡永利、薛俊青、于盛彬、吴庆雄、赵瑞卿、刘冀华、韦建刚、王国伟、黄福云、贾存兴、刘君平、任跃民。

# 公路无伸缩缝桥梁技术规程

## 1 范围

本标准规定了无伸缩缝桥梁的设计与施工的技术标准。  
本标准适用于公路桥梁、城市桥梁可参照执行。

## 2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本文件。凡是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。

JTG B01 公路工程技术标准  
JTG D60 公路桥涵设计通用规范  
JTG D61 公路圬工桥涵设计规范  
JTG D62 公路钢筋混凝土及预应力混凝土桥涵设计规范  
JTG D63 公路桥涵地基与基础设计规范  
JTG F30 公路水泥混凝土路面施工技术规范  
JTG F40 公路沥青路面施工技术规范  
JTG F80/1 公路工程质量检验评定标准  
JTG/T B02-01 公路桥梁抗震设计细则  
JTG/T D60-01 公路桥梁抗风设计规范  
JTG/T F50 公路桥涵施工技术规范

## 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

#### 无伸缩缝桥梁（无缝桥）

两端引板末端范围内采用连续的上部结构、无桥面伸缩装置的桥梁，简称无缝桥。

### 3.2

#### 整体式桥台

与上部结构联成整体的桥台。

### 3.3

#### 半整体式桥台

上部分（端墙）与主梁刚接、下部分通过支座与上部结构联接的桥台。

### 3.4

**延伸桥面板桥台**

桥面板与引板形成连续整体、跨越主梁与背墙之间伸缩缝的桥台。

3.5

**整体桥**

采用整体式桥台的无缝桥。

3.6

**半整体桥**

采用半整体式桥台的无缝桥。

3.7

**延伸桥面板桥**

采用延伸桥面板桥台的无缝桥。

3.8

**结构连续无缝桥**

桥跨结构为连续结构的多跨无缝桥。

3.9

**连续刚构无缝桥**

桥跨结构与桥墩为刚接的多跨无缝桥。

3.10

**连续半刚构无缝桥**

桥跨结构与桥墩为半刚接的多跨无缝桥。

3.11

**连续梁（板）无缝桥**

桥跨结构为连续梁（板）的多跨无缝桥。

3.12

**仅桥面连续桥**

主梁简支、桥面连续的多跨桥梁。

3.13

**仅桥面连续无缝桥**

主梁简支、桥面连续的无伸缩缝桥。

3.14

**温度计算长度**

温度变形覆盖区域的梁体长度。

## 3.15

**连接板**

仅桥面连续桥中相邻跨简支主梁之间的连续桥面板。

## 3.16

**端墙**

整体式桥台或半整体式桥台中，横桥向将各主梁连成整体的结构。在整体式桥台中，为桩帽以上的部分；在半整体桥中，是桥台的上部分。从上部结构的角度来看，又称为端横隔板或端横梁。

## 3.17

**包布隔离法**

在桩的顶部一定深度范围内包以厚布使其与桩周土隔离的方法。

## 3.18

**扩孔填充法**

在桩的顶部一定深度范围内扩孔并回填松散材料的方法。

## 3.19

**引板**

无缝桥的桥头搭板。

## 3.20

**面板式引板**

与接线路面顶部同高，并作为路面结构的的引板。

## 3.21

**平埋入式引板**

埋在低于桥面、路面顶部下一定深度处且与路面结构层平行的引板。

## 3.22

**斜埋入式引板**

从桥梁相接一端向接线端向下斜向放置的引板。

## 3.23

**Z形引板**

由面板、斜板和底板组成Z字形的引板。

## 3.24

**过渡板**

联接引板和接线道路的板。

## 3.25

### 无粘结层

采用无粘结材料，用于隔离同一结构不同构件的隔离层。

## 4 材料

4.1 用于无伸缩缝桥梁的混凝土、普通钢筋和预应力筋，其材料设计指标应按《公路钢筋混凝土及预应力混凝土桥涵设计规范》（JTG D62）的规定采用；圬工材料的设计指标应按《公路圬工桥涵设计规范》（JTG D61）的规定采用。

4.2 无伸缩缝桥梁设计所涉及的岩土分类、工程特性指标和地基承载力应按《公路桥涵地基与基础设计规范》（JTG D63）的规定采用。

4.3 铰接板铰缝、连接桥梁结构的现浇混凝土的材料强度等级不应低于被连接结构的材料强度等级。

4.4 引板混凝土强度等级不应低于 C30，宜为 C40～C50。

4.5 无伸缩缝桥梁桥台台背填料宜采用透水性强的砂性土、砂砾、碎（砾）石、粉煤灰等材料，严禁采用淤泥、腐殖土、膨胀土，不宜采用粘土作为填料。

4.6 无伸缩缝桥梁台后引板与过渡板、引板与接线道路之间的填缝材料应有弹性、不透水、耐疲劳、耐老化及抗压性能好，并能同水泥混凝土表面粘结牢固。桥台密封防水材料应耐久可靠。

4.7 半整体式桥台的密封材料是指能适应接缝位移且具有水密性的接缝材料，如橡胶类弹性体材料。

4.8 无粘结材料是指隔离同一结构不同构件且无粘结力的材料，如油毛毡。

4.9 引板与背墙间、引板与枕梁间等的滑移层可采用具有滑动阻力小的材料，如聚四氟乙烯。

## 5 设计基本规定

### 5.1 一般规定

5.1.1 无伸缩缝桥梁的类型，应根据桥位处的气候、地形地貌、地质条件、上部与下部结构、地基与基础、道路接线、施工条件等，合理选择。本规程适用于桥面纵向坡度不大于 5% 的无伸缩缝桥梁，选择的优先顺序依次为整体桥、半整体桥和延伸桥面板桥，适应情况如下：

- a) 整体桥：桥梁多孔跨径总长不超过 100m；直桥、具有相互平行直梁的曲桥和斜交角不大于  $30^\circ$  的斜桥；
- b) 半整体桥：桥梁多孔跨径总长不超过 120m；直桥、具有相互平行直梁的曲桥和斜交角不大于  $20^\circ$  的斜桥；
- c) 延伸桥面板桥：桥梁多孔跨径总长不超过 150m；直桥、具有相互平行直梁的曲桥和斜交角不大于  $30^\circ$  的斜桥。

5.1.2 本规程采用以概率理论为基础的极限状态设计方法，按分项系数的设计表达式进行设计。

5.1.3 无伸缩缝桥梁应进行以下两类极限状态设计：

- a) 承载能力极限状态：对应于无伸缩缝桥梁及其构件达到最大承载能力，或出现不适于继续承载的变形或变位的状态；



- b) 正常使用极限状态：对应于无伸缩缝桥梁及构件达到正常使用，或耐久性的某项限值的状态；
- c) 在进行上述两类极限状态设计时，应同时满足构造和工艺方面的要求。

#### 5.1.4 无伸缩缝桥梁应考虑以下四种状况及其相应的极限状态设计：

- a) 持久状况：桥梁建成后承受自重、车辆荷载等持续时间很长的状况。该状况桥梁应进行承载能力极限状态和正常使用极限状态设计；
- b) 短暂状况：桥梁施工过程中承受临时性作用（或荷载）的状况。该状况桥梁应作承载能力极限状态设计，必要时才作正常使用极限状态设计；
- c) 偶然状况：在桥梁使用过程中可能遇到的撞击等状况。该状况桥梁应作承载能力极限状态设计；
- d) 地震状况：在桥梁使用过程中可能遇到的地震作用的状况。该状况桥梁应作承载能力极限状态设计。

#### 5.1.5 无伸缩缝桥梁抗震设计应符合《公路桥梁抗震设计细则》（JTG/T B02-01）的规定。

#### 5.1.6 无伸缩缝桥梁的承载力、变形和稳定性能，应符合国家有关标准的规定。

#### 5.1.7 无伸缩缝桥梁的防水、排水和其它桥梁结构的耐久性要求，应符合国家有关标准的规定。

#### 5.1.8 无伸缩缝桥梁的构造、设计计算等除应满足本规程规定外，上部结构、桥墩、桥台、桩基等结构，尚应符合《公路桥涵设计通用规范》（JTG D60）、《公路钢筋混凝土及预应力混凝土桥涵设计规范》（JTG D62）的相关规定要求；地基与基础的尚应符合《公路桥涵地基与基础设计规范》（JTG D63）等相关要求。

#### 5.1.9 无伸缩缝桥梁设计时应提出指导性的施工方案、主要施工步骤和质量要求，明确结构体系转换的顺序及应采取的措施。无伸缩缝桥梁设计时应应对主要施工阶段进行计算，施工阶段的力学计算模型及加载程序应与设计情况一致。无伸缩缝桥梁的设计除应满足本规程规定外，还应满足《公路桥涵施工技术规范》（JTG/T F50）、《公路水泥混凝土路面施工技术规范》（JTG F30）和《公路沥青路面施工技术规范》（JTG F40）的要求。

### 5.2 作用

#### 5.2.1 无伸缩缝桥梁的作用分类与效应组合，除本规范有明确规定者外，应符合行业标准《公路桥涵设计通用规范》（JTG D60）设计荷载标准的要求。地震作用计算按《公路桥梁抗震设计细则》（JTG/T B02-01）执行。风荷载计算按《公路桥梁抗风设计规范》（JTG/T D60-01）执行。

#### 5.2.2 无伸缩缝桥梁的上部结构、下部结构与基础设计，均应根据当地气象条件和桥梁材料、形状与尺寸等因素计算由温度作用引起的结构效应。

- a) 各种结构的材料线膨胀系数规定见表 1。

表 1 材料线膨胀系数

结构种类	线膨胀系数（以摄氏度计）
钢结构	0.000012
混凝土和钢筋混凝土及预应力混凝土结构	0.000010
混凝土预制块砌体	0.000009
石砌体	0.000008

- b) 计算上部结构因均匀温度作用引起外加变形或约束变形时,应从受到约束时的结构温度(基准温度)开始,考虑最高和最低有效温度的作用效应,按式(1)计算:

$$\Delta l_t = \alpha l_t \Delta t = \alpha l_t (T - t_0) \dots\dots\dots (1)$$

式中:

$\Delta l_t$ ——杆件(因温度变化引起的)胀缩变形量; $\alpha$ ——材料线膨胀系数,按表5.2.2-1采用;  
 $l_t$ ——温度计算长度;  
 $\Delta t$ ——有效温度变化值;  
 $T$ ——构件截面有效温度;  
 $t_0$ ——构件截面基准(合龙)温度。

- c) 基准温度可取合龙时的大气温度,构件截面最高和最低有效温度可根据实测资料确定。如缺乏实测资料,可按式(2)和式(3)计算:

$$\text{最高有效温度: } T = T_{\max} - \Delta T_{\max} \dots\dots\dots (2)$$

$$\text{最低有效温度: } T = T_{\min} + \Delta T_{\min} \dots\dots\dots (3)$$

式中:

$T_{\max}$ ——当地的历史最高气温;  
 $T_{\min}$ ——当地的历史最低气温;  
 $\Delta T_{\max}$ ——最大截面平均温度与当地的历史最高气温的差值;  
 $\Delta T_{\min}$ ——最小截面平均温度与当地的历史最低气温的差值。

5.2.3 无伸缩缝桥梁宜考虑引板对结构变形的约束作用。引板与引板路基之间的摩阻系数宜按实测取值;无实测值时,引板与砂之间的摩阻系数,对结构不利时可取为0.70,对结构有利时可取为0.50。

5.2.4 计算主梁纵桥向变形时,除温度变形外,还应考虑混凝土收缩、徐变以及车辆制动力引起的变形。同时,预应力混凝土整体桥主梁计算时,也要考虑梁体温度伸缩受桥台及基础的约束引起的轴向变形产生的预应力损失。

5.2.5 延伸桥面板桥的台后土压力、整体桥和半整体桥不考虑梁体温度变化伸缩作用时的台后土压力,为永久作用,应按《公路桥涵设计通用规范》(JTG D60)规定的主动土压力计算。对结构的承载力不利时,取作用分项系数1.4;对结构的承载能力有利时,取作用分项系数1.0。

5.2.6 考虑温度变化梁体伸缩引起桥台位移时的台后土压力,按可变作用计算。

- a) 温度下降梁体收缩时,台后土压力应按《公路桥涵设计通用规范》(JTG D60)规定的主动土压力计算,即式(4)和(5),对结构的承载力不利时,取作用分项系数1.4;对结构的承载能力有利时,取作用分项系数1.0:

$$P_{ak} = \sigma_k K_{ai} - 2c_i \sqrt{K_{ai}} \dots\dots\dots (4)$$

$$K_{ai} = \tan^2(45^\circ - \frac{\varphi_i}{2}) \dots\dots\dots (5)$$

式中:

$P_{ak}$ ——桥台外侧,第*i*层土中计算点的主动土压力强度标准值(kPa);  
 $\sigma_k$ ——桥台外侧计算点的土中竖向应力标准值(kPa),即由土的自重产生的竖向总应力;

$c_i$ ——第*i*层土的粘聚力(kPa)；  
 $\varphi_i$ ——第*i*层土的内摩擦角( $^\circ$ )；  
 $K_{ai}$ ——第*i*层土的主动土压力系数。

- b) 温度上升梁体伸长时,应按被动土压力计算,即式(6)和(7);对结构的承载力不利时,取作用分项系数1.0;对结构的承载能力有利时,取作用分项系数0.5:

$$P_{pk} = \sigma_k K_{pi} + 2c_i \sqrt{K_{pi}} \dots\dots\dots (6)$$

$$K_{pi} = \tan^2(45^\circ + \frac{\varphi_i}{2}) \dots\dots\dots (7)$$

式中:

$P_{pk}$ ——桥台外侧,第*i*层土中计算点的被动土压力强度标准值(kPa);  
 $\sigma_k$ ——桥台外侧计算点的土中竖向应力标准值(kPa);  
 $c_i$ ——第*i*层土的粘聚力(kPa);  
 $\varphi_i$ ——第*i*层土的内摩擦角( $^\circ$ );  
 $K_{pi}$ ——第*i*层土的被动土压力系数。

## 6 结构计算与验算

### 6.1 结构计算

6.1.1 无伸缩缝桥梁结构计算图式、几何特性、边界条件等应反映实际结构状况和受力特征(图1)。采用有限元计算时,对于单跨桥,整体桥宜将上部结构、桥台及基础、台后填料、引板等作为整体计算;半整体桥宜将上部结构、桥台上部分(端墙)及台后填料、引板等作为整体计算,桥台下部分及基础可单独计算;延伸桥面板桥宜将上部结构与引板作为整体计算,桥台及基础可单独计算。多跨桥的上部结构与桥台计算与单跨桥相同,桥墩及基础应按上、下部结构的实际连接情况计算。

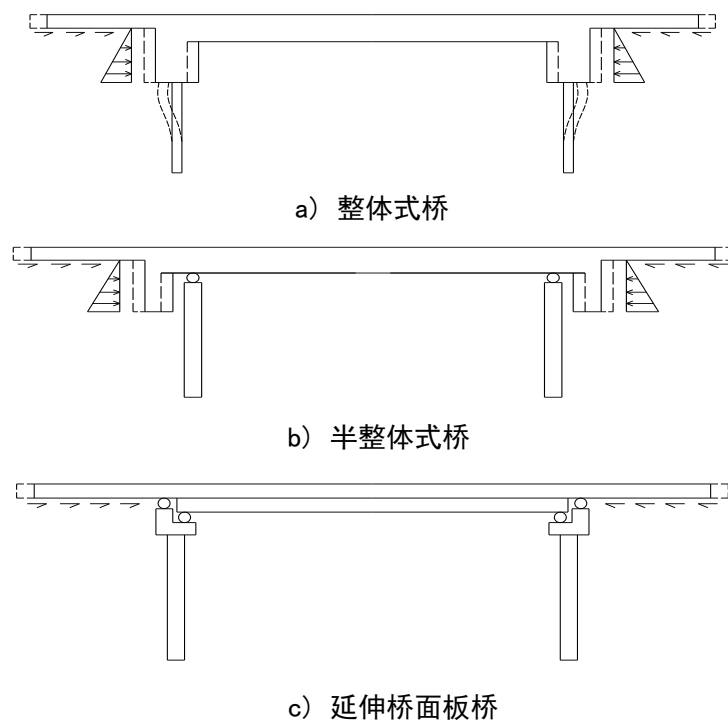


图 1 结构纵桥向受力示意图

6.1.2 主梁与桥台的连接节点应进行负弯矩计算，其余控制截面处结构弯矩、剪力和支座反力等可按有伸缩缝桥梁结构进行简化计算。梁体结构受力除考虑弯矩、剪力等效应外，还应考虑主梁纵桥向约束变形产生的附加内力。端墙和引板的设计计算应同时考虑竖向作用和水平作用。

6.1.3 主梁温度变形作用下的整体式桥台桩基础内力与变形计算，采用土抗力法考虑桩土相互作用时，可采用《公路桥涵地基与基础设计规范》（JTG D63）规定的“m”法计算土抗力。

6.1.4 施工过程中进行结构体系转换的无伸缩缝桥梁，设计时应进行施工各阶段结构体系的受力计算。各阶段的计算模式应与该阶段实际的受力模式相一致。整体桥分析时至少要划分两个阶段：

- a) 阶段一：结构体系转换之前，桥台不与上部结构共同作用，只承受上部结构传递过来的竖向荷载的作用，主梁为简支梁（图 2）；

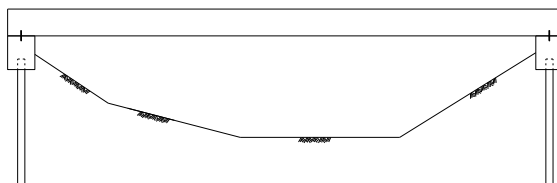


图 2 简支跨施工阶段

- b) 阶段二：结构体系转换之后，桥台、桥台桩基础、台后填土、桩侧土和上部结构共同承受荷载的作用，为刚架与土共同作用的结构（图 3）。

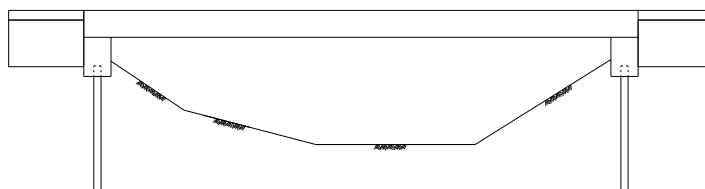


图 3 最后刚架阶段

6.1.5 整体式桥台的桩基础应进行施工阶段的承载能力和变形能力验算。

## 6.2 持久状况承载能力极限状态计算

6.2.1 无伸缩缝桥梁应进行持久状况承载能力极限状态计算，并满足《公路桥涵设计通用规范》（JTG D60）、《公路钢筋混凝土及预应力混凝土桥涵设计规范》（JTG D62）等规定的要求。

6.2.2 半整体式桥台和延伸桥面板桥台应进行抗倾覆和抗滑移验算。

6.2.3 持久状况承载能力极限状态计算时，无伸缩缝桥梁的安全等级应符合《公路桥涵设计通用规范》（JTG D60）的规定。

## 6.3 持久状况正常使用极限状态计算

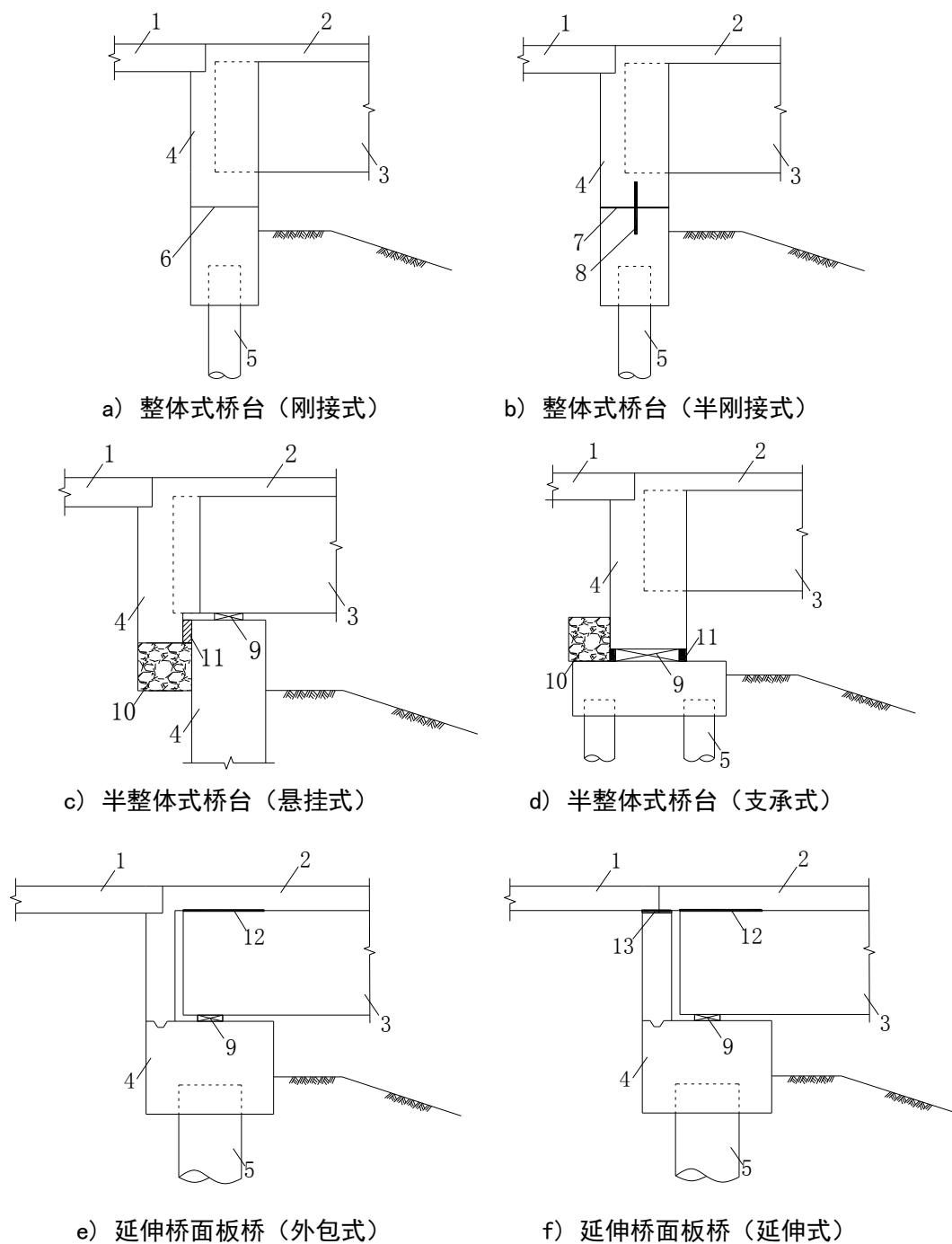
6.3.1 无伸缩缝桥梁应进行持久状况正常使用极限状态计算，并满足《公路桥涵设计通用规范》（JTG D60）、《公路钢筋混凝土及预应力混凝土桥涵设计规范》（JTG D62）等规定的要求。

6.3.2 引板端部下设有枕梁时，引板末端伸缩位移量不宜超过 2.5cm；不设枕梁时，不宜超过 1.2cm。

## 7 结构与构造

### 7.1 一般规定

7.1.1 用于无伸缩缝桥梁的桥台可分为整体式桥台、半整体式桥台和延伸桥面板桥台（图 4）。根据桥台类型，无伸缩缝桥可分为整体桥、半整体桥和延伸桥面板桥。



1-引板；2-桥面板；3-主梁；4-桥台；5-桩基；6-施工缝；7-变形缝；8-钢棒；9-支座；10-盲沟；11-密封材料；

12-无粘结层；13-滑移层

图 4 常见的无伸缩缝桥梁结构体系

- 7.1.2 根据相邻跨上部结构的联接，多跨无缝桥的上部结构可分为结构连续和仅桥面板连续二种，前者的上部结构与桥墩之间的联接又可分为刚接、半刚接和支座联接三种。多跨整体桥应采用连续结构，主梁与桥墩之间宜采用刚接或半刚接；多跨半整体桥、多跨延伸桥面板桥宜采用连续结构，主梁与桥墩之间可采用刚接、半刚接或支座联接；多跨延伸桥面板桥可采用仅桥面连续结构。
- 7.1.3 多跨无缝桥直桥和斜桥的桥台与桥墩宜平行设置。弯桥的桥台宜与主梁纵桥向轴线正交。
- 7.1.4 多跨结构连续无缝桥的温度变形零点宜设在桥梁中点；多跨连续梁无缝桥，宜采用滑动支座，靠近温度变形零点的桥墩，墩上可布置固定支座。整体桥两桥台的水平抗推刚度宜设计成相近。
- 7.1.5 多跨整体桥和半整体桥的主、边跨跨径的比例设计，可考虑边跨端部承受负弯矩的影响；当桩基具有抗拔承载力时，还可考虑桩基负摩擦力的影响。
- 7.1.6 无伸缩缝桥梁的桥墩构造、支座布置等应满足《公路钢筋混凝土及预应力混凝土桥涵设计规范》（JTG D62）和《公路圬工桥涵设计规范》（JTG D61）的要求。斜、弯半整体桥、延伸桥面板桥宜在桥台上设置主梁纵桥向变形导向支座，当上部结构为多跨连续梁时，桥墩上也应设置导向支座。

7.2 桥台

- 7.2.1 整体式桥台宜为轻型桥台，桥台基础宜采用单排桩基础。当基础为刚性基础时，宜采用柔性台身。桥梁总长不大于 30m 的整体桥可采用低矮刚性台身、刚性基础的整体式桥台（图 5），其基础底面应设置滑动层。滑动层厚度应根据地基承载力要求确定，且应不小于 50cm。

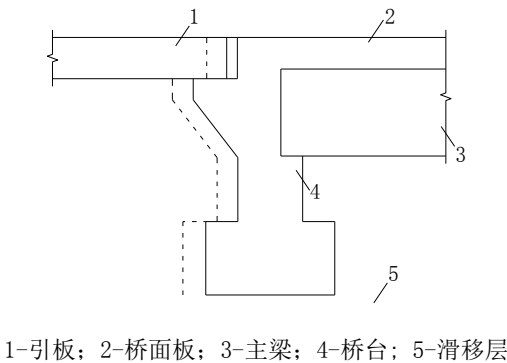
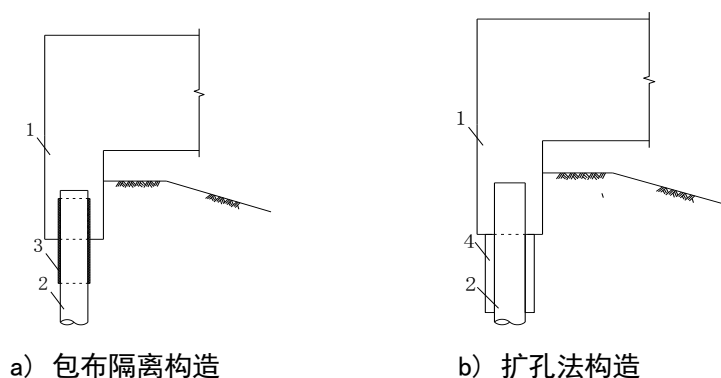


图 5 刚性桥台、扩大基础整体式桥台

- 7.2.2 整体式桥台桩基采用包布隔离法或扩孔填充法等刚度弱化措施时，其纵桥向的单侧间隙应大于主梁的自由伸缩变形值（图 6）。扩孔填充法应填充松散材料。



1-桥台；2-桩基；3-数层厚布；4-松散材料

图6 混凝土桩桩顶刚度弱化构造

7.2.3 整体式桥台采用H型钢桩时，可将钢桩弱轴垂直于纵桥向。从桩帽底算起，钢桩的埋置深度不宜小于3.5m或12倍长边的边长，自由长度不宜大于6.0m或20倍长边的边长。桩埋入桩帽的深度不应小于2倍长边的边长。

7.2.4 整体式桥台采用混凝土桩时，应满足弹性长桩的要求，桩基入土深度 $z$ 不宜小于等代桩长 $h$ ，且宜在桩顶段不小于2.0m深度范围内采用包布隔离或扩孔填充等刚度弱化构造措施。等代桩长 $h$ 按式(8)计算：

$$h = \frac{4.0}{\alpha_0} \dots\dots\dots (8)$$

式中：

$\alpha_0$ ——桩的变形系数，可按式(9)计算：

$$\alpha_0 = \sqrt[5]{\frac{mb_1}{0.8EI}} \dots\dots\dots (9)$$

式中：

$EI$ ——桩的抗弯刚度；

$m$ ——非岩石地基土水平向抗力系数的比例系数，可根据《公路桥涵地基基础设计规范》(JTG D63)中的“ $m$ 法”查表得到；

$b_1$ ——桩的计算宽度，可按式(10)和(11)计算：

$$b_1 = k_f(D+1) \dots\dots\dots (10)$$

$$b_1 = k_f(1.5D+0.5) \dots\dots\dots (11)$$

当 $D \geq 1.0\text{m}$ 时

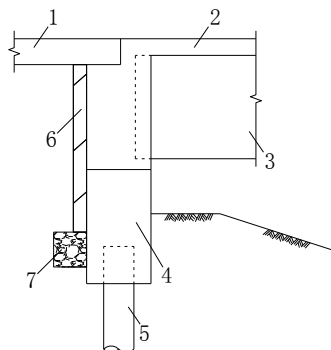
当 $D < 1.0\text{m}$ 时

式中：

$D$ ——桩径；

$k_f$ ——桩形状系数，圆形为0.9、矩形为1.0。

7.2.5 整体式桥台台前路堤边坡顶与桥梁底间的净空不宜小于 0.60m, 路堤边坡率宜缓于 1:1.5。采用桩基础时, 桥台底部嵌入路堤不宜小于 1.1m。整体式桥台台背宜设置盲沟, 还可在台背设置一层透水性衬背 (图 7)。半刚接整体式桥台端墙与桩帽等接缝处宜采用密封止水措施。

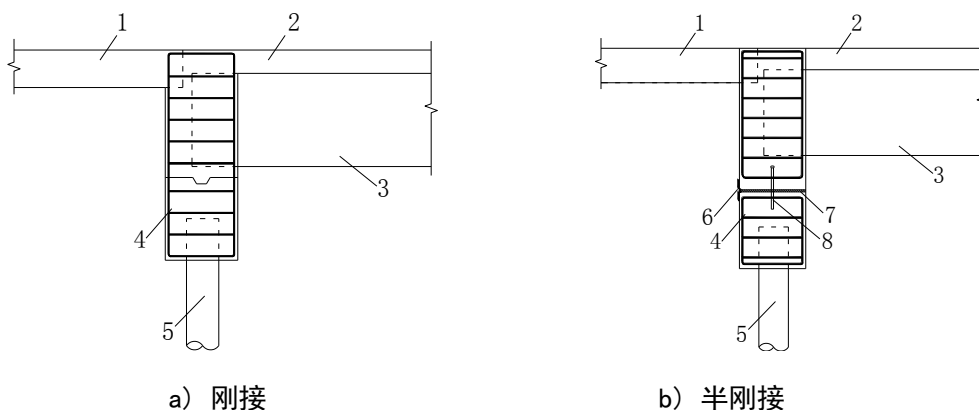


1-引板; 2-桥面板; 3-主梁; 4-桥台; 5-桩基; 6-透水性衬背; 7-盲沟

图 7 整体式桥台排水构造

**7.2.6** 整体式桥台的桥面板纵筋伸入桥台端墙的锚固长度应不小于  $35d$  ( $d$  为钢筋直径), 钢筋的锚固构造应满足《公路钢筋混凝土及预应力混凝土桥涵设计规范》(JTG D62) 的要求。主梁为 T 形截面或箱形截面时, 伸入端墙的锚固钢筋宜布置在腹板处, 不宜布置在翼缘板中。端墙应设计箍筋来抵抗作用在桥台上的竖向剪力。

7.2.7 整体式桥台的端墙应完全包住主梁。端墙与桩帽之间可采用刚接或半刚接。刚接时,二者之间应按受弯需要采用连续配筋;半刚接时,二者之间应设置变形缝和水平变形限位构造,限位构造可采用钢棒(图8)。整体式桥台应进行施工时主梁临时支撑构造的设计。



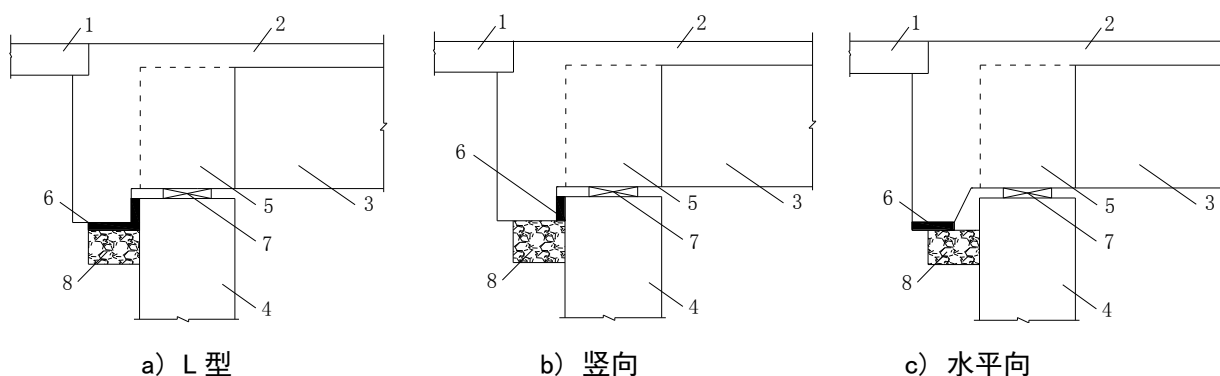
1-引板; 2-桥面板; 3-主梁; 4-桥台; 5-桩基; 6-密封防水条; 7-无粘结层; 8-钢棒

图 8 整体式桥台连接构造

7.2.8 半整体式桥台可分为悬挂式和支承式,其支座应采用滑动支座,并满足桥梁纵桥向位移的需要。台前路堤、端墙与主梁的联结构造应满足 7.2.5 条和 7.2.6 条规定的要求。强地震区宜采用悬挂式。

7.2.9 悬挂式半整体式桥台的端墙底面应低于台顶，其高差应不小于 30cm。端墙背面与支座的水平距离不宜大于 1.5m。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（图 9）。

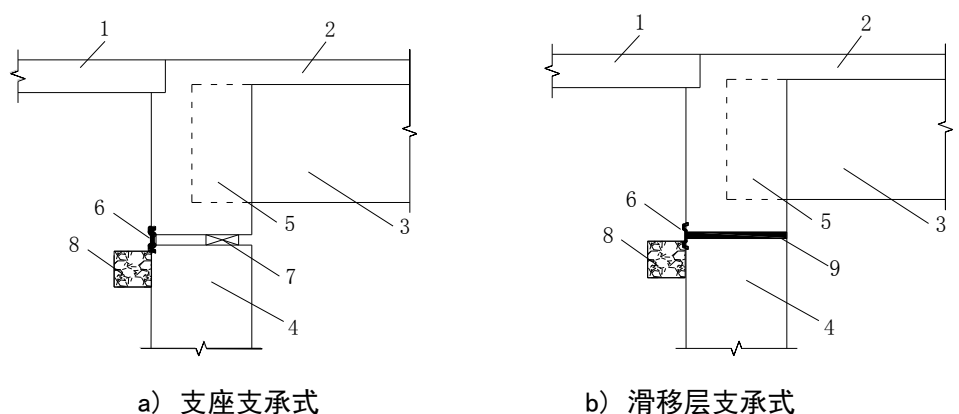




1-引板；2-桥面板；3-主梁；4-桥台；5-端墙；6-防水密封材料；7-支座；8-盲沟

图 9 悬挂式半整体式桥台防水密封构造

7.2.10 支承式半整体式桥台可分为支座支承式和滑移层支承式（图 10），端墙高度应不小于主梁梁高 30cm，端墙与台身之间宜采用密封防水措施和盲沟排水措施。



1-引板；2-桥面板；3-主梁；4-桥台；5-端梁；6-密封防水条；7-支座；8-盲沟；9-滑移层

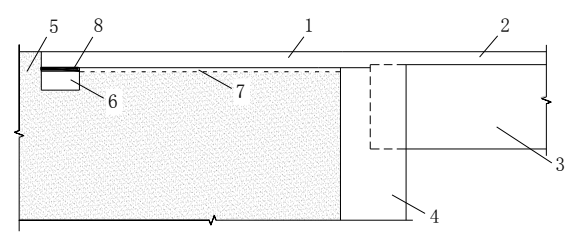
图 10 支承滑移式半整体式桥台构造

7.2.11 延伸桥面板桥台可分为外包式和外伸式，桥台处主梁端部与桥面板间宜设置无粘结层。外伸式还应在背墙与引板之间设置滑移层，且宜在背墙与桥台台身之间设施工缝。

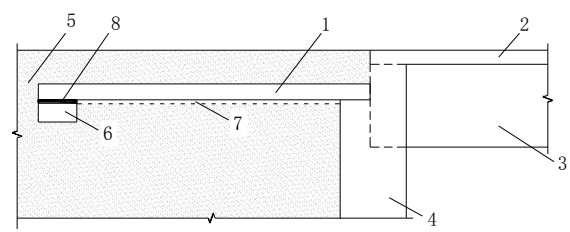
7.2.12 延伸桥面板桥台背墙与主梁之间应设置伸缩缝。伸缩缝间隙应满足桥梁纵桥向伸缩变形和台后土压力变形的需要；台上支座应采用滑动支座，并应满足桥梁纵桥向伸缩变形的需要。

### 7.3 引板

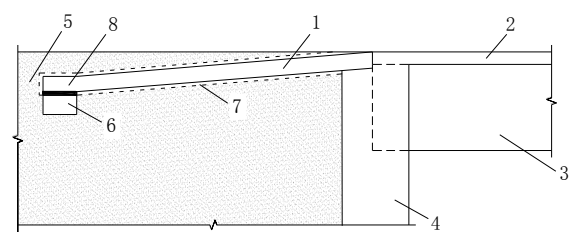
7.3.1 引板可分为面板式、平埋入式、斜埋入式和 Z 形（图 11）。接线道路为水泥混凝土路面时，宜采用面板式或 Z 形引板。接线道路为沥青混凝土路面时，宜采用平埋入式、斜埋入式和 Z 形引板。



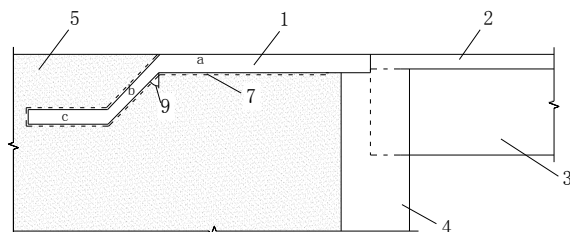
a) 面板式



b) 平埋入式



c) 斜埋入式



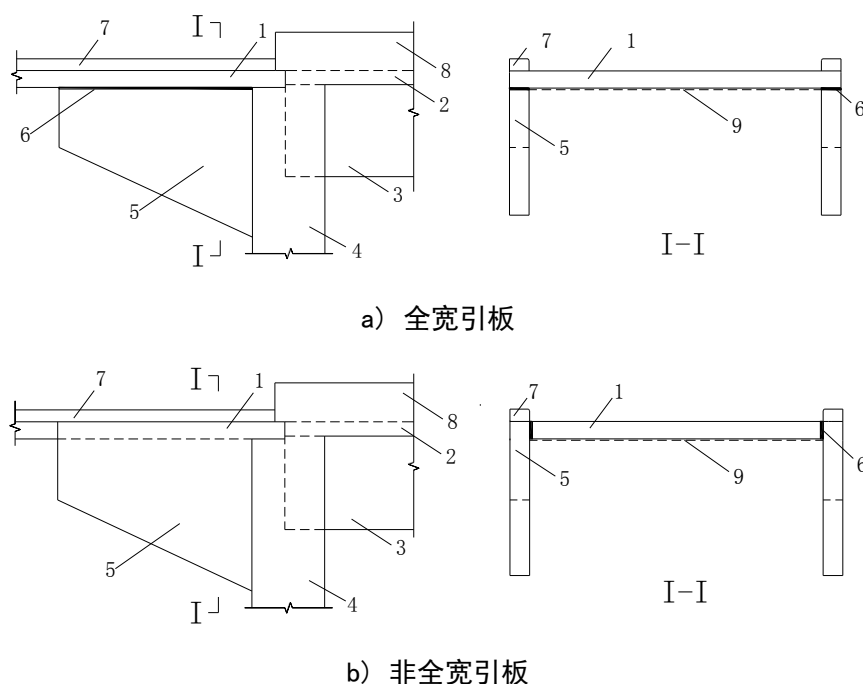
d) Z形

1-引板 (a: 上板, b: 斜板, c: 下板); 2-桥面板; 3-主梁; 4-桥台; 5-接线路面; 6-枕梁; 7-砂垫层; 8-滑移层; 9-斜板倾角

图 11 引板类型

7.3.2 引板板厚一般不宜小于 25cm; 长度大于 6m 的引板, 板厚不宜小于 30cm。

7.3.3 面板式引板或 Z 形引板的面板部分宜与桥面板全厚度连接, 其宽度可与桥面等宽, 置路缘石或护栏于引板之上; 当引板下有挡土结构时, 二者上、下层间应设置滑移层; 当引板宽度小于两侧路缘石内侧宽度时, 应在引板两侧设置滑移层和防水密封措施 (图 12)。



1-引板；2-桥面板；3-主梁；4-桥台；5-侧墙；6-滑移层；7-路缘石；8-护栏；9-砂垫层

图 12 引板横桥向布置

7.3.4 U型桥台采用平埋入式引板、斜埋入式引板或Z形引板时，引板的宽度应小于桥台侧墙内侧面间距。

7.3.5 引板末端宜位于桥台位移影响区之外。面板式引板长度不宜短于5m；桥台高度不低于5m时，其长度不宜短于8m。引板长度大于8m或引板末端位移超过6.3.2条规定时，可在引板与路面之间设置过渡板（图13）。

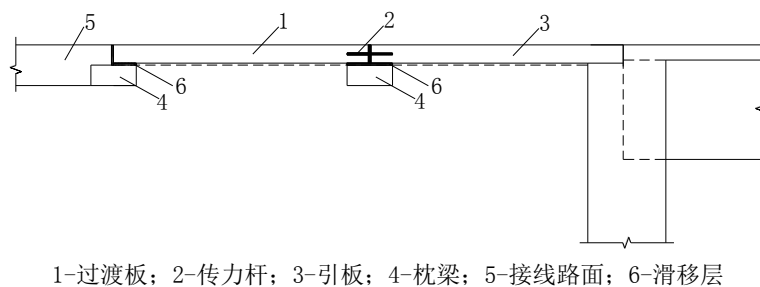


图 13 过渡板

7.3.6 引板与桥梁结构之间应设置水平拉结筋或斜向拉结筋（图14）。引板与桥面板之间宜设置变形缝，采用沥青铺装层时，铺装层底面、变形缝处应设置阻裂隔离层，且应在铺装层相应位置设置锯缝。

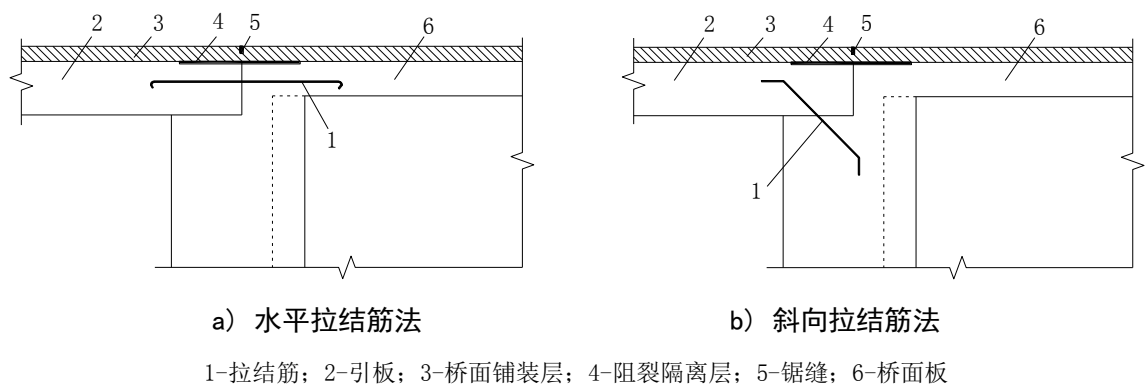


图 14 引板与桥梁结构的连接方法

7.3.7 面板式引板与过渡板之间、引板或过渡板与水泥混凝土路面相接处，宜设置胀缝，其下可设置枕梁。胀缝应具备防渗水功能，引板与枕梁之间宜设置两层的聚乙烯或纤维布等滑移层。引板或过渡板与沥青混凝土路面相接处，可设置变形构造，其上与铺装层之间宜设置阻裂隔离层，其下可不设枕梁，铺装层相应位置处可设置锯缝（图 15）。

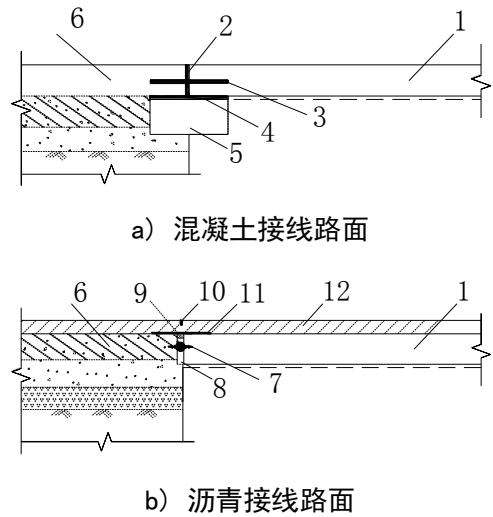


图 15 引板、过渡板末端接缝

7.3.8 面板式引板、Z 式引板面板部分的板底与路基之间宜设置砂层等滑动层。埋入式引板、Z 式引板埋入台后土中的部分，宜在板的四周与端部设置砂层等滑动层。

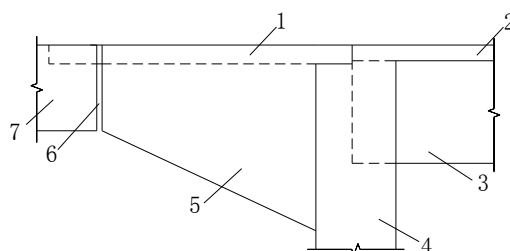
7.3.9 强震区和软弱地基区的无伸缩缝桥梁面板式引板，可设置微型桩基础。

#### 7.4 桥台挡土结构

7.4.1 整体式、半整体式桥台挡土结构可与端墙连成整体，也可独立设置。延伸桥面板桥台挡土结构可采用有缝桥桥台的挡土结构。

7.4.2 挡土结构与端墙连成整体时，宜采用 U 型翼墙。U 型翼墙应为悬臂结构，不应设置基础。在端墙和翼墙交接处应设计水平钢筋以抵抗土侧压力产生的悬臂弯矩。一侧悬臂翼墙长度不宜大于 3m（从

台背算起)。悬臂翼墙超出 3m 的部分,应按独立挡墙设计,并在悬臂翼墙与独立挡墙之间设置能满足桥梁纵桥向位移需要的伸缩缝(图 16)。



1-引板; 2-桥面板; 3-主梁; 4-桥台; 5-侧墙; 6-伸缩缝; 7-独立挡墙

图 16 桥台挡土结构

7.4.3 独立设置的挡土结构,应与桥台结构分离,二者间设置不约束上部结构变形的变形缝(图 17)。

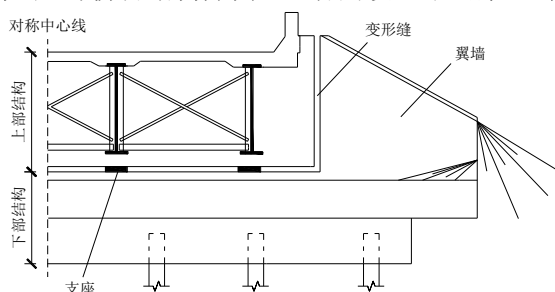


图 17 半整体桥翼墙与桥台之间变形缝示

## 8 施工

8.1 无伸缩缝桥梁的施工除应满足本规程规定外,还应满足《公路桥涵施工技术规范》(JTG/T F50)、《公路水泥混凝土路面施工技术规范》(JTG F30)和《公路沥青路面施工技术规范》(JTG F40)的要求。

8.2 整体式桥台施工时,宜先填土后进行桩基施工。桩位处先填土部分高程不宜超过桩帽底高程。打入桩施工前应确定最大打桩应力,制定打桩标准。

8.3 半整体式桥台端墙现浇混凝土的底模,在混凝土强度达到 75%以上后,要解除其支承作用。

8.4 无缝桥的施工工序、时间,应满足设计要求。多跨连续梁采用先简支后连续方法施工时,结构体系转换宜在桥面板施工前进行。主梁制作时,不应遗漏与端墙联接的钢筋等构造。预制构件养生时间不低于 15 天。对于预应力混凝土整体桥,预应力张拉宜在主梁与桥台联成整体之前进行。整体桥和半整体桥的主梁与桥台联接处(端墙)的施工,宜在全桥主梁纵、横向接缝全部完成后进行。

8.5 整体桥和半整体桥主梁与桥台联接处(端墙)的施工,宜在桥面板施工完成后进行。施工宜选择温度变化小的日期,混凝土浇筑宜在气温较低时进行,且宜在当天气温峰值到达前 4h 前完成。

8.6 端墙混凝土的养护时间不得低于 10 天,端墙混凝土强度达到设计强度 65%及以上,方可浇筑桥面现浇混凝土。

- 8.7 引板及枕梁可采用现浇或预制方法施工。对设计要求进行台后填料预压的无缝桥，引板施工应在台后填料预压完成后进行。
- 8.8 现浇钢筋混凝土引板，混凝土浇筑宜在温度变化平缓的时段内进行，且宜在当天气温峰值到达前4h前完成。引板混凝土的浇筑顺序宜由远台端向近台端浇筑。引板混凝土浇筑可在近台端留出1m的合龙段，合龙段混凝土浇筑宜在先浇部分达到设计强度65%及以上且气温较低时进行。
- 8.9 引板应按设计要求设置滑动层。采用砂层作为滑动层时，应保证砂层的厚度与均匀性。现浇引板混凝土时，宜采用塑料薄膜、油毛毡等覆盖于砂层之上作为底模。
- 8.10 台背填料宜采用颗粒状、透水性、级配合理的材料，不得采用含有泥草、腐殖质的土。超过40m长的整体桥的台背颗粒状填料，峰值内摩擦角不宜超过 $45^{\circ}$ 。Z形引板的斜板和下板宜台后回填到上板底面后再开挖到相应高程进行施工（图18）。

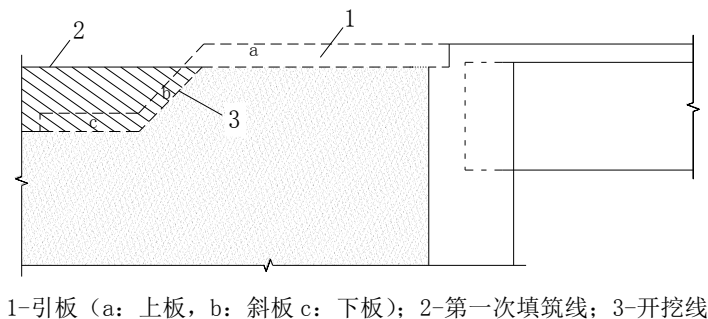


图 18 Z 形引板施工

- 8.11 整体桥和半整体桥的台后填土应在桥梁上、下结构施工完成且现浇联接的混凝土强度达到80%以上、隐蔽工程验收合格后进行；两端桥台的台背填土应对称进行，施工中二者填土高差不宜超30cm。台后地基为软土时，应按设计要求进行基底加固处理后方可进行填料。埋置式桥台台背填土，宜在台前、台后两侧对称、平衡地进行。台背填料宜与锥坡填土同时进行。填料施工宜采用小型机械压实。
- 8.12 无伸缩缝桥引板与主梁相接处宜进行割缝，并填以高铝板嵌条等变形材料；引板与沥青混凝土路面相接处宜进行割缝，并填以高弹性玛蹄脂沥青等变形材料。
- 8.13 无伸缩缝桥梁的质量检查与验收应满足《公路工程质量检验评定标准》（JTG F80/1）的要求。