

# 城镇道路路桥过渡段工程技术导则

## (试行)

浙江省住房和城乡建设厅

二〇二一年十二月

# 前 言

为切实贯彻交通强国建设目标，提升道路服务水平，助力品质城市建设，由浙江省住房和城乡建设厅组织，杭州市城乡建设设计院股份有限公司会同浙江省长三角城市基础设施科学研究院，对我省城镇道路特别是软土地区城镇道路路桥过渡段进行调研分析，在广泛征求意见的基础上，制订本导则。

本导则共分9章，主要内容包括：总则、术语与符号、基本规定、新建工程设计、整治提升工程设计、施工、检验、监测、运行维护。

本导则的管理由浙江省住房和城乡建设厅负责，具体解释工作由杭州市城乡建设设计院股份有限公司负责。各地在执行过程中如有意见或建议，请与吴小英联系（地址：杭州市上城区德福巷12号图景创意大厦，邮编：310021，电子邮箱：urdszb@163.com，联系电话：0571-86417556）。

主编单位：杭州市城乡建设设计院股份有限公司  
浙江省长三角城市基础设施科学研究院

参编单位：杭州市路桥集团股份有限公司  
浙江工业大学  
浙大城市学院  
杭州市城建设计研究院有限公司  
台州市住房和城乡建设局  
台州市城乡规划设计研究院有限公司  
台州市市政公用工程质量安全事务中心  
嘉兴市规划设计研究院有限公司

主要编制人员：吴小英 陈 斌 张海泳 谢 伟 李 洵 胥树华 吴巨军  
石聪聪 邹永诚 李永焕 赵林强 陈朝平 金明辉 徐会忠  
王海龙 庄一舟 陈珂莉 许晓莹 许 辉 陈 洋 陈 晓  
郑永康 金 炜 付志明 郭莹樑 王卫洁 张 勇 杜向科  
徐永宁

主要审查人员：余建民 翁大庆 聂小勇 李 毅 叶丽宏

# 目 录

1	总则 .....	1
2	术语与符号 .....	2
2.1	术语 .....	2
2.2	符号 .....	4
3	基本规定 .....	5
4	新建工程设计 .....	6
4.1	一般规定 .....	6
4.2	新建路桥过渡段路基设计 .....	7
4.3	扩建路桥过渡段路基设计 .....	7
4.4	软土地基处理设计 .....	9
4.5	桥头搭板设计 .....	11
5	整治提升工程设计 .....	13
5.1	一般规定 .....	13
5.2	既有道路性状调查与评价 .....	13
5.3	既有道路整治提升设计 .....	16
5.4	桥头搭板处治设计 .....	17
6	施工 .....	18
6.1	一般规定 .....	18
6.2	路基施工 .....	19
6.3	桥头搭板施工 .....	19
7	检验 .....	21
8	监测 .....	22
8.1	一般规定 .....	22

8.2	施工期监测 .....	22
8.3	运行期监测 .....	23
9	运行维护 .....	24
9.1	一般规定 .....	24
9.2	巡查 .....	24
9.3	路面日常养护与病害处治 .....	24
10	规范性引用文件 .....	26

浙江省住房和城乡建设厅

# 1 总 则

**1.0.1** 为提高我省城镇道路路桥过渡段设计标准，规范路桥过渡段施工、管理和运行维护，提升道路服务水平，充分发挥市政设施功能，制定本导则。

**1.0.2** 本导则适用于我省新建、扩建和整治提升的路桥过渡段设计、施工和运行维护。

**1.0.3** 本导则规定之外的路桥过渡段工程技术，如在类似地质条件下有成熟应用经验，可以采用；对于地基处理的新技术、新材料和新工艺，经论证后可有条件使用。

**1.0.4** 路桥过渡段的设计、施工及运行维护除应符合本导则外，尚应符合国家现行有关标准的规定。

## 2 术语与符号

### 2.1 术语

#### 2.1.1 路桥过渡段 road and bridge transition

路基与桥梁连接时需特殊处理的路段。

#### 2.1.2 路基 subgrade

按照道路路线位置和横断面要求修筑的带状结构物，是路面结构的基础，承受由路面传来的行车荷载。

#### 2.1.3 一般路基 ordinary subgrade

在工程地质和水文地质均良好的路段修筑的填方高度和挖方深度不大的路基。

#### 2.1.4 软土 soft soil

天然含水率高、天然孔隙比大、抗剪强度低、压缩性高的细粒土，包括淤泥、淤泥质土、泥炭、泥炭质土、软塑至流塑黏土、软塑至流塑粉质黏土、稍密粉土、有机质土等。

#### 2.1.5 软土地基 soft ground

有软土层分布，在荷载作用下易产生滑移或过大沉降变形的土质地基。

#### 2.1.6 路床 roadbed

路面结构底面以下0.8m或1.2m范围内的路基部分，分为上路床及下路床两层。上路床厚度为0.3m；下路床厚度一般为0.5m，特重交通道路可为0.9m。

#### 2.1.7 地基承载力特征值 characteristic value of subgrade bearing capacity

由载荷试验测定的地基土压力变形曲线线性变形段内规定的变形所对应的压力值，其最大值为比例界限值。

#### 2.1.8 压实度 degree of compaction

路基压实后的实测干密度与标准击实试验所得的最大干密度之比，以百分率表示。

#### 2.1.9 容许工后沉降 permissible post-construction settlement

在上部设计荷载作用下，路基从路面竣工之日至路面设计使用年限末容许产生

的沉降。

**2.1.10 相邻纵坡差 adjacent longitudinal slope difference**

因路基沉降引起纵向坡度变化处两相邻纵坡的差值。

**2.1.11 相邻横坡差 adjacent lateral slope difference**

由于差异沉降引起的既有路基与拓宽路基横向坡度差值。

**2.1.12 错台高差 elevation difference of faulted slabs**

接缝处相邻面板之间由于差异沉降产生的高度差。

**2.1.13 台背路基长度 length of bridge backwall subgrade**

桥涵台背路基沿道路纵向的长度。

**2.1.14 3秒行程 3-second driving distance**

以设计车速行驶3秒的长度。

**2.1.15 地基处理 subgrade treatment**

为提高地基强度，改善其变形性质或渗透性质而采取的技术措施。

**2.1.16 气泡混合轻质土 foamed mixture lightweight soil**

将制备的气泡群按一定比例加入到由水泥、水及可选添加材料制成的浆料中，经混合搅拌、现浇成型的一种微孔类轻质材料。

**2.1.17 复合地基 composite foundation**

通过置换天然地基部分土体、采用物理或化学方法处理强化地基部分土体，或设置加筋材料使天然地基的部分土体得到增强，从而形成由基体和增强体两部分组成的共同承担荷载的人工地基。

**2.1.18 刚性桩 rigid pile**

刚度较大的竖向增强体，本导则指的刚性桩包括预制桩、灌注桩等。

**2.1.19 刚性桩复合地基 rigid pile composite foundation**

刚性桩作为竖向增强体的复合地基。

## 2.2 符号

### 2.2.1 路桥过渡段长度

$L$ ——路桥过渡段长度；

$\gamma_0$ ——重要性参数；

$L_1$ ——台背路基长度；

$L_2$ ——渐变段长度；

$m$ ——台背回填坡率；

$H$ ——台背填土高度。

### 2.2.2 作用在地基上的压力

$\gamma_m$ ——路面结构层自重；

$h_m$ ——路面结构层厚度；

$\gamma_n$ ——路基填方材料自重；

$h_n$ ——路基填方高度；

$h_0$ ——车辆荷载等代均布土层厚度；

$f_{ak}$ ——地基承载力特征值。

### 2.2.3 相邻纵坡差

$i_0$ ——桥面纵坡；

$i_n$ ——路桥过渡段纵坡；

$i_{n+1}$ ——一般路段纵坡。



## 3 基本规定

**3.0.1** 路桥过渡段设计时应收集和调查的内容：

- 1 道路沿线的地形地貌、工程地质和水文条件等技术资料。
- 2 桥梁结构形式，道路纵、横断面等各相关专业的技术资料。
- 3 道路规划等级、交通量状况、车型组成等交通荷载数据。
- 4 现状老路使用年限、地基处理方式、沉降观测、养护历史等资料。
- 5 类似道路地基处理经验和使用效果。
- 6 邻近建（构）筑物及管线情况。

**3.0.2** 路桥过渡段台背路基长度范围内容许工后沉降不应大于0.10m，其后渐变至一般路段工后沉降标准。

**3.0.3** 既有路基与拓宽路基拼接时，差异沉降引起的工后相邻横坡差不应大于0.5%，拓宽路基桥头路段工后沉降不大于5cm。

**3.0.4** 软土地基台后填方高度不宜超过4m。

**3.0.5** 横向分幅分期修建及远期拓宽工程的地基处理和路堤填筑，在有条件时宜与前期工程同步进行。

**3.0.6** 既有道路“桥头跳车”病害等级分A、B、C、D四类，B类的应及时进行维修养护，C、D类的应进行专项整治提升改造。

**3.0.7** 施工单位进场后应详细调查施工现场及其周围环境情况，编制专项施工方案。

**3.0.8** 软土地基路桥过渡段在施工期及运行期均应进行沉降和稳定监测。

**3.0.9** 路桥过渡段运行维护作业前，应因地制宜制定作业计划和进度安排，并注重节约资源和保护环境。

**3.0.10** 维护作业区域修复后应与周边路面衔接平顺、美观、无沉降和变形。

# 4 新建工程设计

## 4.1 一般规定

4.1.1 路基设计应采用保证路基稳定和控制工后沉降的双控指标确保路基质量，对于稳定性和工后沉降不能满足设计要求的路段，应进行地基处理。

4.1.2 路桥过渡段长度根据道路等级、设计车速、填土高度、地质情况等综合确定，可根据公式 4.1.2 计算，过渡段长度不应小于公式计算值，且不应小于 3 秒行程长度。

$$L = \gamma_0 (L_1 + L_2) \quad (4.1.2)$$

式中： $L$ ——路桥过渡段长度（m）；

$\gamma_0$ ——重要性参数，快速路取 1.2，主干路取 1.0，次干路取 0.9，支路取 0.8；

$L_1$ ——台背路基长度（m），设搭板时取搭板长度，不设搭板时可取 8m；

$L_2$ ——渐变段长度（m）， $L_2 = m \times H + (20 \sim 80)m$ ，地基承载力较低、软土层较厚时括号内数值取高值；

$m$ ——台背回填坡率，宜取 1.5~2.0；

$H$ ——台背填土高度（m）。

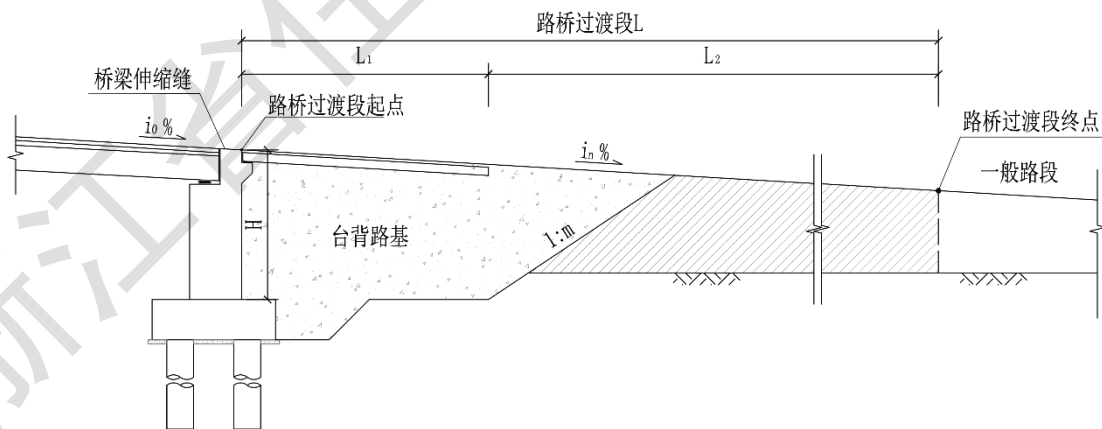


图 4.1.2 路桥过渡段长度示意图

4.1.3 路桥过渡段地基处理方案应满足下列要求：

- 1 结合地形地貌、地层结构、土质条件、地下水特征、邻近建（构）筑物及管

线的影响等因素综合分析，提出地基处理方案。

2 路桥过渡段地基处理还需从加固原理、适用范围、预期处理效果、耗用材料、施工机械、工期要求和环境影响等方面进行技术经济比较，选择最佳处理方案。

**4.1.4** 桥梁搭板应根据项目技术标准、地质条件、填土高度等条件合理设置，并做好搭板与路基间的过渡衔接设计。

**4.1.5** 道路扩建应做好拓宽路基与既有路基之间的衔接，采取措施减小拓宽路基与既有路基之间的差异沉降和变形。

**4.1.6** 路桥过渡段地基处理方法包括：浅层换填法、排水固结法、轻质填料回填、水泥搅拌桩复合地基、高压旋喷桩复合地基、刚性桩等，不同处理方法可结合使用。

## **4.2 新建路桥过渡段路基设计**

**4.2.1** 地基表层应碾压密实。在一般土质地段，快速路、主干路车行道基底的压实度（重型）不应小于 91%，次干路、支路、非机动车专用道和人行道基底的压实度（重型）不应小于 90%。

**4.2.2** 路基填土高度小于路面和路床总厚度时，应将地基表层土进行超挖并分层回填压实。低填、挖方路段路床范围原状土符合要求时，可直接利用。

**4.2.3** 桥梁台背路基范围应采用轻质填料或渗水性良好的级配碎石、砂砾石等材料填筑，软土地区宜优先采用整体性好的轻质填料。

**4.2.4** 桥梁台背路基范围填料粒径宜小于 100mm，分层压实厚度不宜大于 150mm，压实度（重型）应不小于 96%。

**4.2.5** 渐变段范围填料要求同《城市道路路基设计规范》CJJ 194，填料强度和压实度要求按提高一个道路等级控制，快速路按原标准执行。

## **4.3 扩建路桥过渡段路基设计**

**4.3.1** 拓宽路基的地基处理、路基基底处理、路基填料的最小强度和压实度等应满足扩建后相应等级道路的技术要求。

#### 4.3.2 填方路基拓宽应符合下列规定：

1 路基填料宜选用与既有路基相同、且符合要求的填料，或较既有路基渗水性更强的填料。当采用细粒土填筑时，应进行新老路基之间的排水设计，必要时可设置横向排水盲沟。

2 应对既有路基边坡开挖台阶，台阶宽度不宜小于1.0m，当加宽拼接宽度小于0.75m时，可采取超宽填筑或翻挖既有路基等工程措施。

#### 4.3.3 软土地基上路基拓宽除应符合填方路基拓宽的规定外，还应符合下列规定：

1 原软土地基采用排水固结法处理时，路基拓宽不得降低既有路基下的地下水位；对水塘、河流、水库等路段进行排水清淤时，必须采取防渗和隔水措施后方可降水。

2 拓宽路基与既有路基拼接时，路基拓宽范围的软土地基处理宜采用轻质填料回填或复合地基，不宜采用排水固结法。

#### 4.3.4 为减少差异沉降，新老路基搭接处可采用以下处理方式：

1 当老路基沉降未稳定或拓宽部分为软土路基时，宜采用气泡混合轻质土填筑。

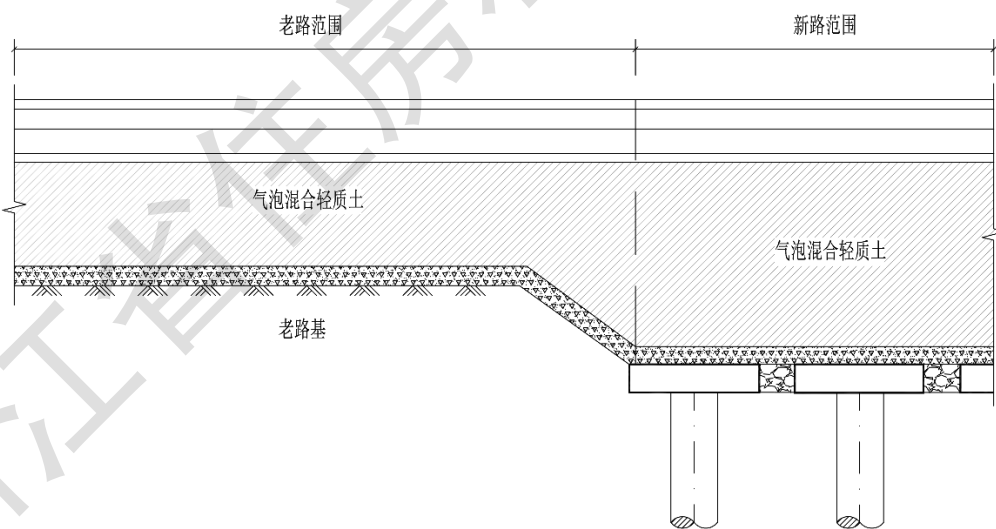


图 4.3.4-1 新老路横向搭接处理示意图（一）

2 当老路路基土质为承载力较好的土层，新、老路间差异沉降满足规范要求时，可采用宕渣、级配碎石或砂碎石填筑处理。

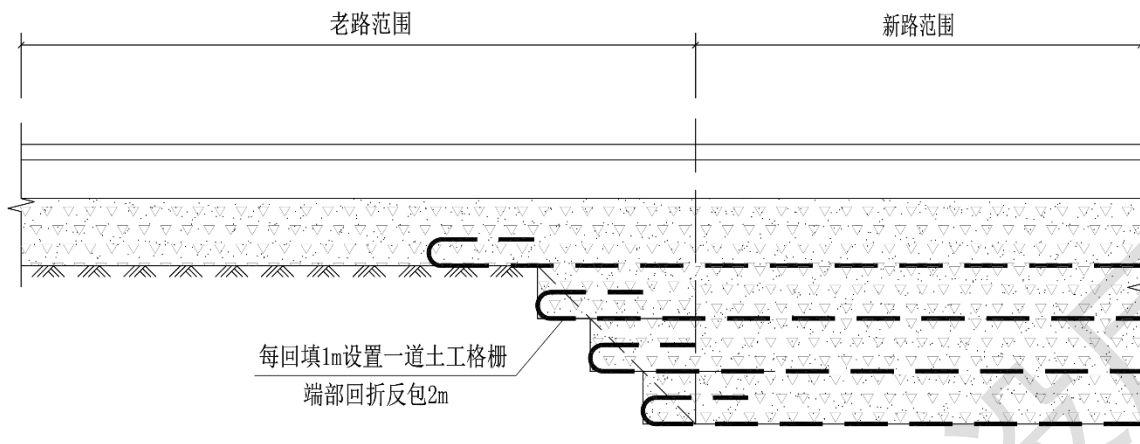


图 4.3.4-2 新老路横向搭接处理示意图（二）

#### 4.4 软土地基处理设计

**4.4.1** 城镇道路软土地基处理设计包括承载力计算、稳定验算、工后沉降计算及相应处治方法设计。

#### 4.4.2 荷载计算

作用在地基上的压力应符合下列规定：

$$\gamma_m h_m + \gamma_n (h_n + h_0) \leq f_{ak} \quad (4.4.2-1)$$

式中：  $\gamma_m$  ——路面结构层自重，取路面结构各层平均重度的加权平均值，

可取 $24\text{kN/m}^3$ ；

$h_m$  ——路面结构层厚度（m）；

$\gamma_n$  ——路基填方材料自重（ $\text{kN/m}^3$ ），可取 $18\sim 19\text{kN/m}^3$ ；

$h_n$  ——路基填方高度（m），无填方或挖方时此项取值为0；

$h_0$  ——车辆荷载等代均布土层厚度，一般取 $0.8\sim 1.0\text{m}$ ；

$f_{ak}$  ——地基承载力特征值（kPa）。

#### 4.4.3 浅层换填法

- 1 浅层换填法适用于浅层软土厚度小于 $3\text{m}$ 的软土地基处理。
- 2 换填材料可采用宕渣、碎石、砂砾石及石屑等。
- 3 换填分层厚度要求按《城市道路路基设计规范》CJJ 194 执行。
- 4 分层换填压实度要求不小于 $96\%$ 。

#### 4.4.4 排水固结法

- 1 排水固结法适用于深度大于3m的软土地基处理。
- 2 加载系统可采用堆载预压、真空预压、超载预压和真空堆载联合预压，并保证有足够的预压期。
- 3 竖向排水体可采用袋装砂井或塑料排水板。
- 4 竖向排水体可按正方形或等边三角形布置，间距应根据地基土的固结特性和预压期内所要求达到的固结度确定，但不宜大于1.5m。
- 5 竖向排水体的深度应根据地基的稳定性、变形要求和工期确定，宜贯穿压缩土层。

#### 4.4.5 轻质填料回填

- 1 轻质填料回填适用于含水率大、抗剪强度低的深厚软土地基，或需要较大幅度减轻路堤重量的路段。
- 2 轻质填料宜采用气泡混合轻质土，其设计项目包括性能设计、结构设计和附属工程设计，主要设计与设计指标应符合下表规定。

表 4.4.5 主要设计与设计指标

设计项目	主要设计内容	主要设计指标
性能设计	确定物理力学指标	湿容重、抗压强度、弹性模量
结构设计	断面设计和衔接设计	强度验算，抗滑动、抗倾覆稳定性验算，抗浮稳定性验算
附属工程设计	面板、抗滑锚固、补强	—

- 3 气泡混合轻质土最小填筑高度不宜小于1m。
- 4 当浇筑体位于地下水位以下时，应进行抗浮稳定性验算，抗浮稳定系数不应小于1.1。
- 5 直立式路堤高度小于3m时，坡面可采用水泥混凝土预制块防护；当高度大于3m时，应采用钢筋混凝土挡墙防护。

#### 4.4.6 水泥搅拌桩复合地基

- 1 水泥搅拌桩复合地基适用于处理正常固结的淤泥、淤泥质土、素填土、黏性

土（软塑和可塑）、粉土等土层。当有机质含量大于5%、塑性指数大于25或地下水具有腐蚀性时，必须通过现场试验确定其适用性。

2 水泥搅拌桩宜穿透软土层到达承载力相对较高的土层。

3 水泥搅拌桩桩径不宜小于0.5m，平面上可按正方形或等边三角形布置。

#### 4.4.7 高压旋喷桩复合地基

1 高压旋喷桩复合地基适用于：

1) 处理淤泥、淤泥质土、黏性土（流塑、软塑和可塑）、粉土、素填土和碎石土等地基。

2) 软土较深厚、填方较高的路段。

3) 施工空间受限的路段。

2 对土中含有较多的大直径块石、大量植物根茎和高含量的有机质，以及地下水流速较大的工程，应根据现场试验结果确定适应性。

3 高压旋喷桩的深度宜穿透软土层到达承载力相对较高的土层。

4 高压旋喷桩桩径不宜小于0.5m，平面上可按正方形或等边三角形布置。

#### 4.4.8 刚性桩

1 刚性桩适用于处理软土较深厚、填方较高的路桥过渡段。

2 刚性桩可采用预应力混凝土薄壁管桩(PTC)、预应力高强混凝土管桩(PHC)、预制混凝土方桩、钻孔灌注桩等桩型。

3 有挤土效应的刚性桩不宜用在临近建（构）筑物、地下管线和基坑边坡等产生不利影响的路段。

4 刚性桩桩径、间距、桩长应根据计算及成桩设备确定，平面上可按正方形或等边三角形布置。

### 4.5 桥头搭板设计

4.5.1 位于软土地基上的桥梁，应设置桥头搭板。

4.5.2 搭板宽度宜与桥台侧墙内缘相齐，并用软性材料隔离，最小宽度不应小于行车道宽度。

**4.5.3** 搭板长度根据道路等级、设计速度、容许工后沉降及桥头填土高度等综合确定，可根据表 4.5.3 取值。

表 4.5.3 搭板长度取值表

道路等级	设计车速 (km/h)	搭板长度 (m)
快速路	100	10
快速路	60~80	8
主干路	40~60	8
次干路	30~50	6
支路	20~40	6

**4.5.1** 搭板厚度主要根据受力要求确定，可取长度的 1/20，且不宜小于 35cm。

**4.5.2** 搭板混凝土强度不应低于 C35。

**4.5.3** 搭板上铺装层宜与道路面层一致。



# 5 整治提升工程设计

## 5.1 一般规定

5.1.1 “桥头跳车”病害等级为C、D类的路桥过渡段，应进行整治提升设计。

5.1.2 整治提升设计应从地基处理、填料选择、路基强度与稳定性、排水与防护以及施工技术等方面综合考虑。

5.1.3 整治提升设计应考虑施工对现状交通的不利影响，尽量采用工期短、稳定性好、技术相对成熟的技术措施。

## 5.2 既有道路性状调查与评价

### 5.2.1 “桥头跳车”病害排查

#### 1 桥头跳车病害等级分类

根据城市道路桥头行车舒适度，将“桥头跳车”病害程度分为以下四类：

A类——按照城市道路设计车速行驶，无“桥头跳车”现象；

B类——按照城市道路设计车速行驶，“桥头跳车”现象轻微；

C类——按照城市道路设计车速行驶，“桥头跳车”现象明显；

D类——按照城市道路设计车速行驶，“桥头跳车”现象严重。

#### 2 采用相邻最大纵坡差评价“桥头跳车”病害等级。

表 5.2.1-1 “桥头跳车”病害等级分类表

设计车速：60km/h < V ≤ 100km/h				
相邻最大纵坡差 $\Delta i$	≤0.5%	0.5% < $\Delta i$ ≤ 1.0%	1.0% < $\Delta i$ ≤ 2.0%	$\Delta i$ > 2.0%
跳车病害程度	A类	B类	C类	D类
设计车速：40km/h < V ≤ 60km/h				
相邻最大纵坡差 $\Delta i$	≤0.8%	0.8% < $\Delta i$ ≤ 1.3%	1.3% < $\Delta i$ ≤ 2.5%	$\Delta i$ > 2.5%
跳车病害程度	A类	B类	C类	D类

设计车速：V≤40km/h				
相邻最大纵坡差 $\Delta i$	≤1.0%	1.0% < $\Delta i$ ≤ 1.7%	1.7% < $\Delta i$ ≤ 3.5%	$\Delta i$ > 3.5%
跳车病害程度	A类	B类	C类	D类

1) 设桥头搭板时，纵坡测量断面如下图：

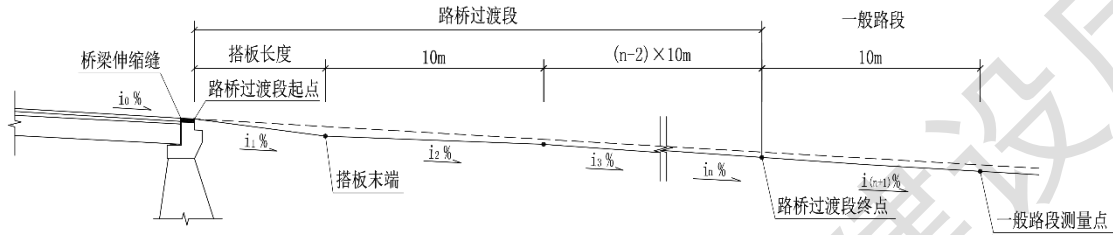


图 5.2.1-1 桥头设搭板时纵坡测量断面示意图

注：1. 相邻纵坡差为 $|i_1-i_0|$ 、 $|i_2-i_1|$ 、 $\dots$ 、 $|i_n-i_{(n-1)}|$ 、 $|i_{(n+1)}-i_n|$ 中绝对值最大值为相邻最大纵坡差，其中纵坡与图示方向相同取正值，反之则取负值。

2. 测量断面选择时应避免出现反坡。

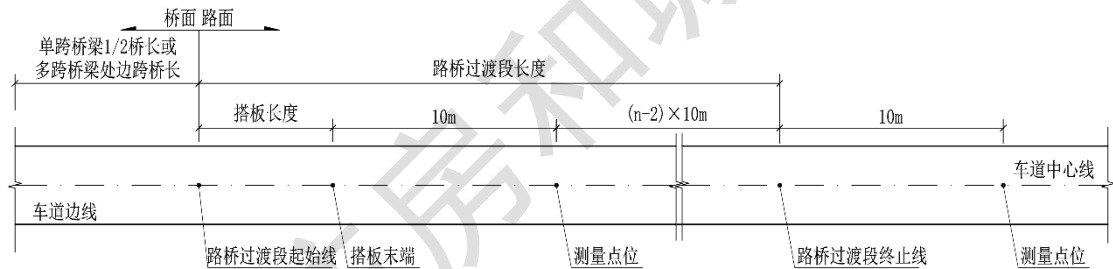


图 5.2.1-2 桥头设搭板时纵坡测量平面示意图

2) 不设桥头搭板时，纵坡测量断面如下图：

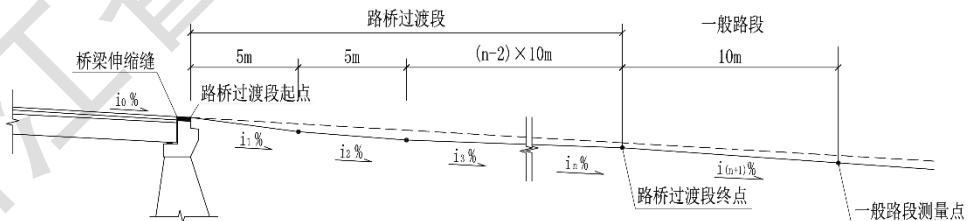


图 5.2.1-3 桥头不设搭板时纵坡测量断面示意图

注：1. 相邻纵坡差为 $|i_1-i_0|$ 、 $|i_2-i_1|$ 、 $\dots$ 、 $|i_n-i_{(n-1)}|$ 、 $|i_{(n+1)}-i_n|$ 中绝对值最大值为相邻最大纵坡差，其中纵坡与图示方向相同取正值，反之则取负值。

2. 测量断面选择时应避免出现反坡。

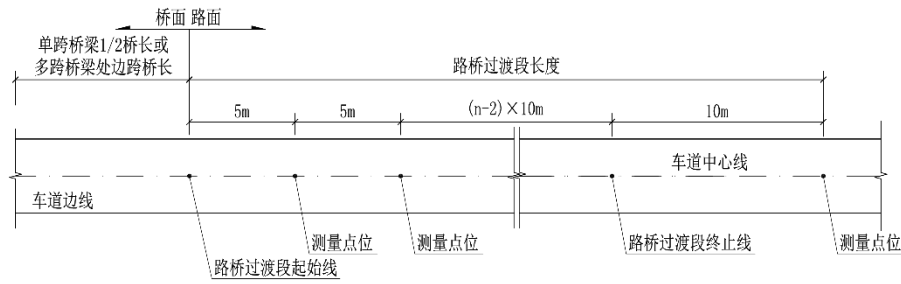


图 5.2.1-4 桥头不设搭板时纵坡测量平面示意图

3 水泥路面还应采用错台高差评价“桥头跳车”病害等级。

表 5.2.1-2 “桥头跳车”病害分类表（二）

错台高差	$\leq 5\text{mm}$	5mm（不含） ~10mm（含）	10mm（不含） ~20mm（含）	$> 20\text{mm}$
跳车病害程度	A 类	B 类	C 类	D 类

#### 4 桥梁伸缩缝排查

1) 对桥梁伸缩缝装置进行排查，排查内容包括：是否存在相对高差、翘曲、开焊、断裂、脱落、振动、异响等引起跳车的病害。

2) 对伸缩缝保护带混凝土进行排查，排查内容包括：是否存在碎裂、松散、坑洞等引起跳车的病害。

#### 5 桥头搭板排查

委托专业检测单位对既有道路路桥过渡段路面明显塌陷、开裂，沉降严重区域的桥头搭板进行检测，以判定搭板是否断裂、脱空、下沉。

#### 6 桥头横穿管线排查

排查是否存在横穿管线埋深较浅导致路面起拱引起跳车现象。

### 5.2.2 对既有路基的分析评价

1 既有路基调查应采取资料收集、现场调查和勘探试验相结合的综合方法。

2 路基整治提升设计前，应收集既有道路的地基及路基勘察、设计、施工、运行和维护等方面的资料。

3 既有路基现场调查与勘探试验应符合下列规定：

1) 应进行弯沉或回弹模量、承载力的检测。

2) 缺少既有道路资料时, 应进行相关勘探和试验。

### 5.2.3 对既有路基下软土地基处理效果的分析评价

软土地区既有路基评价与利用应符合以下规定:

1 分析评价既有路基下地基已完成沉降值以及沉降变形发展规律, 确定既有路基的软土地基固结度和剩余沉降值。

2 分析评价既有路基软土地基处理方法的效果。

3 当软土地基剩余沉降值不满足工后沉降标准时, 应按沉降控制标准确定地基加固措施。

## 5.3 既有道路整治提升设计

5.3.1 对“桥头跳车”病害等级为 B 类的路桥过渡段应采取路面处治措施; 病害等级为 C 类、D 类的路桥过渡段应进行路基、路面综合处治。

5.3.2 病害等级为 B 类的路桥过渡段处治措施如下:

1 沥青路面宜采用铣刨罩面处治, 处治长度不宜小于25m, 且应满足相邻纵坡差不低于A类的要求。

2 水泥路面可采用特种砂浆处治, 处治长度不小于一个板块长度。

5.3.3 病害等级为 C、D 类的沥青路面路桥过渡段处治措施如下:

1 病害等级为C类的路桥过渡段宜对路面结构翻挖重建, 视情况对路基采取加固措施。

2 病害等级为D类的路桥过渡段应对路面结构翻挖重建, 根据路基病害成因及对周围建(构)筑物的影响程度, 对路基采取以下处治措施:

1) 既有路基软土处治宜采用土工泡沫塑料(EPS块)、气泡混合轻质土等轻质填料换填, 沉降较大时可结合水泥搅拌桩复合地基进行处治。

2) 不宜采用有挤土效应的预制桩、高压旋喷桩。条件受限确需采用时, 应采取消减孔隙水压力和挤土效应的措施, 并应控制沉桩速率, 减小挤土效应。

3) 搭板脱空处、路基脱空处及路基密实度不符合要求时可采用注浆处理。

4) 条件受限不适于翻挖重建时可采用注浆处理。

3 处治长度可按降低一级设计速度的最小坡长控制，纵坡变化处应设置竖曲线。

**5.3.4** 病害等级为 C、D 类的水泥路面路桥过渡段处治措施如下：

1 板块无破损仅出现错台的可采用聚合物细石混凝土修补，修补长度按不低于 A 类最大相邻纵坡差的要求确定。

2 板块破损严重的应挖除重建，根据路基病害成因及对周围建（构）筑物的影响程度，对路基进行处治，处治措施同 5.3.3 条。

## **5.4 桥头搭板处治设计**

**5.4.1** 搭板脱空、断裂或枕梁下沉等引起“桥头跳车”时，应根据损坏程度修复或更换搭板。

**5.4.2** 因水土流失导致搭板脱空，应采取措施切断水土流失通道，再注浆加固地基。

**5.4.3** 位于软土地基上且病害等级为 C、D 类的既有桥梁，未设搭板时应增设搭板。

# 6 施工

## 6.1 一般规定

**6.1.1** 路桥过渡段施工应有合理的工期。

**6.1.2** 路桥过渡段施工应具备下列资料：

- 1 路桥过渡段岩土工程勘察报告。
- 2 施工图及图纸会审纪要。
- 3 桥位和邻近区域内构筑物及管线等调查资料。
- 4 主要设备施工条件及对地质条件的适应性等资料。
- 5 水泥、砂、石、钢筋等原材料及其制品的质检报告。
- 6 有关荷载、施工工艺的试验参考资料。
- 7 既有道路整治提升施工时应具备既有道路竣工资料。

**6.1.3** 专项施工方案应结合工程特点编制，并应包括下列内容：

- 1 施工平面图：应标明桩位、编号、施工顺序、水电线路和临时设施的位置。
- 2 确定成孔机械、配套设备以及合理施工工艺的有关资料。
- 3 施工作业计划和劳动力组织计划。
- 4 机械设备、工具、材料供应计划。
- 5 安全、劳动保护、防火、防雨、防台风、爆破作业、文物、节能和环境保护等方面的措施，并应符合有关部门的规定。
- 6 保证工程质量、安全生产和季节性施工的技术措施。

**6.1.4** 地基处理施工应考虑与桥台桩基施工的相互影响。施工中应合理布置排水系统，以有效解决积水、雨水等问题，确保路基结构稳定可靠。

**6.1.5** 施工时应留存各重要节点的影像资料。

**6.1.6** 路桥过渡段施工尚应符合现行行业标准《城镇道路工程施工与质量验收规范》CJJ 1 的要求。

## 6.2 路基施工

**6.2.1** 台背填筑施工应符合下列规定：

- 1 台背和锥坡的回填宜同步进行。
- 2 台背路基应与渐变段路基同步填筑。
- 3 采用不同填筑材料的路基结合面应设置台阶，做好衔接处置。
- 4 台背回填应在结构物强度达到设计强度的85%以上时进行。

**6.2.2** 台背路基应采用不小于 20 吨的大型压路机进行碾压；大型压路机无法压实或压不到位的部位，如紧邻盖梁、耳背墙、侧墙等构筑物 2m 范围内的台背路基，应采取措施补足台背填料，并采用手扶振动压路机或平板振动压路机等小型压路机进行补强压实。

**6.2.3** 台背路基填土保证锥坡填土同时进行，并按设计宽度一次填土，分层填筑，每层的压实厚度不超过 150mm，其施工顺序为汽车卸土、推土机平整、洒水或凉晒、人工平整、压路机碾压、压实度检测。压路机碾压过程中，既要保证压实度，又要防止损伤台身。土质路基应铺设防水层，路基回填区域应设置排水渗沟，渗水沟间距在 1~2m 以内。

**6.2.4** 挤土桩施工时，应采取设置应力释放孔、控制沉桩速率等措施，避免对周边建（构）筑物产生影响。

**6.2.5** 刚性桩在施工前应进行试桩试验，施工工艺应符合规范规定。

**6.2.6** 软土路基施工应符合现行国家及行业标准。

## 6.3 桥头搭板施工

**6.3.1** 桥头搭板应在路基沉降稳定后施工。

**6.3.2** 台后地基如为软土，应按设计要求对地基进行处理并对台后填土进行预压，预压应在搭板施工前完成。

**6.3.3** 桥头搭板的施工应符合下列规定：

- 1 搭板及枕梁宜采用就地浇筑的方式施工。
- 2 搭板钢筋与其下的垫层间宜设置垫块并应交错布置。在上、下两层钢筋之间

应设置支撑，保证位置准确。

3 浇筑搭板混凝土时应按搭板坡度由低处向高处进行，振捣时应避免碰撞钢筋、模板。

**6.3.4** 桥头搭板底部脱空宜采用注浆方法进行处治。

浙江省住房和城乡建设厅



## 7 检验

**7.0.1** 路桥过渡段工程的验收检验应在分析工程水文地质资料、设计资料、运行维护资料并了解施工工艺和施工中出现的异常情况后，制定检验方案，选择检验方法。当采用一种检验方法的检测结果具有不确定性时，应采用其他检验方法进行验证。

**7.0.2** 检验数量应根据场地复杂程度、道路等级以及地基处理施工技术的可靠性确定。检验结果不满足设计要求时，应分析原因，提出处理措施。对重要的部位，应增加检验数量。

**7.0.3** 验收检验的抽检位置应按下列要求综合确定：

- 1 抽检点宜随机、均匀和有代表性分布。
- 2 设计人员认为的重要部位。
- 3 局部岩土特性复杂可能影响使用质量的部位。
- 4 施工出现异常情况的部位。

**7.0.4** 路桥过渡段检验应在竖向增强体及其周围土体物理力学指标基本稳定后进行，地基处理施工完毕至检验的间隔时间可按现行相关标准确定。

**7.0.5** 验收项目按现行国家标准执行。

# 8 监测

## 8.1 一般规定

**8.1.1** 软土地基路桥过渡段应进行施工期和运行期变形及沉降监测，设计应明确监测断面、监测项目（内容）、监测点数量及其布设和监测控制标准。

**8.1.2** 应采用先进、成熟、科学的监测手段，真实、可靠、全面地反映路基变形及沉降过程。

**8.1.3** 应对监测成果进行整理、分析和保存，监测结果超相关标准时，应进行专项处治。

**8.1.4** 施工期间动态观测工作除由施工单位自行监测外，还应由有资质的第三方专业单位进行监测。

**8.1.5** 既有路基改造工程施工期间应按新建路基选择监测项目，并应监测既有路基的沉降及新老路基之间的差异沉降。

**8.1.6** 地基处理工程施工对周边环境有影响时，应进行邻近建（构）筑物竖向及水平位移监测、邻近地下管线监测以及周围地面变形监测。

**8.1.7** 运行期监测断面、测点布设应满足维护部门的要求及其相关规定。

## 8.2 施工期监测

**8.2.1** 路桥过渡段应进行施工期路基稳定与变形监测设计，路基填土速率应符合下列规定：

- 1 填筑时间不应小于地基抗剪强度增长所需要的固结时间。
- 2 路基中心沉降量每昼夜不得大于10mm~15mm，边桩位移量每昼夜不得大于5mm。

**8.2.2** 监测断面及监测点布置

1 为预测工后沉降差异，沉降观测断面布置应符合以下要求：

- 1) 设桥头搭板时：搭板起、终点，搭板后间隔10m设置。
- 2) 不设桥头搭板时：台后5m、10m处设置，之后间隔10m设置。

- 3) 视情况可增设观测断面。
- 2 表面沉降监测点应设置在车道中线、车道边线和人行道边线处。

### 8.2.3 监测频率

- 1 水平位移观测应与沉降观测同步进行。
- 2 路基填筑期间，每填筑一层后立即观测一次；填筑间歇期间，重点路段每 3 天观测一次，若填筑间隔时间较长，宜每 7 天观测一次。
- 3 路面施工期间，每层加载后应至少观测一次。若间隔时间较长，第 1 个月每 15 天观测一次，第 2 个月起每 30 天观测一次。

**8.2.4** 路面铺筑应在沉降稳定后进行，采用双标准控制，即要求推算的工后沉降量符合本导则第 3.0.2 条的规定，同时要求连续 2 个月观测的沉降量每月不超过 5mm。

## 8.3 运行期监测

### 8.3.1 监测项目

- 1 尚能继续监测且能实现运行期监控目的的施工期监控项目，运行期宜继续监测。
- 2 运行期监测的主要内容包括：1) 表面沉降量；2) 相邻纵坡差；3) 相邻横坡差；4) 错台高差；5) 裂缝宽度、长度和深度；6) 既有防护及支挡结构的位移和裂缝宽度、长度及深度。

### 8.3.2 监测断面及监测点布置

- 1 运行期沉降观测断面设置同 8.2.2 要求。
- 2 监测点布置要求：
  - 1) 表面沉降观测点宜设置在车道边线处。自动监测时，宜设置在车道中心线处。
  - 2) 变形观测点应设置在路基坡脚附近。

# 9 运行维护

## 9.1 一般规定

**9.1.1** 当路桥过渡段出现 B 类病害时应及时进行维修养护，并由具备相应专业能力的养护单位实施。

**9.1.2** 当路桥过渡段出现 C、D 类病害等级时应进行专项处治，并建立养护档案资料进行信息化管理。

**9.1.3** 除本导则要求外，城镇道路路桥过渡段养护尚应符合现行行业标准《城镇道路养护技术规范》CJJ 36、《城镇道路工程施工与质量验收规范》CJJ 1 等相关标准规定。

## 9.2 巡查

**9.2.1** 路桥过渡段巡查包括日常巡查和专项检查，日常巡查按现行规范标准执行，日常巡查初排发现“桥头跳车”病害时，应进行“桥头跳车”病害专项检查。

**9.2.2** “桥头跳车”日常巡查采用桥头跳车法，排查车辆轴距为 2.5m~2.85m，以城镇道路设计车速行驶，对路桥过渡段内各车道桥头行车舒适度进行初排。

**9.2.3** “桥头跳车”专项病害检查方式：

1 坡度测量法：取“桥头跳车”最明显的车道，进行坡度测量，得出相邻最大纵坡差，详见本导则设计部分。

2 高差测量法：取错台最大处进行高差测量，得出错台高差。

3 监测项目、监测断面及点位布置详见8.3节。

## 9.3 路面日常养护与病害处治

**9.3.1** 路面处治措施

1 对“桥头跳车”病害等级为A类区域进行定期巡查；对“桥头跳车”病害等级为B类区域进行路面处治。

2 “桥头跳车”病害等级B类区域处治措施：

沥青路面宜采用铣刨罩面处治，处治长度不宜小于25m，且应满足相邻纵坡差不低于A类的要求；水泥路面可采用特种砂浆处治，处治长度不小于一个板块长度。

3 对横穿管线引起路面起拱处，应调查原管线资料，根据管线埋深情况采用沥青铣刨罩面处理或对管线整体改造以保证路面坡度顺畅。

**9.3.2** 对于桥梁伸缩缝等其他因素引起的桥头跳车，应根据相关标准进行处治。

**9.3.3** 路桥过渡段养护完成后应达到无桥头跳车现象。

## 10 规范性引用文件

- 1 《城市道路工程设计规范》CJJ 37
- 2 《城市道路路基设计规范》CJJ 194
- 3 《公路路基设计规范》JTG D30
- 4 《公路软土地基路堤设计与施工技术细则》JTG/T D31-02
- 5 《公路路基施工技术规范》JTG/T 3610
- 6 《建筑地基基础设计规范》GB 50007
- 7 《软土地基路基监控标准》GB/T 51275
- 8 《城镇道路工程施工与质量验收规范》CJJ 1
- 9 《城镇道路养护技术规范》CJJ 36
- 10 《公路软土地基路堤设计规范》DB33/T 904
- 11 《建筑地基基础设计规范》DB33/T 1136
- 12 《浙江省公路桥梁台背填筑设计与施工要点》