

# DB12

## 天 津 市 地 方 标 准

DB12/T 942—2020

---

### 乡村公路工程质量检验评定标准

Standard for quality inspection and evaluation of rural road project

2020 - 06 - 14 发布

2020 - 07 - 10 实施

天津市市场监督管理委员会

发 布

# 目 次

|                             |     |
|-----------------------------|-----|
| 前言 .....                    | III |
| 引言 .....                    | IV  |
| 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   |
| 4.1 一般规定 .....              | 2   |
| 4.2 工程质量检验 .....            | 2   |
| 4.3 工程质量评定 .....            | 3   |
| 5 路基工程 .....                | 3   |
| 5.1 一般规定 .....              | 3   |
| 5.2 土方路基 .....              | 3   |
| 5.3 土沟 .....                | 4   |
| 5.4 浆砌水沟 .....              | 5   |
| 5.5 其他路基 .....              | 5   |
| 6 路面工程 .....                | 5   |
| 6.1 一般规定 .....              | 5   |
| 6.2 水泥混凝土面层 .....           | 6   |
| 6.3 沥青混凝土面层和沥青碎（砾）石面层 ..... | 7   |
| 6.4 稳定土基层和底基层 .....         | 8   |
| 6.5 稳定粒料基层和底基层 .....        | 9   |
| 6.6 冷再生基层和底基层 .....         | 9   |
| 6.7 缘石铺设 .....              | 10  |
| 6.8 路肩 .....                | 11  |
| 7 桥梁工程 .....                | 11  |
| 7.1 一般规定 .....              | 11  |
| 7.2 桥梁总体 .....              | 11  |
| 7.3 钢筋加工和安装 .....           | 12  |
| 7.4 砌体 .....                | 13  |
| 7.5 基础 .....                | 15  |
| 7.6 混凝土墩、台 .....            | 17  |
| 7.7 预制安装梁、板 .....           | 18  |
| 7.8 就地浇筑梁、板 .....           | 19  |
| 7.9 桥面系和附属工程 .....          | 20  |

|              |                   |    |
|--------------|-------------------|----|
| 8            | 涵洞工程              | 28 |
| 8.1          | 一般规定              | 28 |
| 8.2          | 涵洞总体              | 28 |
| 8.3          | 涵台                | 29 |
| 8.4          | 混凝土涵管安装           | 29 |
| 8.5          | 盖板制作              | 30 |
| 8.6          | 盖板安装              | 30 |
| 8.7          | 箱涵浇筑              | 31 |
| 8.8          | 一字墙和八字墙           | 31 |
| 8.9          | 倒虹吸竖井、集水井砌筑       | 32 |
| 9            | 交通安全设施            | 33 |
| 9.1          | 一般规定              | 33 |
| 9.2          | 交通标志              | 33 |
| 9.3          | 交通标线              | 33 |
| 9.4          | 波形梁钢护栏            | 35 |
| 9.5          | 混凝土护栏             | 36 |
| 9.6          | 缆索护栏              | 36 |
| 9.7          | 突起路标              | 37 |
| 9.8          | 轮廓标               | 37 |
| 9.9          | 隔离栅和防落物网          | 38 |
| 9.10         | 里程碑和百米桩           | 39 |
| 10           | 其他工程              | 39 |
| 10.1         | 交通标志、标线           | 39 |
| 10.2         | 分隔设施              | 39 |
| 10.3         | 交通信号              | 40 |
| 10.4         | 监控设施              | 40 |
| 附录 A (规范性附录) | 单位及分项工程划分         | 41 |
| 附录 B (规范性附录) | 压实度测评             | 43 |
| 附录 C (规范性附录) | 水泥混凝土弯拉强度评定       | 45 |
| 附录 D (规范性附录) | 水泥混凝土抗压强度评定       | 47 |
| 附录 E (规范性附录) | 水泥砂浆强度评定          | 48 |
| 附录 F (规范性附录) | 无机结合料稳定材料强度评定     | 49 |
| 附录 G (规范性附录) | 路面结构层厚度评定         | 50 |
| 附录 H (规范性附录) | 路基、柔性基层、沥青路面弯沉值评定 | 51 |
| 附录 I (规范性附录) | 路面横向力系数评定         | 52 |
| 附录 J (规范性附录) | 结构混凝土外观质量限制缺陷     | 53 |
| 附录 K (规范性附录) | 水泥基浆体抗压强度评定       | 54 |
| 附录 L (规范性附录) | 防水层与混凝土间正拉黏结强度评定  | 55 |

## 前 言

本标准按照GB/T 1.1-2009给出的规则起草。

本标准由天津市交通运输委员会提出并归口。

本标准起草单位：天津市交通运输工程质量监督总站、天津津质技术工程咨询有限公司、天津市乡村公路管理中心、蓟州区交通局、宝坻区交通局、武清区交通局、静海区交通局、宁河区交通局。

本标准主要起草人：张永明、高敏、李朝忠、刘晓宇、陈星、苏爱玲、王伟广、宋得亚、张弘博、李正中、张建东、高翔、黄宏宝、牛军、满伟、高权、赵春媛、刘艳双、杨卫璇、杨红娜、高静、魏国相、王峥、沙莎、王蕾、朱秋硕、吴迪、黄涛、李勇攀、靳庆霞、杨云、郭志东、刘国慧、田磊、焦晓磊、陈正攸、张民、张文玉、何建伟、徐学歧、张云飞。

## 引 言

习近平总书记指出要进一步把农村公路建好、管好、护好、运营好，为广大农民脱贫致富奔小康提供更好的保障。“建好”在“四好农村路”中的占首要位置。党中央、国务院高度重视质量工作，提出建设交通强国和质量强国。我国建设工程质量水平要全面提升，人民群众对工程质量满意度要显著提高。对乡村公路工程质量提出了更高要求。

《天津市综合交通运输“十三五”发展规划》中提出建设一批旅游路、生态路、产业路和新型村镇出口路，共新建农村公路3500公里左右。”我市今后还将在乡村公路提级改造、打通断头路、加宽窄路、增加功能路等方面继续加大对乡村公路建设的投入力度，助力乡村振兴战略，工程质量管理基础性工作非常必要。

本标准主要依据《公路工程质量检验评定标准》，结合天津市乡村公路工程实际情况进行编写，遵循“符合规范、从严要求、切合实际、便于使用”的原则，与国家及行业标准接轨，注重标准的可操作性。本标准完全服从于现行法律、法规、标准，是对现行法律、法规、标准在乡村公路工程方面的细化和补充，针对性、操作性更强。除符合本标准外，尚应符合国家、行业等其他现行有关标准规定。

# 乡村公路工程质量检验评定标准

## 1 范围

本标准规定了工程划分、质量检验、质量评定等内容，适用于三级、四级新建、改扩建、大修乡村公路工程施工质量检验评定，

本标准适用于天津市三级、四级新建、改扩建、大修乡村公路工程施工质量检验评定

## 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，仅所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。

GB 5768 道路交通标志和标线  
GB/T 17671 水泥砂浆强度检验方法  
GB/T 19813 太阳能突起路标  
GB/T 23827 道路交通标志板及支撑件  
GB/T 24722 路面标线用玻璃珠  
GB/T 24725 突起路标  
GB/T 24970 轮廓标  
GB/T 26941 隔离栅  
GB/T 31439 波形梁钢护栏  
JG 3056 数显式黏结强度检测仪  
JT/T 280 路面标线涂料  
JT/T 712 路面防滑涂料  
JT/T 895 缆索护栏  
JTG F80/1 公路工程质量检验评定标准

## 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

**关键项目** dominant item

分项工程中对结构安全、耐久性和主要使用功能起主导性作用的检查项目，在本标准中以“Δ”标识。

### 3.2

**一般项目** general item

分项工程中除关键项目以外的检查项目。

### 3.3

**外观质量** quality of appearance

通过观察和必要的量测所反映的工程外在质量及功能状态。

## 4 基本规定

### 4.1 一般规定

4.1.1 施工单位应在施工准备阶段按附录 A 将建设项目划分为单位工程和分项工程，并报监理单位和建设单位审核。对于附录 A 未涵盖的分项工程、单位工程，可由建设单位组织监理单位、施工单位协商确定。施工单位、监理单位和建设单位应按相同的工程项目划分进行工程质量的监控和管理。

4.1.2 单位工程应在建设项目中，具有独立施工条件的工程。如路基工程、路面工程、桥梁工程、涵洞工程、交通安全设施等。

4.1.3 在单位工程中，应按结构部位、路段长度及施工方法、材料、工序等划分为若干个分项工程。

4.1.4 工程质量评定等级分为合格与不合格，应按分项工程、单位工程、建设项目逐级评定。评定为不合格的分项工程，应采取措施进行处理。

4.1.5 分项工程完工后，应按基本要求、实测项目、外观质量和质量保证资料进行检验，对分项工程质量进行评定。

4.1.6 单位工程完工后，应汇总所属分项工程质量评定资料，进行外观质量检查，对单位工程质量进行评定。

4.1.7 隐蔽工程在隐蔽前应由施工单位通知监理单位和建设单位进行检查，合格后方可继续施工。

### 4.2 工程质量检验

4.2.1 分项工程应按基本要求、实测项目、外观质量和质量保证资料分别检查。

4.2.2 分项工程质量应在所使用的原材料、半成品、成品及施工控制要点等符合基本要求的规定，无外观质量限制缺陷且质量保证资料真实齐全时，方可进行检验评定。

4.2.3 基本要求检查应符合下列规定：

- 分项工程应对所列基本要求逐项检查，经检查不符合规定时，不得进行工程质量的检验评定；
- 分项工程所用的各种原材料的品种、规格、质量及混合料配合比和半成品、成品应符合有关技术标准规定并满足设计要求。

4.2.4 实测项目检验应符合下列规定：

- 对检查项目按规定的检查方法和频率进行随机抽样检验并计算合格率；
- 本标准规定的检查方法为标准方法，采用其他高效检测方法应经比对确认；
- 本标准中以路段长度规定的检查频率为双车道路段的最低检查频率，对多车道应按车道数与双车道之比相应增加检查数量，单车道路段检查频率按双车道路段检查频率控制；
- 对于在设计和合同文件中提出了高于本标准技术要求的乡村公路工程，检验评定按设计和合同文件的要求执行；
- 检查项目合格率应按公式（1）进行计算。

$$\text{检查项目合格率 (\%)} = \frac{\text{合格的点 (组) 数}}{\text{该检查项目的全部检查点 (组) 数}} \times 100\% \dots\dots\dots (1)$$

4.2.5 实测项目合格应符合下列规定：

- 关键项目的合格率应不低于 95%，否则该检查项目为不合格；
- 一般项目的合格率应不低于 80%，否则该检查项目为不合格；
- 有规定极值的检查项目，任一单个检查值不应突破规定极值，否则该检查项目为不合格；
- 应按附录 B 至附录 L 所列方法进行检验评定的检查项目，不满足要求时，该检查项目为不合格。

4.2.6 对工程外观应进行全面检查，对于明显的外观缺陷，施工单位应采取措施进行整修或返工处理后再进行评定。

4.2.7 工程应有真实、准确、齐全、完整的施工原始记录、试验检测数据、质量检验结果等质量保证资料。质量保证资料应包括下列主要内容：

- 所用原材料、半成品和成品质量检验结果；
- 材料配合比、拌和加工控制检验和试验数据；
- 地基处理、隐蔽工程施工记录；
- 各项质量控制指标的试验记录和质量检验汇总图表；
- 施工过程中遇到的非正常情况记录及其对工程质量影响分析评价资料；
- 施工过程中如发生质量事故，经处理补救后达到设计要求的认可证明文件等。

### 4.3 工程质量评定

#### 4.3.1 分项工程质量评定合格条件

- 4.3.1.1 基本要求应符合规定。
- 4.3.1.2 实测项目应达到合格标准。
- 4.3.1.3 外观质量应符合规定。
- 4.3.1.4 质量保证资料应符合规定。

#### 4.3.2 单位工程质量评定合格条件

- 4.3.2.1 评定资料应完整。
- 4.3.2.2 所含分项工程的质量均应评定合格。
- 4.3.2.3 外观质量应满足要求。

#### 4.3.3 建设项目的质量评定合格条件

建设项目的质量评定合格条件为所有单位工程均评定合格。

#### 4.3.4 评定为不合格分项工程处理

评定为不合格的分项工程，经加固、补强或返工满足设计要求后，可以重新进行质量检验和评定。

## 5 路基工程

### 5.1 一般规定

- 5.1.1 路基压实度应分层检测，应按本标准附录 B 的规定进行评定。路基工程其它检查项目应在上路床进行检测。
- 5.1.2 土质路肩工程可作为路面工程的一个分项工程进行检查评定。
- 5.1.3 乡村公路服务区道路、停车场的土方工程压实标准可按土方路基要求进行检测。

### 5.2 土方路基

#### 5.2.1 基本要求

- 5.2.1.1 在路基用地和取土坑范围内，应清除地表植被、杂物、积水、淤泥和表土，处理坑塘，并按施工技术规范 and 设计要求对基底进行压实。表土应充分利用。

5.2.1.2 填方路基应分层填筑压实，每层表面平整，路拱合适，排水良好，不得有明显碾压痕迹，不得亏坡。

5.2.1.3 应设置施工临时排水系统，避免冲刷边坡，路床顶面不得积水。

5.2.1.4 在设定取土区内合理取土，不得滥开滥挖。完工后应按要求对取土坑和弃土场进行修整。

## 5.2.2 实测项目

见表1。

表1 土方路基实测项目

| 项次                                                                                                                                                                             | 检查项目       |        | 规定值或允许偏差 | 检查方法和频率                       |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|--------|----------|-------------------------------|
| 1Δ                                                                                                                                                                             | 压实度（%）     | 0~1.9m | ≥95      | 按附录 B 检查                      |
|                                                                                                                                                                                |            | ≥1.9m  | ≥92      | 密度法：每 200m 每压实层测 2 处          |
| 2                                                                                                                                                                              | 宽度（mm）     |        | 满足设计要求   | 尺量：每 200m 测 4 点               |
| 3                                                                                                                                                                              | 平整度（mm）    |        | ≤20      | 3m 直尺：每 200m 测 2 处×5 尺        |
| 4                                                                                                                                                                              | 横坡（%）      |        | ±0.5     | 水准仪：每 200m 测 2 个断面            |
| 5                                                                                                                                                                              | 纵断高程（mm）   |        | +10，-20  | 水准仪：中心位置每 200m 测 2 点          |
| 6                                                                                                                                                                              | 中线偏位（mm）   |        | 100      | 全站仪：每 200m 测 2 点，弯道加 HY、YH 两点 |
| 7Δ                                                                                                                                                                             | 弯沉（0.01mm） |        | ≤设计验收弯沉值 | 按附录 H 检查                      |
| 8                                                                                                                                                                              | 边坡（%）      |        | 满足设计要求   | 尺量：每 200m 测 4 点               |
| <p>注1：表列压实度以重型击实试验法为准，评定路段内的压实度代表值（平均值下置信界限）不得小于规定标准，单个测定值不得小于极值（表列规定值减5个百分点）。按测定值不小于表列规定值减2个百分点的测点占总检查点数的百分率计算合格率。</p> <p>注2：特殊干旱、特殊潮湿地区或过湿土路基等，可按路基设计、施工规范所规定的压实度标准进行评定。</p> |            |        |          |                               |

## 5.2.3 外观质量

5.2.3.1 路基边线与边坡应无明显弯折。

5.2.3.2 路基边坡、护坡道、碎落台不得有滑坡、塌方或深度超过 100mm 的冲沟。

## 5.3 土沟

### 5.3.1 基本要求

土沟边坡应平整、密实、稳定。

### 5.3.2 实测项目

见表2。

表2 土沟实测项目

| 项次 | 检查项目      | 规定值或允许偏差 | 检查方法和频率                   |
|----|-----------|----------|---------------------------|
| 1  | 沟底高程 (mm) | 0, -30   | 水准仪：每 200m 测 4 点，且不少于 5 点 |

|   |            |        |                                 |
|---|------------|--------|---------------------------------|
| 2 | 断面尺寸 (mm)  | ≥设计值   | 尺量：每 200m 测 2 点，且不少于 5 点        |
| 3 | 沟坡坡度       | 不陡于设计值 | 尺量：每 200m 测 2 点，且不少于 5 点        |
| 4 | 边棱直顺度 (mm) | 50     | 尺量：20m 拉线，每 200m 测 2 点，且不少于 5 点 |

### 5.3.3 外观质量

沟内不得有杂物，无排水不畅。

## 5.4 浆砌水沟

### 5.4.1 基本要求

5.4.1.1 浆砌片（块）石、混凝土预制块的质量和规格，应符合国家和行业强制性标准以及合同约定的其他标准的规定，并满足设计要求。

5.4.1.2 砌体砂浆配合比准确，砌缝内砂浆均匀饱满，勾缝密实。

5.4.1.3 基础中缩缝应与墙身缩缝对齐。

### 5.4.2 实测项目

见表3。

表3 浆砌水沟实测项目

| 项次 | 检查项目           | 规定值或允许偏差 | 检查方法和频率                      |
|----|----------------|----------|------------------------------|
| 1Δ | 砂浆强度 (MPa)     | 在合格标准内   | 按附录 E 检查                     |
| 2  | 轴线偏位 (mm)      | 50       | 全站仪或尺量：每 200m 测 5 点          |
| 3  | 沟底高程 (mm)      | ±15      | 水准仪：每 200m 测 5 点             |
| 4  | 墙面直顺度 (mm)     | 30       | 20m 拉线：每 200m 测 2 点          |
| 5  | 坡度             | 满足设计要求   | 坡度尺：每 200m 测 2 点             |
| 6  | 断面尺寸 (mm)      | ±30      | 尺量：每 200m 测 2 个断面，且不少于 5 个断面 |
| 7  | 铺砌厚度 (mm)      | ≥设计值     | 尺量：每 200m 测 2 点              |
| 8  | 基础垫层宽度、厚度 (mm) | ≥设计值     | 尺量：每 200m 测 2 点              |

### 5.4.3 外观质量

5.4.3.1 砌体抹面不得有空鼓。

5.4.3.2 沟内不应有杂物，无排水不畅。

## 5.5 其他路基

石方路基、软土地基处置、土工合成材料处置层等分项工程检验评定应按JTG F80/1执行。

## 6 路面工程

### 6.1 一般规定

6.1.1 稳定土基层和底基层包括水泥土、石灰土、石灰粉煤灰、石灰粉煤灰土等；稳定粒料基层和底基层包括水泥稳定材料、石灰稳定材料、石灰粉煤灰稳定材料、水泥粉煤灰稳定材料等。

6.1.2 旧水泥混凝土路面上加铺沥青面层，沥青面层可不检测弯沉。

6.1.3 基层完工后应及时洒布透层油，透层油透入深度应不小于 3mm。

## 6.2 水泥混凝土面层

### 6.2.1 基本要求

6.2.1.1 基层质量应符合规范规定并满足设计要求，表面清洁、无浮土。

6.2.1.2 接缝填缝料应符合规范规定并满足设计要求。

6.2.1.3 接缝的位置、规格、尺寸及传力杆、拉力杆的设置应满足设计要求。

6.2.1.4 混凝土路面铺筑后按施工规范要求养护。

6.2.1.5 应对干缩、温缩产生的裂缝进行处理。

### 6.2.2 实测项目

见表4。

表4 水泥混凝土面层实测项目

| 项次 | 检查项目             |                   | 规定值或允许偏差   | 检查方法和频率                                           |
|----|------------------|-------------------|------------|---------------------------------------------------|
| 1Δ | 弯拉强度 (MPa)       |                   | 在合格标准内     | 按附录 C 检查                                          |
| 2Δ | 板厚度 (mm)         | 代表值               | -5         | 按附录 G 检查，每 200m 测 2 点                             |
|    |                  | 合格值               | -10        |                                                   |
|    |                  | 极值                | -15        |                                                   |
| 3  | 平整度 <sup>a</sup> | $\sigma$ (mm)     | $\leq 2.0$ | 平整度仪：全线每车道连续检测，<br>每 100m 计算 $\sigma$ 、IRI        |
|    |                  | IRI (m/km)        | $\leq 3.3$ |                                                   |
|    |                  | 最大间隙 h(mm)        | 5          | 3m 直尺：每半幅车道每 200m 测 2 处×5 尺                       |
| 4  | 抗滑构造深度 (mm)      | 一般路段              | 0.5~1.0    | 铺砂法：每 200m 测 1 处                                  |
|    |                  | 特殊路段 <sup>b</sup> | 0.6~1.1    |                                                   |
| 5  | 横向力系数 SFC        | 一般路段              | —          | 按附录 I 检查：每 200m 测 1 点                             |
|    |                  | 特殊路段 <sup>b</sup> | $\geq 50$  |                                                   |
| 6  | 相邻板高差 (mm)       |                   | $\leq 3$   | 尺量：胀缝每条测 2 点；纵、横缝每 200m 抽查 2 条、<br>每条测 2 点        |
| 7  | 纵、横缝顺直度 (mm)     |                   | $\leq 10$  | 纵缝 20m 拉线尺量：每 200m 测 4 处；<br>横缝沿板宽拉线尺量：每 200m 4 条 |
| 8  | 中线平面偏位 (mm)      |                   | 20         | 全站仪：每 200m 测 2 点                                  |
| 9  | 路面宽度 (mm)        |                   | $\pm 20$   | 尺量：每 200m 测 4 点                                   |
| 10 | 纵断高程 (mm)        |                   | $\pm 15$   | 水准仪：每 200m 测 2 个断面                                |
| 11 | 横坡 (%)           |                   | $\pm 0.25$ | 水准仪：每 200m 测 2 个断面                                |
| 12 | 断板率 c (%)        |                   | $\leq 0.4$ | 目测：全部检查，数断板面板块数占总块数比例                             |

注1：表中 $\sigma$ 为平整度仪测定的标准差，IRI为国际平整度指数，h为3m直尺与面层的最大间隙。

注2：包括设超高路段、组合坡度大于或等于4%坡度段、交叉口路段、桥面及其上下坡段、集镇附近路段等处。

注3：断板率包含断角率，应统计行车道与超车道面板，不计硬路肩板，不计入修复后的面板。

### 6.2.3 外观质量

6.2.3.1 不应出现附录J中板的外观限制缺陷。

6.2.3.2 面板不应有坑穴、鼓包和掉角。

6.2.3.3 接缝填注不得漏填、松脱，不应污染路面。

6.2.3.4 路面应无积水。

### 6.3 沥青混凝土面层和沥青碎（砾）石面层

#### 6.3.1 基本要求

6.3.1.1 基层质量应符合规范规定并满足设计要求，表面干燥、清洁、无浮土。

6.3.1.2 应严格控制沥青混合料拌和的加热温度。拌和后的沥青混合料应均匀，无花白，无粗细料分离和结团成块现象。

6.3.1.3 应按规定要求控制碾压工艺，严格控制摊铺和碾压温度。

#### 6.3.2 实测项目

见表5。

表5 沥青混凝土面层和沥青碎（砾）石面层实测项目

| 项次 | 检查项目                 |           | 规定值或允许偏差                                                      |       | 检查方法和频率                                |
|----|----------------------|-----------|---------------------------------------------------------------|-------|----------------------------------------|
| 1Δ | 压实度 <sup>a</sup> （%） |           | ≥试验室标准密度的96%（*98%）；<br>≥最大理论密度的92%（*94%）；<br>≥试验段密度的98%（*99%） |       | 按附录B检查，每200m测1点。核子（无核）密度仪每200m测1处，每处5点 |
| 2  | 平整度                  | σ（mm）     | ≤2.5                                                          |       | 平整度仪：全线每车道连续检测，按每100m计算IRI或σ           |
|    |                      | IRI（m/km） | ≤4.2                                                          |       |                                        |
|    |                      | 最大间隙h（mm） | ≤5                                                            |       | 3m直尺：每200m测2处×5尺                       |
| 3  | 弯沉值（0.01mm）          |           | ≤设计验收弯沉值                                                      |       | 按附录H检查                                 |
| 4Δ | 厚度 <sup>b</sup> （mm） | 代表值       | 总厚度H>60mm                                                     | -8%H  | 按附录G检查，每200m测1点                        |
|    |                      |           | 总厚度H≤60mm                                                     | -5mm  |                                        |
|    |                      | 合格值       | 总厚度H>60mm                                                     | -15%H |                                        |
|    |                      |           | 总厚度H≤60mm                                                     | -10mm |                                        |
| 5  | 中线平面偏位（mm）           |           | 30                                                            |       | 全站仪：每200m测2点                           |
| 6  | 纵断高程（mm）             |           | ±20                                                           |       | 水准仪：每200m测2个断面                         |
| 7  | 宽度（mm）               | 有侧石       | ±30                                                           |       | 尺量：每200m测4个断面                          |
|    |                      | 无侧石       | ≥设计值                                                          |       |                                        |
| 8  | 横坡（%）                |           | ±0.5                                                          |       | 水准仪：每200m测2个断面                         |

|                                                                                                             |        |           |                                 |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|-----------|---------------------------------|
| 9Δ                                                                                                          | 矿料级配   | 满足生产配合比要求 | T 0725, 每台班 1 次                 |
| 10Δ                                                                                                         | 沥青含量   | 满足生产配合比要求 | T 0722, T 0721, T 0735, 每台班 1 次 |
| 11                                                                                                          | 马歇尔稳定度 | 满足生产配合比要求 | T 0709, 每台班 1 次                 |
| 注1: 表中 $\sigma$ 为平整度仪测定的标准差, IRI为国际平整度指数, h为3m直尺与面层的最大间隙。<br>注2: 沥青混凝土面层分层铺筑时, 压实度应分层检测, 其他检查项目在上面层铺筑完成后检测。 |        |           |                                 |
| <sup>a</sup> 压实度选用其中的 1 个标准进行评定。带*号者是指 SMA 路面。<br><sup>b</sup> 表列沥青层厚度仅规定负允许偏差。H 为沥青面层总厚度。                  |        |           |                                 |

### 6.3.3 外观质量

6.3.3.1 表面应无明显泛油、松散推挤、碾压轮迹、油丁、泛油、离析现象。

6.3.3.2 搭接处烫缝应无枯焦。

6.3.3.3 路面应无积水。

## 6.4 稳定土基层和底基层

### 6.4.1 基本要求

6.4.1.1 石灰应充分消解, 路拌深度应到达层底。

6.4.1.2 石灰类材料应处于最佳含水率状态下碾压, 水泥类材料碾压終了的时间不应超过水泥的终凝时间。

6.4.1.3 碾压检查合格后立即覆盖或洒水养护, 养生期应符合规范规定。

### 6.4.2 实测项目

见表6。

表6 稳定土基层和底基层实测项目

| 项次 | 检查项目      |     | 规定值或允许偏差 |         | 检查方法和频率                 |
|----|-----------|-----|----------|---------|-------------------------|
|    |           |     | 基层       | 底基层     |                         |
| 1Δ | 压实度 (%)   | 代表值 | ≥95      | ≥93     | 按附录 B 检查, 每 200m 测 2 点  |
|    |           | 极值  | ≥91      | ≥89     |                         |
| 2  | 平整度 (mm)  |     | ≤12      | ≤15     | 3m 直尺: 每 200m 测 2 处×5 尺 |
| 3  | 纵断高程 (mm) |     | +5, -15  | +5, -20 | 水准仪: 每 200m 测 2 个断面     |
| 4  | 宽度 (mm)   |     | 满足设计要求   | 满足设计要求  | 尺量: 每 200m 测 4 个断面      |
| 5Δ | 厚度 (mm)   | 代表值 | -10      | -12     | 按附录 G 检查, 每 200m 测 2 点  |
|    |           | 合格值 | -20      | -30     |                         |
| 6  | 横坡 (%)    |     | ±0.5     | ±0.5    | 水准仪: 每 200m 测 2 个断面     |
| 7Δ | 强度 (MPa)  |     | 满足设计要求   | 满足设计要求  | 按附录 F 检查                |

### 6.4.3 外观质量

表面应无松散、无坑洼、无碾压轮迹。

## 6.5 稳定粒料基层和底基层

### 6.5.1 基本要求

6.5.1.1 应选择质坚干净的粒料，石灰充分消解，矿渣应分解稳定，未分解渣块应予剔除。

6.5.1.2 路拌深度应达到层底。

6.5.1.3 石灰类材料应处于最佳含水率状态下碾压，水泥类材料碾压终了的时间不应超过水泥的终凝时间。

6.5.1.4 碾压检查合格后立即覆盖或洒水养护，养生期应符合规范规定。

### 6.5.2 实测项目

见表7。

表7 稳定粒料基层和底基层实测项目

| 项次 | 检查项目      |     | 规定值或允许偏差 |         | 检查方法和频率                |
|----|-----------|-----|----------|---------|------------------------|
|    |           |     | 基层       | 底基层     |                        |
| 1Δ | 压实度 (%)   | 代表值 | ≥97      | ≥95     | 按附录 B 检查，每 200m 测 2 处  |
|    |           | 极值  | ≥93      | ≥91     |                        |
| 2  | 平整度 (mm)  |     | ≤12      | ≤15     | 3m 直尺：每 200m 测 2 处×5 尺 |
| 3  | 宽度 (mm)   |     | 满足设计要求   | 满足设计要求  | 尺量：每 200m 测 4 点        |
| 4Δ | 厚度 (mm)   | 代表值 | -10      | -12     | 按附录 G 检查，每 200m 测 2 点  |
|    |           | 合格值 | -20      | -30     |                        |
| 5  | 横坡 (%)    |     | ±0.5     | ±0.5    | 水准仪：每 200m 测 2 个断面     |
| 6Δ | 强度 (MPa)  |     | 满足设计要求   | 满足设计要求  | 按附录 F 检查               |
| 7  | 纵断高程 (mm) |     | +5, -15  | +5, -20 | 水准仪：每 200m 测 2 个断面     |

### 6.5.3 外观质量

6.5.3.1 表面应无松散、无坑洼、无碾压轮迹。

6.5.3.2 表面应无明显离析。

## 6.6 冷再生基层和底基层

### 6.6.1 基本要求

6.6.1.1 应选择质坚干净的粒料。

6.6.1.2 路拌深度应达到层底。

6.6.1.3 碾压终了的时间不应超过水泥的终凝时间。

6.6.1.4 碾压检查合格后立即覆盖或洒水养护，养生期应符合规范规定。

### 6.6.2 实测项目

见表8。

表8 冷再生基层和底基层实测项目

| 项次 | 检查项目      |     | 规定值或允许偏差 |         | 检查方法和频率                 |
|----|-----------|-----|----------|---------|-------------------------|
|    |           |     | 基层       | 底基层     |                         |
| 1Δ | 压实度 (%)   | 代表值 | ≥97      | ≥95     | 按附录 B 检查, 每 200m 测 2 处  |
|    |           | 极值  | ≥93      | ≥91     |                         |
| 2  | 平整度 (mm)  |     | ≤12      | ≤15     | 3m 直尺: 每 200m 测 2 处×5 尺 |
| 3  | 宽度 (mm)   |     | 满足设计要求   | 满足设计要求  | 尺量: 每 200m 测 4 点        |
| 4Δ | 厚度 (mm)   | 代表值 | -10      | -12     | 按附录 G 检查, 每 200m 测 2 点  |
|    |           | 合格值 | -20      | -30     |                         |
| 5  | 横坡 (%)    |     | ±0.5     | ±0.5    | 水准仪: 每 200m 测 4 断面      |
| 6Δ | 强度 (MPa)  |     | 满足设计要求   | 满足设计要求  | 按附录 F 检查                |
| 7  | 纵断高程 (mm) |     | +5, -15  | +5, -20 | 水准仪: 每 200m 测 2 个断面     |

## 6.6.3 外观质量

6.6.3.1 表面应无松散、无坑洼、无碾压轮迹。

6.6.3.2 表面应无连续离析。

## 6.7 缘石铺设

## 6.7.1 基本要求

6.7.1.1 水泥混凝土强度应满足设计要求。

6.7.1.2 安装应砌筑稳固, 顶面平整, 缝宽均匀, 勾缝密实, 线条直顺。

6.7.1.3 槽底基础和后背填料应夯打密实。

## 6.7.2 实测项目

见表9。

表9 路缘石铺设实测项目

| 项次 | 检查项目      |             | 规定值或允许偏差 | 检查方法和频率                |
|----|-----------|-------------|----------|------------------------|
| 1  | 直顺度 (mm)  |             | 15       | 20m 拉线尺量: 每 200m 测 4 处 |
| 2  | 预制<br>铺设  | 相邻两块高差 (mm) | 3        | 水平尺: 每 200m 测 4 点      |
|    |           | 相邻两块缝宽 (mm) | ±3       | 尺量: 每 200m 测 4 点       |
|    | 现浇        | 宽度 (mm)     | ±5       | 尺量: 每 200m 测 4 点       |
| 3  | 顶面高程 (mm) |             | ±10      | 水准仪: 每 200m 测 4 点      |

## 6.7.3 外观质量

6.7.3.1 路缘石不应破损。

6.7.3.2 平缘石不应阻水。

## 6.8 路肩

### 6.8.1 基本要求

6.8.1.1 路肩表面应平整密实，无积水。

6.8.1.2 肩线应直顺，曲线圆滑。

### 6.8.2 实测项目

见表10。

表10 路肩实测项目

| 项次 | 检查项目     |     | 规定值或允许偏差                 | 检查方法和频率                |
|----|----------|-----|--------------------------|------------------------|
| 1  | 压实度 (%)  |     | 不小于设计值，<br>设计未规定时不小于 90% | 按附录 B 检查，每 200m 测 1 点  |
| 2  | 平整度 (mm) | 土路肩 | $\leq 20$                | 3m 直尺：每 200m 测 2 处×5 尺 |
|    |          | 硬路肩 | $\leq 10$                |                        |
| 3  | 横坡 (%)   |     | $\pm 1.0$                | 水准仪：每 200m 测 2 个断面     |
| 4  | 宽度 (mm)  |     | 满足设计要求                   | 尺量：每 200m 测 2 点        |

### 6.8.3 外观质量

路肩应无阻水、无杂物。

## 7 桥梁工程

### 7.1 一般规定

7.1.1 乡村公路中每座小桥作为一个单位工程评定。

7.1.2 桥梁的每个结构、构件均应检验，另有规定的除外。

7.1.3 乡村公路中的中桥、大桥及预应力结构应按 JTG F80/1 进行检验评定。

7.1.4 钢筋混凝土构件除包括构件浇筑、构件安装等分项工程外，还应包括钢筋加工及安装分项工程。

### 7.2 桥梁总体

#### 7.2.1 基本要求

7.2.1.1 桥梁工程应按设计文件内容全部完成。

7.2.1.2 桥下净空不得小于设计要求。

7.2.1.3 承载能力需要验证的桥梁应进行荷载试验，试验结果应满足设计要求并符合相关技术规范的规定。

#### 7.2.2 实测项目

见表11。

表11 桥梁总体实测项目

| 项次                          | 检查项目       |       | 规定值或允许偏差      | 检查方法和频率                                     |
|-----------------------------|------------|-------|---------------|---------------------------------------------|
| 1                           | 桥面中线偏位（mm） |       | ≤20           | 全站仪：每 50m 测 1 点，且不少于 5 点                    |
| 2                           | 桥宽（mm）     | 车行道   | ±10           | 尺量：每 50m 测 1 个断面，且不少于 5 个断面                 |
|                             |            | 人行道   | ±10           |                                             |
| 3                           | 桥长（mm）     |       | +300，-100     | 全站仪或钢尺：检查中心线处                               |
| 4                           | 桥面高程（mm）   | L<50m | ±30           | 尺量：分别将引道中心线和桥梁中心线延长至两岸桥长端部，比较其平面位置          |
|                             |            | L≥50m | ±（L/5 000+20） | 水准仪：桥面每侧每 50m 测 1 点，且不少于 3 点；跨中、桥墩、桥台处应布置测点 |
| 注：：L为桥梁跨径，计算规定值或允许偏差时以mm计算。 |            |       |               |                                             |

### 7.2.3 外观质量

7.2.3.1 桥梁内外轮廓线形应无异常突变。

7.2.3.2 结构内外部、支座、伸缩缝处应无残渣、杂物。

7.2.3.3 桥头不得出现跳车。

### 7.3 钢筋加工和安装

#### 7.3.1 基本要求

7.3.1.1 钢筋安装应保证设计要求的钢筋根数。

7.3.1.2 钢筋的连接方式、同一连接区段内的接头面积应满足设计要求；接头位置应设在受力较小处，任何连接区段内同一根钢筋不得有两个接头。

7.3.1.3 钢筋的搭接长度、焊接和机械接头质量应满足施工技术规范的规定。

7.3.1.4 受力钢筋表面不得有裂纹和其他损伤。

7.3.1.5 钢筋的保护层垫块应分布均匀，数量及材料性能应满足设计要求和有关技术规范的规定。

7.3.1.6 钢筋应安装牢固，钢筋网应有足够的钢筋支撑，在混凝土浇筑过程中钢筋不应出现移位。

#### 7.3.2 实测项目

见表12至表14，任一点的保护层厚度不能超过表中数值的1.5倍的允许偏差，在海水或受侵蚀性物质影响的环境中，保护层厚度的偏差不应出现负值，保护层厚度应在模板安装完成后混凝土浇筑前检查。

表12 钢筋安装实测项目

| 项次 | 检查项目        |              | 规定值或允许偏差 | 检查方法和频率                                                               |
|----|-------------|--------------|----------|-----------------------------------------------------------------------|
| 1Δ | 受力钢筋间距 (mm) | 两排以上排距       | $\pm 5$  | 尺量：长度 $\leq 20\text{m}$ 时，每构件检查 2 个断面；长度 $> 20\text{m}$ 时，每构件检查 3 个断面 |
|    |             | 同排           | $\pm 10$ |                                                                       |
|    |             | 基础、锚碇、墩台身、墩柱 | $\pm 20$ |                                                                       |

|                        |                    |              |     |                                        |
|------------------------|--------------------|--------------|-----|----------------------------------------|
| 2                      | 箍筋、构造钢筋、螺旋筋间距（mm）  |              | ±10 | 尺量：每构件测 10 个间距                         |
| 3                      | 钢筋骨架<br>尺寸<br>（mm） | 长            | ±10 | 尺量：按骨架总数 30%抽查                         |
|                        |                    | 宽、高或直径       | ±5  |                                        |
| 4                      | 弯起钢筋位置（mm）         |              | ±20 | 尺量：每骨架抽查 30%                           |
| 5Δ                     | 保护层<br>厚度<br>（mm）  | 梁、板、拱肋及拱上建筑  | ±5  | 尺量：每构件各立模板每 3m2 检查 1 处，<br>且每侧面不少于 5 处 |
|                        |                    | 基础、锚碇、墩台身、墩柱 | ±10 |                                        |
| 注1：小型构件的钢筋安装按总数抽查30%。  |                    |              |     |                                        |
| 注2：表中基础不包括混凝土桩基及地下连续梁。 |                    |              |     |                                        |

表13 钢筋网实测项目

| 项次 | 检查项目           |     | 规定值或允许偏差 | 检查方法和频率     |
|----|----------------|-----|----------|-------------|
| 1  | 网的长、宽 (mm)     |     | ±10      | 尺量：逐边测      |
| 2  | 网眼尺寸 (mm)      |     | ±10      | 尺量：测 5 个网眼  |
| 3  | 网眼对角线差 (mm)    |     | ±15      | 尺量：测 5 个网眼  |
| 4  | 网的安装位置<br>(mm) | 平面内 | ±20      | 尺量：测每网片边线中点 |
|    |                | 平面外 | ±5       |             |

表14 钻（挖）孔灌注桩钢筋安装实测项目

| 项次 | 检查项目            | 规定值或允许偏差 | 检查方法和频率           |
|----|-----------------|----------|-------------------|
| 1  | 主筋间距 (mm)       | ±10      | 尺量：每段测 2 个断面      |
| 2  | 箍筋或螺旋筋间距 (mm)   | ±20      | 尺量：每段测 10 个间距     |
| 3  | 钢筋骨架外径或厚、宽 (mm) | ±10      | 尺量：每段测 2 个断面      |
| 4  | 钢筋骨架长度 (mm)     | ±100     | 尺量：每个骨架测 2 处      |
| 5  | 钢筋骨架底端高程 (mm)   | ±50      | 水准仪：测顶端高程，用骨架长度计算 |
| 6Δ | 保护层厚度 (mm)      | +20, -10 | 尺量：测每段钢筋骨架外侧定位块处  |

### 7.3.3 外观质量

7.3.3.1 钢筋表面无裂皮、油污、颗粒状或片状锈蚀及焊渣、烧伤，绑扎或焊接的钢筋网和钢筋骨架不得松脱和开焊。

7.3.3.2 焊接接头、连接套筒不得出现裂纹。

### 7.4 砌体

#### 7.4.1 基本要求

7.4.1.1 地基承载力应满足设计要求，严禁地基超挖后回填虚土。

7.4.1.2 砌块应错缝、坐浆挤紧，缝宽均匀，砌块间嵌缝料和砂浆应饱满。

7.4.1.3 勾缝砂浆强度不得小于砌筑砂浆强度。

#### 7.4.2 实测项目

见表15至表17。

表15 基础砌体实测项目

| 项次 | 检查项目       |    | 规定值或允许偏差  | 检查方法和频率         |
|----|------------|----|-----------|-----------------|
| 1Δ | 砂浆强度 (MPa) |    | 在合格标准内    | 按附录 E 检查        |
| 2  | 轴线偏位 (mm)  |    | ≤25       | 全站仪: 纵、横向各测 2 点 |
| 3  | 平面尺寸 (mm)  |    | ±50       | 尺量: 长度、宽度各测 3 处 |
| 4  | 顶面高程 (mm)  |    | ±30       | 水准仪: 测 5 处      |
| 5  | 基底高程 (mm)  | 土质 | ±50       | 水准仪: 测 5 处      |
|    |            | 石质 | +50, -200 |                 |

表16 墩、台身砌体实测项目

| 项次 | 检查项目         |       | 规定值或允许偏差 | 检查方法和频率                                                  |
|----|--------------|-------|----------|----------------------------------------------------------|
| 1Δ | 砂浆强度 (MPa)   |       | 在合格标准内   | 按附录 E 检查                                                 |
| 2  | 轴线偏位 (mm)    |       | ≤20      | 全站仪: 纵、横向各测 2 点                                          |
| 3  | 墩台长、宽 (mm)   | 料石    | +20, -10 | 尺量: 测 3 个断面                                              |
|    |              | 块石    | +30, -10 |                                                          |
|    |              | 片石    | +40, -10 |                                                          |
| 4  | 竖直度或坡度 (%)   | 料石、块石 | ≤0.3     | 铅锤法: 测两轴线位置共 4 处                                         |
|    |              | 片石    | ≤0.5     |                                                          |
| 5Δ | 墩、台顶面高程 (mm) |       | ±10      | 水准仪: 测 5 处                                               |
| 6  | 侧面平整度 (mm)   | 料石    | ≤10      | 2m 直尺: 每 20 m <sup>2</sup> 测 1 处, 且不少于 3 处, 每处测竖直、水平两个方向 |
|    |              | 块石    | ≤20      |                                                          |
|    |              | 片石    | ≤30      |                                                          |

表17 侧墙砌体实测项目

| 项次 | 检查项目        |     |    | 规定值或允许偏差 | 检查方法和频率    |
|----|-------------|-----|----|----------|------------|
| 1Δ | 砂浆强度 (MPa)  |     |    | 在合格标准内   | 按附录 E 检查   |
| 2  | 外侧平面偏位 (mm) | 无镶面 | 向外 | ≤30      | 全站仪: 测 5 处 |
|    |             |     | 向内 | ≤10      |            |
|    |             | 有镶面 | 向外 | ≤20      |            |
|    |             |     | 向内 | ≤10      |            |

|    |            |               |          |                                              |
|----|------------|---------------|----------|----------------------------------------------|
| 3Δ | 宽度 (mm)    |               | +40, -10 | 尺量: 测 5 处                                    |
| 4  | 顶面高程 (mm)  |               | ±10      | 水准仪: 测 5 处                                   |
| 5  | 竖直度或坡度 (%) | 片石砌体          | ≤0.5     | 铅锤法: 测 5 处                                   |
|    |            | 块石、粗料石、混凝土块镶面 | ≤0.3     |                                              |
| 6  | 平整度 (mm)   | 料石            | ≤10      | 2m 直尺: 每 20 m² 测 1 处, 且不少于 3 处, 每处测竖直、水平两个方向 |
|    |            | 块石            | ≤20      |                                              |
|    |            | 片石            | ≤30      |                                              |

### 7.4.3 外观质量

7.4.3.1 砌缝开裂、勾缝不密实和脱落的累计换算面积不得超过该面面积的 1.5%, 单个换算面积不应大于 0.04 m², 且不应存在宽度超过 0.5mm、长度大于砌块尺寸的非受力砌缝裂隙。换算面积应按缺陷裂缝长度乘以 0.1m 计算。

7.4.3.2 砌缝应无空洞、宽缝、大堆砂浆填隙和假缝。

## 7.5 基础

### 7.5.1 混凝土扩大基础

#### 7.5.1.1 基本要求

7.5.1.1.1 基底处理及地基承载力应满足设计要求。

7.5.1.1.2 地基超挖后严禁回填虚土。

#### 7.5.1.2 实测项目

见表18。

表18 混凝土扩大基础实测项目

| 项次 | 检查项目        |    | 规定值或允许偏差  | 检查方法和频率        |
|----|-------------|----|-----------|----------------|
| 1Δ | 混凝土强度 (MPa) |    | 在合格标准内    | 按附录 D 检查       |
| 2  | 平面尺寸 (mm)   |    | ±50       | 尺量: 长、宽度各测 3 处 |
| 3  | 基础底面高程 (mm) | 土质 | ±50       | 水准仪: 测量 5 处    |
|    |             | 石质 | +50, -200 |                |
| 4  | 基础顶面高程 (mm) |    | ±30       | 水准仪: 测 5 处     |
| 5  | 轴线偏位 (mm)   |    | ≤25       | 全站仪: 纵、横各测 2 点 |

#### 7.5.1.3 外观质量

7.5.1.3.1 表面应无垃圾、杂物、临时预埋件。

7.5.1.3.2 混凝土表面不应存在本标准附录 J 所列限制缺陷。

### 7.5.2 钻孔灌注桩

### 7.5.2.1 基本要求

7.5.2.1.1 成孔后应清孔，并测量孔径、孔深、孔位和沉淀厚度，确认满足设计要求并符合施工技术规范规定后，方可灌注水下混凝土。

7.5.2.1.2 水下混凝土应连续灌注，灌注时钢筋笼不应上浮。

7.5.2.1.3 嵌入承台的锚固钢筋长度不得小于设计要求的锚固长度。

### 7.5.2.2 实测项目

见表19。

表19 钻孔灌注桩实测项目

| 项次                      | 检查项目       |     | 规定值或允许偏差                  | 检查方法和频率                               |
|-------------------------|------------|-----|---------------------------|---------------------------------------|
| 1Δ                      | 混凝土强度（MPa） |     | 在合格标准内                    | 按附录 D 检查                              |
| 2                       | 桩位<br>（mm） | 群桩  | ≤100                      | 全站仪：每桩测中心坐标                           |
|                         |            | 排架桩 | ≤50                       |                                       |
| 3Δ                      | 孔深（m）      |     | ≥设计值                      | 测绳：每桩测量                               |
| 4                       | 孔径（mm）     |     | ≥设计值                      | 探孔器或超声波成孔检测仪：每桩测量                     |
| 5                       | 钻孔倾斜度（mm）  |     | ≤1%S，且≤500                | 钻杆垂线法或超声波成孔检测仪：每桩测量                   |
| 6                       | 沉淀厚度（mm）   |     | 满足设计要求                    | 沉淀盒或测渣仪：每桩测量                          |
| 7Δ                      | 桩身完整性      |     | 满足设计要求；设计未要求时，<br>每桩不低于Ⅱ类 | 满足设计要求；设计未要求时，采用低应变<br>反射波法或超声波法：每桩检测 |
| 注：S为桩长，计算规定值或允许偏差时以mm计。 |            |     |                           |                                       |

### 7.5.2.3 外观质量

7.5.2.3.1 凿除桩头预留混凝土后，桩顶应无残余的松散混凝土。

7.5.2.3.2 外露混凝土表面不应存在本标准附录 J 所列限制缺陷。

### 7.5.3 承台等混凝土结构

#### 7.5.3.1 基本要求

7.5.3.1.1 水化热引起的混凝土内最高温度及内表温差应控制在允许范围内。

7.5.3.1.2 施工缝的设置及处理应满足设计要求并符合施工技术规范的规定。

#### 7.5.3.2 实测项目

见表20。

表20 承台等混凝土实测项目

| 项次 | 检查项目        | 规定值或允许偏差 | 检查方法和频率  |
|----|-------------|----------|----------|
| 1Δ | 混凝土强度 (MPa) | 在合格标准内   | 按附录 D 检查 |

|                            |              |       |           |                                                             |
|----------------------------|--------------|-------|-----------|-------------------------------------------------------------|
| 2                          | 平面尺寸<br>(mm) | B<30m | ±30       | 尺量：测 2 个断面                                                  |
|                            |              | B≥30m | ±B /1 000 |                                                             |
| 3                          | 结构厚度 (mm)    |       | ±30       | 尺量：测 5 处                                                    |
| 4                          | 顶面高程 (mm)    |       | ±20       | 水准仪：测 5 处                                                   |
| 5                          | 轴线偏位 (mm)    |       | ≤15       | 全站仪：纵、横向各测 2 点                                              |
| 6                          | 平整度 (mm)     |       | ≤8        | 2m 直尺：每侧面每 20m <sup>2</sup> 测 1 处，且不少于 3 处。<br>每处测竖直、水平两个方向 |
| 注：B为边长或直径，计算规定值或允许偏差时按mm计。 |              |       |           |                                                             |

### 7.5.3.3 外观质量

7.5.3.3.1 混凝土表面不应存在本标准附录 J 所列限制缺陷。

7.5.3.3.2 应无建筑垃圾、杂物和临时预埋件。

## 7.6 混凝土墩、台

### 7.6.1 基本要求

7.6.1.1 模板及支架的强度、刚度、稳定性应符合施工技术规范的规定。

7.6.1.2 施工缝设置及处理应符合施工技术规范规定。

### 7.6.2 实测项目

见表 21 至表 22。

表 21 现浇墩、台身实测项目

| 项次                         | 检查项目              |          | 规定值或允许偏差        | 检查方法和频率                                        |
|----------------------------|-------------------|----------|-----------------|------------------------------------------------|
| 1Δ                         | 混凝土强度（MPa）        |          | 在合格标准内          | 按附录 D 检查                                       |
| 2                          | 断面尺寸（mm）          |          | ±20             | 尺量：每施工节段测 1 个断面，不分段施工的测 2 个断面                  |
| 3                          | 全高竖<br>直度<br>（mm） | H≤5m     | ≤5              | 全站仪：纵、横向各测 2 处                                 |
|                            |                   | 5m<H≤60m | ≤H/1 000，且≤20   |                                                |
|                            |                   | H>60m    | ≤H/3 000，且≤30   |                                                |
| 4                          | 顶面高程（mm）          |          | ±10             | 水准仪：测 3 处                                      |
| 5Δ                         | 轴线偏<br>位<br>（mm）  | H≤60m    | ≤10，且相对前一节段≤8   | 全站仪：每施工节段测顶面边线与两轴线交点                           |
|                            |                   | H>60m    | ≤15，且相对前一节段≤8   |                                                |
| 6                          | 节段间错台（mm）         |          | ≤5              | 尺量：测每节每侧面                                      |
| 7                          | 平整度（mm）           |          | ≤8              | 2m 直尺：每侧面每 20m <sup>2</sup> 测 1 处，每处测竖直、水平两个方向 |
| 8                          | 预埋件位置（mm）         |          | 满足设计要求，设计未规定时≤5 | 尺量：每件测                                         |
| 注：H为墩台身高度，计算规定值或允许偏差时以mm计。 |                   |          |                 |                                                |

表22 墩、台帽或盖梁实测项目

| 项次 | 检查项目          | 规定值或允许偏差 | 检查方法和频率                  |
|----|---------------|----------|--------------------------|
| 1Δ | 混凝土强度 (MPa)   | 在合格标准内   | 按附录 D 检查                 |
| 2  | 断面尺寸 (mm)     | ±20      | 尺量: 测 3 个断面              |
| 3  | 轴线偏位 (mm)     | ≤10      | 全站仪: 纵、横各测 2 点           |
| 4  | 顶面高程 (mm)     | ±10      | 水准仪: 测 5 点               |
| 5  | 支座垫石预留位置 (mm) | ≤10      | 尺量: 每个检查                 |
| 6  | 平整度 (mm)      | ≤8       | 2m 直尺: 每侧面测 3 处, 每处测长度方向 |

### 7.6.3 外观质量

7.6.3.1 混凝土表面不应存在本标准附录 J 所列限制缺陷。

7.6.3.2 应无建筑垃圾、杂物和临时预埋件。

### 7.7 预制安装梁、板

#### 7.7.1 基本要求

7.7.1.1 拼接粗糙面的质量和键槽的数量、质量应满足设计要求。

7.7.1.2 在吊移出预制底座时, 混凝土强度不得低于设计所要求的吊装强度, 预制件不得受到损伤; 在安装时, 支承结构 (墩台、盖梁、垫石) 的强度应满足设计要求。

7.7.1.3 安装前, 梁、板应检验合格, 墩、台支座垫板应稳固; 就位后, 梁、板两端支座应对位, 梁底与支座以及支座底与垫石顶应密贴, 临时支撑应稳固。

7.7.1.4 梁段之间接缝填充材料的种类、规格和性能应满足设计要求, 接缝填充密实。

#### 7.7.2 实测项目

见表23至表24。

表23 梁、板或梁段预制实测项目

| 项次 | 检查项目        |       |              | 规定值或允许偏差       | 检查方法和频率         |
|----|-------------|-------|--------------|----------------|-----------------|
| 1Δ | 混凝土强度 (MPa) |       |              | 在合格标准内         | 按附录 D 检查        |
| 2  | 梁长度 (mm)    |       | 总长度          | +5, -10        | 尺量: 每梁顶面中线、底面两侧 |
|    |             |       | 梁段长度         | 0, -2          |                 |
| 3Δ | 断面尺寸 (mm)   | 宽度    | 箱梁           | 顶宽<br>±20 (±5) | 尺量: 检查 3 处      |
|    |             |       | 底宽           | ±10 (+5, 0)    |                 |
|    |             | 其它梁、板 | 干接缝 (梁翼缘、板)  | ±10 (±3)       | 尺量: 检查 2 个断面    |
|    |             |       | 湿接缝 (梁翼缘、板)  | ±20            |                 |
|    |             | 高度    | 箱梁           | 0, -5          | 尺量: 检查 2 个断面    |
|    |             |       | 其它梁、板        | ±5             |                 |
|    |             |       | 顶板、底板、腹板或梁肋厚 | +5, 0          |                 |

|   |                |            |                                  |
|---|----------------|------------|----------------------------------|
| 4 | 平整度 (mm)       | $\leq 5$   | 2m 直尺: 沿梁长方向每侧面每 10m 梁长测 1 处×2 尺 |
| 5 | 横系梁及预埋件位置 (mm) | $\leq 5$   | 尺量: 每件                           |
| 6 | 横坡 (%)         | $\pm 0.15$ | 水准仪: 每梁测 3 个断面, 板和梁段测 2 个断面      |

表24 梁(板)安装实测项目

| 项次 | 检查项目            |             | 规定值或允许偏差  | 检查方法和频率                      |
|----|-----------------|-------------|-----------|------------------------------|
| 1  | 支承中心偏位 (mm)     | 梁           | $\leq 5$  | 尺量: 每跨测 6 个支承处, 不足 6 个时全测    |
|    |                 | 板           | $\leq 10$ |                              |
| 2  | 梁(板)顶面高程 (mm)   |             | $\pm 10$  | 水准仪: 每跨测 5 处, 跨中、桥墩(台)处应布置测点 |
| 3  | 相邻梁(板)顶面高差 (mm) | $L \leq 40$ | $\leq 10$ | 尺量: 测每相邻梁、板高差最大处             |
|    |                 | $L > 40$    | $\leq 15$ |                              |

### 7.7.3 外观质量

7.7.3.1 混凝土表面不应存在本标准附录 J 所列限制缺陷。

7.7.3.2 应无建筑垃圾、杂物和临时预埋件。

7.7.3.3 梁段接缝胶结材料不得存在脱落和开裂。

## 7.8 就地浇筑梁、板

### 7.8.1 基本要求

7.8.1.1 支架和模板的强度、刚度、稳定性应符合施工技术规范的规定。

7.8.1.2 预计的支架变形及支承的下沉量应满足施工后梁体设计高程的要求, 需要消除支承不均匀沉降、非弹性变形的支架应进行预压。

7.8.1.3 预埋件的设置和固定应满足设计要求并符合施工技术规范的规定。

### 7.8.2 实测项目

见表25。

表25 就地浇筑梁、板实测项目

| 项次 | 检查项目         |      | 规定值或允许偏差  | 检查方法和频率                     |
|----|--------------|------|-----------|-----------------------------|
| 1Δ | 混凝土强度 (MPa)  |      | 在合格标准内    | 按附录 D 检查                    |
| 2  | 轴线偏位 (mm)    |      | $\leq 10$ | 全站仪: 每跨测 5 处                |
| 3  | 梁、板顶面高程 (mm) |      | $\pm 10$  | 水准仪: 每跨测 5 处, 跨中、桥墩(台)处布置测点 |
| 4Δ | 断面尺寸 (mm)    | 高度   | +5, -10   | 尺量: 每跨测 3 个断面               |
|    |              | 顶宽   | $\pm 30$  |                             |
|    |              | 箱梁底宽 | $\pm 20$  |                             |

|   |               |            |         |                                  |
|---|---------------|------------|---------|----------------------------------|
|   | )             | 顶、底、腹板或梁肋厚 | +10, -0 |                                  |
| 5 | 长度 (mm)       |            | +5, -10 | 尺量: 每梁测顶面中线处                     |
| 6 | 与相邻梁段间错台 (mm) |            | ≤5      | 尺量: 测底面、侧面                       |
| 7 | 横坡 (%)        |            | ±0.15   | 水准仪: 每跨测 3 处                     |
| 8 | 平整度 (mm)      |            | ≤8      | 2m 直尺: 沿梁长方向每侧面每 10m 梁长测 1 处×2 尺 |

### 7.8.3 外观质量

7.8.3.1 混凝土表面不应存在本标准附录 J 所列限制缺陷。

7.8.3.2 应无建筑垃圾、杂物和临时预埋件。

## 7.9 桥面系和附属工程

### 7.9.1 混凝土桥面板桥面防水层

#### 7.9.1.1 基本要求

7.9.1.1.1 防水层材料之间应具有相容性, 并应至少有不低于桥面沥青混凝土铺装层使用年限的寿命, 具有适应荷载及混凝土桥面开裂时不损坏的性能。

7.9.1.1.2 混凝土与防水层的黏结面应坚实、平整、清洁、干燥, 无垃圾、尘土、油污与浮浆, 表面处理应满足设计要求。

7.9.1.1.3 应按设计要求的工艺施工, 施工环境条件应满足防水材料的要求, 预计涂料表面在干燥前会下雨, 则不应施工。施工过程中, 严禁踩踏未干的防水层。防水层养护结束后、桥面铺装完成前, 行驶车辆不得在其上急转弯或紧急制动。

7.9.1.1.4 防水层与泄水孔、护栏、路缘石等衔接处的防水构造应满足设计要求。

7.9.1.1.5 卷材、胎体长度及宽度方向的搭接宽度应满足设计要求, 不得出现横向通缝。

#### 7.9.1.2 实测项目

见表26。

表26 防水层实测项目

| 项次                       | 检查项目         |                        | 规定值或允许偏差                                           | 检查方法和频率                                                                                 |
|--------------------------|--------------|------------------------|----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|
| 1Δ                       | 防水涂层         | 厚度（mm）                 | 满足设计要求；设计未要求时，平均厚度≥设计厚度，85%检查的厚度≥设计厚度，最小厚度≥80%设计厚度 | 测厚仪：每施工段测 10 处，每处测 3 点                                                                  |
|                          |              | 用量（kg/m <sup>2</sup> ） | 满足设计要求                                             | 按施工段涂数面积计算                                                                              |
| 2Δ                       | 防水层黏结强度（MPa） |                        | 在合格标准内                                             | 按附录 N 检查                                                                                |
| 3                        | 混凝土黏结面含水率（%） |                        | 满足设计要求                                             | 含水率测定仪：当施工段不大于 1000m <sup>2</sup> 时，每施工段测 5 处，每处测 3 次，取均值；每超过 1000m <sup>2</sup> 增加 1 处 |
| 注：剥离强度仅适用于卷材类或加胎体涂膜类防水层。 |              |                        |                                                    |                                                                                         |

#### 7.9.1.3 外观质量

7.9.1.3.1 涂层防水应无漏涂、气泡、脱皮、胎体外露。

7.9.1.3.2 卷材防水应无空鼓、翘边、褶皱。

7.9.1.3.3 防水层与泄水孔进水口、伸缩装置、护栏、路缘石衔接处应无渗漏。

## 7.9.2 混凝土桥面板桥面铺装

### 7.9.2.1 基本要求

7.9.2.1.1 水泥混凝土桥面应符合本标准 6.2.1 的规定，沥青混凝土桥面应符合本标准 6.3.1 的规定。

7.9.2.1.2 桥面泄水孔进水口附近的铺装应有利于桥面积水和渗入水的排除，泄水孔数量不得少于设计要求。

### 7.9.2.2 实测项目

见表27至表29。

表27 水泥混凝土桥面板桥面铺装实测项目

| 项次                                            | 检查项目        |            | 规定值或允许偏差 | 检查方法和频率                                                                       |
|-----------------------------------------------|-------------|------------|----------|-------------------------------------------------------------------------------|
| 1Δ                                            | 强度或压实度（MPa） |            | 在合格标准内   | 按附录 D 或 B 检查                                                                  |
| 2                                             | 厚度（mm）      |            | +10，-5   | 水准仪：以同桥面板产生相同挠度变形的点位基准点，测量桥面铺装施工前后相对高差；长度不大于 100m 每车道测 3 处，每增加 100m 每车道增加 2 处 |
| 3                                             | 平整度         | σ（mm）      | ≤2       | 平整度仪：全桥每车道连续检测，每 100m 计算σ、IRI                                                 |
|                                               |             | IRI（m/km）  | ≤3.3     |                                                                               |
|                                               |             | 最大间隙 h（mm） | ≤5       | 3 米直尺：半幅车道板带每 200m 测 2 处×5 尺                                                  |
| 4                                             | 横坡（%）       |            | ±0.25    | 水准仪：长度不大于 200m 时测 5 个断面，每增加 100m 增加 1 个断面                                     |
| 5                                             | 抗滑构造深度（mm）  |            | 0.5~0.9  | 铺砂法：长度不大于 200m 时测 5 处，每增加 100m 增加 1 处                                         |
| 注：表中σ 为平整度仪测定的标准差；IRI为国际平整度指数；h为3m直尺与面层的最大间隙。 |             |            |          |                                                                               |

表28 沥青混凝土桥面铺装实测项目

| 项次 | 检查项目      |               | 规定值或允许偏差                                                                            | 检查方法和频率                                                                       |
|----|-----------|---------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|
| 1Δ | 压实度 (MPa) |               | $\geq$ 试验室标准密度的 96% (*98%)<br>$\geq$ 最大理论密度的 92% (*94%)<br>$\geq$ 试验段密度的 98% (*99%) | 按附录 B 检查，长度不大于 200m 时测 5 点，每增加 100m 增加 2 点                                    |
| 2  | 厚度 (mm)   |               | +10, -5                                                                             | 水准仪：以同桥面板产生相同挠度变形的点位基准点，测量桥面铺装施工前后相对高差；长度不大于 100m 每车道测 3 处，每增加 100m 每车道增加 2 处 |
| 3  | 平整度       | $\sigma$ (mm) | $\leq 2.5$                                                                          | 平整度仪：全桥每车道连续检测，每 100m 计算 $\sigma$ 、IRI                                        |
|    |           | IRI (m/km)    | $\leq 4.2$                                                                          |                                                                               |

|                                                                                                                                                                               |                |                                    |                                           |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|------------------------------------|-------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                               | 最大间隙<br>h (mm) | ≤5                                 | 3 米直尺：半幅车道板带每 200m 测 2 处×5 尺              |
| 4                                                                                                                                                                             | 渗水系数 (mL/min)  | 满足设计要求；设计未要求时，<br>SMA 铺装≤80，其它≤100 | 渗水试验仪：长度不大于 200m 时测 5 处，每增加 100m 增加 1 处   |
| 5                                                                                                                                                                             | 横坡 (%)         | ±0.5                               | 水准仪：长度不大于 200m 时测 5 个断面，每增加 100m 增加 1 个断面 |
| <p>注1：表中压实度选用1个标准进行评定。带*号者是指SMA路面。</p> <p>注2：表中σ 为平整度仪测定的标准差；IRI为国际平整度指数；h为3m直尺与面层的最大间隙。</p> <p>注3：小桥可并入路面进行检测。</p> <p>注4：当沥青混合料、施工工艺与路面相同时，压实度、渗水系数可并入路面进行检验，压实度可在路面上取芯。</p> |                |                                    |                                           |

表29 复合桥面水泥混凝土铺装实测项目

| 项次                    | 检查项目        | 规定值或允许偏差 | 检查方法和频率                                                                      |
|-----------------------|-------------|----------|------------------------------------------------------------------------------|
| 1Δ                    | 混凝土强度 (MPa) | 在合格标准内   | 按附录 D 检查                                                                     |
| 2                     | 厚度 (mm)     | +10, -5  | 水准仪：以同桥面板产生相同挠度变形的点位基准点，测量桥面铺装施工前后相对高差：长度 100m 以内每车道测 3 处，每增加 100m 每车道增加 2 处 |
| 3                     | 平整度 (mm)    | ≤5       | 3m 直尺：半幅车道板每 200m 测 2 处×5 尺                                                  |
| 4                     | 横坡 (%)      | ±0.15    | 水准仪：长度不大于 200m 时测 5 个断面，每增加 100m 增加 1 个断面                                    |
| 注：复合桥面的沥青混凝土面层按表28评定。 |             |          |                                                                              |

### 7.9.2.3 外观质量

7.9.2.3.1 与路缘石、护栏等结构构件衔接处，水泥混凝土铺装应无宽度超过 0.3mm 的裂缝，沥青混凝土铺装应无开裂、松散。

7.9.2.3.2 其他应符合本标准 6.2.3 和 6.3.3 的规定。

### 7.9.3 支座垫石和挡块

#### 7.9.3.1 基本要求

7.9.3.1.1 施工缝处理应符合施工技术规范的规定。

7.9.3.1.2 支座垫石和挡块与墩台帽或盖梁的连接处混凝土应密实、无裂缝。

#### 7.9.3.2 实测项目

见表30和表31。

表30 支座垫石实测项目

| 项次 | 检查项目        | 规定值或允许偏差 | 检查方法和频率                |
|----|-------------|----------|------------------------|
| 1Δ | 混凝土强度 (MPa) | 在合格标准内   | 按附录 D 检查               |
| 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% |
| 4Δ                         | 顶面高程（mm）     |                | ±2 | 水准仪：测中心及四角        |
|                            | 顶面高差<br>（mm） | 垫石边长≤<br>500mm | ≤1 |                   |
|                            |              | 其它             | ≤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。 |              |                |    |                   |

表31 挡块实测项目

| 项次 | 检查项目         | 规定值或允许偏差 | 检查方法和频率                     |
|----|--------------|----------|-----------------------------|
| 1Δ | 混凝土强度 (MPa)  | 在合格标准内   | 按附录 D 检查                    |
| 2  | 平面位置 (mm)    | ≤5       | 全站仪：抽查 30%，测中心线 2 端         |
| 3  | 断面尺寸及高度 (mm) | ±10      | 尺量：抽查 30%，每块测 1 个断面尺寸，2 处高度 |
| 4  | 与梁体间隙 (mm)   | ±5       | 尺量：抽查 30%，每块测两侧各 1 处        |

### 7.9.3.3 外观质量

7.9.3.3.1 混凝土表面不应存在本标准附录 J 所列限制缺陷。

7.9.3.3.2 挡块应无大于 3mm 的连接错台。

### 7.9.4 支座安装

#### 7.9.4.1 基本要求

7.9.4.1.1 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。

7.9.4.1.2 对先安装后灌浆的支座，灌浆材料性能应满足设计要求，灌注密实，不得出现空洞、缝隙。

7.9.4.1.3 支座上下各部件纵轴线必须对正。当安装时温度与设计要求不同时，应通过计算设置支座顺桥向预偏量。

7.9.4.1.4 支座不得发生偏歪、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，安装前必须涂上硅脂油。

7.9.4.1.5 支座与桥梁上、下部的连接应满足设计要求并符合施工技术规范的规定。

7.9.4.1.6 支座钢构件及连接处表面应按设计要求进行防护处理。

#### 7.9.4.2 实测项目

见表32。

表32 支座安装实测项目

| 项次 | 检查项目           | 规定值或允许偏差 | 检查方法和频率 |
|----|----------------|----------|---------|
| 1Δ | 支座中心横桥向偏位 (mm) | ≤2       | 尺量：测每支座 |

|    |                |                          |                           |             |
|----|----------------|--------------------------|---------------------------|-------------|
| 2  | 支座中心顺桥向偏位 (mm) |                          | $\leq 5$                  | 尺量：测每支座     |
| 3Δ | 支座高程 (mm)      |                          | 满足设计要求；<br>设计未规定时 $\pm 5$ | 水准仪：测每支座中心线 |
| 4  | 支座四角高差 (mm)    | 承压力 $\leq 5000\text{kN}$ | $\leq 1$                  | 水准仪：测每支座    |
|    |                | 承压力 $> 5000\text{kN}$    | $\leq 2$                  |             |

### 7.9.4.3 外观质量

7.9.4.3.1 支座表面应无污损及灰尘，支座附近无建筑垃圾和其他杂物。

7.9.4.3.2 支座防护层应无划伤、剥落。

7.9.4.3.3 防尘罩应无缺失、无损坏。

### 7.9.5 伸缩装置安装

#### 7.9.5.1 基本要求

7.9.5.1.1 伸缩装置种类、规格及技术性能应满足设计并符合有关技术规范的规定，具有产品合格证，并经验收合格后方可安装。

7.9.5.1.2 伸缩装置两侧混凝土的类型和强度应满足设计要求，预埋锚固钢筋定位准确、无缺失。

7.9.5.1.3 伸缩装置处不得积水。

#### 7.9.5.2 实测项目

见表33。

表33 伸缩装置安装实测项目

| 项次               | 检查项目      |    | 规定值或允许偏差              | 检查方法和频率                        |
|------------------|-----------|----|-----------------------|--------------------------------|
| 1                | 长度（mm）    |    | 满足设计要求                | 尺量：测每道                         |
| 2Δ               | 缝宽（mm）    |    | 满足设计要求                | 尺量：每道每 2m 测 1 处                |
| 3                | 与桥面高差（mm） |    | ≤2                    | 尺量：伸缩装置两侧各测 5 处                |
| 4                | 纵坡（%）     | 一般 | ±0.5                  | 水准仪：每道测 5 处                    |
|                  |           | 大型 | ±0.2                  |                                |
| 5                | 横向平整度（mm） |    | ≤3                    | 3m 直尺：每道顺长度方向检查伸缩装置及锚固混凝土各 2 尺 |
| 6                | 焊缝尺寸（mm）  |    | 满足设计要求，设计未要求时，按焊缝质量二级 | 量规：检查全部，每条焊缝检查 2 处             |
| 7Δ               | 焊缝探伤      |    |                       | 超声法：检查全部                       |
| 注1：项次2应按安装时气温折算。 |           |    |                       |                                |
| 注2：项次6、7应为工地焊缝。  |           |    |                       |                                |

### 7.9.5.3 外观质量

7.9.5.3.1 伸缩装置无渗漏、变形、开裂。

7.9.5.3.2 伸缩缝及伸缩装置中无阻塞活动的杂物。

7.9.5.3.3 焊缝无裂纹、焊瘤、夹渣、未焊透、电弧擦伤。

7.9.5.3.4 锚固混凝土表面不应存在本标准附录 L 所列限制缺陷。

## 7.9.6 人行道铺设

### 7.9.6.1 基本要求

7.9.6.1.1 人行道各构件应连接牢固。

7.9.6.1.2 人行道板必须在人行道梁锚固后方可铺设，并应坐浆密实。

7.9.6.1.3 地砖应粘贴牢固，无空鼓、裂缝。

### 7.9.6.2 实测项目

见表34。

表34 人行道板铺设实测项目

| 项次                   | 检查项目           | 规定值或允许偏差  | 检查方法和频率              |
|----------------------|----------------|-----------|----------------------|
| 1                    | 人行道边缘平面偏位 (mm) | $\leq 5$  | 全站仪、钢尺：每 200m 测 5 处  |
| 2                    | 纵向高程 (mm)      | +10, 0    | 水准仪：每 200m 测 5 处     |
| 3                    | 接缝两侧高差 (mm)    | $\leq 2$  | 尺量：抽查 10%接缝，测接缝高差最大处 |
| 4                    | 横坡 (%)         | $\pm 0.3$ | 水准仪：每 200m 测 5 处     |
| 5                    | 平整度 (mm)       | $\leq 5$  | 3m 直尺：每 200m 测 5 处   |
| 注：桥长不满200m者，按200m处理。 |                |           |                      |

### 7.9.6.3 外观质量

7.9.6.3.1 不得出现断裂构件。

7.9.6.3.2 应无长度超过 20mm 或深度超过 10mm 的缺棱掉角。

7.9.6.3.3 地砖应无开裂，嵌缝无空洞、间断。

## 7.9.7 栏杆安装

### 7.9.7.1 基本要求

7.9.7.1.1 应采用验收合格的栏杆及其他构件。

7.9.7.1.2 栏杆应在人行道板铺完后方可安装。

7.9.7.1.3 栏杆安装应牢固，其杆件连接处的填缝料应饱满平整，强度应满足设计要求。

### 7.9.7.2 实测项目

见表35。

表35 栏杆安装实测项目

| 项次 | 检查项目        | 规定值或允许偏差 | 检查方法和频率             |
|----|-------------|----------|---------------------|
| 1  | 栏杆平面偏位 (mm) | $\leq 4$ | 全站仪、钢尺：每 200m 测 5 处 |
| 2  | 扶手高度 (mm)   | $\pm 10$ | 水准仪、尺量：抽查 20%       |

|   |                  |          |                              |
|---|------------------|----------|------------------------------|
|   | 柱顶高差 (mm)        | $\leq 4$ |                              |
| 3 | 接缝两侧扶手高差 (mm)    | $\leq 3$ | 尺量: 抽查 20%                   |
| 4 | 竖杆或柱纵、横向竖直度 (mm) | $\leq 4$ | 铅锤法: 抽查 20%, 每处测纵、横向, 各测 1 处 |

### 7.9.7.3 外观质量

7.9.7.3.1 杆件接缝处应无开裂。

7.9.7.3.2 栏杆线形应无异常突变。

### 7.9.8 混凝土护栏

#### 7.9.8.1 基本要求

7.9.8.1.1 护栏上的钢构件应焊接牢固, 并按设计要求进行防护。

7.9.8.1.2 护栏的断缝、假缝的设置应满足设计要求。

7.9.8.1.3 应按设计要求的施工阶段安装护栏。

#### 7.9.8.2 实测项目

见表36。

表36 混凝土护栏浇筑实测项目

| 项次                       | 检查项目        | 规定值或允许偏差 | 检查方法和频率                  |
|--------------------------|-------------|----------|--------------------------|
| 1Δ                       | 混凝土强度 (MPa) | 在合格标准内   | 按附录 D 检查                 |
| 2                        | 平面偏位 (mm)   | $\leq 4$ | 全站仪、钢尺: 每道护栏每 200m 测 5 处 |
| 3Δ                       | 断面尺寸 (mm)   | $\pm 5$  | 尺量: 每道护栏每 200m 测 5 处     |
| 4                        | 竖直度 (mm)    | $\leq 4$ | 铅锤法: 每道护栏每 200m 测 5 处    |
| 5                        | 预埋件位置 (mm)  | $\leq 5$ | 尺量: 测每件                  |
| 注: 护栏长度不满200m者, 按200m处理。 |             |          |                          |

### 7.9.8.3 外观质量

7.9.8.3.1 护栏线形应无异常弯折、突变。

7.9.8.3.2 混凝土表面不应存在本标准附录 J 所列限制缺陷。

7.9.8.3.3 焊缝表面不得有裂纹、焊瘤、夹渣。

### 7.9.9 桥头搭板

#### 7.9.9.1 基本要求

7.9.9.1.1 桥头搭板下的地基及垫层或路面基层强度和压实度应满足设计要求。

7.9.9.1.2 桥头搭板与桥台的连接应满足设计要求。

#### 7.9.9.2 实测项目

见表37。

表37 桥头搭板实测项目

| 项次 | 检查项目        |     | 规定值或允许偏差 | 检查方法和频率           |
|----|-------------|-----|----------|-------------------|
| 1Δ | 混凝土强度 (MPa) |     | 在合格标准内   | 按附录 D 检查          |
| 2  | 枕梁尺寸 (mm)   | 宽、高 | ±20      | 尺量：每梁测 2 个断面      |
|    |             | 长   | ±30      | 尺量：测每梁中心线处        |
| 3  | 板尺寸 (mm)    | 长、宽 | ±30      | 尺量：各测 2 处         |
|    |             | 厚   | ±10      | 尺量：测 4 处          |
| 4  | 顶面高程 (mm)   |     | ±5       | 水准仪：测四角及中心线附近 5 处 |

## 7.9.9.3 外观质量

7.9.9.3.1 混凝土表面不应存在本标准附录 J 所列限制缺陷。

7.9.9.3.2 搭板接缝填充应无空洞、虚填。

## 7.9.10 护坡（锥坡）和踏步

## 7.9.10.1 基本要求

7.9.10.1.1 勾缝砂浆强度不得小于砌筑砂浆强度。

7.9.10.1.2 护坡下端基础埋置深度及地基承载力应满足设计要求。

7.9.10.1.3 护面下填土密实度应满足设计要求，对坡面刷坡整平后方可铺砌。

7.9.10.1.4 砌块应相互错缝、咬扣紧密，嵌缝饱满密实。

7.9.10.1.5 应按设计要求设置沉降缝、伸缩缝、泄水孔、坡面防排水设施。

## 7.9.10.2 实测项目

见表38。

表38 护坡（锥坡）和踏步实测项目

| 项次 | 检查项目         | 规定值或允许偏差 | 检查方法和频率                                      |
|----|--------------|----------|----------------------------------------------|
| 1Δ | 砂浆强度 (MPa)   | 在合格标准内   | 按附录 E 检查                                     |
| 2  | 平面尺寸 (mm)    | ±50      | 尺量：长、宽各检查 2 处                                |
|    | 顶面高程 (mm)    | ±50      | 水准仪：测量 3~5 点                                 |
| 3  | 表面平整度 (mm)   | ≤35      | 2m 直尺：除堆坡外每 50m 测 3 处，每处纵、横向各 1 尺；堆坡处顺坡测 3 尺 |
| 4  | 坡度 (%)       | ≤设计值     | 坡度尺：长度不大于 30m 时测 5 处，每增加 10m 增加 1 处          |
| 5Δ | 厚度或断面尺寸 (mm) | ≥设计值     | 尺量：长度不大于 50m 时测 10 个断面，每增加 10m 增加 1 个断面      |

## 7.9.10.3 外观质量

7.9.10.3.1 浆砌缝开裂、勾缝不密实和脱落的累计换算面积不得超过该面面积的 1.5%，且最大单个换算面积不应大于  $0.08\text{m}^2$ 。换算面积按缺陷缝长度乘以  $0.1\text{m}$  计算。

7.9.10.3.2 坡面不得出现坍塌、外鼓变形。

## 8 涵洞工程

### 8.1 一般规定

8.1.1 乡村公路中每座涵洞作为一个单位工程评定。

8.1.2 涵洞的每个结构、构件均应检验，另有规定的除外。

8.1.3 钢筋混凝土涵洞除按本章规定的分项工程进行检验外，还应包括钢筋加工及安装分项工程的检验。

### 8.2 涵洞总体

#### 8.2.1 基本要求

8.2.1.1 应按设计文件的要求完成全部施工项目。

8.2.1.2 各结构构件应无异常变形。

8.2.1.3 各接缝、沉降缝位置应正确，填缝应无空鼓、开裂、漏水现象。对预制构件，其接缝应与沉降缝在同一平面内。

#### 8.2.2 实测项目

见表39。

表39 涵洞总体实测项目

| 项次                         | 检查项目         |       | 规定值或允许偏差  | 检查方法和频率                          |
|----------------------------|--------------|-------|-----------|----------------------------------|
| 1                          | 轴线偏位<br>(mm) | 明涵    | ≤20       | 全站仪：测中心线 5 处                     |
|                            |              | 暗涵    | ≤50       |                                  |
| 2                          | 流水面高程 (mm)   |       | ±20       | 水准仪：测洞口、中点和其他四分点附近 5 处           |
| 3                          | 涵底铺砌厚度 (mm)  |       | +40, -10  | 尺量：测 5 处                         |
| 4                          | 长度 (mm)      |       | +100, -50 | 尺量：检查中心线                         |
| 5                          | 跨径或内径 (mm)   | 波形钢管涵 | ±2%D      | 尺量：每 5m 测 1 处，且不少于 3 处，测相互垂直两个方向 |
|                            |              | 其他    | ±30       | 尺量：测 5 处                         |
| 6                          | 净高 (mm)      | 明涵    | ≥设计值-20   | 尺量：测洞口及中心共 3 处                   |
|                            |              | 暗涵    | ≥设计值-50   |                                  |
| 注1：D为管涵直径，计算规定值或允许偏差时以mm计。 |              |       |           |                                  |
| 注2：实际工程未涉及的项目不检查。          |              |       |           |                                  |

#### 8.2.3 外观质量

8.2.3.1 涵洞内不得遗留建筑垃圾、杂物，进出口、洞身、与沟槽等衔接处无阻水现象。

8.2.3.2 锥坡不得出现塌陷和亏坡。

### 8.3 涵台

#### 8.3.1 基本要求

8.3.1.1 地基承载力及基础埋置深度应满足设计要求。

8.3.1.2 沉降缝应竖直、贯通，填缝密实、饱满。

8.3.1.3 砌块应错缝、坐浆挤紧，砌块间嵌缝料和砂浆饱满。

8.3.1.4 勾缝砂浆强度不得小于砌筑砂浆强度。

#### 8.3.2 实测项目

见表40。

表40 涵台实测项目

| 项次                      | 检查项目          |      | 规定值或允许偏差 | 检查方法和频率      |
|-------------------------|---------------|------|----------|--------------|
| 1Δ                      | 混凝土或砂浆强度（MPa） |      | 在合格标准内   | 按附录 D 或 E 检查 |
| 2                       | 断面尺寸（mm）      | 片石砌体 | ±20      | 尺量：测 3 个断面   |
|                         |               | 混凝土  | ±15      |              |
| 3                       | 竖直度（mm）       |      | ≤0.3%H   | 铅锤法：测 3 个断面  |
| 4                       | 顶面高程（mm）      |      | ±10      | 水准仪：测 5 处    |
| 注：H为台高，计算规定值或允许偏差时以mm计。 |               |      |          |              |

#### 8.3.3 外观质量

8.3.3.1 混凝土表面不应存在本标准附录 J 所列限制缺陷。

8.3.3.2 砌缝开裂、勾缝不密实和脱落的累计换算面积不得超过该面面积的 1.5%，单个换算面积不应大于 0.04m<sup>2</sup>，且不应存在宽度超过 0.5mm、长度大于砌块尺寸的非受力砌缝裂隙。换算面积应按缺陷缝长度乘以 0.1m 计算。

8.3.3.3 砌缝应无空洞、宽缝、大堆砂浆填隙和假缝。

### 8.4 混凝土涵管安装

#### 8.4.1 基本要求

8.4.1.1 地基承载力必须满足设计要求，涵管与管座、垫层或地基紧密贴合，垫稳坐实。

8.4.1.2 接缝、沉降缝填料应嵌填密实，表面平整。

8.4.1.3 不得安装破损的涵管。

8.4.1.4 管座沉降缝应与涵管接头齐平，无错位现象。

8.4.1.5 每节涵管底坡度均不得出现反坡。

8.4.1.6 防渗漏的倒虹吸涵管应做渗漏试验，渗漏量应满足相关技术规定的规范。

#### 8.4.2 实测项目

见表41。

表41 混凝土涵管安装实测项目

| 项次 | 检查项目             |         | 规定值或允许偏差 | 检查方法和频率        |
|----|------------------|---------|----------|----------------|
| 1Δ | 管座或垫层混凝土强度 (MPa) |         | 在合格标准内   | 按附录 D 检查       |
| 2  | 管座或垫层宽度、厚度 (mm)  |         | ≥设计值     | 尺量: 测 5 个断面    |
| 3  | 相邻管节底面错台 (mm)    | 管径 ≤ 1m | ≤ 3      | 尺量: 测 5 个接头最大值 |
|    |                  | 管径 > 1m | ≤ 5      |                |

#### 8.4.3 外观质量

8.4.3.1 涵管线形不应出现反复弯折。

8.4.3.2 接缝不得出现脱落、间断、空鼓及宽度超过 0.5mm 的裂缝。

#### 8.5 盖板制作

##### 8.5.1 基本要求

8.5.1.1 分块的接缝应与沉降缝在同一平面内。

8.5.1.2 在吊移出预制底座时, 混凝土的强度不得低于设计所要求的吊装强度。

##### 8.5.2 实测项目

见表42。

表42 盖板制作实测项目

| 项次 | 检查项目        |    | 规定值或偏差   | 检查方法和频率                              |
|----|-------------|----|----------|--------------------------------------|
| 1Δ | 混凝土强度 (MPa) |    | 在合格标准内   | 按附录 D 检查                             |
| 2Δ | 高度 (mm)     | 明涵 | +10, -0  | 尺量: 抽查 30% 的板, 且不少于 3 块板, 每板检查 2 个断面 |
|    |             | 暗涵 | ≥设计值     |                                      |
| 3  | 宽度 (mm)     | 现浇 | ±20      |                                      |
|    |             | 预制 | ±10      |                                      |
| 4  | 长度 (mm)     |    | +10, -20 | 尺量: 抽查 30% 的板, 且不少于 3 块板, 每板检查 2 侧   |

#### 8.5.3 外观质量

8.5.3.1 混凝土表面不应存在本标准附录 J 所列限制缺陷。

8.5.3.2 应无建筑垃圾、杂物和临时预埋件。

#### 8.6 盖板安装

##### 8.6.1 基本要求

8.6.1.1 盖板、涵台及支承面应检验合格。

8.6.1.2 盖板与支承面应密贴。

8.6.1.3 板与板之间的接缝填充材料的品种和性能应满足设计要求, 并应填充密实。

8.6.1.4 接缝应与沉降缝在同一平面内。

### 8.6.2 实测项目

见表43。

表43 盖板安装实测项目

| 项次 | 检查项目         | 规定值或允许偏差  | 检查方法和频率                       |
|----|--------------|-----------|-------------------------------|
| 1  | 支承面中心偏位 (mm) | $\leq 10$ | 尺量：每孔抽查 3 块板                  |
| 2  | 相邻板最大高差 (mm) | $\leq 10$ | 尺量：抽查 20%，且不少于 6 块板，测相邻板高差最大处 |

### 8.6.3 外观质量

8.6.3.1 填缝不得出现脱落及超过 0.5mm 的裂缝。

8.6.3.2 吊装孔应填充密实。

## 8.7 箱涵浇筑

### 8.7.1 基本要求

8.7.1.1 支架和模板的强度、刚度、稳定性应符合施工技术规范的规定。

8.7.1.2 预计的支架变形及支承的下沉量应满足施工后涵体设计高程的要求，需要消除支承不均匀沉降、非弹性变形的支架应进行预压。

8.7.1.3 预埋件的设置和固定应满足设计要求并符合施工技术规范的规定。

### 8.7.2 实测项目

见表 44。

表44 箱涵浇筑实测项目

| 项次 | 检查项目         |    | 规定值或偏差     | 检查方法和频率                            |
|----|--------------|----|------------|------------------------------------|
| 1Δ | 混凝土强度 (MPa)  |    | 在合格标准内     | 按附录 D 检查                           |
| 2  | 净高、宽<br>(mm) | 高度 | +5, -10    | 尺量：测 3 个断面                         |
|    |              | 宽度 | $\pm 30$   |                                    |
| 3Δ | 顶板厚<br>(mm)  | 明涵 | +10, -0    | 尺量：测 5 处                           |
|    |              | 暗涵 | $\geq$ 设计值 |                                    |
| 4  | 侧墙和底板厚 (mm)  |    | $\geq$ 设计值 | 尺量：各墙、板测 5 处                       |
| 5  | 平整度 (mm)     |    | $\leq 8$   | 2m 直尺：每侧面每 10m 测 2 处，每处竖直及水平 2 个方向 |

### 8.7.3 外观质量

8.7.3.1 混凝土表面不应存在本标准附录 J 所列限制缺陷。

8.7.3.2 应无建筑垃圾、杂物和临时预埋件。

## 8.8 一字墙和八字墙

### 8.8.1 基本要求

- 8.8.1.1 地基承载力及基础埋置深度应满足设计要求。
- 8.8.1.2 沉降缝应竖直、贯通，填缝密实、饱满。
- 8.8.1.3 砌块应错缝、坐浆挤紧，砌块间嵌缝料和砂浆饱满。
- 8.8.1.4 勾缝砂浆强度不得小于砌筑砂浆强度。

## 8.8.2 实测项目

见表45。

表45 一字墙和八字墙实测项目

| 项次 | 检查项目           | 规定值或允许偏差 | 检查方法和频率        |
|----|----------------|----------|----------------|
| 1Δ | 混凝土或砂浆强度 (MPa) | 在合格标准内   | 按附录 D 或 E 检查   |
| 2  | 平面位置 (mm)      | ≤50      | 全站仪：测墙顶内边线 3 点 |
| 3  | 顶面高程 (mm)      | ±20      | 水准仪：测 3 处      |
| 4  | 坡度 (%)         | ≤0.5     | 铅锤法：长度方向测 3 处  |
| 5Δ | 断面尺寸 (mm)      | ≥设计值     | 尺量：测 2 个断面     |

## 8.8.3 外观质量

- 8.8.3.1 混凝土表面不应存在本标准附录 J 所列限制缺陷。
- 8.8.3.2 砌缝开裂、勾缝不密实和脱落的累计换算面积不得超过该面面积的 1.5%，单个换算面积不应大于 0.04m<sup>2</sup>，且不应存在宽度超过 0.5mm、长度大于砌块尺寸的非受力砌缝裂隙。换算面积应按缺陷缝长度乘以 0.1m 计算。
- 8.8.3.3 砌缝应无空洞、宽缝、大堆砂浆填隙和假缝。

## 8.9 倒虹吸竖井、集水井砌筑

### 8.9.1 基本要求

- 8.9.1.1 砌筑要求应符合本标准 6.2.1。
- 8.9.1.2 抹面应压光，与井壁黏结牢固。
- 8.9.1.3 井壁、接头填缝应平整密实、不漏水。
- 8.9.1.4 应做灌水试验，试验结果应符合相关技术规范的规定。

### 8.9.2 实测项目

见表46。

表46 倒虹吸竖井、集水井砌筑实测项目

| 项次 | 检查项目           |    | 规定值或允许偏差 | 检查方法和频率                |
|----|----------------|----|----------|------------------------|
| 1Δ | 砂浆强度 (MPa)     |    | 在合格标准内   | 按附录 E 检查               |
| 2  | 高程 (mm)        | 井底 | ±15      | 水准仪：各测 3 点             |
|    |                | 井口 | ±20      |                        |
| 3  | 圆井直径或方井边长 (mm) |    | ±20      | 尺量：测 2 个断面，直径测相互垂直两个方向 |

|   |             |         |                     |
|---|-------------|---------|---------------------|
| 4 | 井壁、井底厚 (mm) | +20, -5 | 尺量: 测井壁 8 处, 井底 3 处 |
|---|-------------|---------|---------------------|

### 8.9.3 外观质量

8.9.3.1 井内不得遗留建筑垃圾、杂物。

8.9.3.2 井壁抹面应无剥落、空鼓。

## 9 交通安全设施

### 9.1 一般规定

9.1.1 交通安全设施产品应检测合格, 并经进场检验确认满足设计要求后方可使用。

9.1.2 交通安全设施采用钢质材料时, 必须进行防腐处理, 防腐层质量应满足设计要求。

### 9.2 交通标志

#### 9.2.1 基本要求

9.2.1.1 交通标志的加工、制作应符合 GB 5768 和 GB/T 23827 的规定。

9.2.1.2 交通标志在运输过程中不得损伤标志面及金属构件涂层。

9.2.1.3 交通标志的设置及安装应满足设计要求并符合施工技术规范的规定。

9.2.1.4 交通标志及支撑件应安装牢固, 基础混凝土强度应满足设计要求。

#### 9.2.2 实测项目

见表47。

表47 交通标志实测项目

| 项次 | 检查项目                                                                 | 规定值或允许偏差   | 检查方法和频率                  |
|----|----------------------------------------------------------------------|------------|--------------------------|
| 1Δ | 标志面反光膜逆反射系数 ( $\text{cd} \cdot \text{lx}^{-1} \cdot \text{m}^{-2}$ ) | 满足设计要求     | 逆反射系数测试仪: 每块板每种颜色测 3 点   |
| 2  | 标志板下缘至路面净空高度 (mm)                                                    | +100, 0    | 经纬仪、全站仪或尺量: 每块板测 2 点     |
| 3  | 柱式标志板、悬臂式和门架式标志立柱的内边缘距土路肩边缘线距离 (mm)                                  | $\geq 250$ | 尺量: 每处测 1 点              |
| 4  | 立柱竖直度 (mm/m)                                                         | 3          | 垂线法: 每根柱测 2 点            |
| 5  | 基础顶面平整度 (mm)                                                         | 4          | 尺量: 对角拉线测最大间隙, 每个基础测 2 点 |
| 6  | 标志基础尺寸 (mm)                                                          | +100, -50  | 尺量: 每个基础长度、宽度各测 2 点      |

#### 9.2.3 外观质量

交通标志在安装后标志面及金属构件涂层应无损伤。

### 9.3 交通标线

#### 9.3.1 基本要求

9.3.1.1 交通标线施划前路面应清洁、干燥、无起灰。

9.3.1.2 交通标线用涂料产品应符合 GB/T 24722 和 JT/T 280 的规定；防滑涂料产品应符合 JT/T 712 的规定。

9.3.1.3 路面标线的颜色、形状和设置位置应符合 GB 5768 的规定并满足设计要求。

9.3.1.4 反光标线玻璃珠应撒布均匀，施划后标线无起泡、剥落现象。

### 9.3.2 实测项目

见表48。

表48 交通标线实测项目

| 项次 | 检查项目                                                                       |  |                                 | 规定值或允许偏差 |              | 检查方法和频率                            |                                  |
|----|----------------------------------------------------------------------------|--|---------------------------------|----------|--------------|------------------------------------|----------------------------------|
| 1  | 标线线段长度<br>(mm)                                                             |  | 6000                            |          | ±30          | 尺量：每 1km 测 3 处，每处测 3 线段            |                                  |
|    |                                                                            |  | 4000                            |          | ±20          |                                    |                                  |
|    |                                                                            |  | 3000                            |          | ±15          |                                    |                                  |
|    |                                                                            |  | 2000                            |          | ±10          |                                    |                                  |
|    |                                                                            |  | 1000                            |          | ±10          |                                    |                                  |
| 2  | 标线宽度 (mm)                                                                  |  |                                 | +5， 0    |              | 尺量：每 1km 测 3 处，每处测 3 点             |                                  |
| 3Δ | 标线厚度<br>(干膜，mm)                                                            |  | 溶剂型                             |          | ≥设计值         | 标线厚度测量仪或卡尺：每 1km 测 3 处，<br>每处测 6 点 |                                  |
|    |                                                                            |  | 热熔型                             |          | +0.50， -0.10 |                                    |                                  |
|    |                                                                            |  | 水性                              |          | ≥设计值         |                                    |                                  |
|    |                                                                            |  | 双组份                             |          | ≥设计值         |                                    |                                  |
|    |                                                                            |  | 预成型标线                           |          | ≥设计值         |                                    |                                  |
|    |                                                                            |  | 突起型                             | 突起高度     | ≥设计值         |                                    |                                  |
|    |                                                                            |  |                                 | 基线厚度     | ≥设计值         |                                    |                                  |
| 4  | 标线横向偏位 (mm)                                                                |  |                                 | ≤30      |              | 尺量：每 1km 测 3 处，每处测 3 点             |                                  |
| 5  | 标线<br>纵向间距 (mm)                                                            |  | 9000                            |          | ±45          | 尺量：每 1km 测 3 处，每处测 3 个线段           |                                  |
|    |                                                                            |  | 6000                            |          | ±30          |                                    |                                  |
|    |                                                                            |  | 4000                            |          | ±20          |                                    |                                  |
|    |                                                                            |  | 3000                            |          | ±15          |                                    |                                  |
| 6Δ | 逆反射亮度系数 $R_L$<br>( $\text{mcd} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{lx}^{-1}$ ) |  | 非<br>雨<br>夜<br>反<br>光<br>标<br>线 | Ⅰ 级      | 白色           | ≥150                               | 标线逆反射测试仪：每 1km 测 3 处，每处<br>测 9 点 |
|    |                                                                            |  |                                 |          | 黄色           | ≥100                               |                                  |
|    |                                                                            |  |                                 | Ⅱ 级      | 白色           | ≥250                               |                                  |
|    |                                                                            |  |                                 |          | 黄色           | ≥125                               |                                  |
|    |                                                                            |  |                                 | Ⅲ级       | 白色           | ≥350                               |                                  |
|    |                                                                            |  |                                 |          | 黄色           | ≥150                               |                                  |
|    |                                                                            |  |                                 | Ⅳ级       | 白色           | ≥450                               |                                  |
|    |                                                                            |  |                                 |          | 黄色           | ≥175                               |                                  |
|    |                                                                            |  | 雨<br>夜<br>反<br>光                | 干燥       | 白色           | ≥350                               | 标线逆反射测试仪：每 1km 测 3 处，每处<br>测 9 点 |
|    |                                                                            |  |                                 |          | 黄色           | ≥200                               |                                  |
|    |                                                                            |  |                                 | 潮湿       | 白色           | ≥175                               |                                  |
|    |                                                                            |  |                                 |          | 黄色           | ≥100                               |                                  |

|                        |          |                            |                  |          |                          |  |                          |
|------------------------|----------|----------------------------|------------------|----------|--------------------------|--|--------------------------|
|                        |          | 标<br>线                     | 连续<br>降雨         | 白色<br>黄色 | $\geq 75$<br>$\geq 75$   |  |                          |
|                        |          | 立<br>面<br>反<br>光<br>标<br>记 | 干<br>燥           | 白色<br>黄色 | $\geq 400$<br>$\geq 350$ |  |                          |
|                        |          |                            |                  | 潮<br>湿   | 白色<br>黄色                 |  | $\geq 200$<br>$\geq 175$ |
|                        |          |                            | 连<br>续<br>降<br>雨 |          | 白色<br>黄色                 |  | $\geq 100$<br>$\geq 100$ |
| 7 <sup>①</sup>         | 抗滑值（BPN） |                            |                  | 抗滑标线     |                          |  | $\geq 45$                |
|                        |          |                            | 彩色防滑标线           |          | 满足设计要求                   |  |                          |
| 注：注1：抗滑标线、彩色防滑标线测量抗滑值。 |          |                            |                  |          |                          |  |                          |

### 9.3.3 外观质量

交通标线线形不得出现设计要求以外的弯折。

## 9.4 波形梁钢护栏

### 9.4.1 基本要求

- 9.4.1.1 波形梁钢护栏产品应符合 GB/T 31439 的规定。
- 9.4.1.2 路肩和中央分隔带的土基压实度应不小于设计值。
- 9.4.1.3 石方路段和挡土墙上的护栏立柱的埋深及基础处理应满足设计要求。
- 9.4.1.4 波形梁钢护栏各构件的安装应满足设计要求并符合施工技术规范的规定。
- 9.4.1.5 护栏的端头处理及与护栏过渡段的处理应满足设计要求。

### 9.4.2 实测项目

见表49。

表49 波形梁钢护栏实测项目

| 项次 | 检查项目              | 规定值或允许偏差                 | 检查方法和频率                           |
|----|-------------------|--------------------------|-----------------------------------|
| 1Δ | 波形梁板基底金属厚度 (mm)   | 符合 GB/T 31439 规定         | 板厚千分尺、涂层测厚仪：抽查板块的 5%，且不少于 10 块    |
| 2Δ | 立柱基底金属壁厚 (mm)     | 符合 GB/T 31439 规定         | 千分尺或超声波测厚、涂层测厚仪：抽检 5%             |
| 3Δ | 横梁中心高度 (mm)       | $\pm 20$                 | 尺量：每 1km 每侧测 5 处                  |
| 4  | 立柱中距 (mm)         | $\pm 20$                 | 尺量：每 1km 每侧测 5 处                  |
| 5  | 立柱竖直度 (mm/m)      | $\pm 10$                 | 垂线法：每 1km 每侧测 5 处                 |
| 6  | 立柱外边缘距路肩边线距离 (mm) | $\geq 250$ 或 $\geq$ 设计要求 | 尺量：每 1km 每侧测 5 处                  |
| 7  | 立柱埋入深度 (mm)       | $\geq$ 设计要求              | 尺量或埋深测量仪测量立柱打入后定尺长度：每 1km 每侧测 5 处 |
| 8  | 螺栓终拧扭矩            | $\pm 10\%$               | 扭力扳手：每 1km 每侧测 5 处                |

### 9.4.3 外观质量

9.4.3.1 护栏各构件表面应无漏镀、露铁、擦痕。

9.4.3.2 护栏线形应无凹凸，起伏现象。

## 9.5 混凝土护栏

### 9.5.1 基本要求

9.5.1.1 混凝土护栏的地基承载力应满足设计要求。

9.5.1.2 混凝土护栏块件标准段、混凝土护栏起终点的几何尺寸应满足设计要求。

9.5.1.3 混凝土护栏预制块件在吊装、运输、安装过程中，不得断裂。

9.5.1.4 各混凝土护栏块件之间、护栏与基础之间的连接应满足设计要求。

9.5.1.5 混凝土护栏的埋入深度、配筋方式及数量应满足设计要求。

9.5.1.6 混凝土护栏的端头处理及护栏过渡段的处理应满足设计要求。

### 9.5.2 实测项目

见表50。

表50 混凝土护栏实测项目

| 项次                | 检查项目              |    | 规定值或允许偏差    | 检查方法和频率               |
|-------------------|-------------------|----|-------------|-----------------------|
| 1                 | 护栏断面尺寸<br>(mm)    | 高度 | ±10         | 尺量：每 1km 每侧测 5 处      |
|                   |                   | 顶宽 | ±5          |                       |
|                   |                   | 底宽 | ±5          |                       |
| 2                 | 钢筋骨架尺寸 (mm)       |    | 满足设计要求      | 过程检查，尺量：每 1km 每侧测 5 处 |
| 3                 | 横向偏位 (mm)         |    | ±20 或满足设计要求 | 尺量：每 1km 每侧测 5 处      |
| 4                 | 基础厚度 (mm)         |    | ±10%H       | 过程检查，尺量：每 1km 每侧测 5 处 |
| 5Δ                | 护栏混凝土强度 (MPa)     |    | 满足设计要求      | 按附录 D 检查              |
| 6                 | 混凝土护栏块件之间的错位 (mm) |    | ≤5          | 尺量：每 1km 每侧测 5 处      |
| 注：H为基础的设计厚度，以mm计。 |                   |    |             |                       |

### 9.5.3 外观质量

9.5.3.1 混凝土护栏表面的蜂窝、麻面、裂缝、脱皮等缺陷面积不得超过该面面积的 0.5%，深度不得超过 10mm。

9.5.3.2 混凝土护栏块件的损边、掉角长度每处不得超过 20mm。

9.5.3.3 护栏线形应无凹凸、起伏现象。

## 9.6 缆索护栏

### 9.6.1 基本要求

9.6.1.1 缆索护栏产品应符合 JT/T 895 的规定。

9.6.1.2 端部立柱应安装牢固。基础混凝土强度应满足设计要求。

9.6.1.3 护栏的端头处理及护栏过渡段的处理应满足设计要求。

### 9.6.2 实测项目

见表51。

表51 缆索护栏实测项目

| 项次 | 检查项目          | 规定值或允许偏差 | 检查方法和频率                           |
|----|---------------|----------|-----------------------------------|
| 1Δ | 初张力           | ±5%      | 张力计：逐根检测                          |
| 2  | 最下一根缆索的高度（mm） | ±20      | 尺量：每 1km 每侧测 5 处                  |
| 3  | 立柱中距（mm）      | ±20      | 尺量：每 1km 每侧测 5 处                  |
| 4  | 立柱竖直度（mm/m）   | ±10      | 垂线法：每 1km 每侧测 5 处                 |
| 5  | 立柱埋置深度（mm）    | ≥设计要求    | 尺量或埋深测量仪测量立柱打入后定尺长度：每 1km 每侧测 5 处 |
| 6  | 混凝土基础尺寸（mm）   | 满足设计要求   | 尺量：每个基础长度、宽度各测 2 点                |

### 9.6.3 外观质量

9.6.3.1 护栏各构件表面应无漏镀、露铁、擦痕。

9.6.3.2 护栏线形应无凹凸、起伏现象。

## 9.7 突起路标

### 9.7.1 基本要求

9.7.1.1 突起路标产品应符合 GB/T 24725 和 GB/T 19813 的规定。

9.7.1.2 突起路标的布设及其颜色应符合 GB 5768 的规定并满足设计要求。

9.7.1.3 突起路标施工前路面应清洁、干燥，定位准确。

9.7.1.4 突起路标与路面的粘结应牢固。

### 9.7.2 实测项目

见表52。

表52 突起路标实测项目

| 项次 | 检查项目     | 规定值或允许偏差 | 检查方法和频率   |
|----|----------|----------|-----------|
| 1  | 安装角度（°）  | ±5       | 角尺：抽查 10% |
| 2  | 纵向间距（mm） | ±50      | 尺量：抽查 10% |
| 3  | 横向偏位（mm） | ±30      | 尺量：抽查 10% |

### 9.7.3 外观质量

突起路标表面无污损。

## 9.8 轮廓标

### 9.8.1 基本要求

- 9.8.1.1 轮廓标产品应符合 GB/T 24970 的规定。
- 9.8.1.2 柱式轮廓标的基础混凝土强度、基础尺寸应满足设计要求。
- 9.8.1.3 轮廓标的布设应满足设计要求并符合施工技术规范规定。
- 9.8.1.4 轮廓标应安装牢固，色度性能和光度性能应满足设计要求。

### 9.8.2 实测项目

见表53。

表53 轮廓标实测项目

| 项次 | 检查项目          | 规定值或允许偏差 | 检查方法和频率                  |
|----|---------------|----------|--------------------------|
| 1  | 安装角度 (°)      | 0~5      | 花杆、十字架、卷尺、万能角尺：<br>抽查 5% |
| 2  | 反射器中心高度 (mm)  | ±20      | 尺量：抽查 5%                 |
| 3  | 柱式轮廓标竖直度 (mm) | ±10      | 垂线法：抽查 5%                |

### 9.8.3 外观质量

轮廓标表面应无污损。

## 9.9 隔离栅和防落物网

### 9.9.1 基本要求

- 9.9.1.1 隔离栅产品应符合 GB/T 26941 的规定，绿篱隔离栅和防落物网应满足设计要求。
- 9.9.1.2 立柱混凝土基础应满足设计要求。
- 9.9.1.3 各构件的安装应满足设计要求并符合施工技术规范的规定。
- 9.9.1.4 防落物网网孔应均匀，结构牢固，围封严实。
- 9.9.1.5 隔离栅起终点端头围封应满足设计要求。

### 9.9.2 实测项目

见表54。

表54 隔离栅和防落物网实测项目

| 项次 | 检查项目          |      | 规定值或允许偏差 | 检查方法和频率        |
|----|---------------|------|----------|----------------|
| 1  | 高度 (mm)       |      | ±15      | 尺量：每 1km 测 5 处 |
| 2  | 刺钢丝的中心垂度 (mm) |      | ≤15      | 尺量：每 1km 测 5 处 |
| 3  | 立柱中距 (mm)     | 焊接网  | ±30      | 尺量：每 1km 测 5 处 |
|    |               | 钢板网  | ±30      |                |
|    |               | 刺钢丝网 | ±60      |                |
|    |               | 编织网  | ±60      |                |

|   |              |       |                 |
|---|--------------|-------|-----------------|
| 4 | 立柱竖直度 (mm/m) | ±10   | 垂线法：每 1km 测 5 处 |
| 5 | 立柱埋置深度 (mm)  | ≥设计要求 | 过程检查，尺量：抽查 2%   |

### 9.9.3 外观质量

混凝土立柱表面无裂缝、无蜂窝。

## 9.10 里程碑和百米桩

### 9.10.1 基本要求

9.10.1.1 里程碑的样式、尺寸、颜色、字体应符合 GB 5768 的规定。

9.10.1.2 里程碑和百米桩在运输、安装过程中不得断裂和破损。

9.10.1.3 里程碑和百米桩应定位准确、安装牢固。

### 9.10.2 实测项目

见表55。

表55 里程碑和百米桩实测项目

| 项次 | 检查项目          |    | 规定值或允许偏差 | 检查方法和频率    |
|----|---------------|----|----------|------------|
| 1  | 外形尺寸 (mm)     | 高度 | ±10      | 尺量：抽查 10%  |
|    |               | 宽度 | ±5       |            |
|    |               | 厚度 | ±5       |            |
| 2  | 字体及尺寸 (mm)    |    | 满足设计要求   | 尺量：抽查 10%  |
| 3  | 里程碑竖直度 (mm/m) |    | ±10      | 垂线法：抽查 10% |

### 9.10.3 外观质量

里程碑和百米桩表面应无裂缝、蜂窝和破损。

## 10 其他工程

### 10.1 交通标志、标线

10.1.1 交通标志标线的加工、制作应符合 GB 5768 和 GB/T 23827 的规定。

10.1.2 交通标志在运输过程中不得损伤标志面及金属构件涂层。

10.1.3 交通标志及支撑件应安装牢固，基础混凝土强度应满足设计要求。

10.1.4 交通标线施划前路面应清洁、干燥、无起灰。

10.1.5 交通标线用涂料产品应符合 GB/T 24722 和 JT/T 280 的规定；防滑涂料产品应符合 JT/T 712 的规定。

10.1.6 交通标线的颜色、形状和位置应符合 GB 5768 的规定并满足设计要求。

10.1.7 反光标线玻璃珠应撒布均匀。

### 10.2 分隔设施

10.2.1 分隔设施的结构应坚固耐用、便于安装、易于养护。

10.2.2 分隔设施的颜色宜醒目，分隔设施表面应设置轮廓标或反光膜。

### 10.3 交通信号

10.3.1 信号控制交叉口宜采用公交信号优先控制方式。

10.3.2 公交信号优先控制应满足交叉口机动车、非机动车及行人最小绿灯时间和最大红灯时间的约束条件。

10.3.3 采用公交信号优先控制的交叉口，可设置公交专用信号灯；公交专用信号灯应设置在容易视认的位置。

### 10.4 监控设施

10.4.1 固定式监控设施应与交通标志、标线或交通信号配合使用。固定式监控设施的监控图像范围内的公交专用车道标线、“公交专用”字样和专用时段等内容应清晰可见。

10.4.2 单独使用固定式监控设施时，设置间距宜小于 1000 米。

10.4.3 移动式监控设施应安装在公交车上。

附 录 A  
(规范性附录)  
单位及分项工程划分

表A.1 单位及分项工程划分

| 单位工程      | 分项工程                   |
|-----------|------------------------|
| 路基工程（每项目） | 土方路基（1km～3km）          |
|           | 浆砌水沟（1km～3km）          |
| 路面工程（每项目） | 底基层（每压实层）（1km～3km）     |
|           | 基层（每压实层）（1km～3km）      |
|           | 面层（1km～3km）            |
|           | 路缘石（1km～3km）           |
|           | 路肩（1km～3km）            |
| 桥梁工程（每座）  | 桥梁总体                   |
|           | 钢筋加工及安装（每构件/全桥）        |
|           | 基础及下部结构（每桩、台、柱、盖梁、系梁等） |
|           | 梁、板（每梁、板）              |
|           | 桥面铺装（全桥）               |
|           | 垫石（全桥）                 |
|           | 支座（全桥）                 |
|           | 伸缩缝（全桥）                |
|           | 人行道（全桥）                |
|           | 栏杆（全桥）                 |
|           | 防撞护栏（全桥）               |
|           | 桥头搭板（全桥）               |
|           | 锥坡、踏步（全桥）              |
| 涵洞工程（每座）  | 涵洞总体                   |
|           | 钢筋加工及安装（全涵盖板，每涵台、箱涵）   |
|           | 涵台                     |
|           | 混凝土涵管安装                |
|           | 盖板制作                   |
|           | 盖板安装                   |

|                                                                                                                                                                                       |                    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
|                                                                                                                                                                                       | 箱涵浇筑               |
|                                                                                                                                                                                       | 一字墙、八字墙            |
|                                                                                                                                                                                       | 倒虹吸竖井、集水井砌筑        |
| 交通安全设施工程（每项目）                                                                                                                                                                         | 护栏（1km~3km）        |
|                                                                                                                                                                                       | 护栏钢筋加工及安装（1km~3km） |
|                                                                                                                                                                                       | 标志（1km~3km）        |
|                                                                                                                                                                                       | 标线（1km~3km）        |
|                                                                                                                                                                                       | 突起路标（1km~3km）      |
|                                                                                                                                                                                       | 轮廓标（1km~3km）       |
|                                                                                                                                                                                       | 隔离栅和防落物网（1km~3km）  |
|                                                                                                                                                                                       | 里程碑和百米桩（1km~3km）   |
| <p>注1：“1km~3km”指按长度1km~3km划分为一个分项工程，不足1km划分为一个分项工程。</p> <p>注2：“每构件”指每桩、台、柱、盖梁、系梁、梁、板等。</p> <p>注3：“全桥”指全桥该部位统一划为一个分项工程。</p> <p>注4：钢筋加工及安装分项工程括号中的“全桥/每构件”分别对应以每构件和全桥为分项工程的钢筋加工及安装。</p> |                    |

## 附 录 B

### (规范性附录)

### 压实度测评

路基和路面基层、底基层的压实度以重型击实标准为准。沥青面层压实度以现行《公路沥青路面施工技术规范》的规定为准。

对于特殊干旱、潮湿地区或过湿土，可以按现行《公路路基设计规范》、《公路路基施工技术规范》规定的压实度标准进行评定。

标准密度应做平行试验，求其平均值作为现场检验的标准值。对于均匀性较差的路基土质和路面结构层材料，应根据实际情况增补标准密度试验，求得相应的标准值。

路基、路面压实度以1km~3km长的路段为检验评定单元，按本标准各有关章节要求的检测频率进行现场压实度抽样检查，求算每一测点的压实度  $K_i$ 。细粒土现场压实度检查可以采用灌砂法或环刀法；粗粒土及路面结构层压实度检查可以采用灌砂法、水袋法或钻孔取样蜡封法。应用核子密度仪时，须经对比试验检验，确认其可靠性。

检验评定段的压实度代表值  $K$ （算术平均值的下置信界限）见公式B. 1：

$$K = \bar{k} - \frac{t_{\alpha}}{\sqrt{n}} S \geq K_0 \cdots \cdots \cdots (B. 1)$$

式中：

$\bar{k}$  — 检验评定段内各测点压实度的平均值；

$t_{\alpha}$  —  $t$ 分布表中随测点数和保证率（或置信度  $\alpha$ ）而变的系数， $t_{\alpha}$ 见表B. 1，基层、底基层采用95%保证率，路基、路面面层采用90%保证率；

$S$  — 检测值的标准差；

$n$  — 检测点数；

$K_0$  — 压实度代表值的标准值。

路基、基层和底基层：当  $K \geq K_0$ ，且单点压实度  $K_i$  全部大于等于规定值减2个百分点时，评定路段的压实度合格率为100%；当  $K \geq K_0$ ，且单点压实度  $K_i$  全部大于等于规定极值时，按测定值不低于规定值减2个百分点的测点数计算合格率。

$K < K_0$  或某一单点压实度  $K_i$  小于规定极值时，该评定路段压实度为不合格，相应分项工程评为不合格。

路堤施工段短时，分层压实度应点点大于等于95%，且样本数不少于6个。

沥青面层：当  $K \geq K_0$ ，且单点压实度  $K_i$  全部大于等于规定值减1个百分点时，评定路段的压实度合格率为100%；当  $K \geq K_0$ ，按测定值不低于规定值减1个百分点的测点数计算合格率。

$K < K_0$  时，评定路段的压实度为不合格，相应分项工程评为不合格。

表B.1  $t_\alpha/\sqrt{n}$  值

| 保证率<br>n | 95%   | 90%   | 保证率<br>n | 95%                       | 90%                       |
|----------|-------|-------|----------|---------------------------|---------------------------|
| 2        | 4.465 | 2.176 | 21       | 0.376                     | 0.289                     |
| 3        | 1.686 | 1.089 | 22       | 0.367                     | 0.282                     |
| 4        | 1.177 | 0.819 | 23       | 0.358                     | 0.275                     |
| 5        | 0.953 | 0.686 | 24       | 0.350                     | 0.269                     |
| 6        | 0.823 | 0.603 | 25       | 0.342                     | 0.264                     |
| 7        | 0.734 | 0.544 | 26       | 0.335                     | 0.258                     |
| 8        | 0.670 | 0.500 | 27       | 0.328                     | 0.253                     |
| 9        | 0.620 | 0.466 | 28       | 0.322                     | 0.248                     |
| 10       | 0.580 | 0.437 | 29       | 0.316                     | 0.244                     |
| 11       | 0.546 | 0.414 | 30       | 0.310                     | 0.239                     |
| 12       | 0.518 | 0.393 | 40       | 0.266                     | 0.206                     |
| 13       | 0.494 | 0.376 | 50       | 0.237                     | 0.184                     |
| 14       | 0.473 | 0.361 | 60       | 0.216                     | 0.167                     |
| 15       | 0.455 | 0.347 | 70       | 0.199                     | 0.155                     |
| 16       | 0.438 | 0.335 | 80       | 0.186                     | 0.145                     |
| 17       | 0.423 | 0.324 | 90       | 0.175                     | 0.136                     |
| 18       | 0.410 | 0.314 | 100      | 0.166                     | 0.129                     |
| 19       | 0.398 | 0.305 | >100     | $\frac{1.6449}{\sqrt{n}}$ | $\frac{1.2815}{\sqrt{n}}$ |
| 20       | 0.387 | 0.297 |          |                           |                           |

附 录 C  
(规范性附录)  
水泥混凝土弯拉强度评定

混凝土弯拉强度试验方法应使用标准小梁法或钻芯劈裂法，试件使用标准方法制作，标准养生时间28d，路面钻芯劈裂时间宜控制在28d~56d以内，不掺粉煤灰宜用28d，掺粉煤灰宜用28d~56d。每工作班制取1组试件。每组3个试件的平均值作为一个统计数据。

水泥混凝土弯拉强度合格标准如下：

——试件组数大于10组时，平均弯拉强度合格判断式见公式C.1和公式C.2；

$$f_{cs} \geq f_r + K\sigma \dots\dots\dots (C.1)$$

式中：

$f_{cs}$  — 合格判定平均弯拉强度 (MPa)；

$f_r$  — 设计弯拉强度标准值 (MPa)；

$K$  — 合格判定系数，见表C.1；

$\sigma$  — 弯拉强度统计均方差。

$$\sigma = C_v \bar{f}_c \dots\dots\dots (C.2)$$

式中：

$\sigma$  — 弯拉强度统计均方差；

$C_v$  — 实测弯拉强度统计变异系数；

$\bar{f}_c$  — 实测弯拉强度统计平均值。

表C.1 合格判定系数

| 试件组数 n   | 11-14 | 15-19 | $\geq 20$ |
|----------|-------|-------|-----------|
| 合格判定系数 K | 0.75  | 0.70  | 0.65      |

——当试件组数为大于10组时，允许有一组最小弯拉强度小于0.85  $f_r$ ，但不得小于0.80  $f_r$ ；

——试件组数小于或等于10组时，试件的平均强度不得小于1.15  $f_r$ ，任一组强度均不得小于

0.85  $f_r$ ：

$$f_{cs} \geq 1.15 f_r \dots\dots\dots (C.3)$$

式中：

$f_{cs}$  — 合格判定平均弯拉强度 (MPa) ;

$f_r$  — 设计弯拉强度标准值 (MPa) 。

$$f_{\min} \geq 0.85 f_r \cdots \cdots \cdots (C. 4)$$

式中:

$f_{\min}$  — 试件中强度最低一组的值 (MPa);

$f_r$  — 设计弯拉强度标准值 (MPa) 。

实测弯拉强度统计变异系数  $C_v$  值应符合设计要求。

当标准小梁合格判定平均弯拉强度  $f_{cs}$ 、最小弯拉强度  $f_{\min}$  和统计变异系数  $C_v$  值中有一个不符合上述要求时, 应在不合格路段每车道每1km钻取3个以上 $\Phi 150\text{mm}$ 的芯样, 实测劈裂强度, 通过各自工程的经验统计公式换算弯拉强度, 其合格判定平均弯拉强度  $f_{cs}$  和最小值  $f_{\min}$  必须合格; 否则, 应返工重铺。

实测项目中, 水泥混凝土弯拉强度评为不合格时相应分项工程评为不合格。

附 录 D  
(规范性附录)  
水泥混凝土抗压强度评定

评定水泥混凝土的抗压强度，应以标准养生28d龄期的试件、在标准试验条件下测得的极限抗压强度为准。试件为边长150mm的立方体。试件3个为一组，制取组数应符合下列规定：

- 不同强度等级及不同配合比的混凝土应在浇筑地点或拌和地点分别随机制取试件；
- 浇筑一般体积的结构物（如基础、墩台）时，每一单元结构物应制取 2 组；
- 上部结构，主要构件长 16m 以下应制取 1 组，16-30m 制取两组。小型构件每批或每工作班至少应制作 2 组；
- 每根钻孔桩至少应制取 2 组；桩长 20m 以上者不少于 3 组；桩径大、浇筑时间很长时，不少于 4 组。如换工作班时，每工作班应制取 2 组；
- 应根据施工需要，另制取几组与结构物同条件养生的试件，作为拆模、吊装、张拉预应力、承受荷载等施工阶段的强度依据。

水泥混凝土抗压强度合格标准见公式D. 1和公式D. 2。

$$R_n \geq 1.15R \dots\dots\dots (D. 1)$$

式中：

$R_n$  — 同批n组试件的平均强度（MPa）；

$R$  — 混凝土设计强度等级（MPa）。

$$R_{\min} \geq 0.95R \dots\dots\dots (D. 2)$$

式中：

$R_{\min}$  — n组试件中强度最低一组的值（MPa）；

$R$  — 混凝土设计强度等级（MPa）。

实测项目中，水泥混凝土抗压强度评为不合格时相应分项工程评为不合格。

附 录 E  
(规范性附录)  
水泥砂浆强度评定

评定水泥砂浆的强度，应以标准养生28d的试件为准。试件为边长70.7mm的立方体，每组3个试件，制取组数应符合下列规定：

- 不同强度等级及不同配合比的水泥砂浆应随机取样分别制取试件；
- 重要及主体砌筑物，每工作班制应取 2 组；
- 一般及次要构筑物，每工作班可制取 1 组；
- 试件组数应不少于 3 组。

水泥砂浆强度的合格标准：

- 同强度等级试件的平均强度不低于设计强度等级；
- 任意一组试件的强度最低值不低于设计强度等级的 85%。

实测项目中，水泥砂浆强度评为不合格时，相应分项工程应为不合格。

附 录 F  
(规范性附录)  
无机结合料稳定材料强度评定

无机结合料稳定材料强度，应以规定温度下保湿养生6d，浸水1d后的7d无侧限抗压强度为准。

应在现场按规定频率取样，按工地预定达到的压实度制备试件。每2000m<sup>2</sup>或每工作班制备1组试件，不论稳定细粒土、中粒土或粗粒土，当多次偏差系数  $C_v \leq 10\%$  时，可为6个试件； $C_v = 10\% - 15\%$  时，可为9个试件； $C_v \geq 15\%$  时，应为13个试件。

试件的平均强度 应满足公式F.1要求：

$$\bar{R} \geq R_d / (1 - 1.282C_v) \quad \dots\dots\dots (F.1)$$

式中：

$R_d$  — 设计抗压强度 (MPa) ；

$C_v$  — 试验结果的偏差系数 (以小数计) 。

评定路段内无机结合料稳定材料强度评为不合格时，相应分项工程为不合格。

附 录 G  
(规范性附录)  
路面结构层厚度评定

评定路段内路面结构层厚度按代表值和单个合格值的允许偏差进行评定。

应按规定频率，采用挖验或钻取芯样测定厚度。

厚度代表值为厚度的算术平均值的下置信界限值，见公式G. 1。

$$X_L = \bar{X} - \frac{t_\alpha}{\sqrt{n}} S \dots\dots\dots (G. 1)$$

式中：

$X_L$  — 厚度代表值（算术平均值的下置信界限）；

$\bar{X}$  — 厚度平均值；

$t_\alpha$  — 分布表中随测点数和保证率（或置信度）而变的系数，基层、底基层为95%；面层为90%；

$S$  — 标准差；

$n$  — 检测点数。

当厚度代表值大于等于设计厚度减去代表值允许偏差时，则按检查值的偏差不超过单点合格值的允许偏差的测点数来计算合格率；当厚度代表值小于设计厚度减去代表值允许偏差时，该评定路段厚度不合格相应分项工程应评为不合格。

代表值和单点合格值的允许偏差见本标准第6章各节实测项目表。

沥青混凝土面层厚度按铺筑总厚度进行评定。

## 附录 H

## (规范性附录)

## 路基、柔性基层、沥青路面弯沉值评定

弯沉值采用落锤式弯沉仪(FWD)、贝克曼梁或自动弯沉仪测量。每一双车道评定路段(不超过1km)测点数,落锤式弯沉仪40点,贝克曼梁或自动弯沉仪80点。多车道公路应按比例增加测点。

弯沉代表值为弯沉量测值的上波动界限,见公式H.1。

$$l_r = \bar{l} + Z_\alpha S \dots\dots\dots (H.1)$$

式中:

$l_r$  — 弯沉代表值(0.01mm);

$\bar{l}$  — 实测弯沉平均值(0.01mm);

$S$  — 标准差;

$Z_\alpha$  — 与要求保证率有关的系数,沥青面层取1.5,路基和柔性基层取1.645。

当路基和柔性基层、底基层的弯沉代表值不符合要求时,可将超出 的弯沉特异值舍弃,重新计算平均值和标准差。对舍弃的弯沉值大于 的点,应找出其周围界限,进行局部处理。

用两台弯沉仪同时进行左右轮弯沉值测定时,应按两个独立测点计,不能采用左右两点的平均值。

弯沉代表值大于设计要求的弯沉值时相应的分项工程为不合格。

测定时的路表温度对沥青面层的弯沉值有明显影响,应进行温度修正。当沥青层厚度小于或等于50mm时,或路表温度在20℃±2℃范围内,可不进行温度修正。

若在非不利季节测定时,应考虑季节影响系数。

附 录 I  
(规范性附录)  
路面横向力系数评定

评定路段内的路面横向力系数应按SFC的设计或验收标准值进行评定。

SFC代表值为SFC算数平均值的下置信界限值，见公式I. 1。

$$SFC_r = \overline{SFC} - \frac{t_\alpha}{\sqrt{n}} S \dots\dots\dots (I. 1)$$

式中：

$SFC_r$  — 代表值；

$\overline{SFC}$  — 平均值；

$S$  — 标准差；

$n$  — 采集数据样本数量；

$t_\alpha$  — 分布表中随测点数和保证率（或置信度）而变的系数，可查表B. 1。

采用的保证率为90%。

当SFC代表值不小于设计或验收标准时，应以所有单个SFC值统计合格率；当SFC代表值小于设计或验收标准值时，该路段应为不合格。

附 录 J  
(规范性附录)  
结构混凝土外观质量限制缺陷

结构混凝土外观质量应进行全面检查。

外观质量检查前，结构混凝土的表面不得进行涂饰。

结构混凝土外观质量的限制缺陷应按表J1确定。

表J.1 结构混凝土外观质量限制缺陷

| 名称     | 现象                   | 限制缺陷                                           |                                                                                                                                                  |                                                                           |
|--------|----------------------|------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|
|        |                      | 支座垫石、锚下混凝土、锚索垫块等局部承压构件或部位                      | 梁、板、拱、墩台身、盖梁、塔柱、防撞护栏、挡块、伸缩装置锚固块、封锚、小型预制构件等                                                                                                       | 挡土墙、承台、锚碇块体、隧道锚塞体、沉井、基础、桥头搭板、边坡框格梁等                                       |
| 裂缝     | 表面延伸到内部的缝隙           | 存在非受力裂缝和宽度超过设计规定值的受力裂缝                         | 存在宽度超过设计规定限值的非受力裂缝 <sup>a</sup> （设计未规定的，对防撞护栏及边坡框格梁、隐蔽结构或构件等为 0.3mm，其他结构或构件为 0.2mm）；全预应力及 A 类预应力混凝土构件存在受力裂缝，B 类预应力构件和钢筋混凝土构件存在宽度超过设计和相关规范限值的受力裂缝 |                                                                           |
| 孔洞     | 深度超过保护层厚度的孔穴         | 存在孔洞                                           |                                                                                                                                                  |                                                                           |
| 露筋     | 钢筋未被混凝土包裹而形成的外露      | 存在露筋                                           |                                                                                                                                                  |                                                                           |
| 蜂窝     | 表面缺失水泥浆形成的局部蜂窝样粗骨料外露 | 存在蜂窝                                           | 主要受力部位 <sup>b</sup> ：存在蜂窝；其他部位：单个蜂窝面积大于 0.02m <sup>2</sup> ，或蜂窝总面积超过所在面面积的 1%，或深度超过 10mm 及 1/2 保护层厚度的蜂窝                                          | 单个蜂窝面积大于 0.04m <sup>2</sup> ，或蜂窝总面积超过所在面面积的 2%，或深度超过 15mm 及 1/2 保护层厚度的蜂窝  |
| 疏松     | 由离析、振捣不足而形成的局部不密实    | 存在疏松                                           | 主要受力部位 <sup>b</sup> ：存在疏松；其他部位：疏松总面积超过所在面面积的 1%；任一处面积大于 0.02m <sup>2</sup> 的疏松；深度超过 10mm 及 1/2 保护层厚度的疏松                                          | 疏松总面积超过所在面面积的 2%；任何一处面积大于 0.04m <sup>2</sup> 的疏松；深度超过 15mm 及 1/2 保护层厚度的疏松 |
| 麻面     | 混凝土表面局部缺浆、粗糙或密集小凹坑   | 预制构件：麻面总面积超过所在面面积的 2%；其他结构或构件：麻面总面积超过所在面面积的 3% |                                                                                                                                                  | 非隐蔽结构或构件：麻面总面积超过所在结构或构件面积的 4%。隐蔽结构或构件：麻面总面积超过所在结构或构件面积的 6%                |
| 夹渣     | 混凝土中夹有杂物             | 存在夹渣                                           | 若杂物为钢筋、钢板等易腐蚀金属，视同为露筋；若杂物为土块木块、混凝土碎块及其他杂物等视同为蜂窝                                                                                                  | —                                                                         |
| 外形缺陷   | 棱线不直、翘曲不平、飞边凸肋、啃边、崩角 | 影响结构使用功能或构件安装的外形缺陷，深度超过 1/2 保护层厚边的啃边、崩角        |                                                                                                                                                  |                                                                           |
| 其他表面缺陷 | 掉皮、起砂、污染             | 预制构件：缺陷超过所在面面积的 2%；其他构件：缺陷超过所在面面积的 3%          |                                                                                                                                                  | 非隐蔽结构或构件：麻面总面积超过所在结构或构件面积的 4%；隐蔽结构或构件：缺陷总面积超过所在结构或构件面积的 6%                |

<sup>a</sup> 非受力裂缝系指由荷载以外的作用而产生的裂缝，受力裂缝系指由荷载而产生的裂缝。

<sup>b</sup> b 主要受力部位包括梁、板、盖梁的跨中、支承区段，拱脚、拱顶区段，塔、柱底区段，连接区段等部位。

<sup>a</sup> 非受力裂缝系指由荷载以外的作用而产生的裂缝，受力裂缝系指由荷载而产生的裂缝。

<sup>b</sup> b 主要受力部位包括梁、板、盖梁的跨中、支承区段，拱脚、拱顶区段，塔、柱底区段，连接区段等部位。

附 录 K  
(规范性附录)  
水泥基浆体抗压强度评定

水泥基浆体的强度评定应以标准养护28d的试件为准，试件为40mm×40mm×160mm的棱柱体，每组3个试件，制取组数应符合下列规定：

- 不同强度等级及不同配合比的水泥浆体应随机取样，分别制取试件；
- 每一工作班制取1组，如用量超过10m<sup>3</sup>，应按每10m<sup>3</sup>制取1组；
- 对桩基压浆，没桩每次应制取1组；
- 对预应力管道压浆，每次或每25根应至少制取1组；
- 对锚杆压浆，每次或每50根应至少制取1组。

试验及计算方法应符合GB/T 17671的规定，测定每组6个抗压强度值。

水泥基浆体强度的合格标准应符合下列规定：

- 同强度等级试件的平均强度不低于设计强度等级；
- 任意一组的强度不低于设计强度等级的85%。

检查项目中水泥基浆体强度评为不合格时，相应分项工程应为不合格。

附 录 L  
(规范性附录)  
防水层与混凝土间正拉黏结强度评定

现场使用的黏结强度检测仪（拉拔仪）技术性能应不低于JG 3056的规定。

测点数量和布置应符合下列规定：

- 当一个施工段的面积不大于 500 m<sup>2</sup>时测 5 点，超过 500 m<sup>2</sup>时每增加 500 m<sup>2</sup>增加测 2 点，每一连续施工的防水层桥面长度为一个施工段；
- 测点应随机布置，且间距不小于 5.0m。

被测部位表面应清除干净并保持干燥。预切缝形状为50mm的圆形，从清理干净的表面向混凝土基体内部切割预切缝，切入深度为3mm~5mm、宽度为1mm~2mm。切缝完毕，应再次清理表面。

应采用高强、快速固化的黏结剂粘贴圆形钢标准块，避免黏结剂进入预切缝。在黏结剂完全固化前不得扰动钢标准块。

钢标准块直径为50mm，厚度不低于20mm，应采用45号钢制作，其带有的传力螺杆应满足所用检测仪的要求。

检测应在防水层固化干燥后连接钢标准块。加载应以10mm/min的匀速进行，记录破坏时的荷载值和防水层温度，并观察破坏形式。检测完成后应对检测部位进行修补。

正拉黏结强度应按公示L1计算：

$$f_i = \frac{P_i}{A} \dots\dots\dots (L. 1)$$

式中：

$f_i$  — 测点*i*的正拉黏结强度（MPa）；

$P_i$  — 测点*i*破坏时的荷载值（N）；

$A$  — 钢标准块的黏结面积（mm<sup>2</sup>）。

不应出现钢标准块与黏结胶间的界面破坏，否则重做。

防水层黏结强度的合格标准应符合下列规定：

- 平均强度应大于或等于设计强度值；
- 小于设计强度值的测点数量不超过 5%；
- 最小强度不小于设计强度值的 85%。

检查项目中防水层黏结强度评为不合格时，相应分项工程应为不合格。