

ICS 03.220.20

R 04

DB13

河北省地方标准

DB13/T 1018—2009

高速公路养护工程质量检验 评定标准

Quality inspection and evaluation standards for expressway minor
and major repair engineering

2009-03-26 发布

2009-04-10 实施

河北省质量技术监督局 发布

目 次

前 言	III
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语	1
4 工程质量评定	2
4.1 一般规定	2
4.2 工程质量评分	2
4.3 工程质量等级评定	4
5 路基工程	4
5.1 一般规定	4
5.2 边坡修复	4
5.3 路基注浆	5
5.4 浆砌排水沟	5
5.5 盲沟	6
5.6 砌体挡土墙	6
5.7 抗滑桩	7
5.8 锥、护坡	7
5.9 砌石工程	8
5.10 涵洞工程	9
5.11 小桥涵单板受力处理	10
6 路面工程	10
6.1 一般规定	10
6.2 水泥混凝土面层	11
6.3 沥青混凝土面层	12
6.4 稀浆封层及微表处	13
6.5 石灰、粉煤灰稳定粒料底基层	14
6.6 水泥稳定粒料基层	15
6.7 沥青碎石基层	15
6.8 水泥混凝土基层	16
6.9 水泥混凝土路面注浆	17
6.10 粘结防水层	17
6.11 路缘石	17
6.12 路肩	18
6.13 盲沟	18
7 桥梁工程	18
7.1 一般规定	18
7.2 钢筋和预应力筋加工、安装及张拉	19
7.3 下部构造加固工程	21

7.4	预制和安装梁（板）	22
7.5	就地浇筑梁（板）	23
7.6	梁体加固	24
7.7	梁体顶升	25
7.8	支座更换	26
7.9	吊杆更换	26
7.10	斜拉索调整更换	27
7.11	桥面系和附属工程	28
8	交通安全设施	31
8.1	一般规定	31
8.2	交通标志	31
8.3	路面标线	33
8.4	波形梁钢护栏	34
8.5	混凝土护栏	35
8.6	轮廓标	35
8.7	防眩设施	36
8.8	隔离栅和桥梁护网	36
附录 A	（规范性附录） 单位、分部及分项工程的划分	38
附录 B	（规范性附录） 路面压实度评定	39
附录 C	（规范性附录） 水泥混凝土弯拉强度评定	41
附录 D	（规范性附录） 水泥混凝土抗压强度评定	42
附录 E	（规范性附录） 半刚性基层材料强度评定	43
附录 F	（规范性附录） 路面结构层厚度评定	44
附录 G	（规范性附录） 沥青路面弯沉值评定	45
附录 H	（规范性附录） 水泥砂浆强度评定	46
附录 I	（规范性附录） 工程质量检验评定表	47

前 言

随着河北省高速公路建设投资力度的加大，高速公路通车里程快速增长，高速公路大、中修工程量也随之逐年增多。为适应河北省高速公路发展的需要，加强高速公路养护工程的质量管理，针对河北省高速公路养护工程的实际情况，制定本标准。

本标准是在《公路工程质量检验评定标准》（JTG F 80—2004）的基础上起草的，并根据养护工程的实际进行修改的，取消了高速养护工程中没有涉及的部分，增加了养护工程中密切相关的分项工程，如“小桥涵单板受力处理”，“稀浆封层及微表处”等。

本标准主要技术内容：高速公路养护工程中单位、分部及分项工程的划分，路基工程、路面工程、桥梁工程、交通安全设施四项单位工程的一般规定，各个分项工程的基本要求、实测项目和外观鉴定扣分标准，工程质量评定方法等。

本标准按 GB/T 1.1—2000《标准化工作导则 第1部分：标准的结构和编写规则》编制。

本标准由河北省交通厅提出并归口。

本标准起草单位：河北省公路工程质量监督站。

本标准主要起草人：冯西禄、孙庆林、张凤旗、王艳丽、阎世龙、郭书燕、张建军、黄华山、李雪利、赵晖。

高速公路养护工程质量检验评定标准

1 范围

本标准适用于本省高速公路养护工程质量管理、监控和检验评定。

在高速公路养护工程的施工和质量检验评定中，除应符合本标准外，尚应符合现行的国家和行业颁布的相关设计、施工技术规范 and 试验规程的规定。

本标准与相关标准、规范不一致时，以颁布年份最新者为准。

对采用新材料、新结构、新工艺的工程，在本标准中缺乏适宜的技术规定时，在确保工程质量的前提下，可参照相关标准或按照实际情况制定相应的技术标准，并按规定报主管部门批准。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件，其随后所有的修改单（不包括勘误的内容）或修订版均不适用于本标准，然而，鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件，其最新版本适用于本标准。

GB/T 16311 道路交通标线质量要求和检测方法

JTGF 80/1—2004 公路工程质量检验评定标准 第一册 土建工程

JTGF 80/2—2004 公路工程质量检验评定标准 第二册 机电工程

JTJ 041—2000 公路桥涵施工技术规范

JTG/T J23—2008 公路桥梁加固施工技术规范

JT/T 280 路面标线涂料

JT/T 388 轮廓标技术条件

JT/T 333 公路防眩设施技术条件

JT/T 374 防隔离栅技术条件

JT/T 279—2004 公路交通标志板

JT/T 281—2007 公路波形梁钢护栏

JT/T 457—2007 公路三波形梁钢护栏

GB 5768—1999 道路交通标志和标线 (MOD)

3 术语

3.1

中修工程 intermediate maintenance

对公路及其工程设施的一般性磨损和局部损坏进行定期修理加固，以恢复公路原有技术状况的工程项目。

3.2

大修工程 heavy maintenance

对公路及其工程设施的较大损坏进行周期性的综合修理，以全面恢复到原设计标准，或在原技术等级范围内进行局部改善和个别增建，以逐步提高公路通行能力的工程项目。

3.3

检验 inspection

对检验项目中的性能进行量测、检查、试验等，并将结果与标准规定要求进行比较，以确定每项性能是否合格所进行的活动。

3.4

评定 **evaluation**

依据检验结果对工程质量进行评分并确定其等级的活动。

3.5

关键项目 **dominant item**

分项工程中对安全、卫生、环境保护和公众利益起决定性作用的实测项目。

3.6

一般项目 **general item**

分项工程中除关键项目以外的实测项目。

3.7

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。

3.8

权值 **weight number**

对工程项目或检测指标根据其重要程度所赋予的数值。

4 工程质量评定

4.1 一般规定

4.1.1 根据工程任务、施工管理和质量检验评定的需要，应在施工准备阶段按本标准附录 A 将工程项目划分为单位工程、分部工程和分项工程。施工单位、工程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。

a) 单位工程

在工程项目中，根据签订的合同，具有独立施工条件的工程。

b) 分部工程

在单位工程中，应按结构部位、路段长度及施工特点或施工任务划分为若干个分部工程。

c) 分项工程

在分部工程中，应按不同的施工方法、材料、工序及路段长度等划分为若干个分项工程。

4.1.2 工程质量检验评分以分项工程为单元，采用 100 分制进行。在分项工程评分的基础上，逐级计算各相应分部工程、单位工程、合同段和建设项目评分值。

4.1.3 工程质量评定等级分为合格与不合格，应按分项、分部、单位工程、合同段和建设项目逐级评定。

4.1.4 施工单位应对各分项工程按本标准所列基本要求、实测项目和外观鉴定进行自检，按附录 I 中“分项工程质量检验评定表”及相关施工技术规范提交真实、完整的自检资料，对工程质量进行自我评定。

工程监理单位应按规定要求对工程质量进行独立抽检，对施工单位检评资料进行签认，对工程质量进行评定。

建设单位根据对工程质量的检查及平时掌握的情况，对工程监理单位所做的工程质量评分及等级进行审定。

质量监督部门、质量检测机构可依据本标准对高速公路养护工程质量进行检测评定。

4.2 工程质量评分

4.2.1 分项工程质量评分

分项工程质量检验内容包括基本要求、实测项目、外观鉴定和质量保证资料四个部分。只有在其使用的原材料、半成品、成品及施工工艺符合基本要求的規定，且无严重外观缺陷和质量保证资料真实并基本齐全时，才能对分项工程质量进行检验评定。

涉及结构安全和使用功能的重要实测项目为关键项目（在文中以“△”标识），其合格率不得低于90%（属于工厂加工制造的桥梁金属构件不低于95%），且检测值不得超过规定极值，否则必须进行返工处理。

实测项目的规定极值是指任一单个检测值都不能突破的极限值，不符合要求时该实测项目为不合格。

采用附录B至附录H所列方法进行评定的关键项目，不符合要求时则该分项工程评为不合格。

分项工程的评分值满分为100分，按实测项目采用加权平均法计算。存在外观缺陷或资料不全时，应予减分。

$$\text{分项工程得分} = \frac{\sum [\text{检查项目得分} \times \text{权值}]}{\sum \text{检查项目权值}} \dots\dots\dots (1)$$

$$\text{分项工程评分值} = \text{分项工程得分} - \text{外观缺陷减分} - \text{资料不全减分} \dots\dots\dots (2)$$

a) 基本要求检查

分项工程所列基本要求，对施工质量优劣具有关键作用，应按基本要求对工程进行认真检查。经检查不符合基本要求规定时，不得进行工程质量的检验和评定。

b) 实测项目计分

对规定检查项目采用现场抽样方法，按照规定频率和下列计分方法对分项工程的施工质量直接进行检测计分。

检查项目除按数理统计方法评定的项目以外，均应按单点（组）测定值是否符合标准要求进行评定，并按合格率计分。

$$\text{检查项目合格率} = \frac{\text{检查合格的点（组）数}}{\text{该检查项目的全部检查点（组）数}} \times 100\% \dots\dots\dots (3)$$

$$\text{检查项目得分} = \text{检查项目合格率} \times 100 \dots\dots\dots (4)$$

c) 外观缺陷减分

对工程外表状况应逐项进行全面检查，如发现外观缺陷，应进行减分。对于较严重的外观缺陷，施工单位须采取措施进行整修处理。

d) 资料不全减分

分项工程的施工资料和图表残缺，缺乏最基本的数据，或有伪造涂改者，不予检验和评定。资料不全者应予减分，根据本标准3.2.4规定，视资料不全情况，每项减1~3分。

4.2.2 分部工程和单位工程质量评分

附录A所列分项工程和分部工程区分为一般工程和主要（主体）工程，分别给以1和2的权值。进行分部工程和单位工程评分时，采用加权平均值算法确定相应的评分值。

$$\text{分部（单位）工程评分值} = \frac{\sum [\text{分项（分部）工程评分值} \times \text{相应权值}]}{\sum \text{分项（分部）工程权值}} \dots\dots\dots (5)$$

4.2.3 合同段和建设项目工程质量评分

合同段和建设项目工程质量评分值按《公路工程竣（交）工验收办法》计算。

4.2.4 质量保证资料

施工单位应有完整的施工记录、试验数据、分项工程自查数据等质量保证资料，并进行整理分析，

负责提交齐全、真实和系统的施工资料和图表。工程监理单位负责提交齐全、真实和系统的监理资料。质量保证资料应包括：

- a) 所用原材料、半成品和成品质量检验结果；
- b) 材料配比、拌和加工控制检验和试验数据；
- c) 路基处理、隐蔽工程施工记录和桥梁施工监控资料；
- d) 质量控制指标的试验记录和质量检验汇总；
- e) 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；
- f) 质量事故记录以及整改返工达到设计要求的认可证明文件；
- g) 必要的影像资料等。

4.3 工程质量等级评定

4.3.1 分项工程质量等级评定

分项工程评分值不小于 75 分者为合格，小于 75 分者为不合格；属于工厂加工制造的桥梁金属构件不小于 90 分者为合格，小于 90 分者为不合格。

评定为不合格的分项工程，经加固、补强或返工、调测，满足设计要求后，可以重新评定其质量等级，但计算分部工程评分值时按其复评分值的 90% 计算。

4.3.2 分部工程质量等级评定

所属各分项工程全部合格，则该分部工程评为合格；所属任一分项工程不合格，则该分部工程为不合格。

4.3.3 单位工程质量等级评定

所属各分部工程全部合格，则该单位工程评为合格；所属任一分部工程不合格，则该单位工程为不合格。

4.3.4 合同段和建设项目质量等级评定

合同段和建设项目所含单位工程全部合格，其工程质量等级为合格；所属任一单位工程不合格，则合同段和建设项目为不合格。

5 路基工程

5.1 一般规定

5.1.1 排水工程应按设计要求及施工规范的要求施工，依照实际地形，选择合适的位置，将地面水和地下水排出路基以外。

5.1.2 沟槽及墙背回填土应符合设计要求及施工规范的规定。

5.1.3 本章第 5.9 节可用于本标准第七章及本章未列出名称的其他砌石构造物的评定。

5.1.4 浆砌工程勾缝宜采用凹缝，且饱满密实。

5.1.5 钢筋混凝土结构或构件，均应包含钢筋加工及安装分项工程，其评定标准见本标准第 7.2 节。小桥工程按第七章桥梁工程有关规定进行评定。

5.2 边坡修复

5.2.1 基本要求

- a) 边坡修复应填筑密实，坡面平顺、稳定。
- b) 坡脚线应直顺，曲线应圆滑。

5.2.2 实测项目

见表 1。

表 1 边坡修复实测项目

项次	检查项目	规定值或允许偏差	检查方法和频率	权值
1△	压实度(%)	符合设计规定, 设计未规定时, ≥ 93	按附录 B 检查: 每压实层、每 500 m ² 1 处	2
2	坡面平整度(mm)	40	3 m 直尺; 每 100 m 1 处×4 尺	1
3	坡度(%)	不陡于设计值	坡度尺: 每 50 m 1 处	1

5.2.3 外观鉴定

- a) 修复后的边坡应密实稳定, 无坍塌、分层、开裂现象, 与原坡面衔接平顺。不符合要求时每处减 1 分。
b) 坡面应平整无蒿草和其它堆积物。不符合要求时, 单向累计长度每 50 m 减 1 分。

5.3 路基注浆

5.3.1 基本要求

- a) 所用材料应符合设计要求。
b) 所用的计量器具应经有资质的计量机构检验校准。
c) 注浆时应有完整的施工纪录, 注浆压力应符合设计要求。
d) 注浆应连续进行, 以防止堵管。
e) 注浆后的路基应密实, 设计有要求的应进行动力触探试验。

5.3.2 实测项目

见表 2。

表 2 路基注浆实测项目

项次	检查项目	规定值或允许偏差	检查方法和频率	权值
1△	水泥砂浆强度(MPa)	符合设计要求	按附录 H 检查	2
2	水泥浆稠度(s)	符合设计要求	稠度仪: 500 m ² 测 1 次	1
3△	压浆区密实程度	芯样完整密实	钻孔取样: 每 500 m ² 1 孔	2

5.3.3 外观鉴定

- a) 钻孔处应填补至与原路面齐平。不符合要求时每处减 1 分, 最多减 5 分。
b) 不得对原路面及附属设施造成永久性污染。不符合要求时每处减 1 分, 最多减 3 分。

5.4 浆砌排水沟

5.4.1 基本要求

- a) 砌体砂浆配合比准确, 砌缝内砂浆均匀饱满, 勾缝密实。
b) 浆砌片(块)石、混凝土预制块的质量和规格应符合设计要求。
c) 基础中缩缝应与墙身缩缝对齐。
d) 砌体抹面应平整、压光、直顺, 不得有裂缝、空鼓现象。

5.4.2 实测项目

见表 3。

表 3 浆砌排水沟实测项目

项次	检查项目	规定值或允许偏差	检查方法和频率	权值
1△	砂浆强度(MPa)	在合格标准内	按附录 H 检查	3
2	沟底高程(mm)	± 15	水准仪: 每 200 m 测 5 点	2

表 3 (续)

项次	检查项目	规定值或允许偏差	检查方法和频率	权值
3	墙面直顺度(mm) 或坡度(%)	30 或符合设计要求	20 m 拉线、坡度尺; 每 200 m 测 2 处	1
4	断面尺寸(mm)	±30	尺量: 每 200 m 测 2 处	2
5	铺砌厚度(mm)	不小于设计	尺量: 每 200 m 测 2 处	1
6	基础垫层宽、厚(mm)	不小于设计	尺量: 每 200 m 测 2 处	1

5.4.3 外观鉴定

- a) 砌体内侧及沟底应平顺。不符合要求时, 减 1~2 分。
b) 沟底不得有杂物。不符合要求时, 减 1~2 分。

5.5 盲沟

5.5.1 基本要求

- a) 盲沟的设置及材料规格、质量应符合设计要求和施工规范规定。
b) 反滤层应用筛选过的中砂、粗砂、砾石等渗水性材料分层填筑。
c) 排水层应采用石质坚硬的较大粒料填筑, 以保证排水孔隙度。

5.5.2 实测项目

见表 4。

表 4 盲沟实测项目

项次	检查项目	规定值或允许偏差	检查方法和频率	权值
1	沟底高程(mm)	±15	水准仪: 每 10~20 m 测 1 处	1
2	断面尺寸(mm)	不小于设计	尺量: 每 20 m 测 1 处	1

5.5.3 外观鉴定

- a) 反滤层应层次分明。不符合要求时, 减 1~2 分。
b) 进、出水口应排水通畅。不符合要求时, 减 1~2 分。

5.6 砌体挡土墙

5.6.1 基本要求

- a) 石料或混凝土预制块的质量和规格应符合有关规范和设计要求。
b) 砂浆所用的水泥、砂、水的质量应符合有关规范的要求, 按规定的配合比施工。
c) 地基承载力必须满足设计要求。
d) 砌筑应分层错缝, 浆砌时坐浆挤紧, 嵌填饱满密实, 不得有空洞。
e) 沉降缝、泄水孔、反滤层的设置位置、质量和数量应符合设计要求。

5.6.2 实测项目

见表 5。

表 5 砌体挡土墙实测项目

项次	检查项目	规定值或允许偏差	检查方法和频率	权值
1△	砂浆强度(MPa)	在合格标准内	按附录 H 检查	3
2	平面位置(mm)	50	经纬仪: 每 20 m 检查墙顶外边线 3 点	1
3	顶面高程(mm)	±20	水准仪: 每 20 m 检查 1 点	1

表 5 (续)

项次	检查项目		规定值或允许偏差	检查方法和频率	权值
4	竖直度或坡度(%)		0.5	吊垂线：每 20 m 检查 2 点	1
5△	断面尺寸(mm)		不小于设计	尺量：每 20 m 量 2 个断面	3
6	底面高程(mm)		±50	水准仪：每 20 m 检查 1 点	1
7	表面平	块石	20	2 m 直尺：每 20 m 检查 3 处，每处 检查竖直和墙长两个方向	1
	整度	片石	30		
	(mm)	混凝土块、料石	10		

5.6.3 外观鉴定

- a) 砌体表面平整，砌缝完好、无开裂现象，勾缝平顺、无脱落现象。不符合要求时减 1~3 分。
- b) 泄水孔坡度向外，无堵塞现象。不符合要求时应进行处理，并减 1~3 分。
- c) 沉降缝整齐垂直，上下贯通。不符合要求时应进行处理，并减 1~3 分。

5.7 抗滑桩

5.7.1 基本要求

- a) 混凝土所用的水泥、砂、石、水和外掺剂的质量和规格，必须符合设计和有关规范的要求，按规定的配合比施工。
- b) 施工中应核对滑动面位置，如图纸与实际位置有出入，应变更抗滑桩的深度。
- c) 做好桩区地面截、排水及防渗，孔口地面上应加筑适当高度的围堰。

5.7.2 实测项目

见表 6。

表 6 抗滑桩实测项目

项次	检查项目		规定值或允许偏差	检查方法和频率	权值
1△	混凝土强度(MPa)		在合格标准内	按附录D检查	3
2△	桩长(m)		不小于设计	测绳量：每桩测量	2
3△	孔径或断面尺寸(mm)		不小于设计	探孔器：每桩测量	2
4	桩位(mm)		100	经纬仪：每桩测量	1
5	竖直度 (mm)	钻孔桩	1%桩长，且不大于500	测壁仪或吊垂线：每桩检查	1
		挖孔桩	0.5%桩长，且不大于200	吊垂线：每桩检查	
6	钢筋骨架底面高程 (mm)		±50	水准仪：测每桩骨架顶面高程后反算	1

5.7.3 外观鉴定

无破损检测桩的质量有缺陷，但经设计单位确认仍可采用时减 3 分。

5.8 锥、护坡

5.8.1 基本要求

- a) 石料或混凝土预制块的质量和规格应符合有关规定。
- b) 砂浆所用的水泥、砂、水的质量应符合有关规范的要求，按规定的配合比施工。

- c) 锥、护坡基础埋置深度及地基承载力应符合设计要求。
- d) 砌体应咬扣紧密，嵌缝饱满密实。
- e) 锥、护坡填土密实度应达到设计要求，对坡面刷坡整平后方可铺砌。

5.8.2 实测项目

见表 7。

表 7 锥、护坡实测项目

项次	检查项目	规定值或允许偏差	检查方法和频率	权值
1△	砂浆或混凝土强度(MPa)	在合格标准内	按附录 C、D、H 检查	3
2	顶面高程(mm)	±50	水准仪：每 50 m 检查 3 点， 不足 50 m 时至少 2 点	1
3	表面平整度(mm)	30	2 m 直尺：锥坡检查 3 处，护坡每 50 m 检查 3 处	1
4	坡度(%)	不小于设计	坡度尺量：每 50 m 量 3 处	1
5△	厚度(mm)	不小于设计	尺量：每 100 m 检查 3 处	2
6	底面高程(mm)	±50	水准仪：每 50 m 检查 3 点	1

5.8.3 外观鉴定

- a) 表面平整，无垂直通缝。不符合要求时减 1 分。
- b) 勾缝平顺，无脱落现象。不符合要求时减 0.5 分。

5.9 砌石工程

5.9.1 基本要求

- a) 石料质量、规格及砂浆所用材料的质量和规格应符合设计要求，按规定的配合比施工。
- b) 砌块应错缝砌筑、相互咬紧；浆砌时砌块应坐浆挤紧，嵌缝后砂浆饱满，无空洞现象。

5.9.2 实测项目

见表 8。

表 8 浆砌砌体实测项目

项次	检查项目		规定值或允许偏差	检查方法和频率	权值
1△	砂浆强度(MPa)		在合格标准内	按附录 H 检查	3
2	顶面高程(mm)	料、块石	±15	水准仪：每 20 m 检查 3 点	1
		片石	±20		
3	竖直度 或坡度	料、块石	0.3	吊垂线：每 20 m 检查 3 点	2
		片石	0.5		
4△	断面尺寸(mm)	料石	±20	尺量：每 20 m 检查 2 处	2
		块石	±30		
		片石	±50		
5	表面平整度 (mm)	料石	10	2 m 直尺：每 20 m 检查 5 处×3 尺	2
		块石	20		
		片石	30		

5.9.3 外观鉴定

- a) 砌体边缘直顺，外露表面平整。不符合要求时减 1~3 分。
- b) 勾缝平顺，缝宽均匀，无脱落现象。不符合要求时减 1~3 分。

5.10 涵洞工程

5.10.1 盖板制作

a) 基本要求

1) 混凝土所用的水泥、砂、石、水、外掺剂及拌合料的质量和规格必须符合有关技术规范要求，按规定的配合比施工。

2) 分块施工时接缝应与沉降缝吻合。

3) 板体不得出现露筋和空洞现象。

b) 实测项目

见表 9。

表 9 盖板制作实测项目

项次	检查项目		规定值或允许偏差	检查方法和频率	权值
1△	混凝土强度(MPa)		在合格标准内	按附录D检查	3
2△	高度 (mm)	明涵	+10, -0	尺量:抽查30%的板,每板检查3个断面	2
		暗涵	不小于设计值		
3	高度 (mm)	现浇	±20		1
		预制	±10		
4	长度(mm)		+20, -10	尺量:抽查30%的板,每板检查两侧	1

c) 外观鉴定

1) 混凝土表面平整，棱线顺直，无严重啃边、掉角。不符合要求时 1~2 分。

2) 蜂窝、麻面面积不得超过该面面积的 0.5%。不符合要求时，每超过 0.5% 减 3 分；深度超过 10 mm 者必须处理。

3) 混凝土表面出现非受力裂缝，减 1~3 分；裂缝宽度超过设计规定或设计未规定时超过 0.15 mm 必须处理。

5.10.2 盖板安装

a) 基本要求

1) 安装前，盖板、涵台、墩及支承面检验必须合格。

2) 盖板就位后，板与支承面须密合，否则应重新安装。

3) 板与板之间接缝填充料的规格和强度应符合设计要求，并与沉降缝吻合。

b) 实测项目

见表 10。

表 10 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	权值
1	支承面中心偏位(mm)	10	尺量:每孔抽查 4~6 个	2
2	相邻板最大高差(mm)	10	尺量:抽查 20%	1

c) 外观鉴定

板的填缝应平整密实。不符合要求时减 1~2 分。

5.11 小桥涵单板受力处理

5.11.1 基本要求

- a) 所用的钢筋、水泥、砂、石、水、外掺剂及混合材料的质量和规格应符合有关规范的要求，并按规定的配合比施工。
- b) 凿除桥面铺装混凝土时，应采用轻型凿除设备，避免梁板被破坏；板顶不得有松散混凝土；注意保护板间铰缝横向连接装置。
- c) 进入梁板内部的混凝土废渣和水必须彻底清除。
- d) 板间横向连接装置必须位置准确，连接牢固。
- e) 对梁板进行加固的构造物，其检评内容参照桥梁工程中的梁体加固。
- f) 当板底铰缝发生渗水现象时，应凿除该铰缝松散混凝土重新浇筑。
- g) 需凿除铰缝混凝土时，注意保护梁板腹板，防止破坏。

5.11.2 实测项目

见表 11。

表 11 小桥涵单板受力处理实测项目

项次	检查项目	规定值或允许偏差	检查方法和频率	权值
1△	砂浆或混凝土强度(MPa)	在合格标准内	按附录 C、D、H 检查	3
2	铰缝钢筋位置 (mm)	±20	尺量：每个铰缝测 3 处	1
3	桥面钢筋网位置 (mm)	±10	尺量：每桥测 10 处	1
4	桥面平整度 (mm)	3	3 m 直尺：每桥测 3 处×1 尺	2
5	桥头衔接平整度 (mm)	5	3 m 直尺：每桥测 2 处×1 尺	2

5.11.3 外观鉴定

- a) 铰缝混凝土密实。如有漏浆，每处减 3 分，如有蜂窝麻面，每处减 5 分。
- b) 桥面排水良好。不符合要求时减 3~5 分。
- c) 桥面铺装施工不得对路面和其它设施造成污染，否则视情况扣 1~3 分。

6 路面工程

6.1 一般规定

6.1.1 路面工程实测项目规定的检查频率为双车道高速公路每一检查段内的检查频率（按 m^2 、 m^3 或工作班设定的检查频率除外），多车道高速公路的路面各结构层均须按其车道数与双车道之比，相应增加检查数量。

6.1.2 各类基层压实度代表值（平均值的下置信界限）不得小于规定代表值，单点不得小于规定极值，小于规定代表值 2 个百分点的测点，应按其占总检查点数的百分率计算合格率。

6.1.3 路面表层平整度规定值是指验收时应达到的平整度要求，应采用自动或半自动的平整度仪测定，全线每单幅代表车道连续测定按每 100 m 输出结果计算合格率。路面挖补工程平整度采用 3 m 直尺测定路面的结构层平整度时，以最大间隙作为指标，按尺数计算合格率。

6.1.4 路面表层渗水系数宜在路面成型后立即测定。

6.1.5 路面各结构层厚度按代表值和单点合格值设定允许偏差。当代表值偏差超过规定值时，该分项工程评为不合格；当代表值偏差满足要求时，按单个检查值的偏差不超过单点合格值的测点数计算合格率。

6.1.6 材料要求和配比控制列入各节基本要求，可通过检查施工单位、监理单位的资料进行评定。

6.1.7 水泥混凝土上加铺沥青面层的复合式路面，两种结构均需进行检查评定。其中，水泥混凝土路面结构不检查抗滑，平整度可按相应高速公路的标准，沥青面层不检查弯沉。

6.1.8 对于沥青路面加铺沥青罩面的工程，不需检查弯沉；对于基层补强的工程，连续面积超过1 000 m²应对弯沉进行检查。

6.1.9 路面铣刨前要对原路况进行认真调查并做好记录。对局部破坏严重的区域进行处理，局部清除区域应成较规则的矩形，纵向线形平顺，无折曲，头尾不得有斜面。

6.1.10 铣刨清理后，不得有松散和夹层。原有路面裂缝须认真处理，不得有漏灌和松动。

6.1.11 挖补工程施工时，摊铺沥青混合料前应在开槽的侧壁均匀涂刷粘结材料，以保证其与原路面的有效粘结。

6.2 水泥混凝土面层

6.2.1 基本要求

- 基层应经过检测并达到相应规范要求，对损坏部分必须按设计要求修复。
- 水泥强度、物理性能和化学成分应符合国家标准及有关规范的规定。
- 粗细集料、水、外掺剂及接缝填缝料应符合设计和施工规范要求。
- 施工配合比应根据现场测定水泥的实际强度进行计算，并经试验室试验，选择采用最佳配合比。
- 接缝的位置、规格、尺寸及传力杆、拉杆的设置应符合设计要求。
- 路面横向采取的拉毛或机具压槽等抗滑措施，其构造深度应符合施工规范要求。
- 新修混凝土面层与原有混凝土路面及其它构造物相接应平顺，路面边缘不积水。
- 混凝土路面铺筑后按施工规范要求养生，新修混凝土板块不允许有断裂。

6.2.2 实测项目

见表 12。

表 12 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	权值
1△	弯拉强度(MPa)		在合格标准之内	按附录C检查	3
2△	板厚度(mm)	代表值	-5	按附录F检查，每1 000 m ² 测2处	3
		合格值	-10		
3	平整度	σ (mm)	1.2	平整度仪：每单幅代表车道连续检测，按每100 m计算 σ 、IRI	2
		IRI(m/km)	2.0		
4	抗滑构造深度(mm)		一般路段不小于0.7且不大于1.1；特殊路段不小于0.8且不大于1.2	铺砂法：每10 000 m ² 测2处	2
5	相邻板高差(mm)	新板	2	钢直尺：每条胀缝2处；每100 m抽检纵、横缝各1条，每条2处	2
		旧板	3		
6	纵、横缝顺直度(mm)		10	纵缝20 m拉线，横缝沿板宽拉线，每100 m各测2条	1
7	路面宽度(mm)		±20	尺量：每100 m测2处	1
8	纵断高程(mm)		±10	水准仪：每100 m测2断面	1
9	横坡(%)	新板	±0.2	水准仪：每100 m测2断面	1
		旧板	±0.3		

6.2.3 外观鉴定

a) 混凝土板表面脱皮、印痕、裂纹、石子外露和缺边掉角等缺陷的面积不得超过受检面积的0.2%。不符合要求时每超过0.1%减2分。

b) 路面侧石直顺、曲线圆滑，越位20 mm以上者，每处减1~2分。

- c) 接缝填筑应饱满密实，不污染路面。不符合要求时，累计长度每 100 m 减 2 分。
- d) 胀缝有明显缺陷时，每条减 1~2 分。

6.3 沥青混凝土面层

6.3.1 基本要求

- a) 基层应经过检查，损坏部分必须按设计要求修复。
- b) 沥青材料和粗细集料的质量及级配应符合设计要求和施工规范的规定。
- c) 沥青混合料的各项指标应符合设计要求和施工规范的规定；沥青混合料在拌制生产中，每日应做抽提试验、马歇尔稳定度试验。矿料级配、沥青含量、马歇尔稳定度的合格率应不小于 90%。
- d) 采用现场热再生沥青混凝土的，应在施工前对旧沥青混凝土路面按规定的方法钻取路面芯样试件、回收旧沥青，测定沥青含量、旧沥青的针入度和软化点、旧矿料颗粒组成等，并按相关规定进行混合料配合比设计。

现场热再生沥青混凝土还应在摊铺施工现场每工作班取样，按规定的方法进行马歇尔试验、沥青含量试验和矿料级配检验，并应具有符合标准规定的检验资料。

对于现场热再生沥青混凝土，应在混合料配合比设计阶段和现场施工阶段分别取样做动稳定性和水稳定性试验，取样频率按设计要求或经批准的施工方案。

- e) 拌和后的沥青混合料应均匀一致，无花白，无粗细料分离和结团成块现象。
- f) 沥青混合料摊铺前下承层应碾压密实，表面干燥、清洁、无浮土，其平整度和路拱度应符合要求。
- g) 摊铺时应严格控制摊铺厚度和平整度，避免离析，注意控制摊铺和碾压温度。
- h) 与原路面及结构物的衔接处应平顺过渡，不得有跳点。
- i) 罩面工程采用冷接缝时，必须保证接茬处密实，接缝处松散沥青混合料宜采用铣刨方法处理。

6.3.2 实测项目

见表 13。

表 13 沥青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	权值
1△	压实度(%)		试验室标准密度的96% (*98%), 最大理论密度的92% (*94%), 试验段密度的98% (*99%)	按附录B检查, 单面每2 000 m ² 测1处, 挖补累计500 m ² 测1处	3
2	平整度	σ (mm)	1.2	平整度仪: 全线每单幅代表车道连续检测, 按每100 m计算σ、IRI 3 m直尺: 挖补累计每1 000 m ² 测1处×10尺	2
		IRI(m/km)	2.0		
		最大间隙 h(mm)	3		
3	弯沉值(0.01 mm)		符合设计要求	按附录G检查	2
4	渗水系数(ml/min)		符合设计要求	渗水试验仪: 每2 000 m ² 测1处	2
5	抗滑	摩擦系数	符合设计要求	摆式仪: 每10 000 m ² 测2处; 横向力系数测定车: 全线每单幅代表车道连续检测, 按每100 m计算SFC	2
		构造深度 (mm)		铺砂法: 每10 000 m ² 测2处	

表 13 (续)

项次	检查项目		规定值或允许偏差	检查方法和频率	权值
6△	厚度(mm)	代表值	总厚度: 设计值的-5% 上面层: 设计值的-10%	按附录F检查 罩面每2 000 m ² 测1处, 挖补累计 500 m ² 测1处	3
		合格值	总厚度: 设计值的-10% 上面层: 设计值的-20%		
7	纵断高程(mm)		±15	水准仪: 每100 m测2断面	1
8	宽度(mm)	有侧石	±20	尺量: 每100 m测2断面	1
		无侧石	不小于设计		
9	横坡(%)		±0.3	水准仪: 每100 m测2断面	1

注 1: 表内压实度可选用其中的 1 个或 2 个标准评定, 选用两个标准时, 以合格率低作为评定结果。带 * 号者是指 SMA 路面, 其它为普通沥青混凝土路面;

注 2: 表列厚度仅规定负允许偏差。

注 3: 三米直尺测平整度只适用于挖补工程。

6.3.3 外观鉴定

a) 表面应平整密实, 不应有泛油、松散、裂缝和明显离析等现象, 有上述缺陷的面积 (凡属单条的裂缝, 则按其实际长度乘以 0.2 m 宽度, 折算成面积) 之和不得超过受检面积的 0.03%。不符合要求时每超过 0.03% 减 2 分。

b) 搭接处应紧密、平顺, 烫缝不应枯焦。不符合要求时, 累计每 10 m 长减 1 分。

c) 面层与路缘石及其它构筑物应密贴接顺, 不得有积水或者漏水现象。不符合要求时, 每一处减 1~2 分。

d) 表面应无明显碾压轮迹。不符合要求时每处减 1 分。

6.4 稀浆封层及微表处

6.4.1 基本要求

a) 原路面的整体强度应满足使用要求。在稀浆封层、微表处前, 对影响原路面强度和使用性能病害, 均应进行修补、整平。

b) 采用的乳化沥青或改性乳化沥青质量应符合设计要求或施工规范的规定。

c) 采用的集料应坚硬、耐磨、干净、均匀, 集料和矿物填料的各项性能指标应符合设计要求或施工规范的规定。

d) 拌和用水应干净, 并经试验后确定最佳含水量。

e) 矿料级配以及混合料的质量应符合设计要求或施工规范的规定。

f) 施工时应严格掌握封层厚度和平整度, 避免矿料离析。

g) 铺筑后, 应待乳液破乳、水份蒸发、干燥成型后方可开放交通。

6.4.2 实测项目

见表 14。

表 14 稀浆封层及微表处实测项目

项次	检查项目		规定值或允许偏差	检查方法和频率	权值
1△	平均厚度H(mm)		-10%H	尺量: 每1 000 m ² 1处	3
2	平整度	σ (mm)	1.5	平整度仪: 每单幅代表车道连续检测, 按每100 m计算σ、IRI	2
		IRI(m/km)	2.5		

表 14 (续)

项次	检查项目		规定值或允许偏差	检查方法和频率	权值
3	摩擦系数		符合设计要求	摆式仪：每2 000 m ² 测1处 横向力系数测定车：全线每单幅代表车道连续检测，按每100 m计算SFC	2
4	宽度 (mm)	有侧石	±20	尺量：每100 m测2断面	1
		无侧石	不小于设计值		
5	渗水系数(ml/min)		不大于设计值	渗水试验仪：每2 000 m ² 测1处	1
6	构造深度(mm)		符合设计要求	铺砂法：每200 m测1处	2

6.4.3 外观鉴定

- a) 表面应平整密实，颜色应均匀一致，泛油、松散、剥落等缺陷的面积不得超过受检面积的0.5%。不符合要求时每超过0.5%减2分。
- b) 搭接处应紧密、平整、顺直。不符合要求时累计每50 m减1分，最多减5分。
- c) 表面无明显跑砂现象。不符合要求时每一处减2分。

6.5 石灰、粉煤灰稳定粒料底基层

6.5.1 基本要求

- a) 粒料应符合设计和施工规范要求，并应根据当地料源选择质坚干净的粒料。矿渣应分解稳定，未分解渣块应予以剔除。
- b) 石灰和粉煤灰质量应符合设计要求，石灰须经充分消解才能使用。
- c) 混合料配合比应准确，不得含有灰团和生石灰块。
- d) 摊铺时要注意消除离析现象。
- e) 碾压时应先用轻型压路机稳压，后用重型压路机碾压至要求的压实度。
- f) 保湿养生，养生期应符合规范要求。

6.5.2 实测项目

见表 15。

表 15 石灰、粉煤灰稳定粒料底基层实测项目

项次	检查项目		规定值或允许偏差	检查方法和频率	权值
1△	压实度(%)	代表值	96	按附录B检查，每2 000 m ² 测1处	3
		极值	92		
2	平整度(mm)		12	3 m直尺：每100 m测1处×10尺	2
3	纵断高程(mm)		+5，-15	水准仪：每100 m测2个断面	1
4	宽度(mm)		符合设计要求	尺量：每100 m测2处	1
5△	厚度 (mm)	代表值	-10	按附录F检查	2
		合格值	-25	每1 000 m ² 测1处	
6	横坡(%)		±0.3	水准仪：每100 m测2个断面	1
7△	强度(MPa)		符合设计要求	按附录E检查	3

6.5.3 外观鉴定

- a) 表面平整密实、无坑洼、无明显离析。不符合要求时，每处减1~2分。
- b) 施工接缝平整、稳定。不符合要求时，每处减1~2分。

6.6 水泥稳定粒料基层

6.6.1 基本要求

- a) 粒料应符合设计和施工规范要求，并应根据当地料源选择质坚干净的粒料。矿渣应分解稳定，未分解渣块应予剔除。
- b) 水泥用量和矿料级配按设计控制准确。
- c) 摊铺时要注意消除离析现象。
- d) 混合料应处于最佳含水量状况下，用重型压路机碾压至要求的压实度。对无法用压路机压实的小面积修补，应用小型压实机械进行压实。从加水拌和到碾压终了的时间不超过 3~4 h，并应短于水泥的终凝时间。
- e) 碾压检查合格后立即覆盖或洒水养生，养生期要符合规范要求。

6.6.2 实测项目

见表 16。

表 16 水泥稳定粒料基层实测项目

项次	检查项目		规定值或允许偏差	检查方法和频率	权值
1△	压实度(%)	代表值	98	按附录B检查，每2 000 m ² 测1处	3
		极值	94		
2	平整度(mm)		8	3 m直尺：每100 m测1处×10尺	2
3	纵断高程(mm)		+5，-10	水准仪：每100 m测2个断面	1
4	宽度(mm)		符合设计要求	尺量：每100 m测2处	1
5△	厚度 (mm)	代表值	-8	按附录F检查 每1 000 m ² 测1处	3
		合格值	-15		
6	横坡(%)		±0.3	水准仪：每100 m测2个断面	1
7△	强度(MPa)		符合设计要求	按附录E检查	3

6.6.3 外观鉴定

- a) 表面平整密实、无坑洼、无明显离析。不符合要求时，每处减 1~2 分。
- b) 施工接缝平整、稳定。不符合要求时，每处减 1~2 分。

6.7 沥青碎石基层

6.7.1 基本要求

- a) 沥青混合料的矿料质量及矿料级配应符合设计要求和施工规范的规定。
- b) 严格控制各种矿料和沥青用量及各种材料和沥青混合料的加热温度，沥青材料及混合料的各项指标应符合设计和施工规范要求。沥青混合料的生产，每日应做抽提试验、马歇尔稳定度试验。矿料级配、沥青含量、马歇尔稳定度等结果的合格率应不小于 90%。
- c) 拌和后的沥青混合料应均匀一致，无花白，无粗细分离和结团成块现象。
- d) 摊铺时要注意消除离析现象，注意控制摊铺和碾压温度，碾压至要求的密实度。
- e) 摊铺沥青碎石基层前应在开槽的侧壁均匀涂刷热沥青，以保证其与原路面的有效粘结。

6.7.2 实测项目

见表 17。

表 17 沥青碎石基层实测项目

项次	检测项目		规定值或允许偏差	检查方法和频率	权值
1△	压实度(%)		试验室标准密度的96% 最大理论密度的92% 试验段密度的98%	按附录B检查, 每2 000 m ² 测1处	3
2	平整度(mm)		8	3 m直尺: 每100 m测1处×10尺	2
3	纵断高程(mm)		+5, -10	水准仪: 每100 m测2个断面	1
4	宽度(mm)		符合设计要求	尺量: 每100 m测2处	1
5△	厚度 (mm)	代表值	-8	按附录F检查 每1 000 m ² 测1处	3
		合格值	-15		
6	横坡(%)		±0.3	水准仪: 每100 m测2个断面	1

6.7.3 外观鉴定

- a) 表面平整密实、无坑洼、无明显离析、不符合要求时, 每处减1~2分。
- b) 施工接缝平整、稳定。不符合要求时, 每处减1~2分。

6.8 水泥混凝土基层

6.8.1 基本要求

- a) 采用的水泥、粗细集料、水、混凝土外掺剂、接缝嵌缝料以及掺合用的钢纤维的规格、质量应符合设计要求和施工规范的规定。
- b) 混凝土施工配合比应根据现场测定水泥的实际强度进行计算, 并经试验, 选择采用最佳配合比。
- c) 基层上表面应均匀拉毛。
- d) 胀缝和施工缝的设置应符合设计要求。
- e) 浇筑时应振捣均匀, 深度应达到基层底。钢纤维水泥混凝土基层的摊铺、振捣、整平等应符合施工规范的规定。
- f) 混凝土铺筑后应按施工规范规定进行养生。

6.8.2 实测项目

见表 18。

表 18 水泥混凝土基层实测项目

项次	检查项目		规定值或允许偏差	检查方法和频率	权值
1△	混凝土强度 (MPa)		符合设计要求	按附录 C、附录 D 检查	3
2△	厚度 (mm)	代表值	-8	附录 F 检查: 每 1 000 m ² 测 1 处	3
		合格值	-15		
3	平整度 (mm)		5	3 m 直尺: 单向每 100 m 测 1 处×10 尺	2
4	纵断高程 (mm)		+5, -10	水准仪: 每 100 m 测 2 断面	1
5	宽度 (mm)		不小于设计值	钢卷尺: 每 100 m 测 2 处	1
6	横坡 (%)		±0.3	水准仪或水平尺: 每 100 m 测 2 断面	1

6.8.3 外观鉴定

- a) 混凝土基层表面的脱皮、印痕、裂纹、骨料外露和缺边掉角等缺陷的面积不得超过受检面积的0.3%。不符合要求时每超过0.1%减2分。
- b) 未均匀拉毛的面积不得超过总面积的5%。不符合要求时每超过1%减1分。
- c) 接缝填筑应饱满密实。不符合要求时，累计长度每100 m减2分。

6.9 水泥混凝土路面注浆

6.9.1 基本要求

- a) 所用的材料应满足设计要求。
- b) 所用的计量器具应经有资质的计量机构检验校准。
- c) 注浆时应有完整的施工记录，注浆压力应符合设计要求。
- d) 注浆后的混凝土板下应密实，设计有要求的应进行弯沉检测。

6.9.2 实测项目

见表19。

表19 水泥混凝土路面注浆工程实测项目

项次	检查项目	规定值或允许偏差	检查方法和频率	权值
1△	水泥砂浆强度(MPa)	符合设计要求	按附录H检查	2
2	水泥浆稠度(s)	14~18	稠度仪：500 m ² 测1次	1
3△	压浆区空腔密实程度	芯样完整或折断面吻合	钻孔取样：每500 m ² 1孔	2

6.9.3 外观鉴定

- a) 注浆过的板块不应有松动或板下有空洞。不符合要求时每处减5分。
- b) 钻孔处应填补至路面平整。不符合要求时每处减1分，最多减5分。

6.10 粘结防水层

6.10.1 基本要求

- a) 粘结防水层沥青宜选用高温抗剪强度高、低温抗裂性能好的改性沥青，符合施工技术规范的要求。
- b) 集料应坚硬、粗糙、耐磨、干净，集料的各项性能指标应符合施工技术规范的规定。
- c) 喷洒沥青前，须对下层进行认真的清扫并做好裂缝的处理，工作面应整洁、干燥，无尘埃、杂物或油污。
- d) 洒布沥青材料时的气温不得低于10℃，风速适度，浓雾或下雨路面潮湿时不应施工。
- e) 沥青洒布应使用智能型沥青洒布车，洒布应均匀，无露白，不得污染其他构筑物。

6.10.2 实测项目

见表20。

表20 粘结防水层实测项目

项次	检查项目	规定值或允许偏差	检查方法和频率	权值
1	沥青洒布量(kg/m ²)	±0.15	每1000 m ² 测一次	2
2	碎石撒布量(kg/m ²)	±1	计算碎石撒布设备的碎石用量与撒布面积比值，每1000 m ² 测一次	1

6.10.3 外观鉴定

- a) 洒布沥青达到全路满铺，无破洞，漏洒和堆积，不符合要求时，每处减1~2分。
- b) 单一粒径碎石撒布均匀，与沥青粘结牢固，不符合要求时，每处减1~2分。

6.11 路缘石

6.11.1 基本要求

- a) 预制缘石、侧平石、拦水侧石的质量和规格应符合设计要求。
- b) 缘石应安砌稳固，顶面平整，缝宽均匀，勾缝密实，线条直顺，曲线圆滑美观。
- c) 基础材料应符合设计要求，槽底基础和后背填料必须夯打密实。

6.11.2 实测项目

见表 21。

表 21 路缘石实测项目

项次	检查项目		规定值或允许偏差	检查方法和频率	权值
1	直顺度(mm)		10	20 m拉线：每100 m测2处	3
2	预制铺设	相邻两块高差(mm)	3	水平尺：每100 m测2处	2
		相邻两块缝宽(mm)	±3	尺量：每100 m测2处	1

6.11.3 外观鉴定

- a) 勾缝应密实、均匀，无杂物污染。不符合要求时，每处减 1~2 分。
- b) 缘石与路面应齐平，排水口整齐、通畅，无阻水现象。不符合要求时，每处减 1~2 分。

6.12 路肩

6.12.1 基本要求

- a) 路肩表面应平整密实，不积水。
- b) 肩线应直顺，曲线圆滑。
- c) 硬路肩质量要求应与路面结构层相同。

6.12.2 实测项目

见表 22。

表 22 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	权值
1	压实度(%)		不小于设计	按附录B检查，每100 m测1处	2
2	平整度 (mm)	土路肩	20	3 m直尺：每100 m测1处×4尺	1
		硬路肩	10		
3	横坡(%)		±1.0	水准仪：每100 m测1处	1
4	宽度(mm)		符合设计要求	尺量：每100 m测1处	2

6.12.3 外观鉴定

- a) 路肩无阻水现象。不符合要求时，每处减 1~2 分。
- b) 路肩边缘应直顺，无其它堆积物。不符合要求时，单向累计长度每 50 m 或每处减 1~2 分。

6.13 盲沟

同本标准第 5.5 节。

7 桥梁工程

7.1 一般规定

7.1.1 每座独立大桥、中桥为一个单位工程，互通立交中的每座桥梁及路基工程中的每座小桥（包括符合小桥标准的通道）、人行天桥各为一个分部工程。分项工程原则上按结构构件和维修方法划分。

钢筋混凝土构件和预应力混凝土构件除包括构件浇筑、构件安装等分项工程外，均应包括钢筋加

工及安装、预应力筋加工和张拉等分项工程。

7.1.2 对梁体加固、下部构造加固、斜拉索换索等涉及到结构体系加固的大中修工程，要求在维修前和维修后分别评定桥梁的实际承载能力，可以用荷载试验方法或 BDI 桥梁结构诊断系统进行评定，若维修后桥梁的实际承载能力未提升至预定目标，应返工整改。

7.1.3 本章未涉及到的桥梁加固的内容，参照公路桥梁加固施工技术规范（JTG/T J23-2008）。

7.1.4 维修后桥下净空不得小于有关设计规范要求。

7.1.5 涉及到桥梁单板受力处理时，应符合 5.11 小桥涵单板受力处理的规定。

7.1.6 锥、护坡等防护工程，应按第 5.8 节和第 5.9 节进行评定。

7.2 钢筋和预应力筋加工、安装及张拉

7.2.1 钢筋加工及安装

a) 基本要求

- 1) 钢筋、机械连接器、焊条等的品种、规格和技术性能应符合国家现行标准规定和设计要求。
- 2) 冷拉钢筋的机械性能必须符合规范要求，钢筋平直，表面不应有裂皮和油污。
- 3) 受力钢筋同一截面的接头数量、搭接长度、焊接和机械接头质量应符合施工技术规范要求。
- 4) 钢筋安装时，必须保证设计要求的钢筋型号和根数。
- 5) 受力钢筋应平直，表面不得有裂纹及其他损伤。

b) 实测项目

见表 23 和表 24。

表 23 钢筋加工及安装实测项目

项次	检 查 项 目			规定值或允许偏差	检查方法和频率	权值
1△	受力钢筋间 距(mm)	两排以上排距		±5	尺量：每构件 检查2个断面	3
		同 排	梁、板、拱肋	±10		
			基础、锚碇、墩台、柱	±20		
			灌注桩			
2	箍筋、横向水平钢筋、螺旋筋间距(mm)			±10	尺量：每构件检 查5~10个间距	2
3	钢筋骨架	长		±10	尺量：按骨架总 数30%抽查	1
	尺寸(mm)	宽、高或直径		±5		
4	弯起钢筋位置(mm)			±20	尺量：每骨架抽 查 30%	2
5△	保护层	柱、梁		±5	尺量：每构件沿 模板周边检查8 处	3
	厚度	墩台		±10		
	(mm)	板		±3		

注 1：小型构件的钢筋安装按总数抽查 30%。

注 2：在海水或腐蚀环境中，保护层厚度不应出现负值。

表24 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	权值
1	网的长、宽(mm)	±10	尺量：全部	1

表 24 (续)

项次	检查项目	规定值或允许偏差	检查方法和频率	权值
2	网眼尺寸(mm)	±10	尺量：抽查3个网眼	1
3	对角线差(mm)	15	尺量：抽查3个网眼对角线	1

c) 外观鉴定

- 1) 钢筋表面无铁锈及焊渣。不符合要求时减 1~3 分。
- 2) 多层钢筋网要有足够的钢筋支撑，保证骨架的施工刚度。不符合要求时减 1~3 分。

7.2.2 预应力钢筋的加工和张拉

a) 基本要求

- 1) 预应力筋的各项技术性能必须符合国家现行标准规定和设计要求。
- 2) 预应力束中的钢丝、钢绞线应梳理顺直，不得有缠绞、扭麻花现象，表面不应有损伤。
- 3) 单根钢绞线不允许断丝，单根钢筋不允许断筋或滑移。
- 4) 同一截面预应力筋接头面积不超过预应力筋总面积的 25%，接头质量应满足施工技术规范的要求。
- 5) 预应力筋张拉或放张时。混凝土强度和龄期必须符合设计要求，应严格按照设计规定的张拉顺序进行操作。
- 6) 预应力钢丝采用镦头锚时，镦头应头型圆整，不得有斜歪或破裂现象。
- 7) 制孔管道应安装牢固，接头密合，弯曲圆顺。锚垫板平面应与孔道轴线垂直。
- 8) 千斤顶、油表、钢尺等器具应经检验校正。
- 9) 锚具、夹具和连接器应符合设计要求，经检验合格后方可使用。
- 10) 压浆工作在 5℃以下进行时，应采取防冻或保温措施。
- 11) 孔道压浆的水泥浆性能和强度应符合施工技术规范要求，压浆时排气、排水孔应有水泥原浆溢出后方可封闭。
- 12) 应按设计要求浇筑封锚混凝土。

b) 实测项目

见表 25 至表 27。

表 25 钢丝、钢绞线先张法实测项目

项次	检 查 项 目		规定值或允许偏差	检查方法和频率	权值
1	镦头钢丝同束长度相对差(mm)	L>20 m	L/5000 及 5	尺量：每批抽查2束	2
		6 m ≤L≤20 m	L/3000		
		L<6 m	2		
2△	张拉应力值(kN)		符合设计要求	查油压表读数：每束	3
3△	张拉伸长率(%)		符合设计规定，设计未规定时±6%	尺量：每束	3
4	同一构件内断丝根数不超过钢丝总数的百分数		1%	目测：每根(束)检查	3

注 1：L 为网束长度。

表 26 粗钢筋先张法实测项目

项次	检查项目	规定值或允许偏差	检查方法和频率	权值
1	冷拉钢筋接头在同一平面内的轴线偏位(mm)	2及1/10直径	拉线用尺量：抽查30%	3
2	中心偏位(mm)	4%短边及5	尺量：全部	1
3△	张拉应力值(kN)	符合设计要求	查油压表读数：全部	3
4△	张拉伸长率(%)	符合设计规定，设计未规定时±6%	尺量：全部	3

表 27 后张法实测项目

项次	检查项目		规定值或允许偏差	检查方法和频率	权值
1	管道坐标 (mm)	梁长方向	±30	尺量：抽查30%，每根查10个点	1
		梁高方向	±10		
2	管道间距 (mm)	同排	10	尺量：抽查30%，每根查5个点	1
		上下层	10		
3△	张拉应力值(kN)		符合设计要求	查油压表读数：全部	4
4△	张拉伸长率(%)		符合设计规定，设计未规定时±6%	尺量：全部	3
5	断丝、滑 丝数	钢束	每束1根，且每断面不超过钢丝总数的1%	目测：每根(束)	3
		钢筋	不允许		

c) 外观鉴定

预应力筋表面应保持清洁，不应有明显的锈迹。不符合要求时减 1~3 分。

7.3 下部构造加固工程

7.3.1 基本要求

- a) 所有的水泥、砂石、钢材、添加剂等原材料应符合设计要求和施工规范的有关规定。
- b) 应严格按照设计规定的操作程序施工。
- c) 加固前必须彻底凿除原构件混凝土缺陷部分，构件结合面凿毛凹凸差不小于 6 mm，并露出粗骨料，表面保持清洁湿润。
- d) 在原结构上植筋，其方法和技术要求应符合《公路桥梁加固施工技术规范》附录 A 的规定，新增钢筋骨架应与锚筋连成整体。
- e) 不得出现空洞或露筋现象。

7.3.2 实测项目

见表 28。

表 28 下部构造加固实测项目

项次	检 查 项 目	规定值或允许偏差	检查方法和频率	权值
1△	混凝土强度(MPa)	在合格标准内	按附录 D 检查	3
2	断面尺寸(mm)	±20	尺量：每个构件测 3 个断面	2

表 28 (续)

项次	检查项目	规定值或允许偏差	检查方法和频率	权值
3	竖直度或斜度(mm)	0.4%H 且 ≤25	经纬仪或垂线;每个构件测 2 处	1
4	大面平整度(mm)	5	2m 直尺; 每个大面测 2 处	1
5	预埋锚筋位置(mm)	±20	尺量: 抽查 20%	1

7.3.3 外观鉴定

- a) 混凝土表面应平整, 施工缝应平顺。不符合要求时每处减 2 分。
- b) 混凝土表面的蜂窝、麻面、小气孔、脱皮、石子外露和缺边掉角等缺陷的总面积不超过该构件表面积的 5%。不符合要求时每超过 1% 减 1 分, 最多减 10 分。
- c) 混凝土表面出现非受力裂缝时减 1~3 分, 裂缝宽度超过设计规定或设计未规定时超过 0.15 mm 必须处理。
- d) 外形轮廓应无翘曲。不符合要求时每处减 1 分。

7.4 预制和安装梁 (板)

7.4.1 基本要求

- a) 所用的水泥、砂、石、水、外掺剂及混合材料的质量和规格必须符合相关规范的要求, 按规定的配合比施工。
- b) 梁 (板) 不得出现露筋和空洞现象。
- c) 空心板采用胶囊施工时, 因采取有效措施防止胶囊上浮。
- d) 梁 (板) 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; 梁 (板) 在安装时, 支承结构 (墩台、盖梁、垫石) 的强度应符合设计要求。
- e) 梁 (板) 安装前, 墩、台支座垫板必须稳固。
- f) 梁 (板) 就位后, 梁两端支座应对位, 梁 (板) 底与支座以及支座底与垫石顶须密贴, 否则要重新安装。
- g) 两梁 (板) 之间接缝填充材料的规格和强度应符合设计要求。

7.4.2 实测项目

见表 29 至 30。

表 29 梁 (板) 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	权值
1△	混凝土强度(MPa)		在合格标准内	按附录D检查	3
2	梁(板)长度(mm)		+5, -10	尺量: 每梁(板)	1
3	宽度 (mm)	干接缝(梁翼缘、板)	±10	尺量: 检查3处	1
		湿接缝(梁翼缘、板)	±20		
		箱梁	顶宽		
			底宽		
4△	高度 (mm)	梁、板	±5	尺量: 检查2个断面	1
		箱梁	+0, -5		
5△	断面 尺寸 (mm)	顶板厚	+5, -0	尺量: 检查2个断面	2
		底板厚			
		腹板或梁肋			

表 29 (续)

项次	检查项目	规定值或允许偏差	检查方法和频率	权值
6	平整度(mm)	5	2 m直尺:每侧面每10 m 梁长测1处	1
7	横系梁及预埋件位置(mm)	5	尺量:每件	1

表 30 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	权值
1△	支座中心偏位(mm)	梁	5	尺量: 每孔抽查4~6个支座	3
		板	10		
2	倾斜度(%)		1.2	吊垂线: 每孔检查3片梁	2
3	梁(板)顶面纵向高程(mm)		+8, -5	水准仪: 抽查每孔2片, 每片3点	2
4	相邻梁(板)顶面高差(mm)		8	尺量: 每相邻梁(板)	1

7.4.3 外观鉴定

- a) 混凝土表面平整, 颜色一致, 无明显施工接缝。不符合要求时减 1~3 分。
- b) 混凝土表面不得出现蜂窝、麻面, 如出现必须修整, 并减 1~2 分。
- c) 混凝土表面出现非受力裂缝, 减 1~3 分。裂缝宽度超过设计规定或设计未规定时超过 0.15 mm 必须处理。
- d) 封锚混凝土应密实平整。不符合要求时减 2~4 分。
- e) 梁、板的填缝应平整密实。不符合要求时减 1~3 分。
- f) 梁体内不应遗留建筑垃圾、杂物、临时预埋等。不符合要求时减 1~2 分, 并应清理干净。

7.5 就地浇筑梁 (板)

7.5.1 基本要求

- a) 所用的水泥、砂、石、外掺剂及混合材料的质量和规格必须符合有关规范要求, 按照规定的配合比施工。
- b) 支架和模板的强度、刚度、稳定性应满足施工技术规范的要求。
- c) 预计的支架变形及地基的下沉量应满足施工后梁体设计标高的要求, 必要时应采用对支架预压的措施。
- d) 梁 (板) 体不得出现露筋和空洞现象。
- e) 预埋件的设置和固定应满足设计和施工技术规范的规定。

7.5.2 实测项目

见表 31。

表 31 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	权值
1△	混凝土强度(MPa)		在合格标准内	按附录D检查	3
2△	轴线偏位(mm)		10	全站仪或经纬仪: 测量3处	2
3	梁(板)顶面高程(mm)		±10	水准仪: 检查3~5处	1
4△	断面尺寸 (mm)	高度	+5, -10	尺量: 每跨检查1~3各段面	2
		顶宽	±30		
		箱梁底宽	±20		
		顶、底、腹板或梁肋厚	+10, -0		

表 31 (续)

项次	检查项目	规定值或允许偏差	检查方法和频率	权值
5	长度(mm)	+5, -10	尺量: 每梁(板)	1
6	横坡(%)	±0.15	水准仪: 每跨检查1-3处	1
7	平整度(mm)	8	2 m直尺: 每侧面每10 m梁长测一处	1

7.5.3 外观鉴定

- a) 混凝土表面平整, 颜色一致, 无明显施工接缝。不符合要求时每处减 13 分。
- b) 混凝土不得出现蜂窝、麻面, 如出现必须修整, 并减 1~2 分。
- c) 混凝土表面出现非受力裂缝, 减 1~3 分, 裂缝宽度超过设计规定或设计未规定时超过 0.15 mm 必须处理。
- d) 封锚混凝土应密实、平整。不符合要求时减 2~4 分。
- e) 梁体内的建筑垃圾、杂物、临时预埋件等应清理干净。不符合要求时减 1~3 分。

7.6 梁体加固

7.6.1 基本要求

- a) 梁体加固所用的钢筋、钢板、钢绞线、碳纤维、粘合剂等材料应符合设计和有关规范的要求。
- b) 所用的计量仪器、设备应由经过授权 (认定) 的计量技术机构检定或校准。
- c) 必须严格按照设计规定的操作程序施工。
- d) 加固前必须彻底凿除原构件混凝土缺陷部分, 构件混凝土结合面凿毛凹凸差不小于 6 mm, 并露出粗骨料, 表面保持清洁湿润。
- e) 在原结构上植筋, 其方法和技术要求应符合《公路桥梁加固施工技术规范》附录 A 的规定, 新增钢筋骨架应与锚筋连成整体。
- f) 梁体混凝土浇注应符合有关技术规范的要求。
- g) 进行钢板或钢纤维加固前应对混凝土基底进行清理、打磨, 保证表面平整、洁净、干燥。
- h) 预应力束中的钢丝、钢绞线应梳理顺直, 不得有缠绞、扭麻花现象, 表面不应有损伤。

7.6.2 实测项目

见表 32 至表 35。

表 32 增大截面钢筋混凝土加固实测项目

项次	检 查 项 目	规定值或允许偏差	检查方法和频率	权 值
1△	混凝土强度(MPa)	在合格标准内	按附录 D 检查	3
2	冷拉钢筋接头在同一平面内偏位(mm)	2 或 1/10 直径	抽查 30%	1
3△	张拉应力值(kN)	符合设计要求	检查张拉记录	4
4△	张拉伸长率(%)	±6	检查张拉记录	3
5	加固截面尺寸(mm)	±10	尺量: 每个构件 3 个断面	1

表 33 钢板加固实测项目

项次	检 查 项 目	规定值或允许偏差	检查方法和频率	权值
1	位置(mm)	中心线偏差 ≤ 10	尺量: 100%	3
2	锚栓植入深入(mm)	5	尺量: 100%	2
3	有效黏结面积(%)	不小于 95	敲击检测法、超声波检测法及红外线检测法	2

表 34 碳纤维加固实测项目

项次	检 查 项 目		规定值或允许偏差	检查方法和频率	权值
1	碳纤维布材粘贴误差(mm)		中心线偏差 ≤ 10	尺量: 100%	3
2	碳纤维布材粘贴数量		\geq 设计数量	计算: 全部	3
3	粘 贴 质 量	空鼓面积之和与总 粘贴面积之比(%)	小于 5	小锤敲击法: 全部或抽 样	2
		胶黏剂厚 度(mm)	板材 2 ± 1.0 布材 <2	钢尺测量: 每构件 3 处	2
		硬度(布材)	>70°		
				测量	2

表 35 体外预应力加固实测项目

项次	检 查 项 目		规定值或允许偏差	检查方法和频率	权值
1	钢 索 坐 标 (mm)	梁长方向	±30	尺量：抽查 50%； 各转折点	2
		梁高方向	±10		
2△	张拉应力值(kN)		符合设计要求	检查张拉记录	3
3△	张拉伸长率(%)		±6	检查张拉记录	3
4△	断丝、滑丝	钢束	每断面不超过钢丝总数的1%	目测：每根（束）	3
	数	钢筋	不允许		

7.6.3 外观鉴定

a) 混凝土表面的蜂窝、麻面、小气孔、脱皮、石子外露和缺边掉角等缺陷的总面积不超过该构件表面积的 5‰。不符合要求时每超过 1‰减 1 分, 最多减 10 分。

b) 预应力束表面应保持清洁, 没有明显的锈蚀。不符合要求时每处减 1~3 分。

7.7 梁体顶升

7.7.1 基本要求

- 所用的计量仪器、设备应由经过授权(认定)的计量技术机构检定或校准。
- 顶升用构件的强度和耐腐蚀性应符合设计要求。
- 支撑构件的安装应稳定、牢固。
- 支撑构件的质量应符合有关规范的要求。

e) 千斤顶必须按设计的行程同步顶升, 应控制起梁速度在 1 mm/min 左右, 同时观测梁体起顶高度和千斤顶的起顶力, 施行双控。

7.7.2 实测项目

见表 36。

表 36 梁体顶升实测项目

项次	检 查 项 目	规定值或允许偏差	检查方法和频率	权值
1△	支撑构件混凝土强度 (MPa)	在合格标准内	按附录 D 检查	3
2△	顶升高程(mm)	±5	水准仪:连续观测至定位	2
3	支撑构件尺寸(mm)	±5	尺量:长、宽、高各测 2 点	1

7.7.3 外观鉴定

支撑构件下没有缝隙。不符合要求时每处减 2 分。

7.8 支座更换

7.8.1 基本要求

- a) 支座的材料、质量和规格必须满足设计和有关规范的要求,经验收合格后方可安装。
- b) 支撑面混凝土所用材料应符合设计要求。
- c) 原支撑面混凝土强度满足设计要求时,应清洁、整平后安装新支座。
- d) 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。
- e) 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,安装前必须涂硅脂油。

7.8.2 实测项目

见表 37。

表 37 支座更换实测项目

项次	检 查 项 目		规定值或允许偏差	检查方法和频率	权值
1△	支承面混凝土强度(MPa)		在合格标准内	按附录 D 检查	3
2△	支座中心横桥向偏位 (mm)		±2	经纬仪、钢尺:每支座	3
3	支座顺桥向偏位 (mm)		±10	经纬仪或拉线检查:每支座	2
4△	支座高程(mm)		±5	水准仪:每个支座中心测 1 点	3
5	支座四角高差 (mm)	承压力≤500 kN	±1	水准仪:每支座	2
		承压力>500 kN	±2		

7.8.3 外观鉴定

- a) 支座应稳定,和支承面密贴。不符合要求时每个支座减 1 分。
- b) 支座嵌紧体的防锈层应均匀。不符合要求时每个支座减 1 分。

7.9 吊杆更换

7.9.1 基本要求

- a) 所用的吊杆必须是专业厂生产,应有出厂检验报告和测验数据、产品编号和重量。
- b) 所用量具应经计量部门标定。
- c) 吊杆运输、安装过程中,应有可靠的保护措施,防止碰伤锚具及 PE 索套,如有意外损伤应及时修补,并做好记录。
- d) 更换吊杆前应根据构造形式、施工设备等实际情况,设置工具吊杆。工具吊杆应进行设计计算,对工具吊杆施力时,应保证同步张拉,使吊杆受力平衡。

- e) 更换吊杆过程中，应连续监测桥面高程、吊杆内力及混凝土应力变化。新吊杆张拉应实行双控，以桥面高程控制为主，吊杆内力控制为辅。
- f) 施工过程中新旧吊杆、工具吊杆之间的荷载转换应平稳。

7.9.2 实测项目

见表 38。

表 38 吊杆更换实测项目

项次	检 查 项 目	规定值或允许偏差		检 查 方 法 和 频 率	权 值
1	吊杆长度 (mm)	$\pm 0.001 L$ 及 ± 10		钢尺量：每吊杆检查	2
2△	吊杆拉力 (kN)	符合设计要求		测力仪：每吊杆检查	3
3△	吊点位置 (mm)	10		全站仪：每吊点检查	3
4	吊点高程 (mm)	高程	± 10	水准仪：每吊点检查	2
		两侧高差	20		

注：表中L为吊杆长度。

7.9.3 外观鉴定

- a) 吊杆顺直，无扭转现象。不符合要求时每处减 2 分。
- b) 防护层完好，无破损、污物。不符合要求时每处减 2 分。

7.10 斜拉索调整更换

7.10.1 基本要求

- a) 所用的拉索必须是专业厂生产，应有出厂检验报告和测验数据、产品编号和重量。
- b) 锚头、锁定构件应符合设计要求。
- c) 所用量具应经计量部门标定。
- d) 换索施工应在索塔、主梁及锚碇缺陷修复、加固完成后进行。
- e) 换索施工应严格执行设计规定的程序及工艺要求，对梁、塔的变形和相邻索索力变化进行全面监测。
- f) 卸索时应严格控制索力，分级同步卸载，分级荷载级差按设计要求进行。
- g) 卸索时应记录锚具大螺母松开时的千斤顶油表读数，并进行两次放张，满足设计要求后方可卸索。
- h) 卸索过程中，应全过程跟踪观测梁顶高程的变化，与理论监控计算值进行比较，并监测主梁、索塔混凝土应变及裂缝变化情况，如有异常，应立即停止卸索，待查明原因并处理后方可继续施工。
- i) 拉锁张拉的顺序、级次和量值应按设计规定和监控要求执行。拉索张拉可于塔端或梁端单端进行。平行钢丝拉索应整体张拉。
- j) 拉索更换后，应立即在拉索钢套管处采取有效密封措施。拉索锚具在梁内及塔上的外露部分应予以防护。

7.10.2 实测项目

见表 39。

表 39 斜拉索调整更换实测项目

项次	检查项目		规定值或允许偏差	检查方法和频率	权 值
1△	索力 (kN)	允许值	满足设计要求	测力仪：测每对索索力	3

表 39 (续)

项次	检查项目		规定值或允许偏差		检查方法和频率	权值
		极值	符合设计规定, 设计未规定时与设计值相差小于 10%			
2	梁锚固点或梁顶高程 (mm)	L≤200 m	±20	水准仪或全站仪: 测量每个锚固点或每梁段中点	2	
		L>200 m	±L/10000			
3	锚具轴线与孔道轴线偏位 (mm)		5		尺量: 抽查 25%	2

7.10.3 外观鉴定

- a) 斜拉索表面应密实光滑, 无畸形, 颜色一致。不符合要求时每处减 3 分。
- b) 斜拉索表面无碰伤或擦伤。不符合要求时每处减 2 分。
- c) 锚头无伤痕、锈蚀。不符合要求时每处减 1 分。

7.11 桥面系和附属工程

7.11.1 桥面防水层

a) 基本要求

- 1) 防水层铺设材料的规格和性能, 以及防水层不透水性应符合设计要求, 并至少应有不低于桥面沥青混凝土铺装层使用年限的寿命, 能适应动荷载及混凝土桥面开裂时不损坏的特点。
- 2) 防水层施工前, 混凝土表面应刷毛处理并清除垃圾、杂物、油污与浮浆, 保持干燥。
- 3) 应严格按规定的工艺施工。
- 4) 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。

b) 实测项目

见表 40。

表 40 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	权值
1△	防水层涂膜厚度(mm)	符合设计规定, 设计未规定时, ± 0.1	侧厚仪: 每200 m ² 测4点或按材料用量推算	1
2△	粘结强度(MPa)	不小于设计要求, 且 ≥ 0.3 (常温), ≥ 0.2 (气温 $\geq 35^{\circ}\text{C}$)	拉拔仪: 每200 m ² 测4点(拉拔速度: 10 mm/min)	1
3△	抗剪强度(MPa)	不小于设计要求, 且 ≥ 0.4 (常温), ≥ 0.3 (气温 $\geq 35^{\circ}\text{C}$)	剪切仪: 1组3个(剪切速度: 10 mm/min)	1
4△	剥离强度(N/mm)	不小于设计要求, 且 ≥ 0.3 (常温), ≥ 0.2 (气温 $\geq 35^{\circ}\text{C}$)	90°剥离仪: 1组3个(剥离速度: 100 mm/min)	1

注: 剥离强度仅适用于卷材类或加胎体涂膜类防水层。

c) 外观鉴定

- 1) 防水涂料应覆盖整个混凝土表面, 如有遗漏, 必须进行处理, 并减 1~3 分。
- 2) 防水层应表面平整, 无空鼓、脱落、翘边等缺陷。不符合要求时必须进行处理, 并减 3~5 分。

7.11.2 桥面铺装

a) 基本要求

1) 桥面铺装凿除时，必须采用轻型凿除设备，严禁梁板被破坏；梁板间不得有混凝土废渣残留；严禁混凝土废渣和水进入梁板内部。

2) 水泥混凝土桥面的基本要求同水泥混凝土路面，沥青混凝土桥面的基本要求同沥青混凝土路面。

3) 在桥面铺装施工前，应对梁板逐片检查，并对已损坏的梁板、横向连接、预留钢筋等进行修复，梁板顶面混凝土破损凿除部分也可与桥面混凝土补强层同时浇筑，并做好记录。

4) 严格按规定恢复桥面防水层。

5) 桥面泄水孔进水口的布置应有利于桥面和渗入水的排除，其数量不得少于设计要求，出水口不得使水直接冲刷桥体。

6) 桥面铺装应与伸缩装置结合良好，保持平整。

b) 实测项目

见表 41。

表 41 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	权值
1△	强度或压实度		在合格标准内		按附录 D 或 B 检查	3
2△	厚度(mm)		+10, -5		测量桥面浇注或铺筑前后同一位置的高差：每 100 m 测 5 处	2
3△	平整度 (mm)		沥青混凝土	水泥混凝土	平整度仪：全桥每车道连续检测，每100 m计算IRI或σ	2
		IRI (m/km)	2.5	3.0		
		σ (mm)	1.5	1.8		
4	横坡 (%)	水泥混凝土	±0.15		水准仪：每100 m检查3个断面	1
		沥青混凝土	±0.3			
5	抗滑构造深度(mm)		符合设计要求		砂铺法：每 200 m 查 3 处	1

注：桥长不足 100 m 者，按 100 m 处理

c) 外观鉴定

1) 桥面排水良好。不符合要求时每处减 1 分。

2) 水泥混凝土桥面表面的脱皮、印痕、裂纹、石子外露和缺边掉角等缺陷的面积不得超过受检面积的 0.2%。不符合要求时每超过 1‰减 2 分。

3) 沥青混凝土桥面表面应平整密实，不应有泛油、松散、裂缝和明显离析等现象，有上述缺陷面积（凡属单条裂缝则按其长度乘以 0.2 m 宽度，折算成面积）之和不得超过受检面积的 0.3‰。不符合要求时每超过 0.3‰减 2 分。

7.11.3 伸缩装置

a) 基本要求

1) 伸缩缝必须满足设计和有关技术规范的要求，须有合格证，并经验收合格后才能安装。

2) 清除原伸缩装置时，尽量不破坏梁端混凝土和锚固钢筋，若因安装新伸缩装置需裁切原锚筋时，应留足连接长度。

3) 伸缩缝必须锚固牢靠，伸缩性能必须有效。

4) 安装伸缩缝前，应保证原混凝土表面粗糙，并清理干净杂物。

- 5) 大型伸缩缝与钢梁连接处的焊缝应做超声检测，检测结果须合格。
- 6) 伸缩缝处不得积水。
- b) 实测项目
- 见表 42。

表 42 伸缩缝安装实测项目

项次	检 查 项 目		规定值或允许偏差	检查方法和频率	权值
1△	两侧混凝土强度(MPa)		在合格标准内	按附录D检查	3
2	长度(mm)		符合设计要求	尺量：每道	2
3△	缝宽(mm)		符合设计要求	尺量：每道 2 处	3
4△	与桥面高差(mm)		2	水平尺、塞尺： 每侧 3~7 处	3
5	纵坡 (%)	一般	±0.5	水准仪：测量纵向锚固混凝土端部 3 处	2
		大型	±0.2	水准仪：沿纵向测伸缩缝两侧 3 处	
6	横向平整度(mm)		3	3 m 直尺：每道	1

- c) 外观鉴定
- 1) 伸缩缝无阻塞、渗漏、变形、开裂现象。不符合要求时必须进行整修，并减 1~3 分。
- 2) 伸缩缝边缘整齐。不符合要求时每处减 1 分。

7.11.4 混凝土防撞护栏

- a) 基本要求
- 1) 所用的水泥、砂、石、水和外掺剂的质量和规格必须符合有关规范的要求，按规定的配合比施工。
- 2) 不得出现露筋和空洞现象。
- 3) 防撞护栏上的钢构件应焊接牢固，焊缝应满足设计和有关规范的要求，并按设计要求进行防护。
- b) 实测项目
- 见表 43。

表 43 混凝土防撞护栏浇筑实测项目

项次	检 查 项 目	规定值或允许偏差	检查方法和频率	权值
1△	混凝土强度(MPa)	在合格标准内	按附录 D 检查	3
2	平面偏位(mm)	5	20 m 拉线检查，每 100 m 测 3	2
3	断面尺寸(mm)	±5	尺量：每 100 m 测 3 处	2
4	竖直度(mm)	5	垂线、直尺每 100 m 测 3 处	1
5	预埋件位置(mm)	5	尺量：每件	1

- c) 外观鉴定
- 1) 外观应直顺美观、色泽一致。不符合要求时每处减 1 分，最多减 10 分。
- 2) 接缝处无开裂。不符合要求时每处减 2 分。

- 3) 混凝土表面的蜂窝、麻面、小气孔、脱皮、石子外露和缺边掉角等缺陷的总面积不超过该构件表面积的 5%。不符合要求时每超过 1%减 1 分，最多减 10 分。
- 4) 混凝土表面出现非受力裂缝时，每处减 1 分，最多减 5 分。

7.11.5 桥头搭板

a) 基本要求

- 1) 所用的水泥、砂、石、水和外掺剂的质量和规格必须符合有关规范的要求，按规定的配合比施工。
- 2) 桥头搭板下的地基及垫层或路面基层的强度和压实度必须满足设计要求。
- 3) 不得出现露筋和空洞现象。

b) 实测项目

见表 44。

表 44 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	权值
1△	混凝土强度(MPa)		在合格标准内	按附录D检查	3
2	枕梁尺寸 (mm)	宽、高	±20	尺量：每梁检查2个断面	1
		长	±30	尺量：检查每梁	
3	板尺寸 (mm)	长、宽	±30	尺量：各检查2~4处	1
		厚	±10	尺量：各检查4~8处	2
4	顶面高程(mm)		±2	水准仪：测量5处	2
5	板顶纵坡(%)		0.3	水准仪：测量3~5处	1

c) 外观鉴定

- 1) 板的表面应平整。不符合要求时减 1~3 分。
- 2) 板的边缘应顺直。不符合要求时减 1~2 分。

8 交通安全设施

8.1 一般规定

- 8.1.1 交通安全设施产品必须经有资质的检测机构检测，取得合格证，并经工地检验确认满足设计要求后方可使用。
- 8.1.2 桥梁混凝土护栏见桥梁工程的有关规定。
- 8.1.3 本章未包括的其它交通安全设施工程项目，可根据设计文件和其它相关规范另行制订检验评定标准。
- 8.1.4 交通安全设施采用钢质材料时，必须进行防腐处理。
- 8.1.5 构件用螺栓组合时，螺栓、螺母紧固件和连接件在防腐处理后，必须清理螺纹或进行离心分离处理。

8.2 交通标志

8.2.1 基本要求

- a) 交通标志的制作应符合《道路交通标志和标线》（GB 5768）和《公路交通标志板技术条件》（JT/T 279）的规定。
- b) 交通标志在运输、安装过程中不应损伤标志面及金属构件的镀层。

c) 标志的位置、数量及安装角度应符合设计要求。

d) 标志的地基承载力和规格强度应符合设计要求，设计文件中未规定时，地基承载力不小于 150 Kpa。大型标志柱、梁的焊接部分应符合钢结构焊接规范的要求，无裂缝、未熔合、夹渣等缺陷。

e) 标志面应平整完好，无起皱、开裂、缺损或凹凸变形，标志面任一处面积为 500 mm×500 mm 表面上，不得存在总面积大于 10 mm² 的一个或一个以上的气泡。

f) 反光膜应尽可能减小拼接，任何标志的字符不允许拼接，当标志板的长度或宽度、圆形标志的直径小于反光膜产品的最大宽度时，底膜不应有拼接缝。当粘贴反光膜不可避免出现接缝时，应按反光膜产品的最大宽度进行拼接，接缝以搭接为主。在距标志板边缘 50 mm 范围内，不得拼接。

8.2.2 实测项目

见表 45。

表 45 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	权值
1	标志板外形尺寸(mm)	±5。当边长尺寸大于1.2 m时允许偏差为边长的±0.5%；三角形内角应为60°±5°	钢卷尺、万能角尺、卡尺； 检查100%	1
	标志底板厚度(mm)	不小于设计		
2	标志汉字、数字、拉丁字的字体及尺寸(mm)	应符合规定字体，基本字高不小于设计	字体与标准字体对照，字高用钢卷尺；检查10%	1
3△	标志面反光膜等级及逆反射系数($cd \cdot lx^{-1} \cdot m^{-2}$)	反光膜等级符合设计，逆反射系数值不低于《公路交通标志板技术条件》(JT/T 279)规定	反光膜等级用目测初定。 便携式测定仪；检查100%	2
4	标志板下缘至路面净空高度及标志板内缘距路边缘距离(mm)	+100, 0	用直尺、水平尺或经纬仪； 检查100%	1
5	立柱竖直度(mm/m)	±3	垂线、直尺；检查100%	1
6△	标志金属构件镀层厚度(μm)	标志柱、横梁≥78， 紧固件≥50	测厚仪；检查100%	2
7	标志基础尺寸(mm)	-50, +100	钢尺、直尺；检查100%	1
8	基础混凝土强度(MPa)	在合格标准内	基础施工同时做试件每处1组(3件)；检查100%	1

8.2.3 外观鉴定

a) 标志板安装后应平整，夜间在车灯照射下，标志板底色和字符应清晰明亮，颜色均匀，不应出现明暗不均的现象，不能影响标志的认读。标志板有明显明暗不均现象时每一标志减 2 分。

b) 标志板在粘贴底膜时，横向不宜有拼接，竖向拼接时，上膜须压接下膜，压接宽度不应小于 5 mm。当采用平接时，其间隙不应超过 1 mm。距标志板边缘 50 mm 之内，不得有接缝。不符合要求时，每处减 2 分。

c) 标志金属构件镀层应均匀、颜色一致，不允许有流挂、滴瘤或多余结块，镀件表面应无漏镀、

露铁等缺陷。不符合要求时，每一构件减 2 分。

8.3 路面标线

8.3.1 基本要求

- a) 路面标线涂料应符合《路面标线涂料》（JT/T 280）、《道路交通标线质量要求和检测方法》（GB/T 16311）的规定。
- b) 路面标线喷涂前应仔细清洁路面，表面干燥，不得存在松散颗粒、灰尘、沥青渣、油污或其他有害材料。
- c) 路面标线的颜色、形状和设置位置应符合《道路交通标志和标线》（GB 5768）的规定和设计

8.3.2 实测项目

见表 46。

表 46 路面标线实测项目

项次	检查项目		规定值或允许偏差	检查方法和频率	权值
1	标线线段长度(mm)	6 000	±50	钢卷尺：抽检 10%	1
		4 000	±40		
		3 000	±30		
		1 000~2 000	±20		
2	标线宽度(mm)	400~450	+15, 0	钢尺：抽检 10%	1
		150~200	+8, 0		
		100	+5, 0		
3△	标线厚度(mm)	常温型 (0.12~0.2)	-0.03, +0.10	湿膜厚度计，干膜用水平尺、塞尺或用卡尺：抽检 10%	2
		加热型 (0.20~0.4)	-0.05, +0.15		
		热熔型 (1.0~4.50)	-0.10, +0.50		
4	标线横向偏位 (mm)		±30	钢卷尺：抽检 10%	1
5	标线纵向间距(mm)	9 000	±45	钢卷尺：抽检 10%	1
		6 000	±30		
		4 000	±20		
		3 000	±15		
6	标线剥落面积(m²)		检查总面积的 0~3%	4 倍放大镜：目测检查	1
7△	反光标线逆反射系数(cd·lx ⁻¹ ·m ⁻²)		白色标线≥150 黄色标线≥100	反光标线逆反射系数测量仪：抽检 10%	2

8.3.3 外观鉴定

- a) 标线施工污染路面应及时清理。每处污染面积不超过 1 000 mm²，不符合要求时，每处减 1 分。
- b) 标线线形应流畅，与道路线形相协调，曲线圆滑，不允许出现折线。不符合要求时，每处减 2 分。
- c) 反光标线玻璃珠应撒布均匀，附着牢固，反光均匀。不符合要求时，每处减 2 分。
- d) 标线表面不应出现网状裂缝、断裂裂缝、起泡、变色、剥落、纵向有长的起筋或拉槽等现象。

不符合要求时，每处减 1 分。

8.4 波形梁钢护栏

8.4.1 基本要求

a) 波形梁钢护栏产品应符合《公路波形梁钢护栏》(JT/T 281) 及《公路三波形梁钢护栏》(JT/T 457) 的规定。

b) 护栏立柱、波形梁、防阻块及托架的安装应符合设计和施工的要求。

c) 为保证护栏的整体强度，石方路段和挡土墙上的护栏立柱的埋深及基础处理应符合设计要求。

d) 波形梁护栏的端头处理及与桥梁护栏过渡段的处理应满足设计要求。

e) 所有构件不应因运输、施工造成防腐层的损伤。

8.4.2 实测项目

见表 47。

表 47 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	权值
1△	波形梁板基底金属厚度(mm)	设计厚度为 3	+0.18, 0	板厚千分尺：抽检 5%	2
		设计厚度为 4	+0.22, 0		
2△	立柱壁厚(mm)		+0.5, -0.25	测厚仪、千分尺：抽检 5%	2
3△	镀(涂)层厚度(μm)		符合设计	测厚仪：抽检 10%	2
4	拼接螺栓(M16, 45 号钢) 抗拉强度(MPa)		≥840	抽样做拉力试验：每批 3 组	1
5△	立柱埋入深度		不小于设计值	过程检查，直尺或采用通过鉴定的新方法：抽检 10%	3
6	立柱外边缘距路肩边线距离(mm)		±20	直尺：抽检 10%	1
7	立柱中距(mm)		±50	钢卷尺：抽检 10%	1
8△	立柱垂直度(mm/m)		±10	垂线、直尺：抽检 10%	2
9△	横梁中心高度(mm)		±20	直尺：抽检 10%	2
10△	护栏顺直度(mm)		±5	拉线、直尺：抽检 10%	2

8.4.3 外观鉴定

a) 焊接钢管的焊缝应平整，无焊渣、突起。构件镀锌层表面应均匀完整、颜色一致，不得有流挂或多余结块。镀件表面应无漏镀、露铁、擦痕等缺陷。构件镀铝层表面应连续，不得有明显影响外观质量的熔渣、色泽暗淡及假浸、漏浸等缺陷。构件涂塑层应均匀光滑、连续，无肉眼可分辨的小孔、空间、孔隙、裂缝、脱皮及其它有害缺陷。不符合要求时每处减 2 分。

b) 直线段护栏不得有明显的凹凸、起伏现象，曲线段护栏应圆滑顺畅，与线形协调一致，中央分隔带开口端头护栏的抛物线形应与设计图相符。不符合要求时每处减 2 分。

c) 波形梁板搭接方向正确，搭接平顺，垫圈齐备，螺栓紧固。不符合要求时每处减 2 分。

d) 防阻块、托架、端头的安装应与设计图相符，安装到位，不得有明显变形、扭转、倾斜。不符合要求时每处减 2 分。

e) 波形梁板和立柱不得现场焊割和钻孔，不符合要求时每处减 2 分。

f) 立柱及柱帽安装牢固，其顶部应无明显塌边、变形、开裂等缺陷。不符合要求时每处减 2 分。

8.5 混凝土护栏

8.5.1 基本要求

- a) 混凝土所用的水泥、砂、石、水、外掺剂以及钢筋的质量和规格必须符合现行《公路桥涵施工技术规范》（JTJ 041）的要求，按规定的配合比施工。
- b) 混凝土护栏预制块件在吊装、运输、安装过程中，不得断裂。
- c) 各混凝土护栏块件之间、护栏与基础之间的连接应符合设计要求。
- d) 混凝土护栏块件标准段、混凝土护栏起终点及其它开口处的混凝土护栏块件的几何尺寸应符合设计要求。
- e) 混凝土护栏的设置位置、地基强度、埋入深度应符合设计要求。
- f) 混凝土护栏块件的损边、掉角长度每处不得超过 20 mm，否则应予以及时修补。

8.5.2 实测项目

见表 48。

表 48 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	权值
1△	护栏混凝土强度(MPa)		在合格标准内	按附录 D 检查	2
2	地基压实度(%)		符合设计要求	现场检查	1
3	护栏断面 尺寸(mm)	高度	±10	直尺、钢卷尺；抽检 10%	1
		顶宽	±5		
		底宽	±5		
4	基础平整度(mm)		10	水平尺；检查 100%	1
5△	轴向横向偏位(mm)		±20 或符合设计要求	直尺、钢卷尺；抽检 10%	2
6	基础厚度(mm)		±10% H	过程检查，直尺；检查 100%	1

注:H 为基础的设计厚度。

8.5.3 外观鉴定

- a) 混凝土护栏块件之间的错位不大于 5 mm。不符合要求时，每处减 2 分。
- b) 混凝土护栏外观、色泽均匀一致，表面的蜂窝、麻面、裂缝、脱皮、啃边、掉角以及印痕等缺陷面积不超过该面面积的 0.5%，不符合要求时每超过 0.5%减 2 分；深度不超过 10 mm，不符合要求时，每处减 2 分。
- c) 护栏线形适顺，直线段不允许有明显的凹凸现象，曲线段护栏应圆滑顺畅，与线形协调一致。中央分隔带开口端头护栏尺寸应与设计图相符。不符合设计要求时，每处减 2 分。

8.6 轮廓标

8.6.1 基本要求

- a) 轮廓标产品应符合《轮廓标技术条件》（JT/T 388）的规定。
- b) 轮廓标的布设应符合设计及施工规范的要求。
- c) 柱式轮廓标的基础混凝土强度、基础尺寸应符合设计要求。
- d) 柱式轮廓标安装牢固，逆反射材料表面与行车方向垂直，色度性能和光度性能与设计相符。
- e) 轮廓标安装完后应与公路线形协调一致，夜间反光明亮、线条流畅。

8.6.2 实测项目

见表 49。

表 49 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	权值
1	柱式轮廓标尺寸(mm)	三角形断面：底边允许偏差为±5， 三角形高允许偏差为±5；柱式轮廓标总长允许偏差为±10	钢尺：抽检 10%	1
2	安装角度(°)	0~5	花杆、十字架、卷尺、万能角尺：抽检 10%	1
3	反射器中心高度(mm)	±20	尺量：抽检 10%	1
4△	反射器外形尺寸(mm)	±5	卡尺、直尺：抽检 10%	2
5△	光度性能	在合格标准内	检查检测报告	2

8.6.3 外观鉴定

- a) 柱式轮廓标均应安装牢固，柱体不应有明显的划伤、裂纹、损边、掉角、气泡、颜色不均等缺陷。表面应平整光滑，无明显凹痕或变形。不符合要求时，每处减 2 分。
- b) 附着式轮廓标应安装牢固，角度准确、高度一致。不符合要求时，每处减 2 分。
- c) 柱式轮廓标的垂直度不超过 ±8 mm/m。不符合要求时，每处减 1 分。

8.7 防眩设施

8.7.1 基本要求

- a) 防眩设施的材质、镀锌量应符合《公路防眩设施技术条件》（JT/T 333）及设计和施工规范的要求。
- b) 防眩设施整体应与道路线形相一致，不得有明显的扭曲或凹凸不平。
- c) 防眩设施的几何尺寸及遮光角应符合设计要求。
- d) 防眩板的平面弯曲度不得超过板长的 0.3%。
- e) 防眩设施应安装牢固。

8.7.2 实测项目

见表 50。

表 50 防眩设施实测项目

项次	检查项目	规定值或允许偏差	检查方法和频率	权值
1△	安装相对高度(mm)	±10	钢卷尺：抽检 5%	2
2	镀(涂)层厚度(μm)	符合设计	涂层测厚仪：抽检 5%	1
3	防眩板宽度(mm)	±5	直尺：抽检 5%	1
4	防眩板设置间距(mm)	±10	钢卷尺：抽检 10%	1
5	竖直度(mm/m)	±5	垂线、直尺：抽检 10%	1
6△	顺直度(mm/m)	±8	拉线、直尺：抽检 10%	2

8.7.3 外观鉴定

- a) 防眩板表面不得有气泡、裂纹、疤痕、端面分层、毛刺等缺陷。不符合要求时，每处减 2 分。
- b) 防眩设施不应划痕、颜色不均等缺陷，不符合要求时，每处减 2 分。

8.8 隔离栅和桥梁护网

8.8.1 基本要求

- a) 隔离栅和桥梁护网用的材料规格及防腐处理应符合《隔离栅技术条件》（JT/T 374）及设计和

施工规范的规定。

- b) 桥梁护网施工前应对所有预埋件的设置位置、强度、腐蚀程度进行检查，不符合要求的应处理。
- c) 用金属网制作的隔离栅和桥梁护网，安装后要求网面平整，无明显翘曲现象。刺铁丝的中心垂直度小于 15 mm。
- d) 桥梁护网网孔均匀，结构牢固，围封严实。
- e) 金属立柱变曲度超过 8 mm/m，有明显变形、卷边、划痕等缺陷者，以及混凝土立柱折断者均不得使用。
- f) 立柱埋深应符合设计要求。立柱与基础、立柱与网之间的连接应稳固。混凝土基础强度不小于设计要求。
- g) 隔离栅起终点应符合端头围封设计的要求。
- h) 桥梁护网的防雷接地处理应符合设计文件的规定。

8.8.2 实测项目

见表 51。

表 51 隔离栅和桥梁护网实测项目

项次	检查项目	规定值或允许偏差	检查方法和频率	权值
1	高度(mm)	±15	钢卷尺：每 100 根测 2 根	1
2△	镀（涂）层厚度(μm)	符合设计要求	测厚仪：抽检 5%	2
3△	网面平整度(mm/m)	±2	直尺、塞尺：抽检 5%	2
4△	立柱埋深(m)	符合设计	直尺：过程检查，抽检 10%	2
5	立柱中距(mm)	±30	钢卷尺：每 100 根测 2 根	1
6△	混凝土强度(MPa)	在合格标准内	基础施工同时做试件 每工作班作 1 组 (3 件)，检查试件的强度,抽检 10%	2
7	立柱竖直度(mm/m)	±8	垂线、直尺：每 100 根测 2 根	1

8.8.3 外观鉴定

- a) 安装完成的金属网片不得有明显变形，电焊网不得脱焊、虚焊。不符合要求时每处减 2 分。
- b) 镀锌层表面应具有均匀完整的锌层，颜色一致，表面具有实用性光滑，不允许有气泡、裂纹、折叠、疤痕、流挂、滴瘤或多余结块。镀件表面应无漏镀、露铁等缺陷。涂塑层应均匀光滑、连续，无肉眼可分辨的小孔、空间、孔隙、裂缝、脱皮及其它有害缺陷。不符合要求时每处减 2 分。
- c) 混凝土立柱应密实平整，无裂缝、翘曲、蜂窝、麻面等缺陷。不符合要求时每处减 2 分。
- d) 有框架的隔离栅和桥梁护网，网片应与框架焊牢，网片拉紧。整网铺设的隔离栅，端柱与网连接牢固，网面平整绷紧。刺铁丝间距符合设计要求，刺线平直，绷紧。不符合要求时每处减 2 分。
- e) 隔离栅安装位置应符合设计规定。安装线形整体顺畅并与地形相协调。围封严实，安装牢固，不应出现缺口。不符合要求时每处减 2 分。

附 录 A

(规范性附录)

单位、分部及分项工程的划分

A.1 表 A.1 给出了单位、分部及分项工程划分。

表 A.1 单位、分部及分项工程划分

单位工程	分部工程	分项工程
路基工程 (每10 km或每标段)	路基土石方工程* (1~3 km 路段)	边坡修复*, 路基注浆
	排水工程 (1~3 km 路段)	浆砌排水沟*, 盲沟等
	砌筑防护工程 (1~3 km 路段)	砌石工程, 砌体挡土墙*, 抗滑桩, 锥护坡等
	涵洞工程 (1~3 km 路段)	盖板制作、盖板安装或浇筑*, 钢筋加工及安装
	小桥(每座)	小桥涵单板受力处理*, 梁板预制、安装或浇筑, 钢筋加工及安装, 梁体加固*
路面工程 (每10 km或每标段)	路面工程* (1~3 km路段)	底基层*, 基层*, 面层*, 微表处, 粘结防水层, 路缘石, 路肩, 路面注浆, 盲沟等
桥梁工程	上部构造*	主要构件预制*, 钢筋加工及安装, 预应力筋的加工和张拉*, 梁(板)安装, 梁体顶升*, 支座更换, 梁体加固*, 吊杆更换*, 斜拉索调整更换*等
	下部构造*	下部构造加固*
	桥面系和附属工程	钢筋加工及安装、桥面防水层, 桥面铺装*, 伸缩装置, 混凝土防撞护栏, 桥头搭板等
交通安全设施 (每20 km或每标段)	标志* (5~10 km路段)	标志*
	标线 (5~10 km路段)	标线*
	护栏*, 轮廓标 (5~10 km路段)	波形梁护栏*, 混凝土护栏*, 轮廓标等
	防眩设施 (5~10 km路段)	防眩板等
	隔离栅、防落网 (5~10 km路段)	隔离栅, 桥梁护网等
注: 表内标注*号者为主要工程, 评分时给以2的权值; 不带*号者为一般工程, 权值为1。		

附录 B
(规范性附录)
路面压实度评定

- B.1 路面基层压实度以重型击实标准为准，沥青层压实度以《沥青路面施工技术规范》的规定为准。
- B.2 标准密度应作平行试验，求其平均值作为现场检验的标准值。对于均匀性差的路面结构层材料，应根据实际情况增补标准密度试验，求得相应的标准值，以控制和检验施工质量。
- B.3 路面压实度以 1~3 km 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 。

检验评定段的压实度代表值 K (算术平均值的下置信界限) 为：

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

式中：

- \bar{K} ——检验评定段内各测点压实度的平均值；
- t_α —— t 分布表中随测点数和保证率 (或置信度 α) 而变的系数； t_α / \sqrt{n} 见附表 B；
- 采用的保证率：基层、底基层为 99%；面层为 95%；
- S ——检测值的标准差；
- n ——检测点数；
- K_0 ——压实度标准值。

沥青路面基层： $K \geq K_0$ ，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。

沥青路面面层：当 $K \geq K_0$ 且全部测点大于等于规定值减 1 个百分点时，评定路段的压实度合格率为 100%；当 $K \geq K_0$ 时，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_α / \sqrt{n} 值

n	保证率			N	保证率		
	99%	95%	90%		99%	95%	90%
2	22.501	4.465	2.176	21	0.552	0.376	0.289
3	4.021	1.686	1.089	22	0.537	0.367	0.282
4	2.270	1.177	0.819	23	0.523	0.358	0.275
5	1.676	0.953	0.686	24	0.510	0.350	0.269
6	1.374	0.823	0.603	25	0.498	0.342	0.264
7	1.188	0.734	0.544	26	0.487	0.335	0.258

表 B.1 (续)

n	保证率			N	保证率		
	99%	95%	90%		99%	95%	90%
8	1.060	0.670	0.500	27	0.477	0.328	0.253
9	0.966	0.620	0.466	28	0.467	0.322	0.248
10	0.892	0.580	0.437	29	0.458	0.316	0.244
11	0.833	0.546	0.414	30	0.449	0.310	0.239
12	0.785	0.518	0.393	40	0.383	0.266	0.206
13	0.744	0.494	0.376	50	0.340	0.237	0.184
14	0.708	0.473	0.361	60	0.308	0.216	0.167
15	0.678	0.455	0.347	70	0.285	0.199	0.155
16	0.651	0.438	0.335	80	0.266	0.186	0.145
17	0.626	0.423	0.324	90	0.249	0.175	0.136
18	0.605	0.410	0.314	100	0.236	0.166	0.129
19	0.586	0.398	0.305	>100	$\frac{2.3265}{\sqrt{n}}$	$\frac{1.6449}{\sqrt{n}}$	$\frac{1.2815}{\sqrt{n}}$
20	0.568	0.387	0.297				

附录 C
(规范性附录)

水泥混凝土弯拉强度评定

C.1 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 28 d。按表 6.2.2 所列检查频率，每工作班制作 2~4 组：日进度 ≥1 000 m 取 4 组，≥500 m 取 3 组，<500 m 取 2 组，每组 3 个试件的平均值作为一个统计数据。

C.2 混凝土弯拉强度的合格标准

C.2.1 试件组数大于 10 组时，平均弯拉强度合格判断式为：

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

式中：

f_{cs} ——混凝土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 (见附表 C)；

σ ——强度标准差。

表 C.1 合格判定系数

试件组数 n	11~14	15~19	≥20
K	0.75	0.70	0.65

当试件组数为 11~19 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 。当试件组数大于 20 组时，任一组强度均不得小于 0.80 f_r 。

C.2.2 试件组数等于或小于 10 组时，试件平均强度不得小于 1.10 f_r ，任一组强度均不得小于 0.85 f_r 。

C.3 当标准小梁合格判定平均弯拉强度 f_{cs} 和最小弯拉强度 f_{min} 中有一个不符合上述要求时，应在不合格路段每公里每车道钻取 3 个以上 φ150 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。

C.4 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

D.1 评定水泥混凝土的抗压强度，应以标准养生 28 d 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 150 mm 的立方体。试件 3 个为 1 组，制取组数应符合下列规定：

- D.1.1 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。
- D.1.2 浇筑一般体积的结构物（如基础、墩台等）时，每一单元结构物应制取 2 组。
- D.1.3 连续浇筑大体积结构时，每 80~200 m³ 或每一工作班应制取 2 组。
- D.1.4 上部结构，主要构件长 16 m 以下应制取 1 组，16~30 m 制取 2 组，31~50 m 制取 3 组，50 m 以上者不少于 5 组。小型构件每批或每工作班至少应制取 2 组。
- D.1.5 每根钻孔桩至少应制取 2 组；桩长 20 m 以上者不少于 3 组；桩径大、浇筑试件很长时，不少于 4 组。如换工作班时，每工作班应制取 2 组。
- D.1.6 构筑物（小桥涵、挡土墙）每座、每处或每工作班制取不少于 2 组。当原材料和配合比相同、并由同一拌和站拌制时，可几座或几处合并制取 2 组。
- D.1.7 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。

D.2 水泥混凝土抗压强度的合格标准

D.2.1 试件≥10 组时，应以数理统计方法按下述条件评定：

$$\begin{aligned} R_n - K_1 S_n &\geq 0.9R \\ R_{\min} &\geq K_2 R \\ S_n &= \sqrt{\frac{\sum R_i^2 - nR_n^2}{n-1}} \dots\dots\dots (D.1) \end{aligned}$$

式中：
 n ——同批混凝土试件组数；
 R_n ——同批 n 组试件强度的平均值 (MPa)；
 S_n ——同批 n 组试件强度的标准差 (MPa)，当 $S_n < 0.06 R$ 时，取 $S_n = 0.06 R$ ；
 R ——混凝土设计强度等级 (MPa)；
 R_i ——第 i 组混凝土的抗压强度 (MPa)；
 R_{\min} —— n 组试件中强度最低一组的值 (MPa)；
 K_1 、 K_2 ——合格判定系数，见附表 D。

表 D.1 K_1 、 K_2 的值

n	10~14	15~24	≥25
K_1	1.70	1.65	1.60
K_2	0.9	0.85	

D.2.2 试件<10 组时，可用非统计方法按下述条件进行评定：

$$\begin{aligned} R_n &\geq 1.15R \\ R_{\min} &\geq 0.95R \end{aligned}$$

D.3 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为不合格。

附 录 E
(规范性附录)

半刚性基层材料强度评定

- E.1 半刚性基层材料强度，以规定温度下保湿养生 6 d、浸水 1 d 后的 7 d 无侧限抗压强度为准。
- E.2 在现场按规定频率取样，按工地规定达到的压实度制备试件。每 2 000 m² 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； $C_v = 10\% \sim 15\%$ 时，可为 9 个试件； $C_v > 15\%$ 时，则需 13 个试件。
- E.3 试件的平均强度 \bar{R} 应满足下式要求：

$$\bar{R} \geq R_d / (1 - Z_\alpha C_v) \dots\dots\dots (E.1)$$

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)；

Z_α ——标准正态分布表中随保证率而变的系数。

保证率 95%， $Z_\alpha = 1.645$ 。

- E.4 评定路段内半刚性材料强度评为不合格时相应分项工程为不合格。

附 录 F
(规范性附录)
路面结构层厚度评定

- F.1 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。
F.2 按规定频率，采用挖验或钻取芯样测定厚度。
F.3 厚度代表值为厚度的算术平均值的下置信界限值，即：

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

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；
 S ——标准差；
 n ——检查点数；
 t_α ——t 分布表中随测点数和保证率（或置信度 α ）而变的系数，可查附表 B。

采用的保证率：基层为 99%，面层为 95%。

- F.4 当厚度代表值大于等于设计厚度减去代表值允许偏差时，则按单个检查值的偏差不超过单点合格值来计算合格率；当厚度代表值小于设计厚度减去代表值允许偏差时，相应分项工程评为不合格。
F.5 沥青面层一般按沥青铺筑层总厚度进行评定，高速公路分 2~3 层铺筑时，还应进行上面层厚度检查和评定。

附 录 G

(规范性附录)

沥青路面弯沉值评定

- G.1 弯沉值用贝克曼梁或自动化的弯沉仪测量。每一双车道评定路段（不超过 1 km）检查 80~100 个点，多车道公路必须按车道数与双车道之比，相应增加测点。
- G.2 弯沉代表值为弯沉测量值的上波动界限，用下式计算：

$$l_r = \bar{l} + Z_a S \dots\dots\dots (G.1)$$

式中：

l_r ——弯沉代表值 (0.01 mm)；

\bar{l} ——实测弯沉的平均值 (0.01 mm)；

S ——标准差；

Z_a ——与要求保证率有关的系数，沥青面层取 1.645。

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。对超出 $\bar{l} \pm (2 \sim 3)S$ 的弯沉奇异点舍弃，重新计算平均值和标准差。对舍弃的弯沉值大于 $\bar{l} \pm (2 \sim 3)S$ 的点，应找出其周围界限，进行局部处理。

- G.3 弯沉代表值大于设计要求的弯沉值时相应分项工程为不合格。
- G.4 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 50 mm 时，或路表温度在 $20^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ 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 H
(规范性附录)
水泥砂浆强度评定

H.1 评定水泥砂浆的强度，应以标准养生 28 d 的试件为准。试件为边长 70.7 mm 的立方体。试件 6 个为 1 组，制取组数应符合下列规定：

H.1.1 不同强度等级及不同配合比的水泥砂浆应分别制取试件，试件应随机制取，不得挑选。

H.1.2 重要及主体砌筑物，每工作班取 2 组。

H.1.3 一般及次要砌筑物，每工作班取 1 组。

H.1.4 拱圈砂浆应同时制取与砌体同条件养生试件，以检查各施工阶段强度。

H.2 水泥砂浆强度的合格标准

H.2.1 同强度等级试件的平均强度不低于设计强度等级。

H.2.2 任意一组试件的强度最低值不低于设计强度等级的 75%。

H.3 实测项目中，水泥砂浆强度评为不合格时相应分项工程为不合格。

附 录 1
(规范性附录)
工程质量检验评定表

表 1.1 分项工程质量检验评定表

分项工程名称：
工程 部 位：

所属分部工程名称：
施 工 单 位：

所属建设项目：
监 理 单 位：

基本要求																	
实 测 项 目	项次	检查项目	规定值或 允许偏差	实测值或实测偏差值										质量评定			
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	平均、代表值	合格率(%)	权值	得分
合计																	
外观鉴定								减分			监理意见						
质量保证资料								减分									
工程质量等级评定		评分：质量等级：															

检验负责人：

检测：

记录：

复核：

年 月 日

附表 I.2 分部工程质量检验评定表

分部工程名称：
所属建设项目：
施 工 单 位：

所属单位工程名称：
工 程 部 位：
监 理 单 位：

施工单位	分项工程					备注
	工程名称	质量评定				
		实得分	权值	加权得分	等级	
		合计				
	质量等级				加权平均分	
评定意见						

检验负责人： 计算： 复核： 年 月 日

表 1.3 单位工程质量检验评定表

单位工程名称:
路 线 名 称:
施 工 单 位:

所属建设项目:
工程地点桩号:
监 理 单 位:

施工单位	分部工程					备注
	工程名称	质量评定				
		实得分	权值	加权得分	等级	
		合计				
	质量等级				加权平均分	
评定意见						

检验负责人:

计算:

复核:

年 月 日
