

DB33

浙 江 省 地 方 标 准

DB33/T 956—2015

高速公路大中修工程质量检验评定规范

Quality assessment specification for heavy and intermediate maintenance of
expressway

2015 - 03 - 01 发布

2015 - 03 - 31 实施

浙江省质量技术监督局 发 布

目 次

前言 II

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 工程质量评定 1

5 路基工程 4

6 路面工程 12

7 桥梁工程 19

8 隧道工程 31

9 交通安全设施 35

附录 A（规范性附录） 单位、分部及分项工程的划分 45

附录 B（规范性附录） 路面压实度评定 46

附录 C（规范性附录） 水泥混凝土弯拉强度评定 48

附录 D（规范性附录） 水泥混凝土抗压强度评定 49

附录 E（规范性附录） 半刚性基层材料强度评定 51

附录 F（规范性附录） 路面结构层厚度评定 52

附录 G（规范性附录） 沥青路面弯沉值测定 53

附录 H（规范性附录） 水泥砂浆强度评定 54

附录 I（规范性附录） 工程质量检验评定表 55

前 言

本标准依据GB/T 1.1-2009给出的规则起草。

本标准由浙江省交通运输厅提出并归口。

本标准起草单位：浙江省交通运输厅工程质量监督局、浙江省公路管理局、浙江交工高等级公路养护有限公司。

本标准主要起草人：李志胜、吴安宁、张慧昕、梁平安、杨朝辉、戴晓栋、肖葳、顾森华、万毅宏、何建明、郭渭军、温腾、韦征、蒋天恩、方剑、张麟。

高速公路大中修工程质量检验评定规范

1 范围

本标准规定了高速公路大中修工程中所涉及到的路基工程、路面工程、桥梁工程、隧道工程和交通安全设施工程质量检验评定的要求。

本标准适用于高速公路大中修工程质量的管理、监控和检验评定。

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/T 18833 公路交通标志反光膜

GB/T 23827 道路交通标志板及支撑件

GB/T 24718 防眩板

JTG F40 公路沥青路面施工技术规范

JTG F80 公路工程质量检验评定标准

JTG/T J23 公路桥梁加固施工技术规范

JT/T 208 路面标线涂料

JT/T 281 高速公路波形梁钢护栏

JT/T 457 公路三波形梁钢护栏

DB33/T 888 旋转式防撞护栏设置规范

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

3.1

加铺层 overlay

为改善原有路面的路用性能，在其上加铺的沥青混凝土层或水泥混凝土层。

4 工程质量评定

4.1 一般规定

4.1.1 根据大中修任务、施工管理和质量检验评定的需要，应在大中修施工准备阶段按本标准附录 A 将大中修项目划分为单位工程、分部工程和分项工程。施工单位、工程监理单位和项目业主应按相同的工程项目划分进行工程质量的监控和管理：

- a) 单位工程指在在大中修项目中，根据签订的合同，具有独立施工条件的工程。
- b) 分部工程指在单位工程中，按结构部位、路段长度及施工特点或施工任务划分而成。

c) 分项工程指在分部工程中,按不同的施工方法、材料、工序及路段长度等划分而成。

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、标段和大中修项目评分值。

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、标段和大中修项目逐级评定。

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,按本标准附录I表I.1“分项工程质量检验评定表”及相关大中修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。

4.1.5 工程监理单位应对各分项工程按规定要求进行工程质量独立抽检,对按本标准附录I表I.1“分项工程质量检验评定表”形成的施工单位检评资料进行签认,对工程质量进行评定。

4.1.6 项目业主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。

4.2 工程质量评分

4.2.1 分项工程质量评分

4.2.1.1 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。只有在使用的原材料、半成品、成品及施工工艺符合基本要求的规定,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。

4.2.1.2 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。

4.2.1.3 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。

4.2.1.4 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,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:

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

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

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。

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

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

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,施工单位应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,减分可按本标准4.2.4条所列各款逐款检查,视资料不全情况,每款减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。

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

4.2.3 标段和大中修项目工程质量评分

$$\text{标段工程评分值} = \frac{\sum[\text{单位工程得分} \times \text{单位工程投资额}]}{\sum \text{单位工程投资额}} - \text{内业资料扣分}$$

$$\text{大中修项目工程评分值} = \frac{\sum[\text{标段工程得分} \times \text{标段工程投资额}]}{\sum \text{标段工程投资额}}$$

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以下六个方面:

- 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) 隐蔽工程施工记录和大桥维修、隧道维修施工监控资料;
- d) 各项质量控制指标的试验记录和质量检验汇总图表;
- 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) 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。

4.3 工程质量等级评定

4.3.1 分项工程

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

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

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

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 标段和大中修项目

标段和大中修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，则标段和大中修项目为不合格。

5 路基工程

5.1 一般规定

5.1.1 本章规定的实测项目的检查频率，按路基工程单幅或以延米计的最低检查频率。

5.1.2 本章第 5.12 节可用于锥坡、护坡和挡土墙之外的其他砌石工程的检验评定。

5.2 边坡

5.2.1 基本要求

5.2.1.1 边坡坡面应密实、平顺、稳定、平整、无松散、无亏坡、无积水。

5.2.1.2 坡脚线应顺直，曲线应圆滑。

5.2.1.3 混凝土所用的水泥、集料、水和外加剂的质量和规格，应符合设计和有关规范的要求，按规定的配合比施工。

5.2.2 实测项目

边坡实测项目见表1。

表1 边坡实测项目

项次	检 查 项 目	规定值或允许偏差	检查方法和频率	权 值
1	平整度 (mm)	40	3m直尺：每100m1处×4尺	1
2△	坡度 (%)	不陡于设计值	坡度尺：每50m测1处	3
3	检修设施强度	符合设计要求	按附录D检查	2
4	检修设施尺寸	符合设计要求	尺量：每100m测1处	2
5	排水设施断面尺寸	不小于设计要求	尺量：每200m测8处	2

5.2.3 外观鉴定

5.2.3.1 边坡应稳定，无坍塌、分层、开裂、流槽现象。不符合要求时每处减1分～3分。

5.2.3.2 检修设施应牢固安全。不符合要求时每处减1分～3分。

5.2.3.3 排水设施无明显的凹凸不平或阻水现象。不符合要求时每处减1分～3分。

5.3 抗滑桩

5.3.1 基本要求

5.3.1.1 混凝土所用的水泥、集料、水和外加剂的质量和规格，应符合设计和有关规范的要求，按规定的配合比施工。

5.3.1.2 施工中应核对滑动面位置，如图纸抗滑桩位置与实际滑动面位置有出入，经设计和业主单位同意，可变更抗滑桩的位置与桩长。

5.3.1.3 做好桩区地面截排水及防渗漏，孔口地面上应加筑适当高度的围埂。

5.3.2 实测项目

抗滑桩实测项目见表2。

表2 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)		不小于设计	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

5.3.3 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使用时减3分。

5.4 挖方边坡锚喷防护

5.4.1 基本要求

5.4.1.1 锚杆、钢筋和土工格栅的强度、数量、质量和规格，应符合设计和有关规范的要求。

5.4.1.2 混凝土及砂浆所用的水泥、集料、水和外加剂，应符合有关规范的要求，按规定的配合比施工。

5.4.1.3 边坡坡度、坡面应符合设计要求。岩面应无风化、无浮石，喷射前应用水冲洗干净。

5.4.1.4 钢筋应清除污锈，钢筋网与锚杆或其他锚固装置连接牢固，喷射时钢筋不得晃动。

5.4.1.5 锚孔方向应尽量与边坡坡面垂直，锚杆插入锚孔深度不得小于设计长度的 95%，孔内砂浆应密实、饱满。

5.4.1.6 喷射前应做好排水设施，对漏水的空洞、缝隙应采用堵水措施，确保支护质量。

5.4.1.7 钢筋、土工格栅或锚杆不得外露，混凝土不得开裂脱落。

5.4.1.8 有关预应力锚索的基本要求应满足相关规范的规定，锚索非锚固段套管安装位置应符合设计要求。

5.4.2 实测项目

锚喷防护实测项目见表3。

表3 锚喷防护实测项目

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)	不小于设计	按附录 D 检查	3
2△	砂浆强度 (MPa)	不小于设计	按附录 H 检查	3
3	锚孔深度 (mm)	不小于设计	尺量：抽查 10%	1
4	锚杆（索）间距 (mm)	±100	尺量：抽查 10%	1
5△	锚杆拔力 (KN)	拔力平均值≥设计值，最小拔力 ≥0.9 设计值	拔力试验；锚杆数 1%，且不少 于 3 根	3
6	喷层厚度 (mm)	平均厚≥设计厚，60%检查点的 厚度≥设计厚，最小厚度≥0.5 设计厚，且不小于设计规定	尺量（凿孔）或雷达断面仪； 每 10m 检查 1 个断面，每 3m 检 查 1 点	2
7△	锚索张拉应力 (MPa)	符合设计要求	油压表：每索由读数反算	3
8	张拉伸长率 (%)	符合设计规定；设计未规定时采 用±6	尺量：每索	2
9	断丝、滑丝数	每束 1 根，且每断面不超过钢线 总数的 1%	目测：逐根(束)检查	2

注 1：实际工程中未涉及的项目不参与评定。

5.4.3 外观鉴定

混凝土表面密实，不得有突变；与原表面结合紧密，不应起鼓。不符合要求时减1分～3分。

5.5 柔性防护网

5.5.1 基本要求

5.5.1.1 所用钢丝绳、钢柱、钢丝网、减压环的强度、规格和热镀锌等级等应符合设计和有关规范的要求。

5.5.1.2 编网用两根钢丝绳交叉联结点处的固定件应采用钢质卡扣，并经电镀锌处理；接头处应采用铝质接头套管闭合压接，其连接能力不应低于所连接钢丝绳的最小破断拉力，不应出现遗漏，卡扣和套管表面应无破裂和明显损伤。

- 5.5.1.3 编制成网的钢丝绳不应有断丝、脱丝现象，网的形状平整，网绳无打结和明显扭曲现象。
- 5.5.1.4 单张钢丝绳网不应采用三根以上的钢丝绳编制。
- 5.5.1.5 高强度钢丝格栅端头应至少扭结一次，扭结处不应有裂纹，钢丝不应有明显机械损伤和锈蚀现象。
- 5.5.1.6 环形网盘结成环后的钢丝不应有明显的松脱、分离现象，钢丝不应有明显机械损伤和锈蚀现象。
- 5.5.1.7 被动网支撑绳应在一端制作挂环并带有相应规格和数量的减压环，缝合绳应按钢丝绳网规格预先切断；主动网支撑绳和缝合绳不预先切断，根据需要的总长度现场配置。
- 5.5.1.8 减压环变形过程中环管不应发生褶皱和破裂，未伸出段应始终保持为原视圆形形状。
- 5.5.1.9 柔性防护网以每座边坡计，宜以 1000m^2 为一个分项工程（面积可结合工程特点和实际情况进行具体调整）。

5.5.2 实测项目

柔性防护网实测项目见表4。

表4 柔性防护网实测项目

项 次	检 查 项 目	规定值或允许偏差	检查方法和频率	权 值
1	锚孔深度 (mm)	不小于设计要求	尺量：抽查 10%	1
2△	锚杆拔力 (KN)	拔力平均值 $\geq$ 设计值，最小拔力 ≥ 0.9 设计值	拔力试验；锚杆数 1%，且不少于 3 根	3
3△	砂浆强度 (MPa)	不小于设计	按附录 H 检查	3
4△	混凝土强度 (MPa)	不小于设计	按附录 D 检查	3
5	与受喷岩面的间隙 (mm)	不大于 30	尺量：每 20m 检查 10 点	2

5.5.3 外观鉴定

- 5.5.3.1 混凝土表面密实，不得有突变；与原表面结合紧密，不应空鼓。不符合要求时减 1 分~3 分。
- 5.5.3.2 柔性防护网轮廓线顺直美观，不符合要求时减 1 分~2 分。
- 5.5.3.3 锚杆与防护网接头无锈蚀现象。不符合要求时减 1 分~3 分。

5.6 锥坡、护坡

5.6.1 基本要求

- 5.6.1.1 锥坡、护坡基础埋置深度及地基承载力应符合设计要求。
- 5.6.1.2 石料或混凝土预制块的规格、质量应符合设计要求和有关规范的规定。
- 5.6.1.3 砂浆所用材料、配合比应符合有关规范和设计要求，应按规定的配合比施工。
- 5.6.1.4 砌体应咬扣紧密，坐浆、嵌缝饱满密实。
- 5.6.1.5 锥坡、护坡土体应密实，填土密实度应达到设计要求。

5.6.2 实测项目

锥坡、护坡实测项目见表5。

表5 锥坡、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△	砂浆强度 (MPa)	不小于设计	按附录 H 检查	3
2	顶面高程 (mm)	±50	水准仪: 每 50m 检查 3 点, 不足 50m 时至少 2 点	1
3	表面平整度 (mm)	30	3m 直尺: 锥坡检查 3 处, 护坡每 50m 检查 3 处	1
4	坡度 (%)	不陡于设计	坡度尺: 每 50m 量 3 处	1
5	厚度 (mm)	不小于设计	尺量: 每 100m 检查 3 处	2
6	底面高程 (mm)	±50	水准仪: 每 50m 检查 3 点	1

5.6.3 外观鉴定

5.6.3.1 表面应平整, 无垂直通缝。不符合要求时减 1 分~3 分。

5.6.3.2 勾缝应平顺, 无脱落现象。不符合要求时减 1 分~3 分。

5.7 浆砌挡土墙

5.7.1 基本要求

5.7.1.1 石料或混凝土预制块的规格、质量应符合有关规范和设计要求。

5.7.1.2 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。

5.7.1.3 地基承载力应满足设计要求。

5.7.1.4 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。

5.7.1.5 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。

5.7.2 实测项目

浆砌挡土墙实测项目见表6。

表6 浆砌挡土墙实测项目

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)		不小于设计	按附录 H 检查	3
2	平面位置 (mm)		50	经纬仪: 每 20m 检查墙顶外边线 3 点	1
3	顶面高程 (mm)		±20	水准仪: 每 20m 检查 1 点	1
4	竖直度或坡度 (%)		0.5	吊垂线: 每 20m 检查 2 点	1
5△	断面尺寸 (mm)		不小于设计	尺量: 每 20m 量 2 个断面	3
6	底面高程 (mm)		±50	水准仪: 每 20m 检查 1 点	1
7	表面平整度 (mm)	块石	20	2m 直尺: 每 20m 检查 3 处, 每处检查 竖直和墙长两个方向	1
		片石	30		
		混凝土块、料石	10		

5.7.3 外观鉴定

5.7.3.1 砌体坚实牢固、表面平整，砌缝完好、无开裂现象，勾缝应平顺、无脱落现象。不符合要求时减1分～3分。

5.7.3.2 泄水孔落水坡度向外，无堵塞现象。不符合要求时应进行处理，并减1分～3分。

5.7.3.3 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分～3分。

5.8 片石混凝土挡土墙

5.8.1 基本要求

5.8.1.1 混凝土所用的水泥、集料、水和外加剂，应符合设计和有关规范要求，按规定的配合比施工。

5.8.1.2 地基承载力应满足设计要求。

5.8.1.3 片石应选用质地坚硬、密实、耐久、无裂纹和无风化的石料，片石的抗压强度等级、最大尺寸、厚度应符合有关规范和设计要求。

5.8.1.4 片石掺入比例应符合设计和有关规范的要求。

5.8.1.5 片石填放前应清洗干净并完全饱水，应在浇筑时的混凝土中埋入一半左右，当气温低于0℃时，不得埋放片石。

5.8.1.6 片石应均匀分布，安放稳妥，片石间净距、片石边缘与结构侧面和顶面净距应不小于设计和有关规范要求，片石不得触及构造钢筋和预埋件。片石混凝土施工时，应分层浇筑、分层振捣。

5.8.1.7 沉降缝、泄水孔的设置位置、质量和数量应符合设计要求。

5.8.2 实测项目

片石混凝土挡土墙实测项目见表7。

表7 片石混凝土挡土墙实测项目

项次	检 查 项 目	规定值或允许偏差	检查方法和频率	权 值
1△	混凝土强度 (MPa)	不小于设计	按附录 D 检查	3
2	平面位置 (mm)	30	经纬仪：每 20m 检查 3 点	1
3	顶面高程 (mm)	±10	水准仪：每 20m 检查 1 点	1
4	竖直度或坡度 (%)	0.3	吊垂线：每 20m 检查 2 点	1
5	断面尺寸 (mm)	不小于设计	尺量：每 20m 检查 2 个断面	2
6	底面高程 (mm)	±30	水准仪：每 20m 检查 1 点	1
7	表面平整度 (mm)	5	2m 直尺：每 20m 检查 2 处，每处检查竖直和墙长两个方向	1

5.8.3 外观鉴定

5.8.3.1 混凝土施工缝平顺。不符合要求时减1分～2分。

5.8.3.2 蜂窝、麻面面积不得超过受检墙面面积的0.5%。不符合要求时，每超过0.5%减3分；深度超过10mm的必须处理。

5.8.3.3 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0.15mm必须处理。

5.8.3.4 泄水孔落水坡度向外，无堵塞现象。不符合要求时应进行处理，并减1分～3分。

5.8.3.5 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分～3分。

5.9 浆砌排水沟

5.9.1 基本要求

5.9.1.1 砌体砂浆配合比准确，砌缝内砂浆均匀饱满，勾缝密实。

5.9.1.2 浆砌片（块）石、混凝土预制块的质量和规格应符合设计要求。

5.9.1.3 基础中缩缝应与墙身缩缝对齐。

5.9.1.4 砌体抹面应平整、压光、直顺，不得有裂缝、空鼓现象。

5.9.2 实测项目

浆砌排水沟实测项目见表8。

表8 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）	不小于设计	按附录H检查	3
2	轴线偏位（mm）	50	经纬仪或尺量：每200m测8处	1
3	沟底高程（mm）	±15	水准仪：每200m测8点	2
4	墙面直顺度（mm）或坡度	30 或符合设计要求	20m拉线、坡度尺：每200m测4处	1
5	断面尺寸（mm）	±30	尺量：每200m测4处	2
6	铺砌厚度（mm）	不小于设计	尺量：每200m测4处	1
7	基础垫层宽、厚度（mm）	不小于设计	尺量：每200m测4处	1

5.9.3 外观鉴定

5.9.3.1 砌体内侧及沟底应平顺。不符合要求时减1分～2分。

5.9.3.2 沟底无杂物、无阻水现象。不符合要求时减1分～2分。

5.10 混凝土预制块排水沟

5.10.1 基本要求

5.10.1.1 混凝土及砂浆所用的水泥、集料、水和外加剂，应符合有关规范的要求，按规定的配合比施工。

5.10.1.2 混凝土预制块的质量和规格应符合设计要求。

5.10.1.3 预制块应坚实牢固，安装整齐美观，勾缝平顺，无脱落。

5.10.1.4 沟底应平整，排水通畅，无阻水现象。

5.10.2 实测项目

混凝土预制块排水沟实测项目见表9。

表9 混凝土预制块排水沟实测项目

项次	检查项目	规定值或允许偏差	检查方法和频率	权 值
1△	混凝土强度 (Mpa)	不小于设计	按附录 D 检查	3
2△	砂浆强度 (Mpa)	不小于设计	按附录 H 检查	3
3	轴线偏位 (mm)	50	经纬仪或尺量: 每 200m 测 8 处	1
4	沟底高程 (mm)	±15	水准仪: 每 200m 测 8 点	2
5	表面平整度 (mm)	±10	2m 直尺: 每 20m 检查 4 处, 每处沿竖向和纵向检查两个方向	1
6	断面尺寸 (mm)	不小于设计	尺量: 每 200m 测 4 处	2

5.10.3 外观鉴定

5.10.3.1 排水沟内侧及沟底应平顺。不符合要求时减 1 分~2 分。

5.10.3.2 沟底无杂物, 无阻水现象。不符合要求时减 1 分~2 分。

5.11 渗沟 (盲沟)

5.11.1 基本要求

5.11.1.1 盲沟的设置及所用材料的规格、质量等应符合设计要求和施工规范规定。

5.11.1.2 反滤层应用筛选过的中砂、粗砂、砾石等渗水性材料按图分层填筑。

5.11.1.3 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。

5.11.2 实测项目

盲沟实测项目见表10。

表10 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 20m 测 4 处	1
2	断面尺寸 (mm)	不小于设计	尺量: 每20m测2处	1

5.11.3 外观鉴定

5.11.3.1 反滤层应层次分明。不符合要求时减 1 分~2 分。

5.11.3.2 进水口、出水口应排水通畅。不符合要求时 1 分~2 分。

5.12 砌石工程

5.12.1 基本要求

5.12.1.1 石料的质量、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。

5.12.1.2 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；干砌时不松动、无叠砌和浮塞。

5.12.2 实测项目

浆砌砌体实测项目见表11、干砌片石实测项目见表12。

表11 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)		不小于设计	按附录 H 检查	3
2	顶面高程 (mm)	料、块石	±15	水准仪：每 20m 检查 5 点	1
		片石	±20		
3	竖直度或坡度 (%)	料、块石	0.3	吊垂线：每 20m 检查 5 点	2
		片石	0.5		
4△	断面尺寸 (mm)	料石	±20	尺量：每 20m 检查 5 处	2
		块石	±30		
		片石	±50		
5	表面平整度 (mm)	料石	10	2m 直尺：每 20m 检查 5 处×3 尺	2
		块石	20		
		片石	30		

表12 干砌片石实测项目

项次	检 查 项 目	规定值或允许偏差	检查方法和频率	权值
1	顶面高程 (mm)	±30	水准仪：每20m测5点	1
2	外形尺寸 (mm)	±100	尺量：每20m或自然段，长宽各5处	2
3△	厚度 (mm)	±50	尺量：每100m²抽查5点	3
4	表面平整度 (mm)	50	2m直尺：每20m检查5处×3尺	2

5.12.3 外观鉴定

5.12.3.1 砌体边缘直顺，外露表面平整。不符合要求时减 1 分～3 分。

5.12.3.2 勾缝平顺，缝宽均匀，无脱落现象。不符合要求时减 1 分～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公路每一检查段内的检查频率（按 m^2 或 m^3 或工作班设定的检查频率除外），多车道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 路面表层平整度规定值是指验收时应达到的平整度要求，平整度检测以自动或半自动的平整度仪为主，收费广场、桥头加铺、病害处理等位置的平整度可以使用 3m 直尺进行检测。采用自动、半自动的平整度仪时，全线每车道连续测定按每 100m 输出结果计算合格率；采用 3m 直尺时，以最大间隙作为指标，按尺数计算合格率。

6.1.3 沥青路面各结构层厚度按单点合格值设定允许偏差。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。

6.1.4 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、工程监理单位的资料进行评定。

6.1.5 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测评定。其中，水泥混凝土路面结构不检测抗滑指标，平整度可按相应高速公路的标准，沥青面层不检测弯沉。

6.1.6 对于沥青路面加铺沥青罩面的工程，不需要检测弯沉；对于基层补强的工程，应对弯沉进行检测。

6.2 水泥混凝土面层

6.2.1 基本要求

6.2.1.1 基层应经过弯沉检测并达到设计要求，对损坏部分应按设计要求修复或补强。

6.2.1.2 水泥强度、物理性能和化学成分应符合国家标准和有关规定。

6.2.1.3 粗细集料、水、外加剂及接缝填缝料应符合设计和施工规范要求。

6.2.1.4 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。

6.2.1.5 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。

6.2.1.6 路面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。

6.2.1.7 新修混凝土面层与原有混凝土路面及其他构造物相接应平顺，路面边缘不积水。

6.2.1.8 混凝土路面铺筑后应按施工规范要求进行养生。

6.2.2 实测项目

水泥混凝土面层实测项目见表13。

表13 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)		不小于设计	按附录C检查	3
2△	板厚度 (mm)	代表值	-5	按附录F检查，每200m每车道2处	3
		合格值	-10		
3	平整度	最大间隙H (mm)	5	3m直尺：半幅车道板带每200m测2处×10尺	2

表 13 水泥混凝土面层实测项目（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	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200m测1处	2
5	纵、横缝顺直度（mm）	10	纵缝20m拉线，每200m4处；横缝沿板宽拉 线，每200m4条	1
6	横坡（%）	±0.15	水准仪：每200m测4断面	1

6.2.3 外观鉴定

6.2.3.1 混凝土板表面的脱皮、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0.1%减2分。

6.2.3.2 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100m减2分。

6.2.3.3 胀缝有明显缺陷时，每条减1分~2分。

6.3 沥青混凝土面层

6.3.1 基本要求

6.3.1.1 原路面（底层）应经过检测评价，损坏部分应按设计要求修复。

6.3.1.2 沥青混合料的矿料质量及级配应符合设计要求和施工规范的规定。

6.3.1.3 严格控制各种矿料和沥青用量及各种材料和沥青的加热温度，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%。

6.3.1.4 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。

6.3.1.5 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，碾压至要求的密实度。

6.3.1.6 与相邻路面及结构物的衔接处应平顺过渡，不得有跳点。

6.3.2 实测项目

罩面工程沥青混凝土面层实测项目见表14、桥头加铺及病害处理工程沥青混凝土面层实测项目见表15。

表14 罩面工程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
		罩 面	封 层		
1△	压实度（%）	试验室标准密度的 96%（*98%） 最大理论密度的 92%（*94%）	—	按附录B检查：每2000m ² 测1处	3

表 14 罩面工程沥青混凝土面层实测项目 (续)

项 次			检 查 项 目		规定值或允许偏差		检查方法和频率	权值
					罩 面	封 层		
2	平整度	σ （mm）		1.5	2.5	平整度仪：全线每车道连续按每100m 计算σ 或 IRI	2	
		IRI （m/km）		2.5	4.2			
3	弯沉值 （0.01mm）			符合设计要求	—	按附录 G 检查	2	
4	渗水系数 （mL/min）			300（*200）	10	渗水试验仪：每 2000m ² 测 1 处	2	
5	抗滑	摩擦系数（μ m）		46	符合设计 要求	摆式仪：每 200m 测 1 处；自动化摩擦系数测试车：全线连续	2	
		构造深度（mm）		54		铺砂法：每 200m 测 1 处		
6△	厚度（mm）	合格值	总厚度	设计值的—10%	—	尺量：双车道每 200m 测 1 处	3	
			上面层	设计值的—20%				
7△	平均厚度（mm）			—	设计值的—10%	尺量：每 1000m ² 测 1 处	3	
8	宽 度（mm）			不小于设计值		钢卷尺：每 200m 测 4 断面	1	
9	横 坡（%）			符合设计要求	—	水准仪或水平尺：每200m测4处	1	
10	接缝处高差（mm）			8		3m 直尺：每 200m 测 2 处×10 尺	1	
注 1：表内压实度可选用其中的 1 个或 2 个评定标准，选用两个标准时，以合格率低作为评定结果。带*者指 SMA 路面，其他为普通沥青混凝土路面。								
注 2：表列厚度仅规定负允许偏差。								

表15 桥头加铺及病害处理工程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%)	按附录 B 检查: 每 2000m ² 测 1 处	3
2	平整度最大间隙值 h (mm)			5	3m 直尺: 每 200m 测 2 处×10 尺	2
3	渗水系数 (mL/min)			300 (*200)	渗水试验仪: 每 2000m ² 测 1 处	2
4	构造深度 (mm)			54	铺砂法: 每 2000m ² 测 1 处	2
5△	厚度 (mm)	合格值	总厚度	设计值的-10%	尺量: 双车道每 200m 测 1 处	3
			上面层	设计值的-20%		
6	宽 度 (mm)			不小于设计值	钢卷尺: 每 200m 测 4 断面	1
7	接缝处高差 (mm)			8	3m 直尺: 每 200m 测 2 处×10 尺	1
注 1: 表内压实度可选用其中的 1 个或 2 个评定标准, 选用两个标准时, 以合格率低的作为评定结果。带*者指 SMA 路面, 其他为普通沥青混凝土路面。						
注 2: 表列厚度仅规定负允许偏差。						

6.3.3 外观鉴定

6.3.3.1 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 0.2m 宽度，折算成面积)之和不得超过受检面积的 0.05%。不符合要求时每超过 0.05%减 2 分。

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

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

6.4 微表处

6.4.1 基本要求

6.4.1.1 在新建或旧路的表层进行表面处治时，应将表面的泥砂及一切杂物清除干净，底层应坚实、稳定、平整，保持干燥后方可施工。

6.4.1.2 所采用沥青材料的各项指标和石料的质量、规格、用量应符合设计要求和施工规范的规定。

6.4.1.3 微表处材料的矿料级配应符合设计或施工规范的规定。

6.4.1.4 拌和用水应符合规范要求，并经试验后确定最佳含水量。

6.4.1.5 施工时应严格掌握厚度和平整度，避免矿料离析。

6.4.1.6 微表处铺筑后，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

微表处实测项目见表16。

表16 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 (mm)		设计值的-10%	尺量：每 1000m ² 测一处	3
2	平整度	σ (mm)	4.5	平整度仪：全线每车道连续检测，按每 100m 计算 σ 或 IRI	2
		IRI (m/km)	7.5		
		最大间隙 h (mm)	10	3m 直尺：每 200m 测 2 处×10 尺	
3	抗滑	摩擦系数	符合设计要求	摆式仪：每 200m 测 1 处；自动化摩	2
		构造深度 (mm)	符合设计要求	铺砂法：每 200m 测 1 处	
4	宽度 (mm)	有侧石	±30	尺量：每 200m 测 4 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 200m 测 1 处	1

6.4.3 外观鉴定

6.4.3.1 表面应平整密实，颜色均匀一致，松散、油包、油丁、泛油、剥落、封面料明显散失等缺陷的总面积不得超过受检面积的 0.2%。不符合要求时每超过 0.2%减 2 分。

6.4.3.2 搭接处应紧密、平整、顺直。不符合要求时，累计每 50m 长减 1 分，最多减 5 分。

6.4.3.3 表面无明显碾压轮迹和跑砂现象。不符合要求时每处减 1 分~2 分。

6.5 半刚性基层

6.5.1 基本要求

6.5.1.1 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。

6.5.1.2 水泥用量和矿料级配应按设计控制准确。

6.5.1.3 摊铺时应注意消除离析现象。

6.5.1.4 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小时~4小时，并应短于水泥的终凝时间。

6.5.1.5 碾压检查合格后应立即覆盖并洒水养生，养生期应符合规范要求。

6.5.2 实测项目

半刚性基层实测项目见表17。

表17 半刚性基层实测项目

项次	检查项目		规定值或允许偏差		检查方法和频率	权值
			基层	底基层		
1△	压实度 (%)	代表值	98	96	按附录B检查：每200m每车道2处	3
		极值	94	92		
2△	强度 (Mpa)		符合设计要求	符合设计要求	按附录E检查	3
3	平整度 (mm)		8	12	3m直尺：每100m测1处×10尺	2
4	纵断高程 (mm)		符合设计要求	符合设计要求	水准仪：每100m测2个断面	1
5	宽度 (mm)		符合设计要求	符合设计要求	钢卷尺：每100m测2处	1
6△	厚度 (mm)	代表值	-8	-10	按附录F检查：每200m每车道1点	3
		合格值	-15	-25		
7	横坡 (%)		±0.3		水准仪或水平尺：每100m测2断面	1

6.5.3 外观鉴定

6.5.3.1 表面平整密实，无坑洼、无明显离析。不符合要求时，每处减1分~2分。

6.5.3.2 施工接茬平整、稳定。不符合要求时，每处减1分~2分。

6.6 沥青碎石基层

6.6.1 基本要求

6.6.1.1 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。

6.6.1.2 严格控制各种矿料和沥青用量及各种材料和沥青的加热温度，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。

6.6.1.3 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。

6.6.1.4 摊铺时要注意消除离析现象。

6.6.1.5 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。

6.6.2 实测项目

沥青碎石基层实测项目见表18。

表18 沥青碎石基层实测项目

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(%)		试验室标准密度的96% 最大理论密度的92%	按附录B检查：每2000m ² 测1处	3
2	平整度(mm)		8	3m直尺：每100m测1处×10尺	2
3	纵断高程(mm)		符合设计要求	水准仪：每100m测2个断面	1
4	宽度(mm)		符合设计要求	尺量：每100m测2处	1
5△	厚度(mm)	合格值	-15	尺量：每1000m ² 测1处	3
6	横坡(%)		±0.3	水准仪：每100m测2个断面	1

6.6.3 外观鉴定

6.6.3.1 表面平整密实，无坑洼、无明显离析。不符合要求时，每处减1分~2分。

6.6.3.2 施工接茬平整、稳定。不符合要求时，每处减1分~2分。

6.7 粘结防水层

6.7.1 基本要求

6.7.1.1 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，并符合有关施工技术规范的要求。

6.7.1.2 集料应坚硬、粗糙、耐磨、干净，各项性能指标应符合有关规范的规定。

6.7.1.3 喷洒沥青前，应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。

6.7.1.4 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得施工。

6.7.1.5 沥青洒布宜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。

6.7.2 实测项目

粘结防水层实测项目见表19。

表19 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	天平秤：计算沥青撒布设备的沥青用量与撒布面积比值，每1000m ² 测1次	2
2	碎石洒布量(kg/m ²)	±1	天平秤：计算碎石撒布设备的碎石用量与撒布面积比值，每1000m ² 测1次	1

6.7.3 外观鉴定

6.7.3.1 洒布沥青达到全路铺满，无破洞、漏洒和堆积。不符合要求时，每处减1分～2分。

6.7.3.2 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分～2分。

6.8 路缘石

6.8.1 基本要求

6.8.1.1 路缘石的质量和规格应符合设计要求。

6.8.1.2 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。

6.8.1.3 基础材料应符合设计要求，槽底基础和后背填料应夯打密实。

6.8.2 实测项目

路缘石实测项目见表20。

表20 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	20m 拉线：每 100m 测 2 处	3
2	预制铺设	相邻两块高差 (mm)	3	水平尺、塞尺：每 100m 测 2 处	2
		相邻两块缝宽 (mm)	±3	尺量：每 100m 测 2 处	1

6.8.3 外观鉴定

6.8.3.1 勾缝应密实、均匀，无杂物污染。不符合要求时，每处减1分～2分。

6.8.3.2 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分～2分。

6.9 路肩

6.9.1 基本要求

6.9.1.1 路肩表面应平整密实，不积水。肩线应直顺，曲线圆滑。

6.9.1.2 硬路肩质量要求应与路面结构层相同。

6.9.2 实测项目

路肩实测项目见表21。

表21 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 100m 测 1 处	2
2	平整度 (mm)	土路肩	20	3m 直尺：每 100m 测 1 处×4 尺	1
		硬路肩	10		
3	宽度 (mm)		符合设计要求	尺量：每 100m 测 1 处	2
4	横坡 (%)		±1.0	水准仪：每 100m 测 1 处	1

6.9.3 外观鉴定

- 6.9.3.1 路肩无积水现象。不符合要求时，每处减1分~2分。
- 6.9.3.2 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50m或每处减1分~2分。

7 桥梁工程

7.1 一般规定

- 7.1.1 每座独立大桥、中桥及每标段内的小桥为一个单位工程。互通立交中的每座桥梁以及每标段内的每座小桥、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施工阶段划分。特大桥的单位工程、分部工程的划分可根据具体情况确定。
- 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，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 维修后桥下净空不得小于设计要求。
- 7.1.4 锥坡、护坡等防护工程，应按本标准第5.6节进行评定。
- 7.1.5 桥梁拼宽工程中，桥梁总体及桩基、盖梁、梁板等桥梁各结构构件施工质量参照新建工程评定。

7.2 钢筋加工及安装

7.2.1 基本要求

- 7.2.1.1 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。钢筋的机械连接、钢筋的焊接等钢筋加工应符合相关规范和设计要求。
- 7.2.1.2 冷拉钢筋的机械性能应符合规范要求，钢筋平直，表面不应有裂皮和油污。
- 7.2.1.3 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。
- 7.2.1.4 钢筋安装时，应保证设计要求的钢筋型号和根数。
- 7.2.1.5 受力钢筋应平直，表面不得有裂纹及其他损伤。
- 7.2.1.6 预应力钢筋的加工和张拉应符合有关技术规范的要求。

7.2.2 实测项目

钢筋加工及安装实测项目见表22、钢筋网实测项目见表23。

表22 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)	梁、板、拱肋	±10	尺量：每构件检查2个断面	3
		基础、墩台、柱	±20		
2	箍筋、横向水平钢筋、		±10	尺量：每构件检查5个~10个间距	2
3	钢筋骨架尺寸 (mm)	长	±10	尺量：按骨架总数30%抽查	1
		宽、高或直径	±5		

表 22 钢筋加工及安装实测项目（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	弯起钢筋位置（mm）		±20	尺量：每骨架抽查 30%	2
5△	保护层厚度（mm）	柱、梁、拱肋	±5	尺量：每构件沿模板周边检查 8 处	3
		基础、墩台	±10		
		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23 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
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 个网眼的对角线	1

7.2.3 外观鉴定

7.2.3.1 钢筋表面无铁锈及焊渣。不符合要求时减 1 分～3 分。

7.2.3.2 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 分～3 分。

7.3 下部构造加固工程

7.3.1 基本要求

7.3.1.1 所用的水泥、集料、钢材、外加剂等原材料应符合设计要求和施工规范的有关规定。

7.3.1.2 加固部位应按设计规定的操作程序施工。

7.3.1.3 加固前应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 6mm，并露出粗集料，表面保持清洁湿润。

7.3.1.4 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》（JTG/T J23-2008）附录 A 的规定，新增钢筋骨架应与锚筋连成整体。

7.3.1.5 加固部位应牢固稳定，达到设计要求的承载力。

7.3.1.6 不得出现空洞或露筋现象。

7.3.2 实测项目

下部构造加固工程实测项目见表24。

表24 下部构造加固工程实测项目

项次	检 查 项 目	规定值或允许偏差	检查方法和频率	权值
1△	混凝土强度（MPa）	不小于设计	按附录 D 检查	3

表 24 下部构造加固工程实测项目（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	断面尺寸 (mm)	墩、台	± 20	尺量：每个构件测 3 个断面	2
		柱或双壁墩身	± 15		
3	垂直度或倾斜度 (mm)		$0.3\%H$ 且 ≤ 20	经纬仪或吊垂线：每个构件测 2 处	1
4	大面积平整度 (mm)		5	2m 直尺：检查竖直、水平两个方向，每个大面测 2 处	1
5	预埋件位置 (mm)		符合设计规定，设计未规定时为 10	尺量：每件	1

注 1：H 为墩、柱、台身高度。

7.3.3 外观鉴定

- 7.3.3.1 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。
- 7.3.3.2 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得超过该构件受检面积的 0.5%，深度不得超过 8mm。不符合要求时每超过 0.1% 减 1 分，最多减 10 分。
- 7.3.3.3 混凝土表面出现非受力裂缝时减 1 分～3 分，裂缝宽度超过设计规定或设计未规定时超过 0.15mm 必须处理。
- 7.3.3.4 外形轮廓应无翘曲。不符合要求时每处减 1 分。

7.4 梁体加固工程

7.4.1 基本要求

- 7.4.1.1 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。
- 7.4.1.2 所用的计量仪器、设备应由经过授权（认定）的计量技术机构标定或校准。
- 7.4.1.3 加固部位应严格按照设计规定的操作程序施工。
- 7.4.1.4 加固前应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 6mm，并露出粗集料，表面保持清洁湿润。
- 7.4.1.5 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》(JTG/T J23-2008) 附录 A 的规定，新增钢筋骨架应与锚筋连成整体。
- 7.4.1.6 梁体混凝土浇筑应符合有关技术规范的要求。
- 7.4.1.7 进行钢板加固或碳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。
- 7.4.1.8 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。

7.4.2 实测项目

增大截面钢筋混凝土加固实测项目见表25、钢板加固实测项目见表26、碳纤维加固实测项目见表27、体外预应力加固实测项目见表28。

表25 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)	不小于设计	按附录 D 检查	3

表 25 增大截面钢筋混凝土加固实测项目 (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	冷拉钢筋接头在同一平面内偏位 (mm)	2 或 1/10 直径	钢直尺: 抽查 30%	1
3△	张拉力值 (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, 设计未规定时为 ± 6	尺量: 全部	3
5	加固截面尺寸 (mm)	± 10	尺量: 每个构件 3 个断面	1

表 26 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: 全部	2
2	锚栓植入深度 (mm)	0, 5	尺量: 全部	2
3△	有效黏结面积 (%)	≥ 95	小锤敲击法、超声波检测法及红外线检测法: 全部	3

表 27 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：全部	2	
2△	碳纤维布材粘贴数量		符合设计要求	计算：全部	3	
3	粘 贴 质 量	空鼓面积之和与总粘贴面积之比（%）	≤5	小锤敲击法：全部	2	
		胶黏剂厚度（mm）	板材	2±1.0	钢尺测量：每构件3处	2
			布材	<2		
			硬度（布材）		>70°	测量：全部

表 28 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△	张拉力值（kN）		符合设计要求	查油压表读数：全部	3
3△	张拉伸长率（%）		符合设计规定，设计未规定时为±6	尺量：全部	3
4△	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		

7.4.3 外观鉴定

7.4.3.1 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得超过该构件受检面积的 0.5%。不符合要求时每超过 0.1%减 1 分，最多减 10 分。

7.4.3.2 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 分~3 分。

7.5 桥梁拼宽

7.5.1 基本要求

7.5.1.1 所用的水泥、集料、水、外加剂及混合材料的质量和规格应符合有关规范的要求，按规定的配合比施工。

7.5.1.2 新桥与老桥梁上下部结构连接应严格按设计要求施工。

7.5.1.3 在老桥结构上植筋，其方法和技术要求应符合 JTG/TJ 23 附录（植筋施工方法）的规定，新增钢筋骨架应与锚筋连成整体。

7.5.1.4 拼接桥梁施工时应严格控制结构沉降。

7.5.2 实测项目

桥梁拼宽实测项目见表29。

表29 桥梁拼宽实测项目

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）	不小于设计	按附录 D 检查	3
2△	湿接缝钢筋间距（mm）	±10	尺量：每构件检查 2 个断面	3
3	湿接缝宽度（mm）	±20	尺量：检查 5 处	2
4	拼接部位平整度（mm）	5	3m 直尺：每 100m 测 3 处×3 尺	2

7.5.3 外观鉴定

7.5.3.1 拼宽桥梁的内外轮廓线应顺滑清晰，无突变、无明显折变或反复现象。不符合要求时减 1 分~3 分。

7.5.3.2 栏杆、防护栏、灯柱的线形顺滑流畅，无折弯现象。不符合要求时减 1 分~3 分。

7.5.3.3 湿接缝表面出现裂缝，减 1 分~3 分。

7.5.3.4 新桥与老桥拼接部位平整密实，无积水现象。不符合要求时减 1 分~3 分。

7.6 梁体顶升

7.6.1 基本要求

7.6.1.1 所用的计量仪器、设备应由经过授权（认定）的计量技术机构标定或校准。

7.6.1.2 顶升用构件的强度和耐腐蚀性应符合设计要求。

7.6.1.3 支撑构件的安装应稳定、牢固。

7.6.1.4 支撑构件的质量应符合有关规范的要求。

7.6.1.5 千斤顶应按设计的行程同步顶升，起梁速度应控制在 1mm/min 之内，应对梁体起顶高度和千斤顶的起顶力实行双控。

- 7.6.1.6 顶升后新增加构件或支座的强度及尺寸应符合设计要求，并按相应项目进行检验评定。
- 7.6.1.7 支座更换符合本规范 7.7 的要求。

7.6.2 实测项目

梁体顶升实测项目见表30。

表30 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）	不小于设计	按附录 D 检查	3
2△	顶升高程（mm）	±5	水准仪：连续观测至定位	3
3	支撑构件尺寸（mm）	±5	尺量：长、宽、高各测 2 点	1

7.6.3 外观鉴定

- 7.6.3.1 支撑构件下没有缝隙。不符合要求时每处减 1 分～2 分。
- 7.6.3.2 顶升的桥梁应无桥头跳车现象。不符合要求时每处减 1 分～3 分。
- 7.6.3.3 立柱加高施工新老混凝土界面平整、光洁，无错台、蜂窝、麻面，不符合要求时应进行修整，并减 1 分～4 分。

7.7 支座更换

7.7.1 基本要求

- 7.7.1.1 支座的材料、质量和规格均应满足设计和有关规范的要求，经验收合格后方可安装。
- 7.7.1.2 支撑面混凝土所用材料应符合设计要求，支撑面应清洁、平整才能安装新支座。
- 7.7.1.3 支座底板调平砂浆性能应符合图纸要求，灌注密实不得留有空洞。
- 7.7.1.4 支座上下各部件纵轴线应对正。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。
- 7.7.1.5 支座不得发生偏移、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。

7.7.2 实测项目

支座更换实测项目见表31。

表31 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△	支撑面混凝土强度（MPa）	不小于设计	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）	符合设计规定，设计未规定时为±5	水准仪：每个支座中心测 1 点	3
5	支座底表面平整度（mm）	2	钢直尺、塞尺：每支撑面测 2 处	2

7.7.3 外观鉴定

7.7.3.1 支座应稳定，与支撑面密贴。不符合要求时每个支座减 1 分。

7.7.3.2 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。

7.8 钢结构涂装

7.8.1 基本要求

7.8.1.1 所用涂装材料（包括现场配制的）的品种、规格、技术性能和涂装工艺应符合设计要求。

7.8.1.2 施涂前应将金属表面的灰尘、油渍、鳞皮、锈斑、焊渣、毛刺等清除干净。

7.8.1.3 涂装过程中的环境条件、各层涂料时间间隔以及所使用的机具设备均应满足涂料特性和涂料工艺的要求。

7.8.1.4 最后一道面层涂料的涂装施工宜在安装完成后进行。

7.8.2 实测项目

钢结构涂装实测项目见表32。

表32 钢结构涂装实测项目

项次	检查项目	规定值或允许偏差	检查方法和频率	权 值
1	基底清洁度	表面无污垢、氧化物	5倍~10倍放大镜：每100m ² 检查5处（25mm×25mm），不满100m ² 时至少5处	2
2△	涂层厚度（μm）	符合设计要求	测厚样板或磁性测厚仪：每100m ² 5处（25mm×25mm），不满100m ² 时至少5处	3

7.8.3 外观鉴定

7.8.3.1 涂层应牢固，无脱皮。不符合要求时每处减 3 分。

7.8.3.2 涂层应无裂纹、起泡、流挂。不符合要求时每处减 0.5 分，最多减 10 分。

7.8.3.3 涂层应无返锈和露底。不符合要求时每处减 2 分。

7.9 吊杆更换

7.9.1 基本要求

7.9.1.1 所用的吊杆应由专业厂生产，应有出厂检验报告和测验数据、产品编号和重量。

7.9.1.2 所用量具应由经过授权（认定）的计量技术机构标定或校准。

7.9.1.3 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。

7.9.1.4 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。

7.9.1.5 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。新吊杆张拉应实行以桥面高程控制为主、吊杆内力控制为辅的双控。

7.9.1.6 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

吊杆更换实测项目见表33。

表33 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)	$\pm 0.001L$ 且 $\leq \pm 10$		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	3
		两侧高差	20		

注 1：表中 L 为吊杆长度。

7.9.3 外观鉴定

7.9.3.1 吊杆顺直，无扭转现象。不符合要求时每处减 2 分。

7.9.3.2 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

7.10.1.1 所用的斜拉索应由专业厂生产，应有出厂检验报告和测验数据、产品编号和重量。

7.10.1.2 所用拉索和锚头、锁定构件应符合设计要求，生产厂应具有规定的资质。

7.10.1.3 拉索的安装、张拉、锚固应按设计要求制定操作工艺，并严格执行。

7.10.1.4 拉索在运输、安装过程中应无损坏，无变形，无腐蚀。

7.10.1.5 拉索防护套应无破损，破损部位及时修补，并记录存档，跟踪防护。

7.10.1.6 换索施工应在索塔、主梁及锚碇缺陷修复、加固完成后进行。

7.10.1.7 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。

7.10.1.8 所用的计量器具应由经过授权（认定）的计量技术机构标定或校准。

7.10.2 实测项目

斜拉索调整更换实测项目见表34。

表34 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	符合设计要求		用传感器或振动频率测力器：测每对索索力	3
		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≤200m	±20	水准仪或全站仪：测量每个锚固点或 每梁段中点	2
			L>200m	±L/10000		

表 34 斜拉索调整更换实测项目（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	锚具轴线与孔道 轴线偏位 (mm)	5	尺量：抽查 25%	2
注 1：表中 L 为斜拉锁长度。				

7.10.3 外观鉴定

7.10.3.1 股索钢丝应顺直、无鼓丝。不符合要求时每处减 3 分。

7.10.3.2 股索应顺直、不交叉、无扭弯，表面无碰伤和擦痕。不符合要求时每处减 2 分。

7.10.3.3 缠丝镀锌应保护完好。不符合要求时每处减 1 分。

7.11 桥面铺装

7.11.1 基本要求

7.11.1.1 桥面铺装的基本要求与所在路段同类路面结构相同。

7.11.1.2 桥面铺装凿除时，应采用轻型凿除设备，严禁梁板被破坏。

7.11.1.3 严格按照规定恢复桥面防水层。

7.11.1.4 桥面泄水孔的进水口应略低于桥面面层，其数量不低于设计要求，出水口不应使水直接冲刷桥体。

7.11.1.5 桥面铺装应与伸缩装置结合良好，保持平整。

7.11.2 实测项目

桥面铺装实测项目见表35。

表35 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		符合设计要求		按附录 D 或 B 检查	3
2△	厚 度 (mm)		+10, -5		测量桥面浇筑前后的相对高差:每 100m 测 5 处	2
3	平整度		沥青混凝土	水泥混凝土	平整度仪: 全桥每车道连续, 按每 100m 计算σ 或 IRI	2
		σ (mm)	1.5	1.8		
		IRI (m/km)	2.5	3.0		
4	横 坡 (%)	水泥混凝土	±0.15		水准仪: 每 100m 测 3 断面, 每桥不少于 3 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 200m 测 3 处	1

注 1: 桥长不足 100 米的按 100 米计算。

7.11.3 外观鉴定

7.11.3.1 桥面排水良好。不符合要求时每处减1分。

7.11.3.2 桥面与伸缩缝无明显高差，不符合要求时每处减1分。

7.11.3.3 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0.2%减2分。

7.11.3.4 沥青混凝土桥面表面应平整密实，不应有泛油、松散、裂缝、粗细集料明显离析等现象，有上述缺陷面积（凡属单条裂缝则按其长度乘以0.2m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。

7.12 伸缩装置

7.12.1 基本要求

7.12.1.1 伸缩装置应符合设计要求，应有产品合格证，并经验收合格后才能安装。

7.12.1.2 模数式、梳形钢板、橡胶伸缩装置应锚固牢靠，伸缩性能应有效。

7.12.1.3 清除原伸缩缝装置时，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。

7.12.1.4 填充式伸缩装置所用的弹塑体材料和复合改性沥青材料应符合设计要求。

7.12.1.5 弹塑体材料和复合改性沥青材料填充式伸缩装置应与相连结构粘接牢固，无缝隙，具有良好的弹塑性和足够的强度，表面无凹凸不平现象。

7.12.1.6 伸缩装置处不得积水。

7.12.2 实测项目

模数式、梳形钢板、橡胶伸缩装置安装实测项目见表36，弹塑体材料填充式、复合改性沥青材料填充式伸缩装置实测项目见表37。

表36 模数式、梳形钢板、橡胶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	权值
1△	缝 宽 (mm)	符合设计要求	钢直尺：每条伸缩装置测2处	3
2△	与伸缩装置两侧的高差 (mm)	2	水平尺、塞尺：每条伸缩装置测2处	3
3	与桥面的纵坡差 (%)	±0.3	水准仪或水平尺：每条伸缩装置测2处	2
4	横向平整度 (mm)	5	3m 钢直尺：每条伸缩装置测2处	1
5△	混凝土强度 (MPa)	不小于设计	按附录 D 检查，每条伸缩装置1组	3

表37 弹塑体材料填充式、复合改性沥青材料填充式伸缩装置实测项目

项次	检 查 项 目	规定值或允许偏差	检查方法和频率	权值
1	槽口宽度 (mm)	符合设计要求	钢卷尺：每条伸缩装置测2处	1
2△	与伸缩装置两侧的高差 (mm)	2	水平尺、塞尺：每条伸缩装置测2处	3
3	与桥面的纵坡差 (%)	±0.3	水准仪或水平尺：每条伸缩装置测2处	2

7.12.3 外观鉴定

7.12.3.1 模数式、梳形钢板、橡胶伸缩装置无阻塞、渗漏、变形、开裂现象。不符合要求时必须进行整修，并减 2 分。

7.12.3.2 弹塑体材料和复合改性沥青材料填充式伸缩装置无变形现象和表面凹凸不平现象。不符合要求时每处减 2 分。

7.12.3.3 伸缩装置边缘整齐、顺直。不符合要求时每处减 1 分。

7.13 护栏

7.13.1 基本要求

7.13.1.1 所用的水泥、集料、水、混凝土外加剂和钢材等原材料的规格、质量以及混凝土配合比应符合设计要求和有关规范的规定。

7.13.1.2 护栏不得有断裂和弯曲现象。

7.13.1.3 护栏接缝处的填缝料应饱满平整，强度应符合设计要求，伸缩缝伸缩性能应有效。

7.13.1.4 护栏和防撞墙的预埋钢筋位置应准确，不得出现露筋和空洞现象。

7.13.1.5 防撞墙伸缩缝应平整，与桥面的伸缩缝在同一直线上。

7.13.1.6 防撞墙钢构件应整形调直，焊接牢固，端部应焊有端盖。

7.13.1.7 外露金属构件应按设计要求进行防腐处理。

7.13.1.8 防撞墙模板宜采用光洁度较高的模板，支撑牢固，保持线形顺直，表面平整光洁，顶面平顺。

7.13.2 实测项目

混凝土护栏实测项目、防撞墙实测项目见表38、表39。

表38 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△	混凝土强度 (MPa)	不小于设计	按附录 D 检查	3
2	护栏柱平面偏位 (mm)	5	拉线、钢直尺：每 5 根柱检查 1 次	2
3	护栏柱顶面高差 (mm)	4	钢卷尺：抽查 20%	2
4	护栏柱纵横向竖直度 (mm)	4	垂线、钢直尺：抽查 20%	2

表39 防撞墙实测项目

项次	检 查 项 目	规定值或允许偏差	检查方法和频率	权值
1△	混凝土强度 (MPa)	不小于设计	按附录 D 检查	3
2	平面偏位 (mm)	5	20m 拉线、钢直尺：每 100m 测 3 处	2
3	断面尺寸 (mm)	±5	钢卷尺：每 100m 测 3 处	2
4	竖 直 度 (mm)	4	垂线、钢直尺：每 100m 测 3 处	1
5	拼接处高差 (mm)	4	钢直尺：每 100m 测 3 处	1

7.13.3 外观鉴定

- 7.13.3.1 外观应直顺流畅、色泽一致。不符合要求时每处减1分，最多减10分。
- 7.13.3.2 防撞墙接缝处无开裂。不符合要求时每处减2分。
- 7.13.3.3 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得超过该构件表面积的0.5%。不符合要求时每超过0.1%减1分，最多减10分。
- 7.13.3.4 混凝土表面出现非受力裂缝时，每处减1分，最多减5分。

7.14 混凝土裂缝处理

7.14.1 基本要求

- 7.14.1.1 裂缝灌浆之前应进行封缝处理和压水密封检查。
- 7.14.1.2 灌缝材料应有相关质量证明资料，各项性能指标应符合设计要求。

7.14.2 实测项目

裂缝处理实测项目见表40。

表40 裂缝处理实测项目

项次	检 查 项 目	规定值或允许偏差	检查方法和频率	权值
1△	灌浆压力	符合设计要求	检查施工记录	3
2	灌浆温度	符合设计要求	检查施工记录	1

7.14.3 外观鉴定

浆体和原结构粘结良好，无渗漏现象。不符合要求时每处减5分。

8 隧道工程

8.1 一般规定

- 8.1.1 长隧道每座为一个单位工程，多个中、短隧道可合并为一个单位工程，每座隧道分别评定后，按中隧道权值为2，短隧道权值为1，计算加权平均值作为该单位工程的得分。一般按围岩类别和衬砌类型每100米作为一个分项工程，紧急停车带单独作为一个分项工程。按以上方法划分分项工程时，分段长度可结合工程特点和实际情况进行调整，分段长度不足规定值时，不足部分单独作为一个分项工程。特长隧道的单位工程、分部工程和分项工程可根据具体情况另行划分。
- 8.1.2 隧道路面的基层（底基层）、面层，按照路面工程的标准进行检验评定。
- 8.1.3 隧道拱部、墙部、设备洞、车行横通道、人行横通道不渗水，洞内排水系统不淤积、不堵塞，确保排水通畅。

8.2 锚杆支护加固

8.2.1 基本要求

- 8.2.1.1 锚杆的材质、类型、规格、数量、质量和性能等应符合设计和规范的要求。

- 8.2.1.2 锚杆插入孔内的长度不得短于设计长度的 95%。
- 8.2.1.3 砂浆锚杆和注浆锚杆的灌浆强度应不小于设计和规范要求，锚杆孔内灌浆密实饱满。
- 8.2.1.4 锚杆垫板应满足设计要求，垫板应紧贴围岩，围岩不平时要用 M10 砂浆填平。
- 8.2.1.5 锚杆应垂直于开挖轮廓线布设。对沉积岩，锚杆应尽量垂直于岩层面。

8.2.2 实测项目

锚杆支护加固实测项目见表41。

表41 锚杆支护加固实测项目

项次	检 查 项 目	规定值或允许偏差	检查方法和频率	权值
1△	锚杆数量（根）	不少于设计	按分项工程统计	3
2	锚杆拔力（kN）	28d 拔力平均值 $\geq$ 设计值，最小拔力 ≥ 0.9 设计值	按锚杆数 1%且不小于 3 根做拔力试验	2
3	孔位（mm）	± 15	尺量：检查锚杆数的 10%	2
4	钻孔深度（mm）	± 50	尺量：检查锚杆数的 10%	2
5	孔径（mm）	符合设计要求	尺量：检查锚杆数的 10%	2
6	锚杆垫板	与岩面紧贴	检查锚杆数的 10%	1

8.2.3 外观鉴定

钻孔方向应尽量与围岩和岩层主要结构面垂直，锚杆垫板与岩面紧贴。不符合要求时减1分~3分。

8.3 钢筋网支护加固

8.3.1 基本要求

- 8.3.1.1 所用材料的质量和规格应符合设计要求。
- 8.3.1.2 采用双层钢筋网时，第二层钢筋网应在第一层钢筋网被混凝土覆盖后铺设。

8.3.2 实测项目

钢筋网支护加固实测项目见表42。

表42 钢筋网支护加固实测项目

项次	检 查 项 目	规定值或允许偏差	检查方法和频率	权值
1△	网格尺寸（mm）	± 10	尺量：每 50m ² 检查 2 个网眼	3
2	钢筋保护层厚（mm）	≥ 10	凿孔检查：每 20m 检查 5 点	2
3	与受喷岩面的间隙（mm）	≤ 30	尺量：每 20m 检查 10 点	2
4	网的长、宽（mm）	± 10	尺量：全部	1

8.3.3 外观鉴定

钢筋网与锚杆或其他固定装置连接牢固，喷射混凝土时不得晃动。不符合要求时减1分~3分。

8.4 喷射混凝土支护加固

8.4.1 基本要求

8.4.1.1 所用材料应满足规范和设计要求。

8.4.1.2 喷射前，受喷表面应清洁。

8.4.1.3 喷射混凝土支护应与受喷面紧密粘结，结合牢固，喷层厚度应符合设计要求，不能有空洞，喷层内不得添加片石和木板等杂物，必要时应进行粘结力测试。喷射混凝土严禁挂模喷射。

8.4.1.4 加固前应做好排水措施，对渗漏水孔洞、缝隙应采取引排、堵水措施，保证喷射混凝土质量。

8.4.1.5 采用钢纤维喷射混凝土时，钢纤维抗拉强度不得低于 380MPa，且不得有油渍及明显的锈蚀。

8.4.2 实测项目

喷射混凝土支护加固实测项目见表43。

表43 喷射混凝土支护加固实测项目

项次	检 查 项 目	规定值或允许偏差	检查方法和频率	权值
1△	喷射混凝土强度 (MPa)	不小于设计	按 JTG F80/1-2004 附录 E 检查	3
2△	喷层厚度 (mm)	平均厚度 $\geq$ 设计厚度；检查点的 60% $\geq$ 设计厚度；最小厚度 ≥ 0.5 设计厚度，且 ≥ 50	凿孔法或雷达检测仪：每 10m 检查 1 个断面，每个断面从拱顶中线起每 3m 检查 1 点	2
3△	空洞检测	无空洞，无杂物	凿孔法或雷达检测仪：每 10m 检查 1 个断面，每个断面从拱顶中线起每 3m 检查 1 点	2

8.4.3 外观鉴定

无漏喷、离鼓、裂缝、钢筋网外露现象。不符合要求时减2分~5分并返工处理。

8.5 混凝土衬砌加固

8.5.1 基本要求

8.5.1.1 所用材料的质量和规格应满足规范和设计要求。

8.5.1.2 防水混凝土应满足设计和规范的要求。

8.5.1.3 防水混凝土粗集料尺寸不应超过规定值。

8.5.1.4 基底承载力应满足设计要求，对基底承载力有怀疑时应做承载力试验。

8.5.1.5 拱墙背后的间隙应回填密实，因严重超挖和塌方产生的空洞要制定具体处理方案并经批准后实施。

8.5.1.6 钢筋的品种、规格、尺寸、数量、间距、搭接长度应符合设计要求和有关标准的规定。

8.5.2 实测项目

混凝土衬砌加固实测项目见表44、衬砌钢筋实测项目见表45。

表44 混凝土衬砌加固实测项目

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)	不小于设计	按附录 D 检查	3
2△	衬砌厚度 (mm)	不小于设计值	激光断面仪或地质雷达: 每 40m 检查一个断面	3
3	墙面平整度 (mm)	20	2m 直尺: 每 40m 每侧检查 5 处	1

表45 衬砌钢筋实测项目

项次	检 查 项 目			规定值或允许偏差	检查方法和频率	权值
1△	主筋间距 (mm)			±10	尺量: 每 20m 检查 5 点	3
2	两层钢筋间距 (mm)			±5	尺量: 每 20m 检查 5 点	2
3	箍筋间距 (mm)			±20	尺量: 每 20m 检查 5 处	1
4	绑扎搭接长度	受拉	HPB300	30d	尺量: 每 20m 检查 3 个接头	1
			HRB400	35d		
		受压	HPB300	20d		
			HRB400	25d		
5	钢筋加工	钢筋长度 (mm)		-10, +5	尺量: 每 20m 检查 2 根	1

注 1: d 为钢筋直径。

8.5.3 外观鉴定

8.5.3.1 混凝土表面密实, 受检的隧道面积中, 蜂窝麻面和气泡面积不超过 0.5%。不符合要求时, 每超过 0.5% 减 0.5 分~1 分。蜂窝麻面深度超过 5mm 时不论面积大小, 一处减 1 分。深度超过 10mm 时应处理。

8.5.3.2 结构轮廓线条顺直流畅, 混凝土颜色均匀一致。不符合要求时减 1 分~3 分。

8.5.3.3 施工缝平顺无错台。不符合要求时每处减 1 分~2 分。

8.5.3.4 混凝土因施工养护不当产生裂缝, 每条裂缝减 0.5 分~2 分。

8.6 防水层

8.6.1 基本要求

8.6.1.1 防水材料的质量、规格、性能等应符合设计和规范要求。

8.6.1.2 防水材料宜选用膨胀性材料。

8.6.1.3 防水卷材铺设前要对喷射混凝土基面进行认真地检查, 不得有钢筋和管件等尖锐突出物: 割除尖锐突出物后, 割除部位应用砂浆抹平顺。

8.6.1.4 隧道断面变化处或转弯处的阴角应抹成半径不小于 50mm 的圆弧。

8.6.1.5 防水层施工时，基面不得有明水；如有明水，应采取措施封堵或引排。

8.6.2 实测项目

防水层实测项目见表46。

表46 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	搭接宽度 (mm)	≥ 100		尺量：全部搭接均要检查，每个搭接检查 3 处	2
2	缝宽 (mm)	焊接	两侧焊缝宽 ≥ 25	尺量：每个搭接检查 5 处	2
		粘接	粘缝宽 ≥ 50		
3	固定点间距 (m)	拱部	符合设计要求	尺量：检查总数的 10%	1
		侧墙	符合设计要求		

8.6.3 外观鉴定

8.6.3.1 防水层表面平顺，无折皱、无气泡、无破损等现象，与洞壁密贴，松紧适度，无紧绷现象。不符合要求时每处减 1 分~3 分。

8.6.3.2 接缝、补眼粘贴密实饱满，不得有气泡、空隙。不符合要求时每处减 1 分~3 分。

8.7 止水带

8.7.1 基本要求

8.7.1.1 止水带的材质、规格等应满足设计和规范要求。

8.7.1.2 止水带与衬砌端头模板应正交。

8.7.2 实测项目

止水带实测项目见表47。

表47 止水带实测项目

项次	检 查 项 目	规定值或允许偏差	检查方法和频率	权值
1	纵向偏离 (mm)	± 50	尺量：每环 3 处	1
2	偏离衬砌中心线 (mm)	≤ 30	尺量：每环 3 处	1

8.7.3 外观鉴定

8.7.3.1 发现破裂应及时修补。不符合要求时减 1 分~3 分。

8.7.3.2 衬砌脱模后，若发现因走模致使止水带过分偏离中心，应适当凿除或填补部分混凝土，对止水带进行纠偏。不符合要求时减 1 分~3 分。

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。

9.1.2 桥梁混凝土护栏见桥梁工程的有关规定。

9.1.3 本章未包括的其他交通安全设施工程项目的检验评定标准，可执行设计文件和其他相关规范规定。

9.1.4 交通安全设施采用钢质材料时，应进行防腐处理。

9.1.5 构件用螺栓组合时，材料的规格与质量应符合设计的要求。螺栓、螺母紧固件和连接件在防腐处理后，应清理螺纹或进行离心分离处理。

9.2 交通标志

9.2.1 基本要求

9.2.1.1 标志的制作应符合设计文件和有关规范的规定。

9.2.1.2 交通标志在运输、安装过程中不得损伤标志面及金属构件的镀层。

9.2.1.3 标志的位置、数量及安装角度应符合设计要求。

9.2.1.4 标志的地基承载力应符合设计要求，设计文件中未规定时，地基承载力不小于 150Kpa。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、未溶合、夹渣等缺陷。

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

9.2.1.6 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 50mm 范围内，不得拼接。

9.2.2 实测项目

交通标志实测项目见表48。

表48 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。边长尺寸大于 1.2m 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·lx ⁻¹ ·m ⁻²)	反光膜等级符合设计，逆反射系数值不低于《道路交通标志板及支撑件》(GB/T 23827) 规定	反光膜等级用目测初定。便携式测定仪；检查 100%	2

表 48 交通标志实测项目（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	标志板下缘至路面净空高度及标志板内缘距路	+100, 0	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）	不小于设计	基础施工同时做试件每处 1 组（3 件）：检查 100%	1

9.2.3 外观鉴定

9.2.3.1 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。不符合要求时每一标志减 2 分。

9.2.3.2 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 5mm；当采用平接时，其间隙不应超过 1mm；距标志板边缘 50mm 之内，不得有接缝。不符合要求时每处减 2 分。

9.2.3.3 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、露铁和宽度超过 0.5mm 的划痕等缺陷。不符合要求时，每一构件减 2 分。

9.3 路面标线

9.3.1 基本要求

9.3.1.1 路面标线涂料应符合《路面标线涂料》（JT/T208）等有关规范的规定。

9.3.1.2 路面标线喷涂前应仔细清洁路面，保持路面干燥，无起灰现象。

9.3.1.3 路面标线的颜色、形状和设置位置应符合有关规范的规定和设计要求。

9.3.2 实测项目

路面标线实测项目见表 49。

表 49 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）	6000	±50	钢卷尺：抽检 10%	1
		4000	±40		
		3000	±30		
		1000~2000	±20		
2	标线宽度（mm）	400~450	+15, 0	钢尺：抽检 10%	1
		150~200	+8, 0		
		100	+5, 0		

表 49 路面标线实测项目（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△	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 (0.2~0.4)	-0.05, +0.15		
		热熔型 (1.0~4.5)	-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)	9000	±45	钢卷尺: 抽检 10%	1
		6000	±30		
		4000	±20		
		3000	±15		
6	标线剥落面积 (m ²)		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

9.3.3 外观鉴定

- 9.3.3.1 标线施工污染路面应及时清理。每处污染面积不超过 1000mm², 不符合要求时, 每处减 1 分。
- 9.3.3.2 标线条形应流畅, 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。
- 9.3.3.3 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。
- 9.3.3.4 标线表面不应出现网状裂缝、断裂裂缝和起泡现象, 标线边缘不应出现明显毛边, 复划标线时与基底原路面标线错位不应超过 5mm。不符合要求时每处减 1 分。

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《高速公路波形梁钢护栏》(JT/T281) 及《公路三波形梁钢护栏》(JT/T457) 等有关规范的规定。
- 9.4.1.2 护栏立柱、波形梁、防阻块及托架的安装应符合设计和有关规范的要求。
- 9.4.1.3 为保证护栏的整体强度, 路肩和中央分隔带的土基压实度不应小于设计值, 达不到压实度要求的路段不应进行护栏立柱打入施工。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。
- 9.4.1.4 波形梁护栏的端部处理及与桥梁护栏过渡段的处理应符合设计要求。
- 9.4.1.5 所有构件不应因运输、施工造成防腐层的损伤。

9.4.2 实测项目

波形梁护栏实测项目见表50。

表50 波形梁护栏实测项目

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)	± 0.16	板厚千分尺: 抽检 5%	2
2△	立柱壁厚 (mm)	4.5 ± 0.25	测厚仪、千分尺: 抽检 5%	2
3△	镀/涂层厚度 (μm)	符合设计规定	测厚仪: 抽检 10%	2
4	拼接螺栓 45 号钢抗拉强度 (MPa)	≥ 600	抽样做拉力试验: 每批 3 组	1
5	立柱埋入深度	符合设计规定	过程检查, 直尺: 抽检 10%	2
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	立柱竖直度 (mm/m)	± 10	垂线、直尺: 抽检 10%	1
9△	横梁中心高度 (mm)	± 20	直尺: 抽检 10%	2
10	护栏顺直度 (mm/m)	± 5	拉线、直尺: 抽检 10%	1

9.4.3 外观鉴定

9.4.3.1 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、脱皮及其他有害缺陷。不符合要求时每处减 2 分。

9.4.3.2 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, 与道路线形协调一致, 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。

9.4.3.3 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。

9.4.3.4 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。

9.4.3.5 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。

9.4.3.6 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。

9.5 旋转式防撞护栏

9.5.1 基本要求

9.5.1.1 旋转式防撞护栏产品及所用材料性能应符合《旋转式防撞护栏设置规范》(DB33/T 888) 和有关规范的规定。

9.5.1.2 护栏立柱、横梁、旋转桶、套管、回旋圈、反光条及连接件等的规格和安装应符合设计和有关规范的要求。

9.5.1.3 为保证护栏的整体强度, 路侧、中央分隔带内路基土压实度应符合有关规范和设计的规定, 达不到压实度要求的路段不应进行护栏立柱打入施工, 必要时应采取混凝土基础等措施进行加强。

9.5.1.4 旋转式防撞护栏的防撞面与路缘石立面不重合时, 其高度应增加路缘石的高度。

9.5.1.5 旋转式防撞护栏与其他型式护栏之间应按设计图纸做好过渡处理。

9.5.1.6 旋转式防撞护栏不宜附设轮廓标。

9.5.1.7 所有构件不应因运输、施工造成防腐层的损伤。

9.5.2 实测项目

旋转式防撞护栏实测项目见表 51。

表51 旋转式防撞护栏实测项目

项次	检查项目	规定值或允许偏差	检查方法和频率	权值
1△	端头基底金属厚度 (mm)	± 0.6	板厚千分尺: 抽检 5%	2
2△	立柱壁厚 (mm)	± 0.25	测厚仪、千分尺: 抽检 5%	2
3△	镀/涂层厚度 (μm)	符合设计规定	测厚仪: 抽检 10%	2
4	拼接螺栓、螺母抗拉强度 (MPa)	≥ 375	抽样做拉力试验: 每批 3 组	1
5	立柱埋入深度	符合设计规定	过程检查, 直尺: 抽检 10%	1
6	立柱外边缘距路肩边线距离 (mm)	符合设计规定	直尺: 抽检 10%	1
7	立柱中距 (mm)	± 50	钢卷尺: 抽检 10%	1
8	立柱竖直度 (mm/m)	± 10	垂线、直尺: 抽检 10%	1
9△	横梁中心高度 (mm)	± 20	直尺: 抽检 10%	2
10	护栏顺直度 (mm/m)	± 5	拉线、直尺: 抽检 10%	1
11△	反光条反光膜等级及逆反射系数 ($\text{cd} \cdot \text{lx}^{-1} \cdot \text{m}^{-2}$)	反光膜等级符合设计要求, 逆反射系数值不低于《公路交通标志反光膜》(GB/T 18833) 的规定	反光膜等级用目测初定。 便携式测定仪: 检查 100%	2

9.5.3 外观鉴定

9.5.3.1 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、脱皮及其他有害缺陷。不符合要求时每处减 2 分。

9.5.3.2 旋转桶的外观颜色应均匀一致, 边缘圆滑、无毛刺、无飞边; 表面无剥离、无裂纹、无气泡、无沙眼等缺陷, 整体成型完整、无明显歪斜。不符合要求时每处减 2 分。

9.5.3.3 套管的外观颜色应均匀一致, 内外壁应平整、均匀、光滑、无塌陷、坑凹、孔洞、撕裂痕迹及杂质麻点等缺陷, 截面无气泡、裂痕。不符合要求时每处减 2 分。

9.5.3.4 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线形应与设计文件相符。不符合要求时每处减 2 分。

9.5.3.5 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。

9.5.3.6 横梁和立柱不得现场焊接和钻孔。不符合要求时每处减 2 分。

9.6 混凝土护栏

9.6.1 基本要求

9.6.1.1 混凝土所用的水泥、集料、水以及外加剂的质量和规格应符合有关规范的要求，按规定的配合比施工。

9.6.1.2 混凝土护栏预制块件在吊装、运输、安装过程中，不得断裂缺损。

9.6.1.3 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。

9.6.1.4 混凝土护栏块件标准段、混凝土护栏起终点以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。

9.6.1.5 混凝土护栏的地基强度、埋入深度应符合设计要求。

9.6.1.6 混凝土护栏块件的损边、掉角长度每处不得超过 20mm，否则应予及时修补。

9.6.2 实测项目

混凝土护栏实测项目见表52。

表52 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）		不小于设计	按附录 D 检查	3
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 1：H 为基础的设计厚度。					

9.6.3 外观鉴定

9.6.3.1 混凝土护栏块件之间的错位不大于 5mm。不符合要求时，每处减 2 分。

9.6.3.2 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 10mm，不符合要求时，每处减 2 分。

9.6.3.3 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。

9.7 轮廓标

9.7.1 基本要求

- 9.7.1.1 轮廓标产品应符合有关规范的规定。
- 9.7.1.2 轮廓标的布设应符合设计及施工规范的要求。
- 9.7.1.3 柱式轮廓标的基础混凝土强度、基础尺寸应符合设计要求。
- 9.7.1.4 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。
- 9.7.1.5 轮廓标安装完成后应与公路线形协调一致，夜间反光明亮、线条流畅。

9.7.2 实测项目

轮廓标实测项目见表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	权 值
1△	反射器外形尺寸 (mm)	±5	卡尺、直尺：抽检 10%	2
2△	色度性能和光度性能	在合格标准内	检查测试报告	2
3	反射器安装角度 (°)	0~5	花杆、十字架、卷尺、万能角尺：抽检 10%	1
4	反射器中心高度 (mm)	±20	钢卷尺：抽检 10%	1
5	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	钢直尺：抽检 10%	1

9.7.3 外观鉴定

- 9.7.3.1 轮廓标及反射器表面应平整光滑，不应有明显的擦伤、划痕、裂纹、损边、掉角、凹痕、变形等缺陷。不符合要求时每块减 1 分，最多减 10 分。
- 9.7.3.2 轮廓标应安装牢固，线形顺畅。不符合要求时，每处减 2 分。不牢固应重新安装。
- 9.7.3.3 柱式轮廓标的竖直度不超过±8mm/m。不符合要求时，每处减 1 分。

9.8 防眩设施

9.8.1 基本要求

- 9.8.1.1 防眩设施的材质、镀锌量应符合设计和《防眩板》(GB/T 24718)等有关规范的规定。
- 9.8.1.2 防眩设施整体应与路线线形一致，不得有明显的扭曲或凹凸不平。
- 9.8.1.3 防眩设施的几何尺寸及遮光角应符合设计要求。
- 9.8.1.4 防眩板的平面弯曲度不得超过板长的 0.3%。
- 9.8.1.5 防眩设施应安装牢固。

9.8.2 实测项目

防眩设施实测项目见表54。

表54 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	防眩板宽度 (mm)	±2	钢直尺: 抽检 5%	1
2	镀/涂层厚度 (μm)	符合设计要求	测厚仪: 抽检 5%	1
3△	安装相对高度 (mm)	±10	钢卷尺: 抽检 10%	2
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、钢直尺: 抽检 10%	1
6△	顺直度 (mm/m)	±8	10m 拉线、钢直尺: 抽检 10%	2

9.8.3 外观鉴定

9.8.3.1 防眩板表面不得有气泡、裂纹、疤痕、端面分层等缺陷。不符合要求时, 每处减 2 分。

9.8.3.2 防眩设施色泽均匀。不符合要求时, 每处减 2 分。

9.9 隔离栅和防落网

9.9.1 基本要求

9.9.1.1 隔离栅和防落网的材质、规格及防腐处理应符合设计和有关规范的规定。

9.9.1.2 用金属网制作的隔离栅和防落网, 安装后要求网面平整, 无明显翘曲现象。刺铁丝的中心垂度小于 15mm。

9.9.1.3 防落网应网孔均匀, 结构牢固, 围封严实。

9.9.1.4 金属立柱弯曲度超过 8mm/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。

9.9.1.5 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。

9.9.1.6 隔离栅起终点应符合端头围封设计的要求。

9.9.2 实测项目

隔离栅和防落网实测项目见表55。

表55 隔离栅和防落网实测项目

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	涂层测厚仪: 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 (mm)	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

表 55 隔离栅和防落网实测项目（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△	混凝土强度（MPa）	不小于设计	基础施工同时做试件，每工作班 1 组（3 件），检查试件强度：抽检 10%	3
7	立柱竖直度（mm/m）	±8	垂线、直尺：每 100 根测 2 根	1

9.9.3 外观鉴定

- 9.9.3.1 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。
- 9.9.3.2 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、脱皮及其他有害缺陷。不符合要求时每处减 2 分。
- 9.9.3.3 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。
- 9.9.3.4 有框架的隔离栅和防落网，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。
- 9.9.3.5 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 (每标段)	路基土石方工程*	边坡*, 抗滑桩等
	排水工程	浆砌排水沟*, 预制块排水沟*, 盲沟等
	防护工程*	砌石工程, 砌体挡土墙*, 片石混凝土挡墙*, 锥坡、护坡, 挖方边坡锚喷防护*, 柔性防护网*等
路面工程 (每标段)	路面工程* (1km~3km 路段)	基层(底基层)*, 面层*, 微表处, 路缘石, 路肩等
桥梁工程 (含小桥)	上部构造*	桥面铺装*, 梁体加固*, 梁体顶升*, 吊杆更换*, 斜拉索换索*, 钢筋加工及安装, 伸缩装置, 护栏和防撞墙, 支座更换, 钢结构镀(涂)装, 裂缝处理*等
	下部构造*	盖梁、立柱、桩基、承台等下部构造加固*, 钢筋加工及安装, 裂缝处理, 钢结构镀(涂)装
隧道工程	洞身衬砌	锚杆支护, 钢筋网支护, 喷射混凝土支护, 混凝土衬砌加固*等
	防排水	防水层, 止水带等
交通安全设施 (每 20km 或每标段)	标志* (5km~10km 路段)	标志*
	标线* (5km~10km 路段)	标线*
	护栏*、轮廓标 (5km~10km 路段)	波形梁护栏*, 旋转式防撞护栏*, 混凝土护栏*, 轮廓标等
	防眩设施 (5km~10km 路段)	防眩板等
	隔离栅、防落网 (5km~10km 路段)	隔离栅, 防落网等
注 1: 表内标注*号者为主要(主体)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(底基层)压实度以重型击实标准为准,沥青层压实度以《公路沥青路面施工技术规范》(JTG F40)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 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,求算每一测点的单点压实度 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; $t_{\alpha} / \sqrt{n}$ 见附表B.1。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(底基层): $K \geq K_0$,且单点压实度 K_i 全部大于等于设计规定值减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 全部大于等于设计规定极值时,按测定值不低于设计规定值减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 小于设计规定极值时,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设计规定值减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,按测定值不低于设计规定值减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

n	保证率		n	保证率	
	99%	95%		99%	95%
2	22.501	4.465	21	0.552	0.376
3	4.021	1.686	22	0.537	0.367
4	2.270	1.177	23	0.523	0.358

表 B.1 $t_{\alpha}/\sqrt{n}$ 值 (续)

n	保证率		n	保证率	
	99%	95%		99%	95%
5	1.676	0.953	24	0.510	0.350
6	1.374	0.823	25	0.498	0.342
7	1.188	0.734	26	0.487	0.335
8	1.060	0.670	27	0.477	0.328
9	0.966	0.620	28	0.467	0.322
10	0.892	0.580	29	0.458	0.316
11	0.833	0.546	30	0.449	0.310
12	0.785	0.518	40	0.383	0.266
13	0.744	0.494	50	0.340	0.237
14	0.708	0.473	60	0.308	0.216
15	0.678	0.455	70	0.285	0.199
16	0.651	0.438	80	0.266	0.186
17	0.626	0.423	90	0.249	0.175
18	0.605	0.410	100	0.236	0.166
19	0.586	0.398	>100	$\frac{2.3265}{\sqrt{n}}$	$\frac{1.6449}{\sqrt{n}}$
20	0.568	0.387			

注 1: n 为检测点数。

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 28d。按表 13 “水泥混凝土面层实测项目”所列检查频率，每工作班制作 2 组～4 组：日进度≥100 0m取 4 组，日进度≥500m取 3 组，日进度<500m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（见表C.1）；
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组～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0.80f_r。当试件组数大于20组时，任一组强度均不得小于0.80f_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1.10f_r，任一组强度均不得小于0.85f_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，应在不合格路段每千米每车道钻取 3 个以上Φ 150mm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}和最小弯拉强度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 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 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 80m³~200m³ 或每一工作班应制取 2 组。

D.1.4 上部结构,主要构件长 16m 以下应制取 1 组,16m~30m 制取 2 组,31m~50m 制取 3 组,50m 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 20m 以上者不少于 3 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:

$$m_{f_{cu}} \geq f_{cu,k} + \lambda_1 \cdot S_{f_{cu}} \dots\dots\dots (D.1)$$

$$S_{f_{cu}} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n f_{cu,i}^2 - n m_{f_{cu}}^2}{n-1}} \dots\dots\dots (D.2)$$

$$f_{cu,min} \geq \lambda_2 \cdot f_{cu,k} \dots\dots\dots (D.3)$$

式中:

$m_{f_{cu}}$ — 同一检验批 n 组混凝土立方体抗压强度的平均值 (MPa);

$f_{cu,k}$ — 混凝土立方体抗压强度标准值 (MPa);

λ_1 、 λ_2 — 合格判定系数 (见表 D.1);

$S_{f_{cu}}$ — 同一检验批混凝土立方体抗压强度的标准差 (MPa),精确到 0.01;当计算值小于 2.5MPa 时,应取 2.5MPa;

$f_{cu,i}$ —第 i 组混凝土样本试件的立方体抗压强度代表值 (MPa), 精确到 0.1;

n —本检验期内的样本数量;

$f_{cu,min}$ —同一检验批 n 组混凝土立方体抗压强度的最小值 (MPa);

表D.1 λ_1 、 λ_2 的值

n	10~14	15~19	≥ 20
λ_1	1.15	1.05	0.95
λ_2	0.90	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:

$$m_{f_{cu}} \geq \lambda_3 \cdot f_{cu,k} \dots\dots\dots (D.4)$$

$$f_{cu,min} \geq \lambda_4 \cdot f_{cu,k} \dots\dots\dots (D.5)$$

式中: λ_3 、 λ_4 —混凝土强度的合格判定系数 (见表D.2)。

表D.2 λ_3 、 λ_4 的值

混凝土强度等级	$<C60$	$\geq C60$
λ_3	1.15	1.10
λ_4	0.95	

D.3 当混凝土强度按试件强度进行评定达不到合格条件时, 可采用无损检测法或钻取试样确定结构混凝土的实际强度和浇筑质量。如仍有不合格, 水泥混凝土抗压强度评为不合格。

D.4 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 6d、浸水 1d 后的 7d 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 2000m² 或每工作班制备 1 组试件，当多次偏差系数 $C_v < 10\%$ 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)；

Z_α ——标准正态分布表中随保证率而变的系数。

保证率 95%， $Z_\alpha = 1.645$ 。

C_v ——试验结果的偏差系数 (以小数计)；

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 评定路段内基层（底基层）和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；

t_α —t分布表中随测点数和保证率（或置信度a）而变的系数，可查本规范表B.1。

采用的保证率：基层（底基层）为 99%，面层为 95%。

S—标准差；

n—检查点数；

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 层～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)
沥青路面弯沉值测定

G.1 弯沉值用贝克曼梁或自动化的弯沉仪测量。单幅每两车道评定路段(不超过 1 km)检查 80 个~100 个点。

G.2 弯沉代表值为弯沉测量值的上波动界限,用下式计算:

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

式中:

l_r —弯沉代表值(0.01mm);

$\bar{l}$ —实测弯沉的平均值(0.01mm);

Z_α —与要求保证率有关的系数,沥青面层取 1.645。

S—标准差;

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,按照相关规范进行温度修正。当沥青层厚度小于或等于 50mm 时,或路表温度在 $20^\circ\text{C} \pm 2^\circ\text{C}$ 范围内,可不进行温度修正。若在非不利季节测定时,按照相关规范考虑季节影响系数。

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 28d 的试件为准。试件为边长 70.7mm 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 I
(规范性附录)
工程质量检验评定表

表 I.1 分项工程质量检验评定表

分项工程名称：所属分部工程名称：所属单位工程：

工 程 部 位：施 工 单 位：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	平均值、代表值	合格率(%)	权值	实得分
	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

表1.2 分部工程质量检验评定表

分部工程名称：所属单位工程名称：

所属建设项目：工程部位：

施工单位：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						

表I.3 单位工程质量检验评定表

单位工程名称：所属建设项目：

路线名称：工程地点部位：

施工单位：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						