

ICS XX.XX

DB XX

安徽省地方标准

DB XX/T XXXX-2016

高速公路养护工程质量检验评定标准

Quality Inspection and Evaluation Standards of maintenance Engineering for
Expressway

(征求意见稿)

2016-XX-XX 发布

2016-XX-XX 实施

安徽省质量技术监督局发布

前 言

高速公路养护工程同新建高速公路工程在管理模式、工程项目内容、质量要求等方面都有不同之处，结合安徽省高速公路养护工程实践及相关研究成果，参照交通运输部颁布的《公路工程质量检验评定标准》（JTG F80/1-2012）的原则和方法，编写安徽省《高速公路养护工程质量检验评定标准》。本标准的制定与实施可规范和指导高速公路养护工程的质量检验与评定，提升养护工程工程质量，提高养护管理水平。

本标准由安徽省交通运输厅提出并归口。

本标准主要起草单位：安徽省交通控股集团有限公司、合肥工业大学

本标准主要起草人：

本标准于 2016 年 月 日首次发布。

目录

1	总则	1
1.1	目的	错误! 未定义书签。
1.2	适用范围	错误! 未定义书签。
2	规范性引用文件	1
3	术语	2
4	养护工程质量评定方法	错误! 未定义书签。
4.1	一般规定	错误! 未定义书签。
4.2	养护工程质量评分	错误! 未定义书签。
4.3	养护工程质量等级评定	错误! 未定义书签。
5	路基养护工程	8
5.1	一般规定	8
5.2	路基注浆	错误! 未定义书签。
5.3	浆砌边沟、截水沟、排水沟	错误! 未定义书签。
5.4	急流槽	错误! 未定义书签。
5.5	盲沟、渗沟	错误! 未定义书签。
5.6	边坡修复	错误! 未定义书签。
5.7	液压喷播草灌、挂三维网喷播草灌防护	错误! 未定义书签。
5.8	锥、护坡	错误! 未定义书签。
5.9	SNS 主动防护网	错误! 未定义书签。
5.10	砌石工程	错误! 未定义书签。
5.11	砌体、混凝土挡土墙	错误! 未定义书签。
5.12	锚杆扶壁墙	错误! 未定义书签。
5.13	加筋土挡土墙	错误! 未定义书签。
5.14	抗滑桩	错误! 未定义书签。
5.15	锚杆框架梁	错误! 未定义书签。
5.16	预应力锚索框架梁	错误! 未定义书签。
5.17	涵洞工程	错误! 未定义书签。
6	路面养护工程	28
6.1	一般规定	28
6.2	沥青混凝土面层	28
6.3	水泥混凝土面层	29
6.4	微表处	30
6.5	精细抗滑表层	31
6.6	雾封层	32
6.7	ECA-10 沥青混凝土面层	33
6.8	沥青路面超薄磨耗层 (OGFC)	错误! 未定义书签。
6.9	沥青混凝土薄层罩面	错误! 未定义书签。
6.10	沥青路面就地热再生	35
6.11	冷再生沥青混合料基层	36
6.12	水泥混凝土基层	37
6.13	大粒径沥青碎石基层	38

6.14	水泥稳定粒料基层和底基层.....	39
6.15	石灰土底基层.....	40
6.16	级配碎石基（底）层.....	40
6.17	水泥混凝土路面板底注浆.....	41
6.18	沥青路面裂缝灌缝.....	42
6.19	沥青路面坑槽维修.....	42
7	桥梁养护工程.....	44
7.1	一般规定.....	44
7.2	桥面铺装修补和更换.....	44
7.3	伸缩缝（快速）更换.....	45
7.4	支座更换和维修.....	46
7.5	凝土桥梁表层缺陷修补.....	47
7.6	混凝土表面涂装.....	48
7.7	压力灌注法修补裂缝.....	49
7.8	表面封闭法修补裂缝.....	49
7.9	钢结构防腐涂装.....	50
7.10	增大截面法加固.....	51
7.11	植筋.....	52
7.12	粘贴—锚栓钢板加固.....	53
7.13	拱桥吊杆更换.....	54
7.14	粘贴碳纤维加固.....	55
7.15	体外预应力加固.....	56
8	隧道养护工程.....	59
8.1	一般规定.....	59
8.2	衬砌修补.....	59
8.3	隧道排水止水.....	59
8.4	衬砌背面注浆.....	60
8.5	洞口危石处理.....	61
9	交通安全设施维修.....	62
9.1	一般规定.....	62
9.2	钢护栏更换.....	62
9.3	标志标牌增设及更换.....	64
9.4	标线更新.....	65
9.5	隔离栅维修.....	66
9.6	防眩板维修.....	67
9.7	视线诱导标.....	68
10	绿化养护.....	70
10.1	一般规定.....	70
10.2	绿化补植.....	70
10.3	施肥.....	71
10.4	浇水与排水.....	71
10.5	病虫害防治.....	71
10.6	绿化修剪.....	72

附录 A	单位、分部及分项工程的划分	73
附录 B	养护工程质量检验评定用表	76
附录 C	工程竣工资料检查要求	83

1 范围

本标准规定了高速公路养护工程质量检验与评定的术语和定义、养护工程质量评定方法、路基养护工程、路面养护工程、桥梁养护工程、隧道养护工程、交通安全设施维修、绿化养护工程的质量检验与评定。

本标准适用于高速公路养护工程的质量检验与评定，其他各等级公路养护工程可参照执行。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅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。

- JTG F80/1-2012 公路工程质量检验评定标准
- JTG H10-2009 公路养护技术规范
- JTG F10-2006 公路路基施工技术规范
- JTJ034-2000 公路工程基层施工技术规范
- JTG F40-2004 公路沥青路面施工技术规范
- JTG/TF30-2014 公路水泥混凝土路面施工技术规范
- JTJ073.1-2001 公路水泥混凝土路面养护技术规范
- JTJ073.2-2001 公路沥青路面养护技术规范
- JTG H11-2004 公路桥涵养护规范
- JTG H12-2003 公路隧道养护技术规范
- JTG D62-2012 公路钢筋混凝土及预应力混凝土桥涵设计规范
- JTG B01-2014 公路工程技术标准
- JTG/T H21-2011. 公路桥梁技术状况评定标准
- JTG/T F50-2011 公路桥涵施工技术规范
- JTG/TJ23-2008 公路桥梁加固施工技术规范
- GB50367-2006 混凝土结构加固设计规范
- GB50367-2013 混凝土结构加固设计规范
- JTG TJ23-2008 公路桥梁加固施工技术规范
- JTG/T F50-2011 公路桥涵施工技术规范
- JTT 695-2007 混凝土桥梁结构表面涂层防腐技术条件
- JGJ T23-2011 回弹法检测混凝土抗压强度技术规程
- GB/T 50315-2011 砌体工程现场检测技术标准
- DB 35/T 957-2009 公路隧道地质雷达检测技术规程
- GBT 2567-2008 树脂浇铸体性能试验方法
- DBJ/T50-032-2004 混凝土无机锚固材料植筋施工及验收规程
- JGJ145-2004 混凝土后锚固技术规程

CECS146:2003 碳纤维片材加固混凝土结构技术规程
8923.8-2008 涂装前钢材表面锈蚀等级和除锈等级
GB50550-2010 建筑结构加固工程施工质量验收规范
JTG-T D32-2012 公路土工合成材料应用技术规范
GB50202-2013 建筑地基基础工程施工质量验收规范

3 术语

下列术语和定义适用于本文件。

3.1 锚杆(索)框架梁 concrete frame with anchoring bolt (ropes)

由锚杆(索)锚固体和坡面框架格梁组成,是在边坡坡面上通过掏槽现浇钢筋混凝土框架格梁,格构节点处(纵、横梁相交处)采用锚杆或锚索加以固定而形成的一种锚固框架格梁固坡结构型式。

3.2 沥青混凝土薄层罩面 thin layer cover

在原有路面上加铺一层水泥混凝土或沥青混凝土面层,以恢复路面磨耗及表层破损的措施。

3.3 雾封层 fog seal

是一种将常温下的液体养护材料以雾状形式喷洒在路面上,形成很薄的一层路面保护层,包括乳化沥青雾封层、沥再生、防水抗油剂等。

3.4 精细抗滑表层 fine anti slide surface

是在碎石封层的基础上发展而来的一种超薄封层,精细抗滑保护层采用小粒径碎石,在碎石覆盖率较高的封层上再洒布改性乳化沥青而形成的超薄磨耗层,为道路表面提供防水抗滑保护层。

3.5 易密实沥青混凝土 ECA easy-compact asphalt concrete

在沥青混合料中添加易密实添加剂,通过添加易密实添加剂拓展沥青混合料的有效压实温度区间,从而使沥青混合料超薄罩面能够在较低温度和较薄罩面厚度的情况下碾压密实并满足各项路用指标要求。

3.6 粘贴-锚栓钢板加固 concrete member strengthening with bonded steel plate and bolt

是指使用粘结剂及锚栓将钢板粘贴和锚固在混凝土结构的受拉缘或薄弱部位,使其与结构形成整体,以钢板代替增设的补强钢筋,提高桥梁的承载能力的加固方法。

4 养护工程质量评定方法

4.1 一般规定

4.1.1 根据养护任务、施工管理和质量检验评定的需要，应在施工准备阶段按照本标准附录 A 将养护工程项目划分为单位工程、分部工程、分项工程。施工单位、工程监理单位、工程项目法人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。

(1) 单位工程

在养护工程项目中，根据签订的合同，具有独立施工条件的养护工程。

高速公路大中修养护工程中，可将一个养护年度内一个工程项目中的路基、路面养护和独立的每座大中型桥梁分别作为一个单位工程。在高速公路小修养护工程中，可将一个养护年度内一个工程项目的全部小修养护作为一个单位工程。

(2) 分部工程

在单位工程中，应按结构部位、施工特点及施工任务划分为若干分部工程。

(3) 分项工程

在分部养护工程中，应按不同的施工方法、材料及工序等划分为若干个分项养护工程。

4.1.2 养护工程质量检验评分以分项养护工程为单元，采用 100 分制进行评分。在分项养护工程评分的基础上，逐级计算各相应分部养护工程、单位养护工程、合同段和养护工程项目评分值。

4.1.3 养护工程质量评定等级分为合格和不合格，应按照分项、分部、单位养护工程、合同段和养护项目逐级评定。

4.1.4 施工单位应对各分项养护工程按照本标准所列基本要求、实测项目和外观鉴定进行自检，按照附录 B 中“养护工程质量检验评定用表”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。

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

养护工程项目法人单位根据对养护工程质量的检查和平时掌握的情况，对工程监理单位所做的养护工程质量评分和等级进行审定。

质量监督部门、质量检测机构可依据本标准对公路养护工程质量进行检测评定。

4.1.5 不具备独立评定条件的养护工程，可参照本标准另行制订评定办法。

4.1.6 对本《标准》未涉及到的养护工程项目质量评定，可根据《公路工程质量检验评定标准》（JTG F80/1-2012）和《公路工程施工质量验收规范》（DGJ08-119-2005）的有关规定进行检验评定。

4.2 养护工程质量评分

4.2.1 分项养护工程质量评分

分项养护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，才能对分项养护工程质量进行检验评定。

实测项目的規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。

分项养护工程评分采用 100 分制，按照如下公式计算：

分项养护工程评分值 = 实测项目得分 - 外观缺陷减分 - 资料不全减分

$$\text{分项养护工程实测项目得分} = \frac{\sum[\text{检查项目得分} \times \text{权值}]}{\sum \text{检查项目权值}}$$

(1) 基本要求检查。按照基本要求对养护工程进行认真检查，不符合基本要求規定时，不得进行养护工程质量的检验和评定。

(2) 实测项目计分。实测项目采用现场抽样方法，按照規定频率和方法对分项工程的施工质量直接进行检测计分；除按数理统计方法评定的检查项目以外，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。

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

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

涉及结构安全和使用功能的重要实测项目为关键项目（在检查项目项次后以“△”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小于 95%），否则必须进行返工处理。关键项目**不符合要求或者合格率低于 90%**时该分项工程评为不合格。

(3) 外观缺陷减分。对工程外表状况应进行逐项全面检查，如发现外观缺陷，应进行减分，但**累计减分不超过 10 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。

(4) 资料不全减分。分项工程的施工资料和图表残缺，缺少最基本的数据，或有伪造涂改者，不予检验和评定。资料不全者应予减分，减分幅度按照本标准 4.2.4 条規定检查，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

分部养护工程和单位养护工程的评分采用如下的加权平均值计算法确定：

$$\text{分部养护工程评分值} = \frac{\sum(\text{分项养护工程评分值} \times \text{相应权值})}{\sum \text{分项养护工程权值}}$$

$$\text{单位养护工程评分值} = \frac{\sum(\text{分部养护工程评分值} \times \text{相应权值})}{\sum \text{养护工程权值}}$$

对于各分项养护工程内容较多但工程量差异悬殊的分部养护工程、各分部养护工程内容较多但工程量差异悬殊的单位养护工程，评分采用如下的加权平均值算法确定：

$$\text{分部养护工程评分值} = \frac{\sum \text{分项养护工程评分值} \times \text{分项养护工程投资额}}{\sum \text{分项养护工程投资额}}$$

$$\text{单位养护工程评分值} = \frac{\sum(\text{分部养护工程评分值} \times \text{分部养护工程投资额})}{\sum \text{分部养护工程投资额}}$$

4.2.3 合同段和养护工程项目质量评分

合同段和养护工程项目质量评分采用加权平均值算法确定相应的评分值，即：

$$\text{合同段养护工程质量评分值} = \frac{\sum(\text{单位养护工程质量评分值} \times \text{该单位养护工程投资额})}{\sum \text{单位养护工程投资额}}$$

$$\text{养护工程项目质量评分值} = \frac{\sum(\text{合同段养护工程质量评分值} \times \text{该合同段投资额})}{\sum \text{合同段投资额}}$$

4.2.4 质量保证资料

施工单位应有完整的施工原始记录、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：

- (1) 所用原材料、半成品和成品质量检验结果；
- (2) 材料配比、拌和加工控制检验和试验数据；
- (3) 地基处理、隐蔽工程施工记录和大桥、特大桥、长隧道、特长隧道施工监控资料；
- (4) 各项质量控制指标的试验记录和质量检验汇总图表；
- (5) 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；
- (6) 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。

4.2.5 竣工资料

各合同段养护工程的竣工资料应按本标准附录 C 的要求编制，应真实、完整，凡资料残缺、缺乏基本数据、伪造涂改资料的工程，不能进行质量验收。

合同段养护工程的竣工资料应按本标准附录 C 的要求评分，满分为 100 分；不小于 75 分者为合格，小于 75 分者为不合格。

4.3 养护工程质量等级评定

4.3.1 分项养护工程质量等级评定

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、返工或经有资质的检测机构检测鉴定能够达到设计要求、经原设计单位核算能够满足结构安全和使用功能后，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 分部养护工程质量等级评定

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 单位养护工程质量等级评定

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，则该单位工程不合格。

4.3.4 合同段和养护工程项目质量等级评定

合同段和养护工程项目所含单位工程全部合格，且竣工资料合格，其工程质量等级为合格；所属任一单位工程不合格，或竣工资料不合格，则合同段和养护工程项目为不合格。

5 路基养护工程

5.1 一般规定

5.1.1 排水工程应按设计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或施工规范的规定。

5.1.3 浆砌工程勾缝宜采用凹缝，且饱满密实。

5.2 路基注浆

5.2.1 基本要求

(1) 浆体所用的水泥、砂、粉煤灰、水和外加剂的质量和规格必须符合有关规范的要求，在施工前应进行室内浆液配合比试验和现场注浆试验，浆液按照规定的配合比配制，稠度满足设计要求；

(2) 日平均气温低于 5℃或最低气温低于-3℃的条件下注浆时，应在施工现场采取保温措施，防止浆液冻结；

(3) 浆体应充分搅拌均匀后才能开始压注，搅拌时间应小于浆液初凝时间，注浆应连续进行，以防止堵管；

(4) 注浆孔的位置和深度，注浆顺序要应满足设计要求，施工中逐孔记录注浆量，按孔数 20%抽查浆液配合比、注浆压力；

(5) 施工时必须对地面沉降和桥梁、涵洞等临近建筑物、地下管线的异常变形（倾斜、位移和裂缝等）进行监测和控制，并应采取多孔间隔注浆等措施，减少原桥涵基础、路基因注浆而产生的附加沉降；

(6) 注浆结束后应检查注浆体强度、承载力等指标，检查孔数为总量的 2%，确保合格率大于 80%且检验点平均值达到强度或防渗的设计要求，不满足时应重复注浆。

(7) 注浆后的路基与沥青路面的搭接应符合施工规范。

5.2.2 实测项目

表 5.2.2 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△	注浆体强度 (MPa)	符合设计要求	钻孔取芯，抽查 2%	3
2	水泥浆稠度 (s)	符合设计要求	稠度仪：每 100m ² 测 1 次	1
3	注浆孔位 (mm)	±20	尺量：抽查 20%	1
4	注浆孔深 (mm)	±100	尺测注浆管长度：抽查 20%	1
5△	注浆孔间距	±20	尺量：抽查 20%	2
6△	注浆压力（与设计参数比） (%)	±10	检查压力表读数和施工记录：抽查 20%	3

7	压浆区密实程度	芯样完整密实	钻孔取芯或地质雷达法：每 500m ² 测 2 孔，不满 500 m ² 时至少 2 处	1
8△	地基承载力	符合设计要求	动力触探测量：每 500m ² 测 2 孔，不满 500 m ² 时至少 2 处	3
9	路面沉降观测(mm)	>10 mm	水准仪：每 20m 测 5 点	2

注：地质雷达法检测注浆效果一般在注浆结束 7 天后进行，钻孔取芯（或动力触探）法一般在注浆结束 28 天后进行检测。

5.2.3 外观鉴定

- (1) 钻孔处应填补至与原路面齐平。不符合要求时每处减 1 分；
- (2) 注浆后不得对路基、桥台造成损害，路面及人工构筑物沉降均匀，沉降量满足设计要求，不符合要求时减 1~2 分；
- (3) 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。
- (4) 沥青路面搭接紧密、平顺，沥青路面无泛油、松散、裂缝、明显离析等缺陷。不符合要求时每处减 1 分。

5.3 浆砌边沟、截水沟、排水沟

5.3.1 基本要求

- (1) 浆砌片(块)石、混凝土预制块的质量和规格应符合设计要求，砂浆配合比准确；
- (2) 线形美观，直线顺直，曲线圆滑，纵坡顺直，沟底平整，与其他排水设施衔接平顺，无阻水、冲刷、脱空现象；
- (3) 沟底、沟壁、出水口应按设计要求进行防渗及加固处理，防止水流渗漏和冲刷；
- (4) 砌缝内砂浆均匀饱满，勾缝密实，砌体抹面平整、直顺，不得有裂缝、空鼓现象；

5.3.2 实测项目

表 5.3.2 浆砌边沟、排水沟、截水沟实测项目

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	检查方法和频率参见《砌体工程现场检测技术标准》(GB/T 50315-2011)	3
2	轴线偏位 (mm)	50	经纬仪或尺量：每 200m 测 5 点	1
3	沟底高程 (mm)	±15	水准仪：每 200m 测 5 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 2 处	1
5	断面尺寸 (mm)	±30	尺量：每 200m 测 2 处	2
6	铺砌厚度 (mm)	不小于设计	尺量：每 200m 测 2 处	1
7	基础垫层宽、厚 (mm)	不小于设计	尺量：每 200m 测 2 处	1

5.3.3 外观鉴定

- (1) 砌体内侧及沟底应平顺。不符合要求时，每处减 1-2 分；
- (2) 沟底不得有杂物。不符合要求时，每处减 1-2 分。

5.4 急流槽

5.4.1 基本要求

- (1) 混凝土、砂浆所用材料规格、质量等应符合规范要求，按照规定配合比施工；
- (2) 基础、垫层、耳墙等设置符合设计要求，坡度顺直，分段连接可靠，无冲刷、脱空现象；
- (3) 砌缝内砂浆应均匀饱满、勾缝密实；
- (4) 进口汇水段、出口消能段等应砌筑牢固，槽体表面不得有裂缝、空鼓现象。

5.4.2 实测项目

表 5.4.2 急流槽实测项目

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	取芯法 (每 1 工作台班 2 组试件) 或回弹法检测 (检查方法和频率参见《回弹法检测混凝土抗压强度技术规程》(JGJ T23-2011))	3
2△	砂浆强度 (MPa)	符合设计要求	检查方法和频率参见《砌体工程现场检测技术标准》(GB/T 50315-2011)	3
3	轴线偏差 (mm)	±10	经纬仪或尺量: 每条测 2 处	1
4	断面尺寸 (mm)	±10	钢卷尺: 每条测 2 处	2
5	边坡坡度	不陡于设计值	坡度尺: 每条测 2 处	1
6	槽底及上口顺直度 (mm)	30	20m 拉线、钢直尺: 每条测 2 处	2
7	铺砌厚度 (mm)	不小于设计值	钢卷尺: 每条测 2 处	1
8	基础垫层宽、厚 (mm)	不小于设计值	钢卷尺: 每条测 2 处	1

5.4.3 外观鉴定

- (1) 槽体内侧及槽底应平整、直顺，无裂缝、空洞等病害。不符合要求时每处减 1 分；
- (2) 槽底不得有杂物。不符合要求时每处减 1 分。

5.5 盲沟、渗沟

5.5.1 基本要求

- (1) 盲沟、渗沟的设置及材料规格、质量等应符合规范要求；
- (2) 反滤层应用筛选过的渗水性材料分层填筑，不含有机质和其他有害物质；
- (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，排水管的制作与安装应符合有关规范要求；
- (4) 进、出水口应无淤积、排水通畅。

5.5.2 实测项目

表 5.5.2 盲沟、渗沟检查项目

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	水准尺:每 10-20m 测 1 处	1
2	断面尺寸(mm)	不小于图纸规定	尺量:每 20m 测 1 处	1

5.5.3 外观鉴定

- (1) 反滤层应层次分明。不符合要求时, 每处减 1-2 分;
- (2) 出水口与排水沟顺接, 无阻水现象。不符合要求时, 每处减 1-2 分。

5.6 边坡修复

5.6.1 基本要求

- (1) 边坡应填筑密实, 坡面平顺、稳定;
- (2) 坡脚线应直顺, 曲线应圆滑;
- (3) 坡顶、坡脚应有排水、防护设施, 以防雨水渗入和冲刷。

5.6.2 实测项目

表 5.6.2 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	按路基压实度检测方法检查, 每 500m ² 检查 1 处	2
2	坡面平整度(mm)	40	3m 直尺; 每 100m 1 处×4 尺	1
3	坡度(%)	不陡于设计值	坡度尺; 每 50m 量 1 处	1

5.6.3 外观鉴定

- (1) 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;
- (2) 坡面应平整无篙草和其它堆积物。不符合要求时, 单向累计长度每 50m 减 1 分。

5.7 液压喷播草灌、挂三维网喷播草灌防护

5.7.1 基本要求

- (1) 所用材料符合质量要求, 草灌木种子检验合格;
- (2) 边坡的坡度、标高、填土压实度应符合设计要求;
- (3) 三维网铺设平顺, 坡脚、坡顶、坡面、平台处理压、固定牢靠;
- (4) 三维网覆土后无 U 形钉外露现象, 表面平整;
- (5) 草灌根系应纵横交错, 大量根系扎入岩层裂隙。

5.7.2 实测项目

表 5.7.2-1 液压喷播草灌实测项目

项次	检查项目	规定值或允许偏差	检查方法和频率	权值
1	植被覆盖率	达到 90%以上	每处检查 10 块 1.0m×1.0m 面积测试, 取平均值。	1
2	病虫害发生率	小于 10%	每处检查 10 块 1.0m×1.0m 面积测试, 取平均值。	1
3	颜色(绿)(%)	大于 85%	每处检查 10 块 1.0m×1.0m 面积测试, 取平均值。	1

表 5.7.2-2 挂三维网喷播草灌实测项目

项次	检查项目	规定值或允许偏差	检查方法和频率	权值
1	三维网	在合格标准内	按《公路土工合成材料应用技术规范》(JTG-T D32-2012) 表 12.2.1 项目、频次检验	1
2	搭接宽度 (mm)	不小于设计	每 20m 检查一个断面	1
3	覆土厚度 (mm)	平均厚≥100mm, 最小厚≥30mm	每 20m 检查一个断面, 每 3m 检查一点, 用直尺确定厚度	1
4	草灌防护	覆盖率达到 90%以上	每处检查 10 块 1.0m×1.0m 面积测试, 取平均值。	1

5.7.3 外观鉴定

边坡草灌长势良好, 小灌木分布均匀, 无空白, 无病虫害。不符合要求时, 每处减 1-2 分。

5.8 锥、护坡

5.8.1 基本要求

- (1) 石料或混凝土预制块的质量和规格应符合有关规定, 砂浆所用材料质量应符合规范要求, 按规定的配合比施工;
- (2) 锥、护坡基础埋置深度及地基承载力应符合设计要求;
- (3) 坡面平顺, 填土密实度、垫层厚度应满足设计要求;
- (4) 砌体应相互咬扣紧密, 嵌缝饱满密实。

5.8.2 实测项目

表 5.8.2 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△	砂浆强度 (MPa)	在合格标准内	检查方法和频率参见《砌体工程现场检测技术标准》(GB/T 50315-2011)	3
2△	混凝土强度 (MPa)	在合格标准内	取芯法(每 1 工作台班 2 组试件)或回弹法检测(检查方法和频率参见《回弹法检测混凝土抗压强度技术规程》(JGJ T23-2011))	3

3	顶面高程 (mm)	±50	水准仪：每 50m 检查 3 点，不足 50m 时至少 2 点	1
4	表面平整度 (mm)	30	2m 直尺：锥坡检查 3 处，护坡每 50m 检查 3 处	2
5	坡度	不陡于设计	坡度尺量：每 50m 量 3 处	1
6△	厚度(mm)	不小于设计	尺量或地质雷达法检测：每 100m 检查 3 处	2
7	底面高程 (mm)	±50	水准仪：每 50m 检查 3 点	1

5.8.3 外观鉴定

- (1) 表面平整，无垂直通缝。不符合要求时，每处减 1-2 分；
- (2) 勾缝平顺，无脱落现象。不符合要求时，每处减 1-2 分；
- (3) 泄水孔坡度向外，无堵塞现象。不符合要求时，每处减 1-2 分。

5.9 SNS 主动防护网

5.9.1 基本要求

- (1) 钢丝绳锚杆、纵横向支撑绳、铁丝格栅内网、钢丝绳外网、缝合绳、钢筋的质量和规格应符合设计要求，砂浆所用的材料质量符合规范要求，按规定配合比施工；
- (2) 边坡挂网前应清理边坡，使坡面整体上平顺；
- (3) 纵横向支撑绳、缝合绳外观和手动感受上应无明显松动，角部缝合绳与钢丝绳网连接节点处绳卡连接应牢固；
- (4) 铁丝格栅内网的固定方式、尺寸应满足设计施工要求。

5.9.2 实测项目

表 5.9.2 SNS 主动防护网实测项目

项次	检查项目	规定值或允许偏差	检查方法和频率	权值
1△	砂浆强度 (MPa)	在合格标准内	检查方法和频率参见《砌体工程现场检测技术标准》(GB/T 50315-2011)	3
2	锚绳长度	不小于设计	尺量：每根检查	2
3△	锚孔深度	大于设计长度 5-10cm	尺量：每孔检查	3
4△	锚孔直径	不小于设计	尺量：每孔检查	3
5	锚孔间距 (mm)	±150	尺量：检查 20%	2
6	格栅网搭接宽度 (mm)	不小于设计	尺量：每区段 3 点	2
7△	锚绳抗拔力	≥设计值	拉拔仪：每区段 2 根	3
8△	锚杆抗拔力	≥设计值	按锚杆数 3%，且不少于 3 根做拔力试验	3
9	钢绳直径 (mm)	符合设计要求	尺量：每区段检查 2 处	1
10	网眼尺寸 (mm)	±20	尺量：每 10m 抽查 5 个网眼	1

5.9.3 外观鉴定

- (1) 防护坡面岩体平整，无松动脱落现象。不符合要求时，每处减 1-2 分；
- (2) SNS 主动防护系统表面整洁、平顺。不符合要求时，每处减 1-2 分。

5.10 砌石工程

5.10.1 基本要求

(1) 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；

(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；

(3) 砌筑时应保持直线顺适，曲线圆滑，沉降缝竖向顺直贯通。

5.10.2 实测项目

表 5.10.2-1 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	检查方法和频率参见《砌体工程现场检测技术标准》(GB/T 50315-2011)	3
2	顶面高程 (mm)	料、块石	±15	水准仪：每 20m 检查 3 点	1
		片石	±20		
3	竖直度或坡度	料、块石	0.3%	吊垂线：每 20m 检查 3 点	2
		片石	0.5%		
4△	断面尺寸 (mm)	料石	±20	尺量：每 20m 检查 2 处	2
		块石	±30		
		片石	±50		
5	垫层厚度		不小于设计值	尺量：每 20m 检查 2 处	1
6	表面平整度	料石	10	2m 直尺：每 20m 检查 5 处 x3 尺	2
		块石	20		
		片石	30		

表 5.10.2-2 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 3 点	1
2	外形尺寸 (mm)	±100	尺量：每 20m 或自然段，长宽各 3 处	2
3△	厚度 (mm)	±50	尺量或地质雷达法检测：每 20m 检查 3 处	3
4	表面平整度 (mm)	50	2m 直尺：每 20m 检查 5 处 X3 尺	2

5.10.3 外观鉴定

- (1) 砌体边缘直顺，外露表面平整。不符合要求时，每处减 1-2 分；
- (2) 勾缝平顺，缝宽均匀，无脱落现象。不符合要求时，每处减 1-2 分；

5.11 砌体、混凝土挡土墙

5.11.1 基本要求

- (1) 石料或预制块的质量和规格应符合设计要求，砂浆或混凝土所用材料质量应符合有关规范要求，按规定的配合比施工；
- (2) 基础埋深和地基承载力必须满足设计要求；
- (3) 砌筑应分层错缝，坐浆挤紧，嵌填饱满密实，不得有空洞、松动、缺浆现象；
- (4) 墙背回填土应采用设计规定填料，必须分层填筑，密实度符合设计要求；
- (5) 墙身沉降缝、泄水孔，墙背反滤层、透水层、隔水层的材料和设置位置、数量应符合设计要求，泄水孔坡度向外，无堵塞现象。

5.11.2 实测项目

表 5.11.2 砌体、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)		符合设计要求	取芯法 (每 1 工作台班 2 组试件) 或回弹法检测 (检查方法和频率参见《回弹法检测混凝土抗压强度技术规程》(JGJ T23-2011))	3
2△	砂浆强度 (MPa)		在合格标准内	检查方法和频率参见《砌体工程现场检测技术标准》(GB/T 50315-2011)	3
3	平面位置 (mm)	浆砌挡土墙	40	经纬仪: 每 20m 检查墙顶外边线 3 点	1
		混凝土挡土墙	30		
4	顶面高程 (mm)	浆砌挡土墙	±20	水准仪: 每 20m 检查 1 处	1
		混凝土挡土墙	±10		
5	墙面垂直度或坡度 (%)		0.5	垂线、钢直尺或坡度板: 每 20m 检查 2 点	1
6△	断面尺寸 (mm)		不小于设计值	钢卷尺: 每 20m 量 1 个 (2 个) 断面 墙身厚度钻芯法或地质雷达法检测: 每 20m 检查 2 处	3
7	底面高程 (mm)		±40	水准仪: 每 20m 检查 1 点	1
8	表面平整度 (mm)	片石	30	2m 直尺: 每 20m 检查 3 处 (2 处), 每处纵、横向各 1 尺	2
		块石	20		
		混凝土	10		

注: 1、位置及垂直度、坡度允许偏差“+”指向外,“-”指向内。

2、对长度≤20m 的挡土墙,检查频率按括号内规定。

5.11.3 外观鉴定

- (1) 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;
- (2) 混凝土表面的蜂窝、麻面、小气孔、裂纹、脱皮、石子外露和缺边掉角等缺陷的面

积不得超过该面积的 5 %，深度不得超过 8mm。不符合要求时每超过 1‰减 1 分；

(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 1-2 分。

(4) 墙背填土表面应平整，边线直顺。不符合要求时，每处减 1-2 分；

(5) 边坡坡面平顺稳定，不得亏坡。不符合要求时，每处减 1-2 分。

5.12 锚杆扶壁墙

5.12.1 基本要求

(1) 砂浆、混凝土所用材料的质量和规格必须符合有关规范要求，按规定的配合比施工；

(2) 锚杆的质量和规格，必须满足设计和有关规范要求，根数不得少于设计数量；

(3) 严禁超挖回填虚土，基础的地基承载力必须满足设计要求；

(4) 泄水孔坡度向外，无堵塞现象；

(5) 混凝土不得出现露筋和空洞现象。

5.12.2 实测项目

表 5.12.2-1 锚杆实测项目

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	检查方法和频率参见《砌体工程现场检测技术标准》(GB/T 50315-2011)	3
2	锚杆长度	符合设计要求	尺量：全部检查	2
3	锚孔间距(mm)	±20	尺量：抽检 25%	2
4	锚孔直径(mm)	±10	尺量：全部检查	1
5	锚杆与面板连接	符合设计要求	尺量：全部检查	2
6△	锚杆抗拔力	抗拔力平均值≥设计值，最小抗拔力≥0.9 设计值	拔力试验：锚杆数 25%，且不少于 3 根	3

表 5.12.2-2 混凝土扶壁墙实测项目

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)	在合格标准内	取芯法（每 1 工作台班 2 组试件）或回弹法检测（检查方法和频率参见《回弹法检测混凝土抗压强度技术规程》(JGJ T23-2011)）	3
2	平面位置(mm)	30	经纬仪：每 20m 检查 5 点	1
3	顶面高程(mm)	±20	水准仪：每 20m 检查 2 点	2
4	垂直度或坡度	0.3%	吊垂线：每 20m 检查 4 点	1
5△	断面尺寸(mm)	不小于设计	尺量：每 20m 量 4 个断面 墙身厚度钻芯法或地质雷达法检测：每 20m 检查 4 处	3
6	底面高程(mm)	±30	水准仪：每 20m 检查 2 点	2
7	表面平整度(mm)	5	2m 直尺：每 20m 检查 3 处，每处检查竖直和墙长两个方向	1

5.12.3 外观鉴定

(1) 混凝土表面平整，施工缝平顺，棱角线平直，外露面色泽一致。不符合要求时，每处减 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 10mm 的必须处理。

(3) 混凝土表面出现非受力裂缝时，每处减 1-2 分。

(4) 锚头封闭密实、牢固。不符合要求时，每处减 1-2 分。

5.13 加筋土挡土墙

5.13.1 基本要求

(1) 混凝土所用材料的质量和规格必须符合有关规范要求，按规定的配合比施工；

(2) 地基和基础应符合设计要求；

(3) 筋带的强度、质量和规格必须满足设计和有关规范的要求，根数不得少于设计数量；

(4) 筋带锚固长度必须满足设计要求，筋带须理顺，放平拉直，筋带与面板、筋带与筋带连接牢固，筋带结点应做防锈处理；

(5) 墙身强度达到设计强度 75% 以上方可开始填土，墙背填土应采用设计规定的填料，必须分层填筑，反滤层、透水层、隔水层的设置应满足相关规范要求。

5.13.2 实测项目

表 5.13.2-1 筋带实测项目

项次	检查项目	规定值或允许偏差	检查方法和频率	权值
1	筋带长度或直径(mm)	不小于设计	尺量：每 20m 检查 5 根(束)	2
2	筋带与面板连接	符合设计	目测：每 20m 检查 5 处	2
3	筋带与筋带连接	符合设计	目测：每 20m 检查 5 处	2
4	筋带铺设	符合设计	目测：每 20m 检查 5 处	1

表 5.13.2-2 面板预制实测项目

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	取芯法(每 1 工作台班 2 组试件)或回弹法检测(检查方法和频率参见《回弹法检测混凝土抗压强度技术规程》(JGJ T23-2011))	3
2	边长(mm)	±5 或 0.5%边长	尺量：长宽各量 1 次，每批抽查 10%	2
3	两对角线差(mm)	10 或 0.7%最大对角线长	尺量：每批抽查 10%	1
4△	厚度(mm)	+5, -3	尺量或地质雷达法检测：检查 2 处，每批抽查 10%	2
5	表面平整度(mm)	4 或 0.3%边长	2m 直尺：长、宽方向各测 1 次，每批抽查 10%	1
6	预埋件位置(mm)	5	尺量：检查每件，每批抽查 10%	1

表 5.13.2-3 面板安装实测项目

项次	检查项目	规定值或允许偏差	检查方法和频率	权值
1	每层面板顶高程(mm)	±10	水准仪：每20m抽查3组板	1
2	轴线偏位(mm)	10	挂线、尺量：每20m量3处	2
3	面板竖直度或坡度	+0, -0.5%	吊垂线或坡度板：每20m量3点	1
4	相邻面板错台(mm)	5	尺量：每20m面板交界处检查3处	1

注：面板安装以同层相邻两板为一组。

表 5.13.2-4 加筋土挡土墙总体实测项目

项次	检查项目	规定值或允许偏差	检查方法和频率	权值
1	墙顶平面位置 (mm)	路堤式	经纬仪：每20m检查3处	2
		路肩式		
2	墙顶高程 (mm)	路堤式	水准仪：每20m测3点	2
		路肩式		
3	墙面竖直度或坡度(mm)	+0.5%H且≤+50 -1%H且≥-100	垂线、钢直尺或坡度板：每20m测2处	2
4	面板缝宽(mm)	10	钢直尺：每20m至少检查5处	1
5	墙面平整度(mm)	15	2m直尺：每20m测3处	1
6	墙背填土压实度(%)	90	距面板面板1m范围内每100m每压实层测1处，并不得少于1处	1

注：1. H为指墙高。

2. 平面位置及竖直度、坡度允许偏差“+”指向外，“-”指向内。

5.13.3 外观鉴定

(1) 预制面板表面平整光洁，线条顺直美观，不得有破损翘曲、掉角啃边等现象。不符合要求时，每处减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2分；深度超过10mm的必须处理；

(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0.15mm必须进行处理；

(4) 墙面直顺，线形顺适，板缝均匀，伸缩缝贯通垂直，不符合要求时，每处减1-2分；

(5) 露在面板外的锚头应封闭密实、牢固，整齐美观。不符合要求时，每处减1-2分。

(6) 墙背填土表面应平整，边线直顺。不符合要求时，每处减1-2分；

(7) 边坡坡面平顺稳定，不得亏坡。不符合要求时，每处减1-2分。

5.14 抗滑桩

5.14.1 基本要求

(1) 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；

(2) 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；

- (3) 桩间支挡结构及与桩相邻的挡土、排水设施等，均应按设计要求与抗滑桩正确连接；
- (4) 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埂。

5.14.2 实测项目

表 5.14.2 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)		在合格标准内	取芯法(每1工作台班2组试件)或回弹法检测(检查方法和频率参见《回弹法检测混凝土抗压强度技术规程》(JGJ T23-2011))	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:每桩测量桩检查	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

5.14.3 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。

5.15 锚杆框架梁

5.15.1 基本要求

- (1) 锚杆、钢筋的强度、数量、质量和规格应符合设计要求,混凝土、砂浆所用材料质量符合规范要求,按规定配合比施工;
- (2) 边坡坡度、坡面应符合设计要求;
- (3) 锚杆钢筋应顺直,除油除锈,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;
- (4) 框架梁坡度、嵌入坡体深度应符合设计要求,基底应密实平整,不得有松散、空洞等现象;
- (5) 钢筋、锚杆不得外露,混凝土不得开裂脱落。

5.15.2 实测项目

表 5.15.2 锚杆框架实测项目

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	取芯法(每1工作台班2组试件)或回弹法检测(检查方法和频率参见《回弹法检测混凝土抗压强度技术规程》(JGJ T23-2011))	3
2△	砂浆强度(MPa)	在合格标准内	检查方法和频率参见《砌体工程现场检测技术标准》	3

			(GB/T 50315-2011)	
3	锚孔深度 (mm)	不小于设计	尺量: 抽查 20%	1
4	锚杆孔位 (mm)	±40	尺量: 抽查 20%	1
5Δ	锚孔倾斜度 (°)	±3	吊垂线或角尺: 抽查 20%	2
6Δ	锚杆间距 (mm)	±50	尺量: 每 20m 检查 5 根	2
7Δ	锚杆入孔深度 (mm)	±200	尺量: 每 20m 检查 5 根	2
8Δ	锚杆抗拔力 (kN)	抗拔力平均值≥设计值, 最小抗拔力≥0.9 设计值	拔力试验: 锚杆数 1%, 且不少于 3 根	3
9	框架梁断面尺寸	满足设计要求	尺量: 抽查 20%	1

5.15.3 外观鉴定

(1) 锚杆框架表面平整, 坡度一致, 混凝土密实, 平整, 无露筋、蜂窝、麻面及跑模现象。不符合要求时, 每处减 1-2 分;

(2) 绿色植物长势良好, 无绿化空白处。不符合要求时, 每处减 1-2 分。

5.16 预应力锚索框架梁

5.16.1 基本要求

(1) 钢绞线、钢筋的强度、数量、质量和规格符合设计要求, 混凝土、砂浆所用的材料质量符合规范要求, 按规定配合比施工;

(2) 锚索试验合格, 施工质量和承载力应满足设计要求;

(3) 锚索应顺直, 除油除锈, 锚固段长度、自由段防腐应符合设计要求;

(4) 框架梁的位置、间距、尺寸、嵌入深度符合设计要求, 基底应密实、平整, 不得有松散、空洞等现象;

(5) 锚孔注浆和框架梁混凝土达到设计强度 80%以后, 才能进行锚索张拉, 总位移量满足规范要求;

(6) 锚头、框架梁混凝土完好, 无开裂脱落现象。

5.16.2 实测项目

表 5.16.2 预应力锚索框架实测项目

项次	检查项目	规定值或允许偏差	检查方法和频率	权值
1Δ	混凝土强度 (MPa)	在合格标准内	取芯法 (每 1 工作台班 2 组试件) 或回弹法检测 (检查方法和频率参见《回弹法检测混凝土抗压强度技术规程》(JGJ T23-2011))	3
2Δ	砂浆强度 (MPa)	在合格标准内	检查方法和频率参见《砌体工程现场检测技术标准》(GB/T 50315-2011)	3
3	锚孔深度 (mm)	不小于设计	尺量: 抽查 20%	2
4	锚索孔位 (mm)	±40	尺量: 抽查 20%	1

5△	锚孔倾斜度 (°)	±3	吊垂线或角尺: 抽查 20%	2
6△	锚索间距 (mm)	±50	尺量: 每 20m 检查 5 根	2
7△	锚索张拉应力 (kN)	符合设计要求	由油压表读数反算, 抽查锚索数 3%, 且不少于 3 根	3
8	张拉伸长率 (%)	±6	尺量: 每索	2
9	断丝、滑丝数	每束 1 根, 且没断面不超过钢丝总数的 1%	目测: 逐根 (束) 检查	1
10	框架梁断面尺寸	满足设计要求	尺量: 抽查 20%	1

5.16.3 外观鉴定

(1) 混凝土表面密实, 框架梁与原坡面结合紧密, 不应起鼓。不符合要求时, 每处减 1-2 分;

(2) 绿色植物长势良好, 无绿化空白处。不符合要求时, 每处减 1-2 分。

5.17 涵洞工程

5.17.1 涵洞总体

5.17.1.1 基本要求

(1) 涵洞施工应严格按照设计图纸、施工规范和有关技术操作规程要求进行。

(2) 各接缝、沉降缝位置正确, 填缝无空鼓, 裂缝、漏水现象: 若有预制构件其接缝须与沉降缝吻合。

(3) 涵洞内不得遗留建筑垃圾等杂物。

5.17.1.2 实测项目

表 5.17.1.2 涵洞总体实测项目

项次	检查项目	规定值或允许偏差	检查方法和频率	权值
1	轴线偏位 (mm)	明涵 20, 暗涵 50	经纬仪: 检查 2 处	2
2△	流水面高程 (mm)	±20	水准仪、尺量: 检查洞口 2 处, 拉线检查中间 1~2 处	3
3	涵底铺砌厚度 (mm)	+40, -10	尺量: 检查 3~5 处	1
4	长度 (mm)	+100, -50	尺量: 检查中心线	1
5△	孔径 (mm)	±20	尺量: 检查 3~5 处	3
6	净高 (mm)	明涵±20, 暗涵±50	尺量: 检查 3~5 处	1

注: 实际工程无项次 3 时, 该项不参与评定。

5.17.1.3 外观鉴定

(1) 洞身顺直, 进出口、洞身、沟槽等衔接平顺, 无阻水现象。不符合要求时减 1~3 分。

(2) 帽石、一字墙或八字墙等应平直, 与路线边坡、线形匹配, 棱角分明。不符合要求时减 1~3 分。

- (3) 涵洞处路面平顺，无跳车现象。不符合要求时减 2~4 分。
- (4) 外露混凝土表面平整，色泽一致。不符合要求时减 1~3 分。

5.17.2 涵台

5.17.2.1 基本要求

- (1) 所用的水泥、砂、石、水、外掺剂、混合材料及石料的强度、质量和规格必须符合有关技术规范的要求，按规定的配合比施工。
- (2) 地基承载力及基础埋置深度须满足设计要求。
- (3) 混凝土不得出现露筋和空洞现象。
- (4) 砌块应错缝、坐浆挤紧，嵌缝料和砂浆饱满，无空洞、宽缝、大堆砂浆填隙和假缝。

5.17.2.2 实测项目

表 5.17.2.2 涵台实测项目

项次	检查项目		规定值或允许偏差	检查方法和频率	权值
1△	混凝土强度 (MPa)		在合格标准内	取芯法(每 1 工作台班 2 组试件)或回弹法检测(检查方法和频率参见《回弹法检测混凝土抗压强度技术规程》(JGJ T23-2011))	3
2△	砂浆强度 (MPa)		在合格标准内	检查方法和频率参见《砌体工程现场检测技术标准》(GB/T 50315-2011)	3
3	涵台断面	片石砌体	+30, -10	尺量: 检查 3~5 处	1
	尺寸 (mm)	混凝土	+20, -10		

5.17.2.3 外观鉴定

- (1) 涵台线条顺直，表面平整。不符合要求时减 1~3 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 1cm 者必须处理。
- (3) 砌缝匀称，勾缝平顺，无开裂和脱落现象。不符合要求时减 1~3 分。

5.17.3 涵管制作

5.17.3.1 基本要求

- (1) 所用的水泥、砂、石、水、外加剂和掺合料的质量规格应符合有关规范的要求，按规定的配合比施工。
- (2) 混凝土应符合耐久性(抗冻、抗渗、抗侵蚀)等设计要求。
- (3) 不得出现露筋和空洞现象。

5.17.3.2 实测项目

表 5.17.3.2 管节预制实测项目

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	取芯法 (每 1 工作台班 2 组试件)	3

			或回弹法检测（检查方法和频率参见《回弹法检测混凝土抗压强度技术规程》（JGJ T23-2011））	
2	内径(mm)	≥设计值	尺量：2个断面	2
3	壁厚(mm)	-3	尺量：2个断面	2
4	顺直度	矢度不大于0.2%管节长	沿管节拉线量，取最大矢高	1
5	长度(mm)	-5, 0	尺量	1

5.17.3.3 外观鉴定

(1) 蜂窝麻面面积不得超过该面面积的1%。不符合要求时，每超过1%减3分；深度超过1cm的必须处理。

(2) 混凝土表面平整。不符合要求时减1~2分。

5.17.4 管座及涵管安装

5.17.4.1 基本要求

- (1) 涵管必须检验合格方可安装。
- (2) 地基承载力须满足设计要求，涵管与管座、垫层或地基紧密贴合，垫稳座实。
- (3) 接缝填料嵌填密实，接缝表面平整，无间断、裂缝、空鼓现象。
- (4) 每节管底坡度均不得出现反坡。
- (5) 管座沉降缝应与涵管接头平齐，无错位现象。
- (6) 要求防渗漏的倒虹吸涵管须做渗漏试验，渗漏量应满足要求。

5.17.4.2 实测项目

表 5.17.4.2 管座及涵管安装实测项目

项次	检查项目		规定值或允许偏差	检查方法和频率	权值
1△	管座或垫层混凝土强度(MPa)		在合格标准内	取芯法（每1工作台班2组试件）或回弹法检测（检查方法和频率参见《回弹法检测混凝土抗压强度技术规程》（JGJ T23-2011））	3
2	管座或垫层宽度、厚度(mm)		≥设计值	尺量：抽查3个断面	2
3	相邻管节底面错台(mm)	管径≤1m	3	尺量：检查3~5个接头	2
		管径>1m	5		

5.17.4.3 外观鉴定

管壁顺直，接缝平整，填缝饱满，不符合要求时减1~3分。

5.17.5 盖板制作

5.17.5.1 基本要求

(1) 混凝土所用的水泥、砂、石、水、外掺剂及混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。

5.17.5.2 实测项目

表 5.17.5.2 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	取芯法(每1工作台班2组试件)或回弹法检测(检查方法和频率参见《回弹法检测混凝土抗压强度技术规程》(JGJ T23-2011))	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	宽度(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

5.17.5.3 外观鉴定

- (1) 混凝土表面平整, 棱线顺直, 无严重啃边、掉角。不符合要求时每处减0.5~2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1cm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0.15mm必须处理。

5.17.6 盖板安装

5.17.6.1 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材料的规格和强度应符合设计要求, 并与沉降缝吻合。

5.17.6.2 实测项目

表 5.17.6.2 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

5.17.6.3 外观鉴定

板的填缝应平整密实, 不符合要求时减1~2分。

5.17.7 箱涵浇筑

5.17.7.1 基本要求

- (1) 混凝土所用的水泥、砂、石、水、外掺剂及混合材料的质量规格必须符合有关技术规范的要求, 按规定的配合比施工。
- (2) 地基承载力及基础埋置深度须满足设计要求。
- (3) 箱体不得出现露筋和空洞现象。

5.17.7.2 实测项目

表 5.17.7.2 箱涵浇筑实测项目

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	取芯法 (每 1 工作台班 2 组试件) 或回弹法检测 (检查方法和频率参见《回弹法检测混凝土抗压强度技术规程》(JGJ T23-2011))	3
2	高度 (mm)		+5, -10	尺量: 检查 3 个断面	1
3	宽度 (mm)		±30	尺量: 检查 3 个断面	1
4	顶板厚 (mm)	明涵	+10, -0	尺量: 检查 3~5 处	2
		暗涵	不小于设计值		
5	侧墙和底板厚 (mm)		不小于设计值	尺量: 检查 3~5 处	1
6	平整度 (mm)		5	2m 直尺: 每 10m 检查 2 处×3 尺	1

5.17.7.3 外观鉴定

同本标准第 5.17.5 条规定。

5.17.8 拱涵浇(砌)筑

5.17.8.1 基本要求

同本标准第 5.17.2 条。

5.17.8.2 实测项目

表 5.17.8.2 拱涵浇(砌)筑实测项目

项次	检查项目		规定值或允许偏差	检查方法和频率	权值
1△	混凝土强度 (MPa)		在合格标准内	取芯法 (每 1 工作台班 2 组试件) 或回弹法检测 (检查方法和频率参见《回弹法检测混凝土抗压强度技术规程》(JGJ T23-2011))	3
2△	砂浆强度 (MPa)		在合格标准内	检查方法和频率参见《砌体工程现场检测技术标准》(GB/T 50315-2011)	3
3	拱圈厚度 (mm)	砌体	±20	尺量: 检查拱顶、拱脚 3 处	2
		混凝土	±15		
4	内弧线偏离设计弧线 (mm)		±20	样板: 检查拱顶、1/4 跨 3 处	1

5.17.8.3 外观鉴定

- (1) 线形圆顺, 表面平整, 不符合要求时减 1~3 分。
- (2) 混凝土蜂窝、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 1cm 者必须处理。
- (3) 砌缝匀称, 勾缝平顺, 无开裂和脱落现象, 不符合要求时减 1~3 分。

5.17.9 倒虹吸竖井、集水井砌筑

5.17.9.1 基本要求

- (1) 砌块的质量和规格符合设计要求，砌筑砂浆所用材料符合规范要求。
- (2) 井基符合设计要求后方可砌筑井体。
- (3) 应分层错缝砌筑，砌缝砂浆应饱满。抹面时应压光，不得有空鼓现象。
- (4) 接头填缝平整密实、不漏水。
- (5) 井内不得遗留建筑垃圾等杂物。
- (6) 按设计规定做灌水试验，试验结果应满足要求。

5.17.9.2 实测项目

表 5.17.9.2 倒虹吸竖井砌筑实测项目

项次	检查项目	规定值或允许偏差	检查方法和频率	权值
1△	砂浆强度(MPa)	在合格标准内	检查方法和频率参见《砌体工程现场检测技术标准》(GB/T 50315-2011)	3
2△	井底高程(mm)	±15	水准仪：测4点	2
3	井口高程(mm)	±20		1
4	圆井直径或方井边长(mm)	±20	尺量：2~3个断面	1
5△	井壁、井底厚(mm)	+20, ~5	尺量：井壁4~8点，井底3点	1

5.17.9.3 外观鉴定

井壁平整、圆滑，抹面无麻面、裂缝。不符合要求时，减1~3分。

5.17.10 一字墙和八字墙

5.17.10.1 基本要求

- (1) 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。
- (2) 砌块的强度、规格和质量应符合有关规定。
- (3) 地基承载力及基础埋置深度必须满足设计要求。
- (4) 砌块应分层错缝砌筑，坐浆挤紧，嵌填饱满密实，不得有空洞。
- (5) 抹面应压光、无空鼓现象。

5.17.10.2 实测项目

表 5.17.10.2 一字墙和八字墙实测项目

项次	检查项目	规定值或允许偏差	检查方法和频率	权值
1△	砂浆强度(MPa)	在合格标准内	检查方法和频率参见《砌体工程现场检测技术标准》(GB/T 50315-2011)	4
2	平面位置(mm)	50	经纬仪：检查墙两端	1
3	顶面高程(mm)	±20	水准仪：检查墙两端	1
4	底面高程(mm)	±20	水准仪：检查墙两端	1
5	垂直度或坡度(%)	0.5	吊垂线：每墙检查2处	1

6	断面尺寸(mm)	不小于设计	尺量：各墙两端断面	1
---	----------	-------	-----------	---

5.17.10.3 外观鉴定

- (1) 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。
- (2) 砂浆抹面平整、直顺，无麻面、裂缝，色泽均匀。不符合要求时，减 1~2 分。

6 路面养护工程

6.1 一般规定

6.1.1 路面工程养护施工所用材料和施工工艺必须符合《公路沥青施工技术规范》、《公路水泥路面施工技术规范》、《公路基层施工技术规范》和设计文件等相关要求。

6.1.2 路面养护工程采用的主要原材料（如灌缝材料、沥青、集料、玻纤布等）应进行料源选择、调查，材质、技术指标应符合规范及设计文件要求。

6.1.3 材料运至现场后应取样进行质量检验。

6.1.4 加强施工各工序控制，做到精细化施工，确保路面养护工程质量。

6.1.5 加强内业资料管理，工程记录及时、准确。

6.2 沥青混凝土面层

6.2.1 基本要求

(1) 沥青混合料应完成目标配合比设计、生产配合比调整及试拌试铺验证，各项指标应符合设计和施工规范要求。

(2) 下承层裂缝、沉陷等局部损坏应按设计要求修复。

(3) 铣刨后施工路槽的宽度、深度应符合设计要求，路槽侧面应涂密封胶。

(4) 摊铺、碾压后的沥青层应平整、密实，避免离析。

(5) 沥青面层与原路面及结构物的衔接处应平顺过渡，不应有跳车。

6.2.2 实测项目

表 6.2.2-1 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
1Δ	压实度(%)	代表值	试验室标准密度的 97%(*98%) 最大理论密度的 93%(*94%)	取芯或 PQI，取芯每 1km 每车道 2 个点	3
		极值	试验室标准密度的 96%(*97%) 最大理论密度的 92%(*93%)		
		孔隙率%	3-6		
2	平整度	σ (mm)	1.2	平整度仪：全程每车道施工段连续，按每 100m 施工段计算 σ 或 IRI	2
		IRI (m/km)	2.0		
		横缝最大间隙 h (mm)	3.0	3m 直尺：每施工横缝测 1 处×3 尺	
3	弯沉值(0.01mm)		小于设计弯沉值	每 50m1 点	2

4	渗水系数 (ml/min)	车道	60	渗水试验仪：每 200m 测 1 断面（中部、边部各 1 点）	2
		纵缝	100	渗水试验仪：每 500m 测 1 处	
5	摩擦系数	摆值 Fb (BPN)	50	摆式仪：每 1Km5 点， 横向力系数车：全程连续	2
		横向力系数	50		
6 Δ	厚度 (mm)	代表值	总厚度：设计值的-5%	取芯，每 1Km 每车道 2 点	3
			上面层：设计值的-10%		
		极值	总厚度：设计值的-8%		
			上面层：设计值的-5%		
7	宽度(mm)	± 20	尺量：每 1Km 测 20 个断面	1	
8	横 坡 (%)	± 0.4	水准仪或水平尺：每 100m 测 2 断面	1	

注：(1)双车道施工时，厚度、压实度用代表值评定，单车道施工时，用极值合格率评定。压实度标准中，带*者是 SMA 路面。用 PQI 检测压实度，可 50m1 点，采用代表值评定。

(2) 弯沉指标根据需要选择。横坡必要时检测。

6.2.3 外观鉴定

- (1) 表面应平整密实，不应有泛油、松散和明显离析等现象，不符合要求时每处减 1 分。
- (2) 纵向和横向施工缝施工应紧密、平顺，不得有跳车现象。不符合要求时每处减 1 分。
- (3) 无裂缝，出现裂缝每处扣 1-2 分（建议 2 年后做最终评定）。

6.3 水泥混凝土面层

6.3.1 基本要求

- (1) 采用的水泥、粗细骨料、水、混凝土外掺剂及填缝料的规格、质量应符合规范及设计要求。
- (2) 基层应质量良好，网裂、沉陷等局部损坏部分应按设计要求进行挖除、修复。
- (3) 施工前应进行配合比设计，生产配合比调整、水泥混凝土拌和质量符合规范要求。
- (4) 接缝与原路面对齐，传力杆、拉杆的设置符合要求；
- (5) 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。

6.3.2 实测项目

表 6.3.2-1 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
1Δ	弯拉强度 (MPa)		≥5.0	每台班 2 组	3
2Δ	板厚度 (mm)	代表值	-5	尺量: 连续施工, 每 100m 测 2 处 换板, 每块板 6 点	3
		合格值	-10		
3	平整度	IRI (m/km)	2.0	平整度仪: 连续施工, 每车道连续检测, 每 100m 计算 IRI	2
		σ(mm)	1.2		
		最大间隙 h (mm)	3	3m 直尺: 换板, 每块板 2 处	
4	构造深度 (mm)		0.7-1.1	铺砂法: 换板, 10 块板测 1 处, 变速段及 弯道段每 10 块板测 2 处 连续施工: 每 200m 检测 1 处	1
5	相邻板 高差 (mm)		2	尺量: 换板, 每块板 4 处; 连续施工, 每 100m 施工长度抽检纵、横缝各 1 条, 每条 测 2 处	1
6	纵、横缝顺直度 (mm)		10	连续施工: 每 100m 各测 2 条	1
7	路面宽度 (mm)		± 20	尺量: 连续施工, 每 100m 测 2 处	1
8	纵断面高程 (mm)		± 10	水准仪: 连续施工, 每 100m 测 2 断面	1
9	横 坡 (%)		± 0.2	水准仪或水平尺、钢直尺: 连续施工, 每 100m 测 2 断面	1

注: 连续施工长度小于 200m 的, 平整度可采用三米直尺检测最大间隙; 其他情况下采用 八轮仪或连续式平整度仪; 换板不需检测纵横缝顺直度、路面宽度、纵断高程及横坡。

6.3.3 外观鉴定

(1) 混凝土板应密实、完整、行车平顺, 不应出现断板、脱皮、印痕、裂纹、露骨和缺边掉角等病害, 不符合要求时, 断板每处扣 2 分, 其他病害每处扣 1-2 分。对于断裂板应采取适当措施予以处理。

(2) 接缝填筑应饱满密实, 接缝无明显缺陷, 不符合要求时, 每处扣 1-2 分。

6.4 微表处

6.4.1 基本要求

(1) 原沥青路面的整体强度应满足要求, 施工前, 对影响原路面强度和使用性能的裂缝、坑槽等病害, 应进行彻底修复。

(2) 矿料级配及沥青用量应符合设计要求, 应经室内拌和、粘结力、湿剥落、湿轮磨耗、负荷轮碾等试验后, 确定最佳级配和合理油石比。

(3) 稀浆混合料在进入摊铺箱后应保持良好和易性。其稠度应根据形成集料的含水量、温度、湿度、路面的吸水情况等作适当调整，确保混合料成为稳定、均匀的稀浆混合物后才能施工。

6.4.2 实测项目

表 6.4.2-1 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	厚度 H(mm)		-10%H	钢直尺、塞尺：每 200m 测 1 处	1
2	纵向接缝高差(mm)		<6	3m 直尺、塞尺：每 200m 测 1 处	1
3	平整度	σ (mm)	≤ 1.0	八轮仪，连续检测	2
		IRI (mm/km)	≤ 1.2	激光平整度仪，连续检测	
4	抗滑能力	摆值 Fb(BPN)	≥ 55	摆式仪：每 200m 测 1 处	2
		横向力系数	≥ 55	横向力系数车：全程连续	
		构造深度(mm)	≥ 0.65	铺砂法：每 200m 测 1 处	
5	渗水系数 (mL /min)		≤ 5	渗水试验仪：每 200m 测 1 处	2
6	宽度 (m)		不小于设计值	尺量：每 200m 测 2 处	1
7	边线顺直度(mm)		± 50	尺量：每 200m 测 2 处，任一 30m 长度范围内的水平波动不超过 ± 50 mm	1
8	摩擦系数衰减率 (%)		8	横向力系数车：全程连续；每 100m 计算衰减率	2

注：摩擦系数衰减率可选作。

6.4.3 外观鉴定

(1) 表面应表面平整、密实，均匀，无发亮，无轮迹，无划痕等现象，不符合要求，每处扣 1 分。

(2) 纵向搭接处应紧密、平整、顺直。不符合要求时，每处扣 1 分。

(3) 表面应无松散，无脱皮。不符合要求时，每处扣 2 分。

6.5 碎石封层

6.5.1 基本要求

(1) 原沥青路面的整体强度应满足要求，施工前，对影响原路面强度和使用性能的裂缝、坑槽等病害，应进行彻底修复。

(2) 应用同步碎石封层车同步洒（撒）布“高浓改性乳化沥青”和“单粒径碎石”，进行下层施工。

(3) 经养生后，开放交通，初期限速行驶。

6.5.2 实测项目

表 6.5.2-1 碎石封层（精细抗滑表层）检查验收实测项目

项次	检查项目		规定值或允许偏差	检查方法和频率	权值
1	厚度(mm)		±10%	尺量，每200m 1处	2
2	边线顺直度(mm)		任意30m水平波动≤50mm	尺量，每200m1处	1
3	摩擦系数	摆值F _b (BPN)	≥50	摆式仪，5点/Km	2
		横向力系数SFC ₅₀	≥55	摩擦系数测试车，全线连续	
4	构造深度TD(mm)		≥0.60	铺砂法，5点/Km	1
5	渗水系数(ml/min)		≤10	渗水仪，5点/Km	2
6	剥落率(%)		≤8	目测，尺量	2

注：剥落率：出现剥落的路段长度占总长度的百分比，宜行车1年后检测。

6.5.3 外观鉴定

- (1) 表面应表面平整、密实，均匀，无浮石，不符合要求，每处扣1分。
- (2) 纵向搭接处应紧密、平整、顺直。不符合要求时，每处扣1分。
- (3) 表面应无松散、无剥落。不符合要求时，每处扣2分。

6.6 雾封层

6.6.1 基本要求

- (1) 原沥青路面的整体强度应满足要求，在施工前对原路面的裂缝、坑槽等病害，应进行修复。
- (2) 雾封层材料配方和喷洒量应确保不造成路面泛油。
- (3) 再生还原剂封层类材料对沥青的再生程度和再生深度应满足设计要求。

6.6.2 实测项目

表 6.6.2-1 雾封层实测项目

项目	检查项目		规定值或允许偏差	检查方法和频率	权值
1	剥落率(%)		≤10	全线连续，尺量、目测	3
2	抗滑性能	摆值F _b (BPN)	≥45	摆式仪：每200m1处	2
		横向力系数SFC ₅₀	≥45	横向力系数车：全线连续	2
		构造深度TD(mm)	≥0.55	铺砂法：每200m1处	2
3	渗水系数(ml/min)		≤10	渗水试验仪：每200m1处	3
4	宽度(mm)		±30	钢卷尺：每200m测2处	1

注：剥落率建议行车1年后检测。

6.6.3 外观鉴定

(1) 表面应洒布均匀, 无条痕, 无泛油、无脱落等现象, 不污染标线及其他构造物, 不符合要求时, 每处扣 1-2 分。

(2) 边线连续、顺直, 不符合要求时, 每处扣 1-2 分。

6.7 沥青混凝土薄层罩面

6.7.1 基本要求

(1) 原沥青路面必须具有足够的结构强度、较好的路面状况, 对于裂缝、坑槽、推移、沉陷等病害, 应进行修复处理, 对于影响平整度的隆起等病害应精铣刨处理。

(2) 根据薄层罩面的设计厚度, 对原路面进行精铣刨。

(3) 摊铺、碾压后的沥青薄层应平整、均匀、无离析现象, 且抗滑性能良好。

(4) 薄层罩面层应与原路面粘结良好, 纵、横向接缝处应粘结密实、平顺。

6.7.2 实测项目

表 6.7.2-1 ECA-10 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 (每车道)	权值
1Δ	压实度 (%)	代表值	实验室标准密度 98%, 最大理论密度的 93%	取芯或 PQI, 取芯每 1km 每车道 2 个点	3
		最小值	实验室标准密度 97%, 最大理论密度的 92%		
2	平整度	σ (mm)	≤1.0	全线连续, 八轮仪	2
		IRI (mm/km)	≤1.8	全线连续, 激光平整度仪	
3Δ	厚度 (mm)	代表值	设计值的-5%	取芯, 每 1km 每车道 2 个点	3
		极值	设计值的-10%		
4	抗滑性能	构造深度 TD (mm)	≥0.6	5 点/km, 铺砂法	2
		磨擦系数摆值 Fb (BPN)	≥55	5 点/km, 摆式仪	
		横向力系数	≥50	摩擦系数测试车, 全线连续	
5	渗水系数 (ml/min)		≤80	5 点/km, 渗水仪	2
6	宽度 (mm)		不小于设计宽度	20 断面/km, 尺量	1
7	横坡 (%)		±0.3	水准仪: 每 200m 测 4 处	1

注: 用 PQI 检测压实度, 可 50m1 点, 采用代表值评定。

表 6.7.2-2 超薄磨耗层 (OGFC) 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
----	------	----------	---------	----

1Δ	压实度 (%)	代表值	试验室标准密度的 97% 最大理论密度的 93%	取芯或 PQI, 取芯每 1km 每车道 2 个点	3
		极值	试验室标准密度的 96% 最大理论密度的 92%		
		空隙率	≥15		
2	平整度	σ (mm)	≤1.0	平整度检测车或八轮仪: 沿线每车道连续按每 100m 计算 IRI 或 σ	2
		IRI (m/km)	≤1.8		
3Δ	厚度 (mm)	代表值	设计值的-5%	取芯法, 每 1km 每车道 2 个点	2
		极值	设计值的-10%		
4	抗滑能力	构造深度 TD (mm)	≥1.0	每 200m 测 1 处, 铺砂法	1
		磨擦系数摆值 FB (BPN)	≥55	5 点/km, 摆式仪	
		横向力系数 (SFC50)	≥50	摩擦系数测试车, 全线连续	
5	渗水系数 (ml/min)		≥500	渗水试验仪: 每 200m 测 1 处	2
6	宽度 (mm)		不小于设计值	尺量: 每 200m 测 4 个断面	1
7	横坡 (%)		±0.3	水准仪: 每 200m 测 4 处	1

注: PQI检测压实度可50m测1点。

6.7.2-3 沥青混凝土 (SMA) 薄层罩面实测项目

项次	检查项目		规定值或允许偏差	检查方法和频率 (每车道)	权值
1Δ	压实度 (%)	代表值	实验室标准密度 98%, 最大理论密度的 93%	取芯或 PQI, 取芯每 1km 每车道 2 个点	3
		最小值	实验室标准密度 97%, 最大理论密度的 92%		
2	平整度	σ (mm)	≤1.0	全线连续, 八轮仪	2
		IRI (mm/km)	≤1.8	全线连续, 激光平整度仪	
3Δ	厚度 (mm)	代表值	设计值的-5%	取芯, 每 1km 每车道 2 个点	3
		极值	设计值的-10%		
4	抗滑性能	构造深度 TD (mm)	≥0.6	5 点/km, 铺砂法	2
		磨擦系数摆值 Fb (BPN)	≥50	5 点/km, 摆式仪	
		横向力系数	≥45	摩擦系数测试车, 全线连续	
5	渗水系数 (ml/min)		≤60	5 点/km, 渗水仪	2
6	宽度 (mm)		不小于设计宽度	20 断面/km, 尺量	1
7	横坡 (%)		±0.3	水准仪: 每 200m 测 4	1

			处	
--	--	--	---	--

注：PQI检测压实度可50m测1点。

6.7.3 外观鉴定

(1) 表面应平整密实，不应有泛油、松散、剥落、裂缝和明显离析现象；不符合要求时，每处扣 1-3 分。

(2) 纵、横向接缝处应粘结密实、平顺。不符合要求时，每处扣 1-2 分。

(3) 面层与路缘石及其他构筑物应密贴顺接，无积水或渗水现象，不符合要求每处扣 1-2 分。

6.8 沥青混合料就地热再生面层

6.8.1 基本要求

(1) 就地热再生前原路面的整体强度应满足要求，原路面病害应主要集中在面层。

(2) 合理确定施工就地热再生的路面区域，就地热再生下承层的沉陷、网裂等病害应按设计要求进行修复。

(3) 沥青路面就地热再生施工过程中的集料、沥青及再生剂等材料质量检查，须符合规范及相关施工要求。

(4) 沥青路面就地热再生需要添加新沥青混合料时，新沥青混合料的质量应满足《公路沥青路面施工技术规范》（JTG F40-2004）及有关施工要求。

(5) 再生层横坡应与整幅路面横坡相协调，不得出现反坡，不得影响路面横向排水顺畅。

6.8.2 实测项目

表 6.10.2-1 就地热再生实测项目

项次	检查项目		规定值或允许偏差	检查方法和频率	权值
1Δ	压实度%		试验室标准密度的 97% 最大理论密度的 93%	取芯法，每处 2 个点，连续施工：每 1km ⁵ 个点	3
2	平整度	IRI (mm)	1.2	平整度仪：全程每车道施工段连续，按每 100m 施工段计算σ或 IRI	2
		σ (mm)	2.0		
		最大间隙 h (mm)	3	3m 直尺	
3	再生宽度 (mm)		大于设计宽度	每 200m ⁴ 个断面	1
4	再生厚度 (mm)	代表值	设计值的-5%	取芯法，每处 2 个点，连续施工：每 1km ⁵ 个点	2
		极值	设计值的-10%		
5	加铺厚度 (mm)	代表值	设计值的-10%	取芯法，每处 2 个点，连续施工：每 1km ⁵ 个点	2
		极值	设计值的-20%		

6	渗水系数 (ml/min)	≤60	渗水试验仪: 每 200m 测 1 处	2
7	摩擦系数	≥50	摆式仪: 每 200m 测 1 点, 横向力系数车: 全程连续	2

注: 用PQI检测压实度50m1点。

6.8.3 外观鉴定

(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, 不符合要求时, 每处扣 1-2 分。

(2) 新老路面搭接处和横向施工缝施工应紧密、平顺, 不得有跳车现象。不符合要求时, 每处扣 1-2 分。

(3) 纵横接缝美观、顺直, 不得有渗水现象。不符合要求时, 每处扣 1-2 分。

6.9 冷再生沥青混合料基层

6.9.1 基本要求

(1) 再生层的下承层应完好, 并满足所处结构层的强度要求。

(2) 乳化沥青、RAP 料等材料满足规范及设计要求。

(3) 施工前应完成再生混合料配合比设计, 配合比设计以劈裂强度及冻融劈裂强度比为控制指标, 以孔隙率、马歇尔稳定度为参考指标。

(4) 与桥头搭板处的接缝应密实、平顺。

(5) 冷再生沥青混合料采用覆盖养生, 加铺上部结构前养生时间必须满足要求。

6.9.2 实测项目

表 6.9.2-1 冷再生沥青混合料基层实测项目

项次	检查项目		规定值或允许偏差	检查方法和频率	权值
1Δ	压实度 (%)		≥98	灌砂法, 每车道每公里 2 点	3
2	孔隙率 (%)		8-12	取芯, 每车道每公里 1 点	2
3	平整度	平整度最大间隙 h (mm)	6	3m 直尺: 单向每 100m 测 1 处×10 尺 八轮仪, 施工段连续检测	2
		标准差 σ (mm)	2.0		
4Δ	厚度 (mm)	均值	-10	灌砂法, 每车道每公里 2 点	3

		单个值	-20		
5Δ	冻融劈裂强度比 (%)		≥70	每工作日 1 次	3
6	纵断高程 (mm)		±10	水准仪: 每 20 延米 1 点	1
7	宽度 (mm)		不小于设计值	钢卷尺: 每 40 延米 1 处	1
8	横坡 (%)		±0.3	水准仪: 每 100 延米 3 处	1

注: 纵断高程与横坡需要时检测。

6.9.3 外观鉴定

- (1) 表面平整密实, 无浮石、弹簧现象。不符合要求时, 每处扣 1-2 分。
- (2) 表面应无明显碾压轮迹。不符合要求时, 每处扣 1 分-2 分。
- (3) 施工缝平顺、密实, 无离析。不符合要求时, 每处扣 1 分-2 分。

6.10 水泥混凝土基层

6.10.1 基本要求

- (1) 采用的水泥、粗细骨料、水、混凝土外掺剂、接缝嵌缝料以及掺合用的纤维的规格、质量应符合设计要求和《公路水泥混凝土路面施工技术规范》的规定。
- (2) 铺筑前对底基层的沉陷等病害应进行修复、处理。
- (3) 基层上表面宜均匀拉毛, 胀缝和施工缝的设置应符合设计要求。
- (4) 混凝土铺筑后养生方式、养生时间应符合规范或设计要求。
- (5) 水泥混凝土基层与原基层之间连接应平顺、紧密。

6.10.2 实测项目

表 6.12.2-1 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
1Δ	混凝土强度 (MPa)		符合设计要求	室内成型或取芯法	3
2Δ	厚度 (mm)	代表值	-8	取芯法	3
		合格值	-15		
3	平整度 (mm)		5	3m 直尺: 单向每 100m 测 1 处×10 尺	2
4	纵断高程 (mm)		+5, -10	水准仪: 每 100m 测 2 断面	1
5	宽度 (mm)		不小于设计值	钢卷尺: 每 100m 测 2 处	1
6	横坡 (%)		±0.3	水准仪或水平尺: 每 100m 测 2 断面	1

6.10.3 外观鉴定

- (1) 混凝土基层表面无脱皮、印痕、裂纹、骨料外露和缺边掉角等缺陷, 不符合要求时, 每处扣 1-3 分。
- (2) 未均匀拉毛的面积不得超过总面积的 5%, 不符合要求时扣 1-3 分。
- (3) 接缝填筑应饱满密实。不符合要求时, 每处扣 1-2 分。

6.11 大粒径沥青碎石基层

6.11.1 基本要求

- (1) 下承层网裂、沉陷等局部损坏应按设计要求修复，裂缝应灌缝处理。
- (2) 沥青混合料的沥青、矿料等原材料的质量及矿料级配应符合设计要求和施工规范的规定。
- (3) 沥青混合料应完成配合比设计、生产配合比调整及试拌试铺验证，各项指标应符合设计和施工规范要求。
- (4) 施工路槽侧面涂抹密封胶材料及施工工艺应符合要求，施工缝平整、密实，结合紧密。

6.11.2 实测项目

表 6.11.2-1 大粒径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
1Δ	压实度(%)		试验室标准密度的 97% 最大理论密度的 93% 孔隙率 10-15%	每 1km 每车道 2 个点	3
2	平整度 σ (mm)		2.0	八轮仪：全程每车道施工段连续，按每 100m 施工段计算 σ	3
3	弯沉值(0.01mm)		小于设计弯沉值	每 200m 每车道 4 点	2
6Δ	厚度 (mm)	代表值	设计值的-8%	取芯，每 1Km 每车道 2 点	3
		极值	设计值的-15%		
7	纵断高程 (mm)		± 10	水准仪：每 200m 测 4 断面	1
8	宽度 (mm)		± 20	尺量：每 1Km 测 20 个断面	1
9	横 坡 (%)		± 0.4	水准仪或水平尺：每 100m 测 2 断面	1

注：（1）连续施工长度小于 200m 的，平整度可采用三米直尺检测最大间隙；其他情况下采用 八轮仪或连续式平整度仪。

6.11.3 外观鉴定

- (1) 表面应平整密实，不应有泛油、松散、裂缝、粗细料明显离析等现象，不符合要求时，每处扣 1-2 分。
- (2) 纵缝及横缝搭接处应紧密、平顺、无明显离析。不符合要求时，每处扣 1-2 分。

6.12 水泥稳定粒料基层和底基层

6.12.1 基本要求

(1) 水泥、集料等原材料应符合设计和施工规范要求。细集料应洁净，小于 0.075mm 颗粒符合规范及施工要求。

(2) 施工前应完成配合比设计及施工配合比调整，宜选用骨架密实结构进行配合比设计。

(3) 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，根据气温及风速调整用水量。

(4) 碾压检查合格后应立即覆盖或洒水养生，养生期应符合规范要求。

6.12.2 实测项目

表 6.12.2-1 水泥稳定粒料基层和底基层实测项目

项次	检查项目		规定值或允许偏差		检查方法和频率	权值
			基层	底基层		
1Δ	压实度 (%)	代表值	98	96	灌砂法，每 200m ¹ 处	3
		极值	96	94		
2	平整度 (mm)	σ (mm)	2.4	3.0	平整度仪：全程每车道施工段连续，按每 100m 施工段计算σ	2
		最大间隙 h (mm)	5	7	3m 直尺：每 200m 测 2 处×10 尺	
3	纵断高程 (mm)		+5, -10	+5, -15	水准仪：每 200m 测 4 断面	1
4	宽度 (mm)		符合设计要求	符合设计要求	尺量：每 200m 测 4 处	1
5Δ	厚度 (mm)	代表值	-8	-10	每 200m ¹ 处	3
		合格值	-15	-25		
6	横坡 (%)		± 0.3	± 0.3	水准仪：每 200m 测 4 断面	1
7Δ	强度 (MPa)		符合设计要求	符合设计要求	每工作日成型 1 组试件	3

注：(1) 连续施工长度小于 200m 的，平整度可采用三米直尺检测最大间隙；其他情况下采用 八轮仪或连续式平整度仪。

(2) 不采用高程控制施工时高程不做要求。

6.12.3 外观鉴定

(1) 表面平整密实、无坑洼、松散及明显离析。不符合要求时，每处扣 1-2 分。

(2) 施工接缝处结合紧密、平顺，无离析。不符合要求时，每处扣 1-2 分。

6.13 石灰土底基层

6.13.1 基本要求

- (1) 土质及石灰质量应符合规范要求，土块应粉碎。
- (2) 施工前应完成配合比设计及施工配合比调整。
- (3) 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。
- (4) 保湿养生，养生期应符合规范要求。

6.13.2 实测项目

表 6.13.2-1 石灰土底基层实测项目

项次	检查项目		规定值或允许偏差	检查方法和频率	权值
1Δ	压实度 (%)	代表值	95	环刀法，每 200m 每车道 2 处	3
		极值	91		
2	平整度 (mm)		12	3m 直尺：每 200m 测 2 处×10 尺	2
3	纵断高程 (mm)		+5, -15	水准仪：每 200m 测 4 断面	1
4	宽度 (mm)		符合设计要求	尺量：每 200m 测 4 处	1
5Δ	厚度 (mm)	代表值	-10	挖坑法，每 200m 每车道 1 点	2
		合格值	-20		
6	横坡 (%)		± 0.3	水准仪：每 200m 测 4 断面	1
7Δ	强度 (MPa)		符合设计要求	每工作日测 1 组	3

注：不采用高程控制施工时高程不做要求。

6.13.3 外观鉴定

表面平整密实、无起皮、弹簧现象。不符合要求时，每处扣 1-2 分。

6.14 级配碎石基（底）层

6.14.1 基本要求

(1) 应选用质地坚韧、形状良好、洁净的经反击式破碎机生产的碎石，碎石级配应符合要求。

- (2) 混合料应拌和均匀，无明显离析现象。
- (3) 碾压后的级配碎石应平整密实，无松散及离析。

6.14.2 实测项目

表 6.14.2-1 级配碎石（底）基层实测项目

项	检查项目	规定值或允许偏差	检查方法和频率	权值
---	------	----------	---------	----

次			基 层	底基层		
1Δ	压实度 (%)	代表值	98	96	灌砂法, 每 200m ¹ 处	3
		极 值	94	92		
2	弯沉值 (0.01mm)		符合设计要求	符合设计要求	弯沉仪, 每 200m ⁴ 点	3
3	平整度 (mm)		8	12	3m 直尺: 每 200m 测 2 处×10 尺	2
4	纵断高程 (mm)		+5, -10	+5, -15	水准仪: 每 200m 测 4 断面	1
5	宽度 (mm)		符合设计要求	符合设计要求	尺量: 每 200m 测 4 处	1
6Δ	厚度 (mm)	代表值	-8	-10	挖坑法, 每 200m 每车道 1 点	2
		合格值	-15	-25		
7	横坡 (%)		± 0.3	± 0.3	水准仪: 每 200m 测 4 断面	1

注: 连续施工长度小于 100m 时, 每个连续施工段测 1 处;

6.14.3 外观鉴定

表面平整密实、无松散、无明显离析。不符合要求时, 每处扣 1-2 分。

6.15 水泥混凝土路面板底注浆

6.15.1 基本要求

- (1) 水泥、砂、外加剂应符合规范及设计、施工要求。
- (2) 注浆时应有完整的施工记录, 注浆压力应符合设计要求。
- (3) 采用脱空仪检测时应无脱空区域, 否则应补压浆。
- (4) 注浆后的混凝土板下应密实, 检测板角弯沉差应符合要求。

6.15.2 实测项目

表 6.15.2-1 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
1Δ	水泥砂浆强度 (MPa)	符合设计要求	每工作日成型 1 组试件	2
2	水泥浆稠度 (s)	14-18	稠度仪: 每 500m ² 测 1 次	1
3Δ	压浆区空腔密实程度	芯样完整或折断面吻合	钻芯取样: 每 500m ² 1 孔	3
4Δ	注浆后的弯沉值	符合设计要求	弯沉仪, 每块板检测	3

6.15.3 外观鉴定

- (1) 注浆过的板块不应有松动或板下不应有空洞。不符合要求时, 每处扣 2-3 分。
- (2) 不得出现压浆压力过大、过量, 导致混凝土面板胀裂的现象。不符合要求时, 每处扣 1-2 分。
- (3) 灌浆孔及时封孔, 表面平整, 浆体不污染路面。不符合要求时, 每处扣 1-2 分。

6.16 沥青路面裂缝灌缝

6.16.1 基本要求

- (1) 灌缝材料等符合规范及有关标准的要求。
- (2) 裂缝清理应干燥、洁净、无杂物，灌缝密实、饱满。
- (3) 灌缝材料应与裂缝两侧的沥青混凝土粘结良好，不得有脱落剥离和渗水现象。

6.16.2 检测项目

表 6.16.2-1 沥青路面灌缝实测项目

项次	检查项目	规定值或允许偏差值	检查方法和频率	权值
1Δ	灌缝胶物理特性	JT/T740-2009 (符合规范要求)	检查方法应按部颁试验规程检测，每 批次取一组试件	3
2	灌缝深度	±2mm	1处/500延米	2
3	灌缝胶高出原路面 厚度	≤2mm	1处/500延米	1
4	渗水系数	≤50ml/min	1处/500延米	2

6.16.3 外观鉴定

灌缝应边缘整齐、表面平整无气泡，密封胶车辆碾压不粘轮、不变形，灌缝材料与旧路面粘结良好，不得有脱落剥离和渗水现象。不符合要求的每处减 1-3 分。

6.17 沥青路面坑槽维修

6.17.1 基本要求

- (1) 沥青混合料经过配合比设计，原材料及沥青混合料沥青用量及矿料级配应符合《公路沥青路面施工技术规范》(JTG F40-2004) 及设计要求。
- (2) 沥青混合料修补块应平整，碾压密实，无离析。

6.17.2 检测项目

表 6.17.2-1 沥青路面坑槽维修实测项目

项次	检查项目	规定值或允许偏差	检查方法和频率	权值
1Δ	压实度 (%)	实验室标准密度的 96% (*98%) 最大理论密度的 92% (*94%)	按附录 B 检查，每台 班 1 处	3
2Δ	平整度，最大间隙 h (mm)	3mm	用 3m 直尺，每坑槽 测四边	3
3	渗水系数	SMA 路面 60ml/min, AC-C 型 100ml/min	渗水试验仪，每坑槽 缝边测 1 处	2

注：若坑槽较小时可不测平整度。

6.17.3 外观鉴定

- (1) 表面应平整密实，不应有泛油、松散、裂缝和明显离析现象，无积水现象，不符

合要求时，每处扣 1-2 分。

(2) 与旧路面接缝处应紧密、平顺，修补部位、接缝处无渗水现象，不符合要求时，每处扣 1-2 分。

7 桥梁养护工程

7.1 一般规定

7.1.1 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。

7.1.2 桥梁工程养护施工所用材料和施工工艺必须符合《公路桥涵施工技术规范》(JTJ/T F50-2011) 和设计文件等相关要求。

7.1.3 桥梁工程养护施工的设计方案必须符合《公路桥梁加固设计规范》(JTG/T J22-2008) 和设计文件等相关要求。

7.1.4 对本《标准》未涉及到的桥梁养护内容，做为单独的分项工程，参照《公路桥梁加固施工技术规范》(JTG/TJ23-2008) 执行。

7.2 桥面铺装修补和更换

7.2.1 基本要求

- (1) 桥面铺装的基本要求与同类路面结构相同。
- (2) 桥面铺装损坏面积较大时，可进行局部翻修或将整孔铺装层拆除，重铺铺装层。
- (3) 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。
- (4) 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。
- (5) 严格按规定恢复桥面防水层。
- (6) 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。
- (7) 桥面铺装应与伸缩装置结合良好，保持平整。

7.2.2 实测项目

表 7.2.2-1 桥面铺装更换实测项目

项次	检查项目	规定值或允许偏差	检查方法和频率	权值
----	------	----------	---------	----

1△	强度或压实度	在合格标准内		强度用超声-回弹法检测，抽检数量不宜少于同批构件总数的 30%且构件数量不宜少于 10 件。当检验批构件数量大于 30 个时，抽样构件数量可适当调整。压实度检测方法和频率与同等级高速公路相同。	3	
2△	厚度(mm)	+10, -5		经纬仪或全站仪：以同梁体产生相同下变形的点为基准点，测量桥面浇筑前后相对高差，每 100m 测 5 处	2	
3△	平整度		沥青路面	水泥路面	整桥重铺时适用 平整度仪：全程每车道连续，按每 100m 计算σ 或 IRI	2
		σ (mm)	2.5	3.0		
		IRI (m / km)	1.5	1.8	桥面铺装局部翻修、以及单座桥梁的桥面铺装全部翻修时原伸缩装置不同时翻修时适用。平整度检测采用 3m 直尺，每 100m 测 1 处×10 尺。	
4	横 坡(%)	水泥混凝土	±0.20		水准仪或水平尺：每 100m 测 3 断面，每桥不少于 3 断面	1
		沥青面层	±0.40			
5	抗滑构造深度	符合设计要求		砂铺法：每 200m 测 3 处	1	

注：桥长不足 100m 者，按 100 米处理。

7.2.3 外观鉴定

- (1) 桥面应排水良好。不符合要求时每处减 1 分。
- (2) 水泥混凝土桥面的脱皮、印痕、裂纹、石子外露和缺边掉角等，不符合要求时每处减 1-2 分。混凝土表面刻纹应均匀，深度一致；不符合要求时每处减 1-2 分。
- (3) 沥青混凝土桥面的泛油、松散、裂缝、粗细料明显离析等缺陷，不符合要求时每处减 2 分。

7.3 伸缩缝（快速）更换

7.3.1 基本要求

- (1) 快速早强水泥砂浆采用专业厂家生产的产品，使用前应进行试验，其抗压强度等指标合格后才能使用。
- (2) 伸缩缝必须满足设计和有关技术规范的要求，须有合格证，并经验收合格后方可安装。
- (3) 伸缩缝必须锚固牢靠，伸缩性能必须有效。
- (4) 伸缩缝两侧混凝土的类型和强度，必须满足设计要求。
- (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。

7.3.2 实测项目

钢筋安装参见规范《公路工程质量检验评定标准》（JTG F80/1-2012）中表 8.3.1-1 和

8.3.1-2 相关实测项目；植筋参见本标准 7.11 节实测项目；混凝土施工参见规范《公路工程质量检验评定标准》（JTG F80/1-2012）中表 8.12.2-1 相关实测项目。伸缩缝更换实测项目参见表 7.3.2。

表 7.1.2-1 伸缩缝更换实测项目

项次	检查项目		规定值或允许偏差	检查方法和频率	权值
1	长度(mm)		满足设计要求	尺量：每道	2
2	缝宽(mm)		满足设计要求	尺量：每道 2 处	2
3	与桥面高差(mm)		±2	尺量：每侧 3-7 处	2
4	纵 坡 (%)	一般	±0.5	水准仪：测量纵向锚固混凝土端部 3 处	1
		大型	±0.2	水准仪：测量纵向伸缩缝，每测 3 处	
5	横向平整度		3	3m 直尺：每道	1

注：项次 3 应按安装时气温折算。

7.3.3 外观鉴定

(1) 经过维修或更换的伸缩缝，不能有阻塞、渗漏、变形、开裂等现象，不符合要求时每处减 1-2 分。

(2) 伸缩装置边缘应整齐、顺直、无裂缝等外观缺陷。不符合要求时每处减 1-2 分。

7.4 支座更换和维修

7.4.1 基本要求

(1) 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。

(2) 支座底板调平砂浆性能应符合设计要求，灌注密实，不得留有空洞。

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

(4) 支座不得发生偏斜、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刮痕、碰伤等，位置正确，安装前必须涂上硅脂油。

(5) 所有支座性能合格、支座垫板必须稳固，并经防腐镀锌处理。

(6) 经过调整、更换的支座，必须保证梁支点处均匀承压，平整密实，无翘曲断裂现象，结合螺栓无松动现象。

(7) 支座位置准确，每一个支座都是平面受力，压缩量误差控制在 1mm 内。

(8) 梁体横向连接和纵向联结不允许出现裂缝。

7.4.2 实测项目

表 7.2.2-1 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△	支承垫石混凝土强度	在合格标准内	超声-回弹法检测：	3

	(MPa)		构件总数的 30%且构件数量不宜少于 10 件	
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，±5	水准仪：每支座	3
5	支座四角高差 (mm)	承压力≤500kN，±1	水准仪：每支座	2
		承压力>500kN，±2		
6	伸缩缝高差 (mm)	±3	水准尺：检查 100%	1

7.4.3 外观鉴定

- (1) 支座更换后，及时清理杂物，去除污物，桥台、盖梁干净；
 - (2) 盆式支座做好防护，确保灰尘和有害物不进入，支座钢垫板镀锌层或防护漆膜无剥落现象；
 - (3) 支座位置不准确，有脱空及非正常变形时，必须返工处理。
- 不符合要求时每处减 1-2 分。

7.5 凝土桥梁表层缺陷修补

7.5.1 基本要求

- (1) 修复材料的性能应符合现行相关标准、规范的规定或满足设计要求。
- (2) 混凝土缺陷修补施工应严格按照施工图设计、施工规范有关技术操作规程、批准的施工工艺、方案和监理程序要求进行。
- (3) 缺陷深度大于等于 10cm，面积大于等于 10cm×10cm 时，表面凿成方波状和锯齿状，且凿至坚实层。表面无浮渣、无粉尘、无油污。
- (4) 修补完成后应根据不同修补的材料的要求进行养护。

7.5.2 实测项目

表 7.3.2-1 混凝土、砂浆修补表层缺陷实测项目

项次	检查项目		规定值或允许偏差	检查方法和频率	权值
1△	混凝土表面处理		表面坚实、无疏松物、无油污	目测：锤击法，100%	3
2△	新老混凝土粘结状况		无脱空	锤击法：100%	3
3	钢筋除锈		钢筋表面无锈层	目测：100%	2
4	基液的厚度		薄而均匀，覆盖率 100%	每 300-500mm 丈量一处	1
5	涂抹修补砂浆厚度	平面均匀涂抹	底层 0.5-1.0cm 每层不超过 1.0-1.5cm		1
		斜立面涂抹	厚度不超过 0.5-1.0cm		1
		顶面涂抹	厚度 0.5cm 为宜		1

			超过 0.5cm 可分层涂抹 厚度 0.3-0.5cm	
6	砂浆抗压强度	符合设计与规范要求 JTJ071-98	超声-回弹法检测 构件总数的 30%且构件数量不宜 少于 10 件	2
7	梁体平整度(mm)	±5	钢尺丈量	2
8	阴阳角(°)	±5	尺量	2

7.5.3 外观鉴定

(1) 平整, 无裂缝、脱层、起鼓、脱落等, 修补处表面与原结构表面色泽应基本一致, 不符合要求扣 1-2 分。

(2) 混凝土缺陷修补充分养护, 无裂缝, 不符合要求扣 3-5 分。

(3) 若修补部分出现裂缝, 应凿除重新修补, 且每处扣 3-5 分。

7.6 混凝土表面涂装

7.6.1 基本要求

(1) 防腐涂装材料的品种、规格、技术性能指标必须符合设计和技术规范的要求, 具有完整的出厂质量合格证明书, 并经防腐涂装施工单位和监理工程师复检合格后方可使用。

(2) 防护涂层应与浇筑混凝土时所用的脱模剂相容, 表面防护施工应在验收合格、龄期不少于 28 天后进行。

(3) 对混凝土构件表层处理应牢固、清洁, 无灰尘、迪迹、霉点、盐类析出物等污物和松散附着物, 含水率应满足涂层材料的要求。

(4) 涂装过程中的环境条件、每层涂装时间间隔以及使用的机具设备等均应满足涂装施工工艺和涂料说明书的要求。在完成前一道涂敷后, 其干膜厚度须经监理工程师检验合格, 方可进行下一道涂敷。

(5) 涂装干膜厚度应达到规定值, 检测点的漆膜厚度合格率须符合设计要求。

7.6.2 实测项目

表 7.6.2-1 桥梁混凝土表面涂装实测项目

项次	实测项目	规定值或允许偏差	检查方法和频率	权值
1	混凝土表面处理	满足规范要求	查施工记录	1
2	总干膜平均厚度	设计厚度	无损型厚度检测仪。涂装完成后 7d 后进行测定。每 50m ² 面积随机检测一个点, 测点总数不少于 30 个	1
3	总干膜最小厚度	0.75 倍设计厚度		1
4	涂层附着力(MPa)	不小于设计, 设计未规定时取 1.5	根据《混凝土桥梁结构表面涂层防腐技术条件》JT/T695-2007 附录 B.3 的方法执行。	1

7.6.3 外观鉴定

(1) 涂层表面完整光洁, 均匀一致, 无破损、气泡、裂纹、针孔、凹陷、麻点、流挂

和皱皮等缺陷。不符合要求时，每处减 0.5~1 分。

(2) 涂后的漆膜颜色一致，不符合要求时减 1~2 分。

7.7 压力灌注法修补裂缝

7.7.1 基本要求

(1) 所用材料应根据裂缝宽度合理选择。所选材料质量及性能应符合现行相关标准、规范的规定或满足设计要求。

(2) 当裂缝区的钢筋锈蚀时，应先对钢筋进行除锈，再进行裂缝修补。

(3) 裂缝修补的胶浆液应黏度小，渗透性、可灌性好。且应满足固化后收缩性小；固化时间可调节；灌浆工艺简便；固化后不应遗留有害化学物质等要求。

(4) 施工前应对裂缝进行全面调查，核实裂缝数量、长度、宽度等，并对裂缝进行编号，绘制裂缝分布图。

(5) 桥梁混凝土构件裂缝处理应根据不同构件、不同部位、不同的裂缝形态选择适当的修补方法、修补材料和修补顺序。

(6) 裂缝处理应严格按照施工图设计、施工规范有关技术操作规程、批准的施工工艺、方案和监理程序要求进行。

7.7.2 实测项目

表 7.7.2-1 压力灌注法修补裂缝实测项目

项次	检查项目	规定值或允许偏差	检查方法和频率	权值
1	灌浆前裂缝处理	满足设计要求	目测结合尺量 100% (适用于裂缝宽度小于 0.3mm)	1
2	封闭宽度	不小于 40mm	尺量全部	1
3△	含胶饱满情况	裂缝宽度 0.05 mm, 有胶为合格	每 100 条裂缝取 3 条裂缝芯样评定	3
4	抗拉强度	满足设计要求	取芯法: 取样的数量应按裂缝注射或注浆的分区确定, 但每区应不少于 2 个芯样	3

7.7.3 外观鉴定

(1) 清除混凝土表面的封缝胶泥，混凝土上无胶泥，不符合要求必须进行处理，并应扣 1-2 分。

(2) 灌缝位置混凝土颜色与原混凝土颜色一致，不符合要求必须进行处理，并应扣 1-2 分。

7.8 表面封闭法修补裂缝

7.8.1 基本要求

(1) 裂缝处理表面封闭法所用材料的质量及性能应符合现行相关标准、规范的规定或满足设计要求。

(2) 裂缝处理前应对裂缝进行全面调查, 核实裂缝数量、长度、宽度等, 并对裂缝进行编号, 绘制裂缝分布图。

(3) 裂缝缝口表面处理, 应使工作面平顺、干燥、无油污。处理范围沿裂缝走向宽 30~50 mm。

(4) 采用表面封闭法处理裂缝时, 应在缝口表面处理, 用裂缝修补材料涂刷或用改性环氧胶泥适当加压刮抹。

(5) 裂缝处理应严格按照施工图设计、施工规范有关技术操作规程、批准的施工工艺、方案和监理程序要求进行。

7.8.2 实测项目

表 7.8.2-1 表面封闭法修补裂缝实测项目

项次	检查项目	规定值或允许偏差	检查方法和频率	权值
1	灌浆前裂缝处理	满足设计要求	目测结合尺量 100%(适用于小于 0.3mm)	1
2	封闭宽度	不小于 40mm	尺量全部	1
3△	含胶饱满情况	裂缝宽度 0.05mm, 有胶为合格	每 100 条裂缝取 3 条裂缝芯样评定	3

7.8.3 外观鉴定

表面封缝材料固化后应均匀、平整, 不出现裂缝, 无脱落, 不符合要求必须进行处理, 并应扣 2~5 分。

7.9 钢结构防腐涂装

7.9.1 基本要求

(1) 防护涂装材料的品种、规格、技术性能指标必须符合设计和技术规范的要求。

(2) 采用的涂敷系统应进行车间和现场的工艺试验, 其结果须得到监理工程师签字认可后方可正式施工。

(3) 涂装过程中的环境条件、每层涂装时间间隔以及使用的机具设备等均应满足涂装施工工艺和涂料说明书的要求, 产品说明书无要求时, 环境温度宜在 5-38℃之间, 相对湿度不应大于 85%。

(4) 每道涂装后, 应用湿膜测厚仪测量湿膜厚度, 以控制干膜厚度。涂层厚度达不到设计要求时, 应增加涂装道数。

(5) 由运输等造成的防护涂装损坏必须修复。

7.9.2 实测项目

表 7.9.2-1 钢结构涂层维修实测项目

项次	检验项目		规定值或允许偏差	检验方法和频率	权值
1△	表面除锈		满足设计要求	铲刀检查或目测 100%	3
2	表面粗糙度 μm	外表面	70-100	按设计规定检查, 如设计未规定, 用粗糙度仪检查, 每处检查 6 点, 取平均值。	2
		内表面	40-80		2
3	涂装遍数		符合设计要求	旁站: 查现场检验单	1
4	干膜厚度		符合设计要求	漆膜测厚仪检查	1
5	附着力		符合设计要求	涂料涂层附着力按 GB/T 9286-1998 (色漆和清漆漆膜的划格试验) 或 GB/T 5210-2006 (色漆和清漆拉开法附着力试验) 的规定进行。锌、铝涂层附着力按 GB/T 9793-2012 《热喷涂 金属和其他无机覆盖层 锌、铝及其合金》附录 A 中的栅格试验法规定进行	1

注: 项次 4 的检查频率按设计规定执行。无规定时, 每 10m²测 3~5 个点, 每个点附近测 3 次, 取平均值, 每个点的量测值如小于设计值应加涂一层涂料。每涂完一层后, 必须检测干膜总厚度。

7.9.3 外观鉴定

(1) 涂料涂层表面应平整、均匀一致, 丰满有光泽, 无剥落、咬底、漏涂、起泡、裂纹、气孔、流挂、皱皮和返锈等现象。不符合要求时, 每处减 0.5~1 分。

(2) 锌、铝涂层表面均匀、致密、无松散颗粒, 不允许有剥落、碎裂、漏喷、起皮、鼓泡、大熔滴、裂纹、结疤和起皱。不符合要求时, 每处减 0.5~1 分。

7.10 增大截面法加固

7.10.1 基本要求

(1) 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。

(2) 应严格按照设计规定的操作程序施工。

(3) 加固前必须彻底凿除原构件混凝土缺陷部分, 并露出粗骨料, 表面保持清洁湿润。

(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》附录 A 的规定, 新增钢筋骨架应与锚筋连成整体。

(5) 被加固梁体的相关部位在加固前必须清洁、干燥、无污垢, 对原有和新设的受力钢筋应进行除锈处理。

7.10.2 实测项目

表 7.10.2-1 增大截面法加固实测项目

项次	检查项目	规定值或允许偏差	检查方法和频率	权值
1	加固前的卸载	满足设计要求	查阅施工记录	2
2△	混凝土结合面处理	满足设计要求	目测: 全部	3

3△	混凝土强度 (MPa)	大于等于设计值	回弹法检测 每桥梁抽检 10%加固部位, 每部位不少于 10 个测区	2
4△	断面尺寸 (mm)	+10, -0	尺量, 每桥梁抽检加固部位的 10%, 每部位不少于 3 尺。	3
5	平整度 (mm)	5	尺量, 每个大面测两处	1

7.10.3 外观鉴定

- (1) 混凝土表面应平整, 线形圆顺, 颜色一致。不符合要求时每处减 2 分。
- (2) 新旧混凝土结合面不得出现裂缝、夹杂碎物等, 不符合要求时减 1~5 分。

7.11 植筋

7.11.1 基本要求

- (1) 植筋所用钢筋、混凝土和植筋胶的材料性能要求满足规范相关要求。
- (2) 植筋胶采购时必须要求生产厂家出具植筋胶的抗拔、耐高温、抗疲劳等方面国家级或行业检测报告。
- (3) 植筋孔按设计要求布孔定位后, 应探测并适当避让受力钢筋。尽量避免伤及原有钢筋, 植筋应控制对原结构物内钢筋破坏低于 15%。植筋前应检查有无裂缝, 在裂缝处不宜植筋。
- (4) 施工前, 现场先选取不参与受力、非重要位置或将来凿除的混凝土进行植筋, 达到强度要求后, 进行抗拔试验, 检验标准以设计抗拔力不被拔出为准, 此时混凝土完好即为合格。然后才可以批量操作。

7.11.2 实测项目

表 7.4-1 植筋质量验收实测项目

项次	检查项目	规定值或允许偏差	检查方法和频率	权值
1△	植筋孔的清孔	无残余尘土和颗粒	洁净软布或毛刷检查, 30%	2
2	植筋孔位 (mm)	上下部结构-5, +5 承台与基础-10, +10 连接节点-5, +5	尺量, 30%, 且不少于 5 个	2
3	植筋孔的深度 (mm)	上部结构+10, 0 承台与基础+20, 0 连接节点+5, 0	尺量, 30%, 且不少于 5 个	2
4	植筋的直径 D (mm)	D-1, D+2	尺量, 30%, 且不少于 5 个	2
5	钻孔垂直度	上下部结构 3° 承台与基础 5° 连接节点 2°	尺量, 30%, 且不少于 5 个	2
6△	抗拔承载力	≥设计值	穿心千斤顶: 每一验收批锚固件总数的 3%且不少于 5 件进行非破损检测	3

7.11.3 外观鉴定

- (1) 锚孔内胶黏剂应饱满，不得有未固结现象。不符合要求时减 2 分。
- (2) 植入钢筋不得有松动，表面不应有损伤，钢筋不得弯曲 90° 以上。不符合要求时减 1-3 分。

7.12 粘贴—锚栓钢板加固

7.12.1 基本要求

- (1) 粘贴钢板加固所用材料类别、规格及质量应符合有关规范及设计要求。
- (2) 使用材料性能应现场取样进行检验，并应符合规范要求。
- (3) 锚栓的植入深度应符合设计要求，钻孔深度偏差不应大于 5mm。
- (4) 目测钢板边缘的溢胶，色泽应均匀，胶体应固化。
- (5) 混凝土表面凿除、打磨须采用专用机械进行作业，不得采用人工凿除。
- (6) 钢板与混凝土之间的粘结质量可用锤击法或其他有效探测法进行检查。
- (7) 钢板与原构件混凝土间的正拉粘结强度应符合《公路桥梁加固设计规范》4.6 条规定的合格指标的要求。若不合格，应揭去重贴，并重新检查验收。
- (8) 钢板表面应按设计要求进行防腐处理。

7.12.2 实测项目

表 7.5-1 粘贴（锚栓）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△	加固构件结合面处理		满足设计要求	目测全部或查阅施工记录。	3
2△	粘贴钢板结合面处理		满足设计要求	目测结合尺量：全部	3
3	粘贴 钢板	胶粘剂厚度	$2.5 \pm 0.5\text{mm}$	刻度放大镜测量：每构件检查 2 处，但应选在胶层最厚及最薄处	2
4		位置 (mm)	中心线偏差 ≤ 10	尺量，100%	2
5		有效黏结面积 (%)	锚固区 $\geq 95\%$ 非锚固区 $\geq 90\%$	敲击检测法；超声波检测法；红外线检测法。100%	2
6		钢板尺寸	\geq 设计值	尺量，100%	2或3(厚度方向)
7△		正拉粘结强度	符合设计要求	正拉试验，按构件总数的 10% 抽检，被检构件总数不得少于 3 个，每个构件设 3 个检验点	3
8	锚栓 锚固	锚孔深度 (mm)	0, +5	查阅施工记录 100%	2
9		锚孔位置 (mm)	± 5	尺量，100%	2

10		锚孔垂直度 (°)	±2	查阅施工记录 100%	2
11		直径	满足设计要求	尺量, 20%	2
12		预紧力	+15%	查阅施工记录 100%	2
13△		锚固承载力	≥设计值	拉拔仪, 每一验收批锚固件总数的 3%且不少于 5 件进行非破损检测。	3
14	钢板防腐处理		符合设计要求	漆膜测厚仪检查: 每块钢板检查 3~5 处	2

7.12.3 外观鉴定

- (1) 钢板不得有锈蚀, 防锈漆均匀; 不符合要求时减 1 分。
- (2) 钢板与混凝土梁粘结紧密, 不得有空隙。不符合要求时减 2-3 分。
- (3) 钢板边缘的溢胶, 色泽均匀, 胶体固化。不符合要求时, 每处减 1~2 分。
- (4) 涂装表面完整光洁, 均匀一致, 无破损、气泡、裂纹、针孔、凹陷、麻点、流挂和皱皮等缺陷。不符合要求时, 每处减 0.5~1 分。

7.13 拱桥吊杆更换

7.13.1 基本要求

- (1) 吊杆、系杆及锚具材料规格和各项技术性能必须符合国家现行标准规定和设计要求。
- (2) 锚垫板平面须与孔道轴线垂直。
- (3) 吊杆、系杆防护必须符合设计和规范要求。
- (4) 严格按设计规定程序进行施工。

7.13.2 实测项目

表 7.13.2-1 更换吊杆实测项目

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)		±0.001L 及 ±10		尺量: 每道	1
2△	吊杆拉力 (kN)	20m 及以下	±25%		自由振动法: 每吊杆检查	3
		20m 以上	可适当增大或不作要求		传感器: 每吊杆检查	
3	吊点位置(mm)		10		全站仪: 每吊点检查	1
4	吊点高程(mm)		高程	±10	水准仪: 每吊点检查	2
			两侧高差	20		

注: L 为吊杆长度。

7.13.3 外观鉴定

- (1) 吊杆、系杆顺直, 无扭转现象。不符合要求时减 3~5 分。

(2) 防护层完好, 无破损现象。不符合要求时减 1~3 分, 必要时应加以修整。

7.14 粘贴碳纤维加固

7.14.1 基本要求

(1) 选用的碳纤维布规格和型号、性能及粘贴材料应满足规范要求和设计要求, 应现场取样进行检验。

(2) 碳纤维片材和配套胶粘剂应按工程用量一次进场到位。进场时, 应会同监理单位对产品合格证、产品质量出厂检验报告、中文标志和包装完整性进行检查。同时应对产品的安全性能进行见证抽样复验。

(3) 养护: 室外施工时, 必须使用塑胶布保护。纤维加固施工完成后, 待确认指触干燥后, 应用塑胶布覆盖, 覆盖布的养护需要 24d 以上。

(4) 现场粘结金属块进行加载试验, 观察破坏形式, 判断粘贴效果是否合格, 合格后方可进行验收。验收时, 应按《碳纤维片材加固混凝土结构技术规程》CECS146-2007 中附录 B 的方法对施工质量进行现场抽样检验及评定。

7.14.2 实测项目

表 7.6-1 粘贴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△	混凝土表面处理		符合设计要求	旁站: 查表面处理检验单	3
2	涂刷底层树脂				
3	找平处理				
4	碳纤维材料粘贴误差 (mm)		中心线偏差 ≤ 10mm	尺量: 100%	2
5	碳纤维材料粘贴面积		≥ 设计面积	计算: 全部	2
6	空鼓总面积 (%)		小于 5%	小锤敲击法: 全部或抽样	2
7	胶粘剂厚度 (mm)	板材	2mm ± 1.0mm	钢尺测量: 每构件 3 处	2
		布材	< 2mm		
8	硬度 (片材)		≥ 70 邵氏硬度剂 (B 型)	测量	2
9△	正拉粘结强度		≥ 设计强度	正向拉伸试验《混凝土结构加固设计规范》(GB 50367-2006) 《数显式粘结强度检测仪》JG3056。500m ² 以下工程取一组试样, 500 m ² 至 1000 m ² 工程取两组试样, 1000 m ² 以上工程每 1000 m ² 取两组试样。试样应由检验人员随机抽取, 试样间距不得小于 500mm。	2
10	表面防护处理		满足设计要求	目测全部	2

7.14.3 外观鉴定

- (1) 碳纤维与梁体粘结紧密、平整，不符合要求，每处减 2-3 分。
- (2) 对加固补强施工完成的结构表面碳纤维材料应进行防护处理，表面防护材料应于浸渍树脂具有可靠的粘接强度及良好的变形性能，不符合要求每处减 2 分。

7.15 体外预应力加固

7.15.1 基本要求

- (1) 预应力钢筋或钢绞线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) 预应力钢绞线应顺直，同一截面预应力筋接头面积和接头质量应满足设计和施工规范要求。
- (3) 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。
- (4) 导向块应坚实牢固、位置准确，对于钢结构转向装置，其钢材的化学成分和力学性能必须符合设计和有关技术规范的要求。
- (5) 锚具应经检验合格方可使用。
- (6) 预应力钢筋或钢绞线张拉应符合设计和规范要求，张拉过程中应对桥梁关键截面的应变、挠度进行监测，根据监测结果对施工工序进行调整。

7.15.2 实测项目

表 7.7-1 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	1
		梁高方向	±10		
2△	张拉应力值		符合设计要求	查油压表：每索	3
3	张拉伸长率		符合设计要求或±6%	尺量：每索	2
4△	断丝滑丝数	钢束	每束一根，且每断面不超过钢丝总数的 1%	目测：每索（根）	3
		钢筋	不允许		
5	齿板、转向块向 块位置（mm）	纵桥向	50mm	尺量：抽查 20%	1
		横桥向	30mm		
6	齿板、转向块混凝土强度		在合格标准内	超声-回弹法检测	2
7△	控制截面和关键 位置	应变	±10 微应变	查施工监控记录	3
		挠度	±5%δ		

7.15.3 外观鉴定

- (1) 齿板、转向块不得偏向、掉角等现象，当出现开裂现象时，裂缝宽不得大于 0.1mm，裂缝深度不得超过混凝土保护层厚度。不符合要求时每处减 1 分，且应进行相应修补。
- (2) 钢结构转向装置表面必须清洁，防护涂装完好无损。不符合要求时减 1~4 分，并

须处理。

(3) 钢束与导向管(限位器)间不应出现橡胶垫块(圈)缺失和破损。不符合要求时减1~3分,并应处理。

(4) 成品无粘结预应力钢绞线的护套表面应光滑、无凹陷、无可见钢绞线轮廓、无裂缝、无气孔、无明显折绉和机械损伤,不符合要求时每处减1~3分,并应视损伤情况进行处理,严重者需更换。

7.16 外包钢加固墩柱

7.16.1 基本要求

(1) 粘贴钢板加固所用材料类别、规格及质量应符合有关规范及设计要求。

(2) 采用注浆法外包钢加固时,构件表面应打磨粗糙、无油污。注浆压力不应低于0.1MPa。灌浆后严禁再对型钢进行锤击、焊接。固化时间应符合设计要求。

(3) 采用干式外包型钢加固时,型钢与构件之间应用水泥砂浆填实。施焊钢板(缀条)时,应用夹具夹紧型钢。用螺栓套箍时,拧紧螺帽后可将螺母与垫板点焊。

(4) 钢板应进行防锈涂装。

(5) 锚固螺栓数量、规格、钢板的搭接长度不得小于设计值。

7.16.2 实测项目

外包钢加固见表7.12.1,防腐涂装见表7.9.1。

7.16.3 外观鉴定

(1) 钢板边缘的溢胶,色泽均匀,胶体固化。不符合要求时,每处减1~2分。

(2) 涂装表面完整光洁,均匀一致,无破损、气泡、裂纹、针孔、凹陷、麻点、流挂和皱皮等缺陷。不符合要求时,每处减0.5~1分。

(3) 涂装的漆膜颜色一致。不符合要求时减1~2分。

7.17 墩、台身套箍加固

7.17.1 基本要求

(1) 墩台身裂缝应压浆封闭处理,其缺陷部分应先凿除并清理干净。

(2) 应将墩台身表面凿毛,凹凸差不宜小于6mm,清除松散颗粒,浇筑混凝土前,用水洗净凿毛的连接表面,并使其充分湿润。

(3) 钢套箍施工应按7.16条外包钢加固墩柱相关规定执行。

7.17.2 实测项目

见表7.17.1。

7.17.1 墩、台身加固检验实测项目

项次	检查项目	规定值或允许偏差	检查方法和频率	权值
1△	结合面处理	符合设计要求	目测:全部	3
2	套箍位置(mm)	20	水准仪测:一周8~10点	2
3△	套箍宽度(mm)	设计值	丈量:一周至少10点	3

4△	套箍厚度 (mm)	设计值	尺量：一周至少 10 点	3
5	预埋锚筋位置 (mm)	20	尺量：抽检 20%	2

7.17.3 外观鉴定

- (1) 混凝土表面应平整，密实，不符合要求时每处减 2 分。
- (2) 外形轮廓应无翘曲。不符合要求时每处减 1 分。

8 隧道养护工程

8.1 一般规定

8.1.1 隧道的养护应按《公路养护技术规范》(JTG H10-2009)、《公路隧道养护技术规范》(JTG H12-2003)等规范进行。

8.1.2 隧道养护应贯彻“预防为主、防治结合”的方针,加强预防性养护,保持隧道及附属设施具有良好的技术状况。

8.1.3 衬砌变形较大、裂缝较为密集区域、基础位移、承载力不足等严重病害的处治应经过专项检查和检测,并进行专项加固设计。

8.2 衬砌修补

8.2.1 基本要求

环氧树脂符合相关规范要求,具有产品合格证,施工前应确认所使用材料产品合格证书和质量检验报告,符合相关规范要求。

8.2.2 实测项目

参照桥梁裂缝处治实测项目,水泥砂浆或环氧树脂砂浆应预留试件,对于无水裂缝处治后可取芯检查密实情况,对于渗水裂缝可用超声波进行检查。

8.2.3 外观鉴定

(1) 开槽裂缝处治后表面应平整,密实,外观颜色基本一致;渗水裂缝处治后无渗水现象.不符合要求时每处减1~3分

(2) 衬砌表面修补后应平整,无裂缝、脱层、起鼓、脱落等现象.不符合要求时每处减1~3分

8.3 隧道排水止水

8.3.1 基本要求

(1) 隧道的排水设施应定期进行清理和疏通、维修,在雨季期间应加大检查频率,确保排水设施完好、通畅。

(2) 隧道排水止水处治前,应查明原因,根据隧道渗水、涌水的特征,制定处治对策。若隧道涌水为浑水时,宜采用围岩深层注浆堵水的方法处治,若隧道涌水为清水时,宜采用外置排水管和开槽埋管的排水法进行处治。

(3) 当隧道地下水特别发育并有稳定来源时,隧道渗漏水比较严重时,隧道排水、止

水应组织进行专项设计，采取综合措施进行整治。

(4) 排水止水所用材料必须满足相关规范要求，具有产品合格证，施工开始前应确认所用材料的产品合格证和质量检验报告，根据工程情况，对材料进行抽检，合格后才能使用。

8.3.2 实测项目

注浆参见相关实测项目，排水管设置实测项目如下。

表 8.3.2-1 隧道排水止水实测项目

项次	检验项目	规定值或允许偏差	检验方法	权值
1	开槽尺寸	满足设计要求	查施工记录	2
2	排水管安装	满足设计要求	查施工记录	2
3	防水砂浆强度	在合格标准内	查检验报告	1
4	化学浆液（环氧树脂）强度	在合格标准内	查检验报告	1

8.3.3 外观鉴定

隧道缺陷修补表面应平整、无裂缝等外观缺陷；隧道经排水止水处理后无渗漏水现象。不符合要求时每处减 1~3 分。

8.4 衬砌背面注浆

8.4.1 基本要求

(1) 根据专项检查报告探明的初期支护与二次衬砌间脱空部位、范围及围岩状况，合理布置注浆孔，衬砌背面注浆应组织进行注浆加固设计。

(2) 衬砌背面注浆设计应避免破坏防排水系统，并保证结构安全。

(3) 各项指标符合相关试验规程要求；水玻璃使用前，厂家应提供相关试验检测报告。

(4) 注浆材料符合相关规范要求，具有产品合格证，并经检验合格后才能使用。

8.4.2 实测项目

表 8.4.2-1 衬砌背面注浆实测项目

序号	检验项目	规定值或允许偏差	检验方法	权值
1	浆液强度	不小于规定值	抽检试验报告	1
2	布孔	符合设计要求	抽检施工记录	2
3△	注浆压力	符合设计要求	抽检施工记录	3
4	脱空检查	符合设计要求	超声波或雷达检测	2

8.4.3 外观鉴定

注浆后隧道衬砌无渗水、无开裂现象，注浆孔修复不影响整体外观。不符合要求时每处减 2~3 分。

8.5 洞口危石处理

8.5.1 基本要求

所使用材料必须满足相关规范要求，具有产品合格证书，对进场进行检验，质量合格。

8.5.2 实测项目

支挡墙按照路基挡墙相关实测项目进行。

8.5.3 外观检查

- (1) 检查隧道洞口仰坡上的危石是否清理干净。不符合要求时每处减 1~3 分。
- (2) 修建支挡墙加固危岩牢固可靠，无外观质量缺陷。不符合要求时每处减 1~3 分。

9 交通安全设施维修

9.1 一般规定

9.1.1 交通安全设施维修工作内容主要包括钢护栏更换及维修、标志标牌增设及更换、标线更新、隔离栅维修、防眩板维修等施工及相关作业。

9.1.2 交通安全设施的品种、规格、质量标准应符合相关规范的要求，质量检验证明材料齐全。

9.1.3 反光突起路标在主线不宜采用，可在匝道和加宽渐变段中部分采用。

9.2 钢护栏更换

9.2.1 基本要求

- (1) 波形梁钢护栏、立柱、波形梁、防阻块应符合规范的规定，并经检验合格。
- (2) 护栏立柱、波形梁、防阻块及托架的安装应符合设计要求。
- (3) 立柱按规范和管理公司要求准确定位，埋置深度满足规范要求，且路肩的宽度和密实度满足设计要求。
- (4) 波形梁护栏的端头处理应满足 JTJ074-94（2009 年后通车项目满足 JTG F71-2006 的规定）的规定。

9.2.2 实测项目

表 9.2.2-1 波形梁及其立柱成品尺寸检查项目

项次	检查项目		规定值或允许偏差	检查方法	权值	
1	波形梁	标称长度 (mm)	4320	+10, -5	用尺量测	1
			3820	+9, -4		
			3320	+8, -2.5		
			2320	+5, -2.6		
	标称厚度 (mm)	3	+0.18, -0	距端部 100mm 量测	1	
	标称宽度 (mm)	310	+5, -0	用尺量测	1	
	平面、立面翘曲 (mm/m)		2.5	用样板量测	1	
螺孔孔距	4000	±5	用尺量测	1		
	3500	±3				

			3000	±3		
			2500	±2		
			2000	±2		
			160	±2		
			100	±1		
2	立柱	长度(mm)		+5	用尺量测	1
		宽度(mm)		+3		
		厚度(mm)		+0.3, -0		
		弯曲度(mm/m)		2.5	用样板靠量	1
3	镀(涂)层厚度 μm		符合规范及设计	测厚仪	1	
4	拼接螺栓抗拉强度		$\geq 600\text{Mpa}$	抽样拉力试验, 每批三组	2	

表 9.2.2-2 波形梁钢护栏检查项目

项次	检查项目	规定值或允许偏差	检查方法	权值
1	立柱外边缘距路肩边线距离(mm)	±20	直尺: 抽检 10%	1
2	立柱埋入深度(mm)	符合设计规定	直尺, 每一立柱	2
3	立柱中距(mm)	±50	钢卷尺: 抽检 10%	1
4	立柱竖直度(mm/m)	±10	垂线、直尺: 抽检 10%	1
5	护栏顺直度(mm/m)	±5	拉线、直尺: 抽检 10%	1
6	横梁中心高度(mm)	±20	直尺: 抽检 10%	1

9.2.3 外观鉴定

(1) 所用钢材质量应符合规范和设计要求, 构件镀锌层表面应均匀完整, 颜色一致, 表面光滑, 不得有流挂、滴瘤或多余结块。镀件表面应无漏镀、露铁、擦痕等表面缺陷。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、脱皮等缺陷。

(2) 安装后的护栏线形与原有护栏线形协调一致, 无局部凹凸不平。

(3) 波形梁搭接方向正确, 平顺, 垫圈齐备, 螺栓紧固。

(4) 防阻块、端头及托架的安装应与原设计相符, 安装到位, 不得有明显变形、扭转、倾斜。

(5) 波形梁板和立柱不得现场焊割和钻孔。

(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。

(7) 立柱埋设牢固, 定位准确, 线形一致。

不符合要求时，每处减 1-2 分。

9.3 标志标牌增设及更换

9.3.1 基本要求

(1) 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》(JT/T 279-2004)的规定。

(2) 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。

(3) 标志的位置、数量及安装角度应符合设计要求。

(4) 大型标志的地基承载力应符合设计要求。大型标志柱、梁的焊接部分应符合钢结构焊接规范的质量要求，无裂缝、未熔合、夹渣等缺陷。

(5) 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 500mm×500mm 表面上，不得存在总面积大于 10mm² 的一个或一个以上气泡。

(6) 反光膜应尽可能减少拼接，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。

9.3.2 实测项目

表 9.3.2-1 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 1.2m 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		1
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《公路交通标志板技术条件》(JT/T 279-2004)规定	反光膜等级用目测初定。 便携式测定仪；检查 100%	1
4	标志板下缘至路面净空高度及标志板内缘距路边边缘距离 (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%	1
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	在合格标准内	基础施工同时做试件 每处 1 组 (3 件)；检查 100%	2

9.3.3 外观检查

(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。

(2) 标志反光膜采用拼接时，重叠部分不应小于 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。

(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，镀件表面无漏镀、露铁等缺陷。

(4) 金属构件镀锌面不得有划痕、擦伤等损伤。

(5) 标志板面不得有划痕、较大气泡和颜色不均匀等表面缺陷。

不符合要求时，每处减 1-2 分。

9.4 标线更新

9.4.1 基本要求

(1) 路面标线涂料应符合《路面标线涂料》(JT/T 280-2004) 的规定。

(2) 路面标线喷涂前应仔细清洁路面，表面干燥，无起灰现象。

(3) 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) 的规定和设计图纸要求。

9.4.2 实测项目

表 9.4.2-1 路面标线检查项目

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	+10, 0		
		100	+5, 0		
3△	常温型(0.12~0.2)	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)	加热型(0.20~0.4)	-0.05, +0.15		
	热熔型(1.0~4.50)	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)	10000	钢卷尺；抽检 10%	钢卷尺；抽检 10%	1
		6000	±30		
		4000	±20		
		3000	±15		

6	标线剥落面积	检查总面积的 0~3%	4 倍放大镜：目测检查	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%	反光标线逆反射系数测量仪：抽检 10%	2

9.4.3 外观鉴定

- (1) 标线施工污染路面应及时清理。每处污染面积不超过 1000mm²。
- (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。
- (3) 反光标线玻璃珠应撒布均匀，附着牢固，反光均匀。
- (4) 标线表面不应出现网状裂缝、断裂裂缝、起泡现象。
- (5) 热熔涂料涂无明显退色、无剥落等现象。

不符合要求时，每处减 1-2 分。

9.5 隔离栅维修

9.5.1 基本要求

(1) 隔离栅和防落网用的材料规格及防腐处理应符合《隔离栅技术条件》(JT/T 374-1998) 及图纸的规定。

(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。

(3) 防落网应网孔均匀，结构牢固，围封严实。

(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。

(5) 立柱埋深应符合图纸要求。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图纸要求。

(6) 隔离栅起终点应符合端头围封设计的要求。

9.5.2 实测项目

表 9.5.2-1 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	测厚仪：抽检 5%	3
3	网面平整度(mm/m)	±2	直尺、塞尺：抽检 5%	1
4	立柱埋深	符合设计	直尺：过程检查，抽检 10%	1
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%	1
7	立柱竖直度(mm/m)	±8	直尺、垂线：每 100 根测 2 根	1

9.5.3 外观鉴定

- (1) 电焊网不得脱焊、虚焊。
 - (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。
 - (3) 混凝土立柱应密实平整，无裂缝、翘曲、蜂窝、麻面等缺陷。
 - (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。刺铁丝间距符合图纸要求，刺线平直，绷紧。
 - (5) 隔离栅安装位置应符合图纸规定。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 1-2 分。

9.6 防眩板维修

9.6.1 基本要求

- (1) 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 333-1997)及图纸和本规范的要求。
- (2) 防眩设施整体应与道路线形相一致，美观大方，结构合理。
- (3) 防眩设施的几何尺寸及遮光角应符合图纸要求。
- (4) 防眩板的平面弯曲度不得超过板长的 0.3%。
- (5) 防眩设施安装牢固。

9.6.2 实测项目

表 9.6.2-1 防眩板实测项目

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

9.6.3 外观检查

- (1) 防眩板色泽均匀，表面不得有气泡、裂纹、疤痕、端面分层等缺陷。
 - (2) 防眩设施安装线形与原线形一致，无扭曲现象。
- 不符合要求时，每处减 1-2 分。

9.7 视线诱导标

9.7.1 基本要求

(1) 突起路标产品应符合《突起路标》(JT/T 390)的规定。布设及其颜色应符合《道路交通标志和标线》(GB 5768)的规定或符合图纸要求。突起路标与路面的粘结应牢固、耐久,能经受汽车轮胎的冲击而不会脱落。突起路标应在路面干燥、清洁,并经测量定位后施工。

(2) 轮廓标产品应符合《轮廓标技术条件》(JT/T 388)的规定。轮廓标的布设应符合图纸及本规范的要求。柱式轮廓标的基础混凝土强度、基础尺寸应符合图纸要求。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图纸相符。

9.7.2 实测项目

表 9.7.2-1 突起路标实测项目

项次	检查项目	规定值或允许偏差	检查方法和频率	权值
1	安装角度(°)	±5	角尺:抽检 10%	1
2	纵向间距(mm)	±50	钢卷尺:抽检 10%	1
3	损坏及脱落个数	<0.5%	检查损坏及脱落个数,抽检 30%	2
4	横向偏位(mm)	±50	钢卷尺:抽检 10%	2
5	承受压力(kN)	>160	检查测试记录	1
6	光度性能	在规定范围内	检查测试报告	2

表 9.7.2-2 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
4	反射器中心高度(mm)	±20	直尺:抽检 10%	1
5	反射器外形尺寸(mm)	±5	卡尺、直尺,抽检 10%	2
6	光度性能	在合格标准内	检查检测报告	2

9.7.3 外观检查

(1) 突起路标外观应美观,尺寸符合有关规范要求,表面光滑,不得有尖角、毛刺存在,表面无明显的划伤、裂纹。

(2) 突起路标纵向安装应成直线,不得出现折线。曲线段的突起路标应与道路曲线相吻合,线形圆滑、顺畅。

(3) 突起路标粘结剂不得造成路面污染。

(4) 轮廓标不应有明显的划伤、裂纹、损边、掉角等缺陷。表面应平整光滑，无明显凹痕或变形。

(5) 轮廓标安装牢固，线形顺畅。

(6) 柱式轮廓标的垂直度不超过 $\pm 8\text{mm/m}$ 。

不符合要求时，每处减 1-2 分。

10 绿化养护

10.1 一般规定

10.1.1 绿化管理应综合考虑整个路段，综合考虑“点、线、面、环”整个绿化体系，发挥最好的绿化景观效果。

10.1.3 对苗木及时进行修剪，达到扩大树冠、优美树形、调整枝条的伸展方向、抑制徒长、增加通风透光，防止病虫害的发生。

10.1.4 及时了解病虫害的生长习性和发生规律，做好预测工作。

10.1.5 对植物拥挤的路段做好植物抽稀调整，留大去小，留强去弱，对植物拥挤的路段移植到空白路段。

10.2 绿化补植

10.2.1 基本要求

补植作业时应做好施工记录，乔木按每株建档，灌木等按照部位分片建档，认真记录苗木栽种、管护、检查等方面的情况，发现问题及时采取措施。

10.2.2 实测项目

表 10.2.2-1 苗木补植实测项目

项次	检查项目	规定值或允许偏差	检查方法	权值
1	苗木规格	不小于设计要求	查验收记录	1
2	苗木外观质量	符合一级品规范标准	查验收记录	1
3	补植坑直径、深度	符合规范要求	查施工记录	1
4	补植坑施肥种类及数量	符合规范要求	查施工记录	1
5	苗木成活率和保存率	100%	现场检查	3

10.2.3 外观鉴定

苗木长势良好，树型优美，无病虫害。不符合要求时，每处减 1-2 分。

10.3 施肥

10.3.1 基本要求

施肥作业时应做好施工记录，明确施肥的范围、施肥种类、施肥量及检查情况，并做好施肥后观察记录、保留施肥前后影像资料。

10.3.2 实测项目

表 10.3.2-1 施肥实测项目

项次	检查项目	规定值或允许偏差	检查方法	权值
1	肥料	符合质量标准	查检验报告	1
2	乔木施肥量 (kg/颗)	不少于招标文件要求	查施工记录	1
3	灌木施肥量 (kg/平米)	不少于招标文件要求	查施工记录	1

10.3.3 外观鉴定

植物施肥后长势良好，枝叶繁茂，叶色浓绿。无枯萎、长势不良现象。不符合要求时，每处减 1-2 分。

10.4 浇水与排水

10.4.1 基本要求

浇水与排水作业时应做好施工记录，明确浇水的范围、浇水量，并检查水是否浇透、植物是否有死亡现象；排水应重点对绿化区域是否有内涝现象、是否清沟沥水进行检查，确保其效果。

10.4.2 实测项目

表 10.4.2-1 浇水实测项目

项次	检查项目	规定值或允许偏差	检查方法	权值
1	水质	符合规范要求	水质检测	1
2	浇水量	符合招标要求或土壤含水量符合要求	施工记录和现场检查	1

10.4.3 外观鉴定

- (1) 植物土壤湿润，植物生长良好，无干旱引起的苗木死亡现象；
- (2) 绿化区排水系统完善，雨季无积水，无排水不及时引起的苗木死亡现象。

10.5 病虫害防治

10.5.1 基本要求

病虫害防治作业时应做好施工记录和防治病虫害的前后效果图片资料,明确病虫害的种类、防治的范围、农药的种类、喷洒量,农药符合国家相关规范要求。

10.5.2 实测项目

表 10.5.2-1 病虫害处治实测项目

项次	检查项目	规定值或允许偏差	检查方法	权值
1	农药质量	满足农药规范要求	查验收记录	1
2	喷洒量	满足规范要求	查施工记录	1
3	杀虫效果	100%	现场检查记录	3

10.5.3 外观鉴定

经检查检疫绿化植物病虫害已根除,植物长势良好,未对周围环境造成影响,未造成病虫害蔓延。不符合要求时,每处减 1-2 分。

10.6 绿化修剪

10.6.1 基本要求

修剪作业时应做好施工记录,明确修剪及除草的范围,并将修剪前后的图片资料作为附件。

10.6.2 实测项目

表 10.6.2-1 绿化修剪实测项目

项次	检查项目	规定值或允许偏差	检查方法	权值
1	灌木修剪高度	满足规定高度	查检查记录	1
2	乔灌木修剪形状	满足管理规定要求	查检查记录	1
3	草皮修剪高度	满足招标要求	查施工记录	1
4	灌木、草坪除杂草	满足招标要求	查施工记录	1

10.6.3 外观鉴定

乔木修剪保持自然树型,主干突出,造型优美;灌木修剪高度一致,中央分隔带蜀桧形状呈圆柱形,灌木区域内无杂草;草坪修剪整齐,无杂草。不符合要求时,每处减 1-2 分。

附录 A 单位、分部及分项工程的划分

A.0.1 对于工程量较大的、工程内容较为齐全的公路养护工程项目，单位、分部及分项工程的划分按附表 A.0.1 规定。

附表 A.0.1-1 单位、分部及分项工程的划分

(适用于中修、大修及改建工程)

单位工程	分部工程	分项工程
路基工程 (每养护年度每个工程项目)	边坡工程	边坡修复(100m ³ 以内), 路基注浆*
	排水工程	浆砌边沟、截水沟、排水沟(1000m以内), 盲沟、渗沟, 急流槽*(100m ³ 以内)等
	支挡建筑物*	砌体(混凝土)挡土墙, 锚杆扶壁墙, 加筋土挡墙, 抗滑桩, 预应力锚杆(或索)框架*(工程量100m ³ 以内)
	防护工程	锥护坡, 液压喷播草灌、挂三维网喷播草灌防护, SNS主动防护网*等
	路基工程*	路基注浆*
路面工程 (每养护年度每个工程项目)	沥青路面专项养护工程(2 km 路段)	沥青面层*、大粒径沥青碎石基层*、冷再生基层*
	沥青预防性养护(全线/年度)	微表处、雾封、精细抗滑表层、薄层罩面*、EAC罩面*、OGFC*
	水泥路面工程(2 km 路段)	水泥混凝土面层, 半刚性基层, 接缝维修, 路面注浆
桥梁工程 (每一座桥)	上部构造	植筋*, 粘贴一锚栓钢板加固*, 粘贴碳纤维加固*, 桥梁支座更换和维修*, 混凝土桥梁结构表层缺陷的修补, 压力注浆法修补裂缝, 表面封闭法修补裂缝, 增大截面法加固*, 体外预应力加固*, 钢结构防腐涂装, 拱桥吊杆更换*。
	下部构造	增大截面法加固桥墩, 承台加固等
	桥面系和附属工程	桥面铺装更换, 伸缩装置更换等
	防护工程	锥坡及圬工维修
隧道工程 (每一座隧道)	衬砌	衬砌背面注浆、衬砌钢筋网支护、混凝土衬砌更换等
	支护结构	锚杆加固、喷射混凝土, 洞口落石处理等
	防排水	防水层修补, 隧道排水止水
交通安全设施 (每20km或每标段)	标志*(5~10km 路段)	标志, 里程碑、百米桩和界碑, 突起路标
	标线(5~10 km 路段)	标线*
	护栏、轮廓标(5~	波形梁护栏, 混凝土护栏, 轮廓标等

	10km 路段)	
	防眩设施(5~10 km 路段)	防眩板等
	隔离栅、防落网(5~10 km 路段)	隔离栅和防落网, 桥梁护网等
环保工程 (每 20km 或每标段)	绿化工程 (1~3 km 路段或每处)	中央分隔带绿化, 路侧绿化, 互通立交绿化
房建与收费工程	房屋与大棚维修	钢结构大棚维修, 膜结构大棚维修, 屋面 SBS 改性沥青防水层维修, 内外墙涂料维修等

附表 A.0.1-2 单位、分部及分项工程的划分

(适用于小修养护工程)

单位工程	分部工程	分项工程
每养护年度每个工程项目	路基小修养护 (10km 路段)	边沟 (3m 以内), 边坡修复 (10m ³ 以内), 砌石工程 (20m ² 以内)
	路面小修养护 (10km 路段)	灌缝、坑槽修补
	桥梁工程 (每一座桥)	伸缩缝养护、泄水孔疏通, 钢支座加润滑油, 栏杆油漆; 局部修理、更换桥栏杆和修理泄水孔、伸缩缝、支座和桥面的局部轻微损坏; 修补墩、台及河床铺底和防护圬工的微小损坏;
	隧道工程 (每一座隧道)	通道的局部维修和疏通修理排水沟; 清除隧道洞口碎落岩石和修理圬工接缝, 处理渗漏水
	交通安全设施 (每 20km)	标志牌、里程碑、百米桩、界碑、轮廓标等埋置、维护、修理、或部分添置更换; 路面标线的局部补画
	环保工程 (每 20km 或每标段)	绿化补植, 浇水与排水, 施肥, 病虫害处治, 绿化修剪等
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。		

A.0.2 对工程量较小、工程内容较简单的公路养护工程项目, 可将每个施工合同的工程内容作为一个单位工程, 不设分部工程而直接划分为若干个分项工程, 并将单位工程的主要工程内容作为主要分项工程。

A.0.3 单位、分部、分项工程划分表按附表 A.0.3 规定。

附表 A.0.3 单位、分部、分项工程划分表

工程名称:		
填报单位: 20 年 月 日		
单位工程	分部工程	分项工程

注：打“*”号者为主要分部工程或分项工程

总监理工程师：

施工项目负责人：

附录 B 养护工程质量检验评定用表

- B.0.1** 分项养护工程质量检验评定表按附表 B.0.1 规定。
- B.0.2** 分部养护工程质量检验评定表按附表 B.0.2 规定。
- B.0.3** 单位养护工程质量检验评定表按附表 B.0.3 规定。
- B.0.4** 养护工程项目（合同段）质量检验评定表按附表 B.0.4 规定。
- B.0.5** 养护工程质量汇总按附表 B.0.5 规定。

附表 B.0.1 分项养护工程质量检验评定表

分项养护工程名称：
养护工程部位：

所属分部养护工程名称：
施工单位：

所属单位养护工程：
监理单位：

基本要求																	
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	
实测项目																	
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

	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

附录 C 工程竣工资料检查要求

C.0.1 公路大、中修工程竣工资料检查评分按附表 C.0.1 规定。

附表 C.0.1 公路大、中修工程竣工资料检查评分表

工程名称		工程范围			
施工单位		开工日期			
序号	检查内容	内业资料名称	检查情况	标准分	实得分
1	立项文件和造价文件	1) 立项文件	缺少扣 3 分	10	
		2) 合同文件	缺少扣 5 分, 不完整扣 1 - 4 分		
		3) 造价文件	缺少或不完整、不准确扣 1 - 2 分		
2	施工大纲及批复	1) 施工大纲	缺少扣 4 分, 内容不全扣 1 - 3 分	8	
		2) 施工大纲批复	批复手续不全扣 4 分		
3	技术交底和会议纪要	1) 设计交底会议纪要	缺少扣 2 分	10	
		2) 施工图交底会议纪要	缺少扣 2 分		
		3) 关键施工技术交底记录	缺少扣 2 分		
		4) 验收会议纪要及整改消项报告	缺少一项扣 2 分		
4	工程施工过程资料	1) 开工报告	缺少扣 1.5 分	15	
		2) 停工报告	如有停工情况发生, 缺少扣 1.5 分		
		3) 复工报告	如有复工情况发生, 缺少扣 1.5 分		
		4) 竣工报告	缺少扣 1.5 分		
		5) 水准点、控制点和基准线复测记录	缺少扣 4 分, 不完整扣 1 - 3 分		
		6) 施工日志及施工原始记录	缺少一项扣 5 分, 不完整扣 1 - 4 分		
5	施工及监理质量管理资料	1) 工程项目划分表	缺少扣 2 分	30	
		2) 工程质量保证资料	缺少或不真实、不完整扣 1 - 10 分		
		3) 工程质量检验评定表	缺少或不真实、不完整扣 1 - 10 分		
		4) 监理质量控制文件	缺少或不真实、不完整扣 1 - 8 分		
6	竣工图表	1) 竣工图目录	缺少扣 2 分	12	
		2) 变更单及相关竣工图对照汇总表	缺少扣 2 分		
		3) 设计变更单及业务联系单	缺少或手续不全扣 1 - 2 分		
		4) 竣工图纸	缺少扣 6 分, 不准确扣 1 - 5 分		

			分		
7	工程总结及工程验收文件	1) 施工总结	缺少扣 2 分	15	
		2) 监理工作总结	缺少扣 2 分		
		3) 设计工作总结	缺少扣 2 分		
		4) 工程项目管理总结	缺少扣 2 分		
		5) 单项工程质量验收文件	如发生, 缺少扣 3 分		
		6) 工程竣工验收报告单	缺少扣 4 分, 不准确扣 1 - 3 分		
8	合计			100	
备注					

复核

检查

年 月 日

C.0.2 公路大、中修工程竣工验收报告按附表 C.0.2 规定。

附表 C.0.2 公路大、中修工程竣工资料检查评分表

工程编号		工程性质	
工程名称			
工程地点(桩号)			
投(议)标价		决算金额	
开工日期	年 月 日	竣工日期	年 月 日
管理机构		联系电话	
项目法人		项目负责人	
设计单位		设计负责人	
施工单位		项目经理	
监理单位		总监理工程师	
主要 工程 量			
施工单位自检意见		监理单位评定意见	
单位工程质量自评 分:		单位工程质量评分:	
竣工资料检查自评 分:		竣工资料检查评分:	
自评工程质量等级:		建议工程质量等级:	
项目经理(签名):		总监理工程师(签 名):	
	(公章)		(公章)
	__年__月__日		__年__月__ 日
项目法人验收意见		质量监督机构鉴定意见	
单位工程质量分:		单位工程质量评分:	
竣工资料检查分:		竣工资料检查评分:	
工程质量等级:		工程质量等级:	
负责人(签名):		负责人(签名):	
	(公章)		(公章)
	__年__月__日		__年__月__ 日

高速公路养护工程质量检验评定标准

条文说明

5 路基养护工程

5.1 一般规定

本章根据《公路工程质量检验评定标准（土建工程）》（JTG F80/1-2012）、《公路技术状况评定标准》（JTG H20-2007）、《公路养护技术规范》（JTG H10-2009）、《建筑边坡工程技术规范》（GB50330-2013）等相关规范的有关章节，结合高速公路路基大、中修工程的特点制订。

5.2 路基注浆

参照《建筑地基处理技术规范》（JGJ79-2012）、《建筑地基基础工程施工质量验收规范》（GB50202-2013）相关内容制定。

5.2.1 基本要求

（1）水灰比和含水量是影响浆液结石率的主要因素，而且浆液的粘度和流动性对扩散半径有很大影响，粘度过低，浆液扩散远，耗浆量大，成本过高；粘度过大，浆液流动困难，不能很好的充填孔隙，影响注浆效果。因此本标准中对浆液配合比试验提出了明确的要求；规定施工温度过低时，应采取保温措施；

（3）对浆液搅拌时间提出明确的要求，确保搅拌均匀；

（4）高速公路路基注浆的效果受浆液的配合比、注浆压力、注浆次序等重要因素的影响，浆液配合比、注浆压力是其中的关键因素。在注浆过程中，要严格控制注浆压力，采取多孔间隔注浆的注浆次序，才能保证路基注浆的效果。因此本标准中限定了浆液配合比、注浆压力的抽检频率；

（5）明确指出了需要二次注浆的标准条件。

5.2.2 实测项目

参照《建筑地基基础工程施工质量验收规范》（GB50202-2013）表 4.7.4 制定。

项次 1 注浆体强度，是指注浆结束 28 天后得到的结石体的抗压强度。回弹法检测按照《回弹法检测混凝土抗压强度技术规程》（JGJ T23-2011）相关规定执行。压浆区密实程度可与钻孔取芯测注浆体强度同时进行，也可用地质雷达法检测。钻孔取芯按照《工程地质钻探标准》（CECS240:2008）相关规定执行；地质雷达法按照《公路隧道地质雷达检测技术规程》（DB 35/T 957-2009）执行。规定压浆区密实程度、地基承载力检测频率每 500 m² 检查 2 处，不满 500 m² 时至少 2 处。

5.2.3 外观鉴定

钻孔处应填补至与原路面齐平，不符合要求时，除了按外观鉴定的规定减分外仍须整改，直至符合要求。

5.3 浆砌边沟、截水沟、排水沟

本节内容适用于浆砌边沟、浆砌块石排水沟、水泥混凝土预制板砌筑排水沟及截水沟等。

5.3.1 基本要求

浆砌边沟、截水沟、排水沟若线型不顺适，衔接不顺会引起排水不畅，因此增加了线形要求。

根据铜汤高速排水调查发现，有多处排水沟出口处土体坍塌而引起排水结构物损坏的现象。因此，增加了排水沟沟底、沟壁、出水口防渗及加固处理应满足设计要求的规定，防止水流渗漏和冲刷。

5.3.2 实测项目

铺砌厚度指浆砌块石或水泥混凝土预制板的厚度。

5.3.3 外观鉴定

沟底如有杂物或有阻水现象，除了按外观鉴定的规定减分外仍须整改，直至符合要求。

5.4 急流槽

本节内容适用于混凝土浇筑的和浆砌块石或水泥混凝土预制板砌筑的急流槽，参照《公路排水设计规范》（JTGT D33-2012）的相关规定编制。

急流槽是集中排泄路面水的通道，不宜直接开设在土边坡上，以避免冲刷、损坏路堤。

5.4.1 基本要求

增加了急流槽基础、垫层、耳墙等设置符合设计要求，以及进口汇水段、出口消能段等应砌筑牢固的规定。

5.4.2 实测项目

断面尺寸包括横断面尺寸和纵断面尺寸。

5.4.3 外观鉴定

槽底如有杂物，除了按外观鉴定的规定减分外仍须整改，直至符合要求。

5.5 盲沟、渗沟

5.5.1 基本要求

增加了排水管的制作与安装应符合有关规范的要求。盲沟、渗沟是隐蔽工程，最常见病害是排水不畅，为引起施工人员的重视，将进、出水口应无淤积、排水通畅由外观鉴定改为基本要求。

5.5.2 实测项目

盲沟、渗沟是隐蔽工程，沟底高程、断面尺寸的检测，可通过施工测量记录检查。

5.5.3 外观鉴定

进、出水口排水不通畅的，除了按外观鉴定的规定减分外仍须整改，直至符合要求。

5.6 边坡修复

5.6.1 基本要求

边坡是指土路基的侧表面部分。

5.6.2 实测项目

压实度指土边坡表层 30cm 范围内，考虑到土边坡修整的施工特点，且表面应允许植被生长，对压实度的规定值适当放宽；30cm 以下仍按《公路工程质量检验评定标准（土建工程）》（JTG F80/1-2012）对土方路基要求。规定每 500 m² 检查 1 处，不满 500 m² 时至少 1 处。

5.6.3 外观鉴定

坡面蒿草指非人为种植的、高度超过 15cm 的草。不符合要求时，除了按外观鉴定的规定减分外仍须整改，直至符合要求。

5.7 液压喷播草灌、挂三维网喷播草灌防护

参照《公路土工合成材料应用技术规范》（JTG-T D32-2012）、《铁路路基边坡绿色防护技术暂行规定》相关内容编制。

5.7.1 基本要求

提出边坡的坡度、标高、填土压实度应符合设计的基本要求。

5.7.2 实测项目

参照《铁路路基边坡绿色防护技术暂行规定》表 8.1.3-1、表 8.1.3-4 编制。

5.7.3 外观鉴定

边坡草灌无空白、无病虫害不符合要求时，除了按外观鉴定的规定减分外仍须整改，直至符合要求。

5.8 锥、护坡

本节适用于块石和各类水泥混凝土预制块砌筑的构筑物锥坡、路堤护坡。

5.8.1 基本要求

对锥坡、护坡下的土体的密实度应由设计明确要求。如设计未予明确的，应符合《公路工程质量检验评定标准（土建工程）》（JTG F80/1-2012）中土方路基要求。

5.8.2 实测项目

项次 2 混凝土指砌体的基础混凝土和素混凝土垫层。若设计对此有要求的,则应与砂浆分别取样,按《公路工程质量检验评定标准(土建工程)》(JTG F80/1-2012)附录 F 或回弹法检查。

5.8.3 外观鉴定

若泄水孔排水不畅,会使边坡内水无法顺利排除,增加边坡破坏的风险,因此增加了泄水孔坡度向外,无堵塞现象的外观检查内容。

砌体表面应无垂直通缝。不符合要求时,除了按外观鉴定的规定减分外仍须整改,直至符合要求。

5.9 SNS 主动防护网

参照《铁路沿线斜坡柔性安全防护网》(TB/T3089-2004)相关内容编制。

5.9.1 基本要求

指出边坡挂网前应进行坡面清理。

特别是在以下两种情况,清坡工作必须严格执行:

(1) 当坡面上特别是施工人员的活动范围内存在浮土或浮石时,对可能因施工活动引起崩塌、滚落而威胁施工安全的,宜予清除或就地临时处理;

(2) 对坡面上存在的、将来发生崩塌可能性很大的个别孤危石,若其崩落可能带来系统的大量维护工作需要甚至超过系统的防护能力,则宜对其进行适当的加固处理或予以事先清除。

根据汪敏等所做的主动防护网力学性能试验研究的结果表明,在角部缝合绳与钢丝绳网连接节点处设置绳卡,能在一定程度上限制缝合绳与钢丝绳之间的相互错动,提高防护单元在法向荷载作用下的承载力。若未设置绳卡则会引起角部钢丝绳网与缝合绳连接节点最先发生破坏,影响防护单元整体受力性能。因此,提出了固定绳卡应牢靠和铁丝格栅内网的固定方式、尺寸应符合设计的基本要求。

5.9.2 实测项目

以砂浆强度、锚孔深度、锚绳及锚杆抗拔力为关键检测指标,锚绳长度、锚孔间距、格栅网搭接宽度等为重要检测指标。

5.9.3 外观鉴定

防护坡面岩体平整、无松动脱落不符合要求时,除了按外观鉴定的规定减分外仍须整改,直至符合要求。

5.10 砌石工程

5.10.1 基本要求

增加了砌筑时应保持直线顺适,曲线圆滑,沉降缝竖向顺直贯通的基本要求。

5.10.2 实测项目

增加了垫层厚度的检测指标。

5.11 砌体、混凝土挡土墙

本节适用于块石砌筑的、各类水泥混凝土预制块砌筑的和水泥混凝土浇筑的挡土墙，也可用于其他类似砌体的质量检验评定。

5.11.1 基本要求

经调查发现，马巢、黄塔桃高速多处浆砌片石挡土墙砌筑施工不规范，挡土墙基础埋置深度较浅，泄水孔堵塞，导致挡土墙抗倾覆稳定性不足，从而发生了坍塌。因此，增加了基础埋深必须满足设计要求，泄水孔坡度向外，无堵塞现象的基本要求。

墙后填料性质及压实度对重力式挡土墙的安全性均有影响，特别是遇到强降雨或者洪水时，填土的重度增大而内摩擦角降低，造成墙背土压力增大。因而增加了墙背回填土应采用设计规定填料，必须分层填筑，密实度符合设计的基本要求。

5.11.2 实测项目

项次 2 和 6，对铜汤高速多处浆砌片石挡土墙的实测资料进行统计分析，发现平面位置偏差均可缩减为 40mm，底面高程偏差可缩减为 $\pm 40\text{mm}$ ，仍能使数据位于误差区间的保证率超过 90%。因此，可以适度减小平面位置、底面高程的误差范围，以促进安徽省高速公路养护施工水平的提高。

项次 5，为提高检测效率，参照《公路隧道地质雷达检测技术规程》(DB 35/T 957-2009)，增加了断面尺寸中厚度检测可用地质雷达法检测的方法和检测频率。

5.11.3 外观鉴定

(2) 对水泥混凝土表面缺陷的扣分作了定量的规定，各单个缺陷之间的距离小于 200mm 时以连续面积计。对深度超过 8mm 或单块面积超过 500mm^2 的表面缺陷，除了按外观鉴定的规定减分外仍须整改，直至符合要求。

(4) 沉降缝上下不贯通的，除了按外观鉴定的规定减分外仍须整改，直至符合要求。

5.12 锚杆扶壁墙

参照《公路工程质量检验评定标准（第一册）——土建工程》(JTG F80/1-2012) 相关内容编制。

5.12.1 基本要求

参照《公路工程质量检验评定标准（土建工程）》(JTG F80/1-2012) 中扶壁式挡土墙、锚杆挡土墙的基本要求编制。增加了泄水孔坡度向外，无堵塞现象的基本要求。

5.12.2 实测项目

增加了锚杆检测项目。

5.12.3 外观鉴定

增加了锚头封闭密实、牢固的外观检查。除了按外观鉴定的规定减分外仍须整改，直至符合要求。

5.13 加筋土挡土墙

5.13.1 基本要求

墙后填料性质及压实度对加筋土挡土墙的安全性均有影响，增加了墙后填料选用及分层填筑的要求，提出了反滤层、透水层、隔水层的设置应满足规范的要求，以提高墙后填土密实度和排水通畅性。

5.13.2 实测项目

增加了距面板面板 1m 范围内墙背填土压实度的检测指标及检测频率。

5.13.3 外观鉴定

增加了边坡坡面平顺稳定的外观鉴定要求。

5.14 抗滑桩

5.14.1 基本要求

增加了桩间支挡结构、排水设施均应与抗滑桩正确连接的要求，以提高桩间土拱效应。

5.14.2 实测项目

增加了混凝土强度的超声-回弹法检测方法。

5.15 锚杆框架梁

参照《公路工程质量检验评定标准（第一册）——土建工程》（JTGF80/1-2012）中有挖方边坡锚喷防护、锚杆支护的相关内容制定。

5.15.1 基本要求

锚杆框架梁施工中，对锚索的性能要求较严格，施工前要做一系列性能试验，施工过程中要除锈防腐。此外，锚杆长度和注浆中的注浆压力和注浆量，对边坡锚固效果影响显著，这些因素应作为质量检验评定时的重要控制项目。

因此，对砂浆配合比、锚杆钢筋除油除锈、锚杆长度和注浆密实性等提出了质量控制的基本要求。

5.15.2 实测项目

锚杆长度、锚杆抗拔力、锚孔倾角、锚杆间距是锚杆框架梁的施工质量检测的重要因素。因此，将混凝土及砂浆强度、锚孔倾斜度、锚杆间距、锚杆抗拔力等作为重点检测项目。

项次 4 和 6, 对收集的铜汤高速锚杆框架梁的锚孔孔位数据进行统计分析发现, 可将孔位误差缩小为 $\pm 40\text{mm}$, 锚孔间距误差缩小为 $\pm 50\text{mm}$, 均能使数据位于此区间的保证率超过 95%。

5.15.3 外观鉴定

提出了框架梁与坡面贴合紧密、框格间绿化的外观鉴定要求。

5.16 预应力锚索框架梁

参照《公路工程质量检验评定标准(第一册)——土建工程》(JTGF80/1-2012)中挖方边坡锚喷防护的相关内容制定。

5.16.1 基本要求

明确提出锚索试验必须合格, 锚固段长度、自由段防腐均要符合设计的基本要求; 对锚索张拉时间规定了限制条件; 对于内力较大的锚头处提出了表观裂缝的目测要求。

5.16.2 实测项目

锚索预应力、锚孔倾角、锚索间距是影响预应力锚索框架梁的施工质量的重要因素, 在养护工程质量检测评估中这些因素的权值应取较大值, 分别为 3、2、2。

项次 4 和 6, 对收集的铜汤高速预应力锚索框架梁的锚孔孔位和锚索的孔距偏差等数据进行统计分析发现, 可以将孔位误差缩小为 $\pm 40\text{mm}$, 锚孔间距误差缩小为 $\pm 50\text{mm}$, 均能使数据位于此区间的保证率超过 95%。

5.16.3 外观鉴定

框架梁与原坡面紧密贴合, 框格间绿化等外观鉴定内容与锚杆框架梁相同。

6 路面养护工程

6.2 沥青混凝土面层

6.2.2 实测项目

沥青面层铣刨修复检测项目: 压实度、厚度弯沉、渗水、抗滑性能等。根据压实度数据分布情况, 养护路段压实度控制良好, 以 93%为控制指标是合理的。对于施工工艺成熟、质量稳定的施工单位, 经认可后, 可采用 1km 取 2 芯样的频率, 可采用 10km 统一评定。采用 PQI 无损检测则可采用较大的检测频率。面层施工厚度控制良好, 根据厚度数据分布特征, 极值可定为设计值的-8%。

6.4 微表处

6.4.2 实测项目

施工微表处后，路面摩擦系数明显增大。在交通部公路科学研究院主编的微表处和稀浆封层技术指南中，微表处抗滑性能指标中，高速公路、一级公路摆值的标准为 ≥ 45 ，该标准值明显偏小。综合摆式仪检测数据，表征抗滑性能的摆值指标定为 55 比较合适。采用摩擦系数测定车，微表处表面较粗糙，其横向力系数比沥青面层（AC13）大约 8%，其标准值应 ≥ 55 。构造深度的标准应 ≥ 0.65 。

微表处具有改善路面平整度的功能，因此，检验与评定标准中应增加平整度指标，根据目前施工水平，微表处平整度标准（IRI）可定为 1.2。

微表处质量检查项目主要是两大类：表面粗糙度及外形尺寸，并无耐久性或与原路面的粘结性能等指标。采用横向力系数衰减百分率来衡量微表处的耐久性，即发生剥落的程度。

6.5 碎石封层（精细抗滑表层）

6.5.2 实测项目

采用摆式仪检测精细抗滑保护层的摩擦系数，摩擦系数测值 70%的数据分布在 52-58 之间。摩擦系数标准值可定为 50，采用 45 作为控制指标，无法体现结构层抗滑的作用效果。采用横向力系数测试车检测精细抗滑表层的横向力系数，横向力系数应 ≥ 55 。根据实测数据，构造深度质量验收指标可定为 ≥ 65 。

庐铜高速精细抗滑保护层施工一年后，检测其摩擦系数、渗水系数等指标，路面渗水系数较小，基本不渗水；路面摩擦系数同刚施工结束比较，基本无变化；车辙深度为 5.71mm，小于 10mm；平整度同刚施工后相比基本无变化，仍符合新建高速公路路面平整度要求（小于 1.2mm）。

6.6 雾封

6.6.2 实测项目

雾封层（或沥青路面密封剂封层）就是将专门研制的还原剂或再生剂通过一定的技术手段喷洒在已经老化的沥青路面上。安徽省高速公路上使用的雾封材料有：沥再生、环氧水性沥青层、乳化沥青雾封层、金熊油、魁封层等，都有类似的功能。雾封施工后，不能降低路

面的安全性，其摩擦系数要求 ≥ 45 ；同时对雾封层耐久性提出要求，1年脱落率 $\leq 10\%$ 。

6.7 沥青混凝土薄层罩面

6.7.2 实测项目

ECA 具有降噪、抗滑的功能，依据摆式仪 BPN 测值，其摩擦系数标准应大于普通沥青路面，建议取值 ≥ 55 。结合目前的施工水平，横向力系数标准可定为 ≥ 50 。

ECA 薄层罩面由于结构层薄，摊铺宽度大，平整度受原路面平整度影响较大，因此，平整度水平明显低于面层铣刨修复路段。依据目前施工水平，建议标准值（IRI）定为 1.8。

6.9 冷再生沥青混合料基层

6.9.2 实测项目

通车近 4 年后，冷再生基层路段沥青路面总体质量状况良好。全路段共有 10 条横缝，3 条短纵缝及 2 处拥包，裂缝同原路面基层裂缝有关。冷再生基层抗裂性能仍是其核心力学性能，质量检测指标中，采用冻融劈裂强度比，指标要求 $\geq 70\%$ 。

6.11 大粒径沥青碎石基层

6.11.2 实测项目

铺筑大粒径沥青碎石后，基层平整度明显改善，检测路段平整度平均值都小于 2.0mm，可以 2.0mm 为验收标准。透水式大粒径沥青碎石孔隙率标准宜在 10-16%之间。

7 桥梁养护工程

7.1 一般规定

7.1.1 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，因设计桥梁的使用寿命和人民生命财产安全，必须在加固前后进行桥梁荷载试验，确保加固工程的有效性。

7.2 桥面铺装修补和更换

7.2.1 基本要求

(1) 水泥混凝土桥面铺装的基本要求同水泥混凝土路面，沥青混凝土桥面铺装的基本要求同沥青混凝土路面。

(2) 桥面泄水孔的进水口应略低于桥面面层，以利排除桥面和渗入水。

7.2.2 实测项目

实测项目根据《公路工程质量检验评定标准》（JTG F80/1-2012）表 8.12.2-1 制定。

项次 1 强度或压实度，强度用于水泥混凝土桥面铺装，采用回弹法检测，检测频率构件总数的 30%且构件数量不宜少于 10 件；压实度用于沥青混凝土桥面铺装，检测方法和频率与同等级的高速公路相同。

项次 3 平整度与本标准同类路面结构平整度要求相同。桥面铺装局部翻修、以及单座桥梁的桥面铺装全部翻修时原伸缩装置不同时翻修的，平整度检测采用 3m 直尺；桥面铺装与两端路面同时翻修、且原伸缩装置也同时翻修的，平整度检测应按同类路面平整度检测的规定进行。该项指标是针对整跨重铺而制定的，对于桥面局部处理，允许偏差适当放大。

项次 4 横坡，同时因为桥面铺装翻修时，原伸缩装置不一定同时翻修，会产生横坡过渡段，所以横坡允许偏差适当放大。

7.2.3 外观鉴定

(1) 桥面有积水时，除了按外观鉴定的规定减分外仍须整改，直至符合要求。

(2) 受检面积指该分项工程中接受质量检验评定的水泥混凝土面层的总面积。本款不符合要求时，除了按外观鉴定的规定减分外仍须整改，直至符合要求。

(3) 受检面积指该分项工程中接受质量检验评定的沥青路面的总面积。本款不符合要求时，除了按外观鉴定的规定减分外仍须整改，直至符合要求。

7.3 伸缩缝（快速）更换

本节适用于目前使用的模数式、梳形钢板、橡胶伸缩装置安装。

7.3.1 基本要求

(1)使用快速早强防水聚丙烯混凝土修补伸缩缝混凝土可显著降低养护维修施工成本,同时降低寿命周期养护成本。单次维修伸缩缝的养护维护时间可由9天缩短至4天,减少了5天的安全维护费用,同时降低了由于维修施工带来的运营安全风险。

7.3.2 实测项目

钢筋安装参见规范实测项目根据《公路工程质量检验评定标准》(JTG F80/1-2012)中表8.3.1-1和8.3.1-2相关实测项目;植筋参见7.11节实测项目;混凝土施工参见规范《公路工程质量检验评定标准》(JTG F80/1-2012)中表8.12.2-1相关实测项目。

实测项目参照《公路桥涵施工技术规范》(JTJ041-2000)和《公路工程质量检验评定标准》8.12.8条制定。

项次2与伸缩装置二侧的高差,是指伸缩装置(包括水泥混凝土保护带)与两侧的桥面铺装或路面的高度之差,应控制伸缩装置二侧的高差,确保高程平稳过渡。

项次3与桥面的纵向坡差和项次4横向平整度,允许偏差值适当放宽,是考虑到伸缩装置二侧的桥面铺装或路面可能是老铺装或老路面。

7.3.3 外观鉴定

(1)模数式、梳形钢板、橡胶伸缩装置有阻塞、渗漏、变形、开裂现象时,除了按外观鉴定的规定减分外仍须整改,直至符合要求。

7.4 支座更换和维修

7.4.1 基本要求

(4)原支撑面混凝土强度满足设计要求时,应清理干净,如有破损应予修补平整后安装新支座,保证更换后的支座和支撑面密贴、稳定。

7.4.2 实测项目

本条系参照《公路工程质量检验评定标准》(JTG F80/1-2012)8.12.5条(支座安装)和《公路桥涵施工技术规范》(JTJ/T F50-2011)制定。

7.4.3 外观鉴定

(3)支座与支撑面未密贴时,除了按外观鉴定的规定减分外仍须整改,直至符合要求。

7.5 混凝土桥梁表层缺陷修补

本部分规定适用于混凝土桥梁表层缺陷的修补和质量评定,主要包括:蜂窝、麻面、露筋、孔洞、磨损、锈蚀、老化、剥落、表层成块脱落、构件变形、接缝不平等。

7.5.1 基本要求

(1)混凝土表面缺陷修复材料可采用混凝土、水泥砂浆、聚合物水泥砂浆、改性环氧混凝土(砂浆)等材料,其质量及性能应符合现行相关标准、规范的规定或满足设计要求。

检测方法按部颁试验规程检测，每批次取一组试件，具体可参照《公路桥梁加固施工技术规范》GB/T 2567-2008 和《公路工程质量检验评定标准》（JTG F80/1-2012）。

（4）深度大于 10cm，面积大于等于 10cm×10cm 缺陷时，用硬性混凝土修补缺陷表面必须干净，无污物，否则影响修补砂浆和原混凝土的粘接效果。

7.5.2 实测项目

实测项目根据《公路桥梁加固施工技术规范》GB/T 2567-2008 和《公路工程质量检验评定标准》（JTG F80/1-2012）制定。

7.5.3 外观鉴定

（1）混凝土缺陷修补充分养护，无裂缝，若修补部分出现裂缝，应凿除重新修补，且每处扣 1-2 分。

7.6 混凝土表面涂装

7.6.2 实测项目

参考《混凝土桥梁结构表面涂层防腐技术条件》（JT/T695-2007）和《公路桥梁加固施工技术规范》（JTG/TJ23-2008）标准制定。

项次 1 混凝土的表面处理应满足《混凝土桥梁结构表面涂层防腐技术条件》（JT/T695-2007）7.1.2 的要求，即基层应牢固、不开裂、不起砂、不空鼓、无剥离等；基层应清洁，无灰尘、无浮浆、无油迹、无霉点、无盐类析出物等污物和松散附着物；含水率应满足涂层材料的要求。

其中《公路桥梁加固施工技术规范》（JTG/TJ23-2008）规定了总干膜平均厚度和总干膜最小厚度两项指标。

附表 7.6.2-1 桥梁混凝土表面涂装实测项目

项次	实测项目	规定值或允许偏差	检查方法和频率
1	总干膜平均厚度	≥设计厚度	涂装完成 7 天后进行测定。每 50m ² 面积随机检测一个点，测点总数不小于 30 个
2	总干膜最小厚度	≥0.75 设计厚度	

《混凝土桥梁结构表面涂层防腐技术条件》JT/T695-2007 中规定了涂层的质量检查应包括外观检查、厚度检查和附着力检查。

涂层厚度检查可采用无损型厚度检测仪，在涂装完成后 7d 后进行测定。

附着力的检测可根据《混凝土桥梁结构表面涂层防腐技术条件》JT/T695-2007 附录 B.3 的方法执行，不小于设计值，无设计值时，不小于 1.5MPa。

7.7 压力灌浆法修补裂缝

7.7.1 基本要求

(1) 修补胶的使用要求满足《公路桥梁加固施工技术规范》(JTG/TJ23-2008)的下述要求:

(a) 裂缝修补胶除应遵循《公路桥梁加固设计规范》(JTG/T J22-2008)第4章的相关规定外,尚应符合下列要求:裂缝修补胶浆液的粘度小,渗透性、可灌性好;裂缝修补胶浆液固化后收缩性小;固化时间可调节;灌浆工艺简便;固化后不应遗留有害化学物质。

(b) 修补裂缝用聚合物水泥注浆料,应符合《公路桥梁加固设计规范》(JTG/T J22-2008)第4章的相关规定。

(4) 一般应在加固设计中提供裂缝调查表,由施工单位复核。若未提供,施工单位应补作裂缝调查。除记录数量、长度、宽度、分布位置外,有条件时应用钻孔等方法查明主要部位裂缝深度。对于裂缝的发展应高度重视,如果结构性裂缝仍在发展,预示桥梁技术状况仍在恶化,可能需要变更原加固方案,应及时反馈意见研究对策。

7.7.2 实测项目

项次1 灌浆前裂缝处理,(1)采用表面处理法,要求沿裂缝两侧20-30cm范围内清除浮渣、松散层。浮浆、油污等,保持干净干燥。(2)采用凿槽法,要求V型槽宽,槽深满足设计要求,且完全凿除裂缝处混凝土,露出新鲜混凝土面,槽面尽量开阔。(3)采用钻孔法,要求孔位布置及斜度满足设计要求。该项次摘自《桥梁施工工程师手册》(杨文渊 2012)

项次4 修补后的抗拉强度检验,取自《公路桥梁加固施工技术规范》(JTG/TJ23-2008)

当注入裂缝的修补胶达到7d固化期时,应采用取芯法对注浆效果进行检验。芯样检验应采用劈裂抗拉强度测定方法。当检验结果符合下列条件之一时为符合设计要求:

- (1) 沿裂缝方向施加的劈力,其破坏应发生在混凝土部分(即内聚破坏);
 - (2) 破坏虽有部分发生在界面上,但其破坏面积不大于破坏面总面积的15%。
- 用取芯法钻取芯样,观察混凝土界面的粘结情况及饱满程度。钻取芯样应符合下列规定:
- (1) 取样的部位应由设计单位决定;
 - (2) 取样的数量应按裂缝注射或注浆的分区确定,但每区应不少于2个芯样;
 - (3) 芯样应骑缝钻取,但应避开内部钢筋;
 - (4) 芯样的直径不应小于50mm;
 - (5) 取芯造成的孔洞,应立即采用强度等级较原构件提高一级的小石子混凝土填实。

7.9 钢结构防腐涂装

本章适用于钢结构的防腐涂料(油漆类)涂装工程的施工质量验收。参照《钢结构工程施工质量验收规范》GB50205-2001和《公路工程质量检验评定标准》(JTG F80/1-2012)制定。

7.9.2 实测项目

项次 1 涂装前钢材表面除锈应符合设计要求和国家现行的关标准的规定。处理后的钢材表面不应有焊渣、焊疤、灰尘、油污、水和毛刺等。当设计无要求时，钢材表面除锈等级符合表 14.2.1 的规定。

检查数量：按构件数抽查 10%，且同类构件不应少于 3 件。

检验方法：用铲刀检查和用现行国家标准《涂装前钢材表面锈蚀等级和除锈等级》8923.8-2008 规定的图片对照观察检查。

附表 7.9.2-1 各种底漆或防锈漆要求最低的除锈等级

涂料品种	除锈等级
油性酚醛、醇酸等底漆或防锈漆	Sa2
高氯化聚乙烯、氯化橡胶、氯磺化聚乙烯、环氧树脂、聚氨酯等	Sa2
无机富锌、有机硅、过氯乙烯等底漆	Sa2 2/1

项次 2：根据《公路工程质量检验评定标准》（JTG F80/1-2012）制定。干膜厚度按 GB/T 13452.2-2008（色漆和清漆 漆膜厚度的测定）的方法 5 规定进行，湿膜厚度按方法 6 规定进行。

项次 3：根据《钢结构工程施工质量验收规范》GB50205-2001 制定。

项次 4：根据《公路工程质量检验评定标准》（JTG F80/1-2012）制定。干膜厚度按 GB/T 13452.2-2008《色漆和清漆 漆膜厚度的测定》的方法 5 规定进行，湿膜厚度按方法 6 规定进行。

项次 5：根据《公路工程质量检验评定标准》（JTG F80/1-2012），当钢结构处在有腐蚀介质环境或外露且设计有要求时，应进行涂层附着力测试，在检测处范围内，当涂层完整程度达到 70%以上时，涂层附着力达到合格质量标准的要求。

检查数量：按附着力达到合格质量标准的要求。

检验方法：按照现行国家标准涂料涂层附着力按 GB/T 9286-1998（色漆和清漆漆膜的划格试验）或 GB/T 5210-2006（色漆和清漆拉开法附着力试验）的规定进行。锌、铝涂层附着力按 GB/T 9793-2012《热喷涂金属和其他无机覆盖层锌、铝及其合金》附录 A 中的栅格试验法规定进行

7.9.3 外观检测

根据《公路工程质量检验评定标准》（JTG F80/1-2012）制定。

7.10 增大截面法加固

本规定参照《公路桥梁加固施工技术规范》（JTG/TJ23-2008）制定。

7.10.1 基本要求

(3) 设计应符合《公路桥梁加固设计规范》JTG_T J22-2008 5.5.1、5.5.3 和 5.5.5 要求。

(5) 采用增大截面法加固时，新旧混凝土面良好结合是保证抗弯刚度达到补强效果的关键，因此在施工中应采取必要措施，保证新旧混凝土的整体性。

7.10.2 实测项目

增大截面加固法参数敏感性研究表明：抗力变异系数对加固后构件可靠指标的影响很大；新增混凝土层厚度对加固后构件可靠指标的影响很小；新增受拉钢筋面积对加固后构件可靠指标的影响较明显。基于此研究结论，对采用增大截面法加固的桥梁构件进行质量评定时，应重点关注：（1）加固前的卸荷和混凝土强度以控制抗力变异系数，（2）新增受拉钢筋的直径以控制钢筋变异系数；其次应关注混凝土厚度。

对采用增大截面法加固的桥梁构件，混凝土表面处理是增大截面加固法首要的施工关键技术，建议：重视结合面的处理，构件结合面凿毛凹凸差不宜小于 6mm，并露出粗骨料；涂刷与新增混凝土同标号水泥净浆，以达到最好的界面处理效果。

本研究对增大截面法施工控制要点进行了综述，这些要点均来源于芜宣高速公路清水河桥和扁担河桥 2008 年加固过程，经 2012 年的常规检测表明，2008 年的加固区均未新产生或重新开裂裂缝，表明该施工方法的可靠性。

项次 1：精确的卸荷可用千斤顶反向加载进行，简单的卸荷可移去活荷载，并及时控制好施工荷载。

项次 2：构件结合面的处理：应凿除原构件混凝土缺陷部分，构件结合面凿毛凹凸差不宜小于 6mm，并露出粗骨料；涂刷与新增混凝土同标号水泥净浆。

项次 3：混凝土强度：混凝土强度应大于等于设计值，采用回弹法进行测定，每桥梁抽检 10% 加固部位，每部位不少于 10 个测区。

项次 4：断面尺寸：新增混凝土厚度对加固质量的影响较大，对混凝土厚度采用尺量，每桥梁抽检加固部位的 10%，每部位不少于 3 尺。

7.11 植筋

7.11.1 基本要求

(1) 胶粘剂力学性能指标应满足《公路桥梁加固设计规范》JTG J22-2008/T 表 4.6.6 的要求。

7.11.2 实测项目

《公路桥梁加固施工技术规范》JTG TJ23-2008/T。附录 A 中简单论及了植筋方法的施工要点，对植筋的施工质量检查，从钻孔植筋、孔径、垂直度和位置等四个方面进行了规定。项次 2、3、4、5 的取值来源于此。

建筑结构加固领域有三本现行规范与植筋设计、施工和验收有关，分别为：

《混凝土结构加固设计规范》（GB50367-2013）、

《钢筋混凝土工程施工验收规范》（GB50204-2011）、

《混凝土结构后锚固技术规程》（JGJ-145-2013）

GB50367—2013 第 15 章“植筋技术”对植筋提出了具体的要求。与植筋验收关系更大

的标准应该是《混凝土结构后锚固技术规程》JGJ145-2013（以下简称 JGJ145-2013），同时不同地区还有地方标准，比如重庆市地方标准《混凝土无机锚固材料植筋施工及验收规程》DBJ/T50-032-2004（以下简称 DBJ/T50-032-2004）。

在比较现有关于混凝土工程植筋规范和标准的基础上，并结合安徽省高速公路桥梁植筋加固项目，对桥梁工程植筋加固的关键指标进行了论证，并给出了这些指标的取值范围。

（1）植筋用钢筋：植筋用钢筋应为带肋钢筋或全螺纹螺杆，不建议采用光圆钢筋。

（2）钢筋的直径和清孔：给出了钢筋的直径及其误差范围的限值，并且应注意清孔的重要性，未经清孔的植筋项目，其抗拔力只能达到设计值的 50%。据此，在实测项目中，规定了项次 1。

（3）钻孔深度：钻孔深度不等于植筋深度，应比设计植筋深度大 2~3 倍钢筋植筋。

（4）设计植筋深度：应按照设计者的设计值进行施工，而不是植筋公司或胶粘剂厂家的材料使用说明。

（5）抽检频率：在综合对比现有规范的基础上，对于钻孔深度，垂直度，位置等重要施工参数的容许偏差给出了误差范围。

（6）抗拔力的抽检：抗拔力的抽检应该在植筋胶凝固的当天进行，最多不得延误超过三天；因桥梁属重要生命线工程，抽检频率建议适当增大，取 3% 且不少于 5 件。

项次 6，抗拔承载力检测，每一验收批锚固件总数的 3% 且不少于 5 件进行非破损检测。检测方法按照《混凝土结构后锚固技术规程》（JGJ-145-2013）附录 C 执行。

项次 7，参照《混凝土结构后锚固技术规程》（JGJ-145-2013）9.5.5 条制定。

7.12 粘贴—锚栓钢板加固

7.12.1 基本要求

（6）按检查结果推定的有效粘贴面积不应小于总粘贴面积的 95%。检查时，应将粘贴的钢板分区，逐区测定空鼓面积（即无效粘贴面积）；若单个空鼓面积不大于 10,000mm²，可采用钻孔注射法充胶修复；若单个空鼓面积大于 10000mm²，应揭去重贴，并重新检查验收。

构件的粘结钢板加固质量，一般采用非破损检验，外观检查钢板边缘的溢胶色泽、硬化程度，以小锤敲击钢板，检验钢板的有效粘结面积。检验金属结构的粘结质量，还可采用声振法、全息摄影法、X 射线透视法、超声法、热学法、声发射法等以仪器为主的检测手段，但如何应用于混凝土结构的粘钢加固检验，尚有待进一步研究。对重大工程，其加固效果的检验，尚需进行抽样加载试验，一般仅以标准使用荷载进行试验。加载后的构件应能满足设计使用要求。

7.12.2 实测项目

锚栓—钢板加固法能有效提升结构整体承载力，施工质量控制和质量评定含两个方面，一是锚栓，二是粘贴钢板。

项次 3~项次 7，锚栓锚固的关键控制参数为锚孔深度、锚孔位置、锚孔垂直度、锚栓

直径和锚固承载力。本标准对各关键参数的质量控制指标、检测方法和检测频率进行了规定。

项次 8~项次 13, 粘贴钢板的关键控制参数为粘结剂厚度、粘贴位置、有效粘贴面积、钢板尺寸。本文对各关键参数的质量控制指标、检测方法和检测频率进行了规定。

实测项目根据《桥梁结构粘贴钢板加固法系统研究》(郑晓华 魏洪昌 公路交通科技第 23 卷第 4 期 2006 年 4 月 77-80 页)编制。

项次 3, 胶层应均匀, 无局部过厚、过薄现象; 胶层厚度控制值按《建筑结构加固工程施工质量验收规范》(GB50550-2010)规定取用。

粘贴(锚栓)钢板加固法的质量评定内容, 除要满足已有的粘贴钢板法的质量评定条款外, 还需严格控制锚栓的检测项, 建议锚栓的锚固深度的偏差为 0mm, +5mm, 原因如下:

(1) 芜宣高速清水河桥中跨合拢段箱梁底板采用了粘贴钢板和锚栓钢板综合加固法, 有效地防止了纵向裂缝的发展, 从 2008 年的竣工质量评定和四年后的定期巡查结果不难得出此结论。另外, 新出现的横向裂缝宽度均小于 0.20mm, 属于非结构性裂缝, 通过填缝处理可消除。

(2) 由于在加固竣工质量评定时未考虑检测锚栓的施工质量, 无法确定个别粘贴横向钢板底部不够密实, 局部脱空的原因。建议对粘贴(锚栓)钢板加固混凝土结构时, 在工程质量评定中增加锚栓的检测内容, 严格控制工程质量。

7.13 拱桥吊杆更换

7.13.1 基本要求

根据《公路工程质量检验评定标准》(JTG F80/1-2012)制定。

7.13.2 实测项目

项次 1、3、4 根据《公路工程质量检验评定标准》(JTG F80/1-2012)制定。

项次 2 吊杆拉力

《公路工程质量检验评定标准》(JTG F80/1-2012)对于拱桥吊杆的制作和安装的实测项目对吊杆的长度、吊杆拉力、吊点位置、吊点高程等四项指标进行了规定。其中对于吊杆拉力, 下承式拱桥其吊杆拉力的极值与设计值的偏差不超过 20%。

从太平湖大桥的索力测试结果可知, 吊杆的索力测试误差与其杆长的关系密切, 对于 20m 以下的短吊杆, 测量误差往往超过 50%, 对于 20-50m 的中长吊杆, 测试误差测试结果的平均误差在 25%左右。

本标准建议对于吊杆拉力, 应分为短吊杆和 中长吊杆, 分别进行规定。中长吊杆可采用自振频率法。短吊杆由于长度较短, 相应的刚性较大, 不宜采用频率法进行测试, 且目前对短吊杆受力性能的研究还不完善, 因此短吊杆处的索力测试仪器要特别选取, 以保证测试数据的准确性, 最好考虑采用能进行长期监测的传感器。

附表 7.13.2-1 吊杆拉力实测项目建议值

检 查 项 目	规定值或允许偏差	检 查 方 法 和 频 率	权 值
---------	----------	---------------	-----

吊杆拉力(kN)	20m 及以下	±25%	自由振动法：每吊杆检查	3
	20m 以上	可适当增大或不作要求	传感器：每吊杆检查	

7.14 粘贴碳纤维

7.14.1 基本要求

(1) 碳纤维片材、树脂类材料、配套粘结剂应满足《碳纤维片材加固混凝土结构技术规程》(CECS146: 2003)的规定。

7.14.2 实测项目

项次 1 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。底层处理应满足《公路桥梁加固施工技术规范》(JTG/TJ23-2008) 6.4.1 的条文要求：

(1) 用裂缝修补胶灌注结构裂缝，其施工工艺应符合本规范第 5 章第 2 节的相关规定。

(2) 将混凝土表面剥落、疏松、蜂窝、腐蚀等劣化部分清除，并进行清洗、打磨，待表面干燥后，用修补材料将混凝土表面凹凸部位修复平整。如果有毛刺，应用砂纸打磨。找平面用手触摸感觉干燥后，才能进行下一工序的施工。

(3) 粘贴处阳角应打磨成圆弧状，阴角以修补材料填补成圆弧倒角，圆弧半径不应小于 25mm。

项次 2、3、4 参照《公路桥梁加固施工技术规范》(JTG/TJ23-2008) 制定。

当碳纤维布的空鼓面积不大于 1000mm² 时，可采用针管注胶的方法进行修补。当空鼓面积大于 1000mm² 时，宜将空鼓部位的碳纤维片材切除，重新搭接并粘贴等量的碳纤维片材，搭接长度不应小于 100mm。

胶层应均匀，无局部过厚、过薄现象；胶层厚度控制值按《建筑结构加固工程施工质量验收规范》(GB50550-2010) 规定取用。

项次 5 根据《公路桥梁加固施工技术规范》(JTG/TJ23-2008) 制定，现场粘贴金属块进行加载试验，观察破坏形式，判断粘贴效果是否合格。试验要求应符合《混凝土结构加固设计规范》(GB 50367-2006) 的相关规定。

有关邵氏硬度要求及正拉粘结强度要求均引自《建筑结构加固工程施工质量验收规范》(GB50550-2010) 第 10 章，当邵氏硬度及正拉粘结强度不满足要求时，均应揭去重贴。

项次 6 表面防护处理为本标准新增项次，对防止碳纤维层防晒、防火等很有必要。

7.15 体外预应力加固

7.15.1 基本要求

根据《公路桥梁加固施工技术规范》(JTG/TJ23-2008) 制定。

7.15.2 实测项目

项次 1、2、3、4 取自《公路桥梁加固施工技术规范》（JTG/TJ23-2008）。对体外预应力加固的张拉控制及尺寸偏差提出了控制标准。

由于体外预应力加固体系由预应力钢筋（束）、锚固系统、转向装置、水平束定位装置等组成。所以，还需对锚固系统、转向装置、水平束定位装置等关键环节制定相关控制标准。项次 5、6、7 为新增条款。

项次 7 在控制张拉力和伸长量的同时，应对旧桥控制截面和关键位置的应变及主梁挠度进行监控。

附录 A

A.0.1 高速公路养护工程中单位、分部、分项工程的划分原则

(1) 养护工程分部、分项工程的划分应同养护工程管理实际相结合，结合养护施工管理模式，考虑施工项目的招标及组织方式；

(2) 考虑每养护年度的养护施工工程量、每独立施工路段的工程量，确定分部工程、单位工程的路段长度；

(3) 坚持有利于质量管理的原则，便于项目的质量评定，同时考虑评定结果对质量管理的应用价值。质量评定结果可用于比较同类施工项目在不同年度、不同高速公路项目的施工差异。

按照上述划分原则，并结合安徽省高速公路养护工程管理实际，将施工频率、计量方式、管理模式明显不同的小修养护与中修、大修及改建工程分开，将一个养护年度内整个养护工程项目作为一个单位工程，再按专业类别将路基小修养护、路面小修养护、桥梁小修养护等作为分部工程。

中修、大修及改建工程包含的分项工程及划分依据安徽省养护工程实际确定。

A.0.2 路基工程

路基小修养护所包含的边坡修复、边沟砌筑等作为分项工程。

路基大中修工程中将一个养护年度内路基养护作为一个单位工程，按边坡、排水、防护、支挡建筑物、路基分为五个分部工程，再将各分部工程具体包含的项目作为分项工程。其中，边坡修复，排水系统（浆砌边沟、截水沟、排水沟等）、支挡建筑物、防护工程等的局部损坏维修，工程量 100m^3 以内均作为一个分项工程。边沟、排水沟等的开挖、砌筑，长度 1000m 以内作为一个分项工程。

A.0.3 路面工程

安徽省高速公路沥青路面养护工程，依据管理及招标组织方式、养护工程规模、施工特点，分为日常小修养护、预防性养护、专项养护（面层铣刨修复、基层铣刨修复）三类，因此，可将这三类列为三个分部工程。

依据安徽省高速公路沥青路面实际所采用的养护措施，确定分项工程。分项工程长度：日常养护工作量比较分散，且在全线都可能分布，取 10km 为一个分项工程；预防性养护及专项养护一个分项工程取 2km ，不足 2km 的一个施工段也可以作为一个分项工程，超过 2km 且不足 3km 的划分为 1 个分项工程，超过 3km 划分为 2 个分项工程。