

青岛市城市道路桥梁设施养护技术导则

2025 -08-13 发布实施

青岛市住房和城乡建设局

发布

前 言

编制组在参阅了相关国家规范、行业导则，进行深入调研，广泛征求各方面意见的基础上，结合青岛市城市道路桥梁设施养护的实际情况，完成本技术导则的编制工作。

本技术导则的主要内容包括：总则、术语和代号、道路养护、桥梁养护、掘路恢复、安全文明施工等内容。

本技术导则由青岛市住房和城乡建设局负责管理，由青岛市市政工程设计研究院有限责任公司负责具体技术内容的解释，执行过程中如有意见和建议，请寄送青岛市市政工程设计研究院有限责任公司（地址：青岛市深圳路 222 号天泰金融广场 A 座 13 层，邮政编码：266061）。

本导则主编单位：青岛市市政公用工程建设发展中心

青岛市市政工程设计研究院有限责任公司

本导则参编单位：青岛市政空间开发集团有限责任公司

李沧区城市建设管理局

平度市城乡建设局

本导则主要起草人：张兴波 袁堂涛 卢 涛 岳章胜 刘发鑫

欧阳哲 王 路 赵 晨 徐 明 曲 健

高壮壮 王广雷 谢义德 胡维鑫 严晓伦

本导则主要审查人：王保岚 牛永波 王 涛

目 次

1 总则	1
2 术语和代号	2
2.1 术语	2
2.2 代号	4
3 道路养护	6
3.1 道路养护等级分类	6
3.2 路面技术状况鉴定和养护对策	7
3.3 沥青路面养护	13
3.4 水泥混凝土路面养护	20
3.5 人行道养护	25
3.6 养护维修服务时限要求	29
3.7 道路附属设施	31
3.8 地下病害体	34
4 桥梁养护	40
4.1 桥梁养护等级分类	40
4.2 桥梁检测评估	42
4.3 桥梁上部结构养护	53
4.4 桥梁下部结构养护	65
4.5 抗震设施	71
4.6 健康监测	71
4.7 桥梁附属设施	74
5 城市桥梁安全防护	79
5.1 城市桥梁安全保护区	79

5.2 超重车辆过桥	81
5.3 桥下空间	82
6 掘路恢复.....	83
6.1 基本要求	83
6.2 沟槽回填要求	84
6.3 基层和面层的修复	85
6.4 应急掘路快速修复施工	86
6.5 人行道修复	88
7 安全文明施工.....	89
7.1 文明施工要求	89
7.2 安全作业要求	90
用词说明.....	92
引用标准名录.....	93
附录 A 预应力波纹管注浆修复做法	94
附录 B 裂缝注浆加固做法	95
附录 C 碳纤维网格维修混凝土做法	96
附录 D 快速更换桥梁伸缩缝止水带做法	97
附录 E 超薄路面磨耗层（微罩面）技术	98

1 总则

1.0.1 为保障城市道路桥梁设施的功能,进一步提高道路桥梁养护技术水平,统一技术标准,规范养护工作,制定本导则。

1.0.2 本导则适用于青岛市范围内已竣工验收后交付使用的各级城市道路桥梁的养护维修工程。

1.0.3 本导则遵循的基本原则:

聚焦市政路桥设施运行安全,保证设施完好、耐久,按照“未病先防、小病早医”的原则,着力精细化养护,积极贯彻生态文明建设要求和低影响建设的理念,加强安全文明施工,落实好养护维修技术要求、现场管理标准、施工安全、服务时限等,全面提升城市道路桥梁综合服务水平,使城市道路桥梁能够持续提供安全、可靠、稳定、耐久的通行条件。

1.0.4 本导则鼓励采用养护新技术、新材料、新工艺、新设备“四新”应用,在科技创新等方面寻求突破。

1.0.5 本市城市道路桥梁养护除应符合本导则规定外,尚应符合国家和山东省现行有关标准、规范的规定。

2 术语和代号

2.1 术语

2.1.1 城市道路 urban road

指在城镇规划范围内的城区道路设施。按照道路在路网中的地位、交通功能以及对沿线建筑物和城镇居民的服务功能等，城市道路分为快速路、主干路、次干路、支路。

2.1.2 桥面系 bridge deck system

直接承受车辆、人群等荷载并将其传递到主梁、主拱或主索的整个桥面构造系统，包括桥面铺装、桥头平顺、伸缩装置、排水系统、人行道和防护栏杆等要素。

2.1.3 调治构造物 regulating structure

为引导和改变水流方向，使水流平顺通过桥孔并减缓水流对桥体附近河床、河岸的冲刷而修建的水工构造物。

2.1.4 安全保护区 protection region

城市桥梁垂直投影面周边一定距离范围内的水域或陆域。

2.1.5 预防性养护 pavement preventive maintenance

在道路、桥梁结构强度足够、仅表面功能衰减的情况下，为恢复路面表面的服务功能而采取的养护措施。

2.1.6 矫正性养护 corrective maintenance

在道路、桥梁设施出现明确病害或已部分丧失服务功能的情况下，采取相应的功能性或结构性恢复措施。

2.1.7 应急性养护 emergency maintenance

在突发状况下采取的养护措施。

2.1.8 保养小修 minor rehabilitation

为保持道路、桥梁功能和设施完好进行的日常保养、修补轻微损坏部分，使其保持完好状态的工作。

2.1.9 中修工程 medium-sized rehabilitation

对一般性磨损和局部损坏进行定期的维修工程，恢复其原有的技术水平和标准的工程。

2.1.10 大修工程 major rehabilitation

对较大损坏进行全面综合整治，包括路面及附属设施维修、桥梁加固，全面恢复到原有的技术水平和标准，及对桥梁结构维修改造的工程。其中，道路工程数量大于 8000 m²或含基础施工的工程大于 5000 m²。

2.1.11 改扩建工程 modification and extension project

对道路、桥梁及其附属设施不适应交通量、载重要求，而需要提高技术等级和通行能力的工程，以及桥梁结构严重损坏，需恢复技术等级标准拆除重建的工程。

2.1.12 人行道 side walk

用路缘石或护栏及其他类似设施加以分隔的专供行人通行的部分。

2.1.13 行进盲道 directional indicator

表面呈条状形，使视觉障碍者通过盲杖的触觉和脚感，指引视力残疾人可直接向正前方继续行走的盲道。

2.1.14 提示盲道 warning indicator

表面呈圆点形，用在盲道的起点处、拐弯处、终点处和表示服务设施的位置以及提示视觉障碍者前方将有不安全或危险状态等，具有提醒注意作用的盲道。

2.1.15 路缘石 curb

设在路面边缘的界石，简称缘石。它是作为设置在路面边缘与其它构造带分界的条石。

2.1.16 掘路 excavated roads

为埋设或维修地下管线而开挖城市道路。

2.1.17 掘路修复 rehabilitation of excavated roads

指完成埋设或维修地下管线工作之后，对开挖的道路沟槽进行修复，包括路基回填和路面结构层修复。

2.2 代号

2.2.1 道路部分代号

PCI—路面状况指数，以表征路面的完好程度；

RQI—路面行驶质量指数，表征路面行驶的舒适程度；

PQI—综合评价指数，表征路面完好与行驶舒适程度的综合指数；

BNP—摆式仪摆值，表征路面的抗滑能力；

TD—构造深度，表征路面的粗糙度；

SFC—横向力系数；

FCI—人行道状况指数，以表征人行道的完好程度；

2.2.2 桥梁部分代号

BCI—Ⅱ类～Ⅴ类城市桥梁状况指数，用以表征桥梁结构的完好状态；

BSI—Ⅱ类～Ⅴ类城市桥梁结构状况指数，用以表征桥梁不同组成部分的最不利的单个要素或单跨(墩)的结构状况；

PUCI—人行地下通道状况指数，用以表征人行地下通道结构的完好状态；

PU—表示用聚氨酯弹性体制成包裹在 PE 护层外的彩色拉索护层；

PE—表示用掺入 2%~5%碳黑的高密度聚乙烯制成的拉索护层。

3 道路养护

3.1 道路养护等级分类

按照各类道路在城市中的重要性，本着保证重点、养好一般的原则，将城市道路分为三等养护：

I 等养护的城市道路：快速路、主干路、广场、商业繁华街道、重要生产区、外事活动及游览路线；

II 等养护的城市道路：除 I 等养护以外的次干路、步行街、支路中的商业街道；

III 等养护的城市道路：除去 I、II 等养护以外的支路。

3.2 路面技术状况鉴定和养护对策

3.2.1 路面技术状况鉴定

3.2.1.1 城市道路路面养护定期检测要求：常规检测应每年一次；结构强度检测，Ⅰ等养护道路宜每年进行一次，Ⅱ等、Ⅲ等养护道路宜两年进行一次。

3.2.1.2 常见城市道路沥青路面破损情况见表 3.2.1.2：

表 3.2.1.2 沥青路面损坏情况

序号	病名	定义	特征
1	坑槽	路面材料散失后形成的凹坑	凹坑深度 $\geq 20\text{mm}$ ，面积 0.04m^2 以上
2	松散	路面结合料失去结合力、集料松动	面积大于 0.1m^2
3	拥包	路面局部隆起（或纵向连续起伏）	峰谷高差 $> 15\text{mm}$
4	沉陷	路面、路基有竖向变形，路面局部凹陷	用 3m 直尺量测，下陷深度 $> 10\text{mm}$
5	脱皮	路面层层状脱落	面积大于 0.1m^2
6	啃边	路面边缘的烂边、缺口、松落	凹凸差 $\geq 5\text{mm}$ ，宽度 0.1m 以上
7	车辙	在行车作用下，沿车轮带形成的路面凹槽	凹槽深度 $\geq 15\text{mm}$ ，距离长，处在车道位置
8	龟裂	裂缝成片出现，缝间路面已裂成碎块，包括井边碎裂	缝宽 3mm 以上，且多数缝距 100mm 以内，面积在 1m^2 以上
9	网裂	交错裂缝，把路面分割成近似网状	缝宽 1mm 以上或缝距 0.4m 以下，面积 1m^2 以上
10	线裂	道路产生的单根线状裂缝，包括横缝、纵缝、斜缝等，有时伴有少量支缝	裂缝长度 $\geq 1\text{m}$ ，缝宽 $\geq 3\text{mm}$
11	搓板	路面纵向产生连续起伏	峰谷高差大于 15mm
12	剥落	面层层状脱落或结合料失去粘结力、集料松动	深度 $< 20\text{mm}$ ，表面麻粒或似秃皮状，面积 0.1m^2 以上
13	路框差	路表面与检查井顶面的相对高差（高或低）	相对高差 $\geq 15\text{mm}$ ，仅指路面与井框顶面高或低的关系

3.2.1.3 常见城市道路水泥路面破损情况见表 3.2.1.3：

表 3.2.1.3 水泥路面损坏情况

序号	病名	定义	特征
1	沉陷	路面连续数块板下沉	低于相邻板面深度大于 30mm
2	坑洞	路面板粗集料脱落形成局部凹坑	面积大于 0.1m ²
3	拱胀	板块相对邻近板向上突起	突起 30mm
4	错台	接缝处相邻两块板存在垂直高差	相邻板块垂直高差大于 8mm
5	裂缝	面板内开裂	长度超过 1m 的开裂
6	缝料散失	接缝内填料散失,或填缝料与板边脱离、凹陷(凸出)	凹陷(凸出) 10mm 以上

3.2.1.4 常见城市道路人行道病害破损情况见表 3.2.1.4:

表 3.2.1.4 人行道损坏情况

序号	病名	定义	特征
1	板面缺损	整块或部分板块缺失,包括花纹或彩色面层脱落	缺失面积 $\geq 100\text{mm} \times 100\text{mm}$, 破损深度 $> 20\text{mm}$
2	板块破碎	整块板块破碎成数块	板块断裂成三块以上
3	板块翘动	板块与基层脱离松动	脚踩明显感觉上下摇动
4	平整度差	铺装表面成片下凹或上凸	3m 直尺检查高差 $> 20\text{mm}$
5	板块错台	板块接缝处相邻板块之间有高差	垂直高差 $> 6\text{mm}$
6	板块拱起	板块相对周边板向上突起	突起量 $\geq 30\text{mm}$
7	道面沉陷	铺装表面成片下沉低于相邻板块(或设计标高)	深度 $> 20\text{mm}$, 面积在 1m ² 内
8	缘石歪斜	路缘石前倾后仰,线形犬牙交错	偏离程度 $\geq 30\text{mm}$
9	缘石破损	路缘石断裂松动,边角崩碎缺失	缺损水平长度 $\geq 100\text{mm}$, 垂直深度 $\geq 20\text{mm}$
10	平石积水	平石高于或低于路面导致排水不畅	平石与路面间高差或相邻平石间高差 $\geq 10\text{mm}$
11	无障碍不规范	无障碍设施缺失或设置不标准、不连续	不满足相关规范、导则要求

3.2.1.5 路面技术状况鉴定的内容如下:

1 路面结构的整体强度和现状交通量;

- 2 车行道的平整度；
- 3 车行道路面的粗糙度；
- 4 车行道路面的各种破损类型及数量。

3.2.1.6 进行路面技术状况鉴定每条道路应以其单元鉴定值或平均值表示该路路面技术状况，若一条道路路面损毁状况的差异较大，应分段进行鉴定。

鉴定单元应符合下列规定：

- 1 道路长度在 200m~500m 之间；
- 2 水泥混凝土路面面积不超过 5000m²；
- 3 为便于系统掌握路面状况的变化规律，历次鉴定的单元应相对固定。

3.2.1.7 具体检测方法及评价办法按照《城镇道路养护技术规范》CJJ 36 中第四章中执行。

3.2.2 路面养护对策

3.2.2.1 根据检测评价结果，沥青路面相应养护对策见表 3.2.2.1：

表 3.2.2.1 沥青路面养护对策

评价指标	<i>PCI</i>	<i>RQI</i>	结构强度	<i>BNP</i> 、 <i>TD</i> 、 <i>SFC</i>
等级	A、B	A、B	足够	A、B
养护对策	预防性养护或保养小修			
评价指标	<i>PCI</i>	<i>RQI</i>	结构强度	<i>BNP</i> 、 <i>TD</i> 、 <i>SFC</i>
等级	B、C	B、C	足够、临界	B、C
养护对策	保养小修或中修			
评价指标	<i>PCI</i>	<i>RQI</i>	结构强度	<i>BNP</i> 、 <i>TD</i> 、 <i>SFC</i>
等级	C	C	临界、不足	C、D

养护对策	中修或局部大修			
评价指标	<i>PCI</i>	<i>RQI</i>	结构强度	<i>BNP</i> 、 <i>TD</i> 、 <i>SFC</i>
等级	D	D	不足	D
养护对策	大修或改扩建			

3.2.2.2 根据检测评价结果，水泥路面相应养护对策见表 3.2.2.2：

表 3.2.2.2 水泥路面养护对策

<i>PCI</i> 评价等级	A	B	C	D
<i>RQI</i> 评价等级	A	B	C	D
养护对策	保养小修	保养小修或中修	中修或局部大修	大修或改扩建工程

3.2.2.3 根据检测评价结果，人行道相应养护对策见表 3.2.2.3：

表 3.2.2.3 人行道养护对策

<i>FCI</i> 评价等级	A	B	C	D
人行道平整度评价等级	A	B	C	D
养护对策	保养小修	保养小修或中修	中修或局部大修	大修或改扩建工程

3.2.2.4 城镇道路养护工程应根据其工程性质和技术状况分为预防性养护、矫正性养护、应急性养护。矫正性养护包括保养小修、中修、大修和改扩建工程，中修、大修和改扩建工程应进行专项设计。并可按下列规定划分：

- 1 保养小修——为保持道路功能和设施完好所进行的日常保养；
- 2 中修工程——对一般性磨损和局部损坏进行定期的维修工程；

3 大修工程——对道路的较大损坏进行的全面综合维修、加固，以恢复到原设计标准或进行局部改善以提高道路通行能力的工程；

4 改扩建工程——对道路及其设施不适应交通量及载重要求而需要提高技术等级和提高通行能力的工程。

3.2.3 养护目标

3.2.3.1 通过道路养护工作，做到“交通功能保障有力、市政设施优质齐全、路容环境焕然一新、整治质量明显改善”，不断完善城市综合功能，全面提升城市环境品质，促使市容面貌焕然一新，推进城市治理体系和治理能力现代化，实现城市品质、竞争力和宜居水平显著提升。

3.2.3.2 道路路面：应平整坚实，道路纵坡、横坡顺适，无坑槽、碎裂、大面积网裂现象，无行车障碍与安全隐患，与周围建筑物衔接到位。当路面出现裂缝、松散、坑槽、拥包等病害时，应及时进行维修保养，以保持路面平整完好，做到“路面平坦无车辙、井盖平整无沉陷、标线清晰无破损、设施完善无缺陷”。

3.2.3.3 路基要求稳定、密实、排水设施性能良好，无翻浆。护坡应保持设计坡度，表面平顺，坚实稳定，不得有危石、浮石。挡土墙应坚固、耐用、整齐美观。边沟、排水沟、截水沟内没有淤积物，断面完整。

3.2.3.4 人行道要平整、无塌陷、松散、缺砖现象。与周围的建筑物、绿化相协调。

3.2.3.5 通过道路养护及维修的快速路、主干路、次干路及重要区域其他道路的车行道路面综合评价指数 PQI 达到 A 级标准；其他支路的车行道路面综合评价指数 PQI 达到 B 级及以上标准。

3.2.3.6 道路养护及维修的主干路、次干路及重要区域的人行道状况评价指数 FCI 和人行道平整度评价等级同时达到 A 级标准；其他道路和

区域的人行道状况评价指数 FCI 和人行道平整度评价等级达到 B 级及以上标准。

3.3 沥青路面养护

3.3.1 一般规定

3.3.1.1 道路养护除应急处理、保养小修外均应进行专门设计，设计前应对道路现状进行检测和评价。

3.3.1.2 路面养护维修应保证原路面的结构标准不降低，且应积极进行补强及翻修，以提高其技术状况。

3.3.1.3 路面养护维修应与道路两边构筑物的连接及道路排水相互协调。

3.3.1.4 道路建筑限界内不得有任何物体侵入，各类侵限设施应结合车行道整治一并规范或移除。

3.3.1.5 修补面积应大于病害的实际面积，修补范围的轮廓线应与道路中心线平行或垂直，并在病害面积范围以外 10~15cm。

3.3.2 预防性养护

3.3.2.1 预防性养护对路况的基本要求是路面结构强度充足、路面状况良好和路面比较平整。预防性养护时机的选择应符合本导则第 3.2.2.1 条的规定，或可在路面使用性能指标值加速衰减前进行。

3.3.2.2 应根据路面技术状况指标和道路等级及交通功能选择不同的预防性养护措施，宜采用下列措施：

- 1 再生处治；
- 2 （含砂）雾封层；
- 3 碎石封层；
- 4 稀浆封层；
- 5 微表处；
- 6 薄层热拌沥青混凝土罩面（厚度 $\leq 30\text{mm}$ ）。

3.3.2.3 再生处治宜采用专用机械喷洒沥青再生剂，施工前路面应干净整洁，宜在气温高于 10℃时施工，空气湿度不宜大于 85%，下雨天严禁施工。

3.3.2.4 （含砂）雾封层宜用于快速路、主干路和其他重要道路的上封层。应采用专用喷洒设备施工，施工和养生温度不低于 15℃，湿度不大于 80%，施工完成后路面抗滑性能应不低于 B 级，施工和养护期间应封闭作业，待封层干涸后方可开放交通。

3.3.2.5 碎石封层施工时原路面应清理干净，保持干燥，无杂物和灰尘。洒布沥青材料时气温不得低于 20℃，路面温度不得低于 25℃，严禁在雾天或雨天施工。

3.3.2.6 稀浆封层（罩面）宜用于次干路和支路。稀浆封层（罩面）不得作为路面补强层使用，施工和养生温度不低于 10℃，各种材料和施工方法应符合现行行业标准《路面稀浆罩面技术规程》CJJ/T 66 的规定。

3.3.2.7 微表处宜用于快速路、主干路和其他重要道路的上封层。施工前应对原路面进行整平处理，应采用稀浆封层摊铺机进行施工，各种材料和施工方法应符合现行行业标准《路面稀浆罩面技术规程》CJJ/T 66 的规定。

3.3.2.8 薄层热拌沥青混凝土罩面宜采用改性沥青、高黏度改性沥青或橡胶粉改性沥青，厚度不宜超过 30mm，施工和养生温度不低于 10℃，各种材料和施工方法应符合现行行业标准《城镇道路工程施工与质量验收规范》CJJ 1 的规定。城市快速路经技术论证后可选用超薄路面磨耗层技术进行面层快速养护。

3.3.3 养护维修

3.3.3.1 裂缝的维修：

1 对于因基层干缩或冻缩引起的路面的纵向或横向裂缝,应按裂缝的宽度按以下步骤分别处治:

(1) 缝宽在 5mm 以内:

- 1) 清除缝中杂物及尘土;
- 2) 将稠度较低的热沥青(缝内潮湿时应采用乳化沥青)灌入缝内,灌入深度约为缝深的 2/3;
- 3) 填入干净石屑或粗砂,并捣实;
- 4) 将溢出缝外的沥青及石屑、砂清除。

(2) 缝宽在 5mm 以外:

- 1) 除去已松动的裂缝边缘;
- 2) 用热拌沥青混合料填入缝中,捣实。缝内潮湿时采用乳化沥青混合料。

2 因基层及土基强度不足引起的裂缝,应先处理基层和土基后再修复面层。

3 裂纹和轻微的碎裂可采用刷油处理、喷油封面及局部表面处理,防止渗水扩大破损。

4 碎裂应采用挖补方法维修,若基层和土基破坏必须一并处理。

3.3.3.2 路面坑槽的维修:

- 1 坑槽深度已达基层,应先处治基层,再修复面层;
- 2 在低温寒冷季节,可采用沥青冷补材料处治;
- 3 当采用热修补方法时,应先沿加热边线退回 100mm,翻松被加热面层,喷洒乳化沥青,加入新的沥青混合料,整平压实;
- 4 修补的坑槽应为顺路方向的矩形,坑槽四壁不得松动且必须涂刷粘层油,槽深大于 50mm 时必须分层摊铺压实;
- 5 坑槽的修补应与原路面结构进行搭接,每层搭接长度为 30cm。

3.3.3.3 路面拥包的维修:

- 1 拥包峰谷高差不大于 15mm 时,可采用机械铣刨平整;
- 2 拥包峰谷高差大于 15mm 且面积大于 2m²时,应采用铣刨机将拥包全部除去,并低于路表面至少 30mm,清扫干净后,喷洒粘层油,并采用热沥青混合料重铺面层;
- 3 基础变形形成的拥包,应更换已变形的基层,再重铺面层。

3.3.3.4 路面沉陷的维修:

- 1 当土基和基层已经密实稳定,可只修补面层;
- 2 土基或基层被破坏时,应先修补基层,再重铺面层;单块基层修补宽度、面积不宜小于压实机械操作要求;
- 3 桥涵台背填土沉降时,应先处理台背填土后再修补面层。正常沉降时,可直接加铺面层。

3.3.3.5 路面车辙的维修:

- 1 车辙在 15mm 以上时,可采用铣刨机械清除;
- 2 当联结层损坏,应将损坏部位全部挖除,重新修补;
- 3 因基层局部下沉而造成的车辙,应先修补基层。

3.3.3.6 路面波浪(搓板)的维修:

- 1 波浪(搓板)的波峰与波谷高差起伏大于 15mm 时,应采用铣刨机削平;
- 2 当铣刨后的路面露出粗骨料或底面层时,应重铺面层,且厚度应大于 30mm;
- 3 当局部强度不足时,应先修补基层,再重铺面层。

3.3.3.7 路面麻面与松散的维修:

- 1 已成松散状态的面层,应将松散部分全部挖除,重铺面层,或按 (0.8~1.2) kg/m²的用量喷洒沥青,撒布石屑或粗砂进行处治;

2 沥青面层因不贫油出现的轻微麻面,可在高温季节撒布适当的嵌缝料处治;

3 大面积麻面应喷洒沥青,并撒布适当粒径的嵌缝料处治;

4 可采用稀浆封层或微表处等方法维修。

3.3.3.8 路面泛油的维修:

1 轻微泛油的路段,可撒 3~5mm 粒径的石屑或粗砂处治;

2 较重泛油的路段,可先撒 5~10mm 粒径的石屑,采用压路机碾压。待稳定后,再撒 3~5mm 粒径的石屑或粗砂处治;

3 严重泛油路段,应将含油量过高的软层铣刨清除后,重铺面层。

3.3.3.9 路面脱皮的维修:

1 沥青上面层的脱皮,应清除已脱落和松动的部分,再重新铺设上面层;

2 沥青面层层间产生脱皮,应将脱落及松动部分清除,在下层沥青面上涂刷粘层油,并重铺沥青层。

3.3.3.10 路面啃边的维修:

啃边的维修应将破损的沥青面层挖除,补砌路缘石,在接茬处涂刷粘结沥青,再恢复面层。

3.3.3.11 路面的抗滑性能低的维修:

当路面抗滑性能低于《城镇道路养护技术规范》GJJ 36 中第四章表 4.5.5 要求时,应加铺磨耗层。

3.3.4 路面补强

3.3.4.1 道路路面补强应符合下列规定:

1 对原有沥青路面必须作全面的技术调查,调查内容应包括:

1) 破损及病害的程度;

2) 设计、施工养护技术资料;

- 3) 年平均双向日交通量;
- 4) 交通量增长率;
- 5) 回弹弯沉测试值;
- 6) 钻芯取样。

2 补强设计平纵线型应符合国家现行标准《城市道路工程设计规范》CJJ 37, 并应与道路两边构筑物的连接及道路排水相互协调;

3 补强结构断面应与周边未掘路道路断面形成整体受力, 应进行补强结构层与原路面专门的搭接设计。

3.3.4.2 路面补强材料应根据道路的技术状况、养护等级选用。

3.3.4.3 对快速路或主干路的补强, 可采用半刚性基层加沥青混合料面层的结构形式。

3.3.4.4 面层选用 SMA 改性沥青混合料时, 其厚度不宜小于 40mm。

3.3.4.5 路面补强层的施工应符合下列规定:

- 1 必须处理原有路面的病害损坏部位;
- 2 当选用单层补强结构时, 旧路面应做铣刨拉毛处理, 并喷洒乳化沥青粘层油, 待破乳后方可摊铺;
- 3 检查井、雨水斗、缘石应采取防护措施, 不得被污染。

3.3.4.6 现状沙土路等简易路面道路应逐步改造为相应等级沥青混凝土路面。

3.3.5 质量要求

沥青路面养护维修后, 主控项目质量要求见表 3.3.5:

表 3.3.5 沥青路面主控项目质量要求

项目	快速路、主干道质量要求或允许偏差	其他道路质量要求或允许偏差	检验方法
凿边	1.四周采用机械凿除, 整齐不斜。 2.采用铣刨机或其他工程机械施工, 边口整齐不斜。		尺量

铺筑质量	1.面层铺筑厚度+10mm, -5mm。 2.细粒式沥青混凝土面层厚度不低于 30mm, 中粒式沥青混凝土面层厚度不低于 40mm, 粗粒式沥青混凝土面层厚度不低于 50mm。 3.表面粗细均匀, 无毛细裂缝, 碾压紧密, 无明显轮迹。		尺量
平整度	路面平整, 机械摊铺不大于 2.4mm。	路面平整, 人工摊铺不大于 7mm, 机械摊铺不大于 5mm。	3m 直尺和塞尺量
接茬	1.接茬密实, 无起壳、松散。 2.与平石相接不低于平石, 高不大于 5mm。 3.新老接茬密实, 平顺齐直, 不低于原路面, 高不大于 5mm。		1m 直尺和塞尺量
横坡度	与原路面横坡一致, 无积水, 雨后无“小镜子”状潭水。		目测
路框差	各类井框周边路面无沉陷, 与路面高差不大于 5mm。		1m 直尺和塞尺量

3.4 水泥混凝土路面养护

3.4.1 一般规定

3.4.1.1 水泥混凝土路面应做好预防性养护、日常养护。及早掌握路面缺陷，查清病害原因，及时采取养护措施，保持路面状况良好。

3.4.1.2 水泥混凝土路面养护应包括下列主要内容：

- 1 日常巡查、小修、养护，对路面发生的病害及时进行处理；
- 2 按周期有计划地安排中修、大修、改扩建项目，提高道路的技术状况。

3.4.1.3 水泥混凝土路面养护维修材料，应满足强度、耐久性和稳定性要求，主要材料应进行检验。

3.4.1.4 对快速路、主干路及位于重要建筑或对城市景观有重要影响的次干路上的水泥混凝土路面的养护宜采用专用机械及相应的快速维修方法施工。

3.4.2 日常养护

3.4.2.1 水泥混凝土路面的养护应进行日常巡查，重点是检查井周边、角隅、板边、接缝和与沥青路面顺接处。对板块出现的裂缝、破碎、坑洞、错台、填缝料损失或溢出等损坏，应及时修补。

3.4.2.2 对有化学制剂或油污污染的水泥混凝土路面应及时清洗。

3.4.2.3 接缝的养护及填缝料的更换应符合下列要求：

- 1 填缝料凸出板面时应及时处理，对城镇快速路、主干路不得超出板面，对次干路和支路超过 3mm 时应铲平；
- 2 杂物嵌入接缝时应予清除；
- 3 填缝料外溢流淌到面板应予清除；
- 4 缝料的更换周期宜为 2 年～3 年；

5 填缝料局部脱落时应进行灌缝填补；脱落缺失大于 1/3 缝长应立即进行整条接缝的更换；

6 灌缝宜使用专用机具，更换后的填缝料应与面板粘结牢固；

7 填缝料的更换宜选在春秋两季，或在当地年气温居中且较干燥的季节进行。

3.4.2.4 水泥混凝土路面的快速修补宜采用普通水泥或特种水泥掺入相应的复合外掺剂配置而成的具有快硬、早强、微膨胀、抗渗性、耐磨性良好等优良性能的水泥混凝土，使其修补路面在 24 小时内即达到通车要求。施工时应符合下列要求：

1 应保证在非基层原因造成的面层受损时使用；

2 施工时必须在水泥混凝土初凝前成型；

3 加强水泥混凝土早期养护。

3.4.3 养护维修

3.4.3.1 水泥混凝土路面裂缝的维修：

1 对路面板出现小于 2mm 宽的轻微裂缝，可采用直接灌浆法处治，灌浆料应满足现行行业标准《混凝土裂缝修补灌浆材料技术条件》JG/T 333 有关规定；

2 对裂缝宽度大于或等于 2mm 且小于 15mm 贯穿板厚的中等裂缝，可采用扩缝补块的方法处治，扩缝补块的最小宽度不应小于 150mm，最小深度不应小于 70 mm；

3 对大于或等于 15mm 的严重裂缝，可采用挖补法全深度补块；当采用挖补法全深度补块时，基层强度应符合设计要求；

4 扩缝补块、挖补法全深度补块时应进行植筋，植筋深度应满足设计要求，无设计要求时植筋深度不应小于板厚的 2/3；

5 由于基层强度不足而造成的路面裂缝并发展到板块破碎,应清除碎块,采取基层补强措施后,再重新浇筑不低于原有强度的水泥混凝土。水泥路面板块与检查井、花坛、隔离带等设施相接部位处的裂缝,必须针对裂缝产生的原因,采用相应的技术措施进行处理。

3.4.3.2 板边和板角的修补:

1 当水泥混凝土路面板边轻度剥落时,快速路、主干路的养护不得采用沥青混合料修补;

2 板角断裂应按破裂面确定切割范围;宜采用早强补偿收缩混凝土,并按原路面设置纵缝、横向缩缝、胀缝;

3 凿除破损部分时,应凿成规则的垂直面,保留原有钢筋,没有钢筋时应植入钢筋,新旧板面间应涂刷界面剂;与原有路面板的接缝面,应涂刷沥青,如为胀缝,应设置接缝板;

4 当混凝土养生达到设计强度后,方可通行车辆。

3.4.3.3 面板沉陷的维修:

1 当面板沉陷面积较小且积水不严重时,或沉陷小于或等于10mm时,应采用适当材料修补;

2 面板整板沉陷并发生碎裂,应采取整板翻修;当面板沉陷面积较大且积水严重时,或沉陷大于10mm时,应对整块板面进行翻修,并应符合本导则第3.4.3.7的规定;

3 当沉陷处经常积水,可在适当位置增设雨水口。

3.4.3.4 相邻路面板板端拱起的维修,应根据拱起的高度,将拱起板两侧横缝切宽,释放应力,使板逐渐恢复原位,修复后应再检查此段路面的伸缝,如有损坏应按本导则3.4.3.6条要求维修。

3.4.3.5 坑洞的补修应符合下列规定:

1 深度小于30mm且数量较多的浅坑,或成片的坑洞可采用适

宜材料修补；

- 2 深度大于或等于 30mm 的坑槽，应先做局部凿除再补修面层；
- 3 植筋施工应满足设计要求。

3.4.3.6 接缝的维修应符合下列规定：

- 1 接缝填料的损坏维修应符合本导则第 3.4.2.3 条的要求；
- 2 接缝处因传力杆设置不当所引起的损坏，应将原传力杆纠正到正确位置；

3 在胀缝修理时，应先将热沥青涂刷缝壁，再将接缝板压入缝内。对接缝板接头及接缝板与传力杆之间的间隙，必须采用沥青或其他接缝料填实抹平，上部采用嵌缝条的接缝板应及时嵌入嵌缝条；

- 4 在低温季节或缝内潮湿时应将接缝烘干；
- 5 当纵向接缝张开宽度在 10mm 及以下时，宜采用加热式填缝料；

6 当纵向接缝张开宽度在 10mm 以上时，宜采用聚氨酯类填缝料常温施工。当纵向接缝张开宽度超过 15mm 时，可采用沥青砂填缝；

7 当接缝出现碎裂时，应先扩缝补块，再做接缝处理，修补材料达到设计强度后，方可放开交通。

3.4.3.7 水泥混凝土路面整块面板翻修应符合下列规定：

1 旧板凿除时，不得造成相邻板块破损、错位，应保留原有拉杆或传力杆；

2 基层损坏或强度不足时，应采取补强措施，强度不应低于原结构强度，基层补强层顶面标高应与基层顶面标高相同；

3 在混凝土路面板接缝处的基层上，宜涂刷一道宽 200mm 沥青带；

- 4 应根据通车时间要求选用路面的修补材料，进行配合比设计；

5 水泥混凝土路面整块面板维修应满足现行行业标准《城镇道路工程施工与质量验收规范》CJJ 1 有关规定。

3.4.3.8 部分路段的翻修应符合下列规定：

- 1 必须依据路段的检测评价报告确定翻修的等级和标准；
- 2 路段的翻修应有维修设计文件；
- 3 翻修时，新旧水泥混凝土板交接处应设传力杆，并对损坏的拉杆进行修复；
- 4 水泥混凝土路面整块面板翻修应满足现行行业标准《城镇道路工程施工与质量验收规范》CJJ 1 有关规定。

3.4.4 质量要求

混凝土路面养护维修后，主控项目质量要求见表 3.4.4：

表 3.4.4 混凝土路面主控项目质量要求

项目	质量要求或允许偏差	检验方法
切割	四周切割整齐垂直，无损伤碎片，切角不小于 90°。	尺量
铺筑质量	1.抗压、抗弯拉强度不低于原有路面强度，板厚度允许误差±5mm。 2.路面无露骨、麻面，板块蜂窝麻面不大于 3%，面层拉毛、压痕或刻痕整齐。	试块侧石及尺量
平整度	路面整齐度高差不大于 3mm。	3m 直尺和塞尺量
伸缩缝	1.顺直，深度、宽度不小于原规定。 2.嵌缝密实，高度不大于 3mm。	1m 直尺和塞尺量
纵横坡度	与原路面纵坡、横坡相一致，无积水。	目测
路框差	1.座框四周设置混凝土保护护边。 2.座框或护边与路面高差不大于 3mm。	1m 直尺和塞尺量

3.5 人行道养护

3.5.1 一般规定

3.5.1.1 人行道养护维修应将人行道、盲道、缘石、无障碍坡道、人行道护栏、路名牌等道路设施作通盘考虑、统筹处理，充分体现功能性、区域性、景观性及实用性。

3.5.1.2 人行道及其附属设施应处于完好状态，人行道的养护维修应符合下列规定：

1 表面应平整，无障碍物，无积水，砌块无松动、残缺，相邻块高差应符合要求；

2 面层铺装应到边到角；面层材料应平整、抗滑、耐磨、美观；

3 路缘石边线直顺、转角圆滑、勾缝严密、整洁坚实；平缘石不应阻水；

4 树池形状规则统一，边线直顺，无拱起残缺；

5 路口无障碍坡道设置率为 100%，盲道设置规范、连续、通畅。无障碍坡道及盲道设置应符合现行国家标准《建筑与市政工程无障碍通用规范》GB 55019 和《无障碍设施施工验收及维护规范》GB50642 的规定。

3.5.1.3 人行道应经常巡查，发现缺损或被占用，应及时修补和处理，使其经常处于完好状态。

3.5.2 养护维修

3.5.2.1 人行道面层砌块铺装必须设置足够强度的基层和垫层。对基层强度不足产生的沉陷、破碎损坏，应先加固基层，再铺砌面层砌块。

3.5.2.2 面层养护应包括下列内容：

1 砌块填缝料散失的补充；

- 2 路面砖松动、破损、错台、凸起或凹陷的维修；
- 3 沉陷、隆起或错台、破损的维修；
- 4 检查井沉陷和凸起的维修。

3.5.2.3 更换人行道板时按原结构原材料修复。砌块的补修部位宜大于损坏部位一整砖，不得剁砖，应采用切割机切砖，并采用与整治区域相同颜色的水泥砂浆将剩余缝隙封好。

3.5.2.4 人行道面层铺装材料防滑性能应满足相关规范要求。其材质标准应符合表 3.5.2.4 的规定。

表 3.5.2.4 人行道面层砌块材质标准

项目	技术要求
抗弯拉强度（MPa）	不低于设计要求
抗压强度（MPa）	≥30
对角线长度（mm）	±3（边长＞350mm），±2（边长≤350mm）
厚度（mm）	±3（厚度＞80mm），±2（厚度≤80mm）
边长（mm）	±3（边长＞250mm），±2（边长≤250mm）
缺边掉角长度（mm）	≤10（边长＞250mm），≤5（边长≤250mm）
其他	颜色一致，无蜂窝、露石、脱皮、裂缝等

3.5.2.5 铺筑预制人行道板一般应采用“放线定位法”。铺筑时板底应当紧贴垫层，不得有“虚空”现象。靠近侧石处的人行道板应当高出侧石顶面 5mm，以利排水。

3.5.2.6 铺筑预制彩色人行道板，应当恢复原有图案，板底应当完全坐实，上下层结成整体。

3.5.2.7 现浇水泥混凝土人行道板，面层收水抹面后，应当及时分块滚花压线，并及时遮盖养生。

3.5.2.8 人行道坡道整治标准：

1 人行道的各种路口必须设缘石坡道，缘石坡道的坡面应平整，且不应光滑，缘石坡道的坡口与车行道之间应无高差；

2 为了保证雨、雪天气行人安全通行，人行道无障碍坡道纵坡应满足现行国家标准《建筑与市政工程无障碍通用规范》GB 55019 的相关要求，缘石坡道道板及坡道口路缘石顶面防滑性能均应满足现行国家标准《混凝土路面砖》GB28635、现行行业标准《透水砖路面技术规程》CJJ/T188 的相关要求；

3 对不符合要求的坡道在整治中应拆除后重新施工；

4 无障碍坡道的养护质量应符合现行行业标准《城镇道路养护技术规范》CJJ36 的规定。

3.5.2.9 人行道盲道的整治标准：

1 在进行人行道的整治改造时应首先考虑道路无障碍设施的设置，并应符合现行国家标准《建筑与市政工程无障碍通用规范》GB 55019 的有关要求；

2 盲道的养护维修应遵循优先抢修、原样恢复的原则；

3 盲道的铺砌应连续，中途不得有电线杆、拉线、树木等障碍物，如不能避开应按照现行国家标准《建筑与市政工程无障碍通用规范》GB 55019 的有关要求进行铺砌，盲道应避开井盖铺设，颜色宜选用中黄色；

4 行进盲道应设为条形，在行进盲道的起点、终点及拐弯处应设圆点形的提示盲道；

5 行进盲道的宽度宜为 0.3~0.6m，可根据道路宽度选择低限或高限。人行道中有台阶、坡道和障碍物等，在相距 0.3~0.5m 处应设提示盲道；

6 对缺块、破损、麻面、裂缝、碎裂、盲道面砖提示花纹脱落的不能满足盲道使用要求的盲道进行及时更换。如有特殊要求时按规定要求整修；

7 盲道的整修质量应符合《城镇道路养护技术规范》GJJ 36 第 12.5.4-1 条的要求。

3.5.3 质量要求

人行道养护维修后，主控项目质量要求见表 3.5.3：

表 3.5.3 人行道主控项目质量要求

项目	质量要求或允许偏差	检验方法
铺筑	1.道板砌块铺筑平整不摇动，缝隙密饱满。	目测
	2.道板砌块要完整，单块板不超过一条裂缝，无明显缺角破损。	目测
	3.纵横缝顺直，排列整齐，纵向偏差不大于 10mm。	10m 线段靠量
平整度	人行道的平整度不大于 5mm。	3m 直尺和塞尺量
路框差	检查井及盖框和板块人行道高差不大于 5mm。	1m 直尺和塞尺量
	检查井及盖框和浇筑类人行道高差不大于 3mm。	
接边	1.新老接边齐平，高低差不大于 5mm。	1m 直尺和塞尺量
	2.人行道面应高出侧石顶面 5mm。	
凿边	1.浇筑类人行道的四周凿边整齐不斜、四周无损伤碎石。	目测
	3.划线纵横垂直齐整、缝宽和缝深均匀，压缝整齐。	

3.6 养护维修服务时限要求

3.6.1 基本要求

3.6.1.1 对于道路上严重影响车辆或行人安全的病害，在发现或接通知后应立即采取临时处治措施，一般应在当日修复；因特殊原因不能在当日修复的，应在 2 日内修复。

3.6.1.2 对于城市桥梁、城市快速路、天桥和地道等影响结构及通行安全的重大安全隐患，应在发现问题 2 小时内到达现场并设置安全警示，必要时启动辖区安全应急预案，合理的工期内完成修复任务。

3.6.1.3 道路养护维修服务时限要求应符合表 3.6.1 的规定。

表 3.6.1 市政道路养护维修服务时限要求

	类别	病害程度	维修时限要求	
			I等养护城市道路	II、III等养护城市道路
车行道	坑洼	>1m ²	3 日内	4 日内
		≤1 m ²		7 日内
	破皮	>50 m ²	3 日内	5 日内
		≤50 m ²		8 日内
	沉陷拥包	——	3 日内	4 日内
	塌陷	——	2 日内	2 日内
人行道	零星维修	坑洼、沉陷、缺失、松散等 ≤5 m ²	3 日内	3 日内
	局部整修	较大面积整修 >5 m ²	8 日内	8 日内
	沿石	——	5 日内	5 日内
	弯道石	——	10 日内	10 日内

路基、边坡	——	及时修补	及时修补
桥梁、人行天桥、人行地道	——	根据工作量、技术要求、季节限制等确定维修时间，影响安全的1日内采取措施。	根据工作量、技术要求、季节限制等确定维修时间，影响安全的1日内采取措施。
路名牌等附属设施	——	根据工作量、技术要求、季节限制等确定维修时间，影响安全的1日内采取措施。	根据工作量、技术要求、季节限制等确定维修时间，影响安全的1日内采取措施。
桥梁护栏、挡墙等安全防护设施	——	零星维修的3日内完成，其中防护功能不完整的，发现后需立即采取临时补救措施。	零星维修的3日内完成，其中防护功能不完整的，发现后需立即采取临时补救措施。
注：1）水泥路面没有考虑强度养护时间。2）需基础处理、定制特殊材料的适当延长。 3）遇到极端天气时适当延长。			

3.7 道路附属设施

3.7.1 路缘石

3.7.1.1 路缘石表面应保持清洁，冬季应及时清除含有盐类、除雪剂的融雪以防侵蚀，处于出入口、停车位、雨水口周边等特殊部位的路缘石应加强巡检频率。

3.7.1.2 路缘石应保持稳固、直顺。发生挤压、拱胀变形应调整，对于预制混凝土路缘石，在更换或调整后应及时勾缝。

3.7.1.3 更换的路缘石规格、材质及强度等级应与原路缘石一致。

3.7.1.4 道路翻修、人行道改造或易受外力等部位的路缘石安装后应及时采用强度等级不低于 C20 混凝土做路缘石靠背。

3.7.1.5 花岗岩、大理石类路缘石的维修养护，其缝宽不得小于 3mm，最大缝宽不得大于 10mm，防止缝宽偏差过大造成松动。

3.7.2 树池

3.7.2.1 树池边框应完好整齐，与人行道相接平顺，无不规则、缺块、剥落、露筋、翘角、拱胀变形、断裂现象。出现缺失、破损应及时维修更换。

3.7.3 台阶

3.7.3.1 台阶破损或失稳，应及时维修，维修时应采用相同的面层材料，并保持规格、颜色、强度等级一致。

3.7.3.2 翻建或维修台阶要保持每阶高度应一致，台阶顶面应具有防滑性能。

3.7.4 无障碍设施

3.7.4.1 市政道路无障碍设施应保持功能完善、安全可靠，应定期组织对无障碍设施的系统性检查、功能性检查和一般性检查，发现问题应及时整修和处理。

3.7.4.2 无障碍通道应保持畅通，对于临时性占用的，应当及时清除；对于永久性占用的，应当对无障碍设施重新设计和改造，保证无障碍设施正常使用。

3.7.4.3 当缘石坡道、盲道、轮椅坡道等无障碍通道地面出现破损、脱落和抗滑性能不足时，应及时进行更换，更换的材料应与原面层材质、规格相同。

3.7.4.4 现有的市政道路无障碍设施不完善的，应做好升级改造计划，施工及质量验收应符合相关规范规定。

3.7.5 其他附属设施

3.7.5.1 其他附属设施养护检查应符合下列规定：

1 其他附属设施应包括路名牌、人行道隔离护栏、挡车柱、检查井、雨水口等；

2 路名牌检查内容应包括：字体、指向、高度、垂直度、位置等；路面牌应每两个月清洗一次；

3 人行隔离护栏检查内容应包括：设置位置、顺直度、高度、固定式垂直度、相邻格栅错峰高差等；护栏应每月清洗一次；

4 挡车柱设置应以安全性、舒适性为首要原则，设置净间距不应小于 0.9m，宜为 1.5m 至 1.8m，为保障行人通行安全、避免压缩过多空间，其造型“宜细高、圆融”、“忌短粗、棱角”，人流密集区域挡车柱材质宜采用柔性结构。挡车柱整治前应充分论证必要性，宜优先利用现状树木、固定式垃圾箱、线杆、护栏、消防栓、绿篱等既有设

施实现交通管理功能，尽可能避免设置单一功能性挡车柱。对于不必要、不合规的挡车柱宜结合整治提升逐步拆除或更换；

5 检查井、雨水口检查内容应包括：井框与井壁吻合、井框与周边路面吻合、雨水口与路边线间距、井内尺寸等；

6 检查井及其周围路面 1.5m×1.5m 范围内出现沉陷、突起或破损时应及时养护；

7 检查井及雨水口维修时，应结合原检查井、雨水口井筒实际破损程度，适当拆除部分砌体后，进行现浇井圈的施工。维修或需快速处治时应采用超早强纤维混凝土浇筑；

8 检查井井周回填材料，应采用石灰土、中粗砂、石粉或粒径不大于 30mm 的碎石等易于压实的、水稳性好的材料。回填压实度应满足相关规范要求；

9 检查井、雨水口养护标准应符合表 3.7.5.1 的规定。

表 3.7.5.1 检查井、雨水口养护标准

项目	允许偏差 (mm)	检验频率		检验方法
		范围	点数	
井框与周边路面吻合	±5	每座	1	用直尺靠量
雨水口与路边线间距	≤20		1	用钢尺量

3.8 地下病害体

3.8.1 一般规定

3.8.1.1 一旦在本市发生道路地下病害体突发事件，有关部门、单位和人员要立即向主管部门报告。

3.8.1.2 路面突发凹陷、病害体事故，或检测发现风险等级较高的病害体时应立即围挡封闭，设置爆闪灯、导向箭头等，并临时交通疏导，防止车辆、人员误入。

3.8.1.3 应按照道路地下病害体的规模、道路管养等级、交通流量、周边市政设施和在建工程情况，分类别、分批次进行处治。

3.8.1.4 应采用经济可靠、快速高效的处治技术，优化施工工序、保障物料等各项资源投入、健全管理制度和措施，宜避免大面积开挖路面。

3.8.1.5 应在充分调查的基础上，开展病害体的处治工作，避免损坏既有设施，造成二次事故。

3.8.1.6 市政道路地下病害体检测工作应结合既有市政设施、水文气象、已发生病害记录等资料开展。

3.8.1.7 地下病害体探测方法应根据探测对象、场地地球物理特性、环境特性、探测深度和精度等因素综合选择。

3.8.1.8 现场探测工作开始前应根据探测目的、场地环境等因素进行有效性试验，确定探测方法和工作参数。

3.8.1.9 在探测过程中，当发现危险性较大的地下病害体时，应及时通报相关单位。

3.8.1.10 对探测的地下病害体应进行复核或验证。

3.8.2 病害体类型

3.8.2.1 脱空：净空高度小于 20cm 的道路路面结构层与路基不连续接触的现象。

3.8.2.2 空洞：净空高度大于等于 20cm 的脱空以及地下发育的具有一定规模的洞穴，易引发地面塌陷和变形。

3.8.2.3 疏松体：密实度明显低于周边土体的不良地质体。

3.8.2.4 富水体：含水量明显高于周边土体的不良地质体。

3.8.3 检测周期时限

3.8.3.1 城市快速路、主干路及商业繁华街道检测周期为 1 年。

3.8.3.2 次干路、支路检测周期为 2 年。

3.8.3.3 地下管线复杂路段、道路塌陷频率较高的路段检测周期为 6 个月。

3.8.3.4 地铁、管廊、隧道、人防等大型地下工程施工期间检测周期为 3 个月。

3.8.3.5 埋设箱涵、暗渠、给排水管道、年代久远的人防、废弃管线等路段；采空区、临水区域及暗浜、暗塘分布区域；构造侵蚀地貌、构造剥蚀地貌和堆积地貌等地质条件复杂区域和重点路段应适当增加检测频率。

3.8.3.6 当地面发生严重变形或塌陷事故、地下管线发生变形或破损时，应立即进行探测。

3.8.3.7 道路地下病害体经修复完成并经过 1 个月使用时间后，应对其进行复查。

3.8.3.8 洪涝灾害发生后 2 个月内，宜对积水路段等区域进行专项探测。

3.8.3.9 城市重大社会活动涉及的重要道路、广场、地下管线周边区域在活动举办前 3 个月内完成检测。

3.8.4 病害体检测方法

3.8.4.1 地下病害体探测方法或方法组合宜根据病害体类型及探测深度等因素参考《城市地下病害体综合探测与风险评估技术标准》JGJ/T437 确定。

3.8.4.2 探地雷达法: 主要适用于探测地下 7m 深度范围内孕育的脱空、空洞、疏松体和富水体等地下病害。

3.8.4.3 高密度电阻率法: 主要适用于地下病害体具有一定的规模, 且与周围介质之间存在较明显的电阻率差异的情况; 并且测区内接地条件良好或能通过采取措施加以改善, 没有电阻屏蔽层, 地下没有高压电缆等强干扰存在。

3.8.4.4 瞬态面波法: 主要适用于被探测对象与其周边介质之间存在速度或波阻抗差异的情况; 并且测区内地表相对平坦, 无临空面、陡立面, 相邻检波器之间的高差小于 1/2 道间距。

3.8.4.5 微动勘探法: 主要适用于被探测对象与其周边介质之间存在波阻抗差异; 并且探测目标的尺寸与其埋藏深度之比大于 0.1, 地表相对平坦。

3.8.4.6 地震映像法: 主要适用于被探测对象与周围介质之间存在明显波阻抗差异; 并且被探测对象的几何尺寸与其埋藏深度或探测距离之比不小于 0.1, 测区内地表相对平坦, 无陡立面。

3.8.4.7 瞬变电磁法: 主要适用于地下病害体与周边介质之间存在电性差异; 并且测区内地表相对平坦, 没有强电磁干扰。

3.8.4.8 其他适用于地下病害体检测的方法。

3.8.5 病害体处治建议

3.8.5.1 应根据病害体的类型、规模, 结合周边水文、地下管线、人防、地铁工程等信息, 判断道路地下病害体成因。

3.8.5.2 应参考道路地下病害体的类型、等级、深度、面积、位置等信息，参考 T/CMEA2-2018 和 RISN-TG 024，并应符合表 3.8.5.1 的规定。

表 3.8.5.1 道路地下病害体处治建议

病害体类型	规模	位置	危害程度	紧急程度	处治建议
空洞	规模较大	快速路及主干路	危害严重	应立即处理	1 查明原因，消除诱因； 2 开挖，回填高强度材料（混凝土或级配碎石）并碾压密实。
空洞	规模较小	快速路及主干路	危害较大	应立即处理	1 查明原因，消除诱因； 2 宜采用高聚物注浆技术，填充空洞并加固周边结构； 3 病害成因复杂时，可开挖处治。
空洞	规模较大	次干路及支路	危害较大	应立即处理	1 查明原因，消除诱因； 2 开挖，回填高强度材料（混凝土或级配碎石）并碾压密实。
空洞	规模较小	次干路及支路	危害一般	应尽快处理	1 查明原因，消除诱因； 2 宜采用高聚物注浆技术，填充空洞并加固周边结构； 3 病害成因复杂

					时，可开挖处治。
脱空	—	—	危害一般	应尽快处理	1 查明原因，消除诱因； 2 宜采用高聚物注浆技术，填充脱空区域并恢复支撑力；脱空区域较大时，可注入水泥浆液以加固地基； 3 病害成因复杂时，可开挖处治。
富水体	—	—	危害一般	应尽快处理	1 调查水源，排水疏干； 2 专项探测； 3 宜采用高聚物注浆技术，固化富水区域并提高承载力。
疏松体	—	—	危害较小	应安排处理计划	1 宜采用高聚物注浆技术，渗透至疏松体内部并胶结固化； 2 严重疏松区域，可开挖后重新填充并压实。

3.8.5.3 根据道路地下病害体类型，结合路段现场施工条件，应因地制宜选择开挖修复或非开挖修复，并应符合下列规定：

1 道路进行开挖修复应符合现行行业标准《城镇道路养护技术规范》CJJ 36 的规定；

2 管道进行开挖维修应符合现行国家标准《给水排水管道工程施工及验收规范》GB 50268 的规定；

3 管道进行非开挖修复应符合现行行业标准《城镇排水管道非开挖修复更新工程技术规程》CJJ/T 210 的规定。

4 桥梁养护

4.1 桥梁养护等级分类

4.1.1 养护等级是以桥梁在城市中的重要性为指标进行划分。根据划分的等级安排养护，遵循“保证重点、养好一般”的原则。

4.1.2 城市桥梁应根据养护类别、养护等级和技术状况级别进行养护。

4.1.3 根据城市桥梁在道路系统中的地位，城市桥梁养护类别宜分为 5 类：

I 类养护——单孔跨径大于 100m 的桥梁及特殊结构的桥梁；

II 类养护——城市快速路上的桥梁；

III 类养护——城市主干路上的桥梁；

IV 类养护——城市次干路上的桥梁；

V 类养护——城市支路和街坊路上的桥梁。

4.1.4 根据各类桥梁在城市中的重要性，城市桥梁养护等级划分应符合下列规定：

1 I 等养护的城市桥梁应为 I 类~III 类养护的城市桥梁和位于集会中心、繁华地区、重要生产科研区及游览地区 IV、V 类养护的城市桥梁，应进行重点养护。

2 II 等养护的城市桥梁应为集会点、商业区及旅游路线或市区之间的联络线、主要地区或重点企业所在区域 IV、V 类养护的城市桥梁，应有计划地进行养护。

3 III 等养护的城市桥梁应为除 I、II 等养护的城市桥梁以外的其他桥梁，可进行一般养护。

4.1.5 城市桥梁技术状况应根据完好状态、结构状况等级综合评定。针对

不同养护类别，其完好状态、结构状况等级划分及养护对策应符合下列规定：

1 I类养护的城市桥梁完好状态宜分为下列2个等级：

- 1)合格级——桥梁结构完好或结构构件有损伤，但不影响桥梁安全，应进行保养小修。
- 2)不合格级——桥梁结构构件损伤，影响结构安全，应立即修复。

2 II类～V类养护的城市桥梁完好状态宜按表4.1.5的规定分为5个等级。

表 4.1.5 II类～V类养护的城市桥梁完好状态分级

等级	状态	BCI 范围	养护对策
A 级	完好	[90, 100]	日常保养
B 级	良好	[80, 90)	保养小修
C 级	合格	[66, 80)	针对性小修或中修工程
D 级	不合格	[50, 66)	检测评估后进行中修、大修或加固工程
E 级	危险	[0, 50)	检测评估后进行大修、加固或改扩建工程

4.1.6 II类～V类养护的城市桥梁结构状况宜按表4.1.6的规定分为5个等级。

表 4.1.6 II类～V类养护的城市桥梁结构状况分级

等级	状态	BSI 范围	养护对策
A 级	完好	[90, 100]	日常保养
B 级	良好	[80, 90)	保养小修

C 级	合格	[66, 80)	针对性小修或局部中修工程
D 级	不合格	[50, 66)	检测评估后进行局部中修、大修或加固工程
E 级	危险	[0, 50)	检测评估后进行大修、加固或改扩建工程

4.1.7 对 I 类养护的城市桥梁因结构损坏被评定为不合格的，应立即限制交通，组织修复。对 II 类~V 类养护的城市桥梁被评估为 D 级桥梁的，应提出处理措施，需紧急抢修的桥梁应提出时间要求；被评估为 E 级桥梁的，应立即限制交通，及时处理。

4.1.8 城市桥梁的养护工程宜分为保养小修、中修工程、大修工程、加固工程及改扩建工程。

4.1.9 城市桥梁养护应按养护类别、养护等级配备相应的养护设备、检测设备 & 专业养护技术人员。

4.1.10 城市桥梁的养护工程应采取有效措施，满足国家对环境保护和资源节约的要求。

4.2 桥梁检测评估

4.2.1 一般规定

4.2.1.1 城市桥梁必须按规定进行检测评估，及时掌握桥梁的基本状况，并采取相应的养护措施。检测评估应分为经常性检查、定期检测、特殊检测。

4.2.1.2 城市桥梁的检测评估工作应包括下列内容：

- 1 了解桥梁初始状态，记录桥梁当前状况；
- 2 了解车辆和交通量的改变给设施运行带来的影响；
- 3 跟踪结构与材料的使用性能变化；

4 为桥梁状况评估提供相关信息，对桥梁当前及未来的交通量、荷载等级、承载能力及耐久性进行评估；

5 给养护、管理、设计与建设等部门反馈信息，提供养护维修建议。

4.2.1.3 城市桥梁技术状况检测评估应根据检测结果按《城市桥梁养护技术标准》CJJ 99 第 4.1.5 条的要求对城市桥梁划分完好状态及结构状况等级。

4.2.1.4 在城市桥梁技术状况检测评估时，对桥梁因主要构件损坏，影响桥梁结构安全的，I 类养护的城市桥梁应判定为不合格级，应立即安排修复；II类~V 类养护的城市桥梁应判定为 D 级，并应对桥梁进行结构检测或特殊检测。

4.2.2 经常性检查

4.2.2.1 城市桥梁养护应设置专职桥梁管理人员，负责所管辖桥梁的日常检查工作。未设置专职桥梁管理人员的城市桥梁养护管理部门应由有桥梁施工或养护管理经验的工程技术人员负责日常检查。

4.2.2.2 经常性检查应对结构变异、桥梁及桥梁安全保护区域施工作业情况和桥面系、限载标志、限高标志、交通标志及其他附属设施等状况进行日常巡检。

4.2.2.3 经常性检查宜以目测检查为主，并应按《城市桥梁养护技术标准》CJJ 99 附录 A 现场填写城市桥梁日常巡检报表，登记所检查桥梁病害的损坏类型、损坏程度、损坏位置等，提出相应的养护措施。

4.2.2.4 经常性检查应按城市桥梁的养护类别、养护等级、技术状况分别制定巡检周期。对重要桥梁，或遇恶劣天气、汛期、雨季、冰冻等特殊情况，周期宜缩短。特殊情况可设专人看护。巡检周期应符合下列规定：

- 1 I等养护的城市桥梁应每日巡检。
- 2 II等养护的城市桥梁巡检周期不宜超过 3d。
- 3 III等养护的城市桥梁巡检周期不宜超过 7d。

4.2.2.5 经常性检查记录应定期整理归档，并提出评价意见。当巡检过程中发现设施明显损坏，影响车辆和行人安全时，应立即设置警示标志，及时向主管部门报告，并应采取相应维护措施。

4.2.2.6 经常性检查应包括下列内容：

- 1 检查城市桥梁各组成结构的完好状态，主要检查内容见表 4.2.2.6。

表 4.2.2.6 各组成结构的检查要点

组成结构	部 位	检 查 要 点
桥面系及附属结构	桥面铺装	平整性及裂缝、坑槽、拥包、车辙、积水 沉陷、碎边、桥头跳车等
	伸缩装置	连接松动、异常变形、破损、脱落、漏水 阻塞等；是否造成明显跳车
	排水设施	泄水孔堵塞；排水设施缺损等
	人行道铺装	裂缝、松动或变形、残缺等
	栏杆、防撞护栏	污秽、破损、缺失、露筋、锈蚀、断裂、松动等
	防护网、声屏障	锈蚀、缺损、变形、松动等
	挡土墙、护坡、调治构造物	开裂、破损、塌陷、倾斜等
上部结构、下部结构		异常变化、缺陷、变形、沉降、位移等

人行天桥和人行地下通道的自动扶梯、照明设施及其封闭结构等附属设施	异常变化、缺陷、积水等
----------------------------------	-------------

- 2 检查在城市桥梁安全保护区内的施工作业情况。
- 3 城市桥梁限载标志及交通标志设施等各类标志完好情况。
- 4 其他较明显的损坏及不正常现象。

4.2.3 定期检测

4.2.3.1 定期检测应分为常规定期检测和结构定期检测。常规定期检测应每年 1 次，可根据城市桥梁实际运行状况和结构类型、周边环境等适当增加检测次数。结构定期检测应按规定的時間间隔进行，I 类养护的城市桥梁宜为 3 年～5 年，关键部位可设仪器监控测试；II～V 类养护的城市桥梁宜为 6 年～10 年。

4.2.3.2 常规定期检测应由专职桥梁养护工程技术人员或经验丰富的桥梁工程技术人员负责，并应对每座桥梁制定相应的定期检测计划与实施方案。

4.2.3.3 常规定期检测宜以目测为主，并应配备照相机、裂缝观测仪、探查工具及辅助器材等必要的量测仪器和设备。

4.2.3.4 常规定期检测应包括下列内容：

- 1 对照城市桥梁资料卡和设施量年报表现场校核城市桥梁的基本数据，并应符合《城市桥梁养护技术标准》CJJ 99 附录 B 和附录 C 的要求。
- 2 记录病害状况，实地判断损坏原因，估计维修范围和方案。
- 3 对难以判断其损坏程度和原因的构件，提出作特殊检测的建议。
- 4 对损坏严重、危及安全的城市桥梁，提出限载以至暂时限制交通的建议。

5 根据城市桥梁技术状况，确定下次检测的时间。

4.2.3.5 常规定期检测应包括下列范围：

1 桥面系包括桥面铺装、桥头搭板、伸缩装置、排水系统、人行道、栏杆或护栏等。

2 上部结构包括主梁、主桁架、主拱圈、横梁、横向联系、主节点、挂梁、连接件等。

3 下部结构包括支座、盖梁、墩身、台帽、台身、基础挡土墙、护坡及河床冲刷情况等。

4.2.3.6 下列结构桥梁开展常规定期检测时，尚应符合下列规定：

1 I类养护的桥梁结构变位应每年测量1次，拉索索力和吊杆拉力应每年测量1次。

2 拱桥及软弱地基桥梁的沉降宜每年测量1次。

3 独柱式墩桥梁墩柱的侧向倾角及梁体相对水平位移值应每年测量1次。

4.2.3.7 常规定期检测的情况记录、评分及养护维修管理措施的建议，均应及时整理、归档。已建立信息管理系统的，应及时纳入城市桥梁管理系统数据库。

4.2.3.8 应根据常规定期检测的结果，进行桥梁技术状况的评估和分级。I类养护的城市桥梁应按影响结构安全状况进行评估；II类～V类养护的城市桥梁应按《城市桥梁养护技术标准》CJJ 99 附录 D 对桥面系、上部结构、下部结构评分等级、扣分表进行评估，并应符合《城市桥梁养护技术标准》CJJ 99 第 4.5 节的有关规定。人行地下通道应按《城市桥梁养护技术标准》CJJ 99 附录 D 评分等级、扣分表进行评估并应符合《城市桥梁养护技术标准》CJJ 99 第 4.6 节的有关规定。

4.2.3.9 I类养护的城市桥梁，结构定期检测应根据桥梁检测技术方案和细

节分组，并进行标识，确定相应的检测频率；Ⅱ类～Ⅴ类养护的城市桥梁结构定期检测应包括桥梁结构中的所有构件。

4.2.3.10 结构定期检测应根据桥龄、交通量、车辆载重、桥梁使用历史、已有技术评定、自然环境以及桥梁临时封闭的社会影响制定详细计划。计划应包括采用的测试技术与组织方案，并提交主管部门批准。

4.2.3.11 结构定期检测应包括下列内容：

- 1 查阅历次检测报告和常规定期检测中提出的建议。
- 2 根据常规定期检测中桥梁状况评定结果，进行梁体线形、墩柱沉降及结构构件的检测。
- 3 通过材料取样试验确认材料特性、退化程度和退化性质。
- 4 对桥梁进行结构检算，包括承载力检算、稳定性检算和刚度验算。
- 5 分析确定退化的原因，以及对结构性能和耐久性的影响。
- 6 对可能影响结构正常工作的构件，评价其在下一次检测之前的可能退化情况；如构件在下次检测前可能失效，需立即报告桥梁养护管理部门。
- 7 检测河道的淤积、冲刷等现象，记录水位。
- 8 必要时对桥梁进行荷载试验和分析评估。城市桥梁的荷载试验评估按有关标准进行。
- 9 通过综合检测评定，确定具有潜在退化可能或已处于退化状况的桥梁构件，提出相应的养护措施。

4.2.3.12 对下列城市桥梁应进行监控测试，可按《城市桥梁养护技术标准》CJJ 99 附录 E 进行监控测试，并可采用自动化监测系统：

- 1 经现场重复荷载试验其结果属于 D 级或 E 级的桥梁；
- 2 经过评定需要进行结构监测的桥梁；

- 3 施工质量不佳或存在疑问的桥梁；
- 4 对结构随时间因素变化进行研究的桥梁；
- 5 I类养护的城市桥梁。

4.2.3.13 结构定期检测应有现场记录，应按《城市桥梁养护技术标准》CJJ 99 附录 F 填写结构定期检测现场记录表，并应符合下列规定：

1 技术状况评定应符合常规定期检测中的评分标准，I类养护的城市桥梁技术状况评估应按《城市桥梁养护技术标准》CJJ 99 附录 F 表中的损坏状况进行；II类～V类养护的城市桥梁，按《城市桥梁养护技术标准》CJJ 99 附录 F 表中的损坏状况，依据《城市桥梁养护技术标准》CJJ 99 附录 D 的评分等级、扣分表进行评估，并应符合《城市桥梁养护技术标准》CJJ 99 第 4.5 节的有关规定。同时填写下列相关内容：

- 1)所有桥梁构件的侵蚀环境情况；
- 2)构件的实测损坏类型和程度。

2 对 I类养护的城市桥梁评为不合格级的，或退化速度过快的构件，II类～V类养护的城市桥梁技术状况评定为 D 级、E 级的，应在结构状态记录表中记录下列相关内容：

- 1)构件编号；
- 2)构件描述；
- 3)构件在结构中的位置；
- 4)损坏状况描述：包括损坏位置、程度、产生的原因和可能的退化、照片编号、所有材料试验的细节和材料在结构中的部位。

3 特殊构件信息表应记录结构状态记录表中没有涵盖的信息，包括下列内容：

- 1)没有在评分标准中定义的构件；
- 2)无法检测的构件，并说明不能检测的原因；
- 3)河道的淤积、冲刷、水位记录；
- 4)记录材料测试和取样的位置并编号，以便试验结果的交叉参考。

4 照片记录表中的照片应针对构件损坏拍摄，并按顺序编号。

4.2.3.14 结构定期检测应对桥梁构件进行侵蚀环境分类，并应符合下列规定：

1 桥梁构件的侵蚀环境宜按表 4.2.3.14 分类。

表 4.2.3.14 侵蚀环境分类

侵蚀环境分类	状 态 描 述
A 类	无侵蚀性静水浸没环境，与无侵蚀性土壤直接接触的环境
B 类	严寒和寒冷地区露天环境，构件表面经常处于结露或湿润状态 的环境，水位频繁变动环境
C 类	距海岸线 1km 范围内，直接承受盐雾影响的环境
D 类	盐渍土环境，受除冰盐作用环境，严寒和寒冷地区冬季水位变动区环境

2 易受盐侵蚀地区、沼泽、腐殖质土壤(填土)或工业废弃区,受人为或自然的侵蚀性物质影响的环境,应检测土壤侵蚀性、水质侵蚀性。

4.2.3.15 独立加宽桥梁应将原桥与加宽部分分开评估，一体化加宽桥梁按照一座桥梁进行评估。

4.2.3.16 特殊桥梁应定期进行动力特性及重要部位的内力静载试验检测，

时间间隔不得超过 7 年。检测报告应结合历年的各项检测结果综合分析。应通过结构监测，掌握桥梁在使用过程中结构构件的变化和力学性能及空间位移情况。

4.2.3.17 对 I 类养护的城市桥梁因结构损坏被评定为不合格的，应立即限制交通，组织修复。对 II 类～V 类养护的城市桥梁被评估为 D 级桥梁的，应提出处理措施，需紧急抢修的桥梁应提出时间要求；被评估为 E 级桥梁的，应立即限制交通，及时处理。

4.2.3.18 所有现场记录资料以及结构定期检测报告应以电子文档和书面形式在现场调查完成后及时提供给管理部门。结构定期检测报告应包括下列内容：

- 1 城市桥梁进行结构定期检测的原因；
- 2 结构定期检测的方法和评价结论；
- 3 采用相关技术标准或数据分析，确定桥梁承载能力、抗倾覆能力及耐久性能；
- 4 结构使用限制，其中包括荷载、速度、机动车通行或车道数限制；
- 5 养护维修加固措施；
- 6 进一步检测、试验、结构分析评估及建议。

4.2.4 特殊检测

4.2.4.1 特殊检测应由专业人员采用专门技术手段，并辅以现场和试验室测试等特殊手段进行详细检测和综合分析，检测结果应提交书面报告。

4.2.4.2 城市桥梁在下列情况下应进行特殊检测：

- 1 城市桥梁遭受洪水冲刷、流冰、漂流物、船舶或车辆撞击、滑坡、地震、风灾、火灾、化学剂腐蚀、车辆荷载超过桥梁限载的车辆通

过等特殊灾害造成结构损伤。

2 城市桥梁定期检测中难以判明安全的桥梁。

3 为提高或达到设计承载等级而需进行修复加固、改建、扩建的城市桥梁。

4 超过设计使用年限，需延长使用的城市桥梁。

5 常规定期检测中桥梁技术状况评定时，Ⅰ类养护的城市桥梁被评定为不合格级的桥梁，Ⅱ类～Ⅴ类养护的城市桥梁被评定为 D 级或 E 级的桥梁。

6 常规定期检测发现加速退化的桥梁构件需补充检测的城市桥梁。

4.2.4.3 实施特殊检测前，检测单位应收集下列资料：

1 竣工资料；

2 识别和鉴定桥梁结构的主要材料以及它们的强度；

3 特殊检测的原因，影响桥梁承载能力的因素；

4 历次桥梁定期检测和特殊检测报告；

5 历次维修资料；

6 健康监测系统相关监测结果；

7 交通量统计资料。

4.2.4.4 城市桥梁特殊检测应包含下列内容：

1 结构材料缺损状况诊断；

2 结构整体性能、功能状况评估。

4.2.4.5 结构材料缺损状况的诊断，宜根据缺损的类型、位置和检测的要求，选择表面测量、无损检测技术和局部取试样等方法。试样宜在有代表性构件的次要部位获取。检测与评估应按相应的试验标准进行。

4.2.4.6 结构整体性能、功能状况评估应根据诊断的构件材料质量状况及

其在结构中的实际功能，用计算分析评估结构承载能力。当计算分析评估不满足或难以确定时，应用静力荷载方法鉴定结构承载能力，采用动力荷载方法测定结构力学性能参数和振动参数。结构计算、荷载试验和评估应符合国家现行有关标准的规定。

4.2.4.7 特殊检测报告应包括下列主要内容：

- 1 概述、桥梁基本情况、检测组织、时间背景和工作过程。
- 2 描述目前桥梁技术状况、试验与检测项目及方法、检测数据与分析结果、桥梁技术状况评价。
- 3 阐述检测部位的损坏原因及程度，评定桥梁继续使用的安全性。
- 4 提出结构及局部构件的维修、加固或改造的建议方案，提出维护管理措施。

4.2.4.8 对特殊检测结果不满足要求的城市桥梁，在维修加固之前，应采取限载、限速或封闭交通的措施，并应继续监测结构变化。

4.2.5 城市桥梁技术状况评估方法

4.2.5.1 II类～V类养护的城市桥梁技术状况的评估应包括：桥面系、上部结构、下部结构和全桥评估。应采用先构件后部位再综合及与单项直接控制指标相结合的办法评估。

4.2.5.2 II类～V类养护的城市桥梁，应以桥梁状况指数 BCI 确定桥梁技术状况；应以桥梁结构指数 BSI 确定桥梁不同组成部位的结构状况。应按分层加权法根据桥梁定期检测记录，对桥面系、上部结构和下部结构按《城市桥梁养护技术标准》CJJ 99 附录 D 的评分等级、扣分表分别进行评估，再综合得出整座桥梁技术状况的评估。

4.2.5.3 具体检测方法及评价办法按照《城市桥梁养护技术标准》CJJ 99 中第四章中执行。

4.3 桥梁上部结构养护

4.3.1 桥面铺装

4.3.1.1 一般规定

1. 桥面铺装主要包括沥青混凝土桥面铺装和水泥混凝土桥面铺装两类。
2. 桥面发现病害应及时查明原因、判断是否由桥梁结构缺陷而产生，并采取有效措施进行维修，对桥梁结构变形产生的病害应进行专项维修。
3. 桥面铺装层的养护，应符合现行行业标准《城镇道路养护技术规范》CJJ36 中有关沥青路面和水泥混凝土路面的规定。
4. 不得随意增加桥面铺装厚度和静荷载，桥面铺装增加厚度时应进行荷载验算，改变了原桥面设计标高后，其伸缩装置和保护带的标高，应作出相应调整。
5. 桥面维修后的横坡和纵坡，应满足排水要求。
6. 桥面铺装维修时，应避免损坏防水层。采用铣刨机铣刨时，应严格控制铣刨深度，若铣刨后剩余的沥青混凝土厚度小于单层厚度，宜将沥青混凝土铺装层全厚度清除。

4.3.1.2 日常养护

1. 桥面应保持桥面平整、清洁，排除积水，清除泥土、杂物、冰棱和积雪。
2. 沥青混凝土桥面出现裂缝、拥包、车辙、泛油、松散、麻面、坑槽、推移等病害时，应及时处治。当损坏面积较小时，可局部修补；损坏面积较大时，可将整跨铺装层凿除，重新铺装。沥青混凝土桥面修

补、铺装所使用材料应与原桥面材料相同，沥青混凝土桥面的养护、病害处理和修补应符合下列规定：

（1）桥面的养护、病害处理和修补应按现行行业标准《城镇道路养护技术规范》CJJ36 要求进行。沥青混凝土修补碾压作业时，应采取静压或水平振荡碾压方式，对于独柱墩等结构型式桥梁应充分论证碾压方式。

（2）桥面结构长期含水浸泡造成的脱落、拥包，应采取有效 的排水措施，修补面干燥后，再进行面层修补。

（3）修补沥青混凝土前，应检查桥面防水层，如有病害应先处治。

（4）沥青混凝土修补时的新旧立面接缝处(包括沥青层与防撞墙或伸缩缝保护带混凝土立面接缝处)应采取防水措施。

（5）沥青混凝土桥面可定期采取微表处、雾封层等预养护措 施，相关要求应符合现行行业标准《城镇道路养护技术规范》CJJ36 有关规定。

（6）沥青混凝土桥面中存在混凝土铺装层病害修补时，采用速凝、早强、不易开裂破损的混凝土修补材料。

3. 水泥混凝土桥面出现裂缝、碎裂、坑洞、起皮、脱落、磨损、露骨、磨光、翘曲、空鼓、啃边等病害时，应及时处理。损坏面积较大时，应将原铺装整块或整跨凿除，重新铺装。

4.3.1.3 养护维修

1. 桥面铺装常见病害类型及养护维修措施见表 4.3.1.3.1。

表 4.3.1.3.1 桥面铺装常见病害类型及养护维修措施

病害类型	定义	养护维修措施
------	----	--------

网裂或龟裂	桥面产生交错裂缝，把桥面分割成网状的碎块	1 局部网裂、碎裂可采用挖补工艺； 2 大面积网裂、碎裂，可在铣刨面层、修补桥面板后重新罩面修复。
波浪及车辙	桥表面有规则的纵向起伏或局部拥起及沿轮迹处的路表凹陷。	1 当车辙在 15mm 以上时，可采用铣刨机清除； 2 当联结层损坏时，应将损坏部位全部挖除，重新修补； 3 因基层局部下沉而造成的车辙，应先修补基层。
坑槽	桥面材料散失后形成凹坑，但没有贯穿桥面。	1 坑槽深度已达基层，应先处治基层，再修复面层。 2 修补的坑槽应为顺路方向切割成矩形，坑槽四壁不得松动，加热坑槽四壁，涂刷粘层油，铺筑混合料，压实成型，封缝，开放交通。槽深大于 50mm 时应分层摊铺压实。 3 在应急情况下，可采用沥青冷补材料处治。 4 当采用就地热再生修补方法时，应先沿加热边线退回 100mm，翻松被加热面层，喷洒乳化沥青，加入新的沥青混合料，整平压实。
一般裂缝	桥梁振动产生的局部应力集中、施工质量差产生的裂缝。	1 缝宽在 10mm 及以内的，应采用专用灌缝(封缝)材料或热沥青灌缝，缝内潮湿时应采用乳化沥青灌缝； 2 当裂缝宽度大于 10mm 时，应打开裂缝处豁口，观察下部混凝土铺装层损坏情况。混凝土铺装层损坏严重的，应先修复混凝土铺装层；混凝土铺装层损坏不严重的，可沿裂缝将桥面切割成规则的形状后，用沥青混合料修补。
桥面贯通纵缝	与桥面道路中线大致平行并且在纵向可能贯通整个桥面的裂缝，有时伴有少量支缝。	发现纵向贯通裂缝，应及时对主梁进行检查并分析研究裂缝产生原因，根据分析后的处理意见进行修复。

4.3.1.4 质量要求

1. 桥面铺装维修质量验收应符合表 4.3.1.4.1 要求：

表 4.3.1.4.1 桥面铺装维修质量验收标准表

项目	规定值及允许偏差		检验方法
	沥青混凝土桥面	水泥混凝土桥面	

切割、凿边	1.四周采用机械凿除，整齐不斜。 2.采用铣刨机或其他工程机械施工，边口整齐不斜。	四周切割整齐垂直，无损伤碎片，切角不小 90°。	尺量、目测
铺筑质量	1.面层铺筑厚度+10mm，-5mm。 2.细粒式沥青混凝土面层厚度不低于 30mm，中粒式沥青混凝土面层厚度不低于 40mm，粗粒式沥青混凝土面层厚度不低于 50mm。 3.表面粗细均匀，无毛细裂缝，碾压紧密，无明显轮迹。	1.抗压、抗弯拉强度不低于原有路面强度，板厚度允许误差±5mm。 2.路面无露骨、麻面，板块蜂窝麻面不大于 3%，面层拉毛、压痕或刻痕整齐。	尺量、目测、试块测试
平整度	路面平整，人工摊铺不大于 7mm，机械摊铺不大于 5mm。	路面整齐度高差不大于 3mm。	3m 直尺
接茬	1.接茬密实，无起壳、松散。 2.与平石相接不低于平石，高差不大于 5mm。 3.新老接茬密实，平顺齐直，不低于原路面，高不大于 5mm。	新旧板接边平顺齐直、密实、无松散，高差不大于 5mm。	1m 直尺
路框差	各类井框周边路面无沉陷，与路面高差不大于 5mm。	座框四周设置混凝土保护边，座框或护边与路面高差不大于 3mm。	1m 直尺
纵横坡度	与原路面横坡一致，无积水，雨后无“小镜子”状潭水。	与原路面纵坡、横坡相一致，无积水。	目测

4.3.2 伸缩装置

4.3.2.1 一般规定

1. 伸缩装置应平整、直顺、伸缩自如，处于良好的工作状态。有堵塞时应及时清除，出现渗漏、变形、开裂，行车有异常响声、跳车时，应及时维修。

2. 伸缩装置出现损坏而无法修复时，宜选用原规格伸缩装置产品进行整体更换；选用其他类型（型号）伸缩装置产品时，其伸缩量、承载能力及防水能力应满足原设计标准。

4.3.2.2 日常养护

1. 伸缩装置日常维护，应清除缝内的垃圾和杂物，更换老化、漏水的止水带，更换后的止水带应安装严实，无渗漏。

2. 伸缩装置对应处的栏杆、平侧石、人行道、梁体、防撞墙等应断开。

3. 梳齿板、橡胶板或异型钢类伸缩缝表面，应每月进行一次清缝工作。伸缩装置下方的梁端缝隙，应每年清理不少于两次。梳齿板和橡胶板式伸缩装置的固定螺栓应每季度保养一次，松动应及时拧紧；梳齿板和橡胶板丢失应及时补上，弹簧（止退）垫不得省略。严重破损的梳齿板和橡胶板，应及时按同型号进行更换。

4. 伸缩装置的密封橡胶带（止水带），损坏后应及时更换，密封橡胶带的选择，应满足原设计规格和性能要求。

5. 当钢板伸缩装置的钢板松动、开焊、翘曲和脱落时，应及时修复。

6. 当弹塑体伸缩装置出现脱落、翘起时，应及时清除，并重新浇筑。当伸缩装置两侧沥青混凝土破损或平整度偏差大于 3mm 时，应进行清除后重新摊铺、碾压沥青混凝土，并按新建要求重新安装弹塑体伸缩装置。

7. 每季度宜对伸缩装置的水平错位、相对高差进行观测。在每年气温最高和最低时，应及时测量伸缩装置的间隙，且不得小于设计最小间距和大于设计最大间距。

4.3.2.3 维修更换

1. 伸缩装置的更换施工应符合下列规定：

（1）伸缩装置的预留缝宽，应根据产品说明和施工时的环境

温度计算确定。安装焊接时间，应选择一天中温度变化较小的时间段内。从开始焊接到焊接结束，环境温度变化不应超过 5℃。安装焊接结束后，应立即拆除定位装置。

(2) 应满足新伸缩缝的安装技术要求。在安装连接点处，桥面板（梁）的锚固预埋件有缺损时，应打孔补植连接锚筋。

(3) 伸缩装置在安装焊接时，连接筋与锚筋的搭接长度应符合焊接要求，严禁点焊连接。

(4) 安装伸缩装置所使用的水泥混凝土保护带，其强度应不低于原保护带混凝土标准，且不得小于 C50，保护带宜采用钢纤维混凝土或新型修补材料，且应具有早强、抗裂、高韧性、高强度、抗冲击性能。

(5) 应保证伸缩装置中间和梁头与桥台（梁端头）之间充分隔离、封闭，禁止混凝土碎块、渣土充填梁端空隙，应保证混凝土充满伸缩装置的型钢下部和后部。

(6) 混凝土达到设计强度，且伸缩装置全部安装完好后，方可恢复交通。

(7) 板式橡胶伸缩装置宜选择在春秋两季进行更换。

4.3.2.4 质量要求

1. 一般要求:

(1) 伸缩装置应满足设计和有关技术规范的要求，具有产品合格证，并经验收合格后方可安装。

(2) 伸缩缝应锚固牢靠，伸缩性能应有效。

(3) 伸缩缝处不得积水。

(4) 固定在不同结构上的伸缩装置相对高差，不应大于 2mm。

保护带与桥面的接缝高差,对 I、II 类养护的城市桥梁不应大于 2mm, III 类至 V 类养护的城市桥梁不应大于 3mm。

(5) 保护带应完好,不得有开裂、破损现象,坑洞的面积不得大于 0.01m²,深度不得大于 20mm。已松散和有坑洞的保护带,应及时修复。保护带小面积维修宜采用快速修复材料。

2. 伸缩装置养护维修质量验收应符合表 4.3.2.4.2 的要求。

表 4.3.2.4.2 伸缩装置养护维修质量验收标准

项目	规定值及允许偏差	检验频率	检验方法
长度	满足设计要求	每道	钢尺量
缝宽	满足设计要求	每道两处	钢尺量
与桥面高差	±5mm	每道 3-7 处	钢尺量
横向平整度	≧5mm	每道	3m 直尺量
外观要求	无堵塞、渗漏、变形、开裂等现象	全数检查	目测

4.3.3 钢筋混凝土及预应力混凝土梁

4.3.3.1 一般规定

1. 钢筋混凝土及预应力混凝土桥梁应进行经常性和周期性养护,对各种病害应分析其产生的原因,采取相应的维修措施。

2. 桥梁养护维修时,不应擅自在钢筋混凝土、预应力混凝土构件上钻孔打眼及架设其他构件。

3. 钢筋混凝土、预应力混凝土桥梁外刷涂料不得覆盖检查观测点,不得影响养护维修;涂刷材料不得影响构件耐久性。

4.3.3.2 日常养护

1. 钢筋混凝土及预应力混凝土桥梁应每年进行一次结构裂缝和表面温度裂缝的观察；结构裂缝应重点检查受拉、受剪区域，表面温度裂缝应重点检查构件的较大面。裂缝应根据裂缝类型和构件抗裂等级分别采用不同的方法处理，裂缝最大限值应符合表 4.3.3.2.1 的规定。超过最大限值时，应查明原因，采取下列措施进行处理：

表 4.3.3.2.1 恒载裂缝宽度最大限值

结构类型	裂缝部位及所处侵蚀环境		允许最大裂缝宽度(mm)
钢筋混凝土构件	A 类		0.20
	B 类		0.20
	C 类		0.15
	D 类		0.15
预应力混凝土构件	非结构裂缝		0.10
	结构裂缝		不允许或按设计规定
混凝土拱	拱圈横向		0.30(裂缝高小于截面高一半)
	拱圈竖向(纵缝)		0.50(裂缝长小于跨径 1/8)
	拱波与拱肋结合处		0.20
墩台	墩台帽		0.30
	墩台身	A 类	0.40(不允许贯通墩台身截面一半)
		B 类	有筋 0.25
			无筋 0.35(不允许贯通墩台身截面一半)

		C、D 类	有筋	0.20
			无筋	0.30(不允许贯通墩台身截面一半)

注：所处侵蚀环境按表 4.2.3.14 侵蚀环境分类表规定选取。

(1) 对非结构裂缝应观察其发展状态，在不影响结构安全的前提下，可封闭处理。

(2) 对结构裂缝，应根据抗裂等级的不同，分别采取下列措施：

① 当裂缝宽度大于允许最大裂缝宽度时，应查明开裂原因，进行裂缝危害评估，确定处理措施。

② 预应力混凝土构件受压区，一旦发现裂缝，应立即封闭交通，严禁车辆和行人在桥上、桥下通行，并应进行结构可靠性评估，判别裂缝的危害程度，并提出相应的处理措施。

③ 预应力混凝土构件受拉区，出现结构性裂缝，应进行裂缝危害评估，确定处理措施。

2. 钢筋混凝土梁（板）体发现混凝土的空洞、蜂窝、麻面、表面风化、剥落、露筋、开裂等现象时，应进行修补。当钢筋混凝土及预应力混凝土结构发生混凝土剥落、露筋等现象时，应及时清除钢筋锈迹，凿去表面松动的混凝土后进行修补。对损坏面积较大的结构，凿除混凝土后不得明显降低结构的承载力，并宜分批修补。

3. 当预应力混凝土构件锚固端的封端混凝土出现裂缝、剥落、渗漏、穿孔、预应力锚具暴露时，应及时对预应力锚具刷防锈漆，重做封端混凝土，并在封锚混凝土外侧涂刷防水层。

4. 在昼夜平均气温低于 5℃的冬季维修桥梁时，对修补的混凝土构件应采取保温措施，保证混凝土的凝固硬化。

5. 对于粘贴钢板、复合纤维、体外预应力等已加固的桥梁应定期检查钢板、复合纤维表面、外露锚头、锚具、体外束、转向器等部位。

6. 钢筋混凝土及预应力混凝土桥梁构件出现明显的损伤或产生明显的变形、移位以及主梁挠度超过规定允许值时，应进行特殊检测评估，加固方案应根据检测评估结果进行专项设计。

7. 钢筋混凝土与预应力混凝土梁加固应进行专项设计，可采用下列方法：

(1) 横向联系损伤、桥梁各构件不能共同受力的板梁桥，可通过桥面补强或修复加固横向联系。

(2) 梁的刚度、强度、稳定性及抗裂性不足，可采用加大结构断面尺寸、增加钢筋数量、纤维复合材料或粘贴钢板等方法进行加固。加大断面及增加配筋数量应根据计算确定。

(3) 可采用体外预应力补强加固。

4.3.4 钢结构梁

4.3.4.1 一般规定

1. 钢结构梁的刚度、强度和稳定性应符合设计要求。运营中根据钢结构形式，应对各部分连接节点及杆件、铆钉、销栓、焊缝进行检查、养护。承载能力或刚度低于限值等结构不良的钢结构，应维修或加固。

2. 桥梁维修加固前应对桥梁的安全性影响进行评估；受力杆件维修时，应考虑维修加固过程中的保护性措施。

3. 当钢梁有下列状态之一时，应及时维修：

(1) 腹杆铆接接头处裂缝长度超过 50mm。

(2) 下承式横梁与纵梁连接处下端裂缝长度超过 50mm。

(3) 受拉翼缘焊接一端裂缝长度超过 20mm。

(4) 主梁、纵横梁受拉翼缘边裂缝长度超过 5mm，焊缝处裂缝长度超过 10mm。

(5) 纵梁上翼缘角钢裂缝。

(6) 主桁节点和板拼接接头铆栓失效率大于 10%。

(7) 主桁构件、板梁结合铆钉松动连续 5 个及以上。

(8) 纵横梁连接铆钉松动。

(9) 纵梁受压翼缘、上承板梁主梁上翼缘板件断面削弱大于 20%。

(10) 箱梁焊缝开裂长度超过 20mm。

4.3.4.2 日常养护

1. 钢结构应每年保养一次。节点上的铆钉和螺栓松动或损坏脱落、焊缝开裂，应采用油漆标记并作记录。在同一个节点，缺少、损坏、松动和歪斜的铆钉超过 10%时，应进行调换。当焊接节点有脱缝，焊缝处有裂纹时，应及时修补。对有裂纹及表面脱落的构件，应作出明显的标记，注明日期，并观察其发展状况，必要时应补焊或更换。

2. 钢结构外观应清洁，冬季应及时清除冰雪。桥面积水应查明原因，及时处治。泄水孔应保持畅通，增设泄水孔其直径不应小于 50mm，钻孔前应对杆件强度进行验算。桥面铺装应无坑洼积水现象，渗漏部位应及时修补完好。

3. 钢箱梁应定期检查内部空间积水情况，当有积水时应查清原因，并及时维修。

4. 钢桥涂装养护应符合下列规定：

(1) 钢结构、钢梁和钢栏杆等应进行保护涂装，涂装应与景观适应，美化涂装应保护钢结构不生锈。

(2) 当运营中钢梁保护涂装起泡、裂纹或脱落的面积达到 10%，

应进行整孔、整桥重新涂装。

(3) 局部涂装或整孔、整桥重新涂装用涂料, 应与原桥用涂料一致。更换新品种涂装, 应将旧涂层清除干净, 新旧涂料化学性能应一致。

(4) 当涂膜维护涂装时, 应对局部风化部位按要求进行清理。按原涂装体系逐层进行涂装, 新旧涂层间应有 50mm~80mm 过渡带, 局部修理时干膜总厚度不应小于原涂装干膜的厚度。涂装后应检测漆膜厚度, 漆膜厚度不满足设计要求时应重新喷涂。

(5) 钢表面清理不得在雨、雪、凝露和相对温度大于 80% 及风沙天气进行。环氧类漆不得在环境温度 10℃ 以下施工, 无机富锌防锈底漆、聚氨酯漆和氟碳面漆不得在环境温度 5℃ 以下施工。涂装后 4h 内应采取措施保护、不得遭受雨淋。

(6) 油漆涂层不得有脱落、咬底、漏涂、起泡等缺陷; 热喷涂锌、铝金属涂层应致密, 均匀一致。

4.3.5 钢-混凝土组合梁

4.3.5.1 一般规定

1. 钢-混凝土组合梁是指钢主梁与钢筋混凝土联结形成整体共同受力的组合结构。应注意对其结合部位的保养维修, 防止桥面水渗漏造成钢构件锈蚀及钢和混凝土之间的联结失效。

2. 钢-混凝土组合梁中混凝土桥面板和钢结构的检查、保养及维修工作应分别满足第 4.3.3 节、第 4.3.4 节的要求。

3. 钢梁与混凝土桥面板之间的剪力连接件应完好无损, 不得有纵向滑移及掀起。压型钢板组合桥面板支撑处及板肋不得变形, 板肋与连接件附近的混凝土不得有疲劳裂缝。

4.3.5.2 日常养护

1. 钢-混凝土组合梁桥面板应每季度检查一次，检查横向、纵向裂缝的宽度、长度、位置、密度及发展程度等。桥面板不得有纵向劈裂裂缝，当产生纵向劈裂裂缝时，应采取加固措施。在连续组合梁支座及其附近的桥面板，不应有裂缝和渗漏水，应加强对其结合部位的保养维修。裂缝和渗漏水部位，应重做防水和封闭裂缝。纵向钢筋失效引起的裂缝，应采取纵向受力加固措施。预应力混凝土桥面板预应力失效产生裂缝，应立即修复加固。

2. 钢-混凝土组合梁，应每季度检查一次梁端区域。组合梁结合面不得有相对滑移和开裂。当梁端相对滑移时，应及时修复。

3. 钢-混凝土组合梁应每年检查一次结构变位，不得有超过规定的变形。

4. 桥面板受压区混凝土压裂、压碎、磨损，应及时加固修复。

4.3.5.3 养护维修

1. 钢-混凝土组合梁钢结构部分及混凝土桥面板的维修加固，应进行专项设计，加固方法应根据钢-混凝土组合梁桥的结构特点确定。

2. 桥面板可采用超高性能混凝土（UHPC）进行维修加固。

3. 当剪力连接件出现断裂、松动等病害，使混凝土桥面板出现翘起、鼓出、破损等现象，应加固剪力连接件。剪力连接件加固应进行专项设计。

4. 当结构尺寸及线形出现超过规定的变形时，应进行专项设计。

4.4 桥梁下部结构养护

4.4.1 支座

4.4.1.1 一般规定

1. 应加强对桥梁支座的日常巡视、养护维修和定期检测，发现病害应查明原因并采取有效措施进行维修或更换，使支座保持良好稳定的状况。

2. 支座各部分应保持完整、清洁、有效，应每半年检查、清扫一次，应每年养护一次。清除支座周围的油污、垃圾，防止积水、积雪，保证支座正常工作。

3. 对于需要更换的支座，应根据设计要求或通过设计验算确定新支座的规格、型号。

4. 固定支座应检查锚栓的坚固性，支承垫板应平整紧密。

5. 活动支座应保持灵活，实际位移量应符合设计规定。

6. 滑移的支座应及时复位，损坏或状态达不到设计使用要求的支座应及时更换。

7. 支座外露金属构件不得锈蚀，应定期清洁、除锈、刷防锈漆，但较轴、辊轴、不锈钢滑动面处不得涂刷油漆。局部除锈刷漆颜色宜和原色一致，整体除锈刷漆颜色宜和梁体颜色一致。

8. 支座周边积水应检查积水原因，及时处理，必要时可做散水坡。

4.4.1.2 日常养护

1. 在支座日常检查和养护过程中，若出现以下病害情况，应采取相应的措施进行维修：①滚动面不平整，辊轴有裂纹或切口，以及个别辊轴大小不合适时，必须予以更换；②梁支点承压不均匀时，应进行调整；③支座上板翘起、扭曲、断裂时，应予更换或补充，焊缝开裂应予维修加固；④橡胶支座已老化、变质而失效时，需要及时更换。

2. 应定期检查橡胶支座的裂纹、钢板外露、不均匀鼓凸、位移、脱空及剪切超限等病害。板式橡胶支座恒载产生的剪切位移应在设计范

围内。橡胶支座应干燥清洁，当支座金属构件除锈刷漆时，应对橡胶构件采取保护措施，油脂不得污染橡胶。损坏、失效的橡胶支座应及时更换。支座支承垫石顶面应平整，整体完好，损坏时应及时修复。

3. 聚四氟乙烯滑板支座储油凹坑内专用润滑硅脂应饱满。

4. 盆式支座中的钢构件不得出现裂纹、变形、脱焊和锈蚀；支座位移和转角不得超限；螺栓不得有剪切破坏，螺母不得缺失和松动，防尘罩应完好。

5. 球形支座应检查各向转动性能，转动不得受阻碍。每年应清除尘土、更换润滑油一次。

6. 应定期检查盆式支座、球形支座的支座高度变化情况，校核支座内的聚四氟乙烯滑板的磨耗情况，支座高度变化值不应超过 3mm。

7. 当小跨径（板）桥的油毡垫层损坏、脱落、老化时，应及时更换为橡胶支座。

8. 当梁支点承压不均匀时，应进行调整。脱空支座宜采用注浆或加设不锈钢垫板的方式处理。支座复位或更换宜采用同步整体顶升的方式。

9. 对需抬高的支座，抬高量在 50mm 以内可垫入不锈钢钢板或调整支座型号；抬高量在 50mm 以上的应进行专项设计，及时修复。

4.4.1.3 支座更换及维修

1. 支座更换参照《公路桥梁支座和伸缩装置养护与更换技术规范》JTG/T-5532 执行。支座更换时，应检查原支座垫石，若有缺陷应及时修复，使结构完好。按照不同的支座类型，制定不同的更换顶升方案。顶升方案应进行专项设计，提出施工工艺。

2. 支座在更换前，应检查产品合格证书中有关技术性能的指标，

如不符合设计要求，不得使用；对桥台和墩柱盖梁轴线、高程及支座面平整度进行再次复核。

3. 顶升前应对桥梁进行特殊检查，按基础、墩台、主梁、桥面系和附属工程的技术状况逐一进行全面检查，对结构的可靠性、耐久性，对顶升工程的安全性、可行性进行评估。对基础、墩台及上部结构的缺陷应先行处治。

4. 支座更换时应依据环境温度进行支座偏移量的验算，并宜选择在有利的温度条件下施工（顶升宜选在春秋两季或合拢安装温度 5℃以内，否则应采取相应的保护措施）。

4.4.2 墩台

4.4.2.1 一般规定

1. 桥梁墩台养护的目的和任务是为了使结构物完整、牢固、稳定。应防微杜渐，定期检查、维修、及时处理所发生的各种病害，保证使用安全。

2. 当墩台裂缝超过表 4.4.2.1 限值时，应查明原因，根据损坏类型及程度，采取相应的技术措施进行维修处治。

表 4.4.2.1 裂缝限值

结构类别	裂 缝 部 位			允许裂缝最大宽度（mm）	其他要求
墩台	墩台帽			0.30	不允许贯通墩台身截面的 50%
	墩台身	经常受侵蚀性环境水影响	有筋	0.20	
			无筋	0.30	
		常年有水，但	有筋	0.25	

		无侵蚀性影响	无筋	0.35	
		干沟或季节性有水河流		0.40	
	有冻结作用部分			0.20	

4.4.2.2 日常养护

1. 墩台表面应保持清洁，并及时清除青苔、杂草、荆棘和污秽，对于经常受到人为污染的墩台，可设围栏防护。
2. 当圯工砌体表面部分严重风化和损坏时，应清除损坏部分后用原结构物相同材料补砌，应结合牢固，色泽和质地宜与原砌体一致。
3. 当圯工砌体表面灰缝脱落时，应清除缝内污垢杂物后重新勾缝。
4. 当混凝土表面发生侵蚀剥落和蜂窝麻面等病害时，应及时将周围凿毛洗净后进行表面防护。
5. 锥坡应保持完好，锥坡开裂、沉陷、受洪水冲空时，应采取措施进行维修加固。
6. 翼墙出现下沉、断裂或其他损坏时，应维修加固。
7. 当立交桥墩靠近机动车道时，应在桥墩四周设置防撞设施。对易受冰流、漂浮物和船只撞击影响的跨河桥墩，应在桥墩上游设置破冰体或防撞措施。冰床上的漂浮物和沉积物，当对桥梁安全构成威胁时，应及时清理。

4.4.2.3 养护维修

1. 当表面风化剥落深度在 30mm 及以下时，应采用 M10 以上的水泥砂浆或环氧砂浆修补；当剥落深度超过 30mm，且损坏面积较大时，应增设钢筋网浇筑混凝土层，浇筑混凝土前应清除松浮部分，用水冲洗，

并宜采用锚钉连接。

2. 当墩台裂缝超过表 4.3.3.2.1 限值时，应查明原因，并采取下列措施进行加固：

(1) 当裂缝宽度小于或等于规定限值时，应进行封闭处理。

(2) 当裂缝宽度大于规定限值且小于 0.5mm 时，应灌浆；大于 0.5mm 的裂缝应修补。

(3) 当石砌圬工出现通缝和错缝时，应拆除部分石料，重新砌筑。

(4) 当活动支座失效造成墩台拉裂时，应修复或更换支座，并维修裂缝。

(5) 对由基础不均匀沉降产生的自下而上的裂缝，应先加固基础，并根据裂缝发展程度，对其进行安全技术评估后，确定维修加固方案，加固方案应进行专项设计。

(6) 对碱骨料反应、冻融环境、氯离子侵蚀、空气或水污染腐蚀的混凝土，应采取相应保护措施。当造成混凝土裂缝扩展、混凝土损坏时，应及时修补。

3. 当桥台发生水平位移和倾斜，超过设计允许变形时，应分析原因，进行加固。

4. 当桩或墩台的结构强度不足或桩柱有被碰撞折断等损坏时，应查明原因，进行加固处理。

5. 桥台锥坡及八字翼墙在洪水冲击或填土沉落的作用下容易发生变形和铺砌层勾缝脱落。修复时应夯实填土，常水位以下应采用水泥砂浆砌块片石，并勾缝。

4.4.3 基础

4.4.3.1 桥梁的基础及地基应完整、稳定。

4.4.3.2 跨河桥梁墩台基础附近的河床应稳定。应观测桥梁上游 50m 至下游 50m 至 500m 范围内的河床状况，当有异常时，应对桥梁基础进行检测和评估，必要时采取防护措施。

4.5 抗震设施

4.5.1 桥梁抗震设施保养小修应符合下列规定：

4.5.1.1 抗震设施的养护应包括抗震支座、抗震缓冲装置、抗震连接件等的检查与维护。抗震支座的检查应包括位移、变形、锈蚀等情况，抗震缓冲装置应定期更换老化或损坏的缓冲材料等。

4.5.1.2 桥梁的抗震设施应每年进行一次检查和养护，抗震设施应完整齐全，功能有效。各部件应清洁、干燥及完好。在震后、汛期前后，应及时检查抗震设施的工作状态。

4.5.1.3 当混凝土抗震设施出现裂缝、混凝土剥落或混凝土破碎等病害时，应及时进行养护、修补或更换。

4.5.1.4 抗震缓冲材料出现变形、损坏、腐蚀、老化等病害时，应及时进行维修或更换。破坏较严重时，应由专业设计人员进行维修改造设计。

4.5.1.5 当抗震紧固件、连接件松动和残缺时，应及时紧固或补齐，并应涂刷防锈涂层。

4.6 健康监测

4.6.1 城市桥梁健康监测系统设计 and 构建应遵循“技术先进、稳定可靠、经济实用、智能安全”的原则，且便于维护、升级和扩展。

4.6.2 城市桥梁健康监测系统设计 and 构建除应遵循本导则的规定外，还应符合国家、行业及山东省现行相关法规和标准的要求。

4.6.3 桥梁智慧监测系统利用低功耗、易安装、高集成的感知设备获取定量数据或定性结果，满足定制化管养需求。

4.6.4 桥梁智慧监测类型宜综合考虑桥梁重要程度、实际服役状况、加固改造情况等因素，可根据管理养护需求和综合评估结果进行调整。

4.6.5 开展桥梁智慧健康监测的总体要求应符合如下规定：

1 符合下列条件的桥梁，应进行标准化健康监测：

- 1) 主跨跨径大于 100m 的桥梁及特殊结构的桥梁；
- 2) 技术状况等级为 C 级、D 级且需要跟踪观测的在役桥梁；
- 3) 经过评定需要进行结构监测的桥梁。

2 符合下列条件的桥梁，宜进行轻量化健康监测：

- 1) 城市快速路上的大跨径桥梁或跨越城市轻轨、铁路和重要交通枢纽节点的桥梁；
- 2) 城市道路高架桥中曲线匝道段和独柱墩段等；
- 3) 荷载等级提高或经结构加固的重要桥梁。

4.6.6 桥梁结构监测应贯穿桥梁结构运营期，在正常维护和更换条件下，监测系统硬件、软件的更换与升级应保障监测数据的衔接与分析的连续性。

4.6.7 监测系统宜采用先进监测手段、智能化采集和集成设备，鼓励采用北斗卫星导航、5G 移动通信等新技术和新装备。

4.6.8 监测系统宜采用云计算、时序数据库技术、人工智能与大数据等新技术开展桥梁智能化监测与评估。

4.6.9 监测系统建设不得影响结构承载能力和正常使用功能，对桥梁结构防腐等防护工程造成破坏时应及时修复。

4.6.10 监测系统应对结构状态异常进行报警，分析监测数据，评估桥梁结构安全性及健康程度。

4.6.11 监测数据分析应支撑监测应用，宜结合桥梁经常性检查、定期检测、特殊检测等数据进行综合分析评估，定期形成数据分析报告。

4.6.12 监测数据分析、超限阈值的设置、健康状况评估应由具备相应资质的机构承担。

4.7 桥梁附属设施

4.7.1 排水设施

4.7.1.1 桥面泄水孔应完好、畅通、有效。泄水管直径不宜小于 20cm，减少管道淤塞。当收水口无法正常汇水时，应查明原因后，采取针对性措施，并应对收水口周边桥面或引导进行系统改造。

4.7.1.2 桥面泄水管和排水槽应完好、畅通、外观整洁美观。雨季前应全面检查和疏通，降水较多地区可加大检修频率，出现堵塞、残缺破损应及时疏通或维修更换。跨河桥梁泄水管下端露出不应少于 10cm，立交桥泄水管出口宜高出地面 30cm~50cm 或直接接入雨水系统。

4.7.1.3 冬季立交桥的悬挂冰凌应及时清除，并应分析冰凌产生的原因，及时采取处治措施。

4.7.2 人行道

4.7.2.1 人行道块件、盲道和缘石应完好、平整。当有松动或缺损时，应及时维修或更换。

4.7.2.2 人行道的养护应符合下列规定：

1 表面应平整、无障碍物、无积水，块件应无松动、残缺，相邻块高差应符合要求。

2 缘石和台阶应稳定牢固，不得缺失。

3 人行道上检查井不得凸起、沉陷，检查井盖不得缺失。

4 无障碍坡道及盲道应设置符合现行国家标准《无障碍设计规范》GB50763 和《无障碍设施施工验收及维护规范》GB50642 的规定。

5 当人行道维修或更换时，不得损坏防水层，损坏的防水层应及时修补完好。

4.7.3 栏杆

4.7.3.1 栏杆应完整、牢固、美观、有效。当有松动、变形、缺损、锈蚀时，应及时维修或更换。

4.7.3.2 栏杆养护应符合下列规定：

1 混凝土栏杆、石质栏杆和金属栏杆的损坏，应按原结构和相同材质进行恢复。石质立柱与底座连接应牢固可靠。

2 当非金属防护栏杆褪色严重或有表面脱落时，应清除并维修。

3 对涂装的金属栏杆，应定期除锈、刷漆。

4 弯道部分、分流和合流口处的栏杆，宜设警示标志。

5 当栏杆有严重变形、断裂和残损时，应及时按原结构恢复。栏杆安装应整齐牢固。

6 伸缩装置处的栏杆或护栏维修后，应能满足桥梁随温度变化的位移，金属栏杆不得将套筒焊死。

7 临时防护措施应牢固和醒目，使用时间不宜超过两周。

4.7.4 防撞护栏

4.7.4.1 防撞墩（墙）和防撞栏杆不得缺损、变形、锈蚀；被撞损后，宜在3~7天内恢复。

4.7.4.2 防撞墩（墙）和防撞栏杆养护应符合下列规定：

1 对混凝土裂缝大于3mm、小于5mm的，可灌缝封闭。

2 对表面露筋且钢筋未变形、拉断的（非结构破坏），应凿除损坏部分且钢筋除锈，进行防腐处理后，应采用不低于原结构强度的材料进行修补。修补材料与原结构应牢固、平整。

3 对防撞墩（墙）混凝土裂缝大于5mm或因撞击造成结构性破坏的，应拆除该段混凝土结构并重新浇筑。对锚固筋缺损的，应补植锚固筋，钢筋绑扎形式应符合原设计要求。

4 严禁使用砖砌筑代替原结构。对被毁的钢结构，应原样恢复。

5 对有涂装的金属护栏，应定期除锈、刷漆。

6 防撞墩（墙）和防撞栏杆的涂装材料可采用自洁型、抗日晒、融雪剂腐蚀性能的新型涂装材料，提高耐候性。

4.7.4.3 在高路堤、桥头、临河路堤、陡坡等桥区，应安置防护栏。防护栏应完整、醒目、有效，缺损期不得超过 7 天。

4.7.4.4 在快速路出口匝道的导流岛处，应设置具有消能作用的防撞设施。

4.7.5 挡土墙、护坡

4.7.5.1 挡土墙应坚固、耐用、完好。应每季度检查一次，当遇中雨以上降雨时应巡检。当挡土墙倾斜、下沉超过 20mm 或发生鼓胀、位移时，应维修加固。挡土墙断裂应及时加固，开裂超过 3mm 时，应查明原因后处治。

4.7.5.2 护坡应完好，当下沉超过 30mm、残缺超过 0.2m² 时，应及时维修。

4.7.6 人行天桥的附属设施

4.7.6.1 梯道防滑条应完好、有效，对不满足防滑功能的人行道面应进行改造。梯道、坡道不得积水、结冰，积雪应及时清除。铺装应完好、牢固，不得有大于 0.01m² 坑洞、大于 10mm 的翘起或大于 0.02m² 空鼓。

4.7.6.2 栏杆应完好、清洁、直顺、坚固。严禁人行天桥的人群荷载超过设计标准。

4.7.7 声屏障、灯光装饰

4.7.7.1 声屏障应干净、有效、完整、牢固，应每月冲洗一次。损坏、缺失的部分应及时修补。吸声孔不应堵塞。应每年补充和更换老化的填充物。

4.7.7.2 每周检查一次声屏障的锚固部位及连接件，大风、大雨、最高温和最低温等特殊自然环境前后应检查声屏障的牢固性，防止由于声屏障的破损而导致交通事故或危及行人的安全。

4.7.7.3 新增设声屏障不应影响桥梁结构安全，并应安装牢固。当新设声屏障采用马镫结构式时，钢结构宜采用镀锌铝板或不锈钢材质，吸声屏体宜采用铝板。伸缩缝处宜跨缝设置，两侧立柱加宽，确保桥梁伸缩缝自由伸缩。

4.7.7.4 封闭式声屏障应清洁、通风，封闭结构应完好。

4.7.7.5 桥梁安装景观灯饰，应设置短路保护和过负荷保护装置，由专业人员维护保养，开灯期间应有专人值班，关灯后应拉闸断电。景观灯饰应完整、美观，缺损应及时恢复。安装灯饰不得影响桥梁结构的完整和耐久性，不得影响桥梁养护维修。

4.7.8 桥头搭板

4.7.8.1 桥头搭板应完好，当桥头搭板下沉、破损、断裂及底板脱空时，应及时修复。

4.7.8.2 当桥头不均匀沉降（桥头跳车）时，应及时顺接。对不均匀沉降严重的，应查明原因后处治。

4.7.9 标志牌

4.7.9.1 桥梁应设置桥名牌、限载牌和限高牌。桥名牌应包括桥名、建造年月。

4.7.9.2 桥名牌、限载牌和限高牌等标志设施应保持完好、清晰。限载牌、限高牌应设置在进入桥梁前路口醒目位置。

4.7.9.3 当桥名牌、限载牌和限高牌等标志设施松动或倾斜时，应及时修复，严重破损的应及时更换。

4.7.10 其他设施

4.7.10.1 桥梁的防护网、隔离带、遮光板、限高门架、绿化、照明设施、防雷装置、自动扶梯、垂直电梯等设施应完整、牢固、美观、有效。桥面附属设置的布置不得影响桥梁养护，全封闭声屏障宜制定专门的养护方案。高架桥梁上的声屏障不得影响路灯在桥面作业的正常检修。

4.7.10.2 遮光板及各类指示标志应完整、有效、不得误挂和缺项，遮光板变形后应立即恢复。

4.7.10.3 快速路两侧宜设置防护网，上跨快速路及铁路的天桥、有人行步道的立交两侧应设置防护网，防护网应完整、美观、有效。防护网应定期检查维护。

4.7.10.4 限高门架应稳固，并应定期进行检查维护。对松动或被车冲撞的，应立即维修。反光警示标志应及时清洗，油漆褪色、掉漆应及时翻新。

4.7.10.5 避雷装置应完好。避雷针接地线附近严禁堆放物品和修建任何设施。严禁挖掘地线的覆土，并应采取防冲刷措施。避雷针和引下线及地线，每年春季鸣雷前应检查。当防雷性能降低时，必须及时修理。

4.7.10.6 桥区内绿化不得腐蚀桥梁结构和影响桥梁安全，不得影响桥梁养护、检查和行车安全。桥区内绿化支架、花盆、外饰面板和绿化排水系统应完好、牢固、整洁，应每季度检查一次，当遇台风等恶劣天气时应加强巡视。支架不得锈蚀、变形、脱落，花盆不得锈蚀、开裂、失稳、

坠落，外饰面板不得松动、脱落、破损。绿化排水系统应完整、排水顺畅，应无漏水现象。

5 城市桥梁安全防护

5.1 城市桥梁安全保护区

5.1.1 城市桥梁养护应按结构形式，桥梁类型的不同划定城市桥梁安全保护区范围，根据施工作业行为与桥梁类型，在 20m-100m 范围内进行划分。具体如下：

（一）桥梁类型

桥梁分类	多孔跨径总长 L（m）	单孔跨径长 L。（m）
特大桥	$L>1000$	$L。>150$
大桥	$1000\geq L\geq 100$	$150\geq L。 \geq 40$
中桥	$100>L>30$	$40>L。 \geq 20$
小桥	$30\geq L\geq 8$	$20>L。 \geq 5$

注:1.单孔跨径系指标准跨径。梁式桥、板式桥以两桥墩中线之间桥中心线长度或桥墩中线与桥台台背前缘线之间桥中心线长度为标准跨径;拱式桥以净跨径为标准跨径。

2.梁式桥、板式桥的多孔跨径总长为多孔标准跨径的总长;拱式桥为两岸桥台起拱线间的距离;其他形式的桥梁为桥面系的行车道长度。

（二）保护区范围

1.按基坑工程的桥梁安全保护区。

桥梁类型	桥梁安全保护区（m）		
	一级基坑（ $H>12m$ ）	二级基坑（ $7\leq H\leq 12m$ ）	三级基坑（ $H<7m$ ）
特大桥	75	65	55
大桥	65	55	50
中桥	55	50	45
小桥	50	45	40

2.按桩基工程的桥梁安全保护区域。

桥梁类型	桥梁安全保护区域（m）	
	挤土桩	非挤土桩
特大桥	80	40
大桥	60	30
中桥	50	25
小桥	40	20

3. 修建地下结构物、盾构顶进、埋设管线、降水工程等作业的桥梁安全保护区域，可划为桥梁垂直投影面周边各 60m 范围。

4. 疏浚作业的桥梁安全保护区域可划为桥梁跨越的河道上下游（桥梁垂直投影面两侧）各 30m 范围。

5. 爆破作业的桥梁安全保护区域可划为桥梁垂直投影面周边 200m 范围。

6. 堆载（或卸载）作业的桥梁安全保护区域可划为桥梁垂直投影面周边 50m 范围。

5.1.2 在城市桥梁安全保护区域内可能影响城市桥梁安全的施工作业行为包括：

1 河道疏浚河道挖掘等施工作业。

2 建筑打桩、修建地下结构物、盾构顶进、管线顶进（架）埋设管线、爆破、基坑开挖、降水工程等作业。

3 大面积堆物或减少载荷量超过 20kN/m²的作业。

4 其他可能损害城市桥梁的作业

5.1.3 在城市桥梁安全保护区域内从事可能影响城市桥梁安全的施工作业时，应制定城市桥梁安全保护设计方案和相应的施工方案，并签订城市桥梁安全保护协议。

5.1.4 在城市桥梁安全保护区域内从事可能影响城市桥梁安全的施工作业时，对可能影响城市桥梁安全运行的，应由具有相应资质的专业检测单位进行桥梁结构检测，编制检测报告。施工单位应根据检测结果编制桥梁加固专项方案，方案需经过专家评审通过后方可实施。

5.1.5 应由建设单位委托具有相应资质的专业检测单位编制监测方案，施工作业期间，对相关城市桥梁进行动态监测，并定期报送城市桥梁动态监测记录。

5.1.6 对城市桥梁进行动态监测前，应根据使用情况、现有状态及设计要求制定其沉降、位移的监控值及报警值。

5.1.7 城市桥梁范围内禁止以下行为：

- 1 占用桥面，在桥面停放车辆、试刹车、设摊；
- 2 擅自在桥梁范围内设置广告牌、悬挂物，以及占用桥孔、明火作业；
- 3 履带车、铁轮车直接上桥行驶，超重车辆擅自上桥行驶，利用桥梁设施进行牵拉、吊装等施工作业；
- 4 在桥梁上架设燃气管道、高压电力线和其他易燃易爆管线；
- 5 搭建妨碍桥梁使用和养护、维修以及景观的建筑物或者构筑物；
- 6 损害、侵占桥梁的其他行为。

5.2 超重车辆过桥

5.2.1 超重车辆通过桥梁前，应经设计单位专项验算，必要时应进行加固设计和采取相应技术措施，并应详细记录存档。

5.2.2 超重车辆通过桥梁，应选用多轴多轮的运载车辆、选取桥梁技术状况较好、加固工程费用较低的路线通过。

5.2.3 当超重车辆通过桥梁时，应符合下列规定：

- 1** 应临时禁止其他车辆过桥
- 2** 应沿桥梁的中心行驶，车速不得超过 5km/h。
- 3** 不得在桥上制动、变速、停留。
- 4** 当超重车辆通过桥梁时，应观测记录桥梁位移、变形、裂缝扩张。必要时，还应观测应力，应变等。

5.3 桥下空间

5.3.1 桥下空间使用应满足城市桥梁安全需求，且不得影响城市桥梁日常养护维修检测作业。

5.3.2 桥下空间使用单位应建立健全消防安全管理制度、环境卫生管理制度。

5.3.3 当桥下搭建构筑物时。与桥梁底面、桥墩、桥台的距离不应少于 1.5m，且不得将桥墩，桥台封闭在内，同时应采取措施保护桥梁设施。

6 掘路恢复

6.1 基本要求

6.1.1 掘路前应编制专项方案,超过一定规模的危险性较大的分部分项工程,应当组织专家对专项方案进行论证。

6.1.2 应按照青岛市有关规定制定掘路工期计划,实施过程中人、材、机饱和性投入,科学压缩作业时间,并做好周围公共基础设施的安全防护。

6.1.3 掘路修复结构强度不应低于原设计结构强度。掘路修复应快速、坚实和平整,现场应清洁。

6.1.4 积极采用新技术、新工艺、新材料、新设备,探索、研究、开发应用先进的管理方法和技术措施,降低掘路施工影响,如横跨主干道路及路口交通复杂的管线工程,可优先采用顶管、拖管、穿越等非开挖的施工方法,对各种管线设施周围产生的空隙应进行注浆处理。

6.1.5 掘路修复的技术资料应归入该条道路的技术档案中。

6.1.6 城镇道路的掘路开挖断面严禁上窄下宽。

6.1.7 掘路施工埋设管道的槽底最小宽度宜综合考虑所埋设施的外侧宽度、两侧工作面宽度、支撑厚度及所需模板厚度。

6.1.8 地质条件良好、土质均匀、地下水位低于沟槽底面高程,且开挖深度在 5m 以内、沟槽不设支撑时,沟槽边坡最陡坡度参照《青岛市占掘路工程管理标准》表 6.0.8 中的相关要求进行了控制。

6.1.9 掘路后恢复的各种检查井应采用防沉降措施,井盖宜采用防盗及防响动措施。

6.2 沟槽回填要求

6.2.1 掘路沟槽回填，严禁使用淤泥、腐植土、垃圾杂物和冻土，应分层回填，分层回填的厚度应小于 20cm。

6.2.2 为保证冬季掘路施工质量，通常做法如下：

- 1 用于回填的土宜在暂存土场大堆堆放；
- 2 短时间无法回填的沟段应用岩棉被覆盖；
- 3 小规模掘路宜当日完成回填，大规模掘路宜分段开挖，倒仓回填。

6.2.3 雨季应在沟槽两侧设挡水围堰，应采用塑料布覆盖回填用土；回填前应将沟槽内积水抽净排干，回填时沟槽内不得有积水。

6.2.4 沟槽分段填土交接处应做成阶梯形，阶梯宽度应大于层厚的两倍。

6.2.5 在满足压实度的前提下，路基层顶标高应与未开挖区域的路基顶面齐平或略高且不应超过 1cm。

6.2.6 路面开槽时，两侧基层分层各留 30cm 宽台阶。沟槽回填按照《青岛市占掘路工程管理标准》的第七章沟槽回填要求执行。

6.2.7 过路构筑物基础底两侧应按 1:1 放坡回填均质石渣至基层底面，石渣要求级配良好，填料粒径大于 15cm 的碎石不超过总重的 30%，含泥量均不应大于 5%，分层填筑并分层压实，每层厚度不大于 30cm，基层底面压实度不小于 95%（重型击实标准）。

6.2.8 对于围挡以外已完工的掘路沟槽，应随工程施工进度 1 日内完成沟槽临时恢复，挖掘Ⅰ等养护道路采用沥青混凝土恢复，挖掘Ⅱ、Ⅲ等养护道路采用混凝土加重块恢复，夜间施工当晚无法完成的，可采用

内嵌式钢板恢复，完成后采用沥青混凝土、混凝土加重块二次恢复。临时恢复由掘路责任单位负责实施。

6.3 基层和面层的修复

6.3.1 掘路回填段道路基层与面层的修复要求同道路翻建要求一致。

6.3.2 路面修复后如存在积土，应用扫帚或者钢刷将表面的浮土清扫干净，保持维修后现场的整洁。

6.3.3 冬季掘路修复回填后，沥青路面面层可采用混凝土预制砌块或冷拌沥青混凝土修补平整，待第二年天气转暖后，再做二次修复。

6.3.4 掘路修复时，新建部分道路面层、上基层及下基层均需设置 30cm 宽台阶与原道路相应结构层进行依次搭接。

6.3.5 当道路路面掘路宽度超过 1/3 车行道宽度时，应按半幅车行道宽度恢复路面；当道路路面掘路宽度超过 1/2 车行道宽度时，应按全幅车行道宽度恢复路面结构。恢复应有专项设计。

6.3.6 建设单位应加快推进占掘路项目建设，完成沟槽回填并验收合格后，移交辖区市政道路管理部门进行路面修复，原则上不得出现“越冬沟槽”。

6.3.7 各区（市）市政道路管理部门负责做好道路路面恢复工作，做好路面修复阶段掘路施工现场的安全文明施工管理，配合各地下管线主管部门做好沟槽开挖、沟槽回填阶段掘路施工现场的安全文明施工管理，统筹做好辖区内掘路项目的舆情应对工作。

6.3.8 各区（市）市政道路管理部门要严格按照《青岛市占掘路工程管理条例》表 8.7.2 路面恢复时限要求，组织各单位做好工序衔接，压茬推进，确保路面恢复质量。

表 6.3.8 掘路修复时限标准

序号	类别	类型	维修时限要求	
			I等养护城市道路	II、III等养护城市道路
1	临时恢复	夜间施工或围挡外沟槽临时恢复	当晚施工当晚沟槽临时恢复	当晚施工当晚沟槽临时恢复
2	车行道	$\leq 5\text{m}^2$	2日内	3日内
3		横向沟槽	1日内采取措施临时恢复, 4日内修复(须使用快速修复材料)	1日内采取措施临时恢复, 7日内修复(提倡使用快速修复材料)
4		纵向沟槽	每段5日内, 每段宜少于300米	10日内
5		大面积沟槽($>500\text{m}^2$)	在上述(3、4)项基础上, 每增加100 m^2 顺延1日	在上述(3、4)项基础上, 每增加100 m^2 顺延1日
6	人行道	干铺人行道	8日内	10日内
7		湿铺人行道	13日内	15日内
8		大面积沟槽($>300\text{m}^2$)	在上述(6、7)项基础上, 每增加50 m^2 顺延1日	在上述(6、7)项基础上, 每增加50 m^2 顺延1日

注:1)掘路修复时限自审批截止日期次日起计算(续期的按照延后时间计算); 2)水泥路面修复时限适当延长; 3)需基础处理、定制特殊材料的适当延长; 4)极端天气时适当延长; 5)冬季沟槽修复参照本表格执行。

6.4 应急掘路快速修复施工

6.4.1 应急掘路快速修复的适用条件

- 1 要求道路快速恢复畅通的过街掘路或突发爆管修复;
- 2 要求“当日作业, 当日恢复交通”的掘路工程。

6.4.2 材料技术要求

1 应急快速修复材料要求易于存储、运输，施工简便；

2 快速修复材料的分类及技术性能。

快速修复材料依据结构层次可分为路基快速回填料、基层快速修复材料和面层快速修复材料。

1) 路基快速回填料包括：中粗砂、砂砾石、石屑。

应选用洁净、坚硬、级配良好的中粗砂和砂砾石，不得含有草根、垃圾等有机杂物，不得掺细砂和粉砂，含泥量不得超过 5%，碎（卵）石的最大粒径不应大于 5cm，且不应有明显的粗、细料分离。石屑的最大粒径应小于 5mm，含泥量不得超过 3%；

2) 基层快速修复材料包括：快硬硫铝酸盐水泥处治碎石、粗粒式沥青混凝土、沥青稳定碎石、级配碎石、二灰碎石等。

快硬硫铝酸盐水泥应符合《快硬硫铝酸盐水泥标准》JC 714 的要求。所用石料的技术性质应符合《公路沥青路面施工技术规范》JTG F40 的有关规定，为改善施工和易性，拌和时可掺入高效减水剂 SP1。粗粒式沥青混凝土推荐选用 AC-25，沥青稳定碎石推荐选用 ATB-25，级配碎石宜采用骨架密实性级配。AC-25 和 ATB-25 推荐选用重交通道路沥青 AH-70。材料技术要求应符合《公路沥青路面设计规范》JTG D50、《公路沥青路面施工技术规范》JTG F40 和《公路路面基层施工技术细则》JTG/T F20 的相关规定。二灰碎石应选用骨架密实型混合料，用于基层快速修复时宜将混合料含水量控制在 6%~7.5%之间，石灰比例宜控制在 5%~8%之间，集料比例宜按照 80%进行控制，以提高混合料早期强度；

3) 面层快速修复材料应选用 SBS 改性沥青、快硬硫铝酸盐水泥混凝土等。材料技术要求应符合《公路沥青路面设计规范》JTG D50 和《快硬硫铝酸盐水泥标准》JC 714 的相关规定。

6.5 人行道修复

6.5.1 修复掘路的人行道基础应符合下列规定：

1 沟槽回填的最小宽度应满足夯实机械的最小工作宽度，且不应小于 600mm；应分层回填夯实，分层的厚度应小于夯实机械的最大振动夯实厚度；

2 人行道基础维修质量标准应符合《城镇道路养护技术规范》JTT 36 中表 12.5.2-2 的规定。

7 安全文明施工

7.1 文明施工要求

7.1.1 应按照着装、围挡、车辆标识、警示标志、作业标准“五统一”的要求进行管理。

7.1.2 道路施工标志牌应标明维修单位,放置在道路迎车方向的围挡外。

7.1.3 严禁在路面上拌合砂浆或混凝土等作业,对有化学制剂或油污污染的水泥混凝土路面应及时清洗。

7.1.4 提倡采用先进的机械设备、技术工艺、新型维修材料,以加快维修速度,缩短养护工期。

7.1.5 加强环保意识,采取控制扬尘和防止噪音污染的措施,施工噪声应符合规定。

7.1.6 维修施工中不应随意丢弃残土、废料和其它杂物。

7.1.7 维护施工前核准地下管线位置、高程,加强监护,妥善保护地下管线。

7.1.8 施工现场应采取降尘、降噪措施,如设置喷淋降尘系统、使用低噪音设备等。施工废弃物应分类处理,不得随意丢弃,确保施工现场及周边环境整洁。

7.1.9 所有施工阶段的噪声控制在国家标准《建筑施工场界噪声限值》 GB12523 限值内。

表 7.1 施工场界环境噪声排放限值（单位：dB（A））

昼间	夜间
70	55

1)工程施工过程中，应切实加强管理，严格按照施工组织设计、噪声污染防治技术措施和管理方案组织施工，积极采用先进的低噪声机械设备和先进的防治噪声技术和施工工艺，减少施工噪声排放，减轻对周围生活环境的影响；

2)应合理安排强噪声设备的作业时间，并错开时间使用，对超出噪声限值的设备应及时修理或更换，对产生较大噪声的设备维护应在封闭的场所内进行；

3)噪声敏感区域内，禁止夜间进行产生造成环境噪声污染的施工作业，但抢修、抢险作业和因生产工艺上要求或特殊需要必须连续作业的除外；

4)各种主要临时施工设施和场地，如堆料场、钢筋加工厂、碎石场、混凝土拌合场地等距居民区不宜小于 300m。对搅拌机、空气压缩机、木工机具等噪声大的机械，尽可能安排远离周围居民区一侧，从空间布置上减少噪声影响。

5)对施工机具设备进行良好维护，从声源上降低噪声。施工过程中设专人定期对搅拌机进行检查、维护和保养，如发现有松动、磨损应及时紧固或更换。

7.2 安全作业要求

7.2.1 养护施工应减少对交通的影响，避开交通高峰期，提倡夜间施工。

7.2.2 维护施工现场应安排专人疏导交通。施工现场沿线应设置安全警示标志，夜间应设置红色频闪警示灯。

7.2.3 进入养护作业现场的维修人员及机械操作手应穿戴维修服装及反光马甲，并佩戴红色安全帽。

7.2.4 沥青作业人员应佩戴手套，穿防护鞋，穿长袖工作服和长裤作业；现场卸料时，应注意周边行人和车辆，确保安全；喷洒沥青油料时，应集中精力，规范操作，避免油料飞洒，烫伤行人和作业人员。

7.2.5 沥青路面夜间铣刨作业时，应在施工现场沿线设置黄色频闪警示灯。

7.2.6 水泥路面维修施工工期长，应设置高度不小于 1.8m 的制式围挡，夜间应在围挡上设置红色频闪警示灯。

7.2.7 便道维修现场需设置四面软围挡，便道砖应码放整齐，不应堆放过高，避免倒塌砸伤行人。

用词说明

1 为便于在执行本规定条文时区别对待,对要求严格程度不同的用词说明如下:

1) 表示很严格,非这样做不可的用词:

正面词采用“必须”,反面词采用“严禁”。

2) 表示严格,在正常情况下均应该这样做的用词:

正面词采用“应”,反面词采用“不应”或“不得”。

3) 表示允许或稍有选择,在条件许可时首先应该这样做的用

词:正面词采用“宜”,反面词采用“不宜”;表示有选择,在一定条件下可以这样做的用词,采用“可”。

4) 表示有选择,在一定条件下可以这样做的,采用:“可”。

2 本规定中指明应按其他有关标准、规范执行的写法为“应符合……的规定”或“应按……执行”。

引用标准名录

- 《道路工程术语标准》GBJ 124
- 《建筑结构荷载规范》GB 50009
- 《室外排水设计规范》GB 50014
- 《无障碍设计规范》GB 50763
- 《城镇道路工程施工与质量验收规范》CJJ 1
- 《城镇道路养护技术规范》CJJ 36
- 《城市道路工程设计规范》CJJ 37
- 《城镇道路路面设计规范》CJJ 169
- 《城市道路路基设计规范》CJJ 194
- 《城市桥梁养护技术标准》CJJ 99
- 《公路路基设计规范》JTG D 30
- 《公路沥青路面设计规范》JTG D 50
- 《公路沥青路面施工技术规范》JTG F 40
- 《公路路面基层施工技术细则》JTG/T F20
- 《青岛市城市道路检查井技术导则》
- 《桥梁智慧健康监测技术标准》J 16811
- 《青岛市市政设施养护维修服务规范》DB3702/T 000-2013

附录 A 预应力波纹管注浆修复做法

A.0.1 主要施工工艺:

表面处理;埋设灌浆嘴;封闭空洞;密封检查;压浆;清理。

A.0.2 空洞灌浆前,应小心清除空洞表面的灰尘、浮渣和松散混凝土,将空洞两侧各 20-30mm 宽度清理干净,并保持干燥。

A.0.3 灌浆嘴间距可根据空洞宽度和空洞深度综合确定,合理布设排气孔、压浆孔,当空洞形状或走向不规则时,宜加钻斜孔,增加灌浆通道,必要时考虑采用真空辅助压浆施工工艺。

A.0.4 灌浆嘴埋设后,应预留浆液进出口,再用灌浆泵或针筒注胶瓶将浆液压入缝隙,并注满。

A.0.5 空洞封闭后应进行压气试漏,检查密封效果。

A.0.6 根据空洞特点用灌浆泵或注胶瓶注浆。灌浆前应先检查灌浆机具运行情况,并用压缩空气将空洞吹干净。

A.0.7 如在施工过程中一次罐浆不能注满,需要进行二次罐浆,同一处罐浆孔二次罐浆需要与第一次间隔时间 20~40 分钟为宜。

附录 B 裂缝注浆加固做法

B.0.1 主要施工工艺包括:

(1) 打磨裂缝(应清除裂缝周围的析出物及其他残留物,裂缝两边各 5cm 内的混凝土表面,打磨出均匀的新鲜面。);

(2) 固定灌浆嘴(注浆嘴沿裂缝骑缝布置,注浆嘴中心与裂缝对齐,采用粘结法固定);

(3) 封闭裂缝:

① 使用封缝胶材料均匀封缝,

② 使用结构胶将裂缝两边各 2.0cm 范围内混凝土表面密封,以确保灌浆时裂缝中的浆液不会渗漏;

(4) 配制注浆液(按照材料说明书比例配制);

(5) 注浆(打开注射器固定开关按由下而上的顺序进行注浆);

(6) 清理及打磨(浆液固化以后清理掉注浆嘴,并将裂缝表面打磨平整)。

B.0.2 注浆嘴粘结应牢固,防止出现注浆过程中掉落问题。

B.0.3 注浆嘴中心要与裂缝中心对齐,保证注浆通道顺畅。

B.0.4 注浆嘴间距要根据裂缝宽度确定,特殊情况可以加密(一般情况裂缝宽度在 0.5mm 以上,设置灌浆嘴的距离应在 0.5m 左右;裂缝宽度在 0.4mm-0.5mm,灌浆孔距 0.4m 左右;裂缝宽度在 0.3mm-0.4mm,灌浆孔距 0.3m 左右;裂缝宽度在 0.3mm 以下,灌浆孔距 0.2m 左右。)

B.0.5 注浆液固化速度快,应随用随配,避免未注先固化。

B.0.6 注浆顺序应根据裂缝坡度确定,应从下往上(或从低处往高处)注浆。

附录 C 碳纤维网格维修混凝土做法

C.0.1 主要施工工艺包括：

(1) 原混凝土基层处理（对旧混凝土表面进行凿毛处理，将表面清理干净，并确保涂抹面无浮尘、疏松物及油污）；

(2) 涂覆界面剂（涂覆一层环氧基界面剂）；第一层砂浆涂抹（待环氧基界面剂指触呈拉丝状态时，涂抹第一层聚合物砂浆）；

(3) 铺设碳纤维布（在第一层砂浆表干前，铺设碳纤维布）；

(4) 涂抹第二层砂浆（待第一层砂浆初凝后，即可以进行第二层聚合物砂浆涂抹施工）；

(5) 表面压平及养护（用泥铲或刮板将表面砂浆刮平整，最后进行压光。砂浆涂抹完毕后进行养护，养护时需保证一定的湿度）；

C.0.2 基面清理要彻底干净，尽量采用高压水枪冲洗基材表面，充分去除灰尘、杂物和疏松层，确保聚合物砂浆与基面间的粘结强度。

C.0.3 第一层砂浆的厚度依据设计要求而定，一般不得超过 5mm，同时要确保涂抹后砂浆的平整度，不要出现漏底的现象。

C.0.4 碳纤维网格需压入砂浆层中，且尽可能的拉紧，必要时可用铆钉进行辅助固定。

C.0.5 严禁在第一层砂浆尚未初凝时涂抹第二层砂浆，以免造成砂浆和网格脱落。第二层砂浆涂抹厚度一般为 1.0cm 左右。

C.0.6 第二层砂浆涂抹完毕后进行养护，养护时需保证一定的湿度，养护不少于 7 天。

附录 D 快速更换桥梁伸缩缝止水带做法

D.0.1 主要施工工艺包括：

- (1) 桥梁伸缩量数据分析；
- (2) 根据施工空间研制小型工具快速拆除老旧止水带；
- (3) 检查、清理，安装新止水带。

D.0.2 伸缩量计算及止水带型号选择（新伸缩缝止水带的伸缩量和力学性能要求应满足原伸缩缝伸缩量设计要求，并应满足止水要求）。

D.0.3 施工时间选择（止水带更换施工宜选择温度较低、缝隙较大时进行，避免由于空间过小造成止水带过度挤压出现破损）。

D.0.4 安装牢固性（止水带要完全进入型钢卡槽呢。要求止水带边缘固定带要完全卡入伸缩缝型钢卡槽中）。

D.0.5 两端延伸防止边缘漏水（止水带两端应沿着防撞体向上安装到位，避免出现雨水在两端位置往桥下流）。

附录 E 超薄路面磨耗层（微罩面）技术

E.0.1 主要施工工艺包括：

- （1）施工前准备：路面表面坑槽、裂缝等缺陷修补；
- （2）清扫：彻底清扫路面，清除路面杂物，并保证路面施工时处于干燥状态；
- （3）高粘性粘层油撒布施工；
- （4）1cm 厚薄层沥青混合料摊铺，碾压，开放交通。

E.0.2 应按照现国家行业标准《城镇道路工程施工与质量验收规范》CJJ 1 中的热拌沥青混合料面层相关要求进行施工质量控制及验收。