

DB 4404

珠海市地方标准

DB 4404/T 61—2024

城市桥梁管养要求

Requirements for urban bridge maintenance

2024 - 9 - 12 发布

2024 - 9 - 12 实施

珠海市市场监督管理局 发布

目 次

前言 III

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 缩略语 2

5 基本规定 3

 5.1 工作要求 3

 5.2 养护内容 3

 5.3 等级分类 3

6 检查评估 4

 6.1 一般规定 4

 6.2 初始检查 4

 6.3 经常性检查 4

 6.4 定期检测 5

 6.5 特殊检测 6

 6.6 技术状况评估 7

7 养护规划与手册 8

 7.1 一般规定 8

 7.2 养护规划 8

 7.3 养护手册 8

8 养护作业 9

 8.1 一般规定 9

 8.2 日常养护 9

 8.3 预防养护 10

 8.4 修复养护 11

 8.5 应急养护 13

 8.6 养护安全作业规程 13

 8.7 养护工程检验及验收 13

9 安全管理 14

 9.1 安全保护区域管理 14

 9.2 超重车辆过桥 14

 9.3 桥下空间 15

10 资料管理 15

 10.1 一般规定 15

 10.2 档案管理 15

 10.3 信息与数据管理 15

11 考核与改进..... 16

附录 A（规范性） 桥梁初始检查记录表 17

附录 B（规范性） 经常性检查内容和方式 19

附录 C（规范性） 常规定期检测内容及方式 21

参考文献..... 26

前 言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由珠海市城市管理和综合执法局提出并归口。

本文件起草单位：珠海市城市管理和综合执法局、珠海市城建设施管理中心、香洲区城市管理和综合执法局市政设施管理中心、高新区住房和城乡建设局、斗门区市政园林管理中心、金湾区城市管理和综合执法局、珠海保税区管理委员会建设管理局、横琴粤澳深度合作区城市规划和建设局、珠海鼎和质量发展有限公司。

本文件主要起草人：纪锐、赵华斌、王建平、彭华明、林卫华、郑云峰、陈海平、蔡远明、梁万德、吴志浩、彭焕芳、毋铭、金健雯、郑文佳、梅晓、孙威、乔宝良、刘韵、覃泽鑫。

城市桥梁管养要求

1 范围

本文件明确了城市桥梁管养工作的基本规定、检查评估、养护规划与手册、养护作业、安全管理、资料管理、考核与改进等内容。

本文件适用于珠海市城市桥梁的管养。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

- GB/T 31067 桥梁防雷技术规范
- GB 50057 建筑物防雷设计规范
- GB 55011 城市道路交通工程项目规范
- CJJ 1 城镇道路工程施工与质量验收规范
- CJJ 2 城市桥梁工程施工与质量验收规范
- CJJ 11 城市桥梁设计规范
- CJJ 36 城镇道路养护技术规范
- CJJ 99 城市桥梁养护技术标准
- CJJ/T 233 城市桥梁检测与评定技术规范
- CJJ/T 239 城市桥梁结构加固技术规程
- JTG H30 公路养护安全作业规程
- JTG/T J21 公路桥梁承载能力检测评定规程
- GA/T 900 城市道路施工作业交通组织规范
- DBJ/T 15—87 城市桥梁检测技术标准
- JTG 5120 公路桥涵养护规范

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

城市桥梁 urban bridges

城市道路上连接或者跨越障碍物，供车辆、行人通行的桥梁。

[来源：DBJ/T 15—87—2022，2.1.1，有修改]

3.2

城市桥梁管养 urban bridge maintenance

为确保城市桥梁始终处于正常工作状态和安全运营，而进行的检查评估、养护维修以及资料管理和安全防护管理等工作。

[来源: CJJ 99—2017, 2.1.1, 有修改]

3.3

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（或主拱、主索）的整个桥面构造系统，包括桥面铺装、桥头搭板、伸缩装置、排水系统、人行道和防护栏杆等要素。

[来源: CJJ 99—2017, 2.1.7]

3.4

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区域。

[来源: CJJ 99—2017, 2.1.10, 有修改]

3.5

桥下空间 space under the bridge

桥梁垂直投影面以下，除水面、铁路、道路以外的空间及场地。

[来源: CJJ 99—2017, 2.1.11]

3.6

日常养护 daily maintenance

对桥梁及其附属设施进行的维护保养和修补轻微缺损的工作。

[来源: JTG 5120—2021, 2.0.7]

3.7

预防养护 preventive maintenance

桥梁有轻微病害但整体性能良好，为延缓其性能衰减、延长使用寿命而采取的防护工程。

[来源: JTG 5120—2021, 2.0.8]

3.8

修复养护 repair maintenance

为恢复桥梁技术状况而实施的功能性、结构性修复或更换的工程措施。

[来源: JTG 5120—2021, 2.0.9]

3.9

应急养护 emergency maintenance

突发情况造成桥梁损毁、交通中断、产生安全隐患时，实施的应急抢修、保通等工程措施。

[来源: JTG 5120—2021, 2.0.11, 有修改]

3.10

养护作业控制区 traffic control zone for maintenance work

为道路养护安全作业所设置的交通管控区域，分为警告、上游过渡缓冲、工作、下游过度、终止等区域。

[来源: JTG H30—2015, 2.1.4]

4 缩略语

下列缩略语适用于本文件。

BCI: II类养护~V类养护的城市桥梁状况指数 (Bridge Condition Index)，用以表征桥梁结构的完好状态。

BIM: 建筑信息模型 (Building Information Modeling)，在建设工程及设施全生命期内，对其物理和功能特性进行数字化表达，并依次设计、施工、运营的过程和结果的总称。

5 基本规定

5.1 工作要求

- 5.1.1 管养单位应明确其组织结构、工作内容、工作人员、责任范围。
- 5.1.2 应结合桥梁的实际情况，如桥位环境、使用要求、桥梁结构及材料等特点，编制有针对性的养护规划和手册，开展养护工作。
- 5.1.3 应按照规定与标准，编制突发事件处置及防治自然灾害等相关预案、制度；编制养护施工风险辨识手册，进行风险及危害程度分析，建立重大风险动态监控机制。
- 5.1.4 应成立突发事件应急小组，并定期组织演练。
- 5.1.5 应按照 CJJ 99、CJJ 36、CJJ/T 233、DBJ/T 15—87 等相关标准规定开展桥梁检查、技术状况评估等工作，及时掌握桥梁状况，并结合检查评估结果和标准，以及养护类别、养护等级、部件类别等情况，制定养护对策，开展养护工作。
- 5.1.6 应重视日常养护和预防养护，宜采用自动化、数字化、智能化的养护技术和装备。
- 5.1.7 养护工程应按照 CJJ 99、CJJ 1、CJJ 2 相关规定进行验收，对于现行标准未包含的工程内容，应制定项目专用验收评定标准。
- 5.1.8 养护作业安全宜参照 JTG H30、GA/T 900 的有关规定，按照交通组织方案设置作业控制区。
- 5.1.9 应定期对桥梁养护情况进行考核、评价。

5.2 养护内容

根据城市桥梁养护维修工程性质、工程量大小、技术难易程度，养护工程应分为日常养护、预防养护、修复养护和应急养护，且应符合下列规定：

- a) 日常养护：对城市桥梁及附属设施进行日常清洁、保养和修补其轻微损坏部分，使其保持完好状态；
- b) 预防养护：对城市桥梁及附属设施进行预防性养护和维修，延缓其性能过快衰减，延长其使用寿命，保持其原有技术水平；
- c) 修复养护：对城市桥梁及附属设施损坏进行综合治理和修复，全面恢复到原有技术水平和标准的工程；
- d) 应急养护：对城市桥梁及附属设施因自然灾害、特殊事件等发生后，根据监测评估结果进行的综合处置措施。

5.3 等级分类

5.3.1 养护类别

城市桥梁养护类别分为五类，具体分类见表1规定。

表1 城市桥梁养护类别

类别	划分要求
I 类养护	单孔跨径大于100 m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

5.3.2 养护等级

城市桥梁养护等级可分为三等，具体等级划分见表2的规定。

表2 城市桥梁养护等级

养护等级	划分要求
I 等养护	I ~ III类养护的城市桥梁和位于集会中心、繁华地带、重要生产科研区及游览地区IV、V类养护的城市桥梁
II 等养护	车辆人群集会点、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
III等养护	除 I 等、II 等养护以外的城市桥梁

5.3.3 状态分级

根据5.2和5.3.1的规定，其完好状态等级划分及养护要求应符合下列规定：

- e) I 类养护桥梁宜分为两个等级：
 - 1) 合格级：桥梁结构完好或结构构件虽有损伤，但不影响桥梁安全。应进行日常养护、预防养护；
 - 2) 不合格级：桥梁结构构件损伤，影响结构安全。应立即停用并修复。
- f) II ~ V类养护桥梁宜分为五个状态等级：
 - 1) A 级：完好状态， $90 \leq BCI \leq 100$ ，应进行日常养护；
 - 2) B 级：良好状态， $80 \leq BCI < 90$ ，应进行日常养护和预防养护；
 - 3) C 级：合格状态， $66 \leq BCI < 80$ ，应进行针对性预防养护或修复养护；
 - 4) D 级：不合格状态， $50 \leq BCI < 66$ ，应检测后进行修复养护或应急养护；
 - 5) E 级：危险状态， $BCI < 50$ ，应检测评估后，进行大修、加固或改扩建。

6 检查评估

6.1 一般规定

6.1.1 城市桥梁应按 CJJ 99、CJJ 36、CJJ/T 233、DBJ/T 15—87 的相关规定进行检查评估，及时掌握桥梁的基本状况，并采取相应的养护措施，桥梁结构受力状况的监测可按 JTG/T J21、DBJ/T 15—87 执行。

6.1.2 检查评估应根据其内容、频率、评估要求分为初始检查、经常性检查、定期检测、特殊检测、技术状况评估。

6.2 初始检查

6.2.1 新建（或改建）桥梁初始检查宜与验收同步完成，检查完成后应建立结构初始状态档案，可在桥梁建设过程中提前开展基准状态参数采集工作。桥梁实施结构功能提升后，宜在投入使用后 3 个月内按相关规定完成初始检查。

6.2.2 未经过初始检查的在役桥梁，应根据各类检查成果，建立基于现状的初始状态档案。

6.2.3 初始检查后应填写桥梁初始检查记录表，并形成初始状态档案，桥梁初始检查记录表格式可参照附录 A。

6.3 经常性检查

6.3.1 应对城市桥梁的结构变异、桥面系、限载标志、交通标志及其他附属设施和安全保护区等状况进行经常性检查。

6.3.2 经常性检查的负责人应具有桥梁或相关专业学历，具有3年及以上桥梁养护管理工作经验。具有工程师以上职称。经常性检查技术人员应具有桥梁或相关专业学历，具有1年以上桥梁养护管理工作经验。

6.3.3 经常性检查宜以目测为主，辅以简单量测，并应做好检查记录，登记所检查城市桥梁的缺损类型、损坏程度描述、维修工程量，并提出相应的养护建议。

6.3.4 检查过程中发现设施明显损坏，影响车辆和行人安全，设置警示标志并立即向主管部门报告，及时采取相应维护措施。

6.3.5 经常性检查应按桥梁的类别、级别、状态等级分别制定检查周期。城市桥梁的经常性检查周期应符合下列规定：

- g) I等养护的城市桥梁经常性检查应每日巡检；
- h) II等养护的城市桥梁经常性检查不宜超过3天；
- i) III等养护的城市桥梁经常性检查不宜超过7天；
- j) 人行天桥经常性检查不宜超过3天；
- k) 系杆拱桥、悬索桥应每天对缆索或吊杆进行一次以目测为主的检查；
- l) 特殊情况宜设专人看护；
- m) 对重要桥梁，或遇恶劣天气、汛期、雨季等特殊情况，周期宜缩短。

6.3.6 城市桥梁的经常性检查内容和方式可参照附录B中表B.1执行。

6.3.7 经常性检查人员及检查范围宜相对固定，管养单位应根据检查经验合理分工配置工作人员，实行岗位责任制。

6.3.8 城市桥梁经常性检查应实行复查制度，管养单位应定期组织专业技术人员对管养桥梁技术状况进行复查。

6.4 定期检测

6.4.1 常规定期检测

6.4.1.1 常规定期检测应由专职桥梁养护工程技术人员或相应资质的专业单位负责，并制定相应的定期检测计划和实施方案。

6.4.1.2 常规定期检测的负责人应为具有桥梁或相关专业学历，并具有5年及以上工作经验的工程师。常规定期检测技术人员应具有桥梁或相关专业学历，并具有至少3年相关工作经验。

6.4.1.3 常规定期检测应至少每年一次，可根据城市桥梁实际运行状况、上次评定结果和结构类型、周边环境及有无地下工程等适当增加检查次数。

6.4.1.4 常规定期检测宜使用测量、目测等多种方法，并应配备如全站仪、照相机、裂缝观测仪、探查工具及现场的辅助器材与设备等必要的量测仪器。

6.4.1.5 城市桥梁常规定期检测应包括下列范围：

- a) 下部结构：支座、盖梁、墩柱、台帽、台身、翼墙、锥坡及河床冲刷情况；
- b) 上部结构：主梁、主桁架、主拱圈、横梁、横向联系、主节点、挂梁、联接件、主缆、吊杆、锚碇、桥塔、锚头、梯道、自动扶梯等；
- c) 桥面系：桥面铺装、桥头搭板、伸缩装置、排水设施、人行道、护栏等；
- d) 防撞设施；
- e) I类桥梁应对桥梁的桥面线形、墩台沉降进行观测，并应与上一年度检查的桥面线形及墩台沉降观测值进行对比、分析。

6.4.1.6 桥面系、上部结构和下部结构的常规定期检测主要内容及方式可参照附录 C 执行。

6.4.1.7 城市桥梁常规定期检测应包括下列内容：

- a) 现场校核城市桥梁的基本数据；
- b) 填写桥梁常规定期检测记录表，记录各部件缺损状况；
- c) 记录病害状况，实地判断损坏原因，估计维修范围及部位和方案；
- d) 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；
- e) 对损坏严重、危害安全的城市桥梁，提出限载以至暂时限制交通的建议；
- f) 根据城市桥梁技术状况，确定下次检测的时间。

6.4.1.8 人行天桥的常规定期检测内容及要求：

- a) 主梁（板）按本标准相应结构形式要求进行检测；
- b) 垂直电梯、自动扶梯构件是否松动、开裂、缺损等，踏步是否完好，电梯井提升泵、配电箱、供电系统、照明运行是否正常，泄水孔等排水设施是否完好，应按照特种设备规定，由具有相关专业资格人员进行检测；
- c) 栏杆、扶手、金属防护网、钢化玻璃顶篷等是否完好；
- d) 桥面铺装是否老化、脱落、缺损；
- e) 装饰物是否污染、破损，警示标语是否完好、设置是否规范。

6.4.1.9 常规定期检测中发现的各种缺损均应将其范围及日期标记清楚。发现有严重缺损和难以判明损坏原因和程度的，应做影像记录，并附病害状况说明。

6.4.1.10 常规定期检测后应对城市桥梁进行技术状况评估，确定其完好状态等级，并对桥梁病害提出相应的处理建议。

6.4.2 结构定期检测

6.4.2.1 结构定期检测应由具备相应资质的专业单位承担。

6.4.2.2 I 类养护的城市桥梁，结构定期检测应根据桥梁检查技术方案和细节分组，并加以标识，确定相应的检查频率，II～V 类养护的城市桥梁结构定期检测应包括桥梁结构中所有构件。

6.4.2.3 结构定期检测应按规定的周期进行，I 类养护的城市桥梁宜 3～5 年一次，关键部位可设仪器监控测试，II～V 类养护的城市桥梁宜 6～10 年一次。

6.4.2.4 结构定期检测项目和内容应符合 GB 55011、CJJ 99 的规定，应出具相应检测报告。

6.4.2.5 应根据桥梁养护维修的有关规定，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～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。对被评估为 E 类桥梁的，应立即限制交通，及时处理。

6.4.2.6 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 15 个工作日内提供给管理部门。结构定期检测报告应包括下列内容：

- a) 城市桥梁进行结构定期检测的原因；
- b) 结构定期检测的方法和评价结论；
- c) 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；
- d) 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；
- e) 养护维修加固措施；
- f) 进一步检查、试验、结构分析评估及建议。

6.5 特殊检测

6.5.1 特殊检测应由具有相应资质的专业单位承担。

6.5.2 城市桥梁在下列情况下应进行特殊检测：

- a) 城市桥梁遭受洪水冲刷、漂流物、船舶或车辆撞击、滑坡、地震、风灾、火灾、化学剂腐蚀、临近施工影响、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；
 - b) 城市桥梁常规定期检测中难以判明是否安全的桥梁；
 - c) 为提高或达到设计承载等级而需要进行修复加固、改建、扩建的城市桥梁；
 - d) 超过设计年限，需延长使用的城市桥梁；
 - e) 常规定期检测中桥梁技术状况 I 类养护的城市桥梁被评定为不合格级的桥梁，II～V 类养护的城市桥梁被评定为 D 级或 E 级的桥梁；
 - f) 常规定期检测发现加速退化的桥梁构件需要补充检查的城市桥梁；
 - g) 应根据桥梁服役年限和周边水文环境条件，对水中基础定期开展水下检查，检查周期不宜超过 6 年；
 - h) 投入使用后最近五年内未进行承载力评定或荷载试验的桥梁。
- 6.5.3 特殊检测应包含下列内容：
- a) 结构材料缺损状态诊断；
 - b) 结构整体性能、功能状况评估。
- 6.5.4 特殊检测报告应包括下列内容：
- a) 概述、城市桥梁基本情况、检测组织、时间背景和工作过程；
 - b) 描述受检桥梁现有技术状况：试验与检测项目及方法；检测数据与分析结果可行性；城市桥梁技术状况评价；
 - c) 阐述检测部位的损坏原因及程度，评定受检桥梁继续使用的安全性；
 - d) 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。
- 6.5.5 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、限速或封闭交通措施，并应继续监测结构变化。

6.6 技术状况评估

- 6.6.1 城市桥梁管理单位应在常规定期检测的基础上，按 CJJ 99、CJJ 36、CJJ/T 233、DBJ/T 15—87 相关规定进行各类桥梁技术状况评估，确定其完好状态等级。
- 6.6.2 桥梁有下列情况之一时，即可将桥梁技术状况直接评定为不合格级桥或 D 级桥：
- a) 预应力梁产生受力裂缝且裂缝宽度超过 CJJ 99 规定限值；
 - b) 拱桥的拱脚处产生水平位移或无铰拱拱脚产生较大的转动；
 - c) 钢结构节点板及连接铆钉、螺栓损坏在 20%以上、钢箱梁开焊、钢结构主要构件有严重扭曲、变形、开焊，锈蚀削弱截面积 10%以上；
 - d) 墩、台、桩基出现结构性断裂缝，裂缝有开合现象，倾斜、位移、沉降变形危及桥梁安全时；
 - e) 关键部位混凝土出现压碎或压杆失稳、变形现象；
 - f) 结构永久变形大于设计规范值；
 - g) 结构刚度达不到设计标准要求；
 - h) 支座错位、变形、破损严重，已失去正常支承功能；
 - i) 基底冲刷面达 20%以上；
 - j) 承载能力下降达 25%以上（需通过桥梁验算检测得到）；
 - k) 人行道栏杆累计残缺长度大于 20%或单处大于 2 m；
 - l) 上部结构有落梁和脱空趋势或梁、板断裂；
 - m) 预应力钢筋锚头严重锈蚀失效；
 - n) 钢-混凝土组合梁、桥面板发生纵向开裂、支座和梁端区域发生滑移或开裂；吊桥钢索、锚具损伤；吊杆拱桥钢丝、吊杆和锚具损伤；

- o) 其他各种对桥梁结构安全有较大影响的部件损坏。

7 养护规划与手册

7.1 一般规定

- 7.1.1 养护规划和养护手册编制前，应对桥梁现状进行调查分析，并在前期检查评定基础上开展。
- 7.1.2 养护规划应在保证桥梁性能满足要求的前提下，按全寿命周期理念和经济、环境、社会成本最低为原则编制。
- 7.1.3 养护手册编制应参照养护规划，根据桥梁结构特点和运营环境，结合养护需求开展。
- 7.1.4 应在养护规划和手册的指导下开展养护工作，细化养护工作内容。

7.2 养护规划

7.2.1 养护规划宜包括以下内容：

- 养护目标和指标；
- 桥梁工程背景、基本状况和运营养护的特点、重点与难点；
- 养护规划的编制依据；
- 养护体系和养护队伍建设；
- 规划期内桥梁交通流量的分析和预测；
- 桥梁风险事件评定与应急管理；
- 规划期内桥梁主体结构的养护方案；
- 规划期内桥梁管养辅助系统的升级；
- 规划期内桥梁养护投资估算。

7.2.2 养护规划宜 5 年修订一次，当出现下列情况之一时，应及时修订：

- 国家、行业或地方法律法规和相关规范发生变化，导致养护规划的部分内容与之不符；
- 管养目标发生较大变化，管养技术水平提高，导致原有养护规划不满足新需要；
- 桥梁的运营环境发生重大变化；
- 重大养护工程实施后，桥梁性能发生重大变化；
- 检测结果显示桥梁技术状况发生重大变化或劣化加速；
- 管理单位、管理模式发生改变；
- 实际交通量超过原设计交通量。

7.2.3 桥梁养护规划修订应根据调查、监测、现场暴露试验、理论分析、性能评定结果，在对桥梁受力性能、工作行为、损伤特点和劣化特征进行综合分析、研判基础上开展。

7.3 养护手册

7.3.1 养护手册宜包括下列内容：

- 桥梁工程概况、建设技术标准、运营环境和结构特点；
- 养护采用的标准和规范；
- 养护管理制度；
- 桥梁工程各结构构件信息；
- 桥梁工程各结构构件养护细则；
- 桥梁工程评定标准；
- 桥梁工程养护档案管理标准。

7.3.2 养护手册宜每 5 年修订一次；当出现下列情况时，应及时进行修订：

- 国家、行业或地方法律法规和相关规范发生变化；
- 管理单位养护管理目标发生变化；
- 养护技术水平提高，原有养护手册中的内容不再适用；
- 桥梁构件的养护要求发生改变；
- 桥梁的交通流量发生较大变化；
- 桥梁构件技术状况等级发生变化；
- 桥位处、各年度的最高和最低有效温度标准值、平均湿度、风荷载标准值、氯离子浓度发生较大变化；
- 检查和维修完成后，桥梁养护工程师认为有必要更新时。

8 养护作业

8.1 一般规定

- 8.1.1 养护作业应遵循安全、高效、节能环保、文明施工的原则。
- 8.1.2 日常养护可按养护手册及成熟的工艺流程实施。
- 8.1.3 应保证桥梁结构安全，不得因施工措施失当而造成构件损伤。
- 8.1.4 宜综合施工时机、施工路段、交通组织等因素开展集中养护作业。养护作业宜采用机械化、自动化、智能化的方式。
- 8.1.5 桥梁养护应完善养护工作通道，并配置必要的养护设备。
- 8.1.6 架设在桥上的管线安全保护设施应完整、有效，线杆应安全、牢固，井盖应完好。
- 8.1.7 桥面铺装养护维修及改造，拟改造的桥面铺装厚度或单位面积质量大于原桥铺装层厚度或质量时，应经过技术论证或验算。
- 8.1.8 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、检查和交通安全；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，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。桥梁管养单位应督促绿化养护单位每季度至少检查一次，当遇台风等恶劣天气时应加强巡检。
- 8.1.9 管养单位应检查桥梁照明设施管养操作的规范性，防止对桥梁造成损害。

8.2 日常养护

8.2.1 城市桥梁日常养护保养部位包括桥面系、上部结构、下部结构、附属设施等：

- 下部结构是指支撑桥梁上部结构并将其荷载传递至地基的桥梁构件的总称，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；
- 上部结构是指桥梁支座以上跨越桥孔部分的总称，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；
- 桥面系包括桥面铺装、伸缩装置、排水系统、人行道、栏杆、桥头搭板等；
- 附属设施包括防护网、声屏障、照明设施、绿化等。

8.2.2 桥梁日常养护应包括下列内容：

- a) 桥面垃圾、油污及其他杂物的清理；防撞护栏清洗；泄水孔、集水槽、伸缩装置杂物和垃圾的清理；
- b) 锚碇、塔、梁、锚固系统、支座、桥梁检修设备等表面除尘；
- c) 安全设施的灰尘、污垢清洗；

- d) 定期对桥梁缆索系统相关构件实施保护性工作,包括补充耗材和更换失效零部件,恢复其功能状态;
- e) 及时对松动变位的桥梁排水设施进行恢复、固定;
- f) 对桥面铺装、伸缩装置、小型金属构件或零件、防撞护栏、附属设施等出现轻微缺损的部位进行修补。

8.2.3 应根据交通流量、养护等级、地理环境等实际情况确定日常养护频率。桥梁伸缩装置清理不宜少于1次/3月,排水设施清疏不宜少于6次/年。

8.2.4 城市桥梁的养护,除应符合GB 55011、CJJ 99的规定外,尚应符合下列规定:

- a) 桥面铺装应保持清洁完整,当面层和铺装层出现病害时,应及时修复;
- b) 伸缩装置应平整、直顺、伸缩自如、止水带完好,应定期清除伸缩缝内杂物,使其处于良好的工作状态。当出现损坏或功能失效时,应及时维修或更换;
- c) 排水系统应完好、畅通,外观整洁美观,应定期清除泄水管、排水槽内的杂物;
- d) 人行道应保持完好、平整、整洁。当有松动或缺损时,应及时维修或更换;
- e) 栏杆和附属设施应完整、牢固、美观、有效。应每月冲洗一次,保持干净整洁。当有松动、变形、缺损、锈蚀时,应及时维修或更换;
- f) 桥头搭板应平顺、完好。当桥头出现不均匀沉降(桥头跳车)时,应及时采取措施接顺路面。对不均匀沉降严重的,应查明原因后处置;
- g) 上部结构、下部结构应满足GB 55011、CJJ 11的相关要求,当发现病害时,应及时查明原因,采取相应的养护维修措施。

8.3 预防养护

8.3.1 应以延缓其性能衰减、延长使用寿命为目标确定预防养护内容,如防腐、除锈或更换零部件等。

8.3.2 预防养护措施根据桥梁所处环境、交通荷载等级、桥梁状况、资金计划和选用的技术措施等因素合理选择。

8.3.3 桥梁混凝土构件的预防养护应符合下列要求:

- a) 当混凝土构件出现蜂窝、麻面、剥落、掉角、非结构性裂缝等表层缺陷时,应及时进行修补;
- b) 应根据修补工程的技术要求、施工条件和结构的使用环境条件,结合材料的力学性能、工艺性能等因素综合分析确定修补材料;
- c) 新补的混凝土应与原结构结合牢固,表面平整;
- d) 混凝土表面裂缝可采用表面封闭修补或灌浆法处理;
- e) 对因混凝土碳化、氯离子侵蚀等因素造成的钢筋锈蚀可采取涂刷渗透型阻锈剂、表面涂层防护等附加防腐措施阻止锈蚀发展。

8.3.4 桥梁钢结构涂层预防养护应符合下列要求:

- a) 应符合现行GB 55011、CJJ 99的有关规定;
- b) 应根据涂层劣化情况,选择合适的维护性涂装方式;
- c) 钢结构防腐涂层的预防养护宜与原涂层设计体系相同,采用新的工艺和材料时应论证后实施。

8.3.5 桥梁伸缩装置预防养护应符合下列规定:

- a) 应及时维护、修补或局部更换伸缩装置的零部件;
- b) 零部件更换应符合设计要求并在专业人员指导下更换,且应满足下列要求:
 - 1) 新伸缩装置的构造、材料和极限伸缩量应满足设计要求;
 - 2) 宜选择气温相对稳定的时间段安装伸缩装置;
 - 3) 根据安装时段的环境温度确定新装伸缩装置的开口量;
 - 4) 应严格控制高程,保持伸缩装置与行车道衔接平顺。

8.3.6 桥梁防撞护栏预防养护应符合下列要求：

- a) 防撞护栏应保持完好顺直、线形流畅、根部无松动、破损、开裂和变形等病害；
- b) 应及时更换锈蚀严重及因其他原因造成变形或损坏的防撞护栏单元，及时更换锈蚀的护栏连接件；
- c) 应对钢护栏进行定期涂装防护，涂装时机应根据护栏类型、所处腐蚀环境类型锈蚀程度、原涂层防护体系要求综合确定。

8.3.7 桥梁支座预防养护应符合下列规定：

- a) 滑板支座、盆式橡胶支座的防尘罩应维护完好，出现破损时，应及时修补或拆除更换；
- b) 应定期对钢支座进行除锈防腐，及时拧紧钢支座连接螺栓；
- c) 支座出现偏位、偏压、剪切变形过大等承压不均匀时，应采取处理措施，满足结构受力要求；
- d) 支座出现扭曲、开裂、外鼓、位移超限等病害时，经鉴定影响使用功能的，应予以修正或更换；
- e) 支座更换应满足下列要求：
 - 1) 新支座的构造、尺寸及安装位置应符合设计要求；
 - 2) 支座更换的次序，顶、落梁的位移量及工序应严格按既定方案执行；
 - 3) 根据环境温度确定支座安装的偏移量；
 - 4) 根据新旧支座的高度差，调整支座安装位置，保证梁体与桥面的高程符合设计要求。

8.3.8 桥梁基础局部冲蚀的预防养护应符合下列规定：

- a) 桥梁基础应周期性地扫测检查，重点监测桥梁基础附近的冲刷情况当基础冲刷超出设计范围或冲刷变化趋势明显加剧时，应立即采取措施阻止冲刷继续发展；
- b) 基础冲蚀防护措施应结合基础冲蚀程度、水文条件、地质状况、基础形式等因素综合确定。

8.3.9 沥青混凝土桥面的预防养护应符合下列规定：

- a) 沥青混凝土桥面的养护、病害处理和修补应按 GB 55011、CJJ 36 要求进行。沥青混凝土修补碾压作业时，应该、采取静压或水平振荡碾压方式；
- b) 沥青混凝土桥面铺装维修应避免雨天施工，否则，应在施工现场搭设防雨设施；
- c) 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；
- d) 修补沥青混凝土前，应检查桥面防水层，如有病害应先处置；
- e) 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；
- f) 沥青混凝土桥面应定期采取微表处、雾封层等措施，相关要求应符合 GB 55011、CJJ 36 有关规定。

8.4 修复养护

8.4.1 桥梁修复养护应符合 GB 55011、CJJ 99 的相应规定。

8.4.2 桥梁下部结构、基础修复养护应符合下列规定：

- a) 依据设计文件编制桥梁下部结构和基础维修加固施工方案；
- b) 桥梁下部结构维修作业时，应设置安全通道和作业平台，采取必要的防护措施保证施工安全；
- c) 基础、承台等开挖基坑施工时，应尽量控制开挖范围，深基坑开挖应编制专项施工方案，采取临时支撑、注浆帷幕等方式稳定周边土体，水下施工部分宜采用围堰法；
- d) 基础冲刷过深或基础局部淘空等病害，可抛石填补冲空部分。基础周围被冲空范围较大时，除填补基底被冲空部分外，基础四周应采取防护措施；
- e) 桥梁基础维修加固可依据设计采用墩台扩大基础法、增补桩基法、地基注浆法等措施。

8.4.3 梁桥上部结构修复养护应符合下列规定：

- a) 混凝土主梁及桥面板维修或加固方案、使用的材料应符合设计要求；
- b) 混凝土表层缺陷修复前应凿除松散的混凝土，并对裸露的钢筋进行除锈和防腐处理；
- c) 主梁采用增大截面、粘贴钢板、体外预应力或纤维复合材料加固时，应按 CJJ/T 239 相关规定执行；

8.4.4 悬索桥上部结构修复养护应符合下列规定：

- a) 主缆系统维修前应对主缆、索鞍、索夹、吊索、加劲梁进行全面检查，记录缺陷情况；
- b) 修复主缆防护系统之前，应观察主缆钢丝是否锈蚀，如果主缆钢丝存在锈蚀情况，则先进行除锈；
- c) 有除湿系统防腐的主缆，当除湿机运行异常或系统存在漏气部位时，应及时进行维修或更换；
- d) 当主缆钢丝腐蚀严重、索股间受力偏差较大、索鞍位置发生偏移、索夹位置滑移等病害发生时，应依据设计要求编制专项施工方案，实施维修加固；
- e) 吊索更换宜逐根进行，更换时应对索长和索力进行双控；
- f) 吊索保护套管穿透性开裂或钢丝锈蚀病害时，应先采取临时性防蚀措施，再进行相应的评估、鉴定和维修；
- g) 索夹对接缝隙处、索夹两侧与主缆接触的缝隙处、加劲梁上吊索防护筒内、吊索夹具内防锈封闭材料破损应及时修复或更换；
- h) 吊索止水密封圈、防雨罩等老化、开裂、破损应及时修补、更换，并将受损的填封材料清除干净，重新填封。

8.4.5 系杆拱桥上部结构的修复养护应符合下列规定：

- a) 对吊杆防护破损应及时进行修复，修复方法可采用热融法、缠裹法等。
- b) 吊杆更换前应进行专题研究和论证，制订专项施工方案吊杆更换完成后，对所有吊杆的拉力进行检测。
- c) 更换完成后注意锚固段、锚头的防排水。

8.4.6 钢结构桥梁的修复养护应符合下列规定：

- a) 钢结构桥梁涂装大范围修复或重涂工程应按设计要求确定涂装体系、控制涂装材料的各项指标；
- b) 涂装施工工艺和施工环境指标应满足设计要求和相关标准；
- c) 钢结构维修加固方案和施工材料应满足设计要求；
- d) 连接构件的高强螺栓应保持设计要求的预紧力；
- e) 钢箱梁疲劳裂纹维修前应进行专题研究和论证，制订专项方案和施工工艺；
- f) 钢箱梁疲劳裂纹维修可采用气动冲击、钻孔止裂、补焊法、补强加固等方法，必要时可综合使用多种技术；
- g) 疲劳裂纹修复完成后，应及时对破坏的涂装体系进行修复涂装修复标准应不低于原涂装标准。

8.4.7 锚碇修复养护应符合下列规定：

- a) 锚碇混凝土剥落、开裂、露筋等病害，其修复措施可按现行 CJJ/T 239 执行；
- b) 锚室渗水病害应根据其成因，采取相应疏导与封堵措施，必要时，可在锚室外周边布置永久的外部截水系统。

8.4.8 桥面系修复养护应符合下列规定：

- c) 钢桥面铺装修复养护施工不得损坏原结构的防腐涂装和防水结构层；
- d) 防撞护栏修复与更换应满足设计文件对材料和防撞等级的要求，必要时可试验验证；
- e) 排水系统和风屏障更换应满足设计标准；

8.4.9 附属设施修复养护应满足下列要求：

- a) 防雷设施出现部件失效或损坏,应由专业人员进行修复或更换,除应按原设计标准执行外,还应符合现行 GB/T 31067 和 GB 50057 的规定;
- b) 防船撞设施部件出现损坏、老化等导致防护能力降低时,应及时进行更换或维修。防船撞设施遭受船舶碰撞后,根据受损情况,应及时采取局部维修、拆卸修复或更换部分节段等方式进行修复;
- c) 主梁检修车存在下列问题时,应进行修复养护:
 - 1) 检查中发现检修车主体钢结构存在焊缝开裂、螺栓松动、构件变形等病害;
 - 2) 检修车不能正常开启及运转,电动机、减速箱、电控系统发生故障。

8.5 应急养护

8.5.1 下列紧急情况发生后,应根据检测评估结果进行处置:

- a) 地震、海啸、台风、暴风雨、雷击及其他恶劣天气等自然灾害;
- b) 船撞、漂浮物撞击、车祸等事故,危化品运输车辆泄漏、爆炸等突发事件。

8.5.2 桥梁遇到地震灾害后,应根据桥梁特殊检测与损伤评估结果确定部件受损情况,并尽快处理。

8.5.3 台风灾害应对措施应符合下列规定:

- a) 气象部门发出台风预警后,应立即清理桥面临时设施、堆积物等;
- b) 台风过后应根据桥梁特殊检测与损伤评估结果,及时处理相关病害。

8.5.4 暴风雨过后,应尽快清理桥面积水,并检查桥上标志牌、照明通信、避雷设施等是否受损,并根据受损情况进行维修或更换。

8.5.5 爆炸、火灾及危化品污染应对措施应符合下列规定:

- a) 危化品运输车辆发生意外事故引起危化品泄漏、爆炸或火灾时,应立即启动应急预案,并采取措施防止危化品扩散;
- b) 事故发生后,应根据桥梁特殊检测与损伤评估结果,采取相应处置措施。应重点关注化学品、火灾等对桥面的损伤,及时清理桥面残留化学品,并处理损伤,避免桥面进一步损坏。

8.5.6 船舶、漂浮物或车辆撞击应对措施应符合下列规定:

- a) 船舶、漂浮物撞击桥梁后,应根据桥梁特殊检测与损伤评估结果采取相应补救措施进行处理;
- b) 车辆撞击事故发生后,应根据车祸涉及桥梁部位的损伤程度及时采取相应处置措施。

8.5.7 在海水浸泡钢结构桥梁过后,应根据桥梁各构件检查结果,对浸水关键构件和易损构件,应采取淡水冲洗等方式减轻海水腐蚀;对灾害造成的结构损伤,应进行深入检查和全面评估,并采取相应措施处置。

8.6 养护安全作业规程

桥梁养护作业安全规程应符合 JTG H30 的相应规定。

8.7 养护工程检验及验收

8.7.1 养护工程检验及验收应符合 CJJ 99、CJJ 1、CJJ 2 的规定。

8.7.2 桥梁的养护应由专业单位实施,严格检查与验收,确保养护质量。

8.7.3 施工单位应对养护工程的每个施工环节、工序、工艺、材料、操作程序、安全质量等进行自检填写原始记录,经监理工程师查验核实、签证认可。

8.7.4 由桥梁管理单位指定专人定期组织对专项养护工程进行检查。

8.7.5 桥梁管理单位应对执行建设程序和执行施工技术规范情况、施工组织及养护设备的适应程度情况、交通组织方案实施情况、工程的质量和安全情况进行检查。

8.7.6 养护工程按设计文件及工程合同的要求完成,日常养护与预防养护应经施工单位进行自检合格,

修复养护与应急养护应由具备相应资质的专业单位检测鉴定合格，编制完工程竣工文件后，即可报请桥梁管理单位组织验收。

9 安全管理

9.1 安全保护区管理

9.1.1 城市桥梁周围 200 m 范围内不得进行爆破作业等危及桥梁安全的活动。

9.1.2 在城市桥梁安全保护区域内从事下列施工作业的，应事先征得桥梁相应行业主管部门同意并办理相关手续：

- a) 河道疏浚、采砂等影响河势或河床稳定的施工作业；
- b) 挖掘、打桩、地下管线铺设、采石、取土、降水、地基加固、大面积堆载等可能影响桥梁基础结构的施工作业；
- c) 平均荷重超过 20 kN/m²的大面积堆物等增加桥梁载荷量的其他活动；
- d) 其他可能损害城市桥梁的施工作业。

9.1.3 市政设施行政主管部门同意建设单位开展施工作业及相关活动的，建设单位应与该桥梁的市政设施具体监管机构签订城市桥梁安全保护协议。

9.1.4 施工作业期间，建设单位应组织具有相应资质的专业单位对城市桥梁开展监测、评估和保护工作，并定期向该桥梁的市政设施具体监管机构报告城市桥梁相关情况。

9.1.5 桥梁监管及管养机构应建立相应城市桥梁日常检查、巡视制度，发现施工单位擅自在城市桥梁安全保护区域内违规施工作业的，应立即向建设行政主管部门和城管执法部门通报并及时制止违法施工行为。

9.2 超重车辆过桥

9.2.1 超重车辆过桥应经过桥梁相应行业主管部门组织评估，评估的主要依据应包括下列内容：

- a) 车辆主要技术指标；
- b) 城市桥梁的设计文件（或竣工文件）及其他技术档案资料；
- c) 对城市桥梁现状进行现场检测的数据；
- d) 设计单位专项验算文件等。

9.2.2 超重车辆通过城市桥梁前，应经原桥梁设计单位专项验算，必要时应进行临时加固设计和采取相应技术措施，并应详细记录存档。

9.2.3 超重车辆通过城市桥梁，应选用多轴多轮的运载车辆、选取城市桥梁技术状况较好、临时加固工程费用较低的路线通过。

9.2.4 超重车辆通过城市桥梁时，应符合下列规定：

- a) 临时禁止其他车辆及行人过桥；
- b) 沿城市桥梁的中心线行驶，车速不得超过5 km/h；
- c) 不得在桥上制动、变速、停留。

9.2.5 超重车辆通过城市桥梁时，应观测记录城市桥梁位移、变形、裂缝扩张数据，发现异常时应立即采取应急措施。

9.2.6 超重车辆过桥前的临时加固措施应满足超重车辆过桥的承载力要求，并兼顾对城市桥梁原有损伤的加固和提高城市桥梁耐久性的要求。

9.2.7 小跨径桥梁和圬工拱桥，在下部结构和地基受力许可条件下，可在桥面上临时架设钢梁或木梁，大梁上铺设钢面板，以供重车直接行驶。

- 9.2.8 较大跨径和技术情况复杂的城市桥梁，应委托桥梁设计部门进行加固设计。
- 9.2.9 梁式桥采用在桥下设临时支撑时，应对支撑体系进行强度及稳定性验算，且临时支撑不宜影响城市正常交通。
- 9.2.10 通过加固无法达到通过超重车要求的城市桥梁，宜进行改建，或者在原桥的附近修建临时便桥通过。

9.3 桥下空间

桥下空间使用和管理应符合珠海市道路桥梁桥下空间合理利用管理的规定。

10 资料管理

10.1 一般规定

- 10.1.1 桥梁养护技术管理应符合 CJJ 36、DBJ/T 15—87 的规定，并贯彻养护规划、养护手册要求。
- 10.1.2 宜对养护施工效果进行观察记录和总结。
- 10.1.3 桥梁应建立养护数据库，记录、管理养护全过程数据并定期更新。
- 10.1.4 应符合广东省城市桥梁信息化监管系统应用的相关要求。

10.2 档案管理

- 10.2.1 桥梁养护应按“一桥一档”要求建立桥梁养护技术档案，并进行信息化管理。
- 10.2.2 桥梁技术档案资料宜逐步实现数字化存储与管理，并科学分析、利用养护数据。
- 10.2.3 桥梁技术档案宜包括建养交接资料、桥梁基础资料、检查与评定资料、养护维修资料和养护过程中的其他资料。新建桥梁的竣工资料，应在竣工验收后 3 个月内移交养护管理单位。
- 10.2.4 桥梁的建养交接资料宜包括下列内容：
- 工程交工、竣工资料；
 - 建设阶段对运营期养护的要求；
 - 桥梁初始检查达到 A 级的技术评定报告及相关资料。
- 10.2.5 桥梁基础资料宜包括下列内容：
- 桥梁设计施工图及竣工图，结构计算分析报告；
 - 施工过程中的试验检测及科研资料；
 - 工程事故处理资料；
 - 施工全过程的结构位移和变形测试资料；
 - 观测或监测点资料；
 - 交工、竣工验收资料。
- 10.2.6 桥梁检查与评定资料宜包括桥梁初始检查结果、经常性检查记录、经常性检查结果、定期检测结果、特殊检测报告、养护对策、养护计划、交通量统计等技术资料，以及检查的时间、实施人员、照片及多媒体材料等资料。
- 10.2.7 桥梁养护维修资料应包括养护工程设计文件、竣工图纸、施工资料、监理资料、监测资料、养护质量评定资料、质量事故处理报告、交工竣工验收等资料。
- 10.2.8 桥梁其他资料可包括自然灾害、超限运输、灾害事故等特殊事件的具体情况、损害程度、应急措施、处置方案和结果等。

10.3 信息与数据管理

- 10.3.1 桥梁数据管理宜包括对建设期和养护期全过程、全类型的数据管理。
- 10.3.2 桥梁应建立基于数据库的数据存储机制，支持养护数据的存储与管理，以及养护期各项工作、各相关方和各专业之间的数据交互。
- 10.3.3 桥梁宜在建设期信息模型（BIM）的基础上建立养护信息模型。
- 10.3.4 桥梁养护宜采用养护信息模型或养护管理系统进行过程管理，运用信息化采集手段开展检查、养护工作，采集的数据应及时输入数据库，保存完整、齐全。
- 10.3.5 应将桥梁评定结果及时录入数据库。

11 考核与改进

- 11.1 应建立考核制度及考核评价指标体系。
- 11.2 应按季度考核和年度考核相结合的形式进行。
- 11.3 季度考核内容宜包括但不限于：
 - a) 养护作业情况；
 - b) 安全管理情况；
 - c) 资料管理情况；
 - d) 工作组织情况。
- 11.4 年度考核的内容宜为综合管理内容，考核内容包括但不限于：
 - a) 长效管理；
 - b) 养护配备；
 - c) 检查评估；
 - d) 安全生产；
 - e) 应急养护；
 - f) 防汛抗台；
 - g) 节日保障；
 - h) 预防养护、修复养护；
 - i) 档案资料。
- 11.5 应根据监督检查和考核评价结果制定相应预防与改进措施，并持续改进。

附 录 A
(规范性)
桥梁初始检查记录表

桥梁初始检查记录表格式可参照表A. 1。

表A. 1 桥梁初始检查记录表

桥梁管理机构名称：					
1路线编号		2路线名称		3桥位桩号	
4桥梁编号		5桥梁名称		6被跨越道路名称	
7被跨越道路等级		8防撞设施设置		9环境类别（根据设计规范）	
10桥梁全长（m）		11最大跨径（m）		12养护检查等级	
13上、下部结构形式					
14桥梁分联及跨径组合					
15桥梁施工方法					
16新建桥梁在施工过程中的返工、维修或加固情况					
17桥梁交（竣）工验收阶段主要缺陷及整改情况					
18附加防腐设施及其初始状态					
19加固改造后的桥梁，加固改造情况					
20设计单位		21施工单位			
22管养单位		23交工时间 （ 年 月 日）			
24初始检查（ 年 月 日）		25初始检查时的气候、环境温度、湿度、盐度等			
26永久性观测点设置情况					
27桥面高程					
28拱轴线					
29主缆线形					
30墩、台身、锚碇的高程					
31墩、台身、索塔倾斜度					
32索塔水平变位、高程					
33拱桥桥台、悬索桥锚碇水平位移					

A. 1 桥梁初始检测记录表（续）

34悬索桥索夹螺栓紧固力	
35水中基础	
36吊杆索力	
37主要承重构件尺寸	
38材质强度	
39保护层厚度	
40钢管混凝土内混凝土密实度	
41耐久性评定单元划分	
42耐久性初始状态	
43结构特殊设计部位初始状态	
44长期观测部位建议	
45静载试验结论及主要参数实测值	

附 录 B
(规范性)
经常性检查内容和方式

城市桥梁经常性检查内容和方式的相关信息见表B. 1。

表B. 1 城市桥梁经常性检查内容和方式

检查部位	检查内容	检查方式
桥面铺装	a) 桥面铺装是否平整，桥头有无跳车； b) 沥青混凝土桥面有无龟裂、块状裂缝、坑槽、松散、沉陷、拥包、车辙、泛油等病害； c) 水泥混凝土桥面有无裂缝、断裂、碎裂、坑洞、露骨、嵌缝料损坏、起皮脱落、啃边、空鼓、磨光等病害。	目测
桥头搭板	桥头搭板处有无明显下沉、裂缝、坑洞、松散等。	目测
伸缩装置	a) 伸缩缝是否有杂物嵌入、阻塞卡死；钢构件有无锈蚀、断裂；保护带是否破损；橡胶件有无开裂、脱落、老化；联结部件有无松动、脱落、缺失或局部损伤等病害； b) 每季度宜对伸缩装置的水平错位、竖向升降进行观测； c) 在每年气温最高、最低时，应及时测量伸缩装置的间隙是否符合设计要求。	目测 手摇
排水设施	a) 桥面排水设施是否良好； b) 桥面泄水孔是否堵塞、破损，雨水篦子是否缺损、格栅有无缺失； c) 泄水管有无缺失；限水板、集水槽等设施是否缺损、渗漏；截水构造是否完好等。	目测
栏杆和护栏	a) 栏杆、护栏、扶手等有无断裂、撞坏、松动、错位、破损、缺失、剥落、露筋、锈蚀等病害； b) 防撞墙、挂板有无破损、缺失、露筋、锈蚀等病害。	目测 手摇
人行道	人行道铺装、路缘石、平石是否缺失，有无破损、露筋、锈蚀等病害。	目测
支座	观察目视可及的支座有无脱空、异常变形、锈蚀、开裂、支座垫石破损、支座下垫油毛毡、钢垫板错位、支座偏位、垫石模板未脱、支座处杂物堆积、支座螺母松动、支座约束未解除、防尘罩缺失等病害（支座检查可3~6月1次）	目测
上部结构	a) 外观是否整洁，有无杂物； b) 拱桥、梁桥等上部混凝土结构表面有无明显裂缝，有无蜂窝、马面、剥落、露筋、空洞、渗水、漏水，涂装层是否完好，有无损坏、老化变色、开裂、起皮、剥落、锈迹等病害； c) 钢构件表面的涂层是否完好，有无脱落、分化、起泡、锈蚀、裂纹；钢构件有无锈蚀、变形，焊缝有无开裂、脱焊等病害。	目测 钢尺量 小锤敲击
下部结构	a) 外观有无雨水侵蚀、杂物堆积。杂草蔓生现象； b) 锥坡护坡、翼墙、耳墙有无开裂、破损、塌陷、滑移、异常变形等病害； c) 墩台是否受车辆、漂浮物撞击而受损；墩台目视可及部位有无露筋、裂缝、剥落、空洞、锈蚀、渗水、腐蚀等病害； d) 基础是否受到冲刷损坏、外露、悬空、下沉，有无腐蚀等。	目测 钢尺量 小锤敲击

表B.1 城市桥梁经常性检查内容和方式（续）

检查部位	检查内容	检查方式
附属设施	a) 声屏障、防护网、照明设施、隔音屏、防眩屏、防撞设施，有无破损、缺失等病害； b) 桥梁铭牌，限载、限高标志及限高门架，通航设施等安全防护设施是否完好。	目测
其他检查内容	a) 观察桥梁结构有无异常变形，异常竖向振动、横向摆动等情况，检查各部件的技术状况，查找异常原因； b) 检查在桥区内的施工作业情况和城市桥梁管理条例中规定的各类违章是否存在，对 200 米范围内的深基坑和大荷载作业进行报告，必要时进行安全评估； c) 检查有无私设指路、指向标志或广告牌、私搭缆线等违规占用情况； d) 检查暗挖、顶管、盾构等非开挖施工对桥梁的影响情况； e) 检查桥下及临近范围内有无堆取土、堆积重物、盖房、搭棚、拾荒、取暖、留宿等情况。	目测
注：每次检查时，以重要构件有无缺失、有无结构异常变化、结构或构件病害有无明显变化、相关地形地貌有无明显变化等影响结构安全和使用性能的状况为重点。		

附 录 C
(规范性)
常规定期检测内容及方式

C.1 桥面系的常规定期检测主要内容及方式的信息见表 C.1。

表C.1 桥面系常规定期检测内容及方式

检查部位	检查内容	检查方式
桥面铺装	a) 桥面铺装的保养、小修状况； b) 桥面横坡、纵坡顺适度，积水状况；铺装是否平整，桥头有无跳车； c) 沥青混凝土桥面有无龟裂、块状裂缝、坑槽、松散、沉陷、拥包、车辙、泛油等病害； d) 水泥混凝土桥面有无裂缝、断裂、碎裂、坑洞、露骨、嵌缝料损坏、漆皮脱落、啃边、空鼓、磨光等病害； e) 桥面铺装防水层漏水以及其他病害。	a) 目测观察表面的病害情况； b) 量测表面病害面积、裂缝长度。
桥头搭板	桥头搭板有无明显下沉、坑洞、裂缝、松散等。	a) 目测观察表面的病害情况； b) 量测表面病害面积、搭板下沉深度。
伸缩装置	a) 伸缩装置的保养、小修状况，变形、漏水程度，跳车原因等； b) 伸缩缝是否有杂物嵌入、阻塞卡死；钢构件有无锈蚀、断裂；保护带是否破损；橡胶件有无开裂、脱落、老化联结部件有无松动、脱落、缺失或局部损伤等病害。	a) 目测观察表面的病害情况； b) 量测伸缩缝的宽度与高差； c) 检查止水带漏水情况； d) 定期测量应参考厂家提供的养护手册执行。
排水设施	a) 排水设施的保养小修状况； b) 桥面排水设施是否良好；桥面泄水孔是否堵塞、破损，雨水篦子是否缺损、格栅有无缺失；泄水管有无缺失、堵塞；限水板、集水槽等设施是否缺损、渗漏、堵塞；截水构造是否完好等。	a) 目测观察排水设施的缺损及桥面泄水孔堵塞情况； b) 泄水管堵塞检查可采用灌水方法。
栏杆和护栏	a) 栏杆、护栏、扶手等保养小修状况：有无断裂、撞坏、松动、错位、破损、缺失、剥落、露筋、锈蚀等病害； b) 防撞护栏、挂板有无破损、缺失、露筋、锈蚀等病害。	a) 目测观察表面的病害情况； b) 用手摇动检查其松动情况； c) 两侧表面病害面积。
人行道	人行道铺装、路缘石、平石是否缺失，有无破损、露筋、锈蚀等病害。	a) 目测观察表面的病害情况； b) 量测表面病害面积。
其他附属设施	a) 桥上交通信号、标志、标线、照明设施是否损坏、老化、失效，是否需要更换； b) 桥上避雷装置是否完善、良好；桥上航空灯、巷道灯是否完好，能否保证正常照明，结构物内供养护检修的照明系统是否完好； c) 桥上的路用通信、供电路及设备是否完好。	a) 目测观察表面的病害情况； b) 定期测量应参考厂家提供的养护手册执行。

C.2 上部结构的常规定期检测主要内容及方式的信息见表 C.2。

表C.2 上部结构常规定期检测内容及方式

桥梁类型	检查内容	检查方式
钢筋混凝土及预应力混凝土梁（板）桥	<p>a) 梁体的保养、小修情况，梁体表面是否清洁，有无积土、杂物，有无雨水渗漏的痕迹；</p> <p>b) 混凝土有裂缝、渗水、表面风化、剥落、露筋和钢筋锈蚀、龟裂现象；重点检查跨中、支座附近、1/4 截面、变截面处的混凝土开裂和钢筋锈蚀等缺损状况以及跨中挠度是否过大；</p> <p>c) 梁端头、底面是否损坏，箱梁内是否有积水；</p> <p>d) 预应力钢束锚固区段混凝土有无开裂、破损，沿预应力筋的混凝土表面有无纵向裂缝或水侵害；</p> <p>e) 横向联结部位的缺损状况：</p> <p>1) 梁与梁之间的接头处以及纵向接缝处混凝土表面有无裂缝；</p> <p>2) 梁（板）接缝混凝土有无开裂和钢筋锈蚀；</p> <p>3) 横向联结构件有无开裂，连接钢板的焊缝有无锈蚀、断裂，边梁有无横移或向外倾斜；</p> <p>4) 预应力拼装结构拼装缝有无较大开裂和碱蚀。</p> <p>f) 梁（板）式结构跨中、支点、变截面处、悬臂端牛腿或中间铰部位，刚构和桁架结构固结处和桁架节点部位，主要检查混凝土是否开裂、缺损和出现钢筋锈蚀；</p> <p>g) 刚构桥梁主要检查各部位产生的裂缝，如跨中处、角隅处、支座处；</p> <p>h) 连续梁和连续刚构桥主要检查跨中变形，桥墩处梁顶部开裂；</p> <p>i) 箱梁裂缝主要检查各中间支座及其附近区段的顶板和中性轴以上的腹板，各跨跨中及其附近区段的底板和中性轴以下的腹板；</p> <p>j) 处于平曲线的梁式桥应每年对横向偏移进行检测。</p>	<p>a) 目测观察表面的清洁状况及风化、剥落、露筋、锈蚀等病害情况；</p> <p>b) 量测表面病害面积；</p> <p>c) 用裂缝深度仪、裂缝宽度仪测量裂缝的深度及宽度，并记录裂缝的起终点位置、长度、宽度、走向等信息。</p>
钢桥	<p>a) 钢梁上部结构的小修、保养状况，清洁状况，有无杂物堆积、雨水侵蚀现象；</p> <p>b) 构件（特别是受压构件）是否扭曲变形、局部损伤；</p> <p>c) 铆钉和螺栓有无松动、脱落、锈蚀或断裂，节点是否滑动错裂；</p> <p>d) 焊缝及边缘（热影响区）有无脱焊或裂纹；</p> <p>e) 防腐涂装层有无裂纹、起皮、脱落，构件是否腐蚀；</p> <p>f) 钢结构表面是否有污垢、灰尘堆积和污水滴漏；</p> <p>g) 钢结构桥梁的除湿设备运转是否正常；</p> <p>h) 处于平曲线的钢桥应每年对横向偏移进行检测。</p>	<p>a) 目测观察表面的清洁状况及涂装层裂纹、起皮脱落，钢构件脱焊、裂纹、锈蚀、变形等病害情况；</p> <p>b) 量测表面病害面积；</p> <p>c) 用小锤敲击铆钉和螺栓检查是否松动；</p> <p>d) 在病害部位用酚酞试液，观察是否变红检查碱蚀情况，变红说明有碱蚀；</p> <p>e) 用水准仪量测挠度是否过大；</p> <p>f) 用经纬仪检查桥梁的横向偏移情况。</p>

表 C.2 上部结构常规定期检测内容及方式（续）

桥梁类型	检查内容	检查方式
钢—混凝土组合梁桥	<p>a) 钢-混凝土组合梁桥检查的相关内容 & 检查方式与钢筋混凝土及预应力钢筋混凝土梁（板）桥、钢桥的要求相同；</p> <p>b) 桥面板纵、横向裂缝的位置、宽度、长度及发展程度，必要时拆除部分铺装层观测；</p> <p>c) 桥面板及支座附近的渗漏水情况；</p> <p>d) 钢梁跨中区桥面板的破损；</p> <p>e) 钢梁与混凝土组合桥面板之间的剪力连接件是否有破损、纵向滑移及翘起，桥面混凝土铺装层是否有鼓起、破损等现象。</p>	<p>a) 目测观察表面的清洁状况及风化、剥落、露筋、锈蚀等病害情况；</p> <p>b) 量测表面病害面积；</p> <p>c) 用裂缝深度仪、裂缝宽度仪测量裂缝的深度及宽度，并记录裂缝的起终点位置、长度、宽度、走向等信息。</p>
拱桥	<p>a) 拱桥的小修保养状况，上部结构有无杂物堆积、雨水侵蚀等；</p> <p>b) 拱桥主要检查主拱圈的拱脚、1/4 跨径、拱顶和拱上结构的变形，混凝土开裂与钢筋锈蚀情况，以及有无缺损；</p> <p>c) 主拱圈的拱板、拱箱或拱肋是否开裂；钢筋混凝土拱有无露筋、钢筋锈蚀；圯工拱桥砌块有无压碎、局部掉块，砌缝有无脱离或脱落、渗水，表面有无苔藓、草木滋生，拱铰工作是否正常；腹拱的小拱有无较大的变形、开裂、错位，立墙或立柱有无倾斜、开裂；</p> <p>d) 拱上立柱（或立墙）上下端、盖梁和横系梁以及腹拱的混凝土有无开裂、剥落、露筋和锈蚀；</p> <p>e) 拱的侧墙与主拱圈间有无脱落，侧墙有无鼓凸、变形、开裂，实腹拱拱上填料有无沉陷；肋拱桥的肋间横向联结是否开裂、表面剥落、露筋、锈蚀等；</p> <p>f) 系杆拱的系杆是否开裂，无混凝土包裹的系杆是否有锈蚀；</p> <p>g) 钢结构与混凝土节点连接部位，要检查是否开裂、变形、渗水、锈蚀，并通过监控预埋件检查受力状况是否正常；</p> <p>h) 钢管混凝土拱与拱座处裂缝、开裂情况；</p> <p>i) 钢管混凝土拱桥裸露部分的钢管及构件检查应符合钢桥相关要求，同时还应检查管内混凝土是否填充密实。</p>	<p>a) 钢筋混凝土表面病害及裂缝的检查同钢筋混凝土及预应力混凝土梁（板）桥；</p> <p>b) 立墙、立柱的倾斜，侧墙鼓凸、变形应通过目测辅以铅垂仪检查。</p>

表 C.2 上部结构常规定期检测内容及方式（续）

桥梁类型	检查内容	检查方式
悬索桥	<p>a) 检查索塔及桥塔高程、塔柱倾斜度、桥面高程及梁体纵向位移，注意是否有异常变位；</p> <p>b) 检测索体振动频率、索力有无异常变化，索体振动频率观测应在多种典型气候下进行。每观测周期不超过 3 年；</p> <p>c) 主梁或加劲梁的检查，按预应力混凝土及钢结构的相应要求进行；</p> <p>d) 悬索桥的锚碇及锚杆有无异常的移动，锚头、散索鞍有无锈蚀破损，锚碇内锚箱是否渗油，锚室（锚洞）有无开裂、变形、积水，温度、湿度是否符合要求，除湿机运行是否安全、正常；</p> <p>e) 主缆、吊杆及斜拉索的表面封闭、防护是否完好，有无破损、老化；</p> <p>f) 悬索桥的索鞍是否有异常的错位、卡死、辊轴歪斜，构件是否有锈蚀、破损，主缆索跨过索鞍部分是否有挤扁现象；</p> <p>g) 悬索桥吊杆上端与主缆索的索夹是否有松动、移位和破损，下端与梁连接的螺栓有无松动；</p> <p>h) 逐束检测索体是否开裂、鼓胀及变形，必要时可剥开护套检查索内干湿情况和钢索的锈蚀情况，检查后应做好保护套剥开处的防护处理；</p> <p>i) 逐个检查锚具及周围混凝土的情况，锚具是否渗水、锈蚀，是否有锈水流出的痕迹，周围混凝土是否开裂。必要时可打开锚具后盖抽查锚杯内是否积水、潮湿，防锈油是否结块、乳化失效，锚杯是否锈蚀；</p> <p>j) 逐个检查索端出索处钢护筒、钢管与索套管连接处的外观情况。检查钢护筒是否松动脱落、锈蚀、渗水，抽查连接处钢护筒内防水垫圈是否老化失效，筒内是否潮湿积水；</p> <p>k) 应检查斜拉索及阻尼垫圈减振器的防水情况和橡胶老化变质情况，必要时可更换；</p> <p>l) 索塔及桥塔的爬梯、检查门、工作电梯是否可靠安全，塔内的照明系统是否完好；</p> <p>m) 处于平曲线的梁式桥应每年对横向偏移进行检测。</p>	<p>a) 目测观察表面情况；</p> <p>b) 用小锤敲击铆钉和螺栓检查是否松动；</p> <p>c) 定期测量应参考厂家提供的养护手册执行。</p> <p>d) 在病害部位用酚酞试液，观察是否变红检查碱蚀情况，变红说明有碱蚀；</p> <p>e) 用水准仪量测挠度是否过大；</p> <p>f) 用经纬仪检查桥梁的横向偏移情况。</p>

C.3 下部结构的常规定期检测主要内容及方式的信息见表 C.3。

表C.3 桥梁下部结构（墩台与基础）常规定期检测内容及方式

序号	检查内容	检查方式
1	墩台顶面是否清洁，有无积水、泥土、杂物堆积、滋生草木及雨水侵蚀等。	a) 钢筋混凝土表面病害及裂缝的检查同钢筋混凝土及预应力混凝土梁（板）桥； b) 用铅垂仪测量是否倾斜； c) 用经纬仪和水准仪测量墩台顶部和底部四角的高差和相对高程，判断是否滑动、下沉； d) 目测观察台背以上路面，判断台背填土有无沉降裂缝或挤压隆起。
2	墩台与基础有无滑动、倾斜、下沉。	
3	独柱墩有无倾斜，墩台及帽梁有无脱开	
4	台背填土有无沉降、裂缝或挤压隆起。	
5	混凝土墩台及帽梁有无冻胀、风化、腐蚀、开裂、剥落、露筋等，空心墩的水下通水孔是否堵塞。	
6	石砌墩台有无砌块断裂、脱开、变形，砌体泄水孔是否堵塞，防水层是否破坏。	
7	横系梁连接处是否开裂、破损。	
8	墩台防震设施是否有效；锥坡有无冲蚀、塌陷。	
9	基础下是否发生不许可的冲刷或淘空现象，扩大基础的地基有无侵蚀；桩柱在水位涨落、	

参 考 文 献

- [1] JTG/T 5124—2022 公路跨海桥梁养护技术规范
-