

ICS 65.020.40

CCS B 60

DB50

重 庆 市 地 方 标 准

DB50/T 1105—2021

城市桥梁加固设计规程

地方标准信息服务平台

2021 - 04 - 15 发布

2021 - 07 - 15 实施

重庆市市场监督管理局

发布

目 次

前 言.....	III
1 范围.....	1
2 规范性引用文件.....	1
3 术语与定义.....	1
4 基本规定.....	3
4.1 一般规定.....	3
4.2 加固设计计算.....	3
4.3 加固设计基本程序.....	4
4.4 加固设计基本要求.....	4
4.5 加固设计文件的设计原则.....	4
5 加固用材料.....	4
5.1 一般规定.....	5
5.2 水泥、砂浆及混凝土.....	5
5.3 钢材.....	5
5.4 锚固件.....	5
5.5 纤维复合材料.....	5
5.6 结构胶粘剂.....	6
5.7 混凝土用结构界面剂.....	6
5.8 裂缝修补用材料.....	6
5.9 混凝土表层病害修复及防护用材料.....	7
6 桥梁上部结构加固.....	7
6.1 一般规定.....	7
6.2 增大截面加固法.....	7
6.3 粘贴钢板法.....	7
6.4 粘贴纤维带加固法.....	7
6.5 预应力加固法.....	7
6.6 改变结构体系加固法.....	7
7 桥梁下部结构及基础加固.....	7
7.1 一般规定.....	7
7.2 加固方法.....	8
8 桥梁附属结构加固.....	8
8.1 一般规定.....	8
8.2 桥面铺装修补及更换.....	8
8.3 人行道.....	8
8.4 栏杆、护栏.....	8
8.5 防排水设施.....	9
8.6 支座.....	9

8.7	伸缩缝.....	9
8.8	防噪隔音设施.....	9
9	混凝土及砌体裂缝处治.....	9
9.1	一般规定.....	9
9.2	裂缝处治方法.....	10
10	各类桥型加固设计要点.....	10
10.1	一般规定.....	10
10.2	混凝土梁桥.....	10
10.3	拱桥.....	10
10.4	悬索桥、斜拉桥.....	10
10.5	钢桥、钢混组合桥梁.....	10

地方标准信息服务平台

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。

本文件由重庆市城市管理局提出及归口。

本文件起草单位：重庆市市政设施运行保障中心、重庆市市政设计研究院有限公司、招商局重庆交通科研设计院有限公司、重庆交通大学、重庆市设计院有限公司、重庆大学、重庆城建控股(集团)有限责任公司。

本文件主要起草人：陈德玖、杨 宏、周小烨、向中富、全恩懋、黄福伟、刘 庆、杨寿忠、张 俊、李 巍、杨长辉、胡 娜、余 建、朱自力、贺恩明、叶建雄。

地方标准信息服务平台

城市桥梁加固设计规程

1 范围

本文件的主要内容包括：范围、规范性引用文件、术语和定义、基本规定、加固用材料、桥梁上部结构加固、桥梁下部结构及基础加固、桥梁附属结构加固、混凝土及砌体裂缝处治、各类桥型加固设计要点。

本文件适用于重庆市所辖各区、县（自治县）所在地及建制镇城市桥梁的加固设计。

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）适用本文件。

- GB/T 1228 钢结构用高强度大六角头螺栓
- GB/T 1230 钢结构用高强度垫圈
- GB/T 1231 钢结构用高强度大六角头螺栓、大六角螺母、垫圈技术条件
- GB/T 1596 用于水泥和混凝土中的粉煤灰
- GB/T 18046 用于水泥 砂浆和混凝土中的粒化高炉矿渣粉
- GB/T 18736 高强高性能混凝土用矿物外加剂
- GB/T 3098.1 紧固件机械性能螺栓、螺钉和螺柱
- GB 50015 建筑给水排水设计标准
- GB 50119 混凝土外加剂应用技术规范
- GB 50608 纤维增强复合材料建设工程应用技术规范
- GB 8076 混凝土外加剂
- CJJ 166 城市桥梁抗震设计规范
- CJJ/T 239 城市桥梁结构加固技术规程
- JG 160 混凝土用膨胀型、扩孔型建筑锚栓
- JGJ 55 普通混凝土配合比设计规程
- JGJ 63 混凝土用水标准
- JGJ 145 混凝土结构后锚固技术规程
- JTG D81 公路交通安全设施设计规范
- JTG 3363 公路桥涵地基与基础设计规范
- JTG/T 3365-01 公路斜拉桥设计细则
- JTG/T D64-01 公路钢混组合桥梁设计与施工规范
- JTG/T D65-05 公路悬索桥设计规范
- JTG/T J22 公路桥梁加固设计规范

3 术语与定义

下列术语与定义适用于本文件。

3.1

桥梁结构加固 structural strengthening of bridges

对原有桥梁受力结构及其相关部分采取补强、修复、调整内力等措施，从而满足安全性、适用性和耐久性要求。

3.2

加固设计 strengthening design

对原结构材料劣化、使用环境发生变化、结构病害等原设计条件发生变化后的一种调整设计。

3.3

加固设计荷载 design load for strengthening

加固设计（3.2）计算时采用的荷载标准。

3.4

结构胶粘剂 structural adhesives

用于承重构件能长期承受外力和环境作用的胶粘剂。

3.5

聚合物砂浆 polymer mortar

掺有改性环氧乳液或其他改性共聚物乳液的高强度水泥砂浆。

3.6

植筋 bonded rebars

以专用的胶粘剂将带肋钢筋或锚杆锚固于基材中。

3.7

锚栓 anchor bolt

将被连接件锚固到混凝土或钢材等基材上的锚固组件。

3.8

增大截面加固法 method of strengthening with enlarged reinforced concrete

通过增大原构件截面面积并增配钢筋，以提高其承载能力和刚度的加固方法。

3.9

粘贴钢板加固法 method of strengthening with bonded steel plate

在混凝土构件表面用胶粘剂粘贴钢板并用锚固螺栓紧固，使钢板与混凝土构件牢固地形成一体，以提高构件的承载力和刚度的结构加固方法。

3.10

粘贴纤维带加固法 method of strengthening with FRP

将条带状的纤维复合材料粘贴在结构构件表面，以提高构件承载力的结构加固方法。

3.11

预应力加固法 method of strengthening with prestressing

在原结构混凝土体外或体内增设预应力体系，以改善构件控制截面受力的结构加固方法。

3.12

改变结构体系加固法 method of strengthening by changing structural system

通过增设支承结构、简支变连续等改变桥梁结构受力体系，以改善构件控制截面受力和传力路径的加固方法。

4 基本规定

本文件规定了桥梁结构应经技术状况评估和承载能力检测评定并确定加固目标、内容、范围后，方可进行加固设计。城市桥梁的加固设计除应满足本规程规定外，尚应符合国家和行业现行相关标准的规定。

4.1 一般规定

4.1.1 桥梁加固设计应进行方案比选。

4.1.2 桥梁加固设计的安全等级维持原设计。

4.1.3 桥梁加固设计荷载应符合下列规定：

- a) 恢复或增强承载力和刚度、提高耐久性的桥梁，应维持原设计荷载；
- b) 提高设计荷载标准的桥梁或使用功能变化的桥梁，应通过论证确定加固设计荷载。

4.1.4 桥梁加固应尽可能不损伤原结构，避免不必要的拆除及更换，防止加固中造成新的结构损伤或病害。

4.1.5 有抗震要求的桥梁，加固时还应进行抗震能力验算，其抗震设计应符合 CJJ 166 中的相关要求。

4.1.6 桥下有行车、通航、排洪等需求的桥梁，宜采用不侵占或少侵占桥下净空的加固方法。

4.2 加固设计计算

4.2.1 加固设计计算应包括原设计的计算，现状损伤状态、加固过程及加固后的计算，计算应针对结构主要控制截面、薄弱部位和出现严重病害的部位进行。

4.2.2 原构件的几何尺寸、材料参数宜取用实测值。

4.2.3 对结构体系、构造复杂的桥梁，应进行空间结构分析。

4.2.4 构件验算时，应考虑原构件与加固部分共同工作的程度及应变滞后的影响。

4.2.5 加固后传力路径改变或恒载增大时，应对地基基础进行验算。

4.2.6 计算基本假定应符合下列规定：

a) 加固材料参与受力前，恒载及施工荷载应由原结构承担；加固材料参与受力后，荷载应由加固后的结构承担。

- b) 在各受力阶段，截面变形符合平截面假定。

c) 钢筋混凝土结构加固后的极限承载能力，以原结构混凝土或钢筋强度控制；圯工结构加固后的极限承载能力，以原结构圯工强度控制。

d) 承载能力极限状态下，原结构受压区边缘的应变达到极限值时，截面受压区应力分布可简化为矩形，受拉区钢筋为理想弹塑性材料。

4.3 加固设计基本程序

4.3.1 桥梁加固设计宜按以下程序进行：加固方案设计（含估算）→初步设计（含概算）→施工图设计。对于加固技术简单的桥梁，可将初步设计与方案设计合并。

4.3.2 加固方案不宜少于2个，并应从安全性、耐久性、交通影响、施工难度、经济性、环境保护、景观效果等方面进行综合分析比较。

4.4 加固设计基本要求

4.4.1 桥梁施工可采用动态设计。

4.4.2 应对加固的施工方法、流程、工艺、质量、安全等进行详细设计或说明。

4.4.3 应考虑施工过程中结构可能出现的倾斜、失稳、坍塌等状况，对关键施工措施进行设计或提出明确要求。

4.4.4 应对施工期间的交通组织进行专项设计。

4.4.5 应考虑施工对近接建（构）筑物的安全与正常使用。

4.4.6 应考虑施工期间环境保护的要求，如开挖、爆破、噪音、灰尘等应提出明确要求。

4.4.7 应考虑桥梁加固后的美观及视觉效果。

4.5 加固设计文件的设计原则

4.5.1 方案设计文件应包含下列内容：

a) 设计说明应包括：项目概况、加固设计依据、加固设计荷载标准、桥梁病害概况、病害成因及影响分析、处治思路、方案比选、估算成果。

b) 设计图纸应包括：桥型布置图、病害分布图、加固方案图及处治措施总体示意图。

4.5.2 初步设计文件应包含下列内容：

a) 设计说明应包括：项目概况、加固设计依据、加固设计荷载标准、桥梁病害情况、病害成因及影响分析、加固前的结构检算结果、处治方案及设计要点介绍、加固效果计算分析。

b) 设计图纸应包括：工程数量总表、桥型布置图、病害分布图、处治措施总体示意图、主要处治措施图，施工流程图。

c) 概算文件。

4.5.3 施工图设计文件应包含下列内容：

a) 设计说明应包括：项目概况、初步阶段的批复意见执行情况、加固设计依据、加固设计荷载标准、桥梁病害情况、病害成因分析、加固前的结构检算结果、加固处治措施介绍、加固效果计算分析、主要施工工艺及技术要点、主要材料、主要施工工序及工期预估、辅助措施建议、施工质量控制与验收、其他建议。

b) 设计图纸应包括：工程数量总表、桥型布置图、病害分布图、处治措施总体示意图、各项处治措施施工图、加固施工工艺图及交通组织设计图。

5 加固用材料

5.1 一般规定

5.1.1 桥梁加固所用原材料、半成品或成品的质量及使用性能，应符合国家现行相关标准的规定，并满足设计要求。

5.1.2 当采用纤维复合材料加固时，应采用与此纤维材料相配套的树脂类胶粘剂及其溶剂和表面防护材料等。

5.2 水泥、砂浆及混凝土

5.2.1 加固用混凝土性能应符合现行行业标准 JTG/T J22 和 CJJ/T 239 的相关规定；混凝土配合比设计应符合现行行业标准 JGJ 55 的规定。

5.2.2 水泥与集料的品种、性能和质量应符合现行行业标准 JTG/T J22 和 CJJ/T 239 的相关规定。

5.2.3 混凝土拌合用水及养护用水的其它性能应符合现行行业标准 JGJ 63 的规定。

5.2.4 混凝土用矿物掺合料的性能应符合现行国家标准 GB/T 1596、GB/T 18046 和 GB/T 18736 的规定。

5.2.5 混凝土中掺加外加剂时，其质量及相关技术要求应符合现行国家标准 GB 8076 和 GB 50119 的相关规定。

5.2.6 聚合物砂浆、高强轻骨料混凝土、微膨胀混凝土或短纤维混凝土应在施工前进行试配，并应检验其强度、抗干缩性及耐腐蚀性。

5.3 钢材

5.3.1 钢筋的品种、质量和性能应符合现行行业标准 JTG/T J22 和 CJJ/T 239 的相关规定。

5.3.2 钢板、型钢、扁钢、钢管及重要结构的焊接构件用钢材的品种、质量和性能应符合现行行业标准 JTG/T J22 和 CJJ/T 239 的相关规定。

5.3.3 预应力钢材的品种、质量和性能应符合现行行业标准 JTG/T J22 和 CJJ/T 239 的相关规定。

5.3.4 焊接材料的型号和质量应符合现行行业标准 JTG/T J22 和 CJJ/T 239 的相关规定。

5.3.5 高强度螺栓应符合现行国家标准 GB/T 1228、GB/T 1230、GB/T 1231 的相关规定。

5.4 锚固件

5.4.1 锚固件应符合现行行业标准 JTG/T J22 和 CJJ/T 239 的相关规定。

5.4.2 锚固件为锚栓时，其性能应符合现行行业标准 JG 160 的相关规定。

5.4.3 碳素钢、合金钢及不锈钢锚栓，其钢材的性能应符合现行国家标准 GB/T 3098.1 及行业标准 JGJ 145 的相关规定。

5.5 纤维复合材料

5.5.1 纤维复合材料的品种和性能应符合现行行业标准 JTG/T J22 和 CJJ/T 239 的相关规定。

5.5.2 纤维复合材料与其配套使用的改性环氧树脂胶粘剂，应进行抗拉强度标准值、纤维复合材料与混凝土正拉粘结强度、层间剪切强度的适配性检验，并且其检验结果应符合现行行业标准 JTG/T J22 和 CJJ/T 239 的相关规定。

5.5.3 纤维复合材料的截面面积计算应符合现行行业标准 JTG/T J22 和 CJJ/T 239 的相关规定。

5.5.4 纤维复合材料的单位面积纤维质量和纤维体积应符合现行行业标准 JTG/T J22 和 CJJ/T 239 的相关规定。

5.6 结构胶粘剂

5.6.1 承重结构用的胶粘剂，宜按其基本性能分为 A 级胶和 B 级胶；对重要结构、悬挑构件、承受动力作用的结构、构件，应采用 A 级胶；对一般结构可采用 A 级胶或 B 级胶。

5.6.2 桥梁承重结构（构件）加固用浸渍、粘贴纤维复合材料的胶粘剂的安全性能指标应符合现行行业标准 JTG/T J22 和 CJJ/T 239 的相关规定，且不得使用不饱和聚酯树脂、醇酸树脂等作为浸渍、粘贴胶粘剂。

5.6.3 粘贴钢板或型钢用的胶粘剂（包括配套的底胶和修补胶），应采用改性环氧类胶粘剂，其安全性能应符合现行行业标准 CJJ/T 239 的规定。

5.6.4 浸渍、粘贴芳纶纤维复合材料用的胶粘剂，其安全性能指标不应低于 A 级胶的要求，采用的底胶与修补胶也应与之相适配。

5.6.5 粘贴纤维复合材料用的底胶与修补胶应与浸渍、粘贴胶粘剂相适配，其安全性能指标应符合现行行业标准 JTG/T J22 和 CJJ/T 239 的相关规定。

5.6.6 采用纤维复合材料加固时，宜采用配套的底层树脂、找平材料、浸渍树脂或纤维胶粘剂，粘结材料的主要性能指标应符合现行国家标准 GB 50608 的相关规定。

5.6.7 配套粘结材料正拉粘结强度标准值不应小于被加固混凝土抗拉强度标准值，且不应小于 2.5MPa。

5.6.8 浸渍树脂和纤维复合材料胶粘剂，经 2000h 的湿热循环加速老化后，其拉伸剪切强度（钢-钢）应大于或等于 9MPa，且强度降低效率应小于 20%。

5.6.9 浸渍树脂和纤维复合材料胶粘剂的热变形温度应不小于 60℃，特殊环境下使用的浸渍树脂和纤维复合材料胶粘剂的热变形温度应大于 70℃。

5.6.10 混凝土桥梁加固用胶粘剂的性能应符合现行行业标准 JTG/T J22 和 CJJ/T 239 的相关规定。

5.6.11 种植后锚固件的胶粘剂和结构锚固工程用快固结构胶，其种类和安全性能指标应符合现行行业标准 CJJ/T 239 的规定。

5.6.12 胶粘剂应进行毒性检验，对完全固化的胶粘剂，其检验结果应符合实际无毒卫生等级的规定。

5.7 混凝土用结构界面剂

5.7.1 混凝土用结构界面剂（也称结构界面胶），应采用改性环氧类界面剂，或经独立检验机构确认为具有同等功效的其他品种界面剂。

5.7.2 结构界面剂剪切粘结性能指标应符合表 1 的要求。

表 1 界面剂剪切粘结性能指标

性能指标	界面剂等级	28d 合格指标	
剪切粘结强度 (MPa)	A 级	≥3.5	且为混凝土内聚破坏
	B 级	≥2.5	

5.8 裂缝修补用材料

5.8.1 混凝土桥梁裂缝修补胶的性能指标应符合现行行业标准 CJJ/T 239 的规定。当修补目的仅为封闭裂缝，且不涉及补强、防渗的要求时，可不做灌注性检验。

5.8.2 混凝土桥梁裂缝修补用聚合物水泥注浆料的性能指标应符合现行行业标准 CJJ/T 239 的规定。

5.9 混凝土表层病害修复及防护用材料

5.9.1 混凝土表层缺陷修复材料可采用聚合物水泥砂浆，其性能指标应符合现行行业标准 CJJ/T 239 的规定。

5.9.2 结构钢筋防锈应符合现行行业标准 CJJ/T 239 的规定，不得采用以亚硝酸盐为主要成分的阳极型阻锈剂。

5.9.3 受侵蚀性环境影响的混凝土桥梁，其表面防护用涂装材料可采用丙烯酸类、聚氨酯类、硅烷类或环氧类涂料，各层涂料间应具有良好的相容性。

6 桥梁上部结构加固

6.1 一般规定

桥梁上部结构的加固方法可采用符合 CJJ/T 239 中规定的加固方法，也可根据实际情况采用其他有效、可靠的加固方法。

6.2 增大截面加固法

当加固钢筋混凝土受弯、受压构件时，可采用增大截面加固法。

6.3 粘贴钢板法

当加固钢筋混凝土受弯、受压及受拉构件时，可采用粘贴钢板加固法。

6.4 粘贴纤维带加固法

当加固钢筋混凝土受弯、受压及受拉构件时，可采用粘贴纤维带加固法。

6.5 预应力加固法

当加固钢筋混凝土或预应力混凝土受弯构件时，可采用预应力加固法，预应力材料可采用钢材或纤维带等。

6.6 改变结构体系加固法

当通过改变结构受力体系加固桥梁时，可采用改变结构体系加固法。

7 桥梁下部结构及基础加固

7.1 一般规定

7.1.1 采用预应力加固盖梁、墩柱时，原构件混凝土强度等级不宜低于 C30；采用其他方法加固时，原构件混凝土强度等级不宜低于 C20。

7.1.2 加固前应对裂缝、病害等病害进行处理。

7.1.3 下部结构加固宜对称进行。

7.1.4 堆载偏压或滑坡而造成桥墩偏位时，应在桥墩纠偏或加固前进行土体卸载或对滑坡整治。

7.1.5 桥下净空不足影响桥梁的安全使用时，可降低桥下路面高程、加高墩台或调整支座垫石高度。

7.2 加固方法

- 7.2.1 桥墩单柱盖梁加固可采用墩梁固结、增大截面、粘贴钢板或纤维复合材料等方法。双柱盖梁加固可采用施加体外预应力、增大截面、粘贴钢板或纤维复合材料等方法。盖梁采用预应力加固时，钢束可考虑体外束或体内束，盖梁按压弯杆件复核裂缝及承载能力。
- 7.2.2 墩柱可采用增大截面、外包型钢、钢套管内灌注混凝土、粘贴钢板或纤维复合材料等方法加固。
- 7.2.3 桥墩纠偏可采用顶推、牵引、堆载反压、增大墩柱截面等方法进行。纠偏完成后，应加强基础或地基，避免桥墩再次偏位。
- 7.2.4 桥台可采用外包钢筋混凝土套箍、更换台后填土、增设辅助挡墙、框架梁加注浆锚杆、侧墙设置预应力拉筋及钢筋混凝土拉梁等方法加固。
- 7.2.5 对于小跨径桥梁，可在两桥台间的河床或路基下设置支撑梁来加固桥台。
- 7.2.6 基础可采用增大截面、增加桩基数量等方法加固。
- 7.2.7 墩台基础冲刷过大，可采用河床铺砌、抛石、砌石防护、石笼、桩板防护、上游设导流坝、下游设拦沙坝等方法加固。
- 7.2.8 桥梁地基可采用高压旋喷注浆、土体注浆等方法加固。

8 桥梁附属结构加固

8.1 一般规定

- 8.1.1 附属结构加固前，需对附属结构现状进行详细检查。
- 8.1.2 附属结构经加固后能满足使用要求时，可采取加固处治，否则应进行更换。
- 8.1.3 附属结构加固不得对原结构造成损伤。
- 8.1.4 铺装层整体更换时，不宜增加结构自重。

8.2 桥面铺装修补及更换

- 8.2.1 桥面铺装层出现碎裂、局部脱落、鼓包或洞穴等病害时，宜进行修补或局部更换。
- 8.2.2 桥面沥青类铺装层出现大面积脱落、滑移时，应进行整体更换。
- 8.2.3 铺装层修补宜与原铺装层结构一致，可适当提高动荷承载力和抗滑、耐磨指标。
- 8.2.4 直接在原有铺装层上增加新的铺装层时，应对桥梁结构的承载能力进行专项评估，必要时应对桥梁结构采取加固措施。
- 8.2.5 混凝土桥面铺装层宜采用钢筋网与纤维增强微膨胀高性能混凝土，增强防裂与防水。
- 8.2.6 为增强桥面补强层与梁板结合性能，固定桥面铺装钢筋时，宜采用植筋技术，并在新旧混凝土之间喷涂高性能界面粘结胶。
- 8.2.7 当抢修作业受交通或工期影响时，宜采用早强类或快凝快硬类混凝土。

8.3 人行道

- 8.3.1 人行道更换时，其使用功能和净宽度宜与原人行道一致。
- 8.3.2 人行道板更换时，需考虑防滑措施。

8.4 栏杆、护栏

8.4.1 栏杆、护栏存在松动、破损、开裂、钢结构锈蚀等病害时，应进行维护；不满足使用要求时，应进行更换。

8.4.2 更换后的栏杆、护栏应满足现行规范 JTG D81 中的规定及要求，并应与周围环境协调。

8.5 防排水设施

8.5.1 桥梁的防排水设施功能失效时，可进行维修、更换。

8.5.2 维修、更换的防排水设施，应确保防水严密、排水通畅。

8.5.3 防排水管道工程应设置溢流孔口或溢流管系等溢流设施，且溢流排水不得危害建筑设施和行人安全，满足现行规范 GB 50015 的规定及要求。

8.5.4 防排水管道工程与溢流设施的总排水设计重现期应根据生产工艺、重要程度等因素确定。

8.5.5 防排水设施的固定应牢固可靠。设置有固定架时，应对固定架结构进行验算。

8.6 支座

8.6.1 更换的支座应与结构体系相适应。

8.6.2 支座更换时，顶升位置、顶升顺序、允许顶升量、相邻跨容许顶升位移偏差等应通过计算确定，确保顶升过程中桥梁结构的受力安全。

8.6.3 支座更换时，宜将同一墩台上的同一排支座全部更换。

8.6.4 新支座宜与原支座性能和几何尺寸一致。

8.6.5 支座更换宜采用整联同步顶升，顶升千斤顶宜采用数控，相应偏差应在结构受力允许范围内。

8.6.6 当设置支架顶升更换支座时，应对支架结构进行验算。

8.6.7 支座更换时宜临时封闭交通。

8.6.8 支座的维护应加强。

8.7 伸缩缝

8.7.1 更换伸缩缝时，应校核伸缩量；新伸缩缝的伸缩能力应不低于原伸缩缝的伸缩能力。

8.7.2 更换伸缩缝应满足结构变形要求，应根据施工环境温度确定新伸缩缝开口量，安装平整，保证锚固效果。

8.7.3 更换伸缩缝，其槽口新浇混凝土强度等级应比原结构混凝土提高一级；当更换维修作业受交通或工期影响时，宜采用早强类或快凝快硬类混凝土。混凝土表面应平整，与路面衔接应平顺。

8.8 防噪隔音设施

8.8.1 防噪隔音设施更换，应对支撑结构进行验算。

8.8.2 防噪隔音设施的构造和材料应符合相关规定。

8.8.3 防噪隔音设施更换，应安装牢固可靠。

8.8.4 防噪隔音设施更换设计应进行抗风计算。

9 混凝土及砌体裂缝处治

9.1 一般规定

9.1.1 在结构加固前应对结构进行裂缝处理。

9.1.2 桥梁混凝土及砌体裂缝处治设计应以裂缝成因及影响分析评估结论为依据。

- 9.1.3 水泥浆、水泥砂浆应先进行试配，有关指标应符合设计要求。
- 9.1.4 裂缝处治设计应包括处治工艺选择、材料选用、压浆时间等内容。

9.2 裂缝处治方法

- 9.2.1 在处治前应首先对裂缝进行全面调查，现场核实裂缝数量、长度、宽度等，并对裂缝编号，做好记录，绘制裂缝分布图，做好标注。
- 9.2.2 当裂缝宽度小于 0.15 mm 时，可采用表面封闭法。
- 9.2.3 对于数量较多、宽度在 0.1 mm~1.5 mm 间的裂缝，宜采用自动低压渗注法。
- 9.2.4 当裂缝较深、宽度大于等于 0.15 mm 时，宜采用压力灌注法。
- 9.2.5 采用表面封闭法时，裂缝缝口表面经处理后应用胶粘剂涂刷，并使其渗透到裂缝内，且封闭裂缝通道，或采用改性环氧胶泥适当加压刮抹封闭裂缝通道。
- 9.2.6 注浆嘴沿裂缝走向布置的间距应为 200 mm~400 mm。
- 9.2.7 压力注浆修补裂缝应根据浆液流动性选择注浆压力，竖向、斜向裂缝压浆应自下而上进行。

10 各类桥型加固设计要点

10.1 一般规定

桥梁加固设计应参照 CJJ/T 239 中采取相对应的加固方法，也可采取多种方法组合。

10.2 混凝土梁桥

- 10.2.1 增强横向整体性、增设主梁或加固部分主梁的横向分布计算，应计入加固后结构刚度的变化。
- 10.2.2 结构加固后应进行整体计算，并应考虑加固部分对结构刚度的贡献。
- 10.2.3 齿板、牛腿、转向装置等构造局部应力宜按空间结构计算。

10.3 拱桥

- 10.3.1 当拱上建筑为拱式腹拱结构时，可考虑拱上建筑与主拱圈的联合作用。
- 10.3.2 圯工拱桥应严格控制增大截面后主拱截面的拉应力。

10.4 悬索桥、斜拉桥

- 10.4.1 悬索桥主缆不宜更换或增强，主缆或锚碇承载力不足时可降低荷载等级使用。
- 10.4.2 悬索桥的主缆、吊索（杆）、索夹以及斜拉桥的斜拉索、锚具安全系数应符合 JTG/T D65-05 和 JTG/T 3365-01 的规定。
- 10.4.3 悬索桥的吊索（杆）以及斜拉桥的斜拉索损伤或承载力不足时应进行更换。
- 10.4.4 斜拉索需要更换时，其更换顺序、张拉吨位应按照不损伤原结构的原则，根据施工过程结构分析确定。
- 10.4.5 悬索桥的主缆及锚碇、索鞍、吊索（杆）及上下锚头以及斜拉桥的斜拉索及上下锚头应采取可靠的防、排水措施。

10.5 钢桥、钢混组合桥梁

- 10.5.1 钢桥加固设计时，永久作用的取值宜采用实测的平均值乘以 1.05 作为其标准值。钢混组合梁桥加固时，宜根据实测的结构尺寸计算确定其永久作用的标准值。
- 10.5.2 钢桥按线弹性理论计算加固后结构的整体稳定性时应计入加固材料对截面面积、刚度以及构件纵向弯曲的影响。
- 10.5.3 钢桥加固方法除了本规程第 6.2 条规定的方法外还有加大连接强度、设置止纹孔阻止裂纹扩展等方法。
- 10.5.4 钢混组合桥梁当刚度不足时可采用增设构件、粘贴钢板、增加混凝土桥面板厚度等方法加固；承载力不足时可采用粘贴钢板、粘贴碳纤维复合材料或施加体外预应力等方法加固。
- 10.5.5 混凝土桥面板在墩顶负弯矩区裂缝宽度超过限值时，可采用体外预应力或在桥面板顶面粘贴碳纤维复合材料或其他材料加固。
- 10.5.6 混凝土桥面板与钢梁之间发生较明显的相对滑动时，应增加连接件的数量确保混凝土桥面板与钢梁间的连接。必要时可重新设置混凝土桥面板。
- 10.5.7 加固连接宜采用高强度螺栓连接，也可采用局部黏结、焊接、栓焊混合等连接方法。
- 10.5.8 钢混组合桥梁的混凝土桥面板的加固计算应按 JTG 3363 中有关混凝土板（梁）的规定执行。
- 10.5.9 混凝土桥面板与钢梁之间连接件的承载力、数量应按照 JTG/T D64-01 计算确定。
-

地方标准信息服务平台