

DB61

陕西省地方标准

DB 61/T 1334—2020

混凝土梁桥维修加固工程质量评定规范

Code for Quality Evaluation of Concrete Beam Bridge Maintenance and
Reinforcement Engineering

2020 - 06 - 22 发布

2020 - 07 - 22 实施

陕西省市场监督管理局 发布

目 次

前言..... II

1 范围..... 1

2 规范性引用文件..... 1

3 术语和定义..... 1

4 基本规定..... 2

5 评分方法..... 2

6 评定规则..... 3

7 梁桥维修..... 3

8 梁桥加固..... 6

9 结果判定..... 8

附录 A（规范性附录） 单位工程、分部工程及分项工程的划分..... 9

附录 B（规范性附录） 质量保证资料要求..... 10

附录 C（规范性附录） 工程质量检验评定用表..... 11

前 言

本标准按照GB/T 1.1—2009给出的规则起草。

本标准由西安公路研究院提出。

本标准由陕西省交通运输标准化技术委员会归口。

本标准起草单位：西安公路研究院。

本标准主要起草人：冯威、段建先、许冰、袁卓亚、石雄伟、高香龙、苗建宝、马毓泉、李京、赵庭、柯亮亮。

本标准由西安公路研究院负责解释。

本标准首次发布。

联系信息如下：

单位：西安公路研究院

电话：029—88811608

地址：陕西省西安市高新六路60号

邮编：710065

混凝土梁桥维修加固工程质量评定规范

1 范围

本标准规定了公路混凝土梁桥维修加固工程质量评定的范围、基本规定、评分方法、评定规则和实测项目等内容。

本标准适用于混凝土梁桥恢复使用功能、提高承载能力、改善结构耐久性的维修加固工程的质量评定。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

JGJ/T 23 回弹法检测混凝土抗压强度技术规程

《公路工程竣(交)工验收办法》中华人民共和国交通部令（2004年第3号）

《公路工程竣(交)工验收办法实施细则》（交公路发〔2010〕65号）

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

检验 Inspection

对被检查项目的特征和性能进行检查、检测、试验等，并将结果与标准规定的要求进行比较，以判定其是否合格所进行的活动。

3.2

评定 Evaluation

对分项工程、分部工程、单位工程和合同段的质量进行检验，并确定其质量等级的活动。

3.3

关键项目 Dominant item

分项工程中对结构安全、耐久性和主要使用功能起决定性作用的检查项目，在本标准中以“△”标识。

3.4

一般项目 General item

分项工程中除关键项目以外的检查项目。

3.5

外观质量 Quality of appearance

通过观察和必要的量测所反映的工程外在质量和功能状态。

3.6

权值 Weight

维修加固工程项目或检测指标所占用的分值。

4 基本规定

4.1 混凝土梁桥维修加固工程分为分项工程、分部工程、单位工程、合同段和维修加固工程，单位工程、分部工程及分项工程划分见附录 A。

4.2 质量验收应以分项工程为单元，采用 100 分制进行。在此基础上逐级计算各相应分部工程、单位工程、合同段和维修加固工程项目评分值。

4.3 工程质量评定按分项工程、分部工程、单位工程、合同段和维修加固工程项目逐级评定。

4.4 工程质量评定应在提交相关资料、自检合格的基础上进行。

5 评分方法

5.1 分项工程

5.1.1 质量验收包括基本要求、实测项目、外观质量和质量保证资料。

5.1.2 质量验收应在所使用的原材料、半成品、成品及施工工艺等符合基本要求规定时，且无严重外观缺陷和质量保证资料真实并基本齐全时进行，质量保证资料要求见附录 B。

5.1.3 对规定检查项目采用现场随机抽样方法（有规定的除外），按照合格率法、频率进行检测计分。

5.1.4 关键项目的合格率不得低于 95%，一般项目的合格率不得低于 80%，且检测值的偏差不得超过允许偏差的 2 倍。

5.1.5 检查项目除按数理统计方法评定的项目以外，均应按单点（组）测定值是否符合指标要求进行评定，并按合格率计分。检查项目合格率按公式（1）进行计算：

$$P = N_{\text{合格}} / N_{\text{总}} \dots\dots\dots (1)$$

式中：

P ——检查项目合格率（%）；

$N_{\text{合格}}$ ——检查项目的合格点（组）数；

$N_{\text{总}}$ ——该检查项目的全部检查点（组）数。

5.1.6 分项工程的评分值满分为 100 分，按实测项目采用加权平均法计算。存在外观缺陷或资料不全时应扣分。

5.1.7 对工程外表状况应逐项进行全面检查，发现外观缺陷应扣分。

5.1.8 分项工程的施工资料和图表残缺，缺乏最基本的数据，或有伪造涂改者，不予检验和评定。资料不全者应扣分，扣分幅度可按本标准所列各款逐款检查，视资料不全情况扣 1 分～3 分。

5.2 分部工程和单位工程

分项工程和分部工程区分为一般工程和主要工程，权值分配见附录 A。进行分部工程和单位工程评分时，采用加权平均值计算法确定相应的评分值。

5.3 分部工程和单位工程质量评分

分部工程和单位工程质量评分按公式（2）计算：

$$D_{fb(dw)} = \frac{\sum_1^i D_{fxi(fb)} \times \omega_{fxi(fb)}}{\sum_1^i \omega_{fxi(fb)}} \dots\dots\dots (2)$$

式中：

$D_{fb(dw)}$ ——分部（单位）工程评分值；

$\sum_1^i D_{fxi(fb)}$ ——分项（分部）工程评分值；

$\omega_{fxi(fb)}$ ——分项（分部）工程权重值。

5.4 合同段和维修加固工程项目

合同段和维修加固工程项目质量评分值按《公路工程竣(交)工验收办法》和《公路工程竣(交)工验收办法实施细则》计算。质量评分用表见附录C。

6 评定规则

6.1 分项工程

评分值不小于75分者为合格，否则为不合格。

6.2 分部工程

所属各分项工程全部合格，则该分部工程评为合格，否则为不合格。

6.3 单位工程

所属各分部工程全部合格，则该单位工程评为合格，否则为不合格。

6.4 合同段和维修加固工程项目

合同段和维修加固工程项目所含单位工程全部合格，其工程质量等级为合格，否则为不合格。

7 梁桥维修

7.1 表观缺陷修复

7.1.1 表观缺陷修复实测要求见表 1、表 2。

表 1 混凝土修补工程实测要求

项次	检查项目	规定值或允许偏差	检查方法和频率	权值
1Δ	混凝土强度 (MPa)	在合格标准内	按 JGJ/T 23 检查	3
2	新旧面结合状况	无裂缝	目测: 100%	1
3	表观质量	平顺, 无明显凹凸, $\pm 2\text{mm}$	尺量: 3 处	1

表 2 水泥砂浆、聚合物水泥砂浆、改性环氧砂浆修补工程实测要求

项次	检查项目	规定值或允许偏差	检查方法和频率	权值
1	新旧面结合状况	无裂缝	目测: 100%	1
2	表观质量	平顺, 无明显凹凸, $\pm 2\text{mm}$	尺量: 3 处	1

7.1.2 表面有蜂窝、麻面、局部裂纹, 扣 1 分~3 分; 表面不平整、色泽不一致, 扣 1 分~3 分。

7.2 结构裂缝封闭

7.2.1 结构裂缝表面封闭实测要求见表 3, 结构裂缝灌胶封闭实测要求见表 4。

表 3 裂缝表面封闭实测要求

项次	检查项目 mm	规定值或允许偏差	检查方法和频率	权值
1	处理长度	不少于设计值	尺量: 全部	1
2	裂缝表面封闭宽度	≥ 20	尺量: 2 点/条, 抽查 20%	1
3	裂缝表面封闭厚度	≥ 1	测厚仪: 2 点/条, 抽查 20%	2

表 4 裂缝灌胶封闭实测要求

项次	检查项目	规定值或允许偏差	检查方法和频率	权值
1Δ	抗压强度	$\geq$ 设计要求	检查施工记录	2
	抗拉强度	$\geq$ 设计要求	检查施工记录	
	抗弯强度	$\geq$ 设计要求	检查施工记录	
2	表面封闭	表面封闭不漏胶	目测: 100%	1
3	布压浆嘴	在裂缝较窄处和交叉处布置, 间距 $<30\text{cm}$	现场抽检	1
4	补胶状况	记录补胶次数, 统计进胶量	检查施工记录	1
5	持压	持压 20min 时, 观察胶囊是否有压力	检查施工记录	1
6Δ	含胶饱满情况	缝宽 $\geq 0.05\text{mm}$ 处有胶为合格	每 100 条裂缝取 1 条裂缝 芯样评定	3

7.2.2 封缝表面颜色应与原结构混凝土颜色基本一致。不符合要求时, 扣 1 分~3 分。表面封缝材料固化后应均匀、平整, 不得出现裂缝、脱落、鼓包、露孔等现象。不符合要求时, 扣 2 分~4 分。灌浆裂缝表面不应遗留注胶器、注胶嘴、胶泥等施工残留物。不符合要求时, 扣 1 分~3 分。

7.3 铺装改造

7.3.1 铺装改造实测要求见表 5。

表 5 铺装改造实测要求

项次	检查项目		规定值或允许偏差	检查方法和频率	权值
1Δ	混凝土强度（MPa）		在合格标准内	按 JGJ/T 23 检查	3
2	混凝土厚度（mm）		+10 -5	检查施工记录	1
3	构造钢筋	长度（mm）	±10	检查施工记录	1
		间距（mm）	±10	检查施工记录	
		距顶面距离	±3	检查施工记录	
4Δ	结合面处理		表面粗糙凹凸差不小于 6mm	检查施工记录	2
5	平整度最大间隙 h（mm）		≤3	尺量：每 200m3 处	2
6	横坡（%）		±0.15	水准仪：每 100m3 断面	2
7	抗滑构造深度（mm）		符合设计要求	铺砂法：长度不大于 200m 测 5 处，每增加 100m 加 1 处	3
注：桥长不足 100m 按 100m 计。					

7.3.2 混凝土表面平整，线形顺直，颜色一致，不符合要求时扣 1 分~3 分。混凝土表面不得出现蜂窝、麻面，如出现应修整完好，并扣 1 分~3 分。混凝土表面出现非受力裂缝时扣 1 分~3 分，裂缝宽度超过设计规定或超过 0.15mm 应处理。桥面排水良好。不符合要求时每处扣 1 分。桥面与伸缩缝无明显高差，不符合要求时每处扣 1 分。

7.4 梁体复位

7.4.1 梁体复位实测要求见表 6。

表 6 梁体复位实测要求

项次	检查项目		规定值或允许偏差	检查方法和频率	权值
1Δ	高程偏差 (mm)		10	水准仪或位移计：	3
2	横向中心偏位 (mm)	梁	20	尺量：每孔	1
		板	20		1
	纵向中心偏位 (mm)	梁	20		1
		板	20		1

7.4.2 复位梁桥与相邻结构连接顺适，不符合要求时扣 2 分。

7.5 支座更换

7.5.1 支座更换实测要求见表 7。

表 7 支座更换实测要求

项次	检查项目		规定值或允许偏差	检查方法和频率	权值
1	支座偏位 (mm)	顺桥	± 10	经纬仪或尺量：检查全部	2
		横桥	± 2		
2Δ	支座高程 (mm)		符合设计规定；设计未规定时， ± 5	检查施工记录	3
3	支座四角高 差 (mm)	承压力 $\leq 500\text{KN}$	± 1	水平尺：每支座	2
		承压力 $> 500\text{KN}$	± 2	水平尺：每支座	

7.5.2 支座表面应保持清洁，支座附近的杂物及尘土应清除。不符合要求时应进行处理，并扣 1 分～3 分。支座应稳定，与支撑面密贴。不符合要求时每个支座扣 1 分。支座防锈层应均匀。不符合要求时每个支座扣 1 分。

7.6 伸缩缝更换

7.6.1 伸缩缝更换实测要求见表 8。

表 8 伸缩缝更换实测要求

项次	检查项目	规定值或允许偏差		检查方法和频率	权值
1Δ	混凝土强度（MPa）	符合设计要求		按 JGJ/T 23 检查	3
3	长度（mm）	符合设计要求		尺量：每道	2
4Δ	缝宽（mm）	符合设计要求		尺量：每道 2 处	3
5Δ	与桥面高差（mm）	±2		尺量：每侧 3~7 处	3
6	纵坡（%）	一般	±0.5	水准仪：测量纵向锚固混凝土端部 3 处	2
		大型	±0.2	水准仪：沿纵向测伸缩缝，每侧 3 处	
7	横向平整度（mm）	3		3m 直尺：每道	1
注：项次4应按安装时气温折算。					

7.6.2 伸缩缝无阻塞、渗漏、变形、开裂现象，不符合要求应进行整修，并扣 1 分～3 分。伸缩缝两侧新浇筑混凝土应密实、无蜂窝麻面或开裂，应与原有桥面连接平顺。不符合要求时，扣 1 分～3 分。伸缩缝内及下方盖梁顶面上不得有杂物。否则应进行清理，并扣 1 分～3 分。

8 梁桥加固

8.1 增大截面

8.1.1 增大截面实测要求

增大截面实测要求见表 9。

表 9 现浇混凝土增大截面加固实测要求

项次	检查项目		规定值或允许偏差	检查方法和频率	权值
1Δ	混凝土强度 (MPa)		在合格标准内	按 JGJ/T 23 检查	3
3	新增混凝土 几何尺寸 (mm)	长度	±20	尺量：每跨检查 2~3 个断面	2
		宽度	±20		
		厚度	+10, -0		
4	平整度 (mm)		≤8	直尺：检查两个垂直方向，每 5m ² 测 1 处	1
5	钢筋保护层厚度		±5	尺量：每构件沿模板周边检查 8 处	1

8.1.2 外观质量

- 8.1.2.1 混凝土表面平整，棱角平直，无明显施工接缝。不符合要求时，扣 1 分~3 分。
- 8.1.2.2 蜂窝麻面面积不得超过该面总面积的 0.5%。不符合要求时，每超过 0.5%扣 3 分；深度超过 10mm 应处理。
- 8.1.2.3 混凝土表面出现非受力裂缝时扣 1 分~3 分，裂缝宽度超过设计规定或超过 0.15mm 应处理。
- 8.1.2.4 结合面不应出现裂缝。表面色泽宜基本与原结构一致。

8.2 粘贴钢板

8.2.1 粘贴钢板实测项目要求见表 10。

表 10 粘贴钢板加固实测要求

项次	检查项目		规定值或允许偏差	检查方法和频率	权值
1	粘贴位置 (mm)		≤10	尺量：全部	1
2	钢板几何 尺寸	钢板厚度 (mm)	满足设计要求	尺量：抽查 30%	2
		钢板宽度 (mm)	0, +5	尺量：抽查 20%	
		钢板长度 (mm)	0, +5	尺量：抽查 20%	
3Δ	空鼓率 (%)		≤5	小锤敲击法、超声波检测法： 100%	3
4	螺栓数量		满足设计要求	目测：全部	1
5Δ	涂层厚度 (mm)		符合设计要求	测厚仪：每 50m ² 5 处	3

- 8.2.2 钢板与混凝土表面之间应紧密结合，不能有空隙。钢板周围应有胶液挤出。不符合要求时，扣 1 分~3 分。钢板表面应做好防腐措施，表面应清理干净，防腐层应涂刷均匀。不符合要求时，扣 1 分~3 分。
- 8.2.3 涂层应牢固，无脱皮。不符合要求时每处扣 3 分。涂层应无裂纹、起泡、流挂。不符合要求时每处扣 0.5 分，最多扣 10 分。涂层应无返锈和露底。不符合要求时每处扣 2 分。

8.3 粘贴纤维复合片材

8.3.1 粘贴纤维复合片材实测项目要求见表 11。

表 11 纤维复合片材加固实测项目要求

项次	检查项目		规定值或允许偏差	检查方法和频率	权值
1	纤维复合片材粘贴偏差		中心线偏差 $\leq 10\text{mm}$	尺量：全部	1
2 Δ	纤维复合片材平面尺寸（mm）		10	尺量：全部	3
3	纤维复合片材搭接长度（mm）		10	尺量：全部	2
4 Δ	空鼓和与总粘贴面积之比		小于 5%	小锤敲击法、超声波探测：全部	3
5	胶黏剂厚度	板材	$2\text{mm} \pm 1.0\text{mm}$	尺量：每构件 3 处	2
6		布材	$< 2\text{mm}$	尺量：每构件 3 处	2

8.3.2 纤维复合材料粘贴位置准确、表面平整、边缘线顺直。不符合要求时，扣 1 分～3 分。纤维复合材料粘贴不得有气泡。不符合要求时，扣 1 分～3 分。表面平整，无局部坑洼，无跳丝，胶层饱满，无胶瘤，颜色一致。不符合要求时，扣 1 分～3 分。

8.4 增设预应力

8.4.1 预应力加固实测项目要求见表 12。

表 12 预应力加固实测项目要求

项次	检查项目		规定值或允许偏差	检查方法和频率	权值
1	钢索坐标 （mm）	梁长方向	± 30	尺量：抽查 50%，各转折 点	2
		梁高方向	± 10		
	纤维复合 片材	粘贴偏差	中心线偏差 $\leq 10\text{mm}$	尺量：全部	1
		平面尺寸 （mm）	10	尺量：全部	2
2 Δ	张拉力值（MPa）		符合设计要求	检查施工记录	3
3 Δ	张拉伸长率（%）		符合设计要求，设计未规定时， $\pm 6\%$	检查施工记录	3
4 Δ	数量		符合设计要求	尺量：全部	3
5	防护要求		符合设计要求	目测	1
6	减震器		数量、位置符合设计要求	目测、尺量	1

8.4.2 锚固构造和转向构造实测项目除应按照 8.1 或 8.2 相关要求实测评定，还需增加表 13 实测要求。

表 13 锚固及转向构件实测要求

项次	检查项目		规定值或允许偏差	检查方法和频率	权值
1	锚固及转向构件位 置（mm）	纵向	± 30	尺量：抽查 20%，不少于 1 个	1
		横向	± 10		

8.4.3 混凝土表面平整，棱角平直，无明显施工接缝。不符合要求时，扣 1 分～3 分。混凝土表面不得出现蜂窝、麻面等缺陷，否则应予以处理，且每处扣 1 分～3 分；深度超过 10mm 的应处理。混凝土表面出现非受力裂缝时扣 1 分～3 分，裂缝宽度超过设计规定或超过 0.15mm 应处理。锚固块、转向块等不得偏向、掉角、开裂。不符合要求时，扣 2 分～4 分。体外预应力体系的防护应完好无损。不符合要求时，扣 1 分～3 分。

9 结果判定

结果判定依据第7、8章相关章节实测要求按照第5、6章评分方法和规则进行。

附 录 A
(规范性附录)
单位工程、分部工程及分项工程的划分

单位工程、分部工程及分项工程的划分见表A.1。

表 A.1 单位工程、分部工程及分项工程的划分

单位工程	分部工程	分项工程
梁桥维修 加固工程	上部构造	混凝土修复、结构裂缝封闭、植筋、增大截面*、粘贴钢板*、粘贴纤维复合片材*、体外预应力加固*、梁体顶升复位*
	基础及下部构造* (每桥或每墩台)	混凝土修复工程、结构裂缝封闭、植筋、增大截面*、粘贴钢板*、粘贴纤维复合片材*、体外预应力加固*
	桥面系和附属工程	支座处治、伸缩缝更换、铺装改造
注：表内标注*号者为主要工程，评分时给以2的权值；不带*号者为一般工程，权值为1。		

附 录 B
（规范性附录）
质量保证资料要求

质量保证资料要求如下：

- a) 原有构造物质量评估和检验报告；
- b) 所用原材料、半成品和成品质量检验结果（应满足规定的检验频数）；
- c) 材料标准配合比和施工配合比、拌和加工控制检验和试验数据（应满足规定的检验频数）；
- d) 地基处理、隐蔽工程施工记录和梁桥施工监控资料；
- e) 设计及设计变更的依据和其他有关资料；
- f) 各项质量控制指标的试验记录和质量检验汇总图表；
- g) 施工过程中遇到的非正常情况记录及其对工程质量影响分析；
- h) 施工过程中如发生质量事故，经处理补救后，达到设计要求的认可证明文件；
- i) 当部分质量保证资料缺失时，应由有资质的检测机构按有关标准进行相应实体检验或抽样试验。

附 录 C
(规范性附录)
工程质量检验评定用表

工程质量检验评定用表见表C.1、表C.2、表C.3、表C.4。

表 C.1 分项工程质量检验评定表

分项工程名称：所属分部工程名称：所属建设项目：

工程部位：施工单位：监理单位：

(桩号、墩台号、孔号)

基本要求																	
实 测 项 目	项次	检查项目	规定值或允许偏差	实 测 值 或 实 测 偏 差 值										质 量 评 定			
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	平均、代表值	合格率（%）	权值	得分
	合 计																
外 观 鉴 定					扣分				监 理 意 见								
质量保证资料					扣分												
工程质量等级评定			评分：质量等级：														

检验负责人：检测：记录：复核：年 月 日

表 C.2 分部工程质量检验评定表

分部工程名称：所属单位工程：

所属建设项目：工程部位：

（桩号、墩台号、孔号）

施工单位：监理单位：

施工单位	分 项 工 程					备注
	工程名称	质 量 评 定				
		实得分	权值	加权得分	等级	
	合 计					
质量等级				加权平均分		
评定意见						

检验负责人：计算：复核：

年 月 日

表 C.3 单位工程质量检验评定表

单位工程名称：

所属建设项目：

路 线 名 称：

工程地点、桩号：

施 工 单 位：

监 理 单 位：

施工单位	分 项 工 程					备注
	工程名称	质 量 评 定				
		实得分	权值	加权得分	等级	
	合 计					
质量等级				加权平均分		
评定意见						

检验负责人：

计算：

复核：

年 月 日

