

DB14

山 西 省 地 方 标 准

DB 14/T 2401—2022

公路混凝土梁式桥技术状况评定细则

2022-01-12 发布

2022-04-10 实施

山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 评定方法及等级分类..... 1

4 技术状况评定..... 2

5 上部结构构件技术状况评定..... 5

6 下部结构构件技术状况评定..... 9

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。

本文件由山西省交通运输厅提出并监督实施。

本文件由山西省交通运输标准化技术委员会归口。

本文件起草单位：山西省交通建设工程质量检测中心（有限公司）、山西省交通科技研发有限公司。

本文件主要起草人：郑彪、陈栋栋、唐国彪、马冬云、张雷、王国朋。

公路混凝土梁式桥技术状况评定细则

1 范围

本文件是对梁式桥技术状况评定的细化和补充，描述了梁式桥评定方法及等级分类、技术状况评定、上部结构构件技术状况评定、下部结构构件技术状况评定的方法。
本文件适用于公路钢筋混凝土和预应力混凝土梁式桥技术状况评定。

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。

- JTG H11 公路桥涵养护规范
- JTG/T H21 公路桥梁技术状况评定标准
- JTG/T J21 公路桥梁承载能力检测评定规程

3 评定方法及等级分类

3.1 技术状况评定方法

技术状况评定方法应符合JTG/T H21的规定。

3.2 技术状况等级分类

- 3.2.1 部件分为主要部件和次要部件。
- 3.2.2 主要部件为：上部承重构件、桥墩、桥台、基础、支座，其他部件为次要部件。
- 3.2.3 总体技术状况评定等级分为1类、2类、3类、4类、5类，其中3类又细分为3-I类、3-II类、3-III类，见表1。

表 1 总体技术状况评定等级

技术状况 评定等级		桥梁技术状况描述
1 类		全新状态，功能完好
2 类		有轻微缺损，对桥梁使用功能无影响
3 类	I	有个别中等缺损，对正常使用功能有轻微影响
	II	有较多中等缺损，对正常使用功能有中等影响
	III	有大量中等缺损，对正常使用功能有较大影响，养护部门需重点关注
4 类		主要构件有大的缺损，严重影响桥梁使用功能；或影响承载能力，不能保证正常使用
5 类		主要构件存在严重缺损，不能正常使用，危及桥梁安全，桥梁处于危险状态

3.2.4 主要部件技术状况评定标度分为1类、2类、3类、4类、5类，其中3类又细分为3-I类、3-II类、3-III类，见表2。

表2 主要部件技术状况评定标度

技术状况 评定标度	桥梁技术状况描述	
1类	全新状态，功能完好	
2类	功能良好，材料有局部轻度缺损或污染	
3类	I	个别材料有中等缺损
	II	较多材料有中等缺损；或出现轻度功能性病害，基本不发展
	III	大量材料有中等缺损；或出现轻度功能性病害，但发展缓慢，尚能维持正常使用功能
4类	材料有严重缺损，或出现中等功能性病害，且发展较快；结构变形小于或等于规范值，功能明显降低	
5类	材料严重缺损，出现严重的功能性病害，且有继续扩展现象；关键部位的部分材料强度达到极限，变形大于规范值，结构的强度、刚度、稳定性不能达到安全通行的要求	

3.2.5 次要部件技术状况评定标度分为1类、2类、3类、4类，其中3类又细分为3-I类、3-II类、3-III类，见表3。

表3 次要部件技术状况评定标度

技术状况 评定标度	桥梁技术状况描述	
1类	全新状态，功能完好；或功能良好，材料有轻度缺损、污染等	
2类	有中等缺损或污染	
3类	I	个别材料有严重缺损，出现功能降低，进一步恶化将不利于主要部件，影响正常交通
	II	较多材料有严重缺损，出现功能降低，进一步恶化将不利于主要部件，影响正常交通
	III	大量材料有严重缺损，出现功能降低，进一步恶化将不利于主要部件，影响正常交通
4类	材料有严重缺损，失去应有功能，严重影响正常交通；或原无设置，而调查需要补设	

3.3 技术状况评定流程

技术状况评定工作流程应符合JTG/T H21的规定。

4 技术状况评定

4.1 技术状况评定计算

技术状况评定计算应符合JTG/T H21的规定。

4.2 构件划分

各构件应依据桥梁施工工艺及受力特点等进行合理划分，见表4。

表4 各构件数量划分原则表

部位		n 值划分原则
上部结构	梁板	主梁按板的个数划分； 铰缝按每两片板梁间为 1 个划分
	肋梁（T 梁、I 梁、 π 梁等）	主梁按肋梁的个数划分； 横隔板按每两片肋梁间横隔板个数划分； 湿接缝按每两片肋梁间为 1 个划分；
	装配式箱梁	主梁按预制箱梁的个数划分； 横隔板按每两片箱梁间横隔板个数划分； 湿接缝按每两片箱梁间为 1 个划分；
	整体式现浇板（箱）梁、悬臂梁	主梁按部位或者施工块划分； 横隔板按每个横隔板为 1 个划分
	支座	每块为 1 个划分
下部结构	桩柱式桥墩（台）	桥墩盖梁、墩柱、系梁划分
	桩柱式桥台	桥台盖梁、台柱划分
	重力式桥墩（台）	台帽、台身划分
	河床	整体为 1 个进行划分
	基础	每个墩（台）基础为 1 个划分
桥面系	桥面铺装	跨数或联数进行划分
	护栏、栏杆	每联或每跨左右两侧分别为 1 个进行划分
	伸缩缝	每道伸缩缝为 1 个进行划分
	人行道	每联或每跨左右两侧分别为 1 个进行划分
	排水系统	跨数或联数进行划分
	标志	整体为 1 个进行划分
	照明	整体为 1 个进行划分

4.3 技术状况分类界限

技术状况分类界限宜按表5规定执行。

表5 技术状况分类界限表

技术状况评分	技术状况等级 D_j						
	1 类	2 类	3 类			4 类	5 类
			I	II	III		
D_r (SPCI、SBCI、BDCI) (PCCI、BCCI、DCCI)	[95, 100]	[80, 95)	[75, 80)	[65, 75)	[60, 65)	[40, 60)	[0, 40)

4.4 上部结构各部件权重值

上部结构各部件权重值宜按表6规定执行。

表6 上部结构各部件权重值

部位	桥型	部件	权重推荐值
上部结构	板桥	板梁	0.70
		铰缝	0.18
		支座	0.12
	肋梁桥 (T 梁、I 梁、 π 梁等)	肋梁	0.70
		横隔板 (湿接缝)	0.18
		支座	0.12
	装配式箱梁桥	箱梁	0.70
		横隔板 (湿接缝)	0.18
		支座	0.12
	整体式现浇板 (箱) 梁桥	现浇板 (箱) 梁	0.70
		横隔板	0.18
		支座	0.12
	悬臂梁桥	悬臂梁及挂梁	0.70
		横向联系	0.18
		支座	0.12

4.5 裂缝限值

裂缝限值见表7。

表 7 裂缝限值表

结构类别	裂缝部位			容许最大缝宽 (mm)	其他要求
钢筋混凝土梁	主筋附近竖向裂缝			0.25	
	腹板水平、斜向裂缝			0.30	
	组合梁结合面			0.50	不容许贯通结合面
	横隔板与梁体端部			0.30	
	支座垫石			0.50	
全预应力混凝土梁	梁体竖向裂缝			不容许	
	梁体横向裂缝			不容许	
	梁体纵向裂缝			0.20	
A类预应力混凝土梁	梁体竖向裂缝			不容许	
	梁体横向裂缝			不容许	
	梁体纵向裂缝			0.20	
B类预应力混凝土梁	梁体竖向裂缝			0.15	
	梁体横向裂缝			0.15	
	梁体纵向裂缝			0.20	
墩台	墩台帽			0.30	不容许贯通墩台身截面的一半
	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,但无侵蚀性影响	有筋	0.25	
			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	

5 上部结构构件技术状况评定

5.1 钢筋混凝土或预应力混凝土梁式桥上部承重构件和上部一般构件的评定指标及分级评定标准:

- a) 铰缝脱落评定标准见表 8。
- b) 修补质量评定标准见表 9。
- c) 梁体与挡块紧贴评定标准见表 10。
- d) 渗水评定标准见表 11。

- e) 横隔板及湿接缝裂缝评定标准见表 12。
- f) 普通钢筋混凝土桥裂缝评定标准见表 13。
- g) 预应力钢筋混凝土桥裂缝评定标准见表 14。

表 8 铰缝脱落

标度	评定标准	
	定性描述	定量描述
1	完好	—
2	铰缝部分空洞或脱落，梁底勾缝局部脱落	累计长度≤构件长度的 50%
3	铰缝大面积空洞或脱落，梁底勾缝大面积脱落	累计长度>构件长度的 50%

表 9 外观修补质量

标度	评定标准
	定性描述
1	修补质量好，原病害不可见
2	修补质量较差
3	修补质量差，原病害又重新出现

表 10 梁体与挡块位置

标度	评定标准
	定性描述
1	符合设计要求
2	梁体位置不当，与挡块紧贴；挡块胶垫未按设计图纸进行安装
3	梁体位置不当，挤压挡块，且造成挡块破损

表 11 渗水

标度	评定标准
	定性描述
1	未见渗水
2	梁体局部存在渗水现象，渗水处伴白华
3	梁体多出有明显渗水现象，渗水处伴白华或有锈蚀现象，造成混凝土松散

表 12 横隔板及湿接缝裂缝

标度	评定标准	
	定性描述	定量描述
1	完好	—
2	局部网裂，或出现少量轻微裂缝，缝宽未超限	网状裂缝累计面积 $\leq$ 构件面积的 20%，单处面积 $\leq 1.0 \text{ m}^2$ ，或裂缝缝长 $\leq$ 截面尺寸的 1/3，或裂缝宽度 $\leq 0.30 \text{ mm}$
3	出现大面积网状裂缝，或出现较多裂缝，缝宽个别超限	网状裂缝累计面积 $>$ 构件面积的 20%，单处面积 $> 1.0 \text{ m}^2$ ，或截面尺寸的 $1/3 <$ 主梁裂缝缝长 $\leq$ 截面尺寸的 2/3，或个别裂缝宽度 $> 0.30 \text{ mm}$
4	出现大量裂缝，大部分缝宽超限	主梁裂缝缝长 $>$ 截面尺寸的 2/3，或大部分裂缝宽度 $> 0.30 \text{ mm}$

表 13 钢筋混凝土桥裂缝

标度	评定标准	
	定性描述	定量描述
1	完好	—
2	主梁出现非结构性裂缝或少量结构性裂缝，缝宽未超限	主筋附近竖向（横向）裂缝缝宽 $\leq 0.20 \text{ mm}$ ，腹板斜向（水平）裂缝缝宽 $\leq 0.20 \text{ mm}$
3	主梁出现较多横向裂缝、斜裂缝、水平裂缝、竖向裂缝等，缝宽未超限	截面尺寸的 $1/3 <$ 主梁竖向裂缝缝长 $\leq$ 截面尺寸的 2/3，或 $0.20 \text{ mm} <$ 主筋附近竖向（横向）裂缝缝宽 $\leq 0.25 \text{ mm}$ ， $0.20 \text{ mm} <$ 腹板斜向（水平）裂缝缝宽 $\leq 0.30 \text{ mm}$
4	主梁控制截面出现较多 U 型裂缝，或顺主筋方向出现严重纵向裂缝并伴有钢筋锈蚀等，或出现斜裂缝、水平裂缝、竖向裂缝等，裂缝缝宽超限	主梁竖向裂缝缝长 $>$ 截面尺寸的 2/3，主筋附近竖向（横向）裂缝缝宽 $> 0.25 \text{ mm}$ ，腹板斜向（水平）裂缝缝宽 $> 0.30 \text{ mm}$
5	主梁控制截面出现大量结构性裂缝，裂缝大多贯通，且缝宽超限，主梁出现变形	主梁裂缝缝宽 $> 1.0 \text{ mm}$ ，间距 $\leq 10 \text{ cm}$

表 14 预应力钢筋混凝土桥裂缝

标度	评定标准	
	定性描述	定量描述
1	完好	—
2	主梁出现少量非结构性裂缝，缝宽未超限	主梁裂缝缝长 $\leq$ 截面尺寸的 1/3 纵向（水平）裂缝 $\leq 0.15\text{mm}$
3	顺主筋方向出现纵向（水平）裂缝、个别结构性裂缝等，缝宽未超限	截面尺寸的 $1/3 <$ 主梁纵向（水平）裂缝缝长 $\leq$ 截面尺寸的 1/2，或 $0.15\text{mm} <$ 纵向（水平）裂缝缝宽 $\leq 0.20\text{mm}$ ，或 B 类预应力：竖向（横向）裂缝缝宽 $\leq 0.15\text{mm}$
4	顺主筋方向出现严重纵向裂缝并伴有钢筋锈蚀等，或出现水平裂缝、少量结构性裂缝等，裂缝缝宽超限	主梁纵向（水平）裂缝缝长 $>$ 截面尺寸的 1/2，或纵向（水平）裂缝缝宽 $> 0.20\text{mm}$ ，或全预应力与 A 类预应力：不允许出现竖向裂缝，或 B 类预应力：竖向（横向）裂缝缝宽 $> 0.15\text{mm}$
5	主梁控制截面出现大量结构性裂缝，裂缝大多贯通，且缝宽严重超限，主梁出现变形	主梁裂缝缝宽 $> 1.0\text{mm}$ ，间距 $\leq 10\text{cm}$

5.2 橡胶支座评定指标及分级评定标准：

- a) 支座垫石缺陷评定标准见表 15。
b) 板式支座位置串动、脱空或剪切超限评定标准见表 16。

表 15 支座垫石缺陷

标度	评定标准	
	定性描述	定量描述
1	完好	—
2	垫石局部损坏，未影响支座功能	累计面积 $\leq$ 垫石面积的 20%
3	垫石大面积损坏，对支座使用功能造成较大影响	累计面积 $>$ 垫石面积的 20%

表 16 板式支座位置串动、脱空或剪切超限

标度	评定标准	
	定性描述	定量描述
1	完好	—
2	支座出现剪切变形或位置略有偏移或支座出现轻微脱空现象	$10^{\circ} < \text{剪切角度} < 25^{\circ}$ 或矩形支座偏位 $<$ 相应边长的 10%，圆形支座偏位 $<$ 直径的 10% 或脱空范围 $<$ 支座面积的 20%
3	支座出现剪切变形或位置有较大偏移或支座存在较严重脱空	$25^{\circ} \leq \text{剪切角度} \leq 45^{\circ}$ 或相应边长的 $10\% \leq \text{矩形支座偏位} \leq \text{相应边长的 } 25\%$ ，直径的 $10\% \leq \text{圆形支座偏位} \leq \text{直径的 } 25\%$ 或支座面积的 $20\% \leq \text{脱空范围} \leq \text{支座面积的 } 50\%$
4	支座剪切变形严重或串动严重，或出现严重脱空现象，或出现严重变形	串动长度 $\leq$ 相应边长的 25% 或 $45^{\circ} < \text{剪切角度} \leq 60^{\circ}$ 或矩形支座偏位 $>$ 相应边长的 25%，圆形支座偏位 $>$ 直径的 25% 或脱空范围 $>$ 支座面积的 50%
5	串动严重并造成桥梁其他构件出现较严重病害	串动长度 $>$ 相应边长的 25%，剪切角 $> 60^{\circ}$
	支座错位、串动、变形严重，已经失去正常支承功能，造成相关上下部结构严重损坏，主梁出现严重变形	

6 下部结构构件技术状况评定

6.1 桥墩

盖梁评定指标及分级评定标准：

- 盖梁侵蚀评定标准见表 17。
- 盖梁杂物堆积评定标准见表 18。

表 17 盖梁侵蚀

标度	评定标准	
	定性描述	定量描述
1	完好	—
2	盖梁局部被渗水侵蚀	累计面积≤盖梁面积的 20%
3	盖梁较大面积被渗水侵蚀，造成混凝土剥落、露筋，局部钢筋锈蚀	盖梁面积的 20%< 累计面积≤盖梁面积的 50%
4	盖梁大面积被渗水侵蚀，造成混凝土剥落、露筋，且钢筋大面积锈蚀	累计面积>盖梁面积的 50%

表 18 盖梁杂物堆积

标度	评定标准
	定性描述
1	无堆积
2	盖梁局部杂物堆积
3	盖梁大面积杂物堆积，影响桥梁安全

6.2 桥台

台帽评定指标及分级评定标准：

- a) 台帽侵蚀评定标准见表 19。
- b) 桥台背墙评定标准见表 20

表 19 台帽侵蚀

标度	评定标准	
	定性描述	定量描述
1	完好	—
2	台帽局部部位被渗水侵蚀	累计面积≤台帽面积的 20%
3	台帽较大面积被渗水侵蚀，造成混凝土剥落、露筋，局部钢筋锈蚀	台帽面积的 20%< 累计面积≤台帽面积的 50%
4	台帽大面积被渗水侵蚀，造成混凝土剥落、露筋，且钢筋大面积锈蚀	累计面积>台帽面积的 50%

表 20 桥台背墙

标度	评定标准
	定性描述
1	完好
2	梁端与桥台背墙紧贴
3	梁端与桥台背墙挤压，造成梁端或者桥台背墙破损

6.3 翼墙、耳墙

翼墙、耳墙评定指标及分级评定标准：

a) 缺陷评定标准见表 21。

表 21 破损

标度	评定标准	
	定性描述	定量描述
1	完好	—
2	局部混凝土出现空洞、孔洞、剥落、麻面，或砖石表面小块脱落、破损、松动，或灰浆脱落	累计面积 $\leq$ 构件面积的 5%，单处面积 $\leq 0.5 \text{ m}^2$
3	较大范围混凝土出现空洞、孔洞、剥落、麻面，或砖石表面小块脱落、破损、松动，或灰浆脱落	构件面积的 $5\% <$ 累计面积 $\leq$ 构件面积的 20%，单处面积 $\leq 1.0 \text{ m}^2$
4	大范围混凝土出现空洞、孔洞、剥落、麻面，或砖石表面小块脱落、破损、松动，或灰浆脱落	累计面积 $>$ 构件面积的 20%