

JTG

中华人民共和国行业推荐性标准

JTG/T H21—2011

公路桥梁技术状况评定标准

Standards for Technical Condition Evaluation of Highway Bridges

2011-07-19 发布

2011-09-01 实施

中华人民共和国交通运输部发布

中华人民共和国行业推荐性标准

公路桥梁技术状况评定标准

Standards for Technical Condition Evaluation of Highway Bridges

JTG /T H21—2011

主编单位:交通运输部公路科学研究院
批准部门:中华人民共和国交通运输部
实施日期:2011年09月01日

人民交通出版社

图书在版编目(CIP)数据

公路桥梁技术状况评定标准：JTG/T H21—2011 /
交通运输部公路科学研究院主编. —北京：人民交通出
版社，2011.8

ISBN 978-7-114-09324-1

I. ①公… II. ①交… III. ①公路桥—技术评估—行
业标准—中国 IV. ①U448.14—65

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2011)第 157611 号

中华人民共和国行业推荐性标准

公路桥梁技术状况评定标准

JTG /T H21—2011

交通运输部公路科学研究院 主编

人民交通出版社出版发行

(100011 北京市朝阳区安定门外外馆斜街3号)

各地新华书店经销

北京市密东印刷有限公司印刷

开本：880×1230 1/16 印张：8.25 字数：167千

2011年8月 第1版

2011年8月 第1次印刷

定价：46.00元

ISBN 978-7-114-09324-1



中华人民共和国交通运输部

公 告

2011 年第 41 号

关于公布《公路桥梁技术状况评定标准》 (JTG/T H21—2011)的公告

现公布《公路桥梁技术状况评定标准》(JTG/T H21—2011),作为公路工程行业推荐性标准,自 2011 年 9 月 1 日起施行。

该规范的管理权和解释权归交通运输部,日常解释和管理工作由主编单位交通运输部公路科学研究院负责。

请各有关单位在实践中注意总结经验,及时将发现的问题和修改建议函告交通运输部公路科学研究院(地址:北京市海淀区西土城路 8 号,邮政编码:100088),以便修订时参考。

特此公告。

中华人民共和国交通运输部
二〇一一年七月十九日

主题词:公路 桥梁 标准 公告

交通运输部办公厅

2011 年 7 月 20 日印发

前 言

根据原交通部《关于下达 2004 年度公路工程标准制修订项目计划的通知》(厅公路字[2004]165 号)的要求,由原交通部公路科学研究所主持《公路桥梁养护质量检查评价标准》的制定工作,此标准在 2005 年大纲审查会上更名为《公路桥梁技术状况评定标准》。

编写组按照“全面、实用”的指导原则,进行了广泛的调查研究,查阅了大量国内外有关桥梁技术状况评定的文献资料,对国内外公路桥梁评定的实践经验进行消化吸收。为增强标准的可操作性,编写组征求了全国各省市相关单位和专家的意见,在总结经验、广泛征求意见、技术论证及大量试点应用的基础上,完成了编制任务。

本标准按不同桥型进行桥梁评定分类,并细化不同桥型的部件分类;根据不同桥型的部件类型制定评定细则,将评定指标进行细分并提出了量化标准;提出了 5 类桥梁技术状况单项控制指标;改进了桥梁技术状况的评定模型。

请各有关单位在执行中,将发现的问题和建议,函告交通运输部公路科学研究院(地址:北京市海淀区西土城路 8 号,邮编:100088,邮箱:xinqiaozp@163.com),以便修订时研用。

主 编 单 位:交通运输部公路科学研究院

主要起草人:李昌铸 张劲泉 夏晓霞 申 强 赵之杰 李万恒 张建升
程寿山 罗贵州 张 臣 刘 渊 张 磊 韩 帅

目 录

1	总则	1
2	术语和符号	2
2.1	术语	2
2.2	符号	3
3	评定方法及等级分类	4
3.1	桥梁技术状况评定方法	4
3.2	桥梁技术状况等级分类	4
3.3	桥梁技术状况评定工作流程	6
4	桥梁技术状况评定	7
4.1	桥梁技术状况评定计算	7
4.2	各结构形式桥梁部件分类及权重值	9
4.3	5类桥梁技术状况单项控制指标	13
5	梁式桥上部结构构件技术状况评定	15
5.1	混凝土梁式桥	15
5.2	钢梁桥	19
5.3	支座	22
6	拱式桥上部结构构件技术状况评定	27
6.1	圬工拱桥	27
6.2	钢筋混凝土拱桥	31
6.3	钢—混凝土组合拱桥	43
6.4	钢拱桥	50
7	悬索桥主要构件技术状况评定	51
7.1	主缆	51
7.2	索夹	52
7.3	吊索	53
7.4	加劲梁	56
7.5	索塔	60
7.6	索鞍	62
7.7	锚碇	63
7.8	锚杆	65
8	斜拉桥主要构件技术状况评定	66

8.1	斜拉索	66
8.2	斜拉索护套	67
8.3	主梁	69
8.4	索塔	69
8.5	锚具	71
8.6	减震装置	72
9	桥梁下部结构构件技术状况评定	73
9.1	桥墩	73
9.2	桥台	77
9.3	基础	81
9.4	翼墙、耳墙	84
9.5	锥坡、护坡	85
9.6	河床及调治构造物	85
10	桥面系构件技术状况评定	87
10.1	桥面铺装	87
10.2	伸缩缝装置	90
10.3	人行道	92
10.4	栏杆、护栏	92
10.5	防排水系统	93
10.6	照明、标志	94
附录 A	桥梁检查评定记录表	95
	本标准用词说明	102
附件	《公路桥梁技术状况评定标准》(JTG/T H21—2011)条文说明	103
1	总则	105
3	评定方法及等级分类	106
4	桥梁技术状况评定	108
5	梁式桥上部结构构件技术状况评定	111
6	拱式桥上部结构构件技术状况评定	113
7	悬索桥主要构件技术状况评定	114
8	斜拉桥主要构件技术状况评定	115
9	桥梁下部结构构件技术状况评定	117
10	桥面系构件技术状况评定	119

1 总则

- 1.0.1 为规范在用公路桥梁技术状况评定,提供桥梁养护决策依据,制定本标准。
- 1.0.2 本标准适用于各级公路的桥梁技术状况评定。
- 1.0.3 公路桥梁技术状况的检测采用目测与仪器相结合的方法。
- 1.0.4 公路桥梁技术状况评定采用分层综合评定与单项指标控制相结合的方法。
- 1.0.5 公路桥梁技术状况评定的技术资料,应归入桥梁养护技术文档和公路桥梁管理系统。
- 1.0.6 公路桥梁技术状况评定,除应符合本标准的规定外,尚应符合现行国家和行业有关标准的规定。

2 术语和符号

2.1 术语

2.1.1 桥梁构件 bridge member

组成桥梁结构的最小单元,如一片梁、一个桥墩等。

2.1.2 桥梁部件 bridge component

结构中同类构件的统称,如梁、桥墩等。

2.1.3 蜂窝 voids

混凝土局部不密实或松散,混凝土表面多砂少浆,呈蜂窝状孔洞。

2.1.4 麻面 hungry spots

混凝土表面局部缺浆、粗糙,或有大量小凹坑的现象。

2.1.5 剥落 spalling

混凝土表层脱落、粗集料外露的现象。严重时,成片状脱落,钢筋外露。

2.1.6 掉角 edge failure

构件角边处混凝土局部掉落,或出现不规整缺陷。

2.1.7 裂缝 crack

构件表面的开裂现象。混凝土中裂缝的严重程度,可依据裂缝的产生原因、长度与宽度的大小及其是否随时间而增加等因素来判断。本标准中构件上下底面裂缝根据性状不同分为:网状裂缝、纵向裂缝、横向裂缝、斜向裂缝;侧立面裂缝根据性状不同分为:网状裂缝、竖向裂缝、斜向裂缝、水平裂缝。

2.1.8 跨中挠度 mid-span deflection

桥梁结构或构件在荷载作用下跨中截面产生的竖向位移。

2.1.9 结构位移 structural displacement

由于基础移动、超载、碰撞、火灾、冲刷等原因引起的结构或构件位置的移动或截面的转动。

2.1.10 涂层缺陷 coating defect

钢结构表面涂层出现流痕、气泡、白化、起皱、起皮等现象。

2.1.11 磨损 abrasion

构件在车辆、水流等外界作用下出现的集料和砂浆的表面磨耗脱损现象。

2.1.12 桥梁基础冲刷、淘空 scour and cavern of bridge foundation

在水流作用下,基础周围埋置物被冲刷淘空的现象。

2.2 符号

D_r ——桥梁总体技术状况评分;

D_j ——桥梁总体技术状况等级;

SPCI——桥梁上部结构技术状况评分;

PCCI——桥梁上部结构各部件技术状况评分;

PMCI——桥梁上部结构各构件技术状况评分;

SBCI——桥梁下部结构技术状况评分;

BCCI——桥梁下部结构各部件技术状况评分;

BMCI——桥梁下部结构各构件技术状况评分;

BDCI——桥面系技术状况评分;

DCCI——桥面系各部件技术状况评分;

DMCI——桥面系各构件技术状况评分;

W ——桥梁各部件技术状况评定权值;

DP——桥梁构件各类病害的扣分值。

3 评定方法及等级分类

3.1 桥梁技术状况评定方法

3.1.1 公路桥梁技术状况评定包括桥梁构件、部件、桥面系、上部结构、下部结构和全桥评定。公路桥梁技术状况评定应采用分层综合评定与 5 类桥梁单项控制指标相结合的方法,先对桥梁各构件进行评定,然后对桥梁各部件进行评定,再对桥面系、上部结构和下部结构分别进行评定,最后进行桥梁总体技术状况的评定。桥梁检查评定记录表可按附录 A 的要求执行。评定指标如图 3.1.1 所示。

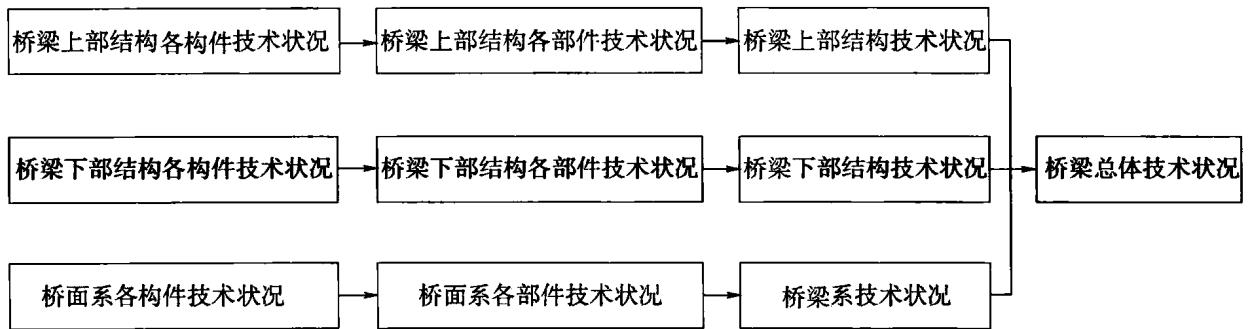


图 3.1.1 桥梁技术状况评定指标

3.1.2 当单个桥梁存在不同结构形式时,可根据结构形式的分布情况划分评定单元,分别对各评定单元进行桥梁技术状况的等级评定。

3.2 桥梁技术状况等级分类

3.2.1 桥梁部件分为主要部件和次要部件。

3.2.2 各结构类型桥梁主要部件见表 3.2.2,其他部件为次要部件。

表 3.2.2 各结构类型桥梁主要部件

序号	结构类型	主要部件
1	梁式桥	上部承重构件、桥墩、桥台、基础、支座
2	板拱桥(圬工、混凝土)、肋拱桥、箱形拱桥、双曲拱桥	主拱圈、拱上结构、桥面板、桥墩、桥台、基础
3	刚架拱桥、桁架拱桥	刚架(桁架)拱片、横向联结系、桥面板、桥墩、桥台、基础

续上表

序号	结构类型	主要部件
4	钢—混凝土组合拱桥	拱肋、横向联结系、立柱、吊杆、系杆、行车道板(梁)、支座
5	悬索桥	主缆、吊索、加劲梁、索塔、锚碇、桥墩、桥台、基础、支座
6	斜拉桥	斜拉索(包括锚具)、主梁、索塔、桥墩、桥台、基础、支座

3.2.3 桥梁总体技术状况评定等级分为1类、2类、3类、4类、5类,见表3.2.3。

表 3.2.3 桥梁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	有中等缺损,尚能维持正常使用功能
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 桥梁主要部件技术状况评定标度分为1类、2类、3类、4类、5类,见表3.2.4。

表 3.2.4 桥梁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	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;关键部分的材料强度达到极限,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 桥梁次要部件技术状况评定标度分为1类、2类、3类、4类,见表3.2.5。

表 3.2.5 桥梁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	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 桥梁技术状况评定工作流程

3.3.1 桥梁技术状况评定工作流程如图 3.3.1 所示。

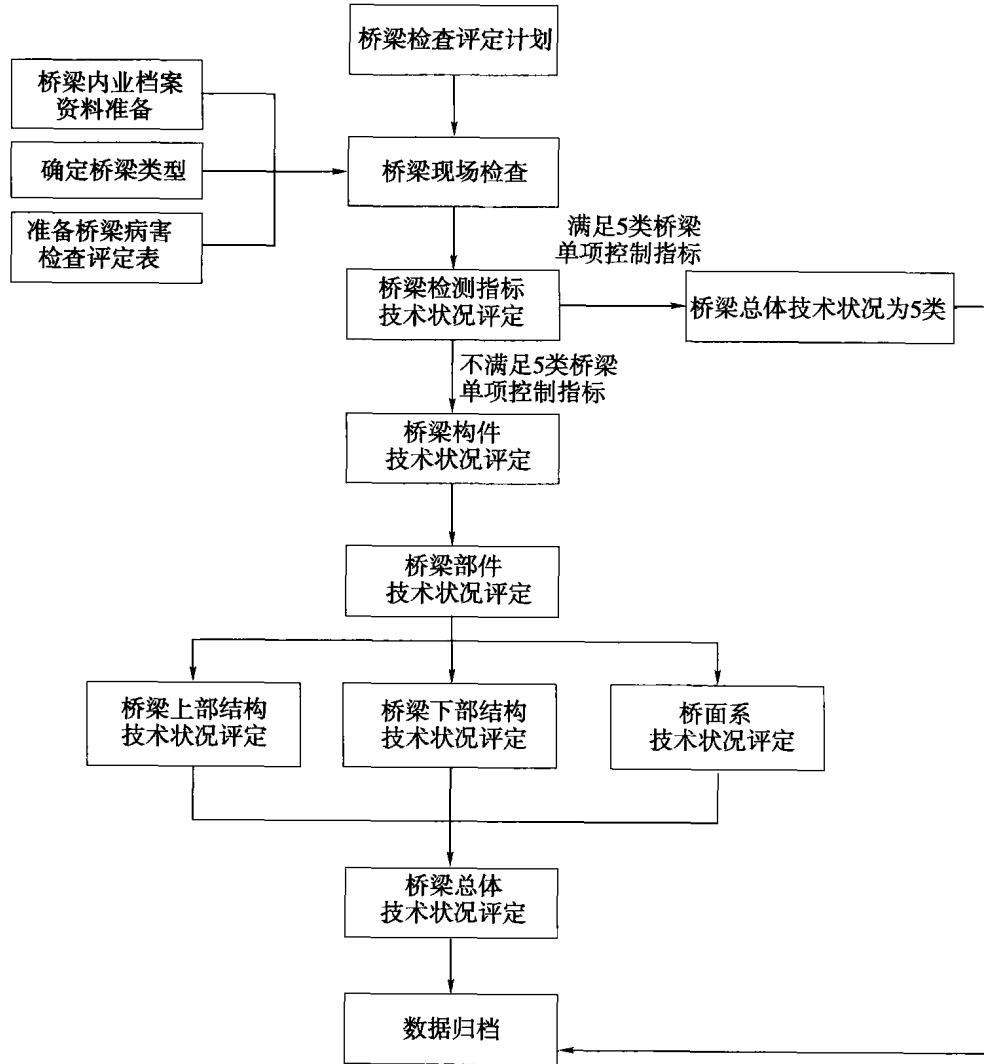


图 3.3.1 桥梁技术状况评定工作流程图

4 桥梁技术状况评定

4.1 桥梁技术状况评定计算

4.1.1 桥梁构件的技术状况评分,按式(4.1.1)计算。

$$PMCI_l(\text{BMCI}_l \text{ 或 } DMCI_l) = 100 - \sum_{x=1}^k U_x \quad (4.1.1)$$

当 $x=1$ 时

$$U_1 = DP_{ij}$$

当 $x \geq 2$ 时

$$U_x = \frac{DP_{ij}}{100 \times \sqrt{x}} \times (100 - \sum_{y=1}^{x-1} U_y) \quad (\text{其中 } j=x)$$

当 $DP_{ij} = 100$ 时

$$PMCI_l(\text{BMCI}_l \text{ 或 } DMCI_l) = 0$$

式中: $PMCI_l$ ——上部结构第 i 类部件 l 构件的得分,值域为 0 ~ 100 分;

$BMCI_l$ ——下部结构第 i 类部件 l 构件的得分,值域为 0 ~ 100 分;

$DMCI_l$ ——桥面系第 i 类部件 l 构件的得分,值域为 0 ~ 100 分;

k ——第 i 类部件 l 构件出现扣分的指标的种类数;

U 、 x 、 y ——引入的变量;

i ——部件类别,例如 i 表示上部承重构件、支座、桥墩等;

j ——第 i 类部件 l 构件的第 j 类检测指标;

DP_{ij} ——第 i 类部件 l 构件的第 j 类检测指标的扣分值;根据构件各种检测指标扣分值进行计算,扣分值按表 4.1.1 规定取值。

表 4.1.1 构件各检测指标扣分值

检测指标所能达到的最高等级类别	指标类别				
	1类	2类	3类	4类	5类
3类	0	20	35	—	—
4类	0	25	40	50	—
5类	0	35	45	60	100

4.1.2 桥梁部件的技术状况评分,按式(4.1.2)计算。

$$PCCI_i = \overline{PMCI} - (100 - PMCI_{\min})/t \quad (4.1.2)$$

或

$$BCCI_i = \overline{BMCI} - (100 - BMCI_{\min})/t$$

或
$$DCCI_i = \overline{DMCI} - (100 - DMCI_{\min})/t$$

式中: $PCCI_i$ ——上部结构第 i 类部件的得分, 值域为 0 ~ 100 分; 当上部结构中的主要部件某一构件评分值 $PMCI_i$ 在 $[0, 60)$ 区间时, 其相应的部件评分值 $PCCI_i = PMCI_i$;

\overline{PMCI} ——上部结构第 i 类部件各构件的得分平均值, 值域为 0 ~ 100 分;

$BCCI_i$ ——下部结构第 i 类部件的得分, 值域为 0 ~ 100 分; 当下部结构中的主要部件某一构件评分值 $BMCI_i$ 在 $[0, 60)$ 区间时, 其相应的部件评分值 $BCCI_i = BMCI_i$;

\overline{BMCI} ——下部结构第 i 类部件各构件的得分平均值, 值域为 0 ~ 100 分;

$DCCI_i$ ——桥面系第 i 类部件的得分, 值域为 0 ~ 100 分;

\overline{DMCI} ——桥面系第 i 类部件各构件的得分平均值, 值域为 0 ~ 100 分;

$PCCI_{\min}$ ——上部结构第 i 类部件中分值最低的构件得分值;

$BCCI_{\min}$ ——下部结构第 i 类部件中分值最低的构件得分值;

$DCCI_{\min}$ ——桥面系第 i 类部件分值最低的构件得分值;

t ——随构件的数量而变的系数, 见表 4.1.2。

表 4.1.2 t 值

n (构件数)	t	n (构件数)	t
1	∞	20	6.6
2	10	21	6.48
3	9.7	22	6.36
4	9.5	23	6.24
5	9.2	24	6.12
6	8.9	25	6.00
7	8.7	26	5.88
8	8.5	27	5.76
9	8.3	28	5.64
10	8.1	29	5.52
11	7.9	30	5.4
12	7.7	40	4.9
13	7.5	50	4.4
14	7.3	60	4.0
15	7.2	70	3.6
16	7.08	80	3.2
17	6.96	90	2.8
18	6.84	100	2.5
19	6.72	≥ 200	2.3

注:1. n 为第 i 类部件的构件总数。

2. 表中未列出的 t 值采用内插法计算。

4.1.3 桥梁上部结构、下部结构、桥面系的技术状况评分,按式(4.1.3)计算。

$$SPCI(\text{SBCI 或 BDCI}) = \sum_{i=1}^m PCCI_i(\text{BCCI}_i \text{ 或 } \text{DCCI}_i) \times W_i \quad (4.1.3)$$

式中:SPCI——桥梁上部结构技术状况评分,值域为0~100分;

SBCI——桥梁下部结构技术状况评分,值域为0~100分;

BDCI——桥面系技术状况评分,值域为0~100分;

m ——上部结构(下部结构或桥面系)的部件种类数;

W_i ——第 i 类部件的权重,按表4.2.1、表4.2.2-1~表4.2.2-3、表4.2.3、表4.2.4规定取值;对于桥梁中未设置的部件,应根据此部件的隶属关系,将其权重值分配给各既有部件,分配原则按照各既有部件权重在全部既有部件权重中所占比例进行分配。

4.1.4 桥梁总体的技术状况评分,按式(4.1.4)计算。

$$D_r = \text{BDCI} \times W_D + \text{SPCI} \times W_{SP} + \text{SBCI} \times W_{SB} \quad (4.1.4)$$

式中: D_r ——桥梁总体技术状况评分,值域为0~100分;

W_D ——桥面系在全桥中的权重,按表4.2.5规定取值;

W_{SP} ——上部结构在全桥中的权重,按表4.2.5规定取值;

W_{SB} ——下部结构在全桥中的权重,按表4.2.5规定取值。

4.1.5 桥梁技术状况分类界限宜按表4.1.5规定执行。

表 4.1.5 桥梁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
D_r (SPCI、SBCI、BDCI)	[95,100]	[80,95)	[60,80)	[40,60)	[0,40)

4.1.6 在桥梁技术状况评定时,当满足4.3节中规定的任一情况时,桥梁总体技术状况应评为5类。

4.1.7 当上部结构和下部结构技术状况等级为3类、桥面系技术状况等级为4类,且桥梁总体技术状况评分为 $40 \leq D_r < 60$ 时,桥梁总体技术状况等级应评定为3类。

4.1.8 全桥总体技术状况等级评定时,当主要部件评分达到4类或5类且影响桥梁安全时,可按照桥梁主要部件最差的缺损状况评定。

4.2 各结构形式桥梁部件分类及权重值

4.2.1 梁式桥各部件权重值宜按表4.2.1的规定取值。

表 4.2.1 梁式桥各部件权重值

部 位	类别 i	评 价 部 件	权 重
上部结构	1	上部承重构件(主梁、挂梁)	0.70
	2	上部一般构件(湿接缝、横隔板等)	0.18
	3	支座	0.12
下部结构	4	翼墙、耳墙	0.02
	5	锥坡、护坡	0.01
	6	桥墩	0.30
	7	桥台	0.30
	8	墩台基础	0.28
	9	河床	0.07
	10	调治构造物	0.02
桥面系	11	桥面铺装	0.40
	12	伸缩缝装置	0.25
	13	人行道	0.10
	14	栏杆、护栏	0.10
	15	排水系统	0.10
	16	照明、标志	0.05

4.2.2 拱式桥各部件权重值宜按表 4.2.2-1 ~ 表 4.2.2-3 的规定取值。

表 4.2.2-1 板拱桥、肋拱桥、箱形拱桥、双曲拱桥各部件权重值

部 位	类别 i	评 价 部 件	权 重
上部结构	1	主拱圈	0.70
	2	拱上结构	0.20
	3	桥面板	0.10
下部结构	4	翼墙、耳墙	0.02
	5	锥坡、护坡	0.01
	6	桥墩	0.30
	7	桥台	0.30
	8	墩台基础	0.28
	9	河床	0.07
	10	调治构造物	0.02
桥面系	11	桥面铺装	0.40
	12	伸缩缝装置	0.25
	13	人行道	0.10
	14	栏杆、护栏	0.10
	15	排水系统	0.10
	16	照明、标志	0.05