

桥梁养护与加固

长安大学公路学院

4 公路桥梁评定

现有公路桥梁的评定，通常包括以下方法，见图 4-1。

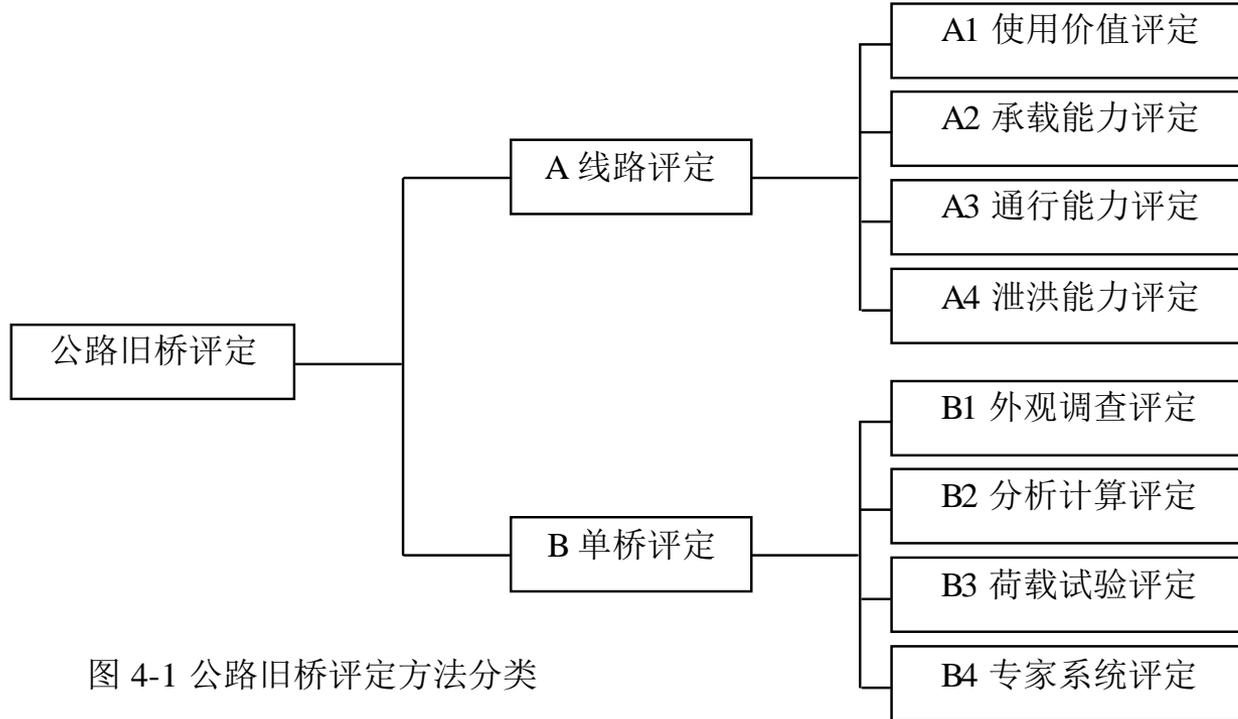


图 4-1 公路旧桥评定方法分类

现行的桥梁养护规范将桥梁评定分为

- 1) 一般评定
- 2) 适应性评定

4.1 公路桥梁线路整体评定

一、公路桥梁线路使用价值评定

$$k = \frac{R_1 - E_1 - E_2}{R_2 - E_3 - E_4} \quad (4-1)$$

其中： R_1 —— 规划期限内利用桥梁路线的总收益；

R_2 —— 改建新桥路线在规划期内的总收益；

E_1 —— 规划期限内桥梁加固改造总支出；

E_2 —— 规划期限内桥梁路线养护总支出；

E_3 —— 新建桥梁的总支出；

E_4 —— 改建新桥路线养护的总支出。

当桥梁使用价值系数 $K > 1$ 时，桥梁具有宏观使用价值，有必要进行加固改造。

二、公路桥梁线路承载能力评定

桥梁线路承载能力的评定（详见第四节）可分线路依据表 4-1 规定，以承载能力适应率 β_c 为指标进行考核。

各级公路对应车辆荷载

表 4-1

公路等级	高速公路	一级公路	二级公路	三级公路	四级公路
计算荷载	公路—I级	公路—I级	公路—II级	公路—II级	公路—II级

$$\beta_c = \frac{N_c}{N} \times 100\% \quad (4-2)$$

式中： β_c ——桥梁线路承载能力适应率；

N_c ——考查线路上符合表 4-1 要求的桥梁座数；

N ——考查线路上总的桥梁座数。

当 $90 \leq \beta_c \leq 100$ 时，线路承载能力评定等级为“良好”；

当 $70 \leq \beta_c < 90$ 时，线路承载能力评定等级为“适应”；

当 $\beta_c < 70$ 时，线路承载能力评定等级为“不适应”。

三、公路桥梁线路通行能力评定

桥梁线路通行能力适应率 β_t 计算公式如下：

$$\beta_t = \frac{N_t}{N} \times 100\% \quad (4-3)$$

式中： β_t ——桥梁线路通行能力适应率；

N_t ——考查线路上计算通行能力满足交通量要求的桥梁座数；

N ——考查线路上总的桥梁座数。

当 $90 \leq \beta_t \leq 100$ 时，线路通行能力评定等级为“良好”；

当 $70 \leq \beta_t < 90$ 时，线路通行能力评定等级为“适应”；

当 $\beta_t < 70$ 时，线路通行能力评定等级为“不适应”。

四、公路桥梁线路泄洪能力评定

桥梁线路泄洪能力适应率 β_x 计算公式如下：

$$\beta_x = \frac{N_x}{N} \times 100\% \quad (4-4)$$

式中： β_x ——桥梁线路泄洪能力适应率；

N_x ——考查线路上计算泄洪能力可满足要求的桥梁座数；

N ——考查线路上总的桥梁座数。

当 $90 \leq \beta_x \leq 100$ 时，线路泄洪能力评定等级为“良好”；

当 $70 \leq \beta_x < 90$ 时，线路泄洪能力评定等级为“适应”；

当 $\beta_x < 70$ 时，线路泄洪能力评定等级为“不适应”。

- 4.2 根据外观调查评定(一般评定)
 - 1) 考虑各部件权重的综合评定方法;
 - (1)桥梁部件缺损状况评定 (累加评分)
 - (2)桥梁部件权重
 - (3)加权评定
 - 2) 按重要部件最差缺损状况评定;
 - 3) 对照桥梁技术状况评定标准评定。

表 3-1 ×××桥技术状况评定表

编号 i	a 部件	b 权重 W_i	c 部件缺损程度 标度	d 缺损对使用 功能的影响	e		f 部件评定结果 $R(c+d+e)$	g $W_i \cdot R_i$	注
					缺损发展 状况修正				
1	翼墙、耳墙	1	0	—	—	0	0	无翼墙、耳墙	
2	锥坡、护坡	1	严重缺损 2	影响小 1	发展快 1	4(2+1+1)	4		
3	桥台及基础	23	中等缺损 1	影响大 2	发展缓慢 0	3(1+2+0)	69		
4	桥墩及基础	24	中等缺损 1	影响大 2	发展较快 1	4(1+2+1)	96		
5	地基、冲刷	8	严重缺损 2	影响大 2	发展较快 1	5(2+2+1)	40		
...		
17	其他	1	轻度缺损 0	—	—	0	0	避雷针	

$$D = 100 - 1/5 \cdot \sum W_i \cdot R_i = 100 - 1/5 \cdot (0 + 4 + 69 + 96 + 40 + \dots) = 100 - 49.5 = 50.5 \text{ (三类桥)}$$

• 4.3 分析计算评定

接现行的桥梁设计规范，根据检查所得桥梁基础位移、结构变形、构件开裂、破损等情况，对结构抗力效应考虑引入不大于1.2的结构检算系数 Z_1 进行结构强度和稳定性检算，检算公式如下：

$$r_0 S \leq R \cdot Z_1$$

式中

r_0 —桥梁结构的重要性系数；

S —作用效应的组合设计值；

R —构件承载力设计值；

4.4 公路桥梁荷载试验评定

4.4.1 静载试验

1) 根据结构形式, 选择测点、布置仪器

2) 施加试验荷载

(1) 车辆加载、堆重、水箱等

(2) 大小

静力试验荷载的效率系数 η

$$\eta = S_{\text{sat}}/S$$

式中: S_{sat} ——试验荷载作用下, 检验部位变位或力的计算值;

S ——设计最不利情况下, 检验部位变位或力的计算值;

为了保证试验的有效性和结构安全, 必须 $0.8 < \eta < 1.05$ 。

(3) 安全保证

分级加载; 裂宽, $L \geq 0.02\text{cm}$; 构件变位, $f > L/600$

4.4 公路桥梁荷载试验评定

4.4.1 静载试验

3) 计算分析

(1) 校验系数

根据实测的变位或应变与理论计算值比较，得到结构的校验系数：

$$r = S_e / S_t$$

式中： S_e ——试验荷载作用下量测的变位（或应变）值；

S_t ——试验荷载作用下理论计算的变位（或应变）值；

当 $r < 1$ 时，一般说明结构工作性能较好，有安全储备；当 $r > 1$ 时，一般说明结构工作性能差，不够安全。

(2) 检算系数 Z_2 根据校验系数选取

(3) 承载能力检算

$$r_0 S \leq R \cdot Z_2$$

4.4 公路桥梁荷载试验评定

4.4.2 动载试验