

中华人民共和国交通部部标准

## 公路桥涵设计通用规范

General Specifications for Design  
of Highway Bridges and Culverts

JTJ 021—89

主编部门：交通部公路规划设计院

批准部门：中华人民共和国交通部

施行日期：1989年10月1日

人民交通出版社

1989 北京

# 关于发布《公路桥涵设计 通用规范》的通知

(不另行文)

(89)交工字 262 号

兹批准《公路桥涵设计通用规范》，编号为 JTJ 021—89，作为交通部部颁标准，自1989年10月1日起施行，我部1985年颁发的《公路桥涵设计通用规范》（JTJ 021—85）同时废止。

该规范的解释工作，由我部工程管理司负责。请各单位在执行过程中，将发现的问题和意见函告该司，以便修订时参考。

中华人民共和国交通部

1989年5月17日

## 修 订 说 明

本规范系根据交通部发布的《公路工程技术标准》\* (JTJ01—88)修订而成。

这次修订的主要内容为：对公路桥涵的建筑限界作了修改，因而各级公路桥涵的桥面宽度的有关规定也作了相应变动；增加了汽车专用公路桥涵的有关规定；对桥涵设计洪水频率作了局部改动；车辆荷载中，今后新、改建工程中不再使用汽车-15级、挂车-80这一荷载等级设计桥涵，但在形式上仍予以保留；对桥涵设计的布载规定作了补充修改。

本规范由鲍钟岳执笔修订。

---

\* 《公路工程技术标准》(JTJ 001—97)已经颁布施行，请读者使用时注意。

# 目 录

第一章 总则	1
第一节 一般原则	1
第二节 桥涵布置和桥孔设计	1
第三节 桥涵跨径	3
第四节 桥梁净空	4
第五节 桥上线型及桥头引道	9
第六节 构造要求	10
第七节 桥面铺装、排水和防水层	11
第八节 养护及其他附属设施	12
第二章 荷载	13
第一节 荷载分类与组合	13
第二节 永久荷载	16
第三节 可变荷载	20
(I) 基本可变荷载	20
(II) 其他可变荷载	27
第四节 偶然荷载	33
附录一 主动土压力计算	34
附录二 静土压力计算	35
附录三 全国基本风压分布图及迎风面积计算	37
附录四 船只和漂流物的撞击力	37
附录五 本规范使用的法定计量单位及其与公制单位的 换算关系	39
附录六 本规范用词说明	40

# 第一章 总 则

## 第一节 一般原则

**第 1.1.1 条** 本规范是根据交通部发布的《公路工程技术标准》(JTJ 01—88)的有关规定编制而成。

**第 1.1.2 条** 公路桥涵应根据所在公路的使用任务、性质和将来的发展需要,按照适用、经济、安全和美观的原则进行设计。桥型的选择应符合因地制宜、就地取材和便于施工、养护的原则。特大、大、中桥梁应进行必要的方案比较,选择最佳的桥型方案。

除特殊情况外,不得采用木桥涵。

**第 1.1.3 条** 公路桥涵应适当考虑农田排灌的需要。靠近村镇、城市、铁路及水利设施的桥梁,应适当考虑综合利用。

**第 1.1.4 条** 新建桥涵的设计应尽量采用标准化的装配式结构。在条件许可时,应采用机械化和工厂化施工。

## 第二节 桥涵布置和桥孔设计

**第 1.2.1 条** 特大、大、中桥桥位应尽量选择河道顺直稳定,河床地质良好,河滩较窄较高,且河槽能通过大部分设计流量的地段。应避免在河叉、沙洲、故河道、急湾、汇合口及易形成流冰、流木阻塞的地段以及岩溶、滑坡、泥沼、盐渍土等地质不良地段通过。

桥梁纵轴线应尽量与洪水主流流向正交。对通航河流上的桥梁,桥墩(台)沿水流方向的轴线应与通航水位的主流方向一致,必须斜交时,交角不宜大于 $5^{\circ}$ 。

**第 1.2.2 条** 选择桥位时,尚应根据河流特性和桥址的具体

缺乏水文资料时,洪水流量可根据实地调查的洪水痕迹与泛滥范围进行计算。

当小桥、涵洞的上游条件许可积水时,依暴雨径流计算的流量可考虑减少,但减少的流量不宜大于总流量的1/4。

**第 1.2.6 条** 大、中桥梁的孔径,应按设计洪水流量和桥位河段的特性进行设计计算。设计时,应对桥孔大小、墩台基础埋置深度、桥头引道及调治构造物的布置等进行全面考虑和综合比较。

设计桥梁孔径尚应注意河床变形,不宜过分改变水流的天然状态。

**第 1.2.7 条** 计算桥下冲刷线时,应考虑桥孔压缩后设计洪水过水断面所产生的桥下一般冲刷、墩台阻水引起的局部冲刷、河床自然演变冲刷以及调治构造物和桥位其他冲刷因素的影响。

**第 1.2.8 条** 对桥涵水文地质具体要求,水文、水力计算,应符合交通部现行《公路桥涵勘测设计规程》的规定。

### 第三节 桥 涵 跨 径

**第 1.3.1 条** 特大、大、中、小桥及涵洞按单孔跨径或多孔跨径总长划分,规定于表1.3.1。

桥梁涵洞按跨径分类

表 1.3.1

桥 涵 分 类	多孔跨径总长 $L(m)$	单孔跨径 $L_0 (m)$
特 大 桥	$L \geq 500$	$L_0 > 100$
大 桥	$L \geq 100$	$L_0 > 40$
中 桥	$30 < L < 100$	$20 \leq L_0 < 40$
小 桥	$8 \leq L \leq 30$	$5 \leq L_0 < 20$
涵 洞	$L < 8$	$L_0 < 5$

注: ①单孔跨径系指标准跨径而言。

②多孔跨径总长仅作为划分特殊大桥、大、中、小桥及涵洞的一个指标; 梁式桥、板式桥涵为多孔标准跨径的总长; 拱式桥涵为两岸桥台内起拱线间的距离; 其他型式桥梁为桥面系车道长度。

③圆管涵及箱涵不论管径或跨径大小、孔数多少, 均称为涵洞。

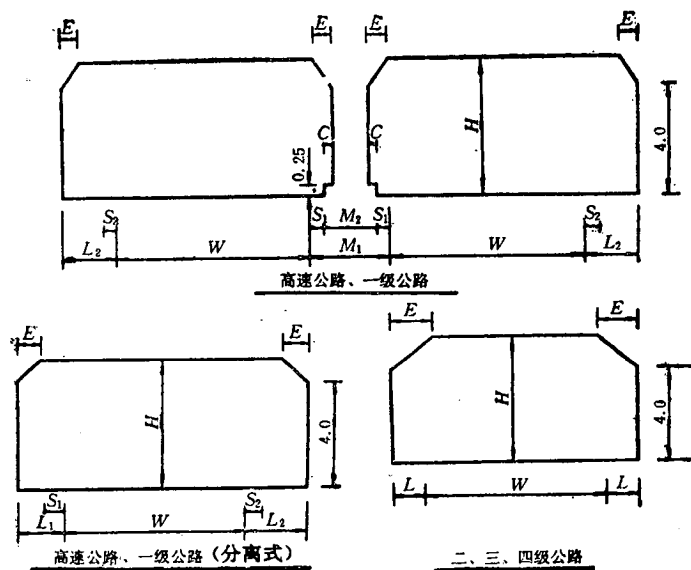


图1.4.1 建筑限界

尺寸单位: m

注：①当桥梁设置的人行道宽度大于侧向宽度时，建筑限界应包括所增加的宽度；

②人行道、自行车道与行车道分开设置时，其净高一般为2.5m。

③高速公路和一级公路，当为分离式断面的路基时，桥梁行车道左侧应设相应于公路硬路肩的安全带，宽度一般为：高速公路平原、微丘区 $\geq 1.25\text{m}$ ，重丘区 $\geq 1.00\text{m}$ 、山岭区 $\geq 0.75\text{m}$ ；一级公路平原、微丘区 $\geq 1.00\text{m}$ ，山岭、重丘区 $\geq 0.75\text{m}$ 。

各级公路路肩宽度

表1.4.1-3

公路等级	汽车专用公路							
	高速公路				一		二	
地形	平原微丘	重丘	山岭		平原微丘	山岭重丘	平原微丘	山岭重丘
硬路肩宽度 (m)	$\geq 2.50$	$\geq 2.50$	$\geq 2.25$	$\geq 2.00$	$\geq 2.50$	$\geq 2.00$		
		(2.25)	(1.75)	(1.50)	(2.25)	(1.50)		
土路肩宽度 (m)	$\geq 0.75$	$\geq 0.75$	$\geq 0.50$	$\geq 0.50$	$\geq 0.75$	$\geq 0.50$	1.50	0.75

公路等级	一般公路							
	二		三		四			
地形	平原微丘	山岭重丘	平原微丘	山岭重丘	平原微丘	山岭重丘	平原微丘	山岭重丘
硬路肩宽度 (m)								
土路肩宽度 (m)	1.50	0.75	0.75	0.75	0.5 或 1.5			

注：当受地形条件及其它特殊情况限制时，可采用括号内的数值。

汽车专用公路上的桥梁不设人行道，但应设检修道及安全护栏。

一般公路桥上人行道和自行车道的设置，应根据需要而定，并与前后路线布置配合。自行车道与行车道之间，必要时可设分隔设施。一个自行车道的宽度为1.0m。自行车道数应根据自行车交通量而定，当单独设置自行车道时，一般不应小于两个自行车道的宽度。



无压力式涵洞内顶点至最高流水面净高

表 1.4.3

净高 涵洞进口净高(或内径) $h$ (m)	涵洞类型	圆管涵	拱涵	箱涵
$h \leq 3$		$\geq h/4$	$\geq h/4$	$\geq h/6$
$h > 3$		$\geq 0.75\text{m}$	$\geq 0.75\text{m}$	$\geq 0.5\text{m}$

路桥下穿行时，净宽以及路肩或人行道的净高与公路和公路立体交叉的规定相同；行车道部分的净高一般为 5m；当铁路从公路桥下穿行时，跨线桥桥下净空应符合铁路净空限界的要求。

三、农村道路与公路立体交叉的跨线桥桥下净空为：当农村道路从公路上面跨越时，跨线桥桥下净空应符合本规范第 1.4.1 条建筑限界的规定；当农村道路从公路下面穿过时，其净空可根据当地通行的车辆和交叉情况而定，净高一般不小于 2.2m，净宽一般不小于 4.0m。

**第 1.4.5 条** 各种管线如电讯线、电力线、电缆、管道、渠道的设置，均不得侵入公路建筑限界，也不得妨害公路交通安全，并不得损害桥梁的构造和设施。

油、气管道跨越河流时，管道与桥梁间的最小距离：大桥不应小于 100m，中桥不应小于 50m。油管距小桥涵不应小于 10m，天然气管道距小桥涵不应小于 20m。

高压线跨河塔架的轴线与桥梁间的最小距离，不得小于一倍塔高。

## 第五节 桥上线形及桥头引道

**第 1.5.1 条** 汽车专用公路上的各类桥涵和公路上的小桥与涵洞的线形及其与公路的衔接一般应符合路线布设的规定。

一般公路上的特大、大、中桥桥位，原则上应服从路线走向，路桥综合考虑。当桥上线形为曲线时，其各项技术指标应符

**第 1.6.2 条** 桥涵的上、下部构造应视需要设置变形缝或伸缩缝,以减小温度变化、混凝土收缩徐变、地基不均匀沉降以及其他外力所产生的影响。

**第 1.6.3 条** 小桥涵可在进、出口和桥涵所在范围内将河床挖深、整治和加固,必要时可在进、出口处设置减冲、防冲设施。

**第 1.6.4 条** 过水路面要考虑上、下游边坡铺砌和消力防冲设施,并应采用石块或混凝土铺筑。漫水桥应尽量减少桥面和桥墩的阻水面积,其上部构造与墩台的连接必须可靠,并应采取必要的措施使基础不被冲毁。

**第 1.6.5 条** 特大、大、中桥栏杆的设计,除应满足受力要求外,尚应注意美观。栏杆高度一般以 $0.8\sim 1.2\text{m}$ 为宜。

**第 1.6.6 条** 为减少雨雪等自然界的侵蚀作用,桥涵应有必要的通风、排水和防护措施。

## **第七节 桥面铺装、排水和防水层**

**第 1.7.1 条** 桥面铺装可采用碎(砾)石、沥青表面处治、水泥混凝土和沥青混凝土等。装配式桥梁的水泥混凝土铺装层内宜配置钢筋网。

**第 1.7.2 条** 桥面伸缩缝应保证能自由伸缩,并使车辆平稳通过。伸缩缝应填满橡胶或沥青胶泥等有弹性、不透水的材料。开口式伸缩缝应便于检查和清除缝下沟槽的污物。

水泥混凝土铺装层当采用油毛毡或麻织物与沥青粘合的防水层时,应设置隔断缝。

对简支梁(板)桥,在可能条件下,桥面应尽量做成连续。

**第 1.7.3 条** 桥面应根据不同类型桥面铺装设置 $1.5\sim 3.0\%$ 的横坡,并在桥面两侧设置泄水管。较长桥梁的桥面,必要时可设置纵坡(或竖曲线)。

人行道宜设置向行车道倾斜的 $1\%$ 的横坡。

**第 1.7.4 条** 钢筋混凝土桥面板与铺装层之间是否要设置防水层,应视当地的气温、雨量、桥梁结构和桥面铺装的型式等具

## 第二章 荷 载

### 第一节 荷载分类与组合

**第 2.1.1 条** 公路桥涵设计荷载分类如下:

一、永久荷载(恒载):在设计使用期内,其值不随时间变化,或其变化与平均值相比可忽略不计的荷载。

二、可变荷载:在设计使用期内,其值随时间变化,且其变化与平均值相比不可忽略的荷载。按其对于桥涵结构的影响程度,又分为基本可变荷载(活载)和其他可变荷载。

三、偶然荷载:在设计使用期内不一定出现,但一旦出现,其值很大且持续时间很短的荷载。

各类荷载列于表 2.1.1。

**第 2.1.2 条** 设计桥涵时,应根据可能同时出现的作用荷载,选择下列荷载组合:

组合 I:基本可变荷载(平板挂车或履带车除外)的一种或几种与永久荷载的一种或几种相组合;

组合 II:基本可变荷载(平板挂车或履带车除外)的一种或几种与永久荷载的一种或几种与其他可变荷载的一种或几种相组合;

设计弯桥时,当离心力与制动力组合时,制动力仅按 70% 计算;

组合 III:平板挂车或履带车与结构重力、预应力、土的重力及土侧压力中的一种或几种相组合;

组合 IV:基本可变荷载(平板挂车或履带车除外)的一种或几种与永久荷载的一种或几种与偶然荷载中的船只或漂流物撞击力相组合;

组合 V: 桥涵在进行施工阶段的验算时, 根据可能出现的施工荷载 (如结构重力、脚手架、材料机具、人群、风力以及拱桥的单向推力等) 进行组合;

构件在吊装时, 构件重力应乘以动力系数 1.2 或 0.85, 并可视构件具体情况作适当增减。

组合 VI: 结构重力、预应力、土重及土侧压力中的一种或几种与地震力相组合。

**第 2.1.3 条** 其他可变荷载应按表 2.1.3 的规定参与第 2.1.2 条的各种组合。

其他可变荷载不同时组合表

表 2.1.3

编 号	荷 载 名 称	不与该荷载同时参与组合的荷载号
14	风 力	—
15	汽车制动力	16, 17, 19
16	流水压力	15, 17
17	冰 压 力	15, 16
18	温度影响力	—
19	支座摩阻力	15

**第 2.1.4 条** 桥涵设计应采用荷载的标准值, 各种荷载的标准值规定, 见本章第二、三、四节。当采用极限状态设计时, 应

车辆荷载等级选用表

表 2.1.5

公 路 等 级	汽 车 专 用 公 路			一 般 公 路		
	高速公路	一	二	二	三	四
计 算 荷 载	汽车-超20级	汽车-超20级 汽车-20级	汽车-20级	汽车-20级	汽车-20级	汽车-10级
验 算 荷 载	挂车-120	挂车-120 挂车-100	挂车-100	挂车-100	挂车-100	履带-50

常用材料容重表

表2.2.1

材 料 种 类		容 重 ( $\text{kN/m}^3$ )	附 注	
钢、铸钢		78.5	含筋量（以体积计）小于2% 的 钢筋混凝土，其容重采用 $25.0 \text{ kN/m}^3$ ，大于2%的采用 $26.0 \text{ kN/m}^3$	
铸 铁		72.5		
锌		70.5		
铅		114.0		
黄 铜		81.1		
青 铜		87.4		
钢筋混凝土		25.0~26.0		
混凝土或片石混凝土		24		
砖 石 砌 体	浆砌块石或料石	24.0~25.0		
	浆砌片石	23.0		
	干砌块石或片石	21.0		
	砖 砌 体	18.0		
桥 面	沥青混凝土	23.0	包括水结碎石、级配碎（砾）石	
	沥青碎石	22.0		
	泥结碎（砾）石	21.0		
填 土		17.0~18.0	石灰、砂、砾石 石灰30%，土70%	
填 石		19.0~20.0		
石灰三合土		17.5		
石 灰 土		17.5		
木 材	松 木	未防腐	6.0	
		防 腐	7.5	
	橡木、落叶松	未防腐	7.5	
		防 腐	9.0	
	杉木、枞木	未防腐	5.0	
		防 腐	7.0	

$\lambda$ ——侧压系数，按下式计算：

$$\lambda = \operatorname{tg}^2(45^\circ - \varphi/2) \quad (2.2.3-6)$$

#### 第2.2.4条 混凝土收缩及徐变影响力

外部超静定的混凝土结构及联合梁桥等应考虑混凝土的收缩及徐变影响。

混凝土收缩影响可作为相应于温度的降低考虑。

一、整体浇筑的混凝土结构的收缩影响力，对于一般地区相当于降温 $20^\circ\text{C}$ ，干燥地区为 $30^\circ\text{C}$ ；整体浇筑的钢筋混凝土结构的收缩影响力，相当于降低温度 $15 \sim 20^\circ\text{C}$ 。

二、分段浇筑的混凝土或钢筋混凝土结构的收缩影响力，相当于降温 $10 \sim 15^\circ\text{C}$ 。

三、装配式钢筋混凝土结构的收缩影响力，相当于降温 $5 \sim 10^\circ\text{C}$ 。

混凝土徐变影响的计算，可采用混凝土应力与徐变变形间直线关系的假定。混凝土徐变系数可参照《公路钢筋混凝土及预应力混凝土桥涵设计规范》附录四采用。

#### 第2.2.5条 基础变位影响力

超静定结构当考虑由于地基压密等引起的支座长期变位影响时，应根据最终位移量按弹性理论计算构件截面的附加内力。

#### 第2.2.6条 水的浮力

一、位于透水性地基上的桥梁墩台，当验算稳定时，应采用设计水位的浮力；当验算地基应力时，仅考虑低水位时的浮力，或不考虑水的浮力。

二、基础嵌入不透水性地基的桥梁墩台，可不考虑水的浮力。

三、当不能肯定地基是否透水时，应以透水或不透水两种情况与其他荷载组合，取其最不利者。

四、作用在桩基承台底面的浮力，应考虑全部底面积。但桩嵌入岩层并灌注混凝土者，在计算承台底面浮力时应扣除桩的截面。

表 2.3.1

各级汽车荷载主要技术指标

主要指标	单位	<div>汽车 - 10 级</div> <div>主车</div> <div>汽车 - 15 级</div> <div>主车</div> <div>汽车 - 20 级</div> <div>主车</div> <div>汽车 - 超20 级</div> <div>主车</div>				
		100	150	200	300	550
一辆汽车总重力	kN	—	1	1	1	1
一行汽车队中重车辆数	辆	—	—	—	—	—
前轴重力	kN	30	50	70	60	30
中轴重力	kN	—	—	—	—	2 × 120
后轴重力	kN	70	100	130	2 × 120	2 × 140
轴距	m	4.0	4.0	4.0	4.0 + 1.4	3 + 1.4 + 7 + 1.4
轮距	m	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8
前轮着地宽度及长度	m	0.25 × 0.20	0.25 × 0.20	0.3 × 0.2	0.3 × 0.2	0.3 × 0.2
中、后轮着地宽度及长度	m	0.5 × 0.2	0.5 × 0.2	0.6 × 0.2	0.6 × 0.2	0.6 × 0.2
车辆外形尺寸 (长 × 宽)	m	7 × 2.5	7 × 2.5	7 × 2.5	8 × 2.5	15 × 2.5

# 钢筋混凝土及预应力混凝土、混凝土桥涵和

## 砖石砌桥涵的冲击系数

表2.3.2-1

结 构 种 类	跨径或荷载长度(m)	冲 击 系 数 $\mu$
梁、刚构、拱上构造、柱式墩台、涵洞盖板	$L \leq 5$	0.30
	$L \geq 45$	0
拱桥的主拱圈或拱肋	$L \leq 20$	0.20
	$L \geq 70$	0

## 钢桥的冲击系数

表2.3 2-2

结 构 种 类	冲 击 系 数 $\mu$
主桁（梁、拱）、联合梁、桥面系、钢墩台等	$\frac{15}{37.5 + L}$
吊桥的主桁、主索或主链、塔架	$\frac{50}{70 + L}$

注：①对于简支的主梁、主桁、拱桥的拱圈等主要构件， $L$ 为计算跨径长度。

②对于悬臂梁、连续梁、刚构、桥面系构件、仅受局部荷载的构件以及墩台等， $L$ 为其相应内力影响线的荷载长度（即为各荷载区段长度之和）。

③当  $L$  值在表2.3.2-1所列数值之间时，冲击系数可用直线内插法求得。

## 第2.3.3条 离心力

一、当弯道桥的曲线半径等于或小于250m时，应计算离心力。离心力为车辆荷载（不计冲击力）乘以离心力系数  $C$ 。离心力系数按下式计算：

$$C = \frac{v^2}{127R} \quad (2.3.3)$$

式中  $v$ ——计算行车速度，应按桥梁所在路线等级的规定采用 (km/h)；

$R$ ——曲线半径 (m)。

二、计算四车道的离心力时，应按第2.3.1条折减汽车荷载。

三、离心力的着力点在桥面以上1.2m（为计算简便也可移至桥面上，不计由此引起的力矩）。



一、平板挂车和履带车荷载分为挂车-80、挂车-100、挂车-120和履带-50，其荷载图式和主要技术指标应符合图 2.3.5 和表 2.3.5 的规定。

平板挂车和履带车的主要技术指标 表 2.3.5

主 要 指 标	单 位	履带-50	挂车-80	挂车-100	挂车-120
车辆重力	kN	500	800	1000	1200
履带数或车轴数	个	2	4	4	4
各条履带压力或每个车轴重力	kN	56kN/m	200	250	300
履带着地长度或纵向轴距	m	4.5	1.2+4.0+1.2	1.2+4.0+1.2	1.2+4.0+1.2
每个车轴的车轮组数目	组	—	4	4	4
履带或车轮横向中距	m	2.5	3×0.9	3×0.9	3×0.9
履带宽度或每对车轮着地宽和长	m	0.7	0.5×0.2	0.5×0.2	0.5×0.2

二、用平板挂车或履带车荷载验算时，不计冲击力、人群荷载和其它非经常作用在桥涵上的各种外力。履带车在顺桥方向可多辆布载，但两车间净距不得小于 50m；平板挂车在桥梁全长内用一辆布载。

### 第 2.3.6 条 车辆荷载引起的土侧压力

车辆荷载在桥台或挡土墙后填土的破坏棱体上引起的土侧压力，可按下式换算成等代均布土层厚度 ( $h$ ) 计算：

$$h = \frac{\sum G}{Bl_0 \gamma} \quad (\text{m}) \quad (2.3.6-1)$$

式中  $\gamma$ ——土的容重 ( $\text{kN/m}^3$ )；

$B$ ——桥台的计算宽度或挡土墙的计算长度 ( $\text{m}$ )，见下述有关规定；

线距路面（或硬路肩）或安全带边缘的距离为1.0m。

**第2.3.7条** 计算涵洞顶上车辆荷载引起的竖向土压力时，车轮或履带按其着地面积的边缘向下作 $30^\circ$ 角分布。当几个车轮或两条履带的压力扩散线相重叠时，则扩散面积以最外边的扩散线为准。

## (II)其他可变荷载

### 第2.3.8条 风力

计算桥梁的强度和稳定时，应考虑作用在桥梁上的风力。

#### 一、横向风力（横桥方向）

1. 横向风力为横向风压乘以迎风面积。横向风压按下式计算：

$$W = K_1 K_2 K_3 K_4 W_0 \quad (\text{Pa}) \quad (2.3.8)$$

式中  $W_0$ ——基本风压值 (Pa)，当有可靠风速记录时，按

$W_0 = \frac{1}{1.6} v^2$  计算，若无风速记录时，可参照

附录三《全国基本风压分布图》，并通过实地调查核实后采用； $v$  为设计风速 (m/s)，按平坦空旷地面离地面20m高，频率1/100的10min平均最大风速确定；

$K_1$ ——设计风速频率换算系数，对于特殊大桥及在高速公路、一、二级公路上的大、中桥梁采用1.0；其他桥梁采用0.85；

$K_2$ ——风载体型系数，桥墩见表2.3.8-1，其他构件为1.3；

$K_3$ ——风压高度变化系数，见表2.3.8-2；

$K_4$ ——地形、地理条件系数，见表2.3.8-3。

2. 设计桥墩时，风力在上部构造的着力点假定在迎风面积的形心上。

3. 桥梁上部构件有可能被风力掀离支座时，应计算支座锚固的反力。

风压高度变化系数 $K_z$ 

表2.3.8-2

离地面或常水位高度 (m)	风压高度变化系数 $K_z$	附 注
$\leq 20$	1.00	表列高度变化系数只适用于空旷平坦地面
30	1.13	
40	1.22	
50	1.30	
60	1.37	
70	1.42	
80	1.47	
90	1.52	
100	1.56	

地形、地理条件系数 $K_t$ 

表2.3.8-3

地 形、地 理 条 件	地形、地理条件系数 $K_t$
一般地区	1.00
山间盆地、谷地	0.75~0.85
峡谷口、山口	1.20~1.40
位于避风地点或城市市区内	0.80
沿海海面及海岛	1.30~1.50

4. 桥台的纵、横向风力不计算。

5. 迎风面积的计算可参照附录三。

## 二、纵向风力（顺桥方向）

1. 桥墩上的纵向风力，可按横向风压的70%乘以桥墩迎风面积计算。

2. 桁架式上部构造的纵向风力，可按横向风压的40%乘以桁架的迎风面积计算。

3. 吊桥塔架上的纵向风力，可按横向风压乘以塔架的迎风面积计算。

4. 由上部构造传至桥梁墩台的纵向风力，其在支座上的着力点，可按第2.3.9条汽车制动力在支座上的着力点的规定处理。

刚性墩台各种支座传递的制动力

表2.3.9

桥梁墩台及支座类型		应计的制动力	符 号 说 明
简支梁桥台	固定支座	$T_1$	$T_1$ ——当荷载长度为计算跨径时的制动力
	滑动支座	$0.5 T_1$	
	滚动(或摆动)支座	$0.25 T_1$	
简支梁桥墩	两个固定支座	$T_2$	$T_2$ ——当荷载长度为相邻两跨计算跨径之和时的制动力
	一个固定支座	见注②	
	一个活动支座	$0.5 T_2$	
	两个滑动支座	$0.25 T_2$	
连续梁桥墩	两个滚动(或摆动)支座	$0.25 T_2$	$T_3$ ——当荷载长度为一联长度或主孔加悬臂长度时的制动力
	固定支座	$T_3$	
悬臂梁岸墩或中墩	滚动(或摆动)支座	$0.25 T_3$	
	固定支座	$T_3$	
	滚动(或摆动)支座	$0.25 T_3$	
	固定支座	$T_3$	

注：①每个活动支座传递的制动力不得大于其摩阻力。

②当简支梁桥墩上设有两种支座(固定支座及活动支座)时，制动力应按相邻两跨传来的制动力之和计算，但不得大于其中较大跨径的固定支座或两等跨中一个跨径的固定支座传来的制动力。

③板式橡胶支座当其厚度相等时，制动力可平均分配。

$$P = KA \frac{\gamma v^2}{2g} \quad (\text{kN}) \quad (2.3.10)$$

式中  $\gamma$ ——水的容重 ( $\text{kN/m}^3$ )；

$v$ ——设计流速 ( $\text{m/s}$ )；

$A$ ——桥墩阻水面积 ( $\text{m}^2$ )，一般算至一般冲刷线处；

桥墩形状系数

表2.3.10

桥 墩 形 状	$K$
方形桥墩	1.5
矩形桥墩(长边与水流平行)	1.3
圆形桥墩	0.8
尖端形桥墩	0.7
圆端形桥墩	0.6

及预应力混凝土结构，一般按当地月平均最高和最低气温确定，联合梁的钢梁与钢筋混凝土板的温度差，应符合公路钢桥规范的有关规定。

钢筋混凝土及预应力混凝土、混凝土及砖石桥梁，必要时尚需考虑日照引起的温度影响力。

三、气温变化值应自结构合拢时的温度起算。

### 第2.3.13条 支座摩阻力

支座摩阻力可按下式计算：

$$F = \mu R \quad (2.3.13)$$

式中  $R$  —— 作用于活动支座的竖向反力；

$\mu$  —— 支座的摩擦系数，见表2.3.13。

支 座 摩 擦 系 数

表2.3.13

支 座 种 类	$\mu$
滚动支座或摆动支座	0.05
弧形钢板滑动支座	0.20
平面钢板滑动支座	0.30
油毛毡垫层（老化后的）	0.60

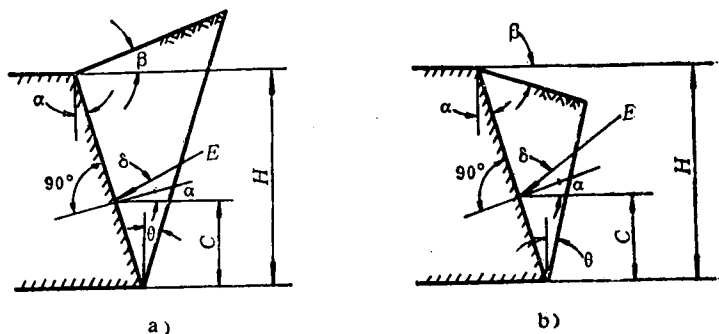
## 第四节 偶然荷载

### 第2.4.1条 地震力

公路桥梁的抗震设防，一般应以设计地震烈度8度为起点，但连续梁、T形刚构等桥型，宜采用设计烈度7度。地震力的计算和结构设计，应符合《公路工程抗震设计规范》的规定。

### 第2.4.2条 船只或漂流物撞击力

位于通航河流或有漂流物的河流中的桥梁墩台，设计时应考虑船只或漂流物的撞击力。当无实测资料时，撞击力可参照附录四计算。



附图1 主动土压力图

$$E = \frac{1}{2} \gamma H (H + 2h) B \mu \quad (\text{附1.3})$$

式中  $h$ ——车辆荷载的等代均布土层厚度 (m) ;

其他符号意义和单位同前。

主动土压力的着力点自计算土层底面算起,  $C = \frac{H}{3} \times$

$$\frac{H + 3h}{H + 2h}。$$

### 三、破坏棱体破裂面的确定

当  $\beta = 0^\circ$  时, 破坏棱体破裂面与竖直线夹角  $\theta$  的正切值可按  
下式计算:

$$\operatorname{tg} \theta = -\operatorname{tg} \omega + \sqrt{(\operatorname{ctg} \varphi + \operatorname{tg} \omega)(\operatorname{tg} \varphi - \operatorname{tg} \alpha)} \quad (\text{附1.4})$$

式中  $\omega = \alpha + \delta + \varphi$

其他符号意义同前。

## 附录二 静土压力计算

静土压力的计算公式如下:

$$e_1 = \xi \gamma h \quad (\text{附2.1})$$

## 附录三 全国基本风压分布图 及迎风面积计算

一、全国基本风压分布图见附图 3。

二、迎风面积可按结构物外轮廓线面积乘以下列折减系数计算：

两片钢桁架或钢拱架	0.4
三片及三片以上的钢桁架以及桁拱两弦间的面积	0.5
桁拱下弦与系杆间的面积、上弦与行车道间的面积、空腹式拱上构造的面积以及吊桥的加劲桁架（或梁）与吊索间的面积	0.2
栏杆	0.2
实体式桥梁结构	1.0

## 附录四 船只和漂流物的撞击力

通航河流中的桥梁墩台所受的船只撞击力，如无实际资料时，可按附表 4 采用。

漂流物撞击力可按下式估算：

$$P = \frac{Wv}{gT} \quad (\text{kN}) \quad (\text{附 4})$$

式中  $W$ ——漂流物重力 (kN)，应根据河流中漂流物情况，按实际调查确定；

$v$ ——水流速度 (m/s)；

# 附录五 本规范使用的法定计量单位 及其与公制单位的换算关系

法定计量单位及其与公制单位的换算表

量的名称	单位名称	单位符号	与公制单位近似换算关系	附注
力	牛〔顿〕	N	$1\text{N} = 0.1\text{kgf}$	$k = 10^3$
重力	千牛〔顿〕	kN	$1\text{kN} = 0.1\text{tf} = 100\text{kgf}$	
应力	帕〔斯卡〕	Pa	$1\text{Pa} = 0.1\text{kgf}/\text{m}^2$	$M = 10^6$
压力	千帕〔斯卡〕	kPa	$1\text{kPa} = 0.1\text{tf}/\text{m}^2$	
强度	兆帕〔斯卡〕	MPa	$1\text{MPa} = 1\text{N}/\text{mm}^2 = 10\text{kgf}/\text{cm}^2$	
力矩	牛〔顿〕米	N·m	$1\text{N} \cdot \text{m} = 10\text{kgf} \cdot \text{cm}$	
力偶矩	千牛〔顿〕米	kN·m	$1\text{kN} \cdot \text{m} = 0.1\text{tf} \cdot \text{m}$	
弹性模量 剪切模量	兆帕〔斯卡〕	MPa	$1\text{MPa} = 10\text{kgf}/\text{cm}^2$	
速度	米每秒	m/s	与公制单位相同	
加速度	米每二次方秒	m/s <sup>2</sup>	与公制单位相同	
长度	米	m	与公制单位相同	
	厘米	cm	与公制单位相同	
	毫米	mm	与公制单位相同	
面积	平方米	m <sup>2</sup>	与公制单位相同	
	平方厘米	cm <sup>2</sup>	与公制单位相同	
	平方毫米	mm <sup>2</sup>	与公制单位相同	
时间	秒	s	与公制单位相同	
	分	min	$1\text{min} = 60\text{s}$	
	时	h	$1\text{h} = 60\text{min} = 3600\text{s}$	
	天	d	$1\text{d} = 24\text{h}$	
角度	弧度	rad	与公制单位相同	
体积	立方米	m <sup>3</sup>	与公制单位相同	
温度	摄氏温度	°C	与公制单位相同	

注：①本规范中法定计量单位与公制单位有关力的换算关系，为方便计，采用  $1\text{kgf} = 10\text{N}$ ；

②法定计量单位Pa的其他表示式为  $\text{N}/\text{m}^2$ ；

③本规范容量以千牛〔顿〕每立方米表示，单位符号为  $\text{kN}/\text{m}^3$ ，车速以千米每小时表示，单位符号为  $\text{km}/\text{h}$ 。



# 全国基本风压分布图

[按一般空旷地面离地20m高,频率1/100取10min平均最大风速计算确定,单位Pa]

