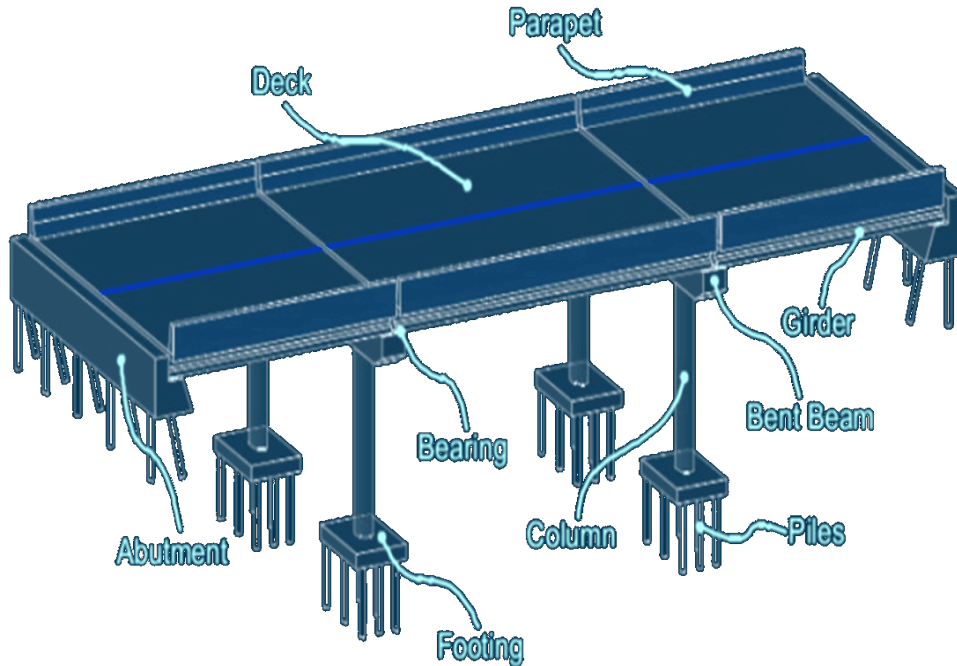


第2章 城市桥梁工程

- 2.1 城市桥梁结构形式及通用施工技术
- 2.2 城市桥梁下部结构施工
- 2.3 桥梁支座施工
- 2.4 城市桥梁上部结构施工
- 2.5 桥梁桥面系及附属结构施工
- 2.6 管涵和箱涵施工
- 2.7 城市桥梁工程安全质量控制



2.1 城市桥梁结构形式及通用施工技术

2.1.1 城市桥梁结构组成与类型

1. 桥梁基本组成与常用术语

1) 基本组成

桥梁由上部结构、下部结构、支座系统和附属设施 4 个基本部分组成。

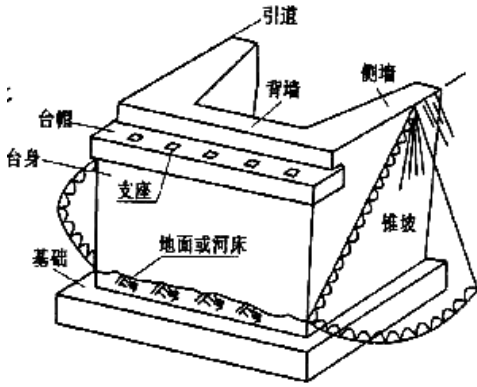
(1) 上部结构（桥跨结构）：线路跨越障碍（如江河、山谷或其他线路等）的结构物。是在线路中断时跨越障碍的主要承载结构。



(2) 下部结构：包括桥墩、桥台和墩台基础，是支承桥跨结构的结构物。

① 桥墩：多跨桥的中间支承桥跨结构的结构物。

② 桥台：设在桥的两端，一边与路堤相接，以防止路堤滑塌，另一边则支承桥跨结构的端部。为保护桥台和路堤填土，桥台两侧常做锥形护坡、挡土墙等防护工程。



补充解释:

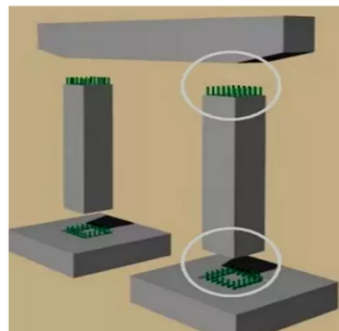
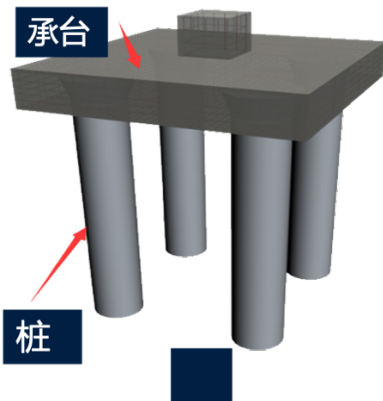
锥形护坡: 为了保持桥台锥形填土的稳定和不受水流冲蚀, 在桥涵与路基相接处修筑的锥形护坡。

盖梁: 为支承、分布和传递上部结构的荷载横梁。



③ 承台: 为承受、分布由墩身传递的荷载, 在桩基顶部设置的联结各桩顶的钢筋混凝土平台。

④ 墩台基础: 是保证桥梁墩台安全并将荷载传至地基的结构。



(3) 支座系统: 在桥跨结构与桥墩或桥台的支承处所设置的传力装置。不仅要传递很大的荷载, 并且要保

证桥跨结构能产生一定的变位。



(4) 附属设施：包括桥面系（桥面铺装、防水排水系统、栏杆或防撞栏杆以及灯光照明等）、伸缩缝、桥头搭板和锥形护坡等。

① 桥面铺装（或称行车道铺装）：铺装的平整性、耐磨性、不翘曲与不渗水是保证行车舒适的关键。特别是在钢箱梁上铺设沥青面层时，技术要求甚严。

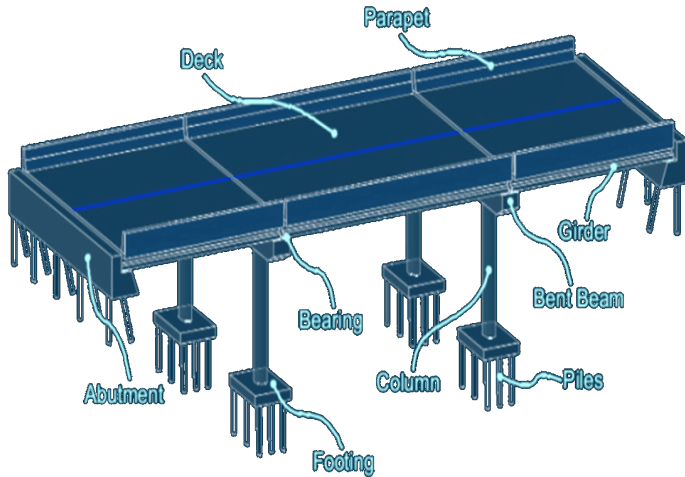


④ 伸缩缝：是桥跨上部结构之间或桥跨上部结构与桥台端墙之间所设的缝隙，用以保证结构在各种因素作用下的变位。为使行车顺适、不颠簸，桥面上要设置伸缩缝构造。



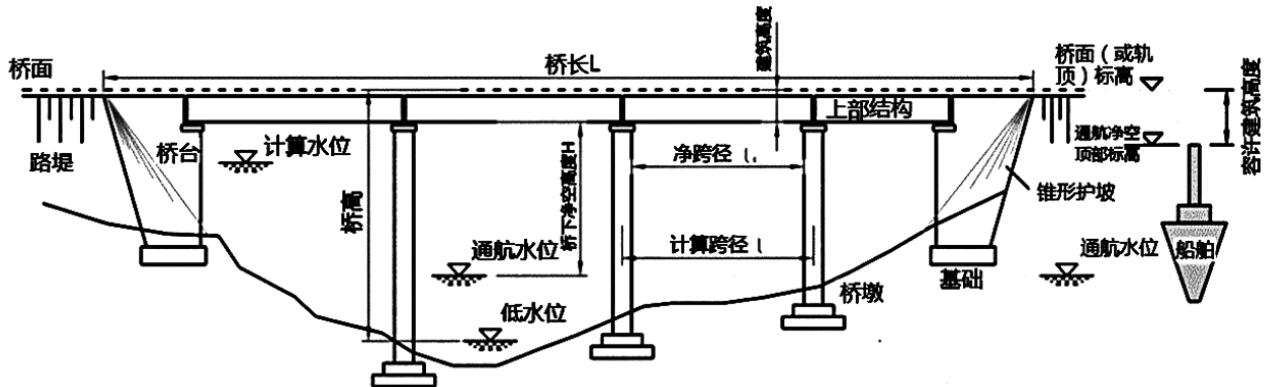
桥梁基本组成	上部结构	桥跨结构	
	下部结构	桥墩、桥台、墩台基础	
	支座系统	支座	
	附属设施	桥面系	桥面铺装、排水防水系统、栏杆、灯光照明
		伸缩缝	

	桥头搭板
	锥形护坡



2) 相关常用术语

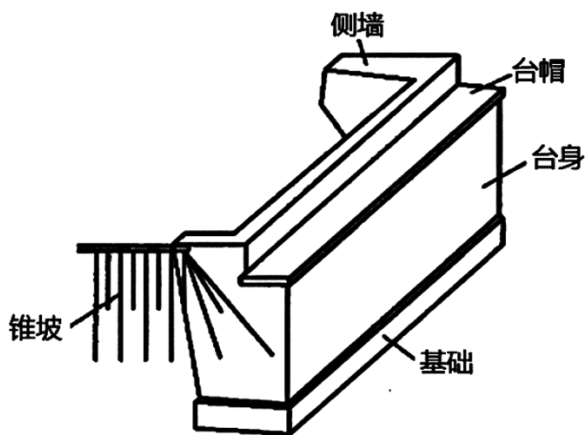
(1) **净跨径**：相邻两个桥墩（或桥台）之间的净距。对于拱式桥是每孔拱跨两个拱脚截面最低点之间的水平距离。



(2) **计算跨径**：对于具有支座的桥梁，是指桥跨结构相邻两个支座中心之间的距离；对于拱式桥，是指两相邻拱脚截面形心点之间的水平距离，即拱轴线两端点之间的水平距离。

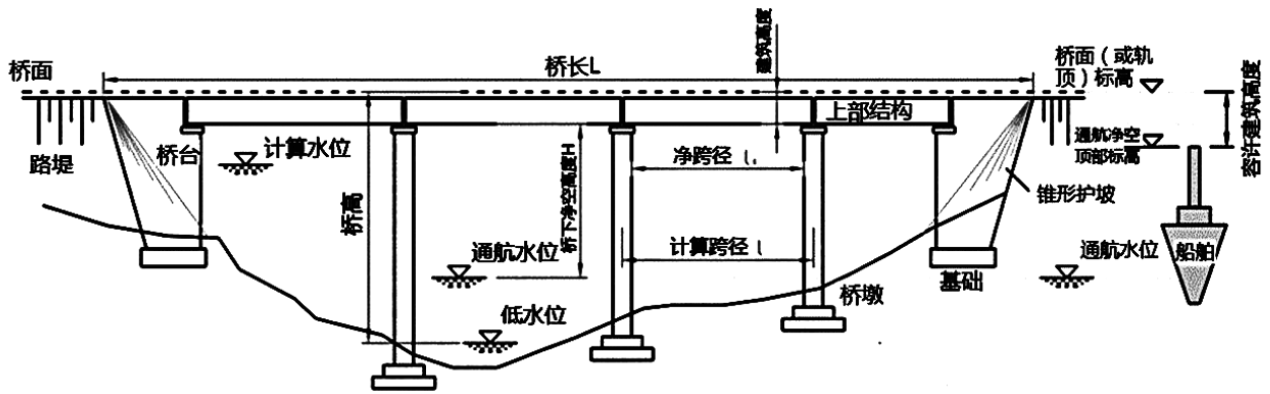
(3) **总跨径**：多孔桥梁中各孔净跨径的总和，也称桥梁孔径，反映桥下宣泄洪水的能力。

(5) **桥梁全长**：桥梁两端两个桥台侧墙或八字墙后端点之间的距离，简称桥长。

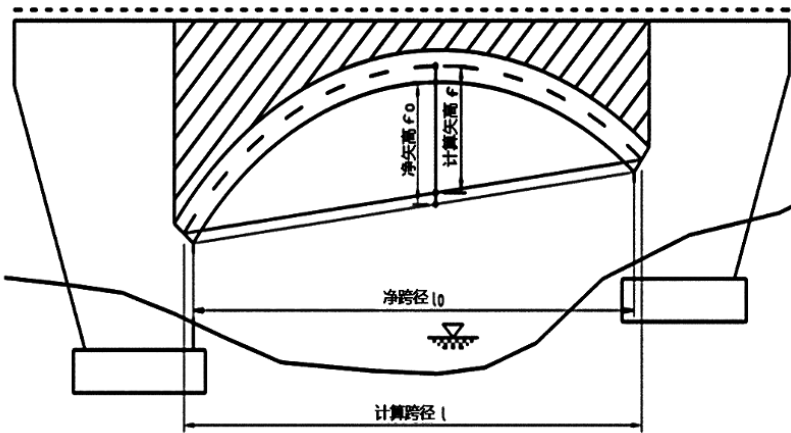


(4) **桥梁高度**：指桥面与低水位之间的高差，或指桥面与桥下线路路面之间的距离，简称桥高。

(6) **桥下净空高度**：设计洪水位、计算通航水位或桥下线路路面至桥跨结构最下缘之间的距离。



- (9) 建筑高度：桥上行车路面（或轨顶）标高至桥跨结构最下缘之间的距离。
- (8) 拱轴线：拱圈各截面形心点的连线。
- (10) 净矢高：从拱顶截面下缘至相邻两拱脚截面下缘最低点之连线的垂直距离。
- (11) 计算矢高：从拱顶截面形心至相邻两拱脚截面形心之连线的垂直距离。



- (12) 矢跨比：计算矢高与计算跨径之比，也称拱矢度，它是反映拱桥受力特性的一个重要指标。
- (13) 涵洞：用来宣泄路堤下水流的构造物。通常在建造涵洞处路堤不中断。凡是多孔跨径全长不到 8m 和单孔跨径不到 5m 的泄水结构物，均称为涵洞。



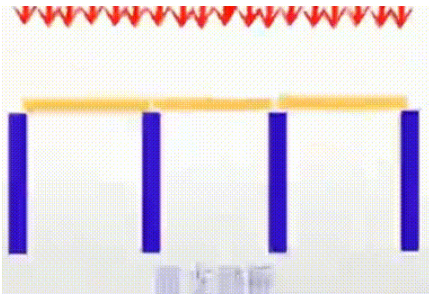
2) 桥梁其他分类

(1) 按受力特点分：

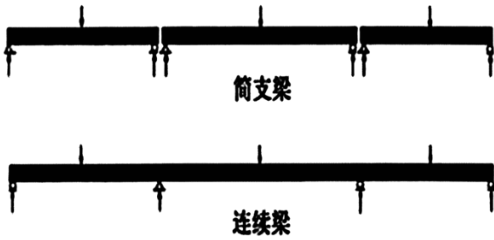
结构工程上的受力构件，拉、压、弯为三种基本受力方式，由基本件组成的各种结构物，在力学上也可归结为梁式、拱式、悬吊式三种基本体系以及它们之间的各种组合。

① 梁式桥又可分为简支梁桥、连续梁桥和悬臂梁桥：

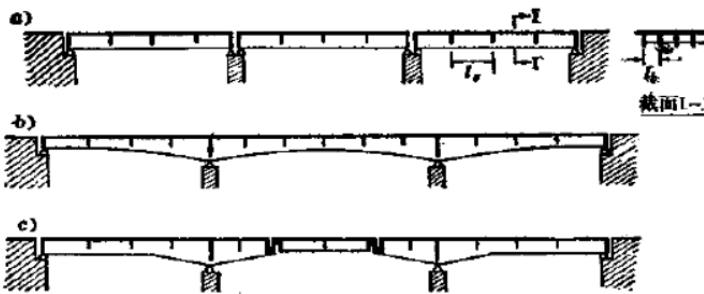
a. 简支梁桥：主梁简支在墩台上，各孔独立工作，不受墩台变位影响。实腹式主梁构造简单，设计简便，施工时可用自行式架桥机或联合架桥机将一片主梁一次架设成功。但简支梁桥各孔不连续，车辆在通过断缝时将产生跳跃，影响车速的提高。因此，趋向于把主梁做成为简支，而把桥面做成连续的形式。简支梁桥随着跨径增大，主梁内力将急剧增大，用料便相应增多，因而大跨径桥一般不用简支梁。



b. 连续梁桥：主梁连续支承在几个桥墩上，在荷载作用下，主梁在不同截面上有的呈现正弯矩，有的呈现负弯矩，而弯矩的绝对值均较同跨径桥的简支梁小。这样，可节省主梁材料用量。连续梁桥通常是将 3~5 孔做成一联，在一联内没有桥面接缝，行车较为顺适。连续梁桥施工时，可以先将主梁逐孔架设成简支梁然后互相连接成为连续梁。或者从墩台上逐段悬伸加长最后连接成为连续梁。



c. 悬臂梁桥：又称伸臂梁桥。是将简支梁向一端或两端悬伸出短臂的桥梁。这种桥式有单悬臂梁桥或双悬臂梁桥。悬臂梁桥往往在短臂上搁置简支的挂梁，相互衔接构成多跨悬臂梁。有短臂和挂梁的桥孔称为悬臂孔或挂孔，支持短臂的桥孔称为锚固孔。

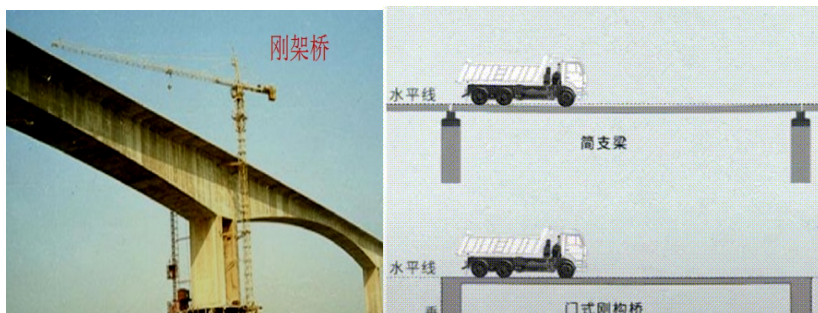


② 拱式桥的主要承重结构是拱圈或拱肋。这种结构在竖向荷载作用下，桥墩或桥台将承受水平推力，同时这种水平推力将显著抵消荷载所引起的在拱圈（或拱肋）内的弯矩作用。拱桥的承重结构以受压为主。



③ 刚架桥的主要承重结构是梁（或板）和立柱（或竖墙）整体结合在一起的刚架结构。梁和柱的连接处具

有很大的刚性，在竖向荷载作用下，梁部主要受弯，而在柱脚处也具有水平反力，其受力状态介于梁桥和拱桥之间。同样的跨径在相同荷载作用下，刚架桥的正弯矩比梁式桥要小，刚架桥的建筑高度可以降低；但刚架桥施工比较困难，用普通钢筋混凝土修建，梁柱刚结处易产生裂缝。



④ 悬索桥以悬索为主要承重结构，结构自重较轻，构造简单，受力明确，能以较小的建筑高度经济合理地修建大跨度桥。由于这种桥的结构自重轻，刚度差，在车辆动荷载和风荷载作用下有较大的变形和振动。



⑤ 组合体系桥由几个不同体系的结构组合而成，最常见的为连续刚构，梁、拱组合等。斜拉桥也是组合体系桥的一种。

(二) 其他分类方式

按跨径	特大桥、大桥、中桥、小桥。
按材料	圬工桥、钢筋混凝土桥、预应力混凝土桥、钢桥、钢-混凝土结合梁桥和木桥等。
按位置	上承式（桥面结构布置在主要承重结构之上）桥、下承式桥、中承式桥。

表 2.1-1 按桥梁多孔跨径总长或单孔跨径分类

桥梁分类	多孔跨径总长 L (m)	单孔跨径 L_0 (m)
特大桥	$L > 1000$	$L_0 > 150$
大桥	$1000 \geq L \geq 100$	$150 \geq L_0 \geq 40$
中桥	$100 > L > 30$	$40 > L_0 \geq 20$
小桥	$30 \geq L \geq 8$	$20 > L_0 \geq 5$

