

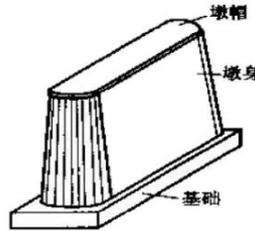
2023 一级造价工程师《建设工程技术与计量（土建）》知识点精讲

【知识点】桥梁下部结构

1. 桥墩

(1) 实体桥墩

实体桥墩由**墩帽**、**墩身**和**基础**组成。大跨径的墩帽厚度一般**不小于 0.4m**，中小跨梁桥也**不应小于 0.3m**，并设有**50~100mm**的檐口。



【例题·单选】中小跨桥实体桥墩的墩帽厚度，不应小于（ ）。【2013】

- A. 0.2m
- B. 0.3m
- C. 0.4m
- D. 0.5m

【答案】B

【解析】大跨径的墩帽厚度一般不小于 0.4m，中小跨梁桥也不应小于 0.3m。

(2) 空心桥墩

①空心墩按壁厚分为厚壁与薄壁两种，一般用壁厚与中面直径（即同一截面的中心线直径或宽度）的比来区分： $t/D \geq 1/10$ 为厚壁， $t/D < 1/10$ 为薄壁。

②空心桥墩在构造尺寸上应符合下列规定：

- a. 墩身最小壁厚，对于钢筋混凝土**不宜小于 300mm**，对于素混凝土**不宜小于 500mm**。
- b. 墩身内应设横隔板或纵、横隔板，通常的做法是：对**40m 以上**的高墩，均按**6~10m**的间距设置横隔板。
- c. 墩身周围应设置适当的通风孔与泄水孔，孔的直径**不宜小于 200mm**。薄壁空心墩按**计算配筋**，一般配筋率在**0.5%左右**，**也有只按构造要求配筋的**。

【例题·单选】关于空心桥墩构造的说法，正确的是（ ）。【2011】

【2010 钢筋混凝土空心桥墩身的壁厚宜为（ ）。

- A. 钢筋混凝土墩身壁厚不小于 300mm
- B. 墩身泄水孔直径不宜大于 200mm
- C. 空心墩应按构造要求配筋
- D. 沿墩身每 600mm 设置横隔板

【答案】A

【解析】空心桥墩在构造尺寸上应符合下列规定：1) 墩身最小壁厚，对于钢筋混凝土不宜小于 300mm，对于素混凝土不宜小于 500mm。2) 墩身内应设横隔板或纵、横隔板，通常的做法是：对 40m 以上的高墩，不论壁厚如何，均按 6~10m 的间距设置横隔板。3) 墩身周围应设置适当的通风孔与泄水孔，孔的直径不宜小于 200mm。薄壁空心墩按计算配筋，一般配筋率在 0.5%左右，也有只按构造要求配筋的。

(3) 柱式桥墩

柱式桥墩一般由基础之上的**承台**、**柱式墩身**和**盖梁**组成。墩身沿桥横向布置，通常由**1~4 根**立柱组成。当**墩身高度大于 6~7m**时，可设横系梁加强柱身横向联系。



(4) 柔性墩

① 柔性墩是桥墩轻型化的途径之一。它是在多跨桥的两端设置刚性较大的桥台，中墩均为柔性墩。同时，全桥除在一个中墩上设置活动支座外，其余墩台均采用固定支座。

② 典型的柔性墩为柔性排架桩墩。多用在墩台高度5~7m，跨径一般不宜超过13m的中、小型桥梁上。

③ 柔性排架桩墩分单排架墩和双排架墩。单排架墩一般适用于高度不超过5m。桩墩高度大于5.0m时，为避免行车时可能发生的纵向晃动，宜设置双排架墩。

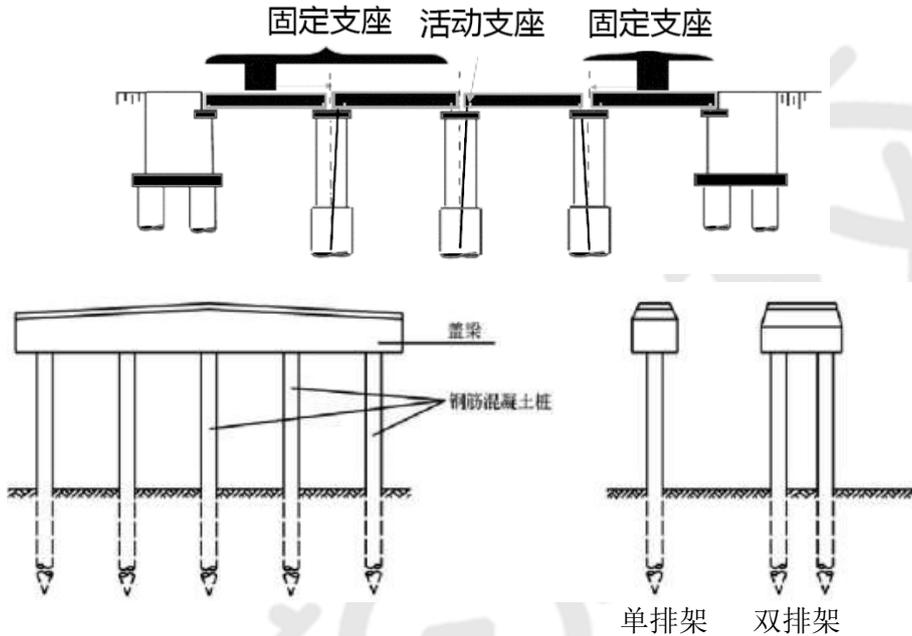


图 24.17 柔性排架桩墩

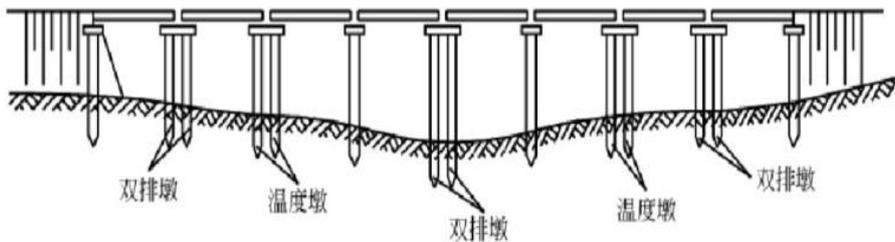


图 24.18 柔性排架桩墩的纵向布置

【例题·单选】为使桥墩轻型化，除在多跨桥两端放置刚性较大的桥台外，中墩应采用的桥墩类型为（ ）。【2021】

- A. 拼装式桥墩
- B. 柔性桥墩
- C. 柱式桥墩
- D. 框架桥墩

【答案】B

【解析】柔性墩是桥墩轻型化的途径之一，它是在多跨桥的两端设置刚性较大的桥台，中墩均为柔性墩。同时，全桥除在一个中墩上设置活动支座外，其余墩台均采用固定支座。

【例题·单选】柔性桥墩的主要技术特点在于（ ）。【2018】

- A. 桥台和桥墩柔性化
- B. 桥墩支座固定化
- C. 平面框架代替墩身
- D. 桥墩轻型化

【答案】D

【解析】柔性墩是桥墩轻型化的途径之一，它是在多跨桥的两端设置刚性较大的桥台，中墩均为柔性墩。同时，全桥除在一个中墩上设置活动支座外，其余墩台均采用固定支座。



【例题·单选】适用柔性排架桩墩的桥梁是（ ）。【2019】

【2022 补：墩台高度 5~7 米，跨径 10 米左右的多跨桥梁，中墩应优先考虑采用（ ）。】

- A. 墩台高度 9m 的桥梁
- B. 墩台高度 12m 的桥梁
- C. 跨径 10m 的桥梁
- D. 跨径 15m 的桥梁

【答案】C

【解析】典型的柔性墩为柔性排架桩墩，是由成排的预制钢筋混凝土沉入桩或钻孔灌注桩顶端连以钢筋混凝土盖梁组成。多用在墩台高度 5~7m，跨径一般不宜超过 13m 的中、小型桥梁上。

(5) 框架墩

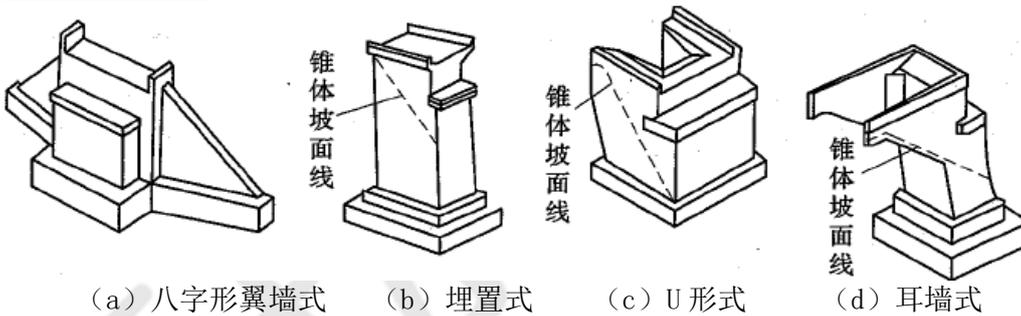
采用压挠和挠曲构件，组成平面框架代替墩身。



2. 桥台

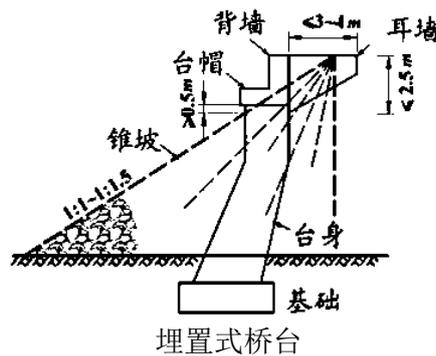
(1) 重力式桥台

常用的类型有 U 形桥台、埋置式桥台、八字式和耳墙式桥台等。埋置式桥台将台身埋置于台前溜坡内，不需要另设翼墙，仅由台帽两端耳墙与路堤衔接。



(a) 八字形翼墙式 (b) 埋置式 (c) U 形式 (d) 耳墙式

2.2.12 桥台形式示意图



(2) 轻型桥台

轻型桥台适用于小跨径桥梁，桥跨孔数与轻型桥墩配合使用时不宜超过 3 个，单孔跨径不大于 13m，多孔全长不宜大于 20m。

(3) 框架式桥台

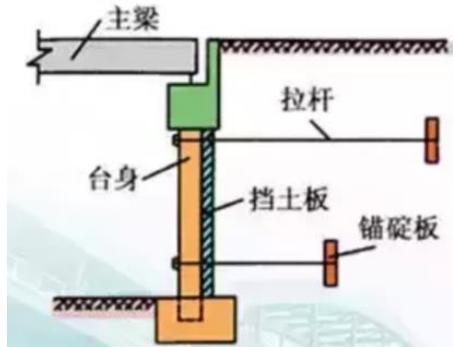
是一种在横桥向呈框架式结构的桩基础轻型桥台，它所承受的土压力较小，适用于地基承载力较低、台身较高、跨径较大的梁桥。

(4) 组合式桥台

①桥台本身主要承受桥跨结构传来的竖向力和水平力，而台后的土压力由其他结构来承受，形成组合式的桥台。



②常见的有锚定板式、过梁式、框架式以及桥台与挡土墙的组合等形式。



【例题·单选】可不设置翼墙的桥台是（ ）。【2015】

- A. U形桥台
- B. 耳墙式桥台
- C. 八字式桥台
- D. 埋置式桥台

【答案】D

【解析】埋置式桥台将台身埋置于台前溜坡内，不需要另设翼墙，仅由台帽两端耳墙与路堤衔接。

【例题·单选】地基承载力较低、台身较高、跨径较大的桥梁，应优先采用（ ）。【2014】

- A. 重力式桥台
- B. 轻型桥台
- C. 埋置式桥台
- D. 框架式桥台

【答案】D

【解析】框架式桥台是一种在横桥向呈框架式结构的桩基础轻型桥台，它所承受的土压力较小，适用于地基承载力较低、台身较高、跨径较大的梁桥。其构造形式有柱式、肋墙式、半重力式、双排架式、板凳式等。

3. 墩台基础

- (1) 扩大基础
- (2) 桩基础

地基**浅层地质较差，持力土层埋藏较深**，需要采用深基础才能满足结构物对地基强度、变形和稳定性要求时，可用**桩基础**。

- (3) 管柱基础

①**施工方法和工艺较为复杂，所需机械设备较多**，所以较少采用。

②当桥址处的**地质水文条件十分复杂**，如大型的深水或海中基础，特别是**深水岩面不平、流速大或有潮汐影响**等自然条件下，不宜修建其他类型基础时，可采用管柱基础。

③主要适用于岩层、紧密黏土等各类**紧密土质**的基底，并能穿过溶洞、孤石支承在紧密的土层或新鲜岩层上，不适用于有严重**地质缺陷**的地区，如断层挤压破碎带或严重的松散区域。

【例题·单选】关于桥梁工程中的管柱基础，下列说法正确的是（ ）。【2019】

- A. 可用于深水或海中的大型基础
- B. 所需机械设备较少
- C. 适用于有严重地质缺陷的地区
- D. 施工方法和工艺比较简单

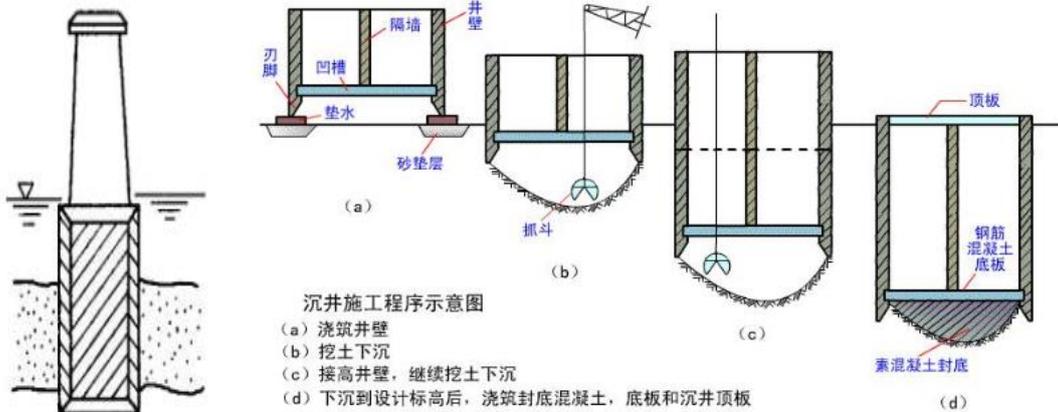
【答案】A

【解析】管柱基础因其施工方法和工艺较为复杂，所需机械设备较多，所以较少采用。当桥址处的地质水文条件十分复杂，如大型的深水或海中基础，特别是深水岩面不平、流速大或有潮汐影响等自然条件下，不宜修建其他类型基础时，可采用管柱基础。管柱基础主要适用于岩层、紧密黏土等各类紧密土质的基底，并能穿过溶洞、孤石支承在紧密的土层或新鲜岩层上，不适用于有严重地质缺陷的地区，如断层挤压破碎带或严重的松散区域。



(4) 沉井基础

当桥梁结构上部荷载较大，而表层地基土的容许承载力不足，但在一定深度下有好的持力层，扩大基础开挖工作量大，施工围堰支撑有困难，或采用桩基础受水文地质条件限制时，此时采用沉井基础与其他深基础相比，经济上较为合理。



沉井基础

【例题·单选】当桥墩墩台表面地基的容许承载力不足，而一定深度下有较好的持力层，但扩大基础开挖工作量大，施工围堰支撑困难，墩台基础优先考虑（ ）。【2022 补】

- A. 钢管柱
- B. 连续墙基础
- C. 钢筋混凝土管柱
- D. 沉井基础

【答案】D

【解析】当桥梁结构上部荷载较大，而表层地基土的容许承载力不足，但在一定深度下有好的持力层，扩大基础开挖工作量大，施工围堰支撑有困难，或采用桩基础受水文地质条件限制时，此时采用沉井基础与其他深基础相比，经济上较为合理。

