

悬索桥的总体设计注册建筑师考试 PDF转换可能丢失图片或格式，建议阅读原文

https://www.100test.com/kao_ti2020/644/2021_2022__E6_82_AC_E7_B4_A2_E6_A1_A5_E7_c57_644686.htm 把建筑师站点加入收藏夹

摘要：本文综合了40余座大跨悬索桥资料、对主边跨比、垂跨比、桥面宽跨比，加劲梁高宽或高跨比进行分析.提出常规选用值，以及对支承体系做了简单描述。关键词：悬索桥 总体设计来源：考试大 悬索桥适用于大跨度的桥梁结构。桥面是由钢缆和吊索来承受，作为桥面主要结构物的加劲梁的跨度相当于吊索的间距.成为一个小跨度的弹性支承连续梁，所以主跨的大小与加劲梁刚度没有很直接的关系。而作为承受桥面的关键构件的钢缆是由塔支承着并由强大的锚碇锚固着，只有塔和锚碇的稳定才能使钢缆来承受桥面上的各种荷载。因此，悬索桥在适合的地形、水文和地质条件下都可以建造，只是造价比较高。往往适用于其他桥型难以适用的特大跨径桥梁。以目前来说，当主跨超过700m的桥，几乎都是悬索桥（已建成的其他桥型只有斜拉桥，主跨为890m的多多罗桥和856m的诺曼底桥）。而小于700m的跨径中，悬索桥和斜拉桥还是有很大的竞争力，有好的地质条件，锚碇比较容易建造，如汕头海湾桥和鹅公岩长江大桥；有时有特殊要求，如厦门海沧桥和日本东京湾的彩虹桥.航空的限高和航运要求的通航净空，迫使他们选用悬索桥，因为悬索桥的塔高是斜拉桥的1/2；在施工过程中，悬索桥始终在一个静定稳定结构状态下，容易控制，风险小，也使一些人偏爱悬索桥的原因。表1列出40余座世界大跨度悬索桥的主要尺寸。桥梁总体设计是一个很复杂的问题，首先要适应地形、水文、

地质等自然条件的限制，也要符合桥面交通和通航的使用要求。本文主要以50年代以后建的悬索桥进行分析，因为它们充分吸取Tacoma大桥被风吹毁的教训，以下讨论的参数仅仅是一般情况的参考值，对于有特殊条件和特殊要求不必苛求。

一、跨度比来源：考试大 跨度比是指边孔跨度与主孔跨度的比值。其中对单跨悬索桥而言边孔跨度可视为主塔至锚碇散索鞍处的距离。跨度比受具体桥位处的地形与地质条件制约，每座桥都不同。如三跨悬索桥的跨度比就比单跨悬索桥的大一些，这是为了减少边孔的水中墩并减少主孔跨径。百考试题论坛 由以上两表看来，三跨悬索桥跨度比一般在0.25~0.4之间，但世界上最大的悬索桥明石海峡大桥在0.51。单跨悬索桥跨度比一般在0.2~0.3之间。为了使在恒载条件下，主缆在塔两侧的水平力相等，要求主缆与塔两侧的倾角相等，单跨的悬索桥的边跨主缆是直拉式，因此，一般情况单跨的边主跨比应该比三跨悬索桥小，单跨的边跨跨径与散索鞍位置还有很大的关系。从结构特性方面来考虑，假设主孔的跨度以及垂跨比等皆为定值，在用钢塔时悬索桥单位桥长所需的钢材重量随跨度比减小而增大；当用钢筋混凝土塔时，跨度比减少增加的延米用钢量很小，当跨度比由0.5~0.3时，增加用钢量约5%，跨度越大时，增加钢用量的百分比越小。

二、垂跨比百考试题 - 全国最大教育类网站(www.Examda.com) 悬索桥的垂跨比是指主缆在主孔内的垂度和主孔跨度的比值，垂跨比的大小对主缆中的拉力有很大的影响，因此它在较大程度上影响着主缆的用钢量、结构整体刚度、主孔竖向和横向的挠度。垂跨比与主缆中的拉力和塔承受的压力呈反比。垂跨比与塔的高度也有直接影响，它们呈正比关系

。垂跨比越大，悬索桥竖向挠度和横向挠度都加大。一般都在 $1/10 \sim 1/11$ 之间，铁路桥更小一些。悬索桥的主缆垂跨比除了对结构整体刚度有影响以外，它对结构振动特性也有一定的影响。悬索桥的竖向弯曲固有频率 b 将随垂跨比的加大而减低；悬索桥的扭转固有频率；将随垂跨比的加大而增高；悬索桥扭转与竖弯固有频率比 也将随垂跨比的加大而有显著的增大；悬索桥的极惯距 gt 将随垂跨比的加大而减小。

三、宽跨比来源：www.examda.com 宽跨比是指桥梁上部结构的梁度（或主缆中心距）与主孔跨度的比值，对于一般桥型的中小跨度而言，可控制在大于 $1/30$ 左右，有足够的横向刚度。由于桥梁宽度一般由交通要求确定的，对于特大跨度桥梁就很难保证这个要求了。在统计的悬索桥资料中 1000m 以上跨径的宽跨比都小于 $1/30$ ，甚至达 $1/60$ ，虽然有些桥梁为了增加抗风稳定性，在风嘴外侧再增加挑板或在中央分隔加宽并透风。从表面上来看是加了梁宽，但实际是改善气流条件，增加抗风稳定性而不是为了增加横向刚度的。

四、加劲梁的高宽比与高跨比 加劲梁的梁高和梁宽之比与梁高与主孔跨度之比是密切相关的两个指标，由于加劲梁的受力状态是多跨弹性支承连续梁，看来梁高和主孔跨径不是那么密切，但是从风动稳定性来看，还要考虑加劲梁要有足够的抗扭刚度，以抵抗涡激共振的发生。采集者退散 加劲梁常有桁架式和箱梁式。80年代以前建成的悬索桥以抗架梁为主，它对布置双层桥面的适应性较好，有的下层是铁路，加劲梁的梁高在 $7.5 \sim 14\text{m}$ ，高跨比为 $1/180 \sim 1/70$ 。（详见表1）在过去不需要双层交通时，也有用箱梁和板梁断面。特别是Tacoma桥由于采用版梁断面，流线型很差，在不大的风速下被风吹得扭

曲失稳而破坏。1966年塞文桥首次采用了箱梁为加劲梁，80年代，英国亨伯桥成功地建成，以后单层桥面的加劲梁多数采用箱梁。加劲梁高一般在2.5~4.5m，箱形梁的高跨比大体在1/400~1/300，为了有比较好的流线型，加劲梁的高宽比一般在1/7~1/11（详见表1）。但是81年建成的亨伯桥和1997年建成的瑞典高海岸桥桥宽都为22m，梁高达4.5~4m。百考试题 - 全国最大教育类网站(www.Examda.com)实际上高宽比和高跨比是存在一定的矛盾的。在桥面宽度确定以后，梁高小一些，断面的流线型可以好一些，有利于风动稳定，但高度太小会导致加劲梁的抗扭刚度削弱太多，容易导致涡振和抖振的发生产生结构疲劳，人感不适及行车不安全。为此还要控制高跨比。在设计中初选加劲梁断面方案后，对于特大桥应做风洞的节段模型试验，修改断面、测定各种参数进行抗风验算和各类风振分析。特别要注意风向带有一定攻角时，加劲梁断面的流线型“钝化”，风动稳定性要差一些。对于特大跨度的桥或高风速地区的桥梁，采用如同墨西哥海峡大桥方案，做成左右两个能适应风流线型的桥面系，利用宽的中央分隔带透风解决风动稳定。

五、加劲梁的支承体系

采集者退散 加劲梁的支承体系主要有主跨单孔简支，主边跨三孔连续或三跨双铰以及两跨简支或连续。三跨连续能减小桥面变形，包括支座处的转角、伸缩量和跨中挠度，但结构较复杂，多用于铁路桥梁中。但是边跨采用钢加劲梁，边跨的造价大约是预应力混凝土连续梁的两倍所以国内公路悬索桥边跨多用预应力混凝土连续梁。为了进一步减少跨中挠度和加劲梁伸缩量，1959年法国Tancarville桥首创采用主跨叫点将主缆和加劲梁直接固结的方法。相当于增加一个半刚

性的支承点，使用这种方法使该桥可以减少非对称荷载作用下的挠度值，提高纵向位移的复原力，减少正常情况下活载引起的振动以及风荷载和地震荷载引起的纵向变位量。以后的丹麦大海带桥，瑞典高海岸桥，东京湾彩虹桥等也都采用了主缆和加劲梁在跨中直接固结的方法，他们有的是用大夹具来箍结，也有的用短斜索和端斜索来固结，都起着相同的作用。相关推荐：中国建筑中的西方风格 更多推荐：百考试题注册建筑师在线题库 100Test 下载频道开通，各类考试题目直接下载。详细请访问 www.100test.com