

钢管混凝土拱桥结构设计探讨 PDF转换可能丢失图片或格式
，建议阅读原文

https://www.100test.com/kao_ti2020/466/2021_2022__E9_92_A2_E7_AE_A1_E6_B7_B7_E5_c67_466861.htm 【摘要】钢管混凝土拱桥在我国的应用发展很快。本文对刚架系杆拱桥型、助拱横向结构、拱肋面设计和桥面系构造等问题进行探讨。

【关键词】钢管混凝土 拱桥结构设计 探讨 钢管混凝土拱桥近十年来在我国发展迅速，随着数量的增多，跨径与规模也不断增大，分布区域也越来越广，除了钢管混凝土拱桥具有材料强度高、施工方便、造型美观等优点的原因外，与我国正处于大规模的交通基础设施建设时期的大环境有密切的关系[2]。本文将根据钢管混凝土拱桥在我国的应用情况与近几年的发展趋势，对结构的合理设计进行定性的讨论。

一、刚架系杆拱桥型 钢管混凝土拱桥结构形式丰富多样，承载形式上、中、不承式均有。按拱的推力，又可分为有推力拱和无推力拱。无推力拱又有拱架组合体系和刚架系杆拱。钢管混凝土拱桥以中下承式为主，有推力拱和无推力拱均占相当的比重。在无推力拱中，以刚架系杆拱为主。这些都是钢管混凝土拱桥的构造特点，与我国传统的石拱桥、钢管混凝土拱桥均有明显的不同。刚架系杆拱是在钢管混凝土拱桥中出现的拱桥新的结构形式。我国建成的第一座钢管混凝土拱桥--四川旺苍东河大桥采用的就是刚架系杆拱。与拱架组合体系不同，刚架系杆拱中拱肋与桥墩团结，不设支座，采用预应力钢绞线作为拉杆来平衡换的推力，拉杆独立于桥面系之外，不参与桥面系受力，而桥面系为局部受力构件。这种结构由于拱和墩连接处为刚结点，属刚架结构，又带有系杆

，故称之为刚架系杆拱。刚架系杯拱为超静定结构，桥梁上部、下部以及基础甚至地基连成一体，结构的超静定次数较多，受力复杂。由于其系杆刚度与拱梁组合体系中的系杯梁刚度相比小很多，特别对于大跨径桥梁，系杆拉力增量将产生很大的变形，而拱肋、系杆和墩台团结在一起，根据位移协调条件，拱的水平推力的增量主要由桥墩和拱肋自身承受，因而考虑系杆变形后它是有推力的结构。系杆的作用是对拱施加预应力以抵消拱的大部分水平推力（主要是恒载产生的水平推力），因此通常把系杯看成预应力体外索。除去系杆承受的水平推力后余下的拱的水平推力一般来说不大，还可以通过适当的超张拉给予最大限度的减小，从这个角度可以看成无推力拱。刚架系杯拱由于系杆的存在，降低了对下部结构和基础的要求，使拱桥的应用范围从山区扩大到了平原和城市。在施工方面，刚架系杆拱的施工可以像固定拱一样采用无支架施工，因而桥梁的跨越能力也较大，也能够充分发挥钢管混凝土拱桥施工方便的优越性。由于这些优点，这种桥型出现以后得到较广泛的应用。目前已建成的下承式刚架系杯拱中跨径最大的是深圳北站大桥（150m），在建的跨径最大的是湖北武汉汉江三桥（跨径达280m）；带双悬臂半拱的中承式刚架系杆拱（俗称飞鸟式或飞燕式），已建成的跨径最大的是广东东南海三山西大桥（主跨200m）。在建的大跨径的有主跨达360m的广州丫警沙大桥、主跨达280米的武汉汉江五桥和主跨达235m的江苏徐州京杭运河大桥。由此可以看出，刚架系杆拱正成为大跨径钢管混凝土拱桥的主要桥型。钢管混凝土拱桥同自架设体系，先架设空钢管拱，再灌注管内混凝土，然后上横梁、纵梁等桥系构造，

最后进行桥回铺装和人行道、栏杆等附属物。在系杆张拉前的水平推力由洪和下部结构承担。因水平位移对拱的受力的不利影响很大，通常要求下部结构有较大的抗推刚度、承受大部分的水平推力。钢管混凝土拱先期架设的空钢管拱的自重较轻，通常情况下其恒载水平推力较小，可以由下部结构承受。但此后加上的恒载，如横梁、纵梁、桥面铺装等自重，应由系杆承受。也就是说系杆应随上部结构的施工逐步张拉。然而，近期出现的一些大跨宽桥，由于桥面纵坡的存在，使得系杆较难在横梁架设之前安装，因而在横梁架设之前的恒载水平推力要靠桥墩来抵抗。对于宽桥，横梁的自重在桥梁恒载中所占比重很大，尤其是混凝土横梁，这就使得桥梁基础工程量急增，未能充分发挥这类桥型对下部结构和基础要求低的优势。因此如何解决这一问题，是这一桥型应用与发展的关键之一。刚架系杆拱墩节点的构造较为复杂，为慢下承式。拱肋、桥墩、帽梁汇聚在这里，为不规则几何体。其受力也较复杂，各方向的力也都集中于此点，且受系杆强大的集中力作用，容易在主拱应力方向发生开裂；此外桥墩内也可能产生较大的主拱应力。这些都应引起重视。

【3】 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