

钢管混凝土桁梁极限承载力研究

摘 要

钢管混凝土桁梁被越来越多地应用于大跨度桥梁的主梁、拱肋和建筑结构中，其受力性能既有别于以受压为主的钢管混凝土结构，也不同于空钢管桁梁，但工程应用中往往简单地将钢管混凝土桁梁视为空钢管桁梁。因此，开展钢管混凝土桁梁极限承载力研究具有重大的理论意义和实用价值。

进行了 8 个 K 形节点模型试验，试验参数包括主管管内有无填充混凝土、支管壁厚和主管管内有无焊接内栓钉，研究了节点应力应变分布模式、主管与管内混凝土界面工作机理、失效模式和极限承载力等。试验结果表明，钢管混凝土节点仍具有管节点受力特点，其失效模式一般为受拉接头主管扯裂，但支管较弱时失效模式为受压支管接头局部屈曲。进行了节点受力性能的有限元分析和承载力理论分析，提出了轴向受载钢管混凝土 K 形节点受拉和受压接头极限承载力实用算法，以及钢管 K 形节点受拉接头承载力计算公式修正的建议。

进行了 6 根桁梁模型试验，试验参数包括弦杆管内有无填充混凝土和腹杆布置形式。结合试验和有限元法，分析了桁梁的荷载-变形曲线、内力分布模式、节点空间受力特点和节点失效模式等。研究结果表明，钢管混凝土桁梁整体受力性能与空钢管桁梁相似，其整体承载力仍由节点承载力控制；但管内混凝土能显著改善节点的受力性能从而提高桁梁的整体抗弯刚度与极限承载力。提出了钢管混凝土桁梁节点与整体极限承载力实用算法。