

余健，活性粉末混凝土（RPC）拱桥试设计研究，福建：福州大学硕士学位论文，2009

中文摘要：

混凝土拱桥在相当长的时期内是我国的主导桥型，我国在 1997 建成了世界上跨径最大的钢筋混凝土拱桥——重庆万州（县）长江大桥（420m），至今已有十年。在此十年间，混凝土拱桥的跨径无突破发展。制约混凝土拱桥向更大跨度发展的主要问题是，随着拱桥跨径的增大，其自重显著增大，施工中需辅助大量的施工设备与临时设施，影响了其经济性。减轻自重最有效的方法是采用高强的混凝土。在高强混凝土中，活性粉末混凝土（RPC）是最具潜力的一种。我国是一个多山的国家，在今后的交通建设中，特别是在广大的西南山区，大跨度混凝土拱桥仍具有很强的竞争力。因此在我国现有混凝土拱桥技术的基础上，以活性粉末混凝土为材料，借鉴国外的研究成果，从我国实际出发，开展大跨径混凝土拱桥的应用研究是十分必要的。

本文回顾了混凝土拱桥的发展史，并从数量、跨径、结构形式、施工方法等方面对近十年混凝土拱桥的发展情况进行分析和总结。与此同时，回顾了活性粉末混凝土的发展简史，介绍了活性粉末混凝土的配制原理、技术性能以及其在工程中的应用和研究状况。

以万州长江大桥为原型，对活性粉末混凝土拱桥进行了试设计研究。通过 MIDAS/CIVIL 软件建立空间有限元模型，对试设计拱桥的整体受力性能进行了计算和验算，并从结构自重、基本受力性能方面与原桥及波形钢腹板—混凝土组合拱桥进行了对比。试设计结果表明，利用活性粉末混凝土的高性能和高强度，可以采用更薄的截面形式，从而有效地减轻结构自重、降低拱圈轴力和弯矩。

试设计桥采用斜拉悬臂拼装施工方法，通过体外索将预制混凝土构件拼装成桥。对活性粉末混凝土拱桥的施工阶段应力、扣索索力和预应力筋的束数进行了计算，并确定考虑了预拱度后拱圈的放样坐标。分析结果表明，本文提出的施工方法是可行的。

采用时程分析法，对试设计桥梁的抗震性能的分析表明，它较原混凝土箱拱桥具有更好的抗震性能。

本文的试设计研究表明活性粉末在大跨径混凝土拱桥中的应用具有相当的可行性。