

锚固系统应力传递机理理论及应用研究

尤春安

(山东科技大学 土工建筑学院, 山东 泰安 271019)

博士学位论文摘要: 以岩土工程锚固力学传递机理理论及应用为课题, 通过理论分析、实验室模拟分析、数值计算分析以及现场实测分析等多方面进行深入地研究和探讨, 取得了一系列有意义的研究成果:

(1) 根据锚固系统的受力特征, 采用岩土体-锚固体共同变形原理, 获得全长粘结式锚杆以及集中拉力型、分散拉力型、集中压力型和分散压力型等各种类型的预应力锚索锚固段应力分布的理论解, 并讨论了其受力特征、应力分布规律、因素及其各自的适用条件;

(2) 通过实验室研究, 验证了锚固体与岩土体界面上的破坏是锚固系统失效的主要形式。同时发现锚固力的大小不但与目前公认的几种因素有关, 而且与锚固灌浆材料的组构有密切的关系, 提出了新的提高锚固力的途径。采用实验研究的方法, 探讨了锚固体界面力学特征、在荷载作用下变形规律以及界面上的应力分布规律。根据锚固体的力学效应, 将锚固界面上的力学行为分为弹性、滑移和脱粘 3 种状态;

(3) 根据实验室研究结果, 首次提出锚固界面力学理论, 应用 Coulomb 非关联的流动法则, 建立了锚固体界面上滑移状态的力学模型, 并导出相对应的本构关系, 从而获得界面上各种状态的应力分布规律的理论解;

(4) 根据锚固力学特征实验分析, 建立了具有特色的锚固体界面力学有限元计算分析模型, 通过分析计算并与理论研究成果、实验结果相验证, 获得了一致性的结论。同时, 采用有限元模型模拟技术, 获得锚固系统随荷载增加应力分布的演化规律。

(5) 利用全长粘结式锚杆群取代反力桩进行静载试桩试验, 获得大量的现场实测数据, 分析研究表明: 实测数据与理论分析是一致的, 进一步验证了本文所得的研究成果的可靠性。

岩土工程锚固理论是锚固技术应用与发展的重要组成部分, 本文所获得的研究成果将为锚固理论分析、锚固设计和计算提供可靠的理论依据。

关键词: 岩土力学; 锚固理论; 力学分析; 界面力学; 数值分析; 应力分布; 荷载传递

中图分类号: TU 45

文献标识码: A

文章编号: 1000-6915(2005)07-1272-01

THEORY AND APPLICATION STUDY ON STRESS-TRANSFER MECHANISM OF ANCHORING SYSTEM

YOU Chun-an^{1,2}

(College of Civil Engineering and Architecture, Shandong University of Science and Technology, Tai'an 271019, China)

收稿日期: 2005-01-20

作者简介: 尤春安(1954-), 男, 2004年6月在山东科技大学资源与环境工程学院获博士学位, 导师为宋振骥院士。现在山东科技大学土建学院教授、博士生导师, 主要从事岩土工程加固理论与应用方面的教学与研究。E-mail: youchan@263.net.