

推力矢量技术的盾构掘进姿态自适应控制方法研究

Abstract template for China Rock 2024

朱叶艇¹、陈刚¹、张子新²、秦元¹、王浩¹、潘成杰¹、朱雁飞¹

Zhu Yeting¹ Chen Gang¹ Zhang Zixin² Qin Yuan¹ Wang Hao¹ Pan Chengjie¹ Zhu Yanfei¹

(1.上海隧道工程有限公司, 上海 200032;

2. 同济大学, 上海 200092)

(1. Shanghai Tunnel Engineering Ltd. Shanghai 200032, China;

2. Tongji University, Shanghai 200032, China)

摘要: 为解决盾构纠偏转向需求条件下获取目标总推力矢量困难的难题, 构建了盾构 PLC 推力矢量自适应控制系统。通过将盾构掘进速度与总推力大小、盾构水平和高程方向纠偏角度分别与总推力水平和垂直合力矩大小进行闭环控制, 从而获得随机负载条件下目标总推力矢量, 实现与盾构设定运动参数的高速响应。通过大型模拟试验平台, 验证了随机总推力、随机总推力力矩、随机总推力矢量三个工况下盾构直线稳态推进性能。试验表明: 盾构总推力矢量有效响应随机负载力矢量, 两者力差值恒定为系统摩擦; 推进油缸目标压力执行情况良好, 相较于目标值误差为 $\pm 3\%$; 盾构推进速度控制于设定值 $\pm 3\text{mm/min}$; 推进系统水平和垂直行程差控制于设定值 $\pm 8\text{mm}$ 。

关键词: 盾构掘进姿态; 自适应控制; 推力矢量控制