

膨胀岩隧道围岩换填原理与变形控制技术研究

Study on the principle of surrounding rock replacement and deformation control technology of expansion rock tunnel

许崇帮¹ 郑子腾¹ 胡鸿川¹

XU Chong-bang¹ ZHENG Zi-teng¹ HU Hong-chuan¹

(1. 交通运输部公路科学研究院, 北京 100088)

(1. Research Institute of Highway, Ministry of Transport, Beijing 100088, China)

摘要:为解决当前膨胀岩隧道让压支护技术往往通过隧道围岩与支护结构交界面处的径向变形来释放围岩内部的应力,对隧道支护结构造成变形压力,与其围岩变形卸荷的目的相矛盾的问题。研究采用隧道围岩换填控制技术,提出隧道围岩换填技术指标,理论推演技术指标要点,明确技术实施的主要步骤,形成一套完整的膨胀岩隧道围岩变形控制方法,并进行案例应用分析。研究表明:①膨胀岩隧道围岩换填原理是将缓冲层由围岩外转为围岩内设置,沿隧道洞周设置一定数量的径向钻孔,钻孔内部充填具有高弹性材料(或复合型材料),隧道围岩通过对换填材料的压缩实现变形卸荷改变隧道围岩变形释放的途径,即隧道围岩在隧道壁面处的变形由径向转变为环向,隧道支护结构与围岩间接触密实,不预留隧道围岩变形空间,支护结构仅履行支护功能;②隧道围岩换填技术指标包括:隧道围岩变形显著区半径 R_s ;隧道围岩变形量 S_0 、变形体积 V_s ;隧道围岩换填孔直径 A_s 、换填孔深度 H_s 与布设范围;隧道围岩换填材料指标要求:弹性模量 E 、强度 σ 和韧性 δ ;隧道围岩换填孔数量 N 。③相较于设置缓冲层,围岩换填措施可以减小扩挖对隧道稳定性的影响,将作用于支护结构的膨胀应力减小到最小,工程效果及工程经济效益方面都具有明显优势。

关键词: 隧道工程、膨胀岩、围岩换填、让压技术、变形控制