

大跨度隧道软弱围岩开挖方法和变形控制技术

所属领域：隧道工程

成果简介：

1. 成果的基本情况

中铁十二局集团第三工程有限公司承建的西成客运专线陕西段得利隧道进口段长 7837m，隧道跨度大、埋深浅；该段落共有四种不同断面，最大开挖净空 22.22m*15.37m，属大跨度 V 级围岩断面。设计地质资料揭示，隧道主要岩性为第四系膨胀土、细圆砾土、碎石土、块石土，变质岩类和花岗岩、闪长岩等岩浆岩以及分布在断层带类的碎裂岩等构造岩。同时，隧道区位于商丹断裂带和勉略-巴山弧形断裂构造带夹持的南秦岭构造带，地质构造复杂，层间褶皱发育，尤其是伴有岩溶、滑坡、膨胀土的不良地质条件，现场情况复杂，施工难度大。

2. 主要技术指标

(1) 针对得利隧道工程实际，建立了计算机二维和三维数值分析模型。通过对比各工况下开挖过程和各工况下隧道围岩及支护结构的受力、变形、沉降，综合现场施工的经济性、时效性，最终确定了以三台阶七步法为核心的得利隧道施工方法。

(2) 建立了基于隧道围岩特点、施工工法和数值模拟及监测结果等多方面因素的稳定性分析方法，对得利隧道的稳定性做出了评价分析。

(3) 在传统工法的基础上，研发了一种新型连续钢管钢板组合结构的隧道支护方法，经现场试验，该技术在软弱围岩大跨度隧道中可以为拱顶提供较大的支撑面积，解决超前小导管的抗剪刚度低的问题，减少隧道开挖过程中带来的超挖，取得了较好的支护效果。

3. 应用范围

隧道工程领域。

4. 市场需求及经济效益分析

(1) 经济效益

因采用合理施工方案和支护参数，与一般大跨度软弱围岩隧道使用的双侧壁导坑法相比，节约支护结构成本 1.6 万元/米，该隧道进口加宽段约 202 米，共节约支护结构成本约 323 万元，同时缩短了施工周期，提高了施工效率，减少了人工和机械费用的支出 280 余万元，共节约成本 600 余万元，取得了良好的经济效益。

(2) 社会效益

通过本课题的研究，不仅安全、高质量、高速度地建成了得利隧道工程，还完善了大断面软弱围岩隧道的施工技术体系；随着我国高速铁路建设的发展，困难山区长大隧道数量的增加，软弱围岩变形问题日渐突出，本成果将为这些软弱围岩地区的高速铁路建设提供指导，具有良好的应用前景，社会效益显著。

5. 合作方式：合作开发

6. 联系方式

负责人姓名：奚家米 朱彬 电 话：13909185995 E-mail: Zhubin@xust.edu.cn

7. 影像资料

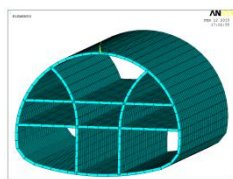


图 1 双侧壁导坑法初衬以及三台阶七步开挖有限元模型

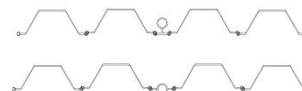
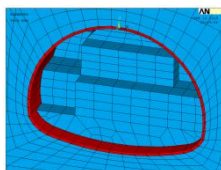


图 2 新型-钢管组合支护结构