

重庆城市轨道交通中梁山隧道不良地质处理的设计

□□ 徐 斌 (中铁西南科学研究院有限公司,四川 成都 610031)

摘 要:结合工程实例,对城市轨道交通隧道不良地质处理的设计进行了探讨。

关键词:隧道;不良地质;轨道交通;设计

中图分类号:U 452.2;U 455.49 **文献标识码:**B

引言

隧道工程施工最常见的不良地质现象是瓦斯、岩溶及遇富水软弱破碎围岩,有时会给隧道施工带来重大灾难和无法估计的经济损失。为了保证隧道的安全施工,对不良地质段进行精心设计显得十分重要。本文就重庆轨道交通中梁山隧道不良地质处理的设计进行了探讨,供参考。

1 工程概况

重庆市轨道交通1号线沙坪坝至大学城段为重庆市轨道交通1号线2期工程,线路起于沙坪坝站,终点为大学城站,全长约20.18 km。中梁山隧道为双碑北站至赖家桥站区间的一部分,两侧与高架线路连接,隧道横穿中梁山山脉,线路走向基本垂直于中梁山山脊构造线。隧道全长约4.33 km,最大埋深达270 m,是目前国内城市轨道交通领域拟建的最长山岭隧道,属长大山岭隧道。

该隧道纵坡呈“人”字坡,进口93 m段设计纵坡3‰,洞身2750 m段设计纵坡27‰,出口1487 m段设计纵坡-3‰。

2 地质情况

2.1 地层概述

隧道沿线主要出露岩石地层为第四系崩坡积土(Q_4^{col+dl})、粉质黏土、黏土(Q_4^{cl+dl});以及侏罗系的下沙溪庙组、新田沟组(J_2x)、自流井组($J_{1-2}z$)、珍珠冲组(J_1z)和三叠系的须家河组(T_3xj)、雷口坡组(T_2l)、嘉陵江组(T_1j)地层;根据区域资料推测,隧道开挖在背斜轴部还可能出现飞仙关(T_1f)地层。隧址区的岩层以碳酸盐岩为主,占岩层的60%左右;泥质岩和砂岩为次,占隧道所遇岩层的40%左

右。

2.2 地表水

测区内水系以过境河流长江及其支流嘉陵江为骨干,地面分水岭在白市驿一带;隧道区域位于分水岭的北侧,地表水向北往侵蚀基准面嘉陵江排泄。

隧址区内基本无常年性河流。隧道顶分布的地表水体主要为西侧槽谷的余家湾水库和东侧槽谷的上、下堰塘。余家湾水库(水面高程482 m左右)面积约5.6万 m^2 ,蓄水约39万 m^3 ,为周边居民生活用水;上、下堰塘因渝怀铁路歌乐山隧道施工(2003年竣工)而成干塘。

2.3 地下水

中梁山隧道区地下水富水性受地形地貌、岩性及裂隙发育程度控制。地下水受大气降雨和地面池塘水体渗漏补给,隧道沿线大气降水丰沛,地下水补给条件良好。一般情况下,第四系松散层含孔隙水,砂岩含孔隙裂隙水(主要为裂隙水),碳酸盐岩含裂隙岩溶水,泥岩为相对隔水层。根据沿线地下水的赋存条件、水理性质及水力特性,沿线地下水可划分为第四系松散层孔隙水、碎屑岩类孔隙裂隙水和碳酸盐岩裂隙岩溶水。

地下水体系以暗河、溶洞的发育为主,其中处于垂直循环带的地下水运动方向垂直向下,可分为裂隙水和管道水,前者为散水、散流,水量小,对隧道影响较小;后者为管道流,在隧道施工中形成突水,其特点是流量大、压力高、有流沙、危害大。

3 对不良地质处理的设计

根据该隧道所处的水文地质及工程地质情况,其不良地质主要有瓦斯、岩溶、富水软弱破碎围岩段等。根据超前地质预报,可全面了解掌子面前方的围岩条件、地质情况以及地下水和溶洞的分布,从而进行相应的不良地质段的设计。

3.1 瓦斯段的设计

隧道穿越中梁山背斜两翼的三叠系上统须家河组(T_3xj)地层中的煤系地层,隧道施工可能遇到的

有毒、有害气体主要为煤层瓦斯。

中梁山隧道局部为低瓦斯隧道,应建立专门机构进行通风、防突、防暴及瓦斯检测工作,设置消防设施;在瓦斯工区进行钻爆作业时,必须采用湿式钻孔,炮眼深度应 ≤ 0.6 m,炮眼封泥不严或不足不得进行起爆;施工期间应建立瓦斯通风监控、检测系统,测定气象参数、瓦斯浓度、风速、风量等,该隧道可采用便携式瓦检仪。衬砌采用全封闭结构,选用气密性混凝土,施工缝应严密封堵,并应向衬砌背后或地层压注水泥砂浆加强封闭。

3.2 岩溶段的设计

岩溶地区隧道开挖宜采用台阶法,当隧道只有一侧遇到溶洞时,应先开挖有溶洞的一侧,待支护完成后再开挖另一侧;对已停止发育、跨径较小且无水的中、小型溶洞,可根据其与隧道相交的位置及其填充情况,采用干砌片石、浆砌片石或低等级混凝土进行填充。

对于隧道开挖中在拱部和边墙部位揭露的小的溶洞、溶穴,对溶腔所在部位进行喷锚挂网支护,锚喷支护前清除溶洞充填物,锚喷支护溶洞壁,拱部在初期支护外空腔施作护拱并压注水泥砂浆回填密实,边墙部分回填浆砌片石(见图1)。

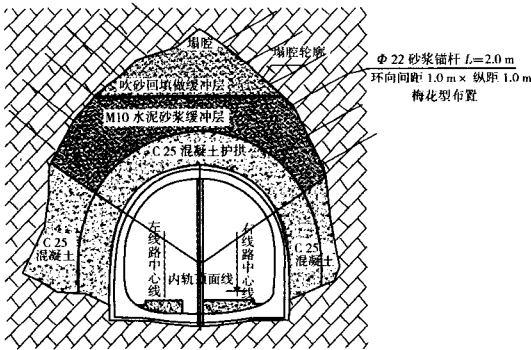


图1 拱部、边墙溶腔处理典型横断面图

对隧道开挖中隧底揭露的小的溶洞、溶穴,在完全清除溶洞充填物后,密实回填浆砌片石等;若隧底揭露比较大的溶洞时,采用注浆加固+浆砌片石回填+板梁跨越等综合处理措施(见图2)。

3.3 富水软弱破碎围段的设计

遇富水软弱破碎围岩时,应采用超前地质钻探或其他探测手段,提前了解开挖工作面前方的地质、地下水情况,并尽量减小掘进循环进尺;初期支护可采用超前小导管注浆、管棚、钢架等多种支护手段,构成强支护体系;重视监控量测工作,根据支护的位移量测结果,评价支护的可靠性和围岩的稳定性,及

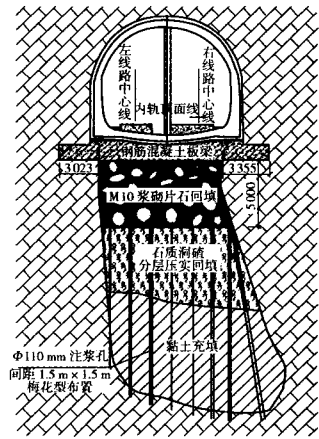


图2 隧底溶腔处理典型横断面图

时调整支护参数,确保施工安全。

少量涌水的处理较简单,如图3和图4所示。对超前地质预报探明围岩破碎、地下水压力较大、易发生突水、突泥的区域,注浆加固圈固结范围为开挖轮廓线外5 m。每一循环注浆长度为30 m,开挖22 m,保留8 m止浆岩盘。共设5环76个注浆孔。钻孔和注浆顺序由外向内,同一圈孔间隔施工。注浆形式一般采用后退式注浆,岩层破碎容易造成坍孔时采用前进式注浆。注浆材料采用纯水泥浆液(水灰比1:1)。注浆完成后检查注浆效果,在开挖轮廓线范围内打设检查孔,检测注浆效果,检查孔的出水量 < 0.2 L/min,任一孔出水量 < 5 L/min;或者进行压水检查,在1.0 MPa压力下,吸水量 < 2 L/min,则判断注浆达到效果,否则应进行补注浆。注浆达到效果后方可进行开挖。

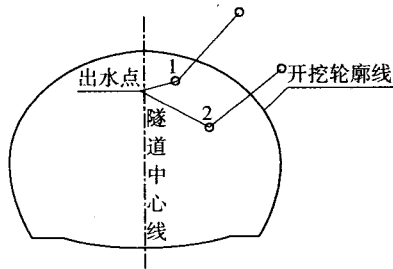


图3 少量涌水处理横断面示意图

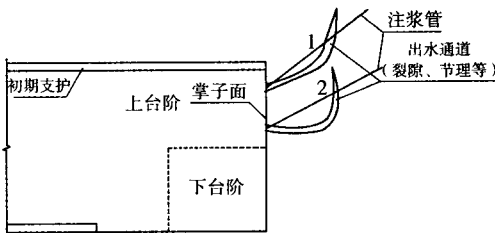


图4 少量涌水处理纵断面示意图

经济适用房在综合楼中的设计探讨

□□ 刘宇川 (广州市瀚景建筑工程设计事务所,广东 广州 510095)

摘 要:结合工程实例,分析了小区综合楼的建筑结构和空间规划与整体环境的协调问题。从建筑形态设计、建筑功能设计和室内装修设计等3个方面,对小区经济适用房的设计方法进行了探讨。

关键词:建筑功能;综合楼;经济适用房

中图分类号:TU 241.92;TU 201

文献标识码:B

引言

如何科学合理地对城市经济适用房进行空间布局,是建设经济适用房首先应考虑的问题。本文结合某小区的综合楼工程,就经济适用楼房的建筑功能、空间布局与整体环境的协调进行了分析,并对经济适用房的设计提出了一些看法。

1 综合楼的环境设计和空间布局

1.1 整体环境协调

某小区综合楼位于小区的南部,是该建筑构成小区或街道的一个必要的组成部分,不仅对外联系方便,同时与小区内部其他各区联系密切。在规划时要考虑到有利于居民的身心健康,创造良好的生活环境以及为居民创造休闲娱乐的环境。该综合楼作为小区内的主体建筑位于小区绿化广场的北侧,结合小区广场的环境设计,在小区内部形成一个完

整、开放的空间,以简洁、现代的手法突出小区环境朴素、典雅的魅力和清新、隽永的文化气息,并且使综合楼的使用房间尽量集中、层数适宜,将功能性空间精神化、艺术化,为居民创造一个生活、学习、交流的精神家园。因此,在设计时,综合楼作为小区建筑,力求使其达到功能完整合理、分区明确,既要对外联系方便,又要避免相互干扰和影响。

1.2 建筑功能齐全

该综合楼规模适宜,总面积1 800 m²左右,其中,首层设有的58个车库的面积约540 m²,为居住用户提供停车场所;2层有物业管理用房6间,每间35 m²,并配置一个180 m²的社区活动中心,作为居民的一个休闲娱乐场所;3层和4层共安排了10间办公用房,每间30 m²左右,并在3层建有一个大型的室外露台。

该综合楼与原有的小区1号住宅楼运用连廊相连接,这样既方便居民往来于居住区与综合楼之间,又使办公用房尽量集中,为小区留出足够的活动场地,并为将来的发展留有余地。该综合楼集车库、物业管理、办公、娱乐等诸多功能于一体。

办公作为综合楼最重要的功能分支位于小区相对安静的环境中,与小区广场保持足够的距离,并采用绿化带分隔;综合楼的入口正对小区主入口广场,

[3] TB 10003—2005,铁路隧道设计规范[S].

[4] 重庆市轨道交通一号线二期工程中梁山隧道工程地质详细勘察报告[R]. 重庆:重庆市勘测院,2008.

[5] 重庆市轨道交通一号线二期工程中梁山隧道施工图设计[R]. 重庆:北京城建设计研究总院重庆分院,2009.

作者简介:徐斌(1974—),男,四川富顺人,工程师、硕士,1998年7月毕业于河北建筑科技学院水文地质与工程地质专业,2005年1月硕士研究生毕业于西南交通大学环境工程专业,现从事轨道交通及公路隧道和铁路隧道设计工作。

收稿日期:2010-03-22

(编辑 盛晋生)

4 结语

对重庆城市轨道交通中梁山隧道不良地质处理的设计,使得施工时有据可依,做到防患于未然,减少了施工事故发生的机会,对于确保长大不良地质隧道的安全及时贯通具有重要作用。

参考文献:

[1] 关宝树.隧道工程设计要点集[M].北京:人民交通出版社,2003.

[2] 杨新安,黄宏伟.隧道病害与防治[M].上海:同济大学出版社,2003.