

文章编号: 1005-0523(2007)04-0043-03

乐温高速公路排水系统设计

万建军¹, 何辉群²

(1. 江西省交通工程集团公司, 江西 南昌 330016; 2. 江西省交通设计院, 江西 南昌 330002)

摘要:排水系统是高速公路设计的组成部分,它对保证高速公路的使用性能和使用寿命具有十分重要的作用.本文针对乐温高速公路排水系统,重点对中央分隔带排水、路面排水、路基边沟排水和路堑截水沟排水的设计进行了介绍,此外,还结合高速公路排水系统如何与周围景观相协调,提出了一些设计原则和具体的工程措施,可供平原微丘区排水设计时参考.

关键词:乐温高速;排水系统;设计

中图分类号:U417.3

文献标识码:A

0 引言

乐温高速公路全线有填方路基和挖方路基,路界地表排水主要包括:中央分隔带排水、路面表面排水、路基、路堑边坡坡面排水,以及有可能进入路界的毗邻地表水的排除.

项目所在区域位于赣抚冲积平原,区内水象发达,以赣江、抚河为主,连用大小沟渠、水塘水库,构成区内水象网.区内地表水和地下水受抚河及其支流影响和控制,随季节性变化.区域气候属中亚热带季风气候,全年气候温和,四季分明,日照充足,雨量充沛,降水集中在5~8月份,年降水量1 800 mm,年平均气温19.8℃,7月平均气温29.3℃,平均气温7.3℃,无霜期长,冰冻期短.

根据1987年版部颁《公路自然区划标准》(JTJ003-86)划分,本项目所在区域为IV₅类,即江南丘陵过湿区.主要气象灾害为春季多阴雨,伏秋多旱,秋季低温,汛期沿河湖圩排水不畅,易受洪涝威胁.鉴于该地区的气候特征,加强高速公路的排水系统设计显得尤为重要.

1 中央分隔带排水

乐温高速公路中央分隔带宽度为2.0 m,中央分隔带内回填土,采用圆柱凸型表面,回填土表面植

草绿化、植树防眩.中央分隔带积水通过纵向集水沟、集水井和横向排水管、急流槽等设施排出路基.对于降落在中央分隔带内的雨水,大部分可通过凸

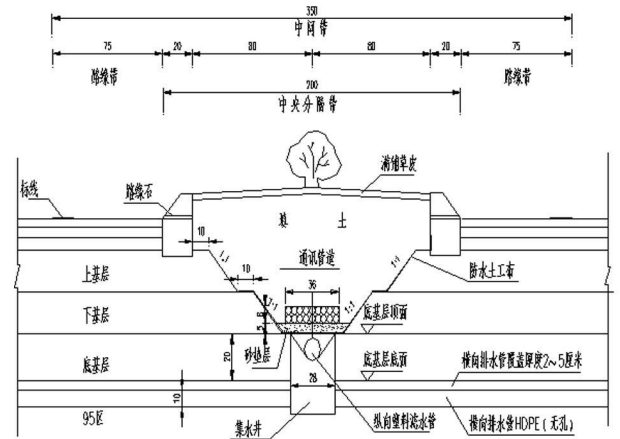


图1 乐温高速公路中央分隔带简图

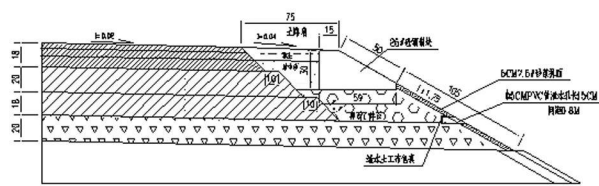
型的中央分隔带表面排到左右两侧路缘带上,再沿路面横坡经路基边坡汇集到路基边沟排出路界以外,少部分下渗到中央分隔带内部的下渗水,通过在中央分隔带内设的防水土工布汇集到底部排除,并在底部设置Φ10 cm纵向塑料滤水管以加快渗流速度.此外在中央分隔带内沿路线每隔50 m设置一处集水井,集水井底部连接一根Φ10 cm横向HDPE管.为保证渗水的有效汇集和及时排除,在以下情况下增设一处集水井:1)在凹曲线底部;2)在下坡的桥

头处.其设计如下.

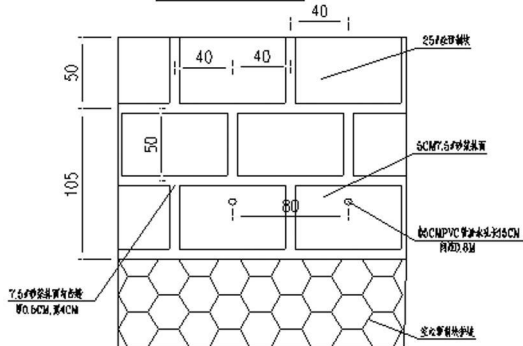
2 路面排水

乐温高速公路路基边坡采用生态防护(种植草皮、灌木、等植被),并适当结合工程防护(预制六角块、人字型骨架等),具有较好的防冲刷能力.路面排水采用散排方式,路表水采用沿路面横坡方向直接漫流至路基边坡方式排除.乐温高速公路路面结构采用:4 cm 细粒式沥青砼(抗滑层)SBS 改性沥青+6 cm 中料式沥青混凝土 SBS 改性沥青+8 cm 粗料式沥青混凝土+20 cm 水泥稳定碎石上基层+18 cm 水泥稳定碎石下基层+20 cm 水泥稳定未筛分碎石底基层.该结构层具有良好的防渗水性能,对于可能存在的少量路面下渗水,在水泥稳定碎石表面设置一层沥青封层,防止路面下渗水对水泥稳定碎石的破坏,保证路面基层具有足够的强度和耐久性.同时为确保填方路肩的稳定,路肩防护采用 25# 砼预制块形式,同时在土路肩下 10 cm 填筑中粗砂,以形成透水盲沟,加快路面渗水的排泄.路面结构图及路面边部图见下.

路面边部构造图



路面边部侧面图



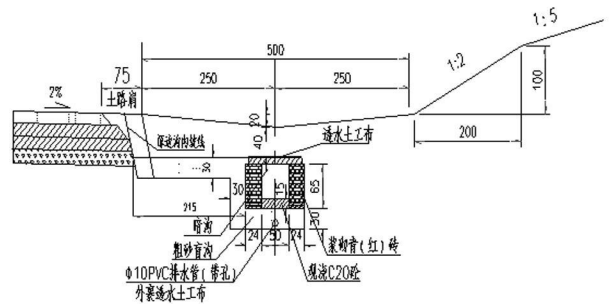
3 路基边沟排水

路基边沟设置的目的是为了排除路面、路基表面降水,防止雨水对路基产生冲刷,保证路基的稳定性.为实现“生态、环保、景观”的建设目标,乐温高速在对路基边沟优化设计时,不仅仅从工程角度进行边沟排水优化设计,而且更注重将边沟设计环境美化、景观效果相结合,并根据本地区的地理条件、

土质类型、降雨量、边坡形式等因素进行综合分析,并积极吸收国内外排水工程的设计思想,学习和借鉴国内外在排水工程方面成功的经验,以合理确定边沟断面形式和几何尺寸.

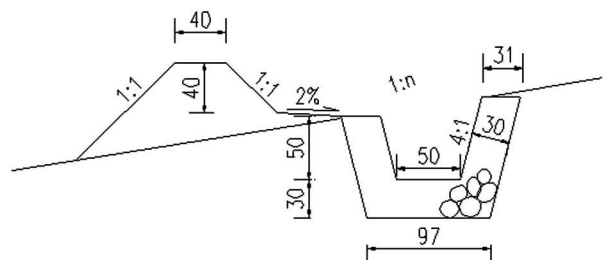
路基排水一般采用边沟、排水沟、截水沟和急流槽等形式,为防止冲刷,且经久耐用,均采用浆砌片石加固,与桥涵构造物共同形成公路排水系统.边沟纵坡一般与路线纵坡一致,或单独设计,尽量大于等于 0.5%,断面形式采用梯形.当地下水影响路基强度或危及路基稳定时,则视具体情况采取拦截和旁计等措施,如设置盲沟或加大边沟尺寸等,以排除含水层地下水或降低地下水位.

路侧边沟



根据以上原则,乐温高速公路填方段路基边沟最终采用顶宽为 1.2 m、深为 0.4 m、底宽 0.4 m 的弧形边沟(断面见图 1).为提高边沟内在和外观质量,采用 C30 水泥混凝土冲压工艺进行预制,弧形边沟全断面由对称的两块组成,其底部采用 5 cm C15 小石子混凝土进行调平.挖方段路基边沟采用暗埋式矩形边沟(断面见图 2),对于一般挖方段的暗沟,其顶部设置宽约 50 cm 的碟形汇水槽,暗沟底部采用水泥混凝土预制板,侧墙采用砖砌,顶部采用钢筋混凝土预制盖板,暗沟净宽 40—60 cm,净高大于 60 cm.为便于将路面积水通过其顶部的碟形汇水槽及时汇入暗沟内,沿暗沟纵向每隔 30—40 cm 设置集水井,集水井顶部设置带泄水孔的明盖板.此外,为防止地下水对路基的侵害,在暗沟底部还设置了宽 40 cm、深 50 cm 的碎石盲沟,中央分隔带的下渗水通过横向排水,也引入碎石盲沟内排除.

截水沟



4 结语

乐温高速公路排水系统的设计,不但考虑了边沟自身的排水需要,同时边沟设计力求与高速公路

总体景观相协调,尤其挖方段暗埋式边沟的设置,增大了路堑边坡的绿化面积,拓宽了驾乘人员的绿化视角,增加了行车的安全感,为路堑段外侧防撞护栏的取消创造了条件,取得了良好的效果。

The Design of Le Wen Highway Drainage System

WAN Jian-jun¹, HE Hui-qun²

(1. Jiangxi Communication Engineering Group Corp. Nanchang, 330016; 2. Jiangxi Communication Design Institute. Nanchang, 330002, China)

Abstract: Drainage system is an important part of highway design, and it has an essential effect of ensuring the running quality and life-span of highway. This text directs towards the drainage system of Le Wen Highway, primarily to introduce the design of median divider drainage, surface drainage, side drain of roadbed drainage and intercepting drain of cutting excavation drainage. Besides, there are some design practices and specific mechanical control measures according to the coordination between highway drainage system and surroundings, which can offer a reference for drainage design of slightly precipitous plains.

Key words: Le Wen Highway; drainage system; design

(上接第38页)

(3) 地铁二号线和地表的变形主要发生在下行线推进过程中。

参考文献:

- [1] Richards J A. Inspection maintenance and repair of tunnels: international lessons and practice[J]. Tunnelling and Underground Space Technology, 1998, 13(4): 369-375.
- [2] Chang C T, Suna C W, Duann S W, et al. Response of a Taipei Rapid Transit System (TRTS) tunnel to adjacent excavation

[J]. Tunnelling and Underground Space Technology, 2001, 16(3): 151-158.

- [3] 胡群芳, 黄宏伟. 盾构下穿越已运营隧道施工监测与技术分析[J]. 岩土工程学报, 2006, 28(1): 42-47.
- [4] 王如路, 蔡轶昊, 刘建航. 上海市轨道交通4号线盾构隧道穿越地铁运营线路的监护工程[J]. 地下工程与隧道, 2004, (3): 23-30.
- [5] 陈中, 焦苍. 埋深和盾构推力对盾构隧道的地表变形影响分析[J]. 隧道建设, 2005, 25(5): 15-18.
- [6] 易宏伟. 盾构法施工对土体扰动和地层移动影响的研究[D]. 上海: 同济大学, 1999.

3D-FEM Simulation of Deformation of Short Distance Overlapped Tunnels in Soft Soil Stratum

SUN Yu-yong, SONG Tian-tian, ZHOU Shun-hua

(Key Laboratory of Road and Traffic Engineering of the Ministry of Education, Tongji University, Shanghai 200331, China)

Abstract: A shield-driven tunnel is constructed adjacent to the Metro Line 2 tunnels in Shanghai. A minimum distance is 1.33m between the two tunnels. From the 3D-FEM simulation, the Metro Line 2 and ground surface are built-up, the max deformation of which 7.29mm and 16mm, and the three steps-settlement, build-up, stabilization of the Metro Line 2 are gained when the shield driving.

Key words: shield tunneling; over drifted; deformation; 3D-FEM; numerical simulation