

文章编号: 0451-0712(2006)06-0233-05

中图分类号: U443.7

文献标识码: B

运营高速公路增设中央分隔带波形护栏的施工

李 植¹, 杨 峰²

(1. 广东省高速公路发展股份有限公司 广州市 510100; 2. 北京交科公路勘察设计研究院)

摘 要: 广惠高速公路中央分隔带 10 m 宽, 未设置中央分隔带护栏, 预留部分进行了全面绿化。运营期间事故频发, 决定在不中断营运的高速公路上增设波形护栏。文中主要介绍护栏方案比较和施工工序及注意事项。

关键词: 运营高速公路; 中央分隔带; 波形护栏

目前国内的一些高速公路建设在考虑沿线地区社会、经济等方面的远景发展情况下, 会采取一期建设完路基及部分路面, 预留一部分路面, 二期根据高速公路运营实际发展情况再决定建设完预留路面, 且此类建设方式一般是先施工高速公路两侧的路面, 中间部分的路面作为预留工程。这些预留路面会对高速公路的运营带来许多影响, 包括交通安全设施的布设、运营行车安全、预留路面的绿化、预留路面的养护及施工等等。尤其是当有需要在预留路面上进行工程施工时, 那将直接对高速公路的运营安全带来很多问题。现以一条运营的高速公路增设中央波形安全护栏的施工为例, 谈谈运营高速公路增设中央波形护栏工程的一些问题。

1 工程概况

广(州)惠(东)高速公路是广东省的一条重要的

通往山区的高速公路, 其中石湾~小金口段工程西起于博罗县石湾镇, 路线经惠州市惠城区、博罗县, 东接至博罗县小金口镇, 全长约 50.8 km, 采用高速公路技术标准, 全立交、全封闭控制出入, 设计速度为 120 km/h, 路基宽 35 m, 一期实施六车道路基和四车道路面, 中央分隔带总宽度为 10 m, 预留两车道路面, 未设置中央分隔带护栏。预留部分进行了全面绿化, 两侧高中间低, 横坡为 3%~5%, 根据线形需要, 在靠近中线位置设置了排水沟。

石湾~小金口段通车运营一段时间后, 由于高速公路使用者的车速较高, 司机对于新路情况不熟悉等, 造成事故频发。其中, 车辆穿过中央分隔带的事在 3 个多月的时间内就达到 11 起。经过运营安全评价分析, 为了更好地保障高速公路使用者的安全, 防止车辆失控横越无护栏防护的中间分隔带造成事故等原因, 本着“以人为本、安全第一、对人民负

收稿日期: 2006-03-10

响, 采用自发电方案时, 发电机的配电柜中漏电开关、接触器等电器设备受海水盐分的影响较大。而采用外电方案可以大大克服此类缺陷。

5 施工用电的其他保证

为确保桩基础施工的顺利进行, 当外界停电时, 在 B10、B11 两主墩平台上各安装 2 台 250 kW 康明斯柴油发电机组, 采用并联形式。通过配电屏双控开关转换, 利用原来的自动空气开关把电送至各急需用电处。根据外界负荷的大小, 确定发电机组并联的台数, 以达到节约成本的目的。

6 结语

这种配电原理尤其适合特大型桥梁的施工建设。因施工用电高峰期需要投入多台变压器方可保证施工用电, 在施工用电高峰期的用电量往往是施工用电低峰期用电量的 2 倍以上。当负荷较小时, 向供电部门申请报停, 这样可减少变中损耗及其他损耗, 既节约了能源又提高了经济效益。

为防止外线停电造成损失, 用多台柴油发电机组并联运行, 根据实际情况确定投入发电机的数量, 减少了浪费。经过一年多时间的实践证明, 采用这种布置外线的方案大大节约了成本。

责”的原则,业主单位决定在保持运营通车的情况下,在中间分隔带处增加防护措施。在保持运营的高速公路的中央分隔带上进行大规模的波形护栏安装施工。在这种情况下,如何选择最为适当的护栏形式,如何确保施工期间的交通安全和施工安全,维护通信等各类运营设施的正常运转,并且优质、快速地完成施工,就成为整个工程要面对的要点和难点。

2 工程方案的研究与选定

2.1 工程方案

公路护栏一般不能减少事故发生的次数,但如果护栏设置合理,则可降低事故的严重度,减少人员伤亡,避免二次事故的发生和降低二次事故的严重度。如果在没有护栏的路段,车辆越过 10 m 宽的中央分隔带,则二次事故的严重度明显要高于有分隔带护栏的路段。基于以上考虑,拟定了 2 种中央分隔带护栏的设置方案。

(1)方案一:仅在分隔带设置混凝土护栏和在危险路段设置分隔带护栏。

①设置桥梁中央分隔带混凝土护栏,在桥梁、路基段之间设置混凝土翼墙,同时配以波形梁钢护栏过渡段和圆形端头,使护栏端部线形平顺,并具有一定的吸能作用,以减轻碰撞发生时对人员、车辆的损伤。

②长(陡)坡、小半径平曲线路段或中央分隔带有上跨桥梁中墩、大型标志立柱等障碍物时,设置中央分隔带护栏。中央分隔带护栏在设置时,应保证最小长度的要求,并进行端部处理。

(2)方案二:全线设置中央分隔带护栏。

按规划的车道划分形式,全线设置中央分隔带护栏。在桥梁和路基段之间设置混凝土翼墙,实现路基段中央分隔带波形梁钢护栏与桥梁混凝土护栏间的平滑过渡。

采取全线布设中央分隔带护栏,虽然一次投入较大,但为了更好地保证司机对前方路侧情况预期的连续一致,减少护栏端头的数量,提高路段的安全性,因此本项目采用了方案二。

2.2 护栏形式

根据石湾~小金口段开通以来,运营交通量的增长趋势,很快将进行路面扩宽,出于“全寿命成本”的考虑,中央分隔带护栏除了具有相应的吸能、导向功能外,还应同时满足当前和路面拓宽后的防

护要求。根据以上原则,进行了 2 种护栏形式的设计。

第一种方案是采用三波形镀锌钢护栏+横隔梁的形式,即护栏采用三波形护栏以增强对大型车的防护,并且在护栏板下 38 cm 处设置一道镀锌钢横隔梁,以防止小客车车头卡在护栏处,造成对司乘人员的伤害。

第二种方案是采用双波+双波的四波形护栏形式,见图 1 所示。

经过比较,选定方案二的四波护栏形式,有以下原因:

(1)采用四波形式比三波板+横隔梁形式在防护效果上更安全;

(2)采用四波的护栏只需使用目前通用的标准双波形护栏板,不需要订制三波护栏板及横隔梁,避免因材料供应情况影响工程施工进展;

(3)四波形式可以在加宽路面后拆除下面一排的双波板作为养护备用的护栏板,采用三波板+横隔梁就必须在加宽后全面更换。

3 施工工艺

在运营高速公路上进行中央分隔带增设波形护栏的施工,从施工工艺和技术方面来说似乎并没有明显的特别之处,基本程序与一般的波形护栏施工一样,先进行详细的施工测量放样,再进行立柱施工,安装防阻块及护栏板,最后调整整体线形并安装柱帽上紧螺栓。其实不尽然,由于预留带的横坡是变化的,中央排水沟位置也是变化的,通信管道埋设的位置与道路中线有偏差等等,因此对施工工艺提出了更为严格的要求。

3.1 施工测量放样

测量放样是本工程的施工难点之一,由于现阶段施工的护栏立柱高程必须满足二期路面施工后的标准高程,以保证二期通车时防护栏能够正常使用,并且立柱长达 2.37 m,比一般立柱长近 40 cm,因此对测量放线的精确度要求很高,主要应做好以下工作。

(1)按现场实际情况,重新绘制护栏布设图,若有与原设计不同处,及时上报监理工程师及业主,并根据批准的护栏布设图进行放样,并以桥梁、通道、涵洞、中央分隔带开口等一些原有控制点为基础,进行测距定位。

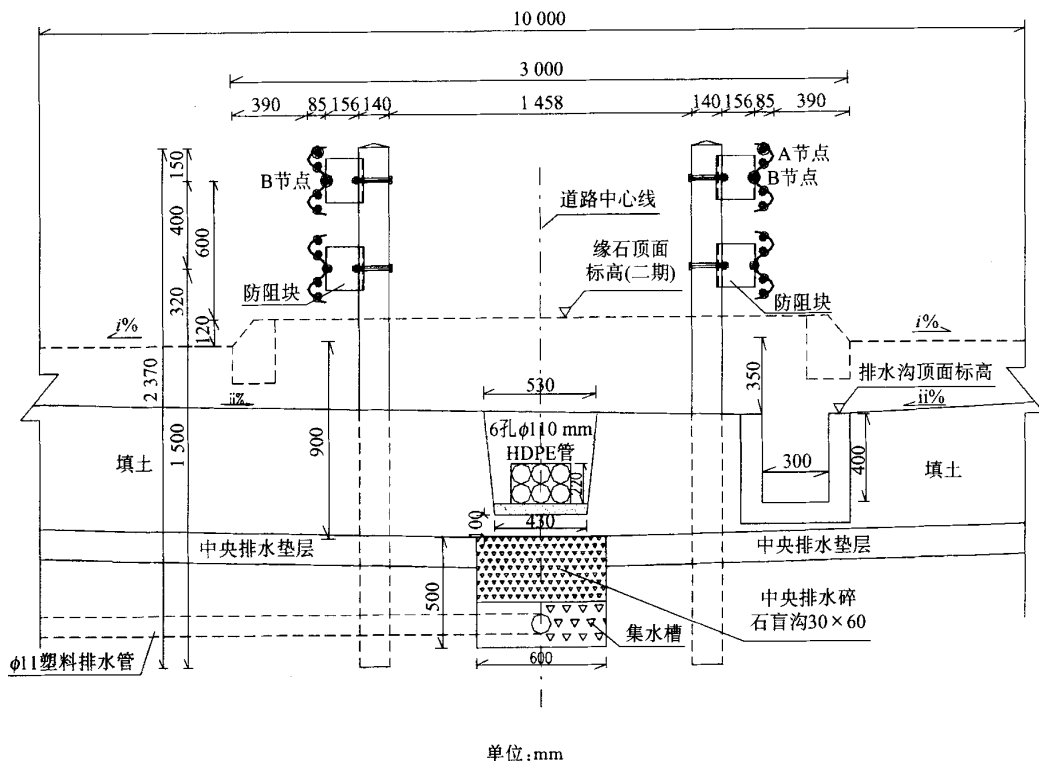


图1 施工横断面示意

(2)立柱放样时,可利用调整段调节间距,并利用分配方法处理间距零头数。

(3)立柱放样后,应调查每根立柱位置的地基状态,如果遇地下通信管线、泄水管或涵洞顶部埋土深度不足时,应调整某些立柱的位置,改变立柱固定方式。

3.2 立柱施工

立柱施工要注意的问题,还是由于立柱的长度造成的,国内一般高速公路常用的护栏立柱长度在1.97 m左右,因此国内的液压打桩机和落锤打桩机正常适用于施工长度在2.1 m以下的护栏立柱。那么如何将2.37 m长度的立柱垂直打入路基且不破坏原埋置于路基内的设施,是立柱施工要重点解决的问题。在进行立柱安装时,为了液压打桩机能够在预留车道的填土路面上行驶,而且尽量降低对绿化草皮的破坏,因此必须在填土路面上垫铁板,利用多块铁板滚动式往前移动,确保液压打桩机在铁板上行驶。具体施工操作的要求如下。

(1)立柱安装应与护栏布设图相符,并与道路线形相协调。

(2)立柱应牢固地埋入土中,达到深度,并与路面垂直。

(3)一般路段,立柱可用打入法施工,施工时利用定位标尺进行双向定位,以控制立柱间距及与参照点的距离。当打入过深时,不得将立柱部分拔出加以矫正,须将其全部拔出,待基础压实后再重新打入。

(4)立柱安装就位后,其水平方向和竖直方向应形成平顺的线形。

(5)护栏渐变段及端部的立柱,应按设计规定的坐标进行安装。

(6)立柱安装完毕后,监理工程师进行检查合格后,才能进行波形梁板安装。

(7)在立柱安装施工中,不得破坏路面下埋设的电缆、管道等设施以及边坡、边沟和圬工砌体的稳定。

针对立柱超长的情况,实际施工采取了一个简便易行的施工方法——在放样确定的立柱位置处先人工开挖约30~40 cm深的坑,再进行正常的立柱打入施工。采用这种方法既可以解决打桩机行程不足的问题,也可以探明通信管道的确切位置,避免造成破坏,同时也可以有效地保证立柱的施工质量。这种方法也同样适用于一些道路的改扩建工程。

3.3 其他施工问题

立柱施工完后,安装防阻块、护栏板,调整线形后再安装柱帽并上紧螺栓。这些程序中与普通护栏施工有一点不同的是:必需要注意防水问题。出现防水问题是因为立柱长 2.37 m,打入路基后肯定穿过排水垫层到达路基 90 区的范围,如果不安装柱帽,那么在下雨的时候,大量雨水可以通过立柱渗入路基造成路基的水破坏。在我国北方地区可能不用考虑这类防水问题,但是南方地区雨季较长、雨水充足,工程施工必须考虑防水问题。按照护栏的正常施工程序,是不会有在立柱施工后立即安装柱帽的,因为那将影响防阻块和护栏板的安装。

实际施工同样采用了一个简单实用的方法,即利用普通的塑料带将立柱口绑扎严实,这种方法除简单实用之外,防水效果也很好,并且发生的费用很少。解决了防水问题后,就是安装防阻块、护栏板、柱帽、调整线形这些程序。

4 施工安全

在运营高速公路上施工安全是重点、难点。因为交通流是变化的,突发情况经常发生,直接影响施工人员的人身安全。如果不进行充分的调查研究,制订完善合理的安全组织设计,就无法保证工程的顺利实施。石湾~小金口段增设波形护栏工程在进行现场施工前,邀请线路所在地地方高速交警大队、路政部门及专家,共同制定工程施工期间的交通管制措施,并进行了精心的施工安全组织设计。

4.1 施工区域内的安全措施

施工区域内的安全措施,首先要做好施工人员的安全教育工作。石湾~小金口段增设波形护栏工程在施工队伍进场前就制定了有关施工安全教育的计划,包括教育施工人员严格遵守国标的相关规定、施工期间严禁越出施工区域、施工人员必须穿戴统一的反光标志服、每天开工和结束时必须合理有序等;施工队伍的施工安全设置须经路政管理部门批准后方可进入施工作业区,同时与业主单位签定施工安全协议(协议内要有施工安全设置摆放、管理的条款);同时制定严格的施工安全检查奖罚制度,安全责任落实到个人,选用责任心强的安全管理员佩带安全员标志,专职管理施工现场的安全工作,施工作业时要服从路政执法人员对安全施工的管理,对不服从的单位和个人,路政部门可根据有关规定进行处罚。

其次就是制定详细的施工计划,包括施工组织

安排,规定施工区域间距要大于 2 km、施工区域不大于 3 km;施工机具和材料的运输、装卸、堆放计划及预防施工机具和材料偏离堆放地点的措施,以避免因为施工机具和材料的运输、装卸、堆放、偏位产生交通堵塞或交通事故;并且在当日施工结束后对施工材料进行检查,严禁遗留施工材料在高速公路现场,形成安全隐患;所有施工车辆要求车况良好、灯光齐全、正常行驶速度不低于 70 km/h、在车尾安装 GB5768—1999 规定的移动性施工标志,在高速公路上必须匀速行驶,不准占道、倒车或逆行,不准强行超车、紧急停车,随意调头或横向装卸材料,必须听从指挥,遵守规定,按章操作以确保安全施工,避免发生事故。

最后要注意的是必须根据施工区段的实际情况,计算渐变段及标志间的距离,并依照 GB5768—1999 的规定设置警示标志,指导高速公路上的行驶车辆在通过施工区域时要注意的事项。本项目实际施工时除按照国标规定设置的警示标志外,还结合工程所在高速公路的运营情况,增设了禁止超车、限速 60 km/h、车辆慢行等交通安全标志,施工区安全设施布设见图 2 所示。通过布设交通安全标志,既可以指导通行车辆安全、有序地通过施工区域,也可以为施工人员营造一个安全的施工环境。

4.2 施工区域外的安全措施

制定施工区域外的安全措施主要是针对高速公路的使用者,使他们知道所进入的高速公路有大型工程在施工,了解要采取怎样的方式通过施工区域,需要注意些什么情况。

(1) 安全指示标志。

在高速公路主线的起终点及各互通立交入口处,设置醒目的安全指示标志,如“前方道路施工,注意减速、安全行驶”,让驶入高速公路的司机在第一时间了解道路有施工状况存在。

(2) 交通管制。

在施工高速公路的全路段,要制定严格的交通管制方案。针对石湾~小金口段增设波形护栏工程,虽然不需要疏导或禁止重车通行,但是由于平均车速较高、强行在施工路段路肩超车等,所以交警部门在施工区域附近设置流动测速点,迫使车辆减速,能清楚地知道施工区域的位置和限速规定,文明行驶通过施工区域。路政部门则密切配合交警部门的交通管制措施,同时监督管理施工车辆在进出施工区域是否符合规定。

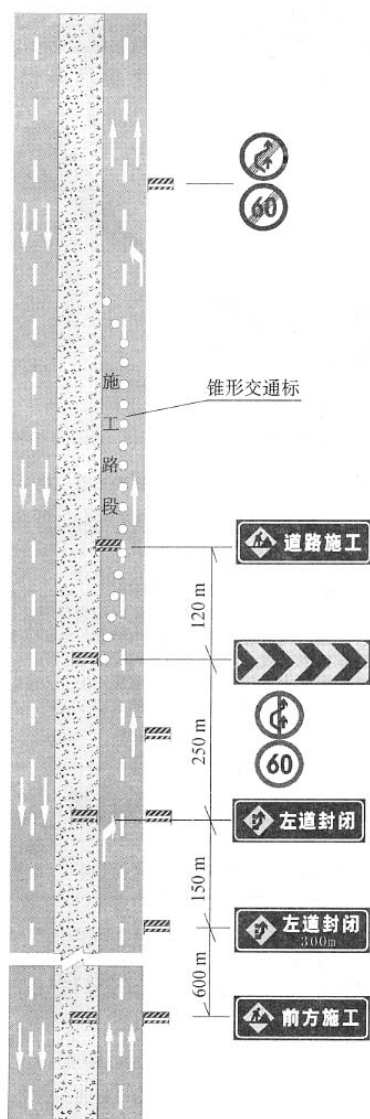


图 2 施工区安全设施设置

(3) 应急防护措施。

由于广(州)惠(东)高速公路车流量大,车速较快,尽管各方已经采取有效措施,但仍有可能发生交通事故或塞车现象。在出现特殊情况时,施工队伍应绝对服从有关部门指挥,采取有效措施疏导交通。由于现场施工均为小型机械,移动方便,也没有太多材料存放于路面,所以在交警或路政部门指示要进行疏导交通时,施工队伍应立即暂停施工,机械、人员迅速撤走,空出位置让车辆通行,保证运营通畅。

(4) 其他措施。

许多高速公路进行大规模养护或施工时,通常会通过文字、广播等媒介向社会公告,石湾~小金口段增设波形护栏工程采用印制告示的形式,在高速公路入口收费站领取入口通行卡时一并发放,使每一个进入高速公路的司机能直接收到道路施工的信息。采用印制安全告示时,必须注意告示的纸张面积和文字要适中,不能过大或过小,要使司机能一目了然。

5 结语

在运营高速公路进行大规模施工,安全难度很大,高速行驶的车辆又给施工造成了很多不稳定、突发的安全问题,同时由于方案的不完善和施工过程的疏忽,也会给在高速公路上行驶的车辆带来安全隐患。国内现在已建成大量的高速公路,对于一些早期修建的,道路情况开始恶化的高速公路,进行大规模的修缮是必然的。通过建设实践的经验积累,今后越来越多的运营高速公路进行大规模施工将会更安全、快捷、顺利。

参考文献:

- [1] JTJ 074—94, 高速公路安全设施设计及施工技术规范[S].
- [2] GB 5768—1999, 道路交通标志和标线[S].