

琼内准印字 第YK113号

海南公路工程

HAINAN HIGHWAY ENGINEERING



2003/1 (总第9期)

海南省公路学会主编

中国·海口

53
202
9
6733

2003年5月12日，琼州
大桥通车典礼热闹非常



眺视琼州大桥。

海文高速公路联接
绿化



目次

测设

海南省海榆中线公路改建工程(大本至三亚段)设计报告	陈泰忠(1)
经济评价在公路工程项目可行性研究中的运用	陈永沁(7)
桥梁伸缩缝处跳车的成因分析及防治措施	王泽云(11)
浅谈山岭重丘区公路横断面的测量	张大业(15)
全站仪在坐标控制测量中的应用	郭春武(17)

桥隧

浅谈钻孔灌注桩基础施工	叶翔(20)
后张孔道压浆不实及防治措施	周春风(23)
琼州大桥 T 梁表面缺陷的预防及处理	吴建永(26)
桥梁钻孔灌注桩施工中的事故处理	庞君鹏(29)
浅谈施工中采用的先张法和后张法	周雄(32)
钻孔灌注桩施工技术的探讨	邢增茂(35)
琼州大桥引桥连续箱梁预应力张拉质量控制	吴建永(39)

道路

高等级公路桥头跳车的探讨与解决方法	陈光亮(43)
从桥头跳车谈台背回填的施工技术控制	吉训谦(48)
粉喷桩加回软土地基的质量控制和检测	陈光亮(51)
水泥稳定碎石基层施工中应注意的问题	杨志华(55)
水泥稳定碎石基层的施工质量控制	吉训谦(58)
水泥稳定碎石基层施工质量控制	叶翔(61)
浅谈桥面沥青混凝土铺装的质量控制	李文虹(65)
儋州出口路四标路基填方施工质量控制	庞君鹏(69)
换填法处治软土地基的探讨	林健(72)
水泥混凝土路面早期裂缝病害原因及预防措施的探讨	周雄(75)

浅谈水泥混凝土路面施工早期裂缝的预防	庄恢旭(79)
--------------------------	---------

养护

沥青路面病害的成因与处理措施	郑 奋(82)
浅议桥面铺装的养护维修与加固	陈文明(85)
石砌挡土墙病害成因分析及防治措施	吴 培(88)
浅议石砌挡土墙的断裂或坍塌的原因及防治措施	陈文明(91)
简述乳化沥青在路面养护中的应用	庄恢旭(94)
浅谈东方市公路边沟的养护	许 牧(97)
老城开发区软土路基特征及处理方法	郑 奋(101)

汽车运输

企业发展刍议	卓陈李(104)
创建品牌车站 提升客运形象	徐 昆(106)
大宇 115 型客车空压机改造初探	李文雄 肖传能(109)
浅议“有所为、有所不为”	郑东成(110)
浅谈汽车电系的应急处理	黄 琼(113)
浅议空调环保制冷剂	向国安(115)

管理

浅谈公路工程技术档案资料的收集及管理	梁春潮(116)
--------------------------	----------

其他

《海南公路工程》征稿启事	编辑部(108)
《海南公路工程》1999~2002(第 1~8 期)总目录	编辑部(120)

海南省海榆中线公路改建工程 (大本至三亚段)设计执行报告

陈泰忠

[海南省公路勘察设计院,海口市,邮编:570102]

摘 要 本文从海南省海榆中线公路改建工程(大本至三亚段)的设计标准、工程概况、设计特点、设计变更、工程造价等方面,介绍了该项目的设计执行情况,以及完成该项目取得的勘察设计成果。

关键词 山区公路 设计执行报告

受海南省交通厅的委托,海南省公路勘察设计院承担海榆中线公路改建工程(大本至三亚段)的工程勘察设计任务。该段公路是海南省中部地区的交通要道,它的改建,对于带动中部地区的社会经济发展、改变贫困面貌起着重大作用。根据省交通厅的要求,为了进一步提高海榆中线大本至三亚段改建工程的勘察设计质量,加强设计控制,提高建设质量,降低工程造价,我院结合海榆中线通什至大本段改建工程设计及施工技术服务过程的经验,对大本至三亚段进行四次施工图方案设计,在不断修改和完善的基础上,最终确定施工图设计方案。该段山区公路的地形复杂,要求高,制约因素过多,故设计难度较大,但在省政府和省交通厅的大力支持下,我院克服了既有的困难,以安全、经济、合理、美观等为设计原则,在满足设计质量要求的前提下,出色地完成了该路段的施工图设计任务,同时配合业主做好后期服务工作,使工程建设得以顺利进行。

1. 概述及测设经过

1.1 概述

原海榆中线公路(大本至三亚段),是按旧的公路工程五等级标准于1954年修建的,是国家主要干道(224国道),也是海南省三条主骨架公路之一。该路营运年限已远远超过了设计年限,路面状况及其它技术指标已远不能适应海南省中部地区经济发展的需求。

1.2 测设经过

1.2.1 施工图方案设计

根据省交通厅1999年12月28日下达的《委托书》的要求及省厅有关部门的意见,分别于2000年4月8日、2000年7月及2001年12月完成了三个设计方案,最终设计方案的施工图及文件编制工作于2002年4月完成。

1.2.2 施工图补充设计

根据业主要求,将海榆中线大本至三亚段改建工程原设计中长 30.278km 的沥青混凝土路面,改为水泥混凝土路面。

2. 工程概况

(1)本段路线起点:本段路线起点位于海榆中线公路(通什至大本段)终点处,起点桩号 K240+585.913,终点在三亚市田独镇军坡村东北方约 0.85km 处,与东线高速公路田独出口路交汇,桩号 K281+378.713。

(2)中间控制点:海榆中线公路(通什至大本段)终点、响水镇、新政镇、什各岭垭口、合口大桥、甘什岭、大茅洞村、海南东线高速公路军坡平交口。

(3)路线全长:40.92404km。

(4)所经城镇:保亭县响水镇、新政镇、三道镇、三道农场、三亚市田独镇。

(5)主要工程数量

主要工程数量表

项 目	单位	数量	备 注
路线总长	km	40.92404	
占用土地	亩	1324.39	其中原路 671.48 亩
拆迁电讯电力线	km	92.48	其中光缆 72.13km
拆迁建筑物	m ² /座	1276.3/34	
赔偿树木	棵	26644	
青苗补偿	亩	68.47	
挖土方	km ³	270.888	
挖石方	km ³	59.823	
填 方	km ³	230.317	
换填土	km ³	72.113	
土工格栅	m ²	113149	
排水、防护工程	m ³	60372.04	
水泥混凝土路面	km	40.92404	
大 桥	米/座	129.74/1	
中 桥	米/座	138.7/2	
小 桥	米/座	100.48/6	
涵 洞	道	132	
公路平面交叉	处	7	
乡村道路平面交叉	处	108	

3. 设计标准采用情况

根据投资规模、结合原有公路现状,施工图设计的技术标准采用二种:一是在特别困难路段按设计车速 20km/h 的技术标准改建;二是一般路段按设计车速 40km/h 的技术标准改建,设计荷载为汽车—20 级,挂车—100;全路段除甘什岭路段按 10.0m 路基、9.0m 路面进行设计外,其余路段均按 12.0m 路基、9.0m 路面设计。全路段采用技术标准的具体情况如下:

(1)大本至什各岭段(K240+585.913~K254+090),长 13.135km,按设计车速 40km/h 的技术标准设计。

(2)什各岭路段(K254+090~K255+540),长 1.450km,经技术经济比较,该段改线过多增加造价,根据业主要求,暂时按特殊路段处理,采用设计车速 20km/h 的技术标准设计。

(3)什各岭至甘什岭段(K255+540~K263+980),长 9.021km,按设计车速 40km/h 的技术标准设计。

(4)甘什岭路段(K263+980~K273+060),长 9.000km,按设计车速 20km/h 的技术标准设计。

(5)甘什岭至三亚段(K273+060~K281+378.713),长 8.319km,按设计车速 40km/h 的技术标准设计。

4. 设计特点

4.1 改建原则

(1)对原有公路的改建,既要考虑利用原有工程,又要对不符合标准或病害严重路段按规定标准进行改建。

(2)综合全面处理利用旧路和改建旧路的关系,避免忽视技术标准,过于迁就旧路。

(3)对于指标较低的旧路,以改善提高技术指标为主,当工程量增加不大,而能提高技术指标时,应坚决予以改善提高;如过分增大工程量,而提高技术指标有限,则应进行技术经济比较来确定。

(4)改线路段,路线平、纵面技术指标必须一次改好,以利行车和避免浪费。

(5)技术指标的采用应充分考虑指标的总体均衡性,在保证行车安全、舒适、迅速的前提下,采用较高的技术标准。

4.2 路线设计

4.2.1 路线方案

海南省海榆中线公路改建工程(大本至三亚段)共提出 5 条路线方案,即什各岭垭口段路线方案;三道合口大桥桥头段路线方案;甘什岭 K264+920.037~K265+440 段路线方案;甘什岭 K265+878.837~K266+260 段路线方案;甘什岭垭口段路线方案。由于建设资金不足,根据业主要求,除甘什岭垭口段路线方案的推荐方案被采纳外,其余 4 条路线方案均采用沿原路布设的比较方案造成设计上明显的不足。

4.2.2 平面线形设计

平面线形设计采用曲线定线的手法,通过原路线形的数据采集,在计算机上进行曲线拟合,力求使平面线形圆滑、连续、均衡,并与地形、地物相适应,与周围的环境相协调。在内业设计中,根据有关的数据进行纸上移线,在不降低线形标准的前提下,大大减少了土石方数量,有效地控制工程造价。海南省海榆中线公路改建工程(大本至三亚段)平面线形设 106 个交点,平曲线最小半径 36.848m,全段平曲线占路线总长的 45.911%,直线最大长度为 2174.612m。

4.2.3 纵面线形设计

纵面线形设计时,在满足洪水控制高度和不影响纵面线形和平纵配合的前提下,针对山区地形起伏频繁,高差大,路基填挖大等特点,采用适中的纵坡和坡长、尽可能大的竖曲线半径,使纵面线形能同平面线形密切配合,获得视觉上连续而舒顺的线形。海南省海榆中线公路改建工程(大本至三亚段)共设竖曲线 183 个,竖曲线长度占路线总长的 51.7%,竖曲线半径的设置均满足会车视距的要求。

4.2.4 平、纵组合设计

将平、纵组合设计纳入公路线形设计的基本范畴,使用透视图对平、纵线形的视觉效果进行全面的检查与评价,保证了公路主体线形的设计质量。

4.3 路基路面设计

(1)本路段路基宽度为 12.0m、10.0 m,均为双车道路基。路基填方边坡一般采用 1:1.5,挖方边坡按实际情况结合现行规范进行确定。填方边坡坡脚或排水沟外侧 2.0m,挖方边坡坡顶或截水沟外侧 2.0m 范围内为公路用地范围。

(2)根据钻探和试验揭示,沿线水田路段基本上均为不良地质路段,土质多呈可塑~软塑状,深度达 0.5~4.1m,处理方案为换填。

(3)为保证路基稳定、保护生态平衡,全线填方或挖方路基均根据实际需要采用适当的措施进行防护。防护工程主要有植草(种草皮和撒草籽)、网格配合植草、护面墙、浆砌片石护坡、挡土墙等。

(4)海榆中线大本至三亚段雨量充沛、暴雨强度大,本段路基、路面排水针对此情况,结合沿线河、沟、水渠的分布进行系统设计。分别设置边沟、排水沟、截水沟、跌水槽、急流槽及拦水带等,将路面、路基水汇集并引至自然沟渠、水渠,形成完整的排水系统。

(5)为避免由于新旧路基搭接处差异性沉降造成路面破坏,采取了提高路基压实度等级及设置土工格栅两种手段来处理新旧路基的搭接问题。

(6)路面采用水泥混凝土路面型式:22cm 水泥混凝土面层,16cm 水泥稳定碎石基层和 15cm 级配碎石底基层三层组成。

4.4 桥涵设计

(1)桥梁改建桥型选择以适用、经济、安全为主,综合原桥梁的结构和使用情况,重点考虑

施工难易程度、施工工艺,力求结构简单一致,以缩短工期,降低造价。

(2)沿线桥涵的水文数据,均经过了充分的调查和多种方法计算确定,并相应地与水利部门的参数进行校核。

4.5 路线交叉设计

本路段沿线不属等级公路之列的乡村道路较多,对行车安全极为不利,为避免发生交通事故,在交叉处均按要求设置视距三角区。

4.6 交通工程设施设计

由于本段公路的路面标准较高,实际行车速度往往会超过设计车速的几倍,因此我们对交通标志进行专门的设计,加强对车辆行驶的诱导,并在路堤高度大于6m、急弯、陡峻山坡、桥梁引道等危险路段设置了波形梁护栏。

5. 补充设计及变更设计

5.1 补充设计

根据业主要求,将海榆中线大本至三亚段改建工程原设计中长30.278km的沥青混凝土路面,改为水泥混凝土路面,该范围内的构造物及部分路段纵断面亦相应的进行设计调整。原要求保留的油棕行树,由于采用滑模施工的缘故不再予以保留,为减少土石方、防护工程数量,原设计沿旧路中心线布设的线位改为沿路边布设,只加宽一侧,改线后构造物亦进行相应的调整设计。

5.2 工程变更

5.2.1 甘什岭路段路面宽度变更

根据业主要求,由于路面施工设备的限制,甘什岭路段无法按设计的9.0m路面宽进行施工,经我院充分研究,同意把路面宽改为7.5m。

5.2.2 其他变更

根据业主要求及工程建设的实际情况,部分涵基、防护工程等均结合现场情况进行适当的变更设计。

6. 工程造价

海南省海榆中线公路改建工程(大本至三亚段)施工图预算总造价为1.2亿元,平均每km造价293万元。在省交通厅的精心组织和广大公路建设者的艰苦努力下,按时保质保量地完成了本段路的建设任务,施工决算总造价为1.19亿元,平均每km造价291万元。

7. 勘察设计效果与存在问题

7.1 勘察设计效果

我院在海榆中线公路改建工程(大本至三亚段)的设计成果有:施工图设计、施工图补充设计、变更设计图。该路的建成,标志着海南省公路勘察设计院公路勘察设计技术上上了一个台阶,其主要勘察设计效果表现在以下几个方面。

(1)外业勘察过程中,采用GPS全球定位技术,高精度红外测距仪进行控制和放线测量,

确保了测量的精度,缩短了测量的周期。

(2)采用国内一流的计算机辅助设计系统进行内业设计,CAD 出图率接近 100%,大大加快了内业设计速度,提高了精确度。

(3)路线平、纵面组合设计中,采用 CAD 技术绘制了“公路路线全景透视图”,对路线的平、纵配合进行检查和评价,并根据“透视图”中显示出配合欠佳的平纵组合进行适当调整,力争达到最佳配合,从而使公路的空间线形舒顺、连续。

(4)通过采用沿线大面积种草、植树,加强路基排水疏导,结合坡面的植草或浆砌片石防护,有效地解决公路水毁问题。

(5)为了加强设计控制,我院派出设计人员,携电脑、传真机等设备进驻建设工地现场,利用电子邮件、传真等现代化通讯手段,向院部报审、完善设计方案,及时解决施工现场设计方面的技术问题。

7.2 存在问题

(1)由于建设资金不足及业主要求等各方面的原因,缩小了该段路的建设规模,致使部分路线的推荐方案不能实施。该段路建成后,群众对这些路段有一定的反响,建议在条件允许的情况下,按路线的推荐方案进行适当调整。

(2)本段公路的路面较宽,路面标准超过线型等级标准,通车后实际行车速度往往会超过设计车速的几倍,容易发生交通事故,光靠交通标志、标线、波形梁护栏等是不能完全解决问题的,建议有关部门加强交通管制,减少交通事故,发挥更好的社会效益和经济效益。

8. 结束语

以上是该段公路改建工程设计执行报告,在设计工作中我院得到省厅及工程建设指挥部领导的指导及大力支持,同时,监理单位、施工单位也为完善设计方案提出了宝贵意见,这是能顺利完成本项工程设计的有力保证。

山区公路改建工程设计对我院来说还是一个新课题,虽然路已建成投入使用,但由于经验不足,设计难免有不完善的地方,仅以此文,供同行参评。

经济评价在公路工程项目 可行性研究中的运用

陈永沁

[海南省公路勘察设计院 海口市 邮编:570102]

摘 要 结合本人在海榆中线五指山至三亚二级公路改建工程可行性研究报告的实践,对工程可行性研究报告中经济评价部分做出具体的应用分析与论述,提出经济评价的内容及经济评价的具体步骤,阐明经济评价的重要性。

关键词: 经济评价 项目可行性研究 运用

1 概况

海榆中线从北到南贯穿海南省中部地区,其中的五指山至三亚段公路全长 63.67 公里,原有的五指山至三亚公路,技术标准低,路面状况差,已不能适应作为海南岛公路网主骨架公路所承担的越来越繁重的交通运输任务。海榆中线五指山至三亚公路的改建,对五指山市、保亭县及其他中部地区的开发建设和经济发展,有着非常重要的影响。现结合本人的工程可行性研究的实践,阐明经济评价的重要性。

2 经济评价的内容

2.1 投资成本

工程费用:包括公路建设工程费、计算年限内的养护费和大修费;安全和环保费用:用于交通设施和环境保护的费用;使用期内的管理费用、偿还利息费用、工程使用寿命结束时的残值。

2.2 产生的经济效益

其中包括路程缩短效益、运输成本(客、货运)节约效益、路况改善效益、时间节约效益、交通安全效益、旧路拥挤改善效益。

2.3 产生的社会效益

其中包括公路建成后对沿路地区及周边产业的发展带来的效益和人的精神文化生活改善的效益。

2.4 成本效益分析

以评价指标为依据,选择最佳方案,合理安排工期。在可行性研究中,对于一个项目可行性与否要整体上来评价,单从经济的角度来看,若效益大于成本即可行;否则就不可行。

2.5 敏感性分析

改变敏感因素,分析对评价指标的影响,确定方案所冒风险的大小,论证方案经济上的可行性程度。

3 经济评价的具体步骤

3.1 了解工程项目的具体范围

3.1.1 搜集影响区内历年的国民经济状况、工业、农业、工农业总产值及发展,工农业的比例、能源的贫富、地理位置、人均生活水平、政府对影响区内的经济发展政策等。

3.1.2 搜集影响区内的路况资料、交通量、客货运输周转量等有关资料。

3.1.3 收集项目所在地区历年各种交通运输工具占有量、交通事故、交通量观测资料。设置需要的汽车起讫点调查(OD 调查)。

3.1.4 明确投资大小和资金来源。本项目已列入海南省建设计划,总投资 4.6154 亿元。建设资金来源为:建设单位自筹资金 1.6154 亿元;缺口资金 3 亿元。为确保工程按期完成,将申请银行贷款 3 亿元人民币。

3.2 交通量预测

本项目交通量预测根据近年来五指山、保亭、三亚三市县公路分局在海榆中线五指山至三亚段上设点观测到的交通量,经现场调查核实,确定其观测资料可靠性。经计算、分析确定海榆中线五指山至三亚公路交通量增长率为:1999~2002 年为 4.5%;2002~2007 年为 6.5%;2007~2017 年为 4.0%,2017~2020 年为 3.2%,并确定 1999 年观测到的交通量(2988 辆/日)为基年交通量。

本项目评价期,按交通部 1988 年颁发的《公路建设项目经济评价办法》的规定,包括项目建设期和建设后预测年限。建设后预测年限按 20 年计,施工年限为 2000 年 7 月~2002 年 7 月,预测年限为 2002 年~2020 年。

3.3 投资成本

交通运输项目的经济评价以国民经济评价为主,在整个评价的过程中,要求费用和效益均按影子价格计算。海榆中线五指山至三亚二级公路改建工程经济评价以国家计划委员会计划投资(1993)530 号文颁发的《建设项目经济评价方法与参数》、交通部(88)交计字 500 号文颁发的《公路建设项目经济评价办法》为依据。

根据海南地区材料价格,按交通部 1996 年颁布的《公路基本建设工程投资估算编制办法》、《公路工程估算指标》编制本项目全部工程估算总投资为 46154.1 万元,调整成经济费用为 36532.3 万元。

3.4 效益计算

公路项目效益计算一般采用有一无对比法,以确定项目建成后会产生的效益,由此断定项目可行与否。在项目评价中,社会效益部分较难准确计算,而经济效益可直接通过计算获得,故在评价项目时,可先进行经济效益计算,若计算结果足以可忽略社会效益时,则不另作社会效益估算。本项目经济评价仅计算由公路使用者获得的六种效益。

(1) 新建公路提高等级,使公路运输成本降低而产生的晋级效益;

$$B_{\text{晋}} = 365QL_{\text{新}}(C_{\text{旧}} - C_{\text{新}})W$$

式中:Q—能受益的年平均日标准交通量(辆/日);

$C_{\text{新}}$ —新路上车辆营运成本(元/t.km),

$L_{\text{新}}$ —新路里程(km); W —平均吨位

(2) 由于里程缩短带来的每年车辆运输成本的节约效益;

$$B_{\text{短}} = 365 Q L_{\text{短}} C_{\text{旧}} W$$

式中: $L_{\text{短}}$ —缩短里程; $C_{\text{旧}}$ —旧路上车辆营运成本(元/t. km)

(3) 由于行车速度提高而节约货物运输时间所产生的效益;

$$B_{\text{货}} = Q_{\text{货}} t_{\text{货}} C_{\text{货}}$$

式中: $Q_{\text{货}}$ —年货运交通量(辆/年); $t_{\text{货}}$ —每辆货车平均节约时间(h/辆);

$C_{\text{货}}$ —货运时间价值(元/h)

(4) 由于行车速度提高而节约旅客旅行时间所产生的效益;

$$B_{\text{客}} = Q_{\text{客}} t_{\text{客}} C_{\text{客}}$$

式中: $Q_{\text{客}}$ —年客运交通量(人/年); $t_{\text{客}}$ —每个旅客平均节约时间(h/人);

$C_{\text{客}}$ —每个旅客时间价值(元/h)

(5) 由于新路的分流,使原有老路减少拥挤所产生的效益;

$$B_{\text{挤 善}} = 365 Q_{\text{旧}} L_{\text{塞}} C_{\text{旧降}} W$$

式中: $Q_{\text{旧}}$ —旧路路段剩下之日交通量(辆/日); $L_{\text{塞}}$ —旧路拥塞路段长(km)

$C_{\text{旧降}}$ —旧路上车辆营运成本降低(元/t. km)

(6) 由于减少交通事故所产生的安全效益;

$$B_{\text{安}} = C_{\text{事故}} A$$

式中: $C_{\text{事故}}$ —事故平均支出(元/起); A —事故年减少数(起/年)

以上效益均按影子价格计算,效益计算结果(略)。

3.4 成本效益分析

3.4.1 方案选择:主要采用以下四个指标比较

(1) 净现值(NPV)

$$NPV = \sum_{t=0}^n \frac{B_t - C_t}{(1+r)^t} \quad (B_t \text{ 和 } C_t \text{ 表示 } t \text{ 年的效益和成本, } r \text{ 表示贴现率})$$

净现值就是将项目建设期和使用期内各自的成本和效益,按贴现率分别贴现后得到的各年贴现的成本和效益,其差即为每年净现值,逐年的净现值之和即为项目整个时期的总净现值。若 NPV 大于零说明效益大于成本,方案可行。净现值越大,说明获得能力越高,方案越好。

(2) 效益费用比(B/C)

按项目整个寿命期的效益和费用进行分析,效益费用比按动态计算。若 B/C 等于或大于 1,方案可行。B/C 越大,效果越好,方案越好。

(3) 内部收益率(IRR)

公路建设项目在建设年限内,各年限净现金流量值累计等于零时的贴现率。IRR 值越大,说明获得水平越高,方案越好。

(4) 投资回收期(T)

贴现后 NPV 为正值的那年称为投资回收年。它能直观反映出项目收回投资所需要的时间。T 值越小,投资收回越快,方案越好。

经计算比较,本项目采用二级标准进行改建,净现值 $NPV = 11566.14$ (万元),内部收益率 $IRR(\%) = 20.16$,效益费用比 $BCR = 1.40$,投资回收期 $T = 14.52$ 年。

3.4.2 敏感性分析

公路建设项目经济评价所用参数,有的来自投资估算,有的来自预测,因此,很难做到所有参数都准确,不排除这些参数变动的可能性,故应对效益及成本的变化引起经济评价指标的变化做出敏感性分析,结果如下表:

敏感性分析指标表

项 目	NPV (万元)	BCR	IRR (%)	T (年)
费用增加 10%	9777.74	1.31	18.79	15.87
效益降低 10%	7632.14	1.26	18.14	16.65
费用增加 10% 效益降低 10%	4854.76	1.15	16.02	19.19

3.4.3 经济评价结论

本工程项目在评价期效益费用比达 1.40,评价期 23 年,而投资回收期仅为 14.52 年,同时,其内部收益率达 20.16,也远远大于社会折现率 12%。

通过敏感性分析可以看出,本项目在费用增加 10%且效益降低 10%的情况下,在评价期内可收回建设投资,投资回收期为 19.19 年,其内部收益率为 16.02,也大于社会折现率,表明项目不但可行,且抗风险能力较强。

经济评价及敏感性分析结果显示,本项目采用二级公路标准改建在经济和技术上是可行的,抗风险能力强,投资效果显著。

4 结束语

经济评价,就理论上说,无非是先确定所要达到的目的,并计量这些目的所带来的效益。经济评价的应用,促进了公路工程的正规程序化,即规划—研究—测设—施工,能从一个整体、经济的方向出发,不断总结经验,提高公路立项的水平。

参考资料

1. 道路工程经济与管理. 重庆交通学院. 1996 年 8 月
2. 建设项目经济评价方法与参数应用讲座. 主编:于守法. 中国计划出版社. 1995 年

桥梁伸缩缝处跳车的成因分析及防治措施

王泽云

[海南省公路勘察设计院,海口市,570102]

摘 要 本文结合海南省环岛西线高速公路桥梁伸缩缝处跳车防治设计、施工实践,对桥梁伸缩装置损坏的成因进行了较系统的分析,并提出了防治桥梁伸缩缝处跳车的基本措施,供桥梁伸缩缝设计、施工、养护工作参考。

关键词 桥梁伸缩缝 跳车 成因分析 措施

0 前言

公路桥梁伸缩缝处跳车是常见的道路病害,它随着车辆的载重量增加及车速的提高,这个问题越来越突出。

桥梁伸缩缝的作用在于调节由车辆荷载环境特征和桥梁建筑材料的物理性能所引起的上部结构之间的位移和上部结构之间的联结。桥梁伸缩缝装置是桥梁结构的一部分,如果设计不当、安装质量低劣、缺乏科学的和及时的养护,大部分桥梁会在桥梁伸缩缝处形成台阶,直接影响到桥梁的服务质量。

为了消除台阶,防止和解决跳车,保持良好的路况,有必要对桥梁伸缩缝跳车产生的原因进行分析并寻求预防措施。

1 桥梁伸缩装置损坏的成因分析

海南省环岛西线高速公路主要采用的伸缩装置有板式橡胶伸缩缝、锌铁皮伸缩缝、毛勒型钢伸缩缝、TST 弹性体伸缩缝。但在海南省环岛西线高速公路续建、水毁、收尾工程勘查设计过程中,发现海口至洋浦段的中、小桥大多数是采用板式橡胶伸缩装置、锌铁皮伸缩装置,损坏比较严重,损坏表现在过渡段的混凝土破坏,继而锚固系统破坏,最后整个伸缩装置破坏而无法使用。而在洋浦至三亚段大、中、小桥主要是采用毛勒型钢伸缩装置、TST 弹性体伸缩装置,由于其结构形式和锚固形式大大改进,其合理性大大增强,比板式橡胶伸缩装置、锌铁皮伸缩装置先进、可靠,损坏的现象不是很多。

桥梁伸缩装置由于设置在梁端构造薄弱的部位,直接承受车辆荷载的反复作用,又多暴露而受到大自然各种因素的影响是易损坏、难修补的部位。伸缩装置产生破损的成因是多

方面的,主要有:

1.1 设计不周

在伸缩缝设计过程中只注重计算桥梁的伸缩量,并以此进行选型,而对伸缩装置的性能了解不够全面,忽视了产品的相应技术要求。另外,由于变形量计算不恰当,采用了过大的伸缩间距,也会导致了伸缩装置破损。

1.2 施工不当

施工过程中,梁端伸缩缝间距没有按设计要求完成,人为地放大或缩小,定位角钢位置不正确,致使伸缩装置不能正常工作。这样会出现下列情况:缝距太小,橡胶伸缩缝因超限挤压凸起而产生跳车;缝距过大,荷载作用下的剪切力以及车辆行驶的惯性,会将松动的伸缩缝橡胶带出定位角钢,产生了另一类型的跳车。施工时伸缩装置的锚固钢筋焊接的不够牢固,或产生遗漏预埋锚固钢筋的现象,给伸缩缝本身造成隐患;施工时伸缩装置安装的不好,桥面铺装后伸缩缝浇筑的不好,使用过程中,在反复荷载作用下致使伸缩缝损坏。

从施工上看,伸缩装置安装是桥梁施工的最后几道工序之一,为了赶竣工通车,施工人员马虎,不按安装程序及有关操作要求施工。或伸缩装置安装后混凝土没有达到强度就提前开放交通,致使过渡段的锚固混凝土产生早期损坏,从而导致伸缩装置过早破损。

1.3 伸缩装置自身问题

伸缩装置本身构造刚度不足,锚固的构件强度不足,及与之密切相关起决定作用的锚固系统却不尽合理,锚固混凝土太薄,强度很难达到设计要求,在营运过程中都会产生不同程度的破坏。

1.4 连续缝设置不够完善

为了减少桥梁伸缩缝,桥梁常采用简支连续梁结构并设置连续缝。目前连续缝的设置不够完善,致使连续缝破损,而产生桥面跳车;桥面连续缝处,变形假缝的宽度和深度设置得不够规范、统一,这也不同程度地影响着连续缝的正常工作。

1.5 养护不当

桥梁在营运过程中,后浇压填材料养护管理不善,桥面没有经常进行清扫,导致伸缩装置逐渐破损。

1.6 桥面铺装的影响

桥面铺装层老化、接缝处桥面凹凸不平等均可引起伸缩装置破损。

1.7 交通流量影响

桥梁在营运过程中,车流量大、车速快、载重车辆多,巨大的车轮冲击力造成板式伸缩缝、橡胶伸缩缝的某些伸缩装置的部件破损、脱落、松动,有的甚至引起桥面破坏,严重影响

行车安全。

2 防治桥梁伸缩缝处跳车的基本措施

针对上述桥梁伸缩装置损坏的成因分析,在海南省环岛西线高速公路海口至洋浦段续建、水毁、收尾工程中对大、中、小桥损坏的伸缩装置进行了综合的防治措施。主要有:

2.1 梁端特殊设计

设计时要考虑在梁端部具有足够的刚度,以满足营运过程中反复荷载的作用。设计过程中要采用适当的伸缩间距,以保证伸缩装置的正常营运使用。

2.2 合理选用伸缩缝装置

选用伸缩缝装置最主要的是伸缩缝装置本身的刚度和质量。因此选择采用伸缩装置时应满足下列要求:

- ①、上部结构梁与梁之间和梁与台之间的位移;
- ②、伸缩装置的锚固是否牢固可靠、经久耐用,能够抵抗机械磨损、碰撞;
- ③、车辆行驶平稳、舒适;
- ④、能防止雨水和垃圾渗入;
- ⑤、安装方便、简单,易检查和便于养护。

根据上述要求,在海南省环岛西线高速公路海口至洋浦段续建、水毁、收尾工程大、中、小桥伸缩装置处治中主要选用了毛勒型钢伸缩装置。

2.3 伸缩装置的安装

2.3.1 伸缩装置的锚固宽度

伸缩缝预埋钢筋在梁(板)端部和桥台的锚固宽度需要规范。考虑到施工工艺的协调,伸缩装置的锚固宽度按 50cm 进行设置为适宜,桥台上宜采用背墙的宽度进行设置,这既方便了桥面板、现浇混凝土铺装层的施工,也使伸缩装置的稳定性得到了保障。

2.3.2 伸缩装置的锚固钢筋

在预制梁(板)的端部和背墙内预埋伸缩装置锚固钢筋是在两种不同情况下进行的。一般设计给定的都是对称于桥宽中心、在梁(板)端部设置预埋钢筋,则钢筋在每片梁(板)内的预埋位置都会不一样,给施工增加了难度,因此锚固钢筋应以对称于每片梁(板)的中心进行设置,这点在设计中要充分考虑。

施工中要保证锚固钢筋的作用。

2.3.3 伸缩装置的定位角钢

伸缩装置的定位角钢一定要依据安装时测定出的气温、计算伸缩缝的伸缩量来调整两块定位角钢之间的距离,并按桥面高度将定位角钢焊接到预埋钢筋上,这样就严格控制了缝