

文章编号: 0451-0712(2006)06-0166-11

中图分类号: U418.8

文献标识码: B

县乡公路改造及水泥路 修建主要问题探讨

李盈忠

(湖南省桃源县交通局 桃源县 415700)

摘 要: 结合桃源县通乡水泥路和通村公路建设实践, 分析农村公路现状、发展需求及建设特点, 探讨县乡公路改造及水泥路修建的主要技术指标、路基改造要点、桥涵加固方案、路面典型设计、质量核心管理, 以及农村公路建设多元主体、复合投资的合作管理机制等主要问题, 为《全国农村公路建设规划》的顺利实施和交通部 2006 年正式启动“十一五”规划五年千亿元农村公路建设补助性投资计划作技术与管理方面的准备, 为地方各级政府、交通主管部门及公路管理机构对于农村公路建设决策、规划设计、工程管理提供参考。

关键词: 县乡公路; 路基改造; 水泥路面; 典型设计; 质量管理; 建设机制

1 桃源县公路概况

1.1 地理位置

桃源县位于湖南省西北部, 洞庭湖西畔, 沅水下游, 处于湘西山地向洞庭湖滨湖平原的过渡带上, 为雪峰、武陵两大山系支脉夹峙, 形成三面环山, 由南部和西北部山地向中部及东部倾斜, 呈“C”字形不完整的山间丘陵盆地。桃源县紧邻常德公路交通枢纽, 是通往云、贵、川、渝等省市和湘西北的交通要塞。

1.2 县域区划

桃源县属中亚热带季风性湿润气候区, 位于东南湿热区(Ⅳ)与西南潮暖区(Ⅴ)的交界处, 处于江南丘陵过湿区(Ⅳ₅)、长江中游平原中湿区(Ⅳ₃)和三西、贵州山地过湿区(Ⅴ₃)的交汇地, 雨期较长(6个月), 年降雨量较大, 为 1 400~2 100 mm, 公路地质灾害严重, 公路病害繁多, 以水毁为主, 山洪、滑坡、崩塌、泥泞、冲刷以及偶见小型泥石流。

1.3 路网结构

县境内有高速公路 2 条 110 km, 319 国道 65 km, 省道(S306、S226、S227)3 条 140 km, 县道 15 条 431 km, 主要乡道 1 269 km, 通村公路 1 600 km, 公路通车里程约 4 000 km。2006 年 1 月起, 县道、乡道及通往行政村的公路全部纳入县级公路养护计划, 县乡公路养护里程 3 300 km(包括常德市公路局管养的县道支线 201 km), 其中水泥路 180 km, 沥青

路 120 km; 二级公路 28 km, 三级公路 87 km, 四级双车道公路 255 km, 四级单车道公路 630 km, 等外公路 2 300 km。全县 40 个乡(镇)均通公路, 距县城平均距离 40 km, 最远的为西安镇 88 km; 有 18 个乡(镇)在国道旁边, 18 个乡(镇)由县道连接, 4 个乡由乡道连接; 有 37 个乡(镇)已通水泥路或沥青路, 还有 3 个乡(芦花潭、牯牛山、余家坪)未通水泥路。829 个行政村, 除黄石水库库区 3 个村尚未通公路外, 其余均已通公路, 但绝大多数为等外砂石路。目前有 200 个村在国道、县乡水泥路或沥青路旁边直接受益, 有 20 个村已通或正在修建水泥路。

1.4 改造任务

结合桃源县公路交通现状和社会经济发展需求, 依托国省道干线公路, 加快建成以县城为中心, 40 个乡(镇)为主要节点, 覆盖全县 826 个行政村的农村等级公路网, 县乡公路需要改造的里程 2 500 km。根据《全国农村公路建设规划》精神, 到 2010 年, 中部省份 80% 的行政村通水泥路或沥青路, “十一五”期间需要硬化的公路里程 2 000 km。

2 改造技术标准

2.1 技术等级确定

坚持因地制宜, 量力而行的建设原则, 根据地形、地质条件、交通流量、人口分布、资源状况及经济

水平,适度超前地选择县乡公路改造的技术等级。县道和主要乡道达到三级或四级(双车道)公路技术标准,乡道和通村公路达到四级(双车道)或四级(单车

道)公路技术标准。结合桃源县实际拟选公路改造技术等级,用“√”表示(见表1)。

表1 县乡公路改造技术等级选择

| 技术等级 | | 二级公路 | | 三级公路 | | 四级(双车道)公路 | | 四级(单车道)公路 | |
|------|-----------------|------|-----|------|-----|-----------|-----|-----------|----|
| | | 平微区 | 重丘区 | 平微区 | 重丘区 | 平微区 | 重丘区 | 丘陵区 | 山区 |
| 县道 | 通往中心镇 (主干线) | √ | √ | √ | √ | | | | |
| | 主要县道 (连通乡镇) | | | √ | √ | √ | √ | | |
| | 一般县道 | | | | √ | √ | √ | | |
| | 县际公路 (沟通线) | | | | | √ | √ | √ | |
| 乡道 | 边远乡(镇) (连接线) | | | | | √ | √ | √ | |
| | 乡(镇)之间 | | | | | √ | √ | √ | |
| | 通中心村 | | | | | | √ | √ | |
| | 通边远村 | | | | | | | √ | √ |
| | 县际公路 (沟通线) | | | | | | √ | √ | √ |

2.2 主要技术指标

充分利用旧路资源,合理运用技术指标,尽量提高技术水平,宜宽则宽,宜缓则缓,科学选用县乡公路改造及水泥混凝土路面修建主要技术指标(见表2)。平微区四级公路的线形指标(平曲线与竖曲线半径及长度)宜采用三级公路相应指标值,避免实际车速视距内产生盲区暗点。三、四级公路改造利用原有公路的路段或特殊路段,经技术经济论证,最大纵坡可增加1%,其增加后的最大纵坡及相应的坡长限制值在表2纵坡栏中以分母表示。

2.3 突出资源特点

在公路改造与硬化的规划、设计和施工过程中,应突出资源特点,反映资源对公路的要求,充分发挥公路对资源的开发、利用及促进作用。

(1)粮食主产区公路。桃源县是全国著名的农业大县,全国农业现代化试点县和国家商品粮生产基地,年平均粮食总产50万t。粮食主产区的公路及过田路段,应设计低矮路堤,便于农业机械田间作业,但要保证路基稳定的最小填土高度(1.2~1.5 m),路基宜铺装天然砂砾垫层,路面基层采用水稳碎(砾)石结构,路面宽度宜采用双车道,路肩和边沟宜硬化。路基排水和农田灌溉应自成体系,确保农田区

的路基处于干燥或中湿状态,防止公路被水浸泡。

(2)旅游公路。桃花源是东晋大诗人陶渊明描绘的人间仙境,世外桃源,为湖南省重点文物保护单位,省十大风景名胜区,国家森林公园和国家级风景名胜区。以桃花源为中心的百里沅江风光线、水心寨、黑山自然保护区、观音尖、天台山、热市温泉等新景区和名胜古迹遍布桃源。通往旅游景区的县乡公路,还应突出旅游特色,标志、标线、绿化、美化以及沿途景观设计和旅游设施应满足游客赏心悦目的心理要求。

(3)桃源县矿产和物产丰富,以矿石、石料、竹木、柑橘以及水泥、石灰、竹制品、木制品等大宗物资运输为主的公路,应注意路面基层结构及强度设计,增设砂砾、石渣或片石垫层,增加水稳层的厚度,特别是以矿石、石料和水泥运输为主的县乡公路宜按重型交通设计。

2.4 合理选择指标

在公路技术等级和主要技术指标选择时,还应注意下列问题。

(1)既是县道或主要乡道,又为通村水泥路建设的公路或路段,应按四级(双车道)公路以上的标准改造,平微区公路路基宽度≥7.0 m,路面宽度≥6.0 m;

表 2 县乡公路改造及水泥混凝土路面主要技术指标汇总

| 公路技术等级 | | | 二级公路 | | 三级公路 | | 四级(双)公路 | 四级(单)公路 | |
|-------------|-------------|-----|-----------|------|-----------|---------|---------------|-----------------------|---------|
| 设计车速/(km/h) | | | 80 | 60 | 40 | 30 | 20 | 20 | 20 |
| 车道数 | | | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 |
| 行车道宽度/m | | | 3.75 | 3.5 | 3.5 | 3.25 | 3.0 | 3.5 | 3.5 |
| 水泥路面宽度/m | | | 7.5 | 7.0 | 7.0 | 6.5 | 5.5~6.0 | ≥3.5 | ≥3.5 |
| 路肩宽度 m | 硬路肩 | 一般值 | 1.5 | 0.75 | — | — | — | 1.0 | 1.0 |
| | | 最小值 | 0.75 | 0.25 | — | — | — | — | — |
| | 土路肩 | 一般值 | 0.75 | 0.75 | 0.75 | 0.75 | 0.5 | 0.5 | 0.5 |
| | | 最小值 | 0.5 | 0.5 | — | — | — | — | — |
| 路基宽度 m | 一般值 | | 12.0 | 10.0 | 8.5 | 8.0 | 7.0 | 6.5 | 6.5 |
| | 最小值 | | 10.0 | 8.5 | — | — | 6.5 | — | 4.5 |
| 路床宽度 m | 一般值 | | 13.0 | 11.0 | 9.5 | 9.0 | 8.0 | 7.5 | 7.5 |
| | 最小值 | | 11.0 | 9.5 | — | — | 7.5 | — | 5.5 |
| 视距 m | 停车视距 | | 110 | 75 | 40 | 30 | 20 | 20 | 20 |
| | 会车视距 | | 220 | 150 | 80 | 60 | 40 | 40 | 40 |
| | 超车视距 | | 550 | 350 | 200 | 150 | 100 | 100 | 100 |
| 平曲线 | 一般小半径/m | | 400 | 200 | 100 | 65 | 30 | 30 | 30 |
| | 极限最小半径/m | | 250 | 125 | 60 | 30 | 15 | 15 | 15 |
| | 不设超高最小半径/m | | 2500 | 1500 | 600 | 350 | 150 | 150 | 150 |
| | 最小长度/m | | 140 | 100 | 70 | 50 | 40 | 40 | 40 |
| 纵坡 | 最大纵坡/% | | 5 | 6 | 7/8 | 8/9 | 9/10 | 9/10 | 9/10 |
| | 最大纵坡坡长限制/m | | 700 | 600 | 500/300 | 300/200 | 300/200 | 300/200 | 300/200 |
| | 最小坡长/m | | 200 | 150 | 120 | 100 | 60 | 60 | 60 |
| 竖曲线 | 凹形半径 m | 一般值 | 3600 | 1500 | 700 | 400 | 400 | 200 | 200 |
| | | 最小值 | 2000 | 1000 | 450 | 250 | 250 | 100 | 100 |
| | 凸形半径 m | 一般值 | 4500 | 2000 | 700 | 400 | 400 | 200 | 200 |
| | | 最小值 | 3000 | 1400 | 450 | 250 | 250 | 100 | 100 |
| 水泥混凝土路面 | 弯拉强度 MPa | 一般值 | 5.0~5.5 | | 5.0 | | 4.5 | 4.5 | |
| | | 最小值 | 4.5 | | 4.5 | | 4.0 | 4.0 | |
| | 抗压强度 MPa | 一般值 | 35~40 | | 35 | | 30 | 30 | |
| | | 最小值 | 30 | | 30 | | 25 | 25 | |
| | 面板厚度 cm | 一般值 | 22~24 | | 22~24 | | 20~22 | 20~22 | |
| | | 最小值 | 22 | | 22 | | 20 | 20 | |
| 路面基层 | 主要结构类型 | | 水泥稳定碎(砾)石 | | 水泥稳定碎(砾)石 | | 水泥稳定层、石灰碎(砾)石 | 水泥稳定层、石灰碎(砾)石、级配碎(砾)石 | |
| | 基层厚度/cm | | 16~20 | | 16~20 | | 15~20 | 15~20 | |
| | 底基层厚度/cm | | 16~20 | | 15~18 | | 15~18 | 12~15 | |

山区公路路基宽度≥6.5 m,路面宽度≥5.5 m。

(2)平微区的通村水泥路,可按“宽基窄面”原则修建,路基宽度≥6.5 m,水泥路面宽度≥3.5 m,每侧宜铺装宽度 1.0 m 的级配碎(砾)石路面和宽度

≥0.5 m 的土路肩,以利会车。

(3)农村集镇过境公路,应按小城镇街道规划设计,乡级集镇水泥路面宽度≥9.0 m,村级集镇水泥路面宽度≥6.0 m,客车停靠点宜加宽停靠车位,公

路两侧明沟应硬化,或埋设下水道暗管,人行道宜铺装水泥混凝土预制砖(块),街道应亮化和绿化植树。

(4)旧路面弯沉值测量应在不利季节(雨季)进行,或参考路基干湿类型、地形地质条件和过渡路面结构基本相似的旧路面弯沉值。同时,调查原有公路的重车通行情况,筑路材料来源,及其在路网中作用,以便选择路面基层结构形式及厚度。

3 路基改造达标

坚持节约、环保、可持续发展的设计理念,充分利用现有旧路进行改造,合理采用技术方案,就地取材铺装过渡路面,科学安排路基改造与水泥混凝土路面铺筑的间隔周期,减少路基加固费用,处理好改造、发展与环保的关系。

3.1 路基改造项目

根据桃源县属于不完整的山间丘陵盆地和沅水流域低洼冲积平原及筑堤围垸的地理特点与自然条件,结合现有公路技术状况,确定路基改造重点。

(1)平微区:扩宽抬高路基,增设或加固加长涵洞,软弱路基加固补强,开沟沥水并完善排水系统,铺装砂砾垫层和砂石过渡路面。

(2)丘陵区:扩宽路基,顺直线形,裁急弯,降陡坡,调碎坡,增设必要涵洞,旧路面加宽补强,过渡路面调平。

(3)山区:扩宽路基,山嘴通视,局部降坡,增设安全设施,加固加长涵洞,利用扩宽路基爆破产生的弃方石料,铺装砂石过渡路面或用作路面混凝土用石料。

3.2 典型路基设计

按照地形条件、地质灾害和公路主要病害,综合考虑路基路面整体要求,拟定适合本地公路特点的典型路基改造方案(见表3)。

3.3 过渡路面类型

路基改造到水泥混凝土路面铺筑之前,一般应有1年以上的路基稳定期,期内为保持车辆正常通行而铺装的简易砂石路面为过渡路面。常见的砂石过渡路面有泥结碎(砾)石、泥灰结碎石、级配碎(砾)石、填隙碎石、手摆片石(拳石或河卵石)用小石子混凝土灌浆等结构类型。

3.4 路基加固措施

(1)原砂石路面加宽。宜用手摆片石、拳石、粗石渣作底层,用碎石、石渣填隙,压实成型,再铺装过渡路面。该结构强度高,板结性和稳定性好,而且比较

经济。如理公港至牛车河通乡水泥路(理牛公路)和双溪口至刘炎水泥路(双刘公路)原砂石路面加宽采用片石垫层和填隙碎石结构。

(2)过田低洼路段补强。宜采用砂砾(矿渣或石渣)垫层与水泥稳定碎(砾)石基层组合结构。如2003年10月三阳港至太平桥通乡水泥路(三太公路)三阳港镇外行线,长800 m的过田低洼路段,采用三阳港溪沟中的砂砾作垫层,增加一层水泥稳定砂砾作底基层处理软基;2004年9月双刘公路岗陵过田低洼路段,长500 m,采用双层总厚度50~60 cm石渣垫层(填隙碎石)和底基层(石渣及级配碎石调平),水泥稳定碎石基层厚度增至20~22 cm。

(3)陡坡调整,坡脚抬高。宜采用填石路堤或石灰天然砂砾土结构。如2003年9月三太公路鼓风垭长陡坡坡脚抬高0.6~1.5 m,长100 m,又随即铺筑水泥路面,采用石灰稳定砂砾土结构,取坡顶天然砂砾土(骨料较少),掺拌石灰,分层铺筑压实形成石灰土结构,其上再做厚度20 cm水泥稳定碎石基层,目前路面良好。2004年4月理牛公路马凳坡长陡坡改造,抬高坡脚,长100 m,原路面抬高2~4 m,加宽部分抬高4~7 m,要求当年修建水泥路。为了防止路堤沉降变形,采用填石路堤,利用路基扩宽爆破的弃石和附近石灰渣,分层填筑,分层压实。路堤下部右侧为大块石干砌高度2~4 m的挡石墙,墙厚1~2 m,中间分层填石,用石灰渣找平压实;中部两侧用块石阶码,厚度1 m,中间分层填石,石灰渣找平压实;顶部为新鲜石灰渣底基层,厚度50 cm,分两层铺装,路基改造7月底完工。当年11月在其上做水泥稳定碎石基层,12月铺筑水泥混凝土路面,目前路面状况良好。

(4)急弯裁直,填石路堤。为了减少填方路基沉降,不影响当年修筑水泥路面,且石料来源丰富时,宜采用填石路堤。如理牛公路王家拐裁弯改线,长150 m,其中填高6 m的路段长60 m,利用路基开挖弃石和附近石灰渣,分层填筑,分层厚度 ≤ 50 cm,两侧用大块石阶码成1:1.0~1:1.2的边坡,中间分层填块片石,用石灰渣找平压实。目前路基稳定,路面无沉降型裂缝。

(5)局部软弹处理。2004年5月凌津滩至兴隆街通乡水泥路(凌兴公路)大同小学前挖方路堑,位于陡坡中上部,由于地下水和原路基施工时山沟填土未清淤,两处路基(长50 m)软弱弹簧现象严重,尽管采取挖软土,修盲沟,铺片石,铺筑水泥稳定碎

表 3 县乡公路典型路基改造方案

| 地形 | 典型路段 | | 水文、地质、路况 | 改造重点 | 技术要求 | 设计方案 | 过渡路面类型 |
|-------------|------|----------------------|-------------------------------|------------------------|---|-------------------------------|---|
| 平 微 区 | 1 | 过田低洼路段 | 地下水位高， 软基冲积土层 | 抬高、补强， 田路分家 | 最小填土高度， 路基处于干燥 或中湿状态 | 公路排水与农田 灌溉分离，砂砾 垫层，片石垫层 | 级配砾石，砂砾 (片石)垫层， 石灰砂砾土，水泥 稳定碎(砾)石 |
| | 2 | 加宽(扩宽)路基 | 过田路段矮窄， 过路路堤高险 | 填筑加宽， 开挖扩宽 | 宜宽则宽，新旧结合， 分层填筑 | 填挖平衡 | |
| | 3 | 填方软弱路基加固 | 地下水位高， 排水不畅 | 路基补强， 开沟沥水 | 控制竖向变形 | 砂砾垫层， 石渣(片石)垫层 | |
| | 4 | 临河、港、沟、渠、 堰、塘、池路段 | 水位高 | 路基边坡加固 | 防止水分浸入路基 | 砌石边坡， 路肩矮墙 | |
| 丘 陵 区 | 1 | 扩宽路基 | 填方路段狭窄， 挖方山嘴弯急 | 扩宽补强， 开沟排水 | 路床宽度 $\geq 7.5\text{ m}$ (8.0 m)； 路基宽度 $\geq 6.5\text{ m}$ (7.0 m) | 扩宽山嘴， 加宽内侧 | 级配碎(砾)石， 石渣、矿渣、片石 垫层，填隙碎石 |
| | 2 | 裁弯顺直 | 平面线形 蜿蜒曲折 | 开挖山嘴， 截直急弯，顺直线形 | 平曲线半径 $\geq 15\text{ m}$ ； 会车视距 $\geq 40\text{ m}$ | 开挖扩宽为主， 填筑加宽为辅 | |
| | 3 | 长陡坡调整， 碎坡调顺 | 新填方路段凹下， 石质坡顶凸起， 桥头涵顶跳车 | 降低坡顶， 抬高坡脚， 调顺纵坡 | 纵坡 $\leq 10\%$ 及坡长 \leq 200 m ，纵面线形顺畅 | 降坡顶，抬坡脚，用 石渣或碎石调顺碎坡 | |
| | 4 | 挖方局部软弱 弹簧处理 | 土质路堑、零挖方、 半挖半填结合部 | 加固补强，盲沟导浸， 开沟排水 | 路基处于干燥 或中湿状态 | 换填软弱土层，铺 装砂砾或片石垫层 | |
| 山 区 | 1 | 扩宽路基 | 多为石质路基 | 开挖扩宽， 炸石取材 | 路基宽度 | 以挖为主， 填挖平衡 | 级配碎石、填隙 碎石、片石垫层、 手摆片石灌浆 |
| | 2 | 陡坡调整 | 多为岩石坡顶 | 扩宽路基， 抬高坡脚 | 纵坡 $\leq 10\%$ 及 坡长 $\leq 200\text{ m}$ | 降低坡顶， 抬高坡脚 | |
| | 3 | 山嘴通视 | 岩石山嘴、 通视不良 | 炸山嘴， 取石材 | 视距要求 | 通视平台， 反光标志 | |
| | 4 | 路基挡土墙 | 路基垮塌、 滑坡、淘空 | 扩宽路基及 砌筑挡土墙 | 路基宽度 及稳定性 | 砌石挡土墙或 防护墙 | |
| 安全设施 | | | 深谷、深沟、江河、 湖泊、悬崖 | 急弯、陡坡 | D级安全设施 | 示警柱、防护墩(墙)、护栏 | |

石底基层和基层的方法进行处理，基层顶面弯沉值仍达不到设计要求。最后不得不在水泥混凝土面板中上部加铺一层 $\phi 14\text{ mm}$ ，间距 $20\text{ cm}\times 20\text{ cm}$ 的防裂缝钢筋网，竣工运营 1 年来路面完好。

(6)挡土墙与防护工程。三渡水至西安通乡公路(长 14.5 km)，位于雪峰山下，山高坡陡，岩石风化严重，多为泥质岩。本公路为湘西金矿专用公路，由金矿于 1958 年修建，是路基宽度 4.50 m 的单行道。自 1959 年建成通车后，几乎每年都发生路基垮塌，山体滑坡，经过多年的维修和处理塌方，并修筑大量路基挡土墙，逐步形成相距 300 m 左右的借车道，至 1995 年移交当地政府管养，2003 年列入国家首批通乡水泥路建设计划。2004 年为修建单车道(含错车

道)水泥路面，保证路基宽度，处理路基垮塌与滑坡，全线又修筑大小 40 多处路基挡土墙，另外还修筑了大量的路基外侧路肩矮墙和安全防护墩(墙、柱)。

3.5 改造相关问题

县乡公路改造既符合民意，又涉及民利，更要着眼于将来，因此，应妥善处理如下相关问题。

(1)科学制定规划。县道和通乡公路由县级交通主管部门会同相关部门，在征求乡(镇)意见的基础上拟定实施方案，乡道和通村水泥路先由乡(镇)人民政府在充分发动群众，尊重民意的基础上结合本地实际情况制定实施计划，再由县级交通和计划主管部门共同编制《农村公路建设年度计划》，报县级人民政府审批。

(2)公路用地审批。农村公路建设用地应根据《土地管理法》及相关规定,按照乡(镇)村公共设施、公益事业建设要求,制定农村公路建设土地利用规划,乡(镇)人民政府和村民委员会提出申请,按规定程序办理农村公路建设用地审核和批准手续。

(3)搞好用地补偿。农村公路建设需占用田地时,乡(镇)人民政府和村民委员会可依法收回集体土地使用权,并对土地使用权人(即土地承包经营者)给予适当补偿,或在预留土地和未利用土地中调剂。

(4)控制建筑范围。农村公路两侧边沟(截水沟、坡脚护坡道)外缘起,双车道四级公路路基宽度6.5 m以上的等级公路,县道不少于10 m,乡道不少于5 m;根据农村公路规划扩宽改造的等外公路和路基宽度4.5 m的单车道公路,县道不少于15 m,乡道和通村公路不少于10 m。

4 桥涵加固扩宽

4.1 桥涵现状分析

根据桥梁普查情况,桃源县县道、乡道及通村公路上的桥梁有近300座,7 500延m,大多数为20世纪60年代和70年代修建的石拱桥和双曲拱桥,20世纪80年代和90年代公路桥梁建设中,山区以石拱桥为主,丘陵区 and 沅水流域低洼路段修建了20多座钢筋混凝土板桥、梁桥和拱桥。而20世纪60年代和70年代用砂岩(有的为红砂岩)和用水泥石灰砂浆或石灰三合泥砌筑修建的石拱桥和石拱涵,设计荷载标准低,难以承受重车和超载车辆作用。目前,有的主拱圈风化、压碎、塌落,甚至中断交通。另外,一般乡道上的桥梁,由于长期无专门机构和人员养护管理,有的墩台基础冲空,有的侧墙垮塌,有的桥面渗水严重,主拱圈开裂,大部分桥梁栏杆损坏或无栏杆。桃源县人民政府决定从2006年起将年久失修的通村乡道上的桥梁连同公路一并纳入常年养护范围,逐年进行加固改造。

4.2 桥涵加固实例

(1)加固扩宽。

县道黄茶线龙潭溪小桥为简支板结构,原桥宽只有4.1 m,未做桥面铺装,有一块边板已在跨中断裂,无栏杆。2004年6月凌兴通乡公路修建时,拆除断板,两侧加宽达到6.5 m,先立支架现浇加宽部分的钢筋混凝土简支板(板长6.0 m),后浇筑整体式连续配筋防水混凝土桥面,再浇筑桥头搭板及安

全带。

(2)拱改板梁。

县道桃凌线沙萝桥每年沅水倒灌淹没2~3次,石拱桥淹没浸泡时,又有重车通过,拱圈红砂岩风化严重,2004年7月夜间拱圈及桥面突然垮塌,面积近1 m²,且拱圈大面积碎裂。经过技术分析和工期比较,改为板长8.6 m和板宽8.5 m的整体式钢筋混凝土简支板桥,扩宽加固升高桥台,利用原桥面(垮塌处立架装模)作底模,整体浇筑,两端用钢筋混凝土搭板连接。抢修工期(包括水泥混凝土养生期)只用了50 d。

(3)桥坝结合。

2004年10月,牛车河乡通村公路殷家桥,利用拦河坝改建成桥坝结合的漫水单车道公路桥,坝长28 m,两端接线长各5 m。改造方案为:①坝顶标高不变,坝高仍为4.5 m;②坝体开口泄水,在中段设两道净空宽为3.0 m、高1.8 m的泄水闸,灌溉时安装闸门板,靠右岸设一道1孔净宽1.0 m、高1.5 m的灌溉涵;③在上游开挖基础浆砌块片石加宽坝身2.0~2.5 m,使坝顶宽度达到5 m,下游立模浇筑混凝土加固坝身,背水面规则平整,倾斜消能;④泄水孔为钢筋混凝土简支板,坝顶为连续配筋混凝土桥面铺装;⑤山溪洪水间歇中断交通,淹没时间很短,坝顶两侧设置柱式安全护栏;⑥改造加固工程直接费用仅为6万元。

4.3 改造注意事项

在水泥路修建时,利用现有桥梁涵洞,应注意以下主要事项。

(1)科学估测旧桥涵承载能力,判断其受力结构的安全性。

(2)合理选择桥面铺装结构,不得增加原有桥梁的恒载。如梁桥和板桥采用沥青表处或细粒式沥青混凝土;石拱桥应先挖除泥结碎(砾)石桥面和部分拱上填料,后铺装水泥稳定碎(砾)石垫层或整平层,再铺装厚度为10~12 cm的整体连续配筋防水混凝土桥面铺装,以减轻拱上恒载。

(3)旧桥扩宽(或旧涵洞加长),应注意新旧结构的连接,加宽的承重构件可独立靠近,整体浇筑钢筋混凝土桥面,形成组合结构。

(4)水泥路面与桥涵两端,特别是梁(板)桥两端连接处必须设计伸缩缝(或胀缝)和桥路过渡段,以防夏秋季高温时水泥混凝土路面膨胀顶压损坏梁(板)承重结构。

(5)维修或增设旧桥栏杆、护栏及涵顶路缘安全带。

(6)设置旧桥限载标志,对于靠旧桥并行新建的重车道单行桥还应设置“重车道”标志。

5 路面硬化配套

5.1 坚持南方农村水泥混凝土路建设方向

我国南方地区气温较高,雨季较长,雨量充沛,水泥混凝土路修建材料丰富,相对沥青混凝土路面而言,水泥混凝土路面具有以下优点:

- (1)刚度大,强度高,板体性好;
- (2)稳定性好,即水稳性和温度稳定性均优于沥青混凝土路面;
- (3)耐久性好,使用寿命长(20~40年);
- (4)筑路材料丰富,水泥材料来源广,碎(砾)石

集料分布均匀,水源充足;

(5)施工工艺较为简单,水泥混凝土配合比设计及施工方法易于被农村建筑队伍掌握;

(6)养护工作量小,乡道及通村水泥路更适合于乡村公路养护队伍为主管养。

5.2 优化基层结构

坚持就地就近取材原则,充分利用当地材料,优化基层结构,是水泥混凝土路面典型结构设计的重要内容,直接影响路面结构的工程造价、技术性能、安全可靠度及路面典型结构的实用性。因此,应结合本地材料分布及来源,考虑当地的自然气候,水文地质条件和交通状况对路面结构的影响,选择既能满足水稳定性和强度要求,又能节约造价、方便施工、保护环境的基层结构,将基层结构与典型路基、过渡路面和路面典型结构综合考虑(见表3、表4、表5)。

表4 路面结构及厚度

cm

| 典型路基 | 石质路基 | 土质路基 | 低洼路段 | 软弱路基 | 浸水路基 |
|------|---|--|---|---|---|
| 重交通 | A-1 面层:22~24 基层:18~20 调平层:4~5 旧砂石路面 | A-2 面层:22~24 基层:16~20 底基层:16~20 调平层:5~6 旧砂石路面 | A-3 面层:22~24 基层:16~20 底基层:16~20 垫层:20~25 旧砂石路面 | A-4 面层:22~24 基层:16~20 底基层:16~20 垫层:25~30 旧砂石路面 | A-5 面层:22~24 基层:16~20 底基层:16~20 垫层:20~25 旧砂石路面 |
| 中等交通 | B-1 面层:20~22 基层:15~18 调平层:4~5 旧砂石路面 | B-2 面层:20~22 基层:15~18 底基层:15~18 调平层:5~6 旧砂石路面 | B-3 面层:20~22 基层:15~18 底基层:15~18 垫层:16~20 旧砂石路面 | B-4 面层:20~22 基层:15~18 底基层:15~18 垫层:20~25 旧砂石路面 | B-5 面层:20~22 基层:15~18 底基层:15~18 垫层:20~25 旧砂石路面 |
| 轻交通 | C-1 面层:20 基层:12~15 调平层:4~5 旧砂石路面 | C-2 面层:20 基层:15~18 调平层:5~6 旧砂石路面 | C-3 面层:20 基层:18~20 垫层:16~20 旧砂石路面 | C-4 面层:20 基层:18~22 垫层:18~20 旧砂石路面 | C-5 面层:20 基层:18~20 垫层:18~20 旧砂石路面 |

5.3 路面典型结构

根据公路技术等级、交通类型,结合地形地质、水文条件及路基状况,就近取材,科学组合,优化设计,确保路面结构设计经济、安全、适用、合理。基层结构重交通为水泥稳定碎(砾)层,中等交通为水泥稳定碎(砾)石或石灰碎(砾)石,轻交通为石灰碎(砾)石、级配碎(砾)石和填隙碎石;底基层视公路技术等级、交通类型、路基干湿状况及材料来源合理确定;结构层厚度二、三级公路取大值,四级双车道公路取中值,四级单车道公路取中小值。在设计时结合本地实际,可参考路面典型结构图(见表4、表5)。

5.4 主要病害预防

为了防止水泥混凝土路面在设计使用期限内过早出现开裂、断板、起拱、沉陷、错台、露骨等主要病害,应加强对路基改造、过渡砂石路面、垫层、基层和水泥混凝土面层的施工质量管理,并采取相应的预防措施(见表6)。

5.5 完善配套设施

在水泥混凝土路面主体完工后,应立即完善下列配套设施。

- (1)疏通边沟和排水沟,进行边坡防护,种植坡面草皮,鱼塘、池塘设置砌石护坡或路肩矮墙。

表 5 县乡公路水泥混凝土路面典型结构参考

| 地形 | 典型路基 | | 二、三级公路 | | 四级(双)公路 | | 四级(单)公路 | |
|-------------|------|------|--------|--------|---------|--------|---------|-----|
| | | | 重交通 | 中等交通 | 重交通 | 中等交通 | 中等交通 | 轻交通 |
| 平 微 区 | 1 | 低洼路段 | A-3(大) | B-3(大) | A-3(中) | B-3(中) | B-3(中小) | C-3 |
| | 2 | 软弱路基 | A-4(大) | B-4(大) | A-4(中) | B-4(中) | B-4(中小) | C-4 |
| | 3 | 土质路基 | A-2(大) | B-2(大) | A-2(中) | B-2(中) | B-2(中小) | C-2 |
| | 4 | 浸水路基 | A-5(大) | B-5(大) | A-5(中) | B-5(中) | B-5(中小) | C-5 |
| 丘 陵 区 | 1 | 土质路基 | A-2(大) | B-2(大) | A-2(中) | B-2(中) | B-2(中小) | C-2 |
| | 2 | 软弱路基 | A-4(大) | B-4(大) | A-4(中) | B-4(中) | B-4(中小) | C-4 |
| | 3 | 浸水路基 | A-5(大) | B-5(大) | A-5(中) | B-5(中) | B-5(中小) | C-5 |
| | 4 | 石质路基 | A-1(大) | B-1(大) | A-1(中) | B-1(中) | B-1(中小) | C-1 |
| 山 区 | 1 | 石质路基 | A-1(大) | B-1(大) | A-1(中) | B-1(中) | B-1(中小) | C-1 |
| | 2 | 土质路基 | A-2(大) | B-2(大) | A-2(中) | B-2(中) | B-2(中小) | C-2 |
| | 3 | 软弱路基 | A-4(大) | B-4(大) | A-4(中) | B-4(中) | B-4(中小) | C-4 |
| | 4 | 浸水路基 | A-5(大) | B-5(大) | A-5(中) | B-5(中) | B-5(中小) | C-5 |

表 6 南方地区水泥混凝土路面主要病害预防

| 类别 | 病 害 名 称 | 原 因 分 析 | 预 防 措 施 |
|-----------------------|-------------|---|--|
| 裂 缝 或 断 裂 | 1. 纵向裂缝 | 半挖半填或新旧路基结合不密实,沉降不均匀,浅层滑坡。 | 结合部坡面挖土质台阶,新填方充分压实或击实,路床用片石或石渣(砂砾)垫层补强,路基砌护脚矮墙。 |
| | 2. 横向或斜向裂缝 | 基层顶面不平整,粗糙、摩擦系数大,干缩引起裂缝、切缝不及时。 | 旧路面调平调拱,基层宽度、厚度规则,基层顶面平整湿润;面板用草袋覆盖洒水养生,及时切缝。 |
| | 3. 角隅断裂 | 路表水沿纵横缝下渗,泥结碎石基层湿软,板底唧泥淘空,板角应力集中。 | 角隅和边缘布筋,纵横缝用沥青填实密封,与构造物相接或跨构造则按要求布筋。 |
| | 4. 交叉裂缝和断裂板 | 纵横向裂缝扩展,基层软弱,局部路基变软下沉。 | 加强养护,单缝及时修补,防止裂缝扩展,及时用沥青补缝,防止路表水浸入基层。 |
| 竖 向 位 移 | 1. 沉陷 | 路基下沉,加宽部分路堤填土或地基固结沉降,或土层流失。 | 路堤加宽前清基夯实,低填方地基翻挖压实,或换填砂砾(石渣)垫层,开挖排水沟,修筑盲沟,防止土基渗透。 |
| | 2. 胀起(隆起) | 胀缝间隔过长,传力杆卡死,胀缝底部连浆,水稳层强度高。 | 混凝土面层胀缝板铅垂,水稳层宜设胀缝,其间距视地形和纵断面起伏及填挖情况确定。 |
| 接 缝 损 坏 | 1. 纵向接缝张开 | 双车道纵向中缝未设连接钢筋(拉杆),或钢筋设置过细过稀。 | 拉杆采用螺纹钢筋,直径14 mm 以上,长度700 mm,间距700~800 mm,拉杆中部100 mm 范围内进行防锈处理,设在板厚中央。 |
| | 2. 唧泥和板底脱空 | 板缝渗水,基层软弱,土基淘空。 | 定期换填密封的填缝料,及时用沥青补缝(纵横缝、断裂缝)。 |
| | 3. 错台 | 相邻板土基沉降不均匀,或未设传力杆。 | 横向胀缝应设传力杆,与桥梁(或钢筋混凝土盖板涵)相接,桥头搭板与水泥混凝土面板之间设置6~10 m 的钢筋混凝土面层过渡板。 |
| | 4. 接缝碎裂 | 传力杆施工时设置不当,接缝施工不规范,缝隙内进入硬质材料,高温膨胀受阻而顶碎。 | 胀缝和施工缝按要求施工,防止硬质材料(如碎石)堵塞缝隙,阻碍面板自由膨胀。 |
| | 5. 拱起 | 胀缝位置不当,胀缝板倾斜,膨胀受阻。 | 胀缝位置一般为:邻近桥梁或其他固定构造物处,平面交叉处,小半径弯道曲线中部,凹形竖曲线纵坡转换处。 |
| 表 面 损 坏 | 1. 磨损和露骨 | 水泥混凝土抗压强度偏低,水灰比大,集料偏粗且含泥量大。 | 检查施工配合比,控制水灰比,防止过振导致面层砂浆过厚。 |
| | 2. 纹裂、网裂和起皮 | 基层干燥,气温高、风力大引起干缩裂纹,板面泌水严重,用补撒干水泥吸水,或纯砂浆找平等方法都会引起起皮。 | 洒水湿润基层,二次抹面,及时养生。 |
| | 3. 坑洞 | 粗集料中混入软质风化石块、小泥块、贝壳、小木块及杂物等。 | 堆料场地面宜硬化,碎(砾)石宜过筛,清除杂物。 |

(2)填培路肩,宽度 ≥ 0.5 m。“宽基窄面”的单车道两侧应先铺装宽度 ≥ 1.0 m的级配碎(砾)路面,再填培宽度 ≥ 0.5 m的土路肩。

(3)栽植行道树,埋设里程碑。

(4)埋设示警柱,砌筑防护墩(墙)等安全设施。

(5)安置限载、限速、警告、指示、客车站点等标志标牌。

(6)路面标线,双车道纵向分道线,路面边缘线;在农村集镇两端、人口稠密地区中心位置和公路平面交叉处,宜标划减速提示横线及人行横道斑马线,以引起汽车司机高度注意。

6 质量核心管理

6.1 建立质监机制

县乡水泥路建设管理的核心任务是加强工程质量监督和监管。县级交通主管部门应设立农村公路建设工程质量监督组,在省级质监站和市级质监分站的业务指导下,负责全县农村公路,特别是县乡水泥路建设质量管理,并对乡(镇)工程质量监督联络员进行业务培训;乡(镇)设农村公路建设工程质量监督联络员,负责本乡(镇)范围公路建设质量监督管理。每个项目至少配备1名专业监理工程师或专职质量监督员。县道、通乡水泥路和商品粮生产基地的水泥路,严格实行专业监理和社会监督;乡道和通村的水泥路,实行专职监理和群众监督。任何单位和个人有权对农村公路建设中的工程质量事故、质量缺陷、劣质材料使用向交通主管部门投诉和举报,县级交通主管部门对有功人员给予相应的奖励。

6.2 强化检测手段

农村公路建设任务大的县,应成立县级交通设计质检中心,负责全县农村公路改造和水泥路修建的勘测设计与工程质量检测两大任务,通过对原材料试验、路面弯沉测量、施工中间质量检测和竣工验收等程序,用试验检测数据,对工程质量进行科学分析,作出客观合理评价。

6.3 验收关键工序

为了确保县乡公路路基改造、桥涵加固和水泥路面修建等主体工程质量,必须加强关键工序的检测验收,主要项目如下。

(1)路基改造。

①旧路加宽部分清基清淤,挖土质台阶,填前压(夯)实;

②填筑材料质量检查;

③加宽部分分层填筑,分层压实,压实度检测;

④旧路面加宽,挖槽补强,调顺碎坡;

⑤过渡路面铺装。

(2)桥涵加固扩宽。

①墩台加长基础,基坑开挖比原基础稍深;

②墩台帽宜采用钢筋混凝土;

③小桥涵宜采用简支板结构,即在水泥混凝土路面内按结构要求布置钢筋,再铺装桥面铺装;

④石拱桥原砂石桥面先挖除,后铺装水稳层,再铺装全宽整体连续配筋防水混凝土桥面铺装,不得增加原桥的恒载;

⑤板(梁)端伸缩缝或胀缝设置,桥头搭板,以及桥梁栏杆、安全带等。

(3)水泥路面修建。

①路基改造通车一年后测量过渡路面弯沉值,进行水泥混凝土路面设计;

②基层材料及结构组合,是否设盲沟、垫层;

③修整旧路面,调平调拱,弯道超高,纵坡顺直,无碎坡;

④基层规则,宽度,厚度,压实度,水稳层养生7 d后检测弯沉值;

⑤面层模板高度,装模线形顺直,胀缝板、传力杆及角隅布筋等;

⑥水泥混凝土配合比、拌和、运输、摊铺、振实、养生、切缝、刻槽。

6.4 质量监督要点

根据单(分)项工程的施工方法、主要工序和技术要求,确定施工质量监督工作要点(见表7)。

7 建设机制探讨

7.1 多元建设主体

县乡公路改造及路面硬化,应遵循分级分类分项管理,政府主导,部门主管,乡村主办,村民主动,权责一致的原则,按公路管理权属及范围,各类公路分项建设的项目业主为:县级交通主管部门及县乡公路管理机构为所管养县道和主要乡道及通乡水泥路建设项目业主;市级公路管理机构为所管养县道支线水泥路建设的项目业主;乡(镇)人民政府为县道及通乡公路路基改造的项目业主;乡村两级共同组成通村公路路基改造及水泥路建设的项目业主。

7.2 复合投资共管

县道和通乡水泥路以及商品粮生产基地的水泥路建设由国家投资、省补助、县级财政配套;通村水

表 7 县乡公路改造施工质量监督要点

| 项目名称 | | 技术要求与质量监督要点 |
|------|----------------|---|
| 路基改造 | 过田低洼路段抬高 | 最小填土高度 $\geq 1.2\sim 1.5$ m,分层填筑,分层压实,砂砾(石渣或片石)垫层 |
| | 陡坡调整、碎坡调顺 | 最大纵坡 $\leq 10\%$ 及相应的坡长限制在 200 m 以内,碎坡及桥头涵顶跳车用石渣、碎石调顺,旧路面调平调拱 |
| | 急弯裁直,线形顺直 | 平曲线半径 ≥ 15 m,会车视距 ≥ 40 m,平面线形顺畅,平纵线形组合协调,避免盲区暗点 |
| | 路基扩宽 | 路床宽度比路基宽度每侧宽出 0.5 m;四级双车道公路路基宽度 ≥ 6.5 m(7.0 m) |
| | 安全防护与排水设施 | 示警桩、防护墩(墙)、护栏、标志、标牌、标线、排水沟、盲沟、基层排水等 |
| 桥涵加固 | 桥涵承重构件加固 | 石拱桥主拱圈加固以灌压高强度水泥砂浆为主,小石拱桥涵则升高桥(涵)台,改为一板单跨的简支板 |
| | 桥面整体连续铺装 | 挖除原砂石桥面及拱上部分填料,铺装水泥稳定碎(砾)石垫层,按要求铺筑整体连续配筋 C40 防水混凝土面层,同时不得增加桥梁上部结构的恒载 |
| | 小桥涵扩宽 | 尽量利用旧桥涵,以梁板结构为主加固扩宽;加宽部分承重构件可分离,而桥(涵)面采用钢筋混凝土面层形成整体 |
| | 墩台基础加固 | 掏空的墩台基础应及时灌浆加固,必要时小桥涵底应铺砌,或墩台下游设截水墙 |
| | 栏杆及安全带维修 | 桥面人行道及缘石,安全带与栏杆应加固维修,确保行人和车辆安全;与水泥混凝土路面同步施工时,宜设计为墙式防撞护栏 |
| 过渡路面 | 泥结碎(砾)石 | 摊铺碎(砾)石,预压,浇灌泥浆,撒嵌缝料,碾压 |
| | 填隙碎石 | 摊铺粗碎石,初压,撒铺填隙料,碾压,再次撒布填隙料,再次碾压,按要求加铺磨耗层(厚度 3~4 cm)和保护层(厚度 0.5~1 cm) |
| | 手摆片石(拳石) | 铺砌石块,第一次嵌缝,稳定,第二次嵌缝,压实,按要求加铺磨耗层和保护层 |
| | 片石(拳石)小石子混凝土灌浆 | 铺砌石块,第一次嵌缝(粒径为 20~40 mm),稳定,第二次用小石子混凝土灌浆嵌缝,压实,养生 |
| 垫层 | 片石、石渣、矿渣、砂砾垫层 | 路基全宽范围铺装,路床拱度 $\geq 3\%\sim 4\%$,便于排水;片石垫层粗粒料置下,细粒料放上,最小厚度 20 cm;石渣垫层最小厚度 18 cm;砂砾垫层最小厚度 15 cm |
| 基层 | 水泥稳定碎(砾)石 | 旧路面整修,调平调拱,碾压密实,洒水湿润,挂线摊铺,碾压成型,及时保湿养生;集中拌和,抽查测定水泥剂量(6%~7%),集料最大粒径 ≤ 37.5 mm,压实密度 $\geq 97\%$,强度 $\geq 2.5\sim 3$ MPa |
| | 石灰碎(砾)石 | 检测石灰剂量,最佳含水量下拌匀压实,最大粒径 ≤ 37.5 mm,保湿养生,压实度 $\geq 97\%$,强度 ≥ 0.8 MPa |
| | 级配碎(砾)石 | 最大粒径 ≤ 37.5 mm(碎石)或 ≤ 53 mm(砾石),级配符合要求,机械压实,压实度 $\geq 98\%$,未洒透层沥青或未铺封层时,禁止开放交通 |
| | 片石(拳石)小石子混凝土灌浆 | 旧路面整修,铺砌石块,第一次嵌缝,稳定,第二次用小石子混凝土灌浆嵌缝,压实,找平,养生 |
| 水泥路面 | 县道、通乡水泥路 | 三辊轴机组为主施工,集中拌和,电脑配料,机械运输,布料,振捣,插入拉杆,人工补料,摊铺整平,精平饰面,接缝施工,养生,切缝,刻槽、填缝 |
| | 乡道、通村水泥路 | 小型机具为主施工,拉杆与传力杆,胀缝板,摊铺,振实,整平饰面,压纹或刻槽,接缝施工,养生,切缝,灌缝 |
| | 检查验收内容 | 原材料检验,集料最大粒径 ≤ 37.5 mm;基层检测与修整;模板高度及安装,拉杆,胀缝板铅垂,传力杆及套帽,滑移端设置,角隅钢筋网;混凝土配合比,水灰比,坍落度;弯拉强度,抗压强度,面板厚度,平整度,顺直度,横坡度,路面宽度,切缝深度,胀缝板连浆,刻槽或压纹,灌缝等 |

泥路建设由国家和省投资补助、县财政扶持、乡村自筹以及社会捐资;县乡公路路基改造按属地原则由乡村两级为主负责筹资建设,桥梁加固和县道危险路段处理或局部改线由县级财政给予补助。

7.3 畅通筹资渠道

以县乡水泥路修建为重点的农村公路建设,其

资金来源应以各级政府投资为主,农民采取“一事一议”方式自筹部分资金和投工投劳,发动社会力量捐助支援,以及探索“资源还贷”的集资途径。地方筹资,桃源县进行了有效的探索。

如 2004 年 3 月理牛通乡公路的路基改造,长 29 km,县乡两级共投入 250 万元,其中三个乡(镇)筹资投入近 200 万元,于 2004 年 7 月底全部完成路基扩宽改造任务。理公港镇位于 S227 省道边,交通方便,理牛通乡公路对于理公港镇只有 3 个村受益,起初农民筹集资金积极性不高,因此,镇政府采取先开会发动,再由专业队伍带资施工,当农民看到高标准、高质量路基扩宽改造工程接近尾声时,群众积极筹款,解决了资金不足的问题。牛车河和钟家铺两个乡地处山区,交通条件差,乡政府和农民迫切要求修建通乡水泥路,筹资改造路基积极性高。牛车河乡采取先筹资,后招标,再由专业队伍施工。钟家铺乡采取一般工程由村负责扩宽改造,村为主筹资修建,乡管施工质量;难点工程,由乡村共同管理,乡为主组织施工,村负责筹资。

又如 2004 年 8 月芦花潭乡玉坪通村公路桥梁建设,工程造价 45 万元,省县乡补助 18 万元,村民“一事一议”自筹 7 万元,不足部分先借贷,采取“资源还贷”方式,收取楠竹外运过桥费(每根 0.5 元)予以偿还,行人和其他运输车辆一律不收费。

再如,由县交通局发起,成立了桃源县农村交通建设促进会,募集农村公路建设资金,发动干部职工捐助支援县乡水泥路修建,吸纳社会资金参与农村公路建设。

8 结语

(1)为了确保《全国农村公路建设规划》和交通部“十一五”规划 5 年千亿元农村公路建设补助性投资计划的顺利实施,应尽快开展县乡公路改造的各

项前期工作,全面规划县到乡、乡到村以及县乡对外联络的农村等级公路网。

(2)为了满足乡村通客班车的要求,确保农村公路安全畅通,同时为水泥混凝土路面铺筑提供符合设计要求的稳定路床,应抓紧县乡公路的路基达标改造。

(3)为了充分利用当地材料资源和农村建筑队技术装备,适合本地气候水文地质条件,便于农村公路养护,应坚持南方农村水泥路建设方向。总结通乡水泥路建设的经验和教训,搞好通村水泥路建设的试点,积极引导鼓励有条件的乡村先修通村水泥路。

(4)为了确保农村公路建设的健康持续发展,应积极探索建设机制,借鉴典型设计,优化路面结构,合理控制造价,强化质量管理。

参考文献:

- [1] JTG B01—2003,公路工程技术标准[S].
- [2] JTJ 011—94,公路路线设计规范[S].
- [3] JTJ 003—86,公路自然区划标准[S].
- [4] JTG D30—2004,公路路基设计规范[S].
- [5] JTG D40—2002,公路水泥混凝土路面设计规范[S].
- [6] JTG D60—2004,公路桥涵设计通用规范[S].
- [7] JTG F30—2003,公路水泥混凝土路面施工技术规范[S].
- [8] JTJ 034—2000,公路路面基层施工技术规范[S].
- [9] JTJ 073.1—2001,公路水泥混凝土路面养护技术规范[S].
- [10] 交通部专家委员会. 县乡公路水泥混凝土路面设计与施工[M]. 北京:人民交通出版社,2003.
- [11] 杨锡武. 公路水泥混凝土路面典型结构设计方法[M]. 北京:人民交通出版社,2002.
- [12] 熊焕荣. 公路路基路面施工监理指南[M]. 北京:人民交通出版社,1999.
- [13] 中国公路建设行业协会. 农村公路建设与管理必读[M]. 北京:人民交通出版社,2004.