

文章编号:1008-844X(2004)02-0046-03

通乡公路主要工程质量通病原因及防治

向绪禹

(湖南省交通质量监督邵阳分站, 湖南邵阳 422000)

摘要: 结合邵阳地区近几年公路改造工程, 总结分析了通乡路主要工程质量通病产生的原因, 提出了设计、施工中的防治措施。

关键词: 通乡公路; 质量通病; 原因; 防治

中图分类号: U416.05

文献标识码: B

当前通乡公路改造正在全面实施, 在建设过程中出现了一些工程质量通病, 本文就通乡公路主要质量通病产生的原因和预防措施进行探讨。

1 填方路基下沉

1.1 产生的主要原因

1) 填方路基地基承载力低, 压缩变形大。当路线经过水田、水塘和低洼地段, 地基较软弱, 软弱层处理深度不够, 其承载力常常不能满足设计要求, 新填路堤产生下沉。

2) 路基填筑时未达到设计压实度。施工未严格分层, 压实度达不到规定要求; 压实强度不均匀; 未配备相应的整平、碾压机具; 特别是加宽较窄的路基及裁弯取直处的高填方路基, 压路机难以碾压, 分层经常超厚。由于这些原因, 当路基完工后, 尤其是通车后, 必然产生土体固结沉降变形, 产生下沉。

3) 新老路基结合处未按要求设置台阶。

4) 构造物处及挡土墙内侧的填土不易压实引起路基下沉变形。

5) 路堤填筑材料不能满足设计要求。填料土质差, 含有水稳性差、强度低的成分, 容易产生塑性变形, 引起路基下沉。尤其是膨胀土, 遇水膨胀软化, 风干缩开裂, 危害更大。

1.2 防治措施

1) 路基填筑前, 应认真检测地基承载能力, 凡地基承载力不能满足设计要求, 应进行地基处理。最可靠的办法就是彻底清除软基, 换填合格的材料。水田地段应彻底清除耕作泥, 换填水稳定性好、透水性强的材料, 并在填筑前挖好排水沟。遇软弱地基, 且较弱土层位于表层, 厚度不大时, 可在路堤与软基

之间铺一层 40~50 cm 厚的砂砾垫层, 加强排水固结, 起到增加地表强度, 防止地基局部剪切变形产生不均匀沉降的目的。如我市在 S221、S219 和 X038 路基软弱地基处理中采取砂砾垫层方法, 取得了较好的效果。当地基软弱层较厚, 换填工程量大时, 可采取打灰砂桩的方法, 提高地基承载力。如我市 X029 工程改造, k10~k11 路段有一处长 150 m 地基为粉性土质, 含水量大, 地下水位高, 地基软弱层较厚, 换填工程量大, 我们采取打灰砂桩的施工处理方法。采用灰砂桩专用工具 10 cm 铁杆, 用人工掏孔, 深 1~1.2 m, 间距 60 cm, 梅花形摆排, 成形桩孔径 12 cm。成孔后, 用筛选生石灰与天然级配砂砾 (粒径最大为 3 cm) 拌匀、填充, 采用木棍捣实, 待生石灰与地下水消解后, 体积膨胀产生强度, 起到挤密路基, 提高承载力的作用。这种处理方法简便, 工程造价低, 同时取得了较好的技术经济效果。

2) 严格施工管理, 保证压实度。填筑时应严格按照规范要求控制好填料松铺厚度、含水量、碾压遍数, 确保压实度。当路基加宽部分较窄时, 可采取超填宽或将老路基铲去部分, 保证压路机能分层进行压实。构造物处和挡土墙内侧的填土应分层填筑, 每层松铺厚度不宜超过 15 cm, 构造物处的压实度要求从填方基底或涵洞顶部至路床顶面应达到 95%。涵洞台背和靠近挡土墙 1 m 处的填方应采用打夯机夯实。

3) 加宽旧路堤时, 应沿旧路堤边坡挖内倾斜的台阶, 所用填料宜与旧路堤相同或选用透水性较好的材料。要特别注意新、旧交界处的拼接, 碾压要做到密实无拼痕。

4) 选择符合规范要求的填料。路基填土应选

* 收稿日期: 2004-04-28

作者简介: 向绪禹(1956-), 男, 邵阳分站站长, 主要从事公路工程质量监督管理。

择透水性好,且塑性指数小的土质,优先选择砂性土;不同用土水平分层,以保证强度均匀;透水性差的用土,如粘性土等,一般宜用于下层。

2 沥青路面早期裂缝

2.1 产生的主要原因

1) 沥青路面结构设计不合理。如我市在 1997 年至 1999 年公路改造工程中,大多采用水稳定性较差的泥灰结碎石类基层,结果因路表水浸入基层起浆、软化,导致路面较大面积翻浆和开裂。

2) 沥青混合料类型选择不当。沥青路路面混合料进场材料质量达不到要求,拌和不均匀,离析,粘结力差。

3) 碾压不及时,压实度不够,空隙大或有细微裂缝,路面渗水,加之路面结构防水、排水设施不健全,形成水损坏。

4) 路基不均匀沉降。

2.2 防治措施

1) 合理设计路面结构。通乡公路路面广,工程投资相对较小,沥青路面一般设计 3~4 cm 厚的薄沥青面层。湖南属多雨地区,薄沥青面层设计应选用粒径较小,空隙率不大于 6% 的密沥青级配混合料,可提高沥青路面层的防渗水性。如细粒式沥青表处或细粒式碎石沥青等。基层宜选用强度高、水稳性好的半刚性材料,如水泥稳定碎石等。底基层应本着因地制宜、就地取材、保证质量、节约投资的原则,干燥的地段宜采用石灰土作底基层;对潮湿地段如是填方,采用砂砾垫层来隔水;如是挖方则采用水稳定性好的水泥石灰综合稳定土作垫层。同时在基层表面设置一层沥青表处下封层,减少面层渗水,防止基层受水浸蚀。硬路肩及老路面加宽段的路肩下应设置砂砾垫层或横向盲沟,使路槽的水能排出路基之外。如我市 2001 年至 2002 年在 S219 k95~k135、S221 k78~k91 段工程改造中,总结了前期工程的经验教训,路面结构设计基层采用了半刚性水泥稳定碎石,基层与面层间设置了一层沥青下封层,面层为 3 cm 厚细粒式沥青碎石,现路面竣工 2 a 多来,未出现质量病害现象。

2) 选择优质路面材料。沥青表处应选用 A-100 至 A-180 类石油沥青;沥表碎石应选用 AH-90 至 AH-110 类石油沥青。沥青要求其粘度和相对密度大,稠度和湿度敏感性低,且含蜡量一般控制在 3% 以内。沥青混合料应选用碱性硬质石料,且洁净、干燥、无风化、无杂质、具有足够强度和耐磨性,并具有

良好的级配。半刚性基层碎石集料压碎值强度应满足规范要求,要严格控制集料的粒径,集料最大粒径应控制在 30 mm,严禁超过 40 mm。级配碎石上基层应采用最大粒径 30 mm 级配碎石,下基层应选用最大粒径不超过 40 mm 级配碎石。

3) 施工前,做好沥青混合料和水泥稳定碎石配合比设计试验,得出可行的配合比。

4) 做好施工方案,严格按技术要求施工。路面铺筑前,首先应通过铺筑试验路段来修改、充实、完善施工方案。半刚性基层碾压施工中要严格控制含水量;碾压完后,要及时养生,保护混合料的含水量不受损失;养生结束后,尽快铺沥青下封层和沥青面层。避免水分损失产生干缩裂缝。铺筑过程中,尽量缩短沥青混合料运输时间,以减少集料离析及沥青集中。碾压要及时,尽量确保在混合料高温时短时间完成碾压。我市在 2001 年至 2003 年通乡公路改造实施过程中,要求铺筑路面应首先通过铺筑试验路段来完善施工方案,严格遵守施工操作规程,沥青路面早期裂缝病害基本消灭。

3 水泥混凝土路面断板、开裂

3.1 产生的主要原因

1) 原材料选择不当。如水泥碱含量较大,砂、石含泥量大,混凝土配合比选用不当及集料级配不良等。

2) 施工工艺及施工安排不合理。如混凝土拌制不均匀,振捣不密实;人工或三轴轴施工时提浆过早,早期养护不及时或养护不当;切缝不及时,或切缝过深过浅。

3) 基层强度不均匀,水稳定性差。

4) 路基不均匀下沉。

3.2 防治措施

1) 合理选择路面混凝土材料和优化配比设计。混凝土用水泥一般应选用硅酸盐水泥、普通硅酸盐水泥和道路硅酸盐水泥。水泥强度等级及抗折强度必须满足设计要求,水泥的含碱量一般不高于 0.6%。粗骨料碎石的最大粒径不宜大于 30 mm,且宜采用连续级配碎石,细集料应采用粗砂。混凝土的配比,除满足强度耐久性、经济性指标外,应严格控制混凝土拌和物坍落度,选择适宜的砂率。混合料和配合比设计强度要比混凝土的设计强度提高 15%~20%,确保混凝土的弯拉强度、耐久性、耐磨性及和易性符合设计要求,这样能保证混凝土路面面板整体强度和整体稳定性,从而防止或减少面板

断裂。

2) 合理选择施工工艺,严格控制施工过程中的质量。尽量采用机械化施工;正确选择路面混凝土的浇筑时间,降低混凝土的入模温度;严格控制振捣方法和振捣时间,避免漏振和振捣不均匀;加强早期养护,防止面层失水过快;及时切缝,保证切缝深度;规范胀缝、缩缝制作工艺,准确定位传力杆及拉杆设置位置。

3) 路基加宽地段和不良地质路段,在路基未达

到完全稳定前,不要过早铺筑混凝土路面。

4) 基层应尽可能采用水泥稳定碎石,严格控制细料,保证基层的水稳性;基层厚度应均匀一致,保证强度的均匀性。

参考文献:

[1] JTJ014-97,公路沥青路面设计规范[S].

[2] JTJ017-96,公路软土地基路堤设计与施工技术规范[S].

(上接第 45 页)

方位角 C (输入时需化为常数)。

求:任意点坐标 $N(X), S(Y)$ 。

输入:桩号 K ,距中桩距离 B (左, +; 右, -), 与路线交角 $Z(\circ)$ 。

程序:文件:F3,文件名:THREE。

L1: $M = 27\ 643.06; C = 141.66\ 867; R = 622;$
 $X = 852\ 872.857; Y = 630\ 172.402;$

L2: $E = Ab_s(M - K)$ 计算中桩与起点距离;

L3: $A = 180 E/R$ 计算偏角(取 3.141 5);

L4: $P = C - A$ 计算切线方位角;

L5: $Q = C - A/2$ 计算弦线方位角;

L6: $F = 2R\sin(A/2)$ 计算弦长;

L7: $N = X + F\cos Q - B\cos(P - Z + 180)$ 计算 X 坐标;

L8: $S = Y + F\sin Q - B\sin(P - Z + 180)$ 计算 Y 坐标。

5.4 测量程序 4(圆曲线右偏)

已知:起点(HZ或ZH) M :起点桩号 X ;起点 X 轴坐标 Y ;起点 Y 轴坐标;曲线参数:半径 R ;起点方位角 C (输入时需化为常数)。

求:任意点坐标 $N(X), S(Y)$ 。

输入:桩号 K ,距中桩距离 B (左, +; 右, -), 与路线交角 $Z(\circ)$ 。

程序:文件:F4,文件名:FOUR。

L1: $M = 27\ 186.11; C = 125.7\ 911; R = 425;$
 $X = 853\ 233.315; Y = 629\ 895.289;$

L2: $E = Ab_s(M - K)$ 计算中桩与起点距离;

L3: $A = 180 E/R$ 计算偏角(取

3.141 5);

L4: $P = C + A$ 计算切线方位角;

L5: $Q = C + A/2$ 计算弦线方位角;

L6: $F = 2R\sin(A/2)$ 计算弦长;

L7: $N = X + F\cos Q - B\cos(P + Z)$ 计算 X 坐标;

L8: $S = Y + F\sin Q - B\sin(P + Z)$ 计算 Y 坐标。

5.5 测量程序 5(直线)

已知:起点(HZ或ZH) M :起点桩号 X ;起点 X 轴坐标 Y ;起点 Y 轴坐标;起点方位角 C (输入时需化为常数)。

求:任意点坐标 $N(X), S(Y)$ 。

输入:桩号 K ,距中桩距离 B (左, +; 右, -), 与路线交角 $Z(\circ)$ 。

程序:文件:F5,文件名:FIVE。

L1: $M = 27\ 383.05; C = 146.27\ 444;$
 $X = 853\ 087.568; Y = 630\ 025.848;$

L2: $E = M - K$ 计算中桩与起点距离;

L3: $N = X + E\cos C - B\cos(C - Z + 180)$ 计算 X 坐标;

L4: $S = Y + E\sin C - B\sin(C - Z + 180)$ 计算 Y 坐标。

6 结论

在道路工程中,无论为何种曲线,只要进行下列步骤,即可计算任意点的坐标:计算弦线与起点方位角的交角;计算弦线的方位角;计算未知点的方位角;计算弦长;计算未知点的坐标。

参考文献:

[1] 钟孝顺,聂让.测量学[M].北京:人民交通出版社,1996.