

克服质量通病的具体措施

葛忠全 李鹏飞 黄 洋
(黑龙江省依勃公路建设指挥部) (哈尔滨市道桥管理处)

摘 要 针对路基、路面基层、路面施工、路面预制块施工和铺砌及平面交叉道工程质量控制方面的若干问题进行了阐述。

关键词 公路施工 质量控制 施工工艺

依勃公路在施工实践中对路基不均匀下沉、上下基层水泥剂量不足、白色路面质量和路面预制边块下沉、平面交叉道质量差等质量通病采取了有力措施,从而达到了创精品工程的目标。

1 路基不均匀下沉

公路路基是基础,而路基不均匀下沉是目前公路建设中比较常见的,对安全是最不利的病害,轻者能造成车辆颠簸,重者车毁人亡。如何根治这个通病尤为重要。在工程管理中采取了如下措施:

(1) 严把填筑路基材料质量。

施工前,首先对设计的土场进行认真核定,对一些含水量大和施工操作较困难的填筑材料在造价增加不大的情况下,使用碎石土和风化砂砾,对低液限的粘土场进行了调整,这样既方便了施工,同时也为保证路基质量创造了条件。

(2) 采用“一沟三用”法。

路基的稳定与水息息相关,为此要求施工单位在开工时首先做好排水,有排水设计路段按设计开挖土质边沟,无排水沟设计路段的路基两侧挖上口 1.2m 宽,深 0.6m 的三角形或梯形边沟。具有三个作用:一是解决路基排水;二是在路基施工中防止施工车辆碾压耕地,在公路投入使用后,防止行人和车辆在平坡段上路,提高公路的通行能力;三是降低路基基底的地表水位,同时挖出的种植土留做后期生物防护用土。

(3) 采用“高程控制桩水平填筑法”。

路基土方填筑的质量决定路基压实度,因此依勃公路全线增设 108 个高程控制牌,用来控制高程准确。根据路槽顶面标高下反同一厚度水平挂线施工,每个作业面须用平地机精平后方可碾压,使路基均衡稳定

(4) 加大路基处理力度。

依勃公路全线路基填方平均在 2.0m 左右,填方高度较低,同时又有三多,一是低填减挖段较多;二是水田、湿地较多;三是旧路利用段多,累计长达 31km。针对这一实际情况,加大路基处理力度,低填浅挖段,根据干燥和中、潮湿状况下处理深度分别为 60cm 和 80cm,采用中粗砂或碎石土等粗粒径材料填筑,使路基稳定。特别是对水田段采取了土工格栅处理,保证路基均匀沉降,不但加快了工程进度,而且降低了工程造价,根据实际使用情况来看,效果很好。

(5) 路槽验收采用双控指标。

路基封层后进行路槽验收,采用压实度和回弹弯沉双控法。弯沉的反射深度在 80cm 左右,因此更能反映路基整体的填筑质量。经设计院与依勃指挥部研究,采用标准为 BZZ-100 车型,潮湿路段小于 200,中湿路段小于 180,干燥路段小于 150 的弯沉指标控制。两者都必须合格后方可进行路面基层垫层施工,全线共检测弯沉 27737 点,合格率 100%。

(6) 冬季通车碾压。

根据依勃公路建设特点,工期较短,决定冬季全线通车,使路基经过大吨位运输车辆碾压和振动后更密实和稳定,也是对 1998 年全线路基施工质量的一个检查。通过观察,路基稳定、密实。

(7) 加铺补强钢筋网。

为了降低路基不均匀沉降造成的破坏,指挥部对全线大部分旧路利用段、低填浅挖、填挖交界处、潮湿水田段、桥涵头等薄弱路段进行加铺 $\Phi 12$ 螺纹钢钢筋网,具体布置见图。全线加铺钢筋网里程 68.7km,增强混凝土路面的强度和刚度,延长了使用寿命。

经过上述几个措施后,依勃公路路基经过省交

通厅、省质量监督站等单位地质钻探和检验检查后,认为已完成路基工程稳定、密实,治理质量通病力度大,将路基不均匀沉陷的可能性降到最低。

2 路面上下基层水泥剂量的控制

路面上下基层是白色路面的基础,它的强度是白色混凝土路面质量控制的关键环节,而上下基层的强度最重要的因素就是水泥用量。在以往施工管理中是通过水泥 EDTA 试验进行检验的,但在依勃公路修建过程中发现 EDTA 试验控制水泥剂量的影响因素很多,具有片面性,也未能引起多方面的重视。因此,又采取了如下措施解决:

(1)加强基层配合比试验,保证水泥剂量准确。冬季备料过程中,指挥部要求各监理办对各施工单位的基层配合比进行抽检,样品从料场直接取,具有代表性,检测中心检查,保证试验得出的配合比准确,符合实际。

(2)施工过程中加强管理和监理力度。全线 24 个拌和站都配有专职旁站,检查原材料级配、水泥掺配方法和剂量的准确程度,对出场的拌和料确定合格后,签定出场认证单后方可上路。

(3)加强试验检测工作。每个拌和站每天根据时间随机抽取试样,进行 EDTA 水泥剂量检测,旁站监理监督执行。根据室内试验和生产实际的材料差别,即大粒径的材料在试验中排除的情况,经过多次测算,用 EDTA 检测的水泥剂量应提高 1% 才能与实际相符,即设计为 6%、5% 的水泥稳定上下基层要控制在 7%、6% 方可保证准确的用量。

(4)施工长度控制剂量。在采用 EDTA 检测水泥剂量的同时,对各施工单位每日完成工程量(按长度计)和每日消耗的水泥用量进行考核,即按设计千平方米水泥用量折算成每延米用量核定每日水泥用量,进行统计、分析,复核水泥剂量的准确程度,及时调整并指导下步施工。

(5)水泥总用量控制。以上两种水泥剂量控制方法是过程中控制,工程结束后对各施工单位实际水泥总用量进行统计,与各单位基层水泥设计用量相对比,经统计,全线基层水泥消耗量为 53126t,设计总用量为 52920t,实际消耗超出设计 206t,消耗比例为 100.4%,达到了预期效果。

3 加强白色路面施工管理,全面提高路面质量

依勃公路全部为白色路面,是公路的最终展现,也是可视可量工程,是创精品工程中的重点。因此,依勃指挥部开工之时就制定了《创精品工程方案》,就有关方面做了详细的规定,但在施工中还重点抓

了以下几项工作,消除质量通病,全面提高混凝土路面的质量。

(1)严抓拌合料出场关。冬季备料严抓砂石材料质量,碎石粒径必须小于 4cm,级配符合规范和设计要求;中粗砂严抓了含泥量和细度模数,保证混凝土所需材料的内在质量,这也和交通部傅志博士提出的碎石粒径过大、含泥量超限对混凝土抗折强度影响极大的思想不谋而合。指挥部在每个拌合站配备专职旁站监理,对出场混凝土质量负责。在施工过程中严格管理,指挥部在日常检查中有两次检查发现混凝土有因运距过大发生离析和坍落度过大现象,当场废除了混凝土料 20m³,保证了混凝土品质。

(2)狠抓模板支立质量。模板支立质量直接影响混凝土路面厚度、纵缝顺直度、路面平整度等各项指标,为此将模板支立作为重点来抓。一是狠抓模板的制作加工,保证路面厚度。白色混凝土路面施工前准备工作中就要求各施工单位原厚 22cm、20cm 的模板必须加 2cm、4cm 的木条或角钢,锚固或者焊接成为一体,达到 24cm。已变形的模板必须校正,对达不到上述要求的模板绝对禁止上路使用,如有使用一经发现,执行《依勃公路奖罚办法》,下发黄色指令,并在月份检查中执行。二是严管模板支立,保证顺直、牢固、平整、准确。模板安装必须加固坚实,达到混凝土摊铺过程中不变形、不胀模,尺寸位置符合设计,准确无误,中线直线段顺直,曲线段中桩要加密,使其圆滑。模板顶面平整,用 3m 直尺校核无缝隙,模板接头处结合严密,平整过渡。模板底部因有缝隙必须提前一天用砂浆封堵,保证有强度,内侧用塑料布包严,防止混凝土震捣时漏浆。这些工作施工单位自检合格后,由监理工程师验收,合格后方进行混凝土摊铺施工。

(3)加强震捣,保证密实。由于三滚轴摊铺整平机的大面积使用,有些单位有忽视震捣的思想,认为三滚轴具有振捣作用,根据哈绥公路补修过程中发现的白色路面断板和其它公路的经验教训,混凝土振捣不实与路面断板有直接关系。因此,要求各施工单位每个白色路面作业面不论是否用三滚轴整平机,都必须用插入式振捣棒振捣,而且必须有 4 个以上的 7cm 振捣棒,3 个使用的 1 个备用。每根振捣棒负责 1.5m 区域,确保混凝土密实。

(4)严格管理,保证混凝土路面平整度。路面平整度差的质量通病,经过近几年白色路面施工工艺的改进,施工队伍水平的提高,目前已经基本根治,但为创建精品工程,依勃指挥部加大管理力度。一

是抓模板支立平整,这也是前提,前面已经提过,在此不累述;二是三滚轴整平机或震捣梁配提浆滚整平提浆后,人工用大抹子三纵四横精平,并且用直尺校核,直尺痕迹均匀方可向前继续施工;三是提高标准,施工单位自控指标要达到4m直尺3条线2mm,控制平整度达到92%,指挥部抽检要求3m直尺3条线3mm,控制平整度达到92%;四是严格控制施工进度,监理工程师第二天都要对前一天完成的白色路面平整度检测,合格率达不到标准,放慢施工进度,每天只允许施工30m,合格并稳定后方可逐渐加快。各监理办每5日统计各单位已完路面平整度情况上报指挥部,以此进行指导施工。

(5)改变施工工艺,提高混凝土路面粗糙度。白色混凝土路面粗糙度不好是交通部质量活动中提出的质量通病之一,依勃公路根据以往经验改变了施工工艺。一是拉毛的时间控制宜早不宜迟,保证拉毛深度;二是采用麻袋片,就是路面精平后用一块5m长、浸湿的、干净的麻袋片,挂在木杆上,在路面上匀速前进,使路面表面粗糙,而且抹去了平整路面时留下的抹子痕迹,提高粗糙度和抗滑性能;三是推广使用压槽器,铣槽深度宜为3mm,该压槽器使用周期长、不变形,使用后路面拉毛宽度、深度均匀。

(6)抓路面中缝破损。在施工白色路面第二幅主板时,由于路拱的原因,三滚轴整平机或振捣梁对原已施工完成的第一幅主板边缘破坏较严重,有破损混凝土块掺入新的混凝土中,路面完成通车后,局部有裂缝和小坑槽,也就是我们所说的“睁眼睛”,影响行车舒适和外观。为消灭该通病,以下达指挥令形式做了要求。一是混凝土主板第二幅施工时,要求第一幅主板混凝土抗折强度必须达到80%以上,即 $\geq 4.5\text{MPa}$,以同体试块为准,方可铺筑第二幅混凝土路面,监理工程师要严格控制。二是各施工单位一律采用角钢或“钢板法”,即使用2mm厚的钢板,宽15cm,折一个1cm的折角,长度在15~20m为宜,或采用3~4mm厚、宽5cm的角钢扣在第一幅主板边缘,使三滚轴整平机在钢板上行驶,不直接碾压路面,整平机整平后拔出,如有少量破损要把破损的混凝土块剔除后抹平。三是中缝处混凝土一定要饱满、无空隙,禁止用砂浆去补,造成强度不足,施工完毕后对中缝要清理干净,使中缝顺直,无污染。

(7)严格控制断板。依勃指挥部制定8月30日全线混凝土路面断板率为0的标准,因此对各单位切缝时间、切缝深度做了详尽规定,特别是由于该路封车困难较大,施工工期比较紧,对未达到强度(以

同体试块强度为准)的路面禁止通行。在施工过程中发现断板,毫不手软,彻底刨除,重新补做。

(8)引气减水剂的使用。白色路面使用省科研所新研制的ENC多功能路用引气减水剂。其优点是引气、缓凝、早强(初期强度高)、减水和增强,有较好的抗冻和抗冰盐剥蚀的效果,尤其在东北地区,可提高混凝土的耐久性和延长使用年限。减水剂有较强的缓凝作用,且和易性好,有利于夏季施工,便于做面。由于减水剂能提高粘聚性,降低泌水性,使混凝土易于振捣密实。减水剂能降低水化热,推迟或消散热峰的出现,避免混凝土内外温差引起早期温度裂缝,减少路面断板。若温度较低,必须单独加引气剂。

4 严格控制路面预制块施工工艺,提高预制块铺砌质量

预制边块的铺砌质量是路面整体展现最直观部分,是可视可量工程,是创精品工程的重点之一。通过对我省其它已完工程观察、分析发现,由于边块铺砌临近工程收尾阶段,施工单位对此工作认识不够,对工程质量有放松思想,造成大部分边块不均匀下沉、脱落,严重的由于被雨水冲刷产生大面积的滑落等现象。指挥部根据以往工程的教训,就有关方面做了详细的规定,并在施工中重点抓以下几个方面的工作:

(1)变更路肩水泥混凝土预制边块横坡

根据我省几条高等级公路的使用情况,路肩水泥混凝土预制边块厚设计横坡为3%,而路面横坡为1.5%。人为制造了裂缝和下沉,使混凝土预制边块容易脱落,防水效果差,依勃公路全线又开放交通,车辆、行人混杂,路肩部分也会有车辆通过,对边块破坏性较大。因此为防止路面水泥混凝土预制边块脱落,保证路基和边坡的稳定,决定将原设计路肩预制边块3%的横坡变更为与路面横坡相同的1.5%。

(2)抓路基的宽度

为保证路基边部压实度和路基边坡的稳定性,依勃路成型后路基宽度为12.4m,在路基施工过程中狠抓路基边部的压实度和路基宽度,层层检测,层层验收,直到路基压实度与路基相同、宽度满足后方可进行下道工序施工。路基成型后,外边坡培10cm生长土,用木板拍实,种植美国草,保证边坡坡角处不被雨水冲刷而掏空。

(3)抓路面培路肩的质量

(下转第22页)

足够的重视。整形修剪是树木养护管理中一项非常重要的技术工作。首先是根据公路绿化的功能要求。同是一种树木,用做行道树,公路绿地或绿篱,修剪方式很不相同。行道树必须保证一定的定干高度,满足交通运输和蔽荫的要求,但分枝点又不能定的太高,否则,破坏了树形,呈“腊杆状”,失去了绿地的意义,公路绿地要求树体丰满,造形美观,分枝点可不做过多的强调。对同一株树木,若使主侧枝生长近于平衡时,应采取“强主枝强剪”(即留的短些)、“弱主枝弱剪”(即留的长些),以实现均衡树势。若想调节侧枝生长时,则应对“强侧枝弱剪”,“弱侧枝强剪”。第三是植株的年龄(生命周期),对幼树宜弱剪,不宜强剪,因为此时期树木有旺盛的生长势,强剪会使秋梢不致成熟从而降低抗寒力,也会延迟开花结实年限。整形修剪的时期,包括休眠期(冬季)

修剪和生长期(春夏季)修剪两个时期。休眠期修剪主要是截干以达到更新复壮的目的。并在伤口处涂油漆以减少病虫害和水分的蒸发,利于伤口愈合。生长期修剪主要是去掉树冠多余的芽,使养分集中供应,增强生长势。

树木保护的任务,就是加强看管、巡查和维护,主要预防措施有:一是防止风灾,应采取早绑立支柱、疏剪树冠等防风措施。二是防止冻害、烟害、兽害、火灾及人、畜、机械的损坏,分别采取相应的技术措施和行政措施,以保证树木的正常生长。

当然,公路绿化管理应因地、因时、因树制宜,根据各自情况,由整体到局部,由原则到具体,由计划到实施,建立一个比较完整的体系,使公路绿化开辟一片新天地。

收稿日期:2000—06—03

(上接第 20 页)

路面上下基层施工时,培路肩部分必须采用碎石土或风化砂等与路基相同的填筑材料填筑,与上下基层的压实同步,避免了以往过程中使用含水量较大的土质进行培肩,防止了边坡下沉。

(4) 加强边块铺砌的各道工序管理

边块下砂砾垫层的压实度,是边块稳定的决定因素,因此指挥部通过召开现场会,在监理工程师的严格监督下,各施工单位做了边块铺砌的三个工序:①用“挂线法”、“砍刀法”控制第一层厚度、标高、坡度,材料选用碎石土、风化砂,用 1t 重小振动式压路机碾压。②用中、粗砂 2cm 进行找平,并用压路机碾压。③以上两层填料压实度达到要求后进行铺砌混凝土预制块,调平、勾缝,达到了坡度 1.5%,与相邻主块高差 $\leq 3\text{mm}$,中缝宽 1cm,勾缝深度大于 8cm,边线顺直。

(5) 严格的检查办法

对已铺筑完的路段,指挥部用一定吨位的大型汽车在边块部位行驶,进行边块铺筑质量检验,对达不到要求造成边块下沉、勾缝开裂的段落,施工单位坚决返工。

5 狠抓平面交叉道工程质量

依勃公路全线平面交叉道共 119 处,工程量比较大,在工程施工管理过程中是薄弱环节,不受到指挥部、监理和施工单位的重视。为使全线工程均衡统一,指挥部对交叉道施工做如下要求:

(1) 工程质量控制标准与主线相同,工期与主体同步。土方施工各项检测指标与主体路基要求相同,施工要分层填筑、碾压,保证压实度。工期上随着路基、路面的施工,要顺坡,保证正常通车。

(2) 平面交叉道路面长度要求达到 30m,封层材料采用碎石土或风化砂,表面做 2cm 磨耗层,并且每侧有 10cm 平坡,坡度与路面拱度相同,即 1.5%,车辆上路不污染路面。

(3) 原设计交叉道与路面衔接是路面预制边块,易被压碎、沉陷,现变更为与路面同等结构,即 18cm 上基层、18cm 下基层和 24cm 厚 1.5m 宽混凝土路面边板,与主线同时施工,强度满足通车要求,延长使用寿命。

(4) 平面交叉道边坡防护与主体相同,都是采用生物防护。交叉道路基、路面施工完毕后,马上铺生长土,种小麦和美国草,保证边坡稳定,防止水土流失。

收稿日期:2000—02—29