

文章编号:1009-6825(2004)14-0149-03

浅谈水泥混凝土路面裂缝的施工质量控制

高正利

摘要:介绍了水泥混凝土路面裂缝的成因,阐述了控制裂缝的措施,指出只有按设计和施工规范进行施工,才能确保水泥混凝土路面质量。

关键词:混凝土路面,裂缝,施工控制

中图分类号:U416.01

文献标识码:A

随着我国公路的迅猛发展,水泥混凝土路面被广泛使用。高速公路收费站、市政道路、厂区道路亦采用水泥混凝土路面。水泥混凝土路面是以水泥浆为胶凝材料,以粗、细骨料为强度刚架形成强度的一种高级路面。其具有刚度大、强度高、耐磨特性好、

整体性与稳定性高等特点。但是水泥混凝土路面的质量寿命,受施工工艺、使用环境等因素的影响。

水泥混凝土路面最主要的病害当属裂缝,它会把路面板裂为数块,破坏路面结构的完整性,进而逐渐丧失路面整体刚度,直至

甚至年代久远的工程来说往往没有竣工图,原结构安全状况和构造尺寸不完全清楚,有的虽然有图纸但与实际相差较大;施工时往往随着拆除暴露出来的问题很多,如对原结构强度估值偏大,开始未考虑结构加固,而拆除后发现结构强度不够,需要增补加固设计;有的拆除后发现墙、洞口实际尺寸与设计不符;有的管线和设备在拆除后发现已经不能继续使用,存在锈蚀严重、壁厚不够、变形等问题,需要进行更换。由于存在这些不断出现的新情况,施工过程中往往需要设计人员在现场进行变更设计;这些变更也会造成投资的增长,建设单位会重新调整改造方案,提出新的设计要求,监理应与建设、设计、施工等有关各方协商使变更作到经济合理。

3 理顺各施工方关系,保证进度、质量目标的实现

改扩建工程后期进入多专业交叉阶段,分包队伍多、工期紧是一大特点,协调总包和分包及其他各施工方之间的关系是监理工作的重点之一。监理首先要督促总承包单位落实管理责任,发挥其质保体系和管理体系的作用。完善总分包管理制度;所有分包队伍都要与总包签定分包合同或配合协议;分包要服从总包的施工管理和现场安全文明生产管理,统一协调工序作业安排,如垂直运输、施工用电、用水、建筑垃圾清运、生活区域安排等。其次把好技术审核关,分包单位在施工前需编制专业施工方案和施工进度计划,由总包审核后报监理,监理工程师审批后方可施工。三是充分利用监理例会,定期解决施工协调配合中出现的,如劳动力、工种配合、材料到位情况、施工机械设备、工序间衔接控制、总分包配合等,力争在例会上各方都在场的情况下解决问题,监理做好例会准备和组织工作,做好会议纪要,在下次例会上检查落实情况。四是及时审核工程量和付款申请,督促建设单位

根据合同及时支付工程款,力争付款与工程进度同步。

4 有效管理工程变更

4.1 施工前认真审核图纸:对设计深度不够、施工做法不清、材料和设备规格型号不明确、几个专业的图纸不交接或有遗漏的地方通过图纸会审会议向业主和设计提出,要求尽可能补充完善,形成图纸会审记录作为重要的设计补充文件。

4.2 建立工程量确认及工程变更实施程序:对于变更和洽商引起的工程量增加的认定坚持总包方、分包方、监理、建设方共同确认,必要时进行现场实测实量,形成书面记录,几方共同认可,作为计量的依据;不论是哪一方提出的工程洽商,洽商记录都必须写明提出方、变更原因、变更的具体做法、变更后达到的效果并有变更预算等,经审核后签字齐全,方可作为施工和计量的依据;变更实施后监理进行验收。

4.3 审核变更预算,确认变更价款:许多装饰性材料和设备的价格在前期是作为暂估价或不完全价列入概预算的,在工程计量和结算时需进行认价。在发生工程变更时针对施工单位提出的价格变更,监理也要与建设单位和施工单位共同协商确定工程变更的价款或计算价款的原则和方法。

5 编制竣工图

由于施工过程中变更更多,施工图无法作为竣工图归档;为使建设方和物业管理部门在使用维修时简捷方便,在竣工前须由总承包单位统一编制竣工图,各个分包单位予以配合,尤其需要各个设备专业的配合;监理对各专业的竣工图进行审核,保证竣工图符合实际施工情况,与变更洽商相吻合。建设单位按照有关规定给予总承包单位竣工图编制费用。

Do supervision work well for extension project

NIU Yu-liang

(Beijing Yinjian Construction Supervision Co. Ltd., Beijing 100029, China)

Abstract: The features of extension project are introduced and discussed from structure reinforcement, mechanical and electric reconstruction and other aspects. Author points out that raw material quality control and effective management play important roles in extension project supervision.

Key words: extension project, supervision, removal, structure reinforcement

收稿日期:2004-04-13

作者简介:高正利(1966-),男,2003年毕业于兰州铁道学院土木工程专业,工程师,中铁三局铁科工程有限责任公司,河北霸州 065700

最后完全失去承载力而丧失使用功能。路面经受应力有轮载作用下产生的荷载应力、有温度变化引起的温度应力、有湿度变化引起的湿度应力等各种复杂的应力作用。在各种应力的不利组合的综合作用下,超过了混凝土的极限应力范围,路面就产生裂缝。若要求混凝土路面在正常条件下安全使用,设计与施工均必须满足混凝土面板的容许应力大于各种应力的最不利组合。因此,要求混凝土路面应有足够的抗拉强度和抗弯强度,同时对各种不利应力进行控制。引起混凝土路面裂缝的主要原因及其预防措施,主要有以下几个方面。

1 强度偏低

一般混凝土路面设计强度等级为 C35,设计抗折强度为 4.5 MPa。由于施工的不均匀性、组成材料的质量(包括水泥、砂与碎石骨料的级配)不符合技术要求、施工工艺不妥、振捣不密实、过早通车、养护不规范、配合比不正确、施工时偷工减料等原因会造成实际的混凝土路面强度达不到设计要求。

这类破坏的特点是:不通车,不开裂;通车愈早,裂缝愈早出现,说明强度偏低。这是路面破坏的主要原因,属施工质量问题。因此,在施工过程中应加强技术、质量管理,严格按路面施工规范要求施工。

预防办法:1)严格控制原材料质量。水泥、碎石、砂、水等原材料在使用前必须按规范规定,进行一系列的试验与检验,不符合技术要求的、不合格的不得使用。2)进行配合比设计,控制好施工水灰比,严格按配合比正确投料。3)粗、细骨料要根据筛分试验数据,结合规范控制级配合理。4)严格控制混凝土路面各工序的施工工序,尤其要注意“振捣密实”。5)加强对水泥质量的复检,特别是水泥的安定性。6)加强养护,防止在混凝土路面强度未达到设计强度时开放交通。

2 基层强度与刚度不足

混凝土路面基层是为保证路面的整体强度而设计的,是延长混凝土路面使用寿命的重要结构层。具有调节路面板与路基之间应力分布的关系,使路面整体结构更经济、合理。基层的作用主要有:调节路面板与路基之间的受力状态,使路基在规定的路面使用年限内不发生过大的积累变形,以便使路面板在均匀、坚实、稳定支承的基础上保证其正常的使用寿命。车轮荷载通过路面板对其支承体——路基(土基、垫层或基层)的应力作用。不论是单位压力还是作用频率,在各个部位是不相同的。实践和研究实验表明,在轮载的反复作用下,在板边、角隅之下的地基比板中之下的地基会产生较大的塑性变形,使部分地基与板底之间失去紧密的接触条件,造成板下的局部脱空现象,使板内产生附加应力而导致板的过早破坏。因此,对基层提出的技术要求是刚度较大、强度足够,保证路面板得到地基紧密、均匀、坚强的支承。水泥碎石稳定集料基本上能满足上述的技术要求,但施工中要根据基层的作用机理及公路路面基层施工规范的要求进行认真的施工。基层的另一个作用是缓和或降低水、湿度对土基的影响,防止唧泥现象。所谓唧泥,是指在混凝土板的接缝、裂缝或边缘部位的土和水的混合物,在轮载的反复作用下,产生强制性的位移,导致路面板失去均匀支承而产生破坏,同时冬季唧泥会产生冻胀,从而导致混凝土板块不均匀受力,在集中的荷载作用下导致破裂。

实践表明,造成唧泥必须具备三个条件:遇水会软化,继之成为悬浮的塑性土;能侵入到板下的地面渗水或地下水;反复行驶的车轮荷载。在土基和面板之间修筑适当的基层后,可以降低轮载对土基的集中压力,隔断或减轻地面水对土基的作用。因此,

就要求基层能具有耐冲刷、耐侵蚀和良好的排水功能。在实际施工中,施工现场技术人员往往有片面要求基层表面的光洁平整,而有意加大施工用砂量的错误,甚至外加石粉、石屑,而导致基层排水性能减弱。虽然施工定额中,水泥稳定碎石,只有级配碎石,但是施工中往往加砂混合,一般加砂量为 $680 \text{ kg/m}^3 \sim 750 \text{ kg/m}^3$ 。实际上,在施工时控制碎石粒径 $0.075 \text{ mm} \sim 0.6 \text{ mm}$ 的用量以 $170 \text{ kg/m}^3 \sim 200 \text{ kg/m}^3$ 是比较合适的。

基层还应具有良好的承载、扩载作用,以提高路面的整体结构强度,改善路面板的工作条件,同时改善施工条件,保证面层厚度均匀和保护碾压平整的土基或垫层,有利于提高路面施工质量。

3 土基的稳定性差、不均匀

在施工水泥混凝土路面时,还要注意对基层的顶面进行整平及洒水润湿。这样可保证混凝土路面厚度均匀,受力和变形均匀,同时减少因基层干燥引起的混凝土路面过分失水。刚性路面之下土基承受的集中应力较小,一般不会超过 0.05 MPa ,因此,混凝土路面无需对土基的强度提出过高的要求。然而,土基的稳定性差或不均匀时,在轮载的反复作用下,以及在周围温度变化的影响下,会出现较大的不均匀变形,仍将导致混凝土路面使用质量的下降和路面板的损坏、断裂。土并非理想的强性体,在受力时具有非线性变形的特征。所以,要特别注意施工中路基的均匀压实及路基排水工作,在路基排水不良地段增加垫层,以排除或隔断地下水对基层的影响,给混凝土路面创造良好的工作环境。

4 缩小施工现场温度差、湿度差,抑止收缩

水泥混凝土路面直接暴露在大气中,一年四季大气温度周期性的变化及每一天昼夜气温的变化,使得混凝土路面的温度也随之产生周期性的变化,混凝土路面会产生收缩与膨胀等变形。尤其是带状结构的道路,温度变化引起的路面纵向变形更为突出。一旦路面因温度变化所产生的变形受到约束,不能自由伸缩,路面将产生巨大的温度内应力,同时,混凝土路面的表面同大气直接接触,直接受到外界温度的影响,而且热量向路面内部传导仍需一定的时间。因此,沿着路面的厚度方向温度并不是均匀的,而是存在一定的温差。

同样,在晚间,大气温度下降,混凝土路面表面散热快,内部散热慢,一样会出现同一截面温度不一致、不均匀。所以,水泥混凝土路面的温度应力主要有两类:一类是温度不均匀上升或下降时引起板的热胀冷缩而在板内产生热压应力或收缩应力;另一类是由板截面上温度不一致引起的翘曲应力。当温度内应力超过容许范围,路面板亦将产生裂缝或被挤碎而破坏。

1)收缩应力。混凝土路面在外界温度下降时,产生收缩。由于路面板和基础之间存在摩擦阻力的约束,而且这种摩阻力不同于一般认为的面板底部与基础表面之间的滑动摩擦。由于现场浇筑混凝土的水泥浆渗入基础,与基础表层材料粘结成整体,当板面出现滑动趋势时,阻力来自基础材料内部的水平抗剪力,且这种摩阻力远远超过一般的滑动摩阻力。因此,这种约束引起路面的收缩应力较大。

未设接缝的混凝土路面板在温度下降 15°C 时,如取 $E_0 = 30\,000 \text{ MPa}$, $M_c = 0.15$, $T = -15^\circ\text{C}$,最大收缩应力可达 5.29 MPa 。这一应力作用于新浇筑的混凝土路面,由于混合料在终凝以后,在很短的时间内容许拉应力极低,混凝土路面通常会出现横向贯穿裂缝,道路开通后,在雨水浸泡和轮载的作用下,将出现唧泥而破坏。所以,在施工时,应尽量控制工作温差,并按规定及时锯切

文章编号:1009-6825(2004)14-0151-02

工程监理资料的整编及归档

张英杰

摘要:介绍了工程监理资料的整编及归档,阐述了监理资料工作的作用与重要性,论述了监理资料的分类与管理,指出监理资料分类与归档是工程监理工作的重要组成部分。

关键词:工程监理,资料,整编,归档

中图分类号:TU712⁺.2

文献标识码:A

1 监理资料工作的作用与重要性

监理资料是通过对重要工程信息采集、整理所形成的各类书面文件的总和。根据工程信息的来源,这些文件可分为业主文件、设计文件、施工文件和监理文件,包括投资、进度、质量工程建设控制全过程的记载,是运行期工程管理的依据。在监理合同项目完成后,监理机构根据业主要求和合同的规定,对档案资料清点、鉴定、整编、登记造册,移交业主。因此,监理资料的完整性、准确性和规范化程度直接反映监理工作能力。

监理资料整编对工程进度、投资、质量控制等有很大的促进作用。通过及时的计量资料整理可有效地控制工程造价;通过工程质量试验、检验资料的整理,可以检查和验证工程质量评定、工程缺陷处理是否符合要求,不断提高质量管理水平。

2 监理资料分类与管理

2.1 工程资料内容

2.1.1 工程验收资料

工程验收资料主要包括工程完工验收签证鉴定书、工程完工验收签证申请报告、施工报告、监理报告、试验报告、竣工测量报告、现场声像记录、重要缺陷、质量事故处理验收报告以及未完工程安排及完工日期等。施工报告、监理报告是该部分验收资料的

伸缩缝,同时,在施工中提高基层的平整度和压实度,以减少基层与面层之间的摩阻力。

2)翘曲应力。由于混凝土板、基层、土基的热导性能较差,当气温变化快时,混凝土板面与板底产生温差,因而板底与板顶的胀缩变形大小不同。这些变形又将受到板的自重、地基反力和相邻板的牵制作用,因而产生温度翘曲应力。我国公路目前重点考虑荷载应力和温度翘曲应力两方面同时产生的综合疲劳作用。实践表明,水泥混凝土路面板长控制在5m左右时,一般很少因温度翘曲应力作用而破坏,同时按翘曲应力控制确定的伸缩缝间距一般都小于按混凝土均匀收缩控制所确定的伸缩缝间距,因此,前者能满足,后者便能满足要求。这也是规范中规定的伸缩缝间距取值的依据所在。

重点,尤其是监理报告的编写,包括工程控制情况、工程合同履行情况、质量控制体系及评估、施工中出现的处理情况。报告中所有资料应从平时开始积累,做到实事求是,结论客观公正。

2.1.2 工程综合管理资料

施工综合管理资料主要包括开工申请及批复文件、重要的施工管理文件、设计技术文件、重要技术问题专题会议纪要、工程建设进度管理文件、工程大事记等。做到将该部分资料原件归档,受控阶段只能使用原件复印件。

2.1.3 质量检查签证资料

质量检查签证资料包括工程各工序的质量检查签证资料、材料质量检查资料、施工事故、质量事故处理过程记录,现场声像记录资料以及验收结论意见、施工竣工测量资料、工作联系单、施工声像资料等。

2.1.4 质量保证资料

质量保证资料主要包括原材料的试验检测记录及成果汇总表、构件的试件检测记录及成果汇总表、原材料出厂材质证明、设备机具仪表检测资料及出厂合格证、现场生产性试验资料等。

2.1.5 竣工图资料

竣工图编制是工作量最大的一项内容,按国家规范要求,竣

在施工中,为了控制翘曲应力破坏混凝土路面,一般按规范规定要求进行施工,同时,避免严冬中霜期施工,就能基本解决问题。温度应力引起的混凝土路面的裂缝,一般在施工的第二天便能发现,因为混凝土的早期强度低。实际上,荷载应力的最大值与温度翘曲应力的最大值在板面的同一位置、同一时刻产生的几率并不高。因此,可采用较大的强度折减验算路面板的强度。经验算,缩缝间距4m~6m时,均能满足要求。

3)及时进行割缝,诱导裂缝在接缝位置展开。

综上所述,水泥混凝土路面的使用寿命和施工质量紧密相关,只有保证水泥混凝土路面在施工中严格按规范 and 设计要求施工,严格施工管理,确保水泥混凝土路面的养护和施工质量,才能保证和延长水泥混凝土路面的使用寿命。

Cracks control for cement concrete pavement

GAO Zheng-li

(Hebei Bazhou Tiek Engineering Company, Bazhou 065700, China)

Abstract: The reasons caused the cracks of cement concrete pavement are introduced; at the same time practical control measures are proposed. Author points out that normalized design and construction is fundamental quality assurance for pavement construction.

Key words: concrete pavement, cracks, construction control

收稿日期:2004-04-08

作者简介:张英杰(1976-),女,2001年毕业于太原理工大学交通土木工程专业,助工,太原公路分局,山西太原 030012