

文章编号: 0451-0712(2006)03-0191-05

中图分类号: U445.6

文献标识码: B

浅谈沪杭甬高速公路拓宽工程 新老桥梁纵缝拼接施工

王韶海

(中交路桥北方工程有限公司 北京市 101119)

摘 要: 根据沪杭甬高速公路车流量大、安全形式严峻、纵缝拼接质量要求高等拓宽工程的特点,重点介绍了拓宽工程桥梁梁板纵缝拼接施工方案的确定和纵缝拼接施工工艺及施工时采取的安全保证措施。

关键词: 桥梁; 拓宽工程; 纵缝拼接; 施工

1 工程简介

沪杭甬高速公路位于杭嘉湖平原,沿钱塘江、杭州湾南、北两岸布设,是浙江省和长江三角洲地区的一条极其重要的经济大动脉。为解决迅速增长的交通量给高速公路带来的压力,二期拓宽工程(浙江枫泾~大井段)于2003年8月1日正式开工建设,拓宽工程建设采用的是“边运营、边施工”的最佳经济方案,以对交通正常运营的影响减到最小程度。沪杭高速公路拓宽工程207合同段全长7.418 km,路基宽度由原26 m(双向四车道)拓宽为35 m(双向六车道),左右两侧各拓宽4.5 m。本标段共有5座桥梁,跨径有3×13 m、5×13 m、3×10 m三种形式,上部结构为后张法预应力混凝土空心梁板,各桥均采用钻孔灌注桩基础,墩台为柱式墩台,桥墩均为独桩独柱式结构,新老桥梁的连接均采用盖梁胶结及梁板纵缝刚性连接的方式。

2 新老桥梁拼接设计要求

由于本拓宽工程各桥梁两侧均加宽4.5 m,各桥墩又均为独桩独柱式结构,为了保证新拼宽桥梁的稳定性,使荷载在新老桥梁之间有效传递,使荷载在新老桥上均匀分布,设计上采用了新老盖梁胶结及梁板纵缝采用行车道板的形式刚性连接起来,将新老桥梁有效地连接成为一体。梁板的纵缝拼接见图1所示。采用此种方案,新老桥两边牢固地连接成一体,可有效地防止纵向裂缝和错台的产生,既有利

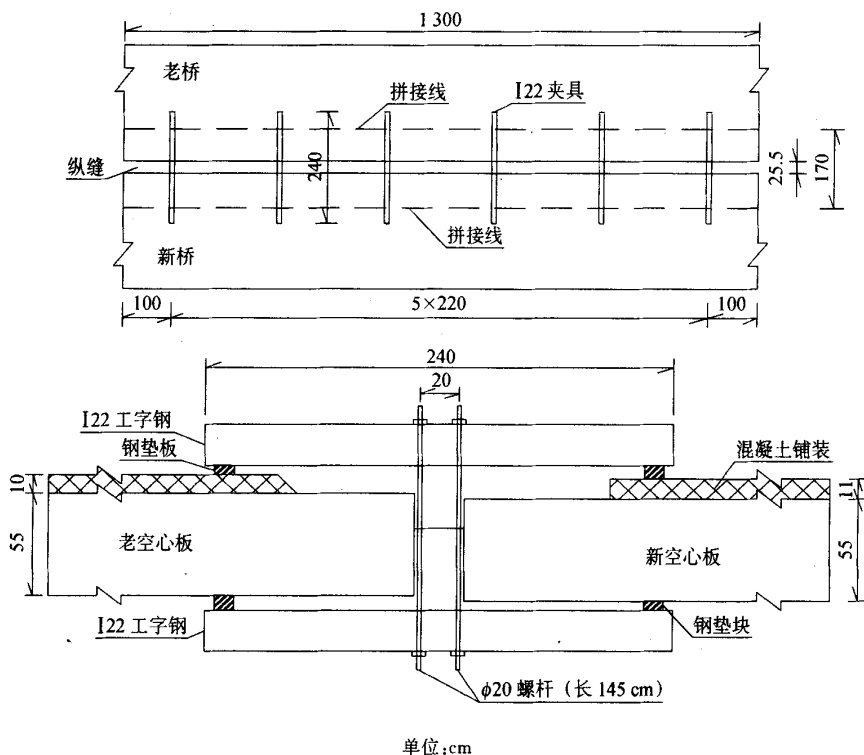
于行车又有利于结构安全,是一种比较安全可靠的桥梁拼宽方案。

3 纵缝拼接施工方案的确定

设计采用的新老桥梁拼接方案是安全可靠的,但施工难度却很大。沪杭拓宽工程部分路段是在一条四车道高速公路上,两边各拓宽一个车道形成六车道的工程建设项目。要在日交通量为4万余辆的高速公路上进行拓宽工程施工,困难非常大,其中最为困难的就是桥梁拼宽的纵缝施工。而盖梁拼接是在新老盖梁上种植M20的螺栓,每个盖梁两侧均通过两根L160×100×12角钢及8根60×12的钢板连接起来,施工工艺比较简单。本文主要介绍梁板纵缝拼接的施工方法。

桥梁纵缝拼接施工的最大问题是如何保证在不中断日交通量的前提下得到有效实施,按普通的做法,在拼接混凝土浇注施工到需要的强度期间,车辆需绕道行驶。在一般道路上要采取封闭交通的方法,拓宽工程中采用的方法是在施工及混凝土养生期间,将车辆引至另一幅行驶,待混凝土达到所需要的强度再恢复交通。采用这种方法,在大交通量的情况下会带来以下两个问题。

第一,封闭一幅交通后,双向车辆都在同一幅各占用一条车道相向而行,大、小型车辆排队行驶,车速必然降低,通过能力大大下降,在行车高峰时段,大量汽车不能及时通过,容易引起阻车,一旦有



单位:cm
图2 试验桥梁的夹具布置

上时,在现浇纵缝中用钻孔取芯的方法取出2组试件,进行抗压强度试验,以了解两者混凝土之间的差异,试验结果表明现场纵缝中的混凝土强度与现场养护的试件强度相比,并没有什么差异。这说明,采用这种方法浇注混凝土,对混凝土的强度形成没有什么影响,从拆除工字钢后的变形情况可知,荷载已在新老桥之间进行了很好的传递,底模拆除后也可看到纵缝的底部混凝土结合良好,顶、底面均没有裂缝产生,试验取得了很大的成功。

根据以上的现场分析和实地验证,可以得出如下结论。

(1)拓宽工程的桥梁拼宽采用刚性连接的方案是有效的,可以比较好地传递桥梁荷载,使得新老桥连成一体,共同参与受力,对整个新桥梁的稳定是非常有益的。

(2)采用先将新老梁板联接,使得新老梁板共同作用,然后再浇注钢纤维混凝土,该方案可以有效地解决大交通流量下的高速公路施工改道的困难,也可解决高强混凝土的裂缝问题,保证混凝土的质量。

(3)对于施工中的要求:一是要保证夹具牢固地将梁板固定住,工字钢与梁板相接处应是硬接触;二是要将原梁板的种植钢筋与新梁板的预埋钢筋焊接

好,使之与夹具共同传递荷载;三是浇注混凝土时要保证浇注质量,与新老梁板相接的面一定要振捣到位,以保证相互衔接。

4 纵缝拼接施工工艺

4.1 拆除老护栏

纵缝拼接的桥梁,需在拼宽新桥梁桥面铺装和护栏施工完毕后,同时在梁板安装达到3个月以上并起拱稳定后,方可拆除老护栏。老护栏的凿除采用空压机,将老护栏凿除到梁板顶面的位置,注意不要破坏老桥的梁板。不要割除老梁板内预埋的护栏钢筋,把这部分钢筋弯向纵缝侧加以利用,使其与种植钢筋共同受力。

4.2 老桥梁板种植螺栓、粘贴钢板

4.2.1 种植螺栓

根据设计要求首先在老梁板上种植螺栓,本工程采用的是喜利得化学锚栓,M10螺栓、螺母及垫圈采用定制。种植锚栓的施工包括以下程序。

(1)放样定位:按照设计图纸的位置、间距等要求,在老桥梁板上进行放样;

(2)钻孔:采用电钻在放样点位按规定的孔径、孔深要求钻孔,钻孔位置要避开主筋和预应力钢束,

尤其不允许伤及预应力钢束,为保证避开预应力钢束和主筋的位置,植筋位置可移位 ± 3 cm;

(3)清孔:先用吹风筒或高压空气吹清孔内粉尘,再用清孔刷清孔,然后再次吹清孔内粉尘,共进行四吹三刷;

(4)注胶:本工程采用进口喜利得 RE500 强力化学胶,用专用注射器从孔底向外均匀地把粘结胶注入孔内,胶的注入量必须保证植筋的胶结长度需要,满足设计要求;

(5)螺栓植入:注入胶料后,按顺时针把螺栓轻轻植入孔中,直至插入孔底,保证植入深度;

(6)凝胶固化:保持螺栓不受外力作用,直至凝结,当温度在 $10\sim 20^{\circ}\text{C}$ 时,化学胶水固化时间仅需 30 min,待胶水完全硬化后,即可投入使用。

4.2.2 粘贴钢板

粘贴钢板采用 XH130 的环氧树脂胶粘贴,钢板采用 A3 钢板,钢板规格为 $80\text{ mm}\times 10\text{ mm}$ 。由于该环氧树脂胶不抗高温,在受热时容易失去其胶结性能,因此设计图中的 N_1 、 N_1' 钢筋需先与钢板焊接好后,再将钢板安装在种植好的锚栓上并与梁板粘结,因此为便于钢板安装,钢板纵桥向分段长度宜控制在 3 m 以内。凡是与环氧树脂胶接触的混凝土面必须磨平整并清除浮灰层并吹干。在钢板上焊接钢筋时,要采取跳焊的形式,不得连续焊接,以防钢板变形,钢板与梁板粘结时要保证钢板平整,与梁板接触紧密、无缝隙。

4.3 纵缝钢筋焊接

在钢板粘贴好之后,根据设计图纸将 N_1 、 N_1' 和 N_2 钢筋进行焊接,老桥铺装层的钢筋网与纵缝拼接顶部设置的钢筋网及拼宽桥梁桥面铺装钢筋网绑扎在一起。

4.4 夹具制作与安装

如图 3 所示,夹具采用 I22 热轧普通工字钢制作,长度为 240 cm,上下各一根组成一组,每根工字钢上打 4 个洞,用 M20 螺杆拧紧固定。工字钢与梁板之间的支撑点要垫入钢板等坚硬东西,不允许多点支撑,但可在螺杆拧紧后在底部工字钢与梁板之间的空挡中垫入若干个木楔之类的物体,以进一步保证梁体传力的可靠性。螺杆穿过纵缝混凝土的部分用 PVC 管与纵缝混凝土隔开。螺杆的拧紧采用 60 cm 长加力杆人工扳紧即可。

4.5 模板制作

模板制作应按照模板的工艺要求,根据纵缝施

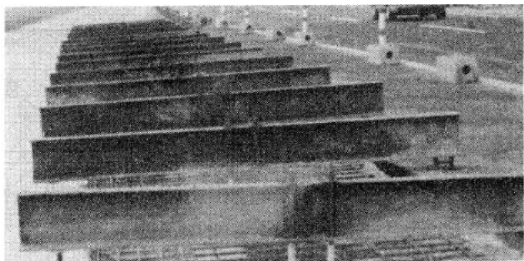


图 3 夹具

工特点进行制作,可以采用反吊法,将模板的支撑部分反吊于纵缝的钢筋之上,也可利用工字钢,将需要支撑的部分架设在工字钢上,要确保模板的稳定与牢固,模板与混凝土空心板应拼接严密,杜绝漏浆的产生。

4.6 混凝土拌和与浇注

混凝土浇注采用 C50 钢纤维混凝土,外加剂的添加必须符合设计和技术规范要求。为保证混凝土质量,同时尽量提高早期强度,混凝土坍落度要控制在 8 cm 左右,因此必须采用强制式混凝土滚筒搅拌机现场拌和,不能采取在拌和楼拌和后再用罐车运输的方式。要严格按照配合比及钢纤维混凝土的拌和工艺要求,保证钢纤维分布均匀。混凝土浇筑时先浇筑下部,用插入式振捣器振捣密实再浇筑 T 形部分的上部,并用平板振捣器振捣密实。混凝土浇筑时要特别注意新老桥铺装层混凝土的交接面,进行认真的振捣,保证衔接良好。混凝土一旦开始浇筑就不能停顿,直至完成半幅桥。

4.7 养生和拆模

纵缝混凝土浇筑完后,应进行适当的覆盖,表面收浆后立即开始养生,洒水时间应在 7 d 以上,待混凝土强度达到设计强度的 70% (35 MPa) 以上时,即可拆除工字钢和底模。

5 安全施工措施

拓宽工程在大交通流量状况下“边运营、边拓宽”,施工环境非常特殊,稍有不慎便会产生堵车并随时有发生交通事故的可能,因此,确保行车安全和道路的正常运营始终是本工程的重点。在进行桥梁纵缝混凝土浇筑时,采用封闭硬路肩和行车道,车辆在超车道上通行的方法施工,一般在 24 h 后可开放硬路肩和行车道。为确保高速公路的交通安全和施工安全,我们做了以下安全保证工作。

(1)对所有施工人员进行安全措施的交底,进行

安全教育,充分认识施工安全的重要性。施工人员上高速公路必须穿反光背心,严格按照规定的路线和范围活动。若非施工的必要,所有施工人员不得攀登高速公路,更不得横穿高速公路或在公路上逗留。施工车辆不得随意停放在高速公路上。

(2)施工期间,主管安全生产的副经理现场值班,配备预警车和通信工具,成立专门的安全小组,设3~4名安全维护人员24 h值班,现场指挥施工车辆和过往车辆,负责施工区的交通安全维护。

(3)及时向交警和管理处上报施工计划,合理安排,确保按计划实施,如计划有变动及时通知交警和管理处。每座桥梁在纵缝拼接前办理好审批手续,按批准的时间和范围施工。

(4)加强与高速公路交警和管理部门的联系,严格执行高速公路施工管理办法,听取交警和管理部门关于安全管理的建议和意见,及时发现安全隐患及时纠正,确保高速公路的交通安全和施工安全。

(5)严格按施工要求设置警示牌、限速牌、反光锥和其他安全设施,如图4所示,在施工区前方1 km处行车方向的硬路肩上,紧靠波形护栏内侧位置设置“前方施工1 km”的反光牌一个;其后放置太阳能爆闪灯一只,太阳能爆闪灯要高于牌子50 cm;在300 m处波形护栏内侧位置设置“前方施工300 m”、150 m处波形护栏内侧位置设置“右(左)道封闭”、在封闭区转向位置设置“车辆慢行”等交通指路标,每间距20 m放置反光水马一只,水马中注水。

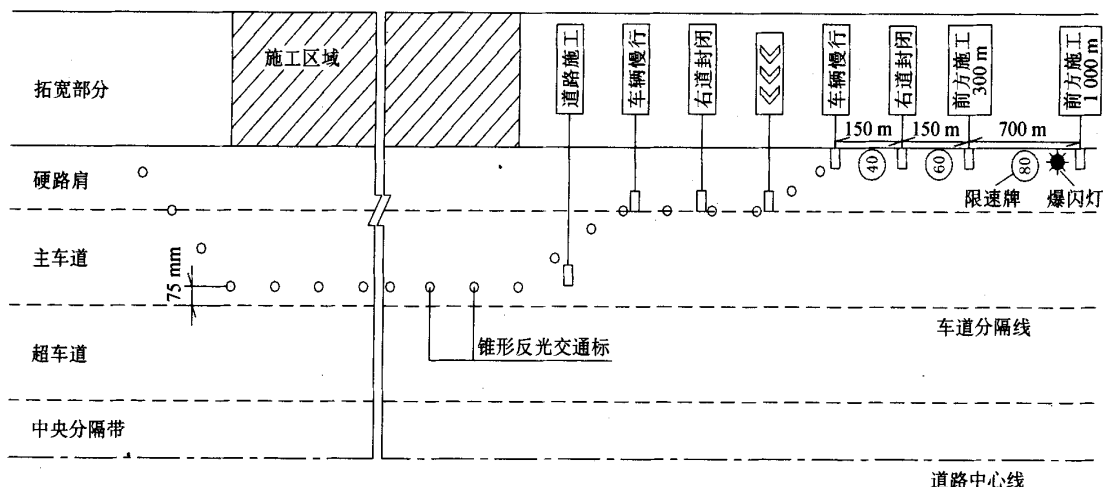


图4 施工期间安全设施

6 结语

沪杭高速公路的拓宽工程按照以上施工方案,顺利地完成了拓宽桥梁的纵缝拼接施工,从总体施工情况看,该方案在拓宽工程桥梁纵缝拼接施工中

的应用十分有效,且投入少、简单、易于操作,工程质量和进度都得到了充分的保证。在安全方面,由于交通标志牌齐全、规范,安全管理到位,对交通基本上没有造成太大的影响。

甘肃交通“十一五”投资规模达700亿元

“十一五”甘肃交通基础设施建设投资规模达到700亿元,再次成为全省经济发展的支柱性产业。“十一五”期间,甘肃高速公路将新增1 000 km,总里程突破2 000 km,实现省会与11个州市政府驻地全部有高速公路相连。

农村公路网中的县、乡通道将实现等级以上公路,所有具备条件的乡镇和50%的建制村通沥青路。为实现以上目标,将新建、改建二级以上公路3 000 km、农村公路60 200 km。“十一五”末,甘肃全省等级公路通车里程将达到50 000 km,农村公路总里程达到93 070 km。同时,实现道路运输业产值年均10%的增长率。