

大斜交角度简支梁桥设计新法

陈玉刚¹, 周清学²

(1. 铁道第二勘测设计院, 四川成都 610031; 2. 四川路桥建设集团股份有限公司, 四川成都 610054)

摘 要:介绍一种大斜交角度简支梁桥设计方法,该方法与其它处理大斜交角度的桥梁设计方法相比,在很多情况下均具有不可替代的优越性。

关键词:简支梁桥;大角度斜交桥;设计

中图分类号:U448.41 文献标识码:A 文章编号:1009-7716(2005)02-0114-02

0 引言

在进行桥梁设计时,一般均控制桥梁的斜交角度不大于 45° 。根据《公路路线设计规范》,一般公路跨河桥和跨线桥,其桥位线宜与被跨的河流或铁路、公路正交,当必须斜交时,其斜交角度不宜大于 45° 。交通部编制的装配式钢筋混凝土、预应力混凝土斜交桥上部结构标准图中,给出了一些斜交角度不大于 45° 的上部结构标准图。对于斜交角度更大的桥梁,设计时一般采用以下三种方式:

- (1) 增大桥梁跨度, 从而减小斜交角度;
- (2) 改移地方道路或进行改沟工程;
- (3) 采用连续梁独柱桥墩, 按正(小斜)交桥梁设

以上三种方式,均能够将斜交角度减小为小斜交角度或正交,但都不同程度地存在一些不足。(1)方案增大了桥梁建筑高度,地面层道路与桥梁墩台不平行,视觉效果差。(2)方案改移道路或改沟,降低了地面层道路的通行标准或河道的泄洪能力。(3)方案采用连续梁方案,处理效果较好,但造价较高,施工相对困难。

在成灌高速公路设计中,跨老成灌路立交桥为 $2 \times 20 \text{ m}$ 斜交 63.5° 的预应力混凝土简支板梁桥,跨沱江河桥为 $2 \times 17.78 \text{ m}$ 斜交 68° 的预应力混凝土简支板梁桥。设计时,采用本文提供的大斜交角度简支梁桥设计方法,在不增大桥梁跨径,不改移道路或改沟的情况下,通过采取构造措施,改善了主梁的实际受力模型,从而成功地完成了该两座桥梁的施工图设计。现该两桥均已通车,结构美观,造价节省。以下着重介绍成灌高速公路跨老成灌路立交桥

的设计和施工情况,以供参考。

1 原始资料及桥型方案

成灌高速公路主线桥为 2×20 m 预应力混凝土简支板梁桥,桥宽 34.5 m,双向六车道,设计荷载为汽车超-20 级,挂车-120 级。在 K32+542 位置与老成灌路相交,斜交角度为 63.5° 。老成灌公路为国道主干线,路幅宽 18 m,双向四车道。由于路线设计高程和净空影响,梁高和跨径受到较大限制,为了保证老成灌公路的顺直,桥梁必须按斜交 63.5° 进行设计。被交叉道路老成灌路按左、右幅各 7 m 净宽进行设计,并在老成灌路中央分隔带布置桥墩(图 1)。

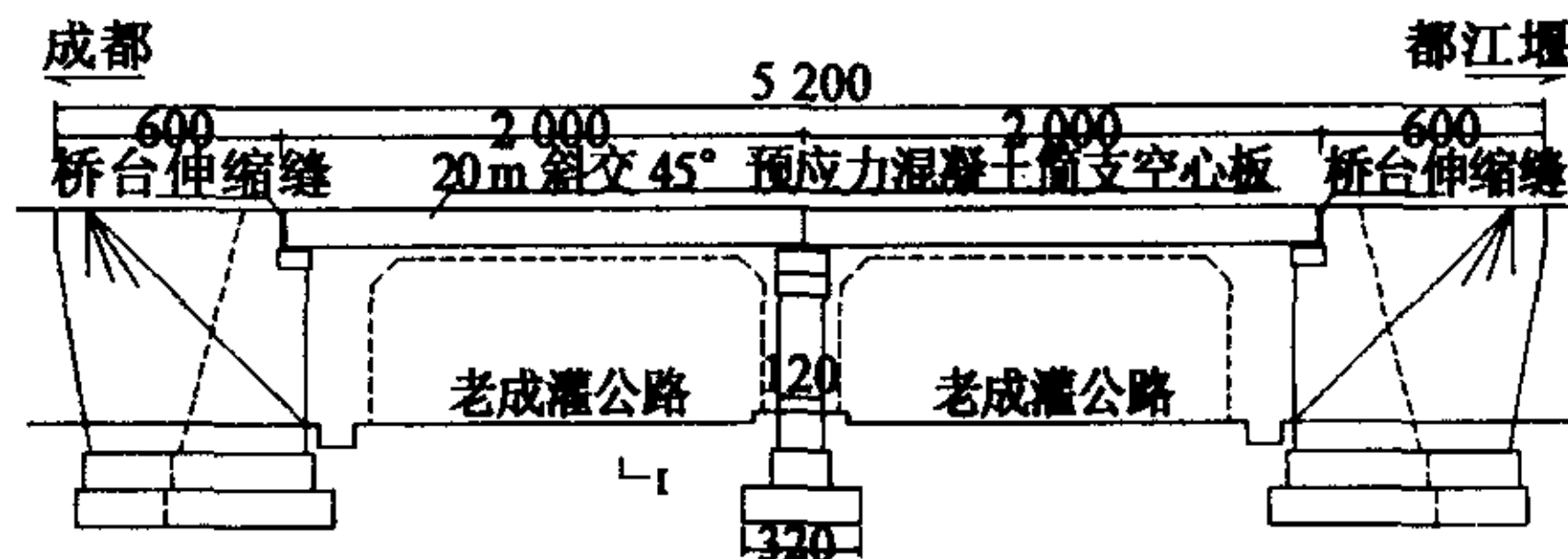


图 1 桥梁立面

2 墩梁构造及处理措施

选择 2 孔 20 m 预应力混凝土简支空心板为上部结构,各简支板宽 1.0 m,板与板之间采用铰接缝连接。其正断面如图 2 所示:

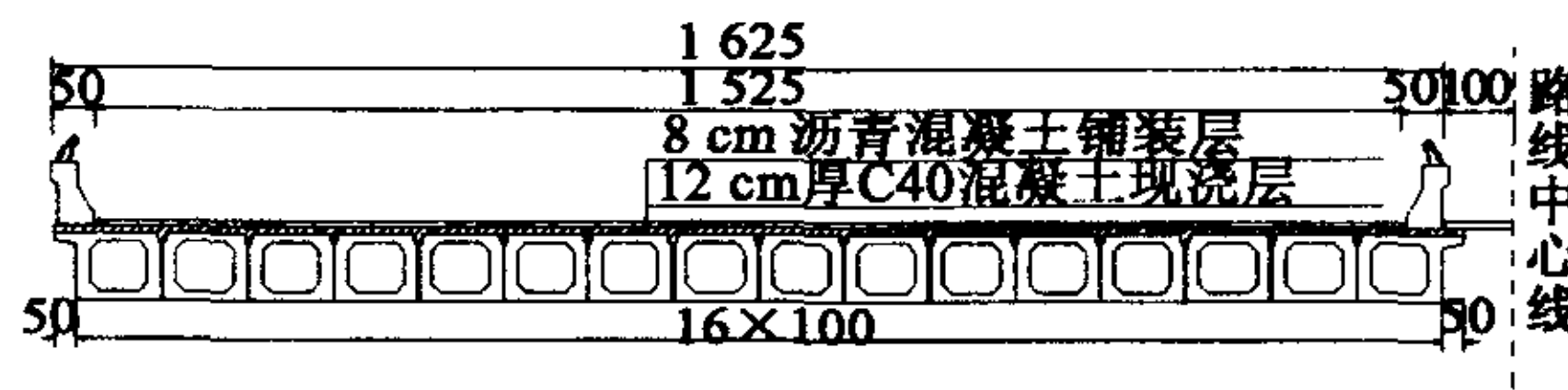


图 2 正断面

由于简支板斜交角度的形成,事实上是由支座的放置位置决定的。上部结构主梁采用标准的斜交 45° 的简支空心板,在安装时,通过调整支座位置,将简支空心板按斜交 45° 在盖梁和台帽上安装,梁片

布置和支座的位置如图 3 所示:

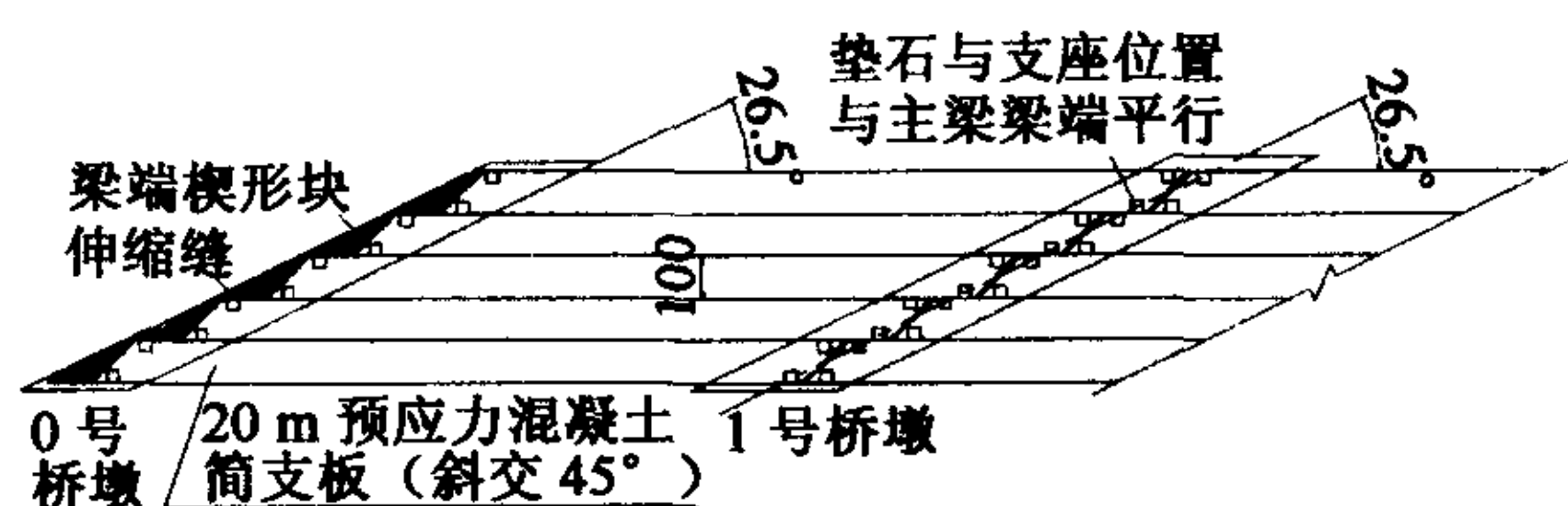


图3 主梁与支座位置示意图

(1) 简支板预制为斜交 45° , 支座也按 45° 放置, 保证简支板受力按斜交 45° 受力模式。

(2) 主梁在桥墩、桥台上错梁放置, 梁端部连线形成 26.5° 。

(3) 在桥台位置, 主梁顶板预先伸出钢筋, 现浇错梁引起的楔形块和伸缩缝混凝土。

梁端楔形块设计是上部斜交板设计的薄弱环节, 在汽车冲击力和制动力的作用下, 极易破坏。对此, 考虑了两种方案进行处理: (1) 在桥台台帽上设支墩。(2) 加厚顶板或现浇层厚度, 在梁端预留足够钢筋伸出, 把楔形块处的主梁顶板和现浇层一起整体浇注。

为了保证梁体能自由伸缩, 顶板始终要伸至伸缩缝位置且能在支墩上自由滑动。由于处理支墩和主梁顶板的连接构造在施工上较为困难, 对此, 采用第二方案, 加厚现浇层, 使顶板、现浇混凝土层、沥青混凝土铺装层的总厚度达 30 cm, 并在楔形端利用钢筋加强, 从而保证了楔形端的安全可靠。

3 注意事项和适用条件

跨老成灌路立交桥桥宽 34.5 m, 斜交 63.5° , 半幅桥台长 38.5 m, 全幅桥台长达 77 m, 采用重力式桥台, 由于地基土的不均匀性, 极易发生不均匀沉降。同时, 为了降低收缩和徐变对桥台大体积混凝土的不利影响。除在路线中心线位置设置一条沉降缝, 在其它台身位置, 每隔约 14 m 左右增设一条深 2 cm, 宽 3 mm 的断缝, 从施工情况看, 断缝很好地

释放了混凝土收缩和徐变产生的内力, 效果较好。

锐角的处理, 也是在主梁、墩台设计时必须引起注意的。锐角角度太小, 极易引起应力集中, 削除锐角多余的混凝土是必要的, 如图 4 所示, 图中 a 值根据实际情况确定。同时, 须采取必要的措施对锐角位置进行加强处理。

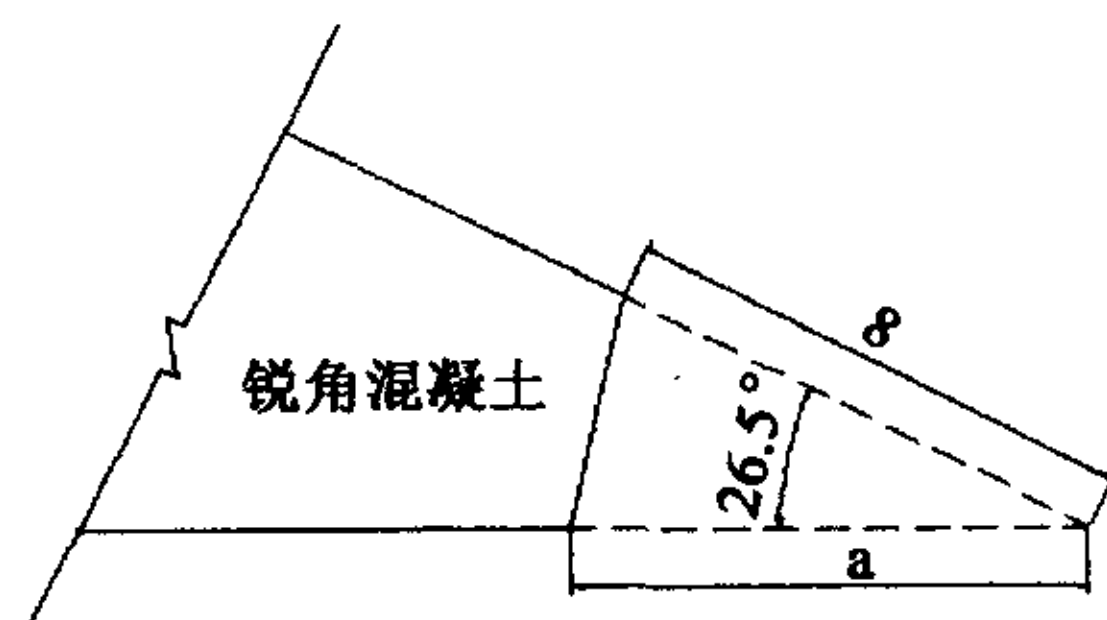


图4 锐角削脚处理示意

由于主梁在桥墩位置错缝布置, 在桥墩上设置伸缩缝比较困难, 因此, 应将伸缩缝设置在桥台上。对于那些必须在桥墩上设置伸缩缝的桥梁, 不宜采用以上错梁布置方法。

4 改进措施

由于梁端楔形块设计是上部斜交板设计的薄弱环节, 采用上述的第二种方案加厚和处理桥面板的办法, 除增加了顶板厚度, 加重了桥梁恒载, 还额外增加了主梁的施工工序。如果在预制主梁时, 先将位于桥台端的主梁端部预制成交 63.5° , 一次性完成楔形块的施工, 这样, 楔形块整体性较好, 且施工容易。

5 结语

通过以上分析, 在大斜交角度桥梁设计中, 采用把复杂的大斜交角度简化、分解成容易处理的小斜交角度的办法, 是卓有成效的。施工条件极具优势, 过程简单, 不受场地限制。因此, 对于必须采用大斜交角度的简支桥梁, 采用本文提供的设计方法, 是值得推荐的。

北京两大火车站拟建地下连接线

为完善北京铁路枢纽布局, 北京两大火车站北京站、北京西站之间将建设一条地下直径线。与地铁不同的是, 这条线路将直接运营铁路列车。铁路列车在繁华地区地下穿行, 这将在全国创出先例。直径线几乎与地铁 2 号线南段平行, 铁路部门将采取深埋方案。地下直径线线路全长 9.16 km, 隧道长 7.05 km, 其余为地面线路。由于中途不设车站, 地下直径线平均造价将大大低于地铁线路, 每公里投入为 2 亿多元, 总投资 20.8 亿元。

目前, 有关部门正着手对地下直径线路进行线路设计, 工程有望年内开工, 2008 年前建成通车。