

保津互通立交桥设计

杨元海 杨 昀
(交通部公路科学研究所 北京 100088)

摘要 保津互通立交桥是一座集弯、坡、斜于一身的跨线桥，其设计思路简洁新颖，尤其在对变宽、渐变超高等方面的结构处理有独到之处。
关键词 跨线桥 弯 斜 坡 设计

The Design of Baoding-Tianjin Interchange Overpass Bridge

Yang Yuanhai
(Research Institute of Highway, Beijing)

Abstract Baoding-Tianjin interchange overpass bridge is a skew, curved bridge on slope. Its design is new and special, particularly in structure dealing with transition zone of superelevation and cross section.
Key words Overpass Bridge Curvature Skew Slope Design

保定—天津高速公路与京深高速公路（简称京深路）在河北徐水县梨园村附近成丁字相交。设计时在此设一单喇叭互通立体交叉，如图 1。保津互通立交桥是该互通立交中唯一的一座跨线桥。又由于互通立交线形设计时为躲开人口较多的梨园村，致使跨线桥的结构线形既处于平曲线中的缓和段又在竖曲线上，结构线形是一个较复杂的空间曲线。由于将来施工时京深路交通不得阻断，限定了不宜采用整体放样现浇的方法，因此该跨线桥结构处理上颇为困难，是一座较为特殊的桥。

本文是对这座跨线桥的设计构思和结构处理方法的总结。

1 设计概况

1.1 设计标准

汽—超 20 级，挂—120 级；桥面全宽（平均）20.01m；横坡为渐变坡；按地震烈度 8 度设防。

1.2 总体设计

京深路为双向四车道。本桥布置为四孔 19.97+19.98+20.02+20.08（m），其中两孔跨越京深路，

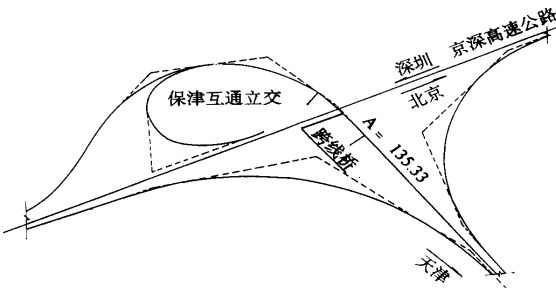


图 1 保津互通立交线位图

两孔为视觉孔，如图 2。上部结构为预应力结构连续斜空心板，斜空心板设计了 3 种：板长 1930cm，斜角（板钝角，以下同）105°；板长 1930cm，斜角 115°；板长 1940cm，斜角 110°。斜空心板板高 95cm。桥横向由 10 块板组成，板与板间铰缝设计成变宽以使跨与跨之间板连接平顺。
下部构造为盖梁和桩组成的框架式结构，属常规设计。全桥设计了两种防撞护栏。桥两侧为现浇单向混凝土防撞护栏，中央分隔带设预制双向混凝土护栏，护栏置于桥中心线上。桥面铺装层为不等厚设

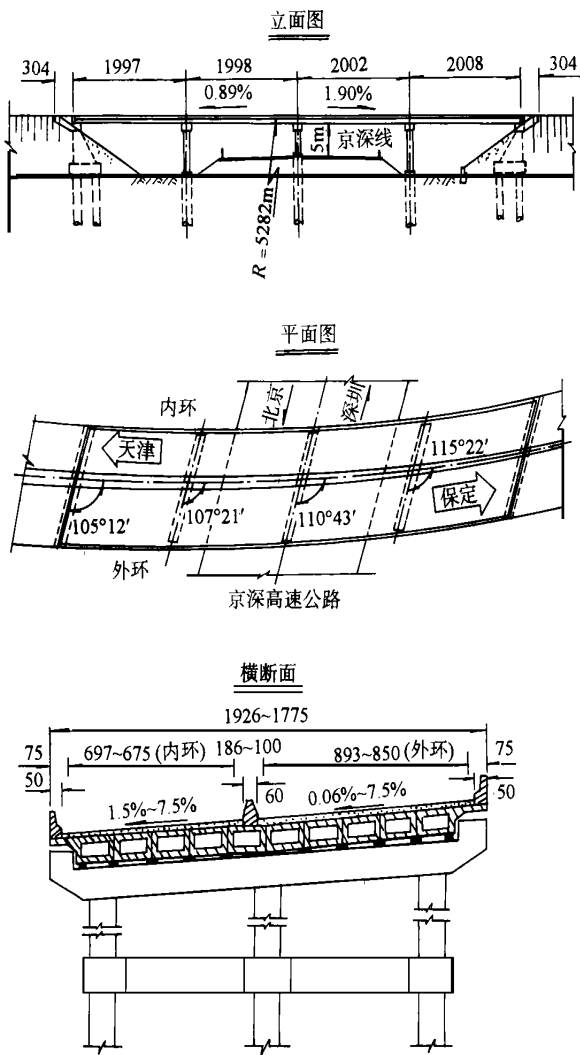


图2 保津互通立交跨线桥桥型布置

计,其中沥青混凝土层厚度保持不变,防水层混凝土厚度变化以调节桥面标高,但最小厚度不小于7cm。

2 设计线形的结构处理

本桥设计的难点在于结构线形复杂。平面布置上,由于结构线形为缓和曲线而不是圆曲线,故用传统的以直代曲的方法逼近缓和曲线,梁的斜角难以作成一样。本桥根据实际以直代曲的布置设计了105°、110°和115°3种斜板角。天津侧起第1跨的空心板为105°;第2、3跨为110°;第4跨为115°。跨与跨间空心板的斜角通过采用递增来逼近缓和曲线效果简明有效。此外为了保证各跨板与板能平顺连接,横向板间铰缝沿纵向按渐变宽设计,这也是本桥结构处理上的一个特点。本桥铰缝最宽处为7cm。

平面布置上另一特点是结构渐变宽。外环桥全宽

(天津至保定方向)由10.98m渐变至11.01m;内环桥全宽(北京至天津方向)由8.90m渐变至9.12m。全桥全宽由19.89m渐变至20.13m,中央分割带由1.91m渐变至1.1m。对于这种渐变线形,板梁外侧翼缘板若仍然用以直代曲逼近不美观,因此采用悬臂现浇施工方法设计,翼缘板可按实际线形精确放样,维持原美观性。本桥翼缘板最宽处为130cm,最窄22cm。

纵断面上,本桥在R=5282m的竖曲线上,又因平面处于缓和段,结构渐变超高,外环桥由+1.5%(+向下,一向上)渐变至-7.5%;内环桥由+1.2%渐变至+7.5%,因此,桥宽范围内各点高程变化复杂。本桥的设计方法不是精确计算而是通过构造上处理一步一步逼近实际高程。第1步通过墩、台盖梁斜置来调节高程;第2步通过支座垫石高度变化调节高程;第3步通过混凝土防水层的厚度变化来调节高程。盖梁的斜置和垫石的高度均精确设计,目的是使防水层的厚度变化不大,使之在7~11cm范围之内。实际上防水层厚度的设计是给出一张桥面实际高程表,根据高程表来确定防水层的厚度。桥面铺装层中的沥青混凝土表层厚度仍然保持不变。

3 结构连续设计

本桥为先简支后连续的设计方法,其中简支设计属常规设计。连续区段的做法如下:空心板的顶板在连续端(桥墩处)局部加厚并开槽,加厚段长度200cm,开槽尺寸为140×100cm(长×宽),槽内布设负弯矩钢筋,然后现场浇筑负弯矩区接头混凝土,接头长度60cm。结构连续的优点是比桥面连续整体性能好,行车平顺且消除了桥面连续处易坏的隐患。

本桥简支空心板按预应力结构设计,连续区段按普通钢筋结构设计,这种混合结构的缺陷是负弯矩区段在营运状况下桥面一般均会出现细微分布状裂缝,对防水不利。

4 结语

保津互通立交桥现已竣工,建成效果良好。在京沈高速公路香河段的设计中,对桥梁结构先简支后连续的设计做了改进:连续区段亦采用预应力,使简支、连续阶段均为预应力结构,消除了结构开裂的隐患。

参考文献

1 保津高速公路初步设计文件,1995