

如何做好桥梁独立工点的 施工组织设计方案浅见

铁三院工经处 王俊英 张振来

选择技术先进、经济合理的施工方案,是编制施工组织的重要环节。施工进度图是铁路基本建设施工组织设计的集中表现,它是将施工过程中各个环节间的关系以图的形式表示出来,据以安排和指导施工,同时又是编制施预文件的基础资料。为了编好施工组织,必须首先选择一个最合理的方案。因此方案的比选工作具有重大意义。笔者现以某线二号大桥为例,说明如何做好施工组织设计方案的,供同行们探讨。

一、工程概况

板其河二号大桥位于南昆线上,投标设计范围:DK 395+086~DK 395+440,全长354m,其中桥全长266m,桥高50m,为曲线桥。桥跨为 $2\times 32+42.8+70+42.8+32$ 组成,主体中间三跨为155.6m 预应力钢筋砼曲线连续箱梁。在铁路上采用此类型尚属首次。本桥跨越一横向“V”型深沟,沟走向近南北向,沟上宽约250m,沟高纵坡和附近横坡均为 $25^{\circ}\sim 35^{\circ}$,两侧岸坡陡峻,局部直立,坡面怪石嶙峋,溶沟、溶槽、溶洞发育,昆明端路基段下面就有溶洞。因此,本段投标设计范围工程地质复杂。建设工期要求满足1996年8月铺轨。

二、施工地区特征

(一)地区特征

桥址所处范围属中山山区,海拔高程

500~1200m,相对高程差400~800m,桥址处人迹罕至,附近无砂石场,所需砂石料均由平塘砂石场远运供应。

(二)交通运输情况

从南宁至百色至册享公路与本线板其河二号大桥前面的线路并行,然后由册享至板其有碎石公路在本桥南宁端200m处通过,故可从此处修建汽车运输便道至桥位。

(三)当地建筑材料分布及水、电、燃料等可资利用情况

根据西南地区提供的资料,当地建筑材料由平塘砂石场供应,施工用水就近解决,施工用电采用自发电。

三、施工组织设计方案的比选与推荐意见

在工期上要求该桥1996年8月铺轨

根据该桥设计招标要求,本次投标设计施工组织设计方案有以下两个:

第Ⅰ方案 主桥中间三跨预应力钢筋砼曲线连续箱梁同时施工3号、4号墩0号、1号块,接着按梁的段落顺序施工。

第Ⅱ方案 主桥中间三跨预应力钢筋砼连续箱梁先施工3号墩的梁段,施工完成后施工4号墩的梁段,最后施工合拢段。可减少一套挂蓝、2套灌注梁段的钢模板费用,但施工期多用了10个月。两个施工组织设计方案比较的主要内容如表1。

表 1

方案比较主要内容	项 目	第 I 方案	第 II 方案
施工总工期、开竣工日期及 平均每年完成铺架长度	1、施工总工期	1 年 8 个月	2 年 6 个月
	2、开工日期	1995 年 1 月初	1994 年 3 月初
	3、竣工日期	1996 年 8 月底	1996 年 8 月底
	4、平均每年完成铺架长度	1995 年完成 212.4m 1996 年完成 141.6m	1994 年完成 118m 1995 年完成 141.6m 1996 年完成 94.4m
连续梁灌注的进度与措施	1、连续梁灌注的施工进度	0 号段灌注进度 15 天/段 合拢段灌注进度 30 天/段 其他段灌注进度 15 天/段	0 号段灌注进度 15 天/段 合拢段灌注进度 30 天/段 其他段灌注进度 15 天/段
	2、连续梁灌注的施工措施	从 3 [#] 、4 [#] 墩开始按梁的段 落顺序并行施工,最后施工 合拢段	先施工 3 [#] 墩的梁段,施工 完成后,再施工 4 [#] 墩的梁 段,最后施工合拢段
材 料 运 输 方 案	1、厂发料运输方案	由百色料厂供应,全部汽车 运输	同 I 方案
	2、钢筋砼梁	钢筋砼梁由株洲桥梁厂供 应,株洲北站至南宁采用营 业火车运输,南宁至板其河 2 [#] 大桥采用工程列车运输	同 I 方案
	轨节拼装场	由平塘砂石场供应,全部汽 车运输	同 I 方案
主要大型临时设施的项目, 数量和措施	轨节拼装场、材料厂、存梁 场、电力线、通信线	全线统一考虑	同 I 方案
	运输便道引入线	新建 2.5km	同 I 方案
分年度完成主要工程量	一	挖基土方	1874.5m ³
	九	挖基石方	1421.4m ³
	九	基础圬工	173.7 圬工方
	四	墩身圬工	585.2 圬工方
	年	连续梁圬工	
	一	挖基土方	4272.5m ³
	九	挖基石方	2290.0m ³
	九	基础圬工	349.2 圬工方
	五	墩身圬工	1868.8 圬工方
	年	连续梁圬工	122.0 圬工方
	一	挖基土方	490.5m ³
	九	挖基石方	630.0m ³
	九	基础圬工	94.0 圬工
	六	墩身圬工	664.3 圬工方
	年	连续梁圬工	1079.5 圬工方
			484.7 圬工方

续表 1

方案比较主要内容	项 目		第 I 方 案	第 II 方 案
施工力量配备及分年度需 要量	1、总工天		62000 工天	62000 工天
	分 年 度 需 要 量	1994 年		19840 天
		1995 年	34720 工天	32736 工天
		1996 年	27280 工天	9424 工天
	2、施工机械			
	砼 搅 拌 机	1994 年		54 台班
		1995 年	165 台班	195 台班
		1996 年	130 台班	46 台班
		小 计	295 台班	295 台班
	电 焊 机	1994 年		85 台班
		1995 年	262 台班	308 台班
		1996 年	205 台班	74 台班
		小 计	467 台班	467 台班
	抽 水 机	1994 年		1051 台班
		1995 年	2350 台班	1700 台班
		1996 年	401 台班	
		小 计	2751 台班	2751 台班
主要材料数量及分年度需 要量	1、钢材		333t	333t
	分 年 度 需 要 量	1994 年		107t
		1995 年	186t	176t
		1996 年	147t	50t
	2、木材		200m ³	200m ³
	分 年 度 需 要 量	1994 年		64m ³
		1995 年	112m ³	106m ³
		1996 年	88m ³	30m ³
	3、水泥		1940t	1940t
	分 年 度 需 要 量	1994 年		621t
		1995 年	1086t	1024t
		1996 年	854t	295t

续表 1

方案比较主要内容	项 目	第 I 方案	第 II 方案
总投资与分年度投资	总投资	1529.6 万元	1419.5 万元
	分年度投资		
	1994 年		443.1 万元
	1995 年	845.4 万元	753.1 万元
	1996 年	684.2 万元	223.3 万元

根据上述施工组织设计方案比选内容,其各方案的优缺点见表 2。

表 2

方 案	优 点	缺 点
第 I 方案	1、满足南昆线指挥部 I 期要求 2、工期短,比 II 方案减少 10 个月施工期 3、工期合理,有利于施工组织	1、增加一套挂蓝设备 2、增加 32 套灌注梁模板费用
第 II 方案	1、满足工期要求 2、减少一套挂蓝设备费用 3、减少二套灌注梁段的模板费用	1、增加 10 个月的施工工期 2、工期太长,不利于组织施工。

综上所述,推荐了第 II 方案作为南昆线板其河 2 号大桥施工组织设计方案。

四、推荐方案的施工措施

(一)主要工程的施工方法、顺序和采取的措施

1. 明挖基础

全桥墩台均为明挖基础,均置于岩层。基础开挖前应复核中心方向和标高,基坑弃土距坑顶边缘一般不小于基坑深度,表面岩层用镐破碎,必要时进行岩石爆破,基坑底面宽度应比基础大 0.5m,当基坑有水时还应满足四周排水沟和汇水井位置。基坑开挖满足设计要求时及时清底,绑扎钢筋,立模灌注砼,基坑回填应进行分层填筑并夯实。

2. 墩身施工

(1)2[#]、3[#]、4[#]、5[#]墩身较高,均采用翻板模施工,翻板模每节 1.5m,每套 3 节共计 4.5m,拟制作两套,3[#]、4[#]墩,2[#]、5[#]墩各使用一套。0[#]台 1[#]墩、6[#]台高度较低,采用搭设脚手架施工。可利用翻板模做为施工平台,立墩帽模板绑扎钢筋和墩帽灌注砼。

(2)翻板模施工工艺简述。翻板模每一节均带有工作台,用于存放小型机具及材料,当砼达到一定强度钢筋接长后,即可拆除最下一节模板。拆除模板时分两组进行,

按模板搭接顺序方向拆除。模板安装也分两组进行,根据内外模周长计算模板块数及两相邻板的搭接长度。两个小组按照模板安装步骤向两侧方向同时进行,模板立完后进行中心校正,即可灌注砼。灌注砼时随时观察模板的变化情况,确保砼结构外形尺寸。砼工程除按规范要求认真处理好施工接缝外,其养生采用涂养生液的办法,从而保证砼的外观质量。翻板模施工工艺流程见附图。

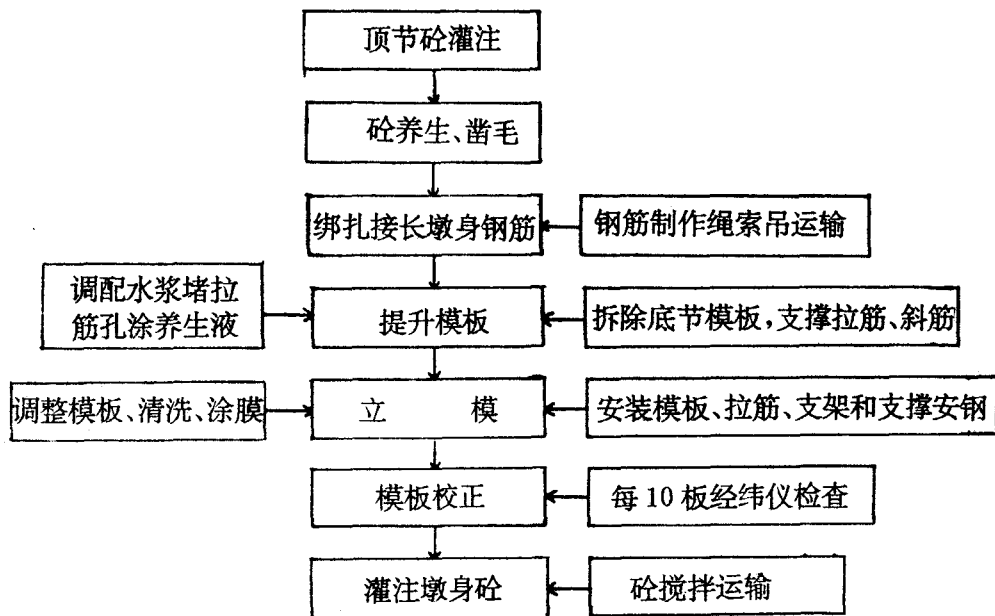
3. 箱梁施工

(1)0[#]块施工

0[#]块施工前先施工临时支底和安设盆式橡胶支座。盆式橡胶支座安装,分固定支座和活动支座,活动支座根据合拢温度,来确定初始位移量,盆式支座安装时水平误差精度为±1mm。所以在施工支撑垫石时,须仔细保证其水平度,当水平度要求达不到时,采用砂轮磨平处理。临时支座除按设计要求外,在与墩帽与 0[#]块件连接处各铺设 5cm 硫磺砂浆,以便于以后拆除。

0[#]块长 4.8m 利用托架作为施工平台,在墩顶上分次灌注,即第一次灌注底板和腹板砼,第二次灌注顶板砼。0[#]块属于箱梁根部,梁体高,管道密集,结构情况复杂,是施工的关键部位。

翻板模施工工艺流程图



由于箱梁设计在 450m 半径的圆曲线上,梁纵横向分别设有 11%和 3.3%的坡度。箱底采用砼梁契块与 0#块联接,施工时要引起重视。此外 0#块两端截面还应满足曲线要求,保证两端截面与桥轴线重合。

(2) 1#块托架法施工

1#块采用托架法施工,分两次灌注砼,即第 1 次底板和腹板,第二次灌注顶板。为了克服因托架引起的挠度值,根据托架计算变形值预留上拱度,并在 1#块前端设千斤顶,用于调整其预拱度。

(3) 箱梁节段施工

箱梁节段施工主要流程如下:

节段施工利用挂蓝施工。挂蓝拟选用斜拉式。由于箱梁位于曲线上,除设计有纵向 11%的坡度处,梁底、梁顶均设有 3.3%的横坡。为了满足上述设计要求,挂蓝在横向进行适当处理,可以满足横坡要求。按箱梁最大块件 4m 计,曲线矢矩为 4.4mm,故在箱梁施工中仅保证每个块件前后截面位于设计中心线上,矢矩不计,各块件以折线联接圆顺,实现曲线要求。其次为了保证箱梁外侧圆顺,对挂蓝的外侧模系统进行特别

处理。

(4) 边跨现浇段施工

边跨现浇段长 8.8m,分两个构件施工。采用落地鹰架施工,鹰架系用万能杆件拼制,前端位于岩层上,后端利用预埋件拼接于墩身上。

(5) 合拢段施工

待两个“T”构施工完成后,进行跨中合拢段施工。合拢段施工利用挂蓝做外模,内模用木模,合拢段按设计要求进行刚性支撑,解除“T”构临时支座以及合拢有关事宜比较复杂,待施工时与设计单位具体商讨后解决。

(6) 砼工程

在工地设一座临时砼搅拌站,负责全桥的砼施工,下部工程利用绳索吊机输送砼,箱梁砼利用输送泵输送。

4. 引桥 3—32m 预应力简支梁

待铺架到桥位时采用架桥机架设。

以上是笔者在板其河二号大桥施工组织设计中搞好施工方案的一点见解,不妥之处请指正。