

大小井特大桥施工图预算编制要点及造价分析

鄢光宇¹, 常丽虹²

(1. 中交第二公路勘察设计研究院有限公司, 湖北 武汉 430056; 2. 中国公路工程咨询集团有限公司(武汉)桥隧分公司)

摘要:采用缆索吊装斜拉扣挂法施工的大跨度钢管混凝土拱桥工程,其辅助工程费用是工程造价不可缺少的一部分。该文以贵州省大小井特大桥施工图预算编制为背景,根据施工图设计文件的工程数量和施工组织设计,合理确定特大桥工程造价,针对施工图预算编制要点加以阐述,通过对主体工程费用和辅助工程费用计算,确定辅助工程费用与主体工程费用的比例关系,为同行在编制同类施工工艺桥梁工程造价时提供参考。

关键词:拱桥; 预算编制; 辅助工程; 造价分析

随着中国高速公路和高速铁路的大规模建设,大跨度、超大跨度的桥梁工程越来越多,钢管混凝土拱桥以其施工方便、承载潜力大,得到广泛应用。设计阶段对其工程造价进行合理计算与有效预控,对工程建设起到越来越重要的作用。余庆至安龙高速公路属于贵州省高速公路网规划中的第6横,按四车道新建高速公路标准建设,设计速度为80 km/h,路基宽为24.5 m。大小井特大桥位于余庆至安龙高速公路平塘至罗甸段,其主桥为计算跨径450 m的上承式钢管混凝土桁架拱桥,是平塘至罗甸段高速公路项目控制性工程之一。合理确定大小井特大桥施工图预算对整个项目投资具有至关重要的作用。

1 项目概况

大小井特大桥位于罗甸县大小井风景区附近,跨越大井河,两侧均为侵蚀低山,山上松林茂盛。主桥处在“U”形河谷,岸坡较缓,顶宽近610 m,底宽约80 m。主桥纵面位于0.6%上坡段,距离谷底约218.9 m;平面位于直线接缓和曲线,再接 $R=1\ 100$ m的左偏圆曲线上。

左幅桥起、终点桩号分别为K70+035.0和K71+536.0,桥长1 501 m;右幅桥起、终点桩号分别为K70+049.0和K71+535.0,桥长1 486 m,主桥中心桩号为K70+655。

桥跨布置:5×40 m+4×40 m+15×31.6 m(主

跨450 m)+4×(4×40) m,共分为7联。主桥为计算跨径450 m的上承式钢管混凝土桁架拱,桥面系采用跨径15×31.6 m的钢混叠合梁,长474 m。主桥立面布置见图1。

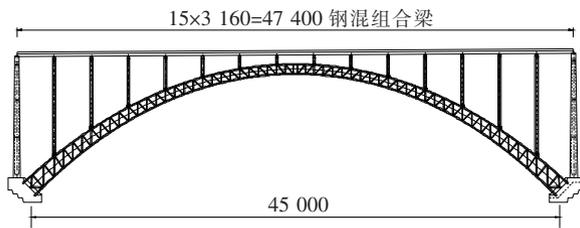


图1 大小井特大桥主桥立面布置图(单位:cm)

2 施工要点

施工方案是编制工程造价的基础,施工方案的优化起到降低工程造价作用,因此桥梁的施工十分重要。由于引桥采用40 m预应力混凝土T梁,属于常规结构,不再描述。下面就主桥450 m的上承式钢管混凝土桁架拱施工要点进行描述。

(1) 拱座施工。由于拱座位于U形河谷坡面上,因此拱座开挖前需做好必要防护。主要辅助工程有:护面喷混凝土防护、拱座基底采用挖孔桩加固。

(2) 交界墩(空心墩)施工。墩高108 m,需要设置施工电梯以便人员工作使用,同时需要设置塔式起重机以便于桥墩建筑材料(包括成品支座等)运输使用。

(3) 主拱圈施工。首先临时拱肋拼装施工平台,由于拱肋跨度大,不可能将成品运输至工地,只能将拱圈分段、分片运输至工地,然后在临时施工平台进行拱肋拼装。主拱圈采用缆索吊装施工,根据块件重量现场配备钢塔架、运输索道、地锚等。主拱圈安装是该桥施工的关键,因此辅助设施的配置必须满足强度、刚度、稳定性要求,并适当考虑一定的安全系数。

3 造价编制要点

主体工程费用可以直接套用公路工程预算定额进行计算,但辅助工程一般设计文件工程数量表中未体现工程数量,需要造价编制人员根据项目特点及施工方案等确定辅助工程数量,因此下面重点介绍编制预算时需要考虑的辅助工程内容。

3.1 拱座

(1) 坡面防护。为保障河谷坡面稳定,根据地质资料对坡面进行了加固,采用了护面布设钢筋网、坡面喷混凝土、坡面锚索加固、坡面排水等辅助工程,根据设计工程量采用相应的定额计算费用。施工需要的脚手架一般设计不提供工程量,在编制施工图预算时还应考虑预应力锚索护坡脚手架费用,根据加固平面图计列了脚手架 414.2 m² 费用。

(2) 拱座开挖。基坑开挖一般可以采用两种方式,在地质较好、边坡较稳定的情况下采用放坡开挖方式施工,为减少开挖量可采用钢板桩加固基坑。根据该桥的具体情况基坑采用了放坡开挖方式施工。在编制预算时除根据设计工程量套用相应的定额外,还应考虑出渣费用,运输距离根据地形确定,该桥按 1 km 计算费用。

(3) 拱座施工。设计一般仅考虑主体工程数量,套用相应的定额计算费用。由于拱座属于大体积混凝土,因此需要配备必要的冷却管,并计算冷却管费用。冷却管容易漏计,应引起造价编制人员的注意。

3.2 交界墩

(1) 由于墩高超过 40 m,应适当考虑设置必要的施工电梯和塔式起重机配合施工。考虑设置 4 部施工电梯和塔式起重机(2 个桥墩、左右幅各 1 部),并根据施工工期计列了 1 440 台·d 施工电梯和塔式起重机的使用费用。

(2) 为保障钢筋网整体稳定性,应适当考虑劲性骨架,经与设计方沟通并计算劲性骨架 400.8 t,采用相近的“索塔劲性骨架”计算费用。

3.3 上部构造

(1) 临时拱肋拼装施工平台。由于结构重、地形复杂,因此在施工现场采用钢管搭建了临时施工平台拼装拱肋,采用了钢管支架定额计算费用,并计算支架混凝土基础费用。

(2) 主拱圈采用缆索吊装施工。根据块件重量,现场必须配备钢塔架、运输索道和地锚等。钢塔架重量为 1 150 t;主索道考虑长度为 554 m,地锚 16 个;运输索道长度 554 m,地锚 4 个。采用相应的预算定额计算费用,并根据使用期限对定额中的“设备摊销费”进行调整。缆索吊装斜拉扣挂系统立面布置见图 2。

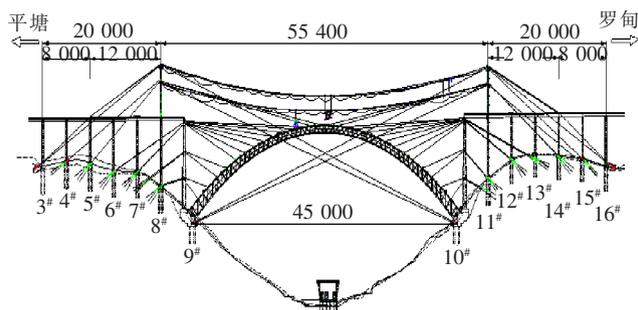


图 2 缆索吊装斜拉扣挂系统立面布置示意图(单位:cm)

(3) 涂装。因防腐、美观需要,对钢结构进行了内外涂装,由于没有定额可参考使用,编制预算时直接采用数量乘以单价计算。内表面涂装按 100 元/m² 计算,外表面涂装按 120 元/m² 计算。

(4) 特种混凝土。C60 自密实微膨胀混凝土用于主拱圈管内填充、用于桥面板湿接缝、端部现浇段及预制桥面板暗槽内的填充和边立柱(LZ1~LZ3 和 LZ12~LZ14)管内填充,C50 钢纤维混凝土用于伸缩缝预留槽。根据设计参量调整定额消耗量,合理确定工程造价,让工程造价更接近实际情况。

(5) 支座及伸缩缝。由于跨径大,该项目采用的支座承载力和伸缩缝伸缩量相应较大,因此对于特殊材料应采用询价等方式确定。

除上述辅助工程外,还应考虑进场便道等辅助工程,是编制预算费用中不可缺少的部分。

4 造价分析

(1) 拱座。由于拱座直接坐落在基岩上,未发生扩大基础或桩基础费用。拱座建安费用为 2 777.37 万元,其中辅助工程费用为 456.72 万元,占拱座建安费的 16.44%。

(2) 交界墩。交界墩建安费用为 1964.47 万元,