

车站深基坑框架桥现浇施工支护方案与应用

厉宏军

中铁七局集团西安公司 陕西 西安 710000

摘要：既有线车站内进行框架桥施工，施工周期长、涉及专业多、行车设备多、施工难度大及行车安全压力大。首先要在满足列车安全运输、车站运能不受影响的情况，方可进行车站内新建市政工程施工。西乡车站内采用D型便梁组合架空线路、深基坑支护后进行新建2-9.0m框架桥明挖现浇的施工方，在进行支护桩施工、深基坑分层开挖、分层支护、支护体系转换等施工过程，采取各项支护措施，确保了深基坑稳定及行车安全。

关键词：线路架空；深基坑钢支撑；深基坑开挖；框架桥现浇

引言

随着社会生活经济发展，城市道路交通日益繁忙。目前，早期建成的火车站基本已位于城市核心区域，占地面积大、线路长，成为不可逾越的建筑，制约所在城市的城市整体规划和交通规划发展。

阳平关~安康增建二线工程过程中，在西乡车站新建2-9.0m 框架立交一座，桥体总高度为9.5m、桥长52m，横穿车站七股道，为西乡县城南北重要市政通道，框架桥施工需做好线路架空及深基坑开挖支护体系，方可使施工对铁路运输影响减到最小程度。

结合西乡车站改建施工步骤及实际状况，对框架桥施工采用不同型号D型便梁组合架空线路、深基坑周围进行支护桩竖向支护、钢管支撑及混凝土支撑横向支护、分层开挖、分层支护、明挖分段现浇的施工方，安全、顺利的完成2-9.0m新建框架桥施工任务，对类似涉铁市政工程施工，提供了借鉴。

1 工程概况：

1.1 2-9m框架桥

该桥为西乡县城南北重要市政通道，桥址位于西乡车站站内直线线路上，与既有线交角为90度，应西乡县要求为立交而设，设计里程为：K210+391，对应既有运营里程为：K210+391m。框架结构形式：（2-9m），桥长51.65m，顶板厚0.7m、底板厚0.8m、边墙厚1.0m、中墙厚0.9m、桥体净高8.0m，桥体总高度为9.5m；基坑深度10.8m，宽度21.6m。

1.2 水文地质概况

设计基底无地下水，地下水埋深约在基底3m下，工程施工时主要为既有站场内的既有排水系统失效及堵塞后的地表水，受降雨补给影响，降雨主要集中在4月至10月；

由既有路基面算起止基底由上之下地层分别为：

0-9m为既有路基人工填土，主要为黄土及膨胀土，9-11m为砂砾土，11m至20m为膨胀土及砂砾。

2 整体施工方案及工艺

2.1 线路架空施工方案

该桥在西乡站既有1、II道下按设计位置进行线路架空后明挖现浇现浇。采用D24m、D16m 军便梁架空体系对运营线路进行加固、架空。D24m、D16m军便梁设置在距离线路中心2.2m的位置，纵梁组合为： $16m+24.5m+16m=56.5m$ ，采用横梁钢枕联结两侧纵梁，横梁间距67cm。

2.1.1 深基坑支护桩、架空支撑桩施工

按设计单位提供的既有线防护参考图，本桥架空支撑桩采用1.25m*1.8m方桩共4根，（主跨长15m、辅助跨长5m），采用1.25m*1.25m支护桩共8根（主跨桩长15m、辅助跨桩长5m）；为保证既有一站台外侧路基边坡稳定，在新建箱形桥八字墙两侧设置直径1.25m防护桩10根。

挖孔桩具体施工工艺流程：

放线定桩位及高程→开挖第一节桩孔土方→混凝土护壁→架卷扬机→安装吊桶、照明设备、活动盖板、通风设备→开挖第二节桩孔土方→逐节往下循环作业→检查验收→钢筋笼隐检→吊放钢筋笼→下导管→浇筑桩身混凝土。

2.1.3 线路架空工艺

1) 方轨枕、安装横梁钢枕

要点进行方枕、更换桥枕、安装横梁钢枕作业。钢枕与钢轨接触面处垫橡胶垫，混凝土轨枕、钢枕下采用小机捣固养护密实。点毕，按批准的限速要求设置防护，并严格检查水平、方向及线路几何尺寸，及时进行养护，确保行车安全。

2) 纵梁架设

纵梁由D24m、D16m军便梁组成，总计架空长度56.5米。纵梁接头处桩顶垂直线路设枕木堆一层。架设纵梁顺序由阳平关向安康方向延伸，施工封锁要点后依次架设，纵梁要求连接紧固、支撑稳固。

3) 日常维护与线路控制 线路加固完毕，要严格检查线路的方向、水平、轨距及加固螺栓扣件是否松动，料具是否侵限，道砟是否稳固等，做到每过一次列车检查一遍，确保行车安全。

4) 架空设备拆除顺序为：拆除顺序为：桥侧夯填→补充道砟→先松解钢枕与纵梁的连接牛腿、补充道砟并养护线路稳定→拆除纵梁→整修线路→线路沉降整修→阶梯恢复正常速度。

2.2 深基坑支护开挖方案

2.2.1 支护方案

框架桥桥采用架空西乡车站既有I道、II道线路垂直明挖现浇施工；其中框架桥高度范围支护分上下两层设置，在基坑上部采用挖孔桩+钢支撑支护，下部采用挖孔桩及钢筋混凝土支撑梁支护。钢支撑采用3道φ600钢管支撑，3道钢管撑壁厚均为16mm，钢管撑水平间距为4.7米；挖孔灌注桩为1.25m×1.25m及1.8m×1.25的矩形钢筋混凝土支撑梁支护。围护桩间挂网喷射混凝土，强度等级为C25，厚度15cm；基坑开挖分3层进行，第一层高度3.8m、第二、三层各3.5m，开挖一层挂网喷射混凝土一层直至基坑底面。

2.2.2 深基坑刚支撑支护材料

名称	规格 (mm)	单位	数量
固定端	Φ600×2500×δ16	根	3
	Φ600×200×δ16	根	3
	Φ600×400×δ16	根	3
钢支撑	Φ600×6000×δ16	根	9
活落端	Φ600×1450×δ16	根	3
钢围檩	480×2000×600	根	2
	480×8000×600	根	2
挂板 (小)	Φ600×δ16配套	根	8

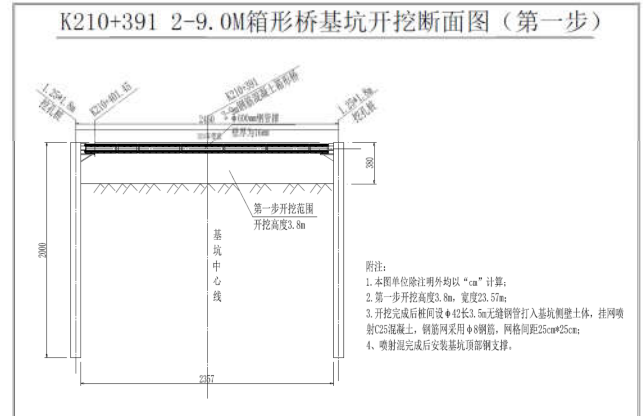
2.3 施工步骤

2.3.1 箱形桥坑土方开挖步序：

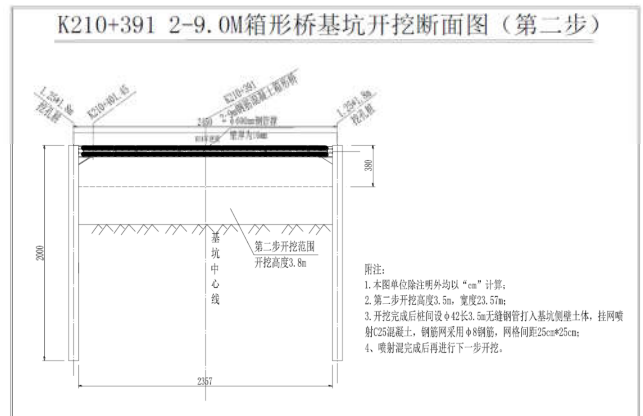
土方开挖自南向北分2个施工段开挖，每段自上而下分3步开挖。每步开挖时需分层、分段，循环开挖，每层开挖厚度为3.5~3.8m。具体施工步序如下：

1) 第一步开挖至钢管支撑下3.8m处，开挖高度3.8m；开挖完成后桩间设φ42长3.5m无缝钢管打入基坑侧

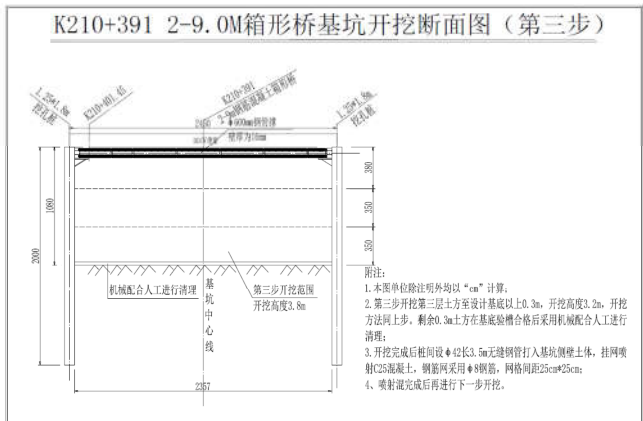
壁土体，挂网喷射C25混凝土；安装第一道钢管支撑。



2) 第二步开挖时待钢管支撑应力稳定后，由南向北从基坑中间拉槽至北端头施工出土坡道，然后由南向北分层分段进行开挖至7.3m，开挖高度3.5m，在土方开挖过程中应及时对桩间进行喷射混凝土，每层喷射混凝土高度应控制在2米范围以内。



3) 第三步开挖第三层土方至设计基底以上0.3m，开挖高度3.2m，开挖方法同上步。剩余0.3m土方在基底验槽合格后采用机械配合人工进行清理。



4) 第四步在桩间基底以下开挖支撑梁基坑，深1.0m、

续表:

管理等级	管理位移	施工状态
II	$0.7*U_0 \leq U \leq 0.8*U_0$	加强监测并及时报告
I	$U > 0.8*U_0$	加强监测、发出警报并暂停施工

3 框架桥现浇

3.1 在基坑基础上现浇钢筋混凝土框架,首先要做好测量定位工作,使箱身中心线与设计中心线两者均在同一条直线上。

框架桥体制的施工程序是:绑扎涵身钢筋→安装底板模板→浇筑底板砼→养护→绑扎侧墙→安装侧墙内模→顶板钢筋→安装外模→浇筑侧墙及顶板砼→养护→拆模→作箱身防水层及润滑设施。

3.2 框架桥身混凝土浇筑施工按两阶段进行,即先浇筑底板,当底板混凝土强度达到设计强度的70%后,再绑扎上部钢筋,浇筑上部的墙身及顶板混凝土。浇筑墙身时,速度不宜过快,每小时升高 $\leq 1\text{m}$,应对称浇筑,操作人员须进入模板内振捣,注意将钢筋与地线接通,防止漏电伤人,浇筑顶板混凝土时,顺桥方向两边向中间对称浇筑。

3.3 框架桥混凝土强度达到100%,两端桥端墙施工完成,方可拆除拆除架空设备。

4 专项应急预案

4.1 路基塌方处理措施

发生路基塌方时,立即停止施工,线路两端设好防护,随时拦停列车。同时向邻近车站报告,扣发列车。视塌方情况用草袋加固路基。尽早开通线路。采取措施:备好直径10~20cm、4~5m长的圆木和6~8m短钢轨,挖掘机将圆木和钢轨在开挖面上压桩,护住开挖的坡

角,堆码装了砂和石子的草袋,恢复保护路基和边坡。

4.2 线路下沉、偏移处理措施

发生线路下沉、偏移时,立即停止施工,线路两端设好防护,随时拦停列车,同时向邻近车站报告,扣发列车。上足石碴进行线路起道、拨道、达到临时补修条件限速放行列车,继续整修线路,达到标准。

4.3 线路架空轨道电路区段防短路措施

轨距尺、支距尺、钢卷尺、钢直尺等金属量具:使用这一类金属量具,不得搭接两股钢轨或绝缘接头两侧。必要时,可在钢轨面上铺垫绝缘材料,再行测量。

起道机、拨道器和单轨车的手把及撬棍等长柄工具,必须套装绝缘胶管使其达到绝缘效果。

4.4 防电(光)缆损坏预案

铁路沿线通电(光)缆施工前要和有关单位签定安全协议,施工过程一旦发生防护不当,如电(光)缆发生破损、断开时,现场负责人要在第一时间进行报告,配合设备部门人员进行抢修,在最短时间内,以最快速度使被损设备恢复正常。

结束语:根据社会发展和城市交通规划需要,在铁路管理范围内进行涉铁市政立交桥工程施工项目将不断增加,涉及到铁路多专业结合及各种施工技术,该方案给类似施工项目提供了一定经验,综合解决营业线施工深基坑稳定支护及列车运营安全问题,更好地促进我国铁路运输及市政工程建设的发展。