

# 关于道岔连续梁盘扣式支架现浇施工技术的研究

代闻倩

中铁七局集团第五工程有限公司 河南 郑州 450000

**摘要:** 通过研究道岔连续梁盘扣式支架施工标准、施工工艺、过程控制及施工参数,为类似工程施工提供参考。

**关键词:** 连续梁; 盘扣式支架; 施工

## 1 工程概况

新建郑州至周口至阜阳铁路郑州南站及相关工程ZNSG-III标段动2双线特大桥在跨8#-13#墩处设置一处5×32m现浇道岔连续梁,起止里程D2DK003+668.92-D2DK003+832.42,梁长163m,采用满堂盘扣式支架现浇施工,支架总体高度6.36m,底腹板支架高度3.6m。本连续梁梁体类型为单箱三室等高度变截面结构,截面中心梁高3.145m,支座中心线至梁端0.750m。连续梁顶面宽度17.2m~20.468m,连续梁底板宽度为11.4m~14.668m、顶板厚度为0.3m~0.6m、底板厚度为0.30m~0.600m、腹板厚度为0.450m~0.750m。梁体混凝土强度为C50,封端采用强度等级为C50干硬性补偿收缩混凝土。箱梁锚固体体系采用自锚式拉丝体系,纵向预应力筋采用抗拉强度标准值为 $f_{pk} = 1860\text{MPa}$ 、弹性模量为 $E_p = 195\text{GPa}$ ,公称直径为15.20mm;管道形成采用直径90mm的金属波纹管成孔。

## 2 工艺背景

动2双线特大桥在跨8#-13#墩设置一处5×32m现浇道岔连续梁,梁体截面高度3.145m,梁体宽度11.4m~20.468m,梁体长度达163m,混凝土用量达2836.2立方米。支架的搭设整体稳定性及沉降要求极高。(1)地基处理要求:连续梁桥址地基清除地表浮土后承载力110KPa,用压路机压实,铺设45cm砖渣,分两层压实,承载力达到310KPa,采用K30检测合格,浇筑20cm混凝土(C20),处理宽度每侧宽出支架1m,并进行地基预压合格。(2)支架搭设采用盘扣式脚手架搭设,结合现场利用现有材料,采用14号工字钢作为底板主龙骨,底板纵梁上横向次龙骨采用50×90mm方木次龙骨上放置厚15mm竹胶板,最大限度利用现有材料进行设计,降低成本<sup>[1]</sup>。

## 3 支架概述

盘扣式脚手架具有多功能性,拆装效率高,承载力大,安全可靠,包装标准、维修少,装卸快、运输方便、储存方便,使用寿命长,早期拆卸功能,稳定性强,经济效益好等特点。针对本工程跨度大、宽度大、

荷载大特点尤为适用。

## 4 主要技术指标及构造

表1 道岔连续梁主要工程量指标

项目	材料及规格	单位	数量	
梁体	混凝土	C50高性能混凝土(梁体、横梁)	m <sup>3</sup>	2836.2
	管道压浆	M50压浆料	m <sup>3</sup>	27.9
	封锚	C50无收缩混凝土	m <sup>3</sup>	1.1
	纵向预应力钢索	A15.2预应力钢索	t	102.36
	普通钢筋	HPB300	t	24.6
		HRB400	t	483.5
	预应力齿块钢筋	HPB300	t	0.86
		HRB400	t	21.4
	金属波纹管	φ90(内)	m	6490.86
	锚具	M15-15P/L	套	16/16
M15-15		套	176	
混凝土	C50高性能混凝土(齿块)	m <sup>3</sup>	42.1	

## 5 施工过程

动2双线特大桥5×32m道岔连续梁采用满堂支架法施工,支架要具有足够的强度、刚度及稳定性。支架搭设完成后进行预压及模板安装,然后绑扎钢筋、安装预应力管道,再浇筑混凝土,混凝土强度及弹性模量达设计及规范要求后进行张拉,随后压浆。

支架搭设前先进行地基处理,承载力试验合格后搭设支架,支架上方铺设型钢及方木,然后铺设底模及外侧模后对支架进行预压,以消除地基和支架的非弹性变形,预压荷载按最大施工荷载的60%、100%、110%分三次加载,每级加载完毕1h后对支架的进行变形观测,全部加载完毕后,间隔每6h测量一次变形值;预压卸载时间以支架地基沉降变形稳定为原则进行确定,最后两次沉降量观测平均值之差不大于2mm时,即可终止预压。预压完成并卸载之后,调整底模及翼缘板模板标高,绑扎梁体底、腹板钢筋及波纹管,安装预埋件及附属结构物

钢筋并预留设计孔洞，再安装内模板、绑扎顶板钢筋及波纹管，最后浇筑混凝土。混凝土集中拌合，混凝土罐车运输，汽车泵泵送入模；混凝土振捣采用插入式振捣器振

捣；混凝土初凝后采用塑料薄膜+保温篷布覆盖，利用自身水化热进行升温养护。养护达到设计要求后进行张拉及压浆，最后进行支架的拆除和进行桥面附属施工<sup>[2]</sup>。

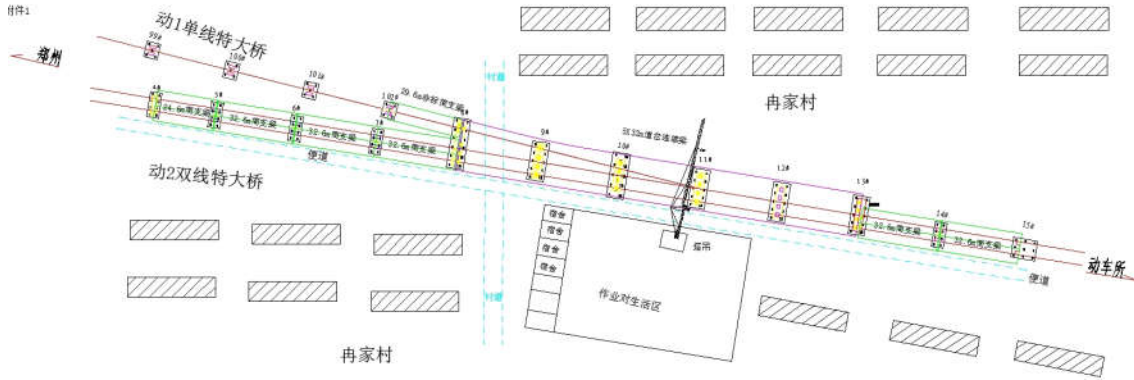


图1 道岔连续梁平面示意图

5.1 地基处理

连续梁桥址地基处理采用清除地表浮土，原状土承载力110KPa，用压路机对原状土进行压实，施作45cm砖渣，分两层进行整平压实，承载力达到310KPa，采用动力触探或K30检测。再浇筑20cm混凝土（C20）。地基处理宽度按每侧宽出支架1m，处理宽度20m~23.6m。混凝土顶面设人字形排水坡（坡度为0.3%），确保基础顶面不积水。在地基处理区域外设置排水沟，将水引至附近排水沟，基础混凝土边至水沟外侧以及排水沟内壁及底部均采用砂浆抹面，防止积水渗入地基降低地基承载力。

5.2 支架搭设

支架顺桥间距为1200mm，变截面最大处横向间距按（9×900+2×1200+1×900+2×1200+1×900+2×1200+5×900）mm布置；等截面处的支架横向间距按（5×900+2×1200+1×900+2×1200+1×900+2×1200+5×900）mm布置；支架变截面处在8#-9#墩线路北侧变跨，按照横截面支架每次变跨减少一个900mm间距。横杆步距1500mm顶部和底部步距缩小一个标准节，支架设置底托和顶托，箱室内部立杆放置在钢筋十字支撑上，底托放置在混凝土垫层上。支架总宽度18—22.6m，高度总高度6.37m，底腹板支架高度3.6m。

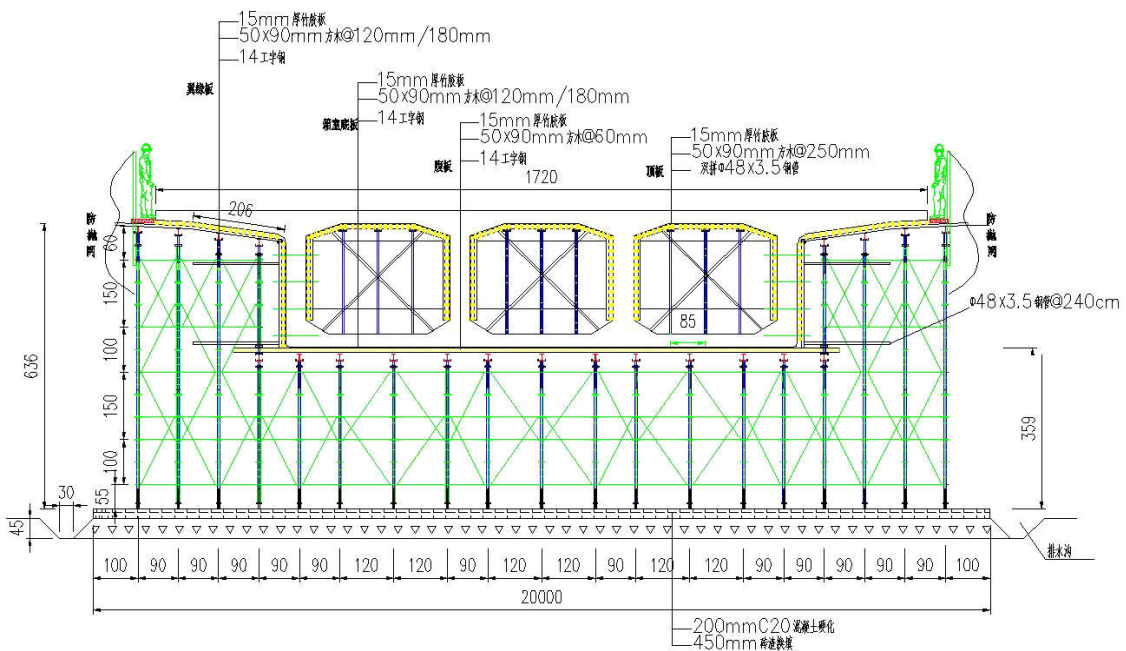


图2 横断面图

### 5.3 桥梁支座施工

根据设计图纸,本连续梁8#墩采用TJQZ-5000型球型钢支座(支座高度17.5cm),9#墩采用TJQZ-12500型球型钢支座(支座高度23cm),10#、11#、12#墩采用TJQZ-10000型球型钢支座(支座高度21.5cm),13#墩采用TJQZ-4000型球型钢支座(支座高度16.5cm)。固定支座设在10#墩线路左侧。

### 5.4 模板施工

连续梁模板包括侧模、底模、内模和端模四个部分,模板采用15mm厚竹胶板。支座周边的不小于10cm模板要分开设置,张拉前将10cm宽模板拆除,防止张拉时模板限制支座偏移。

内外侧模采用15mm厚竹胶板,内楞采用50×90mm方木,间距15cm,方木外侧纵肋采用双钢管,上下0.6m布置,背肋上设拉杆,拉杆直径为14mm,间距0.6m×0.6m,采用蝴蝶卡扣或1cm厚钢板垫片,双螺帽,保证模板稳定性。底板处横向设置通长对拉杆1道(底板加厚处设置2道),拉杆直径14mm,纵向间距为60cm。

翼板处模板采用15mm厚竹胶,纵向采用90×90cm方木,间距35cm,纵向次主梁采用φ48×3.5钢管,钢管间距50cm,主梁采用14号工字钢为纵梁<sup>[3]</sup>。

### 5.5 钢筋及预应力构件安装

#### 5.5.1 预应力管道加工、安装

波纹管采用内径90mm的圆形金属波纹管。波纹管接头采用大一号的波纹管套接,长度宜为被连接管道内径的5~7倍,且不小于300mm,每端旋入长度应大致相等,对称旋紧,并采用胶带缠好接头处以防混凝土浆液渗入。定位钢筋(U型卡)直线段间距不大于50cm,曲线段适当加密,保证管道位置准确,锚具、垫板及喇叭管尺寸正确,喇叭管的中心线要与锚具垫板严格垂直,喇叭管和波纹管的衔接要平顺,不得漏浆,并杜绝堵塞孔道。

### 5.6 预埋件安装

预埋件必须按照设计图纸位置准确预埋,与钢筋安装同步进行。排气孔、泄水孔预埋采用PVC管进行预埋,预埋钢筋、防落梁预埋钢板位置要求准确,牢固,严格按照图纸及规范要求进行。

### 5.7 混凝土工程施工

#### 5.7.1 混凝土浇筑

混凝土浇筑采用2台汽车泵同时浇筑(另外配置1台

泵车备用),混凝土由我分部拌和站集中拌合,由8—10台混凝土罐车运输至施工现场。混凝土浇筑按设计分段分别连续浇筑,一次成型,浇筑顺序由跨中向支点平稳对称进行,按水平分层、斜向分段的施工方法连续浇筑,从两侧腹板对称浇筑混凝土,水平按照先底板、后腹板、最后顶板的顺序浇筑。斜向分段的长度为4—5m,分层厚度为0.3m。

混凝土从两侧腹板向底板浇筑,并依靠混凝土的流动性流向底板中部,并在顶板底模每隔一定距离开孔,进行补充浇筑。在底板混凝土浇筑30分钟后,进行腹板混凝土浇筑,并在腹板及底腹板倒角处开孔进行混凝土振捣,确保混凝土密实。

混凝土表面采用塑料薄膜+保温篷布覆盖,利用自身水化热进行升温,梁体支架采用篷布覆盖,在暖棚内布设煤炉+水盆进行保温养护,确保棚内温度不低于5℃满足养护要求,保温养护至混凝土强度达到设计强度的60%后可拆模端模,达到80%后可拆除内模进入自然养护<sup>[4]</sup>。

### 5.8 模板拆除

混凝土浇筑后,待混凝土强度及弹性模量均达到设计值的80%时松开梁体内模板,拆除端模,待梁体终张拉后方再拆除底模和翼板支撑。拆模时注意保证梁体棱角完整。拆模时梁体芯部与表层、箱内与箱外、表层与环境温差均不宜大于15℃。

模板拆除的基本顺序为:拆端模→拆内模→拆外模→拆底模。

### 总结

盘扣式脚手架施工周期极短,有效提高工程进度,搭设拆除方便,布局灵活,稳定性高于其他传统,也是目前市场上应用最普遍的满堂脚手架形式,稳定性能更易于控制。

### 参考文献

- [1]《建筑施工承插型盘扣式钢管支架安全技术规程》JGJ231-2010(2010年11月17日)中国建筑工业出版社
- [2]《铁路混凝土梁支架现浇施工技术规程》TB10110-2011(2010年11月17日)中国铁道出版社
- [3]《建筑施工模板安全技术规范》JTJ162—2008中国建筑工业出版社
- [4]《危险性较大的分部分项工程安全管理规定》(住房城乡建设部令第37号)