

浅谈高速铁路异型模架施工方法

王琨

中铁六局集团北京铁路建设有限公司

摘要：近年来伴随着中国梦伟大复兴，中国经济的腾飞、城镇化进程的不断深入，出行方式变得多样化，高速公路、铁路、城市轨道交通等交通方式得到飞速发展，这些道路在建设时难免要穿过人口密集的居住区、办公区。所产生的交通噪声给道路附近居民的工作、生活、学习带来了一定的干扰。本文以京沈客专工程为例，对异型模架施工方法进行分析，希望能够给相应的工程施工提供帮助。

关键词：模架；支撑体系；异型框架

一、工程简介

高速铁路周边毗邻部分居住小区，为降低铁路给周围小区居民带来的噪声影响，采取设置异型框架的方式。在居住小区附近，为提高隔声标准，加强隔声效果，需采用封闭式异型框架体系，异型框架设置里程DK14+400~DK15+050、DK15+700~DK16+900，总计长度约1.85公里。异型框架体系采用明洞施工方案，主体结构采用拱式加肋混凝土结构，基础采用重力式挡墙基础；其中框构中桥上部异型框架主体结构采用钢结构形式，钢结构主次梁之间采用混凝土结构，基础利用框构桥顶板；电缆槽沟上跨异型框架主体结构采用钢结构形式，钢结构主次梁之间采用混凝土结构，基础采用承台桩形式。异型框架设置总长度约1.85公里，结构为封闭式拱形结构，每50米左右设置1道变形缝，共计35段；其中异型框架第1-13段为等截面，长度共计650米，为第一部分异型框架；第14-35段为变截面段，长度共计1200米，为第二部分异型框架。

二、技术参数

(一) 模架支撑体系构造设计

1. 模架搭设在回填土，作为支撑架的持力层。级配砂石粒径不大于50mm，分层回填，每层厚度不大于300mm，压实系数 ≥ 0.94 ，基底承载力不小于200Kpa。回填压实后在支撑架可调整底座下铺垫 $300 \times 50 \times 4000$ mm木垫板，局部区域架体搭设在已经完成的混凝土承台上部。

2. 本项目高支模支撑架安全等级为I级，立杆步距为1.5m，架体顶层步距比标准步距缩小一个节点间距，但立杆稳定性计算时的立杆计算长度采用标准步距。

3. 盘扣式模板支撑架扫地杆距地面高度不大于550mm，梁底及板底支撑伸出顶层水平杆长度 ≤ 650 mm。梁底支撑伸出长度大于650mm时，采用钢管将顶托托丝杆与两侧立杆扣接。

4. 本项目高支模支撑架搭设形式为48系满堂盘扣支撑架，顶托上表面依次摆放主龙骨、次龙骨和模板。支撑架体立杆间距为0.6m、0.9m、1.2m、1.5m、梁底采用满堂红支架平台、槽钢托梁支撑梁底。

5. 梁高大于1000mm且梁高宽比大于2.5时，在梁两侧增设侧模支撑，梁两侧每跨增加3道侧模支撑。

6. 本项目高支模架体采用竖向斜杆加固。模板支撑架在架体周边、内部纵向和横向采用隔一布一的方式从底至顶满布竖向斜杆，梁两侧立杆采用从底至顶满布竖向斜杆进行加固。支撑脚手架在梁下顶层第一步及其下不超过5步竖向斜杆加密替代水平剪刀撑。

7. 本项目梁的对拉螺栓数量不少于2道，各梁的对拉螺栓数量按照计算确定，详见各高支模区域梁模板设计。

8. 本项目高支模支撑架与既有建筑结构进行可靠固结，对柱子采用抱箍式连接措施，按照竖向间距3m一道与建筑结构设置一固结点，连接杆件每端伸进架子内不应少于两排，并用扣件与每排拉杆扣紧。

9. 为了保证施工安全，防止施工人员在支设模板过程中从高处坠落，底部自下而上每隔4个步距在水平杆位置设置1道安全水平网，施工架体顶部四周设置安全护栏，安全网设置位置详见各部位模板支撑架剖面图。

(二) 板支撑体系设计

模板：15mm厚覆面多层板。

次龙骨：40×80mm木方。

主龙骨：10#槽钢。

支撑架：立杆采用盘扣式脚手架，与结构框架柱用钢管拉结牢固，防止平面失稳。部分区域板下为梁下支架外挑三脚架支撑板底，对不符合模数的立杆补充三脚架。

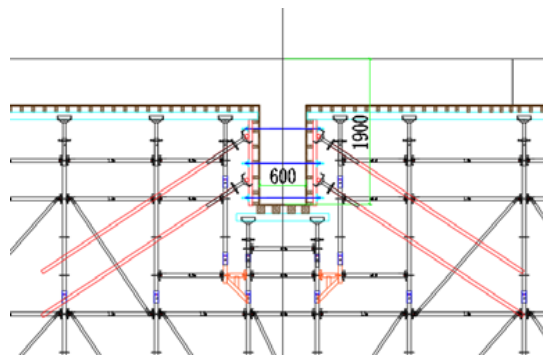
(三) 梁支撑体系设计

主梁梁底立杆支设方式

底模板：15mm厚覆面多层板，沿梁长向铺钉于次龙骨上。

梁底次龙骨：100×100mm木方，平行于梁长向设置，铺设于主龙骨上。

梁底主龙骨：10#槽钢，垂直于梁长向设置，放于顶托上。



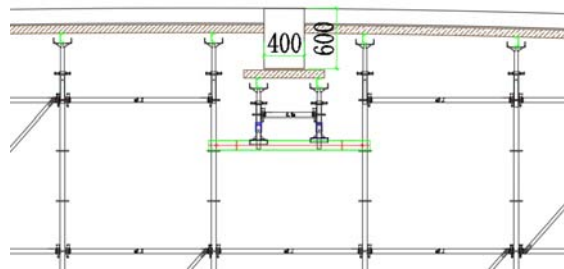
主梁梁底立杆支撑模板支设图

次梁梁底立杆支设方式

底模板：15mm厚覆面多层板，沿梁长向铺钉于次龙骨上。

梁底次龙骨：100×100mm木方，垂直于梁长向设置，铺设于主龙骨上。

梁底主龙骨：10#槽钢，平行于梁长向设置，放于顶托上。



次梁梁底立杆支撑模板支设图

拆除后覆盖塑料薄膜和土工布包裹，洒水养护。

1、支架体系拆除顺序：混凝土浇筑完成3天后拆除主次梁侧模→混凝土浇筑完成7天后拆除主次梁底模（先拆除拱顶部分，在拆除拱间部分）→拆除拱间I20工字钢及贝雷梁→拆除

纵梁及钢管柱。

2、侧面模板不承重, 保证其表面及棱角不因拆模板而受损坏。

3、模板拆除完成后, 采用塑料薄膜和土工布包裹, 并进行洒水养护, 控制温度和干热风的影响, 在每段支架平台上方设置3个5t水箱作为养护水源。

4、拆模时, 可用锤轻轻敲击板体, 使之与混凝土脱离, 再配合塔吊车拆卸, 不允许用猛烈地敲打和强扭等方法进行, 并吊运至指定位置堆放。脚手架拆除时, 严格按由上而下的顺序进行。

5、模板的拆除应遵循先支后拆, 后支先拆的顺序。拆除的构配件应采用起重设备吊运或人工传递到地面, 严禁抛掷。拆除的构配件应分类堆放, 以便于运输、维护和保管。

6、脚手架拆除作业必须由上而下逐层进行, 严禁上下同时作业。

7、当有六级强风及以大风、浓雾、雨或雪天气时应停止脚手架搭设与拆除作业, 严禁夜间拆除。雨、雪后上架作业应有防滑措施, 并应扫除积雪。

三、支撑体系搭建方法

因受铁路不同地形条件影响, 可采取分区段多形式施工, 具体施工方案如下:

(一) 方案一

第一段~第十三段异型框架结构, 结构形式均为等截面拱形, 拱脚采用重力式条形基础, 拱跨39.54m, 净高13.5m。现场分4个工点同步组织实施。现场计划投入4台异型框架上部结构双线施工台车(每台台车长15m), 每12m为一个施工循环。拱内支撑采用台车及盘扣式满堂红支架组合的方式, 施工期间既有线采用防护棚架全部封闭。

(二) 方案二

第十七~第二十三段异型框架结构, 结构形式为分段等截面拱形, 拱脚采用重力式条形基础, 拱跨65.8m~80m, 跨中设置三到四排立柱。因既有科环线占压新建立柱位置, 此区段先施工异型框架基础, 待动车走行右线贯通后再施工异型框架上部结构。现场计划投入6台异型框架上部结构单线施工台车(每台台车长15m), 每12m为一个施工循环。拱内支撑采用台

车及盘扣式满堂红支架组合的方式, 施工期间既有线走行右线采用防护棚架全部封闭。

(三) 方案三

第二十四~第三十五段异型框架结构, 结构形式为分段等截面拱形, 拱脚采用重力式条形基础, 拱跨49.8m~87m, 跨中设置两到四排立柱。现场计划投入4台异型框架上部结构单线施工台车(每台台车长15m), 每12m为一个施工循环。拱内支撑采用台车及盘扣式满堂红支架组合的方式, 施工期间既有线采用防护棚架全部封闭。

为保证质量, 工程全面展开施工前, 第二十四~第三十五段作为首件工程, 确定最佳施工工艺及方法, 收集首件施工中的各项技术指标参数, 为后续全面展开施工提供现场控制依据。

四、结语

建立高速铁路异型模架施工方法解决了既有铁路框架结构施工问题, 具有相当重大意义的技术难题。在建立异型模架过程中要保证满足以下几点要求:

(一) 异型模架体系施工过程中邻近既有线, 需做好邻近营业线、营业线施工安全防护, 确保既有线正常运营及运营安全。

(二) 异型框架支架体系施工需要采用大型机械及设备进行钢筋、模板、混凝土工程施工, 施工均为高空作业, 安全风险系数大。

(三) 进场施工前, 需要做好地下管线、铁路电缆、地方电缆等调查, 确保异型框架基础、防护结构基础施工期间地下管线设备安全。

(四) 异型框架站前专业与四电专业及环保专业施工的结合处较多, 施工前沟通确定好各个专业施工界面的划分及交叉施工组织安排。

总而言之, 做好建立框架支架体系工作, 对整个工程的建设具有深远的意义。

参考文献

[1] 禹瑛. 浅谈轨道交通全封闭异型框架工程的施工[J]. 低碳世界, 2015年33期

(上接第106页)

的实际需求。同时, 在社会公共设施、产业、环境、生态、资源等各方面的法律法规存在一定的冲突及相互矛盾, 或是在某个方面存在缺失的情况, 无法为国土空间规划提供可靠的法律保障^[5]。面对这种情况, 需要对有关国土空间规划的法律法规进行梳理, 对其中漏掉的法律法规进行补充, 使国土空间规划法律体系更加晚上。此外, 需要加快《跨市空间协调规划法》《跨省空间协调规划法》等法律法规的建设, 将法律法规在国土空间规划中的保护作用充分发挥出来。

(四) 了解国土空间关系演进中的新问题及新机制

随着我国国土空间规划的发展, 国土空间关系不断演进, 其中将出现各种各样的新问题和新机制, 需要对其进行充分了解, 从而保证工作人员能够依据实际情况进行合理规划。就当前情况来看, 部分学者对收缩乡村、收缩城市进行了深入的研究, 但是国土空间规划学界对这一方面的重视性较低。部分学者对区域发展差距、城乡发展差距进行了深入的研究, 但是对非城市群与城市群区域之间的发展差距、城市群之间的发展差距缺乏重视性。随着人工智能及互联网等现代化技术的不断发展, 国土空间关系的演进也将受到较大的影响, 且国土空间关系的演进还会受到全球气候变化、全球化进程等因素的影响, 这些都是国土空间规划发展面临的研究课题, 需要充分认识到研究这些新课题的重视性。

三、结语

综上所述, 随着我国社会发展不断加快, 我国国土空间规划逐渐暴露出诸多问题, 尤其是部门分割、区域分割及条块分割对国土空间规划产生了较大的影响, 这就需要努力解决这些问题, 不断完善国土空间规划的体系及机制。为促进国土空间规划工作水平的提升, 需要加强跨区域性的国土空间协调规划研究、构建差异化的国土空间规划体系、做好法律法规的梳理及补漏工作、了解国土空间关系演进中的新问题及新机制, 从而保证国土空间规划的实施效果, 使其能够充分满足我国社会可持续发展的要求。

参考文献

[1] 石忆邵. 新时代我国国土空间规划的目标与任务[J]. 上海国土资源, 2020, 41(02):1-6.

[2] 李龙强. 浅析当前国土空间规划存在问题及对策建议[J]. 冶金与材料, 2020, 40(03):168+170.

[3] 欧名豪, 丁冠乔, 郭杰, 刘琼. 国土空间规划的多目标协同治理机制[J]. 中国土地科学, 2020, 34(05):8-17.

[4] 徐卫东. 国土空间规划存在的问题及对策[J]. 价值工程, 2020, 39(07):23-24.

[5] 杨瑾文. 新时期国土空间规划中的问题与对策[J]. 区域治理, 2019(38):208-211.