

盘扣式满堂支架在高墩大挑臂盖梁施工中的适用性

Applicability of Plate Bracket in Construction of High Pier and Large Boom Girder

贾瑞坤

Ruikun Jia

安徽省公路桥梁工程有限公司 中国·安徽 合肥 230000

Anhui Highway and Bridge Engineering Co., Ltd., Hefei, Anhui, 230000, China

摘要: 论文以中国合肥市畅通二环(西南环)金寨路、合作化路节点工程为实例,简述盘扣式满堂支架在高墩大挑臂盖梁施工中的实用性。

Abstract: Taking the node project of Jinzhai Road and Cooperative Road in the Second Ring Road (Southwest Ring) of Changtong in Hefei City, China as an example, the paper briefly introduces the practicability of the turnbuckle type full hall support in the construction of the high pier and large cantilever beam.

关键词: 高墩; 大挑臂; 盖梁; 盘扣支架

Keywords: high pier; large pick arm; cover beam; plate buckle support

DOI: 10.12346/etr.v3i3.3507

1 引言

在中国大中型城市中,高架桥梁普遍存在,实现了城市交通立体化,大大缓解了城市交通压力。随着城市发展,高架桥梁网络不断完善,新建高架桥梁上跨既有高架不断出现,墩柱不断增高,同时为节约桥下空间,下部结构常常设计成大挑臂盖梁形式。高墩大挑臂盖梁施工选用何种模板支撑体系需要结合工程实际,从受力性能、结构安全、交通影响、经济性、工期等方面综合考虑。

2 工程概况

畅通二环(西南环)金寨路、合作化路节点工程位于中国安徽省合肥市,属于二环畅通工程。该工程建设目的是通过高架桥梁的方式上跨金寨路高架桥、合作化路交叉口,实现立体交通,保证二环畅通。南二环主线桥采用钢结构设计,标准段采用大挑臂盖梁双柱式墩,变宽段采用大挑臂盖梁三柱式墩,大挑臂盖梁采用预应力混凝土盖梁,墩柱采用矩形柱,下接矩形承台,桩基采用钻孔灌注桩。由于需上跨现有金寨路高架桥,新建高架墩柱高度最大达到24m。主线桥

梁上部结构为全钢箱梁设计,整个标段主线桥共14联,长1542m,墩柱盖梁42座。工程于2020年12月5日开工,计划2021年10月1日主线高架通车,下部结构完工节点为2021年5月20日,工期紧。

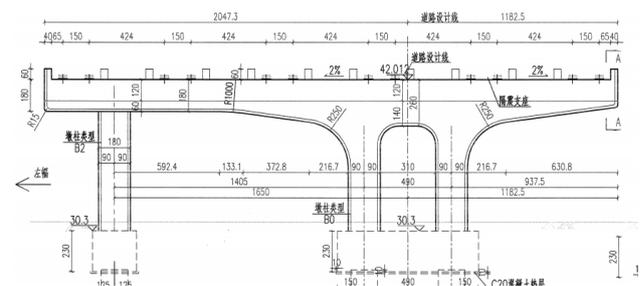


图1 下部结构立面图

3 盖梁支撑体系选择

目前常用盖梁模板支撑方法有无落地支架法和落地式支架法。无落地支架法不受墩柱高度、地基承载力、河流等影响,有墩身预留孔道穿钢棒法及抱箍法。预留孔道穿钢棒法在墩柱中预留孔位,然后插入钢棒作为盖梁支撑点,施工完

【作者简介】贾瑞坤(1987-),男,中国安徽合肥人,本科,工程师,从事道路桥梁工程研究。

成后再用细石混凝土将孔洞填充修补。该方法削弱了墩柱截面，还影响墩柱外观质量。抱箍法能很好避免预留孔道穿钢棒法的缺点，通过墩柱抱箍摩擦力支承上部盖梁自重、模板自重及施工荷载。落地式支架法通常采用落地式满堂支架法、门式钢柱法，落地式满堂支架受力简单明了，有定型化、标准化特点，周转方便，搭设简单，但其地基承载力要求高，占用下部空间面积大，交通影响大，若支架下有交通需要采用门式钢柱法^[1]。

该项目工期紧，是否满足工期要求为该工程选定盖梁支撑体系的主要考量。落地式满堂支架为标准化搭设，不需单独设计，材料市场易得，多墩柱同时施工，利于平行作业。另外若采用其他支撑体系，墩柱施工仍需单独搭设脚手架，搭拆脚手架费时费力。相较无落地式支撑体系及门式钢柱体系，落地式满堂支架更具工期优势。

该项目为城市市政高架，支架基础为原有道路，地基承载力良好，经测算满足落地式支架承载力要求。项目配套有专门的交通导改工程，施工期间交通导改至原道路两侧通信，工程施工不受交通影响，具备落地式满堂支架施工条件。

综上，该项目盖梁支架体系宜选用落地式满堂支架。

4 盘扣式支架的优势

落地式满堂支架是桥梁施工中较为常见的施工方法，以往常用碗扣式支架搭设，近年新出现的盘扣式支架作为一种新型支架，在承载能力、搭设速度、安全性、外观及经济性方面更具优势。

碗扣式支架和盘扣式支架的主要结构特点对比见表1：

表1 碗扣式支架和盘扣式支架的主要结构特点对比

序号	项目	碗扣式支架	盘扣式支架
1	钢管材料	Q235A	Q345A
2	防腐工艺	油漆	热浸镀锌
3	外径×壁厚/mm	48×3.5	48.3×3.2
4	节点间距模数/m	0.6	0.5
5	剪刀撑形式	大剪刀撑	斜撑

同样通过立杆轴向传力，但钢材提高了一个等级，立杆上的圆盘具有更大的轴向抗剪力，通过圆盘连接，使各杆件的轴线相交于一点，具有更高的承载力与整体稳定性。

碗扣式支架搭设时需要横杆接头插入下碗扣，同时将上碗扣扣紧横杆，剪刀撑、扫地杆的布置也比较烦琐，而盘扣式支架只需要将斜杆和横杆放置在连接盘上楔紧插销，简单方便，搭拆更加快捷。

碗扣式支架采用大剪刀撑形式，容易使局部存在不稳定单元和安全隐患，而盘扣式支架则相反，采用斜撑形式可以使每个搭设单元都形成一个稳定体系。同时盘扣式支架采用独立的楔子对构件扣接头穿插自锁，构件连接更加可靠。支架结构的安全性和稳定性更容易保证。

盘扣支架采用的是镀锌钢管，耐腐蚀性更好，没有碗扣支架常见的锈蚀现象。同时相较碗扣支架的横杆、剪刀撑、扫地杆，盘扣支架的斜撑构件更加简洁，整体搭设外观更优。

目前市场上同等单位的盘扣支架的租售费用高于碗扣支架，但综合考虑盘扣支架的材料用量低于碗扣支架，具有搭拆快捷，占用时间更短，维护简单等优势，盘扣支架相较碗扣支架更具经济性。

5 盘扣式满堂搭设简述

5.1 支架基础处理

该项目桥梁所处位置为现状沥青混凝土路面，原路面下部为水泥稳定碎石层，上部为沥青砼，满足承载力要求，无需处理。支架直接在沥青面层上进行搭设，只对局部低洼处采用C15砼找平。承台回填范围内地基处理采用素土分层回填、分层碾压，墩柱周围无法用压路机碾压处可用小型夯实机具夯实，回填压实度要求不低于94%。回填压实后在其上铺5cm的碎石级配、压实后浇筑20cm厚的C15砼，以确保地基承载力满足要求^[2]。为避免处理好的地基受水浸泡，在基础顶面设置0.5%排水横坡。

5.2 支架布置

在架体周边、内部区域每5跨且不大于8m由底至顶纵横向设置竖向斜杆或扣件剪刀撑，水平杆的步距不大于1.5m，沿高度每隔4~6个步距设置水平斜杆或扣件剪刀撑。支架可调托座伸出顶层水平杆的悬臂长度不超过500mm，且丝杆外露长度严禁超过400mm，可调托座插入立杆或双槽钢托梁长度不得小于150mm，作为扫地杆的最底层水平杆离地高度不应大于550mm。因架体模数限制，在结构平面图中，不符合模数的位置将支撑架断开。为保证支撑架架体的整体稳定，在架体断开位置用48钢管进行拉结，沿高度方向采用D48钢管每隔1.5m拉结一道（断开架体每侧用48钢管拉结两排立杆）。拉接位置宜采用与立杆相连接的方式，无法与立杆连接位置可与横杆进行连接，但须连接在立杆与横杆的节点附近，并与横杆连接牢固（钢管与立杆连接需用60-48转换扣件）。架体沿高度方向每隔3m用D48钢管进行抱柱，将架体与混凝土结构拉结成整体，并扣紧、锁牢。立杆顶部横向布置150H型钢横梁，纵向采用I10工字钢（间距25cm），盖梁模板采用钢模板^[3]。

5.3 安全防护及爬梯

在架体翼缘板两侧设置宽900mm的人行通道，通道外侧搭设防护栏，防护栏高出混凝土桥面约1.5m，保证工人安全施工。爬梯支架与支撑架分开搭设，并确保爬梯的搭设稳固与安全。爬梯搭设自下而上成Z字型，每层爬梯为一个“Z”字，高为600cm，每层爬梯设两个休息平台，两个休息平台间高度为300cm，爬梯两侧用48×2.5mm的钢管搭设安全防护栏杆，安全防护栏杆高度为120cm；爬梯两侧、每层爬梯顶部铺设安全网（如图2所示）。

（下转第23页）

念的实践时,需要考虑对人们生活的影响。其中运动公园是中国绍兴市镜湖水系的主要场地,这就需要当地政府在运动公园内完善相关服务设施,可以建设亭、廊、水榭、游船码头等休闲设施;也可以建设小卖部、餐厅、咖啡店等服务设施;还可以建设公共厕所、标识系统、停车场等公用设施,使得运动公园内的基础设施不断完善,从而践行城市的生态设计理念^[2]。

5.3 实现绿色生态

城市设计理念的最终目标其实就是实现城市的绿色生态。对此,中国绍兴市的设计中应该尽量减少有限资源的浪费,围绕着9条绿道、5种活动蓝绿带、2圈特色通道以及14个一级服务设施等,使城市中有限的能源和资源的利用率得到提高,做到地尽其利、人尽其才、物尽其用,变废为宝,实现城市建设的高效性^[3]。

6 结语

随着现代文明的发展和进步,城市的可持续发展越来越受到人们的关注,生态理念也越发深入人心。因此,在中国绍兴市这类生态城市的设计理念运用过程中,需要严格依据设计的特点和要求进行创造性的规划和设计,尊重和保护城市原有的自然景观和人文景观,为城市生态系统的多样稳定提供可持续性发展的基础,实现城市发展的生态化。

参考文献

- [1] 陈燕娟. 生态文明建设理念下的城市设计发展趋势初探 [J]. 建材与装饰, 2019(7):78-79.
- [2] 戴伟, 郭晓. 低冲击开发理念在城市设计中的运用初探 [A]. 注重绿色发展, 加强生态文明建设——2016年中国水生态文明城市建设高峰论坛论文集 [C]. 北京: 中国水利水电出版社, 2016.
- [3] 陈飞华. 低碳生态导向的城市设计方法 [J]. 绿色环保建材, 2017(6):54-55.

(上接第14页)



图2 盘扣支架应用效果

6 盘扣式支架满堂支架应用总结

通过盘扣支架标准化、搭设快捷、市场保有量充足的特

点,易于组织平行作业施工,为项目下部结构工期突击创造条件,项目下部结构完工节点得以提前。盘扣支架的承载能力、安全性、外观及经济性优势,也得到进一步验证,证明了该型支架在类似高墩大挑臂盖梁施工中的适用性。

参考文献

- [1] 冯晓楠, 刘朵, 张建东, 等. 碗扣式与盘扣式钢管支架综合性能对比分析 [A]. 施工与技术, 2018(2).
- [2] 刘江桥. 桥梁悬臂挂篮施工质量管理要点分析 [J]. 交通世界, 2020(28):2.
- [3] 张磊. 桥梁施工中悬臂挂篮施工技术 [J]. 黑龙江交通科技, 2020(8):4+143.