**[类 型]**技术工艺

**[关键词]**现浇施工，抱箍，支架

现浇箱梁抱箍式无落地支架

JWC2021-150

湖北交投十巫高速公路有限公司

阳晏、沈峰、章从旭、董俭召、刘波、刘永松、章儒愿

**1.成果简介**

**1.1技术背景**

目前现浇箱梁支架方案常用的有满堂支架和钢管贝雷（型钢）支架2种，上述支架形式应用广泛，施工技术成熟。满堂支架适用于无通行要求的桥跨，墩高在15m以内（墩柱较高，材料消耗量大，安全风险高）且地基条件较好、地形较平坦的地区。对于钢管贝雷（型钢）支架，只要桥下净空与地基条件可以满足搭设要求，均可以应用。但在山区地形条件复杂、地基处理难度大、墩柱较高等情况下，如何既安全有效的完成现浇箱梁施工，又能以较为经济的投入完成施工任务，均是应考虑的现实问题。

**1.2解决的主要问题**

（1）解决山区地形陡峭、软弱地基造成的基础处理工程量大的问题。

（2）解决墩柱较高的情况时，满堂支架或钢管立柱支架搭设高度较高，材料投入大，高空作业量多，危险性大的问题。

（3）解决大跨互通现浇箱梁施工跨线跨河施工时，不能影响通行、行洪的问题。

（4）缩短施工时间、提高效率、节约物料消耗，减少成本投入。

**1.3适用范围**

适用于山区地形条件复杂、地基处理难度大、墩柱较高等复杂情况下的现浇箱梁施工。

**1.4技术特点**

（1）整个支架体系为单跨式结构体系，中间无需设置支墩，整个上部荷载由抱箍与墩柱间摩擦力承受，减少了软弱地基处理与扩大基础施工的条件，支架不受净空影响并可在支架下方通航通车。

（2）在上抱箍底部增设一个下抱箍，抱箍之间用支撑杆连接，增加抱箍承载的安全系数。

（3）承重梁跨径由墩柱中心间距控制，将承重梁设置为桁架结构以增大承重梁承载力。

（4）为防止不平衡荷载产生的弯矩对墩柱的侵害，故在边墩处设置钢管立柱+扩大基础以代替抱箍，保证墩柱结构安全。

（5）由于梁体存在横坡、纵坡，故在分配梁顶部再次搭设一层满堂支架用以调坡。



**图1 中、边墩抱箍支架横断面布置图**



**图2 抱箍支架纵断面布置图**

**2.技术内容**

**2.1技术原理**

（1）对于多跨连续梁，中墩处采用双抱箍结构作为支撑点，上下两个抱箍竖向间距1.3m；中间设置竖向支撑杆，使两个抱箍形成整体受力，支撑杆采用2HN450×200型钢。在边墩较高、箱梁较重的情况下，经验算墩柱在施工过程中所承受的不平衡弯矩大于墩柱自身承载能力，因此在边墩处设置钢管立柱+扩大基础以代替抱箍，保证主体结构安全。

（2）在抱箍或钢管立柱顶设置承重梁，分为桁架式承重梁、单杆件承重梁等两种结构，由2HN450×200、I20a型钢加工而成。桁架式承重梁安装在中墩抱箍上，单杆件承重梁安装在边墩钢管立柱上。承重梁具体结构形式根据其跨度（钢管立柱、抱箍横桥向间距）、所承受荷载计算确定。

（3）贝雷纵梁安装在承重横梁上，贝雷纵梁为单跨式简支结构，其跨度大部分均超过20m，为保证其强度和刚度满足要求，在贝雷纵梁下弦杆位置增设加强弦杆。分配梁安装在贝雷纵梁上，采用I20a型钢。

（4）满堂支架安装在分配梁上，用以调整支架的纵、横坡，以保证梁体线形满足要求。

**图3 双抱箍与贝雷梁弦杆加强**

**2.2工艺流程**

具体实施方式如下：

（1）根据桥墩尺寸制备抱箍、承重横梁、分配梁、钢管立柱等构件，并配备相应的紧固件。

（2）在地面将贝雷纵梁拼装成整体，并将加强弦杆通过配套螺栓固定在贝雷纵梁下弦杆上。

（3）利用起重设备将两个半圆形抱箍按设计位置临时固定在墩柱上，位置调整合格后，安装高强螺栓；高强螺栓采用专用电动扳手拧紧，并严格按照设计要求顺序施拧。先安装下抱箍，再安装上抱箍，最后安装支撑杆。

（4）按设计位置施工条形扩大基础；待混凝土强度达到规范要求后，利用起重设备将钢管立柱按设计位置吊放在边墩扩大基础上，并安装相应加固构配件。

（5）利用起重设备将贝雷纵梁按设计位置吊放在边墩单杆式承重横梁、中墩桁架式承重横梁上，并安装相应加固构配件。

（6）在贝雷纵梁上按设计要求铺设型钢分配梁，并安装相应加固构配件。

（7）在型钢分配梁上按设计要求搭设满堂支架。

（8）在满堂支架上按设计要求搭设模板系统。

（9）支架经预压符合规范要求后，进行现浇箱梁施工。

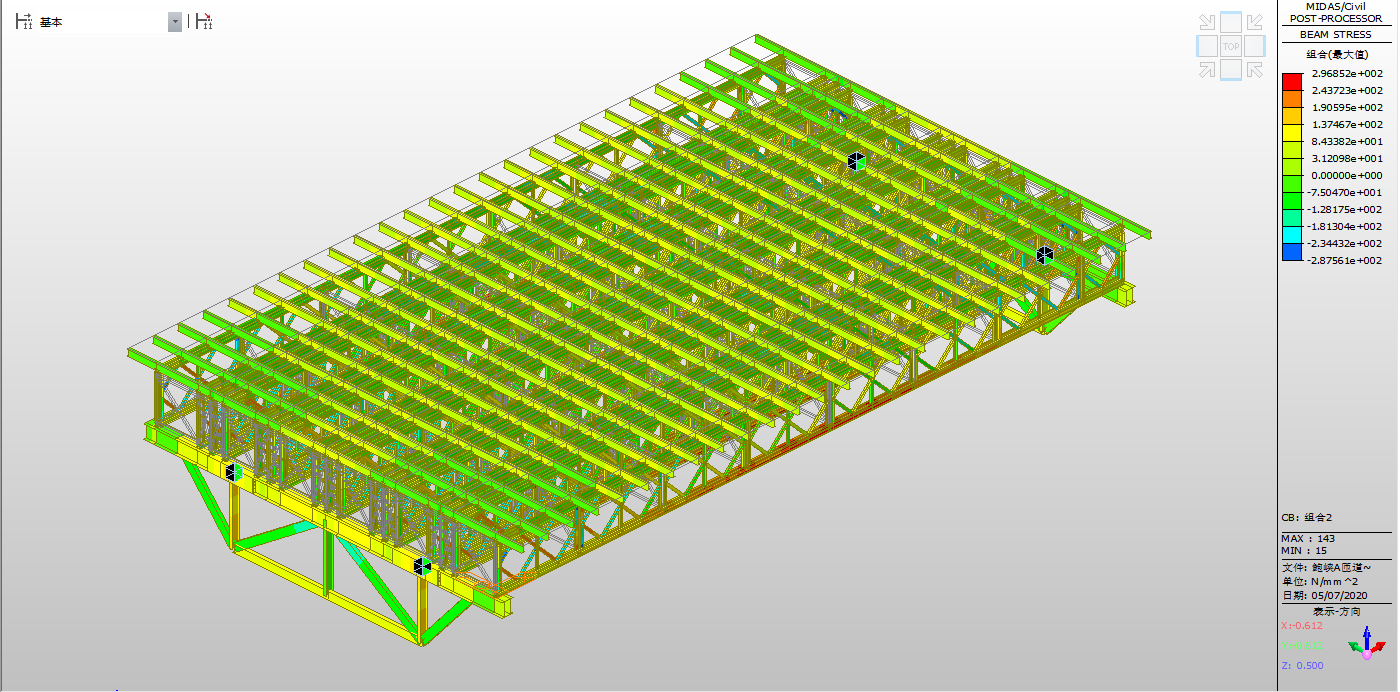
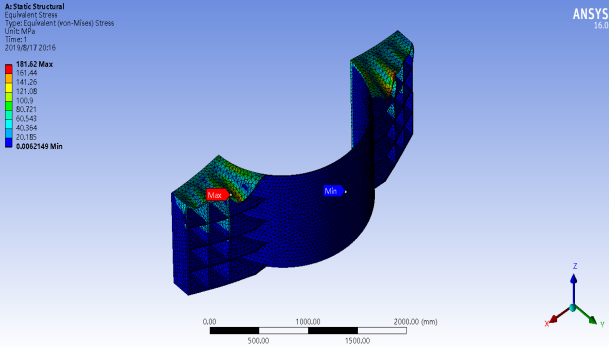
（10）中墩处两侧混凝土浇筑时，应控制两侧不平衡重量不超过墩柱自身承载能力。

（11）待现浇箱梁的混凝土强度达到规范要求或预应力张拉完成后，拆除整个支架。

**3.应用效果**

**3.1现场应用效果**

鲍峡枢纽互通现浇箱梁施工采用抱箍式无落地支架，用抱箍替代了常规支架的钢管立柱，在规定工期内完成整个互通区现浇箱梁的施工，施工期间满足了交通正常通行与河道行洪的要求，未发生安全、质量事故，实际使用效果良好。



抱箍建模计算 整体支架建模计算

抱箍地面荷载试验 支架搭设建模模拟



抱箍安装 承重横梁安装



贝雷纵梁安装 分配梁安装



满堂支架的搭设及支架整体的预压 支架整体检查与验收



箱梁混凝土浇筑 支架拆除

**图4 现场应用照片**

**3.2经济效益分析**

（1）常规方法:钢管立柱贝雷组合支架法，需要进行地基处理，需要6名工人以及2台汽车吊现场施工。

（2）新工艺：抱箍式无落地支架施工需两名工人以及一台汽车吊即可，设备需求降低，拆装及周转速度加快，节省工时。

（3）对比：汽车吊节省费用：15天×1000元/天=15000元；地基处理节省费用：400元/h×24h=9600元；条形基础混凝土节省费用：635元/m3×66m3=41910元；节省工人费用：（6人-2人）×350元/人=1400元；节省材料费用：200万元。

本项目通过使用现浇箱梁无落地支架施工工艺，总共节省工费206.651万元，经济效益显著。

**4.推广应用前景**

湖北交投十巫高速公路鲍峡枢纽互通现浇箱梁施工所采用的抱箍式无落地支架相较常用的钢管贝雷支架或满堂支架施工，搭设支架所使用的钢管和型钢材料少，投入的人工、机械费用少，地基加固处理费用少，且随着桥墩高度的增加，消耗的钢材数量、施工费用、危险性将进一步减少。另此现浇箱梁抱箍式无落地支架对于现浇施工中遇跨河跨道需通航、通车、行洪等问题时具有较大的参照价值与推广意义。