

节段预制桥梁中模板与匹配梁搭接位置模板结构的研究

徐彪彪

湖南中铁五新钢模有限责任公司

摘要:在短线法匹配预制施工中,匹配的精度直接影响的节段梁成型后的表面质量,而节段梁成型后表面质量的好坏主要表现在节段之间错台的大小,因此如何减小错台是目前施工中的重点问题,本文提出一种模板和匹配梁柔性搭接的结构,通过给搭接位置施加预紧力,使模板的面板在混凝土的侧压力作用下仍然与匹配梁贴紧,从而减小错台,并通过Ansys软件进行力学分析证明。

关键词:短线法;节段梁;柔性搭接;预紧力

一、引言

短线法匹配预制是国内近些年来推广使用的一项施工技术,其特点是预制进度安排灵活,施工周期短,自动化程度高等。在短线法节段预制施工中,模板固定在台座上,每次浇筑一个节段,首节采用外模、内模、底模、固定端模和活动端模进行浇筑,除首节外,其余节段施工时由已浇筑完成的节段(匹配梁)充当活动端模进行浇筑,节段梁侧模要与匹配梁搭接一定长度,匹配梁、外模、内模、底模、固定端模组成特殊模具进行待浇筑节段浇筑。目前的施工工艺中,侧模与匹配梁搭接位置在浇筑混凝土的时候经常出现错台,甚至漏浆的问题,对节段梁的后续施工造成很大的影响。本文对造成节段预制时错台的原因进行总结和分析,在模板的结构上进行了优化设计,给出了较为合理的解决方案来减小短线法施工中节段预制时的错台问题。

二、错台出现的原因分析

错台形成的主要原因是模板与匹配梁未贴紧,混凝土的侧压力对模板产生的位移使模板与匹配梁出现较大缝隙,从而新浇筑的混凝土凝固后截面变大,形成错台。通常解决办法是减小模板搭接位置的悬臂长度,使背枋位置靠近搭接区域,但这种方式不能彻底解决错台问题,并且会使混凝土腹板的位移增加,混凝土浇筑成型后效果反而更差。

三、常规结构受力分析

浇筑时外侧模一端与固定端模连接,另一端搭接在匹配梁上,通过将螺旋撑杆旋紧的方式将外侧模与匹配梁贴紧,此状

态下模板匹配梁搭接的贴紧程度完全由撑杆进行控制。本文为节省计算资源,提高网格划分质量,只针对模板与混凝土搭接区域进行局部建模(图1)。

模板大小为1200mm×1500mm,面板厚度为8mm,加强肋为[12槽钢,加强肋间距为300mm,外侧模与匹配梁搭接150mm,混凝土侧压力为60kPa,背枋中线距模板端部500mm,背枋大小为H200×150H型钢。模板与匹配梁搭接位置建立可分离接触,固定背枋位置,混凝土压力施加在面板上,采用ANSYS-Workbench软件进行计算。

常规侧模与匹配梁搭接结构在浇筑混凝土时模板最大位移为0.195mm,匹配梁端部模板位移为0.1mm,但是模板端部的位移达到了0.195mm,模板的面板和混凝土发生了分离,在实际施工过程中会出现漏浆、错台的现象,并且混凝土的错台是支架位移与模板位移的合位移引起的,本次分析只考虑了模板的位移,而没有考虑支架位置,因此在实际施工中,模板与匹配梁的间隙要大于分析结果。

四、结构优化后受力分析

优化后的结构

针对浇筑时的错台现象,对模板搭接区域的结构进行了优化,抛弃一直增加刚度的思路,另辟蹊径,采用柔性搭接结构,面板伸出模板的封板,在模板封板上设计支撑结构,支撑结构上有可以施加预紧的螺杆,螺杆的一端顶在面板上,如图2,同时,背枋中心距模板端部距离为1000mm,模板其余结构不变。

采用同样的建模和简化方式,对柔性搭接结构进行建模,并设置相同的载荷和边界条件,不同的是,优化后结构需要对调节螺杆施加5000N张力,使搭接区域的模板和匹配梁之间存在预紧力,进行计算后得到位移结果如下。

从结果中可以看出,柔性搭接结构的最大位移为0.33mm,位置在支撑结构的最端部,混凝土端部模板的位移为0.13mm,模板端部的面板仍然和混凝土贴死。

与常规搭接结构相比,本结构混凝土端部模板的位移比常规搭接结构的大0.03mm,模板端部面板仍然与匹配梁贴合,即位移比常规搭接结构的小0.195mm,而常规搭接结构的模板端部面板与混凝土面发生了分离。从改进后结构的受力分析结果与常规结构受力分析结果对比可知,适当调节柔性搭接结构的预紧力,可使模板在浇筑混凝土施工中不与匹配梁发生分离现象,从而减小错台,避免漏浆。

五、结论

通过上述比较分析可以得出,柔性搭接结构在混凝土浇筑时错台明显小于常规搭接结构,并且柔性结构更容易贴紧匹配梁,且加工和改造的难度没有增加,本文中结构已经应用于鱼山大桥节段梁、郑州四环线节段梁、五峰山通道节段梁等项目的模板,实践证明本文中的柔性搭接结构更利于节段梁匹配预制施工。

参考文献

- [1]刘亚东.短线法预制节段桥梁施工工艺研究[D].重庆交通大学,2013.
- [2]朱艺.短线匹配预制法模板设计探讨[J].广州建筑,2007(01):20-23.

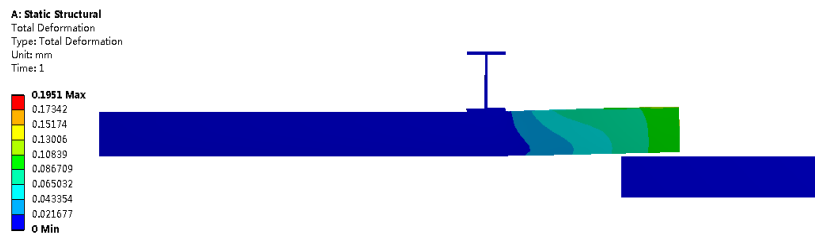


图1 常规侧模与匹配梁搭接受力分析位移云图(放大50倍显示)

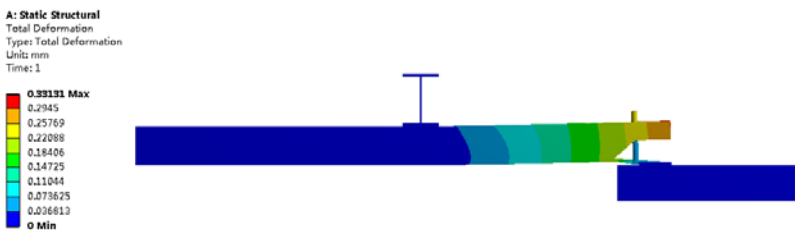


图2 改进后结构位移云图(放大50倍显示)