

# 满堂支架现浇连续箱梁质量控制对策

孙浩

湖南建工集团有限公司

**摘要：**满堂支架法连续箱梁现浇施工技术现阶段在公路桥梁建设过程中应用愈加广泛，本文通过对某地的满堂支架法连续箱梁现浇施工案例进行分析，提出了更好的控制满堂支架法连续箱梁现浇施工质量水平的几方面建议。

**关键词：**满堂支架；连续箱梁；质量控制

## 一、引言

现阶段的桥梁工程建设过程之中，满堂支架法连续箱梁现浇施工技术的应用愈加广泛，这一类施工技术手段的显著优势在于不需要其他大型施工机械的辅助，但是满堂支架法施工过程中涉及大量支架的搭设，建设施工周期较长，对项目所在地区的施工环境有一定的要求，本文以某地满堂支架法连续箱梁现浇施工技术为例，对现浇连续箱梁的质量控制提出几方面的建议。

## 二、工程概况

该工程为常德阳明湖水系及景观（阳明湖公园）综合治理工程2号人行桥。

桥梁上部结构采用钢筋混凝土连续箱梁型结构。全桥共计3联，跨径组合为（4×21）m+（21+22+21）m+（4×21）m。箱梁采用单箱单室，桥宽5.6m，梁顶、底水平。梁高150cm，顶板厚22cm，腹板跨中厚40cm，支点厚60cm，底板跨中厚22cm，支点厚40cm。桥台处设置端横梁，厚120cm；桥墩处设置中横梁，厚200cm；每跨跨中设置中隔板，厚25cm。全桥长232m。桥位于设计道路中心线R=180m圆曲线段上，桥面纵坡为0.5%。箱梁采取钢管满堂支架支模支架施工。其施工流程如图1所示。

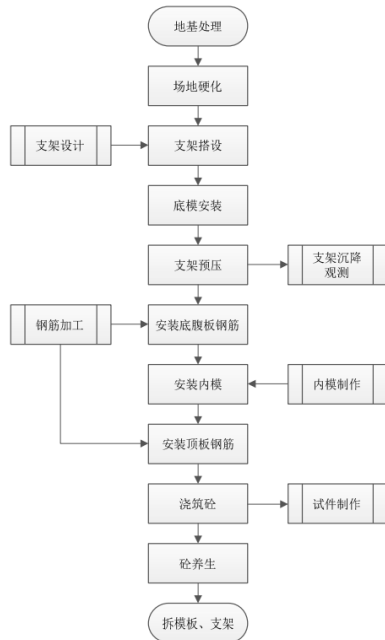


图1 施工流程图

## 三、支架施工质量控制

### （一）地基处理

地基处理方案选定：桥梁上部分为满堂支架现浇箱梁，由于全桥基本坐落于水塘中，地层经过雨水长期浸泡，经过桩基施工对土层的扰动，造成水塘中淤泥层较厚。如采取清淤换填，清淤量极大，且淤泥外运时不利于环保，如采用抛填片石挤淤处理，片石用量极大，且处理后地基承载力极不稳定，易引起支架不均匀沉降而导致箱梁开裂。现场前期承台开挖时出现了流沙，并突发管涌，地质条件极差。经多方案比选，采取淤泥层内打设松木桩对地基土进行加固处理，以提高地基土承载力；松木桩顶嵌入50cm厚小片石挤密，桩顶铺设20cm厚级配碎石调平层，面层铺设20cm厚C20混凝土作为满堂支架基础。松木桩采用尾径φ150mm，

以粉土层为持力层，松木桩进入粉土层厚度不小于50cm，桩长约5m，桩中心间距50cm，呈梅花状打设。

地基处理施工：首先，在围堰施工完成后，用水泵将围堰内水进行抽干，然后现场进行施工放样，先放样出松木桩地基处理范围边线（桥梁边线东西侧偏1.5m）插竹竿做好标记。外购成品松木桩，待准备成品松木桩达到总数量80%以上时，调入大型挖掘机进行打桩施工。人工配合挖机敲打松木桩，确保松木桩垂直打入持力层，打桩时由四周往内圈施工，桩位按梅花桩布置，桩间距为500x500mm。松木桩全部施工完成后，以桩顶28.0m标高控制锯平桩头，松木桩桩间用挖机回填挤密50cm片石，片石抛填完后用挖机来回碾压使其桩顶和桩间片石基本齐平且片石不再沉降为止。然后在此基础上回填20cm级配碎石褥垫层，用小型压路机碾压密实，使级配碎石填密实片石与桩间的缝隙，直至表面基本平整且无明显沉降，作20cmC25砼地坪硬化。支架面浇筑时按2%横向排水坡，桥中心两侧排水。支架地坪两侧宽出桥边线1m，支架搭设要求宽出0.4m，操作架0.6m。

### （二）支架搭设

支架搭设方案：在硬化好的基础顶面放置底托作为支架立杆底座在底座上搭设钢管支架。箱梁支架在近支座两侧各3m范围内全断面立杆加密间距@20cm；箱室段腹板下立杆横桥面间距为50cm，顺桥向间距@60cm，箱室处立杆纵向向间距均为60cm。纵横横杆步距120cm，立杆最顶端采用顶托支撑，支托上设2根φ48\*3.6mm钢管作为主楞。底部设置扫地杆，扫地杆距离硬化地坪20cm。顶部水平杆距离顶托不大于50cm。架体在顺桥向两侧均拉设φ12mm（6\*19）钢丝绳每隔5m拉设一道缆风。由于工期原因，满堂支架全桥一次性搭设完成。

支架搭设施工：首先放出支架边线及底托标高，然后根据情况摆放底托下枕木或15cm×5cm方木，在方木布置完成后在进行支架的搭设施工作业。如果出现梁底标高同支架搭设施工作业相距过近的情况，可以设置立杆。立杆最顶端采用顶托支撑，支托上设2根φ48\*3.6mm钢管（双横杆）作为主楞，调节螺杆插入立杆保持轴心受力；次楞采用5\*7cm木枋，次楞在近支座两侧各3m范围及腹板部位采用2根5\*7cm（双木枋）并排紧靠放置，间距@15cm；在其他部位采用1根5\*7cm单根@15cm。

### （三）支架预压

支架预压方案：本次满堂支架连续箱梁的支架搭设完成后，使用分级沙袋添加的方式进行加载预压，同时在卸载的过程中也要遵循分级荷载卸除的原则。

在支架预压荷载的设计中，应当以现浇连续箱梁的箱梁自身横纵断面尺寸为依据，对荷载施加分区和加载重量进行核算。每一个单独沙袋的重量选用50kg，依据不同荷载分区的加载水平添加不同的沙袋数量。实施荷载逐级增添，荷载添加过程分为三个等级进行加载。在施加荷载过程中，首次荷载施加量应当以连续箱梁的自重的60%为依据，二次荷载的添加应当适当添加沙袋数量，直至荷载同箱梁自重的80%，第三次荷载的增加应当以箱梁自重的1.5倍进行沙袋增添。每次加载过程完成后，都应对加载后的支架基础变形量进行观测，待地基变形完全释放后再进行下一级施工。

## 四、箱梁模板与钢筋施工质量控制

### （一）模板工程

本桥现浇连续梁（板）断面为标准断面，根据桥梁外形设计特点，采用12mm优质竹胶模板拼接而成，模板接缝贴双面胶条，模板表面应平整、无变形。底模铺设时用铁钉固定在木枋上，以确定其表面的整洁和平整程度。底模铺设完成后，进行模板拼接的全平面放样，全面测量底板标高，纵横向间距5m检测一点。以全面测量数据为判定依据，对底部模板的设计标高进行及时的修改，直至同设计标高基本一致，符合模板拼接工作的允许误差值。箱梁内模考虑采用定型竹胶内模，一次性安装到位后，不考虑拆除。连续箱梁内模采用方木做骨架支撑，优质竹胶板作面板。内膜底板不封口。内模环形模架按照箱室尺寸和内模厚度制成2.5-3m长每节进行安装。

模板的安装流程为：优先进行底部模板搭设，再进行侧向模

板搭设。优先进行绑扎钢筋施工，后进行内侧模板的拼装。对于模板接缝的处置应当在模板拼接工作基本完成后再进行。模板的安装允许偏差如表1所示。

表1 模板安装允许偏差

序号	名称	允许
1	模板标高	±10
2	模板内部尺寸	+5.0
3	轴线偏位	10
4	模板相邻两块表面高低差	2
5	模板表面平整	5
6	预埋件中心线位置	3
7	预留孔洞中心线位置	10
8	预留孔洞截面内部尺寸	+10.0

(二) 钢筋工程

钢筋材料是同混凝土材料共同作为连续梁结构的主体材料，钢筋的规格、尺寸以及质量保障水平都应当进行充分的检查工作和抽检工作，以确保在进行钢筋绑扎工作之前所有的进场钢筋材料均符合施工设计方案和质量规范要求规定。同时，已进场钢材必须离地整齐存放，上盖篷布等覆盖物，以防雨水的侵蚀。

钢筋在进入施工场地之后，除了要要进行统一的存储和保管工作之外，还应当进行统一的钢筋加工作业。刚进的加工作业一般集中于施工场地附近的空旷区域进行，在施工允许的条件下可以搭建临时的钢筋加工棚，钢筋的加工过程包括刚进的焊接工作和钢筋的绑扎工作，对于连续箱梁的骨架钢筋来说，骨架钢筋需要使用现有规格钢筋进行一定的焊接和拼装工作后再吊装入模。在钢筋的现场焊接和拼装工作进行中，应当注意尽量避免在混凝土浇筑模板上进行焊接作业，因为钢筋的加工和焊接对混凝土模板有着严重的损害作用，因此，如果再特殊情况下不得不在模板附近或模板上进行焊接作业时，应当在模板上部进行防护衬垫的设置，一般情况下采用钢筋保护层采用专用塑料垫块。

(上接第63页)

还应注意，为了避免底板周围施工水、雨水等流入后浇带，在后浇带两侧位置还应设置挡水墙，并应用防水砂浆进行抹灰处理。

(五) 后浇带模板支设

后浇带处模板应采用单独的模板体系，与楼层模分开，楼层模板先拆除，后浇带模板的拆除应在后浇带混凝土达到强度后拆除，施工过程应经常检查模板支撑应保持稳定和不动，同时应保持后浇带内干净。

(六) 后浇带混凝土养护

后浇带混凝土浇筑完成后应重视对后浇带砼的养护，保持砼潮湿养护期掌握在14天。

五、建筑地下室底板后浇带施工质量控制

(一) 控制水灰比

在建筑工程地下室后浇带施工中，为了提升混凝土结构强度，减少裂缝发生率，要求严格控制混凝土材料水灰比，改善混凝土材料各项性能。根据调查发现，地下室底板发生断裂的主要原因为混凝土变形，因此，在地下室底板施工中，必须保证具有足够的抗拉强度，严格控制施工现场水灰比。在混凝土配合比设计中，要求经过现场试验，并根据工程项目建设要求对配合比进行优化调整，严格控制水灰比，避免在地下室底板浇筑施工中产生裂缝问题。

(二) 控制混凝土的浇筑质量

在进行建筑工程地下室底板混凝土浇筑施工中，需应用大量水泥材料，而水泥材料会发生水化热反应，导致混凝土结构内部温度升高，混凝土结构内外温差较大，容易造成裂缝问题，对

五、混凝土施工质量控制

混凝土施工方案：本次现浇连续箱梁砼分联连续一次性浇筑，砼为商品砼，砼运输车运至现场，天泵泵送，整个浇注分三次进行。首次浇注作业以底板为浇筑对象，第二次浇注以腹板为混凝土浇筑对象，第三次顶板及翼板为混凝土浇筑对象，在砼浇注过程中安排人员检查支架、模板有无下沉及变形等，并对于可能发生变形的部位设置一定的楔块，以减少沉降。除了在浇筑过程中对混凝土材料潜在变形的防止措施之外，还应当对混凝土的缓凝时间进行一定的控制，为了充分保证混凝土浇筑质量的形成，一般时间控制在3-6个小时，坍落度在120~160mm之间。

混凝土施工质量控制要点：首先，混凝土浇注前要对混凝土结构强度形成后构件中肯存在的护栏等预埋构件、伸缩缝以及支座结构的预留孔洞进行检查。

其次，本次连续箱梁的浇筑作业中混凝土采用商品砼，浇筑方式为分层泵送浇筑法，每一分层厚度的设置在20-25cm之间。此外，本次连续箱梁的混凝土浇筑作业完成后，振捣密实工作采用了插入式振动棒辅助振捣方式，在混凝土浇筑作业过程中和浇筑完成后的一段时间进行连续振捣密实。最后，在混凝土浇筑施工粗业完成之后，应当对成行的混凝土材料进行及时的养护工作，在混凝土的养护过程中，应当给予混凝土材料适宜的温度和湿度条件，并养护时间一般不得小于半个月。

六、结束语

综上所述，为了确保满堂支架现浇连续箱梁的质量水平，应当在施工过程中严格依照相关施工规范操作。同时，施工中的支架方案、钢筋模板方案以及混凝土方案进行合理的选用和施工，是满堂支架现浇连续箱梁质量控制的重要对策。

参考文献

[1] 刘明. 满堂支架现浇连续箱梁质量控制策略研究[J]. 城市住宅, 2019, 26(05): 121-124.  
 [2] 伍峻. 现浇箱梁满堂支架的施工质量控制分析[J]. 建筑技术开发, 2017, 44(15): 100-101.  
 [3] 梁海东. 满堂支架法连续箱梁现浇施工中的质量控制[J]. 设备管理与维修, 2017(02): 98-100.

此，在施工过程中，应采取有效措施严格控制温差。在地下室底板浇筑施工中，必须严格依据施工规范，根据施工要求对底板混凝土进行碾压、磨平处理。另外，还应及时进行地下室底板养护，尽量降低裂缝发生率，一般可采用塑料薄膜对混凝土底板进行覆盖养护，减少水分蒸发，对于养护周期，应控制在28天以上，在养护过程中对底板温度进行持续监测，降低裂缝发生率。

六、结语

综上所述，本文主要结合实例对建筑工程地下室底板后浇带施工技术要点进行了详细探究。现如今，建筑工程建设高度不断增加，钢筋混凝土结构具有多元化特征，在建筑工程大体混凝土结构施工中容易产生裂缝问题，主要原因在于混凝土结构收缩开裂。对此，可采用后浇带施工技术，可避免混凝土结构变形或不均匀沉降。在后浇带施工中，必须根据工程项目建设要求优化混凝土材料配合比设计方案，在混凝土浇筑施工完成一段时间后，应及时做好充填、密闭处理，提升结构整体刚度、防水性能以及抗震性能。

参考文献

[1] 秦建. 高层建筑地下室底板后浇带施工技术应用分析[J]. 建材与装饰, 2018, 02(035): 22-23.  
 [2] 李维莹, 王振宇. 建筑工程地下室底板后浇带施工技术[J]. 信息周刊, 2019, 3(15): 0056-0056.  
 [3] 刘承华. 高层建筑地下室底板后浇带施工技术应用分析[J]. 建材与装饰, 2018, 03(001): 1-2.