

# 桥梁工程中的挂篮施工技术研究

陈根

中铁十一局集团第五工程有限公司

**摘要：**由于造桥技术、设计思想的进步，挂篮式悬臂的施工技术必须与时俱进，不断的革新，以达到最大限度地发挥造桥的作用，所以在施工中要不断地提高工作人员的整体素质，强化技术管理，以达到更好的效果。文章就挂篮施工技术在桥梁工程中的应用进行了分析和讨论。

**关键词：**桥梁工程；挂篮；施工技术；要点

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2021.24.081

**前言：**挂篮式施工技术在桥梁工程中的运用，使跨越大、施工量的工程成为一种简单、实用的方法，并具备了支架数量少、机械装备少、施工精确等特点。当前各个领域均处于快速发展阶段，许多公共桥梁设施亟待解决，挂篮结构技术的运用是保证此类工程顺利完工、安全运行的重要保证。

## 一、悬臂挂篮的相关概述

### （一）悬臂挂篮技术的简介

当前挂篮的形态多种多样，根据承载力的不同可划分为：柱状（棱柱；三角形；弓弦式、平弦式）、斜拉式（斜拉式、预拉式、钢板梁式、牵索式）；按照走路方式划分，可将其划分成一步就位和二步就位；按其受力机理划分，可将其分成三类：悬臂式、斜拉式、钢型模板；按照运动模式，可以分成三类：滚动式、滑动式和组合式。挂篮的作用：当定位准确时，可以支持横梁部分的模板；搬运设备和物料；在张拉和浇注混凝土的过程中，通过导线的牵引，使起重机前进。

### （二）悬臂挂篮的制作与吊装

悬臂式挂篮的组装是在工地上进行的，其中主要的受力构件是主梁和模板，在制造过程中要严格按照设计图和钢筋的设计要求进行，通过反复的测试，确保挂篮作业的安全性和稳定性。悬臂挂篮安装在0#、1#墩的顶部，按照下列的施工次序进行。悬臂挂篮的基本顺序是：主框架、锚杆、悬臂、下模框、侧面模具、内模具、终端模具、张拉平台。在正式完成后，要采取隔断，以避免物体坠落，并在四周设围栏，或增设警示标识，使其完全关闭。为便于作业工人安全进出，挂篮的上下楼梯设置专门的扶手。



图1 悬臂挂篮的吊装

## 二、桥梁工程中的挂篮施工技术要点

### （一）制作和安装挂篮装置

在正式实施挂篮技术之前，要重点进行挂篮设备的制造与安装。在施工过程中，要对工地进行全面的施工，对施工材料、施工质量进行全面的检测，尤其要注意挂篮的施工情况，避免出现各种安全、质量隐患。结合已制订的安全措施，安装人员做好自身防护，避免发生危险物品坠落，保持挂篮的生产与安装图纸，确保车架检验工作的完整性。要严格按照挂篮的安装次序进行操作，避免出现挂篮的任意调节次序，然后再进行悬臂挂篮的后续施工。另外，在实施挂篮的施工过程中，应注意的一些技术问题。如对核心参数如高度、角度等进行严格的控制，并按规范要求对其承载能力进行控制，并以螺栓加固处理效果为基础进行试验。在这之前，还要检测挂篮的承载能力和抗压能力，若无异常情况，才能正常使用灌篮进行各项施工。

### （二）浇筑施工工艺

挂篮安装完毕，由现场的技术人员和管理人员进行全面的检验，以便进行现场的测试，以保证挂篮的稳定性。以便工地主管做好浇注之前的准备工作。施工中的安全问题一直是每个施工单位都必须面对的问题，施工中的一个环节，哪怕是最微小的一个环节，都会对工程的安全造成很大的影响。在现场浇筑过程中，常常能见到工人通过挂篮的稳定、可靠的支撑来完成整个现场的混凝土浇筑。这种方法既能很好地解决挂篮的安全性问题，又能更加便捷；运输建材的效率更高。当然，在不同的场地上，不同的建筑的承载能力；机械设备的力学性能及现场施工中可能出现的问题，均需由专业人员进行计算、试验等。在一些小工程中，对加固、锚固材料的选择、安装等问题，都要做好充分的调查，并吸取同行业的经验。另外一个难点是施工环境，特别是温度，由于混凝土本身的性质，在浇注时对气候条件和温度有很高的要求，因此在施工中要对温度进行严格的控制，否则会造成严重的安全风险。

### （三）挂篮预压试验

在挂篮完成后，有关工作人员对挂篮进行预压性测试，确保悬臂吊架等构件在无弹性变形过程中有效规避各种安全事件，保证了施工人员和桥梁本身的安全。在进行预加载实验时，要做好各项加载工作，并采用有效的预防变形的办法，确保竖向高度达到特定的箱梁线高。在整个实验期间，各个环节都要进行详尽的记载。在很多时候，对挂篮进行预加载的基本目的就是要对挂篮的实际承载能力、安全性和可靠性进行全面检测，确保有关技术工作者能够精确地得到对应荷载条件下的非弹塑性和弹塑性特性。为此，需要有关技术工作者依据每一横段的垂直变形情况，为悬浇箱梁悬浇工程的预拱设计提供足够的参考资料。

## （四）合拢连续梁与体系转换

在进行连续梁的工程建设和系统改造时，闭锁是工程设计重点。在进行闭合作业时，既要确保梁的线型合理，又要确保闭合部分的工作效率和精度。在成桥的设计过程中，必须采用负向预应力钢筋，以确保其支撑的有效性，从而在梁分断悬浇工程中充分利用它的功能。在采用挂篮技术时，必须确保每个T形梁均能承受荷载。通过这种方法的改变，可以将整个系统的变化，完整的呈现出来。这需要严格遵守多层连续梁合口的施工程序，并根据各个方面的考虑，严格遵守施工规范，避免出现位移、位移等问题。这样既能实现加强应力，又能使封闭暂时持续的设备规范更加明确、更加合理。

## （五）提升负荷设计科学性

在进行吊车的设计时，应确保其工作的科学化。在对桥梁建设中运用的辅助体系进行改进和建设时，要做好承载能力的工作。根据大桥的总体结构特点，确定了其对应的承载情况。事实上，有很多因素会对结构体系的荷载产生作用，如：箱梁的断面面积、桥面的宽度、桥型的宽幅会对承载力产生一定的影响，因此需要工程技术工作者通过充分了解各种工艺指标，使其符合断面的设计需要，从而扩展工程体系的覆盖面。在以上工作结束后，再进行构件的长度的计算，以这种方法将多个吊架置于体系内，有利于提高系统的建设和使用效果。在对模板进行实际的质量控制时，将多个吊架组合在一起，有利于提高整个体系的工作效能。在对模板的重量进行估算和确定时，要充分顾及挂篮设备，例如对底模、侧模等的吊重，既要达到技术指标，又要做好相应的安全措施。在基础框架结构的优化过程中，为了提高悬挂体系的柔性，必须选用合适的结构来实现结构振动的调节。

## 三、预应力砼连续箱梁悬浇施工工艺

### （一）上挂篮

在上挂篮之前，应先浇筑并张紧0、1个，采用暂时加固支架。为了降低梁段上的工作负荷，可以将吊车的吊架在车间内装配为多个部件，然后将吊车装配到0、1个梁段上进行装配。在浇筑0、1块箱梁顶部进行横向和中部的测量，安装导轨，装配吊筐，挂篮对称行走就位，锚固。在底部车架的左右、车架的前、后、外侧模具的两边各设有一个固定台，而车架前部设有悬挂台。挂篮组装完成后，要对挂篮进行可靠检验，排除其非弹性变形，测量挂篮在各种荷载作用下的真实形貌，从而对其进行校正。在第一次使用之前，先对挂篮进行试验，一般采用的试验方法有：罐体加载法、千斤顶加劲法等。

### （二）模板校正与就位

底部模具支撑于挂篮底部；在横向梁上，外部模具通常是事先在外部框架上装配的，内部的模板和框架由

于每个梁节需要调整的高度，所以不能将其制成一个整体。混凝土的浇注方式是按梁梁的断面来决定的（一次或一次）。一次浇注时，在顶板正中间留出一个窗，这样混凝土就可以通过窗户流入到下模具。在箱梁高的情况下，采用减慢式料斗将混凝土输送至下。二次灌浆时，应首先进行底部模具的设置；边模、底板和侧板的普通钢筋和预应力筋在浇注完混凝土后，安装内模、顶板普通钢筋和预应力筋。从基座到末端，箱梁都是二次抛物线，每次浇注一次后，底部模板要抬高一次，提升幅度不大时，可以采取支撑垫底模法。经过多次改进，当高度差异较大时，采用升降式起重机的方式来进行下模具的改造。在悬臂浇注过程中，单根梁的高度变化对整个空洞产生较大的作用，并会随梁段的浇注次数的增多而下降，梁段增多，悬臂长度增大，悬臂下降。

## （三）砼浇筑

悬浇箱梁所采用的混凝土等级普遍偏高，混凝土的配比设计要严格。在浇注过程中，应均匀地进行浇注，保证质量差不大于设计值，由前、后端依次浇注，并最终与浇注混凝土的梁节相衔接。分次浇注时，在二次浇注之前，应先使第一次混凝土接触表面和上部；对下梁的接触表面进行凿毛和清洁。底部；混凝土梁的混凝土振动主要是连接型，嵌入型是次要的；顶板和翼板砼的振动采用了连接式搅拌机，以插入式搅拌机为主，并采用平板搅拌机进行拉平。混凝土成形后，及时进行浇灌，并及时进行养护。

## （四）张拉和压浆

张拉前，调整千斤顶及油泵，清洗、穿束，为张拉工作做好准备。混凝土在满足张拉强度要求后，按张拉程序分批对称张拉。张拉完毕后，进行管线的压浆机。

## 结束语

随着我国经济的发展，我国公路上的大跨径大桥也日益增多。悬臂挂篮技术在适应力强、灵活性好、不需大的工程支撑和大量的临时设施的情况下，对周边的环境没有任何的影响。挂篮吊挂技术在上个九十年代得到了广泛应用，发展到现在已经是一种高效的工程方法，挂篮行走装置的改进大大提高了整体挂篮设备走行的效率和可靠性减轻了施工人员的作业强度对挂篮实际施工意义非凡。

## 参考文献

- [1]胡会轩.悬臂挂篮技术在桥梁施工中的应用探索[J].中国建筑金属结构,2020,04:63.
- [2]宋普河.关于桥梁施工中悬臂挂篮技术的研究[J].四川建材,2021,04:188-189.
- [3]蓝强.浅议桥梁施工中的悬臂挂篮技术[J].华章,2021,(9):263.
- [4]冉启智.桥梁悬臂浇筑施工过程中挂篮模板适用性研究[D].江苏科技大学,2016.