道路桥梁施工中挂篮悬浇施工技术探讨

刘若愚

[摘要] 交通设施的构建，尤其是道路桥梁的建设，与民众的日常通勤休戚相关。历史上，工程质量的疏失曾对社会秩序和居民生活造成了深远的不良后果，这使得施工的品质成为社会各界高度关注的议题。我国疆域辽阔，南北地理环境差异显著，特别是在多山地区，复杂的地貌和恶劣的气候条件为工程作业带来了诸多挑战。这些因素使得施工技术和组织管理面临更高的要求。加之，先进设备的运输到施工地点受限，这在一定程度上制约了工程进度的顺畅。鉴于此，本文深入探讨了在道路桥梁建设过程中挂篮悬浇技术应用的精髓。

[关键词] 道路桥梁施工；挂篮悬浇；路桥施工技术

现阶段，公路桥梁建设领域普遍采用的挂篮悬臂浇筑技术，以其构造简洁、较强的跨越性能和承重能力而著称，它显著提升了桥梁的稳固性与防护水平，在我国众多横跨湖泊、江河的重要桥梁工程中得到了广泛运用。为了进一步提升建筑业的关键技术，推动我国公路桥梁建设的进步与升级，有关管理部门必须强化技术监管，对施工流程中的各项作业细节进行精细化调整与提升，在确保工程质量得到显著提高的同时，实现对工程成本的合理控制。

挂篮悬浇施工原理

目前，桥梁建设领域广泛采用了挂篮悬臂浇筑技术。该技术与传统的施工方法相比，具有显著优势，如无需使用重型起重机，也无需事先搭建支撑体系。挂篮可以在其轨道上灵活移动，从而高效地完成既定的建设任务。这一技术以分块施工为特点，在桥梁的主体结构大致完成后，挂篮沿着轨道前移，逐步完成桥梁的剩余部分，直至整个桥段建设完毕。在社会主义现代化建设的大背景下，社会对施工企业的技术水平提出了更为严苛的标准，要求在保证结构整体均衡与稳固的同时，设计时还需全面考虑各种因素，确保设计方案的力学合理性，并融入创新元素，以实现结构的稳固性和便捷性。某道路主桥连续梁各节段主要计算参数如表 1 所示。

挂篮悬浇施工工艺的优势

其一，目前，挂篮悬浇工艺不断成熟，其应用范围也在持续拓展。观察其作业机理，这项技术的发展离不开智能化控制系统的支持，整个过程对于人力资源和资金投入的需求相对较低，有效减轻了人力负担，降低了作业风险，提高了作业人员的安全系数，同时显著降低了安全事故的发生概率。另外，在实际施工操作过程中，通过采纳斜拉式梁体施工方法，显著增强了各部位的拉伸力度，确保了外力能够均匀传递至主体结构，从而增强了整体结构的稳定性。此外，该技术能够及时识别周围环境中的潜在破坏因素，适时调整施工策略，消除不利影响。

表 1　某道路主桥连续梁各节段主要计算参数

梁段号	梁段长(m)	梁段体积(m^3)	梁段重量(kN)
0#	6.00	144.45	3755.7
1#	3.00	43.25	1124.5
2#	3.00	40.25	1046.5
3#	4.00	49.65	1290.9
4#	4.00	45.95	1194.7

道路桥梁施工中挂篮悬浇施工技术应用

(一)做好前期工作

在实施桥梁道路建设中挂篮悬浇技术前，必须细致地进行初步的勘查和周密的准备工作，确保施工方案能够顺畅执行，进而充分发挥该技术的潜力。一方面，挂篮悬浇的每个环节都将对整体工程质量产生决定性影响。在初步勘查阶段，有关人员应明确自身的工作职责，比如对挂篮悬浇所涉及的设备、地理条件等进行详尽的调研，并对潜在的问题进行预先处理，确保施工过程能够有序进行，从而不断提升道路桥梁建设的品质与效能。另一方面，前期准备工作亦

不容忽视。在桥梁道路施工中，挂篮是至关重要的操作平台，其性能的充分发挥至关重要。例如，挂篮在施工中应具备易于移动、稳定不易变形、方便组装和拆卸的特性。同时，挂篮还需拥有足够的承重能力。这样，挂篮的作用才能得到充分利用，进一步提高施工的安全性。特别是对于即将投入使用的机械装置，必须采取相应的安全措施，确保技术应用过程中的安全可靠。

（二）制作安装挂篮

完成准备工作之后，便投入挂篮的组装与固定作业中。此环节必须恪守设计图纸所规定的程序，循序渐进地完成每一步，确保挂篮的制作尺寸与工程规范一致，以充分发挥其在工程中的作用。同时，标准化制作流程之外，组装完毕后还需对挂篮的各项标准进行细致检查，以保证其安装的科学性与合理性，满足工程的实际需求。在挂篮的安装作业中，应严格规定安装次序，并对关键细节给予足够的重视，整个安装流程必须符合规范且有序。此外，还需采取相应的安全防护措施，强化关键部位的固定，防止因结构不稳导致的崩塌风险，从而最大限度地发挥挂篮的效能与价值。

（三）设置波纹管

在应用挂篮悬浇施工技术时，施工人员应将重点集中在波纹管安装这一步骤。安装过程中，施工人员必须熟悉操作流程，确保各项工作有序进行，并注意相关细节，以防发生不测。比如，施工人员在安置波纹管时，需使用钢筋制成的小马镫作为支撑，并将波纹管与网筋及小马镫焊接固定。接下来，将小马镫与波纹管绑扎，并在波纹管接长时采用套接方式，接头长度控制在 10 至 50 厘米范围内。此外，利用井字架固定波纹管，并将其焊接至主筋上。安装过程中，要在波纹管与锚垫板间的承插部位填充海绵条，并用胶带密封四周，确保密封效果。安装完成后，要检查管段连接的稳固性，防止出现弯曲问题。施工人员需特别注意，避免电焊火花烧穿管壁。这就要求施工人员在操作时注意细节，保证操作的准确性和技巧，从而确保波纹管安装得当，充分发挥挂篮悬浇施工技术的优势。

（四）浇筑混凝土

混凝土浇筑的工艺流程主要包括以下几个步骤：第一步，浇筑前的准备工作。对浇筑区域进行彻底清理，移除所有杂草、石块等杂物，确保浇筑区域整洁无障碍。同时，对底基层进行处理，确保其坚实、平整，为混凝土的铺设打下坚实基础。第二步，混凝土的搅拌与运输。将搅拌好的混凝土通过搅拌车运输至浇筑现场，确保混凝土的均匀性和新鲜度。第三步，混凝土的浇筑与振捣。采用溜筒或泵送设备将混凝土均匀倒入模具或浇筑区域，通过人工或机械振捣，确保混凝土密实，排除气泡，提高混凝土的强度。第四步，混凝土的养护与拆模。在混凝土浇筑完成后，及时进行养护，保持混凝土的湿润状态，以促进其强度的增长。待混凝土达到一定强度后，按照规范要求进行拆模。

在桥梁建设过程中，运用挂篮悬臂浇筑技术时，混凝土的浇筑环节至关重要，其执行效果直接关系到工程的质量与效率。浇筑作业易受环境因素如气温、湿度及地质状况的干扰。施工人员需预先评估这些外部条件，并根据具体情况调整施工方案，确保浇筑工作能够稳定且顺畅地进行，防止外界因素干扰浇筑质量。同时，由于外部环境对浇筑过程的影响较大，施工企业必须对建材进行严格管理。在整个浇筑阶段，必须精确控制材料的配比，以不断提升混凝土的质量。浇筑完成后，还需进行恰当的养护，以充分发挥挂篮悬臂浇筑技术的效益。为持续提高混凝土浇筑的品质，施工过程中需确保梁体参数满足工程设计标准，并根据环境状况进行技术调整，以优化技术应用效果。在浇筑作业中，通常采用泵送混凝土技术，将混凝土塌落度控制在 14 至 18 厘米的区间内，并根据运输条件及环境温度对浇筑作业进行实时调整。

（五）挂篮行走

在道路桥梁建设过程中，挂篮悬臂浇筑技术的应用中，挂篮的移动操作显得尤为关键和必要。这一环节潜藏着安全风险，必须确保操作的安全性。此项工作应由经验丰富的专业团队负责，全程密切监控索具和平衡轮的状态，以防发生不测。挂篮移动的主要任务是将承载系统平稳地从已完成的段落转移至下一施工段。移动方式根据实际施工需求可分为直接到位和分两步到位两种。具体的移动手段包括滑动、滚动以及两者的组合方式。选择何种方式应根据桥梁建设的具体技术要求来决定，确保挂篮移动操作的顺利进行，显著提高作业的安全性。

（六）合龙段施工

当挂篮悬浇的主体作业大致收尾，紧接着便要着手于桥梁的合龙作业，这环节在桥梁建设流程中占据着至关重要的地位。在此环节中，选取恰当且符合标准的合龙位置是核心所在，一旦选择不当，将对工程实施和技术操作产生极为不利的后果。为此，必须清晰认识到施工中的三大关键要点，以不断提升合龙作业的施工质量。首先，必须确保施工团队具备专业素质，对合龙位置进行精确而科学的管理，确保其符合工程建设的具体要求和标准。其次，在混凝土的选用上，必须明确其种类，优先选择具有微膨胀特性的材料，并在配比设计上做出特殊考虑，以满足工程建设的连续需求。最后，还需关注悬臂端与混凝土的重量平衡问题，并确保预应力钢索的张拉作业按照既定标准执行，处理配重问题，以满足设计规范，确保合龙作业能够平稳且持续地推进。

（七）预应力施工

在执行挂篮悬臂浇筑工艺过程中，确保施工稳定与顺畅的关键在于对预应力施加的精确管理。这样不仅能够充分发挥该技术的优势，还能保证道路桥梁建设的连续性与高效性。譬如，一方面，要细致监管预应力钢筋的穿束操作；另一方面，要确保预应力钢筋的张拉作业得以妥善实施。具体到张拉作业的实施细节，首先，必须对施工面进行彻底清洁，移除一切杂物，保持钢绞线和锚固板表面的洁净，防止出现锈蚀、垃圾或混凝土残渣。接着，在将定位装置和锚板安装到指定位置后，利用千斤顶来完成穿线作业。最后，在实际进行张拉作业前，需要对千斤顶的具体位置进行精细调整和确认，在调整孔位后确保锚固作业能够平稳进行，从而不断提高预应力施工的整体质量和效率，确保施工进度符合规范要求。

（八）挂篮拆除

完成前述建设工序之后，紧接着必须对挂篮执行高效的拆卸作业。在这一过程中，必须依照既定程序逐步完成挂篮的拆卸，以确保挂篮悬臂浇筑技术的效能得到充分体现。比如，在拆卸作业启动前，必须装配适宜的安全防护设施，最大程度确保施工人员的安全。在拆卸过程中，不仅要确保施工人员的人身安全，还需防止物品掉落，以免伤及过往行人。在此环节，拆卸团队应严格遵循规定的拆卸流程执行操作，确保拆卸过程迅速且安全，发挥技术的最大价值与效能，将挂篮悬臂浇筑技术打造为道路桥梁建设中的突出亮点，提升施工标准，进而提高施工的品质与成效，为后续的应用和维护打下良好基础。

（九）安全技术交底

在实施道路桥梁建设时，采用挂篮悬臂浇筑技术会伴随一定的安全风险。鉴于此，施工全程必须严格执行安全技术交底，以突出技术本身的价值和重要性，确保工程安全、平稳地推进，防止发生安全事故。比如，在挂篮设计环节，必须严格控制，确保挂篮的各项指标与规范要求一致，从设计、生产、组装到使用的每一步都应遵循规章制度，严格审查，以符合工程的具体施工要求和技术标准，保障设计方案得以精准执行，通过精确计算增强项目的安全性。同时，安全技术交底工作亦不容忽视。这一工作可分为两部分：一是对挂篮操作人员的选拔要严格，提前对团队进行安全技能和知识的培训，不断提升其安全意识和专业技能，以满足施工标准。操作人员必须具备相应资质证书，且只有通过能力评估后方可参与施工。二是施工过程中，为有效管理和约束操作人员，应明确施工规章制度及奖惩办法。

结束语

归纳来看，在具体施工过程中，诸如材料与机械的选用、混凝土的比例调配等因素，均对悬臂浇筑技术的实施成效起着决定性作用。施工人员必须基于现场实际状况，细致分析施工细节，精准选用恰当的悬臂浇筑技术，以确保该技术应用的效能得到显著提升。另外，在道路桥梁建设的实际操作中，还需对悬臂浇筑技术实施精细化管理，以进一步优化该技术的应用成效。

参考文献

[1]李洪国.公路桥梁施工中挂篮悬浇施工技术应用分析[J].运输经理世界,2022(27):86-88.

[2]万加根.桥梁施工中挂篮悬浇施工应用技术研究[J].运输经理世界,2022(23):68-70.

[3]李长杨.公路桥梁施工中挂篮悬浇施工应用技术[J].居业,2022(03):33-35.

[4]田联平.桥梁施工中挂篮悬浇施工技术分析[J].低碳世界,2021,11(04):286-287.

[5]李道海.公路桥梁施工中挂篮悬浇施工应用技术[J].居舍,2020(35):43-44,32.

[6]袁恩,屈江溢.桥梁施工中挂篮悬浇施工应用技术研究[J].黑龙江交通科技,2020,43(12):109-110.

[7]刘锡健.公路桥梁施工中挂篮悬浇施工技术分析[J].运输经理世界,2020(11):50-51.

[8]罗俊宏.公路桥梁施工中挂篮悬浇施工应用技术[J].中国高新科技,2020(14):37-38.

[9]周运乾.公路桥梁施工中挂篮悬浇施工技术的分析[J].建材与装饰,2020(13):270-271.

[10]王东,刘照洞.桥梁施工中挂篮悬浇施工应用技术研究[J].居业,2020(03):96-97.

作者简介：

刘若愚(1999—),男,汉族,四川达州人,硕士研究生,重庆交通大学,研究方向:桥梁工程。