

预制T梁可移动台座技术的研究与应用

张伟 王超 秦鹏飞 侯保军 王宇

山西三建集团有限公司第一分公司

摘要：预制T梁可移动台座技术是一种在桥梁工程中广泛应用的施工技术，它通过可调节的台座来实现对预制T梁的位置和姿态进行精确调整，从而确保梁体在施工过程中的准确安装和调整。本文将深入研究预制T梁可移动台座技术的相关内容，包括技术概述、设计与制造、施工与调整以及实际工程应用案例，展示该技术在桥梁工程中的成功应用，为工程建设领域提供有关预制T梁可移动台座技术的理论研究和实践经验。

关键词：预制T梁；可移动台座；桥梁工程；施工技术；实际应用

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2023.18.053

引言

随着交通基础设施建设的不断发展，桥梁工程在城市化进程中扮演着至关重要的角色，而预制T梁作为桥梁主要梁体结构的一种重要形式，其设计与施工质量直接关系到桥梁的安全可靠与使用寿命。为了提高桥梁工程的施工效率和质量，可移动台座技术应运而生，通过对预制T梁的位置和姿态进行精确调整，使得梁体能够在施工阶段达到理想的位置，为后续的桥面铺装和桥梁负荷测试提供了便利。

一、可移动台座技术概述

（一）可移动台座技术的定义与特点

可移动台座技术是一种在桥梁工程中应用广泛的先进施工技术，该技术主要针对预制T梁在桥梁安装过程中的特殊需求，通过设置可调节的台座，在预制T梁的安装和调整过程中实现对梁体位置和姿态的精确控制。

在桥梁施工中，预制T梁是常用的主要构件之一，但由于不同桥梁结构和地形条件的多样性，预制T梁的安装和调整常常面临复杂情况。传统支架搭设方式受限于固定支撑点，调整范围有限，往往难以满足复杂桥梁的精确安装要求，而可移动台座技术通过在预制T梁的下部设置可调节的台座，施工人员可以根据实际情况对台座进行精确调整，实现对梁体位置和姿态的灵活控制，使其在安装阶段能够准确达到设计要求的位置和姿态。可移动台座技术的施工过程相对便捷高效，施工人员进行预制T梁的安装时，可以根据具体情况对台座进行调整，避免了传统支架搭设过程中频繁调整支撑位置的繁琐操作，这不仅节省了施工时间，也提高了施工效率，同时也有利于减少人力成本和提升工程施工质量^[1]。

（二）可移动台座技术在桥梁工程中的应用价值

可移动台座技术在桥梁工程中具有重要的应用价

值，它为预制T梁的安装和调整提供了高效、精确的解决方案，为桥梁工程施工带来了诸多优势和便利。可移动台座技术可以大幅提高桥梁施工的效率，传统的支架搭设方式往往需要在现场进行多次调整，过程繁琐耗时。而可移动台座技术通过预先设置可调节台座，减少了现场调整的过程，大大节省了施工时间。施工人员可以根据设计要求，快速调整台座位置，使得预制T梁在较短时间内实现准确安装，加快了施工进度，降低了工期压力。该技术有助于提高桥梁施工的准确性和精度，可移动台座能够实现多维度的调整，包括沿纵向、横向和竖向的调节，使得预制T梁的位置和姿态能够在毫米级别内精确控制。

（三）国内外可移动台座技术发展现状

国外方面，一些发达国家早在几十年前就开始了可移动台座技术的研究与应用。美国、日本、德国等国家在桥梁工程领域处于领先地位，其研究机构和建设公司在可移动台座技术的发展上取得了重要成果。通过引进和消化吸收国外先进技术，我国的可移动台座技术得到了快速发展。目前，国内已有多家企业研制出具有自主知识产权的可移动台座装置，并成功应用于多个重大桥梁工程，国内可移动台座技术的研究也取得了显著进展，国内著名桥梁工程研究院和高校在可移动台座技术的理论研究和实践应用方面都做出了重要贡献。虽然可移动台座技术在国内外都取得了一定的成就，但仍然面临一些挑战，要进一步提高可移动台座技术的精度和稳定性，确保其在复杂施工环境下的可靠性^[2]。还要加强技术标准和规范的制定，为可移动台座技术的应用提供更科学、更规范的指导，加强与其他相关技术的集成，实现智能化施工和自动化控制，提高整个桥梁施工过程的效率和安全性。

二、预制T梁设计与制造

（一）预制T梁的结构与设计原理

预制T梁是桥梁工程中常见的主要梁体结构，其特点在于截面呈“T”字形，T梁由梁身和横梁组成，梁身负责承受桥面和荷载，横梁连接梁身，并起到加强梁体整体刚度的作用。T梁的设计原理是基于承载荷载的要求和结构稳定性的考虑，确保桥梁的安全和稳定运行。预制T梁的截面形式多样，根据不同的桥梁跨径和荷载要求，设计人员会选择不同的T梁截面尺寸和形状，在设计过程中，需要考虑梁体的强度、刚度、稳定性和挠度等因素，以满足桥梁的使用要求和安全性能。预制T梁的设计还需要考虑梁体的预应力设计，预应力是通过预先在梁体内施加拉力，使梁体产生预先压应力，从而提

高梁体的承载能力和抗挠度能力^[3]。

（二）预制T梁制造工艺与质量控制

预制T梁的制造工艺通常包括主要步骤：（1）预制T梁的主体是混凝土，需要准确配制混凝土材料，并在模具中进行浇注，混凝土浇注过程需要注意控制浇注速度和振捣时间，以确保混凝土的密实性和均匀性。

（2）预制T梁通常采用预应力设计，施工时需要在混凝土中设置预应力钢筋，通过预拉或预张工艺施加拉力，形成预应力，这样可以增强梁体的承载能力和抗挠度能力。（3）混凝土浇注完成后，还需要进行适当的养护，养护过程需要控制环境温湿度，确保混凝土的适当强度和抗裂性。在制造过程中，需要对预制T梁进行多项检验和质量控制，包括对混凝土强度、预应力张力、梁体尺寸和表面平整度等方面进行检测，以确保梁体的质量和符合设计要求。

质量控制是预制T梁制造过程中的重要环节，在制造过程中，需要严格按照设计要求和相关规范执行，确保每一道工序的质量。同时，制造企业需要建立健全的质量管理体系，进行全程追踪和记录，确保梁体的质量可追溯。在实际生产中，预制T梁制造企业应密切与桥梁工程设计单位和施工单位的合作，根据具体工程需求进行定制化制造，确保梁体的尺寸和质量与设计完全匹配^[4]。只有通过严格的制造工艺和质量控制，才能保证预制T梁在后续的可移动台座技术应用中能够实现精确的安装和调整，为桥梁工程的安全和稳定运行提供可靠保障。

（三）可移动台座技术在预制T梁中的应用

可移动台座技术在预制T梁的制造和安装中发挥着重要的作用，通过可移动台座技术的应用，可以实现对预制T梁位置和姿态的精确控制，确保梁体在施工过程中能够达到设计要求的准确位置和姿态。在预制T梁的制造过程中，可移动台座技术可以用于梁体的初步定位和调整，在预制T梁的下部设置可调节的台座，将梁体置于合适的位置。通过调整台座的高度和水平，使得梁体在横向和纵向上达到设计要求的位置，这一过程可以在预制场进行，提前将梁体定位到准确位置，为后续的安装节约了时间和人力。在预制T梁的安装过程中，可移动台座技术也发挥了更为重要的作用，在施工现场搭设可移动台座，并根据梁体尺寸和形状进行调整，确保台座能够准确支撑梁体的底部。通过调整台座的高度和水平，实现对梁体位置和姿态的精确调整，这样可以确保梁体与桥墩、支座等构件的连接准确无误，为后续的桥面铺装和负荷测试打下坚实基础。

三、可移动台座技术的施工与调整

（一）可移动台座的施工流程与注意事项

在可移动台座技术的应用过程中，施工流程的合理安排和注意事项的严格遵守是确保预制T梁安装顺利进行的關鍵。在桥梁墩身或基础上搭设支架，安装可移动台座，台座的设置要满足梁体的布置要求，保证预制

T梁在安装时能够得到充分支撑^[5]。使用吊车等起重设备，将预制T梁从预制场或临时存放地点吊装至台座上方，进行初步定位，并通过调整可移动台座的高度和水平，实现对梁体位置和姿态的精确调整，台座的调整要根据梁体的实际情况和设计要求进行，确保梁体在安装后能够准确达到设计位置。在梁体调整到合适位置后，进行梁体的固定，通常采用钢丝绳、螺栓等固定方式，将梁体稳固地连接到台座上，确保梁体在后续施工过程中不发生位移。

在可移动台座的施工过程中，要严格遵守安全操作规程，做好安全防护措施，施工人员应佩戴安全帽、安全带等个人防护装备，确保施工现场安全。台座的调整精度对于梁体的安装至关重要，施工人员要使用精准的测量设备，确保台座的高度和水平调整准确无误，避免因台座调整不当导致梁体位置偏移。可移动台座技术的应用需要施工团队之间密切配合，设计人员、施工人员和监理人员要紧密合作，共同制定合理的施工方案和调整策略，确保施工进度和质量。

（二）台座调整方法与精度控制

在可移动台座技术的应用中，台座的调整方法和精度控制是确保预制T梁安装精确性的重要环节。预制T梁的精确安装对于保证桥梁结构的稳定性和安全运行至关重要，可移动台座通常设计有螺栓装置，通过调整螺栓的紧固程度，实现台座的高度和水平调整，螺栓调整是一种简便有效的方法，可以满足一定的调整需求。部分可移动台座装置配备了液压系统，通过控制液压缸的伸缩，实现台座的精确调整，液压调整方式具有较高的精度和稳定性，适用于对梁体位置要求较高的工程。可移动台座通过钢丝绳与起重设备相连，利用起重设备的调整功能，实现台座的位置和姿态调整，钢丝绳调整方式具有一定的灵活性，适用于梁体较大、重量较重的情况^[6]。

在台座调整过程中，使用精密的测量设备，如全站仪、水平仪等，对梁体位置和姿态进行实时监测和测量，这样可以确保调整的精度，并及时发现和纠正任何调整偏差。在梁体调整到位后，要及时固定台座，防止因外力或其他因素导致梁体位置的变化，通常使用螺栓、锚栓等方式将台座牢固地连接到桥墩或基础上，确保梁体位置的长期稳定性。在进行台座调整时，要确保梁体与台座的接触面充分接触，避免因局部支撑不稳导致梁体变形，保持梁体的稳固性有助于调整的精确进行。

（三）台座调整后对预制T梁的影响

可移动台座技术在预制T梁的施工过程中，台座的调整直接影响着梁体的位置和姿态，正确的台座调整能够确保梁体安装精确，而不当的调整可能导致梁体位置偏差和稳定性问题，台座调整的准确性直接影响梁体的位置准确性。如果台座调整不当，梁体可能无法准确达到设计位置，导致梁体位置偏移，进而影响桥梁整体

结构的稳定性和荷载传递性。台座调整对梁体的受力性也能有直接影响，若调整不精准，梁体受力可能出现不均匀分布或集中受力，进而可能引起裂缝、变形等问题。台座调整后，梁体与台座之间的连接要得到牢固固定，确保梁体在运行期间的稳定性，若台座固定不牢，可能导致梁体发生位移或松动，进而影响桥梁的安全运行^[7]。

四、平顺县彩凤大道的预制T梁可移动台座技术应用案例

为了使T梁架设后支座始终处于水平受力的状态，T梁纵坡通过梁底预埋钢板进行调整，为了实现梁底预埋钢板的纵坡调整，在预制梁底座底模处，留出可以自由调节的空间，具体方法是在施工制梁台座时，将吊装孔靠近梁端一侧的台座顶面高度降低2cm，并在底模对应预埋钢板的位置隔开一50cm×65cm的切口，在切口下垫设钢板。梁底支座处的台座处理见图1：

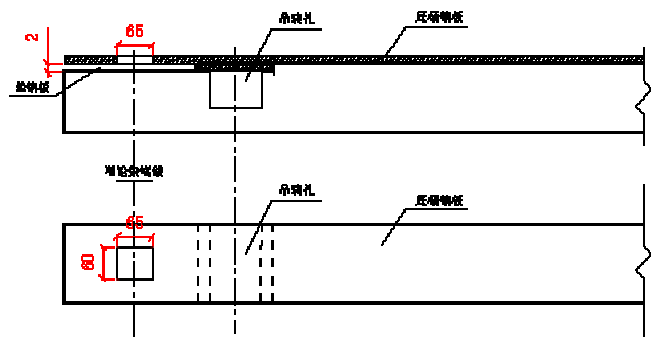


图1 (a) 梁底支座处的台座处理

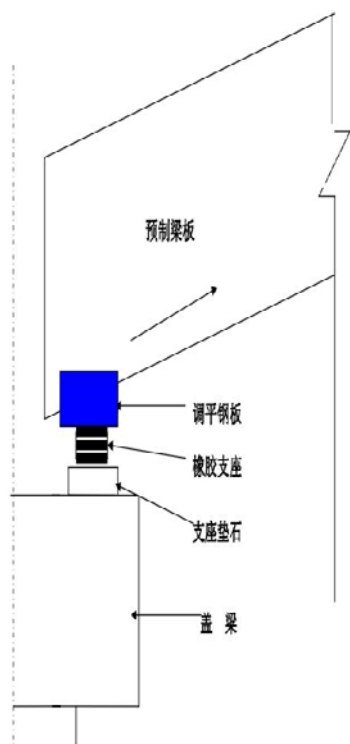


图1 (b) 梁底支座处的台座处理

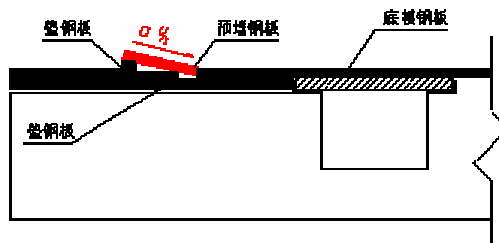


图1 (c) 梁底支座处的台座处理

绑扎钢筋前在台座底模上用全站仪配合钢尺准确标出梁轴线、主筋位置、箍筋中心线位置、变截面位置、横隔板及梁端位置线，将底模清扫干净，涂上脱模剂，并在底板模型两边边缘安装橡胶管，然后在底板上每隔一定距离放置垫块，确保梁体底板钢筋的混凝土保护层厚度符合设计要求。根据刻画的位置线，在台座底模上安放梁底主筋及箍筋，见图2：

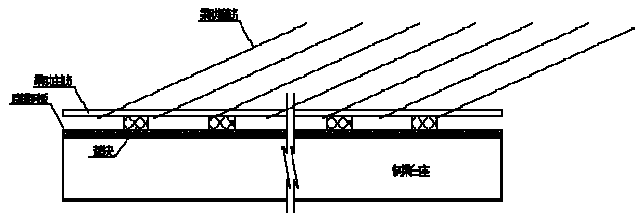


图2 梁底主筋及箍筋安放

结论

可移动台座技术是一项在预制T梁施工中应用的重要技术，通过该技术的合理应用，可以实现对预制T梁位置和姿态的精确控制，从而提高桥梁工程的施工效率和质量，为桥梁的安全运行和维护提供可靠保障。随着技术的不断发展和完善，相信可移动台座技术将在未来的桥梁工程中发挥更加重要的作用，为城市交通基础设施的建设贡献更多的优势和价值。

参考文献

- [1] 潘成文. 桥梁工程中预制T梁混凝土浇筑施工技术[J]. 交通世界, 2023 (17): 192-194.
- [2] 牛长松. 引桥预制T梁吊装施工工艺[J]. 设备管理与维修, 2023 (10): 141-142.
- [3] 宋春雨. 移动台座“小T梁”施工技术和质量控制[J]. 山东交通科技, 2023 (01): 106-107.
- [4] 王智勇, 张长龙. 预制T梁在桥宽渐变段现浇短横隔板施工中的应用[J]. 工程技术研究, 2023, 8 (02): 67-69.
- [5] 陈建平, 王建飞. 固定液压模板移动台座T梁预制施工技术[C]//《施工技术》杂志社, 亚太建设科技信息研究院有限公司. 2022年全国土木工程施工技术交流会论文集(中册).《施工技术(中英文)》编辑部, 2022: 714-716.
- [6] 郝利琴. 预制T梁预应力损失智能反拉检测与分析[J]. 北方交通, 2022 (12): 14-16.
- [7] 毛选龙. 基于可移动模架的预制T梁钢筋绑扎技术[J]. 科技创新与生产力, 2015 (08): 83-85.