

# 公路桥梁钢箱梁顶推施工技术应用

向 军

云南云路工程监理咨询有限公司 云南昆明 650051

**【摘要】**随着现代社会经济的发展进步，国内交通事业的发展水平呈现直线上升，公路桥梁建设规模不断扩大，尤其是云南地区地形复杂，对公路桥梁需求较大，保障其建设质量至关重要。在新时代下，各种新材料以及新技术的应用，使其建设质量也有了较大提升，其中钢箱梁是公路桥梁工程中的重要结构形式，在其施工中主要采用顶推施工技术，以此可以较好地适应一些复杂的桥梁建设环境需求，如陡峭深谷、有通航需求等。但是该技术在实际应用中涉及到的环节较多，技术性要求较高，为了保障其施工质量，还需要相关施工单位能够明确该技术的应用要点，并做好质量控制工作。基于此，本文就公路桥梁钢箱梁顶推施工技术应用进行了分析，以期能够为当前公路桥梁的施工质量提供坚实的技术支撑。

**【关键词】**公路桥梁；钢箱梁；顶推施工技术

## 引言

顶推施工技术作为钢箱梁施工的重要技术手段，能显著提升桥梁施工安全性、高效性，保证桥梁施工质量。但是该技术在实际应用中，还受到施工人员自身技术水平、设备等因素的影响，相关建筑单位还需要进一步明确钢箱梁顶推施工技术要点，以便可以提高该技术的应用效果，这对保障公路桥梁工程的施工质量也有着重要的作用。

### 1 钢箱梁顶推施工技术概述

公路桥梁工程中钢箱梁顶推法主要是沿着桥纵轴方向的后方布置预制（拼装）场地，在预制场地分节段预制梁体，并做好组拼工作，然后利用尾端纵向水平千斤顶将梁体向前顶推，梁体离开预制场地后，继续在预制场地预制下一部分节段梁体，循环上述操作，直至施工完成<sup>[1]</sup>。在顶推的过程中，需要考虑钢箱梁与桥墩之间的配合、平衡以及结构的承载能力等因素，确保顶推过程中结构的稳定和安全。其中下图1为连续顶推示意图。

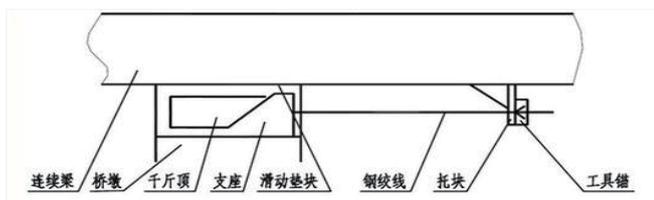


图1连续顶推示意图

相比传统的拼装施工方式，顶推施工可以节省大量的时间和人力成本，提高施工效率，同时，由于钢箱梁的制作可以在工厂内完成，因此可以更好地控制施工质量。具体来说，该施工方法主要有以下特点：一是具有工厂化制作和现场组装的特点，使得钢箱梁的构件质量得以保证。而

且对作业面大小的要求不高，因此施工场地具有较强的适用性，这种工艺可以在受控的环境下进行，有利于质量管理和施工效率的提高；二是桥梁节段在平台上集中操作，整个施工过程相对单一，施工管理较为便利，这也有利于施工安全的控制，避免了高空作业，降低了施工风险；三是保证了钢箱梁结构的整体性，因为施工过程中可以一次性完成较长的钢箱梁段的推进，不会出现明显的接缝或断裂，有利于结构的稳定和承载能力的提高<sup>[2]</sup>；四是所需的机械设备相对简单，无需大型的起吊设备或各种脚手架，因此施工成本较低，而且模板、设备等可以多次周转使用，节约了资源，提高了经济效益；五是对周边环境影响较小，在施工中噪声较小，对周边环境影响较小，也无需中断交通，对交通影响较小，有利于减少施工期间的交通拥堵和安全隐患；六是具有较强的适用性和通用性，不论是小型桥梁还是大型跨海大桥，都可以采用顶推施工技术进行施工，这种通用性使得顶推施工技术成为了公路桥梁建设中的重要选择之一。然而，顶推施工技术也存在一些挑战和技术难点，由于钢箱梁的制作和顶推过程中需要高精度的设备和技术支持，一旦出现施工误差可能会对结构的安全性和稳定性造成影响，再加上顶推施工需要较大的场地和设备投入，对施工条件有一定要求；另外，顶推施工技术对施工人员的技术水平要求较高，需要经过专门的培训和指导才能熟练掌握。

### 2 公路桥梁钢箱梁顶推施工技术要点

#### 2.1 滑道安装

滑道安装质量直接影响到顶推施工的顺利进行和钢箱梁的安全性，在其安装中需要之一以下问题，一是滑道的

选材和制作,滑道是支撑钢箱梁顶推过程中的重要设备,其质量直接关系到施工的安全性和顺利性,因此相关技术人员应该严格按照相关标准和要求选择材料,确保其具有足够的强度和稳定性能够承受钢箱梁的重量和顶推过程中产生的各种作用力;二是要合理选择安装位置,滑道的位置应该与桥墩的布置相匹配,保证钢箱梁顶推的平稳和安全,在安装过程中应该先开展下滑道安装,当钢箱梁被吊到特定位置上时,方可进行上滑道的桥梁安装,在安装滑道时,需要将其与桥墩或支撑结构进行牢固连接,确保在顶推过程中不会出现滑动或移位的情况,还需要对滑道进行适当的支撑和固定,以防止其在施工过程中发生变形或破损<sup>[3]</sup>;三是要注意在安装完成后,还需要对滑道的表面进行检查和修整,确保其满足施工要求。具体安装结构如下图2所示。

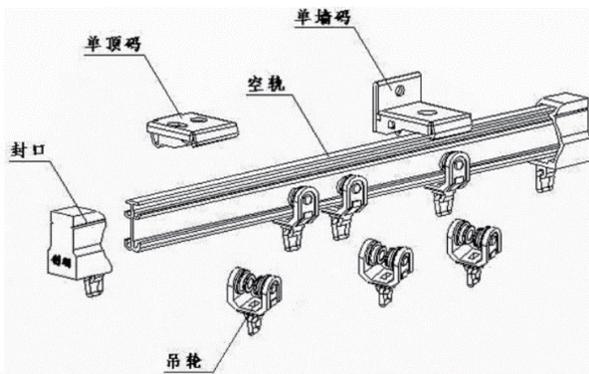


图2滑道安装示意图

## 2.2 墩体检查

针对墩体的检查主要包括以下内容,一是墩体结构的完整性和稳定性,墩体是支撑钢箱梁顶推过程中的主要承载结构,应对墩体进行全面检查,确保其没有裂缝、变形或其他结构缺陷,能够承受顶推过程中的各种力量;二是墩体与滑道的连接是否牢固可靠,在进行墩体检查时,需要特别注意墩体与滑道连接处的情况,确保连接牢固,不会在顶推过程中发生松动或脱落的情况,同时还需要对墩体表面进行清理,清除表面的杂物和污垢,确保与滑道的接触面光滑平整;三是墩体的支撑和固定要符合设计要求,墩体在顶推施工中承受着钢箱梁的重量和顶推设备的压力,因此需要进行适当的支撑和固定,以保证其在施工过程中不会发生移位或倾倒的情况,在进行墩体检查时,需要对墩体的支撑和固定情况进行全面评估,确保符合设计要求,并及时进行调整和加固;四是钢绞线的合理设计,应确保电路始终处于正常状态,并确保通讯设备的平稳运行<sup>[4]</sup>。

## 2.3 顶推施工临时设施

### 2.3.1 临时墩基础

临时墩基础的稳固性和可靠性直接关系到顶推过程中的安全性和成功进行,顶推桥梁主体时,施工人员如果需要增加临时墩基础,则要将尺寸固定在 $4\text{m}\times 2\text{m}\times 1.2\text{m}$ ,一般而言,临时设施的搭建以分离式基础为主体,但在桥梁建设过程中,施工人员需要保证地基的承载力不低于 $120\text{kPa}$ <sup>[5]</sup>。

### 2.3.2 临时墩的布置情况

临时墩的布置应该符合设计要求,并考虑到钢箱梁的尺寸、重量以及顶推过程中的力学特性。通常,临时墩的布置应与桥墩的位置相匹配,以支撑钢箱梁的顶推过程,并确保施工的安全性和顺利性。在布置临时墩时,需要考虑到施工现场的地形地貌、交通状况等因素,选择合适的布置方案,并确保各个临时墩之间的距离和位置符合设计要求,以提供稳定的支撑和导向作用。

### 2.3.3 支架搭设

支架的主要作用是支撑钢箱梁在顶推过程中的重量,并确保其沿着滑道顺利移动,因此在支架搭设环节中,相关工作人员需要综合考虑钢箱梁的形状和重量,按照顶推施工的具体要求进行合理设计和布置,并考虑到支撑结构的稳定性、强度和刚度,以及与钢箱梁的连接方式和牢固程度。一般支架可以采用钢管、钢梁或混凝土结构等材料搭建,其布置和连接需要严格按照设计要求进行,以确保施工过程中的安全和顺利进行。

### 2.3.4 临时墩结构

临时墩结构主要由钢板等材料组成,同时还可以在其中布置钢管来提高其强度,主要是将钢管设计成剪刀相连型,以此可以充分发挥钢管的稳定性。

## 2.4 梁段顶推

在两端顶推作业环节中,相关施工人员应按照以下步骤进行,一是要安装梁段,主要就是在顶推施工前将梁段安装到合适的位置,施工人员需要按照施工标准进行,确保梁段的位置准确以及安装牢固;二是要进行焊接作用,由于焊接质量对梁体的安全性和稳定性有直接的影响,因此还需要保障焊接作用的质量,保障焊接处的严密性,焊接作业完成后,管理人员需要对焊接处进行仔细的核查,确保焊接质量符合要求,并及时进行修正和处理;三是要确保临时墩的平滑与稳定,应确保临时墩的基础牢固,结构稳定,以防止在顶推梁体时出现意外事故;四是要进行涂装作业,涂装可以保护梁段表面免受腐蚀和损坏,延长使用寿命,并且美观<sup>[6]</sup>。

### 3 公路桥梁钢箱梁顶推施工的质量控制要点

#### 3.1 做好施工准备

在钢箱梁顶推施工中,做好施工准备工作有助于规范各施工环节的开展,具体需要做好以下工作,一是要制定科学的施工方案,施工方案是顶推施工的指导性文件,应该根据实际情况制定详细、科学的施工方案,并经过专家审核,施工方案应包括施工工序、工艺流程、设备选型、安全措施等内容,确保施工过程可控可靠;二是要做好人员准备,为了保障钢箱梁对推施工技术的应用质量,要求施工人员应具备相关专业技能和经验,特别是操作液压设备和钢结构梁的技能,这就需要施工单位能够加强对施工人员的培训,提高其安全意识和操作技能,确保施工作业的安全可靠;三是要重视对设备和材料的建设验收工作,主要就是对顶推设备、润滑油、钢箱梁等材料进行检查和验收,确保其质量符合要求,特别是液压设备的工作性能和安全保护装置应进行全面检查,确保设备运行稳定、安全可靠<sup>[7]</sup>;四是要在施工前需要对临时支撑和固定进行检查和测试,确保其稳固可靠,能够承受顶推过程中的各种力量,临时支撑的设置应符合设计要求,并采取必要的加固措施,确保顶推过程中的安全性和稳定性。

#### 3.2 做好钢箱梁顶推施工过程的质量控制

##### 3.2.1 顶推过程中的纠偏

钢箱梁的特点使得其在施工过程中需要进行精准的调整和控制,以确保施工的顺利进行和结构的稳定性。在顶推过程中,油缸千斤顶的调整是关键的一环,应根据施工技术标准并调整油缸千斤顶的行程来实现钢箱梁的位置控制,如果发现一组千斤顶的行程较大,会影响顶进施工,需要及时停止并调整,确保两侧达到平衡标准,从而保证施工的顺利进行。具体还需要相关施工人员根据具体施工的技术参数要求,需要选择确定必要的纠偏处理措施,从而保证顶推过程中的平衡和稳定。在确定了纠偏处理措施之后,需要设置相应的施工量。这包括调整油缸千斤顶的行程、调整临时支撑的位置等<sup>[8]</sup>。

##### 3.2.2 中线精度控制

中线精度的控制也是保障顶推施工技术质量的关键,要求施工人员能够在每个节段部门的钢箱梁施工中都根据需要做4个中线点标记,底部需要设置3个标记点,在作业过程中还需要随时通过经纬仪来进行梁体中线的检测,一旦出现偏差数据过大的情况就需要及时纠正,应确保箱梁首尾中线偏差不能超过5mm<sup>[9]</sup>。

#### 3.3 加强施工安全管理

安全是生产的第一要务,尤其是公路桥梁施工环境较为复杂,施工安全的控制也是保障施工进度以及施工质量不受影响的关键。在具体的管理工作实施中,相关管理人员应加强对整个施工过程中的监控,并采取一定的安全防护措施,比如在桥梁高空施工中需要安装防落网,还需要在中央分隔带部分的中墩周围应该布置防护网,避免出现施工中掉入行车道的情况<sup>[10]</sup>。另外,还需要加强对施工人员的安全教育工作,应提高广大施工人员的安全意识,通过树立警示标识的方式来进行提醒,尤其是施工期间穿戴好防护设备等,以便可以最大程度上保证施工的安全性。

### 4 结语

综上所述,钢箱梁顶推施工技术的应用,可以显著提高公路桥梁结构的稳定性与强度,面对其较高的施工技术要求,还需要明确其施工技术要点,加强质量控制工作,以便可以保障公路桥梁的施工质量,这对促进未来交通事业的可持续发展,也有着十分重要的现实意义。

#### 参考文献:

- [1] 汤竞兴. 跨高速公路钢箱梁顶推施工技术研究[J]. 工程技术研究, 2018 (08): 37-38.
- [2] 李敏. 公路桥梁工程中钢箱梁顶推的施工技术[J]. 建筑技术开发, 2022 (16): 137-139.
- [3] 李军, 陈海明, 卢林华. 公路桥梁工程建设中的钢箱梁曲线顶推施工技术分析[J]. 交通世界, 2021 (27): 79-80.
- [4] 段继祖. 公路桥梁施工中的顶推技术[J]. 中国公路, 2021 (15): 92-93.
- [5] 盛健. 某大桥大型钢箱梁顶推施工技术要点分析[J]. 科学技术创新, 2021 (19): 152-153.
- [6] 蔡成愿. 钢箱梁顶推施工技术关键点解析[J]. 建材与装饰, 2020 (17): 26+29.
- [7] 赵俊楠. 公路桥梁工程中混凝土箱梁顶推施工技术[J]. 广东建材, 2021 (03): 69-71.
- [8] 吴东东. 高速公路桥梁工程建设中的钢箱梁曲线顶推施工技术[J]. 智能城市, 2021 (03): 159-160.
- [9] 璩社群. 论公路桥梁钢箱梁顶推施工与质量控制原则[C]//《建筑科技与管理》组委会. 2020年9月建筑科技与管理学术交流会议论文集. [出版者不详], 2020: 2.
- [10] 冯瑞俊. 公路桥梁钢箱梁顶推施工与质量控制[J]. 中华建设, 2020 (04): 164-165.

#### 作者简介:

向军 (1975. 12. 4-), 男, 汉, 四川广安, 大学本科, 工程师, 研究方向: 公路工程施工监理。