

大型桥梁建设项目中临时便桥的设计与施工技术探讨

陈仲祥

杭州交通工程监理咨询有限公司 浙江 杭州 310000

摘要: 文章围绕大型桥梁建设项目中的临时便桥展开,详细阐述了其设计原则、设计方法、施工技术与要点以及在不同条件下的适应性分析。通过深入探讨这些关键内容,旨在为大型桥梁建设项目中临时便桥的合理规划、安全施工和有效应用提供全面且具有指导性的参考。

关键词: 大型桥梁; 临时便桥; 设计原则; 施工技术; 适应性分析

1 临时便桥的设计原则

1.1 安全性原则

安全性是临时便桥设计的首要原则。在设计过程中,必须充分考虑各种可能的荷载情况,包括车辆荷载、人群荷载、风荷载、水流冲击力等,确保便桥在正常使用和极端情况下都能保持结构稳定,不发生坍塌、倾覆等安全事故。同时,要合理设置防护设施,如栏杆、防撞墩等,保障行人和车辆的安全通行。还应进行详细的力学计算和结构分析,对便桥的关键部位进行加强设计,以提高其抗灾能力和耐久性。

1.2 经济性原则

在保证安全性的前提下,应尽量降低临时便桥的建设成本。设计人员需要综合考虑材料选择、结构形式、施工工艺等因素,选择性价比高的方案^[1]。例如,在满足承载能力要求的前提下,优先选用当地常见且价格较低的材料;合理确定便桥的跨径和宽度,避免过度设计造成资源浪费。还应考虑便桥的拆除和回收利用,以减少后期处理成本。

1.3 适用性原则

临时便桥的设计应紧密结合大型桥梁建设项目的实际需求,充分考虑施工场地的地形、地质、水文等条件,以及施工进度和施工工艺的要求。例如,在山区河流地区,便桥的设计应充分考虑河床的冲刷和淤积情况,选择合适的基础形式;在跨越交通要道时,应尽量减少对交通的影响,采用快速施工的结构形式。同时便桥的设计还应便于施工安装和后期维护,提高施工效率和使用便利性。

2 大型桥梁建设项目中临时便桥的设计方法

2.1 结构选型

在大型桥梁建设项目中,常见的临时便桥结构形式主要有贝雷梁便桥、钢便桥、装配式公路钢桥等。贝雷梁便桥优势显著,其结构简单,由标准化的贝雷片组

成,拼装过程十分便捷,施工人员经过简单培训即可上手操作。而且它承载能力强,能够承受较大的车辆和施工荷载,适用于各种复杂的地形和地质条件,无论是山区崎岖地形,还是地质条件多变的区域,都能发挥良好的作用,因此在大型桥梁建设项目中得到了广泛应用。钢便桥自重轻,相较于其他结构形式,能减少对基础的荷载要求,同时强度高,可承受较大的跨度和较重的荷载,适合跨度较大、荷载较重的施工场景。装配式公路钢桥是一种高度标准化的桥梁结构,其构件实现了标准化生产,在施工现场只需按照规范进行组装,施工速度快,能大大缩短工期。而且它可重复使用,项目结束后可拆卸运输到其他项目继续使用,降低了建设成本,特别适合于工期紧张、需要快速搭建便桥的项目。在选择结构形式时,必须综合考虑项目的具体要求、施工条件以及材料供应情况等多方面因素,确保所选结构形式既满足使用需求,又经济合理。

2.2 荷载计算

荷载计算是临时便桥设计过程中至关重要的环节,它直接关系到便桥结构的安全性和可靠性。除了常规的车辆荷载和人群荷载外,在施工过程中还需充分考虑各种特殊荷载。在进行荷载计算时,必须严格按照相关规范和标准执行,准确确定荷载的大小、分布和作用方式。不同类型的车辆其轴重、轮距和行驶速度不同,对便桥产生的荷载效应也不同,因此要根据便桥的设计通行能力和交通流量,合理确定这些参数。同时要充分考虑荷载的组合效应。在实际使用过程中,便桥可能会同时承受多种荷载的作用,如车辆荷载与风荷载的组合、人群荷载与施工荷载的组合等。需要对便桥在不同荷载组合下的受力情况进行详细分析,通过力学计算和结构分析,确保便桥结构在各种可能的荷载组合下都能保持稳定,不发生破坏或变形过大等问题。

2.3 基础设计

基础作为临时便桥的重要组成部分，其稳定性对整个便桥的安全起着决定性作用。基础设计必须充分考虑地质条件和便桥的荷载情况。常见的临时便桥基础形式有扩大基础和桩基础等。扩大基础适用于地质条件较好、承载能力较高的地层。在这种地层中，扩大基础施工相对简单，只需开挖基坑，然后进行基础浇筑即可，成本也较低。它通过扩大基础底面积来分散便桥的荷载，提高基础的承载能力^[2]。桩基础则主要适用于地质条件较差、承载能力较低的地层，如软土、淤泥等。在这些地层中，扩大基础可能无法满足承载要求，而桩基础能够将便桥的荷载有效地传递到较深的地层中，通过桩与周围土体的摩擦力或桩端的承载力来承受荷载。在进行基础设计时，首先要进行详细的地质勘察，运用钻探、取样、原位测试等方法，准确掌握地质情况，包括土层的分布、性质、承载能力等。然后根据勘察结果和便桥的荷载情况，合理确定基础的尺寸、埋深和配筋等参数，确保基础具有足够的承载能力和稳定性。

2.4 桥面系设计

桥面系设计涵盖桥面铺装、栏杆、排水系统等多个方面，对便桥的使用功能和安全性有着重要影响。桥面铺装应具备良好的平整度，以保证车辆和行人行驶的舒适性；同时要有出色的耐磨性，能够承受车辆轮胎的反复摩擦而不易损坏；还要有可靠的防滑性，防止在雨天等湿滑条件下车辆和行人滑倒。常见的桥面铺装材料有钢板、木板、混凝土等。钢板铺装强度高、施工速度快，但可能存在防滑性能较差的问题；木板铺装具有一定的弹性，但耐久性相对较弱；混凝土铺装平整度好、耐久性强，但施工周期较长。应根据便桥的使用要求和施工条件进行合理选择。栏杆的设计不仅要符合安全标准，其高度和强度必须满足防止人员坠落的要求，还要兼顾美观和实用性。在造型上要与便桥整体风格相协调，同时要方便行人抓握。排水系统的设计要合理，能够及时排除桥面上的积水。如果桥面积水不能及时排出，会对桥面造成损坏，如腐蚀桥面铺装材料、影响桥面结构稳定性等。

3 大型桥梁建设项目中临时便桥的施工技术与要点

3.1 施工准备

施工准备是临时便桥施工得以顺利开展的基础性工作，其重要性不言而喻。在施工前，组织专业的勘察团队进行详细的现场勘察是首要任务。勘察人员需运用先进的测量仪器和技术，对施工场地的地形进行精确测绘，了解地形的起伏、坡度等情况，以便合理规划便桥的走向和坡度。要深入分析地质条件，通过钻探、取样

等方式，掌握土层的分布、性质、承载能力等信息，为后续的基础设计提供准确依据。水文情况也不容忽视，要了解河流的水位变化、流速、流量等数据，判断是否存在洪水、冲刷等潜在风险。在材料和设备准备方面，要根据设计要求和施工进度计划，提前采购符合质量标准的钢材、木材、混凝土等材料，并建立严格的材料检验制度，确保每一批材料都经过检验合格后方可进场。对于吊车、挖掘机、混凝土搅拌机等施工设备，要进行全面的检查和维护，确保设备的性能良好，能够正常运行。另外，组织施工人员进行技术交底和安全培训也是关键环节。技术交底要详细讲解便桥的结构形式、施工工艺、质量标准等内容，让施工人员清楚了解施工要求。安全培训则要涵盖安全注意事项、应急处理措施等方面，提高施工人员的安全意识和自我保护能力。

3.2 基础施工技术

基础施工是临时便桥施工的关键，其质量关乎便桥的稳定与安全。扩大基础施工时，先进行基坑开挖，施工人员需严格依设计图纸和规范，精准控制基坑尺寸与坡度，选用合适设备工艺，避免超挖或欠挖，同时关注周边土体稳定性，采取挡土板、木桩等支护措施防坍塌。开挖后对基底处理，土质差则用砂石、碎石换填并分层夯实，提升承载力至设计要求^[3]。接着进行钢筋绑扎与模板安装，钢筋绑扎要符合间距、数量和锚固长度标准，模板安装要牢固平整，保证混凝土浇筑尺寸和形状准确。最后控制混凝土浇筑速度与振捣质量，避免蜂窝、麻面问题。桩基础施工可采用钻孔灌注桩或人工挖孔桩。钻孔灌注桩施工要严控垂直度、孔径和孔深，用先进设备实时监测。人工挖孔桩施工要做好通风、排水和安全防护，安装通风设备保证空气流通，做好排水防止积水，设置防护栏、安全网防坠落。

3.3 上部结构施工技术

上部结构施工是临时便桥建设的重要阶段，主要包括贝雷梁或钢构件的拼装和安装工作。在拼装过程中，施工人员必须严格按照设计要求进行操作。对于贝雷梁的拼装，要确保每一片贝雷片的连接牢固，使用高强度螺栓时，要按照规定的扭矩进行拧紧，防止出现松动现象。同时要严格控制构件的尺寸精度，保证拼装后的整体结构符合设计要求。对于其他钢构件的拼装，也要遵循相应的工艺标准，确保连接部位的焊接质量或螺栓连接质量。拼装完成后，采用吊车等设备将上部结构吊装到基础上。在吊装过程中，吊点的选择至关重要。要根据构件的重量、形状和受力情况，合理确定吊点的位置，确保构件在吊装过程中受力均匀，防止构件变形和

损坏。制定科学的吊装顺序,按照先主梁后次梁、先整体后局部的原则进行吊装,保证施工的安全和效率。安装完成后,要对结构进行调整和固定。使用测量仪器对便桥的线形进行检测,如有偏差要及时进行调整。通过设置支撑、拉杆等固定装置,增强便桥的稳定性,确保便桥在使用过程中能够承受各种荷载的作用。

3.4 施工监测与安全控制

施工监测是保证临时便桥施工安全和质量的重要手段,犹如施工过程中的“眼睛”,能够及时发现潜在的问题。在施工过程中,要对便桥的变形、应力、沉降等情况进行实时监测。在便桥的关键部位,如基础、桥墩、主梁等位置设置监测点,采用水准仪、全站仪等高精度仪器进行定期监测。通过监测数据的分析,可以了解便桥在施工过程中的受力状态和变形情况,判断是否符合设计要求。一旦发现异常情况,如变形过大、应力超标等,要及时采取相应的措施,如调整施工方案、加强支撑等,避免事故的发生。同时加强安全控制,建立健全安全管理制度。制定详细的安全操作规程,明确各岗位的安全职责,确保施工过程中的每一个环节都有安全保障。加强施工现场的安全检查和隐患排查,定期组织安全检查小组对施工现场进行全面检查,及时发现和消除安全隐患。例如,检查施工设备的运行状况、安全防护设施的完好程度等。此外,要设置明显的安全警示标志,提醒施工人员注意安全。为施工人员配备必要的安全防护用品,如安全帽、安全带、安全鞋等,并确保施工人员正确佩戴和使用。通过这些措施,确保施工人员的安全和设备的正常运行,为临时便桥的顺利施工提供有力保障。

4 大型桥梁建设项目中临时便桥在不同条件下的适应性分析

4.1 地质条件的适应性

不同的地质条件对临时便桥的设计和施工有着不同的要求。在坚硬岩石地层中,便桥的基础可以采用浅基础形式,如扩大基础,施工相对简单,成本较低。但在软土地层中,由于地基承载能力较低,便桥的基础需要采用桩基础等深基础形式,以增加基础的稳定性。同时,在软土地层中,还需要考虑地基的沉降问题,采取相应的措施进行处理,如设置砂垫层、打桩加固等。在山区地质条件复杂地区,可能存在滑坡、泥石流等地质

灾害,便桥的设计和施工应充分考虑这些因素,采取防护措施,如设置挡土墙、排水沟等。

4.2 水文条件的适应性

水文条件对临时便桥的影响主要体现在水流冲刷和洪水影响方面。在河流中设置便桥时,要考虑河床的冲刷情况,合理确定便桥的基础埋深和防护措施。例如,在河床冲刷严重的部位,可以采用抛石防护、护岸墙等措施,防止基础被冲刷破坏^[4]。同时根据河流的洪水水位和流量,确定便桥的净空高度和跨径,确保便桥在洪水期间能够安全通行。在沿海地区,还需要考虑潮汐和海浪的影响,采取相应的防护措施,如设置防浪堤等。

4.3 环境因素的考虑

环境因素也是临时便桥设计和施工中需要考虑的重要因素。在生态敏感区域,如自然保护区、湿地等,便桥的设计和施工应尽量减少对生态环境的影响。例如,选择环保型的材料和施工工艺,避免对土壤、水体和植被造成污染。在噪声敏感区域,如居民区附近,应采取降噪措施,如设置隔音屏障、合理安排施工时间等,减少施工噪声对居民的影响。另外,还应考虑气候因素,如高温、低温、暴雨、大风等,采取相应的防护措施,确保便桥在恶劣气候条件下的安全使用。

结束语

大型桥梁建设项目中临时便桥的设计与施工是一项复杂且关键的工程任务。通过遵循安全性、经济性和适用性原则,科学运用设计方法,严格控制施工技术要点,并充分考虑不同地质、水文和环境条件,可确保临时便桥的安全稳定、经济高效。这不仅为大型桥梁建设提供了有力保障,也为类似工程积累了宝贵经验,对推动桥梁建设行业的技术进步具有重要意义。

参考文献

- [1]陈加亮,陈旭丹,许金兰.桥梁施工项目中大型机械设备的探讨[J].四川水泥,2020(9):68,70.
- [2]吴德才.公路桥梁施工大型预制梁场规划建设及现场施工管理[J].工程建设与设计,2023(9):262-264.
- [3]袁刚云.桥梁施工项目中大型机械设备的管理探讨[J].建材与装饰,2020(16):252-253.
- [4]韦志杰.公路桥梁施工大型预制梁场规划建设及现场施工管理[J].城镇建设,2024(14):187-189.