

团 体 标 准

T/CCTAS XXXX—XXXX

高速铁路 40m 混凝土简支箱梁分体式架桥  
机施工操作规程

Operation specification for construction of 40m concrete simply-supported box girder  
split-type bridge erecting machine for high-speed railway

(征求意见稿)

(本草案完成时间: 2022-08-13)

202X - XX - XX 发布

202X - XX - XX 实施

中国交通运输协会 发布



## 前 言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由中国交通运输协会提出。

本文件由中国交通运输协会标准化技术委员会归口。

本文件起草单位：中铁二十二局集团有限公司、中铁第五勘察设计院集团有限公司、中铁十一局集团有限公司、中铁十四局集团有限公司、中铁十二局集团有限公司、中铁十一局集团汉江重工有限公司、中国铁路上海局集团有限公司、中国铁路上海局集团有限公司南京铁路枢纽工程建设指挥部、中铁工程设计咨询集团有限公司、山东科技大学、中国科学院武汉岩土力学研究所、北京工业大学、中铁建设集团有限公司、北京交通大学、北京市政建设集团有限责任公司、北方工业大学、中冶建筑研究总院有限公司、中铁十九局集团有限公司、中铁十六局集团有限公司、石家庄铁道大学、中国煤炭工业协会。

本文件主要起草人：邬梦宇、邱梓、董启军、罗克清、邓启华、曹万会、黄明琦、李泽晖、马静、张雪超、毕建设、湛启发、唐达昆、梁志新、张光明、许丹、王嵘显、万鹏、罗九林、朵君泰、李建军、邵高波、李雷、刘茂权、刘建友、王清标、刘滨、刘占省、周大兴、黄明利、王文正、姚海波、罗利锐、李金永、王武现、徐飞、郭中华。

# 高速铁路 40m 混凝土简支箱梁分体式架桥机施工操作规程

## 1 范围

本文件规定了高速铁路40m简支箱梁分体式架桥机、运梁车使用操作，保障40m简支箱梁的运输、架设工程质量，制定本规程。

本文件适用于高速铁路24m-40m简支箱梁分体式架桥机、运梁车运架梁作业。

## 2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

- GB/T 3811 起重机设计规范
- GB/T 25342 铁路铺轨机、架桥机词汇
- GB 26469 架桥机安全规程
- GB/T 26470 架桥机通用技术条件
- GB/T 28264 起重机械安全监控系统
- TB/T 3295 高速铁路箱梁运梁车
- TB/T 3296 高速铁路箱梁架桥机

## 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

**分体式架桥机** split girder erecting machine

装梁、运梁、架梁分开作业的架桥机。

条文说明：分体式架桥机由架梁作业的架桥机和运梁作业的运梁车组成，其中架桥机型号为TJ-JQS1000/40，运梁车型号为TJ-YLS1000/40，类似型号的分体式架桥机可参照本规程执行。

### 3.2

**U型运梁车** U-shaped girder transporter

可实现驮梁过隧的U型专用自行车辆。

### 3.3

**前支腿** front gantry

在架桥机前端，用于支撑主梁、传递荷载于桥梁墩台的机构，形成简支架梁状态。

### 3.4

**中支腿** middle gantry

在架桥机中部，辅助架桥机过孔的结构。

### 3.5

**后支腿** Rear gantry

在架桥机后端，支撑主梁于桥面的结构。

### 3.6

**三点平衡装置** three-point balancing device

箱梁吊运过程中为保证梁体平稳、不受扭力、设备受力均衡的装置。

## 4 基本规定

4.1 分体式架桥机应满足高速铁路 24m~40m 双线箱梁施工要求。

- 4.2 分体式架桥机应满足运梁通过时速 250km/h 和 350km/h 线路隧道的要求,且满足进/出隧道口及隧道内架梁施工的要求。
- 4.3 分体式架桥机应适应的环境工作温度最低为-20℃,最高为+50℃。
- 4.4 分体式架桥机应满足线路最大纵坡为±30%的架梁要求。
- 4.5 分体式架桥机应满足线路最小曲线半径为 2000 m 的架梁施工要求。
- 4.6 运梁时应适应的最大风速为 17.1 m/s,架梁时应适应的最大风速为 13.8 m/s,非工作时应适应的最大风速为 32.6 m/s。
- 4.7 分体式架桥机应满足额定荷载 1000t 及以下。
- 4.8 运梁便道应满足运梁荷载和通行净空的要求。
- 4.9 对于新制造和改造的架设设备在初次使用之前,除进行安装检查外,还应按相关规定进行试验检测,经当地政府市场监督管理局验收取得“特种设备使用登记证”后方可使用。
- 4.10 架设设备应由取得“特种设备安装改造维修许可证”的单位进行安装、拆卸、改造和维修。
- 4.11 架设设备的运输、安装、施工作业、拆卸应制定专项方案,并按要求组织专家评审。
- 4.12 架设设备应安装安全监控系统。
- 4.13 跨越既有铁路、公路等设施架梁施工前,应编制专项施工方案,并取得既有设施管理单位批准。
- 4.14 分体式架桥机的工作环境超出本标准规定的条件时,应对主体结构、机械结构、动力系统、控制系统、作业系统及制动系统等进行校核或适应性设计。

## 5 施工作业准备

- 5.1 架桥机、运梁车的性能、型号应与现场环境、施工条件相适应,对其技术性能、安全性能等应进行检查或试验,符合要求后方可投入使用。
- 5.2 架梁作业人员应无妨碍作业的疾病、饮酒和生理缺陷,且应经培训合格后上岗,设备操作人员应持操作证。
- 5.3 架梁前,应对出厂后首次使用的架梁设备进行空载和重载试验。静载试验为本机机额定承重量的 1.25 倍,动载试验为本机额定承重量的 1.1 倍。重载试验后,经检查架桥机各种螺栓复拧,并检查起升、走行及制动系统无异常后方可架梁作业。
- 5.4 架设前,应按安全规章和施工组织设计的要求制定作业计划,架梁工作应按照要求定岗定员,分工明确,责任到人。架梁工作人员应经过安全培训,并考核合格;特种作业人员应持证上岗。
- 5.5 架梁作业人员在作业过程中,应正确操作,监控机械工况,不应离开工作岗位,严禁将机械交给非操作人员进行操作和监管。
- 5.6 架梁作业应制定安全操作要求,并按操作规定正确操作。
- 5.7 架梁作业区域应设置明显的警告标志及必要的安全防护设施,非工作人员未经允许不得进入。
- 5.8 施工现场应满足正常作业要求,消除对架梁作业有妨碍或不安全的因素,夜间作业应设置充足的照明。墩台顶作业时应有可靠的安全防护措施,墩台的吊围栏应提前安装。
- 5.9 对于新制造、改造的架桥机在初次使用之前,以及架桥机发生重大事故之后再次使用前,除进行安装检查外,还应按相关规定进行试验检测,符合要求后方可使用。
- 5.10 架桥机和运梁车通过的路基,应满足运架梁要求。桥台与台后路基高差应做好顺坡,顺坡宽度及纵向坡度等应满足架桥机或运梁车走行技术性能要求。
- 5.11 架梁前应提前检查设备自锁、互锁、联锁保护、安全监控装置。
- 5.12 架桥机使用单位应根据 GB-26469 对架桥机进行使用状态安全评估,监控架桥机的安全状况。
- 5.13 架设设备的运输应符合下列规定:
- 长途运输时,应做好清洁、润滑、防腐等转移保养工作。
  - 架设设备的重要部件如电机、电气部件等应采用包装箱整体运输。  
注:避免运输中损坏或遗失。
  - 液压、电气设备的包装箱在装吊时不应倒置,不应以大压小,运输及存放时应有防雨防潮措施。
  - 装、卸作业前,现场安全员应组织检查吊车、吊具、钢丝绳、吊带、卸扣等的安全状态,检查吊点位置和捆绑方式,符合要求后方可使用。

- e) 装、卸作业时，应确保起吊作业安全，应利用专用吊耳起吊主梁等大件。临时存放时，应垫枕木或方木进行固定。
- f) 装、卸作业时，指挥人员的视线不应被遮挡，应采用双向对讲机沟通。

5.14 架设备安拆应符合下列规定：

- a) 设备安拆前应根据设计文件、说明书、施工调查情况编制专项方案，专项方案编制审批应符合《危险性较大的分部分项工程安全管理规定》的要求。
- b) 设备安拆宜在梁场或路基直线段进行，地基承载力应满足要求。
- c) 安拆场地应进行分区管理，应确定各部件的卸货位置和组装位置，安拆场地范围内不应有与组装机械相干涉的障碍物。
- d) 设备安装前应对到场设备零部件进行清点检查，应对损伤、锈蚀等缺陷进行处理，应按组装顺序有序摆放。
- e) 设备安拆应按专项方案实施。

5.15 架设备调试应符合下列规定：

- a) 结构、液压、电气系统安装完毕后应进行调试。架桥机、搬梁机和提梁机的调试应按相应的型式试验规范实施，运梁车的调试应按安装调试大纲的要求实施。
- b) 设备安装调试前的准备工作，除应满足国家标准及行业标准外，在电气控制和液压系统中应设置相应的保护装置并按规程检查、定期维护保养。
- c) 应对架桥机、搬梁机和提梁机的制动机构及其控制、卷扬驱动回路的变频器闭闸过程中的制动距离进行不少于 3 次验证，验证结果应满足设计要求。应对架桥机过孔以及搬梁机和提梁机的大小车运行机构完成不少于 3 次往复行程的运行试验，机构运行的平稳性及机构之间的尺寸匹配度应满足设计要求。
- d) 运梁车、搬梁机安装过程中应按液压系统安装规程控制管路、阀组安装过程的洁净度，安装完成后应进行 24 h 回路清洗，清洗完成后应从液压油箱底部取样检测液压油洁净度，检测结果应满足系统洁净度要求。
- e) 具有相对运动的机构之间的管线长度必须留有满足活动的余量，对有摩擦位置的管线应设置防护。
- f) 架设备的调试应按安装调试大纲要求、先部件后整体、先空载后重载、先单动再联动的原则进行。
- g) 架设备宜配置智能监控系统，监控设备运行全过程，储存运行过程的关键数据，并在后期分析设备数据。
- h) 运梁车和宜配置隧道内智能导航装置。

注：指引运梁过程行进路径，减轻操作人员工作强度。

- i) 架设备应设置实时监测载荷分布的传感器，实时监测各支点受力情况。

5.16 当有下列情况之一时，不应进行架梁作业：

- a) 架梁人员之间分工不明确，指挥不统一。
- b) 施工前未对所有施工人员进行安全技术交底和技术培训。
- c) 架桥机卷扬机和走行系统的制动设备、机身稳定设备失灵，或架桥机杆件、吊具及设备有损坏未彻底修复时。
- d) 架桥机未安装安全监控管理系统。
- e) 架桥机高强度螺栓的连接应符合相关标准的规定。
- f) 气候恶劣妨碍瞭望操作，或夜间照明不足，影响安全作业时。
- g) 桥头路基或线路未按设计要求进行填筑或处理时。
- h) 架梁通过的桥梁不能确保安全时。
- i) 在特殊的墩台、桥梁上架梁未经检算时。
- j) 在运输、装卸过程中，梁表面受到损伤又未整修完好时。

## 6 施工作业流程

### 6.1 一般规定

6.1.1 装梁场地应利用梁场搬梁机走行线或设置提梁站进行。提梁站宜选择线路平直地段，应满足跨线提梁要求，应包括发梁台座、提梁机运行轨道以及搬梁机通道等。

6.1.2 分体式架桥机通过运梁车驮运调头场地应布置在线路路基两侧地势平坦开阔处或梁场内，尺寸不应小于 118 m×92 m。

6.1.3 架桥机通过运梁车驮运调头的场地应符合下列规定：

- a) 架桥机调头场地应进行硬化处理或者换填压实平整，承载能力不应小于 0.7 MPa，地面纵坡≤1%。
- b) 调头场地范围内不应有其他障碍物。

6.1.4 应对场地进行清理平整，场地应无凹坑、无积水，承载能力不应小于 0.7 MPa。

6.1.5 分体式架桥机拆解应按专项方案实施，拆解场地按安装场地要求实施。

6.1.6 分体式架桥机支腿作用在箱梁顶面时，应支撑在下面箱梁腹板中心线上。应对偏移进行控制，必要时对箱梁顶板进行检算。

6.1.7 运梁车经过的便道、路基、桥涵和隧道应满足运梁荷载和通行净空的要求。

6.1.8 架桥机架设箱梁应符合下列规定：

- a) 架桥机在桥墩（台）上或已架设的箱梁顶面左右两支腿的高差不宜大于设计规定值。两支腿顶升应同步。
- b) 梁体应按架梁施工安排的顺序、编号吊运。
- c) 运梁设备装载箱梁时中轴线偏差不应大于容许限值，运梁设备经检查确定无异常后才能启动。起步前应提前鸣笛；提示各部位人员运梁车即将起步；起步、刹车应缓慢平稳，匀速前进，运行中速度不宜大于 5 km/h，曲线、坡道地段、隧道内不应大于 3 km/h。
- d) 必要时桥面上应设运梁标线。
- e) 当运梁设备接近卸梁地点或架桥机时，应减速慢行。运梁车接近架桥机时应一度停车，得到指令后方能对位。运梁车一度停车位置宜在缓坡或平坡区域，并做好防溜车措施。
- f) 架桥机喂梁作业时，应确认架桥机后端的对位净空满足重载运梁车的高度，并保证一定安全高差。对运梁车走行的喂梁速度应严格控制，以保证运梁车前端不碰撞支腿。
- g) 架桥机过孔前应进行全面检查，确保设备各部件处于正常状态。
- h) 箱梁起吊时，起重小车将箱梁吊起，当箱梁被吊离运梁车支撑面 30mm~50mm 后，应暂停起升，将梁下落 20mm~30mm，待检查无误后继续起吊到位，箱梁纵向前进到落梁位置，落梁就位。行走时应平稳，严禁箱梁碰撞架桥机支腿。
- i) 当箱梁的一端在运梁车上，另一端用起重小车吊起前移时，起重小车与驮（移）梁小车应同步前进。
- j) 架梁时，落梁速度不应超过 0.5m/min，应监视落梁速度和位置以及梁面水平状况。
- k) 架桥机走行过程中应安排专人监控走行速度、支腿受力状况；走行到位后应检查中线、支腿高程等，并尽快恢复至架梁前状态，支腿应支垫牢固。
- l) 架桥机转移时允许风力应根据架桥机设计规定和具体情况确定，特殊天气确需施工的，编制专项方案经审批后施工。
- m) 架梁作业过程中，各种安全装置应全部安装牢固，且能正常工作。

6.1.9 架桥机吊杆的探伤检查周期应不大于架设 200 片箱梁，并应有探伤报告。应检查各类限位器是否可靠，吊具有无变形缺损，钢丝绳状态是否符合规定，电路仪表、通信设备、报警系统、液压系统是否正常工作等均应定期检查、整修。

## 6.2 运梁

6.2.1 运梁便道应进行专门设计。便道的宽度、净空、纵向坡度、横向坡度、最小曲线半径、承载力等应与选用的运架设备有关性能相匹配。

6.2.2 运梁过程中应设专人监护，注意运梁车的运行状况和前方道路情况，发现异常应停车检查处理后才能继续运行。不应高档位急起急停。

6.2.3 运梁车与架桥机对位时，应有专人指挥。梁体前端接近架桥机尾部时应提前减速，低速对位，不应冲撞碰刮架桥机。架桥机后部适当位置处应设止轮器。运梁车停稳后做好防溜车措施。

6.2.4 运梁车应配备灭火器（一般规定），发动机应与液压系统采用隔热材料隔离。

6.2.5 雨雪、大雾等恶劣天气严禁进行运梁作业；运输道路路面湿滑或冰冻时，应采取相应的安全防护措施。

6.2.6 采用跨线提梁机运梁时，应符合下列规定：

- a) 提梁机的跨度、净空应满足运梁和架桥机上桥的要求。
- b) 跨线提梁机下应设置专用提梁台座。
- c) 采用运梁车运梁时，箱梁由提梁机直接放置在运梁车上。

6.2.7 运梁车装梁时，各支点应对位准确，运输切边箱梁时，应仔细计算箱梁重心位置。梁体横截面重心应在运梁车纵向中心线上。

6.2.8 运梁车运梁时，支点距梁端的距离及起吊位置应符合设计要求，驮梁小车与运梁车之间的连接销应安装完好。运梁过程中应采用三点平衡装置（运梁模式），不使梁体受扭。

6.2.9 下坡运梁速度宜满足表 1 的规定，并应缓慢制动。

表 1 下坡运梁速度

序号	坡度	移动速度(km/h)
1	0~8‰	≤3.0
2	8‰~15‰	≤2.5
3	15‰~22‰	≤2.0
4	22‰~30‰	≤1.0

6.2.10 运梁车运梁距架桥机 50m 时应一度停车减速慢行。

### 6.3 架梁

6.3.1 分体式架桥机（图 1）就位应符合下列要求：

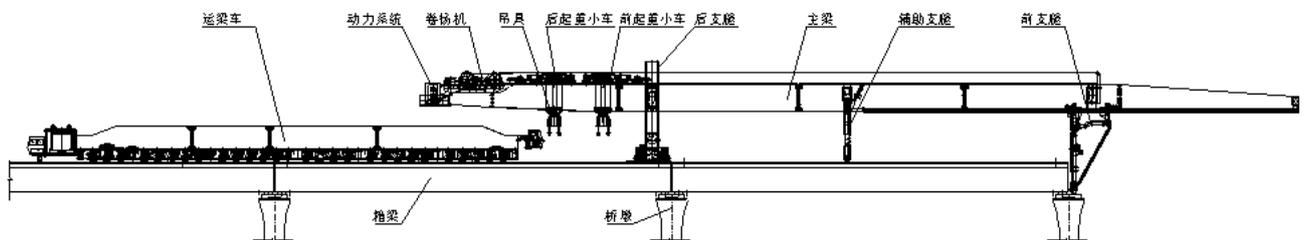


图 1 分体式架桥机示意图

6.3.1.1 当运梁车接近卸梁地点或架桥机时，应减速慢行至停止，得到指令后方能低速对位。

6.3.1.2 箱梁起吊时，起重小车将箱梁吊起，当箱梁被吊离运梁车支承面 30mm~50 mm 后，应暂停起升，将梁下落 20mm~30 mm，待检查无误后继续起吊到位。

6.3.1.3 喂梁作业时，应确认架桥机支腿的净空能安全通过箱梁，严禁箱梁碰撞架桥机支腿。

6.3.1.4 当箱梁的一端在运梁车上，另一端用起重小车吊起前移时，起重小车与运梁车上的驮梁小车应同步前进。

6.3.1.5 架桥机过孔前应进行全面检查，设备各部件应处于正常状态。

6.3.1.6 架桥机走行过程中应安排专人监控走行速度、支腿受力状况。走行到位后应检查支腿位置、支腿高程等，并转换至架梁前状态，支腿应支垫牢固。

6.3.1.7 分体式架桥机架梁作业应符合架桥机《使用维护说明书》的要求。

6.3.2 运梁车与架桥机对位

6.3.2.1 运梁车对位时，架桥机起重小车吊杆应确保离桥面高度达到 5m 以上。

6.3.2.2 架桥机标准走行轨道侧移至桥面靠近挡渣墙预埋钢筋处，距离桥面中心距离应大于 8.4m 以上。

6.3.2.3 提梁前运梁车支撑体系应调整为喂梁模式，对位到位后，架桥机尾端快速控制线与运梁车驮梁台车控制线进行对接，对位到位时，运梁车前横梁中心线距离已架梁端 4.8m。

6.3.2.4 前支腿斜撑下部销轴在架梁之前拔出，使支腿转化成二力杆。

### 6.3.3 架设首孔及中间孔梁流程

6.3.3.1 运梁车与架桥机对位时，运梁车运行速度不应大于 1m/min。

6.3.3.2 运梁车与架桥机对位完毕后，运梁车应进行支撑模式转换。

6.3.3.3 运梁车前、后驮梁台车同步移梁至架桥机前起重小车取梁位。

6.3.3.4 架桥机前起重小车取梁位置中心与后支腿中线位置距离不应大于 4m。

6.3.3.5 运梁车前驮梁台车与架桥机前起重小车应同步喂梁前行至后起重小车取梁位。喂梁过程中，应安排专人监视架桥机起重小车及运梁车驮梁台车状态。

6.3.3.6 架桥机后起重小车取梁位置与架桥机后支腿中线位置距离不应大于 5m。

6.3.3.7 架桥机前、后起重小车同步喂梁时，应安排专人监视起重小车运行机构的状态，当箱梁与前支腿距离小于 1m 且大于 0.5m 时，应减速运行，当箱梁与前支腿距离小于 0.5m 时，运行速度不应大于 1m/min。

6.3.3.8 架桥机应同步落梁，并加强观察。

### 6.3.4 架桥机过孔（图 2）流程

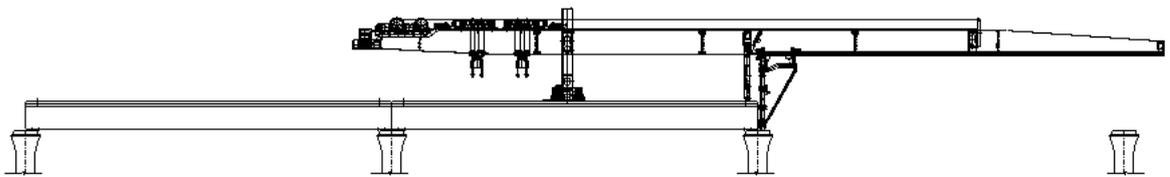


图 2 架桥机过孔示意图

6.3.4.1 前、后起重小车应运行至架桥机尾端。

6.3.4.2 架桥机后支腿左右轨道应与线路中心对称，中心距为 6m，误差不应超过 2cm。轨道之间应采用标准轨道连接板连接，轨道下方应与地面密贴，当出现悬空时应支垫。轨道铺设完毕后，在轨道端头应锁紧夹轨器。

6.3.4.3 应按照“先插后拔”的顺序调整前支腿支撑，先插入前支腿斜撑杆下钢销，再拔出前支腿与主梁定位钢销。

6.3.4.4 应使后支腿走行轮支撑架桥机，并解除夹轨器。

6.3.4.5 后支腿应驱动架桥机纵移前行，当辅助支腿接近箱梁梁端 1m 左右时，应减速慢行，运行速度不应大于 1m/min，至辅助支腿距离梁端 0.75m 时停止。

6.3.4.6 应支撑辅助支腿，前支腿与桥墩脱空并前行至前方桥墩，前支腿中线应位于桥墩中线前方 0.55 m。

6.3.4.7 应收缩辅助支腿，并将前支腿支撑于前方桥墩。

6.3.4.8 架桥机后支腿应前行至待架梁位置，并使后支腿走行车轮脱离轨道，并锁紧前后夹轨器。

6.3.4.9 应按照“先插后拔”的顺序调整前支腿支撑，先插入前支腿与主梁之间的定位钢销，再拔出斜撑杆下部钢销，架桥机达到待架梁状态（图 3），过孔完毕。

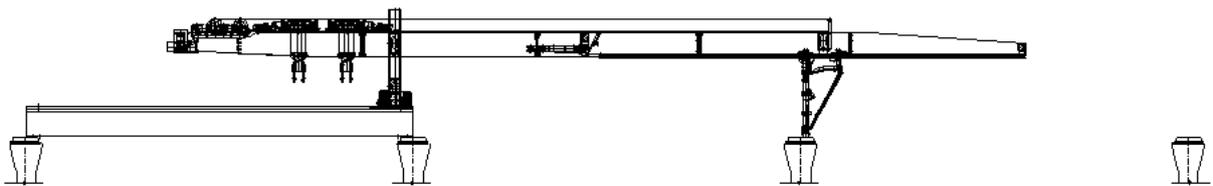


图 3 架桥机达到待架梁状态示意图

### 6.4 末孔梁作业（图 4）

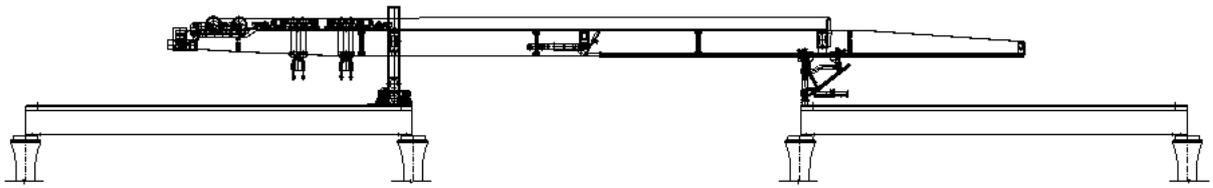


图4 架桥机末孔梁架设示意图

- 6.4.1 应按照架设首孔及中间孔梁作业程序。
- 6.4.2 架桥机在第一次过孔到位且辅助支腿支撑完毕后，应按《使用维护说明书》将前支腿调整为短支腿，然后再前行支撑到桥台或现浇梁上。
- 6.4.3 前支腿调整时，应按照高空作业要求保证施工作业安全。

## 6.5 过孔

- 6.5.1 分体式架桥机应调整至就位状态，前、后起重小车运行至架桥机尾端，前起重小车与后支腿水平距离不小于5m。
- 6.5.2 架桥机第一次过孔，应解除后支腿夹轨器，再通过支腿驱动过孔，使中支腿到达前方桥墩站位处。
- 6.5.3 应先锁紧后车卡轨器，拔出中支腿插销，顶升中支腿油缸，使前支腿脱空后，插入中支腿销轴，完成支撑体系转换。
- 6.5.4 前支腿前行过孔到达前方桥墩，应对支垫处找平处理。
- 6.5.5 前支腿的支撑是通过中支腿液压油缸收缩脱空后实现的，应拔出中支腿伸缩立柱钢销，收缩中支腿，使前支腿支撑在架桥机前端，完成支撑体系转换。

## 6.6 架桥机变跨施工

- 6.6.1 应先将架桥机按过孔流程调整至待过孔状态。
- 6.6.2 中支腿支撑后，移动前支腿调整合适距离处完成支撑操作。
- 6.6.3 收缩中支腿，将架桥机调整至待架梁状态，完成变跨。

## 6.7 架桥机转场驮运流程

- 6.7.1 分体式架桥机的采取运梁车驮运转移（图5）流程

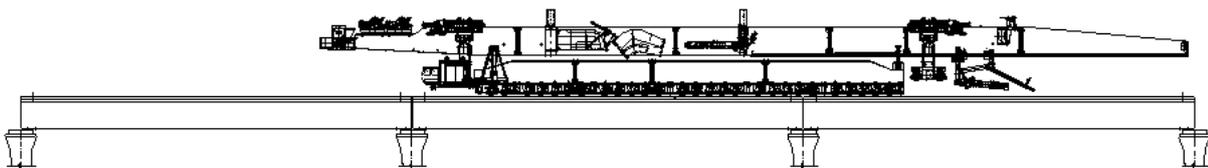


图5 运梁车驮运架桥机转移示意图

- 6.7.1.1 驮运过程必须按说明书要求进行，若与说明书不同时，应制定专项驮运方案，并组织评审。
- 6.7.1.2 架桥机设计有前后驮运支架，运梁车驮运架桥机转场或者调头可以选择高位驮运或者低位驮运进行，过隧道应采取低位驮运方式。
- 6.7.1.3 驮运通过线路横坡不应大于2%、纵坡不应大于运梁车爬坡能力、人字坡不应大于4%。
- 6.7.1.4 若需要驮运架桥机过隧道且隧道口距离桥台小于等于6m恢复架梁，应拆除运梁车前驾驶室。
- 6.7.1.5 驮运运梁车行驶回梁场，通过搬梁机或者跨线提梁机进行驮运支架安装，安装时驮运支架应为低位状态。
- 6.7.1.6 前驮运支架安装在运梁车车体最前端，与车架采用螺栓连接。
- 6.7.1.7 后驮运支架安装在运梁车驮梁小车上，并利用定位连接销与驮梁小车进行定位连接。
- 6.7.1.8 架桥机调整至待过孔状态，后车驱动架桥机按过孔方式前行15m。

- 6.7.1.9 运梁车缓慢驶入架桥机尾部，后驮运支架上连接座与架桥机主梁下翼缘板底部预留连接孔进行连接。
- 6.7.1.10 连接时应配备出厂专配的大垫圈，运梁车前横梁中心到后支腿中心 2.7m。
- 6.7.1.11 连接完毕运梁车调整至喂梁支撑状态。
- 6.7.1.12 若架桥机需要驮运过隧道，应拆除后支腿竖曲梁与上横梁及上横梁与主梁之间的连接螺栓，再翻转折叠至与主梁平行。
- 6.7.1.13 驮运架桥机通过路基时，路基的平整度及承载能力应满足运梁车性能要求。通过桥梁、隧道时应满足限界要求。
- 6.7.1.14 驮运时前支腿应与路面保持适当的距离。

#### 6.7.2 驮运过隧

- 6.7.2.1 末孔桥架设完毕，运梁车安装驮运支架，准备驮运架桥机。
- 6.7.2.2 支撑中支腿，前支腿后移至中支腿前支撑。
- 6.7.2.3 拆除后支腿底横梁，前起重天车提吊底横梁运行至前支腿后方，折叠后支腿。
- 6.7.2.4 驮梁小车驱动架桥机后移。
- 6.7.2.5 前起重天车提吊后支腿再次前移至前支腿后方。
- 6.7.2.6 台车再次驱动架桥机后移，支撑前托架，前支腿后退并折转，整机降低 0.9m。
- 6.7.2.7 运梁车驮运架桥机过隧道。

#### 6.7.3 分体式架桥机的架桥机（图 6）在桥面上自行转移

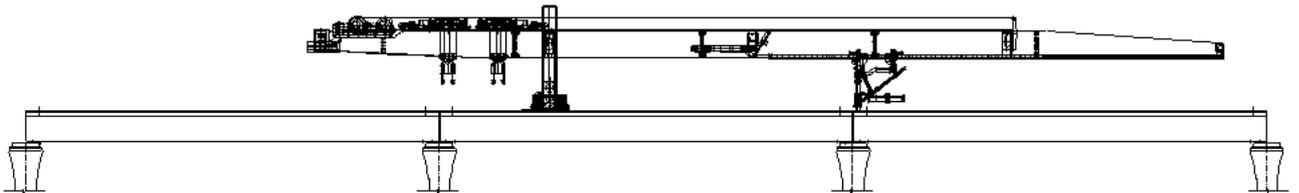


图 6 架桥机梁面上转移示意图

- 6.7.3.1 架桥机应按《使用维护说明书》的规定进行桥间自行转移作业。
- 6.7.3.2 架桥机转移应按末孔梁支撑方式进行支撑，并按过孔模式前行转移。
- 6.7.3.3 架桥机后支腿左右轨道应与线路中心对称，中心距为 6 m，误差不应超过 2 cm。轨道之间应采用标准轨道连接板连接，轨道下方应与地面密贴，当出现悬空时应支垫。轨道铺设完毕后，在轨道端头应锁紧夹轨器。
- 6.7.3.4 架桥机桥间转移过程中，起步和运行应缓慢、平稳，并根据架桥机设计要求设定限速，在线路良好的平直地段可按正常过孔速度运行，接近桥头时，应减速至 2 m/min 以下。
- 6.7.3.5 过车站、钢拱桥等结构之前，应计算并确定架桥机的纵横向尺寸满足净空要求。

#### 6.7.4 分体式架桥机的架桥机在路基上自行转移

- 6.7.4.1 架桥机自行通过路基转移时的步骤应与通过桥面转移时一致。
- 6.7.4.2 路基的平整度、坡度及承载力应满足架桥机自行转移的要求。
- 6.7.4.3 支腿倒换应确保辅助支腿支撑基础的承载能力。

#### 6.8 架桥机曲线架设流程（图 7、图 8）

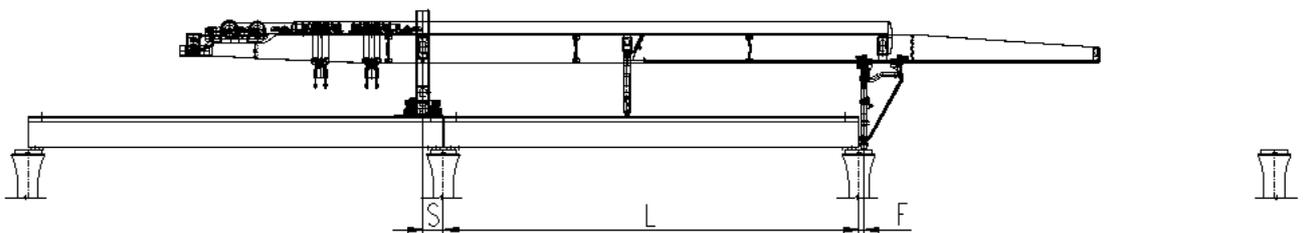


图 7 架桥机过孔前示意图

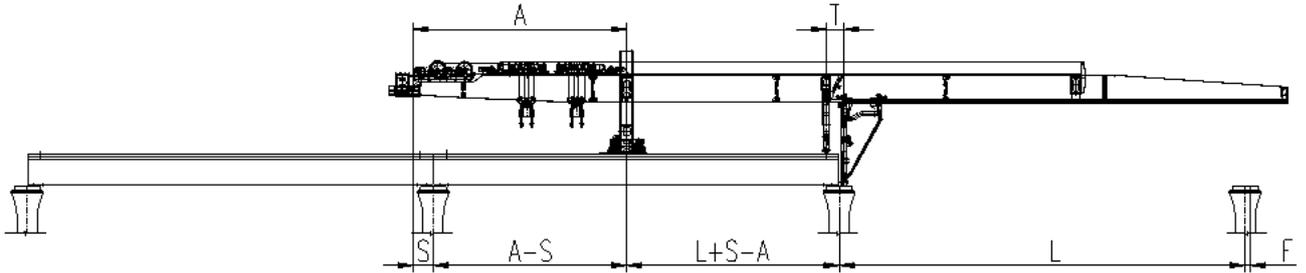


图 8 架桥机倒支腿时示意图

6.8.1 当曲线半径  $R \geq 2890\text{m}$  时，过孔前，前支腿应一次横移就位，前支腿向曲线内侧横移距离  $\Delta F$  应按下列式计算：

$$\Delta F = \frac{L \cdot (L + F) \cdot (S + L + F)}{R \left( S + 2L + F + \frac{A \cdot L}{S + L + F - A} \right)} (m)$$

$$\text{或 } \Delta F = R - \sqrt{R^2 - 1156} (m)$$

式中：R——曲线半径，m；

L——相邻墩中心距，取  $L=40.7\text{ m}$ ；

S——架梁时后支腿到墩中心距离，取  $S=2.15\text{ m}$ ；

F——架梁时前支腿到墩中心距离，取  $F=0.55\text{ m}$ ；

T——倒腿时辅助支腿到前支腿距离，m；

A——后支腿第一次纵移距离，取  $A=22\text{ m}$ 。

6.8.2 当曲线半径  $2000\text{m} \leq R < 2890\text{m}$  时，过孔前，前支腿应向曲线内侧横移  $0.2\text{ m}$ ，后支腿第一次纵移距离 A，并向曲线外侧拨轨，偏离梁中线距离  $\Delta s$  应按下列式计算：

$$\Delta s = \frac{(L + F)(S + L + F - A)}{R} - \frac{0.2(S + 2L + F)}{L} \cdot \frac{S + L + F - A}{S + L + F} - \frac{0.2A}{S + L + F} (m)$$

6.8.3 架桥机过孔时，前支腿应一次横移、后支腿应两次拨轨就位。

6.8.4 架桥机前支腿向内曲线方向横移量应按照曲线半径确定为  $\Delta F$  或  $\Delta s$ ，此时架桥机中线与前方桥墩中线偏差约  $100\text{mm}$ 。

6.8.5 架桥机后支腿沿桥面中线过孔前行至辅助支腿到达前方桥墩，此时架桥机辅助支腿中线与桥墩中线偏移约  $101\text{mm}$ ，前支腿站位处偏移桥墩中线约  $64\text{mm}$ ，前支腿前行至前方桥墩并进行支撑，然后向内曲线横移至前支腿中线与桥墩基本重合。

6.8.6 架桥机二次过孔达到架桥位置，调整架桥机达到待架梁状态。

## 6.9 架桥机纵坡架梁

### 6.9.1 上坡道架梁（图 9）

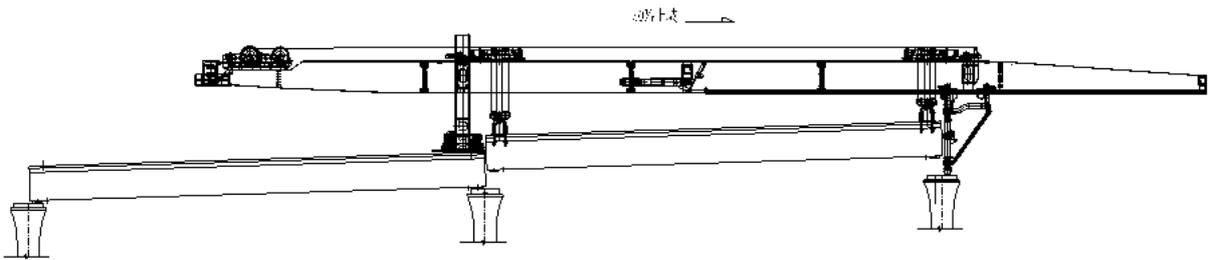


图9 架桥机上坡架设示意图

- 6.9.1.1 运梁车在上坡道与架桥机对位完成后，应及时在运梁车的轮胎下坡端塞入木楔。
- 6.9.1.2 后支腿就位后，应在后支腿走行轮前后端安装夹轨器。
- 6.9.1.3 调整架桥机前支腿高度，架梁时架桥机主梁的水平坡度不应大于8%，空载过孔时不应大于15%，架桥机前支腿伸缩量为 $\pm 900\text{mm}$ 。
- 1) 当架梁纵坡 $<7\%$ 时，前支腿可以不做调整。
  - 2) 当架梁纵坡达到 $8\% \sim 16\%$ 时，前支腿应与正常架设工况缩回一个销孔（300mm）。
  - 3) 当架梁纵坡达到 $17\% \sim 25\%$ 时，前支腿应与正常架设工况缩回二个销孔（600mm）。
  - 4) 当架梁纵坡达到 $26\% \sim 30\%$ 时，前支腿应与正常架设工况缩回三个销孔（900mm）。

#### 6.9.2 下坡道架梁（图10）

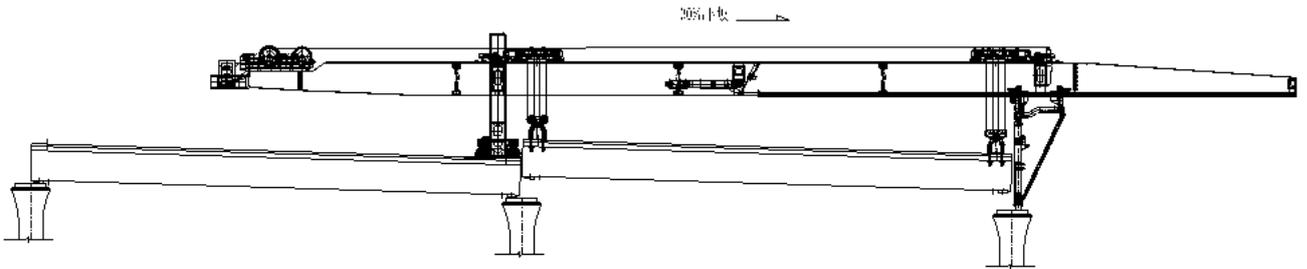


图10 架桥机下坡架设示意图

- 6.9.2.1 运梁车在坡道上与架桥机对位前，应在预定位置放置木楔。
- 6.9.2.2 运梁车下坡运梁时，应缓慢制动，且重载速度不应超过 $3\text{ km/h}$ 。
- 6.9.2.3 运梁车坡道驻车时，制动系统应可靠，制动后应设置防溜木楔。
- 6.9.2.4 运梁车宜在距离架桥机 $150\text{m}$ 处停车，试验并确认运梁车制动性能良好，且与架桥机指挥人员确认后方可继续前行。运梁车宜在距离架桥机 $30\text{m}$ 处时调到微动模式接近架桥机，并通知接梁人员根据运梁车停靠位置摆好防溜木楔。
- 6.9.2.5 起重小车起吊、纵移和落梁时，应设专人监护卷扬机、制动器运行情况。
- 6.9.2.6 箱梁接近前支腿位置时，应提前减小起重小车纵移速度，并点动对位，且每次点动应待箱梁平稳后进行。
- 6.9.2.7 架桥机在下坡架梁时，前支腿对应设计标高进行调高处理同6.9.1.3条。

#### 6.10 隧道出口首孔梁架设（图11）

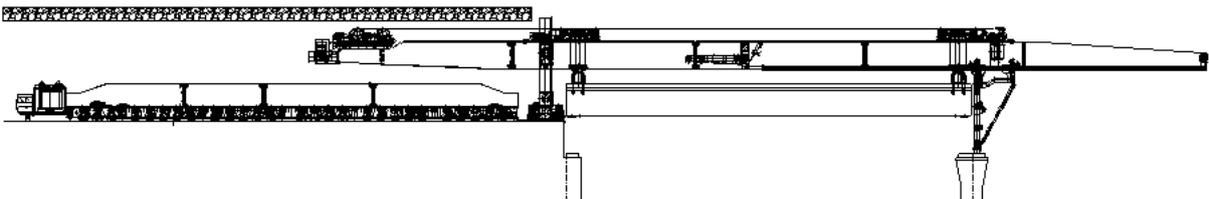


图11 架桥机出隧道口架设示意图

- 6.10.1 架桥机和运梁车应按《使用维护说明书》的要求实施。

- 6.10.2 运梁车运梁过隧道时，运梁车和箱梁与隧道内壁的安全距离不应小于 200mm。
- 6.10.3 出隧道口架梁时，桥台距离隧道口不应少于 3m。
- 6.10.4 进隧道口架梁时，架桥机主梁与隧道内壁的最小间距不应小于 200mm。
- 6.10.5 进隧道口架梁时，应根据桥台类型将前支腿支撑在稳固、安全的位置。
- 6.10.6 进隧道口架梁时，应将前支腿调整为末孔梁支撑状态。

## 7 特殊条件下架梁

### 7.1 一般规定

- 7.1.1 当在特殊线路、特殊气候、特殊桥梁条件下架梁，既有线及邻线换架梁，需要采取特殊措施时，应符合本章的有关规定。
- 7.1.2 特殊条件下架梁应选用技术性能适合于特殊条件下作业的架桥机，并根据需要增加辅助架梁设施或设计新型吊具等特殊措施进行架设。
- 7.1.3 特殊桥梁条件下架梁主要是跨连续梁或结合梁架箱梁。
- 7.1.4 架设连续梁等特殊孔跨的相邻梁时，架桥机支腿位置的特殊孔跨强度经验算合格后方可架梁，否则应采取加固措施。
- 7.1.5 特殊条件下架梁应符合下列规定：
  - 1 经过分析计算，应有足够的安全系数。
  - 2 操作前应进行必要的试运转、试吊。
  - 3 采取的措施应符合安全技术规程等相关标准的规定。
  - 4 架梁方案应报请有关单位批准。
  - 5 既有线及邻线换架梁应符合中国国家铁路集团有限公司营业线施工安全的有关规定。

### 7.2 特殊气候条件下架梁

#### 7.2.1 风力为 4~6 级时架梁，应采取下列措施。

- 1 架梁单位应及时掌握风向、风力情况，并密切观测风速变化。
- 2 作业人员应有可靠的安全防护措施。
- 3 吊梁走行及落梁时应选在风力（标明风力等级）较小时进行。
- 4 落梁后应及时进行支撑。

#### 7.2.2 暴雨后或在长期阴雨中架梁时，应根据路基质量、连续下雨的天数、总降雨量和排水等情况，应采取下列措施：

- 1 运梁和架梁前，应检查作业范围的路基、桥涵有无病害，并进行加固或整治。
- 2 雨中作业易发生漏电及电气短路等故障，应加强检查防护。
- 3 已压过道或已架过梁的路基，在暴雨或久雨后，应整修加固重新压道后方可继续架梁。
- 4 运梁车通行地段，应清除路基级配碎石上的污泥沟痕，严防运梁时轮胎侧滑。

#### 7.2.3 冬期（温度）架梁施工，应采取下列措施：

- 1 墩台顶面、支承垫石面上和预埋锚栓孔内的冰雪及杂物应除尽，严禁将支座安放在带有薄冰层的垫石上。
- 2 脚手板应有防滑设备。大雪过后，对走行通过上的积雪、积冰进行清理，确保箱梁运输及人员上下安全。
- 3 浇筑锚栓孔砂浆或细石混凝土和横隔板混凝土时，应按冬期施工有关规定施工。
- 4 机械使用的各种油料和防冻液，应采用和冬期施工温度相适应的标号。
- 5 应检查起升钢丝绳的润滑情况。
- 6 在有坡度架梁通道上，应制定运梁车防滑措施。
- 7 桥梁支座在冬季安装时，注浆后采取措施加热养护，浆体灌入温度符合规范要求。

### 7.3 既有线及邻线换架梁

### 7.3.1 既有线换架梁应符合下列规定：

- 1 不应损坏原有梁和墩台。
- 2 对拆除旧梁时可能发生的问题，应制订预防措施。
- 3 顶梁时不得两端同时施顶。同一端使用的两个千斤顶，其规格、型号和起落速度应一致。每次升降顶程不得大于100mm。

7.3.2 需承受架梁荷载的临时梁应经过检算。用木料代替钢支座作为支垫的便梁，应检算木支座的承压强度。

7.3.3 拆除旧梁时，应检查旧梁两端有无被邻孔挤死或被其他障碍物卡住情况。旧梁锚螺栓必须事先卸开，并用千斤顶把旧梁顶松动。运梁通过的既有钢梁，应检算其强度，对腐朽失效枕木应抽换或加固。

### 7.3.4 邻线梁架设应符合下列规定：

- 1 架桥机对位可采取拨移线路和拆除既有人行道栏杆等措施，确保架桥机各部与运营线路保持规定的安全距离。必要时应在架设期间封闭运营线路。
- 2 架设邻线梁时，应在车站与桥头间设置联络人员，并应在桥梁两端设专人防护。
- 3 运营列车通过既有线时应慢行。
- 4 换架梁作业还应符合行业、中国国家铁路集团有限公司安全施工的有关规定。

## 8 架桥机电气操作规定

### 8.1 启动发电机、发动机

开机启动前，应检查设备电瓶、机油、柴油、水箱、紧固件、防护罩、电器柜开关等，随后按发电机、发动机操作规程正常进行。

### 8.2 打开总电源

待发电机输出电压稳定之后，首先打开电气柜门，将总空气开关合上，联动台电压表指示380V左右。

### 8.3 按下列顺序接通架桥机控制电源

打开微机电源，接通PLC电源，同时电气系统开始故障自检。

按下加电按钮，在触摸屏右上角或者联动台点故障复位，如果一切正常，启动准备阶段完成，架桥机处于工作就绪状态。

8.4 施工作业中，操作人员、指挥及卷扬看护人员应随时观察4台卷扬起升速度、高度等，同时观察梁体水平状况，有偏差的及时核对调整。

8.5 变跨是前支腿的工况，为了适应不同跨度箱梁。多段旋钮拨到变跨，右联动台的前支腿拨到1位置，推动手柄前进/后退，前支腿前进/后退动作。

8.6 多段旋钮拨到整机过孔，右联动台后支腿拨到1位置，推动手柄前进/后退，后支腿前进/后退动作。后支腿运动到梁端。

8.7 断电关机时，应按下急停按钮，将钥匙旋钮拨到0位置，关闭发电机。

## 9 安全操作规程

### 9.1 一般规定

9.1.1 架设安全管理应符合《架桥机安全规程》GB 26469、《铁路桥涵工程施工安全技术规程》TB10303、《起重机械安全规程》GB6067、《危险性较大的分部分项工程安全管理规定》（住建部令[2018]37号）等技术标准的相关规定。

9.1.2 架设作业应按《使用维护说明书》中人员配置和维修保养。

9.1.3 架设施工作业人员应依据作业指导书定岗定员，操作人员必须持证上岗。

9.1.4 架设作业前，作业人员应健康体检合格。

9.1.5 架设作业前，应对作业人员进行安全教育培训，并经考核合格后上岗。

9.1.6 机组及工班人员不得随意调换，应保持作业人员相对稳定，不得随意连班或顶岗。

## 9.2 架梁安全操作规程

9.2.1 架设设备的选用应选择有生产许可证和出厂合格证的厂家，严禁购置没有生产许可证和出厂合格证的产品。

9.2.2 提梁机、搬梁机、架桥机必须到当地市场监督管理局进行登记、取得合格后才能使用，维修和大修改造时必须获得资格认可或联系有安装拆卸维修与大修改造资格的单位进行此项业务。

9.2.3 应建立施工现场安全管理体系、监督检查制度、安全生产责任制以及事故报告制度，施工全过程中应对安全生产进行有序监控。

9.2.4 架设前应编制架设安全专项方案、安全操作细则、作业指导书、维修保养制度等安全技术文件，并根据有关规定编制相应的应急预案。主要安全管理制度应包含但不限于以下内容：

- a) 相关人员的职责。
- b) 操作人员守则。
- c) 安全操作规程。
- d) 安全检查制度。
- e) 维修保养制度。
- f) 定期检测制度。
- g) 作业人员及相关运营服务人员的培训考核制度。
- h) 意外事件和事故的紧急救援措施及紧急救援演习制度。
- i) 技术档案管理制度。

9.2.5 架设施工单位应建立以岗位责任制为核心的机械管理制度，实行定人、定岗、定责为中心内容的机械使用制度。设备安全管理人员应当掌握相关的安全技术知识，熟悉有关特种设备的法规和标准，并应履行以下主要职责：

- a) 检查和纠正特种设备使用中的违章行为。
- b) 管理特种设备技术档案。
- c) 编制安全检查计划并组织落实。
- d) 编制定期检测计划并落实定期检测的报检工作。
- e) 组织紧急救援演习。
- f) 组织特种设备作业人员进行培训及考核工作。

9.2.6 架设施工单位应建立架设设备安全技术档案，应包括架设设备进场验收的各种文件、定期检查记录和维修保养记录等全生命周期管理档案。

9.2.7 当有下列情况之一，严禁进行架梁作业：

- a) 架设施工设备卷扬和走行系统的制动设备、机身稳定设备失灵，或杆件、吊具及设备有损坏未彻底修复。
- b) 架设施工人员未经培训，或架设施工人员之间分工不明确，指挥不统一、信号不一致。
- c) 气候恶劣妨碍瞭望操作，或夜间照明不足，影响安全作业。
- d) 桥头路基或线路未按设计要求进行填筑或处理。
- e) 架设施工通过的桥梁不能确保安全。
- f) 在特殊的墩台、桥梁上架梁未经检算。
- g) 在运输、装卸过程中，箱梁表面受到损伤又未整修完好。

## 9.3 架设施工安全作业

9.3.1 架设施工安全作业条件应符合下列规定：

9.3.1.1 架设施工机械使用前应按本规程的有关规定进行工况检查、试运转，确定符合要求后方可投入使用。对影响架设作业安全的特殊线路条件、施工临时设施、运梁道路等应在架设施工前检查验收，合格后方可作业。运梁和架梁的线路条件，应符合一体机设计使用的有关要求。

9.3.1.2 设备停机时间超过一周时，应对设备进行全工况模拟运转后方可恢复作业，设备停机超过一个月应对设备从机械、电气控制、动力及液压系统等全面检测后方可复工。

- 9.3.1.3 架设施工设备安装、操作、维修保养等作业人员，应接受专业的培训和考核，取得地、市级以上质量技术监督行政部门颁发的《特种设备作业人员资格证》后，方能从事相应的工作。
- 9.3.1.4 运梁车不应在坡道长时间停车，短时停车时应缓慢减速并将设备停在稳固路面位置并下坡方向的轮胎处塞上木楔；架桥机在大坡道上停车对位、架梁时，应安放止轮器。运梁车的刹车机构以及起重小车的制动装置应安全可靠，并应设制动失灵的保险设施。
- 9.3.1.5 架桥机前移就位后，应检查各项锚固措施。作业过程中，应指定专人进行监控。
- 9.3.1.6 坡道及特殊工况架梁应按特殊工况架梁流程进行并加强监视措施。
- 9.3.1.7 架梁前应在待架梁区域周边设置围栏，桥下及跨既有线路还应编制专项方案，并满足跨既有线路施工相关规范要求，各路口增加人员值守并协助指挥交通。
- 注：待架梁区域是即将架梁的区域，该区域包含待架梁所在设计线路位置的桥墩。
- 9.3.1.8 应按操作口令表及其信号管理制度进行架梁过程指挥作业。
- 9.3.1.9 施工结束应切断电源后方可离开。

### 9.3.2 特殊天气施工应符合下列要求：

- 9.3.2.1 风力大于6级时，不应架梁作业，沿海台风季节应关注台风预报，台风到来前应做好设备防护、锚固等措施。
- 9.3.2.2 暴雨及雷雨天气应对控制箱、柜加强监护。设备长期停在较高位置时应将设备断电，并采取防溜滑措施后，将设备钢结构与附近的接地点相连，制定防雷措施，一体机应保证两点及以上接地。

注：可将一体机主梁首尾两点接地或支腿接地。

### 9.3.3 特殊环境施工应符合下列要求

- 9.3.3.1 工作环境不得有易燃易爆气体和腐蚀性气体，周边设施安全距离符合国家相关规定。
- 9.3.3.2 隧道、气候恶劣光线不足条件架设应加强瞭望且照明充足，照明不足时，严禁施工。

### 9.3.4 夜间施工必须符合下列要求：

- 9.3.4.1 夜间施工应认真做好夜间施工交接班工作，并保障施工组织及质量安全技术交底到位。
- 9.3.4.2 严禁安排体弱、带病、疲劳以及其他不适合夜间作业的人员进行夜间施工。
- 9.3.4.3 夜间施工时，应保证施工场地照明充足，施工用电设备应有专人看护。
- 9.3.4.4 各工序或作业区的结合部位应有明显的发光标志，并安排专人值守，夜间施工人员应穿戴反光工作服；施工便道转弯处、基坑、沟槽四周应设置施工围挡，悬挂红色警示灯。

### 9.3.5 安全作业程序必须符合下列规定：

- 9.3.5.1 为保证架设设备的安全，使用前必须遵循设备管理制度，对设备及操作人员的证件、设备档案进行核实。
- 9.3.5.2 运梁车运梁前需完成设备及道路检查、开机运转、机电液系统功能复核，运梁车转向、悬挂、行走等系统的空载及重载测试，试验后应对设备的机电液系统进行全面检查，确定设备及运行环境良好后方可运梁；测试及运梁过程中动力系统及液压系统的各项参数不应超过设备使用正常范围。
- 9.3.5.3 分体式架桥机架梁前应对架梁工艺流程中各关键控制点的安全保障措施进行检查并确认无误，对卷扬机构及过孔机构的机构动作按照检查记录表进行检查、确认无误并存档。
- 9.3.5.4 分体式架桥机首次使用时，应按相关规定和程序进行空载过孔试验、额定载荷喂梁及提梁落梁试验等，确定架桥机状态良好。试验后应对设备的机电液系统进行全面检查并确认状态良好。

## 9.4 过孔安全操作规程

### 9.4.1 架桥机的准备工作

- 1 检查及测量桥面走行轨道是否铺设稳妥。桥面走行轨道铺设偏差：横向间距 $\pm 5\text{mm}$ ，与桥梁中心 $\pm 2\text{cm}$ ，轨道接头处高差 $\pm 2\text{mm}$ 。
- 2 检查后支腿走行轮与走行轨道接触是否正常，并清除走行轨道上及行走范围内的障碍物。

3 检查前支腿支撑状态是否满足过孔条件。

4 检查前支腿挂轮、拖轮与主梁是否对中，轮间隙是否符合设计要求，水平轮与水平轨道在挂轮与主梁对中时，间隙应控制在3~8mm的范围内，检查挂轮、托轮与主梁上下轨道之间的间隙之和应控制在5~10mm范围内。

5 检查前后支腿走行机械是否运转正常、制动是否有效。

9.4.2 加强对前、后走行系统的监护。如发现异常，应采取立即停车检查排除。当接近设计位置时要提前减速，必要时可以点动对位。

9.4.3 架桥机过孔到位后，先进行后支腿的走行轮承重转换到架桥状态，再调节前支腿的作业状态。

## 9.5 架设设备安全防护

9.5.1 架设设备在作业前应提前制定应急预案，如遇天气突变或突发情况，应及时根据预案要求采取相应的措施，必须停止作业的，应停止作业。

9.5.2 架设设备的正常使用环境为-20℃~+40℃，应根据不同季节制定针对性防范措施，在冬期施工要注意防冻，各种油料和防冻液的标号符合要求；夏季作业时应检查散热和冷却系统；雷雨天作业时应制定避雷、防漏电措施。

9.5.3 运架作业施工现场应设安全防护人员。

9.5.4 当架设设备作业过程中出现异常现象时，必须立即停车，查找原因排除故障，同时采取安全防范措施，严禁设备带病工作。维修时必须切断电源，严禁带电作业。

9.5.5 架桥机停留时应采取防溜措施，停留地点应有人监护，严禁非工作人员进入设备工作区域，严禁非操作人员进入操作室。

## 9.6 架设作业人员安全防护

### 9.6.1 人员安全监管应符合下列规定：

9.6.1.1 现场管理人员应对运架作业中的人员安全负有重要监督责任，应保证架设设备作业中各项安全制度的落实。

9.6.1.2 参与架设作业的工作人员应熟悉有关安全技术操作规程，熟悉架设设备的性能，在上岗前应经过安全技术考核，特殊工种取得合格证后方可上岗。

9.6.1.3 架桥机吊装作业人员应具备相应的身体素质，凡患有心脏病、高血压、贫血、癫痫、高度近视、听觉障碍等，不得从事架桥机吊装作业。

9.6.1.4 架梁及过孔施工过程中，桥面下必须有安全防范措施，醒目的位置设置吊装施工安全管理标志标牌，并派专人看护，严禁行人和车辆从桥下经过。

9.6.1.5 夜间作业应有足够的照明设备，在桥墩台上作业的人员应使用36V及以下安全电压的工作灯具。

9.6.1.6 夏季和冬季作业应分别采取相应的防暑降温、防滑保暖防冻措施，雷雨、雾、雪、六级以上大风等恶劣天气严禁作业。

9.6.1.7 施工用电应符合国家、行业和铁路总公司相关标准的规定，电源开关应加箱上锁，设有防雨、防潮措施，并应指定专人开合电闸。

9.6.1.8 架梁工地跨越水域时，应具备防洪设备和措施，并应根据情况设置救生圈、救生衣和救生船只，专人日夜值班。吊装期间，严禁一切人员及船只在吊装（物）桥下通过，必要时应设安全通道或派出警戒。

### 9.6.2 人员安全防护必须符合下列规定：

9.6.2.1 作业人员应戴安全帽，扣好帽带，并正确使用个人劳动防护用品，夜间作业应穿反光衣。

9.6.2.2 高空作业人员应穿防滑鞋、系安全带，身体状况不适应及时报告，不得带病登高作业。

9.6.2.3 移动架桥机的过程中，严禁一切人员在架桥机上行走，需作业时应待架桥机停稳后进行。

9.6.2.4 现场作业人员应将工具、材料堆放在可靠地方并采取防止掉落措施，严禁相互、上下抛掷工具材料。

- 9.6.2.5 发现现场施工设施具有安全隐患的，如上下通道（梯子）不牢固、脚手板绑扎不牢固等，不得攀登。
- 9.6.2.6 吊装施工生产中的安全防护设施、安全装置、消防器材和危险警告标志，不得擅自拆除和移动，如工作需要拆除或移动时，必须事先经过现场负责人员同意，完工后必须立即恢复原状。
- 9.6.2.7 在架空输电线路附近工作时，应穿戴好防护用具，保持安全距离，防止误触。
-