

团 体 标 准

T/CCTAS XXXX—XXXX

高速铁路 40m 混凝土简支箱梁上导梁式运 架一体机施工操作规程

Operation specification for construction of guide beam type transport and erection
integrated machine on 40m simply supported concrete box girder of high-speed

（征求意见稿）

在提交反馈意见时，请将您知道的相关专利连同支持性文件一并附上。

XXXX – XX – XX 发布

XXXX – XX – XX 实施

中国交通运输协会 发 布

目 次

前言 II

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 基本规定 2

5 施工作业准备 2

 5.1 一般规定 2

 5.2 施工调查 3

 5.3 施工组织设计及技术准备 3

 5.4 一体机运输、装卸、安拆及调试检查 4

 5.5 施工场地建设 5

6 装运梁 6

 6.1 一般规定 6

 6.2 支座预安装 6

 6.3 搬梁 7

 6.4 装梁 7

7 架梁 9

 7.1 一般规定 9

 7.2 常规架梁作业 9

 7.3 支座安装及灌浆 12

 7.4 特殊条件下架梁 13

 7.5 一体机原地掉头 14

8 电液系统操作 14

 8.1 应急操作 14

 8.2 遥控器操作 14

9 安全要求 14

 9.1 一般规定 14

 9.2 架设安全管理 14

 9.3 架设施工安全作业 15

 9.4 架设作业人员安全防护 17

附录 A（资料性） 一体机操作口令 18

 A.1 一体机的岗位编号应符合表 A.1 的规定。 18

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：中铁第五勘察设计院集团有限公司、中铁二十二局集团有限公司、中铁十一局集团有限公司、中国铁道科学研究院集团有限公司、中国铁路上海局集团有限公司、中铁十四局集团有限公司、中铁十五局集团有限公司、中铁十二局集团有限公司、中国铁建大桥工程局集团有限公司、南通市交通运输局、中铁十一局集团汉江重工有限公司。

本文件主要起草人：万鹏、谌启发、梁志新、罗九林、朵君泰、周光忠、杨少宏、安志刚、田丰、陆慧、周衍领、郭春晖、蒋中明、董启军、邬梦宇、邱梓，邓启华，罗克清、吴启新、杜军良、周聪、王嵘显、张光明、班新林、苏永华、张崙铭、杨义、杨波、李庆民、丁文长、刘元宝、陈延军、王鹏、邵高波、罗文斌、罗勇。

高速铁路 40m 混凝土简支箱梁上导梁式运架一体机施工操作规程

1 范围

本文件规定了高速铁路40m混凝土简支箱梁上导梁式运架一体机（下称：一体机）施工操作总体原则和要求，并规定了一体机提运梁作业、架梁作业、电液系统操作及注意事项。

本文件适用于一体机架设高速铁路24m-40m混凝土简支箱梁的作业要求。

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 6067 起重机械安全规程
- GB 26469 架桥机安全规程
- GB/T 5905 起重机 试验规范和程序
- GB/T 6067 起重机械安全规程
- JT/T 1295 道路大型物件运输规范
- TB 10303 铁路桥涵工程施工安全技术规程
- TB 10752 高速铁路桥涵工程施工质量验收标准

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

- 3.1
架桥机 girder-erecting machine
架设铁路预制混凝土桥梁的专用成套施工设备。
- 3.2
运架一体式架桥机 girder-erecting machine integrated with girder-transporting, lifting and erecting
集吊梁、运梁、架梁一体化的架桥机。
- 3.3
导梁 guiding beam
用于架桥机过孔或喂梁的箱型钢梁。
- 3.4
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、设备受力均衡而采用的装置。
- 3.5
前支腿 front gantry
在架桥机前端，用于支撑主梁于桥梁墩台，形成简支架梁状态。
- 3.6
中支腿 middle gantry
在架桥机中间，用于支撑主梁，形成简支架梁状态。
- 3.7
支腿托轮机构 supporting roller mechanism for the gantry
安装在支腿上用以支撑主梁，可沿主梁纵向移位的滚动机械装置。

3.8

过孔 erecting hoisting and positioning

架桥机将箱梁落至支撑垫石顶面的过程。

3.9

提梁站 lifting beam station

提梁站是制梁场和架梁现场的接口设施，具有临时存梁、提梁并安放在桥墩或已架梁上、提起一体机等功能。

4 基本规定

4.1 一体机应满足高速铁路 24m~40m 双线箱梁施工要求。

4.2 一体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 一体机应满足线路最大纵坡为 $\pm 30\%$ 的架梁要求。

4.4 一体机应满足线路最大纵坡为 $\pm 40\%$ 的运梁要求。

4.5 一体机应满足线路最小曲线半径为 2000 m 的架梁施工要求。

4.6 一体机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 一体机应适应的环境工作温度最低为 -20°C ，最高为 $+50^{\circ}\text{C}$ 。

4.8 一体机施工前应做好施工准备，进行施工调查及技术准备，编制施工组织设计，并制定相应的安全保障措施，报有关单位审批后实施。

4.9 运梁便道应满足一体机运梁荷载和通行净空的要求。

4.10 参加施工的各类人员应经培训合格后方可上岗。特种作业人员应取得相应资格证书后方可上岗。

4.11 新制造和改造的一体机在初次使用之前，应进行安装检查，并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。

4.12 一体机应由取得“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。

4.13 一体机的运输、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。

4.14 一体机应安装安全监控系统。

4.15 跨越既有铁路、公路等设施施工前，应编制专项施工方案，并取得既有设施管理单位批准。

4.16 一体机在使用中应定期检查并确认状态良好，严禁超范围使用和带故障作业。

4.17 一体机施工除应符合本规程规定外，尚应符合国家现行有关标准的规定。

5 施工作业准备

5.1 一般规定

5.1.1 施工现场应道路通畅，施工场地应满足一体机安拆和施工要求。

5.1.2 施工单位应对施工现场进行检查验收，并应在作业区域周围设置安全警示标识。

5.1.3 施工单位应对施工人员进行技术和安全交底，并形成文件。施工人员应熟悉架设设备的结构、性能和操作规程。

5.1.4 施工技术资料应齐全，一体机外观、性能应满足施工条件。

5.2 施工调查

5.2.1 施工前应进行施工调查，一体机通行的路基、桥梁、隧道等构筑物必须满足架设要求。

5.2.2 施工调查应包括下列内容：

5.2.2.1 对一体机运行地段的电力线、通信线及燃气、给水等架空管线、立交桥、渡槽、隧道、站台及附属建筑等可能影响通行的净空及其它障碍物进行调查测量。通过公路运输一体机或箱梁时，还应对公路承载力及地下管线、地面其他附属设施的安全风险进行调查评估。

5.2.2.2 对可能作为一体机组装及拆解等场地的位置、地形地貌、地质情况、交通道路及水电供应情况等进行调查，并提出设场意见。

5.2.2.3 了解与施工相关工程的进度及工后沉降观测、评估情况，提出施工进度计划。

5.2.2.4 调查线路、桥梁中线贯通测量情况，核实线间距、桥头线路中线桩及线路基桩、桥梁支座十字线等设置情况。

5.2.2.5 调查立交道路车辆通行情况，提出增设保持交通畅通和保证安全的临时设施计划。

5.2.2.6 调查在特殊道路、特殊桥梁条件下的施工条件和地形地质情况，提出应采取的方案意见。

5.2.3 施工调查完毕，应编制施工调查报告。

5.3 施工组织设计及技术准备

5.3.1 施工前应根据设计文件和施工调查情况编制实施性施工组织设计，报有关单位审批后实施。

5.3.2 架梁施工组织设计应包括以下内容：

5.3.2.1 编制依据、施工范围、工程概况、工期计划、施工方法。

5.3.2.2 机构设置、职责分工、人员及施工机械设备计划、施工主要机具材料及检测设备计划。

5.3.2.3 施工方案及进度计划。

5.3.2.4 成品梁、支座类型、规格、数量及供应计划。

5.3.2.5 特殊条件下施工时辅助工程设置位置、结构方案。

注：特殊条件下施工时辅助工程包含墩台预埋螺栓构件、临时承托结构等。

5.3.2.6 一体机通行和运梁的路线上需要整修、加固，以及妨碍通行障碍物的位置、数量和处理方案等。

5.3.2.7 跨越线路施工时，应采取可靠的安全措施。

5.3.2.8 保证施工质量、安全生产及环境保护所采取的措施和相关的应急预案。

5.3.2.9 相关附表、附图。

5.3.3 施工前架设单位应做好下列技术准备工作：

5.3.3.1 联系线下工程施工单位交接箱梁架设需要的设计资料、车站表、桥梁表、桥梁墩台距离实测与设计对照表、桥头线路中线基桩表、水准基点表、路基分部分项工程质量验收记录、预制简支箱梁制造技术证明书、桥梁墩台及支承垫石强度报告、沉降观测资料及评估报告等竣工资料。发现问题及时联系有关单位解决。

5.3.3.2 检查核对施工所需工程设计文件和线下工程施工单位移交的竣工资料。

5.3.3.3 联系线下工程施工单位现场交接桥头线路中线及水平桩橛和桥梁墩台竣工标桩标线，复查线间距离和桥梁支座锚栓孔位置、深度、尺寸，测量设置架梁作业需要的标桩和标线。发现问题应向有关单位反馈。

5.3.3.4 应根据施工方案编制作业指导书，应进行培训和技术交底。

5.3.3.5 存梁支撑结构和施工辅助工程设计，应经有关单位审批后实施。

注：施工过程中，存梁支撑结构和施工辅助工程用于满足临时落梁的需要。

5.3.4 施工前，应按安全规章和施工组织设计的要求制定作业计划，并应按要求定岗定员，分工明确，责任到人。

5.4 一体机运输、装卸、安拆及调试检查

5.4.1 一体机的运输应符合下列规定：

5.4.1.1 一体机部件通过水路、公路运输时，应符合《道路大型物件运输规范》JT/T 1295 的规定。

5.4.1.2 长途运输时，应做好清洁、润滑、防腐等转移保养工作。

5.4.1.3 一体机的电机、电气部件等重要部件应采用包装箱整体运输。

注：采用包装箱整体运输，可避免运输中架设设备重要部件的损坏或遗失。

5.4.1.4 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。

5.4.2 一体机的装卸应符合下列规定：

5.4.2.1 施工单位装、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。

5.4.2.2 施工单位装、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。

5.4.2.3 施工单位装、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。

5.4.3 一体机的安拆应符合下列规定：

5.4.3.1 一体机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。

5.4.3.2 一体机安拆宜在梁场或路基直线段进行，地基承载力应满足要求。

5.4.3.3 一体机的安拆场地应进行分区管理，并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。

5.4.3.4 一体机安装前应清点检查到场设备零部件，并按组装顺序有序摆放，外观不应有损伤、锈蚀等缺陷。

5.4.3.5 一体机的安拆应按专项方案实施。

5.4.4 一体机的调试应符合下列规定：

5.4.4.1 结构、液压、电气系统安装完毕后应进行调试。一体机的调试应按相应的型式试验规范实施。

5.4.4.2 一体机安装调试前的准备工作，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，并应满足国家标准及行业标准。

5.4.4.3 调试时，一体机的制动机构及控制、卷扬驱动回路的变频器闭闸过程中的制动距离应进行不少于 3 次验证，验证结果应满足设计要求。

5.4.4.4 调试时，一体机的过孔步骤应完成不少于 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。

- 5.4.4.5 一体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。
- 5.4.4.6 具有相对运动的机构之间的管线长度应留有满足活动的余量，对有摩擦位置的管线应设置防护。
- 5.4.4.7 一体机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。

5.4.5 一体机宜配置智能监控系统。

注：智能监控系统可监控一体机运行全过程，储存运行过程的关键数据，并在后期分析设备数据。

5.4.6 一体机宜配置隧道内智能导航装置。

注：隧道内智能导航装置可指引运梁过程行进路径，减轻操作人员工作强度，提高运梁过隧道的效率和安全性。

5.4.7 一体机应设置实时监测载荷分布的传感器，并应实时监测各支点受力情况。

5.4.8 一体机转场应符合下列规定：

注：一体机可根据施工现场实际情况，采用自行转移、拆解转移等方式转场。

5.4.8.1 一体机的性能试验、检验和程序应符合《起重机 试验规范和程序》GB/T 5905 的规定。

5.4.8.2 一体机的改造、维修、修复、报废及检查等应符合《起重机械安全规程》GB/T 6067 的规定。

5.5 施工场地建设

5.5.1 装梁场地应利用梁场搬梁机走行线，若利用提梁站装梁时，提梁站宜选择线路平直地段，并应满足跨线提梁要求。

5.5.2 提梁站应包括发梁台座、提梁机运行轨道以及搬梁通道等。

注：福厦高铁线灵川制梁场提梁站按说明图1布置：

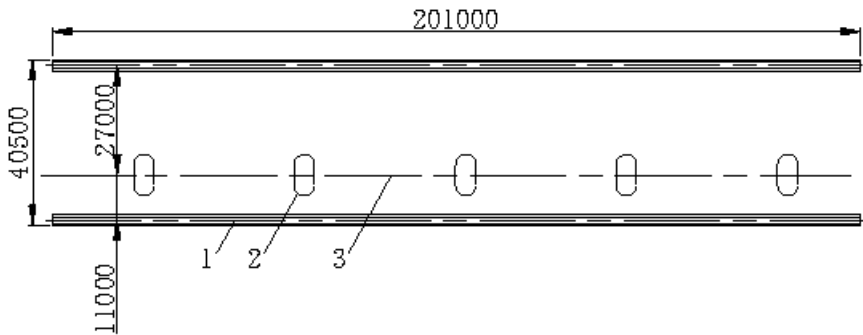


图 1 提梁站场地（单位：mm）

1——走行轨道中心线；2——桥墩剖面；3——线路中心线

5.5.3 提梁站场地长度不宜小于 228 m。

5.5.4 提梁站采用的钢轨型号宜为 P60，轨顶标高应与梁场发梁通道标高一致。

注：梁场发梁通道为提梁机提梁由梁场至提梁站的走行通道。

5.5.5 一体机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 190 m×134m。

注：福厦高铁线灵川制梁场运架一体式架桥机调头场地按说明图2布置：

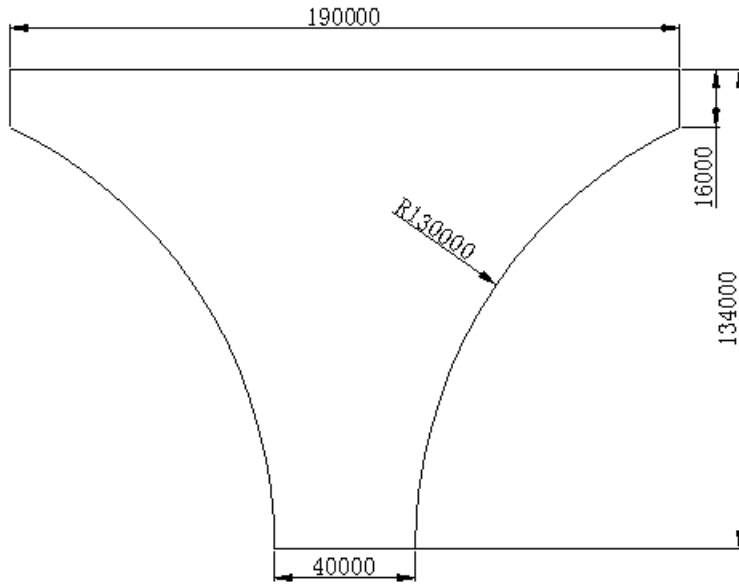


图 2 一体机调头场地（单位：mm）

- 5.5.6 一体机的安拆场地应不小于 120 m×24 m。
- 5.5.7 施工单位应清理平整场地，包括装梁、提梁站、一体机掉头及安拆场地，场地应无凹坑、无积水，承载能力不应小于 0.7 MPa。
- 5.5.8 一体机拆解应按专项方案实施，拆解场地应符合本文件第 5.5.6 和 5.5.7 条的规定。

6 装运梁

6.1 一般规定

- 6.1.1 装运梁作业前应对成品箱梁进行检查验收，制梁单位应提供箱梁制造技术证明书，其质量应符合相关标准的规定。架梁单位应核对箱梁孔跨位置编号和支座型号。
- 6.1.2 装运梁前应规划装运梁通道，装运梁道路应畅通，路面承载力和宽度应满足装运梁的要求。
- 6.1.3 装运梁设备的性能、型号应与现场环境、施工条件相适应，运梁前应检查或试验其技术性能、安全性能等，符合架设施工要求后方可投入使用。
- 6.1.4 装运梁设备应具有足够的强度、刚度和稳定性，并应在现场进行静、动载试验、试运转和验收，并做好记录。未经验收合格的装运梁设备，不应进行装运梁作业。
- 6.1.5 从事搬梁、提梁和运梁的指挥、操作人员应持证上岗，其他作业人员应经过岗前培训，考核合格后方可上岗。作业人员应对施工设备性能、施工工艺、安全质量注意事项应知、应会。

6.2 支座预安装

- 6.2.1 桥梁支座进入施工现场后，应进行检验，检验结果应符合下列规定：
- 6.2.1.1 支座包装标志与产品合格证应相符。
- 6.2.1.2 支座品种、类型、性能、规格、结构和涂装质量应符合设计要求和相关标准规定。
- 6.2.1.3 支座外形尺寸、外观质量和组装质量应符合设计要求和相关标准规定。
- 6.2.2 检验合格的支座应按照相关要求堆码存放。
- 6.2.3 盆式支座在储存和搬运时应采取防日晒、雨雪浸淋和撞击的措施，严禁与酸、碱、油类及有机溶剂等接触，并应保持清洁和距热源 1 m 以上。钢支座储存和搬运时，应采取防止潮湿锈蚀和冲撞变形

的措施。

- 6.2.4 桥梁支座安装前，应检查墩台的平面位置、中心距离及桥梁跨距、支承垫石顶面尺寸、高程及平整度和预留锚栓孔位置及尺寸，检查结果应符合设计要求和相关标准规定。
- 6.2.5 支承垫石顶面应划线标明墩台中心及支座下座板的纵、横向中心线。
- 6.2.6 桥梁支座的安装位置及方向应符合设计要求。同一座桥梁上固定支座和纵向活动支座应安装在箱梁的同一侧，横向活动支座与多向活动支座应安装在箱梁的另一侧。
- 6.2.7 桥梁支座应按工厂组装状态进行安装，安装前应检查各部状态和连接状况，合格后方可安装。
- 6.2.8 桥梁支座上座板与梁底及支座各层部件之间应密贴无缝隙。
- 6.2.9 固定支座上下座板应互相对正，活动支座上下座板横向应对正，纵向预偏量应根据支座安装施工温度与设计安装温度之差计算确定。
- 6.2.10 桥梁支座预安装后，支座配件应齐全无损伤，螺栓螺母应拧紧无松动。

6.3 搬梁

- 6.3.1 搬梁机宜选择具备装梁功能的双门式搬梁机。
- 6.3.2 搬梁通道应进行硬化处理，承载能力不应小于 0.7 MPa。
- 6.3.3 搬梁机的跨度、净空应满足施工要求。
- 6.3.4 搬梁机搬梁（如图 3 所示）应符合下列规定：

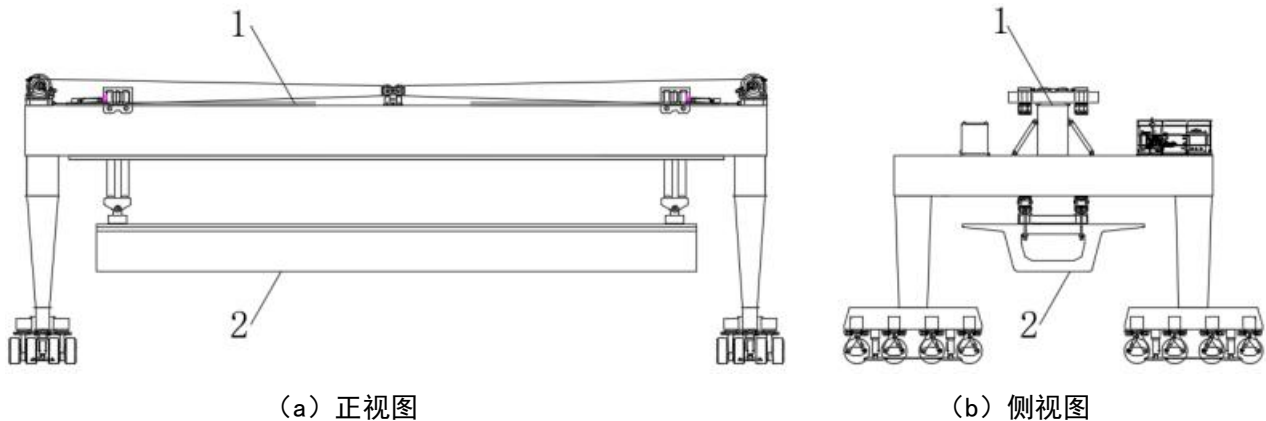


图 3 搬梁机搬梁

1——搬梁机；2——箱梁；

- 6.3.4.1 搬梁作业前，应确认搬梁机状态良好。
- 6.3.4.2 搬梁时，梁端四个吊点高差不应大于 2 mm。
- 6.3.4.3 搬梁过程中应设专人监控。
- 6.3.4.4 搬梁机重载行走速度不宜大于 17 m/min，空载行走速度不宜大于 35 m/min，重载起升速度不宜大于 0.5 m/min，空载起升速度不宜大于 1 m/min。
- 6.3.4.5 转向操作时应将驻车制动打开，再同时进行转向。
- 6.3.5 暴雨、雷击或六级以上大风天气，应停止搬梁作业，并应切断电源，固定搬梁设备。

6.4 装梁

- 6.4.1 制梁场内宜采用搬梁机运输，将箱梁从存梁台座移至提梁站，提梁机提梁上桥。

- 6.4.2 提梁机的跨度、净空应满足装梁和架桥机上桥的要求。
- 6.4.3 提梁机下应设置专用提梁台座。
- 6.4.4 提梁机提梁（如图 4 所示）应符合以下规定：

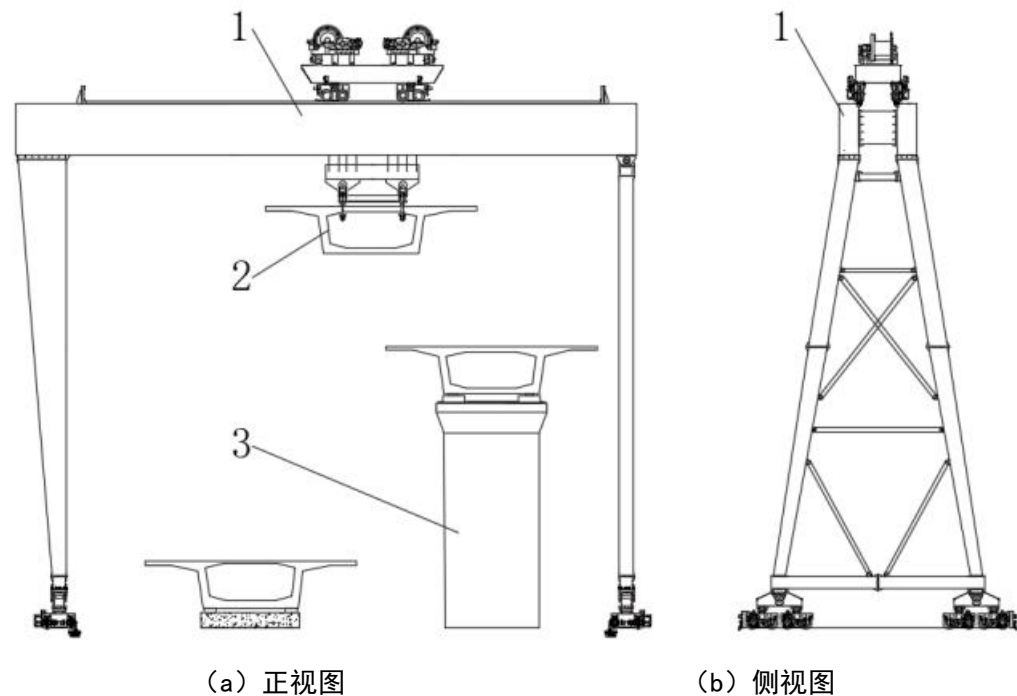


图 4 提梁机提梁

1——提梁机；2——箱梁；3——桥墩

- 6.4.4.1 箱梁起吊及装车等作业进行前，应确认提梁机状态良好。
- 6.4.4.2 箱梁起吊时应设专人监控，起吊高度应满足说明书和相关规定的要求。
- 6.4.4.3 吊、移梁时，梁端四个吊点高差不应大于 2 mm。
- 6.4.4.4 暴雨、雷击或六级以上大风，应停止吊装作业，并应切断电源，固定提梁设备。
- 6.4.5 采用提梁机配合一体机装梁应符合下列规定：
 - 6.4.5.1 吊具和吊杆不应存在裂纹、损坏或缺少安全装置等现象。
 - 6.4.5.2 提梁机提起箱梁或一体机距地面 50 mm 高度，静停 5 min 后反复起落 3 次~5 次，检查确认起升机构同步性、制动性应完好。
 - 6.4.5.3 提梁机沿走行轨道纵移过程中，应安排专人监控确认提梁机轮缘和轨道之间无骑轨、啃轨现象。
 - 6.4.5.4 在走行钢轨附近宜设置提梁机吊运一体机大车行走停止位置标记线。
 - 6.4.5.5 提梁机移动速度宜满足表 1 的规定。

表 1 提梁机移动速度

序号	工况	移动速度(m/min)
1	大车重载纵移	≤5.0
2	大车空载纵移	≤10.0
3	小车重载横移	≤3.0
4	小车空载横移	≤6.0

序号	工况	移动速度(m/min)
5	重载起升	≤0.5
6	空载起升	≤1.0

7 架梁

7.1 一般规定

- 7.1.1 架梁作业前应编制专项施工方案，并应组织专家评审，审批通过后实施。
- 7.1.2 架梁作业前应对一体机进行空载和重载试验。重载试验后，应复拧一体机的螺栓，起升、走行及制动系统等检查合格后方可架梁作业。
- 7.1.3 每座桥梁的首孔梁架设时，桥头路基的力学特征和尺寸特征应满足架梁要求。一体机支腿支立于桥台时，一体机支腿荷载不应超过桥台的允许荷载。
- 7.1.4 一体机每架设 100 榀箱梁时，应对吊杆进行探伤检查，每架设 200 榀箱梁时，吊杆应有探伤检查报告。
- 7.1.5 各类限位器、吊点及吊具、电路仪表、通信设备以及报警系统等应定期检查、整修。
- 7.1.6 一体机过孔时，应实时监控前支腿的水平力，若传感器报警，应停止操作并检查处理，报警解除后，方可进行下一步操作。
- 7.1.7 一体机在桥墩、桥台或已架设的箱梁顶面上，支腿左右的高差不应大于设计规定值，并应同步顶升。
- 7.1.8 箱梁就位后，箱梁支座的位置应符合设计要求，梁底与支座应密贴，整孔箱梁的轴线允许偏差为±10 mm；相邻梁跨梁端桥面之间、梁端桥面与相邻胸墙顶面之间的相对高差不应大于 10 mm；桥面高程允许偏差为(-20~0) mm。

7.2 常规架梁作业

7.2.1 一体机架梁作业（如图 5 所示）应符合下列规定：

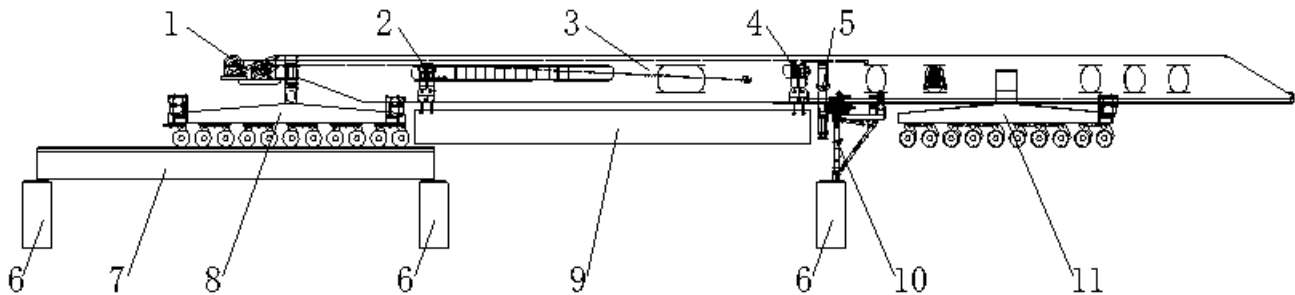


图 5 一体机架梁

1—卷扬机；2—后起重小车；3—主梁；4—前起重小车；5—中支腿；6—桥墩；7—已架箱梁；8—后车；
9—待架箱梁；10—前支腿；11—前车

- 7.2.1.1 架梁过程中，前支腿的水平轮与主梁翼缘之间的间隙应一致。前支腿的前、后托轮组和驱动轮不应同时与轨道接触，当托轮与主梁下轨道接触时，前支腿的压轮与主梁轨道间隙应一致。
- 7.2.1.2 架梁过程中，一体机监控系统应正常。
- 7.2.1.3 过孔前，应拆掉前支腿下垫梁的连接螺栓。

注：拆掉前支腿下垫梁的连接螺栓，只靠中心销轴传递水平力，可以使前支腿和下垫梁之间能够转动一定的角度。

7.2.1.4 过孔时，后车与前支腿的驱动走行速度应同步。当接近限定位置时应提前减速，箱梁对位应平稳准确。

7.2.1.5 前/后起重小车起吊、落梁时，应设专人监护卷扬机、制动器运行情况。

7.2.1.6 观察吊杆与箱梁之间的角度，不应出现整吊杆情况。

7.2.2 架设首孔及中间孔梁作业程序应符合下列规定：

7.2.2.1 一体机携带架箱梁前行，应在前车前轮中心线距已架箱梁端部 1800 mm 时停止，并应在车轮下加楔块（如图 6 所示）。

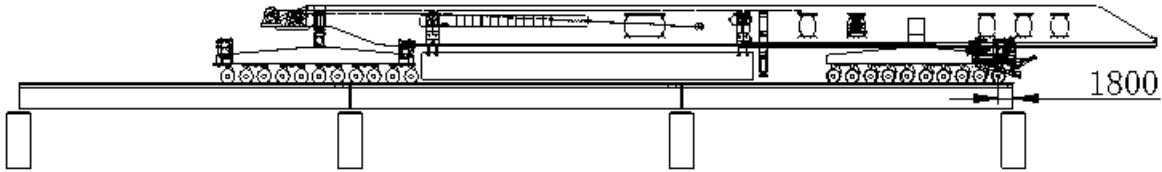


图 6 运梁至待架孔位（单位：mm）

7.2.2.2 前支腿应打开并支撑在桥墩上，前支腿中心距桥墩中心不应大于 550 mm（如图 7 所示）。

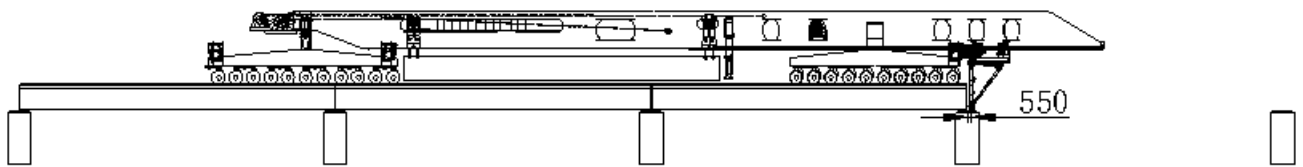


图 7 支撑前支腿（单位：mm）

7.2.2.3 操作系统应由运输工况转换至喂梁工况，应由后车及前支腿驱动装置推动整机前行，并在中支腿到达已架设箱梁前端支座正上方位置时停车（如图 8 所示）。

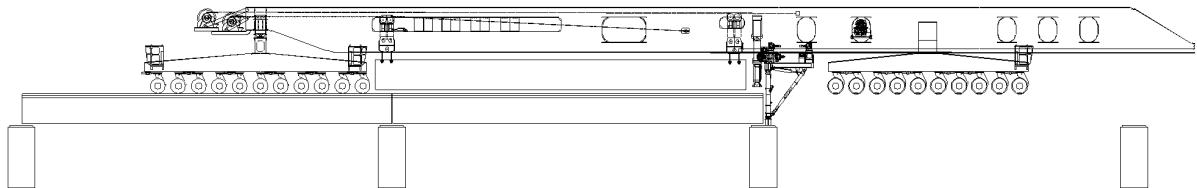


图 8 停车

7.2.2.4 待架箱梁前端应放置在已架箱梁前端，待架箱梁前后高差不宜大于 200 mm。

7.2.2.5 支撑中支腿，前支腿脱空。

7.2.2.6 前支腿应前移至待架孔前方桥墩并支撑，前支腿中心距桥墩中心不应大于 550 mm，并收起中支腿（如图 9 所示）。

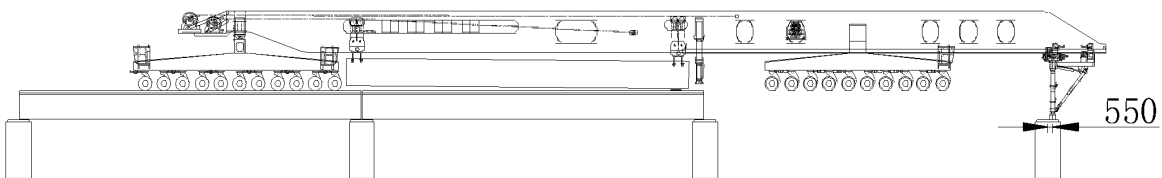


图 9 收起中支腿（单位：mm）

7.2.2.7 前吊点应提起待架箱梁，待箱梁水平时，前、后吊点应同时提升，至待架箱梁顶面距一体机主梁底部 120 mm 时应停止。

7.2.2.8 应打开前支腿驱动装置，并启动后车，以 0~2.5 m/min 的速度前行，至待架箱梁后端与已架箱梁前端距离 2000 mm 时停止，前吊点下降至待架箱梁可通过前支腿托轮机构时应停止。

7.2.2.9 整机应以 $0\sim 1\text{ m/min}$ 的速度前行，至待架箱梁后端超过已架箱梁前端 $0\sim 50\text{ mm}$ 位置时停止，并用楔块将后车固定。

7.2.2.10 后吊点应下降至待架箱梁水平时停止，前后吊点同步下降，应同时与前、后起重小车的纵移/横移油缸配合，至落梁完成（如图 10 所示）。

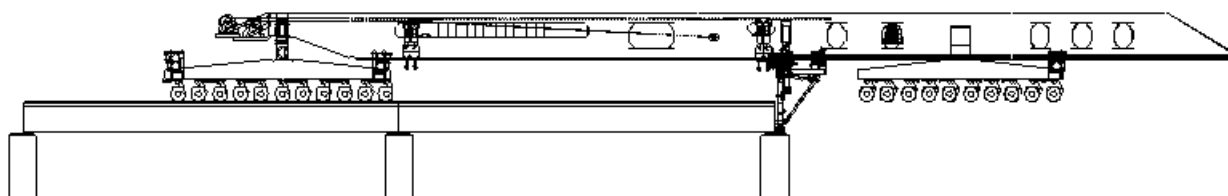


图 10 落梁完成

7.2.2.11 整机应后移，至前车均在已架箱梁顶面上方且前车前轮中心线距已架箱梁端部 1800 mm 时应停止并收起前支腿，返回梁场取梁（如图 11 所示）。

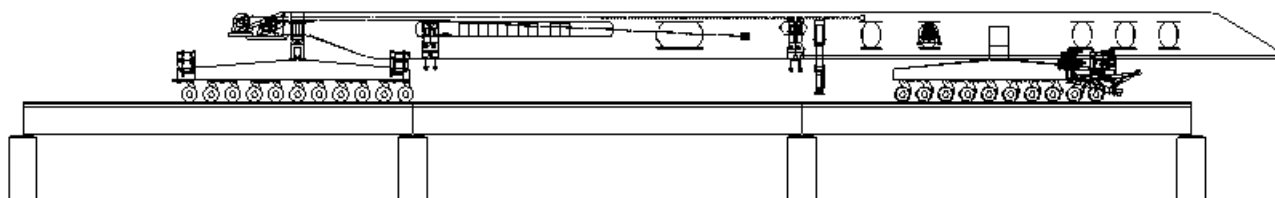


图 11 收起前支腿，返回梁场取梁

7.2.3 末孔梁作业程序应符合下列规定：

7.2.3.1 应按照架设首孔及中间孔梁作业程序，中支腿支撑，前支腿前移至前端，并按使用维护说明书完成前支腿长短转换。

7.2.3.2 应调整中支腿高度使前支腿支撑在桥台或现浇梁上（如图 12 所示），并按照架设首孔及正常中间孔梁作业程序完成后续流程。

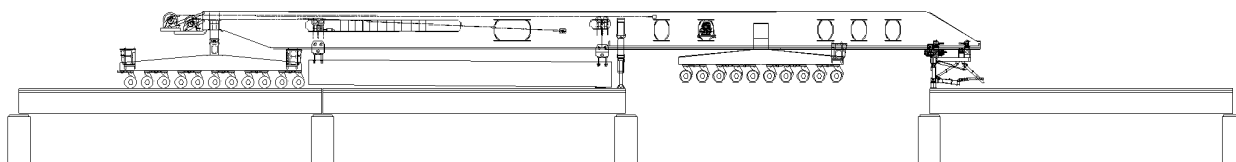


图 12 前支腿支撑在现浇梁（桥台）上

7.2.3.3 前支腿调整时，应按照高空作业要求保证施工作业安全。

7.2.4 在线路曲线半径为 2000 m 架设箱梁时，应符合下列规定：

7.2.4.1 架设作业应按《使用维护说明书》的要求实施。

7.2.4.2 一体机携箱梁运行时，应沿预先设置的道路参照线前进，一体式机纵向中心线与道路参照线允许偏差应为 $\pm 100\text{ mm}$ 。

7.2.4.3 架设前，应根据架设箱梁的跨度和架设线路的曲线半径计算出横移调整量，并在架设过程中通过前后车调整前支腿的支撑位置。

7.2.4.4 完成落梁前，应通过前后起重小车的横移机构调整待架箱梁的横向位置。

7.2.5 在线路纵坡 30% 架设箱梁时，应采取下列措施：

7.2.5.1 架设作业应按《使用维护说明书》的要求实施。

7.2.5.2 坡道驻车时，一体机制动系统应可靠，并应在制动后设置防溜木楔。

7.2.5.3 过孔时，前支腿的下垫梁应垫平。

7.2.5.4 架设作业应通过调整后车悬挂轮组、伸缩立柱、前支腿高度，一体机主梁的坡度应小于 15‰。

7.2.5.5 落梁时，应增派监护人员，并应对已架梁端进行防护。

7.2.6 不同跨度箱梁的施工作业程序应符合下列规定：

7.2.6.1 装运不同跨度箱梁前，应通过纵移油缸推动后吊点前移，完成变跨（如图 13 所示）。

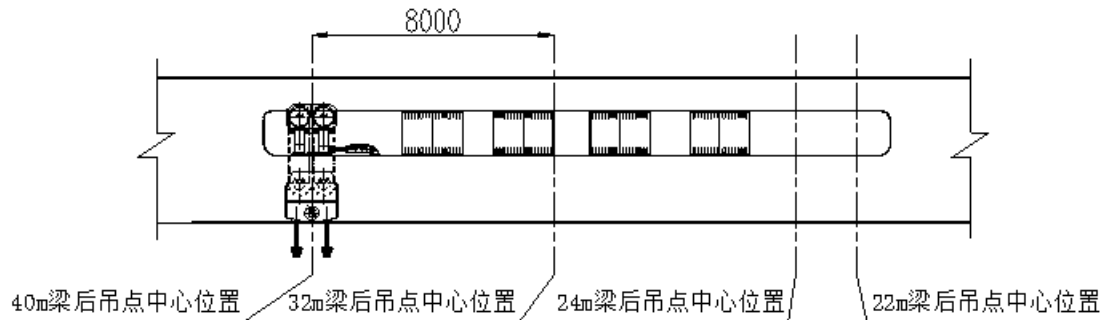


图 13 后吊点位置示意图（单位：mm）

7.2.6.2 不同跨度箱梁的架梁作业程序相同。

7.2.6.3 不同跨度箱梁的架设过程中，前支腿纵移的同时应完成变跨。

7.3 支座安装及灌浆

7.3.1 墩顶临时支承所用千斤顶的型号及位置应符合设计要求。

7.3.2 落梁前应先将支承千斤顶准确就位，箱梁缓慢下落至设计高程时，停止落梁，启动支承千斤顶并同步顶升将箱梁接住，锁定千斤顶，松开吊具。

7.3.3 四个临时支承千斤顶应均匀受力且构成三点平衡系统。顶落梁时四个支承千斤顶应同步起落，每个支点反力与四个支点反力的平均值之差不应超过±5%。

7.3.4 支座的螺栓、防尘罩等部件应齐全。

7.3.5 支承垫石与支座底板间空隙和支座锚栓孔应采用重力灌浆填实。

7.3.6 支座锚栓应拧紧，其埋置深度和外露长度应符合设计要求。

7.3.7 支座与垫石之间应密贴无空隙。

7.3.8 支座安装允许偏差和检验方法应满足《高速铁路桥涵工程施工质量验收标准》TB 10752 的规定。

7.3.9 支座防尘罩应及时安装，并应做到严实、牢固、栓钉齐全，防尘罩开启不应与防落梁装置或梁端限位装置相抵触。

7.3.10 重力灌浆法安装支座时，应符合下列规定：

7.3.10.1 灌浆料的技术指标应满足相关技术标准的要求。

7.3.10.2 支座顶面标高及状态应满足设计要求，各支座受力应均匀。

7.3.10.3 支座就位后，在支座下座板与垫石顶面之间应预留 20 mm～30 mm 空隙。

注：支座下座板与支承垫石间应有20mm～30mm空隙便于填充灌浆料。

7.3.10.4 灌浆前应初步计算所需浆体的体积，实际灌浆用浆体数量不应与计算值差距太大。

注：防止支座下座板中间部位缺浆。

- 7.3.10.5 灌浆时应从支座中心部位向四周灌注，直至从模板与支座底板周边缝隙观察到灌浆料为止，灌浆应密实。
- 7.3.10.6 灌浆料顶面应高出下支座板底面不小于 10mm，并应在灌浆料达到规定强度后拆除模板。
- 7.3.11 支座砂浆施工应符合下列规定：
- 7.3.11.1 支座灌浆前，支撑垫石顶面应进行凿毛处理、清理干净，并充分湿润。锚栓孔内不得有冰雪、积水和其他杂物。
- 7.3.11.2 桥梁支座砂浆施工时，混凝土表面温度和环境温度不应低于 5℃；砂浆入模温度不应低于 5℃，且不应高于 35℃。
- 7.3.11.3 桥梁支座砂浆施工完毕后，应采取养护措施。
- 7.3.11.4 桥梁支座冬期施工时应进行专项工艺试验。
- 7.3.11.5 自流平砂浆材料的流动度、泌水率、膨胀率、抗压强度、抗折强度、弹性模量等应符合设计要求及专项技术标准的规定。
- 7.3.11.6 桥梁支座砂浆表面应密实平整，不应有蜂窝、孔洞、疏松、麻面和缺棱掉角等缺陷。
- 7.3.12 支座砂浆养护应符合下列规定：
- 7.3.12.1 砂浆表面达到初凝后，洒水养护。
- 7.3.12.2 冬期施工时，宜用小型蒸养设备对锚栓孔及周围预热；浇筑时可采用小型蒸养设备持续加温，温度应维持在 5℃~30℃；灌浆料到达设计强度后，应采用保温材料覆盖，并持续保温不应少于 3 d。
- 7.3.13 支座安装完毕后，支座的临时连接应在支座灌浆料强度满足设计要求且临时支承千斤顶回缩落梁后，方可拆除。

7.4 特殊条件下架梁

- 7.4.1 一体机在输电线下架设箱梁时，应按照下列规定执行：
- 7.4.1.1 一体机与输电线最小距离应满足表 2 的要求。

表 2 一体机与输电线的最小距离

输电线路电压（kV）	<1	1~20	35~110	154	220	330
最小距离(m)	1.5	2.0	4.0	5.0	6.0	7.0

- 7.4.1.2 人员不得从一体机和电线之间通过。
- 7.4.1.3 雨、雪、大雾等气候条件下，不得在输电线下架梁。
- 7.4.2 一体机在邻近营业线施工时，应符合下列要求：
- 7.4.2.1 在邻近营业线施工前，应对一体机进行净空分析。
- 7.4.2.2 在邻近营业线等工况施工时，应按照所属路局营业线施工要求建立防护体系。
- 7.4.2.3 施工应符合行业、铁路总公司安全施工的有关规定。
- 7.4.3 在暴雨后或在阴雨季季节架设箱梁时，应符合下列要求：
- 7.4.3.1 运梁和架梁前，应检查作业范围的路基、桥涵情况，出现病害时应进行加固或整治。
- 7.4.3.2 对于暴雨或久雨后的路基，应整修加固重新压道后方可继续运梁。
- 7.4.3.3 雨中作业时应加强检查防护。
- 7.4.3.4 一体机通行地段，应清除路基级配碎石上的污泥沟痕，严禁运梁时轮胎侧滑。
- 7.4.4 在冬期架设箱梁时，应符合下列要求：

7.4.4.1 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，支座不得安放在带有薄冰层的垫石上。

7.4.4.2 脚手板应有防滑设备。

7.4.4.3 起升钢丝绳的润滑情况应良好。

7.4.4.4 气温在-20℃及以下时，不宜施工。

7.5 一体机原地掉头

7.5.1 使用专用设备原地调头时，应按专用设备调头说明实施。

7.5.2 专用掉头设备支撑点应加装重量传感器，并应具有偏载保护功能。

7.5.3 一体机调头时，架桥机重心应与回转机构的回转中心重合。主机旋转半径范围内不应有障碍物。

7.5.4 一体机调头时，整体抗倾覆系数不应小于 1.5。

7.5.5 一体机的调头转动角速度不应大于 $6^{\circ}/\text{min}$ 。

8 电液系统操作

8.1 应急操作

8.1.1 紧急情况时，应按下设置于一一体机前、后车 4 角位置的任一外部急停按钮或设置于驾驶室前面板的断电急停按钮和停机按钮，停止一体机的一切动作。

8.1.2 应谨慎使用外部急停按钮和驾驶室急停、停机按钮。

注：若设备在重载运梁情况下急停，在惯性作用下，可能导致意外一体机损坏和发生危险。

8.1.3 系统报警时，应及时排除故障，解除报警后再操作设备。

注：系统故障包括液压系统堵塞、液压油温油位或压力传感器超限等。

8.2 遥控器操作

8.2.1 主机遥控器应可以控制除前支腿外的整机大部分机构和动作。

8.2.2 前支腿遥控器应可控制前支腿的纵移方向和纵移速度，以及折转和插销油缸伸缩等。

9 安全要求

9.1 一般规定

9.1.1 架设施工安全管理应符合《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）等技术标准和文件的相关规定。

9.1.2 架设施工作业应按《使用维护说明书》中人员配置和维修保养制度进行施工作业和维修保养。

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。架设作业前，作业人员应健康体检合格，并应对作业人员进行安全教育培训，经考核合格后上岗。

9.2 架设安全管理

9.2.1 架设施工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、一体机应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 架设施工单位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 架设施工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：

9.2.4.1 相关人员的职责。

9.2.4.2 操作人员守则。

9.2.4.3 安全操作规程。

9.2.4.4 安全检查制度。

9.2.4.5 维修保养制度。

9.2.4.6 定期检测制度。

9.2.4.7 作业人员及相关运营服务人员的培训考核制度。

9.2.4.8 意外事件和事故的紧急救援措施及紧急救援演习制度。

9.2.4.9 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：

9.2.5.1 检查和纠正特种设备使用中的违章行为。

9.2.5.2 管理特种设备技术档案。

9.2.5.3 编制安全检查计划并组织落实。

9.2.5.4 编制定期检测计划并落实定期检测的报检工作。

9.2.5.5 组织紧急救援演习。

9.2.5.6 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：

9.2.7.1 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。

9.2.7.2 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。

9.2.7.3 气候恶劣妨碍瞭望操作，或夜间照明不足，影响安全作业。

9.2.7.4 桥头路基或线路未按设计要求进行填筑或处理。

9.2.7.5 架设施工通过的桥梁不能确保安全。

9.2.7.6 在特殊的墩台、桥梁上架梁未经检算。

9.2.7.7 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 一体机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应在下坡方向的轮胎处塞上木楔。

9.3.1.5 施工作业过程中，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，一体机口令可按附录 A 执行。

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，不得施工。

9.3.4 夜间施工应符合下列要求：

9.3.4.1 夜间施工应做好夜间施工交接班工作，施工组织及质量安全技术应交底到位。

9.3.4.2 不得安排体弱、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，应施工场地照明应充足，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，并悬挂红色警示灯。

9.3.5 安全作业程序应符合下列规定：

9.3.5.1 使用前应遵循设备管理制度，对设备及操作人员的证件、设备档案进行核实。

9.3.5.2 一体机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，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 一体机架梁施工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 一体机首次使用时，应按相关规定和程序进行空载及重载过孔试验、额定载荷提梁及落梁试验等，确定一体机状态良好。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。

9.3.6 一体机前支腿定扭矩马达的工作寿命宜控制在主机架梁 600 孔箱梁以内。

注：有效确保一体机前支腿定扭矩马达正常工作。

9.4 架设作业人员安全防护

9.4.1 人员安全监管应符合下列规定：

9.4.1.1 现场管理人员应对运架作业中的人员安全负有监督责任，应落实架设设备作业中各项安全制度。

9.4.1.2 架设作业的人员应熟悉有关安全技术操作规程，熟悉架设设备的性能，在上岗前应经安全技术考核合格，特殊工种人员必须持证上岗。

9.4.1.3 一体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。

9.4.1.4 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。

9.4.1.5 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 36 V 及以下电压的工作灯具。

9.4.1.6 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。

9.4.1.7 施工用电应符合国家、行业的规定，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。

9.4.1.8 架梁施工工地跨越水域时，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。

9.4.2 人员安全防护必须符合下列规定：

9.4.2.1 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。

9.4.2.2 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。

9.4.2.3 一体机移动的过程中，严禁一切人员在一体机上行走，需作业时待一体机停稳后进行。

9.4.2.4 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。

9.4.2.5 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。

9.4.2.6 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。

9.4.2.7 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。

附 录 A
(资料性)
一体机操作口令

A.1 一体机的岗位编号应符合表 A.1 的规定。

表 A.1 一体机的岗位编号

00#	总指挥	3#位	3号卷扬机监护	8#位	前墩台监护
01#	副指挥	4#位	4号卷扬机监护	9#位	后墩台监护
02#	驾驶室操作司机	5#位	桥面组	10#位	发动机组监护
1#位	1号卷扬机监护	6#位	中支腿监护		
2#位	2号卷扬机监护	7#位	前支腿监护		

A.2 一体机的岗位要求应符合表 A.2 的规定。

表 A.2 一体机的岗位要求

1. 驾驶室操作司机只接受 01#的操作指令,在没有接到 01#指令时禁止擅自启动设备,但全体作业人员当发现设备出现紧急情况有权叫停操作,当出现危急情况要及时按下急停按钮。 2. 各工位就位、检查、操作无误后方可如实报告,报告时按操作口令进行。 3. 任何工位发现异常情况立即报告,检查正常后方可进行下道工序操作。 4. 全体人员必须坚守岗位。 5. 上班时间,全体人员将手机存入保管箱内。					
操作口令					
1	01#	副指挥	各工位各就各位	01#就位	-
2	02#	驾驶司机	各工位各就各位	02#就位	-
3	1#位	1号卷扬机监护	各工位各就各位	1#就位	-
4	2#位	2号卷扬机监护	各工位各就各位	2#就位	-
5	3#位	3号卷扬机监护	各工位各就各位	3#就位	-
6	4#位	4号卷扬机监护	各工位各就各位	4#就位	-
7	5#位	桥面组	各工位各就各位	5#就位	-
8	6#位	中支腿监护	各工位各就各位	6#就位	-
9	7#位	前支腿监护	各工位各就各位	7#就位	-
10	8#位	前墩台监护	各工位各就各位	8#就位	-
11	9#位	后墩台监护	各工位各就各位	9#就位	-
12	10#位	发动机组监护	各工位各就各位	10#就位	-
13	11#位	拆装吊具组	各工位各就各位	11#就位	-
14	第二步、工况检查				
15	1#位	1号卷扬机监护	1号卷扬机工况检查	1号卷扬机工作正常	-
16	2#位	2号卷扬机监护	2号卷扬机工况检查	2号卷扬机工作正常	-
17	3#位	3号卷扬机监护	3号卷扬机工况检查	3号卷扬机工作正常	-
18	4#位	4号卷扬机监护	4号卷扬机工况检查	4号卷扬机工作正常	-
19	5#位	桥面组	桥面组工况检查	桥面组工况检查正常	-
20	6#位	中支腿监护	中支腿工况检查	中支腿工况正常	-
21	7#位	前支腿监护	前支腿工况检查	前支腿工况正常	-
22	8#位	前墩台监护	前墩台工况检查	前墩台工况正常	-
23	9#位	后墩台监护	后墩台工况检查	后墩台工况正常	-
24	10#位	发动机组监护	发动机组工况检查	发动机组工况正常	-
25	第三步：发动机启动				
26	10#位	发动机组监护	10#位发动机点火	发动机点火完毕	-
27	10#位	发动机组监护	10#位发动机运行情况	发动机运行正常	-
28	02#	驾驶司机	02#检查仪器、仪表情况	仪器仪表工作正常	-
29	第四步：运梁至待架孔位				
30	01#	副指挥	运梁前行至前车架前轮	(3m、2m、1.8m停止)	-

1. 驾驶室操作司机只接受 01#的操作指令，在没有接到 01#指令时禁止擅自启动设备，但全体作业人员当发现设备出现紧急情况有权叫停操作，当出现危急情况要及时按下急停按钮。 2. 各工位就位、检查、操作无误后方可如实报告，报告时按操作口令进行。 3. 任何工位发现异常情况立即报告，检查正常后方可进行下道工序操作。 4. 全体人员必须坚守岗位。 5. 上班时间，全体人员将手机存入保管箱内。					
			中心距离已架箱梁端部180cm时停止	运梁前行到位	
31	7#位	前支腿监护	再次检查前支腿工况	前支腿工况正常	-
32	第五步：恢复支撑前支腿				
33	01#	副指挥	顶升前车悬挂至前支腿在垫石上有就位空间时停止	前车悬挂顶升到位	-
34	02#	驾驶司机	启动前支腿折转油缸，使前支腿斜杆恢复直线状态	前支腿恢复直线状态	-
35	9#位	后墩台监护	前支腿折转时有足够高度空间，避免碰撞垫石	前支腿折转空间满足要求	-
36	7#位	前支腿监护	前支腿移动至合适位置，逐渐收缩前车悬挂并支撑稳固	前支腿支撑完成	-
37	第五步：第一次喂梁				
38	01#	副指挥	继续收缩前车悬挂，使前车悬挂脱离桥面	前车悬挂已脱离桥面	-
39	7#位	前支腿监护	松解前支腿下横梁与垫梁之间的连接螺栓	已松解连接螺栓	-
40	5#位	桥面组	取出前车轮下的楔块	已取出楔块	-
41	01#	副指挥	准备一次喂梁	02#、7# 收到	-
42	02#	驾驶司机	操作系统转换至喂梁状态，开始一次喂梁	开始一次喂梁	-
43	7#位	前支腿监护	时刻观察前支腿的垂直度，摆动角度在15‰以内	前支腿的垂直度正常	-
44	5#位	桥面组	中支腿达到待架孔前2m时蠕动前行，达到80cm停止	(2m、1.5m、1m、0.8m停止)中支腿前行到位	-
	5#位	桥面组	在箱梁前端支座后方设置临时支墩	临时支墩已到位	-
45	6#位	中支腿监护	支好中支腿，使前支腿脱离垫石	中支腿已支好	-
46	01#	副指挥	中支腿顶升时保持箱梁同步下落，让箱梁前端临时落在临时支墩上	箱梁前端已支撑完成	-
47	第六步：前支腿前行到位，在中支腿帮助下支好前支腿				
48	01#	副指挥	前支腿准备前移	02#、收到	-
49	02#	驾驶司机	启动前支腿前行驱动机构，将前支腿移动至待架孔垫石顶面	前支腿前移到位	-
50	6#位	中支腿监护	缓慢收回中支腿油缸	中支腿回收	-
51	7#位	前支腿监护	在中支腿油缸收回同时，支好前支腿	前支腿支撑完成	-
52	01#	副指挥	在中支腿油缸收回同时，提升箱梁前端，待箱梁水平时，同时提升箱梁前后两端到距离主梁底部120mm	箱梁提升到位	-
53	5#位	桥面组	移开箱梁前端临时支墩	已移开临时支墩	-

1. 驾驶室操作司机只接受 01#的操作指令，在没有接到 01#指令时禁止擅自启动设备，但全体作业人员当发现设备出现紧急情况有权叫停操作，当出现紧急情况要及时按下急停按钮。
2. 各工位就位、检查、操作无误后方可如实报告，报告时按操作口令进行。
3. 任何工位发现异常情况立即报告，检查正常后方可进行下道工序操作。
4. 全体人员必须坚守岗位。
5. 上班时间，全体人员将手机存入保管箱内。

54	第七步：二次喂梁				
55	01#	副指挥	准备二次喂梁	02#、5#、7# 收到	-
56	02#	驾驶司机	打开前支腿定扭矩马达，启动后车，以每分钟0-2.5m/min 的速度前行	开始二次喂梁	-
57	01#	副指挥	整机前行至待架箱梁后端距离已架箱梁前端2m时停止	5m、4m、3m、2m停止二次喂梁	-
58	01#	副指挥	在喂梁过程中随时监控前支腿的状态	7# 收到、前支腿状态正常	-
59	01#	副指挥	前后吊点先同时下落，前吊点继续向下落梁至能通过前支腿托辊机构即可	1#、2#、3#、4# 、02# 收到... 前吊点下落到位	-
60	01#	副指挥	继续以1m/min的速度喂梁到位	02#、5#、7# 收到..... 喂梁到位	-
61	5#位	桥面组	用楔块塞紧后车	已用楔块塞紧后车	-
62	第八步：落梁就位				
63	01#	副指挥	前后吊点同时落梁	02# 收到、前后吊点同时落梁	-
64	1#位	1号卷扬机监护	随时观察卷扬机工况	1号卷扬机正常	-
65	2#位	2号卷扬机监护	随时观察卷扬机工况	2号卷扬机正常	-
66	3#位	3号卷扬机监护	随时观察卷扬机工况	3号卷扬机正常	-
67	4#位	4号卷扬机监护	随时观察卷扬机工况	4号卷扬机正常	-
68	8#位	前墩台监护	1#、2#、3#、4#卷扬停止下降，（梁体垫石1.5m 时发出指令），前后墩台安装支座锚棒	支座锚棒安装完成	-
69	01#	副指挥	前后吊点继续同时落梁	02# 收到、前后吊点同时落梁	-
70	8#位	前墩台监护	1#、2#、3#、4#卷扬停止下降（梁体距离垫石30cm 时发出指令）、8#位、9#位初调梁体位置，使锚棒能落到锚栓孔内	8#位、9#位，箱梁初调完成，可以落梁	-
71	02#	驾驶司机	1#、2#、3#、4#四台卷扬联动下降	02#收到，已联动下降	-
72	8#位	前墩台监护	1#、2#、3#、4#四台卷扬联动下降（梁底距垫石标记线 30mm）	02#收到，已停止下降	-
73	9#位	后墩台监护	1#、2#、3#、4#四台卷扬停止下降（梁底距垫石标记线 30mm）	02#收到，已停止下降	-
74	8#位	前墩台监护	8#位、9#位检查梁体位置，精确对位	8#位、9#位，箱梁已经精准就位，可以顶升千斤顶	-
75	8#位	前墩台监护	检查梁体位置、是否有变动，如果没有，即可支模灌浆	8#位、9#位，可以灌浆	-
76	01#	副指挥	随时检查垫石情况	8#位、9#位垫石正常	-

1. 驾驶室操作司机只接受 01#的操作指令，在没有接到 01#指令时禁止擅自启动设备， 但全体作业人员当发现设备出现紧急情况有权叫停操作，当出现危急情况要及时按下急停按钮。					
2. 各工位就位、检查、操作无误后方可如实报告，报告时按操作口令进行。					
3. 任何工位发现异常情况立即报告，检查正常后方可进行下道工序操作。					
4. 全体人员必须坚守岗位。					
5. 上班时间，全体人员将手机存入保管箱内。					
77	指挥	-	安全监督	日期	-
注：					
1、全体作业人员着装应整齐， 防护用品应佩戴齐全。					
2、全体作业人员应保持良好的精神状态和充足的睡眠。					
3、全体作业人员应一切行动听指挥。					
4、全体作业人员动作应准确，不得随意操作各种部件。					