

团 体 标 准

T/SDHTS XXXXX-XXXX

移动台座法桥梁梁板预制施工指南

Technical guide for bridge beam precast construction by mobile
platform method

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

山东公路学会 发 布

目 次

前 言	1
1 总则	2
2 规范性引用文件	2
3 术语和定义	2
4 基本规定	3
5 场站布置	10
5.1 一般规定	错误！未定义书签。
5.2 功能区划分	错误！未定义书签。
6 移动台座设计和制作	4
6.1 一般规定	4
6.2 材料要求	5
6.3 结构组成	5
6.4 设计与制作	5
7 模板设计和安装	6
7.1 一般规定	6
7.2 材料要求	6
7.3 模板构造	6
7.4 模板设计	7
7.5 模板安装	7
8 施工	7
8.1 一般规定	7
8.2 布料浇筑	7
8.3 高温蒸养	8
8.4 张拉注浆	8
8.5 质量检验	9
本标准用词说明	10

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》的规则起草。

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。

本文件由山东省路桥集团有限公司提出。

本文件由山东公路学会归口。

本文件起草单位：山东省路桥集团有限公司、山东交通学院、山东省路桥集团菏泽建设有限公司、山东省交通规划设计院集团有限公司、山东高速轨道交通集团有限公司、山东交大交通科技有限公司。

本文件主要起草人：李相厚、姜益顺、赵鹏、李龙、赵之仲、王忠文、薛军、张凌涛、柳磊、崔凯、杨惠、杨稼骅、周万东、宋若文、姚辉瑞、段修凯、孔伟、平升、孙润泽、王日升、梁浩。

移动台座法桥梁梁板预制施工指南

1 总则

- 1.1 本文件规定了后张法移动台座预制施工的设计指标、场站规划和施工流程的要求。
- 1.2 本文件适用于桥梁预制梁板移动台座后张法施工。

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 50204 混凝土结构工程施工质量验收规范

GB 50720 建设工程施工现场消防安全技术规范

GB/T 700 碳素结构钢

GB/T 1591 低合金高强度结构钢

GB/T 50214 组合钢模板技术规范

JGJ/T 195 液压爬升模板工程技术标准

JTG/T 3650 公路桥涵施工技术规范

JTG/T 3654 公路装配式混凝土桥梁施工技术规范

JTG F80/1 公路工程质量检验评定标准 第一册 土建工程

JTG F90 公路工程施工安全技术规范

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

移动台座 mobile platform

由行走装置、驱动装置和可调标高的承载底板组成，用于梁板预制的可移动式的台座。

3.2

可移动台车 mobile trolley

移动台座的组成部分，可在固定轨道上行走，实现移动台座在各施工节段流水作业。

3.3

底模 bottom template

位于预制梁板底面与移动台座顶面相连，用于承载预制梁板的模板，通常呈现具有一定可调节的反拱的底面。

3.4

液压侧模 hydraulic side template

用于形成梁体四周边界，与底模形成封闭空间，使混凝土流入并充分填充整个空间，通常为液压模板。

3.5

液压内模 hydraulic internal template

内模应安装在可移动小车支架上，用于形成箱梁内部腔体的模板，移动台座法施工时通常为液压全自动模板。

4 基本规定

- 4.1 施工前应根据梁板设计要求，编制移动台座法预制施工组织设计和专项施工方案。
- 4.2 移动台座构造应严格控制轨道地基不均匀沉降。
- 4.3 正式施工前，应按设计要求进行工艺试验验证。
- 4.4 移动台座法施工应遵守本指南具体规定和《公路工程施工安全技术规范》相关要求。
- 4.5 移动台座法施工宜采用信息化、智能化控制辅助手段，张拉、淋喷施工宜全部采用智能化。
- 4.6 移动台座法施工应充分考虑多次周转，便于拆装和转场。
- 4.7 移动台座法施工过程应符合环保要求。

5 场站布置

5.1 一般规定

- 5.1.1 场站布置应进行专项规划，应科学合理，经济适用，功能齐全，方便施工，保护环境，促进生产。
- 5.1.2 场站面积应根据预制梁板数量、工期、存放时间及架设速度等因素综合确定。
- 5.1.3 场站建设应按功能区布局，各功能区应按流水生产线方式布置。
- 5.1.4 场站内应合理规划道路运输，预制构件移运、出运应方便快捷。
- 5.1.5 场站场地应平整、坚实，不满足地基承载力要求时应进行硬化，移动台座范围内不均匀沉降应不大于 5 mm。
- 5.1.6 场站应配有排水、排污和养护系统，确保场内不积水。

5.1.7 场站四周应规划有封闭式围挡，门口应设置具有人车分流的门禁系统，人员进行实名制管理。

5.1.8 场站内应按规定配备满足要求且有效的消防设施和器材。

5.2 功能区划分

5.2.1 场站按功能应划分为材料堆存区、钢筋加工区、浇筑区、蒸汽养生区、张拉压浆区、存梁区和生活办公区等，各功能区应有清晰划分界限。

5.2.2 材料堆存区宜使用封闭式轻型钢结构彩钢棚进行仓储管理，便于材料装卸和运输。

5.2.3 钢筋加工区应符合下列要求：

a) 预制钢筋半成品应在本标段内主钢筋加工厂进行加工配送，当运距较远时（ $\geq 1\text{ km}$ ），需在预制厂内建设，同时钢筋加工厂应按照相关标准化指南建设。

b) 应设置专用台架区、半成品存放区和存放小型工具和器具的区域，并采取必要的防雨措施。

c) 宜采用全封闭厂房，厂房净高应高于门式起重机全高 1m 以上，并设置避雷、抗风等保护措施。

5.2.4 浇筑区混凝土拌合工作应在本合同段内的主拌合厂进行集中完成，然后运输至浇筑区。

5.2.5 蒸养区需能实现静停、升温、恒温、降温 and 自然养护五个功能。

5.2.6 张拉压浆作业区域两侧必须设置防护挡板，钢筋卷扬机应放置在视野清晰和便于观察的地方，并设置地锚。在钢筋或牵引钢丝的两侧 3m 范围内以及在冷拉线的两端，不允许有人员站立或通行。

5.2.7 存梁区应符合下列要求：

a) 应科学规划存梁台座的数量，同时应设置专门的梁体质检台座。

b) 存放梁体时的高度不宜超过两层，必须设置可靠的支撑系统以确保梁体的安全。

5.2.8 生活办公区应与生产区隔离开，距离集中应不小于 500 m。

6 移动台座设计和制作

6.1 一般规定

6.1.1 移动台座设计和制作应符合预制梁的规格、数量、计划进度及流水作业要求。

6.1.2 移动台座应具有足够的强度、刚度、稳定性。

6.1.3 移动台座下部轨道应设在坚固稳定的地基上，轨道转弯半径应满足预制梁的最大长度转弯要求。

6.1.4 定期对移动台座基础进行沉降观测，发现不均匀沉降时应及时加固。

6.1.5 移动台座滑移动力值应经过计算和试验验证后确定，滑移过程中应采取有效措施确保梁体不受损坏。

6.2 材料要求

6.2.1 移动台座纵梁、横梁及分配梁宜用工字钢，台座顶面应采用调平不锈钢型钢或钢板。

6.2.2 移动台座所用钢材需厂商提供材质证明并进行备案记录。

6.3 结构组成

6.3.1 移动台座包括框架结构的可移动台车和可调标高的底模模板，应配备轨道共同使用。

6.3.2 可移动台车框架与模板应独立可拆解，可周转使用。

6.3.3 可移动台车宽宜小于 1500 mm，高度宜为 900 mm。

6.3.4 移动台座轨道轨距宜为 1000 mm。

6.3.5 行走轨道应平整稳定，滑移时 4 个支点的相对高度不应超过 4 mm，且两个轨道之间的高差应控制在 5 mm 以内。

6.3.6 台座移动和定位宜采用智能化控制系统，宜具备移动速度可调、未动调整，柔性启动和柔性停止以及自动定位、自动避让功能。

6.4 设计与制作

6.4.1 移动台座的设计与布置应满足预制桥梁的规格、数量、混凝土浇筑移动轨道布置和生产计划进度要求。

6.4.2 移动台座底模模板应按张拉拱起量预留反拱，两侧应预留吊装孔。

6.4.3 移动台座表面应平整、光洁，钢板接头高差和表面粗糙度符合表 1 要求。

6.4.4 相同规格的台座宜横向并列布置，不同规格的台座宜纵向布置，台座横纵向布置间距应满足操作要求。

表 1 移动台座检测项目及允许偏差

项目	允许偏差		检测方法	检测频率
移动台座	长度	±10 mm	钢尺测量	每周转 10 次
	宽度	-0 mm, +5 mm	钢尺测量	每周转 10 次
	高度	-5 mm, +2 mm	水准仪	每周转 10 次
台座底模	钢板厚度	符合设计要求	游标卡尺	每周转 10 次
	反拱度	符合设计要求	水准仪、拉线检查	每周转 10 次
	平整度	1.0 mm	2 m 直尺最大间隙	每周转 10 次
	接头高差	2.0 mm	游标卡尺	每周转 10 次
	钢板粗糙度	20 μm	粗糙度仪	每周转 10 次

6.4.5 轨道上应设置沉降观测点，点位数量不宜少于 6 个，精度应符合表 1 要求。

6.4.6 移动台座检测项目及允许偏差应符合表 1 要求。

7 模板设计和安装

7.1 一般规定

7.1.1 模板应具有足够的强度、刚度，满足施工稳定性要求。

7.1.2 模板应保证尺寸平整度、倒角弧度和表面光洁度。

7.1.3 模板应采用可靠连接，并应拼缝严密。

7.1.4 移动台座法模板应采用移动式底模和固定式侧模，底模模板应配备升降和调平装置。

7.1.5 移动台座法模板内模应采用分段整体抽拉式液压模板。

7.1.6 模板运行和拆卸宜采用自动化、智能化控制系统。

7.1.7 模板每周转 10 次，宜进行全面检查和修整。

7.2 材料要求

7.2.1 移动台座模板底模宜采用不锈钢或复合不锈钢，端模及侧模面板宜采用不锈钢或复合不锈钢，侧模板支架宜采用槽钢或常备式定型钢构件等材料。

7.2.2 模板与混凝土接触面宜涂刷具有防锈作用的脱模剂。

7.3 模板构造

7.3.1 模板结构应选用标准化、定型化结构，装拆更换应方便灵活。

7.3.2 台座应安装于移动小车上，可沿既定轨道移动。

7.3.3 台座运行轨道应与后续作业区连通，保障梁板在不同作业区之间预制和运输。

7.3.4 侧模板背部宜设置型钢骨架，上部配置脱模油缸，下部配置横移油

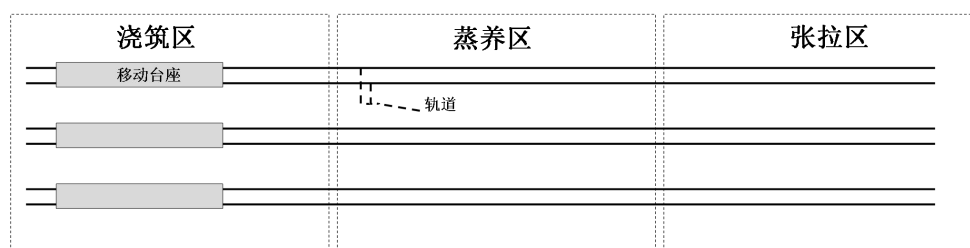


图 1 台座运行轨道分布

7.4 模板设计

7.4.1 应根据梁板结构形式、混凝土外观质量、施工工艺、周转次数等要求对模板进行专项设计，验算强度、变形和稳定性。

7.4.2 模板组装设计时，应计算组拼后的吊装、拆模荷载，并应注明支点及吊点位置。

7.4.3 模板设计应考虑混凝土浇筑移动平台轨道布置。

7.4.4 模板主立柱设计制作应避开外露翼缘板钢筋。

7.4.5 模板设计时，除应考虑模板自重及常规施工荷载外，尚应考虑荷载及分项系数，验算张拉时梁体及梁端支承部位局部承压力。

7.4.6 模板底模应根据设计要求设置反拱量及预留压缩量。

7.5 模板安装

7.5.1 底模板两侧用槽钢等进行包边并内嵌橡胶条，橡胶条接头处以斜边搭接，确保不漏浆。

7.5.2 应定期检查密封橡胶条的状态，如有磨损或老化及时更换。

7.5.3 侧模加劲竖梁底部应预留千斤顶支撑位置且采用机械千斤顶支撑，避免混凝土高频振捣引起模板轻微偏移进而影响梁体尺寸。

7.5.4 模板设计应充分考虑特殊部位安拆需求，如梁底端头采用倒角、横隔板底模与侧模分块设计，端头模板采用分体组合端模，负弯矩齿块张拉端进行内外斜口加工，梁体棱角进行圆角或倒角处理等。

8 施工

8.1 一般规定

8.1.1 施工前所有施工设备应进行校正检验和标定。

8.1.2 施工前应逐级进行安全技术交底，应包括技术要求、风险状况、应急处置措施等内容。

8.1.3 移动台座法混凝土布料与钢束张拉注浆宜采用信息化施工。

8.1.4 预制梁板在生产时宜实行首件制，首件验收合格后方可大批量生产。预制梁板验收合格后方能出厂，出厂前应在明显位置进行标识。

8.2 布料浇筑

8.2.1 混凝土浇筑时宜设置智能布料平台，采用自动行走布料系统进行混凝土浇筑。

8.2.2 智能布料系统浇筑时应确保搅拌均匀、下料准确，料斗自行行走、阀门自动启闭。

8.2.3 智能布料系统浇筑应采用分层下料工艺，以阶梯状由一侧向另一侧推进，全断面一次浇筑成型，且应在 6h 内完成。

8.2.4 梁长大于 20m 时，应由梁两端同时向跨中浇筑混凝土，先底板混凝土浇筑长度约 8m~10m 后，开始阶梯式从梁两端向跨中浇筑腹板、顶板混凝土。当腹板混凝土的分层坡脚到达底板 8m~10m 位置后，底板再向前浇筑 8m~10m 位置，以此类推浇筑至跨中合拢。

8.2.5 振捣应采用附着式振捣、插入振捣相结合的方法进行，以外部附着式侧振为主，内部插入振捣为辅。

8.2.6 腹板下料时宜用人工插捣下料，侧板配以附着式振捣器振捣。

8.2.7 钢筋密集区域宜增加小型振捣棒进行辅助补强。

8.2.8 混凝土浇筑振捣过程中应派专人检查模板及钢筋，严禁振动棒触动钢束、波纹管、锚垫板、钢筋、模板。

8.3 高温蒸养

8.3.1 蒸汽养生静停期间应保持环境温度不低于 10℃，升温应在浇筑结束 4~6h 后进行，升温速度不宜大于 10℃/h，恒温期间混凝土内部温度不宜超过 60℃，最大不应超过 65℃，降温速度不宜大于 10℃/h。

8.3.2 梁体混凝土内部与表层、表层与环境温差均不宜大于 15℃。

8.4 张拉注浆

8.4.1 张拉设备应定期进行标定，当处于下列情况之一时，应重新进行标定：

- a) 使用时间超过 6 个月；
- b) 张拉次数超过 300 次；
- c) 使用过程中千斤顶或压力表出现异常情况；
- d) 千斤顶检修或更换配件后。

预应力筋的张拉宜采用穿心式千斤顶，整体张拉或放张宜采用具有自锚功能的千斤顶。

8.4.2 预应力筋在张拉控制应力达到稳定后应及时锚固，锚固完毕并经检验确认合格后应切割端头多余的预应力筋。

8.4.3 张拉设备应具备信息化预警功能，达到设定次张拉次数时应自动报警。

8.4.4 智能张拉设备自动记录系统及时参数既定应满足表 2 要求。

表 2 智能张拉设备自动记录系统技术参精度要求

项目	精度要求
张拉油压或油缸顶压强 (MPa)	≤0.1
张拉伸长值 (mm)	≤0.1
时间 (s)	≤1.0

8.4.5 注浆应采用压力注浆法，灌浆压力应控制在设计要求范围内。灌浆结束后应进行压实，保证灌浆密实。

8.5 质量检验

8.5.1 移动台座法桥梁梁板预制施工质量检验，应符合《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204 及国家现行有关标准的要求。

8.5.2 桥梁梁板质量检验宜采用 BIM 等信息化手段，质量检验应具有可追溯性与施工管理信息化。

8.5.3 预制梁板的质量检验信息应喷涂于梁体上，宜以二维码信息技术为载体进行标识，便于实时查看。

本标准用词说明

1 对执行标准条文严格程度的用词采用以下写法：

a) 表示很严格，非这样做不可的用词：

正面词采用“必须”；反面词采用“严禁”。

b) 表示严格，在正常情况下均应这样做的用词：

正面词采用“应”；反面词采用“不应”或“不得”。

c) 表示允许稍有选择，在条件许可时首先应这样做的用词：

正面词采用“宜”；反面词采用“不宜”。

d) 表示稍有选择，在一定条件下可以这样做的用词：

采用“可”。

2 条文中应按指定的其他有关标准、规范的规定执行，其写法为“应按……执行”或“应符合……的要求（或规定）”。

如非必须按指定的其他有关标准、规范的规定执行，其写法为“可参照……”。

移动台座法桥梁梁板预制施工指南

（征求意见稿）编制说明

一、工作概况

（一）任务来源

根据山东公路学会《关于发布第一批山东公路学会标准立项计划的通知》（鲁公学会[2023]6号），《移动台座法桥梁梁板预制施工指南》为协会标准制定项目。

本标准由山东公路学会负责管理，由山东省路桥集团有限公司、山东交通学院、山东省路桥集团菏泽建设有限公司、山东省交通规划设计院集团有限公司、山东高速轨道交通集团有限公司、山东交大交通科技有限公司等单位负责起草并组织相关单位共同完成。

（二）编制目的

通过调研移动台座法桥梁梁板预制施工设备、工艺流程的设计和应用状况，综合多个项目的成功经验，梳理移动台座、液压模板的设计过程、控制指标和质量要求；明确场地规划过程、遵循原则和布设方法；统一工艺实施流程、质量和安全控制要点，形成标准规范，提升施工质量、保证施工安全、提高施工效率，降低施工成本，有利于先进工艺的推广应用。

（三）标准编制工作过程

1. 标准初稿

山东省路桥集团有限公司在接到标准编制计划通知后，即牵头成立《移动台座法桥梁梁板预制施工指南》标准编制筹备小组，启动标准编制的准备工作。

首先，在编制小组成员单位内部收集整理关于移动台座法桥梁梁板预制施工的资料，对施工过程中的关键问题进行沟通，形成一个标准编制大纲（初稿）。接下来，标准编制筹备小组开展了前期调研工作，请相关领域单位对标准编制大纲（初稿）提出建议，汇总后形成标准编制大纲。最后，经过前期的初步调研，标准起草筹备小组认真分析国内外移动台座法桥梁梁板预制施工现状，结合部分参编单位及建设单位技术人员、专家对标准编写的思路与意见，标准起草筹备小组起草了《移动台座法桥梁梁板预制施工》协会标准（初稿）。

2. 初审会议

2023年11月6日，在济南山东路桥大厦举行召开了专家初审会议。审查委员会听取了标准编制情况汇报，对标准文本进行了逐章、逐条审查，对标准编制说明等进行了审查，对该指南编制工作基础、

编制大纲和编制内容等进行了讨论，通过了标准编制大纲和计划草案等内容。

3. 完成征求意见稿

召开编辑工作讨论会 4 次，完成征求意见稿 2 版，形成标准征求意见稿。

（四）标准主要起草单位和起草人

本文件起草单位：山东省路桥集团有限公司、山东交通学院、山东省路桥集团菏泽建设有限公司、山东省交通规划设计院集团有限公司、山东高速轨道交通集团有限公司、山东交大交通科技有限公司。

本文件主要起草人：李相厚、姜益顺、赵鹏、李龙、赵之仲、王忠文、薛军、张凌涛、柳磊、崔凯、杨惠、杨稼骅、周万东、宋若文、姚辉瑞、段修凯、孔伟、平升、孙润泽、王日升、梁浩。

二、标准编制原则和主要内容

（一）标准编制原则

随着市场对生产效率的要求提高、绿色发展理念的加强，工厂化流水作业、构件化装配和机械化替人已成为桥梁施工的必然发展趋势。移动台座法进行梁板预制，突破固定台座不能重复使用以及场位受限的瓶颈，避免了预应力张拉之前不能移梁的弊端，使生产的各个环节均在移动式台座上进行，实现了预制构件工厂化生产流水线，操作灵活，既缩短工期又降低工程成本；同时浇筑、养生、预应力施工位置固定，有益于专业化队伍的流水效率，施工质量更易控制，安全性也得到有效提高。本指南的制定，不但总结了以往的应用经验，还融入了 BIM 和智慧梁场技术，是推动行业快速发展的内在要求，力求达到：

- （1）为相关地方、行业标准制定提供技术支持
- （2）为施工、管理、监管提供可靠的技术支持
- （3）满足高效、集约、安全、优质的生产要求

（二）标准主要内容说明

移动台座法桥梁梁板预制施工必须要面对的三个核心问题：（1）场站布置问题；（2）怎样设计和制作移动台座；（3）如何设计模板和安装。为此，本指南按照上述编制逻辑对主要内容进行了梳理和编写。

标准有关条文说明如下：

1 总则

本章明确了移动台座法桥梁梁板预制施工的使用范围，主要为后张法施工。

5 场站规划

5.1 一般规定

5.1.1 场站选址时应避免选址于容易发生滑坡、泥石流、塌方、洪水等自然灾害易发生区域，通过综合多种因素分析，提高施工设备利用率，同时降低施工投入成本。

5.1.3 生产线规划一般按钢筋加工车间→钢筋绑扎区→制梁区→存梁区的流水生产线集中布置。

5.1.4 场站内规划道路宽度不宜小于 8m，以保障运输车辆进出场站。

5.1.5 预制厂区域严格控制纵、横坡度，纵坡坡度不宜大于 2%，场地硬化采用 C20 混凝土，运梁通道、施工通道硬化厚度不小于 20cm，其余区域硬化厚度不小于 10cm，龙门吊两侧轨道顶面标高一致，纵坡不大 2%。移动台座下方的地基采用便捷的方式进行处理，结合地质勘察条件必要时采用桩基、钢筋混凝土扩大基础等方式进行加固，以提高地基承载力及刚度，满足桥梁梁板预制精度要求。

5.1.6 场站内对雨水和施工用水循环利用时，应设置沉淀池（不低于 3 级）进行净化处理，可用于混凝土养生等，不宜直接外排。

5.1.7 场站围挡可采用混凝土基础、通透式围栏或封闭式围挡板。

5.2 功能区划分

5.2.1 各功能区按照流水线布置：将绑扎好的底板和腹板钢筋骨架吊装至自行式台座上，随后按照顺序安装内外模，并进行成型顶板钢筋吊装工作，质量验收后将梁体移至制梁区进行混凝土浇筑。当混凝土达到拆模条件后，拆除内外模，并将梁体移至养护区进行蒸汽养护。经过外观检测后，将梁体移至预应力智能张拉区进行预应力张拉，然后再将梁体吊运至存梁区。同时将自行式台座移至下一条生产线，以继续下一批梁体的生产。

5.2.3 钢筋绑扎成品存放区地面硬化厚度与场站要求一致，至少为 10cm。

5.2.5 静停期间应保持环境温度不低于 10℃，浇筑结束 4h~6h 后方可升温，升温速度不宜大于 10℃/h，恒温期间混凝土内部温度不宜超过 60℃，最大不得超过 65℃，恒温养护期间应根据构件脱模强度要求、混凝土配合比情况以及环境条件等试验确定，降温速度不宜大于 10℃/h。

5.2.7 存梁台座数量应根据制梁设备配置状况、制梁工序、制梁周期及架设速度等确定，宜按照与预制台座数量的 5 倍以上设置。梁体支撑系统包括横隔板底部支撑及边梁外缘板支撑。

6 移动台座设计和制作

6.2 材料要求

6.2.1 应使用原生钢材制作，以确保施工质量和安全，不能使用改制再生钢材制造移动台座。移动台座一般由工字钢纵梁、工字钢横梁、工字钢分配梁和台座顶面调平型钢/钢板组成。采用工字钢便于设置反拱及布设养护管线。采用调平钢板来调节预拱度，并通过加宽调节块调整台座宽度。移动台座作为梁体底模板，应采用不锈钢或复合不锈钢，便于脱模。

6.3 结构组成

6.3.2 利用模板固定平台支持装置，将模板安装在移动底模上，使其随底模移动，保证梁板在混凝土浇筑完成后，整体进行纵向移运，周转使用。

6.3.5 对台座行走过程中轨道高差进行控制，可有效控制预制梁移动过程中的稳定性，确保预制梁的预制施工质量，避免因不均匀沉降变形出现梁体开裂等质量问题。

6.3.6 移动台座智能化控制系统主要包括移动台座变频行走控制系统和信息采集系统。智能化控制系统可同时操作多条生产线的移动台座，每条生产线能同时移动一个台座。电源通过滑线接入，空间整洁便于管理和维护。为避免可能发生的扰动或其他不利因素对梁体造成损伤，梁板移运应在混凝土浇筑完成之后且未初凝前进行，梁板在移运时以缓慢、匀速方式移动，最大限度地减小牵引力对其稳定性的影响。

6.4 设计与制作

6.4.4 台座横向间距应为桥梁面板宽度加 2~3m，纵向间距宜大于 4m。

6.4.5 通过设置沉降观测点，监测桥梁梁板浇筑施工及滑移过程中各观测点的位移变化，避免梁体因不均匀沉降影响施工质量。

7 模板设计和制作

7.1 一般规定

7.1.2 本条规定了移动台座法模板的制作与安装要求，保障桥梁梁板的预制质量，具体制作与安装精度应分别符合《公路桥涵施工技术规范》(JTG/T 3650-2020) 表 5.3.6-1 和表 5.3.6-2 的规定。

7.1.4 可移动的底模替代现有的固定式结构的台座，能实现梁板在该装置上预制、运输，避免传统工艺在转运作业中的反复吊装；可通过底模模板在轨道上移动，直接运送预制梁板至固定养护棚、张拉区进行各种后续作业，提高浇筑和养护效率。

7.1.5 模板内模采用分段整体抽拉式液压模板，使用万能钢模结构形式分段两端加工，配套设计拆模台车，在拆装台车上配置液压系统，通过拆装台车快速拆除、复位内模。

7.1.7 为避免模板移动、拆装等导致板面变形影响梁板预制施工质量，模板应定期进行整修，整修内容主要包括板面翘曲、边肋变形、钢楞和拉杆变形等。

7.2 模板材质

7.2.1 “常备式定型钢构件”系指万能杆件、装配式公路钢桥中的贝雷析片、钢管脚手架等钢构件。

7.2.7 脱模剂应满足混凝土表面质量要求，宜选用水性脱模剂，低温或负温施工时可选用油类脱模剂。

7.3 模板构造

7.3.1 标准化、定型化的结构用于组拼模板、支架可以提高施工效率，且受力较可靠。

7.3.3 可移动的底模能实现梁板在该装置上预制、运输，避免传统工艺在转运作业中的反复吊装，可通过底模模板在轨道上移动，直接运送预制梁板至固定养护棚、张拉区进行各种后续作业，提高浇筑和养护效率。

8 施工

8.1 一般规定

8.1.3 移动台座法施工中布料和钢束张拉两个关键工序对工程质量影响较大，采用信息化施工能够有效地控制桥梁梁板混凝土的质量。

8.1.4 标识内容包括工程名称、施工单位名称、监理单位名称、构件编号、构件方向、构件重量、吊点及支点位置、生产日期等

8.2 布料浇筑

8.2.3 采用分层浇筑时，每层应按 30cm~50cm，混凝土振捣应先周边后中间，即按梅花形布设振动点，每振捣点间距 50cm，当混凝土表面不再下陷，或无气泡翻起时，应缓慢抽出振动棒。振捣混凝土振捣棒应“快插慢拔”，密实，不得漏振、重振和过振。

8.2.5 附着式振捣器宜布置于腹板外侧，左右对称安装，在距端头 0.5m~1m 处开始布设，中间部位布置间距可在 1.5m~2m，距底板顶面为 0.5m~0.7m。

8.2.7 为使钢筋密集区域振捣棒能够顺利下放，浇筑前应在钢筋处设置有效的振捣棒下放通道，宜采用在锚下钢筋处安装 PVC 管，浇筑过程中随混凝土浇筑面的升高逐步提升。

8.3 高温蒸养

8.3.1 静停阶段指预制桥梁全部浇筑完毕至蒸汽养护开始之间的养护期，该阶段能增加预制构件在升温阶段对结构破坏作用的抵抗能力，使混凝土获得一定的初始结构强度。静停时间的长短与外界温度、预制构件性能及强度有关。升温、降温阶段每 0.5 h 测温一次，恒温阶段每 1h 一次。每个测温点应编号，并在现场挂编号标志，作详细记录，温度变化情况应及时反馈，当各种温差达到 15℃时应预警，查明原因，采取相应措施，并做好测温记录。

8.4 张拉注浆

8.4.4 张拉应自动完成张拉、持荷、卸载和回油全过程，自动测量、记录预应力张拉过程中的力值和伸长值、张拉时间，应能准确卸载至回缩值观测点并持荷，测量锚固回缩量。

8.4.1 为节约钢绞线工作长度亦可选择整体张拉内卡式千斤顶，张拉千斤顶的额定张拉力宜为所需张拉力的 1.5 倍，且不得小于 1.2 倍，与千斤顶配套使用的压力表应选用防震型产品，其最大读数应为张拉

力的 1.5-2.0 倍，标定精度应不低于 1.0 级。

8.5 质量检验

8.5.3 以二维码信息技术为载体，将梁体全方位综合检测指标（钢筋验收结果、混凝土外观判断、混凝土实体强度、预应力张拉结果、预应力压浆检测结果、梁体全方位结构尺寸等）在梁体上予以标识，可以方便手机终端进行实时查看。

三、主要试验（验证）情况分析

（一）验证情况

本标准试验验证工作主要企业自行，主要工作包括：

- （1）对移动台座法的设计、施工进行了充分调研，并在实际项目中进行了应用和改进；
- （2）模板图纸设计已完成；
- （3）场站规划设计已完成；
- （4）申请发明专利（申请号 CN202111261698.9）；
- （5）软件著作权：BIM 工程质量管理体系 V1.0（2019SR0138629）。

（二）本标准与国内相关标准部分技术指标对比情况

与本标准相关的规范有：

JTG/T3650-2020《公路桥涵施工技术规范》

JTG/T3654-2022《公路装配式混凝土桥梁施工技术规范》

GB/T50214-2013《组合钢模板技术规范》

JGJ/T74-2017《建筑工程大模板技术标准》

JGJ/T195-2018《液压爬升模板工程技术标准》

GB55006-2021《钢结构通用规范》

JTG F90-2015《公路工程施工安全技术规程》

JTG F80/1-2017《公路工程质量检验评定标准 第一册 土建工程》

本指南的标准化对象为移动台座法梁板预制工艺，主要涉及到的模板及台座的设计制作，场站规划原则及方法、高温蒸养、二次张拉等施工过程，综合了质量提升、安全安装、降本增效等因素，标准的使用者为桥梁施工监理企业、设计院和钢结构加工企业的技术人员。

其中，模板设计制作采用的原则：能实现多次流转；适应梁板形状和尺寸的多样性；满足混凝土耐久性需要。具体的力学计算内容要参照《组合钢模板技术规范》GB/T50214-2013、《建筑工程大模板技术标准》JGJ/T74-2017、《液压爬升模板工程技术标准》JGJ/T195-2018 要求；

移动台座的设计制作应该采用的原则和方法：实现灵活组装；适应梁板多样性；满足流水作业和

多次流转需要。部件的受力设计参照 GB55006-2021《钢结构通用规范》要求；

场站规划在保证安全、质量的前提下，明确规划方法和过程，对一些场站征地有困难的项目，能够因地制宜的高效利用场地，而且不会降低施工效率，不会大幅增加成本。安全方面的要求参照《公路工程施工安全技术规程》JTG F90-2015 部分内容；

施工过程控制重点在高温蒸养、二次张拉和专场的质量要求，通用的施工过程技术要求参照《公路桥涵施工技术规范》JTG/T3650-2020、《公路装配式混凝土桥梁施工技术规范》JTG/T3654-2022 部分内容，梁板的质量验收标准参照《公路工程质量检验评定标准 第一册 土建工程》JTG F80/1-2017 部分内容。

综上，本标准的制定是对现有规范体系的进一步完善，而且首次把施工效率和成本因素也考虑在内，满足高效、集约、安全、优质的生产要求，能够为施工、管理、监管提供可靠的技术支持。

四、标准中如果涉及专利，应有明确的知识产权说明。

无。

五、产业化情况、推广应用论证和预期达到的经济效果等情况

交通基础设施建设在十四五期间仍然是重要的经济增长点之一。而桥梁在基础设施中的比例越来越大，《交通强国建设纲要》和《公路十四五规划》中对于装配式构件的推广要求也非常明确。移动台座法桥梁梁板预制工艺具备提高效率、提升质量和降低成本的优势，应用情景非常广阔，市场和社会需求也会越来越多。

标准的制定，规范新工艺、新设备的设计、加工、使用控制要点和流程，可促进新工艺、新设备的大面积推广应用，推动桥梁专业的高水平发展。

六、采用国际标准和国外先进标准情况，与国际、国外同类标准水平的对比情况。

未采用国标标准和国外先进标准。

七、与现行相关法律法规及标准，特别是强制性标准的协调性

本规范的标准化对象是桥梁梁板预制的新工艺、新设备，属于首次提出的标准，总结了国内移动台座法预制梁板的设施设备制作和使用经验，完善了移动台座的设计制作原则和方法，从保证质量、提高效率和降低成本的角度规范场站设计，是桥梁施工标准体系的重要组成，能够为先进工艺的推广提供科学、系统的支撑。

八、重大分歧意见的处理经过和依据

本规程在编制过中无重大分歧或意见。

九、标准性质的建议说明

本规程为桥梁梁板预制施工标准，建议作为协会推荐性工程建设类标准发布。

十、贯彻标准的要求和措施建议（包括组织措施、技术措施、过渡办法、实施日期等）

由本指南的参编单位组成本规范贯彻实施小组，参编单位和成员积极开展宣传工作，规范贯彻实施的主要方式有：（1）发放纸质材料、组织线上和线下的培训；（2）在建设单位实施本规范时，本规范贯彻实施小组为其提供技术指导。

十一、废止现行相关标准的建议

无。

十二、其他应予说明的事项

无。