

# 黑龙江省工法申报材料

(2019 年度)

工法名称：严寒地区钢桁梁桥四线套轨板式无砟轨道板

铺装施工工法

申报单位：中铁建大桥工程局集团第四工程有限公司

申报时间：二〇二〇年二月

# 目 录

- 1、 黑龙江省工程建设省级工法申报表
- 2、 黑龙江省工程建设省级工法正文内容
- 3、 企业级工法文件复印件
- 4、 应用情况证明
- 5、 经济效益证明
- 6、 科技查新报告复印件
- 7、 专利证书和科技成果奖励证明复印件
- 8、 施工中工法操作要点的照片（十张）
- 9、 工法应用工程全过程的影像证明材料（PPT）

# 一、黑龙江省工程建设省级工法申报表

# 黑龙江省工程建设省级工法申报表

( 2019 年度)

工法名称：严寒地区钢桁梁桥四线套轨板式无砟轨道板铺装  
施工工法

申报单位：中铁建大桥工程局集团第四工程有限公司

推荐单位：

申报时间：二〇二〇年二月

工法名称		严寒地区钢桁梁桥四线套轨板式无砟轨道板铺装施工工法		
主要完成单位		中铁建大桥工程局集团第四工程有限公司		
通讯地址		哈尔滨市道外区先锋路 459 号	邮编	150008
联系人		尤春颖		电话 045155188247
主要完成人	姓名	职务	职称	工作单位
	蒋 琨	项目总工	高级工程师	中铁建大桥工程局集团第四工程有限公司
	唐小军	总工程师	教授级高工	中铁建大桥工程局集团第四工程有限公司
	张世强	项目经理	高级工程师	中铁建大桥工程局集团第四工程有限公司
	胡利平	副总工程师	教授级高工	中铁建大桥工程局集团第四工程有限公司
	尤春颖	副部长	高级工程师	中铁建大桥工程局集团第四工程有限公司
工法应用的工程名称及应用时间		1、工程名称：同江黑龙江中俄铁路大桥工程 应用时间：2017 年 7 月~2017 年 9 月		
工法关键技术名称、组织鉴定时间和单位				
工法关键技术获科技成果奖励的情况		《严寒地区钢桁梁桥四线套轨板式无砟轨道板施工技术研究》获得中铁建大桥工程局集团第四工程有限公司 2018 年度科技进步一等奖。		
原工法名称、完成单位、省级工法批准文号及工法编号（重新申报项目填写此栏）				

## 工法内容简述:

本工法是基于同江跨黑龙江中俄两国第一座铁路界河桥四线套轨无砟轨道板施工而开发的。

同江黑龙江中俄铁路大桥工程,位于黑龙江省同江市,地处严寒地区,属大陆性季风气候。春秋多风,夏季短暂,冬季寒冷漫长,冰冻期在7个月以上,无霜期142天。同江黑龙江中俄铁路特大桥线路全长2.217km(中国境内段长1.886km,俄方境内段长0.331km),中国境内孔跨布置为16-108m简支钢桁梁+1-144m简支钢桁梁,主桥为下承式钢桁梁,主桥纵梁上铺设四线套轨板式无砟轨道。同一块四线套轨无砟轨道板上采用中俄两种不同类型的轨距,其中俄方采用的宽轨轨距1520mm,在黑龙江的上游侧,中方采用标准轨距1435mm,在黑龙江的下游侧,宽轨距中心线与标准轨距中心线距离0.8m。由于国内外目前无此结构的铺设标准,因此四线套轨板式无砟轨道板铺设标准按高铁无砟轨道板标准铺设。

目前国内外在下承式钢桁梁上首次采用四线套轨板型结构,现有的设备无法铺设此种板型,为了加快施工进度,保证施工安全,针对钢桁梁及四线套轨无砟轨道板的结构特点,自主研发了四线套轨板式无砟轨道板铺板机和运输轨道平板车铺板,首先在钢桁梁主桥上布设CPIII测量控制网,再按CPIII控制四线套轨无砟轨道板精度,板下安放临时支承垫块,采用先粗铺后精调的方法,成功克服了在严寒地区钢桁梁上铺设四线套轨板式无砟轨道板的施工难题,确保了工程质量和施工安全。工法的应用积累了宝贵的经验,对今后类似工程的施工具有重要的借鉴作用和推广价值。

本工法特点:受钢桁梁空间的限制,本方法简单可行,安全可靠,可操作性强,减少了大型起吊设备和运输设备的投入;施工工期大大提前;利用铺板机铺设轨道板落板准确,提高了铺板的精度,为后续精调减少了工作量;轨道板铺板机加工制作简单,拼装方便,节约施工成本。

**关键技术及保密点（如有专利权，请注明专利号）：**

- 1、适用于钢桁梁桥上套轨板式无砟轨道铺板机研制
- 2、套轨无砟轨道板铺设施工技术

保密点：适用于钢桁梁桥上套轨板式无砟轨道铺板机研制。

《适用于钢桁梁桥上套轨板式无砟轨道铺板机》获得国家实用新型专利，专利号：ZL201820324707.1。

**技术水平和技术难度（与省内外同类技术比较）：**

1、技术水平

该工法针对钢桁梁桥及四线套轨板式无砟轨道板的结构特点，依托同江黑龙江中俄铁路大桥工程，通过严寒地区钢桁梁桥四线套轨板式无砟轨道板铺装施工工法，采用自主研发的四线套轨板式无砟轨道铺板机和运输轨道平板车铺板，利用CPIII控制网，板下放临时支承垫块，先粗铺后精调的施工方法，成功克服了在严寒地区钢桁梁上铺设四线套轨板式无砟轨道板的施工难题，确保了工程质量和施工安全。其先进的施工技术和施工工艺确保了严寒地区钢桁梁上铺设四线套轨板式无砟轨道板工程的顺利实施，并积累了宝贵的经验，对今后类似工程的施工具有重要的借鉴作用和推广价值。

2、技术难度

本工法技术难度：一是在严寒地区钢桁梁桥上铺设四线套轨板式无砟轨道板在国内外首次采用，尚无成功经验可借鉴。现有的机械装备无法满足在钢桁梁上铺设四线套轨板式无砟轨道板的要求；二是由于是新产品无施工技术标准和施工工艺，需要自己探索及施工的安全性。

### 工法成熟、可靠性说明（当工法工程应用少于3项时填写）

严寒地区钢桁梁桥四线套轨板式无砟轨道板铺装施工工法成功应用于同江黑龙江中俄铁路大桥工程中，是严寒地区在钢桁梁桥上铺设四线套轨板式无砟轨道板施工技术科技攻关的结果和经验总结。由于是新产品新工艺，无机械装备和施工工艺及施工标准可以利用和借鉴。为保证工程安全顺利完成，施工过程中邀请铁道第三勘察设计院集团有限公司轨道专业专家和中铁建大桥局桥梁设计部等专家对钢桁梁桥上四线套轨板式无砟轨道铺板机及铺设四线套轨板式无砟轨道施工方案进行了多次论证，并不断优化完善，实践证明严寒地区钢桁梁桥四线套轨板式无砟轨道板铺装施工工法的关键技术可靠、成熟，完全满足安全、质量、进度、效益和环保要求。

### 工法应用情况及应用背景：

同江黑龙江中俄铁路大桥工程，位于黑龙江同江市，地处严寒地区，属大陆性季风气候。春秋多风，夏季短暂，冬季寒冷漫长，冰冻期在7个月以上，无霜期142天。国内高速铁路主要铺设无砟轨道，普速铁路主要铺设有砟轨道。无砟轨道作为一种新型轨道结构，与传统碎石道床相比，具有轨道结构稳定性高、耐久性强、结构自重轻及维修工作量显著减小等突出优点，但工程造价较有砟轨道高。普速铁路上一般在隧道内铺设无砟轨道，桥上较少铺设。为了加快施工进度，保证施工安全，针对钢桁梁及四线套轨无砟轨道板的结构特点，采用了自主研发的四线套轨板式无砟轨道板铺板机和运输轨道平板车铺板，利用CPIII控制网，板下放临时支承垫块，先粗铺后精调的施工方法，成功克服了在严寒地区钢桁梁上铺设四线套轨板式无砟轨道板的施工难题，确保了工程质量和施工安全。其先进的施工技术和施工工艺确保了严寒地区钢桁梁上铺设四线套轨板式无砟轨道板工程的顺利实施，并积累了宝贵的经验，对今后类似工程的施工具有重要的借鉴作用和推广价值。

## 经济效益和社会效益（包括节能和环保效益）

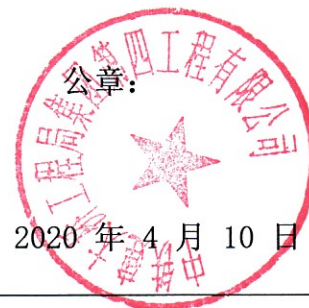
**经济效益：**与传统的施工工艺相比较，在钢桁梁上采用四线套轨板式无砟轨道铺板机进行施工，比采用大型起重设备和浮船等特种设备节省设备投资约102万元；节约各种材料的投入约5万元；通过采用本工法施工，节约工期约60天，减少人员等管理费用开支约15万元。综合计算，该工法在同江黑龙江中俄铁路大桥工程施工中所创造的经济效益达122万元。

**节能环保效益：**采用钢桁梁上四线套轨板式无砟轨道铺板机可以大大减少大型起重设备和浮船及其他材料投入，减少施工成本，加快施工进度，缩短施工周期，达到了节能和环保的各项要求。

**社会效益：**国内外首次在钢桁梁上采用四线套轨板式无砟轨道结构，施工中无成功经验可借鉴。该工法的成功应用，在保质保量完成施工任务的同时，还加快了施工进度，使四线套轨板式无砟轨道铺设比计划提前了2个月，为后期的施工创造了良好的条件，创造了安全、稳定的施工环境，具有较大的创新性。在施工过程中受到社会各界的广泛关注，俄罗斯施工方多次来参观学习，在中央电视台1套、中央电视台4套、中央电视台13套、黑龙江电视台同时连续播出，在俄罗斯电视台多次播放，中国工程建设网、搜狐网、中国铁道建筑报等多家媒体对该桥钢桁梁四线套轨板式无砟轨道铺板的施工进行专题报道，在国内外建筑行业产生了巨大影响，同时培养了一批优秀的轨道工程施工专业的技术人员，创造了良好的社会效益。

主要完成单位意见:

同意申报省级工法



2020年4月10日 尤清颖

推荐单位意见:

1、如工法应用工程实例少于3项时,对该工法关键技术的可靠性和成熟性提出意见:

施工过程中多次组织专家对关键技术进行论证,并不断优化完善,实践证明严寒地区钢桁梁桥上铺设四线套轨板式无砟轨道施工工法的关键技术可靠、成熟,完全满足安全、质量、进度、效益和环保要求。

2、推荐意见:

(签单)

年 月 日

## 二、黑龙江省工程建设省级工法正文内容

# 严寒地区钢桁梁桥四线套轨板式 无砟轨道板铺装施工工法

中铁建大桥工程局集团第四工程有限公司

蒋琨 唐小军 张世强 胡利平 尤春颖

## 1. 前言

目前，国内高速铁路主要铺设无砟轨道，普速铁路主要铺设有砟轨道。无砟轨道作为一种新型轨道结构，与传统碎石道床相比，具有轨道结构稳定性高、耐久性强、结构自重轻及维修工作量显著减小等突出优点，但工程造价较有砟轨道高。我国先后引日本和德国板式无砟轨道技术，经过再创新形成了 CRTS I 型和 CRTS II 型板式无砟轨道技术，近年来又自主研发了 CRTSIII 型双向先张预应力板式无砟轨道技术。普速铁路上一般在隧道内铺设无砟轨道，桥上较少铺设。目前，国内外铁路钢桁梁桥上常用的轨道结构有木枕明桥面轨道、有砟轨道、合成树脂枕轨道及板式轨道等。

在我国现有的国际铁路中，口岸站之间基本均由两种不同的轨距线路连接，我国目前有满州里、绥芬河、阿拉山口、二连浩特 4 个主要口岸站，其中只有绥芬河口岸站与俄罗斯格罗杰阔沃口岸站之间有 26.5km 宽准轨套轨线路连接，同江中俄铁路大桥主桥钢桁梁采用四线套轨板式无砟轨道，由于国内无此结构的铺设标准，因此四线套轨板式无砟轨道板铺设标准按高铁无砟轨道板标准铺设。

同江黑龙江中俄铁路大桥跨黑龙江而设，为中俄两国第一座铁路界河桥，地处严寒地区。整个主桥钢桁梁为下承式钢桁梁，设四根纵梁，梁宽度均为 550mm，梁高 1600mm，线路全长 2.217km（中国境内段长 1.886km，俄方境内段长 0.331km）。中国境内孔跨布置为 16-108m 简支钢桁梁+1-144m 简支钢桁梁，主纵梁上铺设四线套轨板式无砟轨道 964 块，其中宽轨距线路在西侧，轨距 1520mm，标准轨距线路在东侧，轨距 1435mm，宽轨距线路与标准轨距线路中心距离 0.8m；钢桁梁和四线套轨板式无砟轨道之间设有 550mm 宽调整垫层。该线路为国铁 II 级线路，钢桁梁上列车设计时速为 50Km/h。为了加快施工进度，保证施工安全，针对钢桁梁及四线套轨无砟轨道板的结构特点，最终决定采用自主研发的四线套轨板式无砟轨道铺板机和运输轨道平板车铺板，利用 CPIII 控制网，板下放临时支承垫块，先粗铺后精调的施工方法。

该工法的关键技术成果《严寒地区钢桁梁桥四线套轨板式无砟轨道板施工技术研究》获得中铁建大桥工程局集团第四工程有限公司 2018 年度科学技术进步一等奖。

## 2. 工法特点

2.1 简化施工过程。钢桁梁桥四线套轨板式无砟轨道铺板机铺设套轨轨道板简单可行，对场地要求不高，可操作性强，减少了大型起吊设备的投入。

2.2 加快施工进度。利用钢桁梁桥四线套轨板式无砟轨道铺板机铺设套轨轨道板，使套轨轨道板施工工期大大提前。

2.3 提高安全系数。利用钢桁梁桥四线套轨板式无砟轨道铺板机大大减少了人工，减少了其他大型机械用工，减少了施工风险。

2.4 节约投资成本。减少了大型机械和人工工程量，缩短了的施工周期，有效节约施工成本。

2.5 钢桁梁桥四线套轨板式无砟轨道铺板机铺设套轨轨道板施工可控，精确度高，利于下道工序的开展。

### 3. 适用范围

本工法适用于钢桁梁桥上四线套轨板式无砟轨道板铺板施工。

### 4. 工艺原理

主桥钢桁梁上四线套轨无砟轨道板用汽车运到138号墩~128号墩间桥下存放，用1台50t的汽车吊把轨道板吊至桥上的2台平板轨道车上。由这2台平板轨道车把板运到起铺板机后方，再通过铺板机把无砟轨道板吊运至钢桁梁上铺设。

铺设分为粗铺、精调两个阶段。

粗铺从主桥138号墩往154号墩方向依次铺设（见图4.1 四线套轨轨道板铺板方向示意图），粗铺前把轨道板的准确位置在主桥纵梁上画线标出，再按照1块无砟轨道板安放4块预制支承垫块的原则布置。粗铺第一段时用铺板机一次铺板14m，以后每次铺板6块或7块无砟轨道板的长度做为一个施工单元，每次板铺完后在准轨和宽轨的最外一侧线路上安放工具轨，做为铺板机走行轨之用，两次铺轨完成后紧随其后人工把两段工具轨换成标准轨，依次类推直至1.886km无砟轨道板全部粗铺完成。粗铺完成后铺板机退出主桥，开始精调套轨无砟轨道板。

精调从154号墩开始往138号墩方向往回进行，每50m长度做为一个精调单元，精调完成后立板下垫层模板灌注自密实混凝土，再精调灌注下一段50m，等垫层混凝土强度达到100%时铺设轨道板内侧剩余的2股60kg/m标准钢轨。

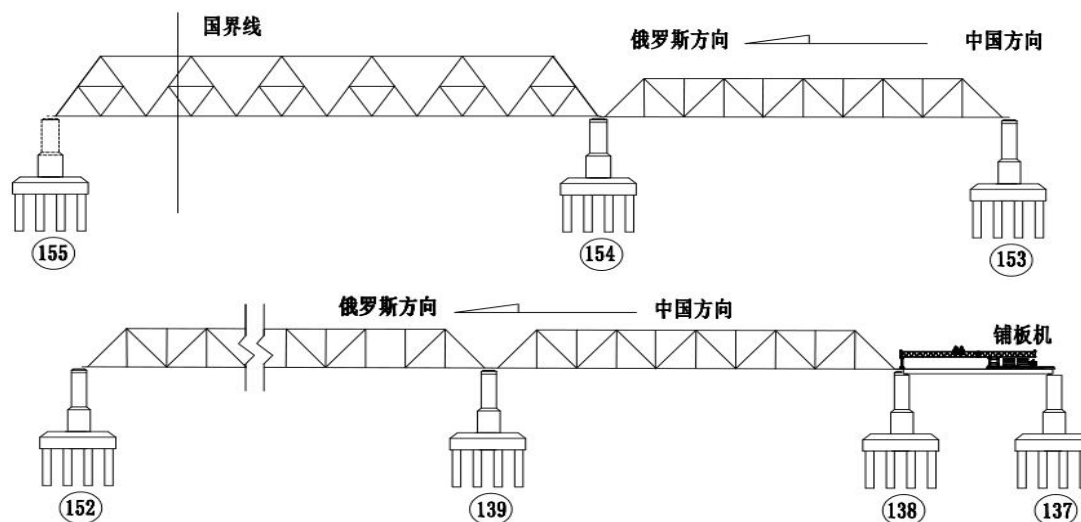


图 4.1 四线套轨轨道板铺板方向示意图

### 5. 施工工艺流程及操作要点

#### 5.1 施工工艺流程

如图 5.1 所示。

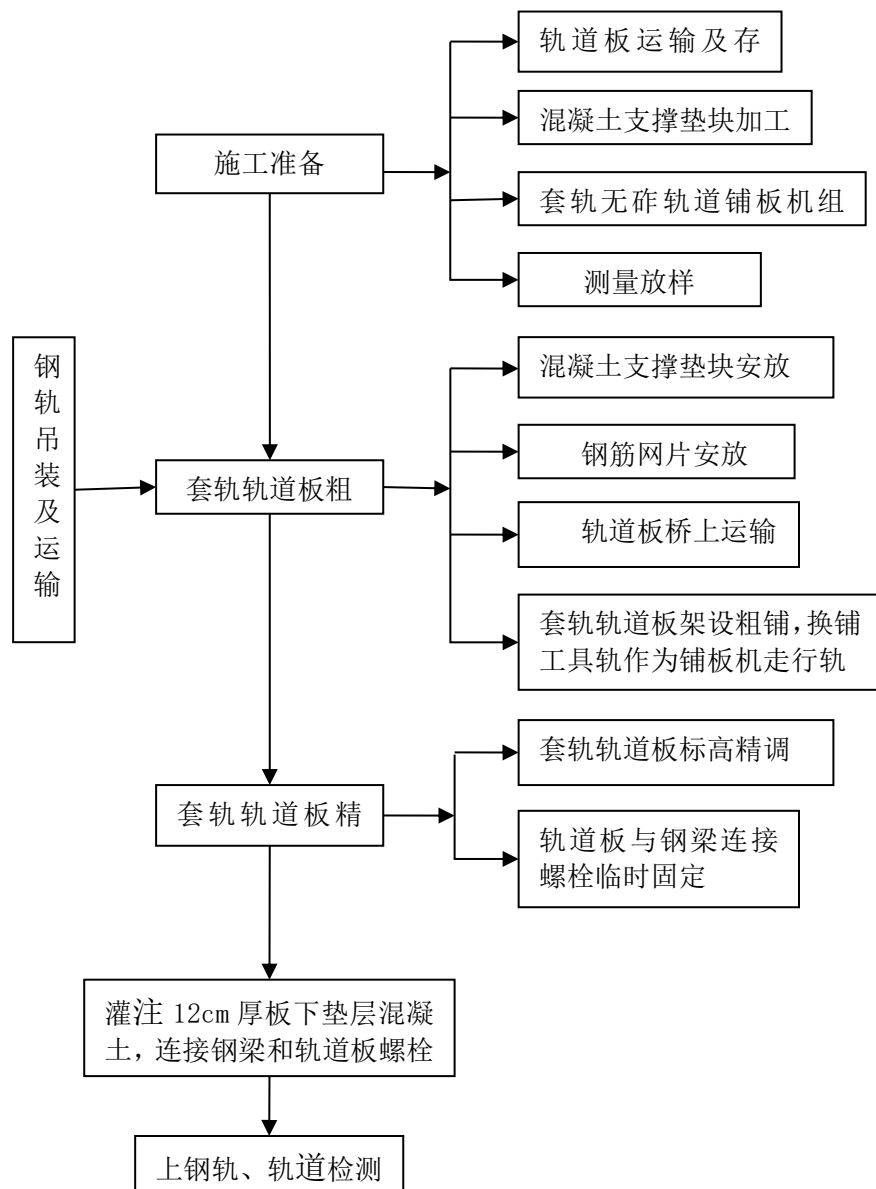


图 5.1 钢桁梁桥上四线套轨板式无砟轨道铺板施工工艺流程图

## 5.2 操作要点

### 5.2.1 施工准备

#### 5.2.1.1 套轨轨道板运输

轨道板从辽宁建平板厂运到同江封闭区内引桥 138 号墩至 128 号墩之间桥下存放，为第一次运输，运输采用汽车运输；运输时最多不超过 3 层；运输途中，在平板汽车的四周加装挡板和缓冲垫块，以保证轨道板的稳定。运输时要提前计划好每孔板的型号和数量，存放时两种类型的板分开存放，轨道板应按布板图给定的编号和位置进行铺设。

#### 5.2.1.2 轨道板临时存放

在引桥 138 号墩至 128 号墩之间桥下平整场地，修建临时存板场地。存板场内地基做硬化处理，周围设置排水沟，存板时为平放，板与板之间纵横向距离不少于 0.5m，层与层轨道板间采用硬杂木支垫，最多不超过 4 层。

5.2.1.3 由于是四线套轨轨道板，宽轨的轨距和准轨的轨距不一样，在存放和桥上运输时，要注意铺板的方向，宽轨的一侧在左边，准轨的一侧在右边（按线路大里程为方向），工地存放及桥上运输时在轨道板上要标出并编号，不得任意运输、存放。

#### 5.2.1.4 混凝土支承垫块加工

为了动态掌握钢桁梁顶面标高，以便确定混凝土垫块的厚度和板下垫层实际厚度，并做好记录，通过测量1~3孔发现：由于在架设钢桁梁时预留预拱度3cm左右，加上架钢梁时存在误差，按轨顶面给定的设计标高推算板下垫层在9~15.6cm之间，设计给定的标准厚度为12cm，加工混凝土支承垫块时按A型（10cm×10cm×10cm）和B型（10cm×10cm×7cm）两种类型加工，其中A型垫块加工2500块，B型垫块加工1500块。

#### 5.2.1.5 套轨铺板机的组装

套轨轨道板铺板机为自主研发，在厂家加工好后，运至引桥最后一孔的桥下，用吊车吊至引桥上，在引桥的轨道上完成组装并进行调试

#### 5.2.1.6 轨道板粗铺前施工测量

在轨道板进行粗铺前用CPIII测量网对钢桁梁的纵梁顶面进行统一的轴线和标高测量并做好记录，在钢桁梁纵梁上按设计用白线画出每块板的轮廓线并编好号，编号和轨道板的编号一致。

5.2.1.7 施工的作业人员的施工前必须进行安全技术交底培训，并做好相关的安全培训考试和登记。

### 5.2.2 四线套轨轨道板粗铺

#### 5.2.2.1 混凝土支承垫块的安放

把事先预制好的混凝土A型垫块和B型垫块运到钢桁梁两侧的人行道上分散存放，铺板前按一块轨道板安放4块混凝土垫块做为板粗铺时的支承（经验算4个支承垫块满足受力要求），支承垫块的中心在钢桁桥纵梁外边缘向外侧20cm（见图5.2 四线套轨无砟轨道板下支承垫块位置图），纵向靠近最外的锚栓孔边上，垫块的位置用白线在钢桁梁上画出。

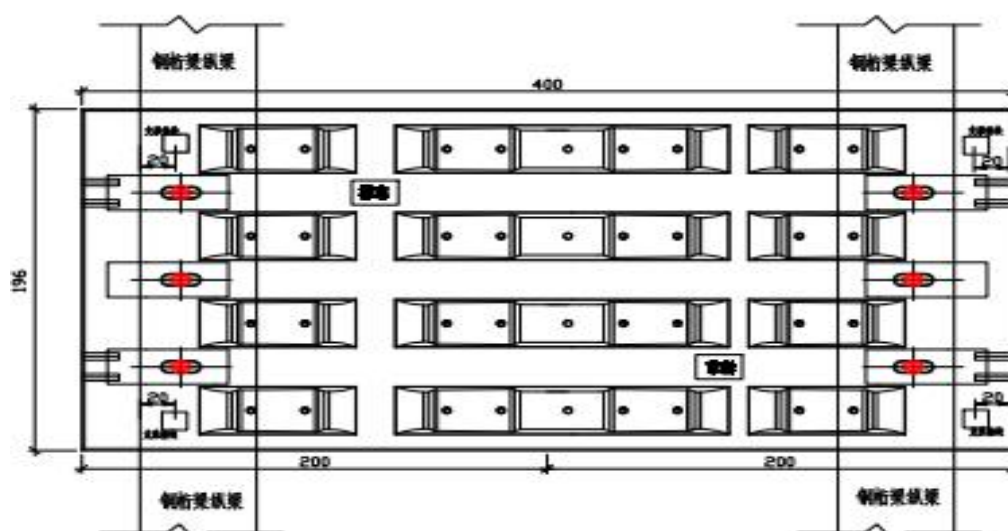


图 5.2 四线套轨无砟轨道板下支承垫块位置图（单位：cm）

C60 混凝土支承垫块的受力验算：

一块轨道板 4 个支承垫块计算：

①一个平板车运输 4 块板对支承垫块的计算

4 个支承块所受的压力为 4 块板的重量 N1 及板上的平板车重量和钢轨重量 N2 和板上的施工荷载 N3。按最大 P1960 轨道板计算其自重为  $2\text{m}\times 4\text{m}\times 0.3\text{m}\times 2500\text{kg}/\text{m}^3 = 6000\text{kg}$

4 块板的重量  $N1 = 6800\text{kg}\times 4 = 27200\text{kg}$ ，

1 块板上的平板车重量和钢轨重量  $N2 = 1100\text{kg} + 2\text{m}\times 60\text{kg}/\text{m}\times 4 = 1580\text{kg}$ ，

1 块板上的施工荷载 N3 按每平方米 250kg 考虑，则  $N3 = 250\text{kg}\times 2\times 4 = 2000\text{kg}$ ，

4 个支承垫块的面积  $s = 0.1\times 0.1\times 4 = 0.04\text{m}^2$ ，

受力系数按 1.4 考虑，则 1 个支承垫块所受的应力：

$$\sigma = (N1+N2+N3)\times 1.4\times 10/s = (27200+1580+2000)\times 1.4\times 10/0.04 = 10773000\text{Pa}$$

$$10773000/10^6 = 10.773\text{Mpa} < 60\text{Mpa}$$

经验算 C60 混凝土  $10\text{cm}\times 10\text{cm}\times 10\text{cm}$  支承垫块满足受力要求。

②铺板机自重及吊板时对支承垫块的计算

铺板机自重  $N1 = 20000\text{kg}$ ，

吊装 1 块板的重量  $N2 = 6800\text{kg}$ ，

由于铺板机两对轮的轴距为 2.5 米，大于 1 块板 1.96 米的长度。

铺板机吊板时对一块轨道板的轴压力为  $N3 = (N1 + N2) / 2$

$$N3 = (20000 + 6800) / 2 = 13400\text{kg}$$

1 块轨道板自重  $N2 = 6800\text{kg}$ ，

1 块板上的钢轨重量  $N4 = 2\text{m}\times 60\text{kg}/\text{m}\times 4 = 480\text{kg}$ ，

1 块板上的施工荷载 N5 按每平方米 250kg 考虑，则  $N5 = 250\times 2\times 4 = 2000\text{kg}$ ，

则一块板下 4 个支承垫块所受的压力 F：

$$F = N3 + N4 + N5 = 13400 + 480 + 2000 = 15880\text{kg}$$

受力系数按 1.4 考虑，则 1 个支承垫块所受的应力：

$$\sigma = F\times 1.4\times 10/s = 15880\times 1.4\times 10/0.04 = 5558000\text{Pa}$$

$$5558000/10^6 = 5.558\text{Mpa} < 60\text{Mpa}$$

经验算 C60 混凝土  $10\text{cm}\times 10\text{cm}\times 10\text{cm}$  支承垫块满足受力要求。

#### 5.2.2.2 板下垫层钢筋网片的安放

板下垫层设有一层钢筋网片，支承垫块妨碍时可适当调整一下钢筋间距。钢筋网片在桥下加工绑扎好运到桥上，支承垫块布置完成后安放垫层钢筋网片，随后吊放轨道板。

#### 5.2.2.3 四线套轨轨道板的桥上运输

四线套轨轨道板的桥上运输由 2 台轨道平板车完成，轨道板从桥下吊放到桥上在引桥最后几孔完成，由一台 50t 的汽车吊站在桥下直接吊放至桥上的 2 台轨道平板车上，再由 2 台轨道平板车通过 1 个 30KW 发电机组牵引，直接运输至铺板机的后方。每台轨道平板车放 3 块轨道板，一次运输 6 块。

#### 5.2.2.4 四线套轨轨道板架设粗铺

四线套轨铺板机调试完成后在主桥钢桁梁上铺设25米做为试验段，各方指标检测合格后方可进行大面积的施工。在每块轨道板铺设前先把混凝土支承垫块和钢筋网片放在指定的位置上，然后再按设计位置安放轨道板。铺板机每移动一次铺设6或7块（中间有P570轨道板按7块铺设）轨道板，轨道板通过铺板机把板从后方的轨道平板车吊起运到前方指定的位置，铺板严格按设计编好的顺序铺设，测量时根据桥梁的中心推算出两侧纵梁外边缘到中心的距离，再根据这一距离在板的横向两个侧面用黑线划出，落板时在四角有四人把持板的方向，使板的四角黑线和钢桥纵梁的外边缘线重合，使板能准确就位，第1块板铺设完成后再按同样的方法铺第2块，依次类推直至6或7块全部铺完。铺设完7块轨道板紧跟其后连接套轨最外侧2股12.5m长的60Kg/m工具轨并用扣件扣紧，铺板机顺着铺好的工具轨往前移动，铺板机每移动二次，铺轨人员用一根25m长的60Kg/m标准轨把轨道板最外侧的2根12.5m工具轨换掉，直至铺设到主桥154号墩后，钢桁梁桥铺设四线套轨轨道板（见图5.2 四线套轨铺板机铺设套轨无砟轨道板图）。

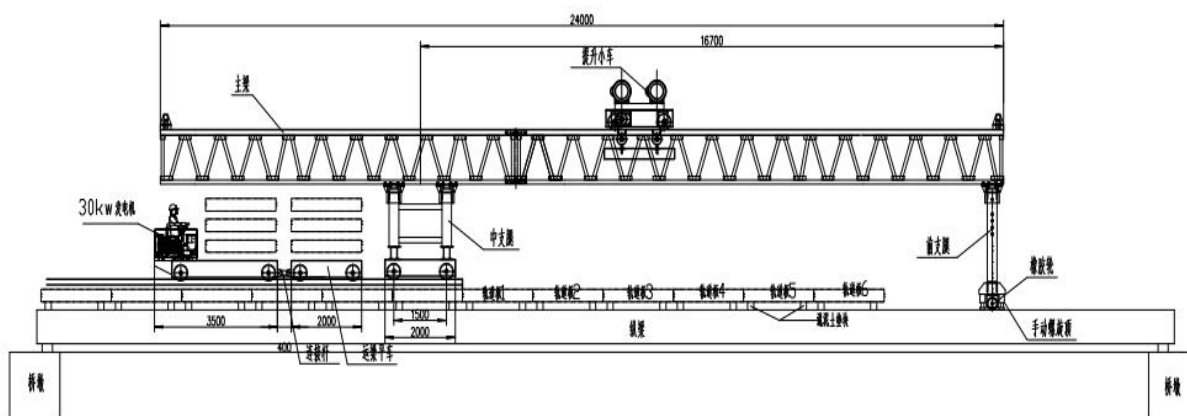


图5.3 四线套轨铺板机铺设套轨无砟轨道板图

粗铺时四线套轨轨道板的纵向轴线必须准确，尽量减少轨道板精调时的纵横向移动，标高预留20mm左右，做到轨道板精调时只调标高，轨道板粗铺精度越高，后期精调效率就越高。落完板时再复测一次，以轨道板最外侧左侧承轨槽的螺栓孔为基准，算出到桥梁中心的距离1313mm，把棱镜头放在该螺栓孔上复测，若测出的数据与距离不符重新微调轨道板，直到相符为止。

### 5.2.3 四线套轨轨道板精调

#### 5.2.3.1 四线套轨轨道板标高精调

轨道板粗铺完成后进行统一精调。一般高铁轨道板调整，可以基准器为基础，采用三向千斤顶、支撑螺栓、螺纹丝杆顶托等，调整轨道板的高低、方向及凸型挡台缝。由于钢桁梁两根纵梁不能打眼或焊接，精调爪无法固定不能使用，因此根据钢桁梁的结构特点调整时采用千斤顶和支承垫块加钢垫片的方法进行精调，通过现场试验此方法精调精度控制在1~2mm之内，满足施工要求。

精调从154号墩往回开始进行，由于粗铺时对轨道板预留20mm左右高度做为精调时用，精调时只对板的标高进行抬高。若板的平面位置与设计有偏差，用铺板机配合螺丝顶杠进行微调；调整标高时用4台10t的千斤顶放在每块轨道板4个角根据测量进行抬高，并在板下4个支承垫块的顶面加塞不同厚度的钢垫片，直到轨道板标高达到设计标高为止。

精调是保证轨道几何精度的重要工序，轨道板精调通过全站仪配套精调标架，结合精调软件进

行，精调标架利用轨道板扣件预埋套管定位，精调前将1号和6号、2号和5号标架安放于待调轨道板端最外侧2组扣件预埋套管内，将3号和4号标架放在前一块已调好的轨道板中间一组外侧承轨台上（见图5.3 四线套轨无砟轨道板精调图）。测量时，全站仪与1号标架间距宜为6~40m。轨道板先调水平后高程进行精调。一次精调10块板的长度，精调完及时立板下垫层模板进行混凝土灌注。

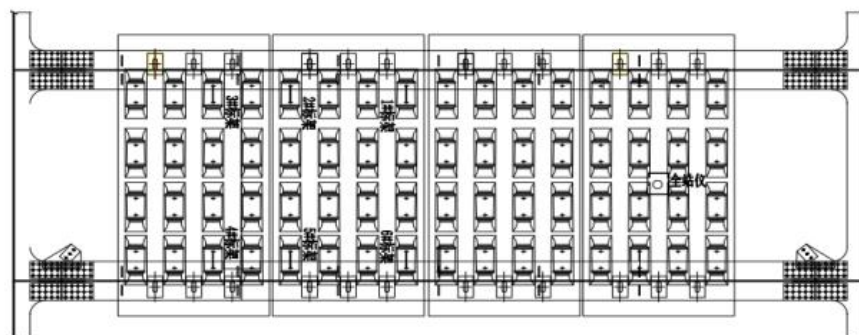


图 5.4 四线套轨无砟轨道板精调图

### 5.2.3.2 轨道板与钢梁连接螺栓临时固定

精调完成后临时连接轨道板与纵梁间的M24高强螺栓，固定套轨无砟轨道板，待板下垫层浇筑完成后拆下该螺栓再上面加铁垫板后重新按设计的扭矩拧紧该高强螺栓。

以 P1960 轨道板为例，把轨道板与钢桁梁用 6 个（P1960 轨道板 6 个螺栓孔，P1570 轨道板 4 个螺栓孔）连接螺栓连接，用内径 30mm 的 PVC 塑料管做为连接螺栓套管，套管壁厚 1~2mm，长度 425mm，垫层混凝土灌注时起到与螺栓隔离作用。加工 40mm×90mm×5mm 钢板，钢板中间开  $\phi 30$ mm 的圆孔穿螺栓，连接螺栓通过该钢板与轨道板临时固定连接，拧动螺母时，连接螺栓拧的不要太紧，螺栓不松动为宜，拧完后上面的螺母用透明胶带整个包死，防止灌注混凝土时混凝土浆液流入 PVC 套管内。板下垫层混凝土灌注前，轨道板每个孔都用该方法把连接螺栓固定好，固定时必须螺栓保证垂直。

### 5.2.4 灌注 12cm 厚板下垫层混凝土，连接钢梁和轨道板螺栓

套轨无砟轨道板精调整完成后，及时进行无砟轨道板下 12cm 厚板混凝土垫层的灌注，垫层灌注完强度达到设计强度的 70% 连接钢梁和轨道板螺栓，并按设计要求拧紧。

### 5.2.5 上钢轨、轨道检测

套轨无砟轨道板下垫层混凝土强度达设计要求，连接钢梁和轨道板螺栓按设计要求拧紧后即可进行钢轨安装，并调均轨缝、上紧扣配件，进行轨道检测。

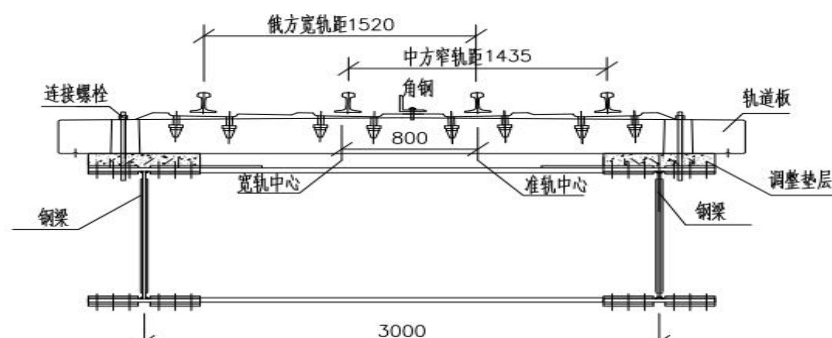


图 5.5 钢桁梁桥上四线套轨无砟轨道板结构图（单位：mm）

## 6. 材料与设备

见下表所示。

主要材料及机具设备配置表

序号	机具物资名称	型号规格	单位	数量	备注
1	套轨无砟轨道板机	12t	辆	1	
2	轨道运输平板车	40t	辆	1	
3	汽车吊	30t	辆	1	
4	发电机	120KW	台	2	
5	电子水准仪		台	1	
6	全站仪	TCA1800	台	1	
7	专用棱镜		台	8	
8	撬棍		个	20	
9	十字扭矩扳手		把	30	
10	混凝土预制块	10cm×10cm×10cm	块	2500	
11	混凝土预制块	10cm×10cm×7cm	块	1500	
12	1~10mm 厚钢垫片	5cm×5cm	块	4000	
13	液压扁式千斤顶	10 吨	个	4	
14	钢丝绳	φ 20mm	m	50	
15	棕绳	φ 20mm	m	40	
16	安全网		M <sup>2</sup>	3500	
17	10.9S 级 M24 高强螺栓	长度 590mm	根	2880	
18	50kg/m 钢轨	长度 12.5m	根	6	
19	60kg/m 钢轨	长度 25m	根	302	
20	扣件	WJ-8 型	套	3840	
21	接头螺栓		套	301	

## 7. 质量控制

### 7.1 执行的标准及规范

7.1.1 高速铁路扣件第 5 部分：WJ-8 型扣件》（TB/T3395.5-2015）相关规定；

7.1.2 《43~75kg/m 钢轨订货技术条件》（TB/T2344-2012）；

7.1.3 《高速铁路轨道工程施工质量验收标准》（TB 10754-2010）；

7.1.4 《客货共线铁路轨道工程施工技术指南》（TZ201-2008）。

### 7.2 质量控制措施

7.2.1 严格检查进场原材料合格证、技术证明书和材料的取样检测报告等。材料的加工、制作

均要严格的按照各工序的作业指导书进行细部的量化控制，对于检查合格的成品、半成品都要及时的在当天做好记录。

7.2.2 建立专门的精测小组，根据设计院给定高精度的控制网尽快建立加密控制网，并建立定期对控制网复核制度。测量小组配备满足套轨无砟轨道系统高精度要求的测量仪器，定期进行计量检定，轨道板铺设施工前，应对钢梁主纵梁高程进行复测，根据实际复测数据确定轨道板下调整垫层实际厚度。

7.2.3 加强对操作人员的技术培训，达到每个工序操作都正确、熟练，每一个操作人员都重视施工质量。

7.2.4 对施工图纸和技术标准的完整性和正确性进行核对，并及时进行技术交底。

7.2.5 编制完整、详细的施工工艺文件。工艺文件的确定、工艺装备管理、人员配置要求必须满足施工要求。

7.2.6 粗铺时的混凝土垫块预制时四周 6 个表面应平整无斜度，若有损坏时不得使用。

7.2.7 精调时轨道板抬高及下放时要缓慢，抬高幅度不能过大，不得超过30mm。

7.2.8 轨道板精调后允许偏差：高程 $\pm 2\text{mm}$ ，中线 $2\text{mm}$ ，相邻轨道板接缝处承轨台顶面相对高差及相对平面位置 $\pm 1\text{mm}$ 。

7.2.9 套轨轨道板精调后严禁上面堆积荷载，严禁踩踏和撞击轨道板，并及时灌注板下调整垫层。

## 8. 安全措施

8.1 轨套轨道板从板厂运往工地采用汽车运输，最多不超过 3 层，在最底层板与车厢体接触面增加防滑橡胶垫；运输过程中运板车按照运输规则限速行驶，防止由于急刹车板体移位造成毁坏车体、板体等事故的发生。

8.2 套轨轨道板运到吊装时要用专用吊具，试吊装几次方可正式吊装。

8.3 每台起吊设备在起吊作业时配备专门的指挥人员，严禁不相关的任何人员指挥司机；相关的操作、指挥人员要接受岗前培训，并且要持证上岗，杜绝无证上岗。

8.4 起吊设备要定期检查，标识明显、明确；要对钢丝绳定期涂油保养，检查磨损情况，对于有怀疑的钢丝绳要及时的更换掉。

8.5 吊装作业中，除了操作人员严禁其他人员进入作业区内围观，设专门的安全防护员；起吊过程中严禁任何人员站立、过往起重臂下及板体下方。吊装作业要平稳进行，严禁磕碰周围建筑物，造成板体和周围建筑的残缺，影响美观和质量。

8.6 现场作业人员要佩戴安全帽，穿工作鞋，严禁穿拖鞋上岗。

8.7 严禁酒后作业，轨道施工过程中所有作业人员要服从统一的工作和作息时间安排。

8.8 所有起重设备、电器设备、运输、拌和设备等，必须加强保养，使其保持良好的工作状态及具有完备的安全装置，所有机具设备的操作人员必须经过严格训练，持证上岗，并严格遵守操作规程，严禁违章作业。

8.9 在完善实施性施工组织设计的同时，编制详细的安全操作规程、细则，制定切实可行的保

证措施，经安全总监审核批准后遵照执行。

8.10 套轨轨道板铺设施工时在钢桁梁下方安放防坠网。

8.11 遇有6级以上大风禁止在钢桁梁桥上铺设轨道板施工作业。

8.12 铺轨机往前移动时应缓慢进行，速度不得超过5m/min。停放架板进要对铺板机锁死，并对在轨道上的前后两个轮用铁鞋固定。运板及架设时严禁人员站在板下方。

8.13 在轨道上运输轨道板时，平板车整速度不得过快，速度控制在30m/min以内，平板车停下时要对其进行锁死并前后加铁鞋固定。

8.14 抛锚时应注意锚绳走向及位置，不允许锚绳不顺直相互压接。

## 9. 环保措施

9.1 妥善处理施工期间产生的各类施工垃圾，设置专门的废物堆放场地，施工结束后进行集中处理。杜绝随意乱仍垃圾，污染环境。

9.2 严禁向江内排放废水、废油物、施工生产及生活垃圾。

9.3 施工期间要保持工地清洁，保持经常洒水以控制扬尘；严禁在施工现场焚烧有毒、有害物质，避免有毒、有害气体污染大气。

9.4 落实环保法规，完善环保、水保措施，确保工程所处环境不受污染和破坏，防止水土流失及污染、珍惜绿色植被、保护自然资源，达到国家环境保护主管部门环评审查要求。

## 10. 效益分析

### 10.1 经济效益

与传统的施工工艺相比较，在钢桁梁上采用四线套轨板式无砟轨道铺板机进行施工，比采用大型起重设备和浮船等特种设备节省设备投资约102万元；节约各种材料的投入约5万元；通过采用本工法施工，节约工期约60天，减少人员等管理费用开支约15万元。综合计算，该工法在同江黑龙江中俄铁路大桥工程施工中所创造的经济效益达122万元。

### 10.2 节能环保效益

采用钢桁梁上四线套轨板式无砟轨道铺板机可以大大减少大型起重设备和浮船和其他材料投入，减少施工成本，加快施工进度，缩短施工周期，达到了节能和环保的各项要求。

### 10.3 社会效益

国内外首次在钢桁梁上采用四线套轨板式无砟轨道结构，施工中无成功经验可借鉴。该工法的成功应用，在保质保量完成施工任务的同时，还加快了施工进度，使四线套轨板式无砟轨道铺设比计划提前了2个月，为后期的施工创造了良好的条件，创造了安全、稳定的施工环境，具有较大的创新性。在施工过程中受到社会各界的广泛关注，俄罗斯施工方多次来参观学习，在中央电视台1套、中央电视台4套、中央电视台13套、黑龙江电视台同时连续播出，在俄罗斯电视台多次播放，中国工程建设网、搜狐网、中国铁道建筑报等多家媒体对该桥钢桁梁四线套轨板式无砟轨道铺板的施工进行专题报道，在国内外建筑行业产生了巨大影响，同时培养了一批优秀的轨道工程施工专业的技术人员，创造了良好的社会效益。

## 11. 应用实例

同江黑龙江中俄铁路大桥跨黑龙江而设，为中俄两国第一座铁路界河桥，地处严寒地区。整个主桥钢桁梁为下承式钢桁梁，设四根纵梁，梁宽度均为550mm，梁高1600mm，线路全长2.217km（中国境内段长1.886km，俄方境内段长0.331km）。中国境内孔跨布置为16-108m简支钢桁梁+1-144m简支钢桁梁，主桥纵梁上铺设四线套轨板式无砟轨道板共计964块，套轨无砟轨道板每块重6.8t，长2m宽4m。其中宽轨距线路在西侧，轨距1520mm，标准轨距线路在东侧，轨距1435mm，宽轨距线路与标准线路中心距离0.8m；钢桁梁和四线套轨板式无砟轨道之间设有550mm宽调整垫层。本工程的无砟轨道板铺装施工自2017年7月开始，2017年9月结束。目前，我国既没有在钢桁梁桥上直接设置无砟轨道板的工程实践，也没有钢桁梁桥上套轨结构型式的相关工程实践。钢桁梁四线套轨板式无砟轨道为新型结构详见图5.5 钢桁梁桥上四线套轨无砟轨道板结构图。套轨轨道板安放在下承式钢桁梁两侧的纵梁上，通过中间120mm厚的聚合物自密性混凝土做为调整层，用高强度的螺栓与钢桁梁纵梁连接。整个结构包括60kg/m标准轨、WJ-8A型扣件、预制轨道板、板下调整垫层及连接螺栓组成，轨道结构高度为670mm。该结构型式在国内外尚属首次，无经验可借鉴。

针对钢桁梁及四线套轨无砟轨道板的结构特点，采用了自主研发的四线套轨板式无砟轨道板机和运输轨道平板车铺板，利用 CPIII控制网，板下放临时支承垫块，先粗铺后精调的施工方法，成功克服了在严寒地区钢桁梁上铺设四线套轨板式无砟轨道板的施工难题。通过采用本工法，工程施工工期可控，完全满足施工组织设计要求，施工期间安全可靠，没有出现任何安全事故。在施工中得到建设单位、监理单位、质量监督单位的好评，俄罗斯施工方多次来参观学习，取得了良好的经济、社会效益，具有很高的推广应用价值。

### 三、企业级工法文件复印件

# 中铁建大桥工程局集团第四工程有限公司文件

大桥局四公司科技[2019]157号

---

## 关于公司 2019 年度论文工法 科技成果等奖励的通报

公司属各单位：

根据公司《科技奖励管理办法》(大桥局四公司科技[2018]92号)等有关规定，2019年度优秀论文、工法、科技成果和专项施工技术方案已顺利完成评审工作，现将评审结果通报如下：

今年公司属 27 个项目进行了申报，其中上报论文 125 篇，科技管理部初评后推荐 111 篇论文参评；上报、参评科技成果 2 项；上报、参评工法 24 项；上报、参评施工专项方案 3 项；上报材料共 154 项，初评后推荐参评材料 140 项。经公司技术评审委员会评审，有 110 项获奖，其中：

科技成果 2 项，特等奖 1 项，一等奖 1 项；

优秀三级工法 24 项；

优秀论文 82 篇，其中特等奖 1 篇，一等奖 5 篇，二等奖 16 篇，三等奖 60 篇；

优秀施工专项方案 2 项。

另外，根据公司《专利工作管理办法》、《工法管理办法》和《新技术应用示范工程管理办法》的相关规定，对 2019 年向国家知识产权局新申请的 17 项专利、2019 年获得的 19 项省级工法以及 1 项新技术应用示范工程一并进行奖励。

今年申报数量与往年比略有减少，但质量比以往有所提高，为鼓励广大技术干部的积极性，根据公司相关办法及规定，公司对获奖的项目作者予以奖励并发放获奖证书，并通报表彰。望获奖单位和个人继续保持科技创新精神，勤于实践、刻苦钻研，切实增强自主创新能力，努力提高编写项目的科技含量，为提升公司科技进步的整体水平，做出更大贡献。

此通报

中铁建大桥工程局集团第四工程有限公司

2019 年 12 月 18 日



附件：2019 年度论文工法科技成果等奖励一览表

---

抄送：公司领导，部门领导，机关各部室，存档 1 份。

---

中铁建大桥工程局集团第四工程有限公司办公室 2019 年 12 月 18 日印发

---

## 2019年度获奖工法一览表


序号	工法名称	三级单位	作者	评定等级
1	严寒地区钢桁梁桥四线套轨板式无砟轨道板铺装施工工法	同江铁路项目部	蒋琨 唐小军 张世强 胡利平 尤春颖	三级工法
2	严寒地区钢桁梁桥四线套轨板式无砟轨道板垫层聚合物自密实混凝土施工工法	同江铁路项目部	蒋琨 唐小军 张世强 胡利平 尤春颖	三级工法
3	台风区复杂地质环境下跨航道大跨度栈桥施工工法	珠机项目部	刘德鑫 李朝智 王云仲 巨宏亮 朱文龙	三级工法
4	台风区超厚淤泥层大直径钻孔桩施工工法	珠机项目部	刘德鑫 李朝智 王云仲 朱文龙 张友生	三级工法
5	大跨度混凝土箱梁双层加强型贝雷梁支架现浇施工工法	蒙华项目部	黄群广 王刚 高策 张洋洋 谢文涛	三级工法
6	跨高速路、跨河流贝雷梁支架拖拉式拆除施工工法	蒙华项目部	黄群广 王刚 朱雪松 宗伟 李建南	三级工法
7	30m超大跨贝雷梁组合支架体系高空箱梁现浇施工工法	蒙华项目部	赵永振 林再志 赵耀 张锁 毛德明	三级工法
8	高墩大跨低净空现浇梁贝雷梁支架拆除施工工法	蒙华项目部	毛德明 王刚 高策 张洋洋 谢文涛	三级工法
9	城市高架体系旧桥拆除金刚石系列钻孔和切割施工工法	哈尔滨市东二环高架桥项目部	李灿鹏 赵新宇 李元涛 常亮 王立军	三级工法
10	城市高架桥钢桥面智能压实施工工法	哈尔滨市东二环高架桥项目部	李占天 赵新宇 李元涛 常亮 李灿鹏	三级工法
11	寒冷地区桥面铺装振荡压实施工工法	哈尔滨市东二环高架桥项目部	胡灏 常亮 李元涛 李野 贾国栋	三级工法
12	复杂环境下城市高架墩柱快速施工工法	哈尔滨市东二环高架桥项目部	刘颂春 李元涛 王继亮 龚浩然 尤春颖	三级工法
13	高寒地区市政高架M80伸缩缝冬季施工工法	哈尔滨市城乡路高架桥项目部	刘颂春 张海春 王继亮 龚浩然 柴贵兴	三级工法
14	多年冻土地区热棒施工工法	瓦樟A2标项目部	孙晓睿 朱大鹏 唐小军 刘阳 尤春颖	三级工法
15	复杂山岭地区深路堑边坡主动防护网施工工法	瓦樟A2标项目部	朱大鹏 唐小军 刘阳 孙晓睿 尤春颖	三级工法
16	岩溶地质大直径钻孔灌注桩快速施工工法	番海大桥项目部	于海洲 唐小军 于立谦 陈宏宇 胡利平	三级工法
17	填造覆盖层、注浆固结处理钻孔漏浆施工工法	福平铁路项目部	程为 李志辉 王保良 林万丰 李世坤	三级工法
18	强台风区跨海大桥造桥机分段浮吊拆除施工工法	福平铁路项目部	程为 李志辉 王保良 孟令国 赵伯伦	三级工法
19	拼装式新型水下无封底钢砼组合钢吊箱施工工法	明珠湾大桥项目部	艾裕博 刘涛 唐小军于超 尤春颖	三级工法
20	台风区圆端形实体墩墩身自动喷淋养护施工工法	福厦铁路项目部	唐小军 徐安东 马井富 刘伊 张国兴	三级工法
21	复杂地质软基处理螺杆桩施工工法	福厦铁路项目部	唐小军 杨志强 徐安东 王建峰 刘伊	三级工法
22	高边坡路基智能化工艺工装施工工法	福厦铁路项目部	唐小军 贾卫军 王建华 郭红旗 邓成松	三级工法
23	长大客专隧道智能铺挂台车防水施工工法	商合杭铁路项目部	于洋 韩兆军 李贺群 李忠阳 刘旭	三级工法
24	复杂地质条件高压水浅埋暗挖隧道施工工法	商合杭铁路项目部	于洋 韩兆军 李贺群 蒋宏明 李忠阳	三级工法

审核:胡利平

制表:尤春颖

## 四、应用情况证明

# 应用情况证明

工法名称	严寒地区钢桁梁桥四线套轨板式无砟轨道板铺装施工工法
工法应用 起止时间	2017年7月~2017年9月
应用情况	<p>中铁建大桥工程局集团第四工程有限公司在同江黑龙江中俄铁路大桥工程施工中，针对钢桁梁桥及四线套轨板式无砟轨道板的结构特点，开发使用了“严寒地区钢桁梁桥四线套轨板式无砟轨道板铺装施工工法”，其施工技术和施工工艺填补了国内外同类施工的空白，并积累了宝贵的经验。</p> <p>该工法采用自主研发的四线套轨板式无砟轨道板铺板机和运输轨道平板车铺板，首先在钢桁梁主桥上布设 CPIII 测量控制网，再按 CPIII 控制四线套轨无砟轨道板精度，板下安放临时支承垫块，采用先粗铺后精调的方法，成功克服了在严寒地区钢桁梁上铺设四线套轨板式无砟轨道板的施工难题。减少了大型起吊设备和运输设备的投入，加快了施工进度，节约了施工成本，确保了工程质量和施工安全。具有较大创新性，取得了良好的经济效益和社会效益，具有很高的推广和应用价值。</p> <p style="text-align: right;"> 七春颖</p> <p style="text-align: center;">中国铁路哈尔滨局集团有限公司 同江中俄铁路大桥工程建设指挥部 2020年2月26日</p>

## 五、经济效益证明

# 经济效益证明

同江黑龙江中俄铁路大桥工程位于黑龙江省同江市，地处严寒地区，属大陆性季风气候。春秋多风，夏季短暂，冬季寒冷漫长，冰冻期在7个月以上，无霜期142天。该桥线路全长2.217km，中国境内孔跨布置为16-108m简支钢桁梁+1-144m简支钢桁梁，主桥为下承式钢桁梁，主桥纵梁上铺设四线套轨板式无砟轨道。同一块四线套轨无砟轨道板上采用中俄两种不同类型的轨距，其中俄方采用的宽轨轨距1520mm，在黑龙江的上游侧，中方采用标准轨距1435mm，在黑龙江的下游侧，宽轨距中心线与标准轨距中心线距离0.8m。由于国内外目前无此结构的铺设标准，因此四线套轨板式无砟轨道板铺设标准按高铁无砟轨道板标准铺设。通过采用本工法，成功克服了在严寒地区钢桁梁上铺设四线套轨板式无砟轨道板的施工难题，取得良好的经济效益。

与传统的施工工艺相比较，在钢桁梁上采用四线套轨板式无砟轨道铺板机进行施工，比采用大型起重设备和浮船等特种设备节省投资约102万元；节约各种材料的投入约5万元；通过采用本工法施工，节约工期约60天，减少人员等管理费用开支约15万元。

综合计算，严寒地区钢桁梁桥四线套轨板式无砟轨道板铺装施工工法在同江铁路大桥工程施工中所创造的经济效益达122万元。

特此证明

中铁建大桥工程局集团第四工程有限公司

财务会计部

2020年2月16日

尤春毅

## 六、科技查新报告复印件

报告编号：2020200200037N

查新委托人要求密级：非密

# 科技查新报告

项目名称：严寒地区钢桁梁桥四线套轨板式无砟轨道板施工技术

研究

委托人：中铁建大桥工程局集团第四工程有限公司

委托日期：2020年3月2日

查新机构(盖章)：黑龙江省科技信息中心

科技查新专用章

查新完成日期：2020年3月6日

中华人民共和国科学技术部

## 二〇〇〇年制

查新项目 名称	严寒地区钢桁梁桥四线套轨板式无砟轨道板施工技术研究					
查新机构	名称	黑龙江省科技信息中心				
	通信地址	黑龙江省哈尔滨市中山路 204号			邮政 编码	150001
	查新远程委托网址	http://cx.hljkj.cn				
	联系人	李丽娜	电话	82619721	传真	82660946
查新 委托人	课题技术 负责人	蒋琨	电话号	15853995435		
一、查新报告用途 用于项目报奖。						
二、查新项目科学技术要点 研究方法：项目科研组通过同江黑龙江中俄铁路大桥工程对严寒地区国内外首次在钢桁梁桥上采用四线套轨板式无砟轨道结构进行系统分析，通过理论分析、数值研究和现场实践等，研究了国内外首次在寒地区钢桁梁桥上铺设四线套轨板式无砟轨道板、四线套轨板式无砟轨道板下垫层聚合物自密实混凝土施工等难题，并提出了在严寒地区钢桁梁桥上四线套轨板式无砟轨道施工综合技术；通过理论分析、现场试验和检测等相配合，研究确定了同江中俄铁路大桥四线套轨板式无砟轨道修建综合技术，可在今后我国同类钢桁梁桥四线套轨板式无砟轨道的设计、施工中推广应用，为钢桁梁桥四线套轨板式无砟轨道建设顺利进行提供保障。 主要目标：该钢桁梁桥四线套轨板式无砟轨道的结构在国内外首次采用，无成功经验可供借鉴，因此，依托新建同江黑龙江中俄铁路大桥工程的建设，开展“严寒地区钢桁梁桥四线套轨板式无砟轨道综合技术”研究具有重要的现实意义，所取得的研究成果，可直接指导严寒地区钢桁梁桥四线套轨板式无砟轨道的设计、施工，确保工程安全、质量、工期及经济效益，研究成果对我国同类工程施工具有重大的指导借鉴和推广应用价值，对提高我国轨道工程建设技术有重要的推进意义。						

在科技项目管理系统外本查新报告无查新专用章无效。

本机构的查新委托合同远程提交系统网址：<http://cx.hljkj.cn>

在该网页上还可了解本机构查新信息资源、联系方式、委托合同添写样例及其它科技信息咨询服务内容。

### 三、查新点与查新要求

#### 查新点:

(1)自主研发了四线套轨板式无砟轨道板铺板机和运输轨道平板车铺板,首先在钢桁梁主桥上布设 CPIII测量控制网,再按 CPIII控制四线套轨无砟轨道板精度,板下安放临时支承垫块,采用先粗铺后精调的方法,成功克服了在严寒地区钢桁梁上铺设四线套轨板式无砟轨道板的施工难题,施工方便快捷,安全可靠、效果良好。

(2)在钢桁梁和四线套轨板式无砟轨道之间采用聚合物自密实混凝土调整垫层,强度等级为 C40,垫层宽与钢桁梁主纵梁同宽 550mm,厚度为 120mm,长度同轨道板,利用自主研发的移动式强制双轴搅拌机和灌注漏斗、套管、垫层模板等设备进行施工,解决了在下承式钢桁梁桥上工作面狭小、传统的施工设备无法使用等问题,加快了施工进度,保证了混凝土的施工质量。

#### 关键词:

严寒地区 钢桁梁桥 四线套轨板式无砟轨道板 垫层 聚合物自密实混凝土 铺板机 移动式强制双轴搅拌机

#### 查新要求:

现要求检索国内文献。对上述查新点与相关的国内科技文献、专利文献及其他公开报道进行分别和综合对比分析;证明在国内是否有与上述查新点相同或类似的报道。

### 四、文献检索范围及检索策略

#### 1. 本查新机构具备的科技文献资源类别及检索系统

(1) 文献类型:政府科技鉴定成果(国外政府科技报告)、国家专利、学术期刊、学位论文、学术会议论文、报纸科技报道、技术标准、高新技术产品、网络主页确切数据等;

(2) 专业类:数学、物理、化学、海洋学、气象学、地球物理学、化工、材料、生

在科技项目管理系统外本查新报告无查新专用章无效。

本机构的查新委托合同远程提交系统网址: <http://cx.hljkj.cn>

在该网页上还可了解本机构查新信息资源、联系方式、委托合同添写样例及其它科技信息咨询服务内容。

物、医药卫生、中医药、农业、水利、林业、建筑、建材、食品、电子、计算机、冶金、机械、纺织、造纸、电力、能源、石油、石化、环境、地质、交通运输、航空、航天、以及社会科学等领域。

(3) 国内数据系统：国家科技图书文献中心(NSTL)；中国科学院文献服务系统(CSCD)；中国科技情报所系统(万方)；中国科技情报所西南分院系统(维普)；清华同方系统(CNKI)；全球产品样本数据库 Global Product；中国知识产权局中国知识产权局信息中心系统；中国技术监督局标准化研究所标准检索及文献系统；中国电力信息中心系统；中国化工文献系统；中医药文献检索系统；国家食品药品监督管理局信息检索系统；中国生物卫生文献检索系统；超星数字图书馆；黑龙江省科技成果检索系统；黑龙江省创新产品检索系统。此外还将应用 Internet 网页上的确切数据。

(4) 国外数据系统：Dialog(美)、STN(德、日、美)等综合性国际联机检索系统。其中包括：科学引文索引(SCI, 美)、工程索引(Ei, 美)、科学技术会议录索引(ISTP, 美)、化学文摘(CA)、科学文摘(INSPEC, 英)、科学文摘(PASCAL, 法)、人文科学引文索引(SSCI, 美)、德温特专利，联合国教科文专利，欧洲、美国、日本、俄罗斯专利等 600 多种国外权威检索系统的科技、经贸及商业数据。此外，还将利用 Internet 网页上的确切数据。

## 2、本次查新范围及检索使用的数据资源：

本次查新范围：

国内数据资源：

**通用文献数据库：**中国科技成果数据库 (STAC) 1981-；国家级科技授奖数据库；黑龙江省科技成果数据库 (<http://cg.hljkj.cn/>)；黑龙江省高新技术产品认定数据库 (<http://hljhj.hljkj.cn/gxjscp/>)；中国适用成果数据库 (CSTAD) 1983-；全国科技成果交易库 (NDSTRTI) 1987-；中国新产品数据库 (XCP)；中国科技经济新闻数据库 1992-；中国科技期刊全文数据库 (CNKI) 1994-中国学位论文数据库 (CDDb) 1981-；中国学术会议数据库 (CACp)；中国科技经济新闻数据库；中国企业产品数据库；中国重要报纸数据库；国家科技文献中心 (NSTL)

**知识产权检索数据库：**中国专利数据库 (IPC) 1985-；中国专利服务中心数据库；计算机软件著作权登记数据库

**专用数据库：**1986-；工程科技数据库；中国机械工程文摘数据库

**互联网网站：**

## 3、主题词或关键词：

钢桁梁；无砟轨道；四线；CPIII；聚合物自密实混凝土；强度；垫层宽；厚度；双轴搅拌机；灌注漏斗；套管；垫层模板；铺板机

在科技项目管理系统外本查新报告无查新专用章无效。

本机构的查新委托合同远程提交系统网址：<http://cx.hljkj.cn>

在该网页上还可了解本机构查新信息资源、联系方式、委托合同添写样例及其它科技信息咨询服务内容。

#### 4、检索策略

(该检索策略不针对具体数据源；凡检索式行尾为逻辑符，下行首将重复该符以示两行为同一检索式)

##### 国内系统

S1 钢桁梁 AND 无砟轨道 AND( 四线 OR CPIIIOR 聚合物自密实混凝土 OR 强度 OR 垫层宽 OR 厚度 OR 双轴搅拌机 OR 灌注漏斗 OR 套管 OR 垫层模板 OR 铺板机 )

#### 五、检索结果

根据委托人提供的查新点内容和查新要求，我们开展了充分地国内文献系统检索和网络搜索引擎数据检索，检索结果说明如下：

##### 1、命中相关文献数目

相关文献 9 篇，其中密切相关文献 3 篇。

##### 2、国内系统命中文献

[1] 期刊论文“严寒地区钢桁梁桥四线套轨板式无砟轨道板铺装技术研究”。

[2] 期刊论文“严寒地区铁路钢桁梁桥四线套轨无砟轨道板铺装技术研究”。

[3] 期刊论文“京张高铁大跨度钢桁梁桥无砟轨道长轨精调技术”涉及京张高铁官厅水库特大桥为 8 孔跨度为 110 m 的钢桁梁桥,其上铺设无砟轨道,对轨道精调提出了新的要求。采用钢梁固定端 CPIII 点自由设站、现场实测梁中 CPIII 点三维坐标的方法来进行控制网复测,采用轨道惯性测量系统进行轨道快速测量,并对其作业模式、测量流程、精度控制、数据处理、平顺性及模拟调整量分析等进行研究。此外,还详细介绍了轨道精调的作业过程,对轨道相对测量、抗拔扣件处理、轨道几何状态的静态质量评价、动检 TQI 质量指数应用等进行了分析。

[4] 期刊论文“无砟轨道简支钢桁梁桥设计与施工控制”涉及研究了不同施工工序情况的设计预拱度和施工实测预拱度,介绍了主桁、桥面系、连接系等的构造形式,介绍了临近高铁条件下,异位拼装、顶推横移法架设钢桁梁的可行施工步骤。

在科技项目管理系统外本查新报告无查新专用章无效。

本机构的查新委托合同远程提交系统网址：<http://cx.hljkj.cn>

在该网页上还可了解本机构查新信息资源、联系方式、委托合同添写样例及其它科技信息咨询服务内容。

[5] 期刊论文“时速 350km 跨度 72m 无砟轨道简支钢桁梁桥设计研究”涉及京雄城际铁路设计速度 350 km/h,正线采用 CRTSIII型板式无砟轨道,上跨津霸铁路工点,由于净空限制,需要采用 72 m 简支钢桁梁桥跨越,对简支钢桁梁结构刚度、桥面系构造、梁端转角等关键技术进行研究。通过加强桥面构造、设置有断缝的混凝土桥面板等措施,解决了钢桥面上铺设无砟轨道的难题,并通过车桥动力仿真进行分析,验证高速行车的舒适性及安全性。

[6] 专利“适用于钢桁梁桥上套轨板式无砟轨道铺板机”。

[7] 专利“一种铁路钢桁梁桥无砟轨道铺设构造”涉及包括轨道板(10)、桥梁纵梁(20),所述轨道板(10)的四角分别设置有限制其横向、纵向位移的限位构件(21),各限位构件(21)与桥梁纵梁(20)固定连接;在各限位构件(21)内壁与轨道板(10)纵向端面、横向侧面之间,以及轨道板(10)四角的底面与桥梁纵梁(20)顶面之间灌注树脂砂浆形成树脂砂浆层(22)。

[8] 专利“一种钢桁梁桥上套轨线路用板式无砟轨道”涉及,包括,预制轨道板、调整垫层及连接螺栓;调整垫层为钢筋混凝土结构,设置在预制轨道板与钢桁梁桥主纵梁之间;预制轨道板通过连接螺栓与钢桁梁桥主纵梁连接。

[9] 期刊论文“公路城轨两用大跨度钢桁梁斜拉桥铺设无砟轨道关键技术”涉及通过分析公路城轨两用大跨度斜拉桥的结构特点,结合重庆轨道交通 6 号线两座大桥无砟轨道的设计情况,为减少运营后的养护维修、降低轨道结构的二期恒载,提出了一种可在公路城轨两用大跨度钢桁梁斜拉桥上铺设的轻型无砟轨道结构型式。

在以上命中文献之外,未发现与查新点更加密切相关的国内文献。

## 六、查新结论

据上述检索及分析结果,本项查新,国内密切相关文献 3 篇,其他为一般相关文献。

密切相关文献中[1]期刊论文、[6] 专利出自本项目查新委托人; [2]期刊论文出自本项目查新委托人的合作单位。

其他一般相关文献中与查新点较为接近的是:

[5] 期刊论文(中国铁路设计集团有限公司)“时速 350km 跨度 72m 无砟轨道简支钢桁梁桥设计研究”; [7] 专利(中铁二院工程集团有限责任公司)“一种铁路钢桁梁桥无砟轨道铺设构造”; [9] 期刊论文(中铁第一勘察设计院集团有限公司)“公路城轨两用大跨度钢桁梁斜拉桥铺设无砟轨道关键技术”,上述文献均涉及但未涵盖本项目技术特征点。

经与上述对比分析,可见本项目研究的严寒地区钢桁梁桥四线套轨板式无砟轨道板施工技术的以下内容具有独特性:

(1)研发了四线套轨板式无砟轨道板铺板机和运输轨道平板车铺板,首先在钢桁梁主桥上布设 CPIII 测量控制网,再按 CPIII 控制四线套轨无砟轨道板精度,板下安放临时支承垫块,采用先粗铺后精调的方法,成功克服了在严寒地区钢桁梁上铺设四线套轨板式无砟轨道板的施工难题,施工方便快捷,安全可靠、效果良好。

(2)在钢桁梁和四线套轨板式无砟轨道之间采用聚合物自密实混凝土调整垫层,强度等级为 C40,垫层宽与钢桁梁主纵梁同宽 550mm,厚度为 120mm,长度同轨道板,利用研发的移动式强制双轴搅拌机和灌注漏斗、套管、垫层模板等设备进行施工,解决了在下承式钢桁梁桥上工作面狭小、传统的施工设备无法使用等问题,加快了施工进度,保证了混凝土的施工质量。

综上所述,目前国内“公路城轨两用大跨度钢桁梁斜拉桥铺设无砟轨道关键技术”研究已有报道,但技术方案与本项目特征点不同。

可见除出自查新委托人和查新委托人合作单位的[1]、[2]、[6]文献外,在国内,具有本项目上述特征的严寒地区钢桁梁桥四线套轨板式无砟轨道板施工技术研究未见报道。

查新员(签字):

查新员职称: 工程师

审核员(签字):

审核员职称: 高级工程师



查新专用章

2020 年 3 月 6 日

在科技项目管理系统外本查新报告无查新专用章无效。

本机构的查新委托合同远程提交系统网址: <http://cx.hljkj.cn>

在该网页上还可了解本机构查新信息资源、联系方式、委托合同添写样例及其它科技信息咨询服务内容。

## 七、附件清单(如本清单内说明附文献全文,该全文在报告总页数之外)

1. 国内相关文献文摘 9 篇;

## 八、备注

1. “国内相关文献”指在国内数据源和工具中检索命中的文献。不排除在国内检索系统中命中国外人士发表的文献、专利或报道。反之亦然。出自本查新委托人文献,在不影响证明项目新颖性前提下不全部载入附件。

2. 报告中命中的文献题目、相关情况说明、摘要及提供的全文均为相关数据库原文字内容,未经文字改动,未加入任何查新人员理解内容。

3. 我们按照科技查新规范进行查新、文献分析和审核,并得出上述查新结论。本报告共 11 页。

4. 本机构及我们个人获取的报酬与本报告中的分析、意见和结论无关,也与本报告的使用无关。

## 附件

1

严寒地区钢桁梁桥四线套轨板式无砟轨道板铺装技术研究

作者: 蒋琨

单位: 中铁建大桥工程局集团第四工程有限公司

摘要: 同江中俄铁路特大桥是中俄两国第一座铁路界河桥,位于黑龙江省严寒地区,主桥钢桁梁上采用四线套轨板式无砟轨道结构,此结构在国内外首次采用。本文对钢桁梁桥上铺装四线套轨板式无砟轨道板的施工方法进行技术研究。

基金: 中国铁路总公司科技研究开发计划项目(2014G001-H);

关键词: 严寒地区; 钢桁梁桥; 四线套轨; 板式无砟轨道板; 铺装;

分类号: U213.244

2

严寒地区铁路钢桁梁桥四线套轨无砟轨道板铺装技术研究

作者: 刘传信

单位: 哈尔滨局集团有限公司佳木斯铁路工程建设指挥部

摘要: 同江中俄铁路特大桥是中俄两国第一座铁路界河桥,主桥钢桁梁上采用四线套轨板式无砟轨道结构,此结构在国内外首次采用,本文以四线套轨板式无砟轨道结构、在钢桁梁桥上铺装四线套轨板式无砟轨道板施工方法进行技术研究。

关键词: 严寒地区; 钢桁梁桥; 四线套轨; 板式无砟轨道板; 铺装; 技术研究;

在科技项目管理系统外本查新报告无查新专用章无效。

本机构的查新委托合同远程提交系统网址: <http://cx.hljkj.cn>

在该网页上还可了解本机构查新信息资源、联系方式、委托合同添写样例及其它科技信息咨询服务内容。

分类号: U213.244

3

京张高铁大跨度钢桁梁桥无砟轨道长轨精调技术

作者: 马文静

单位: 中铁工程设计咨询集团有限公司

摘要: 高速铁路大跨度钢桁梁桥通常铺设有砟轨道,以避免温度应力下钢梁形变对轨道平顺性的影响。京张高铁官厅水库特大桥为 8 孔跨度为 110 m 的钢桁梁桥,其上铺设无砟轨道,对轨道精调提出了新的要求。采用钢梁固定端 CPIII 点自由设站、现场实测梁中 CPIII 点三维坐标的方法来进行控制网复测,采用轨道惯性测量系统进行轨道快速测量,并对其作业模式、测量流程、精度控制、数据处理、平顺性及模拟调整量分析等进行研究。此外,还详细介绍了轨道精调的作业过程,对轨道相对测量、抗拔扣件处理、轨道几何状态的静态质量评价、动检 TQI 质量指数应用等进行了分析。轨道精调结果表明:该段钢桁梁桥无砟轨道相对测量 TQI 小于 2,设计速度下动检车检测无"二级分",达到了较好的效果。

基金: 中铁工程设计咨询集团有限公司科技开发计划课题(研 2016-37);

关键词: 高速铁路; 钢桁梁桥; 无砟轨道; 轨道测量; TQI;

DOI: 10.19630/j.cnki.tdkc.201911080001

分类号: U213.244

4

无砟轨道简支钢桁梁桥设计与施工控制

作者: 马舜周小涵

单位: 中铁大桥勘测设计院集团有限公司重庆大学土木工程学院

摘要: 城市轨道交通平顺性需求较高,尤其是采用无砟轨道的大中型简支钢桁梁桥,合适的预拱度设置至关重要。研究了不同施工工序情况的设计预拱度和施工实测预拱度,介绍了主桁、桥面系、连接系等的构造形式,介绍了临近高铁条件下,异位拼装、顶推横移法架设钢桁梁的可行施工步骤。结果表明,钢桁梁预制厂的生产 and 安装、桥梁结构和桥上设备施工需严格按照设计要求的工序进行并控制本工序的预拱度。

关键词: 桥梁工程; 钢桁梁桥; 无砟轨道; 预拱度; 设计; 施工技术; 有限元分析;

分类号: U442.5;U445.4

5

时速 350km 跨度 72m 无砟轨道简支钢桁梁桥设计研究

作者: 刘凯

单位: 中国铁路设计集团有限公司

摘要: 京雄城际铁路设计速度 350 km/h,正线采用 CRTSIII 型板式无砟轨道,上跨津霸铁路工点,由于净空限制,需要采用 72 m 简支钢桁梁桥跨越,对简支钢桁梁结构刚度、桥面系构造、梁端转角等关键技术进行研究。通过加强桥面构造、设置有断缝的混凝土桥面板等措施,解决了钢桥面上铺设无砟轨道的难题,并通过车桥动力仿真进行分析,验证高速行车的舒适性及安全性。此设计符合技术先进、安全可靠、在科技项目管理系统外本查新报告无查新专用章无效。

本机构的查新委托合同远程提交系统网址: <http://cx.hljkj.cn>

在该网页上还可了解本机构查新信息资源、联系方式、委托合同添写样例及其它科技信息咨询服务内容。

经济合理等设计原则,其构造形式及分析方法可供类似结构借鉴。

关键词: 高速铁路; 无砟轨道; 钢桁梁; 梁端转角; 动力仿真; 温度效应;

DOI: 10.13238/j.issn.1004-2954.201710130001

分类号: U213.244;U442.5

6

适用于钢桁梁桥上套轨板式无砟轨道铺板机

【申请号】 CN201820324707.1 【申请日】 2018-03-09

【公开号】 CN207919265U 【公开日】 2018-09-28

【申请人】 中铁建大桥工程局集团第四工程有限公司 【地址】 150008 黑龙江省哈尔滨市道外区先锋路459号

【发明人】 蒋琨;刘彦涛;盖青山;胡利平;张世强;孙刚

【专利代理机构】 哈尔滨市松花江专利商标事务所 23109 【代理人】 贾泽纯

【国省代码】 23

【摘要】 适用于钢桁梁桥上套轨板式无砟轨道铺板机,本实用新型涉及钢桁梁明桥面上铺设套轨板式无砟轨道的铺板装置,它为了解决国内外在钢桁梁桥上无套轨无砟轨道板铺设装备的技术问题。该无砟轨道铺板机包括主纵梁、中支腿、前支腿、走行钢轨和提升小车,主纵梁由两列三角桁架组成,在主纵梁的中部通过中支腿支撑,中支腿的底部为轮箱,4根钢管支柱设置在轮箱上,主纵梁的前部设置有前支腿,前支腿底部的下横梁上设置有两个前行支轮和两个螺旋顶,下横梁与三角桁架之间设置有两个套筒立柱和两个顶升千斤顶。本实用新型能够满足钢桁梁无砟轨道板铺设要求,降低人工投入和工时,有效减少施工成本投入和缩短施工工期。

【主权项】 1.适用于钢桁梁桥上套轨板式无砟轨道铺板机,其特征在于该适用于钢桁梁桥上套轨板式无砟轨道铺板机包括主纵梁(1)、中支腿(2)、前支腿(3)、走行钢轨(4)和提升小车(7),所述的主纵梁(1)包括两列三角桁架(1#1)、中横梁(11)和上横梁(6),两列三角桁架(1#1)平行间隔设置,中横梁(11)设置在两列三角桁架(1#1)之间固定连接,每列三角桁架(1#1)的上弦杆顶部铺设方钢轨道(5),上横梁(6)位于主纵梁(1)的前端并横置在两列三角桁架(1#1)之间;所述的中支腿(2)包括轮箱(2#1)、中支腿纵梁(2#2)和4根钢管支柱(2#3),轮箱(2#1)由电机驱动在走行钢轨(4)上行进,在轮箱(2#1)的箱顶面上设置有中支腿纵梁(2#2),在中支腿纵梁(2#2)上竖立有4根钢管支柱(2#3),每个钢管支柱(2#3)的上部通过法兰和螺栓与三角桁架(1#1)相连;所述的前支腿(3)包括前行支轮(3#1)、螺旋顶(3#2)、顶升千斤顶(3#3)、套筒立柱(8)和下横梁(9),在下横梁(9)的梁底面上设置有两个前行支轮(3#1)和两个螺旋顶(3#2),在下横梁(9)的梁顶面上竖置有两个套筒立柱(8)和两个顶升千斤顶(3#3),套筒立柱(8)是套筒(8#1)套设在立柱(8#2)的外表面,立柱(8#2)的轴向上开有多层销孔,套筒(8#1)的上部筒口设置有连接法兰(8#3),套筒(8#1)上的连接法兰(8#3)通过螺栓与三角桁架(1#1)相连,套筒(8#1)通过插销(8#4)插入立柱(8#2)上的销孔固定位置,顶升千斤顶(3#3)的底部顶杆与下横梁(9)的梁顶面相连,顶升千斤顶(3#3)的顶部顶杆与套筒(8#1)的连接法兰(8#3)相连;所述的提升小车(7)包括纵移小车(7#1)、横移小车(7#2)和2台卷扬机(7#3),纵移小车(7#1)由电机驱动在主纵梁(1)的方钢轨道(5)上行进,横移小车(7#2)位于纵移小车(7#1)的车上,在横移小车(7#2)上设置有2台卷扬机(7#3),卷扬机(7#3)上吊装有吊杠(7#5)。

【页数】 9

【主分类号】 E01B29/00

【专利分类号】 E01B29/00

7

一种铁路钢桁梁桥无砟轨道铺设构造

在科技项目管理系统外本查新报告无查新专用章无效。

本机构的查新委托合同远程提交系统网址: <http://cx.hljkj.cn>

在该网页上还可了解本机构查新信息资源、联系方式、委托合同添写样例及其它科技信息咨询服务内容。

【申请号】 CN201220431890.8 【申请日】 2012-08-29  
【公开号】 CN202830760U 【公开日】 2013-03-27  
【申请人】 中铁二院工程集团有限责任公司 【地址】 610031 四川省成都市通锦路 3 号  
【发明人】 李保友;潘自立;杨明辉;李粮余;颜华;曹保;何晓敏;熊维  
【专利代理机构】 成都惠迪专利事务所 51215 【代理人】 王建国  
【国省代码】 51

【摘要】 一种铁路钢桁梁桥无砟轨道铺设构造,结构简单,整体性强,稳定性好,而且轨道施工方便,减少养护维修工作量。包括轨道板(10)、桥梁纵梁(20),所述轨道板(10)的四角分别设置有限制其横向、纵向位移的限位构件(21),各限位构件(21)与桥梁纵梁(20)固定连接;在各限位构件(21)内壁与轨道板(10)纵向端面、横向侧面之间,以及轨道板(10)四角的底面与桥梁纵梁(20)顶面之间灌注树脂砂浆形成树脂砂浆层(22)。

【主权项】 一种铁路钢桁梁桥无砟轨道铺设构造,包括轨道板(10)、桥梁纵梁(20),其特征是:所述轨道板(10)的四角分别设置有限制其横向、纵向位移的限位构件(21),各限位构件(21)与桥梁纵梁(20)固定连接;在各限位构件(21)内壁与轨道板(10)纵向端面、横向侧面之间,以及轨道板(10)四角的底面与桥梁纵梁(20)顶面之间灌注树脂砂浆形成树脂砂浆层(22)。

【页数】 5  
【主分类号】 E01D19/12  
【专利分类号】 E01D19/12

8

一种钢桁梁桥上套轨线路用板式无砟轨道

【申请号】 CN201820051633.9 【申请日】 2018-01-12  
【公开号】 CN208009250U 【公开日】 2018-10-26  
【申请人】 中国铁路设计集团有限公司 【地址】 300142 天津市河北区中山路 10 号  
【发明人】 郭郦;王会永;孙海富;张西泽;李庆生;高增增;庄鹏;赵华卫  
【专利代理机构】 天津才智专利商标代理有限公司 12108 【代理人】 杨宝兰  
【国省代码】 12

【摘要】 本实用新型公开一种钢桁梁桥上套轨线路用板式无砟轨道,包括,预制轨道板、调整垫层及连接螺栓;调整垫层为钢筋混凝土结构,设置在预制轨道板与钢桁梁桥主纵梁之间;预制轨道板通过连接螺栓与钢桁梁桥主纵梁连接。有益效果是:钢桁梁桥上铺设板式无砟轨道结构,可提高轨道结构稳定性和耐久性,减少养护维修工作量,同时降低轨道上建高度和桥梁二期恒载,降低主桥工程造价;板式无砟轨道可用于标准轨距与任意非标准轨距并存的套轨线路,达到同样运营效果的前提下,可降低工程造价,节省投资。

【主权项】 1.一种钢桁梁桥上套轨线路用板式无砟轨道,其特征在于,包括,预制轨道板(1)、调整垫层(2)及连接螺栓(3);所述调整垫层(2)为钢筋混凝土结构,设置在所述预制轨道板(1)与钢桁梁桥主纵梁之间;所述预制轨道板(1)通过所述连接螺栓(3)与钢桁梁桥主纵梁连接;所述预制轨道板(1)上设置若干组有挡肩的承轨台(4);所述承轨台(4)形成第一承轨槽(5)、第二承轨槽(6)、第三承轨槽(7)、第四承轨槽(8);所述第一承轨槽(5)和所述第三承轨槽(7)之间形成第一轨距;所述第二承轨槽(6)与所述第四承轨槽(8)之间形成第二轨距。

【页数】 7  
【主分类号】 E01D19/12  
【专利分类号】 E01D19/12;E01B1/00;E01B2/00

在科技项目管理系统外本查新报告无查新专用章无效。

本机构的查新委托合同远程提交系统网址: <http://cx.hljkj.cn>

在该网页上还可了解本机构查新信息资源、联系方式、委托合同添写样例及其它科技信息咨询服务内容。

9

公路城轨两用大跨度钢桁梁斜拉桥铺设无砟轨道关键技术

作者：周虎利

单位：中铁第一勘察设计院集团有限公司

摘要：目前,公路城轨两用大跨度斜拉桥钢桁梁正交异性板上铺设无砟轨道缺少相关规范及工程实例,理论储备和应用经验也不足。通过分析公路城轨两用大跨度斜拉桥的结构特点,结合重庆轨道交通 6 号线两座大桥无砟轨道的设计情况,为减少运营后的养护维修、降低轨道结构的二期恒载,提出了一种可在公路城轨两用大跨度钢桁梁斜拉桥上铺设的轻型无砟轨道结构型式。通过在大梁缝处设置抬轨装置后,可有效避免线路刚度不均、钢轨支点距离过大的问题,使钢轨在梁缝处的各项位移减小,降低了钢轨在梁端的应力集中,保证轨道交通行车的安全性。

关键词：斜拉桥; 无砟轨道; 关键技术;

DOI: 10.16037/j.1007-869x.2012.03.033

分类号: U448.27

合作单位：哈尔滨局集团有限公司佳木斯铁路工程建设指挥部

HSTIC

在科技项目管理系统外本查新报告无查新专用章无效。

本机构的查新委托合同远程提交系统网址：<http://cx.hljkj.cn>

在该网页上还可了解本机构查新信息资源、联系方式、委托合同添写样例及其它科技信息咨询服务内容。

## 七、专利证书和科技成果奖励证明复印件



证书号第 7897818 号



# 实用新型专利证书

实用新型名称：适用于钢桁梁桥上套轨板式无砟轨道铺板机

发明 人：蒋琨;刘彦涛;盖青山;胡利平;张世强;孙刚

专 利 号：ZL 2018 2 0324707.1

专利申请日：2018 年 03 月 09 日

专 利 权 人：中铁建大桥工程局集团第四工程有限公司

地 址：150008 黑龙江省哈尔滨市道外区先锋路 459 号

授权公告日：2018 年 09 月 28 日

授权公告号：CN 207919265 U

本实用新型经过本局依照中华人民共和国专利法进行初步审查，决定授予专利权，颁发本证书并在专利登记簿上予以登记。专利权自授权公告之日起生效。

本专利的专利权期限为十年，自申请日起算。专利权人应当依照专利法及其实施细则规定缴纳年费。本专利的年费应当在每年 03 月 09 日前缴纳。未按照规定缴纳年费的，专利权自应当缴纳年费期满之日起终止。

专利证书记载专利权登记时的法律状况。专利权的转移、质押、无效、终止、恢复和专利权人的姓名或名称、国籍、地址变更等事项记载在专利登记簿上。



局长  
申长雨

申长雨



# 荣誉证书

HONORARY CREDENTIAL

蒋琨：

你参加研究开发的《严寒地区钢桁梁桥四线套轨板式无砟轨道板施工技术研究》科技成果，荣获公司2018年度科学技术进步一等奖，特发此证，以资鼓励。

中铁建大桥工程局集团第四工程有限公司

编号：KJCG-663-2018-1-1/11

2018年12月



八、施工中工法操作要点的照片（十张）



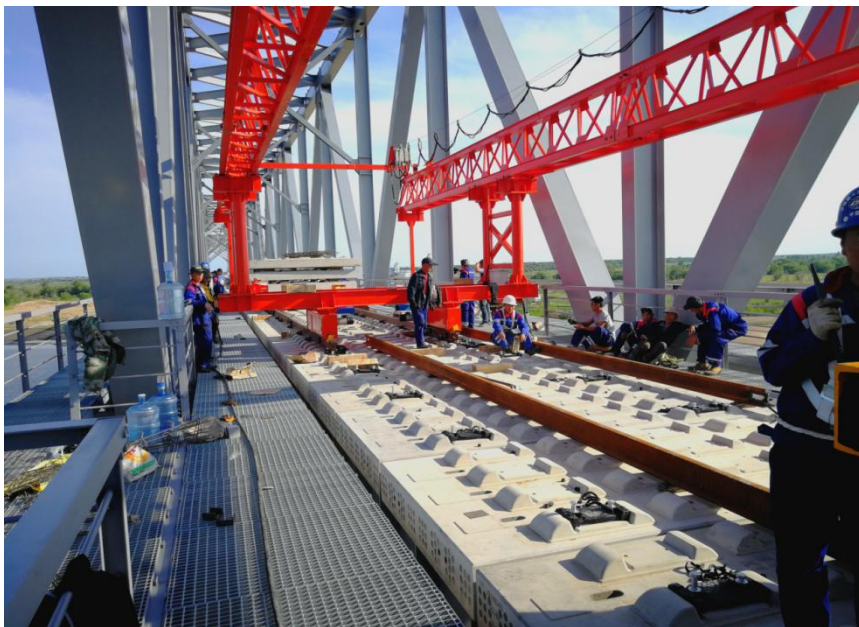
1. 四线套轨铺板机组装照片



2. CPⅢ测量网的设定照片



3. 四线套轨无砟轨道板上运输照片



4. 四线套轨无砟轨道铺板机走行钢轨安装照



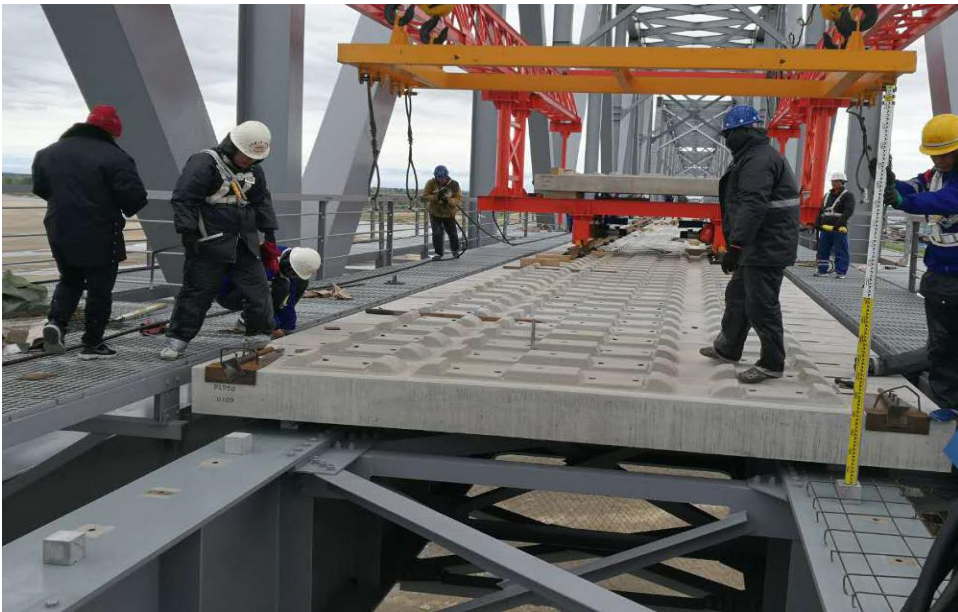
5. 四线套轨无砟轨道铺板机就位照片



6. 四线套轨无砟轨道铺板机架板运输照片



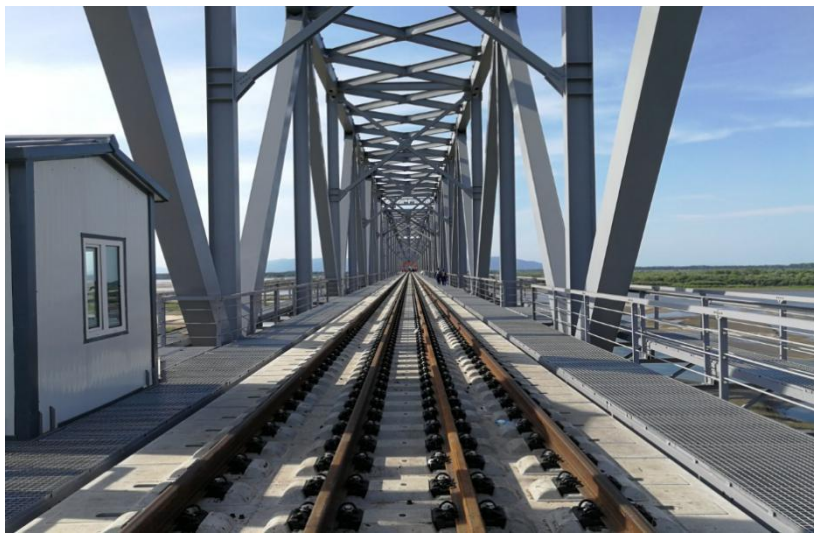
7. 四线套轨无砟轨道板下钢筋网片安放照片



8. 四线套轨无砟轨道板下支承垫块安放板就位照片



9. 四线套轨无砟轨道板就位精调标高照片



10. 四线套轨无砟轨道板铺设成型照片