

DOI: 10.12361/2661-3263-06-10-155438

西南山区某高速铁路采用设置铺轨基地铺轨或T11直铺两种方式的适用性与经济性研究

张明威

四川省成都市金牛区北站西一巷366号, 中国·四川 成都 610031

【摘要】铁路轨道的铺设对整个铁路建设工程具有重要意义, 需要严谨规划、合理设计。目前我国高速铁路主要为在新建铁路项目附近设置铺轨基地铺轨或直接从焊轨基地通过既有线运至现场铺轨两种方式。本文结合我国西南山区某新建高速铁路的铺轨工程, 对两种铺轨方式的适用性与经济性进行分析研究, 为服务基础设施现代化提供技术经济支撑。

【关键词】高速铁路铺轨; 适用性与经济性研究

Study on the Applicability and Economic Analysis of Setting Rail Spreading Base or Using T11 Straight Spreading for a High-speed Railway in China Southwest Mountainous Area

Mingwei Zhang

366 North Station West 1st Lane, Jinniu District, Chengdu City, Sichuan Province, China 610031

[Abstract] The laying of railway track is of great significance to the whole railway construction project, which needs rigorous planning and reasonable design in advance. At present, China's high-speed railway is mainly divided into two ways: setting up the track laying base near the railway project and using the welding rail base to transport the track directly to the site through the existing line. In this paper, the applicability and economy of the two ways are analyzed and studied according to the track laying project of a new high-speed railway in southwest mountainous area of China, so as to provide technical and economic support for the modernization of service infrastructure.

[Keywords] High-speed railway track laying; Applicability and economy research

铺架工程是铁路工程施工组织设计的主线之一, 其中的轨道铺设是项目的重要组成部分。我国高速铁路建造过程中, 在新建项目附近设置铺轨基地以完成该项目的铺轨作业是铁路施工组织设计的常用方式, 但是近年来不设置铺轨基地的T11直铺方案也得到了广泛运用。两种施工组织方案的铺轨对铁路投资会产生较大影响。基于此, 本文依托新建西南山区某高速铁路的铺轨工程对上述两种铺轨方式的适用性与经济性进行分析研究。

1 工程概况

西南山区某高速铁路正线全长约90公里, 设车站5座, 其中新建车站4座, 利用既有车站1座, 设计行车速度每小时350公里。该段新建线路可通过既有车站与在建的其他高

速铁路连接, 同时也可通过其他既有车站与内自泸城际铁路连接。

2 两种铺轨方式的区别

2.1 采用T11直铺

2.1.1 T11长轨列车组成及运输方式

T11长轨列车属于铁路局自备车辆, 主要由宿营车、生活车、发电车、运轨车、焊轨车(换轨车)及推送龙头等十余种车型组成, 车组总长度约606米, 总重可达约3100吨。可用于长度500米的每延米60千克或每延米75千克钢轨的装卸运输及相关长钢轨的回收作业。该车组一般为4层装轨, 每次运输最大可装载56根500米的长钢轨, 每列车可满足当次14铺轨公里的需求。

在运输过程中,处于重车状态运行,在经过300米及500米半径曲线时,运行速度不得超过每小时45公里;在经过半径300米以下曲线或侧向通过道岔型号小于等于9号时,运行速度不得超过每小时25公里;在进行卸轨作业时,列车运行速度不得超过每小时15公里。

T11长轨列车运输方式:(1)将100米钢轨在焊轨基地焊接成500米长钢轨;(2)将500米长钢轨吊装到T11长轨列车上。采用铁路局牵引机车在既有普速营业线上将T11长轨列车牵引至离新建铁路项目沿线最近的既有车站;

(3)到达既有车站后,可通过铁路便线至新建线路,此时可通过调车将营业线机车更换为专用牵引机车,反向推送至工点进行铺轨作业。无砟线路由T11作业车、长轨牵引车将500米长钢轨直接入槽,有砟线路由T11作业车直接将长钢轨卸在股道两侧,后期由人工换铺。因此,采用直铺方式通过T11长轨列车运输钢轨时,要经过既有普速铁路(客货混铁路)、客运专线(必要时)及工程线。一般情况下,在既有普速线上通过机车牵引T11长轨列车前进时,运行速度一般在每小时40至60公里,最高时速不能超过每小时80公里;当在工程线上运输长钢轨时,需要牵引机车在后推送T11长轨列车前进,在铺设钢轨时运行速度一般不超过每小时15公里。

2.1.2 常规长轨运输车组成

相较于T11长轨列车,常规长轨运输车一般为双层,每列主要由37辆N60平板运输车组成,每辆平板运输车标重为60吨。常规长轨运输车根据具体运输路径选择装载重量,一般情况下,单列可装载运输6铺轨公里的500米长钢轨。

2.1.3 T11长轨运输车与普通长轨运输车的区别

类型	产权	车辆组成	功能	满载情况
T11长轨运输车	铁路局焊轨厂	宿营车、生活车、发电车、运轨车、焊轨车(换轨车)等	长钢轨运输、卸车、铺设	最大载量14铺轨公里
常规长轨运输车	施工单位	锁定车、运轨车	长钢轨运输、卸车、铺设	一般装载6铺轨公里

2.2 采用设置铺轨基地

2.2.1 铺轨基地的分类及设置要求

铺轨基地可以分为:有缝线路铺轨基地与无缝线路铺轨基地。无缝线路铺轨基地可以分为:拖拉法施工无砟线路铺轨基地、单枕法施工有砟线路铺轨基地、换铺法施工有砟线路铺轨基地。

当铁路铺设轨道工程受客观环境影响,不采用T11直铺时,需要设置铺轨基地来完成相应铺轨工程的施工作业。常规长轨运输车在焊轨基地装载500米长钢轨,通过营业线运输至与新建铁路线路涉及的接轨点,再通过铁路便线运至铺轨基地存轨,待长轨运输车卸轨成空车后返回焊轨基地进入下一个循环。当项目需要铺设轨道作业时,运输车进入铺轨基地将500米长钢轨运至现场进行铺轨作业。

2.2.2 铺轨基地的设置要求

结合《铁路大型临时工程和过渡工程设计暂行规定》(铁总建设(2018)143号文)要求,铺轨基地的位置选取可考虑在:

(1)新建铁路线路与既有线共站的车站附近。(2)新建铁路线路与既有线的接轨点。(3)新建铁路线路的线路所、货场与既有线路所、货场的并场位置。(4)新建铁路线路与既有线区间有设置线路出岔条件的位置。(5)有条件时可考虑利用附近施工铁路项目的已建铺轨基地。

3 两种铺轨方式的适用性分析

3.1 采用T11直铺

若是无砟轨道采用T11直铺,需要配置内燃机车、T11长轨牵引车及运输车,通过T11作业车、长轨牵引车将500米长钢轨直接入槽;若有砟轨道采用T11直铺,需要配置内燃机车、T11长轨运输车,通过T11作业车直接将长钢轨卸在股道两侧,再由人工进行换铺。优点:较设置铺轨基地省去了传统铺轨作业中由铺轨基地进行二次倒运的步骤,直接将钢轨从焊轨基地运至工点进行铺轨,提高了铺轨作业的效率,同时该种方式因不需设置铺轨基地,省去了规划、选址、设计等工作,其相关的土建造价费用不再计列,从而节约了整个项目的投资;缺点:由于T11长轨列车属于铁路局自备车辆,受限于其稀缺性及既有营业线运输调度等外在因素,使得该种方式铺轨工期不可控,同时采用该种铺轨方式引起钢轨的损耗率较高。

3.2 铺轨基地铺轨

设置铺轨基地铺轨广泛应用于全国各地区铁路项目的建设,这种传统的铺轨作业方式由长轨运输车先将500米长钢轨从焊轨基地运至铺轨基地进行存轨,待需要铺轨作业时,施工单位采用自有长轨运输平车将钢轨从铺轨基地运至工点进行铺轨。优点:因在现场设置长钢轨存放场地,钢轨可在铺轨作业前提前运输至现场存储,钢轨运输时间段较充裕,有利于铺轨工期的控制,钢轨损耗率较低;缺点:需要设置铺轨基地,增加了相关土建工程费用。

3.3 西南山区某高速铁路铺轨方式的适用性分析

在项目可行性研究与初步设计阶段时,考虑西南山区某高速铁路铺轨工程施工组织方案如下:方案一,500米长钢轨从焊轨基地运出后通过既有货运线至既有货运站,再通过便线与已完工但尚未运营的内自泸城际铁路连接后运输至项目附近的铺轨基地。需要注意的是,该方式应将本新建铁路所需的铺轨工程数量在内自泸城际铁路运营前全部运输至现场存储。方案二,通过与本段新建铁路相连的另一段在建高速铁路运输钢轨,该方式需采用T11直铺。该方式将500米长钢轨从焊轨基地运出后通过既有线运至起铺点,需先完成相连的另一段高速铁路的铺轨作业后,再继续完成本段的铺轨作业。

上述两种方案理论上均可适用于本段高速铁路的铺轨作业。但在项目可行性研究与初步设计阶段时,考虑到上述两段相连的新建铁路未确定是否同期开工与建成,因此采用方案一即在该新建项目附近设置一处铺轨基地用于存轨

是更为合理的。

4 两种铺轨方式的经济性分析

4.1 采用T11直铺轨

由于T11直铺法是将500米长钢轨由T11长轨运输车从焊轨基地经营业线、工程线运至项目直接铺轨, 据此分析该运输方式的相关费用。

4.1.1长钢轨运输费用

1. 营业线费用。可以参考《铁路基本建设工程设计概(预)算费用定额》(国铁科法(2017)31号)及《国家发展改革委关于深化铁路货运价格市场化改革等有关问题的通知》(发改价格(2017)2163号)有关规定。

2. 工程线费用。目前《铁路工程轨道工程定额》(国铁科法(2017)33号)中关于轨料运输的定额有六条, 分别为: 适用于无砟轨道轨料的运输定额, 适用于单枕法有砟轨道轨料的运输定额, 适用于换铺法有砟轨道轨料的运输定额。需要注意的是: 上述定额中的机械台班为长轨运输车, 非T11长轨运输车, 因此现行轨料定额不适用于T11直铺法。可以考虑采用拖拉法的长钢轨铺设定额, 取消定额中相关长轨运输平车、内燃机车的消耗量, 采用长轨运输平车、内燃机车的租赁费进行替换。

3. 长轨运输平车、内燃机车的租赁费。根据收集的关项目的合同资料, 采用T11方式运输长钢轨, 一般包含: 支付长轨运输车的费用(含运轨、装卸及占用)、内燃机车的租赁费等。

T11直铺法的费用计算应根据项目实际位置离焊轨基地的距离长短、运输路径、铺轨长度以及长轨运输车、内燃机车的租赁费等因素综合考虑。

依据上述理论, 以西南山区某高速铁路铺轨工程为例计算相关费用。该项目的长钢轨由焊轨基地到工地的运输距离约为230公里, 运输路径最大纵坡12%, 采用两台内燃机车牵引, 每列车(按装载14铺轨公里计列)往返周期约7.15天(其中: 营业线往返运输时间约为0.48天, 装轨时间约为2天, 无砟线路铺轨时间约为4.67天), 500米无缝线路铺轨为193公里。收费标准: T11长轨运输车单列租赁费用按5万/天计列(含常规列车租赁、使用及占用、卸轨), 内燃机车租赁费按2万/台/天计列。T11长轨运输车及内燃机车租赁费用换算至铺轨公里指标: $(5+2*2)*7.15*14/193=4.67$ 万元/铺轨公里。因此, 本段采用T11直铺法铺设钢轨的运输费用在正常运输单价的基础上增加相关其他费用, 折算每铺轨公里4.67万元, 合计增加相关其他费用约900万元。

4.2 采用设置铺轨基地

4.2.1长钢轨运输费用

1. 营业线费用。对于设置铺轨基地的项目, 500米长钢轨由常规运输平车从焊轨基地运至铺轨基地。运输费用应执行《铁路基本建设工程设计概(预)算费用定额》(国铁科法(2017)31号)及《国家发展改革委关于深化铁路货运价格市场化改革等有关问题的通知》(发改价格

(2017)2163号)有关规定。

2. 工程线费用。执行《铁路工程轨道工程定额》(国铁科法(2017)33号)中涉及轨料运输的定额。

4.2.2铺轨基地费用

设置铺轨基地需考虑在项目沿线附近完成该用地的征地拆迁, 并完成相关土建工程设施, 相关费用需一并考虑。

同样以西南山区某高速铁路的铺轨工程为例, 该项目考虑在线路既有车站附近设置一处铺轨基地用于存储钢轨。经费用计算后, 采用该施工组织设计, 在正常运输费用基础上需另外计列铺轨基地的征地及土建工程费用约2600万元。

结论:

通过分析 T11 直铺法与设置铺轨基地的组成与运输模式, 总结了两种运输方式的适用性; 通过具体铁路项目的铺轨工程分析两种运输方式的经济性, 得到如下结论:

1. 分析研究两种铺轨方式的适用性。

(1) 采用T11直接铺轨。优点: 提高了铺轨作业的效率, 省去了铺轨基地的规划、选址、设计等工作, 减少相关的土建工程费用, 从而节约项目投资; 缺点: 受限于其运输列车的稀缺性以及既有营业线运输调度等外在因素, 易引起铺轨工期不可控, 同时采用该种铺轨方式会提高钢轨的损耗率。

(2) 设置铺轨基地存轨铺轨。优点: 由于可提前较早时间运输钢轨, 其运输时间段较充裕, 有利于铺轨工期的控制, 同时采用该种铺轨方式会降低钢轨的损耗率; 缺点: 在设计阶段需要完成铺轨基地的规划、选址等工作, 因涉及相关的土建工程费用, 引起项目投资增加。

2. 分析研究两种铺轨方式的经济性。

(1) 采用T11直接铺轨。其费用计算应根据项目实际位置离焊轨基地的距离长短、运输路径、铺轨长度以及长轨运输车、内燃机车的租赁费等因素综合考虑。

(2) 设置铺轨基地铺轨。其费用应按规范要求, 结合长钢轨运输费用与铺轨基地费用综合考虑。

综上, 在铁路工程可行性研究或者初步设计阶段施工组织设计选择铺轨方式时, 应结合项目所在区域位置的地理环境、周边交通及具体项目的情况全面分析后综合比选确定。

参考文献:

- [1] 马克丰. 铁路工程铺轨基地设计规模研究. 铁路工程技术与经济, 2022.
- [2] 张浩. T11长轨列车在高速铁路铺轨工程中的应用研究. 铁路工程技术与经济, 2021.
- [3] 周鸿腾. 换铺法轨道施工铺轨基地设计[J]. 河南建材, 2019.
- [4] 刘杰. 长钢轨列车经既有客运专线运输的组织[J]. 轻工科技, 2019.
- [5] 孙英俊, 陈永明, 郝郁烈. T11BK 型长钢轨列车组[J]. 铁道车辆, 2006.