

既有线扩能改造方案的制定

潘孟永

(中铁太原勘察设计咨询院有限公司, 太原 030013)

摘要:结合南同蒲线电气化扩能改造工程方案,阐述并简要分析既有线能力加强设计的方法、原则。既有线能力增强应从提高能力和提高牵引定数两方面考虑,扩能方案中各项目标值的确定应综合多方面因素,做到经济、合理、有效。

关键词:铁路既有线;扩能;改造

中图分类号:U218 **文献标识码:**B

文章编号:1004-2954 (2008)06-0030-02

扩大铁路运输能力,缓解运输瓶颈制约,一方面要加快新线建设,不断增加运营线路;另一方面则要对既有设备进行扩能改造,充分挖掘、利用既有潜能。笔者结合南同蒲线榆次至侯马北段电气化扩能改造工程,阐述了既有线能力加强设计的方法、原则和注意事项。

1 既有线能力加强的一般方法

我国铁路一般为客货共线运输,铁路的能力通常用货物年输送能力来衡量,其计算公式如下

$$\text{输送能力} \quad C = \frac{365N_H G_j}{10^6}$$

式中 N_H ——折算的普通货物列车对数, $N_H = \frac{N}{1 +$

$$\frac{f_K N_K + (K_H - \mu_{KH}) N_{KH} + (L - \mu_L) N_L + (Z - \mu_Z) N_Z};$$

G_j ——普通货物列车净载, $G_j = K_j \times G$;

——货运波动系数,由经济调查确定。

可见,既有线能力增强应从提高通过能力 N 和提高牵引定数 G 两方面入手。归纳起来,其主要方法如图1所示。

2 既有线能力加强方法的选用原则

既有线挖潜扩能,应根据客货运量的增长趋势、既有线的工程、设备状况和地形条件,在满足既定目标的前提下,采取综合措施,千方百计利用原有工程和建筑物,避免大拆大改大量废弃既有工程,在选用方法时注意把握以下几点。

首先,考虑运输组织上的革新挖潜,如开行组合列车,旅客列车扩大编组,补机牵引、特种运输方式等;其次,优先选用投资少、见效快、对运输干扰小的加强方

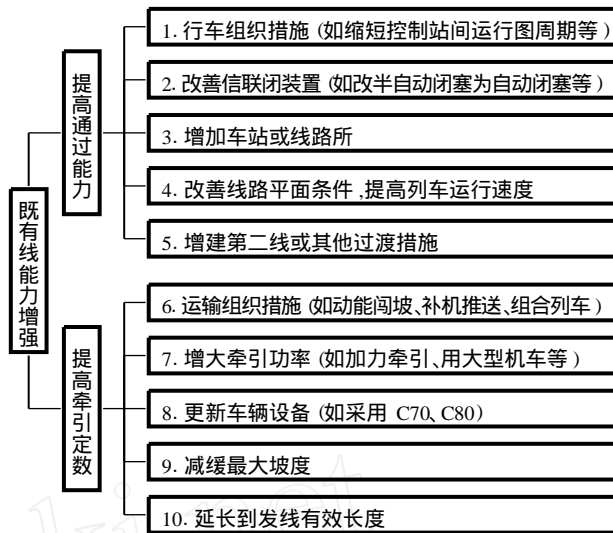


图1 既有线能力增强措施

式,如信联闭设备的更新,牵引动力现代化,增设车站和线路所等。必要时才采用投资大,施工、运营干扰严重的对土建工程改建的措施,如落坡改线、增建第二线等措施。

3 南同蒲线榆次—侯马北段扩能改造方案

南同蒲铁路北起榆次站,南至陇海线华山站,长498 km,是山西省中南部地区南北方向主要的铁路运输通道,也是煤外运三大通道之一侯月线的最主要的后方通道。南同蒲线榆次—侯马北段电气化扩能改造工程包括扩能改造和电气化改造两大项内容,笔者仅对扩能改造进行分析。

3.1 既有概况

南同蒲线榆次—侯马北段区间线路正线全长301.3 km,既有为双线非电气化区段,有32个车站,其中有9个车站到发线有效长为1 050 m,其他各站到发线有效长均为850 m,侯马北站为编组站,侯月线从侯马北站接轨;该区段信号实现了三显示全自动闭塞;全线根据地形和地貌可以分为平原、山区、丘陵三类地段,平原地区有榆次—介休、洪洞—张礼,山区地段为介休—霍州,丘陵地区有霍州—洪洞、张礼—侯马北;线路限制坡度:榆次至介休6‰,介休至侯马上行12‰,下行6‰。

通过计算南同蒲线输送能力(表1)可知,该线输送能力除修文—介休段近期基本能满足需要外,其余

收稿日期:2008-01-02

作者简介:潘孟永(1978—),男,助理工程师,2001年毕业于石家庄铁道学院,工学学士。

区间近、远期输送能力将无法满足不同运量需要,需要进行扩能改造。

表 1 南同蒲既有能力与预测运量的适应情况计算

年度	区段	闭塞类型	旅客列车 / 对	货物列车 / 对			运行图周期 / min	平行图通过能力 / 对	非平行图货车使用能力 / 对	通过能力富余 / 对	平行图通过能力利用率 / %	输送能力 / 万 t	预测运量 / 万 t	输送能力富余 / 万 t
				合计	5 000 t	4 000 t								
2018	榆西—修文	双线自闭	35	55		55	10	137.0	39.2	- 15.9	99.64	3 741	5 115	- 1 374
	修文—介休	双线自闭	28	54		54	10	137.0	54.2	0.2	89.64	5 177	5 075	102
	介休—临汾	双线自闭	27	95	20	75	10	137.0	54.7	- 40.3	116.20	5 707	9 425	- 3 718
	临汾—侯北	双线自闭	29	101	20	81	10	137.0	50.0	- 51.0	124.38	5 259	9 924	- 4 665
2028	榆西—修文	双线自闭	43	63		63	10	137.0	25.0	- 38.0	116.93	2 391	5 815	- 3 424
	修文—介休	双线自闭	34	74		74	10	137.0	43.2	- 30.8	113.14	4 128	6 940	- 2 812
	介休—临汾	双线自闭	33	119	20	99	10	137.0	43.7	- 75.4	142.70	4 649	11 670	- 7 021
	临汾—侯北	双线自闭	35	125	20	105	10	137.0	39.2	- 85.9	150.73	4 219	12 233	- 8 014

3.2 扩能改造方案主要内容

(1) 信号自动闭塞改造

该区段既有为三显示自动闭塞,追踪间隔达 10 min,线路通过能力不能满足研究年度的客货运需求;经技术经济比较,研究年度改为四显示自动闭塞,追踪间隔按 5 min 分布通过信号机位置、6 min 计算能力进行设计。

(2) 对具备提速条件的区段进行小半径改造

现状本线技术标准较低,对旅客列车速度造成较大影响,各区段客车旅速为:榆次—介休段 69.7 km/h;介休—临汾段 59.9 km/h;临汾—侯马段 66.6 km/h。本次根据沿线地形条件,本着投资少、提速效果明显的精神,分别按照旅客列车运行速度 120 km/h (困难山区 80~100 km/h)的速度目标值进行改造。

其中,榆次西—介休段线路按最小曲线半径 800 m 改造,客车运行速度 120 km/h;赵城—侯马北段线路按最小曲线半径 600 m 改造(半径 550 m 以上曲线保留),运行速度 100 km/h;介休—赵城段原则上维持既有,其中,对于工程相对简单、可大段落提速的介休—义棠、富家滩—什林、辛置—赵城段线路暂按最小曲线半径 600 m 改造(半径 550 m 以上曲线保留),客车运行速度 100 km/h。

工程完成后,榆次—侯马北段可以缩短旅客列车运行时间:介休—赵城节省 3.2 min,赵城—侯马北节省 1.7 min,共节省走行时间 5 min。提高了线路的通过能力。

(3) 到发线有效长度延长至 1 050 m

既有南同蒲线榆次—侯马北段到发线有效长除介休、义棠、两渡、南关、圣佛、赵城、临汾北、张礼、高显等 9 个车站为 1 050 m 外,其他 21 个车站均为 850 m,只具备开行少量 5 000 t 列车的条件。由于到发线有效长短限制了列车牵引质量的提高,也限制了线路输送能力的进一步提高,既有车站到发线有效长度已不能满足需要。扩能方案中除根据运输调整需要关闭个别车站外,其他所有车站均将到发线有效长度延长至

1 050 m。

(4) 万安—义棠联络线增建二线

万安—义棠联络线为单线半自动闭塞铁路,单线引入南同蒲线的义棠站,而南同蒲线为双线自动闭塞铁路,不可避免地造成了平面交叉现象,扩能方案中南同蒲线追踪间隔将降至 6 min,介西线经由万安—义棠联络线向侯马北方向发车近远期分别为 25 对、30 对,不同时通过间隔按 6 min 计算,对南同蒲能力造成的影响为近期 25 对、远期 30 对,因此平面交叉的影响将更加突出,需对其进行复线改造。

(5) 高显—曲沃联络线增建二线

高显—曲沃联络线现为单线,双向行车,嘉峰方向与介休方向间的无改编列车在该线走行,同经侯马北站绕行相比可减少约 15.87 km 走行距离,近远期每年节省运营费分别达 1 926 万元和 2 372 万元。根据预测运量与运输组织设计,经高显联络线 2018 年列车对数将达 68/54 对,2028 年将达到 69/50 对,而其现状货车使用能力仅为 27.8 对。为进一步减少南同蒲线介休方向和侯月线嘉峰方向间交换车流通过侯马枢纽的走行时间,并降低这部分车流对侯马北站的行车干扰,扩能方案中也对高显—曲沃联络线进行复线改造。

3.3 扩能方案选择分析

对照既有线能力增强措施,在提高通过能力措施上,南同蒲线榆次—侯马北段区间线路正线全长 301.3 km 分布有 32 个车站,平均站间距不足 10 km,已经很密集,且该区段既有就是双线,因此,措施“增加车站和线路所”和措施“增建第二线或其他过渡措施”对南同蒲线本身明显不再适用;措施“行车组织措施”通常也仅作为既有线改建前适应运量增长的过渡性措施,不能满足近远期输送能力要求。

而措施“改善信联闭装置”将目前三显示自动闭塞改为四显示自动闭塞,使列车追踪间隔由目前的 10 min 缩短为 6 min,有效地提高了通过能力。措施“改善线路平面条件,提高列车运营速度”根据沿线地形条件,分区段设定速度目标值进行改造,经济合

道岔打磨车在道岔不平顺病害整治中的应用

胡海波^{1,2}, 高亮¹

(1. 北京交通大学土木建筑工程学院, 北京 100044; 2. 沈阳铁路局工务处, 沈阳 110001)

摘要:道岔的平顺性直接影响着列车运行品质,是线路提速的关键之处。在对提速道岔几种常见不平顺病害类型分析的基础上,探讨道岔打磨车的作业控制范围和工艺流程进行道岔不平顺的病害处理,提高道岔平顺性。

关键词:铁路道岔;平顺性;打磨范围;工艺流程

中图分类号:U213.6 **文献标识码:**B

文章编号:1004-2954 (2008)06-0032-03

1 概述

在钢轨粘着、机车车辆等牵引条件满足的情况下,轨道的平顺性状态是制约列车速度提高的主要因素。如果轨道的平顺性状态满足要求,高速列车的振动和轮轨间的附加动荷载都会在允许范围之内,行车安全和平稳舒适就能得到保证,因此,线路的平顺性是线路提速的关键问题。提速道岔作为提速线路上的基础设施,由于自身结构特点,经车轮长期碾压后会形成线路

的多种不平顺,成为工务部门维修整治的重点和难点。通过对提速道岔常见不平顺的病害分析,探讨道岔打磨车的作业控制范围和工艺流程,实现大型养路机械专业修、机械修对道岔不平顺病害的处理,提高列车运行品质。

2 提速道岔不平顺的几种常见类型及病害原因分析

按照道岔打磨车的作业施工范围,将道岔不平顺分为如下几种常见类型:局部缺陷性不平顺、轨头轮廓塑性变形不平顺和钢轨纵向波磨不平顺。

2.1 局部缺陷性不平顺

局部缺陷性不平顺多发生于钢轨表面,分为:焊接接头不平顺;尖轨、基本轨轨顶擦伤、剥落掉块、锈蚀等不平顺;硬物碾压硌伤表面不平顺。此类不平顺均在钢轨表面的某一局部产生且凹凸值较大,维护和矫正性打磨难以消除表面缺陷,通常是安排专门的维修作业进行打磨、修补。

2.2 轨头轮廓塑性变形不平顺

轮廓塑性变形不平顺发生于钢轨作用边和轮轨接触踏面边缘处及轨顶面圆弧处,表现为钢轨肥边和踏

收稿日期:2008-02-29

作者简介:胡海波(1974—),男,工程师,1997年毕业于西南交通大学,工学学士。

理,也提高了线路通过能力。

在提高牵引定数措施上,权衡本线线路能力(如线路限坡、到发线有效长度等)和邻线线路能力(如侯月线)、以及其他设施能力(如机车功率)的整体配套情况,目前制约牵引定数提高的条件只有到发线有效长度不能满足要求,使得大量开行5000 t列车的条件不具备,且与临线(侯月线)牵引定数不统一。因此,虽然措施“延长到发线有效长度”涉及土建工程改建,投资相对较大,但它对实现扩能这一目标至关重要,仍被采用。

另外,从扩能方案中还可看出,提高既有线输送能力,不仅是增加线路的牵引吨数和通过能力,还要使其其他能力与线路能力相协调,比如车站的股道数目,机车、车辆设备的配套情况,以及既有线和其他铁路交叉处平面干扰情况、枢纽的扩建情况等。万安—义棠联络线增建二线工程解决了南同蒲线与介西线的平面干扰问题,高显—曲沃联络线增建二线工程增强了侯马北枢纽的通过能力,缩短了侯马枢纽的走行时间,进而也增强了本线的整体输送能力。

4 两点体会

(1)扩能方案中各项目标值的确定应综合多方面因素考虑,做到经济、合理、有效。比如在确定旅客列车设计运行速度和最小曲线半径时,考虑到南同蒲铁路在路网中的定位,即以货运为主,兼顾客运的重载煤运通道,舍弃了较高的160 km/h和200 km/h的速度目标值,而结合既有山区铁路地形条件,分段确定速度目标值和最小曲线半径,符合扩能方法选择的原则。

(2)在进行既有线加强设计时,应协调既有线的综合输送能力。设计不能仅局限在线路能力上,还要考虑配套设施总体能力的增强;不能仅局限在本线上,还要注意不使相关线路的能力成为制约因素。

参考文献:

- [1] 刘松. 兖州地区北环线扩能改造的必要性及方案建议[J]. 铁道标准设计, 2004(8).
- [2] 邵辉丹. 萍钢新区扩建铁路运输能力的研究[J]. 铁道标准设计, 2004(8).
- [3] 张剑. 朔黄铁路肃宁北站扩能改造的分析与建议[J]. 铁道标准设计, 2005(5).