

文章编号:1006-2106(2013)08-0018-04

广大线扩能改造工程改建方案研究*

卓建成**

(中铁二院工程集团有限责任公司, 成都 610031)

摘要:研究目的:本文结合广大铁路(广通至大理)工程,分析扩能改造工程措施及主要技术标准,包括扩能方案、限制坡度、提速改造、速度目标值、正线数目的比选,以期对既有铁路扩能改造提供借鉴。

研究结论:(1)针对既有线扩能改造工程,既有线往往都是标准低、能力小,运行速度慢,不能满足运输需求的。(2)采用“既有线扩能提速→增建二线扩能提速→新建双线扩能提速”的思路对本项目进行系统的研究,结合沿线地形地貌、地质条件、城市规划,经技术经济比较,选择运输组织方便、点线能力协调、经济效益良好、市场竞争能力强的改建方案。(3)该研究成果可应用于指导既有铁路扩能改造工程。

关键词:广大铁路;扩能改造;方案研究

中图分类号:U218 **文献标识码:**A

Research on Reconstruction Schemes for Upgrading of Guangtong - Dali Railway Line

ZHUO Jian - cheng

(China Railway Eryuan Engineering Group Co. Ltd, Chengdu, Sichuan 610031, China)

Abstract: Research purposes: Combined with the upgrading of the Guangtong - Dali Railway, this paper analyzes the engineering measures and main technical standards for the upgrading project, including the comparison and selection of the upgrading schemes, ruling gradients, speed - raising upgrading, speed target value and the number of main tracks to provide the reference to the upgrading of exiting railways.

Research conclusions: (1) In the upgrading projects of existing railway, the existing railway is often unable to meet the demands of transportation due to its low standards, small transportation capacity and slow running speed. (2) Based on the idea of "capacity expansion by upgrading the existing line→capacity expansion and upgrading by building the second line→capacity expansion and upgrading by building the new double - track line", the systematic study was done on this project. Combined with the features of the topographical conditions, geological conditions and urban planning along the railway, an reconstruction plan suitable for the convenient transportation organization, coordination of the capacities between lines and stations and getting the good economic benefits and strong market competitive capacity was selected after making an economical and technical comparison. (3) This study results is also available for the other projects of upgrading of existing railway.

Key words: Guangtong - Dali Railway; upgrading; scheme study

广通至大理铁路地处云南省中西接合部,线路经过楚雄彝族自治州、大理白族自治州,是滇西地区与内

地经济联系的主动脉。线路东端接既有成昆线,并通过成昆与贵昆、南昆、昆玉铁路及规划建设的中越通道

* 收稿日期:2012-12-10

** 作者简介:卓建成,1982年出生,男,工程师。

相连;中部与规划建设的祥云—临沧—景洪—磨憨铁路相连;西端通过大理向北与大丽铁路、规划建设的丽香铁路和滇藏铁路相连,向西与中缅通道大瑞铁路相连接。广大铁路的扩能改造,对促进中缅经贸往来、中国—东盟自由贸易区的建设,开辟我国通往印度洋的陆路通道都具有重要的战略意义。并且对完善西部地区铁路网,加强滇西地区路网的对外运输能力,构筑滇西地区与内地交流的主通道,改善综合交通运输体系,完善西南及南部沿海地区进藏的便捷铁路通道具有重要意义和作用。

1 概况

1.1 既有线现状

既有广通至大理铁路位于云南省中西部,东起成昆铁路广通车站,经楚雄、南华、祥云,西至大理市,全长约206 km。

广大线为既有国家Ⅱ级内燃牵引单线铁路,全长约206 km,既有车站13个,线路所1个。最长站间距离28.71 km,最短站间距离5.3 km,平均站间距离15.8 km。

本线客货车采用DF4B牵引,广通—楚雄(西)段货物列车牵引质量为2 000 t(单机)、4 000 t(双机);楚雄—大理(东)段货物列车牵引质量1 000 t(单机)、2 000 t(双机);目前所有的货物列车均在广通站换挂机车,在楚雄西、大理东进行整编作业。

现状主要开行昆明及以远与大理间局管内快速旅客列车6对/日,开行昆明—楚雄间管内旅客列车1对/日。客车旅行速度在37.4~51.4 km/h间,平均旅行速度仅为43.7 km/h。广大线下行为重车方向,主要以通过车流为主,地方车流主要产生在楚雄西、祥云、大理东等站。

1.2 既有线存在的主要问题

1.2.1 客货列车旅行速度低,运输质量差

广大线坡度大,曲线半径小,采用DF4B型机车,旅客列车在23‰的坡道上能够实现的均衡速度仅为24.7 km/h,加之机务布点过密、牵引质量不统一,严重影响了本线客货列车旅行速度的提高。本线旅客列车平均旅行速度43.7 km/h,较全路客车平均速度低17.2 km/h,较豪华大巴低15.2 km/h,较本地区高速公路小汽车的旅行速度低60.3 km/h;区段货物列车平均旅行速度为33.5 km/h,不能适应快速、便捷的客货运市场需求。由于目前铁路的运行速度低,已无法与公路运输竞争,客车只能在夜间开行(夕发朝至),严重削弱了本线客货流的吸引力,难以满足运输市场需求。

1.2.2 线路运输能力小

既有线各区段技术标准低且不统一,平均站间距离达15.800 km,最大站间距离28.71 km,全线11个区间中站间距离大于15 km区间有7个,其中站间距离大于20 km的区间有4个,使线路通过能力小,加之线路曲线半径小,列车限速严重,使区间运行时分加长,线路通过能力降低。广通—楚雄段通过能力利用率已达94.7%、楚雄—祥云段通过能力利用率已达87.9%。与此同时,较高的通过能力利用率难以应付运输市场的波动,运输组织机动性差,无法适应快速、便捷、舒适等运输市场要求。

1.3 沿线地形地质特点

线路位于云贵高原的西部,主要通过构造侵蚀、剥蚀中、低山区及楚雄、云南驿、祥云、洱海等断陷盆地及其间的残丘缓坡地带,地形起伏较大,地势总体西高东低,海拔高程1 780~2 730 m。沿线通过金沙江、元江、澜沧江分水岭,其中,楚雄至祥云为金沙江水系,祥云至上锦场为元江水系,上锦场至大理属澜沧江水系,沿线主要水系与山脉多呈北西或北北西向展布。

区域范围内地质构造复杂,新构造运动强烈,断层发育,活动断裂分布密集。主要的工程地质问题有(软质岩)风化剥落、砂土液化、溜坍、滑坡、错落、崩塌、泥石流、顺层、岩堆、岩溶、煤层瓦斯、放射性等不良地质现象,以及人工弃土、软土、松软土、膨胀(岩)土等特殊岩土。

2 扩能改造方案研究

2.1 改建方案的总体思路

广大线是泛亚铁路网南部通道及滇藏线的重要组成部分,是滇西路网的核心路段,也是滇中旅游区与滇西、滇西北旅游区旅客交流及滇中城市群与大理城市群、保瑞潞腾城市群城际交流的主通道,是以客运为主、客货兼顾,兼有城际铁路功能的客货共线铁路,客观上需要形成较高标准、较高速度的大能力通道。既有线标准低、能力小,运行速度慢,不能满足运输需求。因此,本项目应扩能与提速并举,使本线在扩能改造后形成大能力的快速通道,满足近远期运输需求。采用“既有线扩能提速→增建二线扩能提速→新建双线扩能提速”的思路对本项目进行系统的研究,结合沿线地形地貌、地质条件、城市规划,经技术经济比较,选择运输组织方便、点线能力协调、经济效益良好、市场竞争能力强的改建方案。

2.2 扩能改造方案研究

通过在维持单线条件下对既有线提高牵引动力,采用单线自闭、加站、双插、部分复线等扩能方案的能

力适应性分析,各区段运输能力均不能满足运输需求,既有线加强扩能方案不可行,必须增建第二线或新建双线。

2.2.1 时间目标值和速度目标值

根据本线的功能定位和以旅游客流为主的特点,要保持其与公路的竞争优势并分流部分航空客流,昆明至大理的旅行时间应控制在 2 h 左右,相应本线的时间目标值为 1.2 h 左右。通过多方案综合比选,结合路网相邻线路的标准,本线设计速度目标值采用 200 km/h。

2.2.2 扩能提速方案

根据近、远期运输需求,分别研究既有单线扩能提速改造方案、增建第二线扩能提速改造方案和新建双线扩能提速方案。

2.2.2.1 单线扩能提速方案

通过对既有线增开预留车站提高通过能力、延长到发线提高牵引质量,采用单线自闭、双插、部分复线等扩能方案的能力适应性分析,各区段运输能力均不能满足运输需求,既有单线扩能改造方案不可行,必须增建第二线或新建双线。对既有线提速方案研究表明,采用各种速度目标值对既有单线进行提速改造,均会造成对既有线大拆大改,必须结合扩能方案研究提速方案。

2.2.2.2 增建第二线扩能提速方案

由于既有线坡度大、曲线半径小且均匀分布,采用 140~200 km/h 标准增建第二线并对既有线进行同标准提速改造,既有线利用率仅 10.2%~5%,将废弃大量的既有线,且施工期间对既有线运营干扰严重,因此不宜采用。

在新建线采用 160~200 km/h 标准的前提下,研究既有线现状电化、部分改造电化,采用复线运行、双单线运行运输组织方式等各种方案,均存在运输组织复杂、服务水平低、运输质量不高或远期能力不足等问题,均不可取。

2.2.2.3 新建双线扩能提速方案

分步建成双线方案虽然能推迟部分资金投入时间,但近、远期折现总投资较一次新建双线方案多,效益相对较差;且近期需投入较多的资金对既有线进行扩能改造。以适应运输需求,远期建成双线后,该部分投资在较长时期内难以充分发挥作用,且加大了近、远期既有线的运营成本;近期按两条单线运行,运输质量不高;分步建设需多次对运营线进行改造,对运输造成极大干扰,且占用土地多。因此,分步建成双线方案亦不可取。

一次新建双线方案,运输能力大和运输质量高,与

本线功能定位相适应,与路网能力协调发展相适应,且总投资省,投资效益好,也为今后社会经济进一步发展、路网的建设及国际经济交流的扩大创造了良好的条件。

综合比较各方案工程投资、运输能力及运输质量、运输组织可行性、经济合理性及与路网协调性,推荐采用运输能力大、质量高、组织灵活、经济效益好、路网协调性好、施工对运营线干扰小的一次新建 200 km/h 标准双线的扩能改造方案。

3 主要技术标准研究

3.1 限制坡度

根据相邻线路的限制坡度,结合沿线地形条件,分别比较了限制坡度为 6‰、6‰加力坡 13‰、12‰、12‰加力坡 24‰等 4 个方案。6‰方案适应地形条件的能力较差,桥隧比重达 71.63%,13‰方案与 6‰方案相比可以显著减少桥隧工程;24‰方案与 13‰方案相比减少桥隧工程有限,而线路长度基本相同,说明 13‰方案已能适应沿线地形条件。

经技术经济比选,限坡 6‰加力坡 13‰方案换算工程运营费省,各项技术条件较好,与相邻接线限坡系统、牵引质量协调性好,适应性强。可实现机车长交路,减少换重作业,降低运输成本,提高运输效率。故本线推荐采用限坡 6‰加力坡 13‰的坡度方案。

3.2 设计速度

结合本线时间目标值的要求,本线新建双线速度目标值应在 140~200 km/h 之间,故分别研究了 140 km/h、160 km/h、160 km/h 预留 200 km/h、200 km/h 方案。根据成昆线广昆段扩能改造工程初步设计批复意见,广昆段设计速度目标值为 160 km/h 预留 200 km/h。鉴于广昆段线路较短,160 km/h 预留 200 km/h 地段仅 86.868 km,而且广通不是旅客集散地,也不是旅行终点,在广大线未进行扩能改造前,采用 160 km/h 预留 200 km/h 是合适的。

在本线新双线建成以后,高标准双线贯通昆明至大理,具备开行高等级旅游列车和城际客车的条件。大理是云南旅游的目的地和中转站,是游客的必经之地,游客从昆明经本线至大理后,向北可至丽江、香格里拉,向西南可至腾冲、瑞丽等风景名胜区。同时本线也是连接滇中城市群与大理城市群、保腾潞瑞城市群的纽带,有开行高等级旅游列车和城际客车的需求,为提高本线及广昆双线的市场竞争能力,充分发挥两线投资效益,开行 200 km/h 的动车是合理的,也是必要的。

经研究,若广昆段及广大双线标准均由预留 200 km/h

条件提高到 200 km/h,需增加投资分别为 0.79 亿元、2.17 亿元,昆明至大理间运行时分可缩短 20 min,提速效果十分明显。因此两线速度目标值均宜采用 200 km/h。

从另一方面看,昆明—大理铁路只需增加 2.96 亿元投资,就可以将国家投资约 180 亿元修建的两条干线铁路的标准由 160 km/h 提高到 200 km/h,上一个新的台阶,是经济合理的。

综上所述,在投资增加不多的情况下,本线推荐采用 200 km/h 速度目标值方案。

4 结论

(1) 根据本线在路网中的意义、作用及定位,本线需要形成一条高标准复线大能力通道。

(2) 既有线各种单线扩能方案均不能满足近、远期运输需求。

(3) 在增建二线按复线运行系列方案中,既有线现状电化方案、部分改造既有线并电化方案,运输组织不便、列车运行速度低、运输质量不能满足要求,均不宜采用;按 140~200 km/h 改造既有线并增建二线方案,既有线利用率仅为 10.2%~5%,需废弃大量既有线,其中按 200 km/h 方案改建既有线并增建二线投资较一次新建双线方案多,且增建第二线施工对既有线干扰大,建设期能力更加紧张,因此该方案既不合理、更不经济。

(4) 新建单线按双单线运行方案,虽然近期能力满足要求,但运输组织不便,运行速度较低,运输质量不高,且远期能力不足。因此,该方案不可行。

(5) 分步建成双线方案,虽然初期投资省,但折现后的总投资较一次新建双线方案多,投资效益低于一次新建双线方案;近期按双单线运行,能力虽能满足要求,但运行速度较低,不能满足运输质量的需求,同时不能充分发挥广昆段新建双线的的作用;近期需投入较多的资金对既有线进行扩能改造,才能满足运输需求,远期形成高标准复线后,该部分投资不能充分发挥作用,造成浪费,且施工对运营线反复干扰。因此该方案不宜采用。一次新建双线方案工程投资省、经济效益好、运输质量高、可充分发挥路网效益、扩能改造对既有线干扰小,新建双线为社会经济的进一步发展、国际经济交流、路网的建设提供了较为广阔的空间。因此,广大线扩能改造工程推荐采用一次新建 200 km/h 标准双线方案。

参考文献:

- [1] 铁建函[2010]1408号,关于广通至大理铁路扩能改造工程初步设计的批复[S].

Railway Construction Letter [2010] No. 1408, About Reply Opinion to the Preliminary Design on Reconstruction of Guangtong - Dali Railway[S].

- [2] 中铁二院工程集团有限责任公司. 改建铁路广通至大理线扩能改造工程可研报告[R]. 成都: 中铁二院工程集团有限责任公司, 2008.

China Railway Eryuan Engineering Group Co. Ltd. Feasibility Study on Reconstruction of Guangtong - Dali Railway [R]. Chengdu: China Railway Eryuan Engineering Group Co. Ltd, 2008.

- [3] 中铁二院工程集团有限责任公司. 改建铁路广通至大理线扩能改造工程预可研报告[R]. 成都: 中铁二院工程集团有限责任公司, 2007.

China Railway Eryuan Engineering Group Co. Ltd. Pre-feasibility Study on Reconstruction of Guangtong - Dali Railway [R]. Chengdu: China Railway Eryuan Engineering Group Co. Ltd, 2007.

- [4] 郝瀛. 铁路选线设计[M]. 北京: 中国铁道出版社, 1996.

Hao Ying. Design of Railway Line [M]. Beijing: China Railway Publishing House, 1996.

- [5] 王其昌. 高速铁路土木工程[M]. 成都: 西南交通大学出版社, 1999.

Wang Qichang. High-Speed Railway Civil Engineering [M]. Chengdu: Southwest Jiantong University Press, 1999.

- [6] GB 50090—2006, 铁路线路设计规范[S].

GB 50090—2006, Code For Design of Railway Line[S].

- [7] 詹振炎. 铁路选线设计的现代理论和方法[M]. 北京: 中国铁道出版社, 2001.

Zhan Zhenyan. Modern Theory and Method on Design of Railway Line [M]. Beijing: China Railway Publishing House, 2001.

- [8] 朱颖. 铁路设计理念的回顾和展望[J]. 铁道工程学报, 2007(1): 1-5.

Zhu Ying. Review and Prospect of Railway Design Concept [J]. Journal of Railway Engineering Society, 2007(1): 1-5.

- [9] 王玉泽. 铁路线路设计回顾与思考[J]. 铁道工程学报, 2007(1): 27-30.

Wang Yuze. Review and Reflection on Design of Railway Line [J]. Journal of Railway Engineering Society, 2007(1): 27-30.

- [10] 朱颖. 铁路选线理念的创新与实践[J]. 铁道工程学报, 2009(6): 1-5.

Zhu Ying. Innovation and Practice on Railway Location Concept [J]. Journal of Railway Engineering Society, 2009(6): 1-5.

(编辑 赵立兰)

广大线扩能改造工程改建方案研究

作者: [卓建成, ZHUO Jian-cheng](#)
作者单位: [中铁二院工程集团有限责任公司, 成都, 610031](#)
刊名: [铁道工程学报](#) [ISTIC](#) [PKU](#)
英文刊名: [Journal of Railway Engineering Society](#)
年, 卷(期): 2013(8)

参考文献(10条)

1. [关于广通至大理铁路扩能改造工程初步设计的批复](#)
2. [中铁二院工程集团有限责任公司](#) [改建铁路广通至大理线扩能改造工程可研报告](#) 2008
3. [中铁二院工程集团有限责任公司](#) [改建铁路广通至大理线扩能改造工程预可研报告](#) 2007
4. [郝瀛](#) [铁路选线设计](#) 1996
5. [王其昌](#) [高速铁路土木工程](#) 1999
6. [铁路线路设计规范](#)
7. [詹振炎](#) [铁路选线设计的现代理论和方法](#) 2001
8. [朱颖](#) [铁路设计理念的回顾和展望](#)[期刊论文]-[铁道工程学报](#) 2007(01)
9. [王玉泽](#) [铁路线路设计回顾与思考](#)[期刊论文]-[铁道工程学报](#) 2007(01)
10. [朱颖](#) [铁路选线理念的创新与实践](#)[期刊论文]-[铁道工程学报](#) 2009(06)

引用本文格式: [卓建成, ZHUO Jian-cheng](#) [广大线扩能改造工程改建方案研究](#)[期刊论文]-[铁道工程学报](#) 2013(8)