

文章编号: 1674—8247(2017)06—0099—04

拉萨至林芝铁路建设方案研究

赵江林 陈勇

(中铁二院工程集团有限责任公司, 成都 610031)

摘要:拉萨至林芝铁路是川藏、滇藏铁路在西藏境内的共用段,是川藏、滇藏铁路的重要组成部分。依据运量预测结果及功能定位,修建一条客货共线的单线铁路即可满足运输需求,但由于西藏地区经济社会迅猛发展、运量预测的不确定性以及沿线旅游客流波动巨大的特殊性,远期川藏、滇藏建成后拉萨至林芝段运量可能出现较快增长。为应对可能出现的运量增长,为后期提高运输能力创造条件,本文结合经济运量、区域路网规划及沿线工程地质条件等因素,对拉林铁路的建设方案做了研究论证,建议采用16km站间距单线方案,并优化线路平纵断面,为后期需增建二线时引入中间站预留条件,这对于即将开展的川藏铁路中段以及其他类似项目的建设都具有一定的借鉴意义。

关键词:拉林铁路;建设方案;路网规划

中图分类号:U212.1 **文献标志码:**A

Study on the Construction Scheme of Lasa-Linzhi Railway

ZHAO Jianglin CHEN Yong

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

Abstract: Lasa-Linzhi railway is a shared section of Sichuan-Tibet and Yunnan-Tibet railway, which is an important part of both railway lines. According to the results of traffic volume forecast and functional orientation, a single track railway can meet the transport needs, but due to the rapid economic and social development in Tibet, the uncertainty of traffic forecast and the huge fluctuations in tourism, there may be a quick growth between Lasa and Linzhi after the construction of Sichuan-Tibet and Yunnan-Tibet railway lines in the future. In order to cope with the possible increase of traffic volume and create conditions for the improvement of transport capacity, in combination with traffic volume, regional railway network planning and engineering geological conditions along the route, research demonstration on the construction plan of Lasa-Linzhi railway is performed in this paper, the single track railway scheme with 16 km distance between stations and line plane vertical section optimization are suggested to create conditions for introducing in intermediate station when adding the second track to existing railway line later, it has great referential significance to the middle section of Sichuan-Tibet railway and other similar projects.

Key words: Lasa-Linzhi railway; construction scheme; railway network planning

拉萨至林芝铁路位于西藏自治区东南部,线路自拉日铁路协荣站引出,向南穿冈底斯山余脉进入雅鲁藏布江河谷,沿江向东经贡嘎、扎囊、乃东、桑日、加查、朗县、米林至林芝。拉林铁路是川藏、滇藏铁路在西藏境内的共用段,是川藏、滇藏铁路的重要组成部分,其

建设对于促进西藏经济社会发展,增进民族团结,增强国防交通保障能力具有重要意义^[1]。

根据运量预测结果,拉林铁路远景客车15对/日,货运 $1\ 000 \times 10^4$ t/年,从运量水平看,其应是一条客货共线的单线铁路^[2]。但由于国民经济尤其是西藏地

收稿日期:2017-02-24

作者简介:赵江林(1985-),男,工程师。

引文格式:赵江林,陈勇. 拉萨至林芝铁路建设方案研究[J]. 高速铁路技术,2017,8(6):99-102.

ZHAO Jianglin, CHEN Yong. Study on the Construction Scheme of Lasa-Linzhi Railway [J]. High Speed Railway Technology, 2017, 8(6): 99-102.

区经济社会不断发展、运量预测的不确定性及西藏地区旅游客流波动变化大等特殊特性,远期川藏、滇藏建成后该段运量可能出现较快增长,将导致线路能力异常紧张。拉林铁路所处的青藏高原东南部地区山高谷深,地形困难,地质复杂,工程条件艰巨,布站十分困难,一旦建成,几乎没有优化改造可能^[3]。因此,在条件允许情况下,应充分考虑为提高运输能力预留条件,结合经济运量、区域路网发展规划及沿线工程地质条件等,在拉萨至林芝铁路设计中研究了单线方案、双线方案和初期按双线布站单线建设(近期复线)方案。

1 方案简述

1.1 单线方案

(1) 13 km 站间距方案

根据运营经验,单线铁路站间距控制在 12 ~ 13 km 时可实现线路能力最大化^[4]。为此结合沿线地形地质,首先研究了满足单线最大能力要求布站的方案(13 km 站间距)。该方案新建线路长 411.97 km, 新设车站 40 个,最大站间距 13.1 km。其中,初期建站 16 个,缓开会站 24 个,缓开会站中的 11 个因桥隧相连,需在初期建设时同步实施工程。

受地形地质条件限制,13 km 站间距方案存在诸多难以克服的问题。其中洞口位于不良地质体内的隧道共 9 座 10 个洞口,受水库坍岸威胁的隧道共 2 座 2 个洞口,受冰川泥(水)泥石流威胁的车站 1 个,安全风

险极高。跨雅鲁藏布江达 20 次之多,6 座跨雅江桥与河流交叉角度较小,桥墩阻水严重,容易造成桥墩挑流冲刷,导致水流紊乱,引起河道变迁,进而影响岸坡稳定,威胁桥梁安全。

(2) 16 km 站间距方案

为规避上述问题,对线路方案做进一步优化,调整车站分布,绕避不良地质威胁,减少跨雅鲁藏布江次数,加大桥梁与河流的交角,改善桥位条件,优化后方案的最大站间距为 16.1 km(16 km 站间距)。该方案新建线路长 401.97 km,新设车站 33 个。其中,初期建站 16 个,缓开会站 17 个,缓开会站中的 9 个桥隧相连“一线天”车站需在初期建设时同步实施预留工程。

16 km 站间距方案与 13 km 站间距方案相比,线路缩短 10.0 km,少设 7 个车站,减少 11 个需在初期建设时同步实施预留工程的“一线天”车站,取消一个受上方古冰川泥石流威胁的高风险车站,有效消除了线路安全隐患。优化后,16 km 站间距方案隧道洞口均已绕避了重大不良地质,减少了 5 座跨雅鲁藏布江桥,另外改善了 3 座跨雅江桥的桥位条件。因此,从提高工程安全性、降低风险出发,采用 16 km 站间距方案更为合理。远期开放所有预留车站,并将预留 850 m 条件的到发线有效长延长后,通过能力可能满足远期、远景能力要求,全线能力适应性情况如表 1 所示。

表 1 16 km 站间距单线方案远期、远景能力适应情况表

年度	运量 /(对/日, 万 t/年)	牵引质量 /t	客货列车 /(对/日)	需要通 过能力 /(对/日)	设计通 过能力 /(对/日)	通过能 力适应 /(对/日)	设计输 送能力 /(万 t/年)	输送能 力适应 /(万 t/年)	满足能力需 要的最大站 间距/km	能力不足 区间个数
远期	客车 14 货运 837	3 000	30	41	39	-2	770	-67	15	11
		4 000	26	36	39	+3	1 132	+295	18	0
远景	客车 15 货运 1 000	3 000	34	46	39	-7	669	-301	13	15
		4 000	29	39	39	0	1 029	+29	16	0

拉林铁路地处雅鲁藏布江河谷区,地形地质复杂,设站条件困难,工程十分艰巨。16 km 站间距方案站间距较大,全段 32 个区间中有 15 个间距大于 13 km, 11 个间距大于 14.5 km,另有 8 座隧道长度大于 10 km,4 座隧道长度大于 15 km。为尽量提高单线铁路通过能力,应对随着国民经济发展及川藏、滇藏建成后快速增长的运输需求,又进一步在 16 km 站间距方案的基础上研究了预留复线条件、局部困难地段一次双线和部分区间加站三个方案,为提高远景年输送能力创造条件。

①单线预留复线条件方案:为避免远景复线改建时出现废弃工程和严重干扰运营,考虑将增建第二线时需要引入或开设的车站两端分修困难的桥梁、隧道

工程按初期一次双线实施^[5]。

根据复线状态下需要接入的车站及其两端地形和工程设置情况,单线预留复线条件方案需按初期一次双线施工桥梁墩台的共计 5 段长 1.563 km,概算投资 4 063.8 万元;隧道按一次双线单洞施工的喇叭口(线间距由 5 m 渐变至 12 m)共计 3 段长 1.099 km,概算投资 8 682.1 万元,按一次双线双洞施工的隧道段(线间距由 12 m 渐变至 30 m)共计 2 段长 0.796 m,概算投资 2 945.2 万元。预留二线条件需一次同步实施的工程费用合计 1.569 亿元。

②单线局部困难地段一次双线方案:在单线方案基础上,对地形、地质条件复杂设站困难或站间距较大通过能力受限的局部地段一次建成双线,以绕避重大

不良地质、减少车站个数、有效提高线路能力^[6]。全线共5段计151.99 km需要一次建成双线,初期投资较单线方案增加60.66亿元。

③单线部分区间加站方案:以16 km站间距方案为基础,在站间距偏大的区间中选择适当位置增设车站,以达到减小站间距提高线路能力的目的。该方案较16 km站间距方案车站个数增加5个,其中“一线天”车站增加3个,完全在隧道内的车站增加3个,另有一个车站由隧道口移至隧道中部,大大恶化了运营养护条件。此外,部分区间加站方案将增加初期土建工程投资7.55亿元,远期开站也会加大站后配套和运营养护成本。

1.2 一次双线方案

该方案全线一次建成双线,线路长度400.5 km,

共设车站16个。

1.3 双线布站单线建设方案

按照双线布站,单线运营,车站预留二线引入条件,能力不足时增建第二线。该方案车站个数少、间距大,可减少因预留车站而增加的工程,选线自由度高,可有效绕避不良地质,改善运营条件。缺点在于能力适应期限较短,单线建成后即需开展增建二线,对既有单线运营存在干^[7]。该方案新建线路长度400.5 km,全线共设车站16个,最大站间距37.332 km,线路设计平图能力20对/日,输送能力客车5对,货运 562×10^4 t,仅能满足初期运输需求。

2 主要工程数量及投资比较

各方案主要工程数量及投资比较如表2所示。

表2 主要工程数量及投资比较表

项目	单位	单线方案	一次双线方案	双线布站单线建设方案		
				初期	近期	
建筑长度	单线	km	401.97	-	397.04	397.1
	双线	km	-	400.5	3.46	-
新增用地	亩	14 386	19 235	13 926	8 627	
路基	土石方	10^4 m ³	2 143.8	4 572.8	2 436	1 855
	圪工	10^4 m ³	161.59	232.81	165.5	153.3
桥涵	特大桥	座-延长米	41-54 001	49-62 377	49-62 377	49-61 781
	大中桥	座-延长米	70-13 688	75-15 051	75-15 051	75-14 455
	合计	座-延长米	111-67 688	124-77 428	124-77 428	124-75 865
隧道	$L \leq 6$ km	座-延长米	28-51 862	33-61 695	33-61 695	33-60 842
	$6 \text{ km} < L \leq 10$ km	座-延长米	8-67 679	8-67 190	8-67 190	8-66 830
	$10 \text{ km} < L \leq 15$ km	座-延长米	4-49 428	3-38 042	3-38 042	3-37 360
	$L > 15$ km	座-延长米	4-68 600	3-48 931	3-48 931	3-48 931
合计	座-延长米	44-237 569	47-215 858	47-215 858	47-213 963	
新建车站	个	33	16	16	0	
初期投资	亿元	324.62	482.91	317.60	-	
近期投资现值	亿元	324.62	482.91	317.60	266.57	
投资现值合计	亿元	324.62	482.91	584.17		
投资现值差额	亿元	0	158.29	259.55		

3 方案分析^[8]

3.1 地质条件

拉萨至林芝铁路位于青藏高原东南部的藏南谷地,山高谷深,线路主要沿雅鲁藏布江走行,河漫滩、阶地发育,雅鲁藏布江缝合带沿线路方向展布约达365 km,其规模宏大,经过多期构造活动,主断裂及南盘岩体极其破碎,不能在主断裂带、不宜在断裂南盘修建深路堑及隧道工程。

单线方案平均站间距12.13 km,多利用地形较缓

的河滩阶地设站。在加查至朗县段,线路为争取有利站位多次跨越雅鲁藏布江,较长段落临近断裂带,地质条件较差。

一次双线方案和双线布站单线建设方案站间距较大,线路走向受车站设置的制约较单线方案小,绕避工程风险的选线自由度更高,能更好的绕避不良地质,选择条件更有利的地段通过。

3.2 运输组织和运输能力适应性

单线方案按照单线进行布点设站,根据地形地质条件,采用HX_{D2}型机车牵引,开放所有预留车站,将预

留 850 m 条件的到发线有效长延长以后,设计通过能力 39 对/日,满足远期 36 对/日、远景 39 对/日通过能力需求。

一次双线方案能力适应性强,可应对不断增长的运输需求,运输组织灵活,旅客运输服务水平高、运输质量好。双线布站单线建设方案仅能适应初期需要,近期即需建设二线,能力适应年限较短。

3.3 运营维护

单线方案全线分布车站 33 个,平均站间距离 12.13 km,站点设置多,青藏高原高寒、缺氧的极端恶劣环境给运营维护工作带来较大的困难,需要投入更多人力物力。一次双线方案和双线布站单线建设方案全线分布车站 16 个,站点均位于城镇周边,运营维护投入较少。

3.4 设站条件

单线方案全线分布车站 33 个,线路沿雅鲁藏布江走行,桑加峡谷段山高谷深,车站设置条件极其困难,部分车站设于桥隧相连的“一线天”地段。为了布设车站,线路在高山峡谷地段频繁露头,加大了受危岩落石等不良地质影响的风险。一次双线方案和双线布站单线建设方案站间距大,选线自由度高,可选择地形地质情况较好处设站,车站条件好。

3.5 工程投资

单线方案比一次双线方案和双线布站单线建设方案(考虑近期复线工程投资折现)投资分别省 158.29 亿元和 259.55 亿元。

4 结束语

综上所述,虽然 16 km 站间距单线方案车站设置较多,引起运营维护人员、资产等配置规模较大,部分车站生产生活条件较差,但可有效绕避重大不良地质,工程投资省,运输能力能够满足运输需求。因此,拉萨至林芝铁路采用 16 km 站间距单线方案是合理可行的,同时可在设计中尽量优化线路平纵断面,为后期需增建二线时引入各县级中间站创造条件。

参考文献:

- [1] 中铁二院工程集团有限责任公司. 新建川藏铁路拉萨至林芝段可行性研究总说明书[Z]. 成都:中铁二院工程集团有限责任公司,2012.
China Railway Eryuan Engineering Group Co., Ltd. General Specification for Feasibility Study of Lasa - Linzhi Railway Line[Z]. Chengdu: China Railway Eryuan Engineering Group Co., Ltd., 2012.
- [2] GB 50090-2006 铁路线路设计规范[S].
GB 50090-2006 Code for design of railway line[S].
- [3] 林世金. 困难山区铁路的设计体会[J]. 铁道工程学报,2007,4(4):7-10.
LIN Shijin. Experiences from Design of Railways in Difficult Mountain Area[J]. Journal of Railway Engineering Society, 2007,4(4):7-10.
- [4] 朱颖. 复杂艰险山区铁路选线与总体设计论文集[M]. 北京:中国铁道出版社,2010.
ZHU Ying. Proceedings of Railway Route Selection and Overall Design in Complicated and Dangerous Mountain Area[M]. Beijing: China Railway Publishing House,2010.
- [5] 何学刚. 湘渝铁路增建第二线创新思路探讨[J]. 路基工程,2008,26(4):82-83.
HE Xuegang. Discussion on the Innovation of adding second track to the existing Xiangyang - Chongqin Railway Line [J]. Subgrade Engineering, 2008,26(4):82-83.
- [6] 朱颖. 工程风险设计理念与措施研究[J]. 中国勘察设计,2009,25(7):32-35.
ZHU Ying. Study on Design Concept and Measure for Avoiding Engineering Risk[J]. China Investigation & Design, 2009,25(7):32-35.
- [7] 易思蓉. 铁路选线设计[M]. 成都:西南交通大学出版社,2005.
YI Sirong. Design of Railway Line Selection [M]. Chengdu: Southwest Jiaotong University Press,2005.
- [8] 乐重. 铁路综合选线原则思考[J]. 高速铁路技术,2015,6(3):54-58.
YUE Zhong. Thoughts about Principle for Integrated Railway Route Selection [J]. High Speed Railway Technology, 2015,6(3):54-58.

(编辑:苏玲梅)