

南昆铁路远期扩能重载运输方案

余光正 汪识义*

(铁道部第二勘测设计院)

提 要 一条铁路在新建时就考虑远期预留较大的通过能力和输送能力,新建时对将来不易改扩建的工程,以及施工时严重干扰运输的工程,同时施工,虽然在新建时增加了部分工程投资,但将来改扩建就比较容易,能省下巨额的工程费用,对运输的干扰程度也将小得多。本文介绍南昆线设计时,对远期扩能方案的研究,考虑到南昆线是沟通西南与华南沿海的重要通道,西南地区资源丰富,而本线地处桂北山区,云贵高原,工程艰巨,受地形限制增建第二线的条件十分困难,提出发展重载运输方案,体现了远近结合。

主题词 南昆线 远期 扩能

1 南昆线远期扩能方案研究

1.1 方案研究的主要原则

(1)根据本线各区段在路网中的意义和作用以及资源分布情况,初期工程和远期运量,各区段预留的远期输送能力,由西向东逐段增大。威舍至昆明及威舍至红果两段,考虑预留年输送能力货运 2 000 万吨,客车威舍至昆明段 6 对,威舍至红果段 4 对,南宁至威舍段考虑预留年输送能力货运 3 000 万吨,客车 8 对。

(2)本线按单线一次电化设计。扩能方案以提高列车牵引重量和适当增加行车密度为主要措施。

(3)扩能方案力求技术上稳妥可靠,经济上合理,尽量节约初期和远期扩能时的投资。

(4)远期扩能工程要减少对行车的干扰和确保行车安全。

(5)扩能措施应考虑远近结合,分步实施。

1.2 主要扩能方案

南昆线原初设方案为电力牵引,SS₃ 机车,采有持续制牵引,牵引重量为 3 900t,继电半自动闭塞,站间距离 12km 左右。

(1)南宁至威舍段扩能方案及简要分析:

第一组方案:

采用 SS₃ 机车小时制牵引,牵引重量 4 400t,到发线有效长 850m。

I 方案,站间距 12km 左右,自动闭塞、调度集中、部分列车追踪运行,隔站需增加一股到发线。

* 本文收稿日期:1994—11—30 余光正 高级工程师 铁道部第二勘测设计院线路处 成都 邮码:610031

组织部分列车追踪运行,追踪间隔时分取 8min,为满足对通过能力的要求,采用 0.5 的追踪系数,此方案对运输组织的要求较高,并且会降低列车的旅行速度。

Ⅱ 方案,站间距 12km 左右,调度集中,计轴半自动闭塞,开行部分组合列车。

组合列车牵引重量 8 800t,计划开 9 个大列,有 2/3 车站需延长股道至 1 700m,年输送能力可达 3045×10^4 t,本方案投资增加较大,扩能水平有限,列车需多次组合解体,运营管理不便。

Ⅲ 方案,站间距 10km 左右,双线插入段,调度集中,计轴半自动闭塞。

本方案采用双线插入段,组织列车不停车会让,减少车站间隔时分,但需要双插的区间较多,有的双插需要隔站设置,比较集中,在运输组织上有一定困难。

Ⅳ 方案,站间距 10km 左右,计轴半自动闭塞。

本方案采用缩短站间距,增设车站,提高通过能力的措施,但扩能水平有限。

第二组方案:

SS₄ 机车牵引,开行牵引重量 5 450t 的重载列车,到发线有效长 1 050m。

V 方案,站间距 12km 左右,计轴半自动闭塞。

本方案大力提高了列车牵引重量,SS₄ 机车牵引与到发线有效长 1 050m 匹配,由于站间距偏大,通过能力和输送能力比下列第 VI 方案小。

VI 方案,站间距 10km 左右,计轴半自动闭塞。

本方案符合我国铁路“大力提高列车重量,积极增加行车密度,适当提高行车速度”的主要技术政策。扩能措施简单可靠,效果显著,为单线扩能方案中,输送能力最大,并便于分期组织实施。

第三组方案:预留复线。

VII 方案,站间距 12km 左右,SS₃ 机车持续制牵引,牵引重量 3 900t,自动闭塞,调度集中,到发线有效长 850m。

本方案年输送能力最大,但由于本线地处边陲,吸引范围相对较小,旅客列车对数较少,云贵磷煤外运量成倍增长的可能性不大,所需投资最多。

(2)南宁至威舍段扩能方案工程投资比较:

分南宁至百色及百色至威舍两段列表。

上述扩能方案中第 I、II 方案由于运输组织、管理不便,以及国内单线开行较多组合列车的经验较少,结合南昆线的具体情况,存在问题较大,故未列入详细比较。VII 方案预留复线,仅在南宁至百色段进行工程投资比较。

(3)威昆段、威红段主要扩能方案:

由于威舍至昆明及威舍至红果两区段,预留年输送能力为 2 000 万吨,比南宁至威舍段预留年输送能力 3 000 万吨小很多,而且客车和摘挂列车对数也较少(威昆段客车 6 对,摘挂 2 对,重车方向空油罐 2 列,威红段客车 4 对,摘挂 2 对),设计的扩能措施,威昆段、威红段均采用 SS₃ 小时制,牵引重量 4 400t,计轴半自动闭塞,到发线有效长 850m,即能满足预留年输送能力的要求,故未作详细的技术经济比较。

表 1 南宁至百色段各方案工程投资比较

方 案		扩能后能力		扩能增加的投资 (万 元)		每提高 100× 10 ⁴ t 能力增加 的 投 资 (万 元)
		通 过 能 力 (对)	输 送 能 力 (10 ⁴ t)			
				初期	远期	
SS ₂ 小时制 G=4 400t 到发线有效长 850m	1. 站间距 10km 左右,双插调度集中,计轴半自动闭塞	48	3 000	57.4	6 205.4	810.3
	2. 站间距 10km 左右,(比 1 方案增加 2 个车站),计轴半自动闭塞	48	3 000	611.5	3 632.7	643.7
SS ₄ G=5 450t l _到 =1 050m	3. 站间距 12km 左右,计轴半自动闭塞	44	3 239	392.3	5 122.7	523.0
	4. 站间距 10km 左右,计轴半自动闭塞	49	3 836	801.5	5 912.4	431.8
SS ₂ 持续制 G=3 900t,l _到 =850m,复线	5. 自动闭塞、调度集中	135	9 248	281.6	55 286.2	795.2

注:能力计算中考虑了客车 8 对,摘挂 3 对,重车方向空油罐 2 列。

表 2 百色至威舍段各方案工程投资比较

方 案		扩能后能力		扩能增加的投资 (万 元)		每提高 100× 10 ⁴ t 能力增加 的 投 资 (万 元)
		通 过 能 力 (对)	输 送 能 力 (10 ⁴ t)			
				初期	远期	
SS ₂ 小时制 G=4 400t l _站 =850m	1. 站间距 10km 左右,双插 调度集中,计轴半自动闭塞	45	2 711	2 959.0	8 133.4	1 706.5
	2. 站间距 10km 左右,(比 1 方案增加 1 个车站),计轴半 自动闭塞	45	2 711	3 005.8	7 829.1	1 666.9
SS ₄ G=5450t l _站 =1 050m	3. 站间距 12km 左右,计轴 半自动闭塞	41.5	2 940	1 966.2	7 120.3	1 033.7
	4. 站间距 10km 左右,计轴 半自动闭塞	43.5	3 150	3 728.9	12 395.4	1 138.7

注:同表 1。

2 推荐意见

2.1 南宁至百色段

从表 1 中可看出,第 4 方案,SS₄ 机车牵引,G=5 450t 重载列车,站间距 10km 左右,到发线有效长 1 050m,在单线扩能方案中,能达到的通过能力和输送能力最大,每提高 100×10⁴t 输送能力增加投资最小,扩能措施简单可靠,效果显著,并便于分期实施,推荐采用此方案。

2.2 百色至威舍段

从表 2 中可看出,第 3 方案每提高 100×10⁴t 输送能力增加的投资最小,但扩能后的能力

偏低,不能满足需要。第 4 方案扩能后的输送能力最大,每提高 $100 \times 10^4 \text{ t}$ 能力增加的投资也比较小,并与南宁百色段的推荐方案一致,扩能措施简单可靠,效果显著,并便于分期组织实施,故推荐采用扩能第 4 方案。

2.3 威昆段、威红段

采用上述设计的扩能方案就能满足预留年输送能力的要求。但为使云南、贵州的磷、煤外运列车在威舍不换重,扩能后全线均能按 SS_4 机车牵引 $5\ 450 \text{ t}$,在初期增加投资不多的情况下,威昆段、威红段各站到发线有效长均预留 $1\ 050 \text{ m}$ 。

2.4 分期实施步骤

(1)运营初期按 SS_3 机车持续制牵引, $G=3\ 900 \text{ t}$,继电半自动闭塞,运营近期后逐步开放缓开车站,全部车站开放后南宁至威舍段通过能力可达 42 对,年输送能力 $1\ 879 \times 10^4 \text{ t}$,客车 6 对。威舍至昆明段通过能力可达 38.5 对,年输送能力 $1\ 793 \times 10^4 \text{ t}$,客车 4 对。威舍至红果段通过能力可达 38.0 对,年输送能力 $2\ 220 \times 10^4 \text{ t}$,客车 2 对。

(2)远期运量继续增长,通过能力不能适应需要时,则采用 SS_3 小时制牵引, $G=4\ 400 \text{ t}$,计轴半自动闭塞,此时南宁至威舍段通过能力可达 42 对,年输送能力 $2\ 312 \times 10^4 \text{ t}$,客车 8 对。威舍至昆明段通过能力可达 39 对,年输送能力 $2\ 428 \times 10^4 \text{ t}$,客车 6 对。威舍至红果段通过能力可达 39 对,年输送能力 $2\ 890 \times 10^4 \text{ t}$,客车 4 对。

(3)如远期运量再进一步增长,可延长到发线有效长到预留的 $1\ 050 \text{ m}$,改用 SS_4 型电力机车牵引,开行重车方向牵引重量为 $5\ 450 \text{ t}$ 的重载列车。此时南宁至威舍段通过能力可达 43.5 对,年输送能力 $3\ 150 \times 10^4 \text{ t}$,客车 8 对。威舍至昆明段通过能力可达 40 对,年输送能力 $3\ 150 \times 10^4 \text{ t}$,客车 6 对。威舍至红果段通过能力可达 40.5 对,年输送能力 $3\ 867 \times 10^4 \text{ t}$,客车 4 对。

A LONG-TERM HEAVY-HAUL TRANSPORTATION SCHEME FOR INCREASING TRANSPORT CAPACITY OF NANNING-KUNMING RAILWAY

Yu Quangzheng Wang Shiyi

Track Dept., Second Survey and Design Institute of MOR, Chengdu 610031

Abstract As constructing a new railway, the line capacity and the transport capacity should be preserved sufficiently beforehand for futural developments. The engineering projects, which are difficult to be reconstructed in future and seriously interfere transportation, should be constructed at the same time with the construction of new tracks. Although the partial initial engineering investment may be increased, but the reconstruction projects in future will be proceeded much easy, enabled to save a lot of engineering expenses and less disturbance with transportation. As the geological conditions along the Nanning-Kunming Railway are very complex, the reconstruction of a second railway line will be rather difficult, and thereby a long-term development scheme of heavy-haul transportation has been proposed by the author.

Keywords Nanning-Kunming Railway Line; long-term; increasing transport capacity