

文章编号: 1674—8247(2021)04—0007—05  
DOI:10.12098/j.issn.1674-8247.2021.04.002

## 成渝中线高速铁路车辆设备布局研究

王利锋 李伟东 王利军 代宗权 胡帆

(中铁二院工程集团有限责任公司, 成都 610031)

**摘要:** 铁路车辆设备布局研究属于项目前期阶段的工作内容之一,对整个工程效益影响重大。文章针对成渝中线高速铁路车辆设备布局多因素、多变量等复杂情况,提出采用“三阶段法”的工程设计方法。提炼车辆设计过程关键词,建立“三阶段法”框图,研究设计方法,形成设计理论体系。按照“三阶段法”研究车辆设备布局,更加注重设计的逻辑性和系统性,得出以下结论:(1)动力集中动车组的投入运营,将带来新的生产需求,因此需重新规划车辆设备布局;(2)随着动车组机检技术的使用和修程修制的改革,动车运用所检查线需求将减少,存车线需求增加;(3)动车运用所宜按照“一站一所”方式布置。

**关键词:** 高速铁路; 车辆设备; 布局研究; 三阶段法

**中图分类号:** U270.2 **文献标志码:** A

## Study on Layout of Railway Rolling Stock Equipment of Second Chengdu-Chongqing High-speed Railway

WANG Lifeng LI Weidong WANG Lijun DAI Zongquan HU Fan

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

**Abstract:** The layout of railway rolling stock equipment is typically studied in the early stage of a railway project, and has a great influence on the benefit of the whole project. In view of the complicated situation of multiple factors and variables in the layout of railway rolling stock equipment of the Second Chengdu-Chongqing High-speed Railway, this paper puts forward the "three-stage method" for engineering design. The paper extracts the keywords of the rolling stock design process, establishes the block diagram of the "three-stage method", studies the design method, and formed the design theory system. For the study on the layout of rolling stock equipment with the "three-stage method", more attention is paid to the logic and systematicness of design, and the following conclusions are drawn: (1) The layout of rolling stock equipment shall be replanned since putting the power centralized EMUs into service will bring new production demand. (2) The use of EMU mechanical inspection technology and the reform of maintenance procedure and maintenance system will result in less demand for inspection tracks in EMU servicing depot but more demand for storage tracks. (3) EMU servicing depots should be arranged in the way of "one station for one station".

**Key words:** high-speed railway; rolling stock equipment; layout study; three-stage method

从工程项目管理角度来看,布局研究属于项目前期阶段的工作内容,相较于准备、实施等其他阶段,其投入的时间和工作量较少,但对整个工程效益的影响

却很大,布局决策失误往往会导致重大投资损失<sup>[1]</sup>。

铁路工程车辆设备布局在宏观层面上主要研究项目建设的必要性、可能性、可行性、合理性以及何时投

收稿日期:2020-08-28

作者简介:王利锋(1979-),男,高级工程师。

引文格式:王利锋,李伟东,王利军,等.成渝中线高速铁路车辆设备布局研究[J].高速铁路技术,2021,12(4):7-11.

WANG Lifeng, LI Weidong, WANG Lijun, et al. Study on Layout of Railway Rolling Stock Equipment of Second Chengdu-Chongqing High-speed Railway[J]. High Speed Railway Technology, 2021, 12(4):7-11.

资、在何地建设、如何实施等重大问题,并进行科学论证和多方案比选。在微观层面上主要研究车辆设备的布点、性质、规模。就车辆专业设计而言,主要从微观层面着手,折射宏观理念及价值。

成渝中线高速铁路线路设计速度按照预留400 km/h考虑,是目前我国乃至世界设计运营时速最高的高速铁路<sup>[2]</sup>。成渝中线高速铁路引入成都、重庆枢纽车辆设计内容复杂,主要体现在以下几个方面:

- (1)成都和重庆枢纽客站分工调整,引起客车设备布点调整。
- (2)设计年度枢纽铁路建设复杂,各个项目对动车组设备布局相互影响。
- (3)客车、动车组修程修制以及检修技术标准变化,引起规模需求及设备配置标准变化。
- (4)动力集中动车组投入使用,增加了运用检修新需求。

1 三阶段法框图

成渝中线高速铁路车辆设备布局体现了多因素、多变量等特点,提出采用“三阶段法”工程设计方法。理清设计过程,提炼关键词,实现工程设计系统化。三阶段分别为资料收集、需供分析和布局方案<sup>[3]</sup>,如图1所示。

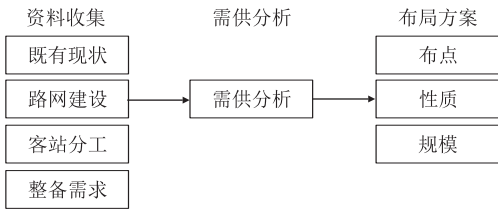


图1 三阶段法框图

1.1 资料收集阶段

该阶段的主要工作内容包括:收集既有现状资料、落实路网规划建设情况、明确客站分工、整备技术指标、计算整备需求等。该阶段研究内容展现了项目的多因素、复杂性等特点。

资料收集是布局研究的基础。该阶段工作量大,需详细收集讯息、认真计算、仔细核对,甄别讯息和数据的准确性、完整性,为工程设计提供可靠的基础数据。

1.2 需供分析阶段

该阶段的主要工作内容包括:根据整备工作量计算需求,分析既有生产力布局供给的适应性和缺口情况,综合研究布局功能、能力、效率等多个变量,进行多方案比选研究,做到客观、公正。该阶段工作需综合应

用比较、推理、判断等多种逻辑思维方式。

布局需供分析是布局研究的重要保障。根据需求,逆向研究现状供给,系统分析布点需求、功能性质、规模缺口等,为下阶段决策提供最直接的信息。

1.3 布局方案阶段

该阶段的主要工作内容包括:根据方案比选研究结论,综合工程技术、建设工期、投资等自然、社会多个因素,确定设计原则,进行决策,提出推荐方案,对存在的问题提出合理化建议。

布局方案是布局研究的关键。布局方案也是最复杂,最艰难的一项内容,体现设计工程师精妙的决策能力。要做到、做好这一点,有时需从工程哲学角度,诠释工程的科学性、社会性、创造性、非唯一性、选择性、妥协性。

2 资料收集

2.1 既有现状

成都、重庆枢纽既有客车整备设备、动车组运用设备如表1、表2所示。

表1 既有客车整备设备表

序号	车辆设备名称	规模	备注
1	成都客车车辆段	预检台位9个、架车台位12个、交车台位7个	既有
2	成都客车技术整备所	整备线18条,存车线12条	既有
3	成都双流客车技术整备所	整备线2条,存车线6条3 600 m	既有
4	重庆客车车辆段	段修15台位	既有
5	重庆客车技术整备所	整备线12条,车底停留线6条	即将关停
6	重庆北客车技术整备所	整备线14条,车底停留线4条	即将关停
7	重庆西客车技术整备所	整备线8条,车底停留线4条	既有
8	重庆东停车场	车底停留线7条,预留整备线9条、车底停留线1条、临修线2条	在建
9	兴隆场客车停车场	存车线有效长11 000 m	既有

表2 既有动车组运用设备表

序号	动车组设备名称	规模	备注
1	成都动车运用所	检查库线16条,存车线48条	既有
2	天府动车运用所	检查库线12条,存车线52条	施工图
3	重庆北动车运用所	检查库线4条,存车线22条	既有
4	重庆西动车运用所	检查库线8条(另预留4条),存车线(34+12)条	既有+可研
5	重庆东动车运用所	检查库线8(另预留4条),存车线40条(另预留8条)	初设
6	重庆动车停车场	存车线6条	在建

2.2 路网建设

根据路网规划,设计年度成都枢纽规划 14 条铁路,其中既有 7 条(西成、成渝高速铁路、遂成、宝成、成渝、成昆、成贵),在建 2 条(成自、成兰),拟建 5 条(成格、川藏、成达万、成金三、成渝中线);重庆枢纽规划铁路 19 条,其中既有 10 条(成渝高速铁路、遂渝、兰渝、枢纽、襄渝、成渝、渝怀、川黔),在建 2 条(渝万城际、渝昆),拟建 7 条(兰渝高速铁路、渝万高速铁路、渝宜高速铁路、渝湘高速铁路、渝贵高速铁路、成渝中线)。

2.3 客站分工

成渝中线高速铁路引入枢纽分别接入成都站、重庆北站,引起客站分工调整。成都、成都东、天府站办理动车组始发作业,十陵南站办理普速客车始发作业。重庆西、重庆东、重庆北、重庆站办理动车组始发作业,重庆西、重庆东、重庆北办理普速客车始发作业。

2.4 整备需求

2.4.1 客车整备

(1)技术指标

采用 TB 10029-2019《铁路客车车辆设备设计规范》规定的整备技术指标。

(2)工作量计算

客车整备工作量如表 3 所示。

表 3 客车整备工作量计算表

项目	设计年度	整备工作量 (列/日)	整备线/条		合计
			整备线	车底停留线	
十陵南客车技术整备所	近期	29	9	5	14
	远期	33	10	5	15
重庆西客车技术整备所	近期	10	5	2	7
	远期	11	5	3	8
重庆东客车存车场	近期	3	0	3	3
	远期	3	0	3	3

另外,成都、重庆枢纽均开行部分动力集中动车组,但不影响整备线总规模。

2.4.2 动车运用设备

(1)技术指标

根据成都铁路局动车组修程修制改革意见,一、二级修标准为:300~350 km/h 运营动车组,检修周期采用 48 h 机检(或人机分工)+72 h 人工技检交替的作业方式;200~250 km/h 运营动车组,检修周期采用 48 h 机检(或人机分工)+96 h 人工技检交替的作业方式;200 km/h 及以下运营动车组,检修周期不大于 6 000+600 km或 96 h<sup>[4-5]</sup>。

(2)工作量计算

动车组运用设备工作量如表 4 所示。

表 4 动车组运用设备工作量计算表(条)

所别	近期(2035 年)		远期(2045 年)	
	检查线	存车线	检查线	存车线
成都动车运用所	23	174	29	201
天府动车运用所	4	24	4	29
小计(成都枢纽)	27	198	33	230
重庆西动车运用所	4	27	5	32
重庆北动车运用所	8	55	9	65
重庆东动车运用所	5	35	7	49
小计(重庆枢纽)	17	117	21	146

3 需供分析

3.1 成都枢纽

3.1.1 客车设备

(1)因客站分工调整,普速客车始发作业搬迁至十陵南站,在客站附近需配套建设客车技术整备所。

(2)十陵南客车技术整备所近期需整备及车底停留线 14 条,远期需 15 条。调研数据显示,2020 年常态整备量 32 列,考虑春运增加临客 12 列,共 44 列,需整备线 19 条。十陵客车技术整备所预计 2025 年建成,届时普客预计减少 3 列,整备线减少 1 条,需 18 条。

(3)若客车段修设备维持既有位置不变,由于段修和整备设备分设,段修取送车路径可从十陵南经石板滩、成都站进入成都车辆段,每 6 d 送 1 次段修车辆;若考虑管理的方便性,避免取送客车,可考虑将段修设备一并搬迁至十陵南站附近。

3.1.2 动车运用设备

按照原规划布点,成都动车所承担成都站和成都东站,天府动车所承担天府站。

(1)成都动车运用所近期需检查线 23 条、存车线 174 条,远期需检查线 29 条、存车线 201 条,近、远期检查线和存车线均存在缺口。

(2)天府动车运用所近期需检查线 4 条、存车线 24 条,远期需检查线 4 条、存车线 29 条,近、远期检查线和存车线均有富余。

(3)本线引入成都站近期需检查线 3 条、存车线 19 条,远期需检查线 4 条、存车线 24 条。

(4)从枢纽总体研究,近期检查库线基本满足需求,存车线存在缺口。成都枢纽动车组运用设备近期规模缺口如图 2 所示。远期检查线存在少量缺口,存车线存在较大缺口。

3.2 重庆枢纽

3.2.1 客车设备

(1)根据客站分工,近期由重庆西客车技术整备

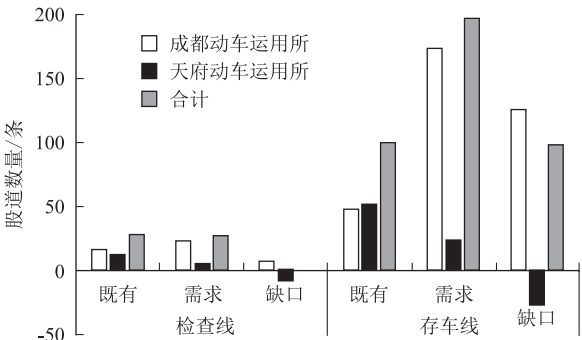


图2 成都枢纽动车组运用设备近期规模缺口图

所和重庆东客车存车场承担枢纽客车整备作业需求。

(2)既有重庆客车技术整备所预计在2020年底关停,既有重庆北客车技术整备所预计在2021年关停,届时搬迁至重庆西客车技术整备所。

(3)重庆西客车技术整备所近、远期需整备及车底停留线7(8)条,既有满足需求。重庆东客车存车线近、远期需存车线3条,既有满足需求。

(4)既有重庆西客车技术整备所、在建重庆东客车存车场均不满足动力集中动车组作业条件。

3.2.2 动车运用设备

- (1)重庆西动车所近期检查线富余4条、存车线富余19条;远期检查线富余7条、存车线富余14条。
- (2)重庆北动车所近期需检查线缺口4条、存车线缺口23条;远期检查线缺口5条、存车线缺口43条。
- (3)重庆东动车运用所近期检查线富余3条、存车线富余5条;远期检查线富余5条、存车线缺口1条。
- (4)本线引入重庆北站近期需检查线0.5条、存车线3条,远期需检查线0.6条、存车线4条。
- (5)从枢纽总量分析,近期检查线满足需求,存车线略有缺口,重庆枢纽动车组运用设备近期规模缺口如图3所示。远期检查线可满足需求,存车线存在较大缺口。

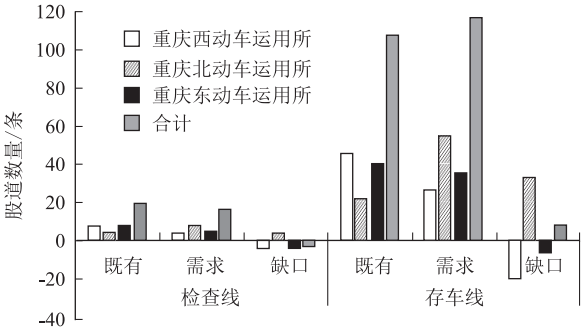


图3 重庆枢纽动车组运用设备近期规模缺口图

4 布局方案

4.1 设计原则

成渝中线高速铁路的建设对成都、重庆枢纽客车、动车组运用设备影响较大,综合考虑功能、能力、用地等因素,确定设计原则如下:

(1)客车设备

成都枢纽迁建的客车整备设备规模不仅需满足近、远期需求,还需考虑开通期作业需求。

(2)动车组运用设备

根据修程修制改革,研究动车运用所检查线和存车线需求,根据枢纽路网建设及客站分工,结合动车组设备周边用地条件等因素,确定主要矛盾,合理确定车辆布局方案。

4.2 成都枢纽

4.2.1 客车设备

(1)新建十陵南客车技术整备所。新建整备线12条、车底停留线6条,承担枢纽普速客车及其他集中动车组整备作业需求,满足枢纽近、远期客车整备作业需求,也适应初期需求;新建存车线5条,结合双流客车技术整备所存车线6条,基本满足枢纽近期散车存放需求。

(2)考虑投资控制,维持既有段修设备位置不变;考虑远期发展需求,在十陵南客车技术整备所预留段修用地。

4.2.2 动车运用设备

(1)成都动车运用所检查线、存车线近远期缺口较大,其主要原因在于成都动车运用所承担了两个车站的动车组运用作业。从整个枢纽来看,成都站附近动车运用设备的主要矛盾是缓解存车线缺口问题,近期检查线缺口可由天府动车运用所补充解决。因此,本次利用既有成都客车技术整备所用地新建成都动车存车场,新建存车线31条,满足了本线引入成都站动车组运用作业需求,同时也缓解了成都站附近动车组存车能力紧张的问题。

(2)天府动车运用所规划规模较大。近、远期天府动车运用所可分担成都东站始发列车36对,通过成自工程新建的2条联络线接发车。经测算,通道能力满足需求。

(3)目前,部分铁路局已经开展了“300~350 km/h运营动车组检修周期采用48 h机检(或人机分工)+96 h人工技检交替的作业方式”验证工作,未来修程修制改革将进一步延长一级修入库周期,届时

检查线需求将降低。因此,远期枢纽检查线可满足需求;利用成都站、成都东站、成都南站、成都西站及天府站的部分到发线和枢纽周边的存车场进行存车,可满足成都枢纽动车组存车需求。

### 4.3 重庆枢纽

#### 4.3.1 客车设备

(1)由于成渝中线高速铁路不开行普速客车,也未改变枢纽原规划的普速客车设备布局,因此从工程设计范围角度分析,可维持既有普速客车设备不变。

(2)从枢纽功能角度研究,应规划建设动力集中动车组整备设备,纳入其他工程研究。

#### 4.3.2 动车运用设备

(1)成渝中线高速铁路引入动车运用需求较小,可不新建工程。重庆北站动车运用设备缺口可纳入渝宜、渝贵等工程研究。

(2)重庆西动车所、重庆东动车所维持既有规模不变<sup>[6]</sup>。

## 5 结论

本文通过“三阶段法”对成渝中线高速铁路车辆设备布局进行研究,得到以下主要结论:

(1)工程设计理论化是工程设计方法论发展的方向。借鉴学科理论的严谨性、系统性理念研究工程设计,可使设计成果更具科学性、合理性。特别是针对成渝中线高速铁路多变量、多因素的特点,理论化的研究更能体现出其系统性优势<sup>[7]</sup>。

(2)动力集中动车组的投入运营给既有生产力布局带来了新的功能需求,追踪车辆技术发展,合理建设整备配套设备,做到既能满足需求,又不闲置设备。

(3)动车组机检方式的推广、先进检测技术及健康管理技术的使用,将引起动车组修程修制的进一步改革,届时将延长检修周期,缩短库停时间,检查库线需求将减少,存车线需求将增加<sup>[8]</sup>。

(4)未来枢纽将普遍存在存车线缺口问题,研究利用车站到发线存车将是一个挖潜方向。

(5)从成都动车所缺口情况及全路动车所布局分析,动车运用所布点宜按“一站一所”方式布置,检查线建设规模宜为8~12条,存车线宜为50~80条。

## 参考文献:

- [1] 全国咨询工程师(投资)职业资格考试参考教材编写委员会. 工程项目组织与管理[M]. 北京:统计出版社,2019.  
Textbook Preparation Committee for National Consulting Engineer (Investment) Vocational Qualification Examination. Organization and Management of Engineering Project [M]. Beijing: China Statistics Press,2019.
- [2] 中铁二院工程集团有限责任公司. 成渝中线高铁可行性研究修编说明书[R]. 成都:中铁二院工程集团有限责任公司,2020.  
China Railway Eryuan Engineering Group Co., Ltd. Revised Specification of Feasibility Study for Second Chengdu-Chongqing High Speed Railway [R]. Chengdu: China Railway Eryuan Engineering Group Co., Ltd.,2020.
- [3] 殷瑞钰,汪应洛,李伯聪,等. 工程哲学[M]. 3版. 北京:高等教育出版社,2018.  
YIN Ruiyu, WANG Yingluo, LI Bocong, et al. Philosophy of Engineering[M]. Beijing: Higher Education Press, 2018.
- [4] TB 10621-2014 高速铁路设计规范[S].  
TB 10621-2014 Code for Design of High Speed Railway[S].
- [5] TB 10028-2016 铁路动车组设备设计规范[S].  
TB 10028-2016 Code for Design of Electric Multiple Unit Facility [S].
- [6] 王利锋. 大规模动车组高级修工艺设计研究[J]. 高速铁路技术, 2018, 9(6): 49-52.  
WANG Lifeng. Research on Advanced Maintenance Technology Design for Large-Scale EMUs[J]. High Speed Railway Technology, 2018, 9(6): 49-52.
- [7] 王利锋. 铁路机辆设备工程工艺设计的哲学思想[J]. 中国勘察设计, 2020(4): 101-103.  
WANG Lifeng. Research on Advanced Maintenance Technology Design for Large-Scale EMUs [J]. China Engineering & Consulting, 2020(4): 101-103.
- [8] 王利锋,李豫,徐久勇. 高速铁路动车运用所工程设计关键技术[M]. 成都:西南交通大学出版社,2019.  
WANG Lifeng, LI Yu, XU Jiuyong. Key Technology of High Speed Railway EMU Operation Station Engineering Design [M]. Chengdu: Southwest Jiaotong University Press, 2019.