

文章编号: 1004-2954(2015)08-0178-05

# 地铁车辆段总平面布置方案设计探讨

邱 鸣

(中铁第一勘察设计院集团有限公司环境与设备设计处, 西安 710043)

**摘 要:** 地铁车辆段总平面布置是地铁车辆段设计中的基础和核心部分。以成都地铁 5 号线线网性质的大架修基地为例, 论述车辆段的功能定位、任务量和作业流程, 结合实际工程的自然条件和区域环境等方面条件, 分析总平面布置的原则和重难点, 形成最终总平面布置方案。提出车辆段总平面布置时线路、房屋、综合管线、绿化景观及活动场地的布置要求, 揭示地铁车辆段总平面设计的核心及关键, 提出较为合理科学的设计理念和设计思路。

**关键词:** 地铁; 车辆段; 总平面布置; 工艺流程; 总平面构成

中图分类号: U231 文献标识码: A DOI: 10.13238/j.issn.1004-2954.2015.08.038

## Approach to the General Layout of Subway Car Depot

QIU Ming

(Environment & Equipment Design Department of China Railway First Survey and Design Institute Group Co., Ltd., Xi'an 710043, China)

**Abstract:** General layout is the core and foundation in the design of a subway car depot. With reference to the heavy repair base in Chengdu Metro, this paper discusses the functional orientation, assignments, work processes and analyzes the principles, key points and difficulties associated with the general layout to work out the final general layout program. Requirements for alignment, factory buildings integrated pipeline, greening landscape and exercise yard layout are proposed, and scientific and rational design concepts and design ideas are provided.

**Key words:** Subway; car depot; General layout; Process; Composition of planar

### 1 概论

随着城市轨道交通的和谐发展, 其运营的安全越来越受重视, 作为保证轨道交通系统正常运营的基地, 车辆段的建设越来越重要, 其总平面布置要求越来越高, 如果布置不合理, 考虑不周, 将直接影响车辆段运营后的使用效率, 会对城市区域的规划和建设产生不利因素, 且在远期扩建时对运营产生影响并造成大量废弃工程。车辆段属于大型建设工程, 占地多, 投资大, 因此如何合理利用城市有限土地资源, 充分考虑运用、检修工艺要求, 结合规范、市政规划等各方面要求和地形地貌特点, 完成总平面布置, 已经成为车辆段设计中的最重要和关键的问题<sup>[1]</sup>。

### 1.1 工程概况

以成都地铁 5 号线大丰车辆段为例, 对其总平面布置方案进行分析研究。5 号线全长约 60 km, 设一段两场, 其中大丰车辆段与商贸城站接轨, 其功能全, 规模大, 投资高, 限制因素多, 且是线网性质的大架修基地, 大架修规模达 9 列位属国内首例, 另需考虑预留大库上盖物业开发条件, 还要考虑下穿车辆段的市政道路和 4 条改河改渠工程的实施条件, 难度较大<sup>[2]</sup>。

### 1.2 功能定位

#### (1) 车辆检修

大丰车辆段承担成都市 5、6、7、8 号线大架修任务, 以及 5 号线定修及以下修程的检修任务。

#### (2) 综合维修

大丰车辆段设综合维修中心, 满足 5 号线各系统设施的维修、保养和检修工作。

#### (3) 物资总库

大丰车辆段设物资总库, 保证地铁系统材料、配

收稿日期: 2015-01-28; 修回日期: 2015-02-09

作者简介: 邱 鸣(1982—), 男, 工程师, 2005 年毕业于兰州交通大学机电学院电力机车专业, 工学学士, E-mail: tyym@qq.com。

件、设备等物资的采购、存放、发放和管理。

(4) 列车救援

大丰车辆段设救援机构,定期进行救援培训和演练。当运营发生事故时,排除故障恢复运营秩序。

(5) 新车装卸

大丰车辆段承担新车的接收、调试及验收工作,新车装卸作业采用公路运输方式。

1.3 任务量计算

结合车辆段功能定位和任务范围,根据车辆的运用、检修指标<sup>[3]</sup>,对各项功能的任务量进行计算。表 1 是车辆段不同时期车辆检修、运用任务量的计算结果。

表 1 车辆段任务量计算汇总

项目名称	列位			停车列检
	大架修	定临修	周月检	
近期	5	3	3	20
远期	9	3	3	28

2 总平面图设计前分析

2.1 总平面布置原则

(1) 在充分考虑段址的地形地貌和周围环境的基础上,以确保车辆质量和生产安全,满足工艺要求为前提,以提高作业效率,改善劳动条件、节省基建投资、降低生产成本、获取最佳综合效益为目的。

(2) 段址一般位于城市近郊,征地困难,限制条件多。总平面布置要符合城市规划,近远期统筹考虑,合理确定近期规模避免浪费,充分规划远期需求以保可持续发展<sup>[4]</sup>。

(3) 总平面布置应满足各种生产功能的要求,布置顺畅,避免车辆在段内迂回运行或互相干扰,尽量缩短列车在段内的空走距离。

(4) 段内房屋及设施的布置应根据检修工艺和生产性质按系统布置,房屋分类合并,综合考虑防火、道路、管道敷设及绿化、环保等的要求。

(5) 总平面布置宜将检修、停车运用部分与办公生活区分开布置,带电作业区与非带电作业区分开布置,交通考虑将车流和人流分开。

(6) 出入段线的布置,满足列车出入段能力的需要,并尽量缩短车辆出入段时的空走距离。

2.2 车辆段工艺流程

(1) 车辆运用整备工艺流程见图 1。

(2) 车辆检修工艺流程见图 2。

2.3 大丰车辆段总图构成

2.3.1 段内线路布置

段内线路主要指站段分界点以内的所有车辆段线路,主要由运用线群、检修线群及辅助线群组成<sup>[5]</sup>。

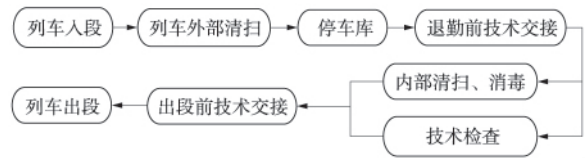


图 1 车辆运用整备工艺流程

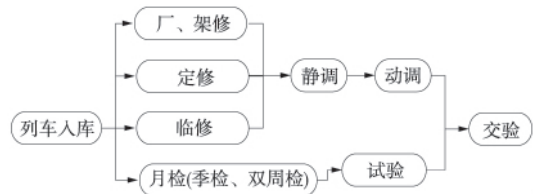


图 2 车辆检修工艺流程

线路的布置应使工艺流程顺畅,避免车辆走行时相互干扰,在满足车辆作业的情况下,线路布置要合理紧凑,铺轨最短,道岔最少,便于组织和指挥生产,以提高车辆运行效率。段内主要线路配置及其要求见表 2。

表 2 车辆段线路汇总

序号	线路名称	数量	布置形式	带电情况
1	出入线	2		电化
2	牵出线	2	满足各类调车	电化
3	洗车线	1	“八”字往复	电化
4	停车列检线	14	1 线 2 列位尽端	电化
5	周月检线	3	1 线 1 列位尽端	电化
6	大架修线	9	1 线 1 列位尽端	不电化
7	解装线	2	1 线半列位尽端	电化库前
8	临修线	1	1 线 1 列位尽端	电化库前
9	定修线	2	1 线 1 列位尽端	电化库前
10	吹扫线	1	1 线 1 列位尽端	电化库前
11	镟轮线	1	停车列检棚内	电化库前
12	工程车线	3	满足工程车	不电化
13	板车线	2	满足平板车等	不电化
14	卸料线	1	满足卸料要求	不电化
15	试车线	1	满足动调	电化
16	静调线	1	1 线 1 列位尽端	电化

2.3.2 房屋布置

段内的房屋主要包括生产厂房、生活办公房屋及辅助房屋<sup>[6]</sup>。

房屋布置要符合生产工艺流程,使各厂房生产作业密切配合,便于组织指挥生产。要结合地形、地质、水文、气象等自然条件,并符合防火、防震、防尘、卫生、通风、防噪声、自然采光等要求。段内主要厂房配置及要求见表 3。

(1) 生产厂房布置要求

生产厂房要考虑各厂房位置符合生产工序,相互距离短,且要预留发展的条件。由于生产厂房内有众多大型和有基础的设备,厂房尽量设置于地质较好的位置。

表 3 车辆段厂房汇总

序号	名称	分区名称	数量	建筑面积/m <sup>2</sup>
1	运用库	停车列检棚含不落轮镟	1	47 605
		周月检库含静调线		
2	检修库	辅助边跨	1	61 368
		大架修库		
		定临修库		
		吹扫库		
		辅助生产车间		
3	综合楼	车辆段办公楼	1	23 960
		综合维修中心楼		
		供电车间		
4	工程库	车库	1	2 095
		辅助边跨		
5	物资库	物资库房	1	4 248
		辅助车间		
6	洗车棚	洗车棚	1	1 204
		边跨(一层)		
7		杂品库		277
8		料库料棚	1	2 502
9		牵引降压混合变电所	1	678
10		污水处理站	1	422
11		乘务员公寓及食堂浴室	1	4 129
12		汽车棚	1	596
13		门卫	3	215

### (2) 生活办公房屋布置要求

生活办公等房屋要考虑出入方便,便于与外界及段内各生产单位联系,方位要结合其功能特点、采光、风向等因素。综合办公楼宜设置在段出入口和主要生产厂房附近,乘务员公寓宜设置在段内安静又距离停车库及运转室较近的位置,食堂宜设置在交通方便的生活区,而且在段内的下风向位置。

### 2.3.3 道路布置

道路布置要使段内各建筑物之间方便联系,不但满足人流物流需求,还要考虑消防要求,道路跨越股道时,避免跨越咽喉区,尽量跨越较少的股道。道路形式有环形和尽头两种,尽头道路端部要设置回车场。

### 2.3.4 综合管线布置

综合管线合理布置不但能节约用地和工程投资,避免废弃工程,而且方便运营检修保证运营安全。布置时先要明确各管线沟槽间间距、坡度、埋深和避让原则等要求,再考虑减少与股道和道路的交叉,多采用共沟、共架布置方式,以方便维护检修和施工为目的<sup>[7]</sup>。

### 2.3.5 绿化景观

随着生活水平的提高,人们意识到环境美化的重要性,各城市都加大了园林绿化建设投入,提出了园林绿化工程的要求,车辆段绿化分厂区、屋顶和边坡挡墙绿化,厂区绿化以草地为主配以行道树,局部重点区域进行园林式绿化<sup>[8]</sup>,屋顶绿化要减小荷载,以草地搭

配低矮灌木,边坡挡墙绿化采用草地结合阔叶植物。

### 2.3.6 活动场地

总图布置时应考虑段内职工的活动场地,以便职工开展文化体育等活动。

## 3 总平面布置方案

### 3.1 段址位置

大丰车辆段位于成都市新都区斑竹园镇石佛村,香城大道以南,成德大道以东。地块规划为住宅、商业、公共管理与湖泊水域用地,现状为农田、村落及锦水河河道。地势平坦、开阔。段址位置见图 3。



图 3 大丰车辆段段址

### 3.2 站段关系及出入段线

大丰车辆段接轨于商贸城站。出入线自商贸城站小里程端的正线之间引出,并行正线向北走行,随后以 1 组 R=300 m 的 S 形曲线下穿正线左线后转入道路东侧接入大丰车辆段,全长 578.60 m,最大坡度 28.046‰。

车辆段站段关系见图 4。

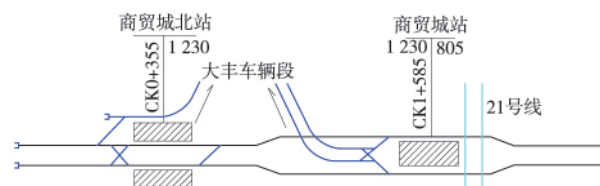


图 4 大丰车辆段站段关系

### 3.3 总平面布置控制因素分析

(1) 大丰车辆段接轨站为高架站且距离段址较近,出入段线长度短,并上跨规划道路,需保证出入段线的坡度、信号转换、一度停车等功能要求,满足规划道路净空,总图布置时注意出入段线与咽喉区股道群的位置关系,尽量平缓顺直连接。

(2) 段址紧贴规划道路,且距正线北段最末站很近,可结合此条件布置段综合办公楼、乘务员公寓、出入大门位置,并合理规划段内物业开发。

(3) 本工程大架修任务量大,要尽量减小调车转线的次数和距离,提高运营效率<sup>[9]</sup>,调机库和试车线紧邻检修库。



(4) 试车线长度较长且要求平直,需结合市政规划、段址位置特点及段内检修库位置,合理布置试车线位置。

(5) 由于出入段线条件较差,洗车线如不能设置为贯通式,可考虑往复式或尽端式<sup>[10]</sup>,轮对动态检测设备也可考虑不设置于出入段线处。

(6) 本线主变电站设置于车辆段内,要考虑主变电站的位置相对独立又与段内相关设施便于联系,还应考虑其进出电缆管沟径路实施简单方便。

(7) 段址内共有 4 条沟(渠)穿过,其中锦水河、柏水河既有排洪功能,又有灌溉功能;五斗渠、六斗渠为灌溉渠道,均需改移。在改河改渠时要考虑河渠走向长度最

短,占地最小,对段内构筑物基础和各管线影响最小<sup>[11]</sup>。

### 3.4 总平面布置方案一

本方案呈顺向横列式,总平面布置以运用库和检修库为中心,其他建筑根据段型和段内空地合理布置。运用库靠近正线和规划道路侧,试车线与检修库设置于一侧。运用库咽喉区前空地距离规划道路较近,交通方便且距离车站很近,另考虑进出主变电站管沟走向,将段主出入口及综合楼、乘务员公寓、主变电站等设置于此,检修库咽喉区前空地被试车线和咽喉区包夹,位置相对独立、偏僻,将杂品库、物资总库、料库、料棚、料场及卸料线等物资类设施集中设置于此。本方案围墙内用地约 30.68 hm<sup>2</sup>,总平面布置详见图 5。

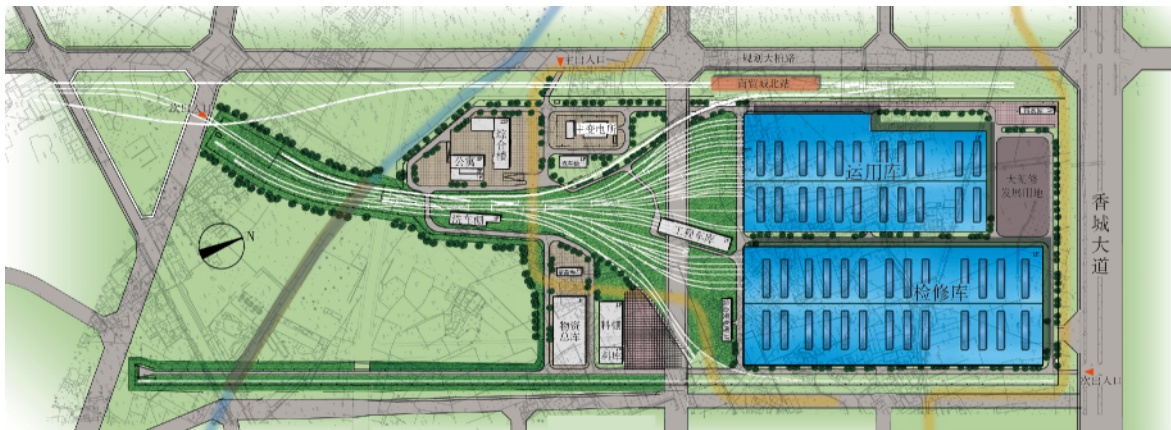


图 5 大丰车辆段总平面布置方案一

### 3.5 总平面布置方案二

本方案同方案一呈顺向横列式,与方案一不同处主要如下。

(1) 运用库和检修库的位置调换,检修库靠近正线和规划道路侧。

(2) 试车线与检修库位于同侧,靠近于正线侧。

(3) 由于运用库靠东侧,出入段线与运用库线连接成两倍角关系。

(4) 出入段线与正线、市政道路间空地大,条件好。

(5) 由于试车线将车辆段与规划道路间通道封死,段主出入口及综合楼等生活办公房屋设置于运用库后端空地,靠近既有香城大道。

(6) 其余房屋按段内自然形成空地布置。

本方案围墙内用地约 31.26 hm<sup>2</sup>,总平面布置详见图 6。

### 3.6 方案比较

方案一段型紧凑,生产、生活设施同类合并,分区设置,利于生产,方便管理,保证安全,既满足生产工艺流程顺畅,也为段内生活办公提供较好的环境。运用

库沿出入段线顺向布置,车辆走行距离短。但试车线略切割区域地块。

方案二占地较大,段周边空地条件最好,如进行开发方案最合理,与区域规划符合性也较好<sup>[12]</sup>。但出入段线条件较差,段出入口距离地铁车站较远,出行不便,且段内布置不紧凑,空地多,房屋布置功能分区不明确,不利于管理。

综合以上优缺点分析,推荐采用方案一。

## 4 结语

通过对成都地铁 5 号线大丰车辆段总平面布置的比选分析,可得出以下设计要点和结论。

(1) 如接轨站距离车辆段段址较近,则尽量使运用库位置靠近接轨站一侧,使运用库线与出入段线连接顺畅合理,且出入段线平缓、顺直,条件较好。

(2) 线网性质大架修车辆段检修任务量较大,试车线与检修库尽可能布置于同一侧,以减少检修车辆在段内走行时对运营的影响。

(3) 车辆段房屋种类较多,可将同功能性质房屋尽量合建设置或同区域设置,以提高生产效率且方便管理。

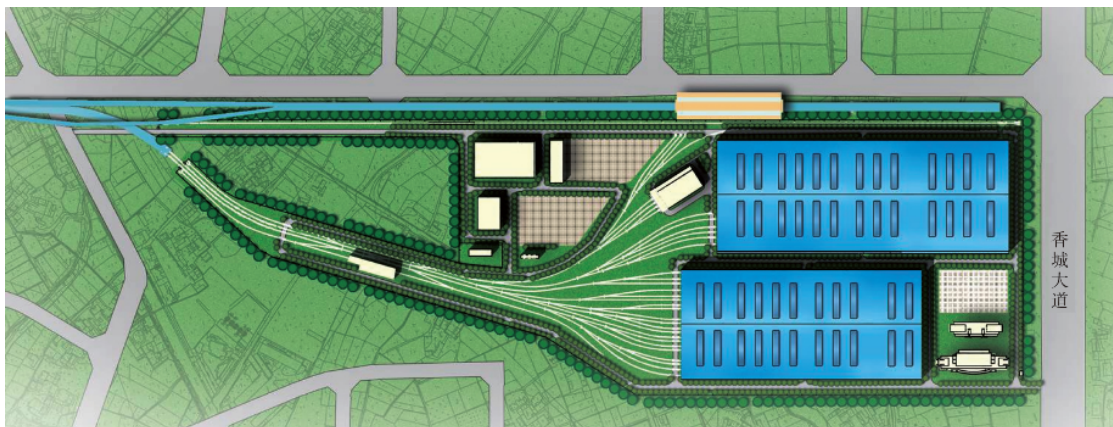


图 6 大丰车辆段总平面布置方案二

(4) 全面考虑车辆段边界限制条件,如规划市政道路及改河改渠等工程的实施条件,做到工程投资最省,对车辆段影响最小。

(5) 如车辆段段址位置在城市规划中有较好的商业开发价值,应结合规划合理设置段对外出入口,布置段内生活办公房屋位置,并统筹考虑段内预留空地及大库上盖开发的条件。

地铁车辆段设计涉及的专业多,接口杂,且受控因素较多,而总平面布置在设计中起关键性作用,引导后续各专业设计工作的合理开展,决定着整个车辆段工程是否经济合理,因此在总平面布置方案设计时应当反复推敲,多方案比较,避免技术上的疏漏造成工程上的损失。

#### 参考文献:

- [1] 李桂桂,冯太群.地铁车辆段站场设计相关问题研究[J].铁道标准设计,2012(3):102-104.
- [2] 中铁第一勘察设计院集团有限公司.成都地铁5号线一、二期工程可行性研究报告[R].西安:中铁第一勘察设计院集团有限公司,2014.

- [3] 张雄.论地铁车辆段总平面设计的特点及其优化[J].铁道工程学报,1999(3):91-93.
- [4] 中华人民共和国住房和城乡建设部.GB50157—2013 地铁设计规范[S].北京:中国建筑工业出版社,2013.
- [5] 彭义,赵金峰.浅谈城市地铁车辆段总平面布置[J].铁道标准设计,2001(3):50-51.
- [6] 马晓彤.天津地铁1号线车辆段、停车场工艺设计[J].铁道标准设计,2009(7):114-116.
- [7] 吴桂虎.地铁车辆段综合管线设计研究[J].铁道工程学报,2011(10):129-136.
- [8] 周瑞,张欣蕊.超大面积屋顶绿化在北京地铁10号线万柳车辆段的应用[J].铁道标准设计,2008(12):97-99.
- [9] 徐久勇.地铁车辆段尽端式总平面布置研究[J].铁道工程学报,2014(6):93-98.
- [10] 张雄,李剑虹.论地铁车辆段洗车线布置型式及能力分析[J].铁道工程学报,2007(6):75-79.
- [11] 中铁第一勘察设计院集团有限公司.成都地铁5号线一、二期工程初步设计第二十三篇第一册第一分册[R].西安:中铁第一勘察设计院集团有限公司,2014.
- [12] 郭瑞霞.地铁物业开发探讨[J].现代城市轨道交通,2006(2):44-47.

## 投稿注意事项

本刊自2011年8月采用在线采编平台以来,作者投稿、专家审稿和编辑办公以及学术不端检测均在同一平台完成,已接收处理了数千篇论文,平台运行较稳定,稿件的处理效率有较大提高。为了提高作者投稿的有效性和针对性,重申如下注意事项。

(1) 本刊只接收在线投稿,不接收电子邮箱投稿。在线投稿网址: <http://tdbs.cbpt.cnki.net>。

(2) 作者首次在线投稿需先注册,然后根据系统提示要求按顺序上传论文;已注册的作者可直接登录系统投稿。作者可通过系统实时查询了解论文的处理情况。

(3) 投稿前请仔细阅读本刊投稿须知,力求主题

突出,概念清楚,论证充分,数据准确,结论明确,创新点突出,语言简洁流畅,字数控制在8000字以内(包括图、表、中、英文摘要、参考文献)。

(4) 本刊实行匿名盲审,为了便于审稿人对论文的审查,请作者认真填写创新点名称和创新点内容。

(5) 请勿一稿两投或多投,已被其他公开发行的出版物录用的论文,本刊不再受理。一般在收到稿件的1个月内能确定是否录用。

(6) 根据中国科协1988科协发字第039号文“建议各学术期刊收取版面费”的通知精神,本刊对录用论文收取版面费,作为办刊经费的重要补充。

《铁道标准设计》编辑部