

Study on Scheme of General Plane Layout of Lingfu Depot for Huangpu Tram Line 1

Wei Li

China Railway Siyuan Survey and Design Group Co., Ltd., Wuhan, China, 430063

Abstract: According to the technical characteristics of trams, overhaul process, functional positioning of depot and development requirements of upper cover property for Huangpu Tram Line 1, we studied the general layout scheme of depot in this paper. The characteristics of various design schemes are summarized and compared comprehensively. The recommended schemes provide better property development conditions and realize intensive use of urban space on the premise of meeting operational needs. It has a positive role in improving land use efficiency and land value, and can be used for reference by technicians.

Keywords: Modern tram; Depot; Site selection; General plane layout

黄埔区有轨电车 1 号线岭福车辆段总平面布置方案研究

李威

中铁第四勘察设计院集团有限公司，武汉，中国，430063

摘要: 本文根据黄埔区有轨电车 1 号线车辆技术特点、检修工艺流程、车辆段功能定位、上盖物业开发需求等方面，对车辆段总平面布置方案进行了综合研究。归纳和总结了各设计方案的特点并进行综合比选，推荐方案在满足运营需求的前提下提供较好的物业开发条件，实现城市空间的集约利用，对提高土地利用率、提升土地价值具有积极作用，可供技术人员参考。

关键词: 现代有轨电车；车辆段；选址；总平面布置

1 引言

现代有轨电车具有组织灵活、便捷舒适、绿色环保、和造价较低等特点，日渐收到各大城市的青睐。近些年广州、深圳、苏州、武汉等地的有轨电车工程相继开通运营，全国其他各城市也纷纷掀起一股有轨电车规划和建设的热潮。

广州市黄埔区有轨电车 1 号线（长岭居-萝岗）工程正是在此背景下筹划建设。1 号线串联了永和片区、长岭居片区、长平片区、水西村片区和新黄埔政文中心片区，弥补了永顺大道沿线城市轨道交通线网的空白，是重点解决区内交通问题，带动沿线用地开发建设的交通工程。1 号线线路全长 14.3km，设车站 20 座。全线设一段一场，车辆段为岭福车辆段，功能定位为定修车辆段，进行上盖物业开发。

2 车辆段选址概况及控制因素

2.1 选址位置



Figure 1. Schematic diagram of the location of Lingfu depot
图 1. 岭福车辆段选址现状示意图

车辆段选址北侧紧邻 50m 宽永顺大道，东侧、南侧和西侧分别紧邻 26m 宽规划二路、20m 宽规划一路、15m 规划九路，如图 1 所示。

2.2 用地性质及规划情况

2018 年 7 月，岭福车辆段地块完成黄埔区长岭

居控制性详细规划调整。该地块中主要用地性质为商业用地、商务用地或交通场站用地（B1/B2/S4 4.98 ha），修改为居住、商业、商务兼容交通场站用地（R2/B1/B2/S4 4.98 ha）；此外该地块还包含部分公园绿地（G1：1.25 ha）和水域（E1：0.22 ha）。经此调整后，岭福车辆段将具备上盖物业开发条件，住宅及商业容积率 ≤ 2.9 ，开发高度 $\leq 100\text{m}$ 。

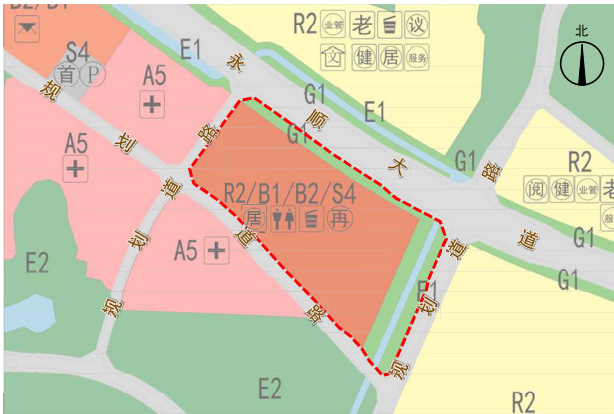


Figure 2. Schematic diagram of site selection for Lingfu depot
图 2. 岭福车辆段选址规划示意图

2.3 选址现状

车辆段选址南侧道路规划标高约 58.565m，北侧永顺大道标高为 45.0~47.5m。选址现状为林地，地势高差较大，分布在 44.0~87.0m 之间，西侧高东侧地。选址呈东西向分布，平行有轨电车正线线路，紧邻有轨电车车站；附近为万科已建成小区，具有较高的开发价值。选址东南角和东侧存在宽约 1m 的水沟，如图 3 所示。



Figure 3. Lingfu depot and planning river channel intention
图 3. 岭福车辆段水沟及规划河道意图

2.4 控制因素

车辆段选址北侧与东侧为规划绿地，不得占用。除去规划绿地后的用地面积约 4.98 公顷，与国内其他有轨电车车辆段相比较为狭小。车辆段与南侧规划道路存在较大高差，需考虑高边坡设计。选址内存在既有河道及规划河道，需考虑河道迁改。选址内既有通信铁塔一座，需考虑迁改。

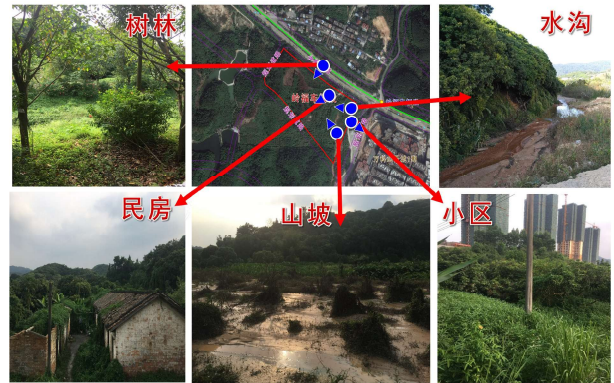


Figure 4. Lingfu vehicle section surrounding environment map
图 4. 岭福车辆段周边环境图

3 总平面布置方案

根据本工程车辆段的功能定位，以及检修规模计算情况、车辆段和停车场的规模分配情况，车辆段的设计规模为停车列检 20 列位、周月检 4 列位、定/临修 2 列位；设镟轮线 1 条、洗车线 1 条；设置综合楼、牵引变电所、物资总库、给水加压站、污水处理站等生产生活房屋。此外由于该地块具有较高的开发价值，建设单位要求在满足车辆段功能前提下尽可能地预留落地开发面积，为上盖物业开发创造便利条件。根据车辆段设计规模需要及建设单位需求，本文对岭福车辆段的总平面布置方案进行研究分析。

3.1 方案一

方案一的主要特点是运用库和检修库合并为联合车库，布置于选址的西侧。平面总图采用横列式布置，联合车库采用尽端式布置，咽喉采用普通 3 号道岔布置，出入段线与永顺大道平交。联合车库上方进行上盖物业开发，咽喉区北侧作为落地开放用地。

联合车库由北向南依次布置定临修库、周月检库、停车列检库、不落轮镟轮库和洗车库，辅跨设于

联合车库北侧。停车列检库按每线 3 列位设计，共 6 线 18 列位；周月检库按每线 3 列位设计，共 2 线 6 列位（其中 2 列位作为停车列检列位）；定临修线按每线 2 列位设计。综合楼、物资总库、给水加压站和污水处理站等辅助生产房屋布置于车辆段东南侧，牵引变电所布置于综合楼地下一层。

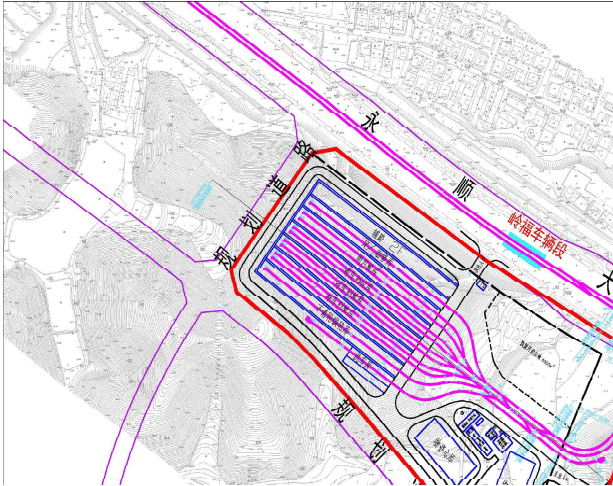


Figure 5. Plan 1 general layout plan
图 5. 方案一总平面布置图

方案优点包括：

联合车库为尽端横列式布置于车辆段西侧，生产办公用房布置于车辆段东南侧，选址东北侧为预留开发白地，功能分区合理；咽喉区采用普通 3 号道岔布置，通行能力强、效率高，养护维修方便；段内与段外交通衔接顺畅，段内交通出行对车辆段内生产作业影响影响小；救援车存放于镗轮库内，满足快速救援的需要。

方案缺点包括：

洗车线采用尽端式布置，洗车作业需多次折返，效率较低；该方案未依地势而建，挖方量较大。

3.2 方案二

方案二的主要特点是运用库和检修库合并为联合车库，布置于选址的东侧。平面总图采用横列式布置，联合车库采用尽端式布置，咽喉均采用梯形道岔，出入段线与永顺大道平交。联合车库上方进行上盖物业开发。

联合车库顺向布置于车辆段东侧，联合车库由北向南依次布置不落轮镗轮库、停车列检库、周月检

库、定临修库，辅跨设于联合车库南侧。停车列检库按每线 3 列位设计，共 6 线 18 列位；周月检库按每线 3 列位设计，共 2 线 6 列位（其中 2 列位作为停车列检列位）；定临修线按每线 2 列位设计。污水处理站和给水加压站布置于选址东南侧；车辆段综合楼、物资总库和牵引变电所等辅助生产房屋均布置于车辆段西北侧，可结合地形及周边现状及规划条件单独确定场坪标高，以减少挖方工程数量。

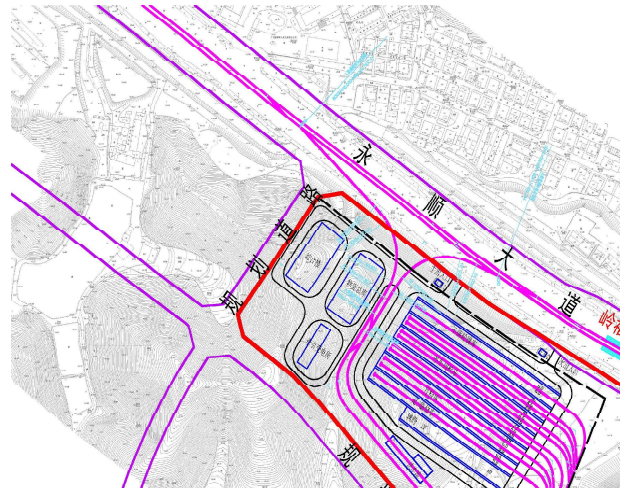


Figure 6. Plan 2 general layout plan
图 6. 方案二总平面布置图

方案优点包括：

车辆段咽喉区采用梯形道岔布置，咽喉布置紧凑，有利于各种生产、办公用房合理优化布置；洗车采用贯通式作业方式，洗车位于走行线上，洗车后可通过交叉渡线入库停车，洗车作业较顺畅；车辆段布置紧凑，西北侧预留建筑白地，可结合地形与停车检修区域错层布置，减少土方工程数量；救援车存放于镗轮库内，满足快速救援的需要。

方案缺点包括：

洗车作业占用车辆段走行线，影响收发车及其它作业；由于车辆段用地极其受限，联合车库未单独设置牵出线，检修调车作业与收发车、洗车作业存在交叉干扰，影响较大；咽喉区采用梯形道岔布置，梯形道岔的功能故障对车辆段的日常运营影响较大，存在一定的运营风险；咽喉区最外侧股道中心线距离段内东侧规划绿地仅 1m，水沟、综合管线和围墙等需布置在规划绿地上，与规划局协调难度较大。

3.3 方案三

方案三的主要特点是运用库和检修库分设于选址的东侧和西侧。运用库与检修库均采用尽端式布置。运用库东端咽喉采用梯形道岔布置，检修库前咽喉采用普通 3 号道岔布置。出入段线与永顺大道平交。运用库顺向布置于车辆段东侧，由北向南依次布置停车列检库和洗车库；检修库位于车辆段西侧，由北向南依次布置不落轮镟轮库、周月检库、定临修库，辅跨布置于定临修库南侧。运用库每线 2 列位设计，共 10 线 20 列位；检修库按每线 1 列位设计，周月检库 4 线 4 列位，定临修库 2 线 2 列位。洗车库采用尽端式布置于运用库南侧；镟轮库采用尽端式布置于检修库北侧。

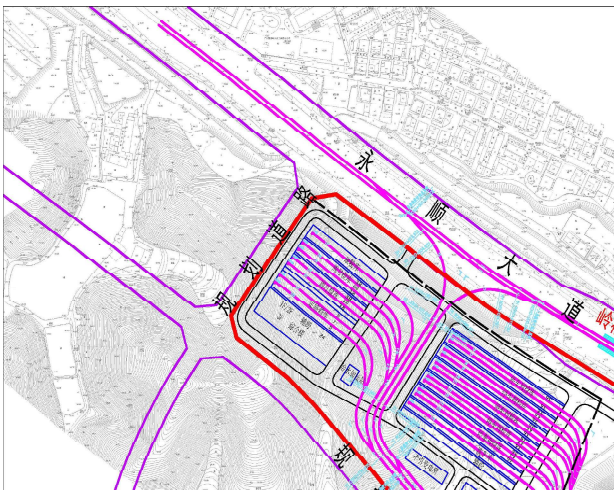


Figure 7. Scheme 3 general layout plan
图 7. 方案三总平面布置图

方案优点包括：

检修库和运用库呈纵列前后顺向布置，运用库和检修库分居出入线两侧，其轴线与出入段线呈近似 90 度关系；运用库与联合车库分开布置，分区合理，联合车库设置牵出线，检修作业对日常运营作业干扰较小，工艺较好；车辆段咽喉区采用梯形道岔和普通 3 号道岔布置，咽喉布置较为紧凑；出入车辆段线采用八字接轨，入段线不经过交叉路口，对市政影响相对方案一和方案二较小。

方案缺点包括：

洗车库采用尽端式布置于运用库南侧，洗车后需通过走行线调车入库，洗车作业与收发车作业存在相互干扰；咽喉区存在梯形道岔布置，梯形道岔的功能故障对车辆段的日常运营影响较大，存在一定的运

营风险；车辆段房屋布置极其受限，污水处理站和给水加压站等辅助生产房屋面积狭小；该方案较难结合地形错层布置，联合车库与运用库场坪标高均为 48.20m，挖土、石方数量、边坡防护数量相对方案二较大；该方案上盖区域主要为联合车库及运用库上方，无落地开发区域，开发条件相对方案一和方案二较差；运用库前咽喉区占用规划绿地，与规划局协调难度大，方案存在较大风险。

3.4 总平面布置方案比选研究

上诉方案的综合对比如表 1 所示。三个方案在站场总图布置、作业工艺、收发车运营、道岔选型、土石方工程量、预留开发条件等方面具有不同特点：

在站场布置的方面，方案一功能分区更为合理，方案一车辆段内外交通出行更便利。

在车辆工艺方面，方案二的检修、洗车和日常运营作业存在较大相互干扰；方案三的洗车作业和收发车作业存在干扰。

在收发车方面，方案一最顺畅；方案二和方案三均需环绕检修库房，较为不便。

在洗车作业上，方案一、方案三均为尽端式布置，但方案一可利用牵出线进行折返，方案三需在走行线上折返，与收发车作业存在干扰；方案二虽然为贯通式洗车，但洗车作业与检修调车作业存在相互干扰。

在道岔选型上，方案一均为普通 3 号道岔，运行效率高；方案二均采用梯形道岔，道岔故障需要整体更换，维修成本大，对运营影响大；方案三既有普通 3 号道岔，也有梯形道岔。

在土石方工程量上，方案二采用错层布置，填挖方工程量相对较小，但是想起方案一盒方案三减小幅度不大。

在预留物业开发条件方面，方案一布置更加集约，预留 6000 平米落地开发区域，具有更有利的开发条件，满足建设单位需求。

因此，综合考虑车辆段内的功能分区、检修工艺、运营便利性、上盖物业开发条件和工程投资，本次设计推荐采用方案一。

Table 1. System resulting data of standard experiment

表 1. 岭福车辆段总平面布置方案比较表

项目	方案一 (推荐方案)	方案二	方案三
总平面布置	功能分区合理, 布置集中、布局紧凑; 段内外交通出行便利	满足生产功能、生产、办公用房分区合理	满足生产功能, 但功能用房被股道合围, 对外交通不便
运营便利性	具有迁出线, 检修作业和收发车干扰较小	检修、洗车和日常运营作业存在较大相互干扰	洗车作业和收发车作业存在干扰
收发车	收发车效率高	收发车环绕库房不便利	收发车环绕库房不便利
洗车作业	洗车线采用尽端式, 列车需往复运行完成洗车作业	洗车线采用贯通式, 列车洗车后可直接进入停车列检库	洗车线采用尽端式, 列车需往复运行完成洗车作业
道岔	3号道岔	梯形道岔	3号道岔、梯形道岔
填/挖方量 (m ²)	填方: 59848.8 挖方: 813402.8	填方: 53871.3 挖方: 666895.0	填方: 53871.3 挖方: 699589.0
落地开发面积 (m ²)	6000	1200	0

4 总结

有轨电车因为具有车辆长度短、转弯半径小等特点, 配合集约用地的新型梯形道岔, 使其车辆段总平面布置更加灵活多变。此外, 车辆段进行上盖物业开发, 在保证一定物业开发强度和便利性的条件下, 车辆段的总平面方案需要兼顾的因素众多, 使得其总平面布置较为困难。因此, 进行多方案的研究和综合对比分析, 是车辆段总平面布置研究的关键。

本文结合有轨电车车辆的技术特征、车辆的停车和检修需要、车辆段的功能定位以及上盖物业开发的需求等, 并考虑兼顾地形地貌、集约土地和环境友好等因素, 对车辆段总平面布置方案进行了比选分析,

并最终确定采用联合车库布置于选址西侧的总平面布置方案。该方案有着收发车顺畅、生产作业集中、物业开发便利的优势, 在满足车辆段功能需求和后期运营需求的前提下, 可创造更好的物业开发条件, 具有较高的社会和经济效益, 可供同行技术人员参考。

References (参考文献)

- [1] 舒冬. 苏州有轨电车通安车辆段总平面布置分析. 现代城市轨道交通. 2017, 12.
- [2] 高国飞, 李莉. 拉萨现代有轨电车 1 号线车辆段平面布置方案研究. 现代城市轨道交通. 2016, 3.
- [3] 李利军. 南京河西新城区现代有轨电车一号线车辆段设计特点及建议. 铁道勘察. 2013, 3.
- [4] 左玉东. 武汉地铁三金潭车辆段布局方案. 现代城市轨道交通. 2013, 2.