

# 深圳地铁某下沉式车辆段给排水设计与思考

白雪梅

北京城建设计发展集团股份有限公司 北京 100037

**摘要:** 结合工程实例,介绍了地铁车辆段给水系统,论述车辆段下沉式方案设置的雨水分区排水系统,可供相关工程参考。结合车辆段设计现状、海绵城市建设要求和上盖开发的趋势,就车辆段给排水系统设计供水方案、雨水利用和物业开发等方面提出思考和建议。

**关键词:** 车辆段; 下沉式; 给排水

## 一、工程概况

1.深圳某地铁车辆段占地面积约37.9公顷。地块地势总体呈西高东低,南高北低;项目综合论证,为保证所在地生态系统的整体性和生态廊道的延续性,车辆段采取下沉式方案,车辆段总建筑面积约为202245平方米。给排水及消防工程设计主要包括给水系统、排水系统、水消防系统等。

### 2.给水系统

#### (1) 水源

车辆段给水水源采用城市自来水,水源由附近市政给水管供给,分别从车辆段周边市政道路既有市政给水干管上各引入一根DN250给水管,水表井后分为2路,一路接生产、生活给水系统,一路接消防供水系统。

#### (2) 用水量

车辆基地设计用水量见表1。

表1 车辆基地用水量表

生产用水量/ ( $\text{m}^3 \cdot \text{d}^{-1}$ )	生活用水量/ ( $\text{m}^3 \cdot \text{d}^{-1}$ )	绿化、道路浇洒水量/ ( $\text{m}^3 \cdot \text{d}^{-1}$ )	未预见用水量/ ( $\text{m}^3 \cdot \text{d}^{-1}$ )	合计/ ( $\text{m}^3 \cdot \text{d}^{-1}$ )	室外消防水量/ ( $\text{m}^3/\text{次}$ )
187	200.44	46	30.07	463.51	378

#### (3) 生产、生活给水系统

车辆段内给水系统采用生产、生活和消防系统分设管网。生活、生产给水管网在车辆段室外成支状布置,并按要求设置阀门井,在引入各建筑单体前设置水表或水表井等设施。生产、生活给水系统分为3个区:低区、中区、高区。低区(1~2层)由车辆段市政给水管网直接供水;中区(3~9层)由水泵房内的中区变频给水设备加压供给;高区(10层及以上)由水泵房内的高区变频给水设备加压供给。

#### (4) 消防给水系统

车辆段消防系统按同一时间发生一次火灾考虑。车

辆段的室内水消防系统包括:室内消火栓系统和自动喷水灭火系统。室外消火栓给水系统采用市政管网直接供水,室外消防秒流量按35L/s计,火灾延续时间3h。室外消火栓沿室外道路环状布置,室外消火栓采用DN150地上式,保护半径不大于150m,设置间距不大于120m。

综合楼、检修主厂房、运用库一、运用库二、污水处理站、材料棚、调机工程车库、物资总库、杂品库、镗轮库、试车间、公寓楼、机加工间、洗车机及控制室设置完善的室内外消火栓给水系统,均采用临时高压给水系统。综合楼、检修主厂房、运用库一、运用库二、物资总库、公寓楼设置自动喷水灭火系统。

车辆段设置室内外消火栓系统及自动喷水灭火系统,各系统分别设置独立的消防专用水泵及增压稳压装置。

表2 车辆基地用水量表

类别	消防用水量/ ( $\text{L} \cdot \text{s}^{-1}$ )	延续时间/h	合计/ $\text{m}^3$
室内消火栓系统	25	3	270
自动喷水灭火系统	140	1.5	756
合计			1026

#### ①室内消火栓给水系统

综合楼、公寓楼的室内消火栓系统设计流量为40L/s,火灾延续时间2h;物资总库的室内消火栓系统设计流量为25L/s,火灾延续时间3h;运用库二的室内消火栓系统设计流量为15L/s,火灾延续时间2h;检修主厂房、运用库一、污水处理站、材料棚、调机工程车库、杂品库、镗轮库、试车间、机加工间、洗车机及控制室的室内消火栓系统设计流量为10L/s,火灾延续时间2h。<sup>[1, 2, 3]</sup>室内消火栓给水系统均采用临时高压给水系统,由有效容积1026 $\text{m}^3$ 的两座消防水池和水泵房消防水泵加压供给。室内消火栓在各单体建筑内环状布置,设置间距不大于30m,并满足同一平面、同一防火分区内有2股充实水柱同时到达任何部位的要求。各建筑周边设置与建筑室内

消防用水量相当的消防水泵接合器。

### ②自动喷水灭火系统

车辆段内自动喷水灭火系统供水由消防水池和消防泵房中的自喷系统泵组供给。自动喷水灭火系统由消防水池、喷淋泵、湿式报警阀、水流指示器、信号阀和闭式喷头组成。信号阀和水流指示器按防火分区设置,在管网末端设末端试水装置。在各建筑周边设置与建筑室内自动喷水系统用水量相当的消防水泵接合器。

其他辅助设置灭火器及根据工艺要求设置气体灭火系统。

## 3.排水系统

### (1)排水系统构成及排水量

车辆基地排水系统分为生活污水系统、生产废水系统、雨水系统三类。车辆基地排水量见表3:

表3 车辆段污、废水量表

编号	类别	排水量	备注
一	生活污水	147.10 m <sup>3</sup> /d	
二	生产废水	以下几项	
1	生产废水	169 m <sup>3</sup> /d	
2	洗车废水	18 m <sup>3</sup> /d	
	(一)+(二) 合计	334.10 m <sup>3</sup> /d	
三	雨水	以下几项	
1		4464.34L/s	9.8m标高下垫面敞开区的雨水流量
2		596.83L/s	14.0m标高下垫面敞开区的雨水流量
3		14037.49L/s	盖体屋面的雨水流量

### (2)雨水系统

前文述及,为保证工程所在地生态系统的整体性和生态廊道的延续性,车辆段采取下沉式方案。针对下沉式的车辆段方案,雨水系统的设计依据“高水高排,低水低排”的原则进行分区考虑,可自流排出的雨水直接排至市政雨水系统,不能自流排出的应设置提升泵排至市政雨水系统。

车辆段设置雨水排水设施,盖外屋面雨水采用雨水斗收集,雨水经雨水斗、立管收集后排至段内室外道路雨水管道或沟渠。其中,9.8m标高下垫面敞开区雨水由车辆段内新建雨水泵站集中抽排至附近市政雨水系统;14.0m标高下垫面区域(综合楼地块)雨水汇集后就近由车辆段内主出入口重力排至附近市政雨水系统。

盖体屋面采用重力雨水排水方式,由建筑专业设置外挑天沟收集,分片区共设置12个雨水出口,重力架空排至车辆段四周挡土墙顶部天沟,接入附近市政雨水系统。

车辆段内共设置雨水泵站一座,咽喉区局部雨水设置雨水提升泵井。雨水泵站的服务范围:a、整个下沉车辆段敞开区地块(主要含段内9.8m标高的下垫面,面积约76200 m<sup>2</sup>)的雨水排水;b、极限条件时盖体屋面雨水灌入车辆段的部分雨水,按盖体雨水总量的10%计算。要求结构、路基、建筑等专业在整个下沉车辆段四周支护、底板、出入口均设置挡水、防水设施,确保车辆段红线外的雨水、地下水、地表水必定不进入车辆段下沉区域的空间。泵站规模:21600m<sup>3</sup>/h。配置5400m<sup>3</sup>/h, h=15m, N=315KW雨水泵共4台,4用。污水按工艺要求进行处理后排入市政污水管网。

## 二、给排水设备控制方式

给排水设备采用就地控制和自动控制,其中,车辆段室外地面下的废水泵、局部雨水泵还具有控制室远程控制强制启动的控制方式。消火栓泵组、自动喷水灭火泵组均满足就地控制、控制室集中控制,其中消火栓泵组还应满足消防水泵出水干管上压力开关、高位消防水箱出水管上的流量开关自动控制及稳压装置管网压力自动控制;自动喷水灭火泵组还应满足湿式报警阀组压力开关自动控制及稳压装置管网压力自动控制。

消防水泵、喷淋泵、消防稳压泵、车辆段室外地面下的废水泵,敞开区雨水泵及风亭雨水泵按一级负荷供电;其他给排水设备按二级负荷供电。

## 三、结束语

在实施给排水设计时,需要以给水系统和排水系统的综合设计作为核心,确保各个结构的设计形式都符合工程项目实际建设需求。设计人员要围绕地铁车辆段给水系统设计进行优化,在掌握工程项目基础建设特征和要求的基础上不短调整设计方案,同时结合我国现代城市化建设发展的情况和有关要求采取科学的给排水设备控制方法,达到设计方案最优化。

## 参考文献:

- [1] GB50016-2014, 2018版 建筑设计防火规范[S]
- [2] GB50974-2014 消防给水及消火栓系统技术规范[S]
- [3] GB51298-2018 地铁设计防火规范[S]