

轨道交通上盖开发车辆基地若干消防问题的研究

——以成都地铁5号线回龙停车场及6号线郫筒车辆段为例

吴波

北京城建设计发展集团股份有限公司 北京 100054

【摘要】：随着我国城市用地的集约化发展，越来越多的轨道交通车辆基地，结合周边用地进行上盖一体化开发。现行相关防火设计规范，对于上盖一体化开发的车辆基地消防设计尚未完全涵盖。针对此问题，通过对上盖一体化开发车辆基地的实例分析及消防设计方面的研究。对规范尚未涵盖的部分提出消防措施方案，以供上盖一体化开发的车辆基地进行防火设计参考。

【关键词】：轨道交通车辆基地；一体化开发；消防设计

DOI:10.12417/2811-0536.26.06.018

在轨道交通快速发展的今天，集约利用轨道交通车辆基地占用的土地资源已成为一种发展趋势。目前国内在很多城市，也都有了轨道交通车辆基地上盖一体化开发的建成实例，但关于车辆基地上盖一体化开发设计中的若干消防问题，始终没有得到根本的解决。以成都地铁5号线回龙停车场及6号线郫筒车辆段为例，对轨道交通车辆基地上盖一体化开发的若干消防问题进行研究，希望在以后类似项目的消防设计及后期相关规范的编制中起到一定帮助作用。

轨道交通车辆基地及上盖一体化开发以消防设计为出发点，应该分为两个消防主体的消防设计：第一消防主体为盖下车辆基地整体自身的消防设计；第二部分为上盖开发部分的消防设计。由于不同的土地属性、产权所有、功能差别及相关的消防法规，盖上和盖下应按照两个不同的着火点考虑。因此车辆基地和盖上开发都需要有各自独立的消防体系，同时互不干扰。但盖上与盖下结构体系同为一个整体，在消防设计的过程中难免会互相干扰，同时又没有相关的规范对此进行明确。故如何解决在此情况下存在的若干消防问题值得我们去研究。



成都地铁5号线回龙停车场



成都地铁6号线郫筒车辆段

以成都地铁5号线回龙停车场及6号线郫筒车辆段为例，对车辆基地上盖一体化开发消防设计中存在的问题，研究归纳后分为三大类：

1 上盖车辆基地建筑单体火灾危险性等级的问题及解决措施

《地铁设计防火标准》（GB51298-2018）4.5.4和4.5.5规定：地上停车场、列检库、停车列检库、运用库和联合检修库等场所的防火分区划分应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》的规定。

上盖开发车辆基地基本都是对运用库及联合检修库进行上盖开发。根据规范规定，不带上盖开发车辆基地中的运用库和联合检修库定义为戊类厂房，但由于上盖开发后，对盖下运用库等建筑的人员疏散、防排烟、消防救援等都产生了影响，故火灾危险性等级是否能还能定义为戊类厂房需要研究。

成都地铁5号线回龙停车场与11号线停车场共址共建，其中5号线部分上盖面积11万平方米，运用库盖开发12栋高层住宅，盖边4栋高层住宅，共16栋高层住宅。住宅盖下结构墙体部分均与大盖同步实施。剪力墙及柱子均高出9m屋面板，为未来开发预留条件。



成都地铁5号线回龙停车场

成都地铁6号线郫筒车辆段为整体上盖开发车辆段，建设用地面积29.15公顷，运用库上盖建筑面积15万平方米。车辆段按照轨道交通TOD开发的理念打造车辆段从咽喉区到大库整体上盖，为后期开发预留条件。由于受用地限制，郫筒车辆段设计为三线跨上盖结构形式，后期开发以别墅为主，配套小规模商业。



成都地铁6号线郫筒车辆段

消防设计过程中针对火灾危险性定性问题采用以下措施得以解决：（1）将运用库的火灾危险性等级由戊类提高到丁类。（2）板下采用自喷系统及机械排烟系统，在盖板以上设置通风机房，不影响库内功能，同时满足运用库机械排烟的要求。

提高运用库等盖下建筑单体火灾危险性等级，是对车辆基地增加上盖开发后对消防不利的影 响，相应提高防火措施，使得消防设计可靠性增加。采用自喷系统及机械排烟系统，保证在火灾发生时 可以主动灭火同时保证人员库内疏散的安全性。

库内不划分防火分区，且净高大于6m。依据《建筑设计防火规范》不划分防烟分区（9.4.2条：室内净高大于6米的场所不划分防烟分区）。规范未明确不划分防烟分区情况下的排烟模式。为加强防烟分区的可靠性，按面积不大于2000m²划分虚拟防烟分区，发生火灾时根据系统探测判定后，只启动该防烟分区内或者同时启动相邻防烟分区的排烟系统。

成都地铁5号线回龙停车场与6号线郫筒车辆段，

在火灾危险性等级问题上，均采用以上消防设计方案，盖下运用库及联合检修库均按照丁类厂房进行设计。并通过特殊消防审查及后期的消防验收。

2 耐火等级如何实现的问题及解决措施

轨道交通车辆基地及上盖一体化开发，盖上开发建筑与盖下车辆基地在竖向向上完全重合。消防按照两个独立的消防体系设计，会存在盖上与盖下防火分隔标准的问题。根据《地铁设计防火标准》4.1.7：车辆基地与其他功能场所之间应采用耐火极限不低于3.00h的楼板分隔。截止目前《建筑设计防火规范》中，对楼板耐火等级认定的最大时间为2.65小时。不能满足耐火等级3小时的要求。

成都地铁5号线回龙停车场与6号线郫筒车辆段，9米盖板以下为地铁运用库，属轨道交通建筑，耐火等级、火灾危险性、人员疏散，执行建筑设计防火规范关于厂房和仓库的消防标准；9m盖板以上为物业开发汽车库及住宅小区，属民用建筑的住宅类建筑，耐火等级、建筑分类、人员疏散执行建筑设计防火规范关于民用建筑的消防标准。



成都地铁6号线郫筒车辆段

参照国内外的成熟经验，结合上盖开发对上盖楼板的荷载要求，在消防设计中，通过两种方案来解决上盖楼板耐火等级的问题：方案一：设计上盖楼板厚度250mm，保护层厚度45mm。方案二：设计上盖楼板厚度250mm，保护层厚度20mm。两种方案都通过了消防燃烧试验，由于造价等原因，目前国内上盖开发车辆基地多采用方案一作为解决耐火等级的方式。

成都地铁5号线回龙停车场与6号线郫筒车辆段，在耐火等级问题上，均采用方案一进行设计，并通过特殊消防审查及后期的消防验收。

3 盖下通道是否为安全区域的问题及解决措施

上盖开发车辆基地与不带上盖开发车辆基地在人员疏散与消防扑救方面都存在差异。不带上盖开发车

辆段,火宅发生时,人员从建筑单体内只要疏散到建筑单体外,就进入到安全区域;火灾扑救时,消防车及消防人员只能在建筑单体外安全区域进行扑救。但是上盖范围超出建筑单体的范围后,盖下建筑单体外的区域能否认定为安全区域没有明确的规范进行认定。

成都地铁5号线回龙停车场与6号线郫筒车辆段均属整体上盖开发车辆基地,除综合楼外、司机公寓及火宅危险性等级较高的建筑外,其余所有单体均在大盖之下。大盖以下,建筑单体之外存在很多的灰色空间,盖下灰色空间的安全性认定对整个车辆基地消防设计尤为重要。



成都地铁5号线回龙停车场 成都地铁6号线郫筒车辆段

结合国内外类似项目实例,通过消防性能化的推演,盖板以下建筑单体外的灰色空间区域,需满足人员疏散及火灾时扑救的要求,通过以下措施将此区域定义为安全区域。

(1) 盖下单体外的通道宽度不小于9m。

(2) 位于盖下的建筑单体两侧采用耐火等级不低于2.00h的防火隔墙及乙级防火门窗与盖下其它区域分隔,同时火灾时应自动关闭。

(3) 通道上设置不少于2个直通室外或上盖室外地坪的安全出口,安全出口的间距小于180m,宽度不小于1.2m。

参考文献:

- [1] 翟羽佳.轨道交通工程消防设计要点分析[J].工程建设与设计,2020(04):104-105.
- [2] 端木祥玲,李磊,詹子娜.地铁车辆基地上盖开发工程的消防安全对策研究[J].消防技术与产品信息,2017,30(5):14-16.
- [3] 张鸿才,张俊瑄,于德涌,等.地铁地下车辆基地消防设计创新与关键点研究[J].现代城市轨道交通,2020,(12):111-117.
- [4] 傅荣生,林勇河.轨道交通运用库与上盖开发防火设计思路[J].消防科学与技术,2016,35(9):1247-1249.
- [5] 刘京,王宇彤,刘健红.城市轨道交通地下车辆基地的实践[J].都市轨道交通,2016,29(6):31-36.

(4) 车辆基地盖下的疏散楼梯需疏散到9m标高平台表面,需要经过平台周边其他独立疏散楼梯疏散至停车场室外地面。在保证平台梁板耐火极限满足3小时,承重柱耐火极限满足4小时的前提下,该平台视为室外准安全区域可行性需进行论证。

(5) 通道设置机械排烟设施或自然排烟采光口,自然排烟采光口面积不小于通道面积的25%,间距不大于60米,并设置应急照明系统。

成都地铁5号线回龙停车场与6号线郫筒车辆段,在盖下通道是否为安全区域的问题上,均采用以上措施进行设计,满足人员疏散及消防扑救的要求,并通过特殊消防审查及后期的消防验收。



成都地铁6号线郫筒车辆段

随着我国轨道交通蓬勃发展,作为轨道交通一体化开发中重要的组成部分车辆基地一体化开发也会越来越多。在目前防火规范还没有完全覆盖此类一体化开发车辆段项目的前提下,通过研究并提出一系列消防措施,在经过消防专家评审后可作为消防设计依据,为项目顺利进行提供保障。希望通过对国内外车辆基地一体化开发既有实例的消防设计研究,能为后期同类型车辆基地开发项目提供消防设计思路,同时也希望能为同类型轨道交通车辆基地一体化开发消防规范的制定提供参考。