重庆市工程建设标准

城市轨道交通车辆基地上盖综合利用工程消防设计技术标准

DBJ50/T-454-2023

Fire safety design standard for the city rail transit vehicle base with comprehensive utilization project in upper cover

主编单位：重庆市勘察设计协会
中铁建重庆投资集团有限公司
批准部门：重庆市住房和城乡建设委员会
施行日期：2023年10月01日

2023 重庆

重庆市住房和城乡建设委员会文件

渝建标〔2023〕32号

重庆市住房和城乡建设委员会关于发布《城市轨道交通车辆基地上盖综合利用工程消防设计技术标准》的通知

各区县(自治县)住房城乡建委,两江新区、西部科学城重庆高新区、重庆经开区、万盛经开区、双桥经开区建设局,有关单位:

现批准《城市轨道交通车辆基地上盖综合利用工程消防设计技术标准》为我市工程建设地方标准,编号为DBJ50/T-454-2023,自2023年10月1日起施行。标准文本可在标准施行后登录重庆市住房和城乡建设技术发展中心官网免费下载。

本标准由重庆市住房和城乡建设委员会负责管理,重庆市勘察设计协会负责具体技术内容解释。

重庆市住房和城乡建设委员会

2023年9月1日

前　言

根据重庆市住房和城乡建设委员会《关于下达2022年度重庆市工程建设标准制定修订项目立项计划的通知》(渝建科〔2022〕32号)的要求,为加强规范和指导城市轨道交通车辆基地上盖综合利用工程的消防设计工作,保障城市安全,重庆市住房和城乡建委组织编制了《城市轨道交通车辆基地上盖综合利用工程消防设计技术标准》。标准编制组经过深入调查和研究,开展火灾数值模拟分析及实体火灾实验,总结相关项目建设、管理实践经验,在借鉴国内外先进做法,立足重庆山地城市特色的基础上,编制本标准。

本技术标准共11章,主要内容包括:总则、术语、建筑防火分类与耐火等级、总平面布局、平面布置、建筑构造、安全疏散、结构防火、消防给水与灭火系统、消防电气、防烟与排烟。

本标准由重庆市住房和城乡建设委员会负责管理,由重庆市勘察设计协会负责具体内容解释。(地址:重庆市渝北区红金街2号总商会大厦1201,电话:023-63133537)

本标准主编单位、参编单位、主要起草人员和主要审查人员：

主 编 单 位：重庆市勘察设计协会
中铁建重庆投资集团有限公司

参 编 单 位：北京城建设计发展集团股份有限公司
中冶赛迪工程技术股份有限公司
中机中联工程有限公司
中煤科工重庆设计研究院（集团）有限公司
中铁二院工程集团有限责任公司
中国铁路设计集团有限公司
上海市隧道工程轨道交通设计研究院
重庆市设计院有限公司
重庆市建筑科学研究院有限公司
重庆市轨道交通设计研究院有限责任公司
重庆赛迪施工图审查咨询有限公司
重庆铭鼎建筑设计咨询有限公司
重庆市渝州工程勘察设计技术服务中心
重庆市住房和城乡建设技术发展中心
重庆市轨道交通建设办公室
重庆市市政设计研究院有限公司
重庆大学土木工程学院
重庆市规划设计研究院
重庆轨道十八号线建设运营有限公司
万科（重庆）企业有限公司

主要起草人员：乔　墩　陈依民　谢自强　罗书勇　廖曙江
李明号　刘　翔　邓瑛鹏　姜　杰　杨　程
薛尚铃　林程保　陈韵舟　范东林　邓志鸿
刘　超　温和欣　沈小娟　李怀玉　龙广海
冉　浩　廖袖锋　崔玉玲　黎娅琴　唐　曦
李智军　周玲玲　李　洁　易小期　罗宏伟

黄金金　沈琪雯　郭海龙　李　飞　李欣励
易　帅　赵　斌　秦竞卓　陈　波　张先艳
朱　鹏　张晓琰　郗永秋　刘　藜　张　超
谭　平　陶继仲　刘小梅　邓月明　刘　锋
刘利萍　黄显奎　翁庙成　吴　欣　李夏君
梁　钰　李海峰　胡石权　岳　涛　石　磊
吴　天　刘明龙　马　轩　蒲　云　王金伟
周晓菡　雷丹妮　郎　雁　宋龙武　张浩杰
刘万洋　黄　洲　焦尚昆　刘燕飞

主要审查人员：罗　翔　尹小玲　刘立平　李　磊　盛国荣
王德发　孙爱民　刘　俭　易　岸

目　次

1　总则 …… 1
2　术语 …… 2
3　建筑防火分类与耐火等级 …… 3
4　总平面布局 …… 4
4.1　一般规定 …… 4
4.2　防火间距 …… 4
4.3　消防救援 …… 5
5　平面布置 …… 7
5.1　一般规定 …… 7
5.2　防火分区 …… 7
5.3　防火分隔 …… 8
6　建筑构造 …… 9
7　安全疏散 …… 10
8　结构防火 …… 11
8.1　一般规定 …… 11
8.2　防火设计 …… 11
9　消防给水与灭火系统 …… 13
9.1　一般规定 …… 13
9.2　消防水池与消防水泵房 …… 14
9.3　室外消火栓系统 …… 14
9.4　室内消火栓系统 …… 15
9.5　自动灭火系统与其他灭火设施 …… 15
10　消防电气 …… 18
10.1　一般规定 …… 18

10.2 火灾自动报警系统 …… 18
10.3 消防电源与配电设施 …… 19
10.4 应急照明与疏散指示系统 …… 19
11 防烟与排烟 …… 22
11.1 一般规定 …… 22
11.2 防烟系统设计 …… 22
11.3 排烟系统设计 …… 23
附录 A 混凝土构件防火保护层厚度 …… 25
本标准用词说明 …… 28
引用标准名录 …… 29
条文说明 …… 31

Contents

1 General provisions ····· 1
2 Terms ····· 2
3 Classification and fire resistance class ····· 3
4 General layout ····· 4
4.1 General requirements ····· 4
4.2 Fire separation distance ····· 4
4.3 Fire fighting and rescue facilities ····· 5
5 Plane arrangement ····· 7
5.1 General requirements ····· 7
5.2 Fire compartment ····· 7
5.3 Fire compartmentation ····· 8
6 Building construction ····· 9
7 Means of egress ····· 10
8 Structural fire protection ····· 11
8.1 General requirements ····· 11
8.2 Fire protection design ····· 11
9 Fire water supply and fire-fighting facilities ····· 13
9.1 General requirements ····· 13
9.2 Fire reservoir and fire pump room ····· 14
9.3 Outdoor hydrant system ····· 14
9.4 Indoor hydrant system ····· 15
9.5 Code for design of sprinkler systems and other facilities ····· 15
10 Fire fighting electrica ····· 18

10.1 General requirements ····· 18
10.2 Automatic fire alarm system ····· 18
10.3 Fire power supply and distribution ····· 19
10.4 Fire emergency lighting and evacuate indicating system ····· 19
11 Smoke prevention and extraction ····· 22
11.1 General requirements ····· 22
11.2 Smoke protection system design ····· 22
11.3 Smoke exhaust system design ····· 23
Appendix A Thickness of fire protection layer of concrete member ····· 25
Explanation of Wording in this standard ····· 28
List of quoted standards ····· 29
Explanation of provisions ····· 31

1 总 则

1.0.1 为保障城市轨道交通车辆基地上盖综合利用工程(以下简称为“上盖综合利用工程”)的运营功能与安全,预防和减少火灾危害,保护人身和财产安全,制定本标准。

1.0.2 本标准适用于重庆市内新建、扩建的上盖综合利用工程。

1.0.3 上盖综合利用工程的消防设计应遵循国家和地方的有关方针政策,综合考虑此类项目的特殊性,统筹兼顾,做到安全适用、技术先进、经济合理。

1.0.4 上盖综合利用工程除应符合本技术标准的规定外,尚应符合国家和重庆市现行有关标准的规定。

2 术 语

2.0.1 城市轨道交通车辆基地上盖综合利用工程 city rail transit vehicle base with comprehensive utilization project in upper cover

城市轨道交通车辆基地与上盖商业、办公、居住等多种民用功能组合建造的综合利用工程。

2.0.2 轨道交通车辆基地 rail transit vehicle base

轨道交通车辆停修和后勤保障的基地。以下简称为“车辆基地”。

2.0.3 地上车辆基地 over ground vehicle base

室内设计地坪标高等于或高于室外设计地坪标高的车辆基地，或室内设计地坪标高低于室外设计地坪标高的平均高度不大于该车辆基地平均净高 1/3 的车辆基地。

2.0.4 板地 top slab floor

轨道交通车辆基地上方、承载上盖建筑的结构顶板。

2.0.5 上盖建筑 superstructure

在车辆基地板地上部空间建设的建(构)筑物。

2.0.6 上盖平台 base floor of superstructure

位于板地上方，用作上盖建筑人员疏散、消防车通行和消防救援活动的室外地坪或露天平台。

2.0.7 疏散安全区 evacuation safety zone

板地下车辆基地内能直通室外，确保人员不受火灾影响并能有效疏散的相对安全的消防车道、架空层等缓冲过渡区域。

3 建筑防火分类与耐火等级

3.0.1 车辆基地与上盖建筑之间应采用耐火极限不低于3.00h的板地完全分隔。

3.0.2 采取本标准规定的相应措施后，车辆基地与上盖建筑的建筑高度可从各自建筑室外设计地坪标高的最低点计算，分别确定建筑防火类别。

3.0.3 上盖平台作为上盖建筑高度计算的室外设计地坪，应符合下列规定：

1 上盖平台应设置上盖建筑的人员主要安全出口，并应满足人员疏散要求和避难面积要求；

2 上盖平台应满足消防车通行等消防救援条件。

3.0.4 上盖平台作为上盖建筑高度计算的室外设计地坪时，上盖平台以下、板地以上的建筑空间应按地下建筑进行消防设计。

3.0.5 当上盖建筑的地下建筑空间的防火分区同时满足以下条件时，该防火分区可以按地上建筑防火分区进行消防设计：

1 该防火分区有不小于1/4周长的开敞面；

2 该防火分区在本层或向下层通往室外地面的设计疏散宽度大于该防火分区所需疏散总宽度的70%；

3 该防火分区所在地下建筑空间的消防救援应符合地上建筑相关规定。

3.0.6 板地下车辆基地内建筑面积大于3000m^2的戊类厂房应按丁类厂房进行防火设计。

3.0.7 上盖建筑的耐火等级应符合《建筑防火通用规范》GB 55037、《建筑设计防火规范》GB 50016及其他标准中的相关规定。板地下车辆基地建筑的耐火等级不应低于一级。

4 总平面布局

4.1 一般规定

4.1.1 上盖综合利用工程应结合周边场地、交通和消防救援条件，控制建筑体量，合理确定其组合功能和建筑高度及埋深，利于人员安全疏散和消防救援。

4.1.2 上盖综合利用工程宜一体化设计，并符合下列要求：

1 在满足车辆基地与上盖建筑各自使用功能、运营安全的前提下，车辆基地宜进行适度整合和优化，为上盖建筑消防救援和人员疏散提供便利性；上盖建筑布局宜为车辆基地提供自然采光和自然通风的条件；

2 上盖综合利用工程中不同功能的设施宜相对独立、集中布置，火灾危险性较大的功能设施宜靠近整体工程的外侧布置。

4.1.3 车辆基地与上盖建筑其建筑防火、消防救援、安全疏散和室内(外)消防设施及供配电系统应各自独立设置。

4.2 防火间距

4.2.1 上盖综合利用工程与周边建(构)筑物的防火间距应符合《建筑防火通用规范》GB 55037、《建筑设计防火规范》GB 50016相关规定。

4.2.2 车辆基地与上盖建筑内各自建(构)筑物之间的防火间距应符合《建筑防火通用规范》GB 55037、《建筑设计防火规范》GB 50016 相关规定。

4.2.3 板地边缘、消防车道开口及采光窗口与上盖建(构)筑物

的间距应符合以下规定：

1 与上盖高层民用建筑的防火间距不应小于 9m；

2 与上盖高层民用建筑的裙房、其他单多层民用建筑的间距不应小于 6m；

3 当上盖建筑的外墙为防火墙时，防火间距不限；

4 当上盖建筑高出板地、消防车道开口、采光窗口 15m 及以下范围内为防火墙时，防火间距不限；

5 当板地下对应外墙为防火墙时，防火间距不限。

4.2.4 当风亭独立设置时，风亭口部与上盖建筑的防火间距不应小于 6m。

4.2.5 当风亭与上盖建筑合建时，应符合下列要求：

1 风亭风口上方保护距离不应小于 15m。当风口口部上方设置宽度不小于 1m、每侧长于风口宽度 0.5m、耐火极限不低于 2.00h 的不燃材料挑檐时，其上方保护距离不应小于 5m；

2 新风亭两侧保护距离不应小于 5m，排风亭两侧保护距离不应小于 10m；

3 排烟风亭风口距离疏散出口不应小于 10m；

4 风亭口部周围均应采用防火墙、固定甲级防火窗进行防火保护。

4.3 消防救援

4.3.1 车辆基地、上盖建筑的消防车道与市政道路连接的出入口应分别独立设置，各自的出入口不应少于 2 处，净距不应小于 15m。确有困难时，车辆基地与上盖建筑可共用一个宽度不小于 7m 的出入口。

4.3.2 车辆基地与上盖建筑消防救援设施及场地应根据各自的建筑防火分类独立设置。

4.3.3 停车库、列检库、停车列检库、运用库、联合检修库及物资

总库周围应设置环形消防车道。库区与咽喉区之间确有困难时，应设置可供消防车通行的道路，宽度不应小于 4m。尽头式消防车道应设置回车道或回车场，回车场的面积不应小于 15m×15m。

4.3.4 车辆基地位于板地下方的消防车道及可供消防车通行的道路，其防排烟措施应符合本标准第 11 章的规定。

4.3.5 停车库、列检库、运用库、联合检修库每线列位在两列或两列以上时，应在列位之间沿横向设置可供消防车通行的道路，宽度不应小于 4m；当库房的各自总宽度大于 150m 时，应在库房的中间沿纵向设置可供消防车通行的道路，宽度不应小于 4m。

5 平面布置

5.1 一般规定

5.1.1 上盖建筑不应设置穿越板地的洞口和井道，其设备房及设备管廊应设置在板地上方。

5.1.2 车辆基地不应设置通往上盖建筑内部的洞口和井道。

5.1.3 车辆基地内不应设置甲、乙类火灾危险性的生产和储存场所。

5.1.4 车辆基地不应设置酸性蓄电池充电间。

5.2 防火分区

5.2.1 车辆基地的办公区和其他非生产用房、辅跨等应划分为独立的防火分区，并符合《建筑防火通用规范》GB 55037、《建筑设计防火规范》GB 50016 相关规定。

5.2.2 咽喉区可不划分防火分区。

5.2.3 采用自动驾驶模式车辆的停车库、列检库内穿越轨道的地下通道可纳入库区防火分区，但应同时符合下列要求：

1 净高不小于 2.1m，净宽不小于 1.2m；

2 地下通道出口间距不大于 30m，轨道区出口管理门的透空率不小于 50%；

3 地下通道出口的管理门及疏散路径上的管理门火灾时应保证不需使用钥匙等任何工具即能从通道及疏散路径处开启。

5.3 防火分隔

5.3.1 穿越上盖建筑的消防车道开口、楼梯间的围护结构耐火极限不应低于 3.00h。采光窗井井壁、风亭井壁、设备井道的耐火极限不应低于 2.00h。

5.3.2 上盖建筑的地上部分与地下部分之间的外墙分隔处应设置耐火极限不低于 2.00h、宽度不小于 1.0m 的防火挑檐，或设置耐火极限不低于 2.00h、高度不小于 1.2m 的不燃烧实体墙裙。

5.3.3 车辆基地的丙类仓储区域应采用耐火极限不低于 3.00h 的防火隔墙进行分隔，当防火隔墙上需开设门、窗洞口时，应设置甲级防火门窗、防火卷帘。防火卷帘的设置应符合《建筑防火通用规范》GB 55037、《建筑设计防火规范》GB 50016 的相关规定。

5.3.4 咽喉区板地与出入线隧道的连接部位应符合下列规定：

1 当咽喉区两侧开敞且横向宽度不大于 300m 时，咽喉区板地与出入线隧道可直接相连；

2 当咽喉区两侧未开敞或横向宽度大于等于 300m 时，应在咽喉区板地与出入线隧道之间设置开口，咽喉区板地与出入线隧道之间开口的净距不应小于 10m，开口宽度不应小于出入线隧道宽度。设置开口确有困难时，可在出入线隧道采取其他阻止烟气向咽喉区蔓延的措施；

3 排烟系统应满足本标准第 11.3.5 条要求。

5.3.5 车辆基地内与板下消防车道相邻的建筑，应采用耐火极限不低于 1.00h 的实体墙与消防车道进行分隔。

5.3.6 咽喉区与库区之间可供消防车通行的道路排烟措施满足本标准第 11.3.4 条的要求时，与库区间可不设置墙体等物理分隔。

6 建筑构造

6.0.1 板地自身的承重柱和承重墙的耐火极限不应低于3.00h，梁和板的耐火极限不应低于3.00h。车辆基地与上盖建筑相邻处均应采用耐火极限不低于3.00h的楼板及防火墙分隔。板地下各层楼板的耐火极限不应低于2.00h。

6.0.2 车辆基地所有管线(道)穿越防火墙、防火隔墙、楼板、电缆通道和管沟隔墙处，均应采用防火封堵材料紧密填实。在难燃或可燃材质的管线(道)穿越防火墙、防火隔墙、楼板处，应在墙体或楼板两侧的管线(道)上采取防火封堵措施。在管道穿越防火墙、防火隔墙、楼板处周边2.0m范围内的管道保温材料应采用不燃材料。

6.0.3 车辆基地的电缆至建筑的入口或配电间和控制室的沟道入口处、电缆引至电气柜(盘)或控制屏的开孔部位，应采取防火封堵措施。

6.0.4 车辆基地的防火墙、封闭楼梯间、防烟楼梯间处的门均应采用甲级防火门。

6.0.5 板地下方外墙保温材料的燃烧性能应为A级。

7 安全疏散

7.0.1 车辆基地和上盖建筑的人员疏散通道、安全出口应按各自相应技术标准分别设置，不得相互借用。

7.0.2 车辆基地与上盖建筑内部之间不应设置连通口、楼梯和扶梯。

7.0.3 车辆基地的安全出口设置在板地上方时，应符合下列规定：

1 安全出口与上盖建筑的防火间距应符合《建筑防火通用规范》GB 55037、《建筑设计防火规范》GB 50016 相关规定；

2 安全出口与上盖建筑贴邻时，应采用围护结构耐火极限不应低于 3.00h 的楼梯间与上盖建筑完全分隔，楼梯间应直通室外。楼梯间的门窗洞口处与上盖建筑周围 2.0m 范围内均应采用防火墙、固定甲级防火窗进行防火保护。

7.0.4 车辆基地的消防车道作为疏散安全区时，应符合下列规定：

1 满足本标准第 11.3.2 条自然排烟条件，消防车道直通室外；

2 当无法满足自然排烟条件时，应设置不少于两个直通室外的安全出口，安全出口间距不大于 180m，宽度不小于 1.2m；

3 其他消防设施设备满足本标准相关要求。

7.0.5 板地边缘的架空区作为疏散安全区，应符合下列规定：

1 从板地边缘起算，疏散安全区进深不大于 15m；

2 应具备自然排烟条件；

3 不应布置任何可燃物；

4 应设置应急照明及疏散指示标志。

8 结构防火

8.1 一般规定

8.1.1 板地及以下结构构件耐火极限规定应符合本标准 6.0.1 条规定，板地以上建筑耐火极限规定应符合《建筑防火通用规范》GB 55037、《建筑设计防火规范》GB 50016 相关规定。

8.1.2 板地及以下结构宜采用混凝土结构，也可采用组合结构和钢结构。

8.1.3 当上盖建筑存在高度大于 200m 以及安全等级为一级的建筑结构，宜对结构整体进行火灾作用下的受力分析。

8.2 防火设计

8.2.1 混凝土柱、梁、板、墙类构件不同耐火极限的最小保护层厚度按本标准附录 A 执行，也可按《建筑设计防火规范》GB 50016 的规定执行。

8.2.2 当采用混凝土等级为 C60～C80 的高强混凝土构件，宜采用下述高温防爆裂措施之一：

1 构件表面设置钢丝网，钢丝直径不小于 2mm，网孔不大于 50mm×50mm，钢丝网表面涂抹厚度 15mm 的水泥砂浆；

2 构件表面设置厚度 20mm 的非膨胀型防火涂料，或厚度 30mm 的防火板，或其他已证明确能防止混凝土高温爆裂的防火隔热层；

3 混凝土中添加防高温爆裂的短切纤维。

8.2.3 钢结构应按结构耐火承载极限状态进行耐火验算及防火

设计，并根据结构重要性、结构类型和荷载特征等选用基于整体结构耐火验算或基于构件耐火验算的防火设计方法。

8.2.4 基于整体结构耐火验算的钢结构防火设计方法应按各防火分区作为火灾工况并选用最不利火灾场景进行验算，分析时应考虑结构的热膨胀效应、结构材料性能受高温作用的影响，必要时考虑结构几何非线性的影响。

8.2.5 钢结构基于构件耐火验算可采用耐火极限法、承载力法、临界温度法。

8.2.6 钢结构的防火保护可采用下列措施之一或其中几种的复(组)合：

1 喷涂(抹涂、刷涂)防火涂料；

2 包覆防火板；

3 包覆柔性毡状隔热材料；

4 外包混凝土、金属网抹砂浆或砌筑砌体。

8.2.7 钢管混凝土柱、压型钢板组合楼板、钢与混凝土组合梁的防火设计应符合《建筑钢结构防火技术规范》GB 51249、《钢管混凝土结构技术规范》GB 50936 相关规定。

8.2.8 钢管混凝土构件防火保护宜采用厚型防火涂料和水泥砂浆防火保护层，防火保护层设计厚度应按《建筑钢结构防火规范》GB 51249 取值或按计算确定。

9 消防给水与灭火系统

9.1 一般规定

9.1.1 车辆基地与上盖建筑的消防给水与灭火设施应各自完全独立设置。

9.1.2 室内消防给水应采用高压或临时高压给水系统，且不应与生产、生活给水系统合用。

9.1.3 自动喷水灭火系统的管网应与室内消火栓系统的管网分开设置。

9.1.4 车辆基地的单个消防给水系统保护总建筑面积不应大于50万 m^2，当超过该面积时，应分区域分别设置独立消防给水系统。

9.1.5 车辆基地的消防用水量应按同一时间内发生一起火灾时室外消火栓系统、室内消火栓系统、自动喷水灭火系统等需要同时作用的各种水灭火系统的消防给水用水量之和计算。

9.1.6 消防给水系统的管材及附件的设置宜符合以下要求：

1 室内架空消防给水管宜采用热浸镀锌钢管、热浸镀锌加厚钢管、热浸镀锌无缝钢管、内外涂环氧树脂复合钢管等管材；

2 室外埋地消防给水管道宜采用球墨铸铁给水管、钢丝网骨架塑料复合管、加强防腐措施的钢管等管材；

3 过轨敷设的管道宜采用球墨铸铁管、厚壁不锈钢管等具有耐腐蚀、防杂散电流性能的管材；

4 当消防给水管道接口采用柔性连接方式明装敷设时，应在转弯处设置固定支墩。

9.1.7 车辆基地水泵接合器应设在便于消防车使用的地点，上盖平台的车辆基地安全出口或风亭口部等处宜增设不少于1处

水泵接合器，其余位置的水泵接合器按现行标准要求设置。

9.1.8 水泵接合器处应设置永久性标志铭牌，并应标明供水系统、供水范围和额定压力。

9.1.9 上盖建筑的消防给水及灭火设施的设置要求应根据各功能设施的类别按照国家现行相关标准执行。

9.2 消防水池与消防水泵房

9.2.1 上盖建筑、车辆基地符合下列情况之一时，应设置消防水池：

1 当生产、生活用水量达到最大时，市政给水管网的进水管或天然水源不能满足室内、外消防用水量；

2 当采用一路消防供水或只有一条入户引入管时；

3 市政给水管网的消防给水设计流量小于建筑室内、外消防给水设计流量。

9.2.2 车辆基地的消防水泵房，不应设置在基地内消防车道地坪起算的地下三层及以下。

9.3 室外消火栓系统

9.3.1 车辆基地应结合消防车道设置室外消火栓，优先布置在消防车道出入口和转角处。上盖平台宜结合车辆基地的安全出口增设不少于2个室外消火栓。

9.3.2 车辆基地室外消火栓平时运行工作压力不应小于0.14MPa，且供水压力从地面算起不应小于0.10MPa。

9.3.3 车辆基地室外消火栓间距不应大于80m。

9.3.4 室外消火栓宜采用地上式，消火栓应有1个DN150或DN100和2个DN65的栓口。

9.3.5 当室外消火栓系统的室外消防给水引入管设置倒流止器

时，应在该倒流防止器前增设1个室外消火栓。

9.3.6 当室外消火栓直接用于灭火且室外消防给水设计流量大于30L/s时，应采用高压或临时高压消防给水系统。

9.4 室内消火栓系统

9.4.1 车辆基地内各功能场所均应设置室内消火栓。

9.4.2 车辆基地内板地下咽喉区、库外轨道区的室内消火栓设置应符合以下规定：

1 室内消火栓设置间距不应大于50m；

2 室内消火栓不配置箱体，但应在咽喉区和库外轨道区两端的消防器材箱内配备消防水带、水枪，并有明显标识；

3 室内消火栓设计流量应不小于10L/s。

9.4.3 车辆基地消火栓的布置应保证建筑每个防火分区同层有两支水枪的充实水柱同时到达室内任何部位，水枪的充实水柱不应小于13m。

9.5 自动灭火系统与其他灭火设施

9.5.1 车辆基地的下列场所应设置自动喷水灭火系统：

1 停车库、列检库、运用库、联合检修库、镟轮库、轨道车库、工程车库及上述库房的辅跨；

2 可燃物品的仓库和难燃物品的高架仓库或高层仓库；

3 现行国家标准《建筑防火通用规范》GB 55037、《建筑设计防火规范》GB 50016中规定应设置自动灭火系统，并宜采用自动喷水灭火系统的场所。

9.5.2 当车辆基地内停车库、列检库、运用库、联合检修库、镟轮库、轨道车库、工程车库及上述库房的辅跨，库内板下净高大于8m，小于等于12m时应采用湿式系统，设计基本参数应符合表

9.5.2 的规定。

表 9.5.2　高大空间采用湿式系统的设计基本参数

适用场所	最大净空高度 h(m)	喷水强度 [L/(mim·m^2)]	作用面积 (m^2)	喷头间距 S(m)
停车库、列检库、运用库、联合检修库、镟轮库、轨道车库、工程车库及上述库房的辅跨	8<h≤12	15	160	1.8≤S≤3.0

9.5.3　车辆基地内可燃物品的仓库和难燃物品的高架仓库或高层仓库等设置闭式系统的场所，洒水喷头类型和场所的最大净空高度应符合表 9.5.3 的规定。

表 9.5.3　洒水喷头类型和场所最大净空高度

喷头类型			场所净空高度 h(m)
一只喷头的保护面积	相应时间性能	流量系数 K	
标准覆盖面积洒水喷头	特殊响应喷头	K≥80	h≤9
	标准响应喷头		
仓库型特殊应用喷头			h≤12
早期抑制快速响应喷头			h≤13.5

9.5.4　根据本标准要求难以设置自动喷水灭火系统的高大空间场所，可设置其他自动水灭火系统。

9.5.5　车辆基地下列场所应设置自动灭火系统，并宜采用气体灭火系统：

1　主变电所的变压器室、控制室、补偿装置室、配电装置室、蓄电池室、接地电阻室、站用变电室等；

2　通信机房、信号机房、自动售检票机房、计算机数据中心、电源室、综合监控设备室等无人值守的重要电气设备用房。

9.5.6　当选用气体灭火系统时，宜采用全淹没组合分配系统；单

个或 3 个(含)以下且体积较小的保护区域,可采用全淹没预制系统,系统的防护区面积及容积应符合《气体灭火系统设计规范》GB 50370 相关要求。

9.5.7 车辆基地灭火器的配置应符合《消防设施通用规范》GB 55036、《建筑灭火器配置设计规范》GB 50140 的规定。

10 消防电气

10.1 一般规定

10.1.1 车辆基地与上盖建筑应根据不同功能场所的火灾特性、空间特性和环境条件分别设置相应的火灾自动报警系统、消防应急照明与疏散指示系统、消防负荷供配电系统等，线缆应符合《民用建筑电气设计标准》GB 51348、《民用建筑电线电缆防火设计标准》DBJ50/T-164 的相关规定。

10.1.2 有爆炸危险环境内的电气设备应采用防爆型设备，且应符合《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB 50058 的相关规定。

10.2 火灾自动报警系统

10.2.1 车辆基地与上盖建筑的消防控制室之间应实现火灾信息互通。

10.2.2 电缆通道、变电所电缆夹层的电缆桥架应设置火灾探测器，并宜采用线型感温火灾探测器。

10.2.3 室内净高大于 12m 的场所应划分为独立的火灾探测区域，并应同时选择两种及以上火灾参数的火灾探测器。

10.2.4 车辆基地烹饪间应设置火灾探测器，宜采用感温火灾探测器、光纤光栅线型感温火灾探测器等。

10.2.5 车辆基地可燃气体使用环境区域应设置可燃气体探测报警系统，并与火灾自动报警系统及通风系统联动。

10.2.6 防烟和排烟系统的控制应能在火灾确认后实现下列功能：

1　控制防烟和排烟风机、排烟阀(口)、送风阀(口)、防火阀、排烟防火阀,并接收其状态反馈信息;

2　车辆基地如设置环境与设备监控系统,则应由火灾自动报警系统直接向环境与设备监控系统发出报警信息及模式指令,自动启动排烟和补风与正常通风合用的设备转入火灾控制模式,并接收其状态反馈信息;如未设置环境与设备监控系统,则应由火灾自动报警系统直接控制排烟和补风与正常通风合用的设备转入火灾控制模式,并接收其状态反馈信息。

10.2.7　车辆基地的排烟和补风与正常通风合用的风机除应通过环境与设备监控系统或火灾自动报警系统自动控制外,还应采用专用线路直接连接至设置在消防控制室内的消防联动控制器的手动控制盘,并应直接手动控制风机的启动、停止。

10.3　消防电源与配电设施

10.3.1　车辆基地内火灾自动报警系统、环境与设备监控系统、应急照明、变电所操作电源的用电负荷应为特级负荷,其他消防用电负荷应一级负荷。

10.3.2　非消防负荷的配电回路应设置电气火灾监控系统,电气火灾监控系统的设置不应影响配电系统正常工作,不应自动切断被监控线路电源。

10.3.3　消防配电线路宜与其他配电线路分开敷设在不同的电缆井、沟内;确有困难需敷设在同一电缆井、沟内时,应分别布置在电缆井、沟的两侧,且消防配电线路应采用耐火温度不低于950℃,持续供电时间不小于180min、燃烧性能为A级的电线电缆。

10.4　应急照明与疏散指示系统

10.4.1　车辆基地消防应急照明和疏散指示系统应选择集中控

制型系统。

10.4.2 车辆基地建(构)筑物及板地下的消防车道及其他通道应设置消防应急照明,疏散路径地面水平最低照度应符合下列规定:

1 疏散楼梯间及前室或合用前室、避难走道及其前室、避难间、消防专用通道,不应低于 10.0lx;

2 建(构)筑物内疏散通道,不应低于 5.0lx;

3 板地下消防车道及其他室外疏散路径,不应低于 3.0lx;

4 其他场所,不应低于 1.0lx。

10.4.3 系统应急启动后,在蓄电池电源供电时的持续工作时间应符合下列规定:

1 在火灾状态下,车辆基地不应少于 1.0h;

2 在非火灾状态下,系统主电源断电后,灯具持续应急点亮时间不应超过 0.5h;

3 设计持续工作时间应为火灾状态下的持续时间与非火灾时灯具持续应急点亮时间之和。

10.4.4 应急照明控制器的主电源应由消防电源供电;控制器的自带蓄电池电源应至少使控制器在主电源中断后工作 3.0h。

10.4.5 车辆基地内设置在距地面 8m 及以下的疏散照明灯具应选择 A 型灯具。

10.4.6 车辆基地内疏散照明灯具的安装应符合下列规定:

1 不应安装在地面上,宜安装在顶棚上,可采用吸顶和吊装式等方式安装;

2 当条件限制时,疏散照明灯具可安装在侧墙或柱上,安装高度不应在距地面 1m～2m 之间,在距地面 1m 以下的侧墙或柱上安装时,应保证光线照射在灯具的水平线以下;

3 检修库、运用库等高大空间应结合建筑布局设置疏散照明灯具。

10.4.7 车辆基地内疏散指示标志灯的安装应符合下列规定:

1 当疏散通道两侧设置了墙、柱等结构时，疏散指示标志灯应设置在距地面高度 1m 以下的墙面、柱面上；当疏散通道两侧无墙、柱等结构时，疏散指示标志灯应设置在疏散通道的上方；

2 当条件限制时，应在疏散走道、疏散通道地面的中心位置设置保持视觉连续的疏散指示标志灯，间距不应大于 3m；

3 检修库、运用库等高大空间应结合建筑布局设置疏散指示标志灯，当条件限制时，可在疏散通道两侧地面设置地面疏散指示标志灯，间距不应大于 3m。

11 防烟与排烟

11.1 一般规定

11.1.1 车辆基地与上盖建筑的防烟设施及排烟设施应各自完全独立设置。

11.1.2 车辆基地的封闭楼梯间、防烟楼梯间及其前室、消防电梯的前室或合用前室应设置防烟设施。

11.1.3 停车库、列检库、停车列检库、运用库、检修库、镟轮库、工程车库等场所或部位宜优先采用自然排烟方式。当不具备自然排烟条件时，应设置机械排烟设施。

11.1.4 车辆基地的机械排烟系统和补风系统可与正常通风系统合用，合用系统应符合排烟和补风系统的要求，且能快速由正常运转模式转为火灾控制模式。

11.1.5 上盖建筑的加压送风系统和机械补风系统的进风口与车辆基地排烟风机的出风口不应设置在同一面上。

确有困难时，两者应分开布置。竖向布置时，上盖建筑送、补风机的进风口应设置在车辆基地排烟风机的出风口的下方，其两者边缘最小垂直距离不应小于 6m；水平布置时，两者边缘最小水平距离不应小于 20m。

11.2 防烟系统设计

11.2.1 直通板地上方的封闭楼梯间采用自然通风时，应符合下列规定：

1 楼梯间的服务楼层数为一层；

2　在板地或上盖平台以上部位设置有效面积不小于 1.2m^2 的可开启外窗或直通室外的疏散门。

11.2.2　车辆基地的防烟楼梯间，当采用独立前室且仅有一个门与走道或房间相通时，可仅在楼梯间设置机械加压送风系统。

11.2.3　车辆基地内建筑的封闭楼梯间、防烟楼梯间及其前室、消防电梯前室或合用前室的外窗或开口开向板地边缘的疏散安全区时，可视为直接对外的自然通风窗口。

11.2.4　板地下方设置机械加压送风系统并靠外墙或可通至板地上方或上盖平台的封闭楼梯间、防烟楼梯间，在楼梯间的顶部或最上一层外墙上应设置常闭式应急排烟窗。

11.2.5　板地下方的敞开楼梯间应在楼梯与穿越楼板的开口部位设置挡烟设施。

11.3　排烟系统设计

11.3.1　车辆基地内的停车库、列检库、停车列检库、运用库、检修库、镟轮库、工程车库等应划分防烟分区。同一空间内净高大于 6m 与不大于 6m 的区域不宜划入同一防烟分区内。排烟量的计算应符合下列规定：

1　空间净高大于 6m 的场所，排烟量应根据场所内的火灾热释放速率、清晰高度、烟羽流质量流量及烟羽流温度等参数计算确定；

2　一个机械排烟系统负担多个防烟分区时，系统排烟量的计算值应按最大一个防烟分区确定。

11.3.2　车辆基地消防车道应采用自然排烟设施，在消防车道顶部或侧面设置开口，并符合下列规定：

1　开口的有效排烟面积不应小于消防车道地面面积的 25%；

2　开口宜均匀设置，相邻开口边缘的水平间距不应大于

60m；

3　开口中心与消防车道中心线的水平距离不应大于30m。

11.3.3　未设置在板地边缘的消防车道，采用自然排烟方式确有困难时，可设置机械排烟系统。每个防烟分区的建筑面积不宜超过2000m^2，最小排烟量应按换气次数不小于6次/h计算，且不小于40000m^3/h。

11.3.4　车辆基地咽喉区与库区之间可供消防车通行的道路应设置排烟设施。采用自然排烟时应按11.3.2条消防车道自然排烟的要求实施。当设置机械排烟时，应设置独立的排烟系统，最小机械排烟量应按换气次数不小于6次/h计算，且不小于40000m^3/h。

11.3.5　出入段线隧道的排烟系统不应对咽喉区产生影响，且不应向咽喉区排烟。

11.3.6　咽喉区和库外其他轨行区可不设置排烟设施。

11.3.7　防烟分区之间需设置挡烟设施时，其下沿距地高度应满足室内最小清晰高度、消防车通行及工艺使用要求。当分隔处有接触网穿越时，挡烟设施的下沿距接触网上沿不宜小于0.5m，且下沿距库区顶板的高度不应小于库区净高的20%。

11.3.8　板地下方的疏散安全区不应设置排烟风机的出风口。

附录 A　混凝土构件防火保护层厚度

A.0.1　当普通混凝土矩形柱或圆形柱符合以下条件时，柱的保护层厚度可按表 A.0.1 选取：

1　纵向受力钢筋的总配筋率小于 4%；

2　组合轴向压力作用点至经过矩形柱截面重心的 Z 轴的距离≤0.4h，至经过矩形柱截面重心 Y 轴的距离≤0.4b；或组合轴向压力作用点至圆柱截面重心的距离不大于截面直径的 40%。

表 A.0.1　截面尺寸(直径)和纵向受力钢筋保护层厚度的最小值

耐火极限(min)	截面尺寸(直径)/纵向受力钢筋的保护层厚度			
	多面受火			单面受火
	u=0.2	u=0.5	u=0.7	u=0.7
120	250/30 350/25	350/35 450/30	350/50 450/45	200/25
180	350/35 450/30 550/25	450/45 550/40 650/35	450/60 550/55 650/50	250/45 350/40 450/35

注：1　u 为组合轴向压力与该力作用点处柱常温轴向承载力之比，计算时材料强度采用标准值；

2　截面尺寸(直径)为矩形柱短边长度或为圆形柱直径。

A.0.2　普通混凝土梁保护层厚度规定：

1　普通混凝土简支梁的保护层厚度不小于表 A.0.2-1 的规定，同时角部受拉钢筋的梁侧保护层厚度不小于表 A.0.2-1 中数值加 10mm；

表 A.0.2-1　简支梁梁宽和纵向受拉钢筋保护层厚度的最小值

耐火极限(min)	梁宽(mm)/纵向受拉钢筋的保护层厚度			
120	200/55	240/50	300/45	500/40
180	240/70	300/60	400/55	600/50

2　普通混凝土连续梁的保护层厚度不小于表 A.0.2-2 的规定，同时角部受拉钢筋的梁侧保护层厚度不小于表 A.0.2-2 中数值加 10mm。

表 A.0.2-2　连续梁梁宽和纵向受拉钢筋保护层厚度的最小值

耐火极限(min)	梁宽(mm)/纵向受拉钢筋的保护层厚度			
120	200/35	300/25	450/25	500/20
180	240/50	400/40	550/40	600/30

A.0.3　普通混凝土板保护层厚度按表 A.0.3 确定。

表 A.0.3　板厚和纵向受拉钢筋保护层厚度的最小值

耐火极限(min)	板厚(mm)	纵向受拉钢筋的保护层厚度		
		单向板	双向板	
			$L_y/L_x \leqslant 2.0$	$2.0 < L_y/L_x \leqslant 3.0$
120	120	40	20	25
180	150	55	30	40

注：1　L_x 和 L_y 分别为双向板的长跨和短跨，双向板适合于四边支撑情况，否则按单向板考虑；

2　纵向受拉钢筋的保护层厚度与钢筋半径之和大于 0.2 倍板厚时，需计算校核裂缝宽度，必要时应配置附加钢筋。

A.0.4　普通混凝土墙保护层厚度按表 A.0.4 确定。

表 A.0.4　墙厚和纵向受力钢筋保护层厚度的最小值

耐火极限(min)	墙厚(mm)/纵向受力钢筋的保护层厚度			
	u=0.35		u=0.7	
	单面受火	双面受火	单面受火	双面受火
120	150/20	160/20	160/30	220/30
180	180/35	200/40	210/45	270/50

注：u 为组合轴向压力与该力作用点处墙常温轴向承载力之比。

本标准用词说明

1 为便于在执行本标准条文时区别对待，对要求严格程度不同的用词说明如下：

1）表示很严格，非这样做不可的：

正面词采用“必须”，反面词采用“严禁”；

2）表示严格，在正常情况下均应这样做的：

正面词采用“应”，反面词采用“不应”或“不得”；

3）表示允许稍有选择，在条件许可时首先应这样做的：

正面词采用“宜”，反面词采用“不宜”；

4）表示有选择，在一定条件下可以这样做的，采用“可”。

2 条文中指明应按其他有关标准执行的写法为：“应符合……的规定”或“应按……执行”。

引用标准名录

1 《建筑防火通用规范》GB 55037
2 《建筑设计防火规范》GB 50016
3 《自动喷水灭火系统设计规范》GB 50084
4 《消防设施通用规范》GB 55036
5 《消防给水及消火栓系统技术规范》GB 50974
6 《建筑防烟排烟系统技术标准》GB 51251
7 《地铁设计防火标准》GB 51298
8 《消防应急照明和疏散指示系统技术标准》GB 51309
9 《建筑钢结构防火规范》GB 51249
10 《钢管混凝土结构技术规范》GB 50936
11 《建筑灭火器配置设计规范》GB 50140
12 《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB 50058
13 《电缆及光缆燃烧性能分级》GB 31247

重庆市工程建设标准

城市轨道交通车辆基地上盖综合利用工程消防设计技术标准

DBJ50/T-454-2023

条文说明

2023 重 庆

目　次

1　总则 …… 35
2　术语 …… 36
3　建筑防火分类与耐火等级 …… 38
4　总平面布局 …… 40
　4.2　防火间距 …… 40
　4.3　消防救援 …… 41
5　平面布置 …… 43
　5.1　一般规定 …… 43
　5.2　防火分区 …… 43
　5.3　防火分隔 …… 44
7　安全疏散 …… 46
8　结构防火 …… 48
　8.1　一般规定 …… 48
　8.2　防火设计 …… 48
9　消防给水与灭火系统 …… 50
　9.1　一般规定 …… 50
　9.3　室外消火栓系统 …… 51
　9.4　室内消火栓系统 …… 51
　9.5　自动灭火系统与其他灭火设施 …… 51
10　消防电气 …… 53
　10.1　一般规定 …… 53
　10.2　火灾自动报警系统 …… 53
　10.3　消防电源与配电设施 …… 53
　10.4　应急照明与疏散指示系统 …… 54

11　防烟与排烟 …… 55
11.1　一般规定 …… 55
11.2　防烟系统设计 …… 55
11.3　排烟系统设计 …… 56

1 总 则

1.0.1 为了充分发挥城市轨道交通对城市建设的引导作用，解决城市轨道交通车辆基地上盖综合利用工程消防设计问题，推进和指导工程建设实践，保障上盖综合利用工程运营功能与安全，制定本标准。

1.0.2 本标准适用于重庆市新建、扩建的地上车辆基地上盖综合利用工程，不适用于地下车辆基地上盖综合利用工程。市域快速轨道交通等车辆基地上盖综合利用工程可参照执行。

1.0.3 城市轨道交通车辆基地上盖综合利用工程的消防设计应统筹全局，针对综合利用工程的火灾特点进行一体化设计，特别对于盖下、盖上分期实施的项目更应该合理安排，分阶段设计，做到安全适用、经济合理。

2 术 语

2.0.1 根据工程实践，在车辆基地建筑的上部建造其他功能的建筑多为居住、商业、办公等民用建筑，也有城市公园等园林绿化工程。如图 1 所示。

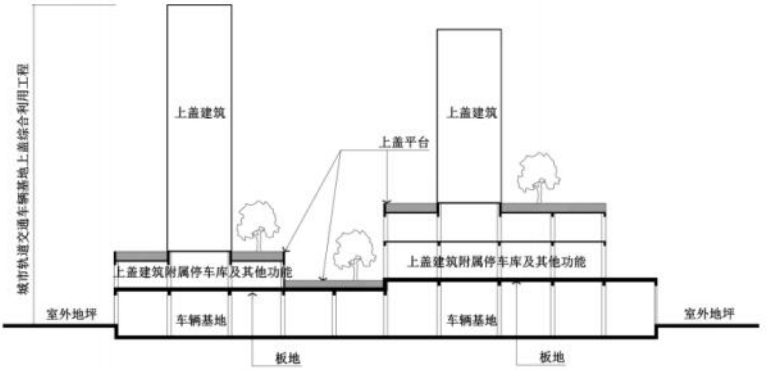


图 1 城市轨道交通车辆基地上盖综合利用工程示意图

2.0.2 车辆基地通常包括车辆段、综合维修中心、物资总库、培训中心以及相关的生活设施等。本标准规定的车辆基地均为板地下的轨道交通车辆基地。

2.0.3 本条参照《建筑设计防火规范》GB 50016 对于地上建筑的相关要求对地上车辆基地进行了定义。国内大部分地区车辆基地的室内设计地坪标高与周边市政道路能较好衔接，如图 2 所示。但重庆地区的建设用地多属山区坡地，受地形条件限制，车辆基地室内设计地坪标高可能低于周边相邻市政道路，甚至位于山区坡地地形上，具有临坡、临崖、嵌岩的特殊形式，如图 3 所示。对于此类山地式车辆基地，当侧面开敞总长度不小于车辆基地（不含咽喉区）周长的 1/2 时，该车辆基地可按地上车辆基地进行

消防设计，并符合本标准相关要求，如图 4 所示。开敞面应满足自然排烟和采光要求。当山地式车辆基地内部建筑埋设条件复杂时，应进行充分论证。

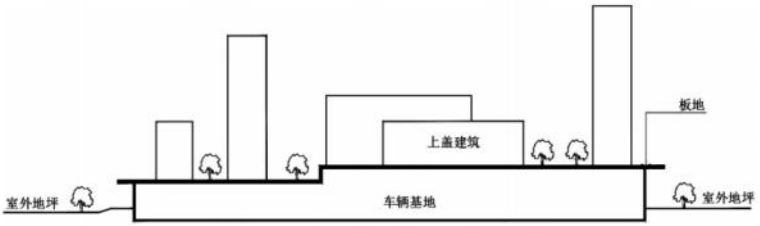


图 2　地上车辆基地示意图

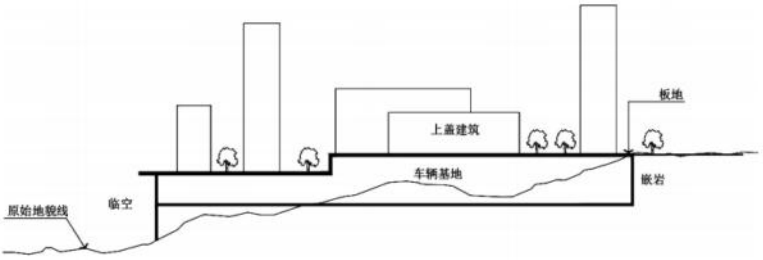


图 3　山地式地上车辆基地示意图

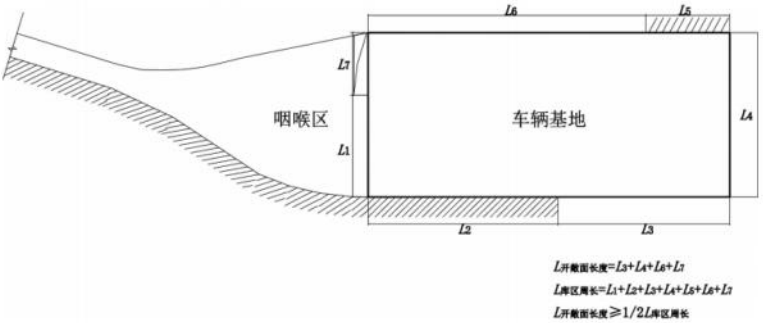


图 4　山地式车辆基地开敞示意图

2.0.4　板地多为车辆基地的结构顶板，根据具体组合方式不同，也可设置于车辆基地的侧部。

3　建筑防火分类与耐火等级

3.0.1　为确保消防安全，需要将车辆基地和上盖建筑进行严格的分隔，当车辆基地和上盖建筑之间通过板地完全分隔后，可以视为两个体系独立的建筑个体或群体。

3.0.2　车辆基地和上盖建筑出现较多单体建筑时，每个单体建筑的建筑高度可按各自室外设计地坪分别计算。

3.0.3　本条参照《建筑设计防火规范》附录 A 图示相关说明，规定了上盖平台可作为上盖建筑高度计算的室外设计地坪的条件。

3.0.4　上盖平台地下建筑空间如图 5 所示。

图 5　剖面示意图

3.0.5　受山地特殊地形地貌影响，地下建筑存在一面或多面与室外大气相通的情况，开敞条件较好，如果均以地下建筑进行消防设计，对建筑空间有较大影响。结合工程实际，特别明确上盖

建筑的地下建筑空间内的独立防火分区可作为设计单元，在满足一定条件下可按地上设计。防火分区在本层或向下层通往室外地面的疏散宽度不含借用及共用疏散宽度。

4 总平面布局

4.2 防火间距

4.2.1 确定防火间距时，车辆基地及上盖建筑的起算点均应从建筑外墙起算。当上盖建筑的地下部分开敞时，应以该上盖建筑的总高度确定防火间距。上盖建筑的地下汽车库按相应上盖建筑的附属车库确定防火间距。

4.2.2 板下车辆基地与盖上建筑分别由多个建(构)筑组成，应分别根据单体建(构)筑防火分类确定其防火间距。

4.2.3 板地边缘、消防车道开口及采光窗口与上盖建(构)筑物的间距如图 6-8 所示。

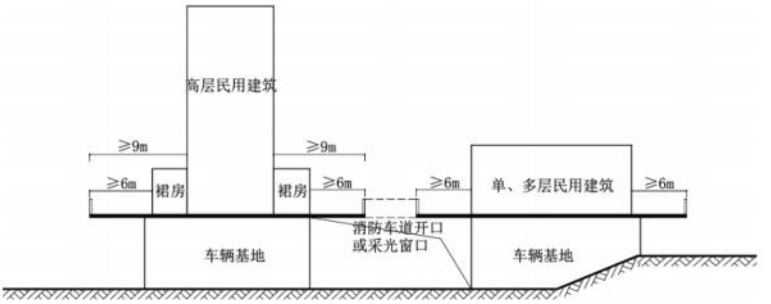
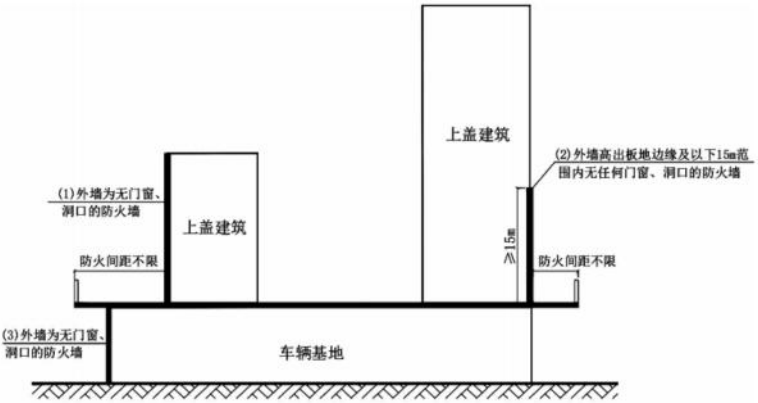
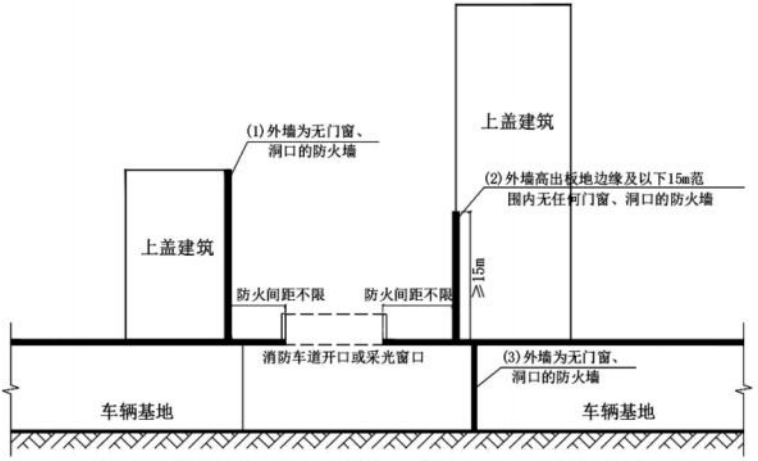


图 6 板地边缘、消防车道开口及采光窗口与上盖建(构)筑物的间距示意图



[注释]满足(1)(2)(3)任一条件时，板地边缘与上盖建(构)筑物防火间距不限。

图 7　板地边缘与上盖建(构)筑物防火间距不限示意图



[注释]满足(1)(2)(3)任一条件时，消防车道开口或采光窗口与上盖建(构)筑物防火间距不限。

图 8　消防车道开口或采光窗口与上盖建(构)筑物防火间距不限示意图

4.3　消防救援

4.3.1　为适应重庆山地城市的地方特色，受交通状况、地形高差等条件限制，允许车辆基地与上盖建筑在分别设置至少一个与市

政道路连接的出入口的前提下，第二出入口可共用一个口部与市政道路连接，但共用的出入口应适当加宽，不应小于 7m。如图 9 所示。

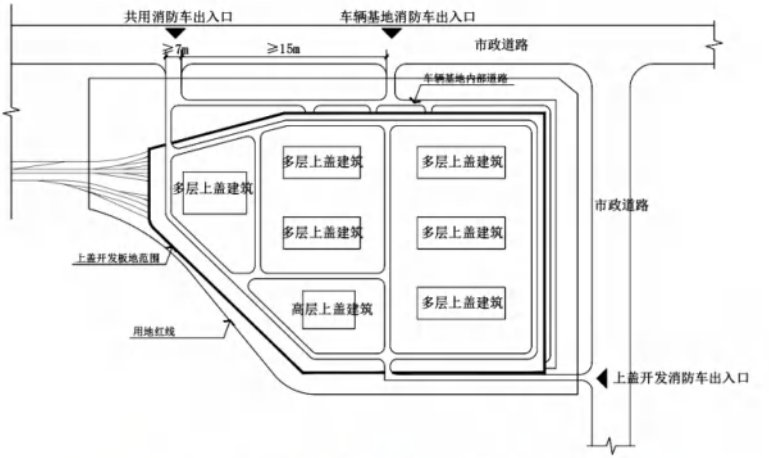


图 9　车辆基地与上盖建筑共用消防车出入口示意图

4.3.2　参照《建筑防火通用规范》GB **55037** 第 **2.2.1** 条，不同规模、不同高度或埋深、不同使用功能或不同类别火灾危险性的建筑对消防救援场地和消防救援设施等的需求不同，每座建筑都要充分考虑满足扑救建筑火灾需要的消防救援设施及场地，要求车辆基地及上盖建筑兼作救援场地的消防车道及消防车登高操作场地应根据各自的建筑防火类别独立设置，不应共用。

4.3.3　车辆基地一般占地和建筑规模都较大，设置环形消防车道，有利于在不同风向条件下快速调整灭火救援场地和实施灭火，便于消防车辆到场后迅速展开救援行动和调度。但受咽喉区、库区综合上盖开发影响，库区与咽喉区之间往往物理分隔条件有限。考虑到咽喉区通常仅用于车辆快速通行，火灾危险性较小，咽喉区与库区之间可设置采取一定防烟防火措施的仅供消防车通行的道路，接入车辆基地环形消防车道，同时应满足回车条件。

5 平面布置

5.1 一般规定

5.1.1-5.1.2 由于上盖建筑与车辆基地不同的使用性质及功能，为确保上盖建筑与车辆基地各自的安全，上盖建筑与车辆基地之间的防火分隔措施应完整有效，严禁车辆基地与上盖建筑共用洞口和井道。要求上盖建筑的设备房及设备管廊应设置在板地上方，洞口和井道不应穿越板地，确有困难时，可设置在板地边缘，并采取相应的防火分隔措施。车辆基地的洞口和井道也不应通往上盖建筑内部。

5.2 防火分区

5.2.2 咽喉区是指城市轨道交通车辆基地内所有带线路的车库库前线路群的最外方一股线路的首组道岔至最内侧一股线路库前出库信号机所围合的区域，如图 10 所示。咽喉区一般可燃物较少、火灾危险性较小，因此可不划分防火分区。

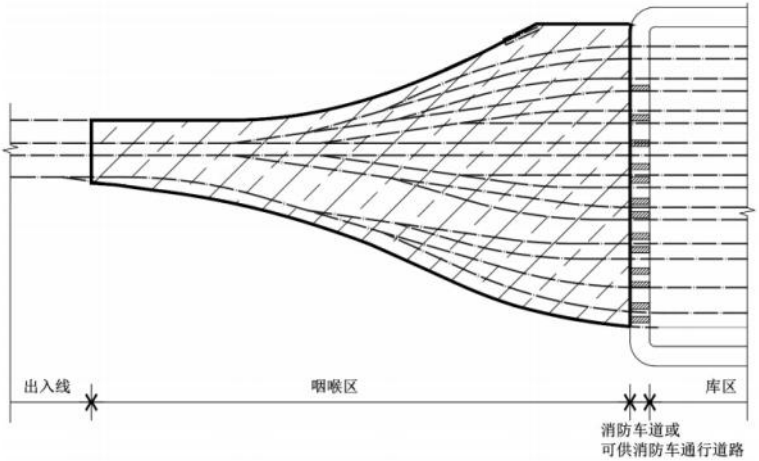


图 10　咽喉区示意图

5.2.3　采用自动驾驶模式的停车库、列检库内轨道通常采用分区供电，为避免工作人员误入自动控制的带电区，通常在大库前通道或中通道部位设置地下通道通至各个分区。由于地下通道出口较多，难以形成封闭的安全区，地下通道内人员疏散路径是先上至大库地面，再经前通道或中通道疏散。此疏散路径上的地下通道管理门、前通道或中通道的带电区分隔管理门在火灾状态下应自动解锁。

5.3　防火分隔

5.3.4　出入线隧道一般与咽喉区相接，难以采取常规的防火分隔措施。咽喉区与出入线隧道火灾危险性小，一般考虑烟气的影响。参考工业建筑厂房与厂房之间 10m 防火间距要求，在顶部设置开口。但由于重庆山坡地形复杂，轨道埋深较深，部分项目出入线隧道与咽喉区之间难以设置开口，为了防止烟气影响，可按照本标准第 11 章采取防烟措施。

5.3.6 咽喉区与库区之间由于列车通行需要，难以设置防火隔墙等物理分隔措施。咽喉区仅为列车快速通行区域，无列车停留、无人、无固定火灾荷载，只考虑可供消防车通行的道路和库区之间烟气蔓延影响。参考重庆轨道交通18号线金鳌寺车辆段及富华路停车场的火灾实体试验结果，库区设有挡烟垂壁，可有效阻挡烟气蔓延。

7 安全疏散

7.0.3 本条明确要求了车辆基地的人员疏散出口不应布置在上盖建筑内部，宜独立设置。但实际设计中，为了节约场地、优化景观，在独立设置确有困难时，疏散楼梯可贴邻上盖建筑外部设置。整体采用围护结构耐火极限不应低于 3.00h 的楼梯间，并有直接对外的出口。在开设的门窗洞口周围 2.0m 范围内应采用防火墙、固定甲级防火窗进行防火保护。

7.0.4 车辆基地上盖后，消防车道位于板地下，与真正的室外安全区域有所区别。消防车道作为疏散安全区应遵行“危险区域→次危险区域→室内安全区域→室外安全区域”逐级疏散的原则。当消防车道开口条件较好时，直通室外的开口便于消防队员进入车辆基地开展消防救援。对于板地中间无法设置开口的消防车道则作出一定加强措施，对安全出口及距离进行限定。咽喉区与库区之间可供通行的消防车道作为疏散安全区时参照消防车道相关要求执行。

7.0.5 本条针对板地下方建筑的疏散提出了要求，如果板地下建筑距离盖板边缘不大于 15m 时，考虑到该区域距离室外较近，可以将此区域作为建筑的疏散安全区，但为确保人员疏散安全，需采取一定加强措施。如图 11 所示。

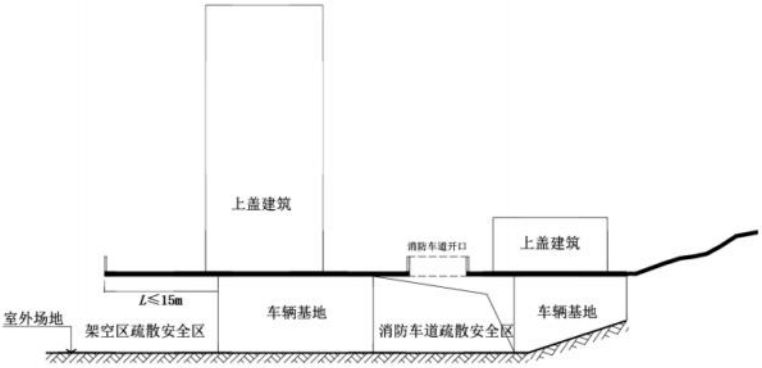


图 11　板地边缘架空区疏散安全区示意图

8 结构防火

8.1 一般规定

8.1.3 参考广东省标准《建筑混凝土结构耐火设计技术规程》DBJ/T 15-81。整体火灾受力分析可采用火灾条件下非线性全过程分析方法，对构件和结构的时变内部温度场进行计算，并考虑材料高温性能的时变特性，开展构件和结构的高温力学分析。火灾作用下结构的温度效应以及相邻构件之间相互约束，结构的实际受力状况应通过整体火灾分析获得。为更合理地进行结构耐火设计，对于高度大于 200m 的高层建筑结构以及安全等级为一级的建筑结构，规定以结构整体火灾分析进行耐火设计。火灾作用下受力分析模型在板地及以下部位考虑该建筑结构的塔楼和裙楼对应范围。

8.2 防火设计

8.2.1 附录 A 参考广东省标准《建筑混凝土结构耐火设计技术规程》DBJ/T 15-81 及 Eurocode 2：Design of concrete structures 对混凝土柱、梁、板、墙防火保护层厚度进行规定。

8.2.2 国内外试验结果表明，高强混凝土中掺加适量短切聚丙烯纤维或构件表面设置特定防火隔热层，可有效防止或减轻混凝土的高温爆裂。

8.2.3 参考《建筑钢结构防火规范》GB 51249 第 3.2.3 条。根据验算对象和层次的不同，钢结构防火设计可分为基于整体结构耐火验算的防火设计方法和基于构件耐火验算的防火设计方法。

当结构局部构件失效可能造成连续性破坏甚至倒塌的严重后果，或结构对温度敏感，高温可能导致结构受力方式改变时，应特别重视火灾效应，采用基于整体结构验算的防火设计方法。

8.2.5 构件耐火验算参考《建筑钢结构防火规范》GB 51249 第3.2.6条。本条给出构件耐火验算时的三种方法，火灾下随着构件温度的升高，材料强度下降，构件承载力也将下降，当构件承载力降至最不利组合效应时，构件达到耐火承载力极限状态；构件从受火到达到耐火承载力极限状态的时间即为构件的耐火极限；构件达到其耐火承载力极限状态时的温度即为构件的临界温度。

8.2.6 防火保护措施参考《建筑钢结构防火规范》GB 51249 第4.1.2条。外包防火材料是绝大部分钢结构工程采用的防火保护方法，根据防火材料不同，又可分为喷涂（抹涂、刷涂）防火涂料，包覆防火板，包覆柔性毡状隔热材料，外包混凝土、砂浆或砌筑砖砌体，复合防火保护等。

8.2.8 参考《建筑钢结构防火规范》GB 51249 第8.1.8、8.1.9条。厚型防火涂料和金属网抹 M5 水泥砂浆防火保护是钢管混凝土柱最常用的两种防火保护方式。钢管混凝土柱防火保护厚度可通过计算得出，公式是在试验研究的基础上，通过对大量有限元算例计算结果进行分析、回归拟合得到。

9 消防给水与灭火系统

9.1 一般规定

9.1.1 结合我国当前经济、技术条件以及前期调研情况反映，消火栓系统仍是最基本的灭火设施。为确保室内外消火栓系统在上盖建筑、轨道交通车辆基地发生火灾时的用水需求，本条规定车辆基地与上盖建筑的消防给水与灭火设施需按物业权属或管理界面划分，各自完全独立设置，以保证在同一时间内各自发生至少1次火灾时的火灾控制与消防救援需要。

9.1.3 自动喷水灭火系统是控制建筑内初期火灾的有效灭火设施之一，能够在无人操作的情况下自动启动；消火栓系统是建筑火灾扑救的基本设施。两个系统的灭火成功率均与供水的可靠性密切相关，为避免两套系统互相干扰，本条要求这两类不同系统的供水管网应尽量分开。

9.1.4 根据设计经验，当一处车辆基地建筑面积达到50万m^2时，消防供水的最大保护距离已接近1200m。为保障消防给水系统可靠性，规定单个消防给水系统最大保护面积不应大于50万m^2，当超过该面积时，应分区域分别设置独立消防给水系统。

本条规定的“总建筑面积”是指车辆基地的总建筑面积，不包括上盖建筑的建筑面积。

9.1.6 本条第1款，消防工程所使用的管材应符合现行国家标准《消防给水及消火栓系统技术规范》GB 50974与《自动喷水灭火系统设计规范》GB 50084的规定，采用其他新型管材必须经国家相关检验测试中心检测合格后方可使用。明装消防管道采用外涂覆其他防腐材料的管材，应保证防护材料在受热过程中不产

生对人体有害的气体。本条第 4 款，柔性连接明装敷设时的固定设施应参照国标图集《柔性接口给水管道支墩》10S505 进行实施。

9.1.7 水泵接合器应设置在消防车能够到达并且方便消防车安全停靠和连接水泵接合器的出入口等位置。

9.3 室外消火栓系统

9.3.1 车辆基地室外消火栓设置应结合消防车道按规范合理布置。平台上的室外消火栓为消防队员从上部进入车辆基地进行救援提供便利条件，宜设置在上盖平台安全出口 15～40m 内。

9.4 室内消火栓系统

9.4.2 因消防车无法直接到达咽喉区、库外轨行区等轨道区域，故该区域需设置室内消火栓系统用于保护咽喉区、库外轨行区等轨道区域。咽喉区、库外轨行区长期有车辆通行，为便于室内消火栓的维护和使用，故不设箱体，但要求在咽喉区和库外轨行区两端的消防器材箱内配备消防水带、水枪。该区域按参照《地铁设计防火标准》7.3.5 条，采用单口单栓间距不大于 50m 布置。

9.4.3 参照《消防给水及消火栓系统技术规范》GB 50974 第 7.4.12 条中对高层建筑、厂房、库房和室内净空高度超过 8m 的民用建筑等场所的消防水枪充实水柱要求，本标准进行了加强，充实水柱最小长度统一规定为 13m。

9.5 自动灭火系统与其他灭火设施

9.5.1 停车库、列检库、运用库、联合检修库等属于丁、戊类厂房，一般可不用设置自动喷水灭火系统；但由于设置在板地下方，环境相对封闭，考虑到对上盖建筑的影响，因此设置自动喷水灭

火系统。其他场所按照现行国家标准《建筑防火通用规范》GB 55037、《建筑设计防火规范》GB 50016 中规定执行。

9.5.6 轨道交通的保护区一般较为集中。组合分配系统为用一套气体灭火剂储存装置通过管网的选择分配，保护两个或两个以上防护区的灭火系统，一套系统的储存药剂量按照最大保护区所需药剂量即可，采用组合分配系统一般更为经济。

但组合分配系统的管网最大长度一般仅可服务 100～150m 的距离，对于远离主体的个别保护区，可能会需要单独增设气瓶间。针对该情况通过经济比较后可采用预制系统。

10 消防电气

10.1 一般规定

10.1.2 油漆库的作业将产生漆雾和大量粉尘;铅酸蓄电池在充电过程中,特别是在充电末期会产生一定数量的氢气和氧气。这些都容易引起火灾或爆炸危险,有爆炸危险环境内的电气设备选择与安装及其线路敷设应符合《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB 50058 的规定。

10.2 火灾自动报警系统

10.2.1 本条规定主要为车辆基地与上盖建筑之间报警信息、消防电话互通。

10.2.3 建筑高度大于 12m 的高大空间场所存在烟气升腾延迟、热障或不能到达顶部的情形。本条规定主要为保证此类空间设置的火灾探测装置能及时探测到火灾信息,及早发出火警信号。探测器宜采用红外光束感烟探测器、可视烟雾图像探测器、双波长火焰探测器、双鉴成像线型光束感烟探测器、吸气式空气采样探测器等。

10.2.4 烹饪间和茶水间由于使用性质问题,设置感烟探测器容易产生误报情形。本条规定主要为了保证此类空间设置的火灾探测装置能及时探测到火灾信息,及早发出火警信号,防止误报。

10.3 消防电源与配电设施

10.3.1 轨道交通的消防用电负荷应为特级、一级负荷。环境与

设备监控系统直接监控火灾工况兼用设备，因此将其一并纳入特级负荷。

10.3.2 电气火灾监控系统具体设置见《民用建筑电气设计标准》GB 51348-2019 第 13.5 节。

10.4 应急照明与疏散指示系统

10.4.2 本条仅规定最低照度要求，有条件的可提高照度，从而提高疏散的安全性。

10.4.6 各种大库均为高大空间，疏散照明灯具可结合建筑布局在侧墙和柱上安装灯具，以利于疏散。

10.4.7 各种大库均为高大空间，甚至在疏散通道中间要通行检修车辆，且这种场所一般为专业工作人员，人员密度较小。如果将方向标志灯安装在疏散通道的上方，则太高；如果将其安装在疏散通道地面的中心位置，容易被车辆压坏；方向标志灯的作用不强，经过调研分析，宜在疏散通道两侧地面设置地面标志灯，间距不应大于 3m，以满足人员疏散的引导作用。

11 防烟与排烟

11.1 一般规定

11.1.1 车辆基地与上盖建筑的通风空调、防烟、排烟系统及风井均分别设置。

11.1.2 防烟设施宜优先采用自然通风方式，不具备自然通风条件的，应设置机械加压送风系统。

11.1.3 参照《地铁设计防火标准》GB 51298 第 8.2.7 条规定，停车库、列检库等场所面积大，当位于板地下方时自然通风条件较差，为便于灭火救援和尽快排除烟气，应设置排烟设施。

面积较小的其他厂房、仓库以及辅助用房按照《建筑防火通用规范》GB 55037 的要求设置排烟设施。

11.1.4 考虑到车辆基地工程特殊性，允许机械排烟、补风系统与正常通风系统合用，以减少风道数量及楼板顶部空间的管线交叉。合用系统转为火灾控制模式应符合《地铁设计防火标准》GB 51298 第 8.1.4 条要求。

11.1.5 本条规定的“同一面”包括同一平面和同一立面，上盖建筑与车辆基地排烟风机出风口所在外墙同一侧的立面属于同一立面。

11.2 防烟系统设计

11.2.2 参考《建筑防烟排烟系统技术标准》GB 51251 第 3.1.5 条，盖下的疏散楼梯间通常不超过 3 层，当采用独立前室，且只有一个门与走道或房间相通时，漏风泄压较小，可仅在楼梯间送风。

11.2.3 本条“板地边缘的疏散安全区”是指本标准第7.0.4、7.0.5条的消防车道和板地边缘的架空区。

11.2.4 当楼梯间外墙设置在靠消防车道处，且未直通板地上方时，可在该楼梯间上部外墙上设置常闭式应急排烟窗。

11.3 排烟系统设计

11.3.1 本条规定了排烟量的计算方法。

(1)有无喷淋的选择，按《建筑防烟排烟系统技术标准》GB 51251第4.6.7条的说明，其本质是确定火灾热释放速率，对有明确的火灾热释放速率依据的场所，可以按其计算，如《地铁设计防火标准》GB 51298第8.2.4条条文说明中指出国内地铁列车的设计火灾规模通常取用7.5MW～10.5MW，可作为排烟量的计算依据。车辆基地停车库、列检库等大库的每个防烟分区的排烟量参照《建筑防烟排烟系统技术标准》GB 51251第4.6.9～4.6.15条计算。

同时，按照《建筑防烟排烟系统技术标准》GB 51251表4.6.3查取排烟量时，空间净高大于8m采用符合要求的自动喷水灭火系统、固定消防炮或自动跟踪定位射流灭火系统的场所，可按有喷淋对待。按《建筑防烟排烟系统技术标准》GB 51251第4.6.7条的说明，如果房间按照高大空间场所设计的湿式灭火系统，加大了喷水强度，调整了喷头间距要求，其允许最大净空高度可以加大到12m～18m；因此当室内净空高度大于8m，且采用了符合现行国家标准《自动喷水灭火系统设计规范》GB 50084的有效喷淋灭火措施时，该火灾热释放速率也可按有喷淋取值。根据《建筑设计防火规范》GB 50016第8.3.5条及条文说明，高大空间常规自动喷水灭火系统不能有效发挥早期响应和灭火作用(喷头需要达到一定温度才能爆破，层高大时需要更长的时间)，采用与探测器联动的固定消防炮或自动跟踪定位射流灭火系统比快速响

应喷头更能及时扑救早期火灾。当能确保自动喷水灭火系统、固定消防炮或自动跟踪定位射流灭火系统有效性情况下，在车辆基地排烟设计时，可按有喷淋对待。实际工程设计时，应按计算值与查取值之间取大值作为设计值。

(2)为了确保系统可靠性，一个排烟系统担负防烟分区的个数不宜超过 3 个。

11.3.2 本条规定了车辆基地消防车道自然排烟时，顶部或侧面开口的相关要求。

(1)与消防车道相邻的库区发生火灾时烟气可能蔓延至消防车道。为了给消防人员提供安全、有效的救援条件，消防车道作为疏散安全区为内部人员提供疏散时，消防车道应为完全开敞的室外环境。确有困难时，应在消防车道顶部或侧部设置开口，开口的有效排烟面积不得小于消防车道地面面积的 25%，且开口宜均匀设置，间距不大于 60m。考虑到实际工程中存在开口与消防车道错位的情况，参考《建筑防烟排烟系统技术标准》GB 51251 关于自然排烟口间距设置的要求，车辆基地建筑外墙及消防车道距离开口不应大于 30m。

(2)消防车道地面面积是指满足消防车道设计要求的地面通行道路面积。

11.3.3 消防车道作为疏散安全区时，机械排烟设置范围不小于消防车道所在的一个结构柱跨的宽度，可以利用结构梁等作为挡烟设施。

11.3.4 停车列检库、运用库内部的可供消防车通行的道路位于大库内部，可与大库合用排烟系统。

11.3.5 当盖板覆盖车辆基地咽喉区时，咽喉区与出入段线隧道连接处应设置顶部开口或侧面开敞等形式进行分隔，确实无法开口时可在出入段线设置通风井道排除隧道的烟气，不应直接排入咽喉区。

11.3.6 咽喉区为库外轨行区，是列车通行的区域，无生产使用

性质，参照《地铁防火设计标准》GB 51298 第 8.2.7 条的规定，咽喉区及库外其他以轨行区为主的交通区域可不设置排烟设施。咽喉区范围内轨行区外设置的其他建筑物应按独立建筑物设置排烟设施。建议盖板下的咽喉区两侧不宜完全封闭，侧面宜具备一定的开敞性或顶部设置通风口，以改善其自然通风条件。

11.3.7 据调研，车辆库区与消防车道分隔处可能存在接触网穿越，大部分库区空间高度大于 9m，接触网距地面 5.5～6.0m 左右，接触网安装方式不同高度也会有不同。有条件时，库区与可供消防车通行的道路分隔处的挡烟设施首先应尽量满足库区储烟仓的设计深度要求，使库区火灾时烟气不会进入消防车道，同时也应满足分隔处接触网穿越的工艺要求。

当分隔处设置有接触网而无法满足库区设计储烟仓时，库区内的机械排烟量、排烟口的最大允许排烟量可仍按库区的设计储烟仓厚度计算。

11.3.8 车辆基地排烟风机的排风口应靠盖板边缘处设置，或直通板地上方的室外区域，不应朝向板地下的人员疏散安全区。