

南京市地下电动汽车库防火设计导则

南京市城乡建设委员会

二〇二三年三月

前 言

随着国家“双碳”战略的稳步推进，电动汽车及相关行业蓬勃发展。为进一步加强电动汽车库建设相关消防设计审查管理，补充细化国家工程建设消防技术标准中针对地下电动汽车库的防火技术要求，根据《电动汽车分散充电设施工程技术标准》GB/T 51313、《南京市居民区电动汽车充电基础设施建设管理办法》（宁交规范〔2022〕1号）的有关要求，依据相关规范标准，结合工作实际，南京市城乡建设委员会组织编制了《南京市地下电动汽车库防火设计导则》（以下简称“导则”）。

本导则共分九个部分，主要内容包括：总则、术语、基本规定、平面布置、防火分隔和建筑构造、安全疏散、消防给水和灭火设施、通风和排烟、电气。

本导则由南京市城乡建设委员会组织编制，由南京市建设工程消防审验服务中心负责具体技术内容的解释。执行过程中如有意见和建议，请反馈至南京市建设工程消防审验服务中心（地址：南京市秦淮区八宝东街1号，电子邮箱：njsxfzx@163.com）。

本导则组织单位、主编单位、主要起草人及主要审查人：

组 织 单 位：南京市城乡建设委员会

主 编 单 位：南京市建设工程消防审验服务中心

南京城镇建筑设计咨询有限公司

主要起草人：肖鲁江 沈 伟 蔡志军 童 越 姜大春 苏 京 张 奕
钱正超 谢 辉 姚 军 关丹桔 王 琰 鲍忠诚 董国强
倪 明 董 晓 张林书 李冬梅 孙长建 金愉涵 牛夏宁
杜筱娟 卢尚贤 孔文憬 王 莉

主要审查人：卞媛媛 任新伟 周 璇 谭卫佳 殷 伟 戴晓莹 汤 杰
陈礼贵 国君杰 方玉妹

目 录

1 总则	1
2 术语	2
3 基本规定	3
4 平面布置	4
5 防火分隔和建筑构造	8
6 安全疏散	12
7 消防给水和灭火设施	15
8 通风和排烟	16
9 电气	18

1 总则

1.1 为保障地下电动汽车库的消防安全，明确消防设计技术要求，编制本导则。

1.2 本导则适用于南京市内新建、扩建的地下电动汽车库的防火设计、施工和验收，既有地下汽车库整体改造或以防火分区为单位局部改造增加分散充电设施可参照执行。

1.3 本导则不适用于修车库、半地下汽车库，以及电动公交车、电动三轮车、电动自行车、电动摩托车等车辆的停放充电场所。

1.4 地下电动汽车库的防火设计除应符合本技术导则外，尚应符合国家和江苏省有关标准和规定的相关要求。

2 术语

2.1 地下电动汽车库

室内地坪低于室外地坪高度超过该层净高 1/2 的设有分散充电设施的地下汽车库。

2.2 分散充电设施

结合用户居住地停车位、单位停车场、公共建筑物停车场、社会公共停车场、路内临时停车位等配建的为电动汽车提供电能的设施，包括充电设备、供电系统、配套设施等。

2.3 充电区

地下汽车库内设置分散充电设施的区域。

2.4 充电设备

与电动汽车动力蓄电池相连接，并为其提供电能的设备，包括非车载充电机、直流或交流充电桩等。

2.5 非车载充电机（直流充电桩、快充装置）

固定安装在电动汽车外，与交流电网连接，为电动汽车动力蓄电池等可充电的储能系统提供直流电能的设备。

3 基本规定

3.1 地下电动汽车库的分类、耐火等级、防火分区、安全疏散和消防设施应符合现行国家标准《建筑防火通用规范》GB 55037、《建筑设计防火规范》GB 50016 和《汽车库、修车库、停车场设计防火规范》GB 50067 的有关规定。

3.2 新建公共建筑地下电动汽车库，应将具有充电需求的电动汽车集中停放，设置分散充电设施的车位比例不应低于总车位数 10%，不宜低于 20%，后期可根据使用需求以防火分区为单位按照本导则要求设计改造安装。

新建居住小区地下电动汽车库配建停车位应按 100%均安装充电设施的要求设置防火分区、防火单元及消防设施，并预留充电设施的安装条件。分散充电设施建设数量不应低于配建停车位总数的 20%，后期可根据需求，依据《南京市居住区电动汽车充电基础设施建设管理办法》中的申请流程，按照本导则相关设计要求增设。

3.3 当地下汽车库内配建分散充电设施时，应设置火灾自动报警系统、排烟设施、自动喷水灭火系统、消防应急照明和疏散指示系统等消防设施。

3.4 既有地下汽车库增加分散充电设施前，改造单位或充电桩安装单位应委托具有相应资质的设计单位对建筑的供电设施、消防设施现状进行调查，如未设置火灾自动报警系统、排烟设施、自动喷水灭火系统、消防应急照明和疏散指示标志等消防设施，不得增设分散充电设施。

3.5 既有地下汽车库，增加充电区宜充分利用就近的供电、消防及防排洪等公用设施，选在有公用通信网络覆盖的区域。

4 平面布置

4.1 新建公共建筑配建地下电动汽车库，充电区应布置在地下一层，确有困难时可布置在地下二层，不应布置在地下三层及以下；在同一防火分区应集中布置，并宜靠外墙和通风相对良好的区域布置，不宜水平贴邻人员密集的公共场所布置。

4.2 充电区不应靠近锅炉房、可燃气体机房等有潜在危险的地方，当与有爆炸及火灾危险的区域毗连时，应符合现行国家标准《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB 50058 的有关规定。

4.3 充电区不宜布置在多尘、水雾、或有腐蚀性和破坏绝缘的有害气体及导电介质的场所，分散充电设施不应固定在上述房间的隔墙上。

4.4 充电区不应布置在有振动的场所，当条件受到限制时，有振动的场所应采取减振措施。

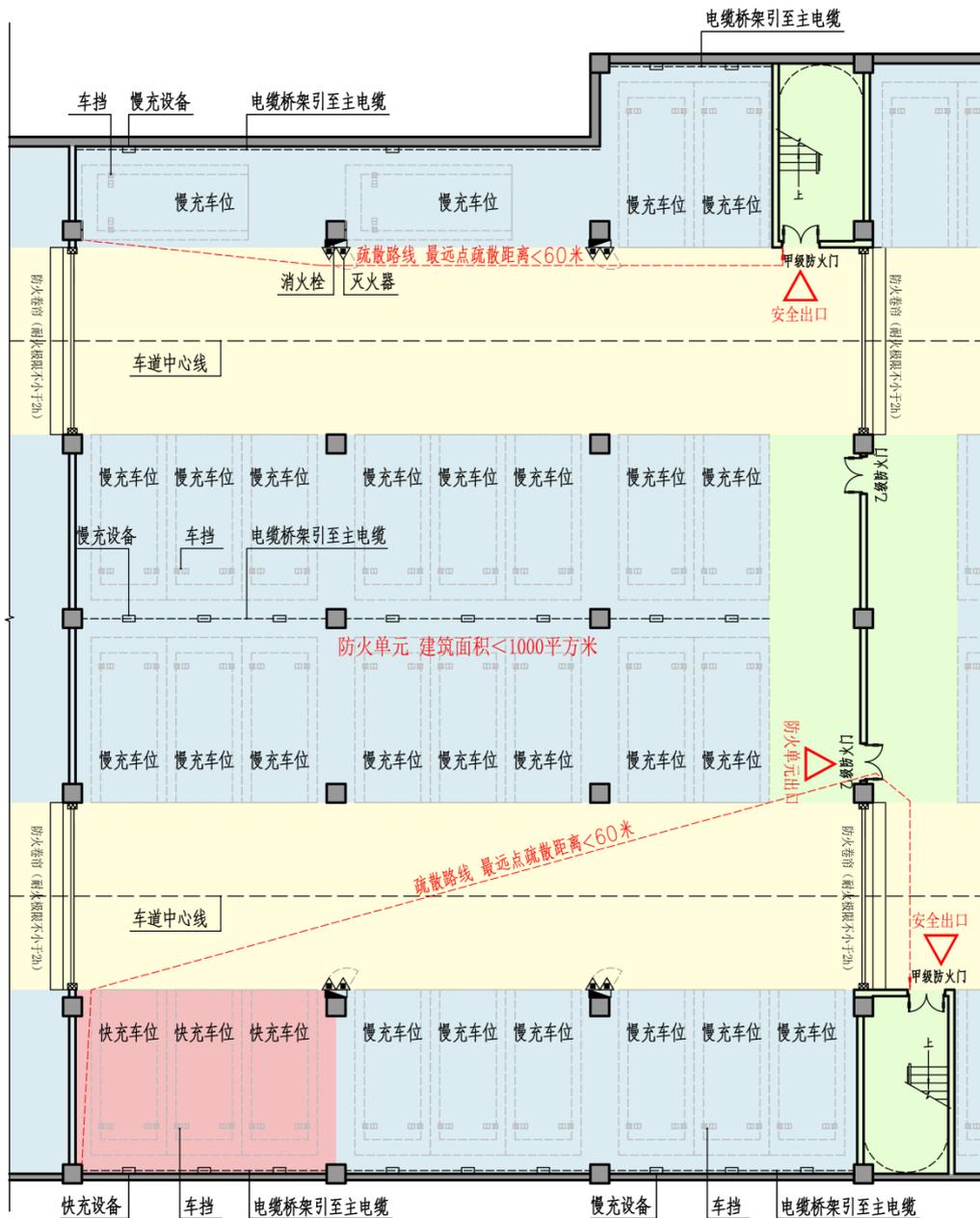
4.5 充电区内应设置完善的排水设施，不应布置洗车等可能引起积水的功能用房。

4.6 充电区内不应设置车辆或电池的拆解与焊接和组装等维修作业区，不应布置修车营业区。

4.7 公共建筑配建的地下电动汽车库如需设置快充设施，应在同一防火单元内集中区域布置；居住建筑配建的地下电动汽车库不应设置快充区域，如需设置应布置在地面，与地上建筑间距应不小于 6m。

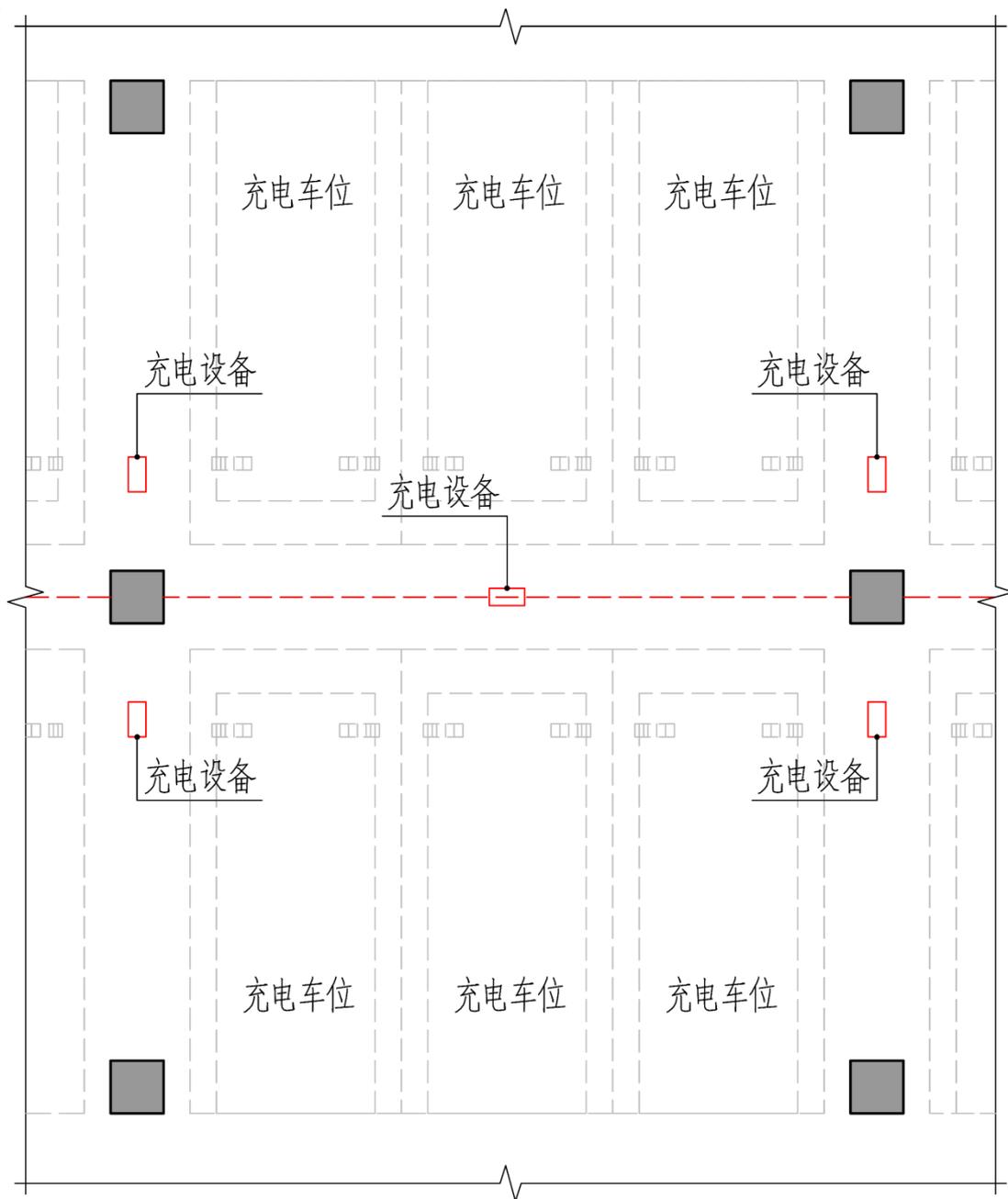
4.8 全自动无人值守的机械电动汽车库的充电区应每 3 辆车采用防火隔墙和耐火极限不低于 1.00h 的不燃性楼板分隔成多个停车单元，并宜在入车面增设耐火极限不低于 2.00h 的防火卷帘。

4.9 充电区内应明确划分停车区、行车道、疏散通道等功能区，分散充电设施、电缆等的布置，不应影响疏散通道、安全出口、疏散楼梯、消防电梯等的净宽和出入。



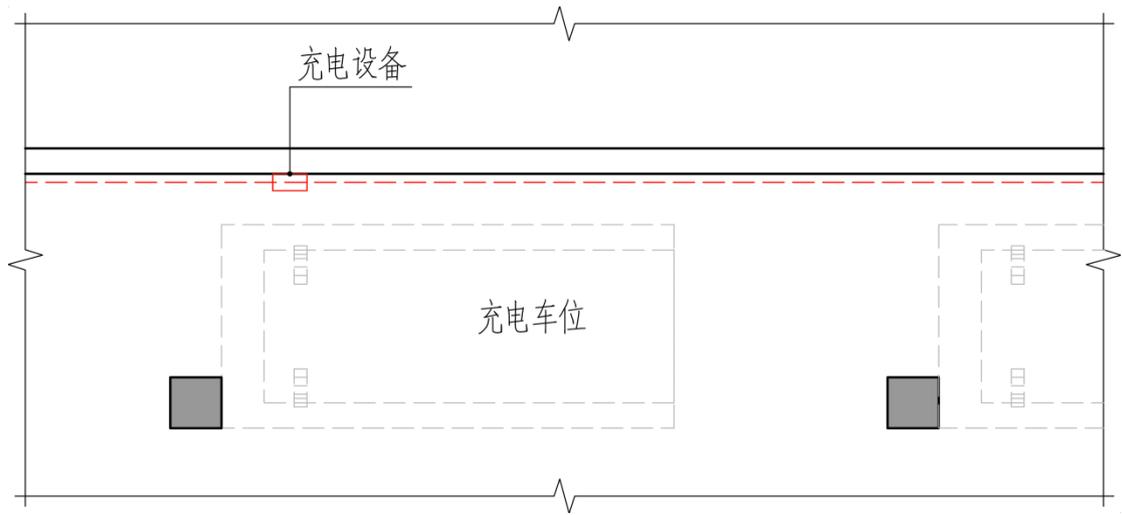
地下汽车库充电区布置示意图

4.10 充电设备应结合停车位合理布局，尽量布置在车位后方或侧后方，不影响车辆及人员的通行，且不应影响车门的开关。



垂直式停车充电设备布置示意图

(尽可能采用单桩双枪充电设备, 以减少占地面积)



平行式停车充电设备布置示意图

5 防火分隔和建筑构造

5.1 新建地下电动汽车库分散充电设施在同一防火分区应设置独立的防火单元，每个防火单元的最大允许建筑面积按 1000 m²划分。

5.2 每个防火单元应采用耐火极限不小于 2.00h 的防火隔墙或防火卷帘、防火分隔水幕等与其他防火单元和汽车库其他部位分隔，并应符合下列规定：

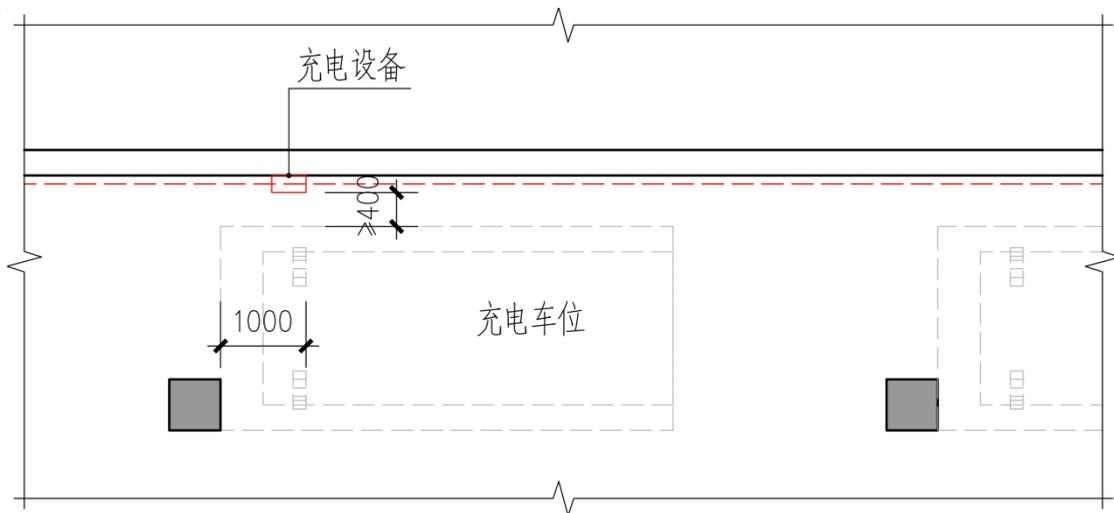
1 当采用防火卷帘分隔时，应符合现行国家标准《建筑防火通用规范》GB 55037、《建筑设计防火规范》GB 50016 相关规定；

2 当采用防火分隔水幕时，应符合现行国家标准《自动喷水灭火系统设计规范》GB 50084 的相关规定；

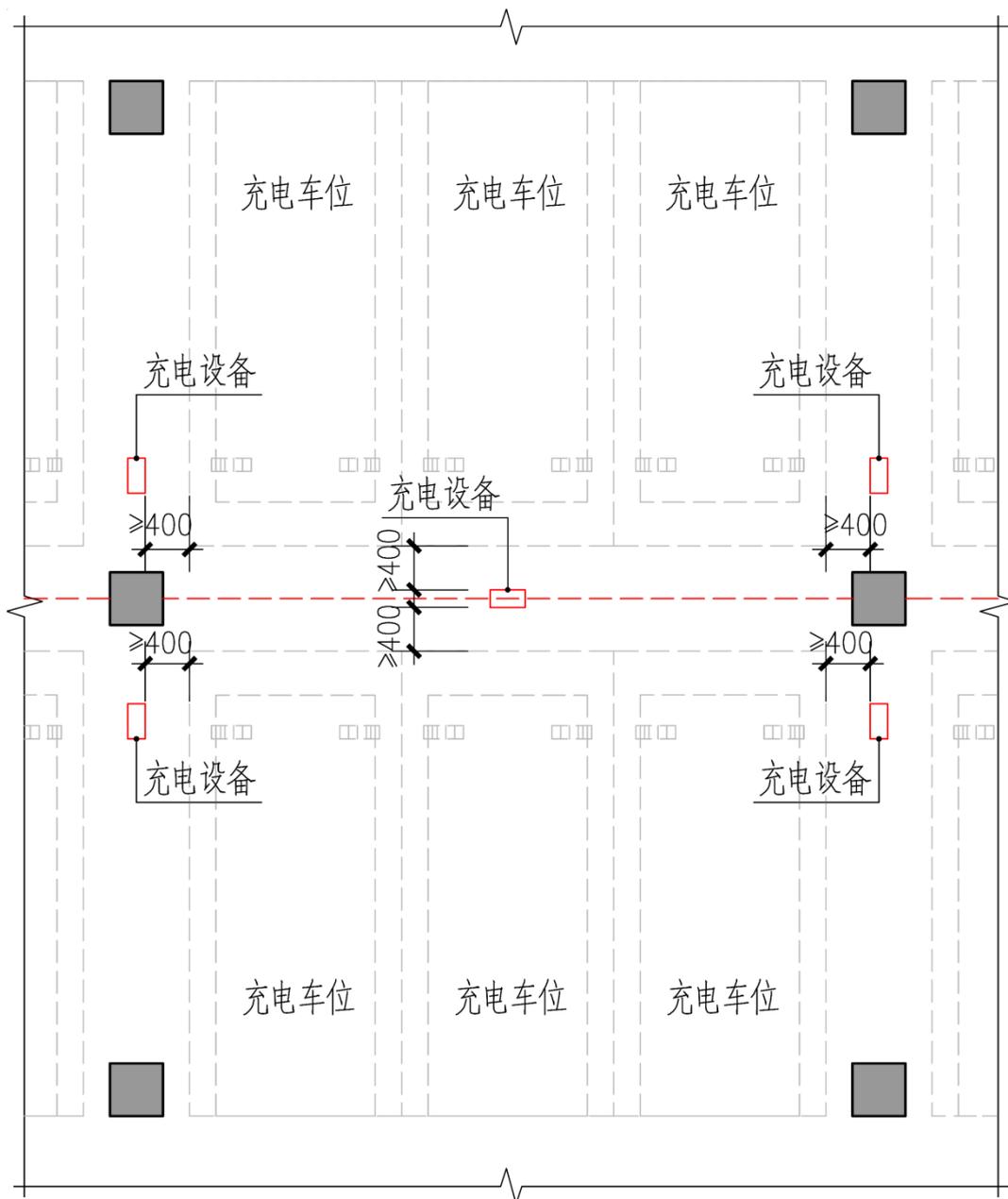
3 当防火隔墙上需开设相互连通的门时，应采用耐火等级不低于乙级的防火门。

4 防火单元之间的管线贯穿孔口的防火封堵应符合现行国家标准《建筑防火封堵应用技术标准》GB/T 51410 的有关规定。

5.3 分散充电设施与车位、墙体、柱及其他消防设施之间的距离应满足安全操作及检修要求，分散充电设施外廓距车位边缘不宜小于 0.4m。



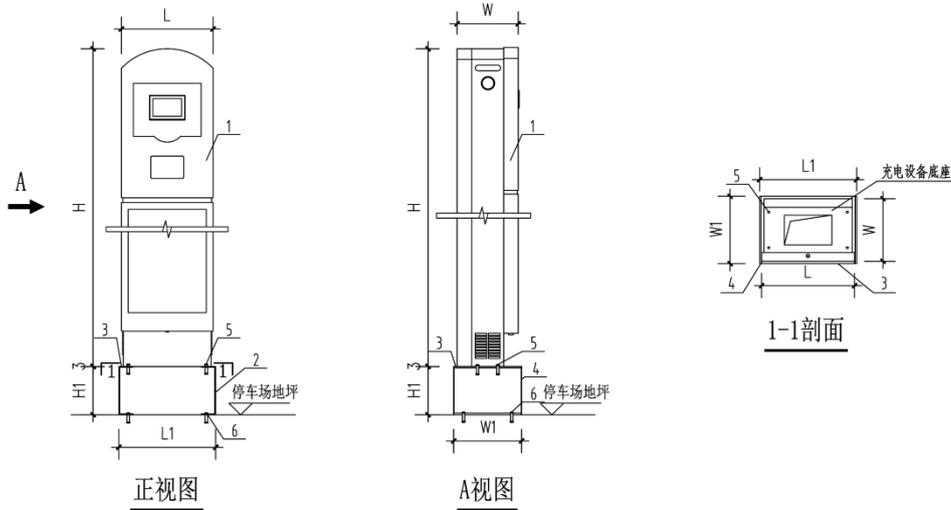
平行式停车充电设备与充电车位之间的距离示意



垂直式停车充电设备与充电车位之间的距离示意

(尽可能采用单桩双枪充电设备, 以减少占地面积)

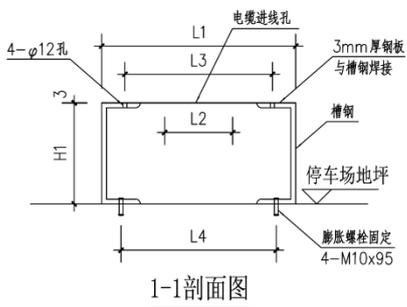
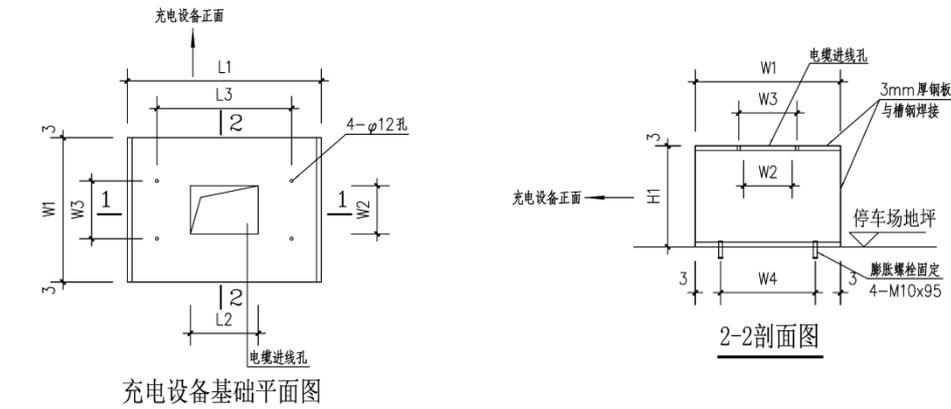
5.4 分散充电设施落地安装时, 可采用钢结构或钢筋混凝土基础, 设备基础不应影响周边其他设施及人员疏散通行。



- 注：1. 本图适用于在室内落地安装的交流充电桩、非车载充电机、充电主机系统直流充电终端等充电设备。
 2. 图中L、W、H为充电设备的长、宽、高，见图集相关技术资料，L1、W1、H1为钢结构基础的长、宽、高，由实际工程确定。
 3. 基础高度H1不小于200mm，L1、W1宜比充电设备外轮廓大于30mm~50mm。充电设备重量较大时，应由结构专业对基础进行校核。

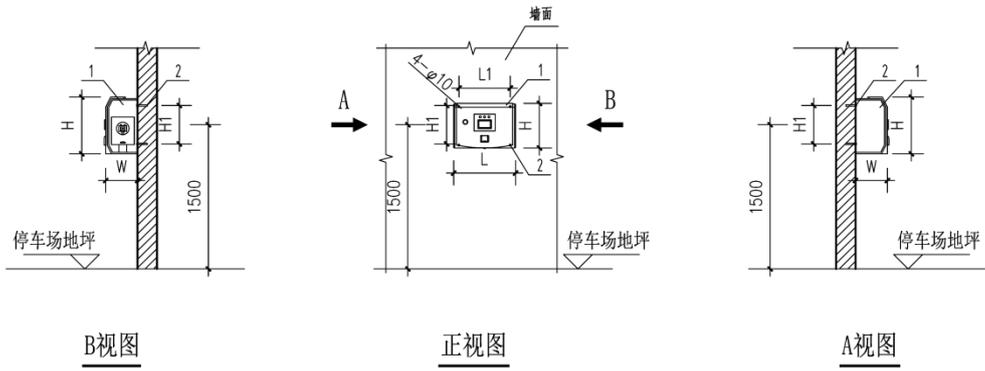
编号	名称	型号及规格	单位	数量	备注
1	充电设备	由实际工程确定	台	1	—
2	槽钢	由实际工程确定	根	2	—
3	钢板	厚3mm, L1xW1, 由实际工程确定	块	1	—
4	钢板	厚3mm, H1xW1, 由实际工程确定	块	2	—
5	不锈钢螺栓	M10x60	套	4	带螺母、垫圈
6	膨胀螺栓	M10x95	套	4	带螺母、垫圈

充电设备室内落地安装图示



- 注：1. 本图适用于在室内落地安装的交流充电桩、非车载充电机、充电主机系统直流充电终端等充电设备。
 2. 图中L1、W1、H1为钢结构基础的长、宽、高；
 L2、W2为电缆进线孔尺寸；
 L3、W3为充电设备底座固定螺栓的间距；
 L4、W4为基础固定螺栓的间距；
 开孔尺寸及位置、螺栓间距均由实际工程确定，电缆进线孔打磨毛刺。
 3. 槽钢基础两端采用3mm厚钢板封堵，电缆敷设时应根据工程实际确定在钢板上开孔的大小及位置，当电缆从侧面引入时，槽钢可改为前后设置。
 4. 基础采用槽钢结构焊接，表层喷涂漆（黄黑相间）。

充电设备室内落地安装基础图示



注：1. 本图适用于安装在墙面上的壁挂式交流充电桩、直流充电终端等充电设备。
2. 电源进线由工程设计确定。

编号	名称	型号及规格	单位	数量	备注
1	充电设备	由实际工程确定	台	1	—
2	膨胀螺栓	M8x90	套	4	带螺母、垫圈

充电设备挂壁安装图示

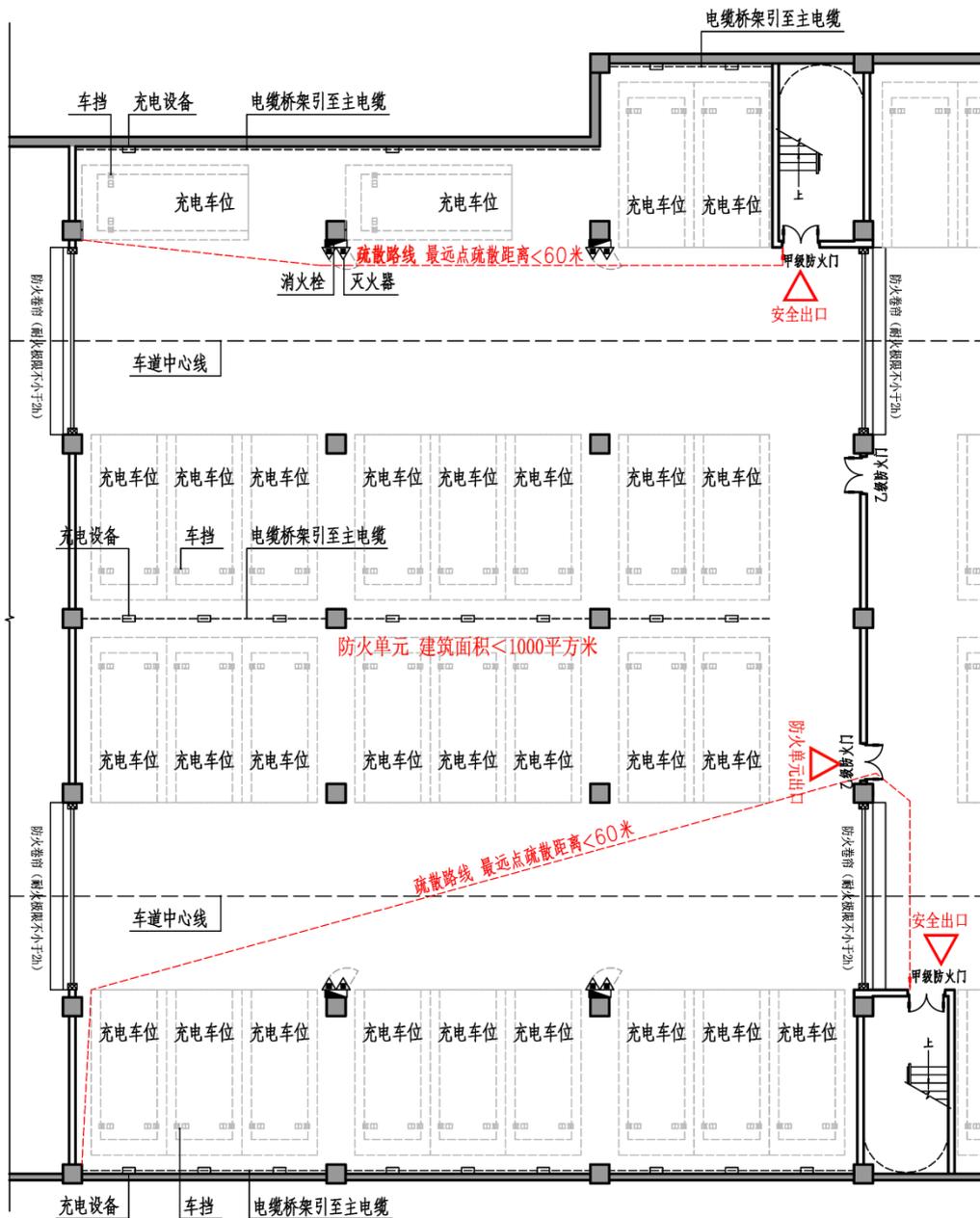
5.5 复式机械车位不应设置分散充电设施。

6 安全疏散

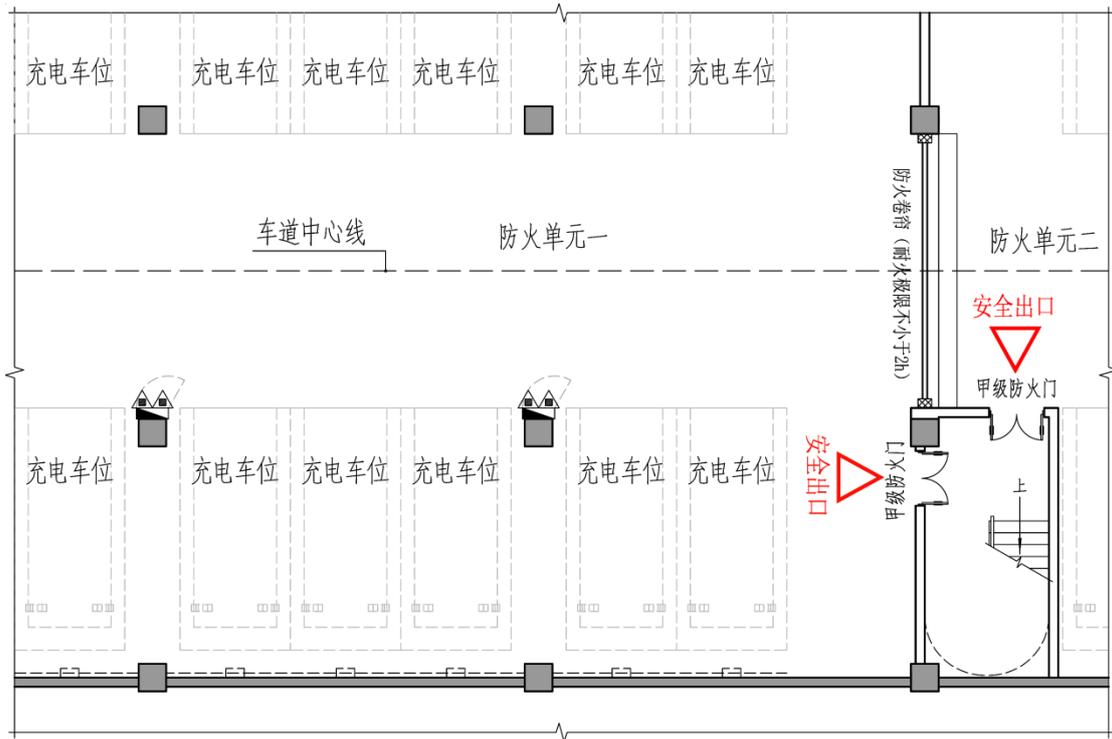
6.1 充电区内最远点至安全出口的实际通行距离应满足现行国家标准《建筑防火通用规范》GB 55037 相关要求；疏散路径应与消防疏散指示一致，可穿越防火单元隔墙上的防火门，不可跨越车位。

6.2 每个防火单元至少应有两个疏散出口，可利用设置在防火隔墙上的通往相邻防火单元的乙级防火门作为疏散出口，防火单元内两个疏散出口间的距离不应小于 5m。

6.3 地下电动汽车库每个防火分区至少应有两个安全出口，安全出口应分散布置且不应设置在同一防火单元内；同一防火分区内不同防火单元间的疏散楼梯宜共用，楼梯间门应采用甲级防火门。



防火疏散示意图



防火单元间疏散楼梯共用示意图

7 消防给水和灭火设施

7.1 地下电动汽车库应设置室内消火栓系统。消火栓栓口动压不应小于 0.35MPa, 且消防水枪充实水柱不应小于 13m。

7.2 地下电动汽车库应设自动喷水灭火系统。电动汽车库应采用快速响应喷头, 喷头应布置停车位上方, 且喷头流量系数 $K \geq 80$ 。

7.3 地下电动汽车库应配置灭火器。按严重危险等级配置, 灭火器按 A 类、B 类、E 类配置。另外每个防火分区应配置灭火剂充总装量不小于 125 Kg 的推车式水基型灭火器或 125L 高压细水雾推车。

7.4 地下电动汽车库消防排水应按防火分区计算排水量。每个防火分区内消防电源供电的排水泵总流量可按照室内消防设计流量的 80% 计算。

8 通风和排烟

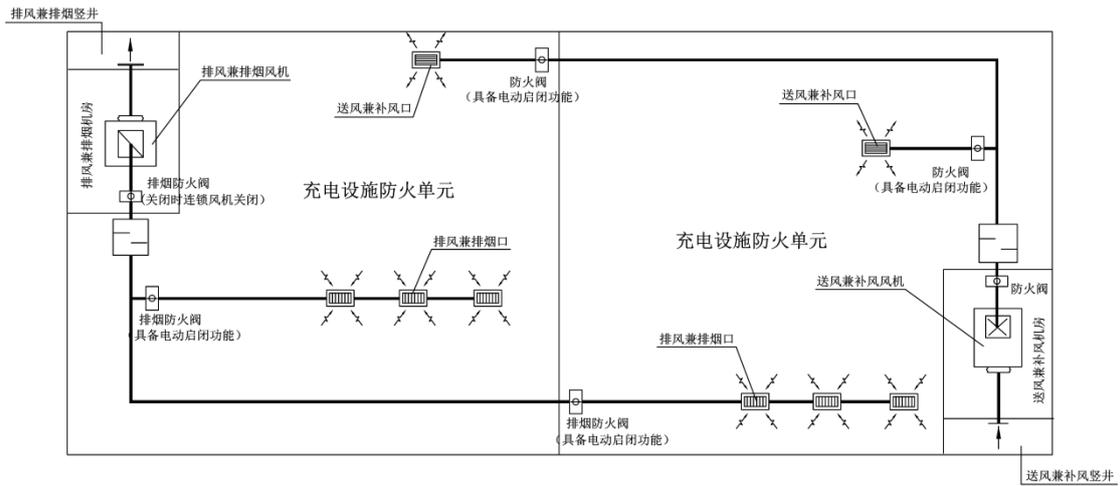
8.1 地下电动汽车库应采用独立的排风系统。其排风系统所排出的气体应向安全地点进行排放。应划分专用区域停放相应类型的车辆，以便设置独立的排风系统。

8.2 对于设有机械通风系统的地下电动汽车库，机械通风量应按散热量计算，且排风量换气次数不应小于 6 次/h（高度以实际高度计算）。在地下停车场的通风设计中应兼顾电动汽车余热量的排出及传统燃油汽车废气量的排出，两者应取大值。

8.3 地下电动汽车库的送风、排风系统应使室内气流分布均匀，排风口宜设置在充电区域车头上方。在停车场车辆管理上，尽量要求停放形式统一，以便进行热量的收集。

8.4 地下电动汽车库室内最高允许温度宜不超过 40℃，且车库内应设置温度探头，连锁风机启停。对于全部停放电动汽车的车库，可不设置 CO 探测器，否则还需按现有标准的要求同时设置 CO 探测器。

8.5 地下电动汽车库的排烟量应按现行国家标准《汽车库、修车库、停车场设计防火规范》GB 50067 中的排烟量的 1.2 倍取值。同一防火分区内的防火单元可合用通风系统、排烟系统、补风系统（不可与汽车库其它非充电设施区域合用），但每个系统负担的防火单元数量不应超过 2 个；合用系统的排烟量可按单个防火单元的排烟量确定，各个防火单元的风管应独立设置，每个防火单元内应设置机械（自然）补风口，补风量不小排烟量的 50%，采用自然补风风速不大于 3m/s。如下图示：



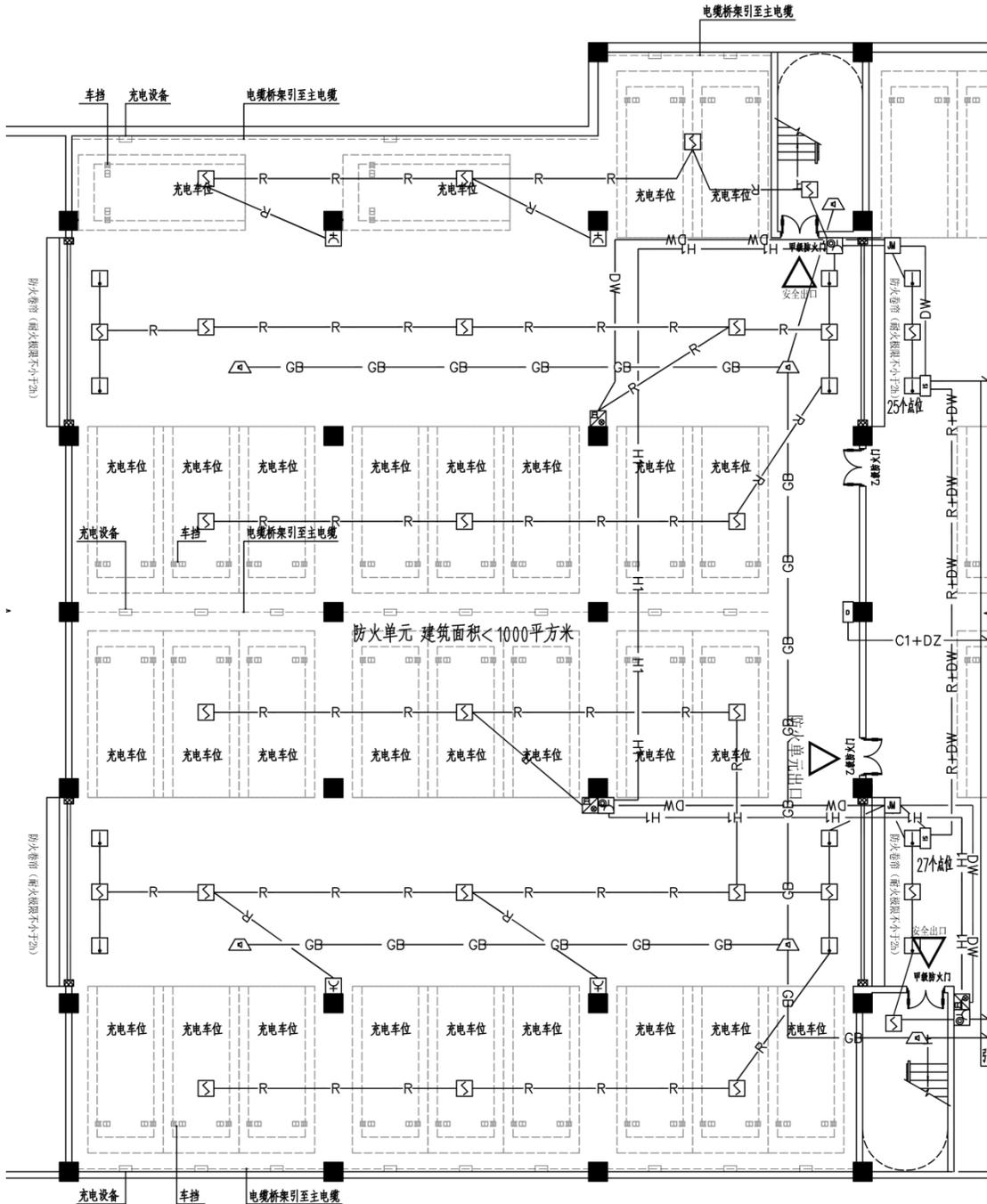
注：每个防火单元的排烟及补风支路上分别设置具备电动启闭功能的排烟防火阀及防火阀，也可设置满足GB15930中规定耐火性能要求的电动风阀，火灾时电动关闭非火灾防火单元排烟及补风支路上的阀门。

防火单元排烟、补风系统示意图

8.6 风管在穿越地下电动汽车库防火隔墙、楼板和防火墙处应采取防止火灾通过管道蔓延至其他防火分隔区域的措施，且穿越孔隙应采用防火封堵材料封堵，防火封堵组件的耐火性能不应低于防火分隔部位的耐火性能要求。当排烟管及补风管道跨越防护单元时，管道的耐火极限不应小于 1.5h。

9 电气

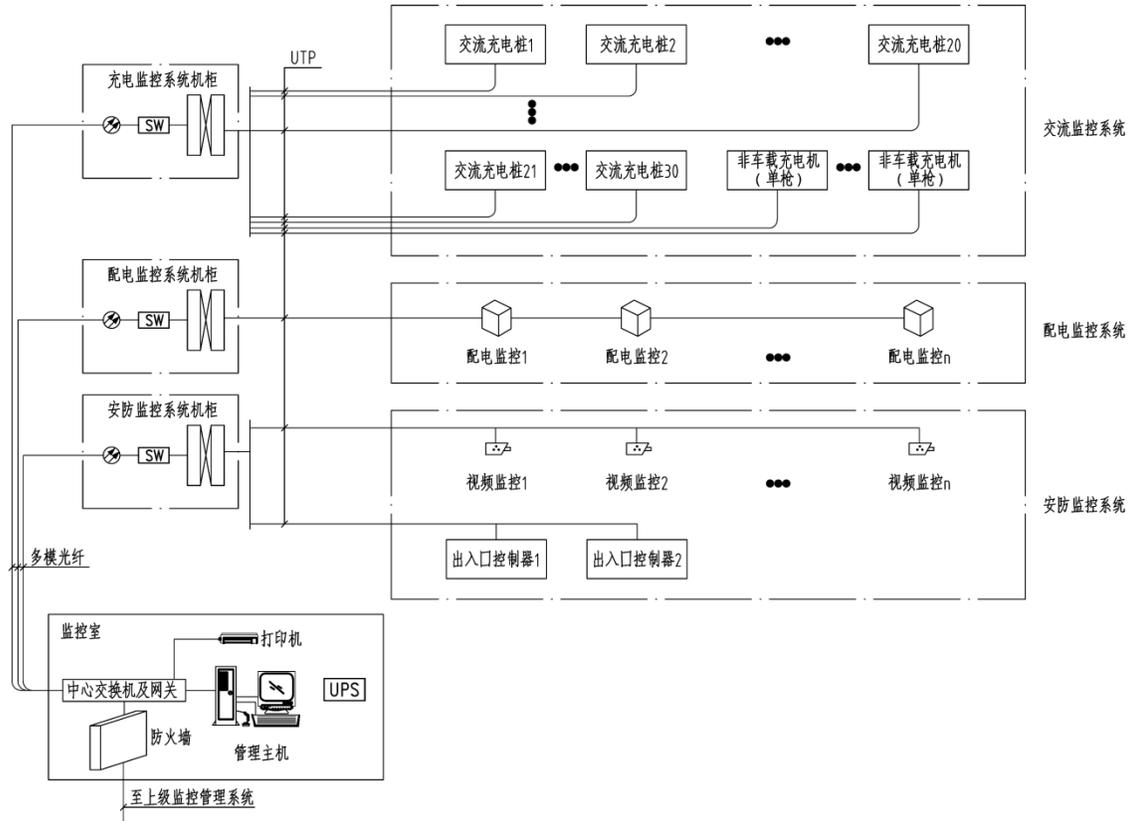
9.1 地下电动汽车库内均应设置火灾自动报警系统，该系统的设置应符合现行国家标准《火灾自动报警系统设计规范》GB 50116 的有关规定。



地下汽车库火灾自动报警布置示意图

9.2 分散充电装置区域应设视频监控设施，并处于视频监控范围内。停车充电

车位数量 15 辆及以上地下电动汽车库宜设置监控系统，包括充电状况监控、供电系统监控等；监控系统应符合现行国家标准《建筑设备监控系统工程技术规范》JGJ/T 334 的有关规定。



充电设施监控及管理系统示意图

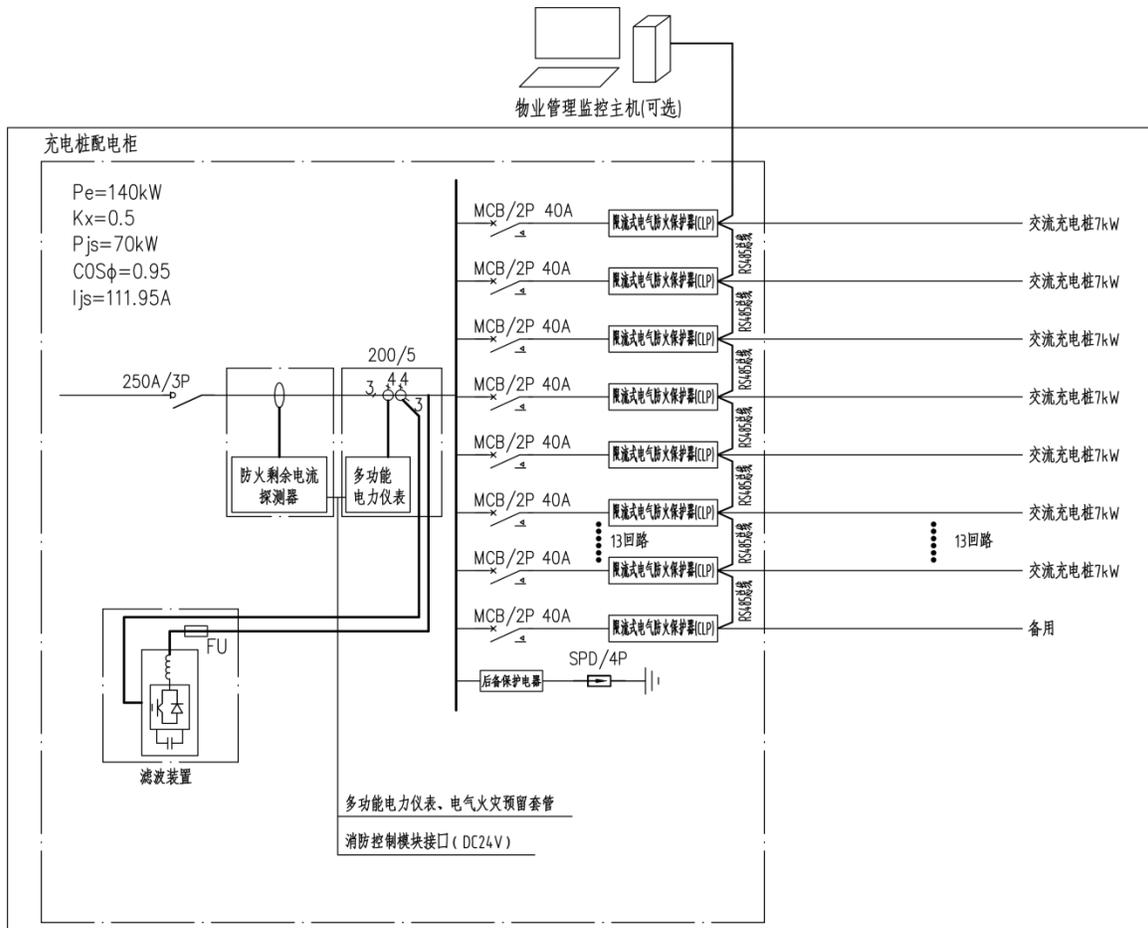
9.3 充电桩的供电电源属于非消防电源，其配电回路应设置电气火灾监控系统，并应符合：

- 1 电气火灾监控系统应独立设置，且作为火灾自动报警系统子系统；
- 2 电气火灾监控系统应检测配电线路的剩余电流和温度，当超过限定值时应发出报警信号；
- 3 电气火灾监控系统应具备图形显示装置接入功能，实时传输监控信息，显示监控数值和报警部位。

9.4 充电桩的供电电源属于非消防电源，应做到当充电出现异常时，充电设备立即自动切断输出电源；火灾发生时立即自动联动切断或手动切断充电电源；自动

切断点可设置在供电变电所端或充电配电箱电源进线端，手动切断充电电源点应设置在电动汽车充电区域外；低压进线断路器宜具有短路瞬时、短路短延时、长延时三段保护功能并具有接地保护功能，低压进线断路器宜设置分励脱扣及辅助触点装置；

9.5 充电桩末端配电箱出线回路应设置限流式电气防火保护器。



交流充电桩配电系统图

9.6 充电设施、设备选择及安装应符合下列要求：

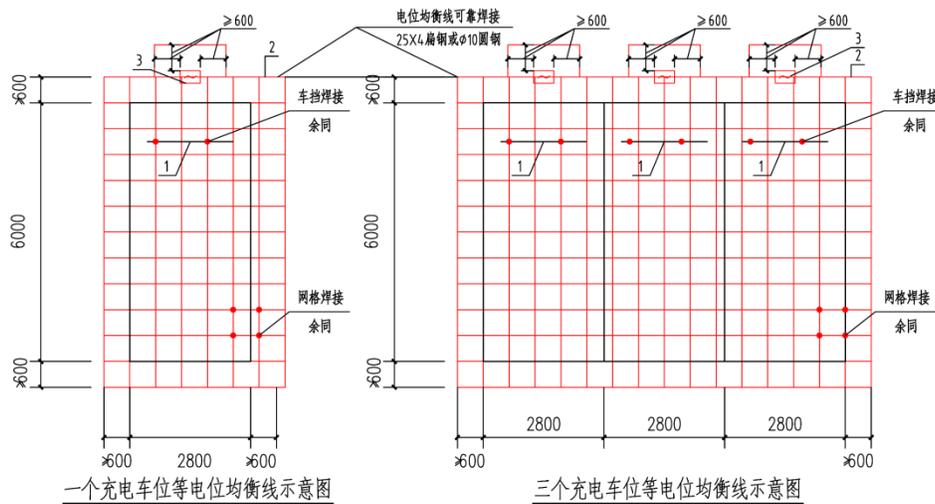
交流充电桩电源配电线缆应选用燃烧性能不低于 B1 级、产烟毒性为 t1 级、燃烧滴落物/微粒等级为 d1 级的电线、电缆，以保证相对可靠安全。

地下电动汽车库充电设备防护等级不应低于 IP32。

当地下电动汽车库充电设备正上方设有排水管时，防护等级不应低于 IP54。

地下电动汽车库充电设施的接地、配电设备装置的电涌保护器设置应符合现行国家标准《建筑物防雷设计规范》GB 50057 要求。电动汽车充电设施应做等电位联结。

低压电气装置采用接地故障保护时，建筑物内的电气装置应采用保护总等电位联结系统；在局部区域，当自动切断供电的时间不能满足防电击要求时，应实施辅助等电位联结。辅助等位联结应与区域内的下列可导电部分相连接：1) 固定电气装置所有能同时触及的外露可导电部分；2) 保护接地导体；3) 电气装置外的可导电部分；包括钢筋混凝土结构内的主钢筋。



- 注：1. 室外充电设备应设置电击防护措施。
 2. 在室外电动汽车库地面 $0.15\text{m}\sim 0.30\text{m}$ 设置等电位均衡线，间距为 $0.6\text{m}\times 0.6\text{m}$ 网格。
 3. 车挡与等电位均衡线可靠焊接，等电位均衡线与接地极可靠焊接。
 4. 充电设备（交流充电中、非车载充电机和充电集控终端等）周围也需要设置等电位均衡线，做法参见本页图，向充电设备外延伸 0.6m ，并与充电车位均衡线连接。
 5. 本图适用小型充电客车，大中型车辆参照执行。
 6. 图中充电设备仅为示意，具体由设计确定。

编号	名称	型号及规格	单位	数量	备注
1	车挡	金属	套	-	-
2	等电位均衡线	25X4扁钢或 $\phi 10$ 圆钢	m	-	-
3	充电设备	由设计确定	台	-	-

充电车位等电位均衡线示意图

9.7 地下车电动汽车库充电设备安装类型为 1) 落地式安装；2) 壁挂式安装。充电设备选择可根据现场具体情况优选。

充电设备型式的选择，应根据现场具体情况安装环境和条件，安全性、可靠性、接线使用方便性、防护条件等优选 1) 落地式安装、2) 壁挂式安装；严禁充

电装置无可靠固定、线缆悬挂式使用。

安装要求详见本导则 5.4 条配图。

9.8 本导则不适用于柔性充电堆设施。

条文说明

目 录

3 基本规定	25
4 平面布置	27
5 防火分隔和建筑构造	29
6 安全疏散	30
7 消防给水和灭火设施	31
8 通风和排烟	32
9 电气	36

3 基本规定

3.2 随着能源机构改革，新能源汽车产业蓬勃发展，产销规模持续快速增长，政府部门也出台相关政策要求“结合新能源汽车用户规模和发展需求，增设加气、充电设施”，为更好地满足公众高品质、多样化出行需求，特对不同类别的建筑地下汽车库充电设施配建比例作出此规定。

公共建筑地下电动汽车库的停车位归属为公共设施，不牵涉产权分割，且停放相对灵活，可将有充电需求的电动汽车集中停放，因此要求分散充电设施的设置比例不应低于 10%，不宜低于 20%。后期根据需求，按照本导则相关要求增设。

但住宅地下停车位产权大部分归属私人业主，很难控制有充电需求的电动汽车停车位的位置，一旦投入使用后期随着电动汽车数量的增加，很难实施改造。因此要求住宅地下电动汽车库按 100%车位数建设充电区的防火单元、设备用房及配电路径，分散充电设施可安装 20%，后期可根据需求，按照本导则相关要求增设。

3.3 地下汽车库内配建分散充电设施时，需按 1000 m²划分防火单元，由此增加的防火隔墙或防火卷帘等分隔措施，与未设防火单元时相比，疏散路径发生很大的变化；同时因为配建充电设施区域的供配电负荷大、排烟困难、火势蔓延趋势大、应急通信难度大、灭火救援难度大等情况，为及时发现火情，提供救援和疏散保障，要求地下汽车库内配建分散充电设施时，应设置火灾自动报警系统、排烟设施、自动喷水灭火系统、消防应急照明和疏散指示系统等消防设施。

3.4 2022 年 7 月 5 日，中华人民共和国住房和城乡建设部在官网就既有建筑加装电动汽车充电桩事宜作出回复：按照《电动汽车分散充电设施工程技术标准》第 6.1.6 条规定：“既有建筑内配建分散充电设施宜符合本规范第 6.1.5 的规定。未设置火灾自动报警系统、排烟设施、自动喷水灭火系统、消防应急照明和疏散指示标志的地下、半地下和高层汽车库内不得配建分散充电设施。”对于竣工于国家标准《电动汽车分散充电设施工程技术标准》GB/T 51313-2018 实施（2019 年 3 月 1 日）之前的既有建筑，建筑内地下停车库防火单元大于 1000 m²，但能满足该标准其他条款，且满足《汽车库、修车库、停车场防火规范》GB 50067 等停车库其他相关标准要求时，可安装充电设施。

3.5 既有地下汽车库增加充电区，宜优先选择供配电负荷充足、防水淹及排水措施良好、网络通讯良好的区域，方便消防人员尤其是消防车辆快速到达事故现场。

4 平面布置

4.1 根据调研显示充电设施尤其是快充设施工作时散发大量热量，宜布置在通风相对良好的区域，否则环境温度过高会引发电池不稳定从而引发火灾。同时，通过实验了解到电动汽车起火形式主要为喷射火形式，一旦引发将会“火烧连营”。地下三层及以下楼层一般埋深超过 10m，火灾发生后能见度很低，准确快速到达火灾现场很困难，因此本导则要求新建公共建筑配建的地下电动汽车库充电区应布置在地下一层，确有困难时可布置在地下二层，不应布置在地下三层及以下。

新建居住小区配建地下电动汽车库根据《南京市居民区电动汽车充电基础设施建设管理办法》（宁交规范（2022）1号）的规定，应按照“防火分区配建停车位 100%建设充电基础设施进行设置”，因此对分散充电设施布置的层数不另作要求。

电动汽车停放及充电过程中发生火灾，将会产生大量可燃、有毒烟气，消防救援十分困难，同时为减少对其它车位或设备用房的影响，因此要求分散充电设施在同一防火分区内集中布置；同时为减少分散充电设施对疏散通行的影响，要求分散充电设施宜靠墙设置；考虑到减少人民生命财产的损失，要求充电区避开人员密集的公共场所设置。

4.2 本条参照《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB 50058-2014 第 5.1.1 条。

地下汽车库除布置停车位及行车道外，还会根据地上、地下建筑功能的需求布置设备机房、厨房等房间。其中有些设备机房例如锅炉房、气体机房等存在爆炸风险，充电区应远离布置，减少火灾风险。

4.4 本条参照《低压配电设计规范》GB 50054-2011 第 4.1.1 条。

充电设施应在静置状态下运行，但是地下汽车库内的设备用房，例如柴油发电机房、制冷机房等，或地上一些如机械力学实验室等功能用房，会在设备运行时引起地库顶板、底板、侧板的振动；另外某些外部条件也会引起地库的振动，如距建筑物较近的地铁或铁路，当列车运行时引起的振动，以上情况均可能引起充电设施和电动汽车元器件的不稳定，电路接触不良，导致火灾。

但是为满足配建要求，必须设置充电设施，有振动场所应采取减振措施以减少

对充电设施的影响。

4.5 充电设施遇水容易引发电气元件短路，从而引发火灾，因此充电设备区域应避免积水，应设置完善的排水设施，不应布置洗车等可能引起积水的功能用房。

4.6 充电区内有大量充电设施，有的正处于通电状态。因此，在充电区内进行电池拆解和焊接等操作可能有明火的产生，引起充电设施的不稳定，引发火灾。

4.7 快充是一种应急充电方式，属于非车载充电机类，交流输入，直流输出，非车载充电机直接为车上的蓄电池充电，用的是直流充电，直流充电的电压一般都是大于电池电压的，需要通过整流装置将交流电变换为直流电，对动力电池组的耐压性和保护提出更高要求，充电电流大，是常规充电电流的十倍甚至几十倍。

而慢充一般指的是接在单相 220V 交流电流上充电，属于车载充电机类，由于电池是不能直接接受交流充电的，所以它是先将 220V 的交流电转换为直流电再升压到电池的充电电压如 500V 直流电，再用这 500V 的直流电向电池充电。

因此，快充区域因电流大，危险性高，应在同一防火单元内集中区域布置，且不宜靠近安全出口；布置在地上时应控制与建筑物的间距，避免火灾时影响其他区域。

4.8 全自动无人值守的机械电动汽车库内因火灾造成的人员安全危险性较小，但对车辆的损失是很大的。因此对车辆进行有效的防火分隔，减少火灾引起的车辆损失。

5 防火分隔和建筑构造

5.1 根据《电动汽车分散充电设施工程技术标准》GB/T 51313-2018 第 6.1.5 条第 2 款，设置分散充电设施的防火分区应设置独立的防火单元，每个防火单元的最大允许建筑面积对于地下汽车库是 1000 m²。

5.2 根据 GB 50016-2014《建筑设计防火规范》（2018 年版）中第 2.1.22 条对防火分区的定义及第 5.4.9 条条文说明，防火单元可以理解为采用防火隔墙或防火卷帘、防火分隔水幕及其他防火分隔设施分隔而成，在一定时间内防止火灾向同一建筑的其余部分蔓延的局部空间。为了减少电动汽车发生火灾时对人民生命和财产的影响，特做此要求。

5.3 此条参照《电动汽车分散充电设施工程技术标准》GB/T 51313-2018 第 4.0.2 条第 4 款。

5.5 电动汽车因电池的重量大，相比燃油车其最大满载重量较大。机械车位首先应考虑其额定载重量是否能承载电动汽车。

6 安全疏散

6.1 地下电动汽车库的疏散因分散充电设施在火灾发生时有连带的火灾风险，因此，地下电动汽车库疏散路径不可跨越车位。

6.2 《建筑防火通用规范》GB 55037-2022 第 7.4.1 条规定，公共建筑内每个防火分区或一个防火分区的每个楼层的安全出口不应少于 2 个。地下电动汽车库的充电区在防火分区的基础上划分为若干防火单元，每个防火单元至少有两个疏散出口，可以利用设置在防火隔墙上的乙级防火门做为疏散出口。

6.3 《建筑防火通用规范》GB 55037-2022 第 7.4.1 条规定，公共建筑内每个防火分区或一个防火分区的每个楼层的安全出口不应少于 2 个。地下电动汽车库的充电区在防火分区的基础上划分为若干防火单元，防火单元内的疏散通过防火隔墙上的防火门至安全出口，疏散通透性差，因此要求防火分区内的安全出口分散布置，尽可能保证每个防火单元均能有一个直通室外的安全出口，或借用相邻防火单元的直通室外的安全出口疏散。

7 消防给水和灭火设施

7.1 根据《电动车安全指南》电池起火的情况下，相关人员要与事故车辆保持至少 10m 距离，采用消防栓水带射水灭火，同时持续给电池系统降温。对于灭火人员安全考虑。

7.3 当电动汽车着火时，首先需要配置干粉灭火器进行窒息灭火，待火势基本扑灭，为防止锂电池存在液体析出，发生化学反应引起复燃，还需要利用水基型灭火器对电池进行冷却和对电池析出的液体进行稀释，事故车移动时，推车式水基型灭火器具有很好的移动跟踪防止复燃作用。

7.4 参考《江苏省建设工程消防设计审查验收常见技术难点问题解答（2.0）》2.5.2:

地库消防排水如何考虑，是否应满足每个防火分区内按消防电源供电的排水泵总流量不小于消防流量（消火栓+喷淋）？地下自行车库坡道口部集水坑排水泵是否应采用不间断电源？

答：1) 地库消防排水应按防火分区计算排水量。每个防火分区内按消防电源供电的排水泵总流量可按消防设计流量的 80% 计算。

消防总流量=消火栓+喷淋+其他灭火设施水量。

8 通风和排烟

8.1 根据《建筑防火通用规范》GB 55037-2022 第 9.3.2 条第 4 款要求建筑中排除有燃烧或爆炸危险性气体（例如，容易放出可燃气体氢气的蓄电池，或用甲类液体的小型零配件等），设置排风设备时应采用独立的排风系统，以免将这些容易起火或爆炸的物质送入该民用建筑中的其他房间内。此外，其排风系统所排出的气体为安全考虑，排气口要尽量远离明火和人员通过或停留的地方。划分专用区域停放相应类型的车辆，以便设置独立的排风系统。

对于既有建筑的地下汽车库改造，需按本条要求核查原有通风系统，如不能满足，需对原通风系统进行改造，满足通风系统的设置要求，确保安全。

8.2 地下停车场的通风设计一直是地下停车场设计中的一个重要问题，其主要功能是解决地下停车场这一半封闭空间的通风和防排烟问题。一般要求设计既要满足平时通风要求，排除汽车尾气和汽油蒸气，送入新鲜空气，以使有害物质含量达到国家规定的卫生标准的要求；又要满足火灾时的排烟要求，以保证火灾发生时有效地防止火灾蔓延，限制烟气的扩散，排除已产生的烟气，以保证人员和车辆撤离现场，减少伤亡，保障消防人员安全有效地扑救。所以，地下停车场的通风设计一直是暖通工程的一个研究热点。而近年来，我国电动汽车的数量增加速度极快，使得传统以汽车为主的地下停车场开始出现大批量停放电动汽车的趋势。因此，在地下停车场的通风设计中如何兼顾电动汽车成为新的问题。

显然这些研究，主要立足于对汽车所产生有害气体的稀释和火灾时排烟的要求。而通风的对象主要是汽车排出的废气。而与传统燃油汽车相比，电动汽车由于使用的动力系统不同，不存在大量排出废气的现象。那么，以地下停车场面积计算汽车所产生的废气量再进行通风设计计算的方法显然与电动汽车的特点是不适应的。

单台汽车排风量计算公式如下：

$$L = \frac{3600Q\eta}{\rho(t_p - t_j)c}$$

式中： η ——附加装置散热系数，取值 1.2；

Q ——单台汽车发热量 kW；

L ——单台汽车排风量 m^3/h ；

t_p ——车库排风温度 $^{\circ}\text{C}$ ；

t_j ——车库进风温度 $^{\circ}\text{C}$ ；

ρ ——空气密度， 40°C 干空气取值 $1.09\text{kg}/\text{m}^3$ ；

c ——空气比热容，取值 $1.013\text{kJ}/\text{m}^3$ 。

经计算，单台电动汽车的排风量为 $765.43\text{m}^3/\text{h}$ 。（以电池模块充电时的产热功率为 489.1W ， 8h 完成充电。最不利季节（夏季）送排风温差设置 2.5°C 为例计算。）

根据设计经验一个面积为 1000m^2 ，高度为 3.5m 的防火单元，大致车位约为 30 个，按单层停车库计算，同时使用系数取 0.9，则单个防烟分区平时排风量 $L_p=20666.61\text{m}^3/\text{h}$ 。

因此，排风量换气次数不应小于 6 次/h（高度以实际高度计算）方能消除库内余热，确保安全。

对于既有建筑的地下汽车库改造，需按本条要求核查换气次数，如不能满足，需对原通风系统进行改造，满足通风量的要求，确保安全。

8.3 为避免气流不均匀导致局部区域温度过高，导致电池危险性增加，因此，要求送风、排风系统应使室内气流分布均匀。电动汽车充电时，所释放的热量主要集中在车头位置（如下两组热成像图 1、2 所示），建议排风口设置尽量设计在车头正上方处，在停车场车辆管理上，尽量要求停放形式统一，以便进行热量的收集。

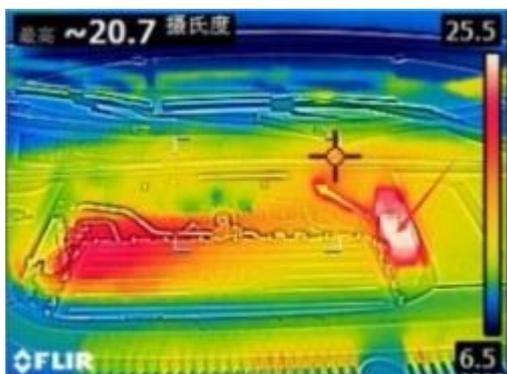


图 1 长城欧拉 R1 电池热成像图

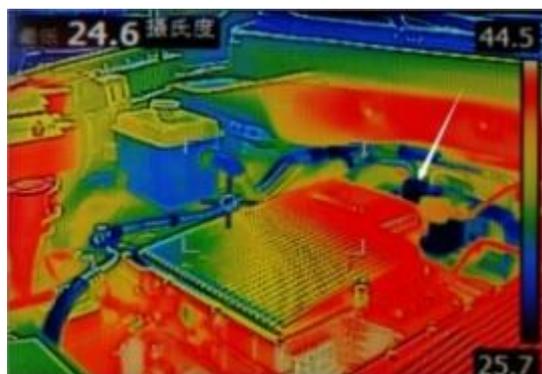


图 2 比亚迪 e1 电池热成像图

8.4 温度控制风机启停既是节能举措也是消险手段之一，良好的通风可保证充电设施在合理的温度下安全充电，预防设备因过热导致火灾事故的发生。根据上述的计算，车库内温度不超过 40℃时，排风量换气次数不应小于 6 次/h 时才能确保车库内温度对电池的安全，为此，应设置温度探头，并且连锁风机启停，可以有效保证室内温度的同时，实现节能。温度探头宜靠近排风口处布置，数量宜与排风口数量相同。对于全部停放电动汽车的车库，可不设置 CO 探测器，否则还需按现有标准的要求同时设置 CO 探测器。

8.5 地下电动车库火灾隐患较大，在保证满足现有消防规范的前提下，还需注意以下几点：

1 防火单元计算排烟量：电动汽车库的火灾热释放速率国家尚无确定值（有文献介绍，一种燃油车的火灾热释放速率 3MW，一种电动车的火灾热释放速率 5MW），建议计算排烟风量按不小于 GB 50067 规定值的 1.2 倍取值。

2 一个排烟、补风系统最多可负担的防火单元个数：不应超过 2 个。

3 关于补风：明确补风量不小于排烟量的 50%，每个防火单元均应设置直接补风口。

4 每个防火单元的排烟及补风支路上应分别设置具备电动启闭功能的排烟防火阀及防火阀，也可设置满足 GB 15930 中规定耐火性能要求的电动风阀，火灾时电动关闭非失火防火单元排烟及补风支路上的阀门。

四川省和广东省做法仅供参考：

《四川省房屋建筑工程消防设计技术审查要点（试行）》（四川省住房和城乡建设厅 2022 年 8 月）第 12.3.26 条，当汽车库按《电动汽车分散充电设施工程技术标准》GB/T 51313-2018 划分防火单元且防火单元之间采取耐火极限不小于 2.00h 的防火隔墙或防火卷帘分隔防止火势及烟气蔓延时，同一防火分区内的防火单元可合用通风系统、排烟系统、补风系统，但每个系统负担的防火单元数量不应超过 2 个，且负担的总建筑面积不应超过 2000m²；合用系统的排烟量可按单个防火单元的排烟量确定，各个防火单元的风管应独立设置，每个防火单元内应设置机械（自然）补风口。

广东省《电动汽车充电基础设施建设技术规程》DBJ/T 15-150-2018 第 4.9.13 条：设置充电设施的区域，应根据建筑面积不大于 2000m² 设置独立的排

烟和补风系统，每个系统的排烟量和补风量不应小于现行国家标准《汽车库、修车库、停车场设计防火规范》GB 50067 表 8.2.5 的每个防烟分区的排烟量的 1.2 倍。

9 电气

9.1 《汽车库、修车库、停车场设计防火规范》GB 50067-2014 第 9.0.7 条明确设置火灾自动报警系统的地下汽车库类型，但对于该条以外类型车库未要求设置火灾自动报警系统，如Ⅲ、Ⅳ类汽车库可不设置火灾自动报警系统；现对于设置充电车位的地下汽车库，不论大小均要求设置火灾自动报警系统。

9.2 根据 GB 50348 要求，地下汽车库充电电源配电间、配电柜、充电桩等处，应考虑实体防护和电子防护装置的联合设置；同时考虑设置建筑设备管理系统应具有对于充电配电系统自动监控管理系统。

9.3 根据《民用建筑电气设计标准》GB 51348-2019 第 13.5.2 条要求，明确对电气火灾监控系统的设置要求。

9.4 根据《火灾自动报警系统设计规范》GB 50116 相关要求，火灾确认后，应切断火灾区域及相关区域的非消防电源。交流充电桩供电的电源侧低压断路器应具有短路保护和过负荷保护，还应具有剩余电流保护功能，其剩余电流保护额定动作电流不大于 30mA，动作特性为瞬时动作，并应选择除 AC 型以外的其它类型剩余电流保护断路器；多台充电设备不可共用一个带剩余电流保护功能的低压电器。根据《低压配电设计规范》GB 50054-2011 第 6.1.1 条、《民用建筑电气设计标准》GB 51348-2019 第 7.5.5 条第 5 款要求，向充电桩供电的电源侧开关，应具备相关功能，同时符合《低压开关设备和控制设备 第 2 部分：低压断路器》GB/T 14048.2-2016 要求。

9.5 根据《民用建筑电气设计标准》GB 51348-2019 第 13.5.5 条要求实施。

9.6 根据《民用建筑电气设计标准》GB 51348-2019 第 9.7.9 条要求实施，并且根据现有条件，将配电线缆选用燃烧性能提升至不低于 B1 级。