

# 浅谈限流式保护器在建筑地下车库防火中的应用

李海燕

安科瑞电气股份有限公司 上海嘉定 201801

## 【摘要】

随着当前社会经济快速地发展，人们生活水平有了大幅度的提升，私家车成为人们日常出行的重要工具。随着私家车辆的增加，地下车库的应用也不断增多。因此要做好地下车库设计，特别是要重视地下车库防火设计，提高地下车库防火安全。该文从建筑地下车库火灾危险性入手，分析了地下车库防火设计要点，并进一步对提高建筑地下车库防火安全提出了具体的建议。

【关键词】建筑；地下车库；火灾；防火设计；防火安全

## 0前言

当前地下车库成为缓解停车难的主要手段，但随着地下车库数量的增加，对地下车库设计标准也提出了更高的要求。在地下车库防火设计过程中，影响其设计的因素较多，因此要基于实际情况入手，针对各项设计指标进行分析，全面提高建筑地下车库防水设计水平，以此来有效地提升车库防范火灾的整体能力。

## 1 建筑地下车库火灾危险性

### 1.1 火势蔓延快

地下车库孔口面积较少，排烟散热性较差，一旦发生火灾会导致热烟聚积，散热缓慢，内部空间温度会出现聚升的现象，室内空气体积也会变大，容易发生轰燃现象。在地下车库火灾发生初期，通道内风流和烟气会朝着原来的扩散方向流动，火势扩大时，洞室内空气成分会发生变化，温度增加，形成附加的火风压，导致原来的风流方向发生改变，原有风压增加，部分已经到达出口的烟雾会折返回洞室内，严重时还会出现跳跃式火点，导致火势进一步扩散。

### 1.2 通风排烟难

地下车库不同于地面建筑，火灾发生时排烟散热只能通过地面连接的出入口或是采光天窗，通风条件较差。而且地下车库发生火灾后，物质燃烧时得不到充足的空气，随燃时间过长，会有较大的烟雾及有毒气体产生。而且这些烟雾和有毒气体无法有效从地下车库空间内排除，其充斥于整个地下空间，会对人员的生命造成严重威胁。

### 1.3 疏散困难

地下车库不存在窗户和阳台，发生火灾时只能从安全出口疏散。火灾发生时正常电源被切断，在浓烟状态下事故照明和疏散标志指示灯所起的作用十分有限，能见度较低，部分人员甚至无法对逃离方向进行辨识，疏散难度较大。而且地下车库通常纵深较大，格局复杂，紧急疏散时引发的慌乱会导致疏散时间延长，增加危险性。另外，由于人员疏散方向与烟气蔓延方向一致，因此在人员疏散过程中无法摆脱烟气影响。

### 1.4 灭火救援难

地下车库火灾发生时，产生的高温有毒气体和浓烟的流动状态具有复杂性和随机性，因此地下车库内部能见度会急剧下降，无法对起火点和火灾规模进行准确确定。一旦消防人员入口缺乏完善的排烟设施，则会成为烟和热的排出口，增加消防人员扑救的难度。另外，地下车库内通信系统干扰和屏蔽也会影响救援难度。

## 2 建筑地下车库防火设计要点

### 2.1 了解地下车库防火分区问题

相较于地面建筑而言，建筑地下车库火灾发生的危险性较高，而且火灾发生概率较大，因此需要在地下车

库建设时严格按照相关要求来进行防火墙设计和设置，使其形成若干个单独的防火区域，进一步提高车库的防火功能。但在当前部分地下车库建设过程中，部分开发商通常是利用防火卷帘来代替防火墙，这不仅与要求的划分防火分区不符，而且在实际使用过程中如果地下车库防火卷帘维护保养不到位，一旦发生火灾，无法有效地发挥出防火卷帘的作用，无法对火势进行隔离，则会导致火势迅速蔓延。因此在地下车库防火设计时，需要了解地下车辆防火分区问题，确保防火设计的合理性和科学性，有效提高地下车库的防水能力。

## 2.2 做好疏散标识标志设计

在当前部分建筑物地下车库疏散标识标志设计时存在不合理的问题，通常将人员疏散和车辆疏散标示相混淆，这样当火灾发生时，无法有序开展人员和车辆的疏散工作，从而影响具体的疏散效果，容易造成严重的生命财产损失。这就需要在具体设计地下车库防火设施时，分开设置人员和车辆疏散出口，同时与地下车库总体布局相结合，保证人员和车辆疏散出口设置的合理性，并以此为依据合理设计疏散标志，这样发生火灾时人员能够及时、快速地撤离。

## 2.3 做好防烟楼梯间、消防电梯间前室及合用前室的防排烟设计

在实际地下车库防火设计工作中，设计人员需要对建筑物实际情况进行了解，并针对建筑塔楼楼梯间、消防电梯间前室及合用前室等部位是否自然通风进行了解，当无法自然通风时，则要求设计人员要进行机械压送风系统的设计，更好地发挥其防排烟的目的。另外还要根据具体的防火规范要求，通过利用裙房可开启的外窗进行自然排烟，当裙房部分不具备自然排烟条件时，宜在前室或是使用前室设置局部机械排烟设施，实现防烟排烟的目的，提高建筑楼梯间、消防电梯间前室及合用前室的防排烟效果。

## 2.4 合理调整送风系统的送风量

通过合理对送风系统的送风量进行调整，可以进一步增强建筑地下室的防火功能。根据相关规范要求，送风系统设计送风量应以排烟量的50%作为低标准。同时设计人员还需要对排风量与有害气体散发量及散发时的浓度进行计算，科学调整送风系统送风量，更好地发挥送风系统在地下车库中的作用，将有害气体及时排出，进一步降低火灾发生机率。

## 3 提高建筑地下车库防火安全的建议

### 3.1 严格按地下车库防火标准验收

在建筑地下车库建成后，在具体验收时，要严格按照相关法律法规及防火标准进行验收，并针对刚建成的建筑地下车库防火安全方面进行审查，一旦发现问题则责令及时进行返工处理，确保地下车库防水标准能够与具体的要求相符，进一步提高地下车库防火能力。

### 3.2 有效落实车库消防安全管理

为了进一步提高地下车库的防火安全，则需要在实际工作中做好地下车库消防安全管理工作，针对地下车库的各个方面进行有效管控，及时发现地下车库中存在的不安全因素，并通过对消防设施和设备进行合理设置，进一步提高地下车库的防火性能。另外，在实际针对地下车库消防安全管理工作中，还需要选择专业能力强及经验丰富的管理人员，并制定完善的消防安全管理制度，规范管理人员的行为，确保消防安全管理工作能够落到实处，保证建筑地下车库的防火安全。

### 3.3 提高居民安全意识

为了能够进一步保证建筑地下车库的防火安全，还要积极引导广大居民的参与和支持。在实际工作中需要加强对居民地下车库防火安全知识的宣传和教育，提高居民安全意识，进一步丰富居民防火和灭火知识，使其积极地参与到建筑地下车库防火工作中来，有效防范地下车库火灾的发生。

## 4 限流式保护器在住宅电气防火的应用

### 4.1 限流式保护器的功能及应用方案

#### 4.1.1 限流式保护器的设计

电气防火限流式保护器可有效克服传统断路器、空气开关和监控设备存在的短路电流大、切断短路电流时间长、短路时产生的电弧火花大，以及使用寿命短等当弊端，发生短路故障时，能以微秒级速度快速限制短路电流以实现灭弧保护，从而能显著减少电气火灾事故，保障使用场所人员和财产的安全。

安科瑞ASCP200-1电气防火限流式保护器的主要元件是固态开关，不同于传统家用的空气开关（微断）。我们知道，传统空气开关的断开是一种机械运动过程，分断时间需要几十毫秒（一般30~50ms），带负载断开时通常伴随有电弧的产生。而固态开关的断开则是依靠半导体内部的载流子运动实现，分断时间微秒级，速度快，无电弧产生。

如图1所示，当发生短路故障时，传统空气开关在电流升至C点时才能动作，且无法瞬时切断电流，而固态开关则可以在电流升至B点时即瞬间切断短路电流。

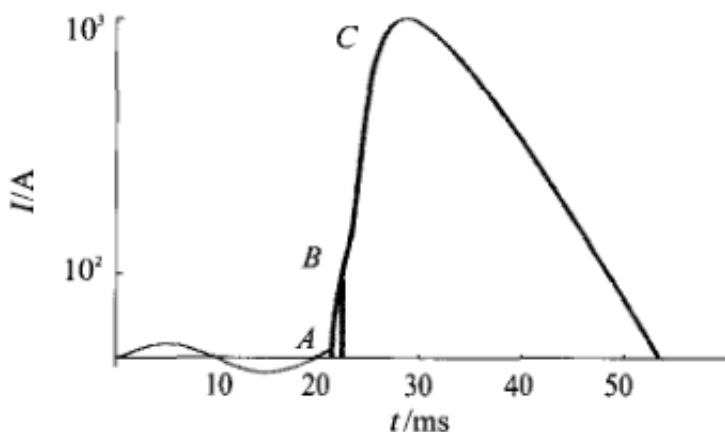


图1短路故障前后电流与时间关系图

从流过电阻的电流热量公式 $Q=I^2Rt$ ，可以很容易看出，传统空气开关与固态开关在短路时所释放的能量差别可以达到数千倍之多。因此当装配限流式保护器的回路发生短路故障时，就可以避免电弧的产生，从而有效降低了电气火灾。

#### 4.1.2 ASCP200-1功能特点



ASCP200-1型电气防火限流式保护器是单相限流式保护器，较大额定电流为63A。主要功能如下：

- A) 短路保护功能，线路发生短路故障时，能在150微秒内实现快速限流保护；
- B) 过载保护功能，线路持续过载时，保护器限流保护；
- C) 表内超温保护功能，保护器内部器件工作温度过高时，保护器限流保护；
- D) 过/欠压保护功能，线路欠压或过压时，保护器告警或限流保护（可设）；
- E) 电缆温度监测功能，被测线缆温度超过报警设定值时，保护器告警或限流保护（可设）；
- F) 漏电流监测功能，线路漏电超过报警设定值时，保护器告警或限流保护（可设）；
- G) 通讯功能，保护器配置1路RS485接口，1路2G无线通讯，可以将数据发送到安科瑞Acrel-6000安全云平台，或第三方监控软件或平台，从而实现远程监控。

#### 4.1.3 ASCP200-1技术参数

| 项目     |        | 指标                              |
|--------|--------|---------------------------------|
| 输入电压   |        | AC 85~265V, 45~65HZ             |
| 功耗     |        | 功耗≤5VA（无负载情况下）                  |
| 额定电流   |        | 0~63A可设置                        |
| 短路保护时间 |        | <150μs                          |
| 过载保护   |        | 动作范围：110%~140%；动作延时：3~60s       |
| 过压保护   |        | 动作范围：100%~120%；动作延时：0~60s       |
| 欠压保护   |        | 动作范围：60%~100%；动作延时：0~60s        |
| 线缆温度监测 | 监测范围   | -20~120℃（精度±2℃）                 |
|        | 报警设置   | 动作范围：45~110℃；动作延时：0~60s         |
| 漏电流监测  | 监测范围   | 20~1000mA（精度：±2%或±5mA）          |
|        | 报警设置   | 动作范围：30~1000mA；动作延时：0~60s       |
| 故障记录   |        | 20条记录（故障类型、故障值、故障时间）            |
| 报警方式   |        | 声光报警（其中声音可以通过消音按键消除）            |
| 通讯     |        | 1路RS485接口，Modbus-RTU协议；1路2G无线通讯 |
| 安装使用环境 | 工作场所   | 无雨雪直接侵袭、无腐蚀性气体、粉尘，无剧烈震动的场所      |
|        | 工作环境温度 | -10~+55℃                        |
|        | 相对湿度   | 空气的相对湿度不超过95%                   |
|        | 海拔高度   | ≤2000m                          |

#### 4.1.4 应用方案图示

ASCP200-1型电气防火限流式保护器建议安装在入户开关下端，额定电流值根据入户开关的具体规格进行设置，典型应用示意图如图2所示：

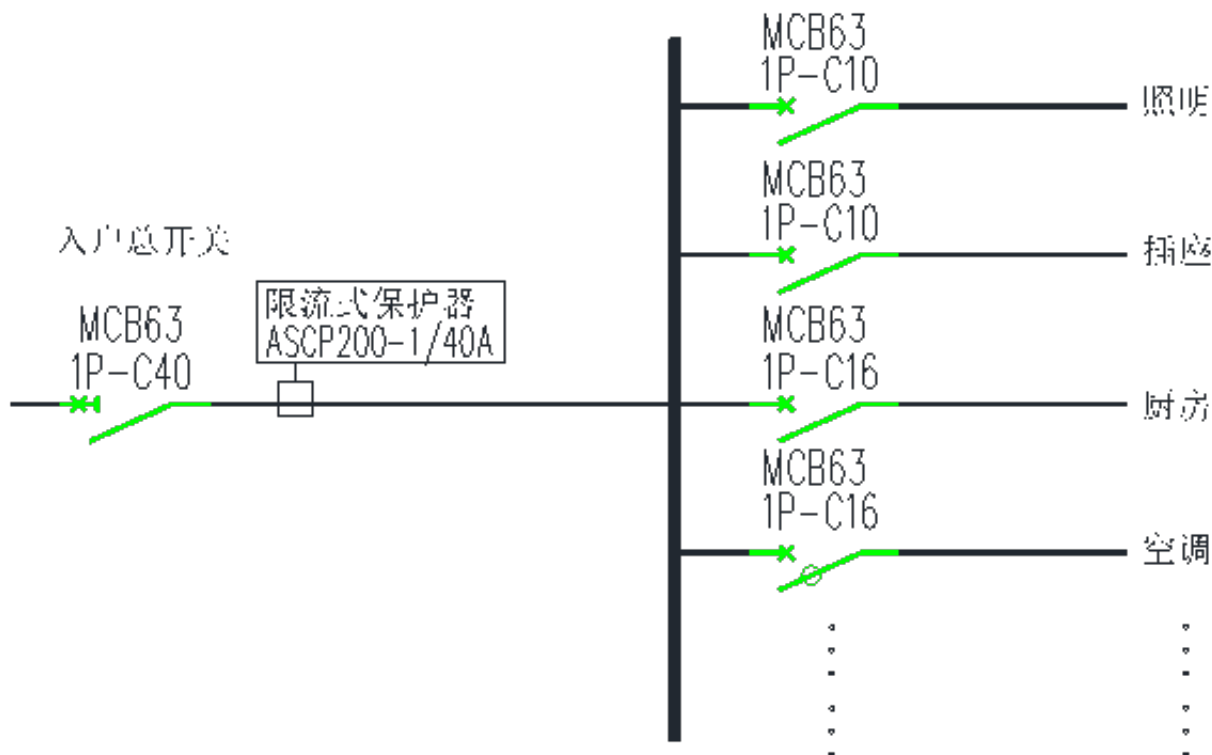


图2 ASCP200-1家用防火解决方案安装示意图

#### 4.1.5 使用注意事项

在选用限流式保护器时，限流式保护器的设定的额定电流应该与其前一级的断路器的额定电流保持一致。例如，当限流式保护器输入端断路器的额定电流为32A时，应将限流式保护器的额定电流设置为32A。为保障限流式保护器的正常使用，严禁将其使用于与其前端断路器的额定电流不匹配的配电线路中。

ASCP200系列采用限流式保护器采用壁挂式安装，可以挂墙安装，也可以安装在箱体内部，应确保安装场所无滴水、腐蚀性化学气体和沉淀物质，并注意环境温度和通风散热。

为确保可靠连接，接线时应按接线图进行，同时为了防止接头处接触电阻过大而导致局部过热，也避免因接触不良而导致保护器工作不正常，线头应采用合适大小的U形冷压头压接后，再插入保护器相应端子上并将螺钉拧紧压实。

保护器内部带有交流电，严禁非专业人士擅自打开产品外壳。保护器在使用期间，若被保护线路发生短路或过载故障而被限流保护时，保护器仍处于带电状态，不允许随意碰触用电线路的金属部分。待检查线路，并排除故障后，长按保护器的复位按键约2秒钟，使保护器恢复正常运行时。

当保护器因超温而发生限流保护时，则可能是因为负载电流过大，环境温度过高或通风散热不良等原因导致，可通过加强通风等措施，等保护器温度降下来后，再长按复位键，使保护器复位，恢复正常运行。

#### 5 结语

地下车库作为地下建筑工程，对于其位置的特殊性，一旦发生火灾扑救难度较大，也会导致严重的经济损失和人员伤亡。因此需要重视建筑地下车库防火设计，充分利用先进的防火设计理念和技术，提高地下车库防火设计水平，使其与实际防火要求相符。特别是针对于新建、改建及扩建的地下车库，更需要根据国家消防技术规范要求来强化防火设计，并积极采取有效的措施做好防火和灭火工作，及时消除常见的地下车库消防安全隐患，保证地下车库使用的安全。

#### 参考文献

- [1] 孙磊. 地下车库防火设计要点浅析 [J]. 房地产导刊, 2016 ( 29 ) : 20.
- [2] 陈英杰, 朱勇军, 郭荣春, 等. 地下车库通风与防排烟系统设计的探讨 [J]. 建筑节能, 2014, ( 11 ) : 24-26.
- [3] 廖深福, 建筑地下车库防火设计要点与防火安全.
- [4] 安科瑞企业微电网设计与应用手册. 2020.06版

**作者简介：**

李海燕，女，安科瑞电气股份有限公司，主要从事电气防火限流式保护器的研发与应用，手机：13774417047（微信同号），QQ:3008808798，邮箱:3008808798@qq.com

原文地址：<http://www.china-nengyuan.com/news/178611.html>