

常规地铁车站消防给水系统及群组车站消防给水系统的探讨

李国威

广东省交通规划设计研究院集团股份有限公司

摘要：根据现行国家标准相关规定，对常规地铁车站消防给水系统进行分析研究，归纳总结其主要系统选择、适用范围以及设置原则、规定，并提出一种适合群组车站的消防给水系统，分析研究其布置形式、控制方式、系统特点及设计要点。

关键词：地铁车站；消防给水系统；群组车站；物联网消防泵组

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2023.20.124

一、常规地铁车站消防给水系统研究

(一) 系统选择

根据现行国家标准《建筑防火通用规范》GB 55037、《地铁设计防火标准》GB 51298等规范的规定，除高架区间外，地铁工程应设置室内外消防给水系

统。

消防给水系统是国内外扑救地铁火灾的主要灭火设施，确保消防给水水源十分重要。为了节省投资，因地制宜，由城市公共的市政给水管网、消防水池或天然水源供给均可以。但是无论采用哪种水源，都应确保火灾时消防给水系统供水的可靠性和保证率。

采用城市给水管网直接供水时，应保证在火灾延续时间内的消防用水量，采用天然水源时，应保证枯水期最低水位时的消防用水量，同时要考虑车站站内所设置的自动喷水灭火系统不会因水中悬浮物等杂质堵塞喷头；如水源不足时，可以采取设置消防水池等措施来保证消防用水需求。

根据地铁车站周边水源情况，目前常规地铁车站消防给水系统的类型主要由以下几种：

表1 常规地铁车站消防给水系统类型

水源情况	水源供水水压、水量情况	车站消防给水系统供水形式
市政环状给水管网 可提供两路水源	水压、水量满足室内、外消防用水要求	室内外消防均采用高压给水系统，直接由市政水源供水，不设消防泵和消防水池
	水压、水量满足室外消防用水要求，但水压或水量不满足室内消防用水要求	室外消防采用高压给水系统，由市政水源直接供水；室内消防采用临时高压给水系统，设消防水池储存室内消防水量不足体积部分，设消防泵加压供水
市政支状给水管网 仅提供一路水源	水压、水量满足室外消防用水要求，但水压或水量不满足室内消防用水要求	室外消防采用高压给水系统，由市政水源直接供水；室内消防采用临时高压给水系统，设消防水池储存室内消防水量不足体积部分，设消防泵加压供水
	水压、水量不满足室内、外消防用水要求	设消防水池储存室内、外消防用水量，室内消防采用临时高压给水系统，设消防泵加压供水
天然水源	水压满足室内、外消防用水要求	室内外消防均采用高压给水系统，直接由天然水源供水，不设消防泵和消防水池
	水压不满足室内、外消防用水要求	室内外消防均采用临时高压给水系统，设消防泵从天然水源抽水加压供水

由于不同地区市政给水管理部门的要求不一样，可提供的市政水源数量也不一样，如广州地区，无论地铁车站周边是否有市政环状给水管网，自来水管理部门一般仅提供一路水源，故车站均需考虑设置消防水池和消防泵房，采用临时高压给水系统；而深圳地区由于市政给水管网较完善，市区范围内的车站周边一般都能提供两路水源，且水压和水量满足车站室内外消防用水要求，可采用高压给水系统，直接由市政水源供水，仅在水压或水量不足、只有一路水源的区域采用临时高压给水系统，设置相应消防水池和消防泵房供水。

(二) 系统设置原则和规定

(1) 系统设置原则：

- 1) 全线按同一时间内发生一次火灾考虑。
- 2) 地铁消防应有完善可靠的消防给水系统，自动灭火系统和灭火器配置，以确保快速、及时、有效地扑灭各类火灾。
- 3) 与地铁同时修建的地下商场、地下商业街按现行《建筑防火通用规范》《建筑设计防火标准》确定自动喷水灭火系统的设置范围。
- 4) 地下车站室内消火栓的设置应符合现行国家标准《地铁设计规范》《地铁设计防火标准》及《消防给水及消火栓系统技术规范》的规定。
- 5) 消防用水量标准应符合下列规定：
地下车站（含换乘车站）消火栓用水量按20L/s

计。

地下人行通道、地下折返线消火栓用水量为10L/s。

地下商业面积超过500m²的，应设置自动喷水灭火系统，系统设计按国家现行《自动喷水灭火系统设计规范》执行，并与消火栓系统分开独立设置自成系统。

车站的火灾延续时间消火栓系统为2小时，自动喷水灭火系统为1小时，其他建筑物按相应规范执行。

站内商铺局部应用式自动喷水灭火系统，其设计用水量不计入消防总用水量。

(2) 系统设置规定：

1) 车站及地下区间隧道应设消火栓系统。

2) 消防给水管网在站厅层水平成环，站台层与站厅层竖向成环。消防环状给水管网采用阀门分成若干独立段，当某段损坏时，停止使用的消火栓不超过5个。

3) 车站消火栓的布置应保证每一个防火分区同层有两只水枪的充实水柱同时到达任何部位，且每股水柱流量为5L/s级别，水枪的充实水柱不应小于10m。

4) 水消防管网高程最低处静压超过1.00MPa时，应采取分区措施，消火栓口出水动压超过0.50MPa时，应在消防供水管道上设置减压阀或采用减压稳压型消火栓。

5) 车站除岛式站台层、设备区尽端等安装受限制处宜设置两只单口单阀为一组的消火栓外，其余位置宜设置单口单阀消火栓。当采用两只单口单阀为一组的消火栓时，间距不应大于50m；当采用单口单阀消火栓时，间距不应大于30m。人行通道内消火栓的间距不应大于20m。区间只设消火栓口，间距不应大于50m。

6) 车站端部在进入区间适当位置及区间联络通道处均设置两套消防器材箱，箱内设消防水龙带及水枪。

7) 车站附近地面可供消防车靠近的位置设置消防水泵接合器，其数量应满足火灾时供给消防系统全部流量，接合器引入管应引接至消火栓系统最上一层的环网之上。

8) 地下车站室外消火栓数量不应少于2个，其与主要出入口距离为5~40m，与水泵接合器距离为

15~40m。若路面恢复后，40m范围内有其他市政消火栓也可计算在内。

二、群组车站消防给水系统研究

(一) 地铁群组车站消防给水系统概念

线网采用车站群组化运作管理模式时，根据车站内外条件将若干(2~5座)自然车站划分为一个车站群组进行运营管理，车站群组内选择一座车站作为中心站，负责监控和管理车站群组内所有车站的业务，车站群组内其余车站为分控站。

群组车站消防方案管理模式在国内地铁正线中尚未有此类案例，根据地铁车站产权统一，运营管理统一的性质，将2~5座自然车站及相邻区间作为一个消防单元进行消防管理、控制，统一在中心站设置车控室(兼消防控制室)，分控站不设消防控制室。此类消防设计在地铁车辆段、大型工业园区、民用住宅等工程中已广泛应用。群组车站采用区域消防给水系统，不超过3座车站及其区间为一个区域消防系统，消防主站设置消防泵房，从属站及相连区间室内消火栓供水由消防主站负责。

(二) 实例分析研究

某城市轨道交通二期工程，共设车站2座，采用全地下敷设方式，其中换乘站1座，线路延伸后一期、二期贯通运营。

(1) 群组消防布置形式：

该线路拟将两个车站作为一个车站群组进行运营管理，根据车站内外条件将换乘站定义为中心站(下文统称A站)，负责监控和管理车站群组内所有车站的业务，另外一个车站为分控站(下文统称B站)。中心站和分控站内消火栓用水量均为20L/s，线路按同一时间发生一次火灾计算，火灾延续时间为2h。群组消防给水采用临时高压消防给水系统，水源为市政自来水，在中心站A站内设置消防泵房，采用物联网消防泵组，消防供水范围包括A站、A站至B站区间以及B站的室内消防用水。消防给水管网在车站站厅层和站台层内形成水平成环、竖向成环的环状供水管网，在区间内形成水平环状管网。分控站B站无须设置独立的消防泵组，单独引

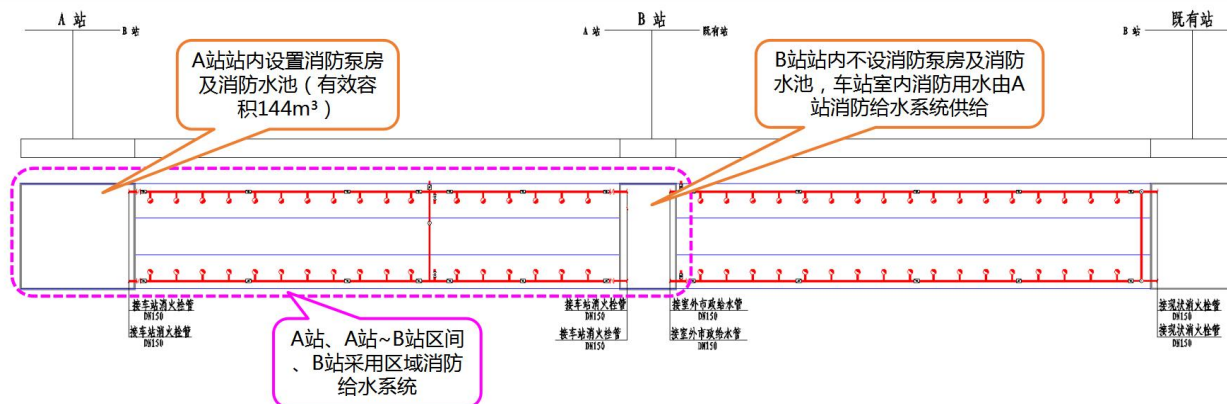


图1 群组车站消防给水系统方案示意图

用市政给水管作为车站消防给水系统的稳压管，在连接区间的消防立管上设置电磁流量计，站厅层消防环状管网上设置压力传感器。

(2) 群组车站消防给水系统控制方式：

消防主泵可通过设置在消防水泵出水干管上的压力开关动作直接自动启动，也可在车控室内远程启动，在消防箱处和消防泵房内手动启动。灭火完毕后，手动关闭消防泵。

除现场手动操作外，车站控制室可以通过BAS系统对车站至区间消防接管上的电动蝶阀实行监控，该类蝶阀平时常开，区间消防管道故障维修时关闭。

除现场压力自动控制、手动操作外，控制中心和车站控制室可以通过FAS系统对消防设备实行监控。监控内容包括设备故障状态、运行状态、消防水池水位和系统手/自动状态，控制内容则包括FAS系统可直接控制消防水泵的启动。

消防水泵控制柜应设置机械应急启泵功能，并应保证在控制柜内的控制线路发生故障时由有管理权限的人员在紧急时启动消防水泵。机械应急启动时，确保消防水泵在报警后5.0min内正常工作。

平时消火栓系统管网压力由稳压泵和气压罐维持，由于渗漏等原因，当管网压力下降至 P_{s1} 时，稳压泵启动，压力恢复至 P_{s2} 后停泵；当管网压力继续下降至 P 时，消防泵自动启动，稳压泵停止。消防结束后手动停泵。

(3) 群组车站消防给水系统的特点、优势：

1) 消防加压设备设置在中心车站，与相邻的分控站及区间共用一套消防给水系统，与传统车站消防给水系统相比，减少消防给水设备的投资和用地，便于管理和维护。

2) 采用物联网消防给水系统，对消防水池水位的全程闭路管控，监控实时水位，不在线报警功能，当线路脱线或损坏的情况下，可及时报警反馈；消防给水泵组设置物联网实时监控、自动工频及低频巡检、自动末端试验等功能，全程避免人工介入巡检及试验。实现车站智能管理。

3) 分控站内站务管理、运营安全管理等业务以中心车站统一监控管理、智慧车站相关功能、乘客自助服务的方式实现，并辅以多职能人员处置特殊、突发事件，可实现少人值守，减少用人成本。

(三) 群组消防给水系统的设置原则及要点

(1) 地铁车站产权应统一，运营管理应统一，群组车站采用区域消防给水系统，供水范围不宜过大，不超过3座车站及其区间为一个区域消防系统，消防主站设置消防泵房，从属站及相连区间室内消火栓供水由消防主站负责。

(2) 群组消防给水系统一般适用于车站室内消火栓系统和局部应用系统，其他消防给水系统应根据项目的实际情况具体分析是否适用，应确保消防给水系统的

安全可靠。

(3) 消防主站的设置应结合绝对高程、供水距离、供水压力、运营管理等因素综合考虑选取，确保区域消防给水系统供水可靠性、稳定性、合理性。一般可选取换乘车站、规模较大的车站作为消防主站。

(4) 应结合外部水源水量、水压情况，以及群组消防给水系统的用水需求，明确是否设置消防水池及其有效容积。

(5) 消防供水设备应采用高效节能、安全可靠的智慧消防设备，宜采用物联网消防泵站。

(6) 区域消防给水系统的供水范围较大，应核实管网系统压力是否超压，超压部分应设置减压稳压消火栓，区间消防管道承压存在爆管的可能性，合理选用管材和减压的方式。

(7) 采用区域消防给水系统的每座车站宜单独设置稳压措施和监控器，应能与消防主站的消防供水设备实现远程联动，远程监控。

(8) 分控站应配置能够熟练操作消防设施的多职能人员，能够对保安的工作进行监督指导。负责车站各种突发事件、事故的前期处置和联络指挥，按需要组织本班组执行相应的应急处置方案，维持车站正常运作。负责检查交接车站消防、防洪等应急备品，确保齐全、完好。

(9) 分控站宜设置后备控制室IBP盘，与消防主站控制室IBP盘均设置消防水泵直启按钮。

(10) 消防主站宜根据线网的规划预留相应的消防给水预留接口，如后期线网规划修编调整，群组关系发生调整后，仍可适用。

(11) 群组消防给水系统的设置应遵循现行国家、地方、行业规范标准，并须得到当地消防主管部门的认可。

三、结论

常规地铁车站消防给水系统需要根据周边水源的情况，以及当地市政给水管理部门的要求，合理选择常高压给水系统或临时高压给水系统，具体布置还应满足现行国家、行业、地方、线路等相关的规范标准、文件要求。

群组车站消防给水系统以多个车站组成区域消防给水系统，具有减少消防给水设备的投资和用地、便于管理和维护等优点，能够实现智慧运营，值得推广，建议有条件的线路可以继续探索研究，争取在满足现行规范标准的条件下早日落地。

参考文献

- [1]GB 55037-2022，建筑防火通用规范[S]，2022.
- [2]GB 52198-2018，地铁设计防火标准[S]，2018.
- [3]GB 50974-2014，消防给水及消火栓系统技术规范[S]，2014.
- [4]GB 55026-2022，城市给水工程项目规范[S]，2022.