



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103977516 A

(43) 申请公布日 2014. 08. 13

(21) 申请号 201410217016. 8

(22) 申请日 2014. 05. 21

(71) 申请人 中国科学技术大学

地址 230026 安徽省合肥市包河区金寨路
96 号

(72) 发明人 王青松 段强领 邵光正 孙金华

(74) 专利代理机构 北京科迪生专利代理有限责
任公司 11251

代理人 杨学明 顾炜

(51) Int. Cl.

A62C 3/16(2006. 01)

A62C 37/00(2006. 01)

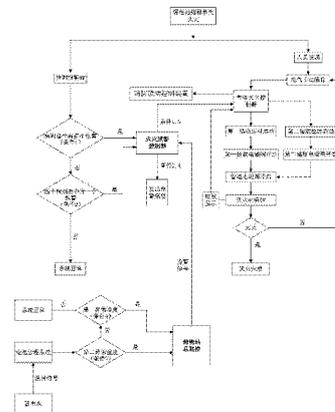
权利要求书1页 说明书5页 附图3页

(54) 发明名称

一种锂系电池储能单元消防系统

(57) 摘要

一种锂系电池储能单元消防系统,主要由火灾自动报警系统、气体灭火系统、消防联动控制装置、火灾应急广播及消防专用电话装置组成。消防系统的灭火装置既可自动启动也可手动操作启动,自动启动主要由火灾报警控制器触发,火灾报警控制器可接受电池管理系统和探测报警器输入的触发信号,当满足火警条件时,输出启动信号至气体灭火控制器,开启灭火装置喷放灭火剂至储能单元内;当操作人员发现防护区有火情后,可手动按下防护区外或气体灭火控制器上的启动按钮,实现手动操作启动灭火系统。针对锂系电池的多次喷火特性,该消防系统设计为两套灭火装置共用一个消防柜,实现对两个电池储能单元的灭火保护;两套灭火装置相互独立且互为备用,整体具备二次灭火功能。



1. 一种锂系电池储能单元消防系统,其特征在於:该消防系统包括火灾自动报警系统,气体灭火系统,消防联动控制装置、火灾应急广播及消防专用电话装置;

所述火灾自动报警系统包括探测报警器、火灾报警控制器和连接导线,探测报警器选用联网式烟温一体探测器或烟感探测器或两者混用,探测报警器安装在锂系电池储能单元的顶部,通过连接导线与火灾报警控制器相连;

所述气体灭火系统为全淹没式有管网灭火系统,包括气体灭火控制器、两套灭火装置和喷头,灭火装置主要由灭火剂储瓶、容器阀、启动器、高压软管、液体单向阀、集流管、安全阀、电磁阀、压力信号器、灭火剂输送管道、灭火剂喷放管道组成;两套灭火装置共用一个消防柜,灭火剂储瓶通过各种控制阀、灭火剂输运管道与喷头连接,喷头安装在电池储能单元的顶部;

所述消防联动控制装置可以实现灭火系统启动时,控制相关设备进行联动;

所述火灾应急广播及消防专用电话装置主要由火灾应急广播系统、消防专用电话系统和消防专用外线电话组成,实现系统运行维护中的通讯联络功能,以及火灾情况下的消防指挥功能。

2. 如权利要求 1 所述的一种锂系电池储能单元消防系统,其特征在於,所述消防系统的灭火装置有两种启动模式,分别为自动启动和手动操作启动,自动启动主要由火灾报警控制器触发,火灾报警控制器可接受电池管理系统和探测报警器输入的触发信号,当输入信号满足火警条件时,输出启动信号至气体灭火控制器,开启灭火装置喷放灭火剂至电池单元内;当操作人员发现防护区有火情后,可手动按下防护区外或气体灭火控制器上的“手动启动”或“紧急启动”按钮,实现手动操作启动灭火系统;

所述电池管理系统自动启动灭火系统,电池管理系统可实时监测电池单元内电池模块的极耳温度,当检测到锂系电池模块极耳的温度升高到第二异常温度值以上时,电池管理系统输出一个电信号至储能系统总监控,储能系统总监控立即输出开关信号至火灾报警控制器,火灾报警控制器发出信号至气体灭火控制器启动灭火装置;

所述探测报警器自动启动灭火系统,在电池储能单元柜顶安装有多个联网式烟温一体探测器或烟感探测器或两种类型混用,实现对电池火灾进行探测报警,探测报警器发出的报警信号传送至火灾报警控制器,当有多个及以上探测器报警时,火灾报警控制器发出火警显示和声光报警,并产生信号至气体灭火控制器,启动灭火系统;

所述手动操作启动灭火系统,当操作人员发现电池储能单元发生火情后,手动按下防护区外或灭火控制器上的“手动启动”或“紧急启动”按钮启动灭火系统。

3. 如权利要求 2 所述一种锂系电池储能单元消防系统,其特征在於,所述消防系统具备二次灭火功能,消防柜中装有两套灭火装置,实现两个储能电池单元的防火要求,两套灭火装置相互独立且互为备用,当其中一个电池储能单元发生火灾时,首先启动第一灭火装置实施灭火,第一灭火装置的灭火剂喷洒完毕后,若电池单元内火灾未彻底扑灭或者发生复燃,则手动操作开启第二灭火装置,按下气体灭火控制器上第二灭火装置的启动按钮,经过短暂延时,再次向防护区内喷放灭火剂,从而实现二次灭火的功能。

一种锂系电池储能单元消防系统

技术领域

[0001] 本发明属于安全技术领域,涉及消防系统,特别地,涉及一种可保护两个锂系电池储能单元且具备二次灭火功能的消防系统。

背景技术

[0002] 消防系统主要由自动报警系统、灭火及联动控制系统等组成,是火灾防治领域的一项重要技术。消防系统的两大核心功能:一是及时准确的探测到防火区域的火警信息,并发出告警信号;二是灭火设备可对失火区域实施高效的扑救。锂系电池是电力系统中电池储能技术的理想选择,在电池储能站建设方面有着广泛的应用。锂系电池储能单元由电路相联的若干个蓄电池模块和电路设备组成的放置于密封空间的单元。针对锂系电池储能单元的消防系统设计一般采用单元独立消防系统,对于具有多个位置上邻近但结构上独立的电池储能单元,多采用组合分配系统来保证防火单元的安全。然而,现有消防设计均为一次性灭火技术,即灭火系统开启后消防系统中储备的灭火剂迅速喷放到着火单元,若在灭火过程中出现灭火剂量不足或复燃现象时,则很难彻底消灭火灾。因此有必要对已有消防系统进行优化设计,并使其具备二次灭火功能,一旦出现复燃或灭火剂不足时,快速启动备用灭火系统实现对防火单元的二次灭火,从而扑灭火灾。目前,国内外对于具备二次灭火功能的锂系电池储能单元消防系统的研究还相当的少。由于火灾场景的复杂性,特别是由于锂系电池储能单元内多发生非表面着火,一次性灭火技术难以实现有效扑灭,同时灭火后极易发生复燃(二次火灾)。因此,针对锂系电池储能单元设计出可保护两个电池储能单元且具备二次灭火功能的消防系统,不仅提供了一种智能、高效的消防系统设计方法,同时还可以进一步发展完善火灾防治技术。

[0003] 本发明的目的在于提供一种满足两个相邻锂系电池储能单元防火需要且具备二次灭火功能的消防系统。

发明内容

[0004] 本发明的目的在于,克服现有消防系统存在的缺陷,而提供一种两个储能电池单元的灭火装置共用一个消防柜,两套灭火装置相互独立且互为备用,整体具有二次灭火功能的消防系统。本发明要解决的问题是:利用一套消防系统实现对两个电池单元的灭火保护;单个电池单元着火后,若未被第一灭火装置有效扑灭时,启动第二灭火装置,进行二次灭火。

[0005] 本发明通过下述技术方案实现上述发明目的:

[0006] 本发明提供了一种锂系电池储能单元消防系统,主要包括:火灾自动报警系统、气体灭火系统、消防联动控制装置、火灾应急广播及消防专用电话装置等;

[0007] 火灾自动报警系统由探测报警器、火灾报警控制器和连接导线等组成,探测报警器选用联网式烟温一体探测器或烟感探测器或两者混用,每个锂系电池储能单元所需探测报警器的数目根据储能单元的体积、探测器性能进行确定,探测报警器安装在锂系电池储

能单元的顶部,通过连接导线与火灾报警控制器相连,探测报警器由火灾报警控制器进行供电,火灾报警控制器由交流 220V 电源供电,在断电时可由备用蓄电池供电;

[0008] 气体灭火系统为全淹没的有管网灭火系统,主要包括气体灭火控制器、两套灭火装置和喷头等,灭火装置主要由灭火剂储瓶、容器阀、启动器、高压软管、液体单向阀、集流管、安全阀、电磁阀、压力信号器、灭火剂输送管道、灭火剂喷放管道等组成。气体灭火控制器布置在专门的监控室内,控制器上配备紧急启/停按钮,用以保证紧急情况下灭火装置的开启或关闭。两套灭火装置共用一个消防柜,灭火剂储瓶通过各种控制阀、灭火剂输运管道等部件与喷头连接,喷头安装在电池储能单元的顶部,与探测报警器处在同一水平线上,喷头规格、数量及布置需根据电池单元体积、喷放压力等因素进行确定。灭火介质选用七氟丙烷、Novec1230 等灭火剂;

[0009] 消防联动控制装置可以实现灭火系统启动时,控制相关设备进行联动,如电池单元顶部散热风扇停机、电池停止工作等;

[0010] 火灾应急广播及消防专用电话装置主要由火灾应急广播系统、消防专用电话系统和消防专用外线电话等组成,实现系统运行维护中的通讯联络功能,以及火灾情况下的消防指挥功能。

[0011] 进一步的,消防系统的灭火装置有两种启动模式,分别为自动启动和手动操作启动,自动启动主要由火灾报警控制器触发,火灾报警控制器可接受电池管理系统和探测报警器输入的触发信号,当输入信号满足火警条件时,输出启动信号至气体灭火控制器,开启灭火装置喷放灭火剂至电池单元内;当操作人员发现防护区有火情后,可手动按下防护区外或气体灭火控制器上的“手动启动”或“紧急启动”按钮,实现手动操作启动灭火系统;

[0012] 电池管理系统自动启动灭火系统,电池管理系统可实时监测电池单元内电池模块的极耳温度,当检测到锂系电池模块极耳的温度升高到第一异常值(可自主设置)时,输出一个电信号至储能系统总监控,储能系统总监控收到此信号后输出一个开关信号至火灾报警控制器,火灾报警控制器发出预警信号;当电池极耳温度继续升高,达到第二异常温度值(可自主设置)以上时,电池管理系统再次输出一个电信号至储能系统总监控,储能系统总监控立即输出开关信号至火灾报警控制器,火灾报警控制器发出信号至气体灭火控制器启动灭火装置,与此同时气体灭火控制器发出信号至消防联动控制装置,开启联动设备,灭火系统启动后,经过短暂延迟(可自主设置),向电池储能单元喷放灭火剂;

[0013] 探测报警器自动启动灭火系统,在电池储能单元柜顶安装有多个(按需设定)联网式烟温一体探测器或烟感探测器或两种类型混用,实现对电池火灾进行探测报警,探测报警器发出的报警信号传送至火灾报警控制器,控制器对报警信号进行处理当发现有一个探测器发出报警时,火灾报警控制器发出预警信号;当有多个(可自主设定)及以上探测器报警时,火灾报警控制器发出火警显示和声光报警,并产生信号至气体灭火控制器,气体灭火控制器发出火警信号至消防联动控制装置,消防联动控制装置接受到火警信号后开启联动设备,气体灭火控制器启动灭火系统后,经过短暂延迟(可自主设置),向电池储能单元喷放灭火剂;

[0014] 手动操作启动灭火系统,当操作人员发现电池储能单元发生火情后,手动按下防护区外或灭火控制器上的“手动启动”或“紧急启动”按钮启动灭火系统,灭火系统启动时发出触发信号至消防联动控制装置开启联动设备,灭火系统短暂延迟(可自主设定)后向

电池单元内喷洒灭火剂。

[0015] 进一步的,整套消防系统还具备二次灭火功能,消防柜中装有两套灭火装置,实现两个储能电池单元的防火要求,两套灭火装置相互独立且互为备用,当其中一个电池单元柜发生火灾时,首先启动第一灭火装置实施灭火,第一灭火装置的灭火剂喷洒完毕后,若电池单元内火灾未彻底扑灭或者发生复燃(二次起火),则手动操作开启第二灭火装置,按下气体灭火控制器上第二灭火装置的启动按钮,经过短暂延时(可自主设定),再次向防护区内喷放灭火剂,从而实现二次灭火的功能。

[0016] 本发明与现有技术的优点在于:

[0017] 1、本消防系统拥有两套灭火装置,两套灭火装置相互独立且互为备用,安装于同一个消防柜内,可实现对两个锂系电池储能单元的灭火保护。

[0018] 2、本消防系统的灭火装置有两种启动模式,分别为自动启动和手动操作启动,自动启动由电池管理系统或探测报警器输出触发信号至火灾报警控制器进行启动;防护区有人值守时,发现火情后可手动按下启动按钮,实现手动操作启动灭火系统。

[0019] 3、本消防系统具备二次灭火功能,两套灭火装置相互独立且互为备用,当其中一个电池单元柜发生火灾时,首先启动主用灭火装置实施灭火,主用灭火装置的灭火剂喷洒完毕后,若电池单元内火灾未彻底扑灭或者发生复燃(二次起火),则手动操作开启备用灭火装置,实施二次灭火,从而实现二次灭火的功能。

附图说明

[0020] 图1为消防单元内灭火剂储瓶、管线等布置示意图;其中,1为灭火剂输运管道,2为压力信号发生器,3为安全阀,4为集流管,5为单向阀,6为高压软管,7为第一启动器,8为第二启动器,9为第一容器阀,10为第二容器阀,11为第一灭火剂储瓶,12为第二灭火剂储瓶,13为容器瓶架;A表示灭火剂引至第一电池储能单元;B表示灭火剂引至第二电池储能单元。

[0021] 图2为消防系统探测器、喷头、管线等布置示意图。

[0022] 图3为消防系统控制流程图。

具体实施方式

[0023] 以下结合附图说明本发明技术方案的具体实施方式。

[0024] 锂系电池储能单元消防系统包括火灾自动报警系统、气体灭火系统、消防联动控制装置、火灾应急广播及消防专用电话装置等。气体灭火系统由两套灭火装置组成,两套灭火装置共用一个消防柜,灭火装置相互独立且互为备用,从而可有效的保护两个电池储能单元,且具备二次灭火的能力。消防柜放置于两个锂系电池储能单元的中间。消防柜内设置有灭火剂储瓶瓶组架,灭火剂储瓶安装在瓶组架上,防止释放灭火剂时储瓶晃动或移位;灭火剂储瓶用来充装、封存灭火剂,应根据灭火剂种类、需求量确定储瓶大小、规格;灭火剂储瓶的瓶口安装有容器阀,用于密封灭火剂;容器阀顶部安装启动器,用于打开灭火剂储瓶,释放出灭火剂,启动器与气体灭火控制器相连,并受其控制;高压软管用于连接容器阀与液体单向阀,采用螺纹连接,主要起压力缓冲和方便系统维修检测的作用;液体单向阀安装在高压软管和集流管之间,保证灭火剂只能单向流动,防止灭火剂从集流管中倒流;集

流管用于汇集从两个储瓶释放出来的灭火剂,在集流管中间位置连接灭火剂输运管道;在集流管上安装有安全阀,防止集流管超压,起到保护设备和人员安全的作用;灭火剂输送管道,用于将灭火剂输送到防护区进行灭火,采用镀锌无缝钢管,并具有一定的耐压性;灭火剂输运管道上安装有压力信号发生器,用于灭火剂释放后通过输运管道时,发出反馈信号到气体灭火控制器;灭火剂输运管道顶部安装有三通,分别与第一灭火剂喷放管道和第二灭火剂喷放管道相连;灭火剂喷放管道上安装有电磁阀,用于分配灭火剂流动方向,电磁阀受气体灭火控制器的控制;喷头安装在灭火剂喷放管道上,均衡布置在防护区内,用于喷洒灭火剂,喷头的规格、数量需根据电池储能单元体积等参数确定。

[0025] 探测报警器选用联网式烟温一体探测器或烟感探测器或两者混用,探测报警器安装在锂系电池储能单元的顶部,与喷头处在同一水平直线上,且间隔安装,探测报警器的数目需根据电池储能单元体积、探测器性能进行确定;所有探测报警器通过导线连接至火灾报警控制器,形成火灾探测网络;探测报警器由火灾报警控制器进行供电;火灾报警控制器由交流 220V 电源供电,在断电时可由备用蓄电池供电;火灾报警控制器具有良好的可视性,可显示火灾发生区域、探测器报警位置,具有记录报警发生时间的功能;火灾报警控制器安装在总监控室内。

[0026] 消防联动控制装置与气体灭火控制器相连,当灭火系统启动喷放灭火剂时,输出信号至消防联动控制装置,联动控制装置进一步输出信号启动相关设备发出联动动作,如电池单元顶部散热风扇停机、电池停止工作等功能;该消防系统配备有专门的火灾应急广播及消防专用电话装置,主要由火灾应急广播系统、消防专用电话系统和消防专用外线电话等组成,实现消防系统运行维护中的通讯联络功能,以及火灾情况下的消防指挥功能。

[0027] 锂系电池储能单元消防系统采用两套灭火装置,通过管网的选择分配,保护两个电池储能单元,两套灭火装置相互独立且互为备用,使整套消防系统具备二次灭火的功能。灭火系统可实现自动启动和手动操作启动。自启动模式包括电池管理系统自动启动灭火系统和探测报警器自动启动灭火系统。在防护区无人看守时,将自动灭火控制器内控制方式转换开关拨到“自动”位置,灭火系统处于自动控制。两种自启动模式的具体实现方式:电池管理系统自动启动灭火系统,电池管理系统可实时监测电池单元内电池模块的极耳温度,当检测到锂系电池模块极耳的温度升高到第二异常值(可自主设置)时,输出一个电信号至储能系统总监控,储能系统总监控收到此信号后输出一个开关信号至火灾报警控制器,火灾报警控制器发出启动信号至气体灭火控制器,启动灭火系统;探测报警器自动启动灭火系统,发生火灾时,探测报警器发出的报警信号传送至火灾报警控制器,控制器对报警信号进行处理,当有多个(数目自主设定)及以上探测器报警时,火灾报警控制器产生启动信号传输至气体灭火控制器启动灭火系统。手动操作启动灭火系统,当操作人员发现电池储能单元发生火情后,手动按下防护区外或灭火控制器上的“手动启动”或“紧急启动”按钮启动灭火系统。

[0028] 灭火系统启动后,开始进入延时阶段(可自主设定),延时结束后,灭火控制器会发出指令打开与此防护区相对应的灭火剂储瓶上的启动器和灭火剂喷放管道上的电磁阀,储瓶内灭火剂经容器阀、高压软管、液体单向阀后汇集到集流管,之后沿着灭火剂输运管道向上流动,压力信号发生器监测到灭火剂流动时输出信号反馈给气体灭火控制器,控制器显示灭火剂喷放成功,灭火剂沿着相应的灭火剂喷放管道,经喷头向防护区喷放。在灭火控

制器发出灭火指令时,同时输出一信号至消防联动控制装置,联动控制装置发出指令控制相关设备进行联动。

[0029] 整套消防系统具备二次灭火功能,当其中一个电池单元发生火灾时,首先启动第一灭火装置实施灭火,第一灭火装置的灭火剂喷洒完毕后,若电池单元内火灾未彻底扑灭或者发生复燃(二次起火),则启动第二灭火装置,实施二次灭火,具体实现方式为:按下气体灭火控制器上第二灭火装置的启动按钮,经过短暂延时(延时时间可自主设定),打开第二灭火剂储瓶上的启动器,储瓶内灭火剂经容器阀、高压软管、液体单向阀、集流管,沿灭火剂输运管道向上流动,压力信号发生器输出反馈信号给气体灭火控制器,灭火剂经喷放管道、第一电磁阀和喷头再次向防护区内喷放灭火剂,从而实现二次灭火的功能。

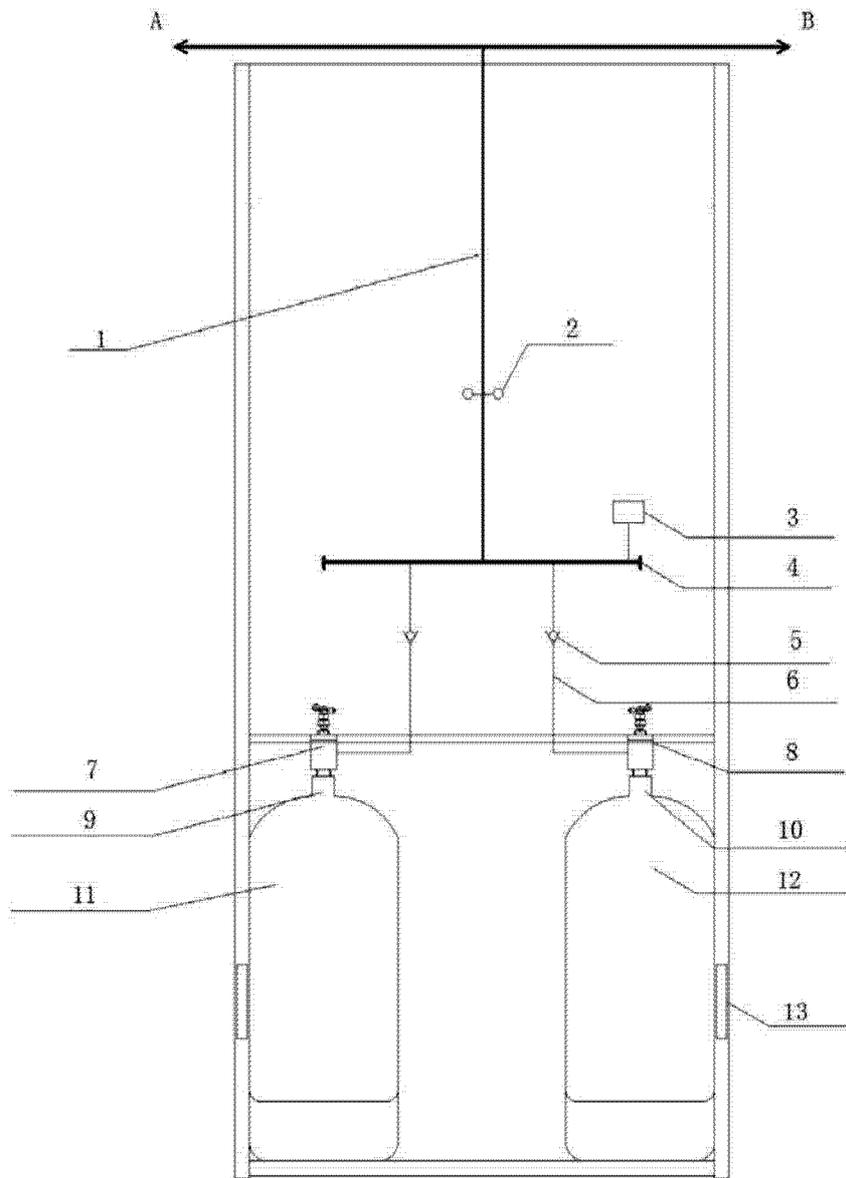


图 1

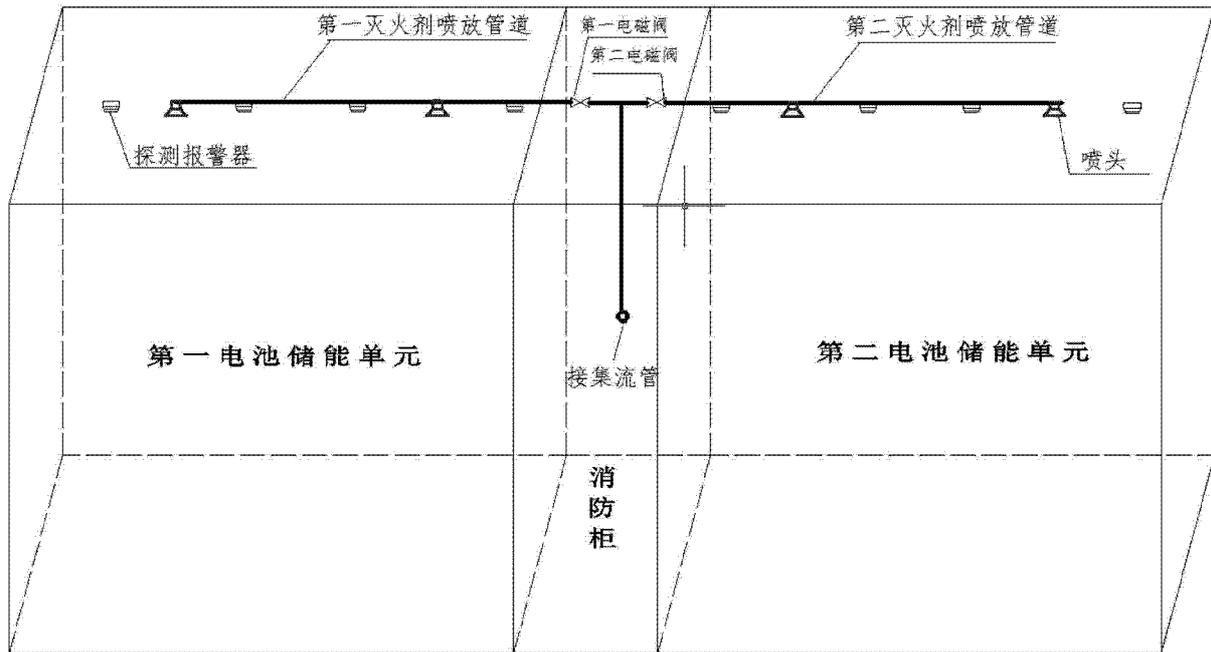


图 2

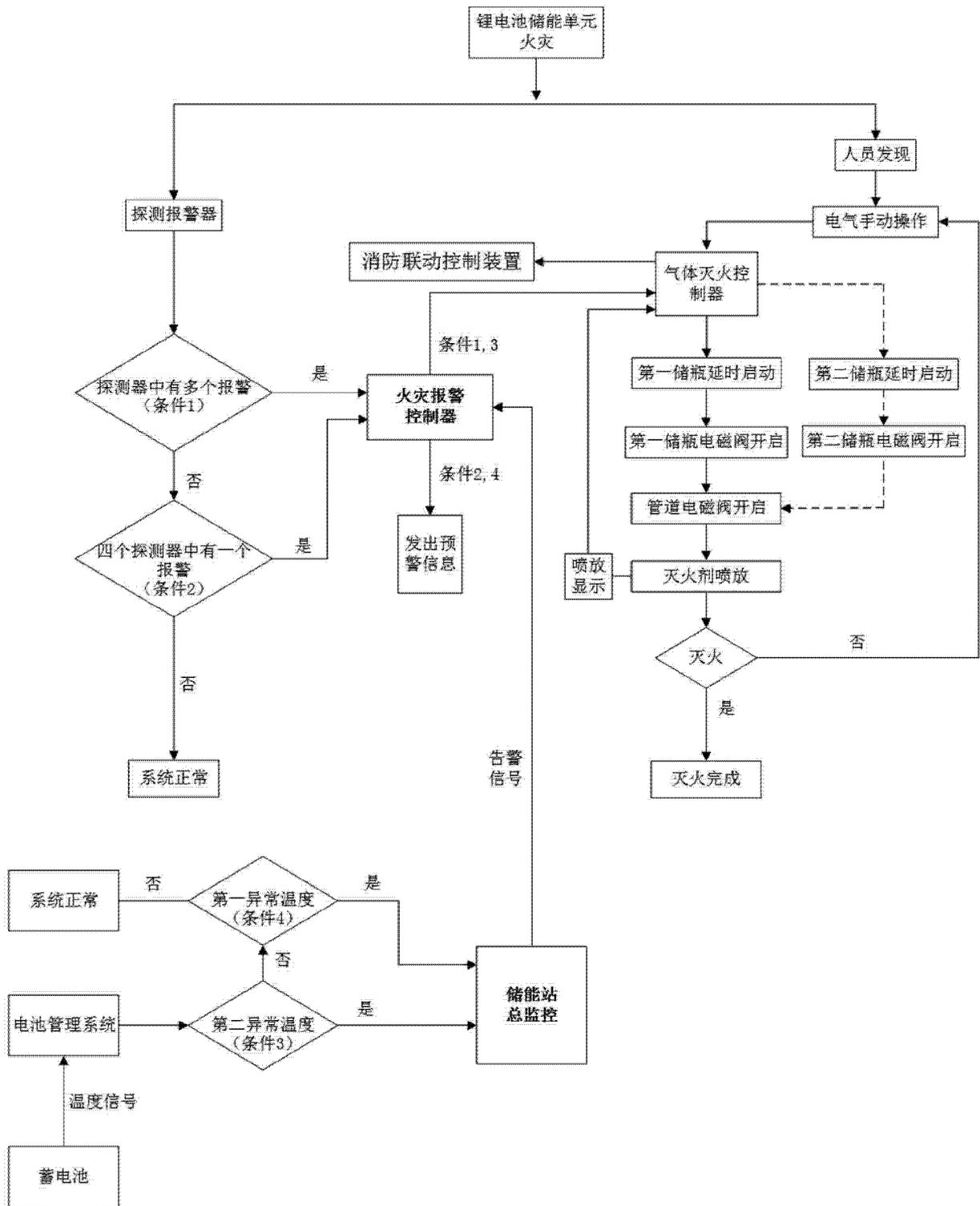


图 3