(19)国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 116271657 A
(43)申请公布日 2023.06.23

(21)申请号 202310102702.X

(22)申请日 2023.01.31

(71)申请人 中国核电工程有限公司
地址 100840 北京市海淀区西三环北路117号

(72)发明人 汪钰辉 张进 李娜娜 刘文芳 李贺强 柏慧 朱天琳 马国建 刘占盛

(74)专利代理机构 北京三聚阳光知识产权代理有限公司 11250
专利代理师 杜丹丹

(51)Int.Cl.
A62C 31/05(2006.01)
A62C 31/28(2006.01)
A62C 37/11(2006.01)
A62C 37/00(2006.01)

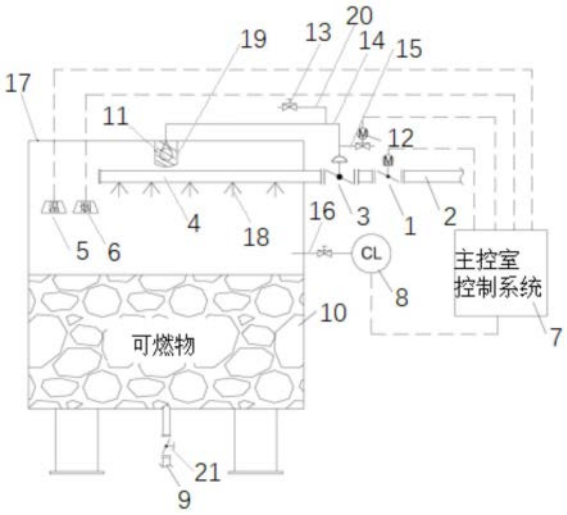
权利要求书1页 说明书5页 附图1页

(54)发明名称

核电厂用箱体式设备消防系统

(57)摘要

本申请公开了一种核电厂用箱体式设备的消防系统，包括：进水管路，一端适于连接供水装置，另一端连接喷头管路的进水口，所述喷头管路伸进箱体内；气动隔离阀，设置在所述进水管路上用于控制所述进水管路的通断；气动控制管路，一端连接所述气动隔离阀，另一端呈封闭状态，所述气动控制管路内适于充满有压气体；排气结构，设在所述气动控制管路伸进所述箱体的一端，所述排气结构在所述箱体内温度不高于设定温度值时关闭且在所述箱体内温度高于设定温度值时自动开启，所述气动隔离阀在所述排气结构关闭时关闭、且在所述排气结构开启时开启。通过气动控制管路上的排气结构来控制进水管路的开放，更可靠。



CN 116271657 A

1.一种核电厂用箱体式设备的消防系统,其特征在于,包括:

进水管路(2),一端适于连接供水装置,另一端连接喷头管路(4)的进水口,所述喷头管路(4)适于伸进箱体(17)内;

气动隔离阀(3),设置在所述进水管路(2)上用于控制所述进水管路(2)的通断;

气动控制管路(14),一端连接所述气动隔离阀(3),另一端呈封闭状态,所述气动控制管路(14)内适于充满有压气体;

排气结构,设在所述气动控制管路(14)上伸进所述箱体(17)的一端,所述排气结构在所述箱体(17)内温度不高于设定温度值时关闭且在所述箱体(17)内温度高于设定温度值时自动开启,所述气动隔离阀(3)在所述排气结构关闭时关闭、且在所述排气结构开启时开启。

2.根据权利要求1所述的核电厂用箱体式设备的消防系统,其特征在于,所述排气结构为闭式喷头(11)。

3.根据权利要求2所述的核电厂用箱体式设备的消防系统,其特征在于,所述闭式喷头(11)外设有防护罩(19)。

4.根据权利要求1所述的核电厂用箱体式设备的消防系统,其特征在于,所述气动控制管路(14)上还连接有备用气动控制管路(15),所述备用气动控制管路(15)上设有控制所述备用气动控制管路(15)通断的电磁阀(12)。

5.根据权利要求1所述的核电厂用箱体式设备的消防系统,其特征在于,还包括补气管路(20),所述补气管路(20)的出气口连通所述气动控制管路(14),所述补气管路(20)的进气口适于连通气源(13)。

6.根据权利要求1－5中任一项所述的核电厂用箱体式设备的消防系统,其特征在于,还包括报警装置和主控室控制系统(7),所述进水管路(2)上还设有位于所述气动隔离阀(3)和所述供水装置之间的电动控制阀(1),所述报警装置设于所述箱体(17)内用于检测所述箱体内的火情信号,所述主控室控制系统(7)与所述电动控制阀(1)和所述报警装置电性连接,所述主控室控制系统(7)响应于所述报警装置发出的火情信号控制所述电动控制阀(1)开启。

7.根据权利要求6所述的核电厂用箱体式设备的消防系统,其特征在于,所述报警装置包括用于检测所述箱体(17)内烟雾信号的感烟火灾探测器(6)和用于检测所述箱体(17)内温度信号的感温火灾探测器(5)。

8.根据权利要求6所述的核电厂用箱体式设备的消防系统,其特征在于,还包括与所述箱体(17)连通的液位检测管路(16)以及设于所述液位检测管路(16)上的液位传感器(8);所述液位传感器(8)与所述主控室控制系统(7)电性连接,适于将检测到的液位信号发送给所述主控室控制系统(7),所述主控室控制系统(7)响应于所述液位信号控制所述电动控制阀(1)关闭。

9.根据权利要求8所述的核电厂用箱体式设备的消防系统,其特征在于,所述液位检测管路(16)与所述箱体(17)连通位置的高度高于所述箱体内可燃物(10)最高点的高度。

10.根据权利要求6所述的核电厂用箱体式设备的消防系统,其特征在于,还包括与所述箱体(17)底部连通的排水管路(9),所述排水管路(9)上设有控制所述排水管路(9)通断的开关阀(21)。

核电厂用箱体式设备消防系统

技术领域

[0001] 本申请涉及消防技术领域，具体涉及一种核电厂用箱体式设备消防系统。

背景技术

[0002] 核电厂中，在控制区、非控制区部分房间内设置有碘吸附器设备，碘吸附器设备呈箱体式，当核电厂出现放射性碘污染时，受污染的空气经过碘吸附器内的活性炭过滤，然后再排至大气，以符合排放标准。根据最新规范要求含有45kg及以上活性炭等快速燃烧固体的碘吸附器设备应设置自动灭火系统。

[0003] 在现有的核电站中，碘吸附器设备的消防系统中采用现场人员手动连接消防供水软管方式启动，此方案虽避免了误操作的发生，但自动化程度低，灭火动作反馈不及时。

[0004] 后来出现一种自动控制的消防系统，以克服前述现有技术中自动化程度低、灭火动作反馈不及时的问题，具体地，感烟/感温探测器发出的报警信号传送给主控室控制系统，主控室控制系统依据报警信号控制进水管路上的电动控制阀开启，使得进水管路处于通畅状态，消防水沿进水管路进入洒水喷头管路，从洒水喷头喷出来灭火。

[0005] 但是，此种设计依然存在如下不足：

[0006] 当保护对象为核安全相关物项时，若电动控制阀因为误操作开启，洒水喷头随即开始喷水，会造成系统功能受到影响，严重威胁核安全。

[0007] 申请内容

[0008] 因此，本申请要解决的技术问题在于克服现有技术中的消防系统中的电动我方案号控制阀因为误操作开启，洒水喷头会误喷水的缺陷，从而提供一种核电厂用箱体式设备消防系统。

[0009] 为解决上述技术问题，本申请的技术方案如下：

[0010] 一种核电厂用箱体式设备的消防系统，包括：

[0011] 进水管路，一端适于连接供水装置，另一端连接喷头管路的进水口，所述喷头管路伸进箱体内；

[0012] 气动隔离阀，设置在所述进水管路上用于控制所述进水管路的通断；

[0013] 气动控制管路，一端连接所述气动隔离阀，另一端呈封闭状态，所述气动控制管路内适于充满有压气体；

[0014] 排气结构，设在所述气动控制管路伸进所述箱体的一端，所述排气结构在所述箱体内温度不高于设定温度值时关闭且在所述箱体内温度高于设定温度值时自动开启，所述气动隔离阀在所述排气结构关闭时关闭、且在所述排气结构开启时开启。

[0015] 进一步地，所述排气结构为闭式喷头。

[0016] 进一步地，所述闭式喷头外设有防护罩。

[0017] 进一步地，所述气动控制管路上还连接有备用气动控制管路，所述备用气动控制管路上设有控制所述备用气动控制管路通断的电磁阀。

[0018] 进一步地，还包括补气管路，所述补气管路的出气口连通所述气动控制管路，所述

补气管路的进气口适于连通气源。

[0019] 进一步地，还包括报警装置和主控室控制系统，所述进水管路上还设有位于所述气动隔离阀和所述供水装置之间的电动控制阀，所述报警装置设于所述箱体内用于检测所述箱体内的火情信号，所述主控室控制系统与所述电动控制阀和所述报警装置电性连接，所述主控室控制系统响应于所述报警装置发出的火情信号控制所述电动控制阀开启。

[0020] 进一步地，所述报警装置包括用于检测所述箱体内烟雾信号的感烟火灾探测器和用于检测所述箱体内温度信号的感温火灾探测器。

[0021] 我方案号

[0022] 进一步地，还包括与所述箱体连通的液位检测管路以及设于所述液位检测管路上的液位传感器；所述液位传感器与所述主控室控制系统电性连接，适于将检测到的液位信号发送给所述主控室控制系统，所述主控室控制系统响应于所述液位信号控制所述电动控制阀关闭。

[0023] 进一步地，所述液位检测管路与所述箱体连通位置的高度高于所述箱体内可燃物最高点的高度。

[0024] 进一步地，还包括与所述箱体底部连通的排水管路，所述排水管路上设有控制所述排水管路通断的开关阀。

[0025] 本申请技术方案，具有如下优点：

[0026] 1.本申请提供的核电厂用箱体式设备的消防系统，排气结构在箱体内温度不高于设定温度值时关闭，只有在箱体内温度高于设定温度值时才自动开启，气动控制管路内的有压气体从开启的排气结构排出，气动隔离阀开启，水才会从供水装置进入进水管路，进行灭火，可避免因感温火灾探测器和/或感烟火灾探测器误动作导致核电厂用箱体式设备的消防系统误动作，也可避免操作人员误开启电动控制阀导致核电厂用箱体式设备的消防系统误动作，使得核电厂用箱体式设备的消防系统更可靠。

[0027] 2.本申请提供的核电厂用箱体式设备的消防系统，进水管路上还设有位于气动隔离阀和供水装置之间的电动控制阀，报警装置发出的火情信号发送给主控室控制系统，主控室控制系统响应于火情信号提前开启电动控制阀，这样一来，可在气动隔离阀未开启的情况下，提前开启电动控制阀，让进水管路先行冲水，提高进水效率，另外，电动控制阀和气动隔离阀双重控制进水管路，可避免喷头管路无火情的情况下进水，提高系统可靠性。

[0028] 3.本申请提供的核电厂用箱体式设备的消防系统，液位检测管路上设有液位传感器，待箱体的水位到达液位检测管路位置，液位传感器发出液位信号给主控室控制系统，主控室控制系统控制电动控制阀关闭，既实现让水淹没箱体内的可燃物，降低复燃的可能性，提高灭火可靠性，又可及时关闭电动控制阀，我方案号

[0029] 停止向喷头管路供水，减少水资源的浪费，避免箱体设备超压。

附图说明

[0030] 为了更清楚地说明本申请具体实施方式或现有技术中的技术方案，下面将对具体实施方式或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍，显而易见地，下面描述中的附图是本申请的一些实施方式，对于本领域普通技术人员来讲，在不付出创造性劳动的前提下，还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0031] 图1为本申请的核电厂用箱体式设备的消防系统的示意图。

[0032] 附图标记说明：

[0033] 1、电动控制阀；2、进水管路；3、气动隔离阀；4、喷头管路；5、感温火灾探测器；6、感烟火灾探测器；7、主控室控制系统；8、液位传感器；9、排水管路；10、可燃物；11、闭式喷头；12、电磁阀；13、气源；14、气动控制管路；15、备用气动控制管路；16、液位检测管路；17、箱体；18、洒水喷头；19、防护罩；20、补气管路；21、开关阀。

具体实施方式

[0034] 下面将结合附图对本申请的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例是本申请一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本申请中的实施例，本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本申请保护的范围。

[0035] 在本申请的描述中，需要说明的是，术语“中心”、“上”、“下”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“内”、“外”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系，仅是为了便于描述本申请和简化描述，而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作，因此不能理解为对本申请的限制。此外，术语“第一”、“第二”、“第三”仅用于描述目的，而不能理解为指示或暗示相对重要性。

[0036] 我方案号

[0037] 在本申请的描述中，需要说明的是，除非另有明确的规定和限定，术语“安装”、“相连”、“连接”应做广义理解，例如，可以是固定连接，也可以是可拆卸连接，或一体地连接；可以是机械连接，也可以是电连接；可以是直接相连，也可以通过中间媒介间接相连，可以是两个元件内部的连通。对于本领域的普通技术人员而言，可以具体情况理解上述术语在本申请中的具体含义。

[0038] 此外，下面所描述的本申请不同实施方式中所涉及的技术特征只要彼此之间未构成冲突就可以相互结合。

[0039] 实施例

[0040] 如图1，本实施例提供一种核电厂用箱体式设备的消防系统，用于核电厂箱体式设备灭火，包括供水装置(未图示)、进水管路2、气动隔离阀3、气动控制管路14、排气结构。

[0041] 供水装置通常包括消防水池、设于进水管路2上的消防水泵。

[0042] 进水管路2的一端连接供水装置，另一端连接喷头管路4的进水口。喷头管路4上装有洒水喷头18，洒水喷头18喷出的水进入箱体17内灭火，为了便于向箱体17内喷水灭火，喷头管路4需伸进箱体17内。

[0043] 气动隔离阀3设置在进水管路2上用于控制进水管路2的通断。

[0044] 气动控制管路14的一端连接气动隔离阀3，另一端呈封闭状态，气动控制管路14内适于充满有压气体，有压气体压住气动隔离阀3的阀芯，阀芯堵住进水管路2，不让水进入喷头管路4。

[0045] 排气结构装设于气动控制管路14上。在箱体17内温度不高于设定温度值时，排气结构关闭，气动控制管路14内的有压气体不会排出，有压气体迫使气动隔离阀3关闭，进水管路2处于断开状态。在箱体17内温度到达设定温度值时，排气结构自动开启，气动控制管路14内的有压气体排出，气动控制管路14内的气压减小，不足以抵住气动隔离阀3的阀芯，

气动隔离阀3开启，进水管路2接通。另外，排气结构设在气动控制管路14伸进箱体17的一端，以便在发生火灾时，箱体17内温度升高到设定温度值时，排气结构能及时开启，避我方案号免因排气结构设置在箱体17外而无法及时对箱体17内的温度做出反应。

[0046] 在本实施例中，排气结构为闭式喷头11，闭式喷头11上设有易熔合金制成的释放元件，释放元件在温度未达到设定温度值时，不会熔化，气动控制管路14、气动隔离阀3和排气结构之间形成密封空间，密封内部的有压气体，待温度达到释放元件的预定温度值，释放元件熔化，闭式喷头11呈开放状，气动控制管路14内的气体从呈开放状的闭式喷头11排出，气动控制管路14内的气压降低，气动隔离阀3的阀芯移动，使得进水管路2接通，水可从消防水池沿进水管路2和喷头管路4进入洒水喷头18，进行灭火。在实际使用过程中，为了避免没有火情的情况下，碰撞导致释放元件从闭式喷头11上脱落、气动控制管路14内的气体排出、气动隔离阀3打开、水进入洒水喷头进行喷水，所以，在闭式喷头11外设有防护罩19，防护罩19呈镂空状，方便有压气体从呈开放状的闭式喷头11排出。

[0047] 另外，气动控制管路14上还连接有备用气动控制管路15，备用气动控制管路15上设有控制备用气动控制管路15通断的电磁阀12，这样一来，在现场人员发现有火情时，可及时手动开启电磁阀12，使备用气动控制管路15开放、气动控制管路14内的有压气体排出、气动隔离阀3开启、水从进水管路2进入喷头管路4，最后从洒水喷头18喷出灭火，以便在火灾初期进行灭火，提高灭火效率，降低损失。

[0048] 在本实施例中，闭式喷头11在箱体17内温度不高于设定温度值时关闭，只有在箱体17内温度高于设定温度值时才自动开启，气动控制管路14内的有压气体从开启的闭式喷头11排出、气动隔离阀3开启，水才会从供水装置进入进水管路2进行灭火，可避免因感温火灾探测器和/或感烟火灾探测器误动作导致核电厂用箱体式设备的消防系统误动作，也可避免操作人员误开启电动阀导致核电厂用箱体式设备的消防系统误动作，使得核电厂用箱体式设备的消防系统更可靠。

[0049] 当然，无论由闭式喷头11的释放元件熔化导致气动控制管路14内的有压我方案号

[0050] 气体排出，还是手动开启电磁阀12导致气动控制管路14内的有压气体排出，完成消防动作后，都需通过补气管路20向气动控制管路14内补充有压气体，以备下次使用。在本实施例中，补气管路20的出气口连通气动控制管路14，补气管路的进气口适于连通气源13。

[0051] 核电厂用箱体式设备的消防系统还包括电动控制阀1、报警装置、主控室控制系统7、液位检测管路16、液位传感器8、排水管路9。

[0052] 电动控制阀1设于进水管路2上，且位于气动隔离阀3和供水装置之间。

[0053] 报警装置设于箱体17内用于检测箱体17内的火情信号，电动控制阀1和报警装置与主控室控制系统7电性连接，主控室控制系统7响应于报警装置发出的火情信号控制电动控制阀1开启，让供水装置和电动控制阀1之间的进水管路2上充满水，提前为灭火做好准备，待箱体17内的温度上升使闭式喷头11的的释放元件熔化后，气动隔离阀3开启，水即可沿进水管路2快速到达喷头管路4，而后自喷头管路4上的洒水喷头18喷出进行灭火，这样一来，可提高进水效率，另外，电动控制阀和气动隔离阀双重控制进水管路，可避免喷头管路无火情的情况下进水，提高系统可靠性。在本实施例中，报警装置包括用于检测箱体17内烟雾信号的感烟火灾探测器6和用于检测箱体17内温度信号的感温火灾探测器5，烟雾信号和温度信号均到达主控室控制系统7后，主控室控制系统7才会控制电动控制阀1开启，这样一

来，感烟火灾探测器6和感温火灾探测器5共同作用才可开启电动控制阀1，可避免无火情时误开启电动控制阀1，导致进水管路2冲水。

[0054] 液位检测管路16与箱体17连通，液位传感器8设于液位检测管路16上。在本实施例中，采取水淹没箱体17内的可燃物10的方式进行灭火，因此，液位检测管路16与箱体17连通位置的高度需高于箱体17内可燃物10最高点的高度，且液位传感器8也与主控室控制系统7电性连接。当箱体17内的液位到达液位检测管路16的位置，水进入液位检测管路16，液位传感器8发出液位信号给主控室控制系统7，主控室控制系统7响应于液位信号控制电动控制阀1我方案号关闭，停止向喷头管路4供水，洒水喷头18停止喷水，这样一来，既可以节约水资源，又可降低复燃的可能性，提高灭火可靠性，避免箱体设备超压。

[0055] 排水管路9与箱体17的底部相连通，排水管路9上设有控制排水管路9通断的开关阀21。

[0056] 下面介绍核电厂用箱体式设备的消防系统的工作过程：

[0057] 火情初期，箱体17内的烟气触发感烟火灾探测器6，感烟火灾探测器6的烟雾信号发送到主控室控制系统7，随着火情发展，箱体17内温度升高，感温火灾探测器5的温度信号也发送到主控室控制系统7，主控室控制系统7收到烟雾信号和温度信号后，控制开启电动控制阀1，进水管路2充水，为灭火做好进水准备；

[0058] 待喷头管路4上的闭式喷头11的释放元件熔化，闭式喷头11呈开放状，气动控制管路14内的有压气体排出，气动控制管路14内的气压降低，气动隔离阀3开启，水沿进水管路2、喷头管路4进入洒水喷头18，洒水喷头18开始向箱体17内喷水；

[0059] 待箱体17内的水位到达液位检测管路16的位置，水进入液位检测管路16，液位传感器8向主控室控制系统7发出液位信号，主控室控制系统7响应于液位信号控制电动控制阀1关闭，停止向喷头管路4供水；

[0060] 待箱体17内的水保持一段时间后，人员现场确认火情得到控制后，打开排水管路9上的开关阀21，箱体17内的水自排水管路9排出；

[0061] 待箱体17内的水排完后，关闭开关阀21；

[0062] 更换闭式喷头11，向气动控制管路14内充入有压气体，以备后续使用，当然，如果是手动开启电磁阀12，则无须更换闭式喷头11，只需关闭电磁阀12，并向气动控制管路14内充入有压气体即可。

[0063] 从上述工作过程描述来看，本实施例提供的核电厂用箱体式设备的消防系统的自动化程度比较高。

[0064] 补充说明下，对于电磁阀12来讲，除了可以现场手动控制外，也可通过主我方案号

[0065] 控室控制系统7远程控制，这就要求电磁阀12与主控室控制系统7电性连接。现场人员确认火情后，通过主控室控制系统7远程控制电动控制阀1开启和电磁阀12开启。

[0066] 显然，上述实施例仅仅是为清楚地说明所作的举例，而并非对实施方式的限定。对于所属领域的普通技术人员来说，在上述说明的基础上还可以做出其它不同形式的变化或变动。这里无需也无法对所有的实施方式予以穷举。而由此所引伸出的显而易见的变化或变动仍处于本申请创造的保护范围之中。

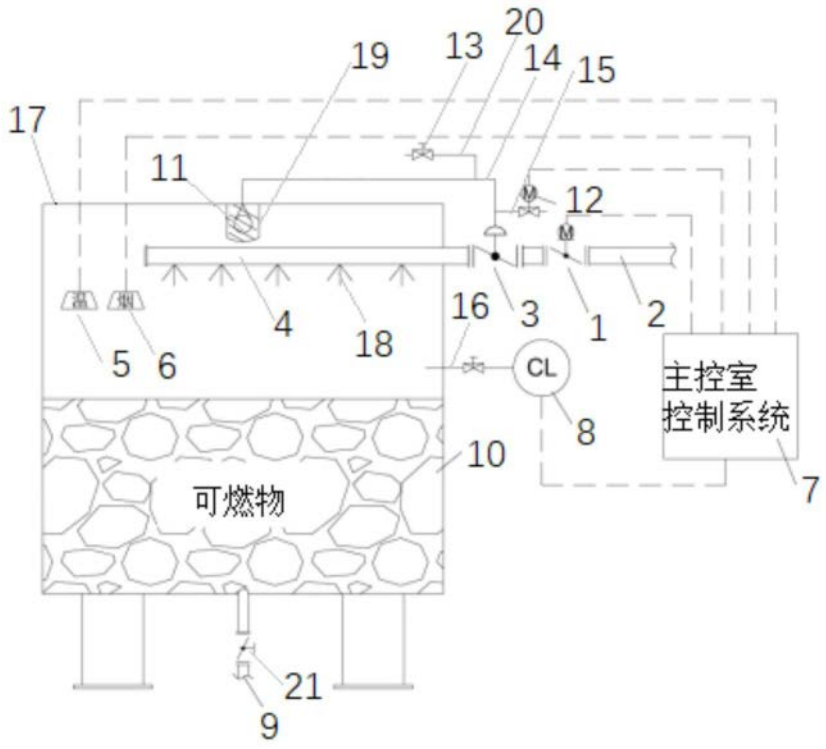


图1