

基础工程用大型设备自动灭火停机系统及方法

技术领域

本发明属于大型设备消防技术领域，具体涉及一种基础工程用大型设备自动灭火停机系统及方法。

背景技术

如双轮铣槽机、履带吊、大型起重机等主要用于基础工程建设的大型设备，在正常施工中，往往环境十分恶劣，有些施工地点离消防队或者消防设施比较偏远。但由于该类大型设备功率比较大，一旦工作还需要长时间运行，机器携带的油类品种及量都比较多（柴油约 1200L、液压油约 800L、机油等），各泵、马达、发动机等由于长时间工作温度较高，对于施工过程防火也成为了至关重要的问题，一旦出现大型设备自燃的情况，则会损失极大。

发明内容

本发明所要解决的技术问题在于针对上述现有技术中的不足，提供一种基础工程用大型设备自动灭火停机系统，其设计新颖合理，通过在大型设备的各个易着火点安装自动干粉灭火器，实现自动检测环境温度并自动灭火，并通过大型设备供电控制模块实现在火灾发生时对切断大型设备的供电，彻底防止火灾扩散或发生，保护设备和现场安全，便于推广使用。

为解决上述技术问题，本发明采用的技术方案是：一种基础工程用大型设备自动灭火停机系统，其特征在于：包括多个设置在大型设备上的自动干粉灭火器和与自动干粉灭火器连接的大型设备供电控制模块；所述自动干粉灭火器包括加压灌装有灭火干粉的灭火器壳体和两个设置在灭火器壳体两端的灭火器自动控制阀，所述灭火器自动控制阀上连接有用显

示自动干粉灭火器工作状态的触点开关；

所述大型设备供电控制模块包括继电器 K6 和继电器 K7，继电器 K6 线圈的一端经多个并联的所述自动干粉灭火器的触点开关接地，继电器 K6 线圈的另一端分两路，一路与+24V 供电电源连接，另一路经继电器 K6 的常闭触点与继电器 K7 线圈的一端连接，继电器 K7 线圈的另一端接地，继电器 K7 常开触点的一端与+24V 供电电源连接，另一端与大型设备的正极供电端连接；

所述灭火器自动控制阀包括与灭火器壳体螺纹连接的喷粉管、设置在喷粉管内的可动阀体组件、以及设置在喷粉管外侧壁上的温感阀体控制机构，所述温感阀体控制机构用于控制所述可动阀体组件的开合和触点开关的开合；

所述自动干粉灭火器的数量至少为五个，至少一个所述自动干粉灭火器设置在大型设备的油箱旁侧，至少四个所述自动干粉灭火器设置在大型设备的发动机周侧。

同时，本发明还公开了一种方法步骤简单、设计合理、可实现大型设备自动灭火停机的方法，其特征在于，该方法包括以下步骤：

步骤一、自动干粉灭火器的调试和组装：

在灭火干粉灌装前对自动干粉灭火器的灭火器自动控制阀进行适应性调试，具体步骤如下：

步骤 101、确定设备环境着火温度阈值，设备环境着火温度阈值大于大型设备在自动干粉灭火器安装点的正常工作温度，所述感温液体的沸点等于安装设备使用的材料的燃点温度；

步骤 102、调节未安装在灭火器壳体上的灭火器自动控制阀中的温度阈值调节旋钮，使膨胀囊向远离阀片限位杆的方向运动，直至安装板与阀片限位杆距离最远；

步骤 103、将调节膨胀囊位置后的灭火器自动控制阀放置在环境温度

处于设备环境着火温度阈值的试验环境下，等待所述膨胀囊膨胀至极限，随后旋转温度阈值调节旋钮，带动所述膨胀囊向靠近阀片限位杆的方向运动，直至阀杆顶部顶推阀片限位杆翘起，使阀片脱离卡钩的限制打开，同时阀杆上的压杆压动触点开关闭合；此时温度阈值调节旋钮和膨胀囊的位置即为当前设备环境着火温度阈值下的目标安装位；

步骤 104、将灭火器自动控制阀放置在常温环境中，等待膨胀囊恢复原状；随后将该灭火器自动控制阀连接在已充填灭火干粉后的灭火器壳体上，再对灭火器壳体进行充气加压，完成自动干粉灭火器的组装；

步骤二、自动干粉灭火器和大型设备供电控制模块的安装：

将至少一个自动干粉灭火器设置在大型设备的油箱旁侧，将至少四个自动干粉灭火器设置在大型设备的发动机周侧；

将多个自动干粉灭火器上的触点开关均并联在大型设备供电控制模块上，将蓄电池通过大型设备供电控制模块与大型设备的供电端连接；

步骤三、大型设备的自动灭火与停机：

所述胶囊状温度探头实时监测其安装点环境温度，当其安装点环境温度等于或超过设备环境着火温度阈值时，胶囊状温度探头内的感温液体蒸发，膨胀的蒸汽通过毛细管进入至膨胀囊内，膨胀囊受到蒸汽压力膨胀，阀杆顶部顶推阀片限位杆翘起，使阀片脱离卡钩的限制打开，加压的灭火干粉通过喷粉管喷射，实现自动灭火；

阀杆顶部顶推阀片限位杆翘起的同时，阀杆上的压杆压动触点开关闭合，继电器 K6 的线圈得电，继电器 K6 的常闭触点断开，继电器 K7 的线圈失电，继电器 K7 的常开触点断开，从而切断大型设备的供电，实现大型设备的停机；

步骤四、自动干粉灭火器的回收利用：

自动干粉灭火器使用后，选择未腐蚀损坏的灭火器壳体，拆卸检查其两端的灭火器自动控制阀，判断灭火器自动控制阀的结构是否损坏，若损坏，则更换该灭火器自动控制阀，若未损坏，则推动喷粉管内的阀片向卡

钩方向运动，阀片挤压卡钩，顶推复位弹簧回缩让位，阀片卡设在卡钩上后，顶推复位弹簧立即复位，实现喷粉腔的二次封闭；

随后重新向灭火器壳体内充填灭火干粉，并将上述复位后的灭火器自动控制阀连接在灭火器壳体上，对灭火器壳体进行充气加压，再次完成自动干粉灭火器的组装，实现自动干粉灭火器的回收利用。

上述的一种方法，其特征在于：所述设备环境着火温度阈值为 $65^{\circ}\text{C} \sim 85^{\circ}\text{C}$ 。

本发明与现有技术相比具有以下优点：

本发明通过在大型设备的各个易着火点安装自动干粉灭火器，实现自动检测环境温度并自动灭火，并通过大型设备供电控制模块实现在火灾发生时对切断大型设备的供电，彻底防止火灾扩散或发生，保护设备和现场安全。

下面通过附图和实施例，对本发明的技术方案做进一步的详细描述。

附图说明

图1为本发明采用的基础工程用大型设备自动灭火停机系统的系统原理图。

图2为本发明采用的大型设备供电控制模块的电气原理图。

图3为本发明采用的自动干粉灭火器的结构示意图。

图4为图3中灭火器自动控制阀的结构示意图。

图5为本发明的方法流程图。

具体实施方式

如图1至图4所示，本发明所述的一种基础工程用大型设备自动灭火停机系统，包括多个设置在大型设备1上的自动干粉灭火器31和与自动干粉灭火器31连接的大型设备供电控制模块2；所述自动干粉灭火器31包括加压灌装有灭火干粉的灭火器壳体3和两个设置在灭火器壳体3两端的灭火器自动控制阀，所述灭火器自动控制阀上连接有助于显示自动干粉

灭火器 31 工作状态的触点开关 4；

所述大型设备供电控制模块 2 包括继电器 K6 和继电器 K7，继电器 K6 线圈的一端经多个并联的所述自动干粉灭火器 31 的触点开关 4 接地，继电器 K6 线圈的另一端分两路，一路与+24V 供电电源连接，另一路经继电器 K6 的常闭触点与继电器 K7 线圈的一端连接，继电器 K7 线圈的另一端接地，继电器 K7 常开触点的一端与+24V 供电电源连接，另一端与大型设备 1 的正极供电端连接；

所述灭火器自动控制阀包括与灭火器壳体 3 螺纹连接的喷粉管 5、设置在喷粉管 5 内的可动阀体组件、以及设置在喷粉管 5 外侧壁上的温感阀体控制机构，所述温感阀体控制机构用于控制所述可动阀体组件的开合和触点开关 4 的开合；

所述自动干粉灭火器 31 的数量至少为五个，至少一个所述自动干粉灭火器 31 设置在大型设备 1 的油箱旁侧，至少四个所述自动干粉灭火器 31 设置在大型设备 1 的发动机周侧。

本实施例中，所述灭火器壳体 3 上设置有注气加压单向阀 33，注气装置通过注气加压单向阀 33 向灭火器壳体 3 内注气。

需要说明的是，实际安装时，将至少四个所述自动干粉灭火器 31 设置在大型设备的发动机周侧温度较高的地方，效果更好。

本实施例中，所述自动干粉灭火器 31 的数量为五个，一个自动干粉灭火器 31 上具有两个触点开关 4，触点开关 4 的数量共有十个，十个触点开关 4 分别为触点开关 S1、触点开关 S2、触点开关 S3、触点开关 S4、触点开关 S5、触点开关 S6、触点开关 S7、触点开关 S8、触点开关 S9 和触点开关 S10。

本实施例中，+24V 供电电源为蓄电池 30。

需要说明的是，灭火干粉在灌装后充气加压，便于灭火器自动控制阀打开时灭火干粉自行喷出，实现灭火。

需要说明的是，自动干粉灭火器 31 内的零件结构需要定时检修更换，

保证理想的灭火效果；此外，触点开关 4 和灭火器自动控制阀之间的配合关系也需要定时检查，保证自动干粉灭火器 31 开始灭火后，触点开关 4 能够正常闭合，使大型设备供电控制模块能够控制大型设备 1 断电，保证现场安全。

需要说明的是，通过在大型设备 1 的各个易着火点安装自动干粉灭火器 31，实现自动检测环境温度并自动灭火，并通过大型设备供电控制模块 2 实现在火灾发生时对切断大型设备 1 的供电，彻底防止火灾扩散或发生，保护设备和现场安全。

本实施例中，所述可动阀体组件包括设置在喷粉管 5 内壁上且将喷粉管 5 内分隔为喷粉腔 6 和控制腔 7 的隔板 8、用于封闭喷粉腔 6 出粉口且与喷粉管 5 内壁铰接连接的阀片 9、以及设置在控制腔 7 内的阀片限位杆 10，阀片限位杆 10 与闭合状态的阀片 9 呈垂直布设，阀片限位杆 10 靠近阀片 9 的一端设置有将阀片 9 抵压在喷粉腔 6 出粉口处的卡钩 11；阀片限位杆 10 的中部与喷粉管 5 内壁铰接连接；

所述温感阀体控制机构包括设置在喷粉管 5 外侧壁上的温度感应壳体 12、设置在温度感应壳体 12 与喷粉管 5 之间的过渡壳体 13、以及温度感应组件和阀体控制组件；

所述阀体控制组件包括抵接在阀片限位杆 10 远离阀片 9 一端的阀杆 14 和抵接在阀片限位杆 10 靠近阀片 9 一端的顶推复位弹簧 15；阀杆 14 与阀片限位杆 10 呈垂直布设，阀杆 14 远离阀片限位杆 10 的一端伸入至温度感应壳体 12 内；触点开关 4 设置在过渡壳体 13 内，阀杆 14 上固定设置有用以控制触点开关 4 开合的压杆 16；

所述温度感应组件包括设置在温度感应壳体 12 内且用于向阀片限位杆 10 方向顶推阀杆 14 的膨胀囊、设置在温度感应壳体 12 外的胶囊状温度探头 17、以及用于连通胶囊状温度探头 17 与膨胀囊的毛细管 18，胶囊状温度探头 17、膨胀囊和毛细管 18 内均充盈有感温液体；

所述温度感应壳体 12 内还设置有用以安装所述膨胀囊的安装板 19 和

用于带动所述膨胀囊向靠近或远离阀杆 14 的方向运动的温度阈值调节旋钮 20, 安装板 19 与温度感应壳体 12 的内壁滑动配合, 温度阈值调节旋钮 20 的一端与安装板 19 转动连接, 温度阈值调节旋钮 20 的另一端穿出温度感应壳体 12 并与其螺纹连接。

需要说明的是, 通过设置隔板 8 将喷粉管 5 内分隔为喷粉腔 6 和控制腔 7, 使控制腔 7 内的相关控制结构不受灭火干粉的影响, 能够保证其二次使用时还能顺畅动作, 有利于节约成本;

通过顶推复位弹簧 15、铰接安装的阀片限位杆 10 和卡钩 11 得相互配合, 使阀片 9 能够重复开合, 从而实现自动干粉灭火器 31 的重复利用, 节约成本和资源;

通过设置胶囊状温度探头 17、膨胀囊和毛细管 18 的配合连接, 使环境为非正常高温时膨胀囊膨胀, 顶推阀杆 14, 带动阀片限位杆 10 翘起, 使阀片 9 脱离卡钩 11 的限制打开, 加压的灭火干粉自动喷出, 实现自动喷粉灭火, 极大的提高了灭火效率, 降低了经济损失, 保护了工作人员的人身安全, 使用效果好;

通过设计纯机械的温感阀体控制机构, 工作原理清晰明了, 检修维护方便快捷, 不符合使用标准的零件可以随时更换, 可靠性高;

通过设置温度阈值调节旋钮 20 可实现阀片 9 打开时的温度阈值的微调, 具体原理为, 当需要提高温度阈值时, 旋转温度阈值调节旋钮 20 使膨胀囊带动阀杆 14 一起远离阀片限位杆 10, 此时, 阀杆 14 顶推阀片限位杆 10 翘起时所需的膨胀囊膨胀量就越大, 阀片 9 打开时的环境温度就越高, 反之原理相同; 该设计使温度感应组件的可操作性更强, 可根据现场不同状况或温度感应组件的实际尺寸等进行适应性调试, 使自动干粉灭火器 31 整体能够适用于不同的环境和要求。

需要说明的是, 当阀杆 14 压动阀片限位杆 10 使阀片 9 打开时, 压杆 16 压动触点开关 4 使其闭合。

本实施例中, 所述温感阀体控制机构和可动阀体组件均由金属耐火材

质制成。

本实施例中，所述喷粉管 5 的出粉口可设置喷嘴 21，便于灭火干粉向四周散去，从而扩大灭火范围。

本实施例中，所述隔板 8 沿喷粉管 5 长度方向布设，隔板 8 宽度方向的两端与喷粉管 5 内壁紧密贴合且固定连接，所述喷粉腔 6 与灭火器壳体 3 连通，隔板 8 靠近灭火器壳体 3 的一端设置有用以防止阀片限位杆 10 接触灭火干粉的挡板 22，挡板 22 设置在隔板 8 与喷粉管 5 内壁之间；

本实施例中，所述胶囊状温度探头 17 和膨胀囊均由铜制成，导热效果好，感温速度快，薄铜片制成的膨胀囊膨胀后，当温度恢复至正常状态时，膨胀囊也由于负压、回冷等因素回缩至扁平状态，便于下次使用。

需要说明的是，所述胶囊状温度探头 17 虽与膨胀囊材质相同，但由于其特殊的胶囊形状，在感温液体受热蒸发时不会导致胶囊状温度探头 17 膨胀，能够使蒸发的气体尽可能多的通过毛细管 18 进入膨胀囊内，使膨胀囊膨胀，从而带动阀杆 14 抵压阀片限位杆 10，从而打开阀片 9。

需要说明的是，所述喷粉管 5 出粉口可连接喷粉延长管，毛细管的长度可根据现场实际需求加工为 3cm~3m 的长度，将喷粉延长管的出粉口和胶囊状温度探头 17 靠近易着火检测点进行安装，从而能够将灭火器壳体 3 远离易着火检测点进行安装，避免着火时灭火器壳体 3 受损，使之能够重复使用。

本实施例中，所述感温液体为沸点是安装设备使用的材料的燃点温度的感温液体，例如，在 65℃~85℃之间的感温液体。

需要说明的是，大型设备正常运行时的温度为 50℃左右，当胶囊状温度探头 17 安装处的温度到达 65℃~85℃时，说明大型设备异常运行，有可能或已经发生火灾，此时感温液体大量蒸发，体积膨胀，使膨胀囊膨胀，带动阀杆 14 压动阀片限位杆 10 翘起，阀片 9 脱离限位打开，加压的灭火器壳体 3 内的灭火干粉由喷粉管 5 喷出，实现灭火降温。

本实施例中，所述感温液体为乙醇。

本实施例中，所述顶推复位弹簧 15 设置在过渡壳体 13 内，顶推复位弹簧 15 的一端穿过过渡壳体 13 抵接在阀片限位杆 10 上，过渡壳体 13 内设置有套设在顶推复位弹簧 15 上的限位导向管 23，阀杆 14 伸入至温度感应壳体 12 内的杆段上套设有缓冲弹簧 24。

需要说明的是，通过设置限位导向管 23 限制顶推复位弹簧 15 的运动方向，顶推复位弹簧 15 的作用有两个，第一是，当阀片 9 处于闭合状态时，顶推复位弹簧 15 顶紧阀片限位杆 10，从而使卡钩 11 限制阀片 9 的打开，可以抵消自动干粉灭火器 31 在搬运安装的过程中产生的晃动，保证阀片 9 在环境温度正常时的闭合状态；第二是，当阀片 9 打开后需要二次利用时，将阀片 9 向卡钩 11 方向推动，顶推复位弹簧 15 回缩让位，随后立即复位，使阀片 9 能够顺利地顺着直角三角卡钩的斜边移动并卡设在卡钩 11 上，以实现灭火器壳体 3 的二次封闭。

本实施例中，所述膨胀囊包括两层相叠设且相连通的圆盘型空心囊体 25，圆盘型空心囊体 25 的环形侧壁向外凸起，靠近阀杆 14 布设的圆盘型空心囊体 25 的直径小于远离阀杆 14 布设的圆盘型空心囊体 25 的直径，阀杆 14 设置在圆盘型空心囊体 25 的平面圆心处。

本实施例中，所述阀杆 14 与圆盘型空心囊体 25 之间通过扩大板 32 连接。

需要说明的是，当胶囊状温度探头 17 内的蒸发的气体通过毛细管 18 进入膨胀囊内时，膨胀囊内受到均匀的压力，该压力只会将圆盘型空心囊体 25 不圆滑的部位，即圆盘型空心囊体 25 的平面部位膨胀成圆弧面；圆盘型空心囊体 25 的环形侧壁向外凸起的目的在于，使圆盘型空心囊体 25 的侧向没有膨胀，减少压力的消耗；该原理类似于吹气球膨胀的原理。

需要说明的是，设置两层直径不同的圆盘型空心囊体 25 的目的在于，在蒸汽压力到来时，直径较大的一个圆盘型空心囊体 25 首先进行一次膨胀，直径较小的另一个圆盘型空心囊体 25 再进行二次膨胀，膨胀效果更好，使阀杆 14 能够准确无误的将阀片限位杆 10 压起，使阀片脱离卡钩 11

的限制而打开，从而实现自动灭火。

本实施例中，所述阀片 9 与喷粉管 5 内壁通过第一铰接座 26 铰接连接，第一铰接座 26 设置在远离卡钩 11 的喷粉管 5 内壁上；所述喷粉腔 6 对应的喷粉管 5 内壁上设置有用以封闭其与阀片 9 之间的间隙的密封条 27，密封条 27 设置在阀片 9 内侧；阀片限位杆 10 的中部通过第二铰接座 28 与喷粉管 5 内壁铰接连接。

需要说明的是，所述密封条 27 不随阀片 9 的开合而移动，当阀片 9 闭合时，阀片 9 内侧与密封条 27 抵接，实现密封，避免漏粉。

需要说明的是，当灭火器自动控制阀整体重复利用时，需要检查更换密封条 27，从而保证阀片 9 闭合时灭火器壳体 3 内的密封度。

本实施例中，所述卡钩 11 为直角三角卡钩。

本实施例中，当阀片 9 打开后需要二次利用时，只需将阀片 9 向卡钩 11 方向推动即可，阀片 9 会顺着直角三角卡钩的斜边移动并卡设在卡钩 11 的一个直角边上，以实现灭火器壳体 3 的二次封闭。

本实施例中，所述大型设备供电控制模块 2 上还连接有火灾报警模块 29，所述火灾报警模块 29 包括微控制器、与微控制器连接的声光报警模块、以及与微控制器连接且用于与中控机通信的通信模块；所述继电器 K6 的常闭触点与继电器 K7 线圈的连接端为火灾报警信号的输出端，与微控制器的输入端连接。

需要说明的是，在基础工程用大型设备自动灭火停机系统开机后，大型设备供电控制模块 2 上电，继电器 K7 的线圈与+24V 供电电源连通得电，继电器 K7 的常开触点闭合，蓄电池经+24V 供电电源为大型设备 1 正常供电；当任意一处自动干粉灭火器 31 的灭火器自动控制阀检测到环境温度超过温度阈值时，即刻打开，开始自动灭火作业，此时该处对应的触点开关 4 闭合，继电器 K6 的线圈得电，继电器 K6 的常闭触点断开，继电器 K7 的线圈失电，继电器 K7 的常开触点恢复断开状态，从而切断大型设备 1 的供电，使大型设备 1 停机，保证现场和设备的安全；

期间，继电器 K6 的线圈得电，继电器 K6 的常闭触点断开后，火灾报警信号的输出端由高电平变换为低电平，微控制器检测到该变化信号后经声光报警模块报警，同时通过通信模块将报警信号传输至中控机，及时提醒管理人员到现场进行处置。

如图 5 所示的一种方法，包括以下步骤：

步骤一、自动干粉灭火器的调试和组装：

在灭火干粉灌装前对自动干粉灭火器 31 的灭火器自动控制阀进行适应性调试，具体步骤如下：

步骤 101、确定设备环境着火温度阈值，设备环境着火温度阈值大于大型设备 1 在自动干粉灭火器 31 安装点的正常工作温度，所述感温液体的沸点等于安装设备使用的材料的燃点温度；

步骤 102、调节未安装在灭火器壳体 3 上的灭火器自动控制阀中的温度阈值调节旋钮 20，使膨胀囊向远离阀片限位杆 10 的方向运动，直至安装板 19 与阀片限位杆 10 距离最远；

步骤 103、将调节膨胀囊位置后的灭火器自动控制阀放置在环境温度处于设备环境着火温度阈值的试验环境下，等待所述膨胀囊膨胀至极限，随后旋转温度阈值调节旋钮 20，带动所述膨胀囊向靠近阀片限位杆 10 的方向运动，直至阀杆 14 顶部顶推阀片限位杆 10 翘起，使阀片 9 脱离卡钩 11 的限制打开，同时阀杆 14 上的压杆 16 压动触点开关 4 闭合；此时温度阈值调节旋钮 20 和膨胀囊的位置即为当前设备环境着火温度阈值下的目标安装位；

步骤 104、将灭火器自动控制阀放置在常温环境中，等待膨胀囊恢复原状；随后将该灭火器自动控制阀连接在已充填灭火干粉后的灭火器壳体 3 上，再对灭火器壳体 3 进行充气加压，完成自动干粉灭火器 31 的组装；

步骤二、自动干粉灭火器和大型设备供电控制模块的安装：

将至少一个自动干粉灭火器 31 设置在大型设备 1 的油箱旁侧，将至少四个自动干粉灭火器 31 设置在大型设备 1 的发动机周侧；

将多个自动干粉灭火器 31 上的触点开关 4 均并联在大型设备供电控制模块 2 上，将蓄电池 30 通过大型设备供电控制模块 2 与大型设备 1 的供电端连接；

步骤三、大型设备的自动灭火与停机：

所述胶囊状温度探头 17 实时监测其安装点环境温度，当其安装点环境温度等于或超过设备环境着火温度阈值时，胶囊状温度探头 17 内的感温液体蒸发，膨胀的蒸汽通过毛细管 18 进入至膨胀囊内，膨胀囊受到蒸汽压力膨胀，阀杆 14 顶部顶推阀片限位杆 10 翘起，使阀片 9 脱离卡钩 11 的限制打开，加压的灭火干粉通过喷粉管 5 喷射，实现自动灭火；

阀杆 14 顶部顶推阀片限位杆 10 翘起的同时，阀杆 14 上的压杆 16 压动触点开关 4 闭合，继电器 K6 的线圈得电，继电器 K6 的常闭触点断开，继电器 K7 的线圈失电，继电器 K7 的常开触点断开，从而切断大型设备 1 的供电，实现大型设备 1 的停机；

步骤四、自动干粉灭火器的回收利用：

自动干粉灭火器 31 使用后，选择未腐蚀损坏的灭火器壳体 3，拆卸检查其两端的灭火器自动控制阀，判断灭火器自动控制阀的结构是否损坏，若损坏，则更换该灭火器自动控制阀，若未损坏，则推动喷粉管 5 内的阀片 9 向卡钩 11 方向运动，阀片 9 挤压卡钩 11，顶推复位弹簧 15 回缩让位，阀片 9 卡设在卡钩 11 上后，顶推复位弹簧 15 立即复位，实现喷粉腔 6 的二次封闭；

随后重新向灭火器壳体 3 内充填灭火干粉，并将上述复位后的灭火器自动控制阀连接在灭火器壳体 3 上，对灭火器壳体 3 进行充气加压，再次完成自动干粉灭火器 31 的组装，实现自动干粉灭火器 31 的回收利用。

所述设备环境着火温度阈值为 $65^{\circ}\text{C} \sim 85^{\circ}\text{C}$ 。

以上所述，仅是本发明的较佳实施例，并非对本发明作任何限制，凡是根据本发明技术实质对以上实施例所作的任何简单修改、变更以及等效结构变化，均仍属于本发明技术方案的保护范围内。

权 利 要 求 书

1. 一种基础工程用大型设备自动灭火停机系统，其特征在于：包括多个设置在大型设备（1）上的自动干粉灭火器（31）和与自动干粉灭火器（31）连接的大型设备供电控制模块（2）；所述自动干粉灭火器（31）包括加压灌装有灭火干粉的灭火器壳体（3）和两个设置在灭火器壳体（3）两端的灭火器自动控制阀，所述灭火器自动控制阀上连接有助于显示自动干粉灭火器（31）工作状态的触点开关（4）；

所述大型设备供电控制模块（2）包括继电器 K6 和继电器 K7，继电器 K6 线圈的一端经多个并联的所述自动干粉灭火器（31）的触点开关（4）接地，继电器 K6 线圈的另一端分两路，一路与+24V 供电电源连接，另一路经继电器 K6 的常闭触点与继电器 K7 线圈的一端连接，继电器 K7 线圈的另一端接地，继电器 K7 常开触点的一端与+24V 供电电源连接，另一端与大型设备（1）的正极供电端连接；

所述灭火器自动控制阀包括与灭火器壳体（3）螺纹连接的喷粉管（5）、设置在喷粉管（5）内的可动阀体组件、以及设置在喷粉管（5）外侧壁上的温感阀体控制机构，所述温感阀体控制机构用于控制所述可动阀体组件的开合和触点开关（4）的开合；

所述自动干粉灭火器（31）的数量至少为五个，至少一个所述自动干粉灭火器（31）设置在大型设备（1）的油箱旁侧，至少四个所述自动干粉灭火器（31）设置在大型设备（1）的发动机周侧。

2. 根据权利要求 1 所述的一种基础工程用大型设备自动灭火停机系统，其特征在于：所述可动阀体组件包括设置在喷粉管（5）内壁上且将喷粉管（5）内分隔为喷粉腔（6）和控制腔（7）的隔板（8）、用于封闭喷粉腔（6）出粉口且与喷粉管（5）内壁铰接连接的阀片（9）、以及设置在控制腔（7）内的阀片限位杆（10），阀片限位杆（10）与闭合状态

的阀片（9）呈垂直布设，阀片限位杆（10）靠近阀片（9）的一端设置有将阀片（9）抵压在喷粉腔（6）出粉口处的卡钩（11）；阀片限位杆（10）的中部与喷粉管（5）内壁铰接连接；

所述温感阀体控制机构包括设置在喷粉管（5）外侧壁上的温度感应壳体（12）、设置在温度感应壳体（12）与喷粉管（5）之间的过渡壳体（13）、以及温度感应组件和阀体控制组件；

所述阀体控制组件包括抵接在阀片限位杆（10）远离阀片（9）一端的阀杆（14）和抵接在阀片限位杆（10）靠近阀片（9）一端的顶推复位弹簧（15）；阀杆（14）与阀片限位杆（10）呈垂直布设，阀杆（14）远离阀片限位杆（10）的一端伸入至温度感应壳体（12）内；触点开关（4）设置在过渡壳体（13）内，阀杆（14）上固定设置有用控制触点开关（4）开合的压杆（16）；

所述温度感应组件包括设置在温度感应壳体（12）内且用于向阀片限位杆（10）方向顶推阀杆（14）的膨胀囊、设置在温度感应壳体（12）外的胶囊状温度探头（17）、以及用于连通胶囊状温度探头（17）与膨胀囊的毛细管（18），胶囊状温度探头（17）、膨胀囊和毛细管（18）内均充盈有感温液体；

所述温度感应壳体（12）内还设置有用安装所述膨胀囊的安装板（19）和用于带动所述膨胀囊向靠近或远离阀杆（14）的方向运动的温度阈值调节旋钮（20），安装板（19）与温度感应壳体（12）的内壁滑动配合，温度阈值调节旋钮（20）的一端与安装板（19）转动连接，温度阈值调节旋钮（20）的另一端穿出温度感应壳体（12）并与其螺纹连接。

3. 根据权利要求 2 所述的一种基础工程用大型设备自动灭火停机系统，其特征在于：所述感温液体为沸点是安装设备使用的材料的燃点温度的感温液体。

4. 根据权利要求 2 所述的一种基础工程用大型设备自动灭火停机系统，其特征在于：所述顶推复位弹簧（15）设置在过渡壳体（13）内，顶推复位弹簧（15）的一端穿过过渡壳体（13）抵接在阀片限位杆（10）上，过渡壳体（13）内设置有套设在顶推复位弹簧（15）上的限位导向管（23），阀杆（14）伸入至温度感应壳体（12）内的杆段上套设有缓冲弹簧（24）。

5. 根据权利要求 2 所述的一种基础工程用大型设备自动灭火停机系统，其特征在于：所述膨胀囊包括两层相叠设且相连通的圆盘型空心囊体（25），圆盘型空心囊体（25）的环形侧壁向外凸起，靠近阀杆（14）布设的圆盘型空心囊体（25）的直径小于远离阀杆（14）布设的圆盘型空心囊体（25）的直径，阀杆（14）设置在圆盘型空心囊体（25）的平面圆心处。

6. 根据权利要求 2 所述的一种基础工程用大型设备自动灭火停机系统，其特征在于：所述阀片（9）与喷粉管（5）内壁通过第一铰接座（26）铰接连接，第一铰接座（26）设置在远离卡钩（11）的喷粉管（5）内壁上；所述喷粉腔（6）对应的喷粉管（5）内壁上设置有用以封闭其与阀片（9）之间的间隙的密封条（27），密封条（27）设置在阀片（9）内侧；阀片限位杆（10）的中部通过第二铰接座（28）与喷粉管（5）内壁铰接连接。

7. 根据权利要求 2 所述的一种基础工程用大型设备自动灭火停机系统，其特征在于：所述卡钩（11）为直角三角卡钩。

8. 根据权利要求 1 所述的一种基础工程用大型设备自动灭火停机系统，其特征在于：所述大型设备供电控制模块（2）上还连接有火灾报警模块（29），所述火灾报警模块（29）包括微控制器、与微控制器连接的

声光报警模块、以及与微控制器连接且用于与中控机通信的通信模块；所述继电器 K6 的常闭触点与继电器 K7 线圈的连接端为火灾报警信号的输出端，与微控制器的输入端连接。

9. 一种利用如权利要求 2 所述基础工程用大型设备自动灭火停机系统进行大型设备自动灭火停机的方法，其特征在于：该方法包括以下步骤：

步骤一、自动干粉灭火器的调试和组装：

在灭火干粉灌装前对自动干粉灭火器（31）的灭火器自动控制阀进行适应性调试，具体步骤如下：

步骤 101、确定设备环境着火温度阈值，该设备环境着火温度阈值大于大型设备（1）在自动干粉灭火器（31）安装点的正常工作温度，所述感温液体的沸点等于安装设备使用的材料的燃点温度；

步骤 102、调节未安装在灭火器壳体（3）上的灭火器自动控制阀中的温度阈值调节旋钮（20），使膨胀囊向远离阀片限位杆（10）的方向运动，直至安装板（19）与阀片限位杆（10）距离最远；

步骤 103、将调节膨胀囊位置后的灭火器自动控制阀放置在环境温度处于设备着火温度阈值的试验环境下，等待所述膨胀囊膨胀至极限，随后旋转温度阈值调节旋钮（20），带动所述膨胀囊向靠近阀片限位杆（10）的方向运动，直至阀杆（14）顶部顶推阀片限位杆（10）翘起，使阀片（9）脱离卡钩（11）的限制打开，同时阀杆（14）上的压杆（16）压动触点开关（4）闭合；此时温度阈值调节旋钮（20）和膨胀囊的位置即为当前设备着火温度阈值下的目标安装位；

步骤 104、将灭火器自动控制阀放置在常温环境中，等待膨胀囊恢复原状；随后将该灭火器自动控制阀连接在已充填灭火干粉后的灭火器壳体（3）上，再对灭火器壳体（3）进行充气加压，完成自动干粉灭火器（31）的组装；

步骤二、自动干粉灭火器和大型设备供电控制模块的安装：

将至少一个自动干粉灭火器（31）设置在大型设备（1）的油箱旁侧，将至少四个自动干粉灭火器（31）设置在大型设备（1）的发动机周侧；

将多个自动干粉灭火器（31）上的触点开关（4）均并联在大型设备供电控制模块（2）上，将蓄电池（30）通过大型设备供电控制模块（2）与大型设备（1）的供电端连接；

步骤三、大型设备的自动灭火与停机：

所述胶囊状温度探头（17）实时监测其安装点环境温度，当其安装点环境温度等于或超过设备着火温度阈值时，胶囊状温度探头（17）内的感温液体蒸发，膨胀的蒸汽通过毛细管（18）进入至膨胀囊内，膨胀囊受到蒸汽压力膨胀，阀杆（14）顶部顶推阀片限位杆（10）翘起，使阀片（9）脱离卡钩（11）的限制打开，加压的灭火干粉通过喷粉管（5）喷射，实现自动灭火；

阀杆（14）顶部顶推阀片限位杆（10）翘起的同时，阀杆（14）上的压杆（16）压动触点开关（4）闭合，继电器 K6 的线圈得电，继电器 K6 的常闭触点断开，继电器 K7 的线圈失电，继电器 K7 的常开触点断开，从而切断大型设备（1）的供电，实现大型设备（1）的停机；

步骤四、自动干粉灭火器的回收利用：

自动干粉灭火器（31）使用后，选择未腐蚀损坏的灭火器壳体（3），拆卸检查其两端的灭火器自动控制阀，判断灭火器自动控制阀的结构是否损坏，若损坏，则更换该灭火器自动控制阀，若未损坏，则推动喷粉管（5）内的阀片（9）向卡钩（11）方向运动，阀片（9）挤压卡钩（11），顶推复位弹簧（15）回缩让位，阀片（9）卡设在卡钩（11）上后，顶推复位弹簧（15）立即复位，实现喷粉腔（6）的二次封闭；

随后重新向灭火器壳体（3）内充填灭火干粉，并将上述复位后的灭火器自动控制阀连接在灭火器壳体（3）上，对灭火器壳体（3）进行充气加压，再次完成自动干粉灭火器（31）的组装，实现自动干粉灭火器（31）的回收利用。