

**海安会 MSC.1/Circ.1430/Rev.3 通函**  
(2023 年 6 月 27 日)

**经修订的用于滚装处所和特种处所的  
固定式水基灭火系统设计和认可指南**

1 海上安全委员会在其第 84 届会议(2008 年 5 月 7 日至 16 日)上,批准了等效于 A.123(V)决议要求的用于滚装处所和特种处所的固定式水基灭火系统认可指南 (MSC.1/Circ.1272 通函)。

2 海上安全委员会在其第 90 届会议(2012 年 5 月 16 日至 25 日)上,审议了防火分委会在其第 55 次会议上的提案,为了更新和整合《用于特种处所的固定式灭火系统建议案》(A.123(V)决议)的规定性要求和《等效于 A.123(V)决议要求的用于滚装处所和特种处所的固定式水基灭火系统认可指南》(MSC.1/Circ.1272 通函)的基于性能的要求,批准了《经修订的用于滚装处所和特种处所的固定式水基灭火系统设计和认可指南》(MSC.1/Circ.1430 通函)。

3 本委员会注意到 MSC.1/Circ.1430 通函替代 MSC.1/Circ.1272 通函,但是之前按 MSC.1/Circ.1272 通函进行的耐火和部件试验,对于新系统的认可保持有效。

4 海上安全委员会在其第 100 届会议(2018 年 12 月 3 日至 7 日)上,批准了船舶系统和设备分委会在其第 5 次会议上制定的上述经修订的指南 (MSC.1/Circ.1430 通函)的修正案草案,作为 MSC.1/Circ.1430/Rev.1 通函分发修正的经修订的指南。

5 海上安全委员会在其第 102 届会议(2020 年 11 月 4 日至 11 日)上,批准了船舶系统和设备分委会在其第 7 次会议上制定的上述经修订的指南 (MSC.1/Circ.1430/Rev.1 通函)表 4-2 和 4-3 标题的修正案草案,作为 MSC.1/Circ.1430/Rev.2 通函分发修正的经修订的指南。

6 海上安全委员会在其第 107 届会议(2023 年 5 月 31 日至 6 月 9 日)上,批准了船舶系统和设备分委会在其第 9 次会议上制定的上述经修订的指南 (MSC.1/Circ.1430/Rev.2 通函)关于术语“净空高度”的修正案草案,作为 MSC.1/Circ.1430/Rev.3 通函分发,其文本载于附件。

7 提请各成员国政府在认可 2024 年 1 月 1 日或以后安装的用于滚装处所和特种处所的固定式水基灭火系统时应用附件中的经修订的指南,并使船舶设计者、船东、设备制造商、实验室和其他相关方注意到本指南。

8 本通函替代 MSC.1/Circ.1430/Rev.2 通函,但是之前按 MSC.1/Circ.1272 或 MSC.1/Circ.1430 或 MSC.1/Circ.1430/Rev.1 或 MSC.1/Circ.1430/Rev.2 通函进行的耐火和部件试验,对于新系统的认可保持有效。对于 2024 年 1 月 1 日以前安装的,根据 A.123(V)决议、MSC.1/Circ.1272、MSC.1/Circ.1430、MSC.1/Circ.1430/Rev.1 和 MSC.1/Circ.1430/Rev.2 通函认可和安装的用于特种处所的现有固定式灭火系统,只要能使用,应允许其继续使用。

## 经修订的用于滚装处所和特种处所的固定式水基灭火系统设计和认可指南

### 1 通则

1.1 本指南和火灾试验拟用于 SOLAS 公约第 II-2/3.12、II-2/3.13、II-2/3.35、II-2/3.36、II-2/3.46 和 II-2/3.49 条定义的开式和闭式滚装处所和特种处所的固定式水基灭火系统的设计和认可。如果考虑实际风况，雨淋系统可用于开式滚装处所，例如通过使用高速喷嘴。使用自动喷水器或喷嘴的系统只允许用于闭式滚装处所和特种处所或风况不可能影响系统性能的其他处所。

1.2 本指南拟替代 A.123(V)决议关于传统水雾系统的规定性要求和指南（MSC.1/Circ.1272 通函）关于自动喷水器和雨淋系统的基于性能的要求。所有系统应符合第 1、2 和 3 节。此外，基于规定性要求的系统应符合第 4 节，基于性能要求的系统应符合第 5 节。

### 2 定义

2.1 *工作区域*系指用于湿管、自动喷水系统的设计区域（由本指南附录中所述的试验程序为每个基于性能的系统确定）。

2.2 *自动喷水器或喷嘴*系指在其热激活元件被加热至额定热值或以上时自动启动、从而使得水在压力作用下以特定的定向喷射方式喷射的单孔或多孔的排水装置。

2.3 *自动系统*系指使用自动喷水器或喷嘴的系统、或由探火系统自动启动的系统。

2.4 *雨淋系统，自动和手动释放*系指将开式喷嘴通过管路系统上的一个阀与供水源相连接的喷水系统，该阀可通过来自探火系统的信号自动开启或手动操作开启。当阀门开启时，水流入管路系统并从所有喷嘴喷射。

2.5 *雨淋系统，手动释放*系指将开式喷嘴通过管路系统上的一个阀与供水源相连接的喷水系统。该阀通过手动操作开启。当阀门开启时，水流入管路系统并从所有喷嘴喷射。

2.6 *干管系统*系指将自动喷水器或喷嘴接至内部充满压力作用下的空气或氮气的管路上的喷水系统，当喷水器或喷嘴因火灾引起的温升开启后，由于管内气体被释放，在另一侧水的压力作用下，被称为干管阀的阀门被打开，水随即流入管路系统并从开式喷嘴或喷水器喷射。

2.7 *火灾控制*通过水的分布限制火灾的尺度以降低热释放速率，同时控制天花板气体温度，预先湿润邻近的可燃材料和/或降低热辐射以避免结构损坏。

2.8 *火灾抑制*系指明显降低火灾的热释放速率并防止火势再次增大。

2.9 *K-系数*系指由试验确定的喷水器喷嘴流量系数，该系数用于通过公式  $Q = k P^{1/2}$  计算任何给定压力时的流速，式中  $Q$  为流速 (l/min)， $P$  为压力 (bar)。

2.10 *开式喷水器或喷嘴*系指在喷射压力作用下的水时，以特定的定向喷射方式喷水的开式单孔或多孔喷水装置。

2.11 *基于性能的要求*基于特定的喷嘴设计和布置进行的灭火试验结果。此类系统所需工程参数由灭火试验结果确定。

2.12 *规定性要求*系指特定要求，例如最小喷水密度或最大喷嘴间距，并同样适用于按此方法设计的所有系统。

2.13 *泵*系指连同其相关驱动器和控制的一个单独水泵，或者在泵组装置内的一个单独泵。

2.14 *泵组*系指一个单独水泵，或者连接在一起构成一组及其相关驱动器和控制装置的两个或多个泵。

2.15 *预作用系统*系指将自动喷水器或喷嘴接至内部充满带压或不带压空气管路上的喷水系统，并在喷嘴或喷水器同一布置区域范围内还装设有附加的火灾探测系统。火灾探测系统动作后，将会同时开启一个阀门使水流入管路并从所有启动的喷水器或喷嘴喷出。

- 2.16 水基灭火介质 系指添加或未添加防冻液和/或增强灭火能力添加剂的淡水或海水。
- 2.17 喷水密度 系指水施放到某个区域或表面的单位速率，mm/min（等于(l/min)/m<sup>2</sup>）。
- 2.18 湿管系统 系指将自动喷水器或喷嘴接至内部充满水且与供水源相连接的喷水系统，一旦因火灾引起的温升导致喷水器或喷嘴开启后能立即喷水。
- 2.19 受保护处所的高度系指受保护处所内下甲板板和上甲板板之间的距离。

### 3 所有系统的基本要求

- 3.1 系统可为自动启动，带手动启动装置的自动启动或者手动启动。
- 3.2 所有系统应分成几个分区。每个分区应能由一个分区控制阀隔离。分区控制阀应位于受保护处所外，随时可接近且无需进入受保护处所，且其位置应有永久性的清晰标志。
- 3.2.1 应能直接在阀上或通过受保护处所外的控制系统手动打开和关闭分区控制阀。应有防止由未经授权的人员操作分区控制阀的措施。控制阀位置应有足够的通风以最大程度减少烟气的积聚。
- 3.2.2 用于雨淋系统的连续有人值班控制站和释放站应有泵运行和阀箱内压力的远程显示。对于雨淋系统，阀室和连续有人值班的控制站或安全中心（如有）应设置带有启动和停止泵以及操作（开启和关闭）分区控制阀的控制器释放站。连续有人值班的控制站或安全中心（如有）应设有阀位置（开启/关闭）的远程显示。
- 3.3 管系的尺寸应按照水力学计算方法(例如 Hazen-Williams 水力学计算方法<sup>1</sup>或 Darcy-Weisbach 水力学计算方法)以确保系统正确运行所要求的流动和压力。系统的设计应确保在启动的 60s 内在每个分区中最远的喷水器或喷嘴处能获得充足的系统压力。
- 3.4 系统供应设备应位于受保护处所外且所有供电部件（包括电缆）应安装在受保护处所外。系统压力源的电气部件应至少为 IP54 等级。
- 3.5 自动系统启动时，应在连续有人值班控制站发出视觉和听觉报警。在连续有人值班控制站中的报警应显示启动的系统的分区。本条所述的系统报警要求是对 SOLAS 公约第 II-2/20.4 条所要求的探火和失火报警系统的补充，而不是替代。
- 3.6 预期可能在温度 0°C 以下区域营运船舶上的湿管系统应通过处所的温度控制、管路上的加热盘管、防冻剂或其他等效措施加以保护以防止冻结。
- 3.7 系统供水的能力应足以全面同时覆盖表 4-1 至 4-3 和表 5-1 的最小覆盖面积和 3.22 中定义的垂直适用区域。
- 3.8 系统应设有泵送装置或向系统提供水基灭火剂的冗余设备。冗余设备的排量应足以补偿任何单个供给泵或替代源的损失。供电和控制系统中任何一个部件的故障不应造成所需泵排量的减少。对于湿管、干管和预动作系统，供电和控制系统中任何一个部件的故障不应造成自动释放能力或所需泵排量降低多于 50%。但是，需要外部电源的系统应只由主电源供电。应进行水力学计算以确保在正常操作和任何一个部件发生故障时使足够的流量和压力传送到压力要求最高的分区。
- 3.9 系统应设有永久性的海水吸口并能在发生火灾使用海水时连续工作。
- 3.10 系统及其部件应设计成能承受通常遇到的环境温度、振动、潮湿、碰撞、冲击、阻塞和腐蚀的影响。受保护处所内的管系、管附件和相关部件（垫圈除外）应设计成能承受 925°C。分配管系应由镀锌钢、不锈钢或等效材料制造。喷水器和喷嘴应符合第 3.11 段。

<sup>1</sup> 如使用 Hazen-Williams 方法，所考虑的不同管路类型的摩擦因数 C 的下列值适用：

管路类型	C
黑或镀锌低碳钢	100
铜和铜合金	150
不锈钢	150

3.11 系统及其部件的设计和安装应基于本组织接受的国际标准<sup>2</sup>。喷嘴的制造和测试应基于海安会通函 MSC/Circ.1165 《经修订的用于机器处所和货泵舱的等效水基灭火系统认可指南》的附录 A 的相关部分。

3.12 应设有在对系统的自动运行进行试验的措施，还应确保要求的压力和流量。

3.13 如果系统预先灌注含有增强灭火能力的添加剂和/或防冻剂的水，应按制造商的规定定期检查和测试以确保保持其有效性。增强灭火能力的添加剂应由独立的机构为用于灭火服务予以认可。认可应考虑到对暴露人员的健康可能造成的不利影响，包括吸入毒性。

3.14 在每一操作位置处应展示系统的操作须知。

3.15 船上应备有安装图纸和操作手册并随时可用。清单或图纸应显示所覆盖的处所和每个分区的区域位置。船上应有试验和维护须知。

3.16 应按制造商建议配备备件。如果是自动喷水器系统，对于前 300 个，每种喷水器的备用喷水器喷头的总数应为 6，对于前 1000 个，每种喷水器的备用喷水器喷头的总数应为 12。

3.17 如安装自动系统，在每一设置处所入口处外侧应展示通告，说明使用的灭火剂的类型（即：水）和自动释放的可能性。

3.18 系统所有安装、操作和维护须知/图纸应使用船舶的工作语言。如果船上工作语言不是英文、法文或西班牙文，应包含其中一种文字的译文。

3.19 任何用作系统添加剂的泡沫浓缩液应符合经修订的固定式灭火系统用泡沫浓缩液性能和试验衡准及检验指南》(MSC.1/Circ.1312 通函)。

3.20 应设有使用淡水冲洗系统的措施。

3.21 应评估存在的障碍物和对水雾屏蔽的可能性，以确保系统性能不受影响。应在障碍物下面安装附加的喷水器或喷嘴。此外，喷嘴应位于能保护中间甲板、可升降甲板和坡道以上和以下的处所的位置。可升降甲板以下的喷嘴应能保护所有适用高度。

3.22 在垂直方向上应同时包括合理气密钢质甲板（或等效甲板）之间所有甲板的使用区域（包括升降甲板或其他中间甲板）（例如，如有一个升降甲板，供水计算中应包括该甲板之上和之下的尺寸符合表 4-1 至 4-3 或 5-1 的层）。有坡道的甲板作为合理气密甲板，假定坡道在海上一一直处于关闭位置且坡道和坡道作为组成部分的甲板合理气密。

3.23 分区的长度（沿车道）应不小于 20 m 且宽度应不小于 14 m。此外，分区不必比合理气密钢质甲板（或等效材料）之间的距离更长或更宽。任何单层甲板上分区的最大尺寸应为 48 m 乘以货物处所的宽度（密性钢质分隔之间的距离）。在垂直方向上 1 个分区最多可以覆盖 3 个甲板。

#### 4 附加的规定性系统设计的要求

除第 3 节要求外，按此方法设计的系统应符合 4.1 至 4.10。

4.1 湿管、干管和预作用系统应设计成在表 4-1 至 4-3 规定的最小喷水密度时，同时覆盖压力要求最高的区域。任何喷水器的最小动作压力应为 0.05 MPa。

4.2 雨淋系统应设计成在表 4-1 至 4-3 规定的最小喷水密度时，同时启动具有最大液压需求的两个相邻喷水分区。任何喷水器的最小动作压力应为 0.12 MPa。

表4-1 高度等于或小于2.5 m的甲板要求的最小喷水密度和覆盖面积

系统类型	最小喷水密度 (mm/min)	最小覆盖面积
湿管系统	6.5	280 m <sup>2</sup>
干管或预作用系统	6.5	280 m <sup>2</sup>

<sup>2</sup> 在本组织接受的国际标准制定前，应使用主管机关规定的国家标准。

雨淋系统	5	2 × 20m × B <sup>1</sup>
------	---	--------------------------

**表4-2 高度大于2.5 m但等于或小于6.5 m的甲板要求的最小喷水密度和覆盖面积**

系统类型	最小喷水密度 (mm/min)	最小覆盖面积
湿管系统	15	280 m <sup>2</sup>
干管或预作用系统	15	365 m <sup>2</sup>
雨淋系统	10	2 × 20m × B <sup>1</sup>

**表4-3 高度大于6.5 m但小于10.0 m的甲板要求的最小喷水密度和覆盖面积**

系统类型	最小喷水密度 (mm/min)	最小覆盖面积
湿管系统	20	280 m <sup>2</sup>
干管或预作用系统	20	365 m <sup>2</sup>
雨淋系统	15	2 × 20m × B <sup>1</sup>

<sup>1</sup> B = 受保护处所的全宽。

4.3 预期用于高度等于或小于2.5 m的甲板的自动喷水器或喷嘴，其标称动作温度范围为57°C 至79°C，并具有标准响应特征。如环境条件要求，可接受更高的温度等级。

4.4 预期用于高度大于2.5 m的甲板、和可升至2.5 m以上的可升降甲板的自动喷水器或喷嘴，其标称动作温度范围为121°C 至149°C，并具有标准响应特征。

4.5 喷水器或喷嘴的位置应：

- .1 使其不被货物损坏；
- .2 确保喷水不受干扰；和
- .3 喷水分布于受保护区域的所有甲板或货物上方和之间。

自动喷水器或喷嘴的位置应能提供关于启动时间和喷水分布的满意性能。

4.6 干管或预作用系统只允许使用直立式喷水器或喷嘴。

4.7 对于湿管和干管喷水器系统，应按SOLAS第II-2/20.4条安装探火系统。

4.8 对于手动雨淋系统，自动雨淋系统和预作用系统，设置的探火系统应符合国际消防安全系统规则（FSS规则）和以下附加要求：

- .1 探测系统应由经认可的火焰探测器、感烟探测器或感温探测器组成，并按如下所述布置。根据制造商提供的限制条件和适用范围以及认可证书，火焰探测器应安装在固定式连续甲板之下。感烟探测器和感温探测器布置应符合国际消防安全系统规则（FSS规则）。间距不超过11 m的感烟探测器和间距不超过9 m的感温探测器应安装在升降坡道之下；
- .2 探测系统应确保快速动作，同时应考虑避免意外释放。探测系统分区的覆盖面积应对应于灭火系统分区的覆盖面积。可接受以下布置：
  - .1 设置认可的火焰探测器和认可的感烟探测器或感温探测器；或
  - .2 设置认可的感烟探测器和认可的感温探测器；主管机关可接受其他布置；
- .3 对于自动雨淋系统和预作用系统，水的喷射应由探测系统控制。在两个或以上探测器启动而喷水 and 任何一个探测器启动时，探测系统应报警。主管机关可接受其他布置；和
- .4 自动释放系统也应能手动操作（开和关）分区阀。应有措施防止导致水流需求超出泵送系统设计容量的多个分区同时释放。在装卸作业期间可切断自动释放，条件是在与所述作业相称的预设时间后能自动重新连接该功能。

4.9 如横梁在甲板下突出超过100 mm，与横梁方向成直角的点型感温探测器的间距不应超过FSS规则第9章所允许间距的2/3。

4.10 如横梁在甲板下突出超过460 mm，并且中心间距超过2.4 m，应在横梁构成的每个间距安装探测器。

## 5 附加的基于性能要求的系统设计要求

除第3节要求外，按此方法设计的系统应符合5.1至5.6。

5.1 系统应能抑制火灾和控制火灾，并按本指南的附录进行试验并使主管机关满意。

5.2 喷嘴位置、类型和特性应在试验的极限值内，以提供5.1所述的抑制火灾和控制火灾功能。

5.3 系统设计应限于使用试验的热敏探火装置的最大和最小温度额定值，以提供5.1所述的抑制火灾和控制火灾功能。

5.4 系统供水的能力应足以全面同时覆盖表5-1的最小覆盖面积和3.22中定义的垂直适用区域，并满足5.5的要求。

表 5-1 按系统类型的最小覆盖面积

系统类型（定义数量）	最小覆盖面积
A. 湿管，自动喷水器喷头（2.18）	280 m <sup>2</sup> 或耐火试验中定义的工作区域，取大者
B. 雨淋系统，自动 <sup>1</sup> 和手动释放（2.4）	280 m <sup>2</sup> 和5.5定义的重叠或邻近区段 <sup>2</sup>
C. 雨淋系统，手动释放（2.5）	2个区段，每个区段至少为20 m x B <sup>2,3</sup>
D. 其他系统（2.6, 2.15）	等效于上述系统并使主管机关满意

1 自动释放应符合5.6的要求。

2 泵的大小应覆盖B型系统的最大部分和C型系统的2个最大水平相邻区段。

3 B=受保护处所的全宽。

5.5 具有自动和手动释放的雨淋系统（系统B）的分区应布置成使位于2个或以上分区之间边界区域的任何位置的火灾完全被启动的喷头所覆盖，这些喷头既可以由1个以上分区触发，也可以由重叠区段所触发（即2个或以上分区覆盖在分区之间边界附近的相同区域）。如果是重叠区段，重叠应至少为要求的分区喷头间距的2倍或5 m，取大者。重叠区域不必符合3.23中的最小宽度和长度要求。

5.6 对于B类系统（见表5-1），应按如下要求设有覆盖滚装处所或特种处所所有部分的有效探火和失火确认系统。

- 1 探火系统应由经认可的火焰探测器和感烟探测器组成。火焰探测器应根据制造商和认可证书提供的限制条件和适用范围安装在固定式连续甲板之下。感烟探测器布置应符合国际消防安全系统规则（FSS规则）。间距不超过11 m的附加感烟探测器应安装在升降坡道之下；
- 2 彩色电视监控系统应覆盖滚装处所或特种处所的所有部分。如果摄像头的布置能在固定式连续甲板之下的位置识别烟（确认失火），则升降甲板下不必安装摄像头。彩色电视监控系统的监视器应位于3.2.2所述的设有分区控制阀和泵启动/停止控制的控制器的连续有人值班控制站；和
- 3 当覆盖该区域的2个探测器触发时，雨淋系统的相关区域应自动释放。也可接受仅1个探测器启动而释放的系统。自动释放也应能够手动操作分区阀（开和关）。在装载和卸载操作期间，可断开自动释放，只要在预先设定的适于操作的时间后该功能自动再连接。

**附录**  
**滚装处所和特种处所的固定式水基灭火系统的试验方法**

## **1 适用范围**

1.1 本试验方法旨在评估安装在甲板高度小于等于 5 m 和/或小于等于 2.5 m 的滚装处所和特种处所中的固定式水基灭火系统的有效性。

1.2 试验大纲有 2 个目的：

- .1 确定系统的喷嘴位置，喷嘴特性，最小供水量和最小水压以提供所要求的系统响应时间，抑制火灾和控制火灾水平；和
- .2 确定系统运行的最小区域以确定湿管、干管和预作用系统的液压设计要求。

## **2 一般要求**

### **2.1 取样**

制造商应提供试验用的喷嘴和其他部件，以及设计和安装衡准、操作须知以及足以识别部件的图纸和技术资料。

### **2.2 公差**

除非另有规定，下列公差应适用：

- .1 长度： 规定值的 $\pm 2\%$ ；
- .2 体积： 规定值的 $\pm 5\%$ ；
- .3 压力： 规定值的 $\pm 3\%$ ；和
- .4 温度： 规定值的 $\pm 2\%$ 。

### **2.3 观察**

每次试验期间和试验后应进行下列观察：

- .1 点火时间；
- .2 第一个喷嘴的动作时间；
- .3 水从第一个喷嘴流出的时间；
- .4 水流切断时间；
- .5 试验结束时间；和
- .6 动作喷嘴总数。

### **2.4 试验场地和环境条件**

进行试验的试验场地的面积应大于等于 300 m<sup>2</sup> 且天花板高度应大于 8 m。试验场地可设有强制通风系统或自然通风以确保对火灾试验的空气供应量无限制。每次试验开始时，试验场地的环境温度应保持 10 至 25℃ 之间。

### **2.5 测量设备**

2.5.1 应使用直径不超过 0.5 mm 的普通 K 型热电偶电线测量温度。热电偶头应防止直接的水冲击，例如使用锡杯。

2.5.2 系统水压应通过使用适当的设备进行测量。总水流量应通过直接测量或间接通过使用压力数据和喷嘴的因数“k”予以确定。

2.5.3 试验期间应连续进行测量。

### **2.6 系统操作条件**

试验应模拟实际安装系统的条件，例如系统启动和最低系统水压或供水量之间的延时。此外，应考虑使用预先灌注的增强灭火能力的添加剂（如适用）。

## **3 火灾和控制能力的确定**

### 3.1 原则

这些试验程序用于试验水基灭火系统对于两种不同情景（模拟货车中的货物着火和客车着火）的有效性。

### 3.2 火源

3.2.1 两种情景的主要火源由 EUR 标准木堆货盘（ISO 6780: 2003）组成，其在水分含量为  $14\pm 2\%$  的环境中储存。图 3.2.1 显示 EUR 货盘的详细情况。

3.2.2 使用由松树或云杉制成的胶合板。该板厚度应约为 12 mm。根据大会决议 A.653(16)，板的点火时间应不超过 35 s，且在 350 mm 处火焰蔓延时间应不超过 100 s。

3.2.3 应使用商用庚烷点火。

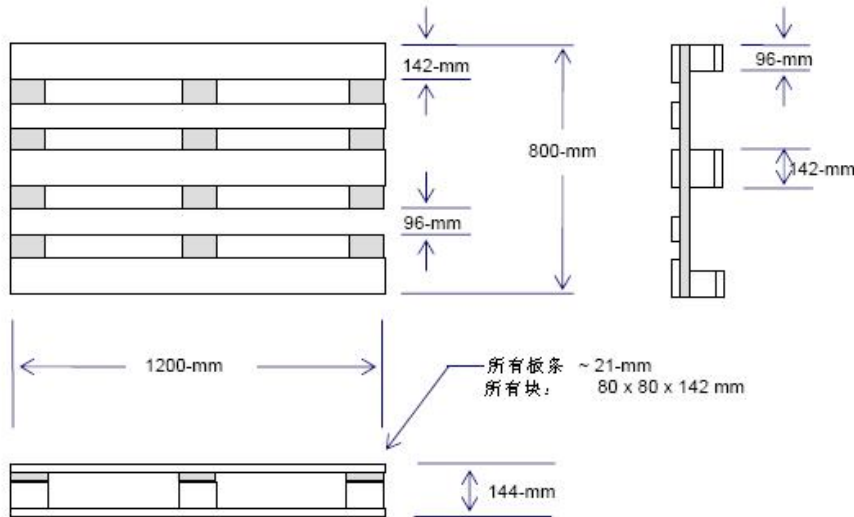


图 3.2.1 — 标准 EUR 货盘的典型尺寸

### 3.3 设备

#### 3.3.1 试验区域

试验应在上述 2.4 中所述的试验场地中进行。试验场地的天花板平滑且不燃，面积至少 100 m<sup>2</sup>。天花板的边界与试验场地的任何墙壁之间应至少有 1 m 的间隔。

3.3.2 **失火情景 1: 模拟货车中货物着火**（见图 3.3.2.1 至 3.3.2.3）

3.3.2.1 主要燃料包由 112 个木堆货盘组成，这些木堆货盘按 2（宽）x 7（高）x 8（长）排列并抬升至 2.8 m 以使燃料包的顶端高出地面 3.8 至 3.9 m。

3.3.2.2 3.3.2.1 的木堆货盘排列的支撑框架应使用开式钢架建造。木堆货盘应位于水平钢梁上且无任何固体底。

3.3.2.3 燃料货盘排列应在 4 m 高度由长 4.5 m 宽 2.6 m 的钢板（厚度至少 2 mm）部分遮蔽。钢板应适当固定以使试验期间水不能方便地流入燃料包。

3.3.2.4 尺寸为 3.6 m（宽）x 2.4 m（高）的胶合板（也作为障碍物）应以 1 m 距离对称排列在燃料包的两侧以使顶部边缘与木堆货盘排列的顶端持平。

3.3.2.5 应由图 3.3.2.1 至 3.3.2.3 中所示的燃料包之下位于中心位置的 2 个钢盘点火。方形盘的高度为 25 cm，自由液面面积为 0.1 m<sup>2</sup>。盘中应填充水和 1 l 庚烷以使液面之上的自由边的高度为 4 cm。木堆货盘的底部和液面之间的距离为 29 cm。

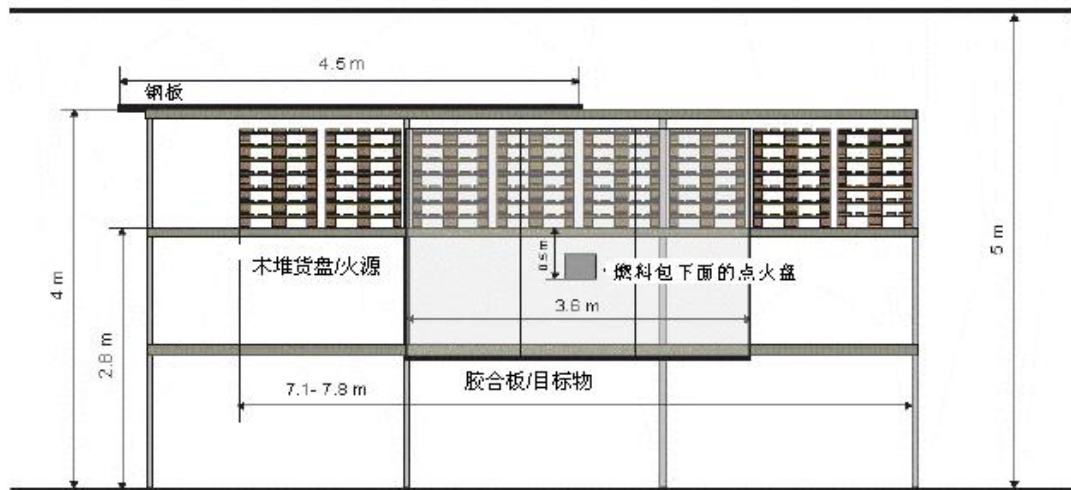


图 3.3.2.1 — 模拟卡车中货物燃料包的侧视图

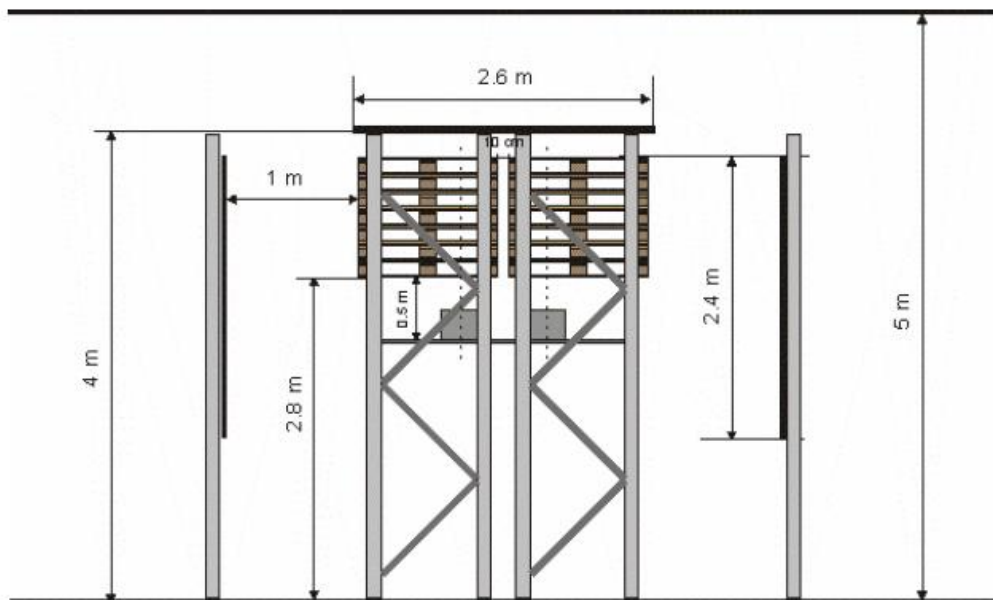


图 3.3.2.2 — 模拟卡车中货物燃料包的侧视图

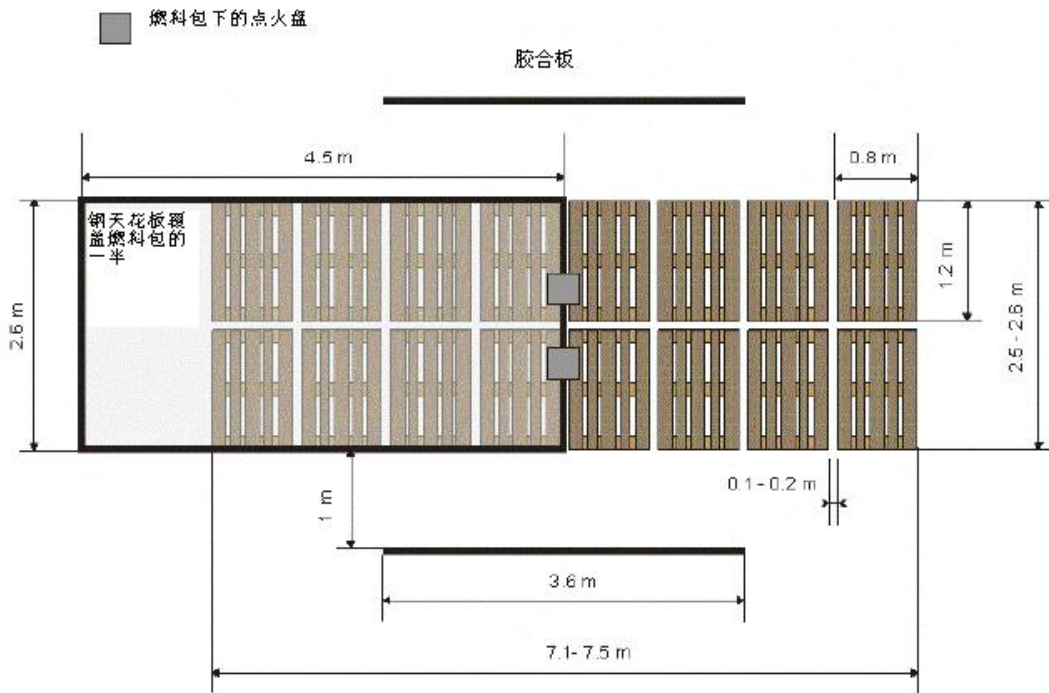


图 3.3.2.3 — 模拟卡车中货物燃料包的俯视图

### 3.3.3 失火情景 2: 客车着火 (见图 3.3.3.1 至 3.3.3.2)

3.3.3.1 主要的燃料包由客车模型内建造的以 1 个货盘(宽) $\times$ 6 个货盘(高) $\times$ 2 个货盘(长)排列的 12 个木堆货盘组成。

3.3.3.2 客车模型由约 2 mm 的钢材制成。

3.3.3.3 尺寸为 1.2 m (宽)  $\times$  1.75 m (高) 的胶合板目标物应以 0.6 m 的距离对称排列在模型两侧以使顶部边缘与模型车的顶部持平。

3.3.3.4 应由图 3.3.3.1 和图 3.3.3.2 中所示的燃料包之下位于中心位置的 1 个钢盘点火。方形盘的高度为 10 cm, 自由液面面积为 0.1 m<sup>2</sup>。盘中应填充水和 1 l 庚烷以使液面之上的自由边的高度为 4 cm。

### 3.4 喷嘴布置

应按制造商的设计和安装衡准在天花板面的排列安装喷嘴。试验应在喷嘴排列和燃料包之间的 3 个不同的相对位置 (即 1 个喷嘴下面的点火中心, 2 个喷嘴之间和 4 个喷嘴之间, 如图 3.4 所示) 重复进行。

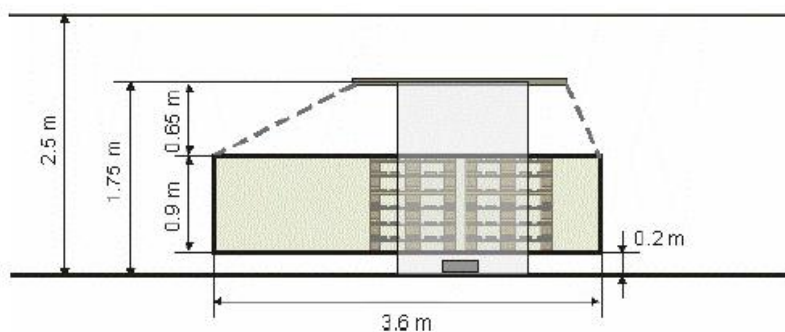


图 3.3.3.1 — 客车燃料包的侧视图

(虚线显示车的形状; 天花板板应在该位置固定, 这是最实际可行的)

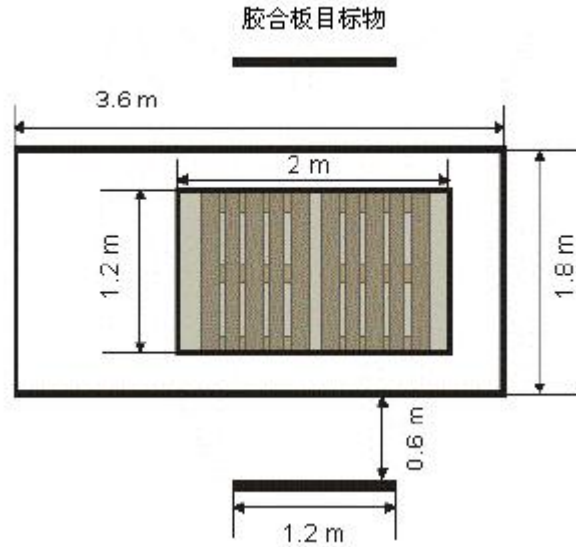


图 3.3.3.2 — 客车燃料包的俯视图

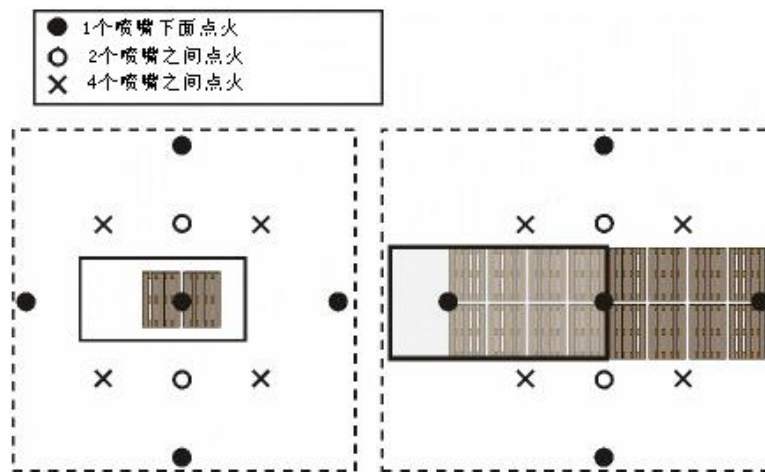


图 3.4 — 两种情景下的喷嘴布置

### 3.5 仪器

3.5.1 应使用仪器连续测量和记录试验状况。应至少进行下列测量：

- 1 在图 3.5.1 中所示位置处的天花板之下 7.5 cm 的气体温度；
- 2 如图 3.5.2 所示，目标物处的气体温度以显示目标物点火；和
- 3 管路排列中心附近的系统水压。

3.5.2 系统水流量应以适当的方式确定。

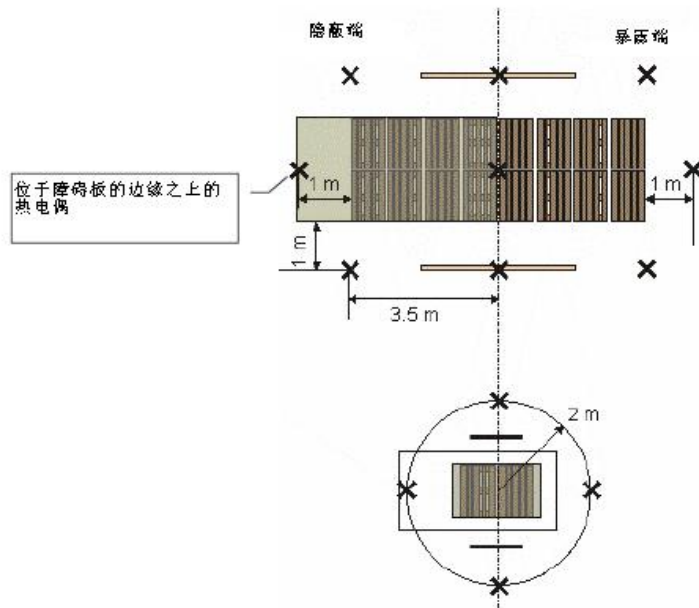


图 3.5.1 — 两种情景下的热电偶位置<sup>3</sup>

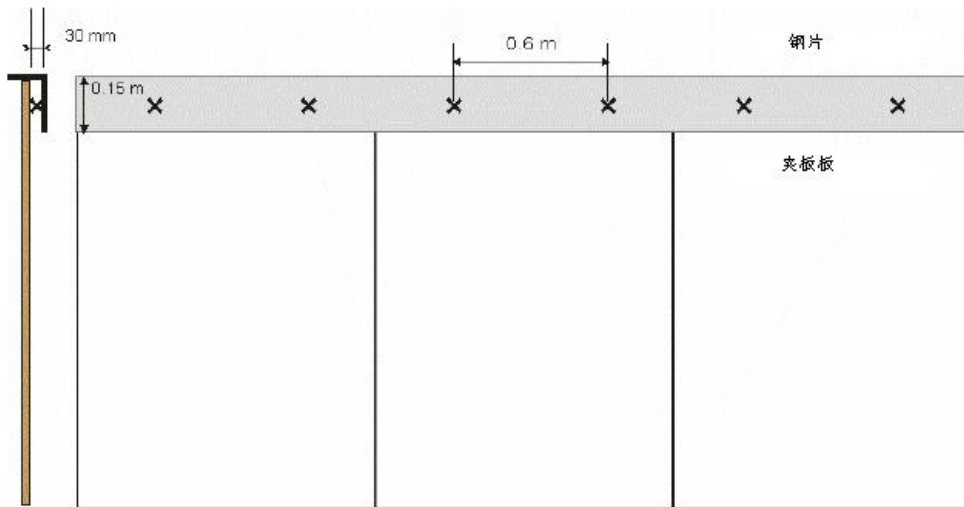


图 3.5.2 — 胶合板目标物处的热电偶位置以确定目标点火<sup>4</sup>

### 3.6 试验大纲和试验程序

#### 3.6.1 试验大纲

3.6.1.1 试验应在制造商规定的喷嘴的最低点和天花板之间最小距离的最低系统水压进行。

3.6.1.2 应在 5 m 和/或 2.5 m 的天花板高度进行 3 个试验，相对于图 3.4 中的燃料包有不同的喷嘴网格位置。

<sup>3</sup>对于货车燃料，两端的 3 个位置用于接受评估，点火中心处和周围的 3 个位置出于安全的目用于说明试验期间天花板是否处于危险位置。对于客车燃料包，所有 4 个位置用于接受评估。

<sup>4</sup>如图所示，1 块薄的钢片（大约 1 mm）在胶合板顶端弯曲。板的烧焦被看作是金属片下面的暴露面和完整面上的黑焦之间的尖缘。如果在火中点燃，也在片下看到烧焦并由金属片下面的气体温度的上升予以验证。

### 3.6.2 试验程序

3.6.2.1 试验开始前, 应使用探针式湿度计沿燃料包在几个位置处测量燃料包的水分含量并报告结果。

3.6.2.2 所有试验的实际试验程序如下:

- .1 试验开始时使用的水压应设定为制造商规定的系统的最小值, 水流过 6 个打开的喷嘴。试验期间如果有 6 个以上喷嘴动作, 水压应相应调整以保持所要求的最低系统水压;
- .2 如 3.3.2.5 或 3.3.3.4 所述, 盘中应在水基上填充 1 l 庚烷;
- .3 开始测量;
- .4 易燃液体池火应通过火炬或火柴点燃;
- .5 应允许火自由燃烧 2.5 min;<sup>5</sup>
- .6 系统启动后试验继续 30 min;
- .7 对于任何残火, 应人工扑灭; 和
- .8 结束试验。

### 3.7 验收衡准

主要的验收衡准是基于下列因数:

- .1 在不直接受到火影响的位置处测量的气体温度;
- .2 对燃料包的损害; 和/或
- .3 目标物点火。

**注 1:** 燃料包的破损由整包烧焦部分定义。应分别评估各个木堆货盘的破损并基于具体结果计算整个部分。货盘完全变成黑色(即完全烧焦)表示货盘百分之百破损(即使货盘可能仍然保持其形状), 货盘完整无缺表示货盘无破损。部分烧焦的货盘应进行目视评估。试验报告中应包括破损的燃料包的适当且足够的照片。

**注 2:** 如试验期间的能见度不能进行目视观察, 目标物点火由图 3.5.2 中所述的方法定义。

#### 3.7.1 失火情景 1: 模拟货车中货物着火(天花板高度 5m)

应满足下列 4 个衡准:

- .1 系统启动后, 燃料包暴露端任何 3 个测量位置处的最大 5 分钟平均值应不超过 300°C;
- .2 系统启动后, 燃料包隐蔽端任何 3 个测量位置处的最大 5 分钟平均值应不超过 350°C;
- .3 试验后木堆货盘排列的总破损应不超过 45%; 和
- .4 试验期间胶合板目标物不应点燃。

#### 3.7.2 失火情景 2: 客车着火

应满足下列 2 个衡准:

- .1 系统启动后, 任何 4 个测量位置处的最大 5 分钟平均值应不超过 350°C; 和
- .2 试验期间胶合板目标物不应点燃。

## 4 工作区域的确定

4.1 两种失火情景包括试验期间剧烈燃烧的隐火。3.6.1 中确定的抑制试验可用于建立湿管、干管和预作用系统的工作区域。评估是基于最大数量的喷嘴动作的试验。

4.2 3.3.1 中定义的天花板面积 100m<sup>2</sup>很可能不足以确定工作区域。天花板应足够大以允许安装足够数量的喷嘴, 这样的话启动的喷嘴代表最大数量的活动喷嘴。

4.3 工作区域由试验中动作喷嘴的最大数量乘以 2 并定义相应的覆盖区域来确定。

## 5 试验报告

---

<sup>5</sup> 如果在 2.5 min 的预燃期间自动喷水器已启动, 系统供水应延迟至 2.5 min 后。

试验报告应至少包括下列信息：

- .1 实验室的名称和地址；
- .2 试验报告的签发日期和识别号；
- .3 申请人的姓名和地址；
- .4 喷嘴制造商或提供方的姓名和地址；
- .5 试验方法和目的；
- .6 喷嘴标识；
- .7 测试的喷嘴和系统性能的描述；
- .8 试验结构的详细描述，包括试验前后燃料包和目标物的图纸和照片；
- .9 试验日期；
- .10 测得的喷嘴压力和流动特性；
- .11 试验设备和使用的仪器的标识；
- .12 试验结果，包括试验期间和试验后的观察和测量；
- .13 试验方法的偏差；
- .14 结论；和
- .15 报告日期和签名。