



编 号：CTSO-C69c
日 期：2019年6月4日
局长授权
批 准：徐超群

中国民用航空技术标准规定

本技术标准规定根据中国民用航空规章《民用航空材料、零部件和机载设备技术标准规定》（CCAR37）颁发。中国民用航空技术标准规定是对用于民用航空器上的某些航空材料、零部件和机载设备接受适航审查时，必须遵守的准则。

应急撤离滑梯、轻便梯、轻便梯/滑梯以及滑梯/救生筏

1. 目的

本技术标准规定（CTSO）适用于为应急撤离滑梯、轻便梯、轻便梯/滑梯以及滑梯/救生筏申请技术标准规定项目批准书（CTSOA）的制造人。本 CTSO 规定了应急撤离滑梯、轻便梯、轻便梯/滑梯以及滑梯/救生筏为获得批准和使用适用的 CTSO 标记进行标识所必须满足的最低性能标准。

I 型 充气式滑梯

II 型 充气式滑梯/救生筏

III 型 充气式应急出口轻便梯

IV 型 充气式应急出口轻便梯/滑梯

2. 适用范围

本 CTSO 适用于自其生效之日起提交的申请。按本 CTSO 批准的设备，其设计大改应按 CCAR-21-R4 第 21.353 条要求重新申请 CTSOA。

3. 要求

在本 CTSO 生效之日或生效之后制造并欲使用本 CTSO 标记进行标识的应急撤离滑梯、轻便梯、轻便梯/滑梯以及滑梯/救生筏，应满足本 CTSO 附录 1 中的应急撤离滑梯、轻便梯、轻便梯/滑梯以及滑梯/救生筏规定的最低性能标准。

a. 功能

本 CTSO 的标准适用于预期作为飞机乘员应急撤离或撤离/漂浮使用的设备。

b. 失效状态类别

本 CTSO 没有标准的最低失效状态类别。设备适用的失效状态类别取决于该设备在特定飞机上的预期用途。在设备设计时应记录其功能丧失和故障的失效状态类别。

c. 功能鉴定

在本 CTSO 附录 1 规定的试验条件下验证设备功能满足要求。

d. 偏离

如果采用替代或等效的符合性方法来满足本 CTSO 的最低性能标准要求，则申请人必须表明设备保持了等效的安全水平。申请人应按照 CCAR-21-R4 第 21.368 条（一）要求申请偏离。

4. 标记

a. 至少应为一个主要部件设置永久清晰的标记。标记应包括 CCAR-21-R4 第 21.423 条（二）规定的所有信息。标记必须包括应急撤离设备的类型：I 型，II 型，III 型或 IV 型。其中，II 型设备应标

出额定容量、超载容量及包括本 CTSO 需要的各种附件的重量。

b. 除了 CCAR-21-R4 第 21.423 条（二）的要求外，应为以下组件部件设置永久清晰的标记，标记至少包括制造人名称、组件件号和 CTSO 标准号：

- （1）所有容易拆卸（无需手持工具）的部件；
- （2）制造人确定的设备中可互换的所有组件。

5. 申请资料要求

申请人必须向负责该项目审查的人员提交相关技术资料以支持设计和生产批准。提交资料包括 CCAR-21-R4 第 21.353 条（一）1 规定的符合性声明和以下资料副本。

a. 手册，包含以下内容：

（1）运行说明和设备限制，该内容应对设备运行能力进行充分描述。

（2）对所有偏离的详细描述。

（3）安装程序和限制。必须确保按照此安装程序安装应急撤离滑梯、轻便梯、轻便梯/滑梯以及滑梯/救生筏后，能持续满足本 CTSO 的要求。限制必须充分确定任何特殊的安装要求，还必须以注释的方式包含以下声明：

“本设备满足技术标准规定中要求的最低性能标准和质量控制标准。如欲安装此设备，必须获得单独的安装批准。”

（4）原理图、布线图，以及应急撤离滑梯、轻便梯、轻便梯/滑梯以及滑梯/救生筏安装所必需的其它文件。

(5) 适用于安装程序的布线图。

(6) 组成符合本 CTSO 的应急撤离滑梯、轻便梯、轻便梯/滑梯以及滑梯/救生筏的部件清单（注明件号）。

b. 持续适航文件，包含设备周期性维护、校准及修理要求，以保证设备的持续适航性。如适用，应包括建议的检查间隔和使用寿命。

c. 铭牌图纸，规定设备如何标识本 CTSO 中第 4 节所要求的标记信息。

d. 确定设备中所包含而未按照本 CTSO 第 3 节进行评估的功能或性能（即：非 CTSO 功能）。在获得 CTSOA 的同时非 CTSO 功能也一同被接受。接受这些非 CTSO 功能，申请人必须声明这些功能，并在 CTSO 申请时提供以下信息：

(1) 非 CTSO 功能的描述，如性能规范、失效状态类别、软件、硬件以及环境鉴定类别。还应包括一份确认非 CTSO 功能不会影响设备对本 CTSO 第 3 节要求符合性的声明。

(2) 安装程序和限制，能够确保非 CTSO 功能满足第 5.d.(1)节所声明的功能和性能规范。

(3) 第 5.d.(1)节所描述非 CTSO 功能的持续适航要求。

(4) 接口要求和相关安装试验程序，以确保对第 5.d.(1)节性能资料要求的符合性。

(5)（如适用）试验大纲、试验分析和试验结果，以验证 CTSO 设备的性能不会受到非 CTSO 功能的影响。

(6)（如适用）试验大纲、试验分析和试验结果，以验证第 5.d.(1)

节描述的非 CTSO 功能的功能和性能。

e. 按 CCAR-21-R4 第 21.137 条和第 21.358 条的要求提供质量控制系统方面的说明资料，包括功能试验规范。对于已批准的设计，质量控制系统应确保检测到可能会对 CTSO 最低性能标准符合性有不利影响的任何更改，并相应地拒收该设备。

f. 材料和工艺规范清单。

g. 定义设备设计的图纸和工艺清单（包括修订版次）。

h. 制造人的 CTSO 鉴定报告，表明按本 CTSO 第 3.c 节完成的试验结果。

6. 制造人资料要求

除直接提交给局方的资料外，还应准备如下技术资料供局方评审：

a. 用来鉴定每件设备是否符合本 CTSO 要求的功能鉴定规范；

b. 设备校准程序；

c. 原理图；

d. 布线图；

e. 材料和工艺规范；

f. 如果设备包含非 CTSO 功能，必须提供第 6.a 节至第 6.e 节与非 CTSO 功能相关的资料。

7. 随设备提交给用户的资料要求

a. 如欲向一个机构（例如营运人或维修站）提交一件或多件按本 CTSO 制造的设备，则应随设备提供以下资料副本：本 CTSO 第 5.a 节和第 5.b 节的资料副本，以及设备正确安装、审定、使用和持

续适航所必需的资料。

b. 如果该设备包含已声明的非 CTSO 功能,则还应包括第 5.d.(1) 节至第 5.d.(4)节所规定资料的副本。

8. 引用文件

a. 除另有注明外,本 CTSO 附录 1 “应急撤离滑梯、轻便梯、轻便梯/滑梯以及滑梯/救生筏最低性能标准”规定的特定试验方法,均包含在联邦试验方法 (FTMS) NO.191 和 NO.191A 及联邦标准 (FS) 595 内。这些试验方法可从以下地址获得或购买: General Services Administration, Business Service Center, Region3, 7th and D Streets, S.W., Washington, D.C. 20407。

b. 本 CTSO 附录 1 “应急撤离滑梯、轻便梯、轻便梯/滑梯以及滑梯/救生筏最低性能标准”和附录 4 “热量计规范和校准程序”规定的特定试验方法,均包含在 ASTM D1434-82、ASTM C-168 和 ASTM D 1894-95 内。这些试验方法可从以下地址获得或购买: American Society for Testing and Materials, 100 Barr Harbor Drive, West Conshohocken, PA19428。

c. 交通部 (DOT) 规范可从 U.S.交通部记录中心购买,地址: 400 7th Street, S.W., Washington, D.C. 20590。

附录 1 应急撤离滑梯、轻便梯、轻便梯/滑梯以及滑梯/救生筏最低性能标准

1. 目的

本标准提供了充气式应急撤离滑梯、翼上出口轻便梯、轻便梯/滑梯和滑梯/救生筏的最低性能标准。但是，这些安装在航空器上的设备的展开和竖立特性，在 CCAR-25-R4 第 25.810 条中已有规定，应与本 CTSO 的要求同时遵照执行。

2. 范围

本性能标准适用于下列类型的应急撤离装置：

I 型-充气式滑梯，用于协助乘员从与地板齐平的航空器出口或从航空器机翼上滑下。

II 型-充气式滑梯，也可设计成救生筏使用，例如滑梯/救生筏。

III 型-充气式出口轻便梯，用于协助乘员从指定的翼上应急出口滑行到航空器机翼上。

IV 型-充气式出口轻便梯与机翼到地面的滑梯。

在本 CTSO 中使用术语的进一步定义在附录 2 中给出。

3. 材料

采用的材料应是具有一定质量，且通过使用和/或测试证明适合用于应急撤离滑梯、轻便梯、轻便梯/滑梯和滑梯/救生筏，如应急撤离设备。

3.1 非金属材料

3.1.1 完工后的产品应是干净的，没有任何可能影响其功能的缺陷。

3.1.2 易于发生性能退化的涂层织物和其它部件（如织带）的制造日期，不得早于成品制造日期 18 个月。但是，如果这些材料通过本附录 5.1 的要求，允许再延长 18 个月。

3.1.3 材料不可有助于霉菌生长。

3.1.4 用于制造 II 型装置气囊和甲板结构的材料，必须能耐受暴露于燃油、滑油、液压油和海水中带来的有害影响。

3.1.5 涂层织物 用于制造装置且易于性能退化的涂层织物（包括接缝带），在经受本附录 5.1 规定的加速老化试验后，应至少保持其原始物理性能的 90%。

3.1.5.1 强度 用作这些用途的涂层织物在老化后，仍必须符合下列最低强度：

拉伸强度（抓样法试验）：

经向：333 牛顿/厘米（190 磅/英寸）

纬向：333 牛顿/厘米（190 磅/英寸）

撕裂强度（梯形法试验或舌形法试验）：

非行走/滑行面：至少 57.9×57.9 牛顿/厘米（13×13 磅/英寸）

行走/滑行面：至少 223×223 牛顿/厘米（50×50 磅/英寸）

刺破强度：

行走/滑行面：298 牛顿（67 磅）力

3.1.5.2 粘结力 除 3.1.5.1 的要求外，涂层织物在老化后，还应满足下列最低强度：

层间粘结力：

在 $21\pm 1^{\circ}\text{C}$ ($70\pm 2^{\circ}\text{F}$) 温度下，分离速率为 5.1~6.35 厘米/分钟（2.0~2.5 英寸/分钟）时，为 8.75 牛顿/厘米（5 磅/英寸）；

涂层附着力：

在 $21\pm 1^{\circ}\text{C}$ ($70\pm 2^{\circ}\text{F}$) 温度下，分离速率为 5.1~6.35 厘米/分钟（2.0~2.5 英寸/分钟）时，为 8.75 牛顿/厘米（5 磅/英寸）。

3.1.5.3 透气性 制造气囊所用的涂层织物，在 25°C (77°F) 温度下，24 小时的最大氦气透气率不得超过 10 升/米^2 ，或者在使用氢气时，不得超过其等效值。使用 5.1 规定的两种透气率测试方法中的一种。渗透仪应根据所使用的气体进行校准。经过局方批准，可使用等同于此渗透性试验的等效替代试验，见本 CTSO 中 3.b 偏离和 5.a 申请资料的要求。

3.1.5.4 水解 承压涂层织物（包括接缝）必须按如下要求表明抗水解：必须用 5.1 规定的试验表明，基础承压材料的孔隙率在经水解处理后无增加；接缝强度和涂层附着力的降低量在水解处理后不大于 20%，且仍不低于 3.1.5.2 和 3.1.6 规定的最低值。

3.1.6 接缝强度和粘结力 装置制造时所用的接缝必须满足下列最低强度要求：

剪切强度（抓样法试验）：

23.8℃（75°F）温度下，306 牛顿/厘米（175 磅/英寸）

60℃（140°F）温度下，70 牛顿/厘米（40 磅/英寸）

剥离强度（剥离试验）：

21℃（70°F）温度下，8.75 牛顿/厘米（5 磅/英寸）

3.1.7 接缝带 为加强接缝，或防止接缝磨损，或为此两种目的而使用的接缝带，在经线方向和纬线方向均必须具有 70 牛顿/厘米（40 磅/英寸）的最低断裂强度（抓样法试验）。施加于接缝区域时，粘着强度特性必须满足上述 3.1.6 规定的接缝强度要求。

3.1.8 筏篷 用于制作 II 型滑梯/救生筏筏篷的织物必须防水，耐太阳照射，且不影响积水的可饮用性，并且在本附录 5.1 规定的相应试验中必须满足下列最低要求。拉伸强度也可采用以下替代方法进行：在换题/救生筏上支起的筏篷能够经受 18 米/秒（35 节风）和 26.8 米/秒（52 节）阵风而无损坏。

拉伸强度（抓样法试验）：

经向：131 牛顿/厘米（75 磅/英寸）

纬向：131 牛顿/厘米（75 磅/英寸）

撕裂强度（梯形法试验或舌形法试验）：

17.8×17.8 牛顿/厘米（4×4 磅/英寸）

涂层织物的涂层附着力：

在 21±1℃（70±2°F）温度下，分离率为 5.1~6.35 厘米/分钟（2.0~

2.5 英寸/分钟) 时, 为 6.13 牛顿/厘米 (3.5 磅/英寸)。

3.1.9 可燃性 用于制造该装置 (包括运输箱和贮存容器) 材料必须符合 CCAR-25-R4 第 25.853 (a) 条, 附录 F 第 I (a) (1) (ii) 的要求。

3.1.10 耐辐射热 装置上的承压材料必须满足本附录 5.3 规定的耐辐射热试验中 90 秒最短失效时间要求和 180 秒平均失效时间要求。

3.1.11 模制非金属零件 在 $-54\sim+71^{\circ}\text{C}$ ($-65\sim+160^{\circ}\text{F}$) 温度范围内, 模制非金属零件必须保持其物理特性。

3.2 金属零件 所有金属零件必须由耐腐蚀材料制成, 或经适当的防腐蚀处理。

3.3 防护 所有气囊和受力织物必须有保护, 确保在包装或充气状态下, 非织物零件不会擦伤或磨损织物。

4. 详细要求

4.1 操作示意 装置的操作必须足够简单, 使用者能遵循所示出的简单、易懂的说明进行操作。

4.2 功能 必须验证包含充气系统在内的装置在 $-40\sim+71^{\circ}\text{C}$ ($-40\sim+160^{\circ}\text{F}$) 温度范围内, 能完全正常工作。如果装置预期安装在增压舱外, 则必须在经受 -54°C (-65°F) 温度贮藏后能发挥其功能。装置的功能必须根据本附录 5.9 描述的高温和低温贮存试验程序进行验证。

4.3 强度

4.3.1 气柱强度-I, II, IV 型装置 必须通过本附录 5.5 中描述的试验, 表明在承载多个砂袋的动态冲击作用(以模拟装置的每个滑道上进入三个紧靠的撤离者时的载荷)期间及之后, 装置结构完整的有效性。

4.3.2 连接件强度 在模拟正常撤离时经受严酷的载荷试验期间及之后, 装置与航空器之间的连接件(典型的是预位杆), 不能失效并保持完整, 且与滑梯和航空器均能保持适当的连接。装置必须能承受本附录中 5.6(对于预位杆结构)或 5.7(对于非预位杆结构)或 5.8(对于特定情况下, 撤离者无意中进入浮桥区域)规定的静力拉伸载荷试验。预位杆单独验证可采用本附录中 5.6 规定的两种试验方法进行。

4.4 防静电 装置及其紧固件的构造方式必须使得不会有量值上足以引起火花的静电产生, 确保附近有燃油溢出时不会产生危险。

4.5 损坏的防止和使用

4.5.1 装置的滑行面、行走面及支撑结构, 必须具有防止被乘员正常携带或穿戴的物件刺破和撕裂的能力。确保不会因此引起装置塌陷, 或妨碍其执行预期功能, 或同时出现上述两种情况。

4.5.2 I、II 和 IV 型装置必须构造成当被刺破或撕裂而不能保持气密和维持充气状态时, 允许在地面人员的协助下作为非充气式装置使用。

4.5.3 如果滑梯装置为多气囊结构时，其中任何一个气囊的失效，应不会引起滑梯装置的完全失效。

4.6 长度 I、II 和 IV 型装置必须具有这样的长度：完全展开后其下端应自行支撑地面。且当飞机起落架放下时，在一个或多个起落架支柱折断后，仍能够使乘员安全撤离至地面。

4.7 消除障碍物 可能被撤离人员触及的障碍物，必须减少到最低程度，以便获得滑梯装置的最大使用效率。

4.8 金工件和连接件的强度 用于使装置与航空器相连的所有金工件、织带和搭接带，以及不属于装置与航空器相连件的所有搭接带、抓手和扶持件，所具有的强度不得低于为表明符合本附录中 4.3 强度要求而施加的最高设计载荷的 1.5 倍。对于 II 型装置，该最高设计载荷是按 4.26.1 确定额定容量而施加的载荷。

4.9 用作返回装置 如果滑梯装置设计了可用作返回手段的附加构件，则这些附加构件不应妨碍滑梯装置的撤离使用。

4.10 撤离率

4.10.1 必须通过本附录 5.4.1 规定条件下的试验表明，装置具有以每条滑道每分钟至少 70 名乘员的速率安全疏散撤离者的能力。撤离者必须无需辅助地离开装置。

4.10.2 在本附录 5.4.3 规定的试验条件下，撤离能力必须经过验证，以确认装置以及在黑夜条件下撤离者使用的装置和/或飞机上相

关的应急灯光系统的可接受性。撤离率必须达到基于连接装置的应急出口等级（见 5.4.3.10）确定的数值。应在试验前至少 60 天，向局方提交详细的满足这些要求的试验计划，试验计划至少应包括试验规程、试验设备描述、测量和记录设备及步骤描述，以及保护参试者的安全设施。试验计划必须在试验实施前得到局方批准。

4.11 充气

4.11.1 必须对装置进行演示以满足 CCAR-25-R4 第 25.810 (a) (1) (ii), (b), 和/或 (d) (4) 条中适用的自动充气要求，见 4.12。

4.11.2 装置的设计应能防止不按正确顺序充气。

4.11.3 必须提供一个可手动启动充气的设施。充气系统的手动启动设施可以是机械式或电子式。但是，在装置展开之前，手动启动充气的设施必须既不可目视到，也不能提供使用。如果该设施不是集成于装置中的一个部件，在申请资料 5.a 要求的安装限制中必须包括它的连接细节。

4.12 充气时间

4.12.1 I 型与地板同高的应急出口滑梯和 III 型装置必须在充气控制机构开始启动后 6 秒内完全竖立。

4.12.2 II 型装置必须满足上列 4.12.1 要求，如果有需要将滑梯模式转换为救生筏模式，则在启动转换设施后完成转换动作所需要的时间不得超过 10 秒。

4.12.3 IV 型装置和 I 型机翼至地面滑梯必须在充气控制机构启动后不大于 10 秒内自动竖立。

4.13 可延伸长度滑梯

4.13.1 可延伸长度滑梯的延伸段，应能在基本滑梯开始充气后，可以随时充气。在基本滑梯充气所需时间之后，滑梯延伸段完成充气所需时间不应超过 4 秒。

4.13.2 可延伸长度滑梯的延伸段充气，必须用与基本滑梯控制器分开的控制器进行启动。控制器应能清晰识别，并与手动充气激发控制器分开放置，以减少误激发的可能性。

4.13.3 基本滑梯和可延伸长度滑梯的延伸段的结合部不应妨碍人员撤离。

4.14 手动充气激发控制器

4.14.1 控制器的激发手柄应是一个硬质叉型拉柄。手柄应为红色，并标有“拉”字（或其它适当说明），文字应具有高反射的可见度，并与底面呈对比色，字高至少 1.27 厘米（0.5 英寸）。另外，应尽可能靠近手柄的位置作标识牌，标识文字为“拉动充气”（或其它适当说明）。

4.14.2 当充气激发控制器露出供使用时，在申请时有效的 CCAR-25-R4 第 25.812 条中规定的最低应急照明条件下，乘员站在门槛处必须能目视看到它们。

4.14.3 除非提供合理的分析将控制器放在其他位置，或者没有预位杆连接，否则控制器应置于预位杆的右侧（乘员由内向外看）。

4.14.4 控制器所需最大拉力不应将已展开的装置拉回到门道内，此拉力不应大于 133.4 牛顿（30 磅）。

4.14.5 控制器不应妨碍（绊倒或缠住等）乘员撤离。

4.14.6 当激发时，控制器不应造成已展开撤离装置的旋转和扭曲。

4.15 储气系统

4.15.1 储气系统与滑梯装置应合理连接，以备即刻使用。储气系统的结构应尽量减少因充气后反压所引起的泄露。

4.15.2 如果采用空气引射系统，则该系统应具备既能防止吸进外物，又能在吸入小块外物时避免发生故障或失效。

4.15.3 零部件必须符合下列美国运输部（DOT）规范：1976 年 5 月 30 日生效的 3AA（49 CFR 178.37）或 3HT（49 CFR 178.44）、1987 年 2 月生效的 FRP-1（49 CFR 178.44）、1996 年 11 月生效的 CFFC（49 CFR 178），或经局方批准的等效文件，见本 CTSO 中 3.b 偏离和 5.a 申请资料的要求。

4.15.4 II 型装置的充气系统除需满足本附录 4.15 中的上述要求外，其布局必须保证一个气囊或支管的失效不会引起其他气囊的气体泄露。储气系统的放置不应妨碍撤离者的登载行动。

4.16 多通道装置

4.16.1 多通道装置必须为在每个通道上的撤离者同时滑行提供空间。如果采用不作为滑行面一部分的隆起隔断进行滑行面分隔，则每条滑行面必须至少是 50.8 厘米（20 英寸）宽。未采用隆起隔断的两条滑行面总宽度必须至少是 106.7 厘米（42 英寸）。若多通道装置不采用隆起通道隔断，其宽度必须足以使得撤离者能够同时并排跳入每个滑行道并安全到达地面。

4.16.2 在承受等同于撤离者以本附录 4.10 所述撤离率单独通过装置的每个通道所产生的最大非对称载荷时，多通道装置必须能防止发生不利扭曲或变形。除仅需在正常门槛高度和名义压力的条件下进行试验外，其它试验条件应按本附录 5.4 规定。

4.16.3 采用隆起隔断或中间隔道结构时，必须避免对跳入装置后骑在或部分骑在隔断或隔道上的撤离者造成伤害，或将他们抛出滑梯。如果多通道装置倾斜，则必须提供措施避免因倾斜造成横向滑窜。

4.17 侧护挡 单通道或多通道充气装置必须配备侧护挡或采用其它方式，以防止撤离者意外地失落或跌出装置。撤离者以约 1.8 米/秒（6 英尺/秒）的水平速度越过航空器应急出口门槛，跳入以最陡峭的设计角度安装的装置时，采用的方式必须为其提供防护。

4.18 应急刀放置 如果提供应急刀，则其安装不能损伤以正常使用撤离装置的人员。对于 II 型装置，应急刀还必须满足本附录 4.39 的规定。

4.19 装置照明

4.19.1 集成的装置照明设计必须使得在展开或充气时自动打开照明设备，照度等级必须满足申请时有有效的 CCAR-25-R4 第 25.812 条的相应要求。

4.19.2 照明设备不得妨碍人员以正常方式使用装置安全撤离。

4.20 风 必须表明装置能在风向最不利、风速 12.9 米/秒（25 节）时展开，并能在完全展开后仅由一个已撤离出装置的人扶持，就能将人员安全撤离到地面。应在预定安装的飞机或等效模型上，将装置与应急出口或机上位置正确相连后进行试验。

4.20.1 为确定最不利角度，应从至少以下方向施加风力对准装置：沿航空器中心线尾部（0°位置），以及在预定安装装置的机身同侧每隔 45°方向。

4.20.2 如果装置倾斜面部分的直线段与航空器中心线的正交线夹角大于 10°，应从与装置两侧（例如：与装置倾斜面部分直线段平行的边缘）垂直的方向，以及从预定安装装置的机身同侧在这两个方向之间每隔 45°方向，向滑梯施加风力。对于不进行试验的方向，应提供合理的分析来表明为什么进行试验的方向比这些方向更为不利。

4.21 装置表面

4.21.1 装置表面(包括其涂层),必须适合在任何气候条件下(包括 25.4 毫米/小时（1 英寸/小时）的降雨量）安全地使用。在降雨条

件下演示装置滑行面的适用性和安全性时达到的撤离率不应低于 5.4.3.10 的规定。撤离者应满足本附录 5.4.1.5 规定。

4.21.2 装置的每条滑道（包括其涂层），必须在对表面没有任何返修的情况下，能够安全和快速地撤离至少 200 名成人，且无不利磨损或性能降低。

4.22 装置性能 必须连续进行至少 5 次展开和竖立试验演示而无失败。至少有 3 次试验必须采用装置的同一种典型抽样来进行。

4.23 动态压力保持试验 装置必须保持足够的压力，以保证在下列条件下，在整个应急撤离过程中，满意地完成其预定功能：

4.23.1 装置以其临界角（与变形相关）安装；

4.23.2 装置由为此而设计的充气系统进行充气，初始压力为设计压力范围内的最小值；

4.23.3 如安装有卸压阀，不对其进行限制；

4.23.4 至少 200 人在不超过 10 次的单独演示中，以装置每条通道每秒钟不少于一人的平均速率使用每条通道。

4.24 过压试验 必须表明装置能承受 5.2.2 规定的过压试验要求而无损坏。

4.25 静态压力保持试验 必须表明装置能满足 5.2.1 规定的压力保持试验要求。

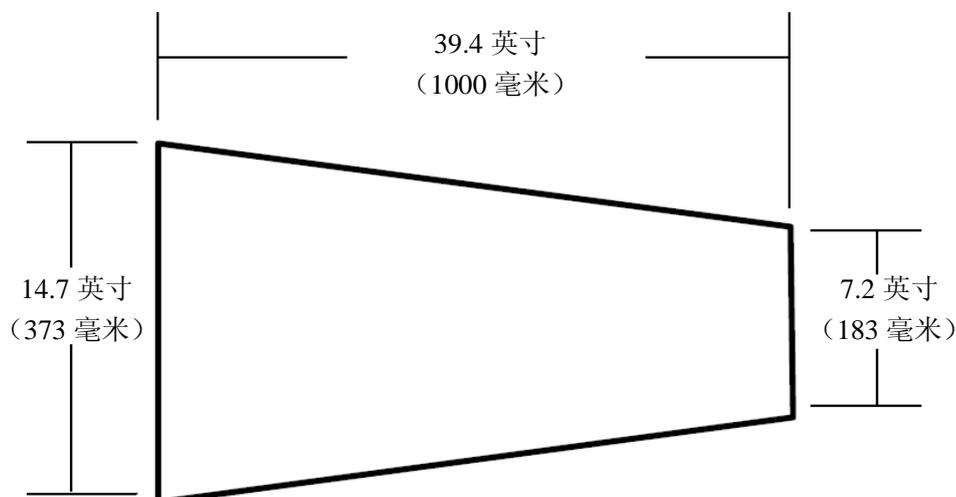
4.26 救生筏容量-II 型装置

4.26.1 额定容量 额定容量为在甲板/滑行面上不小于 0.334 米²/人（3.6 英尺²/人）的可用就座面积。

4.26.2 超载容量 超载容量为在甲板/滑行面上不小于 0.223 米²/人（2.4 英尺²/人）的可用就座面积。。

4.26.3 替代额定容量法 为代替上述 4.26.1 规定的额定容量，可使用下述中的一种方法：

4.26.3.1 II 型装置的额定容量，可以由除周边结构（如充气筒/气囊）以外的可乘人区域内可能容纳的就座空间数来确定，乘员就座空间不得重叠。乘员就座面积不得小于以下尺寸，除非采用经局方批准的等效尺寸。



4.26.3.2 额定容量也可根据满足本附录 5.2.3 规定的条件以及下列条件的受控池水或淡水演示来确定：

4.26.3.2.1 救生筏甲板的就座面积不得小于 0.279 米²/人（3 英尺²/人）。

4.26.3.2.2 至少 30%但不多于 50%的参与者必须是女性。

4.26.3.2.3 除下列规定外，所有参与者必须在无外界安排协助的情况下选择自己的就座空间。为尽量使装置内重量合理分布，一名以代理机组成员身份出场的救生筏指挥员，可以对乘员的就坐位置进行指导。

4.26.3.2.4 所有参与者事先不可经过实践、排练，或者在过去的 6 个月内不可获得演示程序的培训。

4.27 浮力

4.27.1 安装于与主机舱地板齐平的出口处的 I 型滑梯，应设计成展开后具有正向浮力，以作为应急漂浮装置使用。

4.27.2 II 型装置应有两个独立的可充气气囊。如果任一气囊泄气，另一个气囊和装置甲板应能在淡水中支撑额定容量和超载容量。

4.27.2.1 必须在淡水中通过试验表明，承载额定容量，且人均重量为 77 千克（170 磅）时，II 型装置的干舷高度至少为：

4.27.2.1.1 30.48 厘米（12 英寸），两个气囊均处于救生筏模式的最低工作压力；和

4.27.2.1.2 15.24 厘米（6 英寸），一个主要气囊泄气，其余气囊处于救生筏模式的最低工作压力。也可用下述要求代替满足本条款 15.24 厘米（6 英寸）干舷高度要求，仅由气囊提供的浮力（不计由甲板和充气式甲板支撑所产生的浮力），应能支撑基于每人至少

90.6 千克（200 磅）平均重量的额定容量。

4.27.2.2 必须在淡水中通过试验表明，承载超载容量，人均重量为 77 千克（170 磅），且主要气囊泄气时，II 型装置应具有可测量的干舷高度。只要在装置内保持合适的重量分布，可使用砂袋形式的配重或等效物品，以达到 77 千克（170 磅）平均值。

4.28 脱开装置

4.28.1 I 型装置的脱开装置必须是显而易见且柔性的布/带环，能由未经训练的人员操作，并且直到准备使用前必须被盖住。必须通过简短的指示牌，显著而清晰地指示出从航空器上脱开装置的方法。

4.28.2 以下条件达到临界状态时，应不致妨碍采用自动或手动方式，将 II 型装置与航空器脱开：(a) 地板门槛离开水面的高度；(b) 风速和风向；(c) 乘员载荷。装置具有固定于航空器上的充气系统时，必须有措施能快速与该充气系统脱开，以使分离不会造成救生筏浮力损失。分离装置应是显而易见且柔性的布/带环，能由未经训练的人员操作，并且直到准备使用前必须被盖住。必须通过简短的指示牌，显著而清晰地指示出从航空器上脱开装置的方法。

4.29 系留绳

4.29.1 I 型装置必须装有一根防腐系留绳，以在装置自动展开后，作为一个应急漂浮平台使用时，能可靠地与航空器相连。当航空器下沉时，系留绳不应危及装置，造成装置将乘员倾跌入水，或与装置的操作相干涉。系留绳最小长度为 6.1 米（20 英尺），并且打结断

裂强度不低于 2.22 千牛（500 磅）。与撤离装置连接部位的强度应比系留绳更高。系留装置应能快速容易地从航空器上分离。系留绳释放结构应能容易地被未经训练的撤离者看到和操作。

4.29.2 II 型装置除应满足 4.29.1 要求外，系留绳还应能保持载有额定容量的装置与漂浮着的航空器相连。系留绳可配备一个机械释放装置。系留绳的断裂强度应为 2.22~4.45 千牛（500~1000 磅）。

4.30 救生索 I 型和 II 型装置应装有一根防腐救生索，其尺寸应不小于直径 0.95 厘米（0.375 英寸）或宽度 1.3 厘米（0.5 英寸），厚度最小 1.5 毫米（0.06 英寸），并与装置成对比色。救生索应沿装置两侧全长的 80% 范围内连接。救生索应不妨碍其作为装置使用。救生索及其连接件必须能承受最小为 2.22 千牛（500 磅）的载荷，并且必须不妨碍装置充气。

4.31 防倾覆-II 型装置 必须有水袋或其它设施提供压舱，使空载或轻载救生筏具有抗倾覆能力。

4.32 扶正-II 型装置 除非表明装置在承载并与航空器脱开时不可能翻转，否则滑梯/救生筏必须符合 5.2.3.5 规定的扶正试验。

4.33 登筏辅助设备-II 型装置 登筏辅助设备应设置在救生筏的两个相对位置处。登筏辅助设备应能使人员不需协助便可从水中进入未载人的救生筏，并在任何时刻均不可削弱救生筏的刚性或充气特性。充气式登筏辅助设备被刺破，不应影响救生筏浮力腔的浮力。用

于与登筏辅助设备相连的登筏把手和（或）踏板，应能承受 2.22 千牛（500 磅）的拉力。登筏辅助设备必须表明符合 5.2.3.6 的试验要求。

4.34 抛缆-拖缆—II 型装置 至少有一根漂浮的抛缆-拖缆，其长度不小于 22.86 米（75 英尺），强度至少为 1.11 千牛（250 磅），应位于主气囊上，并靠近海锚连接处。缆绳连接点应能承受不小于缆绳额定强度 1.5 倍的拉力而不损坏装置。

4.35 筏篷-II 型装置 筏篷应与装置一起包装或连接在装置上。支撑起的筏篷应在开阔水面上能承受 18 米/秒（35 节）的持续风和 26.8 米/秒（52 节）阵风。筏篷应具有足够的净空高度，对 95 百分位数的男子应至少有 2.54 厘米（1 英寸）空隙（坐高），并且具有相隔 180° 的开口措施。应采取措施使开口不透风雨。如果筏篷不是与救生筏不是一体，应能由乘员按照明显的粘贴标牌上的简单说明将其撑开并安装好。筏篷应能由只有一人的救生筏中的这名乘员将筏篷撑开并安装好，同时也能由载满额定容量的救生筏中的数名乘员将其撑开并安装好。

4.36 颜色-II 型装置 除已按反射辐射热目的处理过的表面外，从空中可见的装置表面（包括筏篷表面）颜色，应是国际橙黄色或等效的高能见度颜色。

4.37 海锚-II 型装置 必须配备一具或多具海锚，或其它等效装置，使救生筏在承载额定容量并支起筏篷的状态下，相对风向能保持基本不变的航向，并且必须能在面对 8.8~13.9 米/秒（17~27 节）风

速下将漂移速度减小至 1 米/秒（2 节）。除非通过分析和（或）试验充分验证了较低断裂强度的数据，并已获得局方的批准，见本 CTSO 中 3.b 偏离和 5.a 申请资料的要求，否则将海锚固定到装置上的绳索应具有 2.22 千牛（500 磅）的断裂强度，或救生筏的额定容量的 40 倍（两者中取最大值者）。锚绳与救生筏的连接点应能承受 1.5 倍的绳索额定强度而且不损坏装置。锚绳长度应至少 7.62 米（25 英尺），并且应有防护，防止被救生筏乘员无意地割断。

4.38 应急充气装置-II 型装置 应具有装置乘员易于接近的装置用于向装置手动充气，并保持救生筏模式的最低工作压力。应急充气装置必须具有至少 524.6 厘米³（32 英寸³）/全冲程的排量。手动充气阀的单向开口应与充气装置的规格和容量相匹配，其位置应允许向所有充气腔充气。应有措施防止充气装置和充气阀在贮藏或使用时无意的移动或丢失。

4.39 刀-II 型装置 由系留绳固定的钩形刀，应有保护套，并固定在装置上靠近系留绳连接点处。刀必须满足 4.18 要求。

4.40 标识牌-II 型装置 应有合适的标牌，表明充气系统、救生筏设备、登筏辅助设备及扶正设备的使用方法和位置，标牌应由不损伤织物的防水材料制成，且颜色对比明显。标牌上的字母应至少 5.1 厘米（2 英寸）高，但是详细和杂项说明可使用较小的字母。相应的标牌应考虑到正在从水中登筏或扶正救生筏的人员的使用。

4.41 应急灯-II 型装置 应具有至少一盏按 CTSO-C85b 或其后版本批准的救生定位灯。当装置在水中充气时，灯应能自动点亮，而且水中人员从任何方向都能看到。灯应位于或靠近登筏区。

4.42 作动装置-II 型装置 作为滑梯使用的装置如需要一个辅助操作才可使其作为救生筏使用，则用于完成辅助操作的装置应设计成能防止被无意启动，又操作方便。如果采用拉动方式，所需的力必须不超过 133.4 牛顿（30 磅）。

4.43 海洋性能-II 型装置 II 型装置应满足 5.2.4 规定的海上适航性要求，并能够依靠其自身的设备，承受咸水的海上环境至少 15 天。

5. 试验

5.1 材料试验 本附录第 3 节“材料”中规定的材料特性试验必须按下述试验方法或经批准的其它等效方法进行。

表 1 试验方法

试验内容	联邦试验方法标准	其它试验方法
加速老化	(1.) -方法 5850	按注 (2.)
拉伸强度 (抓样法试验)	(1.) -方法 5100	按注 (8.)
撕裂强度 (梯形法试验)	(6.) -方法 5136	
撕裂强度 (舌形法试验)	(1.) -方法 5134 (代替梯形法试验, 见 3.1.5.1)	
层间粘结力	(1.) 方法 5960	按注 (4.)
涂层附着力	(1.) 方法 5970	按注 (9.)
透气率	(6.) 方法 5460	按注 (7.)
接缝剪切强度	(1.)	按注 (3.) (8.)
接缝剥离强度	(1.) 方法 5960	按注 (4.)

刺破强度	按注 (10.)
水解处理	按注 (11.)
孔隙率试验 (水解)	按注 (12.)
可燃性 (垂直燃烧率)	按注 (5.)

注:

(1) 联邦试验方法标准 (FTMS) NO.191A 1978 年 7 月 20 日生效。

(2) 加速老化试验的样件必须暴露于 $70\pm 3^{\circ}\text{C}$ ($158\pm 5^{\circ}\text{F}$) 下, 历时不少于 168 小时。暴露后, 按 3.1 确定其物理性能之前, 必须使试样冷却至 $21\pm 1^{\circ}\text{C}$ ($70\pm 2^{\circ}\text{F}$), 历时不少于 16 小时, 但不超过 96 小时。

(3) 每一试样应由两条搭接带组成, 带子最大宽度为 5.1 厘米 (2 英寸), 最大长度为 12.7 厘米 (5 英寸), 以最大搭接长度为 1.91 厘米 (3/4 英寸) 的方法搭接。自由端必须置于联邦试验方法标准 (FTMS) 191A 方法 5100 规定的试验机内, 并以每分钟 30.48 ± 1.27 厘米 (12 ± 0.5 英寸) 的速率分离。报告必须取三件试样的平均值。为防止材料过早失效, 试样可以是多层的。试样可沿 5.1 厘米 (2 英寸) 全宽进行夹持。

(4) 分离速率必须为每分钟 5.1~6.35 厘米 (2.0~2.5 英寸), 试样宽度应为 2.54 厘米 (1 英寸)。

(5) 材料必须满足 CCAR-25-R4 第 25.853 (a) 和附录 F 第 I (a) (1) (ii) 条规定的阻燃性能要求。

(6) 1968 年 12 月 31 日生效的联邦试验方法标准 (FTMS) NO.191。

(7) 1982 年 7 月 30 日批准的 ATSM D1434-82 程序 V 是一种可接受的替代方法。

(8) 用气动夹头夹持试样可作为方法 5100 规定的机械夹持的可接受替换方法。

(9) 试样制备时应采用制造撤离装置所用的粘接和构造的方法。夹头分离速率必须为 5.1~6.35 厘米/分钟 (2.0~2.5 英寸/分钟)。

(10) 织物应置于按图 1 构造的试样夹内进行试验。织物在试样夹内应绷紧夹持，表面无起皱，保证试验时无滑动。将一头部如图 1 所示的冲孔杆，用力在试样夹封围区的织物中心部位穿刺。刺穿试样所用的力不应小于规定的 298 牛顿（67 磅），试样采用的滑块速度应为 30.48 厘米/分钟（12 英寸/分钟）。

(11) 每个试样应在温度为 $58\pm 2^{\circ}\text{C}$ ($136\pm 4^{\circ}\text{F}$) 和相对湿度为 $95\%\pm 4\%$ 的环境内放置 50 天。

(12) 验证耐水解特性的孔隙率应采用 5.3 规定的试验装置或经适航部门批准的等效设备进行，见本 CTSO 中 3.b 偏离和 5.a 申请资料的要求。有关试样尺寸和固定夹紧要求见 5.3.3.1 和 5.3.4.5。试验应在装置标称工作压力下进行 30 分钟。孔隙率以试验期内气囊的压力损失为标志。经水解处理后的材料试样压力损失不应大于未经水解处理时的压力损失。

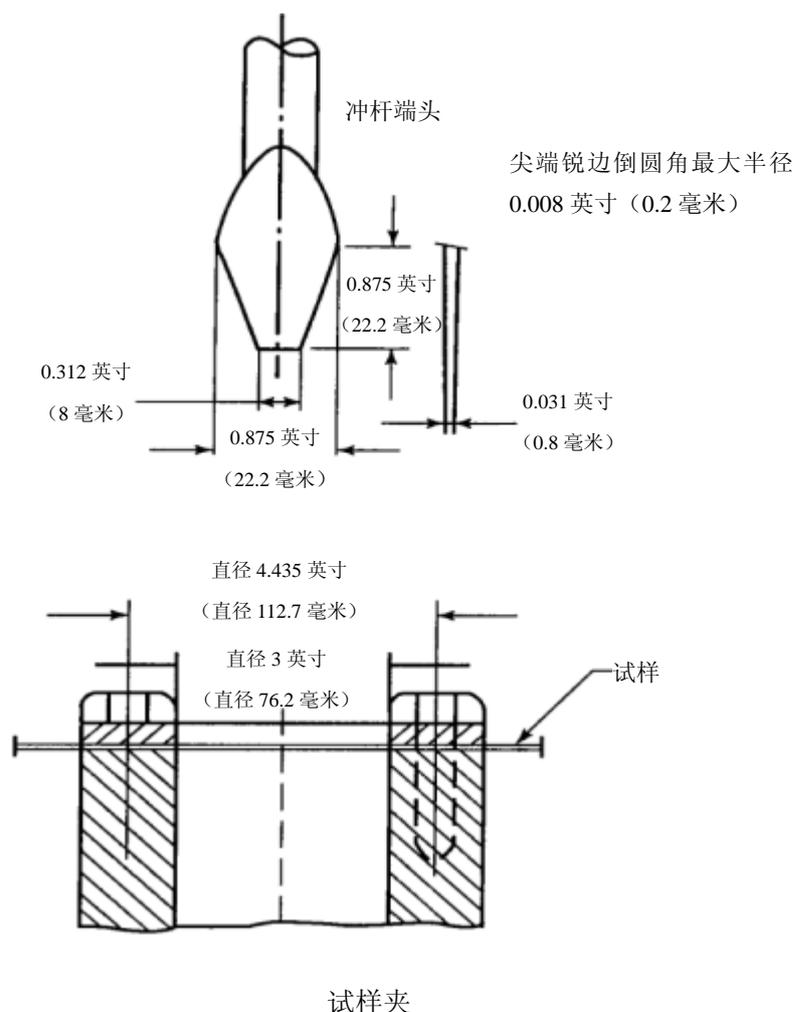


图 1 冲孔杆与试样夹

5.2 功能试验

5.2.1 压力保持 在静态条件下,当装置按标称工作压力充气并稳定后,II型装置的每个气囊内的压力在小于24小时内必须不得降低到低于救生筏模式的最低工作压力。对于I、III、IV型装置,每个气囊内的压力在小于12小时内必须不得降低到低于标称工作压力的50%。

5.2.2 过压试验

5.2.2.1 该装置必须能承受至少最大工作压力1.5倍的压力,历时至少5分钟而不遭到损坏。

5.2.2.2 必须用试验表明,至少有一个充气式装置型别的样件,能承受至少最大工作压力2倍的压力,历时至少1分钟而不失效。做此试验的装置必须清晰地加以标识。

5.2.3 水上试验—II型装置 在受控水池或淡水中,必须按下述规定,验证装置的容量和浮力:

5.2.3.1 必须在气囊处于救生筏模式时的最低工作压力并且在关键浮腔泄气时,验证按4.26要求确定的额定容量和超载容量。每种情况下的干舷高度必须满足4.27.2要求。

5.2.3.2 参与验证人员的平均体重必须不低于77千克(170磅)。为达到合适的载重量,可使用砂袋形式的配重或等效物,只要保持装置内合适的重量分布。

5.2.3.3 参与验证的人员必须穿着经批准的救生衣，并且至少有一个气囊充气。

5.2.3.4 所需的救生筏设备，包括一台应急定位发射机或模拟发射机的重物，必须置于救生筏上。

5.2.3.5 除非表明装置在承载和与飞机脱开时不可能翻转，否则必须验证装置能自动扶正或者由一个人在水中扶正，或者在翻转时能够登筏并为正常额定容量提供浮力。

5.2.3.6 必须验证登筏辅助设备适用于预期的用途，并且它能使穿着充气式救生衣的男性和女性成人无需他人协助便可登上救生筏。

5.2.4 海上试验—II型装置 必须由试验或分析，或者两者兼用来验证装置在最大 8.8~13.9 米/秒（17~27 节）持续风和 1.83~3.04 米（6~10 英尺）浪的广阔水面条件下是海上适航的。试验时，为达到合适的载重，可使用砂袋形式的配重或等效物，只要保持救生筏内合适的重量分布。如果采用分析方法，则该分析必须得到局方批准。对于这种海上适航性验证，采用下列规定：

5.2.4.1 救生筏必须由额定数量的乘员登筏，以验证从模拟航空器门槛的装置登上救生筏的方法。

5.2.4.2 必须验证用于使救生筏从模拟的航空器位置分离的设施的正确功能。

5.2.4.3 所需的所有设备必须装筏，并且必须验证每项设备的正确功能。

5.2.4.4 筏篷必须撑开足够长的时间，以评定其耐撕裂能力和它提供的防护。必须表明其撑开安装的方法，可由一名别无他人的救生筏上的乘员来完成，或者由载到额定容量的救生筏上的数名乘员撑开。

5.2.4.5 必须验证在救生筏装载正常额定容量和 50% 额定容量时救生筏的稳定性。

5.3 辐射热试验 应急撤离充气式装置的承压材料应按本标准进行耐辐射热试验。如果承压材料的任何外表面有任何改变，诸如作标记、印文字、附加涂层材料或影响耐辐射热的其它方式，改变后的材料也必须进行试验。

5.3.1 接受标准 对于需要试验的每种材料，应至少用 3 个试样在 1.5Btu（英热量单位）/（英尺²·秒）（1.7 瓦/厘米²）热流密度下进行试验，对产生失效的时间取平均值。平均失效时间不应低于 180 秒，且每个试样时间都不低于 90 秒。失效时间为试验时首次向试样加热到试验罐内压力首次降低到低于最大压力的时间。

5.3.2 试验台 试验应在经批准的滑梯材料辐射热试验台上进行，或者使用得到局方批准的等效试验台和试验方法来进行，见本 CTSO 中 3.b 偏离和 5.a 申请资料的要求。试验台由一个水平安装、一端密闭且配有空气压力源和压力测量装置的气罐构成。固定在气罐

开口端上部的试样固定夹通过起承压膜片作用的材料试样与气罐保持气密。气罐和试样固定夹安装在一个驱轴和滑动杆上，并能在与直径 76 毫米（3 英寸）的电辐射加热炉和热量计相距不同的距离上定位。试验台的详细说明见图 2 至图 5 和 5.3.2.1 至 5.3.2.6。

5.3.2.1 图 2、3 和 4 所示的压力罐和试样固定夹持器由外径 178 毫米（7 英寸）、内径 165 毫米（6.5 英寸）、长度 314 毫米（12.375 英寸）的铝管组成。铝管的一端焊有一块 13 毫米（0.5 英寸）厚的铝板，板上钻孔并攻丝成一个 6.4 毫米（0.25 英寸）的美国国家标准锥形管螺纹，用于安装空气压力源和压力记录装置。铝管的另一端焊有一个外径 178 毫米（7 英寸）、内径 140 毫米（5.5 英寸）、厚度 13 毫米（0.5 英寸）的铝环，铝环上钻孔并攻螺纹，用于安装长 22 毫米（7/8 英寸）的美标 10-32 号双头螺桩。另一个外径 171 毫米（6.75 英寸）、内径 140 毫米（5.5 英寸）、厚度 13 毫米（0.5 英寸）的铝环和带有匹配间隙孔（与双头螺桩相配合）的两个氯丁橡胶垫片，作为将试样夹紧定位并密封的装置。气罐两侧焊有铰链和可调止动块，如图 2、3 和 4 所示。

5.3.2.2 图 5 给出了满足 FAA 飞机材料燃烧试验手册要求的电炉。设有直径 76 毫米（3 英寸）的圆孔，用于对试样表面提供恒定的热辐射度。一个件号为 680860025700 的电炉已得到认可，可从纽波特科技有限公司（Newport Scientific, Inc）获得，位于 8246-E Sandy Cort, Jessup, Maryland 20794-9632。另一个件号为 680860380000 的电炉也得到认可，也可从纽波特科技有限公司获得。

5.3.2.3 需要一个满足 FAA 飞机材料燃烧试验手册要求的 0~5Btu (英热量单位) / (英尺²·秒) (5 瓦/厘米²) 的热量计。(1000-1B 型 Vatell thermogage 热量计, 可从 Vatell, P.O.Box66, Christiansbury, Virginia24073 获得, 已认可)。热量计固定在直径 114 毫米(4.5 英寸), 厚度 19 毫米 (0.75 英寸) 的绝热块内, 并铰接于框架滑动杆的一端。热量计的表面与绝热块的表面平齐, 并与电炉同心, 见图 4。热量计必须依照 NIST 或按附录 4 的要求校准到初始标准状态。

5.3.2.4 压力罐、热量计和电炉固定在框架上, 见图 4。每一根滑动杆上都有可调止动块, 用于调定压力罐、热量计与炉口相距预期距离。

5.3.2.5 压缩空气通过固定在框架端部的针型阀输入气罐。阀门出口侧的三通接头连接 0~34.5 千帕 (0~5 磅/英寸²) (表压) 的压力表、传感器及柔性管, 后者向压力罐的后板供气, 如图 2 所示。

5.3.2.6 使用记录电位计或其它能够符合所需测量范围的合适仪器, 来测量和记录热量计和压力传感器的输出。

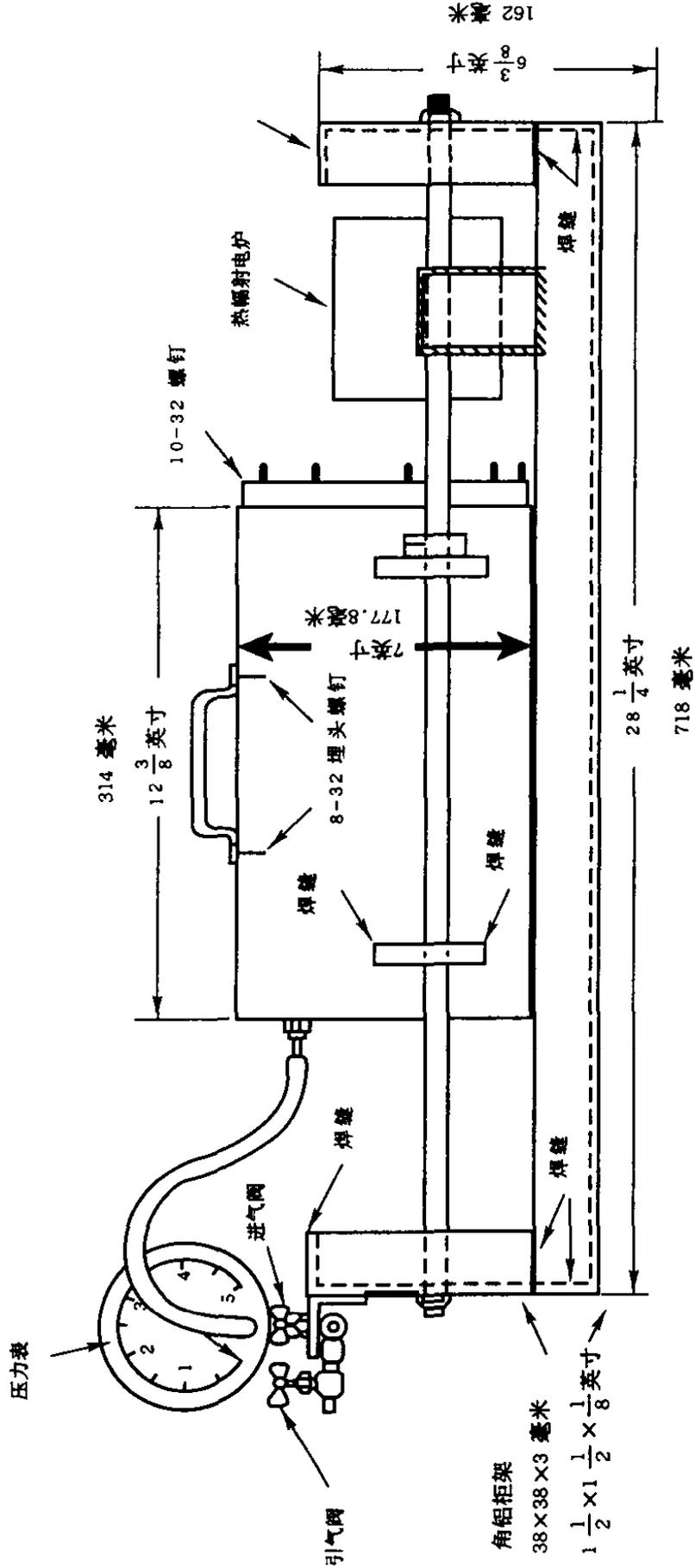


图 2 试验室试验 (主视图)

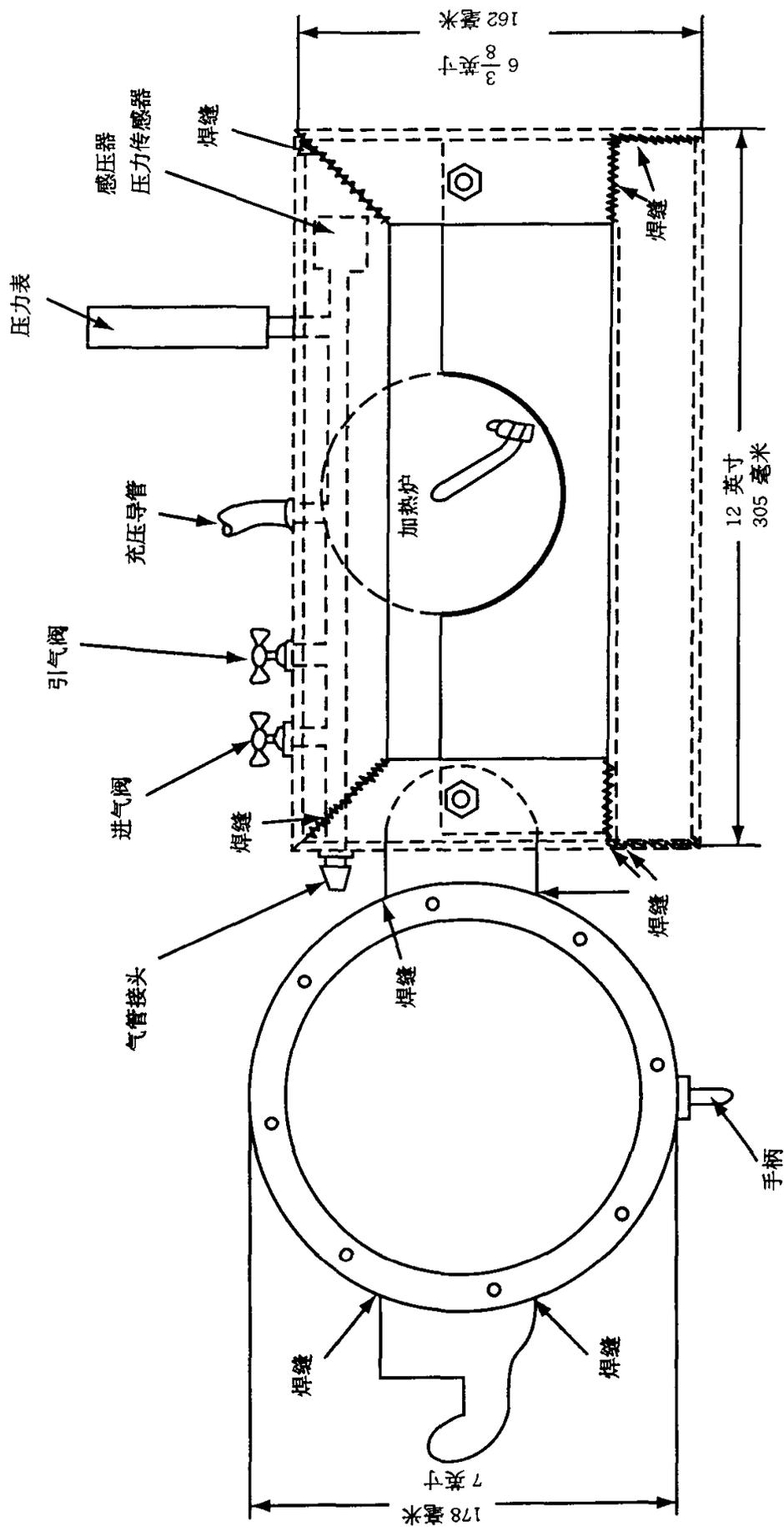


图 3 试验室试验

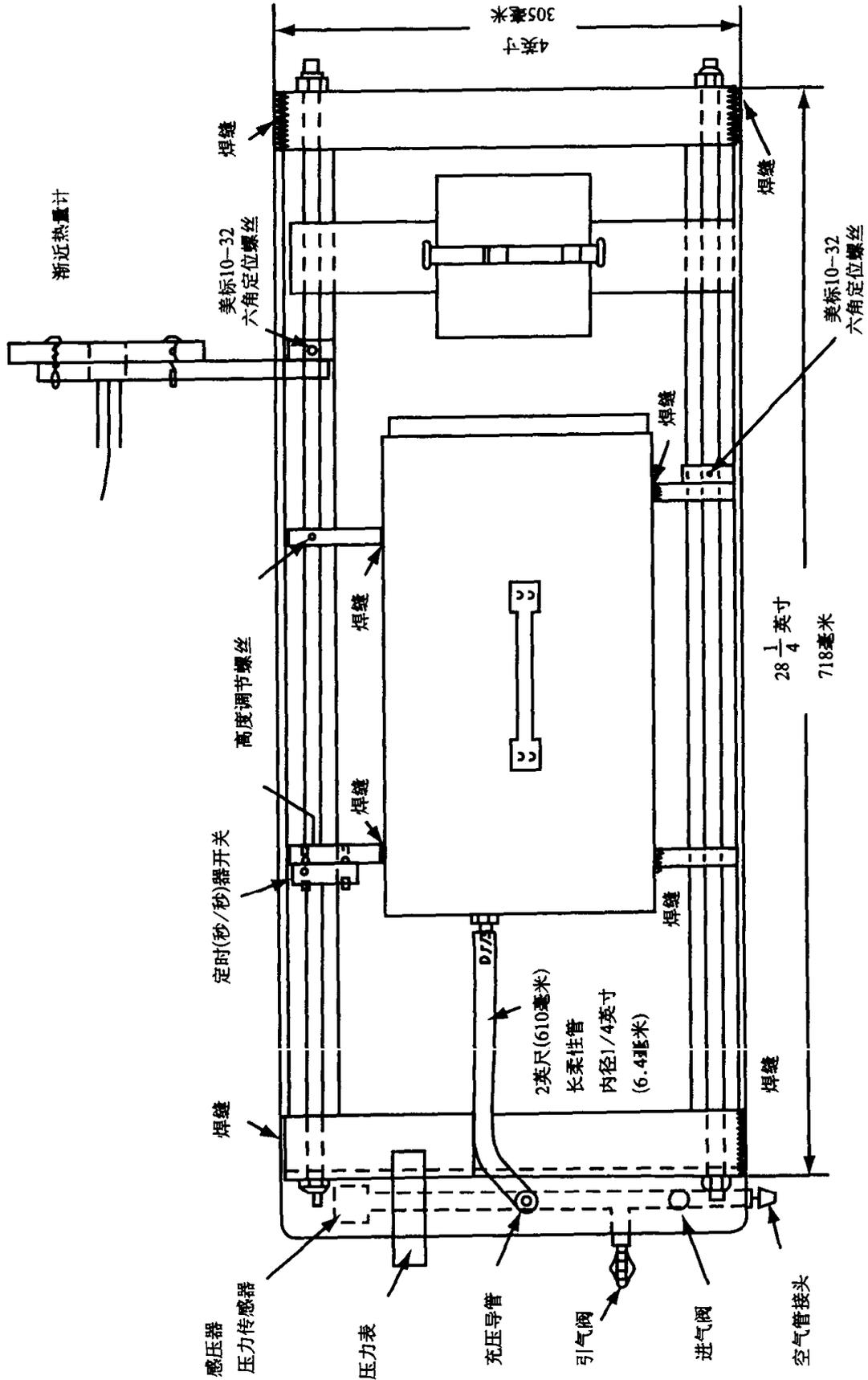
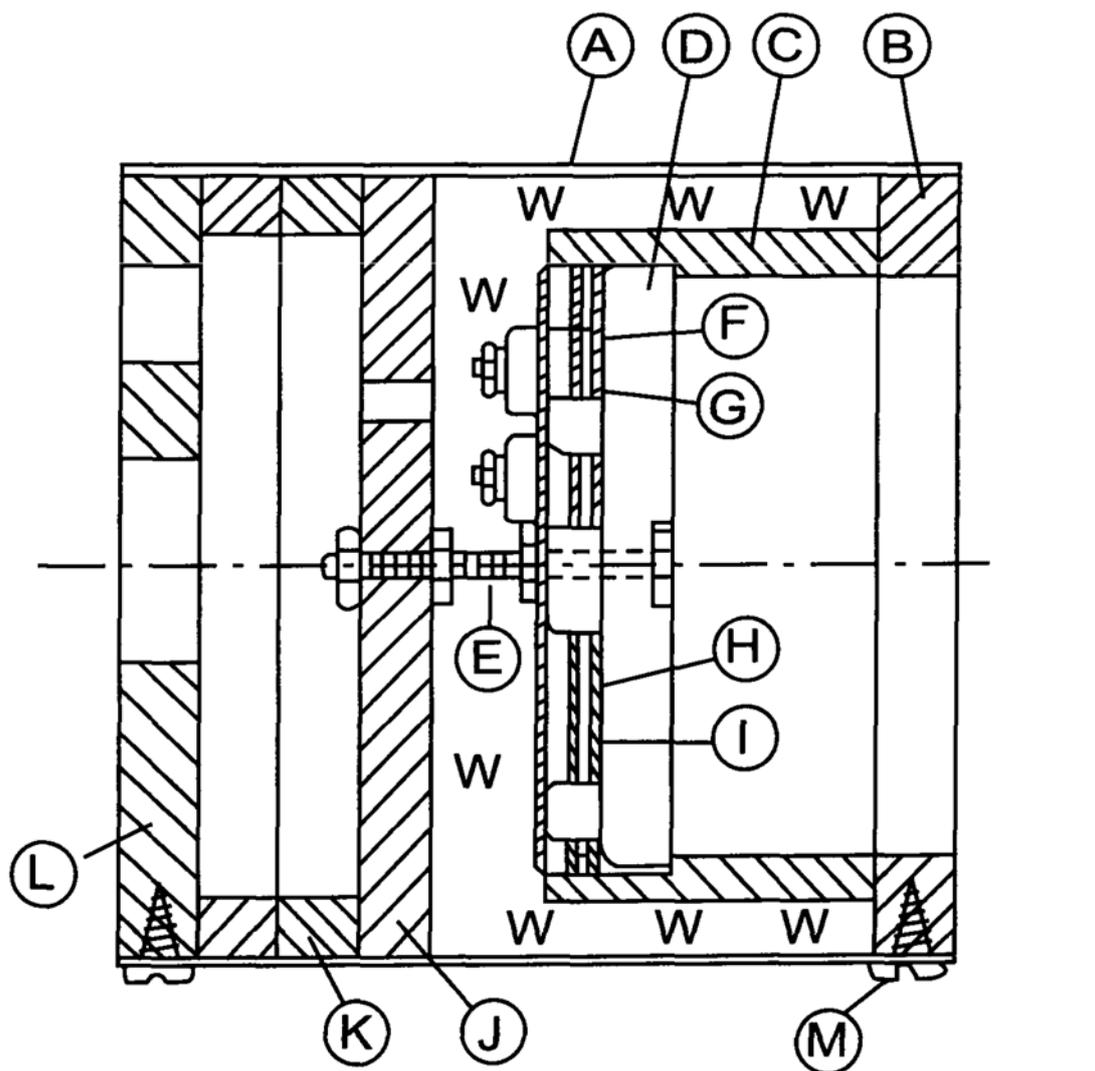


图 4 实验室试验 (顶视图)



- | | | |
|--------------|---------------|----------------|
| A—不锈钢管 | F—石棉纸密封垫 | K—石棉环形板 |
| B—石棉板 | G—不锈钢隔垫 (3 件) | L—石棉板盖 |
| C—陶瓷管 | H—不锈钢反射板 | M—薄板金属螺钉 |
| D—加热元件, 525W | I—不锈钢反射板 | W—硼硅酸 (耐热) 玻璃棉 |
| E—不锈钢螺钉 | J—石棉板 | |

图 5 加热炉剖视图

5.3.3 试验样件

5.3.3.1 必须从被试材料上切取直径 178 毫米（7 英寸）的若干试验样件，上面冲制出与压力罐双头螺桩相匹配的 6 毫米（0.25 英寸）的孔。

5.3.3.2 试验前，试样必须置于 $21\pm 3^{\circ}\text{C}$ ($70\pm 3^{\circ}\text{F}$) 和 $(50\pm 5)\%$ 相对湿度条件下，历时至少 24 小时。

5.3.4 试验程序

5.3.4.1 所有试验必须在不通风的室内或密闭的空间内进行。

5.3.4.2 接通辐射加热炉和其它必需仪器后，应等 0.5~0.75 小时使热量输出稳定并预热这些仪器设备。

5.3.4.3 调节变压器，以产生 2Btu （英热量单位）/（英尺²·秒）（ 2.3 瓦/厘米²）的辐射热通量，此时热量计位于辐射加热炉前 38 毫米（1.5 英寸）。

5.3.4.4 滑动水平杆上的热量计，寻找加热炉前辐射热通量为 1.5Btu （英热量单位）/（英尺²·秒）（ 1.7 瓦/厘米²）的位置，然后用滑动挡块固定在此位置。将热量计移开。

5.3.4.5 在试样两侧垫上氯丁橡胶垫片，将试样固定在气罐开口端，使材料的抗辐射热面朝向加热炉。将铝环置于双头螺桩上并拧紧螺母，以形成气密。

5.3.4.6 将气罐加压至装置标称工作压力，检查有否泄漏。

5.3.4.7 检查辐射加热炉距试样表面的距离。这一距离应与加热炉到热量计表面的距离相同。

5.3.4.8 将热量计置于辐射加热炉前，并记录辐射热通量。可接受的辐射热通量为 1.5Btu（英热量单位）/（英尺²·秒）（1.7 瓦/厘米²）。移开热量计。

5.3.4.9 将压力罐和试样置于辐射加热炉前，启动计时器或在计录器上记下开始时间。

5.3.4.10 从试样置于加热炉前开始监控压力，直至观察到首次出现压力下降。

5.4 撤离率试验

5.4.1 基本试验条件 为表明与本附录 4.10.1 相符，在试验中应运用下列试验条件：

5.4.1.1 该装置应在正常门槛高度下进行试验；

5.4.1.2 该装置应在三个不同的充气压力下进行试验：最小工作压力、最大工作压力和标称工作压力。

5.4.1.3 装置表面应是干燥的。

5.4.1.4 试验区域可在适合安全试验的任意亮度下被照亮。

5.4.1.5 撤离者可以是适合安全试验的任意年龄、性别、体重和经验水平，但每一撤离组人均最小体重必须为 77 千克（170 磅）。撤离者可参与多次试验。

5.4.1.6 在每次试验中，装置的每个滑道应通过至少 20 名撤离者。

5.4.1.7 所有试验应在同一个试验样件上进行。

5.4.1.8 每次试验每个滑道必须达到 60 名撤离者/分钟或更高的撤离率。

5.4.1.9 所有试验的合计平均撤离速率必须是每滑道 70 名撤离者/分钟，或者更高。如果在不同的试验中使用了不同数量的撤离者，则每次试验的速率应算术加权计算以保证平均值正确。

5.4.2 最大和最小门槛高度条件 除上述 5.4.1 中的试验外，装置还应在最大和最小门槛高度下进行试验。应使用同一个试验样件在这两个门槛高度下各进行三次试验，其中在正常条件下压力范围内的最低工作压力、最高工作压力、标称工作压力下各一次。在最大门槛高度时，每次试验中每个滑道至少有 5 名撤离者使用装置，被安全地输送到地面。在最小门槛高度时，每次试验中每个滑道至少有 20 名撤离者使用装置。撤离者应满足 5.4.1.5 中的相同要求。在最大门槛高度试验时，对撤离率不作具体要求。但是，在最小门槛高度下的撤离率不应低于 5.4.3.10 中的要求。

5.4.3 应急照明试验条件 为表明与 4.10.2 相符，在试验中应采用下列试验条件：

5.4.3.1 试验应在预期安装的飞机上，或在一个经批准的、有代表性的飞机相应舱段模型上进行。

5.4.3.2 采用的门槛高度应代表飞机所有起落架都放下时的正常状态。

5.4.3.3 当采用模型时，应急出口的剪切口和门（如果必要）应能代表飞机。到达应急出口的通道不应大于 CCAR-25-R4 第 25.813 条中应急出口规定的最小值，例如，A 型和 B 型应急出口的宽度是 914 毫米（36 英寸），I、II 或 C 型应急出口的宽度是 510 毫米（20 英寸）。辅助空间应按照现行 AC 25-17A 中给定的指南确定。诸如舱门、隔间、标牌、门铰链或其它凸入应急出口通道的障碍物等这些可能影响撤离率的机舱特征应沿通道长度方向实际模拟。

5.4.3.4 装置应安装好，并充气至标称工作压力以备使用。注意：试验开始前，安装在装置上的应急灯不应被点亮，应急灯应由按 CCAR-25-R4 第 25.812 (i) 条要求配备的电池提供电源，或使用等效的电源。

5.4.3.5 装置表面应是干燥的。

5.4.3.6 在试验开始前，装置应在撤离者视野内不可见。

5.4.3.7 在试验开始前 5 分钟内，容纳撤离者的区域，如客舱内部，照度应至少为 53.8 勒（5 英尺-烛光），或能代表典型舱内照明等级，照明等级应在距离应急舱门门槛向内 30.5 厘米（1 英尺）的通道地板中心线位置测量。飞机或模型外部的试验区域外界照度不应超过 0.054 勒（0.005 英尺-烛光），照明等级应在辅助设施的地面末端和机身外部应急出口处的位置测量。如有必要，应采取措施以防止试验

区域外部的物体（如机库墙壁）表面对光线的反射，避免为参试者提供视觉参照。所有照明测试应使用当前校准的照度计，精度/分辨率至少为 2% 和 0.011 勒（0.001 英尺-烛光）。

5.4.3.8 试验开始时，“客舱内部”的照明应减小到飞机应急照明系统（采用按 CCAR-25-R4 第 25.812 (i) 条规定的电池）能提供的名义照明等级，该照明等级应在应急灯位于距离应急舱门门槛向内 30.5 厘米（1 英尺）的通道地板中心线位置时测量。照明系统辅助设施将启动。

5.4.3.9 撤离者在过去一年内不应参与任何有关飞机撤离装置的试验和演示。

5.4.3.10 撤离组人员数量应按下表规定：

应急出口类型	额定人数	撤离者	通过/失败标准（秒）***
A	110	44（每滑道 22 人）	30+Tt****
B	75	45（每滑道 22/23 人）	45+Tt
C	55	22	30+Tt
I	45	27	
II	40	24	45+Tt
III	35	21	45+Tt
III(双出口*)	70	42（每个 III 型出口 21 人）	45+Tt
III(双出口**)	70	39（每个 III 型出口 19/20 人）	45+Tt

* 由不少于三排座椅分开的同侧双出口。

** 由少于三排座椅分开的同侧双出口。

***从试验开始（5.4.3.8 中描述的照明等级改变）起，直到最后一名撤离者到达地面所允许的总时间。

****Tt=通行时间，通过参试的 5 名或更多撤离者，单人单次在试验工房环境照明条件下横越下滑通道所用的时间进行平均来确定。撤离者必须满足 5.4.3.9 和 5.4.3.11 的条件。

5.4.3.11 撤离组的年龄和性别组合应按现行版本的

CCAR-25-R4 附录 J 来确定。

5.4.3.12 对于与地板平齐的应急出口，经过训练的人员通过口令即可指挥从航空器的辅助空间撤离，也可在条件许可时终止试验。他/她应使用经局方批准的程序和方法。这些程序和方法不应包括用肢体协助犹豫的撤离者通过门口。

5.4.3.13 在下述列出的情况简介时，可给予参试者如下信息，并遵照如下程序：

5.4.3.13.1 招聘简介

- + 描述试验目的；
- + 识别试验的可能危险；
- + 明确作为参试者的获益；
- + 明确作为航班乘员的获益；
- + 描述所需的衣服和鞋类型。

5.4.3.13.2 情况简介

- + 获取主体特征；
- + 检查衣服和鞋的适宜性；
- + 准备文稿（如体检表等）；
- + 给出建筑物的安全信息（如火灾疏散计划等）；
- + 描述试验和程序；
- + 在白天于地面上展示装置图片；
- + 如需要，在地面使用图片描述如何进入装置；
- + 获得知情同意。

5.4.3.13.3 最后简介

- + 护送至试验区域；

- + 护送进入试验模型（也可称为试验模块）以做好试验准备；
- + 再次描述试验程序；
- + 如适宜，在应急出口处将撤离者排成（安置）一列或两列以便于试验；
- + 开始议定的试验。

5.5 气筒强度试验—除 III 型装置外

5.5.1 基本试验条件 为表明与 4.3.1 相符，在试验过程中应运用下列试验条件。

5.5.1.1 砂袋

5.5.1.1.1 装置每个滑道需要三个砂袋，每个重量至少 77 千克（170 磅），砂袋需串连在一起。

5.5.1.1.2 所有砂袋应具有相同重量，相互间差别在 2.27 千克（5 磅）以内。

5.5.1.1.3 为便于操作，单个的 77 千克（170 磅）的砂袋可采用两个或多个更小的砂袋组合而成。小的砂袋无需等重。

5.5.1.1.4 当按 ASTM D 1894-95 进行试验，砂袋最外层材料的摩擦系数应至少为 0.4。（这个值是一些棉质和化纤/棉混纺布料的典型值。所用材料的试验数据应包含在最终试验报告内。）

5.5.1.1.5 可采用沙子以外的填充材料，但不允许采用液体，除非液体被充分限制，不会在袋内移动。

5.5.1.1.6 砂袋的基本外形应是带圆角的长方体，接触面的宽度应至少 38.1 厘米（15 英寸）。砂袋长度应比宽度长，高度应比宽度短。

5.5.1.1.7 每个砂袋上应有措施以保证三个砂袋互相可靠连接，该互连措施的设计应使砂袋出现滚动或翻滚的趋势最小。

5.5.1.1.8 连接后的砂袋占用面积不应超过 2.29 米×0.61 米（7.5 英尺×2 英尺）。

5.5.1.2 传输系统

5.5.1.2.1 应采用一个传输系统将砂袋运送到装置下滑段的起始端，并释放砂袋，使其可以滑下装置。在传输点位置，传输系统末端和装置间的垂直间隙应最小化，以减小砂袋的滚翻。

5.5.1.2.2 传输系统应由一个平坦、坚硬、长度最大 2.44 米（8 英尺）的平面组成，平面采用与装置滑道表面相似的材料覆盖。

5.5.1.2.3 传输系统应设有措施，以缓慢地提升传输平面的尾部，直到仅依靠重力作用，砂袋开始向下移动到滑行面上，或者直到传输平面与滑行表面角度相同，可视为滑行面的一个无缝延长段。在这两点之间允许有角度，但运输平面的角度绝不能超过滑行面的角度。砂袋应被限制直至试验开始。

5.5.1.2.4 当由于装置有一个斜坡或门廊，或是装置与机身正交方向的角度超过 20°，不能采用直线式的传输系统设计时，如果

预先得到局方批准，可采用一个替代的传输系统。

5.5.1.3 撤离装置布局 and 安装

5.5.1.3.1 装置应是可交付状态，所有必需设备都已安装。

5.5.1.3.2 装置滑行面应干燥、崭新。（如，在试验前没有人员或砂袋在其滑行面上滑行过。）

5.5.1.3.3 装置每个充气腔的压力应为其标称工作压力。

5.5.1.3.4 装置应用正常连接方式安装在正常门槛高度上。当装置预定与不止一对出口配装时，应在每对出口的正常门槛高度上进行试验。

5.5.1.3.5 砂袋传输通过的出口宽度应能代表装置正常连接及撤离者正常进入装置处的飞机应急出口。对于不安装在应急出口门槛处的装置，只需对影响撤离者进入装置的飞机结构进行模拟。

5.5.2 试验

5.5.2.1 对于多滑道装置，用于所有滑道的砂袋应同时或尽可能同时被投放。推荐使用一个可同时释放所有砂袋的单独机械装置。所有滑道上投放后的砂袋偏差绝不能超过一个砂袋的长度。若有一个不符合此要求的情况出现，则视为无效试验。

5.5.2.2 试验开始时，砂袋不应部分重叠或彼此重叠。

5.5.2.3 不管是施力投放还是沿装置下滑期间，砂袋都不应滚动或翻滚超过 180°。允许在装置底部因减速装置的作用而引起的砂袋

翻滚。

5.5.2.4 除非在撤离者预定与地面接触处的装置底部末端，砂袋不应离开装置。

5.5.2.5 对于多滑道装置，允许砂袋从一个滑道越到另一个滑道。

5.5.3 接受标准

5.5.3.1 对于认为可接受的试验项目，试验应连续三次地成功完成。（例如，在多滑道装置试验开始时，两滑道间的砂袋偏差超过一个砂袋长度；没有达到三次连续成功试验的目标，都认为是试验失败或无效试验。）

5.5.3.2 所有滑道内的所有砂袋都应完全离开装置的末端，或者如果没有被部分在地面，部分在装置上的砂袋阻挡，可认为已离开装置。

5.5.3.3 滑行面的底部在任何时候都不应与地面接触。

5.5.3.4 在完成本试验后，未经维修的装置应能满足 4.10.1 要求。

5.5.4 可替代的试验方法 作为 5.5.1 描述的试验方法（用砂袋）的替代，可采用真人参试者按下列要求进行试验：

5.5.4.1 参试者 在试验前，应按 5.4.3.13 的要求向所有的参试者介绍安全性要求和试验项目。简介应包括参与试验时所需行为的

说明。虽然参试者可能有经验，但他们不应作一些禁止动作。禁止动作包括为了离开装置末端，通过移动身体重心和/或用手和/或脚沿滑行面推动自己。

5.5.4.2 撤离装置布局 and 安装

5.5.4.2.1 装置应是可交付状态，所有必需设备都已安装。

5.5.4.2.2 装置滑行面应干燥、崭新。（如，在试验前没有人员或砂袋在其滑行面上滑行过。）

5.5.4.2.3 装置每个充气腔的压力应为其标称工作压力。

5.5.4.2.4 装置应用正常连接方式安装在正常门槛高度上。当装置预定与不止一对出口配装时，应在每对出口的正常门槛高度上进行试验。

5.5.4.2.5 砂袋传输通过的出口宽度应能代表装置正常连接及撤离者正常进入装置处的飞机应急出口。对于不安装在应急出口门槛处的装置，只需对影响撤离者进入装置的飞机结构进行模拟。

5.5.4.3 试验准则 下列采用的试验准则适用于单滑道或多滑道装置：

5.5.4.3.1 与装置表面接触的参试者的衣服，应使用按 ASTM D 1894-95 进行试验、摩擦系数至少 0.4 的材料（棉质和化纤/棉混纺布料的典型值）制造。

5.5.4.3.2 每个参试者的体重应至少 77 千克（170 磅）。

5.5.4.3.3 装置每个滑道内的三个参试者采用“平底雪撬”式排列就座。每组第二个和第三个人的腿应跨坐于前一个人。该组第一个和第二个人应抓住他们后面那个人的腿。

5.5.4.3.4 每组中的第一个人应完全位于装置的下滑段，即如果不抓住后面人员的腿，他/她就将滑下。组中的第二个人应完全位于装置的下滑段，或位于应急舱门门槛（或装置斜坡段）与装置下滑段的连接点处。第三个人应位于应急舱门门槛或装置斜坡处，即不抓住任何物体或被组中的第二个人抓住腿，他/她仍然不会下滑。

5.5.4.3.5 对于每组而言，在组中第三个（最后）人开始启动滑行时，第一名参试者的躯干前侧到第三名参试者的躯干背部间的距离不应超过 2.29 米（7.5 英尺）。

5.5.4.3.6 在试验指挥者发出“开始”口令时，每条滑道的参试者将一起沿滑梯滑下。对于多滑道装置，所有滑道的参试者需同时滑下，即所有滑道的参试者之间的距离偏离不应超过一人。允许轻微推动，特别是每组中的第二个人和第三个人，以启动组的滑行。允许其它人轻轻推动每组的最后一个人以便启动滑行。

5.5.4.3.7 在每组第三个人开始滑行后，此人应通过大声喊“好”或“放行”来示意该组的其它两个人松开腿。

5.5.4.3.8 在听到示意声后，组中前面的两个人应松开其它人的腿以自由运动离开装置，并移开为后来者让路。在放开腿后，参试者不应采取手推、脚走或移动重心来离开装置。当脚触地时，参试

者可立即站起并迅速跑开。

5.5.4.3.9 当离开装置时，组中的第一和第二个人应站起并快速跑开，避免挡住他们后面的人。

5.5.4.3.10 作为 5.5.4.3.4 的替代，可用传输系统将参试者运到装置滑行段的始端。传输系统的描述见 5.5.1.2.2 至 5.5.1.2.4。

5.5.4.4 接受标准

5.5.4.4.1 被认定为可接受的装置，试验应连续三次成功完成。（例如，在多滑道装置试验开始时，两滑道间的人员偏差超过一人；没有达到三次连续成功试验的目标，都认为是试验失败或无效试验。）

5.5.4.4.2 每条滑道最前的两名参试者应使用连续的动作离开装置末端。第三个人也应使用连续的动作离开装置，但如果他/她的动作被前面的人阻挡，则可停留在装置上。在多滑道装置上，允许人员从一个滑道越到另一个滑道。但是，留在装置滑道上的人员不应超过一名。

5.5.4.4.3 滑行面的底部在任何时候都不应与地面接触。

5.5.4.4.4 没有参试者进行禁止动作（如上文所述）。

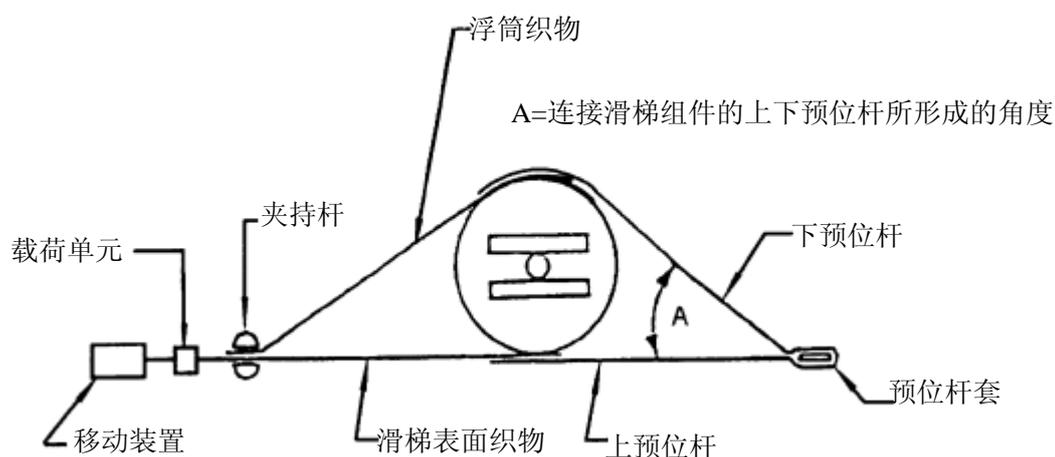
5.5.4.4.5 在完成本试验后，未经修理的装置应能满足 4.10.1 要求。

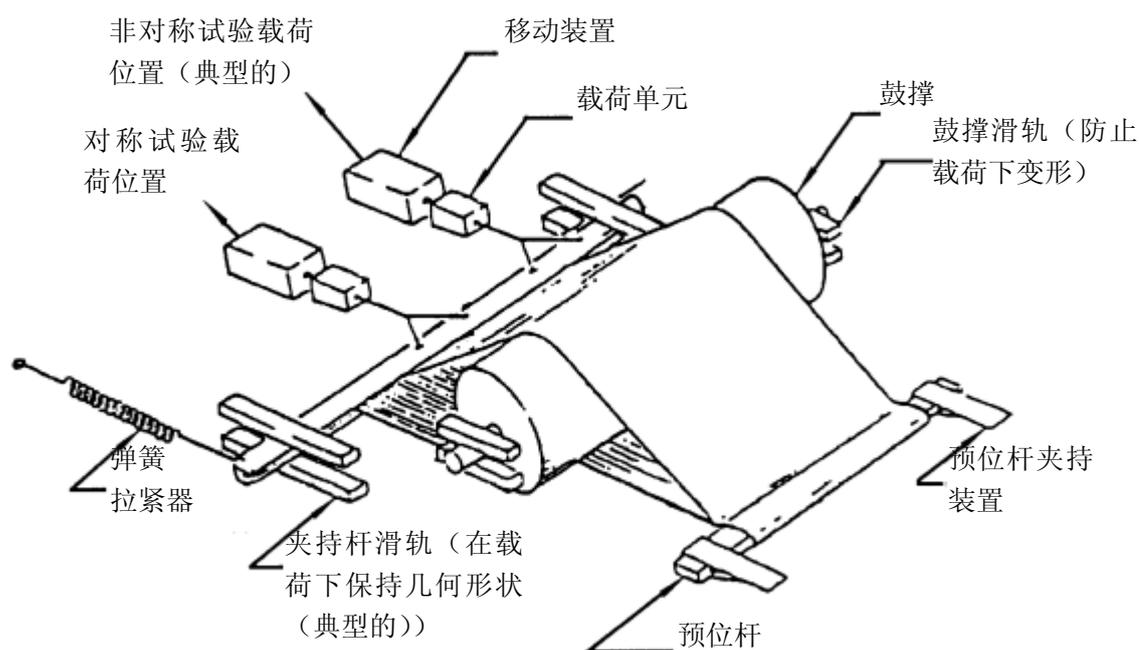
5.6 连接设施试验-预位杆（见本附录图 6）

5.6.1 对称性预位杆抗拉载荷试验 一个代表产品结构的预位杆（包括与装置和航空器连接部分）应被安装在拉力试验机上产生对称载荷。预位杆的一端采用预位杆或等效物连接，另一端连接在与充气式装置连接的正常预位杆连接件上。与预位杆连接件联接的滑梯织物应被固紧在一个钢板上，或绕在一个圆柱上，钢板或圆柱的设计应能代表与预位杆连接的气筒（见本附录图 6）。预位杆应能承受等于最大预期使用载荷 1.5 倍的试验载荷（如本附录 4.8 规定）。使用载荷是在任何单项试验过程中作用在预位杆连接件上的全部载荷合力。该载荷应这样确定：将预位杆连接件安装在一个模拟机身的试验模型上，在装置展开和使用期间测量传递至预位杆附件上的力。（必须表明测量载荷峰值的工具可靠、准确、已校准，且适用于该类试验。如果该工具是使用数字模拟转换器的数据采集系统，见附录 3。）使用条件应包括但不局限于：表明与本附录 4.3.1、4.10、4.11、4.12、4.13、4.20、4.21、4.22、4.23、4.28、5.2.4 和 5.8 中要求的符合性时所面临的条件。试验载荷作用在预位杆上的时间为 60 秒。在试验期间，不允许预位杆撕裂。如果不妨碍装置在实际撤离时继续安全使用，允许预位杆有变形。

5.6.2 非对称性预位杆抗拉载荷试验 一个代表产品结构的预位杆应被安装在拉力试验机上产生不对称载荷，然后施加一个不对称载荷。预位杆的一端采用预位杆或等效物连接，另一端连接在与充气式装置连接的正常预位杆连接件上。与预位杆连接件联接的滑梯织物应被固紧在一个设计成能代表与预位杆连接的气筒的钢板上（见本附录

图 6)。预位杆应能承受一个非对称施加的试验载荷，该载荷来自于从预位杆的一点甚至于边缘将钢板拉离固定的预位杆时所产生的载荷。该试验应在装置预位杆的每侧重复进行。试验载荷等于最大预期使用载荷的 1.5 倍（如本附录 4.8 规定）。使用载荷应这样确定：将每个预位杆连接件安装在航空器上，在装置展开和使用期间测量传递至预位杆连接件上的力。（必须表明测量载荷峰值的工具可靠、准确、已校准，且适用于该类试验。如果该工具是使用数字模拟转换器的数据采集系统，见附录 3。）使用条件应包括但不局限于：表明与本附录 4.20、4.21、4.28、5.2.4 和 5.8 中要求的符合性时所面临的条件。试验载荷作用在预位杆边缘的时间为 60 秒。在试验期间，不允许预位杆撕裂。如果不妨碍装置在实际撤离时继续安全使用，允许预位杆有变形。





注：在载荷试验全过程中，鼓撑应保持其形状，并有足够的直径来模拟预位杆附件的角度 A。

图 6 典型预位杆载荷试验装置

5.7 连接设施试验-非预位杆 当连接措施不采用预位杆时，如采用系列窄带在航空器的不同部位连接时，仅需对每根带子做直拉试验。每根代表产品结构的带子（包括与装置和飞机连接部分）应被单独安装在拉力试验机上产生对称载荷。每根带子应能承受等于最大预期使用载荷 1.5 倍的试验载荷（如本附录 4.8 规定）。使用载荷应这样确定：将每根带子连接部位安装在一个模拟航空器机身的试验模型上，在装置展开和使用期间测量传递至带子连接部位上的力。使用条件应包括但不局限于：表明与本附录 4.3.1、4.10、4.11、4.12、4.13、4.20、4.21、4.22、4.23、4.28、5.2.4 和 5.8 中要求的符合性时所面临的条件。试验载荷作用在带子上的时间为 60 秒。在试验期间，不允

许带子撕裂。如果不妨碍装置在实际撤离时继续安全使用，允许带子有变形。

5.8 连接件—浮桥载荷试验 若装置配有舷外浮桥（另称支援浮桥），该浮桥可以由撤离者在应急撤离期间不留意地进入，则应在每侧进行下列试验：

5.8.1 装置应安装在一个正常门槛高度，并充压至正常工作压力范围的最小值。

5.8.2 应将代表体重为 77 千克（170 磅）人员的配重置于装置一侧的浮桥底部外侧区域。模拟人员的数量应为浮桥装载部分长度（单位为英尺）除以 4.5，小数点后数值舍去。

5.8.3 一个 20 人组成的撤离组应以平均每分钟 70 人的撤离率跳进装置（在第一个人跳入后，剩余 19 人应在 16 秒内跳入装置）。撤离组的平均重量应每人至少 77 千克（170 磅）。在多滑道装置中，撤离者只需跳入邻近承载浮桥的滑道。撤离者可以是任意年龄、性别和经验水平。

5.8.4 为通过该试验，与航空器的连接件不应撕裂或破开，不能有撤离人员进入浮桥区域或从装置上摔下。

5.9 高温和低温贮存试验方案

5.9.1 将正常充装的贮气瓶稳定至 $21\pm 3^{\circ}\text{C}$ ($70\pm 5^{\circ}\text{F}$)，然后仅在低温试验时降低贮气瓶压力至最低放飞压力。或者，可将进行低温试

验的气瓶直接充装至最低放飞压力。无论如何，对于混合气体系统，必须保持气体混装比例。

5.9.2 撤离装置应在下表所列温度条件下贮存至少 16 小时：

贮存条件 温度（℃/°F）

高温贮存 71/160（全部装置）

低温贮存 -40/-40（安装在增压座舱内的装置）

低温贮存 -54/-65（安装在增压座舱外的装置）

5.9.3 在从环境试验舱内取出后 10 分钟内，将装置从相应的飞机舱门或合适的飞机舱门模型或模具上展开到大气温度环境（典型定义为 18~29℃（65~85°F）之间）中。

5.9.4 该单元应展开并充气至可用高度，并且所有的气囊都能达到最低工作压力，但不能超过规定的最大工作压力，方能视为可接受。在展开后 1 分钟内尽早测定气囊内压力。

附录 2 术语表

临界角（考虑变形） - 在因撤离者使用而作用在装置上的垂直载荷最大时，装置与地面之间形成的夹角。选择的夹角应足够大，以便能达到每滑道每秒 1 人的撤离率，但与水平面之间不可超过 30°。

黑夜环境 - 在正对应急灯光方向测出的照度不超过 0.054 勒（0.005 英尺-烛光）时的外部照明条件。

预位杆围布 - 滑梯装置与飞机连接的典型方式。它由包裹着预位杆的加强布组成，预位杆通常安装于应急舱门门槛处。预位杆围布可与装置的多个气囊连接。

高能见度颜色 - 国际橙黄色或高亮橙黄色，类似于联邦标准 595（颜色）表 X 中色号为 28915 或 38903 的颜色。

最大工作压力 - 在装置已达到可用姿态后，可能达到的最大压力（每个浮腔）。一般该压力是在装置研制过程中评估全部试验条件时确定。

最大门槛高度 - 在一个或多个起落架折断情况下，应急出口门槛距地面的最大高度，一般采用合理分析计算获得。

最小放飞压力 - 为放飞飞机，充气系统中所需的最小实际压力。在本 CTSO 附录 1 中 5.9.2 规定的低温贮存条件下，充气系统压力能将装置充压至至少最小工作压力。

最小工作压力 - 能满足本 CTSO 附录 1 中 4.10.1 所规定撤离率

要求的最小压力（每个浮腔）。

最低救生筏模式工作压力 - 能满足本 CTSO 附录 1 中 4.27.2 规定的最小设计浮力要求的最低压力。

最小门槛高度 - 在一个或多个起落架折断情况下，应急出口门槛距地面的最小高度，一般采用合理分析计算获得。

最不利角度（风） - 对装置将乘员安全运送到地面的能力有最大不利影响的风向角度，例如，使装置有最大横向和/或扭转位移或弯曲。

标称工作压力 - 正常条件压力范围的中值。

正常条件压力范围 - 按照本 CTSO 正文中 5.b（1）进行典型展开期间所达到的压力范围。下限必须不低于最小工作压力，上限必须不超过最大工作压力。

正常门槛高度 - 在航空器全部起落架展开时，应急舱门门槛距地面的高度。

附录 4 热量计规范和校准程序

1. 范围。该程序用于校准所有圆金属箔片热通量转换器（圆箔式表）。校准为使用者确定本产品数值。

2. 术语。通用术语的定义请参考 ASTM C168。该程序的特定定义如下：

a. 传感器比例因子 - 入射热通量和基于热通量产生的转换器输出信号之间的比值，用 $W/cm^2/mV$ 或 $BTU/ft^2\text{-sec}/mV$ 表示。

b. 传感器灵敏度 - 转换器输出信号和入射热通量之间的比值，用 $mV/W/cm^2$ 或 $mV/BTU/ft^2\text{-sec}$ 表示。

c. 校准的热通量水平 - 在校准周期中达到的最大热通量。

d. 校准标准比例因子 - 用于校准的参考标准转换器的传感器比例因子，用 $W/cm^2/mV$ 或 $BTU/ft^2\text{-sec}/mV$ 表示。

e. 发射率 - 被一个平面的表面所吸收的总辐射能量和在该表面的总入射能量之间的比值，用 0.0~1.0 之间的数值表示。

3. 热量计规范。

a. 直径 2.54 厘米（1 英寸），圆柱型水冷圆箔式表。

b. 校准范围约为 0~5 瓦。

c. 金属箔片直径为 6.35 ± 0.13 毫米（ 0.25 ± 0.005 英寸）。

d. 金属箔片厚度为 0.0127 ± 0.0025 毫米（ 0.0005 ± 0.0001 英寸）。

e. 金属箔片材料应为热电偶级康铜。

- f. 温度测量应为一个铜-康铜热电偶。
- g. 铜中心金属丝直径为 0.0127 ± 0.0025 毫米 (0.0005 ± 0.0001 英寸)。
- h. 热量计的全部表面应轻涂一层发射率为 0.94 或更高的耐高温涂料。

4. 设备和配备。应用一个 50 千瓦的平板加热炉进行校准。该炉装有转换器安装座，水冷却线和一个足够能将以 50 千瓦输入功率校准的热量转移到平板上的排气系统。加热器应是一个石墨板，厚 3.2 ± 1.6 毫米 (0.125 ± 0.0625 英寸)，最小宽度为 38.1 毫米 (1.50 英寸)，最小长度为 38.1 毫米 (1.50 英寸)。电流应沿平板的最长维度传导。一个按 NIST 标准校准的可调增益 X-Y 记录器应安装在该炉前面的支架上。应准备一个全量程与试验转换器大致相同的参考转换器，并对照一个已按 NIST 校准的转换器进行校准。参考转换器表面的涂层应为耐高温涂料，并按照标准的涂层程序涂覆和固化，具有 0.94 或更高的发射率。

5. 校准准备。平板加热器的校准准备如下：

- a. 热解石墨过渡片应使用橡胶粘接剂贴在平板加热器的两端，加热器应居中并均匀地夹持在炉内。
- b. 应打开排气扇。
- c. 加热器应逐渐电加热直至所有橡胶粘接剂烧完，并在两端实现良好粘接。
- d. 加热器应通入足够的电流，以便产生暗红色热度；

e. 从两侧均应能观察到从一侧到另一侧及从顶部到底部平板温度均匀。

如果平板温度不均匀，则应调整夹持力，必要时需重新贴合过渡片以实现均匀。参考转换器应安装在平板加热器的一侧，且在加热器表面上居中，与加热器表面距离为 3.18~9.53 毫米(0.125~0.375 英寸)。这个距离应通过厚度仪进行设置。水冷却线应被连接。试验转换器应涂覆并固化耐高温涂层，并具有 0.94 或更高的发射率。它应装在平板加热器的另一侧，且在加热器表面上居中，与加热器表面保持相同距离。这个距离应采用相同的厚度仪进行校验。水冷却线应被连接。供水系统应进行泄漏试验，必要时重新连接。参考转换器的输出信号应与 X-Y 记录器的 Y 轴输入端相连。试验转换器的输出信号应与 X 轴输入端相连。记录增益均应设置为 1.00。

6. 校准程序

a. 应在 X-Y 记录器上安装新的方格纸。调整 X 和 Y 轴的零点。打开冷却水泵，但不开排气扇。

b. 如果试验转换器的全量程不高于 50Btu（英热量单位）/（英尺²·秒）（56.7 瓦/厘米²），则电炉的电位计控制应调整至试验转换器全量程热通量值的 150%左右。几秒钟后温度稳定，记录笔落在记录器上，热通量逐渐减小到 0。从图表的右上象限到 X 轴和 Y 轴的零点将记录一条直线轨迹。

c. 如果试验转换器的全量程高于 50Btu（英热量单位）/（英

尺²·秒) (56.7 瓦/厘米²)，记录笔应下落，然后电炉的电位计控制再慢慢调整至试验转换器全量程热通量值的 150% 左右。在这之后，记录笔应抬起，电炉控制快速降低到 0。从 X 轴和 Y 轴的零点到图表的右上象限将记录一条直线轨迹。

7. 分析

a. 应基于步骤 6 中记录的曲线图的斜率，将试验转换器和参考转换器的灵敏度和放大率联系起来分析。

b. 从图表的 X=0, Y=0 的位置划一条与记录轨迹相符的直线，如果该直线截取图表的右边缘，则试验转换器的比例因子应由参考转换器的比例因子乘以截距计算得到。如果该直线截取图表的上边缘，则试验转换器的比例因子应由参考转换器比例因子乘以 7 (图形为 7 个单位高)，再除以截距得到。

c. 试验转换器的灵敏度应由试验转换器的比例因子转化求得。

d. 用于校准的最大热流量水平应由图表中 X 轴的偏移算得。参考转换器的比例因子也应记录。参考转换器测量的是入射热通量，因此，校准将始终以入射热通量而言。