

民用航空集装箱 X 射线计算机断层
成像爆炸物探测安全检查系统
使用工作手册
(征求意见稿)

民用航空集装箱 X 射线计算机断层成像 爆炸物探测安全检查系统 使用工作手册

1. 总则

为规范使用民用航空集装箱 X 射线计算机断层成像爆炸物探测安全检查系统（以下简称“集装箱 CT 安检系统”），科学发挥集装箱 CT 安检系统技术优势，依据《民用航空安全检查规则》和《中国民用航空安全检查设备管理规定》，制定本手册。

2. 适用范围

2.1 本手册适用于民航安检机构使用集装箱 CT 安检系统开展的安全检查工作。

2.2 本手册为民航行政机关开展民航安检行政监管工作提供依据。

3. 工作要求

民航安检机构应当将本手册相关内容纳入本单位安检运行管理手册和岗位作业指导手册。

4. 场地要求

4.1 集装箱 CT 安检系统应设置在民用运输机场的货运安检工作区域，安装场地应符合使用手册的要求。承载集装箱 CT 安检系统的建筑应进行地面承载力评估和结构强度计算，确保其能够承载 X 射线产生装置、X 射线探测器等所有相关组件的重量。

4.2 集装箱 CT 安检系统所在的建筑物应进行防水处理，配备适当的防水设施，防止电子部件、传输线路等受到雨水或其他液体的侵蚀。

4.3 集装箱 CT 安检系统周边应采取防尘措施，避免从事易产生大量尘土的作业活动，水泥地面应进行密封处理。

4.4 集装箱 CT 安检系统出口处应设置分流控制位，判图结果下发前应有效控制过检航空集装箱。

4.5 集装箱 CT 安检系统应设置开箱工作区域，用于对有疑点的航空集装箱实施开箱检查。开箱工作区域应设置在陆侧适宜位置。

5. 使用要求

5.1 集装箱 CT 安检系统在建设之前应开展环境影响评价，投入使用后安检机构应按照《中华人民共和国放射性污染防治法》《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》《放

射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》等法律法规要求落实安全和防护工作，并定期开展场所辐射监测。

5.2 使用集装箱 CT 安检系统进行检查时，货物应放置于航空集装箱内过检。航空集装箱包含各种类型的货物集装箱、航空器集装箱以及带有网罩或隔栅的航空集装箱板。

5.3 航空集装箱内货物品类应少于 8 种。对于品类不是单一品名的货物，或者形状特征、物品属性较为复杂的单一品名货物，品类应少于 4 种。不同品类的货物宜按区域分类码放。

5.4 集装箱 CT 安检系统工作场所应安装视频监控，确保射线发射前所有人员离开辐射场所。系统运行期间如发生人员误入，系统应自动激活安全联锁，停止射线发射和部件运动。

6. 岗位与人员要求

6.1 岗位职责

6.1.1 预检查岗位，职责包括：审核航空货物运输文件和安检申报清单；录入航空货物信息；按照使用手册要求操作集装箱 CT 安检系统。

6.1.2 判图岗位，职责包括：对扫描图像和自动探测结果进行判别和标记，处理爆炸物高危报警；将判图结果进行

记录；对开箱检查结果进行核查和确认。

6.1.3 开箱检查岗位，职责包括：实施开箱检查和拆件货物复检；记录开箱检查的相关信息。

6.1.4 维护维修岗位，职责包括：定期维护维修设备，测试设备性能，保持设备技术性能良好。

6.2 人员要求

6.2.1 预检员

预检员满足以下要求：

a) 应具备四级（含）以上民航安检员国家职业资格要求的理论和技能水平；

b) 应经过岗前培训并考试合格，培训内容应至少包括理论培训和操作培训；

c) 应具备审核运输文件和申报清单，以及录入航空货物信息的能力；熟练掌握集装箱 CT 安检系统的操作方法，对航空集装箱执行扫描。

6.2.2 判图员

判图员满足以下要求：

a) 应具备四级（含）以上民航安检员国家职业资格要求的理论和技能水平；

b) 应经过岗前培训并考试合格，培训内容应至少包括

理论培训、操作培训和判图培训；

c) 应能够准确判识货物图像和自动探测报警结果；能够按照程序要求对报警信息进行后续处置，有效掌握爆炸物应急处理程序；能够将判图结果标记在判图工作站上并准确通知开箱检查员；能够对开箱检查结果进行核查和确认。

6.2.3 开箱检查员

开箱检查员满足以下要求：

a) 应具备四级（含）以上民航安检员国家职业资格要求的理论和技能水平；

b) 应经过岗前培训并考试合格，培训内容应至少包括理论培训、操作培训和判图培训；

c) 应能够对判图员或开箱工作站反馈的判图结果进行正确认知，并执行开箱检查和复检。

6.2.4 维护维修员

维护维修员满足以下要求：

a) 应经过厂家培训，取得培训合格证明；

b) 应掌握设备技术原理、操作及维护维修方法，了解设备技术特点，熟悉使用手册的相关内容；

c) 应能够制定维护保养计划，并按照维护保养计划定期对集装箱 CT 安检系统进行维护保养。

6.3 人员配置

使用集装箱 CT 安检系统的安全检查现场应至少配备 1 名预检员、1 名判图员和 1 名开箱检查员。

7. 安检流程

7.1 预检员审核航空货物运输文件资料并将航空货物信息录入预检工作站，确认信息无误后，使用监视系统等安全设备确保所有人员撤离辐射工作场所，然后通过设备管理工作站启动集装箱 CT 安检系统。

7.2 被检货物通过集装箱 CT 安检系统扫描成像后，判图员应仔细观察被检货物图像，综合使用辅助判图功能进行技术判图和核查。使用一键分区功能进行分区判图时，应确保完整识别所有图像信息，避免因识别特征被切割、识别点缺失等造成信息漏判。难以排除疑点的区域及重点检查部位应使用切片功能进行判图。

在发现高危风险物品等情况下，判图员可触发高危报警，使得集装箱 CT 安检系统进入锁定状态。高危报警应立即上报，经综合研判排除嫌疑后，通过系统管理工作站解除。

7.3 需要开箱检查的，判图员应记录判图结果并传输到开箱工作站，将重点开检区域通知开箱检查员。

7.4 开箱检查员应利用开箱工作站的判图标记开箱确

认是否存在禁限带货物，可综合使用三阶魔方法定位嫌疑货物的位置。开箱检查员应将开箱检查结果及货物照片记录到开箱工作站，并将信息回传至确认工作站。

7.5 判图员通过确认工作站核查开箱检查结果；无法排除疑点的，应通知开箱检查员重新实施开箱检查。

7.6 开箱检查员与判图员确认开箱检查结果后，可使用货物运输 X 射线双视角安全检查设备对开箱货物进行复检。不存疑且独立包装的货物，可不进行复检。

8. 维护、维修和定期检测

8.1 应制定集装箱 CT 安检系统的维护保养计划、定期检测计划及维修响应程序。维护保养计划中应明确维护小组组长、实施维护日期及不同等级维护的计划用时。

8.2 集装箱 CT 安检系统的维护、维修和定期检测应形成记录并存档，记录至少包括设备信息、安装信息、实施日期和实施人员。其中：

- a) 维护记录还应包括部件和零件更换计划；
- b) 维修记录还应包括故障性质、现象描述以及故障部件、修复部件和更换部件的部件编号；
- c) 定期检测记录还应包括检测结果。

8.3 集装箱 CT 安检系统重大维修、软件和硬件升级、

改造后应按照有关要求定期进行检测。

9. 日常测试

9.1 集装箱 CT 安检系统在当日民航安检勤务开始前应进行测试，确保设备按照设计规范运行并发挥预期作用。

9.2 用于集装箱 CT 安检系统日常测试的测试体应至少包括丝分辨力测试体、三维空间分辨力测试体和爆炸物模拟物等 3 个部分。

其中，丝分辨力测试体为 3 根长度大于或等于 400mm、规格为 1.8mm 的钢丝，分别按照水平、竖直和斜 45 度支撑固定。

三维空间分辨力测试体为 2 组互相垂直的铝板，每组铝板均匀排列且互相平行，两板之间的间隔和板的厚度均为 5.0mm。

9.3 将日常测试体放置在集装箱 CT 安检系统检测区域的中心位置，测试体平面与 X 射线发射方向垂直。运行集装箱 CT 安检系统进行扫描，目视显示器上各测试体图像，成像效果应符合下列要求：

a) 二维透射图像完整显示丝分辨力测试体横竖斜三个方向的钢丝；

b) 三维图像或者断层图像上能够分辨三维空间分辨力

测试体的铝板，且各铝板应完整显示、互不粘连；

c) 对爆炸物模拟物自动报警。

9.4 集装箱 CT 安检系统日常测试体可自行采购或自行制造。

10. 设备档案

应建立集装箱 CT 安检系统档案，推荐使用数字化方法记录、保存设备档案，内容包括但不限于设备一览表、设备维护计划、定期检测计划、验收记录、安装记录、维护保养记录、维修记录、定期检测记录、报废、送贮记录。

设备使用期间，设备档案应妥善保存；设备报废后，设备档案应至少再保存 1 年。法律法规有特殊规定的应该按照更长的时间保存。

11. 附则

11.1 名词解释

11.1.1 集装箱 CT 安检系统：用于检查航空集装箱，采用能量大于 500keV 的 X 射线产生装置，利用 X 射线计算机断层成像原理对集装箱形成计算机断层成像图像，通过识别物质的衰减系数、密度等信息对集装箱进行爆炸物探测并自动报警的固定式安全检查系统。

11.1.2 预检工作站：用于录入航空货物信息的计算机。

11.1.3 设备管理工作站：用于集装箱 CT 安检系统运行管理的计算机，具备控制扫描、状态监测、设备标定、检查维修、过检图像与被检货物信息绑定等功能。

11.1.4 判图工作站：用于查看集装箱 CT 安检系统所扫描的航空集装箱图像，并完成判图过程的计算机。

11.1.5 开箱工作站：用于查看集装箱 CT 安检系统所扫描的航空集装箱图像和判图员的判图结果，以及记录开箱检查结果和开箱照片的计算机。

11.1.6 确认工作站：用于核查回传的开箱检查结果和开箱照片的计算机。

11.1.7 系统管理工作站：用于特殊事件处置（如高危报警解除）及事后倒查的计算机，具备过检货物信息及图像的统计和管理、人员管理等功能。

11.1.8 三阶魔方法：用于定位航空集装箱中嫌疑货物位置的方法。借助三阶魔方的立体模型，将航空集装箱的顶面沿着横向划分为 3 层，每层划分为 9 个区域。用 A1 ~ A9、B1 ~ B9、C1 ~ C9 位置代码代表每个区域，如图 1 所示。

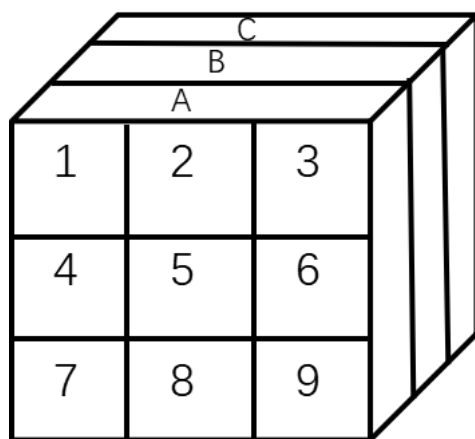


图 1 三阶魔方法的区域划分示意图

11.2 使用提示

11.2.1 集装箱 CT 安检系统的爆炸物自动报警可能会对密度或等效原子序数与爆炸物相似的货物产生误报。建议结合目标物体的形状、纹理特征，并运用多种辅助功能进行综合分析，以排除误报、降低开箱率。

11.2.2 集装箱 CT 安检系统的二维透射图像为伪彩色图像，三维图像和切片图像为灰度图像。在图像识别过程中，应依据物品的三维图像轮廓特征来判定物品内容，结合二维伪彩色图像来确定物品属性，并运用判图方法论进行综合研判。