

《民用航空 X 射线安检图像通用数据格式 规范（V1.0）》编制说明

一、编制背景和目的

当前，各安检设备厂商均采用专用数据格式来存储和处理 X 射线图像，不同品牌、不同型号的安检设备输出的图像和数据无法统一进行管理和共享，不同安检设备与系统之间也无法基于统一的数据标准进行协同工作，制约了安检系统整体效能的提升。

安检图像通用数据格式以统一的数据存储规则，彻底打破不同安检设备间的数据壁垒，实现图像数据的标准化传输与共享，并且具有优秀的兼容性和可扩展性，为开放式架构的构建提供了关键的数据层面支撑，推动安检系统向高效、智能、协同的方向发展。基于通用数据格式开发的通用图像软件，可显示并处理含低频或新型禁限带物品等高价值安检图像，供行业内所有安检员培训学习，提升行业整体专业技能水平。

自 2023 年起，中国民航科学技术研究院航空安保研究所在民航局公安局的指导下开始进行安检图像通用数据格式的研究，并与安检设备厂商进行多轮次研讨，通过理论论证和交叉验证，初步证实了该通用数据格式的可行性。

在上述工作基础上，编制组于 2025 年 10 月完成《民用航空 X 射线安检图像通用数据格式规范（V1.0）》（征求意见稿）编制，拟通过建立标准化的图像数据格式，实

现图像数据的共享。

二、编制过程

2023 年初，编制组启动了民航 X 射线安检图像通用数据格式的研究工作，对 CT 成像数据开展理论研究和技術积累，并对各行业数据规范进行调研和分析。

2024 年 2 月，编制组完成了《安检图像通用数据格式要求》初稿，针对 X 射线安检设备和 X 射线 CT 安检设备提出了安检图像通用数据格式，对图像信息、设备信息、被检查对象信息和结论信息等进行了统一的规范要求。次月，编制组邀请了高校和行业专家共同召开了研讨会，会议肯定了研究方向及思路，提出仍需完善格式要求的具体细节。

2024 年 5 月，编制组在航科院顺义实验基地搭建了基于安检图像通用数据格式的民航安检图像数据库，实现了安检图像的统一管理。

2025 年 4 月，在与多家设备厂商研讨的基础上，编制组重新编制了《民航安检图像通用数据格式规范》二稿。

2025 年 5 月，民航局公安局在重庆开展民航安检设备 X 射线图像人工智能识别技术应用调研。会上，编制组与来自 10 个机场的专家和来自 3 个厂商的技术代表就格式规范内容进行了初步研讨，明确了整体方向。

2025 年 8 月至 9 月，编制组对来自 3 个厂商的图像数据进行了交叉验证，证实了通用数据格式的可行性。

截至 2025 年 10 月，编制组组织召开了 20 余次格式规范讨论会，根据反馈建议与意见对格式规范内容进行了多

轮修订，最终形成《民用航空 X 射线安检图像通用数据格式规范（V1.0）》（征求意见稿）。

三、框架结构和主要内容

《民用航空 X 射线安检图像通用数据格式规范(V1.0)》（征求意见稿）共分为八个章节和一个附录，其中：

第一章“范围”规定了通用数据格式的内容范围和适用的场景。

第二章“规范性引用文件”列明引用的相关技术文件。

第三章“术语和定义”对规范涉及到的术语或概念进行准确、简明的描述，以消除歧义和模糊性。本章节共列出 7 条定义。

第四章“缩略语”列出缩略语清单，并给出对应的中文词语或解释。

第五章“基本规定”规定了通用数据格式的数据结构、数据类型等基本要求。

第六章“头文件信息”规定了头文件数据的构建及存储要求。

第七章“安检数据信息”规定了安检数据信息的构建及存储要求，包括设备信息、被检查对象信息、图像信息、查找表信息、结论信息和 TIP 信息等。

第八章“像素数据信息”规定了像素数据信息的构建及存储要求。

附录 A “X 射线安检图像坐标系”规定了三维坐标系和二维坐标系。

四、相关技术条文的说明

（一）关于通用数据格式的适用范围

本规范适用于民航 X 射线安检图像数据的构建及存储。生成 X 射线安检图像的设备包括旅客行李 X 射线双视角安全检查设备、旅客行李 X 射线安全检查设备、货物运输 X 射线双视角安全检查设备、货物运输 X 射线安全检查设备、旅客行李 X 射线多视角爆炸物探测安全检查设备、旅客托运行李 X 射线计算机断层成像爆炸物探测安全检查设备、旅客手提行李 X 射线计算机断层成像爆炸物探测安全检查设备和集装箱 X 射线计算机断层成像爆炸物探测安全检查系统。

通用数据格式具备广泛兼容性和可扩展性，后续计划适配毫米波等成像类安检设备产生的数据。

（二）关于 X 射线安检图像通用数据内容

X 射线安检图像通用数据包括三部分内容：头文件信息、安检数据信息和像素数据信息，如图 1 所示。其中，头文件信息包含头文件标识符、格式版本、实例编号、实例生成时间、设备类型、安检数据信息长度、压缩算法和加密算法等内容；安检数据信息包含设备信息、被检查对象信息、图像信息、查找表信息、结论信息和 TIP 信息等内容；像素数据信息包含图像像素数据和查找表像素数据。

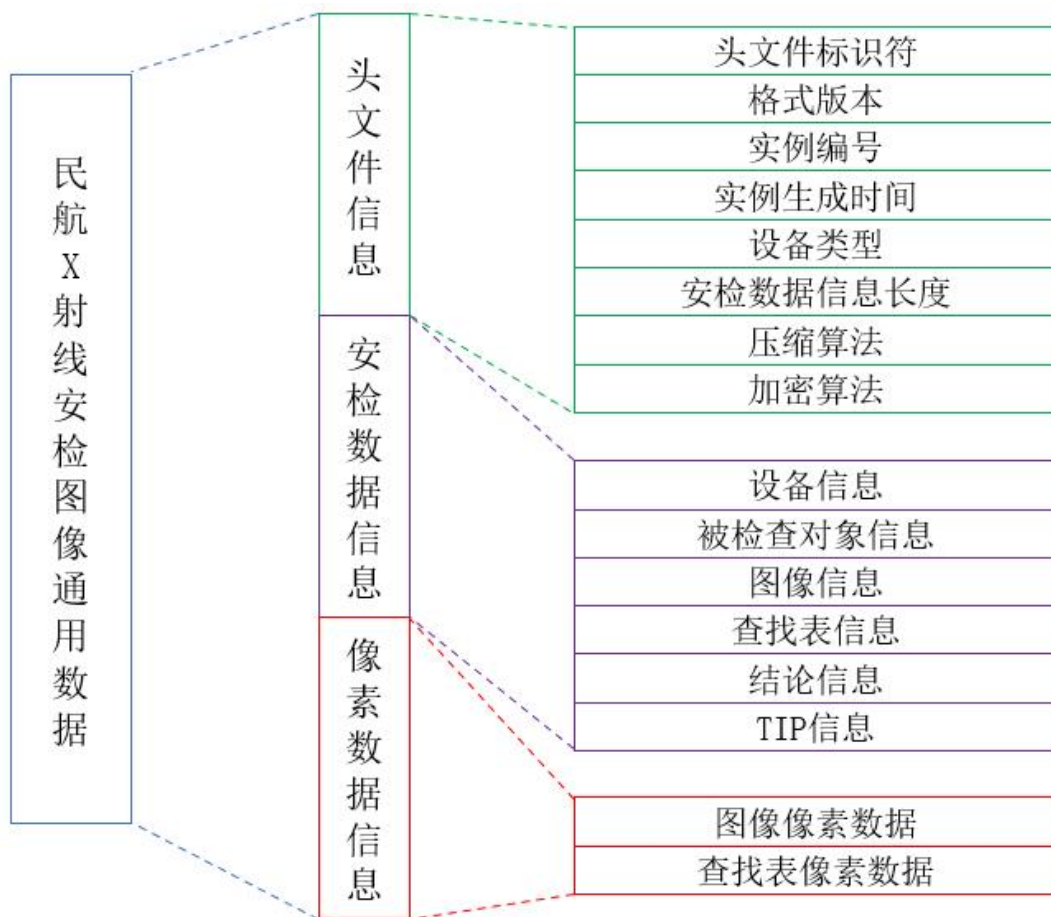


图 1 民航 X 射线安检图像通用数据内容

(三) 关于图像的幅数、张数与帧数

安检设备单次扫描生成的一系列图像定义为一幅安检图像；一幅安检图像的数据定义为一个数据实例。安检设备工作站上呈现出的图像数量定义为图像张数；如一幅双视角图像包含两张二维图像，一幅 CT 图像至少包含一张三维图像，还可能包含一张或多张二维图像；一张图像对应一个图像编号。渲染出一张图像所需的图像数量定义为图像帧数；如一张二维图像可能包含一帧高能数据图像和一帧低能数据图像；图像帧数对应图像尺寸中的通道数和查找表的维度。

（四）关于图像数据特性

规范中未对需要存储的图像像素数据的物理意义作明确要求，安检设备厂商结合自身实际情况进行存储，存储的图像像素数据应为渲染赋色前最后一步的数据，再结合RGB(A)查找表进行赋色。

（五）关于禁限带物品分类

根据《民用航空安全检查规则》，按照《民航旅客禁止随身携带和托运物品目录》和《民航旅客限制随身携带或托运物品目录》，禁限带物品分类与《民用航空X射线安检图像智能识别算法测试规范（试行）》保持一致（包括一级分类和二级分类），形成规范体系。