
CETC 博微太赫兹

全球太赫兹安检核心技术引领者

TeraSnap Mini B01X 型

太赫兹人体检查仪

产品技术白皮书



博微太赫兹信息科技有限公司

二〇二五年五月



1. 产品介绍

1.1 产品概述

TeraSnap Mini B01X 型太赫兹人体检查仪（又称被动式太赫兹人体安检系统）集成被动式太赫兹实时成像技术及基于深度学习的智能分析技术：利用被动式实时成像技术获取人体体表外藏匿物品信息；利用深度学习的智能分析技术从太赫兹实时视频流中提取物品的位置及形状信息，滤除常见日常安全物品，实现对被检人员体表外携带疑似禁限带物品的检出和报警，对被检人员无任何伤害。



图 1 TeraSnap Mini B01X 型太赫兹人体检查仪软件界面

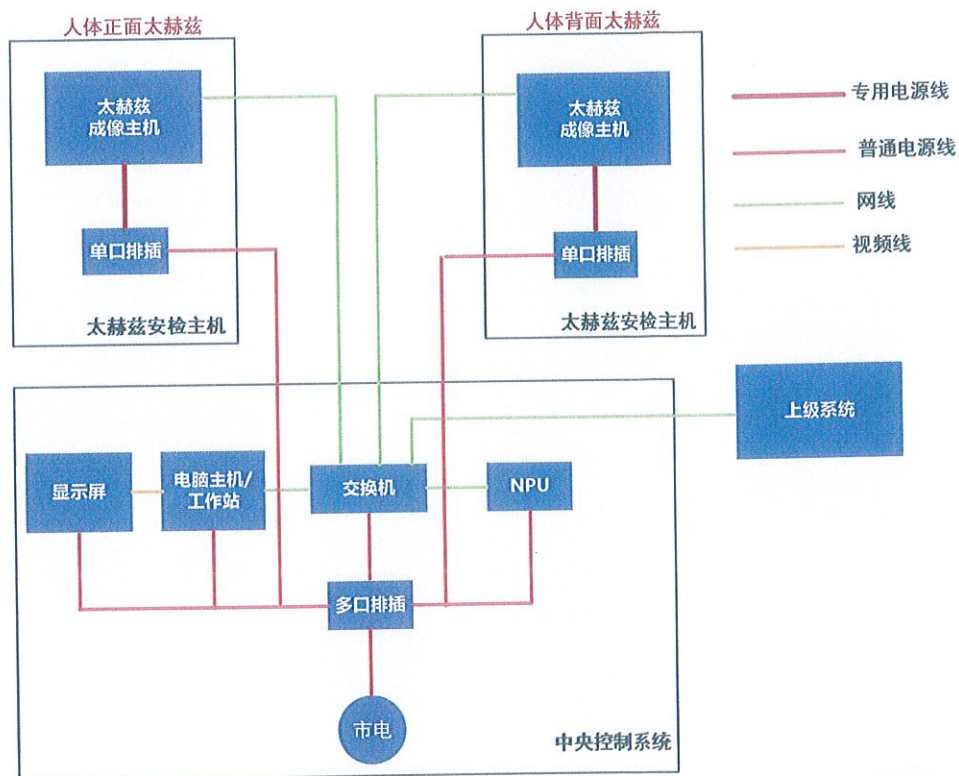
1.2 产品组成

TeraSnap Mini B01X 型太赫兹人体检查仪（又称被动式太赫兹人体安检系统）由 2 台太赫兹成像主机、1 套中控系统和 1 套太赫兹系统软件组成，多台成像主机的探测结果由一个显示终端集成显示。产品采用 AC 220V 供电，额定功耗不超过 300W。

表 1 产品主要硬件组成及数量明细表

序号	名称	数量	单位	备注
----	----	----	----	----

1	太赫兹成像主机		2	台	/
2	中控系统	电脑主机	1	台	配有太赫兹系统软件
3		智能图像处理模块 (NPU)	1	套	配有太赫兹智能判图 软件软件
4		交换机	1	台	/
5		显示器	1	台	/



太赫兹成像主机由硬件与软件两个部分组成，硬件中包含太赫兹准光路、摆镜模块、探测模块、电气模块以及机械结构及外壳等；软件为嵌入式软件，内含太赫兹图像重构算法。

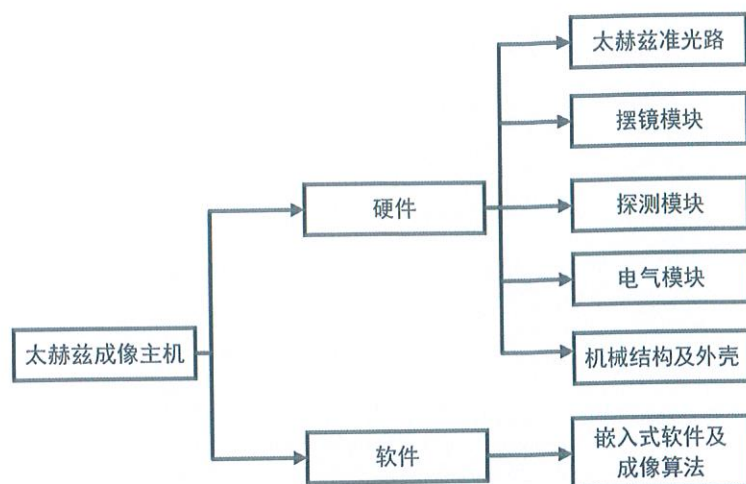


图 3 太赫兹成像主机组成框图



图 4 太赫兹成像主机（外观形态仅供参考，以实际交付为准）

太赫兹成像主机的电气原理图见下图所示，太赫兹成像主机的最大功率不超过 65W。

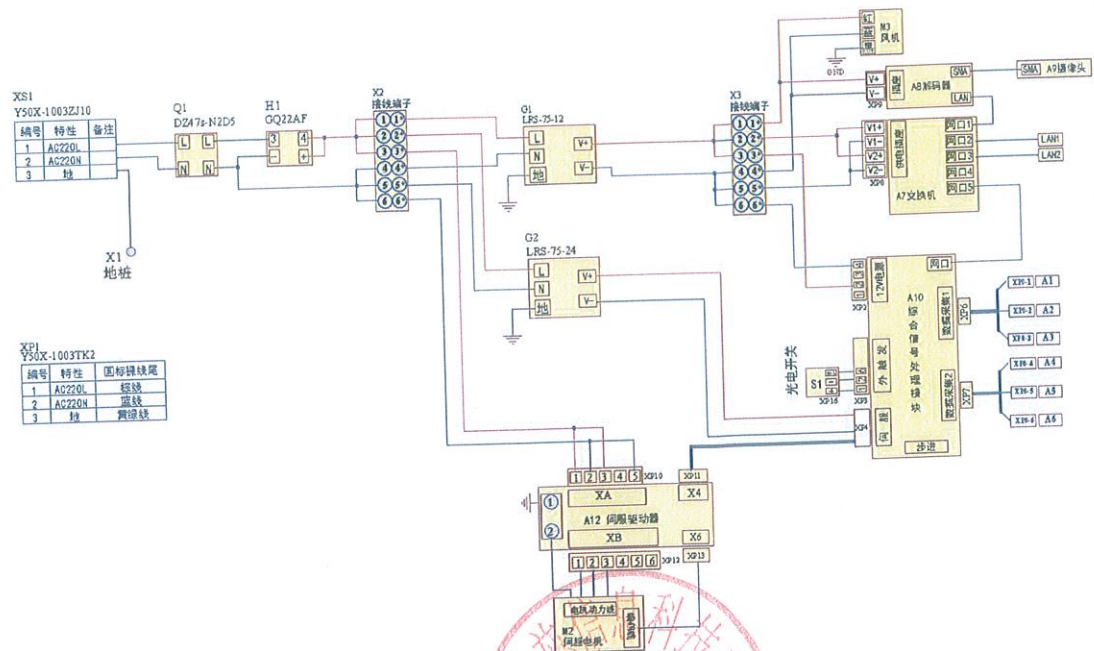


图 5 太赫兹成像主机内部电气原理图

1.3 产品功能

系统主要功能见下表所示：

表 2 系统主要功能汇总

序号	主要功能	技术要求
1	基本功能	a) 系统采用被动式太赫兹成像技术，非接触式无感检查，检查过程中被检人以正常步态通过指定区域即可，无需停留，无需刻意转身； a) 设备可独立、开放式使用：设备本身及周边不需要设置封闭/半封闭式安检通道，或其他含环境控制功能的设施；
2	安装部署方式	a) 太赫兹成像主机具有地面摆放式、吊装悬挂式和移动小车部署等多种使用方式； b) 太赫兹成像主机可从不同角度对被检人实施安全检查
3	隐匿物检测功能	系统能够检出被检人棉质衣物/尼龙衣服/羽绒服/聚酯纤维等衣物覆盖下体表外携带的 30mm（长）×30mm（宽）金属物品
4	静态检测功能	当被检人静止站立在安检通道中央处，系统可同时对被测人的正面和背面进行非接触式成像检查。被测人在胸前、后背、大腿位置放置测试样品，系统应能检出，并给出位置框选
5	动态检测功能	被检人在胸前、后背、大腿位置携带测试样品步行通过安检通道，系统应能检出，并给出位置框选
6	成像功能	系统可非接触式对被检人进行人体太赫兹信息及光学信息动态实时成像
7	视频监控功能	系统可实时同步显示被检人的太赫兹图像和光学图像，且太赫兹图像与光学图像一一对应。实时显示嫌疑物品在太赫兹图像及光学视频图像对应位置标记框
8	物品检测功能	系统能检测出被检人携带的金属、陶瓷、粉末、液体、胶体、模拟爆炸物、模拟毒品、生物组织/制品、光盘、纸币、电子产品等在内的多种材质和形态物品

9	自动探测功能	系统在太赫兹图像上可自动对被检人正面、背面及侧面携带的物品进行位置框选和类别标识
10	疑似物智能分析及自动报警功能	系统可自动对人体太赫兹图像实时智能分析，识别出疑似物和安全物品： ——对管制刀具和枪模等违禁品使用红色框标记，并标注其位置发出报警提示； ——对手机、钱包等安全物品使用绿色框标记，并标注其位置不发出报警提示
11	数据录像存储功能	a) 可对太赫兹成像视频流和光学视频流进行录像，实时存储，存储时间不少于 300d； b) 存储太赫兹成像视频流上有物品位置框选和类别标识信息
12	快速回放功能	a) 系统可直接回放最近 100 组或以上被检查人员的光学及对应抓拍太赫兹图像，能查看历史图像和视频，被检查人员的光学图像和太赫兹图像应一一对应； b) 太赫兹图像可选择为动态播放形式，是否开启此功能可由软件设置
13	历史信息追溯及查询功能	系统具备历史安检结果信息追溯查询导出功能： a) 可存储可见光/太赫兹图像、报警信息等数据，并可设置可见光/太赫兹图像的存储位置及清除时间； b) 可存储不少于 400 万幅扫描图像，存储时间不少于 300d； c) 可设置查询的起始时间和终止时间，并可通过时间轴查看历史数据； d) 支持将两路光学视频流和两路太赫兹视频流存储和导出； e) 数据支持检索查询及导出，并将安检信息生成检测报告
14	数据上传功能	系统具备 RJ45 网口，可通过规定的网络传输协议，将可见光图像、太赫兹图像、设备状态信息、安检结果信息等数据上传至上层管理系统或专用网络对多台设备进行实时、集中监控和管理

15	探测灵敏度调节功能	a) 系统默认具有高、中、低三种不同探测灵敏度等级和对应的配置参数，不同等级具有不同检测效果，且不同等级之间可一键切换； b) 每个探测灵敏度都含有多项配置参数，如框选数量、框选类别，可在软件中自定义设置
16	图像处理功能	具备图像处理功能，包括图像增强、图像反色、图像伪彩色、图像镜像等
17	用户管理功能	a) 客户端软件设有 user 和 admin 两个账号，在登录系统软件时，需要输入正确用户名及密码以通过身份验证，验证不通过时，无法操作软件； b) 不同账户具有不同权限：user 账号仅能查看设备状态及报警信息，admin 账号可额外配置设备参数
18	隐私保护功能	a) 具有太赫兹图像增强模式：太赫兹图像显示为人体轮廓图，携带的物品显示为外形轮廓； b) 具有太赫兹图像卡通模式：在卡通人物上定位太赫兹图像智能识别的物品； c) 具有光学叠加模式：在光学图像上框选定位太赫兹图像上智能识别的物品； d) 具有光学人脸马赛克模式：在光学视频流上对人脸打马赛克； e) 是否开启以上功能，可由客户端软件可自主设置
19	环境适应性	-5℃~28℃（室内环境，无阳光直射，无强电磁干扰）
20	电源适应性	AC 187V~253V，46Hz~54Hz

1.4 技术指标

系统主要技术参数见下表所示：

表 3 系统主要技术参数汇总

序号	技术条目	技术参数
1	线分辨率	10mm

2	空间分辨力	20mm
3	检出率	97.3%
4	探测距离	2.5~10.0m
5	自动报警距离	3.0m~5.5m
6	成像速度	系统保存太赫兹图像数量 1200 张@1min
7	安检通过率	1800 人次/小时
8	正常工作噪声	58dB (A) @ 1m 远处
9	额定功耗	太赫兹人体检查仪额定功耗: 280W@AC 220V; 太赫兹成像主机额定功耗: 65W@AC 220V;
10	尺寸	太赫兹成像主机尺寸: 69cm×59.5cm×41.0cm
11	重量	太赫兹成像主机重量: 32.8kg

1.5 使用环境

- (1) 室内环境，无阳光直射，-5℃~28℃；
- (2) 无强电磁干扰，无 77GHz 毫米波汽车雷达或 79GHz 交通道闸雷达干扰。

1.6 特色优势

产品具有五大特色优势：更安全、更可靠、更文明、更高效、更智能。

- 1) 安全无辐射：被动接收人体发出的太赫兹波进行成像；
- 2) 非接触安检：无需“拍摸按压”，自动检测体表携带的物品；
- 3) 检测物品多样化：查验物品全面，除金属外，还可以检测液体、粉末等非金属；
- 4) 安检可视化：全程可视化视频成像，展现人体太赫兹图；
- 5) 智能信息化：自动识别、标记疑似禁限带物品位置。

1.7 典型查验流程

太赫兹人体检查仪只对人体进行安检，不检查个人行李。建议与 X 光行李扫描器配合使用或单独托运个人行李，为了更好地发挥系统的安检功能，需要遵循规定的查验流程，推荐典型的查验流程具体如下：

第一步：被检人员进入安检区域前，将随身携带的箱包等行李放入 X 光行李安检机或者其他地方，本产品仅对人体进行安检，不检查箱包行李；

第二步：在安检过程中，安检区域内同一时刻只允许出现一名被检人员，现场安检人员需要人为控制进入安检区域的人流速度，避免产生拥挤；

第三步：被检查人进入安检通道时，应保持正常的行走姿势和速度。不允许打电话、打手机、抱头、弯腰等不自然的行走动作，如停留、跳跃等；

第四步：被检人员走出安检区域，系统向安检人员报出人体安检结果，根据报警结果，安检人员对被检人员进行相应的复检；

第五步：人体安检报警结果会给出人体携带疑似危险品的区域，安检人员根据提示、对被检人员进行质询，要求对方取出可疑物品后进行进一步判断，并优先对可疑部位进行手持金属探测和触摸复检，然后以该部位为中心向身体其他部位延伸进行复检。



图 6 产品安装部署示意图

2. 使用说明

2.1 成像主界面

成像界面包含实时视频区、综合报警区、历史追溯区三部分。



图 12 软件显示界面区域划分

2.2 判图说明

表 4 判图说明

红色框表示疑似限禁品概率较高，建议根据“综合报警区”进行复检	绿色框表示疑似限禁品概率较低，建议结合实际情况进行针对性检查或根据“综合报警区”进行复检。

3. 典型案例

3.1 国内海关

2023 年底至 2024 年初，博微太赫兹信息科技有限公司的太赫兹人体检查仪在深圳海关口岸试用 40 天时间段内，共计查获 22 宗人身绑藏，包括旧手机 135 部、化妆品 1 公斤、光盘 100 张等，产品受到客户一致好评。



图 9 深圳海关现场：深圳福田口岸（左，地面摆放式），深圳沙头角海关（右，吊装悬挂式）
部分战果展示如下：

2023-11-28 13:48

物品：Pad 电路板
数量：5 部
绑藏位置：腰腹部

2023-12-06 17:05

物品：相机、化妆品
数量：相机 2 个，化妆品 2 盒
绑藏位置：腰部口袋



2024-02-29 19:04

物品：光碟、芯片、游戏卡

数量：若干个

绑藏位置：腰部、腰部

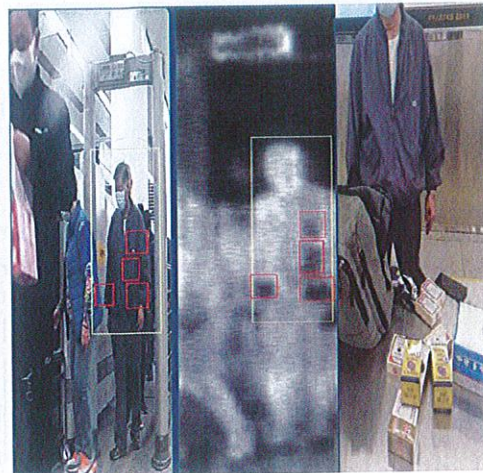


2024-03-21 11:50

物品：香烟、化妆品

数量：若干

绑藏位置：胸、腹部



3.2 港澳及海外客户





图 10 香港海关代表团现场验收太赫兹人体安检仪系统产品（上：2024 年 9 月；下：2025 年 5 月）





图 11 泰国机场太赫兹人体安检仪系统产品（2023 年）

4. 技术背景

传统安检方式主要通过 X 光透射成像技术进行行李包裹的安全检查，通过金属探测安检门对人体进行金属探测，再辅以安检人员手工“拍、摸、按、压”来发现被检人员携带的可疑物品。传统安检方式应用广泛，但仍存在众多不足，如需被检人员配合进行接触式检查，体验不佳，受社会排斥；金属安检门只响应金属材质物质，存在安检漏洞，且误报太高难以对人群有效甄别；依赖于人工检查，效率低且安检过程中信息无法自动留存，事后难以追溯等等。社会亟需大客流场景下的非接触式人体安检技术和产品。

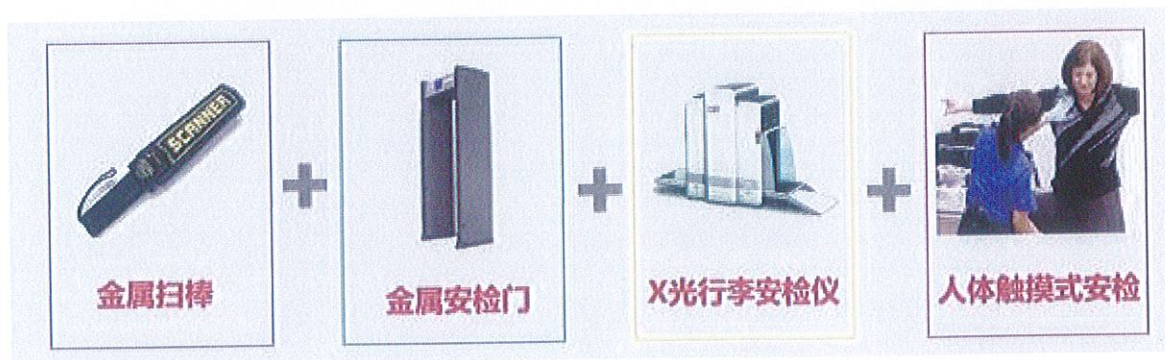


图 7 传统安检方式

太赫兹频段电磁波（简称太赫兹波）是频率介于 $0.1\text{THz} \sim 10\text{THz}$ ($1\text{THz}=10^{12}\text{Hz}$) 之间的一种电磁波，被评为改变世界的十大技术之一，具有重要的研究意义和应用价值。太

赫兹人体安检是一种非常理想的安检手段，以图像形式显示人体体表携带物品的位置、形状信息，具有检出速度快、检测范围广、自动识别、隐私保护等传统安检无法比拟的优点，摆脱了人体安检效果完全依赖于安检员的投入及专注程度。其中被动式成像技术利用人体自身辐射的太赫兹波作为成像介质，不需要额外的太赫兹信号源对人体进行辐照，无辐射，更安全，更易被社会大众接受。

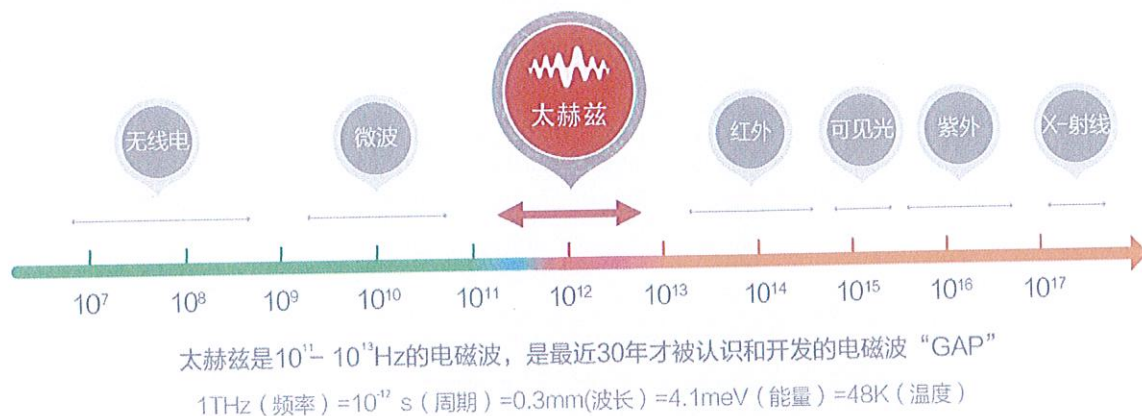


图 9 太赫兹波在电磁波谱中的位置

5. 技术原理

太赫兹人体安检系统，采用被动式太赫兹成像原理。根据黑体辐射原理，所有不处于绝对零度的物体均对外辐射电磁波，人体自身就是一个太赫兹辐射体。太赫兹频段电磁波（简称太赫兹波）对棉、麻、毛等织物材料具有优异的穿透性，因此人体自身辐射出的太赫兹波可以穿透衣物进而被太赫兹波接收设备接收；而人体携带的各种物品，如金属、液体、粉末、胶体等对人体辐射出的太赫兹波有不同程度的吸收和阻挡。通过一定的方式，接收人体辐射的太赫兹波时，人体体表上无物品覆盖部位与有物品遮挡部位的太赫兹强度存在差异，会最终表现为人体太赫兹图像上存在黑色斑点及轮廓。通过对太赫兹图像中斑点及轮廓的位置、形状、大小、数量等信息的识别判断物品的危险性，实现影像化的人体安检。

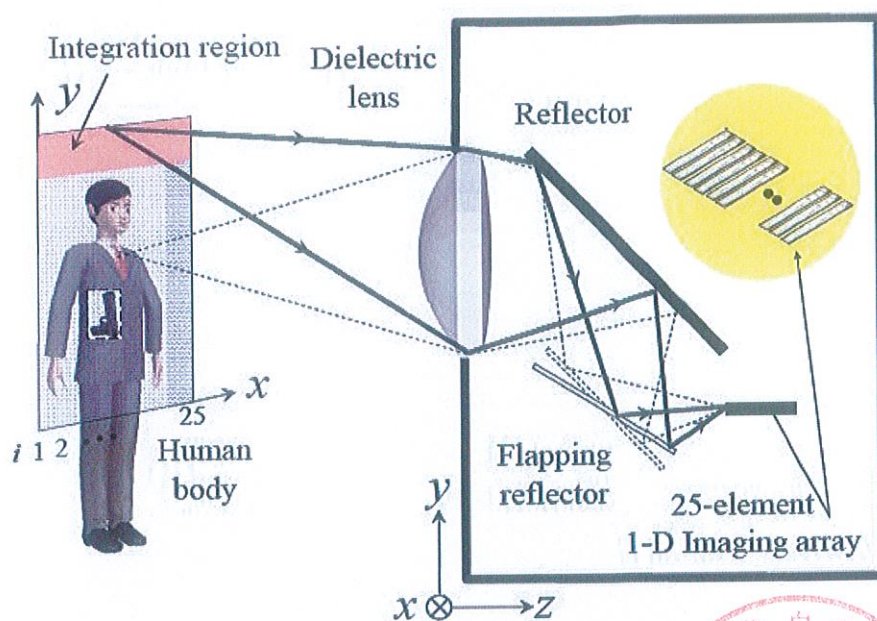


图 10 被动式太赫兹成像技术原理示意图

博微太赫兹信息科技有限公司研制的被动式太赫兹人体安检系统是国内第一个具有自主知识产权，首个获得公安部认证的采用太赫兹人体成像技术的安检产品。

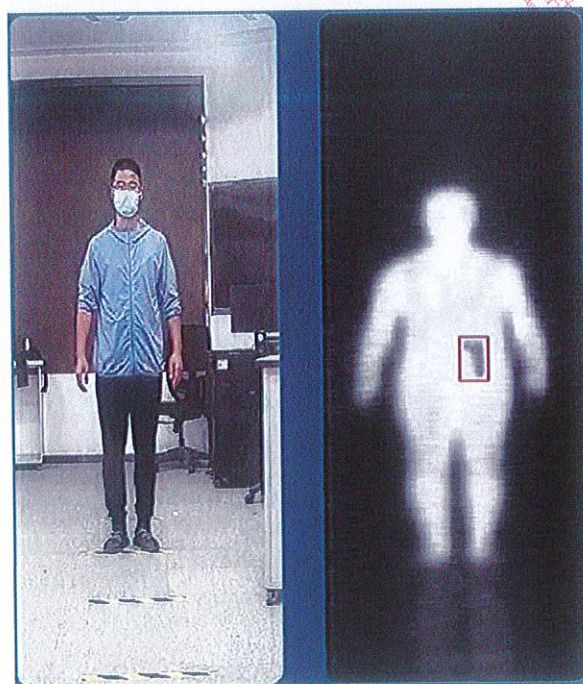


图 11 人体太赫兹图像

6. 制造商简介

博微太赫兹信息科技有限公司(以下简称博微太赫兹或公司)专注于太赫兹与毫米波技术产品开发与生产,服务国防安全及公共安全等领域,是国内率先实现太赫兹产业化的中国电科下属企业。公司于2016年12月注册成立,注册资本8255.4429万元,是国资委下属军民融合以及科技创新成果转化激励的试点企业,是央企改革试点单位。

公司首创了TeraSnap系列太赫兹人体安检系统,广泛服务于国防安全与公共安全领域:连续多年保障国家大型活动的安全,助力中国国际进口博览会、博鳌亚洲论坛、首届数字中国建设峰会、珠海航展等重大论坛展会,保障会议的安全进行,极大提升了安检效率;保障国防安全要地涉密载体的安全,设备服务于某军种基地、某保密基地,取得良好效果;保障公共安全重要场所的安全,在新疆多个检查站设立太赫兹安检系统试点示范工程,在上海、合肥、广州、昆明等地铁路、地铁、机场铺设设备,实现了公共区域大客流量的智能人体安全检查。

公司坚持自主创新,取得多项重大技术突破,获得一系列重大资质和科技奖励。公司成功获批国家高新技术企业、国家知识产权优势企业、安徽省“专精特新”中小企业、安徽省大数据企业、安徽省商标品牌示范企业等资质。公司太赫兹成像安检系统系列产品先后荣获安徽省科学技术奖一等奖、安徽省专利优秀奖、中国电子科技集团有限公司科学技术奖一等奖、安徽省电子信息科学进步奖一等奖等奖项。



图 12 公司部分资质荣誉