



金智创新
G.Innovation

太赫兹安检仪行业研究报告

Research Report on Terahertz Security
Inspection Instrument Industry

金智创新行业研究中心

2019.04

金智创新高效整合行业资源

为企业提供技术咨询、行业咨询等一站式服务；
为高校、科研院所提供成果转化综合服务；为政府、
园区提供规划、调研等咨询服务。

公司简介

金智创新是一家专注于解决企业技术需求、提供企业投融资服务、推动科技成果转化创新综合服务平台。公司拥有资深的行业专家团队和专业的行业研究队伍，为近百家企业提供过专业咨询服务。公司是“创新驱动发展战略”的践行者，目前已经形成了以北京为平台总部，以上海、广东、江苏、山东、河北、湖南等分公司为市场服务终端的科技金融综合服务架构。公司服务于企业、园区、高校及科研院所，服务领域涉及新材料、电子信息、高端装备制造、节能环保、生物医药等战略性新兴产业。公司的宗旨是以服务为基石，以科技求发展，周到的全程服务能力，竭诚为科技创新和产业发展保驾护航。

公司优势



团队背景

我们拥有丰富的行业专家资源，洞悉前沿技术，熟悉产业发展动态，掌握产业政策方向，愿为技术、产业、金融领域的广大客户提供专业的技术支撑服务。



市场渠道

我们拥有丰富的市场渠道资源，既有传统产业转型升级的需求，也有前沿产业培育的需求，更有新兴产业发展需求，将为科技成果创造者提供无限的应用转化空间。



技术成果

我们拥有丰富的技术成果资源，覆盖面广，可转化性强，既涉及当前全球产业的热门领域，也覆盖产业发展的关键共性技术，为产业创新提供不竭的动力源泉，为产业投资创造各种战略机遇。



专业服务

我们拥有专业的技术服务团队，具有强大的技术发掘能力、敏锐的技术辨识能力、周到的技术交易全程服务能力，竭诚为技术创新和产业发展保驾护航。



太赫兹安检仪——开启安检新时代

要点速览

摘要:

太赫兹安检仪行业是指利用太赫兹技术,结合计算机算法,来对人体进行安检的设备的设计、制造行业。本文从太赫兹安检仪的行业壁垒、竞争结构、市场运行、技术利用情况和业内企业与科研机构等角度出发,进行了简要分析。

结论:

太赫兹安检仪作为新型安检方式,具有探测范围广、效率高、更文明等特点,极大促进了安检的准确度和效率,受到安检市场的青睐,具有良好的发展前景。

太赫兹安检仪仅在交通基础设施,太赫兹人体安检设备的潜在市场规模就可达到百亿元的规模。此外在其它方面的潜在市场规模也较大,预计2016年到2021年,全球太赫兹安检仪的复合增长率可达到25%。

未来随着国内外安全产业的增长,太赫兹安检仪凭借显著的安检优势,拥有广阔的市场空间。面对巨大的市场潜力,企业要积极与国内知名科研机构开展合作,整合资源,避免产品同质化,不断提升产品竞争力,提高市场占有率。

行业研究员

行业研究员: 杨慧明

邮箱: jinzhicx@foxmail.com

联系方式: 010-68339390

金智产业研究

人工智能行业研究报告;
智慧能源管理系统行业研究报告;
LED照明行业研究报告;
电机行业研究报告;
半导体制冷行业研究报告;
抗菌剂行业研究报告;
空气压缩机行业研究报告;
柔性电池行业研究报告;
消雾冷却塔行业研究报告

免责声明: 此报告旨在发给金智创新科技有限公司(以下简称“金智创新”)的特定客户及其他专业人士。未经金智创新事先书面明文批准,不得更改或以其他方式传送、复印或派发此报告的材料、内容及其复印本予任何其他人。报告所载资料、意见及推测仅反映研究员于发出此报告日期当日的判断,可随时更改。

[请阅读正文](#)

目录

1. 太赫兹安检仪行业基本情况.....	3
1.1. 行业的定义及分类.....	3
1.2. 行业地位	3
2. 行业运行情况分析.....	4
2.1. 行业壁垒与竞争结构.....	4
2.2. 市场运行情况分析.....	4
2.2.1. 市场优势	4
2.2.2. 市场应用	5
2.2.3. 市场规模	6
2.2.4. 市场价格	6
2.2.5. 效益情况	6
2.3. 技术利用情况分析.....	7
2.3.1. 技术优势	7
2.3.2. 技术原理与类别.....	7
2.3.3. 技术现状	8
2.3.4. 技艺发展方向.....	9
3. 行业内企业与科研机构情况分析.....	10
3.1. 企业与科研机构概况.....	10
3.2. 主要企业与科研机构情况.....	10
3.3. 发展趋势	11

图录

图 1: 太赫兹波在电磁波谱中的位置.....	3
图 2: 太赫兹安检仪特点.....	5
图 3: 太赫兹安检仪优势.....	5
图 4: 太赫兹安检仪主要应用分布.....	5
图 5: 太赫兹安检仪检测示意图.....	6
图 6: 被动式太赫兹安检仪技术原理图.....	7
图 7: 被动式太赫兹安检仪框架图.....	7
图 7: 太赫兹安检仪工艺流程图.....	9

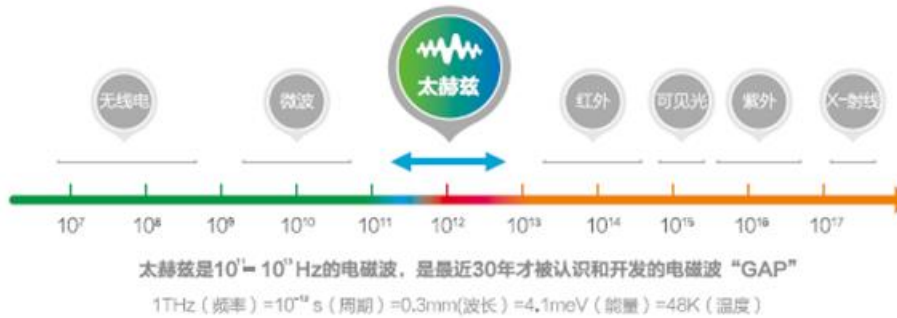
1. 太赫兹安检仪行业基本情况

1.1. 行业的定义及分类

太赫兹安检仪行业是指利用太赫兹技术，结合计算机算法，来对人体进行安检的设备的设计、制造行业。

根据成像模式的区别，太赫兹安检仪可分为被动式和主动式。

图 1: 太赫兹波在电磁波谱中的位置



资料来源：金智创新研究

1.2. 行业地位

随着反恐的重要程度提高，全球对安检越来越重视，对于安检设备的要求也就越来越高。太赫兹安检仪作为新型安检方式，具有探测范围广、效率高、更文明等特点，极大促进了安检的准确度和效率，受到安检市场的青睐，具有良好的发展前景。

2. 行业运行情况分析

2.1. 行业壁垒与竞争结构

行业壁垒方面，由于太赫兹安检仪的技术要求较高，对核心人才的需求较高，且前期产品的研发、改进及推广对于资金的需求量较大，存在明显的资金壁垒、技术壁垒以及人才壁垒。

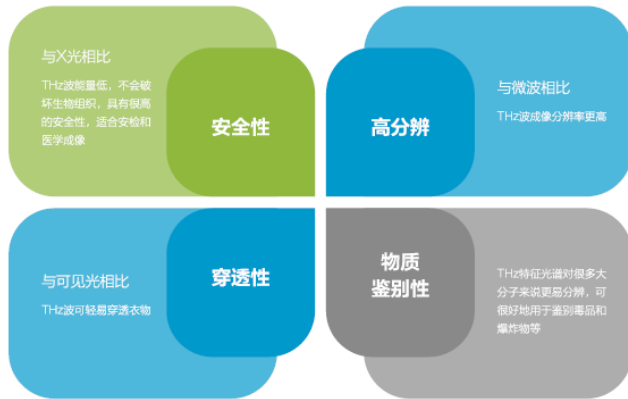
行业竞争结构方面，目前由于产品存在较高的资金和技术壁垒，新产品进入的威胁不大。但由于主动式毫波安检仪在成像上具有优势，且国家出台政策支持民航使用毫波安检仪，因此产品被替代的威胁很高。随着市场上可生产太赫兹安检仪企业的公司不断增加，且产品质量相差不大，因此购买方的议价能力较高；同时因为产品供应方较多，供应方议价能力较弱。此外，产品同质化导致行业内部竞争激烈，面临控制成本、加快技术研发等方面的问题。

2.2. 市场运行情况分析

2.2.1. 市场优势

太赫兹安检仪是一种非常理想的安检手段，在公共安全和反恐领域有着独特的应用价值。相比于安检门、手持金属探测仪、安检 X 光机、危险液体检测仪等传统安检设备，太赫兹安检仪具有显著的优势：一是更安全，太赫兹安检仪不同于传统安检仪主动发射探测，其可以采用被动探测发射的方式，设备不存在任何的电离或电磁辐射，对被检测人员绝对安全；二是更可靠，太赫兹安检仪不仅可以探测到金属物质，还可以探测到诸如陶瓷刀具、毒品粉末、液态炸药、胶体炸弹等非金属危险物质；三是更文明，设备检测方式为非接触式检查，且成像结果不显示任何身体特征细节，充分保护被检人员个人隐私；四是更高效，设备每小时可检测通过 500 人，可以不间断连续工作，是传统人工检测的 5 倍。因此在安检和反恐领域受到各国高度重视，可以说是引领了人体安检的“革命”。

图 2: 太赫兹安检仪特点



资料来源: 金智创新研究

图 3: 太赫兹安检仪优势



资料来源: 金智创新研究

2.2.2. 市场应用

从太赫兹安检仪的应用领域来看, 所有的民用航空、轨道交通、港口等基础设施都可以配备数量与客流量相符合的人体安检设备。此外该类设备还可以被运用在政府大楼、医院、法院、会议中心等各种重要的场合。2014年5月, 我国首台太赫兹安检仪在第九届中国国际国防电子展览会上发布, 成为媒体竞相关注的焦点, 此后太赫兹安检仪在北京地铁, 成都双流机场、天津滨海机场、广州白云机场、G20杭州峰会、进口博览会等方面均有应用, 性能表现优异, 极大提高了安检的准确度与效率。

图 4: 太赫兹安检仪主要应用分布



资料来源: 金智创新研究

图 5：太赫兹安检仪检测示意图



资料来源：金智创新研究

2.2.3. 市场规模

国外发达国家的安检行业所用设备比较领先，欧美等国已经较早地开展了太赫兹安检仪的相关研发。目前其已生产了若干种类太赫兹安检产品，并形成了一定的市场规模。我国向来重视安检，国内安检行业市场规模巨大，但目前国内安检行业的发展仍处于初级阶段，还主要以安检门、手持金属探测仪等传统设备以及手检等作为主要检测手段，导致安检速度较慢，探测深度不足，此外还存在人身接触等诸多不便，为太赫兹安检仪的发展提供了很大的空间。根据我国 2017 年发布的《通用航空“十三五”发展规划》，到 2020 年全国将建设 500 个通用机场。此外，我国轨道交通行业发展迅速，港口众多，这些都为太赫兹安检仪的广泛应用奠定了基础。结合太赫兹安检仪每台 100 万-500 万不等的价格来看，仅在交通基础设施，太赫兹人体安检设备的潜在市场规模就可达到百亿元的规模。此外在其它方面的潜在市场规模也较大，预计 2016 年到 2021 年，全球太赫兹安检仪的复合增长率可达到 25%。

2.2.4. 市场价格

按照产品安检时间类型来看，太赫兹安检仪有直接通过与停留检测两种，其中停留检测需要时间较长，速度较慢，价格相对较低，一般为 100-300 万左右；而直接通过的效率更快，因此价格也就更高，约为 300-500 万左右。

2.2.5. 效益情况

产业链方面，太赫兹安检技术的成功推广，有助于带动整条太赫兹产业链，包括模块制造、系统集成等一系列上下游产业，有助于我国在太赫兹领域的技术进步。同时还有助于促进高新技术在安检行业中的运用，带动新技术引领的新型公共安全产业。

社会效益方面，太赫兹安检仪解决了传统安检技术无法快速准确探测人体携带隐匿危险物品的问题，对于打击恐怖分子、及时遏制报复社会分子等维护社会安全稳定的事业具有十分重要的意义，太赫兹安检仪的应用，可对震慑犯罪分子，从源头上减少

公共场所袭击案件的发生。

2.3. 技术利用情况分析

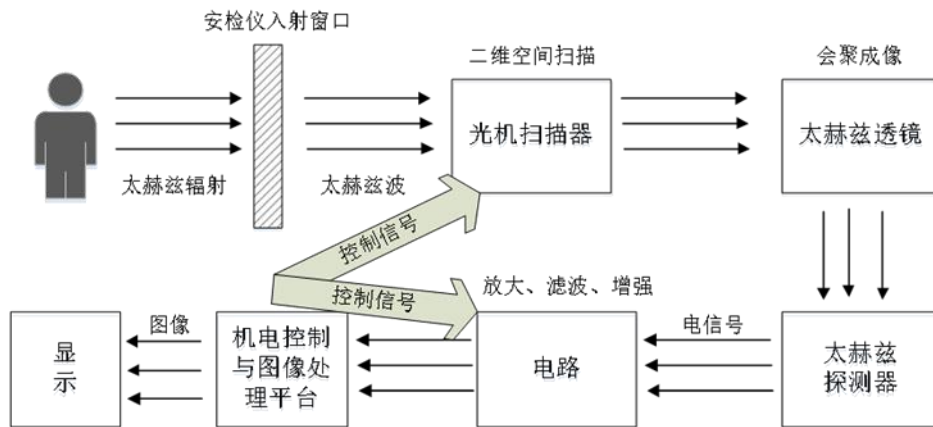
2.3.1. 技术优势

太赫兹是一种波长介于红外线与微波之间的电磁波，具有很多有别于其他电磁波段的独特性质，这给太赫兹成像带来很多优势。相对于光学成像、红外成像，太赫兹成像能穿透非金属和非极性物质；相对于微波成像，太赫兹成像在理论上可望得到更高的细节分辨能力；太赫兹波的光子能量远低于生物组织电离辐射能量，是非常安全的电磁波。因此使用太赫兹成像技术的安检仪可以高效、安全、高精度地探测和识别目标对象所携带的物品，从而维护公众安全。

2.3.2. 技术原理与类别

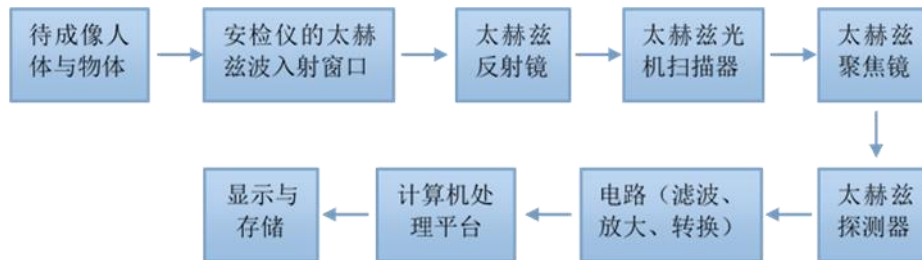
被动式系统自身并不发射任何射线或者能量，利用物体和人体自身产生和反射环境的太赫兹波的差异进行对比成像，其理论基础是普朗克黑体辐射定律；主动式成像系统发射太赫兹波信号并对目标散射的回波信号进行处理，从而获得目标图像，其基本规律可借助雷达原理进行分析。

图 6：被动式太赫兹安检仪技术原理图



资料来源：金智创新研究

图 7：被动式太赫兹安检仪框架图



资料来源：金智创新研究

主被动成像各有优劣，被动成像结构简单，无辐射安全问题，不存在隐私侵犯，但受

环境影响大，例如在室外空旷处的成像效果要远好于室内有其他辐射体的情况；而主动成像不受温度和周围辐射的影响，环境适应性要远强于被动成像，且主动成像分辨力高，可实现三维(3D)成像，图像更清晰，但系统结构复杂，成本高，所成图像会显示人体生理特征，需要在图像处理中遮挡或模糊化以保护人体隐私。

2.3.3. 技术现状

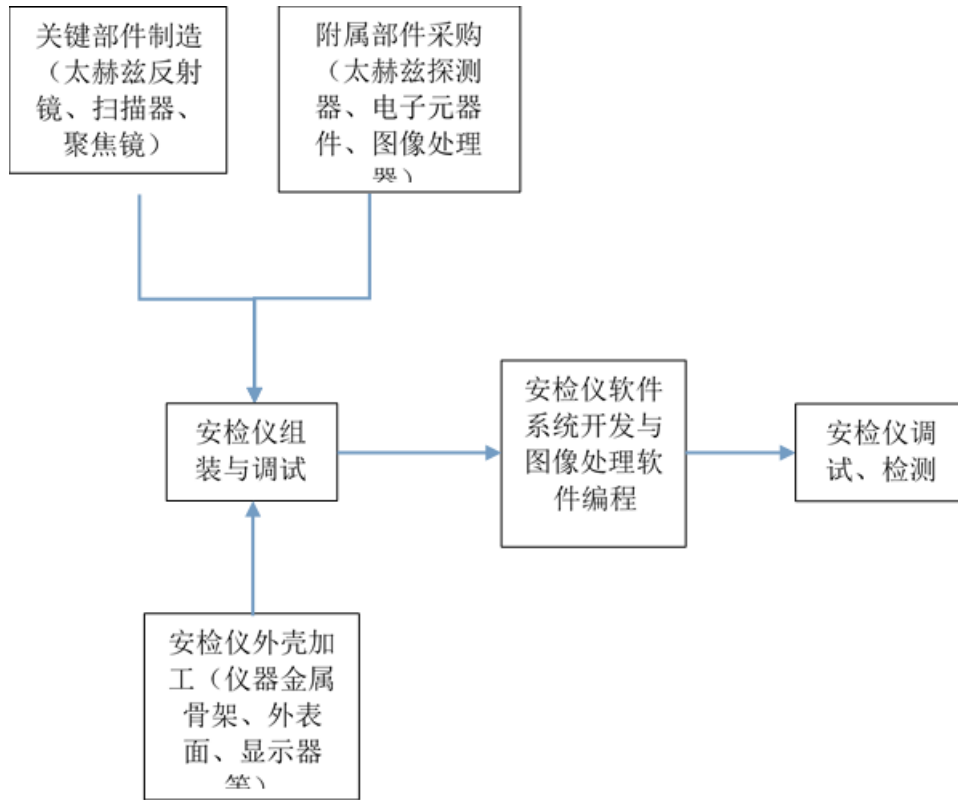
经上文对比，在目前的技术水平下，主动式太赫兹安检仪成本高、工艺复杂导致市场化难度较大，而被动式的市场推广相对容易，应用也更多，因此下面主要对目前市场上被动式太赫兹安检仪的技术进行简要分析。

太赫兹安检仪采用的关键技术包括太赫兹波束扫描成像技术以及太赫兹图像处理技术。目前国外在太赫兹波束扫描成像技术方面略有领先，在阵列探测器的研究和生产方面较为成熟，但近两年国内也可以进行高端阵列探测器的生产，逐步追赶国际先进水平。在太赫兹图像处理技术方面，国内外都较好发展。总体而言，我国在太赫兹安检仪的技术方面处于较高水平，与国际先进水平差距较小。

太赫兹波束扫描成像技术方面，成像前端主要是需要经细致设计和反复优化的太赫兹准光学系统和太赫兹光机扫描器，将人体和场景中的太赫兹辐射收集到太赫兹探测器得到原始电信号，经滤波、放大和模数转换后，建立原始太赫兹图像。其中太赫兹准光学系统关键部件有太赫兹波入射窗口、太赫兹反射镜、太赫兹透镜、太赫兹探测器等，功能是引导由人体和场景中的物体发射、散射、透射过来的太赫兹波进入安检仪，被反射和扫描，会聚到太赫兹探测器变为电信号。太赫兹光机扫描器关键部件包括能高反射率反射太赫兹波的摆镜、转镜等，功能是扫描人体和二维空间不同的位置，让探测器能够依次探测来自人所处铅垂面上某一小区域的太赫兹辐射能量。

太赫兹图像处理技术方面，已开发的图像处理算法有基于马尔科夫随机场理论的太赫兹图像复原算法、基于区域生长的太赫兹图像分割算法、基于方向加速法的太赫兹与可见光双波段图像融合算法等。该技术可以改善硬件系统获取的原始图像的质量，比如降低噪声、增强对比度、提高分辨小目标的能力、融合可见光信息等，得到清晰度高、信息量大的人体图像。此外还需要结合太赫兹图像目标识别技术，将处理结果图像中的目标分类，辨别是否属于违禁物品的像。

图 8: 太赫兹安检仪工艺流程图



资料来源：金智创新研究

2.3.4. 技艺发展方向

目前主动式太赫兹安检仪致力于简化结构，降低器材成本以及保护成像隐私等方面的发展，目前技术及工艺难度较大。被动式太赫兹安检仪还存在灵敏度不高的问题，其成像的信噪比、对比度、分辨能力等方面还有进一步改进的空间。近年来国内外专家陆续提出了一些新的成像方法和图像处理算法。

此外，太赫兹安检仪在太赫兹成像光路设计、器件选择，信号的传输、变换和处理，成像系统设计搭建，图像重建、去噪、分辨率增强等方面的理论和方法有待进一步研究。太赫兹图像特征的提取及分类、图像目标识别、太赫兹图像与其它波段图像信息的融合等也是有待研究的方向。企业现状分析

3. 行业内企业与科研机构情况分析

“911”以来，全球对于安检的重视程度不断提高，对于高性能安检工具的需要逐渐增加，太赫兹安检仪凭借其探测范围广、非接触式、高效等特点，受到各科研机构及企业的重视。

3.1. 企业与科研机构概况

目前国外已存在多家拥有研发和生产太赫兹安检仪的企业，具有代表性的有美国的 L3 公司、Microsemi 公司等，它们产品丰富，技术水平较高。国内方面太赫兹安检仪的相关产研起步较晚，有首都师范大学、安徽博微、北京航天易联等多家科研机构和企业开展了太赫兹安检仪的研究和生产，它们技术发展较快，近年来产品与国外企业的差距不断缩小，产品趋于同质化。

据太赫兹安检仪的工作方式分类，可分为主动式成像与被动式成像，这两方面均有科研机构和企业在做。主动式成像方面具有代表性的是美国 L-3 公司的 ProVision 系列，被动式成像的典型代表产品有 NorthropGrumman 公司的 NGC 系统。国内企业目前基本聚焦于被动式太赫兹安检仪方面的研发和生产。

3.2. 主要企业与科研机构情况

目前国内外存在较多研发或者生产太赫兹安检仪的科研机构或者企业。下面主要介绍几种市场上主要进行研发或生产太赫兹安检仪的科研机构及企业。

L-3 公司：该公司的 ProVision 系列产品已成功应用于在全球 200 多家机场，全球各类客户对 ProVision ATD 和 ProVision 2 系统的采购总量已超过 2000 套。其中新产品 ProVision 2 为紧凑型外观设计，采用无图像解决方案，可以识别多种存在威胁的目标，适用于空间狭小、高度较低（2.4 米）的安检区域。只需要旅客在 1.5 秒的扫描时间内保持固定姿势，系统就可完成安检，无需特殊运动或移动，每小时扫描 200-300 人（视具体应用场合而定）。

中电 38 所、博微科技：38 所是国内首家建成赫兹人体安检仪中试线和年产 1000 台的生产线的机构，并拥有完整的生产标准工艺和流程。此外，该所第二代太赫兹人体安检仪和针对轨道交通行业的主动式安检产品已研制成功。目前 38 所以安徽博微太赫兹信息科技有限公司为产业发展平台。该公司的 TeraSnap 系列目前已经在国内拥有一定市场，2016 年该公司太赫兹人体安检仪实现 1.4 亿元的销售收入，2017 年公司迎来较快增长。

中电 50 所：中国电子科技集团公司第五十研究所（以下简称 50 所）自主研发的太赫兹成像探测系统于 2014 年首次亮相。近年来，50 所已成功研制出 0.1THz、0.2THz、

0.3THz 等多个频段的太赫兹成像安检系统。目前该所正在开发的太赫兹多频-多模成像安检设备，采用主、被动融合的多频段太赫兹成像探测技术，可进行大范围扫描成像，实现在人流量大的场合对危险品进行快速检测、识别和定位。

首都师范大学：该学校研发的新型太赫兹安检仪，采用全反射式椭球面太赫兹光机扫描器，所有扫描零部件工作在反射模式，尽量降低了太赫兹能量损耗，椭球面扫描镜提高了成像的质量。且在太赫兹图像处理领域方面的研究水平处于国内领先地位。目前该校的产品有多款样机，具有检测准确性很高，检测速度快，可获得高清晰度、高分辨能力人体图像的特点。

航天十一所、航天易联：目前航天十一所以北京航天易联科技发展有限公司为产业发展平台。航天易联被动式太赫兹人体安检仪有静态和动态两种。该公司产品曾在第十一次 G20 峰会期间参与会议的安保工作。目前航天十一院与俄罗斯威尔斯公司签署战略合作协议。双方将在太赫兹 / 毫米波人体安检成像技术领域开展国际合作，最终实现该技术的产业化。

3.3. 发展趋势

未来随着国内外安全产业的增长，太赫兹安检仪凭借显著的安检优势，拥有广阔的市场空间。面对巨大的市场潜力，企业要积极与国内知名科研机构开展合作，整合资源，避免产品同质化，不断提升产品竞争力，提高市场占有率。

金智创新高效整合行业资源

G. Innovation



金智创新 <http://www.jzcx.net>



Tel: 010-68321050

地址：北京市西城区西直门外大街 18 号