

# 中国 UWB 定位技术企业级 应用市场调研（2019 版）

一个千亿级的市场正在开启！

UWB

关注公众号



了解更多信息

报告对接人

张先生

微信 ID: hhhyzzl

本报告是深圳市物联传媒有限公司和中国物联网产业应用联盟的调研与研究成果。本报告内所有数据、观点、结论的版权均属深圳市物联传媒有限公司和中国物联网产业应用联盟拥有。任何单位和个人，不得在未经授权和允许的情况下，进行全文或部分形式（包含纸制、电子等）引用、复制和传播。不可断章取义或增删、曲解本报告内容。

深圳市物联传媒有限公司和中国物联网产业应用联盟拥有对本报告的解释权。

本报告所包含的信息仅供相关单位和公司参考，所有根据本报告做出的具体行为与决策，以及其产生的后果，深圳市物联传媒有限公司和中国物联网产业应用联盟概不负责。



|                                |    |
|--------------------------------|----|
| 中国 UWB 定位技术企业级应用市场调研报告（2019 版） | 01 |
| 前言                             | 03 |
| Part1 UWB 技术介绍                 | 05 |
| A UWB 技术的发展历程                  | 05 |
| 1 UWB 技术概况                     | 05 |
| 2 UWB 的技术标准之争                  | 06 |
| 3 UWB 技术的优势                    | 07 |
| 4 UWB 技术的用途                    | 08 |
| B UWB 技术定位应用概述                 | 08 |
| 1 企业级应用正高速发展                   | 08 |
| 2 消费级应用蓄势待发                    | 10 |
| C UWB 技术与其他定位技术的对比             | 12 |
| Part 2 中国 UWB 定位企业级市场产业链分析     | 15 |
| A 中国 UWB 定位企业级市场产业链现状介绍        | 15 |
| 1 产业链概况                        | 16 |
| 2 产业链上游                        | 17 |
| 3 产业链中游                        | 18 |
| 4 产业链下游                        | 19 |
| B 中国 UWB 定位企业级市场产业链主要问题分析      | 19 |
| C 中国 UWB 定位企业级市场产业链发展趋势分析      | 21 |
| Part 3 中国 UWB 定位企业级应用市场运营分析    | 23 |
| A 中国 UWB 定位企业级应用市场规模与增长率分析     | 23 |
| 1 行业的市场规模                      | 24 |
| 2 硬件产值占比预估                     | 24 |
| B 中国 UWB 定位企业级应用市场价格与盈利水平分析    | 25 |
| 1 行业的价格分析                      | 25 |
| 2 行业盈利水平分析                     | 25 |
| C 中国 UWB 定位企业级应用市场的出货量分析       | 27 |
| D 中国 UWB 定位企业级应用市场的出货量产业结构分析   | 27 |
| 1 细分应用领域的市场占比分析                | 27 |
| 2 应用地域分布                       | 29 |
| E UWB 项目分析                     | 29 |
| 1 项目金额分析                       | 29 |
| 2 项目实施周期                       | 30 |
| F 商业模式与竞争力分析                   | 31 |
| 1 几类主要的商业模式以及优缺点分析             | 31 |
| 2 销售渠道分析                       | 33 |
| Part4 中国 UWB 定位企业级应用市场重点企业介绍   | 34 |
| 清研讯科（北京）科技有限公司                 | 34 |
| 深圳市润安科技发展有限公司                  | 35 |
| 红点定位（北京）科技有限公司                 | 35 |
| 四川中电昆辰科技有限公司                   | 36 |
| 成都精位科技有限公司                     | 37 |
| 南京沃旭通讯科技有限公司                   | 38 |
| 郑州联睿电子科技有限公司                   | 38 |
| 江苏唐恩科技有限公司                     | 39 |

|                             |    |
|-----------------------------|----|
| 成都恒高科技有限公司                  | 40 |
| 杭州品铂科技有限公司                  | 40 |
| 深圳曙光科技有限公司                  | 41 |
| 华清科盛（北京）信息技术有限公司            | 42 |
| 北京全迹科技有限公司                  | 42 |
| 温州市研创物联网科技有限公司              | 43 |
| 无锡真源网络服务有限公司                | 44 |
| 北京致寻科技有限公司                  | 44 |
| 北京未来感知科技有限公司                | 45 |
| Part5 UWB 优秀案例展示            | 45 |
| 项目 1：华为制造物联网建设项目            | 45 |
| 项目 2：三一重工 UWB 高精度定位项目       | 46 |
| 项目 3：中电四会数字化电厂              | 47 |
| 项目 4：一汽大众返修区域 UWB 定位项目      | 49 |
| 项目 5：淮矿集团潘三电厂项目             | 52 |
| 项目 6：京东 PMS 分拣中心管理系统        | 55 |
| 项目 7：上汽无人驾驶项目               | 56 |
| 项目 8：苏通 GIL 综合管廊电气安装安防信息化项目 | 57 |
| 项目 9：重庆市长康监狱人员定位项目          | 59 |
| 项目 10：一汽大众电动工具辅助防错系统        | 60 |
| 项目 11：富士康 iPhone 产线智能化      | 61 |
| 项目 12：中铁佰和佰乐巢湖国际健康部落项目      | 62 |
| 项目 13：某国际机场 UWB 高精度定位       | 64 |
| 项目 14：定州监狱人员定位              | 65 |
| 项目 15：广州某造纸厂                | 66 |
| 项目 16：某中石油化工厂人员定位项目         | 67 |
| 项目 17：武汉动车检修车间              | 67 |
| 项目 18：汽车混装线 UWB 定位项目        | 68 |
| 项目 19：某综合管廊人员定位项目           | 69 |
| 结束语                         | 70 |

|                                          |    |
|------------------------------------------|----|
| 图表 1：国内室内定位直接市场总量预估                      | 09 |
| 图表 2：UWB 与其他几种无线定位技术性能指标对比图              | 14 |
| 图表 3：2014-2020 年国内 UWB 定位技术企业数量走势图       | 17 |
| 图表 4：国内 UWB 定位企业级应用市场发展阶段预测图             | 22 |
| 图表 5：2016-2022 年中国 UWB 定位企业级应用市场体量与增长率预测 | 23 |
| 图表 6：2016-2022 年中国 UWB 企业级定位市场硬件占比预估     | 24 |
| 图表 7：UWB 行业产品价格说明表                       | 25 |
| 图表 8：2016-2022 年中国 UWB 定位企业级应用市场行业毛利率预估  | 26 |
| 图表 9：2018-2022 年中国 UWB 企业级应用市场芯片出货量预估    | 27 |
| 图表 10：2019 年中国 UWB 定位企业级应用市场细分领域分布       | 28 |
| 图表 11：2019 年中国 UWB 定位企业级应用市场地域分布         | 29 |
| 图表 12：中国 UWB 定位企业级应用市场项目金额区间分布           | 30 |
| 图表 13：中国 UWB 定位企业级应用市场项目实施周期分布           | 31 |
| 图表 14：2019 年中国 UWB 定位企业级应用市场中间商渠道占比企业分布  | 33 |

## 前言

时间与空间是物理世界两个最基础的维度，我们要描述任何一件事情，都需要冠以准确的时间与位置，才能确保事件的唯一性。

时间的采集当前已经可以很方便的解决，而空间位置的采集，因为受限于技术实现与成本的因素，一直是整个行业突破的一个重点方向。

定位类技术有很多，可分为室外定位与室内定位。室外定位技术主要依托于卫星定位技术（GNSS），包括 GPS、北斗、伽利略、GLONASS 这四大卫星定位系统，此外还有差分定位技术、A-GPS 定位，以及电信运营商的基站蜂窝网定位技术。而室内的定位技术种类就更多，如蓝牙、wifi、zigbee、有源 RFID、惯导、地磁，本次报告主要介绍 **UWB 室内定位技术**。

### 物联网时代，给定位产业带来了巨大的机遇

位置服务并不是一个新的产业，无论是 GNSS 还是室内小无线定位技术，都已经经历了数十年的积累。而最近几年强势兴起的物联网产业，给定位技术带来了巨大的商业机遇。

首先，物联网的第一步就是需要采集各种各样的数据，而位置数据就是其中最重要的一类数据，根据 Machina Research 早前的一份研究显示，未来物联网数百亿的连接设备中，有 60% 的应用将可能包括地理数据，而其中，约三分之一的应用将严重依赖地理位置数据，需要以位置数据为核心才能实现项目的需求。

其次，物联网碎片化的应用场景注定了这绝不是某一种技术就能通吃的市场，定位技术同样如此，丰富多样的定位应用需求将会刺激定位技术产业的繁荣发展。

最后，定位技术性价比也在日益提升，经过多年的发展，定位技术的精度、容量、时延等指标都在优化，与此同时，随着产业成熟度的增加，定位产品的售价和定位方案的成本也在逐渐降低，这为定位技术大规模的商用铺平了道路。

### 什么样的定位技术才能有市场潜力？

虽然说，定位技术的市场需求已经“肉眼可见”，但是什么样的定位技术将会更受市场的青睐呢？相信这是当前所有关注定位产业的人都在思考的问题，一项定位技术是否有足够的市场潜力可以从以下几个方面进行分析：

#### 定位的精度越高越好

精度是评判一项定位技术最“硬核”的指标，对于追求高精度的企业用户来说，只有当定位的精度足够高之后，才能使产品具有更强的市场竞争力。

#### 定位的空间范围越大越好

定位技术空间的覆盖范围越广，也就意味着可以采集更多的定位数据，可以适用更多的应用领域，这也是当前室内外定位技术结合成为行业热点的原因。

#### 定位的稳定性越高越好

稳定性是定位技术另外一个重要的指标，尤其是当前企业级的应用当中，对于稳定性的优先级考虑会非常的高。

### UWB——极具潜力的高精度定位技术

UWB 作为一项性高精度定位技术，具有广阔的市场前景，尤其是它卓越的性能，能够完美的符合企业级应用的需求。

首先，UWB 定位技术的定位精度比较高，视距（LOS）情况下 UWB 定位精度可以达到增长率 10cm 以内，这是其他无线定位技术难以企及的，这个精度就能释放很多企业级的应用场景，比如 AGV 小车的管理、司法监狱里面对于人员的轨迹监测、离散制造过程中对于原材料的实时监控等。

其次，UWB 定位技术的稳定性比较好，从射频机制层面来说，UWB 发射的脉冲波抗干扰能力就比连续的电磁波强，并且 UWB 工作的频段在 3GHz-10GHz，相比 2.4G 频段的无线定位技术，外界的干扰信号也少很多。而稳定性是企业级应用的一个硬性指标，这也是很多企业级应用选择 UWB 技术的一个重要原因。

最后，就是企业级应用对于价格的接受程度高。UWB 技术方案令人诟病的一个问题就在于建设成本比较贵，而在企业级应用领域，用户更在意技术与方案能否满足自己的需求，因此对于价格的接受度会更高。

当然，UWB 定位技术在消费级的应用也开始出现，目前国内已有些厂商研发了诸如跟随智能行李箱等消费级产品，而未来，如果说 UWB 定位技术能够集成到手机里面，则将会刺激消费级应用的迅速爆发。

## Part1 UWB 技术介绍

### A UWB 技术的发展历程

#### 1 . UWB 技术概况

UWB(Ultra Wideband) 是一种无载波通信技术，利用纳秒至微秒级的非正弦波窄脉冲传输数据。通过在较宽的频谱上传送极低功率的信号。

UWB 是一个既古老又崭新的研究领域，现代意义上的超宽带 UWB 数据传输技术， 又称脉冲无线电 (IR， Impulse Radio) 技术， 出现于 1960 年，通过 Harmuth、Ross 和 Robbins 等先行公司的研究，UWB 技术在 70 年代获得了重要的发展，其中多数集中在雷达系统应用中，包括探地雷达系统等。美国国防部在 1989 年首次使用了 " 超带宽 " 这一术语。为了研究 UWB 在民用领域使用的可行性，自 1998 年起，美国联邦通信委员会 ( FCC) 对超宽带无线设备对原有窄带无线通信系统的干扰及其相互共存的问题开始广泛征求业界意见。

2002 年，美国 FCC（美国联邦通信委员会）正式将 3.1 GHz- 10.6 GHz 频带作为室内通信用途的 UWB 开放，标志着 UWB 开始用于民用无线通信。随后几年中，一些国家和地区如日本、新加坡和欧盟等的无线电管理部门都颁布了类似的法令。中国从 2006 年开始进行 UWB 频谱规划的准备工作。经过 2 年多的调研，2008 年 12 月 12 日，中国自己的 UWB 频谱规划正式发布，包括 UWB 信号的射频指标、应用场所限制、设备核准等方面的内容。

#### 工信部无 [2008]354 关于发布超宽带（UWB）技术频率使用规定的通知内容摘要

##### 超宽带（UWB）无线电设备 UWB 发射信号的等效全向辐射功率谱密度限值：

| 频率范围 (GHz)       | 限值 (dBm/MHz) | 检波方式      |
|------------------|--------------|-----------|
| 1.6GHz 以下        | -90          | 有效值 (RMS) |
| 1.6-3.6GHz       | -85          |           |
| 3.6-6.0GHz( 注 1) | -70          |           |
| 6.0-9.0          | -41          |           |
| 9.0-10.6         | -70          |           |
| 10.6GHz 以上       | -85          |           |

注 1: 4.2-4.8GHz 频段, 到 2010 年 12 月 31 日前, UWB 无线电发射设备的等效全向辐射功率谱限值可以为 -41dBm/MHz。在此之后, 该频段的 UWB 设备必须采用信号检测避让等干扰缓解技术, 该技术的有效性应得到国家无线电管理机构的认定。

##### 超宽带（UWB）无线电发射设备窄带杂散辐射限值：

| 发射机状态 | 48.5-72.5MHz<br>76-108MHz<br>167-223MHz<br>470-798MHz<br>(测试带宽 100KHz) | 30M-1GHz 内的其他频段（测试带宽 100KHz） | 1-40GHz<br>(测试带宽 1MHz) |
|-------|------------------------------------------------------------------------|------------------------------|------------------------|
| 工作    | -54dBm                                                                 | -36dBm                       | -30dBm                 |
| 待机    | -57dBm                                                                 | -57dBm                       | -47dbm                 |

#### 2 . UWB 的技术标准之争

由于 UWB 有着巨大的发展潜力和广阔的市场应用前景，UWB 的标准之争从其开始民用之时就非常激烈。UWB 规范，在演进的过程中，主要有三种。

##### 脉冲无线电（IR-UWB）

最初的 UWB 是脉冲通信技术，使用极窄的脉冲信号（纳秒或皮秒级别）传输数据，所以称为脉冲超宽带，又称为脉冲无线电（IR-UWB：Impluse Radio UWB）。这种方案的特点是系统收发机结构简单，系统功耗小，成本低，具有良好的定位功能。但是无载波脉冲方案存在两个主要的缺点：存在严重的符号间干扰 (ISI) 和频谱利用率不高。目前 UWB 定位主要是基于这种标准。

##### DS-UWB 方案

该方案是以摩托罗拉为首的企业所提出，在 DS-UWB 方案中，经过 DS-UWB 扩频之后的信号再通过载波进行调制，从而可以在合适的频带范围内传输。DS-UWB 方案的特点是提高了频带利用率高，但复杂度较高，成本增加，且依然无法解决 ISI 问题。

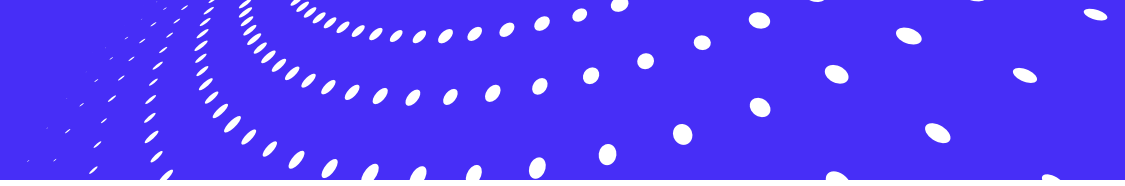
##### 多带（MB-OFDM）方案

该方案是以 Intel 为首的 WiMedia 联盟提出，该方案将可用的频段分为多个子频带，通过时频编码 (TFC) 跳频选择在不同的子频带上发送信号。每个子频带带宽大于 500MHz，每个子频带的信号为一个 OFDM 信号，它由许多个正交的子载波信号合成。该方案降低了电路的成本并且提升了频谱的利用率，但是相应的，其数据传输能力降低了，并且失去了精准定位的特性。

在 UWB 的标准推进过程中，DS-UWB 方案与 MB-OFDM 方案这两种 UWB 方案有着本质区别，无法实现彼此妥协。因此，关于 UWB 技术的标准选择最好的方法是交给市场进行选择。

事实上，市场对于 UWB 技术也做出了选择，早期 UWB 的技术研究主要用来解决短距离，高速率的传输问题，但因为当时市场需求还没有起来，并且相关的标准推动工作也缓慢，导致目前短距离高速率通信市场已经被 Wi-Fi 所占领。





正所谓失之东隅，收之桑榆，在短距离通信市场不如意的 UWB 技术却在高精度定位领域被市场重新发现了他的价值。

早在二十一世纪初期，以 Ubisense 与 Zebra 为代表的国外技术企业就开始研发基于 UWB 技术的定位产品与方案，不过在他们的 UWB 定位方案中，采用的是搭建分离元器件的方式，并没有形成标准的芯片级产品，这种方式注定了其市场普及程度不会太广，而要实现大规模的市场应用就需要对技术方案进行充分的标准化。

为了推进 UWB 的标准化进程，IEEE 成立了 802.15.4a 任务小组，该小组致力于为低等级工业市场开发一种无线个人区域网络（PAN）标准，而实时精准定位功能是该标准的一个重要的应用领域。目前基于 802.15.4a 技术定位的芯片供应商主要有 Decawave 以及 Bespoon，其中，Bespoon 的市场推广比较少，而 Decawave 是当前 UWB 定位芯片的主要供应商。经过数年的发展，目前国内的 UWB 定位技术产业已经初具规模，并且保持着很高的发展速度，整个产业正在呈现星火燎原之势。

### 3 . UWB 技术的优势

UWB 技术具有如下优势:

#### ● 系统容量大，传输速度快

根据香农公式，带宽越宽，系统的最大传输速率就越大，而 UWB 通信的带宽都在 500MHz 以上，其传输速率也可达到 1Gbps 以上。

#### ● 发射功率低

UWB 极大的带宽保证了较低的发射功率。在短距离无线通信应用中，发射机发射的 UWB 信号功率要低于 1mW，这大大延长了电池寿命，保证了较长的系统工作时间，同时对人体的辐射危害也更小。

#### ● 多径分辨率高

UWB 信号采用持续时间很短的窄脉冲，具有较强的时间和空间分辨率，系统的多径分辨率高，整个系统能够充分利用发射信号的能量。此外，UWB 信号具有良好的抗多径性能，对于信道衰减不敏感，接收机通过分级便可以获得很强的抗衰减能力，在室内或者建筑物比较密集的场合可以获得良好的定位效果，同时在进行测距、定位、跟踪时也能达到更高的精度。

#### ● 系统保密性好

UWB 发射功率低，仅在 1mW 以下。它可以把信号弥散在一个极宽的频带范围内，对于一般的通信信号而言，UWB 信号类似于白噪声可以安全地隐藏起来；而 UWB 信号的功率谱密度要低于普通的环境噪声，要将 UWB 信号从环境噪声中甄别出来不是一件容易的事情，这很好地保证了 UWB 信号的安全性。

#### ● 定位精度高

UWB 信号具有超宽频带的特性，使得 UWB 系统的距离分辨精度是其他系统的成千上百倍。UWB 信号的距离分辨能力可达到厘米级，这是其它窄带系统望尘莫及的。

#### ● 穿透能力强

窄脉冲具有很强的穿透能力，可以帮助比如警察搜寻隔墙的逃犯，以及解救那些被困在建筑物里面的人们。

### 4 . UWB 技术的用途

UWB 技术最早出现在上世纪 60 年代，主要用于军事雷达。由于它具有隐蔽性好、传输速率高、系统容量大、功耗低、抗干扰能力强等诸多优势，逐渐应用于通信和定位领域。特别是 FCC 在解除 UWB 在民用领域的限制后，UWB 得到了迅速的发展，常见的应用领域如下：

| 用途 | 特点                                                                                                       | 应用说明                                                               |
|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|
| 通信 | 1. 传输数据大，可达几百 Mbit/s<br>2. 传输距离可达上百米，不过传输距离远了之后传输能力会大幅衰减<br>3. 安全性能高，对一般通信系统而言，UWB 信号相当于白噪声信号，很难被其他设备所获取 | 可用于家庭多媒体设备的视频传输；<br>将 UWB 的安全性能与 NFC 结合在一起，保障无线支付更加安全。             |
| 雷达 | 1. UWB 具有较高的空间分辨能力<br>2 . 使其具有较强的目标识别能力                                                                  | 探地雷达、穿墙雷达和道路检测等。                                                   |
| 定位 | 1 . 精度高，定位精度可达厘米级<br>2 . 容量大，相较于其他的无线定位技术，有更大的容量<br>3 . 时延低，功耗低                                          | 监狱、医院以及发电厂，地下矿井隧道的人员定位管理；<br>工厂与仓储物流里面对于原材料、生产设备等移动物品管理；<br>电子围栏等。 |

## B UWB 技术定位应用概述

从目前国内的 UWB 技术产业现状来说，高精度定位无疑是 UWB 技术应用的主战场，尤其是企业级的高精度定位应用，这也是本次报告的重点探讨内容。

### 1 . 企业级应用正高速发展

#### 总体现状介绍

企业级（To B）应用当前被越来越多的产业所重视，相比于消费级（To C）类应用，企业级应用具有更高的灵活性，更为重要的是能够有更成熟的商业模式。目前火热的物联网产业就是以企业级应用为主要开拓市场，即便是以消费级应用为主的互联网产业，最近两年也在转变风口，进入了以企业级市场应用为重心的“下半场”。

对于 UWB 定位技术来说，企业级应用是其天然的应用市场。这点可以从以下几个方面进行分析：

市场契合度高

企业级应用场景对于技术指标的要求要比消费级应用场景高很多，UWB 定位技术相比于其他无线定位技术最大的特点就是技术指标更为优越，尤其是高精度、高刷新率、低延时、稳定性高等指标，这是其他无线定位技术难以企及的，这与企业级应用场景对于定位技术的需求非常的契合。

价格接受度高

UWB 定位技术方案的价格相比于其他无线定位技术会偏贵，高成本投入的方案往往是消费级玩法的企业所承受不起的，而企业级应用中，用户（工厂或者政府部门等）往往更在意的是功能的实现以及性能的稳定性，对于价格的接受程度会高很多。

潜在市场庞大

企业级应用是一个很大的市场，这是毋庸置疑的。具体到 UWB 技术的潜在应用场景，主要包括司法监狱、三级医院、矿井、化工厂、工厂与仓库等对于物资或者人员管理需求比较高的应用场景，而每个应用领域都有很大的体量。下表中，我们对企业级的定位市场应用进行了大致的预估。

图表 1：国内室内定位直接市场总量预估

| 国内室内定位直接市场总量            |            |        |          |
|-------------------------|------------|--------|----------|
| 应用场景                    | 数量         | 单价（万元） | 市场总计（亿元） |
| 三级医院                    | 2000 家     | 300    | 60       |
| 养老院                     | 15000 家    | 50     | 75       |
| 化工厂                     | 25000 家    | 80     | 200      |
| 电厂                      | 1300 家     | 400    | 52       |
| 会展                      | 6000 场 / 年 | 50     | 30/ 年    |
| 工厂、仓库                   | 50000 家    | 80     | 400      |
| 停车场                     | 50000 处    | 20     | 100      |
| 看守所                     | 7000 个     | 40     | 28       |
| 监狱                      | 680 家      | 500    | 34       |
| 博物馆                     | 5200 家     | 30     | 15.6     |
| 煤矿矿井                    | 3800 处     | 50     | 19       |
| 其他（其他矿井、隧道、建筑工地、机场、港口等） |            |        | 300      |

数据来源：苏州真趣科技

从上面统计中，可以看到，中国企业级定位市场的潜在需求将会达到千亿级别以上，上表只统计了定位部分的一次性建设成本，后续的数据运营价值并没有考虑进去，并且企业级的应用按照规律一般是 3-5 年一个周期进行迭代，也就意味着这个市场可以源源不断进行升级壮大。

需要指出的是，上述每个领域的单价测算只是定位功能部分。事实上，在一个项目中，定位功能只占据了一部分份额，所以定位技术在企业级应用中所能撬动的市场潜力无疑将会更大。当然，这其中不仅仅有 UWB 技术，其他的无线定位技术，诸如蓝牙、Wi-Fi、RFID 甚至未来的 5G 技术也都对这些市场虎视眈眈，不过，随着 UWB 技术产业的不断成熟，UWB 技术的性价比与竞争力将会逐渐突出。

## 2．消费级应用蓄势待发

消费级应用的概念会因为不同的技术不同的产业而略有差异，具体到 UWB 的消费级应用，可以定义为大众消费者可以很便捷的获取与使用 UWB 技术与服务，而这个便捷的入口就是手机。

UWB 技术普及度比较低的一个因素是它没有像蓝牙与 Wi-Fi 一样成为手机的标配，如果能够将 UWB 技术集成到手机里面，对于整个行业发展的推动作用无疑是巨大的。

**第一，提升技术的认识度**，现在的蓝牙、Wi-Fi 技术，即便是从事的工作与之完全不相关的人，都能对它们有一个基本的认识，而一旦 UWB 集成到手机，也将会达到这样的效果，这对产业的促进是很有意义的。我们在进行本次调研的时候，很多 UWB 技术企业表示技术的认识度低是进行市场推广的一个重要阻力，而企业自己去进行宣传普及的话不仅力度有限，并且成本也会很高。

**第二，降低价格**，相比于企业级应用零散的出货量，手机的出货量将会大很多，千万级甚至上亿级别出货量都会很常见，而规模化之后，UWB 技术方案的成本与价格都将会大幅度降低，这将会释放更多的应用。

**第三，促进产业的成熟度**，手机厂商采用 UWB 技术，将会促进更多的供应商与应用拓展商涌入这一领域，带来更多的产品形态乃至商业模式，整个产业生态将会更为繁荣。

**第四,从技术上来说**，方便企业提供更多的方案，当前企业级 UWB 应用中，需要给项目专门提供标签产品，而手机如果集成了 UWB 芯片，它就是一个天然的“标签”，这对于技术方案来说，更为灵活，并且成本更低。

### 当前 UWB 消费级应用的布局

Decawave 在刚推出 UWB 定位芯片时就将其瞄准了消费级应用市场，这也很容易理解，因为对于一家芯片企业来说，需要的是出货量越大越好，只有当出货量足够的大，才能平摊与降低芯片的研发成本，并且持续的对产品进行更新迭代。而要起量，最直接的途径就是集成到手机里面。

目前，在手机大厂中，苹果与三星算是 UWB 技术的重要推动者。

### 苹果的 UWB 布局

目前，苹果表示未来苹果手机将会有 UWB 部分组件，作为室内定位和导航组件，而在 2019 年年初，苹果公开了其专利号为 US20190007093A1 的 UWB 方面的专利，根据专利的描述， iPhone 手机将获得超宽带天线，这是一种非常有用的技术，可以使短距离，高带宽通信的功耗得到降低。此外，UWB 可以进行精确的室内定位和跟踪，与其他外围设备的低功率通信，甚至健身监控。

这项专利的申请时间为 2017 年的 8 月份，由此可见，苹果对于 UWB 技术的研究早已开始。而苹果一直是消费类室内定位的重要推动者。早在 2013 年，苹果就推出了 iBeacon 功能，引发了一波室内定位技术与应用开发的热潮，但是几年过去之后，基于蓝牙技术的 iBeacon 在实际应用中表现并不理想，需要寻找性能更优越的室内定位方案，所以，就不难理解苹果布局 UWB 技术。

### 三星的 UWB 布局

三星早在 2006 年便展示过 UWB 原型手机，而在近年也开发了基于 UWB 技术的无线显示器 CA750 系列，为此三星申请了不少 UWB 专利。

| 专利公开年份 | 专利名称                                                                                   | 专利号             |
|--------|----------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
| 2018   | Ultra-wideband (UWB) antenna                                                           | US10135125B2    |
| 2016   | Transmitter and receiver for reducing power consumption in FM-UWB communication system | US09253730B2    |
| 2015   | Apparatus and method for ultra wideband communication using dual band pass filter      | US09172425B2    |
| 2014   | ULTRA-WIDEBAND (UWB) DIPOLE ANTENNA                                                    | US20140225797A1 |
| 2014   | UWB wireless transmitter and receiver using UWB linear FM signals and method thereof   | US20040258133A1 |
| 2004   | UWB transceiving apparatus and method for dynamically reducing interference            | US20040223535A1 |

三星部分在美国公开的专利，数据来源：专利汇

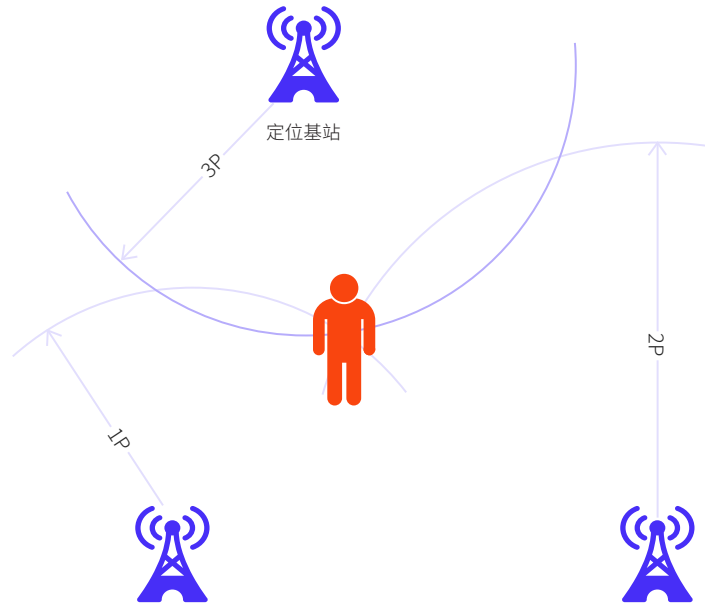
三星申请的 UWB 相关的专利有数十项之多，最早的专利从 2003 就开始申请，并且最近几年，公开的 UWB 专利数量比早期更加的密集。长期的技术积累肯定会在其产品中体现出来，相信在不久之后，三星将会在其手机中也会加入 UWB 技术。

## C UWB 技术与其他定位技术的对比

目前，定位模式主要分为三种：TOF（到达时间）、TDOA（到达时间差）、AOA（到达角度或称为 DOA 估计）定位技术和这三种技术的混合技术。

### TOA

TOA 通过分别测量移动终端与三个或更多基站之间信号的传播时间来定位，它采用了圆周定位。



TOA 定位原理示意图

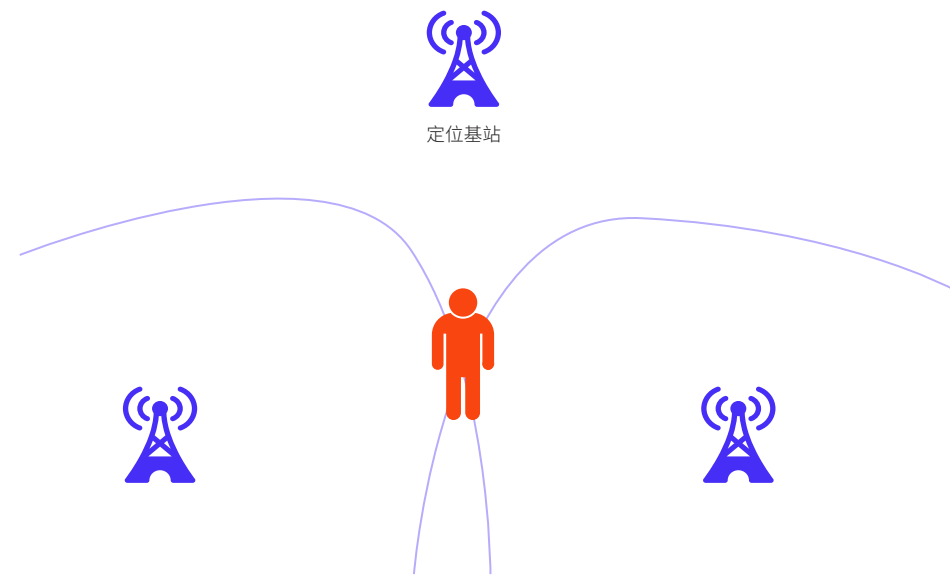
### TDOA 定位

TDOA 是基于到达时间差定位，系统中需要有精确时间同步功能。

时间同步有两种，一种是通过有线做时间同步，有线时间同步可以控制在 0.1ns 以内，同步精度非常高，但由于采用有线，所有设备要么采用中心网络的方式，要么采用级联的方式，但增加了网络维护的复杂度，也增加了施工的复杂度，成本升高。并且，系统中还有一个专用的有线时间同步器，综合价格比较昂贵。

另一种是通过无线做时间同步，采用无线同步一般可以达到 0.25ns，精度稍逊于有线时间同步，但其系统相对来说更为简单，定位基站只需要供电，数据回传可以采用 WiFi、Zigbee 等方式，有效降低了成本。

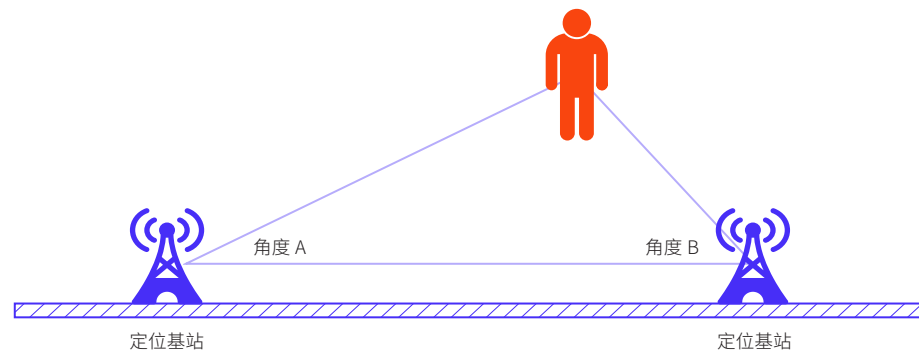
基站时间同步之后，标签发送一个广播报文，基站收到之后，标记接收到此报文的时间戳，将内容发送到计算服务器，计算服务器更加其他基站的定位报文的时间戳，计算出被定为目标的位置。（见下图）



TDOA 定位原理示意图

## AOA 定位

AOA 定位一般是基于相位差的方式计算出到达角度，一般不单独使用，由于 AOA 涉及到角度分辨率的问题，若单纯 AoA 定位，若离基站越远，定位精度就越差。



AOA 定位原理示意图

混合定位技术就是混合使用上述的两种或三种定位技术，比如 TOA-TDOA、TOA-AOA、TDOA-AOA 等，通过检测并提取相关的定位参数，用于定位解算。混合定位技术可以运用多种定位参数实现定位，综合不同定位技术的特点，在各种定位技术的特性中取长补短，让最终的定位性能得到优化。

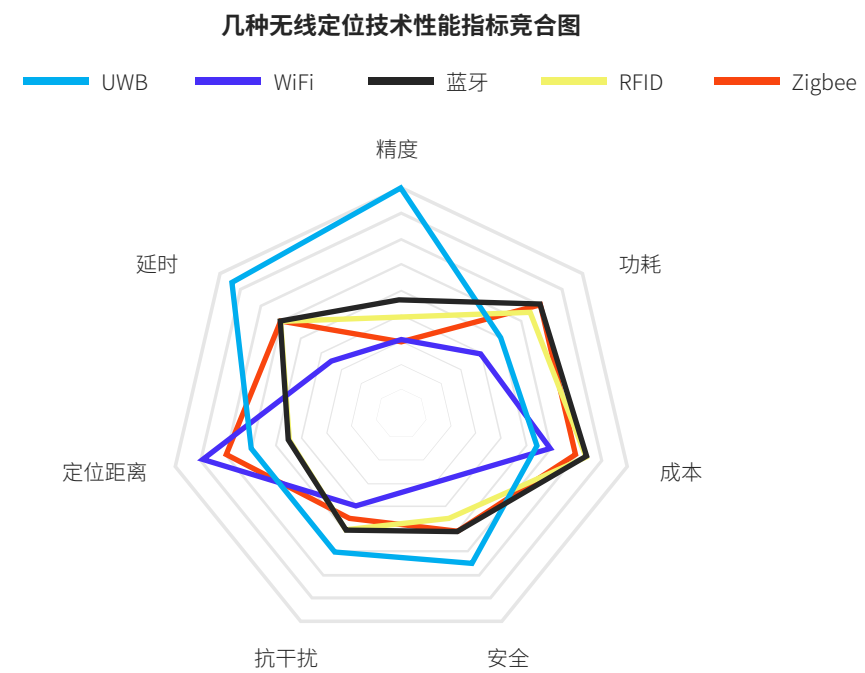
## UWB 三种定位模式的优缺点：

| 定位算法 | 优势              | 劣势               |
|------|-----------------|------------------|
| AOA  | 方案简单、成本低        | 距离稍长精度就比较差，功耗比较大 |
| TOF  | 算法简单、精度最高、基站容量大 | 标签功耗大            |
| TDOA | 标签功耗低、基站容量也比较高  | 算法比较复杂           |

## UWB 与其他定位技术对比

当前室内无线定位的技术种类主要有 UWB、WiFi、蓝牙、Zigbee 以及有源 RFID，而 UWB 技术相比于其他的无线定位技术，在定位精度、延时以及安全性方面有着比较突出的表现。下面，我们从不同的维度对各种无线定位技术进行对比。

图表 2：UWB 与其他几种无线定位技术性能指标对比图



注：蓝牙技术的定位指标参考的是当前主流版本，未参考蓝牙 5.1 版本。



## Part 2 中国 UWB 定位企业级市场产业链分析

### A 中国 UWB 定位企业级市场产业链现状介绍

#### 1. 产业链概况

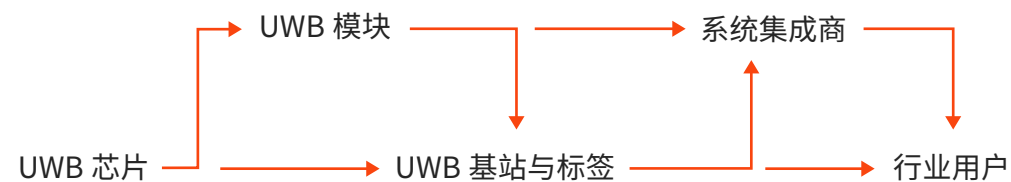
UWB 技术在实现高精度方面的应用已经有十多年的时间，但是在早期，UWB 定位方案的核心元器件采用的是分离电路板方式，并没有实现标准化的芯片产品，虽然分离电路板可以实现不错的定位性能，但是其产品的功耗、尺寸以及成本居高不下，尤其是分离电路的玩法，客户只能购买整体的方案，其他的技术企业难以参与。

这种模式下的产业链非常的简单，主要有两个环节，第一个就是技术供应商，将会提供从底层分离电路板到标签、基站等硬件产品再到应用软件的整套方案，另外一个环节就是行业用户，中间还能加一个代理商，虽然减少中间环节之后对于这类企业的利润提升帮助很大，但是产业环节以及参与者过少，整个产业很难做大。即便如 Zebra 或者 Ubisense 这些颇具实力的企业，依然没法对行业进行快速的推动。



分离电路板产业链示意图

而 UWB 定位芯片出现之后，使得 UWB 最具技术壁垒与核心的环节得以标准化，因此，直接刺激了大量的企业涌入到 UWB 定位领域中进行技术的二次开发，以及市场应用的拓展。



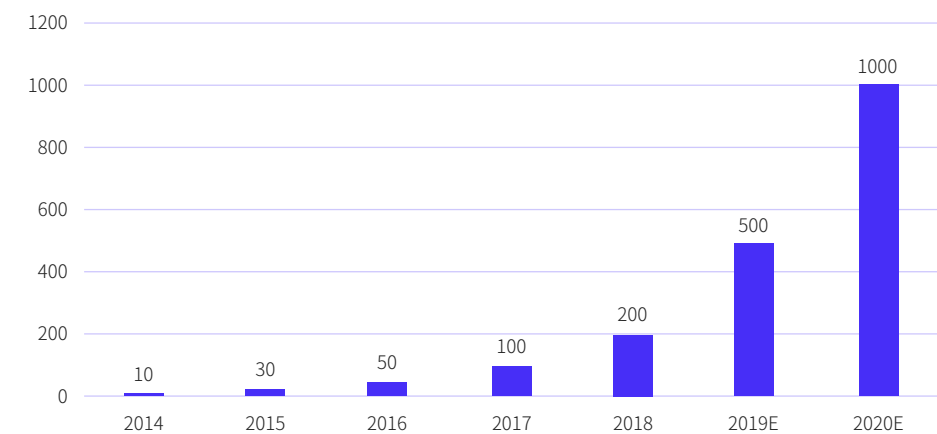
标准化芯片的产业链示意图

从产业链价值链条上可以看出，芯片标准化之后，价值链条环节明显增多，每个环节都可以涌入很多玩家，每个玩家都能在整个产业链中获取自己的价值点，这样，整个市场与产业链才能繁荣。

事实上，最近几年，国内做 UWB 定位技术类企业数量也快速的增加，以下是对当前国内 UWB 定位技术企业的数量估算。

图表 3：2014-2020 年国内 UWB 定位技术企业数量走势图

2014-2020 年国内 UWB 定位技术企业数量走势图（单位：家）



数据来源：物联传媒

最近几年，UWB 定位行业虽然涌入了大量的玩家，但是 UWB 的技术方案从芯片到可交付的产品需要时间的积累，一般对于一个新玩家来说，这个周期需要 2 年左右，此外，也有很多企业，尤其是规模比较大的成熟企业，进入 UWB 领域更多的是达到技术积累目的，等待应用市场的进一步拓展。

## 2. 产业链上游

在 UWB 定位产业中，芯片供应商与分离元器件方案商以及定位周边电子元器件的供应商处于产业链的上游。目前国内 UWB 定位芯片市场上，Decawave 一家独大，在 2019 年初，国内的创业公司成都精位科技有限公司也正式发布了其 UWB 定位芯片，而随着 UWB 定位产业的快速发展，相信会有更多的企业会涌入到的 UWB 芯片的研发中去。

分离电路方式在国内也有一些企业与科研机构在做，企业方面比较知名就是四川中电昆辰科技有限公司，成都精位科技有限公司在芯片发布前也是采用自己搭建的分离电路方案。

在产业链上游中，需要对底层的核心元器件进行足够的标准化，才能降低应用方案的开发难度，并且纵观其他的产业发展之路，底层芯片环节的商业模式需要“低价走量”，只有当量足够的大，价格足够的低，才能刺激产业的繁荣与发展。

而目前的 UWB 行业，仅仅是芯片降价还是远远不够的，周围电路的成本相比于其他无线定位技术产品而言也会高很多，不过，随着 UWB 技术产品的成熟，会有更多的电子元器件企业进入这一领域，硬件成本下降是一个必然的趋势。

## 3. 产业链中游

UWB 的产业中游是整个产业的主力军，也是我们本次报告重点的研究对象，主要包括 UWB 模块厂商，UWB 基站与标签硬件供应商，UWB 的综合技术供应商以及具有开发能力的系统集成商。

这个环节是一个承上启下的关键环节，一方面在技术层面，要实现将 UWB 从芯片完善成产品与方案，另一方面，在市场拓展层面，需要对接客户的具体需求，因此，需要深入到各个应用领域对需求进行深度的理解。

这个环节也是最具包容性的，尤其是 To B 类的应用市场，可以容纳各类企业进入，可以有多样化的产品，也可以对商业模式进行灵活多变，占据着整个产业链最有市场价值的环节。

最近几年，国内市场已经有数百家各式各样的 UWB 企业，绝大多数都是进入该环节，国内目前比较知名的方案企业有清研讯科、润安科技、红点定位、南京沃旭、中电昆辰、精位科技、唐恩科技、郑州联睿、恒高科技、全迹科技、杭州品铂、曜光科技等。

相对来说，UWB 的技术进入门槛会比其他的无线定位技术的门槛要偏高一些，所以，进入到 UWB 这个环节的企业玩家主要有这么几类

第一类：传统业务就是做其他定位技术类的企业，比如说早期做蓝牙、WiFi、Zigbee、GNSS 等定位的企业，他们的基础积累优势比较明显，包括技术层面的优势以及客户与渠道资源方面的优势。UWB 作为一项高精度定位技术，能够填补厘米级应用的市场空白，因此，很多传统定位类企业都纷纷涌入到 UWB 领域中，进行市场开拓。

第二类：高校与科研机构的成果转化，UWB 高精度定位技术因为研发的技术门槛高，研发的周期也比较长，因此在早期，国内的高校与科研机构是该技术研发的主力军之一，而随着科研成果的成熟以及 UWB 市场逐渐的发展，很多科研机构与高校的 UWB 团队开始独立成市场化运作的企业。

第三类：创业者，这类企业因看好 UWB 的成长性以及未来潜力，并且在当前市场环境下也有很不错的市场回报率，所以选择 UWB 定位为创业方向。

第四类：主营业务非定位类的成熟企业，选择 UWB 技术完善公司业务体系的企业，这类企业原本有成熟的技术产品体系，但因为市场拓展的需要，需要引入 UWB 业务完善自己的产品与方案，以便更好的满足用户的需求，尤以大企业居多。

## 4. 产业链下游

UWB 产业链的下游指的是 UWB 技术方案的最终用户，目前 UWB 定位技术的应用主要集中在企业级方面，包括政府机构、国企、私企等。因为 UWB 定位的方案建设成本投入也会比较大，政府机构与资金雄厚的大企业是当前 UWB 应用的主力军。

UWB 定位的目标可以分为人和物

对人员的定位，是在某些特定场合下的一种管理手段。因为在一些特殊场景下，需要对人员的运动轨迹进行实时的监管以达到身份识别、险情监控、过程透明的目的。而在室内环境中，要实现轨迹管理，不仅需要很高的精度，还需要延时低以及系统容量大等技术指标。因此，UWB 在这方面的应用前景得天独厚。

对于物体的定位，主要是对移动物体实现精细化的管理，以达到提成生产效率或者进行精准资产管理的目的。

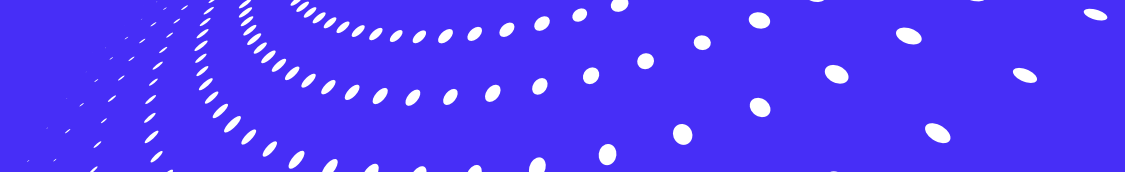
从终端应用客户的角度来说，驱动他们使用 UWB 技术的动力主要有四个：

第一个是提升经济效益，相应的应用领域有仓储物流、离散制造过程中对于人员与设备的实时定位管理等。

第二个是降低安全事故风险，保障人员财产安全，相应的应用领域包括发电厂、化工厂、隧道矿井等高危环境下的险情预警与救援等。

第三个是为精确化的管理措施提供技术支撑，应用领域包括司法监狱里面对受限制人员的轨迹管理、医院里面对于出生婴儿的监护、养老院里面老人的看护、贵重资产的定位管理、电子围栏等。

第四个是提供精准的寻向导航能力，应用领域包括会展场景、博物馆、封闭园区的自动驾驶等。



## B 中国 UWB 定位企业级市场产业链主要问题分析

虽说最近几年，UWB 定位技术应用得到了很大程度的发展，UWB 企业的数量以及产业链也逐渐丰富，但是这个产业的丰富度依然有一些问题

在我们与国内 UWB 企业调研之后，总结了有以下几个问题表现的比较突出。

### 问题一：芯片方案商过于单一

芯片供应商在一个产业中属于需要高度标准化的一个环节，芯片方案过多，会造成方案的差异化严重，产品良莠不齐，并且会加剧行业竞争。并且，研发一款芯片产品的成本昂贵，出货量如果达不到千万级别，很难盈利，所以芯片这个环节注定玩家不会过多。

但是，如果芯片玩家过于单一，没有竞争方案的出现，行业也会陷入行业另一个发展困境，一方面没有良性的竞争，使得新产品的推进速度会比较慢，另一方面会使得产品与方案企业的选择受到限制。

目前市面上的 UWB 定位芯片供应商主要就是 Decawave，精位科技虽然也发布了其 UWB 芯片产品，但其产品的市场认可度还未可知，并且，由于该公司自己也做硬件产品与方案应用，这种玩法会与购买其芯片的方案公司形成一定的竞争关系。

当前芯片供应商比较少的原因主要有两个方面，一方面因为 UWB 市场还很小，很多具有实力的芯片玩家还没有充分重视这个领域，另一方面就是芯片研发成本与周期都很高，对于初创企业来说是难以承受的。基于 IEEE 802.15.4a 的技术标准是开源开放的，相信随着 UWB 定位市场渐入佳境，会有更多的玩家重视这个市场，研发更多的芯片产品。

### 问题二：方案定制化现象严重，难以进行标准化应用

目前，UWB 定位应用的主战场是企业级的应用，其特点是客户碎片化现象非常严重，并且在执行过程中，需求的更改也会很频繁，尤其是当前大多数 UWB 定位技术企业都处于初创期，人力物力无法支撑很多项目同时运行。这给当前处于快速发展阶段的 UWB 定位企业带来很大挑战。

在调研中，我们发现，UWB 技术企业应对这个问题主要有以下几个方面的措施

1 大力发展渠道商，尤其是有一定技术能力的渠道商，企业自身专注产品与方案的研发，而让渠道商与客户进行对接，企业自身处于一个技术平台的环节，能够快速的扩展规模。

2 从技术产品方面进行模块化处理，有些企业为了达到标准化的目的，并没有去直接研发基站或者完整方案，而是研发通用的 UWB 模组产品，这类企业的客户可以根据模组产品比较快速的形成自己的产品与方案。

3 变产品为服务，比如说在一些公关区域搭建一套 UWB 方案，不同用户想要获得 UWB 高精度定位能力时，可以租赁相应的服务，这类玩法目前只有少量企业略有涉及，因为在企业级应用场景下，用户更多的是搭建属于自己专属的定位网络，不过，未来在消费级应用起来之后，这种模式会比较常见。

### 问题三：UWB 方案价格偏高

UWB 的建设成本，尤其是硬件成本偏高，是当前限制 UWB 产业发展的另外一个问题，虽然企业级应用相比于消费级应用更容易找到付费用户，但是居高不下的建设成本会让很多企业望而却步，尤其是市场化运作的企业会对方案的投入产出比有比较细致的考量。比如说在工厂这个应用场景中，主要的应用客户是行业比较领先的制造企业，而对于国内大多数的中低端制造企业来说，很难为此买单。

不过，在我们调研中，发现目前整个行业的价格趋势一直在下降，而未来，随着应用逐渐的增多，出货量逐渐的增加，UWB 定位技术方案的建设成本也会趋于大众化水平。

### 问题四：高毛利，低净利

当前阶段，UWB 产业正处于价格红利期，虽然 UWB 基站与标签的硬件成本也比较高，总体来说，行业保持着一个很高的毛利水准。但在调研中，依然有很多企业给我们反馈，企业的净利润并不多，主要原因是行业隐形成本过高，并且项目的整体规模偏小。

隐形成本中，除了产品的研发成本之外，还有一个重要因素是市场开拓成本，比如说差旅费用、广告费用、需求变更成本、技术支持成本以及项目沟通过程中的时间成本与机会成本等等，并且 UWB 定位行业的项目金额整体还偏小。这些因素综合下来，就造成了当前整个行业毛利高、净利低的现象。

### 问题五：产业链环节不够丰富，分工不够精细

一个产业链想要壮大，足够多的价值环节是一个必要的条件，越多的价值环节，就表明产业越有活力，能够容纳的企业也就越多，并且，这个产业能够撬动的市场体量也就会越大。

在我们的调研中，发现当前国内的 UWB 产业链的丰富程度虽然在过去的几年中得到了很大的发展，但还是存在着很多不足，主要有以下几个方面：

1 . 大多数玩家都是提供整体解决方案，提供从标签到基站再到应用软件的开发一整套服务，一方面，这是由企业级应用的需求所决定的；另一方面，这么做对于企业来说会获得更多利润点。然而，这对于整个 UWB 产业来说，这在一定程度上限制产业的丰富程度。

2 . UWB 定位节点的产品形态过少。当前大多数的 UWB 项目中，都会单独配套使用一个标签产品进行定位，事实上，在这个环节中能够容纳非常多的玩家，将 UWB 定位模块植入到已有的产品中就可以实现相应的功能，个人消费类的有手机、手表、手环等，工业内的产品包括叉车、AGV 小车、巡检机器人、无人机、车载设备等等，这相比于定位标签而言，不仅可以节省成本，还可以极大的丰富终端应用企业的数量。

3 . UWB 定位服务运营商环节还有待发展，当前 UWB 主要的商业模式属于“一锤子买卖”，还没有专门针对 UWB 定位业务进行服务化的模式，而未来，UWB 定位服务环节的价值比重无疑将会日益增大。

## 问题六，行业技术人才比较欠缺

UWB 定位产业正处于一个高速的发展阶段，很多企业也都在全力的拓展规模，不过在调研时有很多企业表示 UWB 定位相关的技术人才比较难找是制约企业拓展规模的一个重要因素。因为 UWB 定位是一个新兴产业，早期没有太多人关注，相应的技术人才培养也比较落后，而 UWB 定位产业也是一个技术门槛相对比较高的领域，因此，技术人才的欠缺也就不难理解。

## C 中国 UWB 定位企业级市场产业链发展趋势分析

一个产业的发展路径，大致可以分为四个阶段：即**成型期**、**成长期**、**成熟期**与**衰退期**。UWB 定位产业同样可以分为这四个阶段。

### 第一阶段：成型期

在成型阶段，主要的特征是技术方案的不断演进与完善，市场应用从局部试点到开始规模应用。目前来说，UWB 产业已经度过了成型期，主要表现在以下两个方面。

首先就是技术的发展，UWB 定位从早期的分离电路方案逐渐发展到标准的芯片方案，然后发展到更多的芯片方案，这是技术的成型过程。

然后就是市场的逐渐成型，UWB 市场从初期小范围试点，到应用项目逐渐的增多，项目规模逐渐的增加，到目前为止已经有千万级项目的出现，标志着这个行业已经初步成型。

### 第二阶段：成长期

UWB 产业的成长期，整个行业处于一个“硬件红利期”，即方案会保持着一个很高的利润水平，这就会刺激企业投入更多的资源去扩大规模，追求更多的利润。这个阶段 UWB 产业几个最主要的特点是：

- 1 产业链开始分工明确，更多的成熟商业模式出现；
- 2 UWB 整个产业保持着较好的毛利率，企业追求更大规模体量；
- 3 越来越多的企业将会试水 UWB，UWB 产业涌入的企业激增；
- 4 行业的产品与方案寻求尽可能的标准化，以便扩大规模。

### 第三阶段：成熟期

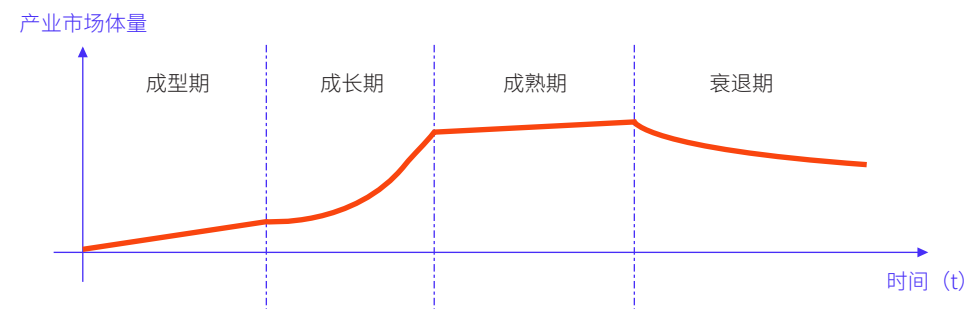
UWB 成熟期主要是追求服务价值，进入一个“规模经济阶段”，产业特点表现：

- 1 出货量依然能保持稳定增长，但硬件毛利率降低；
- 2 软件与服务的产值比重日益增大，创新层次由硬件迁移到软件；
- 3 行业的竞争逐渐激烈化，UWB 产业会出现数家寡头企业，扮演行业运营商的角色。

### 第四阶段：衰退期

任何技术任何产业都会进入一个衰退期，而 UWB 技术也不会例外，尤其是当市场上出现新的替代方案之后，UWB 定位产业也会逐渐衰退。当然，衰退并不意味着消亡，UWB 定位技术未来可能会与其他的定位技术实现融合，以便成为更有性价比的方案，当然，UWB 还有诸多其他的优势，比如说安全性以及高带宽的通信传输能力等，这些或许会被开发成新的应用，新的产业。

图表 4：国内 UWB 定位企业级应用市场发展阶段预测图



| 产业阶段 | 产业特点                                                                                                                                | 持续时间（预计）                          |
|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|
| 成型期  | 1. 技术方案逐渐呈现，技术实现门槛开始降低<br>2. 市场应用开始逐渐丰富，规模开始增加                                                                                      | 目前 2018 年，UWB 已经开始成型，行业开始进入高速发展阶段 |
| 成长期  | 1. 产业链开始分工明确，更多的成熟商业模式出现<br>2. UWB 整个产业保持着很好的毛利率，企业追求更大规模体量<br>3. 越来越多的企业将会试水 UWB，UWB 产业涌入的企业激增<br>4. 行业的产品与方案寻求尽可能的标准化，以便更为方便的扩大规模 | 预计有 4-5 年的高速成长期                   |
| 成熟期  | 1. 出货量依然能保持稳定增长，但硬件毛利率降低<br>2. 软件与服务的产值比重日益增大，创新层次由硬件迁移到软件<br>3. 行业的竞争逐渐激烈化，UWB 产业会出现数家寡头企业，扮演行业运营商的角色                              | 预计有 10-15 年的成熟期                   |
| 衰退期  | 1. 代替方案的出现<br>2. 与其他的技术方案进行更多融合                                                                                                     |                                   |



## Part 3 中国 UWB 定位企业级应用市场运营分析

前面的内容我们对当前国内的 UWB 定位技术产业链进行了详细的分析，在本章中，我们将会对当前 UWB 定位产业的市场运营状态进行详细的分析。

### A 中国 UWB 定位企业级应用市场规模与增长率分析

UWB 定位技术作为一项新兴的技术产业，虽然在早期的市场体量还不够大，但是其发展潜力是巨大的，其市场潜力主要表现在两个方面：

**第一**，增长水平，最近这几年，企业级 UWB 定位市场一直保持着很高的增长水平，尤其是自 2018 年开始，行业整体业绩进入了一个快速爆发增长期。

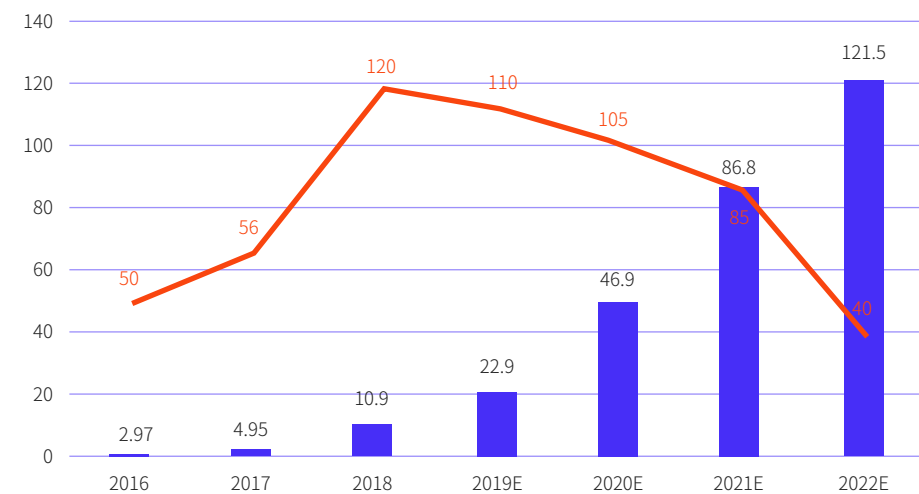
**第二**，UWB 产品能够撬动的市场很大，在企业级项目应用中，UWB 定位部分占据的内容往往只是一小部分，整个大项目还有很多其他的建设投入，UWB 定位部分在项目的产值占比大概在 10%-20% 之间，也就意味着，UWB 定位市场可以撬动其本身市场产值的 5-10 倍。

#### 1. 行业的市场规模

在本次调研中，我们与国内 20 余家 UWB 定位一线企业进行了深入的交流，结合当前的市场出货量、行业的价格水平、商业模式等综合因素，对当前与未来的市场进行一个预估。

图表 5：2016-2022 年中国 UWB 定位企业级应用市场体量与增长率预测

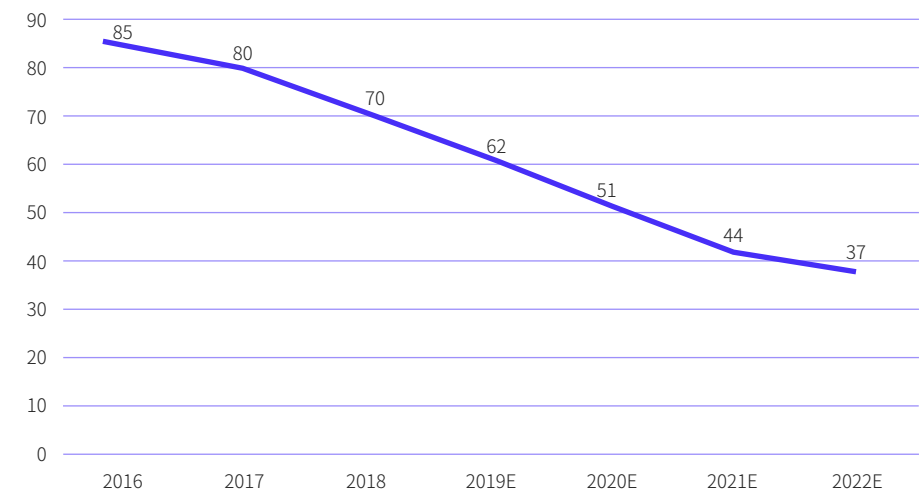
2016-2022 年中国 UWB 定位企业级应用市场体量及市场增长率预估（单位：亿元）



#### 2. 硬件产值占比预估

图表 6：2016-2022 年中国 UWB 企业级定位市场硬件占比预估

2016-2022 年中国 UWB 企业级定位市场硬件占比预估（单位：%）



数据来源：物联传媒

#### 数据说明

- ① 该数据针对的是国内企业级 UWB 应用市场，未来不排除消费级 UWB 定位市场爆发的可能，因消费级市场的推广时间，推广力度，经营模式都未定，我们目前无法对消费级市场进行一个比较客观的预估，后续会持续关注。
- ② 该数据统计的是纯 UWB 相关的业绩，包括 UWB 基站、标签等硬件产品以及应用软件。
- ③ 自 2018 年开始，国内 UWB 定位产业迎来了爆发期，整个行业的增长率基本保持 1 倍左右，预计这种高速增长的趋势能够维持 4-5 年，当硬件价格降低，市场逐渐趋于饱和之后，预计在 2022 年，行业增速开始放缓。
- ④ 在行业早期，硬件的产值占比会很高，因为软件服务的环节不成熟，并且行业应用客户更容易认可硬件的价值。而当产业逐渐成熟之后，软件服务的环节的比重会逐渐增加，并且将占据主要位置。不过，企业级应用市场的硬件占比不会无止境的跌下去，主要是因为企业级应用中对于 UWB 硬件的性能要求比较高，硬件的成本投入也会比较大，所以在企业级 UWB 定位市场上，硬件的产值占比将会稳定在 30% 左右。

B 中国 UWB 定位企业级应用市场价格与盈利水平分析

1 . 行业的价格分析

在当前 UWB 企业级定位市场中，项目制的市场环境的特性是方案有很多定制化的内容，报价方式是对整体方案进行打包报价，尤其是很多项目中，还有一些应用软件的开发，因而报价会有很高的灵活性，无法像手机、PC、智能音箱等消费电子产品一样进行标准化的报价。

在我们本次调研中，针对 UWB 芯片、标签、基站三个主要的产品形态的价格进行了调研，以下是我们梳理的信息：

图表 7：UWB 行业产品价格说明表

| 产品     | 当前价格现状                                                                                                                                                | 未来价格走势                                                        |
|--------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|
| UWB 芯片 | 目前 Decawave 的 UWB 芯片价格在 5 美金左右，主要是通过代理商出货                                                                                                             | 未来，随着出货量的增长，芯片价格会持续降低，尤其是当 UWB 进入消费级应用之后，预计芯片价格能降低至 1-2 美金。   |
| UWB 标签 | 目前，标签的价格主要有 3 个档次：<br>第一档次：200-400 元，第二档次：400-600 元，第三档次：600-1000 元。<br>标签的性能，封装材料，外观设计，防水防拆等方面的差异都会造成价格的差异。                                          | 整体来说，行业对于标签的定价都是略高于成本价进行出售，所以标签的价格会相对比较稳定。会随着物料成本的降低而降        |
| UWB 基站 | 不同厂家基站的价格差异度就很非常大，并且即便是同一厂家会针对不同的项目需求，提出的报价也有比较大的差异性，这导致了我们对行业的价格进行比较精确的判断。<br>总体来说，基站的对外报价在 5000 至 10000 的区间不等，当然，具体的成交价格会根据项目的大小，项目的难度等综合因素进行灵活的变动。 | 当前，基站的价格每年保持在 10-20% 的幅度进行降价，预计降到一定利润空间之后，整个行业的硬件价格就会比较稳定的维持。 |

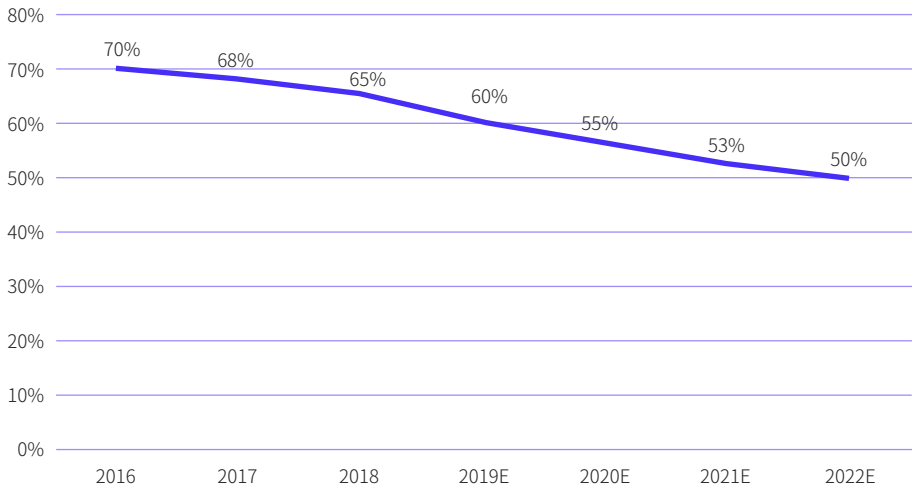
2 . 行业盈利水平分析

一般来说，To B 类的应用行业毛利水平都会比较高，而 UWB 作为一项技术性能表现突出的定位技术，附加值会更高，因而能够卖出更好的价格，相应的行业毛利也会更高，不过随着产业的成熟之后，行业将会进入一个“规模经济时代”，即产品的标准化程度会逐渐提升，市场体量也会迅速扩大，相应的毛利水平会逐渐提升。

在我们本次调研中对于行业的毛利水平进行了预估，行业毛利整体的平均值如下：

图表 8：2016-2022 年中国 UWB 定位企业级应用市场行业毛利率预估

2016-2022 年中国 UWB 定位企业级应用市场行业毛利率预估（单位：%）



数据来源：物联传媒

数据说明

- 1

行业的毛利指的是扣除物料成本与生产投入之后的利润。
- 2

在当前 UWB 行业中，主要有三个价值组成部分：基站、标签、应用软件。目前行业里面基站是主要的盈利点；标签量虽然大，但价格比较低，毛利也比较低；应用软件毛利很高，但目前占比比较小。
- 3

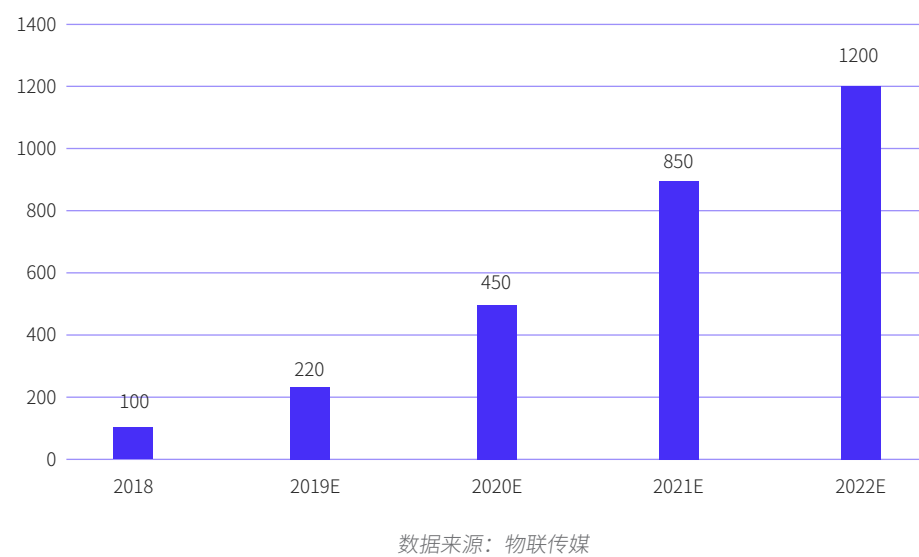
行业的毛利在 2018、2019、2020 这三年的降幅会比较明显，主要原因是有：硬件尤其是基站产品降价比较明显，以及应用服务环节处于萌发期。
- 4

To B 类的应用行业毛利不会低，参考目前 GNSS 行业，我们预估，UWB 定位的毛利将会稳定在 50% 左右。

## C 中国 UWB 定位企业级应用市场的出货量分析

在当前 To B 类的应用场景中，出货量无法像 To C 类应用一样进行大规模的爆发。2018 年，国内 UWB 企业级应用市场出货量为百万级，随着新的芯片玩家进入，未来几年，在企业级应用市场，UWB 将会保持着超高的发展速度，预计在 2022 年将会超过千万级的量，达到 1200 万片左右。

图表 9：2018-2022 年中国 UWB 企业级应用市场芯片出货量预估  
2018-2022 年中国 UWB 企业级应用市场芯片出货量预估（单位：万片）



## D 中国 UWB 定位企业级应用市场的出货量产业结构分析

### 1. 细分应用领域的市场占比分析

经过调研之后，我们总结 UWB 定位技术最主要的几个应用领域：

#### 公检法

在监狱、派出所、戒毒所等特殊场合中，需要对人员的轨迹进行精确的管理，不仅仅是防止和限制人员的逃跑，还能达到司法透明化的目的。这一领域因为有政策层面的要求，所以目前是 UWB 技术的一个重要开拓市场。

#### 电厂 / 变电站

这类场合属于危险系数比较高的场合，因此，需要对其中的生产人员进行轨迹监管，以预防人员进入危险环境并且在险情中可以第一时间进行有效的营救。

#### 工业制造

当前在“工业 4.0”、“中国制造 2025”等概念的加持下，越来越多的企业通过先进的技术手段以提升生产效率，或者达到柔性化生产的目的，而 UWB 技术就可以在离散制造过程中对人员与物料的轨迹进行实施监管，达到可视化的目的。

#### 石油化工

石油化工的场景也属于危险系数比较高的环境，因此采用 UWB 精准定位技术可以达到对现场作业人员进行险情预警以及方便援救逃生等目的。尤其是近些年，化工厂安全事故频繁，会促使相应的政策出台以保障现场人员的安全。

#### 物流仓储

仓储物流环节的应用需求主要是解决仓库物资的高周转效率问题，这对于一个工厂的效益提升，意义是非常大的。而通过 UWB 高精度定位，可以实时的对仓库里各类物料以及人员进行精确的监控，甚至在某些 AGV 设备中能够实现无人化的物料周转，生产效益大为提升。

#### 隧道管廊 / 地下矿井

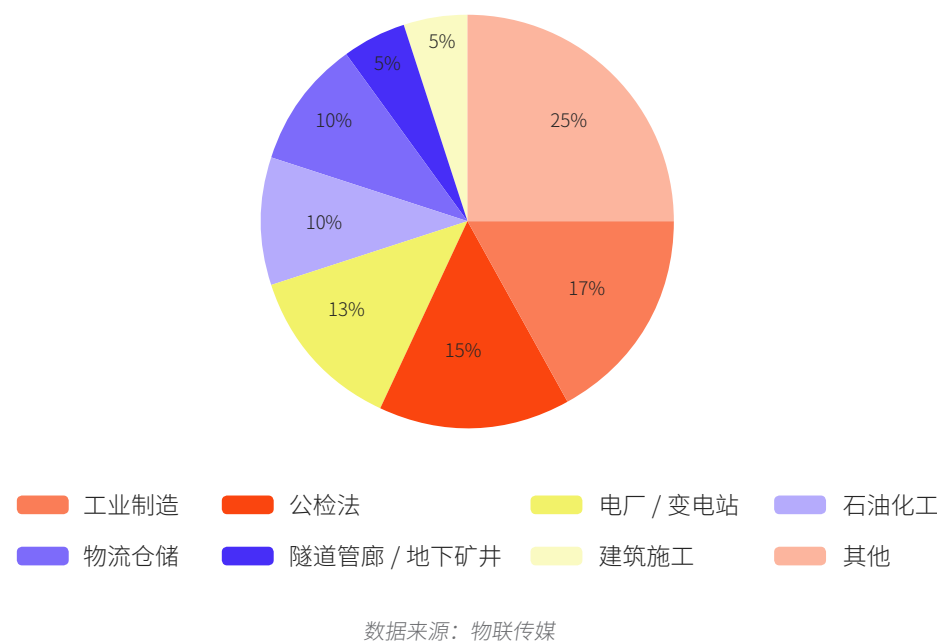
包括矿井、隧道、管廊等施工场景，其特点是危险系数高，并且传统的卫星信号以及无线电信号无法覆盖。由于危险系数比较高，因此也有对于人员进行精准定位的需求。

#### 建筑施工

在建筑施工行业采用 UWB 定位技术结合其他的一些技术方案，可以实现现场进度可控、减少浪费、提高效率以及提升施工人员的安全保障，尤其是对一些对于质量和进度有严格要求的明星项目。

此外，UWB 在自动驾驶、高校与科研机构、会展 / 博物馆、机器人、医院、行李箱跟随、养老院等场景中都一些应用。

图表 10：2019 年中国 UWB 定位企业级应用市场细分领域分布  
2019 年中国 UWB 定位企业级应用市场细分领域分布

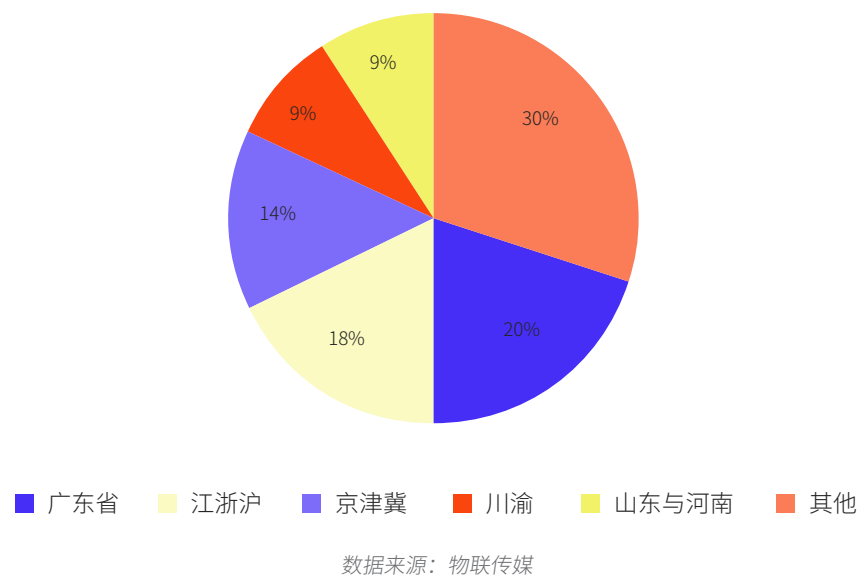


## 2. 应用地域分布

通过我们的调研发现，目前国内 UWB 定位企业级应用项目基本覆盖了全国各地，对于 UWB 技术接受度比较高的客户群体除了公检法系统下的司法监狱、看守所、戒毒所之外，就是比较领先的大型生产制造企业以及国企。所以，就地域分布角度来说，经济发达地区，尤其是制造业比较发达的地区，UWB 应用相对更为集中。目前国内 UWB 定位企业级应用比较集中的区域主要有：广东省、江浙沪、京津冀、川渝以及山东与河南。

图表 11：2019 年中国 UWB 定位企业级应用市场地域分布

2019 年中国 UWB 定位企业级应用市场地域分布



## E UWB 项目分析

UWB 企业级的应用都是项目制，所以对 UWB 项目的分析有助我们更好的了解当前 UWB 定位市场。

在我们本次的调研中，针对项目部分进行了详细的调研。

### 1. 项目金额分析

当前纯 UWB 定位部分的项目金额总体来说还比较小，因为对于很多项目而言，UWB 定位只占其中一小部分。所以，即便整个项目比较大，归属到 UWB 定位部分的金额也就小了很多。目前在整个行业中，纯 UWB 定位部分的项目金额可以划分以下几个区间：

**500 万以上：**属于特大型项目，其中少量的项目金额会达到千万级别。目前只有少量的 UWB 企业有 500 万以上的项目，这类大型的 UWB 定位项目不仅考验的是企业的商务拓展能力。并且，这类项目现场需要布置上千个基站，数千个乃至上万个的标签，这对企业的技术能力也有很高的要求。

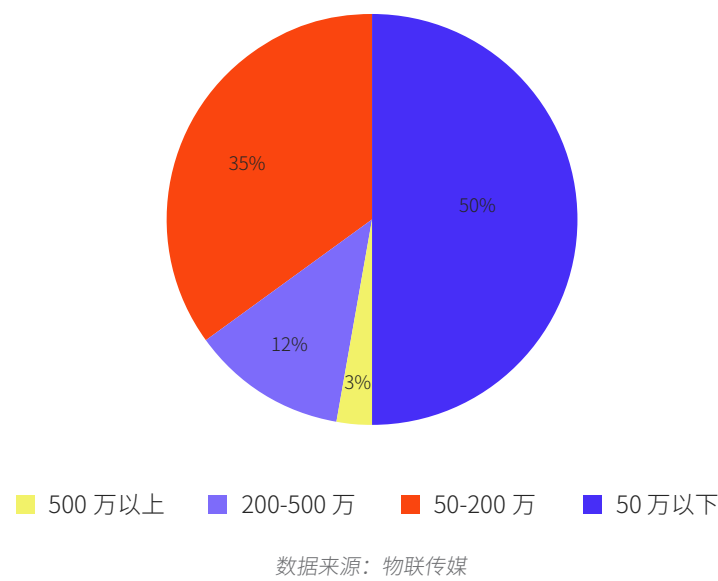
**200-500 万：**大型项目，当前很多 UWB 定位企业完成的最大的项目落在这个区间。

**50-200 万：**中型项目，对于 UWB 定位企业来说，50 万是一个门槛，50 万以上的项目公司会专门投入资源进行定制化开发与跟进，并且也能有不错的利润。

**50 万以下：**小型项目，50 万以下的项目就属于比较零散的小项目，很多都是直接购买 UWB 的标准产品，对于 UWB 企业来说，很少会针对小项目进行定制开发。

图表 12：中国 UWB 定位企业级应用市场项目金额区间分布

中国 UWB 定位企业级应用市场项目金额区间分布（按数量）



### 数据说明

- ① 从数量上来说，200 万以下的项目占比很大，不过从公司的层面来说，每个公司的项目金额会有很大的不同。对于目前相对比较成熟的第一梯队企业来说，因为精力有限，会有选择性的侧重于金额比较大的项目。
- ② 目前项目金额比较大的应用领域有司法监狱、发电厂、大型制造企业以及自动驾驶等领域。

### 2. 项目实施周期

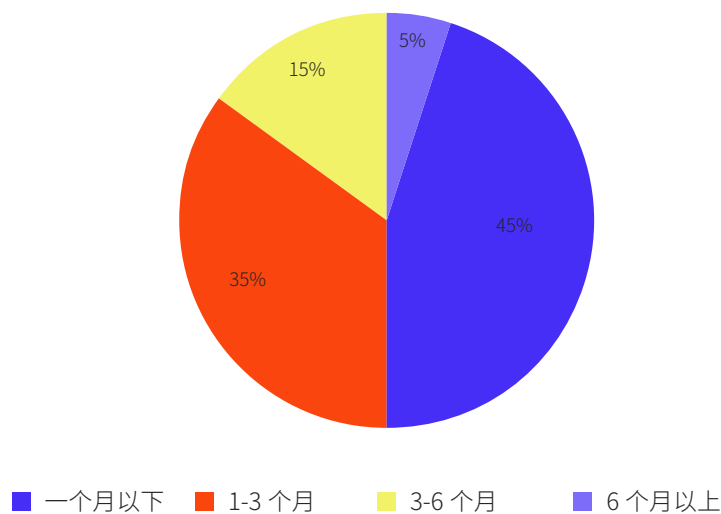
项目的实施周期也是 To B 类的项目一个重要的指标。因为对于当前的 UWB 定位企业来说，人员精力比较有限，目前国内 UWB 定位企业的人员在 50 人规模以上就属于比较大的，如果项目周期过长，就意味着能完成的项目就会减少。这也是当前 UWB 行业都比较重视渠道商的一个因素之一。

在我们的统计中，目前 UWB 定位项目的周期并不算长，现场条件比较好的项目能够在 1-2 周的时间完成，一般的项目周期 1-3 个月的时间就可以实现，也有少量项目的周期因为各种原因会达到 6 个月以上。



图表 13：中国 UWB 定位企业级应用市场项目实施周期分布

中国 UWB 定位企业级应用市场项目实施周期分布（按数量）



数据来源：物联传媒

#### 数据说明

- 项目实施周期时间主要包括布线施工、设备调试、与大系统的对接（UWB 属大项目的一部分）等环节。
- 对项目周期影响比较大几个因素有：现场布线施工环境比较差、对接沟通不便、用户的需求变更等因素。

## F 商业模式与竞争力分析

在本章的最后一个小节，我们将会对当前 UWB 产业的商业模式进行分析，主要包括当前的商业模式种类与优缺点以及市场拓展渠道的分析。

### 1. 几类主要的商业模式以及优缺点分析

通过我们本次调研，目前在 UWB 应用市场上主要有这么几种商业模式：

#### 模式一：卖标准化的模块

目前，有些 UWB 企业的玩法是选择卖标准化的 UWB 模块，他们的客户群体是做基站标签成品企业以及具有开发能力的系统集成商。这种模式的优缺点有：

**优点：**

- 减少公司的研发投入以及成本投入，比较适用于初创团队。
- 标准化的产品比较方便进行市场拓展，比如说可以通过线上的销售渠道进行推广，客户进行小批量试点之后进行大规模采购。

**缺点：**

- 模块化产品的利润率会比较低，尤其是当量越来越大之后，利润空间会压缩的更低。
- 与应用客户脱节，会造成产品与市场需求的契合度不高，长久之后产品的竞争力会降低。
- 市场门槛比较低，容易陷入红海化竞争。

#### 模式二：卖“基站 + 标签”

市场上也有部分企业以卖硬件（基站 + 标签）为主，几乎不供应应用软件。这类企业主要的销售模式是通过渠道商进行销售，这种模式的优缺点为：

**优点：**

- 有利于公司集中优势资源，进行硬件产品的开发，因为应用软件需要更多的资源投入，并且往往意味着需要直接面对客户，对于小企业来说，精力不够。
- 市场拓展阻力相对较小，往往能抱住一些“大腿”用户，就能迅速拓展市场。

**缺点：**

- 难以形成自己的品牌，容易沦为大企业或大集成商的代工厂。
- 目前的硬件利润比较高，盈利能力尚可，未来硬件利润压缩之后，难以进行服务增值业务。

#### 模式三：卖“基站 + 标签 + 应用软件”

这种模式是当前国内 UWB 定位企业第一梯队里面最受欢迎的玩法。因为对于很多用户来说，希望技术供应商能够供应整体化的解决方案。即便是走渠道商的形式，也有很多客户需要技术企业提供整体软硬件的技术能力支撑。

**优点：**

- 综合方案的利润空间会比较高。
- 市场门槛比较高，所以企业的竞争力会更高。
- 抵御降价风险的能力更高，因为硬件往往只是一部分内容，未来硬件降价后，可以通过软件服务进行商业增值。

**缺点：**

- 需要公司进行的投入会很大，包括综合研发成本，市场推出成本，销售成本等等，对于初创团队来说并不容易。
- 面临大公司进入竞争的风险，未来大公司进入 UWB 定位后会与这类企业进行直接的竞争。

#### 模式四：卖“基站 + 标签 + 应用软件 + 其他的方案”

还有很多企业业务会比较多，除了 UWB 定位业务之后，还有其他的业务，比如说定位方面会涉及蓝牙、GNSS、惯导，非定位方面技术会涉到无线传输、RFID 等业务，此外，还有些企业能够在完整 UWB 定位方案基础上，做更大的集成，从而直接面对客户。综合来说，这类公司往往是在其他领域有多年的积累，UWB 技术能够与原有技术产品形成很好的互补，因此在向客户输出方案的时候，能够提供更大的集成。

**优点：**

- 综合门槛最高，相应的议价能力以及利润水平也更高。
- 方案的灵活性更高，能够满足不同层次的用户需求。

**缺点：**

- 产品线过长，投入的精力与成本会很大。
- 标准化难度最大，到一定规模之后，发展就会受限。

## 2. 销售渠道分析

目前，UWB 定位企业级市场的销售渠道主要有三种。

### 直接面对应用客户

这种模式需要 UWB 定位技术企业有比较强的技术能力与商业拓展能力，有些项目还需要进行招投标，对企业自身的资质也有一定的要求。还有一些企业的玩法是将自己融入到大企业的生态中去，依靠大企业的生态资源进行应用项目的直接对接。

总体来说，直接面对应用客户就意味着企业需要提供的方案会比较完善，相应的项目规模也会比较大，项目的利润也会比较高，对于有能力的企业来说，重要客户采用这种模式比较多。

### 分包模式

前文有分析到，UWB 定位部分往往只占整个项目一小部分，所以对于很多 UWB 技术企业来说，其直接客户很多时候面对的是总包方或者大分包企业，其中具体的合作形式是比较灵活多变的，会根据客户的技术能力与需求差异，可以不同层次的参与到项目中去。

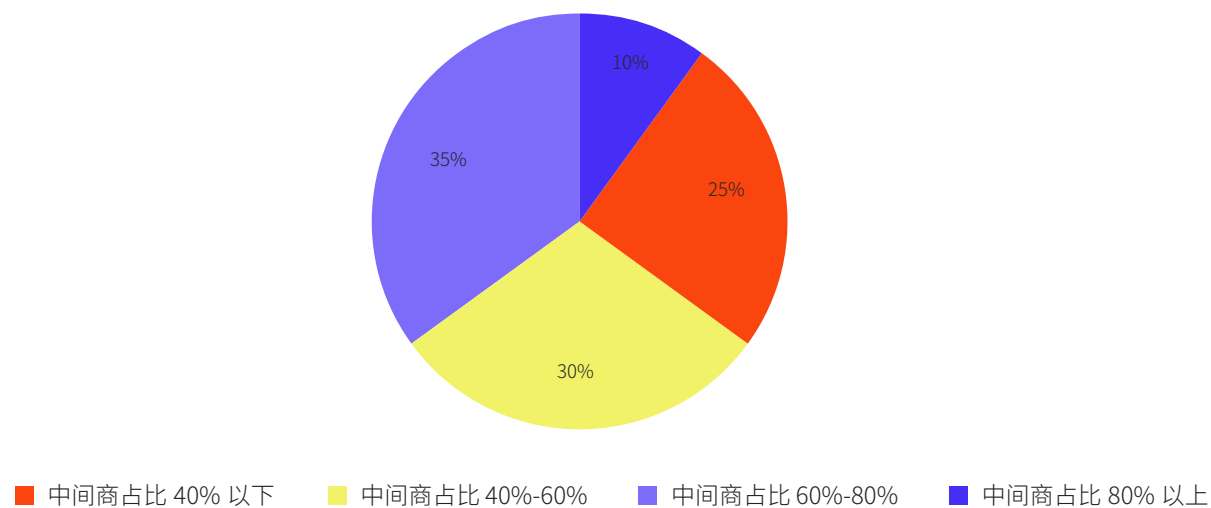
### 纯代理模式

这种模式下，对于 UWB 技术企业而言是最为轻松的，UWB 技术企业只需要提供一些必要的技术支持即可，相对的公司也会让出比较多的利润空间给代理商。在行业中，有些 UWB 技术企业会给部分客户进行代工与贴牌合作，也可算作这一模式范畴之内。

总结来说，第一种模式是“直销渠道”，第二种与第三种模式属于“中间商渠道”，在我们的调研中，发现中间商渠道的模式占比很多。其中大多数企业在调研时反馈，公司的中间商渠道占比占总业绩的 50% 及以上，甚至中间商渠道占比 80% 以上的企业也为数不少。在下表中，我们根据市场反馈的信息，对当前国内 UWB 定位技术企业的中间商渠道占比进行了估测。

图表 14：2019 年中国 UWB 定位企业级应用市场中间商渠道占比企业分布

2019 年中国 UWB 定位企业级应用市场中间商渠道占比企业分布（按企业数量分）



数据来源：物联传媒

## Part 4 中国 UWB 定位企业级应用市场重点企业介绍

### 清研讯科（北京）科技有限公司

#### 企业基本情况

清研讯科（北京）科技有限公司成立于 2014 年，公司源于清华大学测试技术与仪器国家重点实验室，核心团队来自清华大学，公司的主要业务是研发生产 UWB 完整解决方案，是国内最早一批实现稳定成熟 UWB 技术与应用的企业，目前已经成长为国内 UWB 定位技术标杆企业。目前公司人员近 120 人，预计到 2019 年底增长至 200 人，大多数是研发人员，公司成立以来获得过风险投资，详细未披露。

#### 企业特点

- 1、算法驱动，研发人员中一半是算法人员，支撑系统的稳定性和现场适用性，确保系统能稳定落地。
- 2、业务全面，从底层射频技术到算法实现以及完整的产品链、直到完整的行业软件解决方案和 API 接口，提供客户多层次的价值实现。
- 3、务实低调，在行业中新闻较少，较为低调。

#### UWB 产品方案简述

公司基于 UWB 技术研发了“LocalSense 精确定位系统”，包括定位基站，多种形式的标签产品（腕带型、车载型、胸牌型、安全帽型等）以及应用软件、API/ 开放平台、位置大数据平台等不同层次的软件能力，目前已经在工业、物流、司法、隧道等应用领域进行了广泛的应用。

#### 企业优势分析

公司的主要优势体现在以下几个方面：

- 1、**技术层面的优势**，公司核心团队源于清华大学，在成立之前已经对 UWB 等技术有比较深厚的技术积累，并且经过多年发展，公司的 UWB 方案已经基于标准化的芯片做了比较深度的算法研究和开发。
- 2、**市场层面的优势**，公司目前已经有 1200+UWB 方面的应用案例，应用领域较为全面，成功的应用案例多，意味着在丰富项目的磨合中积累了较多的落地能力。

#### 经营状况与发展规划

公司重点经营的应用领域主要有工业、政府、商业领域，工业领域的客户如京东方、华为、上汽、一汽大众、德国博世、京东、德邦等各行业头部企业；政府领域客户如公检法司、政府机关等；商业领域如智慧零售、智慧体育等。最近几年业绩倍速增长，公司产品主要特点有技术稳定、算法先进、对抗复杂环境的适应性强，系统具有单项目 10 万标签、上千基站的项目稳定支撑能力。

在未来，公司会逐渐加大应用软件方面的业务投入，并且除了 UWB 技术之外，公司也在投入光学、图像方面的定位技术，以便提供更多层次的定位技术选择。

## 深圳市润安科技发展有限公司

### 企业基本情况

深圳市润安科技发展有限公司成立于 1994 年，公司在传统的交通、政法、军队、医疗等领域有长期的技术与市场积累。在 UWB 定位技术兴起之后，与公司原有的业务需求契合度很高，因而公司逐渐加大在 UWB 方面的业务投入。该公司已于 2016 年被创业板上市公司浩云科技收购了 51% 的股权，成为其子公司。公司目前总人数有 180 人，其中，技术人员大约有 100 人。

### UWB 产品 / 方案以及应用

公司在 UWB 方面的产品主要供应基站、标签以及系统软件等完整解决方案，并且还会基于 UWB 定位业务做一些更大范围的系统集成。目前公司 UWB 最主要的应用客户是公检法系统，此外，公司在银行金融系统以及医院领域也在开始拓展 UWB 应用。

### 企业优势分析

公司的主要优势体现在以下几个方面：

- 1、公司在公检法、银行等传统领域进入时间早，行业理解很深，相应的渠道与客户资源以及资质都比较完善，有较高的行业壁垒。
- 2、公司依靠上市公司的渠道与资源，能够做更多集成，丰富公司的业务布局。

### 经营状况与发展规划

公司 2018 年的业绩约 1.33 亿，营业利润也有 2500 万左右，而其中，基于 UWB 技术的业务占据了大部分业绩额度。在增长率方面，最近几年表现也非常的不错，公司目前正在将更多的资源投入到 UWB 业务中，未来 UWB 相关业绩占比会越来越重。

## 红点定位（北京）科技有限公司

### 企业基本情况

红点定位（北京）科技有限公司成立于 2017 年，目前中国总部在北京，在北美和乌克兰都有公司。红点是一家技术型公司，研发人数比例在 85% 以上。公司创始人早在 2011 年就创建了基于 UWB 技术的 RTLS（红点实时位置服务）应用系统原型，并拥有无线室内精确定位和导航的多项核心技术专利，实现室内移动的导航和路径规划。公司的解决方案已获得亚马逊、丰田、波音、DHL 等知名公司的认可和使用。

### UWB 产品 / 方案以及应用

公司基于 UWB 定位技术打造了红点 RPP 系统，是基于超宽带技术并融合其他多种无线通讯和网络通信技术、提供亚米级实时位置信息服务。除了硬件之外，还有性能很完整的软件服务能力，目前关注的应用领域主要有仓储物流、工业制造、司法监狱、养老与石油化工等行业。

### 企业优势分析

- 1、公司拥有独特的下行 TDOA 模式。相对于同行的后台服务器计算位置信息（延时 2-3 秒），公司标签能够自主计算位置信息，定位“零延时”（0.2 秒）。从而在仓储叉车及机器人导航问题上能够做到及时反馈，及时报警，及时处置。
- 2、单区域容量大，支持大场景应用，不用做逻辑分区从而导致时钟同步困难。
- 3、公司方案中锚节点与锚节点之间通过 UWB 无线连接，每个锚节点只需 PoE 供电，大约 15% 的锚节点需要连接到交换机从而连接数据网络。在施工环节，红点定位的全无线技术让锚节点部署更加简单，由于大部分锚节点仅仅需要供电，在基站位置选择上会更加灵活。

### 经营状况与发展规划

公司业务模式比较成熟，其增长水平大约在 20-30%。整体来说，公司的技术附加值也比较高，未来公司将会在市场拓展方面投入更多的资源。

## 四川中电昆辰科技有限公司

### 企业基本情况

四川中电昆辰科技有限公司是高精度空间定位产品及解决方案提供商，为人员定位、自动驾驶及仓储物流等多个行业提供高精度定位底层技术、产品及解决方案服务。公司成立于 2015 年，目前已面向人员监管和自动驾驶推出多条产品线，为多个行业的客户成功实施解决方案。

### UWB 产品 / 方案以及应用

公司的主要业务是基于自主研发的 UWB 分离电路方案所形成的完整 UWB 定位软硬件解决方案，包括“鹰眼方案”、“天星方案”。目前，公司最主要的应用领域有人员、车辆、物资三个领域，典型案例有监狱、无人驾驶、物流仓储等几个方向，其中将 UWB 产品应用在无人驾驶领域有是公司的一大亮点，目前与上汽、比亚迪、百度、纵目、驭势等企业均开展相关合作项目，得到了自动驾驶行业的广泛认可。

### 企业优势分析

公司的优势主要有以下几个方面：

- 1、公司技术通过电子科技大学研发成果转化，具有全自主知识产权，可以根据各行业客户对于精度及续航需求调整参数配比，方案设计灵活多样。
- 2、公司选择是自主设计的分离电路，相对来说，其方案的性能表现的比较优越，不过其方案的成本与价格相对行业来说也会比较高。
- 3、公司的高性能产品能够满足一些特殊领域的要求，比如说自动驾驶领域对于 UWB 技术的精度误差、实时性以及稳定性都有很高的要求，拓展了公司的应用领域。
- 4、公司在人、车、物领域已经切合行业实际需求设计了成熟的应用方案，免去了客户前期研发的时间及经济成本，在很短的时间内就可以实现投入回报。

### 经营状况与发展规划

公司在前几年实现从专有技术成为量产产品的研发，主要处于产品打磨阶段。从 2017 年底产品正式上线后，公司在 2018 年业绩突增到数千万的级别，并在 2019 年，依然保持着很高的增长速度，这主要得益于行业方案的成熟以及公司前期的积累。由于公司的方案售价较高，并且公司的产品是从底层电路到完整的方案，因而公司的方案技术溢价比较高。此外，公司已发布低成本解决方案，成本大为降低，同时在低功耗方面的表现也得到了很大的优化，在 0.5Hz 定位频率下可以实现 4-7 年的超长工作时间。

## 成都精位科技有限公司

### 企业基本概况

成都精位科技有限公司是一家拥有 UWB 定位技术源头创新、底层技术和国产自主可控 UWB 定位芯片的高新技术企业。精位科技技术核心团队在 2012 年开始研发 UWB 产品，并在 2016 年注册为现在的公司，目前公司人员有 90 多人，主要是技术研发人员，公司在资本市场也比较受认可，已经获得三轮风险投资。

### UWB 产品 / 方案以及应用

公司早期的产品主要也是自主研发的 UWB 分离电路方案，包括被动定位技术的“位 RU 高精度定位系统”和主动定位技术的“寻 ME 移动互联定位系统”等方案。公司于 2019 年 3 月份，正式发布了其 UWB 芯片产品。公司产品的主要应用领域有：工业制造、仓储物流、自动驾驶以及体育娱乐等。

### 企业优势分析

公司技术团队是来自电子科技大学的学术专家，提供从底层芯片产品到完整解决方案一整套的产品。因为有较高的自主性与技术附加性，并且公司开拓的应用领域范围比较广，方案比较成熟，拥有华为、富士康、京东方等头部用户。

### 经营状况与发展规划

公司的业绩在最近几年也处于爆发式增长阶段，公司已经完成两轮融资。未来公司将会加大公司自主研发的 UWB 芯片产品的销售力度，希望让芯片产品能够有更广的市场应用。

## 南京沃旭通讯科技有限公司

### 企业基本概况

南京沃旭通讯科技有限公司成立于 2012 年，是国内最早一批基于 IR-UWB 产品研发及应用的高新技术企业。2016 年沃旭完成 Pre-A 轮融资。2017 年，公司携手同济大学、博世（中国）投资有限公司、博世力士乐（常州）有限公司共同承担科技部中德政府间合作项目“基于 3D 实时位置信息的智能工厂物流优化与碰撞规避技术研究”，现已于 2018 年获批并正式启动。团队拥有 52 项专利，包含发明专利、实用新型专利、外观设计专利等。

### UWB 产品 / 方案以及应用

公司致力于为各行业提供高精度位置数据及服务整体解决方案。产品及系统已应用于电力能源、石油化工、智能制造工业 4.0、隧道管廊、仓储物流、公检司法等多个领域，为客户提供实时位置显示、轨迹回放、智能巡检、人员考勤、电子围栏、数据分析、视频联动等功能。在安全管理和效率提升方面为客户创造价值。同时具备抗干扰性能强、容量大、功耗低、易集成等优点。

### 企业优势分析

公司拥有 10 年以上的射频技术开发经验，在定位精度，产品集成和应用开发方面均具备行业领先优势。公司拥有诸多大型项目实施经验，覆盖行业包含智能制造、化工、电厂、隧道、物流、隧道、司法等。公司不仅在国内市场拥有诸多成熟项目案例，在美国，韩国，新加坡，土耳其，日本，荷兰，捷克，西班牙等数十个国家也成功开辟市场。此外，公司注重高层次人才引进培养。

### 经营状况与发展规划

随着物联网市场需求的不断发展，高精度定位技术应用每年都保持较高的年复合增长率，公司的市场份额始终保持高于行业平均水平的增长速度，持续扩大。在未来的发展中，公司顺应时代发展要求，在工业 4.0 大背景的推动下，公司坚定 UWB 行业发展方向，聚焦行业的发展和开拓，满足客户多元化应用需求，持续为客户提供更好的产品和服务来体现团队的社会价值。

## 郑州联睿电子科技有限公司

### 企业基本概况

郑州联睿电子科技有限公司是上市公司广州中海达卫星导航技术股份有限公司的控股子公司。现已发展成为专注于区域高精度实时定位产品研发和相关技术服务的创新型科技企业。公司在 2011 年就开始进入 UWB 行业，目前公司规模有 60 多人。

### UWB 产品 / 方案以及应用

公司的产品模式主要也是提供 UWB 完整的解决方案，主要的应用领域包括仓储物流、司法监狱、智慧电力与智慧城市等。



### 企业优势分析

公司在 UWB 技术方面积累比较深厚，并且依靠上市公司的渠道资源以及技术方案的互补性，能够更好的拓展市场。

### 经营状况与发展规划

公司 2018 年业绩为 1000 万左右，前几年，公司的业绩主要拓展是依赖中海达进行市场推广，没有太多自己独立的业务结算。最近几年，公司开始单独进行业务推广，后续会继续加大业务拓展力度。

## 江苏唐恩科技有限公司

### 企业基本概况

江苏唐恩科技有限公司成立于 2004 年，创业团队来自于南京大学软件新技术国家重点实验室。10 余年来推出了基于卫星、UWB、惯导、视觉等技术高精度定位产品和行业解决方案。公司拥有专业的技术研发与项目实施团队，现有员工过百人，公司通过了 CMMI3、ISO27001 和 9001 质量认证，为全球用户提供最专业的定位技术服务。

### UWB 产品 / 方案以及应用

公司目前主要的业务有 UWB 完整方案。主要的应用领域有：智慧电厂、可视化工厂、工业车辆导航与自动化、EHS 安全管理、特殊人员定位等服务

### 企业优势分析

公司在定位行业深厚的技术与市场积累。技术层面，公司有多项专利和著作权，2011 年还曾获得过国家科技进步二等奖。市场层面，公司自主研发的司方 UWB 定位系统系统被全球知名制造商应用，与 ZPMC、和记黄埔、宝马、GE、麦肯锡等有多年的合作。

### 经营状况与发展规划

公司主要分为两个事业部，一个是港口事业部，主推 GNSS 技术，一个是工厂事业部，主推 UWB 技术。公司 2018 年 UWB 相关业绩大约有几千万级别，并且保持着较高的发展速度。

## 成都恒高科技有限公司

### 企业基本概况

成都恒高科技有限公司（EHIGH）是专注于电子信息、通信系统、无线电技术、计算机科学技术软硬件产品研究及开发的物联网高新技术企业，核心团队来自电子科技大学，公司最早是在做煤矿定位，早期用的是 zigbee 方案。公司正式在 2016 年初开始研发 UWB 产品，并在 1 年后正式推出产品。目前公司人员规模大约有 70 多人。

### UWB 产品 / 方案以及应用

公司在 UWB 方面的产品包括标签、基站、应用软件、SDK 开发平台等，以及电子围栏方案。公司主要的应用领域有：化工行业，主要解决人员需求、智能制造，解决人员安全。另外就是提升效率、司法监狱以及煤矿等领域。

### 企业优势分析

公司的技术团队在无线通信领域有比较丰富的技术积累，并且公司在定位行业也有一定的市场积累，转型做 UWB 之后，能够与之很好的进行结合。

### 经营状况与发展规划

公司业绩在最近几年增长迅速，2018 年相比于 2017 年增长了数倍，并且在 2019 年依旧保持着超高的增长速度。未来，公司会针对 UWB 业务开发出更多的新产品以及拓展更多的新业务。

## 杭州品铂科技有限公司

### 企业基本概况

杭州品铂科技有限公司是专业从事高精度定位系统产品研发及解决方案的高科技公司。公司团队 2012 年开始做定位技术业务，早前的技术领域包括 RFID、wifi、蓝牙、惯导、地磁以及 CSS 等技术，在 2015 年开始基于 decawave 的芯片做 UWB 业务。公司目前团队规模 50 多人。

### UWB 产品 / 方案以及应用

目前公司业务以 UWB 为主，包括标签、基站以及软件平台等全套方案，其他定位技术在某些 UWB 项目中起到辅助的作用。公司产品目前应用领域 20 多个，其中主要的应用领域有：工厂（钢铁厂、化工厂）、电力（发电厂、变电站）、公检法（司法监狱、派出所）、仓库、施工人员（隧道、管廊、桥梁、矿井）等。

### 企业优势分析

- 1、公司团队在 2016 年 IPSN 微软国际室内定位大赛上以三维平均误差 29 厘米的精度获得季军，有不俗的技术水平；
- 2、公司产品擅长于在复杂环境（如机器设备林立的工厂、电磁干扰较强的变电站）实现良好的定位效果；
- 3、公司对于多种无线定位技术都有一定的涉及，技术储备比较丰富，对于定位系统如何实用有深度的理解；
- 4、母公司本身就是建筑智能化的系统集成企业，公司团队有大量的智慧城市实践经验以及市场推广渠道。

### 经营状况与发展规划

公司 2018 年业绩为 2600 多万，预计 2019 年达到 5000 万左右，主要是通过渠道商、集成商进行销售，公司的市场拓展主要是跟合作伙伴进行合作，在不同领域实现解决方案，以便迅速的拓展市场。

## 深圳谣光科技有限公司

### 企业基本概况

深圳谣光科技有限公司是深圳南山科创委孵化的高新技术企业认证企业。公司成立于 2015 年，公司拥有在美国波士顿和德国的技术底层研发团队，完成了独立自主知识产权的室内高精度定位技术，在公司高级管理团队和研发团队的协作下 UWB、蓝牙室内定位系统及机器人智能跟随系统处于全球领先水平。公司拥有完整的室内 UWB 高精度定位系统、室外 GNSS 高精度定位系统、蓝牙智慧导航定位系统、机器人自动跟随系统叉车防撞报警系统等多个产品线，产品广泛应用于智慧监狱、智慧工厂、智慧电厂、智慧医院人员导航 / 资产定位、智能跟随行李箱 /AGV 搬运机器人、叉车报警等领域。目前已经完成国内外多家大型企业完整项目方案的实施。

### UWB 产品 / 方案以及应用

UWB 定位产品：包括室内外全向型基站、远距离定向传输基站；资产标签、工卡标签、心率防拆手环和完整的客户端应用软件等。主要应用领域有司法监狱看押人员定位、电网系统人员巡检定位、隧道长廊人员巡检定位及仓储物流人员定位等，主要应用于对定位精度要求较高场景。

### 企业优势分析

拥有国内外顶尖的定位技术团队和多领域的工程项目实施经验，在室内外定位中可为客户提供多种定位技术融合的方式来降低客户成本。公司目前主推的单基站定位技术，完美的解决单房间高精度定位需求，同时也将大大的降低现场设备和组网成本，针对客户不同场景推出适合客户场景的最佳方案。

目前机器人跟随模块市场中已经推出多款量化产品，已经大规模应用到消费级市场中，通过大规模的应用，能很好的控制研发成本。

### 经营状况与发展规划

目前，室内定位行业处于行业风口，公司正以每年 80% 的业绩量递增。室内定位系统相关业绩占公司总业绩的 60% 左右。随着最近几年 UWB 进入一个高速发展阶段，公司会继续加大投资和引入新的创投资本，进入更深的室内定位指纹学习和深度学习算法，让公司产品能够更快速的占领市场。

## 华清科盛（北京）信息技术有限公司

### 企业基本概况

华清科盛（北京）信息技术有限公司成立于 2011 年，总部设立于北京，在上海、江苏、广州等地设有分支机构。公司主要专注于轻量级物流自动化领域，技术布局主要有 RFID、mesh 以及 UWB，目前公司有 130 多人，在 2016 年开始投入 UWB 业务。

### UWB 产品 / 方案以及应用

公司的 UWB 产品包括多款标签、基站等系统解决方案，目前公司 UWB 产品主要的应用领域是在比较先进的工厂里面仓储物流环节实现人员定位、车辆定位、资产定位等功能。

### 企业优势分析

公司在做 UWB 技术之前，已经在工厂的物流仓储环节有比较多的积累，并且 UWB 技术能够很好的与其他技术产品实现互补，更容易满足用户的需求。此外，公司依赖微软、华为等大公司的生态渠道资源，可以更快的拓展业务。

### 经营状况与发展规划

公司预计 2019 年业绩将达 8000 万左右，其中 UWB 相关业绩占比为 30% 左右。UWB 业绩在最近几年发展很迅速，后续公司会投入更多的资源布局 UWB 业务。

## 北京全迹科技有限公司

### 企业基本概况

北京全迹科技有限公司创立于 2016 年 4 月，公司使用 UWB（超宽带）技术实现厘米级高精度室内外定位。产品覆盖 B 端及 C 端众多应用场景，可用于工业、农业、商业、养老、科技、司法、建筑等众多领域。产品具备行业领先的性能成本优势，独创远程实施部署能力，可快速规模化生产。

### UWB 产品 / 方案以及应用

公司 UWB 方面的产品包括硬件、软件以及系统等完整解决方案，在应用领域方面公司比较关注：工业制造、仓储物流、隧道矿井、医疗养老等场景。

#### 企业优势分析

公司产品在技术层面全面基于 UWB TDOA 算法，有超长待机、超大并发容量的特点；产品抗复杂环境遮挡的能力强，部署简便快捷，得到众多客户的认可。公司在商业层面上并重 B 端和 C 端，在将 UWB 向很多新硬件新行业的应用拓展上较领先。

#### 经营状况与发展规划

公司产品已在国内外数百家客户落地，拥有京东集团、中国联通、富士康、三一重工、比亚迪、友达光电、滴滴出行、中国平安、NEC、Nokia 等众多客户。高精度定位技术是把模拟世界中的万物进行数字化的一项底层技术，并且人与物品、线上物品和线下物品，都能通过高精度定位得到有效连接。在未来，高精度室内定位服务会像 GPS 和云服务一样，成为每个人都触手可得的基础设施。

## 温州市研创物联网科技有限公司

#### 企业基本概况

温州市研创物联网科技有限公司是一家物联网高新技术类公司。团队成立于 2012 年，一直专注于物联网应用技术的研究和产品的设计，现有 UWB 精确定位解决方案、工厂物联两大核心产品。公司在 2014 年开始布局 UWB 相关产品，目前团队规模约 20 人左右。

#### UWB 产品 / 方案以及应用

不同于目前市场主流的 UWB 方案解决商，公司在 UWB 上的业务主推 MAX2001-UWB 标准化射频模块，UWB 相关技术企业客户通过集成模块后可自行设计开发标签、基站及其他形态产品。此外，在应用领域层面，公司关注的热点行业为：电力厂、公检司法、AGV 机器人以及高校等市场。

#### 企业优势分析

公司主打的标准化大功率 UWB 射频模块，有如下优势：

- 1、**产品适用面广**。解决方案商、有开发能力的集成商、科研机构、小规模企业、个人开发者等都是公司的客户群体。
- 2、**产品缩短研发周期**。标准化模块能够让开发者不需要再考虑复杂的电路高频设计，从而可以快速推进项目研发。

#### 经营状况与发展规划

公司 2018 年销售额 500 万左右，预计 2019 年可达 1000 万级别，其中 UWB 业绩占比约为 70%。未来会投入更多的资源进入 UWB 市场，并大力扶持电力厂、公检司法、AGV 机器人等相关企业成为合作伙伴。

## 无锡真源网络服务有限公司

#### 企业基本概况

无锡真源网络服务有限公司是一家专业的物联网硬件产品研发与软件系统集成和平台服务的高科技公司。公司主要的技术方案包括 UWB 定位产品、蓝牙定位产品以及有源 RFID 定位产品。公司目前团队规模也比较小。

#### UWB 产品 / 方案以及应用

公司主要的 UWB 产品包括基站与标签等硬件产品，硬件是公司的优势，软件层面需要集成商去进行开发。公司 UWB 产品的主要应用领域是工厂里面的人员与设备的定位管理。

#### 企业优势分析

公司在定位产品领域的产品线比较丰富，能够满足不同层次的客户定位需求，此外，公司专注精力做 UWB 硬件产品也能使公司的产品更加标准化。

#### 经营状况与发展规划

公司目前一年的业绩有几百万的规模，其中 UWB 占比约 30%，而目前，公司业绩占比最多的产品是蓝牙，因此，公司未来的发展规划也是多种定位技术一起发展。

## 北京致寻科技有限公司

#### 企业基本概况

北京致寻科技有限公司是一家专注于以超宽带技术（UWB）为核心的室内定位系统定制方案提供商。核心团队潜心于超宽带技术研究及市场应用多年，超宽带定位技术完全自主开发、拥有数十项专利。

#### UWB 产品 / 方案以及应用

公司的在 UWB 方面的产品有多款标签、基站等硬件产品以及完整的系统解决方案，公司比较关注的应用领域有工厂、电力 / 电网以及隧道等领域。



## 北京未来感知科技有限公司

### 企业基本概况

北京未来感知科技有限公司专注于室内定位产品研发，公司通过设备的数据收集，由精确到厘米级别的场景感知技术来洞察设备的行为轨迹，用移动设备标识人，分析人的行为动作。

### UWB 产品 / 方案以及应用

公司在 UWB 领域有着丰富的室内外基站以及标签产品，可以满足不同层次的应用需求，而在应用领域方面，电厂、监狱、仓储物流以及大型的商场会展中心等方面是公司主要的应用领域。

## Part 5 UWB 优秀案例展示

### 项目 1 华为制造物联网建设项目

项目地点：广东省东莞市华为南方工厂（松山湖基地）

项目完成时间：2018 年 -2019 年

项目预计运行的时间：系统于 2018 年开始投入运行，2019 年继续扩大规模

#### 项目的背景介绍

华为制造物联网建设项目是利用物联网关键技术将车间建设成为物联网智能车间，实现生产现场精益生产，精细化管理。其中室内定位是数字化制造关键技术之一，其在车间内实现高精度定位，实现工厂内人员、设备、物料和人员的精确定位，是万物互联的关键组成部分。

此项目华为经过多方选择、小规模测试最终选择 LocalSense 成功规模化部署。



### 项目的需求

车间内，地面上分布有较多的 SMT 贴片机等设备，空中则密布线槽、电缆等，本项目需在此环境下精准定位人员进出工位，周转工具停留工位。现场不但环境遮挡严重，且定位目标达到上千。满足此应用需平均精度 0.3 米，极限精度 0.5 米。除精准定位外，系统需支持物联网专用接口形式，支持长时间稳定运行，支持双机热备。

### 解决方案具体介绍

该项目采用了清研讯科的 Localsense 系统方案，在这个方案中，采用最少的基站及抗遮挡和大容量的软硬件解决方案，实现数万平方米车间区域和数千目标精准定位；

该方案提供多种形式定位标签，人员使用的可交互屏显智能腕表，周转工具使用的全向长续航标签，灵活满足用户需求；

定位系统助力实现全场可视化，全场人员物料位置轨迹可查询可追溯，实现人员工时分析精细化管理和数据报表可视化。清研讯科全球首创基于工位位置的自动化前后端信息交互终端，成为助力打造智能工厂的关键核心技术。

### 方案所取得的效益

1. 显著提升管理、信息传递的效率，缩减延迟的同时节约人力成本；
2. 减少了业务对人的依赖，提高业务执行准确率，并且数据可追溯，提高业务透明度；
3. 提高车间内更多智能设备的使用效率，例如 AGV；
4. 通过对位置数据的深度挖掘，提升企业生产效率；

### 项目 2 三一重工 UWB 高精度定位项目

项目地点：北京昌平南口工厂

项目完成时间：2019 年

#### 项目的背景介绍

三一集团是全球装备制造领先企业之一，主导产品为混凝土机械、挖掘机械、起重机械、筑路机械、桩工机械、风电设备、港口机械、石油装备、煤炭设备、精密机床等全系列产品。三一在国内有多个生产厂区，面积大、人员和物资数量多，企业对人员、车辆、物资的管理要求越来越细致。

智慧工厂需要把生产过程数字化达到降本增效的目的。而高精度定位是生产过程数字化的必要技术。所有会动的东西（主动或被动）都需要被定位。通过定位技术的赋能，人、机、料能够达到更好的协同匹配，是提高生产效率的有效技术手段。



### 项目的需求

客户需要对车间内人员、机器、物料做高精度定位，与生产流程相协同，达到精益化生产、降本增效的目的。智慧工厂的其它创新应用也需要人机料位置信息的输入。

### 解决方案具体介绍

该项目采用的是全迹科技的 UWB 工厂高精度定位管理系统，通过在厂区安装定位基站，为人员或设备佩戴定位标签的形式，可以实现人员、车辆物资实时定位、工作考勤、电子围栏、历史轨迹回放、巡检巡查、物资盘点、路径规划、三维显示、多卡融合、视频监控联动等功能，并可在特殊情况下及时进行应急救援，提高工厂整体生产效率和管理水平。

三一的厂房环境中有很多大型机器设备，其所生产的成品工程机械和产线上的半成品也都是巨大的金属块，这些金属物对 UWB 信号有非常严重的影响。该方案通过创新的算法能有效改善复杂环境下金属障碍物对定位精度的影响。

定位基站安装在工字梁的较高处，基站位置的下方会有天车起重机近距离经过，但对定位精度影响不大。

### 方案所取得的效益

通过实施高精度定位，逐步将人机料数字化，推进精益化管理，提升了效率，降低了成本。

## 项目 3 中电四会数字化电厂

项目地点：广东省四会市

项目完成时间：2019 年 4 月

项目预计运行的时间：长期

### 项目的背景介绍

国家电力投资集团有限公司（简称国家电投）是全国唯一同时拥有水电、火电、核电、新能源资产的综合能源企业集团。中电四会热电厂为国家电投旗下企业，主要经营热电冷联供发电项目。

该数字化电厂系统可实现电厂从区域管控、作业管控、人员管控、车辆管控、事件管控等五个方面进行安全生产管控，通过软件、硬件系统联合控制，结合物联网、UWB 人员定位、无线信号传输等先进信息技术的管控手段，规范安全生产执行流程。



### 项目的需求

对电厂特定作业环境实现全厂三维视图查看、区域分类授权管理、重要设备定位、人员及车辆的综合定位与行为监控、生产管理移动应用、实时成本分析、主要设备故障预警、全厂生产运营效益分析与厂级负荷实时优化分配指导等，充分利用三维模型、混合定位技术、智能门禁联动技术、智能移动端等物防、技防手段，设计一种全新的完善的数字化电厂安全生产管理方法体系。



### 解决方案具体介绍

该项目采用了品铂科技的 UWB 方案，在该方案中，通过 500 多个 UWB 基站对全厂实现了定位全覆盖，平均定位精度 20 厘米，在主厂房、锅炉房等定位难点区域以及人员上下楼梯高度判断等难点技术方面都有了很好的解决，为数字化系统整体展现和其他功能的实现提供了完美的基础。

在数字化电厂平台上使用三维视图作为信息呈现、操控指挥的载体，通过一体化、智能化的展示，将平台所有子系统的状态、数据、视频等信息展现在电视墙上；通过报警等各种信息触发相应的视频画面，实现智能化的联动；支持多种展示（如大屏、VR）方式，提供电厂对外参观的新窗口。

以 3D 形式展现全厂建筑布局、基础设施设备及关键设备，实现 3D 场景中设备状态、性能及告警信息，与安防监控（包括门禁监控、视频监控）、消防监控集成，展示视频摄像头、温湿度探头、烟感等设备的监控告警信息。

定位系统实现了实时定位、人员实时电子点名、人员实时查询、特定人员实时轨迹跟踪、历史轨迹查询、报警、视频联动、报表统计等一系列功能。



人员分布实时定位呈现

#### 方案所取得的效益

- 1、规范安全生产执行流程，减少物的危险状态、控制人的不安全行为、堵塞管理上的漏洞，有效提高安全管理水平。
- 2、通过对运行设备的可视化管理，防止重大设备损坏或不必要的非计划停机，提高了经济效益和社会效益。

## 项目 4 一汽大众返修区域 UWB 定位项目

项目地点：吉林省长春市 / 广东省佛山市

项目完成时间：2019 年 6 月 15 日

项目的金额：225 万

项目预计运行的时间：3 年

#### 项目的背景介绍

一汽大众汽车生产过程中，平均每 50 秒下线一辆汽车，整车下线之前的车辆定位可以通过各个工位的扫码进行卡口定位，MES 系统可以知道某一编号的车辆在生产大线的具体位置，可以辅助把控生产流程、节拍控制、效率提升等环节。

整车一旦下线，由于流水线装配工艺、来料质量等原因，会导致整车存在瑕疵，车辆会进入返修区域待检修。此时的整车可以在厂区任意位置，同时由于返修工序往往是有许多工序组成的，由于车辆种类很多、工序间存在间断性、试车员也会更换，很容易导致返修区车辆大量杂乱堆积，此时找车会成为一个很大的问题。

当前返修区存在的几大痛点：

- 特殊车、试装车、重点车、车型车等无法及时跟踪，有时需要 4 小时以上才能找到；

- 返修区域造成的坑包划伤只能根据是否有返修记录来判断；
- 返修区域的人员配置及车位配置目前是靠经验设置；
- 返修区域返修负载能力无法评估，不能清楚说明滞留车原因；
- 安排人工现场盘车，目前每次预计安排 10 人左右团队，且无法形成可视化结果；
- 返修什么时候要货、什么时候送货、什么时候到货，目前只有靠人工交流；

#### 项目的需求

需要通过某种技术，在手持设备或者后台，输入车架号就能知道该车在返修区 / 厂区的具体位置，并且基于该车辆的位置，解决上述的痛点问题。

#### 解决方案具体介绍

该项目采用的是恒高科技的 UWB 定位系统，通过在返修区 / 室外停车区，布置 UWB 高精度定位基站，实现全厂区的定位信号覆盖，同事在整车下线时，将 UWB 定位标签与车辆车架号做绑定；

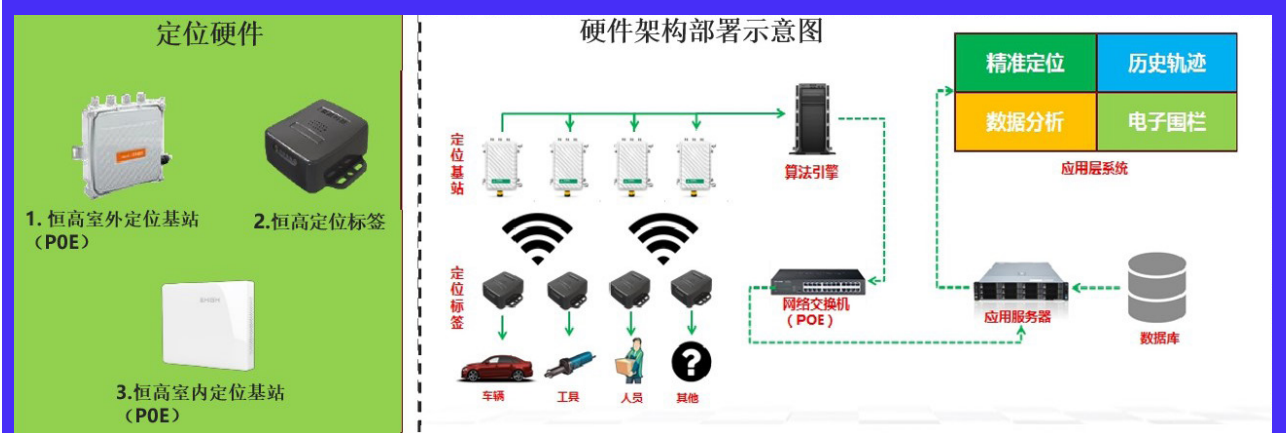
车辆在返修完成后，在发合格证工位（CP9）处，将 UWB 标签从车辆取下，放到固定的解绑箱中，UWB 标签与该车辆解绑定，由此标签可以重复利用。

返修过程中，在系统中输入某车架号，系统可以显示该车返修路径、当前所在位置、寻车呼叫等。

#### 标签安装方式如图所示：



#### 标签安装方式如图所示：





由于本场景关注的是车辆的静态位置、轨迹，车辆活动的速度不是关注重点，所以 UWB 标签的刷新率可以调低以期达到标签的长时间续航。本案例 UWB 标签按照 5 秒刷新一次坐标，配合标签的智能节电模式，UWB 标签电池可续航 1 年左右。

方案所取得的效益

| 使用车辆定位系统前                                                                           | 使用车辆定位系统后                                                                                                                        |
|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 人工逐车寻找，单车平均找车时间 11min                                                               | 单车找车时间降至 5S                                                                                                                      |
| 车辆发生二次缺陷的工位不清楚；<br>盘点单车平均 15min；                                                    | 返修区车辆可视化盘点；<br>历史数据自动盘点与保存；<br>时间降至 5S；                                                                                          |
| 区域车位、维修缺件、人员能力、区域能力指标、区域在外临停指标、区域工时分析、专业滞留车数跟踪等缺少工具，通过人工手工统计与管理                     | 实现区域完成工时趋势分析<br>实现区域超时滞留车趋势分析；<br>实现 CP7-CP8 分专业领域自动统计，用于返修区每日的早会报告；                                                             |
| 手工要货、过程不透明，难追溯；<br>纸质单据、电话、邮件等方式，等待要货，什么时候，谁来要、什么时候送、什么时候到不透明；<br>是否影响到返修，怎么优化无从下手； | 返修要货从人工模式转化到系统自动模式，全过程透明化，降低要货用时；<br>看板从 150 分钟降低至 54 分钟，JIT 从 270 分钟降低至 216 分钟；<br>提供分析数据查找最慢的零件、厂家、环节及趋势分析，提供对口负责人优化决策支持及效果检验； |

项目的投入产出比分析

由以上的返修区的找车现状及流水线生产节拍（50s），我们做如下合理假设：

单条流水线节拍 50s, 返修区不堵塞的情况下，日常量为（24\*60\*60）/50 = 1728 辆

返修区可容纳的车辆数为 200 辆，平均故障率为 30%，则进入返修区的车辆至少有 60 辆车需要人工寻找，按照 10 人并行寻找，这 60 辆车需要花 1 个小时车能找到，1 小时 > 流水线节拍（50 秒），3.33 个小时后，返修区会堆积 200 辆车，且最开始下线的车刚被找到。此时由于返修区车辆堆积，流水线无法下线正常，流水线堵塞。

若平均找车时间降低为 5 秒钟，以上所有条件都不变，则简单计算可得，10 人并行找 60 量车，需要花 30s 的时间 ,30s< 流水线节拍 50s, 所以这种情况下返修区不会堆满车辆，流水线也不会堵塞。

有以上理想假设可知，平均找车时间降低为 5s 后，车间能允许更高故障率的生产流程。

按照一辆奥迪 Q5L 市面均价为 35 万计算，产线堵塞 1 个小时，会有近 72 辆车延迟生产出来，合计约 2520 万，交货延迟的违约金按照 1‰计算，每延迟一个小时，会支付 2.5 万违约金 或者 其他延迟成本。

按照以上假设，一天堵塞 1 小时，隐形支付成本 2.5 万 / 时，一年生产 300 天，一年潜在损失将近 750 万，定位系统硬件 225 万，加

上业务软件合计假设 500 万，一年的损失 750 万附上 30% 的概率为 225 万，则系统稳定运行 3 年，将会给车间挽回 225 万 \*3 = 675 万的损失，这远远大于整个系统的软硬件成本 500 万。

以上假设数据，均参考车间实地的调查，数据或存在不准确地方，但是分析模型相对比较科学，由此可见该系统 3 年内大概率能回本且第 4 年开始将产生收益。

项目 5 淮矿集团潘三电厂项目

项目地点：安徽省淮南市潘集镇

项目完成时间：2019 年 3 月

项目的金额：220 万

项目预计运行的时间：长期

项目的背景介绍

潘三电厂是淮南矿业集团独资建设的首个采用循环流化床机组工艺的坑口电厂，结合工业 4.0 概念以及物联网技术，完整的智慧电厂功能需求应包含数字化、可视化、可操作性、信息化、智能化等特点。提高电厂安全管理水平，在电厂传统安全生产管理的基础上，通过物联网技术、三维数字化技术和先进的安全监控和定位技术，实现生产过程、厂区安保的集成监控，避免误操作，减少人身伤亡事故，总体提升电厂的安全管理水平。

采用一体化集中方式后，各系统的功能之间的数据交互可以在统一通信平台上进行，避免了众多的数据交换接口，可以很大程度上减少数据交换的故障发生率。智慧电厂安全生产智能管控系统的应用可以对设备信息进行实时、准确的掌握，有助于从全局角度加强设备的安全监管，增强设备的安全性。

表 1 现场环境



## 用户需求

- 现场环境危险，生产安全要求高，需要对工人在生产区域全过程可视化；
- 传统射频感知巡更系统逐步被技术淘汰，需要更详细更精确的路径跟踪；
- 可根据“两票”系统对接授权，对巡检点位、巡检路径进行自动确认；
- 危险区域、检修区域的电子围栏功能，能够根据工作票制定电子围栏功能；
- 根据人员的实时位置结合视频进行联动，可自动捕捉人员的实时状况信息；
- 支持现场按钮报警求助、支持标签现场震动反馈，提前预警，保障安全；
- 整厂高精度三维实景化，将人员位置情况，设备状态情况做三维呈现。

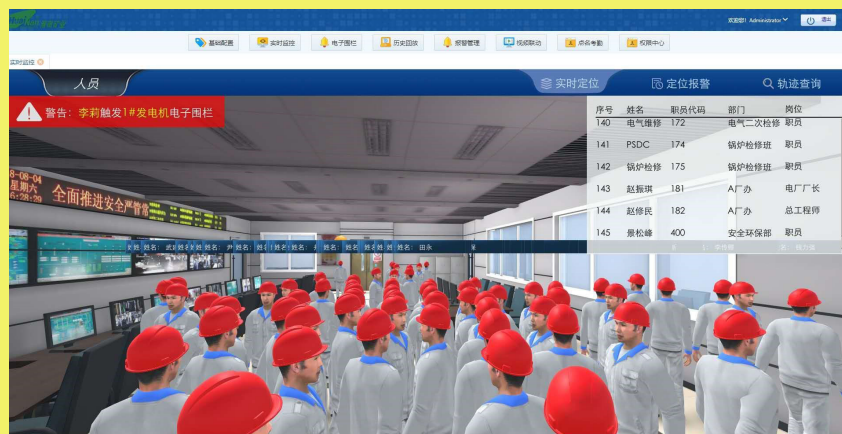
## 解决方案具体介绍

潘三电厂项目采用了多种技术，从 UWB 高精度定位、到三维建模可视化系统、设备状态采集等部分组成，并且与视频监控、报警系统等联动，形成一体式多联动的安全生产方案。主要技术部分介绍：



## 1、司方 UWB 定位系统

司方 UWB 定位系统是该项目最重要的组成部分，该项目采用了唐恩科技的高精度定位系统，可以满足在复杂环境下 0\1\2\3 维的高精度定位，定位精度可达 10cm，并且具有较高的性价比。通过在潘三电厂整厂铺设司方定位基站，工人佩戴安全帽标签，实现整个厂区的高精度定位。值得一提的是，司方定位系统可以满足电厂多层多区域的蜂窝组网定位，在锅炉、汽机房等主要生产区实现了多层的定位。



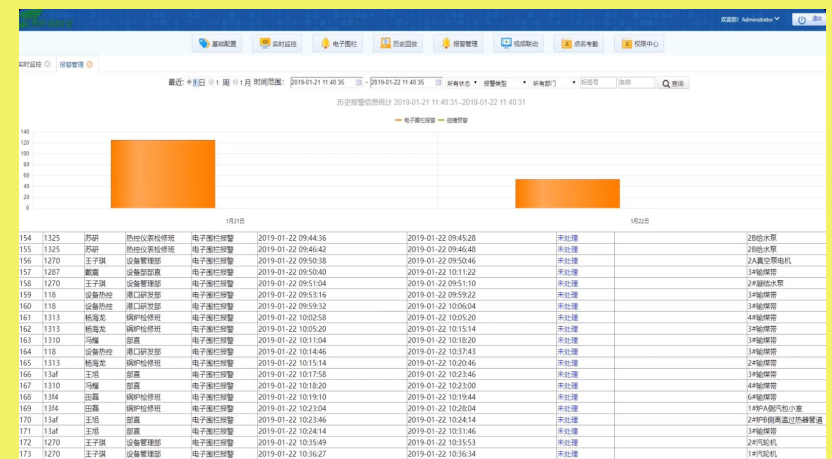
## 2、全新的 2D/3D 引擎技术

本项目采用全新的三维引擎技术，应内置大量成熟的功能模块，包括图形图像渲染、实时物理和碰撞检测、音效、三位动画、视频播放、网络通信和下载、读取外部资源、内置软件服务器和可动态加载的场景管理等。模型面数几百万高精度模型，满足于工业仿真上的高精度要求，并且引擎支持对 WebGL 和 OpenGL 高度优化的图形渲染管道，大大减少了画面渲染上的延迟。能够与定位系统、状态系统、视频系统等对接，将人员、设备、现场画面等能够实时地显示出来。



## 3、设备状态数据采集

设备状态数据对于电厂工作环境特别重要，温度、湿度、压力、油表等数据随时反应着管道、发电设备、输变的安全。电厂的 DCS 系统就是针对状态数据环境的检测系统，是电网电力必不可少的系统。系统将设备状态信息采集分析管理通过与三维可视化反馈，与定位系统联动，实时保障生产安全。



潘三电厂项目，通过加入 UWB 定位、三维系统、监控联动等，实现了完全可视化的智慧电厂，将传统的火电升级为信息化电厂。通过对电力资源的“发电、储电、输电以及配电”等步骤的智能化整合，协调电力资源需要以及电能供给的平衡，提高电能利用率，提高电力投资的经济效益，实现电能企业的高效率、低消耗。运用目前最新的技术使得电厂企业生产可视化、智能化。



## 项目 6 京东 PMS 分拣中心管理系统

项目地点：京东北京亚洲一号分拣中心（多个）

项目完成时间：2017

### 项目的背景介绍

随着电子商务行业不断发展，如何提高物流的运行效率和用户体验已成为全行业关注的重要问题。京东作为中国领先的自营式电商企业，正在不断通过技术对业务进行着强有力的驱动，自建物流体系毫无疑问是京东的核心竞争力之一。

巨大的业务量对分拣中心的管理提出了更高的要求，分拣管理由人工密集型逐步向智能化操作转变，将信息化技术引入到分拣中心管理中，实现分拣中心智能化管理势在必行。因此推行了以效率提升为核心的 PMS 分拣中心管理系统。



### 项目的需求

PMS 智能分拣中心管理系统通过集成车辆道闸、RFID、语音广播、作业看板、视频监控、自动分拣机、工位监控设备、人员工时统计与问题呼叫等智能系统，实现车辆进出记录、场内有序排队、装卸优化调度、人员能效监控、设备预警报警、问题快速处理、质量问题跟踪、运营数据分析等功能，加强了分拣中心的信息化管理，通过科学调度与视听指引有效提升车辆运行效率，提高现场问题处理的及时性及其有效性，提高现场人员的工作效率，实现了分拣中心的流畅运转、高效运行。

分拣中心作业面积超过 3 万平米，平均在场内作业的人员达到数百人，高峰期间可达千人，在如此复杂的工况环境下，如何有效的评估人员工作效率，对管理者来说是一个巨大的挑战。在使用 UWB 高精度定位系统之前，用户分别采用过多种方案，例如视频行为分析、利用 RFID 射频卡进行工时记录等，但是这些方案不仅数据量非常有限，并且需要大量后期处理分析，无法满足实时性、智能化、高精度的要求。用户在北京亚一分拣中心首次导入了 UWB 高精度人员定位系统作为人员能效监控与问题快速处理模块的核心解决方案。

### 解决方案具体介绍

该方案采用的是清研讯科的 Localsense 高精度定位系统，系统提供基于业务人员位置的工时管理功能。业务人员仅需将分拣中心布局图导入系统，并在系统中自行设定不同工作区域，例如沿着分拣线建立分拣工区，车辆装卸月台建立装运工区等，实时统计不同作业的总工时，每个人的有效作业工时，闲置工时等。

该方案的功能齐备，通过这套高精度定位系统，帮助客户实现了：位置地图服务、实时轨迹显示、电子围栏管理、历史轨迹存储与回放软件、摄像联动与录制软件、区域统计与电子点名软件、区域人员数量统计、自动考勤与工时统计软件、热力图功能等丰富的功能。

### 方案所取得的效益

本系统采用信息化手段替代传统管理手段，减少了现场督管人员，提升组织的运行效率，降低管理成本；数据有效性大大提升，减少了人为干预环节，使得系统对人员绩效评估准确率大幅提升；随着本系统在北京亚一的成功应用，已经陆续推广到济南、西安等多城市分拣中心。

## 项目 7 上汽无人驾驶项目

项目地点：上海

项目完成时间：2018 年 10 月

项目的金额：1000 万 +

### 项目的背景介绍

2017 年中，上汽布局准备自主研发量产无人驾驶系统，经过大量前期的论证，发现车辆定位是无人驾驶中的关键点，而只有超宽带射频定位才能在精度、成本、可靠性各方面满足汽车电子前装质量要求和自动驾驶性能要求的双重要求。

### 项目的需求

通过先进的超宽带定位系统的配合，使得车辆在仅加载传统的超声传感器、近距离激光避障雷达、RF-Radar ACC 等已经低成本量产的车载环境感知传感器的情况下能完成过去十二台昂贵传感器才能完成的任务，降低整套新系统的总体成本从而实现量产。

同时针对传统无人驾驶传感器组庞大“负重而行”的情况，还需要整套新系统可以融入到车辆自身结构中，不影响车型整体外观。

### 解决方案具体介绍

该项目中 UWB 技术采用的是中电昆辰“鹰眼”无人驾驶定位系统，该系统由硬件定位设备、定位引擎、API 接口和基于 GIS 定位的应用软件构成，基于时间差和到达角原理达到厘米级三维定位的目的，完成了上汽 200 余项严格的 SAIC-DV/PV 测试。配合已经低成本量产的车载环境感知传感器，就可以每秒钟定位 12,000 辆车，定位误差误差不超过 15cm，定位重复度可达静态 1mm/ 动态 3cm，定位系统延迟不超过 20ms，抗遮挡、抗干扰能力领先全球，从而实现上汽集团车型量产。

同时该方案的 UWB 芯片被安置在车顶的小型鲨鱼鳍内就可以实现精确定位，对于汽车的整体外观可以说是没有任何影响。

### 方案所取得的效益

该方案为客户与 UWB 方案公司带来了丰厚的经济效益,同时由于创新性的将 UWB 超宽带定位产品引入到无人驾驶中并成功实现量产,为整个无人驾驶行业带来了一个全新且更加现实的发展方向,大大推动了无人驾驶整体方案的落地可行性。

目前已经实现的上汽无人驾驶车型量产仅仅是此次投资合作的第一份成果,随着停车场位置运维方案的实施以及 V2X 车路协同方案的推进,项目产出仍在不断更新。

## 项目 8 苏通 GIL 综合管廊电气安装安防信息化项目

项目地点: 江苏省苏州市、南通市

项目完成时间: 2019 年 4 月

项目预计运行的时间: 长期

### 项目的背景介绍

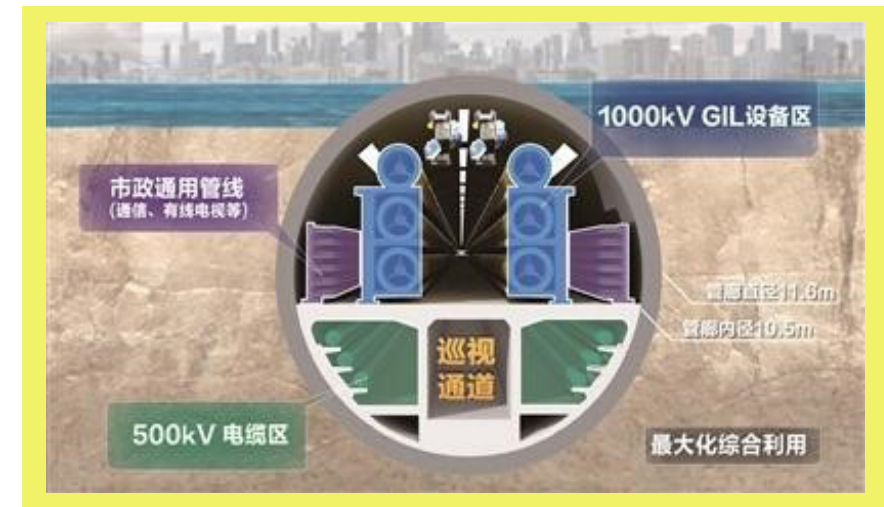
苏通 GIL 综合管廊长江隧道工程,是目前世界上电压等级最高、输送容量最大、技术水平最先进的超长距离 GIL 创新工程,是全球首次将大直径盾构隧道应用于电力管廊工程,被喻为万里长江第一廊!该工程是国家电网公司重点项目之一,由国网江苏省电力公司进行建设管理,是华东特高压交流环网合环运行的关键性工程。工程于 2016 年 7 月 29 日获国家发改委核准,国家电网公司建设,动态总投资 47.63 亿元。

苏通管廊隧道剖面示意图



### 项目的需求

通过定位系统实现管廊人员定位、轨迹巡检、设备检修定位、突发情况一键报警等业务应用;通过软件管理平台,将管廊的视频监控系统、网络系统及人员定位系统进行了联动互通。为苏通 GIL 综合管廊的人员安全、设备检修、突发情况处理等提供大安防的全方位解决方案。



### 解决方案具体介绍

该工程电气安防信息化项目包括安防监控系统设备、配套网络设备及 UWB 高精度定位系统设备等全方位解决方案。其中, UWB 高精度定位系统采用的是品铂科技的方案。

通过在管廊内间隔 100 米~150 米部署一个定位基站,为廊内的维护人员、巡检人员等佩戴定位终端的方式,能够实现对人员的实时高精度定位,精度高达 10~30cm。同时实现人员运动轨迹分析、区域报警、轨迹回放、突发情况一键报警等功能。

综合运用视频监控、防入侵检测系统、门禁系统来达到监视进入管廊内部的人员行为,防止非管廊工作人员进入管廊,杜绝人为破坏管廊设备的目的。可有效的协助管理人员统一指挥,将用户基本位置信息在 GIS 系统进行统一显示。对非法进入未授权区域进行告警,对人员的位置静止进行超时告警。管理员随时可以了解管廊内工作人员在岗情况,并可与视频联动,查看指定区域的视频信息。

### 方案所取得的效益

- 1、为管廊提供更加智能化的管理,提升工作人员的管理效率。实现对廊内各类设施、设备的全覆盖检测,减少工作人员出入廊内的巡检时间,有效提高管廊的运行效率。
- 2、增强人员和管廊的安全系数,大大减少管廊灾害和事故的发生,降低安全维护成本。



## 项目 9 重庆市长康监狱人员定位项目

项目地点：重庆市

项目完成时间：2019 年 6 月

项目预计运行的时间：长期

### 项目的背景介绍

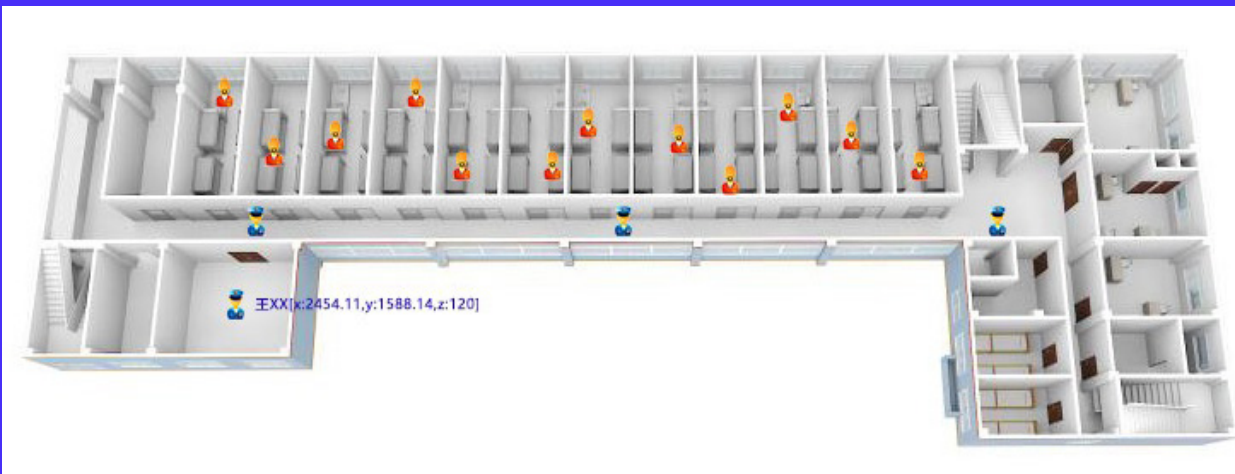
监狱的安全问题主要集中在罪犯脱逃和狱内发案的管理，这是监狱安全管理的中中之重，仅依靠传统的视频监控或门禁报警系统已显得独木难支，不能做到全方位、多功能的监控，致使一些安全隐患和突发事件无法提前预警防范并及时处理。需要利用现代化的技术手段结合监狱管理的实际情况，建立一套基于人员位置信息的安全监管系统。

### 项目的需求

实现监控服刑人员的实时定位、越界（危险区域）报警、实时统计、定时点名、重点人员行动跟踪、轨迹回放、生命体征采集上传；实现干警定位、干警巡查、警力分布、干警狱内超时报警等功能。

### 解决方案具体介绍

重庆市长康监狱人员定位系统为重庆市监狱管理局智慧监狱示范项目。该项目为新华三 WLAN 与品铂科技 UWB 定位相结合系统，新华三的物联网接入单元作为定位基站，实现对信号覆盖区域人员定位。



该系统对监狱内公共区域、监舍等区域实现二维定位，对走廊实现一维定位，定位精度 10 ~ 30 厘米。狱警佩戴具有报警求助功能的胸卡，犯人佩戴具有拆卸报警、心率监测功能的定位手环。定位软件可展示人员的位置、属性信息（狱警 & 犯人），可通过设备号、犯人房间号、姓名（ID）等条件筛选，实现电子点名；可实现定位轨迹回放，还原现场越界轨迹；可与视频、门禁系统联动；以电子地图绘制权限区域，设置人员进出权限，违规操作时报警提示；动态电子围栏，围栏随标签移动，进入报警提醒；可实现袭警事件、腕带消失报警、犯人剪断腕带报警、非法聚集报警、越界报警、脱离看管报警、滞留报警、腕带电池低报警等一系列报警功能。

### 方案所取得的效益

- 1、对在押人员进行定位监控，以掌握监所内的人员分布情况，控制监所内的人员移动，提高事件、事故的发现率，避免在押人员错关、错带、逃跑等不安全因素的发生。
- 2、解决监所动态配置警力的技术瓶颈，随时保障干警的人身安全，为监所管理营造一个安全、科学的环境。
- 3、为监狱科学化管理提供数据支撑，使管理流程化、规范化。

## 项目 10 一汽大众电动工具辅助防错系统

项目地点：长春、天津

项目完成时间：2017-2018

### 项目的背景介绍

在汽车行业，总装厂紧固件的装配质量直接影响到整车的装配质量和行驶的可靠性，因此，装配时扭矩控制和防误操作成为至关重要的问题。由于工信部的要求，越来越多的汽车制造业开始采用智能化电动工具进行装配，这些电动工具本身具备智能控制功能，大大提高了生产效率和质量控制，而如何防止工具的错误应用同样重要。因此车厂在上线智能电动工具的工时，亦提出了工具防错的需求。

### 项目的需求

- 实现工位、车辆、工具当前位置关系的判断与定位；
- 判断工具当前作业位置是否符合预期，并根据结果分别做出不同反馈；
- 根据当前螺栓点工艺，自动判断工具程序选择、作业规范；
- 实现拧紧工具的工作状态监控，轨迹跟踪，与异常报警；
- 所有位置数据实时上传拧紧系统后台控制器。

### 解决方案具体介绍

该项目采用的是清研讯科的 Localsense 定位系统，电动工具辅助防错系统可以自动识别正在装配的车辆及其邻近的电动工具，可以消除人工使用错误的工具产生的差错。系统的工作原理是通过实时连续评估自动化生产系统与装配车辆之间的位置关系，一旦移动的工艺装备进入装配车辆的规定范围，或者装配车辆进入某个自动化装备的规定范围，就会发出相关的动作指令。

而如果操作人员将工具投入错误的车辆位置进行操作，系统除自动停机之外，还可以上传该信息至后台服务端，并在电动工具的控制后台进行记录，便于事后分析；该系统通过通信平台全面与总装车间的信息系统对接，提供相关系统所有必须的界面，包含有工艺装备和车辆装配的管理传达工艺装备控制指令。

每个电动工具与小型定位标签进行固定，它们的位置通过安装在生产线上方的定位微基站进行识别，因此实现了电动工具及其他目标的位置精准识别。





### 方案所取得的效益

车间内由于工人熟练度的不同，导致工艺质量的偏差，本系统降低了对人为判断依赖的同时提高车间效率，降低出错率，相同应用已陆续在其他总装车间进行推广。

## 项目 11 富士康 iPhone 产线智能化

项目地点：河南郑州

项目完成时间：2019 年

### 项目的背景介绍

现代制造业厂区面积大，人员数量多，物资设备不断增加，而随着工业信息化技术的发展，大型制造企业对人员、车辆、物资的管理要求越来越细致。

智慧工厂需要把生产过程数字化达到降本增效的目的，而高精度定位是生产过程数字化的必要技术。所有会动的东西（主动或被动）都需要被定位，通过定位技术的赋能，人、机、料能够达到更好的协同匹配，同时也是提高生产效率的有效技术手段。

### 项目的需求

富士康郑州科技园，位于郑州航空港区，主要生产计算机、通讯、手机、消费性电子等零部件、机构件及系统软件等。据说全球大约有一半的 iPhone 都产自富士康郑州工厂，郑州富士康是不折不扣的“iPhone 之城”。

客户期望通过对生产车间内工作人员的定位获得人员轨迹、在各岗位停留时间等数据，以此来评估人员岗位设置合理性、岗位工作量等指标。同时，还需要对车间内 AGV 定位，通过 UWB 来弥补激光雷达和地面磁条等其它定位手段的不足。

### 解决方案具体介绍

该项目采用的是全迹科技的 UWB 工厂高精度管理系统，通过在厂区安装定位基站，为人员或设备佩戴定位标签的形式，可以实现人员、车辆物资实时定位、工作考勤、电子围栏、历史轨迹回放、巡检巡查、物资盘点、路径规划、三维显示、多卡融合、视频监控联动等功能，并可在特殊情况下及时进行应急救援，提高工厂整体生产效率和管理水平。

该 UWB 方案实现了如下功能：

- 实时精确定位：2D/3D 高精度定位展示，运动轨迹拖尾展示（可设置长度）；
- 历史轨迹回放：历史轨迹记录、回放（可加速）；
- 电子围栏管理：多类型区域划定（安全 / 警告 / 危险）、多种触发方式（进入 / 离开 / 进出）、多种报警方式（屏幕推送 / 声音提示 / 邮件 / 短信 / 电话）、自动日志记录；
- 灵活标签管理：人员信息设置，低电量报警，异常轨迹提醒，标签分组设置，标签图标设置；
- 多屏便捷查看：中央监控屏幕，PC/Pad/ 手机多屏显示（无需安装应用程序）；
- 账户权限管理：自助配置管理员 / 访客账户，账户写操作权限灵活设置；
- 手机自主定位：被定位人员可以用手机微信看到自己的位置；
- 开放 API：标签位置坐标，传感器信息（电量等），事件上报（突破围栏等）；
- 摄像头联动（需定制）：摄像头自动追踪、定位、联动，支持符合 ONVIF 接口标准的全球主流品牌摄像头；
- 人员点名：统计进入特定区域的人员，达到人员统计，考勤等目的，并可生成定制规格的报表；
- 紧急求助：人员胸牌上有 SOS 按钮，按下后可以触发报警；
- 大数据分析：人员分布热点分析，行动轨迹异常分析，老人行动能力分析，生活交际分析；
- 定位基站及系统可远程维护升级，无需拆卸；
- 定位引擎支援云端部署，减少部署复杂度。

### 方案所取得的效益

通过实施高精度定位，逐步将人机料数字化，推进精益化管理，提升了效率，降低了成本。

## 项目 12 中铁佰和佰乐巢湖国际健康部落项目

项目地点：安徽合肥

项目完成时间：2019 年

### 项目的背景介绍

预计到 2020 年末，我国 60 岁以上老年人口将增加到 2.55 亿人左右，占总人口比重提升到 17.8% 左右，老年抚养比提高到 28% 左右；养老服务需求呈现总量和质量双提升的发展态势。

老人的行动能力存在许多不便之处，日常生活起居容易出事故。监护人员一方面尽量不要让老人离开监护区域；另外当老人出现意外情况时，要在最短时间找到老人所处位置，进行救援。这就需要采用智能化方式实时监测老人位置，发生意外时老人可以发出紧急求救，也可以远程监护老人心率、脉搏等体征状况，全方位保障老人健康。

### 项目的需求

中铁佰和佰樂巢湖国际健康部落项目坐落于魅力的安徽省合肥市巢湖半岛。该养老示范区是巢湖半岛国际健康城的重要项目，也是巢湖市首宗养老土地，建设单位中铁四局。该项目将引入本土的安医附院和台湾双连安养中心，力争探索一个市场化解决“中国式养老”的可复制模式。总占地面积 2000 亩，项目总投资 50 亿元，为 6000 位老人提供全能化智慧社区生活。

客户需要对整个养老园区室内外空间做高精确定位，老人在需要紧急帮助时按下随身携带定位标签上的 SOS 按钮，医护人员能在第一时间确认老人的位置。同时引导摄像头自动拍摄老人所在区域，整个园区内的贵重资产也能一并用精确定位管理起来。

### 解决方案具体介绍

该项目采用的是全迹科技养老院高精度室内定位管理系统，该系统利用物联网、云计算、大数据技术与养老行业相结合，对老人进行精准的定位和管理。将老人在养老院内不同时段、不同地点的实时监护落到实处，使监护人员能够采用更智能化、人性化手段对老人进行监护、管理工作，减轻工作人员压力。



### 方案所取得的效益

将新一代物联网、大数据和人工智能等技术产品集成应用于集中式养老空间，为老年人提供安全、便捷、舒适的服务，这是养老服务产业的一种创新形式。

## 项目 13 某国际机场 UWB 高精度定位

项目地点：某国际机场货站

项目完成时间：2018 年 7 月

项目的金额：近百万人民币

项目预计运行的时间：至少 3 年

### 项目的背景介绍

该国际机场货站位于机场室外，机场搬运工根据记忆逐一寻找对应货物进行装卸，由于货站地堆面积巨大，工人无法短时间内精准找到货物位置，浪费大量时间，极大影响货站作业效率。同时飞机停留时间有限，若超出规定时间未完成装卸货，会额外收取停留费用，还将影响到整个飞行计划安排，造成巨大损失。机场货站管理人员迫切需要解决这一问题。

### 项目的需求

- 货站快速找货
- 飞机停留机场期间货物快速装卸

### 解决方案具体介绍

该机场货物装卸效率低，机场货站管理人员希望实现货物快速装卸，从而避免经济损失。为解决该问题，需使搬运工快速找货，提高装卸效率，达成在飞机规定时间内完成货物装卸作业目标。目前该货站是依赖工人经验及记忆寻找货物，机场通过引入 UWB 定位系统来实现人员、货物、运载机器精准快速定位，助力现厂工人快速找货。

### 机场货站堆场货物高精度定位管理系统

该项目采用的是 TBL 华清科盛 UWB 实时定位系统，通过 UWB 定位标签和基站独特设计及布置，实现对机场人员、车辆、叉车、集装箱等设备实时精确定位。

在实际应用中，由于**机场机坪区不允许安装任何电子设备，只能在货场的一侧安装基站**，采用**单边定位算法**，在区域内**一边布局一定数量定位基站**，于货物集装箱上安装含 UWB 定位标签的定位卡，基站实时精确定位标签位置，并实时将信息上传给业务软件，完成空旷区域快速高精度定位。同时运用物联网平台对所有现场硬件设备批量部署，统一管理，实时设备状态监控，预测性维护。

### 该方案具有以下几个特点：

- 高性能工业级硬件产品：定位标签、基站功耗低；防摔、防水、防尘；体积轻巧，易于安装；
- 算法优势；
- 面向室内外常规定位：满足 20cm 高精度定位；
- 面向室外部署场地受限类，满足受限类场景定位需求；
- 结合公司的工业级无线 MESH 网络，基站有以太网通讯、WIFI 通信两种；少布线、高稳定可靠，减少总体成本。



### 方案所取得的效益

安全价值：减少人员在场地上往复找货情况，减少人机交汇频率，提高物流运作安全性。

效率价值：快速定位货物，节省了人员在现场找货的时间，大幅提升装卸货效率。

经济效益：避免因超出规定时间未完成装卸货导致的额外停留费用；避免影响到整个飞行计划安排带来的经济损失。

管理效益：定位基础上轨迹跟踪，助力优化运输路径；在库的所有货物均能准确定位并进行资产管理，杜绝账实不符，确保重要生产资产管理；定位系统对区域全局地图直观监控和管理，历史数据直观回放，全面信息化。

该机场工作人员原本寻找一件货物平均用时 10min，应用 UWB 定位后，通过系统立即获取货物位置，将取货平均时间缩短至 2 分钟作用，提升近 80% 的找货效率，再没出现装卸货超出规定时间的问题。

## 项目 14 定州监狱人员定位

项目地点：定州

项目完成时间：2017 年 8 月

项目的金额：50 万 +

### 项目的背景介绍

我国目前的监狱人员管理现状，多数还停留在以狱警巡查加摄像机监视报警的阶段，人工作业仍占绝大比重，信息化程度比较低。2017 年 7 月，司法部和科技部联合发布《“十三五”全国司法行政科技创新规划》。规划明确指出，定位技术是监狱管理信息系统的关键技术，为提高监区管理工作的信息化水平，推动监狱在押人员管理工作向制度化、规范化、实时化发展，确保监区安全稳定，在信息化技术高速发展的今天，对监狱监管的管理技术和水平要求越来越高。提高监狱安防管理水平，建立高精度目标跟踪系统、警情处理系统和高效的定位管理平台已成必然趋势。

定州监狱从监狱真实需求功能出发力求减轻民警工作量，希望对犯人进行更科学更可靠的监管。

### 项目的需求

要求利用超宽带定位技术，实现监区内目标的位置管理、轨迹管理；罪犯、民警的基础信息管理、警力资源配置管理；罪犯、民警等移动目标的自动点名、罪犯活动轨迹实施跟踪监控、罪犯互监防单、移动目标异常行为智能分析和移动目标历史轨迹的查询；突发事件应急预案管理、多级联动报警等功能。可扩展物品、车辆管理、狱内消费一卡通等功能模块。

### 解决方案具体介绍

该项目 UWB 技术采用的是中电昆辰“鹰眼”系统，该监狱人员监管系统主要由犯人佩戴的防拆手环以及布设在整个监狱定位覆盖区域的定位网络组成。运用位置、轨迹等多源信息融合和分析技术，在高度戒备监区内实现对犯人的实时定位、轨迹跟踪、自动点名、互监防单、越界报警、智能行为分析等功能。提高对罪犯的安全监管力度，提高民警的管理工作效率、减轻工作压力、确保民警人身安全，从真正意义上实现监狱管理信息化、智能化、规范化，建设在狱内的高度戒备监区，为后续向整个监狱范围扩展打好基础。

系统同时对监管改造管理系统、会见管理系统、亲情电话管理系统、应急预案系统等各应用系统进行了整合，实现了各系统之间的联动，一旦发生突发事件，马上启动应急预案，能够及时调阅各种想要了解的信息。

### 方案所取得的效益

该项目在保证公司自身一定经济回报的基础上，同时响应司法部政策提供了一套监狱内切实可行的定位解决方案，一并解决了原有试验方案中“抗遮挡”、“高精度”、“大容量”、“低功耗”的难点，可以实现上万人同时定位，在每秒进行一次定位的条件下可以连续工作两年以上，为全国其他监狱提供了一个可以参照的样本。

## 项目 15 广州某造纸厂

项目地点：广州

项目完成时间：2019 年年底

项目的金额：100 万 +

### 项目的背景介绍

物流仓储领域的库存管理一直是各大生产厂家期望提高效率的痛点所在，过去主要依赖于人力，通过手写记录，纸质存档的方式进行操作。这些方式不仅费人力物力资源，而且效率不高，常常出现仓储数据不完全、仓管人员工作态度散漫、商品周转不及时等各种问题，仓储也一直体现不出其价值。

### 项目的需求

为了对仓库实现高效管理，需要引入精准定位技术实现对于人员及物资的全覆盖式定位管理。通过给人员进行定位，不仅可以实现岗位快速调度，还可以保障人员安全，防止发生作业事故。而在物资管理方面，要求可以实现“物资实时定位、移动轨迹查询、物资盘点、状态异常预警”等功能。

### 解决方案具体介绍

该项目采用的是中电昆辰的“鹰眼”系统，通过 UWB 超宽带定位技术在仓库覆盖区域布设定位基站，并在工人、物资、叉车上配备定位标签，可实现仓库物资、工人、叉车的实时定位，以此实现定位管理、轨迹查询、物资盘点、视频联动等多种高级功能。

另外系统还可根据客户需求实现无线连接、POE 供电，整体系统安装方便、供电简单。同时定位基站的安装也非常简单，适用于各种不同的工作场景。安装在相应货物上的物资定位标签具有极低功耗，最高可连续工作 4-5 年。

### 方案所取得的效益

通过对仓库物资的实时定位，节约了货物查找 / 出货时间，给企业节省了大量人力成本以及附加带来的经济效益。

由于整体系统安装简单，成本低廉，可以以较低的成本实现货物位置管理功能，提升仓库运作效率。



## 项目 16 某中石油化工厂人员定位项目

项目地点：四川

### 项目的背景介绍

化工行业在我国整个国民经济中地位极其重要，工业增加值、销售收入、利润及利税总额等多个指标均居全国工业首位。但反观化工行业的信息化现状，总体上还处于起步阶段。虽然部分企业内部的信息化建设有了不小的进展，但主要是实现了财务电算化或是产品生产实现了计算机辅助设计和生产过程的自动控制，却很少有化工企业真正实现企业管理及经营的信息化、智能化。

### 项目的需求

提高管理经营信息化、智能化水平，提高安防水平。

### 解决方案具体介绍

该方案采用的是联睿电子的 U-Loc 高精度实时定位管理系统，该系统采用超宽带（UWB）实时定位技术，通过在化工厂重点区域内布设一定数量的基站，可实时精确地对该区域的人员、物资、车辆进行厘米级定位。同时，该系统可结合化工厂“智能化二道门”（简称“二道门”）建设工作，通过稳步推广应用“人员定位”技术等建设内容，来提升化工领域的安全管理等级。

### 方案所取得的效益

该项目帮助客户对于化工厂的人员、车辆、物资等实现了精准实时的管理，提升了管理效率，并且提升了工厂的安全性。

## 项目 17 武汉动车检修车间

项目地点：湖北武汉

项目完成时间：2013 年

项目的金额：百万级

项目预计运行的时间：目前已运行 5 年

### 项目的背景介绍

武汉动车检修段，当时全国最大的动车检修基地；动车维护、检修要求对车底、车身、车顶全面排查，人员是否从头到尾完成检修流程，是否存在检修漏检等，是车间管理的重要部分，同时车顶有带电区域，确保检修人员安全也是重要工作之一。

### 项目的需求

车间管理中心需要了解检修人员在检修地沟、车身、车顶情况，检修流程，各检查点停留时间，交叉检修是否存在漏检，人员到达车顶是否进入带电区域，智能考勤，全程视频监控等。

### 解决方案具体介绍

该项目采用的是精位科技的 UWB 方案，主要实现了以下功能：

- 对车间内布设定位基站，区域覆盖；
- 人员绑定定位标签；
- 采集人员坐标、移动轨迹等数据；
- 建立车间内 3D 数字模型，定位目标呈现；
- 智能考勤、视频联动等功能。

### 方案所取得的效益

通过该方案，用户实现了智能考勤、检修过程实时监控、降低车顶带电区事故率、操作过程规范化等目的。

项目投入主要涉及硬件、软件系统开发等费用，一次性投入长期使用，运用本套定位系统有效降低触电安全事故率 40% 以上，提高动车检修速率 10% 以上。

## 项目 18 汽车混装线 UWB 定位项目

项目地点：上海

项目完成时间：2014 年

项目预计运行的时间：目前已运行 4 年

### 项目的背景介绍

某汽车混装线，涉及多个汽车品牌，可能前面安装一个车型部件，后面安装另一个车型部件，不同车型不同部件各部位螺丝扭矩都不同，需要使用对应的扭矩电动扳手，如果作业过程中出现操作失误，造成的召回损失是比较大的。

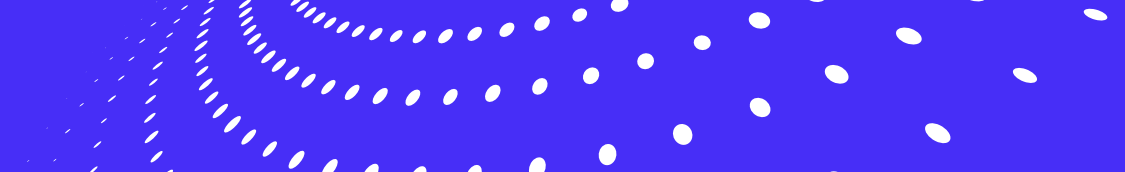
### 项目的需求

装配车间管理中心需要了解操作人员配件装配过程中，是否采用了正确的电动扭矩扳手，如果错误使用，可以及时告警提示，电动扳手及时断电。

### 解决方案具体介绍

该项目采用的是精位科技的 UWB 方案，主要实现了以下功能：

- 对车间内布设定位基站，区域覆盖；
- 各扭矩电动扳手与定位标签绑定；
- 扭矩扳手作业区域设置电子围栏；
- 扭矩扳手超出电子围栏告警功能、自动断电。



### 方案所取得的效益

通过使用该 UWB 方案，用户提升操作效率、缩短生产周期、降低了人为失误率。项目投入主要涉及硬件、软件系统开发等费用，一次性投入长期使用，运用本套定位系统，大幅降低误操作，提高车间生产效率 15%。



## 项目 19 某综合管廊人员定位项目

项目地点：厦门

### 项目的背景介绍

作为城市基础设施的重要部分，地下综合管廊存在以下问题：

- 1、管廊规划设计依据少，资料管理不规范，多人员协作造成数据无法实时同步；
- 2、器械作业不规范物资车辆置放混乱；
- 3、地铁施工过程中作业现场点多面广，安全管控难度增加；
- 4、无法实时对人员出入地铁 / 综合管廊进行监测，人工超时作业和危险时未及时撤出；
- 5、无法对现场人员在岗与履职情况进行实时监控；
- 6、紧急事故处理反应时间缓慢，人员最后位置模糊不确定，不能及时完成搜救工作。

### 项目的需求

提供地下管廊的安全性和管理效率

### 解决方案具体介绍

该项目采用的是联睿电子的 UWB 定位方案，该系统可满足管廊内人员的实时定位和导航需求，并提供智能预警。同时系统保存的历史轨迹数据为将来的大数据整合和分析提供关键的基础数据。

### 方案所取得的效益

该方案实现了对管廊内人员的可视化管理，一方面可以对工程进度以及质量进行更好的监督，另一方面，也可以更好的保证施工人员的安全。

## 结束语

刚接触 UWB 技术之时，我们对其厘米级的定位精度就令人记忆非常深刻。最近两年，市场上 UWB 定位技术企业越来越多，带来的产品与应用也越来越丰富，UWB 定位技术产业正处于蓬勃发展的黄金时期。

虽然 UWB 定位技术优势非常明显，发展势头也很好，但不可否认的是，UWB 技术目前还属于一个小众的产业，市场认知程度还比较低，很多人对其不是很了解。

基于此，我们对国内 UWB 定位技术企业级市场产业链进行了全面的梳理，并且对 20 家左右的国内 UWB 一线代表企业进行了深度的调研，完成了这份 UWB 市场产业调研报告。以便让更多的人对 UWB 技术有一个全面而清晰的认识。

当然，受限於各种原因，我们无法一一的与 UWB 定位产业链中所有的企业进行深度的交流，充分的获取市场信息与行业观点。所以，如果您对报告的内容有疑问之处或者愿意将自己的观点与我们进行交流的话欢迎与我们对接联系（对接人联系方式见封面），我们将不胜感激！

最后，非常感参与本次报告的所有 UWB 定位企业的鼎力支持，他们想我们传告传递了行业最前沿的一手信息，包括市场数据、运营现状、行业的瓶颈、行业未来的预测、成功案例的分享等等，这些信息是形成本次报告最重要的支撑。同时，也感谢中国科学院测量与地球物理研究所的何成文博士对我们报告的内容细节进行指导与建议，谢谢！