

2023年度

# 全球十大技术关键词

# 引言

## Preface

2024年伊始，智慧芽第三年发布《全球十大技术关键词》报告。这10个“年度技术关键词”，是在2023年中全球范围内观察到的快速进步的代表性前沿技术领域，它们代表了全球技术研发凝心聚力的重要突破，也意味着过去一年来科技创新所展现的爆发潜力。

2023年，纵使世界经济增长仍充满不确定，科技世界依旧表现出高涨的增长势能，也依旧充满激动人心的数字、词汇和故事。2023年的10个技术关键词与2022有鲜明差异。2022年的技术焦点集中在钠离子电池、换电站、石墨炔、纳米酶等新能源汽车和材料行业的技术，到了2023年，我们看到技术快速突破的焦点领域转向人工智能、通信和清洁能源——分别有2项技术入选。人工智能行业里，多模态大模型成为2023年爆火的AI大模型未来最终形态，与此同时，各行各业也纷纷加码投资虚拟数字人技术；通信领域里，6G以超越5G近百倍的能力成为全球通信巨头投资研发的重点，通感一体化则成为全球对下一代通信网络能力的共同期待；清洁能源赛道上，被视为“减排困难户”的航空业大力发展可持续航空燃料，CCUS技术通过将二氧化碳资源化推进人类减排事业可持续化。此外，新材料、半导体、生物医药和软件互联网行业也各有1项技术入选，在过去一年里展现快速增长。

10个技术关键词的选取和分析均来源于智慧芽长期沉淀的专利和研发数据。我们始终认为专利资产是技术研发成果的文本沉淀，今年的报告里我们继续采用过去一年专利申请量的“成长性”来做跨行业的拉通比较。在具体方法上，我们全面分析60多万个技术领域，从中计算并捕捉“成长性”最高的部分。这60多万个技术领域是智慧芽基于AI深度学习、为全球1.8亿条专利数据构建的技术主题词标签。同时，我们充分参考行业专家的分析评价，也大量比对外部专业机构的分析结果，作为互补和校正。在计算“成长性”时，我们以2023年专利申请同比增速作为关键指标，考虑到年度可比性的要求，其中专利申请均按公开日拉通计算。同时，也设置了一定数量的年度专利申请量作为门槛，确保入选技术领域已经形成基本的规模效应、步入一个有共识的研发轨道。最后综合对比，遴选出增长最快的10个技术领域。针对每个技术主题词，报告进一步对其技术竞争格局以及技术研发突破方向做出初步解读，力争构建一个基于数据计算而指向技术本身的立体认知。

通过这个简单的“2023年度全球十大技术关键词”名单，及每个名词背后的多重技术动态，我们得以管窥创新世界中技术风口的快速迭代，也感受到人类社会向数智化、虚拟化、低碳化呼啸而去的时代风向。站在2024年的开始，以这份报告与君共勉。

智慧芽

# 2023年度全球十大技术关键词

捕捉正在快速进步的前沿技术领域

## 6G技术

以超越5G近百倍的能力，融合多维技术构建“万物智联”新世界

## 可持续航空燃料

无缝替代传统燃料、实现航空净零排目标的新型清洁燃料

## 类器官芯片

构建在芯片上的器官生理微系统，有望破解新药研发“双十”魔咒

## 通感一体化

共享底层基因的通信和感知相融合，以有限资源实现能力跃升

## 多模态大模型

大模型的未来形态，真正模拟人脑处理图文音等多模态信息

## CCUS技术

通过二氧化碳资源化促进减排的可持续手段，降成本是发展关键

## 麦克烯

井喷式增长的二维纳米材料届黑马新秀，导电性能比肩石墨烯

## 虚拟数字人

元宇宙的数字“原住民”，各行各业纷纷加码投资“造人”

## 像素电路

通过改变电流电压实现对像素的精准控制，是光显示赛道必争之地

## 无源物联网

改变终端节点能量获取方式，构建真正的万物互联新时代

## 6G技术

### Sixth Generation Mobile Communications

#### 以超越5G近百倍的能力，融合多维技术构建“万物智联”新世界

作为未来数字世界的“超级基础设施”，6G拥有改变世界的力量，全球技术竞赛愈演愈烈，2023年约有1600余件专利申请，较2022年翻一番。由太赫兹频段支撑起的6G网络有望实现超5G近百倍的传输速率和容量，数千件专利致力于此。6G将以强连接、强计算和强安全的极致性能，融合卫星通信、人工智能、无源物联网等技术，构建一个“无缝覆盖-内生智能-万物智联”的全新世界。

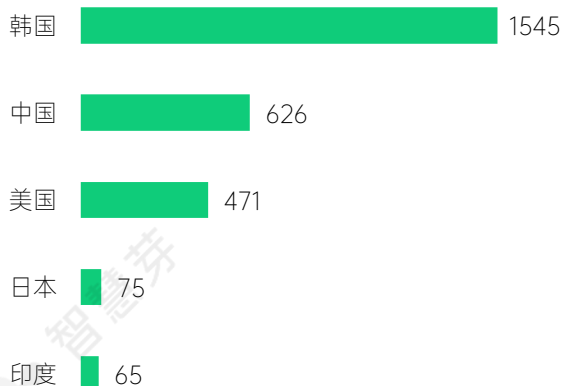
注：在专利标题/摘要/权利要求中检索技术关键词及相关衍生词，统计专利申请量，为规避专利申请到公开的时间滞后，当年专利申请量均按公开日口径统计

\* 以下分析基于历史累计专利申请总量

#### 技术来源

全球32个国家开展6G技术竞赛，韩国暂时领先

TOP5技术来源国（单位：件）



注：技术来源国即专利原始申请人所在国家

#### 主要玩家

韩国三星电子公司是当前6G技术的最主要贡献者

TOP5创新主体（单位：件）排除个人申请人

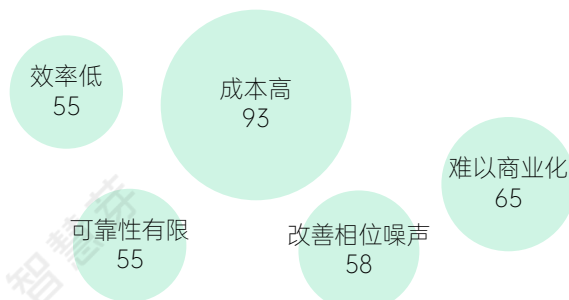


注：创新主体即专利的原始申请人

#### 技术研发方向

6G技术发展的问题难点是如何降低成本、实现商业化

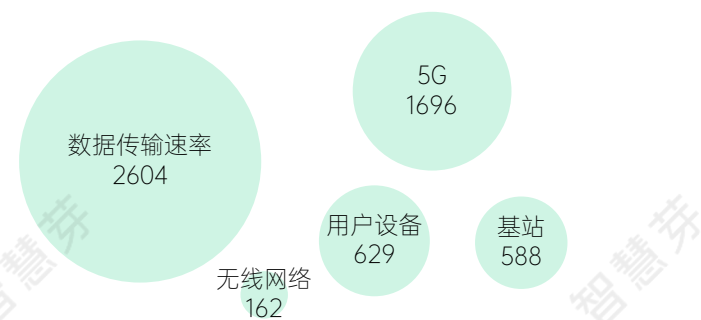
TOP5技术问题（单位：件）



注：技术问题按智慧芽自主标注的技术问题短语句段进行统计

当前技术研发仍致力于实现超越5G的数据传输速率

TOP5技术主题（单位：件）



注：技术主题由智慧芽从专利中提取总结，1件专利可对应多个技术主题



# CCUS技术

## Carbon Capture, Utilization and Storage

### 通过二氧化碳资源化促进减排的可持续手段，降成本是发展关键

作为应对全球气候变化的碳中和行业关键技术之一，CCUS技术在CCS技术的基础上实现二氧化碳资源化，更具有现实操作性，是当下最热门的碳减排手段，2023年以60%的同比增速在全年实现3000余件专利技术申请。在全球CCUS技术赛场上，各国着重点不一，欧洲侧重碳封存，中美更重视碳的再利用，而降低二氧化碳处理的成本和能耗是全球共同面临的技术发展瓶颈，截至目前全球共有约700件专利着力于此。

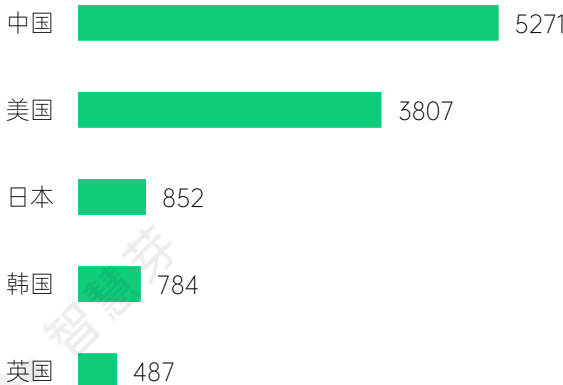
注：在专利标题/摘要/权利要求中检索技术关键词及相关衍生词，统计专利申请量，为规避专利申请到公开的时间滞后，当年专利申请量均按公开日口径统计

\* 以下分析基于历史累计专利申请总量

#### 技术来源

49个国家积极进行布局，中国是最大技术来源国

TOP5技术来源国（单位：件）



注：技术来源国即专利原始申请人所在国家

#### 主要玩家

来自不同国家的科技公司群雄逐鹿CCUS赛场

TOP5创新主体（单位：件）排除个人申请人

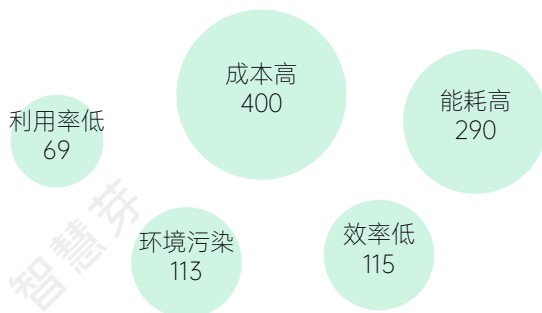


注：创新主体即专利的原始申请人

#### 技术研发方向

降低成本和能耗是目前亟待解决的主要技术问题

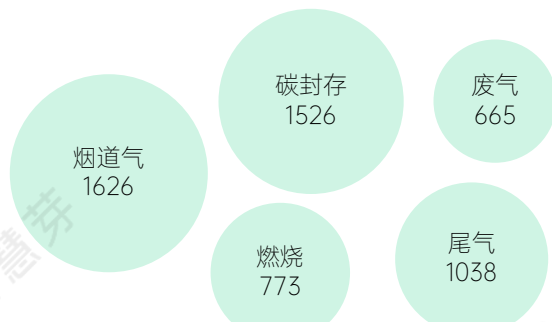
TOP5技术问题（单位：件）



注：技术问题按智慧芽自主标注的技术问题短词语段进行统计

烟道气和汽车尾气是当前碳捕捉的技术研发焦点

TOP5技术主题（单位：件）



注：技术主题由智慧芽从专利中提取总结，1件专利可对应多个技术主题

# 多模态大模型 Multimodal Large Language Models

## 大模型的未来形态，真正模拟人脑处理图文音等多模态信息

多模态大模型是研发最为活跃的AI大模型领域，以90%同比增速实现专利申请量高速增长，2023年全年共申请相关技术专利9000件，被视为未来AI大模型的未来形态。与现下热门的大语言模型相比，多模态大模型通过结合自然语言处理、计算机视觉、智能语音等技术，能够实现真正像人类大脑一样处理文本、图像、音频、视频等多种模态信息，基于音频模态的语音识别、语音处理技术是目前的研究重点，共有8000多件相关专利申请。

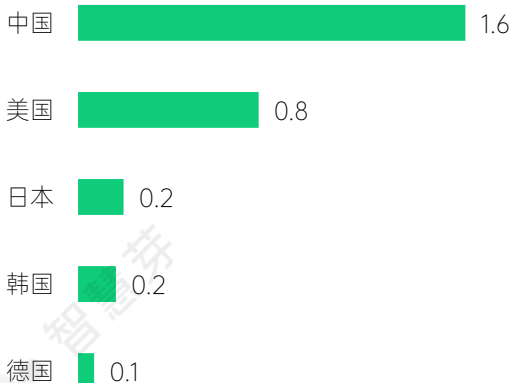
注：在专利标题/摘要/权利要求中检索技术关键词及相关衍生词，统计专利申请量，为规避专利申请到公开的时间滞后，当年专利申请量均按公开日口径统计

\* 以下分析基于历史累计专利申请总量

### 技术来源

全球已有49个国家开展布局，中美两国具备领先优势

TOP5技术来源国（单位：万件）



注：技术来源国即专利原始申请人所在国家

### 主要玩家

美国三大科技巨头公司微软、谷歌、IBM引领全球

TOP5创新主体（单位：件）排除个人申请人

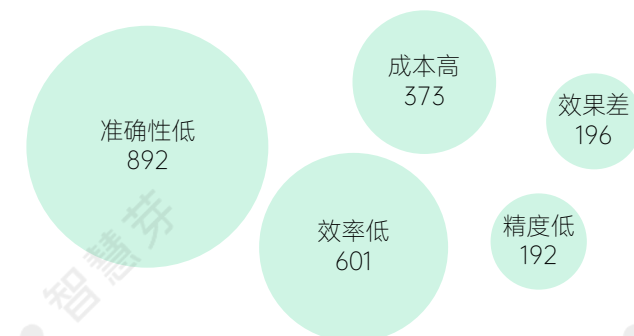


注：创新主体即专利的原始申请人

### 技术研发方向

近半数专利技术致力于提高准确性和提高效率

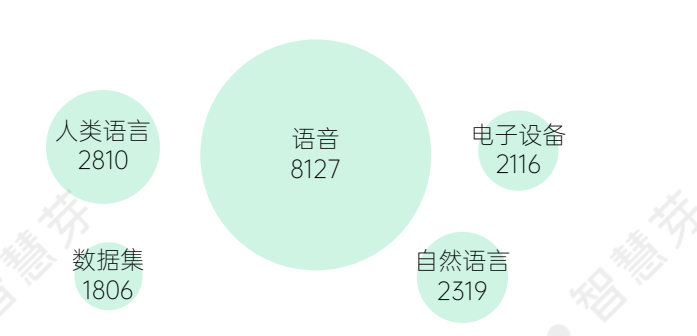
TOP5技术问题（单位：件）



注：技术问题按智慧芽自主标注的技术问题短语句段进行统计

语音模态是当前多模态大模型的技术研发重点

TOP5技术主题（单位：件）



注：技术主题由智慧芽从专利中提取总结，1件专利可对应多个技术主题



# 可持续航空燃料 Sustainable Aviation Fuel

## 无缝替代传统燃料、实现航空净零排目标的新型清洁燃料

可持续航空燃料由废油脂、农林废弃物、城市废弃物等加工合成而来，可减少航空业全生命周期80%-100%的碳排放，是当下实现航空业净零排目标的最具潜力手段之一，2023年专利申请200余件，较去年实现数倍增长。可持续航空燃料可直接替代传统喷气燃料，不需要改变现有的飞行方式和飞机结构，截至目前约有170件相关技术专利聚焦在现有燃气涡轮发动机中使用可持续航空燃料。

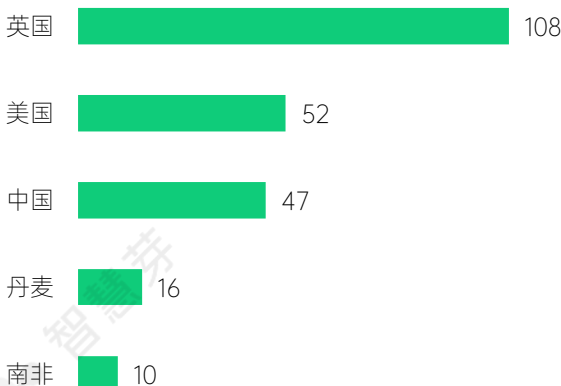
注：在专利标题/摘要/权利要求中检索技术关键词及相关衍生词，统计专利申请量，为规避专利申请到公开的时间滞后，当年专利申请量均按公开日口径统计

\* 以下分析基于历史累计专利申请总量

### 技术来源

全球15个国家开展研发，英国技术贡献位列第一

TOP5技术来源国（单位：件）



注：技术来源国即专利原始申请人所在国家

### 主要玩家

英国罗尔斯-罗伊斯公司贡献最多，申请专利近百件

TOP5创新主体（单位：件）排除个人申请人

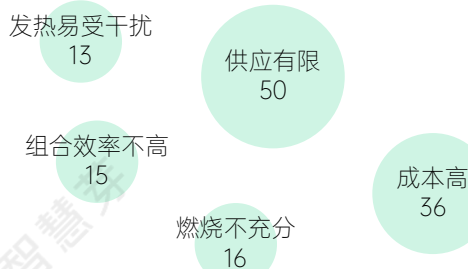


注：创新主体即专利的原始申请人

### 技术研发方向

近百件专利旨在解决供应有限、成本高两大问题

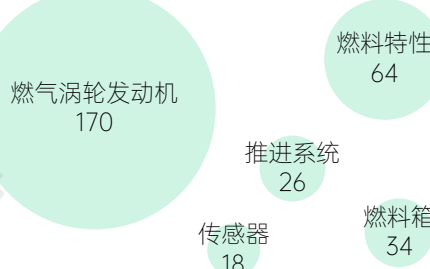
TOP5技术问题（单位：件）



注：技术问题按智慧芽自主标注的技术问题短语句段进行统计

结合现有燃气涡轮发动机使用，是当前的研发重点

TOP5技术主题（单位：件）



注：技术主题由智慧芽从专利中提取总结，1件专利可对应多个技术主题

# 类器官芯片 Organoids-on-Chips

## 构建在芯片上的器官生理微系统，有望破解新药研发“双十”魔咒

被誉为生物医药行业颠覆性技术的类器官芯片，起步于2019年，于2023年迎来专利申请量翻番式同比增长，实现全年相关技术专利申请量约200余件。类器官芯片即在芯片上构建仿人体器官生理微系统，通过微流控芯片操控微量流体，从而真实模拟人体器官的生理及病理活动，为当前的技术研发重点。这一技术突破将助力新药临床试验提高效率、降低成本，有望破解“10年时间+10亿美金”的新药研发“双十”魔咒。

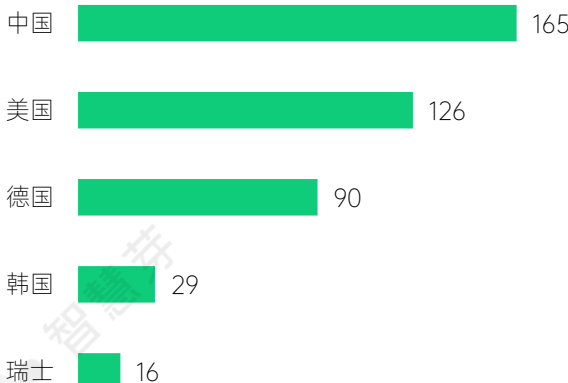
注：在专利标题/摘要/权利要求中检索技术关键词及相关衍生词，统计专利申请量，为规避专利申请到公开的时间滞后，当年专利申请量均按公开日口径统计

\* 以下分析基于历史累计专利申请总量

### 技术来源

中美德专利申请量在全球23个技术来源国中脱颖而出

TOP5技术来源国（单位：件）



注：技术来源国即专利原始申请人所在国家

### 主要玩家

来自中、美、德的各类创新主体包揽前五个席位

TOP5创新主体（单位：件）排除个人申请人

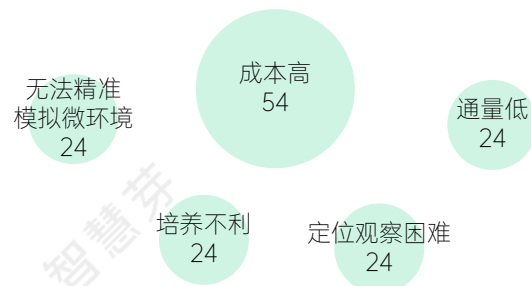


注：创新主体即专利的原始申请人

### 技术研发方向

约50件专利解决微环境精准模拟和定位观察等问题

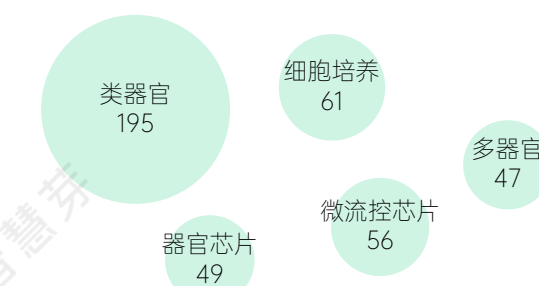
TOP5技术问题（单位：件）



注：技术问题按智慧芽自主标注的技术问题短语句段进行统计

在芯片上培养仿造类人体器官是技术研发的重点

TOP5技术主题（单位：件）



注：技术主题由智慧芽从专利中提取总结，1件专利可对应多个技术主题



# 麦克烯 Mxene

## 井喷式增长的二维纳米材料届黑马新秀，导电性能比肩石墨烯

于2011年问世的麦克烯近年来展现出爆发式的技术增长，2023年全年约有1500件相关技术专利申请，相较2022年实现高达60%的大幅增长，成为追赶“新材料之王”石墨烯的又一匹潜力黑马。与碳单质的石墨烯不同，麦克烯是二维过渡金属碳化物和氮化物，其杰出的金属导电性、良好的亲水性以及高氧化还原活性，可以使其呈现出比肩石墨烯的导电性能，成为最具潜力的导电材料之一，应用在电池、电容器等领域，截至目前约有1500件相关技术专利。

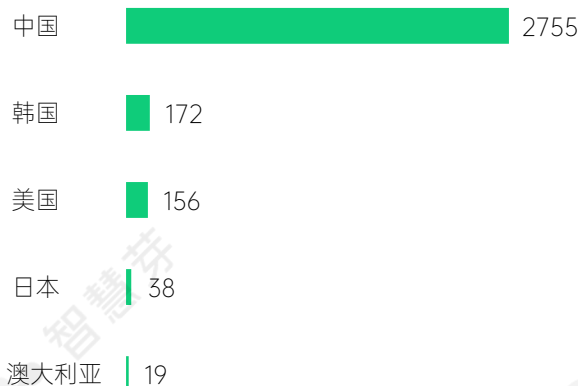
注：在专利标题/摘要/权利要求中检索技术关键词及相关衍生词，统计专利申请量，为规避专利申请到公开的时间滞后，当年专利申请量均按公开日口径统计

\* 以下分析基于历史累计专利申请总量

### 技术来源

中国专利技术贡献在全球28个国家中位居第一

TOP5技术来源国（单位：件）



注：技术来源国即专利原始申请人所在国家

### 主要玩家

来自中国的院校是麦克烯技术的前五号贡献者

TOP5创新主体（单位：件）排除个人申请人

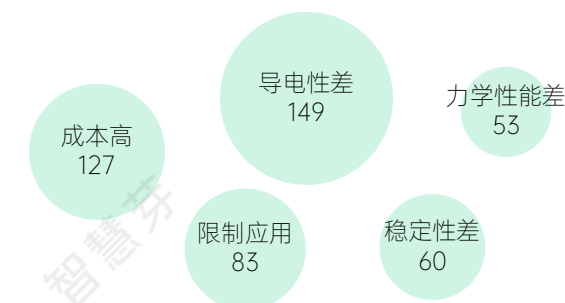


注：创新主体即专利的原始申请人

### 技术研发方向

目前亟待解决的技术问题是降低成本以及提高性能

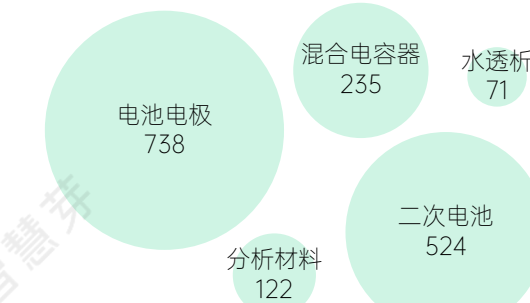
TOP5技术问题（单位：件）



注：技术问题按智慧芽自主标注的技术问题短语句段进行统计

电池、电容器等导电场景是麦克烯技术的主要应用

TOP5应用领域（单位：件）



注：应用领域为智慧芽自主标注，1件专利可对应多个应用领域

# 通感一体化 Integrated Sensing And Communication

## 共享底层基因的通信和感知相融合，以有限资源实现能力跃升

通信与感知共享无线电频谱资源，硬件设备和信息处理算法类似，实现一体融合即可以同一套资源、设备、算法同时实现通信与感知两大功能，是全球对下一代无线网络能力的共同期待，2023年以200%的同比增速实现专利申请250余件。如何降低通感一体算法的复杂性是当前技术发展亟待解决的核心问题，截至目前，全球共申请了近200件专利致力于将雷达感知功能集成于现有的通信基站。

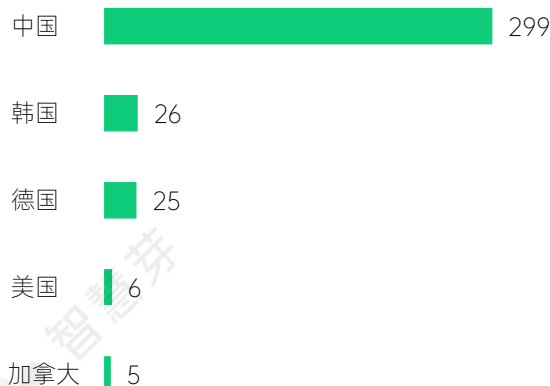
注：在专利标题/摘要/权利要求中检索技术关键词及相关衍生词，统计专利申请量，为规避专利申请到公开的时间滞后，当年专利申请量均按公开日口径统计

\* 以下分析基于历史累计专利申请总量

### 技术来源

#### 12个国家参与全球技术竞争，中国技术优势明显

TOP5技术来源国（单位：件）



注：技术来源国即专利原始申请人所在国家

### 主要玩家

#### 来自中国的公司和院校占据创新主体前三席

TOP5创新主体（单位：件）排除个人申请人

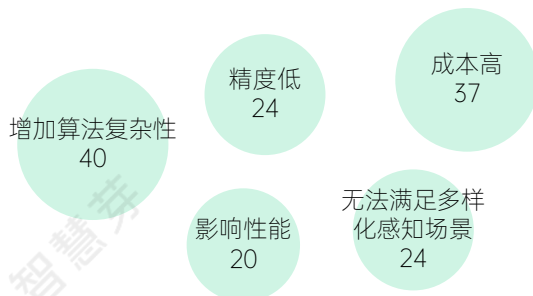


注：创新主体即专利的原始申请人

### 技术研发方向

#### 降低通感一体的算法复杂性是技术研发的核心问题

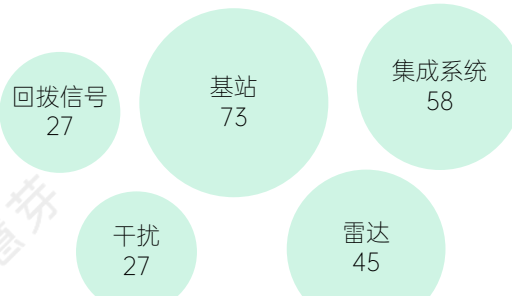
TOP5技术问题（单位：件）



注：技术问题按智慧芽自主标注的技术问题短语句段进行统计

#### 近两百件专利研究如何将雷达功能集成于通信基站

TOP5技术主题（单位：件）



注：技术主题由智慧芽从专利中提取总结，1件专利可对应多个技术主题

# 像素电路 Pixel Circuit

## 通过改变电流电压实现对像素的精准控制，是光显示赛道必争之地

伴随着全球光电显示行业千亿美元市场的高速增长，像素电路作为显示技术的关键组成部分，其2023年专利申请量也呈现出相当规模的30%同比增长趋势，全年共完成相关技术专利申请8000余件。截至目前，全球共有38个国家在这一技术领域展开激烈竞争，中国、日本、韩国位列技术来源国前三名席位，其中，来自中国的全球显示巨头京东方及其子公司以超万件的专利申请总量独占鳌头。

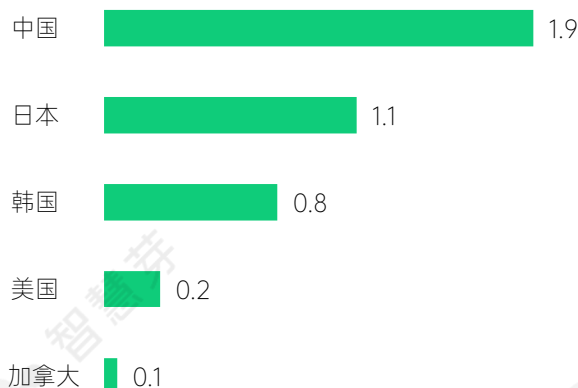
注：在专利标题/摘要/权利要求中检索技术关键词及相关衍生词，统计专利申请量，为规避专利申请到公开的时间滞后，当年专利申请量均按公开口径统计

\* 以下分析基于历史累计专利申请总量

### 技术来源

全球38个国家开展激烈技术竞争，中日韩位列前三

TOP5技术来源国（单位：万件）



注：技术来源国即专利原始申请人所在国家

### 主要玩家

中日韩公司包揽前五，京东方超万件，独占鳌头

TOP5创新主体（单位：万件）排除个人申请人

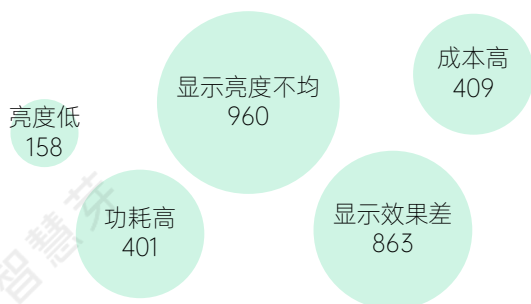


注：创新主体即专利的原始申请人

### 技术研发方向

显示亮度不均是像素电路技术研发要解决的关键问题

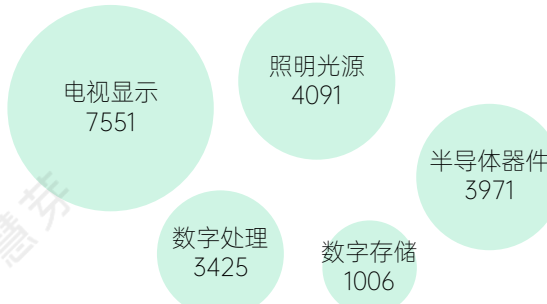
TOP5技术问题（单位：件）



注：技术问题按智慧芽自主标注的技术问题短语句段进行统计

电视显示和照明光源是像素电路的主要应用领域

TOP5应用领域（单位：件）



注：应用领域为智慧芽自主标注，1件专利可对应多个应用领域



# 虚拟数字人 Digital Human

## 元宇宙的数字“原住民”，各行各业纷纷加码投资“造人”

元宇宙的万亿美元市场已拉开序幕，作为元宇宙这个虚拟空间的“原住民”，虚拟数字人“先行出动”，技术创新加速发展，以近70%的同比增速实现2023年5000余件专利申请。游戏、影视、传媒、金融、文旅、酒店等各行各业纷纷投资加码，创造出服务型、身份型等多种虚拟数字人类，为本行业持续赋能，而体验感不佳是这些虚拟数字人的共性问题，截至目前有600余件专利技术致力于解决这一技术瓶颈。

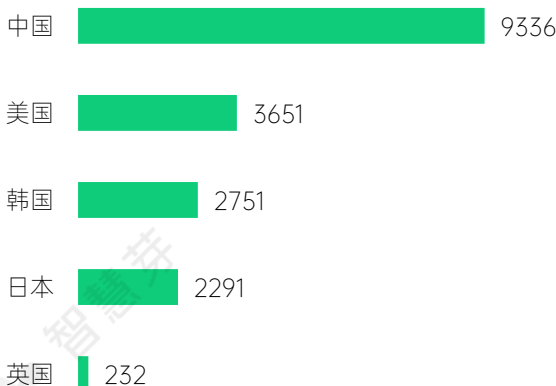
注：在专利标题/摘要/权利要求中检索技术关键词及相关衍生词，统计专利申请量，为规避专利申请到公开的时间滞后，当年专利申请量均按公开日口径统计

\* 以下分析基于历史累计专利申请总量

### 技术来源

67个国家纷纷发力，中美韩日以数千专利领先全球

TOP5技术来源国（单位：件）



注：技术来源国即专利原始申请人所在国家

### 主要玩家

中国两大互联网巨头腾讯和网易位列第一第二

TOP5创新主体（单位：件）排除个人申请人

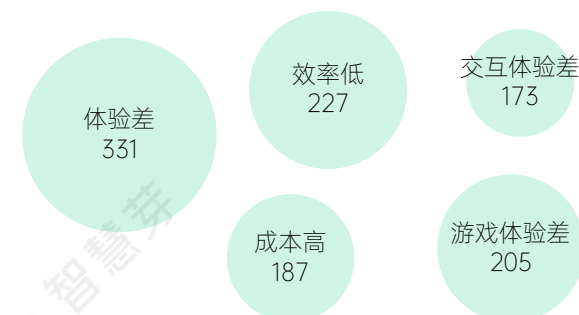


注：创新主体即专利的原始申请人

### 技术研发方向

体验感不佳是虚拟数字人最主要的技术问题

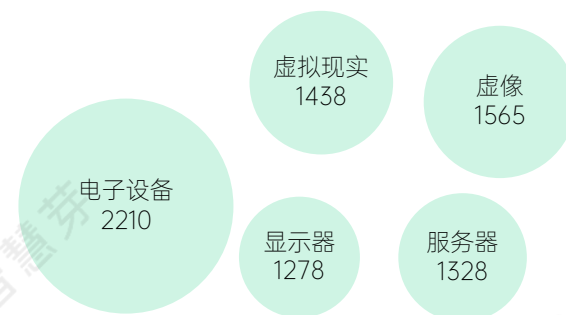
TOP5技术问题（单位：件）



注：技术问题按智慧芽自主标注的技术问题短语句段进行统计

当前研发重点是软硬件结合，同步推进创新

TOP5技术主题（单位：件）



注：应用领域为智慧芽自主标注，1件专利可对应多个应用领域



# 无源物联网 Passive IoT

## 改变终端节点能量获取方式，构建真正的万物互联新时代

无源物联网被誉为物联网的下一个时代，通过太阳能、动能、无线电波能量转换实现终端节点无源传感，有望构建万亿级别低成本物联，让世间万物“上线”网络世界变成可能。截至目前，全球共申请1000余件相关专利，美国高通公司是其中的头号贡献者，基于无线网络和基于RFID的无源物联网技术是当前的研发焦点，相关专利申请占全部的半数之多。2023年无源物联网相关技术专利申请量以50%同比增速高速增长，全年完成300余件的专利申请。

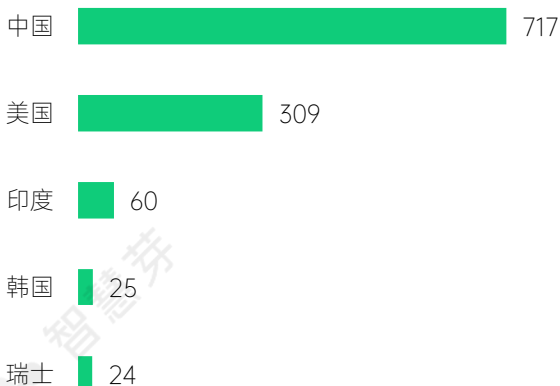
注：在专利标题/摘要/权利要求中检索技术关键词及相关衍生词，统计专利申请量，为规避专利申请到公开的时间滞后，当年专利申请量均按公开日口径统计

\* 以下分析基于历史累计专利申请总量

### 技术来源

全球33个国家已有布局，中国和美国处于领先地位

TOP5技术来源国（单位：件）



注：技术来源国即专利原始申请人所在国家

### 主要玩家

美国高通公司申请近两百件专利，成为头号贡献者

TOP5创新主体（单位：件）排除个人申请人

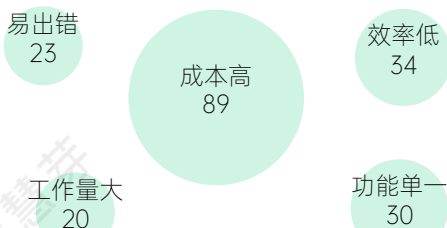


注：创新主体即专利的原始申请人

### 技术研发方向

近百件专利致力于降低无源物联网的制造和维护成本

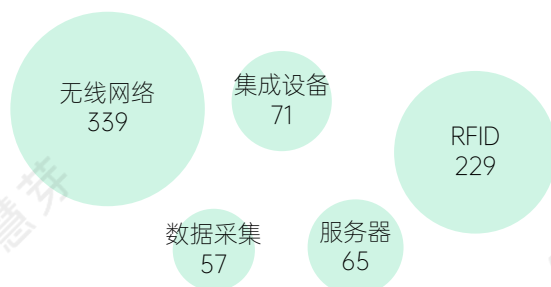
TOP5技术问题（单位：件）



注：技术问题按智慧芽自主标注的技术问题短语句段进行统计

技术研发聚焦在基于无线网络和RFID的无源物联网

TOP5技术主题（单位：件）



注：技术主题由智慧芽从专利中提取总结，1件专利可对应多个技术主题



# 连接创新 突破边界

## 关于智慧芽

智慧芽是一家科技创新信息服务商，致力于为全球创新企业和创新生态人群提供服务，提供创新数据以洞察信息，提供创新工具促进敏捷协作，以开放合作构建创新生态，实现“连接创新，突破边界”的使命和价值。

以机器学习、计算机视觉、自然语言处理（NLP）等人工智能技术和大数据加工厂2.0的卓越能力为基础，智慧芽构建起丰富的产品和解决方案矩阵——面向知识产权人群提供包括专利数据库、知识产权管理系统在内的知识产权信息服务，面向研发人群提供研发情报库和竞争情报库，面向生物医药行业提供新药情报库、生物序列数据库、化学结构数据库等，面向金融机构提供企业科创力评估、产业技术链、专利价值评估等。此外，智慧芽还打造了智慧芽学社、咨询、创新研究中心等，为广泛的科技创新人群提供无限价值。

截至目前，智慧芽已经服务全球50多个国家超12000家客户，涵盖了高校和科研院所、生物医药、材料、能源、智能制造、通信电子、能源汽车、半导体等50多个高科技行业。国内客户包括清华大学、北京大学、中科院、中国石化、海尔、美的、小米、宁德时代、小鹏汽车、大疆、药明康德、商汤科技、华大等；国际客户包括麻省理工学院、牛津大学、陶氏化学、戴森、Spotify等。

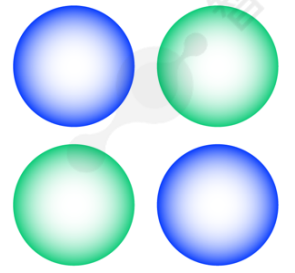
## 关于智慧芽创新研究中心

智慧芽创新研究中心是智慧芽旗下的研究机构，基于智慧芽的专利、科创、投融资等强大的科技创新全生命周期数据资源，并利用科创力坐标和研发指数等独家模型产品，围绕科技创新及各个垂直科技领域开展独立研究，形成报告、简报、榜单等多元化研究成果，致力于以独特视角传递对中国和世界科技创新的持续洞察，为科技创新赋能。

智慧芽



智慧芽



智慧芽

智慧芽



智慧芽



智慧芽



智慧芽



智慧芽



智慧芽



智慧芽



www.zhihuiya.com

智慧芽



智慧芽

智慧芽

