

遂宁市印制电路板产业专利导航专报

印制电路板（Printed Circuit Board，简称 PCB）作为电子工业的核心基础组件，被誉为“电子产品之母”。几乎所有包含集成电路等电子元件的设备都需要通过 PCB 实现元器件间的电气互连。该组件不仅为电子元器件提供机械支撑和装配基础，更承担着通过布线实现元器件间的电气连接或电绝缘的功能。PCB 的制造质量直接关乎电子产品的运行稳定性、使用寿命及系统产品的整体市场竞争力。作为现代电子终端设备不可或缺的载体元件，PCB 产业的技术演进水平已成为衡量国家或地区电子信息产业发展进程的重要指标，其技术创新能力直观反映着区域电子制造技术的综合实力。

印制电路板产业在世界范围内广泛分布并经历了由“欧美主导”转为“亚洲主导”的发展变化。自 2006 年开始，中国大陆超越日本成为全球第一大 PCB 生产基地，PCB 的产量和产值均居世界第一。改革开放以来，环渤海区域、长三角和珠三角率先承接产业转移，经济发展迅速，聚集了大批人才，配套设施先进，是 PCB 行业企业的主要分布地区。自 2017 年国家加大环保督察力度以来，国内 PCB 产业转移加速，经历了一波从珠三角、长三角大规模转移外溢的过程。四川遂宁等城市充分发挥自身载体资源优势以及优惠政策，已然形成新的产业集群。

遂宁市自 2007 年引进第一家电子信息企业以来，迄今已有英创力电子、志超科技、上达电子等知名电子企业 200 多家，形成了电子材料、设备制造、电子电路及配套、集成电路及配套、其他电子元器件、智能终端为一体的关联性强、连接度高、相对完整的全产业链条，其中尤以印制电路板产业最为突出。近年来遂宁市通过“政府搭平台、链主来牵头、链员齐参与”模式，以“五个聚焦”助力印制电路板产业高质量发展。早在 2013 年，经开区就成功创建为“四川省首批电子信息产业配套基地”，2016 年，遂宁经开区园区企业互相配套率就已经达到了 50%，形成了一大批关联性强、连接度相对完整的上下游产业链。

为全面做大做强遂宁印制电路板产业，把握产业重点技术发展趋势，找准专利布局重点，为遂宁市产业发展、政府投资等重大经济科技活动提供依据，开展遂宁印制电路板产业规划类专利导航分析，以提升印制电路板产业核心竞争力为目标，将专利导航分析作为手段，将专利信息与产业现状、发展趋势、政策环境、

市场竞争等信息深度融合分析，明晰产业发展方向，找准遂宁市印制电路板产业发展定位，优化产业创新资源配置具体路径。

一、专利申请态势分析工作结论

1.全球印制电路板产业专利规模较大，高端技术具有较大发展空间

根据 2024 年 12 月 31 日之前的公开数据，全球印制电路板产业专利申请公开量累计达 2429953 件，至 2020 年前，专利年申请数量基本处于持续增长的趋势，2010 年开始，PCB 技术发展速度加快，相关专利年申请量增速加快，并在 2020 年专利年申请量达到峰值 145361 件，2021 年后受疫情等因素的影响，年专利申请量有所下降。结合申请人数量以及增速来看，2021 年后申请人同比增长量为负数，但申请人数量保持较高水平，整体数量相差不大，预计未来相关专利申请量仍旧保持较高水平，由此可以判断，中低端 PCB 技术已趋于衰退，但对技术要求更高的 HDI、FPC 等技术仍旧有较大发展空间与动力。

2.中国、日本、美国、韩国是印制电路板技术强国

中国是全球最大的 PCB 生产国，占据全球一半以上的市场份额，中国在高密度互连（HDI）、柔性电路板（FPC）等领域取得显著进展，但在高端材料、设备方面仍依赖进口。

日本作为工业强国，在印制电路板领域的科研实力不容小觑。日本在高端 PCB 材料、制造工艺和设备方面全球领先，尤其在高端封装基板和柔性电路板领域处于领先地位。

美国在 PCB 材料、设计和制造工艺方面研发实力强，创新能力突出，在高端 PCB、高可靠性 PCB 等领域技术领先，尤其在航空航天、军事等高性能应用领域。

韩国的 PCB 技术水平在全球范围内处于领先地位，主要体现在 HDI、FPC 领域，能够生产高精度、高可靠性的产品，广泛应用于智能手机、平板电脑、可穿戴设备等消费电子。

从专利申请人排名来看，我国企业个体竞争力较弱——全球印制电路板 TOP20 企业中，日本占 10 席，且以松下电器为首，韩国占 4 席，美国占 2 席、德国占 2 席、中国占 1 席、中国台湾占 1 席。

3.电连接印制元件的制造、高频板、高频高速板、HDI 板等是 PCB 领域专利布局的热点

从专利申请数量来看，刚性板技术分支的累计专利公开申请量为 914407 件，导电图形制造技术分支的累计专利公开申请量为 333030 件，导电材料技术分支的累计专利公开申请量为 250548 件，电元件与印刷电路的电连接技术分支的累计专利公开申请量为 239773 件，绝缘基板材料技术分支的累计专利公开申请量为 217857 件，通讯电子技术分支的累计专利公开申请量为 182999 件，这些细分领域是全球印制电路板产业专利布局的重点领域。

从专利公开申请量的五年复合增速来看，电池、高频板、电连接印制元件的制造、高频高速板、HDI 板的专利公开申请量的五年复合增速较高，分别达到 4.53%、4.22%、3.94%、2.13%、1.15%，此外，其他细分领域的专利公开申请量的五年复合增速均为负数，说明其他细分领域的专利公开申请量是有所减少的。

从创新主体数量来看，高频高速板、HDI 板、高频板、刚性板、电池、绝缘基板与金属之间粘合的改进的近五年复合增率较高，分别为 8.87%、7.87%、6.98%、5.49%、5.36%、5.02%。

从创新人才数量来看，高频板、高频高速板、电连接印制元件的制造、电池、HDI 板的五年复合增速较高，分别为 11.13%、8.41%、7.75%、6.90%、5.46%。

综合来看，电连接印制元件的制造、高频板、高频高速板、HDI 板是印制电路板产业中发展较快的二级产业链环节。

4.专利运营以企业之间转让为主，许可和质押相对较少。

从专利运营来看，专利转让是申请人最为热衷的专利价值实现路径，全国印制电路板产业涉及转让的专利共 79776 件，涉及许可专利共 6700 件，涉及质押的专利共 11530 件。

从专利运营情况看，专利转让、许可和质押集中分布在广东、浙江及江苏。专利运营涉及领域主要集中在刚性板、导电图形制造、导电材料、LED、电元件与印刷电路的电连接等领域。

具体的，从省市分布来看，全国印制电路板产业涉及转让的专利数量排名前三的省市依次为广东省（29242 件）、江苏省（11668 件）、浙江省（9365 件）。涉及许可的专利数量排名前三的省市依次为广东省（2006 件），浙江省（1344 件）、江苏省（791 件）。涉及质押的专利数量排名前三的省市依次为广东省（3071 件）、浙江省（1709 件）、江苏省（1163 件）。

具体的，从产业分布来看，全国印制电路板产业涉及权利转让的专利主要分布在中游刚性板（15219 件）、导电图形制造（5229 件）、电元件与印刷电路的电连接（3558 件），上游的导电材料（6484 件）以及下游的 LED（5876 件）、通信电子（5082 件）、医疗设备（3083 件）等领域。全国印制电路板产业涉及许可的专利主要分布在刚性板（1225 件）、LED（914 件）、导电材料（576 件）、导电图形制造（365 件）、通信电子（350 件）、柔性板（328 件）等。全国印制电路板产业涉及质押的专利主要分布在刚性板（2621 件）、LED（865 件）、导电图形制造（789 件）、通信电子（749 件）、导电材料（735 件）等。

5.主要厂商专利分析工作总结

从专利申请数量来看，国外的龙头企业有松下电器、三星电子、富士通等；国内的主要厂商有鸿海精密和华为等。

松下电器在 PCB 技术领域共申请专利 29776 件，从专利布局区域来看，松下电器在日本布局的专利最多，共有 20383 件，占专利申请公开总量的 68.43%，其次为美国，共 2885 件，占比 9.69%。在中国、世界知识产权组织、欧洲专利局、韩国专利布局的数量分别为 1816 件、1158 件、987 件、773 件。从专利布局领域来看，松下电器在全球印制电路板产业中，专利量分布最多的细分领域为刚性板领域，共申请专利 19545 件，其次为电元件与印刷电路的电连接 9435 件、导电图形制造 7463 件。

鸿海精密在 PCB 技术领域共申请专利 19060 件，从专利布局区域来看，鸿海精密在中国台湾布局的专利最多，共有 6777 件，占专利申请公开总量的 34.85%，其次为中国，共 6768 件，占比 34.80%。美国、日本专利布局的数量分别为 5622 件、219 件。从专利布局领域来看，鸿海精密在全球印制电路板产业中，专利量分布最多的细分领域为刚性板领域，共申请专利 6894 件，其次为计算机 1134 件、通信电子 1068 件、电元件与印刷电路的电连接 876 件。

6.四川省专利分析工作总结

四川省印制电路板产业累计专利申请公开量为 24614 件，占全国印制电路板产业专利申请公开量（1148832 件）的比重 2.14%，在全国排名第 10 位。四川省主要创新主体有成都京东方光电科技有限公司、电子科技大学、四川英创力电子科技股份有限公司、四川大学等。

从印制电路板产业中创新要素的分布情况来看，四川省印制电路板产业中创新资源的整体规模在国内处于中上游水平，主要集中在成都、绵阳、遂宁、德阳、南充等地市。

从四川省印制电路板产业的技术分支领域来看，研究印制电路板中游端居多，而上游的原材料和下游的应用领域相对偏少，中游端主要涉及刚性板、柔性板、导电图形制造等，上游端主要涉及导电材料，尤其是有有机绝缘材料和加固材料，下游应用领域主要涉及医疗设备、LED 和通信电子。

四川省印制电路板产业涉及转让的专利共 2304 件，涉及许可的专利共有 133 件，涉及质押的专利共有 392 件，且涉及转让、许可、质押的专利数量全国排名靠前。总体专利运营活跃度不高，且技术转移内循环特征明显，专利转让及许可都主要发生在四川省内。

全国印制电路板产业产学研合作专利共 6353 件，四川省以 237 件位列第七位，四川省产学研合作专利主要涉及刚性板和柔性板领域。产学研合作的专利主要以高校和企业合作申请为主，其中与电子科技大学合作申请的专利量占比超六成。

从专利保护分析看，四川省专利无效和诉讼案件在全国处于中上游位置，说明四川企业在印制电路板产业专利保护方面较为注重。

从专利维持年限看专利质量，四川省印制电路板产业专利数量为 24564 件，其中授权发明专利数量为 3230 件，维持 10 年以上的专利 355 件，占授权发明数量的 10.99%。从专利文献页数看，四川省印制电路板产业高质量专利文献数量较少。

四川省印制电路板产业相关专利海外布局数量较少，主要集中在世界知识产权组织、日本以及中国香港，与全球专利产出国基本一致，主要涉及印制电路板及相关应用领域。

7.遂宁在 PCB 技术方面具有一定研发基础，但尚有较大提升空间

在遂宁创新主体中，英创力电子、海英电子、和深北电路的专利申请量均在 100 件以上，位居遂宁主要创新主体排名前三。遂宁的创新主体以企业为主，除电子科技大学外，前二十的创新主体都是企业，说明企业的专利保护意识持续增长。

遂宁市的专利数量占比四川省最多，在全国排名最靠前的技术分支领域是HDI板，国内地市排名第10，其次是多层电路的制造，国内地市排名第16，而在原材料的绝缘基板材料领域、导电材料领域、工艺和设备的电元件与印刷电路的电连接领域均处于排名靠后的技术分支，说明遂宁在印制电路板技术方面具有一定研发基础，但尚有较大提升空间，尤其是原材料这一劣势环节。

二、对遂宁印制电路板创新发展的建议

1. 强化优势产业链、弥补劣势产业链

印制电路板生产制造领域是遂宁市的优势环节，建议保持并增强印制电路板生产制造产业并不断有所突破，通过研发创新、专利布局、发掘人才，技术合作、专利风险防控等手段巩固印制电路板生产制造产业优势，抢占全国甚至全球印制电路板生产制造方面的技术高地和话语权。

原材料领域是遂宁市的劣势环节，建议一方面加大研发投入，另一个方面可以结合政策驱动、人才引进、对外合作等方式，引进国内外行业巨头落户遂宁市进行研发，或者与这些企业进行合作。例如，引进一批原材料领域的全球领先企业，可重点关注建滔化工、南亚塑胶、生益科技、长春集团、诺德股份、广东光华科技等。

2. 人才培养建议

创新是引领产业发展的第一动力，创新驱动实质是人才驱动。在遂宁市印制电路板产业发展中，要加大人才培养力度，迅速形成人才集聚效应，为遂宁市印制电路板产业发展营造优良发展环境。一方面，根据遂宁市印制电路板产业发展实际情况，加大对本地人才培养力度，优先支持符合本地产业发展目标的创新人才，支持具有创新实力、拥有核心专利技术的创新人才，鼓励创新人才向关键产业环节集聚；另一方面，积极从国内外引进创新人才，引进产业薄弱或缺失环节的创新人才，引进具有创新实力、拥有核心专利技术的创新人才或与其合作。

3. 企业引进与合作建议

遂宁市印制电路板产业链中中游印制电路板制造为优势产业，上游原材料领域尤其是覆铜板等领域为薄弱环节。要促进遂宁市印制电路板产业发展，首先要健全完善产业链上的不足环节，防范和化解产业链风险。通过加强对覆铜板制造、印制电路板制造以及下游应用领域头部企业的引进和技术合作，补足产业链短板，

从而提升本土企业在产业链价值链中的地位，进而完善遂宁市印制电路板产业链。在企业引进与合作路径方面，可以从覆铜板制造，柔性电路板、刚挠结合板和 HDI 板方面，加强与国内头部企业之间的引进与合作，覆铜板制造领域可考虑与生益科技、南亚新材料等头部企业进行合作，柔性电路板领域可考虑与京东方、鹏鼎控股等企业进行合作，刚挠结合板领域可考虑与广州方邦电子、鹏鼎控股等企业进行合作，HDI 板领域可考虑与生益科技、华为、鹏鼎控股、深南电路、欣兴电子等企业进行合作，可尝试对这些企业进行技术引进和合作，以完善遂宁市印制电路板产业链。

4. 加强技术创新建议

印制电路板产业已经进入充分竞争状态，特别是中低端产品，进入的技术门槛较低，竞争愈加激烈，而中高端产品技术门槛较高，很多高端产品几乎被国外龙头企业所垄断，市场需求主要依靠进口，企业只有通过不断创新，提高自身技术实力，生产出满足市场需求的中高端产品，才能脱颖而出，获得长远发展，可以通过融合技术引进与自主创新、深化产学研合作、深化市场拓展与下游协作构建技术联动创新机制等活动，尤其是一些主要的科研院所，如电子科技大学等共同开展技术合作，共同推动印制电路板技术的发展和應用。

5. 卡脖子技术分析和培育引进建议

遂宁市作为四川省重要的电子信息产业基地，出现了四川英创力科技有限公司、四川海英电子科技有限公司、四川上达电子有限公司、四川普瑞森电子有限公司等印制电路板龙头企业，但由于遂宁市印制电路板技术发展较晚，目前仍存在诸多“卡脖子”技术挑战，主要集中在高端基材与高频材料、先进制程工艺与核心设备、3D 封装工艺等技术环节。

建议遂宁市加大重点培育四川英创力科技有限公司、四川海英电子科技有限公司、四川普瑞森电子有限公司、四川上达电子有限公司；并在高端基材与高频材料方面寻求与松下、Rogers、Taconic 等国外企业，或生益科技、建滔积层板、鹏鼎控股等国内企业合作，突破国际关键原材料的封锁，尤其是高频高速基材、纳米级光刻胶等核心材料，实现国产替代；在超快激光功率/寿命、纳米级光学精度、高频检测算法等方面引进 Ibiden、三菱电机、AT&S、美国 TTM Technologies 等国际龙头企业的技术，并持续突破任意层互联、真空层压、电镀与蚀刻设备等

技术；在 3D 封装工艺以及 SV 深孔刻蚀机、混合键合设备等方面，需求与台积电、Intel、三星、日立高新、ASML 等国际巨头的合作，并继续加大与科研院所如电子科技大学的深入合作。

6. 专利协同运用和市场运营建议

遂宁市合作申请的创新主体较少，建议遂宁市印制电路板产业应鼓励保持协同创新力度，加快高校、研究机构与企业形成有效的合作路径，推动企业资源与教育资源的深度融合，对遂宁市印制电路板产业薄弱环节以及技术研发重点、难点进行协同创新、专利协同布局等。通过建立以企业为核心的产学研合作体系、建立产学研合作人才培养平台、设立绩效指标、投资协同创新项目等方式进行专利协同运用。

遂宁市创新主体已有部分参与市场运营，其中专利转让数量最多，其次是专利质押和专利许可，专利无效和诉讼行为较少，在遂宁市印制电路板产业快速发展时期，仍应积极带动探索适应市内实际情况的运营路径。建议通过鼓励企业盘活专利资产、降低质押融资门槛、强化专利布局意识合理布局专利等方式进行专利运营。

7. 增强知识产权意识，完善专利布局

遂宁市企业在印制电路板产业的专利布局明显不足，可见，遂宁市印制电路板企业知识产权意识有待加强，要充分认识到专利是宝贵的无形资产，是科技型企业生存和发展的战略资源，是企业生命力的体现，是企业竞争的最高形式。产品未动，专利先行。合理的专利组合能为企业经营生产保驾护航，避免或降低侵权风险，同时通过专利的排他性抢占市场，为市场竞争力加码，最终实现商业利益最大化。还要注重专利的质量——劣质专利很可能成为“闲置”资产或者负担，但优质专利却威力无穷。具体来说，要梳理研究成果，借助专利检索分析，深入分析发明原理，全面考虑替代技术方案与延伸技术方案，充分挖掘可专利点，形成优质专利组合。

8. 密切跟踪竞争对手专利，建立专利预警常态机制

印制电路板领域是知识密集型产业领域，专利侵权事件时有发生。专利侵权事件的多发，很大程度上缘于对于所属技术领域的专利情报掌握的缺乏，尤其是是竞争对手的专利布局情况。因此，建议遂宁印制电路板相关企业建立专利预警

常态机制，密切跟踪行业龙头研发动向与专利布局情况，据此合理规划科研计划与产品上市计划，规避专利侵权风险。可重点关注松下电器、三星电子、鸿海精密、富士通、日本电器、日立、东芝、村田、国际商业机器、三星、力森诺科、旗胜、三菱电机、西门子、精工爱普生、英特尔、京瓷、乐金电子、华为、LG 伊诺特、罗伯特博世等。