

2018~2019 年“第三代半导体材料与器件” 重大专项申报指南

根据省委和省政府有关工作部署，结合国家和省“十三五”科技创新规划确定的目标、任务和重点领域，以国家战略和广东产业发展需求为牵引，按照全链条部署、一体化推进思路和专项实施方案的要求，瞄准国际最前沿，集中力量联合研发关键核心技术，制定行业标准，取得若干标志性成果，特制定 2018~2019 年度第三代半导体材料与器件重大专项申报指南。2018~2019 年度指南共设置 7 个专题，每个申报项目需要覆盖专题全部内容，均需产学研联合申报，采用竞争性评审、无偿资助方式。

专题一：6-8 英寸 4H-SiC 衬底产业化关键技术研究（专题编号：0126）

研究内容：面向 SiC 电力电子器件和微波器件的需求，研制出高质量 6-8 英寸 n 型和半绝缘 SiC 衬底，突破制约 SiC 衬底成品率的关键技术，形成我国具有自主知识产权的 6-8 英寸低缺陷高品质 SiC 衬底产业化制备成套关键技术。开展 6-8 英寸 SiC 温场精确控制技术和扩径生长技术研究；突破位错、微管、夹杂物等缺陷降低技术；开展 6-8 英寸 SiC 单晶材料杂质控制技术、电阻率控制

技术及电阻率均匀性控制技术研究；开发 6-8 英寸 SiC 单晶生长工艺及晶体批量切、磨、抛加工技术。

考核指标：通过本项目的实施，形成高质量 n 型 6-8 英寸 SiC 衬底年产能达到 5 万片；形成半绝缘 6-8 英寸 SiC 衬底年产能达到 4 万片；6-8 英寸 SiC 材料品质达到国际先进水平，形成 6 件技术标准，申请发明专利 20 项，发表有国际影响力高水平论文 10 篇，引进 3 个以上高精尖团队。具体指标如下：

① **6 英寸 SiC 材料：**SiC 单晶材料直径 ≥ 6 英寸；衬底微管密度 ≤ 0.5 个/ cm^2 ；n 型衬底电阻率 $\leq 30 \text{ m}\Omega\cdot\text{cm}$ ，半绝缘衬底电阻率 $\geq 1 \times 10^7 \Omega\cdot\text{cm}$ ；衬底总腐蚀坑密度 ≤ 5000 个/ cm^2 ；衬底翘曲度 (Warp) $\leq 45 \mu\text{m}$ ；衬底弯曲度 ($|\text{bow}|$) $\leq 25 \mu\text{m}$ ；衬底总厚度变化 (TTV) $\leq 15 \mu\text{m}$ ；衬底局部厚度变化 (LTV) $\leq 5 \mu\text{m}$ ；衬底表面粗糙度 $\leq 0.2 \text{ nm}$ （测量面积： $10 \mu\text{m} \times 10 \mu\text{m}$ ）；X 射线半峰宽 ≤ 60 "。

② **8 英寸 SiC 材料：**SiC 单晶材料直径 ≥ 8 英寸；衬底微管密度 ≤ 5 个/ cm^2 ；n 型衬底电阻率 $\leq 30 \text{ m}\Omega\cdot\text{cm}$ ，半绝缘衬底电阻率 $\geq 1 \times 10^5 \Omega\cdot\text{cm}$ ；衬底晶片翘曲度 (Warp) $\leq 60 \mu\text{m}$ ；衬底表面粗糙度 $\leq 0.5 \text{ nm}$ （测量面积： $10 \mu\text{m} \times 10 \mu\text{m}$ ）。

支持强度和数量：本专题拟资助 5000 万元，拟支持不超过 2 个项目立项。

专题二：高良率 SiC 外延稳定制造技术以及其在大功率器件的研发和应用（专题编号：0127）

研究内容：面向白色家电、电动汽车、高铁牵引、智能电网

和高等电源等领域对 SiC 大功率器件的迫切需求,研究 6 英寸 SiC 衬底的高均匀度外延生长关键技术,6 英寸 SiC 衬底的厚膜外延关键技术,螺旋位错和基面位错向刃位错转化机理,表面亚损伤层的消除和外延层原位掺杂均匀性控制方法,以及 SiC 材料性能对器件电学特性的影响机理,并在 1200VSiC 二极管和 MOSFET 器件进行验证。研究 SiC 外延质量对 SiC 功率器件特性的影响,建立 SiC 功率器件对 SiC 外延质量的考核评价方法,提出适用于 SiC 功率器件批量生产的外延分类控制方法;研究适用于不同外延质量的 SiC 功率器件设计与制造方法,形成面向应用的高良率 1200V 系列化 SiC 功率器件稳定制造技术。研究 SiC SBD 和 MOSFET 器件结构设计技术、高压终端保护结构技术,建立器件元胞结构参数与设计参数的解析关系模型,实现高压大电流器件的结构参数设计;研究 SiC SBD 和 MOSFET 器件的制造工艺技术,开发低开启压降的 SiC 肖特基接触技术,开发高质量 SiC 浅槽刻蚀技术和栅氧化技术,开发基于多层外延结构的 SiC MOSFET 器件工艺集成技术,研制 SiCMOSFET、肖特基二极管、功率模组;研究宽禁带器件工作机理、先进驱动保护技术、高频电能变换核心环节(AC-AC、AC-DC、DC-DC、DC-AC)的新型拓扑结构、周边材料配置、结构工艺设计技术,以及整体技术性能国内领先水平的 UPS 电源、高压直流电源、矩阵变换器、新能源汽车功率控制器、变频空调、直流充电桩、光伏逆变器新一代电力电子产品技术解决方案。

考核指标：

① SiC 外延晶片：6 英寸，外延厚度 $\geq 60\mu\text{m}$ ，厚度均匀性 $\leq 2\%$ ，n-型掺杂浓度 $\leq 8 \times 10^{14} \text{ cm}^{-3}$ ，p-型掺杂浓度 $\geq 1 \times 10^{19} \text{ cm}^{-3}$ ，掺杂均匀性 $\leq 6\%$ ，表面形貌缺陷密度 $\leq 0.5 \text{ cm}^{-2}$ ，表面粗糙度 $\leq 2\text{nm}$ ，厚膜外延产能每年 5000 片以上，1200V 器件的外延晶片产能每年 20000 片以上。

② SiC 分立器件：SiC 二极管和 MOSFET 芯片容量 $\geq 1200\text{V}/30\text{A}$ ；SiC MOSFET、BVDS $\geq 1200\text{V}$ ， $V_{\text{TH}}(\text{GS})=(3.0\sim 5.0)\text{V}$ ， $R_{\text{DS}}(\text{on})\leq 32\text{m}\Omega$ ，工作结温： $-55^{\circ}\text{C}\sim 175^{\circ}\text{C}$ ；SiC SBD：反向耐压 $B_{\text{VR}}\geq 1200\text{V}$ ，正向压降 $V_{\text{F}}\leq 1.5\text{V}$ ，正向电流 $I_{\text{F}}=(2\sim 50)$ ，工作结温： $-55^{\circ}\text{C}\sim 175^{\circ}\text{C}$ 。

③ SiC 智能功率模组（内置双向九开关芯片及驱动保护电路）：1200V/50A、250A、500A。

④ 良品率：批量生产连续三个批次成品率 $\geq 94\%$ ，取得超过 3 个应用领域的应用验证报告。

⑤ 成果推广应用：项目成果率先在本省白色家电、新能源汽车、智能电网、轨道交通、新型电源等等领域 5 家以上大型骨干企业实现应用。建设基于 6 英寸 SiC 的“材料 + 器件 + 应用”的全产业链生态环境，实现项目成果转化。申请发明专利 10 项，发表有国际影响力高水平论文 3 篇，制定行业技术标准 3 项。引进 3 个以上高精尖团队。项目实施期内新增产值 3 亿元，利润 6000 万元。

支持强度和数量：本专题拟资助 5000 万元，拟支持不超过 2 个项目立项。

专题三：Si 衬底上 GaN 基功率器件的关键技术研究及应用(专题编号：0128)

研究内容：研究 6 英寸或 8 英寸 Si 衬底上高耐压、高均匀性 GaN 外延生长技术；研究 Si 衬底上 GaN 基高速、低动态导通电阻、高稳定性大电流功率开关器件的设计与产业化制备技术；研究新型常关型平面功率器件的设计与制备方法，提高阈值电压和沟道载流子迁移率；研究器件动态导通电阻的衰退机制及其控制方法；建立异质结构材料与器件的可靠性评价体系，研究器件的失效机理与可靠性提升技术，特别是与 JEDEC 与 AEC 等国际质量标准体系对接。研发适用于高频开关电源的新型电路拓扑结构。

考核指标：6-8 英寸 Si 衬底上 GaN 异质结构材料方块电阻 $<320 \Omega/\text{sq}$ ，方阻不均匀性 $<3\%$ ，形成 12000 片以上年产能；Si 衬底上 GaN 基场效应晶体管击穿电压 $>1800 \text{ V}$ ，导通电阻 $<100\text{m}\Omega$ ，关态漏电流 $<10 \mu\text{ A} (@1000\text{V})$ ，芯片良率 $>90\%$ 。常关型 GaN 平面功率器件的阈值电压 $>3 \text{ V}$ 、且芯片上阈值电压不均匀性 $<15\%$ ，导通电阻 $<150\text{m}\Omega$ ，耐压 $>850\text{V}$ ，关态漏电流 $<1 \mu\text{ A} (@700\text{V})$ ，实现开关频率 10 MHz、转换效率 $>90\%$ 、输出功率 10 W 的小型电源模块。建立器件失效模型。项目实施期内，申请发明专利 5 项。

支持强度和数量：本专题拟资助 3000 万元，拟支持不超过 4 个项目立项（6 英寸、8 英寸各不超过 2 项）。

专题四：新型高频低损耗体声波滤波器关键材料与器件研发及应用（专题编号：0129）

研究内容：低残余应力的掺杂型宽带 FBAR 压电材料（AIN 为主体）的生长方法、高工作频率 FBAR 材料和器件制备技术；宽带高频 FBAR 滤波器拓扑结构设计和杂波抑制方法；移动互联网和物联网业务驱动下的射频前端芯片集成技术；可靠的器件微纳加工工艺与晶圆级封装工艺，提高薄膜厚度（频率）均一性，FBAR 谐振频率精确控制技术，研发适用于无线通信领域的带通滤波器、双工器及多功器产品，实现高性能、高可靠性 FBAR 产品开发，提高薄膜厚度（频率）均一性。

考核指标：6-8 英寸硅衬底上 AIN（或掺杂 AIN）厚度均匀性 $\leq 0.1\%$ ，残余应力不超过 $\pm 50\text{MPa}$ ；掺杂型（Sc, Mg, Hf...）FBAR 掺杂浓度最大可做到 20%以上，最大相对带宽大于 15%；设计出的滤波器工作频率可以涵盖全球规定的 5G 通信工作频段，插入损耗 $< 2\text{ dB}$ ，带外抑制 $> 40\text{ dB}$ ，品质因数 Q 大于 1500；射频前端接收/发射通路包括功放、天线、射频开关等元件的集成设计、流片，实现高频率、低功耗 RF 前端芯片 SiP。项目实施期内，建立起一条集研发与批量量产于一体的中试线，完成产品在 5G 移动通讯终端上的示范应用，申请发明专利 5 项，开发出工作频率在 2.5~6 GHz 的 FBAR 产品 3 种以上，新增销售收入 5000 万。

支持强度和数量：本专题拟资助 3000 万元，拟支持不超过 2 个项目立项。

专题五：硅基 AlGaN 垂直结构近紫外大功率 LED 外延与芯片研究及应用（专题编号：0130）

研究内容：为避免 GaN 材料对 365nm 等近紫外波段的强吸收，研究 6 英寸硅衬底上无裂纹的高质量低 Al 组分 AlGaN 厚层材料外延生长和应力调控；开发硅基 AlGaN 材料中 C、Si 与 Mg 等杂质的可控掺杂和近紫外高效量子阱结构与外延技术；突破近紫外垂直结构 LED 芯片的器件结构与关键制备技术，获得近紫外大功率 LED 芯片；研究近紫外大功率 LED 芯片的陶瓷封装技术，实现低热阻、高可靠性、高光提取效率的近紫外大功率 LED 光源。

考核指标：6 英寸硅基 AlGaN（Al 组分不低于 5%）外延材料的（002）和（102）X 光双晶摇摆曲线半高宽均小于 350 arcsec，碳杂质浓度不高于 $1 \times 10^{17} \text{ cm}^{-3}$ ；发光波长在 370、385 和 395 nm 的硅基近紫外垂直结构 LED 封装后（芯片尺寸 $1.1 \times 1.1 \text{ mm}^2$ ），在 500 mA 注入电流下的出光功率分别不低于 800、900 和 1000 mW，工作电压分别不高于 3.6、3.5 和 3.4V，芯片综合良率分别不低于 70%、75%和 80%，并实现规模量产和销售与应用示范。项目实施期内，申请发明专利 5 项，产品销售收入不低于 5000 万。

支持强度和数量：本专题拟资助 3000 万元，拟支持不超过 2 个项目立项。

专题六：功率半导体器件封装材料和模组应用研究及产业化（专题编号：0131）

研究内容：

研究纳米铜尺寸和形貌的可控制备；实现高效纯化、铜纳米颗粒表面抗氧化及表面功能化处理，提高纳米铜的抗氧化性能；探索纳米铜膏的配方及在第三代半导体封装模组中的低温烧结应用；探索物理法制备纳米铜及其它金属纳米颗粒的装备及工艺。

研究新型板级嵌入式功率器件（SiC MOSFET）封装技术；采用纳米铜/银烧结、高效散热、一体化水冷等先进工艺从封装材料、封装结构、界面材料、工艺过程、散热系统等多角度考虑，结合计算机仿真以及实验优化，开发嵌入式功率器件散热方案；研究多种因素对可靠性的影响，开发嵌入式功率器件封装可靠性流程和失效分析方法。

研究低感功率模块封装集成与可靠性评估技术。对模块提取寄生参数电路模型，分析寄生参数对功率模块电磁噪声和安全工作域的影响，优化模块内部布线结构。建立功率模块的多物理场耦合模型，研究功率模块过压、过流、过热等短时间尺度失效模式下互联点、封装材料的物理损伤状况及模块的失效机理。研究功率模块在多物理场作用下的老化失效模式和机理，分析不同材料接触面的热行为时空分布。研究基于工况的功率模块加速老化测试方法和寿命预测方法，最终建立功率模块老化评估指标体系。

研究万伏千安模组内部的并联均流、串联均压与同步驱动问题。分析万伏千安功率模块内寄生参数与散热对均流的影响，解决多芯片与多单元并联均流问题；研究多芯片与多单元串联的驱

动信号同步问题。模组内部实现多 IGBT/FRD 芯片串并联控制信号的协调性，各子单元及子系统的一致性；实现模组内部可靠的绝缘方式；考虑实际应用中对于耐高电压、耐腐蚀等需求，研究大功率模组的封装热管理问题，实现模组的长期可靠应用。

考核指标：

基于研究成果开发的产品不少于 4 种，总产值不低于 1 亿元，申请发明专利 20 项。开发出与纳米铜粉匹配的复合新型有机载体 1-2 种，纳米铜膏中固体物含量超过 90%，烧结后孔隙率不高于 10%，芯片平整度不高于 $\pm 10\mu\text{m}$ ，抗压强度不低于 10 MPa。实现单个功率器件的载板嵌入式封装；载板最大尺寸大于 600mm \times 500mm，芯片转移对位精度 $\pm 15\mu\text{m}$ ，最小激光微孔尺寸 50 μm ，激光微孔对位精度 $\pm 15\mu\text{m}$ ；封装最小厚度 230 \pm 40 μm 。采用纳米铜/银烧结工艺实现内部低感互联的功率模块，回路寄生电感不高于 10nH；建立功率模块多物理场仿真模型，提取模块内部寄生参数模型，模型精度不低于 5%；建立功率模块的老化测试系统和寿命预测方法，寿命预测精度不低于 20%。实现万伏千安模组电压大于 10kV,电流大于 1kA，导通压降小于 10V；塑封绝缘性能大于 20kV/mm；模组工作温度达到 150 度；采用纳米铜/银烧结及大功率模组热管理技术，满足耐高电压、耐腐蚀等需求，实现模组的长期可靠应用。

支持强度和数量：本专题拟资助 3000 万元，拟支持不超过 2 个项目立项。

专题七：开放性研究（专题编号：0132）

研究内容：

开展第三代半导体材料和器件相关领域的基础理论及关键技术研究或行业创新应用（不含专题一至六）。

考核指标：

本项目鼓励和支持学术思想新颖、立论根据充足、研究目标明确、研究内容具体、技术路线合理的项目，总体水平应达到国内外一流。基础理论及关键技术研究类课题完成时需有国际影响力高水平论文，形成相关技术成果和知识产权；行业创新应用类课题完成时需提出完整技术解决方案，为相应行业提供创新技术支撑。

支持强度和数量：根据专项年度总体安排和项目实际情况给予支持。

附件 2

技术就绪度评价标准及细则

技术就绪度（Technology Readiness Level, TRL）评价方法根据科研项目的研发规律，把发现基本原理到实现产业化应用的研发过程划分为 9 个标准化等级（详见列表），每个等级制定量化的评价细则，对科研项目关键技术的成熟程度进行定量评价。

表 1：技术就绪度评价标准（一般）

等级	等级描述	等级评价标准	评价依据
1	发现基本原理	基本原理清晰，通过研究，证明基本理论是有效的	核心论文、专著等1-2篇（部）
2	形成技术方案	提出技术方案，明确应用领域	较完整的技术方案
3	方案通过验证	技术方案的关键技术、功能通过验证	召开的技术方案论证会及有关结论
4	形成单元并验证	形成了功能性单元并证明可行	功能性单元检测或运行测试结果或有关证明
5	形成分系统并验证	形成了功能性分系统并通过验证	功能性分系统检测或运行测试结果或有关证明
6	形成原型并验证	形成原型（样品、样机、方法、工艺、转基因生物新材料、诊疗方案等）并证明可行	研发原型检测或运行测试结果或有关证明
7	现实环境的应用验证	原型在现实环境下验证、改进，形成真实成品	研发原型的应用证明
8	用户验证认可	成品经用户充分使用，证明可行	成品用户证明
9	得到推广应用	成品形成批量、广泛应用	批量服务、销售、纳税证据

表2：“一般硬件”技术就绪度评价细则

TRL 1：明确该技术有关的基本原理，形成报告	
评价细则	权重
在学术刊物、会议论文、研究报告、专利申请等资料中公布了可作为项目研究基础的基本原理	50%
明确了基本原理的假设条件、应用范围	50%
TRL 2：基于科学原理提出实际应用设想，形成技术方案	
评价细则	权重
明确技术的基本要素及构成特性	30%
初步明确技术可实现的主要功能	50%
明确产品预期应用环境	20%
TRL 3：关键功能和特性在实验室条件下通过试验或仿真完成了原理性验证	
评价细则	权重
形成完善的实施方案，有明确的目标和指标要求	30%
通过试验或仿真分析手段验证了关键功能的可行性	40%
理论分析了系统集成方案的可行性	10%
形成完善的项目开发计划	10%
评估产品预期需要的制造条件和现有的制造能力	10%
TRL 4：关键功能试样/模块在实验室通过了试验或仿真验证	
评价细则	权重
完成基础关键功能试样/模块/部件的开发	30%
在实验室环境下通过各基础关键功能试样/模块/部件的功能、性能试验或仿真验证	30%
试制了关键功能试样/模块/部件	10%
对各关键功能试样/模块/部件进行系统集成	10%
评估关键制造工艺	10%
关键功能试样/模块/部件设计过程文档清晰	10%
TRL 5：形成产品初样（部件级），在模拟使用环境中进行了试验或仿真验证	
评价细则	权重
完成各功能部件开发，形成产品初样	35%
在模拟使用环境条件下完成产品初样的功能、性能试验或仿真验证	35%
功能部件设计过程文档清晰	10%

确定部件生产所需机械设备、测试工装夹具、人员技能等	10%
确定部件关键制造工艺和部件集成所需的装配条件	10%
TRL 6: 形成产品正样（系统级），通过高逼真度的模拟使用环境中进行验证	
评价细则	权重
形成产品正样，产品/样机技术状态接近最终状态	35%
在高逼真度的模拟使用环境下通过系统产品/样机的功能、性能试验或仿真验证	35%
设计工程试验验证及应用方案	5%
系统设计过程文档清晰，完成需求检验	10%
确定系统产品/样机的生产工艺及装配流程	10%
确定生产成本及投资需求	5%
TRL 7: 形成整机产品工程样机，在真实使用环境下通过试验验证	
评价细则	权重
完成系统产品/样机的工程化开发	30%
在实际使用环境下完成系统产品/样机的功能、性能试验验证	30%
系统产品/样机开展应用测试	10%
产品/样机生产装配流程、制造工艺和检测方法等通过验证	10%
建立初步的产品/样机质量控制体系或标准	10%
验证目标成本设计	10%
TRL 8: 实际产品设计定型，通过功能、性能测试；可进行产品小批量生产	
评价细则	权重
实际产品开发全部完成，技术状态固化	30%
产品各项功能、性能指标在实际环境条件下通过测试	30%
完成产品使用维护说明书	10%
所有的制造设备、工装、检测和分析系统通过小批量生产验证	15%
关键材料或零部件具备稳定的供货渠道	15%
TRL 9: 系统产品批量生产，功能、性能、质量等特性在实际任务中得到充分验证	
评价细则	权重
产品的功能、性能在实际任务执行中得到验证	30%
所有文件归档	10%
所有的制造设备、工装、检测和分析系统准备完毕	10%
产品批量生产	20%
产品合格率可控	20%
建立售后服务计划	10%

表3：“软件”技术就绪度评价细则

TRL 1：明确基本原理和算法，完成可行性研究。	
评价细则	权重
正确识别该技术的关键问题和技术挑战	40%
在学术刊物、会议论文、研究报告、专利申请等资料中公布了可作为项目研究基础的基本算法	20%
明确了基本算法的条件、应用范围，确定了整体工作的可行性	40%
TRL 2：完成需求分析，明确技术路线，完成概要设计	
评价细则	权重
完成系统的需求分析，获得潜在的需求	20%
确定拟采用的技术路线	30%
完成技术路线相关的技术准备	10%
形成系统的概要设计	40%
TRL 3：确定需求和功能，完成详细设计	
评价细则	权重
确定需求边界	30%
完成关键技术的验证	30%
完成详细设计	40%
TRL 4：确定软件的研发模式，完成原型系统研发，开展验证分析	
评价细则	权重
完成研发实施方案及进度计划	30%
完成主框架的研发及原型系统的思想	30%
基于原型系统开展相应的验证分析	40%
TRL 5：完成测试版本软件研发，进行功能、性能、安全性等测试	
评价细则	权重
改善原型系统，完成测试版本研发	30%
完成测试设计	20%
开展功能、性能和安全性等测试	15%
对测试结果进行分析，形成测试分析报告	25%
规范管理研发过程中的代码、文档等	10%
TRL 6：完成正式版本软件研发，满足需求，达到设计目标	
评价细则	权重
完成正式版本软件研发	30%
通过全功能测试和质量验证，反馈的问题已经修改和完善	30%

通过软件产品验收评审会，达到设计目标，可以交付外部用户试用	20%
整理各阶段问题，形成开发总结报告	20%
TRL 7：软件在实际环境中部署，交付用户试用	
评价细则	权重
软件交付典型用户在受控规模内试用	35%
软件运行环境与实际环境一致，运行正常	35%
软件的使用体验获得典型用户认同	30%
TRL 8：软件在实际生产中示范应用，各项指标满足生产要求，用户认可	
评价细则	权重
软件交付多个用户在实际生产中实际使用	35%
软件满足实际生产的性能、稳定性、安全性等指标要求	35%
软件的使用体验获得多个用户认可	30%
TRL 9：完成软件推广和规模化应用	
评价细则	权重
软件产品的相关文档和宣传展示素材全部完成	25%
确定软件产品价格、出库销售方式、营销方式等。	20%
软件的安装、部署、维护等技术支撑和体系完善，建立售后支持系统	30%
用户在软件安装、操作、运行、部署、维护等体验良好	10%
软件性能、稳定性、安全性等满足大规模应用	15%

表4：“平台服务”技术就绪度评价细则

TRL 1：提出了平台建设的基本架构，形成报告	
评价细则	权重
提出平台的基本架构	40%
明确平台的功能和定位	30%
明确平台的服务领域和对象	30%
TRL 2：形成了系统方案	
评价细则	权重
明确服务模式和运营机制	15%
分析明确所需的关键技术和方法	30%
明确开展服务所需的人力资源和人员技能	10%
论证场景（场地、环境等）需求	20%
分析需要的硬件设备、软件资源及集成要求	25%
TRL 3：开展了平台关键技术、服务模式、运营机制等研究，论证了可行性	
评价细则	权重
分析确定平台关键技术的基本要素、构成及相关技术的相互影响	40%
论证关键技术的可行性	30%
论证平台服务模式和运营机制的可行性	30%
TRL 4：对平台关键技术进行了验证	
评价细则	权重
具备或试制了关键技术的验证载体	30%
通过实验或仿真等手段验证了关键技术	40%
建立了平台服务所需的技术系统	30%
TRL 5：初步进行平台所需场地、设备等能力建设	
评价细则	权重
初步完成平台场地建设，场地环境基本符合服务要求	50%
部分软硬件设备到位	40%
根据平台特点制定人员技能要求及建设计划	10%
TRL 6：基本完成平台所需场地、设备、人员及按需技术集成等能力建设，建立服务模式和运营机制	
评价细则	权重
场地建设基本完成，环境条件符合相关规定	30%
平台软硬件设备基本到位	40%
建立服务模式和运营机制	20%

平台服务人员基本充足，具有明确的职责和分工	10%
TRL 7：进行平台实际试用及测试，验证关键技术、服务模式及运营机制等	
评价细则	权重
进行平台的实际试用及测试	35%
平台关键技术及集成能力、服务模式和运营机制得到验证	40%
人员具有专业资格和技能证书，满足平台服务要求	15%
形成平台建设报告	10%
TRL 8：平台建设按要求全部完成，并得到典型用户认可	
评价细则	权重
平台能力及运行得到典型用户认可	40%
平台建设按要求全部完成	40%
建立平台维护和持续发展机制	20%
TRL 9：平台正式对外提供服务，关键技术、服务模式、运营机制等在实际服务中获得推广应用	
评价细则	权重
平台正式开展对外服务	50%
平台关键技术、服务模式和运营机制等在实际任务中得到推广应用及持续改进	50%

高质量知识产权分析评议指引

参照国家知识产权局印发的《知识产权分析评议工作指南》，针对广东省重点领域研发计划立项申报项目，科学开展法律、技术、市场方面的信息检索与情报分析，结合申报者知识产权管理能力要求，提供高质量知识产权分析评议指引如下。

一、评议目的

知识产权分析评议通过综合运用情报分析手段，对重点领域研发计划立项所涉及的知识产权，尤其是与技术相关的专利质量进行综合分析，对立项中的知识产权风险进行评估，根据问题提出对策建议，为广东省重点领域研发计划立项提供决策参考。

二、评议内容

科学开展法律、技术、市场方面的信息检索与情报分析，结合申报者知识产权管理能力水平，进行综合研究与判断，重点考察科技项目研发基础、研发方向以及研发成果的转化。

自有知识产权是科技研发项目在知识产权方面的基础，一方面体现出申报者已有的技术实力和技术成果，一方面降低科技研发项目中侵犯他人知识产权的风险。考察项目申报者是否具有与研发项目核心技术相关的自有知识产权，通过知识产权法律信息查证、知识产权权属关系查证、知识产权相关协议条款审查、知

知识产权稳定性评价、知识产权保护强度评价，整体综合性评价自有知识产权的状况，从而对项目研发的知识产权基础进行评估。

拟立项技术的专利风险评价能够体现研发方向的准确性。从技术与市场层面，考察项目研发核心技术潜在的知识产权风险，通过专利技术竞争热度分析、产业知识产权竞争状况调查，分析潜在的侵权风险和竞争关系，从而对项目研发方向的风险性进行评估。

将研发成果转化为知识产权的能力，决定了科技研发项目的创新成果能否的获得有效地运用、保护和管理，直接影响科技研发项目的效益。重点考察项目申报者是否具有完善的知识产权管理制度以及知识产权团队，从而对项目申报者对于研发获得的创新成果进行有效地运用、保护和管理的能力进行评估。

三、评议规则

(一) 自有知识产权评价。

1.自有知识产权与项目相关度。

申报者提供与申报项目核心技术相关的自有专利或专利申请（重点选出 3 件最为相关的核心专利或专利申请），通过判断各专利或专利申请与项目研发核心技术方向的技术相关度，根据相关度强弱，对申报者自有知识产权与项目相关度进行评价。

2.自有知识产权权属。

通过知识产权法律信息查证、知识产权权属关系查证、知识产权相关协议条款审查，针对筛选后具有相关度的自有专利进行

权属审核，重点核实共同申请、许可和被许可、转让和被转让、职务发明权属等情况，判断相关专利是否为申报者所有，对申报者自有知识产权权属进行评价。

3.自有知识产权稳定度。

针对具有相关度、且确为自有的专利和专利申请进行稳定度评价。综合考察自有知识产权的专利类型、PCT 申请或外国同族情况、无效和诉讼等情况，结合相关专利的现有技术检索结果，对申报者自有知识产权的稳定度进行评价。

4.自有知识产权保护强度。

针对相关、且确为自有的、稳定的专利和专利申请进行知识产权保护强度评价。分析单个专利的权利要求，重点考察独立权利要求保护范围，权利要求中非必要技术特征数量及权利要求保护层次；分析自有专利在与项目相关的技术领域中的布局情况，对申报者自有知识产权的保护强度进行评价。

5.自有知识产权综合评价。

结合各个自有知识产权的相关度、权属、稳定度、保护强度，并综合考虑申报者相关自有专利总量及专利群布局情况，以全面评价申报者在与技术领域中真实、稳定的知识产权状况。

(二) 专利风险评价。

1.专利技术竞争热度以及产业知识产权竞争状况评估。

针对项目研发拟采用的技术方案进行现有技术检索，确定相

同技术方向上的主要申请人，及相关重要专利申请；确定相同技术方向上的主要专利权人，及相关重要专利权；结合专利申请数量及授权专利数量分析项目核心技术的专利技术竞争热度以及产业知识产权竞争状况，对竞争风险进行评估。

2.项目核心技术潜在侵权风险评估。

针对项目研发拟采用的技术方案进行现有技术检索，确定最接近现有技术，并进行技术比对，对侵权风险评估。

3.专利风险综合评价。

根据专利技术竞争热度、产业知识产权竞争状况、项目研发核心技术的潜在侵权风险分析项目研发核心技术潜在的知识产权风险，以侵权风险和竞争风险中风险度较高的级别作为专利风险综合评价的风险度级别，对项目研发方向的风险性给出参考性意见。

（三） 知识产权管理能力评价。

根据申报者提供的知识产权管理制度、知识产权团队情况以及获得相关知识产权认证情况，对知识产权管理体系和知识产权团队进行评分，分析项目申报者是否具有对于研发获得的创新成果进行有效地运用、保护和管理的能力。并针对项目申报者在知识产权管理方面存在的问题提出建议。

（四） 综合评价。

综合自有知识产权评价、专利风险评价、知识产权管理能力评价的评价结果，为项目立项评审提供参考性意见。