附件2：本次需求征集的主要技术方向

本次需求征集的主要技术方向

1.非化石能源先进技术与装备。包括高效智能光伏组件、碲化镉等新型薄膜太阳能电池、钙钛矿及叠层太阳能电池、超薄硅片等先进光伏产品，大容量、低成本太阳能热发电、高效大容量风电、高效低速风电、深远海海上风电技术与装备，生物天然气技术与装备，浅层/中深层地热能供暖/制冷及综合利用技术与装备、大容量高效地热能发电及干热岩发电技术与装备。

2.化石能源清洁高效开发利用技术与装备。包括清洁高效煤电与新能源发电综合调节、煤电机组快速启停及深度调峰、大型燃气机组国产化及灵活调峰、大型煤电机组耦合生物质和低碳燃料掺烧发电技术与装备等。

3.绿色燃料制取与利用先进技术与装备。绿色氨醇等可再生绿色合成燃料研发生产供应技术与装备，绿色燃料利用技术与装备等。

4.先进电网和储能技术与装备。包括先进高效“新能源+储能”、新型储能、抽水蓄能、源网荷储一体化和多能互补，长时间尺度高精度可再生能源发电功率预测、虚拟电厂、新能源汽车车网互动、柔性直流输电。

5.绿氢减碳技术与装备。包括低成本（离网、可中断负荷）可再生能源制氢，先进安全低成本氢储存、运输装备研发制造，氢燃料电池研发制造与规模化应用，氢燃料电池关键核心原材料和零部件，纯烧、掺烧氢气燃气轮机研发制造与应用，氢电耦合应用等。

6.减污降碳协同技术与装备。包括电厂粉煤灰、煤矸石等固废再生替代原材料研发生产与应用技术与装备，退役光伏组件、风机叶片、动力电池等新型废弃物高水平循环利用技术与装备等。

7.零碳/近零碳产业园区低碳技术与装备。包括园区场景非化石能源开发、综合能源系统和智慧微网建设、能源系统优化和梯级利用、工艺流程再造、产业间物质流循环耦合、碳捕集利用与封存（CCUS）等低碳技术装备。产品碳足迹合适标准、方法学研究及碳排放实时监测装置研制。

8、基于人工智能的产品设计专家系统。包括适用于工业产品智能设计的知识表示和推理技术、机器学习与大数据结合技术、知识图谱、自然语言处理技术集成、现代增强推理技术等。

9.基于浙江大学学科优势可推荐的其它先进技术与装备。