

## 附件 5

# 绿色低碳产业领域项目榜单

### 项目一：基于抗冰防浪海上光伏电站桩基关键技术

**企业名称：**中国电建集团山东电力建设第一工程有限公司青岛分公司

**项目背景：**固定式桩基海上光伏难点在于防浮冰、防潮汐、防波浪等，桩基础设计应重点考虑海冰、波浪、海流等对整体结构的影响。海上光伏设计条件复杂、成本敏感性高，设计方案受环境条件影响大、项目安全性要求高、经济指标控制难以及行业标准设计、施工运维难度大等，目前国内外还未有成熟经验可供借鉴，行业仍需要不断的技术创新。

**所需技术需求简要描述：**建立基于“一体化”设计理念与“智慧诊断”运维方法引入海上光伏设计领域，通过一体化设计考虑风浪冰耦合载荷作用，避免载荷冗余，显著降低光伏基础结构在极限和疲劳工况下受浪潮、台风及浮冰的影响，优化单桩长度、直径及间距，降低海上光伏支撑结构的重量，使海上光伏平准化度电成本大幅降低。通过准确量化桩基破坏模式与整体健康状态，建立“安全度”计算方法，实现复杂海洋环境下大型单桩智慧诊断体系，有效提高海上光伏运维期间光伏病害监测及评估的准确性及客观性，显著降低海上光伏运维管理成本。主要技术指

标：1) 降低海上光伏建设成本 15%以上，工程建设成本降低超 0.2 万元/kW, 平均度电成本降至 0.3 元/kWh。2) 建立流固耦合同步迭代算法和海上光伏智慧健康诊断方法，形成智慧化海上光伏安全监测与健康诊断体系。3) 建立省级示范工程 1 个，制定行业标准不少于 1 件，推广应用数量不少于 2 个。提升桩基础服役年限，在海上光伏发电桩基领域实现“六防”关键技术攻关，具有引领示范作用。

**技术成熟度等级：**当前自评等级 4；实施预期等级 7。

**预测研发总投入：**800 万

**对技术提供方的要求：**拟与高校联合开发，要求具有复杂海洋环境荷载条件下桩基础研究基础及实施案例相结合的团队。

**联系人：**邵国栋

**联系电话：**13361000537

## **项目二：用于海水制氢的非贵金属或低贵金属类电催化剂**

**企业名称：**青岛中石大新能源科技有限公司

**项目背景：**现阶段氢能源的主要来源包括工业副产氢、化石能源制氢、电解水制氢三种。其中电解水制氢是最清洁、最可持续的制氢方式，并且是未来制氢的发展的重要方向。但目前最常规的电解淡水制氢面临的主要挑战是：淡水资源有限，电极材料稳定性差，贵金属电催化剂的稀缺导致成本过高。基于以上挑战，青岛中石大新能源科技有限公司依托青岛独特的资源优势，重点发展海水制氢技术，一是能够充分利用丰富的海水资源，避免了对淡水资源的消耗；二是利用海水自身的高离子电导率，避免了通过添加碱性或酸性物质的复杂过程，从而有助于降低制氢成本；三是对东部沿海城市提供一种氢能即制即用渠道，避免氢能的高成本运输，建立绿氢制备的国际领先地位。

**所需技术需求简要描述：**本次技术需求为用于海水制氢的非贵金属或低贵金属类电催化剂。旨在通过研究实现高效和高稳定性的海水制氢技术，重点进行高选择性催化材料的设计与制备，抑制卤素阴离子及其他无机离子的竞争反应，实现产氢和抑氯的高选择性催化转化。

**技术指标：**满足在电流密度 $> 1A /cm^2$ ，过电位 $< 400mV$ ，在工业电解电流情况下，连续运转 1000 小时以上，性能衰减小于 20%或更低，并能指导催化剂的稳定制备。

**预测研发总投入:500 万**

**对技术提供方的要求:**拥有相关科研背景，从事新能源新材料方面创新性研究的专家或团队，在电催化领域技术已具有研究成果，具有较强的技术创新力。

**联系人：周岩**

**联系电话：18054657998**

### **项目三：电解制氢储能装置**

**企业名称：**青岛绿科汽车燃气开发有限公司

**项目背景：**1. 在可再生能源发电系统中，电力间歇产生和传输被限的现象常有发生。在目前双碳政策的推动下，可再生发电项目将提升至战略地位大力发展。政府要求可再生能源发电项目必须配套储能设施，因此储能项目市场巨大。2. 电解制氢储能技术将电能转化为氢能高压储存，高压氢气在用电高峰时可发电上网、或运至氢气加气站供汽车使、或运至化工厂作为原料使用。3. 随着氢燃料在汽车上大力推广使用，氢能市场前景广阔，电解制氢储能装置市场需求巨大。

**所需技术需求简要描述：**1. 将富余的、非高峰或低质量的电力，通过本套装置中的电解水的方式制取氢气，由电能转化为氢能。制取出来的氢气再通过氢气压缩机，将其压缩至高压 35MPa 储存。2. 完成电解制氢装置（电解能力 200Nm<sup>3</sup>/h）的选型和工艺设计，完成氢气压缩机（进气压力 2Mpa~20MPa；最大排气压力 42MPa；流量 500Nm<sup>3</sup>/h（8MPa 时）。电压 380v，频率 50Hz。配置独立冷却系统及电控柜。）的设计和开发，包括氢气压缩机的临氢材料的设计，压缩比的设计，承压缸体壁厚的计算，氢气管道壁厚的计算，氢气管道接头的设计，储存装置（设计压力：41MPa；单支储氢瓶水容积：0.895m<sup>3</sup> 共 18 支）的设计和开发。其中完成电解制氢储能装置的工艺设计、控制设计。3. 完成该装

置的调试与运行实验。

**技术成熟度等级：**当前自评等级 5；实施预期等级 9。

**预测研发总投入：**1000 万

**对技术提供方的要求：**具有电解制氢技术、氢气压缩机技术和人才的企业单位、各高校和研究单位，提供技术和研发人员。

**联系人：**李帅

**联系电话：**0532-86726701      18765978382

#### **项目四：热水器内胆以塑代钢**

**企业名称：**青岛恒佳精密科技有限公司

**项目背景：**电热水器内胆，现使用金属材质，需做搪瓷处理，产品重量重且材料成本高。意向改用塑胶方案，减轻产品的重量，同时可减少胆内水垢，节省镁棒，降低成本。

**所需技术需求简要描述：**现有热水器金属材质内胆的焊接工序多，且易出现焊接不良导致漏水，同时金属材质内胆长期接触水易腐蚀，所以需要搪瓷且增加镁棒抗击腐蚀，基于以上金属材质的短板，现在以塑代钢内胆所需技术要求如下：

1) 注塑后内胆为上下分体式，中间需要塑料焊接成一个整体；2) 进水口、出水口，加热装置安装口处需采用内嵌注塑方式；3) 需长期承受持续 75℃ 的温度。4) 极限压力 1.78 MPa；5) 新方案采用塑料内胆替代钢制内胆，目前存在受压力 1.78MPa 容易出现形变，形变要求小于 2mm，实际评估现有塑料方案形变为 4mm；6) 内胆平面厚度要求  $\leq 4\text{MM}$ ，弧面厚度  $\leq 8\text{MM}$ ；7) 材料需要满足环保要求，且材料接触高温水不可稀释出对人体有害物质；8) 使用寿命 10 年以上。

**技术成熟度等级：**当前自评等级 4；实施预期等级 8。

**预测研发总投入：**200 万

**对技术提供方的要求：**拟与高校、科研院所合作开发，要求合作方具有相关领域研发经验，具备高分子材料领域专业研究人

才。

联系人：贾建军

联系电话：13854239670

## **项目五：塑料大棚膜回收改性再利用**

**企业名称：**青岛聚瀚源新材料科技有限公司

**项目背景：**随着我国国民经济的发展和国民日益增长的需求，用于供应冬季新鲜蔬菜的塑料大棚迅速增加，随之带来的每年由于更换大棚薄膜也是飞速增加。根据农业农村部技术司统计数据，2018年全国蔬菜大棚种植面积6642.2万亩，每年还以6~6.5%的速度增长，2021年每年废旧大棚膜已经超过200万吨。目前国内对废旧大棚膜的处理还是最原始状态，清洗清洁技术落后，再造粒就是大锅炖菜技术。导致处理后的塑料颗粒品质低下，只能用于低端产品。聚瀚源新项目攻关目标就是：通过引进，吸收，再创新日本废旧塑料高度环保，及高度节能生产技术。同时，通过分选-清洗-再造粒的过程中进行改性处理，达到物理性能类似于新塑料原料，其高度清洗清洁的生产工艺和综合性能优于新塑料颗粒的产品，更大提高产品的品质和附加值，价格可比传统方法制出的塑料颗粒高3-5倍。废旧大棚膜-分选-清洗-改性再生-产品的一系列达到实现循环经济闭环生产。从而达到减少碳排放对我国青山绿水的环保大业做出我们企业最大的贡献。

**所需技术需求简要描述：**再生原料不属于纯原料，90%以上都是复合而成，需要同新原料的改性生产区分开。而大棚膜的多样化，造成再生原料改性难度非常大，现阶段大部分改性剂都需要从欧美日等国进口，现我公司需要研发一种能利用国产化学添

加剂进行再生原料的改性完成我国再生原料改性的自主性技术。其中主要技术指标：改性添加剂 MI 指标的提升。本改性添加剂为用于复合体再生原料中的新型增溶剂性需求须达到提高 10g/10min (JIS-K7210) 的标准。而传统增溶剂，其 MI 只能提高 2-3g/10min (JIS-K-7210) 的标准。

**技术成熟度等级：**当前自评等级 2；实施预期等级 10。

**预测研发总投入：**800 万

**对技术提供方的要求：**1. 从事新材料方面研究的教授级专家和团队。2. 在再生塑料改性领域技术突出，对各改性剂了解，具有较强的创新能力。3. 已经取得其学术领域成果和影响力具有代表性的研究成果。

**联系人：**侯增军

**联系电话：**18840852550

## **项目六：玻璃窑炉烟气余热回收利用技术开发**

**企业名称：**青岛金晶股份有限公司

**项目背景：**余热利用是玻璃生产线实现节能减排的核心技术。传统做法是采用热管换热器产生蒸汽供采暖和重油伴热。近年来，中低温余热发电技术已成功在钢铁、电力、水泥行业推广应用，对于有着相似烟气特性的玻璃行业，引进中低温余热利用项目成为广大玻璃生产企业有效的节能降耗的方法。

**所需技术需求简要描述：**我公司改造后的3号窑炉主要烟气参数：烟气流量大约为：12-15万Nm<sup>3</sup>/h，温度420-450℃左右。主要成分有N<sub>2</sub>、CO<sub>2</sub>、O<sub>2</sub>、水蒸气和少量的SO<sub>x</sub>、NO<sub>x</sub>等，经计算进入余热利用的烟气余热总量可达4\*10<sup>8</sup> MJ，若该规模余热利用转入为发电系统，年供电量可达1.6\*10<sup>7</sup> kWh，按单价0.5元，年收入可达800万元，若该规模余热转化为蒸汽动力或企业自身采暖、生活用热，同样也具有较高价值。因此，该项目预期经济效益可观，也间接实现了减排CO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>、SO<sub>2</sub>与粉尘等污染物和废热，具有良好的环境效益和社会效益明显。主要技术指标：1) 450℃及以下温度烟气实现回收利用，利用率达70%以上，可产生10t蒸汽；2) 余热利用项目具备显著的经济效益、节能效益、社会效益和环境效益；3) 实现自动化、智能化控制，系统实现云端控制，实现设备控制智能化连锁调整；4) 建立示范工程，烟气达标排放标准，稳定运行。

**技术成熟度等级：**当前自评等级 1；实施预期等级 8。

**预测研发总投入：**500 万

**对技术提供方的要求：**对民营或股份企业投资收益比、经济性需求有较深入了解，对工业烟气熟悉，最好有类似应用案例，如果新研发，希望有分工协作的团队。

**联系人：**李家满

**联系电话：**13793278028

## **项目七：高性能矿物基类胶凝材料技术开发**

**企业名称：**青岛磐垚新材料工程研究院有限公司

**项目背景：**在“碳达峰”和“碳中和”的国家战略下，工业固废成为关注的焦点。如何减少工业固废对环境的危害，甚至于实现变废为宝，将其资源化利用成为亟待解决的关键技术问题。工业化生产活动中生成的固体废物会对生态环境引发众多健康危害，包括土地污染、水资源污染、大气污染，能够引发土壤结构、水质和空气的污染破坏，威胁人类健康。据统计，“十三五”时期，我国工业固废综合利用率约 130 亿吨。目前，累计堆存约 620 亿吨、年新增堆存量超 35 亿吨，其中建筑垃圾、渣土、磷石膏、钢渣、化工渣等固废利用率较低。工业固废整体面临着产量巨大且地区发展不平衡、产业化转化率不高、配套政策和相关标准有待完善、综合利用项目投资压力大等问题。

**所需技术需求简要描述：**基于自然矿物结晶原理，根据化学反应分析，遴选几种常见矿物（磷石膏、全尾矿、粉煤灰、高炉渣、煤矸石、建筑渣土等）精心分级、科学调配，经活化、碾磨，制成不同配比方案的一系列活性极大的特种结构剂，满足不同应用需求。（1）提出矿物基类胶凝材料设计原理；（2）创建矿物基类胶凝材料体系；（3）发明矿物基类胶凝材料设计方法；（4）拓宽矿物基类胶凝材料的应用领域；（5）发明多用途矿物基类胶凝材料，拓宽矿物基类材料应用领域；（6）建立注浆设计理论模型，

制定工程应用技术标准；(7)发明矿物基类材料振动注浆新技术；  
(8) 开发自动反馈注浆的成套工艺流程。主要技术指标：(1) 针对不同的工业固废对象，研发不同类型的矿物基胶凝材料，能够对 P、Pb、Ca<sup>2+</sup>、Mg<sup>2+</sup>、Cl<sup>-</sup>、SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>等实现对症下药；(2) 胶凝材料掺入比（质量比）控制在 10%以内；(3) 通过调整配方，固化强度从 1MPa-30MPa 可控；(4) 用于注浆加固的材料需要满足漏斗黏度不小于 30s；(5) 遇水不崩解，软化强度损失率小于 5%；(6) 满足抗冻融、抗渗性、环保等方面的行业标准；(7) 现场实施研发自动化、智能化控制设备，运行人工降低 50%以上；  
(8) 建立示范工程，多渠道解决工业固废，不少于 3 种途径，处理工业固废规模不小于 5000m<sup>3</sup>；(9) 形成发明专利不少于 4 项、省级工法 1 项、建立行业标准 1 部。

**技术成熟度等级：**当前自评等级 8；实施预期等级 12。

**预测研发总投入：**200 万

**对技术提供方的要求：**从事矿物基胶凝材料相关研究，具有先进的试验平台，研究成果处于国内领先水平。

**联系人：**杨忠年

**联系电话：**15376729969

## **项目八：轮胎行业电磁加热硫化技术**

**企业名称：**青岛茂元丰工贸有限公司

**项目背景：**目前国内轮胎和橡胶制品企业在轮胎硫化过程中使用的加热介质大部分为蒸汽，需配套蒸汽锅炉，缺点为污染大，能耗高，效率低。在国家节能减排的号召下，部分企业开始采用电阻加热方式，但电转换热能效率较低，约为 60~70%。而国外轮胎巨头米其林、特瑞堡等企业早已开始了电磁加热技术在轮胎制品方向的研究和应用。电磁加热比电加热拥有更节能更环保的优点，电热转换效率可达 90%以上，并可实现快速升温及精确控温的功能。所以，国内、外轮胎制品企业在加热硫化过程中，仍有进一步节能减排的需求，市场应用前景广阔。现我公司在研发过程中，技术方面碰到瓶颈，需要专业人士进行技术支持。

**所需技术需求简要描述：**1. 中低频或逆变技术，要实现低功率、中低频快速加热及加热深度可调节的功能。本项目采用电磁加热技术硫化大型轮胎和实心轮胎，加热面积大且时间长，要求温控系统精确。现将加热体和模具设计为整体可移动式，从内至外依次为模具、带感应线圈的加热内胆、保温隔热层、电磁屏蔽层、外壳。硫化轮胎重量范围 12~600 公斤，橡胶密度 1200 kg/m<sup>3</sup>，初始温度 105-110 摄氏度，目标温度 140-180 摄氏度，目标加热速率为每分钟 0.75 摄氏度，从 0-180 度加热时间在 15-20 分钟以内，精确控温正负 3 度，并自主开发程序和电控系统，以适应

轮胎制品行业的硫化工艺。

2. 快速插拔的大功率、大电流航空插头。模具及外壳为可移动式设计，硫化过程中，需要使用快速插拔插头以连接和断开电源和感应线圈，每天插拔次数约 30 次，按每年生产 300 天。插头设计插拔 5000 次，寿命在 180 天内安全无故障运行。

3. 感应线圈安装设计及工艺。初始设计为模具安装在加热内胆内部，由加热内胆将热量传递给模具，因此需在盆型内胆外部布置感应线圈，并保证加热均匀性。内胆厚度 45mm，材质合金钢 ZG42CrMo，温度均匀性要求为 $\pm 3$  摄氏度。感应加热线圈嵌入内胆表面，模具更换过程中不应使各连线连接失效。且在轮胎生产过程中，模具将受到 350-1000T 不等的压力和快速冲击，结构力学需要稳定不变形，同时需设计更合理的感应线圈排列方式及安装固定方式。

4. 感应线屏蔽材料和保温材料。设计要求电磁只加热内胆，不能加热外壳，防止电磁辐射，所以需为外壳设计合理的电磁屏蔽层。同时论证不锈钢、铝板或更先进材质的可能性，确保安全防护措施到位，并检测生产过程中的电磁辐射能量是否安全达标，力争达到国际标准和水平。同时外壳与加热线圈间的隔热保温材料，既要承受合模压力，又要隔热系数高，需专业厂家及专业人士提供指导。

**技术成熟度等级：**当前自评等级 5；实施预期等级 10。

**预测研发总投入:260 万**

**对技术提供方的要求:**拟与高校联合研发，要求团队具有橡胶轮胎硫化方面经验，具有电磁加热技术理论及实践经验。

**联系人:**逢金春

**联系电话:** 18853283999

## **项目九：智源慧能云平台关键技术研发及应用**

**企业名称：**青岛经济技术开发区海尔能源动力有限公司

**项目背景：**1. 在传统的能源管理模式下，跑冒滴漏的能源浪费现象严重，节能成本居高不下，能源的综合使用效率难以提升，用能事故频发，不仅引发一系列的环境问题，还造成了人员生命和财产的损失。2. 在“双碳”目标的明确要求下，探索能源管理的智慧化升级，能耗数据上云，推进企业能源结构调整，已成为实现绿色低碳发展的必然要求。

**所需技术需求简要描述：**1. 建立基于特定能源种类的预警策略技术，适用于水电气汽等 14 种能源介质，对能源故障及时发出报警信号，避免用能事故的发生。

2. 研发适用于多种能源介质的能耗在线监测技术，累计接入 30000+套智能设备，实现 5000+用户同时操作，满足对能源全流程追溯的功能需求。

3. 针对园区、工厂里的固定污染源挥发性有机物排放问题，研究精准的 VOCs 在线监测技术，同时将其云端数据与相关环保系统实现互联，确保三废排放合法合规。

4. 研发用能预测技术，保障 10+套能源管理子系统的并行运行，通过对能源使用数据的采集、对比及整合分析，精准预测用能趋势，为用户提供个性化的定制能源管理服务。在典型行业开展验证，综合能效提升 5%以上，能源成本降低 10%，申请专利 $\geq$

3 项。

**技术成熟度等级：**当前自评等级 4；实施预期等级 12。

**预测研发总投入：**3000 万

**对技术提供方的要求：**无

**联系人：**朱亮

**联系电话：**18822179050

## **项目十：污水非碳源依赖自养深度脱氮技术研究**

**企业名称：**青岛西海岸新区公用集团水务公司

**项目背景：**1. 传统污水深度脱氮工艺强烈依赖“外碳源投加”，不仅存在“碳源穿透”风险，且运行成本高昂，建立非碳源依赖的污水深度脱氮技术刻不容缓；解决传统污水深度脱氮技术外碳源依赖性强、运行成本高、穿透风险高、剩余污泥产率高的难题。2. 通过开发硫自养深度脱氮滤池技术，实现非碳源依赖的污水脱氮，形成低成本、无碳源穿透风险、高效率为目标的污水深度脱氮滤池工艺。

**所需技术需求简要描述：**建立硫自养深度脱氮滤池中试，验证非碳源依赖污水深度脱氮的效果，给定关键工艺参数、反硝化负荷；开展复合功能性生物载体优化设计，要求活性高、运行稳定、脱氮效果好、污泥产率低，结合载体电子供给速率、功能微生物呼吸代谢特征、生长速率特性，给定基于脱氮效能的结构指标、消耗特性、应用参数；研究滤池尺寸结构、滤层构成、载体补料频率、反冲洗模式，优化硫自养深度脱氮滤池结构与运行参数，实现污水非碳源依赖低成本高效深度脱氮。主要技术指标：  
1) 常规二级出水总氮指标达到准 IV 类出水水质时，实现零有机碳源投加，运行成本较异养反硝化降低 40%以上；  
2) 污泥产量低，相比异养反硝化产泥量减少 50%以上；  
3) 建立中试示范工程，稳定运行不少于 100 天。

**技术成熟度等级：**当前自评等级 5；实施预期等级 8。

**预测研发总投入：**300 万

**对技术提供方的要求：**从事污水硫自养生物脱氮相关研究，且研究成果处于国内领先水平。

**联系人：**王胜渊

**联系电话：**15054291055