附件

工业低碳氢应用场景

| 序号 | 申报单位 | 应用场景名称 | 应用方向 | 应用场景描述 |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 湖南省实淳新能源有限公司 | 氢能火焰切割 | 清洁氢替代 | 主要应用于钢铁厂连铸坯、钢结构制造、船舶修造、重型机械加工及冶金部件切割等工业场景。通过碱性电解槽一体式氢氧发生器（产氢≥10Nm³/h，波动跟随±10%/min）供给高纯氢氧混合气（H2:O2=2:1），驱动氢氧割炬实现清洁切割。1.钢铁行业连铸坯氢能火焰切割应用企业：津巴布韦钢铁厂、八一钢铁厂、伊犁钢铁厂、鞍山冶金集团工业有限公司等。2.钢结构制造冷板切割应用企业：湖南锦峰钢结构有限公司等。3.船舶行业应用企业：杨子江船业、沅江市龙飞造船有限公司等。4.重型机械加工应用企业：中联重科股份有限公司、太原重工股份有限公司等。5.冶金部件切割应用企业：南昌方大冶金建设有限公司等。 |
| 2 | 湖南省实淳新能源有限公司 | 工业传统燃料锅炉加氢助燃 | 清洁氢替代 | 主要应用于工业燃煤锅炉、燃生物质锅炉、燃气锅炉及垃圾焚烧炉，通过引入清洁氢气进行掺氢助燃，可以达到如下效果：①气体催化剂，效果好；②清洁高效，不产生二次污染；③抑制二噁英生成；④空气加入方式，设备改造简单，安全、低成本、广泛适应性。目前已在光大环境垃圾焚烧发电厂、江西建发油脂厂、江西华明纳米材料有限公司、浏阳新发模压厂、常德吉鑫能源科技在限公司等企业应用。  |
| 3 | 醴陵陶润实业发展有限公司 | 基于绿电制氢的日用陶瓷低碳燃烧技术应用场景 | 清洁氢替代 | 采用“绿电电解水制布朗气+布朗气短时混合燃烧”技术路线，对燃烧系统进行改造，并实现智能控制与安全集成。经过阶段性试验和应用推广，布朗气（H2:O2=2:1）能替代技术有效降低CO2排放约20%，能源成本下降13%以上，同时布朗气还原氛围改善了产品的釉色表现。目前已在醴陵陶润实业发展有限公司的陶润绿色低碳陶瓷智能示范工厂应用。 |
| 4 | 淳华氢能源科技（湖南）有限公司 | PEM电解水制氢（绿氢生产特种陶瓷） | 清洁氢替代 | 1.氢能窑炉燃料替代：PEM制取99.999%高纯绿氢，直供燃气梭式窑/辊道窑，实现1400℃高温烧结，替代液化天然气（LNG），消除工艺碳排放源。2.还原气氛烧结：利用氢气的强还原特性，在特种陶瓷（如氮化硅、氧化锆）烧结中替代传统氮氢混合气，避免氨分解制氢的碳排放。3.灵活调整供氢量：PEM制氢根据生产需求灵活调整供氢量，适配特种陶瓷不同工艺阶段，保障生产稳定高效进行。4.厂区综合供能：屋顶光伏耦合PEM电解，固态储氢或气态储氢保障连续生产；燃料电池余热回收用于干燥工序，形成“氢-电-热”闭环。 |
| 5 | 湖南润泽新能源科技有限公司 | 炼钢连铸坯氢氧火焰切割 | 清洁氢替代 | 应用于钢铁生产高温工序的清洁燃料替代。1.连铸坯切割。（1）氢氧火焰（H2:O2=2:1）替代丙烷切割，切割面平整度提升±0.5mm，减少残氧导致的钢坯氧化层（残氧控制在0.5%）；（2）绿氢（低谷电）直供系统降低切割环节碳排放90%（较传统燃气）。2.钢水包/中间包烘烤。（1）氢氧焰流精准控温（1200℃±10℃），烘烤效率提升40%，能耗成本降50%；（2）消除烘烤过程CO2排放（年减碳5000吨-10000吨/产线）。3.铁水预处理与废钢预热。（1）铁包烘烤温度均匀性＞99%，减少铁水温降损失；（2）废钢氢氧预热至600℃-800℃，降低电炉冶炼能耗30%。4.轧钢与热处理。（1）加热炉氢氧燃烧NOx排放＜30mg/Nm³（优于天然气）；（2）淬火炉富氢气氛提升钢材表面硬度HRC±1。 目前已在湖南华菱涟源钢铁有限公司炼钢分厂210转炉厂连铸坯氢氧火焰切割改造项目应用。 |
| 6 | 三一氢能有限公司/涟源钢铁集团 | 氢基低碳冶金与保护技术 | 氢冶金 | 由三一氢能与湖南涟钢联合实施，建设250标方/小时碱性电解水制氢系统，年产绿氢200万立方米，实现钢铁行业“以氢代碳”工艺突破。项目创新应用第三代制氢技术（直流电耗≤4.3kWh/Nm³），通过智能调控系统将绿氢规模化用于： ①镀锌保护气：替代氮氢混合气，提升锌层附着力； ②炼钢还原气：20%比例替代焦炉煤气，单吨钢减碳0.8吨。已稳定运行1500小时，设备可用率99.3%，年减排CO2 1.2万吨。目前已在湖南华菱涟源钢铁有限公司冷轧高端家用板建设工程项目应用。  |
| 7 | 湖南安淳高新技术有限公司 | 柔性变负荷（多稳态）绿氨技术研发及成套装置中试应用 | 氢氮耦合 | 1.化肥生产：为农业提供低碳氮肥（如尿素、硝酸铵），减少传统煤/天然气制氨的高碳足迹，助力绿色农业转型，如在西北可再生能源富集区配套建设绿色氨肥基地。2.清洁燃料：作为航运、重型机械的零碳燃料或燃料添加剂，如氨燃料电池船舶可直接以液氨为燃料，降低航运业70%以上碳排放，已在北欧试点应用。3.储能与调峰：将风电、光伏等不稳定绿电转化为液态氨存储运输，解决新能源消纳难题。4.化工原料：用于构建低碳化工产业链，如合成氨制氢可替代传统甲醇重整工艺，降低化工园区碳排放量。 目前已在湖南华菱涟源钢铁有限公司冷轧高端家用板建设工程项目应用。 |
| 8 | 中车株洲电力机车有限公司 | 基于氢能源动力的大功率混合动力调车机车（轨道交通车辆） | 交通装备 | 1.大型铁路编组站/货场：氢能机车适应-40℃极寒环境，满足频繁启停、重载牵引需求，承担列车解编、转线、取送车作业。2.港口与大型工矿企业：在码头、钢厂、电厂、矿山等内部铁路专用线进行大量调车作业。氢燃料加注相对灵活，适应复杂布局。3.枢纽站及大型物流基地：长续航能力减少加注次数，提升作业效率，安静运行降低噪音污染。 中车株洲电力机车有限公司与国家能源集团联合研制的我国首台大功率氢能源动力调车机车2024年4月在新朔铁路巴准线四道柳站首次完成万吨装车试验。机车以“氢燃料电池 锂电动力电池”为动力，设计时速100公里，最大功率可达2400千瓦，最大起动牵引力560千牛，平直道可牵引载重10000吨，4‰坡道可牵引载重5000吨。 |
| 9 | 三一氢能有限公司/长沙经开区管委会 | 绿电制氢加氢一体站及氢交通示范项目 | 交通装备 | 由三一氢能主导建设并运营2000kg/天级制氢加氢一体站，采用光伏绿电耦合谷电的电解水制氢技术，配套1060kg储氢系统实现24小时供氢。项目创新应用2000标方/小时电解槽（国内首台工程化）、大排量压缩机及站内智慧调控技术，制氢成本降至28元/kg以下。示范场景覆盖氢能渣土车、重卡、物流车等交通领域，年供低碳氢超40吨，服务车辆400余台，验证“制-储-加-用”闭环模式。通过车-站-槽协同示范，推动氢能装备产业化。 |
| 10 | 湖南国磁动力科技有限公司 | 基于液氢冷却技术的电动重型卡车永磁电机系统研发与应用 | 交通装备 | 液氢冷却技术借助液氢的低温特性，显著增强电动重型卡车永磁电机的散热效率与功率密度，提升整车动力性能与能源利用效率。主要应用场景包括：1.液氢运输：液氢作为冷却介质和燃料，实现氢燃料电池及冷却部件的复合应用，提升液氢运输系统的集成度与效率。2.长途高速重型卡车物流：液氢冷却技术可延长电动重型卡车的续航里程，降低充电频率，从而提高运输效率，降低运营成本。3.矿山开采：在高温、崎岖的矿山环境中，能够提高车辆的动力性能和散热效率，保障电动重型卡车的稳定运行。 |
| 11 | 国家先进轨道交通装备创新中心 | 面向低碳交通运输的移动式氢能“制-储-加”一体化系统 | 交通装备 | 以撬装制氢、低压固态储氢为核心，适配多场景用氢需求。 1.试验加氢：支持燃料电池等实验室及生产线的小规模、高频次用氢需求。2.轨道交通运行供氢：为调车机车等轨道车辆提供移动制储加一体化供氢，满足固定线路及场站作业的低碳动力补给。3.社会车辆加氢：覆盖公交、物流车等社会车辆，在无基础设施区域实现快速加注，支撑城市交通零碳转型。4.航空绿色燃料补给：为氢燃料发动机、无人机等提供高纯度氢源，推动低空交通脱碳。  |
| 12 | 北汽福田汽车股份有限公司长沙超级卡车工厂 | 北汽福田长沙超级卡车工厂氢燃料电池货车加氢及检测设备设施 | 交通装备 | 构建“绿氢制造-精准加注-零碳认证”全链路，覆盖三大工业场景：1.35MPa加氢站集群。（1）三级贮氢加氢一体站（储氢768kg）集成液驱式压缩机撬组。氢气压缩为气态氢气，纯度满足≥99.999%，符合GB/T 3634.2-2011 《氢气 第2部分：纯氢、高纯氢和超纯氢》高纯氢要求；（2）日处理500kg氢气，具备每天40辆氢燃料汽车加注需求，整车下线3分钟完成加氢。2.高精度智能制造检测。（1）采用氢气集束车，专用输送线（载重12t，定位误差±2mm）；（2）5套安规/静态/动态检测设备（精度±0.03%rdg±0.01%f.s）。3.零碳工厂认证体系。（1）北汽福田长沙超级卡车工厂目前已荣获国家级绿色供应链管理示范企业、国家级绿色工厂、湖南省绿色工厂，持续推进碳减排，下一步建设成零碳工厂。分布式光伏发电总面积8.1万㎡，单台车生产碳足迹＜0.8t CO2e；（2）全链路数字化碳平台实时对接监测系统，追溯储氢-加注-检测全流程。 |
| 13 | 长沙普罗科环境装备有限责任公司 | 大功率氢燃料电池市政环境清扫车辆 | 交通装备 | 聚焦市政环境清扫领域，针对城市道路清洗、垃圾收运等作业需求，开发并应用 BJ5182TXSFCEV1 氢燃料洗扫车、BJ5182ZYSFCEV1 氢燃料压缩车两款产品。洗扫车具备9种作业功能，覆盖道路清洗、清扫、降尘等场景；压缩车采用高强度钢及升级液压系统，支持多种垃圾收运方式，均适用于城市主干道、广场、居民区等复杂环境。两款车辆均采用氢燃料电池动力系统，替代传统燃油/锂电池环卫车，实现零尾气排放。氢燃料电池环卫车实现了分钟级燃料补给，解决了纯电动环卫车低温性能差、充电耗时长导致的作业中断问题。大功率氢燃料电池环卫车凭借其零排放特性、工业级作业能力和持续改善的经济性，正成为市政环卫领域替代传统燃油车和突破纯电动车应用瓶颈的重要选择。 |
| 14 | 湖南省实淳新能源有限公司 | 公交车、卡车和轨道交通等以电驱动的交通工具领域 | 交通装备 | 针对城市公交、长途重卡（40吨级）、氢能机车及港口轨道工程车四大工业交通场景，搭载250kW复合石墨双极板电堆（超薄0.1mm双极板+自增湿膜电极），为重型电动交通提供零排放、长寿命、高耐受性的工业级动力解决方案，加速交通制造业深度脱碳。1.高效低碳：系统净效率≥52%，氢耗≤7.5kg/100km（40吨载重），全周期碳减排＞90%。2.极端工况适配：-30℃无辅助冷启动，＞80,000小时寿命（启停＞10,000次），满足工业车辆高强度运营。3.智能可靠：多变量控制器（SOH诊断＞95%）协同70MPa IV型储氢瓶（8×210L，碳纤维监测）与两级无油空压机（压比＞3.0）。4.能源复用：分区液冷+余热回收装置（＞65%回收率）降低综合能耗。 |
| 15 | 湖南振邦氢能科技有限公司 | 大功率金属双极板燃料电池城市客车 | 交通装备 | 联合吉利商用车集团打造8.5米氢燃料电池公交车，构建“安全高效、智能低碳、全链协同”氢能交通体系。通过6项氢系统高压保护等安全设计，获ISO 26262 ASIL-D认证，适应-30℃至高温湿热环境，车身减重15%，氢耗降20%。AI与5G实现动态能量管理，能效提升12%，全生命周期数字化管控让预测性维护准确率达92%。工业副产氢利用与油氢合建站，降低用氢成本35%。“里程租赁+氢费分离”模式减轻公交公司负担，助力交通脱碳。  |
| 16 | 国网湖南省电力有限公司电力科学研究院 / 国网株洲供电公司 /湖南振邦氢能科技有限公司 | 绿色氢电耦合交直流微电网示范应用 | 绿色微电网 | 集成变电站、光伏站、数据中心站、氢电耦合储能站及电动汽车充电站，构建“一交一直”微网群，实现“绿电制氢-储氢-氢能发电-多能协同”全链条零碳运行。1.抗波动PEM制氢应用场景：电解槽直接接入光伏波动电源，效率提升，制氢成本降低。2.长时间尺度氢储能应用场景：660L储氢罐支撑24小时供电，填补锂电池短时储能空白。3.基于氢电耦合的多站融合和多能互补应用场景：集成变电站、数据中心站、氢电耦合储能站、光伏站、充电站的“五站融合” 智慧能源站，通过空间集约化设计和功能协同，实现“电力供应-算力支撑-氢能存储-交通充电”一体化服务。  |
| 17 | 氢能时代（湖南）科技有限公司 | 基于AI智能的分布式光伏制氢（固态储氢）热电气联供系统 | 绿色微电网 | 面向工业领域提供零碳综合能源解决方案，通过AI智能调度（风光预测+多能耦合）提升能效30%以上，加速工业脱碳进程，重点覆盖三大场景：1.工业园区：集成厂房屋顶光伏，通过AI优化电解制氢（PEM/SOEC），固态储氢保障连续供能。氢能用于燃料电池发电、叉车燃料；余热驱动蒸汽/采暖，实现园区热电气自给。2.高耗能工厂：为化工、金属加工等企业提供绿氢原料（如还原剂），同步供应生产用电与高温工艺热，替代化石能源。3.离网工业设施：矿区、海岛等偏远厂区利用本地光伏制氢，固态储氢模块化部署，AI动态调度热电气负荷，解决能源接入难题。  |