

国泰君安证券股份有限公司

关于北京亿华通科技股份有限公司

以简易程序向特定对象发行股票

之

上市保荐书

保荐机构（主承销商）



（中国（上海）自由贸易试验区商城路 618 号）

二〇二一年八月

国泰君安证券股份有限公司

关于北京亿华通科技股份有限公司

以简易程序向特定对象发行股票之上市保荐书

上海证券交易所：

国泰君安证券股份有限公司（以下简称“国泰君安”或“保荐机构”）接受北京亿华通科技股份有限公司（以下简称“亿华通”、“发行人”或“公司”）委托，担任亿华通本次以简易程序向特定对象发行股票（以下简称“本次发行”）的保荐机构。

根据《中华人民共和国公司法》（以下简称“《公司法》”）、《中华人民共和国证券法》（以下简称“《证券法》”）、《证券发行上市保荐业务管理办法》（以下简称“《管理办法》”）、《科创板上市公司证券发行注册管理办法（试行）》（以下简称“《注册办法》”）、《上海证券交易所科创板上市保荐书内容与格式指引》、《上海证券交易所科创板股票上市规则》等有关法律、行政法规和中国证券监督管理委员会（以下简称“证监会”）、上海证券交易所（以下简称“上交所”）的规定，国泰君安及其保荐代表人诚实守信，勤勉尽责，严格按照依法制订的业务规则、行业执业规范和道德准则出具本上市保荐书，并保证本上市保荐书的真实性、准确性和完整性。

（如无特别说明，相关用语具有与《北京亿华通科技股份有限公司以简易程序向特定对象发行股票募集说明书》中相同的含义）

目 录

一、发行人基本情况	6
（一）发行人基本信息.....	6
（二）发行人主营业务.....	6
（三）发行人主要产品及服务.....	7
（四）技术与研发情况.....	14
（五）主要经营和财务数据及指标.....	44
（六）与本次发行相关的风险因素.....	46
二、发行人本次发行情况	58
（一）本次发行股票的种类和面值.....	58
（二）发行方式和发行时间.....	58
（三）发行对象及认购方式.....	58
（四）发行数量.....	59
（五）定价基准日、发行价格及定价原则.....	59
（六）锁定期安排.....	60
（七）募集资金数量及用途.....	60
（八）上市地点.....	61
（九）滚存未分配利润的安排.....	61
（十）本次发行的决议有效期.....	61
三、本次证券发行上市的保荐代表人、项目协办人及其他项目组成员	61
（一）具体负责本次推荐的保荐代表人.....	61
（二）项目协办人及其他项目组成员.....	62
四、保荐机构与发行人之间不存在可能影响公正履行保荐职责情形的说明	62
（一）保荐机构或其控股股东、实际控制人、重要关联方持有发行人或其控 股股东、实际控制人、重要关联方股份的情况：	62
（二）发行人或其控股股东、实际控制人、重要关联方持有保荐机构或其控	

股股东、实际控制人、重要关联方股份的情况：	62
（三）保荐机构的保荐代表人及其配偶，董事、监事、高级管理人员拥有发 行人权益、在发行人任职等情况：	62
（四）保荐机构的控股股东、实际控制人、重要关联方与发行人控股股东、 实际控制人、重要关联方相互提供担保或者融资等情况：	62
（五）关于保荐机构与发行人之间其他关联关系的说明：	63
五、保荐机构承诺事项	63
（一）保荐机构对本次上市保荐的一般承诺.....	63
（二）保荐机构对本次上市保荐的逐项承诺.....	63
六、本次证券发行上市履行的决策程序	64
七、保荐机构对发行人符合以简易程序向特定对象发行股票并上市条件的说明	65
（一）本次发行符合《科创板上市公司证券发行注册管理办法（试行）》的 有关规定.....	65
（二）本次发行符合《上海证券交易所科创板上市公司证券发行上市审核规 则》的有关规定.....	67
（三）本次发行符合《发行监管问答——关于引导规范上市公司融资行为的 监管要求》（修订版）的有关规定.....	69
（四）本次发行符合证监会《再融资业务若干问题解答》相关要求.....	70
（五）本次发行不会导致发行人控制权的变化，亦不会导致发行人股权分布 不具备上市条件.....	72
（六）本次以简易程序向特定对象发行申请文件不存在虚假记载、误导性陈 述或重大遗漏的情况。	72
八、保荐机构关于本次募集资金投向属于科技创新领域的专项意见	72
（一）公司所处行业属于战略性新兴产业，科技创新属性突出.....	72
（二）公司积极开展技术研发，重视科技创新能力.....	73
（三）本次募投项目紧密围绕公司主营业务，促进公司科技创新能力提升	73

（四）核查意见.....	74
九、对发行人证券上市后持续督导工作的具体安排	74
十、保荐机构对本次以简易程序向特定对象发行股票上市的推荐结论	75

一、发行人基本情况

（一）发行人基本信息

公司名称	北京亿华通科技股份有限公司
法定代表人	张国强
注册资本	7,050.00 万元
住所	北京市海淀区西小口路 66 号中关村东升科技园 B-6 号楼 C 座七层 C701 室
股票简称	亿华通
股票代码	688339.SH
股票上市地	上海证券交易所
经营范围	技术开发、技术转让、技术咨询、技术服务；计算机技术培训；基础软件培训；应用软件开发；计算机系统服务；数据处理；组装计算机；销售汽车零配件；会议服务；货物进出口、代理进出口、技术进出口；技术检测；产品设计；新能源汽车零配件生产。（市场主体依法自主选择经营项目，开展经营活动；依法须经批准的项目，经相关部门批准后依批准的内容开展经营活动；不得从事国家和本市产业政策禁止和限制类项目的经营活动。）（经营场所：北京市海淀区中关村科技园区永丰高新技术产业基地北京氢能示范园示范车维修车库）
联系电话：	010-62796417
公司传真	010-62794725
公司网址	www.sinohytec.cn
公司邮箱	sinohytec@autoht.com

（二）发行人主营业务

发行人是一家专注于氢燃料电池发动机系统研发及产业化的高新技术企业，致力于成为国际领先的氢燃料电池发动机供应商。发行人具备自主核心知识产权，率先实现了发动机系统及燃料电池电堆的批量国产化，产品目前主要应用于客车、物流车、环卫车等商用车型。发行人及下属公司神力科技曾先后承担多项国家高技术研究发展计划（863 计划）项目、科技部国家重点研发计划项目以及北京市科委、上海市科委项目等燃料电池领域重大专项课题，历经了中国燃料电池产业从技术研发为主向示范运营和产业化推进的重要转变。

发行人与国内知名的商用车企业北汽福田、吉利商用车、宇通客车、中通客车和河北雷萨等建立了深入的合作关系，搭载亿华通发动机系统的燃料电池客车先后在北京、张家口、郑州、上海、苏州、成都、淄博、乌海等地上线运营。2020

年度，亿华通共计实现燃料电池发动机系统销售 494 套，实现主营业务收入 57,190.30 万元，在国内率先开启并持续推动氢燃料电池发动机批量商业化的进程。

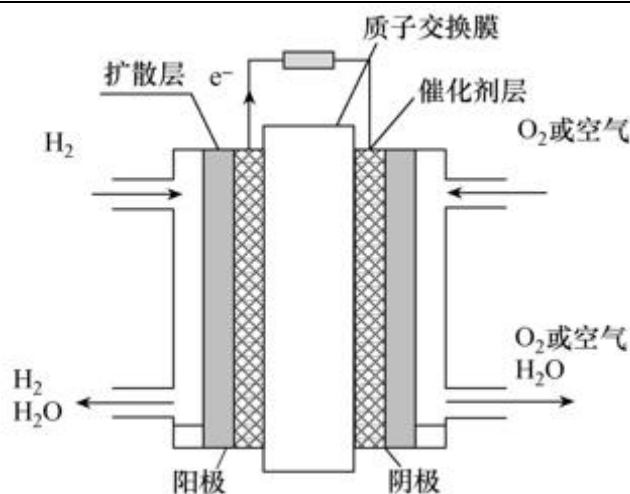
（三）发行人主要产品及服务

1、燃料电池原理、主要技术特点及发动机系统结构

（1）工作原理

与锂电池作为储能装置不同，氢燃料电池是一种非燃烧过程的能量转换装置，通过电化学反应将阳极的氢气和阴极的氧气（空气）的化学能转化为电能。燃料电池结构单元主要由膜电极组件和双极板构成，其中膜电极组件是由质子交换膜、催化剂与气体扩散层组合而成的，为反应发生场所；双极板是带流道的金属或石墨薄板，其主要作用是通过流场给膜电极组件输送反应气体，同时收集和传导电流并排出反应产生的水和热。

燃料电池简要工作原理如下图所示：



燃料电池工作时发生下列过程：1）反应气体在气体扩散层内扩散；2）反应气体在催化层内被催化剂吸附后被离解；3）阳极反应生成的氢离子穿过质子交换膜到达阴极与氧气反应生成水，而电子通过外电路到达阴极产生电。

（2）燃料电池的主要技术特点及应用前景

目前我国交通运输领域主要运用锂电池、燃料电池等新能源产品代替传统燃油发动机以缓解碳排放带来的环保压力，相较于锂电池与传统发动机，燃料电池的主要技术特点、优劣势详情如下：

指标	燃料电池汽车	纯电动汽车	燃油车
动力系统	燃料电池发动机	锂电池	内燃机
燃料/热值	氢气, 143MJ/kg	-	汽油, 约 44MJ/kg
反应方式	非燃烧电化学反应 (发电装置消耗燃料过程)	非燃烧电化学反应 (储能装置可逆充放过程)	燃烧
反应放能	电、热	电	热(通过燃烧汽油释放高温使气缸内空气剧烈膨胀推动活塞机械做工)
反应残余	电、热、H ₂ O	电	热(通过)、CO ₂ 、CO、H ₂ O、SO ₂ 等
反应效率	≥50%	-	30-40%
安全性	主要来自氢燃料的储存	高能量密度与安全性难以兼容	-
低温性能	-30℃低温自启动 -40℃低温存储	常规锂电池在-20℃以下低温环境无法充电, 且里程损失可能达到约 30%	-18℃以下需要配置高性能汽油机润滑油、进气道低温预热装置和高能辅助点火装置并执行相应冷启动作业等
资源约束	铂金供应充分、膜电极中铂金用量不断减少	三元电池钴资源短缺、全球仅少数国家可开发经济可用的锂资源	-
环境保护	工业副产氢、天然气重整制氢可减少碳排放; 可再生能源制氢可实现零排放	污染部分转移到上游	排放 CO ₂ 、CO、SO ₂ 等温室气体及污染物
整车加注时间(商用车)	15 分钟	2-8 小时	10 分钟
整车续航里程(商用车)	>500km	≈260km	500km
动力系统成本	高	低	低
运营燃料成本	氢源富集地区具备较强经济性	具备较强经济性	受石油价格波动影响
商业化程度	商业化初期	相对成熟	完全成熟
应用领域	中长距离、重载运输	中短距离运输	普适
加注基础设施	稀缺	重点城市覆盖	普及

1) 与其他新能源产品存在的差异与各自的优劣势

燃料电池发动机实际为可移动发电装置, 在运行过程中使用车载储氢装置携带氢燃料通过电化学反应发电; 锂电池本身为电化学储能装置, 其充放电过程为

锂离子与正负极材料间可逆的电化学反应，燃料电池发动机系统与锂电池汽车动力系统在运行过程中均不存在污染排放，可作为燃油发动机的良好替代被应用于整车中，缓解燃烧燃油与碳排放带来的环保压力。

燃料电池汽车在续航里程、加注时间和低温环境适应性上可以提供更好的解决方案，最具代表性的丰田 Mirai 燃料电池汽车续航里程达到 502km、加氢时间仅需 5 分钟、可以实现零下 30℃低温启动，但当前氢燃料电池汽车的推广仍然受到关键技术不成熟、燃料电池成本较高以及氢能基础设施建设不完善等多个方面的影响。

纯电动汽车基于锂电池本身电能充放特点，在中短距离运输中拥有良好的适用性，同时在经过多年发展后目前我国纯电动汽车已具备较为完善的产业链体系、商业化推广基础和配套充电设施基础，规模效应使得纯电动汽车在成本方面较燃料电池汽车具备一定优势。

综上，从应用场景来看，燃料电池汽车更适合用于长途、大型、商用车领域，将与纯电动汽车长期并存互补；从发展阶段来看，现阶段纯电动汽车商业化程度较高，显著的规模效应导致纯电动汽车在关键技术成熟度、系统成本、配套基础设施普及化程度上均领先于燃料电池汽车。

2) 燃料电池发动机与传统发动机区别

燃料电池与传统发动机在燃料、反应方式、能量释放、反应残余等各方面均与传统发动机不同：①燃料电池通过氢气与氧气的非燃烧电化学反应产生电能，反应残余为水；②传统发动机通过燃烧汽油释放大量热量使气缸内空气剧烈膨胀以推动活塞机械做工，反应残余包括水及 CO₂、CO、SO₂ 等多类温室气体及污染物，且燃烧反应导致内燃机整体能量转化效率低。因此，燃料电池与传统发动机属于完全不同的两类动力系统，燃料电池具备运行中零排放、高效率等优异特性。

3) 应用前景

燃料电池汽车应用的市场前景主要体现在降低我国能源对外依存度、减少交通运输领域污染排放、在长途重载等商用领域补足纯电动汽车的短板等方面。

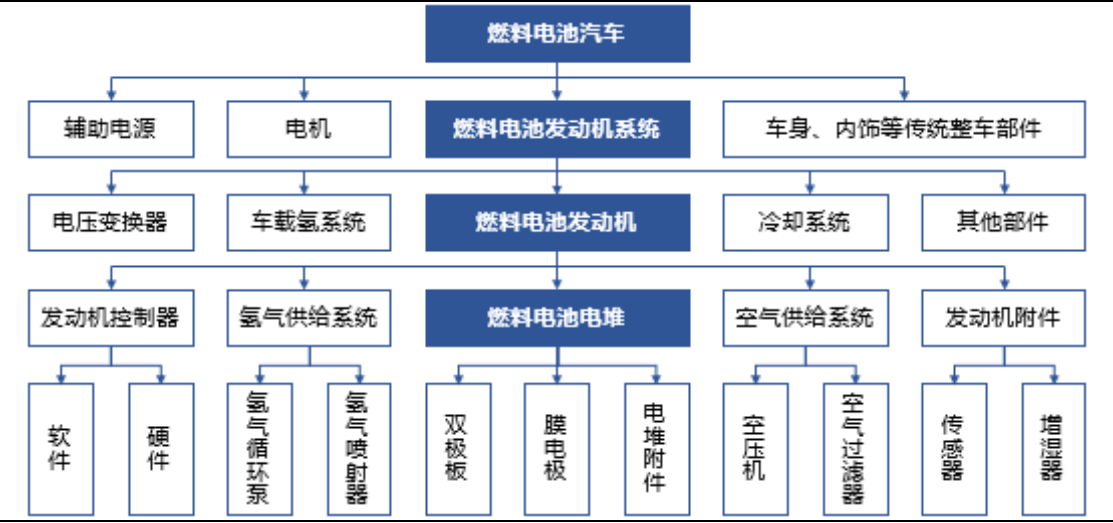
作为全球最大的能源生产和消费国，我国近年来积极发展氢能与燃料电池产业以应对气候变化、保障国家能源安全、降低石油对外依存度。在交通运输领域，

燃料电池汽车可以有效缓解因燃油车油耗及碳排放较高带来的环保压力，同时其长续航里程、快速加注、高功率密度、低温自启动等技术特点赋予其在长程、重载、商用领域和寒冷地区良好的应用场景，可有效补足纯电动汽车短板，共同推动我国交通电动化进程。

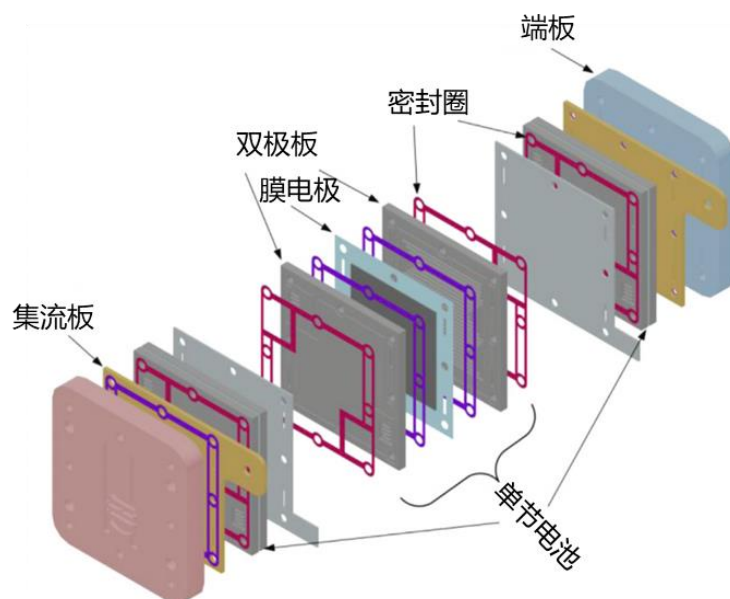
然而，因产业阶段上处于商业化初期，燃料电池汽车目前存在成本高、配套基础设施建设滞后等阻碍其推广应用的掣肘，但未来随着燃料电池技术进步与产业化的不断推进，燃料电池汽车的购置成本将快速下降，氢基础设施的加快完善也将带动用氢成本下降，燃料电池汽车的应用前景良好。

(3) 燃料电池发动机系统结构

燃料电池发动机系统主要由燃料电池发动机、电压变换器（DC/DC）、车载氢系统等构成，其中燃料电池发动机主要部件包括电堆、发动机控制器、氢气供给系统、空气供给系统等。相较于传统燃油车或纯电动汽车动力系统，燃料电池发动机系统结构较为复杂，具体如下：



燃料电池电堆是发动机系统的核心部件，是氢气和氧气发生电化学反应及产生电能的场所。鉴于单个燃料电池单元输出功率较小，实践中通常通过将多个燃料电池单元以串联方式层叠组合构成电堆来提高整体输出功率。因此，电堆是由双极板与膜电极交替叠合，各单体之间嵌入密封件，经前、后端板压紧后用螺杆拴牢，构成的复合组件，其内部结构示意图如下：



除电堆以外，燃料电池发动机还需要一系列辅助系统才能实现其功能。其中控制系统通过高精度调节反应气体的压力及流量等使得电堆中的反应始终维持在输出功率、温度、湿度均合适的水平，保证发动机稳定可靠工作；氢气和空气供给系统是为电堆提供合适压力、温度、湿度、流量的氢气与空气；水热管理系统用于保持燃料电池内部水平衡和热平衡。此外，燃料电池发动机系统配备由车载高压储氢瓶和配套阀件组成的车载氢系统用于储存燃料，以及用于实现燃料电池与整车高压之间解耦的 DC/DC 变换器。

2、发行人主要产品介绍

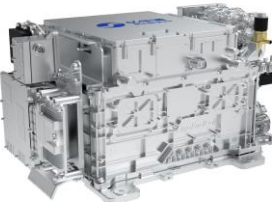
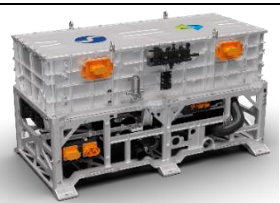
发行人具备多年燃料电池发动机系统的研发与生产积淀，在燃料电池电堆研发、零配件选型、系统集成工艺、发动机控制策略开发、低温启动策略开发等方面均积累了大量技术与经验并形成了自主知识产权，产品整体性能及可靠性不断提升，被广泛应用于北汽福田、吉利商用车、宇通客车、中通客车的主要公交车、客车及物流车车型中。发行人在我国较早实现了燃料电池发动机系统批量化生产，其核心产品为自主研发的燃料电池发动机系统，并已实现核心部件燃料电池电堆的自主配套，具体如下：

（1）燃料电池发动机系统

基于自身研发优势及长期的科技成果转化，不断实现着技术进步及产品迭代：2012 年至 2020 年，先后形成了 30kW、40kW、50kW、60kW 以及 80kW 系列燃料电池发动机的批量销售，持续引领燃料电池行业的发展及商业化应用。近年来，

随着产业化进程的加速及市场需求的扩大，公司有序加快研发步伐，并基于全新升级平台打造，于 2021 年 4 月发布了 120kW、80kW 两款新一代高功率氢燃料电池发动机系列产品 G120 和 G80 Pro，实现零下 35℃低温启动，能量转换效率超过 60%，具有高能量转换率、低噪音、低故障的优势；高度集成化、模块化设计，节省空间的同时降低维护成本；响应速度快，可实现快速、无损伤启动和关机。

发行人发动机产品覆盖 30kW 至 120kW 系列，详情如下：

产品型号	产品图片	产品简介
YHTG30		YHT-G30 燃料电池发动机额定功率为 31.3kW，质量功率密度达到 230W/kg，能量转化效率超过 52%，已在 9 米级客车中被批量应用。
YHTG40		YHT-G40 燃料电池发动机额定功率为 40.5kW，质量功率密度达到 270W/kg，能量转化效率超过 53%，已在 10.5 米级客车中被批量应用。
YHTG50		YHT-G50 燃料电池发动机额定功率为 50kW，质量功率密度达到 381W/kg，能量转化效率超过 55%，已在 10.5 米级客车中被批量应用。
YHTG60		YHT-G60 燃料电池发动机额定功率为 65kW，质量功率密度达到 250W/kg，能量转化效率超过 57%，已在 12 米级客车中被批量应用。
YHTG80		YHT-G80 燃料电池发动机额定功率为 80.5kW，质量功率密度达到 403W/kg，能量转化效率超过 56%，已在 12 米级客车中被批量应用。
YHTG80 Pro		YHT-G80 Pro 燃料电池发动机额定功率为 80.5kW，质量功率密度达到 550W/kg，能量转化效率超过 60%。

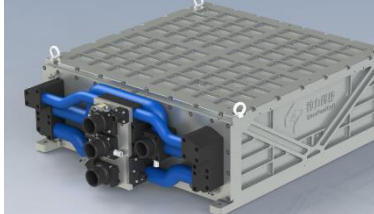
产品型号	产品图片	产品简介
YHTG120		YHT-G120 燃料电池发动机额定功率为 120kW，质量功率密度达到 701W/kg，能量转化效率超过 60%。

发行人在销售燃料电池发动机的同时，将根据不同客户的车型和具体需要配套销售所需的电压变换器、辅助电源、车载氢系统或其他零部件。

(2) 燃料电池电堆

发行人下属公司神力科技具备燃料电池电堆自主知识产权，是国内极少数具备电堆量产能力的企业之一，其产品具备高集成化、高可靠性、耐腐蚀性、长寿命、适用范围广、快速启动响应等特点，用于配套发行人生产销售的燃料电池发动机系统。神力科技主要的燃料电池电堆产品如下：

产品型号	产品图片	产品简介
SFC-C9LD30		SFC-C9LD30 电堆额定功率为 38.4kW，体积功率密度达到 1.74kW/L，可在 -40°C 存储、-20°C 启动，已在 9 米级客车中被批量应用。
SFC-C9MD40		SFC-C9MD40 电堆额定功率为 47kW，体积功率密度达到 1.74kW/L，可在 -40°C 存储、-20°C 启动，已在 9 米级客车中被批量应用。
SFC-C9MD50		SFC-C9MD50 电堆额定功率为 59.2kW，体积功率密度达到 2.74kW/L，可在 -40°C 存储、-30°C 启动，已在物流、轻卡等车型中被批量应用。
SFC-C9HD60		SFC-C9HD60 电堆额定功率为 76kW，体积功率密度达到 1.92kW/L，可在 -40°C 存储、-30°C 启动，已在 12 米级客车中被批量应用。

产品型号	产品图片	产品简介
SFC-C9HD60B		SFC-C9HD60B 电堆额定功率为 80.8kW，体积功率密度达到 2.6kW/L，可在-40℃存储、-30℃启动，已在物流、轻卡等车型中被应用。
SFC-C9HD80		SFC-C9HD80 电堆额定功率为 95.8kW，体积功率密度达到 2.5kW/L，可在-40℃存储、-30℃启动，已在 12 米级客车中被批量应用。
SFC-C9HD100		SFC-C9HD80 电堆额定功率为 127kW，体积功率密度达到 2.16kW/L，可在-40℃存储、-30℃启动，已在 49T 重卡、12 米级客车中被应用。
SFC-B9PHD80		SFC-B9PHD80 电堆额定功率为 96kW，额定体积功率密度达到 3.67kW/L，可在-50℃存储、-35℃启动，已在物流车、轻卡中得到应用。
SFC-B9PHD140		SFC-B9PHD140 电堆额定功率为 144.2kW，额定体积功率密度达到 3.5kW/L，可在-50℃存储、-35℃启动，已在 49T 级以上重卡中得到应用。

（四）技术与研发情况

1、发行人技术发展历程

相较于国际领先国家，我国燃料电池行业基础薄弱，早期主要靠政府和科研机构投入从事基础研究，参与企业较少且长期不盈利，经历了较长时间的“导入期”。发行人自设立以来，伴随着我国燃料电池行业逐步进入发展期，其技术发展历程可以分为技术探索期、技术推广期，并进入技术深化期。

（1）核心技术探索期（2012 年-2015 年）

在 2012 年-2015 年期间，发行人与清华大学、宇通客车等联合承担了“车用

燃料电池系统技术开发与应用”、“燃料电池增程式物流车关键技术研发和示范”等多项国家课题，并与北汽福田等合作开展了北京市燃料电池汽车示范运营项目，开发出了 30kW 燃料电池客车、国内首台燃料电池物流车与首台燃料电池有轨电车等产品，并收购了我国燃料电池知名企业神力科技的控股权。发行人通过不断地探索确定了技术发展路线，基本完成了核心技术积累、初代产品开发并通过示范运营获取了可靠的运营数据，为燃料电池发动机系统的推广应用奠定了技术基础。

（2）核心技术推广期（2016 年-2018 年）

在 2016 年-2018 年期间，发行人在股转系统挂牌，通过股权融资募集资金进一步加强研发人才引进力度、购置先进研发及测试设备、加快科技成果转化和产品迭代开发。发行人开发的新一代发动机系统采用神力科技国产化电堆，在功率密度、低温环境适应性、耐久性等多项关键性能上接近国际先进水平，并在张家口建成投产国内首条具有自主知识产权的半自动化生产线。同时，发行人在 2018 年度与宇通客车、北汽福田、申龙客车等 8 家整车企业合作配套了 24 款燃料电池车型，位居行业第一。在此期间内，发行人实现了产品迭代、燃料电池电堆国产化以及市场拓展，完成了大规模产业化的准备工作。

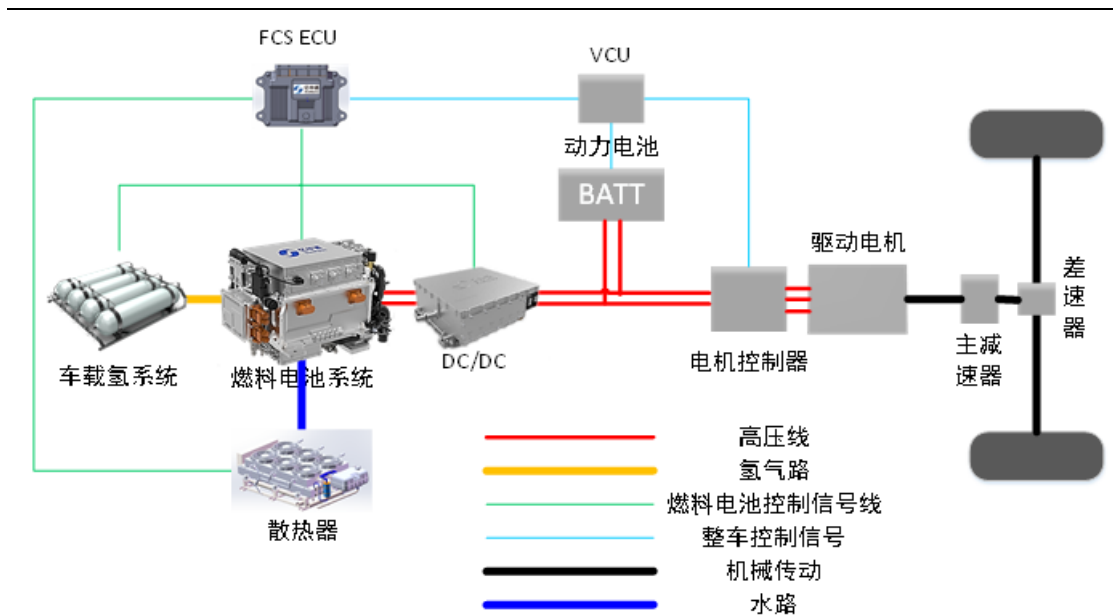
（3）核心技术深化期（2019 年-）

自 2019 年起，发行人将致力于深化核心技术与产品迭代，推进燃料电池发动机大规模产业化。发行人将对标国际先进水平，坚持前瞻、在研、应用三代产品同步推进，围绕燃料电池发动机系统低温环境适应性、耐久性、可靠性、效率、安全性、成本 6 大设计指标开展研发活动。发行人目前正在实施的燃料电池领域国家课题覆盖重型商用车开发、大功率燃料电池发动机研发、车载氢系统研发等技术领域，具备丰富的技术储备和科研成果。2019 年 1 月，发行人与丰田汽车、北汽福田签署合作备忘录，拟共同合作向北京 2022 年冬奥会提供燃料电池大巴。2020 年 6 月，发行人与包括丰田汽车在内的 5 家公司合资成立成立联合燃料电池系统研发（北京）有限公司（FCRD），开展商用车燃料电池系统研发工作。2021 年 3 月，丰田汽车与发行人就成立华丰燃料电池有限公司（FCTS）签署协议，FCTS 的首款产品为基于丰田氢燃料电池车 MIRAI 的燃料电池系统，并将尽快投入中国市场。公司将充分利用与丰田合资的契机，与全球领先的燃料电池企

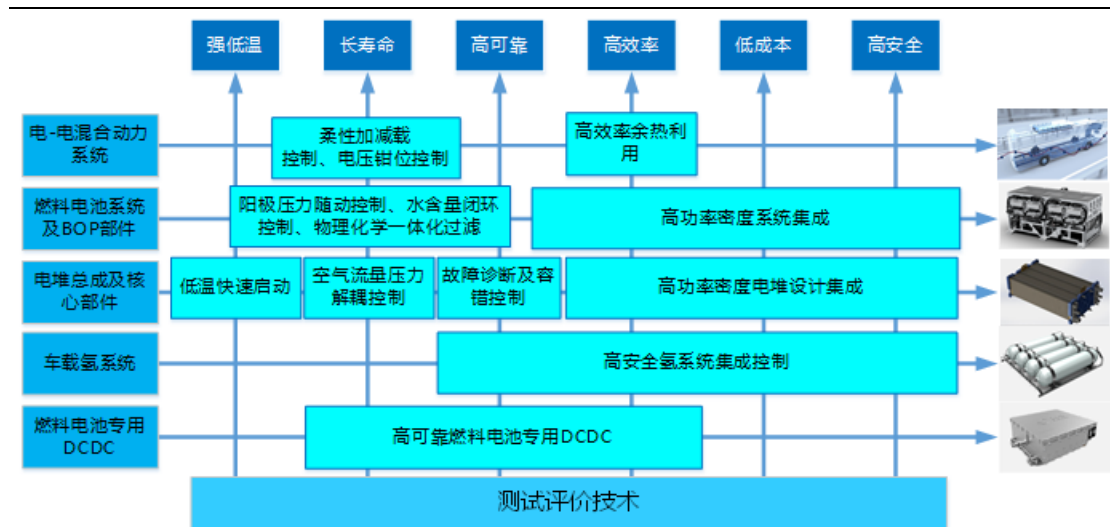
业合作开发基于金属板电堆的燃料电池系统，实现“石墨板+金属板”双技术路线布局，丰富产品类型，提升公司综合竞争力。

2、发行人核心技术及技术先进性的具体表征及其贡献情况

燃料电池汽车的动力系统是多相多尺度的动态复杂系统，反应过程中涉及（1）燃料电池系统与动力电池的功率匹配和能量管理；（2）车载氢系统-燃料电池供氢系统间的氢气压力、流量与氢循环控制；（3）燃料电池散热器与燃料电池水-热管理系统的协调控制；（4）燃料电池专用空气压缩机的开发与控制；（5）燃料电池系统氢-空-水-电-热的多目标控制；（6）燃料电池控制器（FCS ECU）-整车控制器（VCU）-电池管理系统间控制信号的协调；发行人开发的产品在整车动力系统中起着能源供给的重要作用，具体情况如下：



发行人在电-电混合动力系统、燃料电池系统及辅助系统、电堆总成及核心部件、车载氢系统、燃料电池专用 DC/DC 等五大方面，围绕燃料电池发动机系统应用中低温环境强适应性、长寿命、高可靠、高效率、高安全、低成本的六大目标，通过自主研发，主要形成了如下十项核心技术：



(1) 核心技术先进性的具体表征

发行人基于燃料电池发动机系统的产业化和自主产品技术迭代开展研发活动,其核心技术与产业深度融合,通过长期的科技成果转化形成了 30kW、40kW、60kW 及 80kW 系列燃料电池发动机系统产品,产品关键性能接近国际先进水平,具备一定的技术领先优势。其核心技术先进性的具体表征如下:

1) 电-电混合动力系统匹配与控制技术

发行人根据整车企业对整车的动力性、经济性等指标要求,进行基于多目标优化设计的动力系统匹配、电-电混合动力系统动态建模,建立多目标优化能量管理控制策略和功率分配策略,保证整车动力性、经济性的同时,提升燃料电池系统耐久性、低温环境适应性和燃料电池发电效率,主要核心技术包括:

① 燃料电池柔性加减载控制技术

在燃料电池内部存在着速率不同的物理化学过程,电化学反应的速度最快,气体传输的速度较慢,温度变化的速度最慢。发行人开发了燃料电池柔性加减载控制技术,通过电-电混合动力系统控制策略,保持燃料电池温度恒定、气体提前供给、平滑负载曲线等手段,减少了欠气、膜干等现象造成催化剂等的活性下降,提升膜电极的使用寿命。

② 电压钳位控制技术

燃料电池的耐久性能受到电压的影响,电压过高容易造成催化剂层中碳载体的腐蚀,进而引起铂催化剂脱落。发行人开发了电压钳位控制技术,通过在开关

机阶段控制反应气体流量，在运行阶段控制负载电流，避免燃料电池工作在高电压区域，提升了催化剂的使用寿命。

2) 长寿命燃料电池系统控制技术

基于燃料电池动态性能预测仿真分析，发行人研究了燃料电池运行参数与寿命的影响关系，深入分析了燃料电池衰减机理，明确了燃料电池寿命的影响因素和运行工况的对应关系，开发了燃料电池长寿命控制策略。主要核心技术包括：

① 燃料电池阳极压力随动控制技术

在燃料电池中，质子交换膜两侧气体压差是影响燃料电池寿命的关键因素，压差过大将造成膜的机械损伤，然而在车用工况下，频繁变载会使得两侧压力波动非常频繁。针对燃料电池整车工况频繁变载对燃料电池耐久性能的影响，发行人开发了燃料电池阳极压力随动控制技术，减少了压力波动对质子交换膜的机械损伤，提升了膜电极的耐久性。发行人开发了自学习控制算法，控制器记录燃料电池运行过程中氢气压力和氢气喷射开启时间的历史数据，通过自学习算法计算出最优的控制参数，实现了阳极压力的随动控制。

② 空气流量与压力解耦控制技术

在燃料电池发动机系统中，控制系统通过控制空压机的转速和背压阀的开度，调节供给给电堆的空气流量和压力。空气流量和压力的响应速度和调节精度对燃料电池的耐久性有重大影响，难点在于需要同时控制流量和压力两个物理量，然而如果单独调节空压机的转速，既会影响空气流量，又会影响空气压力，同样的，如果单独调节背压阀的开度，既会影响空气压力，又会影响空气流量。为了同时满足电堆对空气流量和压力的要求，一般的解决方案是事先进行大量的标定，形成数据表格，针对不同的空气目标流量和目标压力，查表得到对应的空压机转速和背压阀开度。但这种方法需要做繁重的标定工作，同时受到系统差异性、海拔、气温等环境因素影响较大。发行人针对空气供应子系统建立了子系统模型，基于该模型设计了解耦控制算法，使得对流量和压力的控制解耦成两个独立的闭环控制环节，将从怠速功率到额定功率的响应时间从 30s 缩短到了 10s，将稳态误差从 5%缩小到了 1%。

③ 基于状态观测算法的水含量闭环控制技术

发行人开发了水含量闭环控制技术，实现电堆内部水含量的精准控制，避免电堆发生水淹、膜干等极端状态，提升了电堆使用寿命。

在燃料电池中，氢气和氧气反应生成水，质子交换膜需要保持湿润以保证质子在膜中顺畅地传导，但如果电堆内水含量过高，将堵塞气体流道，阻碍反应气体反应，造成电堆性能下降，严重时将导致寿命降低。因此，保持电堆内部水含量的平衡对于燃料电池非常关键。然而电堆内部水含量不能直接观测，通常采用的方法是中子成像或 X 射线成像，这些观测方法成本高昂、设备体积大，不适合应用于燃料电池汽车。发行人基于空气流量、空气压力、氢气流量、氢气压力、电堆温度、电堆电流、电堆电压等物理量，设计了内部状态观测算法，和交流阻抗测量相结合，实现了对燃料电池内部水含量的有效可靠观测。通过对空气流量、空气压力、氢气流量、冷却水温度的调节，使燃料电池内部水含量保持在最优的区间内。通过该技术手段，燃料电池耐久性得到有效提升。

④ 物理化学一体化过滤技术

空气中的常见污染物如二氧化硫、一氧化碳等，一旦进入电堆，会吸附在铂催化剂表面造成催化剂中毒，影响催化剂的使用寿命。发行人开发了物理化学一体化空气过滤器，该过滤器不同于传统燃油车的空气过滤器。传统空气过滤器仅对空气中的灰尘有过滤作用，而发行人开发的物理化学一体化空气过滤器，除了能够过滤空气中的灰尘之外，还能够将空气中的常见污染物如二氧化硫、一氧化碳等，通过化学过滤网捕获，避免其进入电堆，提高了催化剂的使用寿命。

3) 高可靠燃料电池系统故障诊断及容错控制技术

在燃料电池发动机系统运行过程中，准确地诊断系统中的故障，以及针对故障进行容错控制是提升燃料电池发动机可靠性的重要手段。以燃料电池电堆出口水温传感器为例，若在运行过程中，该传感器发生故障，使得测得的水温比实际水温低，不带故障诊断的控制算法会根据该水温降低冷却风扇的转速，导致最终电堆的实际水温高于电堆适宜的温度，长期运行将造成电堆耐久性能降低。具备故障诊断功能但不具备容错控制功能的控制算法，会将该故障报给整车，并关闭燃料电池。此时燃料电池的动力输出中断，燃料电池汽车仅由动力电池供电，动

力性和续航里程都受到影响。由于燃料电池发动机内部各物理量是相关的，例如电堆出口水温就和电堆入口水温、电堆冷却水流量、电堆电压、电流相关。如果发生电堆出口水温传感器故障，发行人设计的故障诊断和容错控制算法，能够通过上述相关关系，准确判定故障类型为电堆出口水温传感器故障，同时根据电堆入口水温、电堆冷却水流量、电堆电压、电流计算出电堆出口水温。根据计算出的电堆出口水温控制冷却风扇的转速，能够防止故障传感器对控制效果的影响，确保动力输出不中断，保证电堆的寿命和可靠性。

4) 燃料电池低温快速启动技术

针对燃料电池发动机系统在低温下的环境适应性，常用的解决方案为通过外部加热将燃料电池冷却水水温提升到 0℃以上，防止燃料电池开机过程中产生的水结冰进而堵塞气体流道导致反应终止。在该解决方案中，外部加热的能量来源于动力电池，耗能大，启动时间长，影响驾驶体验。发行人采用的电堆自发热技术，使电堆工作在低效率区域，将氢气中的化学能转化为热能，迅速提高电堆温度，将冷启动时间从 >600 秒缩短到了 <105 秒，有效提高了燃料电池发动机的低温适应性。

5) 高功率密度燃料电池系统集成技术

发行人开发的燃料电池发动机的集成并非简单物理集成，而是采用正向开发的模式。根据发动机设计目标，对各零部件提出需求，各零部件供应商根据系统对零部件的性能、尺寸边界、安装位置、电气接口、控制算法等多方面的需求，进行同步开发。通过高度集成，能够降低在管路、线束、机械传动等各个环节能量的损失，从而降低辅助系统能耗，同时减少了结构冗余，降低了重量。通过燃料电池系统集成技术，发行人的 120kW 燃料电池发动机产品质量功率密度达到了 0.70kW/kg，达到国际先进水平。

6) 高效率燃料电池余热利用技术

发行人基于燃料电池整车多热域、多热流的仿真分析，设计了面向低温环境强适应性和高效率的余热利用方案，开发了基于多热域耦合协调控制的燃料电池系统余热利用控制策略。同时，发行人的燃料电池发动机系统产品采用的技术路线为高温高湿高压技术路线，相比于竞争对手电堆工作在 60℃附近，发行人的

电堆出口水温最高超过 85℃。较高的水温使得余热利用系统更容易回收冷却液中的热量，用于冬季车厢内的暖风、除霜等。同时较高的水温降低了对发动机散热器散热面积的要求，有利于整车布置。

7) 高安全车载氢系统集成与控制技术

氢系统的集成与控制涉及到燃料电池汽车的安全性，须综合考虑氢系统在整车中的布局和氢管理的布置，对氢安全、电安全、结构安全进行耦合设计，同时综合考虑安全监控、故障诊断、容错控制、失效保护、电气防护、高速稳定性等因素。发行人作为中国燃料电池领域的先行者，率先对燃料电池车载氢系统进行了火烧、碰撞、冲击等极端情景下的验证，验证结果表明，发行人通过氢系统集成与控制技术，保证了氢系统在车载极端情景下的安全性。

另外，氢系统的快速加注也是氢系统集成与控制技术的一部分。在氢气快速加注的过程中，会产生大量的热，容易造成氢瓶内部温度过高，造成材料失效引发可靠性和安全问题。为加快整车加氢速度，一方面加氢站需要将氢气预冷，防止快速加注过程中氢瓶内部温度过高；同时氢系统需要考虑温度冲击对内部密封可靠性、电气功能、材料寿命等的影响；氢系统控制器与加氢站之间保持信息交互，根据加氢速率、氢气压力升高率、气瓶内部温度等信息，实时观测氢瓶内部的最高气体温度，在保证加注过程安全性的前提下，尽可能地提高加注效率。通过该技术，发行人将燃料电池客车的加注时间从 30 分钟缩短到了 5~10 分钟，提升了用户体验。

8) 高功率密度燃料电池电堆设计及集成技术

发行人燃料电池电堆设计和集成技术主要针对性解决燃料电池电堆功率密度、成本、耐久性能等问题。其电堆产品功率密度通过优化双极板流场提高发电性能、端板高度集成化、材料轻量化、膜电极与极板配合优化等设计手段实现大幅度提升。

发行人通过膜电极国产化、石墨双极板工艺优化和轻薄化、零部件功能复合、多功能端板整体模具成型设计等设计手段降低电堆成本。同时，通过控制电堆零部件和装配工艺，检测手段提高良品率，从生产角度降低消耗。

发行人通过研究电堆整体和零部件失效模式分析，降低最易失效因素，通过

电堆设计和电堆控制策略优化等方式实现电堆寿命延长。其中，电堆设计包括如对双极板设计优化、双极板与膜电极配合的优化、公共管道和歧管设计优化，电堆结构件和密封件优化等；对系统控制提出要求，通过控制策略从使用角度降低不利于寿命的工作点时间，延长寿命。

9) 高可靠燃料电池专用 DC/DC 设计技术

发行人开发了燃料电池专用 DC/DC，通过对 DC/DC 的精确控制，提高燃料电池发动机的可靠性和耐久性。燃料电池运行时采用电流控制方式，对电流的纹波以及控制精度均有较高要求。首先，发行人针对燃料电池对 DC/DC 的需求，结合电源技术，优化 DC/DC 设计，有效减小了电流纹波，实现了对燃料电池的精确控制。其次，在燃料电池启动以及关机的过程中，发行人通过 DC/DC 和燃料电池的联动控制，有效减小开关机过程中对燃料电池电堆的耐久性的影响，使得燃料电池的平均运行寿命提高 10%以上。最后，发行人结合燃料电池与 DC/DC 故障诊断系统，提高燃料电池内部水状态估计精度，为燃料电池的可靠性以及耐久性的进一步提升提供技术支撑。

10) 测试评价技术

测试评价技术是开发燃料电池发动机产品和核心技术的关键，发行人从电-电混合动力系统、燃料电池系统及 BOP 部件、电堆总成及核心部件、车载氢系统、燃料电池专用 DC/DC 五大方面，以低温环境强适应性、长寿命、高可靠、高效率、高安全为目标，建立了全方位一体化测试评价体系。根据自主开发系统及部件需求，建设动力系统实验室、燃料电池系统实验室、燃料电池电堆实验室、车载氢系统实验室、燃料电池专用 DC/DC 实验室、可靠性实验室、环境实验室，搭建了全方位多层级测试台架。同时制定了燃料电池系统及关键部件指标体系，制定了系统及关键部件各属性测试标准，形成了具有完全自主知识产权的测试方法和企业标准。

(2) 公司取得的科技成果与产业深度融合的具体情况

自 2012 年以来，发行人致力于燃料电池发动机产品的自主开发，基于核心成果完成了多次产品迭代。自成立以来，发行人主要产品核心指标及技术进步情况如下：

指标	单位	2012 年	2015 年	2018 年	2019 年-	2020 年	2021 年
额定功率	kW	30	30.5/60	31.3/65	75	80.5	120
质量功率密度	kW/kg	0.17	0.19/0.17	0.23/0.25	0.302	0.40	0.70
低温启动能力	°C	-10	-30	-30	-30	-30	-35
系统最高效率	%	47	47/57	55/57	58	56	>60

发行人在成立早期即完成了首个燃料电池发动机系统的开发，此后历经数年的技术攻坚，对燃料电池的反应机理与控制策略、整车与发动机系统的交互、发动机系统高精度集成、燃料电池电堆设计与生产、核心零部件选型与验证等各方面均形成了较为深入的认知，在 2015 年开发了其首个面向市场的发动机产品，并在 2016 年形成批量化销售。

此后，基于愈加丰富的车载运行积累和多个不同细分领域国家课题的承担经验，发行人形成了 10 项核心技术，从多个维度提升了发行人产品性能，详情如下：

核心技术	具体表征	提升性能
电-电混合动力系统匹配与控制技术	基于多目标优化设计的动力系统匹配、电-电混合动力系统动态建模，建立多目标优化能量管理控制策略和功率分配策略。	耐久性、低温环境适应性、系统效率
长寿命燃料电池系统控制技术	基于燃料电池动态性能预测仿真分析，研究燃料电池运行参数与寿命的影响关系，深入分析了燃料电池衰减机理，明确了燃料电池寿命的影响因素和运行工况的对应关系，开发了燃料电池长寿命控制策略。	耐久性
高可靠燃料电池系统故障诊断及容错控制技术	基于长期技术积累揭露发动机系统故障机理，准确地诊断系统中的故障，并针对故障进行容错控制。	可靠性
燃料电池低温快速启动技术	开发的电堆自发热技术，使电堆工作在低效率区域，将氢气中的化学能转化为热能，迅速提高电堆温度，减少冷启动耗能、缩短冷启动时间、提升燃料电池汽车驾驶体验。	低温环境适应性
高功率密度燃料电池系统集成技术	通过高度集成，降低管路、线束、机械传动等环节能量的损失，降低辅助系统能耗，减少了结构冗余，降低发动机重量。	质量功率密度、成本
高效率燃料电池余热利用技术	基于燃料电池整车多热域、多热流的仿真分析，设计了面向低温环境强适应性和高效率的余热利用方案，开发了基于多热域耦合协调控制的燃料电池系统余热利用控制策略。	系统效率
高安全车载氢系统集成与控制技术	综合考虑氢系统在整车中布局、安全监控、故障诊断、容错控制、失效保护、电气防护、高速稳定性等因素，对氢安全、电安全、结构安	安全性、可靠性、氢气加注速度

核心技术	具体表征	提升性能
	全进行耦合设计，对燃料电池车载氢系统进行火烧、碰撞、冲击等极端情景下验证。在保证安全性的情况下完成氢气快速加注技术开发。	
高功率密度燃料电池电堆设计及集成技术	有针对性的解决燃料电池电堆功率密度、成本、耐久性能等问题，通过优化双极板流场提高发电性能、端板高度集成化、材料轻量化、膜电极与极板配合优化等方式提升电堆功率密度；通过膜电极国产化、石墨双极板工艺优化和轻薄化、零部件功能复合、多功能端板整体模具成型设计等手段降低电堆成本；通过控制电堆零部件和装配工艺，检测手段提高良品率，从生产角度降低消耗；基于电堆整体和零部件失效模式分析，通过设计和控制策略优化等方式实现电堆寿命延长。	质量功率密度、成本、耐久性
高可靠燃料电池专用 DC/DC 设计技术	开发了燃料电池专用 DC/DC，通过减小电流纹波，实现了对燃料电池的精确控制；通过 DC/DC 和燃料电池的联动控制，有效减小开关机过程中对燃料电池电堆耐久性的影响。	耐久性、可靠性
测试评价技术	从电-电混合动力系统、燃料电池系统及 BOP 部件、电堆总成及核心部件、车载氢系统、燃料电池专用 DC/DC 五大方面，以低温环境强适应性、长寿命、高可靠、高效率、高安全为目标，建立了全方位一体化测试评价体系。	可靠性

基于上表中核心技术，发行人自 2017 年起先后完成了目前量产的 YHTG 30kW/40kW/50kW/60kW/80kW 等燃料电池发动机系统的开发，被广泛应用于燃料电池公交车及城市客车中，发行人科技成果与产业深度融合。

（3）在主营业务及产品或服务中的应用和贡献情况

发行人核心技术应用于燃料电池发动机产品的商业化开发和应用，目前已经形成 30kW、40kW、50kW、60kW、80kW 系列产品体系。发行人核心技术贡献的收入集中表现为发动机产品的销售收入，报告期各期分别实现 32,914.13 万元、48,108.47 万元和 49,988.17 万元，占发行人主营业务收入的比例分别为 89.36%、87.56%和 87.41%，对发行人的主营业务及经营业绩作出了较大贡献。

3、科研实力和成果情况

（1）研发项目成果

近年来，发行人承担并完成了多项国家课题，同时通过自主研发完成了多次燃料电池发动机产品迭代，在燃料电池领域取得了多项研发成果并被应用于核心发动机系统产品中，具体如下：

1) 国家课题及成果

截至 2021 年 3 月末，发行人及子公司已完成的主要国家课题情况如下：

序号	研发项目	研究目标	成果与应用
1	国家高技术研究发展计划（863 计划）项目 面向示范和产品验证的燃料电池系统开发	重点推进车用燃料电池的工程实用化，建立材料与部件小批量生产线，提升车用燃料电池性能，降低成本；改进车用燃料电池系统部件与控制策略，提高系统可靠性与耐久性；建立燃料电池原材料测试评价系统及单电池、燃料电池堆的测试平台和寿命试验平台，满足燃料电池发动机高效、长寿命运行；开展加压型燃料电池和高温燃料电池系统探索性开发。提供 3 套燃料电池发动机、1 套燃料电池客车发动机、10kW 和 30kW 高温燃料电池电堆各一个。	课题经 863 计划课题专家组验收通过。实现车用燃料电池工程实用化，建立材料与部件小批量生产线；改进车用燃料电池系统部件与控制策略；建立燃料电池原材料、电堆和寿命测试平台；完成 1 套 45kW 和 2 套 55kW 燃料电池轿车发动机、1 套 50kW 燃料电池客车发动机、1 个 10kW 和 1 个 30kW 高温燃料电池电堆，指标达到课题要求；实施燃料电池发动机质量比功率模拟实验；申报相应知识产权。
2	国家高技术研究发展计划（863 计划）项目 基于低铂催化剂的 3kW 级低温质子交换膜燃料电池电堆的开发 ——上海交通大学联合承担	开发基于国产全氟磺酸树脂的高性能质子交换膜、基于低铂催化剂的高性能电极制备工艺、基于国产化关键材料的低铂燃料电池电堆，形成 2 台 3kW 及燃料电池短堆测试样机，电堆单电池铂载量 0.6mg/W、额定功率 3kW、预计寿命≥5000 小时。	课题整体经科技部验收通过。开发具有高电催化活性、高稳定性的低铂催化剂及制备工艺，开展了基于该催化剂的膜电极制备和耐久性研究，研究金属双极板成型过程、金属薄板焊接机理及涂层关键技术，完成低铂载量电堆开发及性能考核测试。申请相应知识产权。
3	国家高技术研究发展计划（863 计划）项目 燃料电池增程式物流车关键技术研发和示范 ——北汽福田联合承担	设计燃料电池增程式物流车动力系统构型方案，开发并制造适用与燃料电池物流车的氢系统，与北汽福田合作完成整车公告、调试以及示范运行。	课题整体通过国家科技支撑计划项目专家组验收。研制燃料电池增程式物流车，提出燃料电池物流车动力系统构型方案，突破低温启动控制策略和整车布置和结构优化等关键技术，实现国内首次燃料电池增程式物流车示范运行。试制 5 辆燃料电池增程式物流车样车，取得整车产品公告，截至 2016 年 3 月末样车示范运行里程超过 7 万公里，整车、动力系统及其他零部件达到任务书技术要求。
4	国家高技术研究发展计划（863 计划）项目 5kW 级燃料电池系统所需电堆开发 ——武汉银泰科技电源股份有限公司联合承担	确定膜电极最佳工况、双极板与电堆最佳尺寸、设计电堆及快速组装方法、研发电堆低温储存及启动技术、开发电堆抗震性技术、建立电堆快速检测与故障诊断方法；研制 5kW 燃料电池电堆（额定功率达到 6.5-7kW、发电效率≥58%、累计工作时间≥3500h 等）。	课题经 863 计划课题专家组验收通过。实现：质子交换膜面电导 40-41S/cm ² 、拉伸强度 35.4-42MPa；催化剂使用温度-18 到 180℃、膜电极中铂载量 0.40-0.45mg/cm ² ；碳纤维纸孔隙率 78%、气体透过率 355.2ml·mm/cm ² ·h·Pa、电阻率 0.0053Ωcm；模压石墨双极板电阻率 31.8μΩm，抗压强度>50MPa，抗弯强度 62.5MPa。开发出 6 套 5kW 低空气压差电堆（连续工作时间≥8h）、配套电压变换器、远程监控模块、35MPa 高压储氢装置。申请相应知识产权。
5	国家高技术研究发展计划（863 计划）项目 车用燃料电池系统、电堆模块及膜电极关键技术研究 ——上海燃料电池汽车动力系统有限公司联合承担	（1）中温中压电堆：开发中温低湿适用的高电导率和长寿命复合型质子交换膜、新型复合低铂载量电催化剂、基于新材料的 MEA 制造工艺、超薄型双极板、中温运行燃料电池的密封与组装技术；（2）高温燃料电池：研制高性能、高稳定性、低成本的高温燃料电池关键材料，研制新	课题经 863 计划课题专家组验收通过。开发了阴极铂纳米线/阳极非铂催化剂、膨胀石墨双极板、中温低湿复合质子交换膜、高温质子交换膜关键材料；金属双极板、燃料电池专用高速透平式空压机、板式膜增湿器、引射回氢系统等关键部件及材料，形成 3 台 32kW 中温及高温燃料电池并集成 42kW 动力系统，

序号	研发项目	研究目标	成果与应用
		材料体系下具有高温运行特点的长寿命电堆；（3）系统集成：进行辅助系统关键零部件的开发，主要包括空压机、回氢装置、加湿器等。开展低温储存和启动、系统的动态特性、降噪技术等的研究，研究设计基于工况的系统控制策略，提高系统的可靠性。	金属双极板电堆体积功率比达到 1.31kW/L、质量比功率达到 1.306kW/L，发动机系统质量比功率达到 0.338kW/kg。
6	北京市科学技术委员会项目 燃料电池客车动力系统集成与运行考核研究	完成 5 辆燃料电池城市客车动力系统集成和装配(附件平均功率<6kW)，对示范运行进行技术保障，加氢站为示范运行车辆提供调试及加氢服务(每天为 5 辆车提供脚注)，采集记录整车运行数据并完成分析报告。	课题经北京市科学技术委员会验收通过。完成 5 辆燃料电池客车动力系统的集成和装配（系统附件功率 5.8kW，车辆达到 69km/h，50km/h 加速时间 24.6s，续航里程 235.6km，百公里氢耗 5.16kg），完成北京（永丰）加氢站的恢复完善并为燃料电池客车的运行提供了加注服务。成立技术保障团队对车辆进行检查维护和技术问题的处理，期间不存在安全事故。完成 5 辆客车的路是考核并形成相应测试报告。
7	北京市科学技术委员会项目 车用燃料电池系统技术开发与应用 ——航天新长征电动汽车技术有限公司 联合承担	完成车用燃料电池电堆研制及关键技术研究，提交 5 套客车及 1 套轿车用燃料电池电堆（主要技术指标：体积比功率≥1.5kW/L、额定功率≥60KW、寿命≥7000h），形成电堆及关键部件测试报告，申报 5 项发明专利；完成车用燃料电池动力系统设计、集成和优化控制研究，提交 5 套客车及 1 套轿车用燃料电池系统（主要技术指标：体积比功率≥0.3kW/L、额定功率≥35KW、寿命≥5000h），形成系统测试报告，申报 5 项发明专利。	课题整体经北京市科学技术委员会验收通过。完成 5 套客车用和 1 套轿车用燃料电池电堆研制，电堆体积比功率达到 1.67kW/L，重量比功率与国内水平持平，功率与额定电压满足要求，短堆运行 2,196 小时衰减 6.13%，整堆寿命超过 7,000 小时，申报相应知识产权；完成 5 套客车用和 1 套轿车燃料电池电堆研制，体积比功率分别达到 0.308KW/L 和 0.46kW/L，重量比功率分别达到 0.357KW/kg 和 0.46kW/kg，寿命达到 5000h，完成系统主要指标测试工作，申报相应知识产权。
8	北京市科学技术委员会项目 适于低温启动的燃料电池电堆研制	开展适用于低温启动（-20℃）的燃料电池系统关键技术研究及样品研制，实现燃料电池电堆在无外界热源条件下快速启动，内容包括：（1）开展燃料电池电堆低温启动微损伤研究，包括机理研究、材料遴选、控制策略三个方面；（2）实现 5kW 和 30kW 燃料电池电堆无外界热源-20℃低温快速启动。	课题经北京市科学技术委员会验收通过。开发适用于低温启动的燃料电池电堆，研究电堆低温冷启动机理控制策略、低温启动耐久性性与性能衰减机理，所研制 5kW 和 30kW 电堆在无外接热源辅助条件下实现-20℃低温启动，完成 200 次低温启动寿命耐久性测试。
9	北京市科学技术委员会项目 系列化车用燃料电池系统结构设计及关键技术研究	开发低成本、模块化、系列化的燃料电池动力系统，内容包括：（1）针对燃料电池电堆和氢空水热系统，进行模块化与集成化研究，提高模块互换性；（2）开发适用于国内环境运行和不同功率的燃料电池专用滤清器；（3）针对轿车、物流车或 8 米、12 米客车的应用需求，研制额定功率为 15kW、30kW 和 60kW 的燃料电池发动机各一台，并实现模块互换性达到 60%以上。30kW 燃料电池发动机	课题经北京市科学技术委员会验收通过。研制 30kW 和 60kW 燃料电池系统，开展整车搭载实验，取得燃料电池系统产品公告，车辆累计运行里程达到 1.8 万公里；基于北京市空气质量水平，完成空气滤清器研制并接受环境耐受性测试。

序号	研发项目	研究目标	成果与应用
		客车装车并进行实车运行测试。	
10	北京市科学技术委员会项目 车用燃料电池高效低铂核壳型催化剂研制 ——北京化工大学参与	以降低车用催化剂的成本、提高其耐久性为目标，重点开发低成本、长寿命的车用燃料电池高效低铂催化剂可控制备及其批量化生产技术，包括（1）获得克级量产高效低铂催化剂可控制备技术，开发相应的低铂膜电极制备工艺；（2）获得批次稳定的车用常规膜电极制备工艺流程和膜电极样品；（3）建立完整的车用燃料电池膜材料、催化剂与膜电极的标准测评方法与数据库，建立与完善相关质量与行业标准。	课题经北京市科学技术委员会验收通过。开展燃料电池汽车用低铂壳型催化剂研究并实现了批量化制备，完成了 8 中低铂催化剂研制，并对其中的 CuCo@Pt/C 核壳形催化剂和 Au 掺杂 PtFe 合金催化剂完成了十克级批量制备；基于 CuCo@Pt/C 核壳形催化剂进行了 5*5cm ² 膜电极制备，基于氢氧燃料电池的平均公里率密度为 0.72W/cm ² @0.6V。
11	北京市科学技术委员会 面向冬奥环境的燃料电池客车关键技术研发及示范应用	针对冬奥会使用环境，攻克寒冷地区燃料电池电堆冷启动、整车低温热管理、耐低温动力电池和高性能电驱动及整车动力系统集成和能量综合管理优化等关键技术，研制面向冬奥示范应用的高速燃料电池大客车，完成 2 辆产品样车的开发，获得产品公告并投入试验示范应用。	完成 12 米高速燃料电池大客车、120kW 电堆、高性能驱动系统的研发。应用于 2022 年北京/张家口冬奥会燃料电池大巴

2）主要自主研发项目及成果

截至 2021 年 3 月末，发行人及子公司取得的自主研发项目及成果主要如下：

序号	研发项目	研究目标	研究结果
1	SH30 燃料电池发动机及配套 DC/DC 研发	基于早期示范运营成果，自主开发在性能、成本等方面均可面向市场应用的 30kW 燃料电池发动机系统产品。	达到研发目标，开发出 YHT30A 和 YHT30B 两款 30kW 燃料电池发动机系统（布置方式不同），为发行人首个批量化订单应用产品（2016 年北汽福田 100 套整车订单）。
2	30kW 燃料电池电堆开发	开发净输出达到 38kW，功率密度达到 2kW/L，满足 IP67 防护要求，-20℃低温启动的高度集成化燃料电池电堆。	达到研发目标，完成产品迭代，成果应用于 YHT30 燃料电池发动机。
3	30kW 燃料电池发动机产品升级迭代	解决前期产品在实际应用中出现的问题，提高产品的可靠性和安全性，优化产品内部结构设计，进行产品迭代升级。	达到研发目标，精简内部管路设计，减少冗余零部件，减少泄露点以及故障率；优化冷却回路循环，减少水容积，增加加热功率，缩短低温环境下的冷启动时间；拓宽发动机环境适应性至-30℃低温启动及运行。产品目前被广泛应用于宇通客车、北汽福田、申龙客车公交车及物流车中。

序号	研发项目	研究目标	研究结果
4	60kW 燃料电池发动机产品研制	基于早期示范运营成果，自主开发在性能、成本等方面均可面向商用车应用的 60kW 燃料电池发动机系统产品。	达到研发目标，成果被广泛应用于发行人 60kW 发动机产品中，产品目前被广泛应用于宇通客车、申龙客车 12 米级客车中。
5	60kW 燃料电池电堆开发	开发净输出达到 78kW，功率密度达到 2kW/L，满足 IP67 防护要求，-20℃低温启动的高度集成化燃料电池电堆。	达到研发目标，完成产品迭代，成果应用于 YHT30 燃料电池发动机。
6	通用燃料电池发动机电压转换器内部研发	开发匹配发行人 30kW 与 60kW 燃料电池发动机系统的高变比电压转换器（DC/DC）。	达到研发目标，分别形成适配发行人 30kW 与 60kW 燃料电池发动机专用电压变换器，电压变比（升压）分别达到 1:12 和 1:7，成果被分别应用于北汽福田 8.5 米和 12 米燃料电池公交车。
7	燃料电池汽车数据管理分析系统	开发燃料电池汽车数据管理分析系统，对燃料电池整车进行实时监控、加氢站管理、数据采集、统计分析。	达到研发目标，燃料电池汽车管理系统能实时监控和分析车辆运行状况。系统目前已投入使用，可实时反映发动机系统对应整车运行状况、故障发生情况，对发行人研发及售后服务体系起到有效支撑。
8	70MPa 车载氢系统产品开发	设计 70MPa 车载供氢系统技术方案，开发 70MPa 车载氢系统红外通讯技术和模块，研制氢系统样件。	达到研发目标，形成 70MPa 车载供氢系统研发测试能力，集成一整套两瓶组 70MPa 氢系统。
9	氢空界面过程研究与电堆启停策略的开发	研发电堆启停策略，通过优化氢空界面反应过程降低膜电极活性面积衰减速度。	完成 3200 次氢空界面性能衰减测试。通过研究氢空界面反应过程以及相应电堆性能衰减机理，形成了氢空界面测试协议以及评估电堆寿命的方法，并优化了电堆氢空界面反应控制策略。
10	新树脂膨胀石墨双极板验证	试并确定树脂材料、双极板生产工艺，研发具备高密封、良导电率、优机械性能的膨胀石墨双极板。	达到研发目标，确定材料选型与生产工艺，成果已应用于加工膨胀石墨板的浸渍工艺过程中。
11	单片电堆的力学性能测试与模拟	通过设计单片电堆有限元模型、电堆等效刚度计算模型，对单片电堆力学性能进行仿真模拟，分析单片电堆力学特点、改良电堆组装工艺。	达到研发目标，成果被应用于 30kW、40kW、60kW 电堆的装堆过程中，降低了电堆在装堆过程中的不良率，提高了电堆的整体组装速度。
12	燃料电池发动机模拟	通过使用 PID 控制精准模拟燃料电池发动机每一工况点温升情况，开发模拟燃料电池发动机运行状况的平台。	达到研发目标，成果被应用于 30kW、60kW、80kW、150kW 燃料电池系统测试台的搭建。
13	50KW 电堆产品开发	产品额定功率输出 >59kW；完成 50kW 电堆产品导出，并实现可批产。	达到研发目标，成果主要是运用于福田冬奥会接驳客车；还应用于物流车、城际客车等应用领域。
14	80KW 电堆产品开发	产品额定功率输出 >101kW；完成 80kW 电堆产品导出，并实现可批产。	达到研发目标，本项目主要应用于城际客车、城市客车、机场至火车站之间的摆渡车等应用场景，实现解决燃料电池在大型客车中短途的营运欠缺。
15	国产 40kw 发动机开发	额定功率：40kw；质量功率密度：267W/Kg；作电压范围：82-180V；输出电流：0-470A；最大效率：55%。	达到研发目标，主要应用于福田、中植等客户，在中国市场大规模推广，进行发动机层面的 2,000h 耐久性测试，为提升系统

序号	研发项目	研究目标	研究结果
			耐久性积累数据和经验。适用车型为覆盖物流车、团体车及其它车。
16	120kW 大功率电堆结构验证	验证 120kW 电堆结构件的设计合理性	达到目标。成功对结构件进行各种环境、强度测试，大大提高了其在实际应用环境中的可靠性。

(2) 奖项获取情况

发行人及下属公司深耕燃料电池行业多年，获得了多项科技奖项、荣誉资质及国际认可，具体如下：

序号	奖项名称	发证单位	获奖主体
1	中国汽车工业科学技术进步奖一等奖	中国汽车工业协会	发行人
2	Hydrogen Council（国际氢能委员会） 全球 60 家会员单位之一	Hydrogen Council	发行人
3	北京企业技术中心	北京市经济和信息化委员会	发行人
4	北京市氢燃料电池发动机工程技术研究中心	北京市科学技术委员会	发行人
5	北京市科学技术一等奖	北京市科学技术 奖励工作办公室	发行人
6	上海市科学技术进步奖二等奖	上海市人民政府	神力科技
7	上海市科学技术进步奖三等奖	上海市人民政府	神力科技
8	上海市科技小巨人企业	上海市科学技术委员会	神力科技
9	上海市发明创造专利奖	上海发明创造 专利奖励委员会	神力科技
10	上海市专利工作示范企业	上海市知识产权局	神力科技
11	上海市市级企业技术中心	上海市经济和信息化委员会	神力科技
12	上海市燃料电池电堆及材料工程技术研究中心	上海市科学技术委员会	神力科技
13	中国交通运输协会特等奖	中国交通运输协会	神力科技
14	上海市“专精特新”中小企业	上海市经济和信息化委员会	神力科技
15	上海市科学技术发明奖一等奖	上海市人民政府	神力科技

(3) 标准制定情况

发行人作为我国燃料电池行业先行者，其技术水平、研发实力、产品质量受到业界广泛认可。发行人及子公司神力科技在国家质量监督检验检疫总局、国家标准化管理委员会等统筹下主持及参与起草 43 项燃料电池技术国家标准，具体如下：

序号	标准号	标准名称
1	GB/T 25319-2010	汽车用燃料电池发电系统 技术条件
2	GB/T 27748.1-2011	固定式燃料电池发电系统 第 1 部分：安全

序号	标准号	标准名称
3	GB/T 28183-2011	客车用燃料电池发电系统测试方法
4	GB/Z 27753-2011	质子交换膜燃料电池膜电极工况适应性测试方法
5	GB/T 29126-2012	燃料电池电动汽车 车载氢系统 试验方法
6	GB/T 29838-2013	燃料电池 模块
7	GB/T 30084-2013	便携式燃料电池发电系统-安全
8	GB/T 31037.1-2014	工业起升车辆用燃料电池发电系统 第1部分：安全
9	GB/T 31037.2-2014	工业起升车辆用燃料电池发电系统 第2部分：技术条件
10	GB/T 31036-2014	质子交换膜燃料电池备用电源系统 安全
11	GB/T 32509-2016	全钒液流电池通用技术条件
12	GB/T 33339-2016	全钒液流电池系统 测试方法
13	GB/T 20042.1-2017	质子交换膜燃料电池 第1部分：术语
14	GB/T 33978-2017	道路车辆用质子交换膜燃料电池模块
15	GB/T 33978-2017	道路车辆用质子交换膜燃料电池模块
16	GB/T 27748.4-2017	固定式燃料电池发电系统 第4部分：小型燃料电池发电系统性能试验方法
17	GB/T 23751.2-2017	微型燃料电池发电系统 第2部分：性能试验方法
18	GB/T 33983.2-2017	直接甲醇燃料电池系统 第2部分：性能试验方法
19	GB/T 33979-2017	质子交换膜燃料电池发电系统低温特性测试方法
20	GB/T 33983.1-2017	直接甲醇燃料电池系统 第1部分：安全
21	GB/T 27748.3-2017	固定式燃料电池发电系统 第3部分：安装
22	GB/T 34584-2017	加氢站安全技术规范
23	GB/Z 34541-2017	氢能车辆加氢设施安全运行管理规程
24	GB/T 34425-2017	燃料电池电动汽车 加氢枪
25	GB/T 34866-2017	全钒液流电池 安全要求
26	GB/T 34872-2017	质子交换膜燃料电池供氢系统技术要求
27	GB/T 36288-2018	燃料电池电动汽车 燃料电池堆安全要求
28	GB/T 36544-2018	变电站用质子交换膜燃料电池供电系统
29	GB/T 37244-2018	质子交换膜燃料电池汽车用燃料 氢气
30	GB/T 38914-2020	车用质子交换膜燃料电池堆使用寿命测试评价方法

序号	标准号	标准名称
31	GB/T 38914-2020	车用质子交换膜燃料电池堆使用寿命测试评价方法
32	GB/T 28816-2020	燃料电池 术语
33	GB/T 38954-2020	无人机用氢燃料电池发电系统
34	20190718-T-604	电驱动工业车辆用燃料电池发电系统 第1部分：安全
35	20200649-T-604	固定式燃料电池发电系统 第2部分：性能试验方法
36	20200648-T-604	聚合物电解质燃料电池单电池测试方法
37	20193071-T-604	质子交换膜燃料电池 电池堆通用技术条件
38	20100783-T-604	质子交换膜燃料电池电堆低温特性试验方法
39	GB/T 25319-2010	汽车用燃料电池发电系统 技术条件
40	GB/T 27748.1-2011	固定式燃料电池发电系统 第1部分：安全
41	GB/T 28183-2011	客车用燃料电池发电系统测试方法
42	GB/Z 27753-2011	质子交换膜燃料电池膜电极工况适应性测试方法
43	GB/T 29126-2012	燃料电池电动汽车 车载氢系统 试验方法

(4) 论文发表情况

发行人重视研发，鼓励技术和学术创新，形成了良好的研发及学术氛围。近年来，发行人主要研发人员围绕燃料电池控制、发动机启停策略、电堆功率衰减等领域发表了数篇论文，主要如下：

序号	论文名称	作者	刊载杂志名称	主要内容
1	Comprehensive Analysis Of Galvanostatic Charge Method For Fuel Cell Degradation Diagnosis	Z. Hua, L. Xu, Y. Huang, J. Li, M.Ouyang, L.Du, H.Jiang	Applied Energy	设计了一种利用恒电电流充放检测电堆的实时电堆诊断策略，可有效检测燃料电池电堆电化学活性面积及其衰减情况。
2	A Cell Interaction Phenomenon In A Multi-Cell Stack Under One Cell Suffering Fuel Starvation	Z. Hu, L. Xu, J. Li, J. Hu, X. Xu, X. Du, W. Sun, M. Ouyanga	Energy Conversion and Management	测试了在燃料短缺情况下燃料电池电堆单元中的相互作用，以及由此导致的电流收敛及阴极催化剂失活情况。
3	A Multipoint Voltage-Monitoring Method For Fuel Cell Inconsistency Analysis	Z. Hu, L. Xu, J. Li, Q. Gan, X. Xu, M. Ouyanga, Z. Song, J.	Energy Conversion and Management	证实电堆中单元受相互作用影响存在电压和电流再分布现象，并基于上述现象开发了一种用电堆一致性分析的多点电压监测方法。

序号	论文名称	作者	刊载 杂志名称	主要内容
		Kim		
4	A Novel Diagnostic Methodology For Fuel Cell Stack Health_Performance, Consistency And Uniformity	Z. Hua, L. Xu, J. Li, Q. Gan, X. Xu, Z. Song, Y. Shao, M. Ouyanga	Energy Conversion and Management	设计了一种电堆内部异质性的测量方式，通过极化曲线测试、电化学阻抗谱测试以及新型多点电压监测法分析电堆单元异质性以及衰减情况。
5	The Uniformity And Consistency Analysis Of A Fuel Cell Stack With Multipoint Voltage Monitoring Method	Z. Hu, L. Xu, J. Li, X. Xu, Z. Song, M. Ouyang, X. Du	Applied Energy	测试了电堆在不同加载状态下的电压与电流分布以及所导致的膜干化情况，设计了一种一元模型用于解释电堆单元中的一致性和相互作用情况。
6	A solution to renewable hydrogen economy for fuel cell buses – A case study for Zhangjiakou in North China	Guoqiang ZHANG, Juan ZHANG, Tian XIE	International Journal of Hydrogen Energy	以华北张家口氢燃料电池公交项目为例，探索并验证了在可再生资源丰富的地区，通过低电价制氢、就地供氢、低价用氢等方式实现氢燃料电池汽车商用化的可行性。

4、在研项目情况

发行人目前正在开展的主要研发项目详情如下：

序号	项目名称	研发预算 (万元)	研发目标	应用前景
1	自主研发项目： 面向冬奥的燃料电池发动机研发项目	10,000	亿华通、丰田汽车以及北汽福田拟以北汽福田提供的大巴车型为基础，搭载发行人燃料电池发动机系统，并采用丰田汽车提供的燃料电池电堆及其辅助件，面向冬奥需求共同开发车长为9米和12米的两款燃料电池大巴车型。	2022年北京/张家口冬奥会燃料电池大巴
2	北京市科学技术委员会项目 燃料电池重型商用车液氢动力系统平台关键技术和系列化车型应用 ——清华大学、北汽福田、北京航天实验技术研究所、北京科易动力科技有限公司共同承担	3,900	针对城市中心、长途货运的35、49吨不同级别卡车电动化的需求，研发80kW和160kW大功率燃料电池系统、大容量液氢系统、大功率轮毂电机驱动系统和电动化卡车底盘，面向商用车搭建通用型的大功率燃料电池动力系统+电动轮的分布式纯电驱动平台，突破燃料电池重型商用车的长里程、高功率和长寿命等核心关键技术，完成不同系列化样车车型研发测试，引领燃料电池商用车发展。	中重型商用车(80kW燃料电池发动机适用于35吨级载货车/160kW燃料电池发动机适用于高速长程49吨级牵引车)
3	科技部国家重点研发计划项目 公路客车大功率燃料电池发动机研发 ——清华大学、中国科学院大连化学物理研究所、天津大学、常州易控汽车电子股份有限公司共同承担	3,010	开展燃料电池发动机集成技术及关键辅件（氢气喷射与供氢系统、空气和增湿系统、综合热管理系统）研究。形成6台大功率燃料电池，电堆输出功率大于100kW、功率密度达到1kW/L；发动机输出功率大于80kW、寿命超过1万小时、能量转化效率超过55%。	大功率燃料电池公路客车（城际高速）
4	科技部国家重点研发计划项目 面向寒区环境的燃料电池汽车示范运行整车技术适应性评价研究 ——中国汽车技术研究中心有限公司、清华大学、北汽福田、盐城新奥燃气有限公司、张家口公交公司共同承担	2,994	通过优化现有车辆和基础设施技术水平，实现在京津冀地区不同季节和环境温度下的燃料电池汽车示范运行。结合联合国开发计划署中国燃料电池示范项目，为燃料电池车辆在宽温度环境下长期运行积累经验，为2022冬奥会燃料电池车辆大规模示范应用奠定基础。	验证燃料电池汽车（包括公交车、团体通勤车、物流车等）的环境适应性、耐久性、经济性、安全性，相关数据和经验将为2022冬奥会、京津冀地区燃料电池批量运行奠定基础
5	科技部国家重点研发计划项目 长寿命高可靠燃料电池系统开发 ——宇通客车、清华大学、华南理工大学、深圳市南科燃料电池有限公司共同承担	2,406	基于燃料电池寿命衰减机理，开展燃料电池系统长寿命、高可靠性、环境适应性的研究，优化燃料电池系统的频繁变载控制策略、启停控制策略，配合电堆一致性保障技术和水管路策略，达到燃料电池系统的长寿命、高可靠性和环境适应性强的目标。	寿命超过12,000小时、长度超过12米的燃料电池公交车
6	科技部国家重点研发计划项目 公路客车大容量车载氢系统研发和快速加氢	2,390	研究70MPa氢气瓶的关键技术、氢系统集成技术、快速安全加氢策略、加氢和运行的安全监控技术。突破大容量储氢、快速加氢与安全运行监控技术。形成气瓶	大容量70MPa高压车载储氢系统应用于长续

关于北京亿华通科技股份有限公司以简易程序向特定对象发行股票之上市保荐书

序号	项目名称	研发预算 (万元)	研发目标	应用前景
	技术研究		储氢密度 $\geq 4.0\%$ wt、总储氢量 $\geq 40\text{kg}$ 、氢气的加注速度 $\geq 50\text{g/s}$ 的 70MPa 储氢瓶，形成快速加氢国家标准草稿并提交标委会。同时，研发储氢量 $\geq 50\text{kg}$ 的大容量液氢储氢系统、	驶里程燃料电池车辆（如城际客车）；快速加氢技术应用于加氢站（70MPa）
7	科技部国家重点研发计划项目 燃料电池增程式轿车动力系统及其控制关键技术研究 ——北京汽车研究总院有限公司、清华大学、广州汽车集团股份有限公司、北京新能源汽车股份有限公司、哈尔滨理工大学共同承担	2,113	针对整车及动力、控制等相关子系统在集成过程中遇到的难题，突破面向轿车的紧凑型长寿命燃料电池增程器、专用 DC/DC、一体化集成的高效电驱动系统以及动力系统故障诊断和容错控制多目标自适应能量管理等关键技术并实现驱/制动过程的动态协调控制和高效制动能量回馈以及燃料电池的输出功率精确控制和内部状态精确估计，研制高耐久性和环境适应性的燃料电池增程器，实现装车万小时高效可靠运行。	燃料电池乘用车
8	科技部国家重点研发计划项目 国际与国内先进燃料电池动力系统对比测试及可靠性研究	962	开展国际先进和国产燃料电池的性能对比测试，建立一致性测试评价方法；建立振动条件下的可靠性评价；建立大功率燃料电池动力系统测试与评价方法与体系。形成燃料电池动力系统性能试验技术规范、氢-电-结构可靠性技术规范，提交电动汽车标委会审核。	标准化燃料电池测试体系
9	科技部国家重点研发计划项目 高性能全氟质子膜在燃料电池中的应用研究	1,723	全面开展国产全氟质子膜性能、寿命评估测试，对全氟质子膜机械、化学稳定性，老化过程与形貌演变进行研究，并在燃料电池工况环境下进行全方位的应用评估。加速提升质子膜的性能及耐久性。	增强行业对使用国产质子交换膜的信心
10	自主研发项目：通用 DC 研发项目	357	研发适用于 60kW-150kW 的通用燃料电池电压变换器，具体目标包括（1）在现有技术方案上缩小产品体积、减轻重量、提升功率密度；（2）完善交流阻抗测量算法，在空载条件下可工作，辅助燃料电池完善加载和吹扫控制策略；（3）完善冷启动控制策略，协助燃料电池完善-30℃及以下冷启动控制算法；（4）改善生产工艺，提高自动化测试水平，缩短生产工时及成本。	通用大功率燃料电池电压变换器
11	自主研发项目：YHTG120 国产大功率燃料电池发动机	3,716.00	目标系统额定功率 120kW，系统质量功率密度 700W/kg。现已完成完成样机结构布置，系统散测台架软件，硬件联调，选型零部件测试。	应用于中、重型卡车，长途大巴，团体车。
12	自主研发项目：YHTG80 Pro 国产燃料电池发动机	1,730.52	目标系统额定功率 80kW，系统功率密度 552W/kg。现已完成样机结构概念设计，零部件选型进行中。	应用于城市物流车，专用车，公交，团体客车。
13	自主研发项目：GEN3 BPIUS 140KW 电堆产品开发	900.00	高功率以及高集成度。体积下降大于 20%；（零散集成体积-集成后体积）/零散集成体积；重量不能超过原设计 10%。	应用于神力新一代 GEN3-B-PLUS 产品。

5、研发投入情况

报告期各期，发行人研发投入情况如下：

单位：万元

项目	2021 年 1-3 月	2020 年度	2019 年度	2018 年度
职工薪酬	795.70	2,789.24	3,502.62	1,622.73
材料费用	1,657.05	5,139.28	5,987.76	2,024.24
折旧及摊销费用等	431.16	1,260.17	844.46	475.49
其他	652.57	3,414.56	2,588.81	814.34
合计	3,536.48	12,603.26	12,923.66	4,936.80
占营业收入比例	348.24%	22.02%	23.34%	13.40%

注：其他主要为技术服务费及测试化验费等。

2020 年度，研发投入中职工薪酬同比下降主要因为系国家疫情期间相关政策支持，研发人员的社保开支有所减少。

6、核心技术人员及研发人员情况

（1）研发人员情况

截至 2021 年 3 月末，发行人研发人员共 200 人，占员工总数的比例为 33.72%，其中核心技术人员 5 人，占员工总数的比例为 0.84%。

（2）核心技术人员情况

发行人核心技术人员的认定依据主要包括：（1）是否为研发负责人、技术负责人、研发部门主要成员；（2）技术人员在公司的技术研发及产品研发方面的贡献程度；（3）技术人员对所属研发技术团队的统筹能力、对研发团队未来科研方向的领导力度、对研发水平的引导力度等；（4）技术人员所获奖项、是否为主要技术标准的起草者等情况；（5）技术人员在工作背景、技术经验、研究经历、知识储备方面的突出因素；（6）技术人员在教育背景、学历方面的突出因素。发行人根据上述因素综合判定评估，最终确定核心技术人员如下：

1) 张禾

张禾先生基本信息、从业经历及主要科研与学术履历如下：

基本信息、学历、专业背景	男，1958 年出生，中国国籍，本科学历，九三学社社员、全国汽车标准化技术委员会电动车辆分技术委员会委员、全国燃料电池及液流电池标准化技术委员会委员、全国氢能标准化技术委员会委员。
从业履历	历任新疆钢铁公司电气工程师、新疆交通科学研究所高级工程师、万向电动汽车有限公司研发部经理等职务。2012 年至今任发行人副总经理，全面主持研发工作。
创造的专利/软件著作权情况	已授权专利：“一种流体分配管道横截面渐变的燃料电池堆”等 6 项 在申请专利：“一种燃料电池用单电池的连续生产流水线”等 33 项
学术履历/学术荣誉	张禾先生长年从事新能源汽车研发工作，在电子技术、汽车电子、电动汽车等方面具有深厚的理论知识和丰富的实践经验，曾参与北京奥运会、上海世博会燃料电池汽车示范运营项目，参与起草“质子交换膜燃料电池供氢系统技术要求”、“氢能车辆加氢设施安全运行管理规程”等 5 项燃料电池领域国家标准，获得北京市科学技术进步二等奖。
主导/参与的重大项目	北京市科学技术委员会项目：燃料电池客车动力系统集成与运行考核研究项目负责人。基于正向开发的研发模式，统筹燃料电池发动机系统集成设计及样品开发工作，指导各子系统研发团队规范设计、优化集成，有效提升燃料电池发动机系统的耐久性、可靠性、环境适应性、安全性和经济性等。
	北京市科学技术委员会项目：车用燃料电池系统技术开发与应用项目负责人。管理研发团队并给予技术指导，以可靠性、耐久性为目标，通过车用燃料电池系统设计、集成和优化控制研究，开发高比功率密度、长寿命、低成本车用燃料电池系统，协助北京市燃料电池汽车的研发和示范运行。
	国家高技术研究发展计划（863 计划）项目：燃料电池增程式物流车关键技术研发和示范项目负责人。带领团队设计研制搭载于北汽福田开发的增程式物流车氢系统的设计和研制，配合整车调试并完成示范运营。
对发行人核心技术进步做出的贡献	张禾先生作为发行人研发中心资深专家，带领团队研制了多个系列燃料电池发动机系统及与之配套的氢系统等，成立并主持发行人技术标准委员会，促进发行人确定了技术路线并完成技术积累。通过持续的技术创新和产品迭代，团队在燃料电池发动机系统耐久性、环境适应性、安全性及经济性等方面取得了重要突破，逐步实现从实验室、小试、中试到批量化生产的成果转化。

2) 贾能铀

贾能铀先生基本信息、从业经历及主要科研与学术履历如下：

基本信息、学历、专业背景	男，1963 年出生，加拿大国籍，华东理工大学环境工程专业硕士，加拿大纽芬兰纪念大学电化学专业硕士，全国燃料电池及液流电池标准化技术委员会观察员。
从业履历	历任华东理工大学环境工程系讲师、加拿大魁北克大学三河分校化学工程系研究助理、Ballard 高级研究员、AFCC（戴姆勒奔驰和福特汽车合资成立的燃料电池合作公司）高级工程师等职务。2016 年 1 月至今，任发行人副总经理，全面统筹燃料电池电堆的研发工作。

创造的专利/软件著作权情况	已授权专利：“一种燃料电池双极板”等 3 项中国专利、“Methods and Apparatus for Improving the Cold Starting Capability of A Fuel Cell”等 8 项美国专利 在申请专利：“燃料电池双极板的制作方法”等 38 项
学术履历/学术荣誉	贾能铀先生长年从事燃料电池电堆及核心零部件的开发工作，曾就职于 Ballard 公司、AFCC（由戴姆勒奔驰和福特汽车合资成立的燃料电池公司）等国际顶尖燃料电池企业，熟悉国际燃料电池开发理念和前沿技术，在电堆、质子交换膜等领域发表了《Effect of gas composition on Ru dissolution and crossover in polymer-electrolyte membrane fuel cells》、《Voltage Degradation Associated with Operational Conditions: Upper Potential and Lower Potential Limits》等多篇高影响力论文。
主导/参与的重大项目	国家重点研发计划项目：公路客车大功率燃料电池发动机研发课题骨干。领导研发团队 1）就电堆结构设计进行改良，调整进排气和冷却歧管分布；2）基于流场受力结构模型优化石墨双极板流场设计；3）通过分析电堆在动、静态及温度荷载作用下变形特性，改良电堆密封与紧固技术。 北京市科技计划课题任务书：燃料电池重型商用车液氢动力系统平台关键技术的研究和系列化车型应用课题骨干。领导研发团队开展：1）冷能-热能-氢能-电能综合车载能量智能管理技术研究；2）大功率燃料电池+动力电池的电-电混合电源系统协调控制研究；3）大功率长寿命燃料电池发动机的电堆关键技术研究；4）大功率燃料电池发动机的外围辅助关键零部件选型和研发；5）开发面向 35 吨级载货车/城建车辆的 80kW 燃料电池发动机和面向高速长程 49 吨级牵引车的 160kW 燃料电池发动机。
对发行人核心技术进步做出的贡献	贾能铀先生在接受发行人聘任后，基于国际先进研发理念为发行人构建了完善的产品研发体系，协助发行人明确产品研发方向及未来发展规划；制定专利申请制度并主管日常的专利评审工作；统筹研发团队重点开展燃料电池发动机低温启动、系统整合优化与控制策略开发等研发工作，实现燃料电池发动机系列化产品研制；组建研发测试体系以及产品设计验证计划流程，主导完成了国产燃料电池系统测试台的开发，发行人燃料电池测试体系已经 ISO/IEC 17025:2017《测验和校准实验室能力的通用要求》国际标准认证通过。

3) 甘全全

甘全全先生基本信息、从业经历及主要科研与学术履历如下：

基本信息、学历、专业背景	男，1982 年出生，中国国籍，硕士学历、清华大学在读创新领军工程博士，高级工程师，清华大学汽车系实验室特聘工程师、北京市科学技术委员会燃料电池评审专家、中国燃料电池标准化技术委员会特聘专家。
从业履历	历任新源动力燃料电池催化实验室实验员、燃料电池客车发动机项目经理等职务。2012 年至今，任发行人燃料电池部经理、研发中心副主任、神力科技副总经理等职务。

创造的专利/软件著作权情况	已授权专利：“一种燃料电池系统及其停机控制方法”等 23 项 在申请专利：“一种燃料电池双极板的粘合槽结构”等 18 项
学术履历/学术荣誉	甘全全先生在燃料电池领域从事研发工作 12 年，在燃料电池低温启动、双极板设计、燃料电池衰减机理等领域拥有长期的技术积累和实践成果。甘全全先生著有《燃料电池微电网应用》（第一译者，机械工业出版社），发表了《The Uniformity And Consistency Analysis Of A Fuel Cell Stack With Multipoint Voltage Monitoring Method》、《A Multipoint Voltage-Monitoring Method For Fuel Cell Inconsistency Analysis》、《客车用燃料电池发动机耐久性研究》（机械工程学报）等多篇论文。
主导/参与的重大项目	北京市科技计划项目：适于低温启动的燃料电池电堆研制课题骨干。参与开展适用于低温启动的燃料电池系统关键技术研究及样品研制，实现燃料电池电堆在无外界热源条件下快速启动，解析燃料电池电堆低温启动微损伤机理、材料遴选并开发相应控制策略。 北京市科技计划项目：车用燃料电池系统技术开发与应用课题负责人。主导开发合计 6 套长寿命、高效、低成本燃料电池发动机系统，形成 5 辆燃料电池客车与 1 辆燃料电池乘用车投入示范运营。 上海张江国家自主创新示范区专项发展资金重点项目：新型高性能燃料电池电堆的中试课题负责人。主导开发并生产客车、物流车用燃料电池发动机；开发长寿命、耐低温、高稳定性、低成本车用燃料电池电堆；建立具备中试能力的半自动化电堆生产线；建立燃料电池标准化、规范化检测体系。
对发行人核心技术进步做出的贡献	甘全全先生在发行人设立时即为发行人研发骨干，在行业发展早期即提出了全密封式集成式燃料电池系统结构的创新构想，并带领团队成功开发了 YHT30 燃料电池发动机产品。其后，在甘全全先生的主导下，神力科技完成了电堆密封、双极板流场设计、电堆故障精确诊断与容错控制等多项核心技术，实现了燃料电池电堆的国产化与批量化生产。

4) 周鹏飞

周鹏飞先生基本信息、从业经历及主要科研与学术履历如下：

基本信息、学历、专业背景	男，1982 年出生，中国国籍，清华大学精密仪器系本科、中科院电气工程学硕士。
从业履历	历任北京神州龙芯集成电路设计有限公司 IC 设计工程师、中星微电子有限公司 IC 设计工程师、北京理工雷科电子信息技术有限公司 IC 设计经理等职务。2012 年至今，任发行人研发中心副主任。
创造的专利/软件著作权情况	已授权专利：“电池的功率输出方法和装置”等项 4 项 在申请专利：“燃料电池温度控制方法和装置”等 28 项 软件著作权：“燃料电池整车控制系统 V1.0”等 17 项
学术履历/学术荣誉	周鹏飞先生从事燃料电池发动机系统研发工作多年，在新能源汽车控制策略、新能源汽车能量管理、车载设备通信等领域具备深入的理论基础和独到的见解。周鹏飞先生在《计算机应用与软件》、《节能技术》等期刊发表《共享汽车智能调度专家系统的研究》、《双源纯电动汽车能量管理策略研究》等多篇论文。

主导/参与的 重大项目	北京市科技计划项目：系列化车用燃料电池系统结构设计及关键技术研究子课题项目负责人。带领团队完成 30kW、60kW 系列化燃料电池发动机的系统架构设计、子模块设计、零部件选型、系统集成、软件开发、系统测试整体研发流程，提高不同功率产品零部件的重复利用率至 80%，降低了发动机系统的开发成本。
	北京市科技计划项目：面向冬奥环境的燃料电池客车关键技术研发及示范应用带领团队进行面向冬奥的燃料电池发动机开发，集中攻坚燃料电池发动机功率提升瓶颈，并通过系统设计与优化控制，提升燃料电池的低温启动能力，减少低温启动时间。
对发行人核心技术进步做出的贡献	周鹏飞先生在发行人设立时即为发行人研发骨干，其主导建立了发行人以系统设计、电气、结构、测试、软件为核心的研发体系，其带领研发团队建立了燃料电池控制平台，对燃料电池发动机中的控制系统架构进行了规划定义，在此基础上开发了燃料电池发动机控制算法核心技术；主导开发了燃料电池故障诊断系统，基于故障诊断模型对燃料电池运行中内部故障进行智能化诊断；协助完成了发行人 30kW、60kW 发动机的开发。

5) 杨绍军

杨绍军先生基本信息、从业经历及主要科研与学术履历如下：

基本信息、学历、专业背景	男，1979 年出生，中国国籍，武汉理工大学燃料电池学硕士。
从业履历	历任上海宏力半导体扩散组负责人、英特尔（大连）半导体工艺负责人等职务。2016 年至今，历任发行人工艺部经理、生产测试负责人。
创造的专利/软件著作权情况	已授权专利：“用于气体管路的气密性检测装置”等 4 项 在申请专利：“燃料电池的极板制作方法”等 38 项
学术履历/学术荣誉	杨绍军先生在燃料电池及芯片研发及生产领域沉浸多年，曾参与我国首台燃料电池乘用车“楚天一号”的开发，在《能源技术》、《电池工业》等杂志上发表了《质子交换膜燃料电池组水管理研究》、《PTFE 载量对 PEMFC 用气体扩散层性能的影响》等多篇论文。
主导/参与的 重大项目	亿华通动力燃料电池发动机生产基地建设项目一期项目负责人。主导完成我国首条半自动化燃料电池发动机系统生产线，为发行人形成了 2,000 台/年的燃料电池发动机生产能力。
	中关村国家资助创新示范区重大前沿原创技术成果转化和产业化项目子项目负责人。研发和设计燃料电池发动机批量化的定制化生产设备和测试设备，制定在低气压条件下的控制策略并制定相应的企业标准。
对发行人核心技术进步做出的贡献	杨绍军在接受发行人聘任后，主导制定了发行人燃料电池发动机规模化生产流程、生产制度，改良燃料电池发动机生产工艺，作为负责人完成亿华通动力半自动化燃料电池发动机生产线的设计和建设，参与开发国内领先的燃料电池发动机测试台并大规模应用于发行人发动机产品的批量化测试，为发行人产品的规模化生产奠定了基础。

7、创新机制、技术储备及技术创新的安排

发行人一直将研发与技术创新工作置于公司发展的核心位置,通过完善研发管理体系、加大研发投入、引进研发人才、充实技术储备等途径努力打造其核心竞争力。经过多年的积累,发行人在行业中具有较强的技术与研发优势,未来发行人将继续加大技术创新力度,完善创新机制,持续保持创新能力。

(1) 研发管理与体系

作为燃料电池发动机系统生产商,发行人及子公司下设研发中心,在电-电混合动力系统、燃料电池系统及辅助系统、电堆总成及核心部件、车载氢系统、燃料电池专用 DC/DC 等五大方面,围绕燃料电池发动机系统应用中低温环境强适应性、长寿命、高可靠、高效率、高安全、低成本的六大目标开展研发活动。发行人技术体系下设技术办公室、产品管理部、先进技术研究部、产品开发部、应用工程部和测试中心等 6 个部门,神力科技研发中心下设双极板开发、电堆密封、膜电极诊断测试以及电堆组装 4 个研发小组。此外,为统筹研发资源开发面向冬奥的燃料电池大巴,发行人建立“TS 事业部”集中攻坚开发大功率、强低温适应性的燃料电池发动机系统。

发行人坚持“预研一代、研制一代、生产一代”的总体布局,基于技术发展趋势开展前沿技术研发、基于下游市场需求进行产品迭代研发、基于终端用户反馈进行现有产品改良,有针对性、科学性和前瞻性地对产品规划和技术研发,现已形成包括市场信息收集、可行性分析、项目立项、研发节点评审等环节在内的动态协调研发机制,在研发过程中形成有效的信息反馈,缩短反馈路径,及时修正研发工作的市场需求契合度。发行人将继续完善其研发体系,通过建立“氢见未来”售后研发平台,进一步促进研发效率提升。

(2) 研发投入及人员情况

发行人核心技术人员均为在新能源汽车/燃料电池发动机/发动机核心零部件领域从业多年、理论知识和实践经验丰富的资深研发与技术人员,参与起草了多项燃料电池领域国家标准,覆盖了发行人系统研发、电堆研发、控制策略开发、生产工艺及测试等诸多关键领域,担任发行人研发与技术部门负责人/主要人员,把握发行人整体研发方向、统筹发行人研发技术团队开展研发活动、主导部分发行人承担的国家课题及重大自研项目,为发行人在燃料电池发动机系统产业化的

道路上前进提供了坚实的基础和创新的动力。

报告期内，在核心技术人员的带领下，发行人通过加大研发投入、引进高质量人才、积极承担燃料电池领域重大课题等途径不断提升自身研发实力，已处于行业领先水平。

此外，发行人产品开发涉及大量的燃料电池发动机系统结构及控制策略设计与模拟（电堆化学场设计、热力学函数建模、水管理仿真验证等）、零部件实验室环境测试与验证（电磁干扰测试、加速耐久性测试、震动环境验证）以及整车工况环境下的系统测试。为保障研发活动的顺利开展，发行人通过自主开发、定制采购等方式开发了成套燃料电池测试设备并组建了燃料电池测试中心，配套了动力系统测试设备、燃料电池发动机测试台、电堆测试台、氢气增压系统、电子负载、燃料电池电堆高低温环境仓等关键研发测试设备，其测试中心/验证体系通过 ISO/IEC 17025:2017《测验和校准实验室能力的通用要求》国际标准认证，具备提供专业检测服务的技术能力和国际先进的管理能力。

（3）研发技术储备

截至报告期末，发行人正在基于 2022 年北京/张家口冬奥会燃料电池大巴需求、大功率燃料电池、长寿命燃料电池、高压储氢系统、低温启动、燃料电池系统测试台、液氢重型卡车动力系统、石墨双极板等多个燃料电池发动机系统及零部件核心技术难题开展研发活动。发行人在研项目系围绕终端市场需求、产品迭代需求、批量化生产能力提升、产业前沿技术开发 4 个方向开展，在有效满足客户需求的同时保证了产品的持续进步，符合其“预研一代、研制一代、生产一代”的研发布局，具备良好的市场应用前景。

（4）研发创新机制

发行人通过承接并完成国家课题，在基于国家科技导向的前提下掌握了大量我国燃料电池行业前沿技术；通过与整车厂合作开发燃料电池汽车，深入了解下游客户核心诉求并获得了大量燃料电池整车实况运营数据；结合政策导向以及客户需求进行分析后，发行人开展自主产品研发，通过将前沿技术成果转化，应用于实际产品中，提升技术先进性。

同时，发行人持续跟踪国内外的技术发展趋势，推动产品与技术的不断创新；与行业内专家保持持续的技术交流，组织技术人员深入客户现场展开技术交流与调研等。同时，发行人与清华大学、华东理工大学等知名高校签署《产学研合作协议书》，在提升技术水平的同时引进创新型人才。

（5）研发创新规划

发行人坚持正向开发策略，遵循由表及里的纵向开发路径，由燃料电池发动机系统向核心零部件逐步深入开展技术攻关，目前已完成核心电堆的自主开发。未来，发行人将继续贯彻执行由表及里的纵向开发策略，实现燃料电池发动机技术链逐环解耦。

同时，发行人将紧密围绕市场需求、行业发展趋势和前沿技术发展方向进行技术创新，继续与产业链上下游企业合作开展研发活动、与清华大学等高校开展产学研合作，加快前沿技术的成果转化，力争打造专业化、实用化、高水平、高效率的研发创新团队。

综上，发行人围绕其研发核心目标有针对性的构建了动态协调、高效反馈的研发体系，基于“预研一代、研制一代、生产一代”的总体布局有针对性、科学性和前瞻性地对产品规划和技术研发。报告期内，发行人通过加大研发投入、引进高质量人才、搭建符合国际标准的测试中心等途径不断提升自身科研实力，通过承担国家课题、与整车厂合作开发燃料电池汽车、开展自主产品迭代研发等方式不断丰富其技术储备，基于前沿科技导向和终端市场需求结合自身实际水平持续完善其研发路径，遵循由表及里的纵向开发路径逐步推进燃料电池发动机技术解耦。发行人现有研发体系已较为高效且在不断提升，发行人具备持续创新能力、具备突破关键核心技术的基础和潜力。

（五）主要经营和财务数据及指标

最近三年，公司主要经营和财务数据及指标如下：

1、资产负债表

单位：万元

项目	2021 年 3 月 31 日	2020 年 12 月 31 日	2019 年 12 月 31 日	2018 年 12 月 31 日
资产总计	298,959.86	304,750.96	168,346.05	121,491.39
负债总计	58,947.10	62,575.88	53,724.69	46,192.70
所有者权益合计	240,012.76	242,175.08	114,621.37	75,298.68
归属于母公司所有者权 益合计	225,876.65	227,434.42	105,492.37	68,894.72

2、利润表

单位：万元

项目	2021 年 1-3 月	2020 年度	2019 年度	2018 年度
营业总收入	1,015.53	57,229.29	55,362.00	36,847.39
营业成本	784.11	32,243.28	30,381.88	18,307.23
营业利润	-2,737.40	-4,120.19	2,080.31	1,579.11
利润总额	-2,777.03	-4,233.38	4,278.82	2,049.57
净利润	-2,160.48	-3,257.34	4,590.52	1,743.59
归属于母公司所 有者的净利润	-1,557.77	-2,252.36	6,391.65	2,311.61

3、合并现金流量表主要数据

单位：万元

项目	2021 年 1-3 月	2020 年度	2019 年度	2018 年度
经营活动产生的 现金流量净额	-4,288.67	-22,950.43	-16,996.97	-7,853.91
投资活动产生的 现金流量净额	-5,538.95	-21,176.72	-16,314.06	-10,983.55
筹资活动产生的 现金流量净额	-4,062.50	120,561.37	40,266.39	9,566.62
汇率变动对现金 的影响	-	4.95	-0.01	0.05
现金及现金等价 物净增加额	-13,890.12	76,439.17	6,955.35	-9,270.79

4、财务指标

指标	2021 年 3 月 31 日	2020 年 12 月 31 日	2019 年 12 月 31 日	2018 年 12 月 31 日
流动比率（倍）	5.07	4.78	2.63	2.32

指标	2021 年 3 月 31 日	2020 年 12 月 31 日	2019 年 12 月 31 日	2018 年 12 月 31 日
速动比率（倍）	4.61	4.42	2.18	2.00
资产负债率（母公司）	12.28%	14.35%	17.81%	21.88%
资产负债率（合并）	19.72%	20.53%	31.91%	38.02%
归属于母公司股东的每股净资产（元）	32.04	32.26	19.95	14.80
指标	2021 年 1-3 月	2020 年度	2019 年度	2018 年度
应收账款周转率（次/年）	-	0.77	0.96	1.01
存货周转率（次/年）	-	1.71	1.79	1.87
归属于母公司股东的净利润（万元）	-1,557.77	-2,252.36	6,391.65	2,311.61
归属于母公司股东扣除非经常性损益后的净利润（万元）	-1,593.16	-4,036.59	-1,410.99	1,775.17
研发投入占营业收入的比例	348.24%	22.02%	23.34%	13.40%
每股经营活动产生的现金流量（元）	-0.61	-3.26	-3.21	-1.69
每股净现金流量（元）	-1.97	10.84	1.32	-1.99

注 1：基本财务指标计算说明：

流动比率=流动资产/流动负债

速动比率=（流动资产-存货）/流动负债

资产负债率（母公司）=母公司负债总额/母公司资产总额×100%

资产负债率（合并）=合并负债总额/合并资产总额×100%

应收账款周转率=营业收入/应收账款平均净额

存货周转率=营业成本/存货平均净额

每股经营活动产生的现金流量=经营活动产生的现金流量净额/期末股本总额

每股净现金流量=现金及现金等价物净增加额/期末股本总额

注 2：因 2021 年 1-3 月收入规模较小，相关资产周转率指标可比性不强，故未列示。

（六）与本次发行相关的风险因素

投资者在评价公司本次发行股票时，除本上市保荐书提供的其他各项资料外，应特别认真考虑下述各项风险因素：

1、技术风险

（1）因技术升级导致的产品迭代风险

氢燃料电池发动机系统的各项性能参数，包括能量效率、功率密度、低温启动性能以及关键材料和部件的成本降低和耐久性提升，均是燃料电池系统大规模商业化的必备基础。随着近年来燃料电池领域的新进入者快速增加，各大主机厂和系统生产企业不断加大对燃料电池领域的资源投入，发行人能否继续维持较高的技术壁垒、能否持续对新一代产品的研发提前布局 and 规划，均存在一定的不确定性。同时，发行人燃料电池发动机系统技术水平与国际领先企业同类产品相比仍存在一定差距，鉴于部分国际领先燃料电池企业目前正在积极开拓中国市场，发行人技术进步能否紧跟或超越国际领先企业，维持或提升其现有竞争力亦存在一定的不确定性。发行人存在因技术升级而导致的产品迭代风险，可能无法持续保持技术领先优势。

(2) 专业人才流失的风险

发行人作为研发驱动型企业，对于专业人才尤其是研发人员的依赖远高于其他行业，核心技术人员是公司生存和发展的重要基石。发行人及下属公司神力科技是国内较早从事氢燃料电池发动机系统及电堆研发与产业化的高新技术企业，培养和引进了一大批氢燃料电池领域的高端人才。然而随着市场需求快速增长和行业竞争加剧，燃料电池领域对于高端人才的竞争也日趋激烈。如果发行人不能持续加强研发人才的引进、激励和保护力度，则发行人现有研发团队存在流失的风险，发行人的持续研发能力也会受到不利影响。

(3) 技术泄密和纠纷的风险

经过多年的技术创新和研发积累，发行人形成了一系列核心技术，这些核心技术是公司的核心竞争力和核心机密。发行人制定的保密等级制度、与核心技术人员签署的保密协议以及专利申请等保护措施均无法保证杜绝失密的可能性。发行人尚有多项产品和技术正处于研发阶段，且众多燃料电池行业参与者不断加大研发投入，不排除发行人存在核心技术泄密、被他人盗用或产生技术纠纷，进而甚至引发诉讼的风险。

(4) 核心产品技术大规模产业化风险

总体而言，国内燃料电池汽车市场商业化才刚刚起步。2018 年度、2019 年

度和 2020 年度，中国市场销售的氢燃料电池汽车数量分别为 1,527 辆、2,737 辆和 1,177 辆，发行人燃料电池发动机系统销量分别为 303 台、498 台和 494 台，正处于从技术研发、示范运营进一步到核心技术产业化的关键时期。发行人位于张家口的氢燃料电池发动机系统生产基地一期工程已建成投产，一期项目已具备 2,000 台/年的生产能力，未来随着二期项目建设完成发行人将具备年产 10,000 台的生产能力。作为国内首批实现燃料电池发动机系统批量化生产的企业之一，发行人没有完整成熟的生产、测试和质量控制体系可以参照，发行人作为先行者将可能在探索产业化道路过程中面临诸多困难和障碍，包括产业化体系不成熟、生产装备水平不高等问题，发行人的燃料电池发动机技术存在大规模产业化不及预期的风险。

2、经营风险

（1）燃料电池汽车产业化初期市场开拓风险

氢燃料电池汽车目前处于产业化的初期阶段。2018 年度、2019 年和 2020 年度，中国市场销售的氢燃料电池汽车数量分别为 1,527 辆、2,737 辆和 1,177 辆，而新能源汽车销量分别达到 125.6 万辆、120.6 万辆和 136.7 万辆，总体而言氢燃料电池汽车在新能源汽车中的渗透率仍然较低，其产业化进程明显滞后于纯电动汽车。

当前氢燃料电池汽车的推广受到关键技术不成熟、燃料电池成本较高以及氢能基础设施建设不完善等多个方面的影响，特别是加氢站存在建设成本高、氢气成本高、补贴支持政策滞后以及审批管理机制不健全等情况，导致我国加氢站建设推广进度较慢且现阶段多数加氢站处于亏损状态，进而导致现阶段终端用户实际用氢成本较高。燃料电池技术路线的发展情况与锂电池相比仍存在一定的差距，上述内外部不利因素均可能影响行业的发展进程，存在市场开拓与推广不及预期的风险。

（2）燃料电池汽车产业补贴政策风险

2019 年 3 月，四部委发布《关于进一步完善新能源汽车推广应用财政补贴政策的通知》（财建〔2019〕138 号），《通知》强调：“本通知从 2019 年 3 月 26

日起实施，2019年3月26日至2019年6月25日为过渡期。过渡期间销售上牌的燃料电池汽车按2018年对应标准的0.8倍补贴。燃料电池汽车和新能源公交车补贴政策另行公布。

2020年4月，四部委发布《关于完善新能源汽车推广应用财政补贴政策的通知》（财建〔2020〕86号），提出将当前对燃料电池汽车的购置补贴，调整为选择有基础、有积极性、有特色的城市或区域，重点围绕关键零部件的技术攻关和产业化应用开展示范，中央财政将采取“以奖代补”方式对示范城市群给予奖励（有关通知另行发布）。争取通过4年左右时间，建立氢能和燃料电池汽车产业链，关键核心技术取得突破，形成布局合理、协同发展的良好局面。

2020年9月，财政部、工业和信息化部、科技部、发展改革委和国家能源局等五部委出台《关于开展燃料电池汽车示范应用的通知》，对燃料电池汽车的购置补贴政策，调整为燃料电池汽车示范应用支持政策，对符合条件的城市群开展燃料电池汽车关键核心技术产业化攻关和示范应用给予奖励，形成布局合理、各有侧重、协同推进的燃料电池汽车发展新模式。

报告期内，发行人的主要业务收入来源于燃料电池发动机系统的销售，现阶段燃料电池汽车产业的发展高度依赖于补贴政策的支持。近期财政部等部门对现行燃料电池汽车的补贴政策做出调整，将采取“以奖代补”方式对示范城市群给予奖励。如果发行人现有布局的氢能重点城市未能入选示范城市，或发行人未来在其他示范城市的业务推广不及预期，以及相关奖励标准存在一定的不确定性，将会对发行人的燃料电池发动机系统业务产生不利影响。

（3）协同开发终端客户的业务模式风险

整车厂商负责主导燃料电池汽车下游市场的开发，由于燃料电池发动机系统作为动力总成核心部件，对燃料电池汽车是否具备成熟、可靠的性能表现具有重要影响，由此发行人在产业化初期将协同参与对终端市场的开发，这与传统零部件企业的业务模式和所处阶段存在较大的差异。

具体而言，发行人协同各大整车厂商，通过产品展示、技术验证、考察交流以及行业论坛等多种渠道向市场反馈。同时，在产业化初期，燃料电池汽车下游

市场的发展具有显著的区域特征，优选政府支持力度较强、氢源富集、氢燃料电池产业集聚以及基础设施完善的区域。因此，发行人持续拓展了北京、张家口、上海、郑州、成都、苏州、淄博、马鞍山、乌海等氢能发展城市，并与区域市场领先厂商和终端客户建立合作。

在该等业务模式下，与传统汽车零部件企业不同，发行人的产品应用存在终端市场开拓不足的风险。现阶段，发行人主要终端客户张家口公交公司、淄博公交、水木通达等采购车辆均搭载发行人发动机产品，发行人未来能否持续开拓终端客户、能否建立较高的市场满意度、终端客户能否持续应用发行人产品，均存在一定的不确定性，从而影响发行人的经营业绩。

（4）下游部分终端客户运营里程较低的风险

自 2016 年公司实现批量销售起至 2020 年度，发行人累计配套运营的燃料电池汽车超过千辆，单台车辆平均行驶里程接近 3 万公里。尽管发行人是行业内配套数量最多、行驶里程最长、运营情况最优的系统厂商之一，但基于产业化初期阶段受制于运营线路、资质、氢能基础设施等客观背景条件，相较于传统燃油汽车，燃料电池汽车仍然存在部分终端运营利用率相对较低的情况。报告期末，搭载发行人发动机产品的主要厂商客户，其销售车辆运营里程累计情况如下：

单位：公里

客户	总里程	车辆数	平均里程
客户 A	13,200,798.40	358	36,873.74
客户 B	6,138,885.40	320	19,184.02
客户 C	2,643,117.80	194	13,624.32
客户 D	7,879,005.10	128	61,554.73
客户 E	2,499,336.00	101	24,745.90
客户 F	1,196,807.20	100	11,968.07

（5）客户集中度较高的风险

①直接客户集中度

发行人核心技术产品为燃料电池发动机系统，现阶段目标客户主要为较早进入燃料电池汽车市场的商用车生产企业。2020 年度，我国燃料电池汽车销量为

1,177 辆，仍处在商业化的初期阶段，整车厂商尚未普遍开展燃料电池车型的研发与生产，发行人的业务规模与成熟汽车零部件产业相比较小，也因而导致发行人现阶段客户数量较少、客户集中度较高。

报告期内，发行人重点客户包括北汽福田、吉利商用车、河北雷萨、中通客车、宇通客车等商用车厂商，2018 年至 2020 年前五大直接客户销售占比分别为 85.42%、84.70%、以及 77.70%。

②终端客户集中度

在产业化初期，燃料电池汽车下游市场的发展具有显著的区域特征，优选政府支持力度较强、氢源富集、氢燃料电池产业集聚以及基础设施完善的区域。报告期内，发行人的下游终端客户主要集中在北京、张家口、成都、淄博等地，其中公交用户主要为张家口公交公司、北京公交、郑州公交、淄博公交等，商业大巴和物流车用户主要为水木通达和光荣出行。2018 年至 2020 年前五大终端客户销售占比分别为 80.92%、82.87%以及 76.70%。

③关联销售可持续性

发行人直接客户中，宇通客车、申龙客车因其关联公司投资发行人达到一定比例，从而成为发行人的关联方。2018 年与 2019 年前述客户销售占发行人营业收入比例分别为 46.34%和 53.07%。

发行人终端客户中，水木通达股东背景与发行人存在密切联系，发行人已比照关联方对其进行披露，报告期内对应发动机系统销售金额合计占发行人主营业务收入的比例分别为 4.21%、4.70%以及 10.58%。

综上，当前阶段发行人的直接客户、终端客户集中度均较高，受其订单需求影响较大，且部分直接客户与终端客户与发行人存在关联关系或关系密切，如果主要直接客户或终端客户业务拓展不利或者发行人无法继续深入开拓新客户或新市场，以及未来可能存在关联交易价格不公允、关联交易无法持续的情形，均可能会影响发行人的独立持续经营能力。

（6）收入集中与业绩季节性波动的风险

发行人燃料电池发动机系统销售主要受国家新能源汽车产业政策制定周期以及燃料电池产业化能力不足等影响，因而呈现出较强的季节性特征。发行人的产品销售主要集中在每年的下半年，系根据惯例新能源汽车补贴政策于每年年初重新核定，发行人上半年主要根据政策要求与各大整车客户进行车型匹配、样车测试、验证和申请公告目录等，完成技术对接与订单确认；下半年主要落实物料准备、订单生产和产品交付。同时，由于燃料电池产业尚处于商业化初期，各环节标准化程度低、供应链体系尚不成熟且产业化能力存在不足，因此发行人最终订单交付时间往往集中在第四季度。鉴于我国燃料电池行业尚处于商业化初期，未来一定时期内仍将持续受到补贴政策制定周期、补贴技术标准提升以及产业发展阶段所影响，预计生产经营活动季节性特征仍将持续。

2018 年度、2019 年度以及 2020 年度，发行人当期 12 月份确认的主营业务收入占全年的比例分别为 76.71%、76.24%以及 67.42%，相对集中的收入分布导致发行人的业绩季节性波动较大，投资者不能仅依据公司季度业绩预测全年业绩情况，发行人存在因季节性集中交付确认收入而产生的业绩波动风险。

（7）市场竞争加剧的风险

在我国政策及市场的共同推动下，各方力量纷纷在燃料电池产业链内加快布局，并加大产品研发投入和市场推广力度。头部整车企业不断加快在燃料电池汽车产业研发投入和市场推广，部分传统发动机或电机生产企业通过技术授权、合资及战略合作、股权投资等方式不断推进和国际领先燃料电池企业的合作，一些新兴发动机系统及电堆厂商也不断在研发、市场和产业链合作等方面发力，发行人面临的市场竞争日趋激烈。

如果发行人在未来不能及时响应燃料电池汽车市场的变化，无法进一步提升在技术创新、产品研发、客户服务和市场拓展方面的竞争能力，将面临因市场竞争加剧导致丧失市场份额的风险。

（8）产品质量和安全风险

产品质量和安全问题是汽车行业面临的重要经营风险之一，汽车行业的产品质量和安全标准主要包括汽车和零部件的技术规范、最低保修要求和汽车召回规定等。近年来国家对汽车行业的产品质量和安全的法规及技术标准日趋严格，尤其是纯电动汽车安全事故频发引起市场关注，工信部也多次强调将加快实施新能源汽车安全强制性国家标准，并配合相关部门建立新能源汽车召回等制度，以加强对新能源汽车产业的安全监管。

发行人主营燃料电池发动机系统被广泛应用于公共交通等领域，且发动机系统作为燃料电池汽车的核心组成部分，关系着整车运行的安全性。由于氢气本身的具有易燃易爆、扩散速度快等物理化学特性，亦使得公众对燃料电池汽车的安全性普遍存在顾虑。氢安全体系包括氢泄露与扩散燃烧、材料与氢的相容性、不同形式的储氢系统以及受限空间内氢监测等领域。标准化是提升燃料电池产品质量的基础，目前我国燃料电池和氢能标准体系正在逐步完善，随着行业的迅速发展还将不断加快更新，从而提升行业管理水平和产品竞争力。

若未来发行人不能适应国家质量标准的变化，不能严格控制外购核心零部件的产品质量，或是由于自身的设计、生产和工艺导致出现质量瑕疵甚至引发安全隐患，发行人将可能面临行政处罚、诉讼赔偿以及负面舆论影响，对发行人的品牌声誉和经营业绩产生不利影响。

（9）毛利率下滑的风险

发行人目前处于商业化初期，产销规模小、议价能力较强，产品定价水平相对较高，未来随着技术成熟度不断提升、市场规模快速扩张、市场主体参与竞争等，毛利率将呈现逐步回落的趋势。

2018年至2020年，发行人毛利率分别为50.32%、45.12%以及43.66%，呈下滑趋势。随着燃料电池技术的不断成熟与产业化，下游需求快速增长，企业产销规模不断扩大，上游供应链不断成熟从而降低零部件成本，以及市场参与者不断竞争，燃料电池的成本和价格都将快速下降，从而实现技术路线图规划的与传统内燃机成本相当的目标。因此，发行人存在产品定价水平与毛利率随着产业化进程持续下滑的风险，发行人预计无法持续保持较高的产品定价和盈利空间。

3、财务风险

(1) 应收账款无法及时回收的风险

①应收账款收款的分布、占比及周转率情况

报告期内，随着发行人主营业务收入规模扩大，应收账款金额不断增长，这是由其所处新能源汽车产业链特点所决定的。2018年至2020年各期末，发行人应收账款账面价值分别为41,855.58万元、63,573.13万元以及84,309.11万元，占营业收入的比例分别为113.59%、114.83%和147.32%，相应期间的应收账款周转率分别为1.01、0.96和0.77。发行人应收账款占营业收入的比例较高，且应收账款周转率较低，提示投资者关注该等财务风险。

②应收账款收款不稳定的风险

为在全国范围内推广新能源汽车的应用，新能源汽车生产企业在销售产品时按照扣减补助后的价格与消费者进行结算，中央财政按程序将企业垫付的补助资金再拨付给生产企业。受上述补贴政策的影响，新能源汽车产业链上下游企业普遍呈现出不同程度的资金周转问题。

由于整车厂在汽车产业链中处于相对强势的地位，发行人与整车厂的交易普遍遵循整车厂的结算方式，合同约定信用期一般在30-90天不等，但双方通常并未就逾期结算的违约责任进行明确约定，导致发行人报告期内存在受整车厂资金链影响较大、应收账款回款周期较长的情况，实际的回款周期普遍在1-2年左右，回款延迟的现象普遍存在。

因此，发行人的收款进度普遍取决于发行人客户自身的资金状况，如果发行人客户的经营状况发生恶化，或者新能源汽车产业链的资金环境无法根本改善，发行人收款不稳定的情况将持续存在，可能导致发行人存在应收账款无法及时回收甚至损失的风险。

(2) 发行人主要客户的信用风险

2019年公司客户申龙客车母公司东旭光电发布公告称公司由于短期流动性困难导致发行的中期票据未能如期兑付，若东旭光电债券违约风险进一步蔓延，

将可能导致申龙客车现金流受到影响进而严重影响其对公司的回款，基于谨慎性考虑，公司按照单项对其应收账款计提坏账准备。截至 2020 年末，公司对申龙客车的应收账款余额为 28,970.78 万元，已计提坏账准备 11,588.31 万元，计提比例达 40%，剩余账面价值为 17,382.47 万元。如果东旭光电信用风险未来得不到改善，公司对申龙客车的应收款项回收可能存在继续恶化的风险。

同时，发行人客户中植汽车连续亏损，经营情况承压，且根据相关公开信息，康盛股份已将其 99%和 1%股权分别出售给关联企业中植汽车安徽有限公司和中植新能源汽车有限公司，发行人后续无法通过公开途径获取中植汽车当前经营及财务数据，且其因国家补贴资金回流较慢等因素导致财务状况持续未能获得改善，回款较慢使得部分应收账款账龄较长。截至 2020 年末，发行人对其的应收账款余额为 4,141.03 万元，已计提坏账准备 1,656.41 万元，计提比例达 40%，剩余账面价值为 2,484.62 万元。如果其信用风险未来得不到改善，存在继续恶化的风险。

（3）业绩大幅下滑或亏损的风险

受新冠疫情及燃料电池汽车示范应用政策出台时间延迟的影响，2020 年度国内燃料电池汽车产销量同比均大幅下降，全年燃料电池汽车产销累计完成 1,199 辆和 1,177 辆，同比分别下降 57.5%和 56.8%。2020 年归属于上市公司股东的净利润为-2,252.36 万元，同比下降 135.24%，本期业绩大幅下降主要系去年同期因丧失原控股公司张家口海珀尔控制权确认了 6,345.82 万元投资收益及本期对申龙客车加大单项计提坏账损失比例所致。

如未来宏观环境转变未达预期导致市场需求持续下滑，或行业竞争进一步加剧，且公司未能采取有效应对措施以保持产品技术领先优势及产品市场份额，将对公司经营业绩产生较大不利影响。

（4）经营性现金流持续为负的风险

发行人经营性现金流持续为负，主要是因为随着发行人营业收入规模的快速扩张，应收账款和存货规模快速增长占用了大量营运资金。发行人目前进入行业快速发展期间，资金需求仍将快速增长，经营性现金流持续为负可能导致发行人营运资金不足。发行人由于尚处于研发及产业化初期阶段，债务融资能力较为有

限，如果未来不能持续拓宽融资渠道，不能有效改善经营性现金流情况，则发行人存在现金流持续为负导致营运资金不足的风险。

(5) 税收优惠依赖及政策变化风险

报告期内，发行人获得税收优惠金额占当期利润总额总体占比相对较高，其中主要为发行人及其子公司双软企业资质、高新技术企业资质及软件产品增值税即征即退所产生的税收优惠。发行人当前处于产业化初期阶段，经营业绩对各项税收优惠存在一定的依赖，由于低税率所带来的税收节约以及增值税即征即退形成的税收返还对发行人产生了积极的影响。

因此，若国家上述税收优惠政策发生变化，或发行人及其下属公司到期后不再符合高新技术企业资质，则无法继续享受所得税优惠税率，从而影响发行人的经营业绩。

(6) 质保金计提比例存在调整的风险

燃料电池发动机的构成与传统内燃机相似，是由大量工程化零部件高度集成的发动机系统，其质保责任主要是对其中检测出现故障的部分零部件进行更换，发行人质保金政策参照传统内燃机的一般计提比例确定，即按照发动机系统及其他为满足客户需求提供质量保证的零部件收入的 1.5% 计提预计负债。

报告期内，发行人实现了发动机系统从小批量生产和销售，到逐步形成规模化销售，但燃料电池产业处于产业化初期，没有成熟的经验比例可以参考，发行人已销售的发动机系统尚未经历完整的质保周期，目前发行人质保金的实际支出水平尚不稳定。随着技术水平不断提升，产业化程度加快升级、客户对产品使用逐渐成熟以及零部件供应链逐步成熟，发行人将随着可观察维修数据的逐步积累到位，而重新评估质保金的计提比例。因此，预计随着燃料电池技术的不断成熟与产业化，其全生命周期质保支出存在一定的不确定性，发行人质保金计提比例存在进一步调整的风险，将可能影响发行人未来的经营业绩。

(7) 存货跌价准备计提比例上升风险

2018 年至 2020 年各期末，发行人存货跌价准备计提比例分别为 5.77%、7.34% 以及 13.83%，呈现逐年上升的趋势。形成上述情况是因为发行人产品尚处于商

业化初期，实现规模化生产的时间相对较短，历史期间形成的存货较少，在库的存货账龄普遍较短。随着燃料电池行业发展，发行人业务规模扩大、结存存货库龄增长、补贴政策调整以及产品更新迭代等，发行人存货跌价准备的金额与比例可能会进一步增加，进而影响公司经营业绩。

（8）研发费用资本化会计政策相关风险

根据发行人研发活动相关会计政策，发行人报告期内资本化的研发项目，大部分为课题研究任务，发行人以课题任务书的签署作为开发阶段的时点。由于燃料电池动力系统系国家科技部等重点培育产业化的新能源汽车技术路线之一，因此发行人的研发活动中承接了数量较多的课题研究任务。研发支出满足资本化条件的时点通常与公司的研发过程、项目类型、评审方式、行业类型等多种因素密切相关，因此不同公司的具体研发资本化时点有所差异，公开市场案例中可见的包括可行性研究报告获主管部门批复、组织会议对是否满足资本化条件进行评审、通过 DCP（决策评审点）评审等。

截至 2020 年 12 月 31 日，发行人开发支出余额 9,308.80 万元，上述研发项目成果受到行业产业化进程、项目的技术条件及资源、项目设定的技术路线以及在产品中的实际应用情况等多种因素的影响，未来公司开发支出可能因此存在减值的风险。

4、募投项目实施风险

发行人本次发行募集资金投资项目的可行性分析是基于当前市场环境、行业发展趋势等因素做出的，由于募集资金投资项目的实施需要一定的时间，期间行业竞争情况、技术水平发生重大更替、市场容量发生不利变化、宏观政策环境的变动等因素会对募集资金投资项目的实施产生较大影响。此外，在项目实施过程中，若发生募集资金未能按时到位、实施过程中发生延迟实施等不确定性事项，也会对募集资金投资项目实施效果带来较大影响。

二、发行人本次发行情况

（一）本次发行股票的种类和面值

本次发行股票的种类为境内上市人民币普通股(A股),每股面值人民币1.00元。

（二）发行方式和发行时间

本次发行股票采用以简易程序向特定对象发行的方式,经2020年度股东大会授权的董事会决定启动发行程序,并在证监会作出予以注册决定后10个工作日内完成发行缴款。

（三）发行对象及认购方式

本次发行对象为UBS AG(即瑞士银行)、潍坊北汽新动能转换创业投资基金合伙企业(有限合伙)、JPMorgan Chase Bank,National Association(即摩根大通银行)、Morgan Stanley & Co. International PLC.(即摩根士丹利国际股份有限公司)。所有发行对象均以现金方式认购本次发行的股票。

其中,UBS AG、JPMorgan Chase Bank,National Association以及Morgan Stanley & Co. International PLC.均为合格境外机构投资者,上述发行对象的认购资金来源均为其自有资金;北汽新动能为《中华人民共和国证券投资基金法》《私募投资基金监督管理暂行办法》、《私募投资基金管理人登记和基金备案办法(试行)》规范的私募投资基金,已完成中国证券投资基金业协会备案,认购资金来源符合法律、法规及中国证监会的有关规定。

上述发行对象均已作出承诺:本人/本公司不存在发行人及其控股股东、实际控制人、主要股东向我方及我方最终认购方(最终权益拥有人或受益人)作出保底保收益或变相保底保收益承诺的情形,且未直接或通过利益相关方向我方提供财务资助或者补偿。

本次发行的发行对象在本次发行前后与公司均不存在关联关系,本次发行不构成关联交易。

发行对象均已作出承诺:本人/本公司及出资方不包括发行人和主承销商的

控股股东、实际控制人、董事、监事、高级管理人员及其控制或者施加重大影响的关联方，不存在上述机构及人员通过直接或间接方式参与本次发行竞价的情形。

（四）发行数量

根据本次发行竞价结果，本次以简易程序向特定对象发行股票的股票数量为 850,991 股，未超过公司股东大会决议授权的上限。

截至本上市保荐书签署日，发行人总股本为 70,500,000 股，本次发行股票数量不超过本次发行前公司总股本的 30%。

本次发行的具体认购情况如下：

序号	特定对象	认购股数（股）	认购金额（元）
1	UBS AG	361,671	84,999,918.42
2	潍坊北汽新动能转换创业投资基金合伙企业（有限合伙）	297,846	69,999,766.92
3	JPMorgan Chase Bank,National Association	127,648	29,999,832.96
4	Morgan Stanley & Co. International PLC.	63,826	15,000,386.52
	合计	850,991	199,999,904.82

由于本次发行采用简易程序，上述认购情况系根据投资者申购报价情况，并由公司和主承销商严格按照认购邀请书确定发行价格、发行对象及获配股份数量的程序和规则予以确定，最终发行数量以中国证监会予以注册的数量为准。

（五）定价基准日、发行价格及定价原则

本次发行的定价基准日为公司本次发行股票的发行期首日，即 2021 年 6 月 17 日。

发行价格不低于定价基准日前二十个交易日公司股票交易均价的 80%（定价基准日前二十个交易日股票交易均价=定价基准日前二十个交易日股票交易总额/定价基准日前二十个交易日股票交易总量）。

根据投资者申购报价情况，并严格按照认购邀请书确定发行价格、发行对象及获配股份数量的程序和规则，确定本次发行价格为 235.02 元/股。

（六）锁定期安排

本次发行的股票自上市之日起 6 个月内不得转让。法律法规、规范性文件对限售期另有规定的，依其规定。

本次发行结束后，由于公司送红股、资本公积金转增股本等原因增加的公司股份，亦应遵守上述限售期安排。限售期满后本次发行对象减持认购的本次发行股票须遵守《公司法》、《证券法》、《上市规则》等法律法规、规章、规范性文件、交易所相关规则以及公司《公司章程》的相关规定。

（七）募集资金数量及用途

根据本次发行竞价结果，本次发行的认购对象拟认购金额合计为 199,999,904.82 元，符合以简易程序向特定对象发行股票的募集资金总额不超过人民币三亿元且不超过最近一年末净资产百分之二十的规定。

发行人于 2021 年 1 月与关联方共同发起设立水木领航基金，其中发行人作为有限合伙人认缴出资 1 亿元，占该基金出资总额的 20%，现已实缴出资 2,000 万元。发行人将该项投资认定为董事会决议日前 6 个月至本次发行前新投入及拟投入的财务性投资，并从本次募集资金总额中予以扣除，本次募集资金扣减上述财务性投资后的具体投入情况如下：

单位：万元

序号	项目名称	扣减前募集资金投入金额	扣减金额	扣减后募集资金投入金额
1	燃料电池综合测试评价中心	22,000.00	7,000.00	15,000.00
2	补充流动资金	7,999.99	3,000.00	4,999.99
	合计	29,999.99	10,000.00	19,999.99

在上述募集资金投资项目的范围内，公司可根据项目的进度、资金需求等实际情况，对相应募集资金投资项目的投入顺序和具体金额进行适当调整。本次发行募集资金到位前，公司可以根据募集资金投资项目的实际情况，以自筹资金先行投入，并在募集资金到位后予以置换。募集资金到位后，若扣除发行费用后的实际募集资金净额少于拟投入募集资金总额，不足部分由公司以自筹资金解决。

（八）上市地点

本次发行的股票拟在上海证券交易所科创板上市交易。

（九）滚存未分配利润的安排

公司本次发行前的滚存未分配利润由本次发行完成后公司的新老股东按照发行后的持股比例共同享有。

（十）本次发行的决议有效期

本次发行决议的有效期限为 2020 年度股东大会审议通过之日起，至公司 2021 年度股东大会召开之日止。

若国家法律、法规对向特定对象发行股票有新的规定，公司将按新的规定进行相应调整。

三、本次证券发行上市的保荐代表人、项目协办人及其他项目组成员

（一）具体负责本次推荐的保荐代表人

明亚飞先生：国泰君安投资银行部执行董事，上海财经大学会计学硕士，保荐代表人。曾主持或参与的项目有亿华通科创板 IPO、今世缘酒业 IPO、中曼石油 IPO、金莱特非公开发行、大康农业重大资产重组、长园集团重大资产重组、金冠电气重大资产重组、康盛股份重大资产重组等项目，从事投资银行业务 7 年，具有丰富的投行业务经验。明亚飞先生在保荐业务执业过程中严格遵守《保荐业务管理办法》等有关规定，执业记录良好。

杨扬先生：国泰君安投资银行部业务董事，华东政法大学法学学士、伦敦大学学院法学硕士，保荐代表人。曾主持或参与的项目包括中曼石油 IPO、亿华通科创板 IPO、正帆科技 IPO、金莱特非公开发行、大康农业重大资产重组、德新交运重大资产重组、苏州高新公司债等项目，从事投资银行业务 8 年，具有丰富的资本运作经验。杨扬先生在保荐业务职业过程中严格遵守《保荐业务管理办法》等有关规定，执业记录良好。

（二）项目协办人及其他项目组成员

项目协办人： 陈新义

项目组其他成员： 楼微、宋哲、郭启帆、李晓玲

四、保荐机构与发行人之间不存在可能影响公正履行保荐职责情形的说明

经核查，本保荐机构与发行人之间不存在可能影响公正履行保荐职责的情形：

（一）保荐机构或其控股股东、实际控制人、重要关联方持有发行人或其控股股东、实际控制人、重要关联方股份的情况：

截至本上市保荐书出具日，保荐机构根据科创板相关规则安排子公司国泰君安证裕投资有限公司参与发行人首次公开发行战略配售，总计获配 705,221 股，占发行人本次发行前总股本的 1.0003%。

除以上情况外，保荐机构或其控股股东、实际控制人、重要关联方不存在其他持有发行人或其控股股东、实际控制人、重要关联方股份的情况。

（二）发行人或其控股股东、实际控制人、重要关联方持有保荐机构或其控股股东、实际控制人、重要关联方股份的情况：

截至本上市保荐书出具日，不存在发行人或其控股股东、实际控制人、重要关联方持有保荐机构或其控股股东、实际控制人、重要关联方股份的情况。

（三）保荐机构的保荐代表人及其配偶，董事、监事、高级管理人员拥有发行人权益、在发行人任职等情况：

截至本上市保荐书出具日，不存在保荐机构的保荐代表人及其配偶，董事、监事、高级管理人员拥有发行人权益、在发行人任职的其他情况。

（四）保荐机构的控股股东、实际控制人、重要关联方与发行人控股股东、实际控制人、重要关联方相互提供担保或者融资等情况：

截至本上市保荐书出具日，不存在保荐机构的控股股东、实际控制人、重要

关联方与发行人控股股东、实际控制人、重要关联方相互提供担保或者融资等情况。

（五）关于保荐机构与发行人之间其他关联关系的说明：

保荐机构与发行人之间不存在影响保荐机构公正履行保荐职责的其他关联关系。

五、保荐机构承诺事项

（一）保荐机构对本次上市保荐的一般承诺

保荐机构已按照法律法规和中国证监会及上海证券交易所的相关规定，对发行人及其控股股东、实际控制人进行了尽职调查、审慎核查，充分了解发行人经营状况及其面临的风险和问题，履行了相应的内部审核程序。

本保荐机构同意推荐发行人本次证券发行上市，具备相应的保荐工作底稿支持，并据此出具本上市保荐书。

（二）保荐机构对本次上市保荐的逐项承诺

保荐机构已按照法律、行政法规和中国证监会等有关规定对发行人进行了充分的尽职调查和辅导，保荐机构有充分理由确信发行人至少符合下列要求：

1、有充分理由确信发行人符合法律法规及中国证监会、上交所有关证券发行上市的相关规定；

2、有充分理由确信发行人申请文件和信息披露资料不存在虚假记载、误导性陈述或者重大遗漏；

3、有充分理由确信发行人及其董事在申请文件和信息披露资料中表达意见的依据充分合理；

4、有充分理由确信申请文件和信息披露资料与本次发行提供服务的其他中介机构发表的意见不存在实质性差异；

5、保证所指定的保荐代表人及保荐机构的相关人员已勤勉尽责，对发行人申请文件和信息披露资料进行了尽职调查、审慎核查；

6、保证本上市保荐书、与履行保荐职责有关的其他文件不存在虚假记载、误导性陈述或者重大遗漏；

7、保证对发行人提供的专业服务和出具的专业意见符合法律、行政法规和中国证监会、上交所的规定和行业规范；

8、自愿接受中国证监会、上交所依照《保荐管理办法》采取的监管措施。

六、本次证券发行上市履行的决策程序

本保荐机构对发行人本次发行履行决策程序的情况进行了核查。经核查，本保荐机构认为，发行人已就本次以简易程序向特定对象发行股票履行了《公司法》、《证券法》及中国证监会、上海证券交易所规定的决策程序，具体如下：

根据《科创板上市公司证券发行注册管理办法（试行）》、《上海证券交易所科创板上市公司证券发行上市审核规则》、《上海证券交易所科创板上市公司证券发行承销业务实施细则》等相关规定，发行人于 2021 年 4 月 28 日召开第二届董事会第二十一次会议，审议通过《关于提请股东大会授权董事会办理以简易程序向特定对象发行股票相关事宜的议案》，同意公司董事会提请股东大会授权董事会决定公司向特定对象发行融资总额不超过人民币 3 亿元且不超过最近一年末净资产 20%的股票。

2021 年 6 月 2 日，发行人 2020 年年度股东大会审议通过《关于提请股东大会授权董事会办理以简易程序向特定对象发行股票相关事宜的议案》，确认公司符合以简易程序向特定对象发行股票条件，就本次发行证券种类及数量、发行方式、发行对象及向原股东配售安排、定价方式或价格区间、募集资金用途、决议有效期等发行相关事宜予以审议决定，并授权公司董事会全权办理与本次以简易程序向特定对象发行股票有关的全部事宜。

根据 2020 年度股东大会的授权，公司于 2021 年 6 月 25 日召开第二届董事会第二十三次会议，审议通过了本次发行具体方案及其他发行相关事宜。

上海证券交易所发行上市审核机构对发行人本次以简易程序向特定对象发行股票的申请文件进行了审核，并于 2021 年 7 月 1 日向中国证监会提交注册。

2021年7月9日，中国证监会出具了《关于同意北京亿华通科技股份有限公司向特定对象发行股票注册的批复》（证监许可〔2021〕2357号），同意公司向特定对象发行股票的注册申请。

根据中国证监会《关于同意北京亿华通科技股份有限公司向特定对象发行股票注册的批复》（证监许可〔2021〕2357号），公司本次发行应严格按照报送上海证券交易所的申报文件和发行方案实施，且公司应当在批复作出十个工作日内完成发行缴款。自中国证监会同意注册之日起至本发行结束前，公司如发生重大事项，应及时报告上海证券交易所并按有关规定处理。

公司将根据上述批复文件和相关法律法规的要求及股东大会的授权，在规定的期限内办理本次向特定对象发行股票相关事宜，并及时履行信息披露义务。

七、保荐机构对发行人符合以简易程序向特定对象发行股票并上市条件的说明

（一）本次发行符合《科创板上市公司证券发行注册管理办法（试行）》的有关规定

发行人本次向特定对象发行股票符合中国证监会《科创板上市公司证券发行注册管理办法（试行）》的有关规定，具体如下：

1、发行人不存在《注册办法》第十一条规定的情形：

（1）擅自改变前次募集资金用途未作纠正，或者未经股东大会认可；

（2）最近一年财务报表的编制和披露在重大方面不符合企业会计准则或者相关信息披露规则的规定；最近一年财务会计报告被出具否定意见或者无法表示意见的审计报告；最近一年财务会计报告被出具保留意见的审计报告，且保留意见所涉及事项对上市公司的重大不利影响尚未消除。本次发行涉及重大资产重组的除外；

（3）现任董事、监事和高级管理人员最近三年受到中国证监会行政处罚，或者最近一年受到证券交易所公开谴责；

(4) 上市公司及其现任董事、监事和高级管理人员因涉嫌犯罪正在被司法机关立案侦查或者涉嫌违法违规正被中国证监会立案调查；

(5) 控股股东、实际控制人最近三年存在严重损害上市公司利益或者投资者合法权益的重大违法行为；

(6) 最近三年存在严重损害投资者合法权益或者社会公共利益的重大违法行为。

2、本次发行符合《注册办法》第十二条规定的情形：

(1) 本次募集资金投资项目投资于科技创新领域的业务；

本次募投项目紧密围绕公司主营业务开展，投向科技创新领域，本次募投项目的实施将完善发行人高功率燃料发动机系统测试能力，确保其研发测试活动的自主化和完整性，有力保障发行人的产品技术优势及市场领先地位。本次募集资金投向属于科技创新领域。

(2) 本次募集资金投资项目符合国家产业政策和有关环境保护、土地管理等法律、行政法规规定。

本保荐机构认为发行人本次向特定对象发行股票募集资金投资项目不存在违反以上规定的情形。

(3) 本次募集资金项目实施后，不会与控股股东、实际控制人及其控制的其他企业新增构成重大不利影响的同业竞争、显失公平的关联交易，或者严重影响公司生产经营的独立性。

本保荐机构认为本次募集资金投资项目实施后，发行人不会与控股股东、实际控制人及其控制的其他企业新增构成重大不利影响的同业竞争、显失公平的关联交易，或者严重影响公司生产经营的独立性。

3、本次发行符合《注册办法》关于发行承销的相关规定。

(1) 本次发行对象为 UBS AG（即瑞士银行）、潍坊北汽新动能转换创业投资基金合伙企业（有限合伙）、JPMorgan Chase Bank,National Association（即摩根大通银行）、Morgan Stanley & Co. International PLC.（即摩根士丹利国际股份有

限公司)，不超过 35 名（含 35 名）符合中国证监会规定条件的特定投资者。本次发行对象符合 2020 年度股东大会决议规定的条件，符合《注册办法》第五十五条的规定。

（2）根据本次发行竞价结果，本次发行的认购对象拟认购金额合计为 199,999,904.82 元，本次发行募集资金金额不超过人民币三亿元且不超过最近一年末净资产百分之二十。

发行人 2020 年年度股东大会已审议通过《关于提请股东大会授权董事会办理以简易程序向特定对象发行股票相关事宜的议案》，确认公司符合以简易程序向特定对象发行股票条件，就本次发行证券种类及数量、发行方式、发行对象及向原股东配售安排、定价方式或价格区间、募集资金用途、决议有效期等发行相关事宜予以审议决定，并授权公司董事会全权办理与本次以简易程序向特定对象发行股票有关的全部事宜。

根据 2020 年年度股东大会的授权，发行人于 2021 年 6 月 25 日召开第二届董事会第二十三次会议，审议通过了本次发行具体方案及其他发行相关议案，确认本次以简易程序向特定对象发行股票的竞价结果等相关发行事项。本次发行符合《注册办法》第二十一条、第二十八条的相关规定。

（3）本次发行的定价基准日为发行期首日，本次向特定对象发行的发行价格不低于定价基准日前二十个交易日公司股票交易均价的百分之八十；本次发行对象认购的股票自发行结束之日起 6 个月内不得转让，中国证监会另有规定或要求的，从其规定或要求；本次向特定对象发行不会导致发行人控制权发生变化。本次发行价格和锁定期等安排符合《注册办法》第五十六条、五十七条、五十九条、九十一条规定。

（二）本次发行符合《上海证券交易所科创板上市公司证券发行上市审核规则》的有关规定

1、本次发行不存在《上海证券交易所科创板上市公司证券发行上市审核规则》第三十二条规定不得适用简易程序的情形

（一）上市公司股票被实施退市风险警示；

（二）上市公司及其控股股东、实际控制人、现任董事、监事、高级管理人员最近 3 年受到中国证监会行政处罚、最近 1 年受到中国证监会行政监管措施或证券交易所纪律处分；

（三）本次发行证券申请的保荐人或保荐代表人、证券服务机构或相关签字人员最近 1 年因同类业务受到中国证监会行政处罚或者受到证券交易所纪律处分。证券服务机构在各类行政许可事项中提供服务的行为，按照同类业务处理；证券服务机构在非行政许可事项中提供服务的行为，不视为同类业务。

2、本次发行符合《上海证券交易所科创板上市公司证券发行上市审核规则》第三十三条关于适用简易程序的相关规定

“上市公司及其保荐人应当在年度股东大会授权的董事会通过本次发行事项后的 20 个工作日内向本所提交下列申请文件：

（一）募集说明书、发行保荐书、上市保荐书、审计报告、法律意见书、股东大会决议、经股东大会授权的董事会决定等发行上市申请文件；

（二）与发行对象签订的附生效条件股份认购合同；

（三）中国证监会或者本所要求的其他文件。

上市公司及其保荐人未在前款规定的时限内提交发行上市申请文件的，不再适用简易程序。

上市公司及其控股股东、实际控制人、董事、监事、高级管理人员应当在向特定对象发行证券募集说明书中就本次发行上市符合发行条件、上市条件、信息披露要求及适用简易程序要求作出承诺。

保荐人应当在发行保荐书、上市保荐书中，就本次发行上市符合发行条件、上市条件和信息披露要求及适用简易程序要求发表明确核查意见。”

根据 2020 年年度股东大会的授权，发行人于 2021 年 6 月 25 日召开第二届董事会第二十三次会议，审议并通过了《关于公司以简易程序向特定对象发行股票方案的议案》等相关议案，确认了本次科创板以简易程序向特定对象发行股票的竞价结果等相关发行事项。

本保荐机构提交申请文件的时间在发行人年度股东大会授权的董事会通过本次发行上市事项后的二十个工作日内。发行人及其保荐人提交的申请文件包括：①募集说明书、发行保荐书、审计报告、法律意见书、股东大会决议、经股东大会授权的董事会决议等申请文件；②上市保荐书；③与发行对象签订的附生效条件股份认购合同；④中国证监会或者本所要求的其他文件。

发行人本次发行上市的信息披露符合相关法律、法规和规范性文件关于科创板以简易程序向特定对象发行的相关要求。

截至本上市保荐书签署之日，发行人及其控股股东、实际控制人、董事、监事、高级管理人员已在本次发行募集说明书中就本次发行上市符合发行条件、上市条件和信息披露要求以及适用简易程序要求作出承诺。

保荐人已在发行保荐书、上市保荐书中，就本次发行上市符合发行条件、上市条件和信息披露要求以及适用简易程序要求发表明确肯定的核查意见。

（三）本次发行符合《发行监管问答——关于引导规范上市公司融资行为的监管要求》（修订版）的有关规定

1、证监会《发行监管问答——关于引导规范上市公司融资行为的监管要求》（修订版）第二条规定：上市公司申请非公开发行股票，拟发行的股份数量原则上不得超过本次发行前总股本的 30%。

本次向特定对象发行股票的股票数量 850,991 股，不超过本次发行前公司总股本的 30%，符合上述规定。

若本次向特定对象发行的股份总数因监管政策变化或根据监管审核及发行注册文件等的要求予以变化或调减的，则本次向特定对象发行的股份总数及募集资金总额届时将相应变化或调减。

2、证监会《发行监管问答——关于引导规范上市公司融资行为的监管要求》（修订版）第三条规定：上市公司申请增发、配股、非公开发行股票，本次发行董事会决议日距离前次募集资金到位日原则上不得少于 18 个月。前次募集资金基本使用完毕或募集资金投向未发生变更且按计划投入的，可不受上述限制，但相应间隔原则上不得少于 6 个月。前次募集资金包括首发、增发、配股、非公

开发行股票。

截至本上市保荐书签署日，发行人前次募集资金投向未发生变更且按计划投入。根据信永中和会计师事务所（特殊普通合伙）审验并出具的《验资报告》（XYZH/2020BJA90594 号），截至 2020 年 8 月 4 日，发行人首次公开发行股票募集资金全部到位，距离本次发行董事会决议日 2021 年 6 月 25 日不少于 6 个月。

3、证监会《发行监管问答——关于引导规范上市公司融资行为的监管要求》（修订版）第四条规定：上市公司申请再融资时，除金融类企业外，原则上最近一期末不得存在持有金额较大、期限较长的交易性金融资产和可供出售的金融资产、借予他人款项、委托理财等财务性投资的情形。

报告期内，发行人存在对张家口海珀尔资金拆借、及参与投资水木领航基金等财务性投资行为，但该等财务性投资金额占发行人 2020 年度经审计合并报表归属于母公司净资产的 5.84%，未达到发行人合并报表归属于母公司净资产的 30%，不属于金额较大的财务性投资；除以上情况外，发行人不存在持有其他财务性投资情形。

综上，本保荐机构认为：发行人本次发行符合《发行监管问答——关于引导规范上市公司融资行为的监管要求》（修订版）的有关规定。

（四）本次发行符合证监会《再融资业务若干问题解答》相关要求

1、证监会《再融资业务若干问题解答》问题 9 规定：“（1）为了保证发行人能够对募投项目实施进行有效控制，原则上要求实施主体为母公司或其拥有控制权的子公司。但国家法律法规或政策另有规定的除外。（2）通过非全资控股子公司或参股公司实施募投项目的，应当说明中小股东或其他股东是否同比例增资或提供贷款，同时需明确增资价格和借款的主要条款（贷款利率）。保荐机构及发行人律师应当结合上述情况核查是否存在损害上市公司利益的情形并发表意见。”

本次募投项目实施主体亿华通动力系发行人拥有控制权的子公司，发行人持有其 97.12%股权。截至本上市保荐书出具之日，发行人已与亿华通动力少数股

东国控张家口创业投资基金中心（有限合伙）（以下简称“国控基金”）签署《股权转让协议》，约定国控基金将其所持亿华通动力 2.88%股权全部转让给发行人，且发行人已支付股权转让款。上述股权转让的工商变更登记手续正在办理过程中。本次股权转让完成后，亿华通动力将以发行人全资子公司的身份实施本次募投项目，进一步保证了发行人对募投项目实施的有效控制。

本保荐机构认为，发行人通过子公司亿华通动力实施募投项目有利于充分利用其现有资源，不存在损害上市公司利益的情形。

2、证监会《再融资业务若干问题解答》问题 10 规定：“以竞价方式确定认购对象的，发行人应当在发行情况报告中披露是否存在发行人及其控股股东或实际控制人直接或通过其利益相关方向认购对象提供财务资助、补偿、承诺收益或其他协议安排的情形。

保荐机构及发行人律师应当对上述事项进行核查，并就信息披露是否真实、准确、完整，是否能够有效维护公司及中小股东合法权益，是否符合中国证监会相关规定发表意见。”

本次发行对象通过竞价方式确定，最终确定发行对象为 UBS、北汽新动能、JPMorgan 以及 Morgan Stanley，以上发行对象均以现金方式认购本次发行股票。

本保荐机构对本次发行认购对象的资金来源进行了核查。其中，UBS、JPMorgan 以及 Morgan Stanley 为合格境外机构投资者，其认购资金来源均为其自有资金；北汽新动能作为已在中国证券投资基金业协会备案的私募投资基金，其认购资金来源符合法律、法规及中国证监会的有关规定。上述发行对象均已作出承诺：本人/本公司不存在发行人及其控股股东、实际控制人、主要股东向我方及我方最终认购方（最终权益拥有人或受益人）作出保底保收益或变相保底保收益承诺的情形，且未直接或通过利益相关方向我方提供财务资助或者补偿。

本保荐机构认为：发行人及其控股股东或实际控制人不存在直接或通过其利益相关方向发行对象提供财务资助、补偿、承诺收益或其他协议安排的情形。发行对象的认购资金来源的信息披露真实、准确、完整，能够有效维护发行人及中小股东合法权益，符合中国证监会的相关规定。

综上，本保荐机构认为本次发行符合中国证监会《再融资业务若干问题解答》相关要求。

（五）本次发行不会导致发行人控制权的变化，亦不会导致发行人股权分布不具备上市条件

（六）本次以简易程序向特定对象发行申请文件不存在虚假记载、误导性陈述或重大遗漏的情况。

综上，本保荐机构认为，发行人符合《科创板上市公司证券发行注册管理办法（试行）》《上海证券交易所科创板上市公司证券发行上市审核规则》《发行监管问答——关于引导规范上市公司融资行为的监管要求（2020 年修订）》《再融资业务若干问题解答》《上海证券交易所科创板上市公司证券发行上市审核问答》《上海证券交易所科创板上市公司证券发行与承销业务实施细则》等相关法律法规、规范性文件的规定，符合科创板以简易程序向特定对象发行股票的实质条件；本次发行上市符合发行条件、上市条件和信息披露要求，符合适用简易程序的相关要求。

八、保荐机构关于本次募集资金投向属于科技创新领域的专项意见

（一）公司所处行业属于战略性新兴产业，科技创新属性突出

发行人主营业务为氢燃料发动机系统的研发、设计及销售，研发人员占发行人总人数比超过 30%，研发投入占总收入比超过 22%。根据发改委《战略性新兴产业重点产品和服务指导目录（2016 版）》，发行人从事业务属于“5 新能源汽车产业”之“5.1 新能源汽车产品”之“5.1.6 燃料电池系统及核心零部件”，代表新一轮科技革命和产业变革的方向，是培育发展新动能、获取未来竞争新优势的关键领域。根据国家统计局发布的《战略性新兴产业分类（2018）》，发行人属于新能源汽车产业——新能源汽车装置、配件制造——新能源汽车储能装置制造。同时，根据《上海证券交易所科创板企业上市推荐指引》第三条的规定，发行人属于新一代信息技术、高端装备、新材料、新能源、节能环保以及生物医药等高新技术产业和战略性新兴产业的科技创新企业。

发行人致力于成为国际领先的氢燃料电池发动机供应商，在行业内率先实现了发动机系统及燃料电池电堆的批量国产化，产品目前主要应用于客车、物流车等商用车型。发行人及下属子公司曾先后承担多项国家高技术研究发展计划（863 计划）项目、科技部国家重点研发计划项目以及北京市科委、上海市科委项目等燃料电池领域重大专项课题，历经了中国燃料电池产业从技术研发为主向示范运营和产业化推进的重要转变。2018、2019、2020 年度，发行人分别实现氢燃料电池发动机系统销售 303 套、498 套、494 套，在国内率先开启并持续推动了氢燃料电池发动机批量商业化的进程。

（二）公司积极开展技术研发，重视科技创新能力

发行人及下属公司自成立以来始终坚持自主研发的发展道路，遵循由表及里的纵向开发路径，通过在燃料电池发动机系统及电堆领域深耕，目前已形成 329 项专利，其中包括 152 项发明专利、162 项实用新型专利、15 项外观设计专利，主导和参与制订了 43 项现行和即将实施的燃料电池国家标准，是我国燃料电池领域极少数具有自主核心知识产权并实现燃料电池发动机及电堆批量化生产的企业之一。

发行人多年以来致力于燃料电池发动机系统的国产化，重视自主科技创新能力建设，目前已形成高功率密度燃料电池系统集成技术、长寿命燃料电池系统控制技术、高功率密度燃料电池电堆设计及集成技术、电-电混合动力系统匹配与控制技术、高可靠燃料电池系统故障诊断及容错控制技术、高安全车载氢系统集成与控制技术等一系列燃料电池发动机系统关键共性技术，产品性能接近国际领先水平。

（三）本次募投项目紧密围绕公司主营业务，促进公司科技创新能力提升

本次募投项目将建设成为包含可靠性提升、耐久性提升、环境适应性提升、动态特性提升、经济性提升、用户友好性提升和前瞻性研究等七大功能模块燃料电池综合测试评价中心，紧密围绕公司主营业务，不断提升发行人产品的综合性能，以持续保持行业领先地位。

测试评价技术是开发燃料电池发动机产品核心技术的关键，发行人已经建立了全方位一体化测试评价体系，并制定了燃料电池系统及关键部件指标体系、制定了系统及关键部件各属性测试标准，形成了具有完全自主知识产权的测试方法和企业标准。本次募投项目将执行此套自主的、成熟的、全面的测试评价体系，完善发行人在高功率燃料电池发动机领域综合测试能力，不断促进发行人科技创新能力的提升。

（四）核查意见

经核查，发行人所处行业属于战略新兴行业，科技创新属性突出。公司在日常经营中积极开展研发工作，重视科技创新能力。本次募投项目紧密围绕公司主营业务开展，投向科技创新领域，本次募投项目的实施将完善发行人高功率燃料电池系统测试能力，确保其研发测试活动的自主化和完整性，有力保障发行人的产品技术优势及市场领先地位。

九、对发行人证券上市后持续督导工作的具体安排

主要事项	具体计划
（一）持续督导事项	证券上市当年剩余时间及其后 2 个完整会计年度
1、督导发行人有效执行并完善防止主要股东、其他关联方违规占用发行人资源的制度	（1）督导发行人有效执行并进一步完善已有的防止主要股东、其他关联方违规占用发行人资源的制度；（2）与发行人建立经常性沟通机制，持续关注发行人上述制度的执行情况及履行信息披露义务的情况
2、督导发行人有效执行并完善防止其高级管理人员利用职务之便损害发行人利益的内控制度	（1）督导发行人有效执行并进一步完善已有的防止高级管理人员利用职务之便损害发行人利益的内控制度；（2）与发行人建立经常性沟通机制，持续关注发行人上述制度的执行情况及履行信息披露义务的情况
3、督导发行人有效执行并完善保障关联交易公允性和合规性的制度，并对关联交易发表意见	（1）督导发行人有效执行《公司章程》、《关联交易管理制度》等保障关联交易公允性和合规性的制度，履行有关关联交易的信息披露制度；（2）督导发行人及时向保荐机构通报将进行的重大关联交易情况，并对关联交易发表意见
4、督导发行人履行信息披露的义务，审阅信息披露文件及向中国证监会、证券交易所提交的其他文件	（1）督导发行人严格按照《公司法》、《证券法》、《上海证券交易所科创板股票上市规则》等有关法律、法规及规范性文件的要求，履行信息披露义务；（2）在发行人发生须进行信息披露的事件后，审阅信息披露文件及向中国证监会、上海证券交易所提交的其他文件
5、持续关注发行人募集资金的专户存储、投资	（1）督导发行人执行已制定的《募集资金管理制度》等制度，保证募集资金的安全性和专用性；（2）持续关注发行人募集资

主要事项	具体计划
项目的实施等承诺事项	金的专户储存、投资项目的实施等承诺事项；（3）如发行人拟变更募集资金及投资项目等承诺事项，保荐机构要求发行人通知或咨询保荐机构，并督导其履行相关信息披露义务
（二）保荐协议对保荐机构的权利、履行持续督导职责的其他主要约定	（1）定期或者不定期对发行人进行回访、查阅保荐工作需要的发行人材料；（2）列席发行人的股东大会、董事会和监事会；（3）对有关部门关注的发行人相关事项进行核查，必要时可聘请相关证券服务机构配合
（三）发行人和其他中介机构配合保荐机构履行保荐职责的相关约定	（1）发行人已在保荐协议中承诺配合保荐机构履行保荐职责，及时向保荐机构提供与本次保荐事项有关的真实、准确、完整的文件；（2）接受保荐机构尽职调查和持续督导的义务，并提供有关资料或进行配合
（四）其他安排	无

十、保荐机构对本次以简易程序向特定对象发行股票上市的推荐结论

发行人符合《公司法》、《证券法》、《注册办法》、《上市规则》等法律、法规及规范性文件等规定中关于科创板上市公司以简易程序向特定对象发行股票的相关要求；发行人内部管理良好、业务运行规范，具有良好的发展前景，募集资金投向属于科技创新领域，具备科创板上市公司以简易程序向特定对象发行股票的基本条件；本次发行申请文件不存在虚假记载、误导性陈述或重大遗漏。因此，本保荐机构同意推荐发行人北京亿华通科技股份有限公司股票在贵所上市交易。

请予批准！

（以下无正文）

(本页无正文，为《国泰君安证券股份有限公司关于北京亿华通科技股份有限公司以简易程序向特定对象发行股票之上市保荐书》之签字盖章页)

项目协办人：

陈新义

陈新义

保荐代表人：

明亚飞

明亚飞

杨扬

杨扬

内核负责人：

刘益勇

刘益勇

保荐业务负责人：

谢乐斌

谢乐斌

总经理（总裁）：

王松

王松

法定代表人（董事长）：

贺青

贺青



国泰君安证券股份有限公司

2024年8月3日