

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

首次公开发行股票并在科创板上市

之

上市保荐书

保荐机构



二〇二〇年四月

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

首次公开发行股票并在科创板上市之上市保荐书

上海证券交易所：

国泰君安证券股份有限公司（以下简称“保荐机构”、“国泰君安”）接受北京亿华通科技股份有限公司（以下简称“发行人”、“亿华通”、“公司”）的委托，担任亿华通首次公开发行股票并在科创板上市的保荐机构。

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》”）、《科创板首次公开发行股票注册管理办法（试行）》（以下简称“《注册办法》”）、《证券发行上市保荐业务管理办法》（以下简称“《保荐业务管理办法》”）、《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》等有关规定，保荐机构和保荐代表人本着诚实守信、勤勉尽责的职业精神，严格按照依法制定的业务规则和行业自律规范出具本上市保荐书，并保证所出具的本上市保荐书真实、准确和完整。

本上市保荐书如无特别说明，相关用语具有与《北京亿华通科技股份有限公司首次公开发行股票并在科创板上市招股说明书》中相同的含义。

第一节 发行人基本情况

一、基本信息

公司名称	北京亿华通科技股份有限公司
注册地址	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
主要生产经营地址	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
有限公司成立日期	2012年7月12日
股份公司成立日期	2015年8月4日
联系电话	010-62796417
传真号码	010-62794725
电子信箱	sinohytec@autoht.com
互联网网址	www.sinohytec.cn
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;应用软件服务;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。(企业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)

二、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,致力于成为世界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。

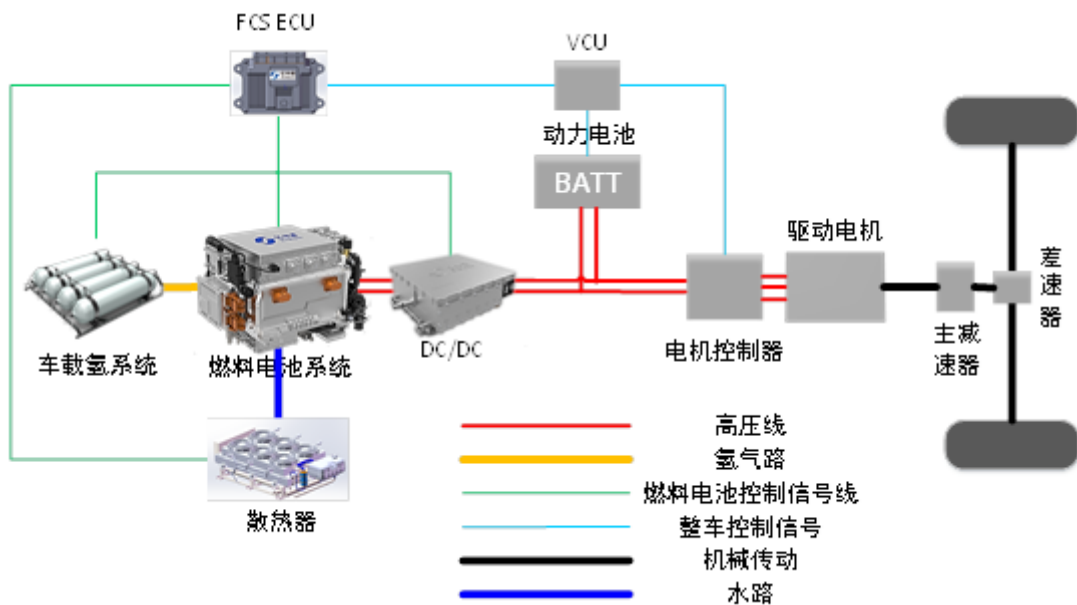
发行人与国内知名的商用车企业宇通客车、北汽福田、中通客车、苏州金龙以及申龙客车等建立了深入的合作关系,搭载亿华通发动机系统的燃料电池客车先后在北京、张家口、郑州、上海、苏州等地上线运营。2018年度,亿华通共

计实现燃料电池发动机系统销售 303 套，实现主营业务收入 36,833.69 万元，在国内率先开启了氢燃料电池发动机批量商业化的进程。

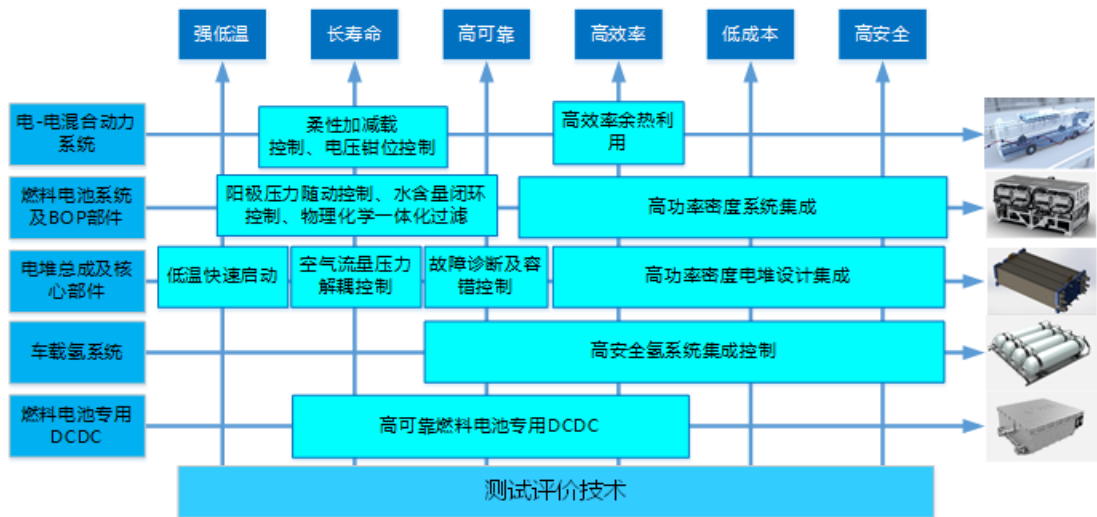
三、核心技术与研发水平

（一）核心技术

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，形成了十项核心技术：



1、核心技术及受专利保护情况

发行人上述各项核心技术领域取得了共计 204 项发明和实用新型专利以及 75 项软件著作权。同时近年来发行人在该等技术领域不断进行攻关并取得突破，目前正在申请的核心技术相关发明专利及实用新型共计 90 项，详情如下：

核心技术	已授权专利	软件著作权	在申请专利
高功率密度燃料电池系统集成技术	71	1	4
高功率密度燃料电池电堆设计及集成技术	101	-	47
长寿命燃料电池系统控制技术	7	7	8
电-电混合动力系统匹配与控制技术	-	10	-
高可靠燃料电池系统故障诊断及容错控制技术	-	10	-
高安全车载氢系统集成与控制技术	16	3	14
整车集成与控制技术	2	32	1
高可靠燃料电池专用 DCDC 设计技术	4	4	7
测试评价技术	-	8	5
高效率燃料电池余热利用技术	2	-	2
燃料电池低温快速启动技术	1	-	2
总计	204	75	90

发行人对上述核心技术拥有自主知识产权。发行人编制了《知识产权及论文发表奖励管理办法》鼓励员工积极将研发成果转化为知识产权，编制了《技术文件保密等级管理规定》对核心技术相关文件进行有效保护。

2、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 及 60kW 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。不采用水含量闭环控制的燃料电池发动机，额定功率经过 500 小时测试后衰减 15.82%，而采用水含量闭环控制的燃料电池发动机，额定功率经过 500 小时测试后衰减 1.3%。上述试验验证数据表明，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°C 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 60kW 燃料电池发动机产品质量功率密度达到了 0.25kW/kg，与代表国际先进水平 Ballard 和 Hydrogenics 同功率燃料电池发动机系统接近。

(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°C 附近，发行人的电堆出口水温最高超过 85°C。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，目前内部实验室测试已达到 2.5kW/L。

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 DCDC 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 DCDC 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 DCDC 实验室、可靠性实验室、环境实验室，搭建了全方位多层次测试台架。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。

3、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-
额定功率	kW	30	30.5/60	31.3/65	75
质量功率密度	kW/kg	0.17	0.19/0.17	0.23/0.25	0.302
低温启动能力	°C	-10	-30	-30	-30
系统最高效率	%	47	47/57	55/57	58

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。	安全性、可靠性、氢气加注速度
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	质量功率密度、成本、耐久性

核心技术	具体表征	提升性能
	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。	
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，发行人于 2017 年完成了其目前量产的 YHTG30/60 燃料电池发动机系统的开发，目前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。

（二）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项目，同时通过自主研发完成了两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实际产品中，详情如下：

1) 国家课题及成果

截至 2019 年 9 月 30 日，发行人及子公司累计共承担 32 项国家课题，其中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	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
		新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。开展低温储存和起动、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 辆车提供加注），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 $\geq 1.5\text{kW/L}$ 、额定功率 $\geq 60\text{KW}$ 、寿命 $\geq 7000\text{h}$ ），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 $\geq 0.3\text{kW/L}$ 、额定功率 $\geq 35\text{KW}$ 、寿命 $\geq 5000\text{h}$ ），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。

2) 自主研发项目及成果

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°C 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°C 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。
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°C 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。

序号	研发项目	研究目标	研究结果
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及对应整车运行状况、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。	达到研发目标，电堆启停 1,000 次性能衰减 \leq 20%，膜电极活性面积衰减 \leq 60%。
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。

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	上海市科学技术进步奖二等奖	上海市人民政府	神力科技
4	上海市科学技术进步奖三等奖	上海市人民政府	神力科技
5	上海市科技小巨人企业	上海市科学技术委员会	神力科技
6	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
7	上海市专利工作示范企业	上海市知识产权局	神力科技
8	北京企业技术中心	北京市经济和信息化委员会	发行人
9	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
10	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

3、标准制定情况

发行人作为我国燃料电池行业先行者，技术水平、研发实力、产品质量受到业界广泛认可。发行人在国家质量监督检验检疫总局、国家标准化委员会等统筹下主持及参与起草超过30项燃料电池技术国家标准，具体如下：

序号	标准号	标准中文名称
1	GB/T 25319-2010	汽车用燃料电池发电系统 技术条件
2	GB/T 27748.2-2013	固定式燃料电池发电系统 第2部分：性能试验方法
3	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
4	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
5	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
6	GB/T 27748.3-2017	固定式燃料电池发电系统 第3部分：安装
7	GB/T 34872-2017	质子交换膜燃料电池供氢系统技术要求
8	GBZ 34541-2017	氢能车辆加氢设施安全运行管理规程
9	GB/T 23646-2009	电动自行车用燃料电池发电系统技术条件

序号	标准号	标准中文名称
10	GB/T 23645-2009	乘用车燃料电池发电系统测试方法
11	GB/T 26779-2011	燃料电池电动汽车 加氢口
12	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
13	GB/T 28183-2011	客用车燃料电池发电系统测试方法
14	GB/T 28816-2012	燃料电池 术语
15	GB/T 28817-2012	聚合物电解质燃料电池单电池测试方法
16	GB/T 29126-2012	燃料电池电动汽车 车载氢系统 试验方法
17	GB/T 29838-2013	燃料电池 模块
18	GB/T 30084-2013	便携式燃料电池发电系统-安全
19	GB/T 31035-2014	质子交换膜燃料电池电堆低温特性试验方法
20	GB/T 31036-2014	质子交换膜燃料电池备用电源系统 安全
21	GB/T 32509-2016	全钒液流电池通用技术条件
22	GB/T 33339-2016	全钒液流电池系统 测试方法
23	GB/T 20042.1-2017	质子交换膜燃料电池 第1部分：术语
24	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
25	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
26	GB/T 33983.1-2017	直接甲醇燃料电池系统 第1部分：安全
27	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
28	GB/T 33978-2017	道路车辆用质子交换膜燃料电池模块
29	GB/T 34866-2017	全钒液流电池 安全要求
30	GB/T 36288-2018	燃料电池电动汽车 燃料电池堆安全要求

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，详情如下：

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	Z. Hua, L. Xu, Y. Huang, J. Li, M.Ouyang,	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

序号	论文名称	作者	刊载杂志名称	主要内容
	Degradation Diagnosis	L.Du, H.Jiang		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. Kim	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。
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。

（四）在研项目情况

发行人目前正在开展的重大研发项目详情如下：

序号	项目名称	研发周期	研发预算 (万元)	研发目标
1	自主研发项目： 面向冬奥的燃料电池发动机研发项目	2018-12 至 2021-12	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作为基础，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。 亿华通将与丰田汽车协作开发两款 60kW 和 120kW 燃料电池发动机系统。
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研究 and 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	2018-10 至 2020-12	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。
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、常州易控共同承担	2018-05 至 2021-02	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%。
4	上海市科学技术委员会项目 研发国产系列化质子交换膜燃料电池发动机系统智能型测试装备	2018-07 至 2020-06	3,059	针对燃料电池发动机测试要求，开发适合测试 30kW 和 60kW 燃料电池发动机的智能测试设备，测试内容包括：气密性检测、绝缘电阻检测、起动特性、稳态特性、动态响应特性、质量试验、冷却水电导率检测、额定功率试验等。
5	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	2018-05 至 2021-02	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。
6	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	2018-05 至 2021-01	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

序号	项目名称	研发周期	研发预算 (万元)	研发目标
	——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			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。
7	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技术研究	2018-05 至 2021-02	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、
8	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	2018-05 至 2021-03	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。
9	北京市科学技术委员会项目 面向冬奥环境的燃料电池客车关键技术研发及示范应用 ——北汽福田、北京理工华创电动车技术有限公司、清华大学共同承担	2017-10 至 2019-02	2,100	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。
10	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	2018-05 至 2021-02	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。
11	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	2017-03 至 2019-03	600	以降低车用燃料电池核心材料-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，明确高效低铂催化剂的结构与性能关系，推动燃料电池低铂催化剂的国产化。
12	自主研发项目：通用 DC 研发项目	2019-01 至 2022-06	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）在现有技术方案的缩小产品体积、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

序号	项目名称	研发周期	研发预算 (万元)	研发目标
				启动控制策略，协助燃料电池完善-30°C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。
13	自主研发项目：国产 40kW 燃料电池发动机开发	2018-10 至 2019-06	200	研发额定功率为 40kW 的国产燃料电池发动机，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；优化加载时气体供给策略，实现提前供氢，避免电堆出现饥渴现象，加快系统加载时间；通过集成端板设计，将传感器、阀门等零部件高度集成。增强燃料电池寿命、可靠性和环境适应性，提高燃料电池质量比功率密度。

四、主要经营和财务数据及指标

(一) 合并资产负债表的主要数据

单位：万元

项目	2019年9月30日	2018年12月31日	2017年12月31日	2016年12月31日
资产总计	141,300.55	121,491.39	88,686.85	37,647.69
负债总计	32,628.54	46,192.70	20,549.83	5,694.82
股东/所有者权益总计	108,672.01	75,298.68	68,137.02	31,952.87
归属于母公司股东权益合计	100,368.37	68,894.72	64,457.45	28,877.65

(二) 合并利润表主要数据

单位：万元

项目	2019年1-9月	2018年	2017年	2016年
营业收入	12,338.51	36,847.39	20,122.49	13,765.60
营业利润/(亏损)	-4,771.92	1,579.11	3,364.73	15.22
利润/(亏损)总额	-2,652.71	2,049.57	3,136.93	150.29
净利润/(亏损)	-1,468.08	1,743.59	2,743.13	-164.40
归属于母公司股东/所有者的净利润/(亏损)	1,161.54	2,311.61	2,860.78	-18.15
扣除非经常性损益后归属于母公司股东的净利润(万元)	-6,079.06	1,775.17	330.64	1,576.30

(三) 合并现金流量表主要数据

单位：万元

项目	2019年1-9月	2018年	2017年	2016年
经营活动产生的现金流量净额	-19,670.14	-7,853.91	-16,891.47	-8,063.35
投资活动产生的现金流量净额	-11,616.83	-10,983.55	-2,726.69	-3,033.24
筹资活动产生的现金流量净额	34,524.70	9,566.62	35,015.55	15,119.45
现金及现金等价物净增加/(减少)额	3,237.72	-9,270.79	15,397.91	4,023.08

(四) 财务指标

财务指标	2019年度/ 2019年9月30日	2018年度/ 2018年12月31日	2017年度/ 2017年12月31日	2016年度/ 2016年12月31日
流动比率(倍)	3.95	2.32	3.77	4.88

财务指标	2019年度/ 2019年9月 30日	2018年度/ 2018年12月 31日	2017年度/ 2017年12月 31日	2016年度/ 2016年12月 31日
速动比率（倍）	3.03	2.00	3.31	4.46
资产负债率（母公司）	12.02%	21.18%	13.21%	15.58%
资产负债率（合并）	23.09%	38.02%	23.17%	15.13%
应收账款周转率（次）	0.41	1.01	1.01	2.21
存货周转率（次）	0.61	1.87	2.18	5.94
息税折旧摊销前利润（万元）	-92.43	3,909.44	3,978.57	631.29
归属于母公司股东的净利润 （万元）	1,161.54	2,311.61	2,860.78	-18.15
扣除非经常性损益后归属于 母公司股东的净利润（万元）	-6,079.06	1,775.17	330.64	1,576.30
利息保障倍数（倍）	-	6.59	-	-
研发投入占营业收入的比例	69.99%	13.40%	12.44%	12.65%
每股经营活动产生的现金流 量（元）	-3.72	-1.69	-3.63	-2.10
每股净现金流量（元）	0.61	-1.99	3.31	1.05
归属于母公司股东的每股净 资产（元）	18.98	14.80	13.84	7.54

注：2019年1-9月应收账款周转率及存货周转率已年化

上述财务指标的具体计算公式如下：

- 1、流动比率=流动资产 / 流动负债
- 2、速动比率=（流动资产 - 存货） / 流动负债
- 3、资产负债率=总负债 / 总资产
- 4、应收账款周转率=营业收入 / 应收账款平均余额
- 5、存货周转率=营业成本/存货平均余额
- 6、息税折旧摊销前利润=净利润+企业所得税+（利息支出-利息收入）+折旧费用+无形资产摊销+长期待摊费用摊销
- 7、利息保障倍数=[利润总额+（利息支出-利息收入）]/（利息支出-利息收入）
- 8、研发投入占营业收入的比例=（研发费用+本期资本化的开发支出）/营业收入
- 9、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
- 10、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
- 11、归属于母公司股东的每股净资产=归属于母公司股东权益/期末股本总额

六、主要风险

本保荐机构对发行人的本次发行进行了尽职调查，在调查中发现发行人在业务发展中面临一定的风险。针对该等风险，保荐机构已敦促并会同发行人在其招股说明书中进行了详尽披露。发行人主要面临以下风险：

（一）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和规划，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，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、部分关键原材料依赖进口的风险

报告期内，氢燃料电池发动机系统国内市场供应链基础较为薄弱，尚未形成较为成熟的零部件供应体系，发行人燃料电池发动机的部分关键材料和部件主要采用进口产品。报告期内，发行人主要进口部件或材料为电堆、膜电极等，具体进口采购金额及占同类型原材料采购的比例如下：

单位：万元

项目	2019年1-9月		2018年度		2017年度		2016年度	
	金额	占比	金额	占比	金额	占比	金额	占比
电堆	933.92	17.23%	5,789.46	48.62%	6,757.39	77.09%	2,008.15	85.54%
膜电极	2,362.80	47.37%	2,145.10	74.62%	11.78	3.07%	-	-

注：报告期内发行人下属公司神力科技实现电堆国产化，进口占比不断下降。

当前国内企业仍需要攻克基础材料、核心技术和关键部件难关，尤其是膜电极等关键部件的产业化。关键部件国产化及其供应链预计在短时期内可能无法取得根本性的改善，如果主要部件出现供应短缺、质量瑕疵或产业化不及预期等问题，将可能导致发行人的部分原材料价格发生波动、产品一致性和可靠性不足以及长期依赖进口等，将对发行人的生产经营构成不利影响。

3、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，公司的持续研发能力也会受到不利影响。

4、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。

5、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进入起步阶段。2016年度、2017年度和2018年度，中国市场销售的氢燃料电池汽车数量分别为629辆、1,272辆和1,527辆，发行人燃料电池发动机系统销量分别为76台、192台和303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。

(二) 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。2016年、2017年、2018年和2019年1-9月，中国氢燃料电池汽车销量分别为629辆、1,272辆、1,527辆和1,251辆，而新能源汽车销量分别达到50.7万辆、77.7万辆、125.6万辆和87.2万辆，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。”截至2019年12月31日，相关补贴政策尚未发布。

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。财政部等部门可能继续对现行燃料电池汽车的补贴政策做出调整，如果相关补贴标准持续大幅退坡，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，发行人通过拓展北京、张家口、上海、郑州、成都、苏州等氢能重点城市，与区域市场领先厂商建立合作。

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、水木通达、光荣出行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、燃料电池汽车下游终端客户持续性风险

在产业化的初期阶段，燃料电池汽车产销规模仍然处于较低的水平，燃料电池汽车下游运营也因此呈现出终端客户集中度较高的特征，因此终端客户的可持续性也将影响发行人的业务可持续性。报告期内，发行人发动机主要应用于公交车、商业大巴、物流车等车型，对应销售金额分别为 30,759.54 万元、18,244.62 万元和 14,609.93 万元。相对于公交车而言，商业大巴、物流车等车型的持续应用更依赖于下游终端客户业务的持续经营和扩张。

除各地公交公司外，发行人主要下游终端客户水木通达、光荣出行成立时间较短，且该等终端运营企业于 2019 年上线的物流车批次，经历了前期上牌、运营许可、加氢基础设施协调以及物流集团用户导入等较长的时间周期，导致当前运营里程较低，直至 2020 年初运营情况逐步好转。

因此，发行人下游终端运营商存在一定的持续经营风险，尤其是其采购的物流车辆当前尚未充分投入运营，运营里程较低，其未来能否持续采购搭载发行人产品的燃料电池车辆存在不确定性风险，提示投资者关注。

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。2018 年度，我国燃料电池汽车销量为 1,527 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，发行人主要销售客户包括北汽福田、申龙客车、中通客车、宇通客车、中植汽车等商用车厂商，累计实现发动机系统销售收入分别为 23,587.79 万元、12,932.08 万元、10,257.15 万元、10,844.76 万元和 4,989.73 万元，合计占发行人主营业务收入的比例为 75.75%。

(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、张家口等地，其中公交用户主要为张家口公交公司，商业大巴和物流车用户主要为水木通达和光荣出行。

报告期内，张家口公交公司、水木通达、光荣出行对应发动机系统销售金额分别为 21,784.45 万元、15,759.72 万元、16,706.90 万元，占发行人主营业务收入的的比例分别为 26.36%、19.07%和 20.21%。

(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；北汽福田、中植汽车也均以其关联投资平台投资发行人，但不构成发行人的关联方。报告期内，该等客户发动机销售收入合计占发行人主营业务收入的比例为 63.34%。

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为 19.07%。

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。

2016 年度、2017 年度以及 2018 年度，发行人当期 12 月份确认的收入占全年的比例分别为 69.69%、93.10%以及 70.53%，收入的集中直接导致了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波动预测全年业绩情况，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、下游整车厂受国家产业政策、地方政府支持力度的影响较大，进而对发行人生产经营产生较大影响的风险

发行人下游主要客户为国内知名商用车企业，下游客户新能源商用车板块受国家和地方新能源汽车产业支持政策的影响较大，进而发行人生产经营亦会受到较大影响。2019 年，我国新能源汽车产销分别完成 124.2 万辆和 120.6 万辆，比上年同期分别下降 2.3%和 4.0%。新能源汽车的补贴政策持续退坡，新能源汽车销量在上半年过渡期内冲高后大幅下降，下游市场在短期内受到补贴政策变化所产生的价格冲击影响。同时，行业内多家车企出现经营困难，如果下游行业的经营状况持续恶化，亦会影响到发行人的经营状况。

国家和地方产业政策对下游整车厂商的销售量、利润空间以及营运资金情况具有较大影响，从而传导至包括发行人在内的上游零部件厂商，提示投资者关注下游整车厂受国家产业政策、地方政府支持力度的影响较大，进而对发行人燃料电池发动机销售及回款等生产经营产生较大影响的风险。

8、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的研究投入和市场推广，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。

9、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。

10、毛利率下滑风险

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。

报告期内，发行人毛利率分别为 43.19%、46.30%、50.32% 以及 33.72%，自 2019 年将开始出现下滑趋势。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。

（三）内部控制规范性不足的风险

发行人存在内部控制规范性不足的风险。报告期内，发行人在备用金管理及费用报销制度方面存在瑕疵，并因此产生了少量代开发票和通过供应商代垫费用的不规范情况，涉及金额分别为 294.92 万元和 225.74 万元；此外，报告期内发行人在研发活动工时核算方面，初期经由研发中心下属各部门主管按月申报本部门工时记录，后期已完善个人工时申报相关核算制度。

报告期内，发行人营业收入规模快速扩张，自 2016 年度的 13,765.60 万元增长至 2018 年度的 36,847.39 万元，员工数量自 2016 年度的 235 人增长至 2018 年度的 474 人。未来，随着燃料电池汽车销售的快速增长、发行人募投项目逐步实施，发行人产销规模将进一步上升，这对公司的经营管理、内部控制、财务规范等均提出了更高的要求。如果公司的内部管控水平不能有效满足业务规模扩大对公司各项规范治理的要求，将对公司的日常运营产生不利影响。

（四）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。截至报告期各期末，发行人应收账款金额分别为 10,163.54 万元、28,760.16 万元、41,855.58 万元和 35,551.07 万元，

占营业收入的比例分别为 73.83%、142.93%、113.59% 和 288.13%，发行人报告期各期的应收账款周转率分别为 2.21、1.01、1.01 和 0.41。

自 2016 年度，发行人主营发动机业务开始起步，主营业务收入进入快速增长期。2017 年度、2018 年度和 2019 年度，发行人应收账款回款分别为 3,091.98 万元、13,061.47 万元、32,534.66 万元，近三年累计回款金额为 48,688.10 万元。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。截至报告期末，发行人未严格按照合同约定进行结算的应收账款比重为 72.60%，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。

(3) 发行人主要客户的信用风险

2019 年 11 月 19 日，根据发行人主要客户申龙客车母公司东旭光电发布的公告，其 2016 年度第一期中期票据由于短期流动性困难未能如期兑付；根据公开资料，其 2015 年度发行的面值 9.56 亿元的“15 东旭债”即将于 2020 年 5 月到期，可能存在进一步违约的风险。如果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，进而影响申龙客车对发行人的正常回款。同

时，发行人对中植汽车部分应收账款的账龄已经达到 2-3 年，中植汽车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。

基于谨慎性考虑，发行人已于 2019 年末对申龙客车、中植汽车应收账款单项计提坏账准备。截至 2019 年末，发行人分别对申龙客车 29,753.78 万元、中植汽车 3,000.00 万元的应收账款单项计提，计提坏账准备金额分别为 4,684.47 万元、1,500.00 万元，提醒投资者关注该等应收账款可能无法全额回收的风险。

2、发行人 2019 年度业绩下滑及经营风险

根据发行人 2019 年度经审阅的财务信息，发行人 2019 年度实现营业收入 55,362.00 万元，实现扣除非经常性损益后归属于母公司所有者的净利润-1,410.99 万元，上年同期营业收入为 36,847.39 万元，扣除非经常性损益后归属于母公司所有者的净利润为 1,775.17 万元。发行人净利润同比变动幅度为-179.48%，经营业绩由盈转亏，主要系受到对个别客户应收账款单项计提信用减值损失的影响。

发行人分别对申龙客车 29,753.78 万元、中植汽车 3,000.00 万元的应收账款单项计提，计提信用减值损失金额分别为 4,684.47 万元、1,500.00 万元，提示投资者关注由此导致的发行人 2019 年度业绩下滑及经营风险。

3、经营性现金流持续为负的风险

2016 年度、2017 年度、2018 年度和 2019 年 1-9 月，发行人经营活动产生的现金流量净额分别为-8,063.35 万元、-16,891.47 万元、-7,853.91 万元和-19,670.14 万元。发行人经营性现金流持续为负，主要是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。截至报告期各期末，发行人应收账款和存货金额合计分别为 12,283.03 万元、36,530.25 万元、53,001.65 万元和 58,172.19 万元，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。报告期内，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，发行人累计在股转系统完成股权融资约 7.88 亿元，是发行人营运资金的主要来源。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。

4、税收优惠依赖及政策变化风险

2016 年度、2017 年度及 2018 年度，发行人获得税收优惠金额占当期利润总额的比重分别为 152.41%、19.93% 及 71.75%，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，具体如下：

根据《财政部国家税务总局关于进一步鼓励软件产业和集成电路产业发展企业所得税政策的通知》（财税[2012]27 号）第三条规定：我国境内新办的集成电路设计企业和符合条件的软件企业，经认定后，在 2017 年 12 月 31 日前自获利年度起计算优惠期，第一年至第二年免征企业所得税，第三年至第五年按照 25% 的法定税率减半征收企业所得税，并享受至期满为止。发行人于 2013 年 12 月 20 日取得由北京市经济和信息化委员会颁发的证书编号为京 R-2013-1891 软件企业认定证书，发行人已享受 2014 年、2015 年企业所得税免征，以及 2016 年、2017 年和 2018 年企业所得税减半按 12.5% 优惠税率征收企业所得税，税收优惠期间已经到期。

发行人分别于 2016 年 12 月 22 日、2019 年 12 月 2 日取得高新技术企业认证，现已通过高新技术企业资格复审。发行人下属子公司神力科技、亿华通动力分别于 2017 年 11 月 23 日、2018 年 11 月 23 日取得高新技术企业认证，目前仍处在税收优惠期间内。

根据财政部、国家税务总局《财政部、国家税务总局关于软件产品增值税政策的通知》（财税〔2011〕100 号）的规定及主管税务机关的核准，发行人及子公司亿华通动力符合条件的软件产品享有增值税实际税负超过 3% 的部分即征即退的税收优惠。

因此，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。

5、汇率波动风险

报告期内，发行人与境外供应商发生了原材料采购交易，发行人因此承担了汇率波动的风险。2019年1-9月、2018年度、2017年度及2016年度，发行人分别产生了-10.02万元、84.65万元、45.06万元及0.03万元的汇兑损益（损失为负数）。截至报告期末，对发行人账面外币货币性项目因汇率波动对净利润及股东权益的影响进行敏感性分析如下：

单位：万元

项目	汇率变动	2019年1-9月		2018年度	
		对净利润的影响	对股东权益的影响	对净利润的影响	对股东权益的影响
美元	对人民币升值 5%	-10.50	-10.50	-73.93	-73.93
美元	对人民币贬值 5%	10.50	10.50	73.93	73.93
欧元	对人民币升值 5%	-	-	-0.08	-0.08
欧元	对人民币贬值 5%	-	-	0.08	0.08
英镑	对人民币升值 5%	-0.29	-0.29	-	-
英镑	对人民币贬值 5%	0.29	0.29	-	-
项目	汇率变动	2017年度		2016年度	
		对净利润的影响	对股东权益的影响	对净利润的影响	对股东权益的影响
美元	对人民币升值 5%	-130.96	-130.96	-	-
美元	对人民币贬值 5%	130.96	130.96	-	-
欧元	对人民币升值 5%	0.06	0.06	0.05	0.05
欧元	对人民币贬值 5%	-0.06	-0.06	-0.05	-0.05

发行人预期仍将持续向境外供应商采购部分原材料，如汇率发生较大的波动，则将会对发行人的业绩产生一定的影响，提醒广大投资者注意。

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。

2016年，发行人实现了发动机系统的小批量生产和销售，到2018年逐步形成规模化销售。报告期内，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。

报告期内，根据发行人已经实际发生的质保金支出，选取批量订单结合运营周期对质保金计提比例进行了全生命周期模拟测算，模拟测算出质保金发生比例预计为 2.48%。参照该测算结果，以 2.5% 的比例计提预计负债，模拟测算可能对发行人财务报表产生的影响如下：

单位：万元

科目	项目	2019年1-9月	2018年度	2017年度	2016年度
销售费用-产品质量保证金	初始值	158.53	509.67	282.36	89.62
	预测值	264.22	849.45	470.60	149.36
	影响数	105.69	339.78	188.24	59.74
净利润	影响数	-89.83	-291.52	-157.51	-52.28
归属于母公司所有者的净利润	影响数	-86.17	-276.95	-154.78	-52.28

注：初始值为按 1.5% 的比例计提预计负债，预测值系按 2.5% 的比例计提。

7、存货跌价准备计提比例上升风险

报告期内，发行人剔除软件后存货跌价计提比例低于锂电池行业中宁德时代与国轩高科相关期间存货跌价准备计提的比例。

公司名称	2018年末	2017年末	2016年末
宁德时代	9.76%	6.25%	11.50%
国轩高科	2.76%	3.55%	6.19%
平均	6.26%	4.90%	8.85%
发行人	0.24%	0.22%	-

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。相反，宁德时代与国轩高科所处锂电池产业已经实现了规模化发展，产品更新迭代和技术标准

变化较快，补贴政策的变化导致锂电池的销售价格降幅总体较快，因此存货跌价准备计提的比例高于发行人。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，均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发任务。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 2019 年 9 月 30 日，发行人开发支出中课题项目累计投入 3,824.17 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，提醒投资者关注开发支出可能因此存在减值的风险。

（五）发行失败风险

根据《科创板股票发行与承销实施办法》第十一条规定，发行人预计发行后总市值不满足其在招股说明书中明确选择的市值与财务指标上市标准的，应当中止发行。若发行人中止发行上市审核程序超过交易所规定的时限或者中止发行注册程序超过 3 个月仍未恢复，或者存在其他影响发行的不利情形，将可能导致发行失败。发行人选择的具体上市标准为预计市值不低于 30 亿元，发行人最近一轮融资市场估值约为 25 亿元，而发行价格将取决于届时的二级市场环境、国家新能源汽车产业政策以及投资者对氢能与燃料电池行业的发展预期等诸多因素。特别是，发行人的预计市值是建立在燃料电池产业政策持续支持、行业发展预期不断向好以及发行人市场销量加快上升的基础上，如果届时行业发生不利变化、发行人市场拓展不如预期或者投资者对发行人的市场估值不认可，将在较大程度

上影响发行人的预计市值，存在发行后预计总市值不能满足上述标准进而导致发行失败的风险。

（六）募投项目实施风险

发行人本次募集资金投资项目主要是燃料电池发动机生产基地建设项目，该项目建设完成后，发行人的燃料电池发动机系统产能将从年产 2,000 台增加至年产 10,000 台。发行人的募投项目可行性分析主要是基于当前国家及地方对氢能及燃料电池产业的高度支持、快速成长的市场需求以及发行人充分的技术和市场储备等。如果燃料电池汽车市场推广不及预期、政策环境等发生重大不利变化或燃料电池技术进步滞后等，均可能导致发行人无法充分发挥生产能力，造成募投项目效益无法弥补固定资产投资带来的折旧，从而影响公司经营业绩。

（七）其他风险

1、租赁房屋产权瑕疵风险

发行人租赁使用北京市海淀区屯佃北路 46 号院作为仓库，该处房屋出租方并非房屋产权人，且未提供房屋产权证明及土地性质相关证明、亦未提供产权人同意转租的证明。如该处房产未来因产权瑕疵、出租方违约或当地政府规划调整等原因而面临拆迁，则发行人或需更换办公场所。根据发行人预计，因此可能产生包括人工和运输费、现有房屋装修费损失等在内的搬迁费用或损失合计将不超过 5 万元，短期内或将对公司经营造成一定影响。

第二节 发行人本次发行情况

一、本次发行概况

股票种类	人民币普通股（A股）
每股面值	1.00元
发行股数	本次拟发行股份不超过 22,650,523 股（不包括因主承销商选择行使超额配售选择权发行股票的数量），且不低于本次发行后总股本的 25%（以中国证监会同意注册后的数量为准）。 超额配售部分不超过本次公开发行股票数量的 15%。 本次发行均为新股，不涉及股东公开发售股份。
发行人高管、员工拟参与战略配售情况	公司高级管理人员、员工拟参与本次发行的战略配售，参与配售的比例不超过本次发行股票数量的 5%。
保荐人相关子公司拟参与战略配售情况	保荐机构将安排国泰君安证裕投资有限公司参与本次发行战略配售，具体按照上交所相关规定执行。保荐机构及其相关子公司后续将按要求进一步明确参与本次发行战略配售的具体方案，并按规定向上交所提交相关文件
发行方式	采用网下对询价对象询价配售和网上向社会公众投资者定价发行相结合的方式，或中国证监会以及上海证券交易所认可的其他方式（包括但不限于向战略投资者配售股票）
发行对象	符合国家法律法规和监管机构规定的询价对象和在上海证券交易所开设人民币普通股（A股）股票账户的合格投资者（国家法律、法规和规范性文件禁止认购者除外）

二、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

杨志杰先生：国泰君安执行董事，复旦大学经济学硕士，保荐代表人，注册会计师，曾主持或参与的项目包括今世缘酒业 IPO、红蜻蜓鞋业 IPO、开能环保 IPO、中曼石油 IPO、海翔药业收购及重大资产重组、坚瑞消防重大资产重组、昆百大重组我爱我家、大康农业非公开发行股票、同济科技非公开发行股票、锦江国际非公开发行股票等项目，从事投资银行业务超过 10 年，具有丰富的资本运作经验。杨志杰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。

徐振先生：国泰君安董事总经理，华东政法大学法学硕士，保荐代表人，律师，参与景嘉微再融资、嵩恒网络 IPO、科列技术 IPO，美诺华收购燎原药业等项目，9 年投资银行项目运作经验，拥有丰富的投资银行业务经验。徐振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。

(二) 项目协办人及其他项目组成员

项目协办人：明亚飞

明亚飞先生，国泰君安业务董事，上海财经大学会计学硕士，准保荐代表人，曾主持或参与的项目有今世缘酒业 IPO、中曼石油 IPO、聚信国际租赁 IPO、大康牧业重大资产购买、长园集团重大资产重组、金冠电气重大资产重组等项目，从事投资银行业务 5 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。

其他项目组成员：陈新义、忻健伟、杨扬、翟慧元、楼微、曹大勇、王浩旻、李晓玲、李鸿仁、周宗东、张丹。

三、保荐机构与发行人之间的关联关系

(一) 截至本上市保荐书出具日，除国泰君安全资子公司国泰君安证裕投资有限公司参与本次发行战略配售之外，不存在国泰君安或其控股股东、实际控制人、重要关联方持有或者通过参与本次发行战略配售持有发行人或其控股股东、重要关联方股份的情况；

(二) 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) 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，持有发行人或其控股股东、实际控制人及重要关联方股份，以及在发行人或其控股股东、实际控制人及重要关联方任职的情况；

(四) 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) 截至本上市保荐书出具日，不存在保荐机构与发行人之间的其他关联关系。

四、保荐机构承诺事项

（一）保荐机构对本次发行保荐的一般承诺

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。

（二）保荐机构对本次发行保荐的逐项承诺

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证券服务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、中国证监会的规定和行业规范；

8、自愿接受中国证监会依照本办法采取的监管措施；

9、中国证监会规定的其他事项。

第三节 保荐机构对本次发行的推荐结论

在充分尽职调查、审慎核查的基础上，保荐机构认为，亿华通首次公开发行股票并在科创板上市符合《公司法》、《证券法》、《注册办法》、《保荐业务管理办法》等法律、法规和规范性文件中有关首次公开发行股票并在科创板上市的条件。同意推荐亿华通本次证券发行上市。

一、发行人本次证券发行履行的决策程序

经核查，发行人已就本次证券发行履行了《公司法》、《证券法》和中国证监会及上海证券交易所有关规定的决策程序，具体如下：

2019年6月12日，发行人召开了第二届董事会第二次会议，审议通过《关于公司申请首次公开发行股票并在科创板上市的议案》、《关于提请公司股东大会授权董事会全权办理首次公开发行股票并在科创板上市相关事宜的议案》、《关于公司首次公开发行股票并在科创板上市募集资金用途及其可行性的议案》、《关于公司首次公开发行股票前滚存利润分配方案的议案》、《关于公司首次公开发行股票并在科创板上市后填补被摊薄即期回报的措施及承诺的议案》、《关于公司欺诈发行上市的股份购回承诺及依法承担赔偿责任的承诺的议案》、《关于制定〈北京亿华通科技股份有限公司上市后三年股东分红回报规划〉的议案》、《关于制定〈北京亿华通科技股份有限公司关于稳定公司股价的预案〉的议案》、《关于制定公司未履行公开承诺之约束措施的议案》、《关于制定〈北京亿华通科技股份有限公司章程（草案）〉的议案》、《关于聘请公司首次公开发行股票并在科创板上市的中介机构的议案》等议案。

2019年6月29日，发行人召开2019年第五次临时股东大会，审议通过上述议案。

二、保荐机构关于发行人是否符合科创板定位所作出的说明

根据《科创板首次公开发行股票注册管理办法（试行）》第三条及《上海证券交易所科创板股票发行上市审核规则》第三条的规定，保荐机构就发行人符合科创板定位具体说明如下：

序号	科创板定位	具体依据
1	面向世界科技前沿、面向经济主战场、面向国家重大需求	我国新能源汽车产业正处于由导入期向成长期过渡的关键阶段，在全球产业体系中占据举足轻重的地位；燃料电池汽车为我国新能源重要技术路线之一，被纳入战略新兴产业。发行人燃料电池发动机系统核心产品属于燃料电池汽车关键零部件，其业务开展有助于促进我国燃料电池汽车的推广及燃料电池汽车关键零部件国产化，面向世界科技前沿，面向经济主战场，面向国家重大需求。
2	符合国家战略	国家在“十五”到“十三五”计划期间政策支持层层递进，颁布《“十五”国家高技术研究发展计划“863”电动汽车重大专项》、《国家“十一五”科学技术发展规划》、《“十二五”国家战略性新兴产业发展规划》、《“十三五”国家战略性新兴产业发展规划》等政策，不断推进技术研发与产业化，确立了我国燃料电池产业到2020年实现批量生产和规模化示范应用的目标。 发行人主要从事燃料电池发动机系统的研发、生产和销售，业务开展符合国家战略规划。
3	拥有关键核心技术	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，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，形成了十项核心技术，并就该等核心技术取得相关自主知识产权。
4	科技创新能力突出	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，通过在燃料电池发动机系统及电堆领域深耕，目前已形成138项发明专利、75项实用新型专利、75项软件著作权，主导和参与制订了30项现行和即将实施的燃料电池国家标准，报告期内累计完成了10项燃料电池领域国家课题，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。
5	主要依靠核心技术开展生产经营	发行人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其目前覆盖30kW、40kW及60kW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。报告期各期核心技术产品和服务收入贡献突出。
6	具有稳定的商业模式	发行人自设立以来持续致力于燃料电池发动机系统的研发及产业化，主营业务未发生重大变化。2012年-2015年，发行人处于技术探索阶段；2016年-2018年，发行人进入技术推广阶段，核心技术产品逐步扩大商业化销售；自2019年起，发行人将进入技术大规模产业化阶段。发行人主要经营模式的变化源于燃料电池汽车产业发展阶段的变化，国内燃料电池汽车产业已经从技术研发为主的阶段向示范运营和产业化推进阶段转变。
7	市场认可度高	发行人是我国燃料电池发动机产业化的先行者，通过示范运行、联合承接国家课题、合作开发燃料电池车型等方式与宇通客车、北汽福田、中通客车、苏州金龙以及申龙客车等我国知名商用车企业建立了良好的长期合作关系，在行业内积累了大量优质客户资源和良好的品牌声誉，技术能力受到广

序号	科创板定位	具体依据
		泛认可。截至 2019 年至今，发行人累计为 9 家整车企业合作配套了 36 款燃料电池车型，数量位居国内第一。同时，在发展过程中吸引了包括宇通客车、申龙客车等知名厂商以其集团或关联投资平台投资入股，从而建立长期、稳定的合作关系，亦代表了下游燃料电池汽车产业对发行人的高度认可。
8	社会形象良好	发行人是我国知名的燃料电池发动机系统创新企业，国际氢能协会（Hydrogen Council）会员，获得了获得中国汽车工业科学技术进步奖一等奖等多个重大奖项。 发行人及下属公司神力科技曾先后承担多项燃料电池领域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、北京市科学技术委员会项目以及上海市科学技术委员会项目，同时参与了联合国开发计划署（UNDP）燃料电池汽车示范运营等重大项目，社会形象好。
9	具有较强成长性	2016 年度、2017 年度及 2018 年度，发行人的营业收入分别为 13,765.60 万元、20,122.49 万元以及 36,847.39 万元，年均复合增长率达到 63.61%。

经核查，保荐机构认为，发行人符合科创板定位。

三、关于发行人选择的具体上市标准

（一）《上市规则》第 2.1.2 条中所规定的具体上市标准如下：

“（一）预计市值不低于人民币 10 亿元，最近两年净利润均为正且累计净利润不低于人民币 5000 万元，或者预计市值不低于人民币 10 亿元，最近一年净利润为正且营业收入不低于人民币 1 亿元；

（二）预计市值不低于人民币 15 亿元，最近一年营业收入不低于人民币 2 亿元，且最近三年累计研发投入占最近三年累计营业收入的比例不低于 15%；

（三）预计市值不低于人民币 20 亿元，最近一年营业收入不低于人民币 3 亿元，且最近三年经营活动产生的现金流量净额累计不低于人民币 1 亿元；

（四）预计市值不低于人民币 30 亿元，且最近一年营业收入不低于人民币 3 亿元；

（五）预计市值不低于人民币 40 亿元，主要业务或产品需经国家有关部门批准，市场空间大，目前已取得阶段性成果。医药行业企业需至少有一项核心产品获准开展二期临床试验，其他符合科创板定位的企业需具备明显的技术优势并满足相应条件。”

（二）发行人适用的具体标准

根据信永中和出具的《审计报告》（XYZH/2019BJA90531 号），发行人 2018 年度经审计的营业收入为 36,847.39.27 万元，高于 3 亿元。结合可比公司在境内外市场的估值等情况，基于对发行人市值的预先评估，预计发行人发行后总市值不低于人民币 30 亿元。

综上，发行人本次发行上市申请适用《上市规则》第 2.1.2 条第（四）项的规定。即预计市值不低于人民币 30 亿元，且最近一年营业收入不低于人民币 3 亿元。

四、发行人符合《上市规则》规定的发行条件

(一) 发行人符合《上海证券交易所科创板股票上市规则》第 2.1.1 条之“(一) 符合中国证监会规定的发行条件”规定

1、经核查发行人设立至今的营业执照、公司章程、发起人协议、创立大会文件、评估报告、审计报告、验资报告、工商档案等有关资料，发行人于 2015 年 7 月召开股份有限公司创立大会并于 2015 年 8 月办理工商登记完成股份制改造，是依法设立且合法存续的股份有限公司，符合《注册办法》第十条的规定。

2、经核查发行人工商档案资料，发行人成立于 2012 年 7 月，于 2015 年 7 月召开股份有限公司创立大会并于 2015 年 8 月办理工商登记完成股份制改造。保荐机构认为，发行人持续经营时间在三年以上，符合《注册办法》第十条的规定。

3、经核查发行人股东大会议事规则、董事会议事规则、监事会议事规则、董事会专门委员会议事规则、独立董事制度、董事会秘书制度、发行人相关会议文件、组织机构安排等文件或者资料，保荐机构认为，发行人已经具备健全且运行良好的组织机构，相关机构和人员能够依法履行职责，符合《注册办法》第十条的规定。

4、经核查发行人的会计记录、记账凭证等资料，结合信永中和出具的《审计报告》(XYZH/2019BJA90531 号)，保荐机构认为，发行人会计基础工作规范，财务报表的编制符合企业会计准则和相关会计制度的规定，在所有重大方面公允地反映了发行人的财务状况、经营成果和现金流量，并由注册会计师出具了标准无保留意见的审计报告，符合《注册办法》第十一条的规定。

5、经核查发行人的内部控制流程及内部控制制度，结合信永中和出具的标准无保留意见的《内部控制鉴证报告》(XYZH/2019BJA90532 号)，保荐机构认为，发行人内部控制制度健全且被有效执行，能够合理保证公司运行效率、合法合规和财务报告的可靠性，并由注册会计师出具了无保留结论的内部控制审核报告，符合《注册办法》第十一条的规定。

6、经核查发行人业务经营情况、主要资产、专利、商标以及控股股东控制架构等资料，实地核查有关情况，并结合发行人律师出具的法律意见、实际控制

人调查表及对发行人董事、监事和高级管理人员的访谈等资料，保荐机构认为，发行人资产完整，业务及人员、财务、机构独立，与控股股东、实际控制人及其控制的其他企业间不存在对发行人构成重大不利影响的同业竞争，不存在严重影响独立性或者显失公平的关联交易，符合《注册办法》第十二条第（一）项的规定。

7、经核查发行人报告期内的主营业务收入构成、重大销售合同及主要客户等资料，保荐机构认为发行人最近2年内主营业务未发生重大不利变化；经核查发行人工商档案及聘请董事、监事、高级管理人员的股东大会决议和董事会决议、核心技术人员的《劳动合同》以及访谈文件等资料，保荐机构认为，最近2年内发行人董事、高级管理人员及核心技术人员均没有发生重大不利变化。经核查发行人工商档案、控股股东法律登记文件、承诺等资料，结合发行人律师出具的法律意见书，保荐机构认为，控股股东和受控股股东、实际控制人支配的股东所持发行人的股份权属清晰，最近2年实际控制人没有发生变更，不存在导致控制权可能变更的重大权属纠纷，符合《注册办法》第十二条第（二）项的规定。

8、经核查发行人财产清单、主要资产的权属证明文件等资料，结合与发行人管理层的访谈、信永中和出具的《审计报告》（XYZH/2019BJA90531号）和发行人律师出具的法律意见书，保荐机构认为，发行人不存在主要资产、核心技术、商标等的重大权属纠纷，重大偿债风险，重大担保、诉讼、仲裁等或有事项，经营环境已经或者将要发生重大变化等对持续经营有重大不利影响的事项，符合《注册办法》第十二条第（三）项的规定。

9、根据发行人取得的工商、税务等机构出具的有关证明文件、发行人律师出具的法律意见，结合信永中和出具的《审计报告》（XYZH/2019BJA90531号）等文件，保荐机构认为，最近3年内，发行人及其控股股东、实际控制人不存在贪污、贿赂、侵占财产、挪用财产或者破坏社会主义市场经济秩序的刑事犯罪，不存在欺诈发行、重大信息披露违法或者其他涉及国家安全、公共安全、生态安全、生产安全、公众健康安全等领域的重大违法行为，符合《注册办法》第十三条的规定。

10、根据董事、监事和高级管理人员提供的无犯罪证明、调查表及中国证监会等网站公开检索等资料，结合发行人律师出具的法律意见书，保荐机构认为，

发行人董事、监事和高级管理人员不存在最近 3 年内受到中国证监会行政处罚，或者因涉嫌犯罪被司法机关立案侦查或者涉嫌违法违规被中国证监会立案调查，尚未有明确结论意见等情形，符合《注册办法》第十三条的规定。

(二)发行人符合《上海证券交易所科创板股票上市规则》第 2.1.1 条之“(二)发行后股本总额不低于人民币 3000 万元”规定

经核查，本次发行前公司总股本为 52,869,477 股，本次拟发行股份不超过 22,650,523 股（不包括因主承销商选择行使超额配售选择权发行股票的数量），发行后股本总额不低于人民币 3,000 万元。

(三)发行人符合《上海证券交易所科创板股票上市规则》第 2.1.1 条之“(三)公开发行的股份达到公司股份总数的 25%以上；公司股本总额超过人民币 4 亿元的，公开发行股份的比例为 10%以上”规定

经核查，本次发行前公司总股本为 52,869,477 股，本次拟发行股份不超过 22,650,523 股（不包括因主承销商选择行使超额配售选择权发行股票的数量），本次发行股份占发行后总股本的比例不低于 25%。

(四)发行人符合《上海证券交易所科创板股票上市规则》第 2.1.1 条之“(四)市值及财务指标符合本规则规定的标准”规定

根据《北京亿华通科技股份有限公司关于本次公开发行股票并在科创板上市的申请报告》，发行人选择的具体上市标准为《上海证券交易所科创板股票上市规则》第 2.1.2 条中规定的第（四）项标准，即“预计市值不低于人民币 30 亿元，且最近一年营业收入不低于人民币 3 亿元”。

经核查，根据信永中和出具的《审计报告》（XYZH/2019BJA90531 号），发行人 2018 年度经审计的营业收入为 36,847.39.27 万元，高于 3 亿元，符合发行人选择的具体上市标准《上海证券交易所科创板股票上市规则》第 2.1.2 条中规定的第（四）项标准中的财务指标。

经核查，结合可比公司在境内外市场的估值等情况，基于对发行人市值的预先评估，预计发行人发行后总市值不低于人民币 30 亿元，符合《上海证券交易所科创板股票上市规则》第 2.1.2 条中规定的第（四）项标准中的市值指标。

(五)发行人符合《上海证券交易所科创板股票上市规则》第 2.1.1 条之“(五)上海证券交易所规定的其他上市条件”规定

经核查，发行人符合上海证券交易所规定的其他上市条件。

五、保荐机构对本次股票上市的推荐结论

经核查，保荐机构认为发行人申请其股票上市符合《中华人民共和国公司法》、《中华人民共和国证券法》及《上海证券交易所科创板股票上市规则》等有关法律、法规的有关规定，发行人股票具备在上海证券交易所科创板上市的条件。国泰君安同意推荐发行人股票在上海证券交易所科创板上市交易，并承担相关保荐责任。

第四节 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 3 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、投资项目的实施等承诺事项	(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金的专户存储、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

(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首次公开发行股票并在科创板上市之上市保荐书》之签章页）

项目协办人：



明亚飞

保荐代表人：



杨志杰



徐振

内核负责人：



许业荣

保荐业务负责人：



朱健

法定代表人/董事长：



贺青



国泰君安证券股份有限公司

2020年4月17日