

长江证券承销保荐有限公司

关于武汉菱电汽车电控系统股份有限公司

首次公开发行股票并在科创板上市

之

上市保荐书

保荐人（主承销商）



中国（上海）自由贸易试验区世纪大道1198号28层

声 明

本保荐机构及保荐代表人根据《中华人民共和国公司法》（下称“公司法”）、《中华人民共和国证券法》（下称“证券法”）、《证券发行上市保荐业务管理办法》（下称“保荐管理办法”）、《科创板首次公开发行股票注册管理办法（试行）》（下称“注册办法”）、《上海证券交易所科创板股票上市规则》（下称“科创板上市规则”）等有关法律、行政法规和中国证券监督管理委员会（下称“中国证监会”）、上海证券交易所的规定，诚实守信，勤勉尽责，严格按照依法制订的业务规则、和行业自律规范出具本上市保荐书，并保证所出具文件的真实性、准确性和完整性。

本上市保荐书中如无特别说明，相关用语具有与《武汉菱电汽车电控系统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、发行人基本信息

公司名称	武汉菱电汽车电控系统股份有限公司
英文名称	Wuhan LinControl Automotive Electronics Co., Ltd.
注册资本	3,870.00 万元
法定代表人	王和平
有限公司成立日期	2005 年 01 月 07 日
股份公司成立日期	2015 年 08 月 28 日
住所	湖北省武汉市东西湖区金银湖街清水路特 8 号（11）
邮编	430223
电话号码	027-81821900
传真号码	027-81822580
互联网地址	http://www.whldqc.com/
电子邮箱	ir@lincontrol.com
负责信息披露和投资者关系的部门	部门：董事会办公室
	负责人：龚本新
	电话：027-81822580

二、发行人主营业务

发行人为汽车动力电子控制系统提供商，主营业务包括汽车发动机管理系统、摩托车发动机管理系统、纯电动汽车动力电子控制系统、混合动力汽车动力电子控制系统的研发、生产、销售和技术服务。

汽车发动机管理系统作为决定整车油耗、排放、动力性及驾驶性能的关键因素之一，是发动机系统和整车的核心部件。汽车发动机管理系统技术长期以来被德国博世、德国大陆、日本电装、德尔福等跨国 EMS 厂商所垄断，制约着我国汽车工业自主化发展。发行人致力于打破中国汽车产业“核心技术空心化”的局面，通过研发团队多年持续的努力，成功开发出具有自主知识产权的发动机管理系统，实现了汽车动力电子控制系统的国产化。截至 2019 年 12 月 31 日，发行人是国内仅有的获得汽油车国六车型公告的两家中国自主电控企业之一。

发行人自成立以来一直坚持自主研发，独立掌握电控系统的控制策略及底层复杂驱动设计技术，拥有自主知识产权的源代码，具有对电控系统软件平台持续优化升级的能力。2008年，发行人使用进气效率模型的软件平台匹配机械节气门发动机获得成功。2015年，发行人使用扭矩模型的软件平台匹配电子节气门发动机获得成功。2018年12月5日搭载发行人开发的符合国六B阶段排放标准EMS产品的车型获得生态环境部公告，为中国市场上第一款获得国六公告的N1类车型。根据发行人在机动车环保网的公开查询数据，截至2019年12月31日，发行人获得N1类（即质量低于3.5吨载货商用车）车型公告2,033个，占全部N1类汽油车公告的59.58%。

在当前国家推行的汽车排放标准由国五升国六阶段，发行人匹配已公告国六排放标准车型的产品显著增多，发行人产品销售收入和技术开发服务迅速增长，拉动发行人营业收入和净利润水平大幅上升。报告期内，发行人实现的营业收入分别为24,335.67万元、24,940.35万元、53,569.48万元和32,055.89万元，实现扣除非经常性损益后净利润分别为2,488.64万元、2,028.22万元、7,984.69万元和6,495.76万元。

作为汽油机电控系统自主品牌企业，发行人参与和承担了多个国家863科研计划项目，是工信部工业强基项目“涡轮增压、缸内直喷发动机管理系统”的承担单位。涡轮增压与缸内直喷汽油机管理系统于2016年被湖北省科技厅鉴定为国内领先，并于2017年通过了“强基工程”验收。2018年，发行人承担了国家重点研发计划“大气污染成因与控制技术”研究中的摩托车发动机电控技术开发。2019年，发行人承担了“基于中国工况的轻型车燃油消耗量比对测试研究”课题研究。

发行人2016年实现了纯电动汽车的电机控制器和整车控制器的产业化，进入纯电动车电控系统领域。基于对油耗法规演变趋势及实现路径的判断，发行人将混合动力电控系统作为主要研发方向之一，重点研发了油电耦合技术、电机控制技术和整车能量管理技术，改进了发动机管理平台以适应混合动力车型。发行人开发了多种结构的混合动力管理系统，包括48V微混系统、P2结构混动、增程式混动、功率分流式混动，并实现了增程式电动车的产业化。发行人是国内少数几家同时掌握发动机控制、电机控制以及机电耦合技术的企业，在混合动力车型开发上具有一定的市场竞争力。

三、发行人核心技术

发行人核心技术概况如下：

序号	核心技术	技术特征	技术来源	先进性表征	技术保护措施	在业务中运用
1	EMS 软件平台底层程序	底层程序是驱动硬件的程序，包括用于输入和输出元器件的软件驱动器、CPU 驱动器、存储驱动器、通信驱动器等	自主研发	采用专用的时间任务处理模块对发动机曲轴信号、凸轮轴信号等输入信号及喷油、点火等输出信号进行处理和控制，不占用 CPU 资源，系统响应及运算速度快，喷油及点火等控制精度高； 针对爆震传感器信号特点，采用建模仿真技术设计四阶带通数字滤波器对爆震输入信号进行软件滤波处理，爆震识别率高，节约硬件成本； 对模拟信号采集采用自动修正技术，减少 ECU 硬件元器件差异导致的信号采集偏差，保证产品一致性	1、源代码保密；2、软件著作权：武汉菱电汽油发动机管理系统控制软件 V1.0	报告期内除纯电动汽车整车控制器、电机控制器的产品销售收入之外产品销售收入使用到该技术
2	进气效率模型控制策略	进气效率模型是基于使用机械节气门的发动机管理系统软件平台应用层程序主要控制模块	自主研发	发动机进气量计算的准确性和实时性会直接影响发动机排放、油耗和动力性能。基于发动机进气系统物理模型设计进气效率算法，同时考虑 VVT、EGR、碳罐脱附、动态负荷变化等对发动机实际充气量的影响，发动机进气量计算准确度高、实时性强，有利于减小发动机排放和油耗，提高发动机动力性	1、源代码保密；2、发明专利：用于汽车发动机摩托艇电控工作系统的 ECU,用于汽油发动机摩托艇的电控工作系统;3、软件著作权：武汉菱电汽油发动机管理系统控制软件 V1.0	报告期内实现的国五排放的汽油、汽油与 CNG 两用燃料产品销售收入中绝大部分产品为机械节气门 EMS，均使用了该技术，销售摩托车 EMS 产品全部使用了该技术

序号	核心技术	技术特征	技术来源	先进性表征	技术保护措施	在业务中运用
3	扭矩模型控制策略	扭矩模型将所有对发动机的功率需求转化为扭矩需求，包括油门踏板的位置、空调开度、车灯、发电机、自动变速箱各种负荷需求转为扭矩需求，扭矩模型控制策略能够区分这些相互矛盾的需求的优先程度，并执行最至关重要的需求，这也是基于扭矩控制的控制策略的优势所在	自主研发	根据发动机扭矩影响因素，将发动机扭矩模型分为火路需求扭矩和气路需求扭矩分别进行控制，以火路需求扭矩为主、气路需求扭矩为辅、两者之间又互相协调的策略，具有扭矩响应速度快、控制精度高的特点； 根据发动机不同运行工况对火路需求扭矩和气路扭矩采用不同滤波算法及滤波参数，满足驾驶性需求； 针对电子节气门使用过程中的进气量差异，对怠速扭矩及气路扭矩采用自学习策略，系统鲁棒性好、性能稳定	1、源代码保密；2、软件著作权：汽车电子节气门控制器软件 V1.0	国五产品有三款车型使用了扭矩模型，国六产品均使用扭矩模型。开发国六车型的技术开发收入及混合动力车型的技术开发收入均使用扭矩模型
4	VVT\DVVT\VVL控制模型控制策略	VVT、DVVT、VVL控制模型控制策略在原有发动机基础上增加了输入变量，导致EMS控制需要根据不同工况进行调整，增加了控制的复杂程度	自主研发	VVT、DVVT控制策略支持单进气VVT发动机和进气/排气双VVT发动机，基于发动机进气门和排气门重叠角对进气及扫气的影响，设计了VVT开度对发动机充气效率修正模型及点火提前角修正模型，提升了发动机输出扭矩、降低了油耗和排放； VVL控制模型支持两段式可变气门升程，基于VVL对发动机充气的影响特性，设计根据发动机转速和负荷确定基本气门升程的控制策略，同时考虑发动机水温、油温、电池电压等边界条件的影响，提升了发动机输出扭矩、降低了油耗	1、源代码保密；2、软件著作权：武汉菱电汽油发动机管理系统控制软件 V1.0	国五车型有部分车型使用了上述技术，销售的国六车型大部分使用了该技术
5	涡轮增压控制策略	发行人的涡轮增压控制策略与逻辑算法重点要解决涡轮增压的转速控制、进气中冷的冷却控制以及排气	自主研发	基于发动机需求扭矩、发动机保护和增压器保护需求，设计预设增压压力计算模型，在保证发动机及增压器安全的前提下，满足各种扭矩需求，系统安全性好；	1、源代码保密；2、软件著作权：涡轮增压缸内直喷汽油发动机管理系统控制	国五车型有2款车型使用了上述技术，销售的国六车型有多款使用了该

序号	核心技术	技术特征	技术来源	先进性表征	技术保护措施	在业务中运用
		温度的控制问题		以预设增压压力为目标，采用前馈控制+PID 闭环控制的控制算法对增压压力进行控制，控制精度高、系统鲁棒性好	软件 V1.0	技术
6	EGR 控制策略	ERG 控制策略的难点在于：废气要从排气管被吸入进气管需两者之间存在压力差，而进排气系统存在由于压力波的动态效应，需要精确掌握压力波的动态效应时点，因此需要使节气门与 EGR 阀相互精确配合，对 EMS 系统的控制精度要求非常高；同时 EGR 的控制策略主要是根据不同的负荷状态控制 EGR 阀的开度大小，开度的大小对油耗和排放影响还受到空燃比和点火提前角等因素的影响	自主研发	基于 EGR 阀开度和 EGR 阀前后压差模型计算 EGR 流量，同时根据 EGR 温度和发动机负荷动态变化对 EGR 流量进行修正，EGR 流量及 EGR 率计算准确度高、实时性好。基于实时计算的 EGR 率，建立发动机充气量和点火提前角修正模型。通过对 EGR 流量和 EGR 率合理、精确的控制，有效降低发动机油耗和排放	1、源代码保密；2、软件著作权：武汉菱电汽油发动机管理系统控制软件 V1.0	销售的国六车型有将近一半车型使用了该技术
7	OBD 控制策略	OBD 是排放法规的法定检测项目，是 EMS 软件平台最重要的模块，也是所有控制模块中程序代码量最大的模块	自主研发	OBD 系统满足对催化器、氧传感器、发动机失火、燃油蒸发系统、冷却系统、曲轴箱通风系统、冷启动减排策略、GPF、VVT、EGR、综合零部件等各项诊断要求，具有诊断准确、可靠性高等特点。其中对于点火线路故障诊断，采用基于电压反馈的诊断策略，不但能诊断点火线圈初级线路开路、短路故障，也能诊断次级线路故障，诊断范围大、可靠性高	1、源代码保密；2、发明专利：汽车排放在线自动诊断远程监控系统及其方法；3、实用新型专利：一种汽车排放在线自动诊断远程监控装置；4、软件著作权：满足国六排放标准的轻型汽油车	除纯电动车外，所有车型均使用该核心技术

序号	核心技术	技术特征	技术来源	先进性表征	技术保护措施	在业务中运用
					OBD 软件 V1.0	
8	定速巡航控制策略	通过定速巡航系统控制电子油门传感器输出的信号，控制节气门开启大小的调整，来实现对车辆速度的控制。定速巡航功能开启后，定速巡航模块会通过电子油门传感器输出的信号，精确计算为保持当前定速巡航速度，需要控制节气门开启的角度大小，从而使得气、油精确配合，来达到定速巡航所设定的行驶速度	自主研发	由于车速控制具有一定的滞后性，建立了车速预测模型，并根据驾驶员操作意图识别建立巡航目标车速模型。根据预测车速与巡航目标车速的偏差，采用 PI 控制算法，对巡航需求扭矩进行调节，同时建立了车辆行驶坡度估算模型，根据坡道大小对巡航需求扭矩进行补偿，减小了坡道对巡航车速控制的影响，提高了巡航车速控制精度	1、源代码保密	国五产品有一款车使用定速巡航功能；截止 2020 年 6 月 30 日有 23 款所开发的国六排放车型使用定速巡航功能
9	单 ECU 两用燃料硬件设计及控制策略	从底层程序及硬件设计源头上去解决两用燃料的控制问题，通过单 ECU 同时控制两种燃料；ECU 硬件集成两种燃料的信号采集电路及驱动模块；针对两种燃料的不同燃烧特性制定两套控制策略，独立标定两种燃料赋予不同的喷油、点火 MAP 表，针对两种燃料不同排温特性分别进行控制	自主研发	ECU 硬件集成两种燃料的输入信号采集和输出驱动模块，满足两用燃料电喷件的信号采集、驱动和诊断需求；针对两种燃料的不同燃烧特性制定两套控制策略及两套标定数据，两种燃料都可满足排放法规要求；发动机运行时燃料切换可采用分缸分时切换及混合切换的控制策略，切换时空燃比波动小、发动机运行平稳	1、源代码保密；2、软件著作权：武汉菱电汽油燃气两用燃料 ECU 软件 V1.0；3、发明专利：实现醇类燃料与燃油双燃料喷射的内燃机的实现方法，基于单油轨和单套喷油器的汽车双燃料供给系统；4、实用新型：一种基于单油轨和单套喷油器的汽车双燃料供给装置；一种基于单电子控制	发行人开发的两用燃料汽车均使用该技术

序号	核心技术	技术特征	技术来源	先进性表征	技术保护措施	在业务中运用
					单元同时控制的汽车双燃料供给装置	
10	宽域氧传感器控制策略	发行人的宽域氧传感器控制策略相比开关氧传感器控制策略增加两个核心模块：①根据宽域氧传感器反馈的温度信号进行闭环PID控制；②宽域氧传感器反馈的 λ 信号可以在发动机加浓、减稀控制时，进行精准的空燃比闭环控制，利于提高排放性能。宽域氧传感器控制策略是达到国六排放法规要求新增的核心控制策略	自主研发	基于发动机温度、宽域氧传感器温度等信号对宽域氧传感器进行加热控制，包括发动机启动过程氧传感器露点保护控制、快速起燃控制、温度闭环PID控制等，既要防止氧传感器加热过快损毁传感器，又要防止加热过慢影响排放，同时还要尽快将氧传感器温度控制在最佳温度，使采集到的 λ 信号更加准确； ECU上电时采用 λ 基准值校验技术，根据校验结果对采集的 λ 值进行修正，减小ECU硬件差异导致的 λ 值偏差； 根据宽域氧传感器反馈的 λ 信号及设定的目标 λ 值，对喷油量进行PID闭环控制及自学习控制，可达到减少排放目的	源代码保密	发行人开发的国六车型均使用了该技术
11	GPF 再生控制策略	发行人 GPF 再生控制策略主要包含以下几个模块：①碳烟量和灰分量（合称为“颗粒物”）含量估算②GPF 再生需求计算③GPF 再生控制。GPF 再生控制策略是达到国六排放法规要求新增的核心控制策略	自主研发	采用基于发动机原始碳烟排放量模型的碳烟估算或基于 GPF 压差的碳烟估算，结合车辆行驶里程、发动机运行时间、燃油消耗量等评估再生需求，对 GPF 再生进行控制，具有再生可靠性高的特点。同时系统具备强制再生模式及 GPF 再生状态指示功能，方便用户进行碳烟清除处理及掌握 GPF 再生状态	1、源代码保密；2、软件著作权：轻型汽油车 GPF 再生控制软件 V1.0	发行人开发的大部分国六车型均使用了该技术
12	ECU 硬件设计中的抗电磁干扰技术	发行人对瞬变电压抑制采用压敏电阻设计、点火电路采用瞬变电压抑制器设计	自主研发	针对车辆电器及发动机 EMS 电磁干扰源及干扰传播途经特点，在 ECU 硬件设计中采用压敏电阻、TVS 二极管、高频滤波电	技术保密	发行人开发的所有车型均使用了该技术

序号	核心技术	技术特征	技术来源	先进性表征	技术保护措施	在业务中运用
		削弱干扰；在硬件设计上通过硬件布局、地线和接地技术、滤波与屏蔽设计降低干扰；在软件设计上采用抗干扰设计如复位电路上电复位、自检程序软件复位、数字滤波方式克服干扰		容等 EMC 抑制元器件，同时通过设计多层 PCB 板、硬件布线、电源、地线结构、滤波与屏蔽设计等措施提高 ECU 电磁辐射及抗电磁干扰能力，ECU 辐射及电磁干扰能力满足 GB-34660-2017、ISO 16750、ISO 11452 、GB/T 21437、ISO 10605 等电磁兼容性试验法规要求		
13	电机控制器技术	发行人提升电机控制器控制效率的方法包括：①通过电机标定特定转矩、转速工况下的最佳电流矢量，以此保证电机电流最小值，此时 IGBT 的损耗、电阻损耗就会变低；②通过桥电路提高电机控制器输入电压利用率，提高电机输入电压值，减少损耗和漏磁；③通过变载频技术，让电机控制器载波频率在不同的工作区间实时变化，兼顾了性能和效率；④使用两档变速箱扩大高效区间的使用时间，从而提高效率	自主研发	针对于纯电动车 MCU 开发了大量核心控制算法，包含变载频控制算法、过调制算法、自适应弱磁算法、高效 MTPA 算法等。通过这些高级控制算法，提高了电机及 MCU 的效率，以及通过软件手段降低系统硬件成本；电机控制器硬件设计有完善的保护功能，包含母线过压欠压保护、IGBT 过流保护、短路保护、IGBT 过温保护、母线过流保护、旋变故障保护等，其中 IGBT 过流保护采用三级硬件保护，保证控制器在不同应用场景下安全可靠。	1、源代码保密；2、软件著作权：具有 BMS 通讯和整车协调功能的 30KW 电机控制器软件 V1.0、PM30 高压永磁同步电机控制器软件 V1.0	在纯电动车的电机控制器和混合动力车型中的电机控制器和发电机控制器使用了该技术
14	整车控制器技术	发行人的整车控制器核心控制技术在于：①制动能量回收，公司借鉴传统汽油车断油滑行时控制思路，制定恰当的能量回收策略，兼顾	自主研发	整车控制器硬件采用符合 ISO26262 功能安全的主控平台，通过多层 PCB 的设计提高抗电磁干扰能力。软件采用 AUTOSAR 架构，基础软件支持标准化接口，能够有效的适应各种类型应用层软件。正对整车	1、源代码保密；2、软件著作权：电动车整车控制器 VCU 软件 V1.0、VCU 自动测试软件 V1.0、模	销售的纯电动车均使用了该技术

序号	核心技术	技术特征	技术来源	先进性表征	技术保护措施	在业务中运用
		驾驶性与能量回收效率两方面的要求；②扭矩控制策略，采用了基于功能安全的扭矩控制策略，保证系统出现极端异常情况下不会出现扭矩管理失控的情况；③满足 ISO26262 功能安全标准的硬件设计技术；④多层 PCB 抗电磁干扰技术		控制需求，开发了多种高级控制算法，包含变参数定速巡航算法、驾驶员意图识别、最优能量管理、远程数据服务、自适应限速算法等，同时满足纯电动及混动应用的需要	拟燃油手动挡教练车的纯电动车整车控制器 VCU 软件 V1.12	
15	阿特金森发动机管理系统	比较典型的阿特金森发动机是通过实时调整 VVT 角度，实现有效的压缩行程小于有效的膨胀行程。对于这种阿特金森循环发动机，需要 EMS 优化 VVT 控制算法，实现对中置中锁型 VVT 的控制，提高 VVT 的控制精度和响应速度	自主研发	针对阿特金森循环发动机特点，优化 VVT 控制算法，实现对中置中锁型 VVT 的控制，拓宽了 VVT 的控制范围，提高 VVT 的控制精度和响应速度，达到降低油耗的目的	源代码保密	一款使用阿特金森发动机管理系统的发动机标定已经完成，正在搭载整车试验
16	混合动力汽车 OBD 控制策略	混动动力发动机参与工作的工况和传统发动机有所不同，其特殊模块包括：①基于氧传感器振幅法的催化器诊断策略；②基于高压油箱的燃油蒸发诊断策略。③冷却系统控诊断策略	自主研发	部分 OBD 诊断策略与发动机运行工况相关，针对混合动力汽车发动机的工况特点，对混合动力汽车催化器诊断策略、燃油蒸发系统诊断策略、冷却系统诊断策略、IUPR 等进行重新设计，混合动力汽车 OBD 满足国六法规要求	源代码保密	一款增程式电动车已经销售，多款增程式电动车在标定中，均使用了该技术
17	自动启停控制策略	发行人研发的自动启停控制策略包括：①当车辆停车时，发动机管理系统会检查	自主研发	自动启停控制策略是在车辆停车且电池电量、车辆档位、发动机转速等满足设定条件时关闭发动机进行停机处理，车辆需起	源代码保密	研发的 48V 微混使用了该技术，有一款车完成标定

序号	核心技术	技术特征	技术来源	先进性表征	技术保护措施	在业务中运用
		电池电量是否指示有足够的启动能量、车辆档位、转速传感器信号决定是否关闭发动机；②出现离合器操作信号时启动电机带动发动机迅速进入功率输出状态；③满足 OBD 实时诊断和监控要求；④空调、电动水泵等辅助设备在发动机关闭期间的替代能量解决方案		步踩离合器或挂档时重新启动发动机，以减少发动机怠速运行工况，达到降低油耗目的。试验验证结果显示，在 NEDC 工况下采用自动启停控制策略，可以降低油耗 5% 左右		
18	增程器 NVH 抑制策略	发行人采用“功率跟随”控制策略，将发动机的转速扭矩控制在一条经过优化选择的曲线上，车速较低时发动机转速也相应比较低，车速较高时发动机转速也相对较高，从而使增程器启动时噪音大小与车速相适应，驾驶性能得以提升	自主研发	采用“功率跟随”控制策略，将发动机的转速和扭矩控制在一条经过优化选择的曲线上，车速较低时发动机转速也相应比较低，车速较高时发动机转速也相对较高，从而使增程器运行时噪音大小与车速相适应，驾驶性和舒适性得以提升	1、源代码保密；2、软件著作权：增程器电动车发电功率及效率控制软件 V1.0	一款增程式电动车已经销售，多款增程式电动车在标定中，均使用了该技术

目前，在汽车 EMS 领域，尤其是中高端乘用车 EMS 领域，基本被博世、大陆和电装等跨国企业所垄断，其技术水平可以代表行业最高水平。发行人各项核心技术与行业技术水平、同行业可比公司的比较情况如下：

序号	技术内容	公司技术水平	跨国企业技术水平	其他国内自主品牌企业技术水平
1	EMS 软件平台底层程序	采用普通的架构化、模块化设计，软件开发灵活性和兼	普遍采用 AUTOSAR 标准架构，软件开发更灵	技术未知

序号	技术内容	公司技术水平	跨国企业技术水平	其他国内自主品牌企业技术水平
		容性一般	活、兼容性更强	
2	进气效率模型控制策略	采用进气歧管压力传感器基于速度密度法计算发动机进气量	除速度密度法外,对于增压发动机也可采用空气流量传感器基于质量流量法计算进气量,进气量计算更加准确	掌握基于速度密度法计算发动机进气量技术
3	扭矩模型控制策略	掌握外部扭矩需求、内部扭矩需求、储备扭矩、怠速扭矩、扭矩滤波、扭矩协调、火路扭矩、气路扭矩等各种扭矩模型控制策略,其中外部扭矩需求支持TCU、ESC控制	掌握全部扭矩模型的控制策略,其中外部扭矩需求支持TCU、ESC、自动泊车辅助、自适应巡航等控制	掌握扭矩模型控制策略
4	VVT\DVVT\VVL控制模型控制策略	掌握VVT、DVVT和两段式VVL控制技术,尚未开发连续可变气门升程(CVVL)控制技术	掌握VVT、DVVT、两段式可变气门升程(VVL)及连续可变气门升程(CVVL)控制技术	掌握VVT、DVVT技术
5	涡轮增压控制策略	掌握三通阀式废气门增压控制技术,尚未掌握电机式废气门增压控制技术和可变截面涡轮(VTG)控制技术	掌握三通阀式废气门增压控制技术、电机式废气门增压控制技术和可变截面涡轮(VTG)控制技术	掌握三通阀式废气门增压控制技术
6	EGR控制策略	掌握高压EGR控制技术,尚未开发低压EGR控制技术	掌握高压EGR和低压EGR控制技术,EGR率控制更精确	掌握高压EGR控制技术
7	OBD控制策略	掌握故障诊断、故障路径管理、OBD通讯、IUPR等技术,OBD技术满足国六排放法规要求	满足国六排放法规对OBD的要求,满足北美、欧洲法规以及其它主要国家或地区的法规要求	满足国六排放法规对OBD的要求
8	定速巡航控制策略	掌握车速预测、目标车速计算、坡道预测、巡航扭矩控制等巡航控制相关技术,能实现定速巡航、最高车速限制等功能,尚未开发自动泊车、自适应巡航功能	掌握巡航控制相关技术,能实现定速巡航、最高车速限制、自动泊车、自适应巡航等功能	掌握巡航控制相关技术
9	单ECU两用燃料硬件设计及控制策略	采用一块ECU对两种燃料进行独立控制,可以用于汽油\燃气两用燃料和汽油\醇类两用燃料车辆	掌握汽油\燃气、汽油\醇类两用燃料控制技术,掌握灵活燃料控制技术	掌握两用燃料控制技术

序号	技术内容	公司技术水平	跨国企业技术水平	其他国内自主品牌企业技术水平
10	宽域氧传感器控制策略	掌握宽域氧传感器驱动及信号采集、基于宽域氧传感器信号进行空燃比闭环控制等技术，可精确控制空燃比在理论空燃比附近，满足常规发动机排放需求	除掌握宽域氧传感器相关控制技术外，还掌握稀薄燃烧空燃比控制技术，应用于稀薄燃烧发动机，可以有效降低油耗	技术未知
11	GPF 再生控制策略	掌握 GPF 累碳量估算、灰分估算、再生需求计算、再生控制等技术，再生控制及诊断满足国六排放法规要求	掌握 GPF 累碳量估算、灰分估算、再生需求计算、再生控制等技术，再生控制及诊断满足国六排放法规要求以及北美、欧洲等其它主要国家或地区的法规要求	掌握再生控制技术
12	ECU 硬件设计中的抗电磁干扰技术	满足 GB-34660-2017、ISO 16750、ISO 11452 、GB/T 21437、ISO 10605 等电磁兼容性试验法规要求	满足国内及国际相关电磁兼容性试验法规要求	满足相关电磁兼容性试验法规要求
13	电机控制器技术	软件采用 AUTOSAR 架构，应用层程序基于模型开发，基于 UDS 通讯协议，具备完善的诊断功能，支持 OTA 远程升级。具备自动变载频、节温估算、转子温度故障、过调制、自适应电流环、自动弱磁、MTPA、交叉解耦等控制功能	软件采用 AUTOSAR 架构，应用层程序基于模型开发，基于 UDS 通讯协议，具备完善的诊断功能，支持 OTA 远程升级。具备自动变载频、节温估算、转子温度故障、过调制、自适应电流环、自动弱磁、MTPA、交叉解耦等控制功能	掌握电机控制器技术
14	整车控制器技术	软件采用 AUTOSAR 架构，应用层程序采用模型开发，软件集成采用自动代码生成。具备标准的 UDS、CCP 协议栈，支持 OTA 远程刷写。模型集成混动控制功能，能够满足纯电动车及混动动力车整车控制需求	软件采用 AUTOSAR 架构，应用层程序采用模型开发，软件集成采用自动代码生成。具备标准的 UDS、CCP 协议栈。模型集成混动控制功能，能够满足纯电动车及混合动力车整车控制需求	掌握整车控制器技术
15	阿特金森发动机管理系统	掌握中置中锁型 VVT 的控制技术，应用于增程式混合动力车辆，可有效降低油耗	掌握液压式 VVT 和电子 VVT 控制技术，控制范围更大，精度更高，更有利于降低油耗	技术未知
16	混合动力汽车 OBD 控制策略	掌握基于高压油箱的燃油蒸发系统诊断、混动车型发动机冷却系统诊断、IUPR 等 OBD 控制技术，OBD 满足国六排放法规要求	满足国六排放法规及北美欧洲等其它主要国家或地区的法规要求	技术未知
17	自动启停控制策略	自动启停控制技术应用于传统汽油车、48V 混动车、插	自动启停控制技术应用于传统汽油车、48V 混动	技术未知

序号	技术内容	公司技术水平	跨国企业技术水平	其他国内自主品牌企业技术水平
		电式混动车，在 NEDC 工况下可实现 5%左右的节油率	车、插电式混动车	
18	增程器 NVH 抑制策略	采用“功率跟随”控制技术，提高增程式混合动力车辆驾驶性和舒适性	采用“功率跟随”控制技术	技术未知

注：其他国内自主品牌企业主要包括奥易克斯等；跨国企业主要包括博世、大陆和电装等。

从上表可以看出，公司已掌握的部分核心技术未见其他自主品牌企业有公开报道或宣传，市场装车情况也无法得知，这些核心技术包括宽域氧传感器控制策略、阿特金森发动机管理系统、混合动力汽车 OBD 控制策略、自动启停控制策略和增程器 NVH 抑制策略等。同行业跨国企业已掌握同类核心技术且均已实现了量产，公司核心技术与同行业跨国企业相比，存在一定技术差距，同时公司在阿特金森发动机管理系统、自动启停控制策略等技术方面，虽然掌握了相关技术但仍未实现量产。

四、发行人研发水平

发行人承担或参与的重大科研项目情况如下：

序号	研发项目	研究目标	成果与应用	研发主体	是否为合作研发	研发起止时间	研发参与人员人数
1	国家高技术研究发展计划（863 计划）项目--轻型汽车排放控制在线诊断及远程控制技术研究	轻型汽油车在线排放诊断技术（OBD 技术）研究；OBD 故障模拟技术和 OBD 匹配标定技术；研制 OBD 技术的硬件及软件；研制高性能低成本的车载排放自动监测装置；研究高性能低成本车载排放监测装置的器件化集成、规模化生产及匹配应用技术	达到课题目标，形成 1 项发明专利，技术成果普遍应用于发行人各发动机管理系统平台开发中	承担单位：武汉理工大学、中国汽车技术研究中心、长城汽车股份有限公司、发行人	是	2007.12-2010.12	王和平、余俊法、周良润等 7 人
2	国家高技术研究发展计划（863 计划）项目--氧传感器性能自动检测系统技术研究	研究氧传感器性能自动检测系统的技术、氧传感器性能开发技术，对 OBD 技术、轻型汽油车排放控制在线诊断远程监控技术进行深入研究	汽油车排放控制单项核心技术的实验室水平达到国 V 排放标准	发行人	否	2006.10-2010.12	王和平、余俊法、周良润、周建伟等 6 人
3	国家高技术研究发展计划（863 计划）项目--重型柴油车排放污染控制技术--催化剂快速老化评价系统开发	针对重型柴油机颗粒物（PM）和氮氧化物（NOx）超标问题，以机内净化措施有效削减重型柴油车 PM 排放；开发具有自主知识产权的新型高效非钒基尿素选择性催化还原（SCR）催化剂和后处理系统，以降低重型柴油车 NOx 排放；实现柴油车/机与后处理装置系统集成优化和匹配集成，使国产重型柴油车的	达到课题目标	承担单位：中国科学院生态环境研究中心、发行人	是	2013.1-2015.12	王和平、余俊法、周建伟等 5 人

序号	研发项目	研究目标	成果与应用	研发主体	是否为合作研发	研发起止时间	研发参与人员人数
		整体排放控制技术达到国V排放标准；研究HC（柴油）-SCR、NSR等前沿技术，为满足国V阶段之后更为严格的柴油车排放标准作技术储备					
4	国家重点研发计划重点专项项目--满足国IV标准的摩托车排放控制后处理系统技术研究——中自环保、武汉理工联合承担	围绕催化剂净化效率的高效发挥，进行催化剂与发动机和催化剂与整车的匹配标定应用技术研究，开发出具有高可靠性的摩托车尾气成套污染排放控制系统	开发出满足国IV标准的摩托车发动机电控技术，已累计开发车型100余款，完成国IV摩托车电喷系统产业化工程建设，产品已成功配套于隆鑫、珠峰、力帆等车型	牵头承担单位：中自环保科技股份有限公司； 承担单位：武汉理工大学、发行人	是	2016.7-2020.6	余俊法、周良润、周建伟等5人
5	国家工业转型升级强基工程项目--涡轮增压缸内直喷（TGDI）汽油机管理系统实施方案	产业化目标：掌握具有自主知识产权的涡轮增压缸内直喷汽油机管理系统及喷油器总成技术，实现燃油消耗比同排量汽油机（气道喷射、自然吸气）降低15%，满足国五及以上排放标准，实现小批量生产及装车	实际完成技术指标：升功率为94.64kW；升扭矩为180.9Nm；油耗率89.5/kW.h。实际完成产业化指标：本系统燃油消耗量189.5 g/kWh，燃油消耗降低21%，开发的TGDI管理系统填补了国内空白，整体技术居于国内领先水平	发行人	否	2014.2-2016.6	王和平、余俊法、周建伟等11人
6	湖北省科技厅重点新产品新工艺研发项目——电动汽车电机控制器的研发与产业化	研究永磁同步电机先进控制技术并建立相应模型，应用间接转矩控制和高速弱磁控制技术，拓宽调速范围；研究功率密度高、环境适应性强、稳定可靠、长寿命、低成本控制器开发技术；解	达到课题目标，开发的电机控制器成功应用于江南T11、众泰Z100、力帆电动教练车、泰新电动物流车等	承担单位：武汉理工大学、发行人	是	2012.8-2014.8	王和平、余俊法、周良润等6人

序号	研发项目	研究目标	成果与应用	研发主体	是否为合作研发	研发起止时间	研发参与人员人数
		决电机控系统核心 ECU 的软硬件工程化开发关键技术，形成电动汽车用电机控制器成熟的产品设计方案和制作工艺；完成与整车厂配套测试并产业化					
7	武汉市科技型中小企业技术创新基金项目——多种燃料、可控比例电控独立喷射发动机管理系统研发	研究在同台发动机上同时按不同比例各自控制汽油和乙醇的喷射，且乙醇用量比例范围可在 0%至 60%间随发动机的工况变化，可控比例发动机管理系统共用一个油轨，两套供油系统，解决低温环境下甲醇燃料启动难的问题	达到课题目标	发行人	否	2011.7-2013.7	王和平、余俊法、周良润等 5 人
8	武汉市知识产权局专利技术转化项目——实现醇类燃料与燃油双燃料的内燃机的实现方法	项目产品要求达到的主要性能指标：点燃式汽油机（含醇类）排放达到国IV排放标准；按国IV标准 I 型试验 1、2 部循环后、测试的油耗≤7.9L/100Km，达到国家标准	达到课题目标，排放达到国IV排放标准；测试的油耗=7.85L/100Km，优于考核指标 0.05L/100Km	发行人	否	2012.8-2013.10	周良润、余俊法、周建伟等 3 人

五、主要经营和财务数据及指标

项目	2020年 6月30日	2019年 12月31日	2018年 12月31日	2017年 12月31日
流动比率（倍）	1.63	1.46	1.63	1.75
速动比率（倍）	1.05	1.08	1.19	1.45
资产负债率（%）	56.16	62.76	53.30	51.55
每股净资产（元/股）	7.91	6.18	4.23	3.66
无形资产（扣除土地使用权）占净资产的比例（%）	0.34	0.30	0.08	0.17
项目	2020年1-6月	2019年度	2018年度	2017年度
应收账款周转率（次）	2.80	3.39	2.97	2.71
存货周转率（次）	2.28	3.31	3.25	4.69
息税折旧摊销前利润（万元）	8,224.85	10,006.24	3,100.57	4,852.46
利息保障倍数（倍）	41.36	46.85	16.45	26.05
净利润（万元）	6,705.22	8,116.27	2,197.34	3,625.67
扣除非经常性损益后净利润（万元）	6,495.76	7,984.69	2,028.22	2,488.64
研发投入占营业收入的比例（%）	7.04	7.60	8.86	5.62
每股经营活动产生的现金流量（元/股）	0.25	-0.42	0.11	0.06
每股净现金流量（元/股）	0.002	0.010	-0.278	0.590

六、发行人存在的主要风险

（一）公司 EMS 产品主要应用于市场份额较低的商用车 N1 车型和交叉型乘用车的风险

目前，我国汽车市场的主体是乘用车中的轿车和 SUV，商用车中的 N1 车型和交叉型乘用车在我国汽车市场中占比较低。2017 年度至 2020 年上半年，我国汽车市场各类车型的产量占比情况如下表所示：

车型	2020年1-6月	2019年度	2018年度	2017年度
乘用车	76.67%	83.05%	84.61%	85.49%
其中：轿车	35.95%	39.79%	41.23%	41.14%
SUV	35.76%	36.33%	35.81%	35.45%

车型	2020年1-6月	2019年度	2018年度	2017年度
MPV	3.36%	5.37%	6.06%	7.07%
交叉型乘用车	1.61%	1.56%	1.51%	1.83%
商用车	23.33%	16.95%	15.39%	14.51%
其中：N1 车型	7.76%	6.34%	5.87%	4.92%
合计	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%

数据来源：中国汽车工业协会

公司 EMS 产品主要应用于市场占比较低的 N1 车型和交叉型乘用车。2017 年度至 2020 年上半年，公司应用于不同车型的成套 EMS 产品销量及占比情况如下表所示：

单位：万套

车型	2020年1-6月		2019年度		2018年度		2017年度	
	销量	占比	销量	占比	销量	占比	销量	占比
N1	17.63	81.42%	26.49	74.06%	15.87	72.28%	10.49	50.39%
M1	3.32	15.33%	7.78	21.74%	4.49	20.46%	7.10	34.12%
其中：交叉型乘用车	3.08	14.23%	6.81	19.03%	3.95	17.99%	5.64	27.08%
其他	0.70	3.24%	1.50	4.20%	1.59	7.26%	3.22	15.49%
合计	21.65	100.00%	35.77	100.00%	21.95	100.00%	20.82	100.00%

注：其他包括 N2 车型、M2 车型和非道路移动机械。

2017 年度至 2020 年上半年，公司 N1 车型成套 EMS 销量占成套 EMS 总销量的比例分别为 50.39%、72.28%、74.06% 和 81.42%；交叉型乘用车成套 EMS 销量占成套 EMS 总销量的比例分别为 27.08%、17.99%、19.03% 和 14.23%。

若未来公司 EMS 产品无法大批量进入技术要求更高的轿车、SUV 和 MPV 等主流车型 EMS 市场，将限制公司的经营规模。

（二）公司产品主要为汽油车 EMS，纯电动汽车动力电控系统和混合动力电控系统对汽油车 EMS 有替代风险

纯电动汽车使用电能作为能源，在运行中可以做到零污染物排放。另外，纯电动车采用电机作为动力来源，不需要复杂的传动结构和排气系统，具有噪音低、空间布置灵活的特点。相比于发动机，电机输出功率调节灵活，能为驾驶者带来更好的操作体验。

混合动力汽车将发动机、电动机及电池组合在一起，可充分发挥内燃机和电动机各自的优点。通过发动机的工况转移、自动启停和制动能量回收三个途径有效降低了汽车的油耗和排放，并且能够克服纯电动汽车的里程焦虑问题。

在油耗限值和排放要求不断趋严的背景下，纯电动汽车和混合动力汽车的上述优势，使其近年来的市场份额增长较快。2017年度至2020年上半年，全国纯电动汽车（EV）产量分别为66.60万辆、98.56万辆、101.95万辆和30.11万辆，插电式混合动力汽车（PHEV）产量分别为12.80万辆、28.33万辆、21.95万辆和9.54万辆。

目前，公司销售收入主要集中于汽车EMS领域，在纯电动汽车动力电控系统和混合动力电控系统领域已开展了一系列研发工作，并取得了一定的技术成果，实现了小规模量产。2017年和2018年公司纯电动汽车MCU分别销售2,736套和825套；2017年至2020年上半年公司纯电动汽车VCU分别销售326套、7,163套、3,555套和2,556套，增程式电动车EMS分别销售10套、509套、566套和326套。销量和市场份额较小，仍面临一定的产业化壁垒。

若纯电动汽车和混合动力汽车发展速度超出公司预期，尤其是电池技术短期内取得革命性突破，传统燃油车存在被纯电动汽车或混合动力汽车替代的风险，传统汽车EMS销量可能会出现较大幅度下滑，将对公司生产经营的持续性带来不利影响。

（三）汽车行业市场波动及市场竞争风险

公司为汽车动力电子控制系统提供商，下游汽车行业景气周期波动对公司的业务的影响较大。2017年至2019年，我国汽车销量分别为2,887.89万辆、2,808.06万辆和2,576.90万辆，增长幅度分别为3.04%、-2.76%及-8.23%，2018年我国汽车销量首次出现负增长，2019年继续下降。2020年上半年受宏观周期和疫情的共同影响，我国汽车销量出现大幅下滑，降至1,025.70万辆，较2019年上半年下滑16.77%。

2019年本公司M1类EMS销量为7.78万台，我国市场M1类汽车产量为2,136.02万台，公司占比为0.36%；其中交叉型乘用车EMS销量为6.81万台，我国市场为40.20万台，公司占比为16.94%；公司N1类EMS销售26.49万台，我

国市场 N1 类汽车产量为 163.06 万台，公司占比为 16.25%。总体来看，公司所在 EMS 市场容量巨大，公司产品占比仍然较低。

若汽车销量持续下滑，有可能导致公司订单减少，销售下降。虽然汽车电控系统市场的行业壁垒较高，但由于市场规模大，竞争仍然较为激烈，在市场份额和技术水平上，公司与一些跨国 EMS 企业仍存在一定差距。综上，若公司未来不能进一步提高技术水平，增强公司综合竞争力，将会影响公司的盈利能力。

（四）客户集中度较高的风险

汽车电控系统行业客户集中是比较普遍的现象，除了德国博世、德国大陆能够覆盖大部分车企外，日本电装、日本日立、日本京滨、日本三菱、韩国凯菲克、意大利马瑞利都只服务于一家或少数几家整车厂，本公司客户也集中于少数几家发动机厂和整车厂。2017 年至 2020 年 1-6 月，公司前五名客户的销售收入占总收入的比例分别为 89.16%、95.15%、83.24% 和 83.28%，占比较高。尤其是对前两大客户北京汽车集团有限公司、东方鑫源控股有限公司的收入占比较高，报告期内各年度分别达到 76.13%、89.62%、57.16% 和 53.24%，均超过当年总收入的一半。

此外，由于整车厂在将一款车型交由一家 EMS 企业开发后，会倾向于将该族系所有车型交由同一家 EMS 企业开发，以降低车型开发成本和检测费用。同时，标定数据的借用与车型扩展也导致电控系统厂商的整车厂客户以及整车厂的电控系统供应商都会呈现相互集中的状态。未来一段时间内公司仍将会面临客户集中度较高带来的潜在经营风险，若客户的经营状况发生不利变化或合作关系恶化，将对公司生产经营造成不利影响。

（五）存货规模增长风险

报告期内，随着公司经营规模的扩大，公司存货增长较快。2017 年末、2018 年末、2019 年末和 2020 年 6 月末，公司存货账面价值分别为 3,869.99 万元、7,234.70 万元、14,219.87 万元和 21,648.90 万元，占流动资产比例分别为 17.11%、26.71%、25.68% 和 35.75%。如果未来公司产品出现滞销或者大幅降价等情况，可能会导致公司存货积压并给公司带来较大资金压力，使公司面临存货跌价风险，从而对公司的经营业绩造成不利影响。

（六）新冠疫情、进口限制及贸易摩擦导致的芯片采购风险

目前ECU所用的车规级芯片不论是运算、存储的CPU芯片还是喷油、点火、高低边驱动、控制电子节气门、控制宽域氧传感器、控制爆震的功能芯片均无国产化解决方案，因此必须依赖进口。

报告期内公司芯片成本占总成本的比例情况如下：

单位：万元

项目	2020年1-6月	2019年度	2018年度	2017年度
计入成本的芯片金额	2,694.05	4,089.12	2,391.88	2,240.98
销售产品总成本	20,061.23	34,467.57	18,009.11	18,131.34
占比	13.43%	11.86%	13.28%	12.36%

报告期内，公司芯片成本分别达到 2,240.98 万元、2,391.88 万元、4,089.12 万元和 2,694.05 万元，金额较高，占销售产品总成本的比例分别为 12.36%、13.28%、11.86%和 13.43%，是公司产品的最主要零部件之一。目前贸易摩擦走向和新冠疫情是否反弹对公司芯片采购的持续性带来一定风险。在当前国际贸易保护主义抬头，贸易摩擦加剧的背景下，车规级芯片作为尚未实现国产化的关键配件，进口可能受到限制；若新冠疫情二次爆发，部分供应商存在停工推迟供货的可能。进而对公司的正常生产经营造成重大不利影响。

（七）自主品牌 EMS 产业化路径及面临产业化壁垒的风险

EMS 作为汽车的核心部件，是决定汽车性能的关键因素之一。整车厂对 EMS 供应商的选择往往非常慎重，一般都希望 EMS 厂商有类似产品已经在其他整车厂被大规模使用的经验，采用的时候往往先在一款车型上试用，经充分验证确认后才在其它车型上大规模推广。自主品牌 EMS 的产业化只能沿着“低端——高端，边缘——核心”的国产化路径行进。目前，公司 EMS 产品在商用车领域已取得了一定的份额。公司 EMS 产品自 2017 年开始陆续进入二三线乘用车市场，在当前国六排放阶段，公司 EMS 产品尚需要通过二三线整车厂车辆充分验证才能进入一线自主品牌。

由于大规模产业化需要经历“一款车型标定—投产验证—多款车型标定”等标定和验证过程，需要时间较长。EMS 产品由于其技术含量和产业化壁垒，从“零”到“一”往往较为困难，从“一”到“多”相对容易。本公司未来进入主

流乘用车市场面临产业化壁垒的风险。

第二节 本次证券发行情况

一、本次证券发行基本情况

股票种类	人民币普通股（A股）
每股面值	1.00元/股
发行股数	本次拟公开发行股票不超过1,290.00万股，不低于发行后总股本的25.00%。本次发行全部为新股发行，原股东不公开发售股份。发行人最后实际发行股份数量以上海证券交易所审核通过和中国证监会同意注册为准
占发行后总股本的比例	不低于25.00%
保荐人相关子公司拟参与战略配售情况	保荐机构将安排长江证券创新投资（湖北）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。保荐机构及长江证券创新投资（湖北）有限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	本次发行采用向战略投资者定向配售、网下向符合条件的投资者询价配售和网上向持有上海市场非限售A股股份和非限售存托凭证市值的社会公众投资者定价发行相结合的方式进行
发行对象	符合资格的战略投资者、询价对象以及已开立上海证券交易所股票账户并开通科创板交易的境内自然人、法人等科创板市场投资者，但法律、法规及上海证券交易所业务规则等禁止参与者除外
承销方式	余额包销
上市地点	上海证券交易所

二、项目保荐代表人、协办人及项目组其他成员情况

（一）保荐机构名称

长江证券承销保荐有限公司。

（二）保荐机构指定保荐代表人及其执业情况

保荐机构指定梁彬圣和郭忠杰担任菱电电控首次公开发行股票并在科创板上市的保荐代表人。

梁彬圣：长江证券承销保荐有限公司执行总经理，保荐代表人，金融学硕士，主持或参与了中国出版传媒股份有限公司首次公开发行股票、中国科技出版传媒股份有限公司首次公开发行股票、江苏银行股份有限公司首次公开发行股票、中国银行股份有限公司优先股发行、华数传媒控股股份有限公司非公开发行、北京

科锐配电自动化股份有限公司配股、吉林华微电子股份有限公司配股、厦门国际银行引入战略投资者等项目。

郭忠杰：长江证券承销保荐有限公司董事总经理，保荐代表人，经济学硕士，曾主持或负责深圳市蓝海华腾技术股份有限公司、花王生态工程股份有限公司、梦网荣信科技集团股份有限公司、深圳市新南山控股（集团）股份有限公司 IPO 项目，以及湖南科力远新能源股份有限公司、苏州春兴精工股份有限公司、厦门钨业股份有限公司非公开发行项目和芜湖长信科技股份有限公司可转债项目等。

（三）保荐机构指定本项目协办人及项目组成员

1、项目协办人及其执业情况

本次发行项目的项目协办人为张琼，保荐业务执业情况如下：

张琼女士，已通过保荐代表人胜任能力考试，中国注册会计师，毕业于南京大学，长江证券承销保荐有限公司副总监。张琼女士曾参与武汉帝尔激光科技股份有限公司首次公开发行、中原证券股份有限公司可转换公司债券等项目。

2、项目组其他成员

项目其他成员为苗健、肖雪松、郭宇森。

三、保荐人与发行人的关联关系

经核查，截至本上市保荐书签署日，本保荐机构保证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）长江证券创新投资（湖北）有限公司（为实际控制保荐机构的证券公司依法设立的子公司）参与本次发行战略配售，具体按照上交所相关规定执行。保荐机构及长江证券创新投资（湖北）有限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。除此外，不存在保荐人或其控股股东、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、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；

(三) 保荐人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) 保荐人的控股股东、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) 保荐机构与发行人之间的其他关联关系。

四、保荐人内部审核程序和内核意见

(一) 内部审核程序

保荐人承诺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。

1、立项阶段审核

(1) 项目组应通过投行信息系统发起流程，除军工、涉密项目外，需通过投行信息系统提交电子立项申请材料，包括立项申请报告、支持文件（如有）等。

(2) 质控综合岗对立项申请报告进行形式审查，如不符合保荐机构立项申请报告参考文本的内容要求，则退回项目组；如基本符合参考文本内容要求，则通过系统推送至质控审核岗和立项委员会委员。

立项申请报告内容粗制滥造或质量较差，经质量控制部召集业务部门会议讨论后，决定是否退回项目组及根据保荐机构相关制度进行问责。若决定退回并问责，则本次立项申请程序终止。

(3) 质控审核岗和立项委员会委员对立项申请报告及其附件进行审阅，围绕立项参考标准中的发行条件、业务模式、持续经营及是否存在障碍性问题等重要方面提出问题，并经立项会议充分讨论。

(4) 质控综合岗提请立项委员会主任委员确定立项会议召开时间，组织立项会议。

股权类项目立项会议应在质控综合岗推送立项申请材料 5 个工作日之后召

开；债权类项目立项会议应在质控综合岗推送立项申请材料 3 个工作日之后召开。

会议召开前，质量控制部可根据项目的复杂程度和实际情况，决定是否前往现场调研，现场调研时间不包含前款时间间隔。

(5) 参加立项会议的委员应达到 7 人以上，且业务部门、内控部门委员分别达到 3 人及以上。会议召开前，质控综合岗对参会立项委员进行回避审查。

业务部门负责人应参加本部门项目立项会议，若不能参加，立项会议延迟召开。

(6) 立项会议可通过现场、视频或音频形式召开。项目现场负责人及主要项目组成员应现场或视频参加立项会议。

(7) 会上，项目组应向立项委员会简要陈述项目的基本情况、主要优势、主要问题和专业判断等。

(8) 质控审核岗应向立项委员会陈述审核意见，可包括提请关注和讨论的主要问题、提请项目组重点尽职调查的有关问题、尽职调查的相关底稿要求等。

(9) 立项委员向立项委员会陈述审核意见，项目组回答相关问题，接受委员关于项目有关问题或事项的质询。

(10) 立项委员会讨论决定是否批准立项：立项委员会对申请立项的项目可以做出三种决定：批准该项目立项；否决该项目立项；经参会委员一致同意，暂缓决定，要求项目组补充尽职调查后，再次召开立项委员会会议。

(11) 质控审核岗整理形成会议纪要，由质控综合岗将会议纪要通过 OA 流程推送至参会委员审阅。

2、内核阶段审核

(1) 项目组完成对现场尽职调查阶段工作底稿的获取和归集工作，并提交质量控制部验收，验收通过后，方可提出内核申请。工作底稿未验收通过的，不得启动内核审议程序。

(2) 除军工、涉密项目外，内核申请材料需通过投行信息系统进行提交、推送。

(3) 综合岗接到项目组提交的内核申请文件后, 进行形式审核, 形式审核不符合要求的, 内核部不接受其内核申请。

内核会议的安排应保证内核委员有充分的时间审阅申请文件, 审阅时间应不少于 3 日, 内核负责人认为有必要时可以适当延长内核审阅时间; 每次参加内核会议的委员不少于 7 人, 其中, 来自内部控制部门的内核委员不低于参会委员人数的 1/3, 至少有 1 名合规管理部委员参加内核会议。

(4) 综合岗形式审核通过后, 由投行信息系统推送至内核部及内核委员进行审阅。参会委员对项目进行审阅后应形成书面反馈意见, 项目组须在内核会议召开前对内核委员反馈意见进行回复。

(5) 综合岗根据内核负责人确定的具体时间组织内核会议。

(6) 内核会议上, 项目组简要介绍项目的基本情况、关注和解决的主要问题、对项目主要优势和主要风险的分析和判断。质量控制部审核岗介绍质量控制报告的主要内容, 确认是否达到内核要求, 尚需提请内核会议讨论的主要问题。内核委员发表其重要审核意见, 内核会议逐一进行质询、讨论, 形成明确意见。内核会议质询、讨论完毕有关问题后, 项目组成员、业务部人员及存在利益冲突的人员(包括签字人员等)回避。内核委员视情况可以分别进行总结发言。内核委员总结发言结束后, 由内核负责人或其授权人员组织进行表决。内核会议表决结果分为通过、否决、暂缓表决三种情况。

(7) 内核会议结束后, 内核部形成内核反馈意见, 反馈项目组落实。项目组落实内核反馈意见, 提请质量控制部和内核部复核, 并经参会内核委员确认。项目落实反馈意见后, 有关文件方能进入保荐机构签章程序。

(二) 内核委员会意见

长江保荐内核委员会已审核了发行人首次公开发行股票并在科创板上市的申请材料, 并于 2020 年 5 月 21 日召开项目内核会议, 出席会议的内核委员共计 11 人。

出席内核会议的委员认为发行人已经达到首次公开发行股票并在科创板上市的有关法律法规要求, 发行人首次公开发行股票并在科创板上市申请材料不存在虚假记载、误导性陈述或重大遗漏。经与会委员表决, 菱电电控首次公开发行

股票并在科创板上市项目通过内核。

第三节 保荐人对本次证券发行上市的保荐意见

一、保荐意见

本保荐机构根据《证券法》、《证券发行上市保荐业务管理办法》、《科创板首次公开发行股票注册管理办法（试行）》、《保荐人尽职调查工作准则》、《关于进一步提高首次公开发行股票公司财务信息披露质量有关问题的意见》、《关于做好首次公开发行股票公司年度财务报告专项检查工作的通知》、《上海证券交易所科创板股票上市规则》等相关法律、法规和规范性文件的规定，对发行人进行了充分的尽职调查。

本保荐机构认为，发行人首次公开发行股票并在科创板上市符合相关法律、法规和规范性文件中规定的条件，同意推荐发行人申请首次公开发行股票并在科创板上市。

二、本次发行履行了必要的决策程序

发行人第二届董事会第四次会议及 2020 年第一次临时股东大会，审议通过了《关于公司申请首次公开发行人民币普通股（A 股）股票并在科创板上市的议案》等与本次发行上市相关的议案。发行人本次发行已履行了《公司法》、《证券法》和中国证监会及上海证券交易所规定的决策程序。

三、发行人符合科创板定位

发行人所属行业领域为汽车动力电子控制系统领域，是汽车动力控制的关键环节。该领域长期被跨国厂商所垄断，汽车动力电子控制系统产品是汽车产业国产化的重要环节之一。根据工信部、国家发改委、科技部联合发布的《汽车产业中长期发展规划》等相关产业政策，发行人所处行业领域属于依托工业强基工程，集中优势资源优先发展的领域，因此符合国家战略，属于突破关键核心技术的科技创新企业，符合科创板定位。

按照功能分类，汽车动力电子控制系统属于汽车电子的范畴。根据《国民经济行业分类（GB/T 4754-2017）》，计算机、通信和其他电子设备制造业”下的“其他计算机制造”，具体包括“指计算机应用电子设备（以中央处理器为核心，配以专业功能模块、外围设备等构成各行业应用领域专用的电子产品及设备，如金

融电子、汽车电子、医疗电子、工业控制计算机及装置、信息采集及识别设备、数字化 3C 产品等), 以及其他未列明计算机设备的制造”(分类代码 C3919); 根据中国证监会 2012 年颁布的《上市公司行业分类指引(2012 年修订)》, 发行人所属的行业为“计算机、通信和其他电子设备制造业”(分类代码: C39)。

由于发行人所处行业的核心为 EMS 系统中的 ECU 的程序及参数设定, 因此跟据《战略性新兴产业分类(2018)》(国家统计局令第 23 号), 发行人所处行业为“新一代信息技术产业”大项下的“下一代信息网络产业”中的“新型计算机及信息终端设备制造业”。根据《上海证券交易所科创板股票发行上市申报及推荐暂行规定》, 发行人所处行业为第三条第一款中所规定的“新一代信息技术”。

四、发行人符合《科创板上市规则》规定的上市条件

(一) 符合《科创板上市规则》第 2.1.1 条规定的条件

- 1、本次发行符合《注册办法》等中国证监会规定的发行条件;
- 2、本次发行后, 发行人股本总额不超过 5,160 万元, 不低于人民币 3,000 万元;
- 3、发行人首次公开发行的股票为不超过 12,900,000 股, 不低于本次发行完成后股份总数的 25.00%;
- 4、发行人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 5,000 万元。市值及财务指标符合《科创板上市规则》规定的标准;
- 5、发行人符合上海证券交易所规定的其他上市条件。

(二) 市值与财务标准

发行人选择的上市标准为《上海证券交易所科创板股票上市规则》第二章 2.1.2 中规定的第(一)项: 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。

根据中汇会计师出具的《审计报告》(中汇会审[2020]5995 号), 2018 年度、2019 年度, 发行人经审计的净利润分别为 2,197.34 万元和 8,116.27 万元, 扣除

非经常性损益后归属于普通股股东的净利润分别为2,028.22万元和7,984.69万元，发行人最近两年净利润均为正且累计净利润不低于人民币5,000万元。结合发行人报告期外部股权融资情况、可比公司的估值情况，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10亿元。综上，发行人预计市值符合所选定的标准。

第四节 保荐人承诺事项

本保荐机构承诺：

一、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；

二、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、误导性陈述或重大遗漏；

三、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；

四、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；

五、保证所指定的保荐代表人及本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；

六、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；

七、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；

八、自愿接受中国证监会依照《证券发行上市保荐业务管理办法》采取的监管措施；

九、中国证监会规定的其他事项。

第五节 上市后持续督导工作安排

事项	工作安排
(一) 持续督导事项	在本次发行结束当年的剩余时间及以后 3 个完整会计年度内对发行人进行持续督导
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控股股东、实际控制人、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并进一步完善《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、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使用、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
6、持续关注发行人为他人提供担保等事项，并发表意见	(1) 督导发行人执行已制定的《对外担保管理制度》等制度，规范对外担保行为； (2) 持续关注发行人为他人提供担保等事项； (3) 如发行人拟为他人提供担保，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
7、中国证监会及证券交易所规定的其他工作	-
(二) 保荐与承销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) 有权列席甲方股东大会、董事会、监事会及其他重要会议； (2) 依照法律法规和中国证监会、证券交易所的规定，对甲方的公司治理、规范运作、信息披露的缺陷直接向甲方股东大会、董事会提出专业建议； (3) 按照中国证监会、证券交易所的信息披露规定，对甲方违法、违规的事项发表公开声明等
(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	发行人、发行人董监高、其他中介机构及其签字人员配合保荐机构完成保荐工作

事项	工作安排
(四) 其他安排	-

(以下无正文)

(本页无正文,为《长江证券承销保荐有限公司关于武汉菱电汽车电控系统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》之签字盖章页)

项目协办人: 张琼
张 琼

保荐代表人: 梁彬圣 郭忠杰
梁彬圣 郭忠杰

内核负责人: 徐昊
徐 昊

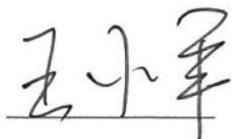
保荐业务负责人: 王承军
王承军

法定代表人: 王承军
王承军



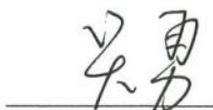
(本页无正文,为《长江证券承销保荐有限公司关于武汉菱电汽车电控系统股份有限公司首次公开发行股票并在科创板上市之上市保荐书》之签字盖章页)

保荐机构总经理:



王承军

保荐机构董事长:



吴勇

长江证券承销保荐有限公司

2020年12月26日

