

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、美国德尔福等跨国 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、24,940.35万元和53,569.48万元，实现扣除非经常性损益后净利润分别为2,488.64万元、2,028.22万元和7,984.69万元。

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	国内仅有的两家能够提供国六 B 阶段汽油车公告并实现大规模量产的自主电控企业	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	国内几家电控企业能够掌握	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
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	国内仅有的两家能够提供国六 B 阶段汽油车公告并实现大规模量产的自主电控企业	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	同上	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温度的控制问题	自主研发	同上	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软件 V1.0	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
						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	同上	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	同上	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 OBD 软件 V1.0	除纯电动车外，所有车型均使用该核心技术
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	同上	1、源代码保密	国五产品有一款车使用定速巡航功能；截止 2019 年 12 月 31 日有 11 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，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，	自主研发	同上	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	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
		针对两种燃料不同排温特性分别进行控制			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	同上	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	同上	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	自主研发	同上	技术保密	发行人开发的所有车型均使用了该技术
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	自主研发	国内有几家具同等领先技术水平的公司	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

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
		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				
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, 发行人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	自主研发	国内专业电控厂商较少	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、模拟燃油手动挡教练车的纯电动车整车控制器VCU 软件 V1.12	销售的纯电动车均使用了该技术
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	国内极少有同类技术	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	混合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	国内极少有同类技术	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	自主研发	国内极少有同类技术	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
		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				
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	国内极少有同类技术	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

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
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
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
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（NO _x ）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 NO _x 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	达到课题目标
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	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

序号	研发项目	研究目标	成果与应用
	工联合承担		已成功配套于隆鑫、珠峰、力帆等车型
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
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;解决电机控制系统核心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	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
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
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

五、主要经营和财务数据及指标

财务指标	2019.12.31	2018.12.31	2017.12.31
流动比率(倍)	1.46	1.63	1.75
速动比率(倍)	1.08	1.19	1.45
资产负债率(%)	62.76	53.30	51.55
每股净资产(元/股)	6.18	4.23	3.66
无形资产(扣除土地使用权)占净资产的比例(%)	0.30	0.08	0.17

财务指标	2019 年度	2018 年度	2017 年度
应收账款周转率（次）	3.39	2.97	2.71
存货周转率（次）	3.31	3.25	4.69
息税折旧摊销前利润（万元）	10,006.24	3,100.57	4,852.46
利息保障倍数（倍）	46.85	16.45	26.05
净利润（万元）	8,116.27	2,197.34	3,625.67
扣除非经常性损益后净利润（万元）	7,984.69	2,028.22	2,488.64
研发投入占营业收入的比例（%）	7.60	8.86	5.62
每股经营活动产生的现金流量（元/股）	-0.42	0.11	0.06
每股净现金流量（元/股）	0.01	-0.28	0.59

六、发行人存在的主要风险

（一）汽车行业市场波动风险

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~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 年一季度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 367.20 万辆，较 2019 年一季度下滑 42.38%，较 2019 年四季度下滑 50.36%。汽车销量持续下滑，有可能导致公司订单减少，销售下降，影响公司的盈利能力。

（二）电池技术突破后新能源电控系统对 EMS、混合动力电子控制系统的替代风险

电池能量密度远低于汽油是目前制约电动车推广的主要瓶颈。未来如果固态锂电池等电池技术取得突破、电池能量密度大幅提高，阻碍电动车大规模应用的障碍将会大大减少。同时纯电动车具有空间布置灵活、噪音小、无污染等优点，因此，如果电池能量密度取得重大突破，纯电动车可能会取代传统汽车和混合动力汽车，电机可能会取代发动机和变速箱，新能源电控系统可能会取代 EMS 或混合动力控制系统。发行人虽然有电动车电机电控及整车控制器产品和业务，但国内竞争者较多，如果纯电动车成为主流，发行人在汽车动力电控系统领域将面临竞争优势下降的风险。

（三）自主品牌乘用车市场结构变化带来的风险

EMS 作为发动机和汽车的核心部件，是决定汽车四个主要性能指标——油耗、排放、动力性能与驾驶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，经大量验证确认没有故障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，发行人 EMS 产品在商用车领域已取得了一定的份额。发行人 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，发行人 EMS 产品尚需要有大量二三线整车厂国六排放车辆投入使用验证才能进入一线自主品牌。

自 2018 年开始，中国乘用车市场首次出现了总销量下降，总量下降背后更多体现是市场结构的变化，具体体现在：（1）合资品牌市场份额上升，自主品牌市场份额下降；（2）一线自主品牌市场份额基本稳定，二三线自主品牌市场份额急剧下降，部分二三线自主品牌销量下降 50%以上。上述市场结构变化可能导致大量二三线整车厂推迟甚至取消了国六排放车型开发，对自主品牌 EMS 企业构成重大不利影响。

（四）油耗限值的逐年降低将使电控行业面临技术挑战的风险

汽油机通过宽域氧传感器实现空燃比的精确控制及三元催化器对尾气的催化转化作用，可以实现低排放和超低排放；通过加入电机带来的工况转移将发动机维持在稳定工况，可以实现超低排放甚至接近零排放。相对而言，实现油耗的降低对技术的挑战更大。工信部发布的《汽车产业中长期发展规划》提出了 2025 年实现百公里油耗不超过 4L，同时工信部委托、中国汽车工程学会牵头制定并发布的《节能与新能源汽车技术路线图》显示至 2030 年我国将实现百公里不超过 3.2L 的燃油消耗目标。传统内燃机汽车或油电混合动力汽车实现油耗真正降低的途径只能依赖于：1、利用电机良好的变工况特性实现工况转移，将发动机工况维持在超低油耗区域；2、利用电机的启停功能和制动能量回收功能降低油耗；3、采用阿特金森循环、米勒循环等混合动力专用发动机以扩大其万有特性

中的低油耗区域。“电动化”、“混动化”以及“发动机的专用化”对电控系统提出了技术挑战，电控系统行业面临能否达到未来油耗法规要求的风险。

（五）产品价格下行对行业盈利水平带来不利影响

汽车电控系统行业的产品价格与下游整车价格联动的相关性较大。在汽车行业，随着竞争车型的更新换代，汽车销售价格将呈现出下降趋势，从而影响到上游各个零部件行业。整车厂会利用其产业链优势地位，将整车市场价格下跌的负面影响转移至上游汽车电控系统供应商。另外，近年来，随着国内汽车电控系统企业的快速发展，开始有能力进入乘用车领域，外资或合资汽车电控系统供应商为保持自身的垄断市场地位，如果采取降价策略，将进一步挤压国内供应商的盈利空间。产品价格的下行将对行业盈利水平带来了不利影响。

（六）存货规模增长风险

报告期内，随着发行人经营规模的扩大，发行人存货增长较快。2017年末、2018年末和2019年末，发行人存货账面价值分别为3,869.99万元、7,234.70万元和14,219.87万元，占流动资产比例分别为17.11%、26.71%和25.68%。如果未来发行人产品出现滞销或者大幅降价等情况，可能会导致发行人存货积压并给发行人带来较大资金压力，使公司面临存货跌价风险，从而对发行人的经营业绩造成不利影响。

（七）发行人技术开发服务收入无法持续增长风险

发行人技术开发服务收入主要来源于在客户新车型开发过程中，为客户匹配开发相应的汽车EMS系统和提供参数标定服务。随着国家汽车油耗标准及排放标准的不断加严，以及汽车更新换代速度的加快，2018年开始，发行人承接的符合国六排放标准的汽车EMS新车型技术开发服务大幅增多，导致2019年发行人汽车EMS相关技术开发服务收入大幅增长。2019年，发行人实现了5,329.91万元的技术开发服务费收入，同比增长1,353.04%。发行人存在因客户新车型开发需求下降，而导致技术开发服务收入无法持续增长的风险。

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、彭星波、肖雪松。

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成员充分的审阅证券发行申请文件。IPO、再融资、重大资产重组、发行股份购买资产及公司债券项目应不少于 5 个工作日, 其他需要内核的项目不少于 3 个工作日; 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）》、《证券公司从事股票发行主承销业务有关问题的指导意见》、《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）》，发行人属于“汽车制造业”下的“汽车零部件及配件制造”（分类代码 C3670）；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“汽车制造业”（分类代码：

C36)。

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”中的“电子信息”领域。

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]3416 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

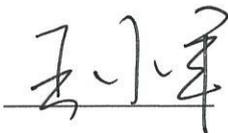
保荐业务负责人: 王承军
王承军

法定代表人: 王承军
王承军



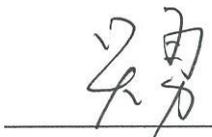
(本页无正文,为《长江证券承销保荐有限公司关于武汉菱电汽车电控系统股份有限公司首次公开发行股票并在科创板上市之上市保荐书》之签字盖章页)

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

