

附件一

关于哲弗智能系统（上海）有限公司

“动力电池热管理系统和自动灭火装置”技术及使用情况

动力电池的安全是新能源车辆（特别是纯电动客车）使用最重要工作。这是由动力电池的特性所决定的，因为动力电池安全性问题主要来自其能量释放，形式包括电能释放和化学能释放。电能释放形式形成的安全性问题表现为电击（主要指 600V 以上的高压系统）。化学能释放引起的安全性问题最终表现形式为热失控和热失控扩展引起的燃烧或爆炸。据有关资料统计从 2011 年至 2016 年共发生 49 例典型电动汽车着火事件，其中由自燃导致的火灾事故最高，为 23 例子，占比约 47%，充电、碰撞、浸水导致的分别为 7 例、6 例和 3 例，其他零部件引起的 6 例，不明原因的 4 例。这表明热失控和热失控扩展引起着火事故，是动力电池的安全的重中之重。为了有效解决动力电池的安全问题，各个相关企业都开发有关产品来满足市场需求，哲弗智能系统（上海）有限公司就是一家比较领先的致力于开发该类产品的“上海市高新技术企业”，是我们了解的国内第一家提出锂电池主动安全防控+被动安全补救的全面安防概念并提供全套智能安防解决方案的生产企业。他们自主创新和研发的泽福智能热管理系统和泽福智能灭火系统已通过 IATF16949 和 ISO9001 的体系认证，该系统创新点主要体现在：一、动力电池智能温度控制机组（以下称温控机组）

是针对目前锂电池箱所研发的新型液冷热管理系统，该系统具有以下特点：1. 温控机组创新性的采用了铝合金结构工艺，符合车辆部件轻量化要求；2. 温控机组包括风机、水泵、压缩机、冷却器、冷凝器、PTC 加热器、温度传感器、压力传感器等所有主要功能部件，集成化程度高；3. 温控机组与电池管理系统进行通讯，在控制状态上分为被控和主控两种，被控状态为温控机组接受电池管理系统的控制信号，根据控制信号来调节机组的运行模式与运行功率；主控模式为温控机组根据自身的进出水温度来调节机组内部的运行模式与功率；最终均保证温控机组的出水温度为电池舒适温度；4. 温控机组在客户需要时水泵与水箱同时集成于机组内部，根据需要完成水路的集成设计，让产品更加简化；并且设计有水泵开关，可以让制冷液充满管路；5. 温控机组具有故障诊断功能，温控机组可以检测机组内各个部件的运行状况，可以实时反馈各个部件运行时发生的故障，并且上报，并作出相应应对措施，为检修提供依据；6. 温控机组具有自我保护功能，当机组在运行过程中由于使用工况的极端变化或者产生意外故障，机组具有根据使用工况来调节运行功率，主动保护。例如当加热温度超温时，加热器会自动调节功率甚至关机；7. 温控机组具有精确调节水温的能力，机组采用闭环反馈控制。可以准确控制机组出水温度，温度控制范围在 $\pm 1^{\circ}\text{C}$ ；8. 温控机组可以匹配不同电池箱，电池箱的流动阻力不同，温控机组可根据电池箱流阻来调节自身水泵流量，在满足电池对温度要求的前提下系统能在最经济的工况下运行。9. 温控机组所有零部件均采用无极可调产品，能够根据电池的冷负荷与热负荷

变化无极调节机组运行功率。二、针对锂电池箱研发的新型液态智能灭火系统，该系统设计理念较为创新，具有以下特点：1. 控制系统集成了包括自动启动、自动声光报警、手动启动、防误操作设计、开机自检等多种功能；2. 系统在控制和探测方面，利用专有技术实现动力电池早期火灾感知、智能判断、提前干预及紧急情况自动高效灭火，具有多传感器冗余、全周期火情探测、预警为主，联动灭火，采用预判可控的方式来解决动力电池起火的隐患，保障了动力电池安全。3. 该系统核心技术是基于锂离子电池热失控模型的热失控管理系统技术。系统采用非接触式感温探测器，对锂离子电池热失控模型进行目标温度测定和环境温度测定，可实时掌握锂电池温度变化速率、烟雾浓度变化速率、可燃气体浓度变化速率，通过三项实时数据和实时数据变化速度的对比融合，最终形成基于锂离子电池热失控模型的火情预警系统，实现火灾早期预警和智能控制；4. 系统灭火剂介电强度达34KV，可保证喷射后不对动力电池造成任何损坏；5. 采用低沸点、常温常压下液态的灭火剂，当工作时进行大量吸热，解决锂电池灭火所必须具备的降温功能；6. 药剂蒸发后，由于其比重比空气大，故可对动力电池箱进行淹没式灭火，可持续对电池箱内进行稀氧灭火；7. 由于药剂储存方式为常压液态，故可针对电池箱进行药剂的余量设计，多余的药剂可在电池箱底部内持续降温和稀氧，做到持续灭火的功效；8. 药剂在常温下5天自然分解，且药剂无毒性，对环境与人体无副作用，倡导环保理念。

截止到 2017 年 6 月该公司所生产的产品经中国科学院上海科技查新咨询中心检索，国内外公开文献中未见与该项目技术特点完全相同的技术公开。因此，该项目具有新颖性。其综合技术达到了国际先进水平。

目前已经使用该公司新型液态智能灭火系统的公交单位为福建福州公交公司、江苏扬州公交公司、江苏镇江公交公司、江苏盐城公交公司、浙江温州交运集团、浙江临安公交集团、四川邛州公交公司。已经使用该公司热管理系统公交有：湖北武汉公交集团、江苏南京公交集团、江苏镇江公交集团、江苏常州公交集团；四川攀枝花公交公司等。据我们了解使用单位均认可该产品，特别是热管理系统，有了这套系统后动力电池系统故障报警明显减少，车辆利用率增加。为营运安全提供了保障。从车辆评审中我们了解到今年上海公交骨干企业（久事公交、浦东公交）也开始使用新型液态智能灭火系统，浦东公交在临港投入的快充式纯电动客车的动力电池采用了该公司提供的新型液冷热管理系统，到目前为止使用情况比较理想。

纯电动客车动力电池主要为锂离子电池，而锂离子电池在充放电过程中会产生热量导致电池温度升高，特别是 3C 以上快充产生热量随充放电电流增大而增加。故当整车在大电流充放电会导致电池温度持续升高。过高温度会导致电池的循环次数、下降，对电池的寿命、电池的安全性影响较大，另外由于低地板（低入口）结构限制，动力电池的安装将分散（部分动力电池将安装在车辆顶部）也会造成电池

温差过大，造成安全隐患。为了避免上述情况的发生我们认为车辆应根据实际情况安装“动力电池冷热管理系统”

上海市公共交通行业协会

2018年7月15日

