

厦门金龙联合汽车工业有限公司
防冻液真空加注设备项目

防冻液真空加注设备技术要求(20250625)

厦门金龙联合汽车工业有限公司
轻商生产技术室

2025 年 6 月 25 日

目录

一、概况介绍

二、设备供货范围

三、设备工作过程

四、技术要求

五、备品备件

六、操作、安全规范与维护保养

七、设备安装与调试

八、设备验收

九、人员培训

十、质保、服务

本项目为交钥匙工程，下文中所提甲方、乙方定义为：

甲方：厦门金龙联合汽车工业有限公司（防冻液真空加注设备购买方）

乙方：防冻液真空加注设备供应方

一、概况介绍

根据标准 GB29743.2-2025 电动汽车冷却液（防冻液）规定，电动汽车要用电动汽车防冻液，该标准 2025 年 10 月 1 日开始实施，目前的 P7 系列、KS 系列和 KS2 系列车型的电动车都需要对应，为满足生产要求，需购买并安装 1 台防冻液真空加注设备。为确保设备质量，明确设备结构及技术性能要求，以作为设备制造、安装、调试和验收之依据，为此对该设备提出如下要求。

二、供货范围

序号	设备名称	数量	设备相关要求
1	防冻液真空加注设备	1 台套	满足 P7、KS、KS2、KS2N、KV 系列车型防冻液加注，相关要求如下： ①防冻液类型：电动车防冻液（EVC-II-45） ②供液方式：线边双桶 ③加注量：1-15L（可调） ④加注时间：≤200S ⑤一机三枪（三枪分别满足 P7 系列、KS 系列、KS2 系列车型加注） ⑥软管长度：10m
2	备品备件	\	备品备件按设备费用 5%预留

2.1 乙方负责防冻液真空加注设备设计、零部件采购、制造、包装、运输、储存、搬迁、改造、安装、调试、培训、试生产、生产陪伴、售后服务等工作。

2.2 交货地点

厦门金龙联合汽车工业有限公司轻型商用车事业部总装车间。

三、设备工作过程

当车辆走线到防冻液加注工位，作业步骤如下：

3.1 作业人员通过手动选择车型；

- 3.2 作业人员将加注枪安装好，按下启动按钮，卡爪加紧，声光提示；
- 3.3 加注系统自动进入防冻液系统抽真空、一次检漏、二次检漏状态，合格进入下一步，NG 发出声光报警并退出流程，按报警复位后异常解除，同时记录异常信息；
- 3.4 系统自动进入加注状态，加注过程中有流量计进行计量和压力传感器检测，到压后进入报压状态，NG 发出声光报警；
- 3.5 回吸净化，发出完成的声光报警；
- 3.6 系统泄压，声光报警提示加注完成；
- 3.7 操作人员按住加注完成按钮，卡爪松开，取下加注枪；
- 3.8 松开加注完成按钮，回吸防滴漏，将加注枪放置到枪架上后，加注完成，回吸一定时间后停止，一个加注流程完成。

四、技术要求

- 4.1 新防冻液真空加注设备安装在轻商总装车间综合线 08 工位，如下图位置，甲方负责整理出新设备安装位置，提供电、气接口，乙方负责新防冻液真空加注设备的安装、调试。



- 4.2 防冻液真空加注设备主要组成单元及要求

防冻液真空加注设备，主要由机柜、自动控制系统、真空加注系统、正压加注系统、气路控制系统、补液系统、加注枪及管路随行单元、控制箱温度调节系统等几个部分组成，各部分的主要构成部件为：

- 4.2.1 自动控制系统

自动控制系统由 PLC、通讯控制接口单元、触摸屏及程序控制软件等组成。PLC 选用国

内外知名品牌，包含与之相应的 I/O 模块、模拟量模块、计数模块等。

4.2.2 真空加注系统

真空加注系统主要由真空泵、油雾分离装置、真空传感器、阀位可视控制流体阀等组成。待机时真空泵对系统管路抽真空，真空传感器检测系统真空状态，并在触摸屏上显示。工作时对产品车防冻液系统抽真空，真空值达到要求再加注，真空异常时发出声光报警，按“异常解除”按钮恢复，系统返回待机状态。要求真空泵极限真空值不高于 0.05mbar。真空传感器的精度达 0.5%。

4.2.3 正压加注系统

正压加注系统主要由恒流加注泵、储液箱、液位计、流量计、压力传感器、过滤器、流体控制阀及管路组件等组成。加注量将通过压力传感器和流量计进行双重检查。

4.2.3.1 要求加注泵的压力和流量满足加注要求，防冻液不会造成加注泵的腐蚀。

4.2.3.2 防冻液储液箱，容积不小于 40L，材质为 304 不锈钢，储液箱上按照连通器的原理安装有透明液位装置，能让工作人员更加直观的看到箱内液位的情况。

4.2.3.3 液位计采用四点浮球式液位计，分别是：储液箱上极限液位、储液箱上限液位（注油停止）、储液箱下限液位（过滤抽液停止）、储液箱下极限液位。

4.2.3.4 流量计选用齿轮流量计，其精度达 $\pm 0.5\%$ ，重复精度达 $\pm 0.03\%$ 。

4.2.3.5 压力传感器的精度达 0.5%，可实时检测加注压力，同时将其显示在触摸屏上。

4.2.3.6 在加注管路流量计的前端安装过滤器，过滤精度不小于 $30\mu\text{m}$ ，其安装位置要求维护方便。

4.2.3.7 加注设备有数据存储功能，可通过 U 盘或笔记本电脑导出加注数据，加注数据中含有加注时间、加注量等信息。

4.2.4 气路控制系统

气路控制系统主要由气源处理单元、压力调整控制单元、电磁阀及气动部件控制单元等组成。

4.2.4.1 气源处理单元选用 AF+AR 集装三联件，具有过滤除水和调压的功能。

4.2.3.2 压力表带有气压监控的功能，当气源压力低于设定值时 PLC 会发出报警并停止工作。

4.2.4.3 电磁阀选用 DC24V 电磁阀，除具备工作指示的功能，同时具备推式手动操作的功能，电磁阀排气口处有消音装置。

4.2.5 补液系统

补液系统采用双桶线边补液的形式，实现双桶自动切换。

4.2.6 加注枪及管路随行系统

4.2.6.1 加注枪包含真空阀、回吸阀、加注阀以及夹爪、各种管路等组成；

4.2.6.2 加注枪设有启动、停止按钮，可人手直接操作；

4.2.6.3 加注头依据加注壶口进行设计，合同签订一个星期后，金龙提供加注壶口相关参数及加注壶样品，加注过程具备全程防滴漏功能；

4.2.6.4 加注枪可以适应多种油壶，加注口不设计定位销，设计双级密封结构(径向和端面)；

4.2.6.5 加注枪设计成卡爪结构，卡爪数量不低于三个（特殊油壶无法设计成卡爪结构的除外）。

4.2.6.6 加注枪主体设计为铝合金结构，操作轻便灵活。

4.2.6.7 加注枪配有压力放大器，使其夹紧更牢靠。

4.2.6.8 加注枪内液体管路连接需牢固可靠。

4.2.6.9 采用加注头集中接口设计结构，即加注头内各管线应集中到一块具有定位功能的连接板上，便于维修时快速更换。

4.2.6.10 防冻液真空加注设备配备有枪管随动摆臂，将加注枪软管悬挂在摆臂上，同时配有平衡器方便操作，可以让加注管进行一定幅度的摆动。

4.2.6.11 防冻液真空加注设备上设计有放置加注枪的枪架，枪架带有积液装置，可以收集滴落的液体。同时设有加注枪在位检测开关，可以检测加注枪的在位情况。

4.2.7 控制箱温度调节系统

防冻液真空加注设备配备控制箱温度调节系统，控制箱温度调节系统的主要作用是给防冻液真空加注设备配备电气控制柜降温，防止电器控制柜内电器元器件温度过高影响运行。

4.3 防冻液真空加注设备配备 3 把加注枪，3 把枪分别加注 KS 系列车型、KS2 系列车型、P7 系列车型防冻液，对同一种壶布置在不同位置，若加注受阻，须提供转接头满足加注要求。

4.4 防冻液真空加注设备所加为电动车防冻液（EVC-II-45），加注设备中所有与电动车防冻液（EVC-II-45）接触的零部件不能与电动车防冻液（EVC-II-45）发生反应。

4.5 为保障后期触摸屏故障影响生产，要保证触摸屏故障时，按钮操作依然能加注。

4.6 触摸屏上应设计 15 个车型的加注量可供选择。

4.7 设备设置高抵挡，通过机械按钮操作可满足 10 种车型加注。

4.8 其它未列出的项目施工要求，按照甲方使用需求，由乙方配合实施。

五、备品备件

- 5.1 备品备件按设备费用 5%预留，签订技术协议时明确备品备件清单。
- 5.2 乙方应提供的备品备件(已含在本工程费用之中)，并提供易损件清单及价格。
- 5.3 当关键部品升级时，乙方需免费为甲方升级，在关键部品备件停产前 90 天，乙方需通知甲方，甲方根据自身情况订购关键部品备件，在备件停止生产后，如果甲方要求，乙方应免费向甲方提供备件的蓝图、图纸和规格。

六、操作、安全规范与维护保养

- 6.1 乙方提供使用规范及操作说明书（提供电子文档）；
- 6.2 乙方对易损、易耗件，提供详细规格参数，以备更换维修选用；
- 6.3 乙方对需维护部件，提供维护时间管控表，作为维护保养依据；
- 6.4 乙方需对甲方人员进行操作培训，保证工人可以上岗操作；
- 6.5 乙方提供使维修保养规定及设备点检表（提供电子文档）；

七、设备安装与调试

设备出厂之前，必要时甲方代表到乙方参与出厂验收。设备到达后，由乙方代表和甲方代表在现场共同开箱，并确认设备、附件及备件（配件）是否与清单相符，双方确认签字后方可进行设备安装与调试；

7.1 甲方的责任

- 7.1.1 甲方为乙方提供物料存储场地。
- 7.1.2 甲方提供设备安装及调试所必须的施工场地、电、水、气等。
- 7.1.3 甲方提供动力配电箱接入点和压缩空气接入点。
- 7.1.3 甲方提供防冻液加注调试所需的车辆。
- 7.1.4 安装完毕后，经过调试及验证，满足验收要求，并提交完善的验收资料后，由乙方提出验收需求，甲方组织验收并签验收文件。

7.2 乙方的责任

- 7.2.1 乙方提供的设备应能够满足甲方现场使用要求。
- 7.2.2 乙方承担其提供的所有设备的安装、调试及试运行，并对安装、调试的正确性和试

运行负责。

7.2.3 乙方提供的设备应有清晰的产品铭牌、产品合格证书和制造计量器具许可证标志（产品铭牌应注明型号、设备编号、制造厂名、出厂日期等），进口检测设备应有型式批准记号。

7.2.4 乙方将所有设备设施运进施工现场，存放在甲方提供的场地，货物的验货清点由乙方人员负责。

7.2.5 安装所需的各种工具和设施，由乙方自备。

八、设备验收

验收在甲方现场进行，调试成功并经甲方技术人员确认后进行验收。验收程序：来件预验收—>安装调试完成（7 天内提供安全操作规程和点检表）—>试生产一个月（或正常运行 1000 台）—>初验收—>生产六个月（或正常运行 10000 台）而且设备正常运转—>终验收—>质保期贰年。

8.1 初验收：设备安装完成后进行调试、试运转，双方根据初验收情况签署初验收报告（工程终验收文件之一），对初验收中存在的问题，乙方必须及时整改，直至完全达到甲方的要求。

初验收具备条件：

验收前需提供资料明细：

系统说明书、电气回路图、各电路板控制模块的接口图、设备中文结构图（完整的结构图、零部件图及分解图和明细表）、安全操作规程、维护保养规程、设备点检表；

所有外购件使用说明书（关键外购件需要有分解图）、易损件详细清单报价等；

货物出厂检验试验报告、出厂合格证、质量保证书、装箱单等文件，特种设备亦必须有相关的检验合格证明。

2、设备满足采购合同、技术要求、设计图纸的功能等要求；

3、设备持续正常无故障运行 1 个月（或正常运行 1000 台）；

4、对相应操作人员、维修人员和设备技术人员进行培训（要求要编制培训资料，必要时委托专业培训机构培训，费用由乙方出）；

8.2 终验收：设备初验收后正常生产 6 个月（或正常运行 10000 台），由乙方准备完整终验收资料后提请甲方进行终验收，双方共同进行终验收，确定无缺陷后，签署终验收报告。

终验收具备条件：

- 1、在完成质量、产能测试（试运行）并达到相关技术质量要求；
- 2、完成在试运行过程中出现的问题点整改；
- 3、完成由甲方提出的合理的或双方共同协商的整改要求；
- 4、提供完整的技术资料，包括：（1）招标书、技术要求、技术协议、设备技术规格、产品合格证等；（2）系统软件，且为包含授权的软件匙等（可使用在备用电脑上的）；（3）设备细化使用说明书、操作规程、培训手册、维护保养规定、点检表（包含电子版）等；（4）易损件清单及价格及甲方列出的设备部件价格；（5）按技术协议及合同要求的备品备件；（6）其他工程施工资料

九、人员培训

乙方应有计划地对各类人员包括：操作工、管理人员、工程技术、设备维修人员及技术人员进行分级、分阶段技术培训，技术培训贯穿项目实施全过程（制造、安装、调试、试生产、陪伴生产），具体实施时间由双方协商确定。

9.1、培训目的：

培训主要使受训人员要达到能熟悉生产线设备主要功能，独立熟练掌握各岗位的基本操作技能及日常使用规范，独立对常见故障正确处理，独立维修、安装设备及更换设备部件，独立处理复杂故障

9.2 培训安排：

培训分教室培训和现场培训两部分，由甲方统一安排培训时间和培训所需教室、工具。

9.3 培训资料：

必须以文本形式提供培训计划和教材，教学形式主要为 Word 文本和 Power Point 文件，培训完资料移交设备管理部门进行存档。

9.4 培训内容：

- （1）设备原理
- （2）设备日常使用操作以及软件的使用
- （3）设备维护保养流程
- （4）故障处理

十、质保、服务

10.1 质保期为贰年，自终验收合格报告签字日期开始计算。在设备质保期到期前厂商须委派技术售后工程师与甲方设备技术人员联系，确认到厂服务时间，到厂对供货设备进行一次深入的检修、维保和指导。时长不低于 1-2 个工作日。在设备的质保期内，供方对设备出现的各类故障将及时免费提供维修服务，对非人为造成的各类零件的损坏，供方需免费更换。当发生重大故障时，在非人为原因造成的故障解决以后保修期可以适当延长，具体时间由双方协商决定。

10.2 在质保期内，供方需及时响应需方的维修要求，提供 24 小时电话服务，并于 24 小时内派出相关服务人员到需方使用现场。

10.3 如因乙方原因导致在安装、调试、试生产及性能考核期间发生事故，则乙方应承担因事故而发生的一切经济损失；如因甲方使用维护不当而造成设备损坏，乙方负责修复，费用由甲方负责。

10.4 质保期过后，如发现乙方所提供的设备存在问题，需要乙方配合解决时，乙方应在 24 小时内作出响应并确保维修备件供应，并在 48 小时之内提供技术援助。