**项目名称：大缸径柴油机共轨系统技改项目**

**招标编号：CYCG-ZB-2021020**

**机电产品国际招标**

**招标文件**

**招标人名称：中国重汽集团重庆燃油喷射系统有限公司**

**2021年3月**

**目 录**

第一章 投标邀请

第二章 投标资料表

第三章 合同资料表

第四章 货物需求一览表及技术规格

**（注：招标文件中英文不一致的以中文为准）**

# 编写投标文件和投标时的有关注意事项

一、按照《中华人民共和国招标投标法》以及对商务部下达的《机电产品国际招标投标实施办法（试行）》（商务部1号令）的要求，投标人应在投标文件中一次性报出自身所能承担的最具有竞争性的价格。投标人的投标方案、投标声明（价格变更或其他声明）都要在开标时一并唱出，否则在评标时不予承认。

二、投标文件的编制：

1．投标文件应以中文或中英文编写，如有冲突以中文为准。

2．投标人须仔细研读“投标人须知”以及“投标资料表”中“投标文件的编制”的内容。

3．投标人须按照提供的投标文件版本格式认真编写和装订投标文件。投标一览表必须认真填写，不可缺项。特别提请注意的是投标文件的不完整将增加投标被否决的可能性。

4. 投标文件格式以第二册中“附件：投标文件格式”内容为依据进行编写。

三、投标文件的密封及递交：

1．请投标人将投标一览表（中英文）、投标保证金、投标声明（如有）一同密封单独提交，标明投标人名称和招标编号，并注明“于（开标日期及时间）之前不准启封”的字样。

2．投标文件正本、副本，分别密封在单独的信封中，在信封上标明投标人名称、招标编号、招标设备名称及“正本”或“副本”字样，并注明“于（开标日期及时间）之前不准启封”的字样。

3．投标人须提供投标文件的电子版本一份（U盘），与投标文件正本一同密封提交。

四、特别说明及提醒：

1. 招标文件中加注星号（“★”）的重要条款（参数），投标人不得提出负偏离，否则视为非实质性响应招标文件而导致其投标被否决。加注星号（“★”）的重要条款（参数）的投标响应应提供招标文件要求的技术资料予以支持。

2. 招标文件中标注“\*”与“★”均定义为“星号”，表现形式等同。

3．招标文件中如出现“招标方”、“公司”、“我公司”、“买方”等近义名词均定义为“招标人”；同样，“投标方”、“供货商”、“投标厂商”、“制造厂商”、“卖方”等近义名词均定义为“投标人”。

**第一章 投 标 邀 请**

|  |
| --- |
| **1、招标条件** |
| 中国重汽集团重庆燃油喷射系统有限公司对下列产品及服务进行国际公开竞争性招标，于2021-3-10在中国重汽集团重庆燃油喷射系统有限公司官方网站、中国招标投标公共服务平台发布公告。本次招标采用传统招标人式，欢迎合格投标人参加投标。 |
| 资金到位或资金来源落实情况：已到位 |
| 项目已具备招标条件的说明：已具备 |
| **2、招标内容：** |
| 招标项目编号：CYCG-ZB-2021020 |
| 招标项目名称：A包：共轨泵性能试验台/共轨泵可靠性试验台/共轨系统可靠性试验台  B包：喷油器可靠性试验台  C包：喷油器调试试验台 |
| 项目实施地点：中国重庆市 |
| 招标产品列表(主要设备)：   |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | | 序号 | 产品名称 | 数量 | 简要技术规格 | 备注 | | A | 共轨泵性能试验台 | 1台 | 详见第四章货物需求一览表及技术规格A包设备A |  | | 共轨泵可靠性试验台 | 3台 | 详见第四章货物需求一览表及技术规格A包设备B |  | | 共轨系统可靠性试验台 | 1台 | 详见第四章货物需求一览表及技术规格A包设备C |  | | B | 喷油器可靠性试验台 | 2台 | 详见第四章货物需求一览表及技术规格 |  | | C | 喷油器调试试验台 | 3台 | 详见第四章货物需求一览表及技术规格 |  | |
| **3、投标人资格要求** |
| **A包：投标人资格业绩要求：**  1）、投标人必须是响应招标的法人或其他组织国内投标人须提供加载统一社会信用代码的营业执照复印件（三证合一或五证合一）并加盖投标人鲜章，国外投标人须提供注册证明文件复印件并加盖鲜章，评标委员会保留审核原件的权利。  2）、若代理商投标，须提供制造商授权书。  3）、投标人必须是本次招标设备的境外制造商，投标人提供近三年内在国内/国际发动机或燃油喷射系统行业，用于大缸径发动机用共轨系统/共轨泵总成试验台实施业绩不低于两家，提供用户清单或制造厂家盖章有效证明为有效记数。  4）、投标人开户银行在开标日前三个月内开具的资信证明原件或复印件。  5）、在投标前投标人必须在《中国国际招标网》（www.chinabidding.com）成功登记注册并完成年检工作，否则投标人将不能有效地进入招标程序，后果自负。  6）、未在招标机构处领购招标文件的潜在投标人不允许参加投标。  **B包：投标人资格业绩要求**  1）、投标人必须是响应招标的法人或其他组织国内投标人须提供加载统一社会信用代码的营业执照复印件（三证合一或五证合一）并加盖投标人鲜章，国外投标人须提供注册证明文件复印件并加盖鲜章，评标委员会保留审核原件的权利。  2）、若代理商投标，须提供制造商授权书。  3）、投标人提供近三年国内销售业绩，提供用户清单资料明确使用厂家、加工工件，联系人或联系电话。  4）、投标人近三年在燃油喷射系统行业用于共轨燃油泵或共轨喷油器性能或可靠性试验台实施成功案例不低于3家，提供合同复印件及有效说明(可隐去价格部分或其他敏感信息)或制造厂家有效证明材料。  5）、投标人开户银行在开标日前三个月内开具的资信证明原件或复印件。  6）、在投标前投标人必须在《中国国际招标网》（www.chinabidding.com）成功登记注册并完成年检工作，否则投标人将不能有效地进入招标程序，后果自负。  7）、未在招标机构处领购招标文件的潜在投标人不允许参加投标。  **C包：投标人资格业绩要求**  1）、投标人必须是响应招标的法人或其他组织国内投标人须提供加载统一社会信用代码的营业执照复印件（三证合一或五证合一）并加盖投标人鲜章，国外投标人须提供注册证明文件复印件并加盖鲜章，评标委员会保留审核原件的权利。  2）、若代理商投标，须提供制造商授权书。  3）、投标人提供近三年国内销售业绩，提供用户清单资料明确使用厂家、加工工件，联系人或联系电话。  4）、投标人近三年在燃油喷射系统行业用于共轨燃油泵或共轨喷油器性能或可靠性试验台实施成功案例不低于3家，提供合同复印件及有效说明(可隐去价格部分或其他敏感信息)或制造厂家有效证明材料。  5）、投标人开户银行在开标日前三个月内开具的资信证明原件或复印件。  6）、在投标前投标人必须在《中国国际招标网》（www.chinabidding.com）成功登记注册并完成年检工作，否则投标人将不能有效地进入招标程序，后果自负。  7）、未在招标机构处领购招标文件的潜在投标人不允许参加投标。 |
| 是否接受联合体投标：不接受 |
| 未领购招标文件是否可以参加投标：不可以 |
| **4、招标文件的获取** |
| 招标文件领购开始时间：2021-3-10 10:00 |
| 招标文件领购结束时间：2021-3-25 10:00 |
| 招标文件获取方式：凡有意参加投标者，请于2021年 3 月日下午17:00前，发送至邮箱hujiang@sinotruk.com，并电话联系工作人员查收（胡江；联系方式：023-67411908/13996309567），邮件名格式为：**XXX公司（五个字以内公司简称）重庆燃油喷射系统有限公司报名资料。同时必须在邮件中以文字方式提供投标单位全称、投标授权人姓名、联系方式**（固定电话、手机、电子邮箱）。 |
| **5、投标文件的递交** |
| 投标截止时间（开标时间）：2021-3-25 10:00 |
| 投标文件送达地点：重庆市两江新区翠宁路6号 |
| 开标地点：重庆市两江新区翠宁路6号 |
| **6、联系方式** |
| 招标人：中国重汽集团重庆燃油喷射系统有限公司 |
| 地址：重庆市两江新区翠宁路6号 |
| 联系人： 胡先生 |
| 联系方式 ：0086-23-67411908/13996309567 |
| **8、投标保证金缴纳方式**  投标保证金的形式：电汇或银行保函；  投标保证金的金额：人民币 **100000** 元或等额外币银行保函/分包；  投标保证金收款账户信息  开户银行：中信银行重庆沙坪坝支行  账号：7421510182600049285  户名：中国重汽集团重庆燃油喷射系统有限公司  汇款备注信息：共轨泵/喷油器试验台采购项目（注明分包名称）+投标单位名称+投标保证金  投标保证金收取时间：截止至开标前3天。  说明：  (A)招标人按照财务制度退款，在确定中标人后，按投标人（除中标人外）所提供的账户信息30个工作日内退还投标保证金（本金，不计息）。  (B)投标人在向招标人出示《投标保证金缴纳凭证》后方可进行投标。  (C)发生以下情况时，招标人有权没收保证金：  ①截至开标前3天，投标人无正当理由且未以书面形式递交说明而在投标截止日不来投标的；  ②投标人递送投标文件后，无正当理由放弃投标的；  ③自中标通知书发出之日起30日内，中标人无正当理由不签订合同的；  ④投标人在投标过程中被查实有串标、围标、陪标等违规违纪行为的；  ⑤投标人有违约违规行为或被投诉、举报的，在调查处理期间，保证金暂不退还，待调查处理结束后按有关规定处理。 |

**第二章 投标资料表**

本表关于要采购的货物的具体资料是对《机电产品国际招标标准招标文件（第一册）（商务部机电和科技产业司编）》“第一册第一章投标人须知”的具体补充和修改，如有矛盾，应以本资料表为准。

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **条款号** | **内 容** | |
| **说 明** | | |
| 1 | **招标人：**中国重汽集团重庆燃油喷射系统有限公司  **招标人地址：重庆市两江新区翠宁路6号** **邮编**：401120  **电话：** 0086-23-67411908/13996309567  **联系人：** 胡先生 | |
| 2 | **合格的投标人：**投标人是响应招标、已在中国国际招标网上成功注册与年检、已在招标机构处领购招标文件并参加投标竞争的法人或其他组织。任何未在招标机构处领购招标文件的法人或其他组织均不得参加投标。详见《投标人须知》2 (2.1-2.8)款规定。 | |
| 4 | **投标费用：**投标人应承担所有与准备和参加投标有关的费用。不论投标的结果如何，招标人均无义务和责任承担这些费用。 | |
| 5 | 投标人应认真阅读招标文件中所有的事项、格式、条款和技术规格等，并按照招标文件的要求编制投标文件。若投标人不按照招标文件要求编制投标文件，由此产生的风险将由投标人自己承担。 | |
| 6 | **招标文件的澄清：**潜在投标人要求对招标文件（包括对招标文件修改的内容）进行澄清的，必须在投标截止日期10日之前书面提交招标机构，过时将不再受理。 | |
| **投 标 文 件 的 编 制 和 递 交** | | |
| 8 | | **投标语言：**中文、英文，评标时以中文为准，同时必须遵照以下特别提示。  特别提示：**特别提示：**  1.投标报价、分项报价、投标主要技术条款、设备配置、备件清单等必须提供中文。  2.对照招标文件第四章的技术要求，投标人技术投标文件需有对应的自主设计响应方案或具体的参数描述。 |
| ★9.1.3 | | 1.投标文件和投标产品应符合国家有关法律法规、强制认证标准、国家关于安全、卫生、环保、质量、能耗、社会责任等有关规定以及公认的科学理论。否则，该投标将被拒绝。  2.如该货物需要办理出口许可证等相关出口手续或/和该货物属于对中国限制出口的，投标人必须在投标文件中明确需要招标人协助提供的资料明细。由于出口许可证或/和限制出口的原因导致延迟交货或不能履行合同，责任由投标人承担。由于出口许可证的原因导致延迟交货或不能履行合同，责任由卖方承担。 |
| 10.3 | | **备选方案**：本项目不允许有备选方案。 |
| ★11.1 | | 投标人应在投标分项报价表上标明本合同拟提供货物的单价和总价。 |
| 11.2 | | **投标人投标报价缺漏项的：**  1）经评审，投标文件有重要功能性项目报价漏项的或漏项供货内容价值占投标价10%及以上的，为实质性偏离招标文件要求，其投标文件将被拒绝。  2）如投标报价有非重要功能性项目报价漏项（如项目数量不足）或漏项供货价值占投标价格10%以下的内容，则漏项的报价被视为已包含于总报价中，签订合同时价格不予调整，在评标时，将以其它有效投标人中的该项最高价计入评标价；若投标人不同意被视为已包含于总报价中，其投标将被否决。 |
| 11.3 | | 投标总价中不得包含招标文件要求以外的内容，否则，在评标时不予核减。 |
| 11.4 | | 本次招标不接受选择性报价或者有附加条件的报价。 |
| 11.6.1 | | **关境内货物投标报价：**   1. **到厂价（中国重汽集团重庆燃油喷射系统有限公司）**：货物+相关费用。   2.**相关费用**：包装费、相关税费（关境内制造的货物：包括货物在制造或组装时其他税，以及货物在从关境外进口时已交纳或应交纳的全部关税、增值税和其它税）、关境内运输费、保险费和安装调试费、技术服务费和伴随货物交运的有关费用等交钥匙项目所有费用。（不含设备整机增值税） |
| 11.6.2 | | **关境外货物投标报价：**   1. **CIF重庆（同时报出FOB价）** 2. **相关费用：工厂至发运港运输费、海运、保险费和伴随服务费**   **需同时报出：FOB离岸价、运输费、保险费安装调试费及人员培训费**  指定目的港：中国重庆港 |
| 12 | | **投标货币：**关境外提供的货物和服务报美元或欧元。关境内提供的货物和服务货物报人民币。 |
| 13 | | 本项目不允许联合体投标。 |
| ★14 | | 投标人须对加注星号（“★”）的重要技术条款或技术参数,提供自己针对本项目招标技术要求的详细技术方案描述或具体技术参数，或提供有效的技术支持资料。  **有效的技术支持资料包含但不限于：**制造商公开发布的印刷资料、第三方检测机构出具的检测报告、详细的相应技术方案描述等，  当制造商公开发布的印刷资料或检测机构出具的检测报告不能体现该星号条款（参数）时，须提供详细的相应技术方案描述或设备制造商出具的有效说明函进行证明，凡不符合上述要求的，应当视为无效技术支持资料。 |
| 15 | | **投标文件有效期：**投标截止之日起90日。 |
| 16.1 | | **投标文件的数量：**  **商务**：正本1份，副本2份；**技术**：正本1份；副本文件2份；**电子文档**：2份（装入1个U盘内，不分正副本）；密封递交。 |
| 16.2 | | **投标文件的签署：**投标文件的正本需打印或用不褪色墨水书写，并由单位负责人或经其正式授权的代表在投标文件上签字。其中报价、重要商务和技术条款响应（加注“★”的条款或参数）等相应部分必须逐页小签。 |
| **其它** | | **1、报外币的投标人必须具备签外币合同的资格。**  **2、要求投标人及合同签订单位一致。**  **3、投标文件应逐一响应第四章采购技术要求，并对“★”条款进行详细描述，不允许出现“全部满足”或“无偏离”等简单回应，须提出切实的投标技术方案作为对本标的支持。** |
| **投标文件的密封和递交** | | |
| 18.1 | **投标文件的密封：**  投标书必须按技术和商务分袋密封，并在密封件启封处加盖公章或有效签署。注明“在开标日期和时间之前不得启封”，具体按以下方法：  1、商务投标文件密封袋内装商务投标文件正本1份、副本2份，密封袋上注明商务资料。内容为：投标书、开标一览表、投标分项报价表、货物说明一览表、商务条款响应/偏离表、单位负责人授权书、资格声明、制造商资格声明、投标人（作为代理）的资格声明、制造商出具的授权函、证书、投标人基本情况表（含制造商）、资格证明文件、**业绩证明**等。商务电子文档（采用word格式与pdf格式两种）装在其中。  2、技术投标文件密封袋内装技术投标文件正本1份、副本2份。内容为：**业绩证明**、技术规格响应/偏离表、投标详细方案、配置、技术参数等技术资料，不出现价格内容。技术电子文档（采用word格式与pdf格式两种）装在其中。  **★特别提示：**  **1）“开标一览表、****投标保证金银行转账或银行电汇回单（若采用）、投标保证金保函原件（若采用）、投标声明（若有）（关于投标价格的优惠申明除外，见下文）”一式二份，一份单独密封装在一个小信封里，一份装订成册在商务投标文件里。**  **2）关于投标价格的优惠申明（若有），必须在开标一览表中编写明确，不得采用单独的价格优惠文件方式。**  **3）商务偏离表与技术偏离表须严格填写，按招标文件第一册的偏离表格式对招标文件的商务与技术要求进行逐条响应，所有的偏离内容（包括商务、技术部分，包括正偏离、负偏离），须在偏离表中明确，有条件的响应也将被认为是负偏离项，同样应放在偏离表中。凡是未被列入偏离表的内容，均默认为完全响应和满足招标文件要求。** | |

|  |  |
| --- | --- |
| 18.2 | **投标文件递交至：**重庆市两江新区翠宁路6号  **招标编号：**CYCG-ZB-2021020  **项目名称：**A包：共轨泵性能试验台/共轨泵可靠性试验台/共轨系统可靠性试验台  B包：喷油器可靠性试验台  C包：喷油器调试试验台 |
| 19.1 | **投标截止时间：**2021-3-25 10:00（北京时间）  **投标地点：**重庆市两江新区翠宁路6号 |
| 20 | **迟交的投标文件：**截止时间之后递交的投标文件将被拒绝，并将原封退回。 |
| **开 标 与 评 标** | |
| 22 | **开标时间：**2021-03-25 10:00 （北京时间）  **开标地点：**重庆市两江新区翠宁路6号 |
| 23 | **评标方法：**最低评标价法**。**  **最低评标价法：**在投标满足招标文件商务、技术等实质性要求的前提下，按照招标文件中规定的评价因素和方法进行评价，确定各投标人的评标价格，并按投标人评标价格由低到高的顺序确定中标候选人的评标方法。 |
| ★24.1 | **投标文件有效性：**在详细评标之前，评标委员会要审查每份投标文件是否实质上响应了招标文件的要求。投标人须知第24.2所有条款。 |
| ★24.2 | **在商务、技术评议过程中，有下列情形之一者，其投标将被否决：**  1）投标人或其制造商与招标人有利害关系可能影响招标公正性的；  2）投标人参与项目前期咨询或招标文件编制的；  3）不同投标人单位负责人为同一人或者存在控股、管理关系的；  4）投标文件未按招标文件的要求签署的；  5）投标人的投标书、资格证明材料未提供，或不符合国家规定或者招标文件要求的；  6）同一投标人提交两个以上不同的投标人案或者投标报价的；  7）投标人未按招标文件要求提交投标保证金或保证金金额不足、保函有效期不足、投标保证金形式或出具投标保函的银行不符合招标文件要求的；  8）投标文件不满足招标文件加注星号（“★”）的重要商务、技术条款要求的；  9）投标人未对加注星号（“★”）的重要技术条款或技术参数提供自己的详细技术方案描述或具体技术参数或提供有效的技术支持资料。  10）投标文件技术规格中的响应与事实不符或虚假投标的；  11）投标有效期不足的；  12）投标人有串通投标、弄虚作假、行贿等违法行为的；  13）有3项以上（含3项）一般商务、技术负偏离项；  14）存在招标文件中规定的否决投标的其他商务、技术条款的。 |
| 25 | **转换为单一货币：**为了便于评标和比较，如果投标报价中有多种货币，以开标当日中国银行总行首次发布的外币对人民币的现汇卖出价统一转换为美元进行评标。 |
| ★26.1 | **交货期的评标价量化：**允许提前交货，但不因此降低评标价；如果延迟交货，每迟交货1周，增加评标价1%，超过12周以上将导致投标被拒绝。 |
| 26.2 | **付款条件偏离**：投标人应按照合同条款所列的付款条件报价，评标委员会可以考虑中标的投标人的付款计划。同时若与招标文件所列的付款方法和条件不一致，将按一般偏离项计算，评标时增加其投标总价的1%评标。 |
| 26.3 | **买方国内的备件和售后服务设施：**在中国境内设有设备备件齐全的备件库和售后服务中心，如没有，评标时其评标价格在投标总价上增加1%。在保质期内如设备发生故障，卖方在收到买方通知后24小时内派人员到达到现场维修。 |
| 26.4 | **其他额外的评标因素和标准：**  1、招标文件中标注“★”号的为关键商务、技术条款，投标文件不满足招标文件中加注“★”的关键商务、技术参数要求的将导致不中标。  **★注：投标人须对加注星号（“★”）的重要技术条款或技术参数提供自己的详细技术方案描述或具体技术参数或提供有效的技术支持资料。**  **有效的技术支持资料包含但不限于：**制造商公开发布的印刷资料、第三方检测机构出具的检测报告、详细的相应技术方案描述等，当制造商公开发布的印刷资料或检测机构出具的检测报告不能体现该星号条款（参数）时，须提供详细的相应技术方案描述，凡不符合上述要求的，应当视为无效技术支持资料。  ★2、一般商务、技术条款低于招标文件要求的偏离（即负偏离），评标时每偏离（负偏离）一条,其评标价将增加投标总价的1%；**3项以上（含3项）负偏离将导致不中标。**  3、投标总价中若包含招标文件要求以外的配置，评标时不予核减；若缺少招标文件要求的配置，评标时按其它投标人报价的最高者加价评标。  4、招标文件第一册要求填写“技术规格偏离表”和“商务条款偏离表”，投标人必须按投标产品和投标人的情况如实逐项详细填写说明，否则其投标将作为非实质性响应。  **注：优于招标文件要求的商务、技术条款的正偏离视为满足招标文件要求。** |
| 27 | **中标候选人的推荐方法：**按投标人评标价格由低到高的顺序确定中标候选人。评标价格最低者为排名第一的中标候选人，本招标项目最多可推荐3名中标候选人。 |
| 28 | 投标人试图对招标机构、招标人和评标委员会的评标或授予合同的决定进行影响，都可能导致其投标被否决。 |
| **重要提示** | 1、招标文件中商务、技术部分的星号（“★”）条款均不得偏离，投标文件不满足招标文件中加注“★”的关键商务、技术参数要求的将导致不中标。  2、若第四章中出现对商务条款要求与第二、三章中商务条款要求有冲突的，以第二、三章资料表对商务条款要求为准。 |
| 本项目适用法律、法规：中华人民共和国的法律法规；中华人民共和国招标投标法》；《机电产品国际招标投标实施办法》（商务部2014年第1号令）。 | |

**第三章 合同条款资料表**

下列合同特殊条款是合同一般条款的补充和修改，两者之间如有抵触时，应以本合同特殊条款为准。投标文件应对此逐条响应，若有偏离，应在商务偏离表中表示。

|  |  |
| --- | --- |
| **条款号** | **内 容** |
| 1.1 | 买方名称：中国重汽集团重庆燃油喷射系统有限公司  地 址： 重庆市两江新区翠宁路6号  邮 编： 401120  项目使用方：中国重汽集团重庆燃油喷射系统有限公司  项目实施地址：重庆市两江新区翠宁路6号 |
| 2 | **包装运输：**采用海陆联运，标准出口包装，保证货物在运输途中的安全性和稳定性，并达到防潮、防震、防锈的目的及到达目的地完好无损。因包装不当引起的责任事故，应由卖方负责赔偿。 |
| 3 | **交货期：合同签订后9个月内到货**。  **交货地点：CIF重庆**。 |
| 4 | **质保期**：投标人负责终验收合格后12个月内机床的维修，包括所有机床零部件及附件和维修人员的费用 |
| ★5 | **付款方法和条件：**  合同签订后30日内，凭30%形式发票以及30%预付款保函支付30%预付款，T/T；发货前1个月，买方开具合同总金额70%的不可撤销信用证L/C：凭海运提单、货物发票和预验收报告支付合同总金额60%。验收合格后，凭终验收报告，10%形式发票，以及10%为期1年的质量保函支付剩余10%。 |
| 6 | 数量增减变更：配置及备品备件增减量为1% |
| 7 | **争端的解决：**合同实施或与合同有关的一切争端，应通过双方协商解决，如果协商不能解决的：  1）如卖方为中国境内公司，提交买方所在地人民法院诉讼；  2）如卖方为中国境外公司，提交买方所在地中国国际经济贸易仲裁委员会西南分仲裁（CIETAC Southwest Sub-commission）。仲裁地点：重庆。 |
| 8 | **合同语言**：外贸合同采用中英文对照文本, 中英文合同条款表意如有冲突，以中文为准。 |
| 9 | **适用法律**：本合同应按照中华人民共和国的法律进行。 |
| 10 | 互惠协议的标题是：“中华人民共和国政府和卖方国政府关于所得税和财产税避免双重征税和防止偷漏税的协定” |

**第四章 货物需求一览表及技术规格**

**A包**

**货物需求一览表及技术规格**

**一、货物名称：共轨泵性能试验台/共轨泵可靠性试验台/共轨系统可靠性试验台**

**二、数 量：**5台

**三、交 货 期：合同签订后9个月内到货。**

**四、设备用途和应用对象**

. 共轨泵性能试验台/共轨泵可靠性试验台/共轨系统可靠性试验台用于招标方CB4E9260A/B(分左右机泵型）CB4E9261，CB4E9150， CB4E9680A/B(分左右机泵型）/CB5E9685，三类7种共轨泵性能试验及可靠性试验,具体规格见下表：

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 油泵  型号 | 额定转速  rpm | 最大供油量L/min | 工作压力bar | 法兰安装止口  mm | 高压出油口数量 | 高压出油  螺纹尺寸 | 驱动轴 | 备注 |
| CB4E9260 | 3000 | 27.48 | 2200 | φ179.2g7-0.014 -0.054 | 1 | M36×2 | 光轴φ40h6 |  |
| CB4E9261 | 3150 | 22.8 | 2200 | φ164.7g7-0.014 -0.054 | 1 | M36×2 | 直齿渐开线外花键  DIN 5480 W55x2x30x26x8f |  |
| CB4E9150 | 2600 | 21.77 | 1800 | 内止口φ115+0.054 0  外止口φ124 | 2 | M14×1.5 | 1:5锥度；  键槽中心量规尺寸φ32 | 带轨压传感器及限压阀 |
| CB4E9680A/B | 2500 | 15.08 | 2200 | 双止口  φ136-0.043 -0.106/φ134.70 -0.3 | 1 | M27×1.5 | 直齿渐开线外花键  DIN 5480 W55x2x30x26x8f | 带限压阀 |
| CB5E9685 | 18.85 | 2 | 带轨压传感器及限压阀 |

**五、公共环境条件**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **序号** | **项目** | **环境条件** |
| **1** | **供电电压** | **三相，AC380V（＋10%，-10%），50Hz±2%**  **单相，AC220V（＋10%，-10%），50Hz±2%** |
| **2** | **工作环境温度** | **（0～45）℃** |
| **3** | **湿度** | **月平均相对湿度（70～80）%** |
| **4** | **雷区状况** | **全年平均30天，最多在7-8月份** |
| **5** | **给水** | **市政自来水** |
| **6** | **压缩空气** | **供气压力0.6±0.1MPa，去油除湿无杂质** |

**六、设备详细技术方案及要求**

**1、总体要求**

★1.1设备实施交钥匙方案。

1.2设备布置要求：

投标方提供设备的平面布置图包括如下内容：设备主机、电控设备、燃油及机油冷却装置、操纵台的位置，具体绘制出布置尺寸的大小。

1.3设备所有零部件设计和各仪表的计量单位应全部采用国际单位（SI）标准，设备应达到中华人民共和国环保和安全的有关标准和规定，环保要求符合ISO14001要求。

1.4提供的设备部件都应在招标方现在电网状况下正常使用，电气设计应充分考虑电磁兼容问题，具有较强的防/抗干扰能力。设备工作时不能影响周边设备的正常工作。

1.5设备附带量检具、标准器、仪器仪表、压力表投标方提供中国法定计量机构或中国官方认可的国际计量机构出具的检定/校准证书。

1.6设备颜色执行重汽集团标准，见下表：

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 除有特殊要求外，设备表层颜色规定按以下内容执行。 | | | | | |
| 分类 | | | 颜色 | 颜色标准 | 图示 |
| 大类 | 中类 | 小类 |
| 机械设备 | 机械部分 | 主机、线体 | 灰白色 | Ral 9002 |  |
| 安全防护 | 交通黄 | Ral 1023 |  |
| 油压装置 | 铜棕色 | Ral 8004 |  |
| 运动部分（不含刀具、机  械手等执行构件） | 浅橙红 | Ral 2008 |  |
| 停止按钮、转动部件的裸露部位 | 交通红 | Ral 3020 |  |
| 启动按钮 | 交通绿 | Ral 6024 |  |
|  | 工装小车 | 浅橙红 | Ral 2008 |  |
| 悬臂吊、行车 | 浅橙红 | Ral 2008 |  |

**2、设备A具体要求**

**2.1设备基础结构**

2.1.1铸铁或镀镍钢构建牢固的工作台架及台面，配置排油槽结构。

2.1.2.铝型材构建设备框架及防护结构，覆盖金属板,表面防护盖板无色阳极氧化处理。

2.1.3试验台设备上的安装板和支架部件，均由铝型材制成，用于安装气动和液压组件。

2.1.4试验台配置单独的油底壳（接油槽），在油液收集盘中配置油液位传感器进行监控；

2.1.5 整机配置不锈钢油盆，包含相关机组附件。

**2.2主传动驱动及离合系统**

★2.2.1试验台采用西门子或同等品牌的伺服电机及控制系统。

1. 持续功率≥160kW/3000r/min.
2. 转速40-5000r/min。
3. 电机最大驱动扭矩在2800r/min以下不小于1100N.m.
4. 电机应具有良好的电气屏蔽性能，
5. 工作时电机转速稳定，稳态转速精度：±2r/min（转速≤1000r/min）；±5r/min（转速＞1000r/min）。

2.2.2试验台均配置相应的惯性轮，惯性轮需进行动平衡试验（动平衡试验报告为验收附件之一），惯性轮上有直径Ø12 的均匀分布的孔，便于拌杆插入扳动传动盘转动。

2.2.3电机输出连接采用高强度弹性联轴器，弹性联轴器可承受扭矩≥2000N.m。

2.2.4试验台主轴中心高250±0.05mm，主轴跳动≤0.05mm，工作台平面与电机轴线在1000mm长度内的平行公差≤0.10mm。

★2.2.5试验台配置动态扭矩传感器，监控试验台驱动供油泵的驱动峰值扭矩和平均扭矩值。

扭矩传感器要求如下：

A.品牌：德国NCTE或同等品牌。

B.顺时针旋转、逆时针旋转兼容。双向量程50-2000N.m。标准模拟信号输出0-10V。

C.精度等级0.2%；线性误差＜±0.2%FS；重复性＜±0.05%FS

D.可承受5000r/min工作转速。

2.2.6试验台均配置机械分离式安全离合器，避免在超过规定扭矩时造成部件损坏。

2.2.7试验台驱动机构与共轨泵间采用内外花键配合插入式联接方式，便于快速安装。

2.2.8配置反射式传感器开关，用于凸轮位置识别。

**2.3共轨泵装夹系统：**

2.3.1. 针对每种油泵配备专用工件托架系统，设安装法兰实现对油泵法兰止口定位并进行螺栓连接，保障高压泵驱动端的润滑油密封及回油，托架配置数按2套/泵型/台（设备）进行配备。泵总成尾端需考虑有效支撑。

2.3.2 专用工件托架系统配设试验所需低压，高压，润滑油路的连接及相关快速接头部件，与试验台电气控制连接及相关电动控制阀电气连接。

2.3.3 专用托架系统能实现自动对中，滑移至设备驱动位，与主轴箱驱动轴自动连接及托架系统的自动夹紧。

2.3.4 试验台配置专用移动小车，与试验台可靠衔接，实现专用工件托架系统从移动小车滑移至设备台面。

2.3.5 试验台配置平衡悬吊装置，将待测试泵总成吊运至共轨泵专用托架系统上进行安装。

★2.3.6. 投标方针对试验台的泵总成转运，泵总成对中装夹及相关高低压油路，润滑油连接，电气控制的实施方案进行系统阐述，并附图示说明。

2.3.7 除泵总成自带渐开线外花键可直接驱动外，其余泵型需配置相应专用工艺接合器（采用ETP-TECHNO液压胀紧套锁紧），实现与试验台驱动内花键装置联接，每台试验台胀紧套及匹配工艺结合器每种泵型各备2套。

2.3.8 试验台按照所列共轨泵相关燃油高压出油至共轨管、低压进油（设备供油）、输油泵自吸进油/输油泵出油进油泵、润滑油进/回油接口尺寸配置相应规格的高低压油管及油路连接口，连接泵总成的各型燃油管路、润滑油管路需考虑左右机装拆可行性及便捷性。

2.3.9高压接头及高压管采用德国MAXIMATOR或同类品牌，能在300MPa的压力下持续工作，高压出油管、转接头内径规格根据共轨泵相应高压出油口管径配备（原则上高压出油管、转接头内径不小于共轨泵相应高压出油口管径）。

2.3.10试验台按照所列共轨泵电气接口（VCV流量控制阀、轨压传感器，PCV阀）配置对应的线束及插接件，可直接拔插。

2.3.11共轨泵法兰连接拧紧用气动扳手按每台设备配置一套，驱动力矩输出≥150N.m。

**2.4燃油低压系统：**

2.4.1试验台提供满足共轨泵相应燃油进油接口、柴油回油接口、自吸接口。

2.4.2 试验台燃油进油设设备供油及输油泵自吸两种模式，供油模式转换通过油路切换实现，在燃油进油管路上配设流量计对进油量进行检测，流量计量程≥50L/min，测量精度0.3%。

2.4.3 设备供油模式：

2.4.3.1进油压力可设置，可手动调节或预设置于检测程序中，试验台按照预设自动调整，燃油供给能力≥40L/min（8bar压力）。

2.4.3.2 在燃油进油路精滤后设置压力传感器，量程0～10bar，精度±0.5%，柴油压力数字显示，分辨率0.1bar。

2.4.4输油泵自吸供油模式：

2.4.4.1自吸油路需满足共轨泵最大流量要求，自吸管路中设真空度表和真空度调节阀，真空度调节范围：-0.1MPa～0，控制精度±0.01Bar。

2.4.4.2 流量计布设于输油泵进油之前进行进油量检测。

2.4.5. 设备供油或输油泵自吸供油两种模式下，燃油供油管路在进泵腔前需串接精密过滤器（带压差检测，过滤器进出△P＞0.7bar报警）进行过滤保护，自吸供油模式下精密过滤器置于输油泵出油与泵腔进油之间。

2.4.6.燃油进泵腔管路设压力传感器（量程0-20bar，精度±0.5%，分辨率0.1bar），监控进VCV阀进油压力。

2.4.7 采用科氏流量计对泵总成低压回油进行流量测试，测量精度±0.1%，投标方根据试验台进油流量进行流量计量程选型。

★2.4.8试验台燃油供给系统设多级过滤，采用带有压差传感器的PALL或同类品牌精密滤芯，过滤器方便拆装清洗，保障进油颗粒度≤0.2mm。

2.4.9 燃油油箱包含回油箱及洁净油箱，油箱容积≥500L，从试验台返回的测量用油及磨合用油返回回油箱，回油箱内设沉淀箱，配置磁性过滤棒，脏油经过沉淀后经油泵抽出经多级过滤后进入到洁净油箱，油箱内部配置有电子液位监控，具有温度、液位、压力及流量控制，所有过滤器带堵塞报警功能。

2.4.10燃油箱布设于设备底部时需设计为推拉式，底部设置排油口，油箱底面设计为斜面，便于清洗及更换燃油。

2.4.11在管路中装用蓄能器保持低压油路压力稳定，压力传感器和压力表同时安装在供油口附近。

2.4.12燃油温控系统：燃油温度40±2℃，通过外置冷水机组（由投标方负责提供）所供冷冻水进行热交换，保证试验台工作油温控制在要求范围，柴油温度数字显示，分辨率0.1℃。

2.4.13冷水机组制冷功率及冷水流量由投标方根据共轨泵流量及轨压，并参考重庆地区夏季最高环境温度进行具体设计。

2.4.14在油箱上安装空气过滤呼吸器；油箱上安装有德国带温度检测的 IFM 液位传感器以及液位开关，液位开关上下两个限位。

★2.4.15试验台配置HYDAC或同等品牌柴油回油清洁度微粒分析仪，对柴油回油进行实时在线分析监测，微粒分析仪测量值实时屏幕数字显示。微粒分析仪和试验台处理系统通讯，当监测到微粒数量大于报警值（报警值可以任意设定）时，系统进行报警并控制试验台停机，微粒分析仪布置在回油过滤之前，微粒分析仪出油和主回油汇合后经过过滤后进入流量计进行流量测试。

**2.5润滑系统**

2.5.1机油供油压力0-10bar可调，供油流量0-15L/min，采用数字压力表显示，精度0.1bar。

2.5.2机油温控：机油箱机油30-100℃范围可控，控制精度±5℃，通过加热装置及冷冻水进行热交换，机油箱设温度传感器进行测温，温度数字化显示，显示精度1℃。

2.5.3机油回油管路上设置粘度传感器及温度传感器，实时地监控机油回油粘度及机油回油温度，传感器信号通过 CAN 通讯给上位机，由上位机显示实时数据。

2.5.4 试验台油箱容积≥100L，由机油回油箱及洁净油箱两部分组成，机油经回油箱到洁净油箱设置循环过滤系统，洁净油箱设液位传感器（IFM 品牌带温控）进行温度、液位控制，机油进油管路设机油进油压力传感器及椭圆式齿轮流量计，对进油压力及流量进行实时监控，油箱上安装空气过滤呼吸器。

2.5.5润滑油箱回油箱中布置磁性过滤（油道内布设磁块，可整体取出清理），回油箱到洁净油箱之间采用50μm粗滤，20μm（带有压差传感器）强制过滤。

2.5.6 系统配设油泵保护机制，在润滑油泵未启动或故障时，主电机不运行或者停机。

**2.6高压控制系统：**

2.6.1试验台配置共轨管,共轨管容积≥1000ml，共轨管耐压≥300MPa，根据各型共轨泵出油口数量在管体上开设相应进油接口。

2.6.2 轨压控制：PCV控制阀集成于高压分配模块上（每个分配模块上PCV集成数量≤4个），采用多路高压分配模块（≥4路）对共轨管轨压进行精确控制，PCV阀配置规格及数量按照CB4E9260共轨泵的供油能力进行匹配，轨压控制范围50-2500bar，控制精度±5bar，分配模块进油端安装SITEC高压过滤部件（耐压≥3000bar）。

2.6.3高压分配模块在设备中布设能方便实现PCV阀工作状态观察，以及能便捷实现控制阀及高压滤芯的维修及更换，每组高压分配模块控制回油管路配设流量计进行单组模块的工况监控（快速甄别故障控制阀，流量计精度≤±0.3%）。

2.6.4各组分配模块回油汇总至总回油管路，在总回油管路上配置科氏流量计（流量计精度±0.1%），燃油经冷却过滤后通过流量计进行总回油量检测，科氏流量计后端的汇合油路可背压控制（避免气蚀效应），设定控制范围0.4-3.4bar。

2.6.5. 设备配设磨合管路系统适应泵总成测试前的清洗需求，采用多路小孔阀+截止阀装置结合泵总成VCV闭环控制，形成500-600bar（参考）系统背压进行定期磨合运转，磨合管路系统配设压力传感器及机械限压阀（限压阀开启压力＜1000bar），节流阀及限压阀回油通过流量计后回油箱。

2.6.6. 在预定的磨合作业结束后，设备自动切换油路，将泵总成出油接入共轨管系统。

★2.6.7. 投标方提供高压分配模块，PCV阀分组配置，磨合/测试管路切换的总体设计方案供评审，对共轨管部件稳压控制进行系统说明，附液压控制原理图供评审。

2.6.8. 通过对PCV阀循环冷却保证控制阀部件工作稳定及工作寿命，

2.6.9 共轨管配备机械弹簧式过压安全保护泄压阀（开启压力2600+50bar)。

2.6.10 轨压控制模式包含如下几种：

A.共轨泵VCV独立闭环控制模式：PCV阀占空比或电流固定（可手动设置或规范预置设定）；

B.共轨泵VCV占空比或电流固定（可手动设置或规范预置设定）、PCV闭环控制模式；

C.共轨泵VCV全开：PCV阀独立闭环控制模式。

D.供油泵VCV驱动频率100-1000Hz可设置；电流设定范围0-3000mA，精度±5mA。

2.6.11.共轨管配置轨压传感器、采用HBM或同类品牌，量程0-5000bar，精度±0.25%。

2.6.12共轨管内燃油温度通过耐高压传感器进行测试，精度±0.5%,分辨率0.1℃。

2.6.13 共轨管底部配设放油接口装置（工作时需可靠封堵），用于定期使用后管腔清洗排渣。

2.6.14.高压轨上预留轨压标定接口，可安装标准压力传感器进行校准。

**2.7控制及测量系统**

2.7.1远程监控及控制：

试验台具备以太网网络传输协议及远程控制功能：需提供远程客户端，具备远程修改、导出、导入测试规范及测量数据的查看、导出。测试规范变更需要管理员账户，测试规范中包含磨合工况，测试各工况的转速、目标轨压、实际轨压、驱动扭矩、VCV电流及占空比设定值、PCV电流及占空比设定值，共轨泵自带限压阀开启压力（可选）各参数可任意设定是否选择及设定名义值、上下限值，测试工况有限压阀开启压力测试可选项，开启压力的设定值、上下限值。可编制各种自定义规范，编辑方式可图示化编辑，容易操作。。

2.7.2 通过扫描总成二维码或输入产品型号及流水号，系统可调用对应磨合及测试规范，点按测试开始，试验台自动运行（规范可设置磨合/试验步骤，磨合/试验参数以及磨合/试验时间等测试设定参数）。

2.7.3针对CB5E9685，CB4E9150共轨泵的特殊性（共轨泵自带限压阀及轨压传感器），试验台按照该共轨泵轨压传感器及限压阀接口配置相应的电气插接件线路和限压阀回油管（限压阀回油管采用耐高温透明管）。

2.7.4 试验台具备轨压传感器精度测试功能，用试验台自带高精度传感器测试共轨泵自带传感器，共轨泵传感器的特性可测定。

2.7.5 试验台具备共轨泵自带限压阀测试功能，针对测试件，可选择限压阀开启压力测试模式：转速按照规范设定值稳定运行后，程序同步控制PCV为关闭状态，VCV为全开状态，共轨泵自带限压阀瞬间打开，程序自动检测限压阀冲开前瞬时最高轨压即限压阀开启压力，显示屏显示并记录到测试记录文件中，同时保存限压阀测试过程轨压-时间波形图。

2.7.6试验台具备VCV流量-电流特性曲线测试功能：程序根据预定义的VCV测试规范，运转油泵到设定转速值及目标轨压，VCV设定电流从规范起始值按照规范步长、稳定时间分别测量共轨泵高压流量，电流到达最大值后，再按照步长电流递减进行流量测试。一个转速完成测试后，再依次进行其它转速的测试。完成测试后，数据以Excel格式进行保存，并显示流量-电流（Q-I）曲线（不同转速在同一张曲线图上显示）。

2.7.7 试验台具备VCV密封性检测功能：系统将压力在低速状态下建立，然后锁定；同时使VCV、PCV完全封闭；然后停止共轨泵运行，并在设定的时间内对系统泄漏（压降梯度法）进行检测；随后，共轨泵加速到设定的转速，如果VCV泄漏，轨管中的压力会持续增加；在设定的时间段内记录压力增加梯度。从而计算出VCV的泄漏或密封情况。

★2.7.8在检测试验时可以高的采样率记录系统的轨压和凸轮旋转角度，借助于凸轮旋转角度，确定共轨泵每缸柱塞是否工况正常，并判定哪缸柱塞不合格。

2.7.9共轨泵燃油腔表面温度、共轨泵润滑腔表面温度测量，采用红外线温度传感器，测量范围0-200℃，传感器固定安装后可以微调角度及方向，便于针对不同共轨泵形状表面。

2.7.10磨合及性能测试过程中，实时监控测试数据并自动保存实测数据在数据库中，根据检测规范自动进行检测、判断、保存，对不合格项进行颜色区分并报警。自动归档的数据实时保存在本地mysql数据库中，并自动转换为Excel文件保存，可进行数据追溯。

**2.8人机操作界面：**

★2.8.1操作界面为中文界面。

2.8.2显示屏可监控的参数：转速、驱动峰值扭矩、平均扭矩、目标轨压、实际轨压、VCV占空比、VCV电流、燃油温度、油泵表面温度、共轨管高压油温度、共轨管回油温度、燃油进油压力、机油压力、机油温度、进油流量、共轨管高压总流量及各PCV通路流量。

2.8.3 显示重点关注参数：转速、峰值扭矩、轨压、燃油温度、表面温度、机油压力、机油温度、总流量。

2.8.4设定参数：目标轨压、VCV电流或占空比、油泵-发动机传动比。

2.8.5报警并停机参数设置：需监控的参数均有五个数值进行描述：设定值、上下警戒值、上下极限值。监控值超过警戒值时，试验台应声光报警，提醒操作者处理，超过极限值，试验台应立即停止运转。

2.8.6触发报警并停机后，显示屏显示触发报警停机原因及参数值。

2.8.7 研发手动调试：在此界面下可在运行中随意设置转速、目标轨压、VCV电流或占空比、PCV电流或占空比、燃油进油压力、机油压力等，任意单独使用磨合清洗功能、限压阀开启压力测试功能，手动设置工况测试油泵性能等，此模式下数据是否保存可由操作人员决定。

2.8.8 报警停机参数设置、性能自动测试规范需要管理员通过密码登陆管理员账户才可以设置。

2.8.9所有软件均在 WINDOWS 环境下运行，用户界面为 win10专业版，数据处理系统应为 OFFICE 2010版本。

**2.9数据存储：**

2.9.1试验台配备二维码扫描枪，测试前扫描对应共轨泵二维码信息，读取共轨泵图号及流水号，用于测试数据保存（在泵总成无二维码特定情况下，可在系统中手动输入）。

2.9.2试验数据记录自动进行，数据的记录采用不同的时间间隔，小时间间隔（如30s）的数据可写入一动态存储装置中，当发生紧急停车事件时，能将内部的停机前至少15分钟的数据导出，供研究分析大时间间隔（如15min）的数据保存入特定的数据文件；

2.9.3数据库采用mysql数据库，要求对所有测试数据进行存储，数据库可联网，便于远程管理数据，数据自动转换为EXCEL文件。数据可查阅、编辑、计算、打印。

**2.9试验台其它要求**

2.9.1试验台可设置发动机转速和油泵转速（即试验台转速）的传动比，任意整数设置。比如2:1、3:10。控制系统根据设定的传动比、试验台实际转速计算发动机转速，控制柜前端按照计算的发动机转速输出模拟和数字型曲轴60-2齿信号；输出模拟和数字型凸轮轴信号（信号为N+1齿，其中N根据需要设置为4,5,6;凸轮信号为曲轴信号的一半）。输出信号为BNC接口，供外接发动机ECU备用。

2.9.2其它重要测量值的模拟/数字/频率信号输出：

转速、驱动扭矩峰值、各共轨管轨压、各流量计流量、输油泵后燃油压力。

通过绝缘处理的BNC端子输出信号，并标识清楚；

2.9.3在试验台操作室上面设计安装工业专用吸雾机，吸雾机振源不得与主机产生共振。风量≥1000m³/h，油雾有效过滤98%。主机停止后，吸雾器可延时停机，延时时间可设置。

2.9.4试验台提供直流稳压电源输出，电压值可设定，额定输出电流10A。输出接头设置在控制柜前端。

2.9.5试验台提供220V三极、两极中式插座各2个，（圆插头、扁插头通用，如为欧式插座，需提供转换接头）（位于控制柜前端）。

2.9.6在线式 UPS 备用电源，1500VA 或以上，保证突然断电时控制系统能够继续完成数据保存及记录。

2.9.7电器控制柜的布置：整个电器柜电气元件按工作电压 380V、220V、直流安全电压的不同分别放置不同的区域里面。在电器柜的门上还放置有指示灯，防护门钥匙。

2.9.8所有电气箱安装防护等级 IP54 的标准设计制作，所有的电气接插件均防水。

2.9.9试验台所用线束包含电柜内和外围布线的电线、器件均应有打印编号和标识，并与图纸标识一致，所有操作开关、按钮、仪表等均应布置在方便操作和观察的位置。

2.9.10所有的电线和电缆上都有明显的标识，操作开关，按钮的标牌都是激光刻字打印，液压仪表下方都有明显的标志。

2.9.11所有线束及管路合理布置、固定、防护，不得干涉活动门的打开，观察，不得影响常用件的拆卸便于维修，电气线缆接线端须采用标准端子插装或焊接工艺，并注明端子编号或名称。

2.9.12线束及流体管路在设备内部的铺设应考虑架设桥架、护套、线管槽等； 所有连接的线束有专门的桥架和金属管槽防护，不锈钢油管包裹在板金罩壳内。

★2.9.11.设备预留系统授权，适应MES系统的信息交互，预留信息系统接口，可与MES等系统对接，同步生产信息和设备状态等。

**3、设备B具体要求**

**3.1设备基础结构**

3.1.1铸铁或镀镍钢构建牢固的工作台架及台面，配置排油槽结构。

3.1.2.铝型材构建设备框架及防护结构，覆盖金属板,表面防护盖板无色阳极氧化处理。

3.1.3试验台设备上的安装板和支架部件，均由铝型材制成，用于安装气动和液压组件。

3.1.4试验台配置单独的油底壳（接油槽），在油液收集盘中配置油液位传感器进行监控；

3.1.5 整机配置不锈钢油盆，包含相关机组附件。

**3.2主传动驱动及离合系统**

★3.2.1试验台采用西门子或同等品牌的伺服电机及控制系统。

1. 持续功率≥160kW/3000r/min.
2. 转速40-5000r/min。
3. 电机最大驱动扭矩在2800r/min以下不小于1100N.m.
4. 电机应具有良好的电气屏蔽性能，
5. 工作时电机转速稳定，稳态转速精度：±2r/min（转速≤1000r/min）；±5r/min（转速＞1000r/min）。

3.2.2试验台均配置相应的惯性轮，惯性轮需进行动平衡试验（动平衡试验报告为验收附件之一），惯性轮上有直径Ø12 的均匀分布的孔，便于拌杆插入扳动传动盘转动。

3.2.3电机输出连接采用高强度弹性联轴器，弹性联轴器可承受扭矩≥2000N.m。

3.2.4试验台主轴中心高250±0.05mm，主轴跳动≤0.05mm，工作台平面与电机轴线在1000mm长度内的平行公差≤0.10mm。

★3.2.5试验台配置动态扭矩传感器，监控试验台驱动供油泵的驱动峰值扭矩和平均扭矩值。

扭矩传感器要求如下：

A.品牌：德国NCTE或同等品牌。

B.顺时针旋转、逆时针旋转兼容。双向量程50-2000N.m。标准模拟信号输出0-10V。

C.精度等级0.2%；线性误差＜±0.2%FS；重复性＜±0.05%FS

D.可承受5000r/min工作转速。

3.2.6试验台均配置机械分离式安全离合器，避免在超过规定扭矩时造成部件损坏。

3.2.7试验台驱动机构与共轨泵间采用内外花键配合插入式联接方式，便于快速安装。

3.2.8配置反射式传感器开关，用于凸轮位置识别。

**3.3共轨泵装夹系统：**

**3.3.1.** 设备配主轴箱，主轴传动箱根据各泵型安装接口（法兰止口，机油进油/回油等）配置相应快换安装法兰盘，共轨泵法兰止口与主轴箱安装法兰盘对接安装，泵总成尾端需考虑有效支撑。

3.3.2 针对每种油泵配备专用油泵托架系统，用于共轨泵总成在试验台面上轻便滑移（手动）及法兰止口对中安装，托架配置数按2套/泵型进行配备。

3.3.3 试验台配置平衡悬吊装置，通过悬吊装置将待测试泵总成从转运小车吊转至台面上的共轨泵专用托架系统上进行搁置安放。

★3.3.4. 投标方针对试验台泵总成转运，泵总成对中装夹实施方案进行系统阐述，并附图示说明。

3.3.5 除泵总成自带渐开线外花键可直接驱动外，其余泵型需配置相应专用工艺接合器（采用ETP-TECHNO液压胀紧套锁紧），实现与试验台驱动内花键装置联接，每台试验台胀紧套及匹配工艺结合器每种泵型各备2套。

3.3.6 试验台按照所列共轨泵相关燃油高压出油至共轨管、低压进油（设备供油）、输油泵自吸进油/输油泵出油进油泵、润滑油进/回油接口尺寸配置相应规格的高低压油管及油路连接口，连接泵总成的各型燃油管路、润滑油管路需考虑左右机装拆可行性及便捷性。

3.3.7高压接头及高压管采用德国MAXIMATOR或同类品牌，能在300MPa的压力下持续工作，高压出油管、转接头内径规格根据共轨泵相应高压出油口管径配备（原则上高压出油管、转接头内径不小于共轨泵相应高压出油口管径）。

3.3.8试验台按照所列共轨泵电气接口（VCV流量控制阀、轨压传感器，PCV阀）配置对应的线束及插接件，可直接拔插。

3.3.9共轨泵法兰连接拧紧用气动扳手按每台设备配置一套，驱动力矩输出≥150N.m。

**3.4燃油低压系统：**

3.4.1试验台提供满足共轨泵相应燃油进油接口、柴油回油接口、自吸接口。

3.4.2 试验台燃油进油设设备供油及输油泵自吸两种模式，供油模式转换通过油路切换实现，在燃油进油管路上配设流量计对进油量进行检测，流量计量程≥50L/min，测量精度0.3%。

3.4.3 设备供油模式：

3.4.3.1进油压力可设置，可手动调节或预设置于检测程序中，试验台按照预设自动调整，燃油供给能力≥40L/min（8bar压力）。

3.4.3.2 在燃油进油路精滤后设置压力传感器，量程0～10bar，精度±0.5%，柴油压力数字显示，分辨率0.1bar。

3.4.4输油泵自吸供油模式：

3.4.4.1自吸油路需满足共轨泵最大流量要求，自吸管路中设真空度表和真空度调节阀，真空度调节范围：-0.1MPa～0，控制精度±0.01Bar。

3.4.4.2 流量计布设于输油泵进油之前进行进油量检测。

3.4.5. 设备供油或输油泵自吸供油两种模式下，燃油供油管路在进泵腔前需串接精密过滤器（带压差检测，过滤器进出△P＞0.7bar报警）进行过滤保护，自吸供油模式下精密过滤器置于输油泵出油与泵腔进油之间。

3.4.6.燃油进泵腔管路设压力传感器（量程0-20bar，精度±0.5%，分辨率0.1bar），监控进VCV阀进油压力。

3.4.7 采用科氏流量计对泵总成低压回油进行流量测试，测量精度±0.1%，投标方根据试验台进油流量进行流量计量程选型。

★3.4.8试验台燃油供给系统设多级过滤，采用带有压差传感器的PALL或同类品牌精密滤芯，过滤器方便拆装清洗，保障进油颗粒度≤0.2mm。

3.4.9 燃油油箱包含回油箱及洁净油箱，油箱容积≥500L，从试验台返回的测量用油及磨合用油返回回油箱，回油箱内设沉淀箱，配置磁性过滤棒，脏油经过沉淀后经油泵抽出经多级过滤后进入到洁净油箱，油箱内部配置有电子液位监控，具有温度、液位、压力及流量控制，所有过滤器带堵塞报警功能。

3.4.10燃油箱布设于设备底部时需设计为推拉式，底部设置排油口，油箱底面设计为斜面，便于清洗及更换燃油。

3.4.11在管路中装用蓄能器保持低压油路压力稳定，压力传感器和压力表同时安装在供油口附近。

3.4.12燃油温控系统：燃油温度40±2℃，通过外置冷水机组（由投标方负责提供）所供冷冻水进行热交换，保证试验台工作油温控制在要求范围，柴油温度数字显示，分辨率0.1℃。

3.4.13冷水机组制冷功率及冷水流量由投标方根据共轨泵流量及轨压，并参考重庆地区夏季最高环境温度进行具体设计。

3.4.14在油箱上安装空气过滤呼吸器；油箱上安装有德国带温度检测的 IFM 液位传感器以及液位开关，液位开关上下两个限位。

★3.4.15试验台配置HYDAC或同等品牌柴油回油清洁度微粒分析仪，对柴油回油进行实时在线分析监测，微粒分析仪测量值实时屏幕数字显示。微粒分析仪和试验台处理系统通讯，当监测到微粒数量大于报警值（报警值可以任意设定）时，系统进行报警并控制试验台停机，微粒分析仪布置在回油过滤之前，微粒分析仪出油和主回油汇合后经过过滤后进入流量计进行流量测试。

**3.5润滑系统**

3.5.1机油供油压力0-10bar可调，供油流量0-15L/min，采用数字压力表显示，精度0.1bar。

3.5.2机油温控：机油箱机油30-100℃范围可控，控制精度±5℃，通过加热装置及冷冻水进行热交换，机油箱设温度传感器进行测温，温度数字化显示，显示精度1℃。

3.5.3机油回油管路上设置粘度传感器及温度传感器，实时地监控机油回油粘度及机油回油温度，传感器信号通过 CAN 通讯给上位机，由上位机显示实时数据。

3.5.4 试验台油箱容积≥100L，由机油回油箱及洁净油箱两部分组成，机油经回油箱到洁净油箱设置循环过滤系统，洁净油箱设液位传感器（IFM 品牌带温控）进行温度、液位控制，机油进油管路设机油进油压力传感器及椭圆式齿轮流量计，对进油压力及流量进行实时监控，油箱上安装空气过滤呼吸器。

3.5.5润滑油箱回油箱中布置磁性过滤（油道内布设磁块，可整体取出清理），回油箱到洁净油箱之间采用50μm粗滤，20μm（带有压差传感器）强制过滤。

3.5.6 系统配设油泵保护机制，在润滑油泵未启动或故障时，主电机不运行或者停机。

**3.6高压控制系统：**

3.6.1试验台配置共轨管,共轨管容积≥1000ml，结构耐压≥300MPa，根据各型共轨泵出油口数量在管体上开设相应进油接口。

3.6.2 共轨管部件采用多路集成PCV的高压分配模块控制轨压方案或者多路集成PCV的高压分配模块＋多路节流孔板装置协同轨压控制方案（两种方案选其一），PCV阀集成于高压分配模块上（分配模块上PCV集成数量≤4个），多路高压分配模块组合对轨压进行精确控制，或者辅助多路节流孔进行大油量回油控制，轨压控制范围50-2500bar，控制精度±5bar，分配模块及节流孔板装置进油端安装SITEC高压过滤部件（耐压≥3000bar），

3.6.3高压分配模块控制回油管路配设流量计进行单组模块的工况监控（快速甄别故障控制阀，流量计精度≤±0.3%），各路分配模块及节流孔板装置回油汇总至总回油管路（流量异常报警），在总回油管路上配置科氏流量计（流量计精度±0.1%），燃油经冷却过滤后通过流量计进行总回油量检测，科氏流量计后端的汇合油路可背压控制（避免气蚀效应），设定控制范围0.4-3.4bar。

★3.6.4. 投标方对选定的轨压配置方案进行方案说明，对系统稳压控制能力进行系统阐述并附液压控制原理图供评审。

3.6.5. 通过对PCV阀冷却保证控制阀部件工作稳定及工作寿命，

3.6.6 共轨管配备机械弹簧式过压安全保护泄压阀（开启压力2600+50bar)。

3.6.7 轨压控制模式包含如下几种：

A.共轨泵VCV独立闭环控制模式：PCV阀占空比或电流固定（可手动设置或规范预置设定）；

B.共轨泵VCV占空比或电流固定（可手动设置或规范预置设定）、PCV闭环控制模式；

C.共轨泵VCV全开：PCV阀独立闭环控制模式。

D.供油泵VCV驱动频率100-1000Hz可设置；电流设定范围0-3000mA，精度±5mA。

3.6.8.共轨管配置轨压传感器、采用HBM或同等品牌，量程0-5000bar，精度±0.25%。

3.6.9共轨管内燃油温度通过耐高压传感器进行测试，精度±0.5%,分辨率0.1℃。

3.6.10.共轨管底部配设放油接口装置（工作时需可靠封堵），用于定期使用后管腔清洗排渣。

3.6.11.高压轨上预留轨压标定接口，可安装标准压力传感器进行校准。

**3.7控制及测量系统**

3.7.1远程监控及控制：

试验台具备以太网网络传输协议及远程控制功能：试验台提供远程电脑客户端软件（可多台电脑安装），可远程监控设备共轨系统所有运行参数；监控模式可选择数值监控、曲线监控，曲线监控中监控变量可任意添加、更换、移除等，各监控量坐标轴可设置，监控变量曲线颜色可设置。通过权限管理，管理员可远程设定更改试验台所有控制参数；可远程控制试验台起动、停机及运行参数、工况。

3.7.2.通过扫描总成二维码或输入产品型号及流水号，系统可调用对应磨合及测试规范，点按测试开始，试验台自动运行（规范可设置磨合/试验步骤，磨合/试验参数以及磨合/试验时间等测试设定参数）。

3.7.3针对CB5E9685，CB4E9150共轨泵的特殊性（共轨泵自带限压阀及轨压传感器），试验台按照该共轨泵轨压传感器及限压阀接口配置相应的电气插接件线路和限压阀回油管（限压阀回油管采用耐高温透明管）。

3.7.4 试验台具备轨压传感器精度测试功能，用试验台自带高精度传感器测试共轨泵自带传感器，共轨泵传感器的特性可测定。

3.7.5 试验台具备共轨泵自带限压阀测试功能，针对测试件，可选择限压阀开启压力测试模式：转速按照规范设定值稳定运行后，程序同步控制PCV为关闭状态，VCV为全开状态，共轨泵自带限压阀瞬间打开，程序自动检测限压阀冲开前瞬时最高轨压即限压阀开启压力，显示屏显示并记录到测试记录文件中，同时保存限压阀测试过程轨压-时间波形图。

3.7.6试验台具备VCV流量-电流特性曲线测试功能：程序根据预定义的VCV测试规范，运转油泵到设定转速值及目标轨压，VCV设定电流从规范起始值按照规范步长、稳定时间分别测量共轨泵高压流量，电流到达最大值后，再按照步长电流递减进行流量测试。一个转速完成测试后，再依次进行其它转速的测试。完成测试后，数据以Excel格式进行保存，并显示流量-电流（Q-I）曲线（不同转速在同一张曲线图上显示）。

3.7.7 试验台具备VCV密封性检测功能：系统将压力在低速状态下建立，然后锁定；同时使VCV、PCV完全封闭；然后停止共轨泵运行，并在设定的时间内对系统泄漏（压降梯度法）进行检测；随后，共轨泵加速到设定的转速，如果VCV泄漏，轨管中的压力会持续增加；在设定的时间段内记录压力增加梯度。从而计算出VCV的泄漏或密封情况。

★3.7.8在试验/可靠性工况中，以更高的采样率记录系统的轨压和凸轮旋转角度；借助于凸轮旋转角度，确定共轨泵每缸柱塞是否工况正常，并判定哪缸柱塞不合格。

3.7.9 共轨泵燃油腔表面温度、共轨泵润滑腔表面温度测量，采用红外线温度传感器，测量范围0-200℃，传感器固定安装后可以微调角度及方向，便于针对不同共轨泵形状表面。

3.7.10 磨合及性能测试过程中，实时监控测试数据并自动保存实测数据在数据库中，根据检测规范自动进行检测、判断、保存，对不合格项进行颜色区分并报警。自动归档的数据实时保存在本地mysql数据库中，并自动转换为Excel文件保存，可进行数据追溯。

**3.8人机操作界面：**

3.8.1操作界面为中文界面。

3.8.2显示屏可监控的参数：转速、驱动峰值扭矩、平均扭矩、油液颗粒度、目标轨压、实际轨压、VCV占空比、VCV电流、燃油温度、油泵表面温度、共轨管高压油温度、共轨管回油温度、燃油进油压力、机油压力、机油温度、进油流量、共轨管高压总流量及各PCV通路流量。

3.8.3醒目显示可靠性累计运行时间（试验台运行时累计，断电不清零，管理员通过密码可设置初始值或清零）；醒目显示重点关注参数：转速、峰值扭矩、轨压、燃油温度、表面温度、机油压力、机油温度、总流量。

3.8.4设定参数：目标轨压、VCV电流或占空比、油泵-发动机传动比、功能模式选择设置（磨合、调试、可靠性运行）。

3.8.5报警并停机参数设置：需监控的参数均有五个数值进行描述：设定值、上下警戒值、上下极限值。监控值超过警戒值时，试验台应声光报警，提醒操作者处理，超过极限值，试验台应立即停止运转。

3.8.6触发报警并停机后，显示屏显示触发报警停机原因及参数值。

3.8.7 研发手动调试：在此界面下可在运行中随意设置转速、目标轨压、VCV电流或占空比、PCV电流或占空比、燃油进油压力、机油压力等，任意单独使用磨合清洗功能、限压阀开启压力测试功能，手动设置工况测试油泵性能等，此模式下数据是否保存可由操作人员决定。

3.8.8可靠性自动运行：可预先设置最多20个工况，每个工况可分别设置转速，目标轨压，进油计量阀电流、工况工作时间（分钟），此20个工况可以分别勾选，并自动循环并可设置总运行时间并显示总运行时间。可靠性循环工况配置表可以按不同名称进行保存，保存的循环工况配置可以直接调用。可自定义控制通道，可自定义各种屏幕显示数据及测试结果的方式，如柱状图(水平，垂直)，X-Y 坐标图，模拟仪表显示，数字量显示等，自动监控测试过程，实时显示测试结果和过程变化。

3.8.8 报警停机参数设置、可靠性自动运行规范需要管理员通过密码登陆管理员账户才可以设置。

3.8.9所有软件均在 WINDOWS 环境下运行，用户界面为 win10专业版，数据处理系统应为 OFFICE 2010版本。

**3.9数据存储：**

3.9.1试验台配备二维码扫描枪，测试前扫描对应共轨泵二维码信息，读取共轨泵图号及流水号，用于测试数据保存（在泵总成无二维码特定情况下，可在系统中手动输入）。

3.9.1试验台可靠性运行模式下，系统可运用本地数据库定时记录数据，自动记录当前时间、试验开机时间、停机时间、所有测量值、可靠性试验累计运行时间。记录频率管理员账户可设定，分钟为单位。数据不可更改，自动存储为为EXCEL文件。

3.9.2可靠性试验数据的记录自动进行，数据的记录采用不同的时间间隔，小时间间隔（如30s）的数据可写入一动态存储装置中，当发生紧急停车事件时，能将内部的停机前至少15分钟的数据导出，供研究分析大时间间隔（如15min）的数据保存入特定的数据文件；

3.9.3数据库采用mysql数据库，要求对所有测试数据进行存储，数据库可联网，便于远程管理数据，数据自动转换为EXCEL文件。数据可查阅、编辑、计算、打印。

**3.10试验台其它要求**

3.10.1试验台可设置发动机转速和油泵转速（即试验台转速）的传动比，任意整数设置。比如2:1、3:10。控制系统根据设定的传动比、试验台实际转速计算发动机转速，控制柜前端按照计算的发动机转速输出模拟和数字型曲轴60-2齿信号；输出模拟和数字型凸轮轴信号（信号为N+1齿，其中N根据需要设置为4,5,6;凸轮信号为曲轴信号的一半）。输出信号为BNC接口，供外接发动机ECU备用。

3.10.2其它重要测量值的模拟/数字/频率信号输出：

转速、驱动扭矩峰值、各共轨管轨压、各流量计流量、输油泵后燃油压力。

通过绝缘处理的BNC端子输出信号，并标识清楚；

3.10.3在试验台操作室上面设计安装工业专用吸雾机，吸雾机振源不得与主机产生共振。风量≥1000m³/h，油雾有效过滤98%。主机停止后，吸雾器可延时停机，延时时间可设置。

3.10.4试验台提供直流稳压电源输出，电压值可设定，额定输出电流10A。输出接头设置在控制柜前端。

3.10.5试验台提供220V三极、两极中式插座各2个，（圆插头、扁插头通用，如为欧式插座，需提供转换接头）（位于控制柜前端）。

3.10.6在线式 UPS 备用电源，1500VA 或以上，保证突然断电时控制系统能够继续完成数据保存及记录。

3.10.7电器控制柜的布置：整个电器柜电气元件按工作电压 380V、220V、直流安全电压的不同分别放置不同的区域里面。在电器柜的门上还放置有指示灯，防护门钥匙。

3.10.8所有电气箱安装防护等级 IP54 的标准设计制作，所有的电气接插件均防水。

3.10.9试验台所用线束包含电柜内和外围布线的电线、器件均应有打印编号和标识，并与图纸标识一致，所有操作开关、按钮、仪表等均应布置在方便操作和观察的位置。

3.10.10所有的电线和电缆上都有明显的标识，操作开关，按钮的标牌都是激光刻字打印，液压仪表下方都有明显的标志。

3.10.11所有线束及管路合理布置、固定、防护，不得干涉活动门的打开，观察，不得影响常用件的拆卸便于维修，电气线缆接线端须采用标准端子插装或焊接工艺，并注明端子编号或名称。

3.10.12线束及流体管路在设备内部的铺设应考虑架设桥架、护套、线管槽等； 所有连接的线束有专门的桥架和金属管槽防护，不锈钢油管包裹在板金罩壳内。

★3.10.11.设备预留系统授权，适应MES系统的信息交互，预留信息系统接口，可与MES等系统对接，同步生产信息和设备状态等。

**4、设备C具体要求**

**4.1设备基础结构**

4.1.1铸铁或镀镍钢构建牢固的工作台架及台面，配置排油槽结构。

4.1.2.铝型材构建设备框架及防护结构，覆盖金属板,表面防护盖板无色阳极氧化处理。

4.1.3试验台设备上的安装板和支架部件，均由铝型材制成，用于安装气动和液压组件。

4.1.4试验台配置单独的油底壳（接油槽），在油液收集盘中配置油液位传感器进行监控；

4.1.5 整机配置不锈钢油盆，包含相关机组附件。

**4.2主传动驱动及离合系统**

★4.2.1试验台采用西门子或同等品牌的伺服电机及控制系统。

1. 持续功率≥160kW/3000r/min.
2. 转速40-5000r/min。
3. 电机最大驱动扭矩在2800r/min以下不小于1100N.m.
4. 电机应具有良好的电气屏蔽性能，
5. 工作时电机转速稳定，稳态转速精度：±2r/min（转速≤1000r/min）；±5r/min（转速＞1000r/min）。

4.2.2试验台均配置相应的惯性轮，惯性轮需进行动平衡试验（动平衡试验报告为验收附件之一），惯性轮上有直径Ø12 的均匀分布的孔，便于拌杆插入扳动传动盘转动。

4.2.3电机输出连接采用高强度弹性联轴器，弹性联轴器可承受扭矩≥2000N.m。

4.2.4试验台主轴中心高250±0.05mm，主轴跳动≤0.05mm，工作台平面与电机轴线在1000mm长度内的平行公差≤0.10mm。

★4.2.5试验台配置动态扭矩传感器，监控试验台驱动供油泵的驱动峰值扭矩和平均扭矩值。

扭矩传感器要求如下：

A.品牌：德国NCTE或同等品牌。

B.顺时针旋转、逆时针旋转兼容。双向量程50-2000N.m。标准模拟信号输出0-10V。

C.精度等级0.2%；线性误差＜±0.2%FS；重复性＜±0.05%FS

D.可承受5000r/min工作转速。

4.2.6试验台均配置机械分离式安全离合器，避免在超过规定扭矩时造成部件损坏。

4.2.7试验台驱动机构与共轨泵间采用内外花键配合插入式联接方式，便于快速安装。

4.2.8配置反射式传感器开关，用于凸轮位置识别。

**4.3共轨泵装夹系统：**

4.3.1. 针对每种油泵配备专用工件托架系统，设安装法兰实现对油泵法兰止口定位并进行螺栓连接，保障高压泵驱动端的润滑油密封及回油，托架配置数按2套/泵型/台（设备）进行配备。泵总成尾端需考虑有效支撑。

4.3.2 专用工件托架系统配设试验所需低压，高压，润滑油路的连接及相关快速接头部件，与试验台电气控制连接及相关电动控制阀电气连接。

4.3.3 专用托架系统能实现自动对中，滑移至设备驱动位，与主轴箱驱动轴自动连接及托架系统的自动夹紧。

4.3.4 试验台配置专用移动小车，与试验台可靠衔接，实现专用工件托架系统从移动小车滑移至设备台面。

4.3.5 试验台配置平衡悬吊装置，将待测试泵总成吊运至共轨泵专用托架系统上进行安装。

★4.3.6. 投标方针对试验台的泵总成转运，泵总成对中装夹及相关高低压油路，润滑油连接，电气控制的实施方案进行系统阐述，并附图示说明。

4.3.7 除泵总成自带渐开线外花键可直接驱动外，其余泵型需配置相应专用工艺接合器（采用ETP-TECHNO液压胀紧套锁紧），实现与试验台驱动内花键装置联接，每台试验台胀紧套及匹配工艺结合器每种泵型各备2套。

4.3.8 试验台按照所列共轨泵相关燃油高压出油至共轨管、低压进油（设备供油）、输油泵自吸进油/输油泵出油进油泵、润滑油进/回油接口尺寸配置相应规格的高低压油管及油路连接口，连接泵总成的各型燃油管路、润滑油管路需考虑左右机装拆可行性及便捷性。

4.3.9高压接头及高压管采用德国MAXIMATOR或同类品牌，能在300MPa的压力下持续工作，高压出油管、转接头内径规格根据共轨泵相应高压出油口管径配备（原则上高压出油管、转接头内径不小于共轨泵相应高压出油口管径）。

4.3.10试验台按照所列共轨泵电气接口（VCV流量控制阀、轨压传感器，PCV阀）配置对应的线束及插接件，可直接拔插。

4.3.11共轨泵法兰连接拧紧用气动扳手按每台设备配置一套，驱动力矩输出≥150N.m。

**4.4燃油低压系统：**

4.4.1试验台提供满足共轨泵相应燃油进油接口、柴油回油接口、自吸接口。

4.4.2 试验台燃油进油设设备供油及输油泵自吸两种模式，供油模式转换通过油路切换实现，在燃油进油管路上配设流量计对进油量进行检测，流量计量程≥50L/min，测量精度0.3%。

4.4.3 设备供油模式：

4.4.3.1进油压力可设置，可手动调节或预设置于检测程序中，试验台按照预设自动调整，燃油供给能力≥40L/min（8bar压力）。

4.4.3.2 在燃油进油路精滤后设置压力传感器，量程0～10bar，精度±0.5%，柴油压力数字显示，分辨率0.1bar。

4.4.4输油泵自吸供油模式：

4.4.4.1自吸油路需满足共轨泵最大流量要求，自吸管路中设真空度表和真空度调节阀，真空度调节范围：-0.1MPa～0，控制精度±0.01Bar。

4.4.4.2 流量计布设于输油泵进油之前进行进油量检测。

4.4.5. 设备供油或输油泵自吸供油两种模式下，燃油供油管路在进泵腔前需串接精密过滤器（带压差检测，过滤器进出△P＞0.7bar报警）进行过滤保护，自吸供油模式下精密过滤器置于输油泵出油与泵腔进油之间。

4.4.6.燃油进泵腔管路设压力传感器（量程0-20bar，精度±0.5%，分辨率0.1bar），监控进VCV阀进油压力。

4.4.7 采用科氏流量计对泵总成低压回油进行流量测试，测量精度±0.1%，投标方根据试验台进油流量进行流量计量程选型。

★4.4.8试验台燃油供给系统设多级过滤，采用带有压差传感器的PALL或同类品牌精密滤芯，过滤器方便拆装清洗，保障进油颗粒度≤0.2mm。

4.4.9 燃油油箱包含回油箱及洁净油箱，油箱容积≥500L，从试验台返回的测量用油及磨合用油返回回油箱，回油箱内设沉淀箱，配置磁性过滤棒，脏油经过沉淀后经油泵抽出经多级过滤后进入到洁净油箱，油箱内部配置有电子液位监控，具有温度、液位、压力及流量控制，所有过滤器带堵塞报警功能。

4.4.10燃油箱布设于设备底部时需设计为推拉式，底部设置排油口，油箱底面设计为斜面，便于清洗及更换燃油。

4.4.11在管路中装用蓄能器保持低压油路压力稳定，压力传感器和压力表同时安装在供油口附近。

4.4.12燃油温控系统：燃油温度40±2℃，通过外置冷水机组（由投标方负责提供）所供冷冻水进行热交换，保证试验台工作油温控制在要求范围，柴油温度数字显示，分辨率0.1℃。

4.4.13冷水机组制冷功率及冷水流量由投标方根据共轨泵流量及轨压，并参考重庆地区夏季最高环境温度进行具体设计。

4.4.14在油箱上安装空气过滤呼吸器；油箱上安装有德国带温度检测的 IFM 液位传感器以及液位开关，液位开关上下两个限位。

**4.5润滑系统**

4.5.1机油供油压力0-10bar可调，供油流量0-15L/min，采用数字压力表显示，精度0.1bar。

4.5.2机油温控：机油箱机油30-100℃范围可控，控制精度±5℃，通过加热装置及冷冻水进行热交换，机油箱设温度传感器进行测温，温度数字化显示，显示精度1℃。

4.5.3机油回油管路上设置粘度传感器及温度传感器，实时地监控机油回油粘度及机油回油温度，传感器信号通过 CAN 通讯给上位机，由上位机显示实时数据。

4.5.4 试验台油箱容积≥100L，由机油回油箱及洁净油箱两部分组成，机油经回油箱到洁净油箱设置循环过滤系统，洁净油箱设液位传感器（IFM 品牌带温控）进行温度、液位控制，机油进油管路设机油进油压力传感器及椭圆式齿轮流量计，对进油压力及流量进行实时监控，油箱上安装空气过滤呼吸器。

4.5.5润滑油箱回油箱中布置磁性过滤（油道内布设磁块，可整体取出清理），回油箱到洁净油箱之间采用50μm粗滤，20μm（带有压差传感器）强制过滤。

4.5.6 系统配设油泵保护机制，在润滑油泵未启动或故障时，主电机不运行或者停机。

**4.6高压控制系统：**

4.6.1试验台配置共轨管,共轨管容积≥1000ml，共轨管耐压≥300MPa，根据各型共轨泵出油口数量在管体上开设相应进油接口。

4.6.2 轨压控制：PCV控制阀集成于高压分配模块上（每个分配模块上PCV集成数量≤4个），采用多路高压分配模块（≥4路）对共轨管轨压进行精确控制，PCV阀配置规格及数量按照CB4E9260共轨泵的供油能力进行匹配，轨压控制范围50-2500bar，控制精度±5bar，分配模块进油端安装SITEC高压过滤部件（耐压≥3000bar）。

4.6.3高压分配模块在设备中布设能方便实现PCV阀工作状态观察，以及能便捷实现控制阀及高压滤芯的维修及更换，每组高压分配模块控制回油管路配设流量计进行单组模块的工况监控（快速甄别故障控制阀，流量计精度≤±0.3%）。

4.6.4各组分配模块回油汇总至总回油管路，在总回油管路上配置科氏流量计（流量计精度±0.1%），燃油经冷却过滤后通过流量计进行总回油量检测，科氏流量计后端的汇合油路可背压控制（避免气蚀效应），设定控制范围0.4-3.4bar。

4.6.5. 设备配设磨合管路系统适应泵总成测试前的清洗需求，采用多路小孔阀+截止阀装置结合泵总成VCV闭环控制，形成500-600bar（参考）系统背压进行定期磨合运转，磨合管路系统配设压力传感器及机械限压阀（限压阀开启压力＜1000bar），节流阀及限压阀回油通过流量计后回油箱。

4.6.6. 在预定的磨合作业结束后，设备自动切换油路，将泵总成出油接入共轨管系统。

★4.6.7. 投标方提供高压分配模块，PCV阀分组配置，磨合/测试管路切换的总体设计方案供评审，对共轨管部件稳压控制进行系统说明，附液压控制原理图供评审。

4.6.8. 通过对PCV阀循环冷却保证控制阀部件工作稳定及工作寿命，

4.6.9 共轨管配备机械弹簧式过压安全保护泄压阀（开启压力2600+50bar)。

4.6.10 轨压控制模式包含如下几种：

A.共轨泵VCV独立闭环控制模式：PCV阀占空比或电流固定（可手动设置或规范预置设定）；

B.共轨泵VCV占空比或电流固定（可手动设置或规范预置设定）、PCV闭环控制模式；

C.共轨泵VCV全开：PCV阀独立闭环控制模式。

D.供油泵VCV驱动频率100-1000Hz可设置；电流设定范围0-3000mA，精度±5mA。

4.6.11.共轨管配置轨压传感器、采用HBM或同类品牌，量程0-5000bar，精度±0.25%。

4.6.12共轨管内燃油温度通过耐高压传感器进行测试，精度±0.5%,分辨率0.1℃。

4.6.13 共轨管底部配设放油接口装置（工作时需可靠封堵），用于定期使用后管腔清洗排渣。

4.6.14.高压轨上预留轨压标定接口，可安装标准压力传感器进行校准。

**4.7控制及测量系统**

4.7.1远程监控及控制：

试验台具备以太网网络传输协议及远程控制功能：需提供远程客户端，具备远程修改、导出、导入测试规范及测量数据的查看、导出。测试规范变更需要管理员账户，测试规范中包含磨合工况，测试各工况的转速、目标轨压、实际轨压、驱动扭矩、VCV电流及占空比设定值、PCV电流及占空比设定值，共轨泵自带限压阀开启压力（可选）各参数可任意设定是否选择及设定名义值、上下限值，测试工况有限压阀开启压力测试可选项，开启压力的设定值、上下限值。可编制各种自定义规范，编辑方式可图示化编辑，容易操作。。

4.7.2 通过扫描总成二维码或输入产品型号及流水号，系统可调用对应磨合及测试规范，点按测试开始，试验台自动运行（规范可设置磨合/试验步骤，磨合/试验参数以及磨合/试验时间等测试设定参数）。

4.7.3针对CB5E9685，CB4E9150共轨泵的特殊性（共轨泵自带限压阀及轨压传感器），试验台按照该共轨泵轨压传感器及限压阀接口配置相应的电气插接件线路和限压阀回油管（限压阀回油管采用耐高温透明管）。

4.7.4 试验台具备轨压传感器精度测试功能，用试验台自带高精度传感器测试共轨泵自带传感器，共轨泵传感器的特性可测定。

4.7.5 试验台具备共轨泵自带限压阀测试功能，针对测试件，可选择限压阀开启压力测试模式：转速按照规范设定值稳定运行后，程序同步控制PCV为关闭状态，VCV为全开状态，共轨泵自带限压阀瞬间打开，程序自动检测限压阀冲开前瞬时最高轨压即限压阀开启压力，显示屏显示并记录到测试记录文件中，同时保存限压阀测试过程轨压-时间波形图。

4.7.6试验台具备VCV流量-电流特性曲线测试功能：程序根据预定义的VCV测试规范，运转油泵到设定转速值及目标轨压，VCV设定电流从规范起始值按照规范步长、稳定时间分别测量共轨泵高压流量，电流到达最大值后，再按照步长电流递减进行流量测试。一个转速完成测试后，再依次进行其它转速的测试。完成测试后，数据以Excel格式进行保存，并显示流量-电流（Q-I）曲线（不同转速在同一张曲线图上显示）。

4.7.7 试验台具备VCV密封性检测功能：系统将压力在低速状态下建立，然后锁定；同时使VCV、PCV完全封闭；然后停止共轨泵运行，并在设定的时间内对系统泄漏（压降梯度法）进行检测；随后，共轨泵加速到设定的转速，如果VCV泄漏，轨管中的压力会持续增加；在设定的时间段内记录压力增加梯度。从而计算出VCV的泄漏或密封情况。

★4.7.8在检测试验时可以高的采样率记录系统的轨压和凸轮旋转角度，借助于凸轮旋转角度，确定共轨泵每缸柱塞是否工况正常，并判定哪缸柱塞不合格。

4.7.9共轨泵燃油腔表面温度、共轨泵润滑腔表面温度测量，采用红外线温度传感器，测量范围0-200℃，传感器固定安装后可以微调角度及方向，便于针对不同共轨泵形状表面。

4.7.10磨合及性能测试过程中，实时监控测试数据并自动保存实测数据在数据库中，根据检测规范自动进行检测、判断、保存，对不合格项进行颜色区分并报警。自动归档的数据实时保存在本地mysql数据库中，并自动转换为Excel文件保存，可进行数据追溯。

**4.8人机操作界面：**

★4.8.1操作界面为中文界面。

4.8.2显示屏可监控的参数：转速、驱动峰值扭矩、平均扭矩、目标轨压、实际轨压、VCV占空比、VCV电流、燃油温度、油泵表面温度、共轨管高压油温度、共轨管回油温度、燃油进油压力、机油压力、机油温度、进油流量、共轨管高压总流量及各PCV通路流量。

4.8.3 显示重点关注参数：转速、峰值扭矩、轨压、燃油温度、表面温度、机油压力、机油温度、总流量。

4.8.4设定参数：目标轨压、VCV电流或占空比、油泵-发动机传动比。

4.8.5报警并停机参数设置：需监控的参数均有五个数值进行描述：设定值、上下警戒值、上下极限值。监控值超过警戒值时，试验台应声光报警，提醒操作者处理，超过极限值，试验台应立即停止运转。

4.8.6触发报警并停机后，显示屏显示触发报警停机原因及参数值。

4.8.7 研发手动调试：在此界面下可在运行中随意设置转速、目标轨压、VCV电流或占空比、PCV电流或占空比、燃油进油压力、机油压力等，任意单独使用磨合清洗功能、限压阀开启压力测试功能，手动设置工况测试油泵性能等，此模式下数据是否保存可由操作人员决定。

4.8.8 报警停机参数设置、性能自动测试规范需要管理员通过密码登陆管理员账户才可以设置。

4.8.9所有软件均在 WINDOWS 环境下运行，用户界面为 win10专业版，数据处理系统应为 OFFICE 2010版本。

**4.9数据存储：**

4.9.1试验台配备二维码扫描枪，测试前扫描对应共轨泵二维码信息，读取共轨泵图号及流水号，用于测试数据保存（在泵总成无二维码特定情况下，可在系统中手动输入）。

4.9.2试验数据记录自动进行，数据的记录采用不同的时间间隔，小时间间隔（如30s）的数据可写入一动态存储装置中，当发生紧急停车事件时，能将内部的停机前至少15分钟的数据导出，供研究分析大时间间隔（如15min）的数据保存入特定的数据文件；

4.9.3数据库采用mysql数据库，要求对所有测试数据进行存储，数据库可联网，便于远程管理数据，数据自动转换为EXCEL文件。数据可查阅、编辑、计算、打印。

**4.10试验台其它要求**

4.10.1试验台可设置发动机转速和油泵转速（即试验台转速）的传动比，任意整数设置。比如2:1、3:10。控制系统根据设定的传动比、试验台实际转速计算发动机转速，控制柜前端按照计算的发动机转速输出模拟和数字型曲轴60-2齿信号；输出模拟和数字型凸轮轴信号（信号为N+1齿，其中N根据需要设置为4,5,6;凸轮信号为曲轴信号的一半）。输出信号为BNC接口，供外接发动机ECU备用。

4.10.2其它重要测量值的模拟/数字/频率信号输出：

转速、驱动扭矩峰值、各共轨管轨压、各流量计流量、输油泵后燃油压力。

通过绝缘处理的BNC端子输出信号，并标识清楚；

4.10.3在试验台操作室上面设计安装工业专用吸雾机，吸雾机振源不得与主机产生共振。风量≥1000m³/h，油雾有效过滤98%。主机停止后，吸雾器可延时停机，延时时间可设置。

4.10.4试验台提供直流稳压电源输出，电压值可设定，额定输出电流10A。输出接头设置在控制柜前端。

4.10.5试验台提供220V三极、两极中式插座各2个，（圆插头、扁插头通用，如为欧式插座，需提供转换接头）（位于控制柜前端）。

4.10.6在线式 UPS 备用电源，1500VA 或以上，保证突然断电时控制系统能够继续完成数据保存及记录。

4.10.7电器控制柜的布置：整个电器柜电气元件按工作电压 380V、220V、直流安全电压的不同分别放置不同的区域里面。在电器柜的门上还放置有指示灯，防护门钥匙。

4.10.8所有电气箱安装防护等级 IP54 的标准设计制作，所有的电气接插件均防水。

4.10.9试验台所用线束包含电柜内和外围布线的电线、器件均应有打印编号和标识，并与图纸标识一致，所有操作开关、按钮、仪表等均应布置在方便操作和观察的位置。

4.10.10所有的电线和电缆上都有明显的标识，操作开关，按钮的标牌都是激光刻字打印，液压仪表下方都有明显的标志。

4.10.11所有线束及管路合理布置、固定、防护，不得干涉活动门的打开，观察，不得影响常用件的拆卸便于维修，电气线缆接线端须采用标准端子插装或焊接工艺，并注明端子编号或名称。

4.10.12线束及流体管路在设备内部的铺设应考虑架设桥架、护套、线管槽等； 所有连接的线束有专门的桥架和金属管槽防护，不锈钢油管包裹在板金罩壳内。

★4.10.11.设备预留系统授权，适应MES系统的信息交互，预留信息系统接口，可与MES等系统对接，同步生产信息和设备状态等。

**七.安全环保：**

1.一般性要求：对作业人员的安全、防护、辐射等劳动保护条款符合设备制造国国家和行业相关标准，且不得与招标人国家和行业相关标准相冲突。

2.试验台照明要有足够的亮度并具备防爆功能。

3.联轴器或齿轮传动部分必须配置刚性保护罩。

4.操作空间全防护，操作室前防护门采用防弹玻璃，操作室顶部采用钢板防护，并安装LED防雾灯，操作室后部采用防弹玻璃门。

5.操作室门设置安全开关，实现关门操作，防止危险事故发生。试验台顶部安装设备警示三色灯。

6.在电子开关部件上配备必要的保护装置；设备上全部可以自动运行的部件，都具有相应的保护措施及防错措施，确保能够防止对操作人员造成伤害。

7.试验台配置防噪措施，运行时试验台防护门打开距离试验台1m处的噪音不大于85分贝，封闭后距离试验台1米处的噪声应不大于75分贝。要求能够罩全整个工作面，防护罩强度应能有效抵挡高速飞射的螺钉等物，保证操作人员的安全。

8.主控制板上必须有总急停开关，位置醒目，便于紧急操作，颜色为红色。

9.应有烟雾，燃烧传感控制，谨防意外发生。

10.试验台各防护门配置安全电子式门锁，自动运行时无法打开防护门，电机停止运行时才能开门，调试时应有保护机制，提示操作人员注意安全，同时开门调试时应能限制试验台运行转速和轨压，已确保操作人员安全。

**八．技术资料：**

投标人须随设备提供完整技术资料2套纸质版和1套电子版，技术资料须采用中文或英文，技术资料须包括：设备装箱清单、备件以及易损件清单、特殊及专用工装清单、设备配套软件备份、操作和维修手册、设备平面布置安装图、与维修和维护相关的电气原理图、设备部件组件以及单件图纸及上述没有涵盖的投标人认为需要的相关资料。

**九、培训和验收**

验收分预验收与终验收两阶段进行：

1.预验收在投标方工厂进行，投标方完成研制后通知招标方进行预验收，招标方将派2人到卖方工厂进行为期7天的技术培训及预验收，预验收人员出国交通、住宿等费用由招标方自行负责，投标方为预验收人员提供当地交通便利条件，验收内容如下：

对设备配置和选项按照技术协议内容进行核查清点。

招标方首先按照技术协议逐条验收，主要功能和设备配置必须100%符合，如有不符必须事先征得招标方同意。

设备外观、备件、易损件和资料验收。

设备附件规格参数验收，确认各传感器参数值和精度。

设备功能验收，招标方针对试验台提供相应泵型的共轨泵用于预验收，预验收共轨泵连续运行24小时，无异常报警、故障。

设备附带量检具、标准器、仪器仪表、压力表应具有第三方机构出具的检定证书。

预验收合格后双方签署预验收报告。

2.终验收在招标方工厂进行，招标方配合投标方完成设备安装，通电后展开终验收，投标方应负责在设备安装现场对招标方工程技术人员、操作维修人员进行技术培训，培训应达到招标方技术人员掌握设备性能，操作人员能熟练操作设备，保证设备正常运行并能排除设备的一般故障。验收内容如下：

除重复预验收工作外，每台试验台按照所列共轨泵各1台进行可靠性试运行50小时，试运行期间设备工作可靠，无异常问题发生，无异常报警和故障。

3.人员培训：

4.1在预验收期间，投标方须对招标方相关人员进行设备结构、操作、调整、故障诊断及处理、维修保养等方面的培训；

4.2终验收后，投标方负责对招标方人员进行电气、机械维修，操作、编程的技术培训；内容包括编程、操作方法及维修技术、设备结构、常见故障排除等。

4.3培训的语言为中文。

**十、安装与调试：**

1.设备发运前必须在投标人处排空各类液体。

2.招标人按平面布置图要求，提供所需的公用动力（电、自来水、压缩空气）。

3.设备安装、调试时投标人必须派相关专业人员（派员身体健康且熟悉设备结构具备理论与实践的知识）在招标人生产现场进行设备装配、调试；在此期间必须遵守招标人国家法律及招标人公司的规章制度。

4.投标人负责设备安装调试及设备精度调整。

5.投标人调试人员自备安装、调试专用工具。

6.投标人必须在双方确定的时间内结束此项工作。（以投标人和招标人招标签订合同所确认的时间为准）

**十一、备品备件：**

1.投标方提供随机的备品备件和专用维修工具及易损件清单、单价。

2.投标方提供安装调试所必要的工具及附属器械(投标时请详细说明)。

3.投标方配备一年用的设备易损件及耗材，计入投标总价（附易损件及耗材的详细清单，单价及总价）。

4.设备在配备必须的试验及验收所需的全套工装、油管、阀、滤芯等备件耗材外，额外配备以下数量的备件易耗件，计入投标总价，投标方需按列出详细清单及各型数量，单价及总价。

|  |  |
| --- | --- |
| 备件易耗件（附备件易耗件单价及总价） | 数量 |
| 共轨泵连接高压管 | 配置2套/台 |
| 高压滤芯 | 40件（总计） |
| PCV控制阀 | 10件（总计） |
| 共轨管高压密封组件 | 10套（总计） |

**十二、质量保证和售后服务：**

1.投标人保证提供的设备均为全新，未曾使用过，材料质优，做工一流，并在质量、规格和性能等诸方面均符合本次招标规定，并保证自货物安装调试验收，招标人最终验收签字“合格”之日起12个月内运行良好。

2.在质量保证期内，在正常的操作下，出现的任何故障及损坏，设备提供方必须在2天内无偿维修。

3.招标人在使用过程中发现设备出现问题，投标方必须在接到招标人通报后2小时内给予招标人明确答复，24小时内到达现场解决问题。

4.在设备进行试生产阶段，投标人根据招标人要求，免费派员进行技术指导、直至项目连续正常运行。同时负责对招标人操作人员在生产厂家免费进行技术培训，投标人调试人员在现场对招标人操作人员进行免费操作培训。上述培训应持续至招标人操作及维修人员完全掌握对该设备的使用为止。

5.投标人承诺，如在安装试运行期间发现产品存在缺陷，则投标人应遵照招标人的要求尽快负责更换产品。保证期将从更换之日起重新计算。

**十三、包装和运输：**

包装箱应是新的坚固的经过熏蒸处理的木箱，适合长途海陆运输、防潮、防锈、防震、防海水溅浸和粗暴装卸等恶劣环境和整体吊装。

**十四．特别说明**

1.投标人提供的货物，除满足本技术规格书的全部要求外，还必须满足招标人提供的设备通用技术标准的相关要求。当标准内容与本技术规格书相应内容要求不一致时，以本技术规格书为准。

2.产品资料仅供投标人作方案设计用，投标人在投标后自行销毁招标人提供的与共轨泵相关所有相关电子文档。

3.产品图纸（含电子文档）严禁复印/拷贝外传，如果发现外传，将追究其法律责任。

**十五、其它**

1.如设备提供方不能完全达到本章的要求，可说明原因及能达到的具体规格（带“★”条款除外）。

2.不能满足带“★”条款的标书为废标。

3.投标人应根据招标人标书要求，选择适用、先进、可靠、具有最佳性能价格比的设备和技术方案投标。评标重点考察功能及可靠性设计及设备部件选型合理性，操作方便性，平面布置及辅助设备综合设计协调整合能力，总价格等方面因素。

4.投标人技术指标响应表中的技术参数与投标书中所附的设备样本的参数不相符时，投标人必须作出澄清并给出差异的原因，否则以设备样本的参数为准。

5.投标人技术指标响应表中的响应内容与投标书中所附的技术描述相矛盾时，视为不响应。

6.投标人应与招标人就共轨泵性能试验台进行深入交流，对拟投标项目有深刻了解。

**B包**

**货物需求一览表及技术规格**

**一．货物名称：**喷油器可靠性试验台。

**二．数 量：**2台。

**三．交 货 期：**合同签订后9个月内到货。

**四．设备用途和应用对象及要求：**

1. 喷油器可靠性试验台主要用于高压共轨喷油开发、生产过程中喷油器的可靠性测试，并自动监控和记录系统的相关流量、轨压、温度、负压、喷油器流量监控等重要数据，具备抗干扰性和稳定可靠性，使用灵活，该试验台应具有以下主要功能：

1.1对共轨喷油器进行可靠性考核，记录考核过程中间的参数，通过台架考核模拟共轨系统在实际工作中的状况。

1.2实时记录轨压的曲线、喷油油量曲线、驱动电流曲线。

1.3实时和定时监控试验台运转时的各项参数，记录考核的时间以及累计时间。

1.4在设定条件超限情况下能触发自动停机，记录自动停机的故障原因。

★1.5连续24小时不间断无人看守，报警、故障提示、自动停机可通知相关人员。投标方需针对试验台无人化监控提供详细的解决方案和思路。

2. 试验台用于A260、A170、P0180、PL017等喷油器的可靠性考核，一次同时满足2支同一品种喷油器可靠性考核，连续考核时间≥2000小时。

3.各工件图纸需投标意向方与招标方签订保密协议后提供。

4.投标设备厂商须为欧美设备商，设备原产地为欧美。

★5.本次招标设备实施交钥匙方案。

**五．总体要求：**

1.提供给招标方的机床须满足招标方工件加工的相关要求，功能完整，具备高精度、高效率、高可靠性，机床须技术先进，结构合理。

2.投标方应保证所供设备为中国公布的非淘汰设备，并为中国指定或规定的主管部门认可的环保型和节能型设备。

3.机床设计制造须符合ISO国际标准，相关部件和各种仪表的计量单位须全部采用国际计量单位（SI）标准。

4.投标方应保证所供货物为可正常运转的完整全新设备。

5.设备附带量检具、标准器、仪器仪表、压力表投标方提供中国法定计量机构或中国官方认可的国际计量机构出具的检定/校准证书。

**六．试验台详细结构和要求：**

**1.** **试验台主体部分：**

1.1. 试验台外形尺寸：要求试验台长度和高度由卖方设计（经买方确认）。

1.2. 试验台达到防护等级IP54级要求，台架需配置有防护罩，要求能够罩全整个工作面，防护玻璃门需要使用高强抗冲击玻璃。门应设计可靠、防油的防震隔音条，据试验台0.5m处任何位置的噪声水平不得高于75dBA。

1.3. 喷油器测量系统内腔封闭设计，台架工作空间不产生油烟。

1.4. 试验台配吸雾器，吸雾器控制与主机联动，吸雾器排气的同时试验台需保证内部工作空间压力稳定。

1.5. 工控机和变频器应与油雾完全隔开。

1.6. 控制柜开关柜通风良好，应有30%的预留容积，配置冷却空调。

1.7. 试验台需配置不锈钢油液收集盘，在油液收集盘中配置油液位传感器进行监控。

1.8. 操作人方便触及的位置和危险区域需安装紧急制动开关，以防偶然启动。

1.9. 试验台提供的喷油器安装夹具要求牢固可靠，拆装方便。

1.10. 试验台材质要求

（1）钢件或者不锈钢件：发蓝氧化处理或化学镀镍以及淬硬处理等

（2）铝件：氧化，硬质涂层，玻璃珠喷砂或功能涂层等

（3）塑料部件：可不处理

（4）设备框架材料采用铝制型材，遮挡板采用马克龙型板材或者金属薄板，必要的保护结构都与电器控制连接，设备上所有全自动运动部件都配置有安全保护机构，设备配备双层夹胶玻璃防护门。

**2.** **试验台供油系统:**

2.1. 试验台布置一个燃油油箱、两个回油箱，泵和轨的回油回一个油箱、喷油器的回油单独回一个油箱，回油箱的燃油过滤后进入燃油油箱，燃油油箱和回油箱内均配置电子液位计和温度计监控燃油温度和液位，并可以设置温度和液位预警和报警提示。

★2.2. 燃油过滤采用至少不少于三级过滤系统，精滤后端燃油颗粒度要求≤0.15mm，滤清器安装在便于维护位置，设置压差传感器，当过滤器堵塞时报警，试验台上过滤器均需配置堵塞报警功能。

★2.3试验台配置HYDAC或同等品牌回油清洁度微粒分析仪，对柴油回油进行实时在线分析监测，微粒分析仪测量值实时屏幕数字显示，微粒分析仪和试验台处理系统通讯，当监测到微粒数量大于报警值（报警值可以任意设定）时，系统进行报警并控制试验台停机，微粒分析仪布置在回油过滤之前，微粒分析仪出油和主回油汇合后经过过滤后进入流量计进行流量测试。

2.4. 燃油箱设计为推拉式，底部设置排油口，油箱底面设计为斜面，便于清洗及更换燃油。

2.5. 配置冷却控制系统对净油箱燃油温度控制，温度范围： 40±2℃，显示精度为0.1℃。

2.6. 燃油系统中设有取油口，可以随时取油样化验及保证试验过程中油品符合试验要求。

2.7. 喷油器集油器方式：采用浸入式安装方式，保证喷油器喷油过程中不得产生油烟；集油系统密闭设计，不得产生油烟；（招标方提供喷油器外形图，投标方设计安装夹具，以便进行喷油和回油测量）。

2.8. 液压管路使用不锈钢管或者优质橡胶油管连接，保证整个油路的密封性。

2.9. 在油箱上安装空气过滤呼吸器；油箱上安装有带温度检测的液位传感器以及液位开关，液位开关上下两个限位。

2.10. 试验台配置水冷机组用于设备工作介质的冷却。

**3.** **试验台高压驱动系统**：

3.1. 每台试验台需配置一个≥1000毫升容积高压大轨（工作压力3000bar，耐压4500bar），与高压工作油源的输出端连接。高压轨上配备机械弹簧式过压安全保护泄压阀（开启压力2600+50bar)；配置安全爆破片（3000bar），配备HBM压力传感器（型号P3MB，量程3000Bar，精度0.2%FS，带有温度检测和补偿功能）；配备PCV控制阀（2500bar，频率400Hz，PWM闭环控制），与共轨泵VCV阀一起参与轨压稳定的调节，同时在其快速泻油时，提高不同工况间轨压的快速转换速度。

3.2试验台对PCV控制阀进行大流量循环冷却，确保PCV阀长期工作的可靠性，PCV阀前端加装SITEC高压滤芯。系统可以自动监控轨压波动情况反馈PCV阀的工作状态，并在PCV阀后端加装高压气控阀，某一路PCV阀坏掉后可通过高压气控阀关断该油路，并启用另外一条PCV阀控制油路，同时对该路PCV阀进行报警。轨上PCV阀≥2路，可循环更替使用，时间可设定。

3.3. 高压轨上预留轨压标定接口，可安装标准压力传感器对压力进行校准。

3.4. 高压泵由投标方提供，能产生2500bar以上的高压工作油源，在此压力下油泵供油能力≥ 5L/min。（推荐使用博世CPN5或类似工作能力的高压油泵）

3.5. 采用国际一线电机和调速控制系统，驱动功率≥30KW，最大转速4500rpm，转速稳定控制在±2rpm/min，可根据实际需要改变油泵转速。

3.6. 高压管采用MAXIMATOR或Spirstar品牌，内径≥φ4mm，耐压4500bar并能在3000bar的压力下持续工作。

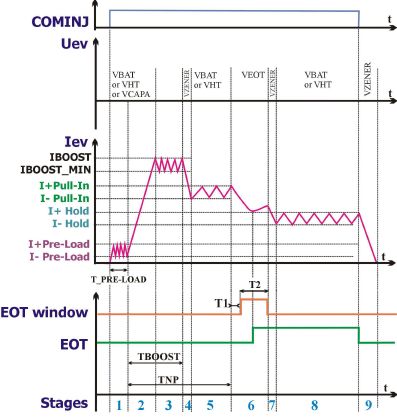
**4.** **喷油器测量和监视**

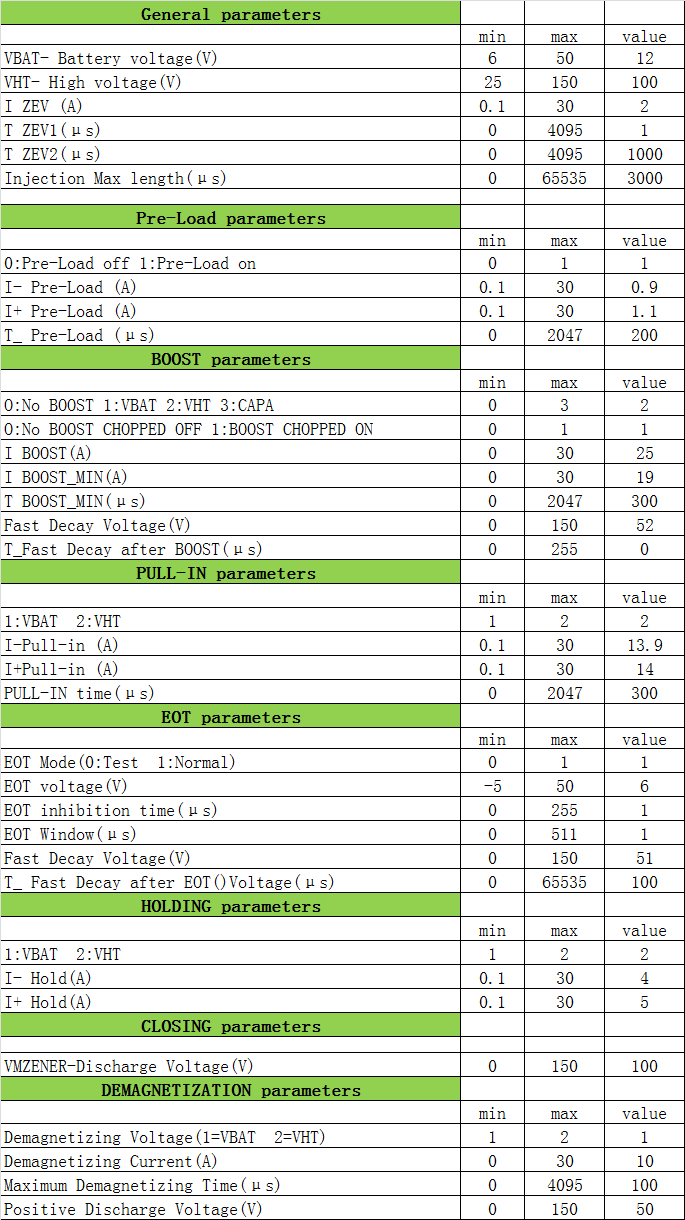
4.1. 每一路喷油器的喷油采用西门子科式流量计（量程0-5000ml/Min，精度±0.1%，重复性±0.05%，工作温度-50°C到+125°C）监控喷油器的实时流量和温度。喷油器喷出的油在适配器处冷却后，在流经流量计前采用热交换器进行冷却。

4.2．配置喷油器电流信号监控系统，用于判断喷油器电磁阀是否开路、短路、阻抗和电流。

4.3. 每一路喷油器回油须被计量并监控. 喷油器回油背压可通过软件设定(0-10bar)，并能自动调节。喷油器回油通道有自动排气功能，可以快速实现回油流量的准确测量。预留被测喷油器的回油的采样手动开关，使得质量部门能够通过手动开关阀方便地获取油品用于检查油和被测样件的清洁度。喷油器回油量采用德国品牌Coriolis流量计（量程0-65kg/h，相当于0-1500ml/min）

4.4. 共轨喷油器驱动模块须满足以下参数：





4.5．系统能设置喷油器多次喷射（一次预喷、主喷、一次后喷）状态，组合形式有单次喷射（主喷）、预喷+主喷、主喷+后喷、预喷+主喷+后喷；能设置预喷、主喷、后喷各自喷射脉宽；能设置预喷与主喷间隔时间、主喷与后喷间隔时间，脉宽及间隔均按照us设置。

4.6．喷油器每分钟喷射循环次数，一次循环可能包含预喷、主喷、后喷（根据考核喷油器不同，根据其在发动机上额定转速来设定每分钟喷射次数），两只喷油器喷射间隔均匀。

4.7. 喷油器驱动线束满足招标方提供的喷油器接口。

4.8. 需监控的参数均有五个数值进行描述：设定值、上下警戒值、上下极限值，监控值超过警戒值时，试验台应声光报警，提醒监控人员处理；超过极限值，试验台应立即停止运转并短信通知相关人员。

**七．控制系统及信息化：**

7.1. 可靠性试验可分成手动、特殊、自动和步进四种方式。

7.2. 自动模式下，试验台程序控制应在试验开始前设定，试验参数的更改应进行分级管理；用户可设定不小于50组工况下的转速、轨压、脉宽、时间等设置数据。

7.3. 具备设备测试介质及各型滤芯定期更换主动管控功能，能根据设定的更换周期对设备运行进行倒计时监控，提前提醒，超时报警，执行相关更换维护后能记录相关更换信息：更换内容（测试介质、各级滤芯），更换时间，更换人员等信息。

7.4. 试验数据的记录应是自动存储在数据库中（采用MySQL数据库），数据的记录建议采用不同的时间间隔，小时间间隔（如30s）的数据可写入动态存储装置中，当发生紧急停车事件时，能将内部的停车前至少15分钟的数据导出，供研究分析。大时间间隔（如15min）的数据保存入特定的数据文件。

7.5. 所有报警事件和紧急停车事件均应自动的被记录其发生的时间和异常的参数值。

7.6. 试验台应显示记录试验台累计运转时间、试验时间、试验需监控参数、试验台本身需监控的参数。

7.7. 自动操作时，试验状态得以显示。重要的是信息是运行时间，总的运行时间，剩余时间，日期，试验描述和试验台架号。

7.9. 试验台能够监控电机、共轨泵、PCV阀、过滤器等零部件的使用寿命。

7.8. 远程监控及控制：

设备具备网络传输协议及远程控制功能：设备提供远程电脑客户端软件（可多台电脑安装），主管工程师在办公室电脑上安装客户端软件后，可远程监控设备共轨系统所有运行参数；监控模式可选择数值监控、曲线监控，曲线监控中监控变量可任意添加、更换、移除等，各监控量坐标轴可设置，监控变量曲线颜色可设置。通过二次密码验证，获得管理员权限，可远程设定更改设备所有控制参数；可远程控制设备起动、停机及运行参数、工况。

★7.9．设备预留系统授权，适应MES系统的信息交互，预留信息系统接口，可与MES等系统对接，同步生产信息和设备状态等。

7.10．控制系统配置UPS电源。

**八.机床使用的环境条件：**

1.环境温度：10℃-38℃。

2.环境湿度：40%-85%。

3.招标方提供的压缩空气压力：0.5MPa-0.6MPa。

4.电源：380v±10%或 220v±10%、50Hz±2%。

5.投标方须根据招标方所在地区空气湿度较大具体情况适当添加气源处理装置，以保证设备的正常使用。

6.提供的设备部件都应在招标方现在电网状况下正常使用，电气设计应充分考虑电磁兼容问题，具有较强的防/抗干扰能力，机床工作时不能影响周边机床的正常工作。

**九.安全保护要求：**

1.设备应装备全封闭机床安全罩，装有维护门，在紧急情况下可以保护人员不要受到伤害，并且保护设备不受到损坏。

2.一般性要求：对人的安全、防护、辐射等劳动保护条款符合制造国国家和行业相关标准，且不得与招标方国家和行业相关标准相冲突。

3. 试验台配置防噪措施，运行时试验台防护门打开距离试验台1m处的噪音不大于80dB，封闭后距离试验台1米处的噪声应不大于75 dB（采用ISO标准进行检测）。

4.设备满足人机工程学的要求，降低作业者劳动强度。

5.符合CE或ISO安全标准。

6. 配设烟雾，燃烧传感控制，可设置安全值并进行报警，谨防意外发生，试验台配置自动灭火系统，出现紧急情况时能够进行自动灭火。

7. 要求能够罩全整个工作面，防护罩强度应能有效抵挡高速飞射的螺钉等物，保证操作人员的安全。

**十．备件易耗件：**

1.配备一年用的设备易损件及耗材，计入投标总价（附易损件及耗材的详细清单，单价及总价）。

2.提供随设备的备品备件和专用维修工具的清单及单价。

3.提供安装调试时所必要的工具及附属器械(投标时请详细说明)。

4.设备在配备必须的试加工及验收所需的全套工装、油管、阀、滤芯等备件耗材外，额外配备以下数量的备件易耗件，计入投标总价，投标方需按每类型设备列出详细清单及各型数量，单价及总价。

|  |  |
| --- | --- |
| 备件易耗件（附备件易耗件单价及总价） | 数量 |
| 耐高压软管 | 各型号喷油器配置2根 |
| PCV阀 | 4件 |
| 高压气控截止阀 | 1件 |

**十一．技术资料：**

卖方须随试验台提供完整技术资料2套纸质版和1套电子版，技术资料须采用中文或英文，技术资料须包括：设备装箱清单、备件以及易损件清单（须为中文）、机床外购件使用说明书（包括制造厂家名称、地址及订货号）、操作和维修手册（须为中文）、设备平面布置安装图（Step+dxf+pdf格式）、工装夹具图（Step+dxf+pdf格式），电器，液压，气动，润滑，冷却系统原理图等与维修和维护相关的电气原理图、各种软件资料和备份及上述没有涵盖的投标人认为需要的相关资料。

**十二. 培训和验收**

**1.预验收要求：**

1.1.试验台在发货前买方委派2名人员到卖方工厂进行为期10天的技术培训及预验收。卖方负责对买方人员进行操作、调试和基本维护等方面的技术培训，参加验收的买方人员的往返机票和当地的食宿费用由买方承担，卖方为买方人员提供当地交通等便利条件。

1.2.配置验收：招标方首先按照技术协议逐条验收，主要功能和设备配置必须符合技术协议、合同，如有不符必须事先征得招标方同意。

1.3.动作及可靠性验收：招标方提供两支最大的喷油器用于预验收，预验收设备经连续运转20小时无故障后，卖方提供设备验收表供买方确认。

1.4.预验收合格后双方签署预验收报告后方可发运。

**2.终验收要求：**

2.1.以双方签署的技术协议、合同为准，在买方现场的机床安装调试完成后，逐项进行终验收。

2.2.配置验收：设备功能配置及备品、备件合符技术合同要求，设备工作正常，信息采集完整。

2.3.动作及可靠性验收：设备经连续运转50小时无故障。

2.4.卖方负责现场对买方工程技术人员、操作维修人员进行操作、调试和基本维护保养等方面的技术培训，培训应达到买方技术人员掌握设备性能，操作维修人员能熟练操作设备，保证设备正常运行并能排除设备的一般故障。

2.5.验收合格后双方签署终验收报告。

2.6.培训语言为中文。

**十三．质量保证和售后服务：**

1．投标方必须保证提供的机床和仪器设备是全新的未使用过的设备，质量保证期从最终验收合格之日算起12个月。质量保证期内正常的操作的情况下，如出现任何设备故障及损坏，投标方必须在8小时内受理回应，24小时内到达买方现场进行维修处置服务。

1. 招标人在使用过程中发现设备出现问题，投标方必须在接到招标人通报后2小时内给予招标人明确答复，24小时内到达现场解决问题。
2. 质量保证期满后，卖方应提供优质的技术服务，并提供机床必须的各备件、易损件和耗材。
3. 在设备进行试生产阶段，投标人根据招标人要求，免费派员进行技术指导、直至项目连续正常运行。同时负责对招标人操作人员在生产厂家免费进行技术培训，投标人调试人员在现场对招标人操作人员进行免费操作培训。上述培训应持续至招标人操作及维修人员完全掌握对该设备的使用为止。
4. 投标人承诺，如在安装试运行期间发现产品存在缺陷，则投标人应遵照招标人的要求尽快负责更换产品。保证期将从更换之日起重新计算。

**十四．包装和运输**

包装箱应是新的坚固的经过熏蒸处理的木箱或铁皮箱，适合长途海陆运输、防潮、防锈、防震、防海水溅浸和粗暴装卸等恶劣环境和整体吊装。

**十五．特别说明**

1.投标人提供的货物，除满足本技术规格书的全部要求外，还必须满足招标人提供的设备通用技术标准的相关要求。当标准内容与本技术规格书相应内容要求不一致时，以本技术规格书为准。

2.产品资料仅供投标人作方案设计用，投标人在投标后自行销毁招标人提供的与加工零件相关的所有电子文档。

3.招标人提供给投标人的所有资料（含电子文档）、信息所有权归属招标人，投标人不得以任何理由就招标人提供的资料知识产权合法性向招标人提出任何质疑，同时对招标人提供的所有信息投标人必须进行严格保密，非经委托方书面同意，不能向任何第三方公开、复制、销售、出租、出借、转让、传播、泄露或透露信息。招标人提供的资料只允许投标人及经过招标人书面许可的投标人协助单位使用，且只能用于本招标项目工作或目的中。如果发现外传，将追究其法律责任。

4.当本招标项目定标后，落标的投标人应迅速将所有本次招标人提供的保密信息从任何形式的记录中删除，要么将这些保密信息（包括拷贝和记录）退还给招标人，要么将这些保密信息（包括拷贝和记录）予以销毁。招标人不再另行通知落标的投标人有关定标的情况及做出任何说明。

**十六．其它**

如投标人不能完全达到本章的要求，可说明原因及能达到的具体规格（带★条款除外）。

★1.招标书上所要求的设备关键及重要技术参数，投标方须提供公开发布的样本资料进行有效技术支持，当制造商公开发布的印刷资料或检测机构出具的检测报告不能体现条款（参数）时，须提供详细的相应技术方案描述或设备制造商出具的有效说明函进行证明，凡不符合上述要求的，应当视为无效技术支持资料。

2.投标方应与招标方进行深入交流，对拟投标项目进行深入了解及详细技术交流。

**C包**

**货物需求一览表及技术规格**

**一．货物名称：**喷油器调试试验台。

**二．数 量：**3台。

**三．交 货 期：**合同签订后9个月内到货。

**四．试验台用途和应用对象及要求：**

★1. 3台试验台具备检测2500bar共轨喷油器的能力，具有预设不同工况，自动改变轨压和喷油脉宽，测量相应的单次或多次喷油量、回油量、开启/关闭延时等参数并自动记录功能。

★2. 3台试验台可分别用于研发和生产，用于研发时可进行喷油规律图、脉宽轨压图测试。

★3. 3台试验台具备限流阀性能检测功能。

4. 3台试验台对应的测试如下：

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 试验台数量  （台） | 单次喷射仪流量范围 | 单次喷射仪数量 | 适用产品 | 试验台类型 |
| 1 | 0-600 mm3、 0－1500 mm3、  0－3000 mm3、0－6000 mm3 | 各一套 | P0260/P0170/P0180/  PL017/CRIN3-18 | 研发+小批生产 |
| 1 | 0－3000 mm3 | 两套 | A170/P0180 | 生产+研发 |
| 1 | 0－1500 mm3 | 四套 | PL017/CRIN3-18 | 生产+研发 |

注：各工件图纸需投标意向方与招标方签订保密协议后提供。

6. 投标设备厂商须为欧美设备商，设备原产地为欧美。

★7. 本次招标设备实施交钥匙方案。

**五．总体要求：**

1. 提供给招标方的机床须满足招标方喷油器测试的相关要求，功能完整，具备高精度、高效率、高可靠性，机床须技术先进，结构合理。

2. 投标方应保证所供设备为中国公布的非淘汰设备，并为中国指定或规定的主管部门认可的环保型和节能型设备。

3. 机床设计制造须符合ISO国际标准，相关部件和各种仪表的计量单位须全部采用国际计量单位（SI）标准。

4. 投标方应保证所供货物为可正常运转的完整全新设备。

5.设备附带量检具、标准器、仪器仪表、压力表投标方提供中国法定计量机构或中国官方认可的国际计量机构出具的检定/校准证书。

**六．试验台详细结构和要求：**

**1.** **试验台的总体要求和性能指标：**

1.1. 试验台外形尺寸：要求试验台长度和高度由卖方设计（经买方确认）。

1.2. 试验台达到防护等级IP54级要求，台架需配置有防护罩，要求能够罩全整个工作面，防护玻璃门需要使用高强抗冲击玻璃。门应设计可靠、防油的防震隔音条，据试验台0.5m处任何位置的噪声水平不得高于75dBA。

1.3. 试验台能同总控中心远程计算机保持实时通讯，调出标定工况要求，同步记录喷油器编号和测量结果。

1.4. 试验台具备测设5次喷射的能力，实现测量记录5次喷射的相应指标参数。

1.5. 试验台配吸雾器，吸雾器控制与主机联动，吸雾器排气的同时试验台需保证内部工作空间压力稳定。

1.6. 工控机和变频器应与油雾完全隔开。

1.7. 控制柜开关柜通风良好，应有30%的预留容积，配置冷却空调。

1.8. 试验台需配置不锈钢油液收集盘，在油液收集盘中配置油液位传感器进行监控。

1.9. 操作人方便触及的位置和危险区域需安装紧急制动开关，以防偶然启动。

1.10. 试验台提供的喷油器安装夹具要求牢固可靠，拆装方便。

1.11. 试验台材质要求

（1）钢件或者不锈钢件：发蓝氧化处理或化学镀镍以及淬硬处理等

（2）铝件：氧化，硬质涂层，玻璃珠喷砂或功能涂层等

（3）塑料部件：可不处理

（4）设备框架材料采用铝制型材，遮挡板采用马克龙型板材或者金属薄板，必要的保护结构都与电器控制连接，设备上所有全自动运动部件都配置有安全保护机构，设备配备双层夹胶玻璃防护门。

1.11. 3台试验台配置科式流量计测试喷油器回油量。

**2.** **单次流量和喷油规律测量仪主要指标:**

2.1. 单次流量和喷油规律测量仪主要参数：

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 测量范围 | 0－600mm³ | 0－1500 mm³ | 0-3000 mm³ | 0-6000 mm³ |
| ★分辨率 | 0.05mm³ | 0.05mm³ | 0.1 mm³ | 0.2mm³ |
| ★重复性 | 0.15mm³ | 0.15mm³ | 0.3 mm³ | 0.6 mm³ |
| ★测量精度(\*） | 0.1mg(0-80mg)  0.2mg(≥80mg) | 0.5mg | 1mg | 2mg |
| 喷油频率 | 9 - 4100 转/分 | 9 - 4100 转/分 | 9 - 4100 转/分 | 9 - 4100 转/分 |
| 时间分辨率 | 1 µs | 1 µs | 1 µs | 1 µs |
| 时间测量精度 | 5 µs | 5 µs | 5 µs | 5 µs |
| 采样频率 | 200 kHz | 200 kHz | 200 kHz | 200 kHz |
| 两次喷射之间的最小间隔 | 50 µs | 50 µs | 50 µs | 50 µs |
| 背压（仪器自动产生） | 5 - 100 bar | 5 - 150 bar | 5 - 150 bar | 5 - 150 bar |
| 工作温度 | -40°C - 160°C (带冷却回路) | -40°C - 160°C (带冷却回路) | -40°C - 160°C (带冷却回路) | -40°C - 160°C (带冷却回路) |
| 每循环可测量的喷射次数 | 1-10 | 1-10 | 1-10 | 1-10 |
| 喷油器适配器 | 根据喷油器定制 | | | |
| 喷油器夹具 | 根据喷油器定制 | | | |

2.2. 输出每次喷射下的瞬时测量结果（包括喷油量、喷油规律、开启/关闭延时、角度等）：

1）五次小喷射的喷油油量（以体积或质量为单位）；

2）五次小喷射的喷油启始角度和喷油持续角度；

3）五次小喷射的开启(µs)和关闭延时(µs)，最小计量时间小于20ms，保证多次喷射测量无压力波影响；

4）精确测量单次喷油量和喷油器的开启(µs)和关闭延时(µs)；

5）多次测量下，统计出各测量结果的最大值，最小值，平均值和均方差，用于评价喷油器连续工作时的一致性或稳定性。

2.3. 单次喷射仪具备接收来自试验台的每转 1 个脉冲(1/REV) 信号和每转 3600 个脉冲(3600/REV)信号外部同步信号；同时由单次喷射仪根据设定要求产生内部同步信号。

2.4. 内置脉冲发生器能够在1个喷射周期产生10个喷射控制脉冲，用于控制10次喷射，脉冲可进行如下设定：

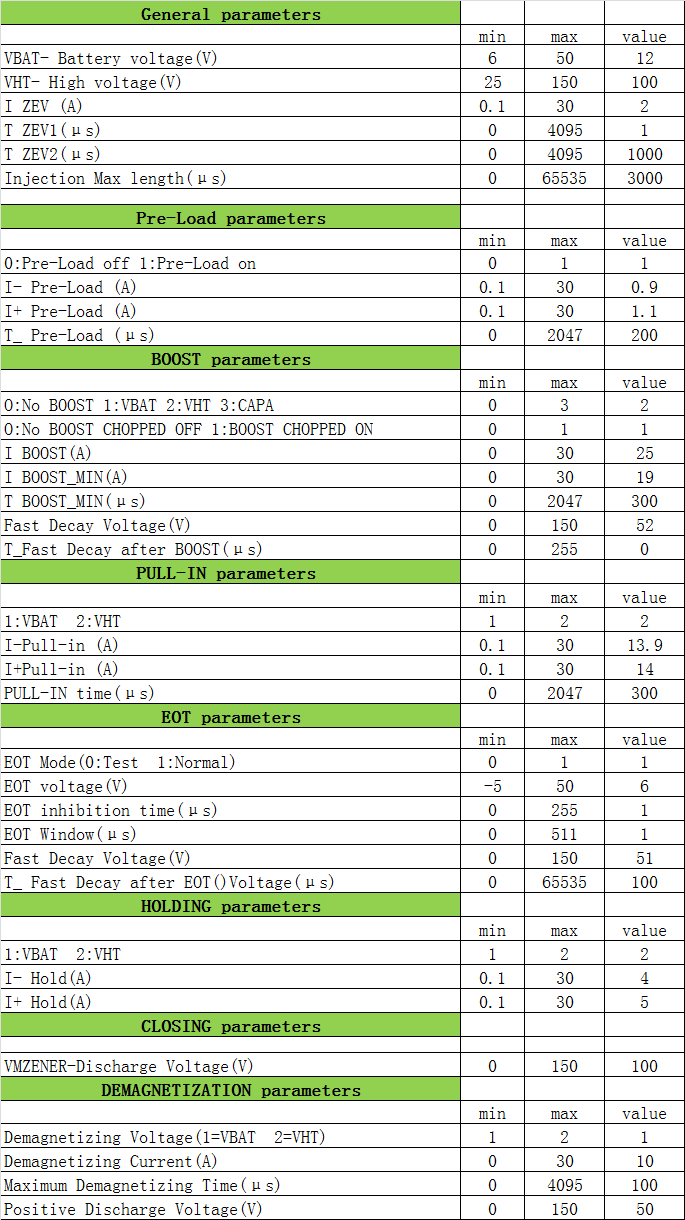
1）喷射脉冲启始角：该启始角相对于每转1个脉冲(1/REV)信号，控制分辨率为0.1 度；

2）每个喷射脉冲的持续时间：设定范围0－6.5ms，时间步长是1µs；

3）脉冲启始角或持续时间均可用时间或角度设定。

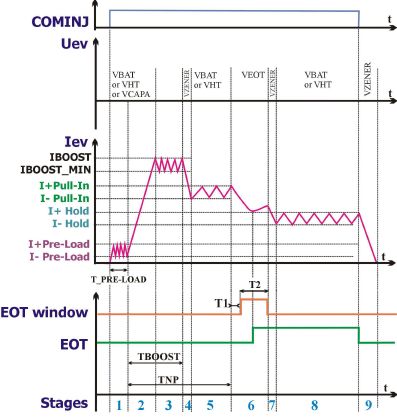
**3. 共轨喷油器驱动要求**

3.1. 共轨喷油器驱动模块须满足以下参数：



★3.2. 当由外部ECU控制高压共轨系统时，可通过终端监控屏幕设定该驱动模块不起作用，由外部ECU对喷油器电磁阀进行驱动控制。

3.5. 共轨喷油器驱动波形满足以下要求：



**4.** **试验台供油系统:**

2.1. 试验台布置一个燃油油箱（容积≥60L）、一个回油油箱和一个废油箱（≥20L），回油油箱的燃油经过三级过滤后进入燃油油箱，燃油油箱和回油油箱内均配置电子液位计和温度计监控燃油温度和液位，并可以设置温度和液位预警和报警提示，废油箱配置电子液位计能够设置液位预警和报警，报警时进行停机。

★2.2. 燃油过滤采用至少不少于三级过滤系统，精滤后端燃油颗粒度要求≤0.15mm，滤清器安装在便于维护位置，设置压差传感器，当过滤器堵塞时报警，试验台上过滤器均需配置堵塞报警功能。

2.3. 配置一个独立泵驱动的循环油回路（可以同时作为单次喷射仪的循环冷却油回路），通过与外置油路中的加热器和热交换器的能量交换，实现了单次喷射仪进行冷却并实现油箱内油进行冷却循环。

2.4. 燃油箱设计为推拉式，底部设置排油口，油箱底面设计为斜面，便于清洗及更换燃油。

2.5. 配置冷却控制系统对净油箱燃油温度控制，温度范围： 40±2℃，显示精度为0.1℃。

2.6. 燃油系统中设有取油口，可以随时取油样化验及保证试验过程中油品符合试验要求。

2.7. 3台设备均配置知名国产品牌≥10000大卡冷水机，投标方负责该设备的现场安装和同试验台的连接。

2.8. 液压管路使用国际一线不锈钢管或者橡胶油管连接，保证整个油路的密封性。

2.9. 在油箱上安装空气过滤呼吸器。

2.10. PCV控制阀需进行循环冷却。

**5.** **试验台高压驱动系统**：

5.1. 每台试验台需配置一个≥1000毫升容积高压大轨（工作压力3000bar，耐压4500bar），与高压工作油源的输出端连接。高压轨上配备机械弹簧式过压安全保护泄压阀（开启压力2600+50bar)；配置安全爆破片（3000bar），配备HBM压力传感器（型号P3MB，量程3000Bar，精度0.2%FS，带有温度检测和补偿功能）；配备PCV控制阀（2500bar，频率400Hz，PWM闭环控制），与共轨泵VCV阀一起参与轨压稳定的调节，同时在其快速泻油时，提高不同工况间轨压的快速转换速度。

5.2. 配4个0－1500 mm3单次喷射仪的3号试验台需配置4个≥150毫升容积高压小轨（工作压力3000bar，耐压4500bar），两端分别与大轨和喷油器连接。

5.3．PCV阀前端加装20um SITEC高压滤芯，耐压≥3000bar。

5.4. 高压轨上预留轨压标定接口，可安装标准HBM压力传感器对压力进行校准。

5.5. 高压供油泵由投标方根据测试喷油器喷油能力及测试时稳压需要匹配提供，要求为能稳定达到2500bar以上的高压工作油源。

5.6. 采用国际一线品牌电机及调速控制系统，驱动功率≥30KW，最大转速4500rpm，转速稳定控制在±2rpm/min，可根据实际需要改变油泵转速。

5.7. 高压管采用MAXIMATOR或Spirstar品牌，内径≥φ4mm，耐压4500bar并能在3000bar的压力下持续工作。

**6.** **喷油器测量和监视**

6.1. 喷油器回油须被计量并监控，喷油器回油背压可通过软件设定(0-10bar)，并能自动调节。喷油器回油通道有自动排气功能，可以快速实现回油流量的准确测量。预留被测喷油器的回油的采样手动开关，使得质量部门能够通过手动开关阀方便地获取油品用于检查油和被测样件的清洁度。

6.2．喷油器夹具系统： 包含高压油路接口，电磁阀控制接口，用于喷油器换型所用到的更换件，采用人工上下料。

6.3. 测试节拍（按6个工况点）及换型要求。

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 试验台编号 | 适用产品 | 节拍 | 装夹方式 | 总换型时间 |
| 1 | A170/A260/P0180/PL017/CRIN3-18 | - | 手动 |  |
| 2 | A170/P0180 | 300秒 | 自动 | 30min |
| 3 | PL017/CRIN3-18 | 180秒 | 自动 | 30min |

注：自动装夹指操作人员仅完成喷油器从工位上放置/取下和扫码操作。

**七．控制系统及信息化：**

7.1. 操作界面为中文界面。

7.2. 试验台都可通过数据库管理方式，它们都同远程中央控制计算机同步通讯，进行数据传输和测量结果自动记录。

7.3. 具备设备测试介质及各型滤芯定期更换主动管控功能，能根据设定的更换周期对设备运行进行倒计时监控，提前提醒，超时报警，执行相关更换维护后能记录相关更换信息：更换内容（测试介质、各级滤芯），更换时间，更换人员等信息。

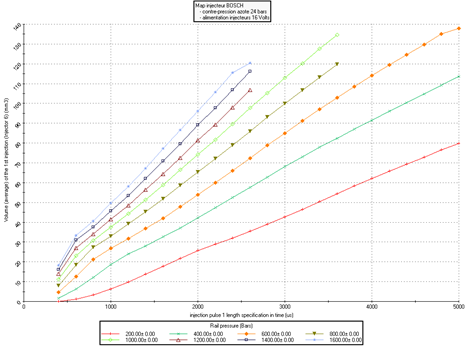
7.4. 操作者可选择进入操作者权限，从共轨喷油器的工作参数表列中，选择合适的工作参数表，将它调入计算机执行界面。操作者也可以在手动模式下，获得单次喷射仪的瞬时测量结果，用于评价喷油器喷油的零散性，结果用文件储存。

7.5. 工作参数表是一个批处理文件，其内容可用试验台提供的软件修改或查阅，可自行定义油泵转速（即喷油器喷射速率），轨压和驱动脉宽，平均次数，等待时间，目标油量和允许误差等工作条件。

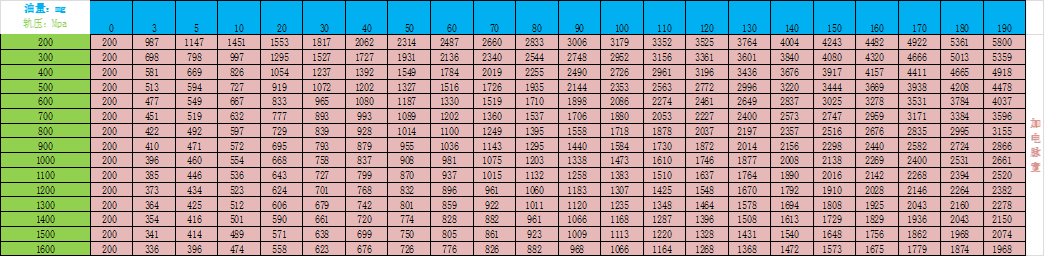
7.6. 具备扫码对应记录测量的功能，并将测量结果清晰表达。不合格为红色。由于每个喷油器都有一个唯一的识别码，当同一个喷油器反复测量时，所有结果都会被记录在数据库内，用测量的时间不同来区分。在打标机要求读这个喷油器的测量结果时，总是将最后一次的测量结果送给打标机。

7.7. 所有测量结果自动存于数据库中，提供并开放标准工业以太网接口以及数据库结构及外部访问（读取）权限。在计算机硬盘不同的子目录下还保存有当天所有的喷油器总成性能测试数据以及常规的设备运行和报警数据等日志文件(TXT或EXCEL格式)。通过变化不同轨压和脉宽，记录不同组合下对应的喷油量。

7.8. 通过变化不同轨压和脉宽，记录不同组合下对应的油量，画出喷油器的MAP图：如下图示：



★7.9. 软件能够对所测喷油器的MAP数据进行自动插值计算，以定轨压，流量输入条件，确定喷射脉宽的形式输出（EXCEL方式），横坐标和纵坐标可自由设置，参考如下。



7.10. 实时监控试验台的工作状态，需监控的参数均有五个数值进行描述：设定值、上下警戒值、上下极限值。监控值超过警戒值时，试验台应声光报警，提醒监控人员处理；超过极限值，试验台应立即停止运转。

7.11. 试验台软件系统可自由定义几次喷射，每次测试的数据显示可自由定义显示，但多次测量的数据需写入数据库，例如：定义了5次喷射，5次喷射的喷油量最大值、最小值、平均值、均方差、开启/关闭延时的最大值、最小值、平均值、均方差、回油量、脉宽等参数均需写入数据库，但可在测量显示界面可自由设置需显示的参数。

★7.12．设备预留系统授权，适应MES系统的信息交互，预留信息系统接口，可与MES等系统对接，同步生产信息和设备状态等。

7.13．控制系统配置UPS电源。

**八.机床使用的环境条件：**

1.环境温度：10℃-38℃。

2.环境湿度：40%-85%。

3.招标方提供的压缩空气压力：0.5MPa-0.6MPa。

4.电源：380v±10%或 220v±10%、50Hz±2%。

5.投标方须根据招标方所在地区空气湿度较大具体情况适当添加气源处理装置，以保证设备的正常使用。

6.提供的设备部件都应在招标方现在电网状况下正常使用，电气设计应充分考虑电磁兼容问题，具有较强的防/抗干扰能力，机床工作时不能影响周边机床的正常工作。

**九.安全保护要求：**

1.设备应装备全封闭机床安全罩，装有维护门，在紧急情况下可以保护人员不要受到伤害，并且保护设备不受到损坏。

2.一般性要求：对人的安全、防护、辐射等劳动保护条款符合制造国国家和行业相关标准，且不得与招标方国家和行业相关标准相冲突。

3. 试验台配置防噪措施，距离试验台1米处的噪声应不大于75 dB（采用ISO标准进行检测）。

4. 设备满足人机工程学的要求，降低作业者劳动强度。

5. 试验台及所属高压轨管等附件均符合CE或ISO安全标准。

**6. 要求能够罩全整个工作面，防护罩强度应能有效抵挡高速飞射的螺钉等物，保证操作人员的安全。**

**十．备件易耗件：**

1.配备一年用的设备易损件及耗材，计入投标总价（附易损件及耗材的详细清单，单价及总价）。

2.提供随设备的备品备件和专用维修工具的清单及单价。

3.提供安装调试时所必要的工具及附属器械(投标时请详细说明)。

4.设备在配备必须的正常调试及验收所需的全套工装、油管、阀、滤芯等备件耗材外，额外配备以下数量的备件易耗件，计入投标总价，投标方需按每类型设备列出详细清单及各型数量，单价及总价。

|  |  |
| --- | --- |
| 备件易耗件（附备件易耗件单价及总价） | 数量 |
| 耐高压软管 | 每种型号喷油器各配置2根 |
| 排油电磁阀 | 10个 |
| PCV阀 | 4件 |
| 奥地利DMA4500自动密度计 | 1件 |
| 轨压标定仪（带标准HBM标准压力传感器，0-3000bar，  精度±0.25%，） | 1套 |
| 共轨管高压密封组件 | 10套 |
| 1000ml高压轨 | 1根 |

**十一．技术资料：**

卖方须随试验台提供完整技术资料2套纸质版和1套电子版，技术资料须采用中文或英文，技术资料须包括：设备装箱清单、备件以及易损件清单（须为中文）、机床外购件使用说明书（包括制造厂家名称、地址及订货号）、操作和维修手册（须为中文）、设备平面布置安装图（Step+dxf+pdf格式）、工装夹具图（Step+dxf+pdf格式），电器，液压，气动，润滑，冷却系统原理图等与维修和维护相关的电气原理图、各种软件资料和备份及上述没有涵盖的投标人认为需要的相关资料。

**十二. 培训和验收**

**1.预验收要求：**

1.1.试验台在发货前买方委派2名人员到卖方工厂进行为期10天的技术培训及预验收。卖方负责对买方人员进行操作、调试和基本维护等方面的技术培训，参加验收的买方人员的往返机票和当地的食宿费用由买方承担，卖方为买方人员提供当地交通等便利条件。

1.2.配置及功能验收：招标方首先按照技术协议逐条验收，主要功能和设备配置必须符合技术协议、合同，如有不符必须事先征得招标方同意。

1.3.精度验收：采用标准喷油器验收，验收用标准喷油器总成的挑选或确认条件：在设备上进行10000次连续喷油测量，用户指定的工况点下的标准差均不超过0.4mm3/shot。

测试重复性：同一只喷油器总成，在同一工位下，安装操作流程进行上料下料测量20遍指定点位（如额定功率点或怠速点，双方商量确定）200次喷射的平均油量，每只喷油器总成测试所得的20个样本的标准差均不得大于0.60mm3/shot；

测试再现性：每隔一天，保持同样的工况，对事先测试过的产品再次测试，重复3次。测试方法以及标准差要求按上面的“测试重复性”的描述执行。

1.4.预验收合格后双方签署预验收报告后方可发运。

**2.终验收要求：**

2.1.以双方签署的技术协议、合同为准，在买方现场的机床安装调试完成后，逐项进行终验收。

2.2.配置及功能验收：设备功能配置及备品、备件合符技术合同要求，设备工作正常，信息采集完整。

2.3.精度验收：同预验收条款。

2.4.卖方负责现场对买方工程技术人员、操作维修人员进行操作、调试和基本维护保养等方面的技术培训，培训应达到买方技术人员掌握设备性能，操作维修人员能熟练操作设备，保证设备正常运行并能排除设备的一般故障。

2.5.验收合格后双方签署终验收报告。

2.6.培训语言为中文。

**十三．质量保证和售后服务：**

1．投标方必须保证提供的机床和仪器设备是全新的未使用过的设备，质量保证期从最终验收合格之日算起12个月。质量保证期内正常的操作的情况下，如出现任何设备故障及损坏，投标方必须在8小时内受理回应，24小时内到达买方现场进行维修处置服务。

1. 招标人在使用过程中发现设备出现问题，投标方必须在接到招标人通报后2小时内给予招标人明确答复，24小时内到达现场解决问题。
2. 质量保证期满后，卖方应提供优质的技术服务，并提供机床必须的各备件、易损件和耗材。
3. 在设备进行试生产阶段，投标人根据招标人要求，免费派员进行技术指导、直至项目连续正常运行。同时负责对招标人操作人员在生产厂家免费进行技术培训，投标人调试人员在现场对招标人操作人员进行免费操作培训。上述培训应持续至招标人操作及维修人员完全掌握对该设备的使用为止。
4. 投标人承诺，如在安装试运行期间发现产品存在缺陷，则投标人应遵照招标人的要求尽快负责更换产品。保证期将从更换之日起重新计算。

**十四．包装和运输**

包装箱应是新的坚固的经过熏蒸处理的木箱或铁皮箱，适合长途海陆运输、防潮、防锈、防震、防海水溅浸和粗暴装卸等恶劣环境和整体吊装。

**十五．特别说明**

1.投标人提供的货物，除满足本技术规格书的全部要求外，还必须满足招标人提供的设备通用技术标准的相关要求。当标准内容与本技术规格书相应内容要求不一致时，以本技术规格书为准。

2.产品资料仅供投标人作方案设计用，投标人在投标后自行销毁招标人提供的与加工零件相关的所有电子文档。

3.招标人提供给投标人的所有资料（含电子文档）、信息所有权归属招标人，投标人不得以任何理由就招标人提供的资料知识产权合法性向招标人提出任何质疑，同时对招标人提供的所有信息投标人必须进行严格保密，非经委托方书面同意，不能向任何第三方公开、复制、销售、出租、出借、转让、传播、泄露或透露信息。招标人提供的资料只允许投标人及经过招标人书面许可的投标人协助单位使用，且只能用于本招标项目工作或目的中。如果发现外传，将追究其法律责任。

4.当本招标项目定标后，落标的投标人应迅速将所有本次招标人提供的保密信息从任何形式的记录中删除，要么将这些保密信息（包括拷贝和记录）退还给招标人，要么将这些保密信息（包括拷贝和记录）予以销毁。招标人不再另行通知落标的投标人有关定标的情况及做出任何说明。

**十六．其它**

如投标人不能完全达到本章的要求，可说明原因及能达到的具体规格（带★条款除外）。

★1.招标书上所要求的设备关键及重要技术参数，投标方须提供公开发布的样本资料进行有效技术支持，当制造商公开发布的印刷资料或检测机构出具的检测报告不能体现条款（参数）时，须提供详细的相应技术方案描述或设备制造商出具的有效说明函进行证明，凡不符合上述要求的，应当视为无效技术支持资料。

2.投标方应与招标方进行深入交流，对拟投标项目进行深入了解及详细技术交流。