

北京工业大学政府采购合同
(货物类)

项目编号: 11000025210200146095-XM002/5 包

合同编号: DLHT2508102101

项目名称: 北京工业大学赋能城市未来产业新工科与新兴
交叉学科建设仪器设备更新项目-标段 2

货物名称: 飞行器结构高温动态数据采集与分析系统

买 方: 北京工业大学

卖 方: 南京丹联科技有限公司



签署日期: 2025 年 11 月 3 日

合 同 书

北京工业大学(买方)北京工业大学赋能城市未来产业新工科与新兴交叉学科建设仪器设备更新项目-标段2(项目名称)中所需飞行器结构高温动态数据采集与分析系统(货物名称)经华采招标集团有限公司以HCZB-2025-ZB1405号招标文件在国内公开(公开/邀请)招标。经评标委员会评定南京丹联科技有限公司(卖方)为中标人。买、卖双方同意按照下面的条款和条件,签署本合同。

1、合同文件

下列文件构成本合同的组成部分,应该认为是一个整体,彼此相互解释,相互补充。为便于解释,组成合同的多个文件的优先支配地位的次序如下:

- a. 本合同书
- b. 中标通知书
- c. 协议
- d. 投标文件 (含澄清文件)
- e. 招标文件 (含招标文件补充通知)

2、货物和数量

本合同货物和数量:

设备名称	规格型号	产地	数量	单价	总价
加热系统	DLCM-750mm*560mm*300mm-SS	南京	1	207800	207800
数据采集系统	DLDAS-16TC-4HFC	南京	1	41500	41500
控制系统	DLCTS-180*2-80*2-380/S	南京	1	385400	385400
分析软件	DLSS-TC-PC-HFC-200	南京	1	41800	41800
以上内容请按投标文件填写					

3、合同总价

本合同总价为 676500.00 元人民币，人民币大写金额为 陆拾柒万陆仟伍佰元整。

4、付款方式

合同签订生效后 7 个工作日内，卖方向买方支付签约合同总价的 10%（即：¥ 67650.00 元）作为履约保证金。买方收到履约保证金后 10 个工作日内，向卖方支付已批复预算金额的 50%（即：¥ 350,000.00 元）作为首付款。设备到货后，买方支付批复预算金额的 30%（即：¥ 210,000.00 元）。设备验收合格后 10 个工作日内，支付剩余尾款（即：¥ 116,500.00 元）。

一年质保期结束后，如无质量问题且中标方无违反合同约定行为，将履约保证金无息退还给卖方。

5、本合同货物的交货时间及交货地点

交货时间：合同签订后的 3 个月内

交货地点：北京工业大学

6、合同的生效。

本合同经双方法定代表人或授权代表签字并加盖公章或合同专用章之日起生效。

买 方：北京工业大学

名称：（印章）

20 25 年 11 月 3 日

授权代表（签字）：


周浩

项目负责人（签字）：

王岳武

卖 方：南京丹联科技有限公司

名称：（印章）加盖合同章

20 25 年 11 月 3 日

授权代表（签字）：


黄加龙

最终用户老师（签字）：王岳武

地址：北京市朝阳区平乐园 100 号

邮政编码：100124

电话：010-67392339

开户银行：工商银行北京广渠路支行

帐 号：0200003709089028526

地址：南京市江宁区湖熟街道工业区

金阳路 8 号

邮政编码：

电话：18061632106

开户银行：中国工商银行股份有限公司南京下关支行

帐 号：4301011509100606351

银行代码：102301000036



合同一般条款

1 定义

本合同中的下列术语应解释为：

- 1.1 “合同”系指买卖双方签署的、合同格式中载明的买卖双方所达成的协议，包括所有的附件、附录和构成合同的其它文件。
- 1.2 “合同价”系指根据合同约定，卖方在完全履行合同义务后买方应付给卖方的价格。
- 1.3 “货物”系指卖方根据合同约定须向买方提供的一切设备、机械、仪表、备件，包括工具、手册等其它相关资料。
- 1.4 “服务”系指根据合同约定卖方承担与供货有关的辅助服务，如运输、保险及安装、调试、提供技术援助、培训和其他类似的服务。
- 1.5 “买方”系指与中标人签署供货合同的单位（含最终用户）。
- 1.6 “卖方”系指根据合同约定提供货物及相关服务的中标人。
- 1.7 “现场”系指合同约定货物将要运至和安装的地点。
- 1.8 “验收”系指合同双方依据强制性的国家技术质量规范和合同约定，确认合同项下的货物符合合同规定的活动。

2 技术规范

- 2.1 提交货物的技术规范应与招标文件规定的技术规范和技术规范附件（如果有的话）及其投标文件的技术规范偏差表（如果被买方接受的话）相一致。若技术规范中无相应说明，则以国家有关部门最新颁布的相应标准及规范为准。

3 知识产权

- 3.1 卖方应保证买方在使用该货物或其任何一部分时不受第三方提出的侵犯专利权、著作权、商标权和工业设计权等的起诉。如果任何第三方提出侵权指控，卖方须与第三方交涉并承担由此发生的一切责任、费用和经

济赔偿。

4 包装要求

4.1 除合同另有约定外, 卖方提供的全部货物, 均应采用本行业通用的方式进行包装, 且该包装应符合国家有关包装的法律、法规的规定。包装应适应于远距离运输、防潮、防震、防锈和防粗暴装卸, 确保货物安全无损, 运抵现场。由于包装不善所引起的货物锈蚀、损坏和损失均由卖方承担。

4.2 每件包装箱内应附一份详细装箱单和质量合格证。

5 装运标志

5.1. 卖方应在每一包装箱的四侧用不褪色的油漆以醒目的中文字样做出下列标记:

收货人: 北京工业大学

合同号: _____

装运标志: _____

收货人代号: _____

目的地: 北京工业大学

货物名称、品目号和箱号: 见外包装

毛重 / 净重: _____

尺寸(长×宽×高以厘米计): _____

5.2 如果货物单件重量在 2 吨或 2 吨以上, 卖方应在每件包装箱的两侧用中文和适当的运输标记, 标明“重心”和“吊装点”, 以便装卸和搬运。根据货物的特点和运输的不同要求, 卖方应在包装箱上清楚地标有“小心轻放”、“防潮”、“勿倒置”等字样和其他适当的标志。

6 交货方式

6.1 交货方式一般为下列其中一种, 具体在合同特殊条款中规定。

6.1.1 现场交货: 卖方负责办理运输和保险, 将货物运抵现场。有关运输和保险的一切费用由卖方承担。所有货物运抵现场的日期为交货日期。

6.1.2 工厂交货: 由卖方负责代办运输和保险事宜。运输费和保险费由买方承

担。运输部门出具收据的日期为交货日期。

6.1.3 买方自提货物：由买方在合同规定地点自行办理提货。提单日期为交货日期。

6.2 卖方应在合同规定的交货期 7 天以前以书面形式将合同号、货物名称、数量、包装箱件数、总毛重、总体积(立方米)和备妥交货日期通知买方。同时卖方应用挂号信将详细交货清单一式 6 份包括合同号、货物名称、规格、数量、总毛重、总体积(立方米)、包装箱件数和每个包装箱的尺寸(长×宽×高)、货物总价和备妥待交日期以及对货物在运输和仓储的特殊要求和注意事项通知买方。

6.3 在现场交货和工厂交货条件下,卖方装运的货物不应超过合同规定的数量或重量。否则,卖方应对超运部分引起的一切后果负责。

7 装运通知

7.1 在现场交货和工厂交货条件下的货物,卖方通知买方货物已备妥待运输后 24 小时之内,应将合同号、货名、数量、毛重、总体积(立方米)、发票金额、运输工具名称及装运日期,以电报或传真等其他书面形式通知买方。

7.2 如因卖方延误将上述内容以书面形式通知买方,由此引起的一切后果损失应由卖方负责。

7.3 在安装验收完成后,货物包装材料以及在安装过程中产生的废弃物由供应商带离北京工业大学。

7.4 在安装过程中需遵守《北京市安全生产条例》和北京工业大学安全管理相关规定,报校内相关部门审批;因卖方违反安全条例而引起火灾或其它事故,由卖方负全部法律责任及经济损失赔偿责任。

7.5 卖方的施工员工需与卖方建立劳动关系,卖方负责按《劳动法》等有关规定支付其派往买方的人员的工资等报酬和包括但不限于各种工伤险、意外伤害险等费用,并严格管理,如发生任何劳动纠纷、工伤事故等,卖方承担一切责任;

- 7.6 卖方应负责卖方所雇用的职工安全，做好培训及监督检查工作；卖方所雇用的职工发生任何人身安全问题和由于卖方管理疏忽造成的人员人身伤害及财产损失，买方不承担任何责任和赔偿，均由卖方承担全部责任。
- 8 付款条件
- 详见《付款方式》
- 9 技术资料
- 9.1 合同项下技术资料(除合同特殊条款规定外)将以下列方式交付：
- 合同生效后 7 天之内，卖方应将每台设备和仪器的中文技术资料一套，如目录索引、图纸、操作手册、使用指南、维修指南和 / 或服务手册和示意图寄给买方。
- 9.2 另外一套完整的上述资料应包装好随同每批货物一起发运。
- 9.3 如果买方确认卖方提供的技术资料不完整或在运输过程中丢失，卖方将在收到买方通知后 7 天内将这些资料免费寄给买方。
- 10 质量保证
- 10.1 卖方须保证货物是全新、未使用过的，并完全符合强制性的国家技术规范和质量规范和合同规定的质量、规格、性能和技术规范等的要求。
- 10.2 卖方须保证所提供的货物经正确安装、正常运转和保养，在其使用寿命期内须具有符合质量要求和产品说明书的性能。在货物质量保证期之内，卖方须对由于设计、工艺或材料的缺陷而发生的任何不足或故障负责。
- 10.3 根据买方按检验标准自己检验结果或委托有资质的相关质检机构的检验结果，发现货物的数量、质量、规格与合同不符；或者在质量保证期内，证实货物存在缺陷，包括潜在的缺陷或使用不符合要求的材料等，买方应尽快以书面形式通知卖方。卖方在收到通知后 10 天内应免费维修或更换有缺陷的货物或部件。
- 10.4 如果卖方在收到通知后 15 天内没有弥补缺陷，买方可采取必要的补救措施，但由此引发的风险和费用将由卖方承担。
- 10.5 除“合同特殊条款”规定外，合同项下货物的质量保证期为自货物通过

最终验收起保修 1 年（红外辐射器除外），关键核心部件（数据采集系统、控制系统）质量保修期 3 年。

11 检验和验收

11.1 在交货前，中标人应对货物的质量、规格、性能、数量和重量等进行详细而全面的检验，并出具证明货物符合合同规定的文件。该文件将作为申请付款单据的一部分，但有关质量、规格、性能、数量或重量的检验不应视为最终检验。

11.2 货物运抵现场并完成安装后，买方应在 7 日内组织验收，并制作验收备忘录，签署验收意见。验收合格不代表对中标人保修等责任的免除。

11.3 买方有在货物制造过程中派员监造的权利，卖方有义务为买方监造人员行使该权利提供方便。

11.4 制造厂对所供货物进行机械运转试验和性能试验时，中标人必须提前通知买方。

12 索赔

12.1 如果货物的质量、规格、数量、重量等与合同不符，或在第 10.5 规定的质量保证期内证实货物存有缺陷，包括潜在的缺陷或使用不符合要求的材料等，买方有权根据有资质的权威质检机构的检验结果向卖方提出索赔（但责任应由保险公司或运输部门承担的除外）。

12.2 在根据合同第 10 条和第 11 条规定的检验期和质量保证期内，如果卖方对买方提出的索赔负有责任，卖方应按照买方同意的下列一种或多种方式解决索赔事宜：

12.2.1 在法定的退货期内，卖方应按合同规定将货款退还给买方，并承担由此发生的一切损失和费用，包括利息、银行手续费、运费、保险费、检验费、仓储费、装卸费以及为保护退回货物所需的其它必要费用。如已超过退货期，但卖方同意退货，可比照上述办法办理，或由双方协商处理。

12.2.2 根据货物低劣程度、损坏程度以及买方所遭受损失的数额，经买卖双方商定降低货物的价格，或由有权的部门评估，以降低后的价格或评估价

格为准。

12.2.3 用符合规格、质量和性能要求的新零件、部件或货物来更换有缺陷的部分或 / 和修补缺陷部分, 卖方应承担一切费用和风险并负担买方所发生的一切直接费用。同时, 卖方应按合同第 10 条规定, 相应延长修补或更换件的质量保证期。

12.3 如果在买方发出索赔通知后 10 天内, 卖方未作答复, 上述索赔应视为已被卖方接受。如卖方未能在买方提出索赔通知后 10 天内或买方同意的更长时间内, 按照本合同第 12.2 条规定的任何一种方法解决索赔事宜, 买方将从合同款中扣回索赔金额。如果这些金额不足以补偿索赔金额, 买方有权向卖方提出不足部分的补偿。

13 延迟交货

13.1 卖方应按照“货物需求一览表及技术规格”中买方规定的时间表交货和提供服务。

13.2 如果卖方无正当理由迟延交货, 买方有权提出违约损失赔偿或解除合同。

13.3 在履行合同过程中, 如果卖方遇到不能按时交货和提供服务的情况, 应及时以书面形式将不能按时交货的理由、预期延误时间通知买方。买方收到卖方通知后, 认为其理由正当的, 可酌情延长交货时间。

14 违约赔偿

14.1 除合同第 15 条规定外, 如果卖方没有按照合同规定的时间交货和提供服务, 买方可要求卖方支付违约金。违约金按每周迟交货物或未提供服务交货价的 0.5% 计收。但违约金的最高限额为迟交货物或没有提供服务的合同价的 5%。一周按 7 天计算, 不足 7 天按一周计算。如果达到最高限额, 买方有权解除合同。

15 不可抗力

15.1 如果双方中任何一方遭遇法律规定的不可抗力, 致使合同履行受阻时, 履行合同的期限应予延长, 延长期限应相当于不可抗力所影响的时间。

15.2 受事故影响的一方应在不可抗力的事故发生后尽快书面形式通知另一

方，并在事故发生后 7 天内，将有关部门出具的证明文件送达另一方。

- 15.3 不可抗力使合同的某些内容有变更必要的，双方应通过协商在 7-15 日内达成进一步履行合同的协议，因不可抗力致使合同不能履行的，合同终止。

16 税费

- 16.1 与本合同有关的一切税费均适用中华人民共和国法律的相关规定。

17 合同争议的解决

- 17.1 因合同履行中发生的争议，合同当事人双方可通过协商解决。协商不成的，任何一方可以向买方所住地人民法院提起诉讼。

- 17.2 诉讼费用除另有裁决外，应由败诉方负担。

- 17.3 仲裁费用和诉讼费用除仲裁机构另有裁决外，应由败诉方负担。

18 违约解除合同

- 18.1 在卖方违约的情况下，买方可向卖方发出书面通知，部分或全部终止合同。同时保留向卖方追诉的权利。

- 18.1.1 卖方未能在合同规定的限期或买方同意延长的限期内，提供全部或部分货物，按合同第 14.1 的规定可以解除合同的；

- 18.1.2 卖方未能履行合同规定的其它主要义务的；

- 18.1.3 在本合同履行过程中有腐败和欺诈行为的。

- 18.1.3.1 “腐败行为”和“欺诈行为”定义如下：

- 18.1.3.1.1 “腐败行为”是指提供/给予/接受或索取任何有价值的东西来影响买方在合同签订、履行过程中的行为。

- 18.1.3.1.2 “欺诈行为”是指为了影响合同签订、履行过程，以谎报事实的方法，损害买方的利益的行为。

- 18.2 在买方根据上述第 18.1 条规定，全部或部分解除合同之后，应当遵循诚实信用原则，全部或部分购买与未交付的货物类似的货物或服务，卖方应承担买方购买类似货物或服务而产生的额外支出。部分解除合同的，

卖方应继续履行合同中未解除的部分。

- 19 破产终止合同
 - 19.1 如果卖方破产导致合同无法履行时，买方可以书面形式通知卖方，单方终止合同而不给卖方补偿。但买方必须以书面形式告知同级政府采购监督管理部门。该合同的终止将不损害或不影响买方已经采取或将要采取的任何行动或补救措施的权利。
- 20 转让和分包
 - 20.1 政府采购合同不能转让。
 - 20.2 经买方同意，卖方可以将合同项下非主体、非关键性工作分包给他人完成。接受分包的人应当具备相应的资格条件，并不得再次分包。分包后不能解除卖方履行本合同的责任和义务，接受分包的人与卖方共同对买方连带承担合同的责任和义务。卖方可以将合同项下非主体、非关键性工作分包给他人完成。但必须在投标文件中载明。
- 21 合同修改
 - 21.1 买方和卖方都不得擅自变更本合同，但合同继续履行将损害国家和社会公共利益的除外。如必须对合同条款进行改动时，当事人双方须共同签署书面文件，作为合同的补充，并报同级政府采购监督管理部门备案。
- 22 通知
 - 22.1 本合同任何一方给另一方的通知，都应以书面形式发送，而另一方也应以书面形式确认并发送到对方明确的地址。
- 23 计量单位
 - 23.1 除技术规范中另有规定外，计量单位均使用国家法定计量单位。
- 24 适用法律
 - 24.1 本合同应按照中华人民共和国的法律进行解释。
- 25 履约保证金
 - 25.1 卖方应在合同签订后7个工作日内，按约定的方式向买方提交合同总价

10%（或按双方约定比例）的履约保证金。

25.2 履约保证金用于补偿买方因卖方不能履行其合同义务而蒙受的损失。

25.3 履约保证金在法定的货物质量保证期期满前应完全有效。

25.4 履约保证金应使用本合同货币，按支票、电汇形式提交。

25.5 如果卖方未能按合同规定履行其义务，买方有权从履约保证金中取得补偿。

26 合同生效和其它

26.1 政府采购项目的采购合同内容的确定应以招标文件和投标文件为基础，不得违背其实质性内容。政府采购项目的采购合同自签订之日起七个工作日内，买方应当将合同副本报同级政府采购监督管理部门和有关部门备案。合同将在双方法定代表人或授权代表签字并加盖公章后开始生效。

26.2 本合同一式6份，以中文书写，具有同等法律效力。



合同特殊条款

合同特殊条款是合同一般条款的补充和修改。如果两者之间有抵触，应以特殊条款为准。合同特殊条款的序号将与合同一般条款序号相对应。

1、定义

1.1 买方：本合同买方系指：北京工业大学。

1.2 卖方：本合同卖方系指：南京丹联科技有限公司。

1.3 现场：本合同项下的货物安装和运行地点位于：北京工业大学。

2、交货方式

2.1 本合同项下的货物交货方式为：现场交货。

3、技术资料：合同生效后七日内，中标方应将设备的有关技术资料送给买方，另外一套完整的上述资料应包装好随机提供。

4、质量保证：

4.1 卖方在收到通知后 10 天内应免费维修或更换有缺陷的货物或部件。

4.2 如果卖方在收到通知后 15 天内没有弥补缺陷，买方可采取必要的补救措施，但风险和费用将由卖方承担。

4.3 合同项下货物的质量保证期为自货物通过最终验收起保修 1 年（红外辐射器除外），关键核心部件（数据采集系统、控制系统）质量保修期 3 年。

5、索赔：

5.1 索赔通知期限：10 天。

6、履约保证金：详见付款条件。

质量保证及服务承诺



我公司现就项目中所供设备，从质量管控、产品质量、供货安装、培训服务、验收及售后保障六个维度，作出如下书面承诺，确保项目全周期满足招标文件要求及甲方使用需求：

（一）技术质量管控措施

为保障设备从设计、生产到交付的全流程质量可控，我方建立了覆盖“设计 - 采购 - 生产 - 装配 - 检验”的全链条质量管控体系，具体规范及措施如下：

1. 非标设备管理规范

（1）设计阶段质量控制

- **需求确认：**与甲方明确技术协议（含功能、性能、接口、环境要求等核心内容），形成书面文档并经双方签字确认，确保设计目标与甲方需求完全一致；同时开展可行性分析，通过技术模拟、方案论证等方式，验证设计目标的可实现性。
- **设计评审：**组织跨部门评审小组（成员涵盖设计、工艺、生产、质量岗位），对设计图纸、BOM 清单、技术方案进行联合评审，重点验证设计是否符合国家标准、行业标准及甲方特殊要求，评审意见需形成记录并跟踪整改。
- **风险控制：**针对设备关键部件（如承重结构、电气安全模块）开展 FMEA（失效模式与影响分析），提前识别潜在风险点；对复杂工艺（如高精度焊接、特殊表面处理），提前进行工艺试验或模拟验证，确保设计方案落地可行性。

（2）原材料与采购控制

- **供应商管理：**建立合格供应商名录，对关键部件（如机械、传感器、精密元器件）的供应商，需审核其资质证明（营业执照、生产许可证）及产品检测报告；外购件采购合同中明确技术参数、材质要求（如钢材需提供化学成分报告），确保采购件质量达标。
- **入厂检验：**严格执行入厂检验规程，对原材料及外购件进行尺寸检测、材质验证、外观检查及性能测试（如电气元件的绝缘性测试）；对特殊材料（如

耐高温合金、防腐涂层材料），委托第三方权威机构进行检测，检测合格后方可入库。

（3）生产过程控制

- **工艺文件：**编制详细的作业指导书（WI），明确各工序加工步骤、公差要求（如焊接变形量 $\leq 0.5\text{mm}$ ）、检验节点及标准；对特殊工艺（如热处理温度曲线、表面喷涂厚度），在作业指导书中标注关键参数及验收标准，确保操作一致性。
- **过程检验：**执行“首件检验 - 巡检 - 末件检验”三级检验制度：每批次加工首件需全尺寸检测并记录，合格后方可批量生产；生产过程中按 10% 比例进行巡检，重点抽查关键工序（如精密加工尺寸、焊接质量）；批次生产结束后进行末件检验，验证批次质量稳定性。
- **标识与追溯：**为每个部件粘贴唯一标识（含加工人员、设备编号、生产时间），建立生产追溯台账，确保后续出现质量问题时可精准定位原因。
- **关键工序控制：**针对核心工序制定专项管控方案：焊接工序需进行焊缝强度检测（如 X 光探伤、拉力测试）及气密性试验；机械加工工序需检测尺寸精度（如形位公差 $\leq 0.02\text{mm}$ ）、表面粗糙度（如 $Ra \leq 1.6\mu\text{m}$ ）；电气安装工序需核对线路图、检测接地电阻（ $\leq 4\Omega$ ）及绝缘性能（ $\geq 500\text{M}\Omega$ ）。

（4）装配与调试控制

- **装配前检查：**装配前核对零部件与设计图纸的一致性，检查零部件清洁度（如机械模块需无杂质、油污、点焊是否牢固等），确保无错装、漏装风险。
- **装配过程：**按装配工艺分步验收，关键步骤（如联轴器对中、螺栓紧固）需使用专用工具（如力矩扳手、定位工装），并记录关键参数（如螺栓扭矩值）；装配过程中避免部件磕碰、划伤，确保装配精度。
- **调试与功能测试：**完成装配后进行空载试运行（时长 ≥ 2 小时）及负载测试（模拟实际工况），记录设备振动值（ $\leq 0.1\text{mm/s}$ ）、噪声（ $\leq 75\text{dB}$ ）、温升（ $\leq 40^\circ\text{C}$ ）等数据；测试安全装置（如急停按钮、过载保护、漏电保护）的响应速度及有效性；调试过程邀请甲方代表参与，及时确认功能是否符合需求。

（5）出厂检验与文档

- **终检项目：**出厂前进行全面终检，包括外观检查（无锈蚀、划伤、变形）、性能测试（如应力测试、运行精度测试）、安全合规性检查（如符合 CE 认证），所有检验项目需形成《出厂检验报告》，合格后方可出厂。

- **文档交付：**随设备一同交付完整技术文档，包括产品合格证、操作说明书（含维护保养指南）、检测报告（入厂检验、过程检验、出厂检验）、保修协议，所有文档需加盖公司质量专用章，确保真实性与有效性。

（6）不合格品处理

- 设立不合格品隔离区，对检验中发现的不合格品进行分类标识（返工、报废、让步接收），严禁不合格品流入下一道工序；对返工产品需重新检验，合格后方可继续使用；对报废产品进行登记销毁，避免二次流通。

分析不合格品产生的根本原因（从人、机、料、法、环五个维度排查），制定纠正措施并跟踪落实，同时更新相关工艺文件或管控标准，避免同类问题重复发生。

（7）持续改进

- 建立客户反馈台账，定期收集甲方使用过程中的问题及建议；结合售后维修记录，分析设备常见故障点，优化设计方案或生产工艺（如改进易损件材质、优化装配流程）。
- 每季度组织质量复盘会议，回顾近期质量案例，更新 FMEA 分析报告，调整质量控制点，持续提升产品质量稳定性。

2. 配套管控文件

- 《产品质量控制计划表》：明确各环节质量控制节点、责任人、检验方法及标准，确保管控流程标准化。
- 《光源制作过程流程图》：针对设备中涉及光源部件的生产环节，标注关键工艺步骤、质量控制点及检验要求，确保光源部件性能稳定。
- 《成品出货检验标准》：详细规定成品出厂前的检验项目、抽样比例、判定标准，为出厂检验提供依据。

（二）产品质量承诺

1. 我方保证所供货物（含设备、零部件及相关服务）均为全新、未使用过的正品，完全符合合同约定的质量、规格及性能要求；成套设备的主要设备、元器件、配件等，将随货提供材质证明、出厂合格证、第三方质量检验报告（若招标文件有要求）。
2. 针对设备关键环节，额外提供以下质量证明文件：机械加工关键尺寸检测报告（标注实际测量值与公差范围）、系统精度校准报告、设备标定及传感器标定的第三方国家权威机构认证证书（若涉及计量类部件）。

- 项目实施过程中，同步形成并提交以下质量记录：成套设备交接验收记录（双方签字确认）、厂内调试记录（含空载 / 负载测试数据）、试运转及试动作记录（标注运行时间、工况参数）、工具单及备品备件单（明确规格、数量、质保期）。
- 提供设备安装技术条件、使用说明书（含操作步骤、维护周期、故障排除指南），同时提交材料包装检验记录（确认运输过程无损坏）、外观质量检验记录、材料装箱单、开箱记录、进场材料报验单（经甲方及监理单位确认）。
- 制定详细的设备安装计划及安装方案，安装过程中形成全套安装记录资料（含安装步骤、关键参数、验收结果），安装完成后提交设备安装质量检验记录，确保安装质量符合规范要求。
- 若招标文件或合同对质保资料有其他要求，我方将额外补充相关文件，确保质保资料完整、合规、有效。

（三）供货安装

供货：

我方将按照合同标的供货周期供货，并对生产工作进行详细记录，计划表如下：

供货（生产）计划表					
飞行器结构高温动态数据采集与分析系统	主要负责人	人数	YEAR - 2025		
			10月	11月	12月
加热系统部分	项目经理（机械）	6	制造测试，开始生产	制造	中下旬分体组装及安装预调试
数据采集/控制系统系统部分	项目经理（电气）	4	制造测试，开始生产	硬件组装	接线及软件编程&整体预调试
加热元件	内勤	1	制造测试，开始生产	制造	月初交付
主要元器件采购	采购	2	采购	11月中旬之前全部到货	
注释： 1) 红色标注部分为重要节点，需要客户与我司共同配合并协商一致。 2) 黄色标注之部分为我司生产加工关键节点。 3) 12月底整套系统联调，厂内预验收。					

发货前生产方书面形式通知采购方组织人员接卸货。

安装：

我方负责在甲方指定的地点安装、集成及调试（北京）。我方将按照合同标的调试范围进行调试，并对调试工作进行详细记录。调试工作结束后，由我方在

记录文件上签字并交甲方备案。

简单安装调试进度计划：

1. 设备到厂确认

设备的零部件和控制系统到厂数量的清点整理，设备的位置简单确认。时间为 0.5 天。

2. 模块与框架、实验舱组装

工作内容，框架的搭建、模块组装与实验舱组装，时间为 1 天。

3. 红外辐射器安装

工作内容，将所有灯管与模块组装，时间为 1 天。

4. 模块接线

工作内容为将所有红外辐射器与控制系统连接，包括将水源和增压泵、水箱等管路元器件与水冷模块连接到一起，时间为 1 天。

5. 电控和数据采集系统

调试时间 2 天；

上述任务有的部分可以并行。

（四）培训服务

为确保甲方人员能熟练操作、维护设备，我方在项目交付前后分阶段提供系统性培训服务，具体方案如下：

1. 培训总体要求

通过分层、分场景的培训，使甲方操作人员掌握设备基本原理、日常操作流程、故障判断及初步处理方法；使甲方维护人员掌握设备定期维护保养要点、易损件更换流程，确保设备长期稳定运行。

2. 安装调试期培训（现场培训）

在设备现场安装调试阶段，邀请甲方技术人员、操作人员全程参与，我方技术工程师通过“理论讲解 + 现场演示”的方式，开展以下培训：

- 设备系统组成及功能介绍：讲解设备各部件名称、作用、连接关系，以及核心功能的实现原理；
- 基本操作培训：演示设备开机、关机流程，日常操作步骤（如参数设置、运行监控），以及操作过程中的注意事项（如安全防护、禁止操作项）；

- 安全规范培训：强调设备运行中的安全风险点（如高压部件、运动部件），讲解安全装置的作用及触发条件，确保甲方人员掌握安全操作规范。

3. 验证性试验培训（专项培训）

若设备涉及验证性试验（如直接电加热试验），我方将提前制定试验方案（经甲方确认），在试验过程中开展专项培训：

- 试验方案解读：讲解试验目的、步骤、参数设定依据及判定标准；
- 试验操作演示：现场演示试验设备连接、参数调试、数据采集过程；
- 实操指导：指导甲方人员参与试验操作，解答操作中的疑问，确保甲方人员能独立开展同类验证性试验。

4. 操作与维护培训（集中培训）

设备安装调试完成、正式交付前，我方组织为期 2 天的集中培训（可根据甲方需求调整时长），培训内容包括：

- 操作技能深化：结合实际工况，讲解复杂操作场景的处理方法（如异常工况下的应急操作），通过模拟操作考核，确保操作人员达到独立上岗标准；
- 维护保养培训：讲解设备定期维护周期（如每日检查、每月保养、每年大修）、维护项目（如润滑油更换、滤芯清洁、部件紧固）、维护工具使用方法；
- 故障排查培训：列举设备常见故障现象（如异响、报警代码），讲解故障原因分析思路、排查步骤及初步处理方法，提供《故障排查手册》供甲方参考。

5. 培训保障

- 培训前准备全套培训材料（含 PPT 课件、操作手册、视频教程），培训后将材料电子版及纸质版交付甲方；
- 培训结束后组织考核，考核合格者颁发《培训合格证书》；对考核未通过的人员，提供 1 次免费复训机会，直至达到操作、维护要求。

（五）验收方案

供方在需方北京工业大学实验室内安装调试、培训和参与最终验收工作。需方需提供必要的水、电等验收环境（水源和动力电），具体见供方给需方《项目安装调试工作必备条件方案》文件。

验收方法和标准：

1. 温度指标

在标准条件下将 100mm（长）*100mm（宽）*1mm（厚）黑色 C/C 或 C/SI 板件表面从室温以最快升温速率加热到 1500-1600℃；

2. 热流密度指标

最高到 800kW/m²（戈登计距离灯阵≤50mm）；

3. 温度曲线

测试一条多段升温曲线，实现预设目标曲线加热跟踪，加热曲线为升温 and 保温（共计 6 段曲线），曲线为以一定斜率升至目标温度 150℃，然后保温 200s，再以一定斜率升至目标温度 350℃，然后保温 100s，最后再以一定斜率升至目标温度 500℃然后 100s。实验样件为：金属板（自带）。

合格后双方签署最终验收证明，验收合格。

（六）售后服务保障方案

为保障设备长期稳定运行，我方建立专业售后团队，提供全方位、高效的售后服务，具体承诺如下：

1. 质保期承诺

- 设备质保期为 1 年（红外辐射器除外），关键核心部件（数据采集系统、控制系统）质量保修期 3 年。买方应在质量保证期内正常使用货物，因买方操作不当或未按技术规范维护导致的损坏，卖方不承担责任。
- 自设备正式验收合格之日起计算；质保期内，若设备因设计缺陷、制造质量、施工安装问题导致损坏或无法正常工作，我方将无偿提供维修服务，包括更换损坏的零部件（免材料费、人工费、差旅费），并在维修完成后进行测试，确保设备恢复正常功能。
- 质保期内每 3 个月，我方售后工程师将上门进行一次设备巡检，检查设备运行状态、参数是否正常，排查潜在故障风险，形成巡检报告并提交甲方；若发现问题，当场进行处理或制定整改方案，确保设备隐患及时消除。

2. 故障响应与维修承诺

- 我方建立 7×24 小时售后响应机制，甲方可通过电话（025-83361972）、邮箱（dl@dandy-link.cn）、售后平台提交维修申请，我方在接到申请后 12 小时内作出响应（如电话沟通初步判断故障原因、提供临时解决方案）；

- 若需现场维修，我方售后工程师将在 2 个工作日内到达现场（偏远地区可延长至 3 个工作日）；对于重大故障（如设备无法运行、影响生产）或其他无法迅速解决的问题，我方将在 7 个工作日内提出明确的解决方案（如更换核心部件、返厂维修），并告知预计修复时间，确保减少甲方损失。

3. 终身维护服务

- 质保期届满后，我方仍提供终身维护服务；若甲方需要现场服务，我方在接到通知后 24 小时内给予答复，48 小时内安排工程师到达现场（偏远地区可协商延长）；
- 终身维护服务为有偿服务，收费标准透明（提前提供《维保服务价格表》），包括零部件成本费、工程师差旅费、服务费，收费低于市场平均水平；若甲方签订年度维保合同，可享受折扣优惠及优先服务权。

4. 专项售后团队配置

为保障服务效率，我方组建项目专项售后团队，团队成员均具备 3 年以上设备售后经验，熟悉设备结构及故障处理流程，具体人员配置如下：

专项售后小组名单表		
姓名	职位	职责范围
黄加龙	项目经理	对接甲方售后需求，协调团队资源，跟进服务进度，反馈服务结果，处理售后相关商务问题
方清	电气工程师	负责设备电气系统设计、设备电气系统故障排查故障分析
孟双	机械工程师	负责设备机械设计、机械部件故障排查分析
夏孝敏	安调工程师	负责设备安装调试、参数校准，以及安装相关的售后问题处理（如部件重新安装、校准）
赵锐	安调工程师	负责设备安装调试、参数校准，以及安装相关的售后问题处理（如部件重新安装、校准）
高浩	安调工程师	负责设备电气系统安装调试，故障排查与维修，如电路故障、传感器故障、控制系统故障
施宇恒	质量工程师	跟踪售后故障原因分析，提供质量改进建议，确保同类故障不再重复发生

5. 备件保障服务

我方有备件仓库，储备设备常用易损件（如滤芯、密封圈、传感器），甲方提出备件需求后，可在 24 小时内通过快递发出（偏远地区 3-5 天送达）；

对于不常用的特殊部件，我方与供应商签订优先供货协议，确保在 7 个工作日内为甲方调配所需备件，避免因备件短缺导致设备长期停机。

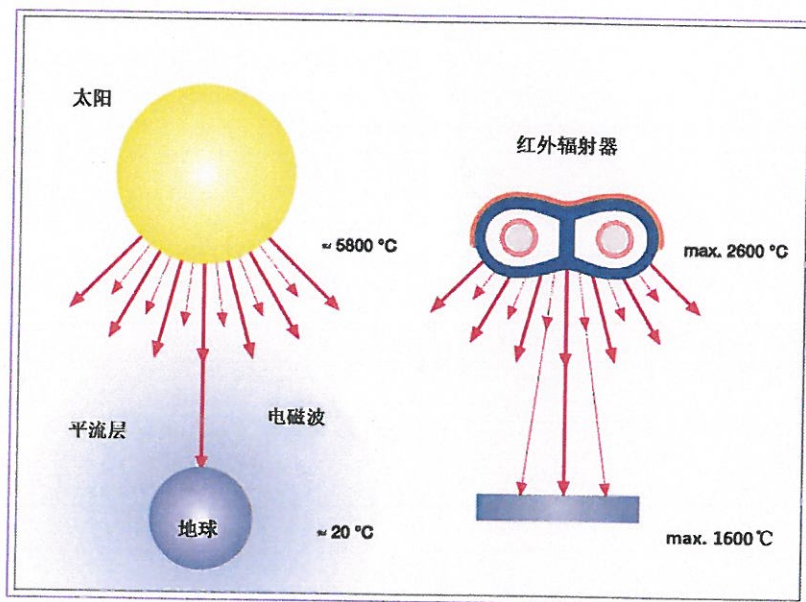


技术参数

北京工业大学

飞行器结构高温动态数据采集与分析系统

技术方案



二零二五年十月

目 录

前 言 26

一、客户需求 27

二、技术指标实现方案 28

 总体设计概述 28

 1、 加热系统设计方案 28

 2、 数据采集系统设计方案 33

 3、 控制系统设计方案 34

 4、 冷却系统设计方案 42

三、关键技术、可实现性及其风险分析 43

前 言

本项目将南京丹联科技有限公司研发的具有快速、直接、无需介质且均匀高功率密度等特点的红外辐射器产品应用于飞行器结构高温动态数据采集与分析系统考核实验当中。根据实验要求由红外辐射器产品提供热源，对试验件进行快速加热，实现高温、高热流需求，同时系统能够实时获取实际温度、热流参数，从而达到相应的技参数指标要求。

本项目中选用的红外辐射器（石英红外线加热管）具有超高的功率密度，达到线性功率密度 266w/cm （国标、行标中单通道灯管最大的线性功率密度为 50w/cm ），本指标为国内一流水准。

基于本项目中的高温、高热流、高功率密度的工作状态，本项目中将采用丹联专利的冷却系统（水冷和风冷）对红外辐射器、红外加热模块（工装）进行有效的降温保护措施，从而确保整体系统的安全有效运行。系统中红外加热模块（工装）和红外线加热机械装置也均采用优质的耐热材料和独特的结构设计，从而达到兼顾实用性和安全性的目的。

本项目的建成对于探索由红外石英灯阵提供高温、高热流技术在飞行器结构高温动态数据采集与分析系统考核实验领域更广泛的应用具有很好的引领和指导作用。

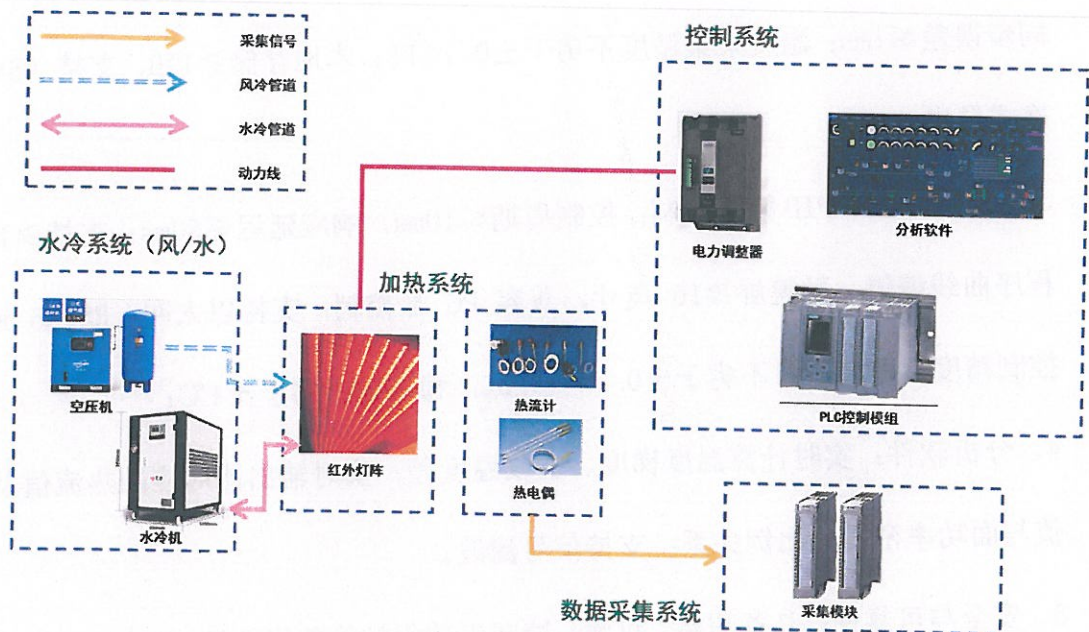
一、客户需求

- 1、加热系统：加热方式为“红外热辐射”；单分区 $\geq 500\text{mm} \times 500\text{mm}$ ，支持扩展2-4个分区；最高温度1500-1600℃，热流密度50-800kW/m²（精度不劣于 $\pm 3\%$ ）；稳态温度均匀性偏差 $\leq \pm 3^\circ\text{C}$ ；双冷却系统。
- 2、数据采集系统：含温度（ ≥ 16 路）、热流（ ≥ 4 路）通道；最高采样速率 $\geq 200\text{Hz}$ ，同步误差 $\leq 1\text{ms}$ ；温度采集精度不劣于 $\pm 0.1\% \text{FS}$ ；本地存储 $\geq 1\text{TB}$ ，支持CSV/TDMS格式导出。
- 3、控制系统：PID模糊控制；控制周期 $\leq 10\text{ms}$ ，响应延迟 $\leq 50\text{ms}$ ；支持 ≥ 100 段程序曲线编辑；触摸屏 ≥ 10 英寸，兼容PC端控制；支持以太网/RS485通信。
控制精度：非稳态时不劣于 $\pm 0.1\% \sim 0.2\%$ ，稳态时不劣于 $\pm 1^\circ\text{C}$ ；
- 4、分析软件：实时计算温度梯度、曲线温度差；实时输出比对应的热流值及热流值与面功率密度的比例关系；支持信号滤波。
- 5、安全与可靠性：具备超温、过流、冷却失效保护及急停功能；整机MTBF ≥ 5000 小时，MTTR ≤ 2 小时；加热单元防护能力 $\geq \text{IP54}$ ，操作面板防护能力 $\geq \text{IP65}$ ；接地电阻 $\leq 4\Omega$ 。

二、技术指标实现方案

总体设计概述

该系统主要由加热系统、数据采集系统、控制系统（含分析软件）、冷却系统（水/风冷）等组成。



系统结构示意图

1、加热系统设计方案

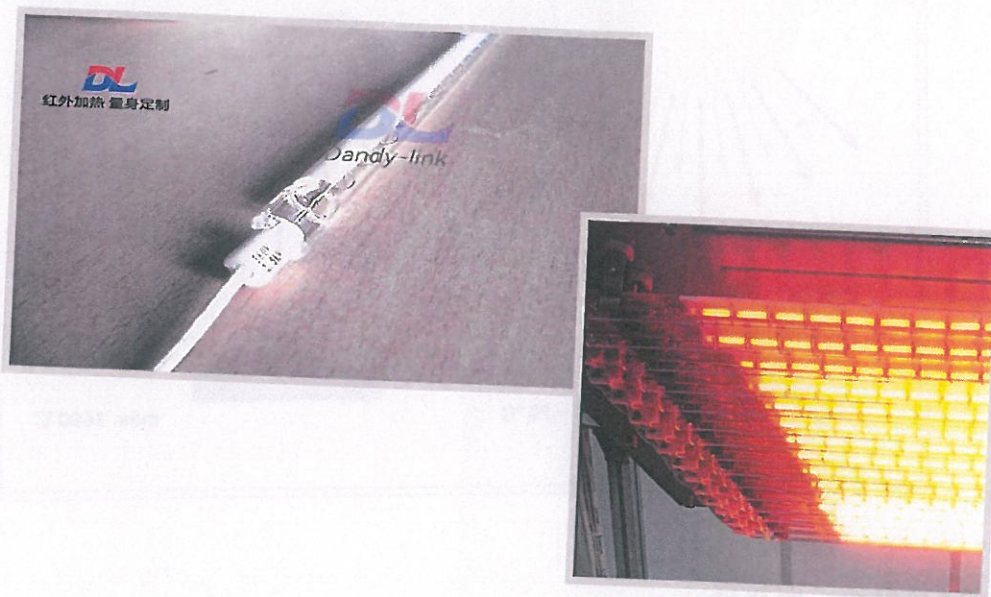
加热系统主要由加热元件（红外辐射器）、红外加热模块（工装）、多功能实验台架组成。

1.1 加热元件（红外辐射器）

1) 红外辐射器

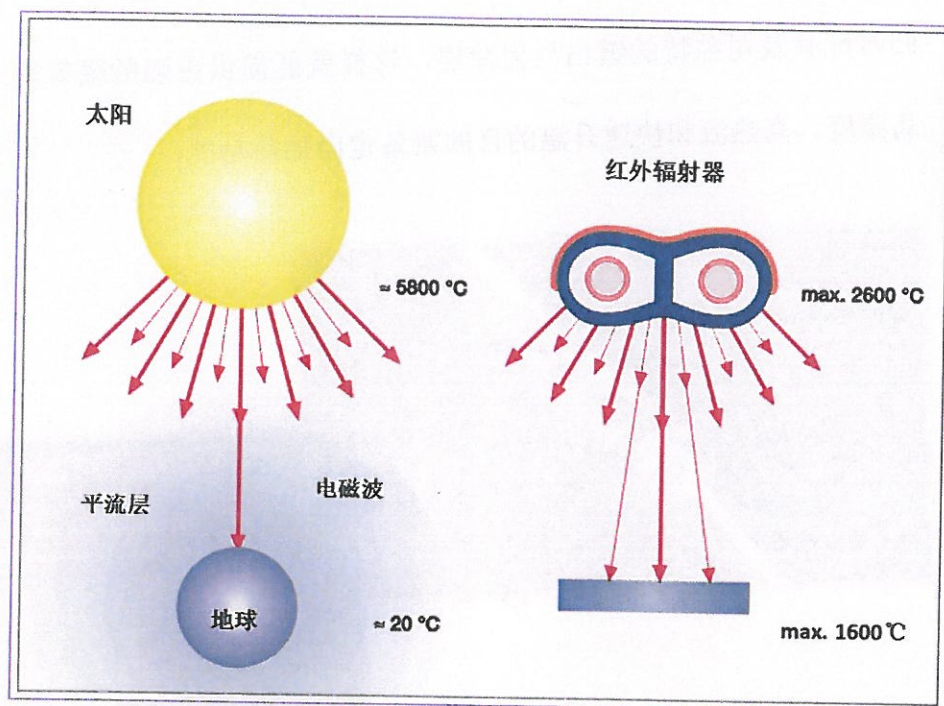
本项目选用南京丹联科技有限公司 DLIRB1 系列高功率短波红外辐射器，线性功率密度达到 266w/cm（国标、行标中单通道灯管最大的线性功率密度为 50w/cm），

同时配有我司独特的镀白反射涂层，这样就能提供更强的辐射源，进而达到提供高温、高热流和快速升温的目的兼备定向加热功能。



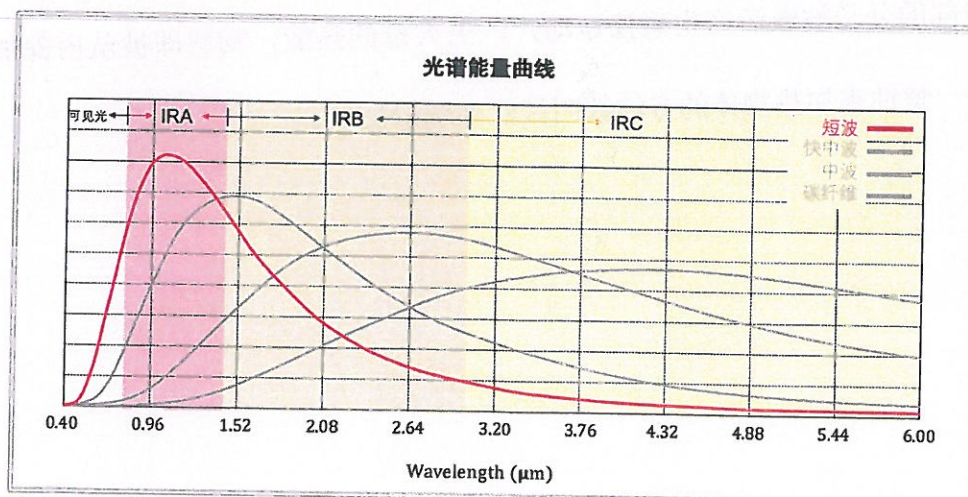
2) 红外辐射器工作原理

红外辐射器的工作原理是：电流在通过红外辐射器时，一方面，如同普通电热管一样通过介质（空气）将热量对流给被加热物料（工件）的表面；另一方面，红外辐射器会辐射出大量特定波长的红外线电磁波，当红外线被物料吸收时，物料内部的分子被激活产生碰撞运动，产生大量的热能，物料即被从内部加热。利用这一特性来加热物体的方法就叫做红外辐射加热。



3) 红外辐射器产品特性

本项目选择的红外辐射器，为短波产品，其用于红外加热的主要是波长 $0.78\ \mu\text{m} \sim 1.4\ \mu\text{m}$ 左右，它的灯丝温度可达到 $2600 \sim 2700^\circ\text{C}$ 之间（见红外加热的波长分布示意图）。短波红外辐射器特点是热惯性极小，升温迅速，加热效率高。另外，基于本项目的技术参数要求，我们本次提供的产品的线性功率密度可达 $266\text{w}/\text{cm}$ ，同时配有我司独特的镀白反射涂层，这样就能提供更强的辐射源，进而达到提供更快升温速率的目的。



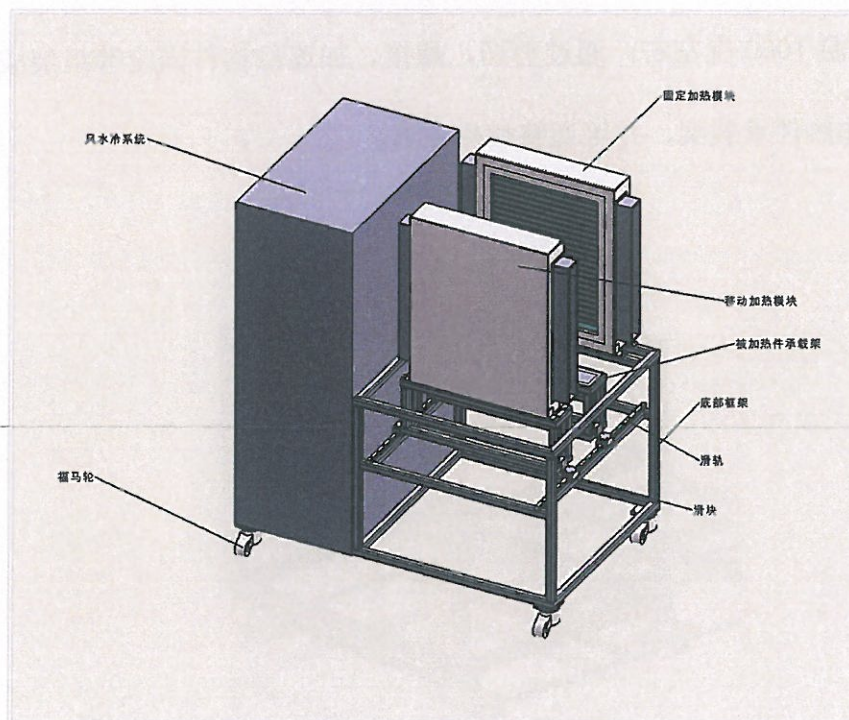
1.2 红外加热模块（工装）

由于红外辐射器是由高纯度的石英玻璃制成，它的软化温度为 1250°C – 1450°C ，熔融温度为 1500°C – 1750°C 左右，那么冷却结构就是红外辐射器在特殊工作环境中安全、稳定工作的重要保证，也决定着整体系统的良好运转，本项目中我们选择南京丹联具有专利的 DLCM 复合型红外加热模块（专利风冷/水冷结构）。

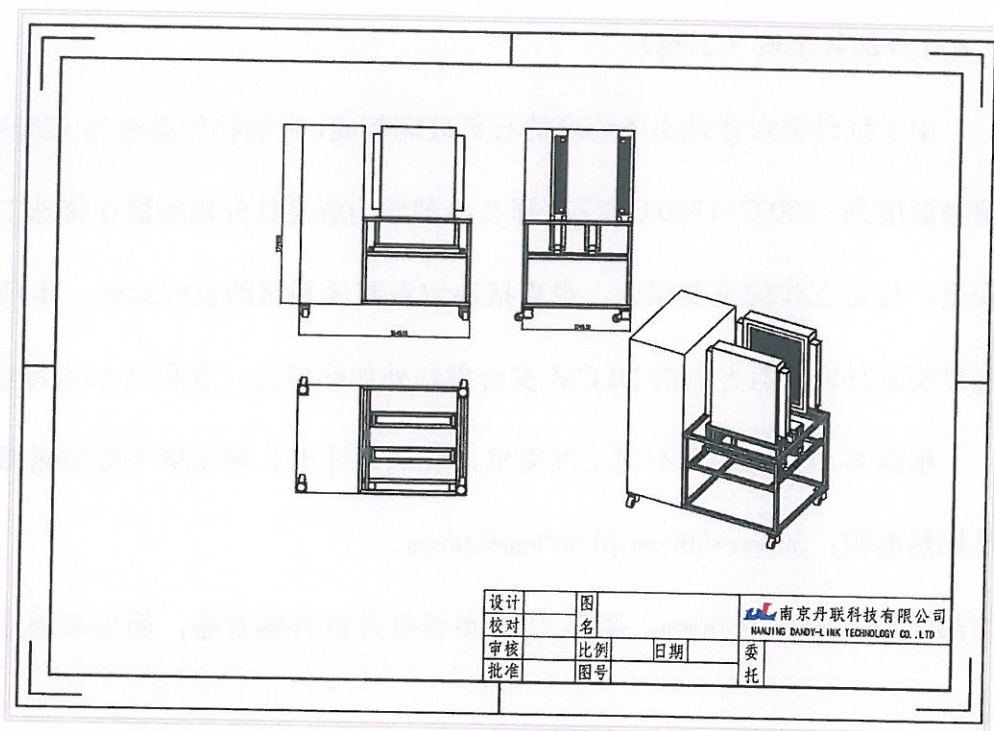
根据客户需求以及不同工况需求，我们设计出 2 种规格平板加热模块，分别是加热面积： $500\text{mm}\times 500\text{mm}$ 和 $300\text{mm}\times 300\text{mm}$ 。

加热面积： $500\text{mm}\times 500\text{mm}$ ，排布 21 支单管红外辐射器，面功率密度： $672\text{kW}/\text{m}^2$ 。

加热面积： $300\text{mm}\times 300\text{mm}$ ，排布 15 支单管红外辐射器，面功率密度： $1200\text{kW}/\text{m}^2$ 。

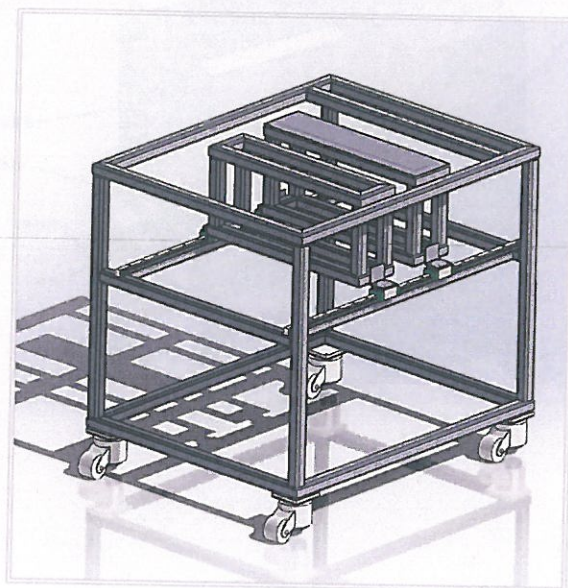


红外加热模块结构示意图



1.3 红外加热实验台架

主体框架为特种耐高温铝合金材料（部分或为不锈钢 SUS304），其厚度为 25mm，耐温 1000 度左右，通过剪切，螺接、加连接构件固定等组装成型。实验台配有被加热件承载架，并可调整加热距离。



红外加热实验台架示意图

2、数据采集系统设计方案

数据采集系统，含 16 路温度、4 路热流通道；最高采样速率 $\geq 200\text{Hz}$ ，同步误差 $\leq 1\text{ms}$ ；温度采集精度不劣于 $\pm 0.1\%$ FS；本地存储 $\geq 1\text{TB}$ ，支持 CSV/TDMS 格式导出。

2.1 温度变送器：高速隔离变送器

高速隔离变送器，采用高速采集设计方案，具有环境温度自动补偿，零点自动校准，线性化处理，数字滤波，量纲转换，模拟量变送输出等功能。

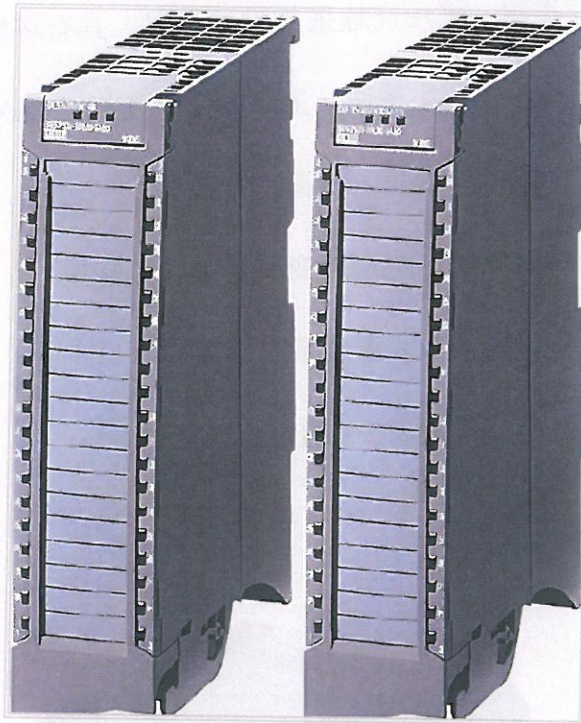
- 隔离工作方式，输入、输出、电源三方隔离
- 可与多种工业热电偶，热电阻，变阻器等直接配用
- 热电偶热电阻等输入信号及温度量程可选
- 输出电流限制，电源反接保护功能



2.2 模拟转化模块：SIEMENS 1500PLC

将温度变送器采集的电信号进行转化为数字量，计算出所需温度；

- 连接信号编码器：电压测量；2 线制变送器的电流测量；4 线制变送器的电流测量；
- 转化时间（各个通道）：150ms；



3、控制系统设计方案

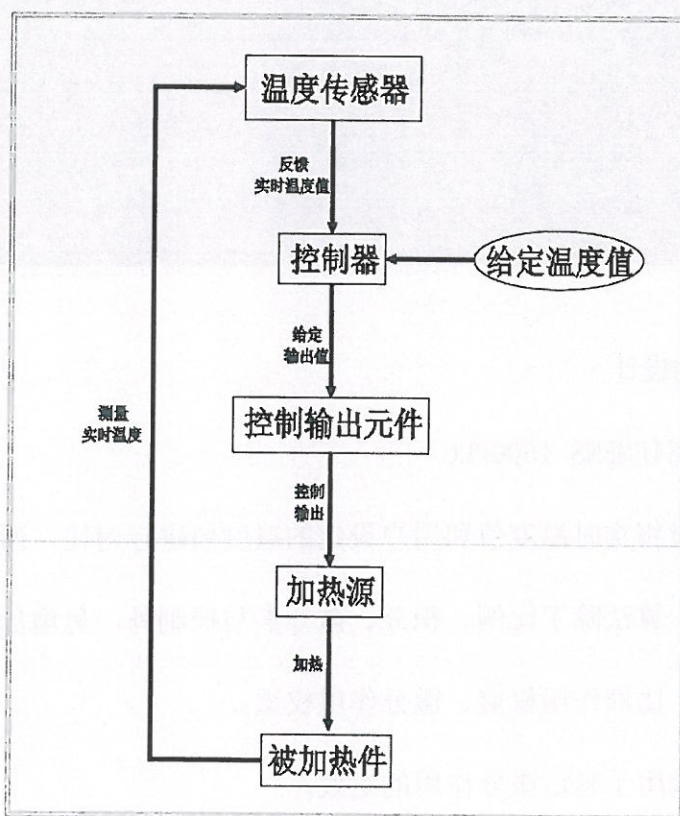
控制系统对整个加热系统进行集中监视、手自动程序控制及单独操作每一套红外加热模块的启动停止和紧急停车。同时所有水冷机、空压机等的联锁与保护均在 PLC 中完成。

控制系统采用“PID + 模糊”复合算法；控制周期 $\leq 10\text{ms}$ ，响应延迟 $\leq 50\text{ms}$ ；支持 200 段程序曲线编辑；10 英寸触摸屏，兼容 PC 端控制；支持以太网 / RS485 通信。控制精度：非稳态时 $\pm 0.1\%$ — 0.2% ，稳态的时候 $\pm 1^\circ\text{C}$ ；

控制系统配置有 4 个温控区 (2*80kw 和 2*180kw)，每个温控区均可单独控制。每个温控区配置 1 路测温点 (或 1 个热流点)，作为控制反馈点。控制系统可测试样表面温度和背温 (或者内壁温度)，温度采用 K、S、B、T 等型热电偶丝进行测量，同时也可测试样表面热流，热流采用戈登计进行测量。

3.1 加热控制原理

通过温度传感器反馈的电信号，控制器将得到的电信号转化为实时温度；控制器将实时温度值和用户设定的温度值进行对比，通过算法计算出输出值，将输出值给到控制输出的元件，控制加热源的输出比例，使得实时温度稳定到设定温度，如图下图所示。



3.2 控制系统的组成

控制系统主要由硬件系统和软件系统两大部分组成，硬件系统包括控制和动力柜、数据采集器、上位机和显示器等组成，软件系统包括实时加热温度和热流的采集、显示及数据处理模块，先进控制算法的运算模块，人机交互模块组成。

1) 硬件系统

控制系统核心部件采用 SIEMENS 公司的 S7-1500 系列产品。系统中所有的模块都是接插式的，方便安装。过程控制、监视和应用所需的故障诊断等所有功能均设置于可编程控制器内。



➤ 功放控制设计

(1) 控制器：SIEMENS 1500PLC

功能一：负责将实时温度值和用户设定的温度值进行对比，通过 PID 算法进行计算出输出值，算法除了比例、积分、微分参与控制外，另增加三个参数控制：微分延迟系数、比例作用权重、微分作用权重；

微分延迟系数用于延迟微分作用的生效。

功能二：过程值出现错误情况有替代值进行执行；

- 接口：1 x PROFINET IO (2 端口交换机)；1 x PROFINET；
- 指令运算时间：位运算：40NS，字运算：48NS，浮点运算：256NS；



(2) 模拟输出模块：SIEMENS 1500PLC

控制器 CPU 计算出来的值，通过模拟量输出模块进行转化，给出电信号给到电力调整器；

- 执行器的连接：电压输出，2 线制连接；电压输出，4 线制连接；电流输出，2 线制连接；

- 转化时间（各个通道）：0.5ms；



➤ 控制输出元件

电力调整器：

接收到 PLC 给定的值，控制加载到灯管上的电压的输出；

- 自动控制信号：4-20mA，0-5V，2-10V；
- 控制方式：输出电压的 0-95%，调压控制方式输出；
- 报警输出：继电器报警输出 AL1, AL2；
- 缓起、缓停：缓起、缓停时间均为固定的 15 秒；
- 调节输出分辨率：0.2 度；



➤ 操作平台

控制计算机采用联想工控机(计算机)，主要装载上位机控制程序和数据采集软件程序，为试验人员提供友好的人机交互界面，操作简单方便。联想工控机如下图所示：

- CPU: I5;
- 内存: 16GB ;
- 显卡: RX7600;
- 硬盘: 1T 固态硬盘;

显示器采用宽屏显示器，27 英寸显示器 D2421H。



2) 软件系统

本系统可以实现温度、功率曲线及热流曲线，通过可设定的 PID 参数，实时计算温度梯度、曲线温度差；实时输出比对应的热流值及热流值与面功率密度的比例关系，满足客户不同要求。本系统还具备显示控制区域和检测区域温度设定曲线，实时曲线；查询历史记录曲线；查询打印历史报表；查询显示报警记录等功能。

登录界面设计

登录界面涉及权限管理，具备登录名和密码方可进入系统进行操作

支持信号滤波



➤ 启停画面介绍

本系统共 4 个温区，通过启停按钮来控制开关。

➤ 曲线显示画面

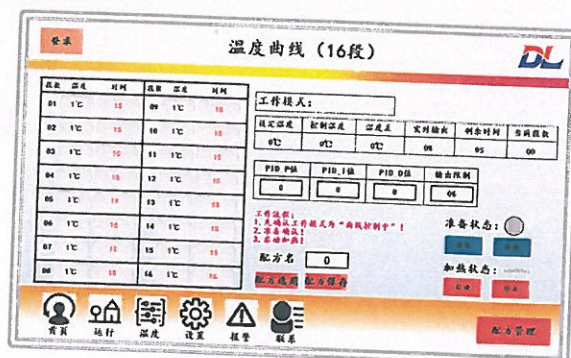
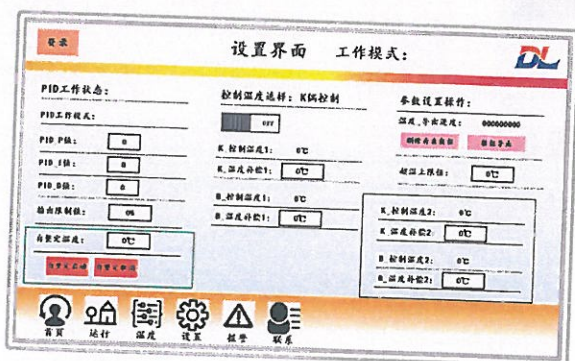
可以实时显示 4 个温区的“曲线界面”，同时显示多个监控点“曲线界面”运行情况。

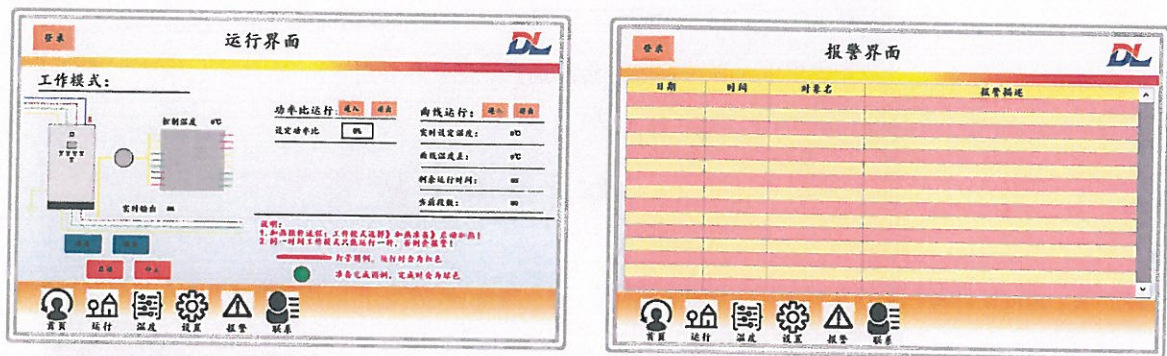
➤ 温度记录曲线

通过选择所需要查询的时间即可查询历史曲线。

➤ 报表查询

通过设定起止时间和时间间隔，查询相应时间的历史数据，以报表的形式展示出来，并可以进行打印。



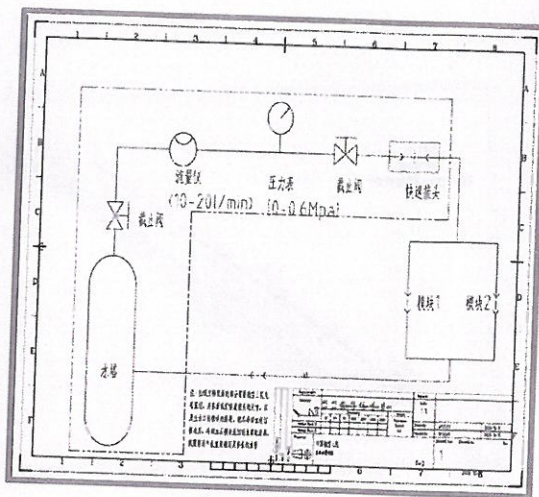


4、冷却系统设计方案

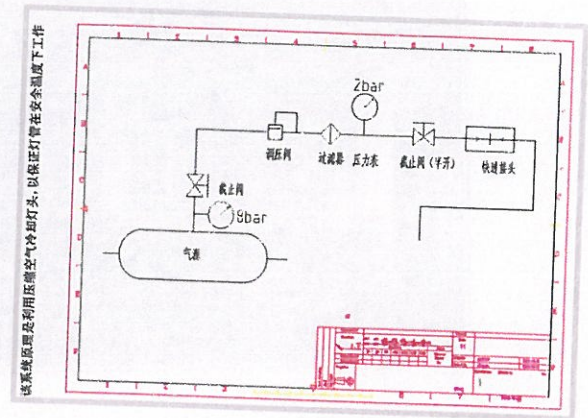
本项目中由于所使用的红外辐射器的功率密度已经远远超过国标中的规定，为了降低红外辐射器本身的工作温度，从而达到增加产品使用寿命的目的，我们设计了独特的水冷结构对红外辐射器和模块整体进行适度冷却操作，同时采用专利的风冷结构对红外辐射器封装的压封部进行冷却操作，冷却系统采用风冷和恒温冷却循环水相结合的方式以保证石英管和固定支架的长期稳定工作。



水风冷设备



水冷原理图



风冷原理图

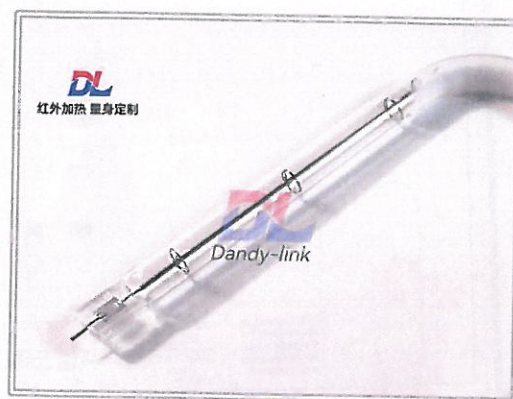
三、关键技术、可实现性及其风险分析

本项目中的关键技术包括如下几项内容：

1、超高技术参数的红外线辐射器产品

由于采购方实际使用的需要，本项目中使用的红外线辐射器产品的线性功率密度均达到 266w/cm ，远远超出了行业标准中最高线性功率密度 50 w/cm 的上限。这些技术要求均对产品的制造和安全使用提出了更高的要求。

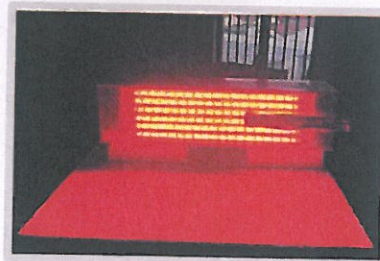
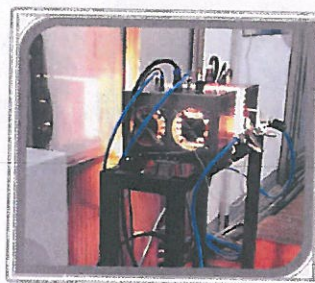
解决方案：本项目所需的红外辐射器产品是在 2013 年我司与航天系统联合开发，并通过以后多个实验项目中应用，性能表现优异。



2、红外辐射器高温工作状态下的冷却

本项目中的红外辐射器产品将在项目的进行过程中处于 1500-1600℃左右的工作环境中，结合产品的自身性能，必须给予必要的安装结构冷却和产品自身冷却，维持产品本身受热薄弱点两端压合部分工作温度 300℃ 以下。

解决方案：根据多年多个类似项目的实际使用效果来看，南京丹联科技有限公司的最新型 DLCM 式红外加热模块以其独特的水循环冷却结构并配合风冷结构，很好地实现了对安装机械结构和辐射器产品自身压合端的冷却作用，完全可以解决这一问题。



多种冷却形式（根据工况选择）

投标文件中的分项报价页

序号	分项名称	制造商	产地/国别	制造商统一社会信用代码	制造商规模	制造商属性别	外商投资类型	品牌	规格、型号	单价(元)	数量	合价(元)
1	加热系统	丹 联	南京/中国	913201027260866597	中型	男	/	丹联	DLCM-750mm*560mm*300mm-SS	207800	1	207800
2	数据采集系统	丹 联	南京/中国	913201027260866597	中型	男	/	丹联	DL DAS-16TC-4HFC	41500	1	41500
3	控制系统	丹 联	南京/中国	913201027260866597	中型	男	/	丹联	DLCTS-180*2-80*2-380/S	385400	1	385400
4	分析软件	丹 联	南京/中国	913201027260866597	中型	男	/	丹联	DLSS-TC-PC-HFC-200	41800	1	41800
合计												676500

用户老师签字:



b. 中标通知书

中标通知书

南京丹联科技有限公司：

由我公司组织的北京工业大学赋能城市未来产业新工科与新兴交叉学科建设仪器设备更新项目-标段2（项目代理编号：HCZB-2025-ZB1405），经评标委员会评定，报请北京工业大学确认，同意贵公司为本项目的中标单位。

05包

中标单位：南京丹联科技有限公司

中标金额：人民币大写：陆拾柒万陆仟伍佰元整

人民币小写：676500.00元

请贵单位自本通知书发出之日起三十日内，与采购人办理签订合同事宜。合同签订后2个工作日内，请持合同原件壹份尽快来我公司办理相关备案手续。

特此通知。

华采招标集团有限公司

2025年10月14日

华采招标集团有限公司

地址：北京市丰台区广安路9号国投财富广场6号楼1601室

电话：010-63509799

传真：010-63509799 转 808

电子邮箱：hczb103@163.com

另：法人身份证复印件



