

合同编号： 豫财招标采购-2024-1426-包 6

## 政府采购货物买卖合同

项目名称： 河南省科学院碳基复合材料研究院河南省科学院材料创新基地先进复合材料制备及考核中心仪器设备购置项目（第二批）项目包 6：低压激光-等离子喷涂设备

合同编号： 豫财招标采购-2024-1426-包 6

甲 方： 河南省科学院碳基复合材料研究院

乙 方： 燕山大学

签 订 地： 河南省郑州市

签订时间： 2025 年 5 月 27 日

## 第一节 政府采购合同

甲方（全称）：河南省科学院碳基复合材料研究院

乙方（全称）：燕山大学

依据《中华人民共和国民法典》、《中华人民共和国政府采购法》等有关法律法规，以及本采购项目的招标/谈判文件等采购文件、乙方的《投标（响应）文件》及《中标（成交）通知书》，甲乙双方同意签订本合同。具体情况及要求如下：

### 1. 项目信息

(1) 采购项目名称：河南省科学院碳基复合材料研究院河南省科学院材料创新基地先进复合材料制备及考核中心仪器设备购置项目（第二批）项目包6:低压激光-等离子喷涂设备

采购项目编号：豫财招标采购-2024-1426-包6

(2) 采购计划编号：豫财招标采购-2024-1426

(3) 项目内容：

采购标的及数量（台/套/个/架/组等）、品牌、规格型号、原产地、技术参数等见附件（附件1：货物分项报价一览表 附件2：配置清单 附件3：技术参数 附件4：售后服务 附件5：授权委托书等）。

(4) 政府采购组织形式：政府集中采购 部门集中采购 分散采购

(5) 政府采购方式：公开招标 邀请招标 竞争性谈判 竞争性磋商  
询价 单一来源 框架协议 其他：\_\_\_\_\_

(6) 乙方企业规模：大型企业 中型企业 小型企业 微型企业

本合同是否为专门面向中小企业的采购合同（中小企业预留合同）：是 否

若本项目不专门面向中小企业采购，是否给予小微企业评审优惠：是 否

(7) 合同授予类型：省内 省外

### 2. 合同金额

(1) 合同金额大写：人民币陆佰捌拾万元整



小写： ¥ 6,800,000.00（含增值税普通发票）

(2) 付款方式（按项目实际勾选填写）：

全额付款：乙方在验收合格之日起 15 日内，按照合同金额的 100%向甲方开具发票，甲方收到全额发票 30 日内支付合同总额的 100%给乙方，在乙方完成其合同义务包括任何保证义务至质保期结束无质量问题，退还乙方履约保证金（保函）。

分期付款：（1）乙方向甲方缴纳履约保证金（以保函形式）后签订后同，履约保证金金额为中标价的 5%。（2）合同签订后，由乙方提供本合同金额 30%的预付款保函（保函形式、有效期至甲方收货后），甲方收到预付款保函、合同备案通过后一个月内，支付合同总额 30%作为预付款给乙方；（3）乙方在验收合格之日起 15 日内，按照合同金额的 100%向甲方开具发票，甲方收到全额发票 30 日内支付合同总额的 70%给乙方并退还乙方预付款保函，在乙方完成其合同义务包括任何保证义务至质保期结束无质量问题，退还乙方履约保证金（保函）。

(3) 其他事项：因甲方单位性质，需要按照国家、省级项目资金支付规定执行，乙方应对此清楚知晓，甲方尽量保证按照本协议约定履行义务，如因以上原因导致无法按时支付款项的，乙方承诺不追究甲方违约责任。

### 3. 合同履行

(1) 起始日期：2025 年 5 月 27 日，完成日期：2025 年 10 月 24 日。

(2) 履约地点：郑州市内采购人指定地点

(3) 履约担保：是否收取履约保证金： 是  否

收取履约保证金形式：银行保函

收取履约保证金金额或比例：合同金额的5%

履约担保期限：自中标（成交）通知书发放之日起至质保期结束之日止

(4) 分期履行要求：乙方向甲方缴纳履约保证金（以保函形式）后签订后同，履约保证金金额为中标价的 5%。

(5) 供货安装周期：合同生效后 150 天内达到供货条件，接到甲方供货通知后根据约定交付至郑州市内甲方指定地点，45 天内安装调试完毕。

(6) 风险处置措施和替代方案：

① 供货风险：乙方将加强与供应商的沟通与协调，确保生产计划按时执行。如遇供货延迟风险，及时启动备选供应商计划。

② 质量风险：严格把关设备验收环节，确保设备质量符合要求。如发现质量问题，乙方立即与供应商协商处理。

③ 运输风险：选择可靠的运输公司并投保运输保险，以降低运输过程中的风险。

④ 财务风险：加强资金管理，确保各阶段支付款项按时到位。如遇支付困难，及时与供应商协商解决。



#### 4. 合同验收

(1) 验收组织方式：自行组织

验收主体：河南省科学院碳基复合材料研究院

(2) 履约验收时间：（设备安装调试完成后1个月内）

(3) 履约验收方式和程序：技术性验收：接供应商通知后，甲方根据合同、招标文件、投标文件对相关货物数量（规模）和仪器设备安装调试及使用人员情况进行验收、对设备运行是否能够满足采购需求进行现场测试。符合性验收：实物符合性验收合格后，由财务审计部在技术性验收报告的基础上进行的实地、技术性验收。

(4) 履约验收的内容：合同、招标文件、招标文件货物数量、技术规格以及商务服务要求。

(5) 履约验收标准：满足国家有关规定，符合合同、招标文件、招标文件货物数量、技术规格以及商务服务要求。

(6) 履约验收其他事项：采购人根据国家有关规定、招标文件、中标人的投标文件以及合同约定的内容和验收标准进行验收，采购人可以视项目情况邀请第三方机构或者参加本项目投标的落标人参与验收。验收情况作为支付货款的依据。如有异议，以相关质量技术检验检测机构的检验结果为准，如产生检验检测费用，则该费用由过失方承担。

#### 5. 组成合同的文件

本协议书与下列文件一起构成合同文件，如下述文件之间有任何抵触、矛盾或歧义，应按以下顺序解释：

- (1) 政府采购合同及其变更、补充协议
- (2) 政府采购合同专用条款
- (3) 政府采购合同通用条款
- (4) 中标（成交）通知书
- (5) 投标（响应）文件
- (6) 采购文件
- (7) 有关技术文件，图纸
- (8) 国家法律、行政法规和规章制度规定或合同约定的作为合同组成部分的其他文件

#### 6. 合同的履行、变更和解除

(1) 合同签订后并经甲方备案通过即具法律效力，甲乙双方均须认真履行，不得随意解除合同，如甲方备案未能通过的，双方应就本协议另行约定处理方案。

(2) 甲乙双方不得擅自变更合同。如因项目实际情况确需变更，须经双方书面认可方可变更并备案通过后生效。

#### 7. 违约责任

- (1) 除如因战争、严重火灾、水灾、台风、地震和其他甲乙双方认可的不可抗力事件



外，甲乙双方不得随意解除合同，否则按违约处理。

(2) 乙方提供的货物（设备）不符合合同约定的质量标准或存在产品质量缺陷，甲方有权要求乙方及时修理、重作、更换，乙方应承担因此而发生的一切费用，同时甲方有权拒收并追究乙方责任。因乙方更换而造成逾期交货，则按逾期交货处理。

(3) 乙方应保证货物（设备）由原厂生产的全新产品，无侵权行为，表面无划痕、无任何缺陷隐患，在中国境内可依常规安全合法使用，乙方应保证进货渠道的合法性。一经发现存在上述问题，甲方有权要求按照货物（设备）原值退货退款，乙方需承担由此产生的一切费用和损失。

(4) 乙方应按照本合同规定的时间、地点交货和提供相关服务。在履行合同过程中，如遇不可抗力，应及时以书面形式将迟延的事实、可能迟延的期限和理由通知甲方。

(5) 无正当理由逾期交付货物（供货、安装调试完毕），每逾期 1 周（7 日）乙方向甲方偿付逾期交货部分货款总额的 5% 的违约金，不足 1 周（7 天）的按日折算，乙方需在 3 日内将违约金支付给甲方。

(6) 如乙方逾期交付货物（供货、安装调试完毕）达 70 天。甲方有权单方解除合同，甲方解除合同通知自到达乙方时生效。乙方向甲方偿付合同总额 5% 的违约金，乙方需在 3 日内将违约金支付给甲方，并退还甲方已支付的预付款。

(7) 验收过程中，甲乙双方因质量问题发生争议，由甲方所在地或上一级质量技术监督单位进行质量鉴定。经鉴定质量合格，鉴定费由甲方承担；鉴定质量不合格，鉴定费用由乙方承担。鉴定质量不合格的，甲方有权拒收、有权单方解除合同并要求乙方赔偿因此造成的一切损失，乙方应在 3 日内向甲方偿付合同总额 5% 的违约金，并退还甲方已支付的预付款。在此情况下，乙方给甲方造成的实际损失高于违约金的，对高出违约金的部分乙方应予以赔偿。

(8) 当违约金超过履约保证金时，超过部分甲方有权从合同总价款中扣除，用于补偿违约金不足的部分。

## 8. 合同争议的解决

本合同履行过程中发生的任何争议，双方当事人均可通过和解或者调解解决；不愿和解、调解或者和解、调解不成的，可以选择下列第 (2) 种方式解决：

- (1) 将争议提交      仲裁委员会依申请仲裁时其现行有效的仲裁规则裁决；
- (2) 向 合同履行地 人民法院起诉。


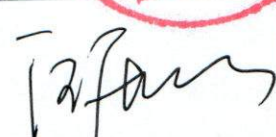
## 9. 合同生效

本合同自双方当事人签字并加盖单位印章后生效（如授权代表代为签字，应将《授权委托书》作为附件）。

## 10. 合同份数

本合同一式捌份，甲方执陆份，乙方执贰份，均具有同等法律效力。



甲方（采购人）		乙方（供应商）	
单位名称 (公章或合同章)	河南省科学院碳基复合材料研究院	单位名称 (公章或合同章)	燕山大学
法定代表人或其委托代理人 (签章)		法定代表人或其委托代理人 (签章)	
住所	河南省郑州市高新技术产业开发区长椿路 11 号	住所	河北省秦皇岛市海港区河北大街西段 438 号
联系人	王沛	联系人	汪殿龙
联系电话	0371-66322766	联系电话	13933010740
通信地址	河南省郑州市高新技术产业开发区长椿路 11 号	通信地址	河北省秦皇岛市海港区河北大街西段 438 号
邮政编码	450046	邮政编码	066004
电子邮箱	wangpei@hnas.ac.cn	电子邮箱	dianlong_wang@ysu.edu.cn
统一社会信用代码	12410000MB1P85731E	统一社会信用代码	121300004024685546
开户名称	河南省科学院碳基复合材料研究院	开户名称	燕山大学
开户银行	中国交通银行郑州纬五路支行	开户银行	中国工商银行秦皇岛分行燕大支行
银行账号	411636999011002954142	银行账号	0404321319300000651





## 第二节 政府采购合同通用条款

### 1. 定义

#### 1.1 合同当事人

(1) 采购人（以下称甲方）是指使用财政性资金，通过政府采购方式向供应商购买货物及其相关服务的国家机关、事业单位、团体组织。

(2) 供应商（以下称乙方）是指参加政府采购活动并且中标（成交），向采购人提供合同约定的货物及其相关服务的法人、非法人组织或者自然人。

(3) 其他合同主体是指除采购人和供应商以外，依法参与合同缔结或履行，享有权利、承担义务的合同当事人。

#### 1.2 本合同下列术语应解释为：

(1) “合同”系指合同当事人意思表示达成一致的任何协议，包括签署的政府采购合同协议书及其变更、补充协议，政府采购合同专用条款，政府采购合同通用条款，中标（成交）通知书，投标（响应）文件，采购文件，有关技术文件和图纸，以及国家法律、行政法规和规章制度规定或合同约定的作为合同组成部分的其他文件。

(2) “合同价款”系指根据本合同规定乙方在全面履行合同义务后甲方应支付给乙方的价款。

(3) “货物”系指乙方根据本合同规定须向甲方提供的各种形态和种类的物品，包括原材料、设备、产品（包括软件）及相关的其备品备件、工具、手册及其他技术资料 and 材料等。

(4) “相关服务”系指根据合同规定，乙方应提供的与货物有关的技术、管理和其他服务，包括但不限于：管理和质量保证、运输、保险、检验、现场准备、安装、集成、调试、培训、维修、废弃处置、技术支持等以及合同中规定乙方应承担的其他义务。

### 2. 合同标的及金额

2.1 合同标的及金额应与中标（成交）结果一致。乙方为履行本合同而发生的所有费用均应包含在合同价款中，甲方不再另行支付其他任何费用。

### 3. 履行合同的时间、地点和方式

3.1 乙方应当在约定的时间、地点，按照约定方式履行合同。

### 4. 甲方的权利和义务

4.1 签署合同后，甲方应确定项目负责人（或项目联系人），负责与本合同有关的事务。甲方有权对乙方的履约行为进行检查，并及时确认乙方提交的事项。甲方应当配合乙方完成相关项目实施工作。

4.2 甲方有权要求乙方按时提交各阶段有关安排计划，并有权定期核对乙方提供货物数量、规格、质量等内容。甲方有权督促乙方工作并要求乙方更换不符合要求的货物。

4.3 甲方有权要求乙方对缺陷部分予以修复，并按合同约定享有货物保修及其他合同约



定的权利。

4.4 甲方应当按照合同约定及时对交付的货物进行验收，未在【政府采购合同专用条款】约定的期限内对乙方履约提出任何异议或者向乙方作出任何说明的，视为验收通过。

4.5 甲方应当根据合同约定及时向乙方支付合同价款，不得以内部人员变更、履行内部付款流程等为由，拒绝或迟延支付。

4.6 国家法律法规规定及【政府采购合同专用条款】约定应由甲方承担的其他义务和责任。

## 5. 乙方的权利和义务

5.1 签署合同后，乙方应确定项目负责人（或项目联系人），负责与本合同有关的事务。

5.2 乙方应按照合同要求履约，充分合理安排，确保提供的货物及相关服务符合合同有关要求。接受项目行业管理部门及政府有关部门的指导，配合甲方的履约检查及验收，并负责项目实施过程中的所有协调工作。

5.3 乙方有权根据合同约定向甲方收取合同价款。

5.4 国家法律法规规定及【政府采购合同专用条款】约定应由乙方承担的其他义务和责任。

5.5 乙方有权依据合同约定和项目需要，向甲方了解有关情况，调阅有关资料等，甲方应予积极配合。

## 6. 合同履行

6.1 甲乙双方应当按照【政府采购合同专用条款】约定顺序履行合同义务；如果没有先后顺序的，应当同时履行。

6.2 甲乙双方按照合同约定顺序履行合同义务时，应当先履行一方未履行的，后履行一方有权拒绝其履行请求。先履行一方履行不符合约定的，后履行一方有权拒绝其相应的履行请求。

## 7. 货物包装、运输、保险和交付要求

7.1 本合同涉及商品包装、快递包装，除【政府采购合同专用条款】另有约定外，包装应适应远距离运输、防潮、防震、防锈和防野蛮装卸等要求，确保货物安全无损地运抵【政府采购合同专用条款】约定的指定现场。

7.2 除【政府采购合同专用条款】另有约定外，乙方负责办理将货物运抵本合同规定的交货地点，并装卸、交付至甲方的一切运输事项，相关费用应包含在合同价款中。

7.3 货物保险要求按【政府采购合同专用条款】规定执行。

7.4 除采购活动对商品包装、快递包装达成具体约定外，乙方提供产品及相关快递服务涉及到具体包装要求的，应不低于《商品包装政府采购需求标准（试行）》《快递包装政府采购需求标准（试行）》标准，并作为履约验收的内容，必要时甲方可以要求乙方在履约验收环节出具检测报告。



7.5 乙方在运输到达之前应提前通知甲方，并提示货物运输装卸的注意事项，甲方配合乙方做好货物的接收工作。

7.6 如因包装、运输问题导致货物损毁、丢失或者品质下降，甲方有权要求降价、换货、拒收部分或整批货物，由此产生的费用和损失，均由乙方承担。

7.7 在合同履行过程中，如果乙方遇到不能按时交付货物的情况，应及时以书面形式将不能按时交付货物的理由、预期延误时间通知甲方；甲方收到乙方通知后，认为其理由正当的，可以书面形式酌情同意乙方可以延长交货的具体时间。甲方认为乙方理由不正当的，乙方应保证按时交付货物，因乙方不能按时交付货物给甲方造成的损失，由乙方承担赔偿责任。

## 8. 质量标准和保证

### 8.1 质量标准

(1) 本合同下提供的货物应符合合同约定的品牌、规格型号、技术性能、配置、质量、数量等要求。质量要求不明确的，按照强制性国家标准履行；没有强制性国家标准的，按照推荐性国家标准履行；没有推荐性国家标准的，按照行业标准履行；没有国家标准、行业标准的，按照通常标准或者符合合同目的的特定标准履行。

(2) 采用中华人民共和国法定计量单位。

(3) 乙方所提供的货物应符合国家有关安全、环保、卫生的规定。

(4) 乙方应向甲方提交所提供货物的技术文件，包括相应的中文技术文件，如：产品目录、图纸、操作手册、使用说明、维护手册或服务指南等。上述文件应包装好随货物一同发运。

### 8.2 保证

(1) 乙方应保证提供的货物完全符合合同规定的质量、规格和性能要求。乙方应保证货物在正确安装、正常使用和保养条件下，在其使用寿命期内具备合同约定的性能。存在质量保证期的，货物最终交付验收合格后在【政府采购合同专用条款】规定或乙方书面承诺（两者以较长的为准）的质量保证期内，本保证保持有效。

(2) 在质量保证期内所发现的缺陷，甲方应尽快以书面形式通知乙方。

(3) 乙方收到通知后，应在【政府采购合同专用条款】规定的响应时间内以合理的速度免费维修或更换有缺陷的货物或部件。

(4) 在质量保证期内，如果货物的质量或规格与合同不符，或证实货物是有缺陷的，包括潜在的缺陷或使用不符合要求的材料等，甲方可以追究乙方的违约责任。

(5) 乙方在约定的时间内未能弥补缺陷，甲方可采取必要的补救措施，但其风险和费用将由乙方承担，甲方根据合同约定对乙方行使的其他权利不受影响。

## 9. 权利瑕疵担保

9.1 乙方保证对其出售的货物享有合法的权利。

9.2 乙方保证在交付的货物上不存在抵押权等担保物权。



9.3 如甲方使用上述货物构成对第三人侵权的，则由乙方承担全部责任。

## 10. 知识产权保护

10.1 乙方对其所销售的货物应当享有知识产权或经权利人合法授权，保证没有侵犯任何第三人的知识产权等权利。因违反前述约定对第三人构成侵权的，应当由乙方方向第三人承担法律责任；甲方依法向第三人赔偿后，有权向乙方追偿。甲方有其他损失的，乙方应当赔偿。

## 11. 保密义务

11.1 甲、乙双方对采购和合同履行过程中所获悉的国家秘密、工作秘密、商业秘密或者其他应当保密的信息，均有保密义务且不受合同有效期所限，直至该信息成为公开信息。泄露、不正当地使用国家秘密、工作秘密、商业秘密或者其他应当保密的信息，应当承担相应责任。其他应当保密的信息由双方在【**政府采购合同专用条款**】中约定。

## 12. 合同价款支付

12.1 合同价款支付按照国库集中支付制度及财政管理相关规定执行。

12.2 对于满足合同约定支付条件的，甲方原则上应当自收到发票后 10 个工作日内将资金支付到合同约定的乙方账户，不得以机构变动、人员更替、政策调整等为由迟延付款，不得将采购文件和合同中未规定的义务作为向乙方付款的条件。具体合同价款支付时间在【**政府采购合同专用条款**】中约定。

## 13. 履约保证金

13.1 乙方应当以支票、汇票、本票或者金融机构、担保机构出具的保函等非现金形式提交。

13.2 如果乙方出现【**政府采购合同专用条款**】约定情形的，履约保证金不予退还；如果乙方未能按合同约定全面履行义务，甲方有权从履约保证金中取得补偿或赔偿，且不影响甲方要求乙方承担合同约定的超过履约保证金的违约责任的权利。

13.3 甲方在项目通过验收后按照【**政府采购合同专用条款**】规定的时间内将履约保证金退还乙方。

## 14. 售后服务

14.1 除项目不涉及或采购活动中明确约定无须承担外，乙方还应提供下列服务：

- (1) 货物的现场移动、安装、调试、启动监督及技术支持；
- (2) 提供货物组装和维修所需的专用工具和辅助材料；
- (3) 在制造商所在地或指定现场就货物的安装、启动、运营、维护、废弃处置等对甲方操作人员进行培训；
- (4) 【**政府采购合同专用条款**】规定由乙方提供的其他服务。

14.2 乙方提供的售后服务的费用已包含在合同价款中，甲方不再另行支付。



## 15. 不可抗力

15.1 不可抗力是指合同双方不能预见、不能避免且不能克服的客观情况。

15.2 任何一方对由于不可抗力造成的部分或全部不能履行合同不承担违约责任。但迟延履行后发生不可抗力的，不能免除责任。

15.3 遇有不可抗力的一方，应及时将事件情况以书面形式告知另一方，并在事件发生后及时向另一方提交合同不能履行或部分不能履行或需要延期履行的详细报告，以及证明不可抗力发生及其持续时间的证据。

15.4 如果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，延长的期限应相当于不可抗力所影响的时间；不可抗力致使合同有变更必要的，双方当事人应及时以书面形式变更合同。

## 16. 政府采购政策

16.1 本合同应当按照规定执行政府采购政策。

16.2 本合同依法执行政府采购政策的方式和内容，属于合同履行验收的范围。甲乙双方未按规定要求执行政府采购政策造成损失的，有过错的一方应当承担赔偿责任，双方都有过错的，各自承担相应的责任。

16.3 对于为落实中小企业支持政策，通过采购项目整体预留、设置采购包专门预留、要求以联合体形式参加或者合同分包等措施签订的采购合同，应当明确标注本合同为中小企业预留合同。其中，要求以联合体形式参加采购活动或者合同分包的，须将联合协议或者分包意向协议作为采购合同的组成部分。

## 17. 法律适用

17.1 本合同的订立、生效、解释、履行及与本合同有关的争议解决，均适用法律、行政法规。

17.2 本合同条款与法律、行政法规的强制性规定不一致的，甲乙双方当事人应按照法律、行政法规的强制性规定修改本合同的相关条款。

## 18. 通知

18.1 本合同甲、乙任何一方向对方发出的通知、信件、数据电文等，应当发送至本合同第一部分《政府采购合同协议书》所约定的通讯地址、联系人、联系电话或电子邮箱。

18.2 一方当事人变更名称、住所、联系人、联系电话或电子邮箱等信息的，应当在变更后3日内及时书面通知对方，对方实际收到变更通知前的送达仍为有效送达。

18.3 本合同一方给另一方的通知均应采用书面形式，传真或快递送到本合同中规定的对方的地址和办理签收手续。

18.4 通知以送达之日或通知书中规定的生效之日起生效，两者中以较迟之日为准。

## 19. 合同未尽事项



19.1 合同未尽事项见【**政府采购合同专用条款**】。

19.2 合同附件与合同正文具有同等的法律效力。



### 第三节 政府采购合同专用条款

第二节 第 4.4 款	履约验收中甲方提出异议或作出说明的期限	如有异议，甲方在货到一个月内向乙方提出，乙方应在接到甲方异议的 7 天内做出书面答复，否则视为乙方同意甲方提出的异议和处理意见
第二节 第 4.6 款	约定甲方承担的其他义务和责任	/
第二节 第 5.4 款	约定乙方承担的其他义务和责任	/
第二节 第 6.1 款	履行合同义务的顺序	/
第二节 第 7.1 款	包装特殊要求	/
	指定现场	/
第二节 第 7.2 款	运输特殊要求	/
第二节 第 7.3 款	保险要求	/
第二节 第 8.2（1）项	质量保证期	验收合格后3年（以最终验收结果单据签订时间为准）
第二节 第 8.2（3）项	货物质量缺陷响应时间	质保期内出现故障，接到甲方通知后，乙方 2 小时内电话响应，24 小时抵达现场。 质保期外，乙方提供该设备终身维修服务，服务响应时间与质保期内保持一致。
第二节 第11.1款	其他应当保密的信息	包括但不限于技术情报、技术资料、商业秘密和商业信息等。
第二节 第 12.2 款	合同价款支付时间	满足合同约定支付条件之日起 30 日内。
第二节 第 13.2 款	履约保证金不予退还的情形	1.乙方不履行合同，履约保证金不予退还； 2.乙方未能按合同约定全面履行业务，甲方有权从履约保证金中取得补偿或赔偿，给甲方造成的损失超过履约保证金数额的，还应当对超过部分予以赔偿；



第二节 第 13.3 款	履约保证金退还 时间	乙方完成其合同义务包括任何保证义务至质保期结束无质量问题之日起7个工作日内，退还乙方履约保证金。
第二节 第 14.1（6）项	乙方提供的其他 服务	质保期内，乙方应对货物及主要部件、配件维修更换，对货物（人为故意损坏除外）提供全免费保修或免费更换；如出现故障，乙方应在接到通知后2小时内响应，24小时内抵达现场进行维修，若问题、故障在检修48小时内仍无法解决，乙方应在3个工作日内免费提供不低于故障货物规格型号档次的备用货物供甲方使用，直至故障货物修复，期间产生的所有费用均由乙方承担。更换的全新配件在使用期间的质保及售后均按本合同执行。 质保期外，乙方应提供货物（设备）的终身维修服务，服务响应时间与质保期内保持一致，质保期外只收取甲方零配件成本费，其他免费。
第二节 第 19.1 款	其他专用条款	项目管理服务：乙方应指定不少于一人全权全程负责本项目的商务服务，以及货物安装、调试、咨询、培训和售后等技术服务工作。（如发生变更应及时书面通知甲方。） 项目负责人： <u>汪殿龙</u> ；联系电话： <u>13933010740</u>

附件 1：货物分项报价一览表

附件 2：配置清单

附件 3：技术参数

附件 4：售后服务

附件 5：授权委托书

附件 6：中标通知书



## 附件 1：货物分项报价一览表

序号	设备名称	规格参数	品牌	规格型号	产地	制造商名称	单位	数量	单价	总价	是否属于小型、微型(监狱、残疾人福利性单位)企业生产的产品(填是/否)	备注
1	低压激光-等离子喷涂设备	见附件2	YSU	YSUVPS-120	中国	YSU	套	1	¥ 6,800,000.00 元	¥ 6,800,000.00 元	否	无



## 附件 2：配置清单

序号	设备名称	规格型号	制造商名称	单位	数量
1	等离子电源	HFCPS-120 (额定输出功率 120 kW)	YSU	台	1
2	等离子控制柜	GCC12 (输入功率 1200 W)	YSU	台	1
3	等离子喷枪	F4-VB (80 kW 工作 1 h 以上)	YSU	把	1
4	水电转接箱	WATB11 (额定功率 500 W)	YSU	台	1
5	喷枪冷却系统 (工业冷水机)	RF-D120AQDS-20Y (额定制冷量 60 kW/h)	无锡瑞弗隆制冷科技 有限公司	台	1
6	罐体冷却系统 (工业冷水机)	RF-D120AQDS-20Y (额定制冷量 60 kW/h)	无锡瑞弗隆制冷科技 有限公司	台	1
7	送粉器	VPF2 (粉末粒径 5 ~ 300 $\mu\text{m}$ 送粉速度 0 ~ 300 g/min)	YSU	台	2
8	等离子喷涂水电缆	SDL-F4 (额定工作电流 650 A)	YSU	根	4
9	真空系统	VC-YSU-02 (30 分钟内抽至极限真空度 10 Pa, 工作压力 3000~80000 Pa)	YSU	台	1
10	抽风除尘系统	DRS-YSU-012 (过滤密度 2 $\mu\text{m}$ , 符合 GB16297-96 标准)	YSU	套	1
11	六轴机械手	IRB2600 (经过真空改造, 工作压力 3000-80000 Pa)	ABB(中国)有限公司	台	1
12	转台移动系统	MU400 (经过真空改造, 载重 200kg )	YSU	台	1
13	零件专用工装夹具	专用工装夹具根据甲方要求 设计加工	YSU	套	5
14	半导体激光器	LDM3000-100 (功率 3 kW, 稳定性 $\leq\pm 2\%$ )	南京中科煜宸激光技术 有限公司	套	1

15	激光头	OTS-5 (最大承受功率 3 kW, 最小 光斑直径 2.8 mm)	南京中科煜宸激光技术 有限公司	套	1
16	双比色测温计	M322 (测温范围 1000 ~ 3300 °C)	三铂(天津)科技 有限公司	套	1
17	冷水机	MCWL-50DTR (温度控制范围 15 ~ 35 °C)	三河同飞制冷股份 有限公司	套	1
18	稳压电源	SBW-50KVA (稳压精度±5%可设定)	上海稳峰电气有限公司	套	1
19	箱式喷砂机	1010 侧开门喷砂机 (风机功率 550 W)	中山市鼎成自动化设备 有限公司	个	1
20	造粒机	ZM-GZJ-10 (进风温度 30 ~ 300 °C)	上海祇美电子科技 有限公司	个	1
21	空压机	XS-60 (额定功率 45 kW)	无锡永磁捷豹空压机 有限公司	套	1
22	设备专用电缆	YJV-3×240+2×120	河南华东电缆 股份有限公司	米	240
23	监控摄像头	HIKVISION-400-6	杭州海康威视数字技术 股份有限公司	个	4
24	3 工位操作台	GZT-3	YSU	个	1
25	LED 显示屏幕	P1.538	深圳市华彩创显 有限公司	m <sup>2</sup>	6
26	电弧发生器阴阳极、激 光镜片等易损耗件	F4-VB、OTS-5	YSU	套	10
27	安装、改造、调试 专用工具、维修工具	万用表、电流钳、工具箱、 送粉块等	YSU	套	1



## 附件 3：技术参数

## 技术指标

一. 等离子喷涂系统	
1. 等离子电源	
*电源类型	高频斩波电源
输入电源	AC380 V、50 Hz/60 Hz
*电源额定输出功率	120 kW
空载最高电压	DC190 V
*工作电流	50 ~ 1200 A
*工作电压	10 ~ 120 V
电源特性	恒流源
电流控制精度	≤ 1%
电源外型尺寸	670 mm×820 mm×1800 mm
2. 等离子控制柜	
输入电压	AC220 V、50 Hz
输入功率	1200 W
*控制类型	PLC+MFC+触摸屏+工控机
主气类型及压力	氮气, 氩气 (覆盖 0.3 ~ 0.7 MPa)
次气类型及压力	氢气 (≤0.4 MPa), 氦气 (≤0.4 MPa)
送粉载气类型及压力	氮气或氩气 (≤0.4 MPa)
*气体使用方式	氩气, 氩气+氢气、氮气、氮气+氢气、氩气+氮气+氢气
MFC 重复精度	≤ ± 0.2% F.S
MFC 准确度	≤ ± 1% F.S
输出电压表数值	± 2 V
输出电流表数值	± 1 A
3. 等离子喷枪	
*最大功率	80 kW, 可于 80 kW 工况下连续工作 ≥ 1 h
工艺气体	氩气、氦气、氢气、氮气
4. 水电转接箱	
输入电压	AC220 V、50/60 Hz
额定功率	500 W
控制方式	外控
输出高频电压	AC 2000 ~ 3000 V

外型尺寸	600 mm×500 mm×1000 mm
<b>5. 冷却系统-1（冷却喷枪）</b>	
循环水箱容量	300 L
制冷量	60 kW
出水温度波动	≤ 1 °C
冷凝风机	54000m <sup>3</sup> /h×2
冷却系统输入总功率	20 kW
<b>冷却系统-2（冷却罐体）</b>	
循环水箱容量	300 L
制冷量	60 kW
出水温度波动	≤ 1 °C
冷却系统风机功率	54000m <sup>3</sup> /h×2
冷却系统输入总功率	20 kW
<b>6. 送粉器</b>	
*控制方式	PLC+触摸屏，数字化设定，配方设定
送粉转速控制	数字化设定，带反馈
搅拌转速控制	数字化设定，带反馈
*送粉桶容积	1.5 L×2
送粉气体	氩气或氮气
送粉气体压力	0.1 ~ 0.5 MPa
*送粉速度	0 ~ 18kg/h（0 ~ 300 g/min）
送粉精度	1%
粉末粒径	5 ~ 300 μm
送粉气体(氩气)流量	0 ~ 20 L/min 无级可调，数字化设定
送粉器外型尺寸	≤ 640 mm×500 mm×1530mm
送粉器重量	48 kg
显示表	7寸触摸屏
气体控制	ALICAT 质量流量控制器，数字化闭环控制
电机	数字化设定转速，含转速反馈
<b>7. 等离子喷涂系统水电缆</b>	
爆破压力	40 kg
耐温	150 °C
工作压力	30 kg
最大直流工作电流	1000 A



额定工作电流	650 A
工作水温	50 °C
<b>二. 真空系统</b>	
*极限抽速	可在 30 分钟内抽至 10 Pa
冷却水用量	≥ 100 L/min
*真空罐尺寸	Φ2000 mm×3000 mm
真空系统工作模式	可抽真空形成低压真空，也可抽完真空充填惰性气体保护
*机械手、转台移动系统	真空室内配可移动平台小车，通过电动装置将机械手与转台推到真空罐出口位置，便于生产装卸喷涂工件
<b>三. 除尘系统</b>	
风机功率	12kW
滤芯数量	24 个
过滤密度	2 μm
排放标准	达到大气污染物排放限值：TSP<120 mg/m <sup>3</sup> ，符合 GB16297-96《大气污染物排放标准》标准
<b>四. 六轴机械手</b>	
*类型	ABB
电源电压	200 ~ 600 V, 50/60 Hz
轴数	6 个
臂展	1650 mm
重复定位精度	0.05 mm
机器人本体重量	272 至 284 kg
荷重	20 kg
轴 1 旋转	+180°至-180°; 175°/s
轴 2 手臂	+150°至-90°; 175°/s
轴 3 手腕	+75°至-180°; 175°/s
轴 4 旋转	+400°至-400°; 360°/s
轴 5 弯曲	+120°至-120°; 360°/s
轴 6 翻转	+400°至-400°; 500°/s
<b>五. 单工位转台</b>	
*联动控制	与机械手联动
转速	0 ~ 300 r/min

载重	200 kg
*转台及夹具要求	≥ 600 mm，含三爪卡盘（Φ200 mm），配多试样夹持工装夹具 5 套
<b>六.激光系统</b>	
*激光器功率	3 kW
激光器类型	半导体激光器
激光器波长范围	900 ~ 1070 nm
*激光器光束质量	110 mm.mrad
激光器功率稳定性	≤ ± 2%
激光器光纤芯径	1000 μm, NA 0.2
激光器光纤长度	20 m
*激光器质保	半导体激光元器件 5 年质保，系统其他元件 2 年质保
冷水机类型	双温双控型水冷机
温度控制范围	15 ~ 35 °C
温度控制精度	优于 ±1 °C
激光头接口	与光纤匹配
激光头最大承受功率	3 kW
激光头最小光斑直径	2.8 mm
*双比色测温仪监测温度	1000 ~ 3300 °C
控制方式	闭环反馈控制激光器调节功率
稳压电源精度	± 5%可设定
稳压电源容量	50 kVA
<b>七.其他</b>	
箱式喷砂机	工作舱尺寸：1000×1000×780 mm
造粒机	进风温度：覆盖30 ~ 300 °C（自动控制调节）
配件	空压机：排气量 6 m <sup>3</sup> ，排气压力 1.25 MPa； 电弧发生器阴阳极、激光镜片等易损耗件各另配送 2 套； 配送型号为YJV-3×240+2×120（长度≥240 m）的设备专用电缆
其它	具备自动化控制功能；配4个监控摄像头、操作台和显示屏幕，操作台3个工作位，显示屏幕为LED显示屏，整体尺寸2 m × 3 m；承包设备进场及安装所需额外配套工程等



## 技术方案

### 一、等离子喷涂系统

喷涂系统主要由等离子喷涂电源、等离子控制柜、真空送粉器、水电转接箱和等离子喷枪五部分组成。如图1-1所示。

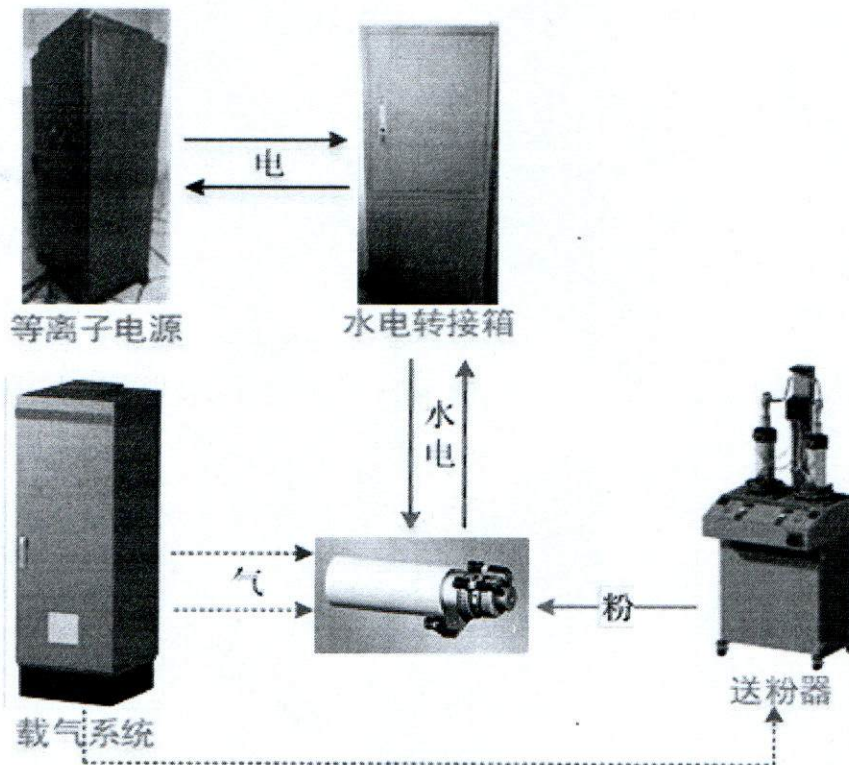


图1-1 喷涂系统组成图

等离子喷涂电源为等离子喷涂提供能量。电源作为等离子喷涂系统的一个核心设备，起到为等离子喷涂提供能量的作用，其外特性及动特性都要满足等离子喷涂要求。本电源包含一个换热器及两套散热系统，以便在较高的环境温度下（最高使用环境温度50℃），电源更好地运行工作。电源最大可提供1200 A，使用防尘罩保证电源可以稳定的在脏污环境中使用。其外特性和动特性都要满足等离子喷涂的要求。等离子电源机柜采用立式机柜，机柜下边安装变压器，往上依次安装整流器、输入控制器、高频斩波器、水冷系统，机柜顶部安装整机风冷风扇。

电源由电源柜、基座、软启动模块、12脉整流滤波器、高频斩波器及散热系统组成。电源的整机结构如图1-2所示。

等离子喷涂高频斩波电源输出功率可以在低压状态下，满足喷枪功率 $\geq 80\text{kW}$ ，在30-800 mbar (3000-80000 Pa) 环境下1小时以上持续喷涂作业。等离子喷涂电源的技术指标如表1-1所示。

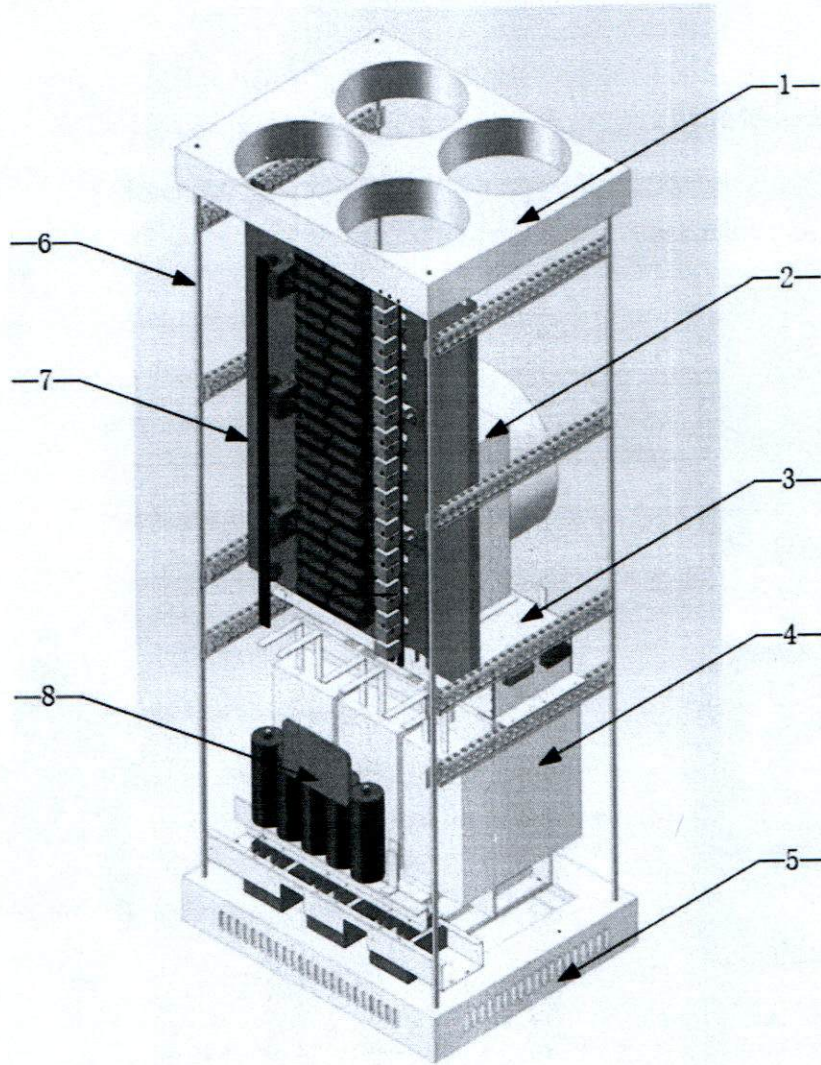


图1-2 电源整机结构

表1-1 等离子喷涂电源的技术指标表

内容	指标
*电源类型	高频斩波电源
输入电源	AC380 V、50 Hz/60 Hz
*电源额定输出功率	120 kW
空载最高电压	DC190 V
*工作电流	50 ~ 1200 A
*工作电压	10 ~ 120 V
电源特性	恒流源
电流控制精度	≤1 %
电源外型尺寸	670×820×1800 mm



等离子控制柜是喷涂系统的核心控制部件，它用来给喷枪提供稳定的工作气体，可以控制和管理喷涂过程中所使用的气体，同时也为真空送粉器提供载气，一般气体为氩气、氮气、氦气、氢气等。等离子控制柜的主要功能如下：

(1) 等离子控制柜具有控制和监测工艺气体和压缩空气管线，并对工艺气体和压缩空气的流量控制精度高、响应速度快、抗干扰强度高。

(2) 等离子控制柜具有气体泄露检测功能，可以在气体泄漏时发出声光报警信号。

等离子控制柜技术指标如表1-2所示。

表1-2 等离子控制柜技术指标

参数	指标
输入电压	AC220 V、50 Hz
输入功率	1200 W
*控制类型	PLC+MFC+触摸屏+工控机
主气类型及压力	氮气，氩气（覆盖 0.3 ~ 0.7 MPa）
次气类型及压力	氢气（≤0.4 MPa），氦气（≤0.4 MPa）
送粉载气类型及压力	氮气或氩气（≤0.4 MPa）
*气体使用方式	氩气，氩气+氢气、氮气、氮气+氢气、 氩气+氮气+氢气
MFC 重复精度	≤±0.2% F.S
MFC 准确度	≤±1% F.S
输出电压表数值	±2 V
输出电流表数值	±1 A

真空控制柜的主要功能为接收组态软件的控制命令，完成真空室压力的控制，同时监测真空室的工作状态，将监测数据传回组态软件。本方案使用 PROFIBUS 从站通讯模块和数字量/模拟量模块扩展模块（数字量输出模块、4AD 模拟量输入模块和 4DA 模拟量输出模块），来实现真空控制柜的设计。其中控制对象有：（1）数字量输出信号：电磁阀（阀 1、阀 2、阀 3 和充氩阀）、蝶阀（阀 4 和阀 5）；（2）模拟量输入信号：和蝶阀（阀 1 和阀 5）；（3）模拟量输出信号：蝶阀（阀 1 和阀 5）（4）RS485 通讯信号：真空计。

集成控制柜可以通过 CANOPEN、RS485 总线和 Ethernet 总线远程控制可控气氛等离子喷涂其他设备。设备连接如图 1-3 所示。

集成控制中心还配备容易操作的控制面板，便于操作和监控整个工艺过程，并能保存和管理喷涂过程信息，同时具备故障报警和自诊断功能。

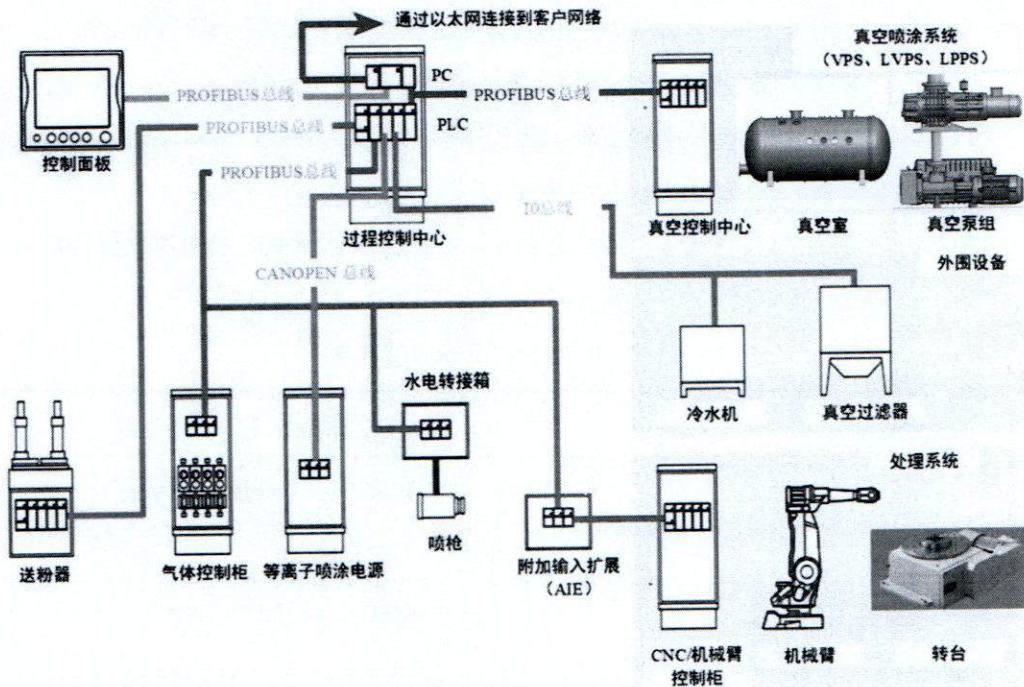


图1-3 集成控制柜设备连接图

喷枪是喷涂设备中最为关键的部件之一，实际上是一个非转移弧等离子发生器，它主要由阳极（喷嘴）、阴极（电极头）、调节阀和控制装置等组成。喷枪是将等离子喷涂的材料送入等离子体发生器中进行喷涂的装置，并集中了整个喷涂设备系统的粉、电、水、气等。

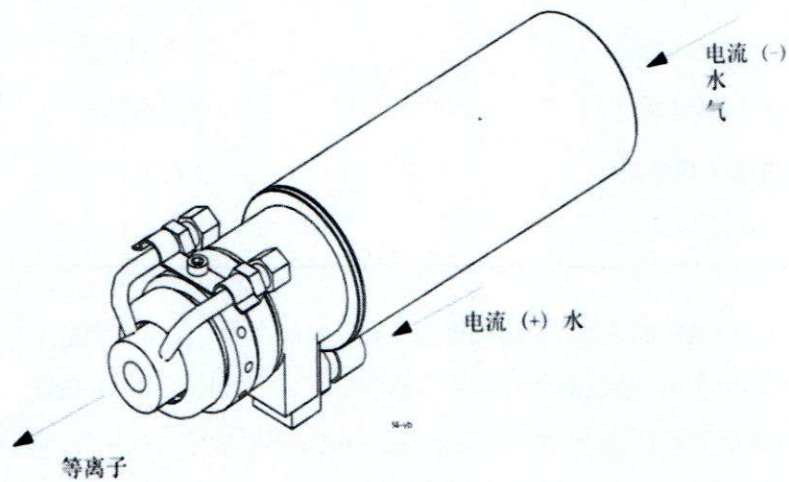


图1-4 F4-VB等离子喷枪结构示意图

F4-VB等离子喷枪的技术指标如表1-3所示。

表1-3 F4-VB等离子喷枪的技术指标

参数	指标
工艺气体	氩气、氦气、氢气、氮气
额定功率	80 kW, 可于 80 kW 工况下连续工作≥1 h



水电转接箱分为上下两个部分，上部分为高频点火电路，用来实现喷枪的高频点火。下半部分电路为喷枪持续提供直流电，为等离子喷涂提供能量，其与喷枪采用水电缆相连。水电缆的心部是中空的，同时保证水和电的供应。水电缆从喷枪阳极进入，阴极出来，水流经过喷枪后回到冷水机。水电转接箱中还具有检测冷却水质量的传感器，可以实时反馈冷却水状态。水电转接箱功能如下：

(1) 向喷枪提供高频电流，并通过在其上集成的高频点火电路，使喷枪的阴极和阳极间的惰性气体在高频高压脉冲电流的作用下电离产生电弧实现点火。

(2) 向高温工作条件下的喷枪输入一定温度、压力、流量的冷却水，用于冷却喷枪。

(3) 通过带有 Ethernet 接口数字量模块和模拟量模块向过程控制中心实时提供冷却水的出水和回水温度、出水和回水压力、水流量，用于判断冷却水质量。

水电转接箱的技术指标如表 1-4 所示。

表 1-4 水电转接箱技术指标

参数	指标	
输入电压	AC220 V、50/60 Hz	
额定功率	500 W	
控制方式	外控	
输出高频电压	AC 2000 ~ 3000 V	
尺寸	长度	600 mm
	宽度	500 mm
	高度	1000 mm

在可控气氛等离子喷涂过程中，冷却系统起着重要的作用，它用于控制喷涂室内的温度，保持喷涂设备、喷涂材料和工件在适宜的温度范围内，以确保喷涂过程的稳定性和效果。其中真空冷却系统模块主要用来调整控制等离子喷涂过程中真空环境温度，同时起到降低真空环境中各热负载部件温度的作用。

冷却水循环系统是一个封闭的系统，通过水泵、冷却器、冷却水管路等组件，将冷却水循环供应到喷涂室中进行冷却。冷却水吸收喷涂过程中产生的热量，然后通过冷却器进行散热，以保持稳定的温度。喷涂设备中的喷枪通常需要保持较低的温度，以防止喷枪堵塞或过热。

喷枪水冷机组主要起到冷却喷枪的作用，喷枪水冷机组通过冷却剂循环冷却，冷却剂由水冷机出水口流向水电转接箱，在由水电转接箱流出冷却剂通过水电缆供给喷枪，对喷枪进行冷却。冷却剂最终汇总流回水冷机得到冷却，再次进行循环。图 1-5 为喷枪水冷回路示意图，冷却系统中各部件如表 1-5 所示，技术指标如表 1-6 所示。

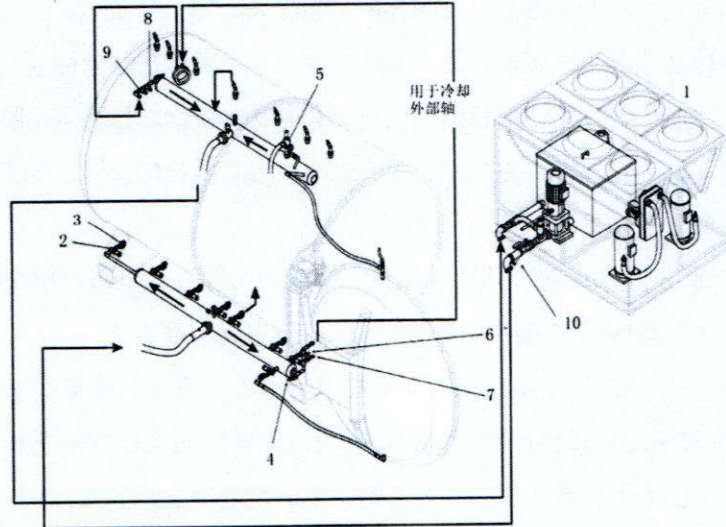


图 1-5 真空室水冷回路示意图

表 1-5 真空冷却系统中各部件

编号	部件名称
1	水冷机组
2	压力调节阀
3	流量计
4	出水量传感器
5	减压阀
6	真空泵输出冷却
7	水电转接箱输出冷却
8	水电转接箱输入
9	真空泵输入冷却
10	单向阀

表 1-6 真空冷却系统技术指标

参数	指标
循环水箱容量	300 L
制冷量	60 kW
出水温度波动	$\leq 1^{\circ}\text{C}$
冷凝风机	$54000\text{m}^3/\text{h}\times 2$
冷却系统输入总功率	20 kW



真空送粉器按照设定好的参数给等离子喷枪提供喷涂粉末,粉末一般为陶瓷粉末或金属粉末,送粉量的波动将对等离子喷涂涂层质量产生显著影响。送粉器功能如下:

(1) 用于储存喷涂材料的容器。储粉器通常具有密封性能,以确保喷涂材料在真空环境下不会受到污染。

(2) 用于将喷涂材料从储粉器中输送到喷涂室。输送装置通常使用真空或压力作为驱动力,通过控制阀门或泵等设备,将喷涂材料精确地输送到喷涂室中。

(3) 用于控制送粉器的运行。控制系统可以实现喷涂材料的输送速度、量的控制,以及监测和调整系统的工作状态。

送粉器技术指标:送粉器的技术指标如表 1-7 所示:

表 1-7 送粉器技术指标

参数	指标
*控制方式	PLC+触摸屏,数字化设定,配方设定
送粉转速控制	数字化设定,带反馈
搅拌转速控制	数字化设定,带反馈
*送粉桶容积	1.5 L×2
送粉气体	氩气或氮气
送粉气体压力	0.1 ~ 0.5 MPa
*送粉速度	0 ~ 18kg/h (0 ~ 300 g/min)
送粉精度	1 %
粉末粒径	5 ~ 300 μm
送粉气体(氩气)流量	0 ~ 20 L/min 无级可调,数字化设定
送粉器外型尺寸	≤ 640 mm×500 mm×1530mm
送粉器重量	48 kg
显示表	7 寸触摸屏
气体控制	ALICAT 质量流量控制器,数字化闭环控制
电机	数字化设定转速,含转速反馈

喷涂过程中,水电缆将水电转接箱流出的冷却剂送给喷枪,对喷枪进行冷却,水电缆指标如表 1-8 所示。

表 1-8 水电缆指标表

性能指标	参数
爆破压力	40 kg
耐温	150 °C
工作压力	30 kg
最大直流工作电流	1000 A
额定工作电流	650 A
工作水温	50 °C

## 二、真空系统

真空系统为可控气氛等离子喷涂工艺提供所需的真空环境和喷涂空间。以 PLC 控制为核心，通过实时采集真空室内的真空度，在喷涂过程中，根据真空度的变化，相应的调节抽气系统的阀门开度，通过对抽气速度的控制以达到稳定真空度的目的。

真空系统主要由真空泵组、真空过滤器、真空计、真空阀门（真空蝶阀）、管道、真空室和真空控制柜等设备组成。图 2-1 为真空系统设备组成示意图，图 2-2 为真空系统设备模型示意图。其中包括罗茨真空泵 1 台（型号 SRP-1000）和油旋片真空泵 1 台（型号 nES300）。

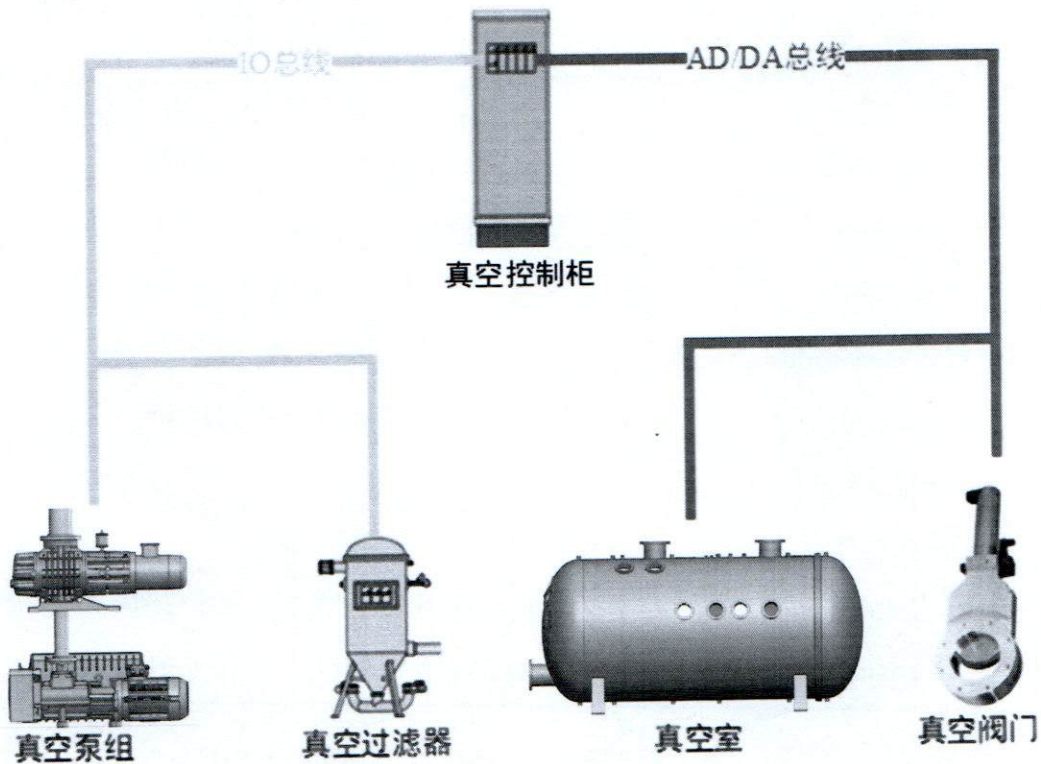


图 2-1 真空系统设备组成图



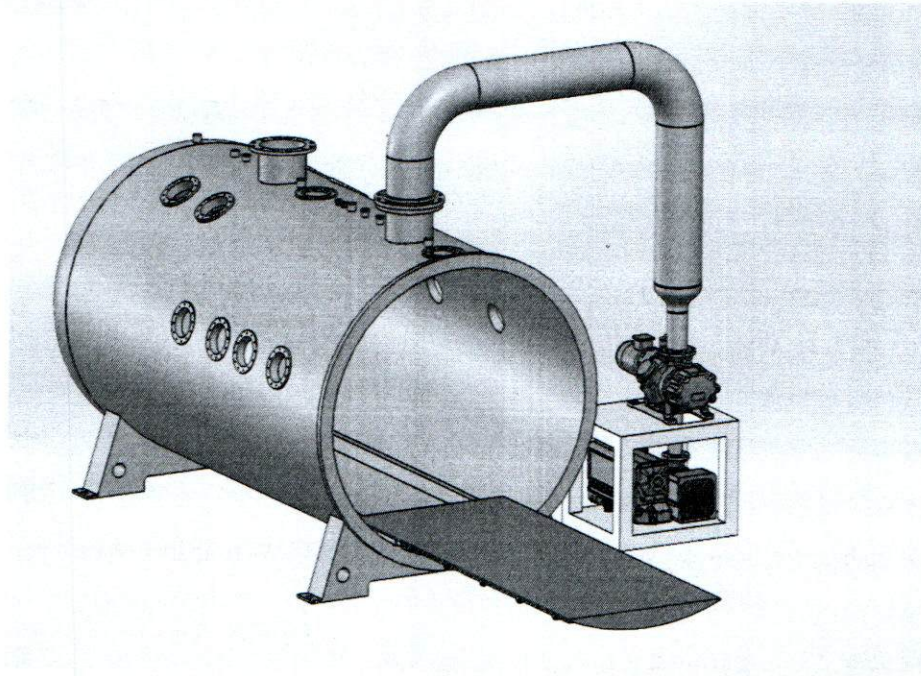


图 2-2 真空系统设备模型图

真空系统的技术参数如表 2-1 所示。

表 2-1 真空系统技术参数

名称	组件名称	参数
真空室	内部尺寸	$\Phi 2000 \times 3000$ mm (内壁直径×直线段长度)
	极限真空度	10 pa
	极限抽速	30 分钟内抽至 10 Pa
	冷却水用量	$\geq 100$ L/min
	真空工作模式	1、抽至低压状态工作； 2、抽真空后填充惰性气体。
其他	机械手、转台移动系统	真空室内配电动平板推车，用于零件装卸、喷涂生产工件。

真空室结构：由 304 不锈钢焊接而成，双层水冷结构，水平放置；真空室内表面做抛光处理，外表面进行喷漆防腐处理，滑动门采用电气驱动快开结构；真空室观察窗口数量 $\geq 4$ ；配套用泵、阀及仪器仪表等关键部件选用国内知名品牌，可实现 30-800 mbar(3000-80000 Pa) 低压状态连续工作。

真空室的主要作用是为可控气氛等离子喷涂提供稳定的真空喷涂环境，并为等离子喷涂提供充足的空间，通过排除空气和其他气体分子，降低环境压力，真空室可以实现喷涂材料



的蒸发和沉积，以达到加工工艺和目标。同时真空室内部空间可供机器人、转台等部件进行放置及全方位运动。真空室具有防止辐射、烟雾、噪音的排放的功能。

为满足真空系统要求，本方案真空室的内部尺寸为  $\Phi 2000 \text{ mm} \times 3000 \text{ mm}$ ，由 304 不锈钢焊接而成，双层水冷结构，水平放置，内表面做抛光处理，外表面进行喷漆防腐处理，真空室观察窗口数量为 4。真空室极限真空度为 10 Pa。

真空室包括以下主要部分：

**真空室壁：**真空室壁 304 不锈钢材料焊接制成，具备足够的密封性能和强度，以确保真空室的紧密密封和安全使用。真空室内表面做抛光处理，外表面进行喷漆防腐处理。

**观察窗：**真空室壁配备 4 个观察窗，以便操作人员观察和监控喷涂过程的进展和情况。

**减压和排气系统：**真空室配备相应的减压和排气系统，用于快速降低压力和排除气体，以创造所需的真空环境。并可在 30 min 内可抽至极限真空度 0.1 mbar（10 Pa）。

**气体进出口：**真空室具备气体进出口，用于引入或排出工艺所需的气体。

**辅助设备：**真空室还可配备加热设备、冷却设备、电源和控制系统等辅助设备，以满足具体喷涂工艺的要求。

真空室主要由控制面板进行控制，包括真空室的开启关闭、工件的装卸、机器人的启动停止、真空室的灯光，清洁、以及紧急情况下急停按钮。

单级油旋泵依据旋转叶片原理工作的。圆形转子固定在泵的主轴上。驱动电机轴通过柔性联轴器来驱动泵的主轴。转子在固定圆筒中旋转，圆筒的中心线偏离转子的中心线，使得转子和圆筒的内壁几乎沿着一条线接触。在转子槽中滑动的叶片将转子和气缸之间的空间分隔成腔室。保证气体可以被吸入，在任何时候气体均可被喷出。以此来保证泵可以近乎无脉动地工作。中控泵配备的网筛起到了避免固体的吸入的作用。并且配备了止回阀来避免关闭后反向旋转。

真空泵通过周围的环境空气包括油雾分离器、风扇叶轮的气流、输送的气体以及真空泵的轴上的风扇轮气流进行冷却。

罗茨真空泵通常与其他类型的真空泵一起在真空系统中用作前级泵。在工作时确保两个壳体的机油油位在油位观察镜的 MIN 和 MAX 标记之间，并确保滴油器至少有三分之二满。真空泵预期安装在潜在的非爆炸性环境中。

罗茨真空泵根据罗茨型机器的认可原理运行，操作简单有效。它具有相同轮廓的两个转子在壳体内沿相反方向旋转。当它们旋转时，气体被吸入每个转子和壳体之间的空间中，气体在那里被捕获，并且通过叶片的旋转，在排放处被推出。该动作对于每个转子的每转重复两次，并且因此对于驱动轴的每转重复四次。转子和气缸之间没有机械接触，因此不需要润滑油。罗茨真空泵配备有自动旁通阀，可限制入口和出口之间的压差。罗茨真空泵的冷却方式为风冷式。罗茨真空泵原理图如图 2-3 所示。

$\Delta P$ =真空泵出口和入口之间的压差。在工作过程中，当超过最大 P 时，旁通阀打开，以



调节油缸的内部压力。

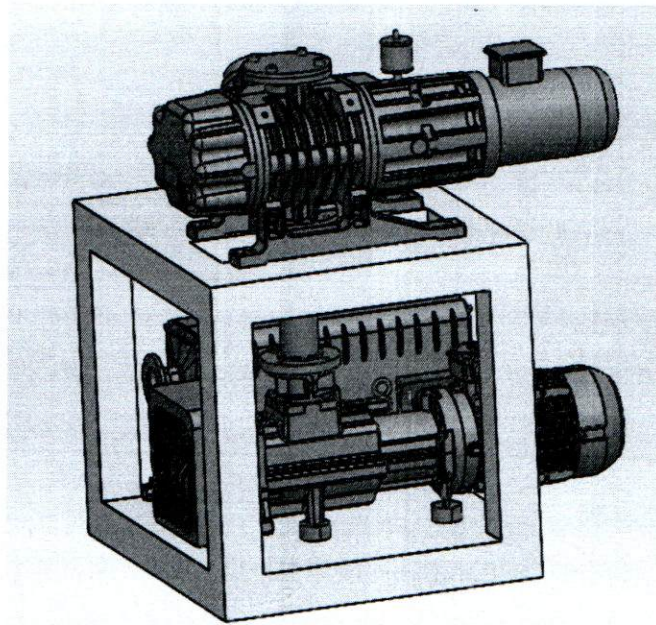


图 2-3 真空泵组模型图

转台与机械手均固定在真空平板推车上，利用平板推车来控制旋转工作台的水平运动。工作车使用国标 304 不锈钢材料焊接而成，行进采用电动控制，可电动控制行进速度、方向，且具有安全锁止机构，平板推车底部与真空罐内预焊接的轨道相互配合，保证真空罐内的轨道行进。平板推车技术参数如表 2-2。

表 2-2 平板推车技术参数技术

参数	指标
尺寸	根据甲方需求定制化设计
材料	304 不锈钢
低压工况	最低可达 10 Pa
驱动方式	电动控制

真空等离子除尘系统由吸风罩、引风管、滤筒除尘器、风机、风机房和控制柜等部分组成。

吸风罩材质为 304 不锈钢，主要安装在真空罐体门上端，在引风机的作用下，吸罩口产生极高的负压，收集和控制开炉时逸出的粉尘。滤筒除尘器作为除尘系统的核心设备，主要起到将含尘气体进行尘气分离，粉尘由灰斗掉落于底部灰桶，洁净空气由净气室排出，采用外滤式的过滤方式，利用电脉冲自动清灰，配有 24 个滤筒。除尘系统的各个设备由引风管进行连接，并通过喷涂控制柜来控制各个电器设备的启动停止，保护各个用电设备长久可靠的运行。除尘系统技术指标如表 2-3 所示：

表 2-3 除尘系统技术指标

名称	规格	单位	数量	说明
风机功率	12	kW	1	无
滤芯数量	复合纤维	个	24	无
过滤密度	2	μm	无	无
排放标准	达到大气污染物排放限值：TSP<120 mg/m <sup>3</sup>	无	无	符合 GB16297-96《大气污染物排放标准》标准

### 三、机器人-转台系统

机器人-转台主要用于低压真空等离子喷涂中喷枪的以及工件的定位的组件，通过机器人带动等离子喷枪运动，对喷枪位置进行定位，同时配合转台旋转运动，对工件进行喷涂工作。机器人选用 ABB IRB2600 20/1.65，转台为机器人的外部扩展轴，选用外部轴电机为 MU400 配 1 台减速器，机器人控制器使用 IRC5，运动编程使用示教器在线编程。机器人控制器使用 IO 口与集成控制柜系统联动。

机器人技术参数如表 3-1 所示、机器人的性能精度如表 3-2 所示、表 3-3 为机器人 6 轴运动范围及速度；真空转台的技术指标如表 3-4。

表 3-1 机器人技术参数指标

参数	指标
机器人底座大小	676×511 mm
机器人高度	IRB 2600-20/1.65 1328 mm
机器人本体重量	272 至 284 kg
电源电压	200-600 V、50/60 Hz
轴数	6 个
荷重	20 kg

表 3-2 机器人的性能精度

参数	指标
臂展	1650 mm
性能重复定位精度 (RP)	0.05 mm
重复循环精度 (RT)	0.13 mm



表 3-3 机器人 6 轴运动范围及速度

参数	指标	指标
轴运动	工作范围	最高速度
轴 1 旋转	+ 180°至- 180°	175°/s
轴 2 手臂	+ 155°至- 95°	175°/s
轴 3 手腕	+ 75° 至- 180°	175°/s
轴 4 旋转	+ 400°至- 400°	360°/s
轴 5 弯曲	+ 120°至- 120°	360°/s
轴 6 翻转	+ 400°至- 400°	500°/s

表 3-4 真空转台的技术参数指标

参数	指标
*联动控制	与机械手联动
转速	0 ~ 300 r/min
载重	200 kg
*转台及夹具要求	≥ 600 mm，含三爪卡盘（Φ200 mm），配定制化多试样夹持工装夹具 5 套

转台的结构尺寸及结构示意图如图 3-1 所示。机器人及转台模型如图 3-2 所示。

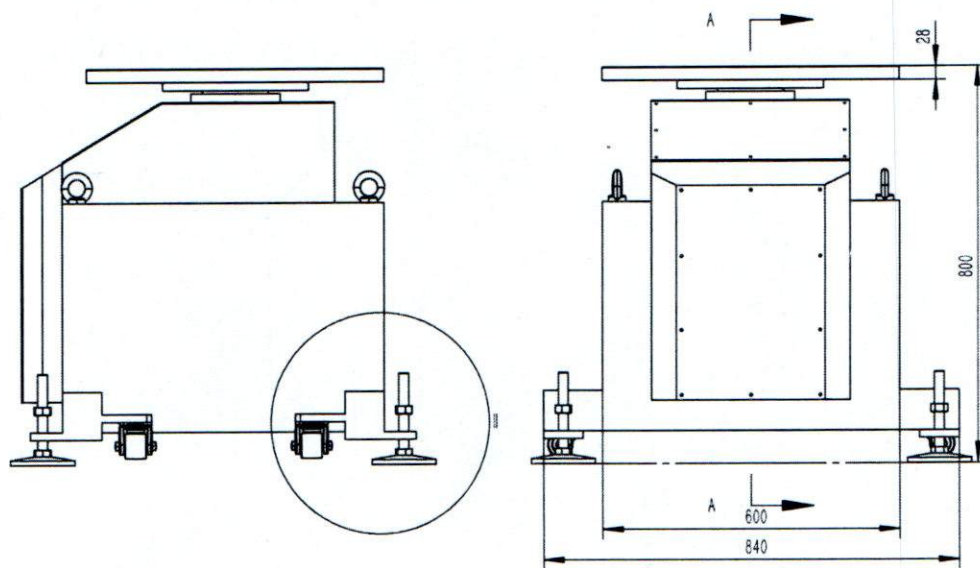


图 3-1 a

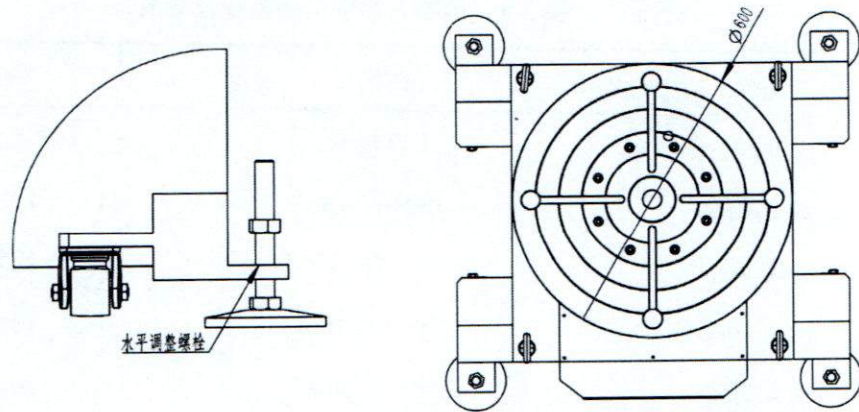


图 3-1 b

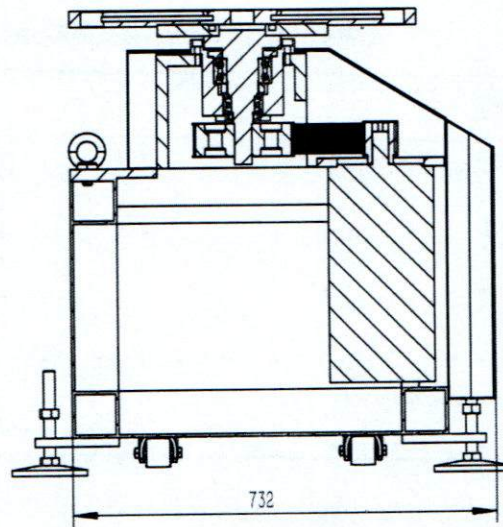


图 3-1 c

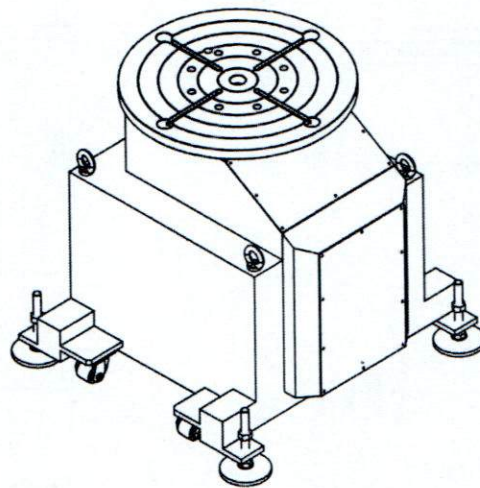


图 3-1 d

图 3-1 转台的结构尺寸及结构示意图



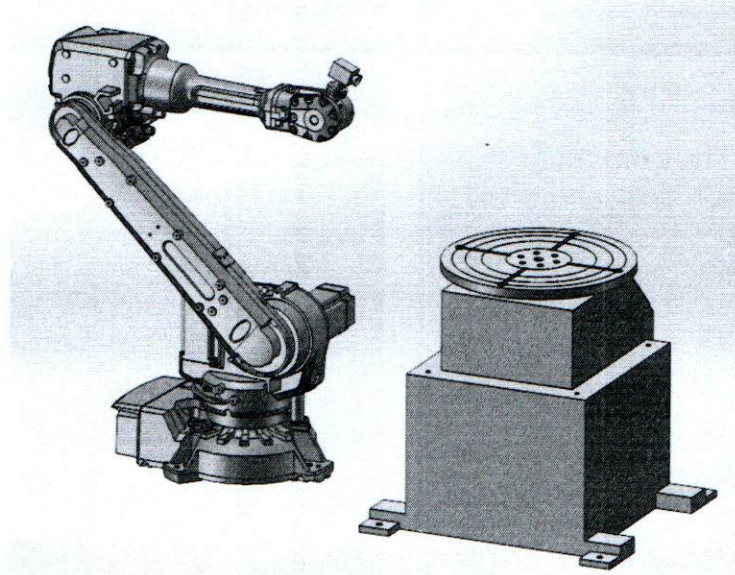


图 3-2 机器人及转台模型图

为保证机器人可以在低压状态下工作，对一套 ABB 机器人、1 台外部轴电机以及 1 台减速器进行低压应用改造，以满足低压环境运动需求。

低压应用改造改造主要包括电机低压改造、编码器低压改造、穿墙连接、机械改造（低压传动润滑改造）、真空室内线束电缆（真空室全部电缆线束制作）、第五、六轴水冷防护。

电气改造主要使用于在低压状态下正常运行，不影响机器人原有功能，改造后机器人能够在规定压强下正常运行，但机器人本体不可长期在高于 120℃、电缆线高于 90℃以上散热条件不好的环境下运行。真空室内电缆适于机器人及外部轴在真空状态运行、屏蔽及柔性可入拖链。真空过墙接头作特殊真空处理、在真空室内侧穿墙隔板法兰固定，镀金插头连接。中继盒置于真空室外，中继盒与穿墙隔板法兰接头连接，机器人控制器与中继盒连接。

#### 四、激光系统

本方案选用南京中科煜宸激光技术公司 3000W 光纤耦合半导体激光器，型号 LDM-3000。南京中科煜宸激光技术半导体激光器结合了先进的半导体激光元器件，如电源和制冷器，其体积小，可根据需要轻松移动。45%的光电转换效率，以及连续运行下的高功率稳定性，使其成为淬火、熔覆、钎焊及金属焊接等工业应用的首选。在高功率下，适用于大面积的熔覆和热处理工作；在中等功率下，适用于金属焊接、铜焊等。

拥有单位体积最大激光功率和单位重量最大激光功率两项世界纪录，当需要考虑空间因素时，3000W LDM 系列激光器会是理想的解决方案。高度仅 22cm、19 寸固定架装系统包括激光探头、控制器、电源和冷却系统。如同所有的南京中科煜宸激光技术的半导体激光器产品一样，激光能通过光纤从 LDM 传到工作站，然后通过束流扫描器或其他光学处理元件将光能会聚到工件上。激光器技术指标如表 4-1 所示。



表 4-1 技术指标

产品型号：LDM-3000-100	
最大输出功率	3kW
激光器类型	半导体激光器
激光器波长范围	900 nm ~ 1070 nm
最小光束质量	110 mm.mrad
光纤芯径	1000 $\mu\text{m}$ , NA 0.2
光纤长度	20 m
功率稳定性	$\leq \pm 2\%$
激光器质保	半导体激光元器件 5 年质保，系统其他元件 2 年质保

激光熔覆头配置三钎双比色红外测温仪 M322，技术指标如表 4-2 所示。通过分光镜模块耦合入同轴光路，能够实时检测熔池温度，将熔池温度实时显示在显示设备中，控制激光器调节功率，形成闭环反馈系统。

表 4-2 技术参数

名称	参数
测温范围	$1000\text{ }^{\circ}\text{C} \leq T \leq 3300\text{ }^{\circ}\text{C}$
通讯输出	RS232/RS485
控制方式	闭环反馈控制激光器调节功率

该系统的水冷机技术参数如表 4-3 所示。该部件为激光器和外光路系统提供循环的冷却水，带走激光器在光电转换过程中产生的多余热量，带走外光路镜片反射激光束过程中所吸收的热量，使激光系统在工作过程中处于热平衡，它是系统稳定运行的有力保障。

表 4-3 总体参数

参数	指标
机器型号	MCWL-50DTR
冷水机类型	双温双控型水冷机
温度控制范围	温度固定型：15-35 $^{\circ}\text{C}$
温度控制精度	优于 $\pm 1\text{ }^{\circ}\text{C}$
循环水	使用去离子水

本系统配置南京中科煜宸激光技术有限公司生产制造的 OTS-5 光学系统，模型如表 4-4



所示。包括准直模块、单向匀光模块、聚焦模块、连接法兰、保护镜模块、气刀模块，实现光纤传输激光的准直、聚焦功能，并形成圆形光斑。

表 4-4 技术参数

参数	指标
激光头接口	LLK-D, 与光纤匹配
激光头最小光斑直径	2.8 mm
最大承受功率	3 kW

为了激光器等高性能部件能稳定可靠运行，采用三相稳压电源，弥补中国的电网不太稳定情况，该系统配备上海稳峰 SBW-50KVA 稳压电源。技术参数如表 4-5 所示。

表 4-5 稳压电源技术参数表

参数	指标
型号	SBW-50 KVA
容量	50 KVA
稳压精度	±5 %可设定

由于舱内工作时产生高温，所以激光头、光纤、水汽管路等外部采用防火耐高温防护布进行包裹防护，可以隔绝舱内高温及粉尘，防高温阻燃措施如图 4-1 所示。



图 4-1 防高温阻燃措施

激光器的光纤和激光头在真空环境中保证密封性，主要依赖于精密的设计和制造措施。光纤、水汽管路采用 MCT 布拉特伯格密封模块进行密封处理，MCT 布拉特伯格穿隔密封系统由框架、模块、压紧系统和垫板四部分构成，该密封系统可以防止外部气体在工作情况下进入密封箱体内部，从而保证设备正常运行。密封系统如图 4-2 所示。



图 4-2 密封系统

### （一）激光器拆解过程

激光头拆解如图 4-3 所示，其密封性主要通过以下措施来保证：

1、使用密封圈：激光头每个模块之间采用密封圈密封，密封圈凭借其出色的密封性能，紧密贴合在激光头的接口处，形成一道屏障，防止外界的灰尘、杂质和湿气侵入激光头内部。

2、高性能密封材料：激光头密封圈通常采用高性能的弹性材料，采用特种橡胶，这些材料具有良好的耐高温、耐磨损和抗老化特性，能够确保密封圈在激光工作过程中的稳定性和耐久性。

3、精密的设计和制造工艺：激光头密封圈的每一个细节都经过精确计算和严格把控，以确保其能够完美适配激光头的形状和尺寸，从而发挥最佳的密封效果。

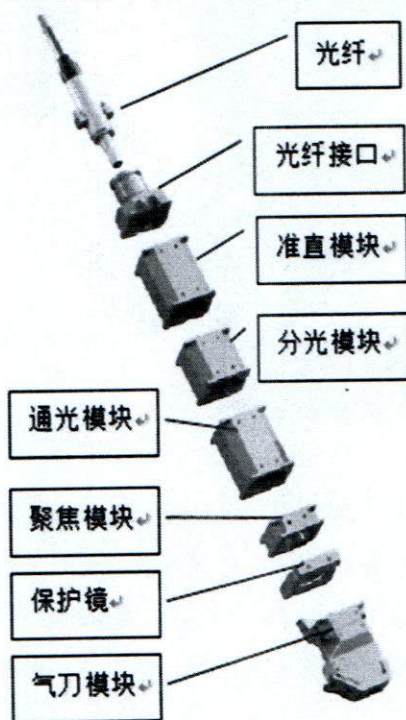


图 4-3 激光头拆解图



## (二) 机械设计方案:

### 1、防尘处理

密封设计: 确保激光淬火头的关键部件(如光学镜片、传感器等)采用密封设计, 防止灰尘进入。使用 O 型圈或密封胶条增强密封性。

氩气正压保护: 在箱体内接入氩气管道, 激光淬火头内部维持正压环境, 防止外部灰尘进入。

清洁: 定期清洁激光淬火头的外部表面和光学部件, 使用无尘布和专用清洁剂, 避免灰尘积累。

### 2、防热处理

冷却系统: 为激光淬火头配备高效的冷却系统(如水冷机), 确保设备在高温环境下稳定运行。

隔热及热辐射屏蔽: 在激光淬火头周围使用耐高温隔热及防辐射材料进行包裹处理, 减少热辐射对设备的影响。

### 3、操作规范

定期检查: 定期检查激光淬火头的密封性、冷却系统和光学部件, 确保设备处于最佳状态。

培训操作人员: 对操作人员进行专业培训, 确保他们熟悉设备的防尘防热措施和应急处理方法。

## (三) 设备控制及供电方案:

### 1、设备通讯方式:

激光器配置总线控制模块, 预留外部控制接口, 激光系统接入集成控制系统中, 便于控制激光器功率及出光方式。

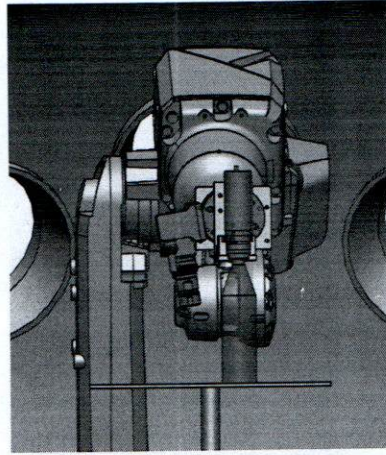
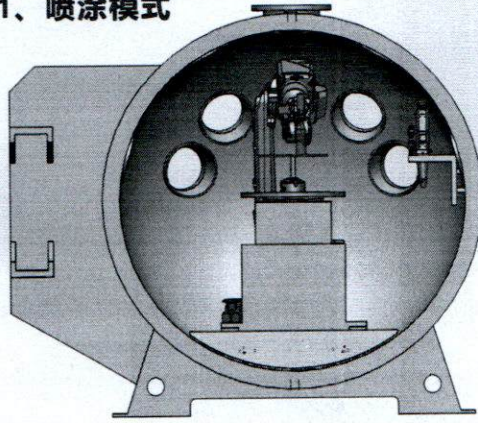
### 2、供电方式:

激光系统集成于一个开关电源上, 由稳压电源提供动力电源。

## (四) 机器人防护与集成控制

1、喷涂方式一: 采用快换机构实现激光头/喷枪之间的快速换装, 执行过程如图 4-4 所示, 快换机构工程图如图 4-5 所示。

### 1、喷涂模式



### 2、激光处理

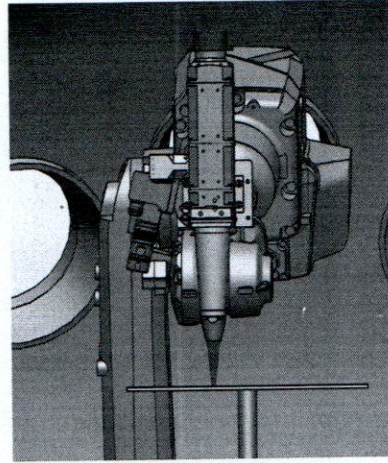
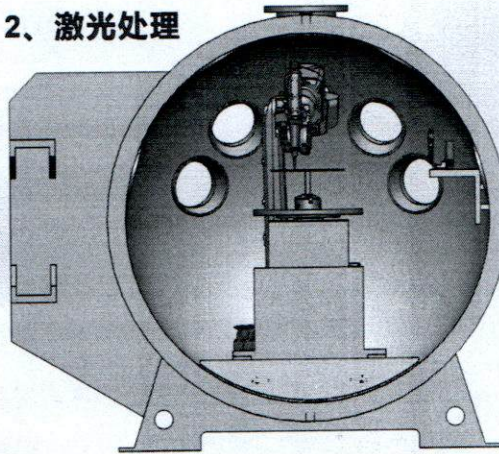


图 4-4 快换机构执行示意图

图 4-4 快换机构执行示意图

序号	名称	规格	数量	备注
1	CF-300 工业级激光头	CF310	1	
2	工业级激光器	CF300	1	
3	工业级喷嘴	MS21	1	30°C 20V/3A, 工业级, 1.5米长, 1.5米长, 1.5米长

型号: CF-300 工业级激光头		规格: CF310		数量: 1	
品牌	桥田 QUICKAT	规格	CF310	数量	1
产地	中国	规格	CF310	数量	1
产地	中国	规格	CF310	数量	1



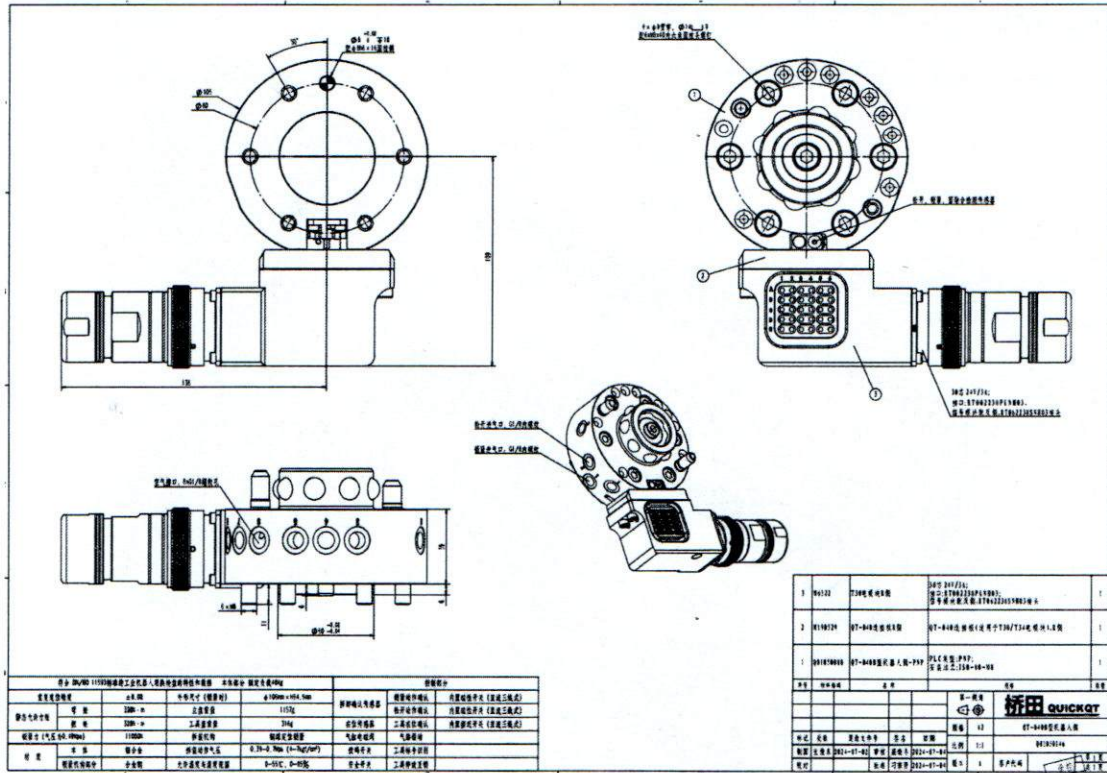


图 4-5 快换机构工程图

2、喷涂方式二：将激光头与喷枪通过转接板安装在真空舱室顶部，机械手夹持工件实现喷涂作业，执行过程如图 4-6 所示：

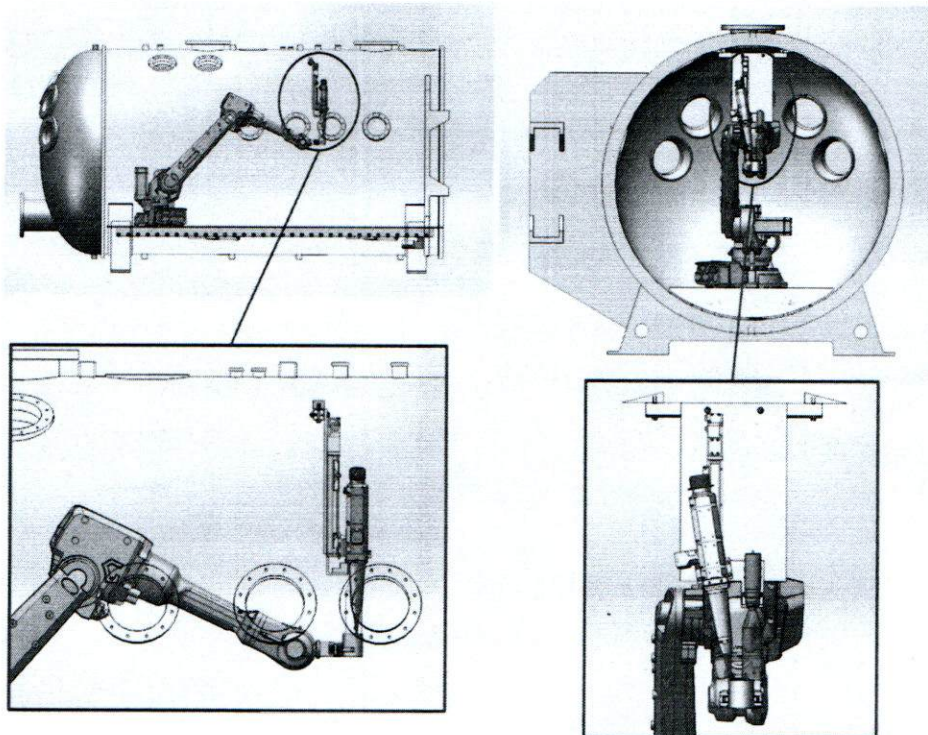


图 4-6 随动预热方案示意图

注：上述两种方案可以通过快速拆卸方式进行按需更换。



## 五、设备三维模型图及整体布局图

图 5-1 为低压等离子喷涂设备整体的设备三维模型图，图 5-2 为设备布局图。

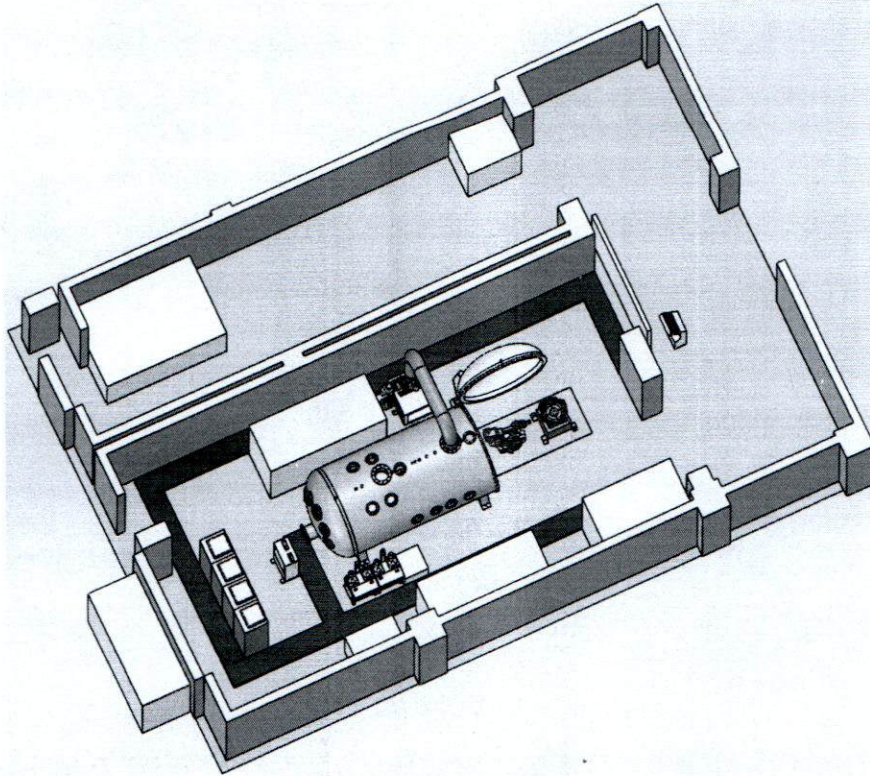


图 5-1 设备三维模型图

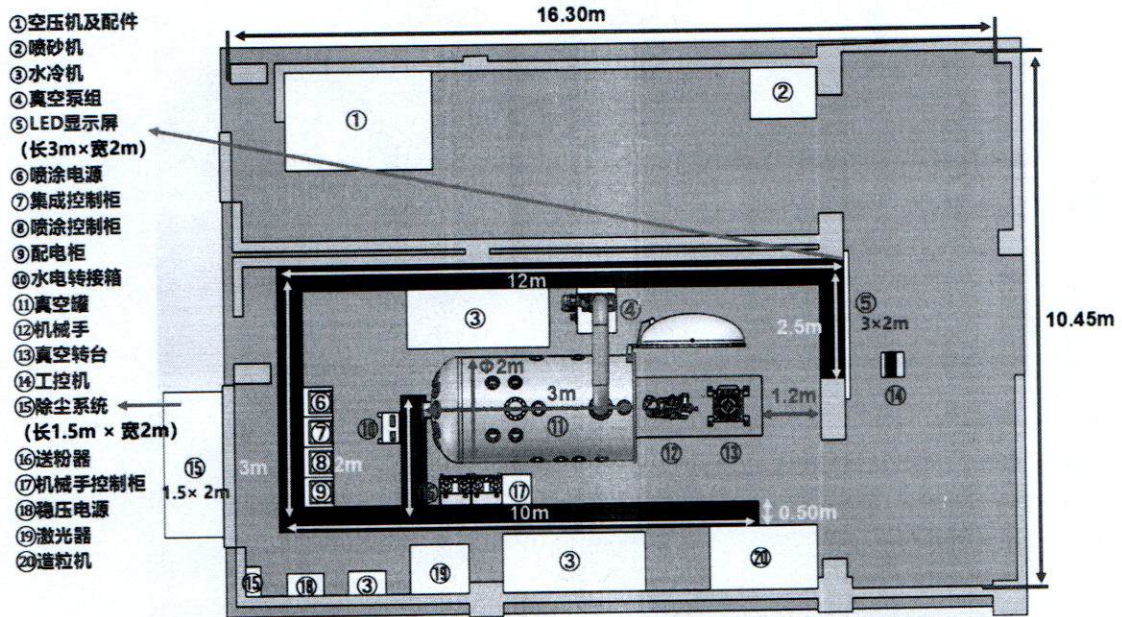


图 5-2 设备布局图



## 附件 4：售后服务

### 一、安装方案

安装环境与条件：安装前需确保场地空间、温湿度（符合设备运行标准）、防尘通风、电力供应及消防设施等满足要求，并采取静电防护措施。专业人员将进行现场勘查与测量，确认承重能力、电源配置等细节，确保环境适配性。

安装流程与步骤：

- 1、前期准备：制定施工计划，完成人员培训、物资准备及现场勘查。
- 2、设备检查：开箱核对设备型号、配件清单，检查外观无损并记录备案。
- 3、设备就位：通过基础测量、放线定位、试放调整，确保设备水平度与垂直度符合设计要求，并完成固定。
- 4、装配与调试：按图纸组装零部件，连接电力及网络线路，进行通电检查、功能测试及参数优化，直至设备达到最佳运行状态。
- 5、长效维护：建立定期巡检与保养制度，保障设备长期稳定运行。

### 二、验收方案

验收分为出厂前预验收、到货验收、设备开箱验收、终验收等四个阶段。

验收依据：本合同内容和《可控气氛等离子喷涂设备技术要求》，以及相关国家标准、行业标准和双方认可的其他技术资料。

#### （一）出厂前预验收

1、乙方完成设备齐套、生产调试、初步测试，具备出厂条件后，设备出厂前一周乙方组织完成设备出厂验收。

2、设备出厂验收主要内容如下：

#### （1）检查供货范围

依据合同清单进行实物清点确保设备零配件及附件齐全。进行外观检查，确保外观良好，无损伤。清点设备资料，确保齐全。

#### （2）设备技术参数验收

序号	系统组成	主要技术指标	要求值	验收方法
1	真空系统	真空系统尺寸	内部尺寸 $\geq\Phi 2000\times 3000$ mm	卷尺测量
		极限真空度	30 min 内可抽至极限真空度 0.1 mbar (10Pa)	现场测试
		真空室结构	(1) 由 304 不锈钢焊接而成， 双层水冷结构，水平放置	(1) 查看实物，第 三方测试报告

			(2) 30 min 内可抽至极限真空度 0.1 mbar (10 Pa)	(2) 查看实物，现场演示
		真空状态	可实现 30~800 mbar (3000~80000 Pa) 低压状态连续工作	现场测试
2	喷涂系统	等离子喷涂电源	配备高频斩波电源，满足低压 30~800 mbar (3000~80000 Pa) 下喷枪稳定运行	现场测试
		等离子喷枪	配备等离子喷枪（低压状态喷枪功率 80 kW），可实现低压状态 30~800 mbar (3000~80000 Pa) $\geq 1$ 小时持续喷涂	查看实物，采用氧化锆粉末进行喷涂测试
		送粉装置	含 2 个送粉桶，送粉桶容积 $\geq 1.5$ L，喷涂送粉质量精度为 1%，可喷涂颗粒尺寸 5~300 $\mu\text{m}$	查看实物；现场测试
3	控制系统	/	能操作并显示等离子喷涂工艺和真空过程，能自动监控及显示喷涂参数	现场演示
		/	能对主、次气，送粉气流量，喷枪电流，电压，冷却水流量，温度等相关喷涂参数进行自动控制	现场演示
4	辅助系统	机械手	采用 ABB IRB2600 20/1.65 机器人，负载 20 kg，工作行程 $\geq 1450$ mm，重复精度 $\leq 0.5$ mm，可实现与转台联动	查看实物，现场测试
		转台	主体材质为 304 不锈钢，台面直径 $\geq 600$ mm，负载 200 kg，与 IRB2600 机械手联动控制，可实现正反转	现场测试



		冷却系统	配备 2 套冷却系统，型号为（RF-D120AQDS-20Y），分别用于喷枪和真空室冷却	查看实物，现场测试
		除尘系统	达到大气污染物排放限值：TSP <math>< 120 \text{ mg/m}^3</math>	GB16297-96《大气污染物排放标准》

(3) 确定发货、安装等时间进度。

(4) 设备出厂前预验收合格后，双方签订出厂预验收结论。

#### (二) 到货验收

设备到货后，双方签署到货单。如货运公司送货，由甲方确认包装数量、包装外观是否良好。

#### (三) 开箱验收

1、开箱检验，由甲方、技术人员及使用部门代表组成验收小组，依据合同条款及技术规格书，对设备性能、外观、配件齐全性等进行全面检查，包括开箱检验、设备清点及加电测试。

包装检查（未开箱前）：检查外包装完整性，确认无破损、受潮、变形等问题。

设备清点（开箱后）：乙方提供二份完整的设备齐套清单（装箱单），在设备安装现场，双方根据设备齐套清单核对设备型号、数量、配件，确保无遗漏或损坏。

加电验收：通电检测设备启动、运行状态，验证性能指标（如功率、精度等）是否符合合同要求。

验收结论：设备开箱验收合格后，双方签订开箱验收单。

2、安装质量核查：甲方验收小组现场检查设备安装情况，包括：基础固定稳定性（如地脚螺栓紧固度）；线路连接规范性（电力、网络等）；设备水平度、垂直度等参数达标情况。

3、功能复测与抽检：对关键功能进行复测（如控制系统响应、喷涂精度等），必要时随机抽检部分模块；复核调试记录与测试报告，确保数据真实性与一致性。

#### (四) 终验收

设备安装调试完成、并经甲、乙双方验收和第三方检测合格后（涉及到的性能指标或配件），双方进行终验收。

##### 1、形成验收结论

验收小组根据检查结果签署《设备验收报告》，明确以下内容：

验收合格：确认设备符合合同技术规格，甲方签字后交付使用。

未达标项：列出具体问题（如性能偏差、配件缺失等），明确整改要求及期限。

##### 2、问题处理机制

轻微问题：现场即时调整或补充配件，完成后复验。

若存在重大不符（如质量缺陷、规格错误）：上报项目负责人，48小时内提供解决方案（返厂维修、更换设备等）。整改完成后重新组织专项验收。

### 3、资料归档与交付

移交全套验收文件，包括：签字版验收报告；调试记录、测试报告原件；设备质保书及操作维护手册。

#### （五）验收后支持

根据整改要求，在约定时间内完成修复并提交复验申请，直至甲方最终确认。验收通过后，提供售后服务联系方式（含24小时技术专线），确保后续问题快速响应。

安装调试完成后进行1个月试运行，设备合格后甲方签署验收结论单，设备进入质保期。终验收结论签署时，应确定上述各阶段验收问题已经闭环，系统运转安全、正常。

## 三、售后服务事项及具体内容

为了保障低压激光-等离子喷涂设备的正常运行，并积极为甲方解决技术疑问、排除系统故障、确保系统长期稳定运行，通过对售后服务进行严格的控制，乙方对售后服务做出以下承诺：

### （一）免费售后咨询服务

1、服务范围：质保期三年内，覆盖所有设备的使用、维护及故障排除相关问题。

2、服务职责：乙方提供7×24小时电话、邮箱技术支持，2小时内响应甲方咨询；技术人员指导甲方解决设备操作、维护等问题；若需现场支持，24小时内派遣工程师到达甲方现场。

### （二）设备安装与调试服务

1、服务范围：设备到货后的安装及调试。

2、服务职责：乙方免费派遣专业技术人员完成设备安装调试；若电话咨询无法解决问题，24小时内到达现场处理；48小时内无法解决的，免费提供备用设备。

### （三）人员培训方案

#### 1、培训目标

掌握设备结构、操作流程及故障排除方法，确保独立完成调试与日常维护，熟悉安全规程及应急处理流程，降低操作风险。

#### 2、需求导向

培训计划将紧密围绕甲方人员的实际使用和岗位需求，明确培训目标，确保培训内容与岗位需求高度匹配。通过前期调研，识别关键岗位技能缺口，确保培训有的放矢。

#### 3、培训内容规划

模块1：基础理论与设备认识



设备组成：等离子喷涂设备主要包含真空系统、喷涂系统、控制系统和辅助系统四部分，培训人员需掌握各部分设备的功能、运行情况及紧急情况下的应急措施等。

工艺原理：培训人员需掌握基本的等离子喷涂-物理气相沉积原理，喷涂材料特性与功率、流量等参数的调整方法。

#### 模块 2：核心操作技能

实操演练：设备启停流程，送粉效率校准，小车进出罐控制，罐内气压调控，除尘喷砂等设备使用。

故障模拟：电源异常报警，送粉堵塞，罐内压力不足等问题的处理。

应急场景：突发停电处置，气体泄漏疏散等流程。

#### 4、培训方式及时长

培训方式：理论授课+实操训练；培训时长为 3 天。

#### 5、培训时间及地点

设备安装调试完成后，由甲方指定培训时间及地点，乙方为甲方提供一次免费培训。

#### （四）定期维护服务

1、服务范围：根据设备特性及使用情况制定维护计划。

2、服务职责：每季度/半年（根据设备需求）提供设备维护保养服务；检查设备性能，更换易损件，确保设备长期稳定运行。

#### （五）设备维修与故障排除服务

##### 1、质保期内售后服务

（1）提供免费售后咨询服务：质保期三年。质保期内满足 2 小时响应，7×24 小时对设备故障提供技术支持，24 小时到达现场。甲方可通过电话、邮箱等联系方式咨询乙方技术人员有关设备的使用、维护和故障排除等问题。

（2）提供设备安装和调试服务：在设备到达甲方现场后，乙方将派遣专业技术人员进行设备的安装、调试，并进行培训甲方正确使用设备。甲方如遇到使用及技术问题，电话咨询不能解决的，乙方在 24 小时内到达现场进行处理，确保设备系统正常工作；无法在 24 小时内解决的，应在 48 小时内提供备用产品，使甲方能够正常使用。

（3）提供定期维护服务：乙方将根据设备特点和使用情况，制定定期维护计划，进行设备的维护保养，确保其正常运行。

（4）提供设备维修和故障排除服务：如设备出现故障，甲方可随时联系乙方进行维修和故障排除。对于质量问题或非人为损坏的故障，在保期内，乙方将免费提供维修服务，对于人为损坏或超出保修期的故障，乙方提供有偿维修服务。应对货物及主要部件、配件维修更换，对货物（人为故意损坏除外）提供全免费保修或免费更换；如出现故障，乙方在接到通知后 2 小时内响应，24 小时内抵达现场进行维修。成立由技术支持工程师及实施顾问的售后服务小组，技术支持工程师将直接听取甲方反应和意见，发现问题并做出第一判断，帮

助甲方定位问题或与公司开发部联系，取得进一步支持；实施顾问主要接收技术部门解决不了的业务逻辑问题，并会同技术开发部门会诊提出解决方案，以求圆满解决问题。若问题、故障在检修 48 小时内仍无法解决，乙方应在 3 个工作日内免费提供不低于故障货物规格型号档次的备用货物供甲方使用，直至问题解决。

(5) 在质保期内，如乙方产品技术升级迭代，乙方优先为甲方产品进行免费升级服务（不包括硬件部分）。

## 2、质保期外售后服务

(1) 质保期结束后，乙方仍提供灵活的维保服务方案，包括续签维保合同、定期巡检、故障报修及紧急维修等，旨在延续设备的稳定运行和延长使用寿命。具体服务内容及费用将根据甲方需求和设备状况进行定制化设计。

(2) 长期支持：质保期外，乙方将提供有偿的维修、保养及升级服务，确保设备长期稳定运行。质保期外，乙方提供货物（设备）的终身维修服务，服务响应时间与质保期内保持一致，质保期外只收取甲方零配件成本费，其他免费。

(3) 质保期结束后，乙方仍提供故障 2 小时内响应售后，提供 7×24 小时服务受理，甲方可以通过不同方式向乙方服务响应中心提出服务申报，如通过电话、传真、信函、E-mail、来访。

(4) 设备维修所需的备品备件配件及耗材仍按市场优惠价格向甲方提供，上门维修产生的费用只收取工程师上门维修的基本费用，不再另行收取其它费用。乙方承诺备件的质量和性能，以保证设备的正常运行。对于非原装备件，乙方也将提供维修服务，将需要维修的备件送至乙方单位的维修中心，乙方维修人员将尽快修复。

3、服务职责：故障响应：2 小时内响应，24 小时内到达现场维修；

免费维修：质保期内因质量问题或非人为损坏的故障；

有偿维修：质保期外或人为损坏故障，按成本价收费；

紧急处理：若 48 小时内无法修复，3 个工作日内免费提供备用设备（不低于原设备规格）。

## (六) 备品备件服务

1、服务范围：设备关键部件及易损件的供应，常用易损件优惠后价格如表 3-1 所示。

2、服务职责：常年储备充足备件库存，确保 48 小时内发货；备件质保期与主设备同步，提供免费更换服务。

表 3-1 常用易损件优惠价格（人民币）

序号	易损件名称	单价（元）	备注
1	喷枪阳极	950.00	远程指导安装
2	喷枪阴极	500.00	远程指导安装



3	喷枪绝缘体	600.00	远程指导安装
4	喷枪气体分配环	300.00	远程指导安装
5	喷枪送粉嘴	80.00	远程指导安装
6	喷枪喷嘴套	900.00	远程指导安装
7	喷枪喷嘴锁母	300.00	远程指导安装
8	喷枪喷嘴套锁母	250.00	远程指导安装
9	水电缆-5米	2500.00	远程指导安装
10	送粉器滑块	230.00	远程指导安装
11	送粉器送粉盘	350.00	远程指导安装
12	送粉器密封圈	50.00	远程指导安装
13	喷涂电源水泵组件	2000.00	技术人员上门服务
14	电源滤网	400.00	远程指导安装
15	IGBT 模组	4000.00	技术人员上门服务
16	二极管模块	4000.00	技术人员上门服务
17	电源控制板	6000.00	技术人员上门服务
18	电源熔断器	200.00	远程指导安装
19	喷枪前枪体	16500.00	远程指导安装
20	喷枪后枪体	15500.00	远程指导安装
21	喷枪绝缘护套	6500.00	远程指导安装
22	LDM 电气模块 400V-3PH-1/ 16A	243712.00	进口原装（返厂更换）
23	LDM 热交换单元	16694.40	进口原装（返厂更换）
24	LDM 水箱	15411.20	进口原装（返厂更换）
25	LDM 过滤单元	13081.60	进口原装（返厂更换）
26	LDM 水泵单元	45337.60	进口原装（返厂更换）
27	水泵控制板	6630.40	进口原装（返厂更换）
28	LDM 耗材套装	2329.60	进口原装（返厂更换）
29	保护镜片 OTS-5	1100.00	技术人员上门服务
30	LDM 电源线	2688.00	进口原装（返厂更换）
31	LDM 水箱	1971.20	进口原装（返厂更换）

32	光缆 1000 $\mu$ m, 20m, LLK-D	120000.00	技术人员上门服务
33	准直镜片模块	24000.00	进口原装（返厂更换）
34	聚焦镜片	3200.00	进口原装（返厂更换）
35	保护镜片	1100.00	进口原装（远程指导）
		100.00	国产（远程指导）
36	保护喷嘴	2000.00	煜宸（远程指导）

#### （七）远程技术支持服务

- 1、服务范围：软件系统故障、参数配置问题等。
- 2、服务职责：经甲方授权后，乙方工程师远程登录设备系统排查问题；指导甲方进行故障修复或参数调整，缩短问题解决周期。

#### （八）应急维修方案

- 1、服务范围：突发性重大故障（如设备宕机、安全风险等）。
- 2、服务职责：根据情况紧急程度进行优先级划分：
  - 一级响应（重大故障）：立即启动应急机制，4小时内响应，12小时内到达现场；
  - 二级响应（一般故障）：24小时内响应并处理；
 成立专项技术团队，优先调配资源解决问题。

#### （九）定期回访与甲方档案管理

- 1、服务范围：质保期内设备使用情况及甲方满意度跟踪。
- 2、服务职责：每季度进行电话或现场回访，记录设备运行状态及甲方反馈；建立甲方服务档案，持续优化服务流程。

#### （十）技术升级服务

- 1、服务范围：质保期内软件功能优化或硬件技术升级。
- 2、服务职责：免费提供质保期内的必要技术升级服务；质保期外升级按成本价提供优惠。

### 四、服务职责与范围界定

- 1、服务职责：确保设备正常运行，快速解决故障，最大限度减少停机时间；提供技术支持、培训、备件供应等全生命周期服务。
- 2、服务范围：覆盖设备硬件、软件及配套系统。

### 五、责任承诺

所有服务响应时间、质量均以书面合同为准，违约按合同条款承担责任。因乙方责任导致设备无法使用的，承担由此产生的直接经济损失。



## 六、技术支持与售后服务团队

### （一）技术支持团队

乙方具备完善的专业技术支持团队，技术负责人吴朝峰，联系方式 15613096809，负责乙方所售产品的培训、测试、检修等一切事宜，可以有效保证及时、高效开展产品及技术售后服务工作。

### （二）售后服务团队

乙方设立专门的售后服务团队，为您提供专业的安装、调试、培训等服务，确保产品正常使用，售后服务团队将在第一时间响应甲方的需求，为您解决在使用过程中遇到的问题，质保期内满足 2 小时响应，24 小时到达现场，7×24 小时技术支持。

## 七、售后服务表

售后服务机构名称	燕山大学
详细地点	河北省秦皇岛市海港区河北大街西段 438 号
售后服务机构其他情况简介	燕山大学是河北省人民政府、教育部、工业和信息化部、国家国防科技工业局四方共建的全国重点大学，河北省重点支持的国家一流大学和世界一流学科建设高校，北京高科大学联盟成员。
可提供的优惠条件	可提供不高于同类型产品市场价格的配件和易损件。
质保期承诺	质保期内满足 2 小时响应，7×24 小时对设备故障提供技术支持，24 小时到达现场。
其他售后服务	售后期满后可按照不高于同类型市场价格提供设备售后维修服务。

## 附件 5：授权委托书

### 二、法定代表人（单位负责人）身份证明或授权委托书

#### （一）法定代表人（单位负责人）身份证明

投标人名称：燕山大学

单位性质：大专院校

地址：河北省秦皇岛市海港区河北大街西段438号

姓名：赵丁选 性别：男 年龄：60 职务：校长

系燕山大学（投标人名称）的法定代表人（单位负责人）。

特此证明。

附：法定代表人身份证扫描件或复印件（正反）



此复印件仅供办理河南省科学院  
碳基复合材料研究院项目投标及签订合同使用  
他用无效，再次复印无效。



投标人：（盖电子签章）

日期：2025年5月8日



## （二）法定代表人授权委托书

本人赵丁选（姓名）系燕山大学（投标人名称）的法定代表人，现委托汪殿龙（姓名）为我方代理人。代理人根据授权，以我方名义签署、澄清、说明、补正、递交、撤回、修改河南省科学院碳基复合材料研究院河南省科学院材料创新基地先进复合材料制备及考核中心仪器设备购置项目（第二批）项目（包6）（项目名称）低压激光-等离子喷涂设备投标文件、签订合同和处理有关事宜，其法律后果由我方承担。

委托期限：2025年5月8日起90日历天。

代理人无转委托权。

附：委托代理人身份证复印件及2024年1月1日以来任意3个月单位为其缴纳的社保证明材料和劳动合同



投 标 人：燕山大学（单位电子签章）

法定代表人（单位负责人）：赵丁选（个人电子签章）

身份证号码：220102196502033336

委托代理人：汪殿龙（签字或盖章）

身份证号码：370811197807233031

2025年5月8日

委托代理人身份证复印件：

姓名 汪殿龙  
性别 男 民族 汉  
出生 1978年7月23日  
住址 河北省石家庄市裕华区建通街68号  
公民身份号码 370811197807233031



### 中华人民共和国 居民身份证

签发机关 石家庄市公安局裕华分局

有效期限 2007.11.02-2027.11.02



附件 6：中标通知书

河南省科学院碳基复合材料研究院河南省科学院材料创新基地先进复合材料制备及考核中心仪器设备购置项目（第二批）项目

中标通知书

项目编号：豫财招标采购-2024-1426

燕山大学：

我单位的河南省科学院碳基复合材料研究院河南省科学院材料创新基地先进复合材料制备及考核中心仪器设备购置项目（第二批）项目包 6：低压激光-等离子喷涂设备，按照政府采购招标投标有关规定，经公开招标采购，采购人研究确定你单位为本项目中标人。

特此通知

采购  
(盖章)



2025年1月6日

中标主要内容

项目名称：河南省科学院碳基复合材料研究院河南省科学院材料创新基地先进复合材料制备及考核中心仪器设备购置项目（第二批）项目包 6：低压激光-等离子喷涂设备	
代理机构：河南豫信招标有限责任公司	开标时间：2025年1月2日 09:00
中标金额：6800000.00 元	供货安装周期：签订合同 150 天内达到供货条件，接到采购人供货通知 45 天内安装调试完毕。（在达到供货条件至运输安装调试期间所产生的加仓库保管等一切费用由中标人承担）
质量要求：合格，满足采购人要求。	
质量保证期：设备验收合格后 3 年（以最终验收结果单据签订时间为准）。	
项目负责人：王波	
采购范围：河南省科学院碳基复合材料研究院河南省科学院材料创新基地先进复合材料制备及考核中心仪器设备购置项目（第二批）项目：包 6：低压激光-等离子喷涂设备等仪器配套设施的采购、安装、调试、验收及质保服务等工作。	
中标人应持中标通知书，在中标通知书发出之日 7 个工作日内向采购人缴纳履约保证金（以银行保函形式）后与采购人签订合同。	
合同签订期限：自本通知书发出之日起 15 日内	

注：1、上述内容应与招标文件、投标文件等相关实质性内容保持一致。

2、中标通知书对采购人和供应商具有法律效力。中标通知书发出后，采购人改变中标结果，或者供应商放弃中标项目的，应当依法承担法律责任。