

# 政府采购货物买卖合同

项目名称：北京服装学院“艺工融合、学科交叉”教学科研设备更新项目-服装智能制造实验室项目

合同编号: \_\_\_\_\_

甲方：北京服装学院

乙 方：北京恒达集电教学设备有限公司

签订时间: 2025 年 10 月 31 日



## 第一节 政府采购合同协议书

甲方（全称）：北京服装学院

乙方（全称）：北京恒达集电教学设备有限公司（供应商）

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: 北京服装学院“艺工融合、学科交叉”教学科研设备更新项目-服装智能制造实验室项目

采购项目编号: 11000025210200146080-XM001

(2) 采购计划编号: BMCC-ZC25-1251

(3) 项目内容:

采购标的及数量（台/套/个/架/组等）：开源六轴协作机械臂 1 台；  
通用机器人 1 台；频谱分析仪 1 台；工业级金属 3D 打印机 1 台。

品牌： 开源六轴协作机械臂 中科深谷 规格型号： VSCR-6EUR3

品牌：通用机器人 天工                      规格型号：2.0 Pro

品牌： 频谱分析仪 鼎阳科技 规格型号： SSA6088A

品牌：工业级金属 3D 打印机 威布三维      规格型号：SLM160

采购标的的技术要求、商务要求具体见附件。

涉及信息类产品，请填写该产品关键部件的品牌、型号：

标的名称: /

关键部件:     /     品牌:     /     型号:     /

关键部件:        /        品牌:        /        型号:        /

关键部件:        /        品牌:        /        型号:        /





(注：关键部件是指财政部会同有关部门发布的政府采购需求标准规定的需要通过国家有关部门指定的测评机构开展的安全可靠测评的软硬件，如CPU芯片、操作系统、数据库等。)

(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：\_\_\_\_\_

(注：在框架协议采购的第二阶段，可选择使用该合同文本)

(6) 中标（成交）采购标的制造商是否为中小企业：☒是 ☐否

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

中标（成交）采购标的制造商是否为残疾人福利性单位：☐是 ☐否

中标（成交）采购标的制造商是否为监狱企业：☐是 ☐否

(7) 合同是否分包：☐是 ☒否

分包主要内容：\_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_

分包供应商/制造商名称（如供应商和制造商不同，请分别填写）：

\_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_

分包供应商/制造商类型（如果供应商和制造商不同，只填写制造商类型）：

☐大型企业 ☐中型企业 ☐小微企业

☐残疾人福利性单位 ☐监狱企业 ☐其他

(8) 中标（成交）供应商是否为外商投资企业：☐是 ☒否

外商投资企业类型：☐全部由外国投资者投资 ☐部分由外国投资者投资

(9) 是否涉及进口产品：

☐是，《政府采购品目分类目录》底级品目名称：\_\_\_\_\_ 金额：\_\_\_\_\_



国别：\_\_\_\_\_ 品牌：\_\_\_\_\_ 规格型号：\_\_\_\_\_

■否

(10) 是否涉及节能产品：

□是，《节能产品政府采购品目清单》的底级品目名称：\_\_\_\_\_

□强制采购      □优先采购

■否

是否涉及环境标志产品：

□是，《环境标志产品政府采购品目清单》的底级品目名称：\_\_\_\_\_

□强制采购      □优先采购

■否

是否涉及绿色产品：

□是，绿色产品政府采购相关政策确定的底级品目名称：\_\_\_\_\_

□强制采购      □优先采购

■否

(11) 涉及商品包装和快递包装的，是否参考《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）》明确产品及相关快递服务的具体包装要求：

□是      □否      ■不涉及

## 2. 合同金额

(1) 合同金额小写： ¥：2997000.00

大写： 贰佰玖拾玖万柒仟元整

分包金额（如有）小写： \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_

大写： \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_

(注：固定单价合同应填写单价和最高限价)

(2) 合同定价方式（采用组合定价方式的，可以勾选多项）：

■固定总价   □固定单价   □固定费率   □成本补偿   □绩效激励   □其他\_\_\_\_\_



(3) 付款方式 (按项目实际勾选填写):

■ 第一类:

- ① 合同签订后甲方向乙方支付合同总价款的 50%，即人民币 大写：壹佰肆拾玖万捌仟伍佰元整 (小写 ¥：1498500.00)。
- ② 乙方应在合同签订后的 15 个工作日内，按甲方指定的方式向甲方缴纳合同总价 5% 的履约保证金 大写：壹拾肆万玖千捌佰伍拾元整 (小写 ¥：149850.00)。项目验收通过 12 个月后，若乙方履行了合同所规定的各项责任，质量保证条款得以实现，则甲方无息全额退还乙方履约保证金。如果乙方未能按合同规定履行其责任和义务，甲方有权从履约保证金中取得补偿。
- ③ 在本合同规定的货物及相关服务交付并验收合格后，甲方向乙方支付本合同总价款的 50%，即人民币 大写：壹佰肆拾玖万捌仟伍佰元整 (小写 ¥：1498500.00)。

□ 第二类:

在本合同规定的货物及相关服务交付并验收合格后的 7 个工作日内，甲方向乙方支付本合同总价款的 100%，即人民币 / 元。

### 3. 合同履行

(1) 起始日期: 2025 年 10 月 31 日, 完成日期: 2025 年 11 月 30 日。

(2) 履约地点: 北京服装学院

(3) 履约担保: 是否收取履约保证金: ☒ 是 ☐ 否 (根据合同约定的付款方式进行选择)

收取履约保证金形式: 支票、汇票、本票、网上银行支付。

收取履约保证金金额: 大写：壹拾肆万玖千捌佰伍拾元整 (小写 ¥：149850.00。)



履约担保期限：项目验收通过 12 个月后，若乙方履行了合同所规定的各项责任，质量保证条款得以实现，则甲方无息全额退还乙方履约保证金。如果乙方未能按合同规定履行其责任和义务，甲方有权从履约保证金中取得补偿。

(4) 分期履行要求：\_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_

(5) 风险处置措施和替代方案：\_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_

#### 4. 合同验收

(1) 验收组织方式：☒ 自行组织 ☐ 委托第三方组织

验收主体：开源六轴协作机械臂 1 台；通用人形机器人 1 台；频谱分析仪 1 台；工业级金属 3D 打印机 1 台。

是否邀请本项目的其他供应商参加验收：☐ 是 ☒ 否（仪器设备单价大于等于 10 万的，需用户单位组织验收并填写验收报告）

是否邀请专家参加验收：☐ 是 ☒ 否（仪器设备单价大于等于 10 万的，需用户单位组织验收并填写验收报告）

是否邀请服务对象参加验收：☐ 是 ☒ 否

是否邀请第三方检测机构参加验收：☐ 是 ☒ 否

是否进行抽查检测：☐ 是，抽查比例：\_\_\_\_\_ ☒ 否

是否存在破坏性检测：☐ 是，（应明确对被破坏的检测产品的处理方式）

☒ 否

验收组织的其他事项：无

(2) 履约验收时间：（计划于何时验收/供应商提出验收申请之日起 7 日内组织验收）

(3) 履约验收方式：☒ 一次性验收

☐ 分期/分项验收：（应明确分期/分项验收的工作安排）。

(4) 履约验收程序：按照甲方验收管理要求开展。

(5) 履约验收的内容：（应当包括每一项技术和商务要求的履约情况，特别





是落实政府采购扶持中小企业，支持绿色发展和乡村振兴等政策情况）。

(6) 履约验收标准：①验收根据 北京服装学院“艺工融合、学科交叉”教学科研设备更新项目-服装智能制造实验室项目的招标文件、投标文件、技术指标、采购合同进行，合同货物质量应符合中华人民共和国部颁标准及相应的技术规范要求。②乙方应保证所提供的货物经正确安装、合理操作和维护保养在其使用寿命期内具有令甲方满意的性能，并对由于合同货物的设计、工艺或材料的缺陷而发生的任何故障负责。③乙方保证向甲方提供的技术资料是清晰的、正确的、完整的。甲方在清点乙方提供的技术资料时如发现缺失，乙方应在接到甲方通知后七日内予以补足。

(7) 是否以采购活动中供应商提供的样品作为参考：☐是 ☒否

(8) 履约验收其他事项：\_\_\_\_\_（产权过户登记等）\_\_\_\_\_

## 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) 政府采购合同协议书及其变更、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（中标、成交）

(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. 合同生效

本合同自\_\_\_\_年\_\_\_\_月\_\_\_\_日生效。

## 7. 合同份数





本合同一式陆份，甲方执伍份，乙方执壹份，均具有同等法律效力。

本合同由甲方提供经“信用中国”网站（www.creditchina.gov.cn）、中国政府采购网（www.ccgp.gov.cn）等渠道查询的乙方截止到本合同签订之日（含签订之日）之前的信用记录情况的网页截图，作为本合同附件。

本次采购活动的项目负责人及相关工作人员与乙方均不存在利害关系，如有不实，项目负责人将承担一切法律责任。

本合同未尽事宜，双方友好协商处理。

合同订立时间：2025年10月31日

合同订立地点：北京市

附件：具体标的及其技术要求和商务要求等。



| 甲方                         |                                                                                   | 乙方 (供应商) 北京恒达集电教学设备有限公司 |                                                                                    |
|----------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
| 单位名称 (公章或合同章)              | 北京服装学院                                                                            | 单位名称 (公章或合同章)           | 北京恒达集电教学设备有限公司                                                                     |
| 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)       |  |
|                            |                                                                                   | 拥有者性别 (必填)              | 男                                                                                  |
| 住 所                        | 北京市朝阳区                                                                            | 住 所                     | 北京市丰台区                                                                             |
| 联 系 人                      |                                                                                   | 联 系 人                   | 王静                                                                                 |
| 联系电话                       | 13520466554                                                                       | 联系电话                    | 18201103078                                                                        |
| 通信地址                       | 北京市朝阳区樱花园东街甲2号                                                                    | 通信地址                    | 北京市丰台区西四环南路46号23层2703                                                              |
| 邮政编码                       | 100029                                                                            | 邮政编码                    | 100161                                                                             |
| 电子邮箱                       |                                                                                   | 电子邮箱                    | hdjd168@126.com                                                                    |
| 统一社会信用代码                   | 121100004006900470                                                                | 统一社会信用代码                | 91110102556859486N                                                                 |
|                            |                                                                                   | 开户名称                    | 北京恒达集电教学设备有限公司                                                                     |
|                            |                                                                                   | 开户银行                    | 中国建设银行北京新华支行                                                                       |
|                            |                                                                                   | 银行账号                    | 11001014600053003635                                                               |
| 注：涉及联合体或其他合同主体的信息应按上表格式加列。 |                                                                                   |                         |                                                                                    |



## 第二节 政府采购合同专用条款

|                       |                     |                                                                                                                                                                                                                              |
|-----------------------|---------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 第二节<br>第 1.2 (6)<br>项 | 联合体具体要求             | 不涉及                                                                                                                                                                                                                          |
| 第二节<br>第 1.2 (7)<br>项 | 其他术语解释              | 无                                                                                                                                                                                                                            |
| 第二节<br>第 4.4 款        | 履约验收中甲方提出异议或作出说明的期限 | ①甲方在清点乙方提供的技术资料时如发现缺失,乙方应在接到甲方通知后七日内予以补足。②在双方签署验收证书后三十日内,如果甲方发现货物内在的、非显而易见的损坏,或者货物的质量与合同规定不符,或者在货物质量保证期内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),甲方有权要求乙方免费更换有缺陷的货物或部件。甲方应在发现该情况之日起三日内以书面形式通知乙方,一方应在收到甲方通知后十日内免费更换有缺陷的货物或部件,相关费用由乙方承担。 |
| 第二节<br>第 4.6 款        | 约定甲方承担的其他义务和责任      | 无                                                                                                                                                                                                                            |
| 第二节<br>第 5.4 款        | 约定乙方承担的其他义务和责任      | 无                                                                                                                                                                                                                            |
| 第二节<br>第 6.1 款        | 履行合同义务的顺序           | (1) 政府采购合同协议书及其变更、补充协议<br>(2) 政府采购合同专用条款<br>(3) 政府采购合同通用条款<br>(4) 中标(成交)通知书<br>(5) 投标(响应)文件(中标或成交)<br>(6) 采购文件<br>(7) 有关技术文件,图纸<br>(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                                                   |
| 第二节<br>第 7.1 款        | 包装特殊要求              | 无                                                                                                                                                                                                                            |
|                       | 指定现场                | 北京服装学院                                                                                                                                                                                                                       |
| 第二节<br>第 7.2 款        | 运输特殊要求              | 无                                                                                                                                                                                                                            |
| 第二节<br>第 7.3 款        | 保险要求                | 无                                                                                                                                                                                                                            |
| 第二节                   | 质量保证期               | 设备验收合格之日算起 3 年内免费质保,终生维                                                                                                                                                                                                      |



|                     |                    |                                                                                                                                          |
|---------------------|--------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 第 8.2 (1) 项         |                    | 修。                                                                                                                                       |
| 第二节<br>第 8.2 (3) 项  | 货物质量缺陷<br>响应时间     | 乙方在收到甲方要求更换有缺陷的货物或部件的通知后十日内或在乙方签署货损证明后十日内                                                                                                |
| 第二节<br>第 11.1 款     | 其他应当保密的信息          | 任何一方对其获知的本合同及附件中其他各方的商业秘密和国家秘密负有保密义务。<br>除非法律、法规另有规定或得到本合同另一方的书面许可,任何一方不得向第三人泄露前款规定的商业秘密和国家秘密。保密期限自任何一方获知该商业秘密和国家秘密之日起至本条规定的秘密成为公众信息之日止。 |
| 第二节<br>第 12.2 款     | 合同价款支付<br>时间       | 按照合同协议约定付款方式,根据甲方安排进度,进行支付。                                                                                                              |
| 第二节<br>第 13.2 款     | 履约保证金不予退还的情形       | 无                                                                                                                                        |
| 第二节<br>第 13.3 款     | 履约保证金退还时间及逾期退还的违约金 | 项目验收通过 12 个月后,若卖方履行了合同所规定的各项责任,质量保证条款得以实现,则买方无息全额退还卖方履约保证金。如果卖方未能按合同规定履行其责任和义务,买方有权从履约保证金中取得补偿。                                          |
| 第二节<br>第 14.1 (3) 项 | 运行监督、维修期限          | 在合同履行期内免费质保期内。                                                                                                                           |
| 第二节<br>第 14.1 (5) 项 | 货物回收的约定            | 无                                                                                                                                        |
| 第二节<br>第 14.1 (6) 项 | 乙方提供的其他服           | 无                                                                                                                                        |
| 第二节<br>第 15.1 款     | 修理、重作、更换相关具体规定     | 在甲方规定的时间内,用符合合同规定的规格、质量和性能要求的新零件、部件或货物来更换有缺陷的零件、部件或货物                                                                                    |
| 第二节<br>第 15.2 (2) 项 | 迟延交货赔偿费            | 无                                                                                                                                        |
| 第二节<br>第 15.3 款     | 逾期付款利息             | 无                                                                                                                                        |
| 第二节<br>第 15.4 款     | 其他违约责任             | (1) 甲方未能按合同约定提供经费或未能提供必要的支持,导致乙方工作延误的,应允许合同规定的完成期限相应顺延。<br>(2) 如果乙方未按照合同规定的要求交付合同货物和提供服务;或乙方在收到甲方要求更换有缺陷的货物或部件的通知后十日内或在乙方签署货损证明后十日内      |





|                 |         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|-----------------|---------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                 |         | <p>没有补足或更换货物、或交货仍不符合要求；或乙方未能履行合同规定的任何其他义务时，甲方有权向乙方发出违约通知书，乙方应按照甲方选择的下列一种或多种方式承担赔偿责任：</p> <p>①在甲方规定的时间内，用符合合同规定的规格、质量和性能要求的新零件、部件或货物来更换有缺陷的零件、部件或货物 和修补缺陷部分以达到合同规定的要求，乙方应承担由此发生的一切费用和 risk。此时，相关货物的质量保修期也应相应延长。</p> <p>②甲方有权部分或全部解除合同并要求乙方赔偿由此造成的损失。此时甲方可以采取必要的补救措施，相关费用由乙方承担。</p> <p>③如果乙方在收到甲方的违约通知书后十日内未作答复也没有按照甲方选择的方式承担违约责任，则甲方有权从尚未支付的合同价款或履约保证金中扣回索赔金额。如果这些金额不足以补偿，甲方有权向乙方提出不足部分的赔偿要求。</p> |
| 第二节<br>第 19.2 款 | 解决争议的方法 | <p>因本合同及合同有关事项发生的争议，按下列第（2）种方式解决：</p> <p>（1）向____/____仲裁委员会申请仲裁，仲裁地点为____/____；</p> <p>（2）向甲方所在地人民法院起诉。</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 第二节<br>第 23.1 款 | 其他专用条款  | 无                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |



### 第三节 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。

(5) “分包”系指中标（成交）供应商按采购文件、投标（响应）文件的规定，根据分包意向协议，将中标（成交）项目中的部分履约内容，分给具有相应



资质条件的供应商履行合同的行为。

(6) “联合体”系指由两个以上的自然人、法人或者非法人组织组成，以一个供应商的身份共同参加政府采购的主体。联合体各方应在签订合同协议书前向甲方提交联合协议，且明确牵头人及各成员单位的工作分工、权利、义务、责任，联合体各方应共同与甲方签订合同，就合同约定的事项对甲方承担连带责任。联合体具体要求见【**政府采购合同专用条款**】。

(7) 其他术语解释，见【**政府采购合同专用条款**】。

## 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。

## 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、快递包装的，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。

## 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，甲方可以根据本合同第15.1条规定以书面形式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务管理相关规定执行。

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；逾期退还的，乙方可要求甲方支付违约金，违约金按照【政府采购合同专用条款】规定支付。

### 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【政府采购合同专用条款】约定的期限内对所有的货物实施运行监督、维修，但前提条件是该服务并不能免除乙方在质量保证期内所承担的义务；
- (4) 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；





(5) 依照法律、行政法规的规定或者按照【**政府采购合同专用条款**】约定，货物在有效使用年限届满后应予回收的，乙方负有自行或者委托第三人将货物予以回收的义务；

(6) 【**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. 违约责任

### 15.1 质量瑕疵的违约责任

乙方提供的产品不符合合同约定的质量标准或存在产品质量缺陷，甲方有权要求乙方根据【**政府采购合同专用条款**】要求及时修理、重作、更换，并承担由此给甲方造成的损失。

### 15.2 迟延交货的违约责任

(1) 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，如果乙方遇到可能影响按时交货和提供服务的情形时，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。甲方在收到乙方通知后，应尽快对情况进行评价，并确定是否同意延长交货时间或延期提供服务。

(2) 如果乙方没有按照合同规定的时间交货和提供相关服务，甲方有权从货款中扣除误期赔偿费而不影响合同项下的其他补救方法，赔偿费按【**政府采购合同专用条款**】规定执行。如果涉及公共利益，且赔偿金额无法弥补公共利益损失，甲方可要求继续履行或者采取其他补救措施。

### 15.3 迟延支付的违约责任

甲方存在迟延支付乙方合同款项的，应当承担【**政府采购合同专用条款**】规定的逾期付款利息。

15.4 其他违约责任根据项目实际需要按【**政府采购合同专用条款**】规定执行。





## 16.合同变更、中止与终止

### 16.1 合同的变更

政府采购合同履行中，在不改变合同其他条款的前提下，甲方可以在合同价款10%的范围内追加与合同标的相同的货物，并就此与乙方协商一致后签订补充协议。

### 16.2 合同的中止

(1) 合同履行过程中因供应商就采购文件、采购过程或结果提起投诉的，甲方认为有必要的，可以中止合同的履行。

(2) 合同履行过程中，如果乙方出现以下情形之一的：1. 经营状况严重恶化；2. 转移财产、抽逃资金，以逃避债务；3. 丧失商业信誉；4. 有丧失或者可能丧失履约能力的其他情形，乙方有义务及时告知甲方。甲方有权以书面形式通知乙方中止合同并要求乙方在合理期限内消除相关情形或者提供适当担保。乙方提供适当担保的，合同继续履行；乙方在合理期限内未恢复履约能力且未提供适当担保的，视为拒绝继续履约，甲方有权解除合同并要求乙方承担由此给甲方造成的损失。

(3) 乙方分立、合并或者变更住所的，应当及时以书面形式告知甲方。乙方没有及时告知甲方，致使合同履行发生困难的，甲方可以中止合同履行并要求乙方承担由此给甲方造成的损失。

(4) 甲方不得以行政区划调整、政府换届、机构或者职能调整以及相关责任人更替为由中止合同。

### 16.3 合同的终止

(1) 合同因有效期限届满而终止；

(2) 乙方未按合同约定履行，构成根本性违约的，甲方有权终止合同，并追究乙方的违约责任。

### 16.4 涉及国家利益、社会公共利益的情形



政府采购合同继续履行将损害国家利益和社会公共利益的,双方当事人应当变更、中止或者终止合同。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。

## 17. 合同分包

17.1 乙方不得将合同转包给其他供应商。涉及合同分包的,乙方应根据采购文件和投标(响应)文件规定进行合同分包。

17.2 乙方执行政府采购政策向中小企业依法分包的,乙方应当按采购文件和投标(响应)文件签订分包意向协议,分包意向协议属于本合同组成部分。

## 18. 不可抗力

18.1 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。

18.2 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。

18.3 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。

## 19. 争议解决的方法

19.1 因本合同及合同有关事项发生的争议,由甲乙双方友好协商解决。协商不成时,可以向有关组织申请调解。合同一方或双方不愿调解或调解不成的,可以通过仲裁或诉讼的方式解决争议。

19.2 选择仲裁的,应在【**政府采购合同专用条款**】中明确仲裁机构及仲裁地;通过诉讼方式解决的,可以在【**政府采购合同专用条款**】中进一步约定选择与争议有实际联系的地点的人民法院管辖,但管辖法院的约定不得违反级别管辖和专属管辖的规定。



19.3 如甲乙双方有争议的事项不影响合同其他部分的履行，在争议解决期间，合同其他部分应当继续履行。

## **20. 政府采购政策**

20.1 本合同应当按照规定执行政府采购政策。

20.2 本合同依法执行政府采购政策的方式和内容，属于合同履约验收的范围。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。

20.3 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。

## **21. 法律适用**

21.1 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。

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

## **22. 通知**

22.1 本合同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。

22.2 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。



22.3 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。

22.4 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。

### 23. 合同未尽事项

23.1 合同未尽事项见【政府采购合同专用条款】。

23.2 合同附件与合同正文具有同等的法律效力。





## 附：中标通知书

### 中 标 通 知 书

项目名称：北京服装学院“艺工融合、学科交叉”教学科研设备更新项目  
-服装智能制造实验室项目

招标编号：BMCC-ZC25-1251

在我公司组织的上述项目中，经评标委员会评定，报请采购人确认，  
同意贵公司为本项目的中标单位。

中标人：北京恒达集电教学设备有限公司

中标金额：2997000.00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，请将合同扫描件发送到FC@zbbmcc.com邮箱  
办理相关备案手续，合同签订后5个工作日内办理保证金退还手续。  
特此通知。

北京明德致信咨询有限公司

2025年10月16日

北京明德致信咨询有限公司

电话：010-82370045

传真：010-82370045



## 附：采购标的技术要求描述

### 1) 开源六轴协作机械臂（中科深谷 VSCR-6EUR3）

1、品牌型号：中科深谷 VSCR-6EUR3

2、生产厂家：合肥中科深谷科技发展有限公司

#### 产品概述

开源六轴协作机械臂是基于实时仿真控制系统和 MATLAB/Simulink 开发的教科研平台。其由机械臂本体、运动轴、机械臂底座、一体化关节模组、两指夹爪、控制系统、上位机等组成。每个机械臂关节由谐波减速机、力矩电机、高精度绝对值编码器、高精度增量式光电编码器和伺服驱动器组成。该机械臂使用全自主研发的关节驱动器及运动控制器，为教学和科研提供优越的开放性支撑。

机械臂控制系统控制算法代码开源，提供丰富的运动学、动力学控制实验以及伺服电机控制实验案例，如正逆运动学实验、关节空间和笛卡尔空间轨迹算法实验、单双关节 PID 动力学和自适应控制算法实验以及零力拖动实验等。该系统既可以作为自动化、机器人、机械电子、智能制造、机械工程等专业中的《机器人学导论》、《机器人控制技术》、《计算机控制技术》、《电机与伺服控制》、《机器人学》、《机器人机电一体化技术》、《机器人操作系统》等课程的配套实验实践平台，也同时支撑相关专业和课程的运动学、动力学及伺服驱动算法的科研平台。

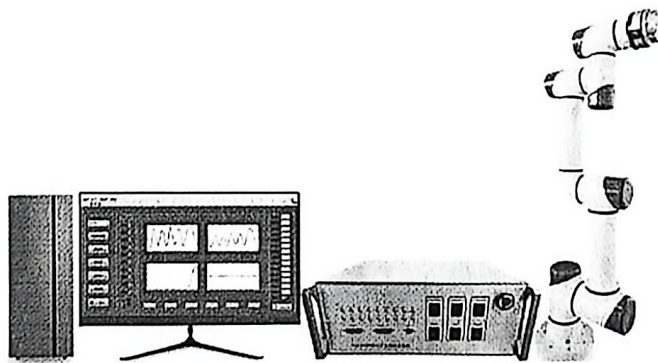


图 1 六轴协作机械臂实物

## 产品特点

(1) 工业级产品：开源成熟工业机械臂产品为实验载体，支持多种教学实验及科研实验。

(2) 控制周期短：实时仿真控制系统采用 CSPACE 进行开发，控制周期最小可至 1ms。

(3) 全自主开发：控制器与关节模组伺服驱动器自主开发，性能优异。

(4) 开源开放：开放电流、速度、位置三环控制，支撑高级动力学算法研究，开放通讯协议，提供动力学参数、力矩系数、电机参数等核心参数。

(5) 先进编程方法：采用 MATLAB/Simulink 软件进行编程，更深入研究高级自动控制算法。

(6) 开发案例丰富：提供丰富的机械臂运动学、动力学案例，可进行参数辨识、柔顺控制、拖动示教、碰撞保护等高级动力学算法和机器人关键技术的开发。

(7) 关节可以选配关节力传感器，末端可以选配六维力传感器进行高级动力学算法研究与测试。

## 六轴机械臂本体

协作机械臂本体技术参数如表 1 所示，本体为六自由度，额定负载 3Kg，结构紧凑，易于安装。机械臂具有碰撞保护功能，工作安全适合人机协同的场合。机械臂关节模组采用智能集成化设计，将谐波减速机、力矩电机、高精度绝对值编码器、高精度增量式光电编码器、驱动器等集成一体，每个机器人关节通过 EtherCAT 总线组网。

表 1 协作机械臂本体技术参数

| 部件 | 内容     | 主要技术参数指标            |
|----|--------|---------------------|
| 本体 | 自由度    | 6                   |
|    | 末端负载   | 3kg                 |
|    | 重复定位精度 | $\pm 0.05\text{mm}$ |
|    | 供电电压   | 48V DC              |



|  |             |           |                                      |
|--|-------------|-----------|--------------------------------------|
|  | 额定功率        | 200w      |                                      |
|  | 各轴运动范围/最大速度 | 轴         | 工作范围                                 |
|  |             | 基座（1 轴）   | $\pm 175^{\circ}$ / $145^{\circ}$ /s |
|  |             | 肩部（2 轴）   | $\pm 145^{\circ}$ / $145^{\circ}$ /s |
|  |             | 肘部（3 轴）   | $\pm 145^{\circ}$ / $145^{\circ}$ /s |
|  |             | 腕部 1（4 轴） | $\pm 175^{\circ}$ / $145^{\circ}$ /s |
|  |             | 腕部 2（5 轴） | $\pm 175^{\circ}$ / $145^{\circ}$ /s |
|  |             | 腕部 3（6 轴） | $\pm 175^{\circ}$ / $145^{\circ}$ /s |
|  | 防护等级        | IP54      |                                      |
|  | 噪声          | 75dB      |                                      |
|  | 机器人安装       | 任意角度      |                                      |
|  | 底座          | 高度：540mm  |                                      |
|  |             | 重量：25kg   |                                      |
|  |             | 万向轮：4     |                                      |

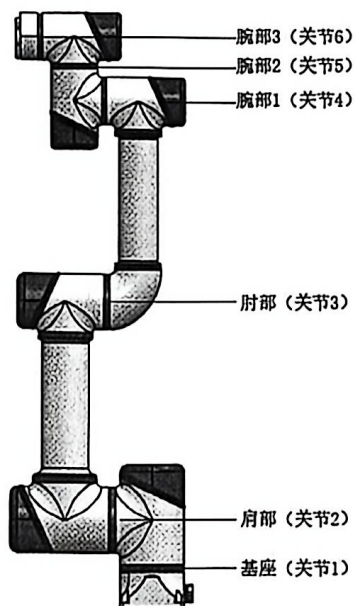


图 2 协作机械臂仿真图

### 一体化关节模组

机械臂关节模组是由伺服驱动器、无框力矩电机、谐波减速机、光电编码器（减速机前）、绝对值编码器（减速机后，测量机械臂的输出轴的绝对角度）和继电器抱闸等部件组成，并集成在一个关节中，很适合组装成多轴机械臂，也可





以作为其它自动化设备使用。具有传动效率更高，结构紧凑，能实现更大的连续转矩和瞬间扭矩输出，具有“小身材，大力气”、高精度的特点。产品结构示意图如下图所示：

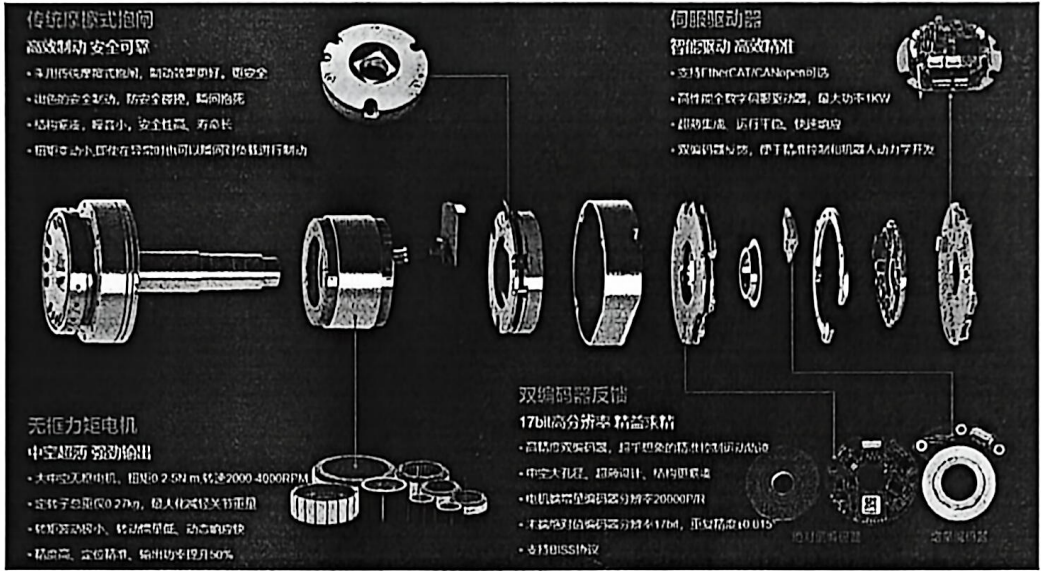


图 3 关节模组构成

实物图如下图所示：



图 4 14S、14、17 关节模组

表 2 关节模组技术参数

| 部件     | 主要技术参数指标    |
|--------|-------------|
| 关节模组 1 | 启停容许：25Nm   |
|        | 平均负载转矩：10Nm |
|        | 静态负载转矩：20Nm |
|        | 最大瞬时转矩：50Nm |
|        | 最大许用弯矩：20Nm |
|        | 最大瞬时弯矩：40Nm |
|        | 额定转速：25rpm  |



|        |                  |
|--------|------------------|
|        | 电机额定功率：60W       |
|        | 电机额定电压：48VDC     |
|        | 电机额定转矩：0.15Nm    |
|        | 通讯协议：EtherCAT    |
|        | 直径：70mm          |
|        | 长度：120mm         |
|        | 重量：1.5kg         |
|        | 减速比：100          |
|        | 增量编码器：20000P/R   |
|        | 绝对值编码器：17 位单圈绝对值 |
|        | 抱闸：电磁摩擦片式        |
| 关节模组 2 | 启停容许：30Nm        |
|        | 平均负载转矩：10Nm      |
|        | 静态负载转矩：25Nm      |
|        | 最大瞬时转矩：50Nm      |
|        | 最大许用弯矩：40Nm      |
|        | 最大瞬时弯矩：70Nm      |
|        | 额定转速：25rpm       |
|        | 电机额定功率：160W      |
|        | 电机额定电压：48VDC     |
|        | 电机额定转矩：0.3Nm     |
|        | 通讯协议：EtherCAT    |
|        | 直径：85mm          |
|        | 长度：135mm         |
|        | 重量：2kg           |
|        | 减速比：100          |
|        | 增量编码器：1600P/R    |
|        | 绝对值编码器：17 位单圈绝对值 |
|        | 抱闸：电磁摩擦片式        |
| 关节模组 3 | 启停容许：65Nm        |
|        | 平均负载转矩：45Nm      |
|        | 静态负载转矩：70Nm      |
|        | 最大瞬时转矩：130Nm     |
|        | 最大许用弯矩：70Nm      |
|        | 最大瞬时弯矩：120Nm     |
|        | 额定转速：19rpm       |
|        | 电机额定功率：260W      |
|        | 电机额定电压：48VDC     |
|        | 电机额定转矩：0.5Nm     |



|  |                   |
|--|-------------------|
|  | 通讯协议: EtherCAT    |
|  | 直径: 100mm         |
|  | 长度: 150mm         |
|  | 重量: 3kg           |
|  | 减速比: 100          |
|  | 增量编码器: 2430 P/R   |
|  | 绝对值编码器: 17 位单圈绝对值 |
|  | 抱闸: 电磁摩擦片式        |

### 1. 实时仿真控制系统 RT 版(VSRT-05674)

实时仿真控制系统基于TMS320F28335 DSP或四核ARM Cortex-A55架构和MATLAB/Simulink开发。拥有AD、DA、IO、Encoder、PWM、CAN、SPI、EtherCAT等丰富的硬件外设接口，以及一套功能强大的监控软件。结合计算机仿真和嵌入式实时控制技术，能实现硬件在回路（HIL）和快速控制原型（RCP）设计的功能，也是用于进行基于模型设计(MBD: Model-Based Design)控制系统开发的教学和科研产品。控制系统如图5所示，控制系统参数如表2所示，是可对标国际先进的控制与半实物仿真领域的产品。

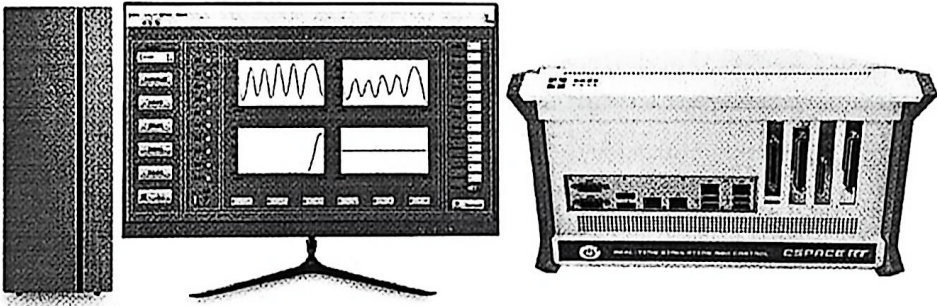


图 5 EtherCAT 通信版控制系统

表 3 实时仿真控制系统技术参数

| 参数  | 指标       |
|-----|----------|
| 处理器 | 八核心十六线程  |
| 主频  | 2.9GHz   |
| 内存  | 8G       |
| 硬盘  | 256G SSD |





|      |                            |
|------|----------------------------|
| 网口   | 4 路 (千兆网口)                 |
| 串口   | 2 (DB9 接口形式)               |
| USB  | 4 (USB3.0)                 |
| 外扩接口 | 0~60°C                     |
| 尺寸   | 4 路 PCIe (x16+x8+x4+x1) 接口 |

## 采用 MBD 进行机械臂开发设计

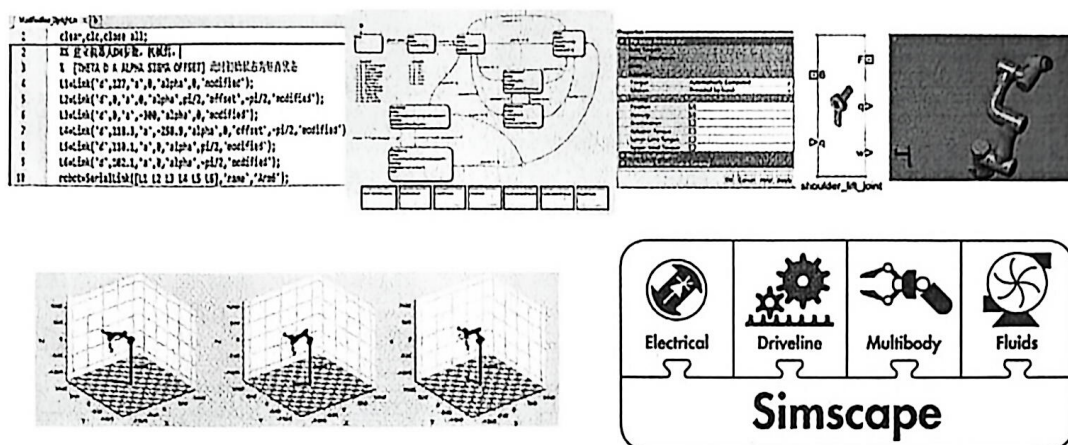


图 6 基于 MATLAB/Simulink 的仿真建模与控制

## 开放核心技术参数（动力学参数、电机参数、力矩系数）

### 力矩臂动力学参数

#### 1. 整体说明

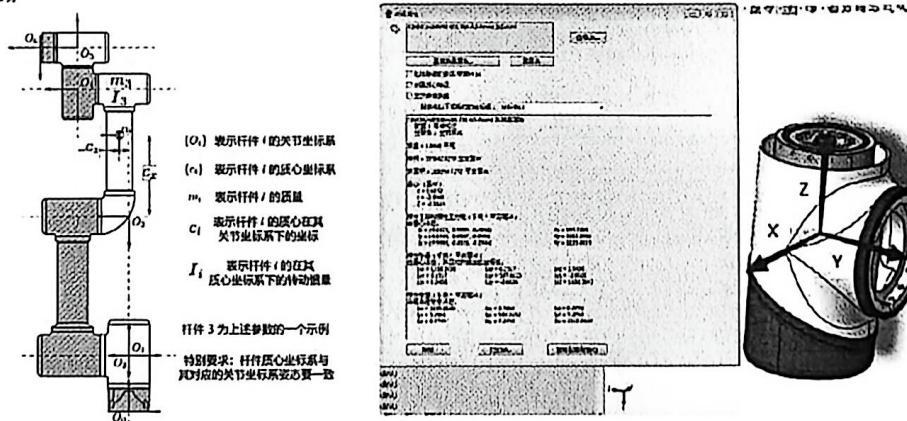


图 7 开放核心参数

表 4 力矩系数

| 型号 | 额定力矩 Nm | 转矩常数 Nm/A | 额定电流 A |
|----|---------|-----------|--------|
|----|---------|-----------|--------|





|          | 电机标称  | 电机标称  | 电机标称 |
|----------|-------|-------|------|
| RJSII14S | 0.21  | 0.08  | 2.7  |
| RJSII14  | 0.26  | 0.096 | 2.7  |
| RJSII17  | 0.706 | 0.124 | 5.7  |
| RJSII20  | 0.65  | 0.105 | 7    |

表 5 关节模组及电机参数

| 参数     | 单位     | RJSII-14S | RJSII-14 | RJSII-17 |
|--------|--------|-----------|----------|----------|
| 减速器速比  | —      | 100       | 101      | 101      |
| 转动精度   | arcmin | 1         | 1        | 1        |
| 电机极对数  | —      | 6         | 6        | 6        |
| 电机额定功率 | W      | 59        | 118      | 148      |
| 电机额定电压 | V      | 48        | 48       | 48       |
| 电机额定电流 | A      | 2.7       | 4.7      | 5.7      |
| 电机额定转速 | rpm    | 2700      | 3000     | 3000     |
| 电机额定转矩 | Nm     | 0.21      | 0.3      | 0.706    |
| 电机转矩常数 | Nm/A   | 0.08      | 0.096    | 0.124    |
| 反电动势系数 | V/rpm  | 3.9       | 6.4      | 10       |
| 关节重量   | kg     | 1         | 1.6      | 2.6      |
| 关节直径   | mm     | 66        | 76       | 90       |
| 关节高度   | mm     | 78        | 89       | 106      |
| 关节长度   | mm     | 114       | 121      | 139      |
| 许用负载转矩 | Nm     | 26        | 34       | 66       |
| 平均负载转矩 | Nm     | 10.5      | 13.5     | 49       |
| 最大瞬时转矩 | Nm     | 51        | 66       | 134      |
| 额定转速   | rpm    | 29.7      | 29.7     | 19.8     |
| 最大转速   | rpm    | 54        | 47.5     | 28.7     |
| 增量编码器  | P/R    | 20000     | 20000    | 20000    |
| 绝对值编码器 | Bit    | 17        | 17       | 17       |

## 上位机软件

友好的交互界面，开放的通讯协议，丰富的功能指令模块，可自定义数据图形化显示、数据保存。



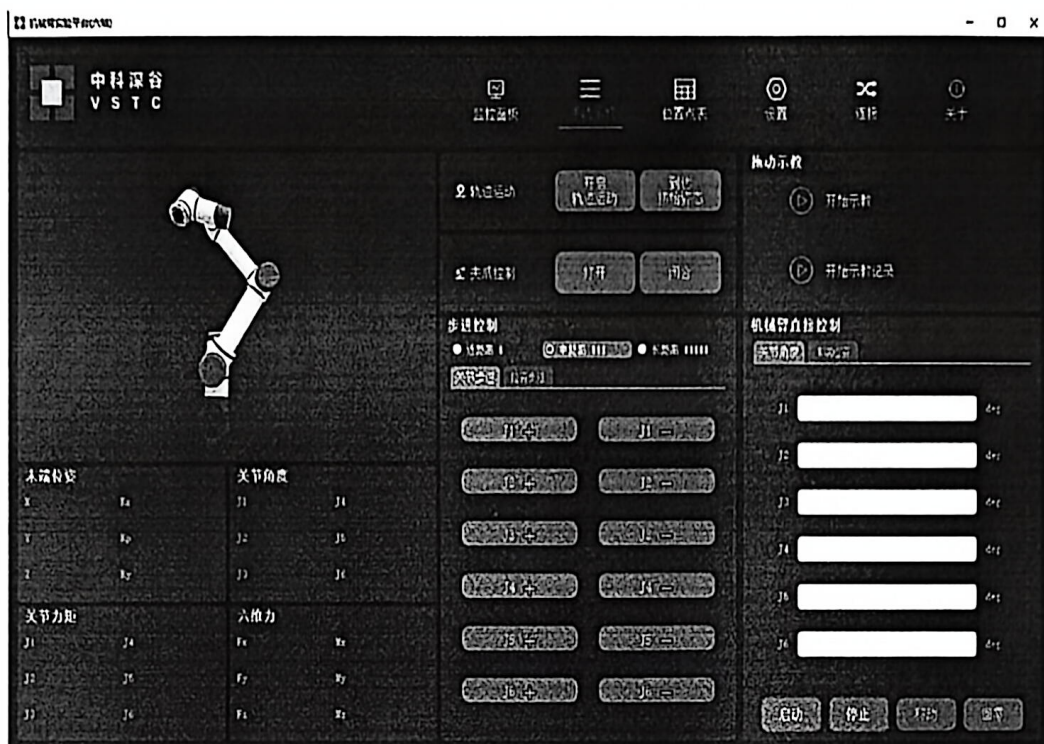


表 6 软件功能

|                                                                                                   |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 提供工作空间切换、工程管理功能，工程管理支持工程新建、删除、查看、修改；                                                              |
| 提供模型管理功能，模型管理支持模型的新建、删除、编译、部署、运行、内嵌等功能；                                                           |
| 提供模型监控功能，模型监控支持模型的变量列表查看，变量在线监控与修改、变量的实时录制与回放、模型周期运行监控；                                           |
| 提供自定义 UI 功能，支持用户根据系统控件搭建自定义 UI 界面，根据变量列表绑定变量，支持控件的位置、大小、显示样式等修改；                                  |
| 提供实时仿真机管理功能，支持不同类型的仿真机接入，支持仿真机扫描，支持仿真机硬件信息查看，支持仿真机关机、重启控制功能。                                      |
| 采用 MBD 开发方式；                                                                                      |
| 系统支持 MATLAB/Simulink 软件和软件工具箱；                                                                    |
| 实时代码生成组件 ARM Target：集成于 MATLAB/Simulink 环境中，实现由 MATLAB/Simulink 模型自动生成 ARM 架构 Cortex-A55 处理器目标代码； |
| 提供 RS232、RS485、UDP 等通讯接口的 Simulink 工具箱；                                                           |
| 提供相关运动学及动力学模型，支持高级算法研究；                                                                           |
| 可采集 Simulink 程序中任意的变量数据，每关节 3 路共 18 路数据，并用波形显示，波形横轴长度可调节，波形数据可保存；                                 |
| 可实现机械臂的关节角度、末端坐标和步进控制，可显示机械臂的关节角度、末端坐标；                                                           |



|                            |
|----------------------------|
| 可以设定 50 个点位，然后可重复运动到这些点；   |
| 支持每组 6 个数据，共 255 组数据的命令下发。 |

## 本科和研究生教学课程

- (1) 机器人学
- (2) 机器人概论
- (3) 机器人基础原理
- (4) 机器人工程学
- (5) 机器人建模与仿真
- (6) 机器人控制技术
- (7) 机器人动力学与控制

## 典型教材推荐

《机器人学导论（第四版）》 美国斯坦福大学 John.J.Craig 教授

《机器人学（第四版）》 蔡自兴，清华大学出版社

《现代机器人学：机构、规划与控制》 [美]凯文· M.林奇，[韩]朴钟宇

《机器人控制技术》 陈万米，上海大学教授，博士

《机器人技术基础》 熊有伦 华中科技大学 教授博导，科学院院士

《机器人建模和控制》 美国 马克 W. 斯庞，机械工业出版社

《机器人学：建模、控制与视觉》 熊有伦 华中科技大学 教授博导，科学院院士

《机器人动力学与控制》 霍伟，高等教育出版社

## 支撑科研方向

- (1) 机械臂高精度轨迹跟踪控制算法研究；
- (2) 机器人动力学与控制：参数辨识、柔顺控制、碰撞检测、拖动示教等；
- (3) 机器人高级自动控制算法：迭代控制、自适应控制、神经网络控制等；





- (4) 柔性机械臂运动学参数标定与精度补偿技术研究；
- (5) 基于关节力传感器/末端六维力传感器的柔顺控制与动力学算法研究；
- (6) 集成深度相机、5G等，进行“机器人+”应用；
- (7) 分布式多机协同运动控制；
- (8) 人工智能+机器人：基于深度学习的控制、决策和规划等；

## 配套资料

|    |               |                                   |
|----|---------------|-----------------------------------|
| 01 | 机械臂平台资料       | 产品手册、上位机通讯协议                      |
| 02 | 机械臂结构图纸       | URDF文件、六轴臂STEP格式模型、六轴臂尺寸图、机械底座尺寸图 |
| 03 | MATLAB运动学算法仿真 | 正逆解、运动规划等仿真相关文件                   |
| 04 | Simscape建模与仿真 | Simscape仿真实验模型及实验指导书              |
| 05 | 运动学资料         | 运动学控制模型及实验指导书                     |
| 06 | 动力学资料         | 动力学控制模型及实验指导书                     |
| 07 | 参考文献及资料       | 机械臂开发相关参考文献及资料                    |
| 08 | 软件及其安装教程      | 配套软件及安装教程                         |
| 09 | 动力学参数         | 动力学参数文档                           |

## 配套实验内容

表 5 实验内容

| 设备选型         | 实验内容       |                                                                                                                                                                                                                                         |
|--------------|------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| EtherCAT 通信版 | 机械臂运动学控制实验 | (1) 六轴机械臂系统硬件及机械结构实验；<br>(2) 六轴机械臂控制系统的使用入门实验；<br>(3) 六轴机械臂运动学基本知识实验；<br>(4) 六轴机械臂坐标系和 DH 设定实验；<br>(5) 六轴机械臂正运动学分析实验；<br>(6) 六轴机械臂逆运动学分析实验；<br>(7) 六轴机械臂正逆解实物控制实验（PTP 控制）；<br>(8) 六轴机械臂笛卡尔空间轨迹规划实验（PT 控制）；<br>(9) 六轴机械臂笛卡尔空间轨迹规划实验（PT 画 |





|  |            |                                                                                                                                                                                         |
|--|------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |            | 圆)。                                                                                                                                                                                     |
|  | 机械臂动力学控制实验 | (1) 机械臂单关节 PID 算法正弦曲线跟踪实验<br>(2) 机械臂双关节 PID 算法正弦曲线跟踪实验<br>(3) 机械臂单关节零力拖动实验<br>(4) 机械臂双关节零力拖动实验<br>(5) 机械臂多关节零力拖动实验<br>(6) 机械臂单关节自适应控制算法正弦跟踪实验<br>(7) 参数辨识实验<br>(8) 拖动示教实验<br>(9) 碰撞检测实验 |
|  | 机器人建模与仿真实验 | (1) 三维建模实验;<br>(2) 机械臂 URDF 导入 Simscape 实验;<br>(3) 关节电机驱动的导入与配置实验;<br>(4) Simscape 运动学仿真实验;<br>(5) Simscape 自适应控制算法动力学仿真实验;<br>(6) Simscape PID 控制单双关节算法仿真实验。                           |

## 功能截图

# (1) 可采集 Simulink 程序中任意的变量数据，每关节 3 路共 18 路数据，并用波形显示，波形横轴长度可调节，波形数据可保存；(提供功能截图证明)



(2) 可实现机械臂的关节角度、末端坐标和步进控制，可显示机械臂的关节角度、末端坐标；(提供功能截图证明)

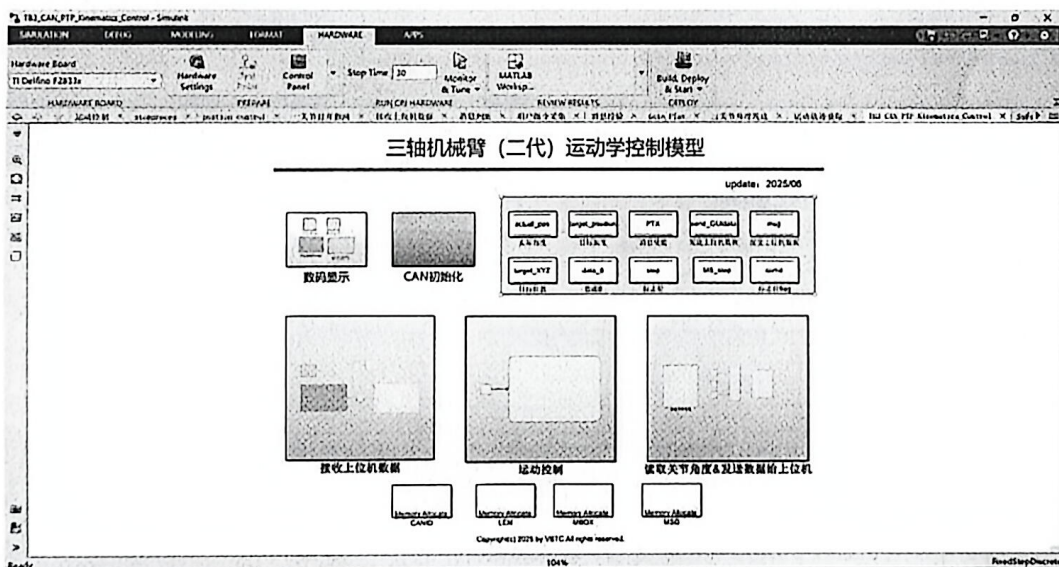




2.为丰富学生视野，便于做创新项目、课程设计、毕业设计，需提供以下方向教学/科研产品资源包作为学习参考资料：

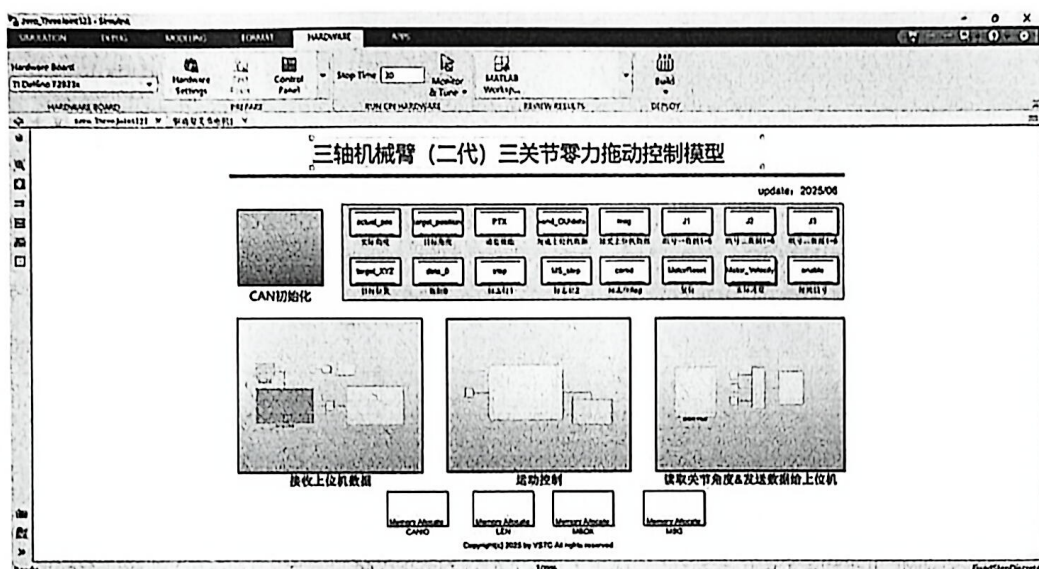
(1)串联机器人方向（基于 MATLAB/SIMULINK 编程）：提供三轴串联机械臂仿真，正运动学、逆运动学、零力拖动程序；（投标文件中提供程序截图证明）

正运动学、逆运动学：



零力拖动：





(2)移动作业机器人方向：提供四驱差速底盘仿真，底盘运动控制程序模型、2D 导航功能包、3D 导航功能包、传感器功能包，可实现室内外建图、定位及导航功能，视觉识别与抓取功能。基于以上功能，能够进行基于视觉的扎钢筋、工业巡检、农产品采摘的开发应用；（提供基于视觉的扎钢筋、工业巡检、农产品采摘应用视频证明）

| 名称         | 修改日期            | 类型  |
|------------|-----------------|-----|
| .metadata  | 2025/9/17 14:17 | 文件夹 |
| 2D导航功能包    | 2025/7/1 15:13  | 文件夹 |
| 3D导航功能包    | 2025/7/1 15:13  | 文件夹 |
| apdata     | 2025/9/17 14:18 | 文件夹 |
| bin        | 2025/9/17 14:17 | 文件夹 |
| derived    | 2025/9/17 14:17 | 文件夹 |
| 场景任务功能包    | 2025/7/1 15:13  | 文件夹 |
| 传感器功能包     | 2025/9/28 14:49 | 文件夹 |
| 底盘运动控制程序模型 | 2025/7/1 15:13  | 文件夹 |
| 定位及导航      | 2025/9/17 14:16 | 文件夹 |
| 视觉识别与抓取    | 2025/9/17 14:17 | 文件夹 |
| 室内建图       | 2025/9/17 14:16 | 文件夹 |
| 四驱差速底盘仿真   | 2025/7/1 15:13  | 文件夹 |
| 运动控制       | 2025/7/1 15:13  | 文件夹 |

基于视觉的扎钢筋、工业巡检、农产品采摘应用视频证明 同文件夹

(3)提供手机端教学资源，有控制与仿真、智能控制、移动底盘等课程，有不少于 10 期学者讲坛板块，有论文专利分享板块，有机器人爱好者社群板块。在学习中心可以查看累计学习课时、今日学习时长、连续学习天数等信息；（投标文件



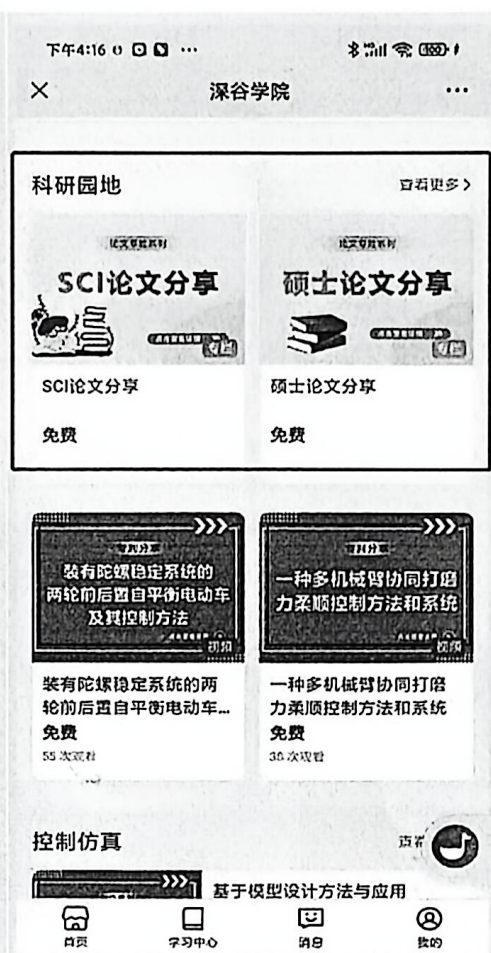
扫描全能王 创建

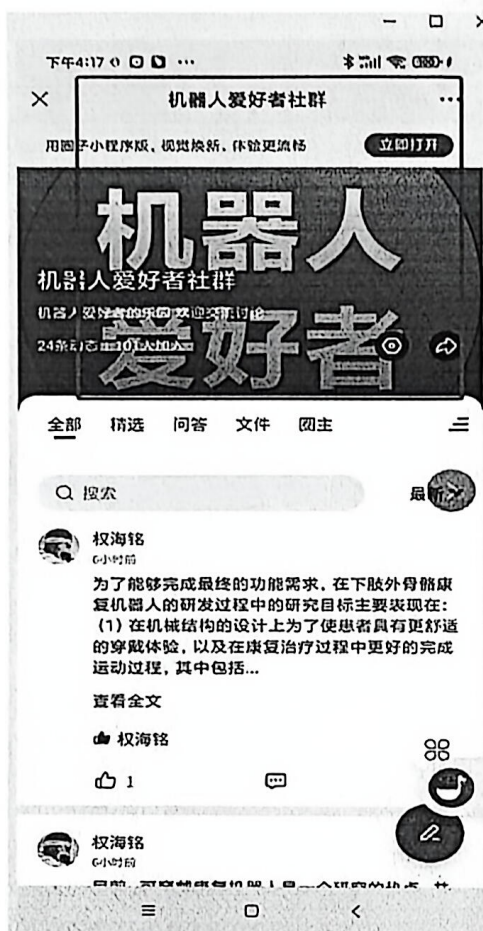


中提供功能截图，并能完整体现以上信息)









扫描全能王 创建

#(4)提供协作机械臂学习相关的网络教学资源，至少包关节空间的轨迹规划算法设计和实时控制、笛卡尔空间的轨迹规划算法设计和实时控制、六轴 PID 正弦轨迹跟踪控制、六轴机械臂的动力学参数辨识和软硬件实现，采用自适应算法的单轴、两轴轨迹跟踪控制、双关节零力拖动等内容。

×

5 关节空间的轨迹规划算法设计和实...  
app7d1lhmp2555.xet.citv.cn

深谷工程师学院

关注

个人中心

协作机器人系列

关节空间的轨迹规划  
算法设计和实时控制

专栏

5 关节空间的轨迹规划算法设计和实时控制

课程内容：5.1 关节空间的轨迹规划原理与仿真 5.2 关节空间的轨迹规划实时控制

已更新3期

详情

目录

课程互动

包含该课程的还有

基于模型设计开发协作机器人系...

9期更新

×

6 笛卡尔空间的轨迹规划算法设计和...  
app7d1lhmp2555.xet.citv.cn

深谷工程师学院

关注

个人中心

协作机器人系列

笛卡尔空间的轨迹规划  
算法设计和实时控制

专栏

6 笛卡尔空间的轨迹规划算法设计和实时控制

课程内容：6.1 笛卡尔空间的轨迹规划原理与仿真 6.2 笛卡尔空间的轨迹规划实时控制

已更新5期

相关资料

共1个文件 >

详情

目录

课程互动

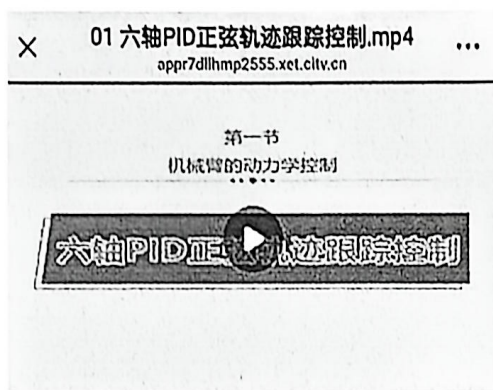
包含该课程的还有

基于模型设计开发协作机器人系...

9期更新







7 机械臂的动力学控制

介绍 评论

01 六轴PID正弦轨迹跟踪控制.mp4

2021-09-25 | 435 次学习

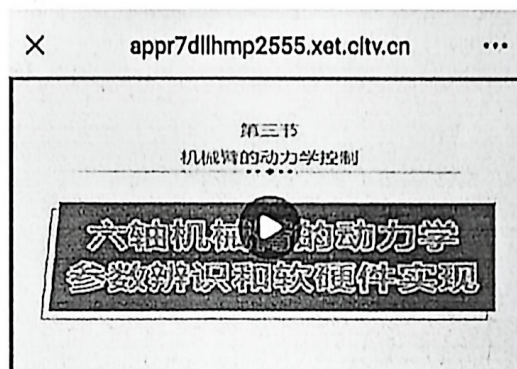
关注公众号 >



深谷工程师学院

进店看看

评论



7 机械臂的动力学控制

介绍 评论(4)

03 六轴机械臂的动力学参数辨识和软件实现

2021-09-25 | 492 次学习

关注公众号 >

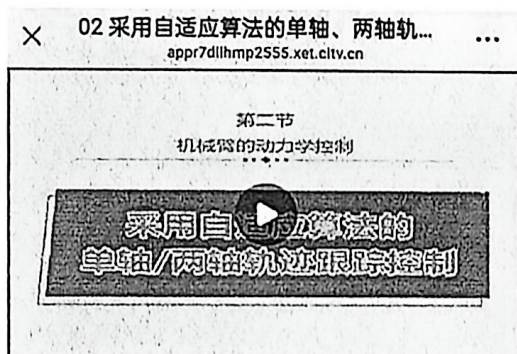


深谷工程师学院

进店看看

评论 (4)

查看更多 >



7 机械臂的动力学控制

介绍 评论

02 采用自适应算法的单轴、两轴轨迹跟踪控制

2021-09-25 | 270 次学习

关注公众号 >



深谷工程师学院

进店看看

评论



开源六轴机械臂系统

介绍 评论

3.双关节零力拖动实验

2022-12-29 | 4 次学习

关注公众号 >



深谷工程师学院

进店看看

评论



扫描全能王 创建



10:43

基于模型设计开发协作机器人系

详情

目录

课程互动

基于模型设计开发协作机器人方法与技术培训

图文 2021.11.05 | 1575次学习

01六轴机械臂基本介绍

视频 2021.09.16 | 929次学习

02基于模型设计MBD及其应用

视频 2021.09.16 | 646次学习

03MBD和cSPACE生成代码的机械臂控制开发流程

视频 2021.09.16 | 564次学习

已加载完成

收起

2 六轴机械臂及其控制系统实验平台

已更新4期

基于模型设计开发协作机器人方法与技术培训

图文 2021.11.05 | 1575次学习

01六轴臂本体、关节、伺服驱动和总线通讯

视频 2021.09.16 | 595次学习

10:43

基于模型设计开发协作机器人系

详情

目录

课程互动

4 机械臂Simscape建模、仿真和实...

已更新6期

论文 基于模糊自适应滑模算法的多机械臂力位混合控制

视频 2023.07.18 | 37次学习

基于模型设计开发协作机器人方法与技术培训

图文 2021.11.05 | 1575次学习

02 Simscape正逆解仿真和实时控制（下）

视频 2021.09.23 | 437次学习

02 Simscape正逆解仿真和实时控制（中）

视频 2021.09.23 | 445次学习

02 Simscape正逆解仿真和实时控制（上）

视频 2021.09.23 | 750次学习

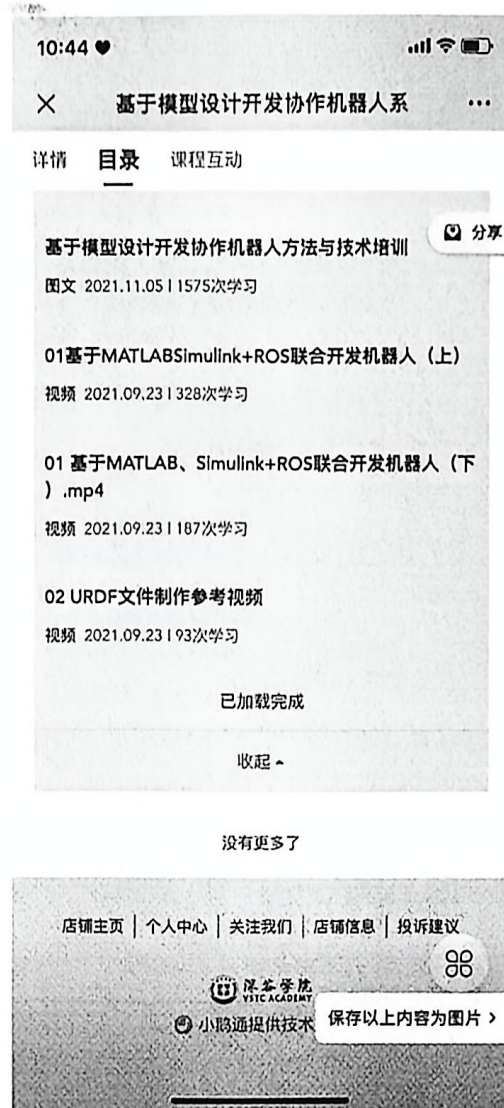
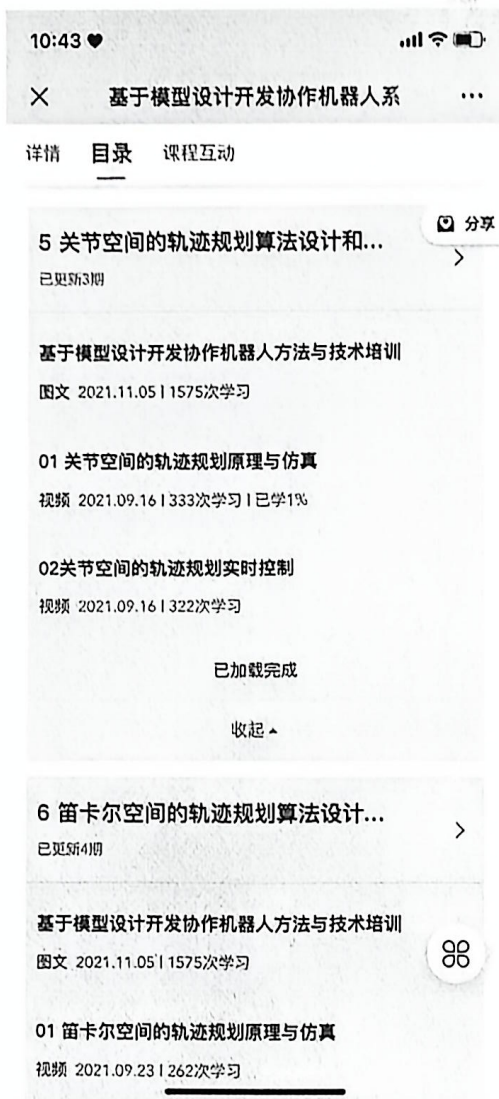
01 机械臂的Simscape建模

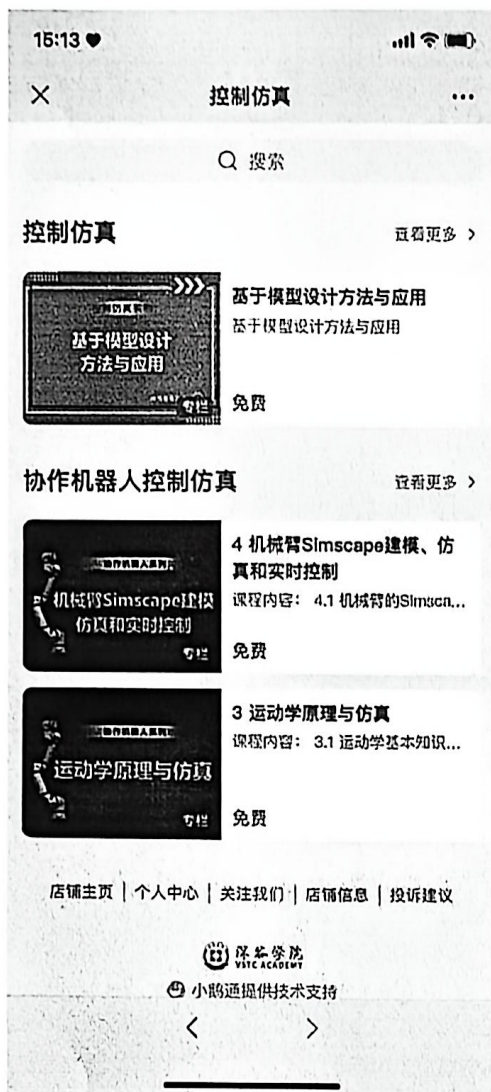
视频 2021.09.23 | 892次学习

已加载完成

收起

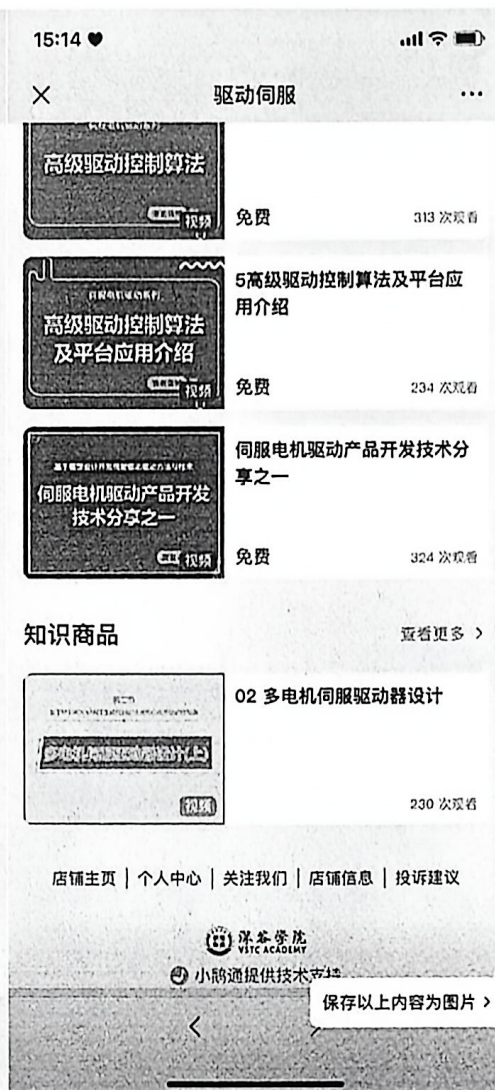








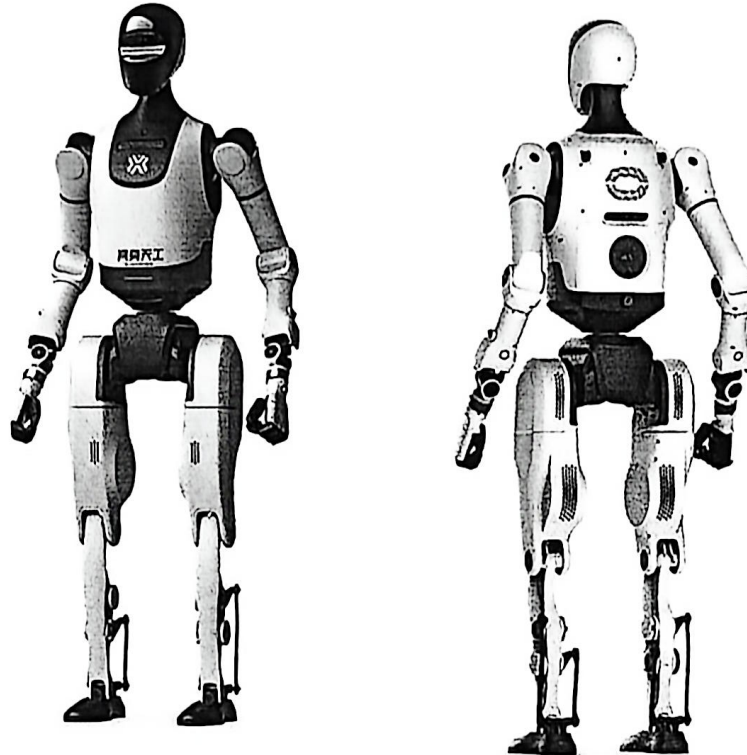




## 2) 通用型人形机器人 (天工 2.0 Pro)

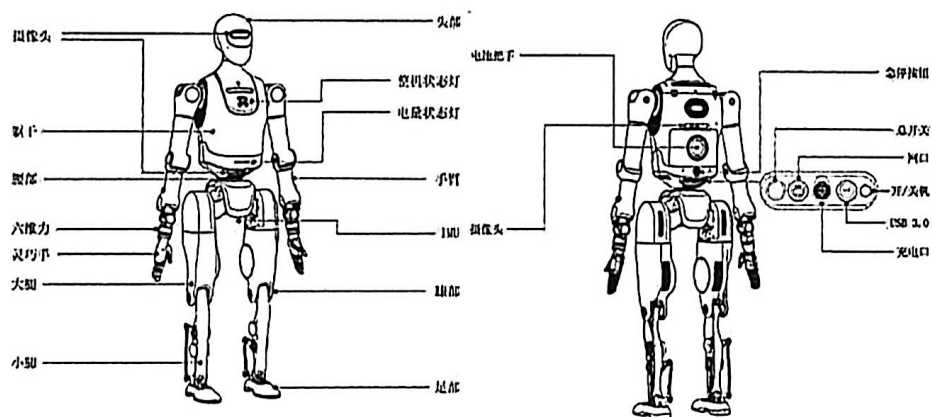
1、品牌型号: 天工 2.0 Pro

2、生产厂家: 北京人形机器人创新中心有限公司



### 1. 设备详细参数

#### (1) 机器人组成



#### (2) 参数类型



|        |         |                                                                                      |
|--------|---------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| 规格参数   | 产品高度    | 1730mm                                                                               |
|        | 手臂臂展    | 600mm                                                                                |
|        | 产品净重    | 73kg                                                                                 |
|        | 产品颜色    | 白色+黑色                                                                                |
|        | 产品材料    | 铝合金+工程塑料                                                                             |
|        | 自由度     | 42 个一体化关节 (头 3 个, 臂 7 个*2, 手 6 个*2, 腰 1 个, 腿 6 个*2)                                  |
| 电池参数   | 主电池     | 电池类型: 三元锂;<br>容量: 30Ah+3Ah;<br>电压: 48V                                               |
|        | 备用电池    | 30Ah                                                                                 |
|        | 充电时间    | <4 小时                                                                                |
|        | 续航时间    | > 3.5 小时                                                                             |
| 传感器参数  | 高精度 IMU | 有                                                                                    |
|        | 高精度六维力  | 有                                                                                    |
|        | 摄像头     | 头部 RGBD*1, 腰部 RGBD*1, 背部 RGBD*1                                                      |
|        | 语音模块    | MIC 阵列: 线性 MIC*4;<br>扬声器*1;<br>声卡*1;<br>720P RGB 单目相机*1                              |
| 控制计算参数 | 运控计算单元  | 型号: Intel x86 i7-1355U;<br>CPU 10 核 12 线程;<br>主频最高达 5GHz;<br>内存: 16GB;<br>SSD: 256GB |



|        |         |                                                         |
|--------|---------|---------------------------------------------------------|
|        | 开发计算单元  | 型号：Orin AGX 64 *2<br>算力：275 TOPS *2                     |
|        | 系统平台/软件 | 操作系统：Ubuntu22.04.4 LTS;<br>中间件：ROS                      |
| 执行机构参数 | 机械臂     | 7 自由度手臂*2, 单手末端负载 4kg, 末端重复定位精度 $\pm 0.1\text{mm}$      |
|        | 灵巧手     | 单手负载 3kg, 末端重复定位精度 $\pm 0.1\text{mm}$                   |
| 通信参数   | 外部通讯能力  | WIFI6, Ethernet, Bluetooth;                             |
|        | 内部通信网络  | 全身 CAN/EtherCAT 总线通讯<br>腿部控制速率：不低于 1KHz<br>手部控制速度：500Hz |





## 2、设备彩页截图

京·HUMANOID  
北京人形机器人创新中心

# 天工 2.0

全尺寸类人外形 / 拟人行走 / 满足多种应用场景需求  
内置10核Intel X86高性能CPU 配备NVIDIA Orin AGX64\*2 550Tops超大力  
结合强大的AI算法不断升级和优化

## 智能一体化关节

智能一体化关节  
高精度 大扭矩  
具有自主知识产权

## 开机换电

快拆电池设计  
无锁紧线  
随心换电

## 灵活操作

拟人姿态  
灵活自由  
适配更多工作场景

## 超长续航

定制电池方案  
标配30Ah磷酸锂电池  
满电续航

## 开盖即开

一键启动机器人程序并  
一键打开开发终端  
满足开发者的个性化开发

## 强大负载

力大无穷  
单臂额定负载4.5kg  
双臂最大负载14kg

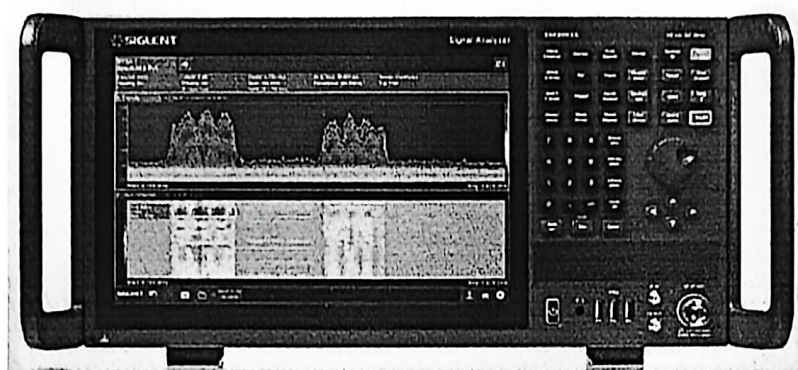
| 型号:  | 天工 2.0 Lito                            | 天工 2.0 Plus                            | 天工 2.0 Pro                             |
|------|----------------------------------------|----------------------------------------|----------------------------------------|
| 身高   | 173 cm                                 | 173 cm                                 | 173 cm                                 |
| 重量   | 40 kg                                  | 43 kg                                  | 73 kg                                  |
| 臂展   | 60 cm                                  | 60 cm                                  | 60 cm                                  |
| 自由度  | 手臂2DOF 躯干1DOF 腿部3DOF                   | 手臂2DOF 躯干1DOF 腿部3DOF                   | 手臂2DOF 躯干1DOF 腿部3DOF                   |
| 续航   | 4 hours                                | 4 hours                                | 3.5 hours                              |
| 相机   | -                                      | 超广角摄像头*3                               | 超广角摄像头*3                               |
| 视觉模组 | -                                      | 双目300万像素 双目300万像素 双目300万像素 双目300万像素    | 双目300万像素 双目300万像素 双目300万像素 双目300万像素    |
| 喇叭   | 内置CortinaVoiceCall 内置喇叭 内置喇叭 内置喇叭 内置喇叭 | 内置CortinaVoiceCall 内置喇叭 内置喇叭 内置喇叭 内置喇叭 | 内置CortinaVoiceCall 内置喇叭 内置喇叭 内置喇叭 内置喇叭 |
| 电池容量 | 30Ah*3 Ah                              | 35Ah*3 Ah                              | 30Ah*3 Ah                              |
| 系统环境 | Ubuntu 22.04                           | Ubuntu 22.04                           | Ubuntu 22.04                           |
| 运行寿命 | 1000次循环寿命，支持62%的电芯循环                   | 1000次循环寿命，支持62%的电芯循环                   | 1000次循环寿命，支持62%的电芯循环                   |
| 算力   | 17-1335W*1                             | 17-1335W*1 Orin AGX64*1                | 17-1335W*1 Orin AGX64*2                |
| 激光雷达 | 可选配                                    | 可选配                                    | 可选配                                    |



## 扫描全能王 创建

### 3) 频谱分析仪（鼎阳科技 SSA6088A）

- 1、品牌型号：鼎阳科技 SSA6088A
- 2、生产厂家：深圳市鼎阳科技股份有限公司



#### 产品简介

SSA6000A 系列作为鼎阳科技旗舰信号分析仪，支持 2 Hz~50 GHz 的频谱分析，IQ 分析带宽高达 1.2 GHz。内置高稳参考时钟源，扫频采用 YIG 微波预选器，具有优良的动态范围，可满足大部分射频微波测量需求。

#### 主要特性

- 测量频率范围 2 Hz ~ 50 GHz
- 相位噪声 -123 dBc/Hz@1GHz, 10kHz offset
- 显示平均噪声电平 DANL 低于 -165 dBm/Hz
- IQ 分析带宽 1.2 GHz
- 实时频谱分析带宽 400 MHz
- 5G NR, LTE/LTE-A, WLAN, IoT 等多制式移动通信，无线连接等信号的解调和分析
- 频谱分析频率范围从 2 Hz 到 50 GHz
- 分辨率带宽 (RBW) 1 Hz~10 MHz, 10%步进;



- 标配 10 MHz 实时分析带宽；
- 标配 10 MHz IQ 分析带宽；
- 扫描点数最多支持 100001；
- $f_c = 50 \text{ MHz}$  时绝对幅度精度小于 0.33dB
- 分辨率带宽不确定度小于 5%
- 500MHz~50GHz 的 1dB 增益压缩点大于等于 10dBm
- 具有多种触发模式与触发模板；支持 Density, 3D, Spectrogram, PVT 等多种显示方式，多维度观察复杂瞬变信号；
- 250MHz 实时分析带宽下 100% POI 最短信号持续时间低至 3.39us；
- 支持 5G NR, LTE/LTE-A, WLAN, 自定义 OFDM 等多种制式移动通信，无线连接等信号的解调和分析；
- 支持高级测量套件（CHP, ACPR, OBW, CNR, Monitor 等）；
- 标配参考源初始准确度小于 1ppm, 可选配 0.1ppm 高精度参考源；
- 12.1 英寸多点触摸屏，支持 HDMI 输出，鼠标和键盘控制；
- 基于电脑或手持终端网络浏览器的远程监控和文件操作。
- 支持跨平台矢量信号分析软件 SigVSA，具备在线，远程或离线解调分析。

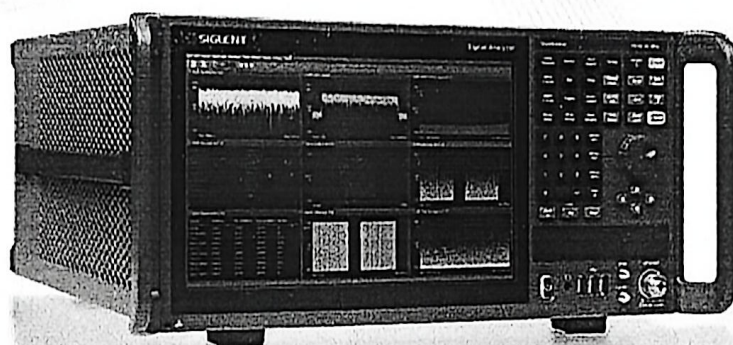




# SSA6000A 信号分析仪

 **SIGLENT® 鼎阳**

数据手册  
CN01B



深圳市鼎阳科技股份有限公司  
SIGLENT TECHNOLOGIES CO.,LTD





## SSA6088A

### 产品综述

Siglent SSA6000A 信号分析仪是鼎阳科技的高性能频谱/信号分析仪产品。

SSA6000A 分析仪具备出色的测量频率范围、分析带宽、动态范围、本底噪声和相位噪声，具备频谱分析、I/Q 分析、实时频谱分析、矢量信号分析等丰富的射频微波测试测量功能，可对宽带组件和通信系统进行特性测量，满足无线和移动通信、微波通信、汽车电子等各种领域的信号及设备的多种测试测量需求。

### 特性与优点

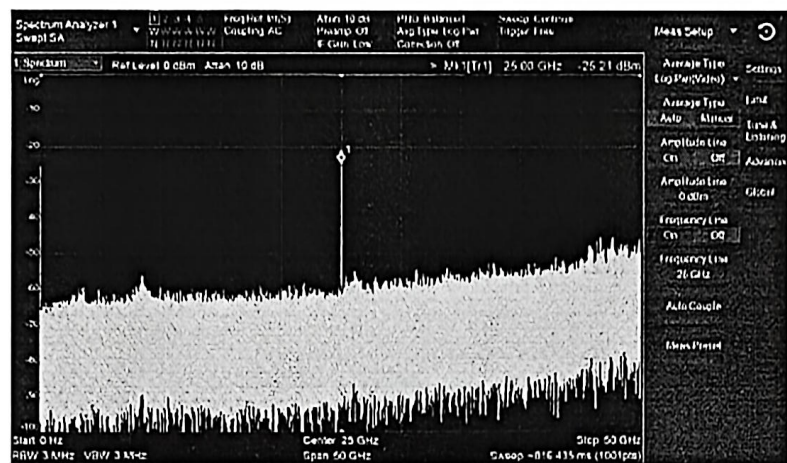
- 测量频率范围 2Hz~50GHz
- 相位噪声  $-123\text{dBc/Hz}@1\text{GHz}, 10\text{kHz offset}$
- 显示平均噪声电平 DANL 低于  $-165\text{dBm/Hz}$
- 支持实时 IQ 分析，带宽最高至 1.2GHz，支持 IQ 信号的采集、存储和回放，以及瞬态分析，跳频分析等复杂 IQ 处理功能
- 支持实时频谱分析，带宽最高至 400MHz
- 支持外部混频器，可将测量频率范围扩展最高至 110GHz
- 支持底噪扩展，预选器旁路，低噪声测量通路，低谐波测量通路等微波射频测量提升功能
- 支持高级功率测量，相位噪声测量，噪声系数测量，脉冲参数测量，电磁兼容测试，模拟调制分析等多种射频微波常见测试测量功能
- 支持 2/3/4/5G，NR-NTN，DVB-S 等移动通信，WLAN 802.11 系列，UWB，BT 等无线连接，以及自定义 OFDM，通用数字调制等多种实时信号分析
- 支持跨平台矢量信号分析软件 SigVSA，具备在线或远程的信号采集和离线分析



## 设计特色

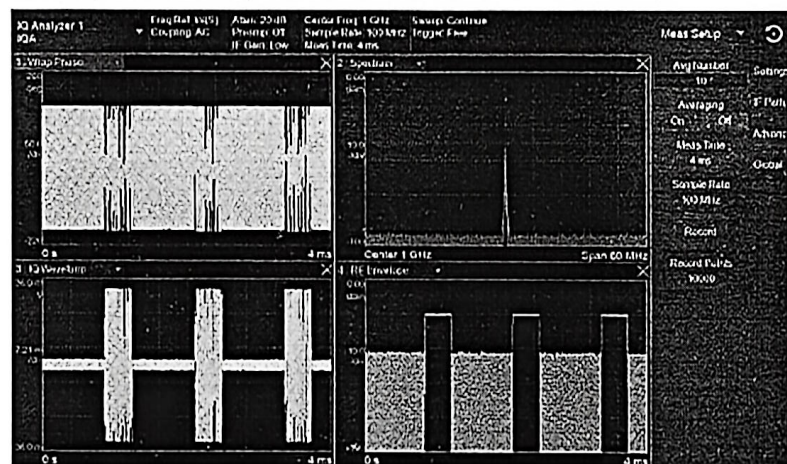
### 频谱分析

多种测量模式和控制方式，满足各种频谱测量分析场景



### IQ 分析

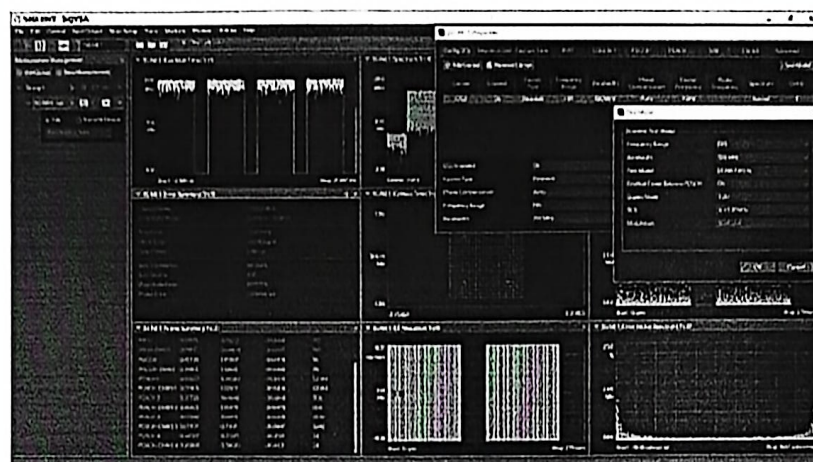
提供 IQ 波形、相位、包络、频谱等多种显示方式，多维度观察分析调制的时域信号





## SigVSA 矢量信号分析软件

提供 5G NR, LTE/LTE-A, WLAN, UWB, NTN, BT 等多种移动通信和无线连接信号调制分析



## 外混频扩展

利用外部混频器，可将测量频率范围扩展最高至 110 GHz





## 参数规格

本规格适用条件为仪器处于校准周期内，在室内温度环境下存放至少两小时，并且预热 40 分钟。对于本手册中的数据，若无另行说明，均为包含测量不确定度的技术指标。

**技术指标：**表示产品保证的参数性能，适用于常温环境温度范围，除非另作说明。

**典型值：**表示在室温（约 25℃）条件下，80%的测试结果均可达到的典型性能，置信度 95%。该数据并非保证数据，并且不包含测量的不确定度。

**标称值：**表示预期的平均性能或设计的性能特征，如 50Ω连接器。该数据并非保证数据，并且是在室温（约 25℃）条件下测量所得，并且不包含测量的不确定度。



## 频率和时间指标

| 频率            |                                                             |               |  |
|---------------|-------------------------------------------------------------|---------------|--|
| 频率范围          | DC 耦合                                                       | 2 Hz-50 GHz   |  |
|               | AC 耦合                                                       | 10 MHz-50 GHz |  |
| 扫宽范围          | 0 Hz(零扫宽), 2 Hz 到仪器的最大频率                                    |               |  |
| 扫宽准确度 (Swept) | $\pm [\text{扫宽} \times 0.25\% + \text{扫宽}/(\text{扫描点数}-1)]$ |               |  |
| 扫宽准确度 (FFT)   | $\pm [\text{扫宽} \times 0.1\% + \text{扫宽}/(\text{扫描点数}-1)]$  |               |  |

| 内部参考频率  |                                                                                 |
|---------|---------------------------------------------------------------------------------|
| 基准频率    | 10 MHz                                                                          |
| 基准频率准确度 | $\pm [(\text{距上次调整以来的时间} \times \text{频率老化率}) + \text{温度稳定度} + \text{初始校准准确度}]$ |
| 初始校准准确度 | $\pm 50 \text{ ppb}, 20^\circ\text{C}-30^\circ\text{C}$                         |
| 温度稳定度   | $\pm 1.5 \text{ ppb}/^\circ\text{C}, 20^\circ\text{C}-30^\circ\text{C}$         |
| 频率老化率   | $\pm 100 \text{ ppb/year}$                                                      |

| 光标          |                                                                                                                                       |
|-------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 光标频率分辨率     | 扫宽/扫描点数-1)                                                                                                                            |
| 光标频率准确度     | $\pm [\text{光标频率} \times \text{基准频率准确度} + 0.1\% \times \text{扫宽} + 5\% \times \text{RBW} + 0.5 \times \text{光标频率分辨率} + 2 \text{ Hz}]$ |
| 光标类型        | 常规, 差值, 固定, 相对于, 光标表                                                                                                                  |
| 光标功能        | 噪声光标, N dB 带宽, 频率计数器                                                                                                                  |
| 频率计数器分辨率    | 0.001 Hz                                                                                                                              |
| 频率计数器不确定度   | $\pm [\text{光标频率读数} \times \text{基准频率精度} + 0.1 \text{ Hz}]$                                                                           |
| 频率计数器差值不确定度 | $\pm [\text{光标差值读数} \times \text{基准频率精度} + 0.141 \text{ Hz}]$                                                                         |

| 带宽            |                                                                                                                               |
|---------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 分辨率带宽 (-3 dB) | 1 Hz to 3 MHz (10%步进), 4, 5, 6, 8, 10 MHz                                                                                     |
| 分辨率带宽选择性      | $< 4.3$ (-60 dB/-3 dB), 标称值                                                                                                   |
| 分辨率带宽不确定度     | 1 Hz to 1.3 MHz, 2%, 标称值                                                                                                      |
| 视频带宽 (-3 dB)  | 1 Hz to 3 MHz (10%步进), 4, 5, 6, 8, 10 MHz, 全通(50 MHz)                                                                         |
| 视频带宽不确定度      | 1 Hz to 10 MHz, 6%, 标称值                                                                                                       |
| 分辨率带宽 (-6 dB) | 200 Hz, 9 kHz, 120 kHz, 1 MHz (遵循 GB6113.101 / CISPR 16-1-1)<br>10 Hz, 100 Hz, 1 kHz, 10 kHz, 100 kHz, 1 MHz (遵循 MIL-STD-461) |



| 扫描与触发  |       |                                                                                   |
|--------|-------|-----------------------------------------------------------------------------------|
| 扫描时间   |       | 1 $\mu$ s-16000 s, Span = 0 Hz                                                    |
|        |       | 1 $\mu$ s-16000 s, Span $\geq$ 10 Hz                                              |
| RBW    | Swept | 10 kHz-10 MHz                                                                     |
|        | FFT   | 1 Hz-10 kHz                                                                       |
| 扫描点数   |       | 11-100001                                                                         |
| 扫描规则   |       | 连续, 单次                                                                            |
| 触发源    |       | 自由, 视频, 射频功率, 外部, 周期                                                              |
| 触发延迟   |       | t $\rightarrow$ +10 s, Span = 0 Hz<br>t = -1 $\times$ 128M $\times$ (扫描时间/扫描点数-1) |
|        |       | 1 ms $\rightarrow$ +10 s, Span $\geq$ 100 Hz, swept and FFT                       |
| 外部触发设置 |       | 电平(5V TTL), 上升沿/下降沿                                                               |

| 时间门控 |                                                   |
|------|---------------------------------------------------|
| 门控方式 | 本振门控 Gated LO, 视频门控 Gated Video, FFT 门控 Gated FFT |
| 门控时间 | 501 $\mu$ s-5 s                                   |
| 门控延迟 | 2 $\mu$ s-25 s                                    |



幅度精度与范围指标

| 幅度与电平    |                              |                                                                     |
|----------|------------------------------|---------------------------------------------------------------------|
| 幅度测量范围   | DANL 到 +30 dBm               |                                                                     |
| 参考电平     | -170 dBm 至 +30 dBm，步进为 1 dB  |                                                                     |
| 前置放大     | 20 dB, 100 kHz~3.65 GHz, 标称值 |                                                                     |
|          | 35 dB, 3.65 GHz~最大频率, 标称值    |                                                                     |
| 输入衰减     | 0~70 dB, 2 dB 步进             |                                                                     |
| 最大输入直流电压 | 直流耦合                         | ±0.1 Vdc                                                            |
|          | 交流耦合                         | ±25 Vdc                                                             |
| 最大安全输入电平 | 总平均功率                        | 30 dBm, 3 分钟, $f_c \geq 10$ MHz, 输入衰减 $\geq 10$ dB, 前置放大器关          |
|          | 峰值脉冲功率                       | 36 dBm ( $\leq 10$ $\mu$ s 脉冲宽度, $\leq 1\%$ 占空比, 输入衰减 $\geq 30$ dB) |

| 电平显示范围 |                                               |
|--------|-----------------------------------------------|
| 显示对数刻度 | 1 dB 到 200 dB                                 |
| 显示线性刻度 | 0% 到 100% (参考电平)                              |
| 电平坐标单位 | dBm, dBmV, dB $\mu$ V, dB $\mu$ A, Volt, Watt |
| 迹线数量   | 6                                             |
| 迹线检波方式 | 正峰值, 负峰值, 采样, 标准, 平均(电压/有效值/视频)               |
| 迹线功能   | 清除写入, 最大保持, 最小保持, 平均, 关闭                      |

| 显示平均噪声电平 (DANL)                                                               |                      |          |          |
|-------------------------------------------------------------------------------|----------------------|----------|----------|
| 20℃~30℃, 输入端口接 50 $\Omega$ 负载, 输入衰减 0 dB, 抽样或平均检波, 对数平均, 平均次数 > 50, 归一化到 1 Hz |                      |          |          |
| 前置放大器关,<br>中频增益为高                                                             | 频率范围                 | 指标值      | 典型值      |
|                                                                               | 9 kHz to 1 MHz       |          | -143 dBm |
|                                                                               | 1 MHz to 10 MHz      | -146 dBm | -150 dBm |
|                                                                               | 10 MHz to 450 MHz    | -146 dBm | -151 dBm |
|                                                                               | 450 MHz to 1.25 GHz  | -150 dBm | -154 dBm |
|                                                                               | 1.25 GHz to 2.85 GHz | -146 dBm | -150 dBm |
|                                                                               | 2.85 GHz to 3.65 GHz | -145 dBm | -149 dBm |
|                                                                               | 3.65 GHz to 4.45 GHz | -143 dBm | -148 dBm |
|                                                                               | 4.45 GHz to 5.25 GHz | -143 dBm | -149 dBm |
|                                                                               | 5.25 GHz to 6.05 GHz | -143 dBm | -149 dBm |
|                                                                               | 6.05 GHz to 7.65 GHz | -143 dBm | -149 dBm |





|  |                        |          |          |
|--|------------------------|----------|----------|
|  | 7.65 GHz to 9.25 GHz   | -140 dBm | -144 dBm |
|  | 9.25 GHz to 10.85 GHz  | -142 dBm | -146 dBm |
|  | 10.85 GHz to 13.6 GHz  | -143 dBm | -147 dBm |
|  | 13.6 GHz to 15.65 GHz  | -142 dBm | -147 dBm |
|  | 15.6 GHz to 18.85 GHz  | -142 dBm | -146 dBm |
|  | 18.85 GHz to 20.05 GHz | -142 dBm | -146 dBm |
|  | 20.05 GHz to 22.05 GHz | -140 dBm | -144 dBm |
|  | 22.05 GHz to 26.5 GHz  | -138 dBm | -142 dBm |
|  | 26.5 GHz to 31.7 GHz   | -137 dBm | -144 dBm |
|  | 31.7 GHz to 38.1 GHz   | -134 dBm | -138 dBm |
|  | 38.1 GHz to 44.5 GHz   | -132 dBm | -136 dBm |
|  | 44.5 GHz to 50 GHz     | -125 dBm | -129 dBm |

20°C~30°C，输入端口接 50Ω负载，输入衰减 0 dB，抽样或平均检波，对数平均，平均次数 > 50，归一化到 1 Hz

|  |                        |          |          |
|--|------------------------|----------|----------|
|  | 频率范围                   | 指标值      | 典型值      |
|  | 100 kHz to 1 MHz       | -152 dBm | -160 dBm |
|  | 1 MHz to 10 MHz        | -160 dBm | -164 dBm |
|  | 10 MHz to 450 MHz      | -161 dBm | -165 dBm |
|  | 450 MHz to 1.25 GHz    | -163 dBm | -167 dBm |
|  | 1.25 GHz to 2.85 GHz   | -161 dBm | -165 dBm |
|  | 2.85 GHz to 3.65 GHz   | -160 dBm | -164 dBm |
|  | 3.65 GHz to 4.45 GHz   | -161 dBm | -167 dBm |
|  | 4.45 GHz to 5.25 GHz   | -161 dBm | -167 dBm |
|  | 5.25 GHz to 6.05 GHz   | -161 dBm | -167 dBm |
|  | 6.05 GHz to 7.65 GHz   | -161 dBm | -167 dBm |
|  | 7.65 GHz to 9.25 GHz   | -160 dBm | -166 dBm |
|  | 9.25 GHz to 10.85 GHz  | -160 dBm | -166 dBm |
|  | 10.85 GHz to 13.6 GHz  | -160 dBm | -164 dBm |
|  | 13.6 GHz to 15.65 GHz  | -160 dBm | -164 dBm |
|  | 15.6 GHz to 18.85 GHz  | -159 dBm | -163 dBm |
|  | 18.85 GHz to 20.05 GHz | -159 dBm | -163 dBm |
|  | 20.05 GHz to 22.05 GHz | -155 dBm | -159 dBm |
|  | 22.05 GHz to 26.5 GHz  | -155 dBm | -159 dBm |
|  | 26.5 GHz to 31.7 GHz   | -153 dBm | -157 dBm |
|  | 31.7 GHz to 38.1 GHz   | -150 dBm | -154 dBm |
|  | 38.1 GHz to 44.5 GHz   | -148 dBm | -152 dBm |
|  | 44.5 GHz to 50 GHz     | -142 dBm | -149 dBm |

前置放大器开，  
中频增益为低



## 单边带相位噪声

|         |                                           |
|---------|-------------------------------------------|
| 偏移      | 20°C–30°C, $f_c=1\text{ GHz}$ , 归一化到 1 Hz |
| 1 kHz   | -117 dBc/Hz, 典型值                          |
| 10 kHz  | -123 dBc/Hz, 典型值                          |
| 100 kHz | -122 dBc/Hz, 典型值                          |

## 失真和杂散响应

|           |                                                                                        |             |             |
|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------|-------------|-------------|
| 二次谐波截断点   | 20℃~30℃, $f_c \geq 10$ MHz, 混频器电平 -15 dBm, 前置放大器关                                      |             |             |
|           | 1.825 GHz~13.25 GHz                                                                    | 90 dBm, 典型值 |             |
|           | 13.25 GHz~25 GHz                                                                       | 80 dBm, 标称值 |             |
| 三阶交调截断点   | 20℃~30℃, $f_c \geq 10$ MHz, 混频器电平 -18 dBm, 前置放大器关                                      |             |             |
|           | 17 dBm, 典型值                                                                            |             |             |
| 1 dB 增益压缩 | 20℃~30℃, $f_c \geq 500$ MHz, 输入双音间隔 $\geq 1$ MHz, RBW $\leq 10$ kHz, 输入衰减 0 dB, 前置放大器关 |             |             |
|           | 频率范围                                                                                   | 混频器最大功率     | 1 dB 增益压缩点  |
|           | 20 Hz to 500 MHz                                                                       | 0 dBm       | 6 dBm, 典型值  |
|           | 500 MHz to 3.65 GHz                                                                    | 5 dBm       | 10 dBm, 典型值 |
|           | 3.65 GHz to 26.5 GHz                                                                   | 5 dBm       | 10 dBm, 典型值 |
|           | 26.5 GHz to 50 GHz                                                                     |             | 10 dBm, 标称值 |
| 剩余响应      | 20℃~30℃, 输入端口接 50 $\Omega$ 负载, 输入衰减 0 dB, Swept 模式                                     |             |             |
|           | 200 kHz to 7.65 GHz                                                                    | < -100 dBm  |             |
| 输入相关杂散    | 20℃~30℃, 混频器电平为 -30 dBm                                                                |             |             |
|           | < -60 dBc, 标称值                                                                         |             |             |

## 误差与精度

|           |                                                                                         |              |
|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| 分辨率带宽切换误差 | 相对于 RBW=10 kHz, 预选器旁路, 扫描规则为精确, 扫描限制                                                    |              |
|           | 1 Hz to 1 MHz                                                                           | ±0.1 dB      |
|           | 1 MHz to 8 MHz                                                                          | ±0.3 dB      |
| 输入衰减误差    | 20°C~30°C, 前置放大器关, 输入衰减 2~70 dB, 相对于 10 dB 衰减                                           |              |
|           | 50 MHz (参考频率)                                                                           | ±0.2 dB      |
|           | 20 Hz to 3.65 GHz                                                                       | ±0.3 dB, 标称值 |
|           | 3.65 GHz to 7.65GHz                                                                     | ±0.5 dB, 标称值 |
|           | 7 GHz~13.6 GHz                                                                          | ±0.7 dB, 标称值 |
|           | 13.6 GHz~26.5 GHz                                                                       | ±0.7 dB, 标称值 |
|           | 26.5 GHz~50 GHz                                                                         | ±1.0 dB, 标称值 |
| 频率响应      | 20°C~30°C, 30%~70%相对湿度, 输入衰减 10 dB, Swept 扫描, 扫描规则为精确, 扫描限制, 相对于 50 MHz 参考频点, 应用预选器中心对齐 |              |



|                 |                                                                                                                                  |               |
|-----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| (前置放大关)         | 20 Hz to 10 MHz                                                                                                                  | $\pm 0.6$ dB  |
|                 | 10 MHz to 50 MHz                                                                                                                 | $\pm 0.45$ dB |
|                 | 50 MHz to 3.65 GHz                                                                                                               | $\pm 0.45$ dB |
|                 | 3.65 GHz to 7.65 GHz                                                                                                             | $\pm 1.7$ dB  |
|                 | 7.65 GHz to 12.45 GHz                                                                                                            | $\pm 2.0$ dB  |
|                 | 12.45 GHz to 20.05 GHz                                                                                                           | $\pm 2.0$ dB  |
|                 | 20.05 GHz to 26.5 GHz                                                                                                            | $\pm 2.5$ dB  |
|                 | 26.5 GHz to 31.7 GHz                                                                                                             | $\pm 2.5$ dB  |
|                 | 31.7 GHz to 38.1 GHz                                                                                                             | $\pm 3.2$ dB  |
|                 | 38.1 GHz to 44.5 GHz                                                                                                             | $\pm 3.2$ dB  |
|                 | 44.5 GHz to 50 GHz                                                                                                               | $\pm 3.2$ dB  |
| 频率响应<br>(前置放大开) | 20°C~30°C, 30%~70%相对湿度, 输入衰减 10 dB, Swept 扫描, 扫描规则为精确, 扫描限制, 相对于 50 MHz 参考频点, 应用预选器中心对齐                                          |               |
|                 | 100 kHz to 10 MHz                                                                                                                | $\pm 0.75$ dB |
|                 | 10 MHz to 50 MHz                                                                                                                 | $\pm 0.75$ dB |
|                 | 50 MHz to 3.65 GHz                                                                                                               | $\pm 0.75$ dB |
|                 | 3.65 GHz to 7.65 GHz                                                                                                             | $\pm 2.0$ dB  |
|                 | 7.65 GHz to 12.45 GHz                                                                                                            | $\pm 2.3$ dB  |
|                 | 12.45 GHz to 20.05 GHz                                                                                                           | $\pm 2.5$ dB  |
|                 | 20.05 GHz to 26.5 GHz                                                                                                            | $\pm 3.5$ dB  |
|                 | 26.5 GHz to 31.7 GHz                                                                                                             | $\pm 3.5$ dB  |
|                 | 31.7 GHz to 38.1 GHz                                                                                                             | $\pm 4.1$ dB  |
|                 | 38.1 GHz to 44.5 GHz                                                                                                             | $\pm 4.1$ dB  |
|                 | 44.5 GHz to 50 GHz                                                                                                               | $\pm 4.1$ dB  |
| 绝对幅度精度          | 20°C~30°C, 输入信号电平 -50 到 -10 dBm, 10 kHz $\leq$ RBW $\leq$ 1 MHz, 视分比 0.1, span $\leq$ 5 MHz, 输入衰减 10 dB, 峰值检波, Swept 扫描, 扫描规则为精确 |               |
|                 | $\pm 0.33$ dB, $f_c = 50$ MHz                                                                                                    |               |
|                 | $\pm (0.33 \text{ dB} + \text{频率响应})$ , 前置放大器关                                                                                   |               |
|                 | $\pm (0.39 \text{ dB} + \text{频率响应})$ , 前置放大器开                                                                                   |               |
| 输入电压驻波比         | 输入衰减 10 dB, 95%分位                                                                                                                |               |
|                 | 13.6 GHz~26.5 GHz, 1.35                                                                                                          |               |
|                 | 26.5 GHz~34.5 GHz, 1.45<br>34.5 GHz~50 GHz, 1.55                                                                                 |               |



## IQ 分析

| IQ 分析    |                           |
|----------|---------------------------|
| 中心频率可调范围 | 10 MHz~50 GHz             |
| 数据采样点大小  | I=Q=2 Byte                |
| 最大分析点数   | 4M Samples (I+Q)          |
| 最大分析时长   | 最大分析点数/采样率, 采样率=分析带宽*1.25 |
| 测量分析项    | I/Q 时域波形、I/Q 矢量图、相位、包络、频谱 |

| 中频频率响应           |               |               |         |
|------------------|---------------|---------------|---------|
| 中心频率             | 预选器旁路         | 典型值           | RMS 标称值 |
| 600 MHz~3.65 GHz | $\pm 1.0$ dB  | $\pm 0.56$ dB | 0.14 dB |
| 3.65 GHz~8.4 GHz | $\pm 1.25$ dB | $\pm 0.42$ dB | 0.3 dB  |

| 中频相位响应            |     |         |
|-------------------|-----|---------|
| 中心频率              | 典型值 | RMS 标称值 |
| 600 MHz~3.65 GHz  | 5°  | 1.0°    |
| 3.65 GHz~26.5 GHz | 6°  | 1.4°    |
| 26.5 GHz~50 GHz   | 7°  | 1.6°    |





## 分析带宽 (选件 SSA6000-B40 ~ B1G)

## 分析带宽 10 MHz

| 通用参数       |                           |
|------------|---------------------------|
| IQ 分析带宽范围  | 10 Hz~10 MHz              |
| RTSA 分析带宽  | 500 Hz~10 MHz             |
| 数据采样存储深度   | 4G Byte                   |
| 最大采样 IQ 长度 | 1G Samples (I+Q)          |
| 最大采样时间长度   | 最大采样长度/采样率, 采样率=分析带宽*1.25 |

## 分析带宽 40 MHz (选件 SSA6000-B40, 须工厂配置, 须配置 MPB)

| 通用参数       |                           |
|------------|---------------------------|
| IQ 分析带宽范围  | 10 Hz~40 MHz, 预选器旁路       |
| RTSA 分析带宽  | 500 Hz~40 MHz, 预选器旁路      |
| 数据采样存储深度   | 4G Byte                   |
| 最大采样 IQ 长度 | 1G Samples (I+Q)          |
| 最大采样时间长度   | 最大采样长度/采样率, 采样率=分析带宽*1.25 |

## 分析带宽 100 MHz (选件 SSA6000-B1A, 须工厂配置, 须配置 MPB)

| 通用参数       |                           |
|------------|---------------------------|
| IQ 分析带宽范围  | 10 Hz~100 MHz, 预选器旁路      |
| RTSA 分析带宽  | 500 Hz~100 MHz, 预选器旁路     |
| 数据采样存储深度   | 4G Byte                   |
| 最大采样 IQ 长度 | 1G Samples (I+Q)          |
| 最大采样时间长度   | 最大采样长度/采样率, 采样率=分析带宽*1.25 |

## 分析带宽 200 MHz (选件 SSA6000-B2A, 须工厂配置, 须配置 MPB)

| 通用参数       |                           |
|------------|---------------------------|
| IQ 分析带宽范围  | 10 Hz~200 MHz, 预选器旁路      |
| RTSA 分析带宽  | 500 Hz~200 MHz, 预选器旁路     |
| 数据采样存储深度   | 4G Byte                   |
| 最大采样 IQ 长度 | 1G Samples (I+Q)          |
| 最大采样时间长度   | 最大采样长度/采样率, 采样率=分析带宽*1.25 |



分析带宽 400 MHz (选件 SSA6000-B4A, 须工厂配置, 须配置 MPB)

| 通用参数       |                           |
|------------|---------------------------|
| IQ 分析带宽范围  | 10 Hz~400 MHz, 预选器旁路      |
| RTSA 分析带宽  | 500 Hz~255 MHz, 预选器旁路     |
| 数据采样存储深度   | 4G Byte                   |
| 最大采样 IQ 长度 | 1G 采样点 (I+J*Q)            |
| 最大采样时间长度   | 最大采样长度/采样率, 采样率=分析带宽*1.25 |

分析带宽 1200 MHz (选件 SSA6000-B1G, 须工厂配置, 须配置 MPB)

| 通用参数       |                           |
|------------|---------------------------|
| IQ 分析带宽范围  | 10 Hz~1200 MHz, 预选器旁路     |
| RTSA 分析带宽  | 500 Hz~400 MHz, 预选器旁路     |
| 数据采样存储深度   | 16G Byte                  |
| 最大采样 IQ 长度 | 4G Samples (I+J*Q)        |
| 最大采样时间长度   | 最大采样长度/采样率, 采样率=分析带宽*1.25 |



## 高级功率测量套件 (选件 SSA6000-AMK)

| 功率测量                                                    |                     |
|---------------------------------------------------------|---------------------|
| 信道功率 Channel Power                                      | 信道功率, 功率积分密度        |
| 邻道功率比 Adjacent Channel Power Ratio                      | 主信道功率, 左右多邻道功率/功率比  |
| 频率模板 Spectrum Emission Mask                             | 主流移动通信和无线连接协议模板     |
| 杂散测试 Spurious Emissions                                 | 给定带宽内杂散功率           |
| 占用带宽 Occupied Bandwidth                                 | 总平均功率比例占用带宽, 传输频率误差 |
| 时域功率 Burst Power                                        | 突发功率, 积分功率等         |
| 载噪比 Carrier to Noise Ratio                              | 载波功率, 噪声功率          |
| 互补累计分布函数 Complementary Cumulative Distribution Function | 平均功率, 累计峰值-平均功率比    |

| 非线性测量                        |            |
|------------------------------|------------|
| 谐波分析 Harmonic                | 最大谐波数 10   |
| 三阶交调分析 Third-Order Intercept | 基于双音峰值自动搜索 |



## 实时频谱分析 (选件 SSA6000-RTA1)

| 频率与时间精度                    |                                                                                   |                             |
|----------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|
| 实时分析带宽                     | 10 MHz                                                                            |                             |
|                            | 40 MHz (选件 SSA6000-B40, 预选器旁路, 须工厂配置)                                             |                             |
|                            | 100 MHz (选件 SSA6000-B1A, 预选器旁路, 须工厂配置)                                            |                             |
|                            | 200 MHz (选件 SSA6000-B2A, 预选器旁路, 须工厂配置)                                            |                             |
|                            | 255 MHz (选件 SSA6000-B4A, 预选器旁路, 须工厂配置)                                            |                             |
|                            | 400 MHz (选件 SSA6000-B1G, 预选器旁路, 须工厂配置)                                            |                             |
| 100% POI 最短<br>信号持续时间      | 最大扫宽, 默认窗 Kaiser, 以全幅度精度触发频率模拟                                                    |                             |
|                            | 3.39 $\mu$ s (选件 SSA6000-B4A)                                                     |                             |
| 显示方式和采集时间                  | Density                                                                           | 30 ms-40s                   |
|                            | Spectrum                                                                          | 100 $\mu$ s-40 s            |
|                            | PvT                                                                               | 100 $\mu$ s-40 s            |
|                            | Spectrum Waterfall                                                                | 100 $\mu$ s-50 s            |
| 扫描点                        | 800                                                                               |                             |
| 最小分析带宽                     | 500 Hz                                                                            |                             |
| 最大采样率                      | 499.51 MHz                                                                        |                             |
| 光标数                        | 8                                                                                 |                             |
| 窗函数类型                      | Kaiser (Default), Hanning, Flattop, Gaussian, Blackman-Harris, Rectangular        |                             |
| 分辨率带宽                      | 任意 SPAN 下, 每种窗函数提供六种 RBW 档位 (矩形窗仅一种 RBW 档位), 默认为最小 RBW。<br>选择 Kaiser 窗时, 几组典型值如下: |                             |
|                            | 分析带宽                                                                              | 最小 RBW      最大 RBW          |
|                            | 250 MHz                                                                           | 629.263 kHz      20.766 MHz |
|                            | 100 MHz                                                                           | 251.705 kHz      8.306 MHz  |
|                            | 10 MHz                                                                            | 25.171 kHz      830.65 kHz  |
|                            | 1 MHz                                                                             | 2.517 kHz      83.062 kHz   |
|                            | 100 kHz                                                                           | 251.705 Hz      8.306 kHz   |
|                            | 10 kHz                                                                            | 25.171 Hz      830.625 Hz   |
|                            | 1 kHz                                                                             | 2.517 Hz      83.062 Hz     |
|                            | 500 Hz                                                                            | 1.259 Hz      41.531 Hz     |
| Spectrogram / PvT<br>最大采集数 | 250 000 (循环存储)                                                                    |                             |





| 幅度与动态范围            |                               |                                                    |
|--------------------|-------------------------------|----------------------------------------------------|
| 迹线数                | 3 (Density)                   |                                                    |
| 检波方式               | +Peak, -Peak, Sample, Average |                                                    |
| 概率密度显示             | 0~100% (分辨率 0.1%)             |                                                    |
| Spectrogram 颜色动态范围 | 200 dB                        |                                                    |
| 幅度                 | 幅度平坦度                         | < 1.0 dB, 标称值                                      |
|                    | 幅度分辨率                         | 0.01 dB                                            |
|                    | 无杂散动态范围                       | < 60 dB, 标称值                                       |
| 触发                 | Free Run, PVT, External       |                                                    |
| 频率模板触发 (FMT)       | 源                             | Tracos                                             |
|                    | 类型                            | Greater Than, Less Than, Outside Mask, Inside Mask |
|                    | 动作                            | Stop, Beep                                         |
| 颜色显示               | Warm (Default) , Col, Gray    |                                                    |

| 不同 RBW, 100% POI 对应的最短信号持续时间 ( $\mu$ s) |        |        |        |        |       |       |
|-----------------------------------------|--------|--------|--------|--------|-------|-------|
| 分析带宽                                    | RBW1   | RBW2   | RBW3   | RBW4   | RBW5  | RBW6  |
| 250 MHz                                 | 6.48   | 4.88   | 4.09   | 3.69   | 3.49  | 3.39  |
| 100 MHz                                 | 11.28  | 7.28   | 5.28   | 4.29   | 3.79  | 3.54  |
| 40 MHz                                  | 23.26  | 13.27  | 8.28   | 5.78   | 4.54  | 3.93  |
| 10 MHz                                  | 83.19  | 43.24  | 23.26  | 13.27  | 8.28  | 5.85  |
| 1 MHz                                   | 802.29 | 402.79 | 203.04 | 103.16 | 53.22 | 28.91 |

| 各种窗函数和各种窗长度下对应的 RBW 因子 |          |          |          |         |         |         |
|------------------------|----------|----------|----------|---------|---------|---------|
| 窗长度\窗类型                | 1024     | 512      | 256      | 128     | 64      | 32      |
| Kaiser(Beta=12)        | 397.2904 | 198.4511 | 99.0314  | 49.3216 | 24.4666 | 12.0391 |
| Hanning                | 532.6667 | 266.3333 | 133.1667 | 66.5833 | 33.2917 | 16.6458 |
| Flatop                 | 211.9225 | 105.9612 | 52.9806  | 26.4903 | 13.2452 | 6.6226  |
| Gaussian(alpha=3.5)    | 403.8598 | 201.7349 | 100.6724 | 50.1411 | 24.8753 | 12.2422 |
| Blackman-Harris        | 398.6324 | 199.3162 | 99.6581  | 49.8291 | 24.9145 | 12.4573 |
| Rectangular            | 799      | 399.5    | 199.75   | 99.875  | 49.9375 | 24.9688 |



## 输入和输出

| 前面板                             |                                        |
|---------------------------------|----------------------------------------|
| 射频输入                            | 1.85mm 型阳头, 50 $\Omega$ , 机械尺寸兼容 2.4mm |
| USB Host                        | 3 路 USB-A 2.0                          |
| 外置频本振输出 (选件 SSA6000-EXM, 须工厂配置) | 输出频率 3.2 GHz~16 GHz<br>输出功率 13 dBm     |
| 外置频中频输入 (选件 SSA6000-EXM, 须工厂配置) | 频谱分析 345 MHz<br>IQ 分析 750 MHz          |
| 音频输出                            | 3.5mm 音频头                              |

| 后面板                              |                                                     |
|----------------------------------|-----------------------------------------------------|
| USB Host                         | 4 路 USB-A 3.1 Gen2                                  |
| USB Device                       | USB-B 3.0                                           |
| LAN                              | 2 路 GBE, RJ-45                                      |
| GPIO                             | IEEE-488 总线                                         |
| 噪声源驱动输出                          | +28 V 脉冲信号                                          |
| 视频信号输出                           | DisplayPort, HDMI, DVI-D                            |
| 模拟信号输出 (选件 SSA6000-ANO, 须工厂配置)   | 视频包络输出, 音频包络输出, BNC 型阴头                             |
| 二中频信号输出 (选件 SSA6000-IFO, 须工厂配置)  | 频谱分析模式, 其他窄带测量模式, 中心频率 345 MHz                      |
|                                  | IQ 分析模式, 其他信号分析模式, 中心频率 750 MHz                     |
|                                  | 50 $\Omega$ , SMA 型阴头, 转换增益 -2 to +2 dB 加频响(标称值)    |
| 任意中频信号输出 (选件 SSA6000-AIF, 须工厂配置) | 频率范围 10 MHz~75 MHz                                  |
|                                  | 50 $\Omega$ , SMA 型阴头转换增益 -2 to +2 dB 加频响(标称值)      |
| 外部触发输出                           | 3 路, 最大电流 20 mA, 5V TTL, BNC 型阴头                    |
| 外部触发输入                           | 3 路, 1 k $\Omega$ , 5V TTL, BNC 型阴头                 |
| 时钟参考输出                           | 10 MHz, >0 dBm, 50 $\Omega$ , BNC 型阴头               |
| 时钟参考输入                           | 1 MHz~50 MHz, -5 dBm~+10 dBm, 50 $\Omega$ , BNC 型阴头 |

| 远程控制   |                                                                                                                        |
|--------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 远程控制接口 | LAN, USB-TMC, USB Host, GPIB                                                                                           |
| 远程控制能力 | SCPI /Labview /M based on USB-TMC /VXI-11 /HISUP /GPIB /Socket /Telnet;<br>NI-MAX;<br>Web Browser (HTML 5 and higher): |



## 一般技术指标

| 结构规格 |                                        |
|------|----------------------------------------|
| 重量   | 净重 22.5 kg                             |
| 尺寸   | 426 mm x 220 mm x 469 mm (宽*高*深), 5U 高 |
| 显示   | TFT LCD, 1280x800, 12.1 英寸多点触摸屏        |
| 存储   | 内部存储空间 16 GB, 可配置外部 SSD 硬盘             |

| 工作环境 |                                       |
|------|---------------------------------------|
| 电源   | 输入交流电压范围: 100 V-240 V, 50/60Hz        |
| 功耗   | 250 W, 典型值                            |
| 温度环境 | 工作温度: 0℃-50℃; 存储温度: -20℃-70℃          |
| 湿度环境 | 0℃-30℃, ≤ 95%相对湿度; 30℃-50℃, ≤ 75%相对湿度 |
| 海拔   | 操作高度: 小于 3000 米 (约 10000 英尺)          |

| 电磁兼容                                                                  |  |
|-----------------------------------------------------------------------|--|
| 符合 EMC 指令 (2014/30/EU), 符合或者优于 IEC 61326-1:2012/EN61326-1:2013 (基本要求) |  |

| 安全性                                                                   |  |
|-----------------------------------------------------------------------|--|
| IEC 61010-1:2010/EN 61010-1:2010                                      |  |
| UL 61010-1:2012/R:2018-11; CAN/CSA-C22.2 No. 61010-1:2012/A1:2018-11. |  |
| UL 61010-2-030:2018; CAN/CSA-C22.2 No. 61010-2-030:2018.              |  |



## 订购信息

| 产品名称   | 产品功能描述                                                                | 订货号           |
|--------|-----------------------------------------------------------------------|---------------|
| 标配主机   | SSA6000A 信号分析仪,<br>频谱分析模式, 频率范围 2 Hz~50 GHz,<br>IQ 分析模式, 分析带宽 10 MHz, | SSA6088A      |
| 选配测量功能 | 前置放大器 100 kHz~50 GHz                                                  | SSA6000-P8    |
|        | 分析带宽 40 MHz                                                           | SSA6000-B40   |
|        | 分析带宽 100 MHz                                                          | SSA6000-B1A   |
|        | 分析带宽 200 MHz                                                          | SSA6000-B2A   |
|        | 分析带宽 400 MHz                                                          | SSA6000-B4A   |
|        | 分析带宽 1200 MHz                                                         | SSA6000-B1G   |
|        | 预选器旁路                                                                 | SSA6000-MPB   |
|        | 二中频输出                                                                 | SSA6000-IFO   |
|        | 任意中频输出                                                                | SSA6000-AIF   |
|        | 模拟信号输出                                                                | SSA6000-ANO   |
|        | 外混频扩展输入输出                                                             | SSA6000-EXM   |
|        | GPIB 远程控制                                                             | SSA6000-GPIB  |
|        | 低噪声测量通路                                                               | SSA6000-LNP   |
|        | 谐波测量通路                                                                | SSA6000-HPF   |
|        | 底噪扩展                                                                  | SSA6000-NFE   |
| 选配测量软件 | 高级功率测量套件                                                              | SSA6000-AMK   |
|        | 实时频谱分析                                                                | SSA6000-RTA1  |
|        | 模拟信号调制分析                                                              | SSA6000-AMA   |
|        | 矢量数字信号分析                                                              | SSA6000-DMA   |
|        | SigVSA 信号分析软件和远程连接                                                    | SSA6000-VSAA1 |
|        | 通用 OFDM 信号分析                                                          | SSA6000-VSAO1 |
|        | DVB-S/S-X 信号分析                                                        | SSA6000-VSAS1 |
|        | HRP-UWB 信号分析                                                          | SSA6000-VSAU1 |
|        | 5G NR 信号分析                                                            | SSA6000-VSAN1 |
|        | NR-NTN 信号分析                                                           | SSA6000-VSAN2 |
|        | LTE/LTE-A FDD 信号分析                                                    | SSA6000-VSAL1 |
|        | LTE/LTE-A TDD 信号分析                                                    | SSA6000-VSAL2 |
|        | GSM/EDGE 信号分析                                                         | SSA6000-VSAG1 |
|        | WCDMA/HSPA 信号分析                                                       | SSA6000-VSAG2 |
|        | IEEE 802.11 b/g/a/n/ac/ax 信号分析                                        | SSA6000-VSAW1 |





|      |                      |               |
|------|----------------------|---------------|
|      | IEEE 802.11 b/g 信号分析 | SSA6000-VSAW2 |
| 选配附件 | 机架安装套件, 5U 高         | SSA6000-RMK   |





#### 关于鼎阳

鼎阳科技 (SIGLENT) 是通用电子测试测量仪器领域的行业领军企业, A 股上市公司。

2002 年, 鼎阳科技创始人开始专注于示波器研发, 2005 年成功研制出鼎阳第一款数字示波器, 历经多年发展, 鼎阳产品已扩展到数字示波器、手持示波器、函数/任意波形发生器、频谱分析仪、矢量网络分析仪、射频/微波信号源、台式万用表、直流电源、电子负载等基础测试测量仪器产品, 是全球极少数能够同时研发、生产、销售数字示波器、信号发生器、频谱分析仪和矢量网络分析仪四大通用电子测试测量仪器主力产品的厂家之一, 国家重点“小巨人”企业, 同时也是国内主要竞争对手中极少数同时拥有这四大主力产品并且四大主力产品全线进入高端领域的厂家。公司总部位于深圳, 在美国克利夫兰、德国奥格斯堡、日本东京成立了子公司, 在成都成立了分公司, 产品远销全球 80 多个国家和地区, SIGLENT 已经成为全球知名的测试测量仪器品牌。

#### 联系我们

深圳市鼎阳科技股份有限公司  
全国免费服务热线: 400-878-0807  
网址: [www.siglent.com](http://www.siglent.com)

#### 声明

SIGLENT 是深圳市鼎阳科技股份有限公司的注册商标, 事先未经过允许, 不得以任何形式或通过任何方式复制本手册中的任何内容。本资料中的信息代替原先的所有版本, 技术数据如有变更, 恕不另行通告。

#### 技术许可

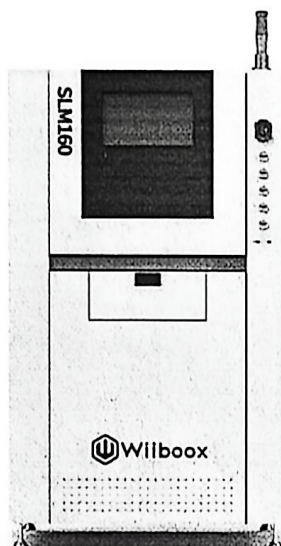
对于本手册中描述的硬件和软件, 仅在得到许可的情况下才会提供, 并且只能根据许可进行使用或复制。



#### 4) 工业级金属 3D 打印机 (威布三维 SLM160)

1、品牌型号: 威布三维 SLM160

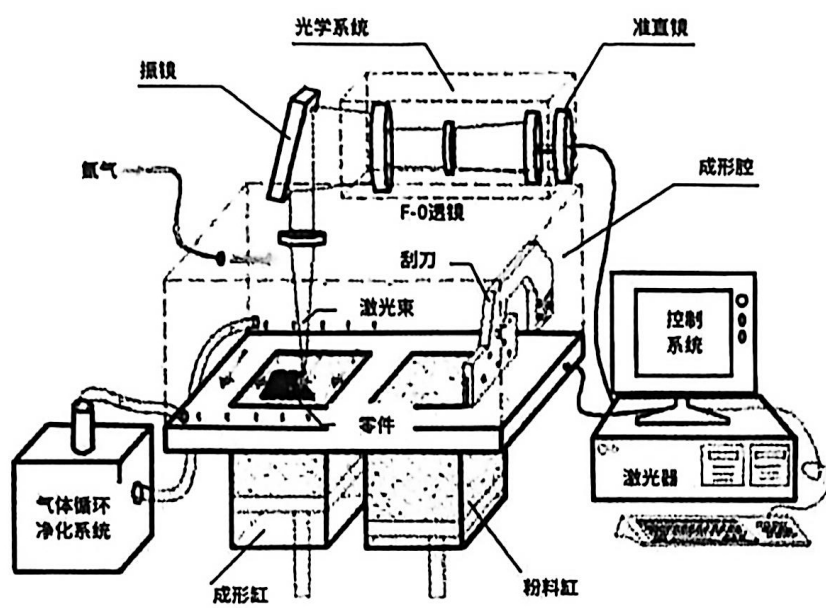
2、生产厂家: 南京威布三维科技有限公司



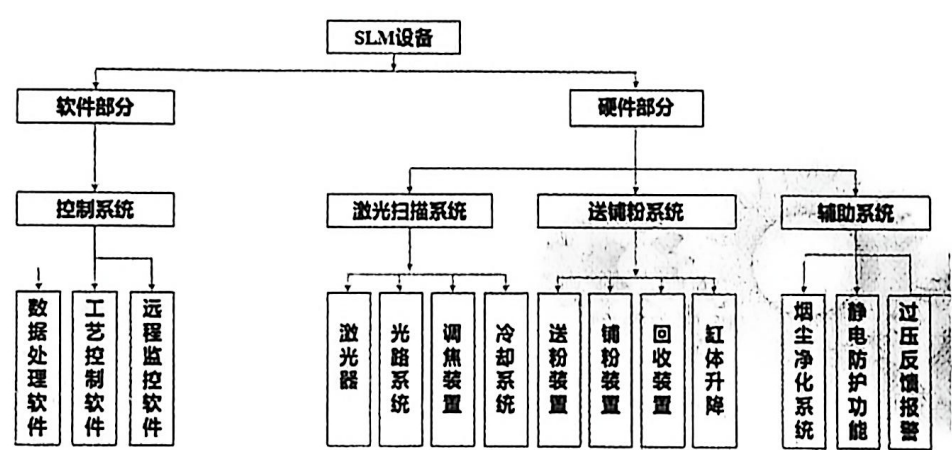
##### 一、威布三维 SLM160 工业级金属 3D 打印机成型原理

选择性激光金属熔化 3D 打印基于高能激光束与金属粉末的相互作用,以制作零件的 CAD 模型为基础,通过分层软件将模型离散成层数据,输入金属 3D 打印机,系统采用高功率密度和精细聚焦光斑的光纤激光器作为能量源,以选择性的扫描路径控制激光束,以浅层熔化的方式快速扫描选区内预先铺展好的金属粉末,激光束快速熔化金属粉末并获得连续的熔道,逐层堆积成金属零件。激光选区熔化金属 3D 打印技术可以直接获得几乎任意形状、具有完全冶金结合、高精度的功能金属零件,是当前复杂精密金属零部件或大尺寸主承力金属构件一次性整体成形最具前景的应用技术之一。





SLM 成形技术原理图



SLM 组成部分图





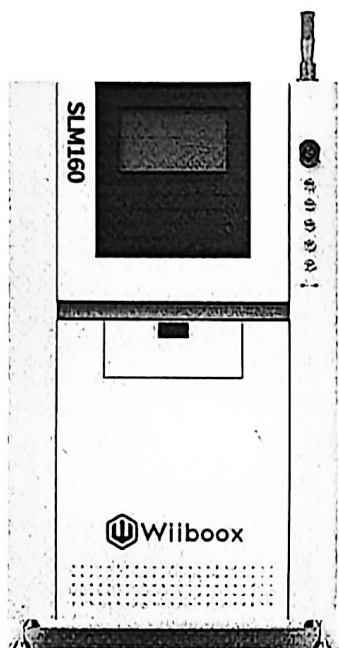
## 二、威布三维 SLM160 工业级金属 3D 打印机彩页



威布三维  
成就非凡创意

www.wiiboox.net

# 金属 3D 打印机



### 设备特点：

- 开放可编程打印系统
- 开放式多参数工艺
- 自由切换质量模式、快速模式，效率质量兼顾
- 成型过程智能监控
- 超压保护，故障自诊断
- 壳芯分离制造与零件分型功能
- 下供粉缸连续供粉，不开舱门续粉
- 同一次打印过程中，不同的零件分别定义不同的工艺参数
- 正版软件，终身免费使用、终身免费升级、免费增加模块

✉ 邮箱: service@wiiboox.net

☎ 电话: 4008 676 070

🏢 公司: 南京威布三维科技有限公司

📍 地址: 南京市江宁区秣周东路 12 号 4 号楼 14 层

🌐 网站: www.wiiboox.net



扫描全能王 创建

材料类型：金属粉末(铝合金、高温合金、不锈钢、模具钢、钛合金、钴铬合金等成熟打印材质)

|             |                                              |
|-------------|----------------------------------------------|
| 激光器         | 水冷光纤连续激光器, 1 个                               |
| 激光波长        | 1070nm±10nm                                  |
| 激光功率        | 500W, 10%~100%连续可调, 功率稳定度≤±3%                |
| 光束质量        | M <sup>2</sup> ≤1.1                          |
| 扫描速度        | 最高 7.0m/s                                    |
| 聚焦方式        | F-Theta 透镜                                   |
| 打印基板        | 过渡舱传递基板和粉末材料, 机器内置备用基板, 基板无螺孔, 推拉方式快捷更换      |
| 气流保护        | 四路气流进入                                       |
| 过滤滤芯        | 过滤等级 H13, 滤芯连续使用寿命大于等于 1000 小时               |
| 供粉方式        | 下供粉缸连续供粉, 打印过程中, 实现满缸一次性打印或中间不开舱门续粉          |
| 手套箱保护       | 隔绝设备操作人员与粉末的直接接触                             |
| 成型缸体        | Z 轴运动高精度丝杠导轨, 配备光栅尺闭环控制, 重复定位精度≤±0.02mm      |
| 成型尺寸        | 160mm(X)×160mm(Y)×200mm(Z)                   |
| 成型精度        | ±0.1mm(L≤100mm), ±0.1%×Lmm(L>100mm)          |
| 快换小槽结构      | 便于材料测试, 成型尺寸 DN80mm×80mm(Z)                  |
| 打印层厚        | 0.02~0.1mm, 铺粉厚度可自行设置调节                      |
| 铺粉方式        | 实时自由切换单双缸、单双向可调变速方式刮刀铺粉                      |
| 铺粉粉量        | 根据每层打印实际面积, 自动调节铺粉粉量                         |
| 零件参数自定义     | 可根据自身需求自由定制参数和程序                             |
| 多材料工艺包      | 10 种以上多材料种类工艺包                               |
| 开放式多参数工艺    | 多零件多参数工艺定制, 同次打印过程中, 不同的零件分别定义不同的工艺参数        |
| 开放可编程打印系统   | 定义的运行代码采取不同的运行方式                             |
| 过滤保护        | 四级除尘过滤, 可更换式次级过滤器可灌注水或油, 满足活泼金属打印            |
| 打印舱室        | 温度、压力、氧含量监测, 自动断电保护                          |
| 视觉过程监测与控制系统 | 高清摄像头, 可以抓拍和记录设备运行时铺粉图像                      |
| 第三方互联       | 工业 4.0 开放平台, 定制化开放通讯协议接口, 用户远程监控或集成接入 MES 系统 |
| 软件系统        | 威布三维 3D 打印控制软件、三维数据处理软件、三维数据浏览软件、远程管理系统软件    |
| 电源          | 220V(±10%) AC 50/60Hz, 单相, 25A               |
| 环境温湿度       | 20~26°C, 低于 60%, 无霜结                         |
| 设备尺寸        | 1.10m×1.28m×1.85m                            |

✉ 邮箱: service@wiiibox.net

☎ 电话: 4008 676 070

🏢 公司: 南京威布三维科技有限公司

📍 地址: 南京市江宁区秣周东路 12 号 4 号楼 14 层

🌐 网站: www.wiiibox.net



### 三、威布三维 SLM160 工业级金属 3D 打印机技术参数

#### 一、设备基本要求



- 1、技术类型：选择性激光金属烧结成型，分层制造；
- 2、设备尺寸：为符合实际安放要求，设备尺寸 1100mm×1280mm×1850mm；
- 3、供电电源：AC 200~240V 50/60Hz,单相,25A；
- 4、环境温度：20~26℃；
- 5、相对湿度：低于 60%，无霜结；
- 6、设备配套软件要求：终身免费使用、升级、新增模块。

## 二、设备配置要求

### 1、激光器

- (1) 最小光斑聚焦直径：0.08mm；激光器光束质量： $M^2 \leq 1.1$ ；
- (2) 激光器采用光纤连续激光器，数量 1 个；
- (3) 激光器功率：功率 500W，10%-100%连续可调，功率不稳定性 $\leq \pm 3\%$ ；
- (4) 激光器冷却方式为水冷；
- (5) 激光聚焦方式：采用 F-Theta 透镜激光聚焦方式。

### 2、扫描振镜

- (1) 选用高速振镜；冷却方式：水冷；
- (2) 振镜最高扫描速度：7m/s；
- (3) 扫描过程中，功率速度可变，轮廓和实体可用不同的功率进行扫描。

### 3、铺粉系统

- (1) 供粉方式：下供粉缸连续供粉，打印过程中，可实现满缸一次性打印或中间不开舱门续粉；





- (2) 手套箱保护：隔绝设备操作人员与粉末的直接接触；
- (3) 铺粉方式：采用可实时自由切换单双缸、单双向可调变速方式刮刀铺粉；
- (4) 铺粉粉量：根据每层打印实际面积，自动调节铺粉粉量；
- (5) 打印层厚：0.02~0.1mm；铺粉厚度可自行设置调节
- (6) 打印基板：通过过渡舱传递基板和粉末材料，减少腔内惰性气体外溢，减少续打时排氧的等待时间；机器内置备用基板，基板无螺孔；

#### 4、成形系统

- (1) 成型尺寸：160mm(X)×160mm(Y)×200mm(Z)；
- (2) 提供不锈钢基板、铝合金基板各 4 件，并已提供基板设计图纸；
- (3) 当舱内温度超过设定值时，设备会自动断电停机，避免危险；
- (4) 可打印材料包括但不限于以下材料：铝合金、高温合金、不锈钢、模具钢、钛合金、钴铬合金等材料；提供铝合金、高温合金、不锈钢、模具钢、钛合金、钴铬合金全部的成熟打印工艺参数；提供不锈钢粉末 30kg；
- (5) 成形精度： $\pm 0.1\text{mm}(L \leq 100\text{mm})$ ,  $\pm 0.1\% \times L\text{mm}(L > 100\text{mm})$ ；
- (6) 工艺包：提供不少于 10 种多材料种类工艺包；
- (7) 开放式多参数工艺：在同层不同区域内调整不同打印参数，同一次打印过程中，不同的零件分别定义不同的工艺参数，包括但不限于功率、速度、扫描策略等，帮助研发和测试新工艺或新材料，用最短时间最小成本实现不同工艺参数测试，并可保存多种定义好的工艺参数以备后续调用；
- (8) 可编辑程序包：设备可根据文件中定义的运行代码采取不同的运行方式，从而改变设备运行参数及实现设备运行过程控制并可保存多种定义好的运





行代码以备后续直接调用。

(9) 可编辑程序包具体功能如下：铺粉方式为单铺、双铺；不同焦点位置打印；隔层扫描支撑轮廓填充；单道熔池扫描快捷程序，可以快速画出不同功率速度单线；振镜扫描快捷程序，可在不同位置简单扫描出各种形状，包括但不限于矩形、圆形；

(10) 快换小槽结构：当需要用少量的粉制作较小的零件时，可快速安装快换小槽组件、快装料仓及快装小刮平，仅用很少的金属粉末，利用小活塞板上的小基板制作较小的测试零件；快换小槽结构成型尺寸：DN80mm×80mm(Z)。

## 5、气体保护与循环过滤系统

(1) 打印舱室：氧含量、压力为自动控制，打印过程中，可将氧含量和舱压控制在预设范围内，实时记录曲线变化；

(2) 氧含量监测系统：配备全量程氧含量探头，在成形过程中如果氧含量超出量程范围，软件需自动暂停，待氧含量满足范围后自动恢复打印，如在设定时间内氧含量仍未恢复到正常量程范围，软件将停止加工并进行声光报警，工件成形过程中仓内氧含量 $\leq 100\text{ppm}$ ；

(3) 进气系统：具有减压阀装置，进入设备的保护气体压力可手动调节；

(4) 超压保护：成型室内装有机泄压阀，当舱内压力超过设定值时，设备进气阀会自动关闭，排气阀自动打开，立即对设备降压；

(5) 过滤系统：配备四级除尘过滤；

(6) 过滤滤芯：过滤等级 H13，滤芯连续使用寿命 $\geq 1000$  小时；

(7) 气流保护：四路气流进入成型仓，保证成型仓压力平衡吹除激光熔化粉



末产生的飞溅物，保护镜头不受烟尘污染。

## 6、素材库

素材支持：配备一个 3d 素材库，提供 1000 个账号免费下载名额。素材库数量 2 万个，涵盖不少于 10 种类别，素材拥有 20 个以上特色专题。素材库包含网站及 APP。

## 7、增材制造课程

配套 3D 打印增材制造创新创业课程并提供课程大纲介绍，课程 30 个学时，包括初识 3D 打印、三维模型修复及切片、3D 打印机使用实训、三维数字扫描与 3D 打印、三维扫描仪使用实训、三维设计软件实操、创意设计实践答疑、结业路演。我方在课程开设前提供课程全部的 PPT 讲义供校方审核。

## 8、云端三维渲染引擎平台

提供配套云端三维渲染引擎平台，对 3D 数据在云端进行轻量化、云渲染及三维分享，开放标准的 SDK，不需要安装任何客户端。支持多种材质系统和多属性材质，以及各种类型光源与开合动画系统，实现对产品的快速三维渲染和展示。

## 9、数字孪生影像硬件系统

提供配套数字孪生影像硬件系统，可展示 3D 数据，可在现实空间中完成数字影像全息映射。

## 三、设备软件要求

1、设备控制软件：提供一套正版 3D 打印控制系统软件，终身免费使用、升级、新增模块。软件主要功能：

(1) 自动生成扫描路径，具有直观的操作界面和模型可视化功能；



- (2) 加工零件阵列复制打印，零件自动排版；
- (3) 加工零件摆放位置旋转、移动等一键操作；
- (4) 实时路径可预览，提供 2D 及 3D 视图；
- (5) 软件开放，支撑用户二次开发，用户可自主编程控制及修改工艺参数；
- (6) 控制加工程序，多线程控制成型平台升降、刮板涂铺、激光扫描跳跨、填充、轮廓扫描等；
- (7) 在成型过程中，单层供粉量实时可调并可以通过上一层扫描区域面积自动调节供粉量，并可单独对某层进行操作；
- (8) 打印过程中可进行单一零件删除，不影响其他零件做件过程；
- (9) 表皮策略：可在工艺设置中实现不同零件，不同的表皮策略；
- (10) 打印参数记录：如设备断电、打印中断后，后台可查找到当前高度与层数；
- (11) 扫描过程中，功率速度可变，轮廓和实体可用不同的功率进行扫描；
- (12) 可加载多种类型支撑（块状，柱状，实体，晶格等）且每种支撑工艺参数可调整；
- (13) 接受壳芯组合零件数据，制作过程中可以为壳和芯定义不同的加工参数。

2、数据处理软件：提供一套正版三维数据切片软件，终身免费使用、升级、新增模块。软件主要功能：

- (1) 软件可接受\*.STEP、\*.STL、\*.OBJ、\*.Prt、\*.SLDPRT、\*.IGS 等通用格式，输出格式为\*.SLC 等非加密通用格式；



## 附：采购标的商务要求描述

### 1.交付（实施）的时间（期限）和地点（范围）

货到：签订合同之日起 50 日内。

交货地点：北京服装学院。

安装调试完成：货到之日起 15 日内。

### 2.付款条件（进度和方式）

签订合同后 15 个工作日内，中标人向采购人支付合同款的 5%作为履约保证金，采购人向中标人预付合同款的 50%。货到现场安装、调试完毕，所有设备使用无质量问题，验收合格后，支付合同款的 50%，项目验收通过 12 个月后，若中标人履行了合同所规定的各项责任，质量保证条款得以实现，则采购人无息全额退还中标人履约保证金。

### 3.包装和运输

本项目所报价格应为含税全包价，包括货物运输、装卸、包装、保险、安装、调试、验收、培训、保修售后服务等全部费用。

### 4.售后服务（质保期）

(1)中标人应有良好的售后服务，从验收合格之日起所有设备质保三年。质保期限内，如因产品质量发生的问题，中标方负责维修及提供配件，由此产生的费用由中标方承担。

(2)在质保期内，中标人需提供技术培训服务，并提供有关的全套技术文件，做到质保期内系统或产品故障 2 小时内服务响应，48 小时内恢复正常使用或提供备用设备。若无法恢复，需提供备用设备，直到排除产品故障。

(3)保修期过后需换件时，应提供原装器件，并按成本价收费。





