

一、项目概述

本项目拟采购喷出式 3D 打印机一套。喷出式 3D 打印机由材料筛选模块、高通量细胞打印模块、细胞/组织培养微环境打印模块构成。其中材料筛选模块用于生物 3D 打印材料测试及验证，采用挤出式 3D 打印方式；高通量细胞打印模块可实现高通量细胞喷射打印及精准单细胞打印控制，用于类器官组织打印及研究；细胞/组织微环境打印模块用于 3D 培养微环境的构建，能够直接在孔板内进行 3D 打印。该系统可实现从生物材料打印性能测试到类器官组织打印及细胞/组织微环境构建的整体流程，为生物 3D 打印提供了系统的解决方案。

二、项目采购清单及参数

（一）生物墨汁打印性能研究模块（参数共 9 条，其中★号参数 3 条）

1. 设备尺寸： $\leq 500\text{mm} \times 450\text{mm} \times 500\text{mm}$ ；
- ★2. 成型面积： $\geq 130\text{mm} \times 90\text{mm}$ ；
3. 成型底板：材质为金属，具备加热和制冷功能，含有多孔板、培养皿卡槽；
4. 运动系统：丝杠传动，无需配置气泵等外置设备；
5. 运动分辨率： $\leq 1\ \mu\text{m}$ ；
- ★6. 打印速度： $\geq 70\text{mm/s}$ ；
7. 出料方式：活塞式挤出，点胶针头内径 $\leq 100\ \mu\text{m}$ ；
- ★8. 喷头类型：喷头数量 ≥ 2 个，包含：双向温控喷头（温控范围：10-70℃，压力 2Mpa）、光固化喷头（紫外光固化 365nm 和蓝光光固化 405nm，压力 2Mpa），喷头带回抽功能；
9. 软件功能：可支持 STL、Gcode 等文件格式；可在打印过程中修改参数；具备一键打印控制功能；可以实现自动定位，直接打印，可自动打印多孔板中的任意孔位。

（二）细胞/材料复合物 3D 打印研究模块（参数共 11 条，其中★号参数 4 条）

- ★1. 技术原理：DLP 投影式光固化成型；
- ★2. 成型尺寸： $\geq 19\text{mm} \times 10\text{mm} \times 9\text{mm}$ ；

- ★3. XY 平面打印分辨率： $\leq 10\mu\text{m}$;
- 4. 打印方式：无分层连续打印；
- 5. Z 轴成型精度： $\leq 10\mu\text{m}$;
- 6. 适配孔板型号：6 孔板、12 孔板、24 孔板等；
- ★7. 成型速度：Z 方向连续打印，打印速度可调（ $0.001\text{mm/s} - 1\text{mm/s}$ ）；
- 8. 打印材料：光固化水凝胶等可光聚合的高分子材料；
- 9. 设备尺寸： $\leq 520\text{mm} \times 400\text{mm} \times 450\text{mm}$;
- 10. 电源要求：100-240VAC, 50-60Hz, 200W
- 11. 设备配套软件：Stemake™ Model D GUI

（三）高通量生物打印模块（参数共 24 条，其中★号参数 11 条）

1、设备为三轴全封闭模组式运动平台，低温成型平台做水平前后往复运动，四喷头独立自动切换系统；

2、成型空间： $(XYZ) \geq 150\text{mm} \times 150\text{mm} \times 100\text{mm}$ ，单轴机械重复定位精度 $\leq \pm 0.01\text{mm}$ ，运动控制精度 $\leq 0.001\text{mm}$ ，单轴分辨率 $\leq 0.001\text{mm}$ ， ≥ 23 位光电传感器；

3、打印成型空间配置空气净化系统，且配有高效 FFU 细菌过滤器，H13 级及以上滤网，对于粒径超过 $0.3\mu\text{m}$ 的细菌及微颗粒除滤有效率 $\geq 99.97\%$ ；

4、打印成型空间配置非热源照明系统，左右对称配置紫外消毒系统，紫外灯功率 $\geq 30\text{W}$ ；

★5、三轴运动系统打印速度 $\geq 250\text{mm/s}$ ，高效、静音，终生免维护，采用高精度小惯量 AC 伺服电机系统驱动，标配 20bit 增量型编码器，单圈分辨率达到 104 万，单轴电机功率 $\geq 200\text{W}$ ；

★6、多喷头成型控制系统：多喷头自动控制及切换系统，喷头采用高精度直列式分布，喷头架同时带动所有喷头按需同步切换，切换时间 $\leq 1\text{s}$ ，可同时完成多材料、多细胞的输出打印，喷头数量 ≥ 3 个；

★7、针对打印前、补料、堵塞换针头情况，具备落料检测模块，保证打印开始时材料被同步挤出。

8、配置打印喷头不少于三个，支持喷墨打印头，可完成 $-25^{\circ}\text{C} \sim 300^{\circ}\text{C}$ 温度范围的生物材料的熔融打印，以及低粘度 (1mPa/s) 细胞悬液到高粘度 (200000mPa/s)

生物材料的打印；

★9、超低温喷头：整体采用耐磨塑料绝热套包裹，针尖露出长度 $\leq 2\text{ mm}$ ，PID 一体通断式温控，温度控制范围： $-10^{\circ}\text{C}\sim 80^{\circ}\text{C}$ ，喷头料筒规格兼容 1ml 和 10ml 料筒。喷头不使用外接气源，料筒不与气管连接；

★10、高温精密气动螺杆喷头：整体采用耐高温塑料绝热套包裹，双区段温控，料筒和喷嘴可独立设置温度，室温 $\sim 280^{\circ}\text{C}$ ，喷头料筒规格： $\geq 30\text{cc}$ ；

★11、喷头具有自动针尖定位和校准功能，针尖定位精度： $\pm 0.01\text{mm}$ ；具备落料检测功能以及自动针尖清洁功能；

★12、设备采用多区段独立温度控制系统，成型平台、成型室、打印头、打印料筒都能实现独立温度控制；

13、成型平台表面尺寸 $210*160\text{ mm}$ ，采用半导体温控方式，成型平台温度： $-25^{\circ}\text{C}\sim 180^{\circ}\text{C}$ ；

★14、成型室温度参数： $0^{\circ}\text{C}\sim$ 室温，成型室内环境微颗粒含量、浮游菌、沉降菌达百级洁净度标准，其中， $0.5\text{ }\mu\text{m}$ 、 $5.0\text{ }\mu\text{m}$ 粒径微颗粒含量 $\leq 2\text{ 粒}/\text{m}^3$ ，浮游菌含量 $\leq 2\text{ 个}/(\phi 90\text{ mm}\cdot 0.5\text{h})$ ，沉降菌含量 $\leq 2\text{ 个}/(\phi 90\text{ mm}\cdot 0.5\text{h})$ 。成型室环境达临床医用级洁净度要求（提供具有国家认可的第三方检测机构测试报告）；

15、可成型的材料种类：

合成高分子材料：支持使用聚乳酸（PLA）、聚己内酯（PCL）、乳酸-羟基乙酸共聚物（PLGA）、聚 L-丙交酯-己内酯（PLCL）、聚乙酸内酯、羟基丁酸酯-羟基戊酸酯共聚物等；

天然高分子生物材料：支持使用明胶、透明质酸钠、壳聚糖、海藻酸钠、丝素蛋白、纤维蛋白原、琼脂、胶原等；

无机材料：支持使用羟基磷灰石、磷酸三钙、硫酸钙等；

细胞种类：胚胎干细胞、神经干细胞、脂肪干细胞、骨髓间充质干细胞、血管内皮细胞、肿瘤细胞、成纤维细胞，原代培养细胞（包括正常组织细胞和肿瘤细胞）等；

★16、喷墨式喷头系统：可实现球径 $\leq 40\text{ }\mu\text{m}$ 打印，液滴体积 $2\sim 25\text{pl}$ ，分辨率 $600\sim 1200\text{dpi}$ ，可实现单细胞打印；

★17、喷墨打印头喷嘴孔径 $\leq 40\ \mu\text{m}$ ，喷嘴数量 ≥ 630 个；

18、喷墨打印系统位置精度： $\pm 15\mu\text{m}$ ，最高通量：6,400,000 droplets/s，
打印电压：9-12V 可调；

19、喷墨打印系统支持液滴大小微调，支持单个喷嘴独立控制；

20、喷墨打印头温度控制：室温 $\sim 100^\circ\text{C}$ ；

21、喷墨打印系统软件支持读取 PNG/JPG 文件格式，支持图形绘制和云端控制；

22、喷墨打印系统可支持使用的材料种类：墨水、试剂、溶剂、细胞等，墨水粘度在室温条件下： $\geq 5\text{cps}$ ；

★23、喷墨打印系统细胞存活率 $\geq 90\%$ ，可实现单滴液内单细胞控制；

24、系统主机拥有高自由成型的软件，便于用户及时进行软件升级和自行调整成型参数，可支持的数据格式包含：兼容外源 MRI、CT、3D 扫描仪转化型数据，支持 Gcode、stl、obj、amf、数据直接读取及 Gcode 开源编辑控制；

▲（四）配置清单：

1. 生物 3D 打印机主机 1 台
2. 图形工作站 1 台
3. 超低温喷头 2 套
4. 高温螺杆喷头 1 套
5. 喷墨打印系统 2 套
6. 配套空气压缩机 1 台
7. 配套打印喷头套装料筒及针头 1 套
8. 配套试剂材料 1 套
9. 生物墨汁研究模块 1 套
10. 细胞/材料复合物研究模块 1 套

▲三、商务要求

- 1、交货时间：国产设备 60 个工作日、进口设备 90 个工作日
- 2、项目地点：四川大学指定地点；
- 3、付款方式：

国产设备付款方式：

1) 中标人在中标后需向采购人交纳合同金额 10%的履约保证金，履约保证金在验收合格后期满 6 个月后退还。

2) 采购人在本合同签订生效之日起后支付合同金额 40%款项；

3) 全部货物安装调试完毕并验收合格建立固定资产后支付合同总价的 60% 款项；

4) 中标人须向采购人出具合法有效完整的完税发票及凭证资料进行支付结算。

进口设备付款方式：

甲方与所委托的进口代理公司签订代理进口委托协议后，将进口项目货款支付给代理公司指定的银行账户，项目货款仅用于本进口项目的信用证或 TT 付汇及进口相关费用等。进口代理公司收到甲方合同货款后，按外贸合同要求及时履行与乙方委托的境外代理公司的付款义务，原则上按照 100%信用证或 TT 方式，在验收合格后支付境外公司货款。

4、如投标人所投产品为进口产品，投标人非投标产品制造厂家需在其他投标文件中提供产品制造厂家对投标产品的授权材料，或具有授权权限的代理商对投标产品的授权材料（且需提供该代理商具有有效授权权限的相关证明文件，证明文件需能显示产品制造厂家对投标产品授权链条的完整性）。

四、售后服务要求

1、主机质保期三年。

2、生产厂家现场安装、调试合格。

3、生产厂家提供现场的设备仪器使用、维护技术培训。

4、产品质量按中华人民共和国有关质量标准实行“三包”服务。

5、生产厂家或分支机构提供产品终身技术服务。

6、产品出现故障在 24 小时内响应且远程协作处理，72 小时内到现场履行维修服务义务。

注意：1、以上打“▲”号（如涉及）的为本次招标项目的实质性要求，不允许有负偏离。“★”号项参数为本次招标项目的重要参数项，负偏离作扣分处理。

2、本章的要求不能作为资格性条件要求评标，如存在资格性条件要求，应当认定招标文件编制存在重大缺陷，评标委员会应当停止评标。