

山东大学仪器设备采购技术条款响应一览表

采购人要求			
配置序号	配置名称	详细技术参数要求	数量
	全自动低温存储系统 (核心产品)		1套
	-80° C 自动化样本存储管理系统		1台
		1、环境条件	
		1.1、设备的安装须匹配样本库大楼存储区域的硬件要求，设备尺寸需≤13 mx 3.15m x 3.25m（长×宽×高）。	
		1.2、运行环境温度：380V/50Hz，100kw（单个存储区），三相五线，建议双路市电；	
		2、设备存储模块	
		2.1、存储温度：可保持-80℃恒定温度，确保存储区内温度波动≤±3℃。	
		2.2、存储模块：在样本出入库的过程中，其它存储模块的样本温度不受影响或影响较小。	
		2.3、存储空间：可在同一存储模块，实现	

		不同规格样本管的存储。	
		2.4、存储系统在标准 SBS 板架基础上，搭配高密度板架。	
		2.5、耗材兼容模式：系统能够实现多规格冻存管（包括 0.5ml、0.75ml、1.0ml、1.9ml、2.5ml、5ml、10ml 等管型）、西林瓶、多种板型（包括 96 和 384 孔板）的使用，可兼容市场上主流耗材。	
		2.6、多种容量可定制（提供最优定制方案）	
		2.6.1、 ≥ 780 万人份 0.5ml 冻存管	
		2.6.2、 ≥ 480 万人份 0.75ml 冻存管	
		Δ 2.6.3、 ≥ 340 万人份 0.75ml 冻存管+140 万人份 0.5ml 冻存管	
		2.6.4、 ≥ 140 万人份 0.5ml 冻存管+ ≥ 160 万人份 0.75ml 冻存管+ ≥ 45 万人份 2.5ml 冻存管（可以旋转样本管用于侧码的扫码和读取）	
		2.7、温度隔离：存储模块与机械运行区需有隔热材质的隔热板进行温度隔离，使每次存取样本时尽可能地减少不同温区间地接触，确保其他非相关样品始终处于 -80°C 超低温环境中。	
		2.8、智能优化盘库：设备应定期自动化地对内部存储空间进行碎片化整理，设备可以进行库位系统优化，可自动的使用其他位置的样品板和管架对这新空位进行填补重新调整，以实现智能化合理存放。	
		2.9、温度检测：存储区域应配备 ≥ 8 个温度检测探头，实时检测并记录系统不同区域的温	

		度，温度超过预设温度范围应报警。	
		2.10、制冷蒸发器的设计可保障样本安全性。	
		2.11、视频监控：自动化工作区域配置 ≥ 4 个监控摄像头，通过监视器可以实时观察样本存储和出库的过程，记录出入库过程，监控设备状态。各挑取模块配备 ≥ 1 个摄像头，观察出入库挑管过程。	
		3、制冷单元	
		3.1、制冷系统：应具备 ≥ 3 套独立运行的制冷系统，包括：主制冷系统、备用制冷系统以及无需电力支持的备用制冷系统。	
		3.2、主制冷系统：压缩机制冷系统，独立运行时可为存储系统提供稳定的 -80°C 温度环境。	
		3.3、备用制冷系统：压缩制冷系统，独立运行时可为存储系统提供稳定的 -80°C 温度环境。	
		3.4、无电力备用制冷系统：采用液氮制冷方式，断电时可开启管路，在足够的液氮供应的情况下可以持续保证存储子单元的温度不高于 -80°C 。	
		3.5、紧急取管功能：允许用户在所有外援制冷瘫痪或极端情况下（如地震、火灾）时，使用人工的手段将所有样品连同载体一同取出。	
		3.6、散热方式：压缩机可通过外置循环水冷机组进行降温。	
		3.7、外置循环水冷机组：系统配有独立的水冷循环系统。	
		3.8、除霜：设备应配备空气干燥器，能够在	

		运行过程降低系统结霜风险，同时能够保证系统处于微正压，防止外部环境空气进入。	
		3.9、系统能耗：由于本项目考虑多台配置，故要求单台设备额定能耗 $\leq 35\text{kw}$ ，最大制冷功率 $\leq 70\text{kw}$ 。	
		4、机械单元	
		4.1、系统针对不同管型应当配有多种挑管方案，满足挑管需求。	
		$\Delta 4.2$ 、样本进出模块：样本进出模块可同时容纳 ≥ 2976 支样本管的同时存入和取出。样本进出模块单开门设计。	
		4.3、机械手臂：可以实现整板进出，也可以实现单支抓取。挑管模块可适配不同规格和型号的样本管，每个挑管模块可对多个样本管载体进行操作。在不同规格和型号样本管出入库时，无需人为干预更换适配器。	
		$\Delta 4.4$ 、挑管效率：同一板架挑管速度 ≤ 6 秒/管，单管出库速度最快流程时间 ≤ 2 分钟。	
		4.5、挑管器：适用于小于1.5mL的样本管，工作温度 -20°C ，同时可挑取三个样本管；适用于1.5mL-7.5ml的样本管；工作温度 -20°C ，可以旋转样本管用于侧码的扫码和读取	
		4.6、条码扫描：样本管的条码扫描应该在 -20°C 以下的环境中进行，系统内置单管和整板一维、二维条码扫描仪，在样本存入系统时对样本板和样本管的条码进行扫描读取，同时系统关联记录在系统数据库中。	

		4.7、条码识别率：系统应具有保证入库和出库样本管扫描成功率和准确率的功能，样本识别的成功率 $\geq 99.9\%$ ，准确率应达到100%。	
		4.8、样本追溯：设备可对样本所有操作及相关信息实现全记录追溯。	
		5、系统结构	
		5.1、系统外壳：应采用带有金属包覆的隔热板作为隔热材料。在中断所有冷源供应时，应能保障样本升温至 -60°C 所用时间 ≥ 7 小时。	
		5.2、检修系统：系统应设置两个检修通道入口，便于从不同位置进入通道进行检修，并具有检修过程的样本保护措施，低温存储区与机械臂所在的区域需有物理保温层隔离，保证检修过程中所有的样本都处在 -80°C 的环境当中，且自动记录维修、维护日志。	
		6、报警功能	
		6.1、自动报警：当系统出现异常情况下应及时报警，如温度异常、系统故障、误操作、非授权侵入、维修通道开启等。	
		6.2、报警通知：系统应具备网络访问权限，可在第一时间向用户发送邮件报警。	
		6.3、声光报警：系统应具备声光报警功能。	
		7、设备软件控制系统	
		7.1、软件语言：软件系统可支持中文操作。	
		7.2、软件主页：系统应配有用户友好的图形软件界面，直观显示各硬件模块运行状态，库内温度湿度，出入库板架上的样本载体位置以及数量，系统内各类型样本载体数量，指令运行情况等相关信息。	

		7.3、样品查看：系统可显示样本库的所有样品信息，包含已出库样品，同时支持曾进出过样本库的样本载体信息。如：条码内容、位置信息、存储状态，是否在库等。	
		7.4、信息搜索筛选：系统可以根据用户需求，通过关键字或条件对样品，样本载体等的信息进行筛选查找收集。	
		7.5、信息批量处理：系统支持将收集到的信息通过 csv, xls 或者 pdf 的方式导出。并支持通过文件批量导入样品信息的方式对多个样品添加至出库指令并执行出库。	
		7.6、系统指令：可在系统中查看所有已发生或正在等待的指令，如出库指令，入库指令，扫描指令，挑管指令等。	
		7.7、指令界面：系统支持查看指令的详细信息，包括指令的运行状态（等待中，执行中，关闭），包含的样本载体以及样品的详细信息，指令起止时间，下达指令的人员，指令类型等信息。	
		7.8、指令优选及查看：系统支持调整指令的优先度来安排指令的执行顺序。支持暂停，运行，以及取消指令。系统可以根据用户需求，通过关键字或者条件对指令的信息进行筛选收集。	
		7.9、系统日志：系统可对于样品，样本载体，指令等信息进行详细查看其日志。	
		7.10、位置界面：系统支持图形化显示样本的实际库位，直观的查看各样本载体详细信息，对于不同状态的载体分别以不同颜色标记。	
		7.11、环境监测：系统支持用户查看样本库中温度湿度随时间变化的曲线，实现对温度的实	

		时监控。	
		7.12、系统接口：软件可以通过接口与用户现有的样品管理软件进行对接；	
		7.13、系统警报：系统可设置警报，通过邮件，信号灯，声音警报等方式，对系统中异常操作或状况进行报警提醒。	
		7.14、系统配置：系统支持新建用户并赋予用户不同的权限。支持查看样本库中不同模块的详细信息和运行情况。支持在系统中设置挑样模板，在下达挑样指令时可以按照既定模板进行挑样。支持在系统中查看审计信息。	
		8、预留外接工作站接口	
		8.1、外部集成：系统可支持将自动化样本库中出库的样本载体直接送入外部其他自动化设备中，可集成液体工作站。	
		8.2、末端载荷：系统的末端载荷应当不低于4kg，至少可承载5个SBS样本盒	
		8.3、温湿隔离：接口打开时系统应当不与外部空气直接接触，避免湿度与温度对于系统的影响。	
	-196° C 自动化 液氮罐		1 台
		1、用途：生物样本的-196℃自动化存储和管理	
		2.1、全流程深低温保护，防止反复冻融。样本的提取、转移、扫描、寻位、置入等各环节实现玻璃化温度以下的闭环深低温保护，防止反复	

		冻融，保障样本活性。	
		2.2、冻存管保护环境：气相液氮环境。	
		2.3、设备尺寸（外径） ≤ 1830 (W)* 2720 (D)mm	
		2.4、设备高度 ≤ 3010 (H)mm	
		2.5、设备重量（空重） ≤ 2800 kg	
		Δ 2.6、存储容量：SBS板架 ≥ 1050 个，1mL冻存管数量 ≥ 101300 支，或2mL冻存管数量 ≥ 50600 支。	
		Δ 2.7、冻存管保存温度： $\leq -150^{\circ}$ C。	
		2.8、静态液氮消耗量： ≤ 20 L/D。	
		2.9、触摸屏/PC端： ≥ 15 英寸。	
		2.10、304不锈钢结合铝合金材质的提篮式独立存储单元，降温快速，蓄冷均衡，有效保持存储区温度低于 -150° C。	
		2.11、存储管理结构：提篮式板架结构，双机械臂设计，结合机械抓手和气压吸附深低温吸头，实现单支样本精确挑取与挑盒挑管连续进行。	
		2.12、不结霜冻，实现无氧存储。双门密封传递窗和干燥净化系统设计，防止结霜结冻，实现无氧存储。	
		2.13、设备内部干燥方式：设备内配置自动除湿系统，机械臂运行区可稳定维持 $\leq -25^{\circ}$ C左右的露点温度，避免结霜。	
		2.14、机械臂运行区运行环境处于接近常温	

		温度，减少机械臂在低温环境下的损耗，保证机械臂长久稳定运行。	
		2.15、可对单支样本精准取样。	
		△2.16、挑管效率：内置单支挑管模块，可智能按需实现单支挑管，同一板架内单支挑管节拍平均时间约 10 秒。	
		2.17、可定制管型，有效兼容市面品牌冻存管，还可根据客户需求，灵活定制管型。	
		2.18、可以实现深低温保护的 SBS 板的整盒样本存取和单支样本存取。	
		2.19、整盒取样效率：自动除湿后，冻存盒整盒取样最快流程时间≤150 秒。	
		2.20、分区降温。存储罐工作舱分区域工作环境，设置专门挑管区域，样本运转过程与挑管区域设有低温保温层，保障样本存取低温安全。	
		2.21 配置智能传递窗，预留 AGV 机器人和智能中控系统接口，可实现大型智能无人化库运行。	
		2.22、多重预警保护机制，如液位、温度报警及自动补给等。	
		2.23、UPS 电源，市电断开后，UPS 能维持静止供电≥半小时。	
		2.24、紧急样本转移保护功能，紧急情况下样本可快速转运或转移，且罐体有效蓄冷，确保安全。	
		2.25、内置整板扫码、单支扫码装置，存取操作样本信息自动汇总生成。	
		2.26、条码识别率：系统具有保证入库和出库样本管扫描成功率和准确率的功能，样本识别	

		的成功率应 \geq 99.9%，准确率达到100%。	
		2.27、双模式智能操作系统，信息可追溯。灵活满足各种存储操作需求，可自动分解和下达各项需求指令，对样本高效检索和预约操作，能全线追溯样本信息。	
		2.28、样本统计：可对存储容量统计以饼图输出，样本信息和报警信息，样本异动列表以Excel 或 PDF 格式导出。	
		2.29、自动报警：当系统出现温度异常、系统故障、误操作时，设备可进行报警。同时，设备需预留远程报警配置模块，可以实现报警信号与楼宇报警系统的对接	
		3. 配置要求：-196℃自动化液氮罐1套；设备管理系统1套；样本转运箱1个；液氮补给罐1个；1000根1mL 2D冻存管，10个1mL SBS板架	
	样本库综合管理软件		1套
		1、应用范围：该系统是主要用于管理低温冰箱、液氮罐、切片柜或蜡块柜内存放的生物样本的相关信息、并为生物样本库的整个操作流程提供管理的一套综合专业管理系统，其中样本相关信息管理包括样品存放位置信息、样品相关数据信息、病人相关信息、样品试验数据信息、样品使用记录信息、样品警告信息、样品编码信息等。	
		2、系统架构：系统需采用B/S架构，客户端无需安装程序，只需通过浏览器访问即可使用。	

		系统服务端需运行于 Linux 系统，可虚拟机方式运行。	
		3、虚拟存储管理模块：用于创建设置冰箱（液氮罐）结构，应能自由创建任何品牌冰箱（液氮罐）的任何结构，不限制数量；并能自由设置样品盒样式，同时可以自定义分区结构名称。在实际冰箱（液氮罐）结构进行调整时，系统也应能通过拖拽自由调整已经创建的冰箱（液氮罐）结构。	
		4、信息管理模块：可实现样本及样本源分类管理。管理多种样本类型（如血液、组织、DNA 等），可用于管理样品位置、样品警告信息、样品出入库信息、样品实验信息、样品冻融次数等。系统需内置形象化的图标，用于区分不同类型的样本，图标数量 ≥ 300 个。	
		5、数据搜索查询模块：用于搜索符合使用条件的样品或样品源等相关信息，包括可联式快速搜索、自由多重组合搜索（组合搜索条件 ≥ 10 个）。尤其在大量样品数据搜索时，应保持较快的查询速度。应能对做过的查询条件保存，方便下次直接调用查询。	
		6、日志及数据存档模块：用于记录系统操作日志，要求能详细记录系统的每一次数据变化（如：某人在何时更改了哪一个数据，数据原始状态是什么），且这些日志应可搜索，并能永久保存，不能被删除。对于已经领用并使用完的样品，从样品盒内删除后，样品的基本数据应能存档，便于后续调用查看。	
		7、字段管理模块：用于集中管理样品、样品	

		源、冰柜和样品盒、字段信息。所有的字段都能自由增加删除，字段类型要多样（如文本型、日期型、数字型、文件型、图片型、列表型等），不同的字段分别赋予不同的样品类型、样品源类型等。	
		8、用户及功能权限管理模块：用于管理软件系统的每一个使用者，并对各个使用者分配不同的功能使用权限。还可管理限制存储结构（冰柜）或分区（门，架，或样品盒）的访问及应用，以及样品类型、样品源类型、打印机扫描仪等访问权限限制。	
		9、外部数据集成对接模块：用于对接其他系统数据（如 HIS、LIMS、自动化设备等），该模块应具有双向功能，即可以从其他系统调用数据，也应能提交数据至其他系统。且具备 API 接口，无需操作底层数据库，保障数据安全。	