

## 无液氦稀释制冷机单一来源公告

一、采购人：北京量子信息科学研究院

项目名称：无液氦稀释制冷机

项目内容：采购无液氦稀释制冷机 4 台套。

二、拟采购货物的说明：

序号	货物名称	数量	备注
1	▲无液氦稀释制冷机	4 台套	

注：“▲”允许提供进口产品。

三、采用单一来源采购方式的原因及相关说明：

原因：只能从唯一供应商处采购。

相关说明：

无液氦稀释制冷机可以达到 mK 级的极低温，是开展超导量子计算实验研究所必须的核心设备之一。超导量子计算对无液氦稀释制冷机的主要要求如下：

1) 可以安装尽可能多的高频射频线 (>300 根)。这是因为量子计算机的计算能力随着量子比特数的增加呈现指数级的增长，因此量子计算研究的瓶颈和难点是对多个量子比特进行操控和测量，因此就需要安装尽可能多的高频射频线。

目前只有芬兰 BlueFors Oy 公司能够提供最多安装 330 根高频线的无液氦稀释制冷机，而国际上任何其他厂家都少于 100 根，无法满足多量子比特的研究。

2) 在安装了所有测量线后，系统仍然可以达到 20mK 及以下的最低温，并且在 20mK 下仍然有很大的制冷量。这是因为超导量子计算的实验必须在极低温环境下进行。

目前只有芬兰 BlueFors Oy 公司能够提供（并且已经有多套实际案例证明）在安装了 330 根高频线后的最低温仍然可以达到  $\leq 20\text{mK}$ 。而其他家的产品能够安装不超过 100 根高频线，并且即使在安装了少于 100 根高频线的情况下，温度仍然  $> 20\text{mK}$ ，因此无法用于多比特量子计算机的研究。

3) 极低振动性。由于稀释制冷机工作中自身会产生噪声，包括电磁噪声和机械震动等，这些会对控制每个量子比特产生非常大的困难。

目前芬兰 BlueFors Oy 的无液氦稀释制冷机提供了最好的机械减振性能。鉴于低振动性的指标在进行相对比较时才更加合理和有意义，我们参考了美国芝加哥大学同一实验室对 BlueFors 和其他品牌机器的相对振动比较报告，显示 BlueFors 的振动值比其他厂家的 1/3，具有明显的低振动优势。

4) 最低温下的最大可用样品空间。在超导量子计算研究中，在最低温下面需要安装样品盒、超导量子芯片以及很多的测量用电子元件等。因此需要在最低温级以下可以有更大的样品空间。

目前芬兰 BlueFors Oy 的无液氦稀释制冷机可以提供直径 500mm，高度 600mm 的可用样品空间。而其他厂家能够提供的空间尺寸最大为直径 430mm

5) 长时间运转的可靠性。超导量子计算的实验研究往往单个实验需要连续不中断进行好几个月

甚至一年多，这就要求实验设备具有最高的可靠性，可以长期连续稳定运转。

芬兰 BlueFors Oy 公司在和 IBM、Intel、Microsoft 等国际大公司合作的过程中，有效解决了长期运行可靠性的挑战，比如：主换热器采用了全部硬钎焊的工艺，有效防止了主换热器的泄漏；取消了传统的 1K port，从而避免了低温下密封的需要，提高了系统的可靠性；采用了内置冷阱技术，即使不使用外部 LN2 冷阱，系统也可以保证长时间稳定运转而不会发生堵塞。超过 400 多套 BlueFors 无液氮稀释制冷机在全球知名实验室和大学广泛使用。

#### 6) 市场占有率情况

芬兰 BlueFors Oy 公司的无液氮稀释制冷机在全球独占鳌头、遥遥领先。公司从 2015 年起每年的销售量都超过 120 套，是其它两家厂商的数倍以上，占据整个市场的超过 90%。经过市场调研，国外主要量子计算研究组全部是使用 BlueFors 的无液氮稀释制冷机来开展量子计算机的研究。公开可查的视频等资料显示，IBM、Intel、Microsoft、D-Wave 等国际最有名的商用量子计算机公司也都在大量使用 BlueFors Oy 的无液氮稀释制冷机来开展相关的研究。

赛瀚（上海）仪器有限公司作为芬兰 BlueFors Cryogenics Oy Ltd 公司独家授权公司，是其在中国大陆地区所有产品的独家代理及售后服务中心。

#### 四、拟定的唯一供应商名称：赛瀚（上海）仪器有限公司

地址：上海市金山区山阳镇浦卫公路 16299 弄 11 号 1 层 121 室 K4

#### 五、专业技术人员论证意见，以及专业技术人员姓名、工作单位及职称：

姓名	工作单位	职称	论证意见
高宇南	北京大学物理学院	研究员	拟购置的无液氮稀释制冷机，符合量子院研究方向，是当前量子院科学研究工作的必需设备，进口仪器主要技术指标明确且满足实验需求，意向供货商产品符合科研需求，关键技术功能有专有技术发明专利。 专家组一致同意以单一来源形式采购该设备，建议尽快实施采购。
刘永椿	清华大学物理系	副教授	
杨乐仙	清华大学物理系	副教授	
王 谦	清华大学微电子所	副研究员	
黄亚军	中科院半导体所	高级工程师	
张硕淼	华利信（北京）会计师事务所有限公司	高级会计师	
唐 莉	北京华标律师事务所	高级合伙人	

#### 六、公示的期限：

本项目公示期为 2019 年 3 月 30 日至 2019 年 4 月 8 日。有关单位和个人如对公示内容有异议，请在 2019 年 4 月 8 日 17:00（北京时间）之前以实名书面形式（包括联系人、联系地址、联系电话）向采购人、采购代理机构反馈，并同时抄送给财政部门。

#### 七、采购人：北京量子信息科学研究院

采购人地址：北京市海淀区西北旺东路 10 号院西区 3 号楼

采购人联系人及电话：陈春融，010-83057401

采购代理机构：华诚博远工程咨询有限公司

采购代理机构地址：北京市西城区宣武门外大街10号庄胜广场中央办公楼北翼13A层

采购代理机构联系人及电话：廖秀，15911088997

财政部门：北京市财政局

财政部门地址：北京市通州区承安路3号院

财政部门联系人及电话：袁老师，010-55592411

（注：单一来源采购文件发售时间、应答文件递交截止时间均以单一来源采购文件为准。）

华诚博远工程咨询有限公司

2019年3月29日