

## 中国科学院单一来源采购征求意见公示

中国科学院申请中国科学院高能物理研究所高精度多节点时钟分配系统采购项目采用单一来源方式采购，该项目拟由清华大学提供。现将有关情况向潜在政府采购供应商征求意见。征求意见期限从2017年11月20日起至2017年11月24日止。

潜在政府采购供应商对公示内容有异议的，请于公示期满后两个工作日内以实名书面（包括联系人、地址、联系电话）形式将意见反馈至中国科学院高能物理研究所（地址：北京市石景山区玉泉路19号乙院，联系电话：01088236192），并同时抄送财政部国库司政府采购管理一处（联系电话：01068552389；01068552387）和中国科学院条件保障与财务局（地址：北京市西城区三里河路52号，联系电话：01068597325）。

2017年11月20日

## 单一来源采购专业人员论证意见表

时间： 2017 年 11 月 20 日

中央主管预算单位	中国科学院
中央预算单位	中国科学院高能物理研究所
项目名称	高精度多节点时钟分配系统
项目背景	<p>高海拔宇宙线观测站（简称LHAASO）是十二五国家重大科技基础设施建设项目。LHAASO探测器阵列由多种探测器组成，为了保证空气簇射物理事例重建的角分辨和准确性，需要精确的时钟频率分布和时间同步机制，保证实验所有探测器提供的数据时间戳准确度同步到1 ns以内，对于KM2A阵列，要求全阵列六千多个节点的时间同步精度小于500ps(rms)。</p>
专家1论证意见	<p>LHAASO 实验中,为了保证空气簇射物理事例重建的角分辨和准确性，需要精确的时钟频率分布和时间同步机制，以保证实验所有探测器提供的数据时间戳准确度同步到 1 ns 以内.对于 KM2A 阵列，要求全阵列六千多个节点的时间同步精度小于 500ps(rms)。</p> <p>为达到上述要求,该时钟系统性能指标要求达到：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1)整个系统能够追溯到统一的外部 125 MHz 参考频率，广播到各节点的频率精度<math>&lt;\pm 1</math> PPM，谐波失真小于 -7dBc；</li> <li>2) 整个系统统一追溯到外部绝对 UTC 参考时间，相对 UTC 时间的偏差小于 50 ns；阵列任意节点的绝对时间标记的相对误差<math>&lt;0.5</math> ns（rms）；</li> <li>3) 时钟分配系统可以实时在线对每条链路进行延时校准和自动补偿，保证全局节点采样时钟相位的精确锁定和绝对时间戳同步准确度</li> <li>4) 传输距离不小于 10 公里，支持节点数不少于 8000 个</li> <li>5) 适应高海拔、低气压、大温差的工作环境，支持冗余拓扑结构，</li> <li>6) 链路具备数据传输能力，物理带宽不少于 900Mbps</li> </ol>

	<p>根据调研，目前只有欧洲核子中心和 GSI 共同联合发起的 White Rabbit 技术初步具备满足 LHAASO 实验要求的技术潜力。</p> <p>国内清华大学工程物理系在早期就加入 WR 技术的研发，在 WR 核心功能实现、定制节点开发、系统标定测试等方面开展深入研究.针对 LHAASO 工程研制,在系统温度效应校正、延迟参数刻度方法和装置、WR 专用多节点分配器等关键技术环节取得进展，通过搭建小规模实验阵列和野外定型阵列等工作积累了多节点 WR 网络的建造运行经验,能够很好的满足 LHAASO 实验的特殊要求.</p> <p>由于国内其它公司和研究机构尚未开展类似研究，也不具备相关装置设备和建设经验。因此只能以单一来源的方式购买该专用时钟分配系统,请给予批准。</p> <p>姓名：李澄                      工作单位：中国科技大学  职称：教授</p>
<p>专家2论证意见</p>	<p>LHAASO 是新一代空气簇射实验，为了保证空气簇射物理事例重建的角分辨和准确性，需要精确的时钟频率分布和时间同步机制，保证实验所有探测器提供的数据时间戳准确度同步到 1 ns 以内，对于 KM2A 阵列，要求全阵列六千多个节点的时间同步精度小于 500ps (rms)。</p> <p>时钟分配网络负责将全局参考频率及参考时间分布到每一个探测器读出电子学前端，保证其时间同步，频率一致且相位对齐。针对 LHAASO 工程的实际情况，该时钟系统需要满足以下需求：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤••整个系统能够追溯到统一的外部 125 MHz 参考频率，广播到各节点的频率精度<math>&lt;\pm 1</math> PPM，谐波失真小于 -7dBc；</li> <li>➤••整个系统统一追溯到外部绝对 UTC 参考时间，相对 UTC 时间的偏差小于 50 ns；阵列任意节点的绝对时间标记的相对误差<math>&lt;0.5</math> ns (rms) ；</li> <li>➤••时钟分配系统可以实时在线对每条链路进行延时校准和自动补偿，保证全局节点采样时钟相位的精确锁定和绝对时间戳同步准确度</li> <li>➤••传输距离不小于 10 公里，支持节点数不少于 8000 个</li> <li>➤••适应高海拔、低气压、大温差的工作环境，支持冗余</li> </ul>

	<p>拓扑结构，</p> <p>链路具备数据传输能力，物理带宽不少于 900Mbps</p> <p>根据调研，目前常用的时钟同步技术均不能完全满足 LHAASO 系统的要求，只有欧洲核子中心和 GSI 共同联合发起的 White Rabbit 技术初步具备满足 LHAASO 实验要求的技术潜力。国内清华大学工程物理系在早期就加入 WR 技术的研发，在 WR 核心功能实现、定制节点开发、系统标定测试等方面开展研究，并率先在系统温度效应校正、延迟参数刻度方法和装置、WR 专用多节点分配器等关键技术环节取得进展，通过搭建小规模实验阵列和野外定型阵列等工作积累了多节点 WR 网络的建造运行经验。清华大学工程物理系的这些研究成果能够很好的满足 LHAASO 实验的特殊要求，国内其它公司和研究机构尚未开展类似研究，也不具备相关装置设备和建设经验。因此只能以单一来源的方式购买该专用时钟分配系统，建议给予批准。</p> <p>姓名： 贾焕玉 工作单位：西南交通大学  职称： 教授</p>
<p>专家3论证意见</p>	<p>LHAASO 是新一代空气簇射实验，为了保证空气簇射物理事例重建的角分辨和准确性，需要精确的时钟频率分布和时间同步机制，保证实验所有探测器提供的数据时间戳准确度同步到 1 ns 以内，对于 KM2A 阵列，要求全阵列六千多个节点的时间同步精度小于 500ps (rms)。</p> <p>时钟分配网络负责将全局参考频率及参考时间分布到每一个探测器读出电子学前端，保证其时间同步，频率一致且相位对齐。针对 LHAASO 工程的实际情况，该时钟系统需要满足以下需求：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ 整个系统能够追溯到统一的外部 125 MHz 参考频率，广播到各节点的频率精度<math>&lt;\pm 1</math> PPM，谐波失真小于 -7dBc；</li> <li>➤ 整个系统统一追溯到外部绝对 UTC 参考时间，相对 UTC 时间的偏差小于 50 ns；阵列任意节点的绝对时间标记的相对误差<math>&lt;0.5</math> ns (rms)；</li> <li>➤ 时钟分配系统可以实时在线对每条链路进行延时校准和自动补偿，保证全局节点采样时钟相位的精确锁定和绝对时间戳同步准确度</li> <li>➤ 传输距离不小于 10 公里，支持节点数不少于 8000 个</li> <li>➤ 适应高海拔、低气压、大温差的工作环境，支持冗余拓扑结构，</li> <li>➤ 链路具备数据传输能力，物理带宽不少于 900Mbps</li> </ul> <p>目前常用的时钟同步技术尚不能完全满足LHAASO系统的</p>

	<p>要求，欧洲核子中心和GSI共同联合发起的White Rabbit技术初步具备满足LHAASO实验要求的技术潜力。国内清华大学工程物理系在早期就加入WR技术的研发，在WR核心功能实现、定制节点开发、系统标定测试等方面开展研究，并率先在系统温度效应校正、延迟参数刻度方法和装置、WR专用多节点分配器等关键技术环节取得进展，通过搭建小规模实验阵列和野外定型阵列等工作积累了多节点WR网络的建造运行经验。清华大学工程物理系的这些研究成果能够很好的满足LHAASO实验的特殊要求，国内其它公司和研究机构尚未开展类似研究，也不具备相关装置设备和建设经验。因此，建议以单一来源的方式购买该专用时钟分配系统。</p> <p>姓名：崔树旺      工作单位： 河北师范大学  职称： 教授</p>
<p>专家4论证意见</p>	<p>LHAASO 实验 KM2A 阵列是一平方公里簇射阵列，由六千多个探测器单元组成，为了保证空气簇射物理事例重建的角分辨和准确性，需要精确的时钟同步机制，要求全阵列六千多个节点的时间同步精度小于 500ps (rms)。</p> <p>中心和GSI共同联合发起的White Rabbit技术初步具备满足LHAASO实验要求的技术潜力。国内清华大学工程物理系在早期就加入WR技术的研发，在WR核心功能实现、系统标定测试等方面开展研究，并率先在系统温度效应校正、延迟参数刻度方法和装置等关键技术环节取得进展。LHAASO实验搭建了小规模实验阵列，使用清华大学提供的WR系统进行时间信息标定，积累了多节点WR网络的建造运行经验。清华大学工程物理系的这些研究成果能够很好的满足LHAASO实验的特殊要求，国内尚无其它单位能够提供经过批量检测的WR技术产品。因此只能以单一来源的方式购买该专用时钟分配系统,请给予批准。</p> <p>姓名：冯存峰      工作单位： 山东大学  职称：教授</p>
<p>专家5论证意见</p>	<p>LHAASO项目运行需要精确的时钟频率分布和时间同步机制的时钟分配系统，目前只有清华大学工程物理系能够很好的满足LHAASO实验的特殊要求，因此只能以单一来源的方式购买该专用时钟分配系统 符合《政府采购法》的相关规定。</p> <p>姓名：韩玉娥      工作单位：北京天驰君泰律师事务所  职称： 律师</p>

## 单一来源采购单位内部会商意见表（一）

中央预算单位	中国科学院
采购项目名称	高精度多节点时钟分配系统
采购项目预算（万元）	2300
拟采用采购方式	单一来源采购
<p><b>采购项目概况、拟采用采购方式的理由、供应商（制造商及相关代理商）名称及地址</b></p> <p>LHAASO 是新一代空气簇射实验，为了保证空气簇射物理事例重建的角分辨和准确性，需要精确的时钟频率分布和时间同步机制，保证实验所有探测器提供的数据时间戳准确度同步到 1 ns 以内，对于 KM2A 阵列，要求全阵列六千多个节点的时间同步精度小于 500ps (rms)。</p> <p>时钟分配网络负责将全局参考频率及参考时间分布到每一个探测器读出电子学前端，保证其时间同步，频率一致且相位对齐。针对 LHAASO 工程的实际情况，该时钟系统需要满足以下需求：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➢ 整个系统能够追溯到统一的外部 125 MHz 参考频率，广播到各节点的频率精度<math>&lt;\pm 1</math> PPM，谐波失真小于-7dBc；</li> <li>➢ 整个系统统一追溯到外部绝对 UTC 参考时间，相对 UTC 时间的偏差小于 50 ns；阵列任意节点的绝对时间标记的相对误差<math>&lt;0.5</math> ns (rms)；</li> <li>➢ 时钟分配系统可以实时在线对每条链路进行延时校准和自动补偿，保证全局节点采样时钟相位的精确锁定和绝对时间戳同步准确度；</li> <li>➢ 传输距离不小于 10 公里，支持节点数不少于 8000 个；</li> <li>➢ 适应高海拔、低气压、大温差的工作环境，支持冗余拓扑结构；</li> <li>➢ 链路具备数据传输能力，物理带宽不少于 900Mbps。</li> </ul> <p>根据调研，目前常用的时钟同步技术均不能完全满足 LHAASO 系统的要求，只有欧洲核子中心和 GSI 共同联合发起的 White Rabbit 技术初步具备满足 LHAASO 实验要求的技术潜力。国内清华大学工程物理系在早期就加入 WR 技术的研发，在 WR 核心功能实现、定制节点开发、系统标定测试等方面开展研究，并率先在系统温度效应校正、延迟参数刻度方法和装置、WR 专用多节点分配器等关键技术环节取得进展，通过搭建小规模实验阵列和野外定型阵列等工作积累了多节点 WR 网络的建造运行经验。清华大学工程物理系的这些研究成果能够很好的满足 LHAASO 实验的特殊要求，国内其它公司和研究机构尚未开展类似研究，也不具备相关装置设备和建设经验。因此只能以单一来源的方式购买该专用时钟分配系统，请给予批准。</p> <p>采购代理机构名称：中国科学院高能物理研究所</p> <p>供货商名称：清华大学工程物理系</p> <p>地址：北京市海淀区清华园 1 号</p>	
使用部门负责人签字	盛祥东
联系电话	88233167

说明：1. 对采购限额以上公开招标数额标准以下，需要直接采用单一来源采购方式的采购项目，需在采购前填写此表。

2. 此表除相关部门负责人签字外，其他内容均用计算机打印。

## 单一来源采购单位内部会商意见表（二）

中央预算单位	中国科学院
采购项目名称	高精度多节点时钟分配系统
采购项目预算（万元）	2300
拟采用采购方式	单一来源采购
<p><b>单位内部会商意见</b></p> <p>中国科学院高海拔宇宙线观测站（LHAASO）项目需要采购的高精度多节点时钟分配系统，预计经费为 2300 万元，资金来源为财政部，目前已经到位。</p> <p>时钟分配网络负责将全局参考频率及参考时间分布到每一个探测器读出电子学前端，保证其时间同步，频率一致且相位对齐。针对 LHAASO 工程的实际情况，该时钟系统需要满足以下需求：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ 整个系统能够追溯到统一的外部 125 MHz 参考频率，广播到各节点的频率精度<math>&lt;\pm 1</math> PPM，谐波失真小于-7dBc；</li> <li>➤ 整个系统统一追溯到外部绝对 UTC 参考时间，相对 UTC 时间的偏差小于 50 ns；阵列任意节点的绝对时间标记的相对误差<math>&lt;0.5</math> ns（rms）；</li> <li>➤ 时钟分配系统可以实时在线对每条链路进行延时校准和自动补偿，保证全局节点采样时钟相位的精确锁定和绝对时间戳同步准确度</li> <li>➤ 传输距离不小于 10 公里，支持节点数不少于 8000 个</li> <li>➤ 适应高海拔、低气压、大温差的工作环境，支持冗余拓扑结构，</li> <li>➤ 链路具备数据传输能力，物理带宽不少于 900Mbps</li> </ul> <p>根据调研，目前常用的时钟同步技术均不能完全满足 LHAASO 系统的要求，只有欧洲核子中心和 GSI 共同联合发起的 White Rabbit 技术初步具备满足 LHAASO 实验要求的技术潜力。国内清华大学工程物理系在早期就加入 WR 技术的研发，在 WR 核心功能实现、定制节点开发、系统标定测试等方面开展研究，并率先在系统温度效应校正、延迟参数刻度方法和装置、WR 专用多节点分配器等关键技术环节取得进展，通过搭建小规模实验阵列和野外定型阵列等工作积累了多节点 WR 网络的建造运行经验。清华大学工程物理系的这些研究成果能够很好的满足 LHAASO 实验的特殊要求，国内其它公司和研究机构尚未开展类似研究，也不具备相关装置设备和建设经验。因此只能以单一来源的方式购买该专用时钟分配系统，请给予批准。</p>	
政府采购归口管理部门负责人签字	杨静
财务部门负责人签字	周亚
科研管理部门负责人签字	邓虎
使用部门负责人签字	盛祥东

说明：1. 对采购限额以上公开招标数额标准以下，需要直接采用单一来源采购方式的采购项目，需在采购前填写此表。

2. 此表除相关部门负责人签字外，其他内容均用计算机打印。

