第二章 采购需求

一、项目概况：

在粤东粤西粤北及惠州、江门、肇庆部分县的气象灾害监测空白区、薄弱区开展4995套乡村气象监测仪建设。乡村气象监测仪采用一体化安装，主要配备数据处理单元、要素传感器（雨量、气温两要素）、移动无线通信模块、供电系统、安装附件等。

（一）项目基本情况

1.采购需求概况：本项目新建设的乡村气象监测仪是广东省现有自动气象观测网的一部分，将与现有业务运行的自动气象站组网，依托省级气象部门现有信息网络传输、数据加工处理、预报预警服务等业务平台基础，实现站网集约化建设、并行组网运行和数据融合共享。要求乡村气象监测仪具备《气象专用技术装备使用许可证》,其软件（通讯协议）方面除了完全满足中国气象局数据流传输方案和信息化平台（含天元、天镜等系统）实现中国气象局统一数据采集传输、质控、监控的要求以外，还须接入广东省气象部门省级《广东省气象装备虚拟化（3D）运行监控系统》，实现观测数据的省、市、县三级共享和监控，确保国、省、市、县相关业务平台的数据应用质量。

2.项目预算（最高限价）：39756600元人民币

3.合同履行期限：自租赁设备交货且完成安装调试、终期验收合格并正式投入使用之日起3年。

4.报价要求：投标人须对本项目的全部服务内容进行整体响应和投标报价，任何只对其中一部分内容进行的响应都被视为无效投标，如有缺漏或报价超出本项目的最高单价限价或采购预算，将导致投标无效。

5.打“★”号条款为实质性条款，若有任何一条负偏离或不满足则导致投标无效。 打“▲”号条款为重要技术参数，若有部分“▲”条款未响应或不满足，不作为无效投标条款。

采购包1（村村自动雨量(气象)站三期项目租赁服务项目）

1.主要商务要求

标的提供的时间	自租赁设备交货且完成安装调试、终期验收合格并正式投入使用之日起3年。
标的提供的地点	在广东省粤东粤西粤北及惠州、江门、肇庆部分县内。
付款方式	1期：支付比例100%,租金按三年分为12个季度平均支付合同总额，每期支付需在采购人收齐支付必要的资料（包括正规发票和采购人认可的各项记录文件）起10个工作日内，由采购人支付至中标供应商指定账户。（1）因专项经费下拨支付审批流程及办理手续，而造成项目支付进度有所推延，导致采购人逾期付款的，不能视作违约。（2）因年底封账，不能按约定时间办理支付进度款，中标供应商可提前办理申请手续；若因此导致采购人逾期付款的，不能视作违约。（3）中标供应商出具收款发票，收款方与合同乙方、投标时供应商名称均须一致。（4）本合同实施过程中,所发

	生的一切税费及不可预见费均由中标供应商承担。 如项目发生合同融资，采购人需将合同款项支付到合同约定收款账户
验收要求	1 期：1.租赁设备须是全新的（设备生产日期不早于投标截止日期前一年）、未使用过的设备，并符合国家有关标准、制造厂标准及合同技术标准要求等证明资料。 2.依照招标文件及乙方投标文件响应内容中关于货物的技术规格要求和质量标准进行出厂验收、现场验收和终期验收。 3.中标供应商必须免费安装调试设备至能正常使用。并将关键主机设备的用户手册、保修手册、有关单证资料及配备件、随机工具等交付给甲方，使用操作及安全须知等重要资料应附有中文说明，提供免费培训。4.中标供应商须保证，租赁设备的所有权归属在合同履行期限内不会影响甲方正常使用，甲方拥有租赁设备的占有权、使用权及收益权。5.提供完整的工程档案材料，包括每个点位选址、安装、验收等环节的材料。
履约保证金	不收取
其他	

其他商务需求

参数性质	编号	内容明细	内容说明
	1	报价要求	1.报价不得高于本项目采购预算，且不低于成本价。 2.报价中必须包含：定期巡检、故障检查、故障诊断、数据整理、数据备份迁移、服务联调、系统升级、安装、设备维护、通信、售后检测、故障检测、验收专家费、人员培训费、硬件运维服务费、各种运输、各种税务费及合同实施过程中的不可预见费用等。 3.供应商应被认为在填报投标报价之前，已经仔细阅读了本招标文件的所有有关章节以及审查了所有相关

			资料，已确保本次采购的所有采购范围内的各种价格风险均已包含在投标报价内，包括本项目所有设备的安装调试以及所有系统设备正常运行所必须的线材、辅材与备件等。开标后，任何因供应商的疏漏而提出的不利于采购人的合同单价调价申请将不被接受。
	2	包装、运输及到货验收要求	1.设备须由原厂包装，包装箱内需有下列随箱资料：产品合格证（包括出厂试验数据）、计量检定证书、产品使用说明书、随箱清单等。 2.中标供应商负责所有设备从出厂到安装现场的运输。 3.双方将依据有关规定，对到货的规格、数量等进行检验。中标供应商需对其全部产品、零件、配件、介质造册登记，并与装箱单对比，如有出入须立即书面记录，由中标供应商解决，如影响安装则按合同有关条款处理。登记册作为验收内容之一。
	3	安装调试要求	1.安装和调试应由具备相应能力的专业技术人员执行，确保设备的正确安装和功能的正常发挥。 2.安装前应确保产品名称、型号、规格、生产企业信息明确无误。 3.在安装和调试过程

			中，必须遵守相应的操作规程和标准，以确保过程的准确性和可靠性。 4.安装调试过程中所产生的一切费用由中标供应商承担。期间所发生的一切安全和质量事故由中标供应商负责。
	4	质保期与质量保证要求	1.中标供应商须保证所提供的租赁设备须是全新的（设备生产日期不早于投标截止日期前一年）、未使用过的设备，并符合国家有关标准、制造厂标准及合同技术标准要求。 2.提供不少于 3 年的免费质保服务，包括设备故障维修、软件升级等，全保范围为本次招标中的所有设备及部件，不允许以第三方产品为由不予保修。 3.租赁设备的性能参数须符合本项目需求参数中的要求，重点参数为必须符合项。全部租赁设备须为全新未使用过设备，并符合国家有关标准、制造厂标准以及合同技术标准要求。服务期内设备不允许随意更换租赁设备，如租赁设备出现严重故障确需更换的，中标供应商应提前和采购人沟通确认后方可更换。
	5	售后服务要求	1.中标供应商负责提供设备租赁服务和租赁设备日常的维护保障、质控以及运行监

			控等工作，自租赁设备交货且完成安装调试、终期验收合格并正式投入使用之日起3年。 2.设立24小时客服热线，及时响应采购人的问题咨询和设备报修。对于设备故障问题，应在36小时内解决问题恢复设备正常使用。 3.按照《地面气象测业务管理规定》，每年开展设备现场核查校准工作，提供现场核查报告，不合格的设备提供第三方计量检定证；每季度开展现场巡查维护，提供巡查内容清单列表。 4.提供完善的培训和技术支持服务，确保工作人员能够熟练掌握设备操作。 5.提供针对本项目的原设备制造厂商质保承诺函并加盖制造厂商公章。
	6	培训要求	1.须提供设备使用维护培训，使采购人使用人员能掌握设备的结构原理、检修方法与操作要点。 2.培训应包括设备的安全使用知识，包括设备的使用期限、禁忌、注意事项等。 3.培训内容应涵盖设备的维护和保养方法，以及特殊运输、贮存的条件和方法。 4.培训应包括设备故障和问题应急处理，以便在紧急情况下能够迅速有效地采取措施。

	7	保密要求	1.中标供应商在项目实施过程中，对采购人所提供的所有相关资料、数据，未经采购人书面同意不得向任何第三人泄露，且保密责任不因合同的终止或解除而失效。如采购人提出要求，中标供应商须无条件与采购人签订保密协议。 2.保密期限不受本项目期限的限制，在本合同终止后，成交供应商及成交供应商安排的所有与本项目服务相关的员工仍应当承担保密义务。 3.合同履行完毕后，中标供应商对采购人的所有数据、信息、表单和资料等按以下方式处理：按照采购人的要求销毁或交还采购人，不得自行复制留存。 4.由于中标供应商泄密导致采购人遭受损失的，中标供应商应承担全部赔偿责任，且应按合同总额的 5%向采购人支付违约金。
	8	其他要求	1.中标供应商未经采购人允许，严禁私自采集使用、利益转让或非法在互联网传播所租赁设备产生的数据资料。 2.根据设备实际建设位置加强防雷保护。
说明	打“★”号条款为实质性条款，若有任何一条负偏离或不满足则导致投标（响应）无效。 打“▲”号条款为重要参数（如有），若有部分“▲”条款未响应或不满足，将根据评审要求影响其得分，但不作为无效投		

	标（响应）条款。

2.技术标准与要求

序号	品目名称	标的名称	单位	数量	分项预算单价（元）	分项预算总价（元）	所属行业	技术要求
1	其他租赁服务	村村自动雨量(气象)站三期项目租赁服务项目	项	1.00	39,756,600.00	39,756,600.00	租赁和商务服务业	详见附表一

附表一：村村自动雨量(气象)站三期项目租赁服务项目

参数性质	序号	具体技术(参数)要求
	1	**1. 乡村气象监测仪功能** 乡村气象监测仪是一种能够自动观测、存储和传输地面气象观测数据的设备，乡村气象监测仪观测是弥补空间区域上气象探测数据空白的重要手段。乡村气象监测仪包括传感器、数据处理单元和外围设备（电源、通信）等，采用符合气象观测规范的数据处理算法和数据质量控制算法。乡村气象监测仪组网观测需配置多套乡村气象监测仪和一套数据中心，数据中心包括数据服务器和数据中心软件。 **▲1.1 观测项目配置** 乡村气象监测仪配置雨量、气温等两种气象要素，其中气温为辅助性观测要素。在对乡村气象监测仪的数据处理单元进行硬件和嵌入式软件升级的基础上，可扩展接入风向、风速、湿度、气压等要素。（提供承诺函，格式自拟） **1.2 数据采集** 乡村气象监测仪的核心部件为数据处理单元，对各气象要素传感器的输出信号进行采样，并转换成相应的气象量采样值。主要包括： （1）对传感器按预定的采样频率进行扫描和将获得的电信号转换成微控制器可读信号，得到气象变量测量值序列； （2）对气象变量测量值进行转换，使传感器输出的电信号转换成气象单位量，得到采样瞬时值； （3）对采样瞬时值，根据规定的算法，计算出瞬时气象值，又称气象变量瞬时值； （4）实现数据质量检查。乡村气象监测仪测量要素采样频率如下表： 表 1-1 乡村气象监测仪测量要素采样频率 观测要 | 采 样 | 计 算 平 均 | 计 算 累 | 计算极值

素	频率	值	计值	
雨量	$1min^{-1}$	-	每分钟、小时累计值	-
气温	$30min^{-1}$	每分钟算术平均	-	小时内极值及出现时间

1.3 数据处理

乡村气象监测仪应对采集的数据进行加工处理，得到相应的统计量（极值、总量、累计量等）、导出量。应对加工处理的结果进行数据质量控制。主要包括：

（1)计算出气象观测需要的统计量,如一个或多个时段内的极值数据、专门时段内的总量、不同时段内的平均值以及累计量等；

（2）导出气象观测需要的其他气象变量瞬时值；这种导出通常是在数据采集获得的气象变量瞬时值的基础上进行的，也有通过更高频率的采样过程获得的，如瞬时风计算；

（3）由采集器生成采样瞬时值数据、瞬时气象值（分钟）数据、小时正点数据和状态数据，并写入数据内存储器，同时形成相应数据文件实时写入外存储器；

（4）实现数据质量检查。

1.3.1 瞬时值、平均值、累计值计算

（1）翻斗式或容栅式雨量

1)1min 累计值：对传感器 1min 内的输出脉冲或累计量进行计数得到。

2）1h 累计值：1h 内 60 个 1min 累计值中的“正确”的 1min 累计值的累计值。

（2）气温

有两种不同计算方法，根据不同应用场合进行选择：

1）对 1min 内的“正确”的采样值计算平均值，应有大于 66％（2/3）的采样瞬时值可用于计算瞬时值，若不符合这一质量控制规程，则当前瞬时值标识为“缺失”。

2）用 1min 内的采样值计算均方差σ，凡样本值与平均值的差的绝对值大于 3σ的样本值予以剔除，对剩余的样本值计算平均作为瞬时值。

1.3.2 极值挑选

（1）最高（大）值：从 1h 内 60 个 1min 平均值的“正确”值中挑选最高（大）值，并记录时间。

		（2）最低（小）值：从 1h 内 60 个 1min 平均值的“正确”值中挑选最低（小）值，并记录时间。 **1.3.3 传感器测量值修正** 在进行乡村气象监测仪标校时，若某传感器的测量值与标校值存在差值，按照传感器的校准规程进行校正。 **1.4 数据存储** 乡村气象灾害监测的数据处理单元须具有数据存储功能。数据处理单元应内置存储器，实现整点观测数据、分钟观测数据、秒采样数据的分类存储。所有存储的文件内容及格式应符合新型自动气象（气候）站数据文件格式要求。 数据中心应能够把收到的数据和状态信息存入数据库中，并按规定的文件内容和格式生成相应的文件上传广东省气象局相关业务部门，或是通过 BUFF 数据流格式上传，文件或 BUFF 数据流上传方式按业务规定执行。根据当前气象数据中心存储能力推算，能够满足本项目所需的存储要求。 **▲1.5 数据传输能力要求** 乡村气象监测仪通过通信终端实现数据处理单元与省级数据中心之间的观测数据实时传输。这种传输一般是通过数据处理单元的远程通信接口（RS232）外加移动无线通信设备予以实现的，省级数据中心业务软件并行接收部署在各地的乡村气象监测仪报文，并作进一步的解析、质控、分发、入库等综合处理，实现 1 分钟到达桌面的时效，数据传输及时率不低于 96%。公用移动网络通信方式的数据传输应遵循规定的《地面气象观测数据对象字典》数据格式。省级数据中心采集业务软件采用负载均衡高可用方案部署，其中一路出现异常时自动切换到另一路，不影响主体业务传输。本项目的实施不能对省级现有业务系统进行变更、扩容或者软件功能升级。要求中标供应商确保观测数据能安全稳定地传输至广东省气象专网，且持续保证数据及网络安全。在本项目服务期间，中标供应商须提供每天 24 小时的数据传输情况监控服务。（提供承诺函，格式自拟） **1.6 数据质量控制** 为保证观测数据质量，应对乡村气象监测仪进行数据质量控制，硬件层面应具备零点校准功能，嵌入式软件应具备多维度的质控机制，数据中心业务软件具备快速质量控制能力。 **1.6.1 嵌入式软件中的数据质量控制** 乡村气象监测仪数据处理单元植入数据质控算法，具备对用于数据质量检查的各要素极值范围、允许变化速率和变化率值等常规的参数设置功能。

（1）对采样瞬时值的质量控制

——对采样瞬时值变化极限范围的检查；

——对采样瞬时值变化速率的检查。

（2）对瞬时气象值的质量控制

——对瞬时气象值变化极限范围的检查；

——对瞬时气象值变化速率的检查：

——检查瞬时气象值的最大允许变化速率；

——检查瞬时气象值的最小应该变化速率；

——内部一致性检查。

（3）数据质量控制标识

数据质量控制过程中，需要对采样瞬时值和瞬时气象值是否经过数据质量控制以及质量控制得结果进行标识，这种标识用于定性描述数据置信度。质量控制码定义与气象行业标准（QX/T118-2010）中地面气象观测资料质量控制一致，如下表所示：

表 1-2 数据质量控制标识

质控码	含义
0	正确
1	可疑
2	错误
3	修正数据
4	修改数据
5	预留
6	预留
7	预留
8	缺测
9	未做质量控制

说明：

1）若有数据质量控制判断为错误时，在设备终端数据输出时，其值仍给出，相应质量控制标识为“2”，但错误的数据不能参加后续相关计算或统计。

2）对于瞬时气象值，若属数据处理单元或通信原因引起数据缺测，

		在设备终端数据输出时直接给出缺测，相应质量控制标识为“8”。 **▲1.6.2 业务软件中的数据质量控制** 业务软件中的数据质量检查用来检查和验证数据的完整性（integrity），即数据的完全性（completeness）、正确性（correctness）和一致性（consistency），包括下面内容： ——极限范围的检查； ——变化速率的检查； ——内部一致性的检查。 业务软件中数据质量检查的内容除按照瞬时气象值的质量控制内容处理外，具体内容参照《自动气象站数据质量控制指南》（CIMO.2006.3）的要求另行制定。数据质量控制标识与嵌入式软件中的数据质量控制标识的表示方式相同。在本项目服务期间，中标供应商须提供每天 24 小时的数据质量监控服务。（提供承诺函，格式自拟） **1.7 时钟同步** 数据中心支持通过移动无线网络对利用乡村气象监测仪进行远程校时，数据监控中心采用互联网授时，实现数据处理单元与数据中心的时钟同步，要求月累计最大允许误差不超过 15 秒。 **▲1.8 观测数据格式** 乡村气象监测仪观测数据格式包括数据传输格式、数据存储格式和实时上传数据文件格式。数据存储格式应符合新型自动气象（气候）站数据文件格式要求，实时上传文件格式应符合中国气象局制定的观测数据 Z 文件或 BUFF 码数据流等相关业务要求。（提供承诺函，格式自拟） **▲1.9 观测数据对接要求** 乡村气象监测仪须能够无缝接入广东省气象装备虚拟化（3D）运行监控系统，并不对该 3D 运行监控系统做改变。此外，为了提高乡村气象监测仪组网数据的可用性，在本项目服务期间，中标供应商须提供每天 24 小时的设备运行状态实时监控服务。（提供承诺函，格式自拟） **2.**乡村气象监测仪**结构** 乡村气象监测仪主要包括气象要素传感器、数据处理单元、供电系统、通信模块等，其组成架构图如下图所示：

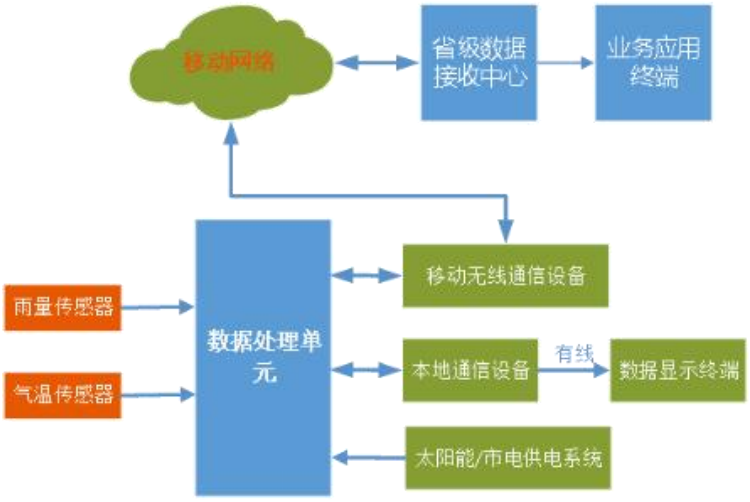

图 2-1 乡村气象监测仪结构图

2.1 传感器

传感器的作用是将气象要素物理量转换成数字信号或电信号并传递给采集系统。乡村气象监测仪挂载的雨量、气温传感器，按照输出信号特性进行分类，分别属于数字型和模拟型传感器。

2.1.1 雨量传感器

雨量传感器采用双翻斗雨量计，上翻斗主要起雨强转换作用，它把不同雨强的降雨，在流入下翻斗时变换成雨强相对稳定的大雨。下翻斗起计量作用，装满一斗水代表 0.1mm 的降雨量，每装满一斗水即翻倒一下。在计量翻斗下装有一计数翻斗，其上面装有一块磁铁，当计量翻斗倒下一斗水时，计数翻斗翻转一下，带动其上面的磁铁摆动一次，磁铁摆动到较接近装在上方的干簧管时，使干簧管吸合一次，从而把雨量转变成为脉冲电信号，即每 0.1mm 的降雨量产生一个脉冲。通过单位时间内计算脉冲个数就可以换算出雨量的大小。

2.1.2 气温传感器

气温传感器使用 PT100A 陶瓷芯不锈钢封装的铂电阻，标准 4 线制连接。PT100A 电阻随温度变化计算公式为：

Rt=100（1+At+Bt2）

其中，A、B 为常数，t 为温度（℃），Rt 为电阻值（Ω）。

约 2mA 的电流 I 流经铂电阻 Rt 和标准电阻 Ro（100Ω），采集器同时读取两个电阻 Rt 和 Ro 的电压值 Vt 和 Vo，先由 Ro 求出 I 的准确值 I=Vo/Ro,再由 I 求出铂电阻的准确值 Rt=Vt/I，这样就准确算出当时的温度。

四线结构可以消除信号损耗，满足长距离信号电缆的实际需要。

		2.2 供电系统 乡村气象监测仪支持太阳能或市电两种供电模式。优先选用太阳能供电，太阳能供电点位需周边采光良好、南向无明显障碍物，供电系统由 40W 太阳能板、30Ah 蓄电池、太阳能充电控制器、一体化不锈钢电池箱及安装支架组成。若不具备良好太阳能布设条件则采用市电供电，市电输入需满足 180～240 伏、50Hz，供电线缆接驳至带有过流保护、防雷保护的独立电源箱并做好可靠接地，整套设备均以标称电压 12V 蓄电池作为主电源，其中市电供电系统由开关电源、2 个 7Ah 蓄电池组成。上述两种模式皆能满足不少于 7 天的负载连续供电时间。 **2.3 移动无线通信设备** 移动无线通信设备利用运营商的成熟无线网络为客户终端设备和数据服务中心（平台）搭建起一条无线通信链路，客户可基于该无线通信链路传输其用户数据，即采用公用移动网络实现数据处理单元与数据中心之间的数据命令交互。移动无线通信设备包括 RS232/RS485/RS422/TTL 等多样化的串行数据口，串行数据速率可配置标准的 300～115200bps（可配），网络制式支持 4G 及向下兼容。 此外，乡村气象监测仪需在硬件层面预留北斗通信接口，支持通过北斗通信网络进行数据组网。由于本项目并不配置北斗通信终端，可由建设单位根据点位移动信号情况自行采购予以增设。 **2.4 外围设备** 外围设备包括一体化安装支架、信号线缆等辅助材料；基础设施包括安装水泥基座、防雷措施等。 外围设备包括采集器机箱、立柱、百叶箱及安装支架、信号线缆等辅助材料；防雷措施、安装水泥基座等基础设施。 （1）安装支架 所有设备集约化安装在一体化杆上，杆的材质为 316 不锈钢，支架的规格、样式需符合地面气象观测规范的相关要求。 （2）防雷措施 做好站点的防雷措施，确保设备的正常运行。 （3）设备基座 所有设备基座使用高标号的水泥进行敷设，规格和样式需符合地面气象观测规范的相关要求，并根据场地的条件预埋相应规格的 PVC 管。 **3.设备组网和数据传输流程** 部署在各地的乡村气象监测仪将雨量、气温两气象要素的观测值

及统计值组合成报文，按照每 5 分钟的发报频次（可根据应用场景加密至 1 分钟）将监测点报文通过移动无线网络传输至省级业务数据接收中心，实现一站式采集、分发以及监控等。省级业务数据处理中心接收到接收中心分发的数据流，进行解析、生成报文、压缩打包等综合处理后，将数据传输至国内气象通信系统（CTS），一路上行至国家气象信息中心，另外一路通过数据共享接口提供数据给省政府、应急厅、水利厅等相关单位使用。乡村气象监测仪的组网和数据传输流程如下图所示：

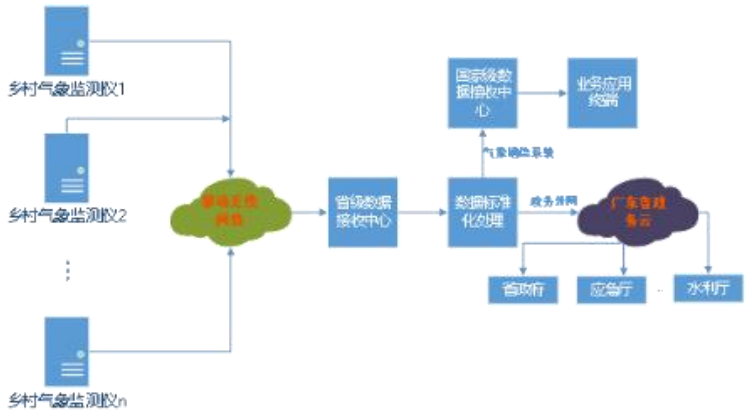

图 3-1 乡村气象监测仪数据传输链路

3.1 自动站组网方式

各乡村气象监测仪与省级数据中心业务软件的通信传输以 5G/4G 等移动网络进行组网；省级中心到国家气象信息中心的通信传输采用现行气象业务通信路由方式；通过数据共享接口共享数据给相关单位。

3.2 数据采集传输频次

乡村气象监测仪数据上传到省级数据中心的频次应能达到每 5 分钟 1 次，并能完成加密上传任务。

3.3 数据分发与共享

广东省气象局按照“信息汇集、统一管理、资料共享”的原则建立省级数据中心，并使用统一的中心站业务处理软件，以组网方式实时收集乡村气象监测仪的观测数据，建立省级乡村气象监测仪数据库，上传数据至国家气象信息中心，推送数据给政务云作为统一出口共享给应急厅、水文局、自然资源厅、农业农村厅、文化与旅游厅等相关单位，分发数据给乡村气象监测仪隶属市县气象局，以满足省内气象业务和气象服务的需求。

4.乡村气象监测仪技术性能要求

4.1 总体要求

▲选定的乡村气象监测仪设备的结构、功能、测量、供电、防雷、环境适应性等技术指标和安全性、可靠性、可维性、功耗等应用指标符

		合中国气象局地面气象观测相关技术要求。能实现实时数据的组网上传，能无缝接入广东省气象局区域自动气象站业务系统，实现 1 分钟到达桌面的时效，数据传输及时率不低于 96%，业务可用性不低于 90%。（提供承诺函，格式自拟） ★所投的乡村气象监测仪必须取得中国气象局颁发的《气象专用技术装备使用许可证》。（提供证书复印件，加盖投标人公章） **4.2 技术性能要求** **4.2.1 传感器** 所配置的传感器类型和测量准确度指标必须符合《地面气象观测规范》的要求。 （1）翻斗式雨量传感器（0.1mm） 承水口内径：200mm； 雨强测量范围：0～4mm/min； 分辨力：0.1mm； 最大允许误差：0.4mm（≤10mm）；±4%（＞10mm）； 使用温度范围：0～50℃； 传感器具有互换性。 （2）气温传感器 温度测量传感器采用铠装 Pt100 铂电阻温度传感器，并采用 ITS-90 温标。 测量范围：-50～50℃； 分辨力：0.1℃（准确度要求±0.2℃时）； 最大允许误差：±0.2℃； 时间常数：≤20S（通风速度 5m/s）； 传感器具有互换性。 **4.2.2 数据处理单元** （1）采样和算法 数据处理单元的要素采样速率及算法必须符合中国气象局地面气象观测的有关规定。 （2）乡村气象监测仪测量性能如下表： 表 4-1 乡村气象监测仪测量性能

测量要素	范围	分辨力	最大允许误差
雨量	翻斗 0.1mm 雨强 0～4mm/min	0.1mm	±0.4mm（≤10mm）
			±4%（＞10mm）
气温	-50℃～50℃	0.1℃	±0.2℃

（3）时钟准确度

数据处理单元时钟最大允许误差：15 秒（月累计）。

（4）电源要求

电压范围：9VDC～15VDC；

功耗：＜2W。

（5）通信方式

提供多种通信接口，并支持通过接入移动无线通信设备实现远程通信。

（6）通信响应时间

对通信命令的响应延迟不应超过 1 秒。

4.2.3 电源

采用功率为 40W 太阳能板进行供电。在连续阴雨天情况下，系统电源至少能保证采集、传输系统正常工作 7 天。

4.2.4 数据传输

能够按照规定的时间实时发送正点和 5 分钟的观测数据，并能实现加密上传任务；具备时钟校准、数据重新下载、数据重新发送功能。

4.3 环境适应性

气候条件

- 气温：－35℃～＋50℃；
- 地面温度：－40℃～＋80℃；

		• 相对湿度：10%～100%； • 大气压力：450～1060hPa； • 太阳辐射：1120w/m^2； • 降水强度：6mm/min。 **4.3.1 生物条件** 乡村气象监测仪应采取适当的防霉菌措施，但除非使用在特殊的环境条件或使用方有要求时，不必通过长霉试验来鉴定其抗霉菌能力。 乡村气象监测仪应采取适当的防止动物损坏措施，如鼠咬、蚁啃等。 **4.3.2 化学活性物质** 工作在正常大气条件下的乡村气象监测仪，应在材料、表面涂覆和工艺上采取相应的措施，使其具有一定的抗化学活性物质危害的能力。 工作在沿海、海岛、海船或海上浮标的乡村气象监测仪，必须考虑大气中盐雾对乡村气象监测仪的影响，在材料、表面涂覆和工艺上采取必要的措施，使其具有足够的抗化学活性物质危害的能力，在产品寿命期内不致因腐蚀而引起产品的失效。 盐雾试验时间应不少于 48h，其他试验条件符合有关行业或国家标准的要求。 **4.3.3 机械条件** • 正弦稳态振动：位移 1.5mm； • 加速度 5m/s； • 频率 2～9Hz；9～200Hz； • 非稳态振动（冲击）：峰值加速度 40m/s； • 自由跌落：高度 0.25m；

- 倾跌角度：30°。

4.4 附属设施要求

乡村气象监测仪配备的附属设施必须符合如下要求，并具有高可靠性和安全性，方便维护维修。

（1）非独立接闪器与一体化杆必须绝缘，绝缘间距须≥50mm；接闪器引下线的截面积应≥50mm。

（2）一体化杆提供混凝土基础制作图。

（3）数据处理单元外机箱、安装立杆、安装辅件等均选用 316 规格的不锈钢材质。

（4）山口、风口、沿海、海岛等地区，对风传感器及附属设施的选购应考虑其抗强风性能。

4.5 乡村气象监测仪配置清单

表 4-1 乡村气象监测仪设备配置表

序号	名称	规格配置
1	乡村气象监测仪	主要实现区域性降水、气温的自动测量。
1.1	数据处理单元	数据处理单元实现雨量、温度的采集、质控与传输。 1.使用环境条件：空气温度：-20℃～+70℃，相对湿度：0～100%； 2.供电：交流 220V；直流 9～15V； 3.采集器功耗：<2W； 4.交流断电后备供电时间：≥7 天； 5.遥测距离：<2km，抗风：阵风 75m/s； 6.可靠性：平均无故障时间：>3000 小时。
1.2	要素传感器	含雨量、温度要素传感器。 温度：采用 ITS-90 温标，测量范围：-50～50℃，分辨力：0.1℃（准确度要求±0.2℃时），最大允许误差：±0.2℃； 雨量：雨强测量范围：0～4mm/min，

		分辨力：0.1mm，最大允许误差：0.4mm（≤10mm）；±4%（＞10mm）。
1.3	移动无线通信模块	支持接入移动无线网络，进行数据定向上传。
1.4	供电系统	支持太阳能或市电供电模式，要求连续阴雨天气不低于 7 天的供电续航能力。
1.5	安装附件	含一体化杆、防辐射罩、各类防腐屏蔽通讯电缆、不锈钢紧固件等。

5.乡村气象监测仪安装部署

▲设备的安装和部署基于《地面气象观测规范》和《区域气象观测站建设指导意见》的要求设计。由中标供应商负责牵头组织选址工作，选址要求严格按照广东省气象部门制定的自动气象站选址规范和相关观测业务规定予以执行。按照场地选择原则的内容进行实地了解和勘测，应选择多个能满足建设要求的预选站址，记录每个预选站址的条件和环境情况，并拍摄预选站址的周围环境照片。采用无线通信方式的，需进行通信信道测试。综合分析评估预选站址，确定的站址须通过地市气象部门审定。提供确定站点元数据，包含但不仅限于经纬度、海拔高度、站址环境和设备八方位图等。（提供承诺函，格式自拟）

5.1 选址要求

（1）场地选择原则

点位选址要遵守一定的地域代表性、均匀性、易共享性，满足当地气象服务需要，尽量布置在能保持长久固定的场地，避免频繁迁移。

点位周围环境要满足地面观测条件的要求，原则上满足“观测场边缘与四周孤立障碍物的距离至少是该障碍物相对高度的 3 倍”的要求。

点位应具有良好的电磁辐射环境，不能对乡村气象监测仪工作产生干扰。

乡村气象监测仪周围不得有致使传感器观测值发生异常变化的各种干扰源。

考虑到设备运行对周围环境的要求，因地制宜，乡村气象监测仪落地站所需的场地规格约为 2 米（长）×2 米（宽）。

（2）工作环境要求

供电条件：乡村气象监测仪可采用太阳能或市电进行供电，优先采用太阳能供电。太阳能供电方式要求点位周围采光良好，南向无明显障碍物。若不具备良好的太阳能布设条件，再考虑采用市电供电。市电供电要求为 180～240 伏，50Hz，连续停电时间不得超过三天，

供电线缆接驳在具有过流保护、防雷保护的独立电源箱内，且该电源箱应良好接地。

通信条件：点位应具备较为理想的移动 4G 通信信号（具有移动 5G 信号更优），对应的基站能连续稳定运行，与中心采集站之间的无线信道质量应优于 10E-5 的传输误码率。

5.2 观测场仪器布局

乡村气象监测仪观测场内仪器的布局和安装参照《地面气象观测规范》和《地面气象观测场值班室建设规范》（气发〔2008〕491 号）有关规定执行。

（1）一体化原则

要素传感器（雨量、气温）、数据处理单元机箱、供电系统等部件集约化安装在一体化杆上，要素传感器的安装位置和高度须符合《地面气象观测规范》的要求。

（2）项目推荐仪器布局

有条件的点位应尽量达到《地面气象观测规范》对观测场面积的要求。确因条件限制，也要满足雨量、气温两要素对探测环境的最低要求，遵从各仪器之间互不干扰的原则。

原则上乡村气象监测仪的观测场规格为不少于 2 米×2 米（见下图）。

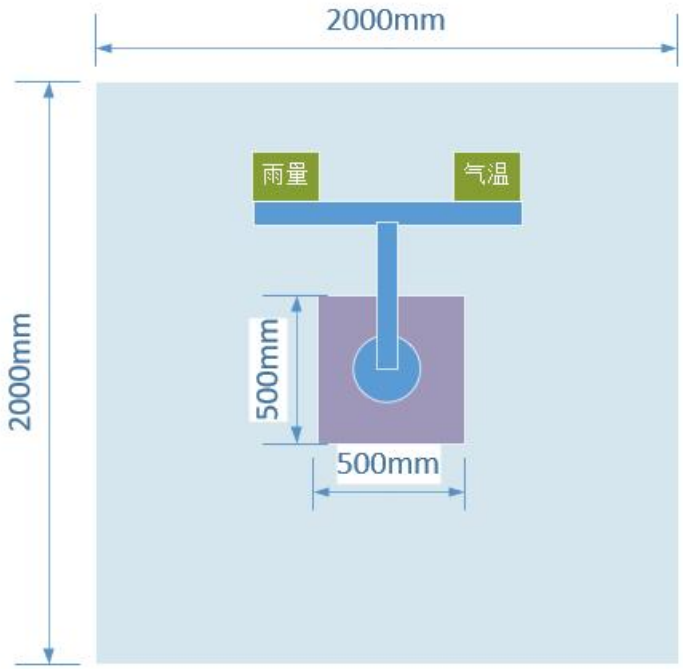

图 5-1 乡村气象监测仪仪器布局图

5.3 基础设施建设

5.3.1 仪器安装基座

一体化杆安装支架应按照图纸制作坚固、美观的混凝土基础，规格分为两种，一是落地建设，基础规格为：长 500mm×宽 500mm×深 550mm；二是在构筑物顶部建设，基础规格为：长 500mm×宽 500mm×高 300mm.。基础大样图如下图所示：

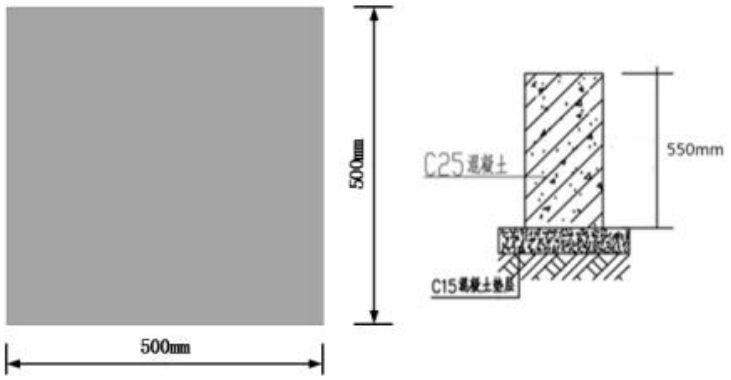

图 5-2 乡村气象监测仪落地建设水泥墩大样图

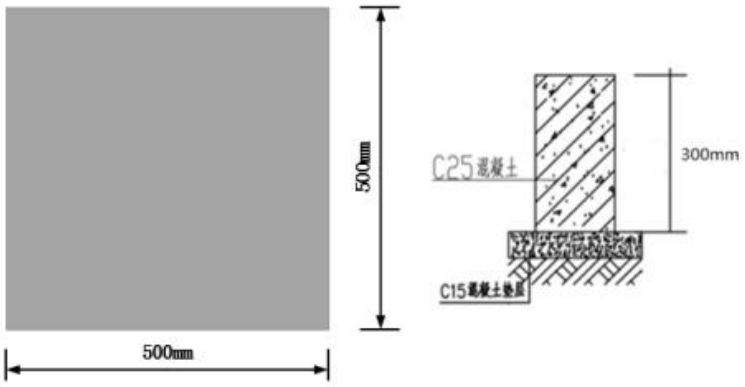

图 5-3 乡村气象监测仪构筑物顶部建设水泥墩大样图

5.4 仪器设备安装

5.4.1 雨量传感器安装

雨量传感器安装在一体化杆支架的左边，支架焊接有专用的雨量底座，高度距地约 1.5 米。安装前应使用万用表通断档测量干簧管通断是否正常，安装的时候将雨量传感器固定在雨量底座上，并将雨量信号线缆从底座引入接至传感器接线端子。操作时，务必注意调整传感器和承水器口水平。

5.4.2 气温传感器安装

气温传感器须安装在通风辐射罩（百叶箱）内，感应部分距观测场地面的高度为 1.5 米。

5.4.3 数据处理单元安装

数据处理单元安装在采集箱内，采集箱外置防辐射罩，挂接在一体化杆距地约 1 米高度处。雨量、气温传感器信号线引入采集箱，并通过标准接口与传感器连接，实现对雨量、气温的实时采集、处理、传输。

采集箱安装应保持正立，门开方向须综合考虑观测场美观及维护方便等因素，并使用≥BVR6mm 的多股软铜线接地。

5.4.4 供电系统安装

将太阳能供电系统支架安装在一体化杆的顶端，太阳能板整体朝南，电池箱与采集箱背靠背进行固定。接着分别将太阳能板、蓄电池、负载使用连接线接至太阳能控制器，裸露的线缆使用绝缘胶布包好，防止短路。此外，蓄电池正负极应使用防水绝缘胶布包好，并置于密闭箱体内，防止正负极氧化。

5.4.5 移动无线通信设备安装

数据处理单元使用 RS232 通信方式与移动无线通信设备进行互连，移动无线通信设备在使用前应正确设置通信参数，包括端口号、识别号和中心站 IP 等。移动无线通信设备置于采集箱内，天线箱体底部穿线孔引出至箱体顶部。

5.4.6 检查与调试

（1）系统检查

通电前，安装调试人员和核查人员应对以下内容进行交叉检查：

对数据处理单元和传感器进行全面检查，检查传感器是否规范安装，接线是否正确接入且牢固；检查各传感器信号线接入接线板的位置是否正确和是否接触良好；

检查供电系统的接口有无接错，正负极有无接反；

检查市电输入和输出电压是否在规定范围内。

（2）系统测试

通电后应按照下表的要求进行测试。通电测试要求如下表：

表 5-1 通电测试要求

序号	项目	内容
1	数据处理单元	相关指示灯工作正常，能准确采集要素数据和支持运行参数设置。
2	翻斗雨量传感器	雨量分钟数据显示正常； 向雨量筒倒少量水，翻斗正常，雨量实时数

<table>
<tr><td></td><td></td><td>
<table>
<tr><td></td><td></td><td>据增加。</td></tr>
<tr><td>3</td><td>气温传感器</td><td>温度分钟数据显示正常；
手握住温度传感器，温度实时数据变大，松开逐步恢复正常。</td></tr>
<tr><td>4</td><td>供电系统</td><td>断开市电或太阳能供电，能切换至电池供电，数据处理单元无重启。</td></tr>
<tr><td>5</td><td>通信单元</td><td>状态指示灯工作正常，观测数据实时上行至省级数据中心。</td></tr>
<tr><td>6</td><td>其他</td><td>测试过程中，应断开通信，测试完成后清除数据，再恢复通信。</td></tr>
</table>
（3）单站验收
内容包括几个方面：
1）观测场布局和基础建设是否规范；
2）设备、支架、防雷设施、标识牌警示牌等所用的材料材质是否符合技术性能要求；
3）安装、布线是否标准；
4）标识和警示是否完整、规范、美观；
5）整机设备性能和防雷设施是否达到指标要求；
6）各要素数据、通信、供电等工作是否正常；
7）建设过程资料是否完整、详实。
</td></tr>
<tr><td>说明</td><td colspan="3">打“★”号条款为实质性条款，若有任何一条负偏离或不满足则导致投标无效。
打“▲”号条款为重要技术参数，若有部分“▲”条款未响应或不满足，不作为无效投标条款。</td></tr>
</table>