

人工影响天气作业装备升级改造（机动集成作业系统建设）

公开招标文件

采购单位名称：内蒙古自治区人工影响天气中心

采购代理机构名称：内蒙古新天立工程项目管理有限公司

项目编号：NMGZCS-G-H-260307

2026年05月

目录

第一章 投标邀请

第二章 投标人须知

第三章 招标内容与技术要求

第四章 投标人应当提交的资格、资信证明文件

第五章 评标

第六章 合同与验收

第七章 投标文件格式与要求

第一章 投标邀请

内蒙古新天立工程项目管理有限公司 受 内蒙古自治区人工影响天气中心 委托，采用公开招标方式组织采购 人工影响天气作业装备升级改造（机动集成作业系统建设）。欢迎符合资格条件的投标人参加投标。

一.项目概述

- 1.名称与编号
- 项目名称： 人工影响天气作业装备升级改造（机动集成作业系统建设）
- 项目编号： NMGZCS-G-H-260307
- 采购计划备案号： 内政采计划[2026]11356
- 2.内容及划分采购包情况
- 采购包1： 合同包一
- 采购包预算金额（元）： 46,200,000.00
- 采购包最高限价（元）： 46,200,000.00
- 报价形式： 总价

| 序号 | 标的名称 | 数量 | 标的金额 (元) | 计量 单位 | 所属 行业 | 是否核心 产品 | 是否允许进 口产品 | 是否属于节 能产品 | 是否属于环境标 志产品 |
|----|----------------|----------|-------------------|----------|----------|------------|--------------|--------------|----------------|
| 1 | 高原型-探测模 组 | 1. 00 | 12,300,00 0.00 | 套 | 工业 | 否 | 否 | 否 | 否 |
| 2 | 高原型-指挥模 组 | 1. 00 | 1,950,000 .00 | 套 | 工业 | 是 | 否 | 否 | 否 |
| 3 | 高原型-作业模 组 | 1. 00 | 7,850,000 .00 | 套 | 工业 | 否 | 否 | 否 | 否 |
| 4 | 高原型-作业保 障模组 | 1. 00 | 1,600,000 .00 | 套 | 工业 | 否 | 否 | 否 | 否 |
| 5 | 平原型-探测模 组 | 1. 00 | 12,300,00 0.00 | 套 | 工业 | 否 | 否 | 否 | 否 |
| 6 | 平原型-指挥模 组 | 1. 00 | 1,950,000 .00 | 套 | 工业 | 否 | 否 | 否 | 否 |
| 7 | 平原型-作业模 组 | 1. 00 | 6,850,000 .00 | 套 | 工业 | 否 | 否 | 否 | 否 |
| 8 | 平原型-作业保 障模组 | 1. 00 | 1,400,000 .00 | 套 | 工业 | 否 | 否 | 否 | 否 |

- 3.是否涉及本国产品
- 采购包1：

| 序号 | 采购品目名称 | 标的名称 | 产品名称 |
|----|----------------|----------|----------|
| 1 | A02101700 气象仪器 | 高原型-探测模组 | 高原型-探测模组 |
| 2 | A02101700 气象仪器 | 高原型-指挥模组 | 高原型-指挥模组 |

| | | | |
|---|----------------|------------|------------|
| 3 | A02101700 气象仪器 | 高原型-作业模组 | 高原型-作业模组 |
| 4 | A02101700 气象仪器 | 高原型-作业保障模组 | 高原型-作业保障模组 |
| 5 | A02101700 气象仪器 | 平原型-探测模组 | 平原型-探测模组 |
| 6 | A02101700 气象仪器 | 平原型-指挥模组 | 平原型-指挥模组 |
| 7 | A02101700 气象仪器 | 平原型-作业模组 | 平原型-作业模组 |
| 8 | A02101700 气象仪器 | 平原型-作业保障模组 | 平原型-作业保障模组 |

二.投标人的资格要求

- 1.投标人应符合《中华人民共和国政府采购法》第二十二条规定的条件。
- 2.开标后资格审查时，投标人未被列入失信被执行人、重大税收违法失信主体、政府采购严重违法失信行为记录名单，相关信用情况通过“信用中国”网站、中国政府采购网等渠道查询。
- 3.落实政府采购政策需满足的资格要求：如属于专门面向中小企业采购的项目,提供货物、工程或者服务的供应商应符合享受中小企业扶持政策，并提供《中小企业声明函》。监狱企业、残疾人福利性单位视同小型、微型企业。
- 4.本项目的特定资格要求：
采购包1：合同包一
无

三.获取招标文件的时间、地点、方式

详见招标公告
其他要求：
无

四.招标文件售价

本次招标文件的售价为0元人民币。

五.提交投标文件截止时间、开标时间和地点

详见招标公告

六.联系方式

采购代理机构名称： 内蒙古新天立工程项目管理有限公司
地址： 内蒙古自治区呼和浩特市赛罕区昭乌达路汇商广场A座12层
邮编： 010020
联系人： 丑磊
联系电话： 0471-6240140-8019、15849321507
采购单位名称： 内蒙古自治区人工影响天气中心
地址： 内蒙古自治区呼和浩特市新城区海拉尔大街49号
邮编： 010051
联系人： 李慧
联系电话： 0471-3339681

第二章 投标人须知

一.前附表

| 序号 | 条款名称 | 内容及要求 |
|----|------------------------|--|
| 1 | 划分采购包情况 | 共 1 包 |
| 2 | 采购方式 | 公开招标 |
| 3 | 开标方式 | 远程开标 |
| 4 | 评标方式 | 现场网上评标 |
| 5 | 评标方法 | 采购包1：综合评分法 |
| 6 | 获取招标文件时间 | 详见招标公告 |
| 7 | 保证金缴纳截止时间（同投标文件提交截止时间） | 详见招标公告 |
| 8 | 电子投标文件递交 | 加密的电子投标文件1份，电子投标文件在投标截止时间前上传至内蒙古自治区政府采购网--政府采购云平台。技术支持电话：400-0471-010转2键 |
| 9 | 投标文件数量 | （1）加密的电子投标文件1份（需在投标截止时间前上传至“内蒙古自治区政府采购网--政府采购云平台”） （2）若现场无法使用系统进行电子开评标的，投标人须开标现场递交非加密电子版投标文件U盘（或光盘）0份。 （3）纸质投标文件（正本）0份；纸质投标文件（副本）0份。 |
| 10 | 中标人确定 | 甲方按照评审报告推荐的顺序确认中标（成交）供应商。 |
| 11 | 联合体投标 | 采购包1：不接受 |
| 12 | 采购代理机构代理费用 | 本项目收取代理服务费 代理服务费用收取对象：中标/成交供应商 代理服务费收费标准：本项目代理费以项目中标金额为计算依据。 采购代理服务费=收费标准*70%；收费标准：货物类，500万元以下费率为1.5%，500-1000万元费率为0.8%，1000 -5000万元费率0.5%，采购代理服务收费按差额定率累进法计算 |
| 14 | 投标保证金 | 不收取保证金 |
| 15 | 电子投标文件签字、盖章要求 | 应按照第七章“投标文件格式与要求”，使用单位电子签章（CA）进行签字、加盖公章。 说明：若涉及到授权代表签字的可将文件签字页先进行签字、扫描后导入加密电子投标文件。 |
| 17 | 投标客户端 | 投标客户端需要投标人登录“内蒙古自治区政府采购网--政府采购云平台”自行下载。下载地址： https://www.ccgp-neimenggu.gov.cn/gp-auth-center/login?systemRegion=150001&systemRegion=150001 |
| 18 | 面向中小企业采购 | 采购包1：不属于专门面向中小企业采购。 |

| | | |
|----|-----------|---|
| 19 | 有效投标人家数 | 采购包1：3家 |
| 20 | 中标供应商数量 | 采购包1：1名 |
| 21 | 中标候选供应商数量 | 采购包1：3名 |
| 22 | 报价形式 | 详见第一章，“内容及划分采购包情况”。 |
| 23 | 现场踏勘 | 采购包1：组织现场踏勘：否 |
| 24 | 兼投不兼中规则 | 本项目可兼投1包，本项目可兼中1包 |
| 25 | 投标有效期 | 从提交投标（响应）文件的截止之日起 90 日历天 |
| 26 | 其他 | 依据《内蒙古自治区财政厅关于预防和整治政府采购领域供应商围标串标违法违规行为的通知》（内财购函〔2025〕511号）的规定，（一）供应商在政府采购项目中存在以下情形之一的，评审委员会在评审报告中对相关情况予以记录，并作为围标串标的疑点线索移送相关部门。1.不同供应商上传或编制电子投标（响应）文件的 IP地址、MAC地址、CPU序列号和硬盘序列号等硬件信息相同或投标资料制作出自同一份U盘文件等；2.不同供应商投标保证金转入同一虚拟子账户；3.不同供应商的投标(响应)文件混盖公章，错放营业执照等文件的情况；4.多个项目中部分供应商经常伴随投标且中标人相对固定。（二）供应商在政府采购项目中存在以下情形之一的，评审委员会应认定其投标无效。1.不同供应商投标（响应）文件内容存在异常一致，如存在错误情况、排版格式等完全相同；2.不同供应商投标报价异常一致，或呈规律性变化，如报价清单各项单价存在固定比例关系；3.不同供应商投标（响应）文件编制、装订等事宜委托同一单位或个人办理；4.不同供应商的投标（响应）文件载明的项目管理成员或者联系人员为同一人；5.不同供应商投标保证金从同一单位或个人账户转出。 |

二.投标须知

1.投标方式采用网上投标，流程如下：

投标人应当在内蒙古自治区政府采购云平台申请或注册账号，完善信息后，才可进行网上投标操作，办理流程请登录内蒙古自治区政府采购网（<https://www.ccgp-neimenggu.gov.cn>）进行查询。

-投标人登录内蒙古自治区政府采购网页面，点击“政府采购云平台”，输入用户名、密码、验证码完成登录后，点击左侧“交易执行—应标—项目应标”，在未参与项目列表中选择要投标的项目，点击项目的“未参与项目”按钮，进入项目投标信息页面，在右侧选择要投标的采购包，填写“联系人姓名”、“联系人手机号”、“联系人邮箱”等信息点击“确认参与”按钮后，获取所投项目招标文件，并按照招标文件的要求制作、上传电子投标文件。

2.投标保证金

2.1投标保证金缴纳（如需缴纳保证金）

本采购项目支持“电子保函”和“虚拟子账户”两种方式收取投标保证金，同时允许投标人按照相关法律法规自主选择以支票、汇票、本票、保函等非现金形式缴纳保证金。

2.1.1投标人选择“电子保函”方式缴纳保证金的，在所投项目下采购包选择电子保函模式，跳转到内蒙古自治区金融服务平台开具电子保函，投标人需要确保在开标之前完成电子保函的开具。

2.1.2投标人选择“虚拟子账户”方式缴纳保证金的，在进行投标信息确认后，应通过“交易执行—应标—项目应标—已参

与项目”，选择缴纳银行并获取对应不同采购包的缴纳金额以及虚拟子账号信息，并在开标时间前，缴纳至上述账号中。付款人名称必须为投标单位全称，且与其投标信息一致。

若出现账号缴纳不一致、缴纳金额与投标人须知前附表规定的金额不一致或缴纳时间超过开标时间，将导致保证金缴纳失败。投标人应认真核对账户信息，将投标保证金足额汇入以上账户，并自行承担因汇错投标保证金而产生的一切后果。投标人在转账或电汇的凭证上应按照“项目编号：***、采购包：***的投标保证金”格式注明，以便核对。

2.1.3 投标人选择以支票、汇票、本票、保函等非现金形式缴纳保证金的，投标人将相关证明材料原件扫描添加至投标文件中，同时现场提供证明材料。

2.1.4 缴纳保证金时间以保证金到账时间为准，由于投标保证金到账需要一定时间，请投标人在投标截止前及早缴纳。

2.2 投标保证金的退还

投标人在投标截止时间前放弃投标的，自所投采购包结果公告发出后5个工作日内退还，但因投标人自身原因导致无法及时退还的除外。

未中标人投标保证金，自中标通知书发出之日起5个工作日内退还；中标人投标保证金，自政府采购合同签订之日起5个工作日内退还。

2.3 有下列情形之一的，投标保证金将不予退还：

- (1) 中标后，无正当理由放弃中标资格的；
- (2) 中标后，无正当理由不与采购人签订合同的；
- (3) 在签订合同时，向采购人提出附加条件的；
- (4) 不按照招标文件要求提交履约保证金的；
- (5) 在签订合同时，投标人要求修改、补充和撤销投标文件的实质性内容的；
- (6) 投标文件中提供虚假材料的；
- (7) 与采购人、其他投标人或者采购代理机构恶意串通的；
- (8) 投标人在提交投标文件截止时间后，撤回投标文件的；
- (9) 法律法规和招标文件规定的其他情形。

3. 全流程电子化交易

各投标人应当在内蒙古自治区政府采购云平台开展与本项目有关的政府采购活动。

各投标人应当在响应文件开启时间前上传加密的最终版电子响应文件至“内蒙古自治区政府采购网”，未在响应文件开启时间前上传电子响应文件的，视为自动放弃。投标人因系统问题无法上传电子响应文件时，请在工作时间及时拨打联系电话400-0471-010。

各投标人应当使用数字证书或者政府采购云平台生成的账号密码登录电子交易系统进行系统操作，并对其操作行为和电子签名、电子印章确认的事项承担法律责任。

3.1 远程不见面方式（投标人无需到现场）

投标人使用“投标客户端”编制、签章、生成加密投标文件，同时生成“备用标书”，投标人自行留存，涉及“加盖公章”的内容应使用单位电子公章完成。

投标人的法定代表人或其授权代表应当按照本项目招标公告载明的时间等要求参加开标，在开标时间前30分钟，应当提前登录电子交易系统确认联系人姓名与联系电话。

开标时，投标人应当使用CA证书在开始解密后30分钟内完成全部已投标采购包的投标文件在线解密，若出现系统异常情况，工作人员可适当延长解密时长。如在开标过程中出现意外情况导致无法继续进行，由代理机构会同采购人决定是否允许投标人导入“备用标书”继续开标。本项目采用电子评标，只对开标环节验证通过的电子投标文件进行评审。投标人在参加开标以前自行对使用电脑的网络环境、驱动安装、客户端安装以及CA证书的有效性等进行检测，保证可以正常使用。具体要求请通过“内蒙古自治区政府采购网-政采业务指南”查询相关操作手册。

开标时出现下列情况的，采购人、采购代理机构应当视为投标人不再参与政府采购活动。

- (1) 投标人未在规定时间内完成电子投标文件在线解密的；
- (2) CA证书无法解密投标文件的；
- (3) 投标人自身原因造成电子投标文件未能解密的。

3.2现场网上方式（投标人需到现场）

投标人使用“投标客户端”编制、签章、生成加密投标文件，同时生成“备用标书”，由投标人自行刻录、存储，涉及“加盖公章”的内容应使用单位电子公章完成。投标人必须保证电子存储设备能够正常读取“备用标书”，电子存储设备（U盘或光盘）表面、外包装上应简要载明项目编号、项目名称、投标单位名称等信息。

投标人的法定代表人或其授权代表应当按照本项目招标公告载明的时间和地点参加开标。开标时，投标人应当使用CA证书完成全部已投标采购包的投标文件在线解密。如在开标过程中出现意外情况导致无法继续进行，由代理机构会同采购人决定是否允许投标人导入“备用标书”继续进行。本项目采用电子评标，只对开标环节验证通过的电子投标文件进行评审。

开标时出现下列情况的，采购人、采购代理机构应当视为投标人不再参与政府采购活动。

- (1) CA证书无法解密投标文件的；
- (2) 投标人未按招标文件要求提供“备用标书”的；
- (3) 投标人自身原因造成电子投标文件未能解密的。

4.投标人可以通过“交易执行-应标-项目应标-已参与项目”查看有无本项目信息。

三.说明

1.总则

本招标文件依据《中华人民共和国政府采购法》《中华人民共和国政府采购法实施条例》和《政府采购货物和服务招标投标管理办法》（财政部令第87号）及国家和自治区有关法律、法规、规章制度编制。

投标人应仔细阅读本项目信息公告及招标文件的所有内容（包括澄清或者修改），按照招标文件要求以及格式编制投标文件，并保证其真实性，否则一切后果自负。

本次公开招标项目，是以招标公告的方式邀请非特定的投标人参加投标。

2.适用范围

本招标文件仅适用于本次招标公告中所涉及的项目和内容。

3.相关费用

投标人应自行承担所有与准备、参加投标有关的费用。不论投标结果如何，采购人或采购代理机构均无义务和责任承担相关费用。

4.各参与方

4.1“采购人”是指依法进行政府采购的国家机关、事业单位、团体组织。本招标文件的采购人特指内蒙古自治区人工影响天气中心。

4.2“采购代理机构”是指集中采购机构和集中采购机构以外的采购代理机构。本招标文件的采购代理机构特指内蒙古新天立工程项目管理有限公司。

4.3“投标人”是指向采购人提供货物、工程或者服务的法人、其他组织或者自然人。

4.4“评标委员会”由采购人代表和评审专家组成。

4.5“中标人”是指取得与采购人签订合同资格的投标人。

5.合格的投标人

5.1符合本招标文件规定的资格要求，并按照要求提供相关证明材料。

5.2单位负责人为同一人或者存在直接控股、管理关系的不同投标人，不得参加同一合同项下的政府采购活动。

5.3为采购项目提供整体设计、规范编制或者项目管理、监理、检测等服务的投标人，不得再参加该采购项目的其他采购活动。

6.以联合体形式进行政府采购的，应符合以下规定：

6.1联合体各方应签订联合体协议书，明确联合体牵头人和各方权利义务，并作为投标文件组成部分。

6.2联合体各方均应当具备《中华人民共和国政府采购法》第二十二条规定的条件，并在投标文件中提供联合体各方的相关证明材料。

6.3联合体成员存在不良信用记录的，视同联合体存在不良信用记录。

6.4联合体中有同类资质的投标人按照联合体分工承担相同工作的，应当按照资质等级较低的投标人确定资质等级。

6.5以联合体形式参加政府采购活动的，联合体各方不得再单独参加或者与其他投标人另外组成联合体参加同一合同项下的政府采购活动。

6.6联合体各方应当共同与采购人签订采购合同，就采购合同约定的事项对采购人承担连带责任。

6.7如要求缴纳保证金，以联合体牵头人名义缴纳，对联合体各方均具有约束力。

7.语言文字以及计量单位

7.1所有文件使用的语言文字为简体中文。专用术语使用外文的，应附有简体中文注释，否则视为无效。

7.2所有计量均采用中华人民共和国法定的计量单位。

7.3所有报价一律使用人民币，货币单位：元。

8.现场踏勘

8.1招标文件规定组织踏勘现场的，采购人或者采购代理机构按招标文件规定的时间、地点组织潜在投标人踏勘项目现场。

8.2投标人自行承担踏勘现场发生的责任、风险和自身费用。

8.3采购人在踏勘现场中介绍的资料和数据等，不构成对招标文件的修改或不作为投标人编制投标文件的依据。

9.其他条款

无论中标与否，投标人递交的投标文件均不予退还。

四.招标文件的澄清或者修改

采购人或采购代理机构对已发出的招标文件进行必要的澄清或修改的，澄清或者修改的内容可能影响投标文件编制的，采购人或者采购代理机构应当在投标截止时间至少15日前，在“内蒙古自治区政府采购网”上发布更正公告进行通知；不足15日的，采购人或者采购代理机构应当顺延提交投标文件截止时间，更正公告的内容为招标文件的组成部分，投标人应自行上网查询，采购人或采购代理机构不承担投标人未及时关注相关信息的责任。

五.投标文件

1.投标文件的构成

投标文件应按照招标文件第七章“投标文件格式与要求”进行编写，可以增加附页，并作为投标文件的组成部分。

2.投标报价

2.1投标人应按照第三章“招标内容与技术要求”进行报价。投标总价中不得包含招标文件要求以外的内容，否则，在评审时不予核减。

2.2投标报价包括本项目采购需求和投入使用、实施的所有费用，如主件、标准附件、备品备件、施工、服务、专用工具、安装、调试、检验、培训、运输、保险、税款等。

2.3投标报价不得有选择性报价和附加条件的报价。

2.4投标文件报价出现前后不一致的，按下列规定修正：

（1）投标文件中开标一览表（报价表）内容与投标文件中相应内容不一致的，以开标一览表（报价表）为准；

（2）大写金额和小写金额不一致的，以大写金额为准；

（3）单价金额小数点或者百分比有明显错位的，以开标一览表（报价表）的总价为准，并修改单价。

(4) 总价金额与按单价汇总金额不一致的，以单价金额计算结果为准。

修正后的报价投标人应当采用书面形式，并加盖公章，或者由法定代表人或其授权的代表签字确认后产生约束力，但不得超出投标文件的范围或者改变投标文件的实质性内容，投标人不确认的，其投标无效。

2.5 投标人应在“投标客户端”对【报价部分】进行填写，“投标客户端”软件将自动根据投标人填写信息生成“开标一览表（报价表）”、“分项报价表”，若在响应文件中出现非系统生成的“开标一览表（报价表）”、“分项报价表”，且与“投标客户端”生成的“开标一览表（报价表）”、“分项报价表”信息内容不一致，以“投标客户端”在线填写报价并生成的内容为准。

3. 投标有效期

3.1 投标有效期从提交投标文件的截止之日起算。投标文件中承诺的投标有效期应当不少于招标文件中载明的投标有效期。

3.2 出现特殊情况需要延长投标有效期的，采购人以书面形式通知所有投标人延长投标有效期。同意延长投标有效期的投标人少于3个的，招标人应当重新招标。投标人同意延长的，应相应延长其投标保证金的有效期，但不得要求或被允许修改或撤销其投标文件；投标人拒绝延长的，其投标失效，但投标人有权收回其投标保证金。

4. 投标文件的递交

投标人应当在投标截止时间前递交投标文件，否则视为自动放弃投标。

5. 投标文件的修改和撤回

投标人在投标截止时间前，可以对所递交的投标文件进行补充、修改或者撤回。投标人应当在投标截止时间前上传加密的最终版电子投标文件至“内蒙古自治区政府采购网-政府采购云平台”。

在提交投标截止时间后，投标人不得补充、修改、替代或者撤回其投标文件。

6. 样品

采购人、采购代理机构一般不得要求投标人提供样品，仅凭书面方式不能准确描述采购需求或者需要对样品进行主观判断以确认是否满足采购需求等特殊情况除外。

6.1 招标文件规定投标人提交样品的，样品属于投标文件的组成部分。样品的生产、运输、安装、保全等一切费用由投标人自理。

6.2 开标前，投标人应将样品送达至指定地点，并按要求摆放并做好展示。若需要现场演示的，投标人应提前做好演示准备（包括演示设备）。

6.3 采购活动结束后，对于未中标投标人提供的样品，应当及时退还或者经未中标投标人同意后自行处理；对于中标投标人提供的样品，应当按照招标文件的规定进行保管、封存，并作为履约验收的参考。

六. 开标、评标、中标公告、中标通知书

1. 开标

1.1 程序

(1) 宣布纪律；

(2) 宣布相关人员；

(3) 投标人对已提交的加密文件进行解密，由采购人或者采购代理机构工作人员宣布投标人名称、投标价格和招标文件规定需要宣布的其他内容（以开标一览表要求为准）；

(4) 参加人员对开标结果进行确认；

(5) 开标结束。

1.2 疑义

投标人代表对开标过程和开标记录有疑义，以及认为采购人、采购代理机构相关工作人员有需要回避情形的，应当场提出询问或者回避申请。采购人、采购代理机构对投标人代表提出的询问或者回避申请应当及时处理。

投标人对远程不见面方式过程和开标记录有疑义，应在“政府采购云平台-远程开标大厅”中提出，采购代理机构应及时查

看、回复。

1.3备注说明

1.3.1投标人不足3家的，不得开标。

1.3.2开标时,投标人使用CA证书参与投标文件解密，投标人用于解密的CA证书应为生成、加密、上传投标文件的同一CA证书。

2.资格审查

2.1公开招标采购项目开标结束后，采购人或者采购代理机构应当依法对投标人的资格进行审查，以确定投标人是否具备投标资格。

2.2资格审查中有任意一项未通过的，审查结果为未通过，未通过资格审查的投标人按无效投标处理。

2.3信用记录查询

查询渠道：通过“信用中国”网站(www.creditchina.gov.cn)和“中国政府采购网”（www.ccgp.gov.cn）进行查询；查询截止时点：本项目资格审查时查询；

查询记录：对列入失信被执行人、重大税收违法失信主体、政府采购严重违法失信行为记录名单、信用报告进行查询；采购人或采购代理机构应当按照查询渠道、查询时间节点、查询记录内容进行查询，并存档。对信用记录查询结果中显示被列入失信被执行人、重大税收违法失信主体、政府采购严重违法失信行为记录名单的投标人作无效投标处理。

资格审查表

一般资格要求

采购包1：合同包一

| 序号 | 资格审查要求概况 | 评审点具体描述 |
|----|---------------------------|---|
| 1 | 具有独立承担民事责任的能力 | 审查投标人营业执照等证明文件或者身份证明。 |
| 2 | 具有良好的商业信誉和健全的财务会计制度 | 审查投标人2024年度或2025年度经会计师事务所出具的财务审计报告或银行出具的近一年内的银行资信证明或具有良好的商业信誉和健全的财务会计制度声明函（格式自拟）。 |
| 3 | 有依法缴纳税收和社会保障资金的良好记录 | 1.提供投标文件提交截止之日前一年内（至少一个月）的缴纳税收的相关凭证或依法缴纳税收的声明函（格式自拟）。（以纳税凭证或缴费凭证或声明函为准）。 2.提供投标文件提交截止之日前一年内（至少一个月）的缴纳社会保障资金的相关凭证或依法缴纳社会保障资金的声明函（格式自拟）。（以社保缴费凭证或社保部门出具的参保证明或声明函为准）注：须同时提供上述第1、2项证明材料。其他组织和自然人也需要按上述要求提供相关材料。依法免税或不需要缴纳社会保障资金的投标人，应提供相应文件证明其依法免税或不需要缴纳社会保障资金。 |
| 4 | 具有履行合同所必需的设备和专业技术能力 | 审查投标人出具的“具有履行合同所必需的设备和专业技术能力”声明（格式自拟）。 |
| 5 | 参加采购活动前3年内，在经营活动中没有重大违法记录 | 审查投标人参加本次采购活动前3年内在经营活动中没有重大违法记录的书面声明。 |

| | | |
|---|-----------|---|
| 6 | 信用记录 | 开标结束后资格审查时，投标人未被列入中国政府采购网（www.ccgp.gov.cn）“政府采购严重违法失信行为记录名单”、信用中国网（www.creditchina.gov.cn）“失信被执行人”“重大税收违法失信主体”“政府采购严重违法失信行为记录名单”。 |
| 7 | 联合体投标（若有） | 不接受联合体投标。 |

特定资格要求
采购包1：合同包一

| 资格审查要求概况 | 评审点具体描述 |
|----------|---------|
|----------|---------|

落实政府采购政策的资格要求
采购包1：

| 资格审查要求概况 | 评审点具体描述 |
|----------|---------|
|----------|---------|

3.评标
详见第五章
4.中标公告

中标人确定后，采购代理机构在内蒙古自治区政府采购网上发布中标结果公告，同时将中标结果以公告形式通知未中标的投标人，中标结果公告期为1个工作日。

5.中标通知书

发布中标结果的同时，中标人可自行登录“内蒙古自治区政府采购网--政府采购云平台”打印中标通知书，中标通知书是合同的组成部分，中标通知书对采购人和中标人具有同等法律效力。

中标通知书发出后，采购人不得违法改变中标结果，中标人无正当理由不得放弃中标。

七.询问、质疑与投诉

1.询问

投标人对政府采购活动事项有疑问的，可以向采购人或采购代理机构提出询问，采购人或采购代理机构应当在3个工作日内作出答复，但答复的内容不得涉及商业秘密。投标人提出的询问超出采购人对采购代理机构委托授权范围的，采购代理机构应当告知其向采购人提出。

2.质疑

2.1投标人认为招标文件、采购过程、中标结果使自己的权益受到损害的，可以在知道或者应知其权益受到损害之日起7个工作日内，以书面形式向采购人、采购代理机构提出质疑。

投标人在法定质疑期内应当一次性提出针对同一采购程序环节的质疑。提出质疑的投标人应当是参与所质疑项目采购活动的投标人。

潜在投标人已依法获取其可质疑的招标文件的，可以对该文件提出质疑。对招标文件提出质疑的，应当在获取招标文件或者招标文件公告期限届满之日起7个工作日内提出。

2.2采购人、采购代理机构应当在收到投标人的书面质疑后7个工作日内作出答复，并以书面形式通知质疑投标人和其他有关投标人，但答复的内容不得涉及商业秘密。

2.3询问或者质疑事项可能影响中标结果的，采购人应当暂停签订合同，已经签订合同的，应当中止履行合同。

2.4投标人提出质疑应当提交质疑函和必要的证明材料。质疑函应当包括下列内容：

- （一）投标人的姓名或者名称、地址、邮编、联系人及联系电话；
- （二）质疑项目的名称、编号；

- (三) 具体、明确的质疑事项和与质疑事项相关的请求；
- (四) 事实依据；
- (五) 必要的法律依据；
- (六) 提出质疑的日期。

投标人为自然人的，应当由本人签字；投标人为法人或者其他组织的，应当由法定代表人、主要负责人，或者其授权代表签字或者盖章，并加盖公章。

投标人可以委托代理人进行质疑，代理人提出质疑时应当提交投标人签署的授权委托书。其授权委托书应当载明代理人的姓名或者名称、代理事项、具体权限、期限和相关事项。

2.5 投标人提交的质疑函，应按照内蒙古自治区政府采购网中的“质疑函范本”制作。

2.6 接收质疑函的方式。为了使提出的质疑事项在规定时间内得到有效答复、处理，质疑可以由法定代表人或授权代表亲自将质疑函递交至采购人或采购代理机构，也可以通过邮寄、快递等方式提交。质疑函以邮寄、快递方式递交的，以邮寄件上的戳记日期、邮政快递件上的戳记日期和非邮政快递件上的签注日期为质疑提起日期。

接收质疑函的联系部门、联系电话、通讯地址（详见第一章 投标邀请）。

3. 投诉

3.1 质疑人对采购人、采购代理机构的答复不满意或者采购人、采购代理机构未在规定的时间内作出书面答复的，可以在答复期满后15个工作日内向财政部门提起投诉。

投标人投诉的事项不得超出已质疑事项的范围，但基于质疑答复内容提出的投诉事项除外。

3.2 投诉人投诉时，应当提交投诉书和必要的证明材料，并按照被投诉采购人、采购代理机构（以下简称被投诉人）和与投诉事项有关的投标人数量提供投诉书的副本。投诉书应当包括下列内容：

- (一) 投诉人和被投诉人的姓名或者名称、通讯地址、邮编、联系人及联系电话；
- (二) 质疑和质疑答复情况说明及相关证明材料；
- (三) 具体、明确的投诉事项和与投诉事项相关的投诉请求；
- (四) 事实依据；
- (五) 法律依据；
- (六) 提起投诉的日期。

投诉人为自然人的，应当由本人签字；投诉人为法人或者其他组织的，应当由法定代表人、主要负责人，或者其授权代表签字或者盖章，并加盖公章。

3.3 投诉人提交的投诉书，应严格按照内蒙古自治区政府采购网中的“投诉书范本”制作。

第三章 招标内容与技术要求

一.项目概况

- 1.项目名称：人工影响天气作业装备升级改造（机动集成作业系统建设）
- 2.预算金额：4620.00万元
- 3.采购内容：高原型-探测模组、高原型-指挥模组、高原型-作业模组、高原型-作业保障模组、平原型-探测模组、平原型-指挥模组、平原型-作业模组、平原型-作业保障模组
- 4.采购单位：内蒙古自治区人工影响天气中心
- 5.资金来源：国库集中支付
- 6.交货期：签订合同后10个月内完成。投标人应保证在要求时间内完成全部采购内容的部署、安装、调试、运行、培训等工作,符合国家相关标准、行业规范和合同等文件的要求。
- 7.交货地点：采购人要求地点
- 8.交货方式：现场交货

二.主要商务要求、技术要求

1.主要商务要求

采购包1：合同包一

| 序号 | 参数性质 | 类型 | 要求 |
|----|------|--------|---|
| 1 | | 标的提供时间 | 签订合同后10个月内完成。投标人应保证在要求时间内完成全部采购内容的部署、安装、调试、运行、培训等工作,符合国家相关标准、行业规范和合同等文件的要求 |
| 2 | | 标的提供地点 | 采购人要求地点 |
| 3 | | 合同履行期限 | 合同签订之日起至合同履行结束 |
| 4 | | 合同履行地点 | 采购人要求地点 |
| 5 | | 验收要求 | 根据中标人投标文件中响应的技术参数进行履约验收。交货时，必须同时出具符合国家规定的货物合格证书，货物到达采购人要求地点后，由采购人依据相关规定组织履约验收，验收方式为分阶段验收，具体分为实物验收、技术验收和合同验收三个阶段，验收主体为本项目采购人。（1）实物验收内容包括:供应商完成相关设备集成后，可提请采购人进行实物验收，对货物外观、数量、型号、材质、配置、资料等实物内容进行核对及检查，验收方法为现场清点验收，验收通过后签署实物验收报告。（2）技术验收内容包括:供应商完成相关设备集成及其实物验收后，可提请采购人进行技术验收，通过运行调试对性能指标和功能指标等进行检测，验证货物是否按技术要求进行安装和是否实现全部系统功能，验收方法为现场测试，验收通过后签署技术验收报告。（3）合同验收内容包括：检查供应商是否按照合同要求完成机动集成作业系统建设、人员培训、货物交付和全面完成履约任务，验收方法为会议验收，验收通过后由采购人出具合同验收意见。 |

| | | | |
|---|--|--------|--|
| 6 | | 合同支付方式 | <p>1、合同签订生效，中标人向采购人支付合同价款10%的履约保证金，且中标人向采购人开具等额增值税普通发票，达到付款条件起30日，支付合同总金额的30.00%</p> <p>2、50%的模组组装完成，经采购人确认，且中标人向采购人开具等额增值税普通发票，达到付款条件起30日，支付合同总金额的40.00%</p> <p>3、全部模组组装完成，经采购人确认，且中标人向采购人开具等额增值税普通发票，达到付款条件起30日，支付合同总金额的20.00%</p> <p>4、货物到达采购人要求地点，货到、安装、调试、运行完成，合同验收合格，中标人向采购人开具等额增值税发票，达到付款条件起30日，支付合同总金额的10.00%</p> |
| 7 | | 履约保证金 | <p>需要缴纳履约保证金：缴纳</p> <p>缴纳比例（%）：10</p> <p>缴纳方式：银行转账，支票/汇票/本票，保函/保险</p> <p>缴纳说明：提交金额：合同金额的10%。提交时间：合同签订之日起15日内。退还时间：合同验收合格后60日如无扣减则一次性无息退还，如有扣减则按本文件“售后服务要求”第8条扣减后的金额一次性无息退还。</p> |
| | | | <p>8.1报价方式</p> <p>（1）总价报价；</p> <p>（2）投标人的报价应为人民币报价。投标人应充分了解该项目的总体情况以及可能影响报价的其他因素，投标报价包含中标货物送达采购人要求交货地点并进行安装、调试和培训，保障能够正常运行所产生的全部费用(还应包含但不限于投标全部货物及服务所需的保险、运费、增值税、税款担保、售后服务费用等一切税费及其他费用等)。中标人无论产生任何费用，采购人均不再另行支付中标人提出的任何增加的费用，即不再另行支付除中标价（合同价）以外的任何费用；</p> <p>8.2质保期、运行及维保期</p> <p>本项目整体质保期、运行及维保期为3年（其中作业模组无人机质保期为5年；探测模组小型旋翼无人机质保期、运行及维保期为5年，气象观测设备质保期、运行及维保期均为8年。）</p> <p>8.3售后服务要求</p> <p>（1）保证所提供货物必须符合国家有关标准；保证货物是全新、未使用过的原装合格正品。</p> <p>（2）保证货物在经正确安装、正常使用和保养条件下，在其使用寿命周期内具有等于或优于合同技术参数指标条款规定的性能，对由于设计、工艺或材料的缺陷而发生的任何不足或故障负责，并承担弥补这些货物本身不足和缺陷的相关费用。</p> <p>（3）供应商提供不少于5天不少于10人的主要设备厂商（认证的）工程师安装配置、保养、维护等实操培训课程。培训以产品操作使用说明书和软件手册为教材，分使用方法、操作程序、简易故障排除、保管保养方法以及使用注意事项等内容进行现场培训。</p> <p>（4）质保期、运行及维保期服务的内容。质保期限从合同验收合格之日起计算</p> |

| | | | |
|---|--|----|--|
| 8 | | 其他 | <p>。质保期内严格遵守国家法律及合同文件规定，所有设备、软件、硬件出现问题，供应商负责用原厂配件更换，所产生的一切费用由供应商承担。运行及维保期自合同验收合格之日起计算。运行及维保期内，供应商应提供全面的设备运行保障与维护服务，确保系统稳定可靠运行，所有配套软件提供免费的升级和维护服务。供应商应在质保期、运行及维保期内提供长期优质维护、维修服务，响应及时，保障到位。</p> <p>（5）高原型-作业模组无人机提供不少于1年的保险费、托管运营、飞行服务以及数据传输所需全部费用，不少于5年的易损及运维耗材，免费培养不少于3名飞手，且取得飞手相关证件。平原型-作业模组无人机提供不少于5年的保险费，不低于2年的托管运营及飞行服务，不低于2年的数据传输所需全部费用，以及不少于5年的易损及运维耗材，免费培养不少于3名飞手，且取得飞手相关证件。</p> <p>（6）探测模组X波段相控阵雷达和毫米波测云雷达提供常驻地雷达电磁环境测试报告。</p> <p>（7）对制造商提供的设备的硬件或软件的升级改进服务，有及时告知用户的义务，在用户同意接受这些服务的情况下提供便利条件。</p> <p>（8）如果货物在使用中出现质量问题，供应商应在收到电话报修后4小时上门服务、12小时内排除故障；如供应商接到通知后没有维修或3日内没有弥补缺陷，采购人有权用其他渠道和方式对供应商货物进行维护、维修或更换，由此产生的费用无需经过供应商的认可即可直接自供应商未付货款或供应商缴纳的履约保证金中扣除，不足部分由供应商另行支付采购人；供应商对此条款充分知晓且认可，该等费用扣除后并不免除供应商应负的任何责任。</p> <p>8.4商品包装、标识和运输</p> <p>（1）政府采购货物、工程和服务项目中涉及商品包装和快递包装的，提供产品及相关快递服务的具体包装要求参照“财办库〔2020〕123号关于印发《商品包装政府采购需求标准（试行）》、《快递包装政府采购需求标准（试行）》的通知等相关国家、行业最新标准进行包装。该包装应适应于远距离运输、防潮、防震、防锈和防粗略装卸，确保货物安全无损运抵现场。保证货物到达用户所在地并完成安装后完好无损。</p> <p>（2）供应商负责安排运输，并承担货物在途运输过程中毁损、灭失的风险，运输费由供应商承担。</p> <p>（3）包装除应符合 GB/T 191—2008 的要求外，还应标志齐全、清晰，无错漏，厢体整洁、完整，无缺损，有合格证。配套齐全、正确、完整，无损伤和差错。</p> <p>（4）标识应齐全，应在设备及相关接口处标明名称，必要时应标明线路图、安全警示标识，应在适当的位置安装行驶安全标识。</p> <p>（5）需满足国内公路运输条件（省级以上公路按照 40km/h~100km/h 速度进行运输，碎石路（或土路）按照 20km/h~40km/h速度进行装箱运输），经过运输后，所有零件不破损、不松动，安装架设后能正常工作。</p> |
|---|--|----|--|

| 序号 | 参数性质 | 技术参数与性能指标 |
|----|------|---|
| | | <p>一、探测模组</p> <p>▲1.机动性</p> <p>可按作业要求快速运输部署至任务场地。</p> <p>2.环境适应性</p> <p>（1）工作温度：-30～+55℃（舱外设备、不含空调）</p> <p>（2）贮存温度：-50～+70℃；</p> <p>（3）相对湿度：95%±3%（40℃）；</p> <p>（4）海拔高度：≤3500m，可正常工作；</p> <p>（5）淋雨：承受降雨强度，1小时内平均降雨速率6mm/min；</p> <p>（6）其他：具有防雨雪、防沙尘、防雷电（感应雷、移动式方舱需防直击雷）、防潮、防盐雾、防鼠咬及虫蛀、振动防护等设计；</p> <p>（7）抗风能力：风速≤20m/s（相当于8级），保证工作精度，风速≤35m/s（相当于12级），天线无永久性变形，自卸调平机构可稳定工作。</p> <p>3.规范性</p> <p>各种软硬件符合相关的国内标准，相关行业规范和气象系统的有关规定。</p> <p>▲4.安全性</p> <p>模组应有安全性设计，在信息、设备、方舱和人身安全上具有高保障，确保按规定条件进行制造、安装、运输、贮存、使用和维护时的人身安全和设备安全。整个系统所有装饰材料具有国家规定绿色环保认证,充分考虑天气的影响，具有雷电保护装置。</p> <p>▲5.系统兼容性</p> <p>与其他模组之间通讯应采用TCP/UDP 等通用的标准通信协议，用于交互的软件接口应相互匹配。且与其他模组之间接入“天工”平台的接口应确保与平台接口兼容。</p> <p>6.可靠性</p> <p>应采用先进成熟的设备、设施；固定在舱内使用的设备应安装在机柜中并采取有效减震措施，无法安装在机柜中的设备应采取可靠固定措施，非固定在舱上使用的设备应放置于适当位置并设临时固定保护措施；所有接插件应采取紧固措施；关键设备采用设备冗余和模块冗余备份。具备在各种情况下的高可靠和高稳定运行能力。使用寿命8～10年；连续工作时间72小时；在任务持续时间内模组全功能运行可用度不低于99%。模组搭载气象设备平均无故障时间MTBF≥1000小时，模组集成气象探测设备故障平均修复时间MTTR≤30分钟。</p> <p>7.可维护性</p> <p>采用标准化、系列化、组合化设计，设备、设施、线缆和接插件应采用符合国家标准、国家军用标准的标准件和通用件，便于技术人员日常维护和现场更换故障部件；应具有故障告警和检测措施。</p> <p>8.合理性</p> <p>系统结构设计合理，设备的安装和布局应紧凑、合理，以便于安装、拆卸、连接和操作，设备装卸应尽量避免使用专用工具。</p> |

9.先进性

装备代表当前的较高水平，可预计时间内不会落伍。

★10.电磁兼容性

探测和通信设备应符合 GB8702-2014 电磁环境控制限值的要求，保证设备工作不相互影响，多种通信天线工作时不相互干扰。

11.设备接口

应提供标准化接口，如信号接口、电源接口等。

12.开设与撤收

探测模组开设、撤收时间不大于 40分钟。

13.功能

(1) 能够探测暴雨、冰雹、大面积降雨等自然天气现象，有效、精准监测中小尺度强对流天气。

(2) 能够对天顶云底高和分层云高进行观测。

(3) 能够对云的垂直和水平结构进行观测，获取云厚、云高、云粒子大小、滴谱分布等多种宏微观参数，为云的数值模拟和作业条件预报提供可靠的资料和信息。

(4) 能够对作业范围内温度、相对湿度、气压、风速、风向、降水量等气象要素进行实时观测。

(5) 能够根据观测需求对空中温度、湿度、气压等气象要素进行观测。

(6) 支持北斗全球导航定位系统、有线通信、4G/5G 移动网络通信、卫星通信等功能。

(7) 应具备市电与自备供电两种供电方式，并能相互切换。

(8) 做好强弱电隔离、线缆屏蔽保护等设计，确保设备运行时不相互影响，多种通信天线工作时不相互干扰。

(9) 应采用先进成熟的设备、设施。固定在舱内使用的设备应安装在机柜中，并采取有效减震措施；无法安装在机柜中的设备，应采取可靠固定措施；非固定在舱内使用的设备，应放置于适当位置，并应有临时固定保护措施；所有接插件应采取紧固措施。

(10) 设备、设施、线缆和接插件应采用符合国家标准、国家军用标准的标准件和通用件；应具有故障告警和检测措施。

(11) 在设备、设施、人员安全方面，应具备防雷电、防火、防漏电、防过压等技术措施。

(12) 市电可保证连续不间断工作，油电工作时间>8h。

▲14.通信功能

探测模组与指挥模组和自治区指挥中心之间支持4G/5G 移动网络通信、卫星通信、有线通信等方式进行通信，且需配置网关、路由、网络通道切换等功能，方便用户根据实际使用需要实现切换。

通过主控服务器中的主控软件VLAN 接口或其他方式，可以实现三条外部有有线网络、4G/5G 移动网络、卫星通信择其一快速切换。同时，通过配置和探测模组内部局域网相同的网段，也能实现将网络设备接入探测模组内部局域网络进行功能拓展。需在VPN 用户端网关位置部署防火墙，以此管控VPN 接入流量，并联动入侵检测、终端安全设备，实现VPN 接入链路的边界安全防护。

15.维修性

- (1) 系统集成气象探测设备平均修复时间(MTTR) $\leq 0.5h$, 关键件、重要件可修复、可更换;
- (2) 采用模块设计, 以便快速更换;
- (3) 设备之间的连接电缆和连接器应有明显标志, 以利操作与维护;
- (4) 需要经常调整、清洗、更换的部件应便于拆装或可进行原位维修, 检查窗开启和关闭操作应简单方便;
- (5) 系统集成气象探测设备基层级平均修复时间应不大于0.5h;
- (6) 具备防接插错措施, 标识清晰。

16.测试性

- (1) 关键重要设备(自装卸电动调平机构、丝杆举升机构)应具有机内检测功能, 故障信息可隔离到现场可更换单元, 并能输出故障信息。其它设备若机内无检测措施, 需经常检测的项目应在设备面板上提供相应的测试点, 并标出相应的测试要求。
- (2) 硬件设备设计时应便于进行故障检查与隔离, 重点考虑设备的功能与结构合理划分、测试的可观测性和可控性。

▲17.数据交互

能够将相关气象要素信息实时回传至指挥模组和自治区人影指挥中心; 具备对接“天工”平台能力, 独立或协同其他模组进行任务时均可将信息数据传输至天工平台。

18. 其他

能够实时处理和显示所有设备数据, 实现多雷达组网和数据展示功能。

二、移动式方舱:

1.主要技术参数

1.1方舱主箱体

采用直角方舱, 外形长度 $\geq 6058mm$, 宽度为 $\leq 2438mm$, 配备8个角安装方舱角件, 厢体按钢骨架铝合金蒙皮进行制作, 外蒙皮选用厚度 $\geq 2mm$ 铝板, 选用高密度的阻燃聚氨酯泡沫作为夹芯层(隔热芯材), 大板中所用的骨架为钢骨架焊接而成, 内外蒙皮与骨架粘接固定, 厢体骨架整体防腐处理, 以保证骨架的防腐能力。内饰型材及外包型材、门结构采用铝型材。各开孔和承重处均设置骨架的预埋件, 满足厢体的承重要求和安装要求。

▲1.2舱体自卸举升机构(移动式方舱标配)

配备1套舱体电动自卸举升机构。

- (1) 额定提升重量: ≥ 8 吨;
- (2) 额定举升高度: $\geq 1500mm$;
- (3) 升降时间(单程): $\leq 15min$;
- (4) 调平时间: $< 3min$ (6m 长方舱所需时间);
- (5) 调平精度: ≤ 0.1 度;
- (6) 工作方式: 电动(可手动)。

▲1.3电动滑盖

在毫米波云雷达舱顶设置电动滑盖, 设备存放时密封存储, 使用时电动滑移打开。

- (1) 滑盖可电动操作, 同时具有手动功能;
- (2) 滑盖移动速度: $\geq 6mm/s$;

- (3) 滑盖开关时间： $\leq 7\text{min}$ ；
- (4) 雷达升降过程和升顶到位期间舱顶滑盖电机具有防雨功能；
- (5) 滑盖保护，设置机械限位保护及系统软件保护，软件保护的到位传感器采用双冗余设计；
- (6) 滑盖机构要求操作简单、方便，维修方便；
- (7) 滑盖打开、关闭到位时设置机械限位，防止滑盖脱轨；
- (8) 滑盖关闭后具有防雨功能。

1.4 举升平台

- (1) 升降平台行程： $\geq 1900\text{mm}$ ；
- (2) 升降平台移动速度： $\geq 4\text{mm/s}$ ；
- (3) 升降平台-承载能力： ≥ 5 吨；
- (4) 平台升降时间 $\leq 8\text{min}$ ；
- (5) 升降平台接水盒接水量： $\geq 6\text{mm/s}$
- (6) 电机防护等级IP67；
- (7) 安全操作保护：雷达未回正时或天线未顶置时不能下降，举升机构操作将被主控服务器禁用，雷达未升顶时不能进行伺服动作，雷达伺服动作功能将被主控服务器禁用，举升机构舱顶滑盖、举升平台等设备到位、禁用/解禁、诊断、运行状态应通过通讯接口实时上传给主控软件，用户可实时监控模组架设状态；
- (8) 升降保护：设置机械限位保护及系统软件保护,软件保护的到位传感器采用双冗余设计；
- (9) 操作方式：电动/手动；具备限位功能和限位提示。

1.5 登舱门

侧开门开启角度大于 100° ，采用三点锁紧机构，入户门配备机械锁，在舱内能够将门打开。

1.6 采光窗

采用双层钢化玻璃，外推窗，推拉灵活，无卡滞现象。

1.7 发电机检修门

采用高强度铝合金结构，门板上配备百叶窗式格栅，用于设备通风散热。

1.8 空调通风格栅

采用高强度铝合金结构，门板上配备百叶窗式格栅，用于设备通风散热。

1.9 采光窗帘

采用避光防蚊一体式窗帘。

1.10 设备机柜

标准19 英寸机架，表面喷塑，包含安装件、减震等，尺寸符合设备上装要求。

1.11 舱体地板

操作区表面铺地板革。发电机区、毫米波云雷达安装区域铺设花纹铝板，毫米波云雷达安装区域开设长条水槽，避免积水流向舱室隔断墙。

1.12 舱内基础内饰

会议区和操作区表面喷漆或软包装饰，发电区、毫米波云雷达安装区域墙面喷漆处理。

1.13 机柜台面

采用环保免漆板制作。

1.14操作员座椅

可旋转、前后滑移。

1.15油漆及外饰

专业烤漆房烤漆，外观贴字根据用户需求订制。

1.16箱体内外照明系统

LED照明灯满足工作及厢外场地照明需求。

1.17其他辅助设施

配备灭火器、综合布线、集成制作等附件耗材，包含波纹管、胶带、扎带、接插件等。

▲1.18供电系统

方舱具备1路AC 380V或双路AC 220V供电，1 路发电机供电接口，做好标识。供电方式可以切换。满足市电、发电机、不间断持续供电要求。市电断电后，系统可持续供电时间不低于1小时，额定电压适配舱内全部用电设备，额定容量可满足方舱内所有用电设备正常运行及不低于30%冗余储备。通过舱体对外提供供电及接地的转接板，当外部电源接至转接板后，内部通过配电箱给各设备供电。

1.19市电接入

具备1路供电电压 $380 \times (1 \pm 10\%)$ V、频率 $50 \times (1 \pm 5\%)$ Hz或2路供电电压 $220 \times (1 \pm 10\%)$ V、频率 $50 \times (1 \pm 5\%)$ Hz，供电总功率可满足方舱内所有用电设备正常运行，并预留不低于30% 功率冗余，配备满足功率的手动或电动市电电缆轴长度 ≥ 45 米；配备满足功率的市电对接插头。

▲1.20具备静音发电机

(1) 额定频率：50 HZ

(2) 额定输出功率：可满足方舱内所有用电设备正常运行，并预留不低于30%功率冗余

(3) 额定电压：230V或400V

(4) 机组燃油箱容量： ≥ 60 L

(5) 机组连续运行时间： ≥ 9 h

(6) 噪音（1m 处）：79dB(A)

(7) 额定电压支持舱内用电设备运行

1.21配电箱

集中式电源管理系统，含支路开关、指示灯、电源电压电流显示等，开关分别控制空调、设备用电等；配电盘面板为数控机床加工，表面喷塑处理。

1.22接地

含接地桩、接地线，电源防浪涌装置。

1.23对外接口板

含电源、数据传输接口

1.24视频采集及显示系统

配备舱顶云台摄像机、舱内摄像机、硬盘录像机、大屏显示器、混切矩阵。

(1) 舱顶云台摄像机：图像传感器为 1/2.8"2.0MP 逐行扫描 CMOS；镜头倍数 20 倍光学变焦；焦距 f4.3~86mm；光圈 Fw1.6~Ft4.4；水平角度 360°无限位旋转；垂直角度 + 90°~-90°；防护等级 IP66；电机带断电自锁功能；支持接入视频监控系

统；摄像机云台参数需提供国家权威检测机构出具的 CANS 检测报告。

(2) 舱内摄像机：为 POE 半球摄像机；支持夜间补光；支持接入视频监控系统。

(3) 硬盘录像机：支持 4 路 1080P 视频输入；存储容量 $\geq 1\text{T}$ ；支持 H.265/H.264 压缩模式。

(4) 大屏显示器：分辨率不低于 1080P；数量 ≥ 2 台。

(5) 混切矩阵：全数字化切换；输入不少于 8 路信号，输出不少于 8 路信号；支持任意信号输入输出；实现实时无缝切换；输入信号分辨率自适应，输出分辨率可调；支持模拟音频输入和输出；支持对外接口控制，开放控制协议，方便第三方串口控制；支持断电现场保护；采用标准插卡式工业机箱。

1.25 温度调节功能

配备冷暖温度调节设备 ≥ 1.5 匹（设备制冷剂应使用不可燃冷媒或配备泄露检测系统），满足操控区及设备区的环境使用要求，配备暖风机 1 套满足操控区使用要求

1.26 通信传输系统

配备北斗全球导航定位系统、4G/5G 移动通信、卫星通信等功能，具备与指挥模组近距离有线数据传输的能力。

(1) 北斗传输设备：(a) 具备单独使用北斗定位功能；(b) 定位精度 $\leq 5\text{m}$ ，测速精度 $\leq 0.2\text{m/s}$ ；(c) 冷启动首次定位时间 ≤ 120 秒，热启动 ≤ 10 秒；(d) 支持北斗 B1 频段接收频率；(e) 捕获灵敏度 $\leq -133\text{dBm}$ ，跟踪灵敏度 $\leq -147\text{dBm}$ ；(f) 北斗二号接收波束个数 ≥ 10 个，北斗三号 ≥ 14 个；(g) 发射频点为 Lf1、Lf2；(h) 支持北斗三号系统及北斗三号区域短报文通信服务；(i) 防护等级 $\geq \text{IP67}$ 。

(2) 4G/5G 传输设备：(a) 理论上行带宽：NR SA 独立组网 $\geq \text{Max.}1\text{Gbps}$ ，NR NSA 非独立组网 $\geq \text{Max.}575\text{Mbps}$ ，LTE $\geq 150\text{Mbps}$ ；(b) 2 根外置可拆 2.4~2.5GHz Wi-Fi 双频天线；4 根外置可拆 5G 全频天线。

(3) 千兆交换机（含光模块）：支持不少于 24 个 10/100/1000Base-TX 以太网端口，4 个千兆 SFP；IP 路由：支持 IPv4 和 IPv6 的三层路由功能。

(4) 卫星通信系统：(a) 具备气象“专网”和“高通量互联网”双网模式；(b) “高通量互联网”模式下上行速率 $\geq 4\text{Mbps}$ ，下行速率 $\geq 9\text{Mbps}$ ；(c) 采用 Ku 波段卫星天线；(d) 配备会议终端、会议摄像机、拾音系统和扬声器，实现卫星条件下的现场音视频会商。

2. 配置要求

移动式方舱 1 套，包含设备舱、工作舱、空调系统、供电系统、录像设备、无线网络通讯系统、卫星天线通讯系统、北斗定位和便携式大气参数探测设备存储舱以及预留的外部设备信息采集接口等，主要提供各设备安装空间并提供基础工作条件

三、X 波段相控阵雷达

1. 主要技术参数

★1.1 雷达体制

双线偏振一维全固态数字平面相控阵体制。

★1.2 工作频段

9.3~9.5GHz，点频工作

1.3 整机寿命

≥ 15 年

★1.4探测距离范围

强度：警戒 $\geq 120\text{km}$ 、定量 $\geq 60\text{km}$

速度： $\geq 60\text{km}$

谱宽： $\geq 60\text{km}$

极化参数： $\geq 60\text{km}$

1.5近距离盲区范围

≤ 300 米

▲1.6可探测的最小反射率因子

$\leq 8\text{dBZ}$ （3 千米处、脉宽 $0.5\mu\text{s}$ 、分辨率 75m 、法向、单极化）。

$\leq 5\text{dBZ}$ （12 千米处、脉宽 $20\mu\text{s}$ 、分辨率 75m 、法向、单极化）

$\leq 11\text{dBZ}$ （50 千米处、脉宽 $100\mu\text{s}$ 、分辨率 75m 、法向、单极化）

$\leq 16\text{dBZ}$ （3 千米处、脉宽 $0.5\mu\text{s}$ 、分辨率 75m 、发射4 倍波束展宽、单极化）

$\leq 13\text{dBZ}$ （12 千米处、脉宽 $20\mu\text{s}$ 、分辨率 75m 、发射4 倍波束展宽、单极化）

$\leq 19\text{dBZ}$ （50 千米处、脉宽 $100\mu\text{s}$ 、分辨率 75m 、发射4 倍波束展宽、单极化）

$\leq 19\text{dBZ}$ （3 千米处、脉宽 $0.5\mu\text{s}$ 、分辨率 75m 、发射8 倍波束展宽、单极化）

$\leq 16\text{dBZ}$ （12 千米处、脉宽 $20\mu\text{s}$ 、分辨率 75m 、发射8 倍波束展宽、单极化）

$\leq 22\text{dBZ}$ （50 千米处、脉宽 $100\mu\text{s}$ 、分辨率 75m 、发射8 倍波束展宽、单极化）

▲1.7测量范围

强度 $-15\text{dBZ} \sim +80\text{dBZ}$

速度 $\pm 48\text{m/s}$

谱宽 $0\text{m/s} \sim 16\text{m/s}$

差分反射率因子 $-7.9\text{dB} \sim +7.9\text{dB}$

差分传播相移 $-180^\circ \sim +180^\circ$

差分传播相移率 $-2^\circ/\text{km} \sim +20^\circ/\text{km}$

相关系数 $0 \sim 1$

1.8参数测量精度 (标准差)

强度： $\leq 1\text{dB}$

速度： $\leq 1\text{m/s}$

谱宽： $\leq 1\text{m/s}$

差分反射率因子： $\leq 0.2\text{dB}$

差分传播相移： $\leq 3^\circ$

差分传播相移率： $\leq 0.2^\circ/\text{km}$

相关系数： ≤ 0.01

★1.9距离分辨率

$\leq 75\text{m}$

▲1.10数据分辨力

方位角和俯仰角： $\leq 0.01^\circ$

强度： $\leq 0.1\text{dB}$

速度： $\leq 0.1\text{m/s}$

谱宽： $\leq 0.1\text{m/s}$

差分反射率因子： $\leq 0.01\text{dB}$

差分传播相移: $\leq 0.1^\circ$

差分传播相移率: $\leq 0.01^\circ/\text{km}$

相关系数: ≤ 0.001

1.11系统噪声系数

$\leq 3.5\text{dB}$ (脉宽 $1\mu\text{s}$, 带宽 1MHz)

▲1.12系统线性动态范围

$\geq 95\text{dB}$ (脉宽 $1\mu\text{s}$, 带宽 1MHz)

★1.13系统相位噪声

$\leq 0.1^\circ$ (脉宽 $1\mu\text{s}$, 带宽 1MHz)

★1.14实际地物对消能力

$\geq 50\text{dB}$

1.15输出参数

强度、速度、谱宽、差分反射率因子、差分传播相移、差分传播相移率、相关系数、信噪比

1.16电源要求

三相AC380V $\pm 10\%$, 50Hz $\pm 5\%$ 或单相 AC220V $\pm 10\%$, 50Hz $\pm 5\%$

1.17重量

≤ 3 吨

1.18环境要求

(1) 环境温度: 室内: $0\sim +40^\circ\text{C}$; 室外: $-40\sim +50^\circ\text{C}$

(2) 贮存温度: $-40\sim +60^\circ\text{C}$

(3) 环境最大湿度: 室内: $\leq 90\%(+30^\circ\text{C})$; 室外: $\leq 95\%(+35^\circ\text{C})$

(4) 工作高度: 海拔高度: $\leq 5000\text{m}$

(5) 冲击、振动、淋雨: 符合国家有关部门规定, 且满足野外运输要求

(6) 抗干扰: 电源干扰、电磁干扰、无线电频率干扰

(7) 其它: 防水、防霉、防盐雾

1.19平均严重故障间隔时间 (MTBCF)

$\geq 5000\text{h}$

1.20平均故障修复时间

$\leq 0.5\text{h}$

1.21架设方式

固定架设

1.22雷达整机功耗

$\leq 15\text{kW}$

1.23连续工作时间

无人值守 $7\times 24\text{h}$ 工作

1.24微波辐射安全性

电磁辐射暴露限制应符合 GJB5313A-2017 的要求

1.25安全标记

雷达高压部位、微波泄漏部位、机械转动部位应有清晰、醒目的安全警示标记

1.26互换性

雷达备份零件、部件、组件和功能单元均能在现场更换，无需调整而正常工作

1.27电磁兼容性

雷达具有市电滤波和防电磁干扰的能力，设置静电屏蔽、磁屏蔽、电磁屏蔽，模拟地线、数字地线和安全地线严格分开

1.28安全性

雷达应有安全性设计，确保雷达按规定条件进行制造、安装、运输、贮存、使用和维护时的人身安全和设备安全

1.29防雷要求

雷达电源线输入端应加装防雷滤波器，室外电缆一律采用屏蔽电缆

1.30绝缘性

雷达各初级电源与大地间绝缘电阻应大于 $1\text{M}\Omega$

1.31外观质量

外观应协调一致。外表面应无凹痕、碰伤、裂痕和变形等缺陷；镀涂层不起泡、龟裂和脱落；金属零件无锈蚀、毛刺及其它机械损伤

1.32标记与代号

机柜、机箱、插件和线缆等应有统一的编号和标记，符合国家标准。印制板、主要元器件等应在相应位置印有与电路图中项目代号相符的标记。标记的文字、字母和符号应完整、规范、清晰和牢固，且便于识读

1.33环境噪声要求

天线罩内噪声不大于 85dB ，终端操作室噪声不大于 65dB

1.34雷达应有的铭牌包括的内容

雷达的名称、型号 (代号)；出厂编号；出厂年月；制造厂商标

1.35收发模式

收发模式：双发双收、单发双收、宽发窄收、窄发窄收

1.36环境适应性

- (1) 工作温度： $-40\sim+50^{\circ}\text{C}$ （舱外设备）；
- (2) 贮存温度： $-40\sim+60^{\circ}\text{C}$ ；
- (3) 相对湿度：室内： 90% （ 30°C ），室外： 95% （ 35°C ）。

1.37维修性

(1) 雷达系统结构布局的设计在保证可靠性的条件下，确定最小可更换单元，故障定位需能够定位到最小可更换单元，采用更换最小可更换单元的方法进行维修。

(2) 雷达系统的各模块与组件还应设置必要的工作状态指示，便于维修时检测。各模块、组件的装配应具有有良好的可靠性，采用简单的通用工具即可进行维修操作。

(3) 雷达系统中凡是需要维护或修理的部件均应设置观察窗口或检测点。

1.38可靠性

(1) 雷达系统各分机和组件应充分贯彻通用化、系列化、组合化设计原则，结合机内测试装置（BITE），保证雷达系统的高可靠性工作。

(2) 雷达系统中使用的元器件，无论在模拟还是数字电路中，优先选用集成电路进行设计；特别是数字电路，采用大规模和超大规模集成电路。

(3) 在通用元器件选用上，应选用高可靠性产品。

(4) 雷达各分系统应具有体积小、重量轻、工作安全以及效率高等优点。

(5) 在雷达系统的设计中,按照电磁兼容性设计标准要求进行,严格区分模拟地、数字地及安全地的接线关系,采取有效的电磁屏蔽措施。

★1.39天线

天线采用双线偏振平面相控阵天线,用于辐射微波能量和接收目标后向散射的微波信号。天线采用有源形式,天线与分布式数字收发单元相连接,通过控制各个信号通道幅度和相位,实现波束在垂直方向上的电子扫描,覆盖 $-2^{\circ}\sim+60^{\circ}$ 扫描范围。

(1) 天线形式:平面双线偏振相控阵天线

(2) 极化方式:线性水平、垂直极化

(3) 方位波束宽度(水平极化和垂直极化):发射、接收均 $\leq 1.8^{\circ}$ (满足该项技术指标要求,须提供具备资质的第三方测试机构出具的带CNAS或CMA标识的检测报告)

(4) 电扫波束宽度(水平极化和垂直极化):发射、接收均法向 $\leq 1.8^{\circ}$,偏离法向 $\pm 20^{\circ}$ H面和E面发射、接收均 $\leq 1.91^{\circ}$

(5) 发射增益(法向、不含馈线): $\geq 38.5\text{dB}$

(6) 发射增益(偏离法向 $\pm 20^{\circ}$ 、不含馈线): $\geq 37.5\text{dB}$

(7) 发射增益(发射4倍波束展宽、不含馈线): $\geq 30.5\text{dB}$

(8) 发射增益(发射8倍波束展宽、不含馈线): $\geq 27.5\text{dB}$

(9) 发射增益波动(发射4倍波束展宽): $\leq 1\text{dB}$

(10) 发射增益波动(发射8倍波束展宽): $\leq 2\text{dB}$

(11) 接收增益(法向、不含馈线): $\geq 37.5\text{dB}$

(12) 接收增益(偏离法向 $\pm 20^{\circ}$ 、不含馈线): $\geq 36.5\text{dB}$

(13) 方位方向最大副瓣电平:发射、接收均 $\leq -30\text{dB}$ (满足该项技术指标要求,须提供具备资质的第三方测试机构出具的带CNAS或CMA标识的检测报告)

(14) 交叉极化隔离度:发射、接收均满足且偏离法向 $\pm 10^{\circ}\geq 35\text{dB}$;发射、接收均满足且偏离法向 $\pm 10^{\circ}\sim\pm 20^{\circ}\geq 33\text{dB}$

(15) 双极化波束宽度差异:H面和E面发射、接收均 \leq 波束宽度 $\times 5\%$

(16) 驻波比: ≤ 1.5 (满足该项技术指标要求,须提供具备资质的第三方测试机构出具的带CNAS或CMA标识的检测报告)

1.40伺服

方位方向采用机械扫描,方位控制选用数字式伺服系统,高精度伺服电机驱动,实现 360° 连续旋转扫描。雷达应支持平面位置扫描、体积扫描、扇形扫描、定点扫描等多种扫描方式,各种扫描方式均由软件控制完成。俯仰方向机械转动采用电机驱动,伺服应具备使天线阵面法向在俯仰 $0^{\circ}\sim 90^{\circ}$ 转动和定位的能力。

(1) 波束扫描方式:平面位置扫描、体积扫描、扇形扫描、定点扫描、用户自定义

(2) 波束扫描范围:方位机械扫描 $0\sim 360^{\circ}$ 连续扫描;俯仰电子扫描 $-2\sim +60^{\circ}$;俯仰机械调整天线阵面法向 $0\sim +90^{\circ}$

(3) 天线阵面扫描速度:方位 $0\sim 36^{\circ}/\text{s}$, $\geq 6^{\circ}/\text{s}$ 时误差不大于 5%

(4) 波束指向误差:方位 $\leq 0.05^{\circ}$;俯仰 $\leq 0.05^{\circ}$

(5) 伺服控制误差:方位 $\leq 0.05^{\circ}$

(6) 天线座水平度 $\leq 30''$

(7) 天线阵面控制字长 ≥ 16 位

(8) 角度编码器字长 ≥ 16 位

(9) 天线阵面应设有辅助支撑锁定机构，以保证其在运输架设时的安全性和稳定性。
天线阵面的方位和俯仰运转系统中应具有安全保护措施并具备锁定功能。

▲1.41发射单元

雷达采用分布式发射结构，每一个发射单元与对应天线单元相连接，通过有源方式在空间进行功率合成。雷达发射单元主要由上变频链路、功率放大器、收发开关、电源、故障检测及保护电路组成，用于产生雷达系统所需要的大功率射频信号。

雷达发射单元采用全固态放大链功率合成的方式，将激励信号通过功率放大后，输出大功率微波信号。分布式发射单元输出的微波功率信号送入天线的每一个辐射单元，由天线向空间辐射；接收雷达监控单元的控制指令，完成对发射单元的各种控制，并向监控单元反馈发射单元的工作状态和故障信息。

(1) 发射通道形式：全固态分布式

(2) 脉冲峰值功率（单极化）： $\geq 1000\text{W}$

(3) EIRP（法向、单极化）： $\geq 96.5\text{dBm}$

(4) EIRP（ $\pm 20^\circ$ 、单极化） $\geq 95.5\text{dBm}$

(5) EIRP（4 倍波束展宽、单极化） $\geq 88.5\text{dBm}$

(6) EIRP（8 倍波束展宽、单极化） $\geq 85.5\text{dBm}$

(7) 校准后EIRP：偏差 $\leq 0.8\text{dB}$

(8) 最大发射占空比 $\geq 20\%$

(9) 发射脉冲宽度：0.2~200 μs 可选，典型脉冲宽度包括0.5 μs 、1.0 μs 、2.0 μs 、10 μs 、20 μs 、40 μs 、80 μs 等。

脉冲宽度 $\geq 0.5\mu\text{s}$ 时，上升沿： $\leq 200\text{ns}$ ，下降沿： $\leq 200\text{ns}$ 。

脉冲宽度 $\geq 1.0\mu\text{s}$ 时，顶降： $\leq 5\%$ 。

(10) 脉冲重复频率：300~5000Hz

(11) 输出端极限改善因子： $\geq 52\text{dB}$ （重复频率1000Hz、脉冲宽度1 μs 、带宽1MHz）

(12) 频谱特性（距中心频率频谱线衰减量-40dB 处）

左频偏： $\geq -15\text{MHz}$ （脉宽1 μs ，带宽1MHz）

右频偏： $\leq 15\text{MHz}$ （脉宽1 μs ，带宽1MHz）

谐波和杂散抑制： $\geq 40\text{dB}$

(13) 故障检测和保护：发生过温，过压，过流等情况时可报警并实现自保，输出功率低时输出报警信号

1.42接收单元

雷达采用分布式接收结构，每一个接收单元与相对应天线单元相连接。接收单元主要完成回波信号的低噪声放大、波、下变频和数字中频采样；接收雷达监控单元的控制指令，完成对接收单元的各种控制，并向监控单元反馈接收单元的工作状态和故障信息。

(1) G/T（法向、带宽1MHz） $\geq 6.5\text{dB/K}$

(2) G/T（ $\pm 20^\circ$ 、带宽1MHz） $\geq 5.5\text{dB/K}$

(3) 校准后G/T 偏差 $\leq 0.8\text{dB}$

(4) 噪声系数 $\leq 3\text{dB}$ （脉宽1 μs ，带宽1MHz）

- (5) 线性动态范围 $\geq 77\text{dB}$ (脉宽 $1\mu\text{s}$, 带宽 1MHz)
- (6) 最小可测功率 (灵敏度) $\leq -110\text{dBm}$ (脉宽 $1\mu\text{s}$, 带宽 1MHz)
- (7) 镜频抑制度 $\geq 60\text{dBc}$

1.43 数字波束控制与合成

数字波束控制与合成单元可根据终端指令控制每个收发单元的幅度和相位, 使波束在工作范围内精准指向; 幅度/相位控制应支持多种加权模式, 使雷达的收发旁瓣受控, 适用于不同场合; 具备同时多波束接收能力, 并可完成接收多波束数字合成。具备空间波束捷变功能。所有单元的波束控制与合成都应该是独立的。波束控制和合成在数字域上完成, 并应具备宽发窄收和窄发窄收能力。能够对每个单元的幅相测量值进行处理, 并能够记录和输出订正前和订正后的数据。能够对宽发导致的发射天线方向图变化进行订正。

- (1) 波束控制和合成形式: 数字域
- (2) 波束控制精度 (基于波束宽度) $\leq 5\%$
- (3) 电扫方向上双线偏振波束指向误差 (基于波束宽度) $\leq 5\%$
- (4) 电扫方向上双线偏振 3dB 波束宽度误差 (基于波束宽度) $\leq 5\%$
- (5) 同时接收波束数 (单极化) ≥ 16 个波束
- (6) 电扫方向发射最大副瓣电平 $\leq -23\text{dB}$
- (7) 电扫方向接收最大副瓣电平 $\leq -35\text{dB}$

1.44 信号处理单元

信号处理单元具有多普勒和双线偏振信号的处理能力。信号处理主要包括脉冲压缩处理、积分处理、脉冲对处理 (PPP) 和快速傅里叶变换 (FFT), 可输出强度 Z (滤波前和滤波后)、径向速度 V 、速度谱宽 W 、差分反射率因子 ZDR 、差分传播相移 ΦDP 、差分传播相移率 KDP 、相关系数 ρ_{hv} 和信噪比 SNR 等数据, 同时具有速度退模糊和距离退折叠的能力。该模块还能向终端提供观测数据和状态信息等。信号处理单元对信号强度的估算, 在距离上采用可由用户选择的按库累积平均, 在方位角上采用累积平均。径向速度、速度谱宽的估算采用PPP、FFT 或其他等效算法, 并可使用双重频进行扫描。具有地物、电磁干扰、风电场等非气象回波识别和抑制的能力。

- (1) 最大脉冲压缩比 ≥ 100
- (2) 脉冲压缩主副瓣比 $\geq 50\text{dB}$ (脉压比 ≥ 100)
- (3) 脉冲累计平均次数 $16 \sim 512$ 可选
- (4) 强度、速度处理方式FFT/PPP 处理
- (5) 相关系数处理方式一阶相关或多阶相关
- (6) 距离退模糊方法相位编码或其他等效方法
- (7) 速度退模糊方法双重频或其他等效方法
- (8) 非气象回波识别和抑制: 具有电磁干扰、风电干扰及其它干扰的自动处理能力
- (9) 参数估计合理方法处理多脉宽条件下参数估算
- (10) 地物抑制: 深度学习或其他等效方法
- (11) 故障检测和保护数据丢包, 参数输出等故障

1.45 雷达标定

系统应具有通过机内外仪表等设备开展系统主要参数指标的自动测试及标定的功能。标定功能按照在线标定、离线标定两类进行设计。雷达根据预先设置的测试程序, 自动完

成各项参数的测试和结果存储。标定结果设有独立告警门限并在记录文件中保存，在本地可保存不少于6个月的数据，并可在固定目录下查看历史标定记录。

1.46在线标定

(1) 收发单元标定：每个收发单元具备收发幅相测试能力，标定周期可任意设置，做完一次包含所有单元标定的时间不超过4min。收发单元在线标定项包括但不限于发射峰值功率、接收噪声系数、相位噪声等。

(2) 系统标定：系统在线标定应能够使用每个收发单元的测试数据通过特定算法形成系统标定结果，标定项目包括但不限于发射峰值功率、接收噪声系数、接收动态范围、系统相位噪声、回波强度、滤波前后功率比、径向速度、差分反射率因子、差分传播相移、通道间幅相一致性、标定常数等。雷达可依据标定结果自动修正偏差，提高雷达探测准确度。

1.47离线标定

(1) 收发单元标定

收发单元离线标定项包括但不限于发射脉冲宽度、发射峰值功率、发射信号相位、发射脉冲射频频谱、发射输出极限改善因子、接收噪声系数、最小可测功率、接收动态范围、相位噪声等。根据离线标定结果订正在线标定误差。

(2) 系统标定

系统离线标定主要采用远场方式，根据离线标定结果订正在线标定误差。标定项包括但不限于天线波束指向误差、发射脉冲宽度、EIRP、发射脉冲射频频谱、发射输出极限改善因子、G/T、最小可测功率、接收动态范围、脉冲压缩主副瓣比、系统相位噪声、地物对消能力、回波强度、径向速度、差分反射率因子、差分传播相移等。主要测试项目及测试方法包括：天线波束指向误差：采用太阳作为信号源或使用等效方法检查天线波束指向误差。发射脉冲宽度、EIRP、发射脉冲射频频谱、发射输出极限改善因子、G/T、最小可测功率、接收动态范围、脉冲压缩主副瓣比、系统相位噪声、回波强度、径向速度、差分反射率因子、差分传播相移：使用专用测量设备。地物对消能力：比较对消前和对消后的回波强度，检查系统对实际地物的抑制能力。金属球标定：使用标准反射金属球对回波强度、差分反射率因子、差分传播相移、相关系数进行标定。天顶法：采用小雨滴作为球形散射体检查两个极化的一致性。

1.48监控与显示

(1) 雷达及附属设备监测：具备本地和远程在线监测，显示雷达自动测试结果，并上传基础参数的能力，其中基础参数包括但不限于：雷达静态参数、雷达运行模式参数、雷达在线标定参数等。完整记录适配参数变更、软件更迭等信息。雷达机内测试设备应实时监测对雷达工作有影响因素，并根据影响情况分为有影响和严重影响两类，分别对应于一般告警和自动停机告警两种，并自动存储、上传工作状态和告警信息。对雷达运行环境状态参数进行在线采集、监测、显示、记录并上传，上传参数包括但不限于天线阵面温度、底座温度。

(2) 远程控制：具备本地、远程监视和遥控能力，包括但不限于控制开关机、观测模式切换、查看标定结果、修改适配参数等。具有软件远程升级功能，并具有雷达运行与维护的远程支持能力，测试项包括但不限于伺服角度控制误差、天线波束指向误差、发射峰值功率、接收噪声系数、接收动态范围、脉冲压缩主副瓣比、系统相位噪声、滤波

前后功率比、回波强度、径向速度、差分反射率因子、差分传播相移等。

(3) 对基数据进行设备级质控, 包括滤波、杂波校正因子 (CCOR) 门限、电磁干扰抑制、速度退模糊、距离退折叠、异常回波标记等。质控前后的基数据都具备存储功能。雷达能够输出强度 (Z)、速度 (V)、谱宽 (W)、差分反射率因子 (ZDR)、差分传播相移 (Φ DP)、差分传播相移率 (KDP)、相关系数 (phv)、信噪比 (SNR) 等基本量, 在单发双收模式下能够输出退偏振比 (LDR)。雷达通过图形、图像方式将产品提供给用户, 作天气现象分析和预报使用。

- (a) 气象产品实时图形显示;
- (b) 具备对监测的所有参数显示及超限告警提示显示功能等;
- (c) 气象产品查询;
- (d) 鼠标位置显示, 数值及产品信息显示;
- (e) 数据分层显示;
- (f) 多仰角、多要素同时显示功能;
- (g) 游标显示 (方位、距离、高度和数值等)。

(4) 授时: 能够通过卫星授时或网络授时定期校准时间, 使雷达时间准确度优于1s。

1.49数据质量控制

质量控制算法不少于7种, 利用不少于3年的雷达标准数据集进行评估, 算法质量需满足指标要求

1.50气象产品种类

气象产品应包含但不限于以下内容, 可以根据雷达实际用途进行扩展。

(1) 基本产品: 基本产品不少于10种

- (a)滤波前回波强度TR
- (b)滤波后回波强度R
- (c)径向速度V
- (d)速度谱宽SW
- (e)差分反射率因子ZDR
- (f)差分传播相移PDP
- (g)差分传播相移率KDP
- (h)相关系数CC
- (i)水平通道信噪比SNRH
- (j)垂直通道信噪比SNRV

(2) 二次产品: 二次产品包括物理量产品和识别类产品2类, 其中物理量产品不少于14种、识别类产品不少于9种。如下列所示。

二次产品需利用不少于3年的雷达标准数据集, 对产品的合理性进行评估, 即利用探测覆盖区域重叠的最相邻机械扫描雷达生成的对应产品进行一致性、连续性对比, 判断产品的变化是否一致, 前后时序变化是否连续等。

(a)物理量产品:

回波顶高ET

回波底高EB

垂直积分液态水VIL

最强回波高度HMAX

| |
|--|
| 组合反射率CR |
| 反射率等高平面位置显示 CAP |
| 速度方位显示VAD |
| 速度方位显示风廓线VWP |
| 1 小时累积降水量OHP |
| 3 小时累积降水量THP |
| N 小时累积降水量NHP |
| 质心高度RCH |
| 风场反演WIND |
| 风暴相对径向速度SRM |
| (b)识别类产品： |
| 冰雹指数HI |
| 风暴追踪信息STI |
| 风暴结构分析SS |
| 中尺度气旋M |
| 龙卷涡旋特征TVS |
| 粒子相态识别HCL |
| 融化层识别ML |
| 雷暴大风TS |
| 双偏振定量降水估测QPE |
| (3) 软件功能要求 |
| (a)产品显示：平面位置产品、距离高度产品、等高面位置产品、二次产品等显示功能。 |
| (b)分屏显示：二分屏、四分屏等分屏显示功能、支持光标联动信息显示。 |
| (c)垂直剖面：基本产品任意垂直剖面显示功能，支持折线剖面，可同时显示多个产品，可保存图像。 |
| (d)最大值显示：体扫各层反射率垂直、东西、南北三个方向最大值可投影显示。 |
| (e)图形缩放、拖曳：产品图像可放大缩小，拖曳移动。 |
| (f)图像保存：产品图像可保存为图片格式，分辨率可调。 |
| 动态展示：支持产品时序播放、动图制作。 |
| (g)地图加载：产品显示可加载离线地图文件，同时应支持API接口获取在线瓦片，底图包括但不限于地图、地形、影像，支持各级界线、名称显隐。 |
| (h)测距功能：产品显示界面可显示两点间距离、折线距离。 |
| (i)游标引导：游标所在点的经纬度、方位、距离、高度、产品数值、地理位置等信息显示。 |
| (j)产品色标：提供默认配色，支持自定义配色。 |
| (k)阈值过滤：显示阈值范围内数据，过滤超限数据；可单一范围显隐；可调整产品透明度。 |
| (l)自动刷新：可启停的自动显示最新产品数据。 |
| (m)状态监控：包括数据接收、产品制作、产品传输状态监控。 |
| (n)数据归档：本地或异地产品数据归档，支持定时清理。 |

- (o)数据上传：产品数据多节点上传，支持恢复网络后自动补传、手动补传。
- (p)算法参数：算法参数可本地化调整。
- (q)算法接口：支持外部算法接入，使用统一数据接口调用。
- (r)系统日志：包括软件运行日志、数据接收日志、产品生成日志、数据上传日志、告警日志、预警日志。
- (s)日志查询：可按日期、类型、关键词等方式查询系统日志。
- (t)多用户并发：每个产品生成终端应至少能够满足30 位用户同时访问。
- (u)数据库接口：可从天擎等数据库的接口获取雷达基数据作为数据源。
- (v)快捷操作：可通过键盘进行产品切换、时间切换、仰角层切换等快捷操作。
- (w)关注点标记：设定不同类型的关注点，可设置备注信息并保存；可单选、多选、分类选择叠加在产品上进行显示；可设定关注点预警范围。支持关注点信息导入导出。

(4) 软件运行环境要求

雷达应至少配置1 台独立产品终端，负责产品制作及数据归档。应支持国产化操作系统。产品终端数据处理能力应满足产品制作整体耗时小于雷达最短体扫用时，避免造成数据积压。产品终端能存储不少于3 个月的基数据及对应雷达产品

2.功能要求

可探测暴雨、冰雹、大面积降雨等自然天气现象，能够有效监测中小尺度强对流天气。X 波段双线偏振一维平面相控阵天气雷达采用双线偏振同发同收全相参体制。应包括双发双收方式，即同时发射水平、垂直线偏振波，同时接收水平、垂直线偏振波。单发双收方式，即发射水平线偏振波，同时接收水平、垂直线偏振波；或发射垂直线偏振波，同时接收水平、垂直线偏振波。

3.仪器配置要求

X波段相控阵雷达1套，包含全固态数字收发单元、大动态数字接收机、低副瓣数字波束平面相控阵天线、实时图像显示等技术。

四、六要素气象站

1.主要技术参数

▲1.1温度

- (1) 测量范围：-50℃~+60℃
- (2) 分辨率：0.1℃
- (3) 准确度：≤±0.5℃；

▲1.2湿度

- (1) 测量范围：0%RH~100%RH；
- (2) 分辨率：1%RH；
- (3) 准确度：≤±5%RH；

▲1.3风向

- (1) 测量范围：0°~360°
- (2) 分辨率：1°；
- (3) 准确度：≤±5°；

▲1.4风速

- (1) 测量范围：0m/s~60m/s；
- (2) 分辨率：0.1m/s；

(3) 准确度: $\pm 1\text{m/s}(\leq 10\text{m/s}), \pm 10\%$ ($> 10\text{m/s}$)

1.5气压

(1) 测量范围: $450\text{hPa} \sim 1100\text{hPa}$;

(2) 气压分辨率 0.1hPa ;

(3) 准确度: $\leq \pm 0.5\text{hPa}$ 。

1.6雨量

(1) 测量范围: 雨强 $0\text{mm/min} \sim 4\text{mm/min}$;

(2) 分辨率 0.1mm ;

(3) 准确度: $\leq 2\text{mm}$ (小时雨量): $\pm 1\text{mm}$ (绝对误差); $> 2\text{mm}$ (小时雨量): $\pm 20\%$ 。

2.功能要求

具备瞬时温度、湿度、气压、风向、风速、降水等气象要素采集及显示功能。

3.仪器配置要求

六要素气象站1套, 包含温湿度传感器、超声风传感器、气压传感器、雨感器、数据采集模块等, 监测要素包括温度、相对湿度、气压、风速、风向、降水量, 具有功耗低、安装快捷、设置简单等特点。

五、激光云高仪

1.主要技术参数

▲1.1测量范围

$5\text{m} \sim 12\text{km}$ 。

▲1.2准确度

测量精度: $< 150\text{m}$ 时, $\pm 15\text{m}$, $150 \sim 300\text{m}$ 时, $\pm 10\%$, $> 300\text{m}$ 时, $\pm 20\%$ 。

1.3固体目标测量精度

15m 。

1.4测量周期

30s 。

1.5测云层数

≥ 3 层

▲1.6分辨力

5m

1.7功耗

$\leq 10\text{W}$ (不加热时), $\leq 100\text{W}$ (加热时)

1.8重量

$\leq 20\text{kg}$

1.9环境适应性

工作温度 $-45 \sim 55^{\circ}\text{C}$; 工作湿度: $0 \sim 100\%\text{RH}$; 贮存温度: $-50 \sim 60^{\circ}\text{C}$; 贮存湿度: $0 \sim 100\%\text{RH}$; 防护等级: IP66

2.功能要求

用来测量云底高、云厚、云层数量、垂直能见度等;

3.仪器配置要求

激光云高仪1套, 包括温控系统、光学系统、信号处理单元、激光发射单元、激光接收

单元，能够测量云底高、云厚、云层数量、垂直能见度等参数。具有自动加热吹风控制系统、窗口自动监测系统，安装方便、维护简单，可长期在野外应用，并可以自动探测云高。激光云高仪配有减震安装台，可有效避免平台运行振动对测量造成的影响。

六、毫米波测云雷达

1.主要技术参数

★1.1偏振类型

双发双收线偏振 (支持单发双收线偏振)

★1.2发射机形式

全固态

1.3工作频率

34.5GHz~35.5GHz 范围频点可选，带宽≤200MHz

1.4整机寿命

≥8 年

▲1.5探测距离范围

警戒≥20km，定量≥15km

1.6近距离盲区范围

≤150m

▲1.7气象产品

原始数据产品：功率谱

基数据产品：反射率因子（Z）、径向速度（V）、速度谱宽（W）、信噪比（SNR）、退偏振比（LDR）（单发双收偏振模式）、差分反射率因子（ZDR）、差分传播相移（ΦDP）、差分传播相移率（KDP）、相关系数(ρHV)

物理量产品：云顶高度（CT）、云底高度（CB）、云量（CC）、云粒子相态（CHCL）、零度层高度（BB）

▲1.8基数据产品测量范围

反射率因子：-45dBZ~+35dBZ

径向速度：-17m/s~+17m/s

速度谱宽：0m/s~8m/s

差分反射率因子：-8dB~+8dB

差分传播相移：-180°~+180°

差分传播相移率：-10°/km~+10°/km

退偏振比：-30dB~0dB (单发双收工作模式)

相关系数：0~1

▲1.9基数据产品分辨力

距离：30m

角度：≤0.4°

反射率因子：0.1dBZ

径向速度：0.1m/s

速度谱宽：0.1m/s

差分反射率因子：0.1dB

差分传播相移：1°

差分传播相移率: $0.1^{\circ}/\text{km}$

退偏振比: 0.1dB (单发双收工作模式)

相关系数: 0.01

▲1.10基数据产品测量精度

反射率因子: $\pm 1\text{dB}$

径向速度: $\pm 0.5\text{m/s}$

速度谱宽: $\pm 0.5\text{m/s}$

差分反射率因子: $\pm 0.2\text{dB}$

差分传播相移: $\pm 5^{\circ}$

差分传播相移率: $\pm 0.2^{\circ}/\text{km}$

退偏振比: $\pm 0.2\text{dB}$ (单发双收工作模式)

相关系数: ± 0.01

▲1.11物理量产品测量精度

云底高度: 云高 $< 1000\text{m}$ 时, $\pm 100\text{m}$; 云高 $\geq 1000\text{m}$ 时, $\pm 10\%$

云顶高度: 云高 $< 1000\text{m}$ 时, $\pm 100\text{m}$; 云高 $\geq 1000\text{m}$ 时, $\pm 10\%$

云量 (扫描型): $\pm 20\%$

▲1.12天线扫描方式

平面位置显示 (PPI)、距离高度显示 (RHI)、时间高度显示 (THI)、方位扇扫 (RP I)、体积扫描 (VOL)、任意指向等多种扫描方式。

1.13远距离可探测最小反射率因子

$\leq -30\text{dBZ}@10\text{km}$ (256 点 FFT 处理情况下, 不计大气衰减)

1.14系统相位噪声

$\leq 0.4^{\circ}$

1.15地物杂波抑制比

$\geq 42\text{dB}$

1.16电源要求

单相 $\text{AC}220\text{V}\pm 10\%$, $50\text{Hz}\pm 5\%$

1.17重量

$\leq 2000\text{Kg}$ (标准配置参考值, 不包括天线罩)

1.18环境要求

工作温度: 室外装置: $-40\sim +50^{\circ}\text{C}$, 室内装置: $0\sim +40^{\circ}\text{C}$

贮存温度: $-50\sim +60^{\circ}\text{C}$

最大湿度 ($+30^{\circ}\text{C}$): 室内装置: $\leq 90\%$; 室外装置: $\leq 95\%$

抗阵风能力: 30m/s 不损坏 (锥形天线罩)

淋雨: 最大降水强度: 6mm/min

抗干扰: 抗电源干扰、电磁干扰、无线电频率干扰等

其它: 防水、防盐雾

1.19整机功耗 (峰值)

$\leq 3\text{kW}$

1.20平均无故障时间 (MTBF)

$\geq 2000\text{h}$

1.21平均故障修复时间 (MTTR)

≤0.5h

1.22架设方式

可固定架设也可移动式

1.23微波辐射安全性

雷达微波漏能功率密度应符合 GJB5313-2004 的要求

1.24安全标识

微波泄漏部位、机械转动部位、危险电压部位等应有清晰、醒目的安全警示标记

1.25互换性

雷达备份零件、部件、组件和功能单元均能在现场更换，无需调整即可正常工作

1.26电磁兼容性

雷达具有市电滤波和防电磁干扰的能力，设置静电屏蔽、电磁屏蔽，模拟地线、数字地线和安全地线严格分开，油机地线和避雷地线要单独接地

1.27安全性

雷达应有安全性设计，确保雷达按规定条件进行制造、安装、运输、贮存、使用和维护时的人身安全和设备安全

1.28防雷要求

接地电阻应不大于 4Ω，雷达电源线输入端应加装防雷滤波器，室外电缆一律采用屏蔽电缆或光缆

1.29绝缘性

雷达各初级电源与大地间绝缘电阻应大于 1MΩ

1.30外观质量

雷达整体形象应协调一致，外表面应无凹痕、碰伤、裂痕和变形等缺陷；镀涂层不起泡、龟裂和脱落；金属零件无锈蚀、毛刺及其它机械损伤

1.31标记与代号

机箱、插件和线缆等应有统一的编号和标记，符合国家标准；印制板、主要元器件等应在相应位置印有与电路图中项目代号相符的标记；标记的文字、字母和符号应完整、规范、清晰和牢固，且便于识读

1.32铭牌内容

雷达的名称、型号 (代号)；出厂编号；出厂年月；制造厂商标

1.33维修性

云雷达系统结构布局的设计在保证可达性的条件下，确定最小可更换单元 (LRU)，采用更换最小可更换单元的方法进行维修。

云雷达系统的各模块与组件还应设置必要的工作状态指示，便于维修时检测。

云雷达各模块、组件的装配采用插拔式结构，应具有良好的可达性，采用简单的通用工具即可进行维修操作。

云雷达系统中凡是需要维护或修理的部件均应设置观察窗口或检测点。

1.34可靠性

云雷达各分机和组件应充分贯彻标准化、通用化、模块化设计原则，结合机内测试装置 (BITE)，保证系统的高可靠性工作。

云雷达使用的元器件，无论在模拟还是数字电路中，优先选用集成电路进行设计；特别

是数字电路，采用大规模和超大规模集成电路。在通用元器件选用上，应选用高可靠性产品。

云雷达各分系统具有体积小、重量轻、工作安全以及效率高等优点。

云雷达各分系统的设计中，按照电磁兼容性设计标准要求进行，严格区分模拟地，数字地，以及安全地的接线关系，采取有效的电磁屏蔽措施。

▲1.35天线分系统

天线分系统由卡塞格伦天线、馈源、馈线、馈线支架和天线罩等组成。用于辐射微波能量和接收目标后向散射微波功率。天线罩根据使用需求选用锥形天线罩或球形天线罩。

其中，锥形天线罩需与天线尺寸相匹配。具体指标：

- (1) 天线形式：卡塞格伦天线
- (2) 频率：34.5GHz~35.5GHz
- (3) 极化方式：线性水平、垂直极化
- (4) 天线有效口径：1.8m
- (5) 水平波束宽度（3dB）： $\leq 0.4^\circ$
- (6) 垂直波束宽度（3dB）： $\leq 0.4^\circ$
- (7) 3dB 波束宽度差： $\leq 0.05^\circ$
- (8) 波束（电轴）指向方向差： $\leq 0.05^\circ$
- (9) 增益：水平 ≥ 52 dB、垂直： ≥ 52 dB；
- (10) 天线增益差： ≤ 0.3 dB
- (11) 第一副瓣电平： ≤ -23 dB
- (12) 远端副瓣电平($\pm 10^\circ$ 以外)： ≤ -40 dB
- (13) 交叉极化隔离度： ≥ 30 dB
- (14) 驻波比： ≤ 1.5
- (15) 天线罩双程损耗： ≤ 2 dB

1.36馈线分系统

主要由波导组成。馈线分系统分为两路，一路为水平支路，另一路为垂直支路，用于传输分配发射和接收信号。具体指标：

- (1) 水平/垂直支路系统损耗： ≤ 3 dB
- (2) 双通道馈线损耗差： ≤ 0.5 dB
- (3) 驻波比： ≤ 1.5

1.37伺服转台分系统

伺服转台分系统选用数字式伺服系统，以高精度伺服电机驱动，实现俯仰-2~182°、方位0~360°立体扫描，具有相应的电气、机械限位功能，具有电源开关和维护开关。电源开关和维护开关位于伺服转台分系统的接口面板，其中电源开关采用防水开关实现雷达整机（包括远程电源控制器）的上电和断电，维护开关采用按压或拨动式的应急开关，在云雷达维护维修或紧急情况下控制云雷达运行。伺服转台分系统应支持平面位置显示（PPI）、距离高度显示（RHI）、时间高度显示（THI）、方位扇扫（RPI）、体积扫描（VOL）、任意指向等多种扫描方式，各种扫描方式均由软件控制完成。接收数据处理控制分系统指令，完成对伺服转台的各种控制，并向数据处理控制分系统反馈伺服转台的工作状态和故障信息。

云雷达观测时，根据观测目标制定合适的扫描模式，以实现最优观测。例如在晴空时，云雷达以THI 观测为主，间隔一定时间进行VOL 扫描，降水时采用VOL 扫描，当发生强降水时进行特定指向RHI 扫描，测雾时采用PPI 或RPI 扫描。

扫描型云雷达的远程电源控制器安装在伺服转台分系统内部，接收数据处理控制分系统指令，实现云雷达主机的远程上电和断电。技术性能指标：

- (1) 天线扫描范围：方位 $0\sim 360^\circ$ 连续扫描；俯仰 $-2\sim 182^\circ$ 往返扫描；
- (2) 天线扫描速度：方位 $0\sim 24^\circ/\text{s}$ ，误差不大于5%；俯仰 $0\sim 12^\circ/\text{s}$ ，误差不大于5%
- (3) 天线控制方式：预置全自动、人工干预自动/手动控制
- (4) 天线定位精度：方位 $\leq 0.1^\circ$ 、俯仰 $\leq 0.1^\circ$ ；
- (5) 天线控制精度方位 $\leq 0.1^\circ$ 、俯仰 $\leq 0.1^\circ$ ；
- (6) 角度编码器字长 ≥ 14 位；
- (7) 安全与保护：天线在方位、俯仰机构上应有电气、机械安全设施，具有电源开关和维护开关，以保护天线在工作、维护及运输过程中的安全；方位、俯仰控制应有保护电路；天线在俯仰角最低处应有机械安全装置，保证天线下俯不低于最低限位；具有俯仰电源、方位电源故障监测以及伺服状态监测等。

1.38收发分系统

收发分系统由发射机、接收机、定标模块及恒温系统等组成。发射机将来自频率源的射频激励信号功率放大，输出大功率微波信号，通过馈线分系统由天线分系统向空间辐射。接收数据处理控制分系统指令，完成对发射机的各种控制，并向数据处理控制分系统反馈发射机的工作状态和故障信息。

接收机主要由接收前端和数字中频信号处理器等组成。主要完成回波信号的放大、滤波和下变频，并输出模拟中频信号至数字中频信号处理器；数字中频信号处理包括触发信号产生、中频激励信号产生、A/D 转换、数字下变频、脉冲压缩等，最后形成数字I/Q 信号传送至数据处理控制分系统。频率源为云雷达各分机提供各种频率信号和激励信号，并以高稳定度、低相位噪声的晶振作为频率基准，保证频率源的所有输出信号具有高稳定度、低相位噪声、高谐波和杂散抑制等特性。接收数据处理控制分系统指令，完成对接收机的各种控制，并向数据处理控制分系统反馈接收机的工作状态和故障信息。收发分系统利用机内高精度定标模块，实现主要指标的标定，主要包括发射机脉冲峰值功率、接收机线性动态范围、接收灵敏度、回波强度、径向速度、速度谱宽、相位噪声、地物杂波抑制、水平和垂直通道幅相一致性等。为确保收发分系统运行稳定与使用寿命，对收发分系统采用整体恒温设计，避免收发分系统在极限温度环境下工作。

发射机技术性能：

- (1) 发射机形式：全固态功率合成
- (2) 工作频率：34.5GHz \sim 35.5GHz
- (3) 脉冲峰值功率： $\geq 100\text{W}$
- (4) 脉冲重复频率1000Hz \sim 10000Hz
- (5) 机内功率检测波动 $\leq 0.2\text{dB}$
- (6) 脉冲宽度0.2 μs \sim 40 μs （可调），0.2 μs 必选
- (7) 谐波和杂散抑制： $\geq 40\text{dB}$
- (8) 极限改善因子： $\geq 40\text{dB}$

接收机技术性能：

- (1) 工作频率：34.5GHz~35.5GHz
- (2) 噪声系数（不含环形器和限幅器）：≤5dB
- (3) 线性动态范围：≥80dB（带宽1MHz）
- (4) 最小可测功率（灵敏度）：≤-100dBm（带宽5MHz）
- (5) 镜频抑制度：≥60dB
- (6) 中频输出杂散≤-60dBc
- (7) 谐波和杂散抑制≥60dB
- (8) 数字中频A/D 位数≥16 位

恒温系统技术性能：

- (1) 环境温度<0℃，收发分系统机箱内部温度≥0℃
- (2) 环境温度≥0℃，收发分系统机箱内部温度30±5℃

1.39供电分系统

供电分系统主要由收发分系统低纹波电源、恒温系统电源以及配套连接器等组成。供电分系统采用交流电输入，为收发分系统提供多路高质量直流电源，同时为收发分系统的恒温系统提供直流电源。

1.40数据处理控制分系统

数据处理控制分系统主要由云雷达控制终端和数据处理终端组成。数据处理控制分系统与云雷达主机之间通过光纤连接，实现云雷达的远程控制、运行状态监控、关键参数在线监测分析、数据统一处理与输出，同时具有业务过程管理、数据查询与显示等功能，从而达到自动化保障云雷达运行维护和远程无人值守目的。

1.41数据处理

根据云雷达偏振体制进行数据处理和质量控制，生成基数据产品和物理量产品。

1.42状态监测

在线监测云雷达运行状态和关键参数，包括云雷达的静态参数、运行模式参数、运行环境参数、在线定时标定参数、在线实时标定参数、在线实时状态与预警参数等。

1.43远程控制

具有远程控制功能，包括：云雷达主机开断电、切换观测模式、修改适配参数等。远程控制命令列表：

- (1) 状态信息请求：云雷达立即响应状态信息报文
- (2) 请求控制权限：请求控制权限或释放控制权限
- (3) 控制云雷达运行：控制云雷达开始或停止探测
- (4) 电源控制：控制云雷达上电或断电
- (5) 扫描控制-添加执行任务：增加任务到当前执行任务列表
- (6) 扫描控制-删除执行任务：删除执行任务列表已存在任务
- (7) 获取执行任务列表中指定任务参数：获取执行任务列表中扫描参数
- (8) 增加可用任务列表配置：增加扫描配置
- (9) 删除可用任务列表配置：删除可用任务列表中已存在的任务
- (10) 获取可用任务列表中指定任务参数：获取参数的可用任务列表中已存在的任务
- (11) 获取云雷达支持脉宽列表：获取云雷达支持脉宽列表

1.44业务过程管理

云雷达应具有基本的业务过程管理功能，业务过程应包括日常维护、系统维修、故障管理和测试标定等。

- (1) 日常维护：录入维护记录，具有历史记录查询功能。
- (2) 系统维修：录入系统维修、更换器件记录，具有历史记录查询和统计功能。
- (3) 故障管理：对系统出现故障和报警的时间、内容和等级等内容进行记录，并对故障进行统计，方便分析设备各分系统的故障情况。
- (4) 测试定标：定标情况显示和定标提示以及部分关键指标的统计显示，并对定标状态和定标结果进行分析。

1.45数据查询与显示

对云雷达所产生的数据和信息进行处理，并用图形、图表等方式提供给有关人员，用于天气现象分析和预报使用。具有以下功能：

- (1) 观测数据及产品图形显示；
- (2) 具备对监测的所有参数显示及超限告警提示显示功能；
- (3) 气象产品查询，可通过时间轴，日期窗口灵活选择查询功能；
- (4) 游标引导，鼠标位置显示、数值及产品信息显示；
- (5) 图像处理显示，具有同时观测多仰角多要素同时显示功能。

1.46信号处理器技术指标

信号处理器技术指标主要包括脉冲压缩主副瓣比、距离库数、地物杂波抑制比等。

- (1) 脉冲压缩主副瓣比： $\geq 40\text{dB}$ （脉压比 ≥ 100 ）
- (2) 距离库长度：30m
- (3) 距离库数： ≥ 1000 个
- (4) 处理方式：FFT（FFT 点数：32~1024）/PPP（处理对数：16~1024）
- (5) 相关系数处理方式：一阶相关或多阶相关
- (6) 地物杂波抑制比： $\geq 42\text{dB}$
- (7) 距离退折叠方法：相位编码或其他等效方法
- (8) 速度退模糊方法：双重频或其他等效方法

★1.47其他

须选用具备《气象专用技术装备使用许可证》的毫米波测云雷达设备。

2.功能要求

扫描型云雷达采用双发双收偏振体制，支持单发双收偏振工作模式。云雷达具有机内标定功能，并可根据标定结果对探测数据进行修正以保证其准确性。具有扩展通信模块接口，通过扩展模块可实现设备状态信息的收集处理，满足状态信息的高速和低时延加密传输，并且可以进行双向通信和远程控制。

扫描型云雷达的天线分系统、馈线分系统、收发分系统、供电分系统通过支撑件与伺服转台分系统连接，伺服转台分系统与安装立柱连接固定，实现俯仰-2~182°、方位 0~360°立体观测。

扫描型云雷达除伺服转台分系统和远程电源控制器安装位置以外，其余接口和布线均应当保持一致。各分系统尺寸误差控制在 $\pm 5\%$ 以内。

3.仪器配置要求

毫米波测云雷达1套，包括天线分系统、馈线分系统、收发分系统、伺服转台分系统、供电分系统、数据处理控制分系统和安装立柱等组成。

| | | |
|-------------------------------------|--|---|
| | | <p>七、小型旋翼无人机</p> <p>1.主要技术参数</p> <p>▲1.1飞行高度</p> <p>0~500m（电子限高）；</p> <p>1.2电池</p> <p>2块智能动力电池，提供30min 以上续航；</p> <p>1.3地面站遥控距离</p> <p>大于5km；</p> <p>1.4重量</p> <p>小于20kg，满足便携性要求；</p> <p>1.5工作频率（参考）</p> <p>(1)2.4000 GHz 至2.4835 GHz</p> <p>(2)5.150 GHz 至5.250 GHz（CE： 5.170 GHz 至5.250 GHz）</p> <p>(3)5.725 GHz 至5.850 GHz</p> <p>▲1.6最长飞行时间</p> <p>30min以上</p> <p>1.7IP防护等级</p> <p>IP55</p> <p>▲1.8云台</p> <p>高清摄像，有效像素2.1亿，图传</p> <p>▲1.9功能</p> <p>（1）支持可编程飞行轨迹；</p> <p>（2）支持远程控制；</p> <p>（3）支持一键起飞降落；</p> <p>（4）模块化吊舱设计；</p> <p>（5）搭载气象参数多要素测量（温度、湿度和气压等）；</p> <p>（6）配备专业软件，操作简单；</p> <p>（7）支持手机与平板的APP 应用，支持数据的二次开发</p> <p>1.10最大起飞重量</p> <p>>9.0千克</p> <p>2.功能要求</p> <p>支持搭载国内无人机气象模块负载，具备搭载高光谱仪等设备的能力，能够进行气象多参数以及辐射亮度、照度及反射率、透射率等的测量。支持飞行轨迹编程、远程控制、一键起降功能，配备专业化操作软件，操作简单易上手；具有模块化吊舱设计，可根据任务需要搭载不同任务吊舱。</p> <p>3.仪器配置要求</p> <p>小型旋翼无人机1套，由无人机平台、无人机遥控器、云台相机组成。</p> |
| 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响应无效。 | | |

| 序号 | 参数性质 | 技术参数与性能指标 |
|----|------|--|
| | | <p>一、指挥模组</p> <p>1.总体功能要求</p> <p>（1）能够通过气象数据采集处理服务器实时对自动观测设备、X 波段天气雷达、测云雷达信息进行采集，对机载探测数据进行接引，并接入观测方舱数据及周边 400 公里常规观测和其它观测资料。</p> <p>（2）能够通过人工影响天气决策支持数据接收处理平台对观测数据进行处理分析。</p> <p>（3）可接入省-市-县-作业点音视频调度服务系统，获取现场音视频信息，与前后方指挥中心进行视频会商。</p> <p>（4）能够独立或依据上级指令形成作业计划、作业方案并向作业模组和作业点下发指挥调度命令。</p> <p>（5）能够实时采集任务执行区域气象参数变化情况，进行作业效果评估并通过发送至“天工”平台；</p> <p>（6）支持北斗全球导航定位系统、有线通信、4G/5G 移动通信、卫星通信等功能。</p> <p>（7）应具备市电与自备供电两种供电方式，并能相互切换。</p> <p>（8）做好强弱电隔离、线缆屏蔽保护等设计，确保设备运行时不相互影响，多种通信天线工作时不相互干扰。</p> <p>（9）应采用先进成熟的设备、设施。固定在舱内使用的设备应安装在机柜中，并采取有效减震措施；无法安装在机柜中的设备，应采取可靠固定措施；非固定在舱内使用的设备，应放置于适当位置，并应有临时固定保护措施；所有接插件应采取紧固措施。</p> <p>（10）设备、设施、线缆和接插件应采用符合国家标准、国家军用标准的标准件和通用件；应具有故障告警和检测措施。</p> <p>（11）在设备、设施、人员安全方面，应具备防雷电、防火、防漏电、防过压等技术措施。</p> <p>（12）市电可保证连续不间断工作，油电工作时间>8h。</p> <p>（13）具备运用“天工”软件进行监测分析、数据收集和作业指挥等的能力。</p> <p>▲2.机动性</p> <p>可按作业要求快速运输部署至任务场地。</p> <p>3.探测范围</p> <p>可接入观测方舱数据及周边400 公里常规观测和其他观测资料。</p> <p>4.环境要求</p> <p>（1）工作温度：-30~+55℃（不含空调）；</p> <p>（2）贮存温度：-50~+70℃；</p> <p>（3）相对湿度：95%±3%（40℃）；</p> <p>（4）海拔高度：≤3500m，能正常工作；</p> <p>（5）淋雨：承受降雨强度：1 小时内平均降雨速率6mm/min；</p> <p>（6）其他：具有防雨雪、防沙尘、防雷电（感应雷、移动式方舱需防直击雷）、防潮、防盐雾、防鼠咬及虫蛀、振动防护等设计；</p> |

(7) 抗风能力：风速 $\leq 20\text{m/s}$ （相当于8级），保证工作精度，风速 $\leq 35\text{m/s}$ （相当于12级），天线无永久性变形，自卸调平机构可稳定工作。

5.规范性

各种软硬件符合相关的国内标准，相关行业规范和气象系统的有关规定。

▲6.安全性

模组应有安全性设计，在信息、设备、方舱和人身安全上具有高保障，确保按规定条件进行制造、安装、运输、贮存、使用和维护时的人身安全和设备安全。整个系统所有装饰材料具有国家规定绿色环保认证,充分考虑天气的影响，具有雷电保护装置。

▲7.系统兼容性

与其他模组之间通讯应采用TCP/UDP 等通用的标准通信协议，用于交互的软件接口应相互匹配。且与其他模组之间接入“天工”平台的接口应确保与平台接口兼容。

8.可靠性

应采用先进成熟的设备、设施；固定在舱内使用的设备应安装在机柜中并采取有效减震措施，无法安装在机柜中的设备应采取可靠固定措施，非固定在舱上使用的设备应放置于适当位置并设临时固定保护措施；所有接插件应采取紧固措施；关键设备采用设备冗余和模块冗余备份。具备在各种情况下的高可靠和高稳定运行能力。使用寿命8~10年；连续工作时间 72 小时；在任务持续时间内模组全功能运行可用度不低于 99%。

9.可维护性

采用标准化、系列化、组合化设计，设备、设施、线缆和接插件应采用符合国家标准、国家军用标准的标准件和通用件，便于技术人员日常维护和现场更换故障部件；应具有故障告警和检测措施。

10.合理性

系统结构设计合理，设备的安装和布局应紧凑、合理，以便于安装、拆卸、连接和操作，设备装卸应尽量避免使用专用工具。

11.先进性

装备代表当前的较高水平，可预计时间内不会落伍。

12.设备接口

应提供标准化接口，如信号接口、电源接口等。

13.开设与撤收

指挥模组开设、撤收时间不大于15分钟。

14.可维修性

(1) 系统集成气象探测设备平均修复时间(MTTR) $\leq 0.5\text{h}$ ，关键件、重要件可修复、可更换；

(2) 采用模块设计，以便快速更换；

(3) 设备之间的连接电缆和连接器应有明显标志，以利操作与维护。

(4) 需要经常调整、清洗、更换的部件应便于拆装或可进行原位维修，检查窗开启和关闭操作应简单方便；

(5) 系统集成气象探测设备基层级平均修复时间应不大于0.5h；

(6) 具备防接插错措施，标识清晰。

15.测试性

(1) 关键重要设备（自装卸电动调平机构、丝杆举升机构）应具有机内检测功能，故

障信息可隔离到现场可更换单元，并能输出故障信息。其它设备若机内无检测措施，需经常检测的项目应在设备面板上提供相应的测试点，并标出相应的测试要求。

(2) 硬件设备设计时应便于进行故障检查与隔离，重点考虑设备的功能与结构合理划分、测试的可观测性和可控性。

▲16.通信功能

指挥模组与探测模组和自治区指挥中心之间支持 4G/5G 移动通信、卫星通信、有线通信等方式进行通信，且需配置网关、路由、网络通道切换等功能，方便用户根据实际使用需要实现切换。

通过主控服务器中的主控软件 VLAN 接口或其他方式，可以实现三条外部有有线网络、4G/5G 移动网络、卫星通信择其一快速切换。同时，通过配置和指挥模组相对应的网段，也能实现将网络设备接入指挥模组内部局域网络进行功能拓展。需在 VPN 用户端网关位置部署防火墙，以此管控 VPN 接入流量，并联动入侵检测、终端安全设备，实现 VPN 接入链路的边界安全防护。

在探测模组数据融合服务器中通过将模组内各气象探测设备在气象数据融合服务器中进行采集和联合显示后，通过指挥模组的 API 接口实现数据传输。

★17.数据交互与设备控制

指挥模组能够将探测指令、作业指令分别发送给探测模组和作业模组，能够对探测模组设备的开关机进行控制，能够切换毫米波测云雷达、X波段相控阵天气雷达的探测模式，能够获取探测模组实时探测数据，并对探测产品进行展示。能够获取作业模组作业信息、现场视频监控信息，与“天工”平台、自治区指挥中心实现数据互通，可实现上传下载探测数据、作业数据等信息，并将作业指令、作业方案等信息分别发送给作业模组并指挥无人机作业。能够与省-市-县-作业点的音视频调度服务系统进行互联，实现音视频端对端快速传输。

二、移动式方舱

▲1.方舱主箱体

采用直角方舱，外形长度 $\geq 6058\text{mm}$ ，宽度 $\leq 2438\text{mm}$ ，配备8个角安装方舱角件，厢体按钢骨架铝合金蒙皮进行制作，外蒙皮选用厚度 $\geq 2\text{mm}$ 铝板，选用高密度的阻燃聚氨酯泡沫作为夹芯层（隔热芯材），大板中所用的骨架为钢骨架焊接而成，内外蒙皮与骨架粘接固定，厢体骨架整体防腐处理，以保证骨架的防腐能力。内饰型材及外包型材、门结构采用铝型材。各开孔和承重处均设置骨架的预埋件，满足车厢的承重要求和安装要求。

2.舱体自卸举升机构（移动式方舱标配）

配备1套舱体电动自卸举升机构

- (1) 额定提升重量： ≥ 8 吨；
- (2) 额定举升高度： $\geq 1500\text{mm}$ ；
- (3) 升降时间(单程)： $\leq 15\text{min}$ ；
- (4) 调平时间： $< 3\text{min}$ （6m 长方舱所需时间）；
- (5) 调平精度： ≤ 0.5 度；
- (6) 工作方式：液压或电动（可手动），支腿左右可自动横向扩展。

3.登舱门

侧开门开启角度大于100°，采用三点锁紧机构，入户门配备机械锁，在舱内能够将门打开。

4.采光窗

采用双层钢化玻璃，外推窗，推拉灵活，无卡滞现象。

5.发电机检修门

采用高强度铝合金结构，门板上配备百叶窗式格栅，用于设备通风散热。

6.空调通风格栅

采用高强度铝合金结构，门板上配备百叶窗式格栅，用于设备通风散热。

7.采光窗帘

采用避光防蚊一体式窗帘。

8.设备机柜

标准19 英寸机架，表面喷塑，包含安装件、减震等，尺寸符合设备上装要求。

9.舱体地板

会议区和操作区表面铺地板革。发电区铺设花纹铝板

10.舱内基础内饰

对厢体内部进行平整处理，会议区和操作区表面喷漆或软包装饰，发电区墙面喷漆处理。

11.机柜台面

采用环保免漆板制作。

12.操作员座椅

可旋转、前后滑移。

13.油漆及外饰

专业烤漆房烤漆，外观贴字根据用户需求订制。

14.厢体内外照明系统

LED照明灯满足工作及厢外场地照明需求。

15.其他辅助设施

配备灭火器、综合布线、集成制作等附件耗材，包含波纹管、胶带、扎带、接插件等。

▲16.供电系统

方舱具备1 路AC 380V 或双路AC 220 V供电，1 路发电机供电接口，做好标识。供电方式可以切换。满足市电、发电机、不间断连续供电要求。市电断电后，系统可持续供电时间不低于30分钟，额定电压支持舱内用电设备运行。通过舱体对外提供供电及接地的转接板，当外部电源接至转接板后，内部通过配电箱给各设备供电。

▲17.市电接入

具备1 路供电电压 $380\times(1\pm10\%)$ V、频率 $50\times(1\pm5\%)$ Hz 或2路供电电压 $220\times(1\pm10\%)$ V、频率 $50\times(1\pm5\%)$ Hz，供电总功率不低于15kW，配备满足功率的手动或电动市电电缆轴长度 ≥ 45 米；配备满足功率的市电对接插头。

▲18.静音发电机

额定频率：50 HZ

额定输出功率： ≥ 15 KW

额定电压：230 V或400V

机组燃油箱容量： ≥ 60 L

机组连续运行时间：≥9h

噪音（1m 处）：79dB(A)

19.配电箱

集中式电源管理系统，含支路开关、指示灯、电源电压电流显示等，开关分别控制空调、设备用电等；配电盘面板为数控机床加工，表面喷塑处理。

20.接地

含接地桩、接地线，电源防浪涌装置。

21.对外接口板

含电源、数据传输接口。

22.视频采集及显示系统

配备舱顶云台摄像机、舱内摄像机、硬盘录像机、大屏显示器、混切矩阵。

（1）舱顶云台摄像机：图像传感器为 1/2.8"2.0MP 逐行扫描 CMOS；镜头倍数 20 倍光学变焦；焦距 f4.3~86mm；光圈 Fw1.6~Ft4.4；水平角度 360° 无限位旋转；垂直角度 + 90°~-90°；防护等级 IP66；电机带断电自锁功能；支持接入视频监控系统；摄像机云台参数需提供国家权威检测机构出具的 CANS 检测报告。

（2）舱内摄像机：为 POE 半球摄像机；支持夜间补光；支持接入视频监控系统。

（3）硬盘录像机：支持 4 路 1080P 视频输入；存储容量≥1T；支持 H.265/H.264 压缩模式。

（4）大屏显示器：不小于24英寸。分辨率不低于 1080P；数量≥4 台。

（5）混切矩阵：全数字化切换；输入不少于 8 路信号，输出不少于 8 路信号；支持任意信号输入输出；实现实时无缝切换；输入信号分辨率自适应，输出分辨率可调；支持模拟音频输入和输出；支持对外接口控制，开放控制协议，方便第三方串口控制；支持断电现场保护；采用标准插卡式工业机箱。

23.温度调节功能

配备冷暖温度调节设备≥1.5 匹，满足操控区及设备区的环境使用要求，配备暖风机1套满足操控区使用要求。

▲24.通信传输系统

配备北斗全球导航定位系统、4G/5G 移动通信、卫星通信等功能，具备与探测模组近距离有线数据传输的能力。

（1）北斗传输设备：(a) 具备单独使用北斗定位功能；(b) 定位精度≤5m，测速精度≤0.2m/s；(c) 冷启动首次定位时间≤120 秒，热启动≤10 秒；(d) 支持北斗 B1 频段接收频率；(e) 捕获灵敏度≤-133dBm，跟踪灵敏度≤-147dBm；(f) 北斗二号接收波束个数≥10 个，北斗三号≥14 个；(g) 发射频点为 Lf1、Lf2；(h) 支持北斗三号系统及北斗三号区域短报文通信服务；(i) 防护等级≥IP67。

（2）4G/5G 传输设备：(a) 理论上行带宽：NR SA 独立组网≥Max.1Gbps，NR NS A 非独立组网≥Max.575Mbps，LTE≥150Mbps；(b) 2 根外置可拆2.4~2.5GHzWi-Fi 双频天线；4 根外置可拆5G 全频天线。

（3）千兆交换机（含光模）：支持不少于24个10/100/1000Base-TX以太网端口，4 个千兆SFP；IP路由：支持IPv4和IPv6的三层路由功能。

（4）卫星通信系统：（a）具备气象“专网”和“高通量互联网”双网模式；（b）“高

通量互联网”模式下上行速率 $\geq 4\text{Mbps}$ ，下行速率 $\geq 9\text{Mbps}$ ；（c）采用 Ku 波段卫星天线（避开毫米波测云雷达频段）；（d）配备会议终端、会议摄像机、拾音系统和扬声器，实现卫星条件下的现场音视频会商。

三、气象信息处理和显控席位

▲1. 无人机探测数据处理及显控席位

（1）无人机飞行轨迹数据处理及显控席位：实现对无人机飞行轨迹数据和气象参数（温度、湿度、气压等）的实时采集、处理、存储和可视化显示，并搭载无人机指挥系统，可对无人机作业进行实时操控指挥。系统将支持实时数据显示和历史数据回放等功能，满足无人机探测任务的需求。

（2）数据采集模块：从无人机传感器实时接收数据。数据包括经纬度、高度、速度信息、温度、湿度和气压数据。数据通过通信传输到地面站。数据存储模块将处理后的数据存储到数据库或文件中。支持数据存储和历史数据回放的需求。显控席位包括图形工作站和显示器，用于显示无人机飞行轨迹以及温度、湿度、气压等气象参数数据。

2. 自动观测设备信息处理及显控席位

收集并处理自动观测资料，包括温度、湿度、气压、风向、风速、降水气象要素数据。使用图形化的形式展示实时数据，支持动态更新，确保数据实时性，提供时间范围选择功能，支持查询历史数据。

▲3. 雷达信息处理及显控席位

显控终端通过网络实现与雷达主机和其他设备之间的通讯连接和信息交互，显控终端实现对雷达数据的可视化展示，并实现对雷达资料进行标准化处理和初级质量控制，生成标准化数据。通过人工干预发送雷达天线控制（PPI、体扫等）、发射控制、标定控制、接收控制、信号处理控制、雷达参数设置等。将采集到的回波数据实时显示到屏幕，支持多屏显示。

4. 集成要求

（1）所有显控席位应通过KVM切换系统和视频矩阵进行集成，且任意操作席位可通过切换、访问和控制权限内的任一业务主机或服务器。

（2）所有显控席位应采用双人、双主机冗余设计，可分别由两人负责操作，在一台主机或席位发生故障时，另一席位可接管操作，确保人影指挥决策、数据信息处理正常工作及无人机飞行安全。

四、人工影响天气决策支持数据接收处理分析平台

▲1. 多源数据接收

支持通过“天工”平台数据接口，以高速、稳定的数据传输链路实时接收自动观测设备、X 波段天气雷达、测云雷达等雷达数据、卫星数据、探空数据以及特种设备监测数据、机载探测设备等多源数据，具备强大的数据接入能力，能够无缝接入观测方舱数据以及周边400 公里范围内的常规观测资料和其他观测数据，实现多源数据采集。针对探空数据的时间和空间的密度不够问题，能够引入EC 模式预报的温度分布，通过与探空数据对比修正，形成三维分布的温度场产品。

2. 多源数据质控

能够对采集到的海量、多源、异构数据进行深度质量控制，具备自动识别和处理异常数据、缺失数据的能力。平台能够依据相应的标准对接收数据的完整性和逻辑一致性进行合理性检查，显示检查结果，供操作员作进一步的判断，从而严格控制数据质量。地面

| | | |
|-------------------------------------|--|---|
| | | <p>气象要素值的质量控制以实时检查为主，平台能够实现气候学界限值检查、气候极值检查、数据内部一致性检查和数据时间一致性检查等数据检查方法。</p> <p>▲3.多源数据融合</p> <p>平台内置多种数据解析处理方法，能够对引接的自动观测设备、X 波段天气雷达、测云雷达等雷达数据、卫星数据、探空数据以及特种设备监测数据进行数据融合分析，形成多种数据融合产品。产品类型：包括但不限于云高、云厚、云垂直结构、垂直积分液态水、雷达发射率因子、液态水含量、垂直速度、滴谱图、粒子物理量时间、微雨雷达与雨滴谱仪融合数据、粒子物理量汇总、廓线产品、降水场等。</p> <p>▲4.作业决策支持</p> <p>基于数据处理分析结果，能够提供智能化作业决策支持。结合预设作业条件、气象阈值以及实时天气形势，能够智能生成人工影响天气作业方案，方案内容涵盖作业时间、作业地点、作业方式、弹药用量（催化剂量）等关键参数，并能够根据不同天气条件和作业目标进行动态优化调整。具备作业效果模拟功能，能够模拟作业实施后的天气变化情况，直观展示作业对降水、云层等气象要素的预计影响，为作业决策提供量化评估判据，助力优化作业决策，提高作业效果。</p> <p>5.作业计划生成</p> <p>具备独立作业计划生成功能。能够依据实时气象数据、预设作业目标以及历史作业信息，通过内置的高性能算法和模型，智能制定作业计划，计划内容包括作业时间窗口、作业具体地点、弹药用量（催化剂量）精确计算以及作业实施方式等多个关键要素，并可根据实时天气变化进行动态调整和优化。具备灵活的作业计划组织能力，能够根据实际需求对局部地区开展作业进行有效安排和协调，并通知到具体执行人员。</p> <p>▲6.无人机作业指挥</p> <p>平台具备独立的无人机作业指挥功能，实现对无人机作业单元的全程指挥与监控，主要包括综合大屏，监测预警（雷达、卫星、自动站、实况格点、预警信息、视频会商、数值模式、空域区划图、预飞航线、飞机作业方案、历史飞行轨迹、历史剖面动画），指挥监控（地图服务、作业信息、实时视频、数值模式、DMT 探测、宏观记录、雷达剖面、快捷指令、危险区标记、临时作业点），飞行个例（飞行个例、个例展示），综合管理（作业信息、作业方案、空域申请、作业统计、作业快报、统计检验报告、飞机管理、探测设备管理、催化潜力配置）功能。</p> |
| 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响应无效。 | | |

标的名称：高原型-作业模组

| 序号 | 参数性质 | 技术参数与性能指标 |
|----|------|---|
| | | <p>一、无人机作业单元</p> <p>1.主要技术参数</p> <p>▲1.1组成</p> <p>（1）系统组成：无人机作业单元主要由无人机平台、任务载荷、地面控制设备、综合保障等系统组成。</p> <p>（2）总体结构：无人机平台与地面站通过通讯分系统的C、U 或者L 波段视距链路通讯</p> |

，地面站分系统中布置有无人机气象数据综合处理系统，具备与指挥模组和自治区指挥中心的无缝对接，并与“天工”实时相互传输人影作业相关各类信息。

★1.2总体功能要求

- (1) 具备挂载探测器、烟条播撒器的能力。
- (2) 具备机翼前缘电加热防除冰能力。
- (3) 具备任务载荷的实时数据传输和显控能力。
- (4) 同时具备 C、U 或 L 波段的视距链路通讯能力，具备基于高通量卫星链路的远程数据交互能力，可向任务载荷提供不少于 1Mbps 数据传输带宽。
- (5) 具备 GPS/BDS 卫星定位能力。
- (6) 具备航管应答和 ADS-B 能力，并加装符合民航规定型号的 ADS-B设备。

★1.3运行要求

- (1) 最大载重能力不小于60kg（满油（电））；
- (2) 最大续航时间不小于4h（满油（电））；
- (3) 最大飞行速度不小于150km/h（满油（电））；
- (4) 巡航速度 60km/h~180km/h（满油（电））；
- (5) 最大爬升率不小于1.5m/s（满油（电））；
- (6) 最大升限高原型不小于7500m（满油（电）满载）；
- (7) 最大起飞海拔:高原型不小于3000m（满油（电）满载）；
- (8) 可用挂点不少于4个；
- (9) 额外供电能力不小于1kW；
- (10) 抗风等级:满油（电）满载状态下，可抗空中大于15 m/s 连续风、可在阵风小于等于7 m/s 正侧风下起降；
- (11) 起降要求：垂直起降或可在长度不大于500 m 宽度不大于20 m 的硬质路面滑跑起降，以满足复杂地形作业需要。

▲1.4环境适应性

- (1) 工作温度：-30~+45℃；
- (2) 贮存温度：-40~+55℃；
- (3) 相对湿度：100%条件下持续工作时间>4h；
- (4) 可在小雨（≤2.5mm/h）条件下工作；
- (5) 具备防腐蚀、霉菌、潮湿、沙尘等措施。

1.5电磁兼容性

无人机作业单元需按照《民用轻小型无人机系统电磁兼容性要求与试验方法》（GB/T 38909—2020）要求，进行规定的发射和抗扰度试验，并达到要求的结果，以确保其在工作环境中的电磁兼容性。

开展电磁兼容性试验应满足以下试验要求：

- (1) 对于发射试验,产品应在产生最大发射工作状态下进行测量，应在典型使用 and 实际安装条件下，改变产品的配置以获得最大发射。
- (2) 对于抗扰度试验，产品应在符合正常使用的最敏感的工作方式下进行试验，应变动受试设备的布置以获得与典型使用 and 实际装置一致的最大敏感度；如果产品需要连接辅助设备，那么产品在进行试验时应连接数量最少且有代表性的辅助设备，以便按相关的规定来使用端口。

(3) 如果制造商的产品技术规范中对外部保护装置或措施有特别要求, 且已在产品使用手册中明确做出规定, 则应在具有外部保护装置或措施的情况下进行试验。

(4) 试验期间的布置和工况都应准确地记录在试验报告中。若对产品的每项功能未能逐一进行试验时, 应选择最关键的工况来试验。

(5) 如果产品有许多类似的端口, 或许多端口有类似的连接, 那么应选择足够数量的端口来模拟实际工作状态, 以保证涉及所有不同类型的终端。

(6) 在产品规定的温度、湿度和气压范围内, 以额定电源电压进行试验, 除非基础标准另有规定。

1.6可靠性

无人机作业单元可靠性要求依据《民用无人机可靠性飞行试验要求与方法》(GB/T 44717—2024), 结合行业内无人机平台性能进行设计。

(1) 可靠性要求包括:

定量评估;

定性评价;

可靠性试飞。

(2) 定量评估包括:

日历寿命: 不小于5 年;

发动机TBO 时间: 不小于200h;

平均无故障工作时间: MTBF 不小于100h。

(3) 定性评价包括:

故障统计与分析评价;

可靠性变化趋势分析;

其他要求。

(4) 可靠性试飞包括:

适应性试飞:验证无人机在各种预期使用条件下运行的适应性;

功能性试飞: 依据无人机功能和性能要求在规定的典型任务剖面条件下开展可靠性飞行试验。

1.7维修性要求

(1) 定性要求

(a)降低维修频率和维修时的复杂性, 以降低对维修人员技术水平、熟练程度、人员数量和工作量的要求;

(b)优先选用标准的或型号通用的元器件、零部件;

(c)合理安排各设备、部件的安装位置, 使其检测、换件等维修操作简单方便;

(d)连接方式尽量唯一性设计, 当无法实现唯一性时标注明显的防插错误识别标记;

(e)定制维修操作手册, 规范操作规程。

(2) 定量要求:平均维修时间, $MTTR \leq 1h$ 。

1.8测试性

无人机作业单元测试性要求依据《低空飞行服务系统技术规范第3 部分: 测试方法》(MH/T 4055.3—2022) 进行设计, 测试人员应根据被测产品说明、用户文档等分析被测系统, 并确定以下内容:

(1) 确定测试充分性要求。确定测试范围应覆盖产品说明、用户文档以及测试内容提

及的所有功能、质量特性和操作；

(2) 确定测试的通过/失败准则；

(3) 确定测试过程中导致异常终止的可能情况；

(4) 确定用于测试的资源要求，包括人力资源（人员数量、人员技能等）、测试工具等；

(5) 确定测试需要的技术和方法，如测试数据生成、测试数据输入等；确定测试活动进度；

(6) 对测试工作进行风险分析与评估，并制定对应的措施。

(7) 应根据上述分析编写系统测试计划，并根据系统测试计划完成以下工作：

设计测试用例，每个测试用例至少应包括：测试目标；唯一性标识符；环境要求；详细实施步骤；预期结果；判定测试用例肯定或否定结果的评价准则。

(8) 确定测试顺序；

(9) 编写系统测试说明。

(10) 执行系统测试计划和测试项目和内容。在执行过程中，测试人员应认真观察并如实记录测试过程和测试结果，认真填写测试记录。根据每个测试用例期望测试结果、实际测试结果和评价准则判定该测试用例是否通过。

(11) 测试记录至少应包括：测试用例标识符；测试执行日期；测试人员；测试步骤；测试用例执行结果。

(12) 在测试执行过程中，若发现测试计划和测试说明的差错，应改正差错并记录差错改正信息，然后重新执行该测试项。

(13) 按照测试计划完成测试后，测试人员应根据产品说明、系统测试计划、系统测试说明和测试记录等分析和评价测试工作，一般包含以下工作：

(a)确定未能测试的测试项，并将理由记录在系统测试报告中；

(b)对照测试记录与产品说明、用户文档，找出差异，提出系统改进建议，记录在系统测试报告中；

(c)对照测试记录与相关标准、政策法规，找出未能满足项，提出系统整改建议，记录在系统测试报告中；

(d)编写系统测试报告，报告应包含测试结果分析、对系统的评价和建议。

1.9保障性

(1) 人员和人力:在满足使用维修前提下尽量减少人数，降低技术水平要求。尽可能利用现有维修体制和维修人员完成修理任务。

(2) 供应保障:根据系统可靠性水平、任务重要程度、生产周期和价格等因素合理配置系统备品备件。

(3) 保障设备:从简化品种，考虑抢修和保障系统自身保障等方面规划准备的保障系统，优先采用已有的或同类系统的保障系统，精简保障系统的种类和数量，逐步实现通用、系列、组合化。

(4) 保障设施:综合分析定期检修和维修的保障设施的需求。

(5) 培训和培训保障

(a)按照有关要求，同步考虑培训和培训保障问题；

(b)及时编制满足在培训需要的培训教材，为弥补原有培训手段的不足，在培训时利用多媒体技术等现代教学手段，进行形象化教学，提高培训效果。

(6)技术资料

- (a)技术资料应配套齐全，在编制过程中应使其内容完整、准确、通俗易懂，充分满足平时和战时使用与维修的需要；
- (b)技术资料采用的术语应统一；
- (c)技术资料的构成和格式应统一；
- (d)技术资料应正确与充分反映系统的技术状态及其具体的使用与维修要求；
- (e)技术资料应文字通顺、图表清晰、易懂程度与使用、维修人员的技术水平相一致；
- (f)应按规定的进度、交付形式和数量，交付质量符合要求的技术资料；
- (g)当系统技术状态变更、使用与维修工作调整及其他需求，应及时进行更改和补充，以保证技术资料在系统使用期内现行有效。

1.10安全性

无人机作业单元依据《民用无人驾驶航空器运行安全管理规则》（中华人民共和国交通运输部令2024 年第1 号）制定安全性要求，内容如下：

- （1）电子围栏：应在检测到其与特定地理范围可能或正在发生冲突时，向无人驾驶航空器操作员提供通知、警告或自动执行飞行预案，飞行预案可选择阻止起飞、限制飞行高度、悬停、降落、返航等一种或多种。
- （2）远程识别：应通过网络主动向综合监管服务平台报送识别信息。无人驾驶航空器在飞行过程中应通过无线局域网（Wi-Fi）或蓝牙自动广播识别信息。
- （3）应急处置：在飞行过程中遇到数据链中断或丢失、电量/油量不足等突发状况时，应具有悬停/空中盘旋、返航、降落、开伞等一种或多种处置能力,遇到导航失效情况，应通过操控软件或产品手册中说明的其他方式向无人驾驶航空器操作员提供通知或警告。
- （4）结构强度：在承受各种规定的载荷状态下具有足够的强度和刚度，无人驾驶航空器结构不产生有害变形；在承受最大起飞重量的1.33 倍的载荷时，无人驾驶航空器的主要承力结构不被破坏。
- （5）防差错：无人驾驶航空器电池、电机、桨叶等部件的机械接口应具有防差错功能。
- （6）数据链保护：无人驾驶航空器应采用信息安全技术手段进行防护，防止链路非授权访问。

1.11机体结构

- （1）采用模块化设计，便于拆装和转场运输。
- （2）可适应复杂气象环境，设计时应考虑防水和防腐蚀设计。
- （3）用于安装、维修的口盖设计合理，便于机载各设备的拆装、保养和维护。
- （4）为各机载成品、电缆、管路及附件等提供安装空间。
- （5）机体结构应满足运输、飞机吊挂、系留和支撑等需求。
- （6）机体结构能够承受不同飞行阶段突风或阵风引起的载荷。
- （7）机体结构能够承受不同阶段转换时引起的载荷。

1.12起落架系统

- （1）为无人机在地面状态下提供支撑。
- （2）缓冲无人机在起飞、着陆和地面运动中产生的冲击力。

(3) 在规定的限制载荷下, 起落架结构不发生永久变形。

1.13 飞管系统

(1) 具备飞行模式控制和切换功能。

(2) 具备导航计算、导航方式控制与管理功能。

(3) 具备自主航线飞行、指令飞行控制模式, 具备应急返航功能。

(4) 具备飞行极限状态限制功能, 包括姿态异常保护、高度异常保护、超出航线安全围栏保护。

(5) 完成机载系统状态监测、控制与管理, 具备一定的故障自动处置和自动决策能力。

(6) 卫星导航系统支持GPS、BDS 双系统导航定位, 支持载波相位差分RTK 导航。

(7) 具备纯惯性、惯性/卫星组合导航能力。

(8) 配置毫米波雷达, 为无人机提供无线电测高数据。

(9) 具备ADS-B IN/OUT 功能, 能够对本机位置、速度、航向等进行广播, 能够接收周边空域的ADS-B 广播信息。

(10) 具备任务载荷状态监控、控制功能。

1.14 巡航动力系统

(1) 应能保证在所有飞行包线内, 发动机工作稳定可靠。

(2) 发动机安装应可达性良好, 以进行必要的检查和维护。

(3) 发动机及其附件应尽量集成, 以便整体拆装。

1.15 垂起动力系统

如采用非垂起无人机可忽略本条内容。

(1) 与巡航动力相互独立, 任意一动力系统失效不应危害另一动力系统正常工作。

(2) 垂起动力单个电机失效的情况下, 系统能够安全着陆, 具有一定的应急保护功能;

(3) 垂起动力电机控制器应具备刹车设置、过压、低压保护功能和可支持编程功能。

(4) 垂起动力电机、电机控制器应保证在小雨环境下正常工作。

(5) 动力电池最大连续放电倍率应满足垂起模式电机最大功率需求。

1.16 电气系统

(1) 在地面、空中为平台提供可靠电源。

(2) 配置应急电源, 当主电源故障时, 应急电源可向无人机安全飞行必需的关键设备进行应急供电。

(3) 实现电功率全机分配, 供电故障时优先保证关键设备供电。

(4) 实现电气信号转换和传输。

(5) 提供电气系统实时状态监测数据接口, 提供上位机。

1.17 燃油系统

(1) 储存飞行所需燃油。

(2) 具备低油量告警功能。

(3) 设置加油口, 采用重量加油方式。

(4) 设置放油口, 采用重量放油(或泵送抽油)方式, 用于地面排放燃油。

(5) 采用双燃油泵设计, 能够保证供输油的安全可靠。

1.18 机载链路系统

- (1) 实现无人机飞行控制指令、链路控制指令等遥控指令的实时传输。
- (2) 实现无人机机载系统工作状态参数、飞行参数、任务载荷和链路工作状态等遥测信息的实时传输。
- (3) 可实时传输无人机获取到的信息。
- (4) 具备一定的抗干扰能力。
- (5) 实现对无人机监视数据的获取、处理和传输。

★1.19防除冰系统

- (1) 具备通过设置合理的加热区域和加热能力，在无人机关键部位具有前缘结冰防护功能。
- (2) 具备防除冰系统的工作状态及故障警告信息发送到上位机的功能。
- (3) 具备结冰探测和结冰告警功能。
- (4) 实现接收上位机指令开启不同部位的电加热元件。
- (5) 实现防除冰装置的配电状态监控与管理，并具备配电异常情况的保护功能，并将系统工作状态信息上传给上位机。

▲1.20人影载荷

- (1) 焰条播撒控制器接收上位机指令，对焰条点火，播撒催化剂，实施人工影响天气作业。
- (2) 能够检测焰条状态，包括有/无、正常/故障。
- (3) 配置焰条播撒器，一次装载量连续催化作业时间不小于2h。
- (4) 具备向机载云水含量探测仪数据通讯、供电的能力。

1.21地面控制站

- (1) 具备飞行前离线任务规划和飞行中在线任务规划的能力。
- (2) 具备自主、指令等多种飞行控制能力。
- (3) 能够实时监控无人机各系统的工作状态。
- (4) 能够存储和管理无人机下传的遥测数据、视频和其它信息，并提供快速下载功能。
- (5) 集成视距数据链地面终端，可加密传输。
- (6) 具备数字地图显示功能，地图包含卫星地图、高程信息等。
- (7) 与“天工”平台实时传输载荷各类数据。

2.功能要求

适用于高原地区人工影响天气作业的无人机系统。采用垂直起降或滑跑起降设计，可灵活选取起降场地，快速部署展开。

具备机载催化、作业和通讯的集成和显控功能。

3.仪器配置要求

高原型无人机作业单元1套，可同时挂载焰条播撒装置、云水含量探测仪等人影载荷设备，执行人影作业任务。

▲4.适航

投标供应商须承诺于2027年5月前取得相应型号无人机的适航证，并提供加盖公章承诺函。

二、无人机探测设备

| | | |
|-------------------------------------|--|--|
| | | <p>1.主要技术参数</p> <p>▲1.1云水含量探测仪</p> <p>(1) 空速范围：10～180 m/s；</p> <p>(2) 静压分辨率：0.01 Pa；</p> <p>(3) 温度精度：0.1℃；</p> <p>(4) 温度范围：-50℃～+50℃；</p> <p>(5) 湿度范围：0～100%；</p> <p>(6) 湿度精度：3%；</p> <p>(7) 液水分辨率：0.003 g/m³；</p> <p>(8) 液水测量范围：0.003～3 g/m³；</p> <p>(9) 液水测量精度：±10%。</p> <p>2.功能要求</p> <p>云水含量探测仪用于测量云和雾中液态水和总水以及温度、湿度、气压等要素。</p> <p>3.仪器配置要求</p> <p>无人机探测设备1套，包含相关线缆。</p> |
| 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响应无效。 | | |

标的名称：高原型-作业保障模组

| 序号 | 参数性质 | 技术参数与性能指标 |
|----|------|--|
| | | <p>一、作业保障模组</p> <p>1.总体功能</p> <p>作业保障模组是机动集成作业系统的重要组成部分，配备基本生活设施、设备存储工具箱和小型设备存放机柜、网络通讯设备、供配电单元、监控系统，满足野外作业所需生活保障、电气线缆接线、作业保障、急救、环境监控等基本需求，提供必要的后勤支持。</p> <p>（1）满足野外作业所需工作、生活、急救、安全、防火等 基本需求。</p> <p>（2）支持北斗全球导航定位系统、4G/5G移动网络通信等 功能。</p> <p>（3）应具备市电与自备供电两种供电方式，并能相互切换。</p> <p>（4）做好强弱电隔离、线缆屏蔽保护等设计，确保设备运行时不相互影响，多种通信天线工作时不相互干扰。</p> <p>（5）应采用先进成熟的设备、设施。固定在舱内使用的设备应安装在机柜中，并采取有效减震措施；无法安装 在机柜中的设备，应采取可靠固定措施；非固定在舱上使用的设备，应放置于适当位置，并应有临时固定保护措施；所有接插件 应采取紧固措施。</p> <p>（6）设备、设施、线缆和接插件应采用符合国家标准、 国家军用标准的标准件和通用件；应具有故障告警和检测措施。</p> <p>（7）在设备、设施、人员安全方面，应具备防雷电、防火、 防漏电、防过压等技术措施。</p> <p>（8）市电可保证连续不间断工作，油电（选配）工作时间 >8h。</p> |

▲2.通信要求

作业保障模组的网络通信系统用于提供方舱内部工作网络， 联通探测、指挥和作业模组， 以及方舱内部各类监控设备组网

3.环境适应性

- (1) 工作温度：-30~+55℃
- (2) 贮存温度：-50~+70℃;
- (3) 相对湿度：95%±3% (40℃);
- (4) 具有防雨雪、防沙尘、防雷电（感应雷）、防潮、防盐雾、防鼠咬及虫蛀、振动防护等设计。
- (5) 海拔高度：≤3500m，能正常工作；
- (6) 淋雨：承受降雨强度：1 小时内平均降雨速率6mm/min；
- (7) 抗风能力：风速≤20m/s（相当于8级），保证工作精度， 风速≤35m/s（相当于12级），天线无永久性变形，自卸调平机构可稳定工作。

4.维修性

- (1) 采用模块设计，以便快速更换；
- (2) 设备之间的连接电缆和连接器应有明显标志，以利操作与维护。
- (3) 需要经常调整、清洗、更换的部件应便于拆装或可进行原位维修，检查窗开启和关闭操作应简单方便；
- (4) 具备防接插错措施，标识清晰；

5.测试性

- (1) 关键重要设备（自装卸电动调平机构、丝杆举升机构）应具有机内检测功能，故障信息可隔离到现场可更换单元，并能输出故障信息。其它设备若机内无检测措施，需经常检测的项目应在设备面板上提供相应的测试点，并标出相应的测试要求。
- (2) 硬件设备设计时应便于进行故障检查与隔离，重点考虑设备的功能与结构合理划分、测试的可观测性和可控性。

二、作业保障模组任务舱舱体

1.组成要求

任务舱舱体由舱体结构、门、窗、空调、加热器、换气扇、机柜、机柜减震及固定机构、供电电缆、光缆、电源及信号孔门(含接插件)、照明系统、随舱工具等组成

▲2.床

配备尺寸不小于1900*600mm 的双层床，满足户外作业人员休息需要

▲3.生活设施

配套有洗手间兼淋浴间模块、加热器、洗手盆、储物柜、工作台和冰箱等生活工作设施，为作业人员提供舒适的生活工作条件。

▲4.任务舱舱体功能

- (1) 方舱箱体：
 - (a) 钢骨架大板方舱；
 - (b) 配备方舱角件；
 - (c) 喷涂重金属海洋防腐漆；
 - (d) 舱顶不锈钢护栏。
- (2) 方舱侧开门：入户门

- (3) 方舱侧开门：检修门
- (4) 攀登梯：方舱固定式爬梯
- (5) 灭火器：2kg 干粉灭火器
- (6) 外部电源接口面板：220V/50Hz 电源输入接口、网线接口、光纤接口
- (7) 供能配置：双层床、双联办公桌、电磁炉、洗手盆、厨房、冰箱、热水器、淋浴间等

5.供电系统

(1) 系统组成：具备1 路AC 380V 或双路AC 220 V供电，1 路发电机供电接口，做好标识。供电方式可以切换。满足市电、发电机、不间断连续供电要求。通过舱体对外提供供电及接地的转接板，当外部电源接至转接板后，内部通过配电箱给各设备供电。

(2) 市电接入：具备1 路供电电压 $380 \times (1 \pm 10\%)$ V、频率 $50 \times (1 \pm 5\%)$ Hz 或2 路供电电压 $220 \times (1 \pm 10\%)$ V、频率 $50 \times (1 \pm 5\%)$ Hz，供电总功率不低于10kW，配备满足功率的手动或电动市电电缆轴长度 ≥ 45 米；配备满足功率的市电对接插头。

(3) 静音发电机

(a) 额定频率：50 HZ

(b) 额定输出功率： ≥ 10 KW

(c) 额定电压：230 V或400V

(d) 机组燃油箱容量： ≥ 60 L

(e) 机组连续运行时间： ≥ 9 h

(f) 噪音（1m 处）：79dB（A）

(4) 配电箱：集中式电源管理系统，含电源漏电保护、开关、电源电压电流显示等，开关分别控制空调、设备用电等；配电盘面板为数控机床加工，表面喷塑处理。

(5) 接地：含接地桩、接地线，电源防浪涌装置。

(6) 对外接口板：含电源、数据传输接口。

6.温度调节功能：配备冷暖温度调节设备 ≥ 1.5 匹，满足休息区环境使用要求，配备暖风机1套满足休息区使用要求。

7.通信传输系统：配备北斗全球导航定位系统、4G/5G 移动通信。

三、监控子系统

1.总体要求

具备高清显示、多路视频监控、环境监测、报警提示以及稳定的数据传输功能。

2.舱内摄像机

- (1) POE 半球摄像机
- (2) 支持夜间补光
- (3) 支持接入视频监控系统

3.舱外摄像机

- (1) 变倍：20 倍光学变焦
- (2) 焦距：f4.3~86mm
- (3) 图像传感器：1/2.8"2.0MP 逐行扫描CMOS
- (4) 光圈：Fw1.6~Ft4.4
- (5) 白平衡、光圈、聚焦：自动/手动

| | | |
|--------------------------------------|--|--|
| | | <p>(6) 视频压缩标准: H.265 / H.264</p> <p>(7) 水平角度: 360°连续旋转</p> <p>(8) 俯仰角度: -90°~ +90°</p> <p>(9) 防护等级: IP66</p> <p>(10) 除雾除霜: 支持</p> <p>(11) 其他:</p> <p>电机带断电自锁功能;</p> <p>支持接入视频监控系统;</p> <p>摄像机云台参数提供国家权威检测机构出具的CANS 检测报告</p> <p>4.硬盘录像机</p> <p>(1) 支持4 路1080P 视频输入;</p> <p>(2) 存储容量≥1T;</p> <p>(3) 支持H.265/H.264 压缩模式。</p> <p>5.环境监控系统</p> <p>包括温湿度传感器、烟雾传感器, 及监控主机, 带声光报警功能。具备监控及报警信息本地显示, 监控及报警信息上传功能。</p> <p>四、工作生活单元</p> <p>由饮水机、冰箱、电视机、折叠座椅、文件柜、灭火器、设备机柜、医疗急救箱、激光打印机、厨房工作台、电磁炉、微波炉、热水器、洗手池、坐便器、净水箱、灰水箱等组成。满足野外作业所需工作、生活、急救、安全、防火等基本需求。</p> |
| 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响应无效。 | | |

标的名称: 平原型-探测模组

| 序号 | 参数性质 | 技术参数与性能指标 |
|----|------|--|
| | | <p>一、探测模组</p> <p>▲1.机动性</p> <p>可按作业要求快速运输部署至任务场地。</p> <p>2.环境适应性</p> <p>(1) 工作温度: -30~+55℃ (舱外设备、不含空调)</p> <p>(2) 贮存温度: -50~+70℃;</p> <p>(3) 相对湿度: 95%±3% (40℃) ;</p> <p>(4) 海拔高度: ≤3500m, 可正常工作;</p> <p>(5) 淋雨: 承受降雨强度, 1 小时内平均降雨速率6mm/min;</p> <p>(6) 其他: 具有防雨雪、防沙尘、防雷电 (感应雷、移动式方舱需防直击雷)、防潮、防盐雾、防鼠咬及虫蛀、振动防护等设计;</p> <p>(7) 抗风能力: 风速≤20m/s (相当于8 级), 保证工作精度, 风速≤35m/s (相当于12 级), 天线无永久性变形, 自卸调平机构可稳定工作。</p> <p>3.规范性</p> <p>各种软硬件符合相关的国内标准, 相关行业规范和气象系统的有关规定。</p> |

▲4.安全性

模组应有安全性设计，在信息、设备、方舱和人身安全上具有高保障，确保按规定条件进行制造、安装、运输、贮存、使用和维护时的人身安全和设备安全。整个系统所有装饰材料具有国家规定绿色环保认证,充分考虑天气的影响，具有雷电保护装置。

▲5.系统兼容性

与其他模组之间通讯应采用TCP/UDP 等通用的标准通信协议，用于交互的软件接口应相互匹配。且与其他模组之间接入“天工”平台的接口应确保与平台接口兼容。

6.可靠性

应采用先进成熟的设备、设施；固定在舱内使用的设备应安装在机柜中并采取有效减震措施，无法安装在机柜中的设备应采取可靠固定措施，非固定在舱上使用的设备应放置于适当位置并设临时固定保护措施；所有接插件应采取紧固措施；关键设备采用设备冗余和模块冗余备份。具备在各种情况下的高可靠和高稳定运行能力。使用寿命8~10年；连续工作时间 72 小时；在任务持续时间内模组全功能运行可用度不低于 99%。模组搭载气象设备平均无故障时间 MTBF \geq 1000 小时，模组集成气象探测设备故障平均修复时间 MTTR \leq 30 分钟。

7.可维护性

采用标准化、系列化、组合化设计，设备、设施、线缆和接插件应采用符合国家标准、国家军用标准的标准件和通用件，便于技术人员日常维护和现场更换故障部件；应具有故障告警和检测措施。

8.合理性

系统结构设计合理，设备的安装和布局应紧凑、合理，以便于安装、拆卸、连接和操作，设备装卸应尽量避免使用专用工具。

9.先进性

装备代表当前的较高水平，可预计时间内不会落伍。

★10.电磁兼容性

探测和通信设备应符合 GB8702-2014 电磁环境控制限值的要求，保证设备工作不相互影响，多种通信天线工作时不相互干扰。

11.设备接口

应提供标准化接口，如信号接口、电源接口等。

12.开设与撤收

探测模组开设、撤收时间不大于 40分钟。

13.功能

(1) 能够探测暴雨、冰雹、大面积降雨等自然天气现象，有效、精准监测中小尺度强对流天气。

(2) 能够对天顶云底高和分层云高进行观测。

(3) 能够对云的垂直和水平结构进行观测，获取云厚、云高、云粒子大小、滴谱分布等多种宏微观参数，为云的数值模拟和作业条件预报提供可靠的资料和信息。

(4) 能够对作业范围内温度、相对湿度、气压、风速、风向、降水量等气象要素进行实时观测。

(5) 能够根据观测需求对空中温度、湿度、气压等气象要素进行观测。

(6) 支持北斗全球导航定位系统、有线通信、4G/5G 移动网络通信、卫星通信等功能

。

(7) 应具备市电与自备供电两种供电方式，并能相互切换。

(8) 做好强弱电隔离、线缆屏蔽保护等设计，确保设备运行时不相互影响，多种通信天线工作时不相互干扰。

(9) 应采用先进成熟的设备、设施。固定在舱内使用的设备应安装在机柜中，并采取有效减震措施；无法安装在机柜中的设备，应采取可靠固定措施；非固定在舱内使用的设备，应放置于适当位置，并应有临时固定保护措施；所有接插件应采取紧固措施。

(10) 设备、设施、线缆和接插件应采用符合国家标准、国家军用标准的标准件和通用件；应具有故障告警和检测措施。

(11) 在设备、设施、人员安全方面，应具备防雷电、防火、防漏电、防过压等技术措施。

(12) 市电可保证连续不间断工作，油电工作时间>8h。

▲14.通信功能

探测模组与指挥模组和自治区指挥中心之间支持4G/5G 移动网络通信、卫星通信、有线通信等方式进行通信，且需配置网关、路由、网络通道切换等功能，方便用户根据实际使用需要实现切换。

通过主控服务器中的主控软件VLAN 接口或其他方式，可以实现三条外部有线网络、4G/5G 移动网络、卫星通信择其一快速切换。同时，通过配置和探测模组内部局域网相同的网段，也能实现将网络设备接入探测模组内部局域网络进行功能拓展。需在VPN 用户端网关位置部署防火墙，以此管控VPN 接入流量，并联动入侵检测、终端安全设备，实现VPN 接入链路的边界安全防护。

15.维修性

(1) 系统集成气象探测设备平均修复时间(MTTR)≤0.5h，关键件、重要件可修复、可更换；

(2) 采用模块设计，以便快速更换；

(3) 设备之间的连接电缆和连接器应有明显标志，以利操作与维护；

(4) 需要经常调整、清洗、更换的部件应便于拆装或可进行原位维修，检查窗开启和关闭操作应简单方便；

(5) 系统集成气象探测设备基层级平均修复时间应不大于0.5h；

(6) 具备防接插错措施，标识清晰。

16.测试性

(1) 关键重要设备（自装卸电动调平机构、丝杆举升机构）应具有机内检测功能，故障信息可隔离到现场可更换单元，并能输出故障信息。其它设备若机内无检测措施，需经常检测的项目应在设备面板上提供相应的测试点，并标出相应的测试要求。

(2) 硬件设备设计时应便于进行故障检查与隔离，重点考虑设备的功能与结构合理划分、测试的可观测性和可控性。

▲17.数据交互

能够将相关气象要素信息实时回传至指挥模组和自治区人影指挥中心；具备对接“天工”平台能力，独立或协同其他模组进行任务时均可将信息数据传输至天工平台。

18. 其他

能够实时处理和显示所有设备数据，实现多雷达组网和数据展示功能。

二、移动式方舱：

1.主要技术参数

1.1方舱主箱体

采用直角方舱，外形长度 $\geq 6058\text{mm}$ ，宽度改为 $\leq 2438\text{mm}$ ，配备8个角安装方舱角件，厢体按钢骨架铝合金蒙皮进行制作，外蒙皮选用厚度 $\geq 2\text{mm}$ 铝板，选用高密度的阻燃聚氨酯泡沫作为夹芯层（隔热芯材），大板中所用的骨架为钢骨架焊接而成，内外蒙皮与骨架粘接固定，厢体骨架整体防腐处理，以保证骨架的防腐能力。内饰型材及外包型材、门结构采用铝型材。各开孔和承重处均设置骨架的预埋件，满足厢体的承重要求和安装要求。

▲1.2舱体自卸举升机构（移动式方舱标配）

配备1 套舱体电动自卸举升机构。

- （1）额定提升重量： ≥ 8 吨；
- （2）额定举升高度： $\geq 1500\text{mm}$ ；
- （3）升降时间(单程)： $\leq 15\text{min}$ ；
- （4）调平时间： $< 3\text{min}$ （6m 长方舱所需时间）；
- （5）调平精度： ≤ 0.1 度；
- （6）工作方式：电动（可手动）。

▲1.3电动滑盖

在毫米波云雷达舱顶设置电动滑盖，设备存放时密封存储，使用时电动滑移打开。

- （1）滑盖可电动操作，同时具有手动功能；
- （2）滑盖移动速度： $\geq 6\text{mm/s}$ ；
- （3）滑盖开关时间： $\leq 7\text{min}$ ；
- （4）雷达升降过程和升顶到位期间舱顶滑盖电机具有防雨功能；
- （5）滑盖保护，设置机械限位保护及系统软件保护，软件保护的到位传感器采用双冗余设计；
- （6）滑盖机构要求操作简单、方便，维修方便；
- （7）滑盖打开、关闭到位时设置机械限位，防止滑盖脱轨；
- （8）滑盖关闭后具有防雨功能。

1.4举升平台

- （1）升降平台行程： $\geq 1900\text{mm}$ ；
- （2）升降平台移动速度： $\geq 4\text{mm/s}$ ；
- （3）升降平台-承载能力： ≥ 5 吨；
- （4）平台升降时间 $\leq 8\text{min}$ ；
- （5）升降平台接水盒接水量： $\geq 6\text{mm/s}$
- （6）电机防护等级IP67；
- （7）安全操作保护：雷达未回正时或天线未顶置时不能下降，举升机构操作将被主控服务器禁用，雷达未升顶时不能进行伺服动作，雷达伺服动作功能将被主控服务器禁用，举升机构舱顶滑盖、举升平台等设备到位、禁用/解禁、诊断、运行状态应通过通讯接口实时上传给主控软件，用户可实时监控模组架设状态；
- （8）升降保护：设置机械限位保护及系统软件保护,软件保护的到位传感器采用双冗余设计；

(9) 操作方式：电动/手动；具备限位功能和限位提示。

1.5登舱门

侧开门开启角度大于100°，采用三点锁紧机构，入户门配备机械锁，在舱内能够将门打开。

1.6采光窗

采用双层钢化玻璃，外推窗，推拉灵活，无卡滞现象。

1.7发电机检修门

采用高强度铝合金结构，门板上配备百叶窗式格栅，用于设备通风散热。

1.8空调通风格栅

采用高强度铝合金结构，门板上配备百叶窗式格栅，用于设备通风散热。

1.9采光窗帘

采用避光防蚊一体式窗帘。

1.10设备机柜

标准19 英寸机架，表面喷塑，包含安装件、减震等，尺寸符合设备上装要求。

1.11舱体地板

操作区表面铺地板革。发电机区、毫米波云雷达安装区域铺设花纹铝板，毫米波云雷达安装区域开设长条水槽，避免积水流向舱室隔断墙。

1.12舱内基础内饰

会议区和操作区表面喷漆或软包装饰，发电区、毫米波云雷达安装区域墙面喷漆处理。

1.13机柜台面

采用环保免漆板制作。

1.14操作员座椅

可旋转、前后滑移。

1.15油漆及外饰

专业烤漆房烤漆，外观贴字根据用户需求订制。

1.16箱体内外照明系统

LED照明灯满足工作及厢外场地照明需求。

1.17其他辅助设施

配备灭火器、综合布线、集成制作等附件耗材，包含波纹管、胶带、扎带、接插件等。

▲1.18供电系统

方舱具备1路AC 380V或双路AC 220V供电，1 路发电机供电接口，做好标识。供电方式可以切换。满足市电、发电机、不间断连续供电要求。市电断电后，系统可持续供电时间不低于1小时，额定电压适配舱内全部用电设备，额定容量可满足方舱内所有用电设备正常运行及不低于30%冗余储备。通过舱体对外提供供电及接地的转接板，当外部电源接至转接板后，内部通过配电箱给各设备供电。

1.19市电接入

具备1路供电电压 $380 \times (1 \pm 10\%)$ V、频率 $50 \times (1 \pm 5\%)$ Hz或2路供电电压 $220 \times (1 \pm 10\%)$ V、频率 $50 \times (1 \pm 5\%)$ Hz，供电总功率可满足方舱内所有用电设备正常运行，并预留不低于30% 功率冗余，配备满足功率的手动或电动市电电缆轴长度 ≥ 45 米；配备满足功率的市电对接插头。

▲1.20具备静音发电机

- (1) 额定频率：50 HZ
- (2) 额定输出功率：可满足方舱内所有用电设备正常运行，并预留不低于30%功率冗余
- (3) 额定电压：230V或400V
- (4) 机组燃油箱容量：≥60L
- (5) 机组连续运行时间：≥9h
- (6) 噪音（1m 处）：79dB(A)
- (7) 额定电压支持舱内用电设备运行

1.21配电箱

集中式电源管理系统，含支路开关、指示灯、电源电压电流显示等，开关分别控制空调、设备用电等；配电盘面板为数控机床加工，表面喷塑处理。

1.22接地

含接地桩、接地线，电源防浪涌装置。

1.23对外接口板

含电源、数据传输接口

1.24视频采集及显示系统

配备舱顶云台摄像机、舱内摄像机、硬盘录像机、大屏显示器、混切矩阵。

(1) 舱顶云台摄像机：图像传感器为 1/2.8"2.0MP 逐行扫描 CMOS；镜头倍数 20 倍光学变焦；焦距 f4.3~86mm；光圈 Fw1.6~Ft4.4；水平角度 360°无限位旋转；垂直角度 + 90°~-90°；防护等级 IP66；电机带断电自锁功能；支持接入视频监控系统；摄像机云台参数需提供国家权威检测机构出具的 CANS 检测报告。

(2) 舱内摄像机：为 POE 半球摄像机；支持夜间补光；支持接入视频监控系统。

(3) 硬盘录像机：支持 4 路 1080P 视频输入；存储容量≥1T；支持 H.265/H.264 压缩模式。

(4) 大屏显示器：分辨率不低于 1080P；数量≥2台。

(5) 混切矩阵：全数字化切换；输入不少于 8 路信号，输出不少于 8 路信号；支持任意信号输入输出；实现实时无缝切换；输入信号分辨率自适应，输出分辨率可调；支持模拟音频输入和输出；支持对外接口控制，开放控制协议，方便第三方串口控制；支持断电现场保护；采用标准插卡式工业机箱。

1.25温度调节功能

配备冷暖温度调节设备≥1.5 匹（设备制冷剂应使用不可燃冷媒或配备泄露检测系统），满足操控区及设备区的环境使用要求，配备暖风机1 套满足操控区使用要求

1.26通信传输系统

配备北斗全球导航定位系统、4G/5G 移动通信、卫星通信等功能，具备与指挥模组近距离有线数据传输的能力。

(1) 北斗传输设备：(a) 具备单独使用北斗定位功能；(b) 定位精度≤5m，测速精度≤0.2m/s；(c) 冷启动首次定位时间≤120 秒，热启动≤10 秒；(d) 支持北斗 B1 频段接收频率；(e) 捕获灵敏度≤-133dBm，跟踪灵敏度≤-147dBm；(f) 北斗二号接收波束个数≥10 个，北斗三号≥14 个；(g) 发射频点为 Lf1、Lf2；(h) 支持北斗三号系统及北斗三号区域短报文通信服务；(i) 防护等级≥IP67。

(2) 4G/5G 传输设备: (a) 理论上行带宽: NR SA 独立组网 \geq Max.1Gbps, NR NSA 非独立组网 \geq Max.575Mbps, LTE \geq 150Mbps; (b) 2 根外置可拆 2.4~2.5GHz Wi-Fi 双频天线; 4 根外置可拆 5G 全频天线。

(3) 千兆交换机 (含光模块): 支持不少于 24 个 10/100/1000Base-TX 以太网端口, 4 个千兆 SFP; IP 路由: 支持 IPv4 和 IPv6 的三层路由功能。

(4) 卫星通信系统: (a) 具备气象“专网”和“高通量互联网”双网模式; (b)“高通量互联网”模式下上行速率 \geq 4Mbps, 下行速率 \geq 9Mbps; (c) 采用 Ku 波段卫星天线; (d) 配备会议终端、会议摄像机、拾音系统和扬声器, 实现卫星条件下的现场音视频会商。

2.配置要求

移动式方舱 1 套, 包含设备舱、工作舱、空调系统、供电系统、录像设备、无线网络通讯系统、卫星天线通讯系统、北斗定位和便携式大气参数探测设备存储舱以及预留的外部设备信息采集接口等, 主要提供各设备安装空间并提供基础工作条件

三、X 波段相控阵雷达

1.主要技术参数

★1.1 雷达体制

双线偏振一维全固态数字平面相控阵体制。

★1.2 工作频段

9.3~9.5GHz, 点频工作

1.3 整机寿命

≥ 15 年

★1.4 探测距离范围

强度: 警戒 ≥ 120 km、定量 ≥ 60 km

速度: ≥ 60 km

谱宽: ≥ 60 km

极化参数: ≥ 60 km

1.5 近距离盲区范围

≤ 300 米

▲1.6 可探测的最小反射率因子

≤ 8 dBZ (3 千米处、脉宽 0.5 μ s、分辨率 75m、法向、单极化)。

≤ 5 dBZ (12 千米处、脉宽 20 μ s、分辨率 75m、法向、单极化)

≤ 11 dBZ (50 千米处、脉宽 100 μ s、分辨率 75m、法向、单极化)

≤ 16 dBZ (3 千米处、脉宽 0.5 μ s、分辨率 75m、发射 4 倍波束展宽、单极化)

≤ 13 dBZ (12 千米处、脉宽 20 μ s、分辨率 75m、发射 4 倍波束展宽、单极化)

≤ 19 dBZ (50 千米处、脉宽 100 μ s、分辨率 75m、发射 4 倍波束展宽、单极化)

≤ 19 dBZ (3 千米处、脉宽 0.5 μ s、分辨率 75m、发射 8 倍波束展宽、单极化)

≤ 16 dBZ (12 千米处、脉宽 20 μ s、分辨率 75m、发射 8 倍波束展宽、单极化)

≤ 22 dBZ (50 千米处、脉宽 100 μ s、分辨率 75m、发射 8 倍波束展宽、单极化)

▲1.7 测量范围

强度 -15dBZ~+80dBZ

速度 ± 48 m/s

谱宽0m/s~16m/s

差分反射率因子-7.9dB~+7.9dB

差分传播相移-180°~+180°

差分传播相移率-2°/km~+20°/km

相关系数0~1

1.8参数测量精度 (标准差)

强度: $\leq 1\text{dB}$

速度: $\leq 1\text{m/s}$

谱宽: $\leq 1\text{m/s}$

差分反射率因子: $\leq 0.2\text{dB}$

差分传播相移: $\leq 3^\circ$

差分传播相移率: $\leq 0.2^\circ/\text{km}$

相关系数: ≤ 0.01

★1.9距离分辨率

$\leq 75\text{m}$

▲1.10数据分辨力

方位角和俯仰角: $\leq 0.01^\circ$

强度: $\leq 0.1\text{dB}$

速度: $\leq 0.1\text{m/s}$

谱宽: $\leq 0.1\text{m/s}$

差分反射率因子: $\leq 0.01\text{dB}$

差分传播相移: $\leq 0.1^\circ$

差分传播相移率: $\leq 0.01^\circ/\text{km}$

相关系数: ≤ 0.001

1.11系统噪声系数

$\leq 3.5\text{dB}$ (脉宽 $1\mu\text{s}$, 带宽 1MHz)

▲1.12系统线性动态范围

$\geq 95\text{dB}$ (脉宽 $1\mu\text{s}$, 带宽 1MHz)

★1.13系统相位噪声

$\leq 0.1^\circ$ (脉宽 $1\mu\text{s}$, 带宽 1MHz)

★1.14实际地物对消能力

$\geq 50\text{dB}$

1.15输出参数

强度、速度、谱宽、差分反射率因子、差分传播相移、差分传播相移率、相关系数、信噪比

1.16电源要求

三相AC380V $\pm 10\%$, 50Hz $\pm 5\%$ 或单相 AC220V $\pm 10\%$, 50Hz $\pm 5\%$

1.17重量

≤ 3 吨

1.18环境要求

(1) 环境温度: 室内: $0\sim +40^\circ\text{C}$; 室外: $-40\sim +50^\circ\text{C}$

- (2) 贮存温度: $-40\sim+60^{\circ}\text{C}$
- (3) 环境最大湿度: 室内: $\leq 90\%(+30^{\circ}\text{C})$; 室外: $\leq 95\%(+35^{\circ}\text{C})$
- (4) 工作高度: 海拔高度: $\leq 5000\text{m}$
- (5) 冲击、振动、淋雨: 符合国家有关部门规定, 且满足野外运输要求
- (6) 抗干扰: 电源干扰、电磁干扰、无线电频率干扰
- (7) 其它: 防水、防霉、防盐雾

1.19 平均严重故障间隔时间 (MTBCF)

$\geq 5000\text{h}$

1.20 平均故障修复时间

$\leq 0.5\text{h}$

1.21 架设方式

固定架设

1.22 雷达整机功耗

$\leq 15\text{kW}$

1.23 连续工作时间

无人值守 $7\times 24\text{h}$ 工作

1.24 微波辐射安全性

电磁辐射暴露限制应符合 GJB5313A-2017 的要求

1.25 安全标记

雷达高压部位、微波泄漏部位、机械转动部位应有清晰、醒目的安全警示标记

1.26 互换性

雷达备份零件、部件、组件和功能单元均能在现场更换, 无需调整而正常工作

1.27 电磁兼容性

雷达具有市电滤波和防电磁干扰的能力, 设置静电屏蔽、磁屏蔽、电磁屏蔽, 模拟地线、数字地线和安全地线严格分开

1.28 安全性

雷达应有安全性设计, 确保雷达按规定条件进行制造、安装、运输、贮存、使用和维护时的人身安全和设备安全

1.29 防雷要求

雷达电源线输入端应加装防雷滤波器, 室外电缆一律采用屏蔽电缆

1.30 绝缘性

雷达各初级电源与大地间绝缘电阻应大于 $1\text{M}\Omega$

1.31 外观质量

外观应协调一致。外表面应无凹痕、碰伤、裂痕和变形等缺陷; 镀涂层不起泡、龟裂和脱落; 金属零件无锈蚀、毛刺及其它机械损伤

1.32 标记与代号

机柜、机箱、插件和线缆等应有统一的编号和标记, 符合国家标准。印制板、主要元器件等应在相应位置印有与电路图中项目代号相符的标记。标记的文字、字母和符号应完整、规范、清晰和牢固, 且便于识读

1.33 环境噪声要求

天线罩内噪声不大于 85dB，终端操作室噪声不大于 65dB

1.34雷达应有的铭牌包括的内容

雷达的名称、型号 (代号)；出厂编号；出厂年月；制造厂商标

1.35收发模式

收发模式：双发双收、单发双收、宽发窄收、窄发窄收

1.36环境适应性

- (1) 工作温度：-40~+50℃（舱外设备）；
- (2) 贮存温度：-40~+60℃；
- (3) 相对湿度：室内：90%（30℃），室外：95%（35℃）。

1.37维修性

- (1) 雷达系统结构布局的设计在保证可靠性的条件下，确定最小可更换单元，故障定位需能够定位到最小可更换单元，采用更换最小可更换单元的方法进行维修。
- (2) 雷达系统的各模块与组件还应设置必要的工作状态指示，便于维修时检测。各模块、组件的装配应具有良好的可靠性，采用简单的通用工具即可进行维修操作。
- (3) 雷达系统中凡是需要维护或修理的部件均应设置观察窗口或检测点。

1.38可靠性

- (1) 雷达系统各分机和组件应充分贯彻通用化、系列化、组合化设计原则，结合机内测试装置（BITE），保证雷达系统的高可靠性工作。
- (2) 雷达系统中使用的元器件，无论在模拟还是数字电路中，优先选用集成电路进行设计；特别是数字电路，采用大规模和超大规模集成电路。
- (3) 在通用元器件选用上，应选用高可靠性产品。
- (4) 雷达各分系统应具有体积小、重量轻、工作安全以及效率高等优点。
- (5) 在雷达系统的设计中，按照电磁兼容性设计标准要求进行，严格区分模拟地、数字地及安全地的接线关系，采取有效的电磁屏蔽措施。

★1.39天线

天线采用双线偏振平面相控阵天线，用于辐射微波能量和接收目标后向散射的微波信号。天线采用有源形式，天线与分布式数字收发单元相连接，通过控制各个信号通道幅度和相位，实现波束在垂直方向上的电子扫描，覆盖-2°~+60°扫描范围。

- (1) 天线形式：平面双线偏振相控阵天线
- (2) 极化方式：线性水平、垂直极化
- (3) 方位波束宽度（水平极化和垂直极化）：发射、接收均 $\leq 1.8^\circ$ （满足该项技术指标要求，须提供具备资质的第三方测试机构出具的带CNAS或CMA标识的检测报告）
- (4) 电扫波束宽度（水平极化和垂直极化）：发射、接收均法向 $\leq 1.8^\circ$ ，偏离法向 $\pm 20^\circ$ H面和E面发射、接收均 $\leq 1.91^\circ$
- (5) 发射增益（法向、不含馈线）： $\geq 38.5\text{dB}$
- (6) 发射增益（偏离法向 $\pm 20^\circ$ 、不含馈线）： $\geq 37.5\text{dB}$
- (7) 发射增益（发射4倍波束展宽、不含馈线）： $\geq 30.5\text{dB}$
- (8) 发射增益（发射8倍波束展宽、不含馈线）： $\geq 27.5\text{dB}$
- (9) 发射增益波动（发射4倍波束展宽）： $\leq 1\text{dB}$
- (10) 发射增益波动（发射8倍波束展宽）： $\leq 2\text{dB}$
- (11) 接收增益（法向、不含馈线）： $\geq 37.5\text{dB}$

(12) 接收增益（偏离法向 $\pm 20^\circ$ 、不含馈线）： $\geq 36.5\text{dB}$

(13) 方位方向最大副瓣电平：发射、接收均 $\leq -30\text{dB}$ （满足该项技术指标要求，须提供具备资质的第三方测试机构出具的带CNAS或CMA标识的检测报告）

(14) 交叉极化隔离度：发射、接收均满足且偏离法向 $\pm 10^\circ \geq 35\text{dB}$ ；发射、接收均满足且偏离法向 $\pm 10^\circ \sim \pm 20^\circ \geq 33\text{dB}$

(15) 双极化波束宽度差异：H面和E面发射、接收均 \leq 波束宽度 $\times 5\%$

(16) 驻波比： ≤ 1.5 （满足该项技术指标要求，须提供具备资质的第三方测试机构出具的带CNAS或CMA标识的检测报告）

1.40 伺服

方位方向采用机械扫描，方位控制选用数字式伺服系统，高精度伺服电机驱动，实现 360° 连续旋转扫描。雷达应支持平面位置扫描、体积扫描、扇形扫描、定点扫描等多种扫描方式，各种扫描方式均由软件控制完成。俯仰方向机械转动采用电机驱动，伺服应具备使天线阵面法向在俯仰 $0^\circ \sim 90^\circ$ 转动和定位的能力。

(1) 波束扫描方式：平面位置扫描、体积扫描、扇形扫描、定点扫描、用户自定义

(2) 波束扫描范围：方位机械扫描 $0 \sim 360^\circ$ 连续扫描；俯仰电子扫描 $-2 \sim +60^\circ$ ；俯仰机械调整天线阵面法向 $0 \sim +90^\circ$

(3) 天线阵面扫描速度：方位 $0 \sim 36^\circ/\text{s}$ ， $\geq 6^\circ/\text{s}$ 时误差不大于 5%

(4) 波束指向误差：方位 $\leq 0.05^\circ$ ；俯仰 $\leq 0.05^\circ$

(5) 伺服控制误差：方位 $\leq 0.05^\circ$

(6) 天线座水平度 $\leq 30''$

(7) 天线阵面控制字长 ≥ 16 位

(8) 角度编码器字长 ≥ 16 位

(9) 天线阵面应设有辅助支撑锁定机构，以保证其在运输架设时的安全性和稳定性。

天线阵面的方位和俯仰运转系统中应具有安全保护措施并具备锁定功能。

▲1.41 发射单元

雷达采用分布式发射结构，每一个发射单元与对应天线单元相连接，通过有源方式在空间进行功率合成。雷达发射单元主要由上变频链路、功率放大器、收发开关、电源、故障检测及保护电路组成，用于产生雷达系统所需要的大功率射频信号。

雷达发射单元采用全固态放大链功率合成的方式，将激励信号通过功率放大后，输出大功率微波信号。分布式发射单元输出的微波功率信号送入天线的每一个辐射单元，由天线向空间辐射；接收雷达监控单元的控制指令，完成对发射单元的各种控制，并向监控单元反馈发射单元的工作状态和故障信息。

(1) 发射通道形式：全固态分布式

(2) 脉冲峰值功率（单极化）： $\geq 1000\text{W}$

(3) EIRP（法向、单极化）： $\geq 96.5\text{dBm}$

(4) EIRP（ $\pm 20^\circ$ 、单极化） $\geq 95.5\text{dBm}$

(5) EIRP（4倍波束展宽、单极化） $\geq 88.5\text{dBm}$

(6) EIRP（8倍波束展宽、单极化） $\geq 85.5\text{dBm}$

(7) 校准后EIRP：偏差 $\leq 0.8\text{dB}$

(8) 最大发射占空比 $\geq 20\%$

(9) 发射脉冲宽度： $0.2 \sim 200\mu\text{s}$ 可选，典型脉冲宽度包括 $0.5\mu\text{s}$ 、 $1.0\mu\text{s}$ 、 $2.0\mu\text{s}$ 、

10 μ s、20 μ s、40 μ s、80 μ s等。

脉冲宽度 $\geq 0.5\mu$ s 时，上升沿： ≤ 200 ns，下降沿： ≤ 200 ns。

脉冲宽度 $\geq 1.0\mu$ s 时，顶降： $\leq 5\%$ 。

(10) 脉冲重复频率：300~5000Hz

(11) 输出端极限改善因子： ≥ 52 dB（重复频率1000Hz、脉冲宽度1 μ s、带宽1MHz）

(12) 频谱特性（距中心频率频谱线衰减量-40dB 处）

左频偏： ≥ -15 MHz（脉宽1 μ s，带宽1MHz）

右频偏： ≤ 15 MHz（脉宽1 μ s，带宽1MHz）

谐波和杂散抑制： ≥ 40 dB

(13) 故障检测和保护：发生过温，过压，过流等情况时可报警并实现自保，输出功率低时输出报警信号

1.42接收单元

雷达采用分布式接收结构，每一个接收单元与相对应天线单元相连接。接收单元主要完成回波信号的低噪声放大、波、下变频和数字中频采样；接收雷达监控单元的控制指令，完成对接收单元的各种控制，并向监控单元反馈接收单元的工作状态和故障信息。

(1) G/T（法向、带宽1MHz） ≥ 6.5 dB/K

(2) G/T（ $\pm 20^\circ$ 、带宽1MHz） ≥ 5.5 dB/K

(3) 校准后G/T 偏差 ≤ 0.8 dB

(4) 噪声系数 ≤ 3 dB（脉宽1 μ s，带宽1MHz）

(5) 线性动态范围 ≥ 77 dB（脉宽1 μ s，带宽1MHz）

(6) 最小可测功率（灵敏度） ≤ -110 dBm（脉宽1 μ s，带宽1MHz）

(7) 镜频抑制度 ≥ 60 dBc

1.43数字波束控制与合成

数字波束控制与合成单元可根据终端指令控制每个收发单元的幅度和相位，使波束在工作范围内精准指向；幅度/相位控制应支持多种加权模式，使雷达的收发旁瓣受控，适用于不同场合；具备同时多波束接收能力，并可完成接收多波束数字合成。具备空间波束捷变功能。所有单元的波束控制与合成都应该是独立的。波束控制和合成在数字域上完成，并应具备宽发窄收和窄发窄收能力。能够对每个单元的幅相测量值进行处理，并能够记录和输出订正前和订正后的数据。能够对宽发导致的发射天线方向图变化进行订正。

(1) 波束控制和合成形式：数字域

(2) 波束控制精度（基于波束宽度） $\leq 5\%$

(3) 电扫方向上双线偏振波束指向误差（基于波束宽度） $\leq 5\%$

(4) 电扫方向上双线偏振3dB 波束宽度误差（基于波束宽度） $\leq 5\%$

(5) 同时接收波束数（单极化） ≥ 16 个波束

(6) 电扫方向发射最大副瓣电平 ≤ -23 dB

(7) 电扫方向接收最大副瓣电平 ≤ -35 dB

1.44信号处理单元

信号处理单元具有多普勒和双线偏振信号的处理能力。信号处理主要包括脉冲压缩处理、积分处理、脉冲对处理（PPP）和快速傅里叶变换（FFT），可输出强度Z（滤波前和

滤波后)、径向速度V、速度谱宽W、差分反射率因子ZDR、差分传播相移 Φ DP、差分传播相移率KDP、相关系数 ρ_{hv} 和信噪比SNR等数据,同时具有速度退模糊和距离退折叠的能力。该模块还能向终端提供观测数据和状态信息等。信号处理单元对信号强度的估算,在距离上采用可由用户选择的按库累积平均,在方位角上采用累积平均。径向速度、速度谱宽的估算采用PPP、FFT或其他等效算法,并可使用双重频进行扫描。具有地物、电磁干扰、风电场等非气象回波识别和抑制的能力。

- (1) 最大脉冲压缩比 ≥ 100
- (2) 脉冲压缩主副瓣比 $\geq 50\text{dB}$ (脉压比 ≥ 100)
- (3) 脉冲累计平均次数16~512 可选
- (4) 强度、速度处理方式FFT/PPP 处理
- (5) 相关系数处理方式一阶相关或多阶相关
- (6) 距离退模糊方法相位编码或其他等效方法
- (7) 速度退模糊方法双重频或其他等效方法
- (8) 非气象回波识别和抑制: 具有电磁干扰、风电干扰及其它干扰的自动处理能力
- (9) 参数估计合理方法处理多脉宽条件下参数估算
- (10) 地物抑制: 深度学习或其他等效方法
- (11) 故障检测和保护数据丢包, 参数输出等故障

1.45 雷达标定

系统应具有通过机内外仪表等设备开展系统主要参数指标的自动测试及标定的功能。标定功能按照在线标定、离线标定两类进行设计。雷达根据预先设置的测试程序,自动完成各项参数的测试和结果存储。标定结果设有独立告警门限并在记录文件中保存,在本地可保存不少于6个月的数据,并可在固定目录下查看历史标定记录。

1.46 在线标定

(1) 收发单元标定: 每个收发单元具备收发幅相测试能力,标定周期可任意设置,做完一次包含所有单元标定的时间不超过4min。收发单元在线标定项包括但不限于发射峰值功率、接收噪声系数、相位噪声等。

(2) 系统标定: 系统在线标定应能够使用每个收发单元的测试数据通过特定算法形成系统标定结果,标定项目包括但不限于发射峰值功率、接收噪声系数、接收动态范围、系统相位噪声、回波强度、滤波前后功率比、径向速度、差分反射率因子、差分传播相移、通道间幅相一致性、标定常数等。雷达可依据标定结果自动修正偏差,提高雷达探测准确度。

1.47 离线标定

(1) 收发单元标定

收发单元离线标定项包括但不限于发射脉冲宽度、发射峰值功率、发射信号相位、发射脉冲射频频谱、发射输出极限改善因子、接收噪声系数、最小可测功率、接收动态范围、相位噪声等。根据离线标定结果订正在线标定误差。

(2) 系统标定

系统离线标定主要采用远场方式,根据离线标定结果订正在线标定误差。标定项包括但不限于天线波束指向误差、发射脉冲宽度、EIRP、发射脉冲射频频谱、发射输出极限改善因子、G/T、最小可测功率、接收动态范围、脉冲压缩主副瓣比、系统相位噪声、地

物对消能力、回波强度、径向速度、差分反射率因子、差分传播相移等。主要测试项目及测试方法包括：天线波束指向误差：采用太阳作为信号源或使用等效方法检查天线波束指向误差。发射脉冲宽度、EIRP、发射脉冲射频频谱、发射输出极限改善因子、G/T、最小可测功率、接收动态范围、脉冲压缩主副瓣比、系统相位噪声、回波强度、径向速度、差分反射率因子、差分传播相移：使用专用测量设备。地物对消能力：比较对消前和对消后的回波强度，检查系统对实际地物的抑制能力。金属球标定：使用标准反射金属球对回波强度、差分反射率因子、差分传播相移、相关系数进行标定。天顶法：采用小雨滴作为球形散射体检查两个极化的一致性。

1.48 监控与显示

(1) 雷达及附属设备监测：具备本地和远程在线监测，显示雷达自动测试结果，并上传基础参数的能力，其中基础参数包括但不限于：雷达静态参数、雷达运行模式参数、雷达在线标定参数等。完整记录适配参数变更、软件更迭等信息。雷达机内测试设备应实时监测对雷达工作有影响的因素，并根据影响情况分为有影响和严重影响两类，分别对应于一般告警和自动停机告警两种，并自动存储、上传工作状态和告警信息。对雷达运行环境状态参数进行在线采集、监测、显示、记录并上传，上传参数包括但不限于天线阵面温度、底座温度。

(2) 远程控制：具备本地、远程监视和遥控能力，包括但不限于控制开关机、观测模式切换、查看标定结果、修改适配参数等。具有软件远程升级功能，并具有雷达运行与维护的远程支持能力，测试项包括但不限于伺服角度控制误差、天线波束指向误差、发射峰值功率、接收噪声系数、接收动态范围、脉冲压缩主副瓣比、系统相位噪声、滤波前后功率比、回波强度、径向速度、差分反射率因子、差分传播相移等。

(3) 对基数据进行设备级质控，包括滤波、杂波校正因子（CCOR）门限、电磁干扰抑制、速度退模糊、距离退折叠、异常回波标记等。质控前后的基数据都具备存储功能。雷达能够输出强度（Z）、速度（V）、谱宽（W）、差分反射率因子（ZDR）、差分传播相移（ Φ DP）、差分传播相移率（KDP）、相关系数（phv）、信噪比（SNR）等基本量，在单发双收模式下能够输出退偏振比（LDR）。雷达通过图形、图像方式将产品提供给用户，作天气现象分析和预报使用。

- (a) 气象产品实时图形显示；
- (b) 具备对监测的所有参数显示及超限告警提示显示功能等；
- (c) 气象产品查询；
- (d) 鼠标位置显示，数值及产品信息显示；
- (e) 数据分层显示；
- (f) 多仰角、多要素同时显示功能；
- (g) 游标显示（方位、距离、高度和数值等）。

(4) 授时：能够通过卫星授时或网络授时定期校准时间，使雷达时间准确度优于1s。

1.49 数据质量控制

质量控制算法不少于7种，利用不少于3年的雷达标准数据集进行评估，算法质量需满足指标要求

1.50 气象产品种类

气象产品应包含但不限于以下内容，可以根据雷达实际用途进行扩展。

- (1) 基本产品：基本产品不少于10种

(a)滤波前回波强度TR

(b)滤波后回波强度R

(c)径向速度V

(d)速度谱宽SW

(e)差分反射率因子ZDR

(f)差分传播相移PDP

(g)差分传播相移率KDP

(h)相关系数CC

(i)水平通道信噪比SNRH

(j)垂直通道信噪比SNRV

(2) 二次产品：二次产品包括物理量产品和识别类产品2 类，其中物理量产品不少于14 种、识别类产品不少于9 种。如下列所示。

二次产品需利用不少于3 年的雷达标准数据集，对产品的合理性进行评估，即利用探测覆盖区域重叠的最相邻机械扫描雷达生成的对应产品进行一致性、连续性对比，判断产品的变化是否一致，前后时序变化是否连续等。

(a)物理量产品：

回波顶高ET

回波底高EB

垂直积分液态水VIL

最强回波高度HMAX

组合反射率CR

反射率等高平面位置显示 CAP

速度方位显示VAD

速度方位显示风廓线VWP

1 小时累积降水量OHP

3 小时累积降水量THP

N 小时累积降水量NHP

质心高度RCH

风场反演WIND

风暴相对径向速度SRM

(b)识别类产品：

冰雹指数HI

风暴追踪信息STI

风暴结构分析SS

中尺度气旋M

龙卷涡旋特征TVS

粒子相态识别HCL

融化层识别ML

雷暴大风TS

双偏振定量降水估测QPE

(3) 软件功能要求

- (a)产品显示：平面位置产品、距离高度产品、等高面位置产品、二次产品等显示功能。
- (b)分屏显示：二分屏、四分屏等分屏显示功能、支持光标联动信息显示。
- (c)垂直剖面：基本产品任意垂直剖面显示功能，支持折线剖面，可同时显示多个产品，可保存图像。
- (d)最大值显示：体扫各层反射率垂直、东西、南北三个方向最大值可投影显示。
- (e)图形缩放、拖曳：产品图像可放大缩小，拖曳移动。
- (f)图像保存：产品图像可保存为图片格式，分辨率可调。
- 动态展示：支持产品时序播放、动图制作。
- (g)地图加载：产品显示可加载离线地图文件，同时应支持API接口获取在线瓦片，底图包括但不限于地图、地形、影像，支持各级界线、名称显隐。
- (h)测距功能：产品显示界面可显示两点间距离、折线距离。
- (i)游标引导：游标所在点的经纬度、方位、距离、高度、产品数值、地理位置等信息显示。
- (j)产品色标：提供默认配色，支持自定义配色。
- (k)阈值过滤：显示阈值范围内数据，过滤超限数据；可单一范围显隐；可调整产品透明度。
- (l)自动刷新：可启停的自动显示最新产品数据。
- (m)状态监控：包括数据接收、产品制作、产品传输状态监控。
- (n)数据归档：本地或异地产品数据归档，支持定时清理。
- (o)数据上传：产品数据多节点上传，支持恢复网络后自动补传、手动补传。
- (p)算法参数：算法参数可本地化调整。
- (q)算法接口：支持外部算法接入，使用统一数据接口调用。
- (r)系统日志：包括软件运行日志、数据接收日志、产品生成日志、数据上传日志、告警日志、预警日志。
- (s)日志查询：可按日期、类型、关键词等方式查询系统日志。
- (t)多用户并发：每个产品生成终端应至少能够满足30 位用户同时访问。
- (u)数据库接口：可从天擎等数据库的接口获取雷达基数据作为数据源。
- (v)快捷操作：可通过键盘进行产品切换、时间切换、仰角层切换等快捷操作。
- (w)关注点标记：设定不同类型的关注点，可设置备注信息并保存；可单选、多选、分类选择叠加在产品上进行显示；可设定关注点预警范围。支持关注点信息导入导出。

（4）软件运行环境要求

雷达应至少配置1 台独立产品终端，负责产品制作及数据归档。应支持国产化操作系统。产品终端数据处理能力应满足产品制作整体耗时小于雷达最短体扫用时，避免造成数据积压。产品终端能存储不少于3 个月的基数据及对应雷达产品

2.功能要求

可探测暴雨、冰雹、大面积降雨等自然天气现象，能够有效监测中小尺度强对流天气。X 波段双线偏振一维平面相控阵天气雷达采用双线偏振同发同收全相参体制。应包括双发双收方式，即同时发射水平、垂直线偏振波，同时接收水平、垂直线偏振波。单发双收方式，即发射水平线偏振波，同时接收水平、垂直线偏振波；或发射垂直线偏振波，同时接收水平、垂直线偏振波。

3.仪器配置要求

X波段相控阵雷达1套，包含全固态数字收发单元、大动态数字接收机、低副瓣数字波束平面相控阵天线、实时图像显示等技术。

四、六要素气象站

1.主要技术参数

▲1.1温度

- (1) 测量范围：-50℃~+60℃
- (2) 分辨率：0.1℃
- (3) 准确度：≤±0.5℃；

▲1.2湿度

- (1) 测量范围：0%RH~100%RH；
- (2) 分辨率：1%RH；
- (3) 准确度：≤±5%RH；

▲1.3风向

- (1) 测量范围：0°~360°
- (2) 分辨率：1°；
- (3) 准确度：≤±5°；

▲1.4风速

- (1) 测量范围：0m/s~60m/s；
- (2) 分辨率：0.1m/s；
- (3) 准确度：±1m/s(≤10m/s),±10% (>10m/s)

1.5气压

- (1) 测量范围：450hPa~1100hPa；
- (2) 气压分辨率0.1hPa；
- (3) 准确度：≤±0.5hPa。

1.6雨量

- (1) 测量范围：雨强0mm/min~4mm/min；
- (2) 分辨率0.1mm；
- (3) 准确度：≤2mm(小时雨量)：±1mm(绝对误差)；>2mm(小时雨量)：±20%。

2.功能要求

具备瞬时温度、湿度、气压、风向、风速、降水等气象要素采集及显示功能。

3.仪器配置要求

六要素气象站1套，包含温湿度传感器、超声风传感器、气压传感器、雨感器、数据采集模块等，监测要素包括温度、相对湿度、气压、风速、风向、降水量，具有功耗低、安装快捷、设置简单等特点。

五、激光云高仪

1.主要技术参数

▲1.1测量范围

5m~12km。

▲1.2准确度

测量精度：<150m 时，±15m，150～300m 时，±10%，>300m 时，±20%。

1.3 固体目标测量精度

15m。

1.4 测量周期

30s。

1.5 测云层数

≥3 层

▲1.6 分辨力

5m

1.7 功耗

≤10W（不加热时），≤100W（加热时）

1.8 重量

≤20kg

1.9 环境适应性

工作温度-45～55℃；工作湿度：0～100%RH；贮存温度：-50～60℃；贮存湿度：0～100%RH；防护等级：IP66

2. 功能要求

用来测量云底高、云厚、云层数量、垂直能见度等；

3. 仪器配置要求

激光云高仪1套，包括温控系统、光学系统、信号处理单元、激光发射单元、激光接收单元，能够测量云底高、云厚、云层数量、垂直能见度等参数。具有自动加热吹风控制系统、窗口自动监测系统，安装方便、维护简单，可长期在野外应用，并可以自动探测云高。激光云高仪配有减震安装台，可有效避免平台运行振动对测量造成的影响。

六、毫米波测云雷达

1. 主要技术参数

★1.1 偏振类型

双发双收线偏振（支持单发双收线偏振）

★1.2 发射机形式

全固态

1.3 工作频率

34.5GHz～35.5GHz 范围频点可选，带宽≤200MHz

1.4 整机寿命

≥8 年

▲1.5 探测距离范围

警戒≥20km，定量≥15km

1.6 近距离盲区范围

≤150m

▲1.7 气象产品

原始数据产品：功率谱

基数据产品：反射率因子（Z）、径向速度（V）、速度谱宽（W）、信噪比（SNR）、退偏振比（LDR）（单发双收偏振模式）、差分反射率因子（ZDR）、差分传播相移

(Φ DP)、差分传播相移率 (KDP)、相关系数(ρ HV)

物理量产品: 云顶高度 (CT)、云底高度 (CB)、云量 (CC)、云粒子相态 (CHCL)、零度层高度 (BB)

▲1.8基数据产品测量范围

反射率因子: -45dBZ~+35dBZ

径向速度: -17m/s~+17m/s

速度谱宽: 0m/s~8m/s

差分反射率因子: -8dB~+8dB

差分传播相移: -180°~+180°

差分传播相移率: -10°/km~+10°/km

退偏振比: -30dB~0dB (单发双收工作模式)

相关系数: 0~1

▲1.9基数据产品分辨力

距离: 30m

角度: $\leq 0.4^\circ$

反射率因子: 0.1dBZ

径向速度: 0.1m/s

速度谱宽: 0.1m/s

差分反射率因子: 0.1dB

差分传播相移: 1°

差分传播相移率: 0.1°/km

退偏振比: 0.1dB (单发双收工作模式)

相关系数: 0.01

▲1.10基数据产品测量精度

反射率因子: ± 1 dB

径向速度: ± 0.5 m/s

速度谱宽: ± 0.5 m/s

差分反射率因子: ± 0.2 dB

差分传播相移: $\pm 5^\circ$

差分传播相移率: $\pm 0.2^\circ$ /km

退偏振比: ± 0.2 dB (单发双收工作模式)

相关系数: ± 0.01

▲1.11物理量产品测量精度

云底高度: 云高 < 1000m 时, ± 100 m; 云高 ≥ 1000 m 时, $\pm 10\%$

云顶高度: 云高 < 1000m 时, ± 100 m; 云高 ≥ 1000 m 时, $\pm 10\%$

云量 (扫描型): $\pm 20\%$

▲1.12天线扫描方式

平面位置显示 (PPI)、距离高度显示 (RHI)、时间高度显示 (THI)、方位扇扫 (RP I)、体积扫描 (VOL)、任意指向等多种扫描方式。

1.13远距离可探测最小反射率因子

≤ -30 dBZ@10km (256 点 FFT 处理情况下, 不计大气衰减)

1.14系统相位噪声

≤0.4°

1.15地物杂波抑制比

≥42dB

1.16电源要求

单相 AC220V±10%，50Hz±5%

1.17重量

≤2000Kg (标准配置参考值，不包括天线罩)

1.18环境要求

工作温度：室外装置:-40~+50℃，室内装置：0~+40℃

贮存温度：-50~+60℃

最大湿度（+30℃）：室内装置：≤90%；室外装置：≤95%

抗阵风能力：30m/s 不损坏 (锥形天线罩)

淋雨：最大降水强度：6mm/min

抗干扰：抗电源干扰、电磁干扰、无线电频率干扰等

其它：防水、防盐雾

1.19整机功耗 (峰值)

≤3kW

1.20平均无故障时间 (MTBF)

≥2000h

1.21平均故障修复时间 (MTTR)

≤0.5h

1.22架设方式

可固定架设也可移动式

1.23微波辐射安全性

雷达微波漏能功率密度应符合 GJB5313-2004 的要求

1.24安全标识

微波泄漏部位、机械转动部位、危险电压部位等应有清晰、醒目的安全警示标记

1.25互换性

雷达备份零件、部件、组件和功能单元均能在现场更换，无需调整即可正常工作

1.26电磁兼容性

雷达具有市电滤波和防电磁干扰的能力，设置静电屏蔽、电磁屏蔽，模拟地线、数字地线和安全地线严格分开，油机地线和避雷地线要单独接地

1.27安全性

雷达应有安全性设计，确保雷达按规定条件进行制造、安装、运输、贮存、使用和维护时的人身安全和设备安全

1.28防雷要求

接地电阻应不大于 4Ω，雷达电源线输入端应加装防雷滤波器，室外电缆一律采用屏蔽电缆或光缆

1.29绝缘性

雷达各初级电源与大地间绝缘电阻应大于 1MΩ

1.30外观质量

雷达整体形象应协调一致，外表面应无凹痕、碰伤、裂痕和变形等缺陷；镀涂层不起泡、龟裂和脱落；金属零件无锈蚀、毛刺及其它机械损伤

1.31标记与代号

机箱、插件和线缆等应有统一的编号和标记，符合国家标准；印制板、主要元器件等应在相应位置印有与电路图中项目代号相符的标记；标记的文字、字母和符号应完整、规范、清晰和牢固，且便于识读

1.32铭牌内容

雷达的名称、型号(代号)；出厂编号；出厂年月；制造厂商标

1.33维修性

云雷达系统结构布局的设计在保证可达性的条件下，确定最小可更换单元（LRU），采用更换最小可更换单元的方法进行维修。

云雷达系统的各模块与组件还应设置必要的工作状态指示，便于维修时检测。

云雷达各模块、组件的装配采用插拔式结构，应具有良好的可达性，采用简单的通用工具即可进行维修操作。

云雷达系统中凡是需要维护或修理的部件均应设置观察窗口或检测点。

1.34可靠性

云雷达各分机和组件应充分贯彻标准化、通用化、模块化设计原则，结合机内测试装置（BITE），保证系统的高可靠性工作。

云雷达使用的元器件，无论在模拟还是数字电路中，优先选用集成电路进行设计；特别是数字电路，采用大规模和超大规模集成电路。在通用元器件选用上，应选用高可靠性产品。

云雷达各分系统具有体积小、重量轻、工作安全以及效率高等优点。

云雷达各分系统的设计中，按照电磁兼容性设计标准要求进行，严格区分模拟地，数字地，以及安全地的接线关系，采取有效的电磁屏蔽措施。

▲1.35天线分系统

天线分系统由卡塞格伦天线、馈源、馈线、馈线支架和天线罩等组成。用于辐射微波能量和接收目标后向散射微波功率。天线罩根据使用需求选用锥形天线罩或球形天线罩。

其中，锥形天线罩需与天线尺寸相匹配。具体指标：

- (1) 天线形式：卡塞格伦天线
- (2) 频率：34.5GHz~35.5GHz
- (3) 极化方式：线性水平、垂直极化
- (4) 天线有效口径：1.8m
- (5) 水平波束宽度（3dB）： $\leq 0.4^\circ$
- (6) 垂直波束宽度（3dB）： $\leq 0.4^\circ$
- (7) 3dB 波束宽度差： $\leq 0.05^\circ$
- (8) 波束（电轴）指向方向差： $\leq 0.05^\circ$
- (9) 增益：水平 $\geq 52\text{dB}$ 、垂直： $\geq 52\text{dB}$ ；
- (10) 天线增益差： $\leq 0.3\text{dB}$
- (11) 第一副瓣电平： $\leq -23\text{dB}$

- (12) 远端副瓣电平($\pm 10^\circ$ 以外) : $\leq -40\text{dB}$
- (13) 交叉极化隔离度: $\geq 30\text{dB}$
- (14) 驻波比: ≤ 1.5
- (15) 天线罩双程损耗: $\leq 2\text{dB}$

1.36 馈线分系统

主要由波导组成。馈线分系统分为两路，一路为水平支路，另一路为垂直支路，用于传输分配发射和接收信号。具体指标：

- (1) 水平/垂直支路系统损耗: $\leq 3\text{dB}$
- (2) 双通道馈线损耗差: $\leq 0.5\text{dB}$
- (3) 驻波比: ≤ 1.5

1.37 伺服转台分系统

伺服转台分系统选用数字式伺服系统，以高精度伺服电机驱动，实现俯仰-2~182°、方位0~360°立体扫描，具有相应的电气、机械限位功能，具有电源开关和维护开关。电源开关和维护开关位于伺服转台分系统的接口面板，其中电源开关采用防水开关实现雷达整机（包括远程电源控制器）的上电和断电，维护开关采用按压或拨动式的应急开关，在云雷达维护维修或紧急情况下控制云雷达运行。伺服转台分系统应支持平面位置显示（PPI）、距离高度显示（RHI）、时间高度显示（THI）、方位扇扫（RPI）、体积扫描（VOL）、任意指向等多种扫描方式，各种扫描方式均由软件控制完成。接收数据处理控制分系统指令，完成对伺服转台的各种控制，并向数据处理控制分系统反馈伺服转台的工作状态和故障信息。

云雷达观测时，根据观测目标制定合适的扫描模式，以实现最优观测。例如在晴空时，云雷达以THI 观测为主，间隔一定时间进行VOL 扫描，降水时采用VOL 扫描，当发生强降水时进行特定指向RHI 扫描，测雾时采用PPI 或RPI 扫描。

扫描型云雷达的远程电源控制器安装在伺服转台分系统内部，接收数据处理控制分系统指令，实现云雷达主机的远程上电和断电。技术性能指标：

- (1) 天线扫描范围：方位0~360°连续扫描；俯仰-2~182 °往返扫描；
- (2) 天线扫描速度：方位0~24°/s，误差不大于5%；俯仰0~12°/s，误差不大于5%
- (3) 天线控制方式：预置全自动、人工干预自动/手动控制
- (4) 天线定位精度：方位 $\leq 0.1^\circ$ 、俯仰 $\leq 0.1^\circ$ ；
- (5) 天线控制精度方位 $\leq 0.1^\circ$ 、俯仰 $\leq 0.1^\circ$ ；
- (6) 角度编码器字长 ≥ 14 位；
- (7) 安全与保护：天线在方位、俯仰机构上应有电气、机械安全设施，具有电源开关和维护开关，以保护天线在工作、维护及运输过程中的安全；方位、俯仰控制应有保护电路；天线在俯仰角最低处应有机械安全装置，保证天线下俯不低于最低限位；具有俯仰电源、方位电源故障监测以及伺服状态监测等。

1.38 收发分系统

收发分系统由发射机、接收机、定标模块及恒温系统等组成。发射机将来自频率源的射频激励信号功率放大，输出大功率微波信号，通过馈线分系统由天线分系统向空间辐射。接收数据处理控制分系统指令，完成对发射机的各种控制，并向数据处理控制分系统反馈发射机的工作状态和故障信息。

接收机主要由接收前端和数字中频信号处理器等组成。主要完成回波信号的放大、滤波

和下变频，并输出模拟中频信号至数字中频信号处理器；数字中频信号处理包括触发信号产生、中频激励信号产生、A/D 转换、数字下变频、脉冲压缩等，最后形成数字I/Q信号传送至数据处理控制分系统。频率源为云雷达各分机提供各种频率信号和激励信号，并以高稳定度、低相位噪声的晶振作为频率基准，保证频率源的所有输出信号具有高稳定度、低相位噪声、高谐波和杂散抑制等特性。接收数据处理控制分系统指令，完成对接收机的各种控制，并向数据处理控制分系统反馈接收机的工作状态和故障信息。收发分系统利用机内高精度定标模块，实现主要指标的标定，主要包括发射机脉冲峰值功率、接收机线性动态范围、接收灵敏度、回波强度、径向速度、速度谱宽、相位噪声、地物杂波抑制、水平和垂直通道幅相一致性等。为确保收发分系统运行稳定与使用寿命，对收发分系统采用整体恒温设计，避免收发分系统在极限温度环境下工作。

发射机技术性能：

- (1) 发射机形式：全固态功率合成
- (2) 工作频率：34.5GHz~35.5GHz
- (3) 脉冲峰值功率： $\geq 100\text{W}$
- (4) 脉冲重复频率1000Hz~10000Hz
- (5) 机内功率检测波动 $\leq 0.2\text{dB}$
- (6) 脉冲宽度0.2 μs ~40 μs （可调），0.2 μs 必选
- (7) 谐波和杂散抑制： $\geq 40\text{dB}$
- (8) 极限改善因子： $\geq 40\text{dB}$

接收机技术性能：

- (1) 工作频率：34.5GHz~35.5GHz
- (2) 噪声系数（不含环形器和限幅器）： $\leq 5\text{dB}$
- (3) 线性动态范围： $\geq 80\text{dB}$ （带宽1MHz）
- (4) 最小可测功率（灵敏度）： $\leq -100\text{dBm}$ （带宽5MHz）
- (5) 镜频抑制度： $\geq 60\text{dB}$
- (6) 中频输出杂散 $\leq -60\text{dBc}$
- (7) 谐波和杂散抑制 $\geq 60\text{dB}$
- (8) 数字中频A/D 位数 ≥ 16 位

恒温系统技术性能：

- (1) 环境温度 $< 0^{\circ}\text{C}$ ，收发分系统机箱内部温度 $\geq 0^{\circ}\text{C}$
- (2) 环境温度 $\geq 0^{\circ}\text{C}$ ，收发分系统机箱内部温度 $30 \pm 5^{\circ}\text{C}$

1.39供电分系统

供电分系统主要由收发分系统低纹波电源、恒温系统电源以及配套连接器等组成。供电分系统采用交流电输入，为收发分系统提供多路高质量直流电源，同时为收发分系统的恒温系统提供直流电源。

1.40数据处理控制分系统

数据处理控制分系统主要由云雷达控制终端和数据处理终端组成。数据处理控制分系统与云雷达主机之间通过光纤连接，实现云雷达的远程控制、运行状态监控、关键参数在线监测分析、数据统一处理与输出，同时具有业务过程管理、数据查询与显示等功能，从而达到自动化保障云雷达运行维护和远程无人值守目的。

1.41数据处理

根据云雷达偏振体制进行数据处理和质量控制，生成基数据产品和物理量产品。

1.42 状态监测

在线监测云雷达运行状态和关键参数，包括云雷达的静态参数、运行模式参数、运行环境参数、在线定时标定参数、在线实时标定参数、在线实时状态与预警参数等。

1.43 远程控制

具有远程控制功能，包括：云雷达主机开断电、切换观测模式、修改适配参数等。远程控制命令列表：

- (1) 状态信息请求：云雷达立即响应状态信息报文
- (2) 请求控制权限：请求控制权限或释放控制权限
- (3) 控制云雷达运行：控制云雷达开始或停止探测
- (4) 电源控制：控制云雷达上电或断电
- (5) 扫描控制-添加执行任务：增加任务到当前执行任务列表
- (6) 扫描控制-删除执行任务：删除执行任务列表已存在任务
- (7) 获取执行任务列表中指定任务参数：获取执行任务列表中扫描参数
- (8) 增加可用任务列表配置：增加扫描配置
- (9) 删除可用任务列表配置：删除可用任务列表中已存在的任务
- (10) 获取可用任务列表中指定任务参数：获取参数的可用任务列表中已存在的任务
- (11) 获取云雷达支持脉宽列表：获取云雷达支持脉宽列表

1.44 业务过程管理

云雷达应具有基本的业务过程管理功能，业务过程应包括日常维护、系统维修、故障管理和测试标定等。

- (1) 日常维护：录入维护记录，具有历史记录查询功能。
- (2) 系统维修：录入系统维修、更换器件记录，具有历史记录查询和统计功能。
- (3) 故障管理：对系统出现故障和报警的时间、内容和等级等内容进行记录，并对故障进行统计，方便分析设备各分系统的故障情况。
- (4) 测试定标：定标情况显示和定标提示以及部分关键指标的统计显示，并对定标状态和定标结果进行分析。

1.45 数据查询与显示

对云雷达所产生的数据和信息进行处理，并用图形、图表等方式提供给有关人员，用于天气现象分析和预报使用。具有以下功能：

- (1) 观测数据及产品图形显示；
- (2) 具备对监测的所有参数显示及超限告警提示显示功能；
- (3) 气象产品查询，可通过时间轴，日期窗口灵活选择查询功能；
- (4) 游标引导，鼠标位置显示、数值及产品信息显示；
- (5) 图像处理显示，具有同时观测多仰角多要素同时显示功能。

1.46 信号处理器技术指标

信号处理器技术指标主要包括脉冲压缩主副瓣比、距离库数、地物杂波抑制比等。

- (1) 脉冲压缩主副瓣比： $\geq 40\text{dB}$ （脉压比 ≥ 100 ）
- (2) 距离库长度：30m
- (3) 距离库数： ≥ 1000 个
- (4) 处理方式：FFT（FFT 点数：32~1024）/PPP（处理对数：16~1024）

- (5) 相关系数处理方式：一阶相关或多阶相关
- (6) 地物杂波抑制比： $\geq 42\text{dB}$
- (7) 距离退折叠方法：相位编码或其他等效方法
- (8) 速度退模糊方法：双重频或其他等效方法

★1.47其他

须选用具备《气象专用技术装备使用许可证》的毫米波测云雷达设备。

2.功能要求

扫描型云雷达采用双发双收偏振体制，支持单发双收偏振工作模式。云雷达具有机内标定功能，并可根据标定结果对探测数据进行修正以保证其准确性。具有扩展通信模块接口，通过扩展模块可实现设备状态信息的收集处理，满足状态信息的高速和低时延加密传输，并且可以进行双向通信和远程控制。

扫描型云雷达的天线分系统、馈线分系统、收发分系统、供电分系统通过支撑件与伺服转台分系统连接，伺服转台分系统与安装立柱连接固定，实现俯仰-2~182°、方位 0~360°立体观测。

扫描型云雷达除伺服转台分系统和远程电源控制器安装位置以外，其余接口和布线均应当保持一致。各分系统尺寸误差控制在 $\pm 5\%$ 以内。

3.仪器配置要求

毫米波测云雷达1套，包括天线分系统、馈线分系统、收发分系统、伺服转台分系统、供电分系统、数据处理控制分系统和安装立柱等组成。

七、小型旋翼无人机

1.主要技术参数

▲1.1飞行高度

0~500m（电子限高）；

1.2电池

2块智能动力电池，提供30min 以上续航；

1.3地面站遥控距离

大于5km；

1.4重量

小于20kg，满足便携性要求；

1.5工作频率（参考）

(1)2.4000 GHz 至2.4835 GHz

(2)5.150 GHz 至5.250 GHz（CE：5.170 GHz 至5.250 GHz）

(3)5.725 GHz 至5.850 GHz

▲1.6最长飞行时间

30min以上

1.7IP防护等级

IP55

▲1.8云台

高清摄像，有效像素2.1亿，图传

▲1.9功能

| | | |
|-------------------------------------|--|---|
| | | <p>(1) 支持可编程飞行轨迹；</p> <p>(2) 支持远程控制；</p> <p>(3) 支持一键起飞降落；</p> <p>(4) 模块化吊舱设计；</p> <p>(5) 搭载气象参数多要素测量（温度、湿度和气压等）；</p> <p>(6) 配备专业软件，操作简单；</p> <p>(7) 支持手机与平板的APP 应用，支持数据的二次开发</p> <p>1.10最大起飞重量</p> <p>>9.0千克</p> <p>2.功能要求</p> <p>支持搭载国内无人机气象模块负载，具备搭载高光谱仪等设备的能力，能够进行气象多参数以及辐射亮度、照度及反射率、透射率等的测量。支持飞行轨迹编程、远程控制、一键起降功能，配备专业化操作软件，操作简单易上手；具有模块化吊舱设计，可根据任务需要搭载不同任务吊舱。</p> <p>3.仪器配置要求</p> <p>小型旋翼无人机1套，由无人机平台、无人机遥控器、云台相机组成。</p> |
| 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响应无效。 | | |

标的名称：平原型-指挥模组

| 序号 | 参数性质 | 技术参数与性能指标 |
|----|------|--|
| | | <p>一、指挥模组</p> <p>1.总体功能要求</p> <p>（1）能够通过气象数据采集处理服务器实时对自动观测设备、X 波段天气雷达、测云雷达信息进行采集，对机载探测数据进行接引，并接入观测方舱数据及周边 400 公里常规观测和其它观测资料。</p> <p>（2）能够通过人工影响天气决策支持数据接收处理平台对观测数据进行处理分析。</p> <p>（3）可接入省-市-县-作业点音视频调度服务系统，获取现场音视频信息，与前后方指挥中心进行视频会商。</p> <p>（4）能够独立或依据上级指令形成作业计划、作业方案并向作业模组和作业点下发指挥调度命令。</p> <p>（5）能够实时采集任务执行区域气象参数变化情况，进行作业效果评估并通过发送至“天工”平台；</p> <p>（6）支持北斗全球导航定位系统、有线通信、4G/5G 移动网络通信、卫星通信等功能。</p> <p>（7）应具备市电与自备供电两种供电方式，并能相互切换。</p> <p>（8）做好强弱电隔离、线缆屏蔽保护等设计，确保设备运行时不相互影响，多种通信天线工作时不相互干扰。</p> <p>（9）应采用先进成熟的设备、设施。固定在舱内使用的设备应安装在机柜中，并采取有效减震措施；无法安装在机柜中的设备，应采取可靠固定措施；非固定在舱内使用的</p> |

设备，应放置于适当位置，并应有临时固定保护措施；所有接插件应采取紧固措施。

(10) 设备、设施、线缆和接插件应采用符合国家标准、国家军用标准的标准件和通用件；应具有故障告警和检测措施。

(11) 在设备、设施、人员安全方面，应具备防雷电、防火、防漏电、防过压等技术措施。

(12) 市电可保证连续不间断工作，油电工作时间 $>8\text{h}$ 。

(13) 具备运用“天工”软件进行监测分析、数据收集和作业指挥等的能力。

▲2. 机动性

可按作业要求快速运输部署至任务场地。

3. 探测范围

可接入观测方舱数据及周边400 公里常规观测和其他观测资料。

4. 环境要求

(1) 工作温度： $-30\sim+55^{\circ}\text{C}$ （舱外设备、不含空调）；

(2) 贮存温度： $-50\sim+70^{\circ}\text{C}$ ；

(3) 相对湿度： $95\%\pm 3\%$ （ 40°C ）；

(4) 海拔高度： $\leq 3500\text{m}$ ，能正常工作；

(5) 淋雨：承受降雨强度：1 小时内平均降雨速率 6mm/min ；

(6) 其他：具有防雨雪、防沙尘、防雷电（感应雷、移动式方舱需防直击雷）、防潮、防盐雾、防鼠咬及虫蛀、振动防护等设计；

(7) 抗风能力：风速 $\leq 20\text{m/s}$ （相当于8级），保证工作精度，风速 $\leq 35\text{m/s}$ （相当于12级），天线无永久性变形，自卸调平机构可稳定工作。

5. 规范性

各种软硬件符合相关的国内标准，相关行业规范和气象系统的有关规定。

▲6. 安全性

模组应有安全性设计，在信息、设备、方舱和人身安全上具有高保障，确保按规定条件进行制造、安装、运输、贮存、使用和维护时的人身安全和设备安全。整个系统所有装饰材料具有国家规定绿色环保认证,充分考虑天气的影响，具有雷电保护装置。

▲7. 系统兼容性

与其他模组之间通讯应采用TCP/UDP 等通用的标准通信协议，用于交互的软件接口应相互匹配。且与其他模组之间接入“天工”平台的接口应确保与平台接口兼容。

8. 可靠性

应采用先进成熟的设备、设施；固定在舱内使用的设备应安装在机柜中并采取有效减震措施，无法安装在机柜中的设备应采取可靠固定措施，非固定在舱上使用的设备应放置于适当位置并设临时固定保护措施；所有接插件应采取紧固措施；关键设备采用设备冗余和模块冗余备份。具备在各种情况下的高可靠和高稳定运行能力。使用寿命8~10 年；连续工作时间 72 小时；在任务持续时间内模组全功能运行可用度不低于 99%。

9. 可维护性

采用标准化、系列化、组合化设计，设备、设施、线缆和接插件应采用符合国家标准、国家军用标准的标准件和通用件，便于技术人员日常维护和现场更换故障部件；应具有故障告警和检测措施。

10. 合理性

系统结构设计合理，设备的安装和布局应紧凑、合理，以便于安装、拆卸、连接和操作，设备装卸应尽量避免使用专用工具。

11.先进性

装备代表当前的较高水平，可预计时间内不会落伍。

12.设备接口

应提供标准化接口，如信号接口、电源接口等。

13.开设与撤收

指挥模组开设、撤收时间不大于15分钟。

14.可维修性

(1) 系统集成气象探测设备平均修复时间(MTTR)≤0.5h，关键件、重要件可修复、可更换；

(2) 采用模块设计，以便快速更换；

(3) 设备之间的连接电缆和连接器应有明显标志，以利操作与维护。

(4) 需要经常调整、清洗、更换的部件应便于拆装或可进行原位维修，检查窗开启和关闭操作应简单方便；

(5) 系统集成气象探测设备基层级平均修复时间应不大于0.5h；

(6) 具备防接插错措施，标识清晰。

15.测试性

(1) 关键重要设备（自装卸电动调平机构、丝杆举升机构）应具有机内检测功能，故障信息可隔离到现场可更换单元，并能输出故障信息。其它设备若机内无检测措施，需经常检测的项目应在设备面板上提供相应的测试点，并标出相应的测试要求。

(2) 硬件设备设计时应便于进行故障检查与隔离，重点考虑设备的功能与结构合理划分、测试的可观测性和可控性。

▲16.通信功能

指挥模组与探测模组和自治区指挥中心之间支持 4G/5G 移动通信、卫星通信、有线通信等方式进行通信，且需配置网关、路由、网络通道切换等功能，方便用户根据实际使用需要实现切换。

通过主控服务器中的主控软件 VLAN 接口或其他方式，可以实现三条外部有线网络、4G/5G 移动通信、卫星通信择其一快速切换。同时，通过配置和指挥模组相对应的网段，也能实现将网络设备接入指挥模组内部局域网络进行功能拓展。需在 VPN 用户端网关位置部署防火墙，以此管控 VPN 接入流量，并联动入侵检测、终端安全设备，实现 VPN 接入链路的边界安全防护。

在探测模组数据融合服务器中通过将模组内各气象探测设备在气象数据融合服务器中进行采集和联合显示后，通过指挥模组的 API 接口实现数据传输。

★17.数据交互与设备控制

指挥模组能够将探测指令、作业指令分别发送给探测模组和作业模组，能够对探测模组设备的开关机进行控制，能够切换毫米波测云雷达、X波段相控阵天气雷达的探测模式，能够获取探测模组实时探测数据，并对探测产品进行展示。能够获取作业模组作业信息、现场视频监控信息，与“天工”平台、自治区指挥中心实现数据互通，可实现上传下载探测数据、作业数据等信息，并将作业指令、作业方案等信息分别发送给作业模组并指挥无人机作业。能够与省-市-县-作业点的音视频调度服务系统进行互联，实现音视频

端对端快速传输。

二、移动式方舱

▲1.方舱主箱体

采用直角方舱，外形长度 $\geq 6058\text{mm}$ ，宽度 $\leq 2438\text{mm}$ ，配备8个角安装方舱角件，厢体按钢骨架铝合金蒙皮进行制作，外蒙皮选用厚度 $\geq 2\text{mm}$ 铝板，选用高密度的阻燃聚氨酯泡沫作为夹芯层（隔热芯材），大板中所用的骨架为钢骨架焊接而成，内外蒙皮与骨架粘接固定,厢体骨架整体防腐处理，以保证骨架的防腐能力。内饰型材及外包型材、门结构采用铝型材。各开孔和承重处均设置骨架的预埋件，满足车厢的承重要求和安装要求。

2.舱体自卸举升机构（移动式方舱标配）

配备1套舱体电动自卸举升机构

- (1) 额定提升重量： ≥ 8 吨；
- (2) 额定举升高度： $\geq 1500\text{mm}$ ；
- (3) 升降时间(单程)： $\leq 15\text{min}$ ；
- (4) 调平时间： $< 3\text{min}$ （6m 长方舱所需时间）；
- (5) 调平精度： ≤ 0.5 度；
- (6) 工作方式：液压或电动（可手动），支腿左右可自动横向扩展。

3.登舱门

侧开门开启角度大于 100° ，采用三点锁紧机构，入户门配备机械锁，在舱内能够将门打开。

4.采光窗

采用双层钢化玻璃，外推窗，推拉灵活，无卡滞现象。

5.发电机检修门

采用高强度铝合金结构，门板上配备百叶窗式格栅，用于设备通风散热。

6.空调通风格栅

采用高强度铝合金结构，门板上配备百叶窗式格栅，用于设备通风散热。

7.采光窗帘

采用避光防蚊一体式窗帘。

8.设备机柜

标准19 英寸机架，表面喷塑，包含安装件、减震等，尺寸符合设备上装要求。

9.舱体地板

会议区和操作区表面铺地板革。发电区铺设花纹铝板

10.舱内基础内饰

对厢体内部进行平整处理，会议区和操作区表面喷漆或软包装饰，发电区墙面喷漆处理。

11.机柜台面

采用环保免漆板制作。

12.操作员座椅

可旋转、前后滑移。

13.油漆及外饰

专业烤漆房烤漆，外观贴字根据用户需求订制。

14. 厢体内外照明系统

LED照明灯满足工作及厢外场地照明需求。

15. 其他辅助设施

配备灭火器、综合布线、集成制作等附件耗材，包含波纹管、胶带、扎带、接插件等。

▲16. 供电系统

方舱具备1路AC 380V或双路AC 220V供电，1路发电机供电接口，做好标识。供电方式可以切换。满足市电、发电机、不间断连续供电要求。市电断电后，系统可持续供电时间不低于30分钟，额定电压支持舱内用电设备运行。通过舱体对外提供供电及接地的转接板，当外部电源接至转接板后，内部通过配电箱给各设备供电。

▲17. 市电接入

具备1路供电电压 $380 \times (1 \pm 10\%)$ V、频率 $50 \times (1 \pm 5\%)$ Hz或2路供电电压 $220 \times (1 \pm 10\%)$ V、频率 $50 \times (1 \pm 5\%)$ Hz，供电总功率不低于15kW，配备满足功率的手动或电动市电电缆轴长度 ≥ 45 米；配备满足功率的市电对接插头。

▲18. 静音发电机

额定频率：50 HZ

额定输出功率： ≥ 15 KW

额定电压：230 V或400V

机组燃油箱容量： ≥ 60 L

机组连续运行时间： ≥ 9 h

噪音（1m处）：79dB(A)

19. 配电箱

集中式电源管理系统，含支路开关、指示灯、电源电压电流显示等，开关分别控制空调、设备用电等；配电盘面板为数控机床加工，表面喷塑处理。

20. 接地

含接地桩、接地线，电源防浪涌装置。

21. 对外接口板

含电源、数据传输接口。

22. 视频采集及显示系统

配备舱顶云台摄像机、舱内摄像机、硬盘录像机、大屏显示器、混切矩阵。

（1）舱顶云台摄像机：图像传感器为1/2.8"2.0MP逐行扫描CMOS；镜头倍数20倍光学变焦；焦距f4.3~86mm；光圈Fw1.6~Ft4.4；水平角度360°无限位旋转；垂直角度+90°~-90°；防护等级IP66；电机带断电自锁功能；支持接入视频监控系统；摄像机云台参数需提供国家权威检测机构出具的CANS检测报告。

（2）舱内摄像机：为POE半球摄像机；支持夜间补光；支持接入视频监控系统。

（3）硬盘录像机：支持4路1080P视频输入；存储容量 ≥ 1 T；支持H.265/H.264压缩模式。

（4）大屏显示器：不小于24英寸。分辨率不低于1080P；数量 ≥ 4 台。

（5）混切矩阵：全数字化切换；输入不少于8路信号，输出不少于8路信号；支持任意信号输入输出；实现实时无缝切换；输入信号分辨率自适应，输出分辨率可调；支持模拟音频输入和输出；支持对外接口控制，开放控制协议，方便第三方串口控制；支持

断电现场保护；采用标准插卡式工业机箱。

23.温度调节功能

配备冷暖温度调节设备 ≥ 1.5 匹，满足操控区及设备区的环境使用要求，配备暖风机1套满足操控区使用要求。

▲24.通信传输系统

配备北斗全球导航定位系统、4G/5G 移动通信、卫星通信等功能，具备与探测模组近距离有线数据传输的能力。

(1) 北斗传输设备：(a) 具备单独使用北斗定位功能；(b) 定位精度 $\leq 5\text{m}$ ，测速精度 $\leq 0.2\text{m/s}$ ；(c) 冷启动首次定位时间 ≤ 120 秒，热启动 ≤ 10 秒；(d) 支持北斗 B1 频段接收频率；(e) 捕获灵敏度 $\leq -133\text{dBm}$ ，跟踪灵敏度 $\leq -147\text{dBm}$ ；(f) 北斗二号接收波束个数 ≥ 10 个，北斗三号 ≥ 14 个；(g) 发射频点为 Lf1、Lf2；(h) 支持北斗三号系统及北斗三号区域短报文通信服务；(i) 防护等级 $\geq \text{IP67}$ 。

(2) 4G/5G 传输设备：(a) 理论上行带宽：NR SA 独立组网 $\geq \text{Max.1Gbps}$ ，NR NSA 非独立组网 $\geq \text{Max.575Mbps}$ ，LTE $\geq 150\text{Mbps}$ ；(b) 2 根外置可拆2.4~2.5GHzWi-Fi 双频天线；4 根外置可拆5G 全频天线。

(3) 千兆交换机（含光模）：支持不少于24个10/100/1000Base-TX以太网端口，4个千兆SFP；IP路由：支持IPv4和IPv6的三层路由功能。

(4) 卫星通信系统：(a) 具备气象“专网”和“高通量互联网”双网模式；(b) “高通量互联网”模式下上行速率 $\geq 4\text{Mbps}$ ，下行速率 $\geq 9\text{Mbps}$ ；(c) 采用 Ku 波段卫星天线（避开毫米波测云雷达频段）；(d) 配备会议终端、会议摄像机、拾音系统和扬声器，实现卫星条件下的现场音视频会商。

三、气象信息处理和显控席位

▲1.无人机探测数据处理及显控席位

(1) 无人机飞行轨迹数据处理及显控席位：实现对无人机飞行轨迹数据和气象参数（温度、湿度、气压等）的实时采集、处理、存储和可视化显示，并搭载无人机指挥系统，可对无人机作业进行实时操控指挥。系统将支持实时数据显示和历史数据回放等功能，满足无人机探测任务的需求。

(2) 数据采集模块：从无人机传感器实时接收数据。数据包括经纬度、高度、速度信息、温度、湿度和气压数据。数据通过通信传输到地面站。数据存储模块将处理后的数据存储到数据库或文件中。支持数据存储和历史数据回放的需求。显控席位包括图形工作站和显示器，用于显示无人机飞行轨迹以及温度、湿度、气压等气象参数数据。

2.自动观测设备信息处理及显控席位

收集并处理自动观测资料，包括温度、湿度、气压、风向、风速、降水气象要素数据。使用图形化的形式展示实时数据，支持动态更新，确保数据实时性，提供时间范围选择功能，支持查询历史数据。

▲3.雷达信息处理及显控席位

显控终端通过网络实现与雷达主机和其他设备之间的通讯连接和信息交互，显控终端实现对雷达数据的可视化展示，并实现对雷达资料进行标准化处理和初级质量控制，生成标准化数据。通过人工干预发送雷达天线控制（PPI、体扫等）、发射控制、标定控制、接收控制、信号处理控制、雷达参数设置等。将采集到的回波数据实时显示到屏幕，支持多屏显示。

4.集成要求

(1) 所有显控席位应通过KVM切换系统和视频矩阵进行集成，且任意操作席位可通过切换、访问和控制权限内的任一业务主机或服务器。

(2) 所有显控席位应采用双人、双主机冗余设计，可分别由两人负责操作，在一台主机或席位发生故障时，另一席位可接管操作，确保人影指挥决策、数据信息处理正常工作及无人机飞行安全。

四、人工影响天气决策支持数据接收处理分析平台

▲1.多源数据接收

支持通过“天工”平台数据接口，以高速、稳定的数据传输链路实时接收自动观测设备、X波段天气雷达、测云雷达等雷达数据、卫星数据、探空数据以及特种设备监测数据、机载探测设备等多源数据，具备强大的数据接入能力，能够无缝接入观测方舱数据以及周边400公里范围内的常规观测资料和其他观测数据，实现多源数据采集。针对探空数据的时间和空间的密度不够问题，能够引入EC模式预报的温度分布，通过与探空数据对比修正，形成三维分布的温度场产品。

2.多源数据质控

能够对采集到的海量、多源、异构数据进行深度质量控制，具备自动识别和处理异常数据、缺失数据的能力。平台能够依据相应的标准对接收数据的完整性和逻辑一致性进行合理性检查，显示检查结果，供操作员作进一步的判断，从而严格控制数据质量。地面气象要素值的质量控制以实时检查为主，平台能够实现气候学界限值检查、气候极值检查、数据内部一致性检查和数据时间一致性检查等数据检查方法。

▲3.多源数据融合

平台内置多种数据解析处理方法，能够对引接的自动观测设备、X波段天气雷达、测云雷达等雷达数据、卫星数据、探空数据以及特种设备监测数据进行数据融合分析，形成多种数据融合产品。产品类型：包括但不限于云高、云厚、云垂直结构、垂直积分液态水、雷达发射率因子、液态水含量、垂直速度、滴谱图、粒子物理量时间、微雨雷达与雨滴谱仪融合数据、粒子物理量汇总、廓线产品、降水场等。

▲4.作业决策支持

基于数据处理分析结果，能够提供智能化作业决策支持。结合预设作业条件、气象阈值以及实时天气形势，能够智能生成人工影响天气作业方案，方案内容涵盖作业时间、作业地点、作业方式、弹药用量（催化剂量）等关键参数，并能够根据不同天气条件和作业目标进行动态优化调整。具备作业效果模拟功能，能够模拟作业实施后的天气变化情况，直观展示作业对降水、云层等气象要素的预计影响，为作业决策提供量化评估判据，助力优化作业决策，提高作业效果。

5.作业计划生成

具备独立作业计划生成功能。能够依据实时气象数据、预设作业目标以及历史作业信息，通过内置的高性能算法和模型，智能制定作业计划，计划内容包括作业时间窗口、作业具体地点、弹药用量（催化剂量）精确计算以及作业实施方式等多个关键要素，并可根据实时天气变化进行动态调整和优化。具备灵活的作业计划组织能力，能够根据实际需求对局部地区开展作业进行有效安排和协调，并通知到具体执行人员。

▲6.无人机作业指挥

平台具备独立的无人机作业指挥功能，实现对无人机作业单元的全程指挥与监控，主要

| | | |
|-------------------------------------|--|--|
| | | 包括综合大屏，监测预警（雷达、卫星、自动站、实况格点、预警信息、视频会商、数值模式、空域区划图、预飞航线、飞机作业方案、历史飞行轨迹、历史剖面动画），指挥监控（地图服务、作业信息、实时视频、数值模式、DMT 探测、宏观记录、雷达剖面、快捷指令、危险区标记、临时作业点），飞行个例（飞行个例、个例展示），综合管理（作业信息、作业方案、空域申请、作业统计、作业快报、统计检验报告、飞机管理、探测设备管理、催化潜力配置）功能。 |
| 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响应无效。 | | |

标的名称：平原型-作业模组

| 序号 | 参数性质 | 技术参数与性能指标 |
|----|------|---|
| | | <p>一、无人机作业单元</p> <p>1.主要技术参数</p> <p>▲1.1组成</p> <p>（1）系统组成：无人机作业单元主要由无人机平台、任务载荷、地面控制设备、综合保障等系统组成。</p> <p>（2）总体结构：无人机平台与地面站通过通讯分系统的C、U 或者L 波段视距链路通讯，地面站分系统中布置有无人机气象数据综合处理系统，具备与指挥模组和自治区指挥中心的无缝对接，并与“天工”实时相互传输人影作业相关各类信息。</p> <p>★1.2总体功能要求</p> <p>（1）具备挂载探测器、烟条播撒器的能力。</p> <p>（2）具备防除冰能力。</p> <p>（3）具备任务载荷的实时数据传输和显控能力。</p> <p>（4）同时具备 C、U 或 L 波段的视距链路通讯能力，具备基于高通量卫星链路的远程数据交互能力，可向任务载荷提供不少于 1Mbps 数据传输带宽。</p> <p>（5）具备 GPS/BDS 卫星定位能力。</p> <p>（6）具备航管应答和 ADS-B 能力，并加装符合民航规定型号的 ADS-B设备。</p> <p>★1.3运行要求</p> <p>（1）最大载重能力不小于60kg（满油（电））；</p> <p>（2）最大续航时间不小于4h（满油（电））；</p> <p>（3）最大飞行速度不小于150km/h（满油（电））；</p> <p>（4）巡航速度 60km/h~180km/h（满油（电））；</p> <p>（5）最大爬升率不小于1.5m/s（满油（电））；</p> <p>（6）最大升限平原型不小于5500m（满油（电）满载）；</p> <p>（7）最大起飞海拔:平原型不小于1500m（满油（电）满载）；</p> <p>（8）可用挂点不少于4个；</p> <p>（9）额外供电能力不小于1kW；</p> <p>（10）抗风等级:满油（电）满载状态下，可抗空中大于15 m/s 连续风、可在阵风小于等于7 m/s 正侧风下起降；</p> |

(11) 起降要求：垂直起降或可在长度不大于500 m 宽度不大于20 m 的硬质路面滑跑起降，以满足复杂地形作业需要。

▲1.4环境适应性

- (1) 工作温度：-30~+45℃；
- (2) 贮存温度：-40~+55℃；
- (3) 相对湿度：100%条件下持续工作时间>4h；
- (4) 可在小雨（≤2.5mm/h）条件下工作；
- (5) 具备防腐蚀、霉菌、潮湿、沙尘等措施。

1.5电磁兼容性

无人机作业单元需按照《民用轻小型无人机系统电磁兼容性要求与试验方法》（GB/T 38909—2020）要求，进行规定的发射和抗扰度试验，并达到要求的结果，以确保其实际工作环境中的电磁兼容性。

开展电磁兼容性试验应满足以下试验要求：

- (1) 对于发射试验,产品应在产生最大发射工作状态下进行测量，应在典型使用 and 实际安装条件下，改变产品的配置以获得最大发射。
- (2) 对于抗扰度试验，产品应在符合正常使用的最敏感的工作方式下进行试验，应变动受试设备的布置以获得与典型使用 and 实际装置一致的最大敏感度；如果产品需要连接辅助设备，那么产品在进行试验时应连接数量最少且有代表性的辅助设备，以便按相关的规定来使用端口。
- (3) 如果制造商的产品技术规范中对外部保护装置或措施有特别要求，且已在产品使用手册中明确做出规定，则应在具有外部保护装置或措施的情况下进行试验。
- (4) 试验期间的布置和工况都应准确地记录在试验报告中。若对产品的每项功能未能逐一进行试验时，应选择最关键的工况来试验。
- (5) 如果产品有许多类似的端口，或许多端口有类似的连接，那么应选择足够数量的端口来模拟实际工作状态，以保证涉及所有不同类型的终端。
- (6) 在产品规定的温度、湿度和气压范围内，以额定电源电压进行试验，除非基础标准另有规定。

1.6可靠性

无人机作业单元可靠性要求依据《民用无人机可靠性飞行试验要求与方法》（GB/T 44717—2024），结合行业内无人机平台性能进行设计。

- (1) 可靠性要求包括：

定量评估；

定性评价；

可靠性试飞。

- (2) 定量评估包括：

日历寿命：不小于5 年；

发动机TBO 时间：不小于200h；

平均无故障工作时间：MTBF 不小于100h。

- (3) 定性评价包括：

故障统计与分析评价；

可靠性变化趋势分析；

其他要求。

(4) 可靠性试飞包括:

适应性试飞:验证无人机在各种预期使用条件下运行的适应性;

功能性试飞:依据无人机功能和性能要求在规定的典型任务剖面条件下开展可靠性飞行试验。

1.7维修性要求

(1) 定性要求

(a)降低维修频率和维修时的复杂性,以降低对维修人员技术水平、熟练程度、人员数量和工作量的要求;

(b)优先选用标准的或型号通用的元器件、零部件;

(c)合理安排各设备、部件的安装位置,使其检测、换件等维修操作简单方便;

(d)连接方式尽量唯一性设计,当无法实现唯一性时标注明显的防插错误识别标记;

(e)定制维修操作手册,规范操作规程。

(2) 定量要求:平均维修时间, $MTTR \leq 1h$ 。

1.8测试性

无人机作业单元测试性要求依据《低空飞行服务系统技术规范第3部分:测试方法》(MH/T 4055.3—2022)进行设计,测试人员应根据被测产品说明、用户文档等分析被测系统,并确定以下内容:

(1) 确定测试充分性要求。确定测试范围应覆盖产品说明、用户文档以及测试内容提及的所有功能、质量特性和操作;

(2) 确定测试的通过/失败准则;

(3) 确定测试过程中导致异常终止的可能情况;

(4) 确定用于测试的资源要求,包括人力资源(人员数量、人员技能等)、测试工具等;

(5) 确定测试需要的技术和方法,如测试数据生成、测试数据输入等;确定测试活动进度;

(6) 对测试工作进行风险分析与评估,并制定对应的措施。

(7) 应根据上述分析编写系统测试计划,并根据系统测试计划完成以下工作:

设计测试用例,每个测试用例至少应包括:测试目标;唯一性标识符;环境要求;详细实施步骤;预期结果;判定测试用例肯定或否定结果的评价准则。

(8) 确定测试顺序;

(9) 编写系统测试说明。

(10) 执行系统测试计划和测试项目和内容。在执行过程中,测试人员应认真观察并如实记录测试过程和测试结果,认真填写测试记录。根据每个测试用例期望测试结果、实际测试结果和评价准则判定该测试用例是否通过。

(11) 测试记录至少应包括:测试用例标识符;测试执行日期;测试人员;测试步骤;测试用例执行结果。

(12) 在测试执行过程中,若发现测试计划和测试说明的差错,应改正差错并记录差错改正信息,然后重新执行该测试项。

(13) 按照测试计划完成测试后,测试人员应根据产品说明、系统测试计划、系统测试

说明和测试记录等分析和评价测试工作，一般包含以下工作：

- (a)确定未能测试的测试项，并将理由记录在系统测试报告中；
- (b)对照测试记录与产品说明、用户文档，找出差异，提出系统改进建议，记录在系统测试报告中；
- (c)对照测试记录与相关标准、政策法规，找出未能满足项，提出系统整改建议，记录在系统测试报告中；
- (d)编写系统测试报告，报告应包含测试结果分析、对系统的评价和建议。

1.9保障性

(1) 人员和人力:在满足使用维修前提下尽量减少人数，降低技术水平要求。尽可能利用现有维修体制和维修人员完成修理任务。

(2) 供应保障:根据系统可靠性水平、任务重要程度、生产周期和价格等因素合理配置系统备品备件。

(3) 保障设备:从简化品种，考虑抢修和保障系统自身保障等方面规划准备的保障系统，优先采用已有的或同类系统的保障系统，精简保障系统的种类和数量，逐步实现通用、系列、组合化。

(4) 保障设施:综合分析定期检修和维修的保障设施的需求。

(5) 培训和培训保障

(a)按照有关要求，同步考虑培训和培训保障问题；

(b)及时编制满足在培训需要的培训教材，为弥补原有培训手段的不足，在培训时利用多媒体技术等现代教学手段，进行形象化教学，提高培训效果。

(6)技术资料

(a)技术资料应配套齐全，在编制过程中应使其内容完整、准确、通俗易懂，充分满足平时和战时使用与维修的需要；

(b)技术资料采用的术语应统一；

(c)技术资料的构成和格式应统一；

(d)技术资料应正确与充分反映系统的技术状态及其具体的使用与维修要求；

(e)技术资料应文字通顺、图表清晰、易懂程度与使用、维修人员的技术水平相一致；

(f)应按规定的进度、交付形式和数量，交付质量符合要求的技术资料；

(g)当系统技术状态变更、使用与维修工作调整及其他需求，应及时进行更改和补充，以保证技术资料在系统使用期内现行有效。

1.10安全性

无人机作业单元依据《民用无人驾驶航空器运行安全管理规则》（中华人民共和国交通运输部令2024 年第1 号）制定安全性要求，内容如下：

(1) 电子围栏：应在检测到其与特定地理范围可能或正在发生冲突时，向无人驾驶航空器操作员提供通知、警告或自动执行飞行预案，飞行预案可选择阻止起飞、限制飞行高度、悬停、降落、返航等一种或多种。

(2) 远程识别：应通过网络主动向综合监管服务平台报送识别信息。无人驾驶航空器在飞行过程中应通过无线局域网（Wi-Fi）或蓝牙自动广播识别信息。

(3) 应急处置：在飞行过程中遇到数据链中断或丢失、电量/油量不足等突发状况时，应具有悬停/空中盘旋、返航、降落、开伞等一种或多种处置能力,遇到导航失效情况，应通过操控软件或产品手册中说明的其他方式向无人驾驶航空器操作员提供通知或警告

。

(4) 结构强度：在承受各种规定的载荷状态下具有足够的强度和刚度，无人驾驶航空器结构不产生有害变形；在承受最大起飞重量的1.33 倍的载荷时，无人驾驶航空器的主要承力结构不被破坏。

(5) 防差错：无人驾驶航空器电池、电机、桨叶等部件的机械接口应具有防差错功能。

。

(6) 数据链保护：无人驾驶航空器应采用信息安全技术手段进行防护，防止链路非授权访问。

1.11 机体结构

(1) 采用模块化设计，便于拆装和转场运输。

(2) 可适应复杂气象环境，设计时应考虑防水和防腐蚀设计。

(3) 用于安装、维修的口盖设计合理，便于机载各设备的拆装、保养和维护。

(4) 为各机载成品、电缆、管路及附件等提供安装空间。

(5) 机体结构应满足运输、飞机吊挂、系留和支撑等需求。

(6) 机体结构能够承受不同飞行阶段突风或阵风引起的载荷。

(7) 机体结构能够承受不同阶段转换时引起的载荷。

1.12 起落架系统

(1) 为无人机在地面状态下提供支撑。

(2) 缓冲无人机在起飞、着陆和地面运动中产生的冲击力。

(3) 在规定的限制载荷下，起落架结构不发生永久变形。

1.13 飞管系统

(1) 具备飞行模式控制和切换功能。

(2) 具备导航计算、导航方式控制与管理功能。

(3) 具备自主航线飞行、指令飞行控制模式，具备应急返航功能。

(4) 具备飞行极限状态限制功能，包括姿态异常保护、高度异常保护、超出航线安全围栏保护。

(5) 完成机载系统状态监测、控制与管理，具备一定的故障自动处置和自动决策能力。

。

(6) 卫星导航系统支持GPS、BDS 双系统导航定位，支持载波相位差分RTK 导航。

(7) 具备纯惯性、惯性/卫星组合导航能力。

(8) 配置毫米波雷达，为无人机提供无线电测高数据。

(9) 具备ADS-B IN/OUT 功能，能够对本机位置、速度、航向等进行广播，能够接收周边空域的ADS-B 广播信息。

(10) 具备任务载荷状态监控、控制功能。

1.14 巡航动力系统

(1) 应能保证在所有飞行包线内，发动机工作稳定可靠。

(2) 发动机安装应可达性良好，以进行必要的检查和维护。

(3) 发动机及其附件应尽量集成，以便整体拆装。

1.15 垂起动力系统

如采用非垂起无人机可忽略本条内容。

(1) 与巡航动力相互独立，任意一动力系统失效不应危害另一动力系统正常工作。

- (2) 垂起动力单个电机失效的情况下，系统能够安全着陆，具有一定的应急保护功能；
- (3) 垂起动力电机控制器应具备刹车设置、过压、低压保护功能和可支持编程功能。
- (4) 垂起动力电机、电机控制器应保证在小雨环境下正常工作。
- (5) 动力电池最大连续放电倍率应满足垂起模式电机最大功率需求。

1.16 电气系统

- (1) 在地面、空中为平台提供可靠电源。
- (2) 配置应急电源，当主电源故障时，应急电源可向无人机安全飞行必需的关键设备进行应急供电。
- (3) 实现电功率全机分配，供电故障时优先保证关键设备供电。
- (4) 实现电气信号转换和传输。
- (5) 提供电气系统实时状态监测数据接口，提供上位机。

1.17 燃油系统

- (1) 储存飞行所需燃油。
- (2) 具备低油量告警功能。
- (3) 设置加油口，采用重量加油方式。
- (4) 设置放油口，采用重量放油（或泵送抽油）方式，用于地面排放燃油。
- (5) 采用双燃油泵设计，能够保证供输油的安全可靠。

1.18 机载链路系统

- (1) 实现无人机飞行控制指令、链路控制指令等遥控指令的实时传输。
- (2) 实现无人机机载系统工作状态参数、飞行参数、任务载荷和链路工作状态等遥测信息的实时传输。
- (3) 可实时传输无人机获取到的信息。
- (4) 具备一定的抗干扰能力。
- (5) 实现对无人机监视数据的获取、处理和传输。

1.19 防除冰系统

- (1) 具备通过设置合理的加热区域和加热能力，在无人机关键部位具有结冰防护功能。
- (2) 具备防除冰系统的工作状态及故障警告信息发送到上位机的功能。
- (3) 具备结冰探测和结冰告警功能。
- (4) 实现接收上位机指令开启不同部位的电加热元件。
- (5) 实现防除冰装置的配电状态监控与管理，并具备配电异常情况的保护功能，并将系统工作状态信息上传给上位机。

▲1.20 人影载荷

- (1) 焰条播撒控制器接收上位机指令，对焰条点火，播撒催化剂，实施人工影响天气作业。
- (2) 能够检测焰条状态，包括有/无、正常/故障。
- (3) 配置焰条播撒器，一次装载量连续催化作业时间不小于2h。
- (4) 具备向机载云水含量探测仪数据通讯、供电的能力。

1.21 地面控制站

- (1) 具备飞行前离线任务规划和飞行中在线任务规划的能力。

| | | |
|-------------------------------------|--|---|
| | | <p>(2) 具备自主、指令等多种飞行控制能力。</p> <p>(3) 能够实时监控无人机各系统的工作状态。</p> <p>(4) 能够存储和管理无人机下传的遥测数据、视频和其它信息，并提供快速下载功能。</p> <p>(5) 集成视距数据链地面终端，可加密传输。</p> <p>(6) 具备数字地图显示功能，地图包含卫星地图、高程信息等。</p> <p>(7) 与“天工”平台实时传输载荷各类数据。</p> <p>2.功能及仪器配置要求</p> <p>(1) 功能要求：适用于平原地区人工影响天气作业的无人机系统。采用垂直起降或滑跑起降设计，可灵活选取起降场地，快速部署展开。</p> <p>具备机载催化、作业和通讯的集成和显控功能。</p> <p>(2) 仪器配置要求：平原型无人机作业单元1套，可同时挂载焰条播撒装置、云水含量探测仪等人影载荷设备，执行人影作业任务。</p> <p>▲3.适航</p> <p>投标供应商须承诺于2027年5月前取得相应型号无人机的适航证，并提供加盖公章承诺函。</p> <p>二、无人机探测设备</p> <p>1.主要技术参数</p> <p>▲1.1云水含量探测仪</p> <p>(1) 空速范围：10~180 m/s；</p> <p>(2) 静压分辨率：0.01 Pa；</p> <p>(3) 温度精度：0.1℃；</p> <p>(4) 温度范围：-50℃~+50℃；</p> <p>(5) 湿度范围：0~100%；</p> <p>(6) 湿度精度：3%；</p> <p>(7) 液水分辨率：0.003 g/m³；</p> <p>(8) 液水测量范围：0.003~3 g/m³；</p> <p>(9) 液水测量精度：±10%。</p> <p>2.功能要求</p> <p>云水含量探测仪用于测量云和雾中液态水和总水以及温度、湿度、气压等要素。</p> <p>3.仪器配置要求</p> <p>无人机探测设备1套，包含相关线缆。</p> |
| 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响应无效。 | | |

标的名称：平原型-作业保障模组

| 序号 | 参数性质 | 技术参数与性能指标 |
|----|------|-------------------------------|
| | | <p>一、作业保障模组</p> <p>1.总体功能</p> |

作业保障模组是机动集成作业系统的重要组成部分，配备基本生活设施、设备存储工具箱和小型设备存放机柜、网络通讯设备、供配电单元、监控系统，具备作业监控能力，满足野外作业所需生活保障、电气线缆接线、作业保障、急救、环境监控等基本需求，提供必要的后勤支持。

- (1) 满足野外作业所需工作、生活、急救、安全、防火等 基本需求。
- (2) 支持北斗全球导航定位系统、4G/5G移动通信等 功能。
- (3) 应具备市电与自备供电两种供电方式，并能相互切换。
- (4) 做好强弱电隔离、线缆屏蔽保护等设计，确保设备运行时不相互影响，多种通信天线工作时不相互干扰。
- (5) 应采用先进成熟的设备、设施。固定在舱内使用的设备应安装在机柜中，并采取有效减震措施；无法安装 在机柜中的设备，应采取可靠固定措施；非固定在舱上使用的设备，应放置于适当位置，并应有临时固定保护措施；所有接插件 应采取紧固措施。
- (6) 设备、设施、线缆和接插件应采用符合国家标准、 国家军用标准的标准件和通用件；应具有故障告警和检测措施。
- (7) 在设备、设施、人员安全方面，应具备防雷电、防火、 防漏电、防过压等技术措施。
- (8) 市电可保证连续不间断工作，油电（选配）工作时间 $> 8\text{h}$ 。

▲2.通信要求

作业保障模组的网络通信系统用于提供方舱内部工作网络， 联通探测、指挥和作业模组，以及方舱内部各类监控设备组网

3.环境适应性

- (1) 工作温度： $-30\sim+55^{\circ}\text{C}$
- (2) 贮存温度： $-50\sim+70^{\circ}\text{C}$;
- (3) 相对湿度： $95\%\pm 3\%$ (40°C);
- (4) 具有防雨雪、防沙尘、防雷电（感应雷）、防潮、防盐雾、防鼠咬及虫蛀、振动防护等设计。
- (5) 海拔高度： $\leq 3500\text{m}$ ，能正常工作；
- (6) 淋雨：承受降雨强度：1 小时内平均降雨速率 $6\text{mm}/\text{min}$ ；
- (7) 抗风能力：风速 $\leq 20\text{m}/\text{s}$ （相当于8级），保证工作精度， 风速 $\leq 35\text{m}/\text{s}$ （相当于12级），天线无永久性变形，自卸调平机构可稳定工作。

4.维修性

- (1) 采用模块设计，以便快速更换；
- (2) 设备之间的连接电缆和连接器应有明显标志，以利操 作与维护。
- (3) 需要经常调整、清洗、更换的部件应便于拆装或可进 行原位维修，检查窗开启和关闭操作应简单方便；
- (4) 具备防接插错措施，标识清晰；

5.测试性

- (1) 关键重要设备（自装卸电动调平机构、丝杆举升机构） 应具有机内检测功能，故障信息可隔离到现场可更换单元，并能 输出故障信息。其它设备若机内无检测措施，需经常检测的 项目应在设备面板上提供相应的测试点，并标出相应的测试要求。

(2) 硬件设备设计时应便于进行故障检查与隔离，重点考虑设备的功能与结构合理划分、测试的可观测性和可控性。

二、作业保障模组任务舱舱体

1.组成要求

任务舱舱体由舱体结构、门、窗、空调、加热器、换气扇、机柜、机柜减震及固定机构、供电电缆、光缆、电源及信号孔门(含接插件)、照明系统、随舱工具等组成

▲2.床

配备尺寸不小于1900*600mm 的双层床，满足户外作业人员休息需要

▲3.生活设施

配套有洗手间兼淋浴间模块、加热器、洗手盆、储物柜、工作台和冰箱等生活工作设施，为作业人员提供舒适的生活工作条件。

▲4.任务舱舱体功能

(1) 方舱箱体：

- (a) 钢骨架大板方舱；
- (b) 配备方舱角件；
- (c) 喷涂重金属海洋防腐漆；
- (d) 舱顶不锈钢护栏。

(2) 方舱侧开门：入户门

(3) 方舱侧开门：检修门

(4) 攀登梯：方舱固定式爬梯

(5) 灭火器：2kg 干粉灭火器

(6) 外部电源接口面板：220V/50Hz 电源输入接口、网线接口、光纤接口

(7) 供能配置：双层床、双联办公桌、电磁炉、洗手盆、厨台、冰箱、热水器、淋浴间等

5.供电系统

(1) 系统组成：具备1 路AC 380V 或双路AC 220V供电，1 路发电机供电接口，做好标识。供电方式可以切换。满足市电、发电机、不间断连续供电要求。通过舱体对外提供供电及接地的转接板，当外部电源接至转接板后，内部通过配电箱给各设备供电。

(2) 市电接入：具备1 路供电电压 $380\times(1\pm10\%)$ V、频率 $50\times(1\pm5\%)$ Hz 或2 路供电电压 $220\times(1\pm10\%)$ V、频率 $50\times(1\pm5\%)$ Hz，供电总功率不低于10kW，配备满足功率的手动或电动市电电缆轴长度 ≥ 45 米；配备满足功率的市电对接插头。

(3) 静音发电机

(a) 额定频率：50 HZ

(b) 额定输出功率： ≥ 10 KW

(c) 额定电压：230 V或400V

(d) 机组燃油箱容量： ≥ 60 L

(e) 机组连续运行时间： ≥ 9 h

(f) 噪音（1m 处）：79dB（A）

(4) 配电箱：集中式电源管理系统，含电源漏电保护、开关、电源电压电流显示等，

| | | |
|-------------------------------------|--|--|
| | | <p>开关分别控制空调、设备用电等；配电盘面板为数控机床加工，表面喷塑处理。</p> <p>（5）接地：含接地桩、接地线，电源防浪涌装置。</p> <p>（6）对外接口板：含电源、数据传输接口。</p> <p>6.温度调节功能：配备冷暖温度调节设备≥1.5 匹，满足休息区环境使用要求，配备暖风机1套满足休息区使用要求。</p> <p>7.通信传输系统：配备北斗全球导航定位系统、4G/5G 移动通信。</p> <p>三、工作生活单元</p> <p>由饮水机、冰箱、电视机、折叠座椅、文件柜、灭火器、设备机柜、医疗急救箱、激光打印机、厨房工作台、电磁炉、微波炉、热水器、洗手池、坐便器、净水箱、灰水箱等组成。满足野外作业所需工作、生活、急救、安全、防火等基本需求。</p> |
| 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响应无效。 | | |

第四章 投标人应当提交的资格、资信证明文件

投标人应提交证明其有资格参加投标和中标后有能力履行合同的相关文件，并作为其投标文件的一部分，所有文件必须真实可靠、不得伪造，否则将按相关规定予以处罚。

一、法人或者其他组织的营业执照等证明文件，自然人的身份证明。

法人包括企业法人、机关法人、事业单位法人和社会团体法人；其他组织主要包括合伙企业、非企业专业服务机构、个体工商户、农村承包经营户；自然人是指具有完全民事行为能力、能够承担民事责任和义务的公民。如投标人是企业（包括合伙企业），要提供在市场监督管理部门注册的有效“企业法人营业执照”或“营业执照”；如投标人是事业单位，要提供有效的“事业单位法人证书”；投标人是非企业专业服务机构，如律师事务所、会计师事务所，要提供有效的执业许可证等证明文件；如投标人是个体工商户，要提供有效的“个体工商户营业执照”；如投标人是自然人，要提供有效的自然人身份证明。

分公司不是独立法人，不具备政府采购法第二十二条规定的投标人应当具备独立承担民事责任能力的条件。分公司经总公司授权，可以以分公司的名义参加政府采购活动，但其民事责任由总公司承担。

二、财务状况报告，依法缴纳税收和社会保障资金的相关材料（详见资格审查表）。

三、具备履行合同所必需的设备和专业技术能力的证明材料。

四、参加政府采购活动前3年内在经营活动中没有重大违法记录的书面声明。

五、按照招标文件要求，投标人应当提交的其他资格、资信证明文件。

第五章 评标

一.评标要求

1.评标方法

详见须知前附表

2.评标原则

2.1评标活动遵循客观、公正、审慎的原则，以招标文件和投标文件为评标的基本依据，并按照招标文件规定的评标方法和评标标准进行评标。

2.2具体评标事项由评标委员会负责，并按招标文件规定的办法进行评审。

2.3合格投标人不足三家的，不得评标。

3.评标委员会

由采购人代表和评审专家两部分共7人组成，其中由评审专家库产生的评审专家5人，由采购人派出的采购人代表2人。

3.1评标委员会由采购人代表和评审专家组成，成员人数应当为5人及以上单数，其中评审专家不得少于成员总数的三分之二。

3.2评标委员会成员有下列情形之一的，应当回避：

（1）参加采购活动前3年内,与投标人存在劳动关系,或者担任投标人的董事、监事,或者是投标人的控股股东或实际控制人；

（2）与投标人的法定代表人或者负责人有夫妻、直系血亲、三代以内旁系血亲或者近姻亲关系；

（3）与投标人有其他可能影响政府采购活动公平、公正进行的关系。

3.3评标委员会负责具体评标事务，并独立履行下列职责：

（1）审查、评价投标文件是否符合招标文件的商务、技术等实质性要求；

（2）要求投标人对投标文件有关事项作出澄清或者说明；

（3）对投标文件进行比较和评价；

（4）确定中标候选人名单，以及根据采购人委托直接确定中标人；

（5）向采购人、采购代理机构或者有关部门报告评标中发现的违法行为；

（6）法律法规规定的其他职责。

4.澄清

对于投标文件中含义不明确、同类问题表述不一致或者有明显文字和计算错误的内容，评标委员会应当以书面形式要求投标人作出必要的澄清、说明或者补正。

投标人的澄清、说明或者补正应当采用书面形式，并加盖公章，或者由法定代表人或其授权的代表签字。投标人的澄清、说明或者补正不得超出投标文件的范围或者改变投标文件的实质性内容。

4.1评标委员会不接受投标人主动提出的澄清、说明或补正。

4.2评标委员会对投标人提交的澄清、说明或补正有疑问的，可以要求投标人进一步澄清、说明或补正。

5.有下列情形之一的，视为投标人串通投标，其投标无效：

（1）不同投标人的投标文件由同一单位或者个人编制，包括但不限于不同投标人上传的投标文件项目内部识别码一致的情形；

（2）不同投标人委托同一单位或者个人办理投标事宜；

（3）不同投标人的投标文件载明的项目管理成员或者联系人员为同一人；

（4）不同投标人的投标文件异常一致或者投标报价呈规律性差异；

(5) 不同投标人的投标文件相互混装；

(6) 不同投标人的投标保证金从同一单位或个人的账户转出；

6.有下列情形之一的，属于恶意串通投标，其投标无效，并追究法律责任：

(1) 投标人直接或者间接从采购人或者采购代理机构处获得其他投标人的相关情况并修改其投标文件；

(2) 投标人按照采购人或者采购代理机构的授意撤换、修改投标文件；

(3) 投标人之间协商报价、技术方案等投标文件的实质性内容；

(4) 属于同一集团、协会、商会等组织成员的投标人按照该组织要求协同参加政府采购活动；

(5) 投标人之间事先约定由某一特定投标人中标、成交；

(6) 投标人之间商定部分投标人放弃参加政府采购活动或者放弃中标、成交；

(7) 投标人与采购人或者采购代理机构之间、投标人相互之间，为谋求特定投标人中标、成交或者排斥其他投标人的其他串通行为。

7.投标无效的情形

投标人存在下列情况之一的，投标无效：

(1) 未按照招标文件的规定提交投标保证金的；

(2) 投标文件未按招标文件要求签署、盖章的；

(3) 不具备招标文件中规定的资格要求的；

(4) 报价超过招标文件中规定的预算金额或者最高限价的；

(5) 投标文件含有采购人不能接受的附加条件的；

(6) 法律、法规和招标文件规定的其他无效情形。

8.废标的情形

出现下列情形之一的，应予以废标。

(1) 符合专业条件的投标人或者对招标文件作实质响应的投标人不足3家；或参与竞争的核心产品品牌不足3个的；

(2) 出现影响采购公正的违法、违规行为的；

(3) 投标人的报价均超过了采购预算的；

(4) 因重大变故，采购任务取消的；

9.定标

评标委员会按照招标文件确定的评标方法、步骤、标准，对投标文件进行评审。评标结束后，评标委员会根据采购人委托直接确定中标人或者由采购人在评标报告确定的中标候选人名单中按顺序确定中标人。

二.落实政府采购政策

1.节约能源、保护环境

采购的产品属于品目清单范围的，将依据国家确定的认证机构出具的、处于有效期之内的节能产品、环境标志产品认证证书，对获得证书的产品实施政府优先采购或强制采购，具体按照本招标文件相关要求执行。

2.促进中小企业发展

2.1采购人在政府采购活动中应当通过加强采购需求管理，落实预留采购份额、价格评审优惠、优先采购等措施，提高中小企业在政府采购中的份额，支持中小企业发展。

2.2《政府采购促进中小企业发展管理办法》所称中小企业，是指在中华人民共和国境内依法设立，依据国务院批准的中小企业划分标准确定的中型企业、小型企业和微型企业，但与大企业的负责人为同一人，或者与大企业存在直接控股、管理关系的除外。符合中小企业划分标准的个体工商户，在政府采购活动中视同中小企业。

2.3在政府采购活动中，投标人提供的货物、工程或者服务符合下列情形的，享受《政府采购促进中小企业发展管理办法》规定的中小企业扶持政策：

- (1) 在货物采购项目中，货物由中小企业制造，即货物由中小企业生产且使用该中小企业商号或者注册商标；
- (2) 在工程采购项目中，工程由中小企业承建，即工程施工单位为中小企业；
- (3) 在服务采购项目中，服务由中小企业承接，即提供服务的人员为中小企业依照《中华人民共和国劳动合同法》订立劳动合同的从业人员。

在货物采购项目中，投标人提供的货物既有中小企业制造货物，也有大型企业制造货物的，不享受《政府采购促进中小企业发展管理办法》规定的中小企业扶持政策。

以联合体形式参加政府采购活动，联合体各方均为中小企业的，联合体视同中小企业。其中，联合体各方均为小微企业的，联合体视同小微企业。

2.4依照《政府采购促进中小企业发展管理办法》《关于政府采购支持监狱企业发展有关问题的通知》和《财政部 民政部 中国残疾人联合会关于促进残疾人就业政府采购政策的通知》的规定，凡符合要求的小型、微型企业、监狱企业或残疾人福利性单位，按照以下比例给予相应的价格扣除：

采购包1：

| 序号 | 评审内容 | 适用情形 | 扣除比例 | 具体标准和要求 | 关联投标（响应）文件格式文件 |
|----|------|------|------|---------|----------------|
|----|------|------|------|---------|----------------|

| | | | | | |
|---|-----------------------|------------------|--------|--|---|
| 1 | 小型、微型企业，监狱企业，残疾人福利性单位 | 非联合体或联合体各方均为小微企业 | 20.00% | <p>1、对小、微企业报价给予相应比例的扣除。</p> <p>2、监狱企业视同小型、微型企业，评审中价格扣除按照小、微企业的扣除比例执行。</p> <p>3、残疾人福利性单位提供本单位制造的货物、承担的工程或服务，或提供其他残疾人福利性单位制造的货物（不包括使用非残疾人福利性单位注册商标的货物），视同小型、微型企业，按小微企业的扣除比例执行。</p> | <p>开标一览表 法定代表人授权委托书 分项报价表 封面 缴纳投标保证金证明材料 其他材料 联合体协议 依法缴纳税收和社会保障资金的良好记录的相关材料 参加政府采购活动前三年内在经营活动中没有重大违法记录的书面声明 具备履行合同所必需设备和专业技术能力的声明函 技术偏离表 投标人基本情况表 投标人（供应商）应提交的相关证明 项目组成人员一览表 中小企业声明函 监狱企业证明文件 目录 具有独立承担民事责任的能力证明文件 投标人承诺函 主要商务要求承诺书 具有良好的商业信誉和健全的财务会计制度的相关材料 项目实施方案、质量保证及售后服务承诺 残疾人福利性单位声明函 关于符合本国产品标准的声明函 本国产品成本比例声明表 投标人业绩情况表</p> |
|---|-----------------------|------------------|--------|--|---|

2.5在政府采购活动中，提供货物、工程或者服务符合享受中小企业扶持政策的，投标人应提供《中小企业声明函》；属于监狱企业的，应提供由省级以上监狱管理局、戒毒管理局（含新疆生产建设兵团）出具的属于监狱企业的证明文件；属于残疾人福利性单位的，应提供《残疾人福利性单位声明函》。投标人应当按照《中小企业声明函》《残疾人福利性单位声明函》规定格式提供（格式附后，不可修改），未按规定提供的，不得享受相关中小企业扶持政策。

投标人应当对提供材料的真实性负责，若有虚假，将追究其法律责任。

3.对本国产品的支持政策的相关要求

3.1按照《国务院办公厅关于在政府采购中实施本国产品标准及相关政策的通知》（国办发〔2025〕34号）、《关于贯彻落实《国务院办公厅关于在政府采购中实施本国产品标准及相关政策的通知》的意见》（财库〔2025〕30号）相关要求，本国产品标准适用于货物，包括政府采购货物项目和服务项目中涉及的货物。适用本国产品标准的货物具体是指《政府采购品目分类目录》中的货物类产品，但不包括其中的房屋和构筑物，文物和陈列品，图书和档案，特种动植物，农林牧渔业产品，矿与矿物，电力、城市燃气、蒸汽和热水、水，食品、饮料和烟草原料，无形资产。

本国产品应当在中国境内生产，即在中华人民共和国关境内实现从原材料、组件到产品的属性改变。从具体情形看，在国内保税区、综合保税区等海关特殊监管区域生产的产品，属于在中国境内生产的产品；对医疗器械产品，取得药品监督管理部

门授予的准字号医疗器械注册证的，属于在中国境内生产的产品；对其他产品，根据实际情况判断是否在中国境内生产。

3.2政府采购活动中既有本国产品又有非本国产品参与竞争的，依法对本国产品给予价格评审优惠，对本国产品的报价给予20%的价格扣除，用扣除后的价格参与评审。

当采购项目或者采购包中含有多种产品，供应商为该采购项目或者采购包提供的符合本国产品标准的产品成本之和占该供应商提供的全部产品成本之和的比例达到80%以上时，依法对该供应商提供的全部产品给予价格评审优惠，即对该供应商提供的全部产品的总报价给予20%的价格扣除，使用扣除后的价格参与评审。

3.3供应商出具符合要求的《关于符合本国产品标准的声明函》、《本国产品成本比例声明表》（格式附后，不可修改）或有关证明文件的，该产品视为本国产品，采购人、采购代理机构不得再要求供应商提供其他证明材料。供应商提供虚假《关于符合本国产品标准的声明函》、《本国产品成本比例声明表》、虚假证明文件谋取中标、成交的，依照《中华人民共和国政府采购法》等法律法规规定追究相应责任。

符合本国产品的支持政策的相关要求的，按照以下比例进行扣除：

采购包1：

| 序号 | 评审内容 | 适用情形 | 扣除比例 | 具体标准和要求 | 关联投标（响应）文件格式文件 |
|----|------|------|------|---------|----------------|
|----|------|------|------|---------|----------------|

| | | | | | |
|---|----------|--|--------|--|---|
| 1 | 实施本国产品标准 | 本国产品标准适用于货物，包括政府采购货物项目和服务项目中涉及的货物。适用本国产品标准的货物具体是指《政府采购品目分类目录》中的货物类产品，但不包括其中的房屋和构筑物，文物和陈列品，图书和档案，特种动植物，农林牧渔业产品，矿与矿物，电力、城市燃气、蒸汽和热水、水，食品、饮料和烟草原料，无形资产 | 20.00% | <p>政府采购活动中既有本国产品又有非本国产品参与竞争的，依法对本国产品给予价格评审优惠，对本国产品的报价给予20%的价格扣除，用扣除后的价格参与评审。</p> <p>当采购项目或者采购包中含有多种产品，供应商为该采购项目或者采购包提供的符合本国产品标准的产品成本之和占该供应商提供的全部产品成本之和的比例达到80%以上时，依法对该供应商提供的全部产品给予价格评审优惠，即对该供应商提供的全部产品的总报价给予20%的价格扣除，用扣除后的价格参与评审</p> | <p>开标一览表 法定代表人授权委托书 分项报价表 封面 缴纳投标保证金证明材料 其他材料 联合体协议 依法缴纳税收和社会保障资金的良好记录的相关材料 参加政府采购活动前三年内在经营活动中没有重大违法记录的书面声明 具备履行合同所必需设备和专业技术能力的声明函 技术偏离表 投标人基本情况表 投标人（供应商）应提交的相关证明 项目组成人员一览表 中小企业声明函 监狱企业证明文件 目录 具有独立承担民事责任的能力证明文件 投标人承诺函 主要商务要求承诺书 具有良好的商业信誉和健全的财务会计制度的相关材料 项目实施方案、质量保证及售后服务承诺 残疾人福利性单位声明函 关于符合本国产品标准的声明函 本国产品成本比例声明表 投标人业绩情况表</p> |
|---|----------|--|--------|--|---|

三.评标程序

1.符合性审查

1.1依据招标文件的规定，从投标文件的有效性、完整性和对招标文件的响应程度进行审查，以确定是否满足招标文件的实质性要求。

1.2符合性审查中有任何一项未通过的，审查结果为未通过。投标人未通过符合性审查的，投标无效。

符合性审查表

采购包1：合同包一

| 序号 | 符合审查要求概况 | 评审点具体描述 |
|----|------------|----------------------------|
| 1 | 投标及保证金缴纳情况 | 按要求进行网上投标、进行保证金缴纳。（审查汇款凭证） |

| | | |
|---|-------------|--|
| 2 | 投标报价 | 投标报价（包括分项报价，投标总报价）只能有一个有效报价且不超过采购预算或最高限价，投标报价不得缺项、漏项。 |
| 3 | 投标文件规范性、符合性 | 投标文件的签署、盖章、涂改、删除、插字、公章使用等符合招标文件要求；投标文件文件的格式、文字、目录等符合招标文件要求或对投标无实质性影响。 |
| 4 | 主要商务条款 | 审查投标人出具的“满足主要商务条款的承诺”，且进行盖章。 |
| 5 | 技术部分实质性内容 | 1.明确所投标的的产品品牌、规格型号或服务内容或工程量； 2.投标文件应当对招标文件提出的要求和条件作出明确响应并满足招标文件全部实质性要求。 |
| 6 | 其他要求 | 招标文件要求的其他无效投标情形；围标、串标和法律法规规定的其它无效投标条款。 |

2.投标报价审查

评标委员会认为投标人的报价明显低于其他通过符合性审查投标人的报价，有可能影响产品质量或者不能诚信履约的，应当要求其在评标现场合理的时间内提供书面说明，必要时提交相关证明材料；投标人不能证明其报价合理性的，评标委员会应当将其作为无效投标处理。

3.政府采购政策功能落实

对于小型、微型企业、监狱企业或残疾人福利性单位给予价格扣除。

4.相同品牌审查

采用最低评标价法的采购项目，提供相同品牌产品的不同投标人参加同一合同项下投标的，以其中通过资格审查、符合性审查且报价最低的参加评标；报价相同的，由采购人或者采购人委托评标委员会按照招标文件规定的方式确定一个参加评标的投标人，招标文件未规定的采取随机抽取方式确定，其他投标无效。

使用综合评分法的采购项目，提供相同品牌产品且通过资格审查、符合性审查的不同投标人参加同一合同项下投标的，按一家投标人计算，评审后得分最高的同品牌投标人获得中标人推荐资格；评审得分相同的，由采购人或者采购人委托评标委员会按照招标文件规定的方式确定一个投标人获得中标人推荐资格，招标文件未规定的采取随机抽取方式确定，其他同品牌投标人不作为中标候选人。

多家投标人提供的核心产品品牌相同的，按上述规定处理。

5.详细评审

采购包1：

采购包1：

| 评审内容 | | 评审标准 | | | |
|--------|------|--|----|-------|-----------------------|
| 分值构成 | | 技术部分60.00分 商务部分10.00分 报价得分30.00分 | | | |
| 评审因素分类 | 评审内容 | 具体标准和要求 | 分值 | 客观/主观 | 关联投标（响应）文件格式文件 |
| | | | | | 封面 目录 具备履行合同所必需 |

| | | | | |
|--------|---|---------|----|--|
| | | | | 设备和专业技术能力的声明函 具有良好的商业信誉和健全的财务会计制度的相关材料 其他材料 技术偏离表 项目组成人员一览表 关于符合本国产品标准的声明函 联合体协议 中小企业声明函 投标人承诺函 缴纳投标保证金证明材料 本国产品成本比例声明表 投标人（供应商）应提交的相关证明 依法缴纳税收和社会保障资金的良好记录的相关材料 具有独立承担民事责任的能力证明文件 主要商务要求承诺书 参加政府采购活动前三年内在经营活动中没有重大违法记录的书面声明 投标人业绩情况表 投标人基本情况表 项目实施方案、质量保证及售后服务承诺 法定代表人授权委托书 监狱企业证明文件 残疾人福利性单位声明函 |
| 设备响应情况 | 根据投标设备与招标文件规定的技术参数和要求的满足程度：完全响应得满分；标识为“★”代表关键技术参数，有一项不满足按废标处理。标识为“▲”代表重要技术参数，正偏离不加分，如不满足有一项扣0.08分；无标识则表示属一般参数，如不满足有一项扣0.04分；扣完为止。 | 25.0000 | 客观 | 封面 目录 具备履行合同所必需 |

| | | | | | |
|--|-------------|--|--------|----|---|
| | 项目需求理解及解决方案 | <p>评委根据投标人提供的项目需求理解及解决方案进行评审，包括：（1）对本项目产品功能要求的理解提出本项目的难点认识以及相应的解决方案（2）针对探测模组改装实施方案（3）针对指挥模组改装实施方案（4）针对作业模组实施方案。上述4项内容中每一项最多得2分，本项合计最多得8分。每项内容缺项该项不得分。每项内容中每存在一处缺陷扣0.5分，单项扣完为止。（注：“缺陷”指以下任意一种情形：内容不切合行业实际、不符合国家法规政策；或内容凭空编造，与实际情况不符，存在偏差；或内容过于简略；或存在与项目无关的文字内容；或内容不适用项目实际情况；或内容逻辑漏洞；或原理错误；或地点区域错误；或套用其他项目方案；或前后内容互相矛盾；或专业领域知识阐述有误。）</p> | 8.0000 | 主观 | <p>设备和专业技术能力的声明函</p> <p>具有良好的商业信誉和健全的财务会计制度的相关材料</p> <p>其他材料</p> <p>技术偏离表</p> <p>项目组成人员一览表</p> <p>关于符合本国产品标准的声明函</p> <p>联合体协议</p> <p>中小企业声明函</p> <p>投标人承诺函</p> <p>缴纳投标保证金证明材料</p> <p>本国产品成本比例声明表</p> <p>投标人（供应商）应提交的相关证明</p> <p>依法缴纳税收和社会保障资金的良好记录的相关材料</p> <p>具有独立承担民事责任的能力证明文件</p> <p>主要商务要求承诺书</p> <p>参加政府采购活动前三年内在经营活动中没有重大违法记录的书面声明</p> <p>投标人业绩情况表</p> <p>投标人基本情况表</p> <p>项目实施方案、质量保证及售后服务承诺</p> <p>法定代表人授权委托书</p> <p>监狱企业证明文件</p> <p>残疾人福利性单位声明函</p> |
| | | | | | <p>封面</p> <p>目录</p> <p>具备履行合同所必需</p> |

| | | | | |
|--------|---|--------|----|--|
| | | | | 设备和专业技术能力的声明函 具有良好的商业信誉和健全的财务会计制度的相关材料 其他材料 技术偏离表 项目组成人员一览表 关于符合本国产品标准的声明函 联合体协议 中小企业声明函 投标人承诺函 缴纳投标保证金证明材料 本国产品成本比例声明表 投标人（供应商）应提交的相关证明 依法缴纳税收和社会保障资金的良好记录的相关材料 具有独立承担民事责任的能力证明文件 主要商务要求承诺书 参加政府采购活动前三年内在经营活动中没有重大违法记录的书面声明 投标人业绩情况表 投标人基本情况表 项目实施方案、质量保证及售后服务承诺 法定代表人授权委托书 监狱企业证明文件 残疾人福利性单位声明函 |
| 供货配送方案 | 评委根据投标人提供的供货配送方案进行评审，包括：（1）供货配送计划（2）供货保障措施（3）货物的包装、运输、装卸及配送方案（4）配送人员安排（5）到货交接方案。上述5项内容中每一项最多得1分，本项合计最多得5分。每项内容缺项该项不得分。每项内容中每存在一处缺陷扣0.5分，单项扣完为止。（注：“缺陷”指以下任意一种情形:内容不切合行业实际、不符合国家法规政策；或内容凭空编造，与实际情况不符，存在偏差；或内容过于简略；或存在与项目无关的文字内容；或内容不适用项目实际情况；或内容逻辑漏洞；或原理错误；或地点区域错误；或套用其他项目方案；或前后内容互相矛盾；或专业领域知识阐述有误。） | 5.0000 | 主观 | |
| | | | | 封面 目录 |

| | | | | | |
|------|--------|--|--------|----|--|
| 技术评审 | 安装调试方案 | <p>评委根据投标人提供的安装调试方案进行评审，包括：（1）安装调试方案（2）安装进度计划（3）安装操作流程（4）安装安全措施及成本控制。上述4项内容中每一项最多得1分，本项合计最多得4分。每项内容缺项该项不得分。每项内容中每存在一处缺陷扣0.5分，单项扣完为止。（注：“缺陷”指以下任意一种情形：内容不切合行业实际、不符合国家法规政策；或内容凭空编造，与实际情况不符，存在偏差；或内容过于简略；或存在与项目无关的文字内容；或内容不适用项目实际情况；或内容逻辑漏洞；或原理错误；或地点区域错误；或套用其他项目方案；或前后内容互相矛盾；或专业领域知识阐述有误。）</p> | 4.0000 | 主观 | <p>具备履行合同所必需设备和专业技术能力的声明函</p> <p>具有良好的商业信誉和健全的财务会计制度的相关材料</p> <p>其他材料</p> <p>技术偏离表</p> <p>项目组成人员一览表</p> <p>关于符合本国产品标准的声明函</p> <p>联合体协议</p> <p>中小企业声明函</p> <p>投标人承诺函</p> <p>缴纳投标保证金证明材料</p> <p>本国产品成本比例声明表</p> <p>投标人（供应商）应提交的相关证明</p> <p>依法缴纳税收和社会保障资金的良好记录的相关材料</p> <p>具有独立承担民事责任的能力证明文件</p> <p>主要商务要求承诺书</p> <p>参加政府采购活动前三年内在经营活动中没有重大违法记录的书面声明</p> <p>投标人业绩情况表</p> <p>投标人基本情况表</p> <p>项目实施方案、质量保证及售后服务承诺</p> <p>法定代表人授权委托书</p> <p>监狱企业证明文件</p> <p>残疾人福利性单位声明函</p> <p>封面</p> <p>目录</p> |
| | | | | | |

| | | | | |
|--------|--|--------|----|---|
| | | | | 具备履行合同所必需设备和专业技术能力的声明函 具有良好的商业信誉和健全的财务会计制度的相关材料 其他材料 技术偏离表 项目组成人员一览表 关于符合本国产品标准的声明函 联合体协议 中小企业声明函 投标人承诺函 缴纳投标保证金证明材料 本国产品成本比例声明表 投标人（供应商）应提交的相关证明 依法缴纳税收和社会保障资金的良好记录的相关材料 具有独立承担民事责任的能力证明文件 主要商务要求承诺书 参加政府采购活动前三年内在经营活动中没有重大违法记录的书面声明 投标人业绩情况表 投标人基本情况表 项目实施方案、质量保证及售后服务承诺 法定代表人授权委托书 监狱企业证明文件 残疾人福利性单位声明函 |
| 质量保障措施 | 评委根据投标人提供的质量保障措施进行评审，包括：（1）质量管控方案（2）计划货物的收储措施、质量检验方案、出库送货流程（3）保证货物安全采取的保障措施（4）针对可能出现得质量问题的解决方案。上述4项内容中每一项最多得2分，本项合计最多得8分。每项内容缺项该项不得分。每项内容中每存在一处缺陷扣0.5分，单项扣完为止。（注：“缺陷”指以下任意一种情形：内容不切合行业实际、不符合国家法规政策；或内容凭空编造，与实际情况不符，存在偏差；或内容过于简略；或存在与项目无关的文字内容；或内容不适用项目实际情况；或内容逻辑漏洞；或原理错误；或地点区域错误；或套用其他项目方案；或前后内容互相矛盾；或专业领域知识阐述有误。） | 8.0000 | 主观 | |
| | | | | 封面 |

| | | | | |
|--------|--|--------|----|---|
| | | | | 目录 具备履行合同所必需 设备和专业技术能力 的声明函 具有良好的商业信誉 和健全的财务会计制 度的相关材料 其他材料 技术偏离表 项目组成人员一览表 关于符合本国产品标 准的声明函 联合体协议 中小企业声明函 投标人承诺函 缴纳投标保证金证明 材料 本国产品成本比例声 明表 投标人（供应商）应 提交的相关证明 依法缴纳税收和社会 保障资金的良好记录 的相关材料 具有独立承担民事责 任的能力证明文件 主要商务要求承诺书 参加政府采购活动前 三年内在经营活动中 没有重大违法记录的 书面声明 投标人业绩情况表 投标人基本情况表 项目实施方案、质量 保证及售后服务承诺 法定代表人授权委托 书 监狱企业证明文件 残疾人福利性单位声 明函 封面 |
| 组织实施方案 | 评委根据投标人提供的组织实施方案进行评审，包括：（1）采购计划制定（2）供货流程和进度监控（3）管理和协调方法（4）关键步骤的思路和要点。上述4项内容中每一项最多得1分，本项合计最多得4分。每项内容缺项该项不得分。每项内容中每存在一处缺陷扣0.5分，单项扣完为止。（注：“缺陷”指以下任意一种情形:内容不切合行业实际、不符合国家法规政策；或内容凭空编造，与实际情况不符，存在偏差；或内容过于简略；或存在与项目无关的文字内容；或内容不适用项目实际情况；或内容逻辑漏洞；或原理错误；或地点区域错误；或套用其他项目方案；或前后内容互相矛盾；或专业领域知识阐述有误。） | 4.0000 | 主观 | |
| | | | | |

| | | | | | |
|--|--------|--|--------|----|---|
| | | | | | 目录 具备履行合同所必需 设备和专业技术能力 的声明函 具有良好的商业信誉 和健全的财务会计制 度的相关材料 其他材料 技术偏离表 项目组成人员一览表 关于符合本国产品标 准的声明函 联合体协议 中小企业声明函 投标人承诺函 缴纳投标保证金证明 材料 本国产品成本比例声 明表 投标人（供应商）应 提交的相关证明 依法缴纳税收和社会 保障资金的良好记录 的相关材料 具有独立承担民事责 任的能力证明文件 主要商务要求承诺书 参加政府采购活动前 三年内在经营活动中 没有重大违法记录的 书面声明 投标人业绩情况表 投标人基本情况表 项目实施方案、质量 保证及售后服务承诺 法定代表人授权委托 书 监狱企业证明文件 残疾人福利性单位声 明函 |
| | 应急响应方案 | 评委根据投标人提供的应急响应方 案进行评审，包括：（1）应急预 案机制（2）紧急物资和配送任务 （3）应急响应措施。上述3项内容 中每一项最多得2分，本项合计最 多得6分。每项内容缺项该项不得 分。每项内容中每存在一处缺陷扣 0.5分，单项扣完为止。（注：“缺陷” 指以下任意一种情形：内容不切合行 业实际、不符合国家法规政策；或 内容凭空编造，与实际情况不符， 存在偏差；或内容过于简略；或存 在与项目无关的文字内容；或内容 不适用项目实际情况；或内容逻辑 漏洞；或原理错误；或地点区域错 误；或套用其他项目方案；或前后 内容互相矛盾；或专业领域知识阐 述有误。） | 6.0000 | 主观 | |

| | | | | | |
|----|---|--------|----|--|---|
| | | | | | 封面 目录 具备履行合同所必需 设备和专业技术能力 的声明函 具有良好的商业信誉 和健全的财务会计制 度的相关材料 其他材料 技术偏离表 项目组成人员一览表 关于符合本国产品标 准的声明函 联合体协议 中小企业声明函 投标人承诺函 缴纳投标保证金证明 材料 本国产品成本比例声 明表 投标人（供应商）应 提交的相关证明 依法缴纳税收和社会 保障资金的良好记录 的相关材料 具有独立承担民事责 任的能力证明文件 主要商务要求承诺书 参加政府采购活动前 三年内在经营活动中 没有重大违法记录的 书面声明 投标人业绩情况表 投标人基本情况表 项目实施方案、质量 保证及售后服务承诺 法定代表人授权委托 书 监狱企业证明文件 残疾人福利性单位声 明函 |
| 业绩 | 2022年1月1日至提交投标文件截止之日，投标供应商需提供同类业绩,每有一项得1分，最多得3分。 注：投标文件中需提供合同协议书（合同协议书须含合同首页、合同内容及金额所在页、签字盖章页，日期以合同签订时间为准），加盖投标供应商公章，未提供不得分。 | 3.0000 | 客观 | | |

| | | | | | |
|------|--------|--|--------|----|---|
| 商务评审 | 技术培训方案 | 评委根据投标人提供的技术培训方案进行评审，包括（1）培训内容、培训方式、培训目标（2）培训时间和课程安排（培训计划）（3）培训人数和预期成效。上述3项内容中每一项最多得1分，本项合计最多得3分。每项内容缺项该项不得分。每项内容中每存在一处缺陷扣0.5分，单项扣完为止。（注：“缺陷”指以下任意一种情形：培训内容、方式、目标、计划不切合行业实际、不符合国家法规政策；培训内容与实际情况不符，存在偏差；或培训内容、方式、目标、计划过于简略；或存在与项目无关的文字内容；或内容不适用项目实际情况；或内容逻辑漏洞；或套用其他项目方案；或前后内容互相矛盾；或专业领域知识阐述有误。） | 3.0000 | 主观 | 封面 目录 具备履行合同所必需设备和专业技术能力的声明函 具有良好的商业信誉和健全的财务会计制度的相关材料 其他材料 技术偏离表 项目组成人员一览表 关于符合本国产品标准的声明函 联合体协议 中小企业声明函 投标人承诺函 缴纳投标保证金证明材料 本国产品成本比例声明表 投标人（供应商）应提交的相关证明 依法缴纳税收和社会保障资金的良好记录的相关材料 具有独立承担民事责任的能力证明文件 主要商务要求承诺书 参加政府采购活动前三年内在经营活动中没有重大违法记录的书面声明 投标人业绩情况表 投标人基本情况表 项目实施方案、质量保证及售后服务承诺 法定代表人授权委托书 监狱企业证明文件 残疾人福利性单位声明函 |
|------|--------|--|--------|----|---|

| | | | | |
|--|--------|---|--------|---|
| | | | | 封面 目录 具备履行合同所必需设备和专业技术能力的声明函 具有良好的商业信誉和健全的财务会计制度的相关材料 其他材料 技术偏离表 项目组成人员一览表 关于符合本国产品标准的声明函 联合体协议 中小企业声明函 投标人承诺函 缴纳投标保证金证明材料 本国产品成本比例声明表 投标人（供应商）应提交的相关证明 依法缴纳税收和社会保障资金的良好记录的相关材料 具有独立承担民事责任的能力证明文件 主要商务要求承诺书 参加政府采购活动前三年内在经营活动中没有重大违法记录的书面声明 投标人业绩情况表 投标人基本情况表 项目实施方案、质量保证及售后服务承诺 法定代表人授权委托书 监狱企业证明文件 残疾人福利性单位声 |
| | 售后服务方案 | 评委根据投标人提供的售后服务方案进行评审，包括：（1）售后响应时效和售后服务期限承诺（2）售后服务时间计划（3）售后服务的形式和技术支持内容（4）售后服务人员配置。上述4项内容中每一项最多得1分，本项合计最多得4分。每项内容缺项该项不得分。每项内容中每存在一处缺陷扣0.5分，单项扣完为止。（注：“缺陷”指以下任意一种情形：内容不切合行业实际、不符合国家法规政策；或内容凭空编造，与实际情况不符，存在偏差；或内容过于简略；或存在与项目无关的文字内容；或内容不适用项目实际情况；或内容逻辑漏洞；或地点区域错误；或套用其他项目方案；或前后内容互相矛盾；或专业领域知识阐述有误。） | 4.0000 | 主观 |

| | | | | | |
|------|------|--|---------|----|----------------|
| | | | | | 明函 |
| 价格评审 | 价格评审 | F1指价格项评审因素得分=（评标基准价/投标报价）×100×价格项评审因素所占的权重（注：满足招标文件要求且投标价格最低的投标报价为评标基准价。）最低报价不是中标的唯一依据。因落实政府采购政策进行价格调整的，以调整后的价格计算评标基准价和投标报价。 | 30.0000 | 客观 | 开标一览表 分项报价表 |

价格扣除

| 序号 | 价格扣除评审内容 | 适用情形 | 扣除比例（C1） | 具体标准和要求 | 关联投标（响应）文件格式文件 |
|----|-----------------------|------------------|----------|--|--|
| 1 | 小型、微型企业，监狱企业，残疾人福利性单位 | 非联合体或联合体各方均为小微企业 | 20.00% | 1、对小、微企业报价给予相应比例的扣除。2、监狱企业视同小型、微型企业，评审中价格扣除按照小、微企业的扣除比例执行。3、残疾人福利性单位提供本单位制造的货物、承担的工程或服务，或提供其他残疾人福利性单位制造的货物（不包括使用非残疾人福利性单位注册商标的货物），视同小型、微型企 | 开标一览表 分项报价表 封面 目录 具备履行合同所必需设备和专业技术能力的声明函 具有良好的商业信誉和健全的财务会计制度的相关材料 其他材料 技术偏离表 项目组成人员一览表 关于符合本国产品标准的声明函 联合体协议 中小企业声明函 投标人承诺函 缴纳投标保证金证明材料 本国产品成本比例声明表 投标人（供应商）应提交的相关证明 依法缴纳税收和社会保障资金的良好记录的相关材料 具有独立承担民事责 |

| | | | | | |
|---|----------|---|--------|--|---|
| | | | | 业，按小微企业的扣除比例执行。 | 任的能力证明文件 主要商务要求承诺书 参加政府采购活动前 三年内在经营活动中 没有重大违法记录的 书面声明 投标人业绩情况表 投标人基本情况表 项目实施方案、质量 保证及售后服务承诺 法定代表人授权委托书 监狱企业证明文件 残疾人福利性单位声 明函 |
| 2 | 实施本国产品标准 | 本国产品标准适用于 货物，包括政府采购 货物项目和服务项目 中涉及的货物。适用 本国产品标准的货物 具体是指《政府采购 品目分类目录》中的 货物类产品，但不包 括其中的房屋和构筑 物，文物和陈列品， 图书和档案，特种动 植物，农林牧渔业产 品，矿与矿物，电力 | 20.00% | 政府采购活动中既有 本国产品又有非本国 产品参与竞争的，依 法对本国产品给予价 格评审优惠，对本国 产品的报价给予20% 的价格扣除，用扣除 后的价格参与评审。 当采购项目或者采购 包中含有多种产品， 供应商为该采购项目 或者采购包提供的符 合本国产品标准的产 品成本之和占该供应 商提供的全部产品成 本之和的比例达到80 | 开标一览表 分项报价表 封面 目录 具备履行合同所必需 设备和专业技术能力 的声明函 具有良好的商业信誉 和健全的财务会计制 度的相关材料 其他材料 技术偏离表 项目组成人员一览表 关于符合本国产品标 准的声明函 联合体协议 中小企业声明函 投标人承诺函 缴纳投标保证金证明 材料 本国产品成本比例声 明表 投标人（供应商）应 提交的相关证明 依法缴纳税收和社会 |

| | | | | | |
|--|--|-------------------------------|--|---|--|
| | | 、城市燃气、蒸汽和热水、水，食品、饮料和烟草原料，无形资产 | | %以上时，依法对该供应商提供的全部产品给予价格评审优惠，即对该供应商提供的全部产品的总报价给予20%的价格扣除，用扣除后的价格参与评审 | 保障资金的良好记录的相关材料 具有独立承担民事责任的能力证明文件 主要商务要求承诺书 参加政府采购活动前三年内在经营活动中没有重大违法记录的书面声明 投标人业绩情况表 投标人基本情况表 项目实施方案、质量保证及售后服务承诺 法定代表人授权委托书 监狱企业证明文件 残疾人福利性单位声明函 |
|--|--|-------------------------------|--|---|--|

异常低价审查：

采购包1：

| 序号 | 评审点要求概况 | 异常低价的情形 |
|----|---------|---------|
|----|---------|---------|

| | | |
|---|--------|--|
| 1 | 异常低价审查 | <p>根据《关于推动解决政府采购异常低价问题的通知》（财库〔2026〕2号）等相关规定，政府采购评审中出现下列情形之一的，评审委员会应当启动异常低价投标（响应）审查程序：</p> <p>（1）投标（响应）报价低于全部通过符合性审查供应商投标（响应）报价平均值50%的，即投标（响应）报价<全部通过符合性审查供应商投标（响应）报价平均值×50%。</p> <p>（2）投标（响应）报价低于通过符合性审查且报价次低供应商投标（响应）报价50%的，即投标（响应）报价<通过符合性审查且报价次低供应商投标（响应）报价×50%。</p> <p>（3）投标（响应）报价低于最高限价45%的，即投标（响应）报价<最高限价×45%。</p> <p>（4）评审委员会基于专业判断，认为供应商报价过低，有可能影响产品质量或者不能诚信履约的其他情形。</p> <p>评审委员会启动异常低价投标（响应）审查后，应当要求相关供应商在评审现场合理的时间内对投标（响应）价格作出解释，提供项目具体成本测算等与报价合理性相关的书面说明及必要的证明材料，包括但不限于原材料成本、人工成本、制造费用等，给予相关供应商的合理时间一般不少于30分钟。其中，属于第3项情形，供应商已随投标（响应）文件一并提交相关书面说明及必要的证明材料的，在评审现场可不再重复提交。评审委员会依据专业经验，参考同类项目中标（成交）价格、类似产品市场价格水平、行业人工费用标准、国家有关部门指导行业协会发布的行业平均成本等情况，对报价合理性进行判断。投标（响应）供应商不能提供书面说明、证明材料，或者提供的书面说明、证明材料不能证明其报价合理性的，评审委员会应当将其作为无效投标（响应）处理。</p> <p>。</p> |
|---|--------|--|

6.汇总、排序

最低评标价法：评标结果按投标报价由低到高顺序排列。投标报价相同的并列。投标文件满足招标文件全部实质性要求且投标报价最低的投标人为排名第一的中标候选人。

综合评分法：评标结果按评审后得分由高到低顺序排列。得分相同的，按投标报价由低到高顺序排列。得分且投标报价相同的并列。投标文件满足招标文件全部实质性要求，且按照评审因素的量化指标评审得分最高的投标人为排名第一的中标候选人。

8.确定中标人

采购人或者评标委员会按照中标候选人名单顺序确定中标人。中标候选人并列的，按采购人授权评标委员会按照评审原则直接确定中标（成交）人。招标文件未规定的，采取随机抽取的方式确定。

第六章 合同与验收

一.合同

1.合同要求

1.1采购人应当自中标（成交）通知书发出之日起30日内，按照招标（磋商、谈判）文件或询价通知书和中标（成交）供应商投标（响应）文件的规定，与中标（成交）供应商签订书面合同。所签订的合同不得对招标（磋商、谈判）文件或询价通知书确定的事项作实质性修改。采购人、供应商不得提出任何不合理的要求作为签订合同的条件。

1.2政府采购合同应当包括采购人与中标（成交）供应商的名称和住所、标的、数量、质量、价款或者报酬、履行期限及地点和方式、验收要求、违约责任、争议解决的方法等内容。

1.3采购人与中标（成交）供应商应当根据合同的约定依法履行合同义务。政府采购合同的履行、违约责任和争议解决的方法等适用《中华人民共和国民法典》。政府采购合同的双方当事人不得擅自变更、中止或者终止合同。

1.4采购人应当自政府采购合同签订之日起2个工作日内，将政府采购合同在内蒙古自治区政府采购网（<https://www.ccgp-neimenggu.gov.cn/>）公告，但政府采购合同中涉及国家秘密、商业秘密的内容除外。

1.5采购人应当自政府采购合同签订之日起7个工作日内，将合同副本向同级财政部门 and 有关部门备案。

2.合同内容及格式

政府采购合同

(货物类合同参考文本)

合同编号:

甲方:*** (填写采购单位名称)
地址:*** (填写详细地址)
乙方:*** (填写中标、成交供应商名称)
地址:*** (填写详细地址)

根据《中华人民共和国政府采购法》《中华人民共和国政府采购法实施条例》《中华人民共和国民法典》等相关法律法规、规范性文件以及 _____项目 (填写项目名称) _____ (填写政府采购项目编号) 的中标 (成交) 结果、招标 (磋商、谈判) 文件或询价通知书、投标 (响应) 文件等文件的相关内容, 甲乙双方经平等协商, 就如下合同条款达成一致意见。

一、甲方向乙方采购的货物基本情况

(一) 根据招标 (磋商、谈判) 文件或询价通知书及中标 (成交) 结果公告, 甲方所采购的货物、服务 (如有) 基本情况如下: _____。

(二) 货物名称、数量、规格型号、生产厂家、品牌、单价、与货物相关的服务等详细内容, 见合同附件-货物清单。

二、乙方交付货物的时间及地点

- (一) 交付时间: _____
- (二) 交付地点: _____ (填写详细地址)
- (三) 交付货物的名称及数量: _____
- (四) 乙方交付货物代表及联系电话: _____ (填写姓名和联系电话)
- (五) 甲方接收货物代表及联系电话: _____ (填写姓名和联系电话)

注: 货物为多批次交付的, 应详细列明每批次交付的内容、数量、交付时间、交付地点等。

三、乙方交付货物的质量

(一) 乙方交付的货物应同时满足: 1.符合国家法律法规和规范性文件对货物的质量要求; 2.符合甲方招标 (磋商、谈判) 文件或询价通知书对货物的质量要求; 3.符合乙方在投标 (响应) 文件中或磋商、谈判过程中对货物质量作出的书面承诺、声明或保证。上述质量要求作为甲方对乙方货物质量的验收依据。

(二) 乙方应根据国家法律法规和规范性文件的规定、招标 (磋商、谈判) 文件或询价通知书的相关要求、投标 (响应) 文件及乙方承诺、声明或保证, 向甲方提供相应的货物质量证明文件。

四、乙方交付货物的包装及标识

(一) 乙方交付货物的包装和标识应同时满足: 1.符合国家法律法规和规范性文件对产品包装及标识的要求; 2.符合甲方招标 (磋商、谈判) 文件或询价通知书对货物包装及标识的要求; 3.符合乙方在投标 (响应) 文件中对货物包装及标识作出的承诺、声明或保证; 4.符合绿色环保、运输及安全性等要求。

(二) 货物的包装费用由乙方承担。

五、货物的运输要求

- (一) 运输方式及运输线路: _____。
- (二) 运输、保险及其他相关费用由乙方承担。

六、甲方对货物的验收

(一) 乙方将货物送达至甲方指定的地点, 应及时通知甲方。在甲方收到到货通知并在货物到达指定地点后 _____日

内，由甲乙双方及第三方（如有）对货物的数量、规格型号、生产厂家、品牌、外观进行验收，在条件允许的情况下，可以同步对货物质量进行初步验收，甲乙双方应签署书面验收记录，作为本项目的履行文件留存。

（二）在甲方收到货物_____日内，如发现质量问题，甲方应在_____日内向乙方提出书面异议，甲方逾期提出的，视为乙方所交付的货物质量符合合同的约定。乙方在收到甲方关于质量问题的书面异议后，应当在_____日内负责解决处理。

（三）乙方提交的货物数量、规格型号及质量不符合本合同要求的，甲方应在验收记录中作出明确记载，保留相关的证据，并有权拒绝接受货物，解除合同且不承担任何法律责任。

七、合同金额

在乙方提供完全符合合同要求的货物的前提下，本合同总金额为_____元（小写）_____（大写）

八、付款时间、金额及条件

（一）付款时间及付款金额：_____

（二）付款条件：_____

（三）乙方账户信息

乙方名称：_____

开户银行：_____

银行账号：_____

九、货物质量保证及售后服务

招标（磋商、谈判）文件或询价通知书对货物质量保证期及售后服务作出明确要求的，适用招标（磋商、谈判）文件或询价通知书对保证期和售后服务的规定，如乙方在投标（响应）文件及磋商、谈判过程中对货物质量保证期和售后服务作出更优的承诺、声明或保证的，适用乙方的承诺、声明或保证。

十、知识产权

乙方保证其提供的货物的全部及部分，均不存在任何侵犯第三方知识产权的情形。否则，乙方应向甲方承担违约责任及赔偿由此给甲方造成的名誉及经济损失。

十一、违约条款

（一）甲方没有正当理由逾期支付合同款项的，每延期一日，甲方应按照逾期支付金额_____的_____承担违约责任。延期达到_____日，乙方有权解除合同，并要求甲方赔偿由此造成的经济损失。

（二）甲方存在其他违反本合同的行为，应承担相应的违约责任（注：可以根据情况进行细化）；违约金不足以赔偿乙方损失的，乙方有权要求甲方赔偿由此造成的经济损失。

（三）乙方逾期交付货物的，每延期一日，乙方应按照合同总金额的_____承担违约责任。延期达到_____日，甲方有权解除合同，拒付延期部分货物的相应货款，并要求乙方赔偿甲方的经济损失。

（四）乙方交付的货物不符合质量约定或乙方未履行相应的质量保证责任及售后服务义务、或存在侵权行为的，甲方有权退货，并要求乙方支付合同总金额_____%的违约金，违约金不足以赔偿甲方损失的，甲方有权要求乙方赔偿经济损失。

（五）乙方在参与本项目采购活动过程中，如存在提供虚假承诺、证明、串通投标等违法违规行为，除承担相应的行政责任外，甲方有权解除合同，并要求乙方承担合同总金额_____%的违约金，违约金不足以赔偿甲方损失的，甲方有权要求乙方赔偿经济损失。

（六）乙方存在其他违反本合同的行为，应承担相应的违约责任（注：可以根据情况进行细化）；违约金不足以赔偿甲方损失的，甲方有权要求乙方赔偿经济损失。

十二、不可抗力

因不可抗力致使一方不能及时或完全履行合同的，应及时通知另一方，双方互不承担责任，并在_____天内提供有关不可抗力的相关证明。合同未履行部分是否继续履行、如何履行等问题，双方协商解决。

十三、争议的解决方式

合同发生纠纷时，双方应协商解决，协商不成，可以采用下列方式解决：

（一）提交_____仲裁委员会仲裁。

（二）向_____人民法院起诉。

十四、合同保存

合同文本一式_____份，采购单位、中标（成交）供应商、采购代理机构、_____各执一份。合同文本保存期限为从采购结束之日起至少保存十五年。

十五、合同附件

本合同所附下列文件是构成本合同不可分割的组成部分，其内容与本合同具有同等的法律效力：

- 1、货物清单（双方应盖章确认）
- 2、乙方出具的报价单（函）
- 3、中标（成交）结果公告及中标（成交）通知书
- 4、甲方招标（磋商、谈判）文件或询价通知书
- 5、乙方投标（响应）文件
- 6、甲乙双方商定的其他文件

十六、双方约定的其他条款

_____。

十七、本合同未尽事宜，由双方另行签订补充协议，补充协议是本合同的组成部分。

十八、本合同由甲乙双方盖章生效。

甲方名称：（章）

甲方法定代表人或负责人：（签字）

年 月 日

乙方名称：（章）

乙方法定代表人或负责人：（签字）

年 月 日

政府采购合同

(服务类合同参考文本)

合同编号：

甲方：*** (填写采购单位名称)

地址：*** (填写详细地址)

乙方：*** (填写中标、成交供应商名称)

地址：*** (填写详细地址)

甲乙双方根据《中华人民共和国政府采购法》《中华人民共和国政府采购法实施条例》《中华人民共和国民法典》等相关法律法规、规范性文件以及_____项目(填写项目名称)_____ (填写政府采购项目编号)的中标(成交)结果、招标(磋商、谈判)文件、投标(响应)文件等文件的相关内容,经平等自愿协商一致,就如下合同条款达成一致意见。

一、乙方向甲方提供的服务内容

(一)根据招标(磋商、谈判)文件及中标(成交)结果公告,乙方向甲方提供的服务、货物(如有)内容如下:_____

_____。

(二)服务项目名称、服务具体内容、服务方式、服务要求、服务成果及与之相关的货物等详细内容,见合同附件—服务清单。

二、乙方服务成果的交付时间、地点

(一)服务期限:_____

(二)服务成果的交付时间和交付要求(如有):_____

(三)服务地点:_____ (填写详细地址)

(四)乙方代表及联系电话:_____ (填写姓名和联系电话)

(五)甲方代表及联系电话:_____ (填写姓名和联系电话)

注:服务成果分阶段交付的,应分别列明各阶段的交付时间、交付内容。

三、乙方提供服务成果的质量

(一)乙方提供的服务应同时满足:1.符合国家法律法规和规范性文件对服务质量的要求;2.符合甲方招标(磋商、谈判)文件对服务的质量要求;3.符合乙方在投标(响应)文件中或磋商、谈判过程中对服务质量作出的书面承诺、声明或保证。上述质量要求作为甲方对乙方服务质量的验收依据。

(二)乙方应根据国家法律法规和规范性文件的规定、招标(磋商、谈判)文件的相关要求、投标(响应)文件及乙方承诺、声明或保证,向甲方提供相应的服务质量证明文件。

四、乙方服务成果的交付方式及载体

乙方交付服务成果方式及载体应符合国家法律法规和规范性文件的要求,并符合甲方招标(磋商、谈判)文件的要求、乙方在投标(响应)文件中对服务成果交付方式及载体作出的承诺。

五、甲方对乙方服务的监督

甲方对乙方提供的服务有权进行监督,当乙方服务质量、服务内容不符合约定时,甲方有权要求乙方及时进行整改,对乙方拒不改正或整改不到位的,甲方有权随时解除合同,并根据具体情况扣除部分或全部服务费用。

六、合同金额

在乙方提供完全符合合同要求的 service 的前提下,本合同总金额为_____元(小写)_____ (大写)。

七、付款时间及条件

(一)付款时间:_____

(二) 付款条件: _____

(三) 乙方账户信息

乙方名称: _____

开户银行: _____

银行账号: _____

八、知识产权

乙方应保证其提供的服务及服务成果的全部及部分, 均不存在侵犯第三方知识产权的情形, 其服务成果的所有权由甲方享有。否则, 乙方应向甲方承担违约责任及赔偿由此给甲方造成的名誉及经济损失。

九、违约条款

(一) 甲方没有正当理由逾期支付合同款项的, 每延期一日, 甲方应按照逾期支付金额_____的_____承担违约责任。延期达到_____日, 乙方有权解除合同, 并要求甲方赔偿由此造成的经济损失。

(二) 甲方存在其他违反本合同的行为, 应承担相应的违约责任(注: 可以根据情况进行细化); 违约金不足以赔偿乙方损失的, 乙方有权要求甲方赔偿由此造成的经济损失。

(三) 乙方逾期提供服务成果的, 每延期一日, 乙方应按照合同总金额的_____承担违约责任。延期达到_____日, 甲方有权解除合同, 拒付延期部分的相应服务款项, 并要求乙方赔偿甲方的经济损失。

(四) 乙方交付的服务不符合质量要求, 或其服务成果存在侵权行为的, 甲方有权解除合同, 并要求乙方支付合同总金额_____ %的违约金, 违约金不足以赔偿甲方损失的, 甲方有权要求乙方赔偿经济损失。

(五) 乙方在参与本项目采购活动过程中, 如存在提供虚假承诺、证明、串通投标等违法违规行为, 除承担相应的行政责任外, 甲方有权解除合同, 并要求乙方承担合同总金额_____ %的违约金, 违约金不足以赔偿甲方损失的, 甲方有权要求乙方赔偿经济损失。

(六) 乙方存在其他违反本合同的行为, 应承担相应的违约责任(注: 可以根据情况进行细化); 违约金不足以赔偿甲方损失的, 甲方有权要求乙方赔偿经济损失。

十、不可抗力

因不可抗力致使一方不能及时或完全履行合同的, 应及时通知另一方, 双方互不承担责任, 并在_____天内提供有关不可抗力相关证明。合同未履行部分是否继续履行、如何履行等问题, 由双方协商解决。

十一、争议的解决方式

合同发生纠纷时, 双方应协商解决, 协商不成, 可以采用下列方式解决:

(一) 提交_____仲裁委员会仲裁。

(二) 向_____人民法院起诉。

十二、合同保存

合同文本一式_____份, 采购单位、中标(成交) 供应商、采购代理机构、_____各执一份。合同文本保存期限为从采购结束之日起至少保存十五年。

十三、合同附件

本合同所附下列文件是构成本合同不可分割的部分, 与本合同具有同等法律效力:

- 1、服务清单(双方应盖章确认)
- 2、乙方出具的报价单(函)
- 3、中标(成交) 结果公告及中标(成交) 通知书
- 4、甲方招标(磋商、谈判) 文件
- 5、乙方投标(响应) 文件
- 6、甲乙双方商定的其他文件

十四、双方约定的其他事宜

_____。
十五、合同未尽事宜，双方另行签订补充协议，补充协议是合同的组成部分。

十六、本合同由甲乙双方盖章生效。

甲方名称：（章）

甲方法定代表人或负责人：（签字）

年 月 日

乙方名称：（章）

乙方法定代表人或负责人：（签字）

年 月 日

政府采购合同

(工程类合同参考文本)

合同编号:

甲方:*** (填写采购单位名称)

地址:*** (填写详细地址)

乙方:*** (填写中标、成交供应商名称)

地址:*** (填写详细地址)

根据《中华人民共和国政府采购法》《中华人民共和国政府采购法实施条例》《中华人民共和国民法典》等相关法律法规、规范性文件以及_____项目(填写项目名称)_____填写政府采购项目编号)的成交结果、磋商(谈判)文件、响应文件等文件的相关内容,甲乙双方经平等协商,就如下合同条款达成一致意见。

一、工程项目的的基本情况

(一)根据磋商(谈判)文件及成交结果公告,乙方向甲方提供的工程项目及设施设备(如有)、服务(如有)基本情况如下:_____。

(二)工程项目的名称、建设地点、工程技术规范及要求、工程量等具体内容,乙方提供的材料及设备名称、规格型号、品牌、单价、产地以及与工程、材料、设施设备相关的服务等详细内容,见合同附件—工程清单

二、工程建设计划及相应的工期要求

_____。

注:如工程建设分阶段,应详细列明各阶段工程建设内容及工期要求。

三、工程质量要求

(一)乙方建设工程应同时满足:1.符合国家法律法规和规范性文件对工程的质量要求;2.符合甲方磋商(谈判)文件对工程的质量要求;3.符合乙方在响应文件中或磋商、谈判过程中对工程质量作出的书面承诺、声明或保证。上述工程质量要求作为甲方对乙方工程质量的验收依据

(二)乙方应根据国家法律法规和规范性文件的规定、磋商(谈判)文件的相关要求、响应文件及乙方承诺、声明或保证,向甲方提供相应的工程质量满足要求的证明文件。

四、对工程验收的约定

(一)甲乙双方对工程建设过程中的各阶段验收、总验收及乙方提供的材料设备验收的条件和时间约定如下:

_____。

注:根据项目具体情况填写。

(二)如乙方未通过甲方组织的各阶段验收,甲方有权要求乙方在限定期限内整改,如整改不合格,甲方有权追究乙方违约责任,解除合同并要求乙方赔偿经济损失。

五、合同金额

在乙方提供完全符合合同要求的工程、材料、设施设备、服务的前提下,本合同总金额为_____元(小写)_____(大写)。

六、付款时间及条件

(一)付款时间:_____

(二)付款条件:_____

(三)乙方账户信息

乙方名称:_____

开户银行：_____

银行账号：_____

七、甲方对乙方工程的监督

甲方及甲方委派的代表有权对乙方工程、材料及设施设备、服务等质量及管理进行监督，当乙方工程质量、材料及设施设备、服务内容不符合约定时，甲方及授权代表有权要求乙方及时进行整改，对乙方拒不改正或整改不到位的，甲方有权随时解除合同，并根据具体情况扣除部分或全部工程费用。

八、质量保证及售后服务

磋商（谈判）文件对工程质量保证期、材料设施设备质保期和售后、服务质量作出明确要求的，适用磋商（谈判）文件对工程质量保证期及材料设施设备质保期和售后、服务质量的规定，如乙方在响应文件及磋商（谈判）过程中对工程质量保证期及设施设备质保期和售后、服务质量作出更优的承诺、声明或保证的，适用乙方的承诺、声明或保证。

九、违约条款

（一）甲方没有正当理由逾期支付合同款项的，每延期一日，甲方应按照逾期支付金额_____的_____承担违约责任。延期达到_____日，乙方有权解除合同，并要求甲方赔偿由此造成的经济损失。

（二）甲方存在其他违反本合同的行为，应承担相应的违约责任（注：可以根据情况进行细化）；违约金不足以赔偿乙方损失的，乙方有权要求甲方赔偿由此造成的经济损失。

（三）乙方逾期交付工程的，每延期一日，乙方应按照合同总金额的_____承担违约责任。延期达到_____日，甲方有权解除合同，拒付延期部分的相应工程款，并要求乙方赔偿甲方经济损失。

（四）乙方交付的工程及设施设备、服务质量不符合质量规定或乙方未履行相应的工程质量保证期及设施设备质保期和售后、服务义务的，甲方有权拒付相应的工程款，并要求乙方支付合同总金额_____%的违约金。违约金不足以赔偿损失的，甲方有权要求乙方赔偿经济损失。

（五）乙方在参与本项目采购活动过程中，如存在提供虚假承诺、证明、串通投标等违法违规行为，除承担相应的行政责任外，甲方有权解除合同，并要求乙方承担合同总金额_____%的违约金，违约金不足以赔偿甲方损失的，甲方有权要求乙方赔偿经济损失。

（六）乙方存在其他违反本合同的行为，应承担相应的违约责任（可以根据情况进行细化）；违约金不足以赔偿甲方损失的，甲方有权要求乙方赔偿经济损失。

十、不可抗力条款

因不可抗力致使一方不能及时或完全履行合同的，应及时通知另一方，双方互不承担责任，并在_____天内提供有关不可抗力相关证明。合同未履行部分是否继续履行、如何履行等问题，由双方协商解决。

十一、争议的解决方式

合同发生纠纷时，双方应协商解决，协商不成，可以采用下列方式_____解决：

（一）提交_____仲裁委员会仲裁。

（二）向_____人民法院起诉。

十二、合同保存

合同文本一式_____份，采购单位、中标（成交）供应商、采购代理机构、_____各执一份。合同文本保存期限为从采购结束之日起至少保存十五年。

十三、合同附件

本合同所附下列文件是构成本合同不可分割的部分，与本合同具有同等法律效力：

- 1.工程清单（双方应盖章确认）
- 2.乙方出具的报价单（函）
- 3.成交结果公告及成交通知书
- 4.甲方磋商（谈判）文件

5.乙方响应文件

6.甲乙双方商定的其他文件

十四、双方约定的其他事宜

_____。

十五、本合同未尽事宜，双方另行签订补充协议，补充协议是合同的组成部分。

十六、本合同由甲乙双方盖章生效。

甲方名称：（章）

甲方法定代表人或负责人：（签字）

年 月 日

乙方名称：（章）

乙方法定代表人或负责人：（签字）

年 月 日

二.验收

严格按照采购合同开展履约验收。采购人或者采购代理机构应当成立验收小组，按照采购合同的约定对投标人履约情况进行验收。验收时，应当按照采购合同的约定对每一项技术、服务、安全标准的履约情况进行确认。验收结束后，应当出具验收书（参考格式附后），列明各项标准的验收情况及项目总体评价，由验收双方共同签署。验收结果应当与采购合同约定的资金支付及履约保证金返还条件挂钩。履约验收的各项资料应当存档备查。

政府采购货物履约验收书

(参考格式)

| | |
|---------------------------|---|
| 项目名称 | |
| 项目编号 | |
| 采购人 | |
| 使用人 | |
| 供应商 | |
| 验收依据 | 1.政府采购合同（合同名称及编号） 2.中标（成交）公告或中标（成交）通知书 3.招标（磋商、谈判）文件或询价通知书 4.投标（响应）文件 5.供应商的承诺、声明或保证（如有） 注：验收依据可根据项目具体情况适当增加 |
| 供应商对履约情况的总结及提供的相关证明材料 | 注：供应商根据采购合同的约定，对履约情况（包括但不限于采购合同中约定的货物数量、货物规格型号、生产厂家、交货时间、交货地点、验收情况、货物质量、售后服务等）进行总结，并提供相应的履约证明材料作为附件。 |
| 采购人（使用人）对履约情况的确认 | 注：采购人或使用人根据采购合同约定，对供应商履约情况进行逐一确认。 |
| 验收人员名单及组成 | 1. 采购人代表： 2. 采购代理机构代表： 3. 第三方专业机构代表及专家： 4. 其他供应商代表： |
| 验收评价及结论 | 评价： 结论： <input type="checkbox"/> 通过 <input type="checkbox"/> 不通过，具体说明： |
| 验收人员签字 | 年 月 日 |
| 采购人确认意见（注：采购人委托代理机构验收时适用） | <input type="checkbox"/> 同意验收结论。 <input type="checkbox"/> 不同意验收结论。具体说明： 年 月 日 |
| 备注 | |

采购人代表签字：

年 月 日

供应商代表签字：

年 月 日

政府采购服务履约验收书

(参考格式)

| | |
|---------------------------|---|
| 项目名称 | |
| 项目编号 | |
| 采购人 | |
| 使用人 | |
| 供应商 | |
| 验收依据 | 1.政府采购合同（合同名称及编号） 2.中标（成交）公告或中标（成交）通知书 3.招标（磋商、谈判）文件或询价通知书 4.投标（响应）文件 5.供应商的承诺、声明或保证（如有） 注：验收依据可根据项目具体情况适当增加 |
| 供应商对履约情况的总结及提供的相关证明材料 | 注：供应商根据采购合同的约定，对履约情况（包括但不限于采购合同中约定的服务内容、服务要求、服务质量、人员配置、服务成果、服务成果的交付等）进行总结，并提供相应的履约证明材料作为附件。 |
| 采购人（使用人）对履约情况的确认 | 注：采购人或使用人根据采购合同约定，对供应商履约情况进行逐一确认。 |
| 验收人员名单及组成 | 1. 采购人代表： 2. 采购代理机构代表： 3. 第三方专业机构代表及专家： 4. 其他供应商代表： |
| 验收评价及结论 | 评价： 结论： <input type="checkbox"/> 通过 <input type="checkbox"/> 不通过，具体说明： |
| 验收人员签字 | 年 月 日 |
| 采购人确认意见（注：采购人委托代理机构验收时适用） | <input type="checkbox"/> 同意验收结论。 <input type="checkbox"/> 不同意验收结论。具体说明： 年 月 日 |
| 备注 | |

采购人代表签字：

年 月 日

供应商代表签字：

年 月 日

政府采购工程履约验收书

(参考格式)

| | |
|---------------------------|---|
| 项目名称 | |
| 项目编号 | |
| 采购人 | |
| 使用人 | |
| 供应商 | |
| 验收依据 | 1.政府采购合同（合同名称及编号） 2.成交公告及成交通知书 3.磋商、谈判文件 4.响应文件 5.供应商的承诺及保证（如有） 6.国家关于工程建设的相关法律法规及规范性文件 注：验收依据可根据项目具体情况适当增加 |
| 供应商对履约情况的总结及提供的相关证明材料 | 注：供应商根据采购合同的约定，对履约情况（包括但不限于采购合同中约定的工程内容、工程质量、工程进度、工程各阶段验收、安全管理、材料及设施设备等进行总结，并提供相应的履约证明材料作为附件。 |
| 采购人（使用人）对履约情况的确认 | 注：采购人或使用人根据采购合同约定，对供应商履约情况进行逐一确认。 |
| 验收人员名单及组成 | 1. 采购人代表： 2. 采购代理机构代表： 3. 第三方专业机构代表及专家： 4. 其他供应商代表： |
| 验收评价及结论 | 评价： 结论： <input type="checkbox"/> 通过 <input type="checkbox"/> 不通过，具体说明： |
| 验收人员签字 | 年 月 日 |
| 采购人确认意见（注：采购人委托代理机构验收时适用） | <input type="checkbox"/> 同意验收结论。 <input type="checkbox"/> 不同意验收结论。具体说明： 年 月 日 |
| 备注 | |

采购人代表签字：

年 月 日

供应商代表签字：

年 月 日

第七章 响应文件格式与要求

采购包1：合同包一

通用分册：

详见附件：封面

详见附件：目录

详见附件：具备履行合同所必需设备和专业技术能力的声明函

详见附件：具有良好的商业信誉和健全的财务会计制度的相关材料

详见附件：其他材料

详见附件：技术偏离表

详见附件：项目组成人员一览表

详见附件：关于符合本国产品标准的声明函

详见附件：联合体协议

详见附件：中小企业声明函

详见附件：投标人承诺函

详见附件：缴纳投标保证金证明材料

详见附件：本国产品成本比例声明表

详见附件：投标人（供应商）应提交的相关证明

详见附件：依法缴纳税收和社会保障资金的良好记录的相关材料

详见附件：具有独立承担民事责任的能力证明文件

详见附件：主要商务要求承诺书

详见附件：参加政府采购活动前三年内在经营活动中没有重大违法记录的书面声明

详见附件：投标人业绩情况表

详见附件：投标人基本情况表

详见附件：项目实施方案、质量保证及售后服务承诺

详见附件：法定代表人授权委托书

详见附件：监狱企业证明文件

详见附件：残疾人福利性单位声明函

报价分册：

详见附件：开标一览表

详见附件：分项报价表