*附件：*

首都精准天气预报服务和重大活动人工影响天气保障工程-

精密气象探测装备设备购置（项目编号：0733-24160568）

更正后的内容

**15、GNSS升级（13个）**

在GNSS/MET系统传输中采用商业加密的方式进行传输，解决了系统安全性问题。根据国家密码法GB/T 25056-2018，采用端对端加密的方式进行数据传输。就是源点到终点的传输过程中，始终以密文的方式进行传输，也就是网络采用VPN专线，传输采用加密机方式传输。
在远端采用虚拟专用网VPN，对GNSS水汽数据加密后传输到LAN路由器，通过物联网定向加密专卡传到服务器端LAN路由器，LAN路由器再进行解密，然后数据到达数据中心。在整个传输过程中都是以密文的方式传输，确保了传输的安全性。

**20、应急指挥车（2台）**

整体功能及性能满足以下需求：

（1）通过数据采集系统实现风向、风速、温度、湿度、雨量、气压等气象数据的现场采集、显示、无线传输至北京市气象局中心站。

（2）具备市电、取力发电、UPS不间断电源三种供电方式，在车辆行驶及驻车状态下通过取力发电机（功率≥5KW持续供电时长不小于10小时）提供电力来源，同时车内安装市电输入接口，具备市电输入条件下采用市电为系统供电，以及通过UPS不间断电源（后备供电时长不小于15分钟）供电，保证应急指挥车内获得不间断电力供给。

（3）具备电源防雷功能，满足GB18802.1《低压电涌保护器(SPD)第1部分:低压配电系统的保护器性能》的要求，具有接地桩、接地线、静电地拖等配置。

（4）通过亚洲5号气象专用卫星频段、4G/5G无线通信实现应急指挥车与气象局双向网络互通；实现气象观测数据、视频图像会议向气象局传输；实现应急观测人员所在地点气象观测数据、图像向车载平台的传输与通话联络；实现车载平台与气象局的天通卫星电话通话联络。

（5）在不更改原有底盘的发动机、传动系、制动系、行驶系和转向系等关键系基础上，实施合理的布局、配重、防震、防尘、降噪与恒温改造。应急指挥车改装符合公安交管部门有关要求。保证装载系统在一般城市道路和公路正常行驶及低速越野行驶。在高速公路上行驶速度≥100km/h，在一级公路上行驶速度≥80km/h，二级公路上行驶速度为大于40km/h，系统设备不出现任何松动和损坏。

应急指挥车建设内容主要包括：数据采集系统、供电系统、防雷系统、通讯系统、设备安装与维护。

一、数据采集系统

 建设内容

| **序号** | **设备名称** | **数量** | **单位** | **备注** |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 车载七要素自动气象站（含总辐射） | 1 | 套 |  |
| 2 | 便携式六要素自动气象站 | 1 | 套 |  |
| 3 | 车载工控机 | 2 | 套 |  |
| 4 | 能见度仪（含降水现象） | 1 | 套 |  |
| 5 | 大气电场仪 | 1 | 套 |  |
| 6 | 多参数气体检测仪 | 1 | 套 |  |

1. 车载七要素自动气象站（含总辐射）

| **要素** | **测量范围** | **分辨率** | **准确度** | **单位** |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 气温 | -50～+50 | 0.1 | ±0.2 | ℃ |
| 相对湿度 | 0～100 | 1 | ±3(t＞0℃) ±5(t≤0℃) | % |
| 风向 | 0～360 | 2.5 | ±5 | ° |
| 风速 | 0～75 | 0.1 | 0.3±0.03v | m/s |
| 雨量 | 0～999.9 | 0.1 | ±0.3(≤10mm) ±3%(＞10mm) | mm |
| 气压 | 600～1100 | 0.1 | ±0.2 | hPa |
| 总辐射 | 0～4000 | 1 | ±5% | w/㎡ |

1. 便携式六要素自动气象站

| **要素** | **测量范围** | **最大允许误差** |
| --- | --- | --- |
| 气温 | -50℃～+50℃ | ±0.2℃ |
| 相对湿度 | 5%～100%RH | ±4%（≤80%RH） ±8%（＞80%RH） |
| 风向 | 0～356°开角：≤3°（死区范围356°~359°） | ±5° |
| 风速 | 0～60m/s | ±(0.5+0.03V)m/s |
| 雨量 | 雨强0～4mm/min（0.1mm 翻斗） | ±0.4mm（≤10mm） ±4%（＞10mm） |
| 气压 | 500hPa～1100hPa | ±0.3hPa |

1. 车载工控机

预装各车载六要素自动气象站客户端软件、数据传输软件。

采用工业级车载电脑主机，主要配置为：i7，16G,1T硬盘,DVD-RW，键盘鼠标，WINDOWS正版操作系统软件。

1. 能见度仪（含降水现象）

|  |  |
| --- | --- |
| MOR值范围 | 10~35000m |
| 精度 | ±10%，10~10000m时；±15%，10~35km时 |
| 识别 | 7种不同降水(雨、冻雨、毛毛雨、冻毛毛雨、混合雨/雪、雪、冰粒),雾,轻雾、霾(烟,沙)或晴朗 |
| 报告 | WMO4680(SYNOP),4678(METAR)和NWS代码表,支持WMO4680代码表中49种不同代码 |
| 测量 | 降水强度、累积量和降雪量 |
| 供电 | 12~50VDC |
| 加热器供电电压（选配） | 24VAC或24VDC |
| 输出信号 | RS232，RS485，直流电流0~1mA，4~20mA |
| 工作环境 | 温度：-40~60℃；湿度：0~100%RH |

1. 大气电场仪

| **序号** | **参数** | **技术指标** |
| --- | --- | --- |
|  | 测量范围 | －50kV/m～＋50kV/m |
|  | 分辨率 | 10V/m |
|  | 灵敏度 | ≤20V/m |
|  | 线性度 | ≤1% |
|  | 测量准确性 | 误差≤5% |
|  | 电机转速稳定度 | ＜1% |
|  | 功耗 | ≤3W |
|  | 响应时间 | ≤50ms |
|  | 传感器安装高度 | 1.5米 |
|  | 通信方式 | 可采用有线/无线传输 |
|  | 数据接口 | RS232，默认9600波特率，可通过命令修改 |
|  | 通信频率 | 1分钟 |
|  | 供电 | 交流供电：220V（−15%~+10%）直流供电：电压12V（±5%） |
|  | 设备可靠性和可维护性 | 连续工作时间（常年开机）≥7×24h平均故障间隔时间（MTBF）≥5000h平均修复时间（MTTR）＜0.5h |
|  | 环境适应性 | 工作环境温度：－40℃～+60℃相对湿度：10％～100％存储环境温度：－50℃～+60℃防尘防水：IP65（主控箱） |

1. 多参数气体检测仪

| **气体种类** | **测量范围（ppm）** | **灵敏度（ppb）** | **响应时间（s）** |
| --- | --- | --- | --- |
| 硫化氢（H2S） | 0~2 | <20 | <35 |
| 一氧化碳（CO） | 0~2 | <20 | <30 |
| 二氧化氮（NO2） | 0~2 | <20 | <30 |
| 二氧化硫（SO2） | 0~2 | <20 | <45 |
| 臭氧（O3） | 0~2 | <20 | <60 |

1. 供电系统

| **序号** | **设备名称** | **数量** | **单位** | **备注** |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 取力发电机 | 1 | 台 |  |
| 2 | 取力发电机配套电瓶 | 4 | 块 |  |
| 3 | 不间断电源 | 1 | 台 |  |
| 4 | 直流电源 | 1 | 台 |  |
| 5 | 配电箱 | 1 | 套 |  |
| 6 | 航空插头 | 1 | 套 |  |
| 7 | 电源线缆盘 | 1 | 套 |  |

1. 防雷系统

供电系统通过市电、取力发电机、UPS不间断电源的供电方式相互切换，确保车载设备正常使用。

优先采用市电供电，无市电时由取力发电机供电。其中数据采集系统、通讯系统由UPS不间断电源供电。市电或取力发电机给UPS不间断电源充电。

1. 通讯系统

| **序号** | **设备名称** | **数量** | **单位** | **技术指标** |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 车载卫星通信系统 | 1 | 套 | 卫星系统采用亚洲5号Ku频段卫星转发器，满足在5M速率下的通信，确保在2M速率下传输误码率指标不低于10E-7，系统传输可用度指标为99.95%，并留有3DB的系统余量。选择设备符合中国气象局通信设备选择标准，具有信道加密及QOS处理功能 |
| 2 | 5G通信路由器 | 1 | 台 | 网络制式：5G/SA&NSA 4G/LTE 3G/UMTS；网络频段：5G NR FDD: n1/28,TDD: n78/79/414G LTE FDD: B1/3/5/8,TDD：B34/39/40/413G UMTS W1/2/5/8网口：两个千兆网口 |
| 3 | 高清无线微波单兵传输设备 | 1 | 套 | **发射机**工作频段：1.4GHz（300MHz-3.8GHz可定制）工作带宽：5/10/20/40MHz，20MHz（典型）射频通道：2T2R发射功率：4W覆盖距离：2-5公里**接收机**工作频段：1.4GHz（300MHz-3.8GHz可定制）工作带宽：5/10/20/40MHz，20MHz（典型）射频通道：2T2R发射功率：10W覆盖距离：10-20公里（视距） |
| 4 | 天通电话 | 2 | 部 | 网络支持：中国电信卫星网络待机类型：双卡（卫星+全网通）+双待操作系统：Android 7.0屏幕尺寸：5英寸显示屏摄像头主：800万像素/副：500万像素蓝牙：支持北斗：支持 |
| 5 | 车载电台 | 1 | 台 | 通讯频道数量：32个最大通话距离：3公里频率范围：400MHz～470MHz显示屏：带亮度调节led信道显示 |
| 6 | 手持电台 | 3 | 台 | 信号：数字、模拟频率范围：UHF:400MHz～470MHz信道数量：32个与车载电台互联互通 |
| 7 | 车载网络交换机 | 1 | 台 | 三层交换机，支持不少于24个10/100Base-TX以太网端口，配备4路光模块LC接口，4个1000Base-X千兆以太网端口；IP路由：支持IPv4和IPv6的三层路由功能；支持组播：支持IGMPSnoopingv1/v2/v3，MLDSnooping支持组播VLAN；镜像：支持端口镜像，支持远程镜像；安全特性：支持用户分级管理和口令保护，支持Radius认证；支持SSH2.0；支持802.1X，集中式MAC地址认证，支持GuestVLAN，支持端口隔离，支持端口安全，支持MAC地址学习数目限制，支持IP源地址保护，支持ARP入侵检测功能，支持IP+MAC+端口的绑定，支持EAD，支持Triple认证； |
| 8 | 视频会议终端 | 1 | 台 | 框架协议：ITU-T H.323、IETF SIP、ITU-T H.239、 BFCP视频编解码协议：H.261、H.263、H.263+、H.264 BP、H.264 HP、H.264 、H.265、SVC、RTV活动图像分辨率4K 1280\*600 1080p 60fps 1080p 30fps 1080i50/60fps 720p 60fps 720p 30fps双流能力：双路1080P60 双路1080P30 |
| 9 | 视频会议设备（互联网） | 1 | 台 | **通讯协议**视频编解码协议：H.263、H.263+、H.264 BP、H.264 HP 、H.264 HP SVC、H.265音频编解码协议：OPUS、G.711、G.722双流协议：ITU-T H.239网络传输协议：RTP、RTCP、DHCP、HTTP、HTTPS、802.1x、Proxy、Portal**视频特性**视频处理：硬件编解码、高码率压缩、低带宽传输、图像预处理、图像后处理、低照度降噪处理视频分辨率：4KP30fps、1080P60fps、1080P30fps、720P60fps、720P30fps、360P30fps、180P30fps数据内容分辨率：1920\*1080、1440\*900、1280\*800、1024\*768网络适应性：丢包30%不卡顿不花屏**音频特性**音频处理：回声消除、自动降噪、自动增益控制、自动增强，突出人声、唇音同步网络适应性：丢包50%保证良好声音质量 |
| 10 | 车内高清会议摄像机 | 2 | 台 | 成像设备：1/2.8-type Exmor CMOS；镜头：20倍光学变焦，12倍数字变焦，f=4.7mm—-94.0mm；光圈：F1.6 to F3.5；聚焦系统：手动/自动；增益：手动/自动（-3dB到+18dB）；白平衡：Auto,ATW,Indoor,Outdoor,One-push,Manual； |
| 11 | 车顶高清云台摄像机 | 2 | 台 | 图像传感器：1/2.8″2.0MP Sony逐行扫描CMOS；最低照度：彩色：0.1 Lux @(F1.6,AGC ON),ICR ON黑白：0.05 Lux @(F1.6,AGC ON),ICR OFF；快门速度：1/10000s to 1/25s；日夜转换：自动日夜型红外滤光片切换机构；镜头倍数：20倍光学变焦； |
| 12 | 车载硬盘录像机 | 1 | 台 | **视音频输入**视频输入：4路HD-SDI音频输入：4路RCA**视音频输出**HDMI输出：1路，HDMI1：:1920×1080/60Hz，1280×1024/60Hz，1280×720/60Hz，1024×768/60Hz音频输出：1路，RCA接口（线性电平，阻抗：1kΩ）。**视音频编解码**视频压缩标准：H.265/H.264；音频压缩标准：G711.u； |
| 13 | 混切矩阵 | 1 | 台 | 全数字化切换；输入16路信号，输出16路信号；任意信号输入输出；实时无缝切换；输入信号分辨率自适应，输出分辨率可调；HDMI接口兼容DVI1.0和HDMI1.3，支持HDCP1.2，支持DeepColor；CVBS、VGA和YPbPr模拟输入数字化处理，ADC最高采样频率205Mhz,内部图像处理24-bit处理，色彩还原真实, 最高分辨率到1920x1200@60Hz； |
| 14 | 大屏幕显示器 | 1 | 台 | 屏幕尺寸：55英寸屏幕比例：16:9分辨率：4K，3840\*2160 |
| 15 | 翻折显示器 | 1 | 台 | 翻折显示器为21寸显示屏采用手动打开方式，吸顶安装，具备高清HDMI接口，支持分辨率1920\*1080。 |
| 16 | 调音台 | 1 | 台 | 专业级8路3母线麦克风/线路区段；≥6个超低噪音麦克风/线路输入端，配有增益控制钮，-20分贝衰减，电平/消波显示，+48伏幻像电源和母线设置开关；≥2个立体声输入端，配有单声/立体声开关；1路声道配有可设定不同阈值的功能，提供母线自动静音的功能，适合用喇叭作通告等；≥3个可自行设置的输出端(左、右和辅助)，配有主控制钮和电平表；配有4频段主均衡器和麦克风低切滤波器，可用来调节音色； |
| 17 | 无线话筒 | 1 | 套 | 频道组数：≥2频道；面版显示：LCD液晶显示可同时显示RF/AF信号强度，SQ设置，发射机的电池；震荡模式：PLL相位锁定频率合成射频稳定度：±0.005%(10~50℃)载波频段：UHF：721.100MHz~860.100MHz频带宽度：50MHz |
| 18 | 音箱 | 1 | 套 | 声道：2.0；理论功率：8W；信噪比：≥92dB；频响范围：90HZ—20KHZ |
| 19 | 中控系统 | 1 | 套 | 内存 ≥256M DDR-RAM，1G FLASH；红外独立发射端口：≥8路；数字I/0口：≥8路；弱电继电器接口：≥8路；RS-232/422/485通讯串口：≥8路；USB接口：1路； |

1. 设备安装与维护

| **序号** | **设备名称** | **数量** | **单位** | **性能要求** |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 车辆底盘 | 1 | 套 | （1）外观形状采用全承载全冲压车身结构，保证整车的一致性和精细度，有动感和冲击力，高级美观、线条简洁、饱满流畅。（2）外形尺寸尺寸：7318\*2075\*3470mm（3）性能参数1）最大制动距离（满载30km/h初速）≤10m2）驻坡能力：空载整车应能可靠地在20%坡道上停稳3）最小转弯直径≤15m4）轴距：4000mm（3）发动机 发动机排量3.5L，带涡轮增压，发动机前置，符合现行国家排放标准（4）底盘1）前桥总成：承载力≥2.3t，盘式制动器2）后桥总成：承载力≥3.5t，盘式制动器，保证山区路况适应性3）悬挂型式：前独立悬架、后2片簧悬架，可过滤特殊路况或不平路面造成的颠簸，最大限度保证乘坐的舒适性。4）转向系：品牌整体式液压助力转向器5）制动系：前、后盘式制动器，配备ESP6）轮胎：真空轮胎，确保转向及操纵稳定性，提高综合路况的道路适应性7）变速器：全自动10AT变速器。9）供给系统：110L塑料材质汽油油箱 |
| 2 | 车辆改装 | 1 | 项 | 在保持原整车性能的前提下，实施合理的布局、配重、防震、防尘、降噪与恒温改造。车辆改装符合公安交管部门有关要求。能保证车体系统在一般城市道路和公路正常行驶及三级公路低速行驶。轴荷分配及整车配重应均匀合理。车辆改装后，总载重量应有至少10%的余量，应进行整车性能测试，汽车制动性能、噪声、排放性能应满足国家标准和行业标准，稳定性、平顺性、最小离地间隙等性能应不低于原车设计指标，车体应具有防静电措施。 |
| 2 | 驻车空调 | 1 | 台 | 制冷量（W）:4000制热量（W）:3000制冷消耗功率（W）:1800电源（V/Hz）:220/50制冷剂: R22 |
| 3 | 车载自动气象站电动升降杆 | 1 | 套 | 总高度(m)：≥8闭合高度a(m)：≤1.98垂直承载能力（kg）：≥50稳态风速：≥8级风极限风速：≤12级风 |
| 4 | 车身稳定系统 | 1 | 套 | 四点电动支撑单腿最大承载：3.6吨系统工作电压12V(24V)直流工作电流：小于20A调平精度：≤0.5度 |
| 5 | 办公一体机 | 1 | 台 | 黑白激光多功能一体机、具有打印、复印、扫描等功能最大处理幅面 A4 耗材类型 鼓粉一体 处理器 600MHz 内存 128MB 黑白打印速度 20ppm |
| 6 | 其它保障性配套设施 | 1 | 套 | 配套倒车影像、CO报警器、灭火器、电动遮阳棚、车外功放、车外大功率喇叭、工具等辅助功能。 |
| 7 | 其他内容 | 1 | 项 | 车改完成后中标商出具系统安装调试合格证明、车辆出厂检测证明、提供车辆改装后的合格证**，**负责协助用户办理上牌手续及对车辆使用人员培训。车载设备及集成费、车辆及改装费 |

**23、便携式小型风洞（1套）**

主要功能与性能指标

采用一体机型式设计轻型低速下吹式直路开口风洞在低风速时风速的稳定性及均匀性显著提升、场地要求简单、具有开放型工作段，并且试验接口适应于气象各类主流风向仪及风速仪电气性能，可以直接插入航空插头即可，操作简单高效。其主要技术参数如下表所示

**便携式小型风洞主要技术参数**

|  |
| --- |
|  技术参数 |
| 设备功率（KW） | 12KW（380V） |
| 试验段截面（m） | 宽 0.5×高 0.4 |
| 流速范围（m/s） | 0.2～30 |
| 流场均匀性 μ | 0.50% |
| 流场稳定性 η | 0.50% |
| 气流偏角 △α,△β | 优于 1.0° |
| 湍流度 ε | 1.00% |
| 设备总重 | 约 1.5T |

结构与组成

该新型气象直路风洞采用下吹式风洞结构，包括金属结构的直流吸式洞体、整流装置、风扇动力段、动力驱动系统、测控系统和采集分析系统、钣金外壳体及选配一套可编程风杯自动传输系统。该风洞参照《QX/T323-2016 气象低速风洞技术条件》要求设计，主要用于风速仪的批量检测，管控产品的出厂质量。

 动力风扇采用交流变频电机组，变频电机组额定功率12kw，采用交流380V电源供电。动力控制系统采用稳风速闭环控制，风扇转速调节范围为6rpm～2900rpm，该风洞动力控制系统主要包括风扇电机组、交流变频调速装置、S7-1200PLC、数字微压计、皮托静压管、温湿度传感器、大气压力传感器、触摸一体计算机等组成。风速控制系统总框图如下图所示。

数字微压计温湿度传感器

触摸一体计算机

RS-485

RS-485

变频调速装置

PLC系统

TCP/IP

大气压力传感器

AI

**风速控制系统总框图**

风洞组成结构

（1）进气段

直流式风洞的进气装置通常设计时考虑以下几点：

1）气流不产生分离。

2）损失相对较小。

3）能防止阵风的影响。

（2）风扇段

风扇段在流道的前段，进气段后方。其作用是用于驱动气流产生稳定的流场。由此，其可在进气初始就将气流均匀的分割开，相比于常规的单台风机驱动的风洞，规避了单风机在运行时，叶片旋转带动周边气流不均导致的风速不稳定，从而使流场更加的均匀稳定。

单台风机风量6500m³/h，全压910Pa,静压839Pa，转速2900RPM，轴功率2.48kw

蜂窝器：

风洞稳定段内的蜂窝器，其主要作用是导向和分割气流大漩涡，有利于加快旋涡的衰减。同时，由于蜂窝器管道对气流的摩擦作用，也有利于改善气流的速度分布，并在一定程度上也能降低气流的湍流度。气流在通过六角形蜂窝器后，气流湍流度，特别是横向分量的湍流度随下游距离的增加衰减很快。本风洞的蜂窝管选用对边距为4mm，长细比为15的正六角形截面设计，厚度为60mm。

旋转工作台

采用旋转滑台结构安装在驻室底座上，传动方式为蜗轮蜗杆传动模式。基座采用耐磨材料并经过精密加工处理，耐磨性强，旋转台的精度可靠性高。高精密高刚性轴承保证了旋台的中心通孔和旋转中心的同轴度，旋转精度高，承载大，运动平稳。

旋转工作台采用私服驱动，集成控制，实现一体操控。

采用旋转滑台结构安装在驻室底座上，传动方式为蜗轮蜗杆传动模式。基座采用耐磨材料并经过精密加工处理，耐磨性强，旋转台的精度可靠性高。高精密高刚性轴承保证了旋台的中心通孔和旋转中心的同轴度，旋转精度高，承载大，运动平稳。

数据采集系统

系统将检定过程中的物理量全部数字化，以触摸一体计算机为核心，通过串口进行通信，从大气压力传感器、温湿度传感器和数字微压计中同步读出大气压、温度、湿度和微压计数据，经过气象风速标准计算公式算出标准风速值，根据标准风速值和检定点风速值相比较，通过PID调节控制变频器输出频率大小，从而同时风扇电机组转速进行控制，让标准风速值达到检定点风速值，当标准风速值达到检定点风速值并稳定一分钟后，系统开始采集环境参数和标准风速值、被检仪器示值、示值误差等数据，采集三十组数据求平均值后显示在列表框中，系统再自动转换至下一个检定点，直至整个检定过程结束，检定结束后，相关数据将自动存储至本地相应的盘中并根据需要选择是否打印报表。