## 1附件：中山市技师学院电气系无人机竞赛及教学设备采购项目需求清单

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **设备名称** | **数量** | **单位** |
| 1 | 无刷电机马达1 | 8 | 个 |
| 2 | 无刷电机马达2 | 8 | 个 |
| 3 | 四轴机架 PCB沉金板上 | 1 | 块 |
| 4 | 四轴机架 PCB沉金板下 | 1 | 块 |
| 5 | 遥控接收机 | 1 | 个 |
| 6 | 固定翼多轴双面胶 | 10 | 张 |
| 7 | BEC控制模块 | 2 | 个 |
| 8 | 多轴固定翼无刷电调1 | 16 | 个 |
| 9 | 焊锡丝 | 1 | 卷 |
| 10 | 金属胶带 | 1 | 卷 |
| 11 | 宽15MM纤维胶带 | 1 | 卷 |
| 12 | 宽20MM纤维胶带 | 1 | 卷 |
| 13 | 智能平衡充电器 | 1 | 台 |
| 14 | 绝缘胶带 | 2 | 卷 |
| 15 | 6寸尖嘴钳 | 2 | 把 |
| 16 | 8寸尖嘴钳 | 2 | 把 |
| 17 | 轧带 | 2 | 包 |
| 18 | 锂电池1 | 2 | 块 |
| 19 | 6寸水口钳 | 1 | 把 |
| 20 | 航模插头1 | 10 | 个 |
| 21 | 航模插头2 | 10 | 个 |
| 22 | 多轴固定翼无刷电调2 | 4 | 个 |
| 23 | 穿越机接收机 | 1 | 个 |
| 24 | GPS定点返航器 | 2 | 个 |
| 25 | 电量显示器 | 3 | 个 |
| 26 | 杜邦线1 | 5 | 条 |
| 27 | 杜邦线2 | 5 | 条 |
| 28 | 杜邦线3 | 5 | 条 |
| 29 | 锂电池2 | 2 | 个 |
| 30 | 锂电池3 | 1 | 个 |
| 31 | 自锁桨 | 6 | 个 |
| 32 | 加密狗 | 2 | 个 |
| 33 | M2.5内六角螺丝 | 1 | 组 |
| 34 | M3内六角螺丝 | 1 | 组 |
| 35 | M4内六角螺丝 | 1 | 组 |
| 36 | M2.5六角螺母 | 1 | 组 |
| 37 | M3六角螺母 | 1 | 组 |
| 38 | M4六角螺母 | 1 | 组 |
| 39 | 高温胶带 | 2 | 卷 |
| 40 | 连接器插头1 | 6 | 个 |
| 41 | 连接器插头2 | 6 | 个 |
| 42 | 连接器插头3 | 6 | 个 |
| 43 | 连接器插头4 | 6 | 个 |
| 44 | PID调试架 | 1 | 个 |
| 45 | 涵道航模桨电机拉力测试台 | 1 | 个 |
| 46 | 2.0mm香蕉头 | 20 | 对 |
| 47 | 3.5mm香蕉头 | 20 | 对 |
| 48 | 4.0mm香蕉头 | 20 | 对 |
| 49 | 硅胶线1 | 5 | 米 |
| 50 | 硅胶线2 | 5 | 米 |
| 51 | 硅胶线3 | 5 | 米 |
| 52 | 硅胶线4 | 5 | 米 |
| 53 | 硅胶线5 | 5 | 米 |
| 54 | 硅胶线6 | 5 | 米 |
| 55 | F450无人机飞控 | 1 | 个 |
| 56 | 开源STM32飞控 | 1 | 个 |
| 57 | TF卡 | 2 | 张 |
| 58 | 内六角螺丝刀套装 | 1 | 套 |
| 59 | 移动测绘工作站套装 | 2 | 套 |
| 60 | 无人机组装调试实训教学平台 | 1 | 套 |
| 61 | 航测实训无人机 | 1 | 台 |
| 62 | 建模软件 | 1 | 套 |
| 63 | [航拍无人机](https://store.dji.com/cn/shop/camera-drones) | 1 | 套 |
| 64 | 移动站 | 1 | 套 |
| 65 | 开源PX4飞控 | 1 | 套 |
| 66 | 摄影灯架 | 5 | 个 |
| 67 | FPV穿越机飞控 | 2 | 颗 |
| 68 | 穿越机马达 | 8 | 个 |
| 69 | 高清图传 | 1 | 个 |
| 70 | 锂电池4 | 5 | 个 |
| 71 | 开关电源 | 1 | 个 |
| 72 | 机器人套装1 | 2 | 台 |
| 73 | 道具模型1 | 1 | 套 |
| 74 | 备件包 | 1 | 套 |
| 75 | 机器人套装2 | 1 | 台 |
| 76 | 道具模型2 | 1 | 套 |

**中山市技师学院电气系无人机竞赛及教学设备采购项目设备参数表**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **设备名称** | **技术参数** | **数量** | **单位** |
| 1 | 无刷电机马达1 | 1.CW螺纹杆 定子外径：≥22mm，  2.定子厚度：≥12mm，  3.定子槽数：≥12，  4.转子极数：≥14，  5.电机KV值：≥980，  6.空载电流：≥0.7A，  7.电机电阻：≥123mΩ，  8.最大连续电流：≥20A/30s，  9.最羊大连续功率：≥330w，  10.重量(含长线 )：≥56g，  11.转子直径：≥27.5mm，  12.电机长度：≥40mm，  13.最大电池节数：≥3-4S，  14.建议使用电调：≥20A，  15.推荐螺旋桨规格：9045， | 8 | 个 |
| 2 | 无刷电机马达2 | 1. CCW螺纹杆 定子外径：≥22mm， 2. 定子厚度：≥12mm， 3. 定子槽数：≥12， 4. 转子极数：≥14， 5. 电机KV值：≥980， 6. 空载电流：≥0.7A， 7. 电机电阻：≥123mΩ， 8. 最大连续电流：≥20A/30s， 9. 最羊大连续功率：≥330w， 10. 重量(含长线 )：≥56g， 11. 转子直径：≥27.5mm， 12. 电机长度：≥40mm， 13. 最大电池节数：3-4S， 14. 建议使用电调：≥20A， 15. 推荐螺旋桨规格：9045； | 8 | 个 |
| 3 | 四轴机架 PCB沉金板上 | F550上板 | 1 | 块 |
| 4 | 四轴机架 PCB沉金板下 | F550下板 | 1 | 块 |
| 5 | 遥控接收机 | 1. 通道数：红色指示灯时为9个PWM信号通道； 2. 工作电压：4.8-10V; 3. 工作电流：38-45mA（输入电压5V）; 4. 尺寸：≥43\*24\*15mm; 5. 重量：9g; 6. 集成信号强度，接收机电压数据回传及RSSI值，并支持外扩回传模块PRM-01，回传动力电池电压信息，和OSD回传模块PRM-02，回传经纬度，星数，距离，爬升，速度等信息; 7. 分辨率：4096，每级0.25us高精度; 8. 支持SBUS，第九通可设定为SBUS。 | 1 | 个 |
| 6 | 固定翼多轴双面胶 | 尺寸：≥50\*50 2mm | 10 | 张 |
| 7 | BEC控制模块 | 1. 可控BEC 12V 输入电压:3-6s lipo； 2. 输出电压:12V/2A； 3. 尺寸:≥15.6\*8\*4.5mm(长\*宽\*高度)； 4. 重量:1.0g(单模块重量)； 5. 包装方式:静电袋； 6. 发货明细:模块\*1 硅胶线\*3ps(1红 2黑)\*150mm7mm透明热缩膜\*1。 | 2 | 个 |
| 8 | 多轴固定翼无刷电调1 | 1. 类型：30A长线； 2. 支持1-6S； 3. 适合于多轴； 4. 响应速度极快； | 16 | 个 |
| 9 | 焊锡丝 | 1. 250g 1mm 类型：焊锡丝； 2. 毛重：≥250g； 3. 含铅量：有铅； 4. 成分：锡、铅、其他； 5. 工作温度：300~350°C； 6. 熔点：183°C； 7. 产品直径：0.3-2.0mm； 8. 焊锡量：≥60%； 9. 产品外观：银白色金属；产品包装：卷/盒 | 1 | 卷 |
| 10 | 金属胶带 | 1. 规格：≥10mm\*55m； 2. 胶系：铝质； 3. 型号：425； 4. 颜色：银色； 5. 材质：铝箔； 6. 厚度：0.12mm； 7. 耐温性：长期耐温性93°C，短期耐温性149℃。 | 1 | 卷 |
| 11 | 宽15MM纤维胶带 | 1. 胶粘剂:压敏合成橡胶树脂； 2. 背衬:3MMSCOTCHPROW膜； 3. 增强:玻璃纤维丝； 4. 宽度:15毫米； 5. 长度:55米； 6. 背基颜色:透明； 7. 剥离力:7.1N/CM； 8. 抗拉强度:298N/CM； 9. 断裂伸长率:3%。 | 1 | 卷 |
| 12 | 宽20MM纤维胶带 | 1. 胶粘剂:压敏合成橡胶树脂； 2. 背衬:3MMSCOTCHPROW膜； 3. 增强:玻璃纤维丝； 4. 宽度:20毫米； 5. 长度:55米； 6. 背基颜色:透明； 7. 剥离力:7.1N/CM； 8. 抗拉强度:298N/CM； 9. 断裂伸长率:3%。 | 1 | 卷 |
| 13 | 智能平衡充电器 | 1. 标配-黑 2. 输入电压：AC100~240V/DC 6.5~30V； 3. 充电电流：0.1~15Ax2； 4. 充电功率：DC 325W x2，AC 200W(自动分配)； 5. 放电功率； 6. 内部放电:15Wx2(平衡口10Wx2）， 7. 外部放电:325Wx2(650W)； 8. 电池类型：LiHv/LiPo/LiFe/Lilon/Lixx :1~6SNiZn/Nicd/NiMH :1~16SSmart Battery :1~6SLeadAcid(Pb):2~24VEnelop :1~16S； 9. 平衡电流：最大1600mAx2； 10. 放电电流：0.1~3Ax2； 11. 外部放电电流：1~15Ax2； 12. USB输出口：5V/2.1A； 13. 存储温度：-20~60°C； 14. 工作温度：0~40°C。 | 1 | 台 |
| 14 | 绝缘胶带 | 1. 商品材质：聚酰亚安胺薄膜； 2. 商品厚度：0.06mm； 3. 商品颜色：茶色； 4. 商品耐温：长耐温250℃短耐温300℃； 5. 常用规格：≥12mm×0.06mm×33m； | 2 | 卷 |
| 15 | 6寸尖嘴钳 | 1. 规格：强力6寸； 2. 产品总长：≥160mm； 3. 钳柄长度：≥60mm； 4. 钳头宽度：≥16mm； 5. 手柄宽度：≥56mm | 2 | 把 |
| 16 | 8寸尖嘴钳 | 1. 规格:强力8寸； 2. 产品总长：≥205mm； 3. 钳柄长度：≥95mm； 4. 钳头宽度：≥18mm； 5. 手柄宽度：≥55mm | 2 | 把 |
| 17 | 轧带 | 1. 尺寸：≥4.0\*250； 2. 颜色：白； 3. 数量：不少于200条； | 2 | 包 |
| 18 | 锂电池1 | 1. 电芯数量：3S 2. 电压:10.8-12.6V； 3. 容量:≥1500mAH； 4. 放电倍率:35C； 5. 重量：≥124克； 6. 插头:默认XT60 | 2 | 块 |
| 19 | 6寸水口钳 | 1. 产品材质（钳头）： 2. CR-V铬钒钢； 3. 产品材质（钳柄）：沾塑手柄； 4. 产品规格：6寸薄型； 5. 总长：≥162mm； 6. 刃长：≥22mm； 7. 钳口最大张口：≥24mm； 8. 手柄长：106mm（误差±2mm） | 1 | 把 |
| 20 | 航模插头1 | 1. 规格：公母一对； 2. 额定电压：DC 500V； 3. 额定电流：≥15A； 4. 瞬时电流：≥30A； 5. 绝缘材质：PA； 6. 金属材质：铜镀金； 7. 阻燃等级：UL94 VO； 8. 接触电阻：≥0.65mΩ； 9. 工作温度：-20℃ 到 120℃； 10. 使用次数：不少于1000times | 10 | 个 |
| 21 | 航模插头2 | 1. 规格：公母一对； 2. 额定电压：DC 500V； 3. 额定电流 ：30A； 4. 瞬时电流：≥60A； 5. 绝缘材质：PA； 6. 金属材质：铜镀金； 7. 阻燃等级：UL94 VO； 8. 接触电阻：0.55mΩ； 9. 工作温度：-20℃ 到 120℃； 10. 使用次数：不少于1000times | 10 | 个 |
| 22 | 多轴固定翼无刷电调2 | 20A长线原厂 | 4 | 个 |
| 23 | 穿越机接收机 | 1. 适用系统:ET系列； 2. 工作电压:3.5V-13V； 3. 工作电流:95mA； 4. 分辨率:全通道4096分辨率； 5. PWM :9通道； 6. PPM:支持； 7. W.BUS:兼容S.BUS； 8. W.BUS2:遥测传感器输入； 9. 双向传输:支持； 10. 失控保护:支持； 11. 在线升级:支持； 12. 接力飞行:支持； 13. 180/270°舵机:支持； 14. 接收机端口设置:支持； 15. 外部电压检测:DC0~96V； 16. 尺寸:≥47x14x25mm；重量:129 | 1 | 个 |
| 24 | GPS定点返航器 | 1. 规格APM\PIX各一个 2. 卫星种类:支持GPS、北斗、SBAS三种信号； 3. 线长:≥28cm； 4. 重量:≥30克； 5. 体积:φ54\*15mm； 6. 工作电压:≥5V | 2 | 个 |
| 25 | 电量显示器 | 1. 测电范围：1-8s锂电池； 2. 精确度：0.01V； 3. 报警调整范围：3.3-3.8V | 3 | 个 |
| 26 | 杜邦线1 | 1. 规格：公对公21cm； 2. 线芯：12股铜丝； 3. 端子：全铜； 4. 数量：一排不少于40根； | 5 | 条 |
| 27 | 杜邦线2 | 1. 规格：公对母21cm； 2. 线芯：12股铜丝； 3. 端子：全铜； 4. 数量：一排不少于40根； | 5 | 条 |
| 28 | 杜邦线3 | 1. 规格：母对母21cm； 2. 线芯：12股铜丝； 3. 端子：全铜； 4. 数量：一排不少于40根； | 5 | 条 |
| 29 | 锂电池2 | 1. 电压：≥12.6V； 2. 容量：≥5200mAH； 3. 放电倍率：45C； 4. 插头:默认XT60； 5. 电芯数量：3S； 6. 重量：≥350克； | 2 | 个 |
| 30 | 锂电池3 | 1. 电压：≥12.6V； 2. 容量：≥2200mAH； 3. 放电倍率：35C； 4. 插头：默认XT60； 5. 电芯数量：3S； 6. 重量：≥187克 | 1 | 个 |
| 31 | 自锁桨 | 1. 颜色：白色； 2. 尺寸:9寸； 3. 螺距50in； | 6 | 个 |
| 32 | 加密狗 | 1. 规格：8IN1； 2. 单加密狗+音频线； | 2 | 个 |
| 33 | M2.5内六角螺丝 | 1. 规格：304杯头内六角螺丝M2.5\*30(200颗套装) ； 2. 材质：304不锈钢； 3. 产品强度：4.8级； 4. 头型：内六角； 5. 标准类型：国标； | 1 | 组 |
| 34 | M3内六角螺丝 | 1. 规格：304杯头内六角螺丝M3\*30(200颗套装) ； 2. 材质：304不锈钢； 3. 产品强度：4.8级； 4. 头型：内六角； 5. 标准类型：国标； | 1 | 组 |
| 35 | M4内六角螺丝 | 1. 规格304杯头内六角螺丝M4\*30(200颗套装) ； 2. 材质：304不锈钢； 3. 产品强度：4.8级； 4. 头型：内六角； 5. 标准类型：国标； | 1 | 组 |
| 36 | M2.5六角螺母 | 1. 规格：防松螺母M2.5(200颗套装) ； 2. 材质：不锈钢304材质； 3. 类型：防松螺母； 4. 产品强度：4.8级； 5. 作用方式： 6. 自锁；标准类型：国标 | 1 | 组 |
| 37 | M3六角螺母 | 1. 规格：防松螺母M3(200颗套装) ； 2. 材质：不锈钢304材质； 3. 类型：防松螺母； 4. 产品强度：4.8级； 5. 作用方式：自锁； 6. 标准类型：国标； | 1 | 组 |
| 38 | M4六角螺母 | 1. 规格：防松螺母M4(200颗套装) ； 2. 材质：不锈钢304材质 ； 3. 类型：防松螺母； 4. 产品强度：4.8级； 5. 作用方式：自锁； 6. 标准类型：国标 | 1 | 组 |
| 39 | 高温胶带 | 1.规格：≥35mm； | 2 | 卷 |
| 40 | 连接器插头1 | 1. 规格：XT30公头金属， 2. 材质：铜镀金， 3. 额定电流：≥15A， 4. 绝缘材质：PA， 5. 瞬时电流：≥30A， 6. 工作温度：-20'℃ - 120°C | 6 | 个 |
| 41 | 连接器插头2 | 1. 规格：XT30母头金属 2. 材质：铜镀金， 3. 额定电流：≥15A， 4. 绝缘材质：PA， 5. 瞬时电流：≥30A， 6. 工作温度：-20'℃ - 120°C； | 6 | 个 |
| 42 | 连接器插头3 | 1. 规格：XT60公头金属 2. 材质：铜镀金， 3. 额定电流：≥15A， 4. 绝缘材质：PA， 5. 瞬时电流：≥30A， 6. 工作温度：-20'℃ - 120°C； | 6 | 个 |
| 43 | 连接器插头4 | 1. 规格：XT60母头金属 2. 材质：铜镀金， 3. 额定电流：15A， 4. 绝缘材质：PA， 5. 瞬时电流：30A， 6. 工作温度：-20'℃ - 120°C； | 6 | 个 |
| 44 | PID调试架 | 1.规格1m版； | 1 | 个 |
| 45 | 涵道航模桨电机拉力测试台 | 1. 规格：10kgMTPro电流针版； 2. 电机孔距：16mm/19mm/25mm M3螺丝孔； 3. 电压支持：7-60V XT60插头； 4. 测量量程：0-10kg； 5. 电流测试：有； 6. 放电显示：有； 7. 电压检测：有； 8. 功率显示：有； 9. 涵道测试：无； 10. 产品净重：≥717克； 11. 产品尺寸：≥235\*107\*82mm； | 1 | 个 |
| 46 | 2.0mm香蕉头 | 1. 规格：2.0mm公母一对 | 20 | 对 |
| 47 | 3.5mm香蕉头 | 1. 规格：3.5mm公母一对 | 20 | 对 |
| 48 | 4.0mm香蕉头 | 1. 规格：4.0mm公母一对 | 20 | 对 |
| 49 | 硅胶线1 | 1. 规格：14AWG； 2. 颜色：黑； | 5 | 米 |
| 50 | 硅胶线2 | 1. 规格：14AWG； 2. 颜色：红； | 5 | 米 |
| 51 | 硅胶线3 | 1. 规格：12AWG； 2. 颜色：黑； | 5 | 米 |
| 52 | 硅胶线4 | 1. 规格：12AWG； 2. 颜色：红； | 5 | 米 |
| 53 | 硅胶线5 | 1. 规格：26AWG； 2. 颜色：黑； | 5 | 米 |
| 54 | 硅胶线6 | 1. 规格：26AWG； 2. 颜色：红； | 5 | 米 |
| 55 | F450无人机飞控 | 1. 飞空直针 电流计 减震 支架 M8NGPS，MCU： 2. 规格：ATMEGA2560， 3. 传感器：MPU6000， 4. 板载16MB的AT45DB161D存储器， 5. 三轴磁力计HMC5883， 6. 8路PWM控制输入， 7. 11路模拟传感器输入， 8. 11路PWM输出； | 1 | 个 |
| 56 | 开源STM32飞控 | 1. M8NGPS电流计减震支架， 2. 32位2M闪存STM32F427CortexM4, 3. 带硬件浮点处理单元主频:168MHZ， 4. 256KRAM， 5. 32位STM32F103备份协处理器， 6. 工作温度：-5°C-55°C， 7. PM传感器 工作电压 2-6S， 8. PM传感器输出电压 5.4V3A， 9. 尺寸：≥81mmx47mmx16mm， 10. 净重:37g | 2 | 个 |
| 57 | TF卡 | 1. 颜色：红灰色； 2. 存储类型：TF(microSD)卡， 3. 最高读取速度：140MB/s， 4. 内存容量：128GB | 2 | 张 |
| 58 | 内六角螺丝刀套装 | 1. 黑圆柄-镀钛4件套, 2. 产品材质:铝合金刀杆/高速钢刀头, 3. 产品重量:单个重(33g)、套装重(153g), 4. 产品总长:≥175mm, 5. 刀杆长:≥83mm, 6. 手柄长:≥90mm, 7. 手柄直径:≥18mm, 8. 刀头直径:1.5mm/2mm/2.5mm/3mm | 1 | 套 |
| 59 | 移动测绘工作站套装 | 一、移动测绘工作站  1. 最大睿频频率: 5.6 GHz  2. 缓存: 33 MB  3. 二级高速缓存总容量: 28 MB  4. 处理器基础功耗: 125 W  5. 最大睿频功耗: 253 W  6. DMI 通道最大数: 8  7. 支持的插槽: FCLGA1700  8. 封装大小: 45.0 mm x 37.5 mm  9. Performance-core（性能核）数: 8  10. Efficient-core（能效核）数: 12  11. 总线程数: 28  12. 睿频加速 Max 技术 3.0 频率: 5.6 GHz  13. Performance-core（性能核）最大睿频频率: 5.5 GHz  14. Efficient-core（能效核）最大睿频频率: 4.3 GHz  15. Performance-core（性能核）基本频率: 3.4 GHz  16. Efficient-core（能效核）基本频率: 2.5 GHz  17. CUDA 流处理器：3072，  18. Shader Core：Ada Lovelace 15TFLOPS  19. RT Core：第 3 代 35 TFLOPS  20. Tensor Core：第 4 代 242 AI TOPS  21. 加速频率 (GHz)：2.46  22. 基础频率 (GHz)：1.83  23. 显存规格：8 GB GDDR6  24. 显存位宽：128 位  25. 支持光线追踪：是  26. 显示器接口：HDMI 接口、3 个 DisplayPort 接口  27. 屏幕分辨率：2560x1440像素  28. 刷新率：165Hz  29. 接口类型：HDMI/DP  30. 屏幕尺寸：27英寸  31. 能效等级：二级  32. 面板类型：IPS  33. 有线网卡：2.5G，  34. 无线协议：WIFI6，  35. 运行内存：16G  36. 固态硬盘：1TB（nvme或M.2接口）  二、键盘  1. 键数：104键；  2. 连接方式：USB；  3. 机械键盘；  4. 支持人体工程学；  5. 是否无线：否；  6. 材质：金属；  7. 附带设备外壳8. | 2 | 套 |
| 60 | 无人机组装调试实训教学平台 | **一、无人机组装调试实训教学平台**  1、飞行器  要求整机采用模块化设计,结构材质：采用碳纤维+航空铝+abs 外壳；旋翼结构设计需要符合流动力学原理，满足工业级无人机工艺设计的前提下，能够实现无人机子系统模块化多次安装调试、功能测试：  1) 机架布局为“X”；  2) 轴距：对角线 450mm ；  3) 飞行速度：12m/s ；  4) 飞行时间：20 分钟（无风环境） ；  5) 工作环境温度：-10°C 至 40°C ；  6）接口需包括：I2C 口\*3、UART\*2、PWM OUT\*10、RC IN\*1、GPS\*1、SWD\*1、TYPE-C\*1  2、定位模块  1) 具备接收 GPS(QZSS）和 GLONASS 或北斗，或同时接收 GLONASS 和北斗。  2) 导航刷新率：最高不低于 10HZ。  3) 灵敏度：追踪 & 导航≤-167dBM ;冷启动 热启动≤-148dBM;重新捕获≤-160dBM。  4) 工作电压：4.7~5.2V  5) 工作温度：-10~70℃  6) 精度：垂直±0.1 米（视觉定位正常工作时）；±0.5 米（正常工作时）水平±0.3 米（视觉定位正常工作时）；±0.5 米（高精度定位系统正常工作时）  3、控制系统  基于开源飞控硬件平台，具有高性能、高可靠性和高扩展性等特点。  （1）基础功能  a.自动驾驶：可以实现自动驾驶，包括自动起飞、自动降落、自动巡航、自动返航等功能。  b.姿态控制：可以实现飞行器的姿态控制，包括俯仰、横滚和偏航。  c.GPS 导航：可以通过 GPS 实现飞行器的导航功能。  d.遥控器接口：可以与遥控器进行连接，实现对飞行器的遥控操作。  e.数据记录：可以记录飞行器的数据，包括姿态、位置、速度等信息。  f.传感器接口：可以与多种传感器进行连接，包括加速度计、陀螺仪、罗盘等。  g.飞行模式：支持多种飞行模式，包括手动、自稳、定高、定点、自动等。  h.遥测功能：可以通过遥测功能实现对飞行器的实时监控和控制。  i.支持多种飞行器：可以支持多种飞行器，包括固定翼、多旋翼、直升机等。  （2）支持二次开发功能  a.支持查看代码，对其功能和性能的自定义和优化。  b.可以更好地适应不同的应用场景和需求，以及更好地适应不同的硬件平台。  c.支持多种编程语言和开发环境，可以进行自定义编程。  d.具有更高的灵活性和可扩展性，可以与其他开源软件和硬件平台集成，形成更强大的系统。  （3）支持双电源模块冗余接口  （4）支持多彩环绕状态灯显示  （5）全铝合金外壳高效率散热设计  4、电池：4000mAh 4S  5、遥控器  1) 通道数：10 个；  2) 工作电压：4.2 V ；  3) 工作电流：100mA；  4) 显示：彩色显示，5.0 英寸触摸，分辨率 1920×1800；  5) 频段：2.400-2.483GHz；  6) 跳频：FHSS 跳频；  7) 支持升级 APP 在线升级；  8) 续航时间：6~20 小时；  9) 充电接口：支持 TYPE-C；  10) 接口：可提供 S.BUS、PPM、PWM 串口；  11) 应用：直升机、固定翼、多旋翼、车、船；  12) 控制范围：10km（空旷无信号遮挡情况下）；  13) 分辨率：全通道分辨率；  14) 搭载安卓嵌入式系统，预装地面站调参软件；  15) 可提供 QGC/SDK 协作；  16) 可 RTSP 无线视频流分享；  6.图传：  1) 距离：10 公里；  2) 功率：100mw；  3) 图传模式：数字图传；  4) 频段：2.4GHz；  5）采用 LORA 技术和冗余算法。  **二、四旋翼无人机航拍载荷系统**  本套件为四旋翼无人机装调套件载荷模块，可与四旋翼无人机操作系统连接，实现数据反馈，1080P 真高清无畸变摄像头，FPV 视角，真实清晰。  1.角度：100° ；  2.规格：1/2.7 SENSOR；EFL=2.4mm；  3.分辨率：1080P 25fps ；  4.重量：351g；  5.自带可调节双轴增稳云台，实时控制镜头，减少抖动，画面稳定。 | 1 | 套 |
| 61 | 航测实训无人机 | 1.对角线轴距 ≥380 mm，折叠（不带桨）尺寸（长×宽×高）≤225×100×100mm。（提供具有CMA/CNAS资质的检测机构出具的检测报告或生产厂家出具的产品参数确认函，确认函需加盖生产厂家公章） 2.起飞重量（无配件）≤920 g； 3.最长飞行时间≥45 分钟； 4.最大抗风速度≥12m/s； 5.支持GPS+GLONASS+BEIDOU，支持单北斗模式 6.飞行器应同时具有广角相机和变焦相机；  7.图传认证：采用的无线电发射设备通过国家无线电管理委员会SRRC认证，提供设备无线电发射设备型号核准证并加盖生产厂家公章。（提供具有CMA/CNAS资质的检测机构出具的检测报告或生产厂家出具的产品参数确认函，确认函需加盖生产厂家公章）  8.保险：提供设备（1年）保险1份，一年内保障额度不低于19999元，采购方无需再支付其他额外的费用。 | 1 | 台 |
| 62 | 建模软件 | 一、建模软件  1、支持一个任务同时输出二维和三维成果；  2、可将生成的多个二维模型进行叠加显示，加载效率为秒级；  3、支持POS数据导入，可自定义POS精度；  4、支持空三集群处理；  5、三维重支持集群处理；  6、以主机64G内存为例，集群处理支持的数据量不小于30万张，且内存越大，处理的数据量越大；  7、可绑定 10 台 电脑，照片导入最大 500 张，激光点云数据不小于8G。（提供生产厂家出具的产品参数确认函，确认函需加盖生产厂家公章）  二、存储终端   1. 颜色：粉红色 2. 接口类型:USB3.0, 3. 保修期:三年， 4. 尺寸：2.5英寸， 5. 容量：2TB | 1 | 套 |
| 63 | [航拍无人机](https://store.dji.com/cn/shop/camera-drones) | 一、[航拍无人机](https://store.dji.com/cn/shop/camera-drones)   1. 无人机本体\*1； 2. 飞行眼镜3\*1； 3. 穿越摇杆3\*1； 4. 智能飞行电池\*3； 5. 双向充电管家\*1； 6. 单肩收纳包\*1； 7. 螺旋桨（对）\*4； 8. 螺旋桨螺丝\*16； 9. 云台保护罩\*1； 10. 飞行眼镜 3 近视 200 度视力矫正镜片（对）\*1； 11. USB-C OTG 转接线\*1； 12. Type-C to Type-C PD 快充线 \*1； 13. 穿越摇杆 3 手绳\*1； 14. 螺丝刀\*1；   二、[航拍无人机](https://store.dji.com/cn/shop/camera-drones)随心换服务   1. 四次低价置换； 2. 飞丢、进水、跌落可保服务； 3. 置换平均服务时长24小时 4. 五万元三者险； 5. 0元往返物流费用额度； 6. 两年服务 7. 符合机型：[航拍无人机](https://store.dji.com/cn/shop/camera-drones) | 1 | 套 |
| 64 | 移动站 | **一、移动站**  1、卫星接收频点同时接收；  1.1、GPS：L1 C/A、L2、L5；  1.2、BEIDOU：B1、B2、B3；  1.3、GLONASS：F1、F2；  1.4、Galileo：E1、E5A、E5B；  2、定位精度：  2.1、水平（单点）：1.5 米（RMS）；  2.2、垂直（单点）：3.0 米（RMS）；  2.3、水平（RTK FIX）：1 厘米 + 1 ppm（RMS）；  2.4、垂直（RTK FIX）：2 厘米 + 1 ppm（RMS）；  3、1 ppm：每增加 1 公里，精度降低 1 毫米。例如距离基站 1 公里，则精度为 1.1 厘米；  4、IP65 等级防护；  5、工作温度：-20° C 至 55° C；  6、清单：  6.1、主体 \*1；  6.2、延长杆 \*1；  6.3、充电管家\*1；  6.4、智能电池（WB37）\*2；  6.5、电池盖\*1；  6.6、USB-C 线\*1；  6.7、USB-C OTG 线\*1；  6.8、内六角扳手\*1  **二、移动站三脚架**  1、移动站专用； | 1 | 套 |
| 65 | 开源PX4飞控 | 1. V5 NANO+NEO 3PRO GPS(线长35cm)； 2. 硬件类别:FMUV5； 3. 处理器:216Mhz； 4. 内存:512KB； 5. 闪存:2048KB 6. 重量:≥40G； 7. 尺寸:≥40x60x17.5mm； 8. PWM接口:8+3； 9. CAN接口:2； 10. Power接口:1； 11. 12C接口:4； 12. 12C/CAN线:2； 13. ADC33线:1； 14. RSSI线;1； 15. SUBS信号线:1； 16. HVPM电源模块:1； 17. 杜邦线:1； 18. Pw-Lnk模块:1； 19. USB-TypeC线:1； 20. 16G内存卡:1； 21. DSM信号线:1； 22. CAN 扩展板:1； 23. 电源检测线:1； 24. GPS: NEW 3 PRO | 1 | 套 |
| 66 | 摄影灯架 | 1. 规格:2.1米加粗三脚架； 2. 承重:≥3kg； 3. 自重:≥0.8kg； 4. 节数:3节； 5. 管径:22/19/16mm； 6. 收纳高度:72cm； 7. 工作高度：80~210cm | 5 | 个 |
| 67 | FPV穿越机飞控 | 1. 三层塔 V4飞控； 2. 配置:飞控+50A电调+XF1W图传； 3. 尺寸:≥41.0\*39.5\*5mm； 4. 孔距: 30.5\*30.5/5mm(安装减振球后为3mm孔径)； 5. 重量:13g，φ； 6. 输入电压:LiPo2--6S； 7. 持续电流: 45A最大电流:50A(10秒)； 8. 处理器:EFM8BB21F16G； 9. 电流传感器:支持 | 2 | 颗 |
| 68 | 穿越机马达 | 1. 参数:V2207-1950KV碧水绿； 2. KV值:1950； 3. 轴径:4mm； 4. 最大功率(60s):1003W； 5. 空载电流(10V):1.3A； 6. 最大电流(60s):45.8A； | 8 | 个 |
| 69 | 高清图传 | 1. 传感器:IMX415:FOV:160%； 2. 分辨率:1080P@60FPS/1080P@90EPS/720P@120FPS； 3. 供电:930V(3S-6S)； 4. 镜头模组;19\*19mm/M12镜头； 5. 规格：MIPI线长200mm； 6. 孔间距：25.5\*25.5mm； 7. PCB尺寸:≥30mm\*30mm(338主板)≥32mm\*32mm(WIFI板)； 8. 重量:≥30g； 9. 天线:IPEX1(5G)； 10. 功放:29dBm； 11. 包装清单:Wifink+4PIN 线+R]45转4PIN+Type-C OTG 二合+8812AU网卡模块； | 1 | 个 |
| 70 | 锂电池4 | 1. 电池容量:1550mAH； 2. 额定电压:22.2V； 3. 插头:XT60 4. 重量:≥256g； 5. 尺寸:≥47\*38\*77mm； 6. 电芯数量:6S； | 5 | 个 |
| 71 | 开关电源 | 1. 输入电压范围:176-264VAC、240-373VDC； 2. 功率:≥451.2W； 3. 输出电压:≥24V； 4. 输出电流:≥18.8A 5. 产品尺寸:≥215\*115\*30mm; | 1 | 个 |
| 72 | 机器人套装1 | 1. 主要技术参数： 1、控制器：  1.1、处理器：采用32位处理器，芯片采用STM32系列；运行速度168MHz，   1.2、存储器：程序存储≥16M，数据存储器为192K；  1.3、端口：≥24路模拟量/数字量输入输出端口；≥18路模拟端口、数字端口、≥3路普通电机端口、≥9路伺服电机端口、I2C端口、≥4路串行端口等；  1.4、显示：≥2.4英寸彩色触摸液晶屏模块；  1.5、其他：内置电源检测模块；内置蓝牙 1.6、接口：支持USB Type-C接口； 1.7、操作系统：支持全中文操作系统，支持在线升级；支持无线下载程序； 1.8、寻迹卡：≥7个灰度传感器集成，支持黑线和白线检测，支持I2C接口和并口通信； 1.9、电机：双轴电机； 1.10、其他：伺服马达≥4个 2、结构件及五金件： 2.1、结构件：马达底板、控制器板、私服固定支架、旋转臂、后挡板、顶板等； 2.2、五金件：包含螺栓，铜柱，防松螺母、六角平牙螺柱、直角转接铝条、L型直角件等； 2.3、轮胎：全向轮≥2个；轮胎（直径为56）≥2个； | 2 | 台 |
| 73 | 道具模型1 | 道具模型包含：火箭对接道具1套、空间站模型1套、移动滑轨模型1套、圆木柱模型4套；2米\*3米的喷绘地图1张，拼装小图不少于15张。 | 1 | 套 |
| 74 | 备件包 | 1. 包含金属双轴马达：1个； 2. 硅胶轮：1对； 3. 锂电池：1个； 4. 伺服电机：1个； | 1 | 套 |
| 75 | 机器人套装2 | 1. 结构件设计比例基于标准的8毫米积木，无螺丝搭建方式。包含结构类、连接类、传动类、控制类和传感与执行类，既可以完成机械传动项目，也可以完成编程项目。支持Scratch、流程图、C语言、python语言编程。 2. 整体配置不低于：结构与传动件数量300个，人工智能开源控制器1个、光电传感器5个、双轴编码马达2个、多功能锂电池模块1个、锂电池充电器模块1个、下载线1条、连接线1包、专用舵机2个 3. 人工智能开源控制器：人工智能开源控制器基于Cortex-M3内核stm32系列32位高性能控制器开发，CPU最高速度可达72M，集成多种外围电路，拥有18个传感器接口和4个电机接口，可同时驱动4个电机及多个传感器，主控器包含typc-C串口程序下载接口，方便与电脑直连进行程序下载，同时内置0.96寸oled显示屏可在代码执行过程中实时观察运行进程，同时控制器拥有两个可交互用户按键及一个电源开关控制按键，交互按键可在代码中进行简单配置即可实现对应操作。 4. 光电传感器：采用高亮聚光LED灯光加上接收管对不同反射光的强弱对比处理，实现对黑白赛场地面的识别，颜色差值越大，分辨率越好。 5. 双轴编码马达：拥有双向输出减速箱，可实现单马达控制双轮驱动，同时具有大扭力和可读取编码值等特点，可以使用控制器对马达进行编码值的读取及控制，从而达到对马达转速和运动圈数的精准控制。 6. 多功能锂电池模块：采用两节3.7V的18650可充电锂电池串联，配合锂电池保护板实现电压7.4V，容量2000mAH的大容量锂电池充电模块，同时配备了三种不同输出接口，实现多功能的锂电池输出，方便应对各种使用环境。 7. 锂电池充电器模块：8.4V限压输出，可以为7.4V的锂电池模块充电，恒流脉冲式充电，效率高发热低，充电状态保持红灯常亮，充满后自动断开充电，充电器绿灯常亮。 8. 下载线：USB转type-C接口数据下载线。 9. 连接线：1条type-C对type-C数据线、15条3P传感器杜邦线、2条4P传感器杜邦线、1条双公头DC2.5锂电池线、4条6P马达驱动线。 10. 结构件：300多个，含硅胶轮2个。 | 1 | 台 |
| 76 | 道具模型2 | 道具模型包括：木制高台模型4套、圆木柱模型16个；3米\*2.5米喷绘地图 | 1 | 套 |