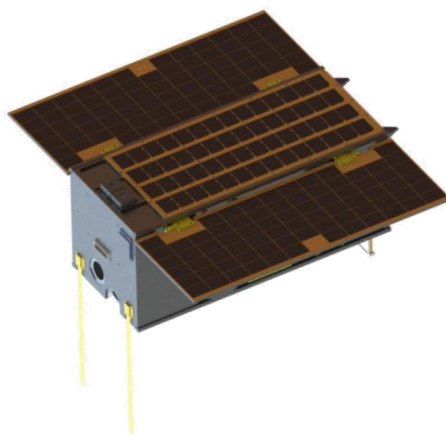


一、产品概述

软件定义卫星教学星系统以航升二号软件定义遥感卫星为原型，面向不同层次的中小学生和高校专业学生，提供不同等级难度的操作和二次开发接口，以支持和推动航天知识普及、卫星培训和软件定义卫星创新大赛等任务，实现让普通人操作、认识和拥有卫星的目标。



二、优势与特点

软件定义教学卫星系统主要优势特点主要包括：

(1) 专业性。顶级卫星研制团队倾力打造，团队具备丰富卫星总体设计能力和整星研制工程经验。

(2) 科学性。以航升二号卫星（天智二号软件定义遥感卫星 D 星）为原型而开发，具有相同构型、配置和测试开发接口。

(3) 标准化。面向不同对象和用途，通过配置不同等级型号的组件，实现初级、中级、高级和竞赛等版本供用户进行选择，所有版本统一标准设计，整星具有相同外观、外形、接口与协议等，单机可以具有不同接口。

(4) 模块化。采用模块化设计思路，用户可快速拆解与组装，操作简单，产品可靠、使用安全，提供卫星总装集成训练。

(5) 可靠性。采用工业级以上产品、连接器和线缆等完成产品设计开发，确保产品使用和运行的连续稳定，提供更好的使用体验。

(6) 安全性。采用 16V 低电压母线和蓄电池等，采用安全插座和保护开关等地面辅助设施，确保用户在培训和使用教学星系统过程中的用电安全。

(7) 拓展性。提供用户开发软件套件，真正的实现普通人操作、认识和拥有卫星。

(8) 工业外观设计。单机、整机和系统产品进行工业外观设计，产品具有良好的防尘、防划伤等表面防护能力。

(9) 在线升级与维护。通过云服务器进行核心软件的部署，实现核心软件在

线升级，提供核心软件一键恢复等服务，有效降低维护和技术支持成本，并有效保护产品知识产权。

(10) 运营平台化。采用云平台实现用户管理和技术支持，降低后期用户端管理人员专业性要求。

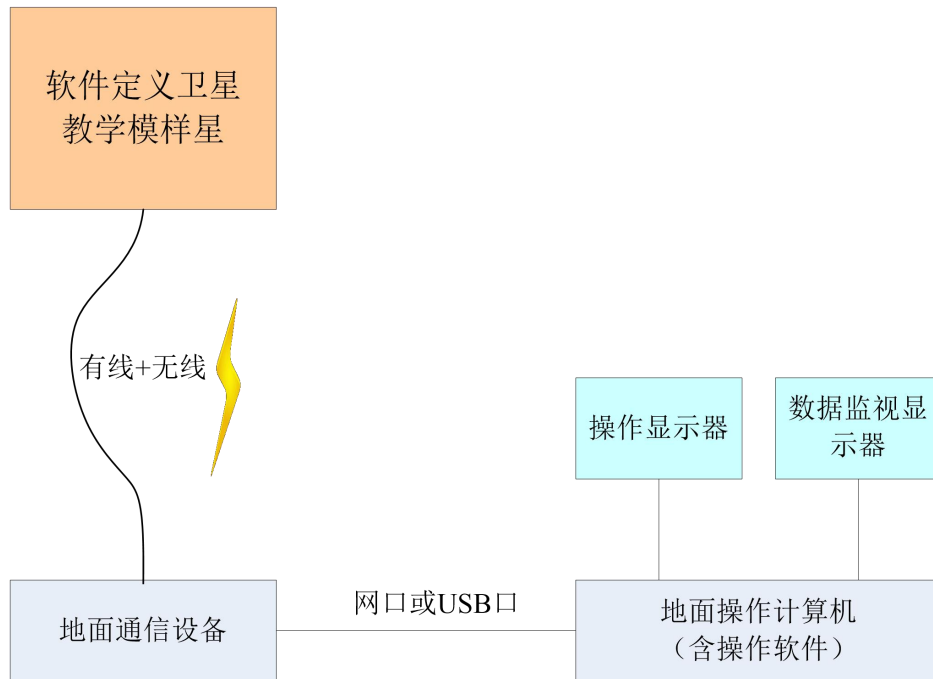
三、系统功能

为实现让普通人操作、认识和拥有卫星的能力，软件定义卫星教学星系统需要具有以下功能：

- (1) 支持无线和有线通道的遥测遥控；
- (2) 支持软件定义卫星任务测试；
- (3) 支持拍照与视频成像（提供与背景合影拍照和短视频拍摄功能，并上传至云服务器进行下载）；
- (4) 支持数据采集、处理、显示、存储与分析；
- (5) 支持自定义软件开发；
- (6) 支持图像 AI 处理算法上注更新；
- (7) 支持在线升级与远程维护。

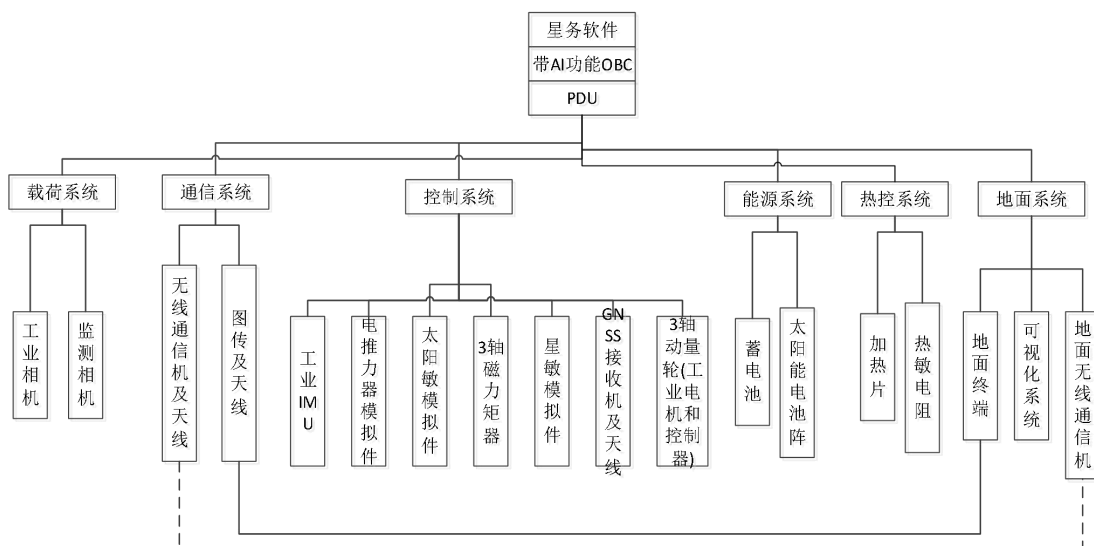
四、系统组成

软件定义卫星教学星系统由 1 颗软件定义卫星教学星、1 台地面通信设备、1 台地面操作计算机、1 台操作界面显示器、1 台数据监测显示器、以及 1 套教学操作软件组成。



五、教学星组成

教学卫星根据航升二号卫星正样星的 1:1 尺寸和外形研制，外观相似度达 100%，卫星由结构与机构、电源、通信、控制、星务、热控和载荷等七个分系统组成。



结构与机构系统：结构主要功能为提供构型、承受载荷和安装设备。卫星采用立方星常规的镂空方式以减少卫星结构的重量。主框架结构为 12U 立方星，尺

寸为 249mm×558mm×238mm。机构主要包括太阳能电池阵的展开机构，实现太阳能电池阵的收拢与展开。

电源系统：由蓄电池和太阳能电池阵组成，为卫星各单机提供工作所需要的电能，是卫星核心的系统之一。

通信系统：教学模样星的通信系统由工业级的无线通信设备和网线两种通道组成。无线通信可以模拟实现卫星的星地通信链路，网线通道可以实现地测通信链路。

控制系统：控制分系统是卫星实现姿态和轨道控制的重要分系统，教学模样星配备包括 GNSS 接收机、动量轮、磁力矩器、IMU、星敏、太敏和电推等组部件。

星务系统：由星务计算机和星务软件系统组成，星务计算机由高性能的处理和 AI 处理单元组成。

热控系统：有热敏电阻和加热片等组成，提供整星温度采集和温度控制管理功能。

载荷系统：由工业相机和监测相机组成，可以实现模拟卫星拍照和视频成像功能。

六、主要技术要求

- (1) 以航升二号卫星为原型进行配置和外形设计；
- (2) 质量：<20kg；
- (3) 主载荷拍照和摄像分辨率：>2K；
- (4) 工作电压：16V；
- (5) 蓄电池容量：不小于 10Ah；
- (6) 具有温度、电压、电流等相关信息采样；
- (7) 支持相关单机操作控制；
- (8) 提供卫星拆解、组装、集成、测试等训练模块；
- (9) 提供 AI 算法操作、上注更新和测试功能模块；
- (10) 提供与太空拍照，图像上传云服务器和支持下载功能模块；
- (11) 提供测试日志和数据自动存储功能；

- (12) 提供程序远程更新与维护功能；
- (13) 提供与 UV 地面站通信机及操作接口功能（卫星跟踪、遥测数据接收等）。
- (14) 工作寿命：5 年
- (15) MTTF：不小于 1000 小时