



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 112288288 A

(43) 申请公布日 2021. 01. 29

(21) 申请号 202011195512.X

(22) 申请日 2020.10.30

(71) 申请人 西南电子技术研究所(中国电子科技集团公司第十研究所)

地址 610036 四川省成都市金牛区茶店子东街48号

(72) 发明人 何玉 冯旭祥 李亚林 宋竹 冯晨

(74) 专利代理机构 成飞(集团)公司专利中心 51121

代理人 郭纯武

(51) Int. Cl.

G06Q 10/06 (2012.01)

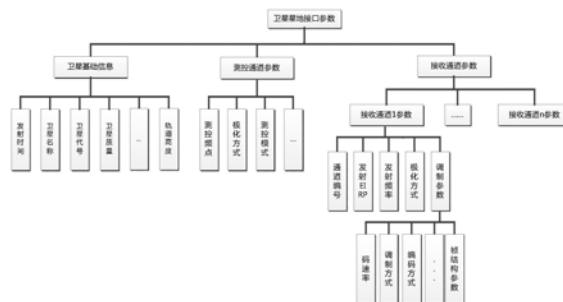
权利要求书2页 说明书5页 附图2页

(54) 发明名称

遥感卫星地面接收系统卫星任务宏参数管理方法

(57) 摘要

本发明公开的一种遥感卫星地面接收系统卫星任务宏参数管理方法,能够对地面站的任务进行管理和提高遥感卫星数据接收系统扩展性和灵活性。本发明通过下述技术方案实现:地面站任务宏参数模型根据卫星-地面系统接口控制文件建立卫星星地接口参数模板和卫星基础配置信息;遥感卫星任务参数描述模型根据地面站设备类型,在地面站建立卫星星地接口参数和地面站任务宏参数的映射关系;地面站任务宏参数模型从卫星星地接口参数中提取数传通道参数,映射为地面站任务宏中的数传频率极化方式,以及高速解调器设备工作参数,形成地面站任务宏参数,并上报至运行管理中心;将卫星参数信息下达至各地面站监控管理软。



1. 一种遥感卫星地面接收系统卫星任务宏参数管理方法,具有如下特征:针对遥感卫星数据接收任务的特点,根据卫星基础描述信息、测控通道参数、数传通道参数建立遥感卫星任务参数描述模型,针对遥感卫星地面站执行数据接收任务的特点,建立地面站任务宏参数模型;地面站任务宏参数模型根据卫星-地面系统接口控制文件建立卫星星地接口参数模板和卫星基础配置信息;遥感卫星任务参数描述模型根据地面站设备类型,在地面站建立卫星星地接口参数和地面站任务宏参数的映射关系,实现从卫星任务参数到地面站任务宏参数的自动转换;地面站任务宏参数模型根据卫星星地接口参数和地面站任务宏参数的映射关系,从卫星星地接口参数中自动提取数传通道参数,映射为地面站任务宏中的数传频率、极化方式,以及高速解调器设备工作参数,形成地面站任务宏参数,并上报至卫星任务参数配置的运行管理中心;地面站任务宏参数配置管理模块接收运行管理中心下达的卫星任务参数,将卫星参数信息下达至各地面站监控管理软件,自动将卫星任务参数转换为地面站执行卫星数据接收任务所需的任务宏参数,自动对遥感卫星数据接收系统内所有卫星任务参数进行统一管理。

2. 如权利要求1所述的遥感卫星地面接收系统卫星任务宏参数管理方法,其特征在于:卫星基础描述信息包括:发射时间、卫星名称、卫星代号、卫星质量、轨道高度、迎风面积、光压面积、大气阻尼系数和光压反射系数;测控通道参数包括:卫星遥测频点和极化方式;测控通道参数包括:卫星遥测频点、极化方式和测控模式;接收通道数传通道参数包括:接收通道1、接收通道2、...、接收通道n的数传通道数量编号、卫星发射EIRP、数传通道发射频率、数传极化方式、数据传输速率和调制参数;调制参数包括:码速率、调制方式、编码方式、编码特性和帧结构参数,帧结构参数包含帧头、帧长和帧同步码。

3. 如权利要求1所述的遥感卫星地面接收系统卫星任务宏参数管理方法,其特征在于:地面站任务宏参数由卫星任务宏描述信息、跟踪通道参数和数据接收通道参数组成,其中,卫星任务宏描述信息描述卫星的基本参数,包括卫星宏配置代号、卫星名称、创建时间、版本信息和卫星基础信息。

4. 如权利要求1所述的遥感卫星地面接收系统卫星任务宏参数管理方法,其特征在于:卫星基础信息包含卫星代号、卫星质量、轨道高度、迎风面积、光压面积、大气阻尼系数和光压反射系数的信息。

5. 如权利要求1所述的遥感卫星地面接收系统卫星任务宏参数管理方法,其特征在于:跟踪通道参数保存地面站对卫星进行自动跟踪所需的跟踪频率、跟踪频点、极化方式、跟踪方式和跟踪链路电平、跟踪门限的天线专用信息参数。

6. 如权利要求1所述的遥感卫星地面接收系统卫星任务宏参数管理方法,其特征在于:数据接收通道参数保存地面站进行卫星数传数据接收、解调、译码的工作参数,包括接收通道1、接收通道2、...、接收通道n参数的通道编号、接收频率、接收极化方式、数传通道接收链路电平设置和解调器的编码特性、码速率、解调方式和译码方式帧结构参数。

7. 如权利要求1所述的遥感卫星地面接收系统卫星任务宏参数管理方法,其特征在于:在任务宏参数创建流程中,首先,由操作员在运行控制中心根据星地接口文件,录入基本描述信息、测控通道参数信息和数传通道参数信息的卫星参数信息。

8. 如权利要求1所述的遥感卫星地面接收系统卫星任务宏参数管理方法,其特征在于:运行管理中心将卫星参数信息、卫星星地接口参数下达至各地面站站监控管理软件,完成

卫星配置参数的下发,以及地面站任务宏参数的自动生成,地面站向运行管理中心反馈宏创建结果。

9.如权利要求8所述的遥感卫星地面接收系统卫星任务宏参数管理方法,其特征在于:地面站站监控管理软件在接收到运行控制中心下达的卫星星地接口参数后,根据星地接口中指定的星上EIRP,结合卫星下行频率、卫星轨道高度、接收仰角、传输损耗和天线增益,计算卫星信号链路电平设置在低噪声放大器入口处的电平强度,然后根据地面站相关设备的固有增益,包括低噪声放大器、光端机、变频器、各级开关矩阵,以及各设备连接电缆的固有衰减,计算光端机、变频器设备可调衰减的设置值,以使得光端机、变频器、高速解调器设备在卫星过境的全弧段内工作中强电平状态。

10.如权利要求9所述的遥感卫星地面接收系统卫星任务宏参数管理方法,其特征在于:地面站站监控管理软件从卫星星地接口参数中提取卫星轨道预报参数的基础信息,并从卫星星地接口参数提取测控通道参数中的测控频点和极化方式作为任务宏中的S频段跟踪通道参数,再从数据接收通道参数中提取数传频点和极化方式作为任务宏中的X频段跟踪通道参数,根据卫星星地接口参数和地面站任务宏参数的映射关系,从卫星星地接口参数中提取数传通道参数,映射为地面站任务宏中的数传频率、极化方式,以及高速解调器设备工作参数,最终形成地面站任务宏参数,并向运行管理中心反馈宏创建结果;运行管理中心接收各地面站上报的任务宏参数,进行检查和核对。

## 遥感卫星地面接收系统卫星任务宏参数管理方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种遥感卫星地面接收系统,特别是涉及一种遥感卫星地面接收系统卫星任务宏参数的管理方法。

### 背景技术

[0002] 随着卫星数量和种类的增多,卫星地面系统需要处理的卫星数据种类和任务类型日益增加,对数据获取效率的要求也越来越高。面向多星多任务的卫星地面系统的任务处理主要有以下特点:计算机工程与设计任务处理流程多样:卫星地面系统需要处理的任務有数据的接收、记录、传输、存档、发布和产品处理等。不同类型的任务根据其实际需求采用不同的处理流程。卫星地面系统处理的任務是动态变化的,在任务执行过程中,用户不仅需要实时查看任务状态,同时还需要对任务进行相应的人工干预,如放弃、重做等,以便用户在任务无效或出错的情况下,能及时调整任务处理流向。遥感卫星接收任务管理需要面向多站多星的任务模式,快速有效的制定各接收站的卫星接收计划,科学合理的调用地面系统资源。在实际运行过程中,系统资源、业务需求、用户行为、管理策略等因素常常会发生变化,因此任务调度的策略也常常需要根据实际运行情况做出相应的调整。遥感卫星任务调度管理系统的工作模式无法实现对多星多站多任务的调度管理。考虑地面站设备状况、链路状况,生成满足接口规范的卫星跟踪接收任务、卫星遥感数据传输任务。任务监视模块:能够监视各种任务的全流程状,遥感卫星任务调度管理系统设计与实现,包括各个地面站是否返回任务接收确认、各站是否接受任务、是否进入任务准备阶段、是否进入任务执行阶段、是否进入任务执行结束阶段、任务执行是否成功等状态,并通过改变监视列表框中任务不同状态的显示颜色来提示调度人员注意。卫星地面任务控制系统的关键技术系统分为人机交互单元、任务获取单元、人工干预处理单元、任务调度单元和任务执行单元,各单元的功能如下:人机交互单元:为用户提供任务提交、任务状态监测和人工干预等人工交互接口;任务获取单元:获取人机交互单元的任务单信息,解析信息,并将解析的任务单信息注入任务池中,供后续单元使用;人工干预处理单元获取人机交互单元的人工干预信息,解析信息,对任务做相应的处理,并将处理结果更新至任务池中,供用户查看;任务调度单元从任务池中读取待执行的任务单列表,并根据配置文件设置的调度策略调用一个新任务进入任务执行单元;任务执行单元:执行任务调度单元反馈的任务,调用相应的业务系统资源,并根据各业务系统反馈的处理信息,及时更新任务池中的信息。目前,可用于卫星地面系统信息管理的技術有如下几种:工作流技术、数据库和消息中间件。基于数据库的稳定安全、易于查找的特性,用数据库来管理任务池中的持久性信息。消息中间件基于消息队列实现应用间的信息交换,通信方式灵活稳定,用消息中间件来管理系统中的非持久性信息。

[0003] 通常遥感卫星地面站通过卫星任务宏来对卫星与地面站之间的数据传输接口参数进行管理,在任务前由地面站监控管理软件调用任务宏参数完成地面站设备的参数控制,在执行卫星数据接收任务前,需要按照特定卫星的星地接口要求,设置地面站接收通道数量、极化方式、接收频率、链路衰减等信道参数,设置高速解调器解调方式、码速率、译码

方式、解扰方式、数据帧格式等解调和译码参数,以实现特定卫星下传的遥感数据的接收和处理。

[0004] 目前遥感卫星地面接收系统主要由运行管理中心和遥感卫星地面站组成,地面系统的主要任务是在预先设定的时间窗口内,完成过境卫星的捕获、跟踪,接收卫星下传的射频信号,按照星地接口要求,进行信号的解调、译码,输出原始码流数据,记录原始码流数据,并按要求传输至指定目的地点。遥感卫星地面站任务宏参数设计为一组由天线、光端机、变频器、解调器等任务相关设备的工作参数组成的参数组合。针对每一颗遥感卫星,需要建立一组任务宏参数,保存该卫星的任务相关参数。目前任务宏主要由地面站操作人员人工进行管理。在卫星发射前,由各地面站操作人员根据星地接口文件,在地面站本地新建一组任务宏,将卫星任务参数手动录入到地面站监控管理软件中,另外,如果接口参数发生变更,需要各地面站操作人员手动进行编辑和修改。

[0005] 现有遥感卫星地面接收系统任务宏参数管理主要存在的不足之处在于:第一、卫星任务宏参数与地面站设备相关,当地面站存在多副天线系统时,需要在任务宏参数中针对每一副天线系统建立一组任务宏参数,操作复杂,工作量大;第二、各地面站设备配置、型号存在差异,导致各地面站任务宏参数不尽相同,无法进行统一的管理和维护;第三、地面站新增遥感卫星数据接收任务时,需要各地面站操作员在本地手工录入卫星任务宏参数,无法统一进行任务参数的下达,操作复杂,且存在误操作的可能。

## 发明内容

[0006] 本发明的目的是针对目前遥感卫星地面接收系统任务宏参数管理存在的不足之处,提出一种操作简单,工作量小,能够对地面站的任务宏参数进行管理和提高遥感卫星数据接收系统扩展性和灵活性的遥感卫星地面接收系统卫星任务宏参数管理方法。

[0007] 本发明的上述目的可以通过以下措施来达到:一种遥感卫星地面接收系统卫星任务宏参数管理方法,具有如下特征:针对遥感卫星数据接收任务的特点,根据卫星基础描述信息、测控通道参数、数传通道参数建立遥感卫星任务参数描述模型,针对遥感卫星地面站执行数据接收任务的特点,建立地面站任务宏参数模型;地面站任务宏参数模型根据卫星-地面系统接口控制文件建立卫星星地接口参数模板和卫星基础配置信息;遥感卫星任务参数描述模型根据地面站设备类型,在地面站建立卫星星地接口参数和地面站任务宏参数的映射关系,实现从卫星任务参数到地面站任务宏参数的自动转换;地面站任务宏参数模型根据卫星星地接口参数和地面站任务宏参数的映射关系,从卫星星地接口参数中自动提取数传通道参数,映射为地面站任务宏中的数传频率、极化方式,以及高速解调器设备工作参数,形成地面站任务宏参数,并上报至卫星任务参数配置的运行管理中心;地面站任务宏参数配置管理模块接收运行管理中心下达的卫星任务参数,将卫星参数信息下达至各地面站监控管理软件,自动将卫星任务参数转换为地面站执行卫星数据接收任务所需的任务宏参数,自动对遥感卫星数据接收系统内所有卫星任务参数进行统一管理。

[0008] 本发明相比于现有技术具有如下有益效果:

操作简单,工作量小。本发明针对遥感卫星数据接收任务的特点,根据卫星地接口参数建立遥感卫星任务参数描述模型,针对遥感卫星地面站执行数据接收任务的特点,建立地面站任务宏参数模型,提供了在运行管理中心对遥感卫星数据接收系统所有卫星地面站任

务参数的统一管理能力,地面站任务宏参数模型根据卫星-地面系统接口控制文件建立卫星星地接口参数模板和卫星基础配置信息,实现了卫星任务参数的一键添加和分发,当需要执行新的遥感卫星数据接收任务时,只需要操作人员在地面站运行管理中心根据星-地接口控制文件,录入卫星任务参数,系统自动将卫星任务参数分发至各地面站,减少了操作人员在各地面站分别进行任务宏参数手动录入操作的工作量。

[0009] 本发明采用遥感卫星任务参数描述模型根据各地面站设备类型,在地面站建立卫星星地接口参数和地面站任务宏参数的映射关系,以接口参数模板的方式,实现从卫星任务参数到地面站任务宏参数的自动转换;由运行管理中心对遥感卫星地面系统所有卫星任务参数进行统一管理。当新增卫星数据接收任务时,运行管理中心操作人员根据卫星研制厂家提供的卫星-地面系统接口控制文件,录入卫星任务参数,并自动下达至数据接收系统地面站,地面站根据卫星任务参数和地面站任务宏参数的映射关系,自动将卫星任务参数转换为地面站可执行的任务宏参数,并将任务宏参数修改结果上报至运行管理中心,运行管理中心对各地面站上报的任务宏参数进行检查和核对后,完成卫星任务参数的添加,即可实现对地面站不尽相同的任务宏参数进行统一管理和维护和对新增卫星数据接收任务的支持。

[0010] 本发明采用地面站任务宏参数模型,根据卫星星地接口参数和地面站任务宏参数的映射关系,从星地接口参数中提取数传通道参数,映射为地面站任务宏中的数传频率、极化方式,以及高速解调器设备工作参数,形成地面站任务宏参数,并上报至卫星任务参数配置的运行管理中心,地面站任务宏参数配置管理模块接收运行管理中心下达的卫星任务参数,将卫星参数信息下达至各地面站站监控管理软件,即可自动生成地面站执行卫星数据接收任务所需的任务宏参数。自动将卫星任务参数转换为地面站任务宏参数,对遥感卫星数据接收系统内所有卫星任务参数进行统一管理。这种在地面站运行管理中心实现对卫星任务宏参数的统一创建、下达和管理的方法,实现了遥感卫星配置的快速添加,提高了遥感卫星数据接收系统的扩展性和灵活性。

[0011] 本发明可以直接应用到各类遥感卫星地面系统和卫星测控地面系统。

## 附图说明

[0012] 图1是本发明卫星星地接口参数描述模型示意图。

[0013] 图2是本发明地面站任务宏参数描述模型示意图。

[0014] 图3是本发明任务宏参数创建流程的示意图。

[0015] 下面结合附图和实施案例对本方法进一步说明。

## 具体实施方式

[0016] 参阅图1、图2。根据本发明,针对遥感卫星数据接收任务的特点,根据卫星地接口参数建立遥感卫星任务参数描述模型,针对遥感卫星地面站执行数据接收任务的特点,建立地面站任务宏参数模型;地面站任务宏参数模型根据卫星-地面系统接口控制文件建立卫星星地接口参数模板和卫星基础配置信息;遥感卫星任务参数描述模型根据各地面站设备类型,在地面站建立卫星星地接口参数和地面站任务宏参数的映射关系,实现从卫星任务参数到地面站任务宏参数的自动转换;地面站任务宏参数模型根据卫星星地接口参数和

地面站任务宏参数的映射关系,从卫星星地接口参数中提取数传通道参数,映射为地面站任务宏中的数传频率、极化方式,以及高速解调器设备工作参数,形成地面站任务宏参数,并上报至卫星任务参数配置的运行管理中心,地面站任务宏参数配置管理模块接收运行管理中心下达的卫星任务参数,将卫星参数信息下达至各地面站监控管理软件,自动将卫星任务参数转换为地面站执行卫星数据接收任务所需的任务宏参数,自动对遥感卫星数据接收系统内所有卫星任务参数进行统一管理。

[0017] 卫星地接口参数主要由卫星基础描述信息和数传通道参数等组成,其中,卫星基础描述信息包括:发射时间、卫星名称、卫星代号、卫星质量、轨道高度、迎风面积、光压面积、大气阻尼系数和光压反射系数等;测控通道参数包括:卫星遥测频点、极化方式等;接收通道数传通道参数包括:接收通道1、接收通道2、…、接收通道n的数传通道数量编号、卫星发射EIRP、数传通道发射频率、数传极化方式、数据传输速率和调制参数;调制参数包括:码速率、调制方式、编码方式、编码特性和帧结构参数等,帧结构参数包含帧头、帧长、帧同步码。

[0018] 地面站任务宏参数主要由卫星任务宏描述信息、跟踪通道参数、数据接收通道参数等组成,其中,卫星任务宏描述信息主要描述卫星的基本参数,包括卫星宏配置代号、卫星名称、创建时间、版本信息、卫星基础信息。卫星基础信息包含卫星代号、卫星质量、轨道高度、迎风面积、光压面积、大气阻尼系数和光压反射系数等信息。

[0019] 跟踪通道参数保存地面站对卫星进行自动跟踪所需的跟踪频率、跟踪频点、极化方式、跟踪方式和跟踪链路电平、跟踪门限的天线专用信息参数。

[0020] 数据接收通道参数保存地面站进行卫星数传数据接收、解调、译码的工作参数,包括接收通道1、接收通道2、…、接收通道n参数的通道编号、接收频率、接收极化方式、数传通道接收链路电平设置和解调器的编码特性、码速率、解调方式、译码方式帧结构参数等。

[0021] 参阅图3。在任务宏参数创建流程中,首先,由操作员在运行控制中心根据星地接口文件,录入卫星参数信息,包括基本描述信息、测控通道参数信息和数传通道参数信息。运行管理中心将卫星参数信息卫星星地接口参数下达至各地面站站监控管理软件,完成卫星配置参数的下发,以及地面站任务宏参数的自动生成。地面站向运行管理中心反馈宏创建结果。地面站站监控管理软件在接收到运行控制中心下达的卫星星地接口参数后,根据星地接口中指定的星上EIRP,结合卫星下行频率、卫星轨道高度、接收仰角、传输损耗(天线指向、大气、极化、降雨、天线跟踪、天线罩),以及天线增益等,计算卫星信号链路电平设置在低噪声放大器入口处的电平强度,然后根据地面站相关设备的固有增益,包括低噪声放大器、光端机、变频器、各级开关矩阵,以及各设备连接电缆的固有衰减,计算光端机、变频器等设备可调衰减的设置值,以使得光端机、变频器、高速解调器等设备在卫星过境的全弧段内工作中强电平状态;再从卫星星地接口参数中提取卫星轨道预报参数的基础信息,并从卫星星地接口参数提取测控通道参数中的测控频点和极化方式作为任务宏中的S频段跟踪通道参数,再从数据接收通道参数中提取数传频点和极化方式作为任务宏中的X频段跟踪通道参数,根据卫星星地接口参数和地面站任务宏参数的映射关系,从卫星星地接口参数中提取数传通道参数,映射为地面站任务宏中的数传频率、极化方式,以及高速解调器设备工作参数,最终形成地面站任务宏参数,并向运行管理中心反馈宏创建结果。运行管理中心接收各地面站上报的任务宏参数,进行检查和核对。

[0022] 以上所述为本发明较佳实施例,应该注意的是上述实施例对本发明进行说明,然而本发明并不局限于此,并且本领域技术人员在脱离所附权利要求的范围情况下可设计出替换实施例。对于本领域内的普通技术人员而言,在不脱离本发明的精神和实质的情况下,可以做出各种变型和改进,这些变型和改进也视为本发明的保护范围。

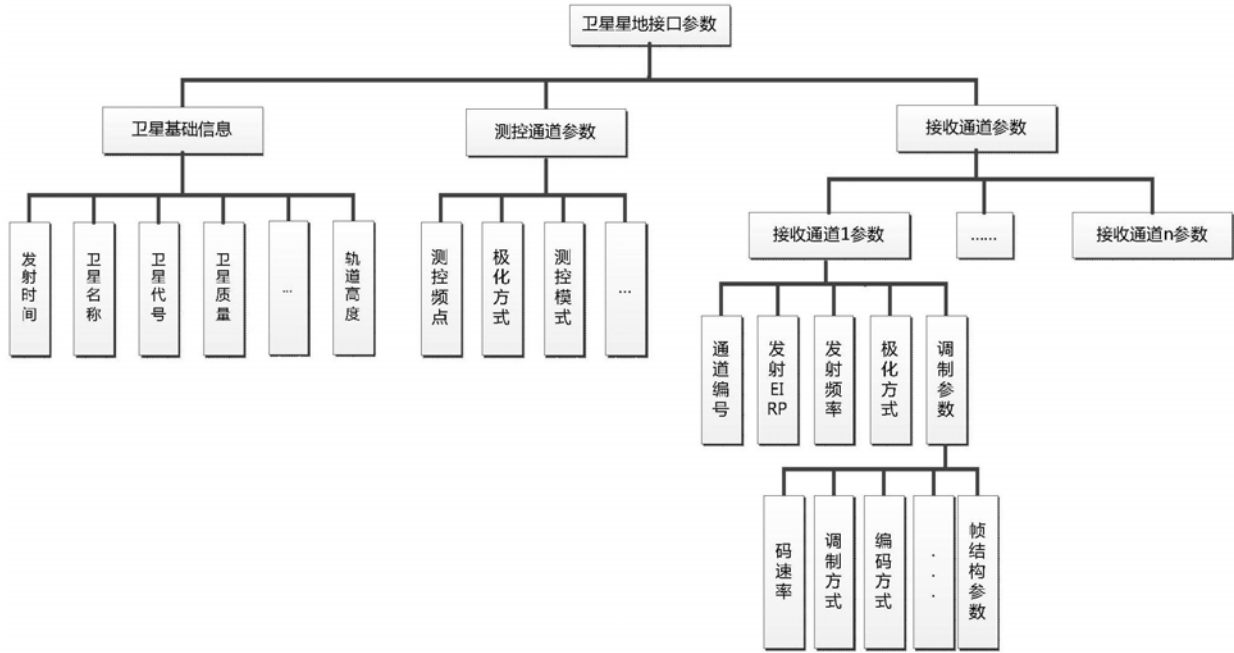


图1

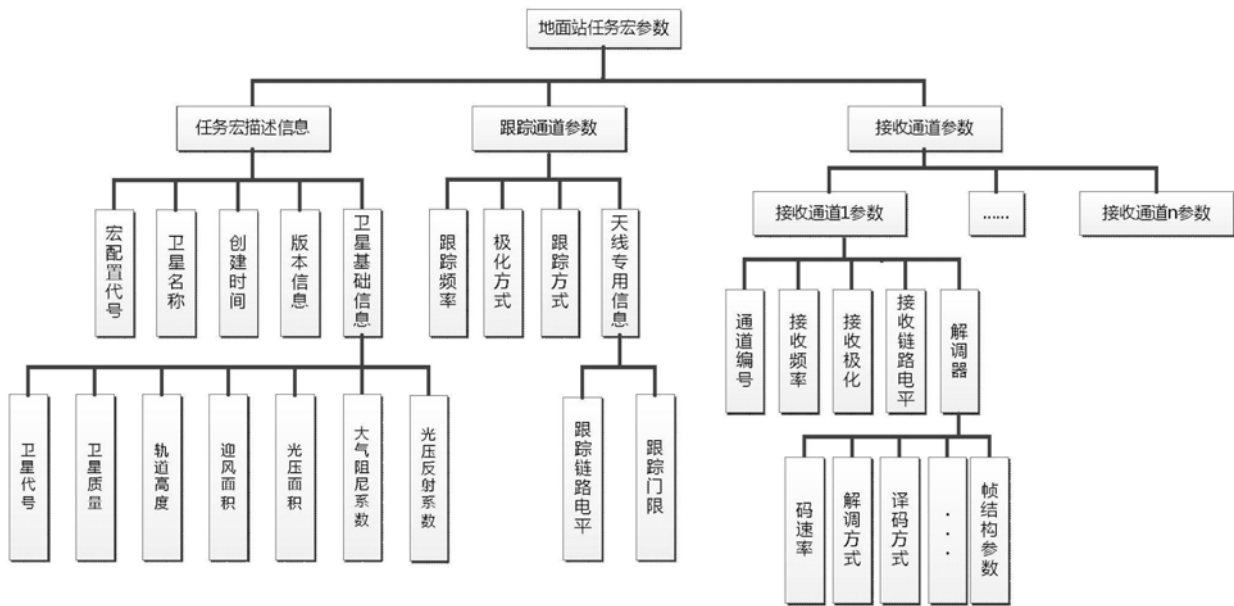


图2

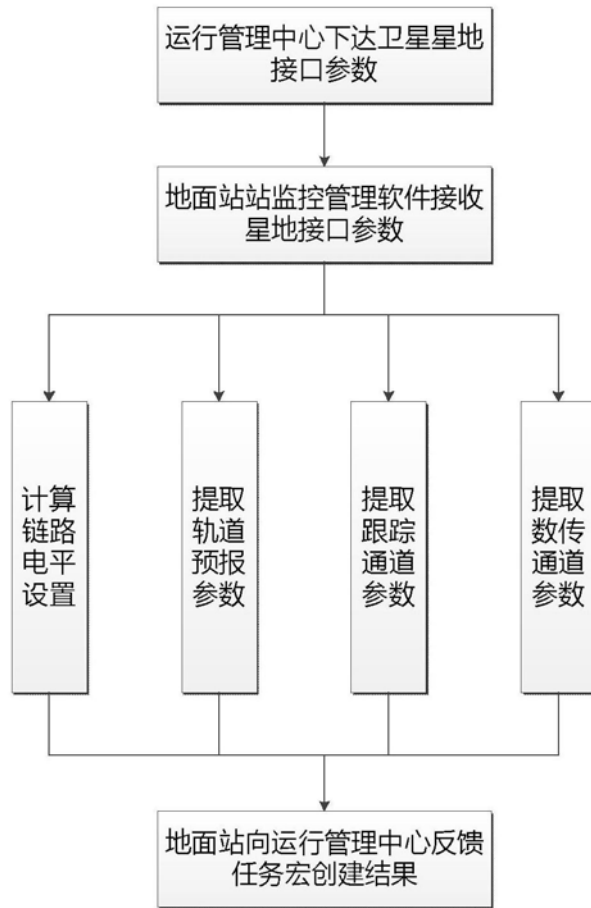


图3