(19)国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 115549756 B
(45)授权公告日 2024.05.07

(21)申请号 202211107592.8
(22)申请日 2022.09.13
(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 115549756 A
(43)申请公布日 2022.12.30
(73)专利权人 中国电子科技集团公司第五十四研究所
地址 050081 河北省石家庄市中山西路589号第五十四所航天系统与应用专业部
(72)发明人 王璞 梁毅 张喜明 王蕾强 黄慧燕 张华亮 陈荣
(74)专利代理机构 河北东尚律师事务所 13124
专利代理师 王文庆 曲佳颖
(51)Int.Cl.
*H04B 7/185*(2006.01)

(56)对比文件
CN 113612525 A,2021.11.05
US 2004196813 A1,2004.10.07
CN 105208564 A,2015.12.30
CN 108696325 A,2018.10.23
CN 111866620 A,2020.10.30
CN 112288288 A,2021.01.29
US 2020037219 A1,2020.01.30

审查员 凌林

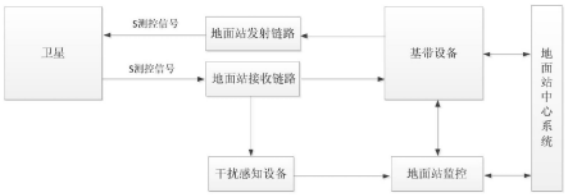
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54)发明名称

一种星地协同测控链路自动切换的抗干扰实现方法

(57)摘要

本发明公开了一种星地协同测控链路自动切换的抗干扰实现方法,它涉及卫星测控领域。本发明实施由卫星、地面站发射链路、地面站接收链路、基带设备、干扰感知设备、地面站监控和地面站中心系统构成。本发明利用干扰感知设备实时对地面站接收的卫星信号进行频谱分析,检测接收信号中是否存在干扰,并判断干扰信号是否对测控任务造成影响,若干扰信号对测控任务造成影响,则向地面站监控进行告警,地面站和卫星在地面站中心的统筹控制下自动完成测控链路的切换。本发明可解决地面站在执行卫星测控任务时经常会受到干扰,甚至会导致测控任务失败的问题,还具有设计方案实用简洁、星地耦合度高、自动化程度高等特点。




CN 115549756 B

1.一种星地协同测控链路自动切换的抗干扰实现方法,其特征在于,具体包括以下步骤:

步骤1,正常状态下,地面站监控设备根据任务计划向地面站发射链路、地面站接收链路、基带设备和干扰感知设备下发设备参数配置;

步骤2,卫星过境时,地面站自动完成卫星的捕获和跟踪,正常建立卫星测控链路;

步骤3,建立卫星测控链路后,地面站接收链路将卫星的下行测控信号分别送至基带设备和干扰感知设备,地面站发射链路将基带设备生成的上行测控信号发送至卫星;

步骤4,干扰感知设备对接收信号进行实时频谱分析,分析接收信号的频率、信号幅度和信号调制体制,并根据地面站监控设备的配置参数将接收信号与正常测控信号的参数信息进行匹配,从接收信号中分离出正常测控信号;

步骤5,干扰感知设备分离出正常测控信号后,对接收信号中的其它信号进行分析,当分析出接收信号中存在其它干扰信号时,提取干扰信号频谱信息,并与正常测控信号参数进行比对,判定干扰信号对正常测控信号的影响级别;

步骤6,干扰感知设备判定干扰信号影响正常测控信号接收时,向地面站监控设备进行告警;

步骤7,地面站监控设备将告警信息发送至地面站中心系统,地面站中心系统根据实际情况向地面站监控设备和卫星同时发送频点切换或模式切换指令;其中,地面站中心系统向卫星发送的切换指令通过基带设备和地面站发射链路上注至卫星;

步骤8,地面站监控设备根据地面站中心系统下发的切换指令完成地面站发射链路、地面站接收链路、基带设备和干扰感知设备新的参数配置;同时,卫星根据地面站中心系统下发的切换指令完成相应配置,与地面站重新建立测控链路,并将应答信息通过地面站接收链路和基带设备反馈给地面站中心系统。

# 一种星地协同测控链路自动切换的抗干扰实现方法

## 技术领域

[0001] 本发明涉及卫星测控领域中的一种星地协同测控链路自动切换的抗干扰实现方法。

## 背景技术

[0002] 目前,卫星测控通常工作在S频段,S频段具备波束宽、覆盖面积大、衰减小等特点,但S频段带宽有限,随着卫星数量越来越多,以及移动通信对频率资源的占用,地面站在执行卫星测控任务时经常会受到干扰,甚至会导致测控任务失败。

[0003] 现有的地面站通常只能在基带设备解调时才能发现正常测控信号受到了干扰,且对干扰的影响等级无法判断,上报中心后协调调度地面站和卫星做出响应,时效性和准确度都较差。

## 发明内容

[0004] 本发明提供一种星地协同测控链路自动切换的抗干扰实现方法,解决地面站在执行卫星测控任务时经常会受到干扰,甚至会导致测控任务失败的问题。

[0005] 本发明采用的技术方案为:

[0006] 一种星地协同测控链路自动切换的抗干扰实现方法,具体包括以下步骤:

[0007] 步骤1,正常状态下,地面站监控根据任务计划向地面站发射链路、地面站接收链路、基带设备和干扰感知设备下发设备参数配置;

[0008] 步骤2,卫星过境时,地面站自动完成卫星的捕获和跟踪,正常建立卫星测控链路;

[0009] 步骤3,建立卫星测控链路后,地面站接收链路将卫星的下行测控信号分别送至基带设备和干扰感知设备,地面站发射链路将基带设备生成的上行测控信号发送至卫星;

[0010] 步骤4,干扰感知设备对接收信号进行实时频谱分析,分析接收信号的频率、信号幅度和信号调制体制,并根据地面站监控的配置参数将接收信号与正常测控信号的参数信息进行匹配,从接收信号中分离出正常测控信号;

[0011] 步骤5,干扰感知设备分离出正常测控信号后,对接收信号中的其它信号进行分析,当分析出接收信号中存在其它干扰信号时,提取干扰信号频谱信息,并与正常测控信号参数进行比对,判定干扰信号对正常测控信号的影响级别;

[0012] 步骤6,干扰感知设备判定干扰信号影响正常测控信号接收时,向地面站监控进行告警;

[0013] 步骤7,地面站监控将告警信息发送至地面站中心系统,地面站中心系统根据实际情况向地面站监控和卫星同时发送频点切换或模式切换指令;其中,地面站中心系统向卫星发送的切换指令通过基带设备和地面站发射链路上注至卫星;

[0014] 步骤8,地面站监控根据地面站中心系统下发的切换指令完成地面站发射链路、地面站接收链路、基带设备和干扰感知设备新的参数配置;同时,卫星根据地面站中心系统下发的切换指令完成相应配置,与地面站重新建立测控链路,并将应答信息通过地面站接收

链路和基带设备反馈给地面站中心系统。

[0015] 本发明相比背景技术具有如下优点：

[0016] 1、本发明采用星地协同测控链路自动切换的抗干扰方法可解决地面站在执行卫星测控任务时经常会受到干扰，甚至会导致测控任务失败的问题。

[0017] 2、本发明采用星地协同测控链路自动切换的抗干扰方法还具有设计方案实用简洁、星地耦合度高、自动化程度高等特点。

## 附图说明

[0018] 图1是本发明的原理方框图。

## 具体实施方式

[0019] 下面结合具体实施步骤和图1对本发明做进一步的描述：

[0020] 本发明一种星地协同测控链路自动切换的抗干扰实现方法，基于卫星测控信号的实时性与特殊性，在接收链路后端配置一台干扰感知设备，可以实时解析地面站接收到信号属性，当地面站干扰感知设备解析到接收信号中存在干扰后，分析当前干扰信号是否影响正常信号的接收解调，若干扰信号影响正常测控信号的接收则向地面站监控发出告警，地面站监控组织协调完成测控任务频点切换或模式切换，保障测控任务正常进行。

[0021] 本发明实施例由卫星、地面站发射链路、地面站接收链路、基带设备、干扰感知设备、地面站监控和地面站中心系统实现；具体实现步骤如下：

[0022] 步骤1，正常状态下，地面站监控根据任务计划向地面站发射链路、地面站接收链路、基带设备和干扰感知设备下发设备参数配置；

[0023] 步骤2，卫星过境时，地面站自动完成卫星的捕获和跟踪，正常建立卫星测控链路；

[0024] 步骤3，建立卫星测控链路后，地面站接收链路将卫星的下行测控信号分别送至基带设备和干扰感知设备，地面站发射链路将基带设备生成的上行测控信号发送至卫星；

[0025] 步骤4，干扰感知设备对接收信号进行实时频谱分析，分析接收信号的频率、信号幅度和信号调制体制，并根据地面站监控的配置参数将接收信号与正常测控信号的参数信息进行匹配，从接收信号中分离出正常测控信号；

[0026] 步骤5，干扰感知设备分离出正常测控信号后，对接收信号中的其它信号进行分析，当分析出接收信号中存在其它干扰信号时，提取干扰信号频谱信息，并与正常测控信号参数进行比对，判定干扰信号对正常测控信号的影响级别；

[0027] 步骤6，干扰感知设备判定干扰信号影响正常测控信号接收时，向地面站监控进行告警；

[0028] 步骤7，地面站监控将告警信息发送至地面站中心系统，地面站中心系统根据实际情况向地面站监控和卫星同时发送频点切换或模式切换指令；其中，地面站中心系统向卫星发送的切换指令通过基带设备和地面站发射链路上注至卫星；

[0029] 步骤8，地面站监控根据地面站中心系统下发的切换指令完成地面站发射链路、地面站接收链路、基带设备和干扰感知设备新的参数配置；同时，卫星根据地面站中心系统下发的切换指令完成相应配置，与地面站重新建立测控链路，并将应答信息通过地面站接收链路和基带设备反馈给地面站中心系统。

[0030] 卫星和地面站协同完成测控链路的自动切换,保障卫星测控任务正常执行。

[0031] 本发明的工作原理如下:

[0032] 正常状态下,地面站与卫星根据任务计划正常建立测控链路,地面站配置的干扰感知设备实时对接收信号进行频谱分析,当地面站在受到干扰后,干扰感知设备对干扰信号进行分析判断,若干扰信号对当前卫星测控任务造成影响,干扰感知设备向地面站监控进行告警,地面站监控将告警信息发送至地面站中心,在地面站中心的统筹下,控制地面站设备和卫星完成测控链路的自动切换,保障卫星测控任务正常执行。

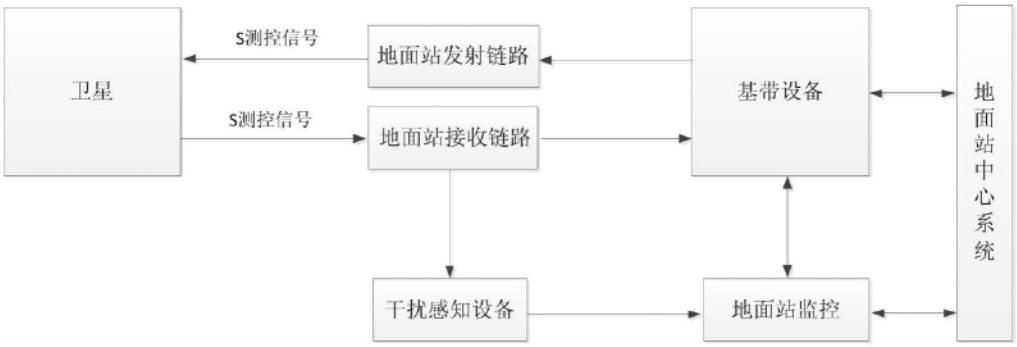



图1