



中华人民共和国国家标准

GB/T 42040—2022

空间数据与信息传输系统 统一空间数据链路协议

Space data and information transfer systems—
Unified space data link protocol

2022-10-12 发布

2022-10-12 实施

国家市场监督管理总局
国家标准化管理委员会 发布

目 次

前言	III
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 缩略语	1
5 协议概述	3
5.1 相关概念	3
5.2 业务概述	6
5.3 功能	10
6 业务	12
6.1 业务数据单元	12
6.2 多路访问点包业务	14
6.3 多路访问点访问业务	15
6.4 多路访问点字节流业务	17
6.5 主信道操作控制域业务	18
6.6 虚拟信道帧业务	19
6.7 主信道帧业务	20
6.8 插入业务	21
6.9 通信操作规程管理业务	22
7 数据单元格式	23
7.1 位序号约定	23
7.2 统一空间数据链路协议传送帧	23
7.3 传送帧主导头	24
7.4 传送帧插入域	27
7.5 传送帧数据域	27
7.6 操作控制域	31
7.7 帧差错控制域	31
8 协议流程	32
8.1 发送端协议流程	32
8.2 接收端协议流程	39
9 管理参数	46
9.1 总则	46
9.2 物理信道管理参数	47
9.3 主信道管理参数	47
9.4 虚拟信道管理参数	48
9.5 MAP 信道管理参数	48

9.6	包传输管理参数	49
10	空间数据链路安全协议	49
10.1	通用要求	49
10.2	空间数据链路安全协议格式	49
10.3	空间数据链路安全协议流程	51
10.4	带空间数据链路安全的管理参数	52
10.5	空间数据链路安全业务的管理	53
附录 A (规范性)	截短传送帧协议数据单元	54
附录 B (资料性)	仅空闲数据传送帧随机化实现方式	57
附录 C (规范性)	CRC-16 帧差错控制域编码过程	58
图 1	USLP 协议与 OSI 参考模型之间的分层关系	3
图 2	各类信道之间的关系	5
图 3	异步业务模型	7
图 4	同步业务模型	8
图 5	发送端协议实体的内部组织及流程	10
图 6	接收端协议实体的内部组织及流程	11
图 7	USLP 协议信道树	11
图 8	位序号的约定	23
图 9	USLP 传送帧组成结构	24
图 10	完整传送帧主导头格式	24
图 11	传送帧数据域(TFDF)	28
图 12	传送帧数据域(TFDF)导头的格式	28
图 13	固定长度 TFDF 的 MAPP 处理功能抽象模型	32
图 14	可变长度 TFDF 的 MAPP 处理功能抽象模型	33
图 15	固定长度 TFDF 的 MAPA_SDU 生成功能抽象模型	34
图 16	可变长度 TFDF 的 MAPA_SDU 生成功能抽象模型	34
图 17	MAP 字节流处理功能抽象模型	35
图 18	MAP 多路复用功能抽象模型	35
图 19	虚拟信道生成功能抽象模型	36
图 20	虚拟信道复用功能抽象模型	37
图 21	主信道生成功能的抽象模型	37
图 22	主信道复用功能的抽象模型	38
图 23	全帧生成功能的抽象模型	39
图 24	全帧接收功能的抽象模型	40
图 25	主信道解复用功能的抽象模型	41
图 26	主信道接收功能抽象模型	41
图 27	虚拟信道解复用功能的抽象模型	42
图 28	虚拟信道接收功能的抽象模型	43
图 29	MAP 解复用功能的抽象模型	43
图 30	MAP 字节流提取功能的抽象模型	44
图 31	固定长度 TFDF 的 MAPA_SDU 提取功能的抽象模型	44

图 32	可变长度 TFDZ 的 MAPA_SDU 提取功能的抽象模型	45
图 33	固定长度 TFDZ 的 MAPP 提取功能的抽象模型	46
图 34	可变长度 TFDZ 的 MAPP 提取功能的抽象模型	46
图 35	不带 SDLS 的帧与带 SDLS 的传送帧结构比较	50
图 A.1	不带 SDLS 的 USLP 截短传送帧	54
图 A.2	带 SDLS 的 USLP 截短传送帧	55
图 A.3	截短传送帧主导头	55
图 B.1	OID 数据生成逻辑框图(Fibonacci 形式)	57
图 B.2	OID 数据生成逻辑框图(Galois 形式)	57
图 C.1	16 位帧差错控制编码逻辑图	58
图 C.2	16 位帧差错控制译码逻辑图	59
表 1	USLP 协议提供的业务	8
表 2	旁路/序列控制标志和协议控制命令标志的组合释义	26
表 3	对 VCF 计数长度的说明	27
表 4	TFDZ 构造规则	29
表 5	物理信道管理参数及其说明	47
表 6	主信道管理参数及其说明	47
表 7	虚拟信道管理参数及其说明	48
表 8	MAP 信道管理参数及其说明	49
表 9	包传输管理参数及其说明	49
表 10	支持 SDLS 所增加的虚拟信道管理参数及其说明	52

前 言

本文件按照 GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第 1 部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由全国宇航技术及其应用标准化技术委员会(SAC/TC 425)提出并归口。

本文件起草单位：北京空间飞行器总体设计部、清华大学、中国航天标准化研究所、北京跟踪与通信技术研究所、西安电子科技大学、北京邮电大学、北京遥感设备研究所、华测检测认证集团股份有限公司、广州经纬标准技术服务有限公司、中山博威检测技术有限公司、广东瑞洲科技有限公司。

本文件主要起草人：何熊文、李炯卉、李文娟、徐明伟、朱舜杰、周玉霞、黄磊、董方、高舰、贾卫松、李红艳、顾仁涛、方越、田林、黄克武、任亮、詹盼盼、余欢、刘超、杨逸轩、李晓光、阎冬、张伟、蒋清富、袁鑫、金锋、谭仲珂、杜志尧、郭瑞洲。

空间数据与信息传输系统

统一空间数据链路协议

1 范围

本文件规定了空间数据与信息传输系统的统一空间数据链路协议(USLP)的业务、数据单元格式、协议流程、管理参数和支持空间数据链路安全协议。

本文件适用于采用统一空间数据链路协议的航天器到地面、地面到航天器和航天器之间通信的数据链路层数据传输业务。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中,注日期的引用文件,仅该日期对应的版本适用于本文件;不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

GB/T 2900.54 电工术语 无线电通信:发射机、接收机、网络和运行

GB/T 39344—2020 空间数据与信息传输系统 通信操作规程-1

GB/T 39348—2020 空间数据与信息传输系统 遥测同步与信道编码

GB/T 39349—2020 空间数据与信息传输系统 遥控同步与信道编码

GB/T 39353—2020 空间数据与信息传输系统 邻近空间链路协议 同步与编码子层

GB/T 42041 航天术语 空间数据与信息传输

3 术语和定义

GB/T 2900.54、GB/T 42041 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

定界 delimited

数据具有已知且有限长度的特性。

3.2

任务阶段 mission phase

航天任务的一个时间段,在此期间具有特定目标的任务过程。

注:两个连续任务阶段的转换可能会引起通信业务的中断。

3.3

空间链路 space link

航天器与相应的地面系统或两个航天器之间的通信链路。

注:一个空间链路包含一个或多个单向或双向的物理信道。

4 缩略语

下列缩略语适用于本文件。