



中华人民共和国国家标准

GB/T 39352—2020

空间数据与信息传输系统 邻近空间链路协议 数据链路层

Space data and information transfer systems—
Proximity space link protocol—Data link layer

(ISO 22663:2015, Space data and information transfer systems—
Proximity-1 space link protocol—Data link layer, MOD)

2020-11-19 发布

2021-06-01 实施

国家市场监督管理总局 发布
国家标准化管理委员会

目 次

前言	V
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 缩略语	3
5 总则	4
5.1 位序号的约定	4
5.2 信息速率的约定	5
5.3 邻近空间链路模型	5
5.4 邻近空间链路协议基本原理	7
6 协议数据单元	10
6.1 概述	10
6.2 邻近空间链路传送帧	11
7 数据链路层结构	18
7.1 概述	18
7.2 同步和编码子层	20
7.3 数据帧子层	20
7.4 介质访问控制子层	21
7.5 数据业务子层	22
7.6 I/O 子层	23
8 时间业务	25
8.1 概述	25
8.2 传送帧时间标签记录	25
8.3 时间相关过程	26
8.4 向远程节点传输时间	26
9 数据业务操作	27
9.1 概述	27
9.2 邻近空间链路状态表	28
9.3 影响状态的因素和事件	36
9.4 状态转换表及状态转换图	39
9.5 物理层接口	51
9.6 发送操作	51
9.7 接收操作	52
10 通信操作规程(COP-P)	53
10.1 概述	53
10.2 发送规程(FOP-P)	53

10.3 接收规程(FARM-P) 58

11 I/O 子层操作 60

11.1 概述 60

11.2 发送操作 60

11.3 接收操作 60

附录 A (资料性附录) 本标准与 ISO 22663:2015 相比的结构变化情况 61

附录 B (资料性附录) 本标准与 ISO 22663:2015 相比的技术性差异及原因 63

附录 C (规范性附录) 变长管理协议数据域格式 64

C.1 SPDU 类型 1:指令/报告/PLCW SPDU 数据域 64

C.2 SPDU 类型 2:时间分发 SPDU 数据域 77

附录 D (规范性附录) 管理信息库参数 79

附录 E (规范性附录) 发给航天器控制器的通知 81

附录 F (规范性附录) 安全性考虑 82

F.1 安全性背景 82

F.2 安全性顾虑 82

F.3 潜在威胁与攻击情景 82

F.4 不采取安全性措施的后果 82

图 1 位序号的约定 5

图 2 不同信息速率的测定位置示意图 5

图 3 邻近空间链路模型结构 6

图 4 邻近空间链路传送帧与 PLTU 之间的关系 11

图 5 邻近空间链路传送帧结构 11

图 6 传送帧帧头格式 12

图 7 U-frame 数据域结构 15

图 8 PLCW 结构图 17

图 9 邻近空间链路协议分层结构图 19

图 10 COP-P 的配置 23

图 11 邻近空间链路协议时间标签记录 26

图 12 向远程节点传输时间 27

图 13 全双工模式状态转换图 40

图 14 半双工模式状态转换图 45

图 15 单工模式状态转换图 46

图 16 COP-P 过程 54

图 17 FOP-P 状态图 58

图 18 FARM-P 状态图 59

图 C.1 SPDU 类型 1 数据域内容 64

图 C.2 设置发射机参数指令 65

图 C.3	设置控制参数指令	68
图 C.4	设置接收机参数指令	70
图 C.5	设置 V(R)指令	71
图 C.6	报告请求	72
图 C.7	设置物理层扩展指令	73
图 C.8	源 SCID 报告组成结构	77
图 C.9	类型 2 SPDU 数据域内容	78
表 1	U-frame 数据域内容类别定义	13
表 2	传送帧生成阶段 SCID 与源/目的标识的设置	14
表 3	接收端节点的行为与 SCID、源/目的标识的关系	14
表 4	段头顺序标识	15
表 5	定长 SPDU	16
表 6	变长 SPDU	18
表 7	邻近空间链路数据业务操作索引	28
表 8	与 DUPLEX 变量无关的状态(共用状态)	28
表 9	DUPLEX=“全双工”时的状态表	29
表 10	DUPLEX=“半双工”时的状态表	30
表 11	DUPLEX=“单工”时的状态表(接收或发送)	31
表 12	控制变量初始表	37
表 13	全双工模式会话建立和数据业务状态转换表	41
表 14	全双工模式通信改变状态转换表	42
表 15	全双工模式会话终止状态转换表	43
表 16	半双工模式会话建立和数据业务状态转换表	46
表 17	半双工模式通信改变状态转换表	49
表 18	半双工模式会话终止状态转换表	50
表 19	单工模式状态转换表	50
表 20	TRANSMIT=ON、MODULATION=ON 时,输出码流的数据源选择	52
表 21	FOP-P 状态表	56
表 22	FARM-P 状态表	59
表 A.1	本标准与 ISO 22663:2015 的章条编号对照情况	61
表 B.1	本标准与 ISO 22663:2015 的技术性差异及其原因	63
表 C.1	反向发射机频率	65
表 C.2	按数据率排序表	66
表 C.3	按比特类型排序表	67
表 C.4	R_{cs} 和 R_d 关系表	67
表 C.5	前向链路 RX 频率	70

表 C.6	扩展物理层数据率集	75
表 C.7	编码后的符号和数据率关系表	75
表 C.8	前向链路接收频率	76
表 C.9	反向链路发射频率	76
表 D.1	管理信息库参数	79
表 E.1	通知航天器控制器的条件	81

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准使用重新起草法修改采用 ISO 22663:2015《空间数据与信息传输系统 邻近-1 空间链路协议 数据链路层》。

本标准与 ISO 22663:2015 相比在结构上有较多调整,附录 A 中列出了本标准与 ISO 22663:2015 的章条编号对照一览表。

本标准与 ISO 22663:2015 相比存在技术性差异,这些差异涉及的条款已通在其外侧页边空白位置的垂直单线(|)进行了标示,附录 B 中给出了相应技术性差异及其原因的一览表。

本标准还做了下列编辑性修改:

- 修改了标准名称:将原名称“空间数据与信息传输系统 邻近-1 空间链路协议 数据链路层”改为“空间数据与信息传输系统 邻近空间链路协议 数据链路层”;
- 删除了 ISO 22663:2015 中第 1 章文档结构、参考文献等部分内容;
- 删除了 ISO 22663:2015 的附录 F“NASA 火星测量计划 2001 年轨道器近距离空间链接能力”;
- 删除了 ISO 22663:2015 的附录 G“美国宇航局火星侦查轨道器 2005 邻近空间链接能力”;
- 删除了 ISO 22663:2015 的附录 H“参考文献”;
- 删除了 ISO 22663:2015 的附录 J“邻近-1 数据格式层次结构”。

本标准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。

本标准起草单位:北京空间飞行器总体设计部、北京控制工程研究所、安徽省中智科标准化研究院有限公司、中国航天标准化研究所。

本标准主要起草人:何熊文、郭坚、刘云、刘崇华、李文娟、任放、詹盼盼、阎冬、顾明、徐勇、刘适、庞波、王维嘉、刘影影、张翠涛、吴伟、程博文、齐征、蒲祥宇、李炯卉。

空间数据与信息传输系统

邻近空间链路协议 数据链路层

1 范围

本标准规定了空间数据与信息传输系统邻近空间链路协议中的数据链路层的总则、协议数据单元、数据链路层结构、时间业务、数据业务操作、通信操作规程(COP-P)和 I/O 子层操作。

本标准适用于邻近空间航天器之间的通信。推荐与 GB/T 39354 和 GB/T 39353—2020 一并使用。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件,仅注日期的版本适用于本文件。凡是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 39353—2020 空间数据与信息传输系统 邻近空间链路协议 同步和编码子层 (ISO 21459:2015,MOD)

GB/T 39354 空间数据与信息传输系统 邻近空间链路协议 物理层 (GB/T 39354—2020, ISO 21460:2015,MOD)

GB/T 39355 空间数据与信息传输系统 时间码格式 (GB/T 39355—2020, ISO 11104:2011, MOD)

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

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物理信道。

3.2

邻近空间链路 **proximity space link**

邻近链路 **proximity link**

用于 1 m~100 000 km 距离范围航天器之间直接通信的通信链路。

用于主航天器和附属航天器之间的通信链路。

注:短距离、双向、固定或移动的射频链路,主要用于在探测器、着陆器、巡视器、轨道星座以及轨道中继器之间进行通信,具有时延小、信号能量中等(不是微弱信号)、会话独立且时间短的特点。

3.3

异步数据链路 **asynchronous data link**

一种由变长的且不一定连续传输的 PLTU 构成的数据链路。

3.4

主叫方 **caller**

邻近空间链路建立过程的发起端和会话协商过程的管理主体。