

中华人民共和国国家军用标准

FL 1610

GJB 10982-2023

空间环境探测有效载荷数据接口

Satellite payload data interface for space environment detection

2023-07-17 发布

2023-10-01 实施

中央军委装备发展部 颁布

前 言

本标准的附录 A、附录 B 和附录 C 是资料性附录。

本标准由战略支援部队航天系统部装备部提出。

本标准起草单位：中国科学院国家空间科学中心。

本标准主要起草人：张 鑫、孙越强、白超平、杨晓超、李 伟、申冬梅、郭剑川、刘政利。

空间环境探测有效载荷数据接口

1 范围

本标准规定了空间环境探测有效载荷数据接口的输入、输出包结构和数据域、数据格式等。

本标准适用于空间天气及其效应探测有效载荷(以下简称载荷)与航天器平台之间的数据接口设计。

2 引用文件

下列文件中的有关条款通过引用而成为本标准的条款。凡注日期或版次的引用文件,其后的任何修改单(不包含勘误的内容)或修订版本都不适用于本标准,但提倡使用本标准的各方探讨使用其最新版本的可能性。凡不注日期或版次的引用文件,其最新版本适用于本标准。

GJB 1198.6A—2004 航天器测控和数据管理 第6部分:分包遥测

3 一般要求

3.1 数据接口分类

空间环境探测载荷数据接口分为数据输入接口和数据输出接口两大类,其中:

- a) 数据输入接口用于载荷接收来自航天器的遥控数据;
- b) 数据输出接口用于将载荷探测和遥测数据输出给航天器平台。

数据接口示意图见图1。

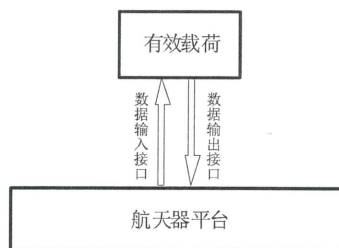


图1 数据接口示意图

3.2 数据约定

数据采用大端模式存储,即数据的高字节保存在内存的低地址中,低字节保存在内存的高地址中。

4 数据输出接口

4.1 输出数据包组成

数据输出接口由数据包的主导头、副导头、数据域和校验四部分组成。

按 GJB 1198.6A—2004 规定,输出数据包结构如图2所示。

典型载荷输出探测数据包格式示例参见附录A。

典型载荷输出遥测数据包格式示例参见附录B。

4.2 主导头

主导头各字段定义如下:

- a) 包版本号:默认为“000”,可自定义。
- b) 类型:对于输出数据接口,为“0”。
- c) 副导头标志:“1”表示存在副导头,“0”表示无副导头。

- d) 应用过程识别符：用于识别航天器上产生数据包的数据源。同一主信道中的各应用过程应有不同的应用过程识别符。全“1”形式的应用过程用于表示“空闲包”。
- e) 分组标志：表示数据域中的数据所处的分段状况。源包可以采取分组方式传输，利用包主导头里分组标志，可以实现分组续传。“00”表示续包，“01”表示首包，“10”表示末包，“11”表示不分包。
- f) 包序列计数：传输包的顺序计数，从0开始，计满后归零重计。
- g) 包数据长度：包副导头、数据域和校验的字节数之和减1。

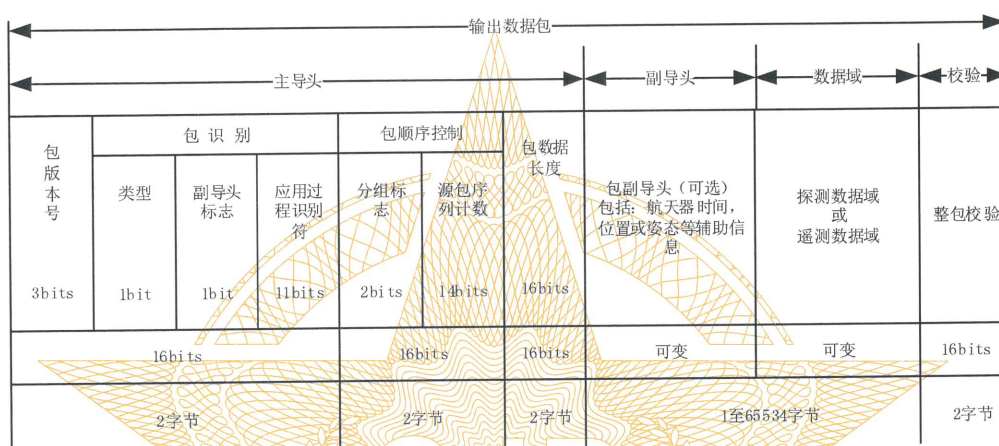


图2 输出数据包结构

4.3 副导头

副导头属于可选项，用于放置数据包中的辅助数据，如航天器时间、位置或姿态等信息。

4.4 数据域

4.4.1 探测数据域

探测数据域数据格式如表1所示。其中：

- a) 同步标识：载荷数据起始标记，当数据有效，同步标识为 0xEB90；当数据无效时，同步标识为 0x5AAA。
- b) 载荷标识：同一航天器上不同载荷的标识，用于区分不同载荷。
- c) 工作模式：用于标识该包数据产生时载荷工作模式。
- d) 数据长度：用于表示探测数据域的字节个数，含同步标识到填充数据的长度。
- e) 数据包序号：此项为载荷数据包的顺序计数。从0开始，计满后归零重计。
- f) 时间码：载荷采集开始时间。采用与航天器一致的时间码格式；如有裁剪，多余字节填充 0xAA。
- g) 注入正确计数：顺序计数，载荷每次收到注入指令，经判断正确后，此计数增加1。
- h) 注入错误计数：顺序计数，载荷每次收到注入指令，经判断错误后，此计数增加1。
- i) 注入指令标识：最近注入指令中的某个字段。
- j) 辅助参数：主要用于辅助反演、修正探测数据，原则上用于判断载荷开关机、温度等表征仪器工作状态的工程参量不在此处体现，而是置于遥测包。
- k) 探测数据：载荷探测的数据，可自定义。
- l) 结束标识：固定为 0xFCA1。
- m) 校验：范围从同步标识至结束标识，校验方法可自定义。
- n) 填充数据：用于固定数据域长度的无效数据填充，以 0xAA 标识。

表 1 探测数据域格式

名称	长度	名称	长度
同步标识	2 字节	注入错误计数	1 字节
载荷标识	2 字节	注入指令标识	2 字节
工作模式	1 字节	辅助参数	可变
数据长度	2 字节	探测数据	可变
数据包序号	2 字节	结束标识	2 字节
时间码	8 字节	校验	2 字节
注入正确计数	1 字节	填充数据	可变

4.4.2 遥测数据域

遥测数据域数据格式如表 2 所示。其中：

- a) 数据包序号：载荷数据包的顺序计数。从 0 开始，计满后归零重计。
- b) 状态量遥测：用于表示载荷各种状态的参数，包括但不限于开关状态、加热状态、通讯状态等。
- c) 模拟量遥测：用于表示载荷各种模拟量的参数，包括但不限于供电电压、供电电流、温度、传感器电压电流等。
- d) 数字量遥测：用数字量表示载荷工况的参数，包括但不限于工作模式、指令注入次数、指令错误次数、通道数等。
- e) 探测数据：在遥测资源允许情况下，可将部分探测数据通过遥测通道下传。
- f) 校验：范围从数据包序号至探测数据，校验方法可自定义。
- g) 填充数据：用于固定数据域长度的无效数据填充，以 0xAA 标识。

表 2 遥测数据域格式

名称	长度
数据包序号	1 字节
状态量遥测	可变
模拟量遥测	可变
数字量遥测	可变
探测数据	可变
校验	2 字节
填充数据	可变

4.5 校验

用于地面系统检测探测数据是否正确。校验方法可自定义，校验范围从主导头至数据域。

5 数据输入接口

5.1 输入数据包组成

数据输入接口由主导头、副导头、数据域和校验四部分组成。输入数据包结构如图 3 所示。典型载荷输入数据包格式示例参见附录 C。

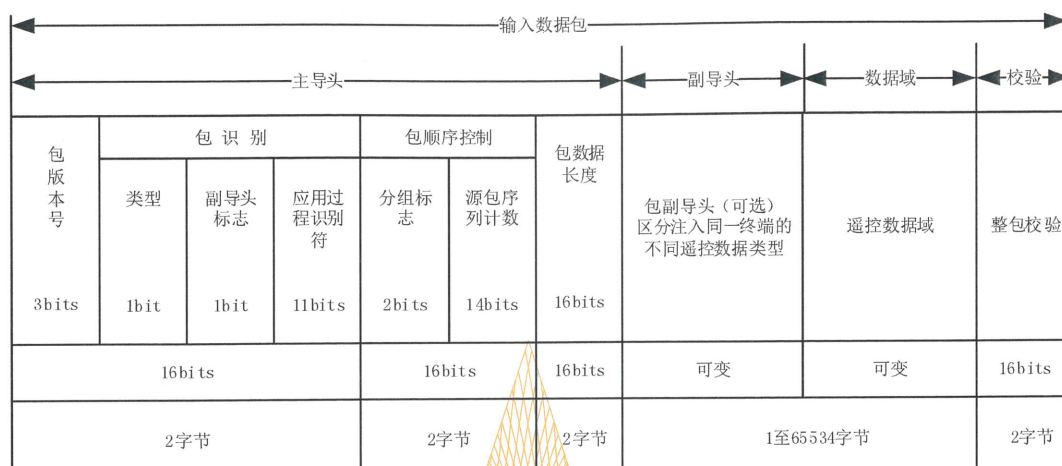


图3 输入数据包结构

5.2 主导头

主导头各字段定义如下：

- 包版本号：默认为“000”，可自定义。
- 类型：对于输入数据接口，此位置“1”。
- 副导头标志：“1”表示存在副导头，“0”表示无副导头。
- 应用过程识别符：用于识别航天器上产生数据包的数据源。同一主信道中的各应用过程应有不同的应用过程识别符。“全1”形式的应用过程用于表示“空闲包”。
- 分组标志：表示数据域中的数据所处的分段状况。源包可以采取分组方式传输，利用包主导头里分组标志，可以实现分组续传。“00”表示续包，“01”表示首包，“10”表示末包，“11”表示不分包。
- 包序列计数：此域为传输包的顺序计数。从0开始，计满后归零重计。
- 包数据长度：包副导头、数据域和校验的字节数之和减1。

5.3 副导头

副导头属于可选项，用于区分注入同一终端的不同遥控数据类型。

5.4 数据域

遥控数据域接数据格式如表3所示。其中：

- 同步标识：每台载荷的遥控数据起始标记，固定为0xEB77。
- 载荷标识：同一航天器上不同载荷的标识，用于区分不同载荷。
- 数据长度：用于表示遥控数据域的字节个数，含同步标识到填充数据的长度。
- 数据包序号：载荷数据包的顺序计数。从0开始，计满后归零重计。
- 遥控数据：用于控制载荷修改内部参数，可自定义。
- 校验：由遥控指令生成端产生，校验范围从同步标识至结束标识，校验方法可自定义。
- 填充数据：用于固定数据域长度的无效数据填充，以0xAA标识。

表3 遥控数据域格式

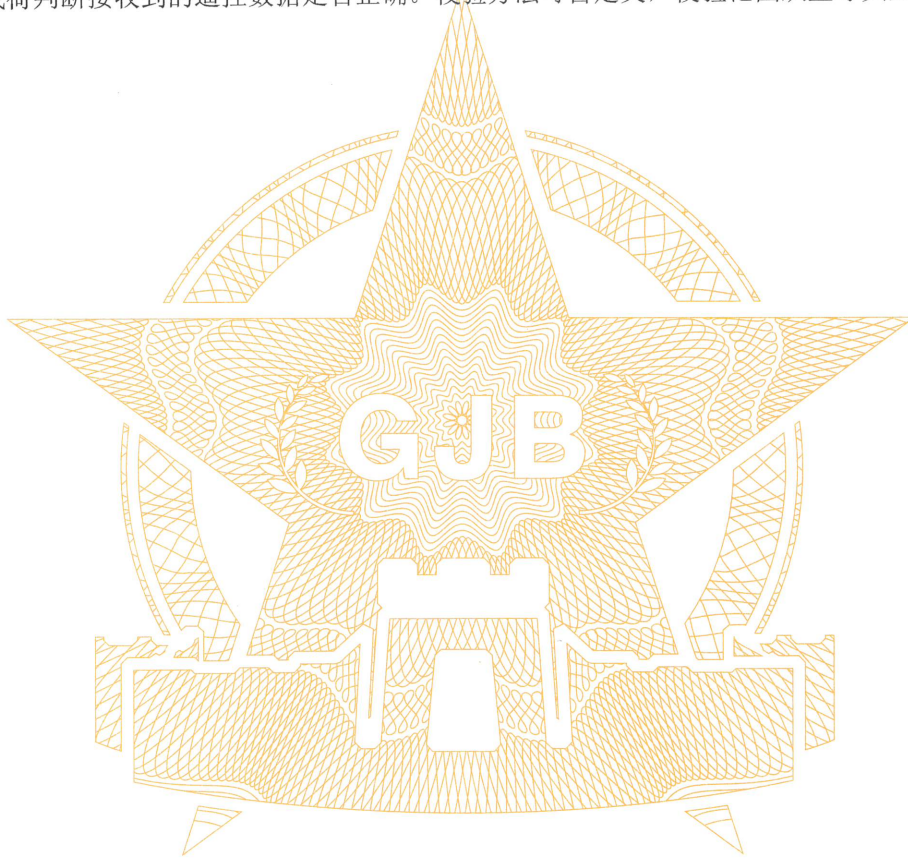
名称	长度
同步标识	2字节
载荷标识	2字节
数据长度	2字节

表 3(续)

名称	长度
数据包序号	2 字节
遥控数据	可变
校验	2 字节
填充数据	可变

5.5 校验

用于载荷判断接收到的遥控数据是否正确。校验方法可自定义，校验范围从主导头至数据域。



附录 A
(资料性附录)
输出探测数据包示例

高能粒子探测器输出探测数据包示例见表 A.1。

表 A.1 高能粒子探测器输出探测数据包示例

序号	字段		示例内容 (十六进制)	说明
1	主导头	包版本号	0806	3bits(000)
2		类型		1bit(0), 表示输出数据包
3		副导头标志		1bit(1), 表示存在副导头
4		应用过程识别符		11bits(00000000110)
5		分组标志	CA09	2bits(11), 表示不分包
6		源包序列计数		14bits(00101000001001), 表示源包序列数为 2569
7		包数据长度		3055
8	副导头	时间码	00000000000000CA	时间码, 与航天器广播时间码格式一致
9	数据域	同步标识	EB90	同步标识, 可自定义
10		载荷标识	0001	高能粒子探测器标识
11		工作模式	00	业务模式
12		数据长度	304C	探测数据域含 12364 个字节
13		数据包序号	0203	表示探测数据包序列数为 505
14		时间码	00000000000000C0	表示探测开始时间
15		注入正确计数	03	表示已经注入 3 条指令代码, 并且正确
16		注入错误计数	01	表示注入指令经判读认为错误, 该字段+1
17		注入指令标识	B9	表示最近注入的指令中某个字节
18		辅助参数	27 63 A3 74	表示其中 4 片传感器的漏电流
19		探测数据	E7.....22	一共 12330 个字节
20		结束标识	FC01	固定为 FC01
21		校验	A463	校验范围从同步标识至结束标识, 采用自定义校验
22		填充数据	AAAAAAAAAAAA	填充 6 个字节
23	校验	整包校验	E2C4	整包校验, 采用自定义的校验

附录 B
(资料性附录)
输出遥测数据包示例

高能粒子探测器输出遥测数据包示例见表 B.1。

表 B.1 高能粒子探测器输出遥测数据包示例

序号	字段		示例内容 (十六进制)	说明
1	主导头	包版本号	0806	3bits(000)
2		类型		1bit(0), 表示输出数据包
3		副导头标志		1bit(1), 表示存在副导头
4		应用过程识别符	CA09	11bits(00000000110)
5		分组标志		2bits(11), 表示不分包
6		源包序列计数		14bits(00101000001001), 表示源包序列数为 2569
7		包数据长度		0018
8	副导头	时间码	00000000000000CA	时间码, 与航天器广播时间码格式一致
9	数据域	数据包序号	05	第 5 个数据遥测包
10		状态量遥测	01	运行状态(待机状态则为 02)
11		模拟量遥测	15 20	每个字节分别表示电压+3.3V 和+5V 遥测值
12		数字量遥测	09 20	2 字节表示传感器触发总计数
13		探测数据	00 09	2 字节表示阈值最低能道计数
14		校验	A463	校验范围从同步标识至结束标识, 采用自定义校验
15		填充数据	AAAAAAAAAA	填充 5 个字节
16	校验	整包校验	0509	整包校验, 采用自定义的校验

附录 C
(资料性附录)
输入数据包示例

高能粒子探测器输入数据包示例见表 C.1。

表 C.1 高能粒子探测器输入数据包示例

序号	字段		示例内容 (十六进制)	说明
1	主导头	包版本号	1807	3bits(000)
2		类型		1bit(1), 表示输入数据包
3		副导头标志		1bit(1), 表示存在副导头
4		应用过程识别符		11bits(00000000111)
5		分组标志	C009	2bits(11), 表示不分包
6		源包序列计数		14bits(0000000001001), 表示输入源包序列为 9
7		包数据长度		0017
8	副导头	遥控数据类型	000A	表示数据域内容用于阈值调整
9	数据域	同步标识	EB90	同步标识, 可自定义
10		载荷标识	0001	表示数据注入给高能粒子探测器
11		数据长度	0014	遥控数据域含 20 个字节
12		数据包序号	0203	表示注入的数据包序列数为 505
13		遥控数据	000000C0	表示阈值调整为 000000C0
14		校验	A463	校验范围从同步标识至结束标识, 采用自定义的校验
15		填充数据	AAAAAAAAAAAA	填充 6 个字节
16	校验	整包校验	A0C4	整包校验, 采用自定义的校验

中华人民共和国
国家军用标准
空间环境探测有效载荷数据接口
GJB 10982—2023

*

国家军用标准出版发行部出版
(北京东外京顺路7号)
国家军用标准出版发行部印刷车间印刷
国家军用标准出版发行部发行
版权专有 不得翻印

*

开本 880×1230 1/16 印张 1 字数 24 千字
2023年9月第1版 2023年9月第1次印刷

*

军标出字第 15441 号