

中华人民共和国国家标准

GB/T 42577—2023

北斗/全球卫星导航系统(GNSS)卫星 高精度应用参数定义及描述

Definitions and descriptions of BeiDou/global navigation satellite system(GNSS)
satellite parameters for high precision applications

2023-05-23 发布

2023-05-23 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 3

5 卫星基本信息 3

 5.1 卫星标识 3

 5.2 卫星基本参数 3

 5.3 光压计算参数 3

 5.4 姿态控制模式及其参数 4

 5.5 相位中心偏差 4

 5.6 相位中心变化 5

6 卫星设备时延偏差 5

 6.1 未校正的相位时延 5

 6.2 频间相位偏差 5

 6.3 码间偏差 5

 6.4 系统间偏差 6

附录 A (资料性) 北斗卫星标识对照 7

附录 B (资料性) 卫星基本参数信息 9

附录 C (规范性) 卫星基本信息文件格式 11

附录 D (规范性) 卫星天线相位中心文件格式 14

附录 E (规范性) 设备时延文件格式 18

参考文献 20

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。

本文件由中央军委装备发展部提出。

本文件由全国北斗卫星导航标准化技术委员会(SAC/TC 544)归口。

本文件起草单位：中国科学院上海天文台、中国卫星导航工程中心、中国空间技术研究院、中国科学院微小卫星创新研究院、西安测绘研究所、武汉大学。

本文件主要起草人：宋淑丽、焦文海、郑晋军、刘迎春、刘莹、陈秋丽、林夏、焦国强、阮仁桂、李星星、常克武、胡小工、张旭、苏牡丹、王凯、周伟莉、黄超、陈钦明。

北斗/全球卫星导航系统(GNSS)卫星
高精度应用参数定义及描述

1 范围

本文件规定了北斗/全球卫星导航系统(GNSS)高精度应用中卫星参数的定义、描述及文件格式等。

本文件适用于北斗卫星导航系统高精度定轨、定位、授时等应用相关卫星参数的生成、发布和使用。GPS、GLONASS、Galileo 等卫星参照使用。

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 39267—2020 北斗卫星导航术语

GB/T 39397.2—2020 全球连续监测评估系统(iGMAS)文件格式 第2部分:产品

3 术语和定义

GB/T 39267—2020、GB/T 39397.2—2020 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

机械坐标系 **mechanical coordinate system**

为固连于卫星本体的坐标系。坐标系原点 O_m 为星箭对接面的几何中心, Z_m 轴为卫星阵列天线安装面法线方向, X_m 轴为推力器安装面法线方向, Y_m 轴与 X_m 、 Z_m 轴构成右手系,垂直于太阳帆板安装面。

3.2

卫星质心 **center of mass of the satellite**

卫星的质量中心。

[来源:GB/T 39267—2020,3.2.6]

3.3

星体坐标系 **aster coordinate system**

原点 O_s 为卫星质心,三轴 X_s 、 Y_s 、 Z_s 平行于机械坐标系 X_m 、 Y_m 、 Z_m 轴,且方向相同。

注:亦称星固坐标系和卫星本体坐标系。

3.4

轨道坐标系 **orbital coordinate system**

原点 O_o 为卫星质心,卫星轨道平面为坐标平面, Z_o 轴由卫星质心指向地心, Y_o 轴指向轨道面的负法向, X_o 轴在轨道面内与 Z_o 轴垂直指向卫星运动方向。

3.5

卫星姿态 satellite attitude

描述星体坐标系与轨道坐标系之间关系的参数,一般用星体坐标轴相对于轨道坐标轴的偏航角、俯仰角和滚动角表示。

3.6

天线相位中心 antenna phase center

天线远区辐射场的等相位面与通过天线轴线的平面相交曲线的曲率中心。

3.7

天线平均相位中心 mean antenna phase center

整个天线波束空间内的实际等相位面拟合成标准圆曲面的中心位置。

3.8

天线参考点 antenna reference point; ARP

天线上指定的可量测到的一个点位,一般定义为天线底部安装面与中心轴线的交点。

注:通常由制造厂家说明。

3.9

卫星天线相位中心 satellite antenna phase center

卫星天线平均相位中心在星体坐标系下的三维坐标。

3.10

相位中心偏差 phase center offset; PCO

天线平均相位中心与天线参考点(ARP)间的偏差。

3.11

相位中心变化 phase center variation; PCV

天线某一方向的实际相位中心与平均相位中心(波前)吻合度。

注:又称为相位中心离散度。

3.12

卫星设备时延 device time delay of satellite

卫星信号从产生端到天线相位中心的时间延迟。

3.13

未校正的相位时延 uncalibrated phase delay; UPD

在导航信号生成、传输、接收和处理过程中,由设备的硬件及软件产生的附加相位延迟。

3.14

小数周偏差 fractional-cycle bias; FCB

UPD 的非整周部分。

3.15

频间相位偏差 inter-frequency phase bias; IFPB

多频载波信号在生成、传输、接收和处理过程中,由设备的硬件及软件产生的附加相位延迟的差异。

3.16

码间偏差 differential code bias; DCB

不同测距码信号在生成、传输、接收和处理过程中,由设备的硬件及软件产生的附加延迟的差异。

4 缩略语

下列缩略语适用于本文件。

BDS:北斗卫星导航系统(BeiDou Navigation Satellite System)

COSPAR-ID:国际卫星标识符(Committee on Space Research International Designator assigned to artificial objects in space)

DCB:码间偏差(Differential Code Bias)

GNSS:全球卫星导航系统(Global Navigation Satellite System)

GPS:全球定位系统(Global Positioning System)

GLONASS:俄罗斯全球导航卫星系统(Global Navigation Satellite System)

Galileo:伽利略卫星导航系统(Galileo satellite navigation system)

IGS:国际 GNSS 服务组织(International GNSS Service)

ISC:频内群时延差(Inter-Signal Correction)

PRN:伪随机噪声(Pseudo Random Noise)

SVN:空间飞行器编号(Space Vehicle Number)

TGD:频间群时延差(Inter-frequency Timing Group Delay Difference)

5 卫星基本信息

5.1 卫星标识

卫星标识包括 GNSS 系统标识、SVN、PRN 编号、COSPAR-ID 四类。

- a) GNSS 系统标识:不同卫星导航系统的标识,其中 C 代表 BDS,E 代表 Galileo,G 代表 GPS,R 代表GLONASS。
- b) SVN:用于表示空间飞行器的编号。
- c) PRN 编号:利用伪随机噪声码标识导航卫星的编号。
- d) COSPAR-ID:用于命名、标识人造卫星,由两组数字与一组字母组成。第一组数字为该卫星的发射年,第二组数字为该卫星在其发射年的全球发射顺序,在第二组数字右侧的字母是在该次发射任务中分离出多个部分时用于标识每一部分。

北斗卫星标识对照见附录 A。

5.2 卫星基本参数

卫星基本参数包括卫星质量、卫星类型及卫星激光反射器位置参数(见附录 B):

- a) 卫星质量:在轨卫星的质量,相位捕获后,会有微小变化;
- b) 卫星类型:卫星的设计或生产批次型号和厂家或者轨道类型型号;
- c) 卫星激光反射器位置参数:激光反射器等效反射点在机械坐标系下或星体坐标系下的坐标。

5.3 光压计算参数

光压计算参数包括:太阳辐射常数,卫星表面部件构形(平面、圆柱、圆环、抛物面等)、位置描述参数和表面积,吸收系数、镜面反射系数和漫反射系数(应按照附录 C 执行)、运动规律等。

5.4 姿态控制模式及其参数

5.4.1 分类

导航卫星健康可用情况下,卫星姿态控制模式分为三种:动偏姿态控制模式、机动偏航控制模式、零偏姿态控制模式。

5.4.2 动偏姿态控制模式

当太阳-地心矢量与其在卫星轨道面上投影之间的夹角(即太阳高度角) β 大于或等于其阈值 β_0 时,卫星采用偏航角连续动态控制方式,使得星体坐标系的 $+Y_s$ 轴与卫星-太阳矢量始终保持垂直,该方式称为动偏姿态控制模式,姿态控制按照预定偏航目标对偏航角进行控制,此时偏航角按公式(1)计算。

$$\psi_m = \arctan\left(\frac{S_{oy}}{S_{ox}}\right) \quad \dots\dots\dots (1)$$

式中:

ψ_m —— 偏航角;

S_{ox} —— 轨道系太阳矢量的 X 方向分量;

S_{oy} —— 轨道系太阳矢量的 Y 方向分量。

5.4.3 机动偏航控制模式

当太阳高度角 β 小于其阈值 β_0 时,卫星采用机动偏航控制模式,使卫星 $+X_s$ 面始终面向太阳,卫星 $+Y_s$ 轴与卫星-太阳矢量垂直。

对于 SECM 卫星,机动偏航控制模式下,按 $\beta=3.0^\circ$ 时预定偏航目标对偏航角进行控制,此时偏航角按公式(2)计算。

$$\begin{cases} \psi_m = a \tan 2(0.523\ 6, S_{ox}), \beta > 0^\circ \\ \psi_m = a \tan 2(-0.523\ 6, S_{ox}), \beta \leq 0^\circ \end{cases} \quad \dots\dots\dots (2)$$

若 β 角从正变负或从负变正时,只有当计算的偏航姿态角在阈值范围内,即 $|\psi_m| < \psi_0$ ($\psi_0 = 5.0^\circ$)才进行偏航角姿态角计算方法切换,否则沿用之前偏航姿态角计算公式,以避免偏航姿态角计算值发生突变。

对 CAST 卫星,当太阳高度角在 $\pm 3^\circ$ 之间,且太阳-地心矢量在轨道面内投影与地心-卫星连线之间的夹角小于或等于 30° 时,偏航角按公式(3)计算。

$$\begin{cases} \psi_m = a \tan 2(\tan(\theta), S_{ox}), \beta > 0^\circ \\ \psi_m = -a \tan 2(\tan(\theta), S_{ox}), \beta \leq 0^\circ \\ \theta = \theta_m \cdot [\cos(0.5 \cdot S_{oz})]^2, \theta_m = 3^\circ / 180^\circ \cdot \pi \end{cases} \quad \dots\dots\dots (3)$$

式中:

S_{ox} —— 轨道坐标系太阳矢量的 X 方向分量。

S_{oz} —— 轨道坐标系太阳矢量的 Z 方向分量。

5.4.4 零偏姿态控制模式

零偏姿态控制模式下,卫星保持偏航角为零。

5.5 相位中心偏差

如图 1 所示,卫星的天线相位中心同卫星天线参考点并不重合,因此需要进行相位中心偏差的改

正,一般同时给出机械坐标系和星体坐标系下的偏差值。卫星相位中心偏差信息需求见表 B.5,卫星相位中心偏差文件格式说明应按照附录 D 的规定执行。

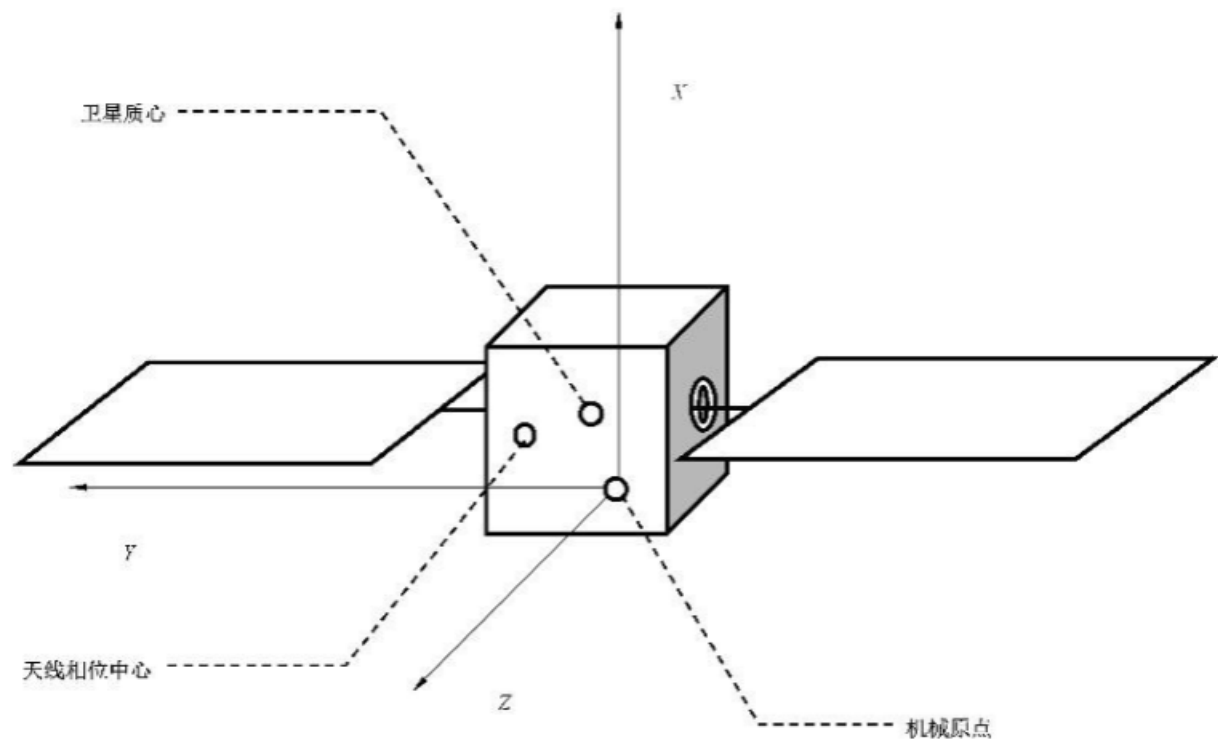


图 1 北斗导航卫星示意图

5.6 相位中心变化

由于在信号实际发射和接收过程中,其相位中心随着时间和方向变化而变化,与天线平均相位中心相比,存在一个偏差,因此在精密定轨、定位等高精度应用中需要进行相位中心变化改正。卫星相位中心变化信息需求见表 B.6。

6 卫星设备时延偏差

6.1 未校正的相位时延

在导航信号生成、传输、接收和处理时,由设备的硬件及软件产生的附加相位延迟,其非整周部分称为小数周偏差,用于恢复整周模糊度的整数特性。未校正的相位时延文件格式说明应按照附录 E 的规定执行。

6.2 频间相位偏差

多频载波信号在生成、传输、接收和处理过程中,由设备的硬件及软件产生的附加相位延迟的差异。在数据处理过程中频间相位偏差中随时间变化的部分与卫星钟差耦合在一起,使得采用不同频率估计的卫星钟差具有不一致性,因此又常被称为频率间钟偏差(IFCB)。频间相位偏差文件格式说明应按照附录 E 的规定执行。

6.3 码间偏差

码间偏差 DCB 是不同测距码信号之间的设备时延差异的统称,其通常包括卫星和接收机两部分。卫星部分频间和频内偏差一般用 TGD 和 ISC 来表示。DCB 数值与选定的参考基准有关,以相对偏差

形式表示。码间偏差文件格式说明应按照附录 E 的规定执行。

6.4 系统间偏差

系统间偏差(ISB)是不同卫星导航系统信号在接收机端的设备时延的差异,其通常包括与伪距有关的系统间偏差和与相位有关的系统间偏差。系统间偏差文件格式说明应按照附录 E 的规定执行。

附 录 A
(资料性)
北斗卫星标识对照

北斗卫星标识对照见表 A.1。

表 A.1 北斗卫星标识对照表

SVN	PRN 编号	COSPAR-ID	卫星类型	卫星编号
C003	C01	2010-001A	BEIDOU-2G-CAST	GEO-08
C016	C02	2012-059A	BEIDOU-2G-CAST	GEO-06
C018	C03	2016-037A	BEIDOU-2G-CAST	GEO-07
C006	C04	2010-057A	BEIDOU-2G-CAST	GEO-04
C011	C05	2012-008A	BEIDOU-2G-CAST	GEO-05
C005	C06	2010-036A	BEIDOU-2I-CAST	IGSO-01
C007	C07	2010-068A	BEIDOU-2I-CAST	IGSO-02
C008	C08	2011-013A	BEIDOU-2I-CAST	IGSO-03
C009	C09	2011-038A	BEIDOU-2I-CAST	IGSO-04
C010	C10	2011-073A	BEIDOU-2I-CAST	IGSO-05
C012	C11	2012-018A	BEIDOU-2M-CAST	MEO-03
C013	C12	2012-018B	BEIDOU-2M-CAST	MEO-04
C015	C14	2012-050B	BEIDOU-2M-CAST	IGSO-06
C017	C13	2016-021A	BEIDOU-2I-CAST	MEO-06
C019	C16	2018-057A	BEIDOU-2I-CAST	IGSO-07
C020	C18	2019-027A	BEIDOU-2G-CAST	
C201	C19	2017-069A	BEIDOU-3M-CAST	MEO-01
C202	C20	2017-069B	BEIDOU-3M-CAST	MEO-02
C205	C21	2018-018B	BEIDOU-3M-CAST	MEO-03
C206	C22	2018-018A	BEIDOU-3M-CAST	MEO-04
C209	C23	2018-062A	BEIDOU-3M-CAST	MEO-05
C210	C24	2018-062B	BEIDOU-3M-CAST	MEO-06
C211	C25	2018-067B	BEIDOU-3M-SECM	MEO-11
C212	C26	2018-067A	BEIDOU-3M-SECM	MEO-12
C203	C27	2018-003A	BEIDOU-3M-SECM	MEO-07
C204	C28	2018-003B	BEIDOU-3M-SECM	MEO-08
C207	C29	2018-029A	BEIDOU-3M-SECM	MEO-09
C208	C30	2018-029B	BEIDOU-3M-SECM	MEO-10
C213	C32	2018-072A	BEIDOU-3M-CAST	MEO-13

表 A.1 北斗卫星标识对照表（续）

SVN	PRN 编号	COSPAR-ID	卫星类型	卫星编号
C214	C33	2018-072B	BEIDOU-3M-CAST	MEO-14
C215	C34	2018-078B	BEIDOU-3M-SECM	MEO-15
C216	C35	2018-078A	BEIDOU-3M-SECM	MEO-16
C218	C36	2018-093A	BEIDOU-3M-CAST	MEO-17
C219	C37	2018-093B	BEIDOU-3M-CAST	MEO-18
C220	C38	2019-023A	BEIDOU-3I-CAST	IGSO-01
C221	C39	2019-035A	BEIDOU-3I-CAST	IGSO-02
C224	C40	2019-073A	BEIDOU-3I-CAST	IGSO-03
C227	C41	2019-090A	BEIDOU-3M-CAST	MEO-19
C228	C42	2019-090B	BEIDOU-3M-CAST	MEO-20
C225	C43	2019-078A	BEIDOU-3M-SECM	MEO-21
C226	C44	2019-078B	BEIDOU-3M-SECM	MEO-22
C222	C45	2019-061A	BEIDOU-3M-CAST	MEO-23
C223	C46	2019-061B	BEIDOU-3M-CAST	MEO-24
C217	C59	2018-085A	BEIDOU-3G-CAST	GEO-01
C229	C60	2020-017A	BEIDOU-3G-CAST	GEO-02
C230	C61	2020-040A	BEIDOU-3G-CAST	GEO-03
注 1：SVN 与 IGS 号不一致。				
注 2：MEO 是指中圆地球轨道；GEO 是指地球静止轨道；IGSO 是指倾斜地球同步轨道。				

附录 B
(资料性)
卫星基本参数信息

卫星基本参数信息说明见表 B.1～表 B.6。

表 B.1 卫星质量信息

SVN	PRN 编号	卫星质量(年月日)	质心在机械坐标系下的坐标(年月日)		
			X	Y	Z
C003	C01	√	√	√	√
C016	C02	√	√	√	√
注：“√”表示给出该信息。					

表 B.2 激光反射器位置参数

SVN	PRN 编号	机械坐标系下坐标			星体坐标系下的坐标(年月日)		
		X	Y	Z	X	Y	Z
C003	C01	√	√	√	√	√	√
C016	C02	√	√	√	√	√	√
注：“√”表示给出该信息。							

表 B.3 卫星表面用于太阳光压建模信息统计

卫星在机械坐标系下的尺寸	卫星本体表面积
X 方向	+-X 面
Y 方向	+-Y 面
Z 方向	+-Z 面

表 B.4 卫星表面用于太阳光压建模信息统计(卫星 SVN)

卫星部件		形状	外法线朝向	面积 m ²	材料	卫星寿命初期		
						吸收系数	吸收系数	吸收系数
卫星本体	部件 1	平面	+X	√	√	√	√	√
	部件 2	平面	-X	√	√	√	√	√
	部件 3	平面	-X	√	√	√	√	√
	部件 4	平面	+Y	√	√	√	√	√
	部件 5	平面	-Y	√	√	√	√	√
	部件 6	平面	+Z	√	√	√	√	√
	部件 7	平面	+Z	√	√	√	√	√
	部件 8	平面	+Z	√	√	√	√	√
	部件 9	平面	-Z	√	√	√	√	√

表 B.4 卫星表面用于太阳光压建模信息统计(卫星 SVN) (续)

卫星部件	形状	外法线朝向	面积 m ²	材料	卫星寿命初期		
					吸收系数	吸收系数	吸收系数
太阳翼		太阳光线	√	√	√	√	√
		太阳光线	√	√	√	√	√
注：“√”表示给出该信息。							

表 B.5 卫星天线相位中心偏差

SVN	PRN 编号	频率	机械坐标系下坐标			星体坐标系下坐标		
			X	Y	Z	X	Y	Z
C003	C01	f_1	√	√	√	√	√	√
		f_2	√	√	√	√	√	√
		f_3	√	√	√	√	√	√
C016	C02	f_1	√	√	√	√	√	√
		f_2	√	√	√	√	√	√
		f_3	√	√	√	√	√	√
注：“√”表示给出该信息。								

表 B.6 在星体坐标系下卫星天线实际相位中心相对于平均相位中心的偏差

Value	ZEN1	DZEN	ZEN2
0°	√	√	√
DAZI	√	√	√
360°	√	√	√
注 1：DZEN 是高度角间隔，设定为 0.5°；DAZI 是方位角间隔，设定为 5°，如果方位角间隔为 0°，则只提供与高度角有关的偏差值。			
注 2：Value 是方位角和高度角格网点对应的星体坐标系下卫星天线实际相位中心相对于平均相位中心的偏差值，该值一般通过地面测试或解算得到。			
注 3：“√”表示给出该信息。			

附录 C
(规范性)
卫星基本信息文件格式

卫星信息文件的命名规则如图 C.1 所示,数据块部分的内容及格式见表 C.1 和表 C.2。

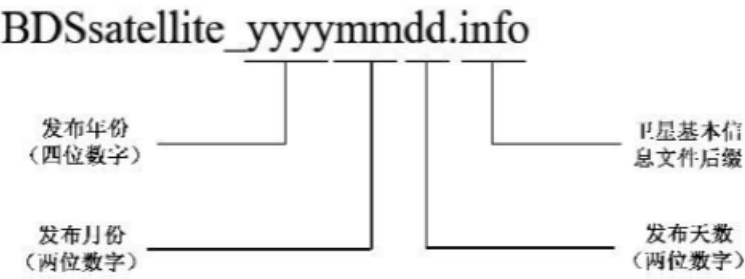


图 C.1 卫星信息文件名命名规则

表 C.1 卫星信息文件头文件格式

卫星信息文件头文件格式		
字段名称	描述	格式(FORTRAN) (默认:右对齐)
VERSION/TYPE/AGENCY	——版本	F8.1,12 X
	——类型 C:BDS 卫星信息 G:GPS 卫星信息 R:GLONASS 卫星信息 E:Galileo 卫星信息 M:多系统卫星信息	A1,19 X
	——运行机构	A3,17 X
PGM/TIME SYSTEM /TIME	——运行程序	— A6,14 X
	——时间系统 ——计算时间 年 月 日	— A4,16 X — I4,A1,I2,A1,I2,10 X
END OF HEADER	头部部分的最后一个记录	60 X

表 C.2 卫星信息文件数据部分格式

卫星信息文件数据部分格式		
字段名称	描述	格式*(FORTRAN)
+SATEINFO	——卫星信息数据记录部分开始	9 X
SYSTEM	——系统标识	A1,I3,I X
SVN	——SVN 号	I4,I X
COSPAR-ID	——COSPAR-ID	I4,A1,I3,A1,I X
PRN	——PRN 号	A1,I2,I X
LAUNCHED	——PRN 号启用时间	I7,A1,I5,I X
DECOMMISSIONED	——PRN 号结束时间	I7,A1,I5,I X
SAT MASS	——卫星质量	F6,2,I X
SAT TYPE	——卫星类型	A15,I X
SAT RETROREFLECTOR	——卫星角反射器位置参数(星体坐标系)	
	X	F11,6,I X
	Y	F11,6,I X
	Z	F11,6,I X
—SATEINFO	——卫星信息数据记录部分结束	9 X
SOLAR PRESSURE	——光压参数	
Satellite Box	卫星本体	
Satellite Box part 1	卫星本体部件 1 尺寸：	
+SOLARPRE	太阳光压参数数据记录部分开始	9 X
PRN;	同种星体结构卫星的 PRN 号	A4,I X,mA1,I2,I X
Shape of satellite Box part 1	卫星本体部件 1 形状	A10,I X
Oriented	外法线朝向	A2,I X
Sate effective Area	卫星本体有效面积	F11,6,I X
Sate Material	卫星本体材料名称	A10,I X
Sate Absorption coefficient	卫星本体吸收系数	F11,6,I X
Sate Reflection coefficient	卫星本体镜面反射系数	F11,6,I X
Sate Diffuse coefficient	卫星本体漫反射系数	F11,6,I X
Heat radiation	热辐射	F11,6,I X
Power radiation	功率辐射	F11,6,I X
Solar Wing	太阳翼板	
	太阳翼板尺寸：	
Oriented	外法线朝向	A2,I X
Solar wing effective Area	太阳翼板有效面积	F11,6,I X
Solar wing Material	太阳翼板材料名称	A10,I X
Solar wing Absorption coefficient	太阳翼板吸收系数	F11,6,I X
Solar wing Reflection coefficient	太阳翼板镜面反射系数	F11,6,I X
Solar wing Diffuse coefficient	太阳翼板漫反射系数	F11,6,I X
Heat radiation	热辐射	F11,6,I X
Power radiation	功率辐射	F11,6,I X
—SOLARPRE	太阳光压参数数据记录部分结束	9 X
* 数据类型格式说明： F:表示单精度浮点型数字,如 F9.2 表示字符为浮点型,占 9 位,两位小数,右对齐; A:表示字符或字符串,如 A60 表示长度为 60 位的字符串; X:表示空格占位,如 60 X 表示占 60 位的空格; I:表示整型数字,如 I4 表示占 4 位的整数,右对齐。		

示例：

1.0	C	2019-01-29		SHA VERSION / TYPE / AGENCY PGM / TIME SYSTEM / DATE END OF HEADER			
SHA SateInfo	BOST						
+SATEINFO							
C C201 0000-000A	C19	2010016:00000	0000000:00000	0943.00	BEIDOU-3M-CAST	0.593300	-0.006960
C C202 0000-000A	C20	2010016:00000	0000000:00000	0942.00	BEIDOU-3M-CAST	0.594700	-0.004560
C C206 0000-000A	C21	2010016:00000	0000000:00000	0941.00	BEIDOU-3M-CAST	0.596700	-0.007560
C C205 0000-000A	C22	2010016:00000	0000000:00000	0942.00	BEIDOU-3M-CAST	0.590600	-0.006560
C C209 0000-000A	C23	2010016:00000	0000000:00000	0945.00	BEIDOU-3M-CAST	0.604500	-0.008860
C C210 0000-000A	C24	2010016:00000	0000000:00000	0946.00	BEIDOU-3M-CAST	0.605400	-0.007460
C C212 0000-000A	C25	2010016:00000	0000000:00000	1043.30	BEIDOU-3M-SECM	0.656600	0.428700
C C211 0000-000A	C26	2010016:00000	0000000:00000	1041.80	BEIDOU-3M-SECM	0.655900	0.427900
C C203 0000-000A	C27	2010016:00000	0000000:00000	1018.00	BEIDOU-3M-SECM	0.609600	0.431570
C C204 0000-000A	C28	2010016:00000	0000000:00000	1014.40	BEIDOU-3M-SECM	0.600000	0.431120
C C207 0000-000A	C29	2010016:00000	0000000:00000	1010.40	BEIDOU-3M-SECM	0.609500	0.426000
C C208 0000-000A	C30	2010016:00000	0000000:00000	1008.60	BEIDOU-3M-SECM	0.609700	0.427300
C C213 0000-000A	C32	2010016:00000	0000000:00000	1007.00	BEIDOU-3M-CAST	0.628300	-0.006760
C C214 0000-000A	C33	2010016:00000	0000000:00000	1007.00	BEIDOU-3M-CAST	0.627600	-0.008160
C C216 0000-000A	C34	2010016:00000	0000000:00000	1046.60	BEIDOU-3M-SECM	0.672800	0.428200
C C215 0000-000A	C35	2010016:00000	0000000:00000	1045.00	BEIDOU-3M-SECM	0.672400	0.429100
C C218 0000-000A	C36	2010016:00000	0000000:00000	1061.00	BEIDOU-3M-CAST	0.613300	-0.009160
C C219 0000-000A	C37	2010016:00000	0000000:00000	1061.00	BEIDOU-3M-CAST	0.608200	-0.009860
C C220 0000-000A	C38	2010016:00000	0000000:00000	2952.00	BEIDOU-3I-CAST	-0.989260	-0.711820
C C221 0000-000A	C39	2010016:00000	0000000:00000	2949.00	BEIDOU-3I-CAST	-0.982410	-0.712660
C C222 0000-000A	C45	2010016:00000	0000000:00000	1059.00	BEIDOU-3M-CAST	0.529300	-0.006660
C C223 0000-000A	C46	2010016:00000	0000000:00000	1058.00	BEIDOU-3M-CAST	0.529500	-0.008160
C C217 0000-000A	C59	2010016:00000	0000000:00000	2960.00	BEIDOU-3G-CAST	0.509600	-0.004460
-SATEINFO							
+SOI ARPRF							
PRN: C19 C20 C21 C22 C23 C24 C36 C37 C45 C46							
SATEBOX_01	+X	0002.780000	*****	0000.350000	0001.000000	0000.000000	0000.000000
SATEBOX_02	-X	0001.750000	*****	0000.920000	0000.000000	0001.000000	0000.000000
SATEBOX_03	+Y	0001.030000	*****	0000.135000	0000.000000	0001.000000	0000.000000
SATEBOX_04	-Y	0002.600000	*****	0000.135000	0000.000000	0001.000000	0000.000000
SATEBOX_05	+Z	0002.600000	*****	0000.135000	0000.000000	0001.000000	0000.000000
SATEBOX_06	-Z	0000.820000	*****	0000.920000	0000.000000	0001.000000	0000.000000
SATEWING	+Y	0010.220000	*****	0000.920000	0000.000000	0001.000000	0000.000000
SATEWING	-Y	0010.220000	*****	0000.920000	0000.000000	0001.000000	0000.000000

附录 D
(规范性)

卫星天线相位中心文件格式

卫星天线相位中心文件的命名规则如图 D.1 所示,数据块部分的内容及格式见表 D.1 和表 D.2。

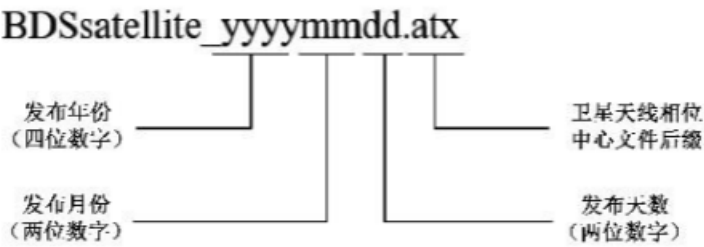


图 D.1 天线相位中心文件命名规则

表 D.1 天线相位中心文件头描述

天线相位中心文件头描述		
字段名称	描述	格式(FORTRAN) (默认:右对齐)
ANTEX VERSION / SYST	——版本 ——卫星系统 C: BDS G: GPS R: GLONASS E: Galileo M: 多系统混合天线文件	F8.1,12 X, A1,39 X
PCV TYPE / REFANT	——相位中心类型 A: 绝对相位中心值; R: 相对相位中心值。 ——参考天线类型的相对值(blank: AOAD/M_T) ——参考天线的序列号(可选)	A1,19 X, A20, A20
* COMMENT	注释行	A60
END OF HEADER	头部部分的最后一个记录	60 X

表 D.2 天线相位中心数据块描述

天线相位中心数据块描述		
字段名称	描述	格式(FORTRAN) (默认:右对齐)
START OF ANTENNA	天线数据部分记录开始标识	60 X
TYPE / SERIAL NO	卫星天线: ——天线类型,例如:“BEIDOU-3M” ——卫星 PRN 号“sNN” ——卫星码“sNNN”(可选) s——卫星系统标志(“C”,“G”,“R”,“E”); NN——两位数字的卫星 PRN 序号; NNN——三位数字的卫星 SVN 序号。 ——国际卫星标识符“YYYY-XXXA”(可选) YYYY:运载火箭进入轨道的年份 XXX:顺序运载火箭车号码	A20, A20, A10, A10
METH / BY / # / DATE	——校准方法: “CHAMBER”,“FIELD”,“ROBOT”等 ——机构名称 ——校准天线的数量 ——日期,DD-MMM-YY,例如:“07-NOV-19” DD-日期,用两位数字表示; MMM-月份,用英文的前三个字符缩写。 YY——年份,用两位数字表示	A20, A20, I6,4X, A10
DAZI	方位角增量: 0~360,增量“DAZI”(以度为单位),360°应被“DAZI”整除。 “DAZI”的常量:5.0。 对于非方位相关的相位中心变化,用“0.0”指定	2 X,F6.1, 52 X
ZEN1 / ZEN2 / DZEN	卫星天线天底角范围和增量: 用天底角定义格网 角度:天底角范围“ZEN1”到“ZEN2”,增量“DZEN”(度)。 “DZEN”应> 0.0。 “ZEN1”和“ZEN2”应是“DZEN”的倍数,“ZEN2”总是应大于“ZEN1”。 “DZEN”的常见值:1.0。 例如:“0.0 14.0 1.0”	2X,3F6.1, 40 X
# OF FREQUENCIES	当前天线类型包含的频率数量	I6,54 X
* VALID FROM	时间(4 位年,月,日,小时,分钟,秒)的有效期开始时间	5I6,F13.7, 17 X
* VALID UNTI	时间(4 位年,月,日,小时,分钟,秒)的有效期结束时间	5I6,F13.7, 17 X
* SINEX CODE	对来自 SINEX 文件的 PCO 标明其对应的 SINEX 文件序号	A10,50 X
* COMMENT	注释行	A60

表 D.2 天线相位中心数据块描述（续）

天线相位中心数据块描述		
字段名称	描述	格式(FORTRAN) (默认:右对齐)
START OF FREQUENCY	<p>一个频率数据块开始的标识,应指定卫星系统标志(“G”,“R”,“E”,“C”)以及与标准观测文件格式一致的频率编号。</p> <p>GPS:</p> <p>“G01”—L1 “G02”—L2 “G05”—L5</p> <p>GLONASS:</p> <p>“R01”—G1 “R02”—G2</p> <p>Galileo:</p> <p>“E01”—E1 “E05”—E5a “E07”—E5b “E08”—E5 (E5a+E5b) “E06”—E6</p> <p>BDS:</p> <p>“C02”—B1 “C07”—B2 “C06”—B3 “C01”—B1c “C05”—B2a</p> <p>频率部分包括相位中心相对于平均天线相位中心的偏差,本节不允许出现其他类型的记录或注释行</p>	3 X,A1,I2,54 X
NORTH / EAST / UP	<p>卫星天线:</p> <p>平均天线相位中心相对于卫星质心在 X,Y 和 Z 方向的偏差(以毫米为单位)</p>	3F10.2,30 X
Values of a non azimuth-dependent pattern	标志“NOAZI”表示非方位角模式(如果“DAZI”> 0.0)。从“ZEN1”到“ZEN2”(增量“DZEN”)的相位变化值,以毫米为单位,所有值在一行上	3 X,A5,mF8.2
* Values of an azimuth-dependent pattern	如果“DAZI”> 0.0,则表示为方位角相关模式。每一行中的第一个值表示方位角,后面为从“ZEN1”到“ZEN2”(以增量“DZEN”)以毫米为单位的相位变化值,一行表示一个方位角的所有值	F8.1,mF8.2
END OF FREQUENCY	一个频率数据块结束的标识(格式与“END OF FREQUENCY”一致)	3 X,A1,I2,54 X
* START OF FREQ RMS	相位中心变化值精度模块开始标识,该部分包含相位中心偏差和相位变化值的均方根值,本字段不能出现其他类型的记录或注释行	3 X,A1,I2,54 X
* NORTH / EAST / UP	偏差的 RMS(单位为毫米)	3F10.2,30 X

表 D.2 天线相位中心数据块描述（续）

天线相位中心数据块描述		
字段名称	描述	格式(FORTRAN) (默认:右对齐)
* (Rms values of the non-azimuth-dependent pattern)	从“ZEN1”到“ZEN2”(增量“DZEN”)的非方位角模式的相位变化值的均方根值,以毫米为单位,所有值在一行上	3X,A5,mF8.2
* (Rms values of the azimuth-dependent pattern)	从“ZEN1”到“ZEN2”(增量“DZEN”)的方位角相关模式的相位变化值的均方根值,以毫米为单位,所有值在一行上	F8.1,mF8.2
* END OF FREQ RMS	相位中心变化值精度模块开始标识(另请参阅“START OF FREQ RMS”)	3 X,A1,I2,54 X
END OF ANTENNA	天线数据部分记录开始标识	60 X
注: # 为字段标识符号,* 为非必选项标识符号。		

示例:

1.4	C	ANTEX VERSION / SYST									
A		PCV TYPE / REFANT									
#####											
COMMENT											
END OF HEADER											
START OF ANTENNA											
BEIDOU-2G	C01	C003	2010-001A	TYPE / SERIAL NO							
		0	20-JUL-15	METH / BY / # / DATE							
0.0				DAZI							
0.0	9.0	1.0		ZEN1 / ZEN2 / DZEN							
3				# OF FREQUENCIES							
2010	1	16	0	0	0.0000000	VALID FROM					
VALUES FROM BEIDOU PROVIDER											
COMMENT											
FREQUENCY CODES C01 AND C02 BOTH REFER TO BEIDOU SIGNAL B1											
COMMENT											
C02	START OF FREQUENCY										
600.00	0.00	1100.00									
NOAZI	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
C02	END OF FREQUENCY										
C06	START OF FREQUENCY										
600.00	0.00	1100.00									
NOAZI	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
C06	END OF FREQUENCY										
C07	START OF FREQUENCY										
600.00	0.00	1100.00									
NOAZI	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
C07	END OF FREQUENCY										
END OF ANTENNA											

附录 E
(规范性)
设备时延文件格式

设备时延文件命名规则见图 E.1。

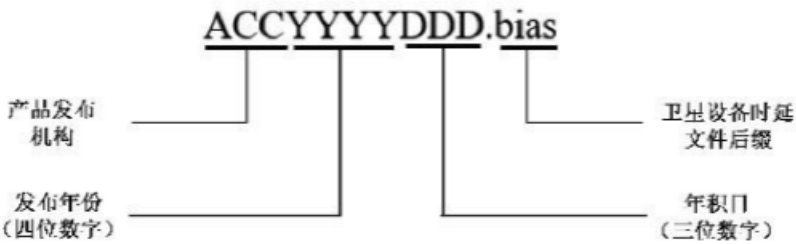


图 E.1 设备时延文件命名规则

设备时延小数偏差,频间相位偏差和码间偏差文件的数据块部分的内容及格式见表 E.1 和表 E.2。

表 E.1 设备时延文件头描述

设备时延文件头描述		
字段名称	描述	格式(FORTAN)
VERSION/TYPE/AGENCY	——版本	F8.1,12 X,
	——类型	A1,19 X
	G:GPS	
	C:BDS	
	R:GLONASS	
	E:Galileo	
	M: 多系统混合偏差文件	
	——运行机构	A3,17 X
PGM/TIME SYSTEM /TIME	——运行程序	——A6,14 X
	——时间系统	——A4,16 X
	——计算时间 年 月 日	——I4,A1,I2,A1,I2,10 X

表 E.2 设备时延数据块描述

设备时延数据块描述		
字段名称	描述	格式(FORTRAN)
* COMMENT	注释行	A60
OSB	偏差类型标识符	1X, A3,2 X
	系统标识,SVN 号	A1, I3,1 X
	G;GPS	
	C;BDS	
	R;GLONASS	
	E;Galileo	
	系统标识,PRN 号	A1, I2,1 X
	测站名	A9,1 X
	观测值类型 1	A3,2 X
	观测值类型 2	A3,2 X
	起始历元时间(年,年积日,天内秒)	I4, A1, I3, A1, I5, 1 X
	结束历元时间(年,年积日,天内秒)	I4, A1, I3, A1, I5, 1 X
	单位	A4, 1 X
	偏差估计值	F21,4, 1 X

示例：

+BIAS/SOLUTION										
*BIAS	SVN	PRN	STATION	OBS1	OBS2	BIAS_START	BIAS_END	UNIT	ESTIMATED_VALUE	STD_DEV
DSB	C003	C01		C2I	C7I	2018:001:00000	2018:002:00000	ns	18.6300	0.0715
DSB	C016	C02		C2I	C7I	2018:001:00000	2018:002:00000	ns	8.8960	0.0765
DSB	C004	C03		C2I	C7I	2018:001:00000	2018:002:00000	ns	7.8020	0.0750
DSB	C005	C04		C2I	C7I	2018:001:00000	2018:002:00000	ns	7.6810	0.0730
DSB	C011	C05		C2I	C7I	2018:001:00000	2018:002:00000	ns	3.2270	0.0710
DSB	C006	C06		C2I	C7I	2018:001:00000	2018:002:00000	ns	3.7670	0.0630
DSB	C007	C07		C2I	C7I	2018:001:00000	2018:002:00000	ns	7.5570	0.0635
DSB	C008	C08		C2I	C7I	2018:001:00000	2018:002:00000	ns	5.8160	0.0620
DSB	C009	C09		C2I	C7I	2018:001:00000	2018:002:00000	ns	-3.0250	0.0615
DSB	C010	C10		C2I	C7I	2018:001:00000	2018:002:00000	ns	-3.0500	0.0625
DSB	C012	C11		C2I	C7I	2018:001:00000	2018:002:00000	ns	-3.6500	0.0600
DSB	C013	C12		C2I	C7I	2018:001:00000	2018:002:00000	ns	-2.5750	0.0600
DSB	C017	C13		C2I	C7I	2018:001:00000	2018:002:00000	ns	-18.7760	0.0610
DSB	C015	C14		C2I	C7I	2018:001:00000	2018:002:00000	ns	-0.8400	0.0605
DSB	C104	C32		C2I	C7I	2018:001:00000	2018:002:00000	ns	-26.6330	0.3690
DSB	C102	C33		C2I	C7I	2018:001:00000	2018:002:00000	ns	-2.7940	0.3845
DSB	C103	C34		C2I	C7I	2018:001:00000	2018:002:00000	ns	-2.0330	0.3790
DSB	C003	C01		C2I	C6I	2018:001:00000	2018:002:00000	ns	13.7840	0.0775
DSB	C016	C02		C2I	C6I	2018:001:00000	2018:002:00000	ns	0.1260	0.1035
DSB	C004	C03		C2I	C6I	2018:001:00000	2018:002:00000	ns	3.5170	0.0930
DSB	C005	C04		C2I	C6I	2018:001:00000	2018:002:00000	ns	4.7960	0.0770
DSB	C011	C05		C2I	C6I	2018:001:00000	2018:002:00000	ns	-0.6590	0.0920
DSB	C006	C06		C2I	C6I	2018:001:00000	2018:002:00000	ns	7.4180	0.0665
DSB	C007	C07		C2I	C6I	2018:001:00000	2018:002:00000	ns	14.2150	0.0690
DSB	C008	C08		C2I	C6I	2018:001:00000	2018:002:00000	ns	10.6770	0.0665
DSB	C009	C09		C2I	C6I	2018:001:00000	2018:002:00000	ns	6.1150	0.0660
DSB	C010	C10		C2I	C6I	2018:001:00000	2018:002:00000	ns	5.7680	0.0690
DSB	C012	C11		C2I	C6I	2018:001:00000	2018:002:00000	ns	3.1930	0.0620
DSB	C013	C12		C2I	C6I	2018:001:00000	2018:002:00000	ns	3.0200	0.0600
DSB	C017	C13		C2I	C6I	2018:001:00000	2018:002:00000	ns	-10.4090	0.0675
---	---	---		---	---	---	---	---	---	---

参 考 文 献

- [1] 北斗卫星导航系统空间信号接口控制文件公开服务信号(2.1 版),中国卫星导航系统管理办公室
 - [2] 北斗卫星导航系统公开服务性能规范(3.0 版本),中国卫星导航系统管理办公室
 - [3] The Receiver Independent Exchange (RINEX) Format Version 3.04, IGS, <https://igs.org/formats-and-standards/>
 - [4] The Receiver Independent Exchange (RINEX) Format Version 4.00, IGS, <https://igs.org/formats-and-standards/>
 - [5] ANTEX: The Antenna Exchange Format, Version 1.4, IGS, <https://igs.org/formats-and-standards/>
-

www.bzxz.net

免费标准下载网