

编号: AN018

等级: 公开

版本: 2021.01

# RTCM3.2 协议格式说明

Illustration

## 简介

本文简述了 RTCM3.2 协议的内容及格式。

# 目 录

目 录.....	I
1 RTCM 数据.....	1
2 RTCM 数据帧结构 .....	1
3 常用 RTCM 数据信息.....	1
3.1 基准站位置数据信息（1005 或 1006） .....	1
3.2 多信号（MSM）电文组信息（1074、1084、1094、1114、1124） .....	2
4 RTCM 版本 3 消息类型介绍 .....	6
4.1 RTCM 版本 3 消息类型.....	6
4.2 “状态空间表示”（SSR）消息.....	7
4.3 “多信号消息”（MSM） .....	7
附录：北云支持 RTCM 消息类型介绍.....	1
附录 A. 基准站支持 RTCM 消息类型.....	1
附录 B. 流动站支持 RTCM 消息类型.....	3

# 1 RTCM 数据

RTCM 是一种普遍采用的数据传输格式，它是由国际海运事业无线电技术委员会提出的，用于制定在差分全球导航定位系统和实时动态操作时使用的标准。

## 2 RTCM 数据帧结构

RTCM 数据以帧的形式的传输，RTCM3.2 标准格式的帧结构如下表：

序号	数据内容	比特数/bit	备注
1	同步码	8	设为'11010011'，十六进制为'D3'
2	保留	6	设为'000000'
3	信息长度	10	数据信息的长度，以字节数表示
4	数据信息	不定	最大 1023bytes，若不是整数字节，最后一个字节用 0 补足整字节数
5	CRC	24	校验

因而每帧 RTCM 数据的数据头固定为'1101 0011 0000 00'，十六进制显示为'D3 0\_'

## 3 常用 RTCM 数据信息

### 3.1 基准站位置数据信息（1005 或 1006）

例 -D3 00 13 3E D7 D3 02 02 98 0E DE EF 34 B4 BD 62 AC 09 41 98 6F 33 36  
0B 98

序号	数据内容	比特数/bit	备注	示例
1	同步码	8	设为'11010011'	D3
2	保留	6	设为'000000'	00
3	信息长度	10	数据信息的长度, 以字节数表示	0 13=19bytes
4	信息类型	12	表示为'0011 1110 1101'	3E D=1005
5	基准站 ID	12		7 D3=2003
6	预留	6		02=000000
7	GPS 标志	1	1: 支持, 0: 不支持	2=0010
8	GLO 标志	1	1: 支持, 0: 不支持	2=0010
9	GAL 标志	1	1: 支持, 0: 不支持	0=0000
10	预留	1		0=0000
11	天线位置 X	38	ECEF 坐标	02 98 0E DE EF
12	单接收机振荡器标志	1		3=0011
13	预留	1		3=0011
14	天线位置 Y	38	ECEF 坐标	34 B4 BD 62 AC
15	1/4 周标志	2		0=0000
16	天线位置 Z	38	ECEF 坐标	09 41 98 6F 33
17	CRC	24	校验	36 0B 98

注 1: 示例中数字下标表示比特数小于 4;

注 2: 1006 信息与上表中 1005 信息格式相同, 仅在末尾多 16bit 的天线高。

### 3.2 多信号 (MSM) 电文组信息 (1074、1084、1094、1114、1124)

多信号 (MSM) 电文组信息类型有不同的种类, 分别包含的信息如下表:

信息类型	信息内容	信息类型	比特数
1071	压缩 GPS 伪距	MSM1	169+Nsat* (10+16*Nsig)
1072	压缩 GPS 载波相位	MSM2	169+Nsat* (10+28*Nsig)
1073	压缩 GPS 伪距和载波相位	MSM3	169+Nsat* (10+43*Nsig)
1074	GPS 伪距、载波相位和载噪比	MSM4	169+Nsat* (18+49*Nsig)
1075	GPS 伪距、载波相位、多普勒和载噪比	MSM5	169+Nsat* (36+64*Nsig)
1076	高精度 GPS 伪距、载波相位和载噪比	MSM6	169+Nsat* (18+66*Nsig)
1078	高精度 GPS 伪距、载波相位、多普勒和载噪比	MSM7	169+Nsat* (36+81*Nsig)

注：信息类型编号中前三位 107 表示 GPS，108 表示 GLONASS，109 表示 GALILEO，111 表示 QZSS，112 表示 BDS；最后一位表示数据类型的内容种类 1~7。

以下给出 GPS MSM4 (1074) 信息的示例和说明：

例-D3 00 8A 43 20 00 40 7F 79 82 00 20 00 22 80 65 80 00 00 00 20 20 00  
 00 7F FF A7 22 26 26 22 A6 A2 A3 20 FD DC 05 9F 5B 1B C6 36 1C 86 77 0E  
 32 33 7C 61 97 B4 0F 5E 7F E6 BF DF F8 73 F1 3A 5F 88 BD 49 6B 82 BC A6  
 C4 CD 85 86 FD F4 1A C0 FF B8 38 01 77 CC 78 42 7D EC C5 40 18 A1 81 7B  
 EC 86 04 76 0F EE 28 53 6E E0 84 36 09 22 26 0C 72 80 D3 4C C2 8E 7A 7F FF  
 FF FF FF FF FF FF 80 00 57 4E 18 59 3D 75 E5 8D D3 E7 86 58 80 71 CE 42

序号	数据内容	比特数/bit	备注	示例
1	同步码	8	设为'11010011'	D3
2	保留	6	设为'000000'	00
3	信息长度	10	数据信息的长度，以字节数表示	0 8A =138bytes
4	信息类型	12	表示为'0011 1110 1101'	43 2=1074
5	基准站 ID	12		0 00=0000
6	GNSS 历元时间	30	TOW 卫星系统各自的时间标准	40 7F 79 82
7	MSM 多信息标志	1		2=0010
8	IODS	3	数据期号	20=0010 0000
9	预留	7		0 20=0000 0010 0000

10	锁定引导标志	2		<u>0</u> =0000
11	扩展锁定标志	2		<u>00</u> =0000 0000
12	GNSS 平滑类型标志	1		<u>0</u> =0000
13	GNSS 平滑区间	3		<u>00</u> =0000 0000
14	GNSS 卫星掩码	64	见注 2	<u>0 22 80 65 80 00 00 00 20</u>
15	GNSS 信号掩码	32	见注 3	<u>0 20 00 00 7F</u>
16	GNSS 卫星粗略距离	8	(整毫秒)	
17	GNSS 卫星粗略距离	10	(毫秒内)	
18	GNSS 信号伪距	15		
19	GNSS 信号载波相位	22		
20	GNSS 载波相位 锁定时间标志	4		
21	半周模模糊度标志	1		
22	GNSS 信号载噪比	6		
...			见注 4	
	CRC	24	校验	71 CE 42

注 1：示例中数字下标表示比特数小于 4；Nsat\* (10+49\*Nsig)

注 2：GNSS 卫星掩码 (Nsat) 64bit 对应编号 1-64 号卫星，GPS 卫星编号为 1-63，GLONASS 卫星编号为 1-24，BDS 卫星编号为 1-37；bit 位值为 1 表示本条消息包含对应卫星信息，bit 位值为 0 表示本条消息不包含对应卫星信息；

注 3：GNSS 信号掩码 (Nsig) 32bit 对应不同的频带信号，具体见下表；bit 位值为 1 表示本条消息包含对应频带信息，bit 位值为 0 表示本条消息不包含对应频带信息；

注 4：循环播发信息，播完一颗卫星的所有信号掩码对应的频带信息后，播发下一个卫星掩码对应卫星的所有信号掩码对应的频带信息；长度为 Nsat\* (10+49\*Nsig)。

GNSS 信号 (GPS)	频带	信号	RINEX 码	备注
1				预留
2	L1	C/A	1C	
3	L1	P	1P	
4	L1	Z 跟踪码	1W	
5-7				预留
8	L2	C/A	2C	
9	L2	P	2P	
10	L2	Z 跟踪码	2W	
11-14				预留
15	L2	L2C(M)	2S	

16	L2	L2C(L)	2L	
17	L2	L2C(M+L)	2X	
18-21				预留
22	L5	I	5I	
23	L5	Q	5Q	
24	L5	I+Q	5X	
25-29				预留
30	L1	L1C-D		
31	L1	L1C-P		
32	L1	L1C-(D+P)		
<b>GNSS 信号 (GLONASS)</b>	<b>频带</b>	<b>信号</b>	<b>RINEX 码</b>	<b>备注</b>
1				预留
2	G1	C/A	1C	
3	G1	P	1P	
4-7				预留
8	G2	C/A	2C	
9	G2	P	2P	
10-32				预留
<b>GNSS 信号 (BDS)</b>	<b>频带</b>	<b>信号</b>	<b>RINEX 码</b>	<b>备注</b>
1				预留
2	B1	I	2I	
3	B1	Q	2Q	
4	B1	I+Q	2X	
5-7				预留
8	B3	I	6I	
9	B3	Q	6Q	
10	B3	I+Q	6X	
11-13				预留
14				
15	B2	I	6I	
16	B2	Q	6Q	
17-32	B2	I+Q	6X	
<b>GNSS 信号 (QZSS)</b>	<b>频带</b>	<b>信号</b>	<b>RINEX 码</b>	<b>备注</b>
1				预留
2	L1	C/A	1C	
3-8				预留
9	LEX	S	6S	
10	LEX	L	6L	
11	LEX	S+L	6X	
12-14				预留
15	L2	L2C(M)	2S	
16	L2	L2C(L)	2L	
17	L2	L2C(M+L)	2X	

18-21				预留
22	L5	I	5I	
23	L5	Q	5Q	
24	L5	I+Q	5X	
25-29				预留
30	L1	L1C-D		
31	L1	L1C-P		
32	L1	L1C-(D+P)		

## 4 RTCM 版本 3 消息类型介绍

### 4.1 RTCM 版本 3 消息类型

1001 型, GPS L1 码和相位。

1002 型, GPS L1 码, 相位和模糊度以及载波噪声比。

1003 型, GPS L1 和 L2 代码和相位。

1004 型, GPS L1 和 L2 码, 相位和模糊度以及载波噪声比。

1005 型, 天线参考点的站坐标 XYZ。

1006 型, 天线参考点和天线高度的站坐标 XYZ。

1007 型, 天线描述符和 ID。

1008 型, 天线序列号。

1009 型, GLONASS L1 代码和相位。

1010 型, GLONASS L1 码, 相位和模糊度以及载波噪声比。

1011 型, GLONASS L1 和 L2 代码和相位。

1012 型, GLONASS L1 和 L2 码, 相位和模糊度以及载波噪声比。

1013 类型, 修改的儒略日期, 闰秒, 配置的消息类型和间隔。

1014 和 1017 型, 网络 RTK (MAK) 消息。



1019 型, GPS 星历。

1020 型, 格洛纳斯星历。

1045 型, 伽利略星历。

4088 和 4095 型, 专有信息。

## 4.2 “状态空间表示” (SSR) 消息

1057 型, 广播星历的 GPS 轨道改正

1058 型, 广播星历的 GPS 时钟校正

1059 型, GPS 码偏差

1060 型, GPS 广播星历的组合轨道和时钟校正

1061 型, GPS 用户测距精度 (URA)

1062 型, 广播星历的高速 GPS 时钟校正

1063 型, GLONASS 轨道修正广播星历

1064 型, 广播星历的 GLONASS 时钟校正

1065 型, 格洛纳斯码偏差

1066 型, GLONASS 广播星历的轨道和时钟联合校正

1067 型, GLONASS 用户测距精度 (URA)

1068 型, 广播星历的高速 GLONASS 时钟校正

## 4.3 “多信号消息” (MSM)

1071 型, 紧凑型 GPS 伪距

1072 型, 紧凑型 GPS 载波相位

1073 型, 紧凑型 GPS 伪距和载波相位

1074 型, 全 GPS 伪距和载波相位加信号强度

- 1075 型, 全 GPS 伪距, 载波相位, 多普勒和信号强度
- 1076 型, 全 GPS 伪距和载波相位加信号强度 (高分辨率)
- 1077 型, 全 GPS 伪距、载波相位、多普勒和信号强度 (高分辨率)
- 1081 型, 紧凑型 GLONASS 伪距
- 1082 型, 紧凑型 GLONASS 载波相位
- 1083 型, 紧凑型 GLONASS 伪距和载波相位
- 1084 型, 全 GLONASS 伪距和载波相位加信号强度
- 1085 型, 全 GLONASS 伪距, 载波相位, 多普勒和信号强度
- 1086 型, 全 GLONASS 伪距和载波相位加信号强度 (高分辨率)
- 1087 型, 全 GLONASS 伪距, 载波相位, 多普勒和信号强度 (高分辨率)
- 1091 型, 紧凑伽利略伪距
- 1092 型, 紧凑型伽利略载波相位
- 1093 型, 紧凑伽利略伪距和载波相位
- 1094 型, 全伽利略伪距和载波相位加信号强度
- 1095 型, 全伽利略伪距, 载波相位, 多普勒和信号强度
- 1096 型, 全伽利略伪距和载波相位加信号强度 (高分辨率)
- 1097 型, 全伽利略伪距, 载波相位, 多普勒和信号强度 (高分辨率)
- 1121 型, 紧凑型北斗伪距
- 1122 型, 紧凑型北斗载波相位
- 1123 型, 紧凑型北斗伪距和载波相位
- 1124 型, 全北斗伪距和载波相位加信号强度
- 1125 型, 全北斗伪距, 载波相位, 多普勒和信号强度

- 1126 型, 全北斗伪距和载波相位加信号强度 (高分辨率)
- 1127 型, 全北斗伪距, 载波相位, 多普勒和信号强度 (高分辨率)
- 1101 型, 紧凑型 SBAS 伪距
- 1102 型, 紧凑型 SBAS 载波相位
- 1103 型, 紧凑型 SBAS 伪距和载波相位
- 1104 型, 全 SBAS 伪距和载波相位加信号强度
- 1105 型, 全 SBAS 伪距, 载波相位, 多普勒和信号强度
- 1106 型, 全 SBAS 伪距和载波相位加信号强度 (高分辨率)
- 1107 型, 全 SBAS 伪距, 载波相位, 多普勒和信号强度 (高分辨率)
- 1111 型, 紧凑型 QZSS 伪距
- 1112 型, 紧凑型 QZSS 载波相位
- 1113 型, 紧凑型 QZSS 伪距和载波相位
- 1114 型, 全 QZSS 伪距和载波相位加信号强度
- 1115 型, 全 QZSS 伪距, 载波相位, 多普勒和信号强度
- 1116 型, 全 QZSS 伪距和载波相位加信号强度 (高分辨率)
- 1117 型, 全 QZSS 伪距, 载波相位, 多普勒和信号强度 (高分辨率)

## 附录：北云支持 RTCM 消息类型介绍

### 附录 A. 基准站支持 RTCM 消息类型

北云基准站可输出的 RTCM 语句如下：

RTCM1003, GPS L1 和 L2 代码和相位

RTCM1004, GPS L1 和 L2 码, 相位和模糊度以及载波噪声比

RTCM1005, 天线参考点的站坐标 XYZ

RTCM1006, 天线参考点和天线高度的站坐标 XYZ

RTCM1011, GLONASS L1 和 L2 代码和相位

RTCM1012, GLONASS L1 和 L2 码, 相位和模糊度以及载波噪声比

RTCM1074, 全 GPS 伪距和载波相位加信号强度

RTCM1075, 全 GPS 伪距, 载波相位, 多普勒和信号强度

RTCM1076, 全 GPS 伪距和载波相位加信号强度 (高分辨率)

RTCM1077, 全 GPS 伪距、载波相位、多普勒和信号强度 (高分辨率)

RTCM1084, 全 GLONASS 伪距和载波相位加信号强度

RTCM1085, 全 GLONASS 伪距, 载波相位, 多普勒和信号强度

RTCM1086, 全 GLONASS 伪距和载波相位加信号强度 (高分辨率)

RTCM1087, 全 GLONASS 伪距, 载波相位, 多普勒和信号强度 (高分辨率)

RTCM1094, 全伽利略伪距和载波相位加信号强度

RTCM1095, 全伽利略伪距, 载波相位, 多普勒和信号强度

RTCM1096, 全伽利略伪距和载波相位加信号强度 (高分辨率)

RTCM1097, 全伽利略伪距, 载波相位, 多普勒和信号强度 (高分辨率)

RTCM 1104, 全 SBAS 伪距和载波相位加信号强度

RTCM 1105, 全 SBAS 伪距, 载波相位, 多普勒和信号强度

RTCM 1106, 全 SBAS 伪距和载波相位加信号强度 (高分辨率)

RTCM 1107, 全 SBAS 伪距, 载波相位, 多普勒和信号强度 (高分辨率)

RTCM 1114, 全 QZSS 伪距和载波相位加信号强度

RTCM 1115, 全 QZSS 伪距, 载波相位, 多普勒和信号强度

RTCM 1116, 全 QZSS 伪距和载波相位加信号强度 (高分辨率)

RTCM 1117, 全 QZSS 伪距, 载波相位, 多普勒和信号强度 (高分辨率)

RTCM 1124, 全北斗伪距和载波相位加信号强度

RTCM 1125, 全北斗伪距, 载波相位, 多普勒和信号强度

RTCM 1126, 全北斗伪距和载波相位加信号强度 (高分辨率)

RTCM 1127, 全北斗伪距, 载波相位, 多普勒和信号强度 (高分辨率)

RTCM1134, 全 IRNSS 伪距和载波相位加信号强度【北云自定义】

RTCM1135, 全 IRNSS 伪距, 载波相位, 多普勒和信号强度【北云自定义】

RTCM1136, 全 IRNSS 伪距和载波相位加信号强度 (高分辨率)【北云自定义】

RTCM1137, 全 IRNSS 伪距, 载波相位, 多普勒和信号强度 (高分辨率)【北云自定义】

RTCM1019, GPS 星历

RTCM1020, GLONASS 星历

RTCM1042, 北斗星历

RTCM1044, QZSS 星历

RTCM1046, 伽利略星历

RTCM1048, IRNSS 星历【北云自定义】

RTCM1033, 接收机及天线描述

RTCM1230, GLONASS 相位偏差

## 附录 B. 流动站支持 RTCM 消息类型

北云流动站除支持 Bynav 基准站可输出的 RTCM 语句外, 还支持以下语句的解析:

RTCM1073, 紧凑型 GPS 伪距和载波相位

RTCM1083, 紧凑型 GLONASS 伪距和载波相位

RTCM1093, 紧凑伽利略伪距和载波相位

RTCM 1103, 紧凑型 SBAS 伪距和载波相位

RTCM 1113, 紧凑型 QZSS 伪距和载波相位

RTCM 1123, 紧凑型北斗伪距和载波相位