

BC20 GNSS 协议规范

NB-IoT/GNSS 系列

版本: BC20_GNSS_协议规范_V1.0

日期: 2019-07-15

状态: Preliminary



上海移远通信技术股份有限公司始终以为客户提供最及时、最全面的服务为宗旨。如需任何帮助，请随时联系我司上海总部，联系方式如下：

上海移远通信技术股份有限公司
上海市徐汇区虹梅路 1801 号宏业大厦 7 楼 邮编：200233
电话：+86 21 51086236 邮箱：info@quectel.com

或联系我司当地办事处，详情请登录：
<http://www.quectel.com/cn/support/sales.htm>

如需技术支持或反馈我司技术文档中的问题，可随时登陆如下网址：
<http://www.quectel.com/cn/support/technical.htm>
或发送邮件至：support@quectel.com

前言

上海移远通信技术股份有限公司提供该文档内容用以支持其客户的产品设计。客户须按照文档中提供的规范、参数来设计其产品。由于客户操作不当而造成的人身伤害或财产损失，本公司不承担任何责任。在未声明前，上海移远通信技术股份有限公司有权对该文档进行更新。

版权申明

本档版权属于上海移远通信技术股份有限公司，任何人未经我司允许而复制转载该文档将承担法律责任。

版权所有 ©上海移远通信技术股份有限公司 2018，保留一切权利。
Copyright © Quectel Wireless Solutions Co., Ltd. 2018.

文档历史

修订记录

版本	日期	作者	变更表述
1.0	2019-07-15	水恒兵/ 董海波	初始版本

目录

文档历史 2

目录 3

表格索引 5

1 引言 6

2 标准 NMEA 数据包协议 7

 2.1. --RMC 7

 2.2. --VTG 8

 2.3. --GGA 9

 2.4. --GSA 10

 2.5. --GSV 11

 2.6. --GLL 13

3 GNSS AT 命令描述 14

 3.1. AT+QGNSSC GNSS 模块电源控制 14

 3.2. AT+QGNSSRD 获取 GNSS 信息 15

 3.3. AT+QGNSSCMD 向 GNSS 模块发送命令 16

 3.4. AT+QGNSSDB 控制 NEMA 语句在 DBG 口输出 17

 3.5. AT+QGNSSAGPS 控制 AGPS 功能开启 17

4 Unicore NPL 通用协议 18

 4.1. 消息的格式 18

 4.2. 校验和 19

 4.3. 数据类型 20

 4.4. 消息定义 20

 4.4.1. 通用消息 (Common Message) 20

 4.4.1.1. 产品信息 (PDTINFO) 20

 4.4.1.2. 复位 (RESET) 21

 4.4.2. 配置消息 (Config Message) 22

 4.4.2.1. 串口配置 (CFGPRT) 22

 4.4.2.2. 消息输出配置 (CFGMSG) 24

 4.4.2.3. 定位配置 (CFGNAV) 25

 4.4.2.4. 授时脉冲配置 (CFGTP) * 26

 4.4.2.5. NMEA 配置 (CFGNMEA) 27

 4.4.2.6. 卫星系统配置 (CFGSYS) 28

 4.4.2.7. 查询辅助数据 (AIDINFO) 30

 4.4.2.8. 干扰检测配置 (CFGCWOUT) 31

 4.4.3. NMEA 消息 (NMEA Message) 32

 4.4.3.1. NMEA h51 消息 (NmeaVer h51) 32

 4.4.4. 导航结果消息 (Navigation Result Message) 40

 4.4.4.1. 位置信息 (NAVPOS) 40

 4.4.4.2. 速度信息 (NAVVEL) 41

4.4.4.3.	时间信息 (NAVTIME)	41
4.4.4.4.	定位速度精度信息 (NAVACC)	42
4.4.5.	其他消息 (Misc Message)	43
4.4.5.1.	天线状态检测 (ANTSTAT1)	43
4.4.5.2.	查询闰秒预告信息 (LSF1)	44
4.4.5.3.	干扰检测配置 (CWOUT) *	45
4.5.	默认配置	46
4.5.1.	串口配置 (CFGPRT)	46
4.5.2.	消息配置 (CFGMSG)	46
4.5.3.	定位配置 (CFGNAV)	47
4.5.4.	授时脉冲配置 (CFGTP) *	47
4.5.5.	NMEA 配置 (CFGNMEA)	48
4.5.6.	卫星系统配置 (CFGSYS)	48
4.5.7.	干扰检测配置 (CFGCWOUT)	48
5	附录 A 参考文档及术语	49

表格索引

表 1: 参考文档	49
表 2: 术语缩写	49

1 引言

移远通信 BC20 模块集成了支持 GPS、BeiDou、GLONASS*、Galileo*、QZSS*以及 SBAS*系统的 GNSS 引擎，可多系统联合定位，从而为客户提供快速、准确的高性能定位体验。该模块可应用于逐行导航、资产跟踪、穿戴设备、车辆和人员追踪等领域。

本文主要介绍了与 BC20 模块相关的 GNSS 软件协议规范。

备注

“*”表示正在开发中。

2 标准 NMEA 数据包协议

BC20 模块支持标准 NMEA 0183 协议，本章节介绍了协议信息的相关内容。

2.1. --RMC

RMC-最简定位信息（包括位置、速度、时间）。

举例：

```
$GNRMC,015810.00,A,3150.8566,N,11711.8759,E,0.084,,010319,,,A,V*11<CR><LF>
```

字段	描述
\$	每条 NMEA 信息都是以 '\$' 字符开头
--RMC	消息 ID
UTC 时间	定位点 UTC 时间，格式：'hhmmss.ss'
数据有效位	'V'=无效定位 'A'=有效定位
纬度	纬度格式：'ddmm.mmmm'（度和分）
纬度方向	'N'=北纬 'S'=南纬
经度	经度格式：'dddmm.mmmm'（度和分）
经度方向	'E'=东经 'W'=西经
对地航速	单位：节
对地航向	单位：度
UTC 日期	格式：'ddmmyy'(日月年)
磁偏角	单位：度
磁偏角方向	东或西

位置模式	'N'=数据无效 'A'=自主定位 'D'=差分定位
导航状态	'V'=导航状态无效
*	数据结束符
校验和	16 进制校验和
<CR><LF>	每条 NMEA 语句结束末尾追加'CR' 和'LF'

2.2. --VTG

VTG-地面速度信息。

举例:

```
$GNVTG,,T,,M,0.051,N,0.095,K,A*35<CR><LF>
```

字段	描述
\$	每条 NMEA 信息都是以'\$'字符开头
--VTG	消息 ID
对地航向 (T)	以真北为参考标准 (度)
T	固定字段, 真北参照系
对地航向(M)	以磁北为参考标准 (度)
M	固定字段, 磁北参照系
速度	对地航速, 单位: 节
N	固定字段, 节
速度	对地速度, 单位: 千米/小时
K	固定字段, 千米/小时
位置模式	'N'=数据无效 'A'=自主定位 'D'=差分定位
*	数据结束符

校验和	16 进制校验
<CR><LF>	每条 NMEA 语句结束末尾追加‘CR’和‘LF’

2.3. --GGA

GNSS 定位数据，这是提供 3D 位置信息和精度的基本数据。

举例：

```
$GNGGA,021352.00,3150.7874,N,11711.8617,E,1,09,5.37,62.9,M,,M,,*6A<CR><LF>
```

字段	描述
\$	每条 NMEA 信息都是以‘\$’字符开头
--GGA	消息 ID
UTC 时间	定位点 UTC 时间，格式：‘hhmmss.ss’
纬度	纬度格式：‘ddmm.mmmm’（度和分）
纬度方向	‘N’=北纬 ‘S’=南纬
经度	经度格式：‘dddmm.mmmm’（度和分）
经度方向	‘E’=东经 ‘W’=西经
状态指示	‘0’=无效定位模式 ‘1’=GNSS ‘2’=DGPS
卫星数量	正在使用的卫星数量(0~24)
HDOP	水平精度因子
海拔高度	海拔高度单位：米（WGS84 椭球面为基准）
M	固定字段，单位：米
大地水平面距离	大地椭球面相对于海平面的高度（米）
M	固定字段，单位：米
差分修订时间	从最近一次接收到差分信号开始的秒数，如果不是差分定位，此项为空

差分参考基站 ID 号	如果不是差分定位，此项为空
*	数据结束符
校验和	16 进制校验和
<CR><LF>	每条 NMEA 语句结束末尾追加‘CR’和‘LF’

2.4. --GSA

GSA-提供详细的 GNSS 精度因子和有效卫星信息。

举例:

```
$GNGSA,A,3,02,05,07,30,13,,,,,,,,,16.86,10.94,12.82,1*3C<CR><LF>
```

```
$GNGSA,A,3,08,,,,,,,,,,,,,16.86,10.94,12.82,4*30<CR><LF>
```

字段	描述
\$	每条 NMEA 信息都是以‘\$’字符开头
--GSA	消息 ID
模式	定位模式 ‘M’=手动切换 2D/3D 模式 ‘A’=自动切换 2D/3D 模式
定位状态	‘1’=未定位 ‘2’=2D 定位 ‘3’=3D 定位
卫星数量	第 1 信道正在使用的卫星
卫星数量	第 2 信道正在使用的卫星
卫星数量	第 3 信道正在使用的卫星
卫星数量	第 4 信道正在使用的卫星
卫星数量	第 5 信道正在使用的卫星
卫星数量	第 6 信道正在使用的卫星
卫星数量	第 7 信道正在使用的卫星
卫星数量	第 8 信道正在使用的卫星
卫星数量	第 9 信道正在使用的卫星

卫星数量	第 10 信道正在使用的卫星数量
卫星数量	第 11 信道正在使用的卫星数量
卫星数量	第 12 信道正在使用的卫星数量
PDOP	位置精度因子
HDOP	水平精度因子
VDOP	垂直精度因子
GNSS 系统 ID	1 - GPS 2 - GLONASS* 3 - Galileo* 4 - BeiDou
*	数据结束符
校验和	16 进制校验和
<CR><LF>	每条 NMEA 语句结束末尾追加‘CR’和‘LF’

2.5. --GSV

GSV-当前可见卫星信息，一条 GSV 语句最多只能提供 4 颗卫星的数据，因此完整的信息可能需要几条 GSV 语句。由于 GSV 语句包括了没有使用的卫星，所以 GSV 语句比 GSA 语句包含更多卫星的信息。

Example:

```
$GPGSV,2,1,08,02,42,134,38,05,48,049,41,13,79,054,36,15,55,235,,0*6E<CR><LF>
$GPGSV,2,2,08,21,16,316,,24,10,180,,29,43,259,,30,17,055,24,0*62<CR><LF>
$GBGSV,2,1,08,01,44,142,,02,40,232,,04,30,120,,05,19,253,,0*72<CR><LF>
$GBGSV,2,2,08,06,75,280,,08,64,155,25,09,53,244,,13,82,254,,0*7B<CR><LF>
```

字段	描述
\$	每条 NMEA 信息都是以‘\$’字符开头
--GSV	消息 ID
语句总数目	当前 GSV 语句的总数目
语句序号	当前 GSV 语句序号
可见卫星数	当前可见的卫星总数量

卫星 PRN 码编号 1	PRN 码
卫星仰角 1	单位: 度(0~90)
卫星方位角 1	单位: 度 (0~359)
信噪比 1	单位: dBHZ (0~99)
卫星 PRN 码编号 2	PRN 码
卫星仰角 2	单位: 度 (0~90)
卫星方位角 2	单位: 度 (0~359)
信噪比 2	单位: dBHZ (0~99)
卫星 PRN 码编号 3	PRN 码
卫星仰角 3	单位: 度 (0~90)
卫星方位角 3	单位: 度 (0~359)
信噪比 3	单位: dBHZ(0~99)
卫星 PRN 码编号 4	PRN 码
卫星仰角 4	单位: 度 (0~90)
卫星方位角 4	单位: 度 (0~359)
信噪比 4	单位: dBHz (0~99)
信号 ID	0 – 所有频道 1 - G1 C/A 频道
*	数据结束符
校验和	16 进制校验和
<CR><LF>	每条 NMEA 语句结束末尾追加‘CR’ 和‘LF’

2.6. --GLL

GLL-地理纬度和经度，包含位置信息，定位时间和状态。

举例:

```
$GNGLL,3150.7874,N,11711.8617,E,021352.00,A,A*74<CR><LF>
```

字段	描述
\$	每条 NMEA 信息都是以 '\$' 字符开头
--GLL	消息 ID
纬度	纬度格式: 'ddmm.mmmm' (度和分)
纬度方向	'N'=北纬 'S'=南纬
经度	经度格式: 'dddmm.mmmm' (度和分)
经度方向	'E'=东经 'W'=西经
UTC 时间	时间格式: 'hhmmss.ss'
数据状态	'V'=无效数据 'A'=有效数据
Positioning Mode	'N'=无效 'A'=自主定位 'D'=差分定位
*	数据结束符
校验和	16 进制校验和
<CR><LF>	每条 NMEA 语句结束末尾追加 'CR' 和 'LF'

3 GNSS AT 命令描述

本章主要介绍了与 BC20 GNSS 功能相关的 AT 命令。

3.1. AT+QGNSSC GNSS 模块电源控制

此命令用于控制 GNSS 模块的电源。

AT+QGNSSC GNSS 模块电源控制	
测试命令 AT+QGNSSC=?	响应 +QGNSSC: (支持的模式 <mode>) OK
查询命令 AT+QGNSSC?	响应 +QGNSSC: <mode> OK
配置命令 AT+QGNSSC=<mode>	响应 OK 如果有错误, 响应: +CME ERROR: <err>

Parameter

<mode>	0	关闭 GNSS
	1	打开 GNSS

Example

```

AT+QGNSSC?           //查询 GNSS 状态
+QGNSSC: 0           //GNSS 关闭

OK
AT+QGNSSC=1         //打开 GNSS
OK
    
```

3.2. AT+QGNSSRD 获取 GNSS 信息

此命令可以获取 GNSS 相关的信息。

AT+QGNSSRD 获取 GNSS 信息	
测试命令 AT+QGNSSRD=?	响应 +QGNSSRD: (支持的<item>) OK
查询命令 AT+QGNSSRD?	响应 +QGNSSRD: (所有支持的<item>的信息) OK
配置命令 AT+QGNSSRD=<item>	响应 +QGNSSRD: (<item>的信息) OK 如果有错误, 响应: +CME ERROR: <err>

Parameter

<item>	“NMEA/GGA”: 获取 GGA 语句 “NMEA/GLL”: 获取 GLL 语句 “NMEA/GSA”: 获取 GSA 语句 “NMEA/GSV”: 获取 GSV 语句 “NMEA/RMC”: 获取 RMC 语句 “NMEA/VTG”: 获取 VTG 语句
--------	--

Example

```

AT+QGNSSRD? //查询 GNSS NMEA 语句
+QGNSSRD: $GNRMC,030758.00,A,3150.7929,N,11711.8609,E,0.133,,010319,,A,V*14
$GNGGA,030758.00,3150.7929,N,11711.8609,E,1,19,2.49,63.9,M,,M,,*6C
$GNGLL,3150.7929,N,11711.8609,E,030758.00,A,A*7C
$GNGSA,A,3,12,32,14,01,20,18,22,10,29,25,31,195,2.98,2.49,1.63,1*36
$GNGSA,A,3,09,06,16,26,21,,,,,,,,,2.98,2.49,1.63,4*03
$GPGSV,4,1,16,01,01,295,25,10,40,183,30,12,17,039,43,14,59,341,44,0*65
$GPGSV,4,2,16,18,02,268,23,20,15,169,29,22,17,314,36,25,50,054,40,0*63
$GPGSV,4,3,16,26,21,206,34,29,14,111,37,31,51,287,39,32,70,022,42,0*6B
$GPGSV,4,4,16,193,52,165,16,194,69,056,12,199,51,161,,195,22,142,28,0*6B
    
```

```

$GBGSV,3,1,09,05,17,251,,06,76,065,29,07,67,203,,09,67,341,38,0*74
$GBGSV,3,2,09,10,45,214,,14,75,219,,16,77,050,22,21,32,155,27,0*71
$GBGSV,3,3,09,26,62,019,38,0*4D
$GNVTG,,T,,M,0.133,N,0.246,K,A*3C

OK
AT+QGNSSRD="NMEA/RMC" //查询 RMC 信息
+QGNSSRD: $GNRMC,031103.00,A,3150.7943,N,11711.8615,E,0.347,,010319,,,A,V*1D

OK
    
```

3.3. AT+QGNSSCMD 向 GNSS 模块发送命令

该命令用于向 GNSS 模块发送命令，客户可以选择使用一些功能来满足应用程序的需求

AT+QGNSSCMD 向 GNSS 模块发送命令

测试命令 AT+QGNSSCMD=?	响应 +QGNSSCMD: (0,1),"cmdString" OK
配置命令 AT+QGNSSCMD=<cmdType>,<cmdString>	响应 OK 如果有错误，响应： +CME ERROR: <err>

Parameter

<cmdType>	0 NMEA style 命令 1 Hex style 命令
<cmdString>	消息指令

Example

```

AT+QGNSSCMD=0,"$PDTINFO" //读取产品信息
OK
+QGNSSCMD: $PDTINFO,N/A,G1B1,VN/A,R3.1.0Build3335,N/A,N/A*2D

AT+QGNSSCMD=0,"$RESET,0,h01" //复位指令
OK
    
```

NOTE

当前仅支持<cmdType>=0

3.4. AT+QGNSSDB 控制 NEMA 语句在 DBG 口输出

此命令用于控制 NEMA 语句是否在 DBG 口输出

AT+QGNSSDB 控制 NEMA 语句在 DBG 口输出

测试命令 AT+QGNSSDB=?	响应 +QGNSSDB: (支持的模式 <mode> OK
查询命令 AT+QGNSSDB?	响应 +QGNSSDB: <mode> OK
配置命令 AT+QGNSSDB=<mode>	响应 OK

Parameter

<mode>	0	关闭从 DBG 口输出 NEMA
	1	打开从 DBG 口输出 NEMA

Example

```

AT+QGNSSDB? //查询是否设置从 DBG 口输出 NEMA
+QGNSSDB: 0 //已关闭从 DBG 口输出 NEMA

OK
AT+QGNSSDB=1 //打开从 DBG 口输出 NEMA
OK
    
```

3.5. AT+QGNSSAGPS 控制 AGPS 功能开启

此命令用于控制 AGPS 功能的开启

AT+QGNSSAGPS 控制 AGPS 功能开启

测试命令 AT+QGNSSAGPS=?	响应 +QGNSSAGPS: (支持的模式 <mode>) OK
查询命令 AT+QGNSSAGPS?	响应 +QGNSSAGPS: <mode> OK
配置命令 AT+QGNSSAGPS=<mode>	响应 OK

Parameter

<mode>	<u>0</u>	AGPS 功能未开启
	1	AGPS 功能开启

Example

```

AT+QGNSSAGPS?           //查询 AGPS 功能是否开启
+QGNSSAGPS: 1           //AGPS 功能开启成功

OK
AT+QGNSSAGPS=1         //开启 AGPS 功能
OK
    
```

4 Unicore NPL 通用协议

4.1. 消息的格式

GNSS 协议中，输入和输出的语句被统称为消息。每条消息均为全 ASCII 字符组成的字符串。

消息的基本格式为：

\$MSGNAME,data1,data2,data3,...[*Checksum]<CR><LF>

表 1: 消息结构

项目	长度 (字节)	说明
\$	1	所有消息都是以'\$' (0x24) 开始。
MSGNAME	变量	消息名。
data 区	变量	不定数目的消息数据。
*	1	数据域结束符 '*' (0x2A)。
Checksum	2	校验和, 计算方法为从'\$'起到'*'之前的所有字符 (不包括'\$'和'*') 的异或, 以十六进制表示。
<CR><LF>	2	每条消息以<CR><LF>结束。

大多数的消息名既可以作为输入的消息 (即命令), 又可以作为输出的信息。同样的消息名作为输入时, 用于设定参数或查询当前的配置; 用于输出时, 则用于输出接收机信息或配置。

备注

1. 每条消息的总长度不超过 256 个字节。消息名、参数 (data 区) 和校验和中的字母均不区分大小写。
2. 某些输入命令的某些参数可以被省略 (在命令描述中被标记为可选)。这些可选参数可以为空, 即在两个逗号之间没有任何字符; 可选参数被省略时, 其控制的选项将不做改变。

4.2. 校验和

消息中 '*' 之后的两个字符为校验和, 校验和的计算方法为从 '\$' 起到 '*' 之前的所有字符 (不包括 '\$' 和 '*') 的异或, 以十六进制表示。

输入命令中的校验和为可选项。如果输入的命令中包含 '*' 及后面的两个校验和字符, 则会对校验和进行检查; 检查结果如有不符, 则命令不被执行, 接收机输出 \$FAIL 消息, 并在其中指示校验和错误。如果输入的命令中不包含校验和, 则直接执行命令。

如果输入命令中的参数为空, 且需要添加校验和, 应在其后补加逗号进行校验和计算。参数不为空时不允许额外添加逗号, 例如: \$PDTINFO,*62。

输出的消息中总会包含校验和。在后面的消息定义中将省略部分协议中关于校验和的说明。

4.3. 数据类型

协议中，消息中的数据包含下面几种类型：

1) 字符串 (STR)

字符串由最长 32 个除<CR>和<LF>之外的 ASCII 字符组成，如 GPST1。

2) 无符号整数 (UINT)

无符号整数的范围为 0 ~ 4294967295，其有十进制和十六进制两种表示方法。十进制的无符号整数由 0 ~ 9 的 ASCII 字符组成。如 123、4291075193。十六进制无符号整数以字符 h 或 H 开始，后面紧跟着 0 ~ 9 与 a ~ f 或 A ~ F 组成的字符串，最长 8 个字符（不含开始的 h 或 H）。如 hE10，hE41BA7C0。

3) 有符号整数 (INT)

有符号整数由 0 ~ 9 和负号的 ASCII 字符组成，其范围为-2147483648 ~ 2147483647。如 123217754、-245278。

4) 双精度浮点 (DOUBLE)

双精度浮点数据由 0 ~ 9 和负号、小数点的 ASCII 字符组成，其范围为-2¹⁰²³ ~ 2¹⁰²³。如 3.1415926，-9024.12367225。

4.4. 消息定义

4.4.1. 通用消息 (Common Message)

4.4.1.1. 产品信息 (PDTINFO)

读取产品信息时，消息定义如下：

消息格式	\$PDTINFO
例子	\$PDTINFO
描述	读取产品信息，接收机收到此命令后输出\$PDTINFO 消息
类型	输入
参数	无

输出产品信息时，消息定义如下：

消息格式	\$PDTINFO,pdtName,config,hwVer,fwVer,PN,SN	
例子	\$PDTINFO,N/A,G1B1,VN/A,R3.2.0.0Build5050,N/A,N/A*36	
描述	输出产品信息	
类型	输出	
参数定义		
参数名	类型	描述
pdtName	STR	产品名称
config	STR	产品配置选项
hwVer	STR	硬件版本号
fwVer	STR	固件版本号
PN	STR	产品 ID
SN	STR	序列号

4.4.1.2. 复位 (RESET)

消息格式	\$RESET,type,clrMask	
例子	\$RESET,0,h01 (温启动)	
描述	接收机复位	
类型	输入	
参数定义		
参数名	类型	描述
Type	UINT 可选	复位的种类： 0 - 软件复位 1 - 芯片级复位 (看门狗复位) 2 - 板级复位 3 - 接收机停止 (暂不支持)
clrMask	UINT 可选	复位时清除接收机保存的信息，对应的 Bit 置 1 代表复位时清除：

- Bit 0 - 清除星历
 - Bit 1 - 预留
 - Bit 2 - 清除接收机位置和清除接收机时间
 - Bit 3 - 预留
 - Bit 4 - 清除电离层修正参数和 UTC 参数
 - Bit 5 - 预留
 - Bit 6 - 预留
 - Bit 7 - 清除历书
- 几个常用的启动方式:
- h00 - 热启动
 - h01 - 温启动
 - h85 - 冷启动

备注

1. 冷启动复位命令的参数为 h85，复位参数不符会导致接收机启动状态错误。
2. 在发生闰秒时，冷启动复位后的接收机有可能需要最多 25 分钟同步到 UTC 时间。

4.4.2. 配置消息 (Config Message)

4.4.2.1. 串口配置 (CFGPRM)

读取串口配置时，消息定义如下：

消息格式	\$CFGPRM,portID	
例子	\$CFGPRM,1	
描述	读取串口的配置，接收机收到此命令后输出\$CFGPRM 消息	
类型	输入	
参数定义		
参数名	类型	描述
portID	UINT 可选	输出端口号，范围：0 ~ 2
		0 - I2C 接口 1 - 串口 1 2 - SPI
		如果该项为空，则输出当前串口的配置

设定/输出串口配置时，消息定义如下：

消息格式	\$CFGPRT,portID,reserved,baud,inProto,outProto	
例子	\$CFGPRT,1,0,115200,3,3	
描述	设定或输出串口的配置	
类型	输入/输出	
参数定义		
参数名	类型	描述
portID	UINT 可选	输出端口号，范围：0 ~ 2
		0 - I2C 接口 1 - 串口 2 - SPI 如果该项为空，则配置当前串口
reserved	UINT	输出接口为 I2C 时，为 Slave 设备地址；为其他接口时无意义。 地址范围：0x07<地址<0x78，最后 1 Bit 必须为 0，默认值：0xF2。
baud	UINT 可选	输出端口为串口时，波特率（单位：bps）可以设置为： 4800/9600/19200/38400/57600/115200。
		输出端口非串口时，无意义。
inProto	UINT 可选	输入的协议，对应的 Bit 置 1 代表协议在该串口被开启： Bit 0 - UNICORE 协议 Bit 1 - 预留 Bit 2 - 预留 Bit 3 - 预留 Bit 4 - 预留 Bit 5 - RTCM2.3 协议 Bit 6 - 预留 Bit 7 - RTCM3.2 协议 Bit 8 - 预留 Bit 9 - 里程计输入协议（仅在组合导航产品中可支持） Bit 10 - MEMS 输入协议（仅在组合导航产品中可支持） Bit 11 - 预留 Bit 12 - 预留
		输出的协议，对应的 Bit 置 1 代表协议在该串口被开启： Bit 0 - UNICORE 协议 Bit 1 - NMEA 协议 Bit 2 - RTCM3.2 协议 Bit 3 - Debug 信息 Bit 4 - 预留

4.4.2.2. 消息输出配置 (CFGMSG)

读取消息输出设置时，消息定义如下：

消息格式	\$CFGMSG,msgClass,msgID	
例子	\$CFGMSG,0,1	
描述	读取某条消息的输出配置，接收机收到此命令后输出\$CFGMSG 消息	
类型	输入	
参数定义		
参数名	类型	描述
msgClass	UINT	消息类别（见表2）。
msgID	UINT	消息 ID（见表2）。

设定/输出消息输出配置时，消息定义如下：

消息格式	\$CFGMSG,msgClass,msgID,rate	
例子	\$CFGMSG,0,1,1	
描述	设置或输出某条消息的输出配置	
类型	输入/输出	
参数定义		
参数名	类型	描述
msgClass	UINT	消息类别（见表2）
msgID	UINT 可选	消息 ID（见表2） 如果为空，则控制该类别下的所有消息
rate	UINT	输出频度。消息的实际输出频度基于接收机的定位频度，其值的设定含义为进行 N 次定位解算后输出一次选定消息。比如，当通过 CFGNAV 配置接收机的定位频度为 2Hz 时，如果 rate 设定为 1，则该消息每秒输出 2 次；如果 rate 设定为 2，则该消息每秒输出 1 次；如果 rate 设定为 0，则关闭该消息输出。 每条消息都有其设置范围。如果设定值超出范围，则该消息无效。

表 2: 消息的类别和 ID

消息名	类别	ID	频度设置范围	最高输出频度
NMEA Message				
GGA	0	0	0 ~ 5	与定位频度一致
GLL	0	1	0 ~ 5	与定位频度一致
GSA	0	2	0 ~ 5	与定位频度一致
GSV	0	3	0 ~ 5	与定位频度一致
RMC	0	4	0 ~ 5	与定位频度一致
VTG	0	5	0 ~ 5	与定位频度一致
ZDA	0	6	0 ~ 5	与定位频度一致
GST	0	7	0 ~ 5	与定位频度一致
Navigation Result Message				
POS	1	0	0 ~ 5	与定位频度一致
VEL	1	1	0 ~ 5	与定位频度一致
TIME	1	2	0 ~ 5	与定位频度一致
ACC	1	3	0 ~ 5	与定位频度一致
Misc Message				
Reserved	预留	2	-	预留
ANTSTAT1	3	3	-	1Hz (不可修改)

4.4.2.3. 定位配置 (CFGNAV)

读取定位配置时, 消息定义如下:

消息格式	\$CFGNAV
例子	\$CFGNAV
描述	读取当前的定位配置, 接收机收到此命令后输出\$CFGNAV 消息
类型	输入
参数	无

设定/输出定位配置时，消息定义如下：

消息格式	\$CFGNAV,measRate,navRate,correctionMask	
例子	\$CFGNAV,1000,1000,3	
描述	设定或输出定位配置	
类型	输入/输出	
参数定义		
参数名	类型	描述
measRate	UINT 可选	原始观测输出频度，单位为 ms。 此值目前无作用。
navRate	UINT 可选	定位频度，单位为 ms。 支持的值包括 1000(1Hz)、500(2Hz)、200(5Hz)。
correctionMask	UINT 可选	大气修正控制，对应的 Bit 置 1 代表开启相应的修正： Bit 0 - 电离层修正 Bit 1 - 对流层修正

4.4.2.4. 授时脉冲配置 (CFGTP) *

读取授时脉冲配置时，消息定义如下：

消息格式	\$CFGTP
例子	\$CFGTP
描述	读取当前的授时配置，接收机收到此命令后输出\$CFGTP 消息
类型	输入
参数	无

设定/输出授时脉冲配置时，消息定义如下：

消息格式	\$CFGTP,interval,length,flag,antDelay,rfDelay,usrDelay
例子	\$CFGTP,1000000,500000,1,0,800,0
描述	设定或输出定位配置

类型	输入/输出	
参数定义		
参数名	类型	描述
interval	UINT 可选	授时脉冲频度，单位为 us，其取值范围为 1000 ~ 20000000。
length	UINT 可选	授时脉冲宽度，单位为 us，其最大值不应超过 interval 减 1us。上升沿与整授时脉冲频度对齐时为高电平宽度，下降沿与整授时脉冲频度对齐时为低电平宽度。
flag	UINT 可选	授时脉冲的配置，包括： Bit 0 0 - 关闭授时脉冲输出 1 - 打开授时脉冲输出 Bit 1 0 - 上升沿与整秒对齐 1 - 下降沿与整秒对齐 Bit 2 0 - 只在授时有效（能够可靠的同步到设定的时标）时才输出授时脉冲 1 - 总是输出授时脉冲 Bit 3 0 - 关闭 TIMTP 输出 1 - 使能 TIMTP 输出
antDelay	INT 可选	天线延迟，单位为 ns，其取值范围为-32768 ~ 32767。
rfDelay	INT 可选	射频单元延迟，单位为 ns，其取值范围为-32768 ~ 32767。
usrDelay	INT 可选	用户设定的延迟，单位为 ns。 延迟设定为负数会使得授时脉冲的边沿推迟出现；修改延迟可能会导致秒脉冲在调整期内精度下降。

备注

“*” 表示正在开发中。

4.4.2.5. NMEA 配置 (CFGNMEA)

读取 NMEA 配置时，消息定义如下：

消息格式	\$CFGNMEA
------	-----------

例子	\$CFGNMEA
描述	读取当前的 NMEA 配置，接收机收到此命令后输出\$CFGNMEA 消息
类型	输入
参数	无

设定/输出 NMEA 配置时，消息定义如下：

消息格式	\$CFGNMEA,nmeaVer	
例子	\$CFGNMEA,h51	
描述	设定或输出 NMEA 配置	
类型	输入/输出	
参数定义		
参数名	类型	描述
nmeaVer	UINT	输出的 NMEA 协议版本： h51 - 在标准 NMEA 4.1 基础上扩展 BeiDou 相关语句（\$GNGSA，*号前边的标志位为 4）的版本

4.4.2.6. 卫星系统配置 (CFGSYS)

读取卫星系统配置时，消息定义如下：

消息格式	\$CFGSYS
例子	\$CFGSYS
描述	读取当前的卫星系统配置，接收机收到此命令后输出\$CFGSYS 消息
类型	输入
参数	无

设定/输出卫星系统配置时，消息定义如下：

消息格式	\$CFGSYS,sysMask
------	-------------------------

例子	\$CFGSYS,h11	
描述	设定或输出卫星系统配置 接收机收到该命令后会自动复位，设置的开启卫星频点在复位后生效	
类型	输入/输出	
参数定义		
参数名		描述
		开启的卫星频点，对应的 Bit 置 1 代表开启： Bit 0 - GPS L1 Bit 1 - GPS L2 Bit 2 - GPS L5 Bit 3 - 预留 Bit 4 - BDS B1 Bit 5 - BDS B2 Bit 6 - BDS B3 Bit 7 - 预留 Bit 8 - GLONASS L1 Bit 9 - GLONASS L2 Bit 10 - 预留 Bit 11 - 预留 Bit 12 - GALILEO E1 Bit 13 - GALILEO E5a Bit 14 - GALILEO E5b Bit 15 - 预留 Bit 16 - BDS B1C Bit 17 ~ 19 - 预留（BDS 二代二期预留） Bit 20 - SBAS* Bit 21 ~ 31 - 预留（其他的导航及增强系统）
sysMask	UINT	

备注

1. “*” 表示正在开发中。
2. BC20 目前仅支持如下三种卫星系统配置：
 - 单 GPS
 - 单 BeiDou
 - GPS+BeiDou 双系统配置
 其他系统配置正在开发中。

4.4.2.7. 查询辅助数据 (AIDINFO)

查询输入的辅助数据的状态时，消息定义如下：

消息格式	\$AIDINFO
例子	\$AIDINFO
描述	查询辅助数据的状态，接收机收到此命令后输出\$AIDINFO 消息
类型	输入
参数	无

输出辅助输入数据状态时，消息定义如下：

消息格式	\$AIDINFO,GPSRS,GPSUS,BDSRS,BDSUS,GALRS,GALUS,GLORS,GLOUS,Aty pe	
例子	\$AIDINFO,0x00FFFFFFF7,0x00FFFFFFF7,0x003FFCBBFF,0x003FFCBBFF,,,,,0x0 003	
描述	输出辅助数据的状态和辅助类型	
类型	输出	
参数定义		
参数名	类型	描述
GPSRS	UINT64	GPS星历的接收状态，只要接收到的数据校验通过，则相应bit置1，如果GPS系统没有enable，则此字段为空。
GPSUS	UINT64	GPS星历有效且可用于定位，则相应bit置1，如果GPS系统没有enable，则此字段为空。
BDSRS	UINT64	BDS星历的接收状态，只要接收到的数据校验通过，则相应bit置1，如果BDS系统没有enable，则此字段为空。
BDSUS	UINT64	BDS星历有效且可用于定位，则相应bit置1，如果BDS系统没有enable，则此字段为空。
GALRS	UINT64	GAL星历的接收状态，只要接收到的数据校验通过，则相应bit置1，如果GAL系统没有enable，则此字段为空。
GALUS	UINT64	GAL星历有效且可用于定位，则相应bit置1，如果GAL系统没有 enable，则此字段为空。
GLORS	UINT64	GLO星历的接收状态，只要接收到的数据校验通过，则相应bit置1，如果GLO系统没有enable，则此字段为空。
GLOUS	UINT64	GLO星历有效且可用于定位，则相应bit置1，如果GLO系统没有enable，则此字段为空。

Atype	UINT	辅助类型 Bit0-3: 有 GPS/BDS/GAL/GLO 星历辅助 Bit4: 辅助位置有效 Bit5: 使用辅助位置 Bit6-7: reserve Bit8: 辅助时间有效 Bit9: 使用辅助时间 Bit10-15: reserve
--------------	------	--

4.4.2.8. 干扰检测配置 (CFGCWOUT)

查询干扰检测语句配置时，消息定义如下：

消息格式	\$CFGCWOUT
例子	\$CFGCWOUT
描述	读取干扰检测语句的配置，接收机收到此命令后输出\$CFGCWOUT 语句
类型	输入
参数	无

设定干扰检测语句配置时，消息定义如下：

消息格式	\$CFGCWOUT,CWOutCtrl
例子	\$CFGCWOUT,1
描述	干扰检测语句输出控制
类型	输入/输出
参数定义	
参数名	描述
CWOutCtrl	UINT 1: 允许\$CFGCWOUT 语句输出 0: 关闭\$CFGCWOUT 语句输出

备注

该命令仅能在 115200 波特率下使用。

4.4.3. NMEA 消息 (NMEA Message)

本章节主要描述的 NMEA 协议版本中的消息格式为：在标准 NMEA 4.1 基础上扩展 BeiDou 相关语句 (\$GNGSA, *号前边的标志位为 4) 的版本 (\$CFGNMEA 语句中的 NmeaVer 为 h51)

4.4.3.1. NMEA h51 消息 (NmeaVer h51)

\$CFGNMEA 语句中的 NmeaVer 为 h51 时, GGA 消息 (用于输出 GNSS 定位数据) 的定义如下:

消息格式	\$--GGA,time,Lat,N,Lon,E,FS,NoSV,HDOP,msl,M,Altref,M,DiffAge,DiffStation*Checksum	
例子	\$GPGGA,060845.00,4004.7401,N,11614.1961,E,1,10,0.85,53.5,M,,M,,*7B	
描述	GNSS 定位数据	
类型	输出	
参数定义		
参数名	类型	描述
--	STR	定位系统标识: GP - GPS 系统单独定位 GB - BD2 系统单独定位 GN - GPS 与 BD2 系统混合定位
time	STR	UTC 时间, 格式为 hhmmss.ss: hh - 小时 mm - 分钟 ss.ss - 秒
Lat	STR	纬度, 格式为 ddmm.mmmm: dd - 度 mm.mmmm - 分
N	STR	北纬或南纬指示: N - 北纬 S - 南纬
Lon	STR	经度, 格式为 dddmm.mmmm: ddd - 度 mm.mmmm - 分
E	STR	东经或西经指示: E - 东经 W - 西经

FS	UINT	定位状态标识： 0 - 无效 1 - 单点定位 2 - 差分定位
NoSV	UINT	参与定位的卫星数量。
HDOP	DOUBLE	水平精度因子，0.00 ~ 99.99，不定位时值为 99.99。
msl	DOUBLE	椭球高，固定输出 1 位小数。
M	STR	椭球高单位，固定填 M。
Altref	DOUBLE	海平面分离度，固定输出 1 位小数。
M	STR	海平面分离度单位，固定填 M。
DiffAge	DOUBLE	差分校正时延，单位为秒； 非差分定位时为空。
DiffStation	DOUBLE	参考站 ID； 非差分定位时为空。
Checksum	STR	校验和； 本条语句从'\$'到'*'之间的所有字符进行异或得到的 16 进制数。

\$CFGNMEA 语句中的 NmeaVer 为 h51 时，GLL 消息（用于输出地理位置的经度/纬度数据）的定义如下：

消息格式	\$--GLL,Lat,N,Lon,E,time,Valid,Mode*Checksum	
例子	\$GPGLL,4004.7401,N,11614.1961,E,060845.00,A,A*6F	
描述	地理位置经度/纬度	
类型	输出	
参数定义		
参数名	类型	描述
--	STR	定位系统标识： GP - GPS 系统单独定位 GB - BD2 系统单独定位 GN - GPS 与 BD2 系统混合定位
Lat	STR	纬度，格式为 ddmm.mmmm： dd - 度 mm.mmmm - 分
N	STR	北纬或南纬指示：

		N - 北纬 S - 南纬
Lon	STR	经度，格式为 dddmm.mmmm: ddd - 度 mm.mmmm - 分
E	STR	东经或西经指示： E - 东经 W - 西经
time	STR	UTC 时间，格式为 hhmmss.ss: hh - 小时 mm - 分钟 ss.ss - 秒
Valid	STR	位置有效标识： V - 无效 A - 有效
Mode	STR	定位系统模式标识： N - 未定位 A - 单点定位 D - 差分定位
Checksum	STR	校验和； 本条语句从 '\$' 到 '*' 之间的所有字符进行异或得到的 16 进制数。

\$CFGNMEA 语句中的 NmeaVer 为 h51 时，GSA 消息（用于输出 GNSS 精度因子与有效卫星信息）的定义如下：

消息格式	\$--GSA,Smode,FS,sv1,sv2,sv3,sv4,sv5,sv6,sv7,sv8,sv9,sv10,sv11,sv12,PDOP,HDOP,VDOP,systemID*Checksum	
例子	\$GPGSA,A,3,02,03,06,09,12,17,19,23,28,25,,,1.34,0.85,1.04,1*1E	
描述	GNSS 精度因子与有效卫星信息	
类型	输出	
参数定义		
参数名	类型	描述
--	STR	定位系统标识： GP - GPS 系统单独定位 GB - BD2 系统单独定位 GN - GPS 与 BD2 系统混合定位
Smode	STR	定位模式指定状态： M - 手动指定 2D 或 3D 定位 A - 自动切换 2D 或 3D 定位

FS	UINT	定位模式： 1 - 未定位 2 - 2D 定位 3 - 3D 定位
sv1 ~ sv12	UINT	参与定位的卫星号： 参与定位的卫星不足 12 颗时不足的区域填空，多于 12 颗只输出前 12 颗卫星； GPS 卫星号为 01 ~ 32； BD2 卫星号为 01 ~ 37 (BD2 PRN 号)。
PDOP	DOUBLE	位置精度因子，0.00 ~ 99.99，不定位时值为 99.99。
HDOP	DOUBLE	水平精度因子，0.00 ~ 99.99，不定位时值为 99.99。
VDOP	DOUBLE	垂向精度因子，0.00 ~ 99.99，不定位时值为 99.99。
systemID	UINT	NMEA 协议定义的 GNSS 系统 ID： 1 - GPS 系统 ID 4 - BD2 系统 ID
Checksum	STR	校验和； 本条语句从'\$'到'*'之间的所有字符进行异或得到的 16 进制数。

\$CFGNMEA 语句中的 NmeaVer 为 h51 时，GSV 消息（用于输出可见 GNSS 卫星的信息）的定义如下：

消息格式	\$--GSV,NoMsg,MsgNo,NoSv,sv1,elv1,az1,cno1,sv2,elv2,az2,cno2,sv3,elv3,az3,cno3,sv4,elv4,az4,cno4,signalID*Checksum	
例子	\$GPGSV,3,01,11,02,34,277,41,03,16,043,35,05,04,215,35,06,69,333,48,0*57 \$GPGSV,3,02,11,09,25,110,41,12,31,305,43,17,55,116,46,19,76,088,46,0*56 \$GPGSV,3,03,11,23,23,077,40,25,04,328,32,28,05,171,36,0*67 \$GBGSV,3,01,12,01,37,145,42,02,34,225,39,03,44,188,42,04,25,123,37,0*4C \$GBGSV,3,02,12,05,17,249,36,06,30,169,38,07,03,188,31,08,69,027,43,0*4E \$GBGSV,3,03,12,09,09,186,34,10,15,211,36,12,26,306,40,13,60,316,44,0*48	
描述	可见 GNSS 卫星的信息。 每条 GSV 消息只包含 4 颗卫星的信息；当卫星数量超过 4 颗时，接收机连续发送多条 GSV 消息。	
类型	输出	
参数定义		
参数名	类型	描述
--	STR	系统标识每条 GSV 消息只包含 4 颗卫星的信息 GP - GPS 卫星信息 GB - BD2 卫星信息
NoMsg	UINT	GSV 消息总数，最小值为 1。 NoMsg 为当前卫星系统的 GSV 消息总数，比如\$GPGSV 中的 NoMsg 为\$GPGSV 的消息总数，不包含\$GBGSV 的消息数量。

MsgNo	UINT	当前卫星系统 GSV 消息的编号，最小值为 1。 MsgNo 为当前卫星系统 GSV 消息的编号；连续输出的\$GPGSV 和\$GBGSV 分别编号。
NoSv	UINT	当前系统可见卫星的总数。
sv1 ~ sv4	UINT	第 1 ~ 第 4 颗卫星的卫星号： GPS 卫星号为 01 ~ 32； BD2 卫星号为 01 ~ 37（BD2 PRN 号）。
elv1 ~ elv4	UINT	第 1 ~ 第 4 颗卫星的仰角（0 ~ 90 度），固定输出 2 位，不足 2 位前面补零。
az1 ~ az4	UINT	第 1 ~ 第 4 颗卫星的方位角（0 ~ 359 度），固定输出 3 位，不足 3 位前面补零。
cno1 ~ cno4	UINT	第 1 ~ 第 4 颗卫星的载噪比（0 ~ 99dBHz），固定输出 2 位，不足两位前面补零。 未跟踪的卫星填空。
signalID	UINT	NMEA 协议定义的信号 ID（固定输出 0）。
Checksum	STR	校验和； 本条语句从'\$'到'*'之间的所有字符进行异或得到的 16 进制数。

\$CFGNMEA 语句中的 NmeaVer 为 h51 时，RMC 消息（用于输出推荐的最少数据）的定义如下：

消息格式	\$--RMC,time,status,Lat,N,Lon,E,spd,cog,date,mv,mvE,mode,navStatus*Checksum	
例子	\$GPRMC,060845.00,A,4004.7401,N,11614.1961,E,0.000,,180817,,A,V*0B	
描述	推荐的最少数据	
类型	输出	
参数定义		
参数名	类型	描述
--	STR	定位系统标识： GP - GPS 系统单独定位 GB - BD2 系统单独定位 GN - GPS 与 BD2 系统混合定位
time	STR	UTC 时间，格式为 hhmmss.ss： hh - 小时 mm - 分钟 ss.ss - 秒
status	STR	位置有效标识： V - 无效 A - 有效

Lat	STR	纬度，格式为 ddmm.mmmm: dd - 度 mm.mmmm - 分
N	STR	北纬或南纬指示: N - 北纬 S - 南纬
Lon	STR	经度，格式为 dddmm.mmmm: ddd - 度 mm.mmmm - 分
E	STR	东经或西经指示: E - 东经 W - 西经
spd	DOUBLE	地面速率，单位为节，固定输出 3 位小数。
cog	DOUBLE	地面航向，单位为度，从北向起顺时针计算。
date	STR	UTC 日期，格式为 ddmmyy: dd - 日 mm - 月 yy - 年
mv	DOUBLE	磁偏角，固定填空。
mvE	STR	磁偏角方向，固定填空。
mode	STR	定位模式: N - 未定位 A - 单点定位 D - 差分定位
navStatus	STR	导航状态标志，固定输出 'V'。 V - 设备不提供导航状态信息
Checksum	STR	校验和; 本条语句从 '\$' 到 '*' 之间的所有字符进行异或得到的 16 进制数。

\$CFGNMEA 语句中的 NmeaVer 为 h51 时，VTG 消息（用于输出航迹向和地速）的定义如下：

消息格式	\$--VTG,cogt,T,cogm,M,sog,N,kph,K,mode*Checksum	
例子	\$GPVTG,,T,,M,0.000,N,0.000,K,A*23	
描述	航迹向和地速	
类型	输出	
参数定义		
参数名	类型	描述

--	STR	定位系统标识。 GP - GPS 系统单独定位 GB - BD2 系统单独定位 GN - GPS 与 BD2 系统混合定位
cogt	DOUBLE	以真北为参考基准的地面航向 (0.000 ~ 359.999 度)。
T	STR	航向标志, 固定填 T。
cogm	DOUBLE	以磁北为参考基准的地面航向 (0.000 ~ 359.999 度)。
M	STR	航向标志, 固定填 M。
sog	DOUBLE	地面速率, 单位为节。
N	STR	速率单位, 固定填 N。
kph	DOUBLE	地面速率, 单位为 km/h。
K	STR	速率单位, 固定填 K。
mode	STR	定位模式: N - 未定位 A - 单点定位 D - 差分定位
Checksum	STR	校验和; 本条语句从 '\$' 到 '*' 之间的所有字符进行异或得到的 16 进制数。

\$CFGNMEA 语句中的 NmeaVer 为 h51 时, ZDA 消息 (用于输出日期和时间) 的定义如下:

消息格式	\$--ZDA,time,day,mon,year,ltzh,ltzn*Checksum	
例子	\$GPZDA,060845.00,18,08,2017,00,00*6C	
描述	日期和时间	
类型	输出	
参数定义		
参数名	类型	描述
--	STR	定位系统标识: GP - GPS 系统单独定位 GB - BD2 系统单独定位 GN - GPS 与 BD2 系统混合定位
time	STR	UTC 时间, 格式为 hhmmss.ss: hh - 小时 mm - 分钟 ss.ss - 秒

day	UINT	UTC 日，两位数字，01 ~ 31。
mon	UINT	UTC 月，两位数字，01 ~ 12。
year	UINT	UTC 年，四位数字。
ltzh	UINT	本地时区的小时（固定输出 00）。
ltzn	UINT	本地时区的分钟（固定输出 00）。
Checksum	STR	校验和； 本条语句从 '\$' 到 '*' 之间的所有字符进行异或得到的 16 进制数。

\$CFGNMEA 语句中的 NmeaVer 为 h51 时，GST 消息(用于输出 GNSS 伪距误差统计数据)的定义如下：

消息格式	\$--GST,time,rngRMS,stdMajor,stdMinor,hdg,stdLat,stdLon,stdAlt*Checksum	
例子	\$GPGST,060845.00,0.6,,,,,0.07,0.09,0.09*47	
描述	GNSS 伪距误差统计	
类型	输出	
参数定义		
参数名	类型	描述
--	STR	定位系统标识： GP - GPS 系统单独定位 GB - BD2 系统单独定位 GN - GPS 与 BD2 系统混合定位
time	STR	UTC 时间，格式为 hhmmss.ss： hh - 小时 mm - 分钟 ss.ss - 秒
rngRMS	DOUBLE	伪距误差的均方差，单位为米，最大值为 3750000。
stdMajor	DOUBLE	误差椭圆的半长轴，单位为米，固定填空。
stdMinor	DOUBLE	误差椭圆的半短轴，单位为米，固定填空。
hdg	DOUBLE	误差椭圆的半长轴指向，单位为度，从正北起顺时针，固定填空。
stdLat	DOUBLE	纬度方向的误差均方差，单位为米。
stdLon	DOUBLE	经度方向的误差均方差，单位为米。

stdAlt	DOUBLE	高度方向的误差均方差，单位为米。
Checksum	STR	校验和； 本条语句从'\$'到'*'之间的所有字符进行异或得到的 16 进制数。

4.4.4. 导航结果消息 (Navigation Result Message)

4.4.4.1. 位置信息 (NAVPOS)

消息格式	\$NAVPOS,time,system,quality,X,Y,Z,lat,lon,height*Checksum	
例子	\$NAVPOS,282201000,5,3,-2160481.168,4383619.182,4084735.203,40.078998,116.236534,52.843847*1C	
描述	输出接收机位置信息	
类型	输出	
参数定义		
参数名	类型	描述
time	UINT	定位解对应的时间。 时间的含义取决于当前定位使用的系统，优先级为 GPS>BeiDou。对于 GPS 和 BeiDou 为对应系统的周内毫秒计数。
system	UINT	当前定位使用的系统： Bit 0 - GPS Bit 2 - BeiDou
quality	UINT	当前定位质量： 0 - 无效 1 - 外部设置 2 - 粗略 3 - 精确
X	DOUBLE	ECEF 坐标系 X，单位为米。
Y	DOUBLE	ECEF 坐标系 Y，单位为米。
Z	DOUBLE	ECEF 坐标系 Z，单位为米。
lat	DOUBLE	接收机纬度，北纬为正，南纬为负，单位为度。
lon	DOUBLE	接收机经度，东经为正，西经为负，单位为度。
height	DOUBLE	接收机椭球高，单位为米。
Checksum	STR	校验和； 本条语句从'\$'到'*'之间的所有字符进行异或得到的 16 进制数。

4.4.4.2. 速度信息 (NAVVEL)

消息格式	\$NAVVEL,time,system,quality,Vx,Vy,Vz,clockDrift*Checksum	
例子	\$NAVVEL,282201000,5,3,0.000,0.000,0.000,31.785*2F	
描述	输出接收机速度信息	
类型	输出	
参数定义		
参数名	类型	描述
time	UINT	与\$NAVPOS 中的 time 定义相同。
system	UINT	与\$NAVPOS 中的 system 定义相同。
quality	UINT	与\$NAVPOS 中的 quality 定义相同。
Vx	DOUBLE	ECEF 坐标系 Vx, 单位为 m/s。
Vy	DOUBLE	ECEF 坐标系 Vy, 单位为 m/s。
Vz	DOUBLE	ECEF 坐标系 Vz, 单位为 m/s。
clockDrift	DOUBLE	晶振漂移的等效速度, 单位为 m/s。
Checksum	STR	校验和; 本条语句从'\$'到'*'之间的所有字符进行异或得到的 16 进制数。

4.4.4.3. 时间信息 (NAVTIME)

消息格式	\$NAVTIME,GPST,GPST,GPST,GLOY,GPST,GPST,GLOT,GLOQ,BDW,BDT,BDQ,BDGP SDiff,GLOGPSDiff*Checksum	
例子	\$NAVTIME,1848,282201.000291049,3,0,0,0.000000000,0,492,282187.000291134,3, 0.000000085,0.000000000*63	
描述	输出接收机时间信息	
类型	输出	
参数定义		
参数名	类型	描述

GPSW	UINT	GPS 周。
GPST	DOUBLE	GPS 周内秒。
GPSQ	UINT	GPS 时间质量： 0 - 无效 1 - 外部设置 2 - 粗略 3 - 精确
GLOY	UINT	GLONASS 年。
GLOD	UINT	GLONASS 天。
GLOT	DOUBLE	GLONASS 天内秒。
GLOQ	UINT	GLONASS 时间质量； 定义与 GPSQ 相同。
BDW	UINT	BeiDou 周。
BDT	DOUBLE	BeiDou 周内秒。
BDQ	UINT	BeiDou 时质量； 定义与 GPSQ 相同。
BDGPSDiff	DOUBLE	BeiDou 时与 GPS 时的时差，单位为秒。
GLOGPSDiff	DOUBLE	GLONASS 时与 GPS 时的时差，单位为秒。
Checksum	STR	校验和； 本条语句从'\$'到'*'之间的所有字符进行异或得到的 16 进制数。

4.4.4.4. 定位速度精度信息 (NAVACC)

消息格式	\$NAVACC,time,status,pAcc,vAcc,cAcc*Checksum	
例子	\$NAVACC,085206.00,A,2480,70,1250*cs	
描述	输出接收机定位测速精度信息	
类型	输出	
参数定义		
参数名	类型	描述
time	STR	UTC 时间，格式为 hhmmss.sss： hh - 小时

		mm - 分钟 ss.sss - 秒
status	UINT	数据有效标识: V - 无效 A - 有效
pAcc	UINT	水平定位精度, 水平方向二维定位误差的均方差, 单位: 0.001 米。
vAcc	UINT	水平测速精度, 水平方向二维测速误差的均方差; 单位: 0.001 米每秒。
cAcc	UINT	地面航向精度, 单位: 0.001 度。
Checksum	STR	校验和; 本条语句从'\$'到'*'之间的所有字符进行异或得到的 16 进制数。

4.4.5. 其他消息 (Misc Message)

4.4.5.1. 天线状态检测 (ANTSTAT1)

查询天线检测状态信息时, 消息定义如下:

消息格式	\$ANTSTAT1
例子	\$ANTSTAT1
描述	查询天线检测状态信息
参数	无

输出天线检测状态信息时, 消息定义如下:

消息格式	\$ANTSTAT1,status1,status2	
例子	\$ANTSTAT1,0,0	
描述	输出天线检测状态信息以及天线的类别	
类型	输出	
参数定义		
参数名	类型	描述
status1	INT	天线检测状态。释义如下: 0 - 初始化

		1 - 未知 2 - 正常 3 - 短路 4 - 开路
status2	INT	天线供电状态，释义如下： 0 - 断路，未检测到天线供电 1 - 正常，检测到天线供电 2 - 未知

NOTE

天线状态检测需增加外部检测电路

4.4.5.2. 查询闰秒预告信息 (LSF1)

查询闰秒预告信息时，消息定义如下：

消息格式	\$LSF1,system	
例子	\$LSF1,0	
描述	查询指定卫星系统的闰秒预告信息，接收机收到此命令后输出 LSF 消息	
类型	输入	
参数定义		
参数名	类型	描述
system	UINT	查询闰秒预告信息所对应的系统： 0: GPS 1: BD2

输出闰秒预告信息时，消息定义如下：

消息格式	\$LSF1,system,flag,utcTLS,utcTLSF,utcTOT,utcWN, utcTOWLSF,utcWNLSF, utcA0,utcA1	
例子	\$LSF1,0,1,15,16,462836,82,6,86,7811626,14	
描述	输入/输出闰秒预告信息	
类型	输入/输出	

参数定义		
参数名	类型	描述
system	UINT	输出闰秒预告信息所对应的系统 0: GPS 1: BD2
flag	UINT	闰秒预告信息有效标志 0: 无效 1: 有效
utcTLS	UINT	闰秒事件发生前, UTC 与系统时差, 单位: s
utcTLSF	UINT	闰秒事件发生后, UTC 与系统时差, 单位: s
utcTOT	UINT	UTC 参考周内秒, 单位: s (BD2 系统参数为 0)
utcWN	UINT	UTC 参考周数, 单位: 星期 (BD2 系统参数为 0)
utcTOWLSF	DOUBLE	闰秒事件发生的 UTC 周内秒, 单位: 秒
utcWNLSF	UINT	闰秒事件发生的UTC周数, 单位: 星期 UTC 周数包含连续千周。
utcA0	INT	UTC 多项式常项系数 A0 (比例因子为 2-30), 单位: s
utcA1	INT	UTC 多项式一阶系数 A1 (比例因子为 2-50) 单位: s/s

4.4.5.3. 干扰检测配置 (CWOUT) *

输出干扰检测信息时, 消息定义如下:

消息格式	\$CWOUT,CWFlagOut,CWRatioOut	
例子	\$CWOUT,1,0	
描述	输出干扰检测信息	
类型	输出	
参数定义		
参数名	类型	描述
CWFlagOut	UINT	干扰标志。 1 - 无干扰 2 - 有干扰

3 - 干扰信号强，已影响接收机定位

CWRatioOut UINT 干扰强度，0 ~ 255；0 代表无干扰，255 表示干扰很强。

备注

“*” 表示正在开发中。

4.5. 默认配置

4.5.1. 串口配置 (CFGPR1)

参数名	默认配置	说明
baud	115200	
inProto	129	输入 UNICORE 协议+RTCM3.2 协议
outProto	3	输出 UNICORE 协议+NMEA 协议

4.5.2. 消息配置 (CFGMSG)

消息输出频度的默认配置如下：

参数名	默认配置	说明
NMEA 消息		
GGA	1	1Hz 输出
GLL	1	1Hz 输出
GSA	1	1Hz 输出
GSV	1	1Hz 输出
RMC	1	1Hz 输出
VTG	1	1Hz 输出

ZDA	0	关闭
GST	0	关闭
导航结果消息		
POS	0	关闭
VEL	0	关闭
TIME	0	关闭
ACC	0	关闭

备注

BC20 NmeaVer h51 默认消息输出如上。

4.5.3. 定位配置 (CFGNAV)

参数名	默认配置	说明
measRate	1000	1Hz 观测量频度 (无效)
navRate	1000	1Hz 定位频度
correctionMask	3	电离层和对流层修正开启

4.5.4. 授时脉冲配置 (CFGTP) *

参数名	默认配置	说明
interval	1000000	1Hz 授时脉冲输出
length	500000	授时脉冲高电平 0.5 秒 (50%占空比)
flag	1	授时脉冲输出开启上升沿与整秒对齐 只在授时有效时输出授时脉冲不使能\$TIMTP 输出
antDelay	0	无天线延时
rfDelay	800	射频延时 800ns
userDelay	0	无用户延时

4.5.5. NMEA 配置 (CFGNMEA)

参数名	默认配置	说明
nmeaVer	h51	在标准 NMEA 4.1 基础上扩展 BeiDou 相关语句的版本

4.5.6. 卫星系统配置 (CFGSYS)

参数名	默认配置	说明
sysMask	h11	跟踪 GPS 与 BeiDou 卫星

4.5.7. 干扰检测配置 (CFGCWOUT)

参数名	默认配置	说明
CWOutCtrl	0	关闭

5 附录 A 参考文档及术语

表 1: 参考文档

序号	文档名称	备注
[1]	Quectel_BC20_硬件设计手册_V1.0	BC20 硬件设计手册

表 2: 术语缩写

Abbreviation	Description
GGA	Global Positioning System Fixed Data
GLL	Geographic Position – Latitude/Longitude
GNSS	Global Navigation Satellite System
GPS	Global Positioning System
GSA	GNSS DOP and Active Satellites
GSV	GNSS Satellites in View
NMEA	National Marine Electronics Association
RMC	Recommended Minimum Specific GNSS Data
VTG	Course Over Ground and Ground Speed

表 3: 与 GNSS 相关的+CME ERROR 的不同 code:<err>

Code of <err>	Meaning
---------------	---------

7103

Operation failed
