

北斗短报文软件开发快速入门手册 V1.0

修订历史记录

序号	修改内容描述	版本号	日期
1	创建文档	V0.1	2016/9/5
2	增加zda协议，使用说明章节	V0.2	2017/9/8
3	格式修正，正式发布	V1.0	2017/11/10

目录

一、 前言.....	3
二、 RD 模块软件开发举例.....	3
1. 操作流程.....	3
2. 指令使用说明.....	4
三、 传输格式要求.....	7
1. 数据格式定义.....	7
1 bit 开始位;	7
8 bit 数据位;	7
1 bit 停止位;	7
2. 接口数据传输语句格式.....	7
四、 语句具体说明.....	8
1. BSI.....	9
2. BSS.....	9
3. DWA.....	10
4. DWR.....	11
5. FKI.....	12
6. ICA.....	13
7. ICI.....	13
8. TXA.....	14
9. TXR.....	15
10. RMO.....	16
11. ZDA.....	16

一、前言

本文档为北斗卫星导航系统用户终端通用数据接口的简略版，方便用户快速入门软件开发。想了解更多内容，请阅读完整版文档或登录中国卫星导航定位应用管理中心查看相关网页。

二、RD 模块软件开发举例

1. 操作流程

a) RD 模块上电后 0.5 秒内，会自动完成初始化。

注意此时不要给 RD 模块发送指令/数据。

b) RD 模块初始化成功后，可用单片机给 RD 模块发送指令。

初始化完成后 4 秒内，RD 模块会自动锁定卫星，锁星过程只需要几秒。

读卡指令，可以获取卡号和使用频度信息；

读取信号指令，可以获取信号强度；若信号强度高，可以发送短报文、获取位置、获取时间等操作。若信号强度低，则无法进行使用，可以换个空旷朝南环境，直到信号强度恢复。

注意发送短报文受频度限制，只能一分钟发送一次。

2. 指令使用说明

根据上节描述的操作，下面给出指令例子和使用说明，具体指令格式和语句说明，请见后面第三部分和第四部分内容。。

a) 指令格式说明

$\$ID_{sss},d1, d2, \dots, dn*hh<CR><LF>$

'\$' 为定界符，收到该字符，说明一条新消息开始，接收消息是可以根据该字符判断一条新消息；

"ID"为发送器的标识符助记码，发送给 RD 模块，该字段为"CC"，RD 模块吐出消息，该字段为"BD"；

'*'号表示数据字段已结束，可根据该字符判断一条消息的结束；

"hh"为和校验字段，算法是在定界符"\$"与"*"之间（但不包括这些定界符）的全部字符执行 OR（异或）运算。发送时将 16 进制的高 4 位和低 4 位转换成两个 ASCII 字符（0~9，

A~F)，最高有效位首先发送。

<CR><LF>为回车换行符。

b) 读取卡号

读取卡号：\$CCICA,0,00*7B

卡号信息：\$BDICI,0242407,00242407,0000011,6,60,3,N,0*38

解析结果：



序列号：序列号是终端的标识，代表去申请北斗卡时测试通过的终端标号；

通播地址：通播地址是你的指挥机往这个地址发时你的下属机都可以收到的地址；

c) 读取信号强度

读取信号强度：\$CCRMO,BSI,2,0*26

信号强度信息：\$BDBSI,03,05,4,4,4,0,4,2,0,0,0*5A

解析结果：



本次测试为单次输出，可以修改目标语句输出频度字段，定时输出。

北斗一代系统一共有十个波束，每颗星有两个波束，也就是5颗星在工作。

信号强度不同地域不同，只要有一个波束信号强度达到两格就可以发送，一个波束达到4格就认为信号强，不同地域可以根据实际测试结果调整。

d) 获取当前时间

获取时间：\$CCRMO,ZDA,2,0*21

时间信息：\$BDZDA,1,164511.00,08,09,2017,-8,00,0,0,Y*09

解析结果：RD 定位，2017 年 9 月 8 号，16 点 45 分 11 秒。

本次测试为单次输出，可以修改目标语句输出频度字段，定时输出。

e) 获取位置信息

定位申请：\$CCDWA,0000000,V,1,L,,0,,,0*65

回执信息：\$BDFKI,DWA,Y,Y,0,0060*0A

位 置 信 息 :

\$BDDWR,1,0242407,084936.50,2302.2434,N,11323.6667,E,14,M,-6,M,1,V,V,L*1F

解析结果：

2017-09-08 16:49:52 发送定位申请

2017-09-08 16:49:52 反馈信息
定位申请成功，发射频度未到，需等待60秒

2017-09-08 16:49:54 定位信息
定位类型：用户设备定位申请
用户地址：0242407
定位时刻(UTC)：08:49:36.50
经度：113° 23' 40.002" E 纬度：23° 02' 14.604" N
大地高：14m 高程异常：-6m
定位精度100米
普通定位 非多值解
高程类型：普通

RD 定位为有源定位，定位时需要发送信息到北斗系统，北斗系统返回当前位置，因此该指令受频度限制，每分钟发送一次。

BDFKI 是回执信息，本次发送成功，仅表示 RD 模块已经将申请信息发送出去，并不代表卫星收到信息，RD 模块并不知道卫星有没有收到信息。若信息中指示发送失败，则需要根据不同的失败原因做修改。

RD 定位精度 100 米，比北斗二代或 gps 定位精度差很多，因此不要主要作为定位使用。

f) 发送短报文

通讯申请：

\$CCTXA,0242407,1,2,A4B9E3D6DDBAA3C1C4BFC6BCBCD3D0CFDEB9ABCBBE*0F

回执信息：\$BDFKI,TXA,Y,Y,0,0060*15

接收短报文：

\$BDTXR,1,0242407,2,,A4B9E3D6DDBAA3C1C4BFC6BCBCD3D0CFDEB9ABCBBE*36

解析结果：

2017-09-08 17:04:04 发送通信申请

2017-09-08 17:04:04 反馈信息
通信申请成功, 发射频度未到, 需等待60秒

2017-09-08 17:04:06 通信信息
信息类别: 普通通信
发信方地址: 0242407
电文形式: 混合
通信内容: 广州海聊科技有限公司

本次为自发自收, 因此设置目标卡号为自己的卡号, 发给不同的卡号, 设置相应的北斗卡号即可。

本次设置传输方式为混合传输, 使用内容的第一个字节标识为 A4, 第二个字节开始为内容, 本次发送的是汉子, 先转化为 GB2312 编码, 然后每个字节的高低 4bit 分别转换为一个字节发送, 这样 10 个汉子转化为 20 字节的 2312 编码, 又扩展到 40 字节的可打印字符。

代码传输的例子:

通讯申请: \$CCTXA,0242407,1,1,0123456789ABCDEF*7C

回执信息: \$BDFKI,TXA,Y,Y,0,0060*15

通讯信息: \$BDTXR,1,0242407,1,,0123456789ABCDEF*45

解析结果:

2017-09-08 17:33:11 发送通信申请

2017-09-08 17:35:47 发送通信申请

2017-09-08 17:35:47 反馈信息
通信申请成功, 发射频度未到, 需等待60秒

2017-09-08 17:35:49 通信信息
信息类别: 普通通信
发信方地址: 0242407
电文形式: 代码
通信内容: 0123456789ABCDEF

本次发送内容为: 0x01 0x23 0x45 0x67 0x89 0xAB 0xCD 0xEF, 共 8 个字节。

内容转化: 每个字节的高低四位分别转换为一个字节, 变成可打印字符, 因此变成 16 字节。

推荐使用代码或混合发送, 汉字使用 GB2312 编码等转换为编码再发送。

BDFKI 是回执信息, 本次发送成功, 仅表示 RD 模块已经将申请信息发送出去, 并不代表卫星收到信息, RD 模块并不知道卫星有没有收到信息。若信息中指示发送失败, 则需要根据不同的失败原因做修改。

三、传输格式要求

1. 数据格式定义

串口非同步传送，参数定义如下：

传输速率：115200bit/s（默认），可根据用户机具体情况设置速率；

1 bit 开始位；

8 bit 数据位；

1 bit 停止位；

无校验。

2. 接口数据传输语句格式

接口数据传输基本格式如下：

$\$ID_{sss}, d1, d2, \dots, dn*hh<CR><LF>$

a) 地址字段

地址段是一条语句中的第一个字段，它跟在定界符“\$”之后。地址字段由 5 个数字或大写字母组成。前面两个字符为发送器的标识符助记码，例如 BD 为北斗导航定位系统，CC 为计算机系统等；地址字段的后三个标识符为通用语句标识符，用于定义传输数据的格式和类型，具体的标识符请看下一章节。

b) 数据字段

语句中的数据字段跟在定界符“,”和一定的有效字符（和编码定界符“^”）之后。

由于存在变长数据字段和空字段，只有通过观察字段定界符“,”才能确定特殊数据字段在一条语句中的位置。因而对于接收器来说，要通过定界符的计数来确定字段位置，而不应该从语句的开始对接收到的总个数来计数。

对于固定长度的数字字段，如果有效数据位长度不够，则应在前面补上足够数量的 ASCII 码字符“0”，以满足长度要求。

空字段指长度为零的字段（没有传递任何字符），当数据不可靠或不可得时，应该使用空字段。带有定界符的空字段有以下形态：“,,”, “,”。

不应该把 ASCII 零字符（HEX00）作为空字段。

字段的长度可变，以适应各装置的能力或要求，传递信息和提供不同精度的数据。

可变长字段可以是字母数字字段，也可以是数字字段。可变的数据字段可包含一个小数点，开头和结尾可以是几个“0”。

c) 和校验字段

和校验字段是语句中的最后一个字段，它在定界符“*”之后。

和校验是对语句中所有字符的 8 位（不包括起始和结束位）执行 OR（异或）运算。所有字符指在定界符“\$”或“!”与“*”之间（但不包括这些定界符）的全部字符，其中包括“,”和“^”在内。发送时将 16 进制的高 4 位和低 4 位转换成两个 ASCII 字符（0~9, A~F）。最高有效位首先发送。

四、语句具体说明

1. BSI

功能描述：输出语句。用户设备捕获跟踪 BD-2 GEO 卫星信号后，通过数据接口输出捕获跟踪波束的状态，见表 28。格式为：\$--BSI,xx,xx,x.x,x.x,.....x.xm*hh<CR><LF>。

图表 1BSI 语句格式说明

编号	含义	取值范围	单位	备注
1	响应波束号	1~10		
2	时差波束号	1~10		
3	1 号波束信号功率			未锁定，功率为 0。
4			
5	10 号波束信号功率			

2. BSS

功能描述：输入语句。用于设置用户设备的响应波束和时差波束，见表 29。格式为：
\$--BSS,xx,xx*hh<CR><LF>

图表 2BSS 语句格式说明

编号	含义	取值范围	单位	备注
1	响应波束	1~10	--	用于产生发送信号的用户接收波束。
2	时差波束	1~10	--	指用户设备双通道接收工作卫星进行时差测量的非响应波束。如响应、时差波束为空或者时差波束为空，为用户机自动波束。

3. DWA

功能描述：输入语句。用于设置用户设备发送定位申请，见表 32。格式为：

`$--DWA,xxxxxxx,A,x,a,x.x,x.x,x.x,x.x,xxx*hh<CR><LF>`

图表 3DWA 语句格式说明

编号	含义	取值范围	单位	备注
1	用户地址 (ID 号)		--	
2	紧急定位	A/V	--	A-紧急定位；V-普通定位。
3	测高方式 ^{注1}	0~3	--	0-有高程；1-无高程；2-测高 1；3-测高 2
4	高程指示 ^{注2}	H/L	--	H-高空；L-普通
5	高程数据		米	
6	天线高		米	
7	气压数据		帕	
8	温度数据		度	
9	申请频度		秒	0-单次定位

注测高方式：测试方式时：气压数据和温度数据为空，高程指示为普通，天线高为空；高程指示为高空，高程数据为空；测试方式时：高程数据、气压数据和温度数据为空；测试方式时：高程数据为空；测试方式时：高程指示为普通，高程数据为用户设备中气压仪所处位置的概略正常高，天线高为用户设备天线距离气压仪的高度，高程指示为高空，高程数据为空，天线高为用户设备中气压仪所处位置的概略正常高；

注：高程指示：高空，表示用户所在位置的大地高程数据 \geq 米或天线高 \geq 米；普通，表示用户所在位置的大地高程数据 $<$ 米或天线高 $<$ 米。

4. DWR

功能描述：输出语句。用户设备接收到定位信息，或具备指挥功能的用户设备发送查询下属用户定位信息后接收到的定位信息，或用户设备接收到的位置报告信息，见表 33。格式为：\$--DWR,x,xxxxxxx,hhmmss.ss,llll.ll,a,yyyy.yy,a,x.x,U,x.x,U,x,A,A,a*hh<CR><LF>

图表 4DWR 语句格式说明

编号	含义	取值范围	单位	备注
1	定位信息类型	1~3	- -	1、本用户设备进行定位申请返回的定位信息；2、具备指挥功能的用户设备进行定位查询返回的下属用户位置信息；3、接收到位置报告的定位信息。
2	用户地址（ID 号）		- -	定位信息类型=1 时：用户地址为本设备用户地址；定位信息类型=2 时：用户地址为被查询用户地址；定位信息类型=3 时：用户地址为发送位置报告方的用户地址。
3	定位时刻（UTC 时间）			
4	纬度			

5	纬度方向	N/S		
6	经度			
7	经度方向	E/W		
8	大地高			
9	大地高单位		M	
10	高程异常			
11	高程异常单位		M	
12	精度指示	0~1		0-一档定位精度为 20 米；1-二档定位精度为 100 米。
13	紧急定位指示	A/V		A-紧急定位；V-非紧急定位。
14	多值解指示	A/V		A-多值解，V-非多值解
15	高程类型指示	H/L		H-高空；L-普通

5. FKI

功能描述：输出语句。用户设备输出的反馈信息，见表 34。格式为：

\$--FKI,ccc,a,a,x,hhss*hh<CR><LF>

图表 5FKI 语句格式说明

编号	含义	取值范围	单位	备注
1	指令名称			表示对应的指令名称，例如“DWT”等，如果 RM0 指令为全开或请关闭输出，则指令名称为 RM0；
2	指令执行情况	Y/N		Y-指令执行成功；N-指令执行失败。

3	频度设置指示	Y/N		N-频度设置错误,当填入的频度小于本用户设备的服务频度时,给出频度设置错误的提示;
4	发射抑制指示			0-发射抑制解除; 1-接收到系统的抑制指令,发射被抑制; 2-电量不足,发射被抑制; 3-设置为无线电静默,发射被抑制;
5	等待时间			当用户设备发送入站申请时,若距离上一次入站申请的时间间隔小于服务频度时,给出等待时间提示。

6. ICA

功能描述: 输入语句。设置检测本用户设备加解密模块信息,或指挥型用户设备检测下属用户信息。

格式为: \$--ICA,x,xx*hh<CR><LF>

图表 6ICA 语句格式说明

编号	含义	取值范围	单位	备注
1	指令类型	0-1		0-检测本机加解密模块信息; 1-检测具备指挥功能用户设备的下属用户信息
2	下属用户信息帧号			当指令类型=0时,下属用户信息帧号填0

7. ICI

功能描述: 输出语句。用户设备输出本机加解密模块的信息。

格式为: \$--ICI,xxxxxxx,xxxxxxx,xxxxxxx,x,x.x,x,a,x.x*hh<CR><LF>

图表 7ICI 语句格式说

编号	含义	取值范围	单位	备注
----	----	------	----	----

1	用户地址			
2	序列号			
3	通播地址			普通用户机，为接收通播 ID 号；对具备指挥功能用户设备，为发送通播 ID 号
4	用户特征值			注 1
5	服务频度		秒	
6	通信等级	1-4		
7	加密标志	E/N		E-加密；N-非密
8	下属用户数			若该用户设备为普通型，下属用户数填“0”

注 1：用户特征值

用户特征值说明表

用户特征值	定义
0	指挥型用户机
1	一类用户机
2	二类用户机
3	三类用户机
4	指挥型用户机（进行身份认证）
5	一类用户机（进行身份认证）
6	二类用户机（进行身份认证）
7	三类用户机（进行身份认证）

8. TXA

功能描述：输入语句。用于设置用户设备发送通信申请，见表 44。格式为：

`$--TXA,xxxxxxxx,x,x,c--c*hh<CR><LF>`

图表 8TXA 语句格式说明

编号	含义	取值范围	单位	备注

1	用户地址 (ID号)			此次通信的收信方地址
2	通信类别	0~1	-	0-特快通信; 1-普通通信。
3	传输方式	0~2	-	0-汉字; 1-代码; 2-混合传输。
4	通信电文内容			传输方式为“”时, 每个汉字以表示, 占用两个码长, 以计算机内码传输; 传输方式为“”时, 每个汉字以一个码表示; 传输方式为“”时, 电文内容首字母固定为“”, 按先后顺序没截取一次, 转换成进制数, 每个进制数以的形式表示。如数据长度不是的整数倍, 高位补, 凑成整数倍。

9. TXR

功能描述: 输出语句。用户设备进行通信申请后获得的通信信息, 见表 45。格式为:

\$--TXR,x,xxxxxxx,x,hhmm,c--c*hh<CR><LF>

图表 9TXR 语句格式说明

编号	含义	取值范围	单位	备注
1	信息类别	1~5		1-普通通信; 2-特快通信; 3-通播通信; 4-按最新存入电文查询获得的通信; 5-按发信方地址查询获得的通信。
2	用户地址 (ID号)		--	发信方地址
3	电文形式	0~2	--	0-汉字; 1-代码; 2-混合传输。

4	发信时间			当信息类别为“1”或“2”或“3”时，发信时间为空；当信息类别为“4”或“5”时，发信时间为被查询的通信电文在中心控制系统注记的发送时间。
5	通信电文内容			电文形式为“0”时，每个汉字以 16 bit 表示，占用两个 ASCII 码长，以计算机内码传输。

10.RMO

功能描述：输出语句。设定向己方输出或停止输出参数语句，见表 55。格式为：

\$--RMO,ccc,x,x.x*hh<CR><LF>

图表 10RMO 语句格式说明

编号	含义	取值范围	单位	备注
1	目标语句	合法的参数语句标识符	--	例如：GGA
2	模式	1~4	--	模式：1-关闭指定语句；2-打开指定语句；3-关闭全部语句；4-打开全部语句；若模式为 3 和 4 时，目标语句数据保留区为空。
3	目标语句输出频率	--	秒	若打开模式为 4 时，此位为空。

11.ZDA

功能描述：双向语句。描述 UTC 时间、日期和本地时区。如果用户设备通过 BD-2 获得时间信息，则标识符使用 BD；如果通过 GPS 获得时间信息，则标识符使用 GP，如果同时利用 BD-2 和 GPS 等其他系统获得时间信息，则标识符使用 GN。对于定时型用户机，时间起点为 \$ 的第一比特的上升沿，见表 26。格式如下：
\$--ZDA,x,hhmmss.ss,xx,xx,xxxx,xx,xx,hhmmss.ss,x.x,x,a*hh<CR><LF>

图表 11ZDA 语句格式说明

编号	含义	取值范围	单位	备注
1	模式指示	1~9		1: RDSS 定时结果；2: RNSS 定时结果
2	UTC 时间	--	--	
3	日		--	
4	月		--	
5	年		--	
6	本地时区	00~ ±13	--	本地时区（小时加分钟，以及表示本地区的符号）加上本地时间，得到 UTC 时间。通常以负值表示东经，靠近国际日更线的地区除外。
7	本时区分钟差	00~ 59		
8	定时修正值时刻			定时修正值时刻：以中心控制系统向双向定时用户提供定时修正值的时刻。
9	修正值			为中心控制系统经卫星至定时用户的正向传输时延（含路径上设备零

				值)。
10	精度指示	0~3		0-未检测；1-0~10ns；2-10~20ns；3-大于20ns。
11	卫星信号锁定状态	Y/N		Y-信号锁定；N-信号失锁。