NovAtel DL-4 GPS 接收机

用户手册

北斗星通卫星导航技术有限公司

2003年1月

1 概述	1
1.1 型号和特性	1
1.2 操作模式的设定	2
1.3 附件和选项	2
2 快速入门	4
2.1 办公室内组建系统	4
2.2 DL-4 作为流动站的设置	6
3 DL-4 系统配置	9
3.1 选择合适的天线	9
3.2 连接电缆1	0
3.2.1 I/O 端口1	.1
3.2.2 串口和电缆1	.1
3.2.3 利用 AUX 口为外部设备供电1	.1
3.2.4 RF 端口 & 电缆1	2
3.2.5 电源端口 & 电缆1	3
3.3 使用可移动的 CF 卡1	4
3.4 前面板功能1	5
3.5 睡眠,省电和电源开关1	6
4 使用 DL-4 接收机1	8
4.1 系统性能1	8
4.1.1 自检	8
4.1.2 缺省任务计划表和组设置1	8
4.1.3 任务计划表各记录的测站位置记录1	8
4.1.4 系统监视1	8
4.2 与 DL-4 进行通讯1	9
4.3 数据记录1	9
4.3.1 按任务计划表工作2	0
4.3.2 文件名规定2	0
4.3.3 数据存储要求2	1
4.3.4 错误	3
5 LCD 菜单2	4

	5.0.1 Contrast (对比度)	. 25
	5.1 菜单操作入门	. 25
	5.1.1 正常显示	. 26
	5.1.2 滚动显示	. 26
	5.1.3 滚动暂停显示	. 26
	5.1.4 编辑数字显示	. 26
	5.1.5 组编辑显示	. 26
	5.2 菜单	. 27
	5.2.1 状态	. 27
	5.2.2 View GPS Data (GPS 数据浏览)	. 29
	5.2.3 Configure Base	. 30
	5.2.4 Config Logging	. 32
	5.2.5 Config Sites (测站设置)	. 32
	5.2.6 CONFIG PORTS(配置端口)	. 33
	5.2.7 命令	. 33
	5.2.8 文件操作	. 34
6	《件程序	. 36
6.	1 固件的升级与更新	36
	6.1.1 升级或更新 DL-4 固件	. 36
	6.1.1.1 安装 WinLoad 并获得固件文件	. 36
	6.1.1.2 使用 WinLoad 和固件更新	. 37
7 D	L4TOOL 软件	. 39
	7.1 基本操作	. 39
	7.1.1 使用 DL4TOOL	. 39
	7.1.2 退出 DL4TOOL	. 39
	7.2 接收机操作	. 39
	7.2.1 接收机组	. 40
	7.2.1.1 记录表	. 41
	7.2.1.2 当前接收组	41
	7.1.2.3 位置列表	. 43
	7.2.2 计划表编辑器	. 45
	7.2.2.1 增加计划表	. 45
	7.3 DL4TOOL 接收机通讯	. 46
	7.3.2 从 PC 中传送任务计划表或组到接收机	. 46

7.3.3 将接收机中的文件下载到 PC 机47
8. DL-4 常用命令
BATTERY
DEL
DISK
GROUP
GROUPLOG
LOGFILE
VOUT
VERSION
9 DL-4 常用记录
PDC 文件
BATSTATUS 电池状态56
COMCONFIG COM 口设置56
GROUPDEF
附录 A DL-4 技术规格 62
A.1 特性
A.2 DL-4 技术指标64
A.3 端口输出引脚定义65
A.4 电缆
A.4.1 电源
A.4.2 Y 型 Null-Modem 电缆 66



1 概述

NovAtel DL-4 是一类高性能、高精度和高数据更新率的 GPS 接收机,使用该种类型的接收机进行测量时,不需要手持的数据记录器来记录测量数据,因为它本身就带有数据存储卡,这样,既方便了用户使用,又降低了系统的成本和对供电的要求,另外,该接收机的前面板还带有 LCD 显示和键盘。

DL-4 接收机有多种型号,如单频机、双频机及可以用于 RTK 测量的接收机。它将高性能的微处理器和脉冲孔径相关技术 (PAC)相结合,从而使得 DL-4 接收机能够更有效地削弱多路径效应影响。由于该类产品具有快速捕获和再捕获 GPS 卫星信号,因此,DL-4 接收机能够较好地应用于动态和信号经常中断的环境中。



图 1 显示了 DL-4 的前面板。

图 1: NovAtel DL-4—前面板

当 DL-4 接收机接通电源并与 GPS 天线连接后,它就开始按照用户制定的计划开始工作 (具体操作方法见第二章)。从 DL-4 接收机的功能来说,它可以应用于许多领域——如测量、 飞行检查、水利测量、挖掘、摄影测量、农业应用、GIS 和差分参考站应用等等。

1.1 型号和特性

表 1 列出了 DL-4 的四种型号,每种型号都有多种定位模式。

定位棋式	DL-4 型号			
	L1	RT20	L2	RT2
单点				
伪距差分改正				
RT20 伪距 & 载波相位 双差分:	×		×	

地址:北京海淀区知春路 56 号中航科技大厦四层 电话:010-6261 3388 E-mail:BDStar@navchina.com 邮编:100086 传真:010-8213 1238 网址:http://www.navchina.com



RT2 伪距 & 载波相位 双差分:	×	×	×	
后处理 RTK 类型精度				

以上每一种型号的接收机都有如下共同的特性:

- 坚固的防震、防水、防尘封装
- NovAtel 先进的 OEM4 L1/L2 GPS 技术
- 将数据记录在可移动的 CF (Compact Flash Card) 卡
- 根据计划自动地进行数据采集
- LCD 面板和键盘可以让你快速了解有关信息
- 两个双向串行口,数据传输率最高可达115,200位/秒
- 设备固件的现场升级功能,该功能使得 DL-4 各型号的接收机只在软件上有差别,

而硬件完全一样,这就意味着设备升级可在任何时间、任何地点,不需对设备硬件进行任何 更改,只需输入给定的升级密码,就可以实现。例如:只有 L1 功能的 DL-4 只需数分钟就可 以在您的办公室中升级到 L1/L2 RT-2。

1.2 操作模式的设定

当 DL-4 与电源联结后(无论 DL-4 的开关是"开"或"关"), 它就自动检测其串口是否 与计算机(或控制器)相连。如果检测到与计算机(手簿控制器)连接, DL-4 进入手动模式 并等待指令;否则, DL-4 进入自动模式并按照存储的命令操作。

• 手动操作:在该模式下,计算机(控制器)能够传送任务计划表和记录参数、接收 采集的数据、打开或关闭 DL-4,此时,DL-4 不需要跟踪卫星,甚至不需要连接天线。

• 自动操作:一旦 DL-4 从计算机(控制器)接收到设置命令,它就可以根据这些参数进行操作,计划最多可以提前设置一周的数据采集。

1.3 附件和选项

DL-4 可使用下列附件:

- NovAtel DL4Tool 和 GPSolution4 软件——该软件可以编制数据采集计划、对 DL-4 或手 持数据采集器进行参数设置。
- 数据存储的 CF 卡
- NovAtel GPS 天线型号 601——为高精度应用设计的单频有源天线,它不需要扼流圈。
- 扼流圈可用于 501 天线(型号 A031)



- NovAtel GPS 天线型号 600——为高精度应用设计的双频有源天线,它不需要扼流圈。
- NovAtel 同轴天线电缆,型号 C005, C015 或 C030(5, 15 或 30 m 长)
- 连接 DL-4 的电源电缆
- 电池
- 将 DL-4 固定在平面的支架
- 与串口连接的 Y 型 null model 电缆线 NovAtel 附件号见附录。



2 快速入门

无论在户外(采集数据)还是在室内(对 DL-4 接收机进行参数设置和将 DL-4 接收机中的数据传输到 PC 机中进行后处理), DL-4 接收机的操作使用都非常简单。

2.1 办公室内组建系统

图 2显示了在室内组建 DL-4 系统的典型情况—— 装载任务计划表、将采集的数据传输 到 PC。在本例中, PC 机与 COM1 口相连, 使用 12V 电源供电。



图 2: DL-4 接收机在室内的典型配置

予号	描述	序号	描述
1	带有 CF 卡的 DL-4 接收机	5	连接 PC 机与接收机的 Y 型线
2	高性能的 PC 机	6	连接电源(PWR)口
3	电源电缆	7	连接 12V 电源
4	连接 DL-4 接收机的 Y 型 null modem 电缆线		
2	室内工作可按下列步骤操作:		

1. 将 DL-4 放置在桌面。

2. 将 DL-4 的一个串行口与 RS232C 通讯终端(如 PC、数据采集器)相连,设备提供的 null-modem 电缆是专门用于 RS232C 通讯。

3. 将 DL-4 的电源端口与电源(如 AC/DC 转换器)相连,一旦供电,DL-4 自动将打 开并开始初始化.。

4. 按下电源按钮,如果 DL-4 与一个终端相连,可按<Enter>键,等到 RXSTATUSA 记录显示 BOOTOK 信息。如果使用 DL4TOOL 软件同 DL-4 连接,该初始化通讯由软件控制。

1 北井星通

北京北斗星通卫星导航技术有限公司

5. 与 DL-4 进行通讯,将 DL-4 中的数据传输到 PC 机(如果 CF 卡存有以前记录的数据),或建立一个数据采集的任务计划。

6. 如果使用 DL-4 作为基准站或流动站进行接收和发送差分改正,你将需要在基准站 和流动站间建立数据链。通常数据链能够以 2400bps 或更高的传输率来传输下面设置的数据。 下面是 DL-4 接收机作为基准站设置:

interfacemode port rx_type tx_type fix position latitude longitude height dgpsrxid type [ID] log port message [trigger [period]] 例如:

RTCA interfacemode com2 none rtca fix position 51.11358042 –114.04358013 1059.4105 dgpstxid rtca "test" log com2 rtcaobs ontime 2 log com2 rtcaref ontime 10

log com2 rtca1 ontime 10 3

log com2 rtcaephem ontime 10 7

RTCM interfacemode com2 none rtcm

fix position 51.11358042 -114.04358013 1059.4105

dgpstxid rtcm 100

log com2 rtcm3 ontime 10

log com2 rtcm22 ontime 10

log com2 rtcm1819 ontime 2

log com2 rtcm1 ontime 10 5

CMR interfacemode com2 none cmr

fix position 51.11358042 -114.04358013 1059.4105

dgpstxid cmr 30

log com2 cmrobs ontime 2

log com2 cmrref ontime 10

log com2 cmrdesc ontime 10 5

注意:你可以使用 DL4TOOL 软件来创建 1 个新的组,也可以使用 GROUP 命令来建立

一个新的记录组。

流动站可预先进行如下设置:

interfacemode port rx_type tx_type

地址:北京海淀区知春路 56 号中航科技大厦四层 电话:010-6261 3388 E-mail:BDStar@navchina.com



例如:

RTCA interfacemode com2 rtca none

RTCM interfacemode com2 rtcm none

CMR interfacemode com2 cmr none

为了兼容其它 GPS 接收机,减少传输的信息量,推荐使用以上例子中的 RTCA、RTCM 和 CMR 标准格式。它要求使用 INTERFACEMODE 命令,请参考 OEM4 用户手册对该命令的描述。一旦使用了 INTERFACEMODE 命令作为缺省,你将不能再使用 NovAtel 格式的信息。

如果你希望在同一端口将 RTCA、RTCM 和 CMR 格式的信息与 NovAtel 格式信息混合 使用,可以让 INTERFACEMODE 设置为 NovAtel,输出的信息可以是 ASCII 码或二进制形 式,它只需要简单地在标准信息后加上"A"或"B"。例如对于基准站:

interfacemode com2 novatel novatel

fix position 51.11358042 -114.04358013 1059.4105

log com2 rtcm1b ontime 2

在流动站你可以将 INTERFACEMODE 设置为缺省 (interfacemode com2 novatel novatel)。流动站将能能够辨认缺省,并使用它。

在基准站也可以记录标准格式改正数据的内容,它能够很容易地读取或处理。这些大的 变量在记录中可以分解成标准类型,而不是压缩的比特域,如果你希望在一个非标准格式的 场合应用或用于系统调试而查看改正数时,对改正数的格式进行修改是非常有用的。这些变 量有"DATA"作为它们名字的一部分(如RTCADATA1,RTCMDATA1,CMRDATAOBS和 更多)。

第三章节的 DL-4 设置对步骤#2、#3 和#4 进行详细介绍 ,`第四章使用 DL-4 介绍步骤#5。

2.2 DL-4 作为流动站的设置

图 3 显示了 DL-4 接收机在户外典型工作的情况 —— 例如采集数据而不使用基准站改 正数。此时, GPS 天线连接在 DL-4 接收机的 RF 端口, 电源适配器与 12V 电源相接。





图 3: DL-4 在户外工作的典型配置

序号

描 述

1 DL-4 使用预先安装的 CF 卡

2 用户使用的天线 (GPS-600)

3 用户使用的 RF 电缆

4 电源电缆

5 连接,将天线电缆的 RF 接头与天线连接并拧紧

6 连接,将天线电缆的 RF 的另一头与 GPS 的(天线)端口连接并拧紧

7 将电源电缆的 LEMO 接头与 PWR 端口连接

8 将电源电缆的另一头与 12V 电源相连接

对于只用于后处理的采集数据方案,可跳至第6步。

对于户外不同的数据采集来说,下面是一种典型的系统配置。当任务计划表和记录参数 已经传送到 DL-4 后,DL-4 工作时将不需要使用便携终端。如果需要使用便携终端,在完成 步骤 7 及供电后,DL-4 接收机将通过终端接受系统设置命令。

1. 将 DL-4 接收机安置好,使其不会摇摆或倾倒。虽然 DL-4 接收机有防水和防尘的封装,但还应尽可能的避免在不利的环境条件下使用。

为了保证 GPS 的定位精度,应当将 GPS 天线安置在安全稳固的地方(如三脚架上),
 并尽可能地将测站选择在没有遮挡物影响天线接收信号的地方,确保 DL-4 接收机能够接收
 尽可能多的 GPS 卫星信息,另外,选择测站还应考虑位置所受多路径效应的影响应该最小。

3. DL-4 接收机通过天线电缆与 GPS 天线连接好。

4. 将 RS232 通讯设备与 DL-4 接收机的 COM2 端口相连接,例如,该设备可以是接收 基准站差分改正数的无线电电台。它仅使用 null modem 电缆与 RS232 通讯。

5. 将 Flash 卡插入 DL-4 接收机。

6.将 DL-4 的电源输入端口同电源的输出相连。一旦供电, DL-4 自动打开并进入初始 化阶段, 然后进入低功耗模式。

接收机通过 AUX 端口提供电源输出 (BAT), 它能够通过使用 VOUT 命令设置 ON 或 OFF。由于 BAT 输出是将输入电源切换到输出,因此,12V 输出需要有 12V 输入。

7. 按下电源按钮 DL-4 将退出低功耗模式,如果通过终端控制,敲击 <Enter> 键也可达到同样的效果。只有等到 RXSTATUSA 记录显示 BOOTOK 信息后,才能使用 DL-4 命令 设置接收机,否则,DL-4 将根据存储的设置记录数据。

8. LCD 监视接收的状态。

本手册下面的章节将对这些操作给予更详细的说明。

🕐 北丹星通

3 DL-4 系统配置

3.1 选择合适的天线

天线的作用是将电磁波转换成电信号,有源天线带有低噪声放大器(Low Noise Amplifier ——LNA),能增加收到的信号强度,以补偿电缆的损失。LNA 能由 DL-4 或其它源直接驱 动。NovAtel 推荐只使用有源天线。

购买的 DL-4 型号不同,推荐使用的天线也不相同。表 3 列出了 DL-4 各型号可用的天线。

DL 型号	可用的天线			
DL-4-L1	仅 L1 或 L1/L2			
DL-4-RT20	仅 L1 或 L1/L2			
DL-4-L2	L1/L2			
DL-4-RT2	L1/L2			

表 3: 可用的天线类型

GPS-600 系列天线对于许多应用都是非常好的。GPS-600 天线可以提供与扼流圈性能基本一致的性能,但它更轻、更小。

NovAtel 对于 GPS 系统提供不同的天线类型,这些天线都使用了 low-profile 微带技术和带通滤波及 LNA。所有的有源天线都可以补偿最多 13 dB 的线路损失,更高的线路损失也可使用,但信号强度必然下降。

以下是单频 GPS 天线:

- 501 型 —— 用于测量和其它动态定位应用,可使用 A031 型扼流圈
- 511 型 —— 用于航空、海事、地面车辆或背负应用
- 521 型 —— 用于地面车辆、背负、或手持应用
- 531 型 —— 用于测量和其它动态定位应用,防水,可使用 A032 型扼流圈
- GPS600L1 型 —— 用于测量和其它动态定位应用,具有零相位中心,且自身

带有扼流圈

以下是双频 GPS 天线

- 502 型——用于测量和其它动态定位应用,可使用 A032 型扼流圈
- 503 型——用于高性能的位置参考站(带有内置的扼流圈水平极化天线,这可 削弱多路径效应的影响)
 - 512 型——安装在飞机上使用(采用空气动力学设计)
 - GPS600 型 —— 用于测量和其它动态定位应用,具有零相位中心,且自身带

有扼流圈

以上天线都具有稳定的相位中心,并配有环境密封的天线罩,能够削弱多路径效应的影响。另外,扼流圈的独特结构在很大程度上也减少了 GPS 信号中的多路径效应影响,这主要 是因为它降低了天线低仰角信号的增益,而低仰角的信号中包含有许多多路径误差的影响。 通过减少多路径效应引起的测量误差,可以提高定位结果计算的准确性。

目前,市场上还有许多天线可用于不同的领域,请注意只有 NovAtel 的 GPS 天线才能保证 DL-4 的性能指标。

3.2 连接电缆

如图 4 所示,在 DL-4 的后面板上,有六个作了标记端口---PWR,COM1,COM2,AUX, I/O 和 GPS。



图 4:后面板上的端口

每一个端口的设计都确保电缆接头的插入只有唯一的一种方式,以避免 DL-4 接收机或 电缆的损坏。此外,与 DL-4 端口连接的电缆插头具有锁定的机械构造,需要小心的插拔。 当使用电缆时,需遵守下面的要求:

当插入电缆时,确认使用了正确的电缆和连接端口——串行电缆的插头(DB9S)与
 I/O 口电缆的插头(DB9S)或电源电缆的插头不同。

对于 LEMO 接头:

- 将插头上的红点与 DL-4 端口的红色标记对齐。
- 插入插头直到有"啪"的一声,这时已经锁定。
- 拔出插头时,抓紧有花纹的部分并拔出。

注意:不要直接抓住电缆拉出。



3.2.1 I/O 端口

DL-4 包括一个输入/输出(I/O)端口,它可以打标(Mark)输入、测量数据(Measure)输出、可变频率(VARF)输出、1PPS 输出、及状态(STATUS)输出信号。当 DL-4 与一些需要同步的设备相互连接在一起组成系统时,需要使用这些特殊的信号。例如,可以将 DL-4 同航空像机相连,当快门按下时,DL-4 同时记录下位置数据。在单独使用时,一般不使用该端口。

有关以上 5 个信号描述详见表 14。当需要使用 I/O 端口时,可将 I/O 选通脉冲端口电缆 接头插入 I/O 端口即可。该端口还内置一个滤波器,它可以消除电磁干扰。

3.2.2 串口和电缆

两个串口(COM1和COM2)是双向作用的。每一个端口上有2种颜色的指示灯,红色 指示,表明端口正在接收数据;绿色指示,表明端口正在发送数据。如果串口有2种颜色指 示,表明端口正同步接收和发送数据。

通讯时, DL-4 串口的设置必须同外部设备的端口设置匹配, DL-4 的缺省端口设置是 [RS232C ,9600 BPS ,无奇偶校验 & 个数据位 ,1 个停止位 ,没有握手 ,不回送]。使用 DL4TOOL 软件模块,或使用 COM 命令(在 OEM4 命令描述手册中有介绍)来更改缺省设置非常容易。

AUX 串口只用于 CF 卡接收数据,该端口也可以输出外部电源。

在任一个串口(COM1或COM2)中,只使用了RX,TX和GND三根线,虽然握手可以随意使用,但一般不需要握手。

根数据电缆将 DL-4 与 PC 相连接,描述如下:

• Y型 null-modem 电缆:9 针 DE9S 插头转9 针 D型接头(DE9S 插座)和 25 针接头(DE25S 插座); 附录 D 中的图 12 和表 13 有详细描述。它用于 DL-4 接收机与终端或 PC 的串口进行连接。DL-4 接收机上的9 针接头电缆也可与 COM1, COM2 或 AUX 中的任一个相接。

串行端口或电缆的信号或接头各针的输出信息,参见附录 B 的输入/输出数据接口部分和附录 D 的表。

3.2.3 利用 AUX 口为外部设备供电

接收机通过 AUX 端口可以为外部设备提供电池电源(BAT),利用 VOUT 命令能够控制 打开或关闭电源,由于 BAT 输出是将输入电源切换到输出,因此,12V 输出需要有 12V 输入。



注 意:利用 BAT 为外部设备供电时,输出电流不能大于1 安培,因为 BAT 内置了1 个1 安培的保险丝,而这是用户不能更换的,如果电流大于1 安培使保险丝融断,必须将接收机 送回 NOVATEL 公司进行修理。

3.2.3.1 电源控制操作

DL-4 接收机接通电源后,它将会自动打开 BAT 输出,如果在接收机没有进入睡眠模式 之前将电源关闭,BAT 输出也是打开。这就保证了一个潜在的主机系统同接收机开始通讯而 将接收机再次打开时,电源可用。

当给接收机供电的电池电压低于最低工作电压(两个电池,在双电池系统情况下)时, BAT 将会在接收机进入睡眠前关闭供电输出。这种情况下,激活 COM 或电源按钮,都可以 唤醒接收机并且保持 BAT 关闭。如果至少有一块电池可以继续供电,BAT 将会重新打开, 接收机也会由于激活 COM 或按下电源按钮而被唤醒。

3.2.4 RF 端口 & 电缆

射频(RF)端口在接收卫星信号时是双向工作的,此时它要向有源天线的低噪声放大器 (LNA)供电,其接口为 TNC 的母头。

天线的作用是将电磁波转换为电信号,需要有源天线,是因为其 LNA 可以放大接收到的信号强度,以补偿电缆的传输损失。LNA 可以由 DL-4 直接供电或其它电源供电。NovAtel 推荐只使用有源天线。

RF 同轴电缆

带有低噪声放大器(LNA)的有源天线可以将接收到信号强度增大,以补偿电缆的损失, LNA 可以由 DL-4 直接供电。

NovAtel提供以下长度的高品质同轴电缆:5m(型号 C005),15m(型号 C015),30m(型 号 C030)。电缆两端有 TNC 公头,以上电缆可以同所有 GPS 天线配合使用。

注 意:应该在供电前连接 DL-4 和天线。如果天线电缆同天线或 DL-4 的连接脱离,需要首 先关闭 DL-4,然后再重新连接;这将防止启动 DL-4 天线的电流限制电路。

同轴电缆应该小心放置。在同轴电缆布线时,不应放置在可能缠绕、挤压、或切割电缆

的表面。拉伸的电缆绝缘表面如果被划,或是弯曲、缠绕的太紧,都有可能造成较大损坏。

市场上可能有相同类型的其它同轴电缆出售,但 NovAtel 只保证使用 NovAtel 提供的 RF 同轴电缆与 DL-4 配合能达到 DL-4 的性能指标。

3.2.5 电源端口 & 电缆

DL-4 需要外部提供输入电源,可以使用电池、专用变压器(AC/DC 转换器)或汽车电源。DL-4 的内部电源模块具有如下功能:

- 滤波并调整电压
- 过电压、过电流、高温保护
- 提供自动重启电路保护

警告:给 DL-4 提供的电压的电源低于+10.7VDC 时,它将导致 DL-4 接收机停止工作,而当输入电源电压大于+18VDC 时,它将会损坏接收机的硬件。

4 针的电源接头允许从两个独立的电源为 DL-4 供电,工作时只使用其中的一个供电。如 果两个电源都可以使用,DL-4 单独监视每一个电源的电压,工作时选择其中电压高的一个供 电。如果工作中使用的那个电源不可用,则 DL-4 自动地切换到第二个电源(如果可用),对 其工作状态无任何影响。

考虑如下情况, DL-4 由两个 12V 的电池供电。如表 4 所述,当第一个电池的电压下降, BATTERY 状态将变化,有关状态的描述参见 LCD 菜单章节。警告信息由串行口发送,表明 电源即将耗尽,可参见 RXSTATUSA 和 RXSTATUSEVENT 记录。这时 DL-4 将切换到第二 个电池。当两个电池都耗尽时, DL-4 将自动关闭。

DL-4 的数据存储装置设计具有稳健功能,这种设计可以在对 DL-4 供电中断时,其存储器能够使丢失的数据最少。在这种情况下,或在数据正在记录时取出 Flash 卡时,有可能会丢失几秒钟至1分钟的数据。另外,DL-4 还给出的错误信息能够帮助用户了解故障的原因。 有关错误信息的含义,详见 RXSTATUS 记录的描述。

DL-4 最多可能使用 4 种电源电缆,使用这些电缆可以用 AC 或 DC 电源为 DL-4 供电:

- 4 针 LEMO 插头和汽车点烟器插头转接电缆, 它安装有 3 安培缓融保险丝
- 4 针 LEMO 插头和自动调压 AC/DC 转换器/电池充电器,和 AC 电源线
- 可选的 DL-4 和电池连接电缆 (33.5 cm 或 75 cm 长)
- 可选的 DL-4 和两个电池连接的 Y 电缆

关于下列主题的更详细信息,参见手册的后面部分:



- 所需输入电源的电压,在记录和睡眠模式下的典型电力消耗,见附录 B 的电源要求 部分。
- 4 针电源接头的各针信息,见表9的电源接头各针定义。
- BATTERY 状态中电源电量的信息.或电源指示灯随电压改变颜色的信息、或电源 切换时的状态或 DL-4 关闭时的状态,见附录 A 的电源管理部分,电池状态显示描 述参见 LCD 菜单章节的描述。
- 如果需要查阅 NovAtel 的部件号,见附录 B—替换部分。

3.2.5.1 使用非 NovAtel 的电源电缆

如果不使用 NovAtel 提供的电源电缆,或自己制作,需注意以下方面。电缆会引起压降, 导线的不恰当选择会导致 DL-4 端压降过大。一对导线表示包括供给和返回线,因此2 m的 导线对表示导线的总长度为4 m。对于从 12 V DC 电池供电的 DL-4 操作,长于 2.1 m (7 ft) 的电缆其导线直径不应小于 24 AWG 的规定。

3.3 使用可移动的 CF 卡

通过 DL-4 的 AUX 端口可以输入数据命令和记录到 CF 卡上,如果需要,可以在 CF 内 存模块中存取、交换和替代。由于 DL-4 可以在不需要用户干预的情况下,根据预先设置的 参数记录测量数据,因此,在不需要用户经常干预的情况时,DL-4 可以需要手持数据存储器 配合使用。在需要用户经常干预的使用中,如 GIS 测量,可以使用一个简单的手持控制器, 因为控制器并不需要它自己的数据记录存储器,这就降低了手持数据存储器或控制器的要求, 简化了系统并降低了系统的总成本和电力消耗。

警告:为尽可能地减小 CF 卡的损坏,除非更换 CF 卡,应始终关闭盒盖。

采集的数据可以通过串行口发送给主机,或存储在 CF 卡上。如果选择将数据存储在 flash 卡上,每一部分都用一个单独唯一的文件存储。这些文件可以发送到主机进行数据分析或其 它的后处理,这主要有以下两种方法:

- 通过串行口通讯发送数据
- 将 DL-4 中的 CF 卡取出,放入主机,假定主机可以使用 CF 卡

基于选定的记录速率,可以根据需要灵活的选择 CF 卡的存储容量。

图 5 显示了关闭 CF 卡盒盖的图示。只要将盒盖关闭,然后拧紧螺丝(图中的1),它就可以保证 CF 卡防水和防尘。



图 5:打开盒盖

打开盒盖可以取出 CF 卡。盒盖打开时,可以看见卡左面的弹出按钮,必须按下该按钮 弹出部分 CF 卡,然后捏住卡,将卡拉出。

插入卡时,确保正确的对齐,然后推动卡,使其轻轻地滑入插槽,当卡全部进入后,弹 出按钮会顶起。如果卡插入的不正确,它不会全部进去,并且弹出按钮不会顶起。如果出现 这种情况,不要用力推卡,将其取出,重新插入。当卡在 DL-4 中放置好后,将盒盖关闭。

DL-4 的数据存储装置设计具有稳健功能,这种设计可以在对 DL-4 供电中断时,其存储器能够使丢失的数据最少。在这种情况下,或在数据正在记录时取出 CF 卡时,有可能会丢失几秒钟至1分钟的数据。另外,DL-4 还给出的错误信息能够帮助用户了解故障的原因。有关错误信息的含义,详见 RXSTATUS 记录的描述。

当没有数据记录时,插入或取出 CF 卡时并不需要关闭 DL-4。

3.4 前面板功能

如图 6 所示, DL-4 的前面板有 LCD 显示和键区, 键区包括 ENT 和 ESC 按钮。





图 6: DL - 4 前面板

3.5 睡眠,省电和电源开关

DL-4 在其前面板上有一个电源开关,按下这个开关可以打开或关闭 GPS 接收机。

DL-4 有两种低功耗模式:睡眠模式和省电模式。这两种模式在电力消耗上没有差异,只 是开始工作和终止工作的方式不同而已。

利用 DL-4 的内部时钟(与 GPS 时间同步)可以使 DL-4 在两次计划任务的间隔时间进入睡眠模式。这使得 DL-4 在节省电力的同时可靠的操作。DL-4 GPS 接收机能在任务计划中 采集数据前足够早的时间内"醒"来并跟踪卫星。注意,例外的条件可能延迟卫星的捕获, 从而使数据记录的时间晚于计划时间。更多关于时钟的信息,参见附录 B 的实时时钟。

模 式	如何进入模式	结果
睡眠	 1.如果 DL-4 在 5 分钟内没有从串口收 到一个命令或收到 SLEEP 命令,它将在 计划事件间隔自动进入睡眠模式,除非 一个任务计划表即将执行。 2.使用 DL4TOOL 软件下载数据文件时, 接收机进入睡眠状态。 	DL-4 任务计划依然活动 ,DL-4 将在任 务计划表执行前被唤醒。
省电	要进入省电模式,按下电源按钮直到三 个状态指示灯变红并闪烁,然后松开。 这也是供电后进入的模式。	在省电模式所有的任务计划表和正在 记录的任务都将停止。注意在省电模 式下 DL-4 的电力消耗最小但并没有 关闭。如果保存电力非常重要,在 DL-4 不用时断开电池同它的连接。

无论在睡眠模式还是省电模式,按下电源按钮一会儿都会唤醒 DL-4。DL-4 还监测自己 的串口,它在检测到其串口被激活的很短时间内变得完全可以操作。例如按下一个与 DL-4 串口相连的手持数据存储器的一个按键,唤醒的时间只有几秒钟,但可能需要几分钟时间初 始化 GPS 接收机并建立初始时间和位置。在睡眠和被唤醒的时间间隔内,串行口不处理数据。 只有接收到带有 BOOTOK 信息的 RXSTATUSA 记录后,才能输出有关的命令。

如果 DL-4 正在进行数据记录时,自动省电模式是不能使用,但是如果 DL-4 正在自动记录数据时按下电源开关,DL-4 将在保存已打开的数据文件后进入省电模式。

电源开关的另一个功能是重启 DL-4,如果按钮被按下 15 秒以上,在按钮松开后,'系统 重启'清除所有记录参数并回到出厂时的设置。



4 使用 DL-4 接收机

4.1 系统性能

第一次使用 DL-4 接收机时,应确保系统已正确安装好了。

4.1.1 自检

DL-4 接通电源后首先进行自检。如果没有发现错误,它就进入省电模式,从省电模式唤醒的接收机也会进行自检。如果电源数据采集器模块自检失败,LCD 面板状态菜单和/或带有 BOOTOK 信息的 RXSTATUSA 记录将会指示出来。电源数据采集器模块自检成功能够在带有 BOOTOK 信息的 RXSTATUSA 记录指示。OEM4 GPS 卡的自检状态可以通过 RANGE 和 RXSTATUS 数据记录的自检状态字检查。

当打开 DL-4 的电源后, CF 卡不会自动记录数据, 你必须使用 DL4TOOL 软件或 LCD 菜单建立计划或记录事件。

如果 DL-4 自检失败,请将问题向北斗星通卫星导航技术有限公司反映。

4.1.2 缺省任务计划表和组设置

缺省的任务计划表和组信息的软件设置包含在"DEFAULT"的组中。如果希望执行该功能,必须手工添加 POWERUP 组。使用 reset 命令后,它将返回出厂时的设置。

4.1.3 任务计划表各记录的测站位置记录

SITEDEF 记录,其描述在 Volume 2 of the OEM4 User's Guide 手册中,它包含测站位置记录信息。

4.1.4 系统监视

初始化之后,你会发现如下的记录对 DL-4 的系统监控非常有用。使用 DLTOOL 软件可以非常容易地建立记录这些信息的组。

- PSRDOP——报告当前卫星星座的精度因子
- TRACKSTAT ——报告 GPS 接收机的通道跟踪状态

• LPSTATUS 和 MSG——报告 DL-4 状态信息。例如, DL-4 监视接收机封装内的温度,当内部温度超出预设温度值时,它将每分钟发出一次警告信息。如果内部温度超出设计的极限, DL-4 会自动关闭直到 DL-4 封装内部温度下降到比设计极限低 10 度后才工作。

• BESTPOS——报告当前计算的位置结果。



- RXCONFIG——列出缺省命令设定。在 DL-4 工作一段时间后, RXCONFIG 记录对 于指示所有当前命令设置的状态非常有用。在重启显示保存的设置后显示 RXCONFIG 记录;参见 Volume 2 of the OEM4 User's Guide 手册中 SAVECONFIG 的描述。
- RXSTATUS——报告 GPS 接收机的状态。
- SAT VIS——报告指定卫星数据。

4.2 与 DL-4 进行通讯

使用一根 null-modem 电缆将一个终端(或 IBM 兼容的 PC)与 DL-4 的串行口(AUX、 COM1 或 COM2)直接相连并发送有关命令就可实现外部设备与 DL-4 的通讯。

为了方便起见,可以使用一个用户友好的图形界面(如 DL4TOOL 或 GPSolution4)与 DL-4 进行设置并通讯。但是,也可以使用手动方式发送命令。如需了解任何 DL-4 命令和记 录的特殊信息,请参阅英文手册。

4.3 数据记录

DL-4 接收机最基本的工作是记录原始数据。它把每一个观测时段作为一个单独、唯一的 文件存储在 PC 卡上。该文件可以使用 DL4TOOL 软件传送到 PC 上用于后处理。

DL-4 以记录的形式记录原始数据,在周期的基础上写入数据文件。如果需要分析这些数据,可以查看有关记录格式的详细描述。

使用 DL4TOOL 软件进行设置 DL-4 的数据记录,或操作记录文件(如发送或管理文件) 是一种最好的方法。该软件运行在 PC 上,提供用户友好的界面,并且可以在不了解如何使 用 OEM4 的原始语言命令和记录时执行典型操作。

每一个记录数据文件包含一个文件头。文件头的设计是在进行后处理时加速进行后处理。 数据文件头包括一个 GROUPDEFA 记录和一个 FILEHDRA 记录,它包含下列信息:

- 天线高
- 天线序列号
- 接收机序列号
- 接收机的类型编号
- 高度截止角
- 最少卫星数
- 开始和结束时间
- 记录数据类型和采样率

测站报告记录可以用于动态测量,测站报告记录(SITEDEFA)记录如下信息:

• 测站编号,测站名,属性码



- 天线高
- 天线高测量方法代码
- 测站开始的 GPS 时间
- 测站结束的 GPS 时间
- 数据记录标志

气象记录 (METDEFA,)包括以下信息:

- GPS 时间
- 数据标志
- 温度
- 湿度
- 压力
- 上一个 METDEF 记录的文件偏移

4.3.1 按任务计划表工作

根据预先设置的任务计划表,既可以是重复事件(例如:每天从 15:00 到 17:00)也可以 是定制事件(例如:明天从 10:00 到 11:00,后天从 17:00 到 18:00)的测量记录,它既可立 即执行也可延迟进行。如果一个时段已经预定义或手工记录已经开始,那么 DL-4 将打开一 个新文件,同时关闭初始化文件。

一周内可以制订的数据采集计划任务最多位7天,每天最多36个时间段。计划任务程序 终身执行操作;例如,计划任务中某事件在周一发生,那么每到周一该DL都会执行该事件。 开始和结束时间必须精确到分钟。记录部分之间的最小时间间隔是5分钟。如果事先没有提 供文件名,每一个记录将自动生成一个唯一的文件名。任一时间只能有一个任务计划表被激 活。如果在两个记录之间有足够的时间间隔,DL-4将自动进入"睡眠"模式已节省电力消耗。

不能指定重叠的时间间隔。所有任务计划表依据一周内的天数和 UTC 时间进行工作。

4.3.2 文件名规定

可以预先为每个数据文件提供文件名,否则 DL-4 将自动生成文件名。

对于单个任务计划,可以预先提供文件名。但如果执行一系列的任务计划表事件,则必须由 DL-4 自动生成文件名。可接受的文件名由 8 个字符和扩展名.PDC 组成,自定义的文件 名第一个字符不能为数字,这样可以避免与 DL-4 自动生成的文件名相冲突,因为自动生成 的文件名总是以数字开头。



自动生成的文件名由 8 个字符和扩展名.PDC 组成, 8 个字符的组成如下页表 5 所示:

表 5: 自动生成文件名规定

####\$\$\$% .PD C	注 释
####	DL-4 序列号的最后 4 位
\$\$\$	该年的 UTC 日期(001~366)
%	时段的 ID 号 , 按照当天已有的文件顺序 (0 9 , A Z) 排列。

例如,有一台序列号为 CGN95450087 的 DL-4 接收机,当天为 1 月 25 日,该年的 UTC 日期为 025,该天的第 15 个计划任务事件的 ID 号为 E。因此,该文件的名称为 0087025E.PDC。

如果任务计划表中自动生成的文件名与指定的文件名发生冲突,DL-4 将创建一个以"~" 开头,后面跟着7个随机数字,以.PDC为扩展名的新文件(例如:~9368412.PDC)来解决 该问题。

4.3.3 数据存储要求

基于缺省设置(使用 RANGECMPB 和 BESTPOSB 分别作为观测记录和位置记录),表6 列出了可见卫星数为6颗、9颗和12颗卫星时,单个数据记录对存储空间的要求。

	L1		L1 & L2		
	单点观测	观 测 单点或差分观测&位置 单 点 ラ		单点或差分观测&位置	
	(Bytes)	(Bytes)	(Bytes)	(Bytes)	
6 SV	424	536	527	605	
9 SV	451	560	536	647	
12 SV	583	694	633	745	

表 6: 每个数据记录的存储要求

表中每一单元格中数值对应于给定记录模式、给定卫星观测数目、每一个 GPS 点记录所 需的存储空间(字节)。下面是基于表 6 的数据记录所需存储空间的估计关系式:

最小的文件长度(字节) (每个记录的字节数)×(每小时记录数)×(小时数)
 这只是一个大致估计——由于包含文件头和其它信息(如卫星星历和历书数据),实际文件的长度将多几千字节。特征标记也将增加文件的长度,它的大小取决于特征标记的数目和特征属性的多少。

表6的例子:

记录一个单点观测,按2秒记录1次数据,共8小时,此时,可见卫星星数为9颗和双频接收机进行计算,存储文件大小将不少于(536字节/记录)×(1800记录/小时)×(8小时) = 7,718,400字节 = 7537.5 千字节 7.36 M字节。以该速率进行计算,一张8 M字节的 CF卡可以记录大约8小时的数据。

根据表 6 的值,如果 RANGECMPB和 BESTPOSB 每两秒记录一次,可以计算一小时能



生成多少数据,这是实时动态(RTK)测量应用的典型数据记录速率。表7中的单元反映了 可见卫星为6颗,9颗和12颗卫星时,按每小时以千字节计算所消耗存储空间的情况。

	夜 / . 任贮生	间,月杞——典型的 KI	A 则里间几(2 炒的	还平)		
		L1	L1 & L2			
	单点观测(kBytes/ 小时)	单点或差分观测&位 置(kBytes/小时)	单 点 观 测 (kBytes/小时)	单点或差分观测& 位置(kBytes/小时)		
6 SV	745	1884	926	2127		
9 SV	793	1969	942	2275		
12 SV	1025	2440	1113	2619		

表 7 : 存贮空间消耗——典型的 RTK 测量情况(2 秒的速率)

根据表 7, 由下面的关系式产生出典型的 RTK 数据记录存储空间要求:

• 最小文件长度(千字节) (千字节/小时)×(小时数)

表7的例子:

记录一个单点观测,按2秒记录1次数据,共8小时,此时,可见卫星星数为9颗和双频接收机进行计算,文件大小将不少于(942千字节/小时)×(8小时)=7536千字节 7.36 M 字节。以该速率一张8M字节的PC卡可以记录大约8小时的数据。

根据表 6 的数值可以计算 RANGECMPB 和 BESTPOSB 记录每 15 秒采集一次,一小时可以产生多少数据。这是典型的静态测量(后处理)应用数据记录速率。表 8 反映了可见卫星为 6 颗,9 颗和 12 颗卫星时,按每小时以千字节计算所消耗存储空间的情况。

		L1	L1 & L2		
	单点观测	单点或差分观测&	单点观测	单点或差分观测&位	
	(kBytes/小时)	位置(kBytes/小时)	(kBytes/小时)	置(kBytes/小时)	
6 SV	99	126	124	284	
9 SV	106	263	126	303	
12 SV	137	325	148	349	

表 8:存贮空间消耗——典型的静态测量情况(15秒的速率)

根据表 8, 由下面的关系式产生出典型的事后处理数据记录存储空间要求:

• 最小文件长度(千字节) (千字节/小时)×(小时数)

表 8 的例子:

记录一个差分观测和定位,按 15 秒记录 1 次数据,共 8 小时,此时,可见卫星星数为 9 颗 和双频接收机进行计算,文件大小将不少于(303 千字节/小时) × (8 小时) = 2424 千字节 2.37 M 字节。以该速率一张 8 M 字节的 CF 卡可以记录大约 24 小时的数据。



4.3.4 错误

DL-4 的数据存储装置设计具有稳健功能,这种设计可以在对 DL-4 供电中断时,其存储器能够使丢失的数据最少。在这种情况下,或在数据正在记录时取出 CF 卡时,有可能会丢失几秒钟至1分钟的数据。另外,DL-4 还给出的错误信息能够帮助用户了解故障的原因。有关错误信息的含义,详见 RXSTATUS 记录的描述。



5 LCD 菜单

DL-4 的前面板有一个带有 6 个交互键的 LCD,面板由四个导航键,一个组合编辑/确定 键和一个取消键。

LCD 菜单的主要功能是:

状态 (Status)

GPS 数据(GPS Data)

基站设置(Configure Base)

记录设置(Configure Logging)

测站设置(Configure Sites)

端口设置(Configure Ports)

命令 (Commands)

文件操作(File operations)

图 7 是 LCD 显示区的功能设计图, LCD 显示屏的左上角显示当前菜单所具有的功能。

Functionality	y Data Des	cription	Operation Indicator			
Main Data Display						
Satellite Count Position Mode DOP Status Navigation Aids						

图 7

下面为 LCD 显示区定义如下:

- Functionality (功能): 当前菜单主要功能显示
- Data Description (数据描述): 当前的子菜单
- Operation Indication (工作指示): 记录进度表状态信息。动作指示器以及它们 显示的内容所代表的信息见表 9 的动作指示器显示。
- Main Data Display (主要数据显示):当前所激活功能的数据显示
- Satellite Count (卫星数):接收机跟踪的卫星数
- Position Mode (定位方式):当前的定位模式
 - NONE: 没有定位
 - FIX: 位置已经固定(作为 RTK 差分基准站用)
 - SING: 单点定位
 - PSR: 伪距差分定位
 - FLT: RTK 差分浮点解
 - INI: RTK 差分窄距解(已经确定了整周模糊度)



关于 GPS 定位的情况,请参见 OEM4 用户手册的"GPS Overview appendix"

- DOP Status:当前的 DOP (PDOP) 值
- Navigation Aids: 四个方向箭头指示在当前功能菜单下所能进行的操作方向。

表 9 工作指示显示

显示的指示器	指示器显示的可使用的状态数据				
	Logging	Group	schedule	Site	
BLANK		_	_	_	
LOGGING		_	_	_	
LOGGING/SITE		_	_		
GROUP	_		_	_	
GROUP/LOGGING			_	_	
GROUP/LOGGING/SITE			_		
SCHED		_		_	
SCHED/LOGGING				—	
SCHED/LOGGING SITE		_			
SCHED/GROUP				_	
SCHED/GROUP/LOGGING					
SCHED/GROUP/LOGGING/SITE					

图 8 为 DL—4 刚开机时 LCD 显示屏显示的内容。先是暗淡的矩形框,接着是"*NovAtel*" 字符显示,接着便进入了 STATUS 菜单(根目录菜单)。



图 8 刚开机时显示屏显示的内容

5.0.1 Contrast (对比度)

在"STATUS"有效的显示区域按下"Ent"键,参见第 页的"CONTRAST"显示屏。 在 5.1.5 有关于调节"CONTRAST"(对比度)的介绍。第二次按下"Ent"键返回到"STATUS" 有效操作状态。

5.1 菜单操作入门

简单的菜单操作是按照 LCD 显示屏右下角的四个方向箭头()所指的方向进行。 变黑箭头表示可对当前所指的功能进行进一步的操作,如编辑等等。关于这个标题的更多的 部分,请参见显示章节。

连续的按"Esc"按键将返回上一级菜单,直到返回开机时的主菜单。



5.1.1 正常显示

当 DL—4 的 LCD 处于正常的方式时,将会以如"图7"所介绍的方式进行显示。图9 是 正常显示的一个例子。

GPS DATA		LATITUDE	LOGGING		6	
N 45 15 36.0000						
SV:07	DGPS	PDOP 2.5	Ϋ́	¥	→	

图 9 :正常方式

5.1.2 滚动显示

当 DL—4 的 LCD 为滚动显示方式时, GPS 数据菜单自动的显示通常在其他同样功能 的子菜单中数据。如图 10,位于 LCD 中上面的中间一栏将会以与底色相反的颜色显示前面 添加有符号"?"的数据名称。

GPS DA	TA	>> LAT	L	oggin	G
N 45 15 36.0000					
SV:07 DGPS		PDOP 2.5	÷	↑	→
 图 10 : 滚动方式					

5.1.3 滚动暂停显示

当 DL-4 LCD 处于滚动显示模式时,上面的中间一栏以以与底色相反的颜色显示当前 有用的功能。按"Ent"键暂停滚动显示。左右导向箭头以反色显示。按左或右箭头按键每 次向前或向后变换一次界面。再次按"Ent"键恢复到滚动显示方式。

5.1.4 编辑数字显示

当 DL—4 LCD 处于编辑数字方式时,你将能够在显示屏上编辑和设定数字值。一个可 编辑的显示屏以反色显示于 LCD 中上面的中间一栏。

按"Ent"键使导向箭头以反色显示,此时在数据值的第一个数字下面会出现一个光标,如图 12,左右按箭头按键水平移动光标到需要改动的数字下面,上下按箭头按键改变光标所 指的数字值。再次按"Ent"键存储改动后的数字。



图 12

5.1.5 组编辑显示

在 DL—4 LCD 处于组编辑显示模式时,就可以选择屏幕上显示的内容。屏幕上面的 中间一栏以与底色相反的颜色显示当前的可编辑菜单。

按 "Ent" 键使导向箭头以反色显示,此时在第一个组下面会出现一个光标。如图 13, 左右按 "箭头按键"水平移动光标到需要改动的组下面,如 9600 的下面。上下按 "箭头按



键"在循环改变的数值中,选定你所需要的数值。再次按"Ent"键存储新选定的组。



图 13

5.2 菜单

本章将结合图形描述主菜单和它们的子菜单的主要功能。

5.2.1 状态

电话:010-6261 3388

" Status " 功能组提供 DL-4 的诊断信息。它的主显示屏给提供了 DL---4 全部的可操作 的状态和当前的 UTC 时间。如图 14 显示状态菜单。



86 8213 1238 ://www.navchina.com



图 14

加电后按 "Ent"键, "Status"主显示屏幕中显示 "CONTRAST screen"(即激活"对比"菜单)。作为组编辑类型中的一种, 对"CONTRAST"的操作参见 5.1.5。再次按"Ent"键, 返回到"STATUS"主显示菜单。

如果设备的对比显示不明显,那么请先按"Esc"键三次返回到"STATUS"主显示菜单,然后按按"Ent"键进入"CONTRAST"屏幕显示,你就可以通过按上下"箭头按键" 调节显示图象的对比度,直到合适为止。

参见图—14,下面对一些"STATUS"数据进行分类描述:

·OCCUPY(占用):工作计时器显示屏显示出当前已采集的数据,可作为多长基线的后处理解算数据。你可以按照星型图标所表示的基线对你的数据进行处理。下面是工作计时标显示的对应于可用基线长的数值。

***	5km	基线
****	10km	基线
***	15km	基线
***	20km	基线
****	25km	基线

·SPACE (空间):磁盘空间屏幕显示 CF 卡的可用的空间。数据卡内存标显示数据卡 上的内存或空间。

最右边的^{**} 图标表示你的数据卡上有超过 80%的可利用空间。随着数据卡上可使用空间的减少,图标会向左移动。最左边的^{***} 图标表明数据卡内存已快满。当无图标显示时,你应该使用空白的数据卡替代当前的数据卡或删除当前卡上的部分数据。 在正常工作的状态下,数据卡内存标将显示下面的几组值,S = 可利用空间。

 * * * * * $100\% \ge S > 80\%$

 * * * * * * $80\% \ge S > 60\%$

 * * * * * * $60\% \ge S > 40\%$
 $* * * * * * * * * * 40\% \ge S > 20\%$
 $* * * * * * * 20\% \ge S$

·GPS ERR(GPS 错误):GPS 状态屏提供检测到的一些 GPS 接收机的系统错误信息,



当系统无错误时,显示"OK"信息。

- · PDC ERR: 状态屏提供检测到的一些 PDC 的错误信息, 当无错误时, 显示"OK" 信息。
- ·BATTERY (电池):电池电压屏幕提供了最多可连接的两个电池的电压。起作用的 主电池或者 DC (直流) 电源通过角括号表示 , 如 : < A >。
- ·GPS SER#: GPS 序列号屏幕提供的是 GPS 接收机卡的序列号。
- · GPS VER: GPS 固件版本屏幕提供了 GPS 接收机的固件版本和日期。
- · GPS MOD: GPS 型号屏幕提供了 GPS 接收机的型号。
- · PDC SER#: PDC 序列号屏幕显示 PDC 控制器的序列号。
- · PDC VER: PDC 固件版本屏幕显示 PDC 控制器的固件版本。
- · PDC MOD: PDC 固件型号屏幕提供 PDC 控制器的固件型号。

5.2.2 View GPS Data (GPS 数据浏览)

电话:010-6261 3388

VIEW GPS DATA 功能组允许你查看 DL—4 确定下来的位置坐标,它的主屏幕提示你这 个菜单组的内容。图—15显示了 VIEW GPS DATA 菜单。



3 1238 ww.navchina.com



图 15

根据图 15,简要介绍一下 VIEW GPS DATA 菜单的分类:

- ·LATTITUDE (纬度): 纬度屏幕以度.分.秒的形式显示当前的纬度, 其中秒保留至小数 点后面第四位。右箭头包含纬度的标准偏差。
- ·LONGITUDE(经度):经度屏幕以度.分.秒的形式显示当前的经度,其中秒保留至小数 点后面第四位。右箭头包含经度的标准偏差。
- ·HEIGHT (高程):高程屏幕以米为单位,以显示至小数点后三位数的形式表示当前的 高程,并且高程基准也加以显示,如 ELL 表示高程基准为椭球。右箭头包含经度的标 准偏差
- ·VEL: 速度屏幕以米/秒为单位,以显示至小数点后三位数的形式表示当前的速度。
- ·DATE:日期屏幕显示当前的 GPS 周和 GPA 秒。
- ·SAT:卫星信息组菜单包含了一些独立的屏幕,每个屏幕对应于一颗接收机使用的卫
- 星。使用左或右箭头可在屏幕之间进行切换,每一个卫星屏幕信息都包含如下内容:
 - ・卫星编号
 - · 详细的卫星信噪比
 - ·卫星拒绝码
- · DOPS :精度放大因子或者 DOP 值屏幕显示
 - ·当前的 PDOP 值
 - ・当前的 HDOP 値
 - ・当前的 VDOP 値
 - ・当前的 TDOP 値
- · CORR AGE: 如果正在接收差分改正, 这个屏幕提供差分改正龄期
- ·>>LAT:滚动暂停屏幕显示的描述见第 5.1.3。

5.2.3 Configure Base

CONFIG BASE 功能组允许你对基准站进行简单的配置和识别。主屏幕菜单组显示信息提示该菜单组的内容,如图 16 显示 CONFIG BASE 菜单。

地址:北京海淀区知春路 56 号中航科技 电话: 010-6261 3388 E-mail:BDStar@navchina.com



CFG BASE HOME

邮编:100086 传真:010-8213 1238 网址:http://www.navchina.com



图 16

如图 16 所示,菜单组中有一些 CONFIG BASE 菜单允许你对接收机已经解算出的当前的位置进行修正作为基准站坐标:

·EDIT LAT:编辑纬度屏幕允许你编辑当前的纬度坐标作为基准站的固定位置。 你可以使用编辑数字的方法改变相应的参数,参见 5.1.4。

· EDIT LONG:编辑经度屏幕允许你编辑当前的经度坐标作为基准站的固定位置。 你可以使用编辑数字的方法改变相应的参数,参见 5.1.4。

·EDIT HGT:编辑高程屏幕允许你编辑当前的高程值作为基准站的固定位置。 你可以使用编辑数字的方法改变相应的参数,参见5.1.4。

·EDIT TYP:选择格式屏幕允许你根据正在执行的记录组选择发送的改正数的类型。你可以使用编辑组的方法改变改正数的类型,参见 5.1.5。可以选择的数据 类型为:RTCM、RTCA、CMR。

· BASE ID:基准站标示符允许你为基准站加入一个 ID 号。你也可以对 ID 号进行 编辑,ID 号是使用数字还是使用字母依靠所使用的信息格式,参见上面的 EDIT TYP。

当你准备加入一个 BASE ID 时,应该使用下面的范围值:

RTCA ID:任何四个由字母(a-z)或数字(0-9)组成的字符串。

0 RTCM ID 1023

0 CMR 31

当第二次按下回车键(Ent)时,接收机检核你的 BASE ID 条目,如果输入的 ID 没 有超出上面提示的范围,接收机将强制 BASE ID 转变成你输入的任何形式。

· APPLY:这个屏幕允许你应用先前屏幕输入的数据,位置固定命令 FIX POSITION 和差分 GPS 序列号"DGPSTXID"设定命令通常是一起使用的。通过编辑组的方法,你可以选择 YES 或者 NO。



5.2.4 Config Logging

CONFIG LOGGING 功能组提供选项信息,通过它你能够选择采用记录组或者任务计 划表的方式控制记录到 DL-4 的数据。主屏幕菜单组显示信息提示该菜单组的内容, 如图 17 显示 CONFIG LOGGING 菜单。





DL-4 有两种可以选择的方式记录数据:

· Group 使用 DL4T00L 软件编辑组信息进行数据记录。

Schedule: 使用 DL4TOOL 软件编辑计划表进行数据记录。

参见以下 PICK 屏幕的详细介绍。

如图 17, CONFIG LOGGING 菜单有三种方案来编辑记录设置:

- PICK:使用该屏选项可以选择计划表和由 DL4TOOL 编辑的组。
- APPLY:使用该屏选项可以选择 YES(启用)或 NO(禁止)。

5.2.5 Config Sites 侧站设置)

CONFIG SITES 功能组允许你使用 SITE ENTER 和 SITE LEAVE 功能。如图 18 所示为 Config Sites 菜单





5.2.6 CONFIG PORTS(配置端口)

用户可以通过 CONFIG PORTS 功能组配置 DL-4 的通讯端口,屏幕上部中间的区域 (home)显示的信息表明了功能组的内容。图表 19 显示了 CONFIG PORTS 菜单。

就像图表 19 所显示的那样,这里有三个 CONFIG PORTS 菜单:

COM1:你可以通过 COM1 设置屏幕设置 COM1 串口的通讯参数。

C1 MODE: 屏幕显示的前半部分是接收机 COM1 口接收数据的类型,后半部分是发送数据的类型,表 10 列出了有效的数据格式。

COM2: 你可以通过 COM2 设置屏幕设置 COM2 串口的通讯参数。

C2 MODE: 屏幕显示的前半部分是接收机 COM2 口接收数据的类型,后半部分是发送数据的类型,表 10 列出了有效的数据格式。

AUX COM: 可以在这里设置备用串口的通讯参数。

你可以通过"edit by group"方法改变这些参数,参看 5.1.5节。

Table 10: Serial Port Interface Modes

ASCII Mode Name	Description
NONE	The port accepts/generates nothing
NOVATEL	The port accepts/generates NovAtel commands and logs
RTCM	The port accepts/generates RTCM corrections
RTCA	The port accepts/generates RTCA corrections
CMR	The port accepts/generates CMR corrections

5.2.7 命令

用户可以通过 COMMANDS 函数组执行基本的 DL-4 命令。屏幕上部中间的区域(home) 显示的信息表明了功能组的内容。图表 20 显示了 COMMANDS 菜单:





Figure 20: Commands Menus

就像图表 20 中看到的那样,这里有 4 个 COMMANDS 菜单:

SLEEP: 用户在这里可以设置 DL-4 是否进入睡眠模式,特别是当 DL-4 使用 了很长一段时间的时候,让它进入睡眠模式很有用。

CUTOFF:在这里可以轻松的编辑高度角,你可以通过"edit by digit"方法改变这个角度,参看 5.1.4 节。

BACKLIGHT: 在这里设置 LCD 屏幕背景光,可以通过"edit by group"改变 它。参看 5.1.5 节。

RTK RESET:可以在这里重启 RTK 滤波器,如果选择 YES,屏幕会提示你是 否确定要重启。

MODELS:在这里规定 DL-4 的模式,你可以通过"edit by digit"方法来改变 这个模式,参看 5.1.4 节。

AUTH CODE: 在这里可以很方便的使用 AUTH 命令,你可以通过"edit by digit"方法改变授权码。参看 5.1.4节。授权码包含了 5 个部分,后面是模式的 名字和日期,所有这些部分都可以通过"edit by digit"修改。如果模式名不能 填满给出的空间,将在后面附加上"#"号,终结日期是可选的,默认值为 00 00 00,可以对它进行编辑。参看 OEM4 User's Guide Volume 2 的 AUTH 命令。

5.2.8 文件操作

用户可以通过 FILE OPERATIONS 函数做一些基本的数据文件管理,同样在 home 里给出了功能组的内容,图表 21 展示了 FILE OPERATIONS 菜单。





Figure 21: File Operations Menus

如图所示,有三个 FILE OPERATIONS 菜单:

- SEL FILES:用户可以在这里的文件列表里标记要被删除的文件,可以通过"edit by group"方法选择 YES 或 NO。参看 5.1.5 节,如果选择了"YES",第 二个屏幕会出现,在这里可以对文件进行选择。点击<Ent>可以选定 一个文件,如果决定用 DEL SEL 菜单删除文件,所有被标记的文件都 会被删除。
- DEL FILES:在这里可以删除所有的文件或那些在 SEL FILES 中被标记的文件。
- APPLY:
 在这里用户可以执行上面所做的选择.可以通过"edit by group"方法

 选择 YES 或 NO。参看 5.1.5 节。



6 软件程序

6.1 固件的升级与更新

DL-4 封装内有两个独立的处理器:

- 一个 GPS 接收机 (OEM4 GPSCard)
- 一个集成的电源供应和数据控制器(PDC)

其中每一个部分都有自己的微处理器,每一个微处理器都有存储在永久存储器中的自己 的固件(程序软件),因此,DL-4 各型号接收机只是软件上有差别,而硬件完全相同。该特 性意味着设备升级可在任何时间、任何地点,不需对设备硬件进行更改,进行升级只需输入 给定的升级密码,就可以实现。新的软件可以通过串行口发送给 DL-4,升级后的 DL-4 具有 更高性能并且随时可以操作。这也防止设备很快过时。

DL-4 可以进行如下项目的升级与更新:

- PIC (DL-4 中控制 LCD 的固件升级与更新)
- PDC(电源数据卡)
- 引导固件
- OEM4 固件

6.1.1 升级或更新 DL-4 固件

当用一个新版本的固件更新和修正旧版本的固件时,需要使用 WinLoad 程序,如将 OEM4 标准的 1.200 更新到相同类型的 1.400。WinLoad 程序是基于 Windows 环境的一个实用程序, 一旦安装并运行,它允许选择一个主 PC 的串行口、位速率、路径、和要发送到 DL-4 的新的 固件程序,它可以很容易地对 DL-4 接收机进行升级和更新。

6.1.1.1 安装 WinLoad 并获得固件文件

在升级/更新固件之前,你必须得到最新的固件版本文件,该文件是一个名为 NovAtelDL4XX.exe 文件(XX 是固件版本号)。

NovAtelDL4XX.exe 文件有密码保护,但是你可以得到,将拷贝到计算机上,然后解压,即可进行安装。

进行固件更新时,你不需要输入授权码,数据文件(update.dat)中已包含了相应 OEM4 板的序列号,在 WinLoad 程序对话框的右下角显示出授权码。

6.1.1.2 使用 WinLoad 和固件更新

按下列步骤将 DL-4 升级到最新版本。你必须安装 WinLoad 软件。

- 1. 将 DL-4 的 COM1 口与 PC 机相连,但是不要给接收机供电。
- 2. 打开 WinLoad 软件,将会出现一个空的对话框。

COM: 1	Connect: 9600	Bownload: 115200
1		Authorization Code
		Platform: Type: Version:
		CSN: CONTRACT CONTRAC
		Pan Sarpt Pan: Pan: Enclosure:
		Card Properties
6	1 2 2	
File S	ettings Help	
SeinLo	ad	- 0

3. 点击 File|Open Script File。

4. 使用 Open 对话框中的 Browse 选择 NovAtelDL4.txt 文件。如果使用缺省路径安装,

它将位于: C:\Program Files\NovAtel Inc\WinLoad\Updates。

5. 点击<Open>按钮,打开文件并返回到 WinLoad 对话框。

6. 点击<Run Script>按钮。

7. 计算机将会提示确认接收机电源已经关闭。当确认 DL-4 没有连接电源后,点击 <OK>。

8. WinLoad 中的 15 秒计数器将开始进行计数搜索 DL-4 中的 PDC 单元。在 15 秒期限内,接通 DL-4 的电源。

9. 如果使用 NovAteIDL4.txt 文件, WinLoad 将根据升级文件内容对固件进行更新/升级。升级的内容包括下面的一项或全部:

- ♦ PIC
- ♦ PDC(电源数据卡)
- ◆ 引导固件



=

♦ OEM4 固件

警告:在固件更新没有完成时,千万不要关闭 DL-4 接收机或 PC 机的电源。如果在 WinLoad 没有完成时关掉电源, DL-4 可能需要送回原厂修理。



7 DL4TOOL 软件

DL4TOOL 是一个功能强大的软件,它可编辑任务计划表,记录组,并将信息上传至 DL-4 接收机和从 DL-4 接收机 CF 卡中的数据下载到 PC 机中。DL4TOOL 软件非常容易学习和使用。

7.1 基本操作

7.1.1 使用 DL4TOOL

DL4TOOL 的主界面如下:

📾 DL工具				
文件(Y) 帮助(Z)				
组编辑器	编辑计划表	Comm 参数	上传	下载
	· ·			
				//

7.1.2 退出 DL4TOOL

退出 DL4TOOL,可以选择下列方法之一:

用数鼠标点击**退**出即可;

从"文件"菜单中选择

按<Alt>+<F4>

7.2 接收机操作

DL4TOOL 能够与接收机进行通讯,如 DL-4 可以选择两种方式进行数据采集:



任务计划表(Schedules)......它可由用户定义设置接收机采集数据的时间和结束时间。该表可以设置采集数据的类型、采样率和数据存放地。

7.2.1 接收机组

要让接收机自动开始记录所需要的数据,首先需要创建一个组,组内包括接收数据的时间,采样率,数据类型,触发方式和结束时间。组的建立可由组编辑器完成。

编辑接收机的组,可点击组编辑器,它会弹出组编辑对话框,如下图所示;

📼 DL工具					
文件(Y) 帮助(Z)					
組编辑器	编辑计划表		Comm 参数	上传	下載
% 编辑组					
组名: POw	/ERUP	● 更名			恢复缺省
记录 位置 制	站 接口协	nix			
记录名	记录到	触发类型	描述		
RANGECMPB	DISK	ONTIME 0.05	Compressed	d Range	増加
RAWEPHEMB	DISK	ONCHANGED	Raw Ephen	neris	
					删除
					1
					确定
					li.

图 :组编辑对话框

组名栏里列出当前所有的组的名称(包括你所定义的组),也包括软件中缺省的组名,你可以在此基础上进行更改,使用"更名"可以更改组名,点击落"恢复缺省"按钮可将当前列表中所有组恢复到缺省设置。

接收机组包含 4 种列表,即记录表、位置表、测站表和接口协议表。点击落"确定"按 钮可以保存变化,点击取消可取消修改,最后都返回到 DL4TOOL 主菜单。



7.2.1.1 记录表

往接收机组中增加记录,用鼠标点击"记录"列表,再点击"增加","增加记录"对话 框将出现,如下图所示。

Group POWERUI	P: Add Log		-02
记录名 DANGECHP	描述	Pauga	
记录到 C Com 1 C Com 2 • Disk	格式 ④ Binary C Ascii C Raw	● Mange ● On Time ● On Changed ● On Ce ● On New	
详细时间 周期: 【【】			
			取消

从"记录名"下拉菜单中选择记录名,从"记录到"栏中选择输出内容送到的目的地列

表: COM1:表示接收机由 COM1 口输出记录内容

COM2:表示接收机由 COM1 口输出记录内容

DISK:表示将输出记录内容存放到 CF 卡上

如果只用于接收机单独记录信息组,应关闭 CF 卡盒盖,以便 CF 卡能够保存数据。 触发类型和时间间隔的编辑可在相应的栏目进行选择。

间隔	描述			
On Time	指定接收机输出信息的间隔			
On Changed	只有信息变化时才输出数据			
Once	只输出当前信息			
On New	当信息更新时输出(不必信息变化)			
On Next	只输出下一条信息			

记录间隔

7.2.1.2 当前接收组

DL4TOOL 软件的设置记录中包括了几个接收机的组,这将有助于你快速方便地编制任务计划表,对于不同的应用,你可以选择合适的组。



POWERUP......使用该组的组信息,可以作为 RTK 的基站和记录用于后处理的数

据。设置该组可以使接收机加电后即可开始记录数据和正常工作。

信息类型	描述	
Almanacb onchanged	当前历书	
Ionutcb onchanged	电离层和 UTC 时星参数	
rangecmpb ontime 10.0	压缩的原始数据	
rawephemb onchanged	原始星历	
rtcaobs ontime 1.0	每秒接收基准站 GPS 接收机数据	
rtcaref ontime 10.0	每10秒基准站的位置数据	
前 4 种类型的信息 (alman 据所需要记录到 CF 卡上的 站由 COM2 口发送的差分	acb, ionutcb, rangecmpb, rawephemb) 是典型的后处理数]数据,后2种数据(rtcaobs 和 rtcaref) 是典型的 RTK基 改正信息。	

STATIC …………当采集静态数据和快速静态数据时,使用该组,所有的信息都存储

在 CF 卡上。

信息类型	描述
Almanacb onchanged	当前历书
Ionutcb onchanged	电离层和 UTC 时星参数
rangecmpb ontime 10.0	压缩的原始数据
rawephemb onchanged	原始星历

DGPS_BASE …………使用该组信息可用于 DGPS 基准站发送 L1 码的 RTCM 信息,所 有数据均由 COM2 口发送。

信息类型	描 述
RTCM1 ontime 1.0	每秒发送接收机差分改正数

CMR_BASE...... 使用该组信息可用于 RTK 基准站发送支持 CMR 格式的差分,所有数据均由 COM2 口发送。

信息类型	描 述
cmrobs ontime 1.0	每秒由基准发送 Trimble 格式的差分信息
cmrref ontime 10.0	每 10 秒由基准发送 Trimble 格式的位置信息

RTCM_1819使用该组信息可用于 RTK 基站发送支持 RTCM1819 格式的差分,

包括 OEM4 接收机,所有数据均由 COM2 口发送。



信息类型	描述
RTCM1819 ontime 1.0	每秒由基准发送 RTK 差分信息
RTCM3 ontime 10.0	每 10 秒由基准发送 RTK 的位置信息

RTK_BASE......使用该组信息可用于 RTK 基站发送支持 RTCA 格式的差分,所有数

据均由 COM2 口发送。

信息类型	描 述
rtcaobs ontime 1.0	每秒由基准发送差分信息
rtcarref ontime 10.0	每10秒由基准发送位置信息

7.1.2.3 位置列表

组编辑器中的第二个列表是位置列表,点击"位置",它会出现三个选项,即无位置信 息、固定已知点和固定平均位置。对于固定已知点,必须输入已知坐标,对于固定平均位置, 则需要输入平均位置的时间或标准差。如下图所示。

<u>统编辑组</u>				_ 🗆 X
组名: POWERU	▶ 更名.	•••		恢复缺省
记录 位置 测站	接口协议			
 ○ 无位置信息 ● 固定已知点 ○ 固定平均位置 	已知位置 纬度: 39.9 经度: 119.3 海拔高: 80.0	平均位5 时间: 水平: 垂直:	10.5 4.5 5.5	分 (M) (M)
				确定

7.2.1.4 测站列表

组编辑器中的第三个列表是测站列表,点击"测站",即会出现如下图所示的栏目,如 果选中测站站信息,在数据记录中将会记录与测站相关的信息。



鄭編輯組					_ 🗆 X
组名:	POWERUP	•	更名		恢复缺省
记录 位置	程 测站 ∦报 记录测站信息 t/c =	₽□协议		」「测站限制	
」 包括侧鼻 	SiteName		Number	最少卫星数 高度截止角	4 0
测站号	1	 天线高	0		
		天线类型	Model		
					确定

测站限制栏中的最少卫星数为 1~9, 缺省为 4, 高度截止角为 0~90 度, 缺省为 0。

7.2.1.5 接口协议列表

组编辑器中的第四个列表是接口协议列表,如下图所示:

簗 编辑组				
组名: PO	WERUP <u>-</u>	更名		恢复缺省
记录 位置 礼	则站 接口协议			c
COM1 RX C NONE NOVATEL C RTCM C RTCA C CMR	COM1 TX C NONE NOVATEL C RTCM C RTCA C CMR	COM2 RX NONE NOVATEL RTCM RTCA C MR	COM2 TX C NONE C NOVATEL C RTCM C RTCA C CMR	
	DGPS Tx	Id: ANY		
			取消	

该列表可以允许你指定 DL-4 接收机接收和发射数据的类型,接收类型(RX)告诉接收 机指定的端口接收指定类型数据,发射类型(TX)告诉接收机指定的端口发射指定类型数据, 发送差分时,你还可以在 DGPS Tx Id 栏中设置基准站编号,有关基准站编号值域如下:

RTCA ID: 任意 4 个字符串组成 (a~z) 或数字 0~9

- 0 RTCM ID 1023
- 0 CMR ID 31

缺省的 DGPS Tx Id 值为 ANY, 它的值为:



RTCM - 0

RTCA- AAAA

CMR - 0

当选择 NONE 时,指定的端口将被禁止输入输出数据,因此,它将不能发送命令或接收 差分改正。

7.2.2 计划表编辑器

计划表编辑器可以编辑接收机的采集时段,编辑好计划表后,可将其传送到接收机中。 可以编辑 7 天的计划,每天可编制多达 36 个计划,时段的开始和结束时间最少为 1 分钟,两 个时段间隔不小于 5 分钟。计划表编辑器如下:

¥6.4	错接收机计划	表			_ 🗆 🗙
#	组	开始	停止	文件	
0	POWERUP	DMTWRFS1200	1300		增加
L					编辑
L					装入缺省
L					
1					

从计划表编辑器中可以选择相应的按钮进行编辑:

<增加>………增加一个计划表

- <编辑>.....编辑一个计划表
- <删除>………… 删除一个计划表
- <装入缺省>…………计划表仅使用缺省 POWERUP 组
- <关闭>………… 关闭计划表对话框,返回到 DLTOOL 主菜单

7.2.2.1 增加计划表

在上图中点击"增加"按钮,即会弹出如下图的计划表



名 PUWERUP	
 开始 日 □ 星期日 □ 星期一 □ 星期三 □ 星期三 □ 星期五 □ 星期六 	停止 日 ○ 星期日 ○ 星期一 ○ 星期二 ○ 星期三 ○ 星期五 ○ 星期五 ○ 星期六
UTC 开始时间	UTC 停止时间 【 】 】 】 11:59

根据任务需要即可选择编制时段的开始和结束时间。

7.3 DL4TOOL 接收机通讯

使用 DL4TOOL 软件可以用于 DL-4 接收机中的 CF 卡与 PC 机通讯。

7.3.1 通讯参数

将编制好的组或任务计划表传送到 GPS 接收机或从接收机中下载文件,首先要设置串口通讯参数,当用鼠标点击 DLTOOL 中的" Comm 参数"按钮,即可出现下列对话框:

Com 参数	
Com 🗆 :	COM1 💌
波特率:	9600 💌
确定	

通常选择 COM1 和 57600 即可。

7.3.2 从 PC 中传送任务计划表或组到接收机

用鼠标点击 DLTOOL 中的"上传"按钮,即可出现下列对话框:



上传	_ 🗆 🗵
从PC机上传: Groups	连接
POWERUP STATIC RTK_BASE CMR_BASE DTCH_1010	上传
Groups	 删除
	全删除 刷新
	关闭
Comm Port: Com1 9600 8 N 1 Not Connected	

点击"连接"按钮,即可建立 PC 机与接收机的连接,一旦连接通了,即可将选中的组 信息传送到接收机内,此时只需按"上传"即可,传送结束后,会在下面的 DL4 栏目中看到 所传的信息。在 DL4 栏目中也可按"删除"按钮将所选中的组信息从接收机中删除。

7.3.3 将接收机中的文件下载到 PC 机

用鼠标点击 DLTOOL 中的"下载"按钮,即可出现下列对话框:

爹下载			
DL4: 文件名	字节 [1]	信息包	连接 DL4 刷新 删除
↓ 下載列表: 増加	增加全部	删除	下载
这件名 文件名	字节		PC机目录: [:\1 浏览 关闭
Comm Port: Com1	9600 8 N 1 Not	Connected	

点击"连接"按钮,即可建立 PC 机与接收机的连接,一旦连接通了,即可将选中的组信息按"增加"按钮,将其放到即将存放到 PC 机的目录中,此时再按"下载"即可将接收



机中的文件传送传送到 PC 机中的相应目录中,传送结束后。按"关闭"按钮即可回到主菜

单。



8. DL-4 常用命令

BATTERY

这个命令允许为系统选择电池或显示电池状态。例如:当连接两块电池时,可以越过 DL-4 选择电池的方法,确定电池激活顺序。必须在命令后指定希望选择的电池(A 或 B)。

语法:

battery use [a| b |auto]

battery use b

DEL

从 CF 卡存储的文件列表中删除一个或多个文件,将被占用的空间释放出来,这个操作 是不可恢复的。

语法:

	DEL 选	项]
二进制	ASCII	描述
0	ALL	从记录文件列表中删除所有文件。
1	文件名	删除指定文件(缺省)

例子 del 31240201.pdc

del all

DISK

该命令允许你保护 CF 卡中存储的文件信息。

DISK format 命令将使用 DL-4 格式化 CF 卡,这个操作是不可恢复的。

语法:

disk format

信息号 ID=284

域号	数据	缺省	字节	格式	单位	偏移
1	Header			-	-	0



2 Disk 4 Enum -	Н

表 DISK

二进制值	ASCII 值	描述
1	FORMAT	格式化 CF 卡

GROUP

该命令用来维护在一个确定方案中经常一起使用的一组纪录,例如:基准站记录。最多 可以定义 5 个组,组的名字可以长达九个字符。如果一个组名称定义为:"POWERUP",当 DL-4 开机确定时间后,该组的任务开始执行。同时其它计划活动将被关闭。

语法:

group add 组1

group del 组1

group clear

group copy 组1 组2

域号	数据	缺省	字节	格式	单位	偏移
1	Header			-	-	0
2	Action 见表		4	Enum	none	Н
3	组 1	NUL	12	Char[]	none	H+4
4	组 2	NUL	12	Char[]	none	H+16

Action

二进制值	ASCII 值	描述
0	ADD	增加1个组(缺省)
1	DEL	删除 1 个组
2	CLEAR	删除所有组
3	СОРҮ	拷贝1个组到另1个

组的缺省设置

参数	Power-On	FRESET	存储到 NVM
组表	不变化	仅 POWERUP 组	是

恢复出厂的 POWERUP 组



恢复出厂的 POWERUP 组定义如下:

RANGECMPB ONTIME 10

ALMANACB ONCHANGED

RAWEPHEMB ONCHANGED

IONUTCB ONCHANGED

RTCAOBS ONTIME 1 COM2

RTCAREF ONTIME 10 COM2

POSAVE 0.01

INTERFACEMODE COM2 NONE RTCA ON

你可以编辑或删除出厂设置的 POWERUP 组。

GROUPLOG

Grouplog 命令允许修改组中的记录信息内容,一个组最多可支持 20 条记录。

Grouplog add 命令允许增加组中的信息。组的信息增加后自动保存到 NVM 中。 语法:

grouplog add group[dst] message trigger [period]

grouplog del group[dst] message

LOGFILE

这条命令用来将 PDC 文件记录到 CF 卡。Logfile 命令可以打开和关闭记录的文件,一次只能打开一个文件。

语法:

logfile open|close [channel] [file]

域号	数据	缺省	字节	格式	单位	偏移
1	Header			-	-	0
2	Log File Action 见表 54		4	Enum	none	Н
3	文件口通道见表 61	FILE_ALL	4	Enum	none	H+16
4	文件名	NUL	12	Char[]	none	H+4

Log File Action

二进制值	ASCII 值	描述



0	OPEN	与文件相联系的指定通道
1	CLOSE	停止与文件相联系的指定通道

LOGFILE 的缺省设置

参数	Power-On	FRESET	存储到 NVM
Logfile	None	none	NO

VOUT

该命令用来打开或关闭通过 COM 口对外设的电池电源(BAT)供应。Vout 命令可以打 开或禁止使用指定串口的电源。

语法:

VOUT aux on | off [on |off]

域号	数据	缺省	字节	格式	单位	偏移
1	Header			-	-	0
2	外围电源		4	Enum		Н
3	启动-OnOff		4	Enum		H+4
4	保持-OnOff	ON	4	Enum		H+8

外围电源

二进制值	ASCII 值 描述			
0		7		
1	Lease 1年間	Ξ́		
2	AUX	选择 AUX 口		

ON/OFF

二进制值	ASCII 值	描述
0	OFF	设置到 OFF
1	ON	设置到 ON

VOUT 缺省设置

参数	Power-On	FRESET	存储到 NVM
COM1 启动	不变化	ON	YES

地址:北京海淀区知春路 56 号中航科技大厦四层 电话:010-6261 3388 E-mail:BDStar@navchina.com

邮编:100086

传真:010-8213 1238

网址:http://www.navchina.com



COM2 启动	不变化	ON	YES
COM1 保持	不变化	OFF	YES
COM2 保持	不变化	OFF	YES

VERSION

该命令与 OEM4 的用户手册中的命令一致。

二进制值	ASCII 值	描述				
0	UNKNOWN	未知类型				
1	GPSCARD	OEM-4 GPS 卡				
2	CONTROLLER	控制元素				
3	ENCLOSURE	DL-4 接收机				

米刑



9 DL-4 常用记录

DL-4 固件记录除 OEM4 GPSCard 记录外,还生成如下记录:

表 DL-4 PDC 记录

记录	描述
BATSTATUS	电池系统信息
COMCONFIG	COM 口设置
CURRENTSET	" CurrentX"命令设置
DIRENT	CF 卡文件列表
FILECHANNEL	记录文件通道设置
FILEDUMP	文件 DUMP
FILEHDR	文件记录头
GROUPDEF	记录组的设置
HWLEVELS	硬件标准
METDEF	气象参数
POINT	握手信息
PROJECTDEF	工程项目定义
RXSTATUS	DL-4 状态
RXSTATUSEVENT	DL-4 状态事件报告
SCHDEF	计划表输入
SITEDEF	测站设置
SLEEPMODE	睡眠参数设置
VERSION	硬件版本、软件版本和序列号
WRITE	用户产生的信息
WRITEHEX	用户产生的信息

DL-4 可以产生的其它有关记录的详细列表和说明,请参考 OEM4 GPSCard 命令描述手册,它还包含和数据记录相关的过程和说明。在描述记录之前,说明一下 DL-4 数据文件格式(*.PDC):



PDC 文件

在 PDC 文件中数据按照下面的格式连续存储:

Header
HDRB
GRPB (或 GROUPB , 如果使 用扩展的组特征)
PROJECTB(如果已经定义)
GPS 记录
SITELOGB #1
GPS 记录
:
GPS 记录
SITELOGB #n
GPS 记录
EOF

测站记录的气象记录(MET)可以出现在文件的任何地方。记录被连接可以容易地提取, DL4TOOL 头信息块由 128 个字节组成:

条目	类型	大小	描述	范围	偏移
Description	Char (字符)	60	文件描述,可以包括 ^{-/} Z表明描述 小于 60 个字符。		0
EOF	byte(字节)	1	C:\TYPE将不会通过该点(人工文件结尾)	^Z	60
Signature	byte(字节)	7	" NOVATEL "		61
FileCode	byte (字节)	1	表明文件类型		68
Version	byte (字节)	1	版本号	0+	69
Revision	byte (字节)	1	修订版本号	0到99	70
Reserved	byte(字节)	57	保留供以后使用		71

HDRB和 GRPB 记录是在后面描述的 HDRA和 GRPA 记录的二进制格式。



BATSTATUS 电池状态

结构:Message ID=254

Log Type : Polled

域号	数据	字节	格式	单位	偏移
1	Header		-	-	0
2	电池状态,见表	4	Hexulong		Н
3	电池 A 电压	4	Float	V	H+4
4	电池 B 电压	4	Float	V	H+8
5	外接电源电压	4	Float	V	H+12
6	电池 A 可以使用时间	4	Float	Min.	H+16
7	电池 B 可以使用时间	4	Float	Min.	H+20
8	接收机辅助状态,见表	4	Hexulong		H+24
9	接收机辅助状态,见表	4	Hexulong		H+28
10	电池 A 截止电压	4	Ulong	mV	H+32
11	电池 B 截止电压	4	Ulong	mV	H+36
12	外接电源截止电压	4	Ulong	mV	H+40
13	保留	4	Ulong		H+44
14	保留	4	Ulong		H+48
15	保留	4	Ulong		H+52

表 电池状态

电池状态(Bit)	描述	Bit = 0	Bit = 1
0x00000001	启动 COM1 外部电源	禁止	启动
0x0000002	启动 COM2 外部电源	禁止	启动
0x0000004	保留 COM1 外部电源	不保留	保留
0x0000008	保留 COM2 外部电源	不保留	保留

COMCONFIG COM 口设置

结构: Message ID = 317

地址:北京海淀区知春路 56 号中航科技大厦四层 电话: 010-6261 3388 E-mail:BDStar@navchina.com



	Log Type : Polled					
字段	数 据	描述	字节	格式	单位	偏移
1	Header			_	-	0
2	#port	端口数	4	Long		Н
3	port	串口辨识,见表	4	Enum		H+4
4	bps/baud	通讯波特率	4	Ulong		H+8
5	parity		4	Enum		H+12
6	databits	数据位数	4	Ulong		H+16
7	stopbits	停止位数	4	Ulong		H+20
8	handshake		4	Enum		H+24
9	echo	当 echo 为 ON 时,端口 传输任意的输入字符 0=OFF 1=ON	4	Enum		H+28
10	breaks	打开或关闭中断 0=OFF 1=ON	4	Enum		H+32
11	rx_type	接收接口模式状态,见 表	4	Enum		H+36
12	tx_type	发射接口模式状态,见 表	4	Enum		H+40
13	responds	打开或关闭时响应 0=OFF 1=ON	4	Enum		H+44
14		下一个端口偏移 = H - 4	40 + (#po	rt*44)		

表 串口辨识

串口辨识		井 法		
ASCII	二进制	111 122		
COM1	1	COM1 🛛		
COM2	2	COM2 🗆		
COM3	3	СОМЗ 🗆		
THISPORT	6	当前 COM 口		
FILE_ALL	7	所有与 CF 卡内文件相联系的虚拟串口		
ALL	8	所有串口		
FILE_0	224	CF 卡内的文件,虚拟串口 0		
FILE_31	225	CF 卡内的文件,虚拟串口 31		

地址:北京海淀区知春路 56 号中航科技大厦四层 电话:010-6261 3388 E-mail:BDStar@navchina.com

邮编:100086

传真:010-8213 1238

网址:http://www.navchina.com



二进制值	ASCII 值	描述
0	N	无检验(缺省)
1	Е	偶校验
2	0	奇校验

表 parity

表 Handshaking

二进制值	ASCII 值	描述
0	Ν	无握手(缺省)
1	XON	XON/XOFF 软件握手
2	CTS	CTS/RTS 硬件握手

表 串口接口模式

ASCII 模式名	二进制值	描述
NONE	0	串口不接收/产生信息
NOVATEL	1	串口接收/产生 NOVATEL 命令和记录
RTCM	2	串口接收/产生 RTCM 改正
RTCA	3	串口接收/产生 RTCA 改正
CMR	4	串口接收/产生 CMR 改正

GROUPDEF

结构:Message ID = 148

Log Type :Polled

字段	数 据	描 述	字节	格式	单位	偏移
1	Header	记录头		-	-	0
2	GroupName	记录组	12	Char		Н
3	SessionName	时段名称	8	Char		H+12

地址:北京海淀区知春路 56 号中航科技大厦四层 电话: 010-6261 3388 E-mail:BDStar@navchina.com 邮编:100086 传真:010-8213 1238 网址:http://www.navchina.com



-						
4	AntSN	天线序列号	16	Char		H+20
5	AntType	天线类型	16	Char		H+36
6	AHeight	天线高度(米)	4	Float	ж	H+52
7	ECutoff	高度截止角(度)	4	Float	度	H+56
8	SatLimit	卫星观测限制	4	Integer		H+60
9	GroupStatus	组状态,见表	4	HexUlong		H+64
10	係	留供以后使用	4	Ulong		H+68
11	Lat	纬度	8	Double	度	H+72
12	Lon	经度	8	Double	度	H+80
13	Ht	高度	8	Double	ж	H+88
14	Site#	测站号	8	Char		H+96
15	SiteName	测站名	32	Char		H+104
16	DGPS Type	DGPS ID 类型 , 见表 92	4	Enum		H+136
17	DGPS ID	5 个字符的 ID 号 "ANY" ANY类型缺省值如下: RTCM-0 RTCA—AAAA CMR—0 ID 值的范围如下: 0 CMR ID 31 0 RTCM ID 1023 RTCA 为4 个字符(a~z) 或数字(0~9)	5	char		H+140
18			1	UChar		H+145
19			2	UShort		H+146
20		为未来保留	4	ULong		H+148
21			8	Double		H+152
22			4	Int		H+160
23	#Specs	记录指定的数目	4	ULong		H+164
24	Message ID	记录的信息号	4	ULong		H+168
26	Trigger	记录的触发,参考 OEM4 命令手册	4	Enum		H+172

邮编:100086

传真:010-8213 1238

网址:http://www.navchina.com



27	Rate	记录速率	4	Float		H+176
28	Port	串口号	4	Enum	Seconds	H+180
29		4	Float		H+184	
30	为未来保留		2	UShort		H+188
31			1	UChar		H+190
32		1	UChar		H+191	
	下一条记录的偏移 = H+168+(N*24)					

DGPS 类型

DGP	S 类型	141.7.15
二进制	ASCII	描述
0	RTCM	RTCM 编号类型
1	RTCA	RTCA 编号类型
2	CMR	CMR 编号类型
10	AUTO	自动类型

组状态						
组状态位	描述	Bit=0	Bit=1			
0x01	启用平均位置	禁止	启用			
0x02	启用固定位置	禁止	启用			
0x04	测量类型	静态	动态			
0x08	DGPSTxId 设置	禁止	配置			
0x010	设置限制卫星	不设置	设置			
0x010000	COM1 协议设置	禁止	配置			
0x020000	COM2 协议设置	禁止	配置			
0x040000	COM1 反应响应	禁止	启用			
0x080000	COM2 反应响应	禁止	启用			
0x700000	COM1 Tx 模式	N/A	N/A			
0x03800000	COM1 Rx 模式	N/A	N/A			

邮编:100086

传真:010-8213 1238

网址:http://www.navchina.com



0x1c000000	COM2 Tx 模式	N/A	N/A
0xe0000000	COM2 Rx 模式	N/A	N/A



附录 A DL-4 技术规格

A.1 特性

	单点:				
定位精度	L1	1.8m CEP (SA off , GDOP < 2)			
	L2	$1.5m\ \text{CEP}$ (SA off , GDOP <2)			
	伪距差分:	0.45 m CEP			
	RT-20 差分:	0.20 m CEP			
	RT-2 差分:	0.01 m +1ppm CEP			
	事后处理差分:	5 mm + 1ppm CEP			
	30 s(热启动) 50 s(温启动)				
首次定位时间	60 s 典型(冷启动:没有初始时间或历书)				
	L1:0.5s 典型				
——冉 捕 获时间	L2:6s 典型				
计算数据更新率	每秒 20 次				
测量数据更新率	每秒 20 次				
时间精度	20ns				
速度精度	0.03 m/s 标称 (差分); 0.20 m/s 标称 (单点)				
	C/A 码相位 : 6 cm RMS				
	L1 载波相位:				
	差分 0	.75 mm RMS			
」 测量精度 	L2P码 2	5cm			
	L2 载波相位:				
	差分 2	2 mm RMS			
	加速度	10g			
动态特性	速度	515m/s			
	高度	18288m			





A.2 DL-4 技术指标

输入输出连接					
T 42 tA)	TNC 母头 50 欧姆标称电阻				
	+4.25~+5.25VDC, 90mA 最大(从DL-4 输出到天线)				
山海	4 针 LEMO 头 +6 到+18VDC				
^{屯//示} 4 W (记录典型值), 0.25W (睡眠模式)					
COM1	DE9P 接头				
COM2	DE9P 接头				
AUX	DE9P 接头				
选通	DE9S 接头				
	外部设备电源输出				
电压	电压 基本上等于供应电压				
电流	= 1A(内部保险丝), 用户不可更换				
	电源管理				
压低于10.7 V DCK 时,电池不可用;电; 果可用)。一旦电池	压低于 10.7 V DC时,电源指示灯的颜色由绿变黄。当电池的电压低于 10.0 V DC 时,电池不可用;电源指示灯的颜色由黄变红,DL-4 自动切换到第二个电池(如 果可用)。一旦电池的电源不足,DL-4 自动关闭。				
	环 境				
操作温度	-40 到 +55 (接收机) -20 到 +55 (显示)				
存储温度	-45 到 +85				
湿 度	不超过 90% RH(不凝结)				
物 理					
尺寸	尺寸 153 mm × 160 mm × 70 mm				
重量 1.3kg					
实时时钟					
实时的内部时钟使 DL-4 可以在计划任务数据采集的间隔内进入低功耗 " 睡眠 "					
模式。当 DL-4 打开时,时钟用 GPS 时间标准进行初始化,并且保持 1 秒的分					
辨率和±1秒的精度。当 DL-4 关闭时,时钟开始漂移。为了补偿漂移, DL-4					
会在下一个计划任务数据采集前从睡眠模式中醒来,并重新初始化。					



A.3 端口输出引脚定义

按头引脚号	COM1		CO	AUX		
ᇩᅎᆡᇞᇰ	RS232	RS422	RS232	RS422	仅 RS232	
1	N/C	RXD1 (-)	DCD2	RXD1 (-)	N/C	
2	RXD1	RXD1 (+)	RXD2	RXD2 (+)	RXD3	
3	TXD1	TXD1 (+)	TXD2	TXD2 (+)	TXD3	
4	N/C	RTS1 (-)	DTR2	RTS2 (-)	N/C	
5	GND	GND	GND	GND	GND	
6	N/C	CTS1 (-)	N/C	CTS2 (-)	N/C	
7	RTS1	RTS1 (+)	RTS2	RTS2 (+)	RTS3	
8	CTS1	CTS1 (+)	CTS2	CTS2 (+)	CTS3	
9	N/C	TXD1 (-)	N/C	TXD2 (-)	N/C	

表 DL-4 串口针脚描述

表 DL-4 I/O 口针脚描述

接头引脚号	DL-4 信号名	信号描述		
1	VARF	可变频率输出		
2	PPS	一秒一次脉冲		
3	保留	为未来使用保留		
4 MKI		打标输入		
5	PV	可用的有效位置		
6	/모 6刀	为主来使田保密		
7	小田	ガベベで日本田		
8	GND	数字地		
9	9 GND 数字地			

A.4 电缆

A.4.1 电源

DL-4 上的电源接头是 LEMO , 针脚的分配如下表。两个可用的独立电源被指定为 A 和 B:

针	描 述	颜色		
1	地	褐色		
2	电池 A	桔黄		

表 9: 电源插头引线分配



3	电池 B	红
4	地	黑

A.4.2 Y型 Null-Modem电缆

该电缆用于 DL-4 接收机与 PC 机通讯,其中 9 针插孔的连接头与 DL-4 接收机的 COM1,COM2 或 AUX 中的任意一个相连,9 针和 25 针的连接头与 PC 机串口(RS232)相连。



连接头	引脚号						
DB25S(28)	2	3	4	5	6和8	7	20
DE9S(26)	2	3	8	7	4	5	1和6
DE9S(27)	3	2	7	8	1和6	5	4





图 DL-4Y 型 Null Modem 电缆