

DigiTRAK
FALCON FS[®]

iGPS[®]模块

附录A

403-1820-14-A Chinese, printed on 9/15/2017

© 2017 Digital Control Incorporated. 保留所有版权。

商标

DCI®公司徽标和、Falcon F5®、iGPS®及DigiTrak®均为美国注册商标。

专利

正在申请专利。

有限售后保证

Digital Control Incorporated(简称DCI)公司制造和出售的所有产品均带有有限售后保证条款。可从以下网站获得有限售后保证的副本：www.DigiTrak.com.cn。

重要注意事项

与DCI产品有关的所有陈述、技术信息和建议都基于本公司认为的可靠信息。但DCI公司不保证这类信息的准确性和完整性。在使用DCI产品之前，用户应确认该产品与其使用目的是否相适应。这份资料中涉及的所有陈述都是指由DCI交付的通常用于水平定向钻进(HDD)的DCI产品，不适用于用户进行了客户化改造的产品、第三方产品，亦不适用于超出DCI产品的通常使用范围之外使用。这份资料中的任何内容均不得被理解为DCI公司的保证，亦不得被认为是对DCI公司现有适用于所有DCI产品的有限售后保证条款的修改。本公司可以不定期地更新或修改这份手册内的信息。您可从DCI的网站上查阅本手册的最新版本，网址：www.Digital-Control.com.cn。在**服务与支持**(Service & Support)项下，点击**文字资料**(Documentation)，然后再从**手册**(Manuals)下拉菜单中做出选择。

观看我公司的DigiTrak网上培训视频，网址：www.YouTube.com/DCIKent

目录

重要安全说明	1
缩略语	1
概述	2
联接iGPS	3
GNSS信号质量	3
DataLog期间GNSS的作用	4
GNSS如何影响DataLogging(数据记录)	5
白线捕捉功能	5
白线捕捉功能菜单	6
设置白线作业	6
设定白线旗标	7
上传白线作业至电脑	8
删除白线作业	9
查看或删除白线旗标	9
在谷歌地球图上查看GNSS数据	10
删除白线	11
iGPS信息	11
故障排查	11

重要安全说明

为了获得准确的深度、倾角、面向角和定位点信息，请务必始终以正确操作方式使用您的 DigiTrak 定位系统。若有任何关于本系统操作方面的疑问，请联络 DCI 客服部门，寻求协助。

这份资料配合您的 Falcon 猎鹰 F5® 指引系统操作手册使用，该手册中包含了一个更详细的警告列表，其中列出可能会造成人员严重伤亡、延误工期、财产损失及其他危险的潜在因素，并且包括水平钻进设备操作的相关警示。在操作本手册所介绍的设备之前，请全面认真阅读并理解您的系统操作手册。

DCI 公司的 iGPS 模块中所包含的 GPS 接收器由第三方制造商设计，精度达到亚米级别(根据制造商的设计标准(限于北美)，并经过 WAAS(广域增强系统)校正)。然而，在某些情况下，全球卫星导航系统(GNSS)读数的准确度可能达不到设计标准。这种情形可由多种原因造成，例如天气、树木以及建筑物和其他障碍物的阻挡、来自其他信号源或太阳活动的干扰、地理位置、不能从足够数量的卫星读取数据以进行适当的三角测量和误差校正、GPS 接收器的数据是否能与测绘工具(如谷歌地球)所使用的数据相匹配、其他环境条件以及其他因素。因此，DCI 不能保证或担保 GNSS 数据的准确性，亦不对其承担责任。另外一种可能是，在某些情况下，可能无法获得卫星信号。DCI 不对基于卫星的定位系统的运行或运行故障承担责任，亦不对基于卫星的定位信号的不可用性负责。

iGPS 模块的设计旨在以高达亚米级的精度(在北美地区)为 DataLog 和钻进现场的便捷式白线捕捉功能提供 GNSS 坐标，而并非用作高精度竣工图中的钻进规划工具或在钻进过程中引导钻头。钻头的准确指引需要精确跟踪传感器定位点，如 Falcon 猎鹰 F5 指引系统操作手册中所述。

必须用 iGPS 模块上的 LED 指示灯来仔细监测 GNSS 的信号质量，除非三个 LED 信号质量指示灯当中至少有一个是恒亮绿色，否则不要使用 GNSS 的读数(见第页上的 [GNSS 信号质量 3](#) 一节)。

厂家并不保证 Falcon 猎鹰 F5 以及 iGPS 模块和 LWD 软件版本 3.04 所记录、显示、获取、存储和使用的数据的准确性或完整性。操作人员须对其进行评估和判断。HDD 定位系统所产生数据的准确性和完整性可能会受到多种因素的影响，包括有源和无源干扰、其他环境条件的干扰、未能正确校准或使用设备，以及其他因素。

iGPS 模块仅可与 Falcon 猎鹰 F5 接收器产生的 DataLog 文档兼容，而与经典型 F5 接收器及其 DataLog 文档不相兼容。使用经典型 F5 或 Eclipse 接收器的用户应当继续使用 LWD 版本 2.12。

缩略语

GNSS	全球卫星导航系统
GPS	全球定位系统
iGPS	集成式全球定位系统
KML	钥匙孔标记语言(用于谷歌地球地图)
SBAS	基于卫星的增强系统(提高 GPS 的精确度)
WAAS	广域增强系统

概述



Falcon猎鹰F5的iGPS模块

DigiTrak iGPS模块是DCI公司旗舰产品Falcon猎鹰F5®指引系统的最新伴侣。这是一种轻便、全集成式GNSS接收器，能直接为DigiTrak Falcon猎鹰F5步行式接收器提供定位信息。该产品专门为HDD现场应用而设计和制造，这种应用场合要求地面上的定位数据必须与地下的定位数据无缝整合。

有了iGPS，您可以为DataLog®功能所记录的任何钻径的入口、出口和钻杆增加GNSS坐标。欢迎使用白线捕捉功能：可携带安装了iGPS模块的接收器在整个钻径的上方行走，或跟踪变电站或公用事业管线的交叉处。所有这些所记录的路径都能自动传送到“谷歌地球”地图上，无需使用笔或卷尺。

准确描绘地下待钻进路径的位置是安装地下资产的公用事业公司和私营企业必须做好的一项工作。只要将iGPS模块与Falcon猎鹰F5接收器相连接，模块就立即能通电启用，为每个已记录的深度读数添加GNSS数据。可以用表格形式查看数据，也可将其作为KML文档导出，叠加到谷歌地球地图上。

您随时都可以将iGPS模块连接到您的Falcon猎鹰F5接收器上，或从接收器上取下来，无需关机和重新启动。一旦连接了iGPS，接收器就会自动采集GNSS数据，精准度达到亚米级精度。iGPS模块仅可与专门配备的猎鹰F5-G接收器兼容。

iGPS模块所采集的GNSS数据会出现在使用DataLog数据记录功能的钻径数据中，并且出现在谷歌地球地图上。关于如何用DataLog来记录钻径的更详细信息，请参阅随LWD套件一同提供的闪存U盘中的电子版操作手册，也可经由公司网站在线查阅操作手册，网址：www.DigiTrak.com/CustomerService/Downloads。

在网站的服务与支持(Service & Support)项下，点击[文件资料](#)(Documentation)，再从手册(Manuals)下拉菜单中选择Falcon F5，然后向下翻转至DigiTrak数据管理(DDM)部分，可查阅以下信息：

[LWD Live\(实时随钻记录\)](#)

可在Aurora极光触控显示屏上实时查看钻径轮廓。导入一个Vermeer BoreAssist钻径协助文档。

[LWD Mobile\(LWD移动设备\)](#)

用智能设备实时查看和保存钻径轮廓。

若要将白线作业导入某个DataLog，则需要Log-While-Drilling随钻数据记录(LWD)版本3.04或此后的版本。若需要更新软件，请联系DCI客服部门。

联接iGPS

在将iGPS模块安装到Falcon猎鹰F5接收器上时，先向下倾斜一定的角度安装模块的前部(1)，然后再压下模块的后部(2)。下压时能听到嘎哒一声，表示已安装就位。卸下模块时，顺序相反。不使用时，应将模块安全存放在原始包装盒内。



iGPS模块

1. 先安装前部
2. 然后再下压后部



安装之前，如果iGPS模块或接收器的接头处潮湿，设备可能不会正常通电启用。联接模块之前，应轻轻擦干接头处，这样模块就会正常工作，即使接触到雨水也无妨。

GNSS信号质量

接收优质GNSS卫星信号需要有开阔的天空视野。iGPS模块越是能从更多的卫星接收信号，其定位精准度就越高。如果受到树木、建筑物、崎岖地形的阻挡或受恶劣天气的影响，信号强度和精度就会下降。

iGPS模块的正面有四个LED指示灯。最左边的指示灯显示为蓝色时，表示模块已通电。如果蓝色变为绿色，则表示iGPS正在接收来自SBAS卫星的修正信号，进而提供额外的精确度。

其余三个绿色指示灯表示信号质量。一个绿灯闪烁表示仍在获取卫星信号。随着iGPS获得更多的卫星信号和精确度的提高，该绿色指示灯变为恒亮；右边的下一个指示灯又将闪烁，表示模块正在继续搜索更多的卫星信号以提高精确度。三个绿色指示灯全都变为恒亮时，表明接收信号最强、精度最高。在卫星信号较少的情况下，依然可以使用iGPS，但响应速度可能更慢，而且精度将会下降。

DataLog数据记录选项屏幕上记录深度 / 倾角按钮上的绿灯也能反映信号质量(见第页上的[DataLog期间GNSS的作用](#)4一节)。



必须用iGPS模块上的LED指示灯来仔细监测GNSS的信号质量，除非三个LED信号质量指示灯当中至少有一个是恒亮绿色，否则不要使用GNSS读数。

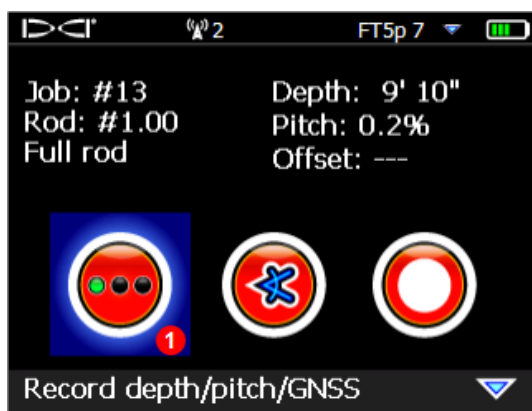


什么是SBAS?

SBAS是"星基增强系统"的缩写。该系统通过使用附加的卫星广播信息来支持广域或区域信号增强。SBAS系统通常由多个设在准确测量点的地面站所构成。这些地面站测量一个或多个GPS卫星、卫星信号或可能影响所接收信号质量的其他环境因素。根据这些测量数据,能够给一个或多个卫星发送信息,供其重新传送给终端用户,以提高GPS信号的精确度。

DataLog期间GNSS的作用

在DataLog功能启用期间,安装了iGPS模块便能给位于DataLog数据记录选项屏幕的**记录深度 / 倾角**按钮添加额外的信号接收信息:




1. 显示最佳GNSS信号强度的记录深度 / 倾角按钮

DataLog数据记录选项屏幕

记录深度 / 倾角按钮上的三个绿色指示灯模仿iGPS模块上最后边的三个恒亮绿灯。模块上的闪烁的绿灯不会出现在深度 / 倾角按钮上。



如果未连接iGPS模块或没有GNSS数据,则该菜单就会使用标准的深度 / 倾角按钮,而不显示GNSS强度信息。



如果已连接iGPS模块但记录按钮依然显示为恒亮红色,或记录按钮上的三个绿色指示灯与模块上最右边三个恒亮的绿色LED指示灯不匹配,应卸下iGPS的模块并重新安装。

GNSS如何影响DataLogging(数据记录)

使用DataLog获取GNSS数据时,应记住以下几点。

- 若要准确记录GNSS数据点,应仅在定位线上记录LWD深度和数据,而不是在定位点上。
- 在前定位点(FLP)上记录数据点将能够保存iGPS数据,但由于接收器不在钻头的上方,而钻径的描绘却是要从钻头的上方开始,故而LWD报告中的iGPS纬度/经度数据将被隐藏。以后可以单独取消LWD报告中对这些点的隐藏。
 - 技术注意事项:由于FLP数据的记录位置不在钻头位置,报告中GNSS的X距离将表明iGPS点相对于钻头X距离被记录的位置。
- 若将数据点记录为"仅倾角"或空白,将不能保存任何GNSS纬度/经度数据。
- 虽然钻杆0是一个"仅倾角"记录,但它仍记录了钻杆0的iGPS点,因此应在接收器位于入口位置时对其进行记录。

白线捕捉功能

在钻进现场开启白线捕捉和标注功能就如同拆除标注器上的端盖并在地图上绘制出来一样,而且还有额外的好处:能够存储白线作业并将其添加到Log-While-Drilling(LWD)报告中,或将任何数量的白线作业叠加在钻径图上。它并不使用DigiTrak传感器数据。使用白线捕捉功能的方法是,经由主菜单向上推一次拨动开关(或向下推三次)然后选择**白线捕捉功能**。



主菜单屏幕上的白线捕捉功能(White Lining)

白线捕捉功能菜单

白线捕捉功能菜单的外观和功能都与DataLog菜单十分相近。





1. [设置白线作业](#)
2. [上传白线作业至电脑](#)
3. [删除白线作业](#)
4. [查看或删除白线旗标](#)
5. [退出](#)

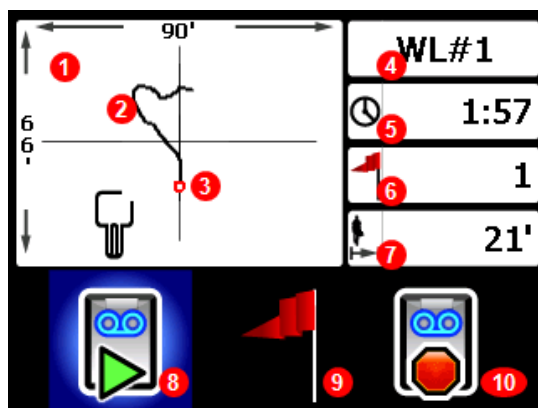
白线捕捉功能菜单

由于白线作业被保存在Falcon猎鹰F5接收器上(与DataLog作业是分开的),因此必须记录哪个白线捕捉功能与哪个DataLog作业相关。将一个白线作业[导入](#)(见第8页)计算机上LWD软件中某个现有的DataLog作业时。若要使用白线作业,则需要LWD版本3.04或此后的版本。

设置白线作业







与使用DataLogs一样,需要选择是要[添加](#) 至某个现有的白线作业还是要[建立](#) 一个新的白线作业。建立新的白线作业时,接收器会立即建立一个按顺序排列的白线作业号(见下面4号标注)。

若是附加至某个白线作业,则原先记录的路径就不会出现在屏幕上。



1. 绘图窗口
2. 已记录的路径
3. 一个已设定的旗标
4. 作业号
5. 记录时长
6. 已设定的旗标数目
7. 距离起点的直接线距离
8. 开始或暂停某个白线作业
9. 设定旗标
10. 停止此白线作业


白线作业实况屏幕

选择白线实况屏幕上的**开始**  按钮,可开始记录或继续记录。手持接收器在想要记录的路径上方行走。再次点击该按钮可以**暂停**  记录,如果想要移动到钻径的其他地方进行钻进作业,就可以使用暂停功能。在使用白线捕捉功能的任何时候都可以设定**旗标**  来标注某个特征,以便后来在谷歌地球地图上加注(见第6页)。完成记录之后,点击**停止** 。可经由下一幅屏幕**关闭**  此白线作业,或点击**取消**  回到实况屏幕。

在建立白线作业期间,路径会实时在绘图窗口绘制出来,绘图窗口会自动缩放以显示整个路径。

设定白线旗标



在白线(WL)上设定旗标以标出兴趣点,例如钻机位置、公用事业管线、障碍物或地标。旗标以一个红色小圆圈出现在实况屏幕上。

设定白线旗标的方法是:在实况屏幕状态向下推拨动开关(见上面一节),然后选择 。显示器上显示以下旗标信息:

	1	3	WL#1
	2	14'	 4:38
	3	34'	 3?
	1		 31'

1. 旗标号
2. 到达上一个旗标的距离
3. 所有旗标的累计距离


旗标设定屏幕

此屏幕上的信息不可编辑。选择  来设定旗标或  予以取消。

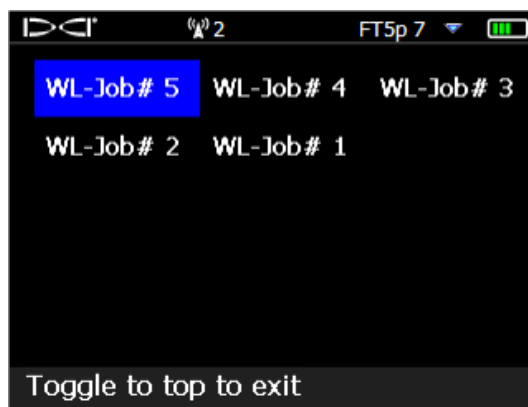
距离是按照从一个旗标到另一个旗标之间的直线距离测量的,而不是沿着实际的白线路径。

上传白线作业至电脑

上传白线作业至电脑的方法与上传DataLog文档基本相同：

1. 经由LWD版本3.04开启相关的LWD作业。
2. 点击**管理GNSS白线** .
3. 点击**导入**。
4. 从接收器上的列表中选择某个白线作业。
5. 经由LWD软件，点击**Connect to Device**(连接至设备)，开始上传该作业。
6. 重复每个白线作业。可将多个白线作业连接至一个LWD文档，以后可以有选择地在谷歌地球地图上显示。
7. 在列表的顶部向上推拨动开关，可退出接收器上的作业列表。

如果您使用的LWD版本没有"管理GNSS白线"图标，应联系DCI客服部门，获得软件升级。



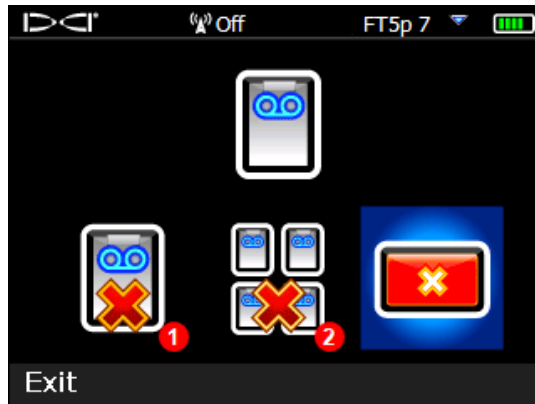
白线作业列表



接收器上的LWD和WL(白线)作业号仅按顺序排列，二者并不对应，也不相互联接。务必要将白线上载至LWD软件中正确的DataLog，否则白线和钻径就会在不同的地理位置显示。若要在不与任何钻进数据相关联情况下查看某个白线作业，则须将其导入某个新的空白LWD作业。

删除白线作业


从主菜单中选择白线捕捉功能，再选**删除**，然后从"删除一个白线作业"和"删除所有的白线作业"之间作出选择。



1. 删除一个白线作业
2. 删除所有的白线作业

删除白线作业屏幕

若是删除单一的白线作业，应从列表中选择该白线作业。

在下一幅屏幕上，左推拨动开关，然后选择**Yes(确定)** 予以删除。

查看或删除白线旗标

从主菜单中选择**白线捕捉功能**，再选**查看白线作业**，然后从列表中选择一个白线作业。以下所示屏幕中的列表共有三列：

ID	Cumulative distance	Distance to previous flag
4	68'	7'
3	61'	41'
2	20'	20'
1	0'	0'


1. 旗标号
2. 累计距离
3. 到达上一个旗标的距离

查看白线作业屏幕

ID是旗标号。

Cumulative distance(累计距离)是指从旗标1开始的所有旗标之间的总直线距离。

Distance to previous flag(到达上一个旗标的距离)是指自上一个旗标的直线距离。

删除旗标的方法是：用拨动开关选中某个旗标，然后选  确认。删除某个旗标会导致编号更高的其余旗标被重新编号，以填补序列中的间隙。

左推或右推拨动开关，可以退出旗标列表。

如果未曾输入旗标，则此列表将显示为空白。

如果只有一个旗标，则距离为零。

在谷歌地球图上查看GNSS数据

用LWD软件版本3.04或此后的版本打开DataLog时，可以选择以谷歌地球地图叠加方式查看钻径和 / 或白线作业。在谷歌地球上查看钻径的方法是：

1. 经由以下网址在您的电脑上安装谷歌地球应用软件：<https://www.google.com/earth/>。

2. 开启LWD软件中的相关作业。

提示：若尚未将某个现有的白线作业添加至钻径，可按照第页上[上传白线作业至电脑](#)8一节中的说明进行添加，然后保存该作业。

3. 选择**文档**，再选**Export to KML...**(导出至KML...)。

4. 使用系统建议的文件名或建立您自己的文件名，再选择您所希望的目的地文件夹，然后点击**Save**(保存)。这样便能建立一个单独的KML文档，其中包含逐一钻杆的GNSS数据以及导入此作业的所有的白线。

5. 找到并双击此新建立的".kml"文档，即可用谷歌地球开启它。

谷歌地球界面上有若干个选项，可移动地图、改变浏览模式、编辑浏览偏好。可参阅谷歌地球应用程序中的"帮助"，获得更多详情。

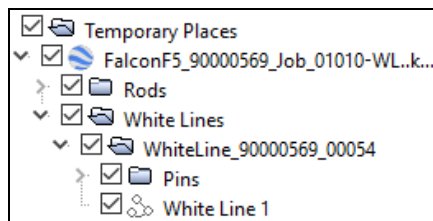
下表列出了谷歌地球的一些常用功能。

目的	操作方法
移动地图	用鼠标在地图上拖动
使地图转动	按住Ctrl键，同时滚动鼠标上的滚轮
放大或缩小	点击屏幕右侧的+ / -按钮，或拉动两按钮之间的滑条
打印地图	点击打印图标
保存地图	点击保存图标
使用街景图	将位于缩放控制按钮上方的橙色小人图标拉到地图上的某一点即可。若要退出，点击屏幕右上方的"退出街景图"按钮
改变街景图的方向	用鼠标在地图上拖动
移动街景图	点击地图的左右边缘

谷歌地球的编辑能力十分有限，仅能消除或隐藏纬度 / 经度点，但可在保存KML文档之前经由LWD 3.04软件隐藏或显示GNSS点，这样效果会更好。

删除白线

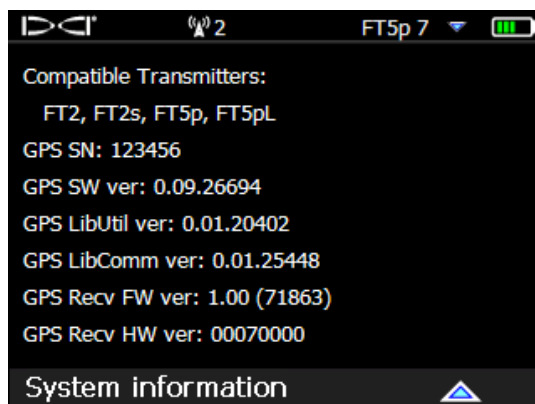
若要在没有白线或其他元素的情况下从谷歌地球中查看孔径，可以扩大谷歌地球屏幕左侧的位置菜单：



按需要点选小方格或清除其中的勾号，可以在地图上显示或隐藏不同的元素。

iGPS信息

将iGPS模块安装到Falcon猎鹰F5接收器上之后，下推拨动开关至系统信息屏幕的第三页，可获得关于模块本身的更多信息。



系统信息屏幕

故障排查

如果GNSS数据不出现，或接收器对iGPS模块没有反应，可以尝试以下方法：

- 卸下iGPS模块，等待5秒再重新装上。
- 卸下iGPS模块，擦干模块和接收器的接头处，再重新装上。
- 重新启动接收器。

大多数情况下，连接了iGPS模块后重启接收器就能解决连接性问题。

– 附录完 –