

DigiTRAK[®] FCD

配合定向钻进定位系统使用的Falcon
猎鹰紧凑型显示器

操作手册

403-4210-14-B, Chinese, printed on 1/9/2019

© 2019 Digital Control Incorporated. 保留所有版权。

专利

本手册中涉及的产品受美国和外国的专利保护。详细信息，请访问网站：digital-control.cn。

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。这份手册最后一部分包含了一份有限担保副本；用户也可从公司网站上获取该副本，网址：digital-control.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：digital-control.cn。

合规声明

本设备符合联邦通讯委员会(FCC)规则第15章规定，符合加拿大工业部免执照RSS标准，并且符合澳大利亚2000等级许可中LIPD(关于低潜在干扰设备)的规定。设备的操作须符合以下两个条件：(1)本设备不得产生有害干扰；(2)本设备须能接受所收到的任何干扰，包括可能会造成不利于设备运行的干扰。DCI负责美国的FCC合规：Digital Control Incorporated, 19625 62nd Ave S, Suite B103, Kent WA 98032; 电话：425.251.0559或800.288.3610(仅限美国和加拿大)。

未经过DCI公司明确认可而擅自变动或修改DCI设备，会导致有限售后保证以及FCC的设备使用授权书失效。

CE认证要求：遥感使用限制

DigiTrak接收器在某些国家使用可能是不合法的，或需要获得用户许可证才能合法使用。DCI网站上刊载了一份各国限制条件清单及必要的合规声明，网址：digital-control.cn。

联系我们

United States
DCI Headquarters

19625 62nd Ave S, Suite B103
Kent, Washington 98032, USA
1.425.251.0559 / 1.800.288.3610
1.425.251.0702 fax
dcidigital-control.com

Australia

2/9 Frinton Street
Southport QLD 4215
61.7.5531.4283
61.7.5531.2617 fax
dciaustralia@digital-control.com

China

368 Xingle Road
Huacao Town
Minhang District
Shanghai 201107, P.R.C.
86.21.6432.5186
86.21.6432.5187 (传真)
dcichina@digital-control.com

Europe

Brueckenstraße 2
97828 Marktheidenfeld
Deutschland
49.9391.810.6100
49.9391.810.6109 Fax
dcieurope@digital-control.com

India

DTJ 203, DLF Tower B
Jasola District Center
New Delhi 110025
91.11.4507.0444
91.11.4507.0440 fax
dcindia@digital-control.com

Russia

Молодогвардейская ул., д.4
стр. 1, офис 5
Москва, Российская Федерация 121467
7.499.281.8177
7.499.281.8166 факс
dcirusssia@digital-control.com

尊敬的客户：

感谢您选购了DigiTrak指引系统。我们对我公司产品的质量深感自豪，本公司自1990年起就已在华盛顿州设计并制造设备。我们坚信，不仅要为客户提供独一无二的优质产品，而且要以世界一流的服务与培训为客户提供大力支持。

请您花时间通篇阅读这份手册——特别是关于安全操作方面的内容。请登录网站注册您的设备，网址：www.MyDigiTrak.com。或填写连同设备一起提供的产品注册卡，用传真或邮寄方式发给DCI总部，传真号码：1.253.395.2800。

完成产品注册可免费获得电话支持(仅适用于美国和加拿大)、产品更新通知，亦有助于我们为您提供未来的产品升级信息。

我公司美国的客户服务部每天24小时、每星期7天运作，为您解决或解答问题。本手册内以及我们的网站上都提供了国际联络方式。

随着水平定向钻进行业的发展，我们着眼于未来，开发能加快您的作业进度、便于操作、更加安全的设备。请访问我们的网站，了解最新信息。

欢迎您询问问题、提供建议和评论。

Digital Control Incorporated
Kent, Washington, USA(美国)
2019

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

有关系统组件名称和型号信息，请参阅[附录A: 系统规格](#)(第10页)。

目录

重要安全说明	1
概述	1
概览	2
一般说明	2
插入和卸出电池组	2
按钮	3
音频声响	3
调节视角	3
主菜单	4
远程模式	4
电源开关	4
设置	5
对比度调节	5
系统信息	6
显示屏幕	6
远程模式定位屏幕	6
深度显示屏幕	7
预测深度屏幕	7
远程指引	8
指引到目标方向	8
干扰区内的远程指引	10
关闭远程指引	10
附录 A: 系统规格	10
电源规格	10
环境要求	10
有限售后保证	

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。

这份手册配合您的定位系统操作手册使用，后者包含了一个更详细的警告列单，其中列出了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，还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。

概述



典型的 DigiTrak Falcon 猎鹰系统

DigiTrak Falcon® 猎鹰定位系统用来在水平定向钻进作业过程中确定与跟踪钻头内传感器的位置。整套系统由一个手持式接收器、一个传感器、一个安装在钻机上的远程显示器、充电器、配合充电器使用的可充电电池以及携带盒组成。

这本手册内容仅包含配合 Falcon 猎鹰和 SE 定位系统使用的 FCD 远程显示器的操作说明。有关上述 DigiTrak 定位系统其他组件的更多信息，例如电池和充电器、传感器，以及关于钻进和定位的帮助信息，请参阅随设备所附的闪存 U 盘上的相关 DigiTrak 操作手册，或从本公司网站上查阅，网址：digital-control.cn。

概览



- 1. 天线
- 2. 屏幕
- 3. 按钮
- 4. 磁性底座

DigiTrak FCD远程显示器

一般说明

FCD远程显示器能在钻机的接收器上为钻机操作人员显示传感器深度、方向和状态信息。远程显示器的电源由一个DCI电池组提供，显示器上有一个单独的电源开关按钮。

随远程显示器提供的外部遥感天线能增强接收信号强度，使之能接收到接收器视线内最长305米以远的信号。

接收器的序列号位于电池舱内的标签上。

插入和卸出电池组

将电池装入电池舱的方法是：凸舌面朝上、背对着显示器。凸舌牢固就位、电池组与电池舱齐平，则表示电池组已安装妥当。



- 1. 电池盒盖凸舌
- 2. 电池

远程显示器，电池组已安装

卸除电池组的方法是：向下压电池盒盖凸舌，即可取出电池舱中的电池组。

按钮

远程显示器上的按钮与Falcon猎鹰接收器上的扳机操作方式十分相似。按一下按钮随即松开(点击一下)与短暂按住按钮不松手这两种操作方式的结果是不一样的。

点击	点击可开启主菜单并浏览菜单中的选项。
扣住扳机	在菜单选项上短暂按住按钮，松开即可予以选定

音频声响

远程显示器会在开机和关机、菜单变化、传感器温度上升以及自检成功或失败情形下，发出响声。

接通电源	能够听到一声短促的嘀声，接着是一声较长的响声。
关机	四声长响。
确认信号	四声短响，确认菜单选项已成功执行。
故障信号	伴随着屏幕显示失败的两声长响，表示所选的菜单选项有故障。点击关闭故障屏幕。
传感器温度警报	设备若在无人操作的情形下发出一声嘀声，表示传感器温度上升。

调节视角

远程显示器的视角可在左右180°、上下90°、围绕显示器中心点270°范围内调节。

上下调节——松开并将远程显示器背面的两个球形手柄互相朝里挤压，调节到所需要的位置后再将球形手柄拧紧。如果球形手柄没有拧紧，只要不将两个手柄互相朝里挤压或只要显示器不受震动，显示器就会保持其垂直位置。钻进操作之前，一定要将球形手柄拧紧。

左右调节——在固定住远程显示器的磁性底座的前提下，可以采用围绕着底座旋转显示器的方法，来调节左右视角。

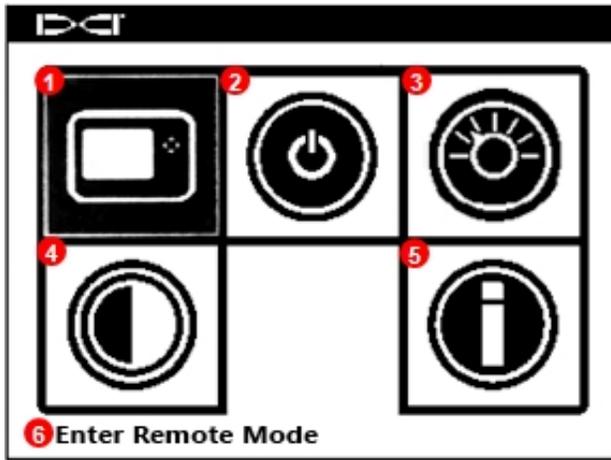
对中——在固定住磁性底座的前提下，抓住并侧向转动显示器，获得所需要的方向。



远程显示器视角调节

主菜单

点击按钮可查看主菜单。主菜单上显示出菜单选项，并会自动高亮显示“远程模式”选项，以供选取。若三秒钟之内没有选取，显示屏便会回到默认的“远程模式”定位屏幕。



1. [远程模式](#) (已高亮显示)
2. [电源开关](#)
3. [设置](#)
4. [对比度调节](#)
5. [系统信息](#)
6. 高亮选项说明

远程显示器主菜单

点击此按钮，在不同选项之间移动；短暂按住一会儿，然后再松开，便可选定高亮的选项。下面几节对主菜单中的各个选项作了说明。

远程模式

选择此选项，回到“远程模式”定位屏幕；也可以等待三秒钟，自动回到定位屏幕。



电源开关

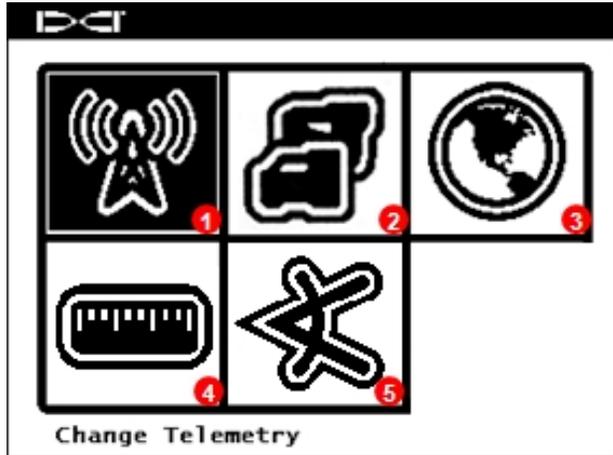
开机——按住远程显示器正面的按钮。此时能听到一声响声，显示出“远程模式”定位屏幕。



关机——点击打开主菜单。再次点击，以选中关机图标。然后按住按钮，直到听见远程显示器发出三声响声，电源关闭。

设置

选择“设置”来改变以下设置：



1. 遥感频道1-4
2. SE或Falcon猎鹰F2模式
3. 地区选项及遥感频率
4. 距离和温度单位
5. 倾角单位

远程显示器设置菜单

仅Falcon猎鹰模式具有底部的两个选项。

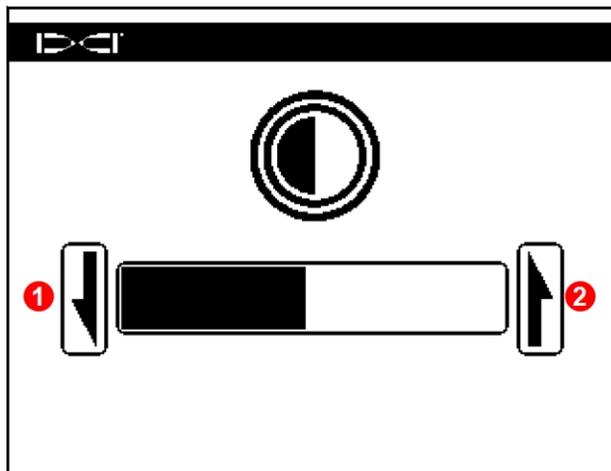
与主菜单的情形一样，反复点击到达所需选项，然后短暂按住按钮予以选定。使用相同的序列，从从屏幕上的菜单中作出选择。闲置几秒钟之后，显示屏便会回到“远程模式”定位屏幕。

对比度调节

屏幕对比度调节方法很简单：按住“远程模式”定位屏幕上的对比度按钮，当调节到所需要的状况后，松开即可。



选择此选项，以递增方式设置屏幕对比度。点击选择向下箭头可降低对比度，或选择向上箭头来增加对比度。在选择箭头图标的同时按住按钮，可以递增方式调节对比度。对比度被调节到所需要的状况后，松开按钮可回到“远程模式”定位屏幕。



1. 向下箭头降低对比度(屏幕更暗)
2. 向上箭头增加对比度(屏幕更亮)

屏幕对比度

系统信息

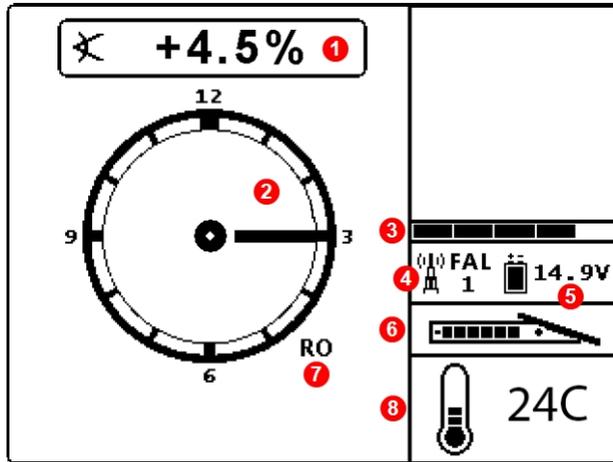
选择这一选项可显示系统信息，例如软件版本、系列号、当前设定值等。



显示屏幕

远程模式定位屏幕

"远程模式"定位屏幕是远程显示器开机后的默认屏幕。该屏幕显示出传感器倾角、面向角、电池状态、温度信息，以及显示器的电池状态、接收器类型、遥感频道、遥感信号更新指示条和远程指引数据(若已设置)。



1. 传感器倾角
2. 面向角指示器
3. 遥感信号更新指示条
4. 接收器类型，带遥感频道
5. FCD电池的电量
6. 传感器电池状态(限碱性电池)
7. 面向角偏移指示器(若设置了面向角偏移，便会显示)
8. 传感器温度

远程模式定位屏幕

遥感信号更新指示条显示出接收器所收到的信号质量。如果不能经常接收到数据，显示出的粗横条数目就比较少。如果表上显示为空白，则说明没有收到任何遥感数据，所有的传感器信息都将消失。

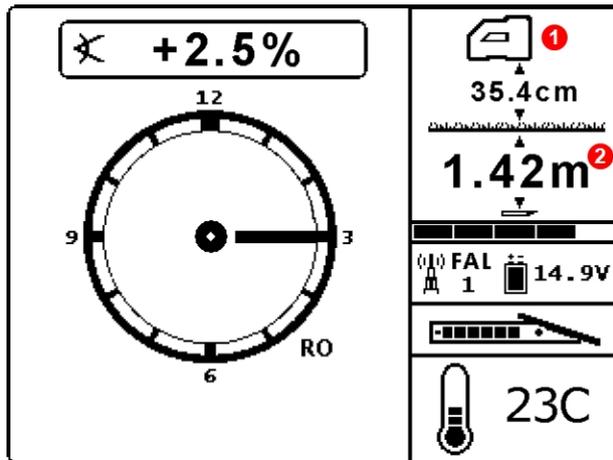


如果指示条上显示的数据量在下降或很低，则应确保能够接收到稳定的数据，然后再做出指引决定。

若在接收器上设置了面向角偏移功能，面向角指示器的右下方会显示出英文字母"RO"。

深度显示屏幕

操作者若在定位线(LL)位置上扣住扳机不松手, 远程显示器上会显示出传感器深度。



1. 地平面高度(HAG)设定模式开启
2. 传感器深度

定位线位置上的深度屏幕, HAG开启

启用接收器上的地平面高度(HAG)功能时, 接收器图标被提升到地面的上方, 并且显示出HAG设定值, 如上图所示。必须将接收器保持在高于地面的已记录的正确高度, 才能获得准确的深度读数。如果接收器上没有HAG设定值, 接收器图标会显示为位于地面上, 不显示HAG数值。

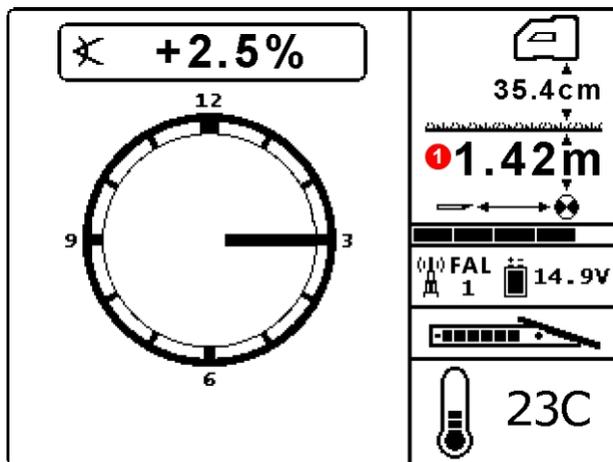
松开接收器上的扳机后, 深度数值将持续显示10秒, 然后显示屏即会返回“远程模式”定位屏幕。

预测深度屏幕

当接收器被放在前定位点(FLP)位置上并且扣住扳机时, 就会显示出“预测深度”屏幕。预测深度是指传感器从接收器下方经过时的估计深度(如果在钻头保持其目前的倾角)。



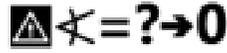
由于两个定位点对于接收器来说看上去是一样的, 当接收器位于后定位点(RLP)的上方时, 就会产生一个无效的预测深度数值。只有前定位点(FLP)的读数才能产生有效的预测深度。



1. 传感器预测深度

前定位点(FLP)处的预测深度, HAG功能开启

如果由于量程限制或干扰而无法在接收器上获得传感器倾角信息，则远程显示器便会将深度和预测深度读数的传感器倾角假定为0。在此情形下，远程显示器将以下图所示方式显示传感器倾角：



"警告，倾角未知，假设为零"

远程指引

关于接收器远程指引功能的设置说明，请参阅定位系统操作手册。远程指引的大部分设置都是由接收器(定位器)操作人员完成的。本章讨论如何使用远程显示器上的远程指引数据。

总体来说，应当使用远程指引功能来保持正确的钻进路径，而不是为了对大幅偏离正确钻进路径的情形做出修正。如果钻头已大幅偏离钻进路径，可用DigiTrak系统操作手册中描述的前后定位方式将其修正到正确的路径。



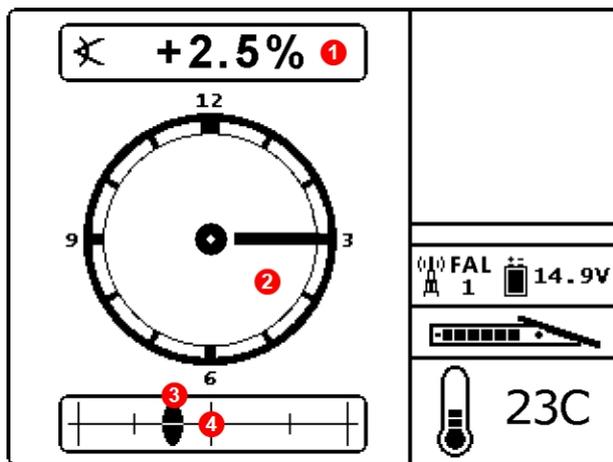
熟悉了远程指引概念之后，应当先练习其使用方法，然后才应在实际钻进操作中加以应用，以期节省时间和成本。我公司在YouTube上有一段*前瞻定位*动画演示视频，可供观看，网址：www.YouTube.com/DCIKent。若需要进一步协助，请联络DCI客服部。

远程指引需有来自传感器和接收器的稳定信号。

如果钻径附近存在无源干扰，远程指引将无法有效工作。

指引到目标方向

启用了接收器上的远程指引功能后，远程显示器就会自动进入远程指引模式，显示指引信息。



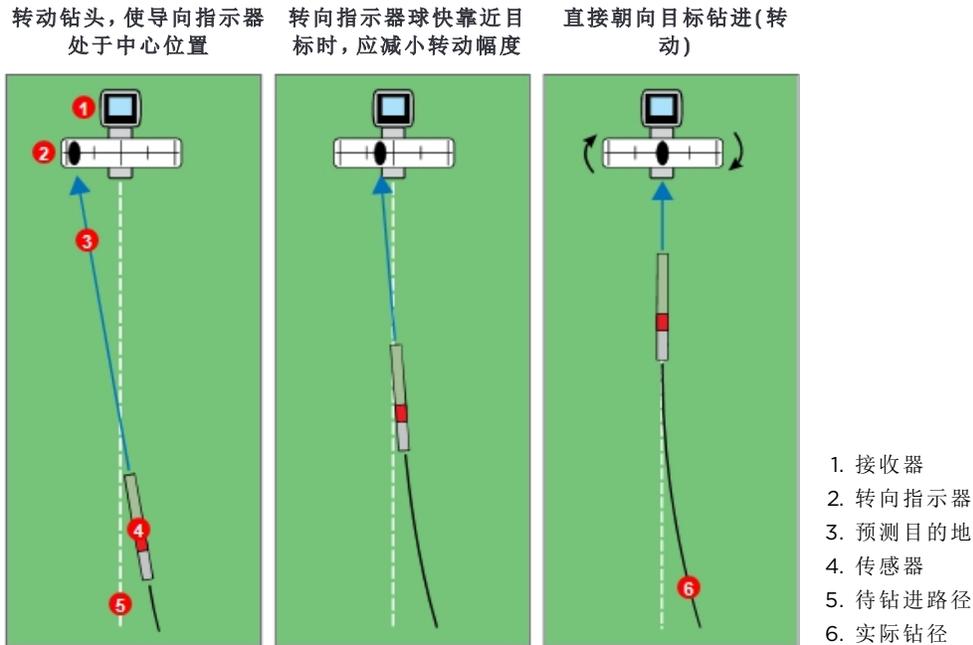
1. 传感器倾角
2. 面向角指示器
3. 左右远程导向指示器(代表传感器)
4. 左右指引目标(代表接收器)

远程接收器上的远程指引数据

远程显示器上的远程导向指示器能显示钻头在其当前钻径上的预测目的地。指示器的位置能告诉您钻进方向是应当偏左还是偏右。如果指示器偏向左边(如上图所示),则应向右修正钻进方向。如果偏向右边,则应向左修正。当指示器位于目标的中心位置时,表明钻头正朝着正确的方向到达接收器下方的位置。监测传感器,了解倾角变化状况。

如下面的例子所示,导向指示器能在钻头到达目标之前帮助您使钻头与接收器对齐。

注意:导向指示器位于接收器的左边并不一定意味着传感器也在接收器的左边。



远程指引和导向指示器,俯视图

上图中的左边一幅远程指引情景图表明,就目前的钻进来说,在不作导向修正的情形下,钻头将会到达接收器下方目标的左边。但随着钻头的移动路线朝着目标靠拢(中间一幅图),导向指示器也将相应地移动。右边一幅图表明,传感器(钻头)已与待钻进路径吻合,正在正确地朝向目标钻进。

钻进作业时,应随时查看导向指示器,酌情做出微量调整,观看并等待结果。钻头越靠近接收器,转向指示器就会越灵敏。快靠近目标时,应减小转动幅度。当指示器位于目标的中心时,表明钻头位置正确,并且正沿着待钻进路径前进。

导向指示器只能在目标指引显示屏范围内显示导向的修正情况(请参阅接收器系统操作手册,了解关于远程指引局限性方面的更多信息)。指示器到达了目标的边缘(或被“钉住”)之后,指示器便不能再反映进一步偏离待钻进路径的情形。做出必要的导向修正,并在导向指示器更接近目标时,减小转动幅度。

唯有当接收器位置正确无误(在前定位点的更远处并且位于传感器和远程显示器的有效范围之内)时,远程指引信息才是正确的。

干扰区内的远程指引



干扰信号可造成深度测量的不准确，并造成传感器倾角、面向角或钻进方向信息的丢失。

在有干扰源的地区(有源和 / 或无源干扰)，提起接收器使其高于地面，可能会有帮助。

关闭远程指引

接收器退出远程指引模式后，远程显示器即会自动返回到正常的“远程模式”定位屏幕。

附录A: 系统规格

下面列出DigiTrak Falcon®猎鹰定位系统的电源规格和环境要求。

电源规格

设备(型号)	工作电压	工作电流
DigiTrak Falcon猎鹰紧凑型显示器(FCD)	12-30伏  (额定电压)	150毫安(最大电流)
DigiTrak SE镍氢电池充电器(SBC)	输入电压 100-240伏交流 输出电压 25伏  (额定电压)	350毫安(最大电流) 700毫安(最大电流)
DigiTrak SE镍氢电池组(SBP)	14.4伏  (额定电压)	2.0安培小时 29瓦小时, 最大
DigiTrak F Series电池充电器(FBC)	输入电压 10-28伏  输出电压 19.2伏 	5.0安(最大电流) 1.8安(最大电流)
DigiTrak F Series锂离子电池组(FBP)	14.4伏  (额定电压)	4.5安培小时 65瓦小时, 最大

环境要求

设备	(missing or bad snippet)	(missing or bad snippet)
DigiTrak Falcon猎鹰紧凑型显示器(FCD) 带镍氢(NiMH)电池组 带锂电池组	<90%	-10 - 65 °C -20 - 60 °C
DigiTrak SE镍氢电池充电器(SBC)	<90%	0 - 40 °C
DigiTrak SE镍氢电池组(SBP)	<99%, <10 °C <95%, 10 - 35 °C <75%, 35 - 65 °C	-10 - 65 °C
DigiTrak F Series电池充电器(FBC)	<99%, 0 - 10° C <95%, 10 - 35° C	0 - 35 °C
DigiTrak F Series锂离子电池组(FBP)	<99%, <10 °C <95%, 10 - 35 °C <75%, 35 - 60 °C	-20 - 60 °C

系统运行高度:最高2000米。

DCI标准质量保证

DCI公司承诺,在保证期内,对于因材料或工艺缺陷而不能按照出货时DCI公司公布技术规格运行的任何产品,只要符合以下条件,本公司将予以维修或更换。

类别	质量保证期
Falcon猎鹰传感器(19英寸和15英寸)	自购买日起3年或运行时数不超过500小时,以较早者为准。
其他传感器	自购买日起九十天
接收器、远程显示器、电池充电器和可再充电电池	自购买日起一年
软件*	自购买日起一年
其他配件	自购买日起九十天
维护 / 维修	自维修日起九十天

* 软件产品的质量保证条件与上述情形不同,DCI保证,将对有缺陷的软件进行更新,使其达到软件的基本合规标准,或退还购买软件的钱款。

期限

- Falcon猎鹰传感器的3年 / 500小时质量保证期的前提是用户必须在购买日之后的90天内就所购买的产品向DCI公司注册。客户若未在此期限内注册,传感器的质量保证期仅为自购买日起90天。
- 传感器的**保换**质量保证的覆盖期从最初质量保证提交日算起。例如,客户如果已拥有某个Falcon猎鹰传感器1年并且使用了250小时,该传感器的剩余保换覆盖期则为2年或250小时,以较早者为准。
- Falcon猎鹰传感器质量保证条款中的“使用小时数”是指Falcon传感器内部测量的活跃运行小时数。
- 针对有效提交的质量保证,补救措施的选择(例如修理或更换有缺陷的产品,或更新有缺陷的软件或退款)完全由DCI独家斟酌决定。DCI保留使用翻新的更换部件进行维修的权利。
- 以上质量保证只适用于直接购自DCI公司或其授权经销商的新产品。
- 产品是否符合保修更换的最终决定由DCI独家斟酌决定。

除外条款

- 系统表明已超过最高温度的传感器。
- 由于以下原因造成的缺陷或损坏:使用不当、滥用、不正确的安装、不正确的储存或运输、疏忽、事故、火灾、洪水、使用不正确的保险丝、接触高压或有害物质、使用非DCI制造或提供的系统组件、未遵循操作手册、使用不符合使用目的的产品或超出DCI控制范围的其他事件。
- 使用了不正确外壳的传感器,或由于不正确地安装到传感器壳体的物件或从壳体内取出这类物件而造成的损坏。
- 运输至DCI途中造成的损坏。

对产品的任何修改、拆开、修理或尝试修理,或任何篡改或删除任何序列号、标签或产品的其他标识,都将导致保修失效。

DCI不保证亦不承担HDD水平定向钻进指引 / 定位系统所显示或所产生之数据的准确性或完整性。这类数据的准确性和完整性可能会受到多种因素的影响,包括(但并不局限于)有源或无源干扰和其他环境条件的干扰、没有正确校准或使用设备,以及其他因素。DCI亦不保证或担保可能在设备上显示的任何经由外部来源而产生的数据的准确性和完整性,而且不对其承担责任,包括(但不局限于)获自钻机的数据。

DCI可以不定期地改变产品的设计和改善其性能。DCI公司没有责任升级以前制造的DCI产品,或对其进行更新。

上述质量保证是针对DCI产品的唯一质量保证(针对FALCON猎鹰15 / 19英寸传感器的5年 / 750小时展期质量保证除外)。DCI不提供任何其他保证,包括但不局限于对产品某一特殊用途的可销性和适用性、非侵权性所做的暗示性售后保证,以及因性能、经营、商业惯例而产生的任何暗示性售后保证。

在任何情况下，DCI以及其他参与创造、制造、销售或运送DCI产品的任何人（“合作伙伴”），对于因DCI产品的使用或无法使用所造成的任何损害一律不负责任，这些损害包括但不限于间接的、特殊的、偶发性或续发性的损害，而对于因违反售后保证条款、违背契约、疏忽、严格的义务或任何其他法律条文，所提出的任何保险或资料、利润、收入或使用上损失的赔偿要求，DCI公司亦不负责任，即使DCI已被告知这些损害发生的可能性。在任何情况下，DCI公司或其合作伙伴的赔偿责任不超过产品的购买价。

此质量保证是不可转让的。此质量保证是DCI与购买者之间的全部协议，不得以任何方式扩展或修改，除非由DCI书面修改。

产品演示

DCI人员可在工作现场演示DCI产品的基本的用法、功能和好处。DCI人员来到作业现场只是为了演示DCI的产品。DCI并不提供定位服务或其他咨询或承包服务。DCI并没有培训用户或其他人的义务，亦没有必须在有DCI人员或设备的作业现场进行定位操作或完成其他任务的责任或义务。

翻译文本

这份中文版本的资料属原英文正本的译本。提供中文译本目的是为了方便用户使用。若出现译本与英文正本在内容或意思的理解上有冲突或有差异，须以英文正本为准。您可从DCI的网站上获得本资料的原始英文正本，网址：digital-control.cn。