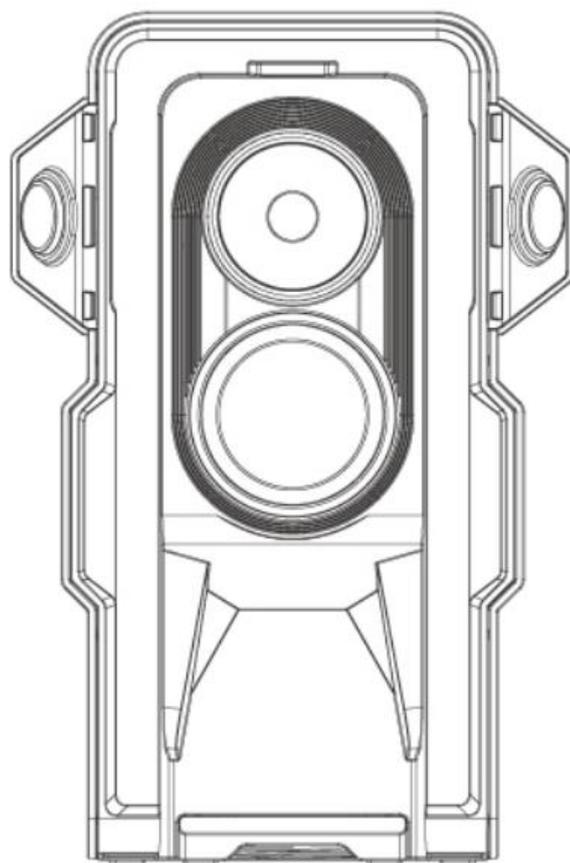


# 四维火眼·激光移动

使用说明书

V1.6.0



## 目录

四维火眼·激光移动使用提示 .....	4
使用前须知 .....	4
产品概述 .....	5
使用四维火眼·激光移动 .....	7
安装和连接 .....	7
1.安装相机 .....	7
2.启动相机 .....	7
3.连接四维火眼·激光移动 .....	7
拍摄方式-架站模式 .....	8
拍摄流程 .....	8
拍摄规划 .....	9
选择拍摄点 .....	9
制定路线 .....	10
点位调整 .....	10
SLAM 功能 .....	11
拍摄方式-SLAM 模式 .....	13
拍摄流程 .....	13
SLAM 移动式背心 .....	14
RTK 功能（选配插件） .....	15
补光灯（选配插件） .....	16
保存并生成 3D 场景 .....	16
常见问题解答 .....	17
关于补拍场架站模式的场景 .....	17

四维火眼·激光移动和全景相机有什么区别? .....	17
点云数据 VS 全景照片 .....	17
与传统三维建模设备有什么区别? .....	18
四维火眼·激光移动相机点云精度? .....	18
怎样通过 VR 眼镜观看拍摄的 3D 场景? .....	18
四维火眼 App 可以和哪些设备兼容? .....	19
关于分岔路径的拍摄 .....	19
关于曝光问题 .....	19
关于相机电量的说明 .....	19
其他 .....	20
上传到计算完成需要多长时间? .....	20
数据存储在哪? .....	20
相机可以对小物体进行建模吗? .....	20
拍摄的场景都有哪些特殊限制? .....	20
模型是否支持修改? .....	20
相机可以进行测量空间尺寸吗? .....	20
售后服务 .....	21
服务条款 .....	21
主机保修 .....	21
(一) 主机保修条例 .....	21
(二) 保修条例限制 .....	22
(三) 退换货流程 .....	22
付费维修 .....	23
(一) 付费维修说明 .....	23

（二）有偿付费维修服务 .....	23
免责声明 .....	23

## 四维火眼·激光移动使用提示

### 使用前须知

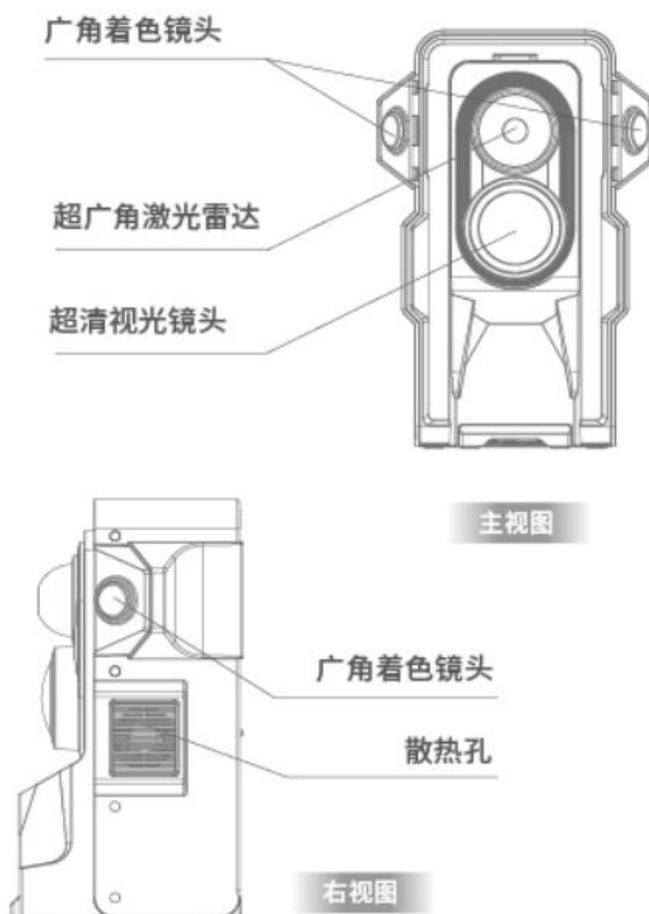
使用四维火眼·激光移动之前，需要下载安装四维火眼 APP。

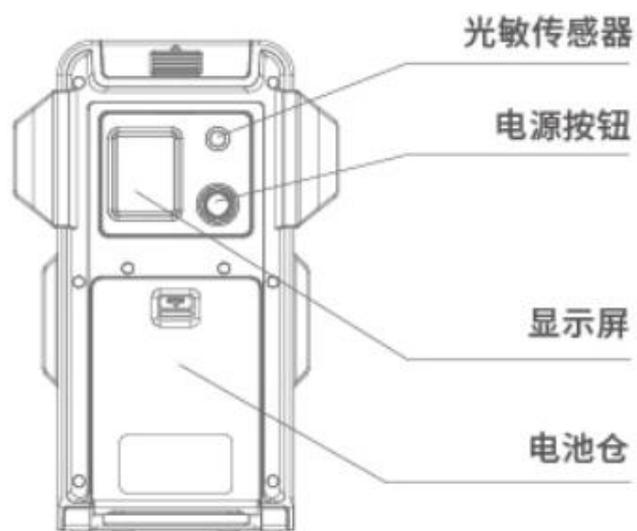
1. 请从平台管理员获取下载链接或二维码；
2. 下载并安装 App；
3. 从平台获取账号，登录平台绑定设备（详见平台操作教程）；
4. 运行 App 并开始使用设备。

## 产品概述

四维火眼·激光移动是一款支持架站 +SLAM 移动采集模式的全新实景三维激光相机。采用 905nm 超广角激光雷达，结合行业先进的点云融合算法，可以综合输出 16K 高清实景图像和高精度点云数据，架站式场景点云精度  $\pm 1\text{cm}$ ，SLAM 场景点云精度  $\pm 2\text{cm}$ 。搭载 RTK、热红外成像和多光谱等多功能模块，为行业提供深度解决方案，广泛应用于公共安全、建筑工程、市政工程、应急救援、文博数字化等行业。

四维火眼·激光移动由珠海市四维时代网络科技有限公司（下文简称“四维时代”）设计与制造。





后视图



左视图



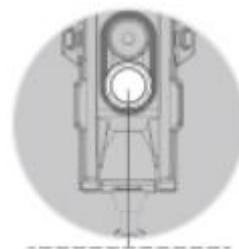
仰视图

## 使用四维火眼·激光移动

### 安装和连接

#### 1. 安装相机

将相机固定到三脚架上，调整三脚架高度及角度，保持相机与地面垂直即可。



#### 2. 启动相机

按下四维火眼·激光移动机身上的电源键“O”，开启相机。相机显示屏出现右图画面时，表示相机已开启。



#### 3. 连接四维火眼·激光移动

当相机屏幕出现状态图标后，启动 APP，进入“我的”页面，点击“相机连接”找到前缀为“4DSG\_”的相机 WiFi，输入密码 12345678 连接 WiFi。



相机连接成功后，返回“我的”页面，可以看到页面显示相机已连接状态，相机显示屏上 WiFi 图标也显示已连接状态。



## 拍摄方式-架站模式

四维火眼·激光移动相机拍摄采用自动测光方式，根据拍摄环境自动调节曝光系数，并通过 HDR 处理，更好地展现亮暗部的细节，展示最佳图片效果。相机拍摄过程中将旋转 360 度，拍摄 6 个面，拍摄完成后，通过算法拼接图像。

## 拍摄流程

1. 使用 APP 连接相机后，点击底部导航栏，进入“本地”页面，点击右下角“+”创建新的拍摄任务。
2. 在拍照设置弹窗中，选择点位拍摄密度高或低，选择好后，点击“新建场景”，即可创建拍摄任务。若相机增添 RTK 配置，还可对相机的 CNSS 状态进行开关。
3. 创建好拍摄任务后，将相机移动至拍摄点位，正对相机显示屏，点击 APP 拍摄按钮。
4. 点击拍照按钮后，相机将按顺时针方向开始拍摄，拍摄全程每旋转一次为 60 度，共旋转 6 次，完成一个点位的拍摄。拍摄期间，拍摄者需跟随相机调整位置，始终正对相机显示屏，避免拍摄者入镜。



您可在 APP 中预览拍摄结果，若拍摄结果满意，可移动相机至下一点位，继续拍摄，若想重新拍摄，可先删除当前点位后再次拍摄。

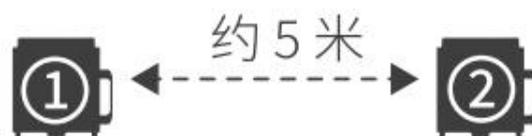
拍摄过程中，请避免相机受阻，导致旋转角度出现偏差。

## 拍摄规划

### 选择拍摄点

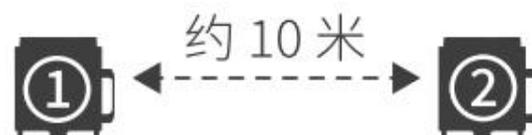
#### 1.选择点云密度低模式拍照时

建议点位之间距离 5 米，在这个范围内，生成的点云效果最好。



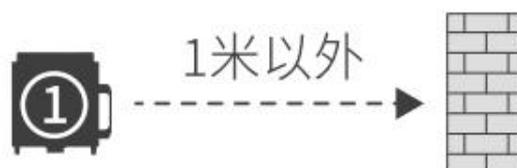
#### 2. 选择点云密度高模式拍照

建议点位之间距离 10 米，在这个范围内，生成的点云效果最好。



#### 3. 拍摄时，建议相机距离障碍物 1 米以外

太近可能会影响测量精度。距离障碍物太近，也可能导致全景图出现拼接问题。



此外，请尽量避免在镜面较多的环境下拍摄，以免造成计算错误的情况。



关联点：相机拍摄点位的参考点，辅助位置计算。一般选取距离拍摄点位最近的一个已拍点位作为关联点。

水平调整：用于对最后一个点位进行水平方位上的调整。

高度调整：用于对最后一个点位进行海拔高度的调整。

4. 点位调整完成后，点击“保存”按钮即可完成。

## SLAM 功能

SLAM，空间跟踪技术，自动记录并精准计算出相机在拍摄时的空间位置。

操作步骤如下：

1.用户在拍摄场景界面，可看到 SLAM 的状态信息“ $\frac{\overline{\text{SLAM}}}{0\text{m}}$ ”，新建/继续拍摄场景时，SLAM 默认为置灰状态显示。

2.用户成功拍摄完第一个点位后，移动相机至下一个拍摄点位时，SLAM 图标和距离会随相机的移动而变化。

SLAM 显示距离为相机与关联点间的距离。

3.点击“ $\frac{\overline{\text{SLAM}}}{20\text{m}}$ ”，可查看当前场景的拍摄密度、点位间距和建议间距。



5. 点击“ $\frac{\overline{\text{SLAM}}}{20\text{m}}$ ”，可关闭/开启 SLAM 优先级功能，关闭后将继续使用 SFM 算法，针对一些结构相似，但有明显图像特征点的区域，可选用 SFM 算法建模。

建议拍摄场景间距：

低密度	高密度	状态
10m 以内	20m 以内	 (绿色)
10-15m	20-30m	 (黄色)
大于 15m	大于 30m	 (红色)

绿色：表示相机处于最佳拍摄范围内。

黄色：表示相机处于不稳定拍摄范围内，会有计算出错的可能性。

红色：表示相机当前位置距离上一个点位过远，计算出错概率高，不建议拍摄。

## 拍摄方式-SLAM 模式

四维火眼·激光移动相机 SLAM 模式采用 905nm 超广角激光雷达，结合行业先进的点云融合算法，可输出高精度点云数据，点云精度±2cm。相机拍摄过程中，支持站点式拍摄，记录拍摄点位的图像数据，拍摄完成后，通过算法将点云和图像数据进行融合。

### 拍摄流程

1. 使用 APP 连接相机后，点击底部导航栏，进入“本地”页面，点击右下角“+”创建新的拍摄任务。
2. 在拍照设置弹窗中，选择 SLAM 模式，选择好后，点击“新建场景”，即可创建拍摄任务。
3. 创建好拍摄任务后，将相机移动至拍摄地点，正对相机显示屏，点击 APP 拍摄按钮。
4. 点击开始按钮后，相机将开启 SLAM 模式进行拍摄，拍摄过程中，APP 拍摄界面会显示相机采集的点云数据。拍摄期间，拍摄者需保持相机平稳且匀速移动，相机镜头始终正对拍摄者前进方向，避免影响数据的采集。您可在 APP 中切换 2D 或 3D 视角查看采集点云的情况。



5. 在 SLAM 模式拍摄过程中，支持用户站点式拍摄，只需点击 APP 拍摄界面，右下角站点式拍摄按钮，即可进行站点式拍摄。



## SLAM 移动式背心

SLAM 移动式背心（下面简称“背心”）用于辅助拍摄者使用四维火眼·激光移动相机拍摄 SLAM 场景实现拍摄 SLAM 场景能单兵作业，边走边扫，实时获取高精度三维点云数据，降低采集成本，提高拍摄效率。

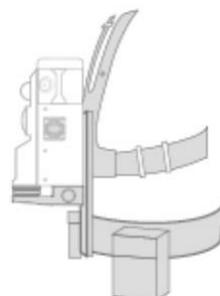


操作步骤如下：

1. 拍摄者先将背心背至肩上，然后根据个人身形调节肩部腰部安全带松紧情况，确保背心贴合身形并且不会晃动后，最后再将所有挂扣进行锁上。



2. 用手平稳拿起相机后，将相机放置背心卡扣处，确保相机已对准背心卡扣位置后，在背心卡扣底部往内扭动卡扣，直至扭紧。



操作过程中，需保持相机不会掉落，再进行操作。

3. 确保相机已安装成功后，即可开启拍摄 SLAM 场景。

## RTK 功能（选配插件）

RTK(real time kinematic)是以载波相位观测值进行实时动态相对定位的技术。用户可以根据实际需要，选择购买具备 RTK 功能的四维火眼·激光移动相机。基于北斗卫星导航系统的 RTK 应用，高强度加密，安全可靠。

操作步骤如下：

1.用户在新建场景时，可在拍照设置弹窗中选择是否开启 GNSS，开启后，相机会实时获取 GNSS 的状态。



2.用户在新建场景界面的右上角，可看到 GNSS、HRMS 和 VRMS 实时状态信息“”，若 GNSS 状态进行变更，APP 会播报当前点位变更后的 GNSS 状态。



3.在拍摄界面中，点击“”，可查看当前场景的 RTK 数据。



GNSS:全球导航卫星系统(Global Navigation Satellite System)

HRMS:当前点位的水平精度因子

VRMS:当前点位的高程精度因子

### RTK 状态信息说明

- |          |   |         |  |
|----------|---|---------|--|
| (1) 不可用  |  | (3) 浮点解 |  |
| (2) 单点点位 |  | (4) 固定解 |  |

建议在户外拍摄时，确保 RTK 状态为“固定解”，这将有利于场景数据的准确性。

## 补光灯（选配插件）

在黑暗环境下作业，可使用补光灯配合采集，高亮度，低功率，提高工作效率

补光灯状态信息说明

(1) 不可用  ON (2) 已关闭  OFF



## 保存并生成 3D 场景

1.所有点位拍摄完成后，点击拍摄界面右上角“保存”按钮，并根据提示填写项目信息后再次点击“保存”，即可将 3D 空间保存至本地，同时 APP 将跳转至本地场景列表(如右图所示)。



2.点击上传按钮“”若相机未联网，将弹出相机联网界面，在界面中选择可以上网的 WiFi 连接，连接完成后，返回“本地”界面。



3.再次点击“”您可以在弹出的上传框中勾选生成 OBJ 模型及设置场景访问密码，点击“确定”按钮开始上传场景数据。上传完成后，数据将在云端自动生成点云数据。



4.计算完成后，场景将出现在“云端”界面，点



击即可打开场景或者登录平台进行查看。

生成 OBJ 模型：选择生成 OBJ 模型后，生成的场景支持查看 OBJ 模型和下载 OBJ 格式的数据文件

## 常见问题解答

### 关于补拍场架站模式的场景

针对需要补拍的场景，解决方案如下：

在“本地”找到需要补拍的场景，点击“...”->“继续拍摄”。进入到“拍摄项目”，点击左下角“”，进入“点位设置”界面，选择“关联点”功能，选择距离当前需要拍摄的点位最近的点，通过点击该拍摄点，设置成关联点位后，再点击右上角“保存”功能，返回至开始拍摄。从该点开始拍摄，新增点位距离 5 米以内为宜。

相机的工作原理，源自于空间特征点的识别。如新增拍摄点无法识别旧的空间点云，可能会造成新增点位计算失败的结果。以下为常见错误操作：补拍区域不进行位置锚定/锚定点位与实际补拍第一点距离较远。

### 四维火眼·激光移动和全景相机有什么区别？

全景相机的拍摄结果为全景图片或视频，而四维火眼·激光移动拍摄生成的结果是点云数据以及全景图。

### 点云数据 vs 全景照片

在点云数据中，每个点云具备空间坐标信息，通过坐标信息可计算点云间

的长度、面积、体积等。

全景照片是图片，没有空间结构信息，只能展示用。

### **与传统三维建模设备有什么区别？**

传统三维建模设备，对操作人员的专业能力要求较高，对于扫描环境也有特定要求。对于后期数据建模处理，也涉及到较复杂的专业软件。

四维火眼·激光移动采用人工智能算法，全自动生成 3D 场景，无需人工干预。普通用户无需专业知识，阅读说明书即可掌握拍摄方法。

### **四维火眼·激光移动相机点云精度？**

四维火眼·激光移动搭载 905nm 超广角激光雷达，每秒可采集 20 万点云，单个点位 200 万点云，点云精度 $\pm 2\text{cm}$ ，采集的全景图分辨率 16K。

### **怎样通过 VR 眼镜观看拍摄的 3D 场景？**

在手机端打开已生成的 3D 场景，点击界面右上角进入“VR 模式”，即可切换到 VR 模式。把手机放置到适配的 VR 眼镜中，就能观看沉浸式的立体空间效果。

## 四维火眼 App 可以和哪些设备兼容？

四维火眼 App（安卓版）最低配置要求：

- 1.处理器建议：骁龙 6 系列 655 以上，骁龙 8 系列 820 以上，麒麟 710 及以上。
- 2.系统要求：安卓 8.0 以上（64 位操作系统），建议 10.0 以上。
3. 内存 RAM：8GB 以上。

## 关于分岔路径的拍摄

分岔路径，是指在拍摄工程中，拍完一个路径后，需回到某个旧的点位继续拍摄其他不同的路径。拍摄分岔路径需要使用“点位设置”功能。

在“拍摄场景”界面，点击左下角“”，进入“点位设置”界面，选择“关联点”功能，选择距离当前需要拍摄的点位最近的点，通过点击该拍摄点，设置成关联点位后，再点击右上角“保存”功能，返回至开始拍摄。

## 关于曝光问题

请尽量避免阳光直射镜头，否则会导致画面出现过度曝光的情况。另外在较暗的室内环境下，过度曝光的情况也会较为明显。

## 关于相机电量的说明

相机电量低的状态时，部分功能将受限，所以请确保相机在使用时有充足电量。

## **其他**

### **上传到计算完成需要多长时间？**

以拍摄 8 个点位，间隔 5 米距离的室内或室外场景为例。拍摄完从上传到计算完成需要 40 分钟左右。但如发生同一时间有多个用户上传计算的情况，服务器会根据先后顺序进行计算。

### **数据存储在哪？**

四维火眼·激光移动的数据保存在云服务器上。

### **相机可以对小物体进行建模吗？**

四维火眼·激光激动主要是用来针对大场景进行扫描建模的，不适用于小物体的环物建模。

### **拍摄的场景都有哪些特殊限制？**

低密度拍摄，最多 500 个点位；高密度拍摄，最多 100 个点位。

### **模型是否支持修改？**

模型发布后，您可通过下载模型至本地并对模型进行编辑，重新上传。

### **相机可以进行测量空间尺寸吗？**

支持，您可通过“测量工具”功能对空间进行测量尺寸。

## 售后服务

### 服务条款

凡在四维时代官方销售渠道购买的四维时代相机（主机），均可享受我们为您提供的三包服务。

### 主机保修

#### （一）主机保修条例

1. 签收后第 2 天起，7 天内如出现非人为损坏的性能故障，经四维时代检测核实后，可选择退货、更换同型号同规格商品或者享受免费维修服务。
2. 签收日第 2 天起，第 8 天至第 15 天内出现非人为损坏的性能故障，经四维时代检测核实后，可选择更换同型号同规格机器或维修服务。
3. 商品自物流签收日期起，相机设备如在 1 年内出现非人为损坏的性能故障，经四维时代检测核实后，可享受免费维修服务。
4. 商品自物流签收日期起，相机设备出现非人为损坏的性能故障，经 2 次修理，仍不能正常使用的，您可以选择免费维修或凭保修卡中修理者提供的有效修理记录，联系客服确认是否可以换货，如可以换货，将为您更换同型号同规格的商品或退货。

## **（二）保修条例限制**

如出现以下情况，将不能享受四维时代提供的三包服务：

- 1.超过保修期。
- 2.未按产品使用说明书要求使用、维护、保养造成损坏的。
- 3.由于使用失误如坠落、挤压、浸水而造成的损坏。
- 4.由于水灾、火灾、雷击等不可抗力造成的损坏。
- 5.由非官方指定服务商维修过的机器。
- 6.使用非原厂配件，导致四维火眼·激光移动故障或事故的。
- 7.任何非官方渠道出售的产品，及产品上标明的型号、编号和制造号已经更改、删除、或不可辨认。
- 8.一切配件及附件、如软件、光碟、及用户指南等均不包括在保养服务内。
- 9.商品外观有任何磨损或刮花的，均不享受退换货服务。

## **（三）退换货流程**

- 1.据官方售后电话或邮件地址联系客服。
- 2.经客服确认可退换货后，将收到的商品全套（包括赠品）及发票一同邮寄或送至四维时代。
- 3.四维时代根据检测后的情况，进行处理。
- 4.退货产生的物流费用由用户承担。若用户未结清物流费用，将按实际发生额从退款金额中扣除，退款路径与付款路径相同，具体到账日期或受银行、支付机构等因素影响。

## **付费维修**

### **（一）付费维修说明**

对于意外损坏和超出“三包”权益的待维修的产品，四维时代及指定服务商将提供优质的付费维修服务。

### **（二）有偿付费维修服务**

- 1.据官方售后电话或邮件联系客服，等待客服回复。
- 2.客服回复并确认维修内容及维修费用后，进行付款确认。
- 3.邮寄商品至四维时代进行维修服务。

## **免责声明**

在现行法律允许的最大范围内，四维时代不对用户由于拷贝或下载四维火眼·激光移动说明书中所包含的信息或资料所产生的直接、间接、偶然的损失承担任何责任。

## 规格参数

画质	16K (16384 x 8192)
单张图片大小	5472 x 3648
功能说明	支持架站式和 SLAM 移动式
激光波长	905nm
人眼安全等级	Class 1(IEC60825-1:2014)人眼安全
扫描范围	0.2-70m
点云帧率	10Hz (典型值)
精度误差	架站式: $\pm 1\text{cm}$ SLAM: $\pm 2\text{cm}$
电池容量	5000 (mAh)
电源电压	14.4V
电池续航	约 2.5 小时
工作温度范围	-5°C~45°C
尺寸	258mm*169mm*141.5mm
重量	约 2.9kg (含电池)

# 联系方式

## 客户服务

热线（国内）：4006698025

邮箱（全球）：service@4dage.com

## 销售合作

热线：0756-6996796/6996791

电子邮件：sales@4dage.com

## 媒体采访

电子邮件：pr@4dage.com

[www.4dkankan.com](http://www.4dkankan.com)

扫描二维码，关注四维时代科技公众号

