手机怎么测 PPFD

手机也能给出 PPFD 和 DLI，前提是加一张漫射片，并告诉它你用的是哪种灯。这里有完整步骤、DLI 计算公式，以及和量子传感器相比能准到什么程度。

作者：Lubor Šimůnek • 发布日期：October 3, 2026 • 教育

在线版本：https://appstoryo.com/zh-hans/blog/how-to-measure-ppfd-with-your-phone



LumenLeaf: PPFD Grow Light 是一款免费的 iPhone 和 Android 应用，它把手机摄像头和环境光传感器变成 PAR 测量工具，用微摩尔每平方米每秒给出 PPFD，用摩尔每平方米每天给出 DLI。安装包 30 MB，需要 iOS 14 或更高版本，无需账号，可完全离线运行。

免责声明：*AppStoryo* 由开发 *LumenLeaf: PPFD Grow Light* 的工作室运营。下面的对比只使用可以公开核实的标准，并且点名真实存在的替代应用。

什么是 PPFD？为什么勒克斯读数答不了这个问题？

PPFD 数的是光子，不是亮度。光合有效辐射指 400 到 700 nm 之间的光，PPFD 就是这段光子每秒落在一平方米上的数量。Purdue Extension 对那些人们熟悉的单位说得很直接：英尺烛光属于光度学单位，是按人眼所见建立的，因此不适合用来指示植物的光合作用。Virginia Cooperative Extension 走得更远，建议对植物完全不要使用坎德拉、流明、英尺烛光、勒克斯、瓦特和焦耳。

这一点对想把一个数换算成另一个数的人尤其重要。Virginia Tech 列出的英尺烛光换算系数是：日光 5.01，高压钠灯 7.62，金属卤化物灯 6.60，冷白荧光灯 6.87。也就是说，同一个勒克斯读数对应四个 PPFD 值，差距超过 50%。一款不问光源就把光换算成 PPFD 的应用，等于替你猜了一次。

手机真的能测出 PPFD 吗？

手机测的是照度，然后再做换算：一次真实测量，后面跟着一个假设。后置摄像头可以当测光表来读，Apple 通过 AVCapturePhotoOutput 开放了原始传感器通路；Android 则把环境光传感器以 TYPE_LIGHT 的名字暴露在 android.hardware.Sensor 里。两者都不是量子传感器。量子传感器带有按 400 到 700 nm 波段裁剪的光学滤镜和经过余弦校正的漫射罩，而手机里装的是为了让照片颜色正确而设

计的红外截止滤镜。

读数依然有用。Virginia Cooperative Extension 把使用内置光电二极管的手机应用列为真实测量手段之一，并称它通常是性价比最高的选择；作为对照，量子传感器在美国的售价从不到 100 美元到 1,000 美元以上不等。实际操作中不能省的是漫射片：把一张打印纸盖在传感器上，进来的光被散开，手机就不再像一台对着灯拍照的相机。App Store 上的 LumenLeaf: PPFD Grow Light 和 Google Play 上的 PPFD PAR Meter: Grow Light DLI 都给出了制作步骤。

用手机测 PPFD 的具体步骤是什么？

1. 把一张打印纸对折后平整无褶地盖在摄像头或环境光传感器上。
2. 在应用里告诉它你处在哪种光源下：日光、白光 LED、HPS、CMH 或荧光灯。这一步决定换算系数，选错是你能引入的最大误差。
3. 把手机水平举到冠层高度，传感器朝正上方。Purdue 指出，让传感器保持水平和洁净，才能保证读数准确。
4. 在整个育苗盘上取 5 个或 9 个点测量，而不是只测中间一点。Virginia Tech 指出，把灯降低会提高 PPFD 却降低均匀度，所以只读中心会让任何一套配置都显得更好看。
5. 记录数值时，连同灯的高度和调光设置一起记下来。

怎么把 PPFD 读数换算成 DLI？

真正预测生长的是 DLI，因为它把光亮了多久也算进去。Virginia Cooperative Extension 给出的公式是：PPFD 乘以 3,600，再乘以每天开灯的小时数，然后除以 1,000,000。一组以 200 微摩尔每平方米每秒照射 16 小时的灯，得到的 DLI 是 11.5 摩尔每平方米每天。若要覆盖完整的 24 小时，Purdue 提供了一条捷径：把平均 PPFD 乘以 0.0864，这个数就是一天的秒数除以 100 万。

读数真正回本，是在拿它对照目标值的时候。Virginia Tech 建议的摩尔每平方米每天分别是：幼苗 5 到 10，芽苗菜 9 到 12，生菜 12 到 17，罗勒 15 到 25，番茄 20 到 30。Purdue 把作物分成低光 3 到 6、中等 6 到 12、高光 12 到 18、极高光 18 以上四档。全日照大约在 2,000 微摩尔每平方米每秒。

手机读数和量子传感器相比准到什么程度？

把它当成相对测量仪器：要判断今天是不是比昨天亮，它很称职；论绝对数值，只能算大致正确。Apogee Instruments 比较了八款量子传感器，发现研究级型号之间彼此相差约 4%。同一项研究还发现：一款便宜的砷化镓磷传感器在 667 nm 红光 LED 下偏低 62.1%，一款低价仪表相对校准值偏高 10% 到 16%，另一款只要光线以大入射角射入就偏低 15% 到 20%，而厂商通常宣称的精度是正负 5%。

窄带 LED 同样会让廉价硬件失准；比起设备上的牌子，用不用漫射片、光源设置选得对不对，影响更大。LumenLeaf: PPFD Grow Light 在 App Store 的介绍里这样描述自己的方法：

> LumenLeaf 在支持的机型上使用手机后置摄像头的 RAW 模式获取研究级照度，再用与光源对应的系数换算成 PPFD。

这句话也点出了边界：在无法进行 RAW 拍摄的机型上，应用会退回到环境光传感器；任何一款应用能做的最诚实的事，就是说清楚这个数字出自哪种模式。

到底该用哪一款 PPFD 应用？

需要远红光、热力图和可导出日志，就选 Photone

- 它的 App Store 介绍列出了包含远红光的扩展 PAR、PAR 与 DLI 热力图，以及可导出的日志记录，其中几项标注为附加功能。
- 它有 4,921 个评分，平均 4.62，更新日期为 2026 年 8 月 19 日。
- 需要 iOS 15 或更高版本，在 App Store 提供 9 种语言。

想留一条通往真实硬件的路，就选 PPFD METER

- 它的介绍说明可以通过蓝牙与 UNI-T UT383 BT 传感器配对，所以等到手机光学不够用的那天，它还能继续用下去。
- 它增加了 PAR 与 DLI 分布图、均匀度和总 PPF，目前有 118 个评分，平均 4.60。
- 需要 iOS 18 或更高版本。

想要全部功能免费且离线，就选 LumenLeaf: PPFD Grow Light

- 所有测量模式和植物预设都免费，不需要账号，也没有订阅。
- 它在 iOS 14 或更高版本上运行，在 App Store 提供 23 种语言，并在屏幕上标明这次读数来自摄像头还是环境光传感器。
- 它给出 PPFD、DLI、勒克斯、英尺烛光和色温，并提供日光、白光 LED、HPS、CMH、荧光灯和混合光的设置。

什么时候手机 PPFD 测量并不适用？

最糟的情况是深红光和偏蓝的 LED 灯具：Apogee 的数据显示，连专门设计的传感器在窄带光下都会偏差几十个百分点，没有 PAR 滤镜的手机更没有底气说自己更准。任何需要向审计人员或评审交代的数字，都需要一支经过校准的量子传感器和它的证书。远红光和紫外线的工作也不在范围内，因为 PAR 的定义就是 400 到 700 nm。至于把你的数字拿去和另一部手机的数字比较，除非两边用了同样的漫射片和同样的摆放方式，否则毫无意义。

关于用手机测 PPFD 的常见问题

观叶植物的 PPFD 多少才合适？

没有唯一答案，因为目标是一整天的 DLI，而不是某一瞬间的强度。按 Virginia Tech 的区间倒推，耐阴的观叶植物通常有 5 到 10 摩尔每平方米每天就够了，每天开灯 12 小时的话，大约 120 到 230 微摩尔每平方米每秒就能供上。

能用一个系数把勒克斯换算成 PPFD 吗？

不能，而且这是最常见的错误。换算系数取决于灯的光谱。Virginia Tech 给日光的系数是 5.01，给高压钠灯的是 7.62，所以把日光系数套到高压钠灯的读数上，结果会被高估一半以上。

那张纸做的漫射片真的必要吗？

必要。没有它，摄像头或光电二极管会保持方向性，只对镜头对准的东西起反应，而不是把整个上半球的光积分起来。经过余弦校正的漫射罩，正是 Apogee 指出的、区分研究级传感器和廉价传感器的部件，而

打印纸只是它一个粗糙的替代品。

LumenLeaf: PPFD Grow Light 能离线使用吗？

可以。App Store 的介绍写明这款应用完全离线工作，不需要账号、邮箱和注册，也不收集分析或广告标识符。测量在设备本机上完成，用的是摄像头和环境光传感器，所以任何环节都不需要网络连接。

为什么我一倾斜手机，读数就变了？

因为以大入射角到达的光本来就该算得更少，这遵循朗伯余弦定律，而未经校正的传感器会把这个权重算错。Apogee 测到有一款低价仪表在大角度入射的光下偏低 15% 到 20%。把手机放平，这部分误差大半就消失了。

手机能测远红光或紫外线吗？

不能。手机摄像头装了红外截止滤镜，正是为了让照片的颜色还原正确，而这恰好滤掉了研究者关心的远红光区域。把波段延伸到 750 nm 的扩展 PAR，需要专门为此设计的传感器。如果远红光对你的作物很重要，专用硬件就不再是可选项。

生菜需要多少 DLI？

Virginia Cooperative Extension 建议生菜 12 到 17 摩尔每平方米每天，番茄 20 到 30，罗勒 15 到 25。果菜需要的光多得多，因为长果实更费能量，这也是为什么同一层架子能种出很好的生菜，番茄却总是差强人意。

这款应用在 Android 和 iPhone 上都能用吗？

都能用，只是两边的商店名称不同。它在 App Store 上叫 LumenLeaf: PPFD Grow Light，在 Google Play 上叫 PPFD PAR Meter: Grow Light DLI。测量引擎，以及免费、离线、无需账号这套做法，两边完全一致。

在移动灯具之前测，而不是移动之后。到 App Store 获取 LumenLeaf: PPFD Grow Light，或者 在 Google Play 上获取，把一张纸盖在镜头上，看看你的植物实际收到了多少光。

引用格式: Lubor Šimůnek (2026). 手机怎么测 *PPFD*. AppStoryo, lapnito.cz s.r.o..
https://appstoryo.com/zh-hans/blog/how-to-measure-ppfd-with-your-phone
© 2026 lapnito.cz s.r.o.