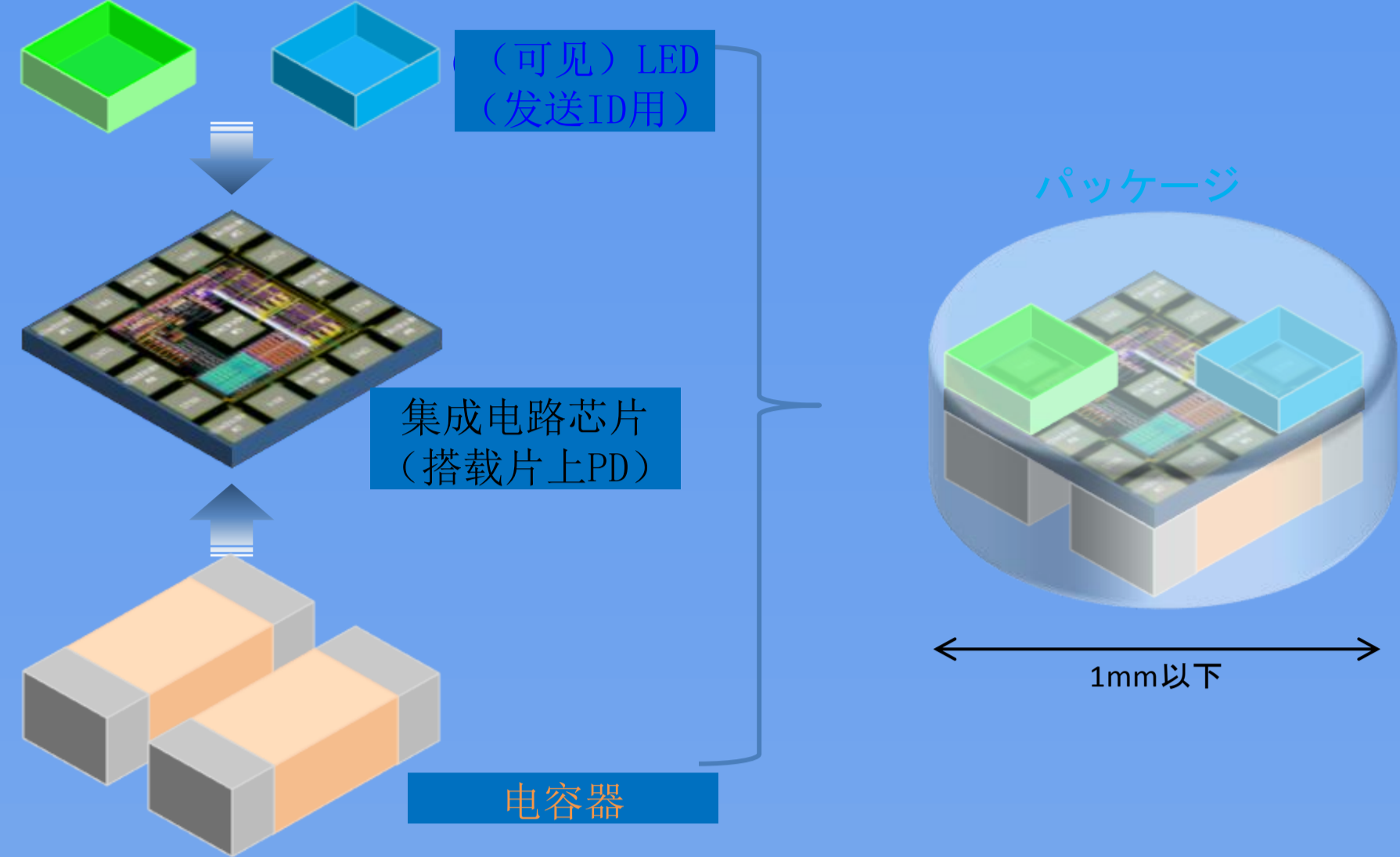


目标应用

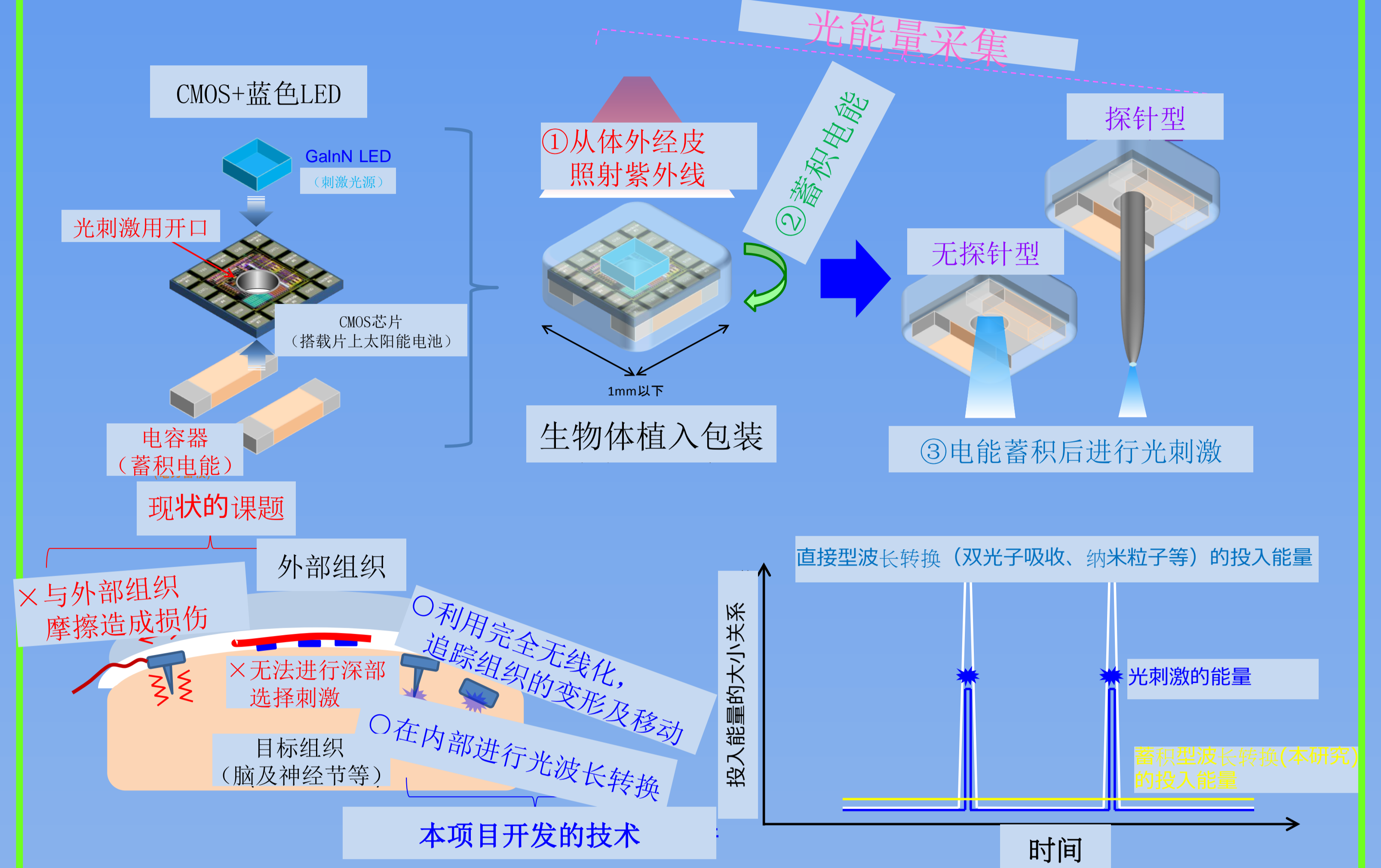
① IoT节点/环境传感器



- 以环境光进行驱动时，可通过数据发送（光输出型合理的）的时间间隔，作为环境光强度传感器进行利用。
- 除了ID外，还可搭载温度传感器，从外部设备（例如空调等）监视器件的温度。

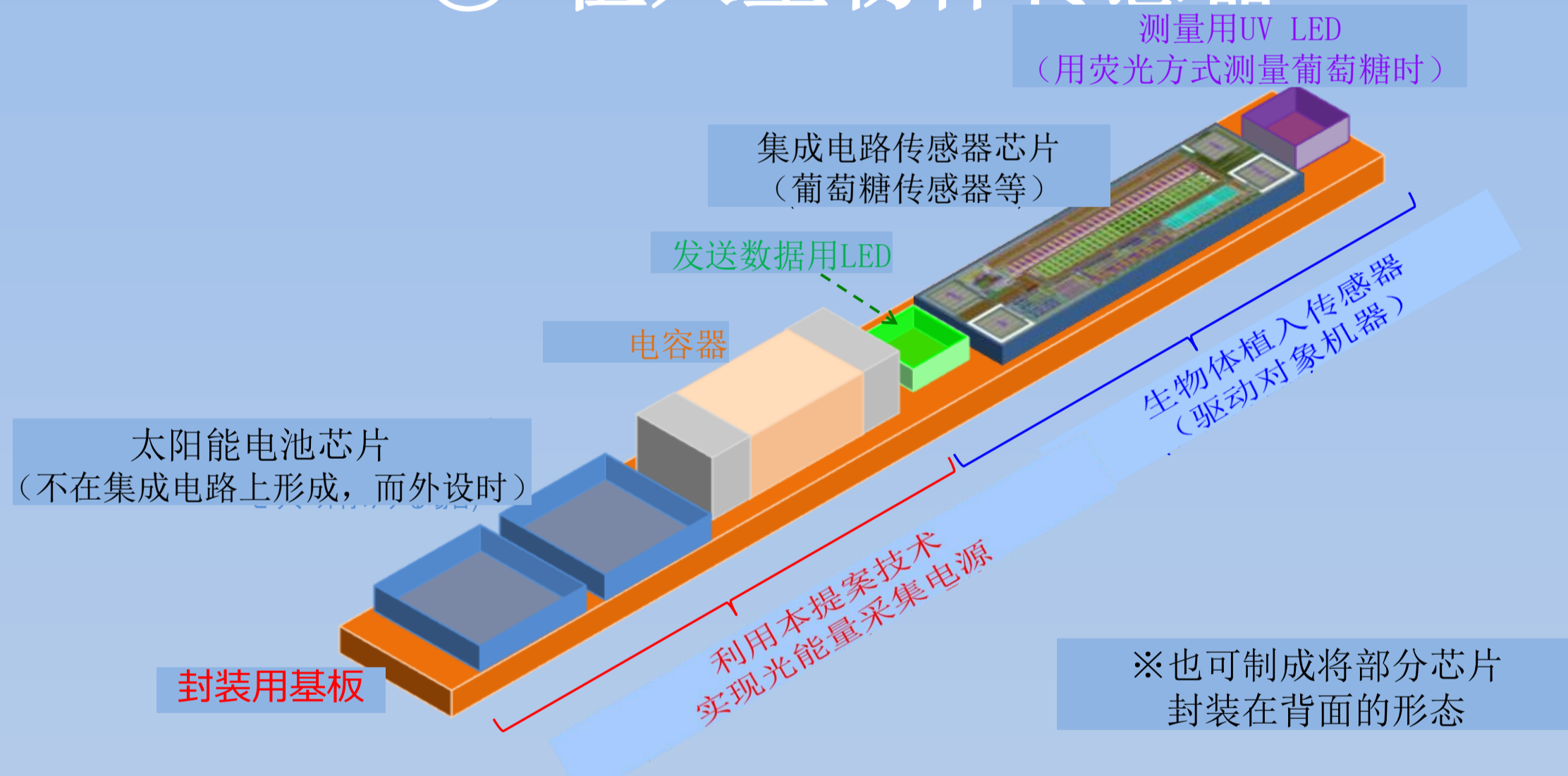
② 生物体内波长转换器件

※作为日本科学技术振兴机构（JST）先行研究（“旨在揭示生命机能机理的光操作技术”领域）正在开发之中



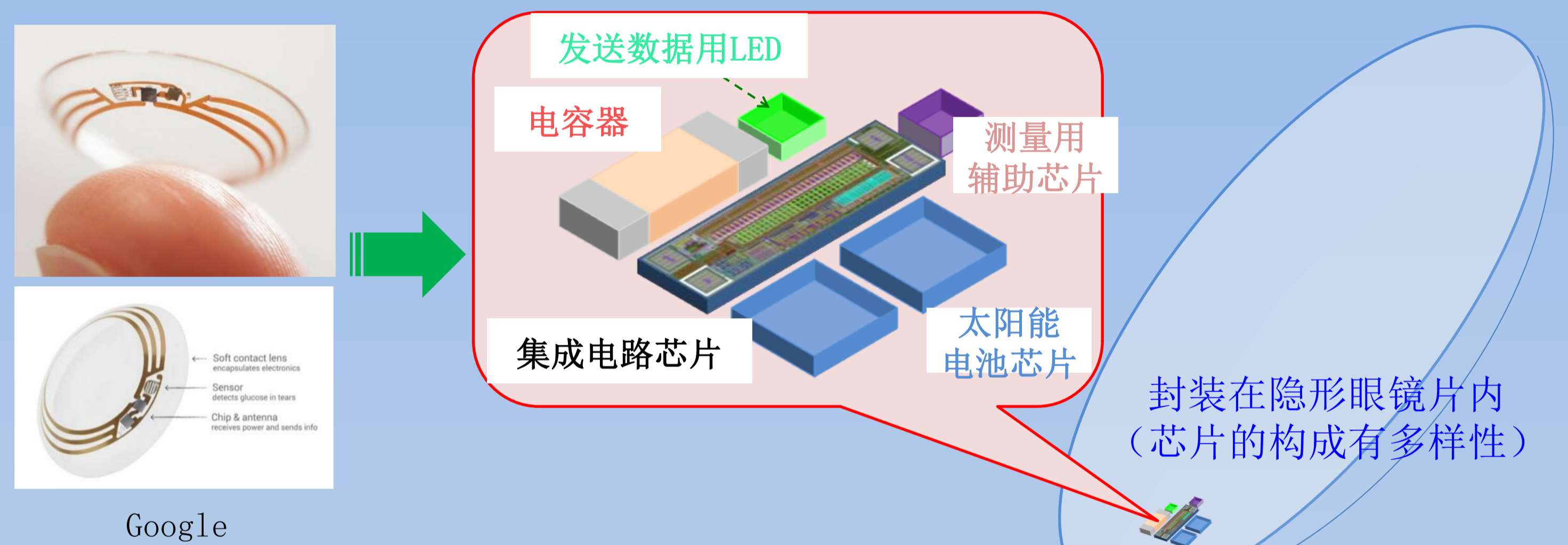
- 利用本技术，可接受红外光（不进行生物体透过及细胞刺激），在生物体内发生蓝色光，实现波长转换功能。
 - 由于花时间进行能量蓄积，因此与现有的生物体内波长转换技术的双光子吸收等不同，不需要投入大量的能量。
- ⇒在生物、医疗领域将是今后重要技术的光遗传学中，成为独一无二的解决方案。

③ 植入生物体传感器



- 将粗细控制在1mm以下，将长度控制在10mm以下左右。
- 从体外以光驱动植入生物体内的传感器。
- 除了专用设计的体外装置外，还可视情况使用智能手机的相机功能（以及照明用LED）进行驱动与数据收集。

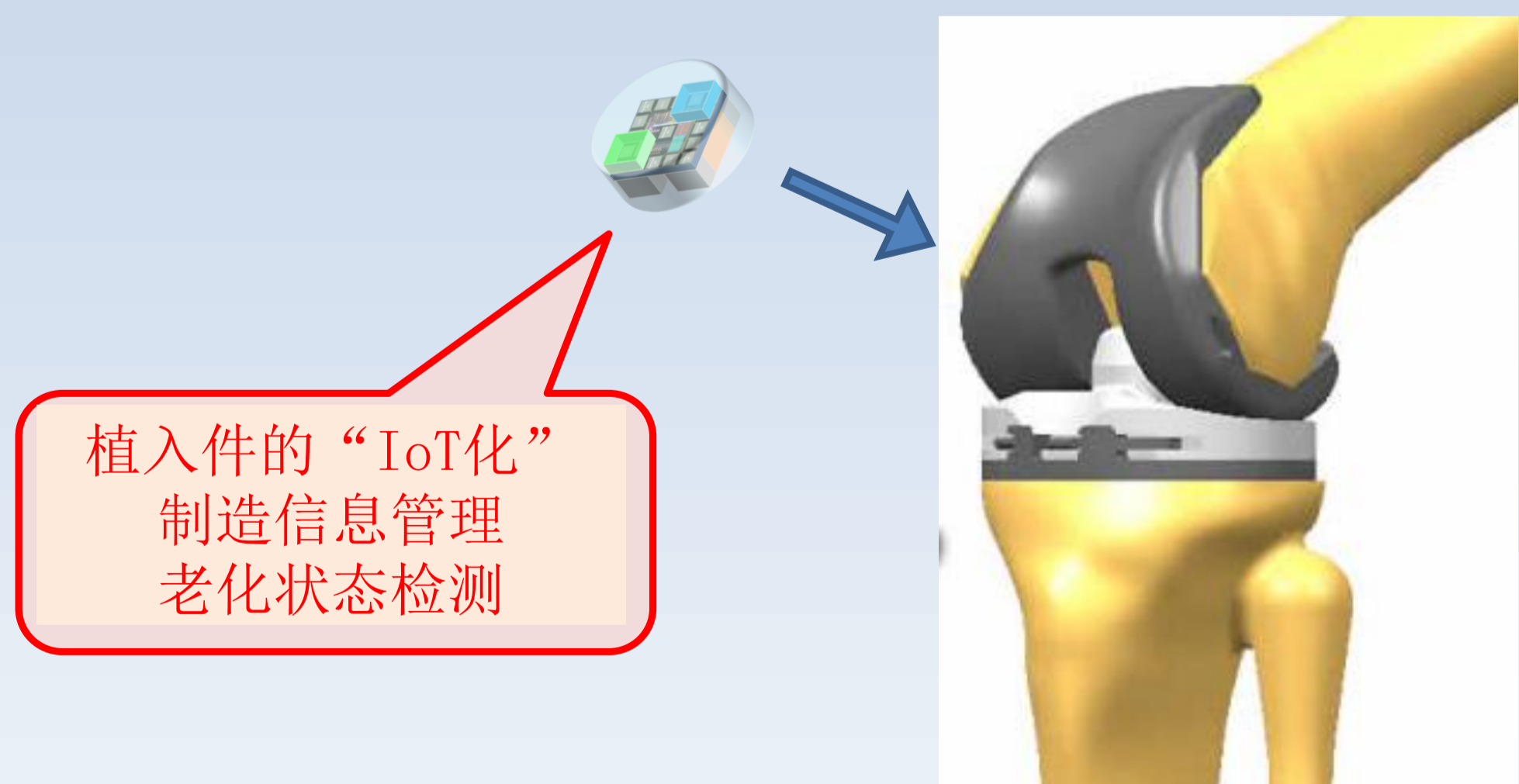
④ 隐形眼镜片器件



- 应用了本技术的器件（不需要线圈）
- 在隐形眼镜片上，可作为驱动集成电路器件的电源系统进行利用。
- 将不需要外围的线圈。

⑤ 其他创意

植入件的IoT化



- 在人工关节及人工牙根等的非电子植入件中搭载ID功能与老化监控功能。
- 植入件的大部分为金属制，与电磁波驱动的器件适性差（因屏蔽等对能量传递造成影响）⇒ 光光方式的适性好

远程屏幕



- 利用TFT技术及有机薄膜技术也可实现器件。
- 可将器件作为“像素”排列成面板状。
- 例如，可在无电源下实现照射红外激光后只让该点像可见光那样发光的面板型器件。

专利

“利用能量采集的发光器件”
 专利申请号2016-208459, 2016/10/25

联系方式

产官学联合推进部门 电话：0743-72-5191 电子邮箱：ken-sui@ad.naist.jp
 德田 崇 副教授 电话：0743-72-6050 电子邮箱：tokuda@ms.naist.jp

利用光能量采集 实现波长转换装置及IoT终端

概念

利用CMOS电路储能的光供电技术

- 利用串联太阳能电池，蓄积“电压充足、电流不足”的能量，通过**开路**实现**短时间的器件驱动**。
- 电能的蓄积与开路是通过CMOS集成电路来实现。
- 在寻求小型化的同时，又可用于**能够以间歇驱动达成目的的生物体内器件及IoT(Internet of Things)技术**。
- 可实现**电磁波方式难以做到**的尺寸（1mm见方以下）。

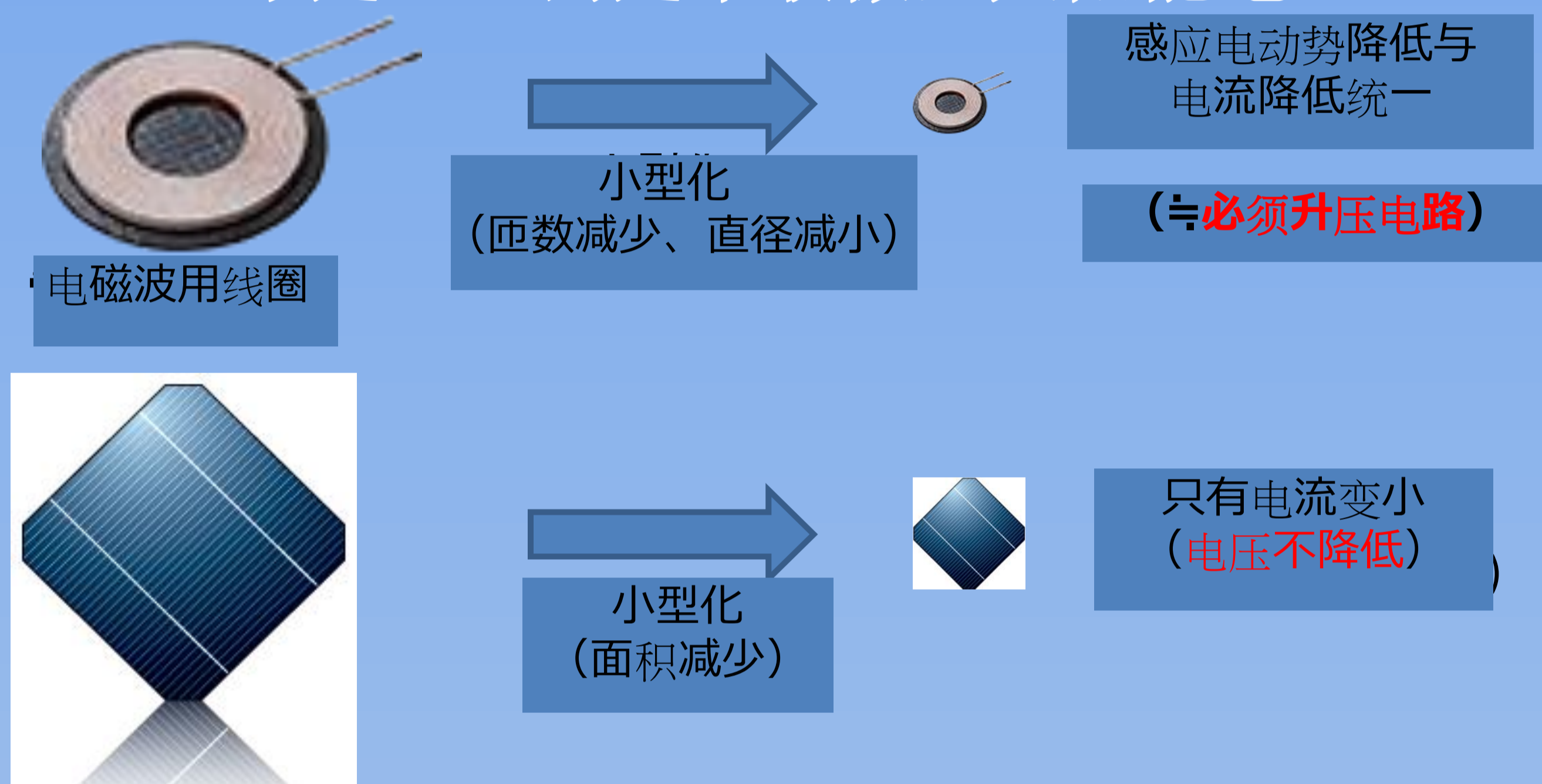
需求

为1mm器件进行能量采集

- 在IoT技术及生物体植入电子器件上，需要以**极小的尺寸**从外部接收能量，供给驱动电能。
- 如果利用电磁波供给电能，天线尺寸（匝数）与产生电压密切相关，因此不适合于超小型器件，而且需要升压电路。
- 如果利用光供给电能（太阳能电池），**只要允许小的电流，小型器件也容易获得高电压**。

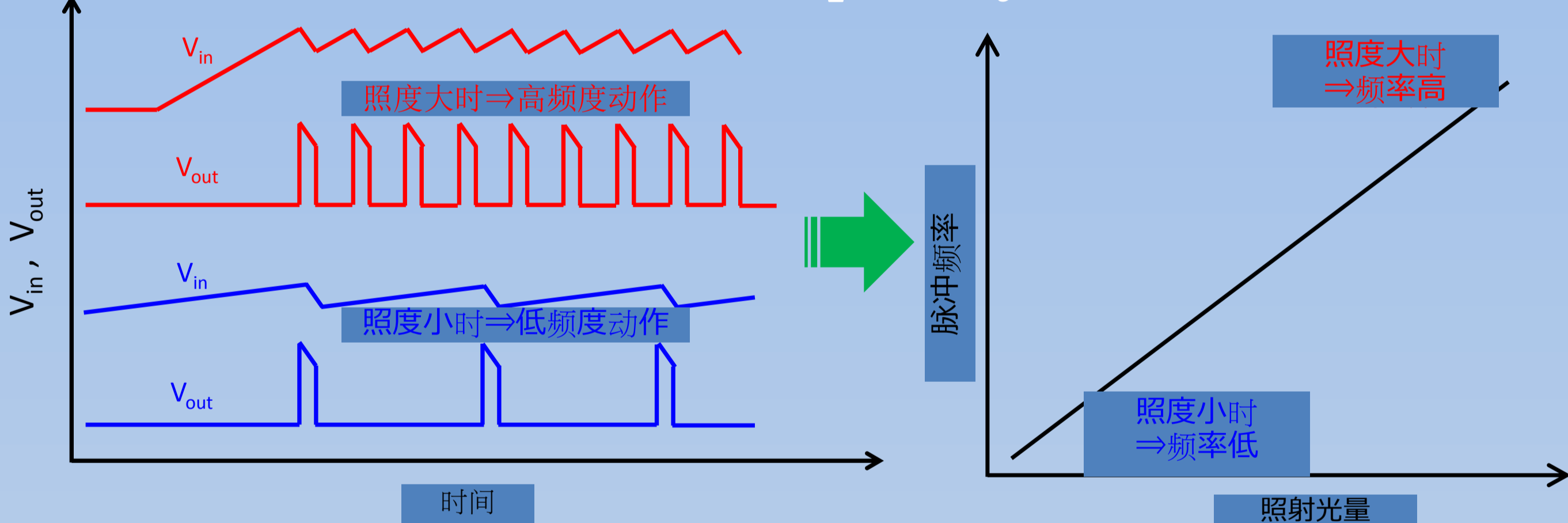
优势

不是RF，而是串联微型太阳能电池



间歇驱动的微型器件（IoT器件、生物体植入传感器）与发挥串联太阳能电池特性的“**无升压**”+“**蓄积**”机制**适性好**

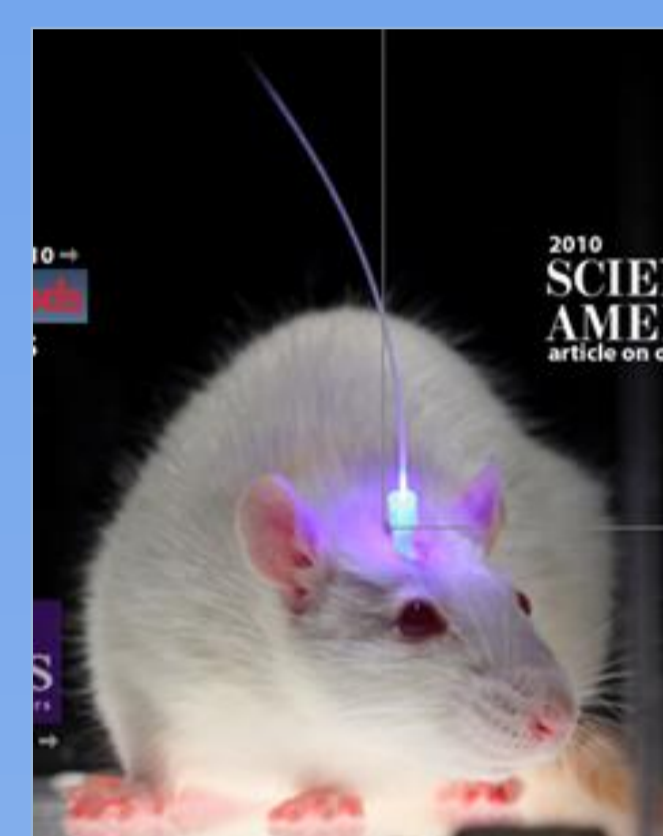
PFM调制 (Pulse Frequency Modulation)



- 由于产生频率与光强成反比例的脉冲，因此可实现**无源PFM（脉冲频率调制）**。
- 如果用脉冲驱动LED，即可进行**光波长转换**。

光遗传学：

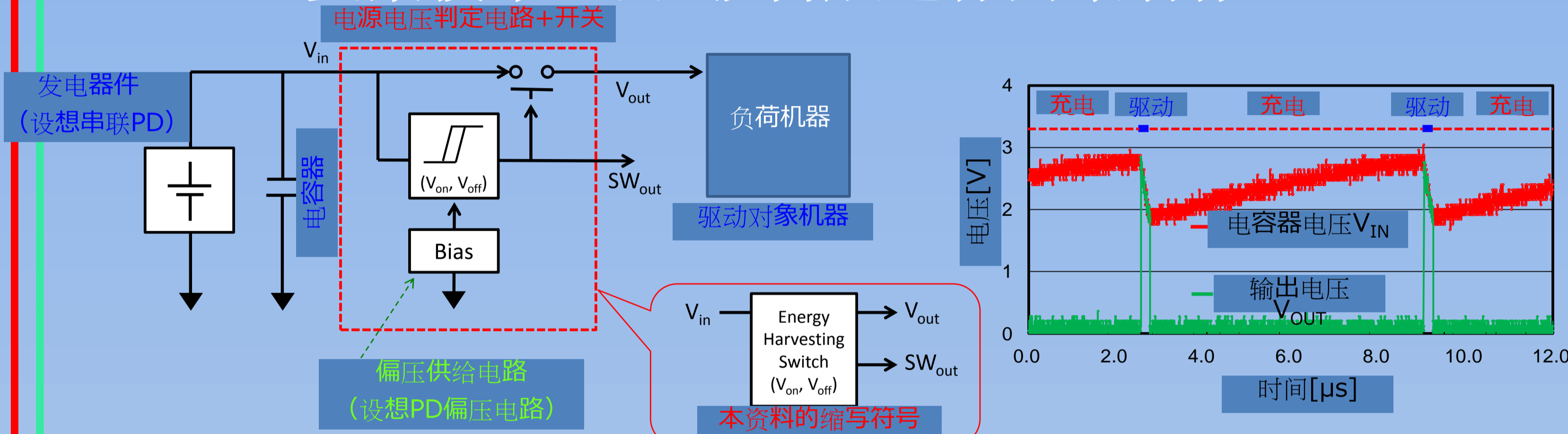
- 光遗传学（Optogenetics）是一种通过近年来取得了巨大进步的遗传修饰向生物体细胞赋予光反应性的技术。
 - 采用从脑外照射的方法，表面必须被强烈刺激，而无法刺激内部。
- ⇒为了刺激内部，“**在生物体内产生蓝色光的技术**”有强烈需求。



<http://www.stanford.edu/group/dlab/optogenetics/>

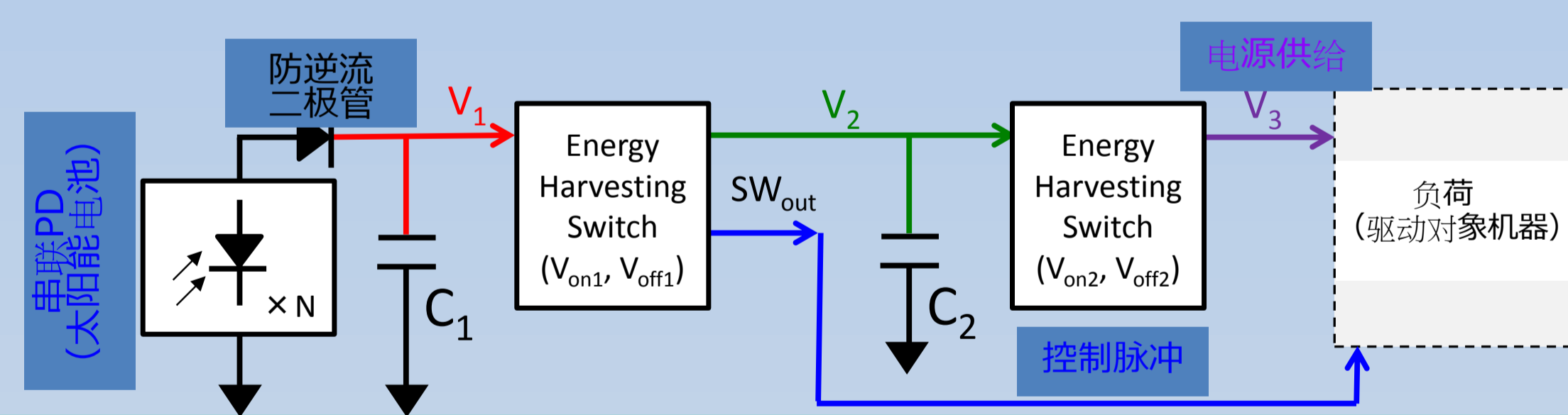
技术

要素技术：由1级构成进行间歇动作



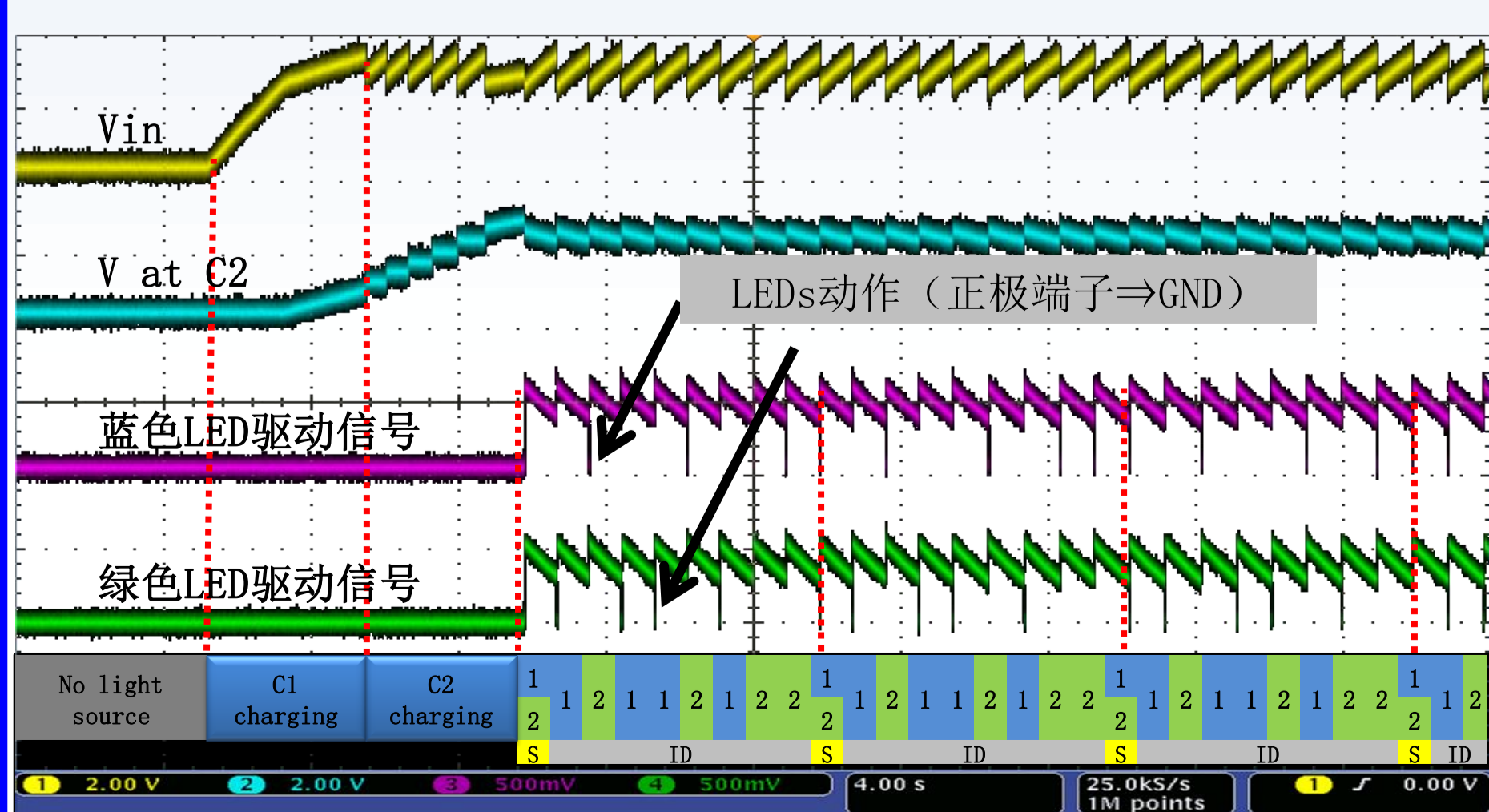
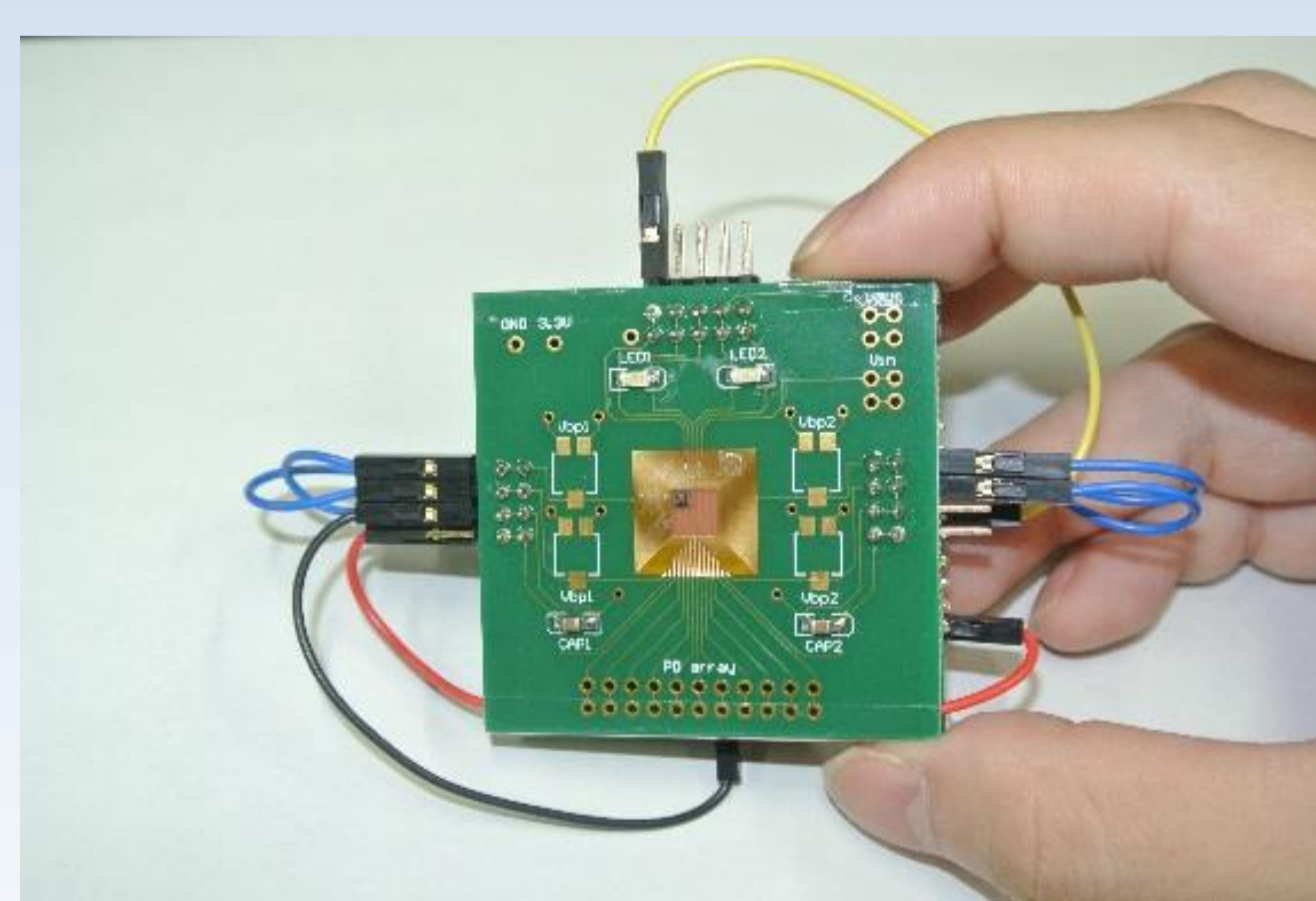
- ① 从发电器件（太阳能电池）将电荷（=电能）存储在电容器中，如果电平达到阈值电压 V_{on} ，电源电压判定电路接通供电开关（电路构成例子为CMOS开关），使驱动对象机器动作。
- ② 电能被供给驱动对象机器，如果电容器的电平降到阈值电压 V_{off} ，电压检测器断开CMOS开关，再次开始向电容器充电。

要素技术：由2级构成进行时序动作（演示）

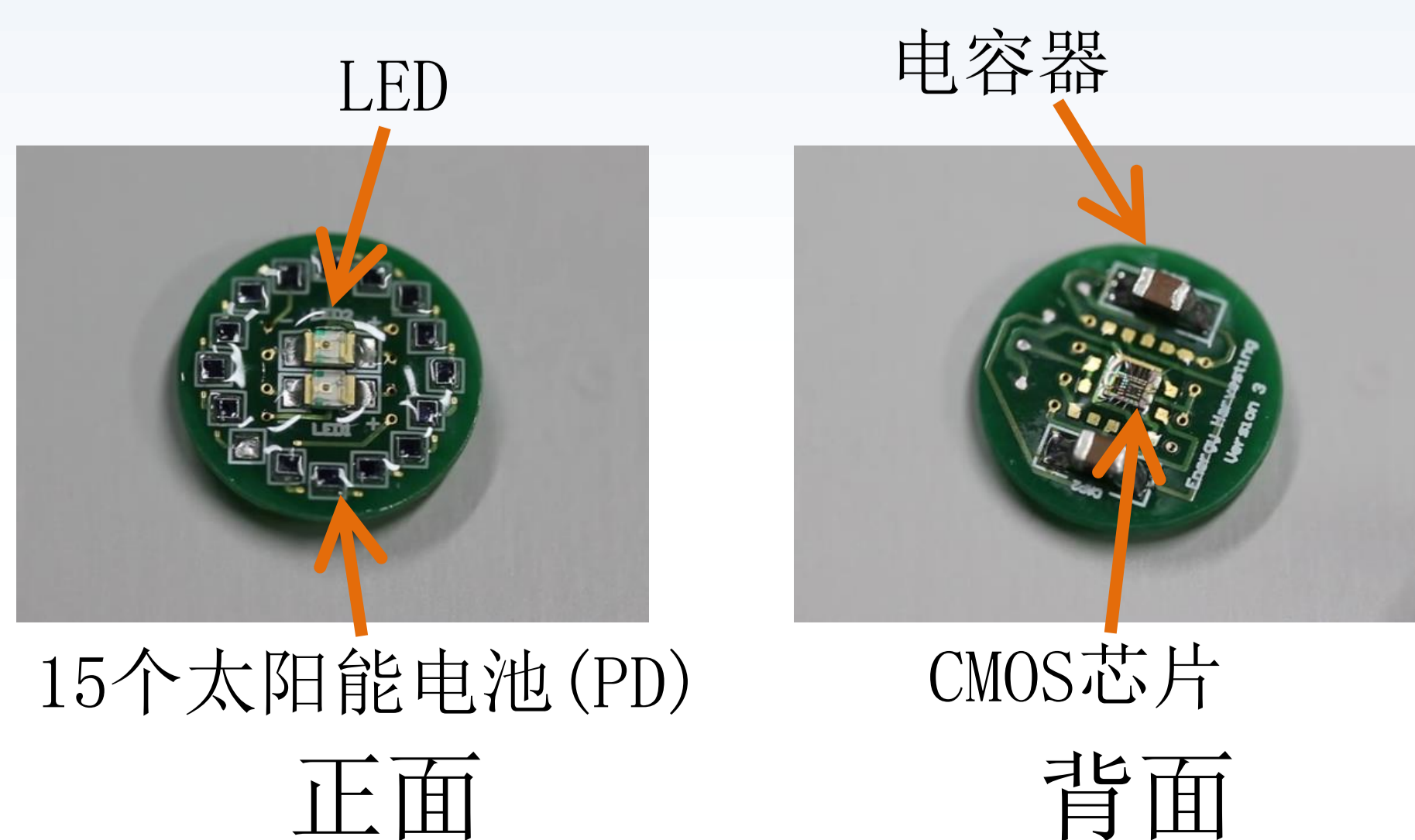


原型器件与演示

演示① 电路的动作状态



演示② 原型光ID节点



数据：用1mm芯片确保电能

