PORTABLE SKIN CELL MICROSCOPE IMAGING SYSTEM

手持式皮肤生物细胞显微成像系统

aunion 昊量光电

Aunion Tech Co.,Ltd

1850-166-2513 021-510-83793

info@auniontech.com www.auniontech.com

便携
Portable

无创
Non-invasive

在体
In vivo

原位
In situ

无标记
Lable-free

实时
Real-time

定量
Quantifiable

CONTENTS

目　录

应用部分

1 技术原理　2 成像基础　3 应用领域

技术部分　**公司介绍**

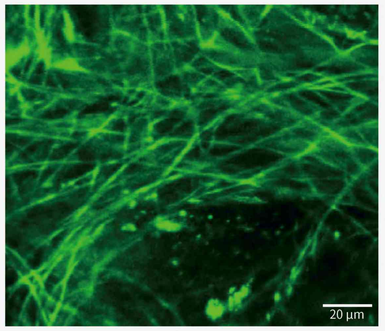
4 组成结构　5 公司简介

技术原理 | TECHNICAL PRINCIPLES

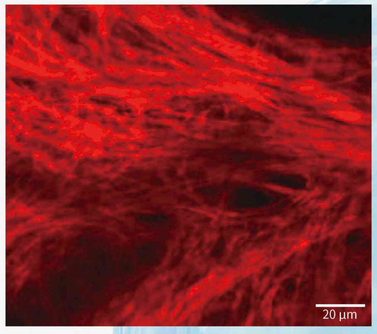
本产品是一款移动式微型化双光子显微成像系统，经设计用于皮肤生物细胞显微成像。双光子显微成像系统是结合了激光扫描共聚焦显微镜和双光子激发技术的一种新技术。

双光子激发的基本原理是：在高光子密度的情况下，荧光分子可以同时吸收 2 个长波长的光子，在经过一个很短的所谓激发态寿命的时间后，发射出一个波长较短的光子；其效果和使用一个波长为长波长一半的光子去激发荧光分子是相同的。双光子激发需要很高的光子密度，为了不损伤细胞，双光子显微镜使用高能量锁模脉冲激光器。这种激光器发出的激光具有很高的峰值能量和很低的平均能量，其脉冲宽度只有百飞秒左右（1 飞秒 =10^{-15} 秒），而其频率可以达到 80 兆赫兹。在使用高数值孔径的物镜将脉冲激光的光子聚焦时，物镜的焦点处的光子密度是最高的，双光子激发只发生在物镜的焦点上，而单光子在沿途经过的各个层面都会被激发，所以双光子显微镜不需要共聚焦针孔，提高了荧光检测效率。

基于双光子显微成像原理，本产品根据预期用途实现了对体表上皮细胞及组织的自发荧光成像和二次谐波成像。



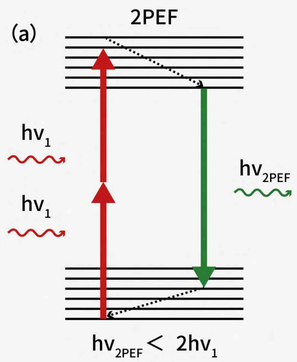
弹性纤维图

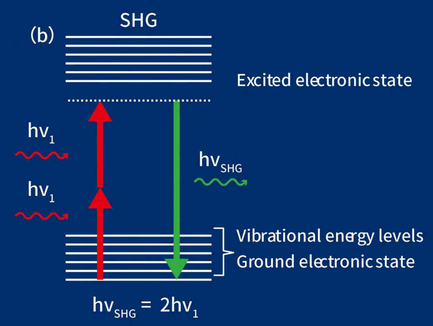


胶原纤维图

双光子自发荧光（2PEF）

双光子自发荧光（2PEF）指基态荧光分子或原子吸收两个光子激发至激发态，然后恢复到基态并发出荧光的过程。荧光分子在吸收第一个光子后，将跃迁至一个虚态，需要第二个光子在几飞秒内与处于虚态的荧光分子作用，荧光分子才能从虚态跃迁到激发态。自发荧光物质是指生物细胞与组织内固有的荧光物质。当被合适波长的光激发时，一些细胞和组织的内容物能够发出稳定的荧光信号，它们也因此被称为内源荧光团。





二次谐波成像（SHG）

二次谐波成像（SHG）是一种非线性的光学过程，在此过程中，两个相同频率光子与非对称介质发生相互作用，将其从基态激发至虚态。在从虚态恢复到基态的过程中，释放频率增倍、波长减半的光子。由于其可将物质自发激发至虚态的特性，二次谐波成像不需要荧光标记，因此不会受到光漂白或光毒性的影响。

成像基础 | IMAGING BASICS

双光子显微镜在皮肤上的成像基础

双光子作为一种激发标本的内荧光物质的能源，利用一定波长的光激发显微镜下标本的内荧光物质，使之发射荧光，呈现荧光现象。

由于皮肤组织中具有丰富的自发荧光源，因此多光子显微镜特别适于对皮肤组织的成像而无需荧光染料。

除自发荧光外，可见光范围内的发射也包括 SHG（二次谐波）信号。这种特殊的信号可以显示真皮胶原蛋白束及其与细胞成分和弹性蛋白纤维的区别。

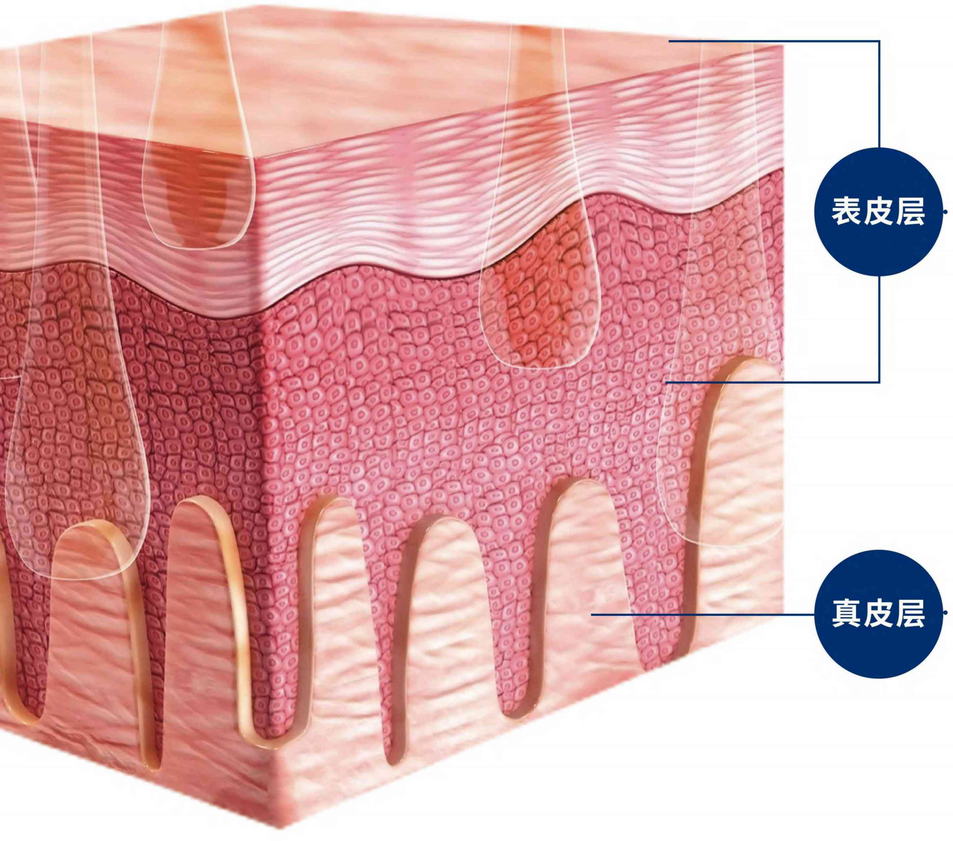
TPEF 信号

- 角蛋白
- 细胞质
- 弹性纤维
- 细胞间基质

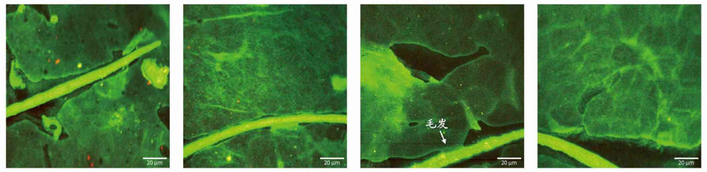
SHG 信号

- 胶原纤维

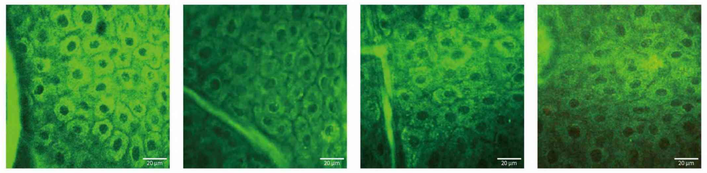
皮肤结构图



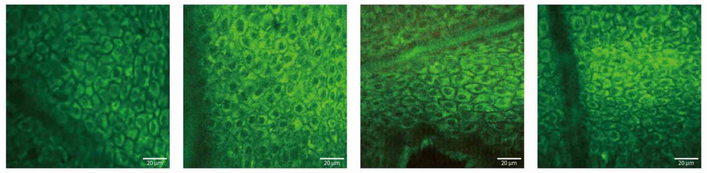
角质层



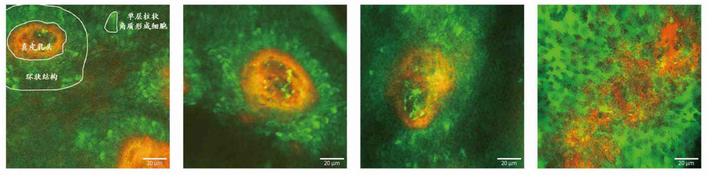
颗粒层



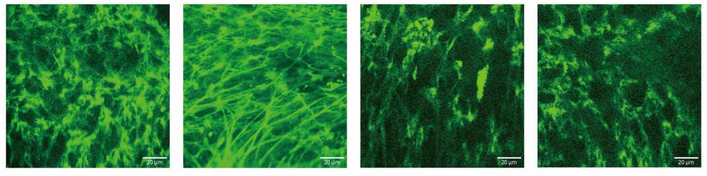
有棘层



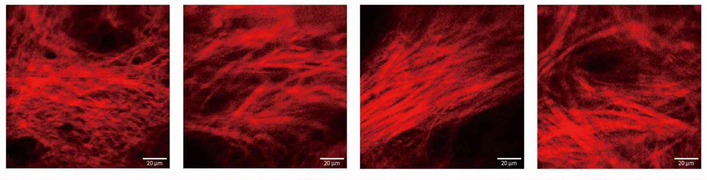
基底层



弹性纤维



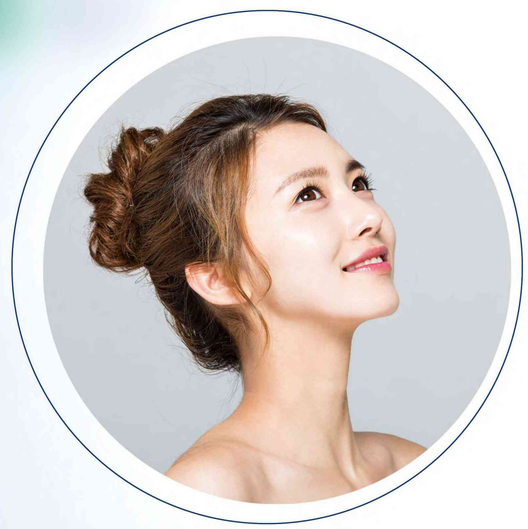
胶原纤维



应用领域 | APPLICATIONS

化妆品功效评价应用方向

化妆品人体功效评价
化妆品原料人体功效开发评价
化妆品成分作用机理的研究与探索



医美功效评价应用方向

激光美容功效评价
人体细胞活性检测
人体皮肤弹性纤维可视化、量化评估
人体皮肤胶原纤维可视化、量化评估
皮肤实际年龄检测

医疗应用方向

皮肤科皮肤疾病辅助诊断
内分泌科糖尿病 AGEs 检测研究
肾病血液透析中心个性化透析方案探索与研究
烧伤整形皮肤移植活性实时评价
人工皮肤状态评估

组成结构 | SYSTEM COMPONENTS

01 微型化双光子显微镜

该模块是系统的核心技术模块，包括微型化双光子显微镜探头和激光传导光纤、荧光信号采集光纤和 MEMS 微机电扫描振镜线缆等耗材。

02 激光耦合模块

可以实现激光光强的调节、激光快门保护和耦合调节功能。

03 成像控制模块

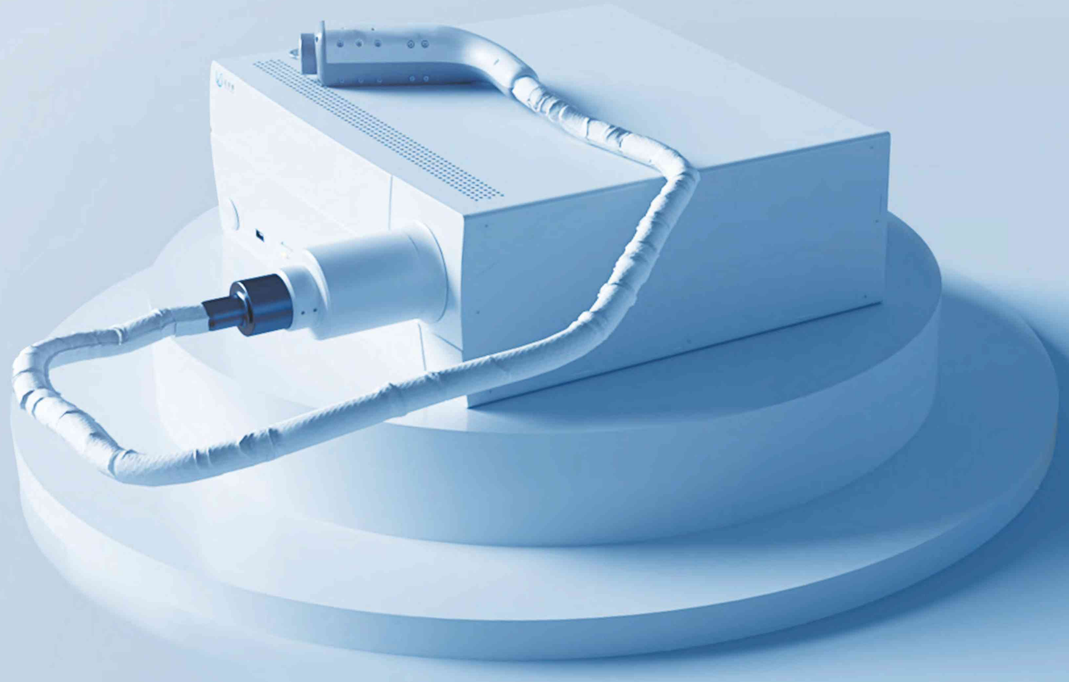
成像系统的控制中心，包括MEMS驱动、信号发生模块、信号采集模块、信号处理和电源，对采集的电信号进行处理、还原、图像重建，以保证成像系统正常工作。

04 飞秒脉冲激光器

自主研发的飞秒光纤激光器，有 780nm、920nm 以及1030nm等波长，分别用于激发蓝色、绿色和红色荧光等。

05 荧光采集模块

可实现不同荧光信号的采集和转化。模块采用高灵敏度 GaAsP 光电倍增管（PMT）探测微弱荧光信号。

06 成像处理模块

成像系统的显示终端和控制终端，并对图像进行处理和分析，包括电脑工作站和成像控制分析软件。通过该模块可以调整成像速度和激光功率、显示图像并进一步对图像进行分析和处理。