

# 一款用于治疗激光术后炎症后色素沉着的本草凝萃护理套装

江锦杰

广州中医药大学 广东 广州 510006

**【摘要】**：随着美容“轻”手术的兴起，相较于注射类项目，光电类项目以祛斑、紧致抗衰为主，多为无创或微创项目，以更“轻”的手段满足消费者需求。因此获得了大部分消费者的欢迎。然而，伴随光电手术的短周期，快效果而来的为一系列副作用，以炎症后色素沉着（Post-inflammatory Hyperpigmentation, PIH）为主。从业者不恰当的激光手术操作问题以及患者急于求成、缺乏规划的居家术后护理手段均为这一现象的导火索。为了解决上述问题，本文设计并提出一款本草凝萃护理套装，结合中药外敷与仪器冷喷来修复并调养术后有创皮肤。

**【关键词】**：炎症后色素沉着；中药冷敷；超声雾化技术

DOI:10.12417/2811-051X.26.07.031

激光手术作为一项新兴医疗技术，因其精准高效成为治疗皮肤色素性疾病的主要手段。然而，在术后护理的过程中发现，许多患者常伴随有炎症后色素沉着（Post-inflammatory Hyperpigmentation, PIH），其在 Fitzpatrick III-VI型皮肤人群中发生率显著。

针对激光手术的术后护理，临床上常用医用面膜与重组人（或牛）碱性细胞生长因子凝胶，亦或是市面上可以买到的积雪甘霜软膏、喜疗妥之类的药物，亦或是用医用敷料或者医用喷雾。这些产品或单独使用，或一并使用，这使得术后护理的步骤烦琐且复杂。为解决上述问题，此文拟提出一款便携性本草凝萃术后护理套装以解决以术后皮肤炎症及色素沉着为主的一系列问题。

## 1 产品研发背景

在快节奏的现代生活中，激光手术疗法因其便捷性成为许多年轻学生和上班族的首选然而，手术后患者仍面临过敏、炎症以及复发等风险，而传统的护理手段又有较大漏洞。在此背景下，我司认为亟须开发一款更为便捷且更具针对性的术后护理产品，运用不同的药方以满足不同肤质和病因患者的多样化需求。

本产品是一款集药物喷涂与保湿功能于一体的洗护喷雾仪器，适用于日常保健护肤。与市面上常见的美容套装相比，本产品解决了同质化严重、针对性不足、温度调节不精准、出雾量不可控、缺乏可视化显示屏以及设备笨重等问题。本仪器采用先进的液晶显示屏（LCD）或有机发光二极管显示屏（OLED），并采用储物皿与喷雾泵隔离化设计及螺旋连接结构。用户可随时在储物皿中添加消毒水或清水，对内部残存药物进行同步处理，同时满足根据疗程和突发情况调整药物的需求。此外，超声波雾化喷头、微型薄膜泵、半导体制冷片和风扇等结构的结合，不仅提高了药物的转化效率，还便于仪器的清洁与保护。

## 2 产品研发技术

本产品为一整套光电手术（特别是激光手术）术后护理装置，分为机械的仪器组织以及散装的药物成分。在药物选取上，根据患者体质采用疏肝解郁、补血养肝、滋肾养阴等方法，通过调节脏腑功能，从根本上改善症状。运用中医的“取类比象”思维方式在术后护理领域中得到了广泛应用，其中“以色治色”“以形治形”“以皮治皮”等方法具有独特优势。“以色治色”法通过使用与皮损颜色相反的中药来治疗疾病。

### 2.1 机械组分

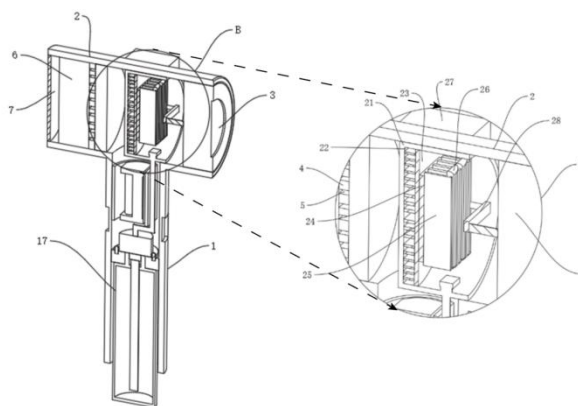


图1 一款用于缓解激光手术术后 PIH 的超声冷凝喷雾仪

1 手持部；2 喷雾部；3 喷雾口；4 通风座；5 通风口；8 安装座；17、药液存放瓶；21、组件外壳；22、散热间；23、散热翅片组件；24、半导体制冷片；25、冷片；26、吸收管；27、散热风扇；28、输出管

市面上的纳米补水补液喷雾存在功能单一的劣势，医用大型蒸脸美容仪的笨重和时效性低的特点。为解决两者缺点，为患者提供更好的服务，仪器采取了超声雾化技术和隔膜泵提取液体技术，大大保证了药液雾化的效率和安全性。在药液冷却上，采取了温度传感器加半导体制冷技术，能根据患者需求大范围精确地调整适应皮肤的温度，以达成不同阶段，不同情景

的护理需求。在以上基础上，患者可通过不同喷雾模式、不同喷雾量、不同喷雾温度，随时随地满足个体化精确化的护肤目标。此喷雾仪主要由几个部分组成：

### 2.1.1 逻辑控制模组

本款产品的喷雾仪采取了 OLED 显示屏和先进的控制模组，以及锂电池充电储电技术，同时为确保安全性采取蜂鸣器以及预留端口。此技术旨在为用户提供便捷服务与安全保障。医护人员根据患者的术后护理需求，通过控制主板上的操作按钮（位于手持部 1 或喷雾部 2 上）选择合适的喷雾模式，如连续喷雾模式或间歇喷雾模式。也可选择喷雾量的大小与风量大小。

### 2.1.2 核心模组

#### (1) 药物液化制冷模块。

原理概述：

步骤一：选择好喷雾模式后，控制主板接收到指令，泵体开始工作。

步骤二：微型隔膜泵内部的隔膜按照设定的频率往复运动，将药液从药液存放瓶中经进药管抽取到泵腔，然后通过连接管输送至辅助冷却组件中，最后送到喷雾口中。

步骤三：此时辅助冷却组件会启动工作，电流通过半导体制冷片，根据帕尔贴效应，制冷片的一端开始制冷，冷量传递给与之相连的冷片。药液在连接管驱动下流入冷片内的吸收管，在吸收管中进行热交换。在药液温度降低时，温度传感器将温度始终保持在设定的范围内。冷却后的药液通过输出管流向喷雾口。

步骤四：启动散热风扇，将半导体制冷片产生的热量散发到周围空气中，保证制冷效果的持续稳定，以便喷雾口能够持续喷出低温药液形成冷敷喷雾，作用于需要冷敷的部位。

步骤五：超声波雾化喷头内的超声波换能器接收到电能后，产生高频机械振动，使药液在振动作用下迅速雾化成微小液滴，并从喷雾口均匀喷出，覆盖在患者术后皮肤表面，在喷雾过程中，控制主板根据设定的喷雾模式参数，如喷雾时间间隔、喷雾量等，控制泵体 10 的工作状态。

#### (2) 充电模块。

选取输入为 12/1A 的适配器，锂电池为 12V/ 10000mAh，

U3 为锂电充电管理芯片，能将充电电流转为相应的电压值送至单片机 AD 口，经内部处理后到显示屏显示实时充电电流及预计充满的时间，以 Q11 为主体的为电池电压采样与内外电源切换部分，当外部断开电源后自动切换为电池供电，不影响机器正常工作。U4/U5 部分为 DC-DC 电路，提供各部分电路所需电压值。

#### (3) 安全模组。

采用温度传感器+蜂鸣器，当散热风扇超负荷运行，机体过热时，蜂鸣器会发出警告，此时操作者需要停止仪器的运用。

## 2.2 药物组分

药方选取自《千金方》上七窍病，面药第九中的“洗面药方”。药方原文为“白芷白薇白术桃仁冬瓜仁杏仁葳蕤（各等分）皂荚（倍多）上八味绢筛，洗手面时即用”。同时，我们在原有“洗面药方的基础上，添加了药味例如：肝郁型患者加入赤芍与红花，脾虚型则加入白术、茯苓与黄芪，肾阴不足型则加入菟丝子、生地黄、柏子仁、泽泻，以满足不同体质患者的需求。其与激光术后护理需求的契合点如下表：

术后要求	药方对应机制
抗炎防感染	白芷+白薇抗菌消炎，白术增强免疫力
加速创面愈合	桃仁改善微循环，杏仁润肤防干裂
减少色沉复发	白芷+白术抑制酪氨酸酶，冬瓜仁抗氧化
调节皮肤微生态	皂荚清洁毛孔，葳蕤维持皮肤湿度
预防瘢痕增生	白薇散结消肿，桃仁软化纤维组织

## 3 总结

本产品是一款以《千金方》洗面药方为基础，根据患者体质复配白芷、土茯苓、生地，并采用冷凝超声喷雾作为药物载体的外用护理产品。主要针对青年和中年群体在激光手术后的 PIH 为主的副作用，实现了家用仪器护理与中药外用治疗的双重结合，具有广阔的市场推广前景。我们始终深耕中医药研发与创新，致力于传播中医药文化，全力推动中医药事业的稳定发展。

## 参考文献：

[1] Anderson RR, Parrish JA. Selective photothermolysis: precise microsurgery by selective absorption of pulsed radiation. *Science*. 1983 Apr 29; 220(4596):524-7.

[2] Davis EC, Callender VD. Postinflammatory hyperpigmentation: a review of the epidemiology, clinical features, and treatment options in skin of color. *J Clin Aesthet Dermatol*. 2010 Jul; 3(7):20-31. PMID: 20725554; PMCID: PMC2921758.

- [3] Apr;132(4):1222-9.
- [4] Manuskiatti W, Triwongwaranat D, Varothai S, Eimpunth S, Wanitphakdeedecha R. Efficacy and safety of a carbon-dioxide ablative fractional resurfacing device for treatment of atrophic acne scars in Asians. *J Am Acad Dermatol*. 2010 Aug;63(2):274-83.
- [5] Elias PM. The skin barrier as an innate immune element. *Semin Immunopathol*. 2007 Apr;29(1):3-14.
- [6] 郑志忠, 李利, 刘玮, 等. 正确的皮肤清洁与皮肤屏障保护[J]. *临床皮肤科杂志*, 2017, 46(11):824-826.
- [7] Draelos ZD. Skin lightening preparations and the hydroquinone controversy. *Dermatol Ther*. 2007 Sep-Oct;20(5):308-13.
- [8] Cho SB, Kim JS, Kim MJ. Melasma treatment in Korean women using a 1064-nm Q-switched Nd:YAG laser with low pulse energy. *Clin Exp Dermatol*. 2009 Dec;34(8):e847-50.
- [9] 王爱平, 涂平, 季素珍, 等. 不同浓度过氧苯甲酰凝胶治疗寻常痤疮[J]. *中华皮肤科杂志*, 2003, (06):16-18.