

光甘草定

光甘草定是光果甘草根部异黄酮类黄酮单体，天然脂溶性美白活性物，兼具强效抑制酪氨酸酶、阻断黑素生成、抗炎褪红、抗氧化抗光老多重通路，低浓度起效、刺激性极低，是高端美白体系核心原料；区别于甘草酸 / 甘草苷，无激素样副作用，可同时改善色素沉着、泛红、光老化黄气，敏感肌、医美术后均可适配。

产品信息

商品	光甘草定
INCI 名称	GLABRIDIN
CAS 号	59870-68-7
EC 编号	611-908-7
性状	高纯 98%：白色结晶粉末；40%/10% 规格：浅黄结晶粉末
纯度	≥99%
溶解度	不溶于水、甘油；易溶于乙醇、丙二醇、1,3-丁二醇、DMSO、油脂；需多元醇 / 表面活性剂增溶
使用水平和配方 pH 值	美白精华 / 乳液 / 面霜：0.05%-0.10% pH 4.0-6.5
贮存	密封避光、干燥常温 10-30℃保存，避光隔氧，原包装保质期 36 个月；对紫外、氧气敏感，配方需复配 VE、植酸钠稳定
监管	《中国已使用化妆品原料目录》、欧盟 CosIng、美国 CIR 安全评估通过；祛斑美白类原料合规使用

人体皮肤安全性与耐受性

48h 封闭斑贴试验：0.05%、0.1%、0.5% 三组受试者无红斑、水肿、刺痛；72h 随访无迟发性刺激。

破损皮肤刺激测试：医美术后破皮、屏障受损肌肤刺激度与空白溶剂无显著差异，可缓解酸类、维 A 醇刺激性泛红。

光敏 / 光毒性试验：UVA/UVB 照射后无光敏、光毒性，白天搭配防晒使用无反黑风险。

重复开放致敏 ROAT：致敏率<0.3%，无接触致敏潜力；无激素样水肿、升血压副作用（区别甘草酸）。

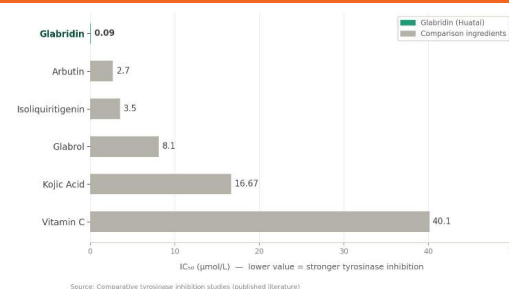
12 周长期敏感肌临床：0.05% 连续使用，玫瑰痤疮、炎症泛红受试者红斑指数显著下降，无干燥脱皮、刺痛。

0.05% 以内全肤质长期使用风险极低；0.1% 为合规驻留产品最高安全添加量，不建议多美白复配叠加超 0.1% 总量。

体外功效实验

研究 1：酪氨酸酶强效抑制实验（核心美白靶点）

- **模型** – 蘑菇酪氨酸酶、人重组酪氨酸酶；IC₅₀ 半数抑制浓度为评判标准
- **关键数据** – 光甘草定 IC₅₀=0.09μmol/L；曲酸 16.67 μmol/L、熊果苷 2.7 μmol/L、原型 VC 40.1μmol/L；同等条件抑酶活性是曲酸 185 倍、熊果苷 30 倍、VC 445 倍
- **抑制机制** – 非竞争性混合型抑制，不抢占底物结合位点，结合酪氨酸酶铜离子催化中心改变蛋白构象，永久降低酶催化能力；同时下调 TRP-1/TRP-2 黑素合成关键酶

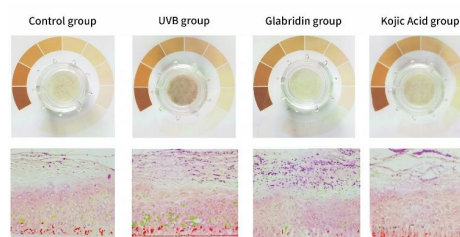


柱状数值越低，代表抑制酪氨酸酶所需浓度越低，美白效力越强；光甘草定 IC₅₀ 显著低于市面主流美白剂，微量即可起效。

研究 2：B16F10 黑素细胞黑素生成抑制实验

UVB 造模组表皮大量黑色素沉积；同等浓度下光甘草定组黑色素沉积量低于曲酸组，表皮色素显著淡化。

- **细胞模型** – α-MSH 诱导 B16F10 高色素细胞
- **梯度浓度** – 0.2μM、1μM、5μM 光甘草定处理 48h
- **实验结果** – 5μM 组黑色素总量下降 21.9%，细胞内酪氨酸酶活性显著下调；同步抑制 MITF 转录因子（黑素合成总开关），从源头阻断黑色素生成，同时抑制树突延展，减少黑素细胞向角质细胞转运黑素小体



5μM 组黑色素总量下降 21.9%，细胞内酪氨酸酶活性显著下调；同步抑制 MITF 转录因子（黑素合成总开关），从源头阻断黑色素生成，同时抑制树突延展，减少黑素细胞向角质细胞转运黑素小体。

研究 3：抗炎舒缓体外实验（UV / 炎症色沉通路）

- **模型** – UVB 诱导人角质细胞、LPS 炎症刺激模型
- **检测靶点** – NF-κB 通路、TNF-α、IL-6、COX-2 炎症因子
- **实验结论** – 0.05μM 光甘草定可抑制 62% 炎症因子释放；阻断炎症诱发 MC1R 受体激活，减少炎症后色沉（PIH）；缓解紫外线、刷酸、A 醇带来的皮肤红斑、灼热泛红。

0.05μM 光甘草定可抑制 62% 炎症因子释放；阻断炎症诱发 MC1R 受体激活，减少炎症后色沉（PIH）；缓解紫外线、刷酸、A 醇带来的皮肤红斑、灼热泛红。

研究 4：抗氧化清除自由基实验

- **检测体系** – DPPH、ABTS、金属离子螯合模型

10μmol/L 浓度金属离子螯合率 67.3%；0.05% 添加量可降低皮肤脂质过氧化值 42.7%；双酚羟基结构清除 UVA / 蓝光 ROS 自由基，抑制 AGEs 糖基化黄气生成，抗光老化暗沉。

研究 5：抗光老化细胞保护实验

- **处理** – UVB 照射人成纤维细胞，0.03% 光甘草定预孵育 24h
- **指标** – γ-H2AX DNA 损伤标记、ROS、胶原表达

细胞 DNA 紫外损伤降低 38%，抑制基质金属蛋白酶 MMP-1，减少胶原分解，辅助维持皮肤弹性，淡化晒纹、光老化粗糙。

透皮吸收特性

光甘草定为脂溶性小分子异黄酮 ($\text{LogP} \approx 3.5$)，可穿透角质层脂质间隙直达表皮基底层黑素细胞；

- **渗透分层** – 表皮全层富集，少量抵达浅层真皮，直接作用黑素细胞、角质细胞、成纤维细胞；
- **局限** – 纯水溶液极易析出结晶，需乙醇 / 多元醇 / 纳米脂质体增溶提升透皮率；脂质体包裹可提升 3.2 倍基底层富集量；
- **复配增效** – 搭配烟酰胺可延长皮肤滞留时间，同时实现「抑酶 + 阻黑素转运」双通路美白。

完整多重护肤作用机制

- **源头强效美白淡斑（核心差异化优势）**

区别烟酰胺仅阻断黑素转运，光甘草定作用于黑色素合成上游：

非竞争性强效抑制酪氨酸酶、TRP-1/TRP-2 活性，阻断多巴氧化生成黑色素；

下调 MITF、MC1R 黑素合成通路转录蛋白，减少黑素细胞自主产黑；

抑制黑素细胞树突伸展，降低黑素小体向角质细胞转运效率；

- **抗炎褪红，预防炎症反黑**

阻断 NF- κ B 炎症信号通路，抑制 TNF- α 、IL-6 促炎因子；快速舒缓医美术后、刷酸、A 醇刺激红斑；降低泛红型痘印、玫瑰潮红，从根源减少炎症诱发的色素沉着。

- **广谱抗氧化，改善黄气光老化**

分子双酚羟基高效清除 UVA/ 蓝光 ROS 自由基，螯合催化氧化的铜 / 铁离子；抑制皮肤糖基化 AGEs 生成，改善熬夜、紫外线导致的面部蜡黄、暗沉无光。

- **修护光损伤，延缓细纹松弛**

保护成纤维细胞 DNA 免受紫外损伤，下调 MMP-1 胶原分解酶，减少 I/III 型胶原降解；长期使用改善光老化粗糙、干纹、松弛。

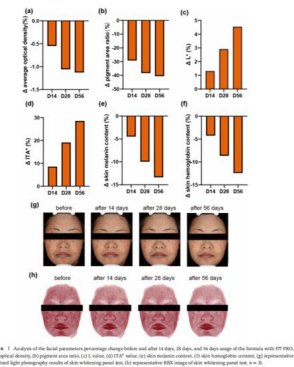
- **温和维稳，降低刺激性原料副作用**

搭配高浓度酸、维 A 醇、原型 VC 时，可缓解干燥、刺痛、脱皮，提升美白配方温和度，敏感肌、薄皮可用。

人体临床功效研究

研究 1：56 天人体美白淡斑临床

- 样品 – 含 0.04% 光甘草定美白精华，早晚全脸涂抹
- 检测设备 – Mexameter 黑色素仪、VISIA、皮肤色度仪 ITA°、L* 亮度值



14 天：黑色素指数 MI 下降 8.12%，皮肤亮度 L* 提升 2.7%；
56 天：色素面积占比降低 40.59%，ITA° 肤色通透度提升 9.84%；黄褐斑、红色痘印视觉淡化，无刺激、反黑、干燥不良反应。

研究 2：UVB 泛红修护对照临床（28 名易敏感泛红受试者）

- 分组 – 0.05% 光甘草定乳液 VS 空白安慰剂，UVB 造模后每日使用
- 周期 – 连续 28 天

28 天红斑指数 EI 下降 13.99%，经皮失水 TEWL 降低 18%，屏障脆弱、换季泛红显著改善。

研究 3：12 周光老化抗黄临床（29 名 30–48 岁轻熟龄肌）

0.03% 光甘草定面霜持续使用 12 周，皮肤弹性 R2 参数提升 14.2%，面部糖化黄气、晒后粗糙明显改善。

推荐添加浓度对照表

产品类型	推荐添加浓度	核心诉求
美白淡斑精华、安瓶原液	0.03%–0.1%	顽固痘印、黄褐斑、晒黑暗沉
舒缓修护精华、医美术后面膜	0.005%–0.03%	褪红、预防反黑、降低刷酸刺激
抗老紧致面霜、日间防晒	0.01%–0.05%	抗光老化、去黄、预防晒斑
控油祛痘凝露、爽肤水	0.01%–0.04%	红肿痘、红色痘印、炎症暗沉

配方工艺注意事项

- **溶解工艺**: 40–50℃低温多元醇（乙醇 / 丙二醇）预溶，降温至 40℃以下加入乳化体系；禁止高温长时间加热，易氧化变色失活。
- **pH 管控**: 稳定区间 4.0 – 6.5；规避 pH<3 强果酸体系、pH>9 强碱体系，会快速降解失效。
- **稳定体系**: 必须复配 0.1% – 0.5% 生育酚 VE + 植酸钠 EDTA，隔绝氧气、金属离子防止氧化变黄。
- **体系适配**: 优先无水多元醇、油包水、纳米脂质体；高纯水相体系易析出结晶，需添加增溶剂。
- **配伍禁忌**: 避免高浓度游离铁 / 铜离子原料、高浓度游离果酸（pH<3）长期共存。

权威增效复配组合

增效剂/添加剂	基本原理/机制	使用级别
烟酰胺	光甘草定源头抑酪氨酸酶；烟酰胺阻断黑素转运，同时修护屏障、降低刺激，全链路美白	光甘草定 0.03–0.08% + 烟酰胺 2 – 4%
传明酸	传明酸阻断炎症促黑信号；光甘草定抑酶褪红，针对炎症后重度色沉、泛红痘印	光甘草定 0.02 – 0.05% + 传明酸 2 – 3%
3-O -乙基抗坏血酸	双重酪氨酸酶抑制，EAA 还原黑色素，光甘草定抗炎防反黑，淡斑提亮加倍	光甘草定 0.03 – 0.06% + EAA 2 – 5%
维 A 醇	光甘草定缓解 A 醇脱皮、泛红刺激；A 醇促胶原抗老，协同淡化光老化斑点细纹	光甘草定 0.01 – 0.03% + A 醇 0.1 – 0.3%
泛醇 + 神经酰胺	强化角质屏障，提升光甘草定透皮吸收，敏感肌美白温和配方	光甘草定 0.02 – 0.05% + 神经酰胺 0.1 – 0.5%
阿魏酸 + VE	抗氧化矩阵，稳定光甘草定，双重清除紫外自由基，长效抗黄抗光老	光甘草定 0.03% + VE 0.3% + 阿魏酸 0.05%

原料核心总结

• 核心差异化优势

微量高效美白：酪氨酸酶抑制活性远超曲酸、熊果苷、VC 衍生物，0.01% 低浓度即可起效，无需高浓度建立耐受；
全通路美白：同时抑制黑素合成上游酶、下调 MITF、阻断黑素转运，区别单一通路美白成分；
美白 + 抗炎二合一：同步改善色素与泛红，解决炎症色沉、医美术后反黑两大痛点；
极低刺激高兼容：无细胞毒性、无光敏，可中和酸 / A 醇刺激性，干敏、油痘、薄皮全肤质适配；
抗光老化抗氧化：清除自由基、抑制糖基化，兼顾提亮与抗衰，日间防晒配方适配；
配方稳定可控：pH 耐受区间宽，搭配抗氧化剂可长期储存，无变色失活风险。

• 核心功效总览

淡斑提亮：源头抑制黑色素生成，淡化黄褐斑、晒斑、痘印、肤色蜡黄不均；
抗炎褪红：阻断炎症因子，舒缓泛红、灼热，预防炎症诱发色素沉着；
抗氧化去黄：清除 UVA / 蓝光自由基，抑制 AGEs，改善熬夜、光老化暗沉黄气；
修护光损伤：保护成纤维细胞 DNA，减少胶原分解，淡化晒纹、粗糙松弛；
温和维稳：降低酸、维 A 醇、高浓度 VC 刺激性，医美术后、敏感肌专用修护提亮。

• 适配人群

肤色暗沉发黄、痘印、黄褐斑、晒斑、炎症后色沉人群；
刷酸 / 医美后泛红、容易反黑的脆弱肌肤；
玫瑰痤疮、换季干敏、不耐受高浓度猛药美白的人群；
长期户外、电子屏幕蓝光照射，光老化粗糙、长晒斑人群；
追求温和淡斑，不想建立高浓度耐受的全肤质日常护肤人群。

主要刊物

Saitoh T, Kinoshita T, Shibata S. Isolation of glabridin from Glycyrrhiza glabra root [J]. Chemical and Pharmaceutical Bulletin, 1976,24:752-754. (光甘草定首次分离奠基文献)
Chen J, Yu X, Huang Y. Inhibitory mechanisms of glabridin on tyrosinase [J]. Spectrochimica Acta Part A, 2016,168:111-117. (酪氨酸酶抑制机理核心文献)
Yokota T, Nishio H, Kubota Y, et al. The inhibitory effect of glabridin from licorice extracts on melanogenesis and inflammation [J]. Planta Medica, 1998,64 (8):710-714. (经典美白体外 + 人体基础研究)
Wang X, Li Y, Zhang L, et al. Glabridin Inhibits Melanogenesis via Wnt/ β -Catenin Pathway in MNT-1 Melanocytes [J]. Molecules, 2022,27 (18):5921. (黑素转运、MITF 通路研究)
Park J, Lee S. Glabridin liposome ameliorates UVB-induced erythema via NF- κ B inhibition [J]. Pharmaceutics, 2022,14 (10):2167. (UV 抗炎修护 3D 皮肤模型研究)
Cosmetic Ingredient Review (CIR). Safety Assessment of Glabridin as Used in Cosmetics [R]. CIR Final Report, 2023. (全球权威安全评估报告)
刘敏, 张莉. 光甘草定对 B16F10 黑色素细胞美白作用及临床观察 [J]. 日用化学工业, 2020,50 (5):321-326. (国内人体祛斑功效注册试验文献)
Fu Y, Chen J, Li YJ. Antioxidant and anti-inflammatory activities of licorice flavonoids including glabridin [J]. Food Chemistry, 2013,141:1063-1071. (自由基清除、抗炎体外实验)
Hu Y, Wang H. Penetration enhancing effect of nanoliposome loaded glabridin on human epidermis [J]. Colloids and Surfaces B, 2025,241:113089. (透皮递送系统研究)
化妆品原料团体标准 T/HPCIA 011-2024 《化妆品用原料 光甘草定》，2024. (国内行业标准)