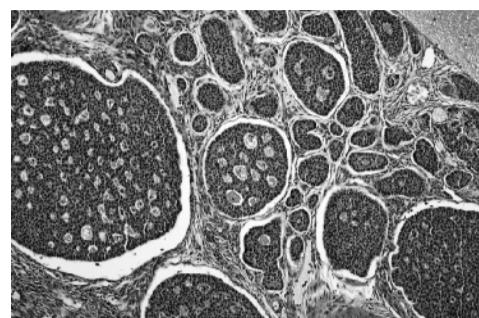


# 血液净化法作为癌症疫苗迎来首次考验

**本报讯** 在全球部分地区，捐献的血液或血小板等血液成分在输给患者之前，会用紫外线和核黄素进行消毒。这种名为 Mirasol 的技术能够消灭多种病毒、细菌和寄生虫。如今，研究人员打算用这种方法对付癌症，即先灭活肿瘤细胞，再将其重新输入患者体内，从而引发有益的免疫反应。他们已在小鼠和狗身上进行了试验，并计划 1 月在卵巢癌患者中进行第一阶段试验。

“我们希望，这种疗法与其他治疗手段联合使用，能够延缓甚至阻止癌症复发。”美国科罗拉多州立大学的 Ray Goodrich 表示。20 多年前，他参与研发了 Mirasol 血液净化技术，并于 2018 年与他人联合创办了光子制药公司，旨在用该疗法对抗癌症。

美国路德维希癌症研究所洛桑分部的 Lana Kandalaft 认为，这款新疫苗具备可行性。她指出，该疫苗结合了完整的癌细胞，因此携带了肿瘤的全部新抗原——这是健康细胞所不具备的新蛋白，能够被免疫系统识别。基于



一项临床试验将对卵巢癌细胞进行改造，并将这些细胞重新输给患者。

图片来源：PJD/SCIENCE SOURCE

这一特点，该疫苗有望规避其他癌症疫苗面临的共同难题，即预测纳入哪些新抗原可以获得最佳的免疫激活效果。

但也有研究人员持怀疑态度。美国弗雷德·哈钦森癌症中心的 Lawrence Fong 表示，用

完整癌细胞研发疫苗的尝试由来已久，却一直失败。“作为一名科研人员，我只能说‘这条路我们早走过了’。”

20 世纪 80 年代末，血液供应遭艾滋病病毒感染是一个严重问题。经过近 10 年研究，Goodrich 和同事找到了一种解决方案：将血液与核黄素混合，后者能够与 DNA 和 RNA 分子结合；然后将液体进行紫外线照射，从而使核黄素与微生物的遗传物质发生反应并破坏它们。

这一处理方式能够让病原体丧失繁殖能力，但也会破坏血小板、红细胞与血浆蛋白，意味着患者可能需要额外输血。目前，该技术已在欧洲、加拿大和一些国家获批使用，但尚未在美国获得批准。

研发这款抗癌疫苗的灵感源于 Goodrich 的一个发现：白细胞经过 Mirasol 技术处理后，虽然失去了生物活性，但结构却完好无损。他推测，将患者癌细胞用同样方法制成“细胞僵尸”并输入体内，或许能引发对肿瘤的免疫反应。团队得出结论，这种疗法安全性较高，因为

经紫外线处理的癌细胞无法分裂增殖，不会形成新的肿瘤。

Goodrich 说，团队最初提出这一构想时，“所有人都觉得是异想天开”。过去 50 多年里，科研人员一直尝试开发基于完整癌细胞的疫苗，尽管一些疫苗进入了临床试验，但免疫反应效果很差。这类疫苗迄今无一获批用于人类，仅有款宠物专用疫苗投入市场。

Goodrich 指出，以往用于阻断癌细胞增殖的方法，例如放射治疗，会导致新抗原大量流失。他认为，基于紫外线的 Mirasol 技术优势更明显，因为它能更好地保留那些潜在的免疫激活物质。

1 月，由光子制药公司赞助的一项临床试验将在美国希望之城国家医疗中心启动，计划招募 8 名复发性卵巢癌患者。研究人员认为将切除的肿瘤细胞与核黄素混合并进行紫外线照射，再加入一种名为“佐剂”的免疫增强剂，制成定制疫苗。患者将接受 3 次疫苗注射，研究人员认为密切监测不良反应，评估免疫应答水平。

(李木子)

## 阿司匹林能否长期大量服用

**据新华社电** 寒冷的冬季是心血管疾病的高发季节。阿司匹林这款常用药也成为很多老年人预防心血管疾病的选择。阿司匹林的主要适应证是什么？适合长期大量服用吗？是否会带来一些副作用？

中国医学科学院阜外医院心内科医生刘凯告诉记者，阿司匹林的应用历史很长，最初作为解热镇痛和抗炎药物应用于临床。后来发现它能够抑制血小板聚集，因而具有良好的预防血栓形成的作用。目前已作为一种标准治疗药物，被广泛应用于冠心病、脑血管病、外周血管狭窄等各种动脉粥样硬化性疾病的治疗和预防。

此外，阿司匹林还用于妊娠期子痫前期（妊娠高血压严重阶段）预防和抗磷脂综合征（易形成血栓的免疫性疾病）的治疗。

尽管每日服用阿司匹林可能会降低心脏病发作和中风的风险，但这一疗法并不适合所有人。美国梅奥诊所介绍，这取决于每个人的年龄、整体健康状况、心脏病史以及心脏病发作或中风的风险，必须遵医嘱，适量服用。

美国梅奥诊所说，如果因心血管疾病需要长期服用阿司匹林，需严格选择合适剂量。低剂量阿司匹林，一般指约 75 至 100 毫克，但最常见的用量为 81 毫克——有助于预防心脏病发作或中风。

刘凯说，近年来大家越来越多关注阿司匹林的风险问题，尤其是在老年人群中的出血风险，国内外也有很多临床研究聚焦该问题。目前共识认为，只要正确识别其应用指征，同时注意评估相关风险和禁忌症（例如消化道溃疡或出血史、颅内出血史等），长期应用阿司匹林在患有动脉粥样硬化性疾病或具有心血管疾病高风险、存在阿司匹林服用指征的老年人群中仍能带来净获益。

梅奥诊所说，对于大多数成年人来说，偶尔服用一两片阿司匹林来缓解头痛、身体疼痛或发烧通常是安全的。但如果身体健康，没有心脏病或中风病史，每日服用阿司匹林的益处并不明显，甚至可能会产生严重的副作用和并发症，包括可能增加出血性中风的风险、增加胃肠道出血风险、导致过敏反应等。

(彭茜)

## 说好“周一见”，老所长却倒在周末的书桌前

(上接第 1 版)

沈庆文想了想，笃定地回答：“他应该没有遗憾。上海光源建成了，十几年里一直在世界三代光源中排在前面；钍基熔盐堆两兆瓦满功率运行了，钍也加进去了。他做成了。”

## 他就是个“书虫”

2025 年 11 月底，徐洪杰在上海应物所的办公室显得格外冷清。推门而入，映入眼帘的是满满当当的几箱书，放在最上面的是一本《核(放射)突发事件应急处置》，那是从徐洪杰家中运过来的遗物。

徐洪杰的家里有很多书，古今中外的都有，科学的、历史的、文学的。对于外文书，徐洪杰坚持看原版，不看翻译的版本。他常常给学生讲一个故事：美国橡树岭国家实验室有份报告，原文说放弃熔盐堆是“可以原谅的错误”，中文却翻译成了“不可原谅的错误”。一字之差，意思全反。

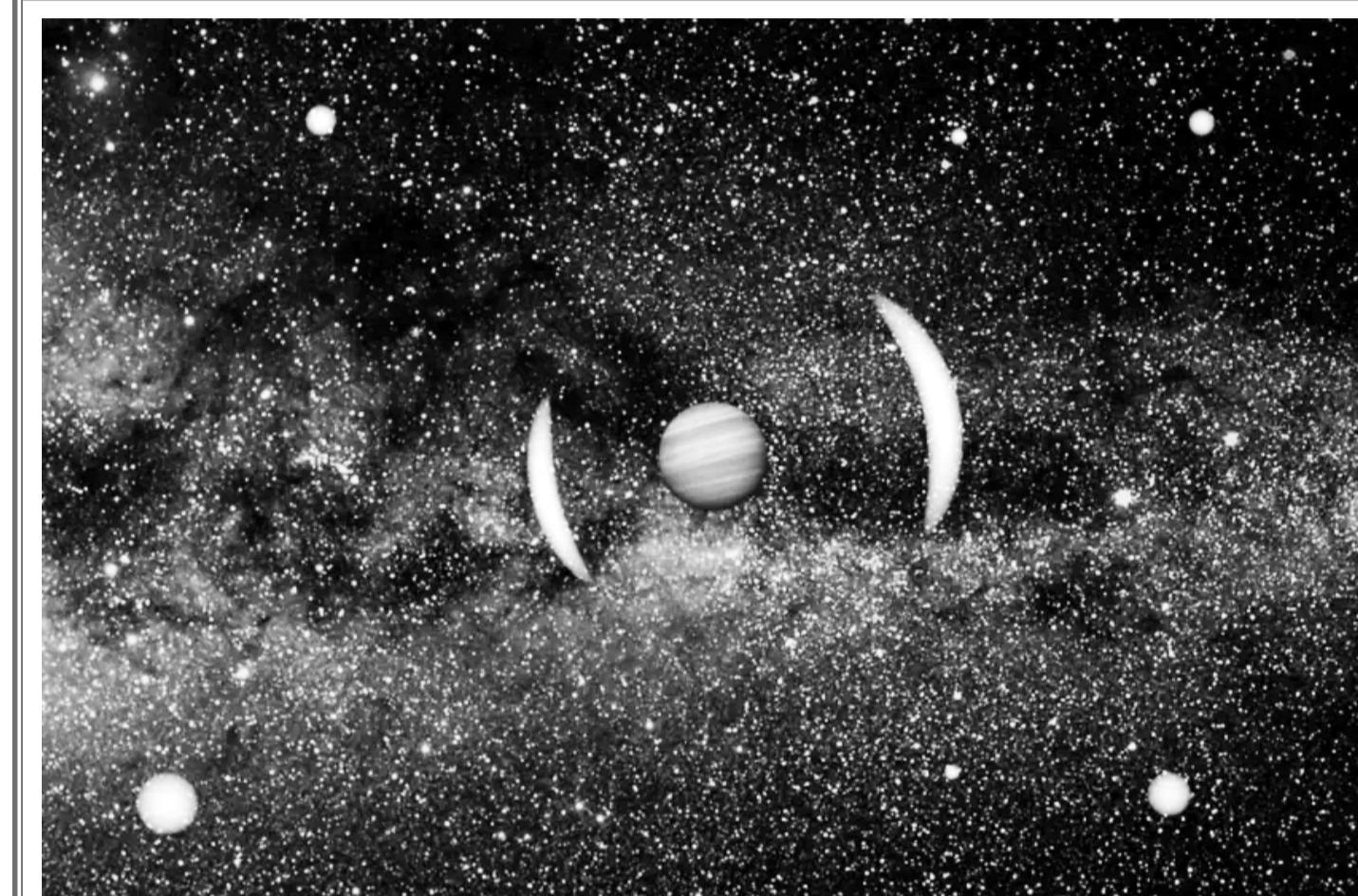
对于任何想学习的知识，徐洪杰都会选择翻阅最经典的著作，外文也好、古文也好，即使语言再晦涩，也要一点点啃。“吃馒头不吃别人嚼过的。”徐洪杰这样生动地形容。学生回忆，徐洪杰有超强的记忆力，经常能一字不落地讲述知识的出处、原文是怎样的，就像一部“百科全书”。

徐洪杰对新科技有敏锐的把握——2025 年春节，DeepSeek 火了，他在春节期间做了调研，在 2025 年 2 月的上海应物所工作务虚会上专门以 AI for TMSR 为题作了讲座。

一个古稀之年的老人，还在琢磨怎么把人工智能用到钍基熔盐堆研究上，让人工智能助力团队走好领先之后的“混沌道路”。

2025 年 9 月 13 日，徐洪杰在去世的前一天晚上原本还想出去骑车——那是他给自己定的规矩，但外面下着雨，他没能出门。

直到现在，徐洪杰家门口还停着那辆永久牌二八自行车。



艺术家笔下的一颗流浪行星。

图片来源：J. Skowron/OGLE

## 科学此刻

### 流浪行星首次“称重”

英国伦敦玛丽女王大学的 Gavin Coleman 表示：“这颗行星的重要意义在于，它是首颗测量出质量的流浪行星。这是因为它结合了地基观测与盖亚空间望远镜的观测结果。”

研究人员通过引力透镜法发现了这颗行星，即来自遥远明亮天体的光被行

星引力弯曲时，会在后者周围形成一种光晕。此次观测堪称幸运：当地面望远镜捕捉到这一引力透镜现象时，盖亚空间望远镜恰好对准该区域，所以也记录下了这一现象。

Udalski 指出：“质量是决定行星分类的核心参数，这也意味着它是第一颗被正式确认的流浪行星。从这一刻起，我们可以确定这颗候选天体是一颗真实存在的行星，流浪行星确实存在。”

美国宇航局计划于 2027 年发射的南希·格蕾丝·罗曼太空望远镜，预计将发现更多此类行星。

“流浪行星的数量应当非常多，它们或许能帮助我们深入了解行星系统的形成过程，因为绝大多数流浪行星，都是在行星系统形成初期被抛出去的。”Udalski 表示。有研究表明，在太阳系早期，或许也曾抛出了另一颗行星。

(王方)

相关论文信息：

<https://doi.org/10.1126/science.aed5209>

# 泪腺细胞损伤可能导致干眼症

**本报讯** 一项近日发表于《干细胞报告》的研究指出，干眼症可能是泪腺深处一个重要的细胞清理过程无法正常运作导致的。

据估计，5% 至 15% 的人长期受干眼症困扰，常见症状包括眼睛发红、刺痛或有灼烧感，以及眼睛疲劳、不适，这些症状可能影响阅读或使用屏幕等日常活动。导致干眼症的因素包括过敏、自身免疫性疾病、激素变化及自然衰老过程。如果不进行适当治疗，干眼症会增加眼睛感染的风险，并在眼睛表面造成小损伤，最终导致视力受损。

眼泪不仅能保持眼睛湿润，还能清除异物，输送营养物质，帮助抵御细菌和其他病原体。分泌眼泪的泪腺要正常工作，其细胞必须保持健康且组织良好。研究人员怀疑，这种平衡在干眼症患者中被打破了。而这一过程被认为与自噬有关。细胞通过自噬从内部清除受损蛋白质和老化成分。这就像一个回收和清理程序，帮助细胞在一段时间内保持功能。在干眼症患者中，泪腺内的这种过程似乎受损，可能导致腺体功能减弱，泪液减少。

“自噬对于组织的正常发育和器官功能至关重要。我们通过自噬缺陷型泪腺类器官，提供了自噬是腺体组织发育所必需的遗传学证据。”Sarkar 说。

这种泪腺类器官模型为研究人员深入了解泪腺生物学、测试不同疗法提供了一条便

捷途径，有可能为预防或治疗干眼症带来更好的选择。

(徐锐)

相关论文信息：

<https://doi.org/10.1016/j.stemcr.2025.102744>



图片来源：Shutterstock

捷途径，有可能为预防或治疗干眼症带来更好的选择。

(徐锐)

相关论文信息：

<https://doi.org/10.1016/j.jimmuni.2025.11.019>

## “小柯”秀

一个会写科学新闻的机器人

### 《科学》

#### 非依赖状态的离子电导率

英国约克大学的 P. R. McGonigal 团队提出了非依赖状态的离子电导率。相关研究成果近日发表于《科学》。

液体凭借分子层面的位置与取向无序性，通常表现出较高的离子导电性，这种特性使得离子能够自由移动。然而，当物质从流动的液态转变为更有序的固态时，离子导电性往往会不可避免地急剧下降。

研究团队报道了一类有机盐材料，在从初始各向同性液体到液晶态，再到结晶态的三态转变过程中，能够保持相同的离子传导机制。这一特性是通过以下设计实现的：最大限度地减弱可移动离子与高度离域的反离子之间的离子对相互作用，这些反离子以逐级方式组装，从而在相变过程中保持构象灵活性。

这种不受物态影响的离子导电特性，为在有机固体中实现类似液体的离子传导开辟了新的可能性。

相关论文信息：

<https://doi.org/10.1126/science.adk0786>

### 《国家科学院院刊》

#### 光电子手性二色性的对称性和选择规则

以色列理工学院的 Ofer Neufeld 团队研究了光电子手性二色性 (PECD) 的对称性和选择规则。相关研究成果近日发表于《美国国家科学院院刊》。

PECD 是一种通过圆偏振光照射随机取向的手性分子使其发生光电离，并对光电子进行动量分辨测量的方法。近年来，研究者开始探索更复杂的 PECD 实现方案，例如用经偏振精密调控的光场替代圆偏振光。其中一些方案甚至无需圆偏振分量，仍能产生显著的手性信号。然而，广义的光场对称性与不对称性同 PECD 选择规则的关联尚未得到系统阐释。

研究团队推导了这种关联，并针对具有动态反演对称性及非真旋转对称性的光场，预测了两种先前未知的 PECD 选择规则。他们还提出利用双色双椭圆场来打破典型光谱中的对称性，从而为超快分辨测量提供更丰富的信息。

该研究为分析定制光场下的 PECD 提供了系统性研究路径，解决了该领域长期存在的问题，有望推动新型 PECD 实验与理论研究的发展。

相关论文信息：

<https://doi.org/10.1073/pnas.2504816122>

### 《细胞 - 干细胞》

#### 研究揭示支气管肺发育不良的血管再生机制

美国加州大学洛杉矶分校的顾名夏（音）团队揭示了酪氨酸激酶 2 (NTRK2) 亚型再平衡可促进支气管肺发育不良 (BPD) 的血管再生。相关研究成果近日发表于《细胞 - 干细胞》。

BPD 是一种慢性早产儿肺部疾病，特征是肺泡生成和毛细血管形成受损，尚无完全治愈的方法。此外，内皮功能障碍的分子机制，即 BPD 发病的关键驱动因素仍然知之甚少。

通过对从 BPD 肺中分离的内皮细胞进行的多组学分析，研究团队发现了以神经营养受体 NTRK2 为标志的一般毛细血管内皮细胞 (gCaps) 的扩增。团队发现了一个控制 gCap 再生的关键异构体开关——全长 NTRK2 (NTRK2-FL) 促进了高氧损伤后 gCap 的修复，而 RBFOX2 介导的 NTRK2-FL 剪切成截断异构体 (NTRK2-T1) 导致适应不良反应和持续的肺泡简化。在高氧小鼠中，恢复 NTRK2-FL 主题化脂质纳米颗粒递送的 mRNA，促进了血管类器官的血管生成，逆转了肺泡简化。

这些发现确定了 NTRK2 异构体失衡是内皮功能障碍的关键驱动因素，并支持将异构体特异性 RNA 治疗作为血管再生和修复的有希望策略。

相关论文信息：

<https://doi.org/10.1016/j.stem.2025.12.006>

### 《免疫学》

#### 颅骨重塑调节神经炎症期间脑膜的免疫浸润

法国艾克斯 - 马赛大学的 Rejane Rua 团队揭示了颅骨通道的重塑可调节神经炎症期间脑膜的免疫浸润。相关成果近日发表于《免疫学》。

研究团队发现骨通道在小鼠围产期形成，并开发了调节并评估它们对脑膜免疫的影响的方法。抗集落刺激因子 1 受体 ( $\alpha$ CSF1R) 的骨髓细胞耗竭或核因子  $\kappa$ b 配体受体激活剂 ( $\alpha$ RANKL) 的靶向破骨细胞抑制减小了通道，而机械剪切受体电位素香兰素 4 (TRPV4) 驱动的骨重塑则扩大了通道。经通道操作后，淋巴细胞脉络从脑膜炎病毒 (LCMV) 感染  $\alpha$ RANKL 处理小鼠脑膜免疫浸润减少，TRPV4 激活后浸润增加。在离体颅骨实验中，限制通道削弱了颅骨来源的免疫细胞向脑膜的迁移，而增强重塑则促进了这一迁移。

这一发现揭示了骨重塑控制着头骨 - 脑膜轴，并强调了它在神经炎症期间免疫细胞迁移到脑膜中的作用。

据了解，脑膜位于颅骨和大脑之间，拥有监视大脑边界的免疫细胞。骨髓通过骨通道与脑膜通信，运输免疫细胞。但人们对骨通道的形成和调节知之甚少。

相关论文信息：

<https://doi.org/10.1016/j.jimmuni.2025.11.019>

更多内容详见科学网小柯机器人频道：

<http://paper.scientificnet.com/Anews/>