

石墨烯+多波长近视防控研究

赵猛 博士

中国国家石墨烯应用产业技术创新战略联盟理事长、推码（上海）科技有限公司董事长。

上海市松江万达嘉立国际广场昂立大厦 10 楼

电子邮箱：982643453@qq.com

摘要：人体接受外界信息 82%以上来自视觉，近视不仅会对孩子个人身体健康造成损害，还会对社会发展带来负面影响。中国儿童青少年近视率高居世界第一。一种基于“石墨烯+光生物刺激”条件下的多波长光照射研究，正在为世界青少年近视防控提供更多可能与保障。

[赵猛. 石墨烯+多波长近视防控研究. *Academ Arena* 2019;11(1):193-198]. ISSN 1553-992X (print); ISSN 2158-771X (online). <http://www.sciencepub.net/academia>. 9. doi:[10.7537/marsaaj110119.09](https://doi.org/10.7537/marsaaj110119.09).

关键词：近视 石墨烯 多波长

一、研究背景：中国儿童青少年近视率高居世界第一

世界卫生组织报告表明，中国儿童青少年近视率高居世界第一。2018 年 6 月，中国国家卫健委通报，中国小学、初中、高中、大学近视比例，达到惊人的 45.7%、74.4%、83.3%和 87.7%! 儿童青少年近视问题已经成为中国面临的重要社会问题。中国近视患者人数达 6 亿之多，这就意味着几乎每两个中国人中就有一人受到近视问题困扰。

对于这一问题，习近平总书记在 2018 年 8 月连续作出重要指示，要求“全社会都要行动起来，共同呵护好孩子的眼睛，让他们拥有一个光明的未来。”“我国学生近视呈现高发、低龄化趋势，严重影响孩子们的身心健康，这是一个关系国家和民族未来的大问题，必须高度重视，不能任其发展。”

二、近视的危害

(一) 近视非“小事”

近视眼不仅仅看不清不方便这么简单，人体接受外界信息 82%以上来自视觉，近视将严重影响学习和生活。近视将影响升学、择业、就业范围。“近视眼”并非司空见惯的“小事”，不仅会对孩子个人身体健康造成损害，还会对社会发展带来负面影响。保护好青少年的视力健康，是每个公民义不容辞的重要责任。

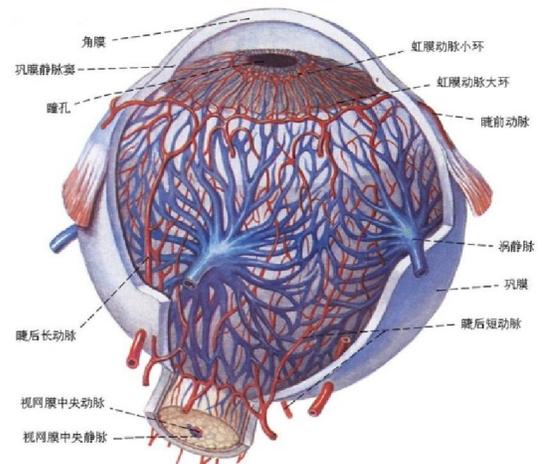
(二) 高度近视的危害

高度近视眼的危害，更是异常突出！首先，高度近视可能影响外貌（金鱼眼）。其次，高度近视引发病理性疾病的几率将大大增加（豹纹状眼底、近视弧形斑、黄斑变性、黄斑出血、萎缩斑、青光眼、后巩膜葡萄肿、视网膜裂孔、视网膜脱离），严重者将导致视力重度损害，进而导致失明。第三，高度近视亦可能遗传给后代。

三、近视产生的原因

(一) 眼疲劳是“元凶”

近视眼是一种视功能不足表现。其实，眼部出现疾病大部分是以眼疲劳为开端的，而血液循环不畅是导致眼疲劳的主要因素，长期血液循环不畅导致眼球供血供氧不足并引发各种眼部健康恶化，导致视力下降、眼病的发生。



眼球的血管神经分布模式图

(二) 中西医对近视产生的理念不谋而合

现代医学已经证明 90%近视的形成是因为缺氧、营养不均衡所导致的。这和中医的理念不谋而合。中医理论认为：“近视眼多因先天禀赋不足、后天发育不良、劳心伤神、心阳耗损，使心肝肾不足，致睛珠形态异常为病；或因过近距离夜读，书写姿势不当，照明不足，使目络瘀阻，目失所养而致。多发于青少年时期。”因此，通过调节眼部经气，改善眼部血液循环，缓解睫状肌痉挛，可达到提高视力的目的。

虽然近视眼早期视力保护、防控是关键，但是，保护视力、控制近视发展，根本要解决的是眼球血液循环和营养供给的问题。

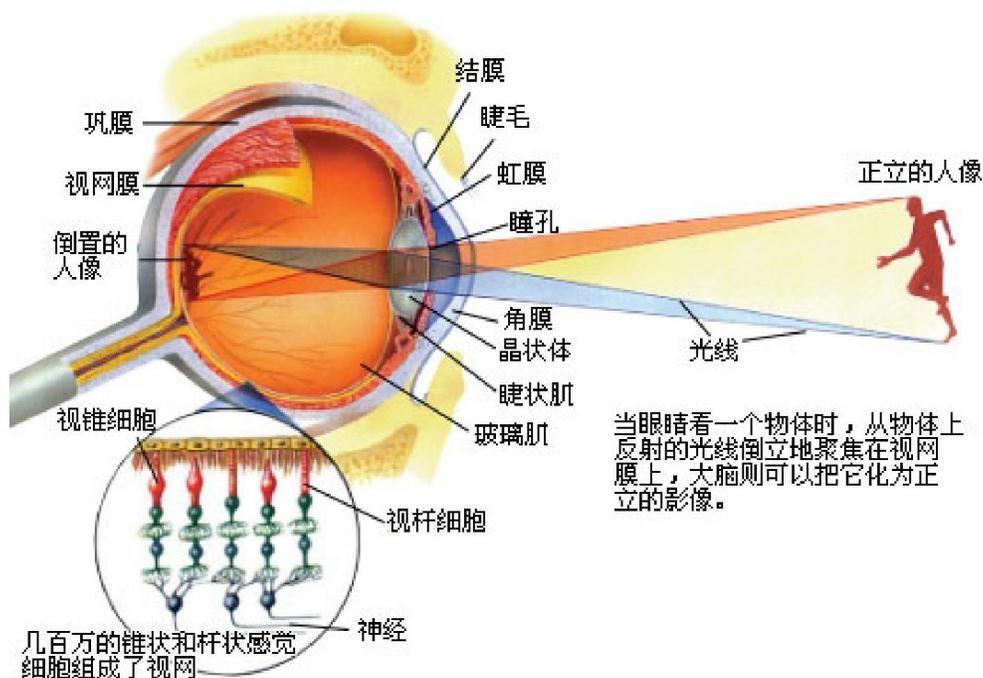
四、近视眼防控技术的国内外研究趋势

2015年3月19日国际权威《Nature》(自然)报道：最新研究结果表明，光照时长是影响孩子的关键因素，每天在阳光下活动3小时以上，视网膜受到光照就会分泌多巴胺，多巴胺能有效的控制眼轴过度增长。近视是眼睛对环境的适应性改变，其发生发展与眼部血液循环不畅、与日益增加的近距

离用眼疲劳、与营养成分失衡等因素密切相关。

根据研究结果，每天足够的光照可以预防近视，这在传统的屈光验配的基础上，向解决眼球光生物调节及眼底微循环方向快速发展！开创了近视防控新篇章！

有数据显示，欧美等国的青少年平均每天的户外活动时间为2至3小时，而我国青少年平均每天户外活动时间不足一小时。实践证明，每天晒两三个小时太阳有助儿童眼睛功能发育，能在较大程度上减少儿童罹患近视的风险。



五、石墨烯+光生物刺激对近视眼防控的生物学基础

(一) 石墨烯远红外深层理疗功能

石墨烯是目前已知最薄、强度最大、导电导热性能最好的一种新型纳米材料。它又被称为“黑金”，是被科学家誉为即将“彻底改变21世纪”的“新材料之王”！

石墨烯所发射的远红外波长与人体远红外波长十分接近，均为6-14 μm，该区间的远红外波长被誉为人体的生命之光，通过深层理疗，对人体有良好的保健作用。

1、共振效应

石墨烯远红外生命光波与人体细胞产生同频共振，可增加眼部血液含氧量和流动力，促进新陈代谢和排毒，改善眼部微循环，对各种眼部问题有着显著的预防改善作用。

2、超导渗透

石墨烯远红外线可以穿透人体肌肤2-3毫米，直接作用于眼部深层肌体，保证视神经、巩膜、睫状体、脉络膜及角膜的营养输送供给，强化眼部机体免疫力。

3、物理杀菌

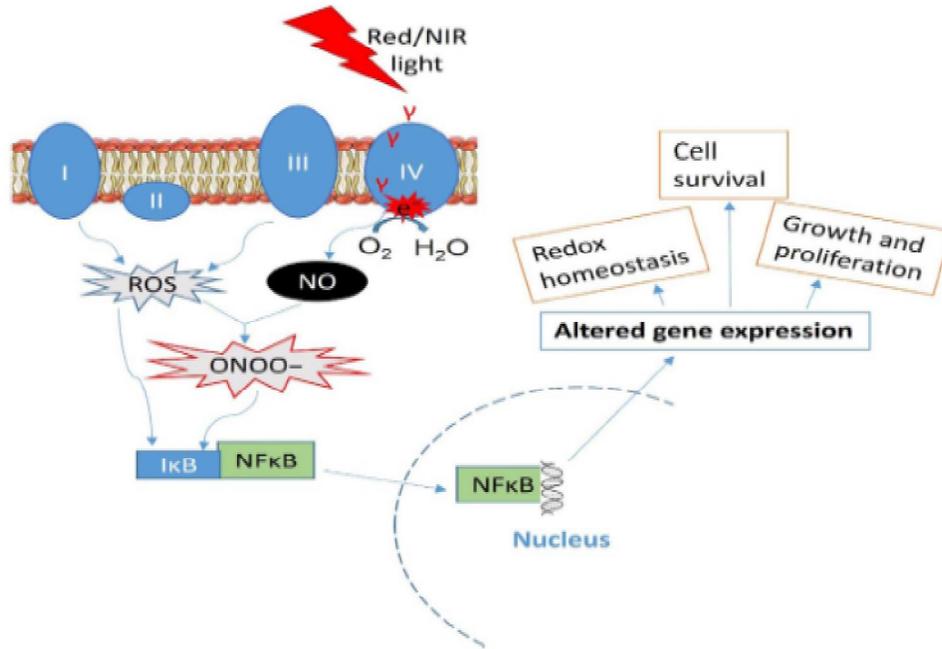
纳米级石墨烯具有物理消毒杀菌效果，可避免细菌产生耐药性，有效降低对皮肤的刺激，预防炎症发生。

(二) 光生物调节

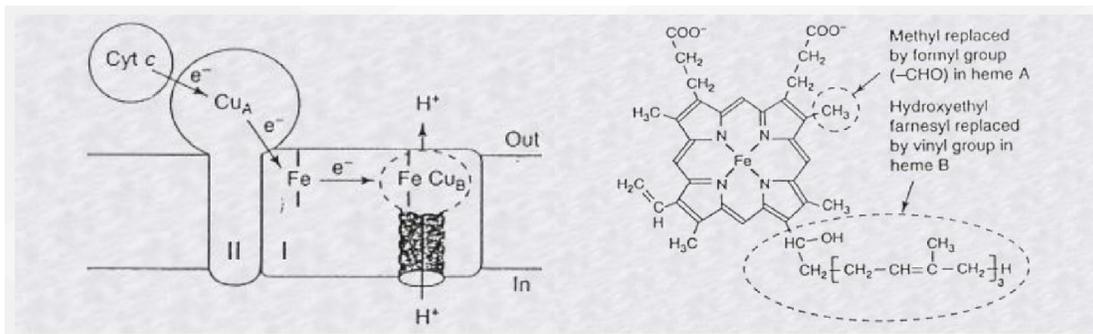
1、概念：光线被组织内发色基团吸收，产生一系列下行生物学作用的反应。

2、红光生物调节

- ✓ 红光照射加速线粒体电子链的传递速度
- ✓ 红光照射使NO与COX复合体IV发生光解离
- ✓ 红光照射可以是线粒体COX的表达量增加



红光生物调节机理



细胞色素 C 氧化酶复合体 IV

3、眼底组织的多种发色基团

发色基团是指能导致化合物在紫外及可见光区产生吸收的基团。眼底多种发色基团功能，可提示不同波长光照对眼底产生不同的生物学效应。

√ 线粒体：细胞新陈代谢功能增强，产生更多 ATP。

√ 视蛋白：光学变够，引发细胞去极化，ON 通路激活，增加多巴胺分泌。

√ 脂褐素：脂褐素分解产生多种自由基和化学活性分子，蓝光促进脂褐素光降解。

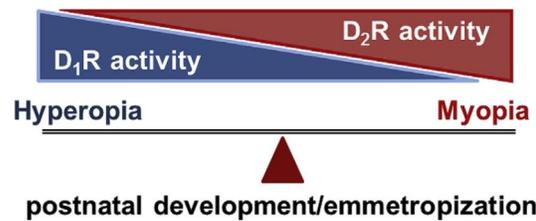
(三) 石墨烯+多波长光照射对近视防控的理论基础

多波长对多巴胺分泌和多巴胺受体的激活；红光能够增强细胞代谢，增加限速酶活性；石墨烯+多波长组合，即根据各波长生物调节作用进行优势组合。

多巴胺信号通路对近视发展的作用：动物模型中，不论离焦近视，形觉剥夺近视还是波色诱导近视，其发生发展均与视网膜多巴胺信号通路有关。

1、多巴胺受体

D1R 受体激活，眼球向远视方向发展。D2R 受体激活，眼球向近视方向发展。



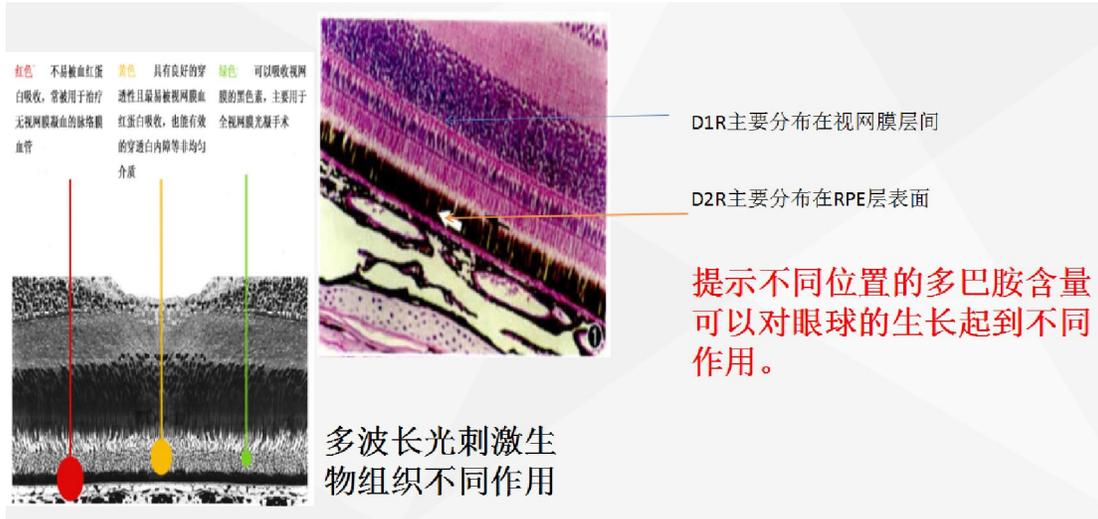
2、多巴胺受体分布与多波长刺激作用

多巴胺含量：调节特定部位的多巴胺含量可以

控制眼球生长。

多巴胺受体：激活特定的多巴胺受体可以控制

眼球生长。



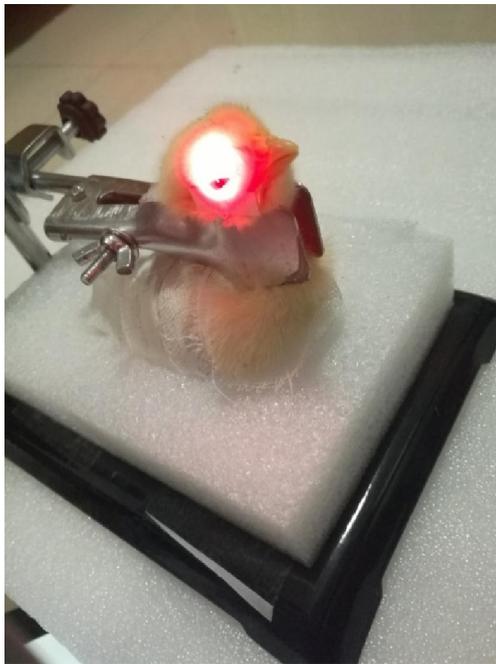
六、安全性研究

(一) 早期动物实验结论

- 1、红光强度 600lux 时，每日照射半小时，6个月内对视锥细胞无明显光损伤。
- 2、3个月内对视感细胞无明显光损伤。

3、6个月时视紫红质含量下降，提示视感细胞功能损伤的可能。

烯范烯能量视功能康复仪系统设定光照强度 150LUX3 分钟，仅为动物实验照度 25%，光照时间仅为动物实验 10%。技术安全有保障，训练无忧！



光照实验

(二) 烯范石墨烯视功能康复仪

烯范烯能量视功能康复仪是石墨烯视康应用的又一典范，它模拟大自然光线，促进眼睛的正常

发育，适用于近弱视矫正，与传统仪器相比，视力提升迅速，且明显缩短疗程。其独创性、智能性与功能性都足以担当起保护青少年视力健康的大任。



做为一款最新研发的石墨烯护眼应用产品，烯范烯能量视功能康复仪具有众多特点：

- 1、仪器集成了红光、黄光、绿光多波长光刺激，全面提升眼底多种光感细胞的敏感性；
- 2、光照强度最高仅 150LUX，大大提升光刺激安全性；
- 3、专利的光学电子技术设计，物象焦距自动远近拉伸训练，保障黄斑中心视力提升，视力训练精准、快速！

- 4、一卡通全智能语音提示功能，操作更加简洁方便；
- 5、自锁定俯仰角度调节，满足不同身高孩子的训练；
- 6、方便的瞳距融像调节功能，轻松解决双眼同步训练；
- 7、可爱“小烯”机器人造型，孩子更加喜欢。

(三) 烯范眼健康中心示范店应用数据统计

1、年龄分组

年龄分组	3-6 (86人 172眼)	6-12 (138人 276眼)	12-18 (93人 186眼)	18以上 (39人 78眼)
康复人数	无效 2人 4眼 有效 74人 148眼 基本治愈 10人 20眼	无效 8人 16眼 有效 123人 246眼 基本治愈 7人 14眼	无效 11人 22眼 有效 78人 160眼 基本治愈 4人 8眼	无效 12人 24眼 有效 27人 54眼 基本治愈 0人 0眼
有效率	97.6%	94.2%	88.2%	69.2%
康复标准	1、无效（训练 3 个月近视度数加深或者视力没有变化）； 2、有效（训练 3 个月最佳矫正视力提升 2 行及以上，或者同等最佳矫正视力下眼镜度数减轻 75 度以上）； 3、基本治愈（训练 1 年时间单眼视力 0.8 以上双眼视力 1.0，或者眼镜度数控制在-1.0D 以下）			

2、近视程度分组

近视分组	-3.0D≤轻度 (143人 286眼)	-3.0D《中度《-6.0D (153人 306眼)	-6.0D≤重度 (60人 120眼)
康复人数	无效 10人 20眼； 有效 120人 240眼； 基本治愈 13人 26眼	无效 13人 26眼； 有效 135人 270眼； 基本治愈 5人 10眼	无效 10人 20眼； 有效 47人 94眼； 基本治愈 3人 6眼
有效率	93%	91.5%	83.3%
康复标准	1、无效（训练 3 个月近视度数加深或者视力没有变化）； 2、有效（训练 3 个月最佳矫正视力提升 2 行及以上，或者同等最佳矫正视力下眼镜度数减轻 75 度以上）； 3、基本治愈（训练 1 年时间单眼视力 0.8 以上双眼视力 1.0，或者眼镜度数控制在-1.0D 以下）		

七、结语

在世界青少年近视形势如此严峻的情况下，全球科学家正从多方面不余遗力地研发更多更先进的产品，以遏制不断上升的近视数据，积极面对人类共同的难题。烯能量视功能康复仪正以其创新性、智能性、易操作性、速效性等特点，走进千家万户，扛起保护万千青少年视力健康的大旗，还更多青少年一个健康明亮的未来！

作者：

● 本文作者赵猛博士，系（中国）国家石墨烯应用产业技术创新战略联盟理事长、推码（上海）科技有限公司董事长。

● 联系地址：上海市松江万达嘉立国际广场昂立大

厦 10 楼

● 电子邮箱：982643453@qq.com

References

1. Baidu. <http://www.baidu.com>. 2018.
2. Google. <http://www.google.com>. 2018.
3. National Center for Biotechnology Information, U.S. National Library of Medicine. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed>. 2018.
4. Wikipedia. The free encyclopedia. <http://en.wikipedia.org>. 2018.
5. Marsland Press. <http://www.sciencepub.net>. 2018.

12/23/2018