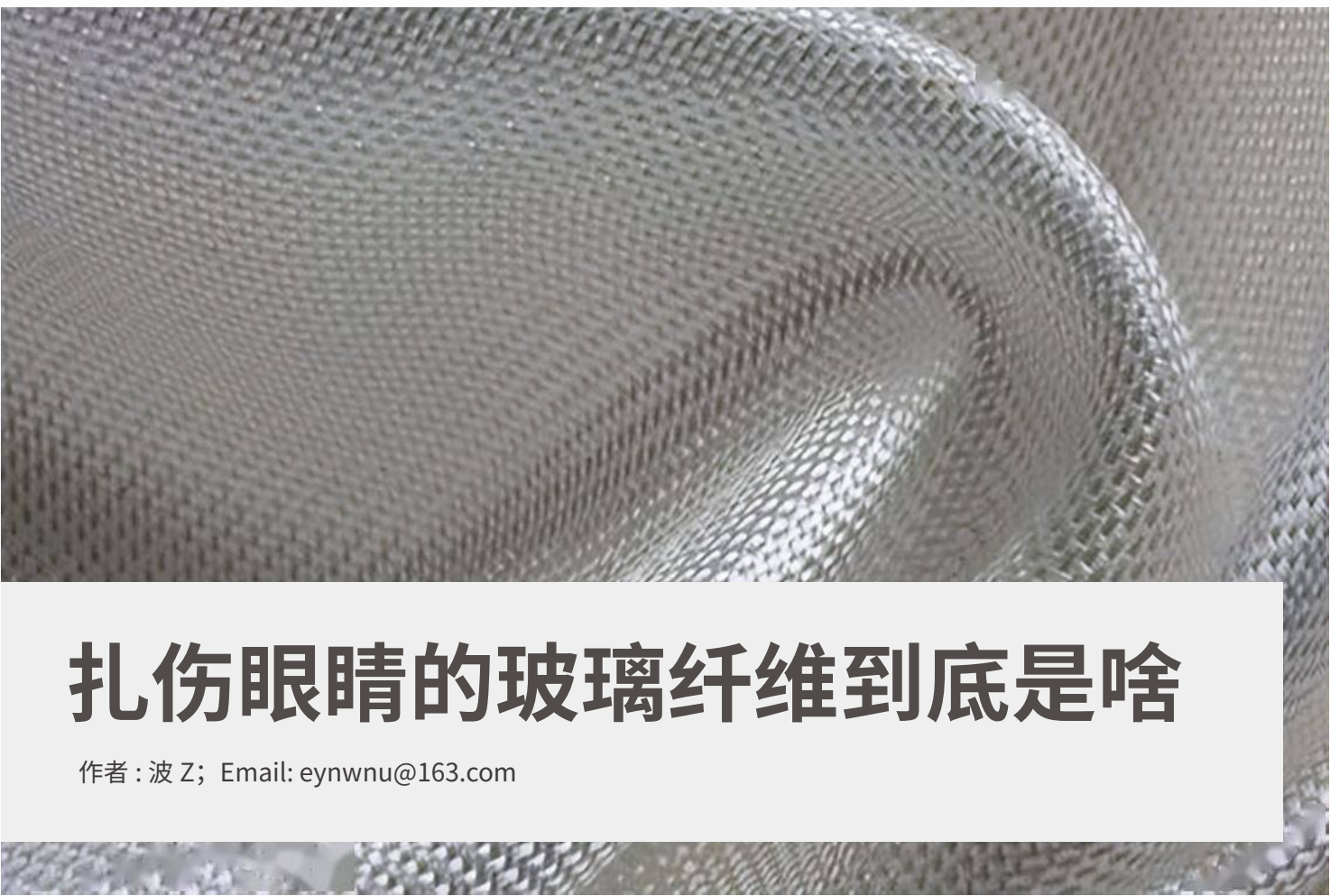




扎伤眼睛的玻璃纤维到底是啥

作者：波 Z；Email: eynwnu@163.com

📷 图片来源于搜狐

1. 引言

近日，浙江宁波的夏先生（化名）再次因右眼红肿走进医院。在过去的十个月里，他因眼中有玻璃纤维碎屑不断被取出，已接受九次手术（图 1）。

这场漫长的折磨始于十个月前的一个傍晚——夏先生网购的弹性支架到货后，他拆开包裹时突然听到爆裂声，数十根透明“钢针”瞬间飞溅刺入右眼。

这些玻璃纤维极易断裂成微米级碎屑，残留的碎屑隐患导致夏先生反复发炎，至今仍需接受多次手术。那么，玻璃纤维究竟是什么？为何会造成如此严重的伤害？我们在日常生活中又该如何防范呢？今天，就让我们一起来深入了解一下玻璃纤维。



①【图1】宁波男子眼睛取出玻璃细刺（图片来源于 <https://baijiahao.baidu.com/s?id=1825996817472086996&wfr=spider&for=pc>）

2. 玻璃纤维是什么

玻璃纤维是一种性能优异的无机非金属材料，它是以玻璃为原料，经过高温熔制、拉丝、纺纱和织布等一系列工艺制造而成的（图2）。其主要成分是二氧化硅及金属氧化物组成的硅酸盐类混合物。玻璃纤维单丝的直径非常细，通常只有几微米到二十几微米，大约相当于一根头发直径的 $1/20 \sim 1/5$ 。别看它这么细，却有着诸多令人瞩目的特性。

3. 玻璃纤维的特性

3.1 优点

强度高：玻璃纤维的抗拉强度极高，甚至超过钢铁，且直径越细，强度越高。这使得它能够承受重载荷和高强度冲

击，在很多需要高强度材料的领域大显身手。

耐磨损与抗腐蚀：除了氢氟酸、热浓磷酸及强碱外，玻璃纤维能够抵抗各种酸碱侵蚀和腐蚀，化学性质十分稳定。同时，在部分应用场景中也具备一定的耐磨损能力。

绝缘性能优良：它是良好的电绝缘材料，能够在高温和高压环境下依然保持稳定的电绝缘性能，因此在电气领域应用广泛。

热稳定性好：在 $300\text{ }^{\circ}\text{C}$ 下，短时间内性能不受影响；即便经过24小时，强度下降率仅为20%，可在一定程度上适应高温环境。

轻质：相对于金属材料，玻璃纤维的比重较轻，这一特性可以减轻整体产品的重量，使产品在运输和安装过程中更加便捷。

成本低：玻璃纤维的原材料来源广泛，制作工艺相对成熟，使得其成本较为低廉，这也是它得以广泛应用的重要原因之一。

3.2 缺点

硬度过高且塑性极差：这导致其在一些需要柔韧性和可塑性的场景中不太适用，同时高硬度也带来了较高的磨损率。

热传导性差：不利于热量的快速传递，在一些对热传导有要求的应用中存在局限性。

耐曲挠性差：玻璃纤维相对较脆，在反复弯曲、折叠的情况下容易断裂，不适合需要频繁弯曲的使用场景。

耐磨性差：尽管有一定的耐磨损能力，但在一些高摩擦环境下，其磨损问题依然较为突出，且弯曲强度较低。



①【图2】玻璃纤维外观（图片来源于搜狐）

4. 玻璃纤维的用途

由于玻璃纤维具备众多优良特性，因此在各个领域都有着广泛的应用。

复合材料中的增强材料：玻璃纤维常被添加到树脂、塑料等材料中，制成玻璃纤维增强复合材料（俗称玻璃钢）^[1]。这种复合材料兼具玻璃纤维的高强度和基体材料的可塑性等优点，广泛应用于航空航天^[2]、汽车制造^[3]、船舶工业^[4]和建筑^[5]等领域。例如，汽车的车身部件（图3）、飞机的机翼、船舶的船体等，均可能使用到玻璃纤维增强复合材料，以减轻重量的同时保证结构强度。

电气绝缘材料^[6]：凭借优异的绝缘性能，玻璃纤维被用于制造各类电气绝缘产品，如绝缘套管、绝缘板和电线电缆的绝缘层等。在电力传输、电子设备制造等行业中，玻璃纤维绝缘材料起着至关重要的作用，保障电气设备的安全运行。

过滤材料^[7]：玻璃纤维制成的过滤材料具有良好的过滤性能，能够有效地过滤空气中的灰尘、颗粒以及液体中的杂质等。在空气净化设备、水过滤系统（图4）、化工生产中的过滤环节等都有广泛应用，为我们提



【图3】玻璃纤维材料用于车身（图片来源于 https://mbd.baidu.com/newspage/data/dtlandingsuper?nid=dt_4806307381280558417）

供清洁的空气和水，保障生产过程的顺利进行。

绝热保温材料^[8]：其热传导性差的特性使其成为优异的绝热

保温材料。玻璃纤维保温棉、保温毡等产品常用于建筑墙体保温（图5）、管道保温、工业窑炉的隔热等方面，能够有效地减少热量的传递，发挥节能保温的

效果。

其他工业材料：在造纸工业中，玻璃纤维可以作为添加剂，提高纸张的强度和稳定性；在橡胶工业中，可用于增强橡胶制品的性能，延长其使用寿命；此外，在体育用品领域，如鱼竿、网球拍、高尔夫球杆等，玻璃纤维也被广泛应用，以提升产品的强度和弹性。

5. 玻璃纤维的危害及防护手段

5.1 玻璃纤维对人体的危害。

皮肤损伤^[9]：如果人体长时间接触玻璃纤维，其细小的纤维可能会破坏皮肤屏障，引发接触性皮炎、过敏等症状。

眼部损伤：像前文提到的夏先生的遭遇，玻璃纤维一旦进入眼睛，会对眼睛造成极大的伤害。它可能引起结膜炎、角膜炎等眼部炎症，导致结膜充血、眼部分泌物增多、流泪、疼痛、视力下降等症状。

肺部病变^[10]：当空气中漂浮着细小的玻璃纤维，人们在呼吸过程中可能将其吸入肺部。长时间积累，这些玻璃纤维不能被人体主动排出和吸收，可能会引发职业病中的尘肺。

5.2 防护手段。

①留意产品特征：



①【图 4】玻璃纤维材料制作的过滤砂缸（图片来源于润德体育设施）



①【图 5】玻璃纤维材料制作的保温板（图片来源于：<https://baijiahao.baidu.com/s?id=1793915007844729785&wfr=spider&for=pc>）

可弯曲但坚韧的塑料制品：像蒙古包蚊帐的骨架、风筝的骨架、雨伞的伞骨、逗猫棒的杆等，这类在使用中易产生形变的塑料制品，可能为玻璃纤维制品。

扁平如纸且不易撕开的物品：例如烘焙油布、测量皮尺、编织袋等，这类物品也可能使用了玻璃纤维。

难以判断的透明丝状物：如果看到透明的丝状物无法确定其材质，可以用打火机烧一下，玻璃纤维燃点很高，不会轻易起火。

②正确使用和处理产品：

选择正规产品：购买玻璃纤维制品时，要选择正规渠道有质量保证的产品。正规产品在生产过程中对玻璃纤维的处理和防护措施相对更规范，能够降低产品

破损后玻璃纤维外露对人体造成伤害的风险。

避免粗暴对待：在使用玻璃纤维制品时，要避免大力弯折、搓洗揉捏等粗暴行为，减少产品破损的可能性。一旦产品破损，玻璃纤维就容易暴露出来，增加接触人体的机会。

妥善处理破损产品：如果产品发生破损，一定要小心对待。最好戴上手套，避免直接碰到破损部位，然后小心地将其包好后扔到垃圾桶。切不可随意丢弃，以免他人不小心接触到而受到伤害。

③意外接触后的处理方法：

皮肤接触：如果不小心被玻璃纤维扎到，建议先用流动的肥皂水冲洗皮肤，这样可以减少玻璃纤维和皮肤之间的摩擦力，但注意不要去挤压，防止玻璃纤维钻得更深。冲洗之后，可以在水中加入一些高筋面粉，搅拌到浓稠状态时将受伤处放入面粉水中包裹浸湿。之后将面粉水吹干或自然晾干，形成面糊，再慢慢将面糊往下扯，带走皮肤中的玻璃纤维。另外，也可以使用医用胶带反复粘、揭患处，粘掉大部分玻璃纤维，但要避免大力按压伤口。

眼睛接触：一旦玻璃纤维进入眼睛，千万不要揉搓眼睛，应立即用大量清水冲洗眼睛，并尽快就医。眼睛是非常脆弱和敏感的部位，自行处理可能会导致更严重的损伤，务必寻求专业医生的帮助。

虽然玻璃纤维在制造业中发挥着重要作用，为我们的生活带来了诸多便利，但我们也不能忽视它可能对人体造成的危害。通过了解玻璃纤维相关知识，在日常生活中留意安全使用并采取有效防范措施，即可在享受其便利的同时，最大程度保障健康安全。

参考文献

- [1] Choudhary M K, Eastes W. Effective thermal conductivity of fiberglass insulation[J]. Int J Appl Glass Sci, 2024, 15(3): 307-316.
- [2] Urazbakhtin F A, Kharinova Y Y, Urazbakhtina A Y. Optimization of forming parameters for fiberglass shells of rocket nose cones by a criticality criterion[J]. Russ Aeronaut, 2017, 60(1): 141-149.
- [3] Aygun, Haydar. Computational and theoretical investigation of acoustical and vibrational properties of rigid thin material[J]. Acoustics, 2024, 6(1): 2624-2681 .
- [4] Chen D Y, Lu X, Qu Y, et al. Study on the influence factors of the bearing characteristics of the ship with an integrated glass fiber sandwich composite superstructure[J]. Ocean Eng, 2024, 299(22): 116933-117001.
- [5] Berghahn, R, Brandsch J, Piringer O, et al. On the suitability of fiberglass reinforced polyester as building material for mesocosms[J]. Ecotoxicol Environ Safety, 2019, 43(3): 267-273.
- [6] Guo Y L, Xu Y Z, Zhang L A, et al. Implementation of fiberglass in carbon fiber composites as an isolation layer that enhances lightning strike protection[J]. Compos Sci Technol, 2019, 174(6): 117-124.
- [7] Bandaly V, Joubert A, Andres Y, et al. Adenovirus behavior in air handling unit fiberglass filters[J]. Aerobiologia, 2019, 35(5): 357-366.
- [8] Choudhary, Manoj K, Walter E. Effective thermal conductivity of fiberglass insulation[J]. Int J Appl Glass Sci, 2024, 15(3): 307-316.
- [9] Lavery, Michael J, Lawrence C P. The history of annular lesions of skin diseases[J]. Clin Dermatology, 2022, 40(5): 414-419.
- [10] Hsu C Y, Chen H Y, Hsieh M S, et al. Constrictive pericarditis in a patient with fiberglass lung disease: A case report[J]. BMC Pulmonary Med, 2024, 24(1): 382-418.