



加微信：1716143665，领取配套福利课程



024 | 问答：臭氧净化器能杀灭冰箱里99.99%的细菌吗？



卓克·科技参考2（年度日更）

01-29

024 | 问答：臭氧净化器能杀灭冰箱里99.99%的细菌吗？.mp3

10分47秒

| 卓克亲述 |

众筹新课联系微信：**1716143665**，你好。

欢迎回到《科技参考》，我是卓克。

又到了周末问答时间。本周，咱们集中回答三个大家比较关心的问题。

问题：

外骨骼机器人在国内医疗康复应用上，有相对成熟的产品吗？时不时会看到一些报道，

但是好像没有发现面对大众的产品。这是因为有技术难度，还是因为市场太小，又或者是有医疗事故风险呢？我母亲是偏瘫患者，我想找一找有没有合适的产品。

卓克

基本情况是这样的：

机械外骨骼相关的创业，在五六年前出现了投资高峰。最近 2 年，高峰已过，进入了关注和投资的低潮。但这并不是说它消亡了。

每一个新技术在最终让大家都买得起、用得上之前，都会经历这样一个短期的关注高峰，以及长达几年甚至十几年的低谷。

如果按照实现难度划分的话，机械外骨骼可以清晰的分成两个应用场景：一个是给健康人用的。这个相对来说简单一些，也会最早实现。另一个是给身体残疾或者体弱、渐冻症、瘫痪的人用的。相对来说，这个难度更高。

在今天，连实现难度最低的应用场景都还没普及。

最简单的机械外骨骼是一种不用电源的，其实有点类似于护膝、护腰的劳保工具。现在，一些汽车生产线上已经引进了，就是一个很有弹性的支撑结构，像坎肩一样套在身上，保护工人的背部肌肉。

但是，有些业内人士不认为这种东西能算机械外骨骼。而实际上，今天这类产品是离量产最近的。

因为只要创业者能证明穿上这个就能减少工人受伤的风险，而且它的价格比赔付给员工的医药费和误工费明显更低的话，各个需要众多人力操作的企业，尤其是那些有工会保障、一个工人受伤就要赔一大笔钱的企业，都会对这种产品有强需求。

比如，福特收购的机械外骨骼公司 **ekso bionic**，就是生产这种产品的。

其次就是消费级产品。

这个我们在不少创业新闻里能看到，比如穿上它们，在登山、爬楼、负重的时候给人提供助力。看上去很美好，但实际上，它们的使用逻辑和这类目标人群的生活方式是背道而驰的。

比如，老人 70 多岁了，爬楼都费劲了。想解决这个问题，老人们应该去实施的是什么呢？有条件的老人，可以去换更低层的住宅，或者减少上下楼次数，或者慢慢走。

但这时，你让他出门都戴上一个 10 斤沉的外骨骼，上楼前花好几分钟穿戴，再跟他说这个东西要好几万块钱一个，他是不会接受的。

还有那些体弱的人士，他们上一趟街，连汽车和电动车都和他们抢道，你就很难说服他们花几万块钱买个支架，然后再往街上、山上跑了。

而今天，消费级产品领域里其实有一个需求，正好顺应了机械外骨骼的发展，那就是体感游戏。

比如，在滑雪类的游戏中提供力回馈的功能，或者仅仅是提供手部抓握、触摸的功能。因为今天的 VR 游戏，都希望尽可能给玩家提供全面真实的感受，但当前的力回馈只能勉强通过手柄震动来实现。

而游戏又是一个比残障辅助市场更大的领域。而且，这个领域的容错率还比较高，毕竟是模拟手部感觉，做的不那么逼真也不要紧。

这就不像刚才说的提供力量辅助的那些产品，一旦有一点别着劲儿，用户对产品的评价就会非常低。而手部的精细动作又比较多，在研发过程中，很容易给机械外骨骼公司提供拓展方向。

当这部分应用做好的时候，可能离难度最大的领域，也就是医疗领域的机械外骨骼不远了。

在医疗领域使用机械外骨骼是最难的。因为需要它的人往往是自己不能独立完成动作的，但机械外骨骼也不是独立完成行走或者站立，而是侦测病人的动作幅度和力度，然后提供一个合适的辅助予以修正，让两部分运动叠加后的效果和正常行走一致。

你会发现，整个过程的容错率非常低，一旦病人因此摔倒、摔伤，机械外骨骼企业面临的赔偿可能会非常高。

而且，和普通人不一样，这类机械外骨骼要固定在人身上，而瘫痪人士的血液循环本来就很差，长期固定会不会让血液循环更差，或者直接导致血栓呢？

或者，会不会因为提供了很多辅助以后，肌肉和骨骼受到的压力信号减弱，从而导致更严重

的骨质疏松、关节萎缩呢？

你看，一下子比给普通人用的产品多了太多麻烦，要求也高了无数倍。

甚至也有可能，医用的合格的外骨骼因为研发难度太高，需要投入很长时间。

在还没有研发出量产产品之前，也许医学上就已经有了对神经细胞的修复疗法，或者其他恢复大脑损伤的治疗方案，让残障人士恢复健康。

于是，外骨骼在医疗中的需求可能会消失。

而且，医学内部的这方面的进展正在不断涌现出好成果。希望你的母亲能赶上，到时候全面康复。

问题

能不能在楼宇的玻璃面上使用光伏产品呢？这样可以发电啊！

卓克

如果谈可能性的话，当然可以，而且确实也有这样的光伏玻璃。不过，这样的玻璃和太阳能板就不一样了。

传统的太阳能板是不透光的，而作为楼宇玻璃，当然需要有一定的透光性，不然大厦里漆黑一片，感觉也不好。而一旦透光，就说明相当一部分光能没能被转化为电能。

所以，相同情况下，如果传统单晶硅电池板有 15% 的转化效率，那些可以当作玻璃、部分透光的太阳能板的转化效率就只有 5% 了。

而且，实际上直到今天，这类玻璃也没有在光伏领域占据可观的市场，于是就没有怎么稳妥地量产它们的技术。

退一万步说，即便有了这种技术，这时候也还要看性价比。

要把这个东西当作楼宇外表面，实际上还要满足各种建筑的安装标准。如果真做到这个程度，它的价格至少不会比单晶硅的太阳能板低。

但换来的是什么呢？5% 的转换效率和建筑外一点点面积。

你可能觉得，这个面积不小了，但实际上，在内蒙古，随便就能找出一片几百平方公里的面积，顶得上全国所有楼宇玻璃面积的几十倍，而且价格还低 80%。

所以，那种楼宇上使用光伏玻璃的方案根本没人考虑。

问题：

将臭氧净化器用于电冰箱里，采用充电的方式，真的可以像广告中描述的那样有效杀灭 99.99% 的细菌吗？

卓克

为了回答这个问题，我还专门看了一下这个知名品牌的广告。

从道理上说，臭氧分子的氧化性比较强，可以和硫化氢、甲硫醇、氨气等典型的臭味物质结合，从而消灭臭味。虽然臭氧浓度高了对人的身体有害，但冰箱是一个封闭空间，体积基本固定，气体在里面也不会泄漏出来。

于是，只要算好产生的臭氧的量，不让冰箱内臭氧的浓度超过 0.15 ppm 就可以了。这其实是容易做到的。

但是，我们要考虑另外一个问题：既然这个任务不难，而且又能大幅提升产品使用体验，为什么几十年来，冰箱厂商竟然没有把这个模块设计进去呢？而且，它还不只是走量的冰箱里没有，连上万块钱的冰箱里也没有。这是为什么呢？

这就是我劝你别买的原因了。

由电驱动产生臭氧的过程，需要高压放电击穿空气。虽然需要的电压有大几千伏，但对人体其实没有什么伤害。

你看那种 3 层网子的电蚊拍，和给燃气灶台点火的电打火机，电压也有 6000 V，但我们没人害怕出事故。

原因就在于，它们的电压虽然高，但接触人体皮肤后，一下子就会因为人体电阻的特性，把电压大幅度拉低。

因为电压降低，最后通过人体的电流可能还到不了 10 mA，所以非常安全。这个用户提到的

那个冰箱内的臭氧生成器，大概率也是这样。所以，我们不用担心高电压会伤害人体。

之所以厂商没有把这个设备做进冰箱，我猜测，可能和冰箱里湿度会大幅变化、容易结露有关系。首先，湿度大幅变化，会导致高压放电击穿空气的那两极的间距不好确定。

其次，高压和结露的环境，还会大幅增加臭氧发生器的故障率，相当于自己给自己找麻烦。因为，要设计一个像臭氧发生器这样的单独部件，就要做到它的故障率比整台冰箱更低。这样的话，说不定成本要提高不少呢。

所以结论就是，这个东西确实可以祛除臭味，而且就算故障了，也基本不会导致人体伤害或者火灾事故什么的。

但最大的麻烦在于，相对于冰箱来说，它应该是一个故障率比较高的东西。其次，**冰箱里的臭味和腐败的东西关系最大，一般我们把腐败的东西清理掉，马上就好了。**所以专门买一个臭氧净化器的必要性，不是很高。

最后，也预告一下：从下周开始，进入到咱们专栏春节期间的特辑——连续一周的集中答疑。

我在这里，也提前祝你新春快乐。

这就是今天的内容。我是卓克，我们下周再见。

收听更多课程微信：1716143665



众筹新课联系微信：1716143665



642945106 “ ” “2”

0 / 5000



公开

仅限群内使用！ 严禁商业！

默认      最新      只看作者回复



什么原因使常开的冰箱发出臭味？答案是细菌在作怪。虽说冰箱的功效是保存食物，抑制常温细菌的生长，但对一些嗜低温的病菌，如：李斯特菌、大肠杆菌、沙门氏菌等来说，冰箱的低温环境仍是其繁殖的温床。

[关注](#) ☐

由于能生存繁殖的细菌在过程中会产生许多气体，如：甲烷、硫化氢、甲硫醇等发臭气体。当细菌群长到一定程度的时候，散发的气体也会更加浓烈。最后因为多种臭气体混合，而令冰箱产生更难闻的异味。

另一种产生臭味的原因是，食物直接在冰箱「裸奔」，食物自然会混合串味，产生怪异的味道。

冰箱除臭的土方法：活性炭、柠檬、柚子皮、除味剂、桔子皮、茶叶等等。但是土方法只能消除异味，却并不能杀灭细菌。

看到有一些商家已经推出了智能净味杀菌冰箱，使用 **PST + 智能净化技术**，急速净味，杀菌率 **99%**。不知道是不是真有杀菌的效果。

如果不想换冰箱，可能只能经常关了冰箱，进行清洗、除菌、消毒了。

展开

- ☐ 4
- ☐ 20
- ☐ 151
- ☐ 分享





外骨骼的应用，涉及

关注



1, 使用者意图的获取

2, 执行机构及时的响应

3, 好用的话，还需要推重比至少大于 1

三个方面都需要做好了，才有机会

而这三方面，据我看，都还挺难的

(纯自己理解，第 2 点数据不足，请卓老板指正)

★★

1, 使用者意图的获取

最终极的就是脑机接口，这可以使行动不便者获得新生

但跟着科技参考的学友都知道，脑机接口的精度和适配性还在研究阶段...

例如马斯克的 Neuralink 公司，宣传多么猛烈，也只是在近期 (2022-1-36) 透露上 3 点，外骨骼沉寂几年，好好补齐短板在所难免。

展开

5

2

99

分享



王亚中

01-29

作为从业人员我对这个问题的看法跟卓克老师的看法一致。楼宇的玻璃面使用光伏产品，是一个折中的方案，想要提高太阳能电池的光电转化效率必须要牺牲玻璃的透明度，这样一来就会损失室内采光量。而且太阳能电池板想要实现效率最大化需要和太阳光尽可能成垂直角度放置，因此常见的电池板一般朝南放置，根据纬度不同，需要与地面呈 20-45 度夹角。现在很多光伏组件会加装机械传动系统，使得太阳能板随着太阳在一天之中位置和角度的变化而变化...

关注

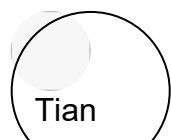


1

评论

69

分享



Tian



01-29

有些产品炫耀的牛科技，本身就是个伪命题。

关注



如果没有深入了解是作用的原理和效果，那可能就是在为自己的智商买单。

谢谢卓克老师的科普。

# 我爱问卓克

1

4

65

分享



佛祖门徒

01-29

一位做投资的朋友分享过对工业外骨骼的观点：

关注



现在市场上的工业外骨骼主要作用只有 3 个：抬、搬、坐。根据 2019 年统计的销售比例，目前在外骨骼实际应用的市场中，“抬”和“搬”几乎占据了绝大多数的市场，“坐”则仅有很小的一部分。

“抬”是指针对高工位的肩部助力设备，主要的应用在需要长时间重复性抬臂的岗位，能够在为手臂提供助力的同时有效的降低肩部劳损，特别是对于需要一直抬臂且姿势较为固定的工作，能够大幅提升工作效率。这个助力的目的主要是平衡人体手臂的重量和一定的工具重量，人体手臂重量是体重的约 9 分之一，所以当把这部分重力平衡后，肩部肌肉的劳损已经可以获得较大程度的缓解。

“搬”是一种针对需要长时间弯腰或者搬运的岗位的，也是目前品类最多的产品。其应用领域广泛，用户基数大，因此在后期市场发展中会逐渐超过肩部助力外骨骼的份额。目前销量高的外骨骼都是机械式的，主动式的相对少些。

展开

2

1

38

分享





得到用户

01-29

提前預祝卓老闆新春快樂

虎年大吉

甚麼時候科普也能成為大規模高利潤的行業

那就真的可喜可賀了

謝謝卓老闆

這幾年能遇見你...

展开

□ 1

□ 1

□ 37

□ 分享

□ 关注



作者 回复：

也提前祝大家虎年新春愉快



戚志光

01-29

看到卓老板讲光伏薄膜发电，我就想到了当初的汉能，号称可以做出量产的薄膜发电产品，甚至能造出靠太阳能行驶的汽车，把股价炒的高高的，结果是一地鸡毛。

这么不靠谱的宣传，当年还非常有市场，很多人都信以为真，说明我们国家的科普工作还是任重道远啊。

□ 转发

□ 评论

□ 25

□ 分享

□ 关注



金戈铁马

01-29

我自己也接触过一些设计单位，他们在最近的楼宇设计中也会考虑结合更多的

□ 关注



光伏设备，比如屋顶加装光伏面板，再比如采用光伏玻璃，等等。采用屋顶光伏的设计给楼宇内的办公空调供电，理论上肯定是可行的，但同时也必须考虑配置储能装置。这其中的经济账能不能算得过来，恐怕还是要具体项目具体分析；当然，也要综合考虑未来电价很有可能持续上涨的因素。相比之下，安装光伏玻璃的做法，则肯定是不划算的。为了这么一点点的光电转换效率去增...

展开

- 1
- 2
- 23
- 分享



遇到什么噱头性营销内容，只要想想别家为什么没有，基本就坦然了，市场可  
是非常聪明的。

关注

有人肯定会问，那为什么还有这么多噱头呢？  
一方面是有人敢说就肯定有人敢信，另一方面是别家都有你没有，就没有竞争力。

不过现在随着各种短视频科普火热，开始出现注重实际功能的产品了，比如一  
百块的净水器，也没差到哪里去，算是个不错的开端，消费者总归有的选了。

- 转发
- 2
- 19
- 分享



科技参考第一季：106 | 科学养育：关于备孕、哺乳期忌口和爱情婚姻的问答  
里提到：

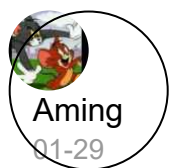
关注

酒精会直接进入母乳中，妈妈喝酒后的 8-10 小时内，乳汁中也一直会有酒精  
。  
因为我岳母有自酿米酒的习惯 (还有泡菜)，做菜煲汤就喜欢加点米酒到汤里菜

里。我老婆现在又在孕期，加上以后生娃估计也少不了要吃到。...  
所以想请教一下卓老师，如果是用酒炖的汤，炒的菜，酒精会不会随着高温挥发掉，还是多少会保留进入人体？ 剩余的量会影响胎儿或乳汁吗？谢谢！！

☐ 19  
☐ 分享

作者 回复：  
基本都会挥发掉



Aming  
01-29

看到关于冰箱臭氧的问题，想到有些果蔬清洗器号称自带臭氧功能，可以清除农药残留。这个是不是也是智商税？ 如果有效的话，原理是什么呢？

☐ 关注 ☐

☐ 转发  
☐ 3  
☐ 11  
☐ 分享

作者 回复：  
回答过，善用搜索功能



国人  
01-30

外骨骼机器人，用在保健按摩领域应该有普适。广阔的前境。想想，被一套可穿戴的外骨骼机器人，贴身拥抱、包裹、笼罩，随心指挥任意在某处、某区、某部位，实施可调控的抚摸、拿捏、揉搓、点压、震颤、摇晃，该是何等的享受。这是全员、全时段、久用不厌、长期受益的高端需求。

☐ 关注 ☐

☐ 转发  
☐ 1  
☐ 10  
☐ 分享



君子乾乾  
01-29

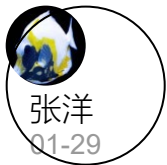
卓克老师，我不喜欢带着手表手环睡觉，但又想监测睡眠质量，而小米手机只要放在枕头边就能监测。但是家人认为手机放在头旁边，有辐射风险。到底有没有辐射风险？这种监测准不准？

关注

- 转发
- 6
- 10
- 分享

作者 回复：

温度高于绝对零度的都有辐射



张洋  
01-29

外骨骼的应用（康复）受到这几方面的制约，第一是平衡问题，神经损伤患者是身体前倾的，一旦站直，就会往后摔然后出现损伤（甚至死亡），为了不摔倒，只能身体前倾，那势必带来双前臂及手的过度承载体重，这样很不舒服。第二是身体和机器的连接问题，目前连接方式是捆绑，要清楚瘫痪的人士血液循环非常差，如果再紧紧捆绑住，容易产生的束缚感和血栓问题。第三是穿戴不方便。第四是患者可能就不怎么需要，困扰瘫痪患者的问题，是骨质疏松...

关注

- 转发
- 评论
- 9
- 分享



北岸  
01-29

卓克老师好，很喜欢您，订阅了您的很多课程，想请教您一个困扰我们家很久的问题，儿子从很小就晕车，公交车都不能坐，对我们家造成了很大的麻烦。都说长大一些就好了，可是现在十岁了，还是晕车很严重，有什么好的解决方法吗？期待春节问答期间能够听到您的解答。

关注

- ☐ 转发
- ☐ 4
- ☐ 8
- ☐ 分享

作者 回复：  
之前说过，《科学思维课》119 你为什么晕车



我也一度设想，今后若自建房，就搞一座太阳能全景玻璃的房子。一方面满足 ☐ 关注 ☐  
环保的需求，另一方面体现个性化。  
可惜，经老师这么一分析，原来这根本就没有市场供给。  
不过这样也好，至少让我的思考更切近真实。

- ☐ 转发
- ☐ 评论
- ☐ 8
- ☐ 分享

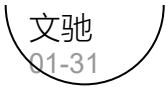


请问卓克老师，煮饺子要加三次水的习惯，有什么科学依据吗？谢谢。 ☐ 关注 ☐

- ☐ 转发
- ☐ 1
- ☐ 5
- ☐ 分享

作者 回复：  
那是从前灶台很难控制火的大小时，用的降火方法





文驰  
Q1-31

听了卓老板五六年了，冒个泡。作为给臭氧发生器设计电源产品 20 年的工程师。

电离空气产生臭氧的主要副作用不是寿命和安全，而是次生物危害。空气中主要成分是氮气，电离氧气产生臭氧的同时也会电离氮气，产生一氧化氮和二氧化氮。溶于水就是硝酸和亚硝酸。和物体表面反应就会生成亚硝酸盐。

工业用，比如医院用来给床铺消毒的臭氧机原材料是纯氧。 ...

☐ 关注



☐ 转发

☐ 2

☐ 3

☐ 分享

作者 回复：

多谢您的补充



良禽择木而栖  
Q1-30

请问为什么海水中尤其珊瑚礁中的小鱼色彩艳丽，淡水中很难有这样美丽的鱼？

☐ 关注



☐ 转发

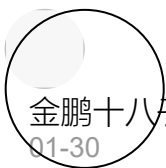
☐ 1

☐ 3

☐ 分享

作者 回复：

我想可能和生态系统多样性有关系



金鹏十八子  
Q1-30

卓老师关于人口的话题，还是有些疑惑，二胎三胎放开，孩子多了不可能一碗水端平，老大一定是受的委屈最多，后发优势，越小的孩子越受宠爱，而如果家庭教育没有政治韬略，导致三个和尚没水喝的局面，几个儿子互相攀比、推

☐ 关注

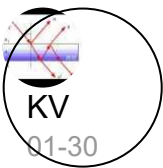




卸赡养责任，怎么办？最后还得沦为养老院等死，那还是有钱去得起养老院的情况。第一胎的孩子除非年龄小或者傻透了，不太可能接受弟弟妹妹分享父母的爱。 双胞胎可能是最省时省力一步到位的机会。

- ☐ 转发
- ☐ 1
- ☐ 2
- ☐ 分享

作者 回复：  
养孩子要政治韬略？你想太多了

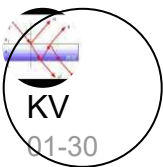


卓老师，根据美国议员 Ron Johnson 的记者会，有研究报告确认，欧美疫苗会导致心肌炎。老师可以深入追踪一下最新进展吗。另外，国产疫苗情况如何？

☐ 关注 ☐

- ☐ 转发
- ☐ 1
- ☐ 1
- ☐ 分享

作者 回复：  
没有最新进展，他自己就是全部，FDA审核正式上市的疫苗都是经过最严格审核的，不是一个神棍能改变结论的



卓老师，根据美国议员 Ron Johnson 的记者会，有研究报告确认，欧美疫苗会导致心肌炎。老师可以深入追踪一下最新进展吗。另外，国产疫苗情况如何？

☐ 关注 ☐

- ☐ 转发
- ☐ 1
- ☐ 1
- ☐ 分享

作者 回复：

没有最新进展，他自己就是全部，FDA审核正式上市的疫苗都是经过最严格审核的，不是一个神棍能改变结论的

加微信：642945106 发送“赠送”领取赠送精品课程 发数字“2”获取众筹列表

