

### 3.10 蛋学长外刊精读 | 军事声学：恰到好处的声响运用。



February 8th 2025 【Science & technology】

#### military acoustics: All the right noises

军事声学：恰到好处的声响运用。

Focused beams of sound waves can knock **drones** out of the sky

聚焦的声波束可以将无人机击落

【1】As children everywhere are **delighted** to learn in science class, sound can **shatter** glass. Might it also be possible, then, to use acoustic waves to **disrupt** the **electromechanical** sensors that **drones** require to fly? To find out, four **engineering** students at the University of Toronto repurposed small car **speakers** to **cobble** together a **contraption** “for **blasting** a drone with sound”, as one of them, Michael Acquaviva, puts it. It worked in early tests, though only at close range. **drones** 50cm away wobbled. At 25cm, they **crashed**.

世界各地的孩子们在科学课上都欣然了解到，声音可以震碎玻璃。那么，是否也有可能利用声波来干扰无人机飞行所必需的机电传感器呢？

为了弄清楚这一点，多伦多大学（University of Toronto）的四名工程专业的学生将小型汽车扬声器改装成了一个用声音击落无人机的装置，其中一

#### 中文导读

聚焦的声波束可以将无人机击落

**acoustics** /ə'ku:stiks/ n. 声学, (房间、戏院的) 传声效果, 音响效果 acoustic 的复数 The auditorium has comfortable seating and modern **acoustics**. 礼堂里有舒适座椅和现代化音响设备。

**noises** /nɔɪz/ n. 声音, 响声, 噪音, 吵闹声, 噪声, 干扰, 电子干扰信号, 干扰信息, 垃圾信息 noise 的第三人称单数和复数 The noise interrupted us in our conversation. 噪音打断了我们的谈话。

**drones** /'drəʊn/ v. 嗡嗡响; 嗡嗡叫 n. 无人机, 办公室工作人员, 雄蜂; (英) 懒汉; 遥控飞机 (drone 的复数形式) drone 的第三人称单数

1

**delighted** /drɪ'laɪtɪd/ adj. 高兴的, 愉快的, 快乐的 v. 使高兴, 使愉快, 使快乐 delight 的过去分词和过去式 He **delighted** the audience with his performance. 他的表演使观众感到满意。

**shatter** /'ʃætə/ v. 打碎, 粉碎, (使) 破碎, (使) 感情、希望或信念等破灭, 被破坏, 使极为惊愕难过, 给予极大打击 n. 碎片, 碎块, 落花 (叶等) Music is an **appeasement** to **shattered** nerves. 音乐可抚慰受重创的神经。

**disrupt** /dɪs'rʌpt/ vt. 扰乱, 使中断, 打乱 adj. 混乱的, 瓦解的, 中断的 The communication was **disrupted** by the storm. 暴风雨使交通中断。

**electromechanical** /ɪ,lekt'rəʊmɪ'kænik(ə)l/ adj. 机电的; 电机的 The Theory and Application Research on Fault Detection and Diagnosis in **electromechanical** System 机电系统故障诊断的理论与应用研究

**sensors** /'sensə/ n. (探测光、热、压力等的) 传感器, 敏感元件, 探测设备 sensor 的复数

**engineering** /endʒɪ'nɪərɪŋ/ n. 工程, 工程学 v. 密谋策划, 设计制造, 改变... 的基因 (或遗传) 结构 engineer 的现在分词 The ABC of **engineering** is very difficult. 工程学入门很难。

**speakers** /'spɪkə/ n. 扬声器, 发言者, 演讲者, 说话者, 讲 (某种语言) 的人 speaker 的复数 Their eyes were riveted on the speaker. 他们的目光凝视着演讲者。

**cobble** /'kɒb(ə)l/ vt. 修补 (鞋), 制 (鞋) n. 鹅卵石, 圆石 The government seems to have **cobbled** together these proposals. 乎草草拟定了这提议。

**contraption** /kən'træpʃ(ə)n/ n. 装置, 奇异的机械, 奇特的装置 I don't understand how this **contraption** operates. 我弄不懂这怪玩意儿是怎么工作的。

**blasting** /'blɑ:stɪŋ/ v. (用炸药) 炸毁, 把... 炸成碎片, 爆破, 发出刺耳的高音, 轰鸣 (尤指音乐), 严厉批评, 猛烈抨击 blast 的现在分词 Adopting the **blasting** system with deck charge in blasthole and same-section hole-by-hole

名学生迈克尔·阿夸维瓦（Michael Acquaviva）如是说：

在初步测试中，这个装置确实有效，但仅在近距离内有效。距离50厘米时，无人机开始摇晃。距离25厘米时，无人机就会坠毁。

【2】Come the spring of 2024, after the kit's power supply was beefed up and the **speakers** were replaced with transducers **capable** of producing **ultrasonic** waves, the system was entered in a **counter**-drone competition held by Canada's defence department. The team's design tied for second prize, winning C\$375,000 (\$262,000). Its members **founded** a small **startup**, Prandtl Dynamics, that now plans to have a **prototype** the size of a carry-on **suitcase** **suitable** for **battlefield** use by June. The **desired** **initial** attack range is 100 metres. Panda Foreign Magazine Intensive Reading: Respect for Originality, Piracy Must Be Punished

到了2024年春天，在该装置的电源得到增强，并且扬声器被能产生超声波的换能器替换后，该系统参加了加拿大国防部举办的一场反无人机竞赛。该团队的设计荣获了二等奖，赢得了37.5万加元（约189万人民币）。团队成员随后成立了一家名为普朗特动力（Prandtl Dynamics）的小型初创公司，该公司目前计划到6月份开发出一款适合在战场上使用的手提箱大小的原型机。预期的初始攻击距离是100米。

【3】Prandtl's unique "soft kill" **sonic weapon exploits materials' tendency** to **vibrate** when **exposed** to acoustic energy, especially if the sound waves match the material's **resonant frequency**. Prandtl's system, says Parth Mahendru, the firm's boss, concentrates energy into a narrow acoustic "laser" that **disrupts**, among other things, the gyroscopes **drones** require for **stable**

**mil-lisecond** ...采用间隔装药孔内同段孔间微差侧向挤压崩矿爆破方案，达到了理想的崩矿效果。

**crashed** /kɹæʃt/ v.碰撞,撞击,(使)猛撞,使发出巨响**crash**的过去分词和过去式 **The plane overflew the runway and crashed.**飞机飞离了跑道，坠毁了

## 2

**capable** /ˈkeɪpəb(ə)l/ adj.有能力,有才能,能力强的,足以胜任的 **His wife, Electra, was a capable helpmeet.**他的妻子爱勒克特是个能干的内助。

**ultrasonic** /ˌʌltrəˈsɒnɪk/ n. 超声波 adj. 超声的 **He measured the speed at which ultrasonic waves travel along the bone.**他测出了超声波穿过骨头的速度。

**counter** /ˈkaʊntə/ n.(商店、银行等的)柜台,(某些棋盘游戏的)筹码,(电子)计数器,计算器,反对,反驳v.反驳,驳斥,抵制,抵消adv.逆向地,相反地,反对地adj.反对的,一对中之一 **They clambered up the counter side.**他们爬上背面。

**founded** /ˈfaʊndɪd/ adj.建于...之上的,以...为基础的v.创建,创办(组织或机构,尤指提供资金),建立,兴建(城镇或国家),把...基于,把...建立在found的过去分词和过去式 **The castle is founded on solid rock.**城堡建筑在坚固的岩石上。

**startup** /ˈstɑːt,ʌp/ n. 启动; 新兴公司(尤指新兴网络公司) **What is one startup you would have wanted to found?**如果有机会,你希望创立哪一家初创企业?

**prototype** /ˈprəʊtəɪp/ n.原型,雏形,最初形态 **This is the prototype for future school buildings.**这是未来的学校建筑的蓝本。

**suitcase** /ˈsuːtkeɪs/ n.(旅行用的)手提箱 **You can check your suitcases in at the desk.**你可以把手提交给服务看管。

**suitable** /ˈsuːtəb(ə)l/ adj.合适的,适宜的,适当,适用 **Suitable for most of hardwood and corkwood.**©适用绝大多数硬木、软木。

**battlefield** /ˈbæt(ə)lfiːld/ n.战场,争论主题,斗争领域

**desired** /dɪˈzaɪəd/ v.渴望,期望,想望,被(某人)吸引,对(某人)产生性欲**desire**的过去分词和过去式 **They greatly desired to come to China.**他们非常想到中国来。

**initial** /ɪˈnɪʃəl/ adj.最初的,开始的,第一的n.(名字的)首字母vt.用姓名的首字母作标记(或签名)于 **We are through the initial testing period.**我们通过了最初的考试阶段

## 3

**sonic** /ˈsɒnɪk/ adj.声音的,声速的 **The new aircraft creates a sonic boom.**那种新飞机会产生声震。

**weapon** /ˈwep(ə)n/ n.武器,兵器,凶器,手段,工具(指用作攻击或斗争的知识、言语、行动等)vi.武装,提供武器 **We are developing nuclear weapons to do away with such weapons.**我们发展核武器是为了消灭核武器。

**exploits** /ˈeksplɔɪt/ v.利用(...为自己谋利);剥削;发挥;运用;压榨 n. 功绩,业绩;壮举(**exploit**的复数) 发挥**exploit**的第三人称单数 **Many countries exploit oil under the sea.**许多国家在海底开采石油。

flight. To detect **drones** and aim the acoustic beam, the system records sound waves from **approaching drones** and uses a computer **costing** around C\$30 to **crunch** data from a sky-scanning camera.

普朗特公司独特的“软杀伤”声波武器利用了材料在受到声波能量作用时倾向于振动的特性，特别是当声波频率与材料的共振频率相匹配时。该公司老板帕斯·马亨德鲁（Parth Mahendru）表示，普朗特的系统将能量集中成一道狭窄的声波“激光”，能干扰无人机稳定飞行所需的陀螺仪等设备。为了探测无人机并瞄准声波束，该系统会记录接近中的无人机发出的声波，并使用一台成本约30加元的计算机来处理天空扫描相机传输的数据。

【4】Prandtl hopes, perhaps **optimistically**, to **stretch** the range of its “Sound Matrix”, as **employees** refer to the kit, to roughly 150 metres. Many of the **tactical** jammers on the front in the war between Russia and Ukraine have an effective range of just 50 metres or so. Panda Foreign Magazine Intensive Reading: Respect for Originality, Piracy Must Be Punished

普朗特公司希望，或许有些乐观，将其员工称作“声音矩阵”装置的作用范围扩大到大约150米。在俄乌战争前线，许多战术干扰器的有效范围只有50米左右。

【5】Crucially, many of the newer **drones** taking to the skies in that **conflict** are impervious to **conventional jamming** anyway. Some fly using internal-navigation systems that compare live video from an on-board camera with a preloaded **terrain** map, with **artificial** intelligence **selecting** targets. Others receive **commands** through unspooling **wire**. Both drone types would be **vulnerable**, at least in theory, to Prandtl's acoustic

**materials** /mə'tiəriəlz/ n. 布料, 原料, (某一活动所需的) 材料 material 的复数 **Don't upcast or chuck the scaffolding materials and don't leave behind the material on scaffolding.** 不可以上抛及下扔脚手架材料, 不许遗留脚手架材料在架子上;

**tendency** /'tend(ə)nəsi/ n. 趋势, 倾向, 趋向, 偏好, 性情, (政党内的) 极端派别 **New Painting's tendency to de-emphasize individual figures.** 淡化个体形象的新绘画趋势。

**vibrate** /vaɪ'breɪt/ v. 振动, (使) 颤动, 摆动 **Their instruments can detect the slightest vibration.** 他们的仪器能探测出极微弱的震动。

**exposed** /ɪk'spəʊzd/ adj. 很可能遭受经济损失的, 易受攻击(或批评)的, 无遮蔽的, 不遮挡风雨的, 无保护的, 风险高的 v. 暴露, 显露, 露出, 揭露, 揭穿, 使面临, 使遭受(危险或不快) **expose** 的过去分词和过去式 **He exposed the plot to the police.** 他向警察揭发这个阴谋。

**resonant** /'rez(ə)nənt/ adj. 嘹亮的, 响亮的, 回响的, 悠扬的, 共振的, 谐振的, 共鸣的, 引起联想的, 产生共鸣的 **The air was resonant with bells.** 空中回荡着钟声。

**frequency** /'fri:kw(ə)nəsi/ n. (声波或电磁波振动的) 频率, 频繁, 发生率, 出现率, 重复率 **Could versus signal passing programme came realize frequency demultiplication, could realize precise frequency synthesis output.** 可以对信号通过编程来实现分频, 从而可以实现精确的频率合成输出。

**laser** /'leɪzə/ n. 激光, 激光器 **Sophisticated laser experiments are performed regularly in the laboratory.** 复杂的激光实验定期在实验室举行。

**disrupts** /dɪs'rʌpt/ v. 扰乱, 使中断, 打乱 **disrupt** 的第三人称单数 **A crowd of protesters disrupted the meeting.** 一群抗议者扰乱了会议。

**stable** /'steɪb(ə)l/ adj. 稳固的, 牢固的, 稳重的, 沉稳的, 持重的, (化学状态或原子状态) 稳定的 n. 马厩, (养马作特定用途的) 养马场, 马房, 统称某人拥有(或训练的)赛马, 一批人 vt. 使(马)入厩, 把(马)拴在马厩 **Markets are flourishing and prices are stable.** 市场繁荣, 物价稳定。

**approaching** /ə'prəʊtʃɪŋ/ v. (在距离或时间上) 靠近, 接近, 接洽, 建议, 要求, (在数额、水平或质量上) 接近 **approach** 的现在分词 **The sky darkled at the approaching storm.** 风暴来临前天空渐渐暗了下来。

**costing** /'kɒstɪŋ/ n. 成本核算, 成本计算 v. 需付费, 价钱为, 使丧失, 使损失, 使付出努力, 使做不愉快的事 **cost** 的现在分词 **We shall defend our island whatever the cost...** 我们要不惜一切代价保卫国土。

**crunch** /krʌn(t)ʃ/ v. (嘎吱嘎吱地) 嚼; (使) 发出碎裂声; (快速大量地) 处理信息; (在路上) 行进发出响声 n. 短缺; 困境; (突发的) 不足; 紧要关头; 碎裂声; 症结; 压碎声; (尤指) 缺钱; 令人不快的重要消息; 快速大量处理信息 adj. (会议、体育竞赛等) 至关重要的; 最后一线胜机的 **Our feet crunched on the frozen snow.** 我们的脚嘎吱嘎吱地踩在冻雪上。

**optimistically** /ɒptə'mɪstɪkli/ adv. 乐观地; 乐观地, 乐天 **Others optimistically argue that Brasilia may still become a great city, in a century or so.** 其他人则乐观地认为, 巴西利亚仍有可能成为一座伟大的城市, 但需要一个世纪左右的时间。



attacks.

至关重要的是，在这场冲突中升空的许多新型无人机本来就不受传统干扰手段的影响。一些无人机使用内部导航系统，该系统将机载摄像头拍摄的实时视频与预装的地形图进行比较，并由人工智能选择目标。另一些无人机则通过放线接收指令。至少从理论上讲，这两种无人机都容易受到普朗特公司声波攻击的影响。

【6】Prandtl is **compiling** a library of different acoustic waveforms that can take out a **variety** of types of small **drones**. Acoustic attacks effective against some 35 drone models have been worked out so far. In the process, Prandtl's engineers are learning some **astonishing** tricks. By modulating a wave's **amplitude** and other **characteristics**, the system can **interfere** with or even gain a measure of control over **specific** subsystems such as the **gimbal** or camera **shutter**. "We can blind the drone, or we can crash the drone," says Mr Mahendru.

普朗特公司正在开发一套专门针对小型无人机的声波库，这些声波能够干扰不同型号的无人机运行。到目前为止，已经研究出了对大约35种无人机模型有效的声波攻击方法

在这个过程中，普朗特的工程师们学到了一些令人惊讶的技巧。通过调节波形的振幅和其他特性，该系统可以干扰甚至在一定程度上控制特定的子系统，如云台或相机快门。“我们可以让无人机摄像头失效，也可以让无人机坠毁。”马亨德鲁说道。

【7】Prandtl is also designing a 4kg **"backpack"** model to protect foot **soldiers**. Anna Poletaeva, the firm's chief **operating** officer, believes it can be **manufactured** for less than C\$2,000. Inquiries are coming from America's **armed** forces, Ukrainian

**stretch** /stretʃ/ v. 伸展；延伸；伸出，伸长（胳膊、腿）；（大量地）使用，消耗；拉长；拉紧；绷紧；延续；有弹性(或弹力)；拉直；撑大；滥用；使竭尽所能；足够买（或支付）；伸松；拽宽 n. 牵强，伸展；弹性；一段；一片；(连续的)一段时间；（终点）直道；一泓；服刑期 adj. 有弹力的 **The forests stretch for hundreds of miles.**森林连绵数百英里。

**employees** /ˌemplɔɪˈiːz/ n. 受雇者，雇工，雇员 employee 的复数

**tactical** /ˈtæktɪkəl/ adj. 战术上的，策略上的，有谋略的，手段高明的，善于谋划的，战术的，短程的，作战的 **The police were forced to make a tactical withdrawal.**警方被迫进行战术撤退。

## 5

**conflict** /ˈkɒnflɪkt/ n. 争执，争论，(军事)冲突，战斗，抵触，矛盾，不一致 vi. (两种思想、信仰、说法等)冲突，抵触 **They have come into conflict, sometimes violently.**他们产生了矛盾，有时矛盾还非常激烈。

**conventional** /kənˈvenʃ(ə)n(ə)l/ adj. 依照惯例的，遵循习俗的，墨守成规的，普通平凡的，传统的，习惯的，非核的，常规的 **The first movement is a conventional symphonic Allegro.**第一乐章是传统的交响乐快板。

**jamming** /ˈdʒæmɪŋ/ n. 干扰；堵塞；抑制 v. 塞进（jam 的ing形式）

**navigation** /næviˈgeɪʃ(ə)n/ n. 航行，导航，领航 **The compass is an instrument of navigation.**罗盘是导航仪器。

**terrain** /teˈreɪn/ n. 地形，地势，地带 **It took us the whole day to trek across the rocky terrain.**我们花了一整天的时间艰难地穿过那片遍布岩石的地带。

**artificial** /ɑːtɪˈfɪʃ(ə)l/ adj. 人造的，人工的，人为的，假的，非自然的，虚假的，假装的 **Their cheerfulness seemed rather strained and artificial.**他们的快乐表情看上去很勉强而做作。

**selecting** /səˈlekt/ v. 选择，挑选，选拔，(在计算机屏幕上)选定，(从菜单中)选择，选取 select 的现在分词 **Duplicate the layer. from filter menu select liquify. Select pucker tool from the tool bar.**复制层，在滤镜菜单中选择液化，点击挤压工具。

**commands** /kəˈmændz/ n. (给人或动物的)命令，指令，控制，管辖，指挥 v. 命令，指挥，统率(陆军、海军等)，应得，博得，值得 command 的第三人称单数和复数 **He is the commander of an expedition.**他是远征军的指挥官。

**wire** /waɪə/ n. 金属丝，金属线，一段金属丝(或线)，电线，导线，金属丝编制的栅栏，铁丝网 vt. 用导线给(建筑物、设备等)接通电源，将...连接到(磁带录音机、计算机等设备)，给...安装窃听器，给(某人)打电报，给(某人)电汇，用金属丝把...连在一起 **The barbed wire had lacerated her arm.**铁丝网刮破了她的手臂。

**vulnerable** /ˈvʌln(ə)rəb(ə)l/ adj. 脆弱的，(身体上或感情上)易受...伤害的 **The company is in an economically vulnerable position.**该公司目前经济状况不稳定。

## 6

**compiling** /kəmˈpaɪlɪŋ/ v. 编写(书、列表、报告等)，编纂，编译 compile 的现在分词 **Compiling a dictionary is an**

defence **contractors** and others. But the company also **spies** a market for non-military environments, where **conventional jamming** is generally illegal. For **civilians** annoyed by **pesky drones**, disabling their cameras may be **preferable** to bringing them crashing down.

普朗特公司还在设计一款4公斤重的“背包”式模型，用以保护步兵。该公司首席运营官安娜·波列塔耶娃（Anna Poletaeva）认为，该模型的制造成本可以控制在2000加元以下。目前，美国军方、乌克兰国防承包商等纷纷前来咨询。但该公司也看到了非军事市场的市场潜力，因为在民用领域，传统的干扰手段通常是违法的。对于那些被恼人无人机困扰的民众来说，禁用无人机摄像头可能比让它们坠毁更为可取。

#### 今日词汇

**adjust** [ə'dʒʌst]

vt. 调整、调节；适应、习惯；整理

考研出现次数：8

考频：★

考点回顾

[例] But in keeping with our examination of southern intellectual life, we may consider the original Puritans as carriers of European culture, adjusting to New World circumstances. (2009年英语一37题)

[译] 但是，为了与我们对美国南部地区精神文化生活的考察保持一致，我们可认为最初的清教徒是适应新大陆环境的欧洲文化承载者。

完形考点真题例句：

[例] Because they are adjusting to their new bodies and a whole host of new intellectual and emotional challenges, teenagers are especially self-conscious and need the confidence that comes from achieving success and knowing that their accomplishments are admired by others. (2003英语一完形)

[译] 因为青少年正在适应新的身体状况、心智和情感方面的诸多挑战，所以他们的自我意识很强。他们需要有成功后的自信，并且需要自己的成就受到别人的钦佩。

#### ① 短语：

1.原文：To find out, four engineering students at the University of Toronto repurposed small car speakers to cobble together a contraption “for blasting a drone with sound”, as one of them, Michael Acquaviva, puts it.

词典：**find out**发现，查明；揭露，发觉

例句：Police have not been able to **find out** who was responsible for the forgeries.

警察还未能发现谁是那些伪造案的元凶。

2.原文：Come the spring of 2024, after the kit's power supply was beefed up and the speakers were replaced with transducers capable of producing ultrasonic waves, the system was entered in a

**awful sweat**.编字典是一项非常艰苦的工作。

**variety** /və'raɪəti/ n.(同一事物的)不同种类，多种式样，变化，多样化，多变性，(植物、语言等的)变种，变体，异体，品种，综艺节目 **This variety of tomato outgrows all others.**这种品种的西红柿长得比所有其他品种快。

**astounding** /əs'taʊnɪŋ/ adj.令人吃惊的，令人十分惊讶的，使人大为惊奇的，难以置信的v.使十分惊讶，使大为惊奇，使吃惊astonish的现在分词 **Minoan potters produced an astounding variety of wares.**弥诺斯陶工制作了种类繁多的陶器。

**amplitude** /'æmplɪtju:d/ n.(声音、无线电波等的)振幅 **Bright areas reveal undeflected or stationary nodal regions while contour lines trace out areas of constant vibrational amplitude.**亮区表示未受偏转的或稳定的波节区而轮廓线则描绘出等的区域。

**characteristics** /,kærəktə'rɪstɪk/ n.特征，特点，品质 characteristic的复数 **Pseudopodia are characteristic of many dipterous larvae.**伪足为多数双翅目幼虫所特有。

**interfere** /ɪntə'fɪə/ vt.干涉，干预，介入 **Complete absorption in sports interfered with his studies.**专注于运动妨碍了他的学业。

**specific** /spə'sɪfɪk/ adj.具体的，特定的，特有的，明确的，独特的n.特效药，特性，细节，显著的性质 **He speaks in concepts rather than specifics.**他讲话时尽用抽象概念，而不谈具体。

**gimbal** /'dʒɪmbəl/ n.万向接头；常平架；平衡环 v.装以万向接头；用万向架固定 时态：gimbaled, gimbaled gimbal, gimballing gimballs, gimballs **Comparison Between Two Structures of Expansion Joints gimbal Ring** 两种膨胀节万向环结构比较

**shutter** /ʃʌtə/ n.百叶窗，活动护窗，(照相机的)快门 **Stephen was battening down the shutters.**斯蒂温正用板条固定百叶窗。

**backpack** /'bækpæk/ n.(指登山者、步行者使用或背小孩时使用的)背包，(有轻金属框的)箱形背包vi.背包旅行 **Mainly takes mass production in studentbag, sportsbag, backpack, travelling bag, shopping bag and so on.**主要生产学生包，休闲包，双肩包，旅行包，购物包等。

**soldiers** /'sɒldʒə/ n.军人，(尤指)士兵v.当兵，磨洋工，坚持干，假称害病soldier的第三人称单数和复数 **Soldiers must swear allegiance to the King.**战士们必须对国王宣誓效忠。

**operating** /'ɒpə'reɪtɪŋ/ adj.经营上的，营业的，业务上的v.工作，操作，控制，使运行，(被)使用，(使)运转，运作 operate的现在分词 **To study diaphanograph with "cold"light source in stomach cancer operation for diagnosis and operation process.**胃癌手术中应用冷光源透照探查病灶恶变与胃周淋巴结转移情况。

**manufactured** /mænju'fæktʃəd/ v.(用机器)大量生产，成批制造，编造，捏造，生成，产生(一种物质)manufacture的过去分词和过去式 **It is manufactured by hand.**这是手工制造的。

**armed** /ɑ:md/ adj.使用武器的，用武力的，携带武器的，持枪的，荷枪实弹的，备有所需的v.武装，装备，备战，给...装上引信，打开...的保险，准备发射，使(炸弹等)随时爆炸arm的过去

counter-drone competition held by Canada's defence department.

词典: **were replaced with**取而代之

例句: Nervousness and fear **were replaced with** joy.  
喜悦取代了紧张和恐惧。

3.原文: Prandtl hopes, perhaps optimistically, to stretch the range of its "Sound Matrix", as employees refer to the kit, to roughly 150 metres.

词典: **refer to**指代; 提及; 查阅

例句: They can also **refer to** pop culture and new cultural trends.  
它们也可以指流行文化和新文化趋势。

4.原文: Many of the tactical jammers on the front in the war between Russia and Ukraine have an effective range of just 50 metres or so.

词典: **on the front**前线

例句: In early 2020, Zhang worked as a medical worker in Shanghai to save lives and make wonderful achievements **on the front**.  
2020年初, 她作为医务工作者来到上海, 在一线挽救生命, 取得了辉煌的成就。

5.原文: Some fly using internal-navigation systems that compare live video from an on-board camera with a preloaded terrain map, with artificial intelligence selecting targets.

词典: **artificial intelligence**人工智能

例句: Managers have learned to grapple with networking, **artificial intelligence**, computer-aided engineering and manufacturing.  
管理人员已经学会如何去应付网络、人工智能、计算机辅助工程和制造等问题。

6.原文: Both drone types would be vulnerable, at least in theory, to Prandtl's acoustic attacks.

词典: **at least**至少

例句: We need **at least** 24 hours' notice of cancellation.  
如欲取消, 请至少提前24小时告知。

7.原文: Prandtl is compiling a library of different acoustic waveforms that can take out a variety of types of small drones.

词典: **take out**拿出; 去掉; 扣除; 击败, 淘汰; 开始, 着手

例句: Once dishes come, we **take out** our mobile phones and take photos instead of lifting our chopsticks.  
一旦菜来了, 我们就拿出手机拍照, 而不是拿起筷子。

8.原文: Acoustic attacks effective against some 35 drone models have been worked out so far.

词典: **worked out**解决, 计算出, 锻炼

例句: The details of the plan are still being **worked out**.  
计划的细节还在制定中。

9.原文: By modulating a wave's amplitude and other characteristics, the system can interfere with or even gain a measure of control over specific subsystems such as the gimbal or camera shutter.

分词和过去式 They are **armed** with swords and guns.他们装备着刀和枪。

**contractors** /kən'træktəz/ n.承包人, 承包商, 承包公司  
contractor的复数

**spies** /spaiz/ n.间谍, 密探v.从事间谍活动, 搜集情报, 突然看见, 发现spy的第三人称单数和复数

**military** /'mɪlɪ(ə)rɪ/ adj.军事的, 军队的, 武装的n.军人, 军队, 军方 The **military** gave classified information to them.军方向他们提供了机密的信息。

**civilians** /sə'vɪljənz/ n.平民, 老百姓, 庶民civilian的复数

**pesky** /'peski/ adj. 讨厌的; 恼人的 比较级: peskier, peskiest a **pesky** mosquito.讨厌蚊子

**preferable** /'pref(ə)rəb(ə)l/ adj. 更可取; 较适合 Death was considered vastly **preferable** to dishonor.可杀不可辱。

## ②长难句

1. 原文: **Prandtl's system**, says **Parth Mahendru**, the firm's boss, **concentrates energy into a narrow acoustic "laser"**

**that disrupts**, among other things, the gyroscopes drones require for stable flight.

2. 分析: 主句的结构为主 (**Parth Mahendru**) 谓 (**says**) 宾语从句 (**Prandtl's system concentrates energy into a narrow acoustic "laser"**), 宾语从句省略了that, 结构是主 (**Prandtl's system**) 谓

(**concentrates energy into a narrow acoustic "laser"**)。that引导定语从句, 句子的结构是主 (**laser**) 谓 (**disrupts**)

3. 译文: 该公司老板帕斯·马亨德鲁 (Parth Mahendru) 表示, 普朗特的系统将能量集中成一道狭窄的声波“激光”, 能干扰无人机稳定飞行所需的陀螺仪等设备。

1. 原文: **Some fly using internal-navigation systems that compare live video** from an on-board camera with a preloaded terrain map, with artificial intelligence selecting targets.

2. 分析: 主句的结构为主 (**Some fly**) 谓 (**using**) 宾 (**internal-navigation systems**), **that**引导定语从句, 定语从句的结构是主 (**internal-navigation systems**) 谓 (**compare**) 宾 (**live video**)。

3. 译文: 一些无人机使用内部导航系统, 该系统将机载摄像头拍摄的实时视频与预装的地形图进行比较, 并由人工智能选择目标。



词典：**such as**例如

例句：The teacher notes reading errors **such as** mispronunciations.  
老师提到阅读过程中类似发错音这样的错误。

10.原文：For civilians annoyed by pesky drones, disabling their cameras may be preferable to bringing them crashing down.

词典：**be preferable to**更可取，更好的选择，更优先的选择

例句：The intent is to show how feedforward can often **be preferable to** feedback in day-to-day interactions.

目的是要告诉人们：在日常交互中，应该多使用前馈而不是反馈。

④背景知识：

1.University of Toronto: 多伦多大学。是位于加拿大安大略省省会多伦多的一所公立联邦制研究型大学，也是加拿大乃至全球最顶尖的学府之一。多伦多大学拥有三个校区，分别是：圣乔治校区（UTSG）：这是多伦多大学的主校区，位于多伦多市中心，地理位置优越，交通便利；士嘉堡校区（UTSC）：该校区位于多伦多的士嘉堡区，提供广泛的学术课程和研究机会；密西沙加校区（UTM）：位于多伦多西部的密西沙加市，以工程和商科等专业著称。此外，多伦多大学共由11个学院组成，包括各种专业学院和研究生院，为学生提供丰富的学术选择和研究机会。

③写作技巧：

1.**Some** fly using internal-navigation systems that compare live video from an on-board camera with a preloaded terrain map, with artificial intelligence selecting targets.**Others** receive commands through unspooling wire.

译文：一些无人机使用内部导航系统，该系统将机载摄像头拍摄的实时视频与预装的地形图进行比较，并由人工智能选择目标。另一些无人机则通过**放线**接收指令。

技巧：“Some....., others.....”这一结构用于对比或描述集合中不同部分的特点或行为。同义表达有On the one hand....., on the other hand; 在写作时可进行同义替换。

⑤段落大意：

【1】多伦多大学的学生改装成功了一个用声音击落无人机的装置。

【2】该装置优化后十分成功，团队成立了普朗特动力（Prandtl Dynamics）公司。

【3】普朗特公司独特的“软杀伤”声波武器利用了材料在受到声波能量作用时倾向于振动的特性。

【4】普朗特公司希望将“声音矩阵”装置的作用范围扩大到大约150米。

【5】普朗特公司声波攻击影响可以对新型无人机产生影响。

【6】该系统可以让无人机摄像头失效，也可以让无人机坠毁。

【7】该系统的市场潜力巨大。