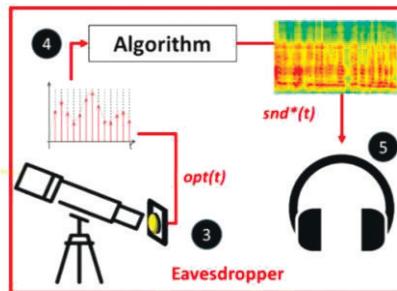
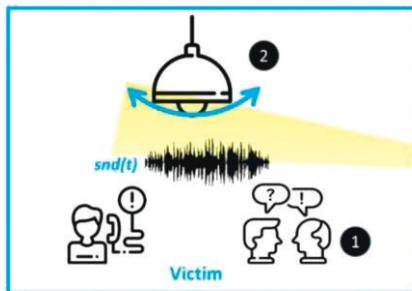


借助一只灯泡就可以窃听你

□Andy Greenberg

还记得谍战大片中,间谍或者特工采用的各式窃听器吗?他们无论在对方手机、汽车甚至是鞋底都可以安上窃听器进行窃听任务。但现在,更加令人毛骨悚然的窃听方式已经出现了。

近些年来,设计精巧的窃听技术不断升级:搭线窃听、非法入侵手机窃听、安装各种新型窃听器,别有用心的人甚至能通过建筑物的玻璃反射光来获取里面的对话。而现在,又增加了一种新的窃听方法:使用窗口看到的灯泡进行窃听。科学家发明出一种全新的窃听技术,只需要一个灯泡,不需要在房间内安装任何设备或者入侵任何系统,就可以在百米外进行实时监听。



上图:“灯泡电话”的流程图:被窃听房间的声音①在悬挂的灯泡②表面产生振动。窃听处通过望远镜③将光电传感器(传感器)对准悬挂的灯泡。光学信号经由类比数位转换器④从电光传感器采样,并使用算法处理得到复原的声学信号⑤。下图:窃听装置(位于人行天桥上)与悬挂的LED灯泡(位于附近建筑第三层的办公室)之间的距离为25米。



窃听技术最新升级

最近,以色列本·古里安大学和魏茨曼科学研究院的研究人员揭示了一种新型远程窃听技术,他们称之为“灯泡电话”(Lamphone)。他们表示,这种技术只需要两样东西就能实现:笔记本电脑和一台不到1000美元的设备(这台设备包括望远镜和价值400美元的光电传感器)。

当你使用灯泡电话时,只需要观察声音在室内灯泡玻璃表面导致的微小振动,就可以实时监听任何百米外的房间里发出的声音。研究人员表明,通过测量振动引起的灯泡光源输出的微小变化,间谍能够清晰地还原出声音,声音的准确度足以辨别谈话内容,甚至识别出一段音乐。

本·古里安大学的安全研究员本·纳西(Ben Nassi)说:“房间里的任何声音都可以从灯泡的光信号中复原,窃听人员只需要通过远程监测,不需要入侵任何系统或在目标房间内置入设备就能知道房间里的声音。”

他与同事亚龙·皮鲁京(Yaron Pirutin)和鲍里斯·扎多夫(Boris Zadov)一起开发了这项技术,并计划在今年的黑帽安全大会(Black Hat security conference)上展示他们的新发现。他说:“你只要能够看到一个悬挂着的灯泡,就足以完成窃听。”

实验中,研究人员首先需要将一系列望远镜放置

在距离目标办公室灯泡约24米的地方,并将每个望远镜的目镜放在电光传感器前面。接着,他们会使用一个模数转换器将传感器内的电信号转换成数字信息。当远处的目标房间内播放音乐和语音的录音时,他们将这些设备收集到的信息传入笔记本电脑并进行接下来的数据分析。

研究人员发现,灯泡的微小振动是由声波导致的,振动的幅度只有几百微米。即使这样,传感器仍能通过每个望远镜接收到可测量的光线变化。在软件过滤掉噪音后,房间内声音的还原程度非常惊人:例如,他们能够很好地还原特朗普的一段讲话录音片段,清晰度足以让它被谷歌的音视频转录程序转录。他们还播放了一段披头士乐队的歌曲《Let It Be》的录音,经过光信号收集和声音还原,歌曲应用程序Shazam立即识别出这首歌曲的名称。

尽管如此,这项技术还是存在一些局限性。在他们成功的测试中,研究人员使用的是悬挂式灯泡,但研究者还不清楚放在灯罩中的灯泡或者天花板顶灯是否也会产生足以被探测到的音频震动信号。此外,他们在演示中将扬声器调到了最大音量,使用的音量和音乐录音比正常对话声音要大。但研究小组指出,他们研究中使用的是相对廉价的光电传感器和模数转换器,如果升级为更昂贵的传感器,就可能还原音量更低的对话。

用途广泛的窃听手段

美国斯坦福大学计算机科学家和密码学家丹·博内(Dan Boneh)认为,尽管新研究有待完善,但在“旁道攻击”技术中仍具有潜在的重要实用性,这是一种窃密技术,即利用意外泄露的信息窃取机密。博内说:“这是旁道攻击技术的绝妙应用。即使这需要悬挂式灯泡和高分贝的音量,它仍然超级有趣。况且这只是第一次尝试,之后的‘旁道’攻击会更先进,未来相关研究也会随着时间的推移而改进。”

展示灯泡窃听技术的研究小组是由本·古里安大学的尤瓦尔·叶洛维奇(Yuval Elovici)和RSA加密算法的提出者之一阿迪·沙米尔(Adi Shamir)共同成立的。除了他们,还有许多科学家发现了更多的窃听方式。比如多年前,研究人员已经知道,从目标窗口反射的激光可以让间谍捕捉到里面的声音。另一组研究人员在2014年指出,当窃听手机时,即使恶意软件无法访问其麦克风,也可以通过手机的陀螺仪提取声音信息。

之前最接近“灯泡电话”的技术,是2014年被麻省理工学院、微软公司和Adobe公司的研究人员称为“可视麦克风”的技术:这种技术也需要望远镜观测室内,但是不同的是,其只需要分析视频中一些物体的振

动,例如一袋薯片或一棵室内植物,就能使研究人员复原房间内的谈话和音乐。

纳西指出,虽然可视麦克风技术不需要一个可透过窗口观察的灯泡,适用范围相对更广,但它需要先录制视频,然后对录像进行后续处理,将观察到的物体的细微振动转换成声音信息。相比之下,灯泡电话技术可以实现实时监视。由于振动物体本身就是一个光源,因此光电传感器可以从更简单的视觉数据中提取振动信息。

纳西认为,这可能使灯泡电话在间谍活动中比以前的技术更加实用。“当你在现实中使用它时,你可以根据情况随机应变,而不会因为技术问题错失机会。”

尽管如此,纳西表示,研究人员公布他们的研究结果并不是为了让间谍或执法部门去使用窃听技术,而是为了刷新监管人员的认知。他说:“我们不是在提供工具,而是希望提高人们对这种窃听方式的认识。”

即使出现这种窃听方式,以目前已知的技术水平还是很容易预防的。只需将任何悬挂的灯泡用灯罩遮住,或者拉上窗帘就能防止窃听。你甚至可以在窗户上安装防振装置来防止激光麦克风的窃听,在家中排查窃听器,从手机和电脑中移除麦克风。在一个灯泡都能泄密的时代,想杜绝被窃听,得打起精神来考虑周全。

跑步听音乐被证实 能让你跑得更快更有精神

□马作宇

跑步时到底适不适合听音乐?这一直是个颇具争议的话题。但毫无疑问,音乐之于跑步,犹如跑鞋之于跑者。意大利维罗纳大学的Luca P. Ardigo教授就通过对比实验得出了相关结论。

快节奏音乐可以让跑步更有效率

根据研究报告阐述,维罗纳大学研究人员请19名20多岁女性志愿者或在跑步机上快走10分钟,或在腿部推蹬机上做高强度运动。志愿者随机分为4组,运动时或不听任何音乐,或听慢节奏、中节奏或快节奏音乐。运动结束后,研究人员评估志愿者多项参数,包括运动时的心率和她们自己感觉完成运动需要耗费的体力。

结果显示,与不听音乐的人相比,如果运动时听快节奏音乐(即节奏在170bpm左右)的女性志愿者心率最快,自我感觉耗费体力最少。这也意味着“运动对她们而言没有那么费力,但在提高身体素质方面更有益”,因为在很大程度上,更高的心率意味着运动对身体健康更为有益。

“相比于不听音乐的对照组,听快节奏音乐的志愿者们跑步后出现了最高的心率,并且她们都认为自己的运动消耗是最少的。”Luca P. Ardigo教授解释说。

这个实验报告表明快节奏音乐带来的这些益处在跑步、快走等耐力运动上表现得比举重、使用腿部推蹬机锻炼等高强度运动更明显。

舒缓的音乐效果也很好

当然,Luca P. Ardigo教授也强调了,这项研究规模小,且没有涉及旋律、歌词、类型等更多音乐特色对运动效果的影响是否也有差别。

但事实上,从很早以前,很多科学家都是站在音乐有益跑步的一方。

新书《Inside Sports Psychology》中提到了这样一个概念,合理使用音乐能提高一个人运动表现能力的10%~15%。

乍看之下,10%似乎并不是什么很大的变化。但是如果换算成马拉松来看的话,假设一个普通跑者的全马成绩是5小时,那么“合理使用音乐”可能帮助他的成绩提高到4小时36分。

当然,这个数据不是随便想出来的,研究者在英国布鲁内尔大学做过这样一个跟踪实验——邀请了15名水平接近的业余男跑者,来接受为期30周的实验,跑者需接受一连串的测试及训练,在400米的跑道上跑完5公里的路程。

研究结果发现,跑者聆听慢歌或是快歌,他们抵达终点的时间差距不大,平均分别是26分及26分5秒;而在不听音乐的情形下,跑者平均抵达终点的时间则是27分19秒。从研究数据中可以发现,跑步时听音乐,对于跑者进入状态是非常有帮助的。

在跑步之前,甚至可以放眼到任何运动之前,舒缓的音乐可以让你放松压力,节奏感强的音乐可以唤起你竞争的意识,从精神上进入运动状态。

此外,研究人员接受《Runner's World》采访时还表示,在跑步结束后,不要马上摘下耳机,舒缓的慢歌会加快身体的恢复。“和跑后不听音乐的人相比,听歌能帮助心跳更快恢复正常。在音乐的作用下,人体的补水、营养吸收以及内循环系统都会更快恢复到跑前状态。”

听音乐有原则,安全是第一位

但不得不承认,任何事情都有多面性。

就如美国路跑者协会的研究发现,对顶尖的职业选手,音乐有可能是一个阻碍的因素。职业选手进行训练时,其实不需要音乐来激励他,他需要的是认真倾听身体的心跳声、呼吸声、脚步声和每一段肌肉所发出的无言讯息。

除此之外,如果一直重复听相同的音乐,这些旋律对于跑者的刺激作用和敏感度也会大大减少,这被称为“脱敏作用”。

要避免这种情况的一种方式,就是将跑步分成三段,两段听歌、一段不听;或者三次跑步训练时,两次听歌、一次不听。不仅如此,歌单的音乐每隔几周换一次,也是非常重要的。

但更多的问题在于,很多反对者认为,跑步听音乐是一种危险行为。

如果你在跑步时听音乐,你可能听不到身旁呼啸而过的汽车声、试图提醒你的人。因此,如果你要在一条繁忙或拥挤的道路上跑步时,最好摘掉播放着音乐的耳机。

