

国际 深度

理解梨泰院“人群拥挤”事故：一场能避免的惨剧如何发生？灾难中应如何自救？

“人们不是因恐慌而死亡。他们恐慌是因为他们正在死去。”



2022年10月31日，南韩首尔梨泰院（Itaewon）在万圣节派对期间发生人踩人事件翌日，事发现场一带被警员封锁，地上遗下大量杂物。摄：Seong Joon Cho/Bloomberg via Getty Images



陈婉容 (+)

| 2022-11-01

韩国首尔梨泰院在10月30日凌晨发生严重人群拥挤事故，事件造成超过150人死亡。由于这是梨泰院在大部份防疫措施解除后第一次大型万圣节活动，参加人数有近十万人，惨剧也引起了对主办方缺乏人流管制和活动安全的批评。

虽然在华文世界没有分开“stampede”（踩踏）和“crowd surge／ crowd crush”（人群拥挤），都统称为“人踩人”或“踩踏”；但其实二者有实际分别，今次梨泰院的事故是“crowd surge”而非“stampede”。“Crowd surge”（人群拥挤）指太多人在一个有限空间里不断推挤，导致人群像骨牌般倒下，而且倒下后很难再站起来。人群愈大，挤压的效果就愈强。这种事故中的死者大都死于压缩性窒息（Compression asphyxia），即肺部没有空间扩张，呼吸困难致死。而在“stampede”或“踩踏”中，人们其实有足够空间跑动，可能因为恐慌或其他外部刺激而互相冲撞、践踏并引致伤亡。在梨泰院意外中，人群集中在一条下坡的窄巷内，而根据目击者及生还者的说法，当时愈来愈多人在前方倒下，形成令人动弹不得的人墙，所以跟绝大部份被称为“人踩人”的意外一样，属于“crowd surge”而不是“stampede”。事实上，英国大报《卫报》（Guardian）编辑室已弃用“stampede”并改用“crowd surge”。

现代最严重的两次人群拥挤惨剧，都是在伊斯兰教朝觐（Hajj）期间，于圣城麦加邻近城市米纳进行“石击魔鬼”仪式时发生。1990年事件的死亡人数为1426人；而2015年发生的事故，沙特政府指死亡人数为769人，但媒体估计实际遇难人数大概在2000至2400人左右。英国最著名的人群拥挤惨剧是1989年发生的希尔斯堡惨剧（Hillsborough Disaster），事后的调查直指当时负责球场指挥的警官控制不力以及球场安全欠佳，而惨剧也引起英国小报渲染灾难报道的争议。而1993年的兰桂芳惨剧后，香港地铁开始在大节日庆后提供通宵服务，以防群众心急赶地铁而发生意外。此后香港其他大型活动也开始实施人流管制。

虽然历史上发生过多次数人群拥挤惨剧，类似意外仍不时发生，单是今年10月，就发生了月初的印尼球场事故，和今次的梨泰院事故。群集事故（crowd collapse）在心理学和社会科学界都有不少研究：到底本身以正常速度行进的人群，为甚么会突然互相挤压？群体的心理和个人的心理是不是有些不同？如果陷入类似的情况，我们能如何自救？端传媒参考了一些研究资料，又采访了专门研究人群管理的专家学者，尝试了解梨泰院悲剧的成因。

人群拥挤的物理：行进中的人群为何突然停下来？

每年都有数百万逊尼派穆斯林前往麦加，完成教义中“五功”之一：朝觐。朝圣路中有一条叫加马拉桥（Jamarat Bridge）的著名大桥，是朝圣者必经之地。其中一天的朝圣仪式，就是在加马拉桥上，依序向象征恶魔的石柱丢石头。由于所有朝圣者都必须完成这个仪式，朝觐期间桥上经常聚集了数十万穆斯林，加马拉桥也是多起人群拥挤事故（包括2015年事故）发生的地方。2006年，二百多万名穆斯林沿著

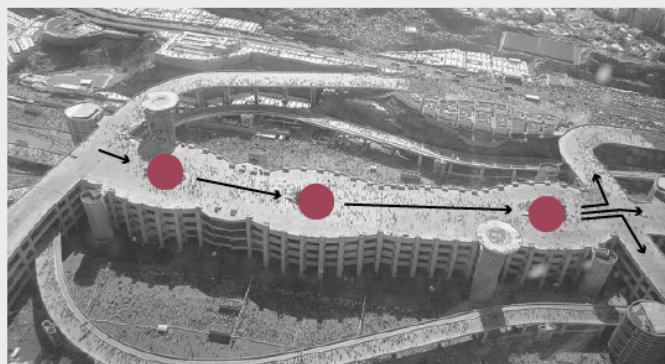
既定路线行进时，路线在加马拉桥处收窄，人群密度开始大幅增加。所有人都急于在日落前完成这个投石仪式，所以涌到桥上，引致一次造成363人死亡的人群拥挤事故。



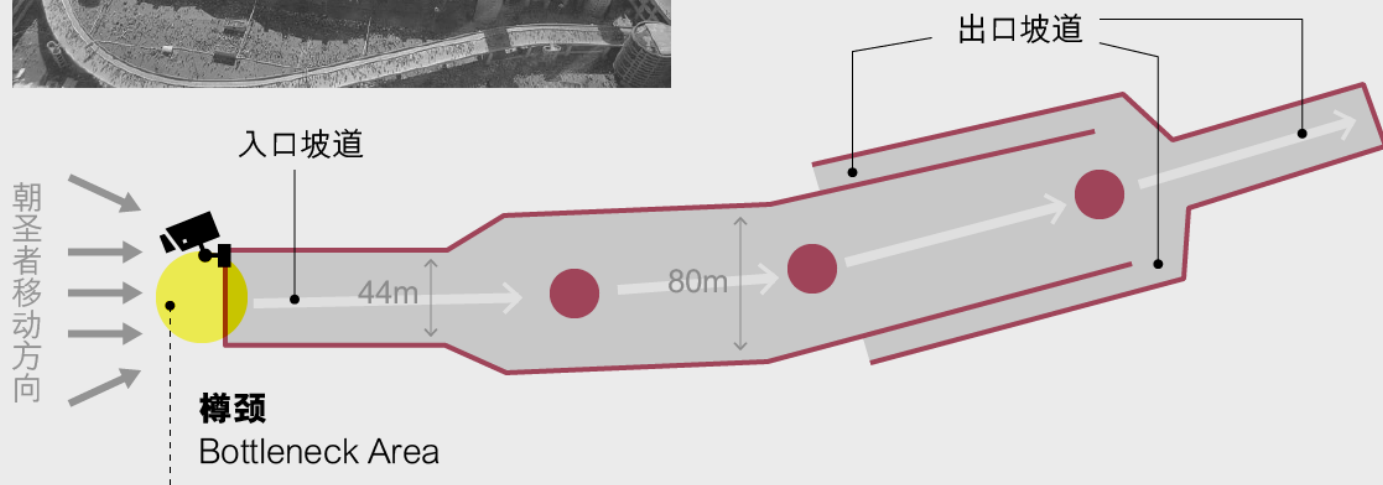
2015年9月24日，沙特阿拉伯圣城麦加，数十万穆斯林信徒前往马拉桥（Jamaraat Bridge）向象征恶魔的石柱丢石头。摄：Ahmad Masood/Reuters/达志影像

两名德累斯顿科技大学的社会科学家D. Helbing和A. Johansson用电脑分析了事故发生时加马拉桥入口的录像，并在45分钟内追踪朝圣人群中每个人的行进位置和速度。他们发现朝圣人群本来以稳定速度向大桥移动，但随著路线收窄，人群密度增加，人群突然过渡到一种“走走停停”（stop-and-go）的运动模式，而且这种模式像波浪一样，向朝圣者移动的方向扩散。这种模式持续了大概20分钟。之后人群密度继续上升，突然过渡到第三个阶段，也是最危险的阶段：朝圣者开始向所有可能的方向随机移动，像被猎食者吓到的羚羊那样胡乱走动。这个阶段称为“群众扰动（crowd turbulence）”。进入这个阶段约10分钟后，人群拥挤就开始发生。

2006年麦加加马拉桥踩踏事故如何发生？



● 投掷仪式的石柱位置



A

⌚ 20分钟

B

⌚ 10分钟

踩踏发生

路线在加马拉桥处收窄，人群密度开始大幅增加。人群突然过渡到一种「走走停停」（stop-and-go）的运动模式——像波浪一样，向朝圣者移动的方向扩散。

人群密度继续上升，过渡到最危险的阶段：朝圣者开始向所有可能的方向移动，像被猎食者吓到的羚羊那样胡乱走动。此阶段称为「群众扰动（crowd turbulence）」。

资料来源：Helbing et al. (2007)；端传媒综合整理

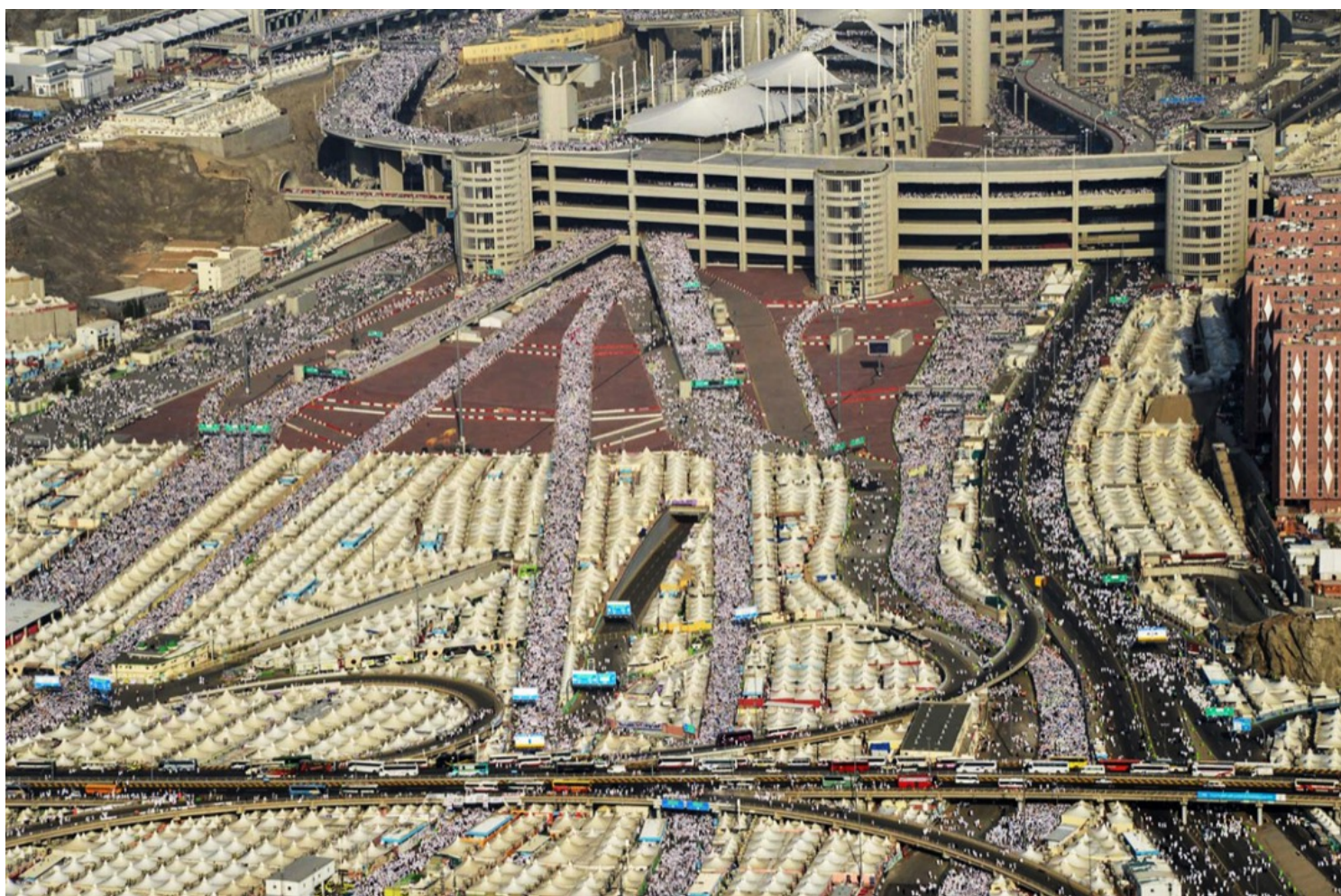


端传媒
Initium Media

两位研究员认为，人群太过拥挤并向每个人的四面八方施加心理和物理压力，有人会开始惊惶失措，导致剧烈的压力在人群中涌动，最终必须找到空间释放。这也是“crowd surge”中的“surge”（意指涌动）的来源。正如记者及物理学博士Hamish Johnston在《物理世界》中所言，群体压力可以将个体抛到几米开外，致使他们发狂地撕扯衣服，最终引致数百名朝圣者被挤压的惨剧。加马拉桥收窄的入口是一个“瓶颈”（bottleneck），因为地形突然收窄，引致人群密度突然上升。

人群控制专家认为，当人群拥挤到一个地步（临界点被认为是每平方米6人或以上）会变成流体，流体力学就会开始适用：无论前面是有任何阻碍还是有人群冲撞，或者是已经有大批人在前面跌倒了，人群仍会像流体一样迅速渗入任何空间，所有在这个大流体里的人都只能随著它移动。当流体中有人突然改换方向，不跟从常规秩序移动，就会导致涟漪效应，令自己和身边的其他人都摔倒。他们身后的人会因为流体动力而无法停下来，更多人会堆叠在一起，形成令人动弹不得的人墙，导致里面的人因压逼而窒息。

进行上述研究的Helbing是社会学家，对于人群为何会突然不可控地流动，他的答案是：“It just happens, like this invisible hand like what Adam Smith described.”（它就是发生了，像亚当·史密斯描述的那种无形之手一样。）人群拥挤虽然牵涉了“人”，主要还是个物理问题。当群体密度太高的时候，每个人的每个小动作都会引起大型骨牌效应，在人群里形成一种无形的压力。这些小压力加起来，就会令人群以不能预测的方向移动。所以，即使是人群里有两个人突然打架，有人以为看见名人然后引起小哄动，或者有人突然掉头向相反方向走，都会很快从小动作变成影响整个群体的大动作——“群众扰动”就是在这种情况下发生的。



2015年9月24日，沙特阿拉伯圣城麦加，数十万穆斯林信徒前往马拉桥（Jamaraat Bridge）向象征恶魔的石柱丢石头。摄：Saudi Press Agency via AP/達志影像

在群体密度低（如每平方米只有2至3个人）的时候，行人会“自行组织”，就像我们平时在街上遇到有其他人迎面而来，会左右闪避以免撞上。Helbing指，在密度低的时候，每个人都可以自由移动，人群动态就像气体一样；但“当密度上升时，人们的运动受到限制，变得更像流体。然后在非常高的密度下，当人们被挤压在其他身体之间时，就更像一种颗粒状的材料（granular material）。”

这种情况下，就好像把沙倒进沙漏里，沙粒会互相摩擦并推挤一样。但问题是人类有肋骨，也有需要扩张

的心肺系统，所以当我们像沙粒般黏得紧紧的，就意味著每个人都没有足够生存的空间。当人呼吸而身旁又有近五百磅的压力令肺部没法扩张，即是每呼吸一次，胸腔就会被压缩一点，最终引致窒息。

梨泰院事件：一场本可预见和避免的灾难

Helbing研究中所指的“樽颈”，2010年在德国的Love Parade、1990年在麦加，甚至今次在梨泰院似乎都见类似的地形：事故发生的地方都是窄巷或隧道。我问顶尖人流研究专家，英国格林威治大学教授Ed Galea：在梨泰院事故现场，是不是也有这种“樽颈”效应，导致意外发生？他的答案是：“绝对是。梨泰院事发现场是一条下坡的窄巷，而人群从较大的空间涌进窄巷里，这是典型的樽颈问题。有限空间、过高的人群密度，再加上现场没有人群管控措施，种种因素加起来造成了今次的悲剧。”

事故发生于汉密尔顿酒店旁边的两条窄巷中。酒店北面有一条叫“梨泰院路27街”（Itaewon-ro 27 ga-gil）的街道，虽然也不是大街，但仍比酒店两旁，只有50米长及5米宽的的窄巷阔一倍有余。事发时人流从三个方向，包括梨泰院路27街东西两边，以及梨泰院地铁站所在的主要街道“梨泰院路”涌入事发小巷。在缺乏人流管制，人群不能掌握现场资讯的情况下，来梨泰院参加节庆的人仍不断从地铁站一号出口涌出来，令现场水泄不通。

梨泰院事故发生位置，同样有「樽颈」地形



樽颈 Bottleneck Area

今次梨泰院事故发生地点是条窄巷，与麦加加马拉桥相同，都是因为地形问题引致人群密度突然上升，专家称此类地形为「樽颈」。

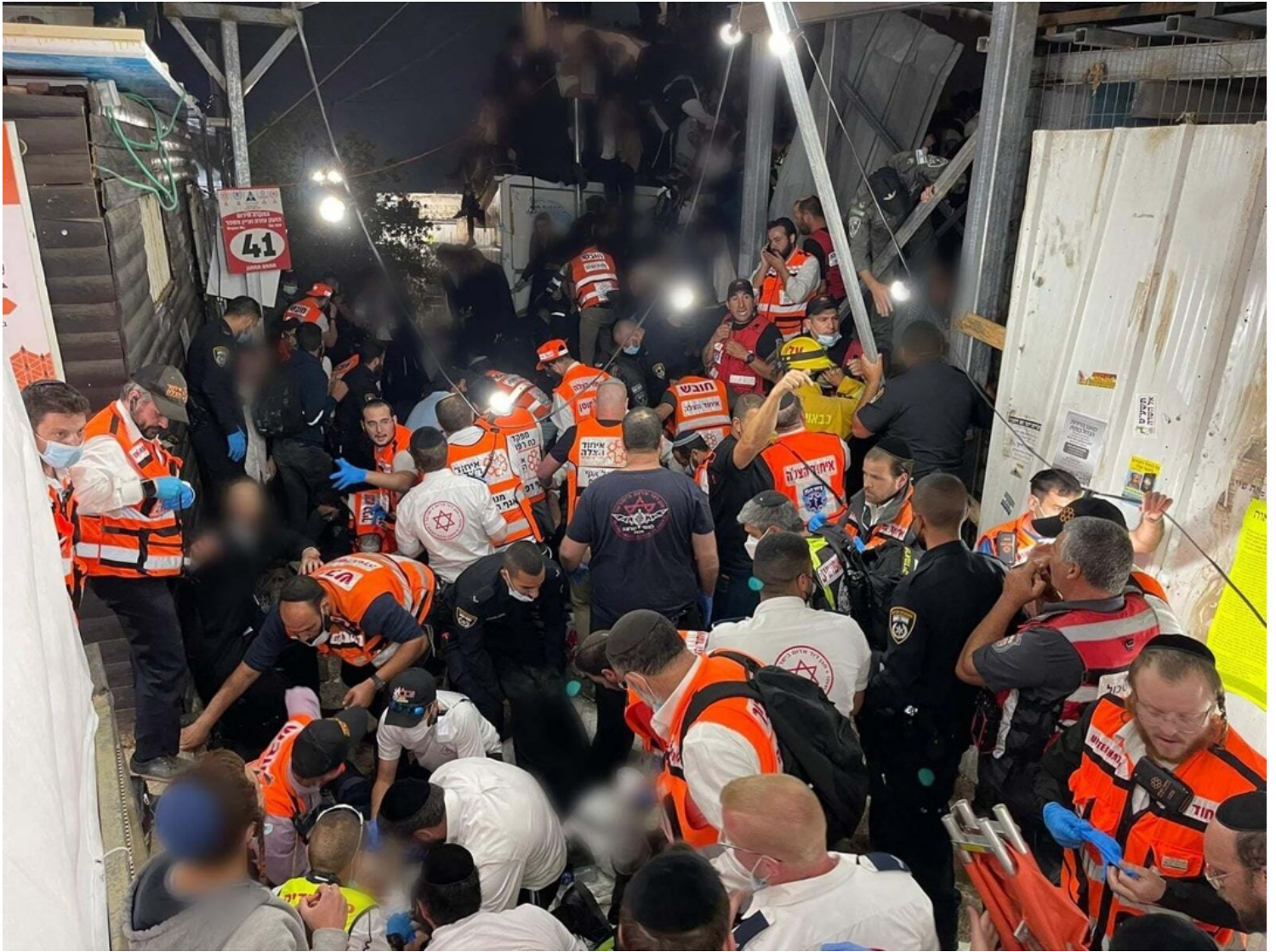




梨泰院是首尔著名娱乐和商业区，开了许多酒吧和夜店，一直都是韩国年青人庆祝万圣节的热点，有很多人甚至会从外地飞去首尔，就是为了参加梨泰院的万圣节活动。但过去两年，韩国跟许多亚洲国家一样，实施了相对严格的COVID-19防疫限制，自2019年起梨泰院就没有举办过万圣节活动。韩国新总统尹锡悦上台后，公布“科学防疫”新政，选择扩大疫苗接种率并放弃社交距离限制，故绝大部份社交距离措施在过去数月相继取消。而事故发生的周六（10月29日晚），就是韩国在取消防疫限制后，第一个不需要戴口罩的大型活动。Galea向端传媒表示：“在两年防疫后，很明显许多年青人会希望去万圣节活动感受一下气氛，所以人流肯定会比几年前更多。现场有非常多窄巷，但没有足够警力去管控人流。如果是没法预知的自发活动还可谅解，但这是一次有计划的大型活动，韩国警方竟然不在现场，令我覺得非常困惑。”事故发生后，尹锡悦将总统搬离青瓦台的决定受到批评，媒体指他这个决定浪费警力，间接令意外发生。

Galea是格林威治大学消防安全研究小组的负责人，也是英国政府有关民防的专家委员会成员，其中一个负责调查的案件，就是2017年西伦敦造成七十多人死亡的格伦费尔大厦（Grenfell Tower）大火。他指出，在全世界大部份的楼宇撤离指引中，每平方米不超过4人是最低的安全标准，因为超过4人就会有拥挤的危险。每平方米一旦挤了5至6人，就是人群事故的“触发点”（tipping point）：“如果人群是站著不动的话还相对比较安全，但如果人群是活动的，像梨泰院的情况的话，超过4人就非常危险。”而事发地点是一条斜坡，又令拥挤更易发生。当人群挤得太过紧密的时候，人们会因温度上升而流汗，除了会急速脱水，也会让现场变得湿滑，如果坡道比较陡峭的话会很易跌倒。“一旦跌倒，你就不会再能爬得起来，然后会被随后跌倒的人压至窒息。”

2021年4月，在以色列北部的莫兰山也发生了一次相似的人群拥挤，造成45人死亡，150人受伤。当时人群在庆祝每年一度的篝火节（Lag BaOmer），2020年的活动因防疫取消，所以那一次也是疫后复办的大型活动。场地的承载能力大概为一万五千人，但那次活动却吸引了近十万人参加。到了凌晨，因为看台倒塌，人群从山坡上涌出来，沿著一条斜坡下行，最终在这条狭窄斜坡发生人群拥挤悲剧。Galea指，发生事故的坡道除了陡峭，还是用钢铁造成，是一个极大的安全隐患。尤其当时有不少庆祝者手持食物，有人打翻饮料令金属斜坡更加湿滑难行。



2021年4月30日，以色列北部莫兰山举办篝火节，期间看台倒塌导致人踩人，事故造成45人死，数百人受伤。摄：United Hatzalah/Handout via Anadolu Agency/Getty Images

Galea指出虽然人群活动是个流体力学的问题，但绝对不单单是流体力学问题——因为当人群变成流体的时候，就已经危险到一个难以挽回的程度了，知道人群如何“流动”也已经无补于事。当人群密度低，例如每平方米少于4个人的时候，个体有空间做决定，不会像流体一样移动。但当每平方米多于6人，就很容易发生“渐进式人群崩塌”：一个人跌倒后，身旁依赖他站稳的人也相继跌倒，人群内的平衡被打乱，触发涟漪效应，引致人叠人的惨剧。

“而梨泰院的悲剧，肯定是可以预见的，只需要一点事前人流规划也可以避免。可惜我们完全看不到这种规划。”

人群拥挤的心理：集体恐慌是不是事故成因？

在梨泰院惨剧发生后，友人跟我说起一次旅行的经历：他随著其他旅客一起进入某个山洞参观，愈深入洞内环境愈黑，因为光线不足和地面湿滑，前面开始有人跌倒，但后面的人完全不知道前面发生的事，人群

完全没有要停下来的意思。他开始感觉大事不妙，不断向后方大叫说前方有人跌倒，要后面的人不要再前行。那次幸而没有发生意外，但他说起仍犹有余悸，可以想像当时相当恐慌。周日傍晚六点左右，我从伦敦市中心坐地铁回家。地铁经过绿园、西敏这些大站之后，车厢一度挤逼得四面八方都有人贴著我。也许也是因为前一天刚做完梨泰院事件的新闻，我逐渐有种快要窒息的恐慌感，以致十月底穿著短袖还出了一身汗。下车时立刻松了一口气。

我问Galea教授，这种恐慌是不是就是人群拥挤的成因？他立刻说：“绝对不是。很多人会用‘集体恐慌’（mass panic）来形容人群拥挤，但这是一个极坏的字眼。”他说：“你在地铁里感觉到的恐慌，其实是一种极之理性的反应：你觉得自己有危险了，所以理性告诉你：‘快离开现场’。”

Galea曾协助英国政府调查1998年的瑞士航空MD11事故，以及1999年的帕丁顿火车相撞事件。在他的经验中，真正恐慌到进入不理性阶段的人不会逃走，反而会被吓僵，动弹不得。“在航空安全的名词中，这种反应叫‘负恐慌’（negative panic），或‘不行动行为’（behavioral inaction）。因为太害怕了，人们在应该要逃生的时候反而不逃生，只会呆在现场。如果你看很多空难的片段，会发现人们会开始在机舱内乱爬，跨过座位去找逃生口。一些论者看到就会说：‘哗，这些人都疯了。’但其实他们一点都不疯，飞机事故发生后逃生的时间可能就只有90秒，你为甚么不想尽方法逃走？”



在人群拥挤事件发生的时候，很多人会怪责去那些挤逼地方的人（即是受害者），认为他们像暴民一样一窝蜂涌去同一个地方，令自己身陷险境。例如在英国希斯堡球场惨剧后，英国小报《太阳报》（The Sun）就指控现场的利物浦球迷醉酒闹事、偷窃、甚至虐待死者。虽然英国许多人因此杯葛《太阳报》，利物浦的报贩也拒绝将报纸上架，但的确还有很多人认为，人群拥挤是由于愚蠢又失去理智的人发生集体恐慌，无法作出合理决定。Galea因此也特别反对使用“stampede”（踩踏）这个字眼：“任何暗示受害者‘发疯’、‘不理性’的字眼，都不应该再用。人群拥挤事故的受害者不是不想走，而是走不了。他们虽然被困在一个流体中，但仍然在思考如何逃生，不是被群体洗脑的傻瓜。”

“况且，从灾难现场的影片，你可以见到人们其实还在互相帮助。例如我看到一段人群中普通民众尝试把旁边已跌倒的女生拉起来的影片。在灾难中人性仍然存在，把他们形容成暴民或疯子是不公平，也不正确的。”

无疑，理性的逃生行为也可能导致悲剧发生，但那是因为外部环境（例如现场地形）影响，而不是因为人们恐慌到互相伤害。所以Galea认为，我们想像中的大规模恐慌实际上不存在。而且，相信人踩人是由于集体恐慌非常危险，可能会令主办单位或警方为担心引发恐慌而隐瞒重要资讯。他认为“所有证据都表明，人们能够根据所提供的信息，来做出反应和明智的决定。”很多时候，人们都是因为不知道前面已经出事了，才会继续前行，而不是像很多人以为的：全部人都突然疯了，然后互相践踏。而即使有少数互相践踏或压迫的行为，也都是因为人们已经没有办法停下来，而不是因为他们被吓疯了，宁愿牺牲他人也要逃命。

去年美国德州的Astroworld Festival也发生了造成8人死亡的事故，而那次刚好也是疫情后的第一次大型音乐会。心理学家Micki Grimland在分析事故时指出，防疫措施令许多人的精力长期没法释放，所以疫后的第一次活动令所有人特别兴奋，有可能令人们没法像平时一样理性思考。但那仍然不是意外发生的主要原因。人们在人群拥挤发生时，的确会因被压逼而恐慌，但那只是面临死亡时身体的自然反应。正如研究人群的学者Keith Still所言：“People don’t die because they panic. They panic because they are dying.”（人们不是因恐慌而死亡。他们恐慌是因为他们正在死去。）





2021年11月5日，美国德州的Astroworld Festival发生了造成8人死亡的人踩人事故，那次刚好也是疫情后的第一次大型音乐会。事发后，人群让路予救护车驶过。图：Reuters/达志影像

如果陷入类似情况，我们能如何自救？

人群拥挤发生的原因，很多时都是因为公共设施设计和人流管控的问题，例如上面所说的“樽颈”问题，而不是群众自己无端恐慌。所以专家认为，要避免人群拥挤发生，最重要的还是政府或活动主办方的人流管控：将人群密度维持在一个安全，所有人都可以自由活动的水平。

Galea和他的团队开发了几个被广泛使用的人群模拟软件，用来规划大型活动的人流管制措施。他指出，在现代楼宇设计中，类似的软件会用来做建筑性能设计（performance-based design），尤其广泛用于消防安全和撤离系统的设计中。现时欧洲国家如英国、法国、德国，还有其他已发展国家，如澳大利亚、纽西兰和韩国等，都有在建筑设计中引入电脑建模（computational modelling）。但在大型活动规划中，类似的建模就比较少见。

“但老实说，你也不一定要用这种电脑建模，只凭常识就可以知道疫后的活动会特别多人参与，现场狭窄会容易发生意外。主办方和警方的不作为，始终还是意外最大原因。”

那么如果陷入了类似的情况，我们可以怎么办？研究人群流动的认知科学家Mehdi Moussaid就写过“在人群拥挤中活下来的十个技巧”：

- **保持警觉：**尽快地，平静地离开人海。时常观察周围环境：是回头好还是往前走好？尝试辨认人群拥挤（crowd crush）的中心位置，然后向人群较疏落的方向移动。不要忘记抬头看，因为爬上围墙或窗台，可能是快速逃生的方法。

- **趁机离开**：如果周围人群愈来愈密集，可用的空间就愈来愈少，行动自由也会逐步减少。等待时间愈长愈难逃脱，所以一开始感到不舒服，就不要犹豫，立即离开人群。这也会令留下来的人更安全一点，因为你的离开减少了这区的拥挤度。
- **保持直立**：如果已来不及离开，最重要的事情是保持平衡和直立。如果有人倒下就会产生骨牌效应，立即把周围的人拉倒。如果摔倒了，其他人的重量会把你钉死在地上，所以必须站稳。
- **留一口气**：在人群拥挤事件中，绝大多数人因窒息而死。除非有必要，否则应避免尖叫，并尝试控制自己的呼吸。
- **双手放胸前**：如果压力变大，就学习拳击手一样，把双臂折叠在身前。这种姿势可以保护肋骨，并在肋骨和肺部周围保持一些空间以便呼吸。
- **顺势而行**：当被推挤时，我们的自然反射可能是抵制压力并推回去。但在拥挤的人群中，抵制就是在浪费宝贵的能量。在保持平衡的前提下，尝试跟著人流走。
- **远离障碍物**：如果你挨著墙或其他障碍物，你通常就是被挤压的第一批受害者。1989年的希斯堡球场灾难就是这样发生的。如果可能，应该远离墙壁、柱子或栅栏。
- **理解人群密度**：如果你与周围的人没有身体接触，密度应在每平方米3个人或以下，一切都应该安全。如果你无意中撞到身边的人，人群密度可能已在每平方米4至5人左右，虽然没直接危险，但仍然应远离拥挤环境。如果手已不能自由移动，连自己的脸也触摸不到，即人已经太多，已经太危险了。
- **保持冷静**：如果发生恐慌，人群冲向同一方向以逃避可能的危险，尽可能花时间评估情况，冷静地转移到安全地带。
- **互相帮助**：对你来说危险的情况，对周围的人来说也同样危险，而利他主义和互助是避免悲剧发生的关键。团结的人群比个人主义者的人群更有可能生存。保持人性，善待他人，尽可能向他人伸出援手，并照顾群体中最弱的成员。





2022年10月30日，韩国首尔梨泰院在万圣节派对期间发生人踩人事件，伤者在路旁等候救援。摄：Kim Hong-ji/Reuters/达志影像