

海市蜃楼

海市蜃楼，又称**蜃景**，是一种因为光的**折射**和全反射而形成的自然现象，是地球上物体反射的光经大气折射而形成的虚像。其本质是一种光学现象。

海市蜃楼的出现与地理位置、**地球物理**条件以及那些地方在特定时间的气象特点有密切联系。其特点是同一地点重复出现和出现的时间一致。

基本简介

平静的**海面**、大江江面、湖面、**雪原**、沙漠或**戈壁**等地方，偶尔会在空中或“地下”出现高大**楼台**、城廓、**树木**等幻景，称为海市蜃楼。我国**山东蓬莱**海面上常出现这种幻景，古人归因于**蛟龙**之属的蜃，吐气而成楼台城廓，因而得名。

海市蜃楼是一种**光学**现象。沙质或石质地表热空气上升，使得光线发生折射作用，于是就产生了海市蜃楼。海市蜃楼会发生在离海岸线大约 6 英里（9.6 千米）的沙漠地区，会使 1 英里(1.6 千米)以外或更远的物体看起来似乎要移动。使陆地导航变得非常困难，因为在海市蜃楼环境中，天然特征都变得模糊不清了。海市蜃楼会使一个人很难辨别远处的物体，同时也会使远处视野的轮廓变得模糊不清，你感觉好像被一片水包围着，而那片区域高出来的部分看上去就像水中的“岛屿”。海市蜃楼还会使你识别目标、估计射程、发现人员等变得十分困难。不过，如果你到一个高一点的地方高出沙漠地面 10 英尺（3 米左右）（3 又 1/3 米），你就可以避开贴近地表的热空气，从而克服海市蜃楼幻境。总之，只要稍稍调整一下观望的高度，海市蜃楼现象就会消失，或者它的外观和高度会发生改变。

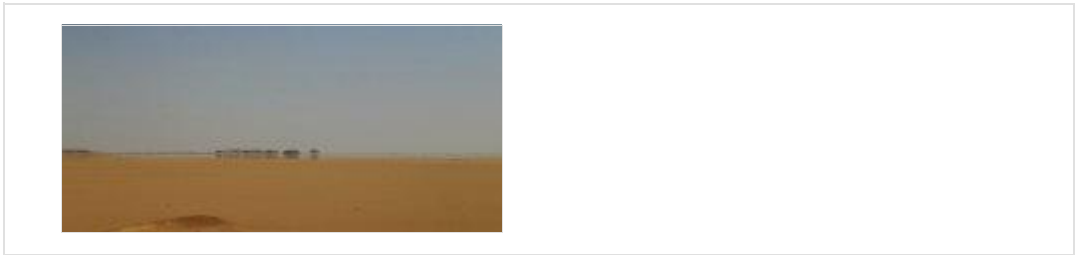
海市蜃楼常在海上、沙漠中产生，海市蜃楼是光线在延直线方向密度不同的气层中，经过折射造成的结果。海市蜃楼的种类很多：根据它出现的位置相对于原物的方位，可以分为上蜃、下蜃和侧蜃；根据它与原物的对称关系，可以分为正蜃、侧蜃、顺蜃和反蜃；根据颜色可以分为彩色蜃景和非彩色**蜃景**等等。

内在本质

自古以来，**蜃景**就为世人所关注。在西方神话中，蜃景被描绘成**魔鬼**的化身，是死亡和不幸的凶兆。我国古代则把蜃景看成是仙境，**秦始皇**、汉武帝曾率人前往**蓬莱**寻访仙境，还多次派人去蓬莱寻求灵丹妙药。现代科学已经对大多数蜃景作出了正确解释，认为蜃景是地球上物体反射的光经大气折射而形成的虚像，所谓蜃景就是光学幻景。

形成条件

蜃景与地理位置、地球物理条件以及那些地方在特定时间的气象特点有密切联系。气温的反常分布是大多数蜃景形成的气象条件。



就拿下蜃的形成来说。夏季沙漠中烈日当头，沙土被晒得灼热，因沙土的比热小，温度上升极快，沙土附近的下层空气温度上升得很高，而上层空气的温度仍然很低，这样就形成了气温的反常分布，由于热胀冷缩，接近沙土的下层热空气密度小而上层冷空气的密度大，这样空气的折射率是下层小而上层大。当远处较高物体反射出来的光，从上层较密空气进入下层较疏空气时被不断折射，其入射角逐渐增大，增大到等于临界角时发生全反射，这时，人要是逆着反射光线看去，就会看到下蜃。

柏油马路因路面颜色深，夏天在灼热阳光下吸收能力强，同样会在路面上空形成上层的空气冷、密度大，而下层空气热、密度小的分布特征，所以也会形成下蜃。

发生在沙漠里的“海市蜃楼”，就是太阳光遇到了不同密度的空气而出现的折射现象。沙漠里，白天沙石受太阳炙烤，沙层表面的气温迅速升高。由于空气传热性能差，在无风时，沙漠上空的垂直气温差异非常显著，下热上冷，上层空气密度高，下层空气密度低。当太阳光从密度高的空气层进入密度低的空气层时，光的角度发生了改变，经过光的折射，便将远处的绿洲呈现于人们眼前了。在海面或江面上，有时也会出现这种“海市蜃楼”的现象。

海市蜃楼是一种光学幻景，是地球上物体反射的光经大气折射而形成的虚像。海市蜃楼简称蜃景，根据物理学原理，海市蜃楼是由于不同的空气层有不同的密度，而光在不同的密度的空气中又有着不同的折射率。也就是因海面上冷空气与高空中暖空气之间的密度不同，对光线折射而产生的。

形成原因

海市蜃楼是一种因远处物体被折射而形成的幻象，其产生原因是太阳使地面温度上升后形成的一种气温梯度。由于密度不同，光线会在气温梯度分界处产生折射现象。我们的大脑认为光线总是沿直线传播，但是当光线通过下方温度低、密度大的大气时，就会向下折射，所以大脑中显现的远处物体就会比实际高。

海市蜃楼经常发生在海上,因为海上一定范围之内的空间空气湿度较大,厚度也比较大,这样大面积的水蒸汽在运动下阴差阳错地形成了一个巨大的透镜系统。当近地面的气温剧烈变化时,则会引起大气密度的巨大差异,远方的景物,在光线传播时则会发生异常折射和全反射,从而造成蜃景。另外,海市蜃楼的发生还与不同高度空气层的折射率有关,水汽含量是直接影响折射率的重要气象要素。同时,与气温、相对湿度突变也存在着一定关系。靠近海面的空气由于海水温度较低,且水蒸汽潮湿,因而折射率较大,而上方的空气因受日照影响温度较高。海面上空空气层的折射率是由下而上随高度逐渐减小,由于气象要素变化的不连续性,导致光在空气中折射率变化也呈现不连续性,光线穿过折射率大的空气层顶时,在晴朗、无风或微风的气象条件下,则容易形成全反射,从而产生海市蜃楼的奇观 [5]。

形成原理

光的折射:光从一种介质斜射入另一种介质时,传播方向发生改变,从而使光线在不同介质的交界处发生偏折。理解:光的折射与光的反射一样都是发生在两种介质的交界处,只是反射光返回原介质中,而折射光线则进入到另一种介质中。由于光在在两种不同的物质里传播速度不同,故在两种介质的交界处传播方向发生变化,这就是光的折射。 [6]

实验

有人曾利用装置,使光线从水里投射到水和空气的交界面上,就可以看到光线在这个交界面上分两部分:一部分反射到水里,一部分折射到空气中去。如果转动水中的那面镜子,使投向交界面的光线更倾斜一些,那么光线在空气中的折射现象就会显得更厉害些。

模拟实验

在一间不通风的屋子里,把一块长 1.5 米宽 20 厘米的平滑铁片横放在几根用铁管(或用木棍代替)做成的小柱子上,在铁片上撒上薄薄一层沙,做成沙漠型的表面。用深色的纸剪成树和骆驼,贴在一块毛玻璃(乳白色玻璃)上,把玻璃板放在铁片的一端,和铁片垂直,使树和骆驼露在沙层上面。在玻璃板后下方,用一只手电筒向上照射,在铁片的另一端看去,好像树木和骆驼后面衬托着明亮天空一样。然后,用小的煤球炉三只,放在铁片下面来加热(或用一只长型的炭盆,有条件时用长型的电炉加热最为理想)。加热时,要注意铁片各处加热要均匀,特别是靠近毛玻璃一端三分之二的地方。

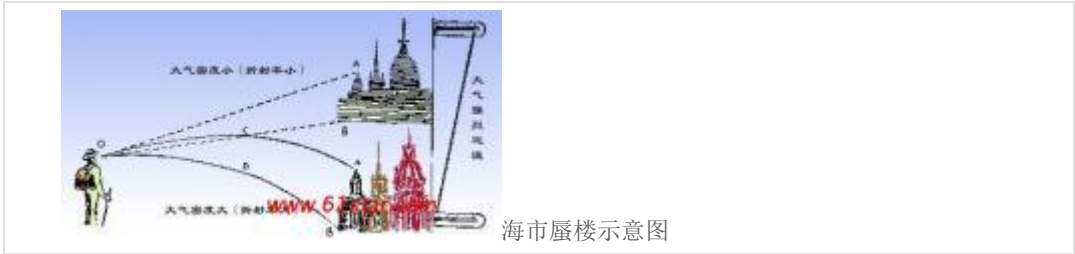
这样,当加热一定时间以后,用手靠近沙面,感到很热时,开始沿薄铁片往毛玻璃方向观察。你就能发现沙面下方出现树木和骆驼的倒影,好像树木和骆驼旁边有湖水时所形成的倒影一样。这种现象就是“海市蜃楼”。

在炎热的夏天，有时在柏油马路上也能看到房屋、树木的倒影。这实质上也是一种“蜃景”现象。

特点

蜃景有两个特点：一是在同一地点重复出现，比如美国的阿拉斯加上空经常会出现蜃景；二是出现的时间一致，比如我国蓬莱的蜃景大多出现于每年的 5、6 月份，俄罗斯齐姆连斯克附近蜃景往往是在春天出现，而美国阿拉斯加的蜃景一般是在 6 月 20 日以后的 20 天内出现。

类别



海市蜃楼是一种反常的折射现象，它是光线在垂直方向密度不同的大气层中传播，经过折射造成的结果。常分为上现、下现和侧现海市蜃楼。

上蜃景

名称来自于意大利的 **MorganleFay**，神话中与亚瑟王是异母姊妹的仙女。他会更替的出现被压缩或伸展、倒置和抬升的影像。上蜃景也是一种快速变化的蜃景。

上蜃景几乎可以在任何区域中观察到，但是最常见的是在极地，特别是有着一致低温的大片冰层。在极地的上蜃景现象都在相对较冷的天气被观察到，然而在沙漠、海洋、和湖泊，可以在热天观察到。要生成上蜃景，逆温层须要对光线造成强大的偏折，在逆温层内的偏折必须大于地球表面的曲率。在这样的条件下，光线被偏折并且成为弧形。一为观测者的位置必须在其中或低于大气波导之下才能看见上蜃景。从海平面到高山顶，甚至在飞机上，在大气层的任何高度都可以看见上蜃景。

凡是物体的映像或幻景看上去好像从天空某一空气层反射而来的，则称为上现蜃景。上现蜃景常出现于海上，和北方有冰雪覆盖的地方。这是因为海水表面蒸发时要消耗热量同时海水温度的升高缓慢，而在冰雪覆盖的地区由于冰雪面能将大部分太阳光反射掉同时冰雪融化时也要消耗大量热量，致使下层的温度变得很低，因此在这些地方最容易出现强烈的逆温现象。如果近地面层是强逆温时，空气密度会随高度迅速减小，光线在这种气温随高度升高

因而使空气密度随高度锐减的气层中传播，会向下屈折，远方地平线处的楼宇等的光线经折射进入观测者眼帘，便出现了上现蜃景。

下蜃景

之所以称为“下”是因为看见的影像是在实际物体下方的缘故。真实的物体是蓝天或在这一方向的远方物体，意思是说我们看见的物体实际上是在远方地面被蓝色补缀的。对在沙漠中筋疲力竭的旅行者，它看起来像是湖水；在柏油路的道路上，它看似满溢的水或甚致是油。这被称为“沙漠蜃景”或“高速路蜃景”。在阳光的曝晒下砂和柏油都会变得很热，很容易就会比上方 1 米的空气热上 10℃，而足以形成蜃景。

来自远方特定距离物体的光线全都穿越几乎相同的空气层，并且全部都有相同的偏折量。因此来自物体顶端的光线将比那些来自底部的光线更低，所以这些蜃景经常是倒立的，天空增强了影像的错觉，使得远方物体的影象很像经过扰动的水或油坑表面作用的镜像。

下蜃景的影象是不稳定的。热空气上升和冷空气(因为密度较高)下降，因此空气层会混合，引起上升的湍流，图象会因此而被扭曲。它也可能会振动、垂直扩展(高耸)或横向扩展(水平变宽)。如果有几层不同的温度层，可能会混核好几个蜃景，导致双(重叠)的影像。在任何情况下，蜃景的高度通常不会超过伴度(等同于月球或太阳的视直径)，并且与实物相距只有几公里。

凡是物体的映像或幻景看上去好像由地面反射而来的，则称为下现蜃景。下现蜃景大都出现热季的沙漠上或冬季暖洋流的海上。在晴朗少云平静无风的天气里，阳光照射在干燥的沙土上，沙土的比热小，土温上升极快，这里几乎没有水分蒸发，土壤分子传热又极慢，热量集中在表层，所以接近土壤层的空气温度也上升的很快，但上层空气却仍然很凉。当近地层是强烈降温层时，气温随高度很快降低，空气密度随高度很快增加，而光线在气温随高度而降低的气层内传播时会向上屈折，远方地平线处的景物的光线，经折射后直入观测者眼帘，便出现了下现蜃景。

侧向蜃景

当水平方向的大气密度很不同，使大气折射率在水平方向存在很大不同的时候，便可能出现侧向蜃景。

此外，根据它与原物的对称关系，可以分为正蜃、侧蜃、顺蜃和反蜃；根据颜色可以分为彩色蜃景和非彩色蜃景等等。

主要特点

蜃景有两个特点：一是在同一地点重复出现，比如美国的阿拉斯加上空经常会出现蜃景；二是出现的时间一致，比如我国蓬莱的蜃景大多出现于每年的5、6月份，俄罗斯齐姆连斯克附近蜃景往往是在春天出现，而美国阿拉斯加的蜃景一般是在6月20日以后的20天内出现。

观赏佳地

长岛

资料显示，长岛是中国海市蜃楼出现最频繁的地域，特别是七八月间的雨后。



厦门五缘湾海市蜃楼

在烟波浩渺的大海上,镶嵌着一群宝石般苍翠如黛的岛屿,这就是被世人誉为“海上仙山”的美丽群岛——庙岛群岛，亦称长岛，长岛扼踞辽东半岛与山东半岛之间的渤海海峡，与古城登州（蓬莱）隔海相望。据《史记》记载，秦皇汉武都不辞跋涉，停步歇马于蓬莱丹崖山畔，望海中仙山，乞求长生。这仙山指的便是长岛，唐诗曾云：“忽闻海上有仙山，山在虚无缥缈间……”，宋朝的大文学家苏东坡当年曾眺望长山诸岛不由赞叹道：“真神仙所宅也!”《西游记》、《镜花缘》等神话小说更把这里描绘成一个虚幻缥缈，超脱凡尘的世外桃源

惠来



另外，广东的惠来也因海市蜃楼的频繁出现而广为人知。

海市蜃楼常出现于神泉港西南海面，时间多在春夏之交，天将大雨前夕。“海市蜃楼”的出现次次有异，有古代的台榭、亭阁，有现代的高楼大厦，还曾出现过日本侵华战争场面。同一次蜃景也变幻莫测，景象万千：时而勇士披坚执锐，万台奔腾，时而曲苑、酒旗，仕女嬉游，或隐或现，若远若近，蔚为壮观。蜃景出现有一年一次或数年一次，也有一年两次。长则几小时，短则十几分钟，甚至一瞬即逝。1957年3月19日蜃景出现，从下午一时至六时四十五分才消逝，是有史以来延续时间最长的一次。当地渔民总结为观察气候经验，有“景远候风，景近候雨”之说。

自然界中的蜃景

汽车在高速公路上奔跑，白花花太阳炙烤着路面，只听见风的呼啸和马达的轰鸣，思维似乎停止了。突然，前方不远处浮现出一滩水，正在前方行驶的汽车也在水中映出一个清晰的倒影。但随着汽车的行驶，那滩水始终在前方，最后慢慢的消失。这是在高速公路上经常可以看到的现象。

一直流传着这样一个故事。从前，有一个骆驼队在炎气熏人的沙漠中踌躇前进。酷暑和干燥的天气使得旅行者疲乏不堪，皮袋中的水已经喝完了，嘴唇干得发裂，这时他们多么想能喝到一口清凉的水啊！突然，在遥远的前方沙漠间，出现了一个湖，湖的两岸高耸着宫殿和寺院，给他们带来了莫大的希望和清凉的预感，于是快速朝前奔去。走过一个沙丘又一个沙丘，但湖泊、宫殿和寺院仍在遥远的地方，忽暗忽亮，忽隐忽现。过了一会儿，突然湖水、宫殿、寺院全部消失得无影无踪了。

在平静无风的海面、大江江面、湖面、雪原、沙漠或戈壁等处偶尔会在空中或“地下”出现高大楼台、城廓、树木等幻景，我们称这种现象为海市蜃楼。我国山东蓬莱海面上常出现这种幻景。在我国古代传说中，认为蜃乃蛟龙之属，能吐气而成楼台城廓，又说海市是海上神仙的住所，它位在“虚无缥缈间”，因而得此名。宋朝沈括在《梦溪笔谈》中这样写道：“登州海中时有云气，为宫室台观，城堞人物，车马冠盖，历历可睹。”

史料记载

史书记载《史记·封禅书》：“自威、宣、燕昭，使人入海求蓬莱、方丈、瀛洲。此三神山者，其传在勃海中，去人不远，患且至，则船风引而去。盖尝有至者，诸仙人及不死之药在焉，其物禽兽尽白，而黄金白银为宫阙。未至，望之如云；及到，三神山反居水下；临之，风辄引去，终莫能至。”

南宋遗民林景熙的《蜃说》，全文一百多字，是描写海市蜃楼最好的一篇散文之一。

明朝

明朝陆容《菽园杂记》：“蜃气楼台之说，出天官书，其来远矣。或以蜃为大蛤，月令所谓雉入大海为蜃是也。或以为蛇所化。海中此物固多有之。然海滨之地，未尝见有楼台之状。惟登州海市，世传道之，疑以为蜃气所致。苏长公海市诗序谓其尝出于春夏，岁晚不复见，公祷于海神之庙，明日见焉。是又以为可祷，则非蜃气矣。”



明朝方以智《物理小识》：“睢阳袁可立为抚军，时饮楼上。忽艨艟数十扬帆来，各立介士，甲光耀目，朱旗蔽天，相顾错愕。急罢酒料理城守，而船将抵岸，忽然不见，乃知是海市。”遂诗兴大发，在蓬莱阁上留下千古名篇《观海市诗》。

袁可立《观海市》诗并序（《蓬莱阁诗》中记述海市最真实得体的文章）

余建牙东牟，岁华三易。每欲寓目海市，竟为机务纒缠，罔克一覲。甲子春，方得旨予告，因整理诸事之未集，又两阅月，始咸结局，于是乃有暇晷。仲夏念一日，偶登署中楼，推窗北眺，于平日沧茫浩渺间俨然见一雄城在焉。因遍观诸岛，咸非故形，卑者抗之，锐者夷之；宫殿楼台，杂出其中。谛观之，飞檐列栋，丹堊粉黛，莫不具焉。纷然成形者，或如盖，如旗，如浮屠，如人偶语，春树万家，参差远迩，桥梁洲渚，断续联络，时分时合，乍现乍隐，真有画工之所不能穷其巧者。世传蓬莱仙岛，备诸灵异，其即此是欤？自己历申，为时最久，千态万状，未易弹述。岂海若缘余之将去而故示此以酬夙愿耶？因作诗以记其事云。

登楼披绮疏，天水色相溶。云霓泽无际，豁达来长风。须臾蜃气吐，岛屿失恒踪。茫茫浩波里，突起起崇墉。坦隅迴如削，瑞采郁葱葱。阿阁叠飞槛，烟霄直荡胸。遥岑相映带，变幻纷不同。峭壁成广阜，平峦秀奇峰。高下时翻覆，分合瞬息中。云林荫琦垓，阳麓焕丹丛。浮屠相对峙，峥嵘信鬼工。村落敷洲渚，断岸驾长虹。人物出没间，罔辨色与空。倏显还倏隐，造化有元功。秉钺来渤海，三载始一逢。纵观临己申，渴肠此日充。行矣感神异，赋诗愧长公。

清朝

刘献廷《广阳杂记》

莱阳董樵云：登州海市，不止幻楼台殿阁之形，一日见战舰百余，旌仗森然，且有金鼓声。顷之，脱入水。又云，崇祯三年，樵赴登州，知府肖鱼小试，适门吏报海市。盖其俗，遇海市必击鼓报官也。肖率诸童子往观，见北门外长山忽穴其中，如城门然。水自内出，顷之上沸，断山为二。自辰至午始复故。又云，涉海者云，尝从海中望岸上，亦有楼观人物，如岸上所见者。

《海市蜃楼》——选自《梦溪笔谈》（沈括）

登州海中，时有云气，如宫室、台观、城堞、人物、车马、冠盖，历历可见，谓之海市。或曰：“蛟蜃之气所为”，疑不然也。欧阳文忠曾出使河朔，过高唐县，驿舍中夜有鬼神自空中过，车马人畜之声一一可辨，其说甚详，此不具纪。问本处父老，云：二十年前尝昼过县，亦历历见人物。土人亦谓之海市，与登州所见大略相类也。

《山市》（蒲松龄）

奂山山市，邑八景之一也，然数年恒不一见。孙公子禹年与同人饮楼上，忽见山头有孤塔耸起，高插青冥，相顾惊疑，念近中无此禅院。无何，见宫殿数十所，碧瓦飞甍，始悟为山市。未几，高垣睥睨，连亘六七里，居然城郭矣。中有楼若者，堂若者，坊若者，历历在目，以亿万计。忽大风起，尘气莽莽然，城市依稀而已。既而风定天清，一切乌有，惟危楼一座，直接霄汉。楼五架，窗扉皆洞开；一行有五点明处，楼外天也。层层指数，楼愈高，则明渐少。数至八层，裁如星点。又其上，则黯然缥缈，不可计其层次矣。而楼上人往来屑屑，或凭或立，不一状。逾时，楼渐低，可见其顶；又渐如常楼；又渐如高舍；倏忽如拳如豆，遂不可见。又闻有早行者，见山上人烟市肆，与世无别，故又名“鬼市”云。（人教版语文七年级上册第20课）。

现代记录

2011年5月10日，广州塔又现“空中皇冠”奇景，专家称是海市蜃楼。2011年5月9日下午4时左右，海口市沿海出现海市蜃楼奇观，持续一个多小时。

2012年5月2日下午，一阵大雨过后，在广东汕头中环大厦西北方向天空出现连绵起伏的山脉，而平时在该角度望去是看不到山的，所以应是海市蜃楼现象。

2013年4月30日，在珠海九洲港的海面上疑现“海市蜃楼”，海面上漂浮着“塔吊”。群山上半部分非常清晰，而下半部分就是浩瀚飘渺的云雾连接着海水。群山渐渐模糊，逐渐被隐去，与天色融为一体，直至完全消失。整个过程大约持续了20多分钟。

2014 年 2 月 2 日中午 12 时许，家住后海海境界一期的关先生一家惊喜目睹窗外海面上出现海市蜃楼，时间大约持续 5 分钟。

2014 年 05 月 20 日在新沙港区西北方向，两台桥吊中间的远处清晰地看到广州“小蛮腰”和西塔东塔，大家都纷纷用手机拍照。16 时 25 分许，“小蛮腰”看得最清晰；16 时 30 分许，“小蛮腰”上部大幅减少，另外三座建筑物仍清晰可见。可是几分钟后，“小蛮腰”便逐渐消失在云雾中。

2015 年 3 月 19 日上午，山东省青岛西海岸新区灵山湾海域，正在海边散步的市民发现，在灵山岛附近，海平面出现几座高楼状的物体，原本空荡的海平面突然出现这样的奇景，多数人猜测这是“海市蜃楼”。

2015 年 6 月 12 日傍晚 6 时许，河北承德高新技术开发区出现海市蜃楼，时长达 20 分钟。这一幕正好被承德市民李冰杰先生拍摄下来。

2015 年 10 月，武宁县海市蜃楼的组图被网友们疯转。照片中，在延绵的山脉上方出现两栋高楼大厦，仿佛屹立在云端，令人惊叹。几栋楼房一直持续了将近半个小时，直到天色逐渐变暗后消失。