

分享到

新科技观察

406 11万

文章 总阅读

查看TA的文章>

# 带你全面了解无人机集群技术

2017-09-13 15:26

无人机 / 技术

随着无人机自主化和网络化通信技术的发展，无人机的作用已在战争中起着越来越重要的作用，单架无人机由于受制，难于完成复杂的作战任务。采用多架无人机协同方式，共享，扩大对环境态势的感知，实现协同任务分配、协同无人机的生存能力和整体作战效能。此外，由于微小无人机利用数量众多的具有自主控制能力的微小无人机组成无人系统对敌方目标实施饱和和攻击。

集群智能(Swarm Intelligence)作为一种“Game-Changing”的颠覆性技术，一直被中美等军事强国作为军用人工智能的核心。2002年，美国空军研究实验室通过研究表明：采用多无人机集群作战适合一些简单反应性作战任务，包括区域搜索和攻击、侦察和压制、心理战和战术牵制等。可以说是集群智能是未来无人化作战的突破口。美国国防部发布的《无人机系统路线图2005—2030》将无人机自主控制等级分为1-10级，确立“全自主集群”是无人机自主控制的最高等级，预计2025年后无人机将具备全自主集群能力。

## 无人机集群技术典型研究项目

### 1、小精灵项目

2015年9月，DARPA发布了小精灵项目公告，提出通过载机在防区外发射携带侦察或电子战载荷、具备组网与协同功能的无人机蜂群，用于离岸侦察与电子攻击任务，并在任务完成后对幸存无人机进行回收的技术。



2016年3月，DARPA小精灵项目第一阶段合同授予四家公司：复合材料工程公司、美国Dynetics公司、通用原子航空系统公司和洛马公司，发展能以集群作战方式饱和攻击敌防空系统的廉价小型无人机技术解决方案。这些无人机将配备多种不同载荷，采用齐射方式，具有数量大、尺寸小、廉价、可重复使用等特点，其关键技术包括：空中发射与回收技术、设备载荷与机体一体化概念设计、低成本结构设计、有限寿命设计、自动复飞策略、精确数字飞控与导航、小型高效涡轮发动机、发动机自动关机技术、小型分布式载荷集成技术、精确位置保持技术等。

## 24小时热文

大家都在搜:

1

非洲  
切除

## 热门图集

2

震撼  
一万

3

华为  
与R

毛骨  
可能

顺丰  
你们

男子因邻居喝酒太吵 争执中咬伤对方嘴唇

小伙如厕时他尿他的，

兴趣变商机 20岁女孩做手帐“月入8万”

越来越多的公开私密照

股票走势 怎

大咖在线解大盘 教

点

投资有风险，入市需谨慎，风险责任由购买

## 24小时热文

互联网第二梯队在上

1

她被麻醉6小时，有服，有人割她的皮

2

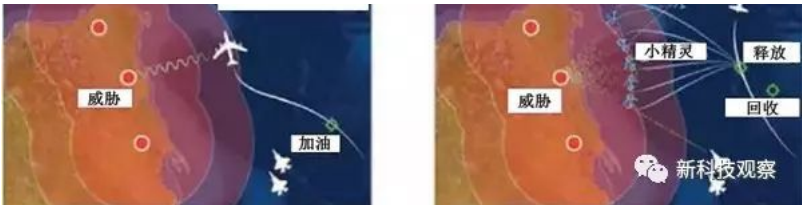
华为Mate 20系列上  
与RS保时捷设计风

3

毛骨悚然！不止自  
可能藏着针孔摄像

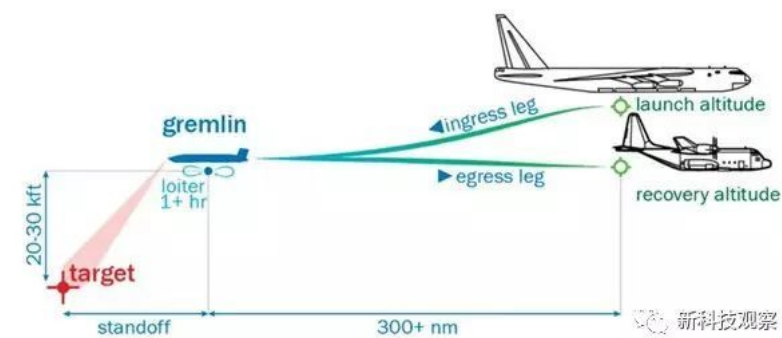
顺丰又一“低调”布局  
你们慌不慌？

分享到



基于小精灵的作战样式变化示意图

该型无人机将通过C-130进行空中回收，具体技术方案尚未公布。该项目旨在促成空中作战概念的转变。DARPA希望以传统飞机为载机，采用在防区外发射大量具有协同和分布式作战能力的小型平台，取代如F-35等在内的功能集成型装备来突破敌防御系统，以代替目前在拒止环境中使用的传统综合式系统。这不但有能力提高在对抗环境中执行任务的有效性，还是探索显著降低作战成本的途径之一。



小精灵空中部署及回收示意图

该项目分三个阶段：2016年3月进入第一阶段——系统设计阶段，该阶段经费为1580万美元;第二阶段为为期约1年的技术成熟阶段，而只有第一阶段的承包商才有资格进入后两个阶段;第三阶段为为期约1年半的演示验证机飞行试验阶段，最终，DARPA希望在2020年左右实施飞行演示验证，验证这种空中发射和回收无人机群的可行性及作战潜力。目前，DARPA设定的装备规模是生产1000架小精灵无人机和25套载机设备。

DARPA 小精灵公告中的设计技术指标	
作战半径 / km	926
续航时间 / h	3
有效载荷 / kg	54
最大飞行速度 (Ma)	0.8+
最大发射高度 / km	12 (根据不同运载平台确定)
载荷功率 / W	1200
载荷类型	射频、光电/红外载荷
设计使用寿命 / 次	20
发射载机	B-52、B-1、C-130 (包括攻击机等其它运载平台)
大型载机发射量 / 架	≥20
回收载机	C-130
回收数量和时间	30 min 内回收 ≥4架，总回收数量 ≥8架
成功回收概率 / %	时间窗口内 ≥95
载机损失概率 / %	每飞行小时重放概率 < 1 × 10 <sup>-7</sup>
回收、检修、再次完成装载时间 / h	<24
重复使用寿命 / 次	>20

2、“蝗虫”(LOCUST)项目

2015年4月16日，美国海军研究办公室公布了低成本无人机集群技术(Low-cost UAV Swarming Technology, LOCUST)项目进行的一系列无人机集群技术验证工作。LOCUST项目聚焦于发展通过发射管将大量可进行数据共享、自主协同的无人机快速连续发射至空中的技术。这类发射装置及无人机体积较小，可方便整合到舰船、装甲车辆、飞机等平台之上。这种“蜂群”有目的地集群飞行、协同配合，对敌方目标执行侦察、打击任务，从作战使用角度看，具有明显优势。美国海军研究办公室于2015年3月在多个地点完成演示验证工

仓储佳加

24小时热文

1 非洲 切除

2 震撼 一万

3 华为 与R

上穿

果壳 Guokr.com

量

NASA中文爱好者团队 保护地球，探索宇宙，发现文

李国民 关注科技、互联网，有趣有料

投资有风险，选择需谨慎。风险

99%的股民不知

微信除了聊天

还能选炒股!

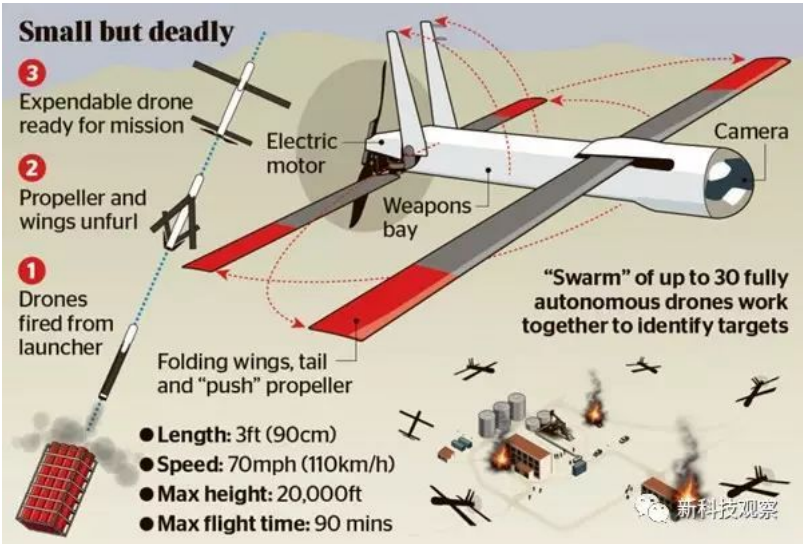
联系我们

主同步和编队飞行的技术验证。

分享到



郊狼无人机在海军研究办公室STTR资助下由先进陶瓷研究公司(后被BAE收购)研制。该型无人机采用发射管发射,可在不依赖GPS的环境下,基于光电/红外传感器及惯导装置进行导航。



郊狼无人机

LOCUST项目自主集群飞行技术具有三个显著特点:

去中心化，降低系统破坏敏感性

- “蜂群”中的个体均未处于中心控制地位，在单一平台性能受损后仍可有序协同执行任务。

自主化，人员可随时干预

- 飞行个体间具备位置共享及路径规划、感知规避能力，“蜂群”根据设定自主飞行，将指挥员从繁重的作战任务中解放出来，必要时人员又可随时干预。

自治化，保持集群结构稳定

- 无人机自然形成一个稳定的集群结构，一旦有任何单个平台因丧失功能脱离群体或因任何原因改变群体结构位置，新的集群结构排列会快速自动形成并保持稳定。

2016年4月成功完成30架“郊狼”(Coyote drone)无人机的连续发射及编队飞行试验。

3、山鹑(Perdix)项目

24小时热文

1

非洲  
切除

2

震撼  
一万

3

华为  
与R



毛骨  
可能



顺丰  
你们



24小时热文

1 非洲

2 震撼

3 华为

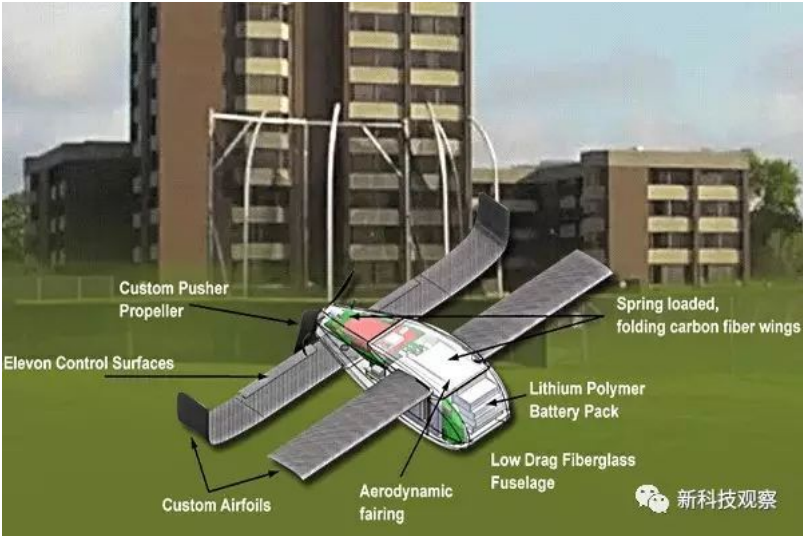


分享到

无人机，并刀具配套并发了田战机进行空中投放的技术，并于2014年开始进行试验。2015年6月在北方利刃军演中，该无人机进行了150次试验，其中包括72次由F-16战机通过曳光弹投放器投放试验。2016年10月美军在加州的“中国湖靶场”上空进行了无人机抛洒实验，三架海军F/A-18F“超级大黄蜂”战斗机成功抛洒出103架山鹑微型无人机。无人机在脱离发射箱后的短时间内能相互发现队友并组成集群队形，展示了美军的集群自组网技术达到了实用性阶段。



山鹑无人机由凯芙拉合成纤维和碳纤维通过3D打印而成，其中机翼采用碳纤维材料，机身采用低阻力玻璃凯芙拉纤维，由锂离子聚合物电池供电。无人机被投放后同载具分离，降落伞、机翼展开，无人机减速降落，随后降落伞脱离，无人机发动机工作，转自主调整飞行阶段。山鹑可在40m/s的速度下正常打开机翼，并在30m/s的风速中保持飞行姿态稳定。飞行过程中，具备数据通信能力。该无人机还可由地面发射装置发射或通过地面人员投掷发射，未来将采用大量、不可回收部署方式。



美国防部副部长沃克曾表示已经对用30架无人机组网对付敌方综合防空系统的想法进行了试验，并验证了其可行性。F-16搭载诱饵弹MALD对敌方防空系统进行干扰欺骗的技术十分成熟，无人机蜂群与MALD的不同之处在于：首先，单架F-16战机仅能搭载数枚MALD，而由于山鹑无人机质量极轻、体积小(类似iPhone手机)，在加装标准ALE-47曳光弹投放器后，可搭载达30架山鹑无人机及其配套载具;其次，3D打印的无人机价格较MALD低廉，具备明显的经济可承受性，并且由于其数量庞大，可使敌方跟踪量达到饱和并增加敌防空系统识别难度。

24小时热文

1 非洲 切除

2 震撼 一万

3 华为 与R'



毛骨 可能



顺丰 你们

分享到

2017年10日，中国电子科技集团公司完成119架固定翼无人机集群飞行试验，刷新此前2016年珠海航展披露的67架固定翼无人机集群试验纪录，标志着智能无人集群领域的又一突破。试验中，119架小型固定翼无人机成功演示了密集弹射起飞、空中集结、多目标分组、编队合围、集群行动等动作。



无人机集群作战优势分析

无人机集群作战是对传统武器系统及作战样式的重大颠覆，方案优势明显。

首先，良好的自适应性、强大的自同步性，能够实现作战系统的快速优化组合及高效的自同步作战，提高了系统的协同作战能力，是体系化作战样式的典型代表

其次，集群、分布式的作战体系实现了各作战力量间信息的高度共享及指挥控制链路与通信链路的分离，适应了指挥高效化、通信专业化的要求，其即插即用、随时入网的特点显著降低了系统破坏敏感性

再次，无人机集群作战中飞行员将成为作战的真正管理和决策者，在防区外协调、指挥各类小型无人平台进入防区执行任务，显著降低了单一、复杂、昂贵的有人战机执行任务的危险性

无人机集群作战凭借灵活性高、体系配合能力强、经济可承受等特点，可采取“蜂群”缠斗方式，以最低代价完成高对抗环境中的作战任务，是面向拒止环境作战的重要手段。无人机集群作战系统技术主要解决无人机集群智能作战系统的构建方式、运行方式、动态管理、编队控制、指挥操控等问题，无人机集群作战系统具有综合能力强、功能余度多、作战使用灵活、使用成本低等特点，可执行战机护航、区域防空、区域反潜、远程突击等作战任务。同时，新型无人机集群作战体系必然牵引新的作战样式，可对现有的传统防御能力形成巨大压力，可以说其影响是颠覆性的。



24小时热文

1 非洲  
切除

2 震撼  
一万

3 华为  
与R'

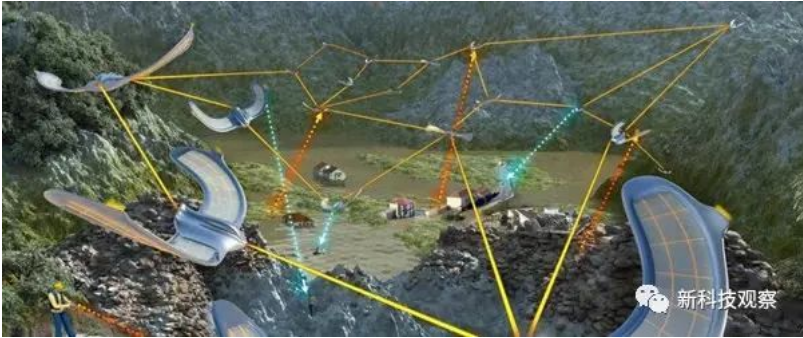
毛骨  
可能

顺丰  
你们

分享到

1、无人机集群协同对抗演化过程机理及其表述

由于集群对抗中信息的多元化和不完全、不确定性，对抗系统是一个复杂的动态随机过程，空战对抗态势随着时空不断演化，每个无人机作为一个智能体必须依据不断变化的态势并依据一定的准则调整自己的策略，进行己方个体之间的合作、与对方的博弈。因此，在充分分析无人机集群对抗演化过程特点及其内涵的基础上，理解无人机集群对抗的非线性动态过程演化机制，利用系统动力学和复杂系统理论建立各种因素的相互作用和信息的传递关系的网络拓扑架构，有利于对无人机集群对抗过程的定量和定性分析。



2、无人机自适应自主决策对抗行为

集群对抗中，无人机个体是直接动作发出和执行者，无人机个体不断与环境进行交互并相互作用，促使对抗过程不断演化。因此，集群对抗最终是要依赖于无人机的对抗规则，即无人机依据敌方态势、友机态势及自身飞行状态、武器状况、健康情况等因素，采取某种机动和攻击策略，如攻击敌机、威胁回避、支援友机、战术协同，使在最大化对敌杀伤、对敌态势、瓦解敌方意图和最小化自身损失等方面的综合效益取得最大化。

3、无人机集群智能控制方法

实际对抗过程中，大规模的无人集群必须迅速并准确地分布于各个作战区域，进行有效的作战编队。大规模无人机集群，从其特征上看，是一类非线性复杂系统，具有群体智能涌现固有的复杂性和随机性的特性，其控制方法跟传统方法有很大的区别。集群系统可以视为大量弱耦合子系统的集成，每个个体均具有一定的自主能力，但其能力具有局限性，而且集群中每个个体必须相互配合与协调才能完成复杂任务，因而，集群无人机具有分布式控制的本质特征。单一方法控制无人机集群往往不够理想，可以采用一些外部干预，并进行控制规则深度化和广度化对集群效果进行量化研究，使得不同对抗阶段的无人机集群能够进行精准的单机或多机协同，达到所预期的对抗要求。

4、无人机集群探测与识别

复杂而多变的集群对抗环境具有极大的状态不确定性和极强的时间约束，对于敌我双方大规模无人机个体和集群进行精确地探测和识别是对抗行为成功与否的先决条件。在不确定和部分确定条件下，实时在线进行主动感知和目标区分，对于集群对抗任务的上层决策具有指导意义。对抗过程中，实时采集到的图像等各类传感器信号，可以结合信息融合理论与部分可观马尔科夫等规划理论，推测并优化最佳的个体机动和集群行为，协同感应、定时并协同攻击，实现无人机集群对抗效果的最优化。



分享到



5、无人机集群对抗态势评估

态势评估是对抗决策的依据，由于集群对抗威胁可以来自任意方向，数量多，友机与敌方飞机相互缠绕，信息量大，且存在不完全、不确定性，态势评估比单机对抗情况复杂的多。这就需要集群中每个无人机利用其对周围环境的感知信息和接收到的邻近友机传来的信息，根据所获得的综合数据信息进行数据挖掘，分析理解敌方的作战意图、战术战法。例如，目标移动轨迹数据蕴含着丰富的信息，采用机器学习、深度学习等方法对其进行知识挖掘和模式分类，进行敌方战术意图推断，对于态势评估和对抗决策有着重要意义。

6、无人机集群通信技术

集群对抗环境对通信链路的要求也十分严苛，既要满足地面站与无人机、无人机与无人机、无人机编队与无人机编队之间必须存在一定冗余的信息交互，同时应减少通信的延迟，保证信息交互的实时性。空战过程中，无人机存在受伤、击落、增援等多个状态，其动态加入和退出也使得通信链路必须满足在正常通信需求的条件下，支持无人机数量的变化，完成集群的重构，而且在无人机与地面站失去联系时，无人机群应具有通信链路的自组织能力。其次，在某些关键操作上，通信链路还必须保证地面操作员能够对无人机任务进行授权和确认。

中国无人机集群作战技术发展方向

目前中国的无人机集群作战技术正处于快速发展阶段，随着战场环境的日益恶化，随着无人机自主能力的不断提高，无人机集群作战必将成为解放军未来无人机系统应用的重要作战样式。以察/打一体无人机组成的集群来说，其目标就是搜索并摧毁敌方的地面目标，如敌方首脑所在、武器装备、移动防空设施。作战中察/打一体无人机集群首先以协同方式在任务区域大范围搜索可疑目标，一旦发现目标，处于最佳位置和携带相应传感器的无人机立即协同定位目标，然后由处于最佳攻击位置和携带精确制导武器的无人机对目标发起攻击;随后由一些无人机进行战场毁伤评估，确定是否发动二次打击。



24小时热文

1

非洲  
切除

2

震撼  
一万

3

华为  
与R



毛骨  
可能



顺丰  
你们

地、地面 飞机、装甲车、坦克、中小型运输车、小型房屋及小型掩体等目标进行持续搜索识别、定位并攻击然后进行战果评估。可以相信当成百甚至上千架无人机飞抵目标上空那是何等壮观，而一大场面将令任何敌人都不寒而栗。 [返回搜狐](#)，[查看更多](#)

声明：该文观点仅代表作者本人，搜狐号系信息发布平台，搜狐仅提供信息存储空间服务。

阅读 (1082) 不感兴趣 投诉

本文相关推荐

无人机+集群+技术+发展

智能无人机集群系统挑战赛

多无人机协同任务规划

无人机协同控制是什么

无人机集群进行视觉导航

中国67架无人机集群飞行

无人机航测遥感技术

电子对抗无人机

有人机无人机协同作战

无人机应用技术专业

无人机组成的集群

无人机申请飞行计划



¥258.00 ¥745



¥3790.00 ¥4990



¥228.00 ¥508

母子被  
索爱T1  
春秋被  
被芯  
洗脸巾 广告

我来说两句 0人参与，0条评论

来说两句吧.....

登录并发表

搜狐“我来说两句” 用户公约

还没有评论，快来抢沙发吧！

推荐阅读

华为Mate 20系列上手图赏：Pro与RS保时捷设计风格迥异，选谁？




静音 搜狐科技视界 · 今天 14:20 425


震撼！华为Mate20发布：最贵一万六



科技时辰 · 今天 11:12 283


FF员工被开除起诉恒大法拉第:牵出证章争夺内幕



 搜狐财经快讯 · 今天 13:52 279

刘强东案涉案女子涉嫌诬陷被收押？美警方：不属实



 搜狐娱乐 · 昨天 22:56 1142

24小时热文

- 1 非洲 切除
- 2 震撼 一万
- 3 华为 与R'
-  毛骨 可能
-  顺丰 你们

- 推荐
- youtube
- 魅族
- 微软
- 华为
- 今日头条
- 锤子
- Kindle
- Surface
- 短视频
- 饿了么
- 无现金
- 诺基亚





广告 · 今天 20:11

实地探访锤子科技成都总部：2000平方米办公楼严重空置 近百员工疑遭遣...

证券时报 · 今天 02:22 330

滴滴司机上传女乘客翘脚视频遭封禁 封号从3个月降为7天 |沸点

新京报 · 今天 15:36 1660

华为Mate 20系列新机发布：四款手机+两款智能穿戴



搜狐科技视界 · 今天 00:18 304

谷歌回应欧盟垄断制裁 将对华为等手机厂商收授权费

中国商网·中国商报 · 今天 15:13 137

无意加微信领到绝密操盘法



广告 · 今天 20:11

比特大陆再发智能芯片 转型AI更进一步？



搜狐科技视界 · 今天 17:03 17

只花50万，却刺激了2亿网民，马云的支付宝太会玩



南七道 · 今天 10:33 67

特斯拉成功摘得上海临港一块工业用地

搜狐财经快讯 · 今天 16:12 167

曾超苹果又被反超，华为能凭“稳了”的Mate 20扳回一局吗？

最极客网 · 今天 13:30 179

中国35岁女博士放话：股市那些不骗人的炒股绝技曝光，字字珠玑



24小时热文

1

非洲  
切除

2

震撼  
一万

3

华为  
与R



毛骨  
可能



顺丰  
你们

华为Mate20起售6400元，为什么能卖这么贵



手机教授 · 今天 17:38 房产 旅游 教育 时尚 科技 财经 168 娱乐 更多

销量高过小米，在中国很少人知道，这家国产手机成非洲之王！



土豆不土 · 昨天 21:31 20

华为Mate20系列4款新机发布，售价最高超一万六



DeepTech深科技 · 今天 13:07 173

联想折叠手机横空出世，“黑科技”怎么回到了十年前？

互联网的那些往事 · 今天 12:46 97

股市那些不骗人的炒股绝技曝

中国35岁漂亮女博士放话：股市那些不骗人炒股绝技曝光，字字珠玑

投资有风险 理财需谨慎

广告 · 今天 20:11

一夜之间，大家都不想换手机了？网友的话扎心了



曼码科技 · 今天 12:52 8

华为：Mate20 X完胜Switch，是更好的便携式游戏机

游迅网 · 今天 10:34 183

麒麟980不敌苹果A12，但iPhone XS贬值1700，输得更惨

科技轩说 · 今天 16:36 153

下一代 iPhone：刘海变小，赠送手写笔！



哎哟 哎哟 · 今天 10:57 18

24小时热文

1

非洲  
切除

2

震撼  
一方

3

华为  
与R



毛骨  
可能



顺丰  
你们



新闻



体育



汽车



房产



旅游



教育



时尚



科技



财经



娱乐



更多



广告 · 今天 20:11

本田这次真怒了:全新SUV仅售8万

一六八网

加载更多

24小时热文

1

非洲  
切除

2

震撼  
一万

3

华为  
与R



毛骨  
可能



顺丰  
你们