

# 冲上云霄“躲”子弹 军事通信信号这样抗干扰



视觉中国

6 IT时空

## 冲上云霄“躲”子弹 军事通信信号这样抗干扰

本报记者 张蕴

“军事通信信号”是战场上的生命线。在信息化战争条件下，军事通信信号系统的作用日益凸显。如何确保军事通信信号在复杂电磁环境下安全稳定传输，成为各国军队关注的焦点。我国自主研发的“二选—”军事通信系统，凭借其独特的传播路径和强大的抗干扰能力，成为各大军事强国的“标配”。

### 平台“二选—”是否垄断 不可一概而论

“二选—”平台是否垄断，不能一概而论。该平台是我国自主研发的军事通信系统，具有自主知识产权。其独特的传播路径和强大的抗干扰能力，使其在军事通信领域具有不可替代的地位。同时，该平台也具有良好的兼容性和扩展性，能够满足不同作战场景的需求。

### 特殊传播路径助其避开干扰

“二选—”平台之所以具有强大的抗干扰能力，关键在于其独特的传播路径。该平台采用对流层散射通信方式，信号通过电离层反射传播，能够有效避开地面干扰。此外，该平台还具有多址接入、抗截获能力强等特点，进一步提升了其抗干扰能力。

### 成为各大军事强国的“标配”

随着军事通信技术的不断发展，对流层散射通信系统已成为各大军事强国的“标配”。我国自主研发的“二选—”平台，凭借其卓越的性能和可靠的稳定性，在国际市场上也具有广泛的竞争力。未来，随着技术的不断进步，该平台将在军事通信领域发挥更加重要的作用。

### 无需手动输入，零搜索引擎把信息主动推给你

“二选—”平台还具备智能化的信息推送功能。通过先进的信号处理技术和人工智能算法，平台能够自动识别和提取有用信息，并将其主动推送给用户。这不仅提高了信息获取的效率，也减轻了用户的操作负担。

第06版：IT时空

上一版 下一版

- ➔ 冲上云霄“躲”子弹 军事通信信号这样抗干扰
- ➔ 平台“二选—”是否垄断 不可一概而论
- ➔ 无需手动输入，零搜索引擎把信息主动推给你

本报记者 张蕴

不同于民用领域，在军事领域，通信技术会面对干扰更多、更复杂的环境。于是，为满足作战需要，对流层散射通信技术问世。这种军事通信方式，以抗毁、抗干扰和抗截获（以下简称“三抗”）能力强、传播距离长等技术优势在军事通信领域发挥着重要的作用。

美国大型国防合约商雷神公司于近日宣布，它将向美国陆军提供新的对流层散射通信系统，确保美军部队能在战争环境中具备数据通信能力。

大洋彼岸的举动，让不少人对这一专业通信技术产生了好奇。究竟何为对流层散射通信技术？其“三抗”能力为何如此之强？它的技术原理又是什么？针对上述问题，科技日报记者采访了业内相关专家。

### 特殊传播路径助其避开干扰

华中科技大学电子信息与通信学院教授、博士生导师江涛在接受科技日报记者采访时表示，在对流层散射通信模式下，信号抗干扰的秘密在于，它特殊的传播路径

下一篇

# 冲上云霄“躲”子弹 军事通信信号这样抗干扰

问题，科技日报记者采访了业内相关专家。

### 特殊传播路径助其避开干扰

华中科技大学电子信息与通信学院教授、博士生导师江涛在接受科技日报记者采访时表示，在对流层散射通信模式下，信号抗干扰的秘密在于，它特殊的传播路径。

“平时，我们用手机打电话，载有信息的电磁波主要是在人类生活区域内‘活动’，这就不可避免会受到建筑物、特殊地形等物体的干扰。”江涛说，由于军事通信对信号要求比较高，若想实现全天候、高质量、远距离通信，就不能让电磁波在这种杂乱的环境中“游走”，要让它去更空旷的区域——距地面较远的大气层。

“从技术角度来看，散射通信属于早期雷达技术的一个分支。其使用了雷达技术最基本的原理，向大气层中的对流层发射电磁波并接收回波，从而实现超长距离通信。”江涛解释道，在对流层散射通信中，发射到对流层中的电磁波，在遇到气旋、云团等不均匀介质时，会向四面八方散射，最长散射距离可达300公里到1000公里。位于地面的高灵敏接收机，必须接收到散射出的微弱电磁波，才算完成了一次通信任务。

### 成为各大军事强国的“标配”

“在第二次世界大战前，相关科研人员就已发现了这种能‘冲上云霄’的电磁波信号，它可被全天候监测，频率覆盖了超短波和微波频段。第二次世界大战爆发后，雷达技术被大量应用，使得该类信号多次被有关部门监测到。由此，更多人发现了这种经过对流层的电磁波。”江涛介绍道。

“至今，散射通信技术已诞生60余年。”江涛表示，上世纪50年代初，对流层散射通信技术开始得到学界重视，并被广泛研究。1955年，世界上第一条散射通信链路建成。上世纪50年代末期，美国等国建设的多频段大型散射中继通信系统——“白爱丽丝通信系统”被投入使用。上世纪80年代，卫星通信技术得到发展，逐渐替代了对流层散射通信技术的部分功能，除高纬度同步轨道卫星覆盖不佳的地区外，1吉赫兹以下频段的对流层散射通信站开始被逐渐关闭。

记者通过查阅资料发现，散射通信技术自诞生之日起，便成为各大军事强国的“标配”。

在军事领域，散射技术的应用极广，在战时远程通信设备、数据传输设备上，都能看到它的身影。

1955年，美军建成全世界第一条全长2600公里的AN/TRC-170散射通信系统，该系统成为美军战时通信的重要组成部分。1985年，苏联建成全长1200公里



## 冲上云霄“躲”子弹 军事通信信号这样抗干扰

【本报北京6日专电】军事通信信号如何抗干扰？在军事通信领域，这是一个备受关注的话题。随着现代战争的发展，军事通信信号的抗干扰能力已成为衡量一个国家军事实力的重要指标。科技日报记者采访了业内相关专家，就这一问题进行了深入探讨。

### 特殊传播路径助其避开干扰

华中科技大学电子信息与通信学院教授、博士生导师江涛在接受科技日报记者采访时表示，在对流层散射通信模式下，信号抗干扰的秘密在于，它特殊的传播路径。平时，我们用手机打电话，载有信息的电磁波主要是在人类生活区域内“活动”，这就不可避免会受到建筑物、特殊地形等物体的干扰。

### 成为各大军事强国的“标配”

在第二次世界大战前，相关科研人员就已发现了这种能“冲上云霄”的电磁波信号，它可被全天候监测，频率覆盖了超短波和微波频段。第二次世界大战爆发后，雷达技术被大量应用，使得该类信号多次被有关部门监测到。由此，更多人发现了这种经过对流层的电磁波。

### 无需手动输入，零搜索引擎把信息主动推给你

【本报北京6日专电】随着人工智能技术的飞速发展，搜索引擎已经不再仅仅是人们获取信息的工具，更成为了人们获取信息的主要渠道。科技日报记者采访了业内相关专家，就这一问题进行了深入探讨。

### 行业观察

#### 平台“二选一”是否垄断 不可一概而论

【本报北京6日专电】随着互联网经济的快速发展，平台经济已成为我国经济增长的重要引擎。然而，平台经济在快速发展的同时，也面临着一些新的问题和挑战。科技日报记者采访了业内相关专家，就平台“二选一”是否构成垄断这一问题进行了深入探讨。

#### 可用解度变快供需失衡

【本报北京6日专电】随着人工智能技术的飞速发展，可用解度变快已成为供需失衡的重要原因。科技日报记者采访了业内相关专家，就这一问题进行了深入探讨。

#### 网络舆论状况今成应用难题

【本报北京6日专电】随着互联网的普及，网络舆论状况已成为应用难题。科技日报记者采访了业内相关专家，就这一问题进行了深入探讨。

#### 网络舆论状况今成应用难题

【本报北京6日专电】随着互联网的普及，网络舆论状况已成为应用难题。科技日报记者采访了业内相关专家，就这一问题进行了深入探讨。

#### 网络舆论状况今成应用难题

【本报北京6日专电】随着互联网的普及，网络舆论状况已成为应用难题。科技日报记者采访了业内相关专家，就这一问题进行了深入探讨。

#### 网络舆论状况今成应用难题

【本报北京6日专电】随着互联网的普及，网络舆论状况已成为应用难题。科技日报记者采访了业内相关专家，就这一问题进行了深入探讨。

- ➔ 冲上云霄“躲”子弹 军事通信信号这样抗干扰
- ➔ 平台“二选一”是否垄断 不可一概而论
- ➔ 无需手动输入，零搜索引擎把信息主动推给你



# 冲上云霄“躲”子弹 军事通信信号这样抗干扰

记者通过查阅资料发现，散射通信技术自诞生之日起，便成为各大军事强国的“标配”。

在军事领域，散射技术的应用极广，在战时远程通信设备、数据传输设备上，都能看到它的身影。

1955年，美军建成全世界第一条全长2600公里的AN/TRC-170散射通信系统，该系统成为美军战略通信的重要组成部分。1985年，苏联建成东西长1200公里、南北长800公里的以散射通信为主干线的扇形军用通信网“雪豹”。该通信网设有28个通信节点，节点间的信号传输主要依靠散射通信技术得以完成，其中最长的通信链路由9条散射通信线路接力而成。

英、法等欧洲军事强国也不示弱。英国装备了最新一代的H7450战术散射通信系统，该系统可在250公里的传播距离上进行保密通信；法军也装备了TFH955、TFH960等多型机动式战术散射通信系统。

## 可用频段宽但信号衰减严重

“美国、英国等军事强国，之所以特别重视对对流层散射通信技术，是因为在作战环境下，敌方难以破坏这一技术，相关通信系统随时可被架设。这一点，与对流层散射通信的技术特点有关。”江涛解释道，对流层散射通信的可用无线频段很宽，从100兆赫兹到40吉赫兹频段都可用，同时通信容量大、信道随处可得，所以它的抗干扰能力极强，可保证战时通信安全。

“可用频段宽，可选的频率范围就很大，随便选哪一个频率进行通信都可以，这有效解决了用户过多或本地电磁环境被‘污染’带来的频段切换问题。这就好比我们去超市买苹果，如果只有1个品种，那我们就只能买它；但如果品种非常多，那我们选择的余地就会很大。”江涛说。

此外，中国电子科技集团公司第54研究所助理工程师胡天瀛撰文表示，由于利用的是自然资源——对流层，因此该通信技术利用的传播媒介具有永久性、无需付费的特点。

不过，对流层散射通信也有短板。

胡天瀛称，在对流层散射通信中，大部分电磁波的能量，都是通过直射波形式传向天空，当其返回地面时，能量可能只有“上天”前的万分之一，信号在传输过程中损耗极大。

“这一去一回，电磁波要‘跑’的距离实在太长了，而‘长途跋涉’会造成能量的大量损耗，这和人类跑步消耗热量的道理是一样的。”江涛说，也正因为传输过程中，散射通信电磁波损耗较大、信号衰落严重，所以相关地面接收设备必须



## 冲上云霄“躲”子弹 军事通信信号这样抗干扰

【本报北京11月5日电】在军事领域，散射技术的应用极广，在战时远程通信设备、数据传输设备上，都能看到它的身影。1955年，美军建成全世界第一条全长2600公里的AN/TRC-170散射通信系统，该系统成为美军战略通信的重要组成部分。1985年，苏联建成东西长1200公里、南北长800公里的以散射通信为主干线的扇形军用通信网“雪豹”。该通信网设有28个通信节点，节点间的信号传输主要依靠散射通信技术得以完成，其中最长的通信链路由9条散射通信线路接力而成。

### 特殊传播途径远离干扰

【本报北京11月5日电】在军事领域，散射技术的应用极广，在战时远程通信设备、数据传输设备上，都能看到它的身影。1955年，美军建成全世界第一条全长2600公里的AN/TRC-170散射通信系统，该系统成为美军战略通信的重要组成部分。1985年，苏联建成东西长1200公里、南北长800公里的以散射通信为主干线的扇形军用通信网“雪豹”。该通信网设有28个通信节点，节点间的信号传输主要依靠散射通信技术得以完成，其中最长的通信链路由9条散射通信线路接力而成。

### 成为各大军事强国的“标配”

【本报北京11月5日电】在军事领域，散射技术的应用极广，在战时远程通信设备、数据传输设备上，都能看到它的身影。1955年，美军建成全世界第一条全长2600公里的AN/TRC-170散射通信系统，该系统成为美军战略通信的重要组成部分。1985年，苏联建成东西长1200公里、南北长800公里的以散射通信为主干线的扇形军用通信网“雪豹”。该通信网设有28个通信节点，节点间的信号传输主要依靠散射通信技术得以完成，其中最长的通信链路由9条散射通信线路接力而成。

### 无需手动输入，零搜索引擎把信息主动推给你

【本报北京11月5日电】在军事领域，散射技术的应用极广，在战时远程通信设备、数据传输设备上，都能看到它的身影。1955年，美军建成全世界第一条全长2600公里的AN/TRC-170散射通信系统，该系统成为美军战略通信的重要组成部分。1985年，苏联建成东西长1200公里、南北长800公里的以散射通信为主干线的扇形军用通信网“雪豹”。该通信网设有28个通信节点，节点间的信号传输主要依靠散射通信技术得以完成，其中最长的通信链路由9条散射通信线路接力而成。

### 平台“二选一”是否垄断 不可一概而论

【本报北京11月5日电】在军事领域，散射技术的应用极广，在战时远程通信设备、数据传输设备上，都能看到它的身影。1955年，美军建成全世界第一条全长2600公里的AN/TRC-170散射通信系统，该系统成为美军战略通信的重要组成部分。1985年，苏联建成东西长1200公里、南北长800公里的以散射通信为主干线的扇形军用通信网“雪豹”。该通信网设有28个通信节点，节点间的信号传输主要依靠散射通信技术得以完成，其中最长的通信链路由9条散射通信线路接力而成。

### 可用频段宽但信号衰减严重

【本报北京11月5日电】在军事领域，散射技术的应用极广，在战时远程通信设备、数据传输设备上，都能看到它的身影。1955年，美军建成全世界第一条全长2600公里的AN/TRC-170散射通信系统，该系统成为美军战略通信的重要组成部分。1985年，苏联建成东西长1200公里、南北长800公里的以散射通信为主干线的扇形军用通信网“雪豹”。该通信网设有28个通信节点，节点间的信号传输主要依靠散射通信技术得以完成，其中最长的通信链路由9条散射通信线路接力而成。

### “美国、英国等军事强国，之所以特别重视对对流层散射通信技术，是因为在作战环境下，敌方难以破坏这一技术，相关通信系统随时可被架设。这一点，与对流层散射通信的技术特点有关。”

江涛解释道，对流层散射通信的可用无线频段很宽，从100兆赫兹到40吉赫兹频段都可用，同时通信容量大、信道随处可得，所以它的抗干扰能力极强，可保证战时通信安全。

### “可用频段宽，可选的频率范围就很大，随便选哪一个频率进行通信都可以，这有效解决了用户过多或本地电磁环境被‘污染’带来的频段切换问题。这就好比我们去超市买苹果，如果只有1个品种，那我们就只能买它；但如果品种非常多，那我们选择的余地就会很大。”

江涛说。此外，中国电子科技集团公司第54研究所助理工程师胡天瀛撰文表示，由于利用的是自然资源——对流层，因此该通信技术利用的传播媒介具有永久性、无需付费的特点。

### 不过，对流层散射通信也有短板。

胡天瀛称，在对流层散射通信中，大部分电磁波的能量，都是通过直射波形式传向天空，当其返回地面时，能量可能只有“上天”前的万分之一，信号在传输过程中损耗极大。

### “这一去一回，电磁波要‘跑’的距离实在太长了，而‘长途跋涉’会造成能量的大量损耗，这和人类跑步消耗热量的道理是一样的。”

江涛说，也正因为传输过程中，散射通信电磁波损耗较大、信号衰落严重，所以相关地面接收设备必须

### 下一篇



- ➔ 冲上云霄“躲”子弹 军事通信信号这样抗干扰
- ➔ 平台“二选一”是否垄断 不可一概而论
- ➔ 无需手动输入，零搜索引擎把信息主动推给你

# 冲上云霄“躲”子弹 军事通信信号这样抗干扰

它的抗干扰能力极强，可保证战时通信安全。

“可用频段宽，可选的频率范围就很大，随便选哪一个频率进行通信都可以，这有效解决了用户过多或本地电磁环境被‘污染’带来的频段切换问题。这就好比我们去超市买苹果，如果只有1个品种，那我们就只能买它；但如果品种非常多，那我们选择的余地就会很大。”江涛说。

此外，中国电子科技集团公司第54研究所助理工程师胡天瀛撰文表示，由于利用的是自然资源——对流层，因此该通信技术利用的传播媒介具有永久性、无需付费的特点。

不过，对流层散射通信也有短板。

胡天瀛称，在对流层散射通信中，大部分电磁波的能量，都是通过直射波形式传向天空，当其返回地面时，能量可能只有“上天”前的万分之一，信号在传输过程中损耗极大。

“这一去一回，电磁波要‘跑’的距离实在太长了，而‘长途跋涉’会造成能量的大量损耗，这和人类跑步消耗热量的道理是一样的。”江涛说，也正因为传输过程中，散射通信电磁波损耗较大、信号衰落严重，所以相关地面接收设备必须非常灵敏，能随时、迅速“捕捉”已经“疲惫不堪”的信号。

曾经蛰伏如今应用逐渐增多

作为军事通信利器，散射通信技术虽是标配，但却没得到大力发展，迟迟未成为“强配”。

对此，有学者分析道，这与对流层散射通信系统相关设备投建、维护费用高有关。如果没有强大的财力及广阔的疆域，一个国家使用或运行相关系统的动力是不足的。这也导致相关市场需求较小，很多知名设备厂商都曾退出该领域。

此外，江涛解释道，上世纪80年代，同样具有较强抗干扰能力的卫星通信技术得到快速发展，抢去了散射通信的风头；同时，由于电磁波损耗较大、信号衰落严重等瓶颈问题难被攻克，导致对流层散射通信技术发展迟缓。

“不过，卫星通信技术也有短板，它的转发器带宽不足，而对流层散射通信的可用带宽很充足，因此它仍具有相当大的优势，尤其是在局部战争、局部冲突不断爆发的今天。”江涛认为，更为重要的是，近年来一些公司不断进行技术突破，使得与对流层散射通信技术相关的新装备接连问世，相关技术应用逐渐增多。

“可以预见的是，这项技术未来的应用前景依旧广阔，具有被广泛应用的可能。同时，在海上能源平台、岛屿等民用通信领域，散射通信技术也有着广阔的应用前景。”江涛称。



## 冲上云霄“躲”子弹 军事通信信号这样抗干扰

【本报北京6日专电】在军事通信领域，抗干扰能力是衡量通信系统性能的重要指标。随着现代战争对通信保密性和抗干扰能力的要求越来越高，军事通信系统正朝着抗干扰能力更强、保密性更高的方向发展。

“可用频段宽，可选的频率范围就很大，随便选哪一个频率进行通信都可以，这有效解决了用户过多或本地电磁环境被‘污染’带来的频段切换问题。这就好比我们去超市买苹果，如果只有1个品种，那我们就只能买它；但如果品种非常多，那我们选择的余地就会很大。”江涛说。

此外，中国电子科技集团公司第54研究所助理工程师胡天瀛撰文表示，由于利用的是自然资源——对流层，因此该通信技术利用的传播媒介具有永久性、无需付费的特点。

### 无需手动输入，零搜索引擎把信息主动推给你

【本报北京6日专电】随着人工智能技术的飞速发展，搜索引擎已经不再仅仅是用户主动输入关键词后返回结果的工具，而是能够主动推送信息给用户。这种“零输入”的搜索方式，将极大地改变人们获取信息的方式。

### 平台“二选一”是否垄断 不可一概而论

【本报北京6日专电】随着互联网平台的快速发展，平台“二选一”现象日益普遍。这是否构成垄断，需要结合具体情况进行分析，不可一概而论。

【本报北京6日专电】随着互联网平台的快速发展，平台“二选一”现象日益普遍。这是否构成垄断，需要结合具体情况进行分析，不可一概而论。

### 可用频段宽 可选的频率范围就很大

【本报北京6日专电】在军事通信领域，抗干扰能力是衡量通信系统性能的重要指标。随着现代战争对通信保密性和抗干扰能力的要求越来越高，军事通信系统正朝着抗干扰能力更强、保密性更高的方向发展。

此外，中国电子科技集团公司第54研究所助理工程师胡天瀛撰文表示，由于利用的是自然资源——对流层，因此该通信技术利用的传播媒介具有永久性、无需付费的特点。

### 曾经蛰伏如今应用逐渐增多

作为军事通信利器，散射通信技术虽是标配，但却没得到大力发展，迟迟未成为“强配”。对此，有学者分析道，这与对流层散射通信系统相关设备投建、维护费用高有关。

- ➔ 冲上云霄“躲”子弹 军事通信信号这样抗干扰
- ➔ 平台“二选一”是否垄断 不可一概而论
- ➔ 无需手动输入，零搜索引擎把信息主动推给你