

# 科普时报

科技创新、科学普及是实现创新发展的两翼，要把科学普及放在与科技创新同等重要的位置。没有全民科学素质普遍提高，就难以建立起宏大的高素质创新大军，难以实现科技成果快速转化。

——习近平

## 欢迎订阅 2024 年度《科普时报》



扫码订阅  
更方便!

《科普时报》是国内专业从事科普宣传的综合性报纸。以“提高全民科学素养为使命，面向大众传播科学知识、科学方法、科学精神和科学思想”为办报宗旨，打造集科学性、权威性、趣味性和服务性为一体的优质科普传播平台。2024年将推出新闻政务、行业科普、生活休闲和科学文化等四大版块，增加政策广角、科学教育、博物天地、未来时空等版面，以全新面貌为您带来不一样的知识盛宴。

国内统一连续出版物号：CN11-0303  
邮发代号：1-178，每周一期，4开16版  
全年订阅价：150元/份  
全国各地邮局均可订阅，邮局订阅电话：11185  
报社咨询热线：010-58884190

科普全媒体平台 中国科普网 www.kepu.gov.cn 投稿邮箱：kepushibao@kepu.gov.cn



### 鹤舞清晨

冬日的清晨，西藏拉萨市林周县的虎头山水库成为黑颈鹤的乐园。黑颈鹤是鹤形目鹤科鹤属一种大型涉禽，在鹤类中属中等体型，有着喙长、颈长、腿长和身高等特征，主要在我国西藏、青海、甘肃和四川进行繁殖，越冬地主要在西藏、贵州、云南。

林周县位于拉萨河上游及澎波河流域，平均海拔约4200米，是黑颈鹤的主要越冬地之一。图1为水库边群聚的黑颈鹤；图2为正在觅食的黑颈鹤；图3为飞舞的鹤群。

新华社记者 姜帆 摄

2023年12月8日  
星期五  
第313期  
今日8版  
科技日报社主管主办  
科普时报社出版  
国内统一连续出版物号  
CN 11-0303  
代号1-178

社长 尹传红

## 5G 信号覆盖地铁为何这般难

□ 科普时报记者 陈杰 史诗

“我在地铁里，信号不好……”一直以来，地铁信号问题一直是不少人的挂机“告白”。

近日，北京地铁表示正与多方合作，加快提升地铁环境内的移动通信信号质量，预计明年实现北京全部地铁线路5G信号覆盖。

地铁里手机信号为什么差？地铁里如何实现通信网络覆盖？5G覆盖地铁很难吗？带着这些疑问，科普时报记者采访了通信行业相关专家。

### 地铁里电磁信号会受到干扰

钟爱地铁通勤的年轻人，常常会利用在地铁里的时间刷刷新闻、玩玩游戏，但必须忍受得了进地铁手机信号瞬间掉两格，赶上早晚高峰时车厢里有网络但就是不跑数据的事实。

“在地铁封闭的环境中，电磁信号经常会受到干扰和衰减，加之地下区域运行，各种金属物质对信号易产生阻断作用，使得进入车厢后信号范围异常缩小且带宽非常窄。”信息通信专家陈志刚告诉记者，“地铁里人员较

为密集，越是人流量大的位置，信号强度越会变得更低，这也是正常现象。”

随着5G的大规模商用，视频已成为智能手机的高频应用，这类高数据量的应用对网络速率有了更高的要求。

前段时间，通信专家项立刚发文称苹果手机的5G信号涉嫌虚标，在没有5G网络的地铁里居然显示5G信号在线，一度让“苹果虚标5G”等词条登上热搜。

公众想不明白，都5G时代了，电信运营商以及地铁运营方为何没有及时跟进解决地铁手机信号问题呢？“除了在组网方面各方之间的协调并不容易之外，一些技术难点的突破和高企的成本都是痛点。”陈志刚解释称。

### 5G进地铁技术已相对成熟

5G进地铁，技术上如何实现？“地铁实现5G全覆盖，主要是要解决站厅、站台信号覆盖和隧道信号覆盖这两个细分的场景。实现站台的覆盖相对容易些，目前主要是采用传统的室分

系统，或者新型的有源室分系统，就可以轻松地解决地铁站厅站台的5G信号覆盖。”陈志刚表示，隧道区域才是地铁覆盖的重点，目前主要采用的是泄漏电缆方案。这种通信电缆上面有一系列的小泄漏槽，可以让5G信号均匀地从这些槽孔中泄漏出来，在地铁隧道区域实现5G通信。

某电信运营商技术人员告诉记者，从技术上来讲，在地铁里覆盖5G信号其实与现阶段在地铁里覆盖4G信号并没有本质区别。两者的不同在于，新建的5G系统所获得的工作频段会稍高于4G系统，5G基站发射出的信号，其传播距离要短一些，在网络规划和建设上会有所不同。“所以，5G组网施工时会有加大基站发射功率、多设置一些基站，或缩小基站站间距的距离等操作。”

### 成本或是最大的“拦路虎”

陈志刚认为，要实现地铁5G网络全覆盖，隧道区域是关键。“5G是频段高波长短，隧道狭窄多弯的空间，

以及对网络有屏蔽作用的封闭车厢都不利于信号的传输；地铁列车运行速度快，网络需要在多个小区节点快速切换，信号质量难以得到保证。此外，地铁车厢内用户密集，巨量的通信需求也会阻塞网络。”

如何在地铁列车飞驰的过程中为用户提供更好的5G上网体验，一直是通信业亟待破解的难题。

在2023上海世界移动通信大会上，中国电信带来的5G新型“车地系统”覆盖方案终于让这一难题迎刃而解。该设备能直接安装在车厢内，乘客在地铁行驶过程中所接收到的5G信号不是从车厢外面“打”进来的，而是直接连接车厢内的设备发出的信号。如果地铁车厢能部署这一新型系统，即便在满载乘客的情况下，车厢里每个人同时看高清视频都不会有任何问题。

“5G进地铁，一些技术难题目前正在被一一攻克，相较于技术而言，倍增的组网成本才是地铁5G全覆盖真正的‘拦路虎’。”陈志刚说。

“同学们，你们在日常生活中，遇到过哪些AI场景？”

12月1日，“追星就追科学家”校园公益科普活动走进江西省赣州市阳明中学，未来论坛青年科学家、上海交通大学电信学院首席研究员张娅用这么一个小小提问，拉开了这场科普活动的序幕。

或许很难想象，人类在公元前8世纪就有了关于智能的想象：荷马史诗《伊利亚特》中，工匠之神赫菲斯托斯用黄金打造了一批机械女仆；公元前3世纪史诗《阿尔戈英雄纪》中，赫菲斯托斯制造出了第一个“杀手机器人”……

“是的，仿人机器一直都是人类心底的追逐。”张娅说。

在解答了同学们“智慧养猪”到底怎么养、“AI医生”有多厉害等问题后，张娅以“人工智能技术及发展、现状、应用”为核心，围绕“人工智能的前世今生”“人工智能的基本概念”“人工智能的应用实例”“人工智能与社会伦理”等展开论述，瞬间将同学们带入到AI的奇妙世界中。

在“人工智能的前世今生”篇章，张娅对于“非人智能思想的萌芽”的介绍就让同学们大吃一惊，因为这是他们从未了解过的“人类智慧”。紧接着，一个个与人工智能有关的专业名词在屏幕上渐次“蹦”出：图灵测试、达特茅斯会议、三次AI发展浪潮、通用人工智能、人工超级智能、语音合成、自然语言处理、机器学习、深度学习……随着张娅深入浅出的讲解，同学们对人工智能有了更多、更深入的认识。

随后，张娅将话题带回对话一开始的“考题”：生活中，到底有哪些AI场景？

除了常见的自动驾驶、无人仓库之外，张娅还介绍了AI+农业的“智慧养猪”、AI+工业的“安全巡逻机器人”、AI+医疗的“智能影像医生”等一些不失趣味的应用实例。这些乍听出人意料、细思大有作为的AI应用，点燃了同学们对AI的探索激情。

“大家猜一猜，全球第一张AI画作卖了多少钱？300万人民币！”这又是一个让同学们大感意外的答案，但这就是AI创造的价值。

张娅说，从阿尔法狗打败柯洁开始，AI一次又一次让人们震惊，音乐创作、视频增强、艺术创作……它能做到的比人们想象的更多。“‘横空出世’的ChatGPT，更是让人们感受到了AI的智慧涌现。”

在互动环节，有同学提出人工智能是否会引发社会矛盾，是否存在有些工作岗位被替代？张娅表示，随着AI更加快速发展，一些简单的、重复性的工作或许会被AI代替，但需要判断力、创造力、情商高等人类特有技能的工作，短时期内不会被替代。“同学们应该朝着这些方向努力奋斗。”

“追星就追科学家”校园科普讲座由未来论坛与科大讯飞联合发起，6年来越来越多的青年科学家走进全国多所中小学。2023年全新一季的《追星就追科学家》系列内容围绕“未来科学大奖”获奖领域展开，邀请相关领域的青年科学家分享本身所在学科的前沿科学技术进展，旨在以对话形式向青少年提供一个与科学家近距离交流的机会，增强青少年对科普内容的热情与兴趣，助力青少年树立永不放弃的探索精神，让科技界的优良学风和精神气质薪火相传。

责编：陈杰 美工：纪云丰  
编辑部热线：010-58884135  
发行热线：010-58884190  
印刷：新华社社印务有限责任公司  
印厂地址：北京市西城区宣武门西大街97号



中国科普网微信公众号

## 探索人工智能的激情这样被点燃

□ 科普时报记者 陈杰

### 谷神星一号火箭首次成功实施晨昏轨道发射任务——

## 与太阳“并肩” 探测卫星也是“工作狂”

□ 科普时报记者 史诗

12月5日7时33分，我国在酒泉卫星发射中心成功发射谷神星一号遥九运载火箭，顺利将搭载的天雁16星、星池一号A星送入预定轨道，发射任务获得圆满成功。这是国内民营火箭公司首次成功实施晨昏轨道发射任务，也是谷神星一号系列商业运载火箭第10次成功发射。

“此次，我们顺利将2颗卫星送入500千米的晨昏轨道，与普通发射相比，技术实现上并无不同。”星河动力航天创始人、谷神星一号研发总监刘百奇告诉科普时报记者。

### 晨昏轨道上的卫星“竖着跑”

晨昏轨道是一种特殊的太阳同步轨道，卫星过赤道时，地面时间分别是大约早上6点或者晚上6点，恰好也是当地日出和日落的时候。轨道面和地球晨昏线始终近似重合，卫星几乎可以永沐阳光，以得到充足且持续的能源供给。

所谓太阳同步轨道，并不是绕太阳飞行，而是围绕地球运行。“太阳

同步轨道一般是南北方向偏西一点，和地球赤道几乎垂直，卫星轨道面沿赤道进动的角速度与地球公转的角速度保持一致，即每天自西向东转动0.9856度，始终与太阳保持相对固定的取向。”国际宇航联合会空间运输委员会副主席杨宇光进一步解释称，处于太阳同步轨道的卫星可在每天同一时间飞过同一地点。卫星绝大多数太阳同步轨道的倾角都是90度，卫星差不多是“竖着跑”的。

### 晨昏轨道并非只有一条

工作在晨昏轨道上的卫星不会被地球的阴影长时间连续遮挡。因此，卫星能够获得对太阳几乎不间断的观测机会。杨宇光表示，我国暗物质粒子探测卫星“悟空号”和太阳探测卫星“夸父一号”都运行在近圆形的晨昏太阳同步轨道上。

“悟空号”和“夸父一号”会互相干扰吗？对此，杨宇光说，晨昏轨道并非一条轨道，不同高度的太阳同步轨道，轨道倾角不同；不同的降交

点地方时（卫星由北向南运行时，其轨道面所在的大圆与赤道面形成交点的地方时）代表不同的轨道面，而即使在同一轨道，也可以处在不同位置，卫星之间不会相互影响。

“在进行任务规划时，科学家会根据探测卫星的科学和应用目标、任务资源的限制，合理选择太阳观测卫星的工作轨道。将卫星发射到晨昏轨道给卫星设计提供了极大的好处。”杨宇光解释称，一方面，可以给卫星配备上更大的蓄电池，减轻压力；另一方面，太阳光线总是从同一个方向照射过来，卫星的热控设计也更为便捷，一面隔热一面散热。

### 晨昏轨道上的“工作狂”

处在晨昏轨道上的卫星几乎可以不分昼夜、全年无休地工作，堪称“工作狂”。

此次升空的天雁16星为气象环境探测卫星，由耕宇牧星（北京）空间科技有限公司抓总研制，卫星搭载微波辐射计和激光通信载荷，主要用于

开展微波辐射计多模式不间断遥感探测和激光通信，可以全天时全天候获取大气温度和湿度垂直分布探测资料，并实现小时级的全球覆盖，能够为数值天气预报提供及时准确的大气初始场信息。天雁16星还提升了对台风、暴雨灾害性天气的预警能力，满足数值天气预报资料同化的需求，也将为气候和气候变化提供可靠的卫星观测数据。

星池一号A星是由椭圆时空科技有限公司自主研发的一颗即时广域综合感知卫星，具有响应式敏捷成像、在轨智能处理、星载在轨互标定等特点，是“星池计划”中的重要一环。

“星池计划”是由一百余颗智能卫星构成的综合感知卫星星座，预计在2027年完成整体建设。星座建成后，可为电力、石油基础设施智能巡检、期货大数据、双碳、应急减灾、生态环境监测等领域，提供标准化数据产品及应用服务，为智慧地球的建设提供高价值的数智底座支撑。