

中昱（福建）科技有限公司 考点5G手机信号屏蔽解决方案

2023年10月

需求背景

国家教育部明确要求各标准化考点建设信号屏蔽系统

国家教育部《国家教育考试标准化考点规范》要求校考点设置“具有符合国家相关标准的考生身份验证和防范现代科技手段作弊的相关检查、检测设备或手段，以及对于干扰考试正常进行的信号防范和阻断的设备”。



现有考场信号屏蔽系统大都无法有效屏蔽5G信号

5G技术以大带宽、大功率、高频段等特性，为信号屏蔽带来诸多技术难点。随着运营商5G网络覆盖规模不断扩大，为保障教育考试公平公正，在考场部署包含面向5G信号在内的屏蔽系统，其重要性愈发凸显。



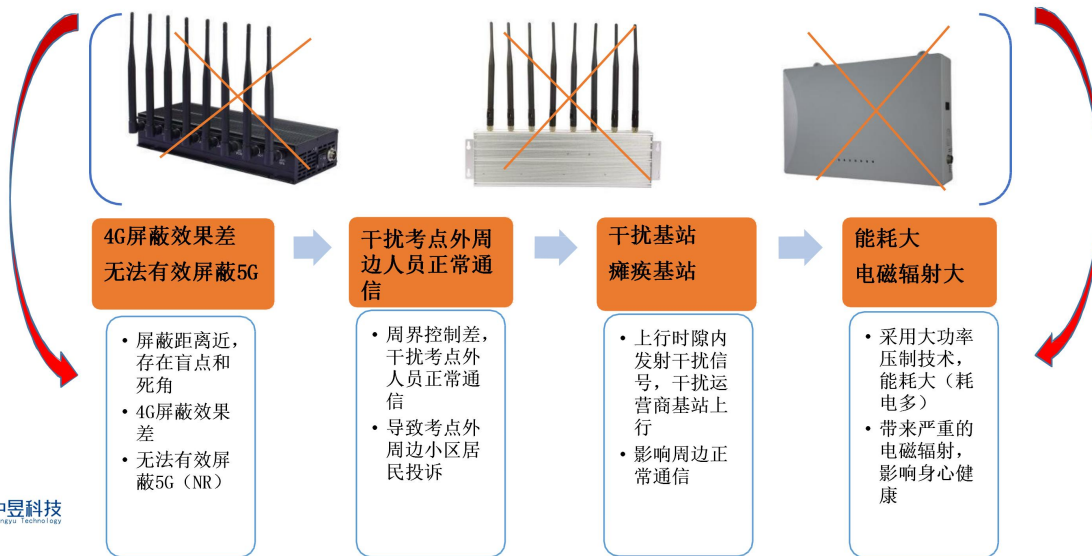
现有考场信号屏蔽系统大都会且干扰运营商基站，影响考点外周边人员的正常通信

现有考场信号屏蔽系统大都为传统壁挂型模拟干扰器，它是通过VCO扫频的方式在全频段发射扫频信号，同时在基站的上下行频段和上下行间隙内发射干扰信号，对基站上行有强干扰，会导致周边无法正常通信。



现有考点屏蔽系统痛点

现有考场信号屏蔽系统大都为传统壁挂型模拟屏蔽器，因部署快捷，造价相对低，已大量部署，但存在诸多问题



屏蔽技术对比



	传统壁挂型模拟屏蔽器	数字信令级智能屏蔽系统
屏蔽基本原理	在整个上下行频段和上下行时隙内发射大功率白噪声，压制运营商基站信号，使手机无法接入运营商网络	采用软件无线电技术，对运营商基站信号进行重新组帧和编码，在下行频段和下行时隙内建立并发射虚假信号，使手机无法接入运营商网络
屏蔽效果	4G屏蔽效果差，无法有效屏蔽5G（SA）	所有运营商2G&3G&4G&5G网络信号都可以有效屏蔽
屏蔽控制精度	采用发散发射方式，屏蔽泄露严重，影响周边通信	采用电信运营商机无源室内分布系统，屏蔽区域控制精准，不会影响周边通信
干扰运营商基站	上行时隙也发射屏蔽信号，会干扰运营商基站，影响周边通信	下行时隙发射屏蔽信号（上行时隙不发射），不会干扰运营商基站，不会影响周边通信
自适应能力	不支持	实时监测室外运营商网络状况，自适应调整输出，确保屏蔽稳定性
电磁辐射	单机发射功率大于100W，高辐射	几十毫瓦发射功率，辐射低于正常手机辐射
系统可靠性	屏蔽区域内部署有源设备数量多，系统可靠性低，维护成本高	屏蔽区域内采用无源室内分布系统，系统主设备具有远程管理和控制功能，系统可靠性高



数字信令级智能屏蔽技术原理

模拟大功率
白噪声
压制技术



数字信令
级智能屏
蔽技术

数字信令级智能屏蔽：通过室外信号采集天线对室外真实基站信号进行采集，通过数字技术对网络信号解调、解码运营商网络同步、导频及控制信道，接收并分析运营商网络的功率、时隙以及码道等特性，对运营商网络的重要信道重新组帧和编码，促使目标区域内的手机无法与运营商网络建立正常的同步和寻址，从而切断手机与运营商网络的联系，**屏蔽有效率全国领先。**

数字信令级智能屏蔽：通过FPGA抓取、解调基站PSS、SSS、MIB等信息，得到精确的时间同步信息，确保只在下行频段和下行时隙发射屏蔽信号，**对基站上行无干扰，且不影响基站周边居民的正常通信。**



数字信令级智能屏蔽系统功能

- 屏蔽考点内所有2G&3G&4G&5G网络信号；阻断考点内所有手机的正常通信（含通话和上网）
- 干扰有效率100%
- 无盲区和死角
- 不干扰运营商基站
- 不影响周边居民正常通信

全制式信号智能屏蔽

实时监测系统运行

- 根据周边基站网络信号强弱变化自动调整屏蔽设备输出，保证考点屏蔽的稳定性
- 可对各网络制式输出功率等设备性能参数进行远程实时查询和设置
- 实时监测系统设备的运行状态，对设备在线&离线、掉电、故障等进行实时告警

- 可根据考点的楼层进行分区域开启或关闭屏蔽
- 可设置任意时间段的开启和关闭管理（如考试期间开启、晚上关闭休眠等）

分区域&分时段管理



数字信令级屏蔽系统组成

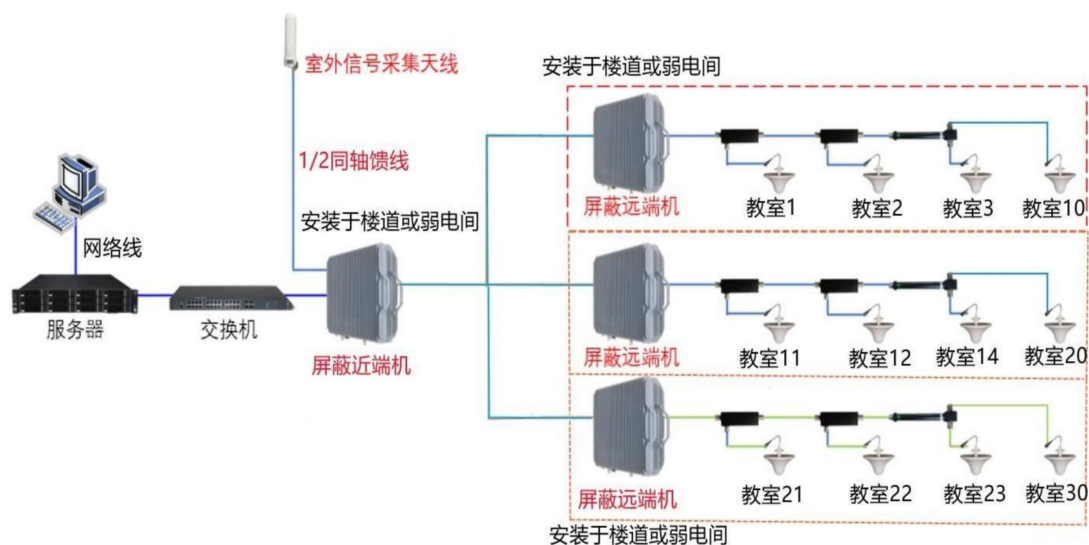
数字信令级智能屏蔽系统主要由室外信号采集天线、屏蔽主设备（近端机+远端机）、无源室内分布系统和系统管理平台软件组成。



根据考点的平面结构、面积大小、墙体阻隔，并结合现场测试的运营商网络信号情况，在考点的教室、走道和洗手间等需要屏蔽的区域内布放电信运营商机无源室内分布系统，各楼层屏蔽点位按照设计要求和具体安装位置而确定。



部署示意图



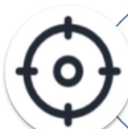
1台近端机可以同时拖带6台远端机，每台远端机可以屏蔽覆盖10-20间标准考点教室（根据室外网络信号强度而定）



性能特点



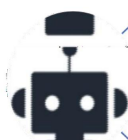
屏蔽制式完整：支持屏蔽四大运营商所有2G&3G&4G&5G网络信号（可扩展wifi屏蔽）



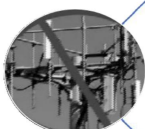
精准控制屏蔽：基于电信运营商级的无源室内分布系统，非发散发射方式，屏蔽周界控制精准，不影响屏蔽区域外正常通信



高效屏蔽：基于数字信令级智能屏蔽技术，结合电信运营商级无源室内分布系统，可精准屏蔽到目标区域的每一个角落，无盲区无死角，屏蔽有效率100%



智能自适应：屏蔽系统根据周边室外基站信号强弱变化自动调整屏蔽设备输出，确保屏蔽输出稳定性



不干扰基站：采用空口基带解调同步技术，只在下行时隙发射屏蔽信号，不会干扰运营商基站，不会影响周边人员正常通信



节能环保：同等屏蔽面积下，能耗只是传统壁挂型模拟干扰器的10%，电磁辐射可降低90%



数字信令级智能屏蔽设备参数



屏蔽近端机



屏蔽远端机

屏蔽网络制式	电信3G&4G: 869-880MHz
	移动2G&4G+联通3G&4G: 930-960MHz
	移动2G&4G+联通4G+电信4G: 1805-1880MHz
	移动4G: 1885-1915MHz; 2300-2390MHz; 2615-2675MHz
	移动3G: 2010-2025MHz
	联通3G&4G&5G+电信4G&5G: 2110-2170MHz
	移动&广电5G: 758-803MHz; 2515-2615MHz; 3400-3600MHz; 4800-4900MHz（可选）
	WIFI（可扩展）: 2400-2485MHz; 5170-5250MHz; 5725-5850MHz
最大发射功率	5W-10W
同步方式	空口基带解调
屏蔽效果	单套屏蔽面积大于1000平方米；屏蔽距离大于60米
工作电源	AC220V
功耗	近端机100W；远端机500W
工作温度	-25℃~+55℃
安装方式	标配挂墙安装，可选抱杆安装



系统管理平台



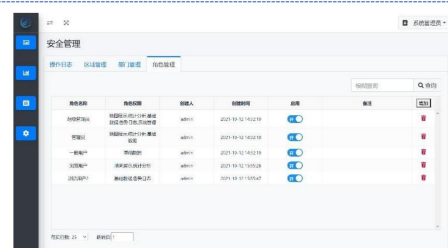
管理平台总览界面；支持接入到管理部门的大屏幕综合管理平台



参数设置&故障告警：可对各网络制式输出功率等设备性能参数进行实时查询和设置；可对设备在线&离线、掉电、故障等进行实时告警



定时开关机：可设置任意时间段开启和关闭屏蔽

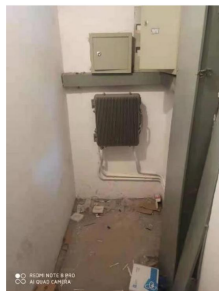
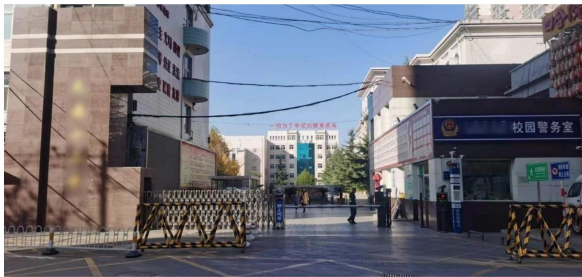


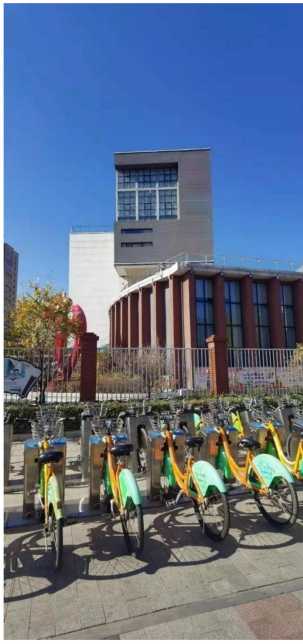
分级权限管理：可设置超级管理员、管理员、一般用户、浏览用户等分级权限，对不同级别用户使用不同权限进行控制



交付流程







感谢大家 敬请指导