

注意:

本文已被节选、并发表在 2006 年 7 月 17 日《电子资讯时报》“产业前沿”栏目的 B8 版面上，题目为“地面数字电视系统及国内开展情况”；以及在 2006 年 7 月 31 日《电子资讯时报》“产业观察”栏目的 A4 和 A5 版面上，题目为“地面数字电视接收终端设备剖析”；限于篇幅原因，这里只节选部分内容，如您感兴趣，请 E-MAIL 至 [sales@sunnisky.com](mailto:sales@sunnisky.com)。

## 地面数字电视接收终端剖析

北京阳天宽频网络技术有限公司 杨天喜

地面数字电视，尤其地面移动数字电视作为户外媒体和电视媒体相结合的产物，其平台大多皆位于公共场所。它的诞生，满足了人们在户外即时获知最新、最快的信息需求，填补了移动人群在移动状态中即时收视的空白，并充分挖掘出其间的视觉资源和赢利来源，它可以在公交车、出租车、轨道交通、轮渡、机场等公众集散的场所广泛运用，为流动受众提供精彩即时的、插播了广告的新闻、资讯、娱乐类数字电视节目。随着国家地面数字电视标准的出台，地面（包括固定/车载/移动等）数字电视必将得到快速应用和超速发展。特别是，国家曾经向奥组委承诺在 2008 年奥运会用高清晰度电视来为世界传送奥运会的节目，同时用地面的无线覆盖为各地提供奥运会的高清节目，使乘客和百姓无时无刻、随时随地的领略这一世界体育盛事的风采；预计 2008 年前将会同时播出 8 个频点（用 64QAM）的标清和高清地面数字电视节目。

本文将通过介绍各种地面数字电视接收终端特点和应用，综合整理出针对不同应用的地面数字电视接收终端具体要求，以及未来地面数字电视接收终端产品的发展。



应该注意的是，从地面数字电视接收机顶盒所用的调谐器 TUNER 的输入接口来看，可分为单 TUNER 的和双 TUNER 的机顶盒，其中双 TUNER 的机顶盒，其灵敏度提高了不少，尤其是对应地面数字电视发射系统采用解调模式为 16QAM 或 64QAM 下，最好选用双 TUNER 的地面数字电视接收机顶盒；但价格可能稍贵一些，例如夏新、厦华已经可提供双 TUNER 的这种机顶盒。

下面将先简单列出几种无线地面数字电视接收方式的比较表：

	移动车载接收 1. 公交/地铁/铁路/渡轮等 (T-BUS); 2. 出租/私家/公务等小轿车 (T-CAR)。	固定接收 1. 楼宇、人流多的公共场所等; 2. 家庭。	便携接收			延伸产品 1. DVB-T RADIO (不是 DAB 数字音频广播); 2. DVB-T+DVD; 3. DVB-T+DVB-S 欧洲称它为 COMBO; 4. DVB-T+IP+IP 可视电话。
			个人户外、可携移动单机式接收	电脑(包括笔记本)接收: 1. USB-T STICK; 2. PCMCIA 式; 3. PCI 板卡式。	手机接收 (有自己的专用接收标准)	
显示屏	各种中型尺寸的吊挂式平面 TV; 出租车等, 可用背椅式、吊挂式各种平面小型 TV。	1. 用于楼宇、人流多的公共场所等, 应选用大或超大屏幕显示装置; 2. 用于家庭, 视具体要求而定。	与小尺寸 LCD 显示屏合成一体	电脑自带显示屏	手机自带显示屏	如用于家庭, 视具体要求而定
供电方式	车上供电	市电	可充电电池	电脑自备电池	手机自备电池	多为市电
天线使用	1. 大型车多用吸顶式天线; 2. 小型车多用贴模、短而小巧的柱装或短而小的拉杆式天线。	拉杆式或柱状, 最好配高增益的有源天线	短而小巧的柱装或短而小的拉杆式天线, 也可内置天线 (例如 USB 式)		已装在手机上的短而小巧的柱装天线	拉杆式或柱状, 最好配高增益的有源天线, 应按具体使用环境而定
信号输入	动态式、单或双 TUNER (采用了具有高灵敏度的分集 DIVERSITY 技术的信号解调用调谐器)	通常用静态式、单个 TUNER (信号解调用调谐器)	动态式、单或双 TUNER (最好采用了具有高灵敏度的分集 DIVERSITY 技术的信号解调用调谐器)			按照实际接收的信号, 一般 2 个 TUNER
加密否	一般不加密	用于家庭, 需加密, 用 CA/PCMCIA CI 方式解密	一般不加密			可能加密, 应按具体使用环境而定
中间件	MHP、OPENTV、MHEG5 等交互功能的实现					

视频像素	标清和高清输出（可基于 MPEG2 或 MPEG4 或 H.264 或 VC-1 或 AVS 等压缩编码技术）				
存储介质	不存	可带硬盘，有时移 Time Shifting 功能	利用电脑的硬盘	类似 SD 卡	可选带硬盘，有时移 Time Shifting 功能
特殊功能	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 加音频功放电路；</li> <li>2. 内置 FM 广播（尤其小型车）；</li> <li>3. 自动报站器、提醒乘客、车费告知等系统；</li> <li>4. GPS 导航系统 Navigation（尤其小型车）</li> </ol>	多媒体功能（包括各种图片 PHOTO、DVD/VCD MOIVES, MP3/4 MUSIC, 卡拉 OK, 游戏接口等功能）	多媒体功能（包括各种图片 PHOTO、DVD/VCD MOIVES, MP3/4 MUSIC, 卡拉 OK, 游戏接口等功能），需要相应的软件系统支持		视具体要求而定



以下内容将对几大用户群进行细分，并将以固定接收和移动车载接收为重点，来探讨并确定相应终端产品的形态、规格和功能。

## 一、不同的应用方式，应采用相应的接收终端

### 1) 固定接收方式

是指固定场所如商业楼宇电视系统、公共场所（如商场、超市、银行网点、酒店大堂、餐饮娱乐场所、医院、学校、车站、停车场、加油站、候车室、轮渡码头、广场、福利彩票厅、体育彩票厅等）和家庭等的无线数字电视节目和信息的接收；可利用原有的终端显示设备，各类 LCD、PDP 等电视机（大屏幕 HDTV 数字电视更佳）、投影机等，配合相应无线地面数字电视接收机（也叫机顶盒）就可以用非常低的成本，让人们获得无线地面数字电视节目和多媒体信息的接收。

#### Ø 针对家庭终端用户的固定接收方式

固定式地面数字电视接收机顶盒，因主要作为非移动的家庭用户所使用，所以其价格是被考虑的首位，家庭用户只要在某个位置上可看到无线地面数字电视图像，就会得到认可，也不会经常给它挪地方。所以这种机顶盒除要求可与其它家电配套的美观外形外，可采用静态单或双 TUNER 调谐器，并配有源拉杆式或柱状天线，用大尺寸的液晶 LCD、PDP 等离子、DLP 背投等数字电视或投影机来播放无线地面数字电视节目。当然，未来的趋势一定是内置相应地面数字电视接收模块和接收天线的、大屏幕的 PDP 或 LCD 或背投无线地面数字电视（ALL-in-ONE）一体机。



几种固定式地面数字电视接收机顶盒

#### Ø 公共聚会场所

### 2) 车载移动接收方式

是指公共交通工具如市内公共汽车、城铁或地铁、长途汽车等，以及在市区内，私家汽车或单位汽车内的无线数字电视节目和信息接收。如今在中国，私家汽车的急速增长，在这个移动的空间里，目前只有收音机、磁带机、CD 播放器等音频播放设备，只有少数高档汽车消费者安装了 VCD、DVD 播放器等，由于汽车运动时的抖动，播放效果会受到非常大的影响，并且目前汽车上的资讯领域完全属于空白，利用车载式移动数字电视接收设备、个人手持式接收机或者笔记本电脑配合移动数字接收机顶盒，来接收移动数字电视节目和资讯，可以完全满足人们在移动的空间里面对于娱乐和资讯方面的需求，所以汽车电子消费领域有非常大的开拓空间。因此，创维通过整合集团的技术资源优势，专门设立了汽车电子有限公司，并于 2005 年 12 月 1 日正式推出了全线车载移动数字电视产品。所以，现在地面数字广播已在世界一流的城市扎根，而车载移动数字电视接收机也会成为现代城市交通工具必备的设备之一。

无线地面数字电视的优点之一即是可以进行“移动接收”，可使广大乘客在旅途当中享受数字电视所带来的丰富的娱乐视听新生活，也正因为贴近大众，更利于广告等增值项目的进行，因而无线地面数字电视广播除可带来社会综合效益外，所带来的商业经济效益也更加明显。

下面具体解释分集接收 diversity 技术。我们知道，在某个已知点的无线地面数字电视信号强度是主信号和多径信号的矢量和（相加或相减），利用间隔开至少一个波长的多个天线（例如 2 个），在每个天线处都会产生不同



的信号电平，移动的天线可以引起接收电平的变化，并且要求机顶盒总是可以找到一个最强的信号，可使接收质量比使用单一天线有明显的改善。这样简单的组合天线的输出信号可以得到接收信号的一些改善，但是信号相位的相加和相减同时也限制了所得到的改善。这就要求能够应用最大比例组合技术 **MRC** (**Maximum Ratio Combining**)，来解决“分集”信号的最佳合成问题，即首先部分地解调信号，然后利用最大比例合成技术 **MRC**，这样在任何给定时间仅有最强信号可以利用，因此也就解决了信号的最佳合成问题。在静态接收环境中，这项技术可以提供等效于发射功率增加了 **3dB** 的直接改善效果；另外，在直接使用其天线的环境下，当人们在室内移动时，由于反射和信号电平变化的降低，也可以获得高达 **6dB** 信号的改善效果；而且在移动和便携接收应用的情况下，所接收的信号电平永远是变化的，而其解调器也必须从中能够提取可用的信号，利用 **MRC** 技术可以大大降低信号电平的变化，也使得信道估值和跟踪功能得到大大改善，最高可达 **9dB** 改善效果。而且，分集技术还改善了多普勒性能，增加了其可用的移动速度。

因车载移动方式的接收因使用载体的不同，分为 2 种，一种是公交类车载移动接收，其中因城铁、轻轨和渡轮等的车载接收与其相近，也可归入此类；另一种就是包括出租、私家车和商务的小车车载方式。

#### Ø 公交车类的车载移动接收方式

首先要确定各种显示屏的安放位置，应以能够尽可能好的、向尽可能多的乘客收视到无线地面数字电视节目为出发点，最好不要让正在驾驶的司机也能看到，因为中国的交通安全法第六十二条第三款有规定说驾驶机动车时，不得有接听手持电话、观看电视等妨碍安全驾驶的行为。而相应的地面移动车载数字电视接收机顶盒可安装在驾驶者的中控台下部，以及行李箱中。



各地移动地面数字电视运营商应该结合自己目前的实际要求，来选择自己所要用的移动车载式接收机顶盒，而且正是由于它的(车载)移动性，除一般通用的功能外，公交车类相应车载移动数字电视接收机顶盒也有自己的不同特殊要求：

- 2 前后面板的接口一般要求包括电源接口、外置保险(方便快速更换)、接地柱(利于屏蔽干扰)、遥控线接口(将其相应机顶盒上的红外接收头延伸到外部至一个方便接收遥控器控制信号的地方)、RS232 口、CA 卡槽(如果需要接收加密的地面数字电视节目时)，另外主要还有 2 到 3 组以上的视频输出口，可连接多台平板液晶 TV 显示设备(一部车体内，可同时装 2 到 3 个液晶接收终端)；1 组音频输出口经功放给公交车等移动载体上的喇叭发声系统；



#### Ø 小车类的车载移动接收方式

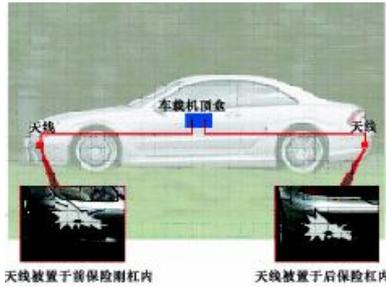


小车类的移动载体，包括出租车、正在迅速增长的私人小轿车(私家车)，以及部分政府机关、社会团体和企事业单位的领导用商务车。其相应地面移动车载数字电视接收机顶盒，与公交类车载式的相比，更注重外观，小巧而典雅，多与中、小尺寸的吊挂式或遮阳板式或可折叠式的 **TFT-LCD** 液晶显示器配合；除可采用车外安装的尺寸长的杆状天线外，还可采用安装在车前后窗体上的 1 或 2 套贴片式小型天线；在小车类的移动载体上，相应地面移动车载数字电视接收终端，尤其显示器的安装位

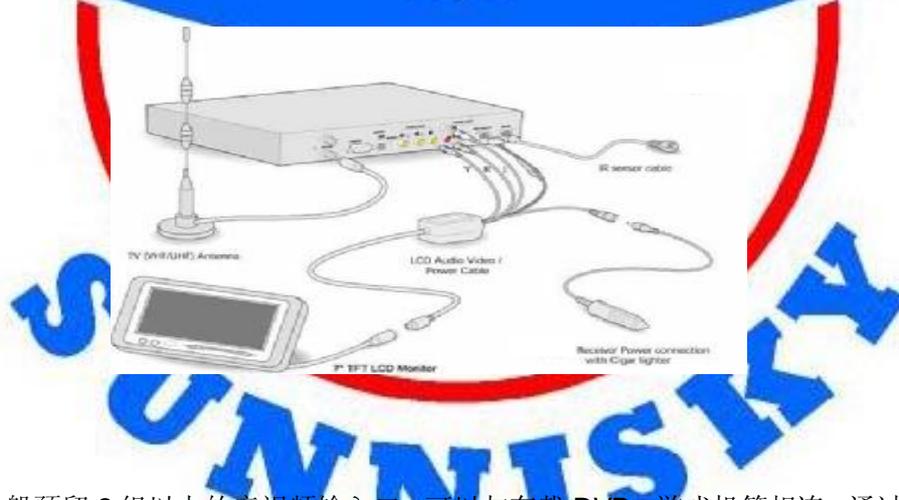
置，也基本定为在司机的头顶或第一排座椅后部。

除一般通用的功能外，小车类的相应车载移动数字电视接收机顶盒也有自己的不同特殊要求：

- 2 在保证地面数字电视信号接收良好的前提下，所使用的天线应尽量小，而且美观雅致可与豪华轿车相匹配，也可以较隐蔽的安装在保险杠中（见下图），也可以用高灵敏度、防水的隐藏型的薄膜数字式天线（见右图），并将其贴与其前和后挡风玻璃上（但要求挡风玻璃上不能贴有隔热纸）。



- 2 后面板的接口一般要求包括电源接口、外置保险（方便快速更换）、接地柱（利于屏蔽干扰）、遥控线接口（将其机顶盒上的红外接收头延伸到外部至一个方便接收遥控器控制信号的地方）、RS232 口、CA 卡槽（如果需要接收加密的地面数字电视节目时），另外主要还有 2 到 3 组以上的视频输出口，可连接多台平板液晶 TV 显示设备（一部车体内，可同时装 2 到 3 个液晶接收终端）；1 组音频输出口可备用，可以通过 FM 调频发射模块无线发射到小车移动载体上的调频接收，这时还要求有 FM 调频输出天线口（如传输距离很短，可不需），或者通过其电源线组中所保留的 12V 输出控制信号对原有音响系统进行控制；



- 2 一般预留 2 组以上的音视频输入口，可以与车载 DVD、游戏机等相连，通过遥控器可以切换选择收视地面数字电视节目还是 DVD 影视节目或游戏。也可以通过 1 组音视频输入口，用于倒车“雷达”监控系统或 GPS 电子导航城市地图、甚至游戏等的显示；

### 3) 便携移动接收方式

地面数字电视便携移动是指各地广电系统通过广播电视网络向类似 MP3、笔记本电脑（目前流行 USB 式）、手机等多种小尺寸屏幕便携式终端提供的电视节目和信息服务，因此主要可分为个人户外可携移动单机式接收、电脑(包括笔记本)移动接收和手机移动接收三大类。

#### Ø 个人户外可携移动单机式接收

目前由广州和清华大学进行联合合作的广州清华数字电视工程技术研发中心开展了包括对地面数字电视系统和个人手持移动终端等尖端技术研发，已经提供出名叫“MP5”个人手持移动终端，结合清华紫荆神网，



它不仅可以看到无线数字电视，还可以下载海量电视剧。

Ø 电脑(包括笔记本)移动接收

就是与电脑直接相连接的地面数字电视接收终端，从其与电脑相连的方式来分，主要有三种，它们是 PCI 板卡接收式、PCMCIA 接收式和 USB 接收式。

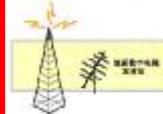
I PCI 板卡接收式



I PCMCIA 接收式



I USB-T STICK



Ø 手机数字电视移动接收

将来新型的手持数字电视接收终端与手机或者 PDA 结合，将形成新型的高档数字终端，例如手机数字电视等。它将是成功人士首选的数字装备，也可能成为新型的高档礼品。



二、应用于国内地面数字电视项目中的几家地面数字电视接收机顶盒

除有清华同方、深圳同洲、康佳、TCL、创维、厦华、夏新、银河、上广电 SVA、成都先锋、长虹、九州、北广、海尔、海信、万利达、GOSPELL、金鹏（深圳移动）等国产品牌的移动地面 DVB-T 数字电视接收机顶盒外，康佳、永新、上广电、长虹、海尔、创维、深圳力合、清华同方、安彩、TCL、海信、等已经有地面 DMB-T 数字电视接收机顶盒；上海高清、上广电 SVA、银河等已经有地面 ADTB-T 数字电视接收机顶盒。

海外“兵团”，例如台湾 HiTop、圆钢、唯冠、ZINWELL、台湾亚视科技 ADB (Advanced Digital Broadcast)等，以及新加坡伍联 UNIFY、韩国 HUMAX 等都觊觎即将来临的国内地面数字电视接收机顶盒市场。

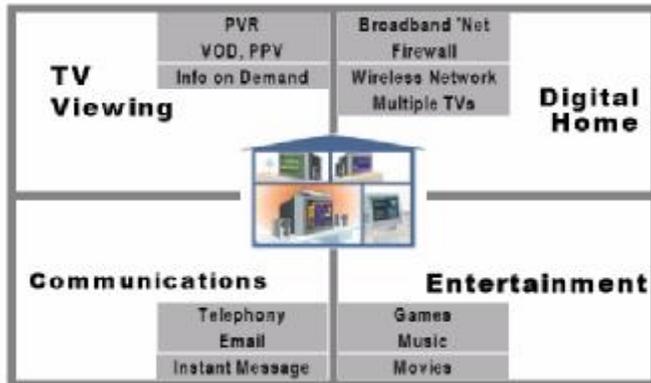
三、中国无线地面数字电视未来发展展望

Ø 国内无线地面数字电视的发展趋势

2 数字家庭也为地面数字电视系接收终端提供了应用舞台

而数字家庭概念于 1993 年在西方国家首次提出，到 1998 年，限于当时技术发展程度，只有少数几个发达国家开始了实验工作。比尔·盖茨看到数字家庭背后所酝酿的机会，1999

年3月到中国推广其“维纳斯计划”，用“网络机顶盒”这样一个产品，将家庭中的电视作为显示器，利用电话线网络来接入国际互联网，可以说，由此而引出了中国数字家庭的概念。



结合下图的数字家庭多媒体网关的应用示意图，在左边有天线 Terrestrial Reception 输入，而且有数字频道输出给 TV，这部分功能就必须由数字家庭多媒体网关的地面数字电视接收功能来完成，而且因可内置硬盘，也具有录制功能，以及时移等特性。

21 世纪就是信息的世纪，人们需要在高节奏的生活和工作下，需要及时地掌握瞬息万变的信息资讯，正因为这一点，移动电话得到了飞速的发展和大量普及应用；而移动数字电视可以为人们提供及时的视频资讯信息，人们在高节奏的工作之余，更需要娱乐来放松自己，象个人手持式数字电视一体接收机，以及结合 WiMAX 无线城域网的地面数字电视广播系统，就可以在任何地方都可以让人们获得自由自由、无拘无束的视听数字新享受；所以我们有理由相信，无线地面数字电视节目和多媒体信息的接收，数字家庭的理念必将成为未来城市时尚生活的新代表。

(本文完成于 2006 年 7 月 1 日)



北京阳天宽频网络技术有限公司  
Beijing Sunnisky B. N. T. Co. Ltd  
电话: 010-82645460 传真: 010-82645461  
E-Mail: sales@sunnisky.com  
www.sunnisky.com