

---

# 第 1 章 绪 论

## 1.1 课题研究背景及意义

OFDM 即正交频分复用技术，实际上是多载波调制中的一种。该技术的应用能大幅

提高无线通信系统的信道容量，并能有效地抵抗多径衰落，适合高速数据传输，具有抗码间干扰能力强等优点，因此 OFDM 技术在通信界引起了人们广泛的关注。

人类在社会生活中离不开信息的交流，随着社会的发展，人们对通信的要求已经不在局限于能用、能到到目的就行，而是追求更高的通信质量。例如现在人们观看视时已经很少会选用流畅、高清等相对较低的视屏画质，他们更倾向于使用蓝光、HDR 等高画质观看电视；再比如游戏模式的到来给广大游戏爱好者带来了愉悦，不在担心打游戏过程中突然来电话导致团战失败，高画质视屏的实现以及游戏模式的诞生等新技术得益于通信技术的不断完善，而 4G、5G 的到来意味着人类已经步入高速信息化时代。在众多信息技术中通信技术起着支撑作用，因此世界上许多国家都投入大量资金和技术进行现代通信系统的研究与开发。无线通信是现代通信系统中非常重要的组成部分，自 1837 年电报的出现，通信技术开始进入人们的日常生活并逐步融入社会，为通信技术的发展做了铺垫。通信技术经过很多年的发展在不断成熟，促进了现代社会的进步。如今通信的传输方式可以说是多种多样，变化也日新月异<sup>[1]</sup>。

20 世纪 90 年代以来通信技术得到迅猛的发展，信号传输形式向“数字化”和“宽带化”转变，这使得信号的传输速度和传输质量得到显著提高。一个好的通信系统必须具备快速并正确传输通信数据、高频谱利用率、高传输可靠性和低成本等特点。正交频分复用技术是一种高效的无线传输技术<sup>[2]</sup>。现如今，OFDM 技术凭借其能快速准确传输数字信号、频谱利用率较高等优异性能在数字电视、移动通信和无线局域网等众多领域得到了非常广泛的应用。OFDM 技术已经成功地解决了大量无线通信信道中的数据高速传输问题，并成为解决此类问题的首选方案，这预示着 OFDM 技术具有良好的发展前景，将会越来越受人们关注。

## 1.2 单载波与多载波传输系统

### 1.2.1 单载波传输系统

---

单载波传输系统，看名字就能大概猜出它的工作原理，单载波传输系统其实就是只采用一个载波去传送所有待传送数据信号的通信系统，其结构比较简单。在过去很长一段时间里人们所使用的通信系统一般是结构相对简单的单载波传输系统，这种系统易产生符号间干扰 ISI 从而严重影响传输质量，不适合传送高速率数据信号<sup>[3]</sup>。但是如果这种干扰不是太严重，人们可以通过使用合适的均衡算法来降低符号间的干扰，从而确保系统可以继续稳定的工作。若符号间干扰较大会使有用信号继续恶化，那么单载波传输系统的性能将会受到影响，这时可以采用以下两种方法来解决这一影响：其中一种方法是在接收机的接收端使用均衡器来消除 ISI 干扰；另外一种方法则是通过采用两个不同方向的天线来进行接收的方式有效地消除这种干扰。对于实时性好、互动性强的宽带业务来说，需要系统能够高速传输数据信号，因此产生符号间的串扰就不可避免，这就要求人们引入更为复杂的均衡算法。

### 1.2.2 多载波传输系统

在陆地移动通信中，被发射出去的各种信号一般都需要经过多条不同的路径传送才能到达接收端。由于地面情况的复杂性，且传输信道上还存在着多径衰落，实际生活中数据的传输速率往往会很高，易导致符号间干扰 ISI。多载波传输技术首先是将一个传输速度比较高的串行数据流信号拆分为许多个速度较低的子信号，这些子信号分担了原信号能量，然后每个子数据流信号经过调制和滤波形成低速率多状态的符号。用这样的符号去调制相应的子载波，从而构成了多个低速率符号并行发送的传输系统。由此可见，多载波系统性能优于单载波传输系统，具有非常强的传输能力，同时还能降低信号在传输过程中因衰落而发生失真的概率。在多载波传输技术中，对每一路载波频率的选取可

以有多种方法，它们的不同选取将决定最终已调信号的频谱宽度和形状。一种是传统频分复用方式，其载波间隔较大且不相重叠，在接收机的接收端需要用滤波器组对传送的信号进行分离，这种复用方式的实现比较简单，但是会浪费大量的信道频带，而且多个滤波器的实现也存在很大难度，在某种程度上增加了系统的复杂度和成本；一种是 3dB 频分复用；另外一种则是正交频分复用技术<sup>[4]</sup>。多载波系统的基本结构如图 1.1 所示。

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：

<https://d.book118.com/508111110040006056>

---