

<<信号与信息>>

图书基本信息

书名：<<信号与信息>>

13位ISBN编号：9787121104503

10位ISBN编号：7121104504

出版时间：2010-3

出版时间：电子工业出版社

作者：胡来招

页数：208

版权说明：本站所提供下载的PDF图书仅提供预览和简介，请支持正版图书。

更多资源请访问：<http://www.tushu007.com>

<<信号与信息>>

前言

由于研究电子对抗的技术问题，我开始考虑人们利用电子信号进行对抗的实质到底是什么，进而想归纳人们利用各种电子信号的活动到底有什么根本性的东西。

结果发现在电子对抗这个领域内，我们对信号的利用效率非常低。

于是，考虑把这方面的思考总结出来，或许不仅有益于电子对抗专业的发展，而且可能会使人们把电子信号与信息活动关联起来，进而推动产生创新的思维。

自从电被人类认识以来，它对人类的生活、生产、科研和军事等产生了巨大的作用，这甚至远远超出了人们最初的预期。

人们利用电，可以分为两大类。

一类是利用电本身所具有的能量，我们称之为强电。

另一类则利用电信号能够携带、传递信息的能力，我们称之为弱电。

从路的观点看，电具有一定的电压和电流，它们的乘积代表功率。

从场的观点看，对应的是场强，表示场具有能量。

电能可以由化学能和机械能等转换过来，同时又可以转换成其他形式的能量，被人们利用。

由于电能具有传输方便的特点，使之成为一种很好的能量传输方式。

电能与其他形式能量的转换装置、电能与电能的转换装置、电能的传输及控制装置就成为人们研究以强电形式使用电的主要内容。

与其他形式的能量相比，我们知道，电能远距离传送时具有突出的优点，其速度是光速，其效率明显高于其他所有形式的能量。

然而，仅仅利用电信号携带信息，把具有微弱能量的电信号作为信息的载体，给人类带来了更多的具体应用。

由于人类的各种活动，无不与信息有关，我们把与信息有关的产业叫做信息产业。

几乎所有的人都认识到，这个产业的发展太惊人了。

于是，我们不得不从根本上考虑，当我们把电看成信息的载体时，应当怎样看待信号与信息，我们可能用什么办法让信号承载信息，又可能用什么办法把信息从信号中提取出来。

本书就是试图为解决这方面的问题而写的。

人类对信息最初并没有深刻的认识，甚至没有把信息当成一种客观实体，不认为信息可以计量，没有把信息当成我们研究的对象。

自从香农确定信息理论的基础以来，事情发生了一些根本性的变化。

首先，我们把信息定义为事件发生前后我们所掌握的熵的变化，这是一个与事件的概率大小有关的量，于是信息可以被计量。

信息计量的具体定义为：如果一个事件发生为不同状态的概率为 p_i ，那么，在它确定发生以前，我们认为事件含有一定总量的熵，其度量可以被定义为 $I = -\sum p_i \log(p_i)$ 。

而一旦它已经发生，就已经没有任何不确定性，熵的总量将下降到0。

因此，我们就把前者定义为事件的信息量。

特别是，当我们用2作为对数的底时，所得到的信息量的计量单位为比特，即 $I = -\sum p_i \log_2(p_i)$ （比特）。

由于有了这样一个对信息计量的定义，我们就可以具体地研究一个信号究竟包含多少信息、能够携带多少信息等。

于是，我们又发现了信号与信息之间的一个最基本的关系，那就是携带一定量的信息，需要一定的信号功率、时间和频带宽度。

本书将在第2章中详细论述这一点。

既然发现了信号与信息的基本关系，我们想问，当利用信号携带信息时，是否也存在一些最基本的规律，从而使我们可能从根本上理解、解释、优化使用信号的过程。

本书正是全面地论述了这个方面的考虑。

希望它给读者带来启发，使我们可以自觉地、更好地使用信号，也可以让我们开发出新的应用方式和

<<信号与信息>>

实际用途。

作者所以想写这本书，是受了很多思路的启发。

比如说，人们研究了很多压缩信息的办法，这等于告诉人们，当信号用来携带信息时，我们往往没有有效地使用信号，因此，在功率、带宽或时间方面，有很多潜力可以挖掘。

又比如说，GPS采用扩谱信号，使得信号处理可以有50dB以上的增益，实现接收机非常高的灵敏度。

又比如说，采用合成孔径原理，从信号的时延和频移中提取目标反射的距离和速度信息，从而实现目标的成像。

所有这些，似乎告诉人们，信号与信息之间的关系，非常有意思，但是在人们构造一个具体的应用时，有些规律很可能并没有完全被认识清楚。

如果我们能够从本质上看清问题，就有可能更有效地利用信号，并且开拓新的使用信号的途径。

因此，书写本书在一定意义上也是一个学习和总结，或者说，本书力图从简单的、容易接受的一些事实出发，提出信号和信息之间最本质的关系。

要写一本专业技术书籍是很困难的。

能够鼓励我继续思考，完成这个短作，是西南电子设备研究所这个群体。

如果没有应用技术的发展对理论的需求，如果没有这个群体在自身的活动中对发展的渴望，根本就没有人向我提出需要考虑信号与信息的基本关系，也不可能有环境支持我把这个问题想下去，因此也就不可能有这本书的诞生。

尽管问题的提出不是直接的，但我认为这是技术发展的规律。

所以，我还想大声地呼吁，很多技术问题还在等待着从事于技术开发、研究的人们去总结；我也想由衷地感谢，我们丰富的科研活动，它们是这些新观点的源泉。

初稿完成以后，重读一遍，发现有些地方不够严密，再由于时间的推移，觉得有些提法也不尽合理，于是不得不做稍大一点的修改。

这样一来，这本小册子的完成就几乎经历了7个年头。

同时，由于作者从事的是电子对抗专业，最初似乎是想总结侦察和干扰的基本理论，但是实际上，本书所论述的问题，显然并不局限于电子对抗，它可能带来的应用，或许会大大地超越电子对抗的范畴。

<<信号与信息>>

内容概要

本书围绕信号与信息展开讨论，指出信号携带信息的基础是信号能量，并进一步讨论了信号携带信息的为数不多的一些基本办法，以及人们在接收到信号后试图提取所携带的信息的基本办法，指出信息可能是在发射时就携带的，也可能是在传输过程中携带的。

全书共分为五章，分别论述信号的描述、信号携带信息的能力、信号携带信息的基本方式、从信号中提取信息的基本方式以及某些具体工程问题的总体考虑，并试图能够给读者一些考虑问题的启发。

<<信号与信息>>

书籍目录

第1章 信号的描述 1.1 信号的基本描述 1.2 内积、投影和正交 1.3 信号的一般描述 1.4 对信号的变换 1.5 对信号的滤波和压缩 1.6 信号的双域描述 1.7 信号的统计描述 第2章 信号的信息能力 2.1 信息基础知识 2.2 信号的信息能力 2.3 获取信号能力的条件 2.4 通信状态下的信号能力 2.5 探测状态下的信号能力 第3章 信息的携带 3.1 发射信号时信息的携带 3.2 信号传输中信息的携带 3.3 多用途状态下信息的携带 第4章 信息的提取 4.1 对发射时携带信息的提取 4.2 对传输中携带的信息的提取 4.3 非配合信号样板的提取 第5章 若干应用问题讨论 5.1 最佳信号波形问题 5.2 通信信号波形分析 5.3 目标探测信号波形分析 5.4 信号发射时携带的源位置信息 5.5 关于应答方式的应用 5.6 接收机灵敏度 5.7 长时间相关积累的考虑 5.8 多次融合问题 5.9 关于信号波形安全

<<信号与信息>>

章节摘录

插图：

<<信号与信息>>

编辑推荐

《信号与信息》是由电子工业出版社出版的。

<<信号与信息>>

版权说明

本站所提供下载的PDF图书仅提供预览和简介，请支持正版图书。

更多资源请访问:<http://www.tushu007.com>