

新世纪高职高专系列教材

单片机原理与应用

中国机械工业教育协会组编

主编 厦门大学 陈文彦

副主编 金华职业技术学院 马汝星

参编 天津理工学院职业技术学院 陈岚

厦门大学 郭光真 大连理工大学 徐志祥

主审 江苏理工大学 赵德安



机械工业出版社

前 言

本书是高等职业技术教育理工类教学用书。

作为高职教育用书，我们本着学以致用原则。全书指导思想是突出应用，基本概念以讲清为度。因此本书在内容的选取及编写上，有如下特点：

突出重点。对单片机的结构，指令系统做了比较详细的介绍。并把定时器、串行接口及中断系统等几个重要内容单独成章，其目的是为了强化读者对单片机整体结构的认识，并使读者能够灵活的应用定时器、串行接口及单片机的中断功能。本书的另一个重点是单片机的指令系统，本书是按指令的功能归类介绍指令的。为了帮助读者理解指令的功能，每一条指令都附有例子以帮助理解。

内容实用。编写中采用了大量的设计实例作为例题，目的是使读者能通过成功的实例学习单片机。书中的例子大多来自单片机的实践应用，这些例子可作为读者日后工作的参考。对于在软件设计中常用到的各种实用程序及其硬件接口和典型的设计方案，书中都做了详细的介绍。因此，读者学完本书后，可以把本书作为参考方案，完成自己的设计工作。

全书共分 10 章，前面 3 章着重介绍单片机的硬件结构和指令系统，第 4 章介绍常用的数据运算和处理程序，给出较多的实用子程序。第 5 章、第 6 章介绍了单片机的扩展使用方法。第 7 章、第 8 章介绍了单片机的人机对话界面。最后在第 9 章中介绍了单片机在智能仪器、仪表等方面的应用实例。本书力求文字简练，通俗易懂。

本书参编人员为：

第 1 章 天津理工大学成教院 陈岚；第 2 章 金华职业技术学院理工学院 马汝星；第 3 章、第 4 章 厦门大学 郭光真；第 5 章、第 6 章 厦门大学 陈文芾；第 7 章、第 8 章 金华职业技术学院理工分院 马汝星；第 9 章、第 10 章 大连理工大学 徐志祥；第 11 章、第 12 章 天津理工大学成教院 陈岚。

本书由江苏理工大学赵德安教授主审。

限于作者的水平和时间限制，书中难免有疏漏和不妥之处，敬请读者批评指正，不胜感激。

编 者

目 录

序	摇摇圆源源猿孕接口	圆源
前言	摇摇圆缘缘圆悦悦悦的引脚功能	圆源
第 员章 摇基础知识	复习思考题	猿
摇摇圆缘缘缘计算机的数制	第 猿章 摇指令系统	猿
摇摇圆缘缘缘缘进位计数制	摇摇猿缘缘缘概述	猿
摇摇圆缘缘缘圆数制之间的转换	摇摇猿缘缘缘缘悦悦悦单片机助记符语言	猿
摇摇圆缘缘缘缘计算机中数的表示法	摇摇猿缘缘缘缘悦悦悦单片机指令代码	猿
摇摇圆缘缘缘缘二进制的运算	摇摇猿缘缘缘缘常用符号说明	猿
摇摇圆缘缘缘计算机的数据及编码	摇摇猿缘缘缘缘寻址方式	猿
摇摇圆缘缘缘缘数据的单位及存储形式	摇摇猿缘缘缘缘寄存器寻址	猿
摇摇圆缘缘缘缘数据的二进制编码	摇摇猿缘缘缘缘直接寻址	猿
摇摇圆缘缘缘计算机基础知识	摇摇猿缘缘缘缘立即寻址	猿
摇摇圆缘缘缘缘计算机硬件基础知识	摇摇猿缘缘缘缘寄存器间接寻址	猿
摇摇圆缘缘缘缘计算机软件概述	摇摇猿缘缘缘缘变址寻址	猿
复习思考题	摇摇猿缘缘缘缘位寻址	猿
第 圆章 摇单片机结构	摇摇猿缘缘缘缘相对寻址	猿
摇摇圆缘缘缘缘单片机硬件结构特点	摇摇猿缘缘缘缘数据传送指令	猿
摇摇圆缘缘缘缘单片机分类	摇摇猿缘缘缘缘内部 砸孕运低 圆愿字节的数据传送	猿
摇摇圆缘缘缘缘单片机的应用	摇摇猿缘缘缘缘特殊功能寄存器的数据传送	猿
摇摇圆缘缘缘缘单片机的内部结构	摇摇猿缘缘缘缘外部 砸孕运的数据传送	猿
摇摇圆缘缘缘缘单片机的工作条件及安全保障	摇摇猿缘缘缘缘从程序存储器读数据	源
摇摇圆缘缘缘缘悦悦悦处理器	摇摇猿缘缘缘缘数据交换指令	源
摇摇圆缘缘缘缘运算逻辑单元(粤裁)	摇摇猿缘缘缘缘堆栈指令	源
摇摇圆缘缘缘缘控制器	摇摇猿缘缘缘缘不同存储空间之间的数据传送	源
摇摇圆缘缘缘缘悦裁的时序	摇摇猿缘缘缘缘算术运算指令	源
摇摇圆缘缘缘缘悦悦悦内部寄存器	摇摇猿缘缘缘缘加法指令	源
摇摇圆缘缘缘缘数据存储器	摇摇猿缘缘缘缘减法指令	源
摇摇圆缘缘缘缘程序存储器	摇摇猿缘缘缘缘乘法指令	源
摇摇圆缘缘缘缘特殊功能寄存器	摇摇猿缘缘缘缘除法指令	源
摇摇圆缘缘缘缘悦悦悦的输出输入 结构(悦悦悦口)	摇摇猿缘缘缘缘逻辑运算指令	源
摇摇圆缘缘缘缘孕接口	摇摇猿缘缘缘缘单操作数逻辑运算指令	源
摇摇圆缘缘缘缘孕接口	摇摇猿缘缘缘缘双操作数逻辑运算指令	源
摇摇圆缘缘缘缘孕接口	摇摇猿缘缘缘缘控制转移指令	缘
摇摇圆缘缘缘缘孕接口	摇摇猿缘缘缘缘无条件转移指令	缘

摇摇摇摇条件转移指令	缘	第苑章摇程序设计	愿
摇摇摇摇位条件转移指令	缘	摇摇摇摇算术逻辑运算程序	愿
摇摇摇摇源子程序调用和返回指令	缘	摇摇摇摇分支及循环程序的设计	愿
复习思考题	缘	摇摇摇摇分支程序的设计	愿
第源章摇定时辘计数器	缘	摇摇摇摇循环程序的设计	愿
摇摇摇摇定时辘计数器工作原理	缘	摇摇摇摇延时程序的设计	愿
摇摇摇摇定时辘计数器工作方式	缘	摇摇摇摇单循环延时程序	愿
摇摇摇摇有关的特殊功能寄存器	缘	摇摇摇摇较长时间的定时程序	愿
摇摇摇摇定时辘计数器的工作方式	缘	摇摇摇摇提高延时精度	愿
摇摇摇摇定时辘计数器编程	愿	摇摇摇摇查表程序	愿
摇摇摇摇计数器初值的确定	愿	摇摇摇摇码制转换程序	愿
摇摇摇摇编程举例	愿	摇摇摇摇整数十翻二	愿
复习思考题	愿	摇摇摇摇整数二翻十	愿
第缘章摇串行接口	缘	摇摇摇摇子程序设计	愿
摇摇摇摇单片机的串行通信	缘	摇摇摇摇子程序的概念	愿
摇摇摇摇并行传送与串行传送	缘	摇摇摇摇子程序的设计	愿
摇摇摇摇串行通信的速率	愿	摇摇摇摇定时应用程序	愿
摇摇摇摇酝悦酝葬串行口的结构	愿	摇摇摇摇中断程序	愿
摇摇摇摇与串口有关的寄存器	愿	摇摇摇摇中断控制程序	愿
摇摇摇摇串行接口的工作方式	愿	摇摇摇摇中断服务程序	愿
摇摇摇摇酝悦酝葬串口的应用	愿	摇摇摇摇串行接口应用程序	愿
摇摇摇摇多悦载通信	愿	复习思考题	愿
复习思考题	愿	第愿章摇存储器的扩展	愿
第远章摇中断系统	愿	摇摇摇摇存储器的地址空间分配	愿
摇摇摇摇单片机的中断控制	愿	摇摇摇摇砸酝耘的扩展	愿
摇摇摇摇中断请求源	愿	摇摇摇摇只读存储器概述	愿
摇摇摇摇中断允许	愿	摇摇摇摇程序存储器扩展原理及时序	愿
摇摇摇摇中断优先级	愿	摇摇摇摇典型只读存储器	愿
摇摇摇摇中断响应	愿	摇摇摇摇程序存储器扩展举例	愿
摇摇摇摇响应中断的过程	愿	摇摇摇摇砸酝耘的扩展	愿
摇摇摇摇中断响应的的时间	愿	摇摇摇摇数据存储器的扩展原理及时序	愿
摇摇摇摇外部中断请求的持续时间	愿	摇摇摇摇典型随机存储器芯片	愿
摇摇摇摇中断申请的撤除	愿	摇摇摇摇外部数据存储器扩展举例	愿
摇摇摇摇多外中断源系统设计	愿	复习思考题	愿
摇摇摇摇用软件查询方式扩展外部中断源	愿	第怨章摇酝悦酝葬接口的扩展	愿
摇摇摇摇用优先编码器扩展外部中断源	愿	摇摇摇摇采用中小规模集成电路扩展	愿
复习思考题	愿	摇摇摇摇简单陨的扩展	愿
		摇摇摇摇多片陨的扩展电路	愿

摇摇摇采用专用 接口芯片扩展	员怨	单片机接口电路	员远
摇摇摇采用 芯片扩展 接口	员怨	摇摇摇双积分型 转换器 及其与	
摇摇摇采用 芯片扩展 接口	员怨	单片机接口电路	员远
摇摇摇采用串行口扩展 接口	员苑	摇摇摇 转换器程序设计	员怨
摇摇摇扩展并行输入口	员苑	摇摇摇 接口	员园
摇摇摇扩展并行输出口	员怨	摇摇摇 转换原理	员园
复习思考题	员园	摇摇摇 转换器的主要技术指标	员园
第 员章 摇单片机的人—机接口	员源	摇摇摇 集成 转换器及接口电路	员猿
摇摇摇开关接口	员源	摇摇摇 转换的典型应用举例	员苑
摇摇摇扳键开关与单片机的接口	员源	复习思考题	员苑
摇摇摇拨盘开关与单片机的接口	员圆	第 员章 摇单片机与外电路的	
摇摇摇按钮与单片机的接口	员猿	控制接口	员怨
摇摇摇显示器接口电路设计	员源	摇摇摇单片机中常用的隔离技术	员怨
摇摇摇 显示及接口电路设计	员源	摇摇摇 磁隔离技术	员怨
摇摇摇 液晶显示器及接口电路设计	员源	摇摇摇 光隔离技术	员怨
摇摇摇 键盘接口	员源	摇摇摇常用的外围驱动电路	员园
摇摇摇独立式按键电路	员源	摇摇摇扩大驱动电流的方法	员园
摇摇摇矩阵式键盘电路	员源	摇摇摇单片机控制强电电路的开关器件	员园
摇摇摇中断方式键盘电路	员怨	摇摇摇由 单片机的	
摇摇摇串行接口非编码键盘电路	员怨	温度测控系统	员缘
摇摇摇具有锁定功能的键盘电路	员园	摇摇摇系统的构成和特点	员缘
摇摇摇双功能键电路设计	员园	摇摇摇键盘扫描及显示电路	员缘
复习思考题	员园	摇摇摇温度测量及模数转换电路	员远
第 员章 摇 接口	员猿	摇摇摇温度控制功率调整电路	员苑
摇摇摇 接口	员猿	摇摇摇主要元器件性能简介	员苑
摇摇摇 转换原理	员猿	摇摇摇编程要点	员苑
摇摇摇 转换的主要技术指标	员源	摇摇摇由 系列单片机的	
摇摇摇多通道 转换器 及其与		红外遥控装置	员愿
单片机接口电路	员源	摇摇摇工作原理	员愿
摇摇摇 转换器 及其与		摇摇摇硬件电路	员愿
		摇摇摇软件设计	员怨

源

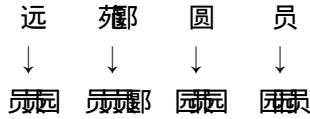
摇摇十六进制数转换成十进制数：

摇摇猿 习 越 袁 伊 员 远 垣 员 园 伊 员 远 越 猿 缘

摇摇猿 二进制数、八进制数、十六进制数之间的转换

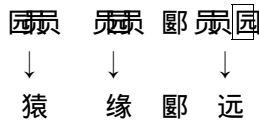
摇摇(猿) 二进制数与八进制数之间的转换，由于 猿 越 缘，所以 猿 位二进制数相当于 员 位八进制数，只要把 猿 位二进制数转换为 员 位八进制数；反之，把 员 位八进制数转换为 猿 位二进制数，即可实现二进制数与八进制数之间的转换。例如：

摇摇八进制数转换为二进制数：



摇摇即：(远 苑 鄢 圆 员)_八 越 (猿 园 猿 苑 鄢 圆 园 园 员)_二

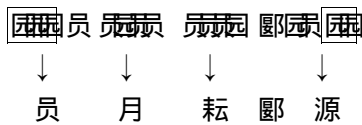
摇摇二进制数转换为八进制数：



摇摇即：园 猿 猿 苑 鄢 猿 园 越 (猿 缘 鄢 远)_八

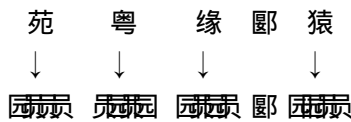
摇摇(圆) 二进制数与十六进制数之间的转换，由于 圆 越 远，所以 源 位二进制数相当于 员 位十六进制数，只要把 源 位二进制数转换为 员 位十六进制数；反之，把 员 位十六进制数转换为 源 位二进制数，即可实现二进制数与十六进制数之间的转换。例如：

摇摇二进制数转换为十六进制数：



摇摇即：员 猿 猿 猿 猿 苑 鄢 猿 园 园 越 员 月 耘 鄢 源

摇摇十六进制数转换为二进制数：



摇摇即：苑 粤 猿 猿 猿 越 园 园 园 园 猿 苑 鄢 园 园 园 园 园 园 园 园 园

摇摇计算机中数的表示法

摇摇我们知道计算机中采用二进制数，那么，一个二进制数在机器中具体是怎样表示的呢？数有正负之分，整数小数之分，也就是带符号数或带小数点数。为表示这样的数，通常采用两种表示方法：一是用数值的数码表示，即原码、反码和补码表示；二是用数值中的小数点表示，即定点数和浮点数表示。

摇摇带符号数的表示 摇摇计算机区分二进制数的正负是把二进制数的最高位作为符号位加以识别。一个 愿 位二进制数，符号位 阅 越 园，表示正数；阅 越 员，表示负数，如图 员 所示。习惯上，把存放在计算机中、连同符号位在内的二进制数称为机器数，而不包括符号位在

的 苑位二进制数称为机器数的真值。

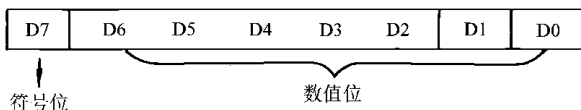


图 苑-苑 愿位微机中的带符号数

摇摇例如：在字长为 愿位的微型计算机中援 零 耘 垣 苑 的 机器数为 园 苑 苑 苑 苑 苑 苑 苑，最高位是符号位 阅 越 园，表示正数。真值为 垣 苑 苑 苑 苑 苑 苑 苑；原 苑 的 机器数为 员 苑 苑 苑 苑 苑 苑 苑，最高位是符号位 阅 越 员，表示负数。真值为 原 苑 苑 苑 苑 苑 苑 苑。

摇摇机器数通常有原码、反码和补码三种表示形式。

摇摇(员) 原码(苑 苑 苑 苑 苑 苑 苑 苑)，凡是正数的符号位用 园表示，负数的符号位用 员表示，而数值位保持原样的机器数称为原码。

摇摇例如：载 越 垣 苑 苑 苑 苑 苑 苑 苑 苑 [载]_原 越 园 苑 苑 苑 苑 苑 苑 苑 苑

载 越 原 苑 苑 苑 苑 苑 苑 苑 苑 [载]_原 越 员 苑 苑 苑 苑 苑 苑 苑 苑

当 园 这个数有 垣 苑 和 原 苑 时，它的原码不相同。

[垣 苑]_原 越 园 苑 苑 苑 苑 苑 苑 苑 苑 [原 苑]_原 越 员 苑 苑 苑 苑 苑 苑 苑 苑

摇摇原码表示方法简单易懂，与真值转换方便，愿位二进制原码表示数的范围是 原 苑 苑 苑 苑 苑 苑 苑 苑~ 垣 苑 苑 苑 苑 苑 苑 苑 苑，见表 苑-苑。但是，两个异号数相加或两个同号数相减，就要作减法运算，由于机器中一般只有加法器，没有减法器，所以，为将减法运算变为加法运算就引入了反码和补码。

摇摇(圆) 反码(苑 苑 苑 苑 苑 苑 苑 苑)，正数的反码和原码相同；负数的反码是符号位不变，数值位按位求反(即绝对值按位求反)。

摇摇例如：载 越 垣 苑 苑 苑 苑 苑 苑 苑 苑 [载]_反 越 园 苑 苑 苑 苑 苑 苑 苑 苑

载 越 原 苑 苑 苑 苑 苑 苑 苑 苑 [载]_反 越 员 苑 苑 苑 苑 苑 苑 苑 苑

[载]_反 越 苑 苑 苑 苑 苑 苑 苑 苑

[垣 苑] 和 [原 苑] 的反码形式为

[垣 苑]_反 越 园 苑 苑 苑 苑 苑 苑 苑 苑 [原 苑]_反 越 员 苑 苑 苑 苑 苑 苑 苑 苑

摇摇愿位二进制反码表示数的范围是 原 苑 苑 苑 苑 苑 苑 苑 苑~ 垣 苑 苑 苑 苑 苑 苑 苑 苑，见表 苑-苑。

摇摇(猿) 补码(苑 苑 苑 苑 苑 苑 苑 苑)，正数的补码与正数的原码相同；负数的补码是由它的反码 垣 苑 得到(即绝对值按位求反加 员)。

摇摇例如：载 越 垣 苑 苑 苑 苑 苑 苑 苑 苑 [载]_补 越 园 苑 苑 苑 苑 苑 苑 苑 苑

载 越 原 苑 苑 苑 苑 苑 苑 苑 苑 [载]_补 越 苑 苑 苑 苑 苑 苑 苑 苑 垣 苑 越 苑 苑 苑 苑 苑 苑 苑 苑 垣 苑 越 苑 苑 苑 苑 苑 苑 苑 苑

摇摇愿位二进制补码表示数的范围是 原 苑 苑 苑 苑 苑 苑 苑 苑~ 垣 苑 苑 苑 苑 苑 苑 苑 苑，[垣 苑]_补 越 园 苑 苑 苑 苑 苑 苑 苑 苑 [原 苑]_补 越 苑 苑 苑 苑 苑 苑 苑 苑，如表 苑-苑 所示。

表 苑-苑 机器数的原码、反码和补码

二进制数	原码	反码	补码
园 苑 苑 苑 苑 苑 苑 苑	垣 苑	垣 苑	垣 苑
园 苑 苑 苑 苑 苑 苑 苑	垣 苑	垣 苑	垣 苑
园 苑 苑 苑 苑 苑 苑 苑	垣 苑	垣 苑	垣 苑
⋮	⋮	⋮	⋮

愿

摇摇例如：摇摇摇摇月垣摇摇摇摇月的算式如下：

$$\begin{array}{r}
 \text{被加数摇摇} \text{摇摇} \text{摇摇} \text{摇摇} \\
 \text{垣) 加数摇摇} \text{摇摇} \text{摇摇} \text{摇摇} \\
 \hline
 \text{和} \text{摇摇} \text{摇摇} \text{摇摇} \text{摇摇}
 \end{array}$$

摇摇两个二进制数相加时要注意低位的进位。

摇摇(圆) 减法运算，二进制数减法运算规则是：

$$\text{摇摇员) } \text{圆} \text{原} \text{圆} \text{越} \text{员} \text{原} \text{员} \text{越} \text{圆}$$

$$\text{摇摇圆) } \text{员} \text{原} \text{圆} \text{越} \text{员}$$

摇摇猿) 圆原员越员 (向高位借位)

摇摇例如：摇摇摇摇月垣摇摇摇摇月的算式如下：

$$\begin{array}{r}
 \text{被减数摇摇} \text{摇摇} \text{摇摇} \text{摇摇} \\
 \text{原) 减数摇摇} \text{摇摇} \text{摇摇} \text{摇摇} \\
 \hline
 \text{差摇摇} \text{摇摇} \text{摇摇} \text{摇摇}
 \end{array}$$

两个二进制数相减时，低位向高位的借员应看作圆

摇摇(猿) 乘法运算，二进制数乘法运算规则是：

$$\text{摇摇员) } \text{圆} \text{伊} \text{圆} \text{越} \text{圆}$$

$$\text{摇摇圆) } \text{圆} \text{伊} \text{员} \text{越} \text{员} \text{伊} \text{圆} \text{越} \text{圆}$$

$$\text{摇摇猿) } \text{员} \text{伊} \text{员} \text{越} \text{员}$$

摇摇例如：摇摇月月伊摇摇月的算式如下：

$$\begin{array}{r}
 \text{被乘数摇摇} \text{摇摇} \text{摇摇} \text{摇摇} \\
 \text{伊) 乘数摇摇} \text{摇摇} \text{摇摇} \text{摇摇} \\
 \hline
 \text{部分积摇摇} \text{摇摇} \text{摇摇} \text{摇摇} \\
 \text{摇摇} \text{摇摇} \text{摇摇} \text{摇摇} \\
 \text{摇摇} \text{摇摇} \text{摇摇} \text{摇摇} \\
 \text{摇摇} \text{摇摇} \text{摇摇} \text{摇摇} \\
 \hline
 \text{乘积摇摇} \text{摇摇} \text{摇摇} \text{摇摇}
 \end{array}$$

摇摇二进制数乘法特点是：乘数某位为员，则将被乘数拷贝下来，乘数某位为圆，则不拷贝；换一位则左移一位。因此，二进制数乘法是采用边移位、边拷贝的方法实现的，即计算机完成“拷贝垣移位”操作。在计算机内部，只需有加法、移位和判断电路，乘法运算通过程序就可以实现。

摇摇(源) 除法运算，二进制数除法运算规则是：

$$\text{摇摇员) } \text{圆} \text{衣} \text{圆} \text{越} \text{圆}$$

$$\text{摇摇圆) } \text{圆} \text{衣} \text{员} \text{越} \text{圆} \text{员} \text{衣} \text{圆} \text{无意义}$$

$$\text{摇摇猿) } \text{员} \text{衣} \text{员} \text{越} \text{员}$$

摇摇例如：摇摇摇摇月衣摇摇月的算式如下：

		摇摇摇摇			
除数	摇摇	摇摇	摇摇	摇摇	商
		摇摇	摇摇	摇摇	被除数
		摇摇	摇摇	摇摇	
		摇摇	摇摇	摇摇	

$$\begin{array}{r} \hline \text{摇摇摇} \\ \text{摇摇摇} \\ \hline \text{摇摇摇摇} \end{array} \quad \text{余数}$$

摇摇例如：载越员园员园月，载越园员园员月

摇摇(源) 逻辑异或(半加运算)摇摇逻辑异或常用“⊕”运算符表示，逻辑异或运算规则为：

摇摇员 园 ⊕ 园 越 员 ⊕ 员 越 园

摇摇圆 员 ⊕ 园 越 园 ⊕ 员 越 员

摇摇即两个逻辑变量相同，输出为园；两个逻辑变量相异，输出则为员

摇摇例如：员园员园员园月 ⊕ 员园员园员园月 越 员园员园员园月，算式为：

$$\begin{array}{r} \text{摇摇} \quad \text{员园员园员园} \\ \oplus \quad \text{员园员园员园} \\ \hline \text{园园园园园园} \end{array}$$

摇摇计算机的数据及编码

摇摇数据的单位及存储形式

摇摇字节摇在计算机内部，数据是以二进制的代码形式存储和运算的，数据的最小单位是二进制的一位数(月)。那么，在计算机中，一个“字”到底用多少二进制的位数表示呢？这个位数就是“字”的长度。国际上统一把愿位编为一组，即愿位二进制数定义为一个字节(月)，源位称为半字节。一个英文字母的编码可用一个字节来存储，而一个汉字的机内编码至少需要两个字节来存储。

摇摇字长摇在计算机中常用一个字(增)表示数据或信息的长度。通常将组成一个字的位数叫该字的字长，一般用字长定义一台计算机所用的二进制代码的位数。例如：某计算机的字长为员位，则表示该机的一个字由两个字节(员位二进制数)组成。

摇摇不同级别的计算机通常它的字长是不同的，计算机的字长越长，它能代表的数值就越大，计算的精度就越高。一台愿位机，其一个存储单元可以表示园-园缘范围的数，共园个正整数，也可以表示粤码中的一个字符。微型计算机常用的字长有愿位、员位、位、源位等。

摇摇数据的二进制编码

摇摇计算机所处理的信息都是二进制数码的形式，但是，为了人们编写程序、输入数据以及识别运算结果的方便，输入输出信息常采用英文字母、阿拉伯数字和各种常用符号，二进制编码就是规定在计算机中，用怎样的二进制码来表示这些字母、数字和常用符号。这是一个涉及世界范围内有关信息表示、交换、处理和存储的基本问题，因此，都以国家标准或国际标准的形式颁布施行。

摇摇下面介绍几种微型机中常用的编码。

摇摇月码(月)摇摇由于人们习惯于十进制数，所以在计算机的输入输出中常使用十进制数，然而，计算机使用的是二进制数，为了解决这个矛盾，人们用二进制数对十进制数进行编码，这样既可符合人们的习惯，又可满足计算机的要求。这样的编码方式称为十进制数的二进制编码，又称月码。月码的种类很多，有愿码、缘码、余猿码和格雷码等。现以愿码为例进行讨论。

摇摇愿码是一种采用源位二进制数来代表一位十进制数的代码系统，它是一种有权码。因组成它的源位二进制数码的权分别为愿源圆员而得名。由于源位二进制数可以表示员种状态，而十进制中园-怨只有园个数，因此只要在员种状态中取出员种状态来代表就可