

# $a + bi + cj$ 型联系数的四则运算及其应用

黄德才<sup>1</sup>, 赵克勤<sup>2</sup>, 陆耀忠<sup>3</sup>, 洪宁<sup>1</sup>

(1. 浙江工业大学信息工程学院, 浙江 杭州 310014; 2. 浙江黄金机械厂, 浙江 诸暨 311811;  
3. 浙江省交通工程建设集团, 浙江 杭州 310004)

**摘要** 定义了  $a + bi + cj$  型联系数的加法、减法、乘法和除法运算, 研究了这些运算的基本规律及其性质, 给出了在网络计划等领域的应用实例。本文的研究结果不仅为研究联系数的函数、极限以及基于集对分析的优化技术等问题提供了运算基础, 而且可以用于系统控制、误差处理及其它存在不确定性的领域, 有重要的理论和实际意义。

**关键词** 不确定性;  $a + bi + cj$  型联系数; 系统控制; 集对分析

中图分类号: TB114

文献标识码: A

文章编号: 1001-4551(2000)02-0081-04

## The Fundamental Operation of Arithmetic on Connection Number $a + bi + cj$ and Its Application

HUANG De-cai<sup>1</sup>, ZHAO Ke-qin<sup>2</sup>, LU Yao-zhong<sup>3</sup>, HONG Ning<sup>1</sup>

(1. College of Information Engineering, Zhejiang University of Technology, Hangzhou 310032;  
2. Zhejiang Gold Machine Works, Zhejiang Zhuji 311811;  
3. Zhejiang Provincial Transportation Engineering & Construction Group, Hangzhou 310003)

**Abstract** Given the definition of fundamental operation of arithmetic on connection number  $a + bi + cj$  in Set Pair Analysis (SPA), researched the property of these operation rules. Presented some illustrate examples in the field of network planning etc too. The results given in this paper are very significance in theory and practice, it can be used in system control, error analysis and other fields where uncertainty existing.

**Key words** uncertainty; connection number  $a + bi + cj$ ; system control; SPA

## 1 引言

由于外界环境的干扰或系统本身的不稳定性, 在网络计划及其它许多系统分析与控制过程中都会遇到一个如何处理不确定性的问题, 这里所说的不确定性包括模糊不确定性、随机不确定性、不确知性和中介不确定性及其相互作用等<sup>[1]</sup>。赵克勤提出的集对分析( Set Pair Analysis, 简记 SPA), 为一般地研究和处理带有综合不确定性的问题提供了新的思想和工具<sup>[2-5]</sup>。

SPA 的核心思想是把不确定性与确定性作为一个确定不确定性系统来进行数学处理和辩证分析, 引进既确定又不确定的联系数  $u = a + bi + bj$  来系统地处理由随机、模糊、不确知和中介等不确定性所导致的综合不确定性问题<sup>[4]</sup>。联系数的意义不仅在于把一个具体的数与这个数所在的范围联系起来, 更在于把一个具体的数与它所在范围内的确定性与不确定性联系起来, 使得一定范围内的确定性与不确定性的相互联系、渗透、制约与转化在数量上得到客观地反映, 从而为研究复杂系统中众多的不确定性问题提供了新的数学工具。

文献[2]将  $u = a + bi + cj$  型联系数的一种特款形式:  $u = a + bi$  型联系数用于处理网络计划中的不确定性问题, 取得较好的结果。为使联系数能在系统控制、误差处理及其它

存在不确定性的领域得到推广应用, 文献[1]在文献[4]的基础上, 提出了  $a + bi$  型联系数的减法、乘法和除法运算的定义, 并研究了运算的基本规律及其在网络计划中的应用。注意到  $a + bi$  型联系数仅仅是集对分析中  $a + bi + cj$  型联系数的一个特款, 因此, 文献[3]又将  $a + bi + cj$  型联系数用于网络计划之中, 得到了更加令人满意的结果。本文侧重于  $a + bi + cj$  型联系数的减法、乘法和除法运算作出定义, 并研究其基本运算规律, 同时给出在网络计划等领域中的应用实例。这些研究结果同时为进一步研究联系数的函数、极限等问题奠定了基础。

## 2 联系数的基本运算及性质

定义 1<sup>[4]</sup> 设  $u = a + bi + cj$  则称  $u$  为联系数。其中  $a, c$  为任意实数且符号相同,  $b$  为非负实数,  $b, c$  分别称为不确定数和对立数,  $i$  是一个不确定量,  $i \in [-1, 1]$  且需根据问题的具体情况不确定取值。有时  $i$  也可仅作为一个不确定量的标记使用,  $j$  为对立标记, 在定量计算时, 可根据实际应用背景规定  $j$  取  $-1$  或  $+1$  之一。

定义 2<sup>[4]</sup> 设有两个联系数  $u_1 = a_1 + b_1i + c_1j$ ,  $u_2 = a_2 + b_2i + c_2j$  则它们之和是一个联系数  $u = a + bi + cj$  记作:

收稿日期: 2000-01-20

基金项目: 浙江省自然科学基金项目(698069), 国家 863 计划资助项目(863-511-945-002)

作者简介: 黄德才(1958-), 男, 工学博士, 副教授, 主要从事系统工程理论与方法, 生产管理决策与控制方法, 计算机应用等研究。

$u = u_1 + u_2$  其中  $a = (a_1 + a_2)$ ,  $b = (b_1 + b_2)$ ,  $c = (c_1 + c_2)$ 。  
由定义 2 容易看出 联系数的加法运算满足交换律和结合律。下面我们给出联系数的减法、乘法和除法的定义。

定义 3: 设有两个联系数  $u_1 = a_1 + b_1i + c_1j$ ,  $u_2 = a_2 + b_2i + c_2j$  则它们之差是一个联系数  $u = a + bi + cj$ , 记作:  $u = u_1 - u_2$  其中  $a = (a_1 - a_2)$ ,  $b = (b_1 - b_2)$ ,  $c = (c_1 - c_2)$ 。

以上定义的实际意义是 两个不确定量之差仍是一个不确定量 其不确定数是两个不确定数之和。

例如 设  $u_1 = 20 + 2i + 3j$ ,  $u_2 = 11 + 3i + 1j$  则按照定义 3 这两个联系数之差  $u_1 - u_2 = 9 + 5i + 2j$ 。

定理 1:

(1) 设联系数  $u = a + bi + cj$  则  $-u$  是一个联系数且  $-u = -a + bi - cj$ ;

(2) 设联系数  $u = bi$  则  $-u$  是一联系数且  $-u = bi = u$ ;

(3) 设联系数  $u = a + bi + cj$  则  $u - u = (b + b)i$ ;

(4) 设三个联系数  $u_1 = a_1 + b_1i + c_1j$ ,  $u_2 = a_2 + b_2i + c_2j$ ,  $u_3 = a_3 + b_3i + c_3j$  则

$$u_1 - (u_2 + u_3) = u_1 - u_2 - u_3 = u_1 - u_3 - u_2$$

证明 在定义 3 中令  $u_1 = 0$ ,  $u_2 = u$  可得 (1), 在 (1) 中令  $a = c = 0$  即得 (2), 在定义 3 中令  $u_1 = u_2 = u_0$  即可得 (3)

(4)  $u_1 - (u_2 + u_3) = u_1 - [(a_2 + a_3) + (b_2 + b_3)i + (c_1 + c_2)j]$

$$= (a_1 - a_2 - a_3) + (b_1 + b_2 + b_3)i + (c_1 - c_2 - c_3)j$$

而  $u_1 - u_2 - u_3 = (a_1 - a_2) + (b_1 + b_2)i + (c_1 - c_2)j - u_3 =$

$$(a_1 - a_2 - a_3) + (b_1 + b_2 + b_3)i + (c_1 - c_2 - c_3)j$$

所以  $u_1 - (u_2 + u_3) = u_1 - u_2 - u_3$ 。其余同理。

定理 1 的 (3) 说明两个相同的联系数之差不等于零, 这也符合客观实际: 两个不确定量即使波动范围相同, 其差在一般情况下仍是一个不确定量, 通常不是一个确定量 0。

关于  $a + bi + cj$  型联系数的乘法, 虽然没有作过严格的定义, 但文献 [3] 曾经对当  $a + b + c = 1$  时的联系数给出过如下的计算公式。

设有联系数  $u_1 = a_1 + b_1i + c_1j$ ,  $u_2 = a_2 + b_2i + c_2j$  按照多项式乘法有:

$$u_1 \times u_2 = a_1a_2 + a_1b_2i + a_1c_2j + b_1a_2i + b_1b_2i^2 + b_1c_2ij + c_1a_2j + c_1b_2ij + c_1c_2jj$$

文献 [4] 把  $i^2$  项称为高阶不确定量, 且将其近似为  $i$  后得到联系数乘法的一个计算公式:

$$u_1 \times u_2 = (a_1a_2 + c_1c_2) + (a_1b_2 + b_1a_2 + b_1b_2 + c_1b_2 + b_1c_2)i +$$

$$(a_1c_2 + c_1a_2)j$$

文献 [5] 还把以上乘法公式用于表述系统输入联系度, 系统联系度与输出联系度之间的关系。对于  $a + bi + cj$  型联

系数, 如果仅仅关心系统不确定性的概况时, 可把上式作为联系数乘法定义的一种形式。但在一些必须较为细致地刻划联系数的同异反成分时, 比如文献 [5] 的应用情形, 以上联系数乘法的定义就有不足之处。文献 [1] 中已举例说明, 以上定义即使对于  $a + bi$  型联系数特款也存在不足。此外, 由于联系数能表示模糊、随机、不确定和中介等不确定性综合影响所引起的不确定性, 因此, 也应当根据不同的实际应用背景, 定义不同的运算法则。如下定义的联系数乘法, 可以用于网络计划之中。

定义 4: 设有两个联系数  $u_1 = a_1 + b_1i + c_1j$ ,  $u_2 = a_2 + b_2i + c_2j$  则它们之积是一个联系数  $u = a + bi + cj$ , 记作:  $u = u_1 \times u_2$  其中  $a = a_1a_2 + b_1b_2 + c_1c_2$ ,  $b = a_1b_2 + a_2b_1 + b_1c_2 + b_2c_1$ ,  $c = a_1c_2 + a_2c_1$ 。

$$\begin{pmatrix} a \\ b \\ c \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} a_1 & b_1 & c_1 \\ b_1 & a_1 + c_1 & b_1 \\ c_1 & 0 & a_1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} a_2 \\ b_2 \\ c_2 \end{pmatrix}$$

定理 2: 由定义 4 给出的联系数的乘法有如下性质:

(1) 设联系数  $u_1 = b_1i$ ,  $u_2 = b_2i$ , 则  $u_1 \times u_2 = b_1b_2 + 0i$

(2) 若联系数  $u_1 = a_1 + b_1i$ ,  $u_2 = a_2 + b_2i$  则  $u_1 \times u_2 = (a_1a_2 + b_1b_2) + (a_1b_2 + b_1a_2)i$ 。

(3) 交换率: 设联系数  $u_1 = a_1 + b_1i + c_1j$ ,  $u_2 = a_2 + b_2i + c_2j$  则  $u_1 \times u_2 = u_2 \times u_1$

(4) 结合率不成立。设联系数  $u_1 = a_1 + b_1i + c_1j$ ,  $u_2 = a_2 + b_2i + c_2j$ ,  $u_3 = a_3 + b_3i + c_3j$ , 则  $u_1 \times (u_2 \times u_3) \neq u_1 \times u_2 \times u_3$

证明: 容易证明定理 2 中 (1) 和 (2) 成立。由于它们是  $a + bi + cj$  型联系数运算的特例, 也可参见文献 [1]。

按照定义 4 有:

$$u_1 \times u_2 = (a_1a_2 + b_1b_2 + c_1c_2) + (a_1b_2 + a_2b_1 + b_1c_2 + b_2c_1)i + (a_1c_2 + a_2c_1)j$$

$$u_2 \times u_1 = (a_2a_1 + b_2b_1 + c_2c_1) + (a_2b_1 + a_1b_2 + b_2c_1 + b_1c_2)i + (a_2c_1 + a_1c_2)j$$

所以交换率 (3) 得证。

对于 (4), 设  $u_1 \times (u_2 \times u_3) = a + bi + cj$  则有

$$a + bi + cj = (a_1 + b_1i + c_1j) \times ((a_2a_3 + b_2b_3 + c_2c_3) + (a_2b_3 + a_3b_2 + b_2c_3 + b_3c_2)i + (a_2c_3 + a_3c_2)j)$$

$$a = a_1(a_2a_3 + b_2b_3 + c_2c_3) + b_1(a_2b_3 + a_3b_2 + b_2c_3 + b_3c_2) + c_1(a_2c_3 + a_3c_2)$$

$$= a_1a_2a_3 + a_1b_2b_3 + a_1c_2c_3 + b_1a_2b_3 + b_1b_2a_3 + b_1b_2c_3 + b_1c_2b_3 + c_1a_2c_3 + c_1c_2a_3$$

同理, 设  $(u_1 \times u_2) \times u_3 = \alpha + \beta i + \gamma j$  则有

$$\alpha + \beta i + \gamma j = [(a_1a_2 + b_1b_2 + c_1c_2) + (a_1b_2 + a_2b_1 + b_1c_2 + b_2c_1)i + (a_1c_2 + a_2c_1)j] \times (a_3 + b_3i + c_3j)$$

$$\alpha = (a_1a_2 + b_1b_2 + c_1c_2)a_3 + (a_1b_2 + a_2b_1 + b_1c_2 + b_2c_1)b_3 + (a_1c_2 + a_2c_1)c_3$$

$$= a_1a_2a_3 + b_1b_2a_3 + c_1c_2a_3 + a_1b_2b_3 + b_1a_2b_3 + b_1c_2b_3 + c_1b_2b_3 + a_1c_2c_3 + c_1a_2c_3$$

由于  $a$  中有  $b_1b_2c_3$  项 而  $\alpha$  中没有该项 故  $a \neq \alpha$  , 所以  $u_1 \times (u_2 \times u_3) \neq u_1 \times u_2 \times u_3$ 。证毕。

根据定理 2 的 (3) , 我们还可以定义联系数  $u$  的方幂为  $u^* u^* \dots u^* = u^n$ 。

定理 2 的结果 (1)(2) 表明 联系数意义下的两个不确定量 其乘积一般说来是一个既确定又不确定量。这个结果不仅符合辩证法 , 也符合客观实际。此外 , 结论 (4) 表明  $a + bi + cj$  型联系数的乘法一般不满足结合律 , 而 [1] 中已证明  $a + bi$  型联系数的乘法满足结合律。这说明  $a + bi + cj$  型联系数比  $a + bi$  型联系数更具一般性。对联系数的加法与乘法有 :

定理 3 : (分配律) 设联系数  $u_1 = a_1 + b_1i + c_1j$  ,  $u_2 = a_2 + b_2i + c_2j$  ,  $u_3 = a_3 + b_3i + c_3j$  则

$$u_1 \times (u_2 + u_3) = u_1 \times u_2 + u_1 \times u_3$$

$$\begin{aligned} \text{证明 : } u_1 \times (u_2 + u_3) &= (a_1 + b_1i + c_1j) \times [(a_2 + a_3) + (b_2 + b_3)i + (c_2 + c_3)j] \\ &= a_1(a_2 + a_3) + b_1(b_2 + b_3) + c_1(c_2 + c_3) + (a_1(b_2 + b_3) + b_1(a_2 + a_3) + b_1(c_2 + c_3) + c_1(b_2 + b_3))i + [a_1(c_2 + c_3) + c_1(a_2 + a_3)]j \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{而 } u_1 \times u_2 + u_1 \times u_3 &= (a_1a_2 + b_1b_2 + c_1c_2) + (a_1b_2 + a_2b_1 + b_1c_2 + b_2c_1)i + (a_1c_2 + a_2c_1)j + (a_1a_3 + b_1b_3 + c_1c_3) + (a_1b_3 + a_3b_1 + b_1c_3 + b_3c_1)i + (a_1c_3 + a_3c_1)j \\ &= a_1(a_2 + a_3) + b_1(b_2 + b_3) + c_1(c_2 + c_3) + [a_1(b_2 + b_3) + b_1(a_2 + a_3) + b_1(c_2 + c_3) + c_1(b_2 + b_3)]i + [a_1(c_2 + c_3) + c_1(a_2 + a_3)]j \end{aligned}$$

比较即可知定理成立 , 证毕。

文献 [1] 中已证明  $a + bi$  型联系数的乘法对减法不满足分配律 , 所以 , 对  $a + bi + cj$  型联系数 , 其乘法对减法也不满

足分配律。

文献 [1][4] 没有引入  $a + bi + cj$  型联系数的除法概念。如同联系数的乘法定义一样 , 一般也应根据不同的应用背景 , 定义联系数的不同除法运算。下面是利用乘法规则来给出的一个联系数除法定义。

定义 5 (1) 设有联系数  $u_1 = a_1 + b_1i + c_1j$  ,  $u_2 = a_2 + b_2i + c_2j$  , 若存在一个联系数  $u = a + bi + cj$  , 使得联系数  $u_1 = u \times u_2$  , 则定义  $u$  是  $u_1$  除以  $u_2$  的商记作  $u_1 \div u_2$  , 这时称  $u_1$  能够除以  $u_2$  , 否则称  $u_1$  不能够除以  $u_2$ 。

定理 4 : 设联系数  $u_1 = a_1 + b_1i + c_1j$  ,  $u_2 = a_2 + b_2i + c_2j$  , 则  $u_1$  能够除以  $u_2$  的充分必要条件是以下 (\*) 式成立。

$$\begin{vmatrix} a_2 & b_2 & c_2 \\ b_2 & a_2 + c_2 & b_2 \\ c_2 & 0 & a_2 \end{vmatrix} \neq 0 \quad (*)$$

证明 : 根据定义 4 和定义 5  $u_1$  能够除以  $u_2$  的充分必要条件是存在联系数  $u = a + bi + cj$  , 使  $u_1 = u \times u_2$  , 根据定理 2 的 (3) 有  $u_1 = u \times u_2 = u_2 \times u$  , 即  $a, b, c$  是如下方程组的解 ,

$$\begin{pmatrix} a_2 & b_2 & c_2 \\ b_2 & a_2 + c_2 & b_2 \\ c_2 & 0 & a_2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} a \\ b \\ c \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} a_1 \\ b_1 \\ c_1 \end{pmatrix}$$

而以上方程组有解的充分必要条件是 (\*) 式成立。

对定义 5 和定理 4 , 令  $c_1 = c_2 = 0$  , 便得到  $a + bi$  型联系数不同于文献 [2] 的另一个除法定义 , 即 : 设  $u_1 = a_1 + b_1i$  ,  $u_2 = a_2 + b_2i$  ,  $a + bi = u_1 \div u_2$

$$a = \frac{a_1a_2 - b_1b_2}{a_2^2 - b_2^2} \quad b = \frac{b_1a_2 - a_1b_2}{a_2^2 - b_2^2}$$

### 3 应用举例

在文献 [3] 中建立了一种基于  $a + bi + cj$  联系数表述的网络计划新方法 , 所给出的应用实例 , 如图 1 所示。

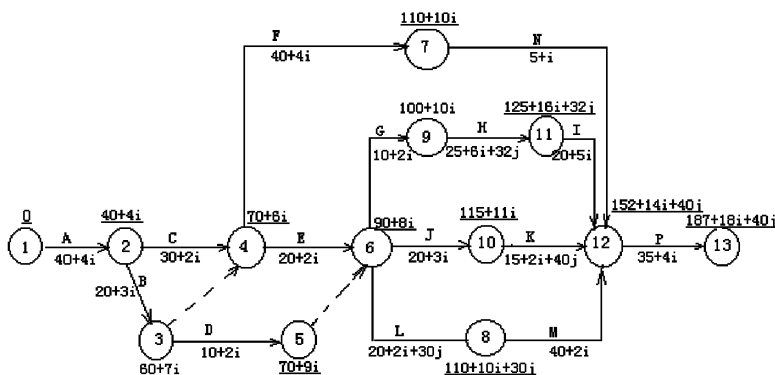


图 1 用  $a + bi + cj$  型联系数表述的某工程网络计划图

根据图 1 , 利用联系数的加法运算 , 可以计算如下工艺线路上时间的联系数表达式。

$L_1$  : ①-②-④-⑥-⑧-⑫-⑬ , 其时间为  $185 + 16i + 30j$ 。

$L_2$  ①-②-③-④-⑥-⑨-⑪-⑫-⑬ , 其时间为  $180 + 25i + 32j$ 。

## 4 结 语

不确定性是系统分析与系统控制中经常遇到的一个问题,习惯的做法是不确定性先设法从数学上加以确定,然后再运用有关数学方法加以处理。集对分析理论认为这样的做法只利用了不确定性在一定条件下可以确定这一个侧面,而忽视了不确定性的本质是不确定性这个根本。为此,集对分析创造性地引入既确定又不确定的联系数  $a + bi + cj$  来客观地描述不确定性。由以上应用实例可知  $a + bi + cj$  型联系是一个良好的数学工具,加上本文引入的运算规则,不仅可以满足解决某些实际问题需要,而且也丰富发展了集对分析及其联系数学理论,有重要的理论与实践意义。

从工程实际应用角度看,本文给出的有关  $a + bi + cj$  型联系数的加、减、乘、除运算,具有明确的实际含义,计算方法简洁,易学易用,便于工程技术人员在系统误差处理以及有

关系统控制与决策等问题的研究中推广使用。

## 参考文献

- [1] 黄德才,赵克勤,钱能. 描述和处理系统不确定量的一种新方法[A]. 中国控制与决策学术年会论文集[C], 1999: 283~286.
- [2] 黄德才,赵克勤. 用联系数描述和处理网络计划中的不确定性[J]. 系统工程学报, 1999, 14(2): 112~117.
- [3] 赵克勤,黄德才,陆耀忠. 基于  $a + bi + cj$  型联系数的网络计划方法初探[J]. 系统工程与电子技术, 1999(已录用)
- [4] 赵克勤. 联系数及其应用[J]. 吉林师范学院学报, 1996, 17(8): 50~53
- [5] 潘维加,齐宪华. 控制系统联系度及分析[J]. 东北电力学院学报, 1997, 17(2): 66~70.

# a+bi+cj型联系数的四则运算及其应用

作者: [黄德才](#), [赵克勤](#), [陆耀忠](#), [洪宁](#), [HUANG De-cai](#), [ZHAO Ke-qin](#), [LU Yao-zhong](#),  
 HONG Ning

作者单位: [黄德才, 洪宁, HUANG De-cai, HONG Ning \(浙江工业大学信息工程学院, 浙江, 杭州, 310014\)](#),  
[赵克勤, ZHAO Ke-qin \(浙江黄金机械厂, 浙江, 诸暨, 311811\)](#), [陆耀忠, LU Yao-zhong \(浙江省交通工程建设集团, 浙江, 杭州, 310004\)](#)

刊名: [机电工程](#) **ISTIC**

英文刊名: [MECHANICAL & ELECTRICAL ENGINEERING MAGAZINE](#)

年, 卷(期): 2000, 17(3)

被引用次数: 8次

## 参考文献(5条)

1. [黄德才](#), [赵克勤](#), [钱能](#) 描述和处理系统不确定量的一种新方法 1999
2. [黄德才](#), [赵克勤](#) 用联系数描述和处理网络计划中的不确定性[期刊论文]-[系统工程学报](#) 1999(02)
3. [赵克勤](#), [黄德才](#), [陆耀忠](#) 基于a+bi+cj型联系数的网络计划方法初探[期刊论文]-[系统工程与电子技术](#) 1999
4. [赵克勤](#) 联系数及其应用 1996(08)
5. [潘维加](#), [齐宪华](#) 控制系统联系度及分析 1997(02)

## 相似文献(4条)

1. 期刊论文 [赵克勤](#), [黄德才](#), [陆耀忠](#), [Zhao Keqin](#), [Huang Decai](#), [Lu Yaozhong](#) 基于a+bi+cj型联系数的网络计划方法初探 -[系统工程与电子技术](#)2000, 22(2)

a+bi+cj型联系数是对所研究的集对H作同异反程度刻画的一种数,用它可以较好地刻画工程中因未知或难以估计的因素所引起的工期不确定性以及由突发事件引发的反常情况带来的工期变化,从而形成一种有别于传统但更加符合工程实际的网络计划方法.这种方法本质上可以看作是基于a+bi型联系数的网络计划方法的推广.

2. 期刊论文 [黄德才](#), [赵克勤](#), [陆耀忠](#), [HU ANG De-cai](#), [ZHAO Ke-qin](#), [LU Yao-zhong](#) 含有突发事件的网络计划关键路线分类与应用 -[系统工程学报](#)2001, 16(3)

讨论了在用a+bi+cj型联系数刻画工程中因模糊、随机等不确定性因素所引起的工期不确定性以及突发事件发生引起的工期变化时,网络计划关键路线分类及其应用问题.

3. 期刊论文 [2000年总目次](#) -[系统工程与电子技术](#)2000, 22(12)

\*电子技术\*

超低噪声的三毫米波LFMCW雷达接收机

冯建雄李衍忠汪学刚向敬成(\*1-13)

方位和差分多普勒联合定位

李立萍陈天麒(\*1-15)

带未知时变噪声系统的卡尔曼滤波算法研究

李振营沈毅胡恒章(\*1-19)

一种基于子空间匹配投影的暂态信号检测方法

王俊张守宏(\*1-22)

小波变换在有噪图像边缘检测中的应用

解梅马争顾德仁(\*1-25)

和差数字鉴相分析

高梅国周闰(\*1-28)

综合电子战仿真系统中关键技术的研究

陈永光邵国培张顺健朱磊明(\*2-66)

反向投影成像算法的理论分析及目标特征恢复

粟毅压纲要陆仲良(\*2-70)

利用多正弦窗谱分析检测色噪声中的谐波信号

喻胜陈光祚 禹闫波(\*2-73)

高频地波超视距雷达的极化滤波技术研究

张国毅刘永坦(\*3-55)

差分GPS收发信道处理的软件化

吴昊张乃通(\*3-58)

基于去卷积距离超分辨方法的机理及限制条件

倪晋麟储晓彬林幼权(\*3-62)

一种雷达视频信息处理的实现方案

李建平张子鹤白素萍(\*4-13)

一种大小窗口结合的SAR图像纹理特征分类方法

谭湘莹于秀兰钱国蕙(\*4-15)

一种基于空频域特征的多传感器图像融合方法

耿伯英许锦洲杨静宇(\*4-18)

正交小波基在SAR的多普勒参数求取中的应用  
赵瑞吴先良李世雄(\*4-23)  
基于小波变换的多目标模糊分辨  
潘明海刘永坦赵淑清干恒富(\*4-26)  
小波理论在超宽带雷达信号数据采集中的应用  
陈勇永徐继麟(\*5-49)  
最小硬件代价离散系数FIR滤波器的设计  
陆必应宋千周智敏(\*5-51)  
三维瞬时极化滤波器  
张国毅刘永坦(\*5-55)  
超宽带正交解调接收机性能分析  
黎向阳刘光平周智敏梁甸农(\*5-58)  
基于盲均衡的超分辨率图像重建  
丛键李在铭(\*5-61)  
用频率变换算法处理大斜视角SAR数据  
郑义明(\*6-8\*)  
ISAR成像中具有游动部件目标的包络对齐  
卢光跃保铮(\*6-12)  
DGPS各种误差因素分析  
王晓湘柯有安(\*6-15)  
超声血流多普勒信号小波尺度图和谱图的比较  
刘志言张平高兴斌沈毅(\*6-18)  
自适应线性核时频信号分析  
徐春光谢维信(\*6-22)  
噪声中相参脉冲的检测和参数提取  
孟建胡来招吴玮琦(\*6-25)  
一种由非均匀子阵构成的DBF方向图的设计方法  
胡航靖涛(\*6-29)  
正弦信号与随机噪声的检波特性分析  
董晓龙(\*7-1\*)  
外接负载对环形器隔离度测量值影响的理论分析  
潘永吉(\*7-4\*)  
线性调频源线性度测量的一种方法  
高火涛柯亨玉杨子杰吴世才文必洋(\*7-9\*)  
检测信息融合系统性能研究  
俞卞章宗凯李会方(\*7-11)  
激光星际链路抖动噪声抑制的自适应技术研究  
马智勇吴诗其(\*7-14)  
复域FIR滤波器的一种设计方法  
兰军宋千周智敏(\*7-17)  
小型宽带微带天线的研究进展  
陈雅娟龙云亮(\*7-20)  
基于非线性CSA的合成孔径雷达成像及问题  
程玉平(\*8-25)  
多杂波抑制技术  
陈建春徐少莹(\*8-28)  
脉冲在等离子体中传播的时频特性  
董晓婷刘亚恂汪文秉(\*8-31)  
抑制SAR图像相干斑噪声方法研究  
万朋王建国黄顺吉(\*8-34)  
准同步CDMA及其新扩频码设计  
段少华张中兆张乃通(\*8-37)  
线性调频脉冲信号的自适应压缩技术  
孟建胡来招吴玮琦(\*8-41)  
短波跳频FH/QPSK系统信道自适应监测的研究( I )  
邹学玉甘良才(\*9-1\*)  
SAR与可见光图像融合算法的研究  
陈东李颀沈振康(\*9-5\*)  
直接中频采样数字正交输出的最小二乘实现  
杜永强(\*9-8\*)  
铁氧体移相器相移温度稳定性研究  
付红卫赵宗保王元利向正义王小林王清理(\*9-11)  
基于子空间的后验稀疏约束迭代DOA估计方法  
万群杨万麟(\*9-13)  
双C50多模同步采集高速目标识别系统  
罗智勇李晓峰李在铭(\*9-16)  
贝叶斯超分辨方法探讨  
程臻黄槐姜新发吕善伟(10-27)  
调频步进雷达回波实时数字生成的一种新方法  
高德勇龙腾(10-30)  
天线球面近场测量的探针校准近远场变换  
王建林昌禄(10-34)  
三孔径SAR-MTI系统的性能分析  
林幼权倪晋麟张光义(10-38)  
超宽带雷达目标回波建模  
黎海海徐继麟(10-41)  
一种基于常幅约束的波达方向估计方法研究

万群杨万麟(10-44)  
利用偏度分析建立动态检测门限的野值剔除方法  
沈一鹰刘永坦(11-1\*)  
基于广义似然比的高分辨率雷达目标检测  
黎海涛徐继麟(11-5\*)  
机动运动辐射源的单站无源定位自适应算法  
焦淑红刘申建司锡才(11-7\*)  
一种微光电视图像预处理方法的硬件实现  
沈嘉勋张政王秀坛马樟粤张宇(11-10)  
信号波形对消噪效果影响之研究  
郭锐(11-14)  
宽带LFM信号数字产生与采集系统  
李衍忠蔡英杰向敬成(11-16)  
雷达大地回波反射和散射系数的测量  
张海唐高弟彭定之龚耀寰(11-19)  
一种SAR图像目标识别方法  
万朋王建国赵志钦黄顺吉(11-22)  
一种高分辨率谱估计与数据外推的快速算法  
潘明海刘永坦赵淑清徐佳祥干恒富(12-\*9)  
多传感器分布式检测综述  
关键何友彭应宁(12-11)  
复杂目标电磁散射计算的可视化研究  
杨志凌刘二莉王宝发(12-16)  
控制输入跟踪算法和测试衍生算法  
曾成碧苗虹王健波(12-19)  
基于Gamma分布的优化SAR目标检测  
万朋王建国黄顺吉(12-21)  
三角交叉无源定位位置偏差估计滤波算法研究  
刘兰石司锡才(12-24)  
基于WFFT/FFT-DWT并行处理提高MTD检测性能的新方法  
马晓岩袁俊泉(12-27)  
几种跳频码的混沌动力学特性及预测分析  
郭双冰肖先赐(12-29)  
一种总线扩展的实现方法  
陈虎成王砚方陈家琴安琪(12-33)

#### \*系统工程\*

C\+3I系统模型与仿真研究  
包卫东罗雪山沙基昌(\*1-1\*)  
基于遗传算法的管理信息系统的智能分解  
侯小梅毛宗源张波(\*1-5\*)  
灰色关联度公式的几种拓广  
熊和金陈绵云瞿坦(\*1-8\*)  
无信息多指标决策的层次—关联优化模型  
刘家学黄德成(\*1-11)  
决策支持中心—DSS的发展趋势  
曾珍香任锦鸾张闽(\*2-22)  
基于状态知识的决策分析方法  
冯俊文(\*2-25)  
基于 $a+bi+cj$ 型联系系数的网络计划方法初探  
赵克勤黄德才陆耀忠(\*2-29)  
工程系统多目标多层次模糊决策模型及其应用  
周前祥张达贤(\*2-32)  
线性多目标规划有效解的有效率  
马本江(\*2-35)  
行为与决策科学研究的新领域—习惯域分析  
冯俊文(\*3-37)  
评价决策单元相对效率的修正DEA方法  
郝海(\*3-40)  
CSCW系统中协同机制及协同活动模型  
李敏强王琛周静(\*4-28)  
最优生产周期与存储轨线  
熊中楷里奇曼(\*4-32)  
一种复前馈神经网络的新算法  
张代远王绍棣(\*4-36)  
一种基于似然比的信息融合与决策方法  
夏敬华陆宝春张琪(\*5-73)  
GM(1, 1)模型的一类性质研究  
徐兵王丽华王新民(\*5-77)  
基于代数神经网络的分圆多项式判定及学习算法  
周永权马武瑜(\*5-79)  
工程系统论的一些探讨  
罗森林高文张鹰(\*6-1\*)  
无偏灰色预测模型  
吉培荣黄巍松胡翔勇(\*6-6\*)  
多指标决策的最优线性分派法

刘家学黄德成(\*7-25)  
多目标进化计算收敛到Pareto最优解集的证明  
张琦董梁蒋昶宋学军(\*8-17)  
基于组件的开放式地理信息系统结构  
唐超冯珊周凯波(\*8-22)  
C3I系统仿真验证与效能分析  
邓苏沙基吕张维明黄宏斌刘忠(\*9-31)  
基于多智能体技术的智能大厦信息管理  
刘金琨尔联洁(\*9-35)  
数乘变换下GM(0, N)模型中的参数特征  
肖新平邓聚龙(10-1\*)  
基于WSR方法论的信息系统项目评价研究  
徐维祥张全寿(10-4\*)  
基于质量评价技术的多信道语音优选决策系统  
陈国胡修林张蕴玉朱耀庭(10-7\*)  
D-S证据推理在信息融合应用中的存在问题及改进  
陈寅林良明颜国正(11-69)  
同异反网络计划的不确定性分类与分析  
赵克勤黄德才陆耀忠(11-72)  
一种基于BDD求解PIS的新方法  
汪有涛沙基吕董萍(11-75)  
可变的定货费用情形下变质性物品的经济批量问题  
周永务杨善林(12-36)  
CTCH网的死锁分析  
吴亚丽曾建潮(12-41)  
航空电子综合系统总线控制方案研究  
吴勇陈铭朱岩(12-45)  
两阶段功能检查模型研究  
赵建民王云峰(12-49)

#### \*航天系统分析\*

地域通信网的性能分析  
冯心睿张乃通陈瑞源(\*1-63)  
智能信息处理技术在卫星测控领域的应用研究  
齐小刚杨永安(\*1-67)  
型号产品方案设计知识基智能推理决策系统  
李海刚卞瑞花高国安(\*2-56)  
军事标图系统中复杂军标的实现方法  
姚龙海齐锋(\*2-60)  
BP网络在防空导弹采购费用研究中的应用  
刘铭陈杨陈永革(\*2-63)  
战斗机机载设备最佳加载量的计算研究  
康健康锡章芮国胜(\*2-94)  
武器系统效能评估模式研究  
万自明廖良才陈英武(\*3-1\*)  
基于C/S结构的C+3I系统仿真试验床研究  
张耀鸿沙基吕罗雪山(\*3-4\*)  
初始段防空信息系统的应用研究  
李波朱武宣陈晓斌钱卫平(\*3-7\*)  
半主动式导弹低空多路径效应的计算  
施贵宁陈军文皮德宝(\*4-39)  
复杂密集信号环境实时模拟器结构设计  
刘忠周一罗鹏飞徐忠富(\*4-42)  
数字卫星信道非线性性能分析和仿真  
何茂平顾学迈(\*4-46)  
空袭目标流生成仿真实现  
陈今(\*4-49)  
提高GPS导航定位精度的方位—电波折射修正  
张瑜(\*4-94)  
使用多种防空武器时目标分配的数学模型  
郑泽席(\*5-15)  
防空C3I雷达情报网数据融合算法的研究  
夏建涛任震景占荣(\*5-17)  
任意指定图像目标的实时检测与跟踪  
魏波李晓峰李在铭(\*5-19)  
全球导航卫星系统的星座可见性研究  
刘会杰张乃通(\*5-23)  
应用多属性决策的威胁评估方法  
曲长文何友马强(\*5-26)  
空中雷达目标的灰色预测  
刘鸿彬熊少华(\*5-30)  
车辆组合导航定位技术  
张飞舟范跃祖孙先仿(\*6-32)  
以作战效能为准则的攻击机概念设计原理  
艾剑良钱国红(\*6-36)  
目标识别系统中的多源信息融合技术探讨



鲁中健(\*6-40)  
单机多目标攻击逻辑的对策决策  
谢希权李伟仁(\*7-28)  
导弹武器系统效能评估方法研究  
关成启杨涤关世义(\*7-32)  
载人航天器系统人机功能分配方法的研究  
周前祥马治家(\*8-44)  
舰载反导跟踪算法与模型分析  
高文春张岩龙腾刘鲁勤(\*8-48)  
地地弹道导弹武器系统攻防体系对抗  
唐雪梅徐文旭蒙源愿郭红日(10-10)  
GA与ST在防空导弹总体参数优化设计中的应用  
李向林于本水(10-14)

#### \*防御电子技术\*

用于探测飞机的多普勒预处理相位编码信号  
沈一鹰刘永坦(\*1-39)  
空时自适应处理典型方法综合性能评估  
陈建文王永良(\*1-42)  
变载频带通信号的多速率采样  
高志成肖先赐(\*1-47)  
大视场、高精度实时定位技术  
熊晓伟李庆辉刘上乾(\*1-50)  
复杂背景下红外点目标检测的预处理  
韩客松(\*1-52)  
超宽带合成孔径雷达  
常文革(\*1-55)  
应用于SAR的一种波形及多普勒效应补偿技术  
安建平张润宁白克壮(\*1-59)  
多功能雷达视频信号模拟器  
高梅国韩月秋(\*2-38)  
基于神经网络的舰船全磁场部位识别  
冯晋利武洁李志舜(\*2-41)  
软件化雷达信号处理系统总线协议  
甄德海彭应宁王秀坛王希勤(\*2-43)  
一种基于ADSP-21060的高速并行处理系统设计  
刘郁林黎湘庄钊文陈曾平(\*2-47)  
一种基于DDS技术实现的雷达信号模拟器  
陈建春(\*2-50)  
相控阵雷达旁瓣对消工作模式研究  
黄知海吕晓雯周一宇(\*2-53)  
多目标跟踪中的数据并联算法  
杨春玲余英林刘国岁(\*3-11)  
一个具有2D不变性的目标搜索方法  
陈朝阳丁明跃周成平(\*3-16)  
空间目标的雷达识别技术  
戴征坚郁文贤胡卫东杜攀(\*3-19)  
空载双基地雷达地杂波模拟  
王炎吴曼青陈学全(\*3-23)  
平面三站时差定位中的模糊及无解研究  
邓勇徐晖周一宇(\*3-27)  
噪声中目标距离剖面像识别的修正特征子空间法  
刘本水杨万麟(\*3-30)  
组网雷达多目标跟踪仿真系统的设计与实现  
罗鹏飞张文明邹毅智(\*3-33)  
雷达情报网作战能力评价指标体系研究  
熊少华刘洪彬(\*3-94)  
毫米波实孔径三维成像研究  
梁兴东董永强陶然周思永王越(\*4-52)  
高分辨率雷达二维图像的图像处理与特征提取  
郭懿潘健陈曾平(\*4-55)  
对运动干扰源的时差估计  
屈晓光黄培康朱可炎(\*5-1\*)  
高分辨阶变频率毫米波雷达目标信号仿真研究  
付耀文黎湘庄钊文魏玺章(\*5-4\*)  
金属平板涂敷吸波材料的RCS计算研究  
张云飞武哲(\*5-7\*)

#### 防区主动“进攻”型一体化抗干扰技术

陶本仁(\*5-9\*)  
高频地波超视距雷达海杂波信号分析  
冀振元孟宪德周和秘(\*5-12)  
适用于抗高频突发性冲击干扰的有效算法  
郁发新沈一鹰刘永坦(\*6-50)  
可视目标逐步求精分割技术研究  
张文涛李晓峰李在铭(\*6-54)

周期性运动构件调制回波的特性研究  
邹焕新杜攀胡卫东郁文贤(\*6-58)

一种编队目标架次检测方法  
姬红兵高新波谢维信(\*6-62)  
涂覆型RAM技术在隐身飞行器薄翼设计中的应用  
孟新强(\*6-66)  
飞机座舱金属-介质连接处凸台的雷达散射分析  
钮保强王宝发(\*7-37)  
一种降低弹翼RCS的技术方案研究  
戴全辉朱绪宝(\*7-40)  
雷达测量系统误差的残差诊断方法  
朱炬波易东云(\*7-42)  
一种适合防空C3I的坐标变换方法  
贺正洪肖明军(\*7-45)  
基于交叉定位的多传感器多机动目标跟踪  
何衍蒋静坪(\*8-52)  
新型雷达辐射源识别专家系统的研究与实现  
陈锡明祝正威卢显良(\*8-58)  
草地红外辐射特性研究  
杨德贵魏玺章黎湘(\*8-63)  
红外序列图像中缓动点目标的流水线检测算法  
韩容松王永成(\*8-66)  
雷达干扰效果模糊综合评估方法研究  
魏保华吕晓雯王雪松肖顺平(\*8-68)  
红外玫瑰扫描DSP实时亚成像的优化实现  
罗智勇李晓峰李在铭(\*8-72)  
基于双探测器点迹融合的机载多目标跟踪系统  
谢希权李伟仁(\*9-39)  
近程雷达目标多分量信号处理研究  
李国林王宝林施聚生(\*9-44)  
高速运动目标视频序列分层技术研究  
张文涛李晓峰李在铭(\*9-47)  
天线主瓣大地照射圆内的多普勒谱分布  
张海陈惠连彭定之龚耀寰(\*9-5 1)  
超宽带合成孔径雷达实时成像处理  
周智敏梁甸农李肖东王顺华(10-47)  
一种基于功率倒置法的机载雷达杂波抑制方法  
薛巍巍牟孙向敬成(10-52)  
基于神经网络数据融合的目标识别方法研究  
陶然周开利王越周思永(1 1-42)  
基于多尺度小波能量积累的雷达回波检测方法  
李合生毛剑琴李世玲张富堂 (11-46)  
红外双色亚图像识别研究  
罗智勇李在铭傅治中(11-49)  
雷达组网ECCM性能评估方法  
尹以新何明浩马晓岩(11-53)  
网络电子战信号反演与效能测度  
罗利春肖先赐(11-56)  
利用MoM和LIBC求解材料涂覆导体平板的后向散射  
殷红成黄培康肖志河 (12-1\*)  
基于频域处理的机载雷达自适应杂波抑制方法  
黄勇彭应宁王秀坛徐俊毅王希勤(12-4\*)  
线性调频-二相编码雷达信号分析  
徐庆徐继麟周先敏黄香馥(12-7\*)

\*控制理论与应用\*

模糊系统稳定性  
张金明李人厚张平安(\*1-30)  
线性It随机系统的矩方程及其应用  
徐玉民邓飞其刘永清(\*1-35)  
智能寻优模糊控制研究  
杨承志(\*2-7\*)  
非线性挠性结构的神经网络变结构控制  
刘春梅沈毅胡恒章葛升民(\*2-1 1)  
基于Duffing方程不确定性模型的混沌控制  
徐红兵吕炳朝陈光祚 禹 (\*2-15)  
数字网络的一种离散等效设计方法  
费景高(\*2-17)  
具有时滞的线性系统渐近稳定的时滞相关条件  
张志飞刘祖润李仁发(\*3-44)  
单滞后区间动力系统的指数稳定性  
孙继海刘永清(\*3-47)  
用遗传算法求解最优同时镇定控制器  
杨智民王旭庄显义(\*3-49)  
采用梯度平滑措施的自适应符号算法

符勇 (\*3-52)  
一种FCM聚类算法的改进与优化  
刘宜平沈毅刘志言 (\*4-1\*)  
基于神经网络的一类非线性系统的变结构控制  
胡云安吴光彬 (\*4-4\*)  
发汗冷却控制模型边界热流密度的辨识方法  
孙冀罗学波 (\*4-7\*)  
用镜像映射方法求非稳定过程的鲁棒控制器  
张显库贾欣乐 (\*4-10)  
变结构制导对未知目标机动的鲁棒性研究  
侯明善 (\*5-33)  
两段卡尔曼估值器及最优条件研究  
周露闻新熊晓英 (\*5-37)  
雷达罩电性能的优化  
万国宾万伟江文秉 (\*5-40)  
用于函数逼近的小波网络  
吕朝霞吴晓蓓胡维礼 (\*5-43)  
确定鲁棒稳定多项式摄动界的根轨迹方法  
袁廷奇田晓皋刘文江 (\*5-46)  
基于智能的气压分级控制系统  
付萍陈贺新朱艳秋卢永东 (\*6-42)  
一种新型神经网络控制器的研究  
牛玉刚赵建从杨成梧 (\*6-45)  
纳什均衡条件下的两目标 $H^\infty$ 控制问题研究  
钟麦英黄小原 (\*6-47)  
基于Davidon算法的神经元自适应控制器  
陈增强卢钊袁著祉 (\*7-47)  
状态反馈 $H^\infty$ 控制问题的一个可解条件  
曾建平程鹏 (\*7-50)  
仿真转台克服低速滞滑的判据研究  
张锦江陈兴林王常虹冯汝鹏 (\*7-53)  
多变量系统模糊动态模型的辨识  
姚宏伟梅晓榕杨振强庄显义 (\*7-57)  
广义系统的可正则性研究  
邱卫根刘永清 (\*8-1\*)  
求PID参数新方法  
张显库贾欣乐 (\*8-4\*)  
非线性预测滤波器在机动目标跟踪中的应用  
王永富黄显林胡恒章 (\*8-6\*)  
基于模型跟随的神经网络非线性重构控制  
周川陈庆伟胡维礼胡寿松周雨 (\*8-10)  
基于LMI的不确定性系统的鲁棒滤波方法  
范训礼吴旭光于茜王晓利 (\*8-14)  
数字滤波法控制六辊UC轧机中的混沌  
关新平彭海朋李丽香 (\*9-20)  
基于改进BP神经网络的智能控制方法研究  
肖卫国 (\*9-22)  
关于不确定线性时滞系统的 $H^\infty$ 控制  
陈万义 (\*9-25)  
具有时变扰动不确定系统的对偶自适应控制  
郑言海庄显义 (\*9-28)  
多时滞离散广义系统的渐近稳定性判据  
王汝凉刘永清王伟 (10-17)  
函数观测器参数化的新结果  
高志伟王先来王江刘正 (10-20)  
连续MFN神经控制系统的稳定性判据  
何述东宋凡 (10-23)  
多模导引头融合检测研究  
黎湘付耀文景小军庄钊文 (10-25)  
零点配置和飞行器高度动态系统的性能补偿  
谢世杰唐小静吴旭光徐德民 (11-29)  
研究混沌系统广义同步问题的一种解析方法  
张永东刘永清刘树堂 (11-31)  
滞后广义系统反馈镇定控制器设计的LMI方法  
谢湘生刘洪伟 (11-35)  
机器人轨迹跟踪连续预测控制  
周建锁刘志远叶青裴润 (11-39)  
基于径向基网络的前馈反馈自适应控制器  
陈增强李昕卢钊袁著祉 (12-52)  
广义开环响应控制的改进算法  
常青李言俊王亚欣 (12-55)  
一类非线性系统的自适应神经跟踪控制  
牛玉刚赵建从杨成梧 (12-57)  
非最小相位系统传递函数的演化模型降阶  
黄樟灿陈思多 (12-60)  
高精度陀螺稳定跟踪系统神经网络预测控制  
黄显林尹航王永富胡恒章 (12-63)

**\*计算机开发与应用\***

模糊检索系统研究  
姚敏宋执环(\*2-1\*)  
延迟离散Hopfield-型网络广义异步收敛分析  
邱深山刘永清刘明珠宁殿双(\*2-4\*)  
分布式系统高可用度方案的选择  
胡华平金士尧王维(\*3-65)  
DIS环境中的电子战发射协议标准及其应用  
薛宏涛沈林成常文森黄柯棣(\*3-68)  
由Petri网模型求系统最小割集的自顶向下法  
胡昌华陈新海(\*4-74)  
基于动力系统的无约束优化问题的方法分析  
罗新龙(\*4-77)  
HLA联邦运行管理的分析与设计  
黄健冯润明黄柯棣(\*5-83)  
重采样插值技术实现与应用  
常文革宋千梁甸农(\*5-87)  
双路100MHz高速数据采集系统的设计与实现  
李衍忠向敬成(\*5-90)  
基于双库协同机制的KDD\*及其软件实现  
杨炳儒江亚东申江涛(\*6-69)  
测试向量生成的新搜索算法  
曾成碧陈光祚禹(\*6-73)  
一种消除变换编码方块效应的频域补偿技术  
从键李在铭(\*6-77)  
光栅实验台的模糊神经网络补偿器设计  
何波姜复兴(\*7-82)  
PDM应用环境探讨  
朱树人李伟琴(\*7-86)  
Petri网建模工具的面向对象设计  
丁彩红(\*8-88)  
对象-关系超媒体数据模型的研究及应用  
王建华(\*8-90)  
复杂背景下的人脸定位拍摄  
康学雷丁佩律张立明邵凌(10-55)  
一种基于Java的可移动Agent系统—Jama的开发和应用  
赵瑞彬周浩泰世引徐宁寿肖云(10-59)  
复梯度算子及其在自适应信号处理中的应用  
秦振华(10-64)  
水上交通安全信息处理中的神经网络技术  
熊和金刘祖源(11-59)  
特征曲线下的模糊最优投资模型研究  
荣喜民刘则毅(11-62)  
一种基于可重构技术的实时图像处理机结构  
来晓岚赵佳明卢焕章(11-66)  
三字词声调的模糊识别方法  
钟金宏杨善林徐士林(12-69)

**\*软件与算法及仿真\***

面向特定结构的几种BP并行算法及比较  
刘皓魏平肖先赐(\*1-70)  
遗传算法全局收敛性的齐次有限马尔柯夫链分析  
罗志军(\*1-73)  
多层前向神经网络的RLS修正训练算法  
胡云安吴光彬(\*1-77)  
分布交互式作战仿真系统开发策略和步骤初探  
崔智社黄树采李为民夏伟鹏(\*1-81)  
优序法在管理成果评价中的应用  
遇今石柱(\*2-76)  
移动机器人在线路径规划算法研究  
李贻斌周凤余李彩虹刘明(\*2-79)  
非线性规划问题求解的遗传算法设计与实现  
毕义明李景文李国民刘雪梅(\*2-82)  
求解带约束函数优化的两级自适应遗传算法  
蔡良伟雍正(\*2-84)  
软件测试费用及资源优化模型研究  
黎放朱承王威(\*3-72)  
一类秩2微分代数系统的并行Runge-Kutta方法  
费景高(\*4-59)  
Fuzzy命题逻辑系统的语义分层方案  
郑亚林(\*4-64)  
解Job-Scheduling调度问题的一种遗传算法

霍红卫许进保铮(\*4-69)  
基于图像时频域局部特征的快速模糊分割方法  
耿伯英杨静宇许锦洲(\*5-64)  
关于前馈神经网络的激活函数与认知能力  
吴晓红蔡惠京(\*5-69)  
多群体优良模式自学习遗传算法  
曾建潮徐玉斌(\*6-81)  
单亲遗传算法在Flow-Shop问题中的应用  
李茂军童调生(\*6-84)  
群决策支持系统一致性问题的处理算法  
刘静杨作慎(\*6-87)  
用遗传算法求解机器排序优化问题  
蔡良伟雍正吴清华(\*6-90)  
基于轮廓特征的多模态医学图像的配准  
俎栋林余立峰王卫东邓元木九江生包尚联(\*7-61)  
双臂空间机器人的通用运动学路径规划算法  
王鸿鹏洪炳熔郭恒业(\*7-65)  
一种混沌神经网络及其在优化计算中的应用  
张学义胡仕诚谢荣生王科俊李殿璞(\*7-69)  
光学区雷达目标散射中心提取及识别方法研究  
姜卫东陈曾平庄钊文(\*7-72)  
时间约束Petri网的状态可达性分析算法  
李慧芳李人厚(\*7-75)  
遗传算法在时间最优路径规划中的应用  
孙德宝李茶玲(\*7-78)  
舰艇烟幕使用与布放的仿真研究  
姜宁迟忠先钟万懿(\*8-75)  
数据挖掘方法的研究  
陈富赞寇继淞王以直(\*8-78)  
基于神经网络数据融合的目标跟踪简化算法  
范凯陶然周思永(\*8-82)  
系统可靠性多目标优化的满意解  
白广忱陈焱(\*8-85)  
基于数据库信息构建贝叶斯网络的GA方法  
王君圣李敏强(\*9-54)  
一种改进型遗传算法及其收敛性分析  
马晓岩倪骏(\*9-58)  
全局优化的一种新方法  
马良(\*9-61)  
粗糙集中属性约简的一个贪心算法  
叶东毅黄翠微赵斌(\*9-63)  
用于神经网络直接逆控制的连续空间遗传算法  
孙衢李人厚(\*9-66)  
基于面向对象技术的软件可靠性预测模型  
周琦李宏樊樊正复(\*9-69)  
导弹机动生存能力评估仿真模型  
杨萍毕义明汪民乐(10-67)  
航天软件审查的实施方法及应用经验  
石柱周新蕾缪峥红(10-71)  
用模糊BP神经网络估算小卫星成本  
张帆曹喜滨邹泾湘(10-75)  
多连通域Voronoi图生成算法的研究  
付庄王树国王剑英蔡鹤皋(11-88)  
HLA数据分布管理在电站仿真器中的应用  
马萍杨明王子才(11-91)  
关于最短路径问题的一种有效算法  
吴晓红(11-94)  
一种基于T-模运算的模糊联想记忆学习算法  
杨群生陈敏余英林(12-73)  
制导兵器鉴定试验中的仿真技术应用  
从明煜张家兴解志宏(12-76)  
一种非线性的BP学习算法  
唐春明高协平(12-81)  
遗传算法和遗传规划对比研究  
赵新显陈文伟牛晓丽(12-84)  
三种新型神经网络树算法之改进与比较分析  
李春霞秦江敏(12-88)

#### \*可靠性\*

基于故障率为模糊数的故障树分析方法研究  
王永传郁文贤庄钊文(\*1-88)  
神经网络技术在装备不工作状态可靠性研究中的应用  
陆延金李青李宁萍(\*1-92)  
信息融合技术在可靠性评估中的应用  
庄钊文郁文贤王浩王永传(\*3-75)  
无失效数据时电器产品可靠性的估计

王景芹陆俭国唐义良(\*3-78)  
模糊推理和神经网络的集成在故障诊断中的研究  
张义忠冯振声孟晨(\*3-81)  
通信网络可靠性分析的GOOPN模型  
武小悦张维明沙基昌(\*3-84)  
Bayes可靠性增长模型先验参数的确定  
韩明(\*4-88)  
军用实时软件失效机理及可靠性提高途径初探  
陈德金(\*4-91)  
基于模糊集合论的故障树分析方法及其应用  
武庄石柱何新贵(\*9-72)  
一种基于卷积模糊算子的故障树分析方法  
王永传庄钊文(\*9-76)  
一种新的进化规划算法及其应用研究  
张纪会徐心和(\*9-80)  
可变结构冗余模型的模糊可靠性分析  
徐勇侯朝楨杨国胜(10-79)  
容错导航系统可靠性评估的一种简化方法  
王社伟张洪钺(10-82)  
基于模糊测度准则的可靠性评估方法  
王浩庄钊文(12-93)  
一种基于多级信息融合技术的系统故障诊断方法  
刘宜平沈毅童树鸿刘志言(12-97)

#### \*实用技术\*

集中差分式GPS车辆监控系统的研究  
罗批姜丁杨生辉董宏图朱先民王明国王克才齐志鹏张戎罡郑慕侨(\*1-85)  
两类阈值对图像小波边缘提取的影响研究  
刘宏兵杨万海张群(\*2-87)  
一种基于通用DSP的快速余弦变换算法  
邵凌康学雷马勇张立明胡波(\*2-90)  
实验数据精密处理方法之统计学研究  
王润平王正向(\*3-87)  
一种基于二阶统计的盲源分离方法及性能分析  
刘璐聂开宝何振亚(\*4-81)  
基于流水线CORDIC算法的三角函数发生器  
李滔韩月秋(\*4-85)  
采用数字方法实现宽带线性调频信号产生  
祝明波常文革梁甸农(\*5-93)  
UWB-SAR抑制RFI技术的参数化方法  
黄晓海梁甸农(\*6-94)  
机载SAR数据的成像研究  
程玉平(\*7-90)  
一种MPEG2解码同步算法及其分析  
黎文朱维乐(\*7-94)  
脉冲多普勒雷达频域跳盲与频域解模糊  
雷文龙腾高梅国韩月秋(\*8-95)  
冗余系统费用模型及优化  
黎放朱承王威(\*9-84)  
谱修正数字旁瓣抑制滤波器设计  
杨斌武剑辉向敬成(\*9-90)  
以DDS为核心的数字模块在相控阵雷达中的应用  
李玉伟朱砂张洪生(\*9-95)  
小样本时电器产品可靠性特征量的估计  
王景芹唐义良陆俭国赵文亚(10-94)  
高速数字电路设计中反射的影响及其抑制方法  
王宏伟高梅国韩月秋(11-81)  
高速同步总线的时序设计  
张庆民安琪刘树彬王砚方(11-84)  
CSCW在航天测控领域的应用研究  
齐小刚刘立芳(12-101)

#### \*知识与进展\*

虚拟现实基于图像绘制虚拟场景技术综述  
江加和宋子善沈为群赵玉侠(10-86)  
风险模糊分析法  
沈国柱(10-90)  
一种基于信度函数的综合评价方法  
杨春李怀祖(11-78)

#### 4. 学位论文 曹明铭 “5+3”工程项目管理模式——项目进度控制方法研究 2007

网络计划技术经过半个多世纪的发展, 已经被广泛地用于项目的进度控制。传统的网络计划技术没有考虑不确定性因素的影响, 使得项目的实际进度与网络计划编制的进度有所出入, 为进度控制带来了不便。针对上述问题本文通过对项目实施过程中不确定因素的分析, 全面地研究了模糊网络计划在工程施工中的应用问题。

本文在前人研究的基础上，引入了三角形模糊数对工作的作业时间进行描述，建立了模糊网络时间参数计算模型，定义了模糊数取大、取小的方法，使网络图的计算能顺利、合理的进行。在工作时间参数方面，不仅考虑工作之间的逻辑组织关系还考虑了工程中经常遇到的搭接关系和强制时限关系并给出具体计算方法。在算例计算上，用CPM、模糊网络、基于 $a+bi+cj$ 型联系系数网络三种方法对同一算例进行计算，最后分析比较计算结果，评判各种方法的优劣。在网络优化方面，先将模糊网络图转化为均值网络图，对均值网络进行优化后再还原为模糊网络图。

最后本文作者在阅读了大量相关文献后对模糊网络至今需要解决的问题作出展望，以供相关研究者参考。

## 引证文献(8条)

1. [Li Huaxiong, Zhou Xianzhong, Huang Bing Method to determine in rough set model based on connection degree](#)[期刊论文]-[系统工程与电子技术\(英文版\)](#) 2009(1)
2. [杨春玲, 张传芳 基于集对分析的混合型多属性决策方法的研究](#)[期刊论文]-[数学的实践与认识](#) 2008(21)
3. [杨春玲, 张传芳 基于联系系数的多属性决策模型](#)[期刊论文]-[黑龙江科技学院学报](#) 2008(1)
4. [刘明芳, 刘新亮 基于集对分析联系数理论的系统可靠性分析](#)[期刊论文]-[电子产品可靠性与环境试验](#) 2007(2)
5. [周磊, 舒兰 基于新集对分析的粗糙集模型](#)[期刊论文]-[模糊系统与数学](#) 2006(4)
6. [李继清 洪灾综合风险管理理论方法与应用研究](#)[学位论文]博士 2004
7. [孟庆刚, 王永炎, 戴汝为 系统复杂性的中医证候规范化研究探析](#)[期刊论文]-[中医药学刊](#) 2003(12)
8. [赵克勤, 黄德才, 朱燕 同异反网络计划中的系统辩证思维及启示](#)[期刊论文]-[系统辩证学学报](#) 2002(1)

本文链接: [http://d.g.wanfangdata.com.cn/Periodical\\_jdgc200003030.aspx](http://d.g.wanfangdata.com.cn/Periodical_jdgc200003030.aspx)

授权使用: 浙江工业大学图书馆(wfzjgydx), 授权号: 482a7b5f-bd3f-4a14-805f-9e0000abe3fa

下载时间: 2010年9月29日