第17卷 第2期 郑州工学院学报 Vol.17 No.2.
1996年 6 月 Journal of Zhengzhou Institute of Technology Jun. 1996

转折物元辨析*

左 静

(郑州工学院数力系，郑州 450002)

摘 要：本文探讨转折物元的概念、功能与特色，提出了两种类型的转折物元定义。

关键词：物元分析、转换桥、转折物元

中图分类号：N94

1 转折物元的定义

1.1 偏相容的定义

定义 1.1 设 $W=(N, C, V)$，$N\in U$，$W_0=(M, C_0, V_0)$，$M\in U_0$，$W_1=(M, C_1, V_1)$，$R\in W$ $R_0\in W_0$，$R_1\in W_1$，W 与 W_1 之间具有可拓关系$\tilde{r}$，其关联函数为 $k(x, y)$，如果 $k(R_0, R_1)\geqslant 0$ 且 W_1 为下列情形之一：

(1) $C_0=C_1+C_2$或$C_0=C_1\times C_2$，其中C_1与C是同维特征，$W_1=(M, C_1, V_1)$;

(2) $M=\begin{cases} M_1(t), & t\in Y_1 \\ M_2(t), & t\in T_2 \end{cases}$，$W_1=(M_1(t), C, V_1)$;

(3) $V=\begin{cases} V_1(t), & t\in T_1 \\ V_2(t), & t\in T_2 \end{cases}$，$W_1=(M, C, V_1(t))$;

则称 R 与 R_0 偏相容，记为 $R@_p(\tilde{r})R_0$，简记为 $R@_pR_0$，并称 R_1 为 R 的偏相容分量，记作 $R_p=R_1$。

显然，当 (1) 成立且 $C_1=C_2$，或 (2) 成立且 $M_1(t)=M_2(t)$，或 (3) 成立且 $V_1(t)=V_2(t)$ 时，$R@R_0$。

1.2 可拓集合与可拓关系的对应关系

命题 1.2 设$\tilde{A}_i(R)\in£(W_i)$，$W_i=(N_i, C_i, V_i)$，$N_i\in U_i$，$k_i(x)$为关联函数，$R_i\in W_i$，$i=1, 2$，则

$k_1(R_1)\cdot k_2(R_2)\geqslant 0 \Rightarrow \tilde{r}(R_1, R_2)\in£(W_1\times W_2)$，其关联函数为 $k(x, y)$，使得 $k(R_1, R_2)\geqslant 0$。

证明：取 $k(x, y)=k_1(x)\cdot k_2(y)$即可。

推论：在命题 1.2 中，如果 $W_1=W_2\overset{\Delta}{=}W$，$\tilde{A}_1=\tilde{A}_2\overset{\Delta}{=}\tilde{A}$，则任给 R_1、$R_2\in W$，

* 国家自然自然基金资助项目，项目编号：79270079
收稿日期：1995-07-28

有 $R_1\uparrow(\tilde{A})R_2 \Rightarrow \tilde{r}(R_1, R_2)\in £(W_1\times W_2)$ 使得 $R_1\uparrow(\tilde{r})R_2$。此时称 $\tilde{r}(R_1, R_2)$ 与 $\tilde{A}(R)$ 相对应，记为 $\tilde{r}_1 \leftarrow\rightarrow \tilde{A}$。

1.3 转折物元的定义

定义 1.3.1 $\tilde{A}(R)\in £(W)$，R_1、$R_2\in W$、$R_1\uparrow(\tilde{A})R_2$，$R_1$、$R_2\bar{\in}J_0(\tilde{A}(R))$，$\tilde{r}\leftarrow\rightarrow\tilde{A}$，如果 $\exists Z$，满足 $R_1 @_p(\tilde{r})Z @_p(\tilde{r})R_2$，且 $\exists$ 变换 T_1，T_2，使得 $T_1R_1=Z_1$、$T_2Z_2=R_2$，其中 $Z_1=Z_{p1}$，$Z_2=Z_{p2}$，则称 Z 为折射型转折物元。

命题1.3 在定义1.3.1中，若 $Z\in W$，则 $\exists$ 转换[1] T，使得 $TR_1=R_2$。

证明：取 $T=T_2T_1$，$\because$ $Z\in W$，$\therefore$ $T_1R_1=Z\in W$，从而

$TR_1=T_2T_1(R_1)=T_2(T_1R_1)=T_2(Z)=R_2$. 即 T 为 R_1 到 R_2 的变换。

$\because$ $R_1\uparrow(\tilde{A})R_2$，$\therefore$ T 为转换。

命题1.3表明，当 Z 与 R_1，R_2 同论域时，转折退化为转换。

命题 1.3.2 设 $P=R_1 * R_2$，$P_0=G*L$，$\tilde{A}_L(R)\Rightarrow L(W)$，$R_1\uparrow(L)R_2$，$R_1$，$R_2\bar{\in}J_0(\tilde{A}(R))$，$\tilde{r}\leftarrow\rightarrow\tilde{A}_L$，如果 $\exists Z$ 满足 $R_1 @_p(\tilde{r}) @_p \tilde{r}R_2$，且对于 $P_1=R_1 * Z_1$，$P_2=R_2 * Z_2$，有 $P=P_1\wedge P_2$[1]，则称 Z 为契合型转折物元。

如果 Z 为 R_1 与 R_2 的转折物元，则记 Z 为 Z_t，并称 $R_1 @_p Z_t @_p R_2$ 为一个转折。

2 转折物元的功能与特色

2.1 转折物元与零界物元的比较

设 R_1，$R_2\in\tilde{A}(R)$，$R\in W$，$R_1\uparrow R_2$，Z_1 为 R_1 与 R_2 的转折物元，$R_0\in J_0(\tilde{A}(R))$，则 R_0 为状态物元，表示 R_0 在 W 中所处的位置，而 Z_t 为功能物元，实现 R_1 到 R_2 的转换或改变 $P=R_1 * R_2$ 的性质。

$R_0\in W$，而 $Z_t\in W$ 或 $Z_t\bar{\in}W$。当 $Z_t\bar{\in}W$ 时，Z_t 不一定在零界上。

2.2 转折与转换的比较

设 R_1，$R_2\in\tilde{A}(R)$，$\tilde{A}(R)\in £(W)$，$R_1\uparrow R_2$，$R_1 @_p Z_t @_p R_2$，Z_t 为折射型转折物元，则转换 T 为 W 到 W 的映射，如图 1 所示，而当 $Z\in W_1\neq W$ 时，转折中的变换 T_1，T_2 分别为 W 到 W_1，W_1 到 W 的折射，如图 2 所示。

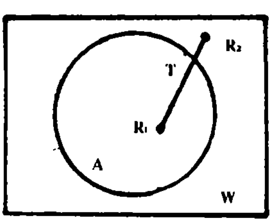

图1

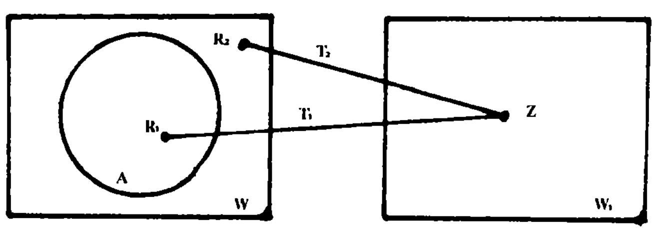

图2

2.3 转折物元的特殊衔接功能

在数学中，当曲线 $y=f(x)$ 在 x_0 处间断时，若 x_0 为可去间断点，则可由补充或修改定义 $f(x_0)=\lim\limits_{x\to x_0}f(x)$，使曲线连接起来，但若 x_0 为跳跃间断点，则无法实现间断处的衔接，然

而契合式转折物元可具有跳跃间断的衔接功能。

例 2.3 设 $R_1 = \begin{bmatrix} \text{用电器} & \text{电压} & 110V \\ & \text{状态} & \text{正常工作} \end{bmatrix} \overset{\Delta}{=} (N_1, C, V)$，$R_2 = \begin{bmatrix} \text{电器}B & \text{电压} & 220V \\ & \text{状态} & \text{正常工作} \end{bmatrix} \overset{\Delta}{=} (N_2, C, V_2)$，其中 $V_1 = \begin{bmatrix} v_{11} \\ v_{12} \end{bmatrix}$，$V_2 = \begin{bmatrix} v_{21} \\ v_{22} \end{bmatrix}$，$v_{11} = 110$，$v_{21} = 220$，$v_{12} = v_{22} = 1$ 表示正常工作，-1 表示非正常工作，$P = R_1 * R_2$，求解 P。

解：由 P 确定可拓关系 $\bar{r}$，其关联函数 $k(x, y) = min\{k_1(v_{11}, v_{21}), k_2(v_{21}, v_{22})\}$

其中：$k_1(v_{11}, v_{21}) = 10 - |v_{11} - v_{21}|$，$k_2(v_{12}, v_{22}) = min\{v_{12}, v_{22}\}$，

$\because k(v_{12}, v_{21}) = 10 - |110 - 220| < 0$，$\therefore R_1 \uparrow (\bar{r}) R_2$。

取 $Z_1 = \begin{bmatrix} \text{变压器}D & \text{副线圈端电压} & 110V \\ & \text{状态} & 1 \end{bmatrix}$

$Z = \begin{bmatrix} \text{变压器}D & \text{原线圈端电压} & 220V \\ & \text{状态} & 1 \end{bmatrix}$

$Z_1 = Z_1 + Z_2$

则 $R_1 @ (\bar{r}) Z_1$，$R_2 @ (\bar{r}) Z_2$，且 $P = (R_1 * Z_1) \wedge (Z_1 * R_2)$，

$\therefore \quad R_1 @_p Z_1 @_p R_2$

例2.3表明转折物元 Z_t 实现了跳跃间断的电压值的衔接。

以上关于转折物元概念的认识与分析，及偏相容概念的引人，为进一步研究转折物元的构造提供了条件，关于转折物元的构造，将另文讨论。

参考文献

1 蔡文，物元模型及其应用，北京：科学技术文献出版社，1994

2 蔡文，转换桥及其在经济上的应用，广东工学院学报，1991(3).

3 左静，转换桥系方法初探，广东工学院学报，1995,12(2)

Research on Turning matter element

Zuo Jing

(Zhengzhou Institute of Technology, Zhengzhou 450002 CHINA)

Abstract: Turning matter element plays an important part in the solving process of the non-compatible problems. In this paper the concept, the fuction and the characteristic are studied. The definitions of two kinds of turning matter elements are also established.

Keywords: Matter element analysis; Transforming bridge; Turning matter element