2.最小径集的概念及求法

(1)最小径集的概念。

**(2)最小径集的求法。求最小径集是利用它与最小割集的对偶性，首先作出与事故树对偶的成功树，就是把原来事故树的“与门”换成“或门”，“或门”换成“与门”，各类事件发生换成不发生。然后，利用上节所述方法，求出成功树的最小割集经对偶变换后就是事故树的最小径集。**图3-25给出了两种常用的转换方法。

例如，图3-26与图3-23所示事故树对偶的成功树图 用T’,A1’,A2’,B1;,C’,X1’,X2’,X3’,X4’,X5’,X6’分别表示各事件T,A1,A2,B1,B2, C,X1,X2,X3,X4,X5,X6不发生。用布尔代数化简法求最小径集：

T’=A1’A2’

=(X1’+B1’+X2’)(X4’+B2’)

=(X1’+X1’X3’+X2’)(X4’+C’X6’)

=(X1’+X2’)[X4’+(X4’+X5’)X6’]

=(X1’+X2’)(X4’+X4’X6’+X5’X6’)

=(X1’+X2’)(X4’+X5’X6’)

=X1’X4’ +X1’X5’X6’+X2’X4’ +X2’X5’X6’

这样，就得到成功树的4个最小割集，经对偶变换就是事故树的4个最小径集，即：

T=(X1+X4)(X1+X5+X6)(X2+X4)(X2+X5+X6)

每一个逻辑和就是一个最小径集，则得到事故树的四个最小径集为：{X1，X4}、{ X2，X4}、{X1，X5，X6}、{X2，X5，X6}。

同样，也可以用最小径集表示事故树，如图3-27所示。其中P1、P2、P3、P4分别表示四个最小径集。

3．最小割集和最小径集在事故树分析中的作用

最小割集和最小径集在事故树分析中起着极其重要的作用，其中，尤以最小割集最突出，透彻掌握和灵活运用最小割集和最小径集能使事故树分析收到事半功倍的效果，并为有效地控制事故的发生提供重要依据。

**最小割集和最小径集的主要作用是：**

(1)最小割集表示系统的危险性。一般认为，事故树的最小割集越多，系统越危险。求出最小割集可以掌握事故发生的各种可能，为事故调查和事故预防提供方便。

(2)最小径集表示系统的安全性。一般认为，事故树的最小径集越多，系统越安全。

(3)最小割集能直观地、概略地告诉人们，哪种事故模式最危险，哪种稍次，哪种可以忽略。

(4)利用最小径集可以经济地、有效地选择预防事故的方案。

(5)利用最小割集和最小径集可以直接排出结构重要的顺序（详见结构重要度求解）。

(6)利用最小割集和最小径集计算顶上事件的发生概率和定量分析（详见顶上事件的发生概率求解）。