

网络数据回路异常的科学发现^{*}

任世贤

贵州省电子计算机软件开发中心, 贵阳 550002

摘要 在时标搭接网络计算机结构的软件开发中频频发生了运行系统崩溃, 研究表明, 该运行系统的崩溃是网络数据回路异常造成的. 在网络系统运行的条件下, 网络数据回路异常通常是在绘制封闭搭接网络图时发生的, 此封闭搭接网络图对应一个数据回路, 这是一个平衡数据体系, 该体系的平衡被打破是导致发生运行系统崩溃的理论原因. 可以生成的封闭搭接网络图称为网络微系统. 根据封闭搭接网络图对应数据回路是一个平衡体系的特性, 解决了在一定取值范围内封闭搭接网络图可以生成的问题即网络微系统生成的问题, 从而实现了时标搭接网络计算机结构的开发.

关键词 搭接网络 网络逻辑回路 网络数据回路 网络数据回路异常 网络微系统

国内外的单、双代号网络计划技术具有逆向计算程序, 本文称为传统网络. 传统网络在曲线模型方面不能绘制统一的时标网络^[1,2], 在数学模型方面存在系统结构不相容的错误^[3,4], 这些表明传统网络没有建立网络计划技术的基础理论. 作者提出了网络计划技术的专门基础理论和项目管理软件开发的基础理论即结构符号网络理论(任世贤. 结构符号网络理论的写作提纲. www.gzpmc.org, 2005)并据之成功设计了BANT网络计划技术, 赋予肯定型和非肯定型网络各种计划类型以统一的时标网络曲线模型和没有逆向计算程序的数学模型是其鲜明的特点^[5]. 项目管理软件是以网络计划技术为理论支撑的, 以传统网络为支撑者称为传统项目管理软件, 以BANT网络为支撑者称为BANT项目管理软件. 《BANT网络计划技术软件》(简称: BANT 2.0软件)和《BANT-BCWP1.0项目管理软件》(简称: BANT-BCWP1.0软件)都具有自主知识产权, 其软著登记号分别为2006SR16222和2007SR15792, 二者都是自主创新的商业版软件. 作者将应用BANT2.0软件和BANT-BCWP1.0软件来阐释本文

的论题.

美国P3软件和微软Project以及北京梦龙软件是传统项目管理软件的优秀代表, 本项目将以之为例进行比较. 顺便述及的是, 在2007年里美国Primavera公司在全世界发布并销售最新Primavera 6.0软件(简称美国P6软件), 美国P6软件于2007年7月1日在中国市场正式发布, 鉴于美国P6软件是在美国P3软件的基础上进行功能扩展的, 其核心技术并没有任何改变^[6], 因此, 本文用美国P3软件为例.

1 网络数据回路异常的发现

1.1 相关基本概念

(1) 结构符号网络理论. 结构符号网络理论描述事理系统在其生命周期中的结构、功能和演化的普遍规律, 它由网络计划技术的专门基础理论和项目管理软件开发的基础理论两个部分构成. 前者是网络计划设计、优化和控制必须遵循的一般原理的概念体系和方法论; 后者是项目管理软件开发必须

2008-02-24 收稿, 2008-05-14 收修稿稿

* 国家自然科学基金资助项目(批准号: 70671032)

** E-mail: bantren@yahoo.com.cn

©1994-2018 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. <http://www.cnki.net>

遵循的基本方法和规则。

表 1 BANT 肯定型网络计划类型的层次结构

<i>i</i>	网络类型	绘图符号	绘图符号之间的关系
1	基本网络		
2	搭接网络		
3	流水网络		
4	有时限网络		
5	综合网络	由以上绘图符号构成	

(2) 结构符号. 表 1 所示的结构符号(或绘图符号)构成网络计划曲线, 它具有独立的结构因而具有独立的物理意义. 不同的结构符号构成不同的

网络计划曲线; 不同的结构符号具有不同的特性与功能, 因此, 其构成的网络计划曲线也具有不同的特性与功能(参见表 2 和表 3). 在表 1 中, 表示任意元素(工作, 活动)、虚元素和搭接约束条件的结构符号通常被称为元素矢、虚矢和搭接链。

(3) 结构符号化. 网络计划技术产生与发展的过程就是结构符号产生与发展的过程. 所谓结构符号化就是要做好两件事: 一是赋予网络计划技术以确定的结构符号, 二是解决结构符号之间构图的相容性. BANT 网络实现了结构符号化, 传统网络没有实现结构符号化(参见表 2 和表 3)。

表 2 BANT 和单、双代号肯定型网络结构绘图符号的比较表

<i>i</i>	基本网络	搭接网络	流水网络	有时限网络	说明
双代号					<ul style="list-style-type: none"> • 传统网络有两套绘图符号体系, 绘图符号之间不具有协调性, 且未实现结构符号化构图
单代号					
BANT					<ul style="list-style-type: none"> • BANT网络只有一套绘图符号体系, 绘图符号之间具有协调性, 且实现了结构符号化构图

表 3 BANT 网络和单、双代号网络非肯定型网络绘图符号比较表

<i>i</i>	PERT	MOT	DCPM
A-on-A			
A-on-N			
BANT			

(4) 网络结构单元及其结构式. 在网络系统中, 将两个元素之间具有的联系表示为 $i \ll j$, 称为元素耦合关联. 元素耦合关联是一种“元素对子”序列结构, 这样的“元素对子”序列结构称为网络结构单元, 简称结构单元. 在结构单元 $i \ll j$ 中, i 、 j 为两个元素的编号分别称为前导元素 i 和继前元素 j ; $i \ll j$ 称为结构单元的结构式, 简称结构式。

任意一条线路段上的任意两个元素之间的联系称为网络列序, 简称列序; 任意两条线路上任意两个元素之间的联系成为网络层序, 简称层序, 列序和层序统称网络序列. 结构式是用网络逻辑关系符号表达的(参见表 4), 例如, 结构单元 $i \ll j$ 描述紧前、紧后元素之间的联系, 称为列序结构单元, $i \ll j$ 为其结构式, $i \ll j$ 是 $i \ll j \mid i \ll j$ 的简写. 又例如, $i \triangleright j$ 、 $i \text{STS } j$ 和 $i \text{STS} \& \text{FTF } j$ 都是层序结构单元的结构式. 在网络系统中结构符号传输网络信息, 结构单元本质上是网络信息传输单元. 在图 2 所示的层序结构单元 $4 \triangleright 8$ 中, 网络信息从元素 4 发出, 通过虚矢(或逻辑矢)传输给元素 8; 这里, 元素 4 称为逻辑矢输出元素, 元素 8 称为逻辑矢输入元素。

表 4 肯定型网络结构式的逻辑关系符号

一般结构单元	基本结构单元	搭接网结构单元	备注
《	<	>	STS FTS STF FTF

(5) 图解图. 图解图是用时标网络方式对网络结构单元和网络系统的运行状态进行定量诠释的一种工具. 在网络系统运行的背景下进行系统行为的定量图形描述是图解图鲜明的特点, 因此, 规定图解图必须标定 OXYT 坐标系 “ \circ —————” (参见图 1).

(6) 网络层次结构理论. 系统科学把系统整体才具有、孤立的部分或部分的总和不具有的特性称为整体涌现性. 层次结构是复杂系统存在的基本方式. 在复杂系统中整体涌现性表现为: 低层次具有的特性高层次具有, 高层次具有的特性低层次不具有^[7]. 网络系统是一个含有肯定型和非肯定型两大网络类型的复杂形式系统, 在网络系统中肯定型和非肯定型网络各种计划类型之间具有层次结构, 称为网络层次结构. 结构符号网络理论将网络层次结构的整体涌现性称为网络层次结构特性 (例如, 肯定型网络层次结构特性可描述为: 基本网络位于最底层; 基本网络具有的结构和功能上层网络都具有; 下层网络具有的结构和功能上层网络具有, 上层网络具有的结构和功能下层网络不具有), 并且还指出, 网络层次结构特性具体表现为网络结构符号之间的层次结构特性 (参见表 1). 在结构符号网络理论中, 将此结论称为网络层次结构理论, 它属于项目管理软件开发的基础理论.

1.2 网络数据回路异常的发现

BANT2.0 软件是用表 1 中基本网络的两个网络结构符号为符号载体开发的网络计划技术软件. 赢得值 (BCWP) 方法是一种成本分析的方法, 在 BANT2.0 软件的基础上我们首先开发了赢得值这种成本分析的功能, 从而使 BANT2.0 软件成为一个项目管理软件, 简称为 BANT-BCWP0.0 软件. 由于 BANT2.0 软件是用表 1 中基本网络的两个网络结构符号为符号载体开发的, 故可以认为 BANT-BCWP0.0 软件是以基本网络计划类型开发的项目管理软件. 网络层次结构理论是项目管理软件的开发理论^[8]. 根据该理论, 可以认为 BANT2.0 软件是 BANT 网络计划技术软件的开发平台, 而 BANT-BCWP0.0 软件则是 BANT 项目管理软件的开发平台. 在 BANT-BCWP0.0 软件的基础上, 我们成功进行了搭接网络计划类型的开发并将之命名为 BANT-BCWP1.0 软件. 在 BANT-BCWP0.0 软件上进行搭接网络计划类型的升版开发, 主要内容是增加图 1 所示 4 种搭接结构单元及其组合的相应编程. 顺便指出的是, 搭接网络属于条件约束型网络计划技术, 是各种网络计划类型中最复杂的. 图 1 所示的 4 种基本搭接结构单元就是 4 种基本搭接约束结构, 4 种基本搭接约束结构及其组合搭接约束结构反映了工程建设项目的复杂性. 迄今为止, 传统项目管理软件 (例如美国 P3 软件和微软 Projecte 以及北京梦龙软件) 尚不能描述工程建设项目的这种复杂性.

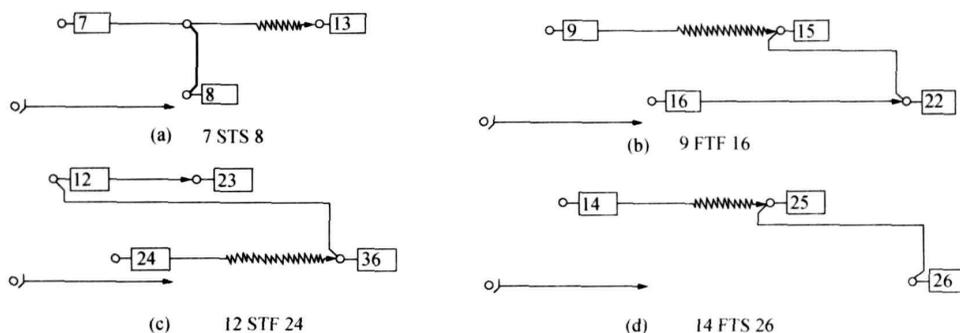


图 1 BANT 搭接网络的 4 种基本搭接结构单元的图解图

图 2 描述的是两个元素之间具有逻辑约束(或虚元素)^[9, 10] 运作形态即 $i > j$ 运作形态; 图 4 和图 5 描述的是具有搭接条件约束的结构单元操作的运作形态即 3 STS & FTF 4 和 2 FTF 4 运作形态, 在进行其操作时发生了运行系统崩溃的现象.

BANT2.0 软件具有自动生成虚元素、自动消除网络逻辑回路、自动消除赘联系、实矢杆拉长操作和插入元素 5 个基本功能, 这样的功能称为定性相容辨识功能. 按照网络层次结构理论, BANT-BCWP0.0 软件应具有 BANT2.0 软件的全部功能, 当然也就具有其相容辨识功能, 例如定性相容辨识功能, 因此, 应当能够进行如图 4 和图 5 所示的操作, 但是, 在 BANT-BCWP1.0 软件的升版开发中却发生了运行系统崩溃的异常现象. 在基本网络构

图中网络逻辑回路是导致运行系统崩溃的理论原因, 本文将它导致的运行系统崩溃称为网络逻辑回路异常. 但是, 在 BANT2.0 软件中网络逻辑回路异常已经成功地进行了处理: 当 BANT2.0 软件识别到网络逻辑回路时是不允许生成的(参见图 3). 在图 4 和图 5 中绘制搭接网络曲线的方法都是正确的, 是什么原因使该操作失败呢? 在大量构图实例和理论分析的基础上, 作者将图 4 和图 5 所示的系统崩溃现象称为网络数据回路异常. 顺便指出, 在 BANT 项目管理软件中进行层序结构单元的操作时, 先点击的是继前元素, 后点击的是前导元素; 在本文绘制的网络计划曲线中分别用浅色和深色标定前者 and 后者(参见图 2 和图 4).

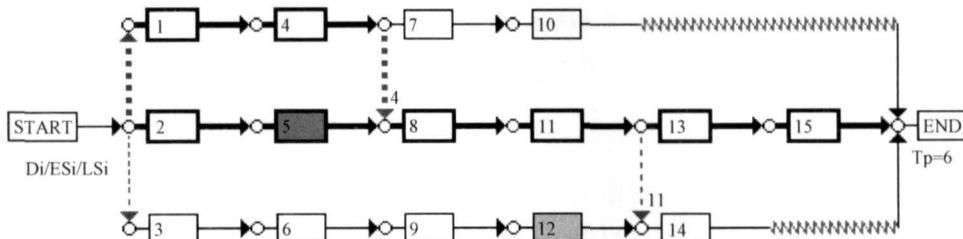


图 2 进行结构单元 $5 > 12$ 的操作

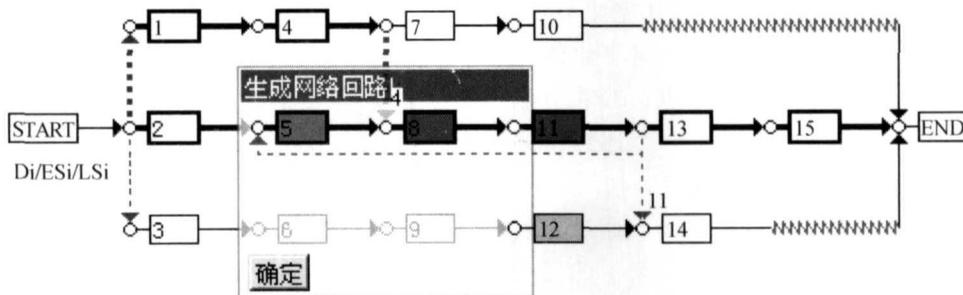


图 3 进行结构单元 $5 > 12$ 的操作生成网络逻辑回路

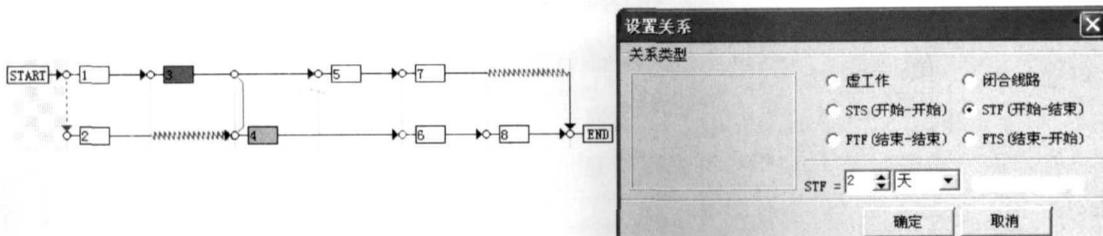


图 4 在 BANT-BCWP1.0 软件的开发中当执行 3 STP=2 4 的操作时系统即崩溃

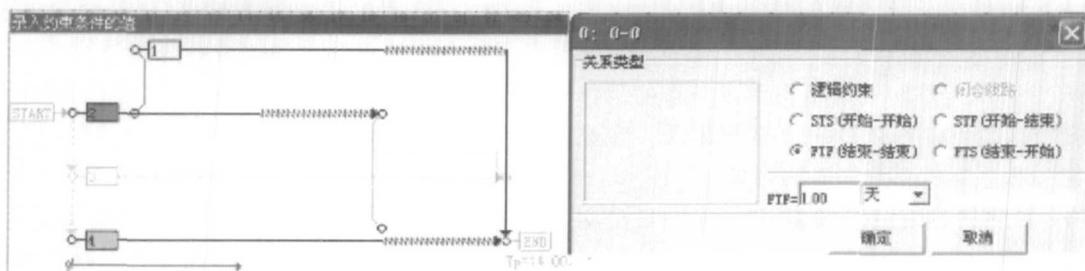


图 5 在 BANT-BCWPI.0 软件的开发中当执行 2 FTF=14 的操作时系统即崩溃



图 6 结构单元结构表达方式的图解图

(a) 列序结构单元 $13 < 16$ ($AFF/13 \neq 0$); (b) 层序结构单元 $7 > 10$ & $7 > 11$

1.3 网络数据回路异常的特点

1.3.1 结构单元图形的特点 网络计划曲线由网络结构单元的图形构成。网络结构单元可以划分为列序结构单元和层序结构单元。在图 6(a)所示的列序结构单元中,网络信息从绘图符号 13 的箭头输出,对于绘图符号 13 来讲节点(13)是其完成节点;网络信息从绘图符号 16 的箭尾输入,对于绘图符号 16 来讲节点 16 是其开始节点;节点(13)和节点 16 迭合,表示列序结构单元 $1 < 4$ 是一个连续结构单元。在图 6(b)所示的层序结构单元 $7 > 10$ 中,网络信息从逻辑矢输出元素 7 的箭头输出,通过虚矢(7)-10 传输给逻辑矢输入元素 10,用元素 7 的完成节点(7)和逻辑矢输入元素 10 的开始节点 10 表示虚矢即虚矢(7)-10。在图 6(b)中,虚矢(7)-10 为垂直虚矢($DF/(7)-10=0$)表明层序结构单元 $7 > 10$ 为连续结构单元;虚矢(7)-11 为水平虚矢($DF/(7)-11 \neq 0$)表明层序结构单元 $7 > 11$ 为非连续结构单元。图 6(a)中的 AFF/i 和图 6(b)中的 $DF/(7)-11$ 都是机动时间,前者称为完工时差,后者称为逻辑信息参数(简称 DF 值)(参见文献[9])。在图 6 中标出了前导元素的完成节点(i),这种表示方式称为结构单元的结构表达方式(简称结构表达方式),它通常用在图解图中;没有标出了前导元素的完成节点(i)的

表达方式称为结构单元的形式表达方式(简称形式表达方式),它一般用在网络计划曲线中(参见图 8)。在文字叙述中通常采用结构表达方式,主要表现在对虚矢和搭接链的表示方式上(参见第 1.3.2(2)节)。

结构单元 $i < j$ 描述同层对子元素之间紧前、紧后的连续关系,对子元素通过其结构符号的矢头与矢尾直接连接是列序结构单元图形的鲜明特点(参见图 6(a));在层序结构单元中,对子元素通过虚矢和搭接链进行连接是其图形的鲜明特点(参见图 1 和图 6(b))。

在 BANT 网络计划曲线中,结构符号矢头与矢尾的连接点称为事件(或节点)。在 BANT 搭接结构单元的构图中,有柔性节点和刚性节点之分:对于柔性节点其矢头与矢尾的连接处可以分开,节点处可以具有机动时间是其物理意义;对于刚性节点其矢头与矢尾的连接处不能分开,节点处不能具有机动时间是其物理意义。本文特别指出的是,在结构单元 i FTF j 的构图中搭接元素 j 所在的节点是刚性节点($AFF/(j)=0$ 是其物理意义)。例如,在图 1(b)所示结构单元 9 FTF 16 的构图中,节点 22 是刚性节点。

1.3.2 网络数据回路异常的特点

(1) 信息力和信息力作用线路段. 在 BANT 网络中网络结构符号在 Time 轴上的投影是一条线路段, 这就是说网络结构符号具有自己特定的时间参数, 从这个意义上讲, 网络线路段都是数据线路段, 因此, 在网络系统的运行中网络结构符号携带并传输网络信息. 图 2 和图 3 表明, 在对元素(或“对子元素”)进行操作时, 在相关的线路段中产生了驱动力, 这种驱动力是在线路段中以信息传递的方式表现出来的. 理论分析认为图 4 和图 5 发生的系统崩溃一定伴随有一个网络信息传输的过程, 这是一个发生了网络信息相互作用的过程, 因此, 结构符号网络理论将该过程中传输的网络信息称为网络信息力, 简称信息力. 在 BANT-BCWP1.0 软件中, 当用户用鼠标点击网络结构符号进行操作时, 则称被点击的结构符号被激活, 实际发生的操作内容称为激活操作的内容. 例如, 当用户进行结构单元 i STS = a_j 的操作时, 元素 i 和 j 将被激活; 修改持续时间 D/i (或 D/j)和约束条件 STS 的值等是

激活操作的内容. 激活操作是以网络系统的运行为背景并与系统时差相关(参见文献[5]).

信息力能够作用到的具有搭接链的线路段称为信息力作用线路段. 例如, 在图 7 所示结构单元 11 FTF = 2 15 的操作中, 元素 1 和元素 15 都被激活并且将对网络系统中的相关线路段产生影响, 现以元素 11 和元素 15 所在的线路段 P/1-7-13-18-15 为例来分析这种影响. 元素 15 被激活后沿 Time 轴方向运行所产生的信息力将从节点 15 开始通过搭接链 18-15 传输, 当到达节点 18 后传输中断, 这就是说元素 15 所产生的信息力只影响到线路段 P/18-15; 元素 11 被激活后沿 Time 轴方向运行所产生的信息力将影响线路段 P/11-7-13-18-15 和节点 19, 即将影响线路段 P/11-7-13-18-15-19. 对于被激活元素 11 和 15, 将其运行所产生信息力所影响的线路段 P/11-7-13-18-15-19 称为信息力作用线路段, 这里, 前者是反向线路段, 后者是正向线路段. 应指出的是, 在进行信息力作用线路段分析时应注意到“搭接链双向构成线路段”这一点.

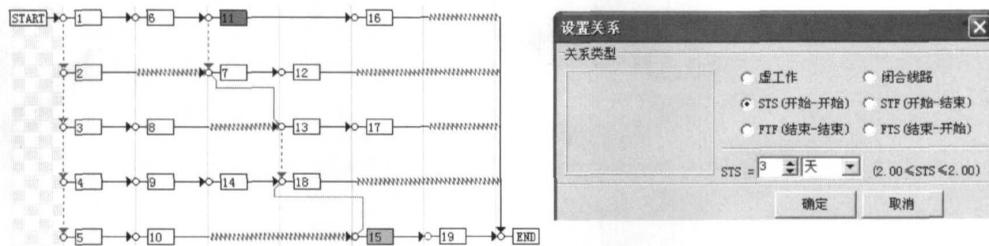


图 7 在 BANT-BCWP1.0 软件上进行 11 STS = 3 15 操作的示例

(2) 网络计划曲线中的封闭图形. 图 3 所示的网络回路称为逻辑回路, 逻辑回路构成的是一种封闭图形, 它在 BANT-2.0 软件中已经得到了充分的认识和很好的解决, 这里不再赘述. 在 BANT-BCWP1.0 软件的开发中认识到: 网络数据回路异常都是在进行搭接结构单元构图中产生的, 并且是在形成封闭的网络图形时发生的(参见图 4 和图 5), 本文将这样一个与搭接结构单元相关的封闭网络图形称为封闭搭接网络图并表示为 $FD \{m, n\}$, m, n 分别是网络回路图形的前封闭点和后封闭点, 称为信息输入节点和信息输出节点, 这里, m 和 n 是元素的编号(以下相同). 图 4 和图 5 所示的操作如果

不发生崩溃, 其所生成的网络图形应该是如图 8 和图 9 所示的封闭搭接网络图. 大量的构图实例和理论分析得出结论, 图 8 和图 9 所示这样的封闭图形都对应一个由网络数据构成的圈, 称为网络数据回路 $SH \{m, n\}$. 例如, 在图 9 中当进行结构单元 2 FTF 4 操作时构成封闭搭接网络图 $FD \{4, (3)\}$; 在该操作中, 元素 4 被激活后信息力作用线路段 P/4-(4)-(2)-(3)和 P/3-(3)遂生成并构成网络数据回路 $SH \{4, (3)\}$; 网络数据回路 $SH \{4, (3)\}$ 由信息力作用线路段 P/4-(4)-(2)-(3) & P/3-(3)构成, 这里, 前者和后者分别为正向和反向线路段, 这两条信息力作用线路段都是信息力元素 4 作用的

结果，其中，节点(3)为刚性节点是产生信息力作用线路段 P/(3)-3-4 的原因。这里，要特别指出的是，在图 9 中元素 3 和元素 4 都开始于网络系统的开始节点，其投影为一点，这是信息力作用线路段 P/4-(4)-(2)-(3)和 P/3-(3)构成回路的根据。SH {4, (3)} 具体表示为：SH {D/4=10, FTF/(4)-(2)=0, FTF/(2)-(3)=4 &D/3=14}。这里，约束条件 FTF/(2)-(3)=4 中的“(2)-(3)”表示“对子元素”之间的关系，其值乃其对应结构符号在 Time 轴上的投影；符号“&”将 SH {4, (3)} 分为两个部分：其前面是为节点 4 和节点(3)界定的正向线路段部分；其后面是为节点 3 和节点(3)界定的反向线路段部分，前后两部分的线路段构成网

络数据圈(或网络数据回路)。根据本节以上分析，将在封闭搭接网络图信息输入节点和信息输出节点之间由信息力作用线路段构成的网络数据通路定义为网络数据回路并表示为 SH {m, n}。

(3) 网络数据回路异常的特点。大量的构图实例和本节的理论分析表明，发生网络数据回路异常时具有这样两个主要的特点：第一，网络数据回路异常是在网络系统运行条件下进行搭接结构单元构图并且是在形成封闭搭接网络图 FD {m, n} 时发生的；第二，封闭搭接网络图对应一个网络数据回路 SH {m, n} 是网络数据回路异常发生的根源所在。

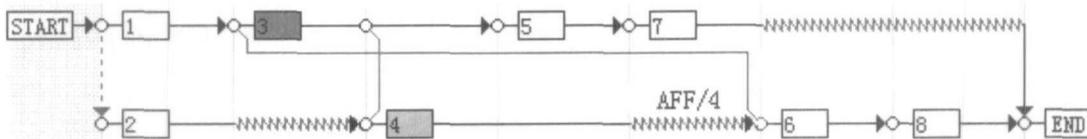


图 8 在图 4 所示的搭接运行状态中执行 3 STS=1 & STF=4 4 操作后生成的网络微系统 WX {3, 6}

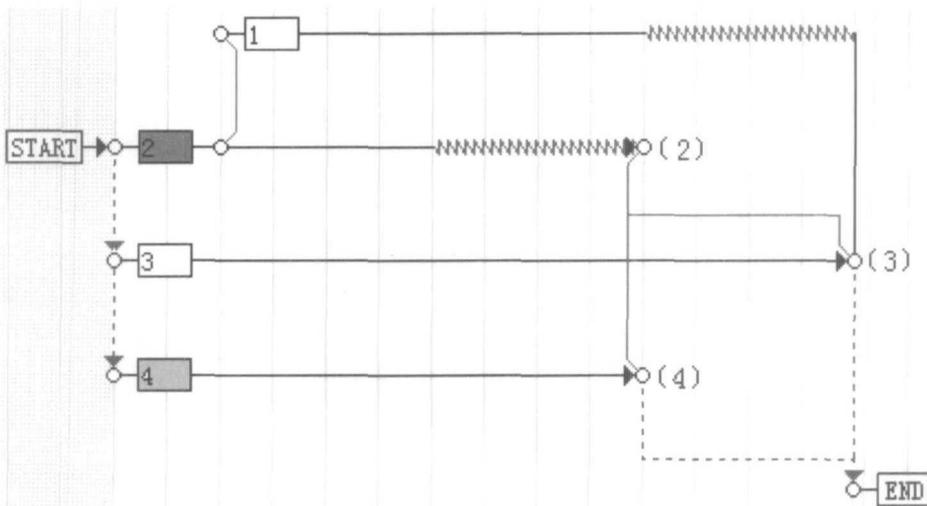


图 9 在图 5 所示的搭接运行状态中执行 2 FTF=0 4 操作后生成的网络微系统 WX {4, (3)}

2 网络微系统的生成机理

2.1 网络数据回路相容辨识

封闭搭接网络图对应一个数据回路。大量的构图崩溃实例和理论分析表明，封闭搭接网络图在一

定的条件下是可以生成的(参见图 9)，本文将生成后的封闭搭接网络图称为网络微系统并表示为 WX {m, n}。这样，网络微系统也就对应了一个数据回路。

如何保证网络微系统能够正确生成呢？首先要

排除不能形成的封闭搭接网络图，然后在解决网络微系统生成的问题，这是在对大量构图实例进行统计和理论分析后得出的结论。

(1) 排除不能形成的封闭搭接网络图。根据网络层次结构理论，搭接网络的构图除了遵循其自身的构图规则外，还应遵循简单网络的构图规则。

实例 1: 图 10 所示构图的结果将形成封闭搭接网络图。左侧的小图片称为解释图片，该图片对结构单元 8 FTF 9 构图的提示是：“此操作导致前导

工作和继前工作的最迟完成时刻倒置”（即(9)《(8)》——正确的构图应是元素 8 的完成节点(8)应在元素 9 的完成节点(9)之前（即(8)《(9)》，结构单元 8 FTF 9 的构图应遵循 BANT 简单网络关于“结构符号的箭头不能倒向”这一基本构图规则是判定该构图不能生成的理论根据。由于结构单元 8 FTF 9 的构图不能生成，所以图 10 所示形成的封闭搭接网络图的构图也不能生成。

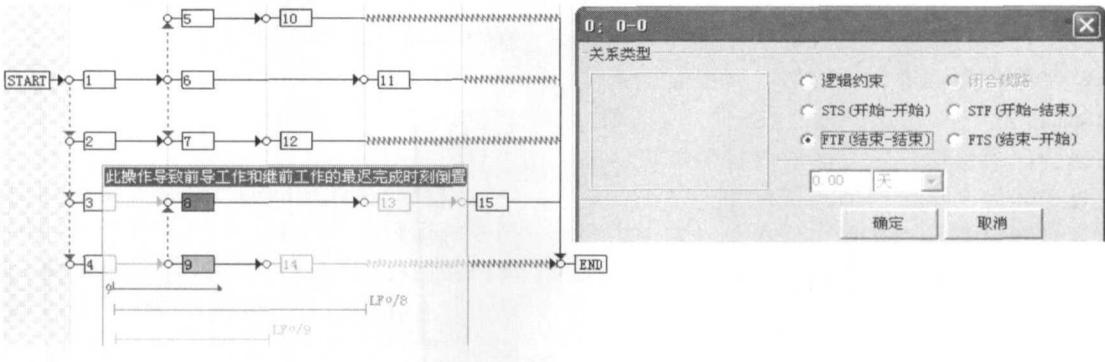


图 10 封闭搭接网络图不能形成的示例

实例 2: “STS 链的运行范围为 $0 \leq STS \leq D/i$ ” (参见图 11) 是 BANT 搭接网络基本构图规则之一，称为 STS 链构图规则。图 7 所示操作的结果将形成封闭搭接网络图。在 BANT-BCWP1.0 软件上若执行 11 STS=3 15 的操作将不能生成，因为（按照 STS 链构图规则）计算机给定的取值范围是 $2 \leq STS$

≤ 2 (参见图 7)。结构单元 11 STS=3 15 的构图违背了 STS 链构图规则是判定该构图不能生成的理论根据。由于结构单元 11 STS=3 15 的构图不能生成，所以图 7 所示将形成的封闭搭接网络图也不能生成。

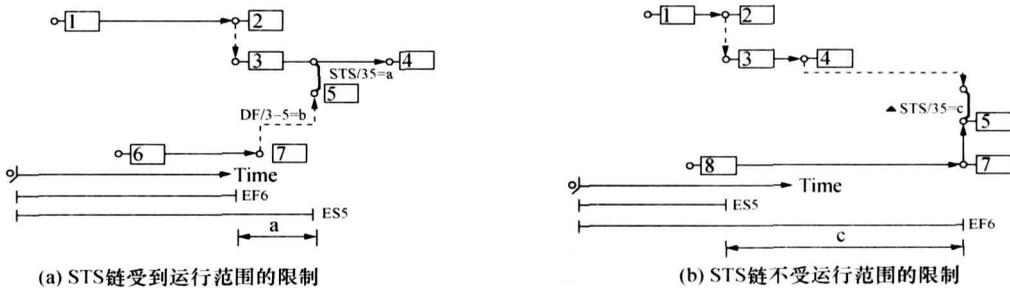


图 11 关于 STS 链运行范围的图解图

(2) 网络数据回路异常的理论原因。本节前面已经述及，网络微系统与网络数据回路之间具有一一对应的关系；网络结构符号对应的时间参数构成网络数据回路，而计算机可以获取其每一时间参

数的值。因此，可以从定量角度对网络数据回路异常进行研究。

实例 1: 从图 8 可以看出，在进行 3 STF 4 操作时，约束条件 STF 的取值范围应是 $3 \leq STF \leq$

∞, 但是, 在图 4 所示操作中的取值却是 $STF/3-4=2$, 已经不在该取值范围内, 这是造成运行系统崩溃的原因.

实例 2: 从图 9 可以看出, 在进行 2 FTF 4 操作时, 约束条件 FTF 的取值范围应该是 $0 \leq FTF \leq 0$, 但是, 在图 5 所示操作中的取值却是 $FTF/(2)-(4)=1$ 已经不在该取值范围内, 这是造成运行系统崩溃的原因. 网络微系统可以生成的取值范围称为网络微系统值域, 实例 1 和实例 2 表明网络微系统值域是客观存在的. 在实例 1 和实例 2 中所示取值的结果已经不在网络微系统生成的取值范围内, 这样的操作结果称为数据溢出, 显然, 数据溢出是发生网络数据回路异常的理论原因.

从网络构图的角度排除不能形成封闭搭接网络图的判定过程称为网络数据回路定性相容辨识; 从数据相容性的角度解决网络微系统生成的判定过程称为网络数据回路定量相容辨识, 二者统称为网络数据回路相容辨识.

2.2 网络微系统的生成机理

数据溢出是发生网络数据回路异常的理论原因, 因此, 在排除不能形成封闭搭接网络图的基础上, 将网络数据回路相容辨识问题转化为网络微系统值域确定的问题遂成为解决搭接时标网络计划计算机构图的正确方案.

BANT 时标网络是一个可视化矢量系统. 从第 1.3.2(1)节的分析中可以看出, 网络数据回路 $SH \{m, n\}$ 是由输入节点 m 和输出节点 n 界定的正向和反向的信息力作用线路段构成的数据通路. 在 BANT-BCWP1.0 软件中, 将网络数据回路 $SH \{m, n\}$ 输入节点 m 的投影值规定为“0”; 对其数据线路段的投影值规定凡与 Time 轴方向相同者为正、相反者为负.

实例 1: 在图 9 中, 网络微系统对应的网络数据回路 $SH \{4, (3)\}$ 具体为: $SH \{D/4=10, FTF/(4)-(2)=x, FTF/(2)-(3)=4 \& D/3=14, DF/(Stat)-4=0\}$ (参见第 1.3.2(2)节). 网络数据回路 $SH \{4, (3)\}$ 的数据平衡为: $D/4 + FTF/(4)-(2) + FTF/(2)-(3) = D/3 + DF/(Stat)-4$, 也就是 $10+x+4=14+0$, 故搭接链 $FTF/(4)-(2)=x=0$, 亦即搭接约束条件 $FTF/2-4=0$.

实例 2: 在图 8 中, 当在 $3 STS=14$ 的基础上进行 3 STF 4 的操作时, 网络微系统对应的网络数据回路 $SH \{3, 6\}$ 具体为: $SH \{STF/3-4 \& STS/3-4, D/4, AFF/4\}$, $STF/3-4 = (STS/3-4 + D/4) + AFF/4$ 是其数据平衡关系式; 当 $AFF/4=0$ 时, $STF/3-4=1+2=3$, 因此, 进行 3 STF 4 操作的值为 $3 \leq STF \leq \infty$. 图 8 是进行 $3 STS=1 \& STF=4$ 操作的结果.

实例 1 和实例 2 表明网络微系统对应的网络数据回路是一个平衡体系, 依据这一特性 BANT-BCWP1.0 软件实现了对网络微系统值域的计算机判定.

3 总结

(1) 在用计算机进行搭接网络的构图中, 在网络系统运行的条件下, 信息力作用线路段界定了封闭搭接网络图 $FD \{m, n\}$, 信息力是其形成的内在动力, 它在信息力作用线路段中的运行路径是一个圈(或回路). 封闭搭接网络图 $FD \{m, n\}$ 和网络微系统 $WX \{m, n\}$ 各自对应一个网络数据回路 $SH \{m, n\}$.

(2) 网络微系统生成的过程是一个网络数据回路相容辨识的过程. 封闭搭接网络图解体是网络数据回路异常的表象, 数据溢出则是发生网络数据回路异常的原因. 在排除不能形成的封闭搭接网络图的基础上, BANT-BCWP1.0 软件根据网络微系统所对应网络数据回路是一个平衡体系的特性解决了网络微系统值域确定的问题, 从而实现了时标搭接网络的计算机构图.

(3) 网络数据回路异常和网络微系统的生成具有客观实在性. 不论网络计划曲线依托的是何种网络结构符号体系, 只要是实现了网络结构符号化者, 在计算机编程中必定存在网络数据回路异常和网络微系统的生成问题, BANT 网络是这样, 传统网络也不例外. 顺便指出, 美国 P3 软件和微软 Project 没有时标网络的表达方式, 而北京梦龙软件的简单双代号时标网络存在严重的缺陷(不能进行双代号时标搭接网络的升版开发就充分证明了这一点), 故传统项目管理软件不能发现和认识到网络数据回路异常和网络微系统的生成问题.

(4) 迄今为止国内外尚不能实现单、双代号网

络时标搭接网络计算机构图。本文首次发现了网络数据回路异常和揭示了网络微系统生成的动力学机理,从而首次实现了 BANT 时标搭接网络的计算机构图;网络数据回路异常的发现和网络微系统生成机理的揭示将丰富和发展网络计划技术的优化理论,这在项目管理软件开发史上是一个重大贡献,具有科学意义和现实意义。网络数据回路异常、网络微系统值域和网络数据回路相容辨识等概念的提炼及其计算机验证丰富了结构符号网络理论,具有重要理论意义和学术价值。

参 考 文 献

- 1 中国建筑学会建筑统筹管理研究会. 中国网络计划技术大全. 北京:地震出版社, 1993, 779—783
- 2 中华人民共和国行业标准. 工程网络计划技术规程 (JGJ/T 121—99). 北京:中国建筑工业出版社 1999
- 3 任世贤. CPM 算法逆向计算程序错误的原因. 系统工程理论与实践, 1999, 19(7): 45—51
- 4 任世贤. 网络系统运行过程机理的研究. 中国科学基金, 2001, 15(2): 88—94
- 5 任世贤. BANT 网络计划技术——没有逆向计算程序的网络计划技术. 长沙:湖南科学技术出版社, 2003
- 6 上海普华科技发展有限公司. Primavera 6.0 新功能详情表. <http://www.p3china.com/news/gongsixinwen/200707/773.html> [2007-11-6]
- 7 许国志主编. 系统科学. 上海:上海科技教育出版社, 2000, 20—23
- 8 任世贤. 网络层次结构理论及其在 BANT 项目管理软件开发中的应用. 见:中国系统工程学会决策科学专业委员会编. 决策科学理论与创新. 贵阳, 2007. 北京:海洋出版社, 2007, 9—18
- 9 任世贤. 论虚元素. 系统工程理论与实践, 1999, 19(1): 69—70
- 10 任世贤. 再论虚元素. 中国学术期刊文摘, 2001, 7(9): 69—78