

52-55

计算机形象进度系统在澳门国际机场工程中的应用

刘家鑫

陈正奎

V351

(河海大学 南京 210098) (浙江省计算机研究所 杭州 310006)

摘要 计算机形象进度系统是大型工程项目管理信息系统的重要组成部分。本文介绍了采用平面化图示技术为澳门国际机场工程开发的一个计算机形象进度系统,阐述了该系统的设计思路及系统的组成。

关键词 进度控制 形象进度 项目管理 施工管理 计算机应用 工程管理 机场

形象进度是一种形象化反映工程施工进度的方法。从广义上讲,凡是能直观、明了地为用户提供进度信息的图示化输出结果的系统都属于形象进度范畴。就具体工程而言,形象进度系统是借助于计算机图形技术直接在具体工程的模式上反映工程进度的图示系统。这种图示化的计算机形象进度系统由于它能在工程的各个工作面的图形中载有进度信息的输出,从而使它具有以下优点:

a. 使工程项目管理人员无需对一大堆图表数据进行分析便可知在某个工作面上某项施工作业计划完成的或已完成的进度信息。

b. 这种直接将进度与具体工作面相结合的方法,使得工程项目管理的高层领导和对工程不十分熟悉的外来人员,也能一目了然地明晰其工程的动态。

c. 形象化图示系统,信息量大,反馈迅速,而且可以同网络计划连成一体,适时反映出现场工程进展情况。

近些年来,计算机在工程项目管理中的应用已获得了较好的经济效益和社会效益。而在计算机辅助工程项目管理中如何实现形象进度管理,构造一个计算机形象进度系统则是计算机辅助工程项目管理急待解决的问

题。随着工程的类型、规模以及结构的不同,往往对工程进度形象化描述的层次和细节是不同的,因而可以采用不同的技术。计算机用于形象化进度描述的技术有:①平面化图示技术;②三维动画技术;③计算机多媒体技术。笔者在澳门国际机场工程中成功地设计和实现了一个计算机形象进度系统,现就其设计与实现技术做一介绍。

1 工程特点与系统功能

1.1 澳门国际机场工程施工特点

澳门国际机场工程是一项填海造岛的海上工程,整个工程包括填海、构筑和陆面设施建设等几个大的施工阶段,各个阶段的分项工程繁多,施工工序也多,采用网络计划技术对整个工程施工计划进行管理,因此,计算机形象进度系统与计算机网络计划系统之间的信息交流频繁。形象进度和网络计划要保持数据的一致性。形象进度中的计划进度数据来自网络计划,形象进度中实际完成的进度数据来自现场施工数据采集并同网络计划保持同步。

在施工项目的计划管理中,首先要求能及时下达水下作业施工计划。这些作业计划不仅在平面位置上标示出进度要求,而且在

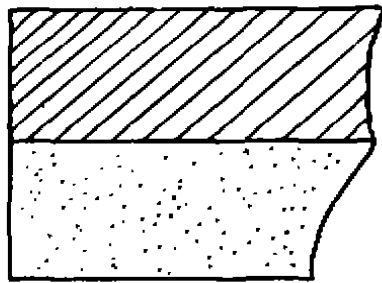


图1 F1工作面

剖面上也要标示出进度要求。其次能及时了解到水下作业计划执行情况,即对水下各施工作业面在平面坐标上的进展情况和在剖面上即垂直方向坐标上的进展情况。有了对水下作业实际进展的了解才能合理地组织后续作业的施工。这种形象化地表示出进度的作业计划是水下施工计划管理的重要内容。

澳门国际机场工程施工作业环境是很差的。它地处南海,经常遭受台风袭击,为了减少损失必须将某些工序在台风到来之前完成,这就更需要及时掌握水下施工的各作业面上的形象进度情况。

上述施工特点都说明在施工项目的计划管理与进度控制中都非常需要形象进度的管理。

1.2 澳门国际机场工程形象进度系统功能

- a. 对整个工程外形轮廓,能提供完整的描述,并能建立合理的坐标体系。
- b. 能合理地把整个施工区域划分成若干个工作面,并提供完整的工作面描述以及对工作面进行填充。
- c. 能对各工作面或作业对象提供进度信息描述和进度反映模式描述。
- d. 能直接将施工作业情况定位到具体的工作面或作用对象上。
- e. 能依据历史数据或模拟数据对工程进度进行动态模拟。

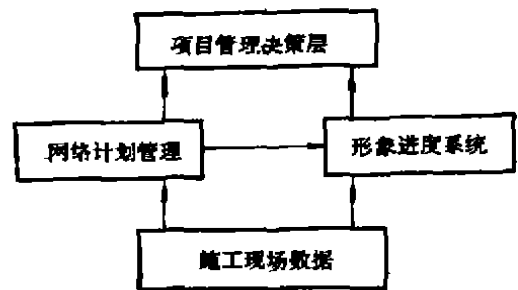


图2 系统关系图

2 系统设计思路

计算机形象进度系统在澳门国际机场工程中的应用是以整个人工岛为模型,通过人工岛的平面模型图和剖面反映出整个工程的总体情况。整个工程又是由一个个工作面组成,形象进度系统要形象化地反映出各个工作面的进展情况,就要把实物工程量的进度情况在工作面上形象化地描述出来。

例如,假设F₁工作面如图1所示,其实物工程量进度情况可通过点图案和线图案的填充分别描述抛砂工程量和抛石工程量的进度情况,而这些工程量是以进度的百分点来表示的。它既表示出原定工程进度的计划工程量,又表示出实际完成的工程量,并通过进度的百分点,使项目管理人员了解到某个工作面的实际进度情况。这也就为制定后续计划提供了决策依据,它们之间的关系如图2所示。对于项目管理决策层而言,除了网络计划提供的图表以外,还能从形象进度系统中得到全部(或局部)工程的进度信息。既抽象又具体,它省去了通过对得到的图表数据进行量的计算而后映射到具体工程进展的过程。

3 系统的组成

澳门国际机场工程的计算机形象进度系统由Pattern生成器、预处理器、解释执行系

统以及图形编辑器等组成。

3. 1 Pattern 生成器

Pattern 生成器的主要任务是完成对工作面的形状描述及施工进度方向的描述,并对这些描述进行合理的组织。所谓 Pattern 的描述实际上就是工作面的描述。工作面的 Pattern 描述是由一系列平面曲线构成的封闭区域。形象进度系统中设定的这些平面、曲线的基本图元为点、直线段、弧段以及封闭曲线。

当涉及某项作业在某个工作面完成计划进度的工程大于 0 且小于 1 时,这就存在着一个填充方向的问题,需要用一个简单的填充算法来判别填充方向是否就是作业施工的方向,通常这种方向是以角度来表示的。

在对 Pattern 图的信息进行组织时,形象进度系统是借用图段技术,将工作面 Pattern 分成两个文件来组织,一个是工作面索引文件,一个是描述文件,描述文件中存储的是构成工作面的基本图元;索引文件除了对描述文件提供索引外,还包含工程面句柄、子工作面队列、工作面类、工作面几何属性、图形属性等。

Pattern 生成器允许用户以两种方式来建立 Pattern 信息,即提供描述的文本文件方式和交互方式。

3. 2 预处理器

形象进度系统的预处理器功能分三部分:一是 Pattern 生成器的延续工作,对 Pattern 生成器的数据信息进行处理;二是从数据中心采集计划的和完成情况的进度数据,并按照一定的数据结构进行组织,同时还要考虑同网络计划所管理的数据的一致性;三是对形象进度系统本身管理的交验数据的采集,得到交验数据的进度信息。

在 Pattern 生成器中,只生成了描述文件的一部分,在有了基本图元以后,为了以后填充算法实现的需要,还需要将描述文件

的图元细分(例如将矩形拆成四条边),同时修正索引文件的索引项。

所谓采集进度数据,就是采集在给定时间段内某类活动的进度信息或某工作面上所有作业的进度信息。进度信息格式都是:(工作面标识,%进度百分点)。预处理信息分为三类:一是计算进度数据的采集;二是实际完成的进度数据的采集;三是交验进度数据的采集。这三类的采集算法是不同的。计划进度数据以时间为计算对象;实际完成信息则以累积完成量为计算对象;交验数据除了明确具体工作面外,还附带相应的计划完成的日期以供比较。

3. 3 解释执行系统

在预处理器预处理信息完成以后,就可解释执行。相应地解释执行分为两步:①按描述文件信息绘出工作面;②按进度信息对工作面进行填充。为此,对预处理中采集网络计划数据以及交验数据,逐条记录地按照上述两个步骤进行处理,就可以完成主体形象进度任务。在绘制工作面时,由于一个工作面可能是多个工作面的组合,因而在对定义的本工作面操作完成后,还需要对其各子工作面实施同样的操作,直至全部层次上的全部节点都得到遍历。在进度填充时与多边形的填充算法相似,在求出扫描线与弧边的交点时还要判别该点是否在弧上或弧外,舍弃那些弧外的点。

3. 4 图形编辑器

图形编辑器提供对已成图形的编辑功能,如窗口功能,放大或缩小等多种图形编辑功能。

3. 5 系统总框图

系统总框图见图 3。

3. 6 系统运行环境

系统开发工具为

Ms-C6. 0

Auto CAD V11. 0

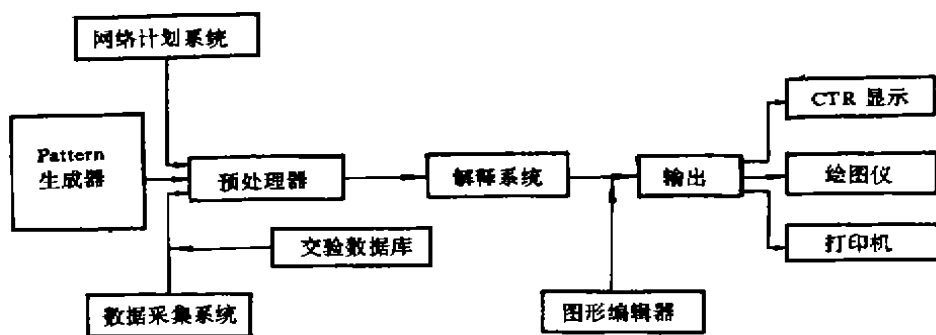


图3 系统总框图

MFox BASE V2. 1

汇编语言

系统运行环境为

软件: MS-DOS 3. 3

Auto CAD V11. 0

MS-C 6. 0

硬件: PC-386/33 486/33

内存 4MB

硬盘 120MB

4 结束语

澳门国际机场工程形象进度系统是把计算机平面图示化技术用于工程进度管理的一种信息系统。它同工程网络计划系统相辅相成地为工程项目管理发挥着重要作用。工程

管理的核心在于计划管理, 计划管理的核心则是进度控制。计算机形象进度系统将会成为大型建设工程项目管理中不可缺少的组成部分。随着大型工程中网络计划技术的应用不断深入, 形象进度系统作为一种与实际施工紧密结合的技术将会得到更加广泛的应用。

参考文献

- 1 赵恒永, 曹文辉. 微型计算机图形处理基础及图形软件的开发. 北京: 航空工业出版社, 1990
- 2 白思俊. 网络计划的计算机辅助分析. 西安: 陕西科技出版社, 1991
- 3 何援军. 计算机图形学算法和实践. 长沙: 湖南科技出版社, 1989

(收稿日期: 1995-02-22)

· 新书介绍 ·

《国际冲击动力学学术会议论文集(英文版)》——国际冲击动力学学术会议论文集(英文版)/郑哲敏主编. ——北京: 北京大学出版社, 1994. 8

本书是国际理论与应用力学大会(IUTAM)组织决定在中国召开的“冲击动力学专题研讨会”论文集。共收集论文50篇, 其中有英国冲击研究中心专家N. Jones, 日本弹塑性专家J. Shioiri, 俄罗斯高速冲击动力学专家I. V. Simonov, 中国爆炸力学专家郑哲敏等国内外著名学者的大会报告。文集内容覆盖了冲击动力学所有主题: 结构响应由低速100m/s到高速10km/s, 失效方式包括动态屈曲、大变形、冲塞、穿孔、激光辐照等引起的层裂及反冲塞等, 材料响应方面包括金属复合材料、陶瓷、泡沫材料以及木材等动态本构关系层裂以及其它模式的破坏等; 充分地反映了当前国内外的最新成果。本书可供冲击动力学领域有关人员参考。

(余清芬 供稿)