

微机CAD系统应用于铁路工程的探讨

铁道部专业设计院电算所 杨庆华

1985年下半年以来,我国陆续引进了美国Autodesk公司的IBM—PC/XT、AT及其兼容机上的基本图型软件Auto CAD之后,微机CAD的应用得到了迅速的推广,Auto CAD的硬件环境比较合理,灵活、价格便宜,一般中小型单位均能接受,而且它的版本不断更新,功能日益完善,并易于掌握,很容易普及推广。是非常适合我国国情的,就是在一些已引进了大型CAD系统的设计单位,为了解决工作站数量不足从增加设备的角度考虑,或从合理应用CAD设备考虑,微机CAD也是大势所趋,所以我们要把微机CAD应用开发提到议事日程上来,很好地加以研究。

一、充分认识工程设计与计算机辅助工程设计(CAD)的特点

设计乃是根据一定的目的与要求,预先为某项工作制定出实施办法或绘制出图纸的过程,根据设计对象的不同,可以大体上把设计分为两类,即以单项产品为目的的“产品”设计和以工程项目为目的的“工程设计”。机械零件,模具,印刷电路板,道岔等属于产品设计。工厂、铁路、港口或工业民用建筑设计则属于工程设计。与产品设计相比工程设计的特点是工作量大,设计周期长,涉及的专业多,问题也更为复杂。

很多年来,设计一直是用人的双手完成的,但是自从CAD技术问世以来,设计人员得到了一个强有力的助手。工程设计是多专业的设计,因而工程CAD也包含了多专业的内容。工程CAD系统的特点,应是各个专业的CAD子系统,能共享整个系统的硬件和软件资源。例如,一个原子能电站的CAD系统,要包括十几个大大小小的专业,处理25万件设备,100多万个数据库信息,绘制数万张之多的图纸,由此可以看出工程CAD系统的复杂程度。

二、工程CAD应用开发应按初高级阶段划分

一个理想的工程CAD系统,各专业应能在同一系统中工作,同在一个三维模型上进行设计,共同分享一个集中的数据库,因而首先要创建数据库,然后各专业同时建立工程模型,彼此之间在模型上交换设计资料,修改设计方案,从模型上提取各种布置图,从数据库中抽出材料零部件统计表,最后生成详图,完成整个工程设计。建立这样的工程CAD系统,对人员素质、CAD应用经验、CAD的设备等各方面的要求都是很严格的。短期内很难达到如此的高级应用方式。有个材料介绍了对美国和加拿大的11家大中型工程公司考查的结果表明,发达国家大致于1974年至1977年间开始建立工程CAD系统。十几年来,这些公司的工程CAD

系统已经先后经历了计算机辅助绘图,计算机辅助设计与绘图,以及计算机辅助设计与工程管理等三个阶段。根据他们的经验,计算机辅助绘图系统开发时间最短,易见到成效,但是经济效益是有限的。计算机辅助设计与绘图系统,所需的开发周期较长,短期内不易见到实效,然而一旦开发成功,其效率甚高。而计算机辅助设计与工程管理系统结合在一起,特别适合于以设计为主体的工程承包公司,开发起来就更为困难了。其效益远远超过前两种系统。从这些经验,我们可以得出一个重要的结论,在进行工程CAD系统开发的时候,必须非常慎重的确定开发目标,根据近期远期的利益结合起来,制定出切实可行的开发计划。

为了使CAD尽快变成生产力,应将CAD的应用开发分为初级应用和高级应用二个阶段,初级应用按专业开展单项应用,各专业分别建立自己的数据库。待开发的各项应用软件开发条件成熟时,再把各专业的子系统综合成一个完整的工程CAD系统。因此初级应用是为高级应用打基础作准备的阶段,为了将来建成的CAD系统能有效运行,初期的应用开发必须在统一的规划下进行,这一点是至为重要的,否则各专业子系统随意开发,将来的局面就很难处理了。我们正处在这样一个刚刚起步的时候,要充分认识并处理好这个问题,必须把它当作一项系统工程来对待。为了达到这一目的,要注意处理好初级和高级阶段的应用开发分工问题:

美国一本名叫PSMJ(专业服务管理的杂志,对300家建筑和工程设计公司应用CAD收到的效果分析表明,98%的公司在绘图中应用了CAD;75%的公司将CAD应用于设计;45%的公司用到三维(3D)透视;35%的公司能用CAD提取材料表。统计数字说明,主要的应用面在辅助绘图方面,其次是辅助设计方面,这两方面正是能充分发挥微机CAD作用的方面。亦是初级应用的主目标。根据我国的国情,基建系统电算研讨会(1988年廊坊会议)确定了各设计院“七五”期间的CAD发展目标是,出图量达到15~25%,这一目标的制定,体现了初级阶段CAD的主攻方向。要实现这样的目标就要抓微机CAD的开展,在抓出图率的过程中就一些具备向辅助设计过渡的专业,及时地引导他们向辅助设计应用过渡,以求逐步提高CAD的效益。使广大工程技术人员从繁琐的计算绘图中解放出来,使完成的图纸质量有明显的提高,从而也使有关领导看到CAD的好处,并推动CAD向高级应用顺利发展,我认为这就是初级应用阶段应完成的任务。

当前的主要目标是抓初级应用开发,但并不是说高级应用可以不进行,因为我们的设计院已都引进了高级的CAD系统。也有了3~5年的CAD应用开发经验,培养出了相当数量的应用CAD的专业技术人才,这些足以说明我们应当在抓微机CAD的同时应当抓好CAD系统的高级应用开发。目前的主要任务是:

- 1) 研究开发工程CAD系统数据库结构;以及与各专业应用子系统的开发关系,为子系统的建设和将来建成大的工程CAD系统打好基础。

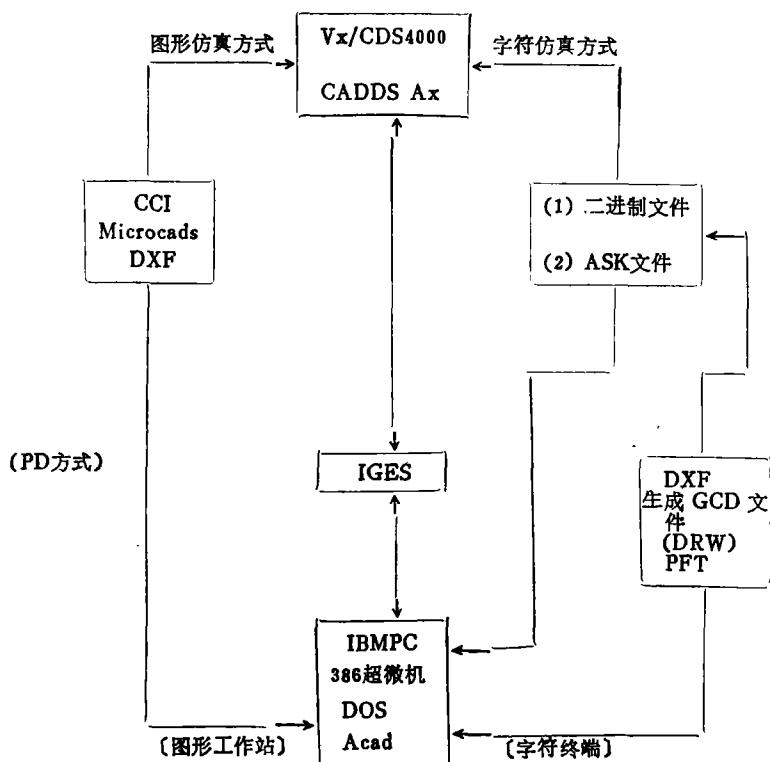
- 2) 规划或完善系统配置,妥善解决好微机系统与现有大型CAD系统的图形交换问题,否则将影响整个工程CAD系统的建设和CAD应用效益的发挥。后面还将较详细讨论这个问题。

- 3) 要建立健全软件开发工程规范,没有技术标准,系统就很难建设好,当前有关方面正在抓这方面的工作,并将有文章介绍,在此不作更多讨论。

- 4) 根据各专业应用开发的好坏情况,选择条件成熟的专业,把专业应用子系统建设好,并总结其经验作为推广的典型,以点带面推动整个CAD技术向更高的应用阶段前进。

三、处理好微机与大型CAD系统间的资源共享问题

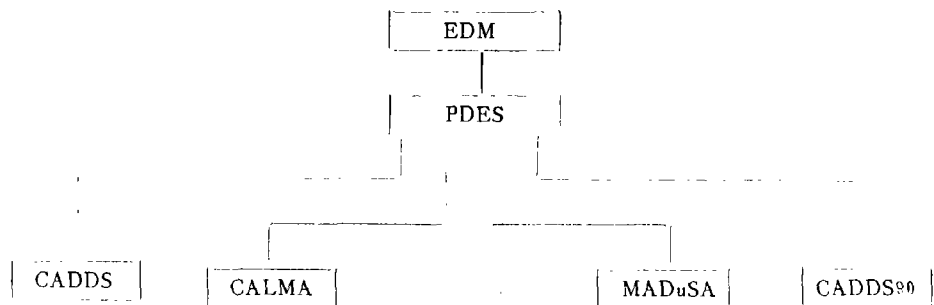
为了使系统的硬件资源和支撑软件能允许各专业进行通讯,共享同一数据库中的资源,微机的选型配置应给予充分重视,我们基建系统已就微机选型作了大量工作,推荐了优选机型AST386,为今后的工作打下了良好的基础。作为CAD的通讯要求,比普通的通讯要求要复杂,它除了传递文本信息外还要传递图形信息,先来谈一谈我们几个设计院已有老的CV系统(CDS4000系统,Designor Vx)处理这个问题的可能方式。



上图所示方式中,以图形仿真方法为好。这种情况下,需要在微机上安装microc GADDS和DXF软件,在CDS4000上安装CCI,费用略显多些,但使用最方便。如按文件传输方式,又可有IGES方法和PFT方法二种,对于IGES方法,我们作了些试探,虽然可行,但因二个公司的IGES版本功能不能完全一致,使用中会遇到有线型互不支持的现象出现,而且传输速度亦较慢。PFT方法的作用与IGES方法差不多,据说速度要快些,但此法亦需在微机上安装,DXF, PFT这些软件。而且目前此法只能由微机单向向大系统传送。

为了有效,且经济地建设系统。应当把网络的建设提到建设日程上来,这样做可以使系统效益高而费用低。因为并不是所有专业的微机配置都是要配齐绘图仪等贵重设备的,亦不是所有专业都需要高档次的微机的,如果我们把绘图仪等设备集中放置管理,用户可以通过网络分享绘图仪等外设资源,另外按专业技术要求不同,合理配置不同档次的微机(386,

286, AT, XT等机种)就能节省硬件投资,在共享设备集中,和一般设备分散,二种使用方式并行的情况下,设备可充分得到合理应用,提高了效益。更主要的是工程数据库的应用建设能够较好地开发。国外一些CAD公司为了解决这方面的问题,也正在研制开发新的系统。如Primac公司在最近的新产品介绍中提到,他们未来解决这方面问题的设想如下:



工程数据库管理系统(EDM), 建立在一个图形模式识别支撑软件上(PDES), 用户使用CALMA, CV的工作站完全可以做到软硬件完全兼容, 这还要几年之后才能正式商品化推出。

四、工程CAD应用开发的展望

由于我们国家当前基本建设处在压缩调整时期,这将会给工程CAD的应用开发带来一些影响。但是我们也清楚地知道,大多数工程设计部门都把CAD技术的应用推广,当作“七五”期间提高设计能力和提高社会竞争能力的重要措施来抓的。那么,如能把握利用好这个调整时期,投入一定的技术力量,(平时任务多人力很难安排)强化工程CAD的应用开发,为将来的经济腾飞作好技术上的准备,我们就可以变被动为主动了,因而我建议有关领导能给予CAD应用开发以强有力的扶助。

大家知道,现在的设计单位仍是传统方式的劳动密集型组织,大量人力用来绘图、设计的好坏,依赖于技术负责人的知识和经验。将来的设计单位则不同,它将变为资本密集型的组织,每个设计人员都将使用CAD工作站,设计单位的设计经验和专家知识也将存于数据库中,并不断积累。事实上这样的设计部门在国外已经出现,如美国的SOM设计公司,他们的工作站已达到每四个设计人员拥有一台。可以预料,将来随着微机CAD在工程中的应用飞速发展,我国也会有那样的局面,那时就能使那些具有丰富经验的工程师从繁琐的绘图中解放出来,从事其更能发挥创造性的构思与研究,做出更为优良的设计成果来。充分发挥CAD应有的效益。