

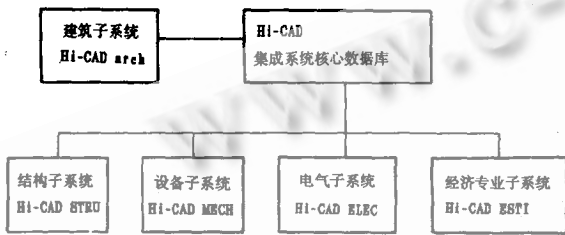
# 建筑集成化微机辅助设计系统

Hi—CAD 课题组 (北京建筑设计研究院)

下面根据各专业特点作一简单介绍:

## 一、概述

Hi-CAD 是一个集建筑、结构、设备、电气和经济五个专业为一体的综合性集成化软件,其框图如下:



## 二、建筑子系统 Hi-CAD<sub>ARCH</sub>

对于建筑物的描述及设计过程是十分复杂的,建筑本身是由各专业众多的不同构件组成。在本院有经验的设计技术人员与计算机专业人员密切配合下,提炼出关键构件,构筑了建筑表达模型,从而从复杂的建筑物中找出了规律,为设计集成化软件打下了基础。

建筑核心数据库建库原则为:

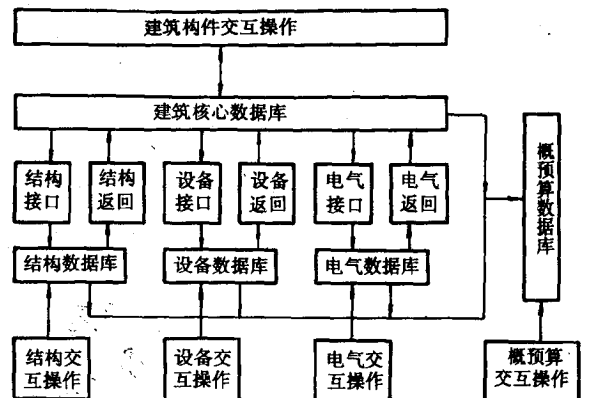
1. 考虑到方案设计、初步设计两个阶段共性居多,只是设计深度不同,且这两个设计阶段的反复较多,为保证数据的一致性,核心数据库解覆盖方案设计和初步设计两个设计阶段的数据;
2. 核心数据库的组织以空间为基础,因为建筑的实质是空间,采取基于空间的建筑表达模型,能较好的符合建筑工程设计的习惯;
3. 核心数据库一方面包含空间的几何属性,另一方面包含空间的非几何属性;
4. 为了方便各专业设计需要,加强建筑核心库与子库信息联系,具有各专业可将信息返回核心数据库的功能,其数据流框图如下:

Hi-CAD 根据建筑工程设计的特点,构筑了一个以建筑专业为龙头的带几何信息和非几何属性的建筑核心数据库,并通过信息传送与各专业建立联系,避免了单专业 CAD 软件大量数据的重复输入,并确保各专业之间的一致性,以克服软件离散的弊病。

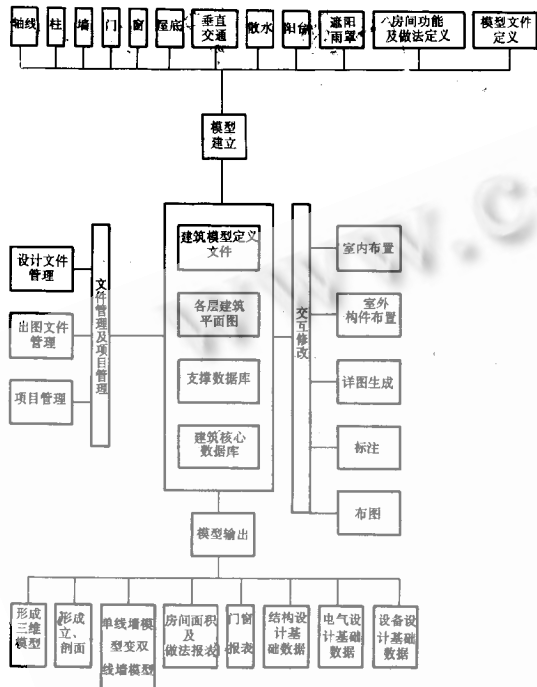
建筑专业生成的核心数据库,可向各专业提供带主要构件或房间属性的条件图,可提供其它专业进行分析计算和设计绘图所需的基本数据资料。Hi-CAD《集成版》除提供总核心数据库外,各专业均设置子数据库,以满足和补充专业内部作业的需要。

Hi-CAD 以当前国际上著名的微机 CAD 软件 Microstation(pc)为支撑平台,整个系统具有良好的性能价格比。Hi-CAD 易学易用,并具备一定的专业深度。

Hi-CAD 为用户提供集成使用和独立使用的条件,在集成使用的条件下,具有从建筑核心库直接提取各阶段设计的条件图以及采集专业设计所需的部份数据的功能,在分开使用的条件下,则由专业自行生成适宜手动操作的条件图,或通过接口采集其它系统的数据后,使用各子系统进行专业设计。



Hi-CAD<sub>ARCH</sub>, 具有项目及文件管理模块, 用来管理工程项目及图形文件; 交互修改模块, 具有修改功能, 包括室内布置、室外构件布置、详图生成、标注、布图等; 模型建立模块, 用来建立整个集成化系统的核心数据库; 模型输出模块, 用来将核心数据库的数据转化为用户所需文档及其它专业设计所需的图形与数据。建筑子系统 Hi-CAD<sub>ARCH</sub> 框图如下:



Hi-CAD <集成版> 中 Hi-CAD<sub>ARCH</sub> 有如下特点:

- (1) Hi-CAD<sub>ARCH</sub> 在计算机内建有整个建筑的表达模型, 该表达模型不仅表达了建筑的几何信息, 同时也表达了工程构造信息, 形成了整个集成化系统的核心数据库;
- (2) 建筑模型的建立以平面模型为基础, 符合工程设计人员的习惯, 并且模型建立的过程保留了原软件简洁、易于操作的特色, 并不增加复杂性;
- (3) 模型的建立按建筑设计阶段 (方案、初步设计、施

工图) 及绘图模式 (单线墙、双线墙模式) 进行划分, 符合设计习惯, 并且能提高使用效率;

(4) Hi-CAD<sub>ARCH</sub> 可针对各个设计阶段的模型和任何绘图模式进行输出, 一方面实现了建筑专业本身的一体化, 另一方面能为其它专业设计提供底图及部分数据, 大大减少了数据的重复输入, 达到了资源共享的目的;

(5) Hi-CAD<sub>ARCH</sub> 用户界面友好, 参数输入直观并且可以在任一命令过程中激活视图操作命令和屏幕操作命令, 从而可大大方便用户特别是单屏用户的操作;

(6) Hi-CAD<sub>ARCH</sub> 的图库丰富, 具有很强的绘制平、立、剖面图功能, 自动化程度高, 容错率好, 便于修改, 适应性强;

(7) 图墙、弧形门窗、各类复杂屋顶及阳台均能在本系统中得到体现;

(8) 工程做法在本工程中得到了较好的体现, 并且输入直观简单, 使软件更具专业性, 房间工程做法及门窗报表快捷;

(9) 自动尺寸标注和交互尺寸标注功能速度快、功能强;

(10) 单墙变双墙及其它模型输出功能执行速度迅速、并能处理复杂构件;

(11) 能将二维平面图迅速生成三维模型线框图;

(12) 本系统具有图形环境下注释汉字功能, 并能根据专业自行组词输入。

### 三、结构子系统 Hi-CAD<sub>STRU</sub>

Hi-CAD<sub>STRU</sub> 是 Hi-CAD <集成版> 的子系统之一, 它为用户提供了集成使用和独立使用的条件, 在集成使用条件下, 具有从建筑核心数据库直接提取各阶段设计的结构平面条件图, 以及采集楼、屋面做法, 并按房间的使用性质自动给出楼、屋面单位面积上静载和活载标准值, 非承重墙产生的线荷载标准值。同时, 还可以从设备和电气子系统中采集洞口位重及其大小的信息; 并具有向经济专业传送结构材料用量信息的功能, 克服了单专业 CAD 软件数据重复输入的缺点。

Hi-CAD 结构咨询系统, 为用户提供钢筋混凝土结构框架梁、柱截面尺寸、剪刀墙和楼板厚度, 以及基础结

构件截面尺寸缺省值供设计人参考,确认后便可进入分析系统。

在独立使用的条件下,可通过结构造模软件生成结构布置图,经过导荷载否进入分析程序和绘图系统。

结构分析系统包括三个部分:

1.砖混结构分析,可完成多层砖房、底框、内框结构分析;

2.钢筋混凝土三维结构分析,以空间杆板体系计算为基础,采用层平面刚性薄膜假设的层间协同计算模型。程序最多可计算 100 层,每层最多有 1024 根柱和 2048 根梁的空间结构;

3.基础结构分析系统,可进行条基、独立柱基、箱基、交叉基础梁柱下条基及带肋筏基等的分析。系统内含咨询系统,可自动给出缺省值,供设计人参考。

结构绘图系统包括:

(1)梁大样,根据自动采集的数据,设计人可通过形象化的屏幕菜单上的计算结果进行绘图,并具有调整配筋的功能;

(2)柱大样,根据自动采集的数据,由设计人通过形象化的屏幕菜单上的计算结果进行绘图,并具有调整配筋的功能,也可采用柱横截面配筋表;

(3)单向及双向板,根据自动采集的数据,由设计人根据不同边界条件进行计算并具有自动平面布筋的功能。此外,系统还可进行预制板的选型和排版;

(4)剪力墙,根据自动采集的数据,设计人可采用灵活、变化的图形单元绘出剪力墙的点大样;

(5)构造柱及圈梁,设计人可采用灵活、变化的图形单元,绘出构造柱及圈梁的节点;

(6)基础可根据核心数据库及基础结构分析系统采集的数据快速绘出基础平面及大样图。

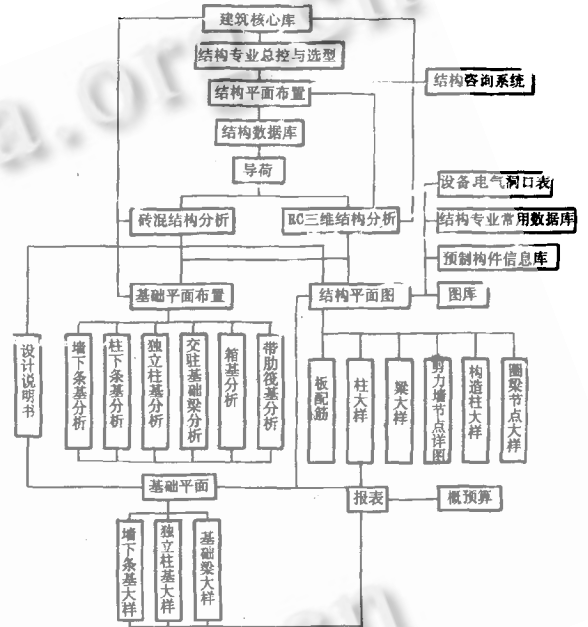
Hi-CAD<sub>STRU</sub> 的框图如下:

#### 四、设备子系统 Hi-CAD<sub>MECH</sub>

Hi-CAD<sub>MECH</sub> 是 Hi-CAD<集成版>的子系统之一,它为用户提供了集成使用和独立使用的条件。在集成使用条件下,具有从建筑专业直接提取各阶段设计

的设备平面条件图,以及采集房间热负荷计算所需数据的功能。Hi-CAD<sub>MECH</sub> 能在绘图过程中自动建立图形和计算数据之间联系,绘图与设计计算一体化功能较强。

在独立使用的条件下,则需要通过设备自身设计平面条件图及设计房间有关信息,再进入分析系统和绘图系统。



本系统包括采暖设计与计算、通风初设及施工图设计,上下水设计绘制功能。主要包括:

采暖系统设计和计算

1.房间热负荷计算

散热器布置

主管、干管、支管布置和连接

放置各种管件、管沟及入孔

标注管径、主管号、散热器片数规格

自动生成三维采暖系统图

采暖系统工程量统计

2.通风初步设计

风口或散流器布置

单线风道布置及管径计算

风道沿程阻力损失值计算标注、管径、风量和风道材

料用量统计

3.通风施工图设计

双线风道布置

风口、散流器、阀门及风机放置

根据风道尺寸自动形成各种管件

标注风道管径、标高、风量、管径参数和风道系统的

工程量统计

4.上下水管道布置

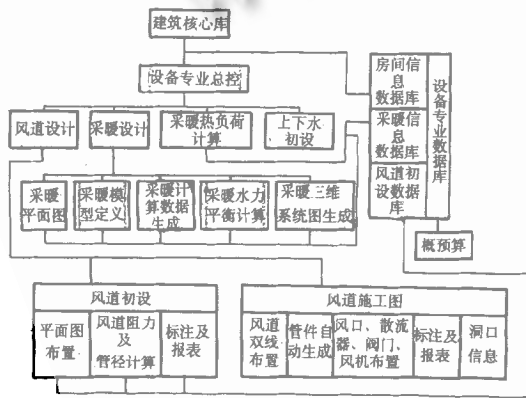
布置各种不同类型的管线

放置各种管件或装置符号

5.设备施工图设计说明的编辑功能

6.空调机组选型计算功能,多高层居住建筑热工计算功能和空调冷负荷计算

Hi-CAD<sub>MECH</sub> 的框图如下:



五、电气子系统 Hi-CAD<sub>ELEC</sub>

Hi-CAD<sub>ELEC</sub> 是 Hi-CAD<集成版> 的子系统之一,它提供了集成使用和独立使用的条件。

在集成使用的条件下,具有从建筑专业直接提取各阶段设计的电气平面条件图,以及采集电气照明设计所需数据的功能。

在独立使用的条件下,则需要通过电气自身设计平面条件图及设计房间照明所需信息,再进行电气平面图、系统图、控制系统原理图设计与绘制。

其功能如下:

1.电气专业平面图中设备和元件的设计布置功能、编辑修改功能及替换功能等。其中平面布置包括单点中心和参考点放置、矩阵方式放置及弧线放置等几种方式。平面图例采用新国标符号(GB4728),并兼有现行图形图例符号。其中新灯具图例名称及新安装方式符号均有中文注释。

平面设计功能还包括在图形环境下的采用“利用系统法”计算房间平均照度以及按比例预留配电箱洞口的功能;

2.电气专业系统图的绘制、自动生成及修改等功能。电气专业系统图包括高压一次系统、低压一次系统、控制系统、弱电系统及供配电系统。其中供配电系统功能包括配电箱内末端系统由平面图自动统计负荷;主干线系统自动生成配电干线系统图;控制系统功能包括绘制原理图;元件替换、增加和删除等功能以及自动统计二次元件设备统计报表等;

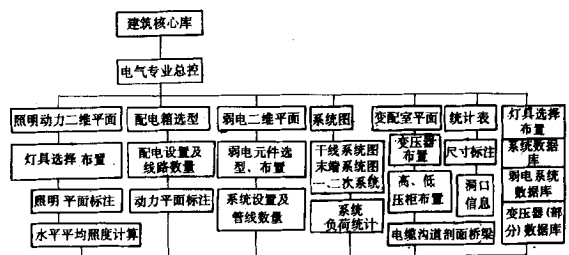
3.变配电室设计和绘图功能。其中包括变压器和高压柜的手动放置、电缆沟道剖面、部分变压器参数资料及封闭母线及电缆桥架的绘制功能。外线部分可快速绘制电缆井管的剖面图;

4.统计报表,包括房间灯具自动标注、编辑修改电气元件设备类型属性及自动生成灯具、插座、开关、电话、消防、电视、广播、配电箱和二次控制原理图元件报表等功能;

5.辅助绘图包括尺寸标注、符号、图框及各种标注等功能。其中标注功能包括灯具自动标注、干线标注、设备标注、电缆及其它设施标注及电气标注的屏幕指导等;

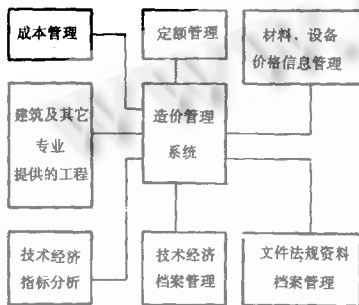
6.电气初设说明书及施工图设计说明的编辑功能。

Hi-CAD<sub>ELEC</sub> 框图如下:



### 六、建筑工程造价管理子系统 Hi-CAD<sub>ESTI</sub>

Hi-CAD<sub>ESTI</sub> 是 Hi-CAD<集成版> 的子系统之一, 它为用户提供了集成使用和独立使用的条件。在集成使用条件下, 能够从建筑、结构、设备、电气专业提取工程量数据信息, 用于形成概预算文件。是集建筑工程概(予)算、标底工程量清单编制、定额(建立、修改、补充)管理、技术经济指标分析、工程经济档案(建立、修改、查询)管理及建筑材料价格信息(建立、修改、查询)管理为一体的综合性软件。其框图如下:



其主要功能如下:

1. 本系统立足于国内现行建筑工程造价管理体制, 着眼并适应未来市场经济及国际建筑市场投标竞争之需要, 具有通用、灵活、方便等特点, 可用于设计、施工、工程监理、房地产、建设银行及工程造价管理部门对建筑工程造价管理, 是功能齐全的工程造价管理软件;

2. 本系统适用于不同地区、行业、专业, 实现了同一工程不同专业同时编制、同一专业不同作业同时编制, 使编制概(预)算工作更加方便、灵活、高效;

3. 本系统充分考虑到不同用户对定额(科学管理的基础)管理的需要, 为用户提供了一套完整的定额管理功能。用户可以方便地利用它建立自己的定额系统, 以适应各自不同的需要。编制概(预)算、标底(书)的用户可根据需要输入各自所需的定额; 管理部门可利用它建立自己的施工或内部管理定额。通过软件的工料分析模块, 对工作进行量化分析, 从而提高管理水平;

4. 本系统对用户需求做了详尽的分析, 为方便用户使用, 软件做了大量方便用户的设计。用户界面采用最新流行的屏幕界面概念及形式, 所有操作均在全屏幕状态下进行。常用选择和输入都采用弹出式菜单选择, 键定义均按通用规则定义。输出运用了所见即所得的概念, 屏幕显示结果随时可以按下热键将其通过打印机打印出来。上述特点使软件风格别具特色, 用户使用时会倍感方便;

5. 本系统采用“算术表达式”输入工程量, 用户可以直接利用几十种数学函数、条件函数和根据用户要求定义的专用函数直接进行计算, 这意味着用户可以将以前的工程量计算方法直接用于软件环境, 而不须另外‘记住’一套新的工程量输入规则和方法。但这决不等于简单的重复和照搬。软件采用表达式结果和表达式同步显示, 用户可以随时在全屏幕状态修改表达式, 并立即看到新的表达式和其它间接结果。表达式可以通过打印机打印输出, 以便对结果和计算公式做进一步检查审定和永久存档;

6. 本系统设计了一套带标号的工程量调用方法, 这一方法使各个工程量数据之间建立一种关联系统。当某一工程量需另一工程量作为‘算术表达式’算术因子时, 可以通过另一工程量的标号直接调用其结果参与运算, 而不需重复其‘算术表达式’。当一工程量数据发生变化时, 软件可以重新进行关联计算, 所有与该工程量有关的数据将按新的结果自动重新计算, 而无需用户逐一调整。这一方法及‘算术表达式’方法的实现, 将大大提高概(预)算编制质量和效率, 使计算机更加容易为用户所接受;

7. 本系统提供了一整套常用建筑经济技术指标分析手段, 用户可以方便地按定额、作业范围及定额章节进行经济技术指标分析, 从而使手工作业极难做到的繁事, 变为举手之劳;

8. 本系统还为用户提供了一套材料设备价格信息管理系统, 用户除了可利用系统提供的材料设备价格信息库外, 还可以随时补充、修改、更新该库内容, 使其成为适合各自需要的价格信息系统。