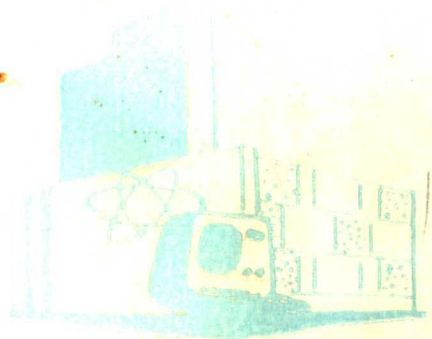


美国建筑学专家李焱文博士
在华侨大学讲学材料

1. 能与建筑

2. 电子计算机辅助的建筑设计



华侨大学邀请李启文博士讲学参考资料之三

计算机辅助的空间规划

李启文博士原著

华侨大学土木系译



华侨大学印

1980年4月

前 言

本文是李启文博士1976年原著《Computer Aided Space Planning》一文的摘译。未经李博士本人审阅，仅供参考。

目 录

第一章	序 论
第二章	意 图
第三章	当前空间规划的技术状况
	互换法
	邻近法
	随机法
	向量法
	多种制约法
第四章	关于用计算机辅助的空间规划系统的建议
	A. 序 言
	B. 硬 件
	C. 建 议
	一. 说 明
	二. 数据和举例
	D. 装 备
第五章	结 论

计算机辅助的空间规划

第一章 序 论

当前建筑师（设计者）是工作于一个非常复杂的环境中。他从事的建筑物变得越来越复杂。他必须在极短的时间内完成一项设计。他有着大量的数据，而要以不充分的时间去分析。对于那面向着大量的技术情报和限制条件的建筑师（设计者），只有机械设备和合订本的规范书是无能为力的。难以想像他能专下心来回忆出充分的情报，可靠地用于他的创作的调色盘上。

不仅如此，还出现了新的复杂的“当事人”，综合了一切进来接触到建筑设施的人们的利益。（如在医院中是其中职员、雇员、病人或未来的病人等）。他们都是为之建设的“当事人”。建筑师必须对当事人的变化的要求作出迅速果断的回答，纵令计划参数和经济变数也是在变动中。

设计规划的过程已不能再被看成是一个“数字”的问题，例如病床多少就要求多少处理和诊断服务，从而又要求附加的供应服务等等。今天，设计要求灵活性。这就要求比活动隔墙和大跨结构更多了些，而且灵活性必须在基本设计方法论开始。建筑师（设计者）必须学会应付活动场所的空间需要，而不是和预先规定的数字规范交往。他安排设施不仅要顾及流动的模式，而且要考虑到身体的适应、毗邻的要求和交通的潜力。他必须突破历史悠久的设计过程的线性顺序，并且以动态的条件来规定方案。他应当建立实用的目标，并检查设计比较方案，以使最后的解决有灵活性。

每一个从事设计工作的技术人员必须认识到，他是在试行完成一项困难任务，它的困难若不从技术要求上比，而从全面要求上看，超过了把人送上月球，

因为它包含着对现在和将来的社会的、经济的、技术的、人类和生物的因素的复杂交叉的认识。

他必须学着作好的一些事情之一是明确需要与要求的关系，像那些设施的用户提供给他。他应找到较好的方法来使职员，雇员和服务能交接和重叠，避免由于缺乏远见过分专门化引起的累赘与反人性。他还应当认识到，公众有能力偿付设备和服务的，并且愿意为达到社会上称心如意的目标而贡献自己及其资本的。

建筑费用的增加、金钱的大量花费、对资本的要求以及土地的缺乏，这一切引起了增加对最大有效利用空间的奖励的趋势。然而，有的时候这样的高效率使得新建筑物难以做到。

建筑师（设计者）要用传统的方法吸取的知识，那就太多了，社会在成长在提出要求，对于建筑师要用传统方法提供给社会，那社会的成长与提出要求的进度就太快了。并且时间的压力也使他既不可能对社会问题，也不可能对知识问题作出充分的反应。然而，我们可以相信，人类的理解、作用、反应的能力的增长是可以从设计规划的新技术的发展，尤其是计算机的应用中找到的。

计算机已经变成二十世纪的一个组成部分。它不是取代一切工具的工具，可是它确实有很大的潜力能将环境设计整个改观，就像它已经影响了几乎人类生活的每个方面的情况一样。有些建筑师（设计者）可能还在认为设计过程只不过是包含铅笔、一卷描图纸和设计的最后出现，或者认为设计问题包藏的无法数量化的变数太多了，使计算机用不上。但是，一个建筑师（设计者）如果要在计划当今世界的环境中继续扮演个重要角色，他就必须跟上现代技术的脚步。

对建筑师（设计者）的工作方式。对他用工艺方法，主要是用计算机来辅助解题的方式有了较好的认识，就能使一个建筑师（设计者），对积累和使用所得到的情报，对社会需要的了解和作出反应，并完成这些，都能够达到一个用任何其他方法都难作到的速度与准确度。

伴随着传统的设计规划过程而来的一个最普遍而麻烦的问题，就是数据遗失，既在一个工程项目之中，也在从一个项目到另一项目中。计算机对结合一个建筑

工程项目所收集和产生的所有据数都能储存和取出，这就扩展了建筑师（设计者）的记忆，以致除非用户要求不够明确，重要的限制或准则是不会被遗忘的。

使用计算机就能够迅速地比较许多构造系统的相对特性。在这种情况下，计算机的价值不在于它能迅速计算，而是在于它能在特定方式中取回选择的情报。在大海捞针的作业中，计算机是个好样儿的。

计算机能够以独特的方式分类和显示数据。它能作不需要人类来作的画图任务，而任一建筑师（设计者）都知道他的工作的60%，是不需要人类来作的。计算机也能编辑和更新，这是很关重要的。计算机容许建筑师（设计者）去作归入档案、更换数据、改正错误等工作，这些错误如不改正，就会多次重现。凡是曾剪贴旧规范来写新规范书的人都会知道，同一错误从一个项目到另一项目，重复发生，是多么常见啊。

计算机确实能使建筑师（设计者）更加注意到对环境和社会的考虑。计算机对任何提出的设计问题都能给出多种的比较方案。足以感到兴趣的是，计算机确实增强了建筑师作为一个环境设计者这个传统角色应有的责任心，因为计算机给了他更为宽广的材料基础，从那里他可以构成美学的、经济的和社会的准则。这样的工具能使他看到不同成分的相互关系，它能给建筑师（设计者）高度自由，使他创造出最合乎人们需要的建筑物。

自然还有速度问题。因为如果能够将设计规划程序缩短和改善两个月，建筑师（设计者）就为他的业主省了五十万美元。这是建筑师（设计者）能够作到的很重要的服务，因为这五十万美元是要直接转化为运转费用，成为使用设施的人的日常费用。

计算机技术的灵活应用使建筑师（设计者）发展一多面和多层的设计方法，而不是一个单一的设计哲学。计算机的限度仅仅是人们想象力的限度。

在初步规划阶段和在具体完成阶段，计算机都并没有作设计。计算机所作的是避免设计中方法的杂乱现象，计算机是在这一点上影响了设计。另外，计算机是依建筑师（设计者）的清单、他的理想、他先考虑的问题和他的纲要进行工作的。计算机能指出建筑师（设计者）自己的矛盾和记忆上的差错，从而增强他的

能力、消减了他的弱点。

建筑师(设计者)对计算机给的任一提议或全部提议都可以自由地加以抛弃。他可以不加变更地继续设计,因为他可能希望有某种效果产生,而这种效果从计算机的提议中无法得到。计算机只是用来作为一种辅助,对设计者供给迅速的信息交换。计算机并不是建筑物的设计者。

计算机不是用来代替人的。它们是机器,是用来使人们从作那些庸俗的例行事务而浪费宝贵时间中解脱出来,而这种例行事务是能更快更准确地在计算机上完成。使用计算机不能改变质量,但能改变一个设计规划项目被了解的深度。

第二章 意 图

本文的意图是为空间规划的计算机辅助设计系统发展一个执行规范。並想为发展和装备的实际参考,供给一个轮廓。

这个系统的目的是为了消除在环境设计中的例行工作的单调乏味的工作,並且解放建筑师(设计者),去表演最适合于他的才能,这就是,他的想像、直观和创造性。这个现代的系统的设计过程,对设计表达的每个步骤都给出得更为明确,並且使建筑师(设计者)能够作出决定更为合理、更为迅速地使设计充实和最优,並且表达得更为有效。

计算机辅助设计的关键在于三个基本组成部分:用户、数据、计算机。最重要的是系统要有用户,他是作业整体的组成部分。由于设计过程永远不能完全了解,所以必须要让计算机辅助设计的用户去控制它,去作出包含在系统使用中的所有关键性的决定。许多已发展的所谓“计算机化”的设计系统的失误,不在于它们产生了不好的设计,而在于它们没有考虑系统中人的因素,这就迫使用户在使用中面向呆板的过程,(或者使他完全不想用这个系统了),並且窒息了设计的任何有创造性的方面。

系统的第二个组成部分是数据,它是用户与计算机中间的联系。基本数据(数据库)必须如此构成,使它的重复最少。一个基本数据可以用于许多程序。数据

的流程应合理组织，使用户最为方便。

系统的第三个组成都是计算机，包括硬件和软件。硬件中有电子数字计算机及其外围设备，像阴极射线管（CRT），绘图机，数字转换器和电视萤屏等。软件包括如数学技术、判断过程、计算机模型与模拟技术、分析技术及其它。

本文不讨论特定的计算机算法，而集中于人——数据——计算机交互作用的逻辑过程。系统的发展是根据这样的假设，即具有一组精通业务的程序设计人员，他们能够为特定的计算机任务列出式子并安排交互作用的计算机语言。在本文中所以说明的是用户为了最有效地使用这最新的设计工具，所应遵循的逻辑与过程。

为了使过程可归类于“计算机辅助”，应有某些特性。需要有在用户、数据、计算机之间的某种对话。这就是说，回答不能简单地是一组数据输入的结果，而应当是计算机与设计人交换情报，而得出解答。还应当要求人和计算机都能相互打断进程。这只是指出，过程可以在任何时候被打断，或者是用户要供给附加的信息，或者是计算机要给出综合的信息。

了解到这些简单的叙述，我们就可以探索在“计算机化”和“计算机辅助”间更细节的区分。

“计算机化”是说明这样的一种情况，就是从问题的描述中自动地产生出答案。发明计算机设备和发展基本程序的人们倾向于“计算机化”的道路，就是所谓的最优化程序，列出问题的边界条件和写出指令，就依照要求自动地得出最好的答案，如像造价最低或面积最大。最优化程序带来的麻烦是它会强烈地诱使人们，为了使用它而过分地把问题简单化了。建筑规划设计的复杂性倾向于用计算机辅助的方法更加合适。在计算机辅助过程中，在整个设计里，建筑师（设计者）都将直接接近计算机和它的数据库，并在进行中，能用它解算大量的各种类型的问题。然而他应有改造问题的条件、或是引进新的考虑因素的能力，并且在设计的全过程中如此地保持住控制。

由于计算机成为设计过程中的组成部分的工具，它应当除有处理数字和文字的数据能力之外，还有人机相互接合的绘图能力。它还应当立即反应设计人的提问，这时只有交互作用的计算机绘图才有这种可能性。

系统必须容易使用，不需要或很少需要对动作或反应的训练与回忆。它应是面向铅笔的。要避免根据脑力标注尺寸的操作（如 `move R 2u 5 Equal × 3`）。要避免反应时间迟于20秒。我们看到，纵然201个任务中200个任务都完成得比手作更快更准确，余下的一个也会使程序与系统失去信任。避免不灵活的程序。设计者将要自认失败，如果不能要求出格栅、要求出三百尺半径的五度弧线、或者是在关系矩阵中十五个加权变数，纵然这些在实际上永远也没有用上。

所以，本文中最后所定的系统，是根据下面综合的准则：

1. 面向用户——它应是面向铅笔，并且应当包含用户。不应有中间人。如果要在“易于作程序”和“易于使用”中间作出选择决定时，就要选择后者。系统还应保持在“实做中学会”的概念。
2. 交互作用——系统应是用于会话的方式，而且尽可能地有多选择的风格。
3. 通用、灵活、万能——计算机程序包应能不只解一种特定问题，而是解许多类似有关的问题。它应能处理不同的建筑型式。
4. 方便——学会与培训这种系统的使用，不需要许多时间。
5. 高效率——系统应能充分发挥硬件和软件的能力。
6. 习惯性——系统应不要求建筑师（设计者）偏离依据直观的设计过程。
7. 反应灵敏——输入输出都应要求很短时间。对用户的每一动作，计算机的反应尽可能在几秒钟之内。
8. 开口式的——程序包的设计应如灵活的标准房屋组合构件一样。删除、添加、和重新组织，对于软件和硬件都应无阻碍。
9. 经济——全系统的用费应在大的建筑师事务所的财务能力之内。对小事务所则有各种小型系统。
10. 通用的数据库——数据应尽可能地不要对各个程序包重复。通用的数据应储存在一个数据库中，以供需用它们的程序检索。
11. 用户操纵——计算机不应设计，它应协助用户作出可能是最好的设计决定。是用户在指示。
12. 绘图——建筑师（设计者）按图画来考虑胜过用文字或数字的形式。系

统要满足这种要求。

13. 现实性——它应当给确实所需求的情报。

系统的执行规范应含有作业流程图、它的说明、某些输入输出数据目录和数据结构，并且按照这些，程序设计小组将能发展为了空间规划而使系统完备所需要的软件。

第三章 当前空间规划的技术状况

在过去五、六年中，不少的建筑师（设计者）曾经认真地探索了具有意义的使用计算机，作为实践建筑规划设计的工具。建筑师（设计者）已经由于使用计算机节省费用和在绘图应用上的精致而深受鼓舞。由于兴趣增长，建筑师（设计者）已开始认真考虑在实际设计规划工作中使用新型设备，如阴极射线管（CRT）、绘图机、数字转换器等。

在对使用计算机的评价或指定的过程中，还不断地有问题提出，如：计算机能如何帮助建筑师（设计者）？什么正被做出来了？什么样的硬件用来合乎建筑师（设计者）的需要，或应当发展？谁来作什么？

这些问题可以从一部独特的最新的参考手册《环境设计的计算机程序》（本文作者所编）中找到答案。这本书含有计算程序的摘要汇编。摘要中大部分是本文作者通过阅读和研究所写成的。

这本参考手册的目的是摘要出版当前用于环境设计的各种计算机程序，并依此促进在本行业中计算机程序的进一步使用和发展。这本参考手册是当前使用或发展中的计算机程序的综合性的汇总。其中说明指出当前计算机使用的趋势。所有的程序摘要的编写，著者都保证力求真实与确切。

将计算机程序明确地划归于某一分类是颇为困难的，因为程序的大多数是为多种任务或多种学科的。著者认为最好还是将程序按字母顺序排列，并在参考手册中设一关键字的检索一栏。每一程序均可归于下面某一个或几个分类中。

1. 可行性研究
2. 建筑规划
3. 空间规划
4. 场地规划
5. 二维绘图
6. 三维绘图
7. 造价质量比控制
8. 环境控制
9. 流通的分析
10. 文字处理
11. 工程项目控制
12. 事务管理
13. 评价

著者经过了五年的连续研究工作，完成了这项写作。在写作过程中，大量地引用了《环境设计中计算机文献目录》（也是本文作者所编）一书。

书中所摘要的数量，比著者和C. D. Stewart及Eric Teicholz两位合编的于1970年六月出版的《建筑计算机程序》书中的124个摘要，几乎增加了两倍。而且124个摘要中的多数经过和程序的原作者相互校核的结果，有的被删去了或是加以更新。

在本文中复制了空间规划中“最好”的几个计算机程序摘要。对在《环境设计的计算机程序》中的337个计算机程序摘要加以分析，得出下面的技术情况的概括。在九个主要的分析类别中的摘要数字的统计见另页。（附页）

空间规划是建筑师（设计者）在为一个建筑问题创造空间秩序的设计过程中，所从事的基本任务之一。它涉及的是为了满足问题要求的答案的形成。传统习惯上，建筑师（设计者）是通过对单元间理想关系的直观的表达，来推导出空间的安排。进一步分析起来，明显地看出，这种直观具有几个基本步骤：

1. 审定所有的每个单元，在每对单元中确定它们之间的关系。

2. 建立每个单元所需的面积及其特定的外形。
3. 图解单元关系, 用图解说明不同单元彼此关系, 作成“气泡图解”。
4. 将“气泡图解”结合每个单元所需面积, 转变为空间关系的布局。这项布局将成为按比例尺的图画。
5. 根据设计的各种制约, 评价各种不同的安排, 例如: 功能的要求、工程项目的预算、审美的考虑等。

然而, 由于单元的要求的复杂性在成倍增长, 达到一个最优答案或是产生比较方案以供评比都将变成不易处理, 而且耗费时间。因为多数的建筑规划问题通常是限制过多, 从而没有一个答案能够满足所有的准则。最优的方案是那些抵触最少的折衷方案。对空间配置问题创造出答案, 高速度的数字计算机能是一个无价的帮手。计算机能够以它的巨大的精确的记忆和短暂的计算时间来产生和评价答案。已有许多相互关系的规划程序写了出来。以开拓计算机的潜力。而且这些程序可以分为五个类型, 以符合本文关于规划相互关系的定义。这五个类型(或五种技术)是: 互换法、邻近法、随机法、向量法和多种制约法。现将每项技术简述如下:

互换法

互换法是以考虑费用矩阵来改善已有的布置。程序开始先选择一对大小相等的房间相互对换。依照预先规定的费用矩阵计算新布置的记分。比较这项记分与原来的布置的记分, 而保留其中较好的布置。再选新的一对互换并继续进行同样步骤。直到: (a) 已达到了程序进行的时间限度; (b) 已试验完了规定的数目的安排; 或 (c) 所有的安排都已校核过。应当看到, 只有最后一个达到了最优答案。

CRAFT (设备相对分布计算机化技术) 的应用大概是建筑上首次使用计算机。这项技术追溯到十年前, 是 Gordon Armour 和 A. Cramer 在国际商业机械公司 (IBM) 服务时发展的。这项技术的一项修改方案叫作 CRAFT — 3D, 是土耳其 Unver Cinar 发展的。多层建筑的布置可以用假定一、二个贯通不同楼层的流通通道来获得。在评价布置时, 要说明楼层间距离和旅行时间。

邻近法

邻近法是从任何规定的一组初始要求来产生一个独特的安排。完成这个的程序是先选出一个空间，这个空间依照预先规定的关系矩阵，和其它空间之间，有最大的总关系数值。把这个选出的空间放在容许面积的中央。于是程序再选一个空间，这个空间和中央的空间之间关系数值最大，并放置这个空间靠近中央空间。于是再选一个同上面的空间之一有着最大的关系数值的空间。再根据它与上面两个空间的关系数值，按比例来放置这个新空间。

这种邻近法有若干限制。例如：在关系矩阵中建立的邻近关系很容易被破坏。也会产生很不规则的形状，并且可能完全不现实。它也会在每一次作业中只产生一个方案，而为了有比较方案，输入数据就应改变。

最初版本的 CORELAP（计算机化的关系布置规划）是 Robert C. Lee 和 James M. Moore 发展的，现在改善而交互用于电传打字上。这项程序现称为“交互的计算机化的关系布置规划”。根据 CORELAP 的最初版本，本文作者发展了一个“计算机化多层建筑布置”（COMSBUL），它给布置加入第三度空间，使程序能布置多层建筑形式。

RELATE（Lester Gorsline Associates 的关系技术）不仅能作多层建筑的布置，并且能把场地限制考虑在内。另外，它将预先规定的空间作为输入。Sami Al-Banna 和 W. I. Spillers 发展了一个邻近技术的交互作用的版本，叫作 SOMI（空间组织方法——交互作用）。这种程序可作其他三种所作的每一件事，而且其空间的处理，是以交互作用完成于再显的 CRT（IBM 2250）上。

随机法

布置空间的方法是将每个空间作为一个单元单位，将它们任意地抛掷在一个限定范围的面积之内。这样就得出几千个布置方案。较好的方案是根据记分。例如：有 A 和 B 两个单元，相距 3 呎，关系数值在它们之间是 8，这两个单元间的记分就是 $3 \times 8 = 24$ 。将所有的每对空间的记分总和起来就是这个布置方案的总记分。计算机只输出较好的若干方案，就是总记分比较低的方案。这个方法也可以规定某一些空间是固定位置的。这种方法的缺点是耗时多，也就是花费大。但它

给设计者的纠缠较少。

程序 ALOKAT (Allen Bernholtz 和 Steve Fosburg 所作) 可算是这种方法中最先进的空间布置技术之一了。这个程序的特点是能以彩色绘图仪印刷出来。另一特点是它能处理固定的空间和预先规定的空间。这种类型中能处理多层建筑的只有 ALDEP (自动化布置设计程序)。它是 Jerrold M. Seehof 和 Wayne D. Evans 在 IBM 公司工作时所发展的。但它只能处理三层楼以下的。

向量法

这种技术是考虑单元之间,即空间之间的相对距离,作出平面图或空间布置。过程如下:各空间之间的相互关系是以一简单的数字矩阵来表示,这些数字表示它们相互之间的相对距离。用点代表各职能单元。程序是先寻求一个单元,这个单元和所有的其他单元的关系距离的总和最小。将这个单元放在三维坐标系统的原点上。程序就再找一个单元,它和前一单元距离最短,即按距离将它放在 X 轴线上。再次一个要安置的单元就是和第一、第二单元的距离都是最短的。这个单元就要安置在 X-Y 平面上,位置要满足它和第一、第二单元距离的要求。再下一个单元也许可以放在 X-Y 平面上,如果它的位置能同时满足所有的距离的要求。如果不可能,它就要放在三维空间,带有 Z 一轴座标。如果某一单元无法安放,所有的其它单元都要推来推去,直到这个单元能够安置了为止。等所有单元都已安置了,它们就要投影到 X-Y 平面上。给每个点以空间面积,并且以一些圈圈(气泡)或是矩形描画出来。旋转这项三维系统,并把各点投影到不同的平面上,就可得到许多不同的比较方案。记录不同布置的相互关系,我们就可以得到不少好的答案。

在这一类型中,最先进与最合用的程序应属 COMPROPLAN, 为 Perry、Dean、Stewart 联合建筑师事务所(译者注:李启文博士曾参加此事务所工作)所发展。此项程序是交互作用的,使用一再显 CRT。它能够作诸如移向移离、(译者注:即将图象局部放大或缩小图象,如摄电影之移向移离)、移动、旋转、内聚、外展(译者注:按指缩小或加大单元间距离)等。而且能作出硬拷贝,方便用户得到平面布置图。这个程序的唯一缺点是其最佳方案来自在三维中

的点和距离，而不是二维的布置。

Isao Oishi 在他的 LOCAT 程序中，曾说明一二维的距离最优化程序，不幸的是，此项程序是处于一过于原始的发展阶段而不足应用。

多种制约法

这种技术不是只考虑一种相互关系的模式，而是考虑几种模式以给出答案。这种技术是用修改它的各空间，以减少制约它们的相互关系的干扰，而得出安排方案。它改变每一空间，直到所有空间都已动到，于是又从第一个空间开始。它继续反复循环，直到得出的形状满足所有的规定的关系为止。

属于这个类型的计算机程序有 GSP(通用空间规划)是加耐基美龙大学 Charles Eastman 所发展，以及 IMAGE，它是麻省理工学院 Timothy Johnson 所发展。这些程序涉及许多空间关系的准则，诸如：邻近关系、距离、场地通路、比例、流通、朝向等等。明确地说，这两种程序已表明它们在关系规划上的功用。然而经常有疑问，对于更加多种制约的建筑环境，上述任一种程序所放进去的制约数目，是否足够来进行处理？

从上述可以明确看出：单独使用任何一种方法都不够解答建筑规划的布置问题。各种技术都要善于用其所长。例如：“内含列举法”用于楼层平面布置，是 Robin Ligett 所发展的。它开始用邻近法得出布置，再用换置单元方法来评价布置。用互换法评价，这就将后来的结果得到改善，并且大大增加了走向最佳方案的机会。

第四章 关于用计算机辅助的空间规划系统的建议

A 序 言

在本章中将提出一个在用户、数据、计算机三者之间的作业的流程图的(见另页)下面这些是流程图的几条说明。

1. MOM 是“主作业清单”的缩写，它包含所有的主要指令。
2. 在每一流程图的正方形框格旁边的字样，称为“任选项目”。
3. CRT 是“阴极射线管”的缩写，它用来可指图像的，也可指文字的 CRT。
4. 选择是一个用户的动作，他用光标和音笔及平版作出指令或作业选择。用户在他的面前的平版上滑动特殊笔的笔尖，同时注视着面前屏幕上作相应的移动的光标。

用户用在屏幕上的方框格内固定光标的方法，选定任一指令。这样，用户按下笔尖，使计算机跟从他的选择。这个动作送出一个电子脉冲到计算机，使程序按特定的指令进行。在上述过程完成前，计算机不接受工作。这样的过程可用于所有的选择要求。比起别的文字打入法，这是最省事的打入法。
5. 如控制是在主作业清单内，允许用户选清单内任一指令。然而这并不是意味着用户可以乱自选用，因为有着某种显然的程序逻辑。
6. 起自 MOM 旁方框的顺时箭头是表示当这个 MOM 选择选定后，系统的控制将重返到 MOM。
7. 起自主作业的右下角的顺时箭头是表示当这个作业完成，系统的控制将自动地重返到 MOM。
8. 在 MOM 上的指令并非按系列次序排列的。

伴同流程图，这里还有一个摘要和项目，用来描述数据。数据项目可以分为三个标题：输入，数据库，输出。

输入是指用户输入系统的数据。输入可以是“在线”或“离线”。在线是指数据输入计算机，同时用户用此系统相互交流。离线是指数据可以在任何时间用不和计算机联结的外围设备准备出来，例如用穿孔机或数字转换器。

数据库是寄居在计算机储存设备中的普通基本数据。数据库是用来摘取某些信息。这些信息用户无需另行供给。

输出包含着图像的或文字的结果。而结果又时常是可以再编辑，并作为输入重新输进系统。