

电子计算机房 设计参考

第六机械工业部第九设计研究院

一九七九年五月

前 言

对于电子计算机的使用者来说，电子计算机房设计的合理与否，对发挥电子计算机的作用具有极大的关系。本书就电子计算机房的布局、建筑、空调、供电和安全保护等方面，参照国内外一些有关资料进行汇编，供电子计算机房的建设、设计及有关方面参考。在本书编写过程中，承本院张可文、舒朵云、贺世祥、孙锦琳、孔祥高，胡柏圣等同志挤出时间进行校阅，特此表示感谢。

编写者：周俭德 徐德惠 周兴昌

1979、5

目 录

一、概述	(1)
二、电子计算机的基本组成	(2)
三、电子计算机房的布局	(3)
(一)、位置选择	(3)
(二)、层数与高度	(4)
(三)、面积	(7)
(四)、布置	(8)
四、电子计算机房的供电	(10)
(一)、供电电源的要求	(10)
(二)、供电系统的选择	(11)
(三)、备用电源的确定	(12)
(四)、电子计算机的电源供电方式	(14)
(五)、不停电电源	(16)
(六)、旋转CVCF与静止 CVCF 的容量确定	(17)
(七)、照明	(17)
(八)、电子计算机房的配电系统与配线	(18)
(九)、电子计算机房的接地	(20)
五、电子计算机房的空调	(21)
(一)、空调对电子计算机的影响	(21)
(二)、电子计算机房的空调环境要求	(23)
(三)、负荷计算	(27)
(四)、气流组织	(28)

(五)、设备选择	(30)
六、电子计算机房的土建	(32)
(一)、要求	(32)
(二)、天花板	(33)
(三)、墙壁	(33)
(四)、通道	(34)
(五)、门	(34)
(六)、窗	(35)
(七)、地板	(36)
六、电子计算机房的安全保护	(42)
(一)、概述	(42)
(二)、电子计算机房的灾情分类与原因	(43)
(三)、防火	(43)
(四)、防水	(46)
(五)、防噪声	(47)
(六)、防周围环境的电磁场干扰	(50)
(七)、电子计算机房内的防静电	(54)
(八)、防震	(55)
(九)、其他注意事项	(63)
八、附录	(64)
(一)、我国电子计算机发展简史	(64)
(二)、电子计算机的分类	(65)
(三)、电子计算机的型号命名法	(66)
(四)、哈龙1301 (Halon 1301) 灭火剂	(68)
(五)、电子计算机房的能源节约	(69)
九、主要参考资料	(74)

一、概 述

电子计算机具有运算速度快、计算精度高、记忆和逻辑判断能力，能够模拟人脑的部分功能，可大大减轻人们的劳动力。因此，电子计算机的普及应用，对于各个领域的科学技术的发展起了很大的促进作用，将直接关系到我国四个现代化的进程。

世界上第一台电子计算机是在1946年诞生于美国，它使用18000个电子管，整机体积长100英尺，高8英尺，重30吨，耗电150 KW，速度5000次/秒。自此以后，经历了第一代(电子管计算机)，第二代(晶体管计算机)，第三代(集成电路计算机)，现在已跨入第四代(大规模集成电路计算机)。

目前计算机技术正向三大分支发展：

- (一) 巨型机 目前世界上正在研制速度为百亿次/秒的计算机。
- (二) 微型机 可在 6mm^2 的硅片上集成一台计算机。
- (三) 计算机网络 与计算机通讯好象打电话一样方便。

二、电子计算机的基本组成

由运算器、存储器、控制器及外部设备组成：

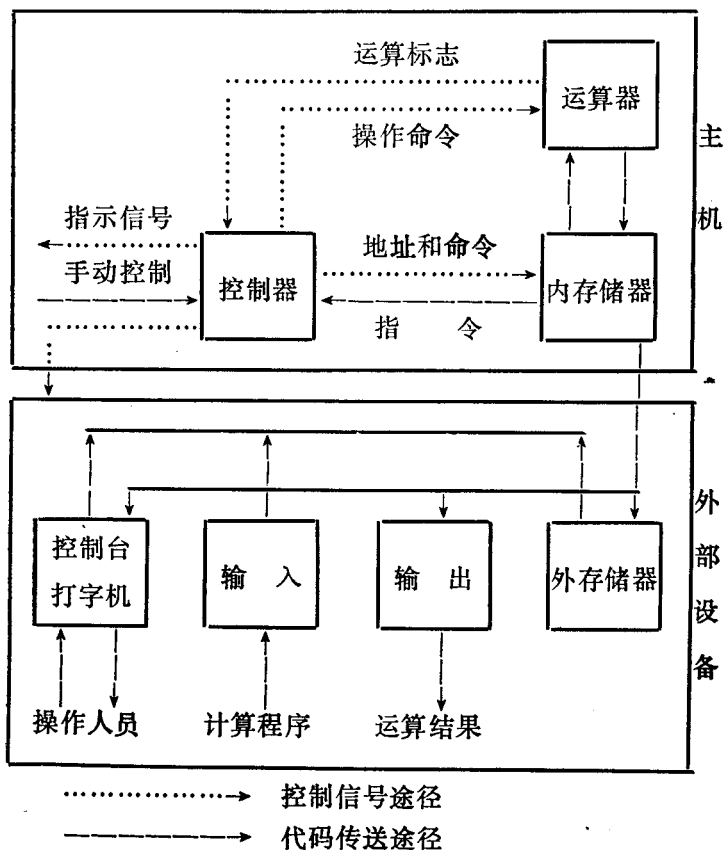


图 1 电子计算机的组成

控制器、运算器、内存储器属主机部分
输入输出设备及外存储器属外部设备
此外，尚需电源设备，通风冷却设备及各种调试仪器等。

三、电子计算机房的布局

(一)、位置选择

电子计算机是一个复杂的电子系统，价格较昂贵，其性能会受到工作环境的影响。为了电子计算机运行的可靠与安全，并延长其使用寿命，电子计算机房的位置（尤其是对于大型计算中心的位置确定）一般不宜设置在下列地区内：

- 1.地震区
- 2.雷击区
- 3.台风区
- 4.易遭洪水淹没或产生内涝的地区。

同时计算机房还应远离下列场所：

- 1.有振动的地方，如锻锤设备，铁路等。
- 2.有强电场及强磁场的地方，如强电波发射台或微波电路附近等。
- 3.环境污染严重的地区（特别是空气污染）。
- 4.容易发生火灾或火灾容易蔓延的地区。如油库或存放易燃易爆物品场所的附近。

因此，在选择电子计算机房的位置时，必须考虑上述环境条件。否则，在设计机房时，要采取相应的措施。

计算中心最好为单独的建筑物，在杂居地区，还要注意火灾和人员出入管理。

（二）层数与高度

当电子计算机房位于多层建筑物内时，最好将机房安排在底层为宜，其理由为：

1. 有利于防火，清除自下而上蔓延火灾的危险性。
2. 有利于地基结构处理，如有的宽行打印机重量可达1000Kg，空调设备、风机和发电机等要做基础或防振基础。
3. 减少地震的影响，当发生地震时，建筑物的上层振幅较下层振幅为大。振幅的放大程度随建筑物的动特性（即固有周期）而不同。长周期的建筑物放大程度小，短周期的建筑物放大程度大。因此，建筑物受到的地震力，在高层建筑比中、低层建筑为小。

日本通产省在1977年公布的《电子计算机系统的安全保护导则》规定：

“计算机房应避免位于在震动上不利的中、低层建筑物顶层”。

日本大林组技术研究所的模拟试验证明：一个周期为.4~0.5秒的九层建筑物，当地震时，最上层的受力可达基础部分的4~5倍。

电子计算机房布置在一个平面上，这样在建筑上的安排是符合计算机系统工程的要求，工作联系方便，但占地面积较大。从节约用地出发，并考虑到地震的影响，层数又不宜过高，所以计算机房以二~三层为宜。

对于二层机房的布置，可将主机与外部设备分层处理。这样，既可使主机房保持安静，又可使外部设备与主机房的

联系较为方便，缩短管线的长度。也有将主机房与外部设备放在上层而将辅助间、空调机房、电机室等放在底层，以节约用地，同时也便于空调系统与供电系统的处理。

几个大、中、小型计算机房的布置实例见图2—6。

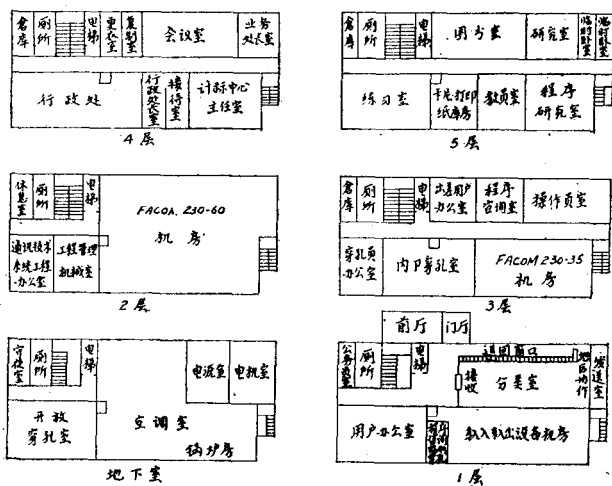


图2 日本名古屋大学计算机中心平面图(总面积 3460 米²)

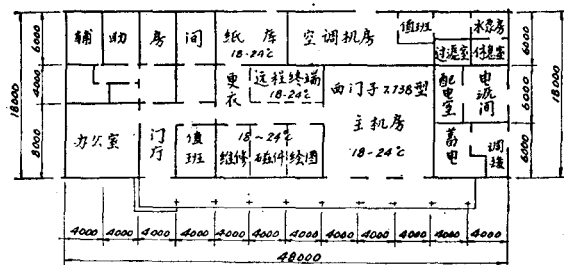


图3 西德西门子7000系列 Z.738型电子计算机机房平面图

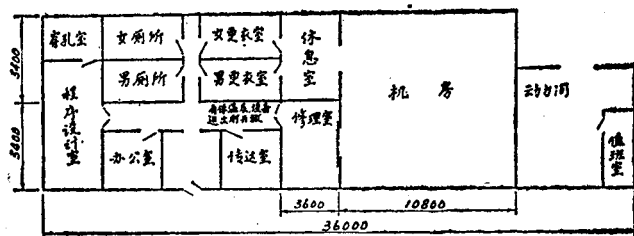


图4 TQ-16型电子计算机房及辅助间平面图

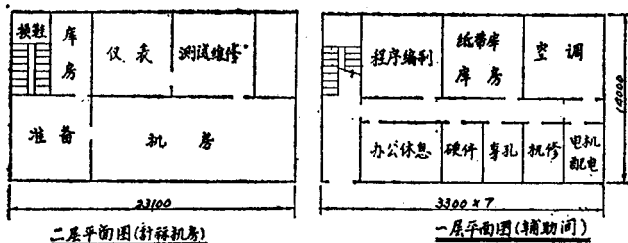


图5 小型电子计算机房

电子计算机房的高度与空调气流分布、换气条件与室内操作人员的心理影响有关。一般为2.5~2.8M高，最低不要低于2.2~2.4M。在机框上方至少留有30英寸(760mm)的空间以利空调。否则，应采取其他措施，使空气在设备的上方和四周能自由流动。

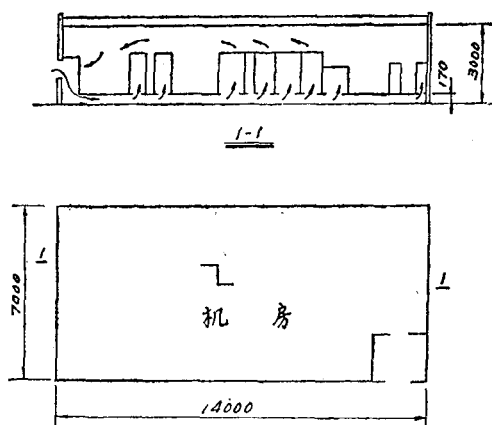


图6 机房内直接放置空调口,气流下送上回
机房采用活动地板,省去空调机房

目前新建电子计算机房的趋势是从机房设备的调整灵活性及对空调、供电有利点考虑，一般均采用活动地板或技术夹层。因此机房的有效高度应为：从活动地板（或技术夹层）的上表面至天花板的下表面的净空高度，其关系式为

$$H_{\text{eff}} = H_{\text{eg}} + C$$

式中： H_{eff} 计算机房的有效高度

H_{eg} 计算机房的最高机柜高度

C 为使机房获得良好的空调气流组织而预留的通道，一般取700~760mm

因此，一般电子计算机房的计算高度约在3M左右。

（三）面积

电子计算机房的面积确定，应便于工作人员的操作和维

护、设备的安装和移动、仪器调试空间的需要等。根据经验，机房面积约为设备面积的六倍。也即把电子计算机的有关设备，如控制柜、控制台、打印机、输入输出设备、磁带磁盘、配电柜、印刷机等所占面积总和乘以6。如面积太小，则在使用过程中会嫌拥挤。

除了机房以外，尚需考虑辅助房间，如穿孔室，软件室，仪表间，维修间，中频发电机室，空调机房，配电室，以及候机室，更衣换鞋间等的必要服务管理机构设施等。

作为计算中心，还应考虑有较大的接待室及行政房间。
一般机房做成矩形，控制台放在机房中央。

（四）布置

机房内各部件的布置，既要考虑到电子计算机本身的合理使用，又要注意电子计算机附属设备的合理布置，一般要考虑如下几个方面：

1. 操作人员在工作时需要经常接触或监视的设备，应放在靠近主机（或控制台）的地方，如：

主处理机和系统控制台

过程操作人员控制台

读卡机，穿卡机

系统输出打印机

遥控打印机（常常是直接输入数据的键盘设备）

磁带机，磁盘机

纸带读出机，穿孔机等

2. 操作人员不需要经常接触或监视设备，可放在主机工作区之外，如：

辅助主存或其他存储设备

模拟数字输入输出装置

通讯联接器

电源与配电

讯号接口

各类输入、输出开关和布置等

3. 尽量缩短机器各系统与各部分之间的连线。各部分尽量靠近主机。同时存储器也最好布置在以存储控制器为中心的园周附近, 该园周的半径越小越好。因此, 现在大型电子计算机都不采用“一字形”排列, 而是采用交叉和弧形排列方式。例如:

CDC6600 采用 “+” 排列

IBM360/85 采用 “U” 排列

DIPS-IL 采用 “主” 排列

NEAC2200/700 采用 “王” 排列

FACOM230—60 采用 “| | | | | | |” 排列

ASC 采用 “≡” 排列

STAR—100 采用 “丰” 排列

机器系统各部分之间的允许走线长度, 各机器均有规定, 如:

DIPS-IL规定:

主机与主存间允许走线长度 <30M

主机与通道控制器和部件控制器走线长度 <50M

盘、带控制器和盘、带设备间的走线长度 <15M

因此，在机房工艺布置时，各部分之间的实际距离应小于允许走线长度，如允许走线长度为15M，则各部件之间的距离应在10M左右。

4. 机房各设备应操作方便且有合适的维修通道。不但应考虑到操作人员的活动，还应顾及到维修人员和带有测试仪器的情况，以及在维修时放置必要的图册和有关资料所占的空间位置。

通道的宽度，一般有如下数据作参考：

(1) 机柜正面与另一机柜正面之间 $>1.2M$

(2) 机柜侧面（或不用面）距墙 $>0.5M$

若部件向墙面有需要测试部分则 $>1.2M$

(3) 走道 $>1.2M$

(4) 各部件不宜靠得太近，以便工作人员穿行和从侧面观察。

四、电子计算机房的供电

（一）供电电源要求

电子计算机能否安全可靠地运行，与供电电源有很大的关系，因此对电源有一系列的要求。通常可根据电子计算机制造厂的意见，决定采用何种供电方式。

计算机房的供电设计，除了电子计算机之外，还要考虑其他设备，如空调设备、照明、测试仪器等。

对电子计算机电源的要求一般如下：

电源电压波动范围为 额定值的 $\pm 10\%$

电源频率波动范围为	额定值 $\pm 0.5\text{HZ}$
波形畸变为	5~10%
无脉冲干扰	
需要不停电电源	

（二）供电系统的选择

1. 采用市电直接供电

电子计算机采用市电直接供电，最大的优点是方便。但由于来自电网中的干扰，往往影响计算机的正常工作。在50HZ市电电网中，接有各种用电设备，如电动机，电焊机，机床，接触器，高频设备等均易产生各种干扰，尤其当用电设备的起动、断开时，电网电压会产生急剧变化。雷击时也会产生过电压。这些干扰由电网传到计算机电源中，破坏计算机的正常工作状态，造成运算误动作。

因此，只有在当地供电系统的电压、频率的波动和波形畸变均能满足计算机的要求，而且是没有瞬时停电保护要求的情况下，或者是在采取有效的防干扰措施条件下，可以直接采用市电供电。

随着电子计算机的发展和普及，要求能直接使用50HZ市电，目前正在作进一步的研究。近来由于稳压变压器和参数变压器的研制成功，为直接使用市电提供了较好的途径。

对大型计算机来说，某些部件往往使用50HZ市电。其原因是大型计算机的部件繁多，机器体系功能允许某些部件能脱机使用或脱机维护，特别是某些外部设备控制部件，不仅能在计算机体系中应用，也要能兼顾到其他电子设备中使用，因而使用50HZ市电。但是大型计算机的逻辑电路部分（包括外部设备通道控制部分），在50HZ电网条件恶劣和

抗干扰措施差的情况下，不得不使用中频或50HZ发电机组供电。

2. 采用专用发电机组供电

专用发电机组可以隔离来自50HZ市电电网传入的干扰。根据不同的计算机的要求，专用发电机组可以是50HZ，400HZ或1000HZ等。但一般均采用400HZ或1000HZ的中频发电机组，由于频率的提高，可以缩减计算机的变压器、滤波器等的体积。

但是，采用专用发电机组的缺点是价格及维修费用较贵。

一般中频发电机组的供电系统见图7。

中频机组要有单独房间，为可靠起见，可设置备用中频机组。

（三）备用电源的确定

当电子计算机的电源突然中断后，从中央处理装置到输入输出装置以及其他所有部件均不能工作。特别是使用半导体记忆装置时，由于它不象磁性记忆元件能保持记忆，因此，当电源恢复，再度起动时，程序要重新寄存，这样很浪费时间。但即使是采用磁性元件，当它在向其他记忆装置传送记忆过程中停电，也同样要丧失记忆。

有准备的停电，可以使操作人员有时间顺序断电。而突然停电，往往对机器造成损害，使部分机件损坏或烧毁，特别是磁鼓，容易发生划破鼓面的严重事故。

一些大型、巨型计算机在突然断电时，系统本身具有保护装置，可以按顺序地切断电源，能保持电源中断时的现场，不致破坏原有保留的信息。当电源恢复时，能按相反顺

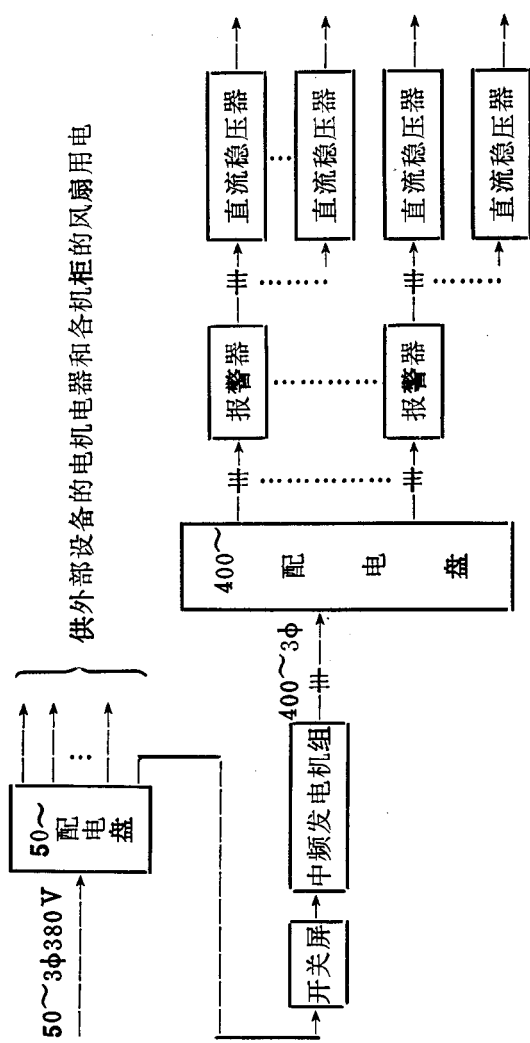


图 7 中频发电机组供电系统图