

计算机中心的 建筑设计

1284567890

i suan zhong
ing de jian zhu she ji

计算中心的建筑设计

[苏联] Г.В 列士尼可夫
Ю.С 奥别特可夫 著
В.И 格拉契夫
俞肇基 译

中国建筑工业出版社

电子计算机的正常运转对机房须有一定要求。本书对系列化电子计算机计算中心的建筑设计和装备作了全面阐述。内容包括：计算中心的组织、空间——平面和结构设计、空调和冷却系统、电源和照明、防火措施等和设计示例。可供计算中心建筑设计工作中参考。

Проектирование и оснащение
вычислительных центров на
базе ЕС ЭВМ. «Статистика», 1977.

Г. В. Резников

Ю. С. Обьедков

В. И. Грачев

* * *

计算中心的建筑设计

俞肇基 译

*

中国建筑工业出版社出版(北京西郊百万庄)
新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售
中国建筑工业出版社印刷厂印刷

*

开本：850×1168毫米1/32 印张：5 13/16字数：156千字

1979年6月第一版 1979年6月第一次印刷

印数：1—38,130册 定价：0.57元

统一书号：15040·3636

目 录

第一章	计算中心的组织	1
1-1	成套技术设备及其使用特点	1
1-2	配备成套技术设备的计算中心的建设阶段	4
第二章	计算中心建筑物的空间-平面和结构方案	10
2-1	标准-技术建议	10
2-2	房间的组成和布置	17
2-3	设备布置	22
2-4	内装修结构的选择	34
2-5	房间工作面积的计算	44
2-6	内装修的色彩处理	56
2-7	房间的消声	58
第三章	空调和冷却系统	66
3-1	对环境微气候参数的要求	66
3-2	对环境洁净度的要求	69
3-3	计算中心有关房间中微气候参数的保证特点	71
3-4	空调系统的空气量	74
3-5	气流组织方式的选择	76
3-6	气流分布结构的计算	87
3-7	空调和冷却系统的选择	96
第四章	电源和照明系统	122
4-1	电源系统的组织	122
4-2	照明系统的组织	128
第五章	防火措施	131
第六章	计算中心建筑设计方案举例	137
6-1	小型计算中心在单层建筑物中的布置	137
6-2	小型计算中心在三层建筑物中的布置	142

6-3 装备三台 EC 电子计算机的计算中心在专用建筑物中的 布置	148
6-4 计算中心在办公大楼中的布置	151
附 录 EC 电子计算机技术设备的参数表	162
参考文献	180

第一章 计算中心的组织

1-1 成套技术设备及其使用特点

计算中心既是科研、工程和经济计算自动化系统的主要环节，也是企业、联合企业、各部门等自动化控制系统的关键。

不同用途和不同计算能力的计算中心的广泛应用，向计算中心的建立提出了设计——结构和安装工作标准化的任务。解决这一任务可以缩短计算中心的设计和投入使用周期；降低设计和施工费用。在建立计算中心时，高度的标准化，是提高计算中心设计质量的重要环节之一。

计算中心可以是一个独立的部门（企业），也可以是某个组织的附属机构，其任务是，利用电子计算机和其它计算技术设备来解决各种课题和达到控制的目的。为保证计算技术设备、数据准备设备、通信设备等的正常工作，计算中心要布置在专门设计的房间内或建筑物中。

计算中心，这是一个复杂的生产技术整体，其特点，是工作特殊；应用复杂的电子和机电技术；建筑物配备有特殊的工程技术设备，空间——平面布置方案新颖和具有建筑物理的特点（指要求作声、光和热工处理——译者）。

成套技术设备（图 1-1）是任何计算中心的核心，它由计算机本身、辅助设备、工程工艺设备以及程序设备组成。

目前用来装备计算中心的 EC 3BM 计算设备可以完成各种功能，例如，建立字块；寻找和存储数据；进行算术和逻辑运算；利用信息存储机实现数据准备和打印输出文件；与其它电子计算机交换信息。

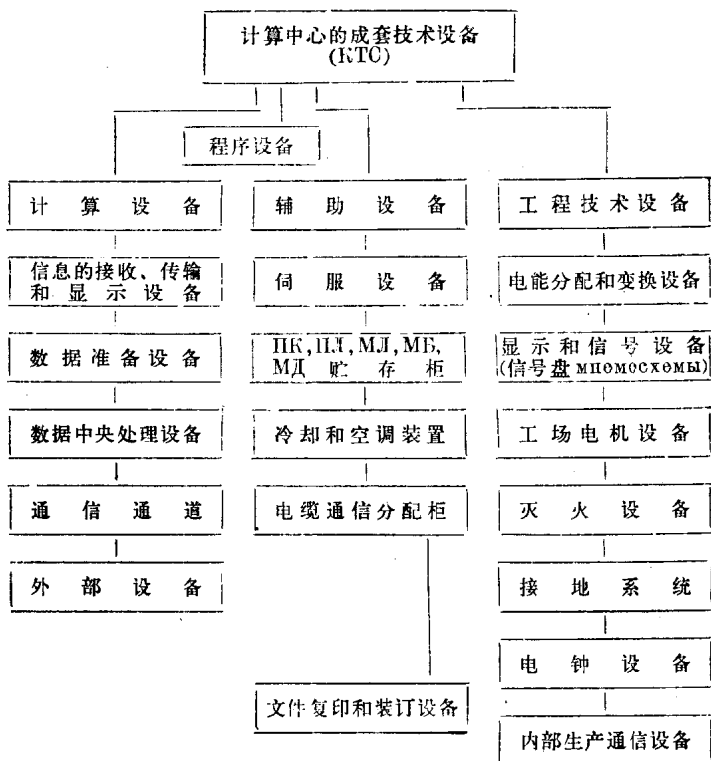


图 1-1 计算中心成套技术设备的结构

根据主机所拥有的能力，计算中心可有大、中、小之分：

表 1-1

计算中心之能力	统一系列的电子计算机	计 算 能 力 (次/秒)	计算中心的面积 (平方米)
小	EC-1022 (EC-1020) EC-1033 (EC-1030) EC-1040 EC-1035	$(80 \sim 600) \cdot 10^3$	1000 ~ 2000

续表

计算中心之能力	统一系列的电子计算机	计 算 能 力 (次/秒)	计算中心的面积 (平方米)
中	EC-1040 EC-1050 EC-1060	$(400 \sim 2000) \cdot 10^3$	3000~5000
大	EC-1060 EC-1065 以 上	$4000 \cdot 10^3$	8000~12000

计算机是成套技术设备的一个重要部分，它由下列职能部分所组成：

信息接收、传输和显示设备，其用途是，自动输入和控制来自可互换和不可互换通信通道的数据；经通信网络在各计算中心之间实现信息的交换，并把计算结果传到各远程用户的终端装置；

数据准备设备，其用途是利用信息存储器（穿孔卡片；穿孔纸带；磁带；磁盘）来实现原始数据的准备和控制；

数据处理设备，其用途是保证根据给定的算法进行运算；在同一组设备和各组设备（例如，输入-输出设备）之间交换数据；在计算中心之间交换数据。这组设备包括电子计算机的中央处理机（处理机、操作记忆以及控制设备）；

通道通信设备，其用途是在处理机总的控制下，在外部设备和主要操作记忆之间交换信息；

外部设备，其用途是，保证数据的输入-输出、预处理、存储大量信息块等。所有这些设备可以分成四组：使用磁带、磁盘、磁鼓的外部记忆设备；输入（穿孔卡片、穿孔纸带等）和输出（阿拉伯数字打印机、绘图机等）设备；数据远程处理系统（传输数据用的多工器、用户点、调制解调器等）。

成套技术设备中的辅助设备的用途是，保证文件的装订和复制；对信息记录媒体（穿孔卡片、穿孔纸带、磁带、磁盘和磁

鼓)的电子和机电组件及部件进行技术维护;确保计算设备和电缆通信系统(EC-0853型配电柜等)的调整以及使各设备保持正常的温、湿度和冷却。

工程工艺设备的用途是,保证一次电能的获得、变换及其在计算中心建筑物内的分配;对动力设备进行维修;为工作创造防火条件;保证计算中心的技术设备的接地;实现内部通信、使已有工程信息具有目观指示和信号(信号盘,记忆电路等)。

成套技术设备是用来完成信息处理的全部工艺操作的,它不仅必需与计算中心的组成、需要解决的任务内容和范围相适应,而且在程序设备方面还应具有足够的灵活性和扩大生产力的可能性。必须考虑成套设备在各种实际工作状态(传输、分时、多道程序等)下使用。

设备的配套必须基于合理使用每台设备的生产能力。在这种情况下,为了缩短信息的处理时间,可以将电子计算机的原始数据准备过程和一次文件的准备过程加以合并。

对于计算能力小于5000次/秒的电子计算机,平均昼夜负载应不少于6小时,而对于计算能力大于200000次/秒的电子计算机,——不少于20小时。为了使所选用的成套技术设备获得经济效益,应该考虑采用二班工作制,甚至三班工作制。检修工作每昼夜不得少于2小时。必须考虑改变规定工作期限和时间的可能性。

1-2 配备成套技术设备的计算中心的建设阶段

计算中心的建设工作必须严格按下列阶段进行:准备阶段;设计阶段;施工-安装和使用阶段。

准备阶段或设计前阶段,是从作出一系列组织决定,包括确定计算中心需要解决的课题和任务开始的。在这一阶段,为了达到建立计算中心的既定目标,还必须提出各种保证措施。

计算中心开始设计之前应作出的各种组织决定可以理解为各种组织前提。属于组织决定的有:

确定计算中心的任务；
批准计算中心的组织机构；
批准设计原始资料；
概略确定电子计算机类型（成套技术设备的组成）；
决定计算中心的建设用地；
根据工程地质和水文地质、土壤允许承载等所需的鉴定结论，研究和编写建设场地的特点；
从有关单位取得与现有工程管网（排水、供水、供气、供热和供电管网）连接的许可。

计算中心的设计经验表明，准备阶段和编制技术任务书约需一年时间。因此，为了在这段时间内使各种工作达到预期的效果，最好将所要进行的工作列一个大纲。设计前要完成的文件，是技术任务书。

下面列举苏联中央统计局编写的计算中心设计技术任务书的典型组成。

计算中心设计技术任务书的典型组成：

1. 总论

- 1-1 设计依据；
- 1-2 计算中心的建设目的及其在服务 and 控制系统中的地位；
- 1-3 建议采用的信息-计算系统的组织机构及服务对象的简要特征；
- 1-4 计算中心的等级和主要职能；
- 1-5 计算中心的建设基地；
- 1-6 经费来源。

2. 信息流的质量和数量特性

- 2-1 计算中心需要解决的课题内容，以及它们的信息特点；
- 2-2 计算中心的计算工作量的估计。

3. 计算中心的信息处理工艺

- 3-1 对信息处理的工艺过程之主要要求；
- 3-2 信息处理工艺过程的初步流程。

4. 计算中心设备的初步组成

- 4-1 设备组成和数量；

信息处理技术设备（包括信息输入-输出和准备设备），
信息接收-传输设备；
文件印刷和复制设备。

4-2 辅助设备的组成、设备的需要功率。

5. 计算中心的初步组织机构

5-1 计算中心的组织机构图，计算中心各个部门的任务和主要职能；

5-2 计算中心人员的概要组成。

6. 对计算中心的工作组织和对劳动条件的要求

6-1 对组织计算中心工作的总要求；

6-2 对工作点的组织和劳动条件的要求。

7. 对计算中心各房间的主要要求、计算中心的建设和运行阶段

7-1 对计算中心建筑物设计的主要要求；

7-2 计算中心各部门的位置和平面布置；

7-3 计算中心用于布置初步设备组成的各房间的概要面积；

7-4 对计算中心各房间声学 and 色彩处理的主要要求；

7-5 对空气调节系统的主要要求；

7-6 对电源和照明系统的主要要求；

7-7 计算中心的建设和运行措施。

8. 建设计算中心的概要投资

计算中心建设和运行费用（即计算中心设备、建筑物、设备安装和设计的总费用）的估计。

9. 计算中心经济效果的估计

9-1 计算中心信息处理的成本；

9-2 计算中心的年经济效果。

设计阶段 计算中心的设计阶段包括初步设计、技术设计和施工设计。每个阶段要考虑的问题范围基本上是不变的，即使有所变动，也只是它们的明细程度。对于每个阶段的工作结果，都要编写成相应的文件，而最后形成的文件应包括对成套技术设备的工作过程、整个系统的工作方式、方法和组织机构、以及有关计算中心建筑物的全面介绍。除了程序保证、信息保证、数据库等章节以外，技术设计和施工设计还应包括下列主要章节：

计算中心中所用的成套技术设备的结构；记录信息的主要媒

体的选择依据以及它们的类型；数据处理工艺的原则决定；数据处理设备的技术特性；

成套技术设备的介绍，包括计算中心的任务及职能；主要和辅助设备结构类型的选择和数量的计算以及它们的适用性；计算中心各部门的机构和任务；人员计算；设备面积计算和各房间的平面布置；

计算中心各房间内的设备分布；

成套技术设备使用过程的组织保证（包括保证成套技术设备使用和维护的各部门的机构和人员组成）；

在设计计算中心的建筑物和房间时，对建筑结构、卫生技术和电气技术部分提出的要求；

填写工艺设备定货清单以及按概略指标确定的其它设备的申请书，包括需要进口的设备；

主要设备、外部设备、工艺和辅助设备的安装设计文件：主要设备、外部设备、工艺和辅助设备图纸（注明安装点和面积）和电力负荷的计算；各房间的特点，并根据所安装的设备技术说明书的数据指出所要求的环境温度、湿度、含尘量、防火和防爆条件等；

建筑设计部分的图纸和系统的使用文件。

施工安装阶段包括：

计算中心新建筑物的施工和用于布置成套技术设备的房间的装饰；

记录信息的磁媒体和其它媒体贮存间的准备；

设备的运入、装配和安装；

运行调整工作；

操作人员的培训。

在电子中心运行前，还有一个试运转的阶段。这一阶段包括各种技术设备工作的试验，各个系统的试运转，以及最后全套技术设备的试运转。

为了提高计算技术在国民经济中的利用率，苏联国家计委和

苏联中央统计局于1975年1月1日批准并颁发了电子计算机的运用暂定标准，这是各企业、单位和机关在运用和安排具有通用程序控制的电子计算机的工作时，必须执行的。

在确定标准时，考虑了各类电子计算机的计算能力：

表 1-2

电子计算机的类别	中央处理机的计算能力 (千次/秒)	平均昼夜负荷标准 (小时)	标准运行期 (月)
I	200以上 (EC-1035, EC-1040) (EC-1050, EC-1060)	20以上	6
II	5~20 (EC-1020, EC-1022) (EC-1030, EC-1033)	15以上	4
III	5 以下	6 以上	4

* 电子计算机的平均昼夜负荷，是根据程序调整和解题时间（电子计算机的有效工作时间，小时）除以计划（计算）期内的全年天数来确定的。

对于任何一类电子计算机来说，必须注意的是在确定其负荷时，应将用于工程计算的小型机器归在Ⅲ类。从其它国家进口的通用电子计算机必须根据这些计算机的标准（表 1-2）和说明书上的计算能力来掌握。当工业上研制和生产新型电子计算机或改进现有的电子计算机时，都应由部根据与苏联国家计委和苏联中央统计局的协议来划分其类别。

I类和II类电子计算机的负荷标准，是根据对电子计算机和程序保证的掌握程度逐渐达到的。

表 1-3 表示三班工作制时电子计算机各掌握阶段的标准。

表 1-3

阶 段	从电子计算机提交使用之日起每阶段的时间 (月)	工 作 班 数
1	6 以下	1
2	6 ~ 12	2
3	12以上	3

平均昼夜负荷标准，是根据与第一和第二阶段班数成正比的关系修正的。

为了掌握安装在电子中心中的第一台电子计算机，可将第一和第二阶段的时间相应增加一倍。

设计阶段对计算中心今后的使用和工作具有很大的意义。实践证明，仔细地进行计算中心的设计和完善地组织数据处理的工艺过程要比“草率”完成设计而造成以后改建计算中心要有效和经济。

第二章 计算中心建筑物的 空间-平面和结构方案

2-1 标准-技术建议

建筑物

电子计算机不仅广泛应用于科研,而且普遍应用在工业、经济、管理等部门。因此,实践中为计算中心设计建造了许多专用的建筑物和构筑物。鉴于这种原因,过去在《建筑标准和规程》(CHHII II-II2-72)中将计算中心建筑物归入为科研建筑物和为科研机构服务的建筑物的规定已不合适。应该将计算中心的建筑物和用于布置自动控制系统的建筑物和房间归为单独的一类。

计算中心的建筑物具有一系列的典型特点,这在布置和设计这种建筑物时是必须考虑的。在选择建筑物的建设场地时,除了普通的建筑要求以外,还必须考虑其周围有无排出灰尘和污染物的项目,以及附近有无因技术和运输设备而引起的振动和有无强烈的电磁场。

如果距灰尘、气体、烟气排出源较近,则在有风的情况下,应将建筑物的向风面对着这些项目,而将背风面对着住宅区。决不允许将计算中心的建筑物布置于铁路线附近或噪声高于90分贝的噪声源附近。

建筑场地最好选择在靠近具有动力、上水、下水和热力管网的地区。

计算中心的单独的建筑物应根据 CHHII (II-60-75; II-M. 1-74) 要求和《工业企业设计卫生标准》(第2节)进行布置。企业中一些完成工艺过程的建筑物和构筑物是,周围环境中有害

而刺鼻物质的来源，也是高能噪声、振动、超声波、电磁波、射频、静电和电离辐射的来源，因此，必须建立卫生防护区，将计算中心建筑物与上述隔开，以此来保证卫生标准的要求(9-14节)得到实行。在这种情况下，计算中心建筑物卫生防护区的面积不应低于Ⅴ级，而离相邻建筑物和构筑物围护结构的最小距离不得小于50米。

在设计计算中心的建筑物时，必须遵守(СНП)的总的要求，以及设备安全技术和使用规则。

对计算中心的房间和建筑物提出的要求，必须考虑计算中心所采用的组织机构、设备组成、工艺过程的特点和计算能力。为了满足这些要求，必须保证布置各机构和部门所需要的面积；根据所采用的工艺过程将各部门布置在划分出的面积上；保证各房间内所需的天棚高度以及保证设备产生的静态和动态允许负荷。

房间的温度、湿度、照度、空气洁净度和内部装修，都应保证成套技术设备正常运行和操作人员正常工作的条件。

建筑物空间布置方案应该考虑各职能间的空间联系和建筑物本身的立体造型，前者是根据它们的工作联系、对建立工作制度提出的要求以及房间的结构方案来确定的。

在这种情况下，必须保证建筑物房间结构布置的灵活性，这是因为结构布置常常决定着各种房间尺寸。必须遵守的是，一个工作人员所占的生产间的体积不得小于15立方米，而房间面积——不得小于4.5平方米。

布置方案的灵活性决定了建筑物空间布置结构今后的扩展可能性以及在不破坏建筑总的结构型式下对计算中心各部门面积的调整。

为此目的，必须：

正确选择计算中心大多数部门(例如，信息准备和处理组)都可通用的房间的空间布置方案，使今后在不破坏其基本结构的情况下能够扩充建筑物。

采用大跨度结构（最佳跨度为18米），保证机房内不采用内柱，以便可以自由地调整设备的布置；

采用通用和标准的工程管网系统（双层活动地板、吊顶、技术层），以确保改变各房间能源供应的可能；

留有计算中心的备用面积（15~30%）和场地。

计算中心建筑物的结构方案取决于所要安装的设备重量，各个部门所需的面积和建筑物的层数。

通常，计算中心的建筑物都采用装配式或整体装配式钢筋混凝土结构。为了能够利用数据准备间来扩充机房的面积，机房和数据准备间的屋面最好是平面结构的。当结构跨度在12米以下时，主要的承重结构是梁。对于超过12米的屋面，建议采用桁架，这样可以建立无内柱的机房以及在桁架间的空间中建立技术层。对于机房的屋面也可以采用金属空间式结构。

当计算中心布置在多层建筑物中时，如果机房分别设在数层，则柱网可以采用 9×6 、 12×6 和 18×6 米。当这种建筑物的中层布置有通风机室和空调器时，必须采取结构措施来提高结构的刚性和防止它们振动。

计算中心可以有二种空间布局方案：布置在一幢建筑物内和布置在自身功能不同的邻接的几个建筑物中。小型计算中心都采用一幢建筑。对于大型计算中心，则往往将不同职能部门分设在单独的建筑中。例如，将机房和为机房服务的工艺部门布置在一幢建筑物内，而将其它部门布置在与其相接的建筑物内。

将机房和为它服务的工艺部门布置在一幢建筑物内可以缩短管线的距离；使技术设备的能力损失最小；减少工程管网的使用费用以及使工艺联系压缩到最少。

当前，提高计算中心工作能力的趋向决定了以设计多层建筑为主。

外墙和内墙、隔墙、地板、楼板、窗洞和门洞都应符合CH_{II}（B节）。外墙的传热、空气和蒸汽渗透阻力也要符合CH_{II}（I.A-7-71）标准。隔墙必须是轻型、可装拆（工厂型式）、