

系统设计入门

[日] 小泉 澄等著

上海市计算技术研究所

* 译 者 的 话 *

本书是系统设计的入门书，由日本的小泉澄等四人所著，于1969年8月初版发行，至1978年9月已印刷过十三次。

本书所说的“系统设计”，不是计算机系统本身（硬、软件）的设计，而是以计算机为处理工具的应用系统的设计。当一个部门或企业要采用电子计算机来处理自己的业务时，光是购置计算机（硬、软件）和成套的外部设备还不行，因为计算机不象机床那样，买来就可使用，而必须根据业务内容和需要，设计一个应用系统。才能运行工作。并且，系统设计的好坏，直接影响到系统的成败和计算机功能发挥的程度。

在美、日等国，大多数计算机应用于这一类数据处理领域，而我国以前主要用于科学计算，应用于数据处理还很少。可是，四个现代化的宏伟目标，要求管理工作也要现代化。我们相信，计算机应用于数据处理今后必将逐步增加和普及。

本书从确定系统目标开始，对调查分析、详细设计、直至实施和评价作了深入浅出的叙述。对参加系统设计的程序员来说，本书是一本很好的入门书；对系统设计师、应用单位的领导人员和业务人员也是一本大有帮助的参考书。为此，我们翻译出来，供有关人员参考，希望能对计算机的推广应用起一点有益的作用。由于时间匆促，水平不高，错误之处，希请指正。

上海市计算技术研究所

费志浩 丁夏星 郭树桐

一九七九年九月

目 次

第1章 绪论

第1节 什么是系统	2
1.1 系统成立的必要条件	2
1.2 “系统”的由来	5
1.3 系统的基本原理	7
1.4 系统的对象(按功能观点)	9
第2节 什么是系统设计	11
2.1 设计的内容	11
2.2 系统设计师的责任范围和条件	15
第3节 筹建计算机化系统的各个阶段(基本顺序)	16
3.1 调查分析阶段	17
3.2 建立模型阶段	18
3.3 详细设计阶段	20
3.4 实施阶段	21
3.5 评价阶段	21

第2章 系统的调查分析和建立模型

第1节 什么是调查分析	23
1.1 调查分析所处的位置和方向	24
1.2 调查分析的目标	25
1.3 决定调查分析的范围	32
第2节 现行系统的调查和分析	36

2.1	调查分析的对象	36
2.2	现状分析图	40
2.3	改进图	47
第3节	建立计算机化处理模型	49
3.1	设定输入输出数据	49
3.2	建立模型	49
3.3	选定计算机机种	54
3.4	处理模型的评价	56
第3章 系统的详细设计		
第1节	详细设计的准备阶段	59
1.1	成立推进计算机化的班子	59
1.2	制订日程计划	60
第2节	代码设计	64
2.1	代码的必要性	64
2.2	代码的作用	66
2.3	代码设计上的注意事项	66
2.4	代码设计的步骤和要点	67
2.5	代码的种类	72
2.6	代码校验方法	81
2.7	防止编码出错	95
2.8	编制代码簿	97
第3节	输入设计	100
3.1	输入介质和设备	100
3.2	原始传票的设计	112

3.3	卡片设计	124
3.4	纸带设计	139
3.5	数据的出错校验	145
第4节	输出设计	161
4.1	输出介质和设备	161
4.2	报告的设计	163
4.3	出错表的设计	179
第5节	文件设计	187
5.1	介质和设备	187
5.2	文件的处理形态	189
5.3	磁带机	190
5.4	磁带文件设计	192
5.5	磁带文件的设计步骤	198
5.6	随机存取文件的设计	198
第6节	处理过程设计	208
6.1	计算机化系统的处理过程设计	208
6.2	处理流程图的符号	209
6.3	处理过程的单位	211
6.4	处理过程的流程	242
6.5	重新运行	246
第7节	编写说明书	248
7.1	填入表示项目	249
7.2	数据的定义	250
7.3	处理内容的定义	252

第4章 系统的实施

第1节 程序设计的管理	256
1.1 程序的标准化	256
1.2 程序的登记	267
第2节 操作的管理	268
第3节 系统的测试管理	270
3.1 测试方法	271
第4节 系统的运行管理	274
4.1 运行的调度	274
4.2 数据的管理	276
4.3 程序的管理	280

第5章 系统的评价

第1节 系统的评价	283
第2节 系统的维修	291
2.1 程序的维修	292
2.2 数据的维修	292
2.3 代码的维修	293
2.4 机器的维修	293

第6章 详细设计具体例

6.1 销售业务流程改进方案	296
6.2 系统流程图	300
6.3 综合流程图	302
6.4 使用传票示例	307

6.5	说明书示例 (日处理中的库存更新)	308
6.6	磁带和磁盘的格式	312
6.7	打印格式	314
6.8	卡片格式	316

第 1 章 绪 论

当我们展目四周的时候，可以看到各种各样的形态。判断形态的方法之一就是感觉。用“园的”、美丽的”、“可怕的”、“令人满意的”、“大的”等等词汇形容事物时，可以说纯粹是凭直觉的感受。另一种方法是不光依赖于感觉的方法，即思考形态的应有状况。例如，为什么是“园的”、“美丽的”、“可怕的”、“令人满意的”、“大的”，从组成的成份到用途，探究其原因。这种方法一般称为“科学方法”。

为了施行经济而有效的管理，我们必须用科学的观点加以讨论和实施，但是，作为讨论对象的经营组织或业务形态却并不象自然科学那样规则井然和一成不变。关于自然界的说明固然是按人作的假设进行的，但自然界是依循严明的法则形成和发展的。自然界在人类出现之前就已存在，而人类社会归根到底是人为地组织起来的，故而可以说不存在一成不变的体制。社会不管组织得如何巧妙，毕竟只是前进道路上的一步，人类社会一面不断改革，一面进步，向更好的社会迈进。

在以经营组织或业务形态为对象进行系统设计时，我们应当意识到不存在十全十美的系统。从科学的观点看，系统设计分以下五个阶段：

- ① 确定目的
- ② 现状的调查和分析
- ③ 新系统的设计
- ④ 新系统的实现
- ⑤ 实现后的评价

内中第⑤的评价阶段是为了复核①~④阶段，谋求最佳的系统。

“不存在十全十美的系统”，这就附带产生一个问题：建成的系统与实际业务之间的差距。当然，筹建系统是在充分讨论的基础上进行的，但实际业务的担当人员往往插不上手，这个问题必须努力解决，作为担承系统设计的人来说，应充分认识构成组织的是人。不然的话，有可能疏远从事实际业务的人，将系统的组织置于人之上。

在系统设计时，要以下面二条为原则，推行具体的各个设计阶段：

① 科学的观点——谋求最佳系统

② 人员的组织

作为一个引子，这是系统设计之前必须了解的内容。

第1节 什么是系统

“系统”一词不单单用于计算机专业，而是用得广泛，并且在不同的场合有不同的含义，要囊括一切地加以定义极为困难。因此，这里打算通过说明关于系统一些共同的必要条件，来想象一下系统的一般概念，然后进一步明确我们所要设计的系统。

1.1 系统成立的必要条件

1. 目的

事物的存在总有一定的目的。系统可粗略地分为两类，一类是由“物”组成的系统，另一类是由“人”组成的系统。这两类系统都是为一定的目的服务的。

举例来说，电子计算机（也称做EDPS，即电子数据处理系统）就是前一类系统，目的是处理（如比较判断或计算等）数据；而国家

可以说属于后一类系统，目的是为民谋福。

上面举的是这两类系统的典型例子，但我们周围的各种各样系统也一样，各有各的目的。所谓目的，并不是指各别的具体行动，而是各项行动综合的结果，即目标所在。如果目的的范围很大，因而要求的系统规模也很大，那么有的时候可以先按目的把处理对象分成几个部分，分别构成一些小规模的系统，然后再合并成整个系统。此时，我们把系统的整体叫做“主系统”，把各个小规模系统叫做“子系统”^{*}。

2. 功能和机构

要实现某一目的，当然就需要一定的“功能”。功能就是做某件事情的能力，但功能还需要靠“机构”具体体现出来。换言之，至为重要的“行动”要由“功能”和“机构”来实现。

功能和机构并不一定一一对应。如果我们把人看作是一个系统，那么，实行“吃”这一功能的是“口”，但“口”还承担着“讲”功能。这意味着“口”这一机构实行“吃”和“讲”这两种功能（见图 1·1）。

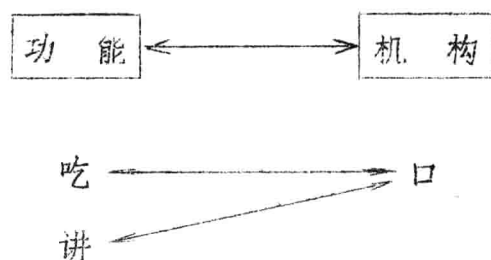


图 1·1 二对一

^{*} 企业中的总系统与各业务系统之间的关系也是主系统与子系统的关系。

我们再来看“呼吸”功能，如图 1·2 所示，口和鼻用作空气的出入口。可以说，“鼻”和“口”这两个机构的作用是实行“呼吸”功能。

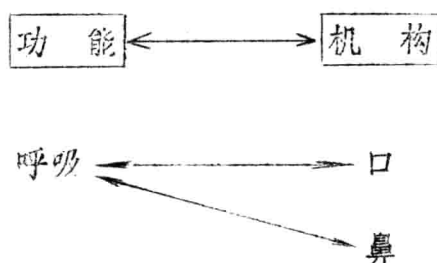


图 1·2 一对二

因此，功能和机构的关系是相互作用，而不一定一一对应。上例中的各个个别功能称为单位功能，这些单位功能合起来统称为系统具有的功能。与此同时，各机构也利用与各单位功能相互作用的重叠性进行合成，这样合成出来的系统称为“机构系统” (Mechanical System)，见图 1·3 和图 1·4。

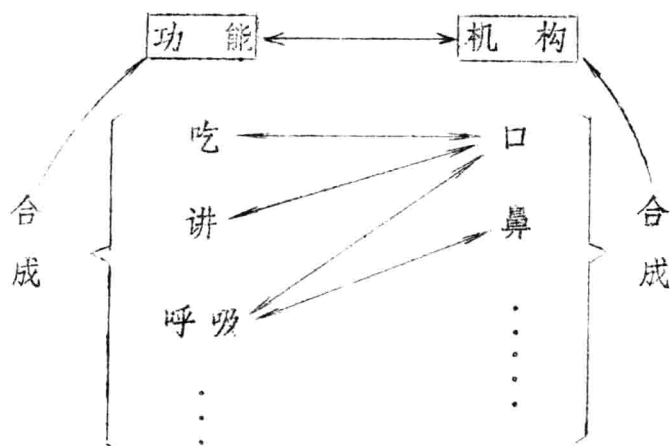


图 1·3

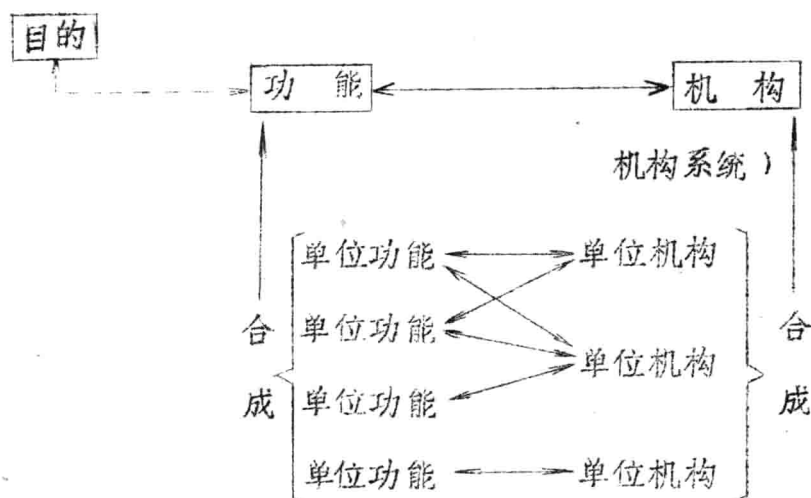


图 1·4 系统成立的三个必要条件

1.2 “系统”的由来

现在，用“系统”进行处理的想法正在普及，取代老式的工作处理方式。究竟为什么需要这种“系统化”的想法，下面我们来追溯一下它的起因。

企业为了开展业务，设有按各种职能编制起来的组织。组织用企业的组织图和职能分管范围表示，可以分为诸如处、科、股等职级。例如，总务处分为劳动工资科和庶务科等，劳动工资科中又进一步分为养老金股及工资股等（如业务分配、权限委任或专决权限等也作有详细规定）。这种组织图所表示的业务组织是已经确定的组织，所以叫做“静态组织”（Fixed Organization）。

按职能编制的组织在世界各国沿用已久，且在近代经营中扎了根。这种组织不加区别地按各个职责范围分担所要处理的工作，因此，随着社会的活动周期加快，其效果也越来越成问题。也就是说，以前的组织已不能适应新的要求。它暴露出不少缺点，譬如说，由于职能分

得很细而造成各负责人将业务私有化，与其它部门的联系及时间上的步调不一，不能掌握业务的全体情况等。

有的企业为了克服这些缺陷，以业务中已具体确定对象的“项目”(project)为单位，汇总各有关部门，组织起来。例如有一项业务是生产向A公司提供的商品，如果该商品向A公司的交货量比其它公司多得多，或者商品数量及交货期限等有所制约，则往往从各个有关部门抽人集中起来，组成为A公司生产的小组。这种业务小组超出了组织图的范围，所以叫做“动态组织”(Dynamic Organization)。

动态组织可以说是由静态组织横剖面组成的非正式组织。这种以项目为单位的组织在该项目结束时即予解散，组织内的人员仍回到原先各所属部门。当出现新的项目，而且从技术上看必须由这种小组推进实施时，就再一次组成小组。如果脱离本来所属部门而从事专业化的人已为数不少，那么对这些人来说，正式的组织就没有什么意义。假如项目的数目很多，这种倾向尤为显著。

从完成业务的观点看，静态组织或动态组织都未尝不可；但从管理业务的观点看，正式组织与项目负责人之间容易产生摩擦。静态组织实行纵向管理，把特殊的项目与其它业务同等看待。因此，当项目负责人要求给予“特殊待遇”时，不能一无阻碍地得到响应，这里出现了“一般”和“专门”管理方法的差异。

为了包含企业内现存的这两种组织并加以管理，出现了“系统”一词代替以前的“组织”。系统是一种不仅考虑企业本身，而且也顾及各项业务的方法。如前所述，系统由用以实现各功能的机构集约而成，它与静态组织中划分职能的特点不同，把动态组织所具有的专门化特殊管理（即独立管理）也作为它的一个组成部分。

系统正在现代企业的环境中逐步成长，即事务处理机械化→信息管理系统→MIS（经营信息系统）。特别是由于事务处理工具从单一功能的PCS（穿孔卡系统）转到多功能的电子计算机，使得企业中正式开始把系统提到议事日程上来。系统和电子计算机虽然并不是生来有关，但是到今天，可以说企业已经应该同时考虑“系统”和“电子计算机”。

1.3 系统的基本原理

上面谈了系统成立的必要条件，这里说明一下系统的构型。系统有五个基本要素，即：输入、输出、处理、反馈和控制，如图1.5所示。这些要素组成了系统的基本构型（即基本原理）。

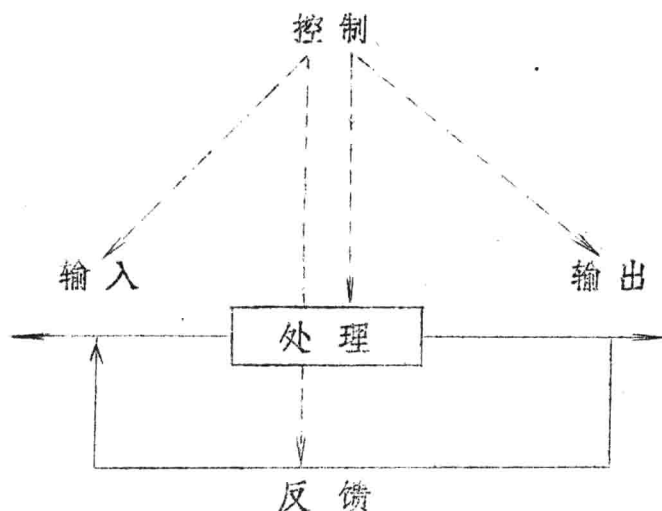


图 1.5 基本原理图

- ① 输入 给出处理所需的资料 and 条件（受输出的制约）。
- ② 输出 处理所得的结果（据此选择输入，准备资料 and 条件）。

③ 处理 根据条件对输入的资料进行处理（包括为输出结果而作的变换）。

④ 反馈 当输出的结果尚不令人满意，或希望得到更好的结果时，重新再回到输入。

⑤ 控制 监视①～④各方是否正常进行。

上述的基本构型有点相当于化学元素的分子，同时，此构型在系统的各个级都可看作为基本构型。也就是说，往往采取把组成系统的各个级看作为各个处理的方法。这种方法称为“系统分块法”（System Blocking Method），将各个构型连系起来构成上一级，且以此类推，组成整个系统，如图1.6所示。其中的基本构型称为“系统模块”（System block）。

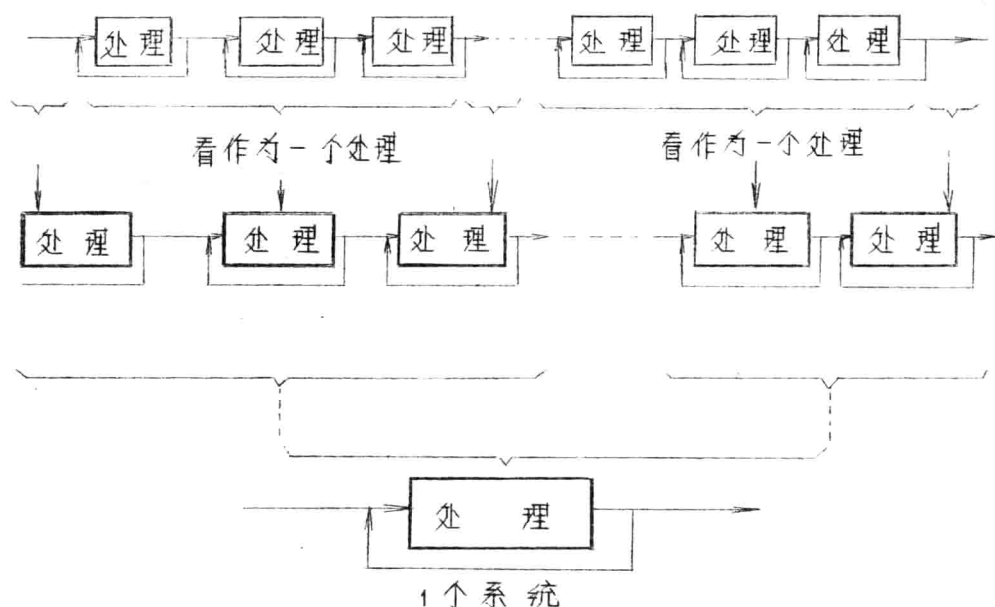


图 1.6 系统组成图

1. 4 系统对象(按功能观点)

如前所述, 系统是为了达到给定的目的(通常由上层领导提示)而设计和运用的。因此,为了使目的具体化,我们以企业为目标,实际地讨论以功能为对象的系统。

1. 资财和服务

即所谓的经济资财及其连带的服务能力。以此作为功能对象的系统有:包括资源和工厂在内的生产销售组织,经手金钱(亦即最直接的财)的银行等金融组织,潜在的经济资财(信誉、专利和特殊技能)及人员服务组织。一般企业的业务组织基本上已尽在其中。

2. 财务

从资财和服务来看,体现了企业业务组织对外工作的一面。但是,企业中还有使对外的业务组织得以开展业务的一面,那就是簿记和会计等的财务组织。财务组织不仅直接管理资财,而且对内具有“企业财政”的作用。

3. 信息

上面 1, 2 分别体现企业的外内两面。以信息为对象的组织可以说体现了一个贯穿整个企业而又包括 1, 2 的新侧面。信息在企业中是为管理服务的,管理当然无所不包,如 1 的经济资财和人员服务以及 2 的财务方面业务等等。

处理信息的系统按信息的用途分类,与上述 1, 2 中业务组织有关的有:生产管理系统(有关生产的信息)、销售管理系统(有关销售的信息)、财务管理系统(有关财务的信息)、人事管理系统(有关人事的信息)等,总括起来又可以是经营信息系统(MIS)等。一般说来,我们把这类系统统称为信息管理系统。

本书下面所要设计的系统就是这种系统,而且是指采用计算机作

为处理工具的系统。

前面已经从系统成立的必要条件、基本原理以及系统对象这三方面叙述了“系统的概念”，这里再复习一下它们的关系（见图1·7）。

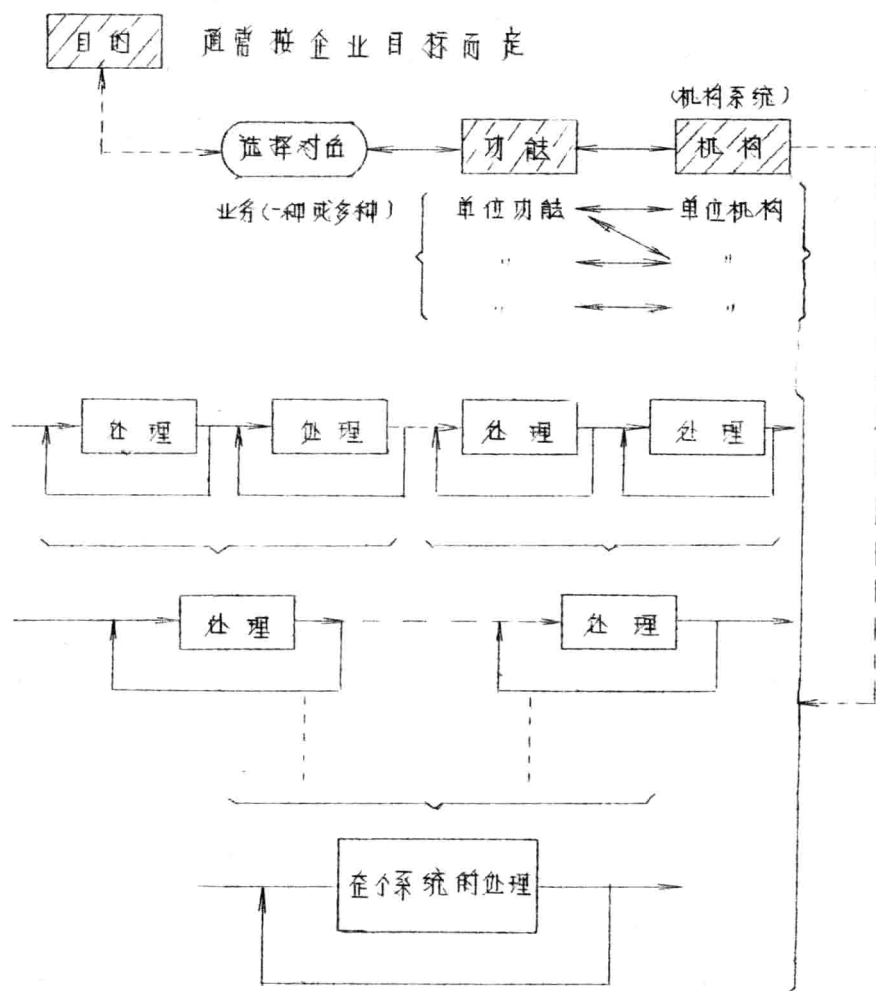


图 1·7 系统成立的必要条件及其组成图