

中华人民共和国国家标准

控制系统功能表图的绘制

Preparation of function charts for control systems

GB/T 6988.6—93

代替 GB 6988.6—86

本标准等效采用国际标准 IEC 848(1988)《控制系统功能表图的绘制》。

1 主题内容与适用范围

本标准规定了绘制描述控制系统的功能和特性的表图的方法(其中包括必要的图形符号及其使用规则)。

本标准适用于绘制电气控制系统的功能表图,也适用于气动、液压和机械等非电控制系统或系统的某些部分。

本标准规定的方法与实现工艺过程所采用的技术无关,可作为工程领域中不同技术学科之间的交流工具。

注:上述方法是研究异步事件协调的佩特里网(Petri nets)在工业中的应用。采用这种方法可以从总体入手,通过逐步降低描述层次而提高描述的详细程度,最终揭示控制系统的全部细节。

2 引用标准

GB 1526 信息处理 数据流程图、程序流程图、系统流程图、程序网络图和系统资源图的文件编制符号及约定

GB 2900.34 电工名词术语 电气传动及其自动控制

3 通则

3.1 控制系统的描述

研制一个过程控制系统的的第一步是使设计人员了解该过程的详细情况,但是仅用文字很难准确地描述复杂的、包括在几种可能的顺序与并行的动作间进行选择的控制动作。通常,图示法较容易理解,但是一方面很难找到一种为各种专业人员都可掌握的图示法,另一方面也很难找到适用于表示每一种功能的图形符号。

因此,在本标准中采用图形符号与文字叙述相结合的表达方法。

这种表示法应能对系统过程及其控制作总体性描述并能描述所用零部件的技术性能而不考虑具体工艺实现过程。

本标准规定的功能表图,应能精确地描述一个过程的输入(条件)与输出(动作)之间的关系,并能全面描述该过程。

在本标准中,把过程循环分解为若干清晰的连续的步(稳定状态),步与步以转换分隔。当满足进入下一步的转换条件的过程信号出现时即标志这一步终止。这样,步不能重叠。在步的持续时间以内,动作可以开始、持续或完成使过程循环分解得到的步越多,描述得越精确。

3.2 控制、施控和被控系统

为了给一个系统绘制清晰、明确的功能表图,必须确切地规定系统的界限及其功能表图的范围。因为纯功能的描述并不提供系统的实际界限或内部结构的任何细节,所以只能通过在假定的界限上对输

国家技术监督局 1993-04-20 批准

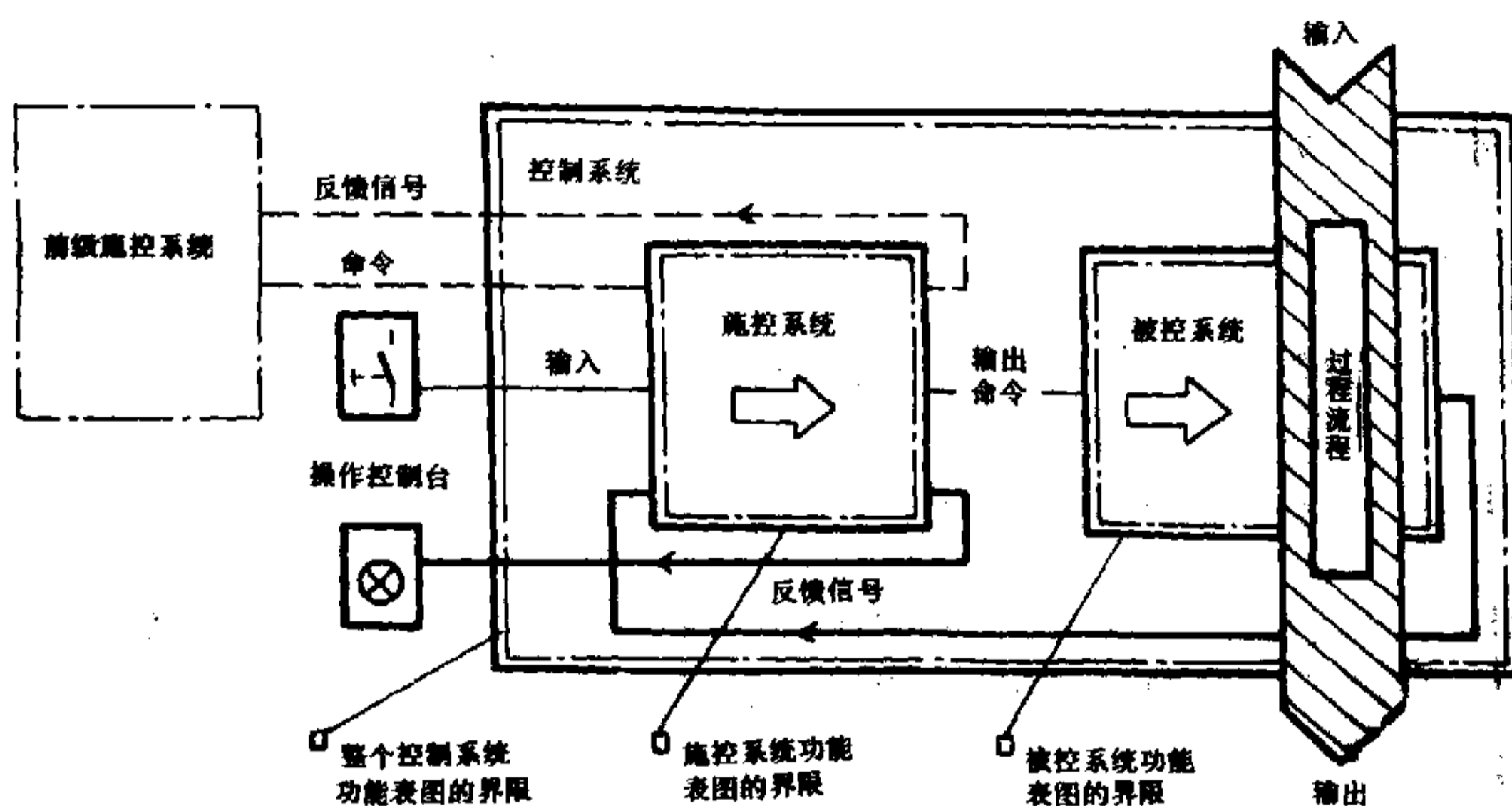
1994-03-01 实施

入和输出作理想描述才能够得到。

根据 GB 2900.34, 控制系统可以分为被控系统和施控系统两个相互依赖的部分:

- a. 被控系统, 包括执行实际过程的操作设备;
- b. 施控系统, 接收来自操作者、被控过程等的信号并向被控系统发出命令的设备。

图 1 示出了系统的划分, 表明了系统中各功能表图的界限。根据这个划分, 可以绘制三张功能表图, 用于不同的用途, 描述不同的关系。



3.2.1 被控系统功能表图

被控系统功能表图的界限上所示的输入条件包括施控系统发出的命令和输入过程流程的(变化的)参数。输出包括送往施控制系统的反馈信号和在过程流程上执行的使之具有其他(理想的)特性的动作。

该表图描述过程设备的功能, 表明它要响应哪些命令, 返回哪些信号和执行哪些动作。它由过程设计者绘制并可作为详细设计过程设备和绘制施控系统功能表图的基础。

3.2.2 施控系统功能表图

施控系统功能表图的界限上所示的输入条件包括操作者或可能存在的前级施控系统发出的命令以及被控制系统的反馈信号。输出包括送往操作者或前级施控制系统的反馈信号和对被控系统发出的命令。

该表图描述了控制设备的功能, 表明它将接收哪些信号, 发出哪些命令及产生哪些另外的信号。它由设计者根据其过程的了解来绘制(例如通过上述被控系统功能表图), 并作为详细设计控制设备的基础。在大部分情况下, 这种功能表图足以描述简单的控制系统。

3.2.3 控制系统功能表图

整个控制系统功能表图的界限上所示的输入条件包括操作者或前级施控系统发出的命令和输入过程流程的(变化的)参数。输出包括送往操作者或前级施控制系统的反馈信号和在过程流程上执行的动作。这个功能表图不给出被控系统和施控系统之间的相互影响的细节而把控制系统作为一个整体来描述。它可用于控制系统的初步设计阶段并便于描述在一个过程的几个系统中负责协调的系统。

下面两个图例可用于说明控制系统选定后, 如何把它分解为被控系统与施控系统。

在图 2 中, 过程是从坯料到加工成半成品零件的切削, 被控系统是机床, 施控系统是数控设备。

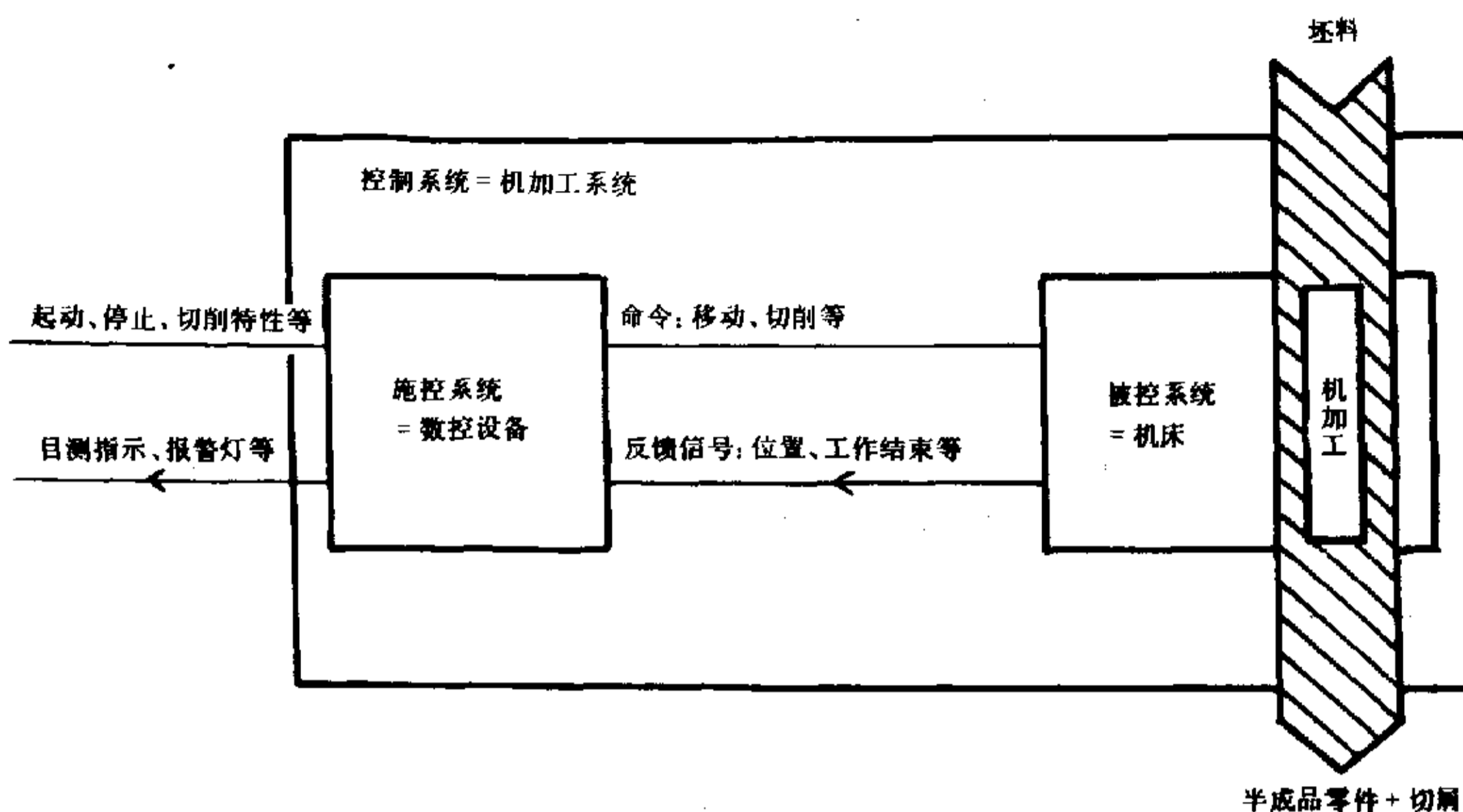


图 2 数控机床

在图 3 中,过程是变电和配电。

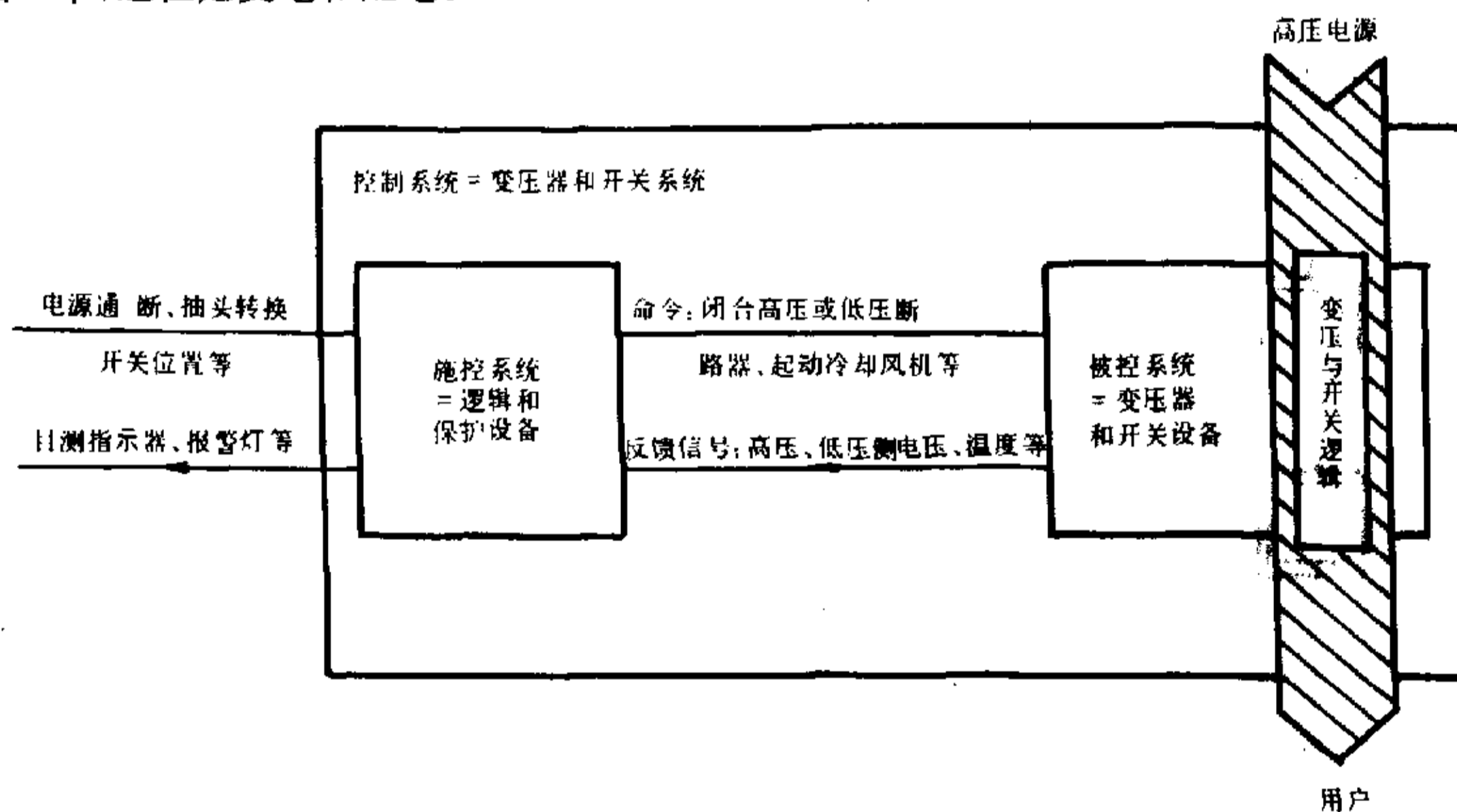


图 3 变电站中的配电

若变电站配备一台变压器,被控系统包括变压器、高压和低压断路器、用于冷却的辅助设备。施控系统包括与被控系统关联的逻辑与保护设备。

如果变电站配备并联工作的两台变压器,则其中每一台都可视为一个完整的子控制系统,此外还需要增加一个协调控制系统用于负荷的分配等。

3.2.4 分级表示

功能表图应能达到在工艺规格说明要求的不同的层次上表示,从高描述层次(宏表示,见图 25)到非常详细的描述层次,在此层次上所有基本命令和信号都根据采用的工艺技术全部表示出来。

4 功能表图的一般规定

一个功能表图由下列一组符号定义:

- a. 步,
- b. 转换,
- c. 有向连线,用以连接步和转换。