

电信技术普及丛书

程控电报信息交换

杨晋儒 编著

人民邮电出版社

内 容 提 要

存储程序控制电报信息交换（简称“程控电报信息交换”）是用电子计算机实现自动转报的一种方式，它是现代化电报通信的一个重要手段。

本书由浅入深地阐述程控电报信息交换的工作原理，重点说明电子计算机是怎样完成转报功能，以及程控电报信息交换机的安装、维护和使用过程中应注意的问题。本书可供从事电报通信工作的机务人员、技术人员、技术管理干部阅读，也可作为通信专业的科研和维护人员的普及读物，通信院校师生的课外读物。

电信技术普及丛书 程控电报信息交换

杨晋儒 编 著

责任编辑：王若珏

人民邮电出版社出版

北京东长安街27号

河北邮电印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行

各地新华书店经售

开本：787×1092 1/32 1985年8月第一版
印张：6 24/32 页数：108 1985年8月河北第一次印刷
字数：151千字 印数：1—3,500 册

统一书号：15045·总 3095—有5433

定价：1.40元

出版者的话

为了普及电信技术知识，特别是电信新技术知识，为我国的通信现代化服务，我们组织编写了一套“电信技术普及丛书”，陆续出版。这套丛书的主要读者对象是具有中学以上文化水平、有一些电信基本知识的工人、管理干部和有关技术人员。在编写中，力求做到内容正确，概念清楚，深入浅出，通俗易懂；使读者读过一书后，能对某项技术的基本原理和主要情况有一个概括的了解，作为进一步学习的入门向导。我们殷切希望广大读者对这套丛书提出意见和建议，帮助我们做好这一工作。

前 言

近二十年来,电子计算机发展很快,其应用已广泛地深入到通信领域。存储程序控制电报信息交换(简称“程控电报信息交换”)就是电子计算机在自动转报上的一项应用,它对实现电报通信的现代化有重要意义。国外有不少国家已采用这一先进技术,我国也从1965年开始对程控电报信息交换技术进行研究。目前,已有一些电报局使用了程控电报信息交换设备,还有不少电报局正在计划使用。因此,广大电信机务人员、技术人员和技术管理干部迫切需要了解程控电报信息交换技术,《程控电报信息交换》就是为适应这种需要而编写的一本入门书。

本书结合自动转报的实际,以介绍基本概念为主,深入浅出地阐述程控电报信息交换机的工作原理,及其在安装、维护和使用过程中应注意的问题。

全书共分七章。第一章介绍为什么要用电子计算机进行转报;第二章叙述了计算机转报的工作原理;第三章在介绍转报机硬件结构的基础上,着重介绍电报线路与计算机之间的接口设备(通道和通信控制器),并对其它硬件(如中央处理机和存储设备等)作一般介绍;第四章介绍转报机的软件,这是本书的重点,通过本章的学习,不仅能了解自动转报的功能及其如何实现的,还可以学到软件设计的一些具体方法;通过第五、六两章的学习,读者可以了解转报机操作和维护的基本方法;第七章将帮助读者解决安装使用转报机时可能遇到的一些

问题。

本书引用的资料多来自程控电报信息交换设备的研制实践，把它写出来，希望对要了解程控电报信息交换的读者能起到一点引导作用。在本书的编写过程中，先后得到上海市邮电管理局严琪副总工程师和南京邮电学院陆统熙老师的帮助，他们对全书作了认真的审阅，提出很多宝贵意见，陆老师还对其中部分章节作了补充和修改，在此谨致谢意。

由于作者水平有限，在本书的内容处理和文字叙述等方面不免还有缺点和错误，恳请读者批评指正。

杨晋儒

1984年2月

目 录

一、为什么用电子计算机进行转报.....	(1)
1.1 电报为什么要接转	(1)
1.2 两种转报方式	(6)
1.3 电子计算机转报是怎么回事	(8)
1.4 电子计算机转报的优点	(10)
二、电子计算机转报的工作原理.....	(12)
2.1 电子计算机的转报过程	(12)
2.1.1 收报过程	(12)
2.1.2 处理过程	(14)
2.1.3 发报过程	(14)
2.2 程序和指令	(15)
2.2.1 指令	(15)
2.2.2 程序	(21)
2.3 流程图	(23)
2.4 中断和实时处理	(29)
2.5 多重处理	(31)
2.5.1 多重处理的必要性	(31)
2.5.2 多重处理的实现	(32)
三、转报机的硬件.....	(37)
3.1 转报系统的硬件结构	(37)
3.1.1 概述	(37)
3.1.2 系统结构	(38)

3.1.3	主要设备的功能和性能	(41)
3.2	通信控制器和通道	(45)
3.2.1	通信控制接口的作用	(45)
3.2.2	分散控制通信接口设备	(47)
3.2.3	通道	(49)
3.2.4	通信控制器	(56)
3.3	指令的执行过程	(63)
3.4	运算设备的动作	(65)
3.5	中断的实现	(67)
3.6	转报机的存储器	(68)
3.6.1	存储器的种类和作用	(68)
3.6.2	磁芯存储器的工作原理	(69)
3.6.3	半导体存储器	(72)
3.6.4	磁盘存储器	(74)
四、	转报机的软件	(77)
4.1	自动转报的业务功能	(77)
4.1.1	自动转报的主要业务功能	(77)
4.1.2	电报格式	(77)
4.2	转报功能的实现	(84)
4.2.1	电报的接转处理	(84)
4.2.2	转报应用程序	(89)
4.2.3	转报功能的具体实现方法	(97)
4.3	转报机软件的基本知识	(113)
4.3.1	队列及其处理	(113)
4.3.2	操作系统概述	(120)
4.4	转报程序的种类及软件制作过程	(133)
4.4.1	概述	(133)

4.4.2	联机程序的构成	(134)
4.4.3	脱机程序的种类和功能	(140)
4.4.4	软件的制作过程	(142)
五、	怎样使转报机稳定可靠地工作	(145)
5.1	转报机的可靠性	(145)
5.1.1	怎样衡量转报机的可靠性	(145)
5.1.2	提高可靠性的措施	(149)
5.2	故障检测	(154)
5.2.1	故障检测的意义	(154)
5.2.2	硬件检测措施	(155)
5.2.3	软件检测措施	(159)
5.3	故障处理	(161)
5.4	双机工作原理	(163)
5.4.1	双机工作方式	(163)
5.4.2	双机状态及其转换	(164)
5.4.3	双机同步	(171)
六、	转报机运行时的操作	(175)
6.1	转报中心的技术维护操作	(177)
6.1.1	技术维护操作的任务	(177)
6.1.2	技术维护操作命令语	(178)
6.2	转报中心的业务操作	(180)
6.2.1	业务座席管理的任务	(180)
6.2.2	业务操作命令语	(182)
6.3	端局报务员的操作	(184)
七、	安装使用转报机应解决的问题	(186)
7.1	总体设计	(186)
7.1.1	总体设计考虑的因素	(186)

7.1.2	总体设计的过程	(187)
7.1.3	专用机和通用机的比较	(188)
7.1.4	总体设计举例	(190)
7.2	机房改建	(193)
7.3	不停电电源	(195)
7.3.1	直流和变换器混合供电	(195)
7.3.2	中频机组供电	(196)
7.3.3	不间断电源	(197)
7.4	系统应急措施和系统恢复	(200)
7.5	人员培训	(202)
结束语		(203)

一、为什么用电子计算机进行转报

1.1 电报为什么要接转

为了搞清楚电报接转是怎么回事，我们先从一份电报的历程谈起。

发报人要发电报时，必须到电报局按图 1.1 所示的格式把电报内容填写在电报单上，然后交给营业员，电报局的译电员把电报单上一个个汉字电文按电码本的四位数字编码规则翻译成一组组数字，再加上报头，形成标准的电报格式后，等待发送。可见，一份电报的标准电报格式应由报头和电文两部分组成。报头又由两部分组成，第一部分包括报类、发报局名、原来号数、字数、日期和时间等，这部分内容由电报局填写，它表明一份电报的特征，是电报局对电报进行处理的依据；另一部分包括特别业务、收报局名和收报人住址、姓名等，这部分内容由发报人填写。电文是由发报人填写的发报内容。

电报局发报时，按照电报的格式用电传机发出。电传机发出的电报信号是一组组的电码，如果用凿孔机把它凿在纸带上，就是一排一排的孔信号，如图 1.2 所示。

现假定鞍山有人要发一份电报到武汉去，我们看看这份电报要经过哪些地方、是怎么处理的？首先，发报人到鞍山邮电局，把电报内容写在电报单上，然后交给营业员，营业员收下电报单后，交给译电员，译电员将名址、电文中的汉字翻译成一组组四位数字，再填上报头后，通过传送设备（或由递报员传

送)交给报务员,因为鞍山到武汉没有直达电路,报务员只能把这份电报发往沈阳局,由沈阳局接转。沈阳局鞍山电路的电传机收到这份电报后,报务员撕下这份电报的凿孔纸条,然后,通过传送设备送到分发台,分发员根据电报中的收报局名,再把这份电报通过传送带分发到武汉电路的机台(假定沈阳局与武汉局有直达电路),由沈阳局武汉电路的报务员把这份电报发往武汉电信局。这种方式就叫做“撕断纸条式人工转报”。

武汉局沈阳电路的报务员收到这份电报后,把这份电报纸条经传送设备送给分发员分发并经译电后投送给收报人;如果这份电报是发到本市的,分发员就将这份电报送到市内电报分发台,再由市内电报分发员分发到相应的市内电路上,发到市内支局。支局收到电报,经过译码,把四码电报翻译成汉字后,由投递员将电报送给收报人。

从一份电报的历程看出:电报从发报人到收报人,除了与发报局(上例中的鞍山局)和收报局(上例中的武汉局)有关外,还要经过接转局(上例中的沈阳局)。接转局的任务是负责电报的接转工作,它并不与收、发报人直接发生关系,这种电报的接转过程称为转报。在电报通信中,转报占的比重是很大的。

电报为什么不直接从发报局到收报局,而要经过接转呢?这是因为全国有几千个邮电局(所)承担电报业务,每一个邮电局(所)不可能与全国所有的邮电局(所)直接连接,不然,每个邮电局都需要建一个比现在北京电报局还要大的电报局,而它们的线路和设备利用率却都很低,这显然是不必要的。

我国是一个幅员辽阔的国家,全国几千个邮电局(所)时时刻刻都为祖国的四个现代化和人民群众传递着电报信息,并

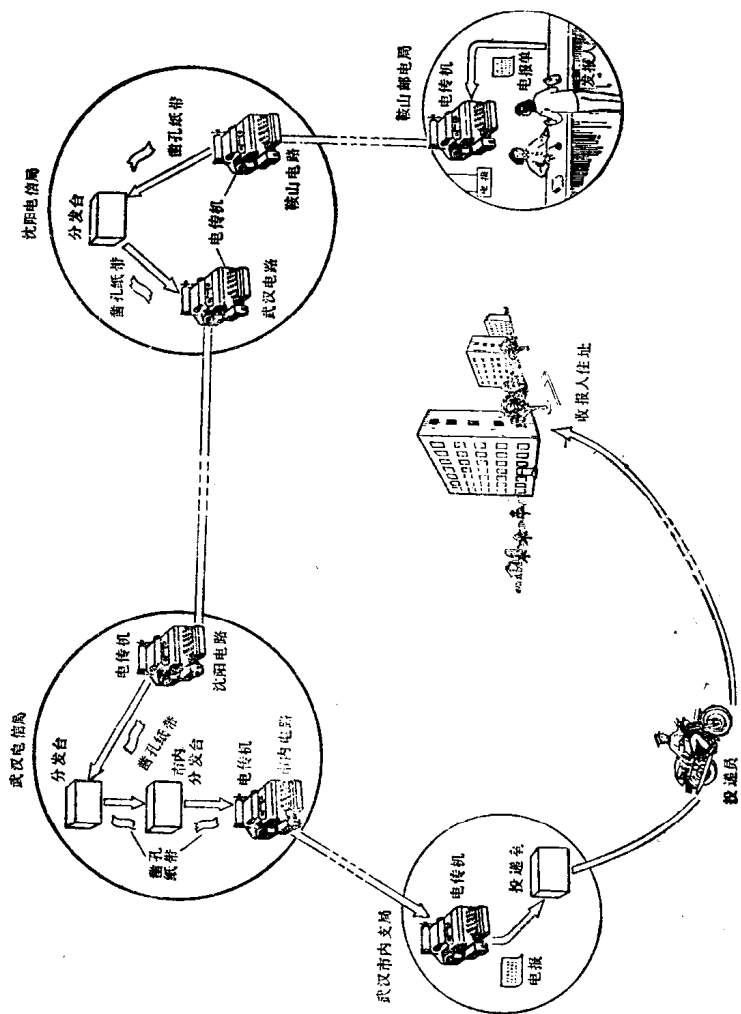


图 1.3 一份电报历程示意图

通过这些邮电局（所）和世界各地进行通信联系。这几千个邮电局（所）通过一定的关系互相沟通，形成统一的、四通八达的电报通信网。

我国的电报通信网是以首都北京为中心的多级辐射网。具体说，全国以北京为中心向各省（市、自治区）中心局辐射，省中心局又向地区局和主要的县市局辐射，各地区局向各县局辐射；同时全国又设有若干个“省间中心局”，这些省间中心局之间是互相沟通的。

图1.4是我国电报通信网示意图，从图中可以看出，全国大多数的邮电局（所）之间都没有直达电路，这些邮电局之间通报时都要经过接转。在最不利的情况下，一份电报要经过七次接转。为了使一份电报迅速准确地从发报人传给收报人，就必须很好地解决电报接转问题。

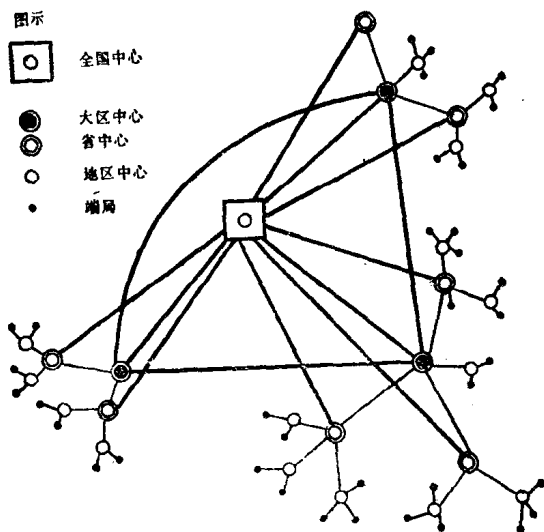


图 1.4 电报通信网示意图

1.2 两种转报方式

电报接转有两种方式，一种是电路交换，另一种是信息交换。

所谓电路交换就是用机电或电子的方法把收发报端连接起来，使收发报端直接通报，图1.5就是电路交换方式的示意图。这种交换就好象打电话那样，一端要发报时，电报局的转报机先找出收端，再把发端和收端连接起来，使收、发报端直接通报。这种电路交换方式虽然需要的电路多，电路的利用率较低，但它可以使主叫用户和被叫用户直接联系，具有与电话相似的立即应答和处理问题的能力，所以在用户电报网中（用户电报是用户利用装在用户指定地点的电传机，通过电报交换机使主叫与被叫用户的电路暂时接通，进行直接通报的一种业务），电路交换方式得到广泛的应用。

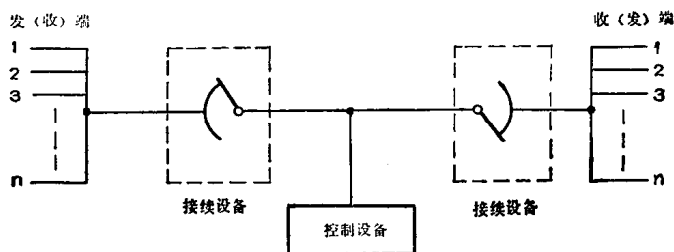


图 1.5 电路交换示意图

所谓**信息交换**是电报局先将收到的电报存储起来，等发报电路空闲时，再把收到的电报转发出去。所以这种交换方式也称**存储转发方式**，其示意图如图1.6所示。信息交换的优点是电路与设备的利用率高，因此，在公众电报网上广泛采用。

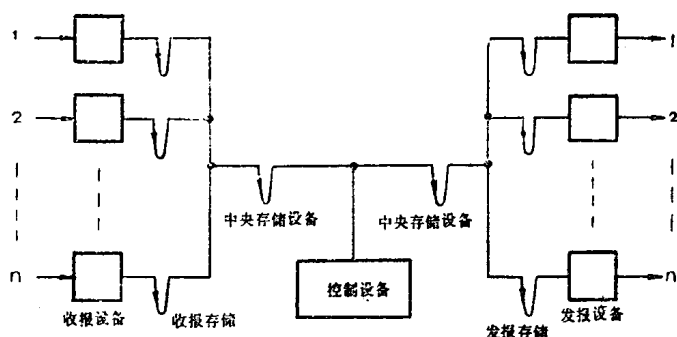


图 1.6 信息交换示意图

目前我国大、中城市的电报局多数采用撕断纸条半自动转报方式。在这种转报方式中，转报局用纸条和纸页将对方发来的电报收下来，经过局内处理后，再发给收报局。也可以说是一种人工的信息接转，在这种转报方式中，纸条和纸页就是电报信息的存储器，所有的处理工作都是靠人工完成的。程控电报信息交换是一种先进的信息交换方式，它利用电子计算机的存储设备存储电报信息，而且所有的处理都是由电子计算机自动完成的。近年来，程控电报信息交换技术发展很快，一些技术先进的国家已经大量使用程控电报交换机（包括信息交换机和电路交换机）。我国从六十年代初期开始研制程控电报信息交换技术，目前已有国产的程控电报信息交换机在一些电报局使用，随着我国电报通信技术的发展，程控电报信息交换机很快会在全中国推广应用。

1.3 电子计算机转报是怎么回事

电子计算机是一种先进的电子设备。它不仅应用于科学计算，还广泛用于各种自动控制系统中。程控自动转报就是用电子计算机自动完成转报功能的。由于它是利用计算机中的程序来控制实现电报交换的，所以叫做程控电报交换。电子计算机怎么能完成转报呢？我们先介绍一下电子计算机是什么样的机器。

电子计算机由中央处理机、存储设备和输入输出等设备组成。这些部件称为计算机的**硬件**，此外，还有计算机的**软件**，**软件**是指计算机中的程序和运用技术，程序是根据要完成的任务、由软件人员编写好存放在存储设备中，用来控制计算机动作的一串指令。硬件和软件使计算机构成一个完整的计算机系统，从而完成各种任务。

电子计算机的用途很广，包括科学计算、工业控制、交通管理、情报检索、国防工程和信息处理等方面，电子计算机可分为两类：一类为通用机，另一类为专用机。所谓通用机是指用途较广的计算机，所谓专用机是专门用于某方面的计算机。转报计算机可以用通用机（一般科学计算用的计算机），也可以用专用机（专门为转报而设计的计算机）。

转报计算机由中央处理机、主存储器、外存储器和收、发报通信控制接口等部分组成，转报计算机的组成框图如图1.7所示。