第6卷 第4期 西北地震学报 Vol.6,No.4
1984年12月 NORTHWESTERN SEISMOLOGICAL JOURNAL Dec.,1984

PZ40 数据处理器

赵家骝 王燕琼 侯远文
（国家地震局兰州地震研究所）

摘 要

PZ40数据处理器是为PZ40数字地电仪设计的专用数据记录、处理设备。在PZ40数字地电仪的控制下每次打印出自然电位差Vmn、供电电流I及ΔV/I值，

本处理器由1871PD打印计算器和接口电路构成，工作可靠，功耗小，价格便宜，可用于无交流电的场合。

本仪器还可作为通用的数字打印记录器使用。

一、前 言

近年来有不少地电台使用以PZ40数字地电仪为主体的观测系统。该系统中使用的记录设备大多是通用的数字记录器，即打印机。这些打印机的故障率特别是机械系统的故障率较高、经常出现卡纸，若不及时排除则会造成记录中断。同时从PZ40数字地电仪输出的数据信息要换算成地电阻率、还需经过一定的运算处理，观测人员深感不便。PZ40数据处理器正是为了解决上述问题而设计的专用设备。它采用由进口散件组装的计算打印器作为核心设备，接口电路全部采用CMOS和PMOS中规模集成电路。经验证工作可靠，具有体积小、功耗低、重量轻的特点，同时具有特定的计算功能，故障率特别是机械故障率远低于一般的打印机。

该设备还可作为通用的打印机使用，其优点是打印清晰、可靠，可以不用交流电源和可由外信号启动等，在用于野外数字记录时是十分方便的。

二、主要技术指标

1.和PZ40数字地电仪配套使用作为数据记录处理设备

在PZ40数字地电仪的控制下，随PZ40数字地电仪启动并依次打印出：测量时间（小时值）、第一道自然电位差值、第一道供电电流值、第一道ΔV/I值、第二道自然电位差值、第二道供电电流值、第二道ΔV/I、第三道自然电位差值、第三道供电电流值，第三道

ΔV/I 值。

2.作为通用的打印机使用

输入信息位数：共有六位，其中五位十进制数，一位极性。

输入信息标准：BCD代码、“1”电平＋12V、“0”电平＜0.5V，正极性为“1”。

打印指令：正脉冲，高电平＋12V，低电平，0V。

外启动信号：＋12V电平。

打印方式：串行打印，平均1行/秒。

输入电源：直流＋12V×5mA、一般可直接使用提供信息的设备上的电源。

工作持续时间：机内Ni—Cd电池充足电后一次可打印记录纸半卷。

三、工作原理

本仪器由1871PD打印计算器和接口控制电路两部份组成。1871PD打印计算器有29个输入键，41种功能，字长10位数，可以同时显示和打印出输入的数据及运算结果。计算器键盘采用动态扫描形式，键盘矩阵的行和列全部引到内部印刷电路板上，共有17根引线。这17根引线和键盘的关系如表1所示

1871PD键盘和印刷板引线关系　　表 1

线号 \ 线号 功能	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	15	16	17
11		5	4		8	2		9	8	7	6	·	1
12		x/y			M◊	◊	↑	•	M•	00	0	CE	•
13													C
14		=	÷		×	−		M±			%±	M=	+

以表1可以看出，短接引线（2）和（11）即相当于按下按键5，短接引线（17）和（13）即相当于按下按键C，其余类推。

接口电路即是根据PZ40数字地电仪送出的信息由电路模拟输入相应的数据和进行预定的计算，达到打印出测量值及计算结果。PZ40地电仪输出的数据有0—9个不同的代号，其内容分别是：

代　号	输出内容	
0	工作时间	上次第三道供电电流值
1	工作时间	第一道自然电位差值
2	工作时间	第一道自然电位差＋人工电位差值
3	工时作间	第一道供电电流值
4	工作时间	第二道自然电位差值
5	工作时间	第二道自然电位差＋人工电位差值
6	工作时间	第二道供电电流值
7	工作时间	第三道自然电位差值
8	工作时间	第三道自然电位差＋人工电位差值
9	工作时间	第三道供电电流值

我们的目的是打印出工作时间、每道的自然电位差值、供电电流值（此值可反映出供电线的状况）和人工电位差除以供电电流的商值。如果对每个序号的数据均经A_0—$A_9$10个节拍的处理，根据1871PD的操作规程则对各个序号数据的处理如表2。

PZ40数据处理器数据处理规则 **表2**

	A_0	A_1	A_2	A_3	A_4	A_5	A_6	A_7	A_8	A_9	备注
0	•			小时 ×10	小时 ×1	符号 ••				C	允许打印
1	数据 $\times10^4$	数据 $\times10^3$	数据 $\times10^2$	数据 $\times10^1$	数据 $\times10^0$						〃
2	〃	〃	〃	〃	〃	$\overline{\text{符号}}$ •••	÷				禁止打印
3	〃	〃	〃	〃	〃	=				C	允许打印
4	〃	〃	〃	〃	〃	符号					〃
5	〃	〃	〃	〃	〃	$\overline{\text{符号}}$	÷				禁止打印
6	〃	〃	〃	〃	〃	=				C	允许打印
7	〃	〃	〃	〃	〃	符号					〃
8	〃	〃	〃	〃	〃	$\overline{\text{符号}}$	÷				禁止打印
9	〃	〃	〃	〃	〃	=				C	允许打印

• 空格表示不输入信息.

•• 符号表示输入信息的极性、正极性为高电平.

••• $\overline{\text{符号}}$表示与原符号相反.

当PZ40数字地电仪序号输出为0时、接口电路将地电仪显示的小时值送到1871PD之中。紧接着送入一个符号，这个符号是人为设定的，目的是使1871PD能将小时值打印出来。当数字地电仪序号输出为1时，接口电路将地电仪的数据和极性一起送入1871PD存储并打印出来，即打印出自然电位差值。当数字地电仪的序号输出为2时，接口将地电仪的数据及其反极性送入1871PD，紧接送入－÷操作，1871PD就运算出第一个数据减第二个数据的差即取得人工电位差值（$-\Delta V$），并将此数存于机内（此时不允许打印）。当数字地电仪序号输出为3时，接口在输入地电仪的数据（电流值）后紧接着输入一个=操作，1871PD则完成$-\Delta V$除以电流值的运算，并在打印出电流值及$-\Delta V$除以电流的商值后将所有的数据全部清除以待下次测量。当数字地电仪的序号输出为4．5．6．及7．8．9时重复上述1．2．3的过程。

控制电路部分主要是控制1871PD打印计算器与PZ40数字地电仪的测量部分同时工作，测量完毕后自动关闭以减小功耗。

接口控制电路的方框图如图1所示

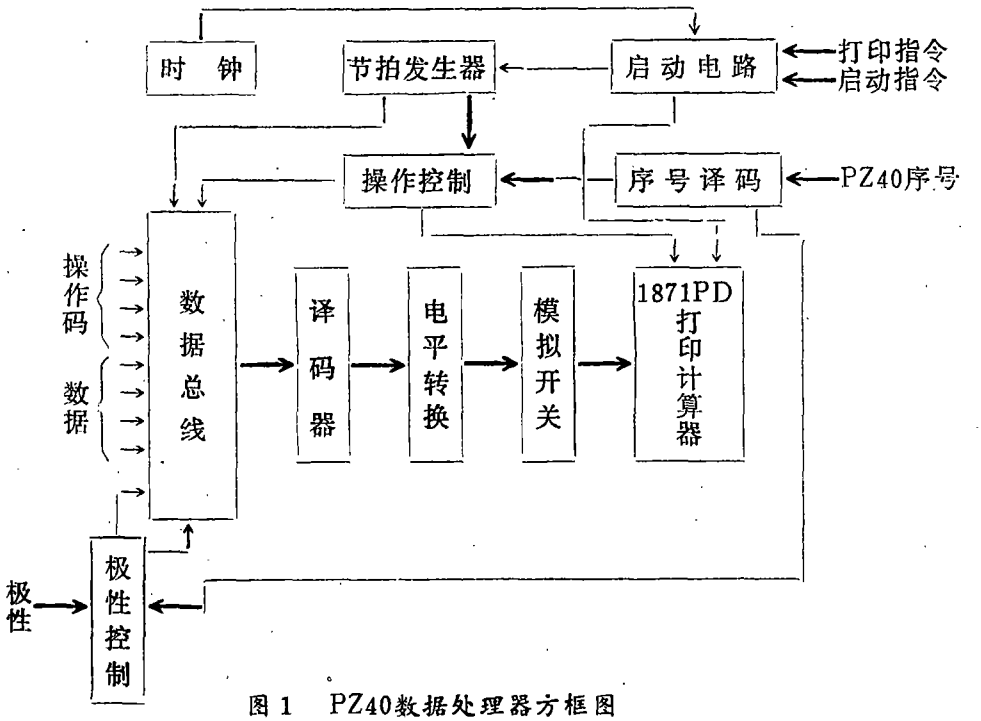

图 1　PZ40数据处理器方框图

Fig. 1　Block diagram of model PZ40 data Processor.

四、主要技术措施

1.对每一个输入数据均进行A_0—A_9十个节拍的处理，其中A_0—A_4五拍为输入数据值，A_5、A_6为算术运算，A_7、A_8拍为空拍，A_9拍为操作处理。本仪器中将对1871PD键盘的模拟操作设计为图 2 所示的开关组合。

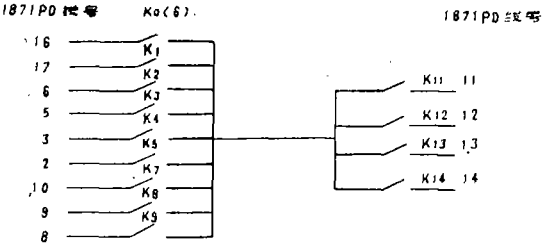

图 2　键盘模拟操作的开关组合

Fig. 2　Switches of operation analogous to key board

只有当图 2 中左右两各有一个开关同时闭合时才相当于按下一只按键。将各种运算和操作都用一个相应的数字（操作码）代替，例如用数字 4 代替“÷”操作。图 2 中左边的开关由输入数据的数值或各种操作码控制其闭合，右边的开关则按表 1 中的规定在特定的节拍中闭合，这就可以分辨出左边开关的动作是要输入数据还是要进行运算操作。按照表 1 的规定，右边开关K_{11}或K_{12}（输入数据为 0 时）在任何一个序号数据的A_0—A_4拍闭合，则在这五拍中输入数据值，K_{14}在各个序号的A_5拍及序号 2、5、8 数据的A_6拍时闭合，

此时为运算操作；在序号0、3、6、9的A_0拍K_{13}闭合，此时为清除操作。采用这样的开关组合，只要改变操作码即可改变操作，因此要改变运算方式就比较容易了。

另外在线路设计上使左边的开关能在整个一节拍中都闭合，而右边的开关由时钟脉冲控制仅能在每一节拍的后半拍闭合。这样既可区分出连续输入的两个相同数字，又可使接口部分不工作时1871PD键盘处于无键按下的状态，此时本仪器则可作为一台计算器使用。

2.模拟键盘操作的开关采用PMOS模拟开关5G612，5G612是PMOS中规模集成电路，每片中有八个开关（图3），其结构正好和图2的开关组相似。两片5G612即可满足本机需要，因为它不需外加电源，可由接口电路的CMOS电平直接推动，因而整机的功耗小。整个接口电路的电源输入电流约5mA左右，因此本机接口部分不另装电源，直接使用PZ40数字地电仪的内电源，在作一般打印机使用时也可使用提供信息的设备中的电源，这对野外使用十分方便。

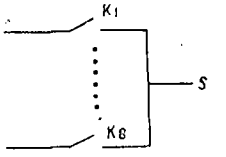

图3 5G612的示意图

Fig.3 Schematic diagram of 5G612.

3.数据和操作码输入部分采用三态总线方式。每个数字（十进制的一位数）和一个操作码均作为一个独立单元。每个单元的信息何时被处理由选通信号确定，选通信号是按表2中的规定形成的。由于本仪器的输入信息比较多这样安排便于调测检查。

4.为了减小功耗，延长1871PD内Ni—Cd电池的工作时间，1871PD的电源设计成可由外信号启动，并附加了延时电路，使1871PD能在外控信号消失后滞后一段时间才关机，以便能将运算结果打印出来。

五、使用情况

本仪器的样机自1983年4月开始在两个地电台试用，结果证明性能达到了原设计要求。一台样机至今未发生任何故障；一台由于印刷板上接触不良和断线而产生两次故障，但未出现过任何机械故障。据使用人员反映仅抄写计算数据一项就比原来少用约50%的时间，如再将复核少用的时间计入则节省的时间更多。由于没有卡纸等机械故障而保证了记录的连续，也减轻了值班人员精神上的压力。

（本文1983年11月25日收到）

MODEL PZ40 DATA PROCESSOR

Zhao Jialiu, Wang Yanqong and Hou Yuanwen

(Seismological Institute of Lanzhou State Seaismological Bureau, Lanzhou, China)

Abstract

Model PZ40 data processor is the specific digital recorder and processor for Model PZ40 digital earth-resistivity equipment. It can print the values of the natural potential difference Vmn and the supply current obtained in the measurement of earth-resistivity, and can calculate earthresistivity ρ_s for K = 1 as well.