

一种轻便微电脑直读式海流计

胡满田 吴葆仁

(山东海洋学院, 青岛)

提要 本文介绍一种新研制的直读式海流计。海流计每百秒显示一次海流的速度和方向以及测量计时;每小时记录一次测量数据,无须人员值守。需要时,可将海流计存贮的记录取出。

本文介绍采用 LP-6805 微电脑的海流计的系统结构。这是在直读式海流计智能化方面所做的一次尝试。

最近,我们研制成功一种自动值守直读式海流计,用于测量海洋,港湾及湖泊中不同深度下水流的流向和流速,测量表层流的流向和流速,现介绍如下。

一、功能和特点

该海流计采用 LP-6805 微电脑,实现仪器自动采集水流参数,自动进行处理、存贮、显示和打印,为降低成本和功耗亦可不配打印机。

该海流计使用在 100 m 以内的深度上,流向测量周期为 7 s,流速测量周期为 100 s;液晶显示所测流向、流速参数;每一小时存贮一次流向、流速数据,24 小时内存贮 48 个整点数据;根据需要还可增加存贮容量。流向测量范围为 0° — 360° ,准确度 $\pm 10^{\circ}$;流速测量范围为 3—200 cm/s,准确度 $\pm 2\%$ 满度值;流向测量分辨率为 5° ,流速测量分辨率为 1 cm/s。 $+5$ 伏电源,可用 4 节一号镉镍蓄电池或 4 节一号干电池供电。除了实时显示测量的数据之外,还能显示测量进行的时间,随时都可审视该时刻前的存贮资料;测量结束,可审视 24 小时的存贮资料,并提供足够时间进行笔录。

与传统直读式海流计相比,本海流计优点是兼有自容资料,无须人员值守,随时都可审视测量数据;结构简单,使用方便;如需改进功能,增加自容容量等,只要改动软件,无须改动硬件。在传统直读式海流计更新换代方面,这是一次尝试。

二、仪器的系统结构

仪器由主机箱、水下传感器和通讯电缆组成。通讯电缆联结主机箱和水下传感器。

主机箱内装 LP-6805 微电脑,流向 A/D 转换器,液晶显示器,时间、流向、流速指示器,采集时间指示器,电源等部件。

水下传感器包括流向传感器和流速传感器。

通讯电缆采用三芯塑料电缆。

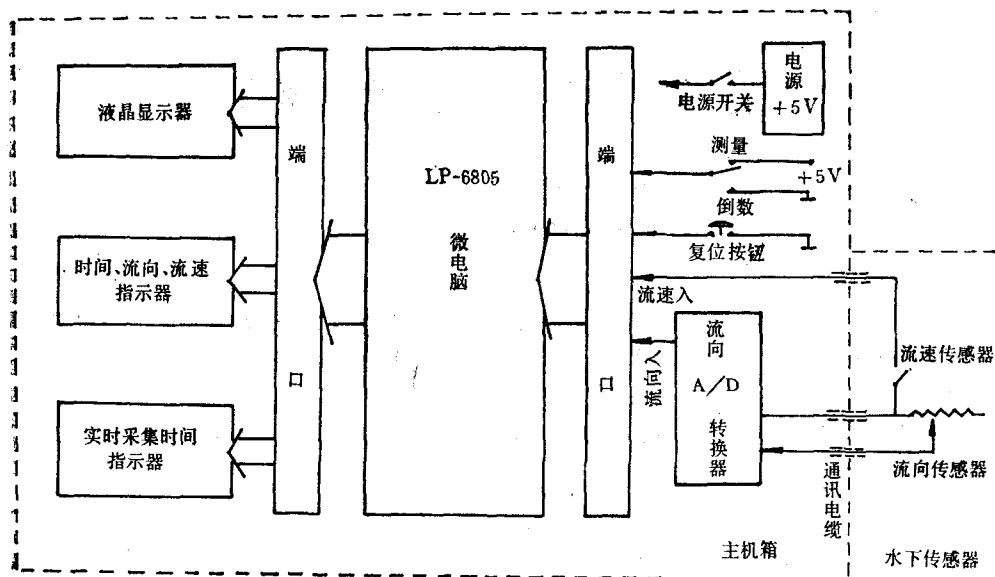


图1 自动值守直读式海流计系统结构原理框图

Fig. 1 Block diagram of the smart direct reading current meter

仪器系统结构原理框图如图1所示。

三、仪器的硬件组成

仪器硬件组成的核心部件,采用山东海洋学院工程系研制的 LP-6805 微电脑。这

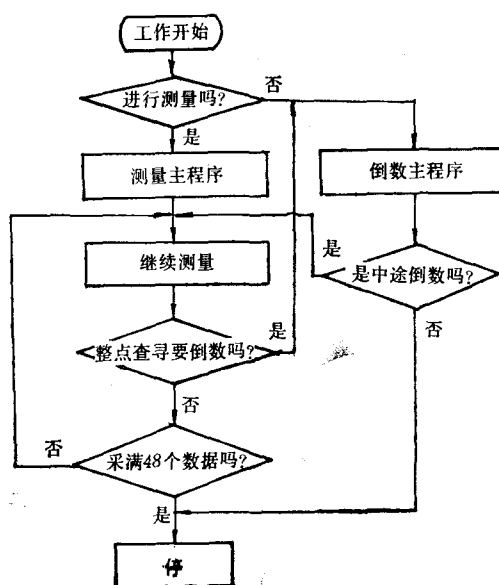


图2 总工作流程图

Fig. 2 Main flow chart

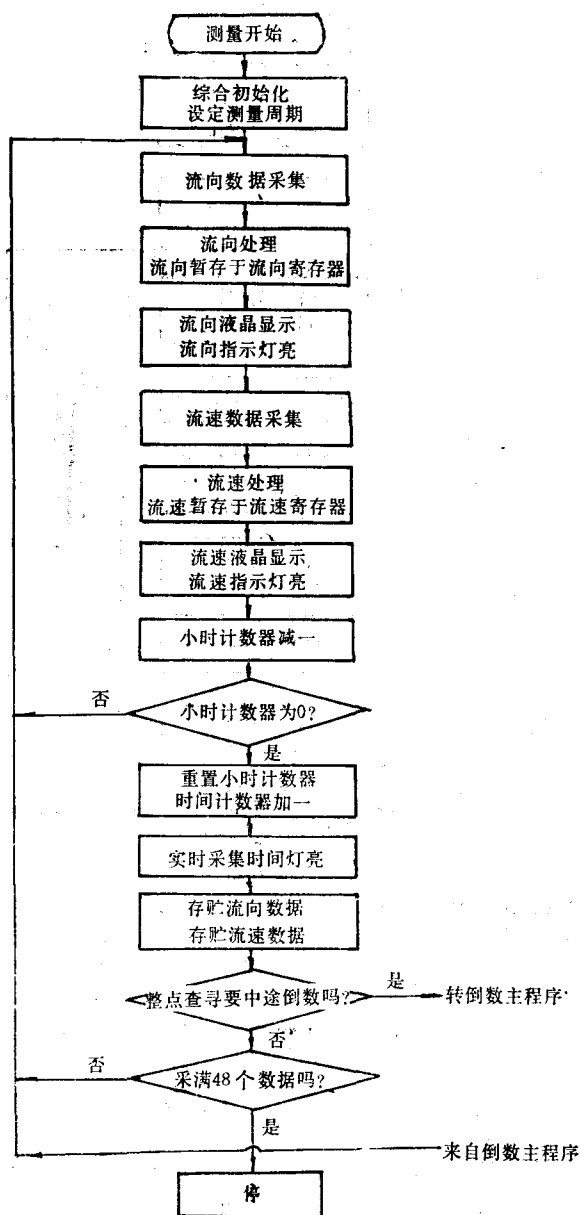


图3 测量流程图

Fig. 3 Flow chart of the measurement

种单片机应用板是一种能独立进行数据采集和自容、功耗低、体积小、特别适用于测量控制仪器仪表。它具有 2 k 字节 EPROM, 1 k 字节应用方便的监控程序, 6 k 字节 RAM, 一个 RS-232 串行接口, 12/16 线并行端口, 一个有中断逻辑的定时/计数通道, 一个外中断请求端。

单片机的 CPU, 采用 MOTOROLA 公司生产的 MC 146805 E 2 微处理器片子。这个片子基本包括了一台微电脑所必须的所有单元, 它除了具有常规 CPU 之外, 尚有晶体振荡器、内部计时器和计时器控制器 (相当 CTC), 两个可定义的输入输出端口 (相当

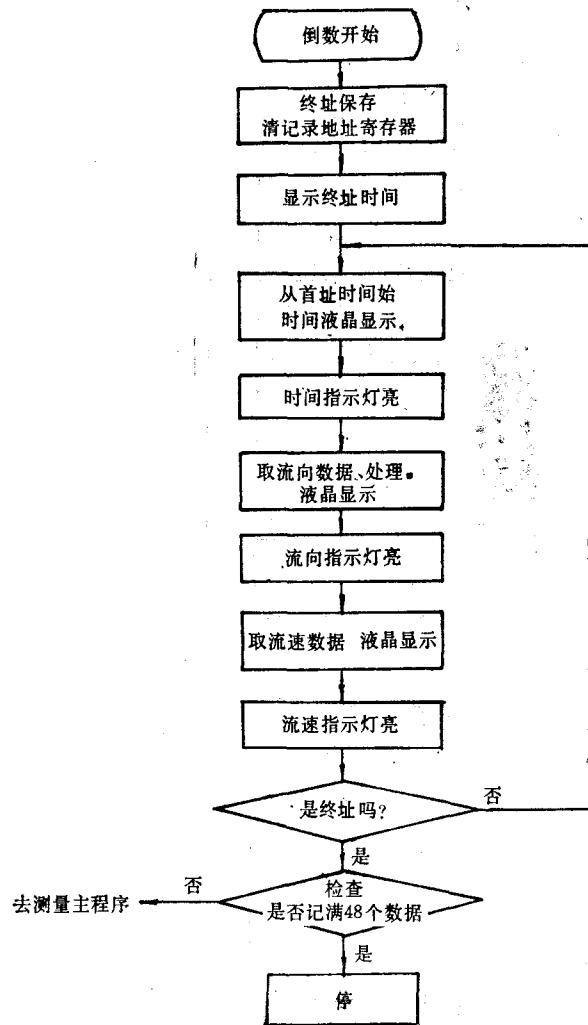


图4 倒数流程图

Fig. 4 Flow chart of dump data

PIO), 112 字节的片内随机存贮器。

该微处理器片子, 正常运行电压 5 V, 电流 4 mA; “等待” (WAIT) 状态, 电流仅 0.1 mA; “暂停” (STOP) 状态, 电流仅 3 μ A, 因此片子功耗非常低。该微处理器片子和一片只读存贮器 EPROM 构成一个最小微电脑系统, 根据用户需要, 确定随机存贮器 RAM 的片数。

监控程序、应用程序固化在 EPROM 中, 如有需要, 改写亦很方便。

根据仪器功能, 围绕微电脑, 配置液晶显示器, 各种功能指示灯和流向 A/D 转换器。

流向传感器和流速传感器为该海流计水流参数的敏感器件。

流向传感器是一只精密电位计, 它的活动触头, 由一个磁罗经带动。电位计的输出生正比于水流流向方位。电位计的输出生, 经流向 A/D 转换器, 实时地将流向模拟量转换为流向数字量。

流速传感器,自制,用旋浆型转子感受流速,其转速正比于水流流速。旋浆的旋转通过磁性轴,启动干式活簧管,取到与旋浆转数成比例的数字量。

四、仪器的软件功能

仪器进行测量,对采集的数据进行处理、显示、存贮;测量过程中倒出资料,以及测量完毕倒出资料等功能,由以下三个应用程序来完成:(1)总工作程序,(2)测量主程序,(3)倒数主程序。

仪器的运行原理见这三个应用程序的流程图(图2—4)。

五、实 测

仪器随“东方红”调查船,在胶州湾进行比测。图5所示为在胶州湾锚地进行比测的

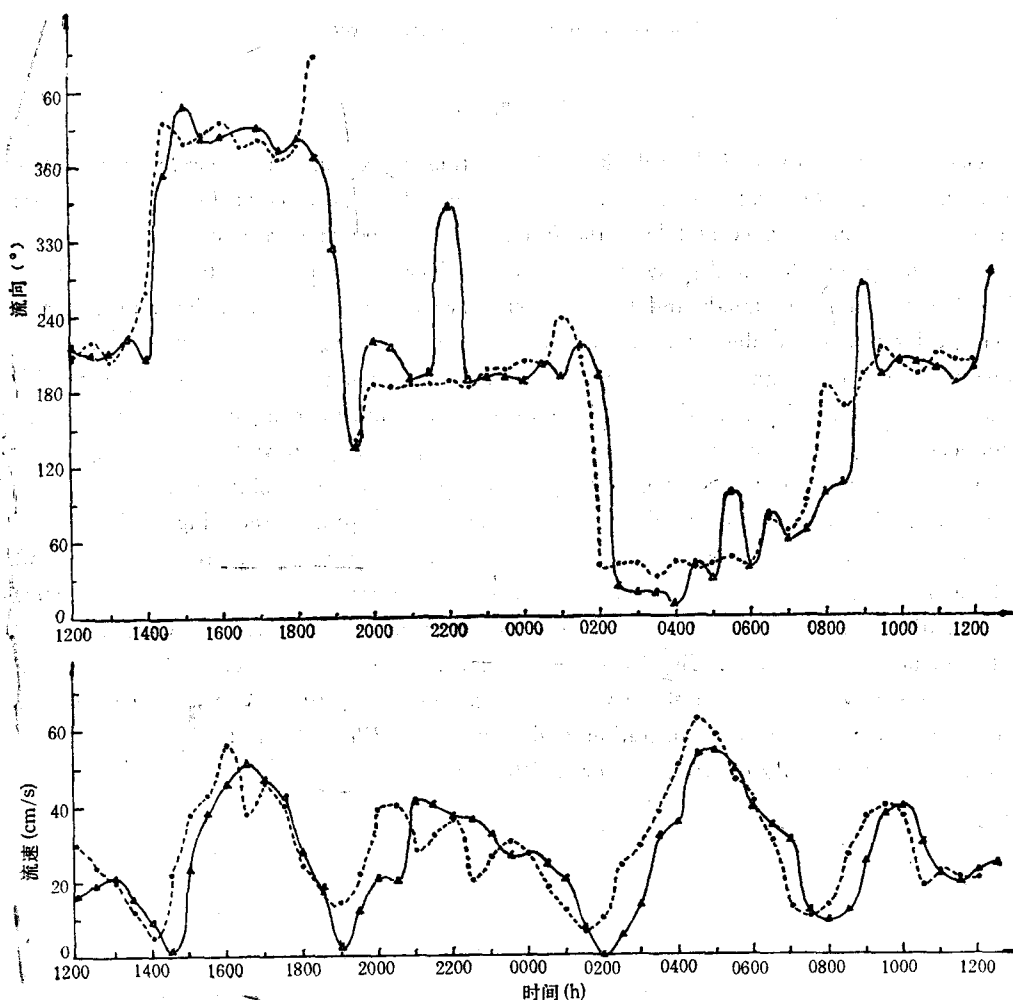


图5 海上实验记录

Fig. 5 The experiment record

一昼夜记录曲线。

虚线为自动值守直读式海流计的测量数据曲线,实线为印刷海流计的测量数据曲线,可以看出,比测结果相当吻合。

参 考 文 献

- [1] 吴葆仁,宋文洋,1979。轻便海流计。海洋与湖沼 10(4): 365—372。
- [2] 郑海,1981。印刷海流计和直读海流计使用过程中的认识。海洋仪器 2: 79—83。
- [3] 霍树梅,1984。S₄型海流计。海洋技术 3(1): 121。

A SMART DIRECT READING CURRENT METER

Hu Mantian and Wu Baoren

(Shandong College of Oceanology, Qingdao)

ABSTRACT

Generally, the survey of the velocity and direction of a current is needed very often in oceans, harbours, lakes and mouths of rivers. A Direct Reading Current Meter was redesigned to improve the performance and keep the feature of low cost and easy operation.

The instrument has a display unit and an underwater unit connected by a light cable. The cable transmits the signals and hangs the underwater unit. A propeller and a potentiometer are built in the underwater unit as the velocity sensor and the direction sensor. The propeller turns the magnetic coupling to generate pulses, whose frequency is in proportion to the actual velocity. The potentiometer is coupled by a magnetic compass and sealed in an oil container. Its output voltage is converted to digital by a A/D converter in the display unit.

We use a low power Microboard LP-6805 based on a singlechip microcomputer MC 146805 E2 and a Liquid Crystal Display to do the data sampling, processing, and timing, then to show the value of the direction and velocity every 100 seconds. It also puts the reading into the memory every hour. The current meter has a CENTRONIC compatible interface for a small printer (TPup-16A). We can set a switch to dump the records whenever we need on the printer and the LCD display, so that frequent observation is not needed. The printer is not a necessary part, so that the newly designed Direct Reading Current Meter is still in light weight, low power, easy operation and low cost. When the instrument works without the printer, it needs only 10 mA at 5V or 6V battery.