

仪器设备

简易四道生物电脉冲幅度甄别器

裴 星

(中国科学院上海生理研究所)

在电生理实验中,需要对生物电脉冲进行数据处理。由于有用的生物电信号往往混杂在噪声和无用信号之中,所以必须将它们甄别出来。此外,在记录生物体细胞放电时,往往一根微电极可以记录到邻近几个细胞不同幅度的放电,这就需要将它们区别开,作分别记录。这都需要由一台脉冲幅度甄别器来完成。它可以输出所需要的脉冲,直接送到计算机中,由计算机进行频率和时间间隔分析。

以前,在实验室中使用的甄别仪器大都由晶体管组成。而今天,大规模集成电路已广泛应用,一个低成本、使用方便、可靠性高的甄别器只需用几片集成块即做成。在这里介绍一种用十二块集成电路组成的四道幅度甄别仪器。

图 1 是它的电路原理。它有一路模拟量输入称为原始脉冲,由 K_1 选择输入耦合方式。输入级的第一个运算放大器 A_1 接成跟随器工作方式,输入阻抗极高。它与运放 A_2 共同组成输入的同相与倒相输出,由 K_2 选择确定正向原始脉冲与负向原始脉冲甄别的范围。经过选择的负向输出送到负向比较器 B_4 。由负阈调节电位器 W_4 选择甄别阈值,经过 A_6 送到 B_4 作为参考电位标准。LM311 比较器将两者比较输出比较信号。在 D_4 端口输出阈上脉冲宽度信号。此信号还触发单稳 IC_4 形成 50us 的标准脉冲由 O_4 端口输出(图 2)。

经选择的正向输出送到 B_1 、 B_2 、 B_3 三个比较器。 W_1 、 W_2 、 W_3 分别调节三个甄别阈值,经 A_3 、 A_4 、 A_5 送 B_1 、 B_2 、 B_3 作参考基准。同样, B_1 、

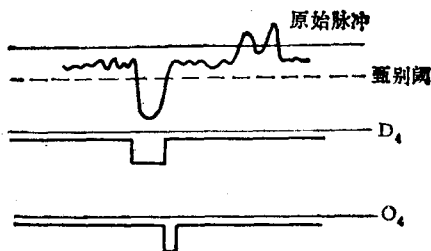


图 2 负向脉冲甄别

B_2 、 B_3 给出三个比较信号,其宽度信息由 D_1 、 D_2 、 D_3 端口读出。这三个比较信号再触发单稳 IC_1 、 IC_2 、 IC_3 。它们与 D 触发器 IC_5 、 IC_6 等组成两道窗口与一道阈上信号输出,如图 3。当输入 <

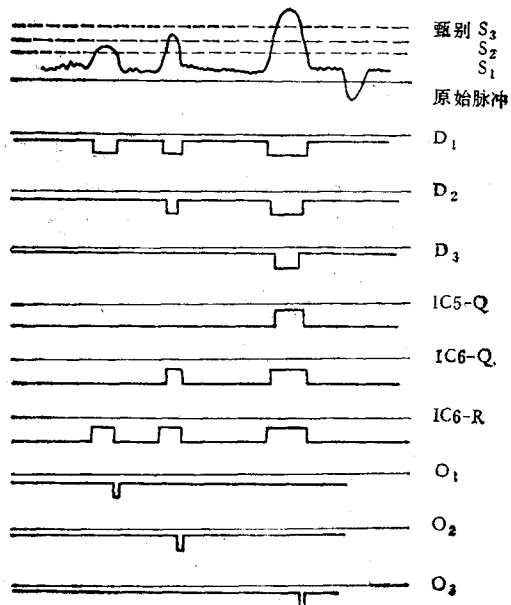


图 3 正向脉冲甄别

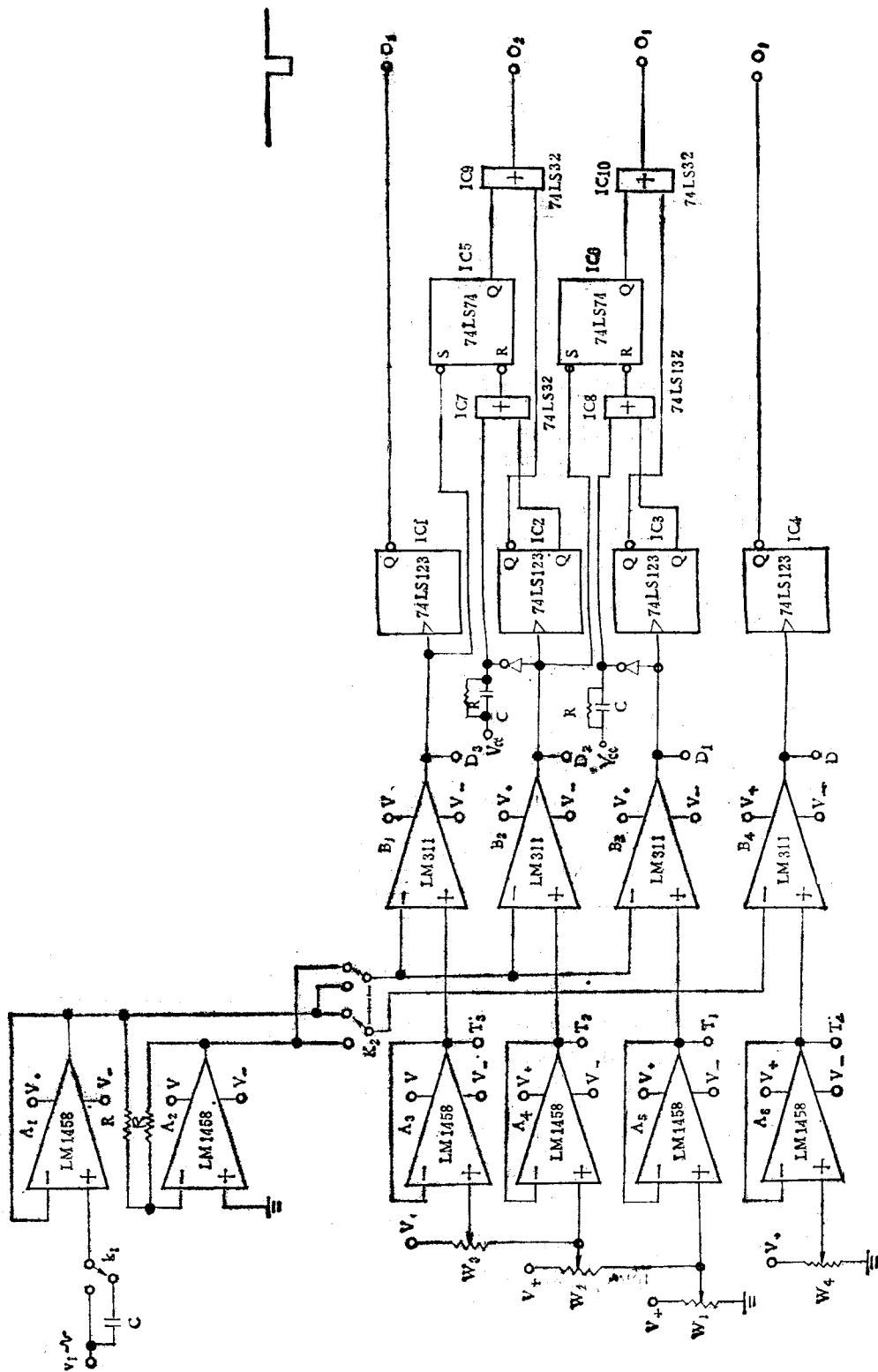


图 1 逻辑原理图

S_1 时,全部无输出。当输入脉冲大于阈值 S_1 但小于 S_2 时, D_1 有输出, D_2 、 D_3 无输出,所以 IC_5 、 IC_6 不置位,输出门开门。 D_1 触发 IC_5 得到的 50us 标准脉冲由 O_1 输出。当输入大于 S_2 但低于 S_3 时, D_1 、 D_2 有输出, D_3 无输出,所以, IC_6 置位。但 IC_5 不置位。 IC_6 -Q 为高电平, IC_{10} 关门, O_1 无输出。 IC_9 开门,触发 IC_5 得到的 50us 脉冲由 O_2 端输出。当脉冲输入 $>S_3$ 时,同样, O_1 、 O_2 都无输出,而 O_3 输出触发 IC_7 得到的 50us 脉冲。

在实验时,阈值低限可定位于噪声电平之

上,以去除噪声。在实验过程中,各个阈值的高低由 T_1 、 T_2 、 T_3 、 T_4 端测得,可以在示波器上实时监测甄别效果,选择所需脉冲。

甄别器最大输入电平范围由电源 V_+ 、 V_- 决定,但最大值小于 $\pm 15V$ (因 $V_{\pm} \leq \pm 18V$)。如不需要大脉冲甄别。电源电压可降低。本实验室目前用 $V_{\pm} = \pm 5V$ 电源。甄别器输出为 TTL 电平,可直接驱动计算机中计数计时工作单元。

[本文于 1986 年 5 月 23 日收到]

科技消息

第一届国际神经行为学 (Neuroethology) 学术会议在日本东京举行

今年 9 月 1 日至 6 日在日本东京的上智大学召开了第一届国际神经行为学学术会议 (The first international congress of Neuroethology), 该学会主席 T. H. Bullock 教授亲自主持了大会的开幕式与闭幕式,并且讲了话,概括地阐述了神经行为学的发展历程和现状。据不完全统计,目前该学会拥有 440 名正式会员,分布在世界各大洲的三十个国家。参加这次会议的正式代表有 330 名,还有不少列席代表。与会者共提出学术报告与论文 235 篇。我国出席这次会议的,除该学会正式会员——本文作者外,还有上海第二军医大学生理教研室的路长林、宇航医学研究所的刘观龙、上海复旦大学遗传研究所的庚镇城以及正在日本就读的研究生宋文杰同志。此外还有来自美国的华侨或华裔学者。蔡浩然、路长林等在会上分别提出了题目为“两栖动物神经元对运动的蠕虫样刺激条纹反应的‘边缘优势’现象”和“猫的‘怒叫中枢’ (‘Groaning Center’)”两篇论文,引起了同行专家们的广泛兴趣。

大会以下列形式进行了学术交流: 第一,有十八个专题报告,其内容可分为六个方面: 1. 学习和神经系统的可塑性; 2. 感觉信息的神经元加工; 3. 运动程序的产生与调制; 4. 神经遗传学和行为的发育; 5. 行为的节律; 6. 神经行为学与人类行为生物学。第二,论文宣读,同时还进行了科学墙报展示。第三,专题讨论会,共包括如下十一个方面: 1. 声音通讯; 2. 逃避反应的神经行为学; 3. 回声定位的神经行为学; 4. 印迹与鸟类鸣叫的发育; 5. 识别细胞、识别回路和行为; 6. 灵长类语言通讯的神经行为学; 7. 电感受的行为和神经元基础方面的研究; 8. 平行-等级的信息处理; 9. 视觉系统中集中目标的表示; 10. 神经解剖与行为;

11. 运动觉的控制。

会上专题报告和学术论文充分反映出近年来神经行为学各方面所取得的新成果和发展新动向。从研究的对象来看,既包括低等的无脊椎动物,也包括高等哺乳动物中的灵长类和人类。从生理功能上进行分析,主要涉及视觉系统、听觉系统(包括超声)、电感受系统以及生殖系统的行为反应的神经生理学基础。从研究方法和层次来看,不仅有许多传统的生理心理、神经生理和神经解剖组织形态结构方法(包括用 HRP 和 2-DG 标记等)的研究。更引人注目的是近年来已逐渐采用低等无脊椎动物(如海兔、果蝇等),从分子水平来开展神经行为学方面的研究。例如美国学者报道了利用一种叫 Aplysia 的海产动物来研究它们的学习、习惯和经典的条件反射等,以图阐明其行为、细胞生物物理、形态学和生物化学成份的特征等一些相关的问题。结果表明,瞬时记忆只涉及预先存在的蛋白质的共价结构的变化 (covalent modification), 而长时记忆则涉及新的蛋白质的合成。日本学者 Hotta 等报道了用无感光能力的突变型白眼基因的果蝇进行研究,发现磷脂在视觉光电转换过程中起重要作用。另外,在神经网络和神经回路的数学模型和电子学模型和模拟方面的研究,亦取得了不少成果。例如日本 NHK 的科学与技术研究室的 Fukushima 提出了“视觉模式识别中选择性注意的神经网络模型”的报告,他们用计算机进行模拟,当把由两幅以上的图形 (patterns) 组成的复杂图象 (figure) 呈现给这种模型时,它能将这种复杂的图象分解为单个的图形。并能分别识别组成复杂图

(下转第 34 页)