

将该单元集成在系统中,可实现每秒 8 000 万次的乘加运算速度。该乘法器已加工完成。与芯片外部存储器构成流水运算时,实测的工作频率已达到 33 兆,即 6 600 万次/秒的乘加运算。

2. FFT 运算专用芯片

在单个芯片上集成了 11 个加法器和 3 个乘法器。与现场可编程门阵列(FPGA)形成的地址产生器共同工作,可实现块浮点的多种点数的 FFT 运算。单个 FFT 运算芯片完成 1 024 点复数 FFT 的运算时间为 125 微秒。该芯片可级联工作。如 5 片级联使用,完成 1 024 点复数 FFT 的运算时间为 25 微秒。由于在 VLSI 算法上进行了优化,采用并行流水结构,该数字集成系统达到了较高的实时运算速度,相当于 50 片 320C25 或 25 片 320C30 的运算功能,单片等效运算速度达到 10 亿次/秒。该芯片已完成设计与仿真,现已完成加工,并通过测试。

3. 数字滤波和波束形成芯片

在单个芯片上集成了 8 个乘法器和 7 个加法器。权系数可以事先存入芯片内部,一边运算的同时,一边送入新的 8 个权系数,然后新旧权系数进行切换。该数字集成系统芯片中包含有 15 个运算结点,每个结点的运算时间为 18 纳秒,因此该芯片的总运算速度达到 8 亿次/秒。由于算法上和结构

上的优化,该数字集成系统达到了很高的实时运算速度,相当于 40 片 320C25 或 24 片 320C30 的速度。该芯片已完成加工。

4. 递推滤波最小二乘芯片

该芯片采用坐标旋转(CORDIC)算法来实现最小二乘运算。在单个芯片上布置了 12 个运算结点。可用多个芯片组成阵列,实现自适应波束形成中的权系数计算。由于在算法上的优化,该芯片可实现 5 兆赫信号的实时处理速度,等效的乘法、加法运算速度亦达到 10 亿次/秒。该芯片与数字波束形成芯片一起工作,能实现声纳系统中多个波束的自适应波束计算。

五、结 语

声信号处理需要超高速计算。而当代微电子技术突飞猛进的发展,为数字系统集成提供了坚实的基础。数字系统集成的专用芯片,较通用 DSP 芯片的运算速度将提高数十倍。数字系统集成的进展,可为声系统提供超高速、低成本、高可靠性、体积小、重量轻的超级运算模块,为实现新一代的声信号处理系统奠定坚实的物质基础。它具有广阔的应用前景。

(责任编辑 肖庆山)

科技动态

利用海藻和 CO₂ 生产石油

各种燃料燃烧的废气大部分是二氧化碳,经过科学家的不断探索,现在二氧化碳不仅可以用来提炼金刚石,还可以成为生产石油的原料之一。

科学家们认为,世界上几乎没有无用的东西,二氧化碳虽然可以产生温室效应等公害,但也一定能把它变成有用的宝贝。因为,植物生长就是利用水和二氧化碳在阳光照射下制造有机物的结果。那么为何不可以用它来促进植物生长呢?

在寻找新能源的探索中,美国戈尔登科罗拉多太阳能研究所在 1988 年发现,一些藻类植物含有丰富的石油成分,这给他们极大启发。于是用一个 20 米直径的池塘培植海藻,一年之中收获的海藻达 4 吨,从中提炼出了 3000 多升燃油。

1989 年,日本一家公司(出光兴产公司)在美国的成果的启示下,提出了利用绿藻将二氧化碳转变为石油的设想。原来,他们在探索新能源中发现,有一种单细胞藻类植物,能吸收大量二氧化碳生成石油。绿藻是一种葡萄状球菌,在日本冲绳一带生长茂盛。因为这里的气候

条件特别适合这种绿藻生长。于是,从 1989 年 10 月开始,出光兴产公司开始了利用藻类的光合作用将二氧化碳生长成石油的实验研究,即将燃烧后排放的二氧化碳收集后泵送到养殖这种单细胞藻类的水池中。促使藻类迅速生长。他们预计,日本石油产品每年排放的二氧化碳量大约有 5 亿吨,如果让葡萄状球菌全部吸收这些二氧化碳,就能生成大约 2000 亿升石油,几乎相当于日本全年的原油进口量。

进入 90 年代后,利用海藻和二氧化碳生产石油的研究又有了新的进展。在英国布里斯托尔的英格兰西部大学的科学家保尔·詹金斯及其同事开始研究一种新的海藻燃料,他们把注意力放在一种普通的绿藻(Chlorella),即小球藻上,他们采用一种特制的装置放在池塘中,让小球藻加速生长。有趣的是,把这种小球藻打捞过滤后,用不着进行提炼,就可在发动机中直接燃烧发电。从发动机中排出的二氧化碳废气被泵回到小球藻养殖池内,促使小球藻生长。实验证明,如果在池塘中吹进二氧化碳气泡,可使池塘中的藻类数量一天内增加 4 倍,这样的生长速度是赤道热带雨林的好几倍。

可以预料,经过科学家们的不断努力,二氧化碳这种产生公害的气体将变废为宝,为人类的文明作出贡献。

(本刊记者 刘先曙)