根据冯·诺依曼提出的原理制造的计算机被称为[冯·诺依曼结构计算机](https://baike.baidu.com/item/%E5%86%AF%C2%B7%E8%AF%BA%E4%BE%9D%E6%9B%BC%E7%BB%93%E6%9E%84%E8%AE%A1%E7%AE%97%E6%9C%BA)，现代计算机虽然结构更加复杂，计算能力更加强大，但仍然是基于这一原理设计的，也是冯诺依曼机。

20世纪40年代，冯·诺依曼在参与世界上第一台计算机-[ENIAC](https://baike.baidu.com/item/ENIAC/431133)的研制小组工作时，发现ENIAC有两个致命的缺陷：一是采用[十进制](https://baike.baidu.com/item/%E5%8D%81%E8%BF%9B%E5%88%B6/6521392)运算，[逻辑元件](https://baike.baidu.com/item/%E9%80%BB%E8%BE%91%E5%85%83%E4%BB%B6/8714076)多，结构复杂，可靠性低；二是没有内部[存储器](https://baike.baidu.com/item/%E5%AD%98%E5%82%A8%E5%99%A8)，操纵运算的指令分散存贮在许多电路部件内，计算非常麻烦且费时。

针对这两个问题，[诺依曼](https://baike.baidu.com/item/%E8%AF%BA%E4%BE%9D%E6%9B%BC/30397)和其他合作者一起进行了半年多时间的改革性研究，结果取得了令人满意的成果。但是，由于ENIAC的制造已接近尾声，因此它未能采用诺依曼的改进意见。

诺依曼的研究成果得到了[ENIAC](https://baike.baidu.com/item/ENIAC/431133)研制小组专家的青睐，他们在ENIAC尚未竣工之前，就着手计划一个结构全新的电子计算机—[EDVAC](https://baike.baidu.com/item/EDVAC/8438215)方案。1945年6月底，诺依曼提出了在计算机中采用[二进制算法](https://baike.baidu.com/item/%E4%BA%8C%E8%BF%9B%E5%88%B6%E7%AE%97%E6%B3%95/6436554)和设置内存贮器的理论，并明确规定了电子计算机必须由[运算器](https://baike.baidu.com/item/%E8%BF%90%E7%AE%97%E5%99%A8)、控制器、存贮器、输入设备和[输出设备](https://baike.baidu.com/item/%E8%BE%93%E5%87%BA%E8%AE%BE%E5%A4%87)等五大部分构成的基本结构形式。他认为，计算机采用二进制算法和内存贮器后，指令和数据便可以一起存放在存贮器中，并可作同样处理，这样，不仅可以使计算机的结构大大简化，而且为实现运算控制自动化和提高[运算速度](https://baike.baidu.com/item/%E8%BF%90%E7%AE%97%E9%80%9F%E5%BA%A6)提供了良好的条件。EDVAC于1952年建成，它的运算速度与ENIAC相似，而使用的[电子管](https://baike.baidu.com/item/%E7%94%B5%E5%AD%90%E7%AE%A1/913264)却只有5900多个，比[ENIAC](https://baike.baidu.com/item/ENIAC/431133)少得多。[EDVAC](https://baike.baidu.com/item/EDVAC/8438215)的诞生，使计算机技术出现了一个新的飞跃。它奠定了现代电子计算机的基本结构，标志着电子计算机时代的真正开始。