

基因芯片设计及数据分析软件系统

姜小波

(深圳市乐得瑞科技有限公司, 广东 深圳 518000)

摘要: 基因芯片在当今世界应用广泛人人皆知, 尤其是在遗传研究和疾病诊断中作为重要的工具起到了十分重要的作用。为了不断提高基因芯片的应用效率, 在设计的过程中还需要应用到数据分析软件系统, 便于对基因芯片进行高效的设计和数据分析。除此以外, 数据分析软件系统还需要进行荧光图像处理和相关检测结果分析, 这个过程中需要高效利用各类技术, 流程细节值得关注。毫无疑问的是, 为此, 本文从基因芯片的基本特征出发, 接着详细分析了基因芯片的信息处理过程, 然后总结了软件系统所利用到的几类技术, 最后高效分析数据分析软件系统的具体应用过程。

关键词: 基因芯片; 优化设计; 数据分析; 软件系统

中图分类号: Q503

文献标识码: A

DOI: 10.12230/j.issn.2095-6657.2022.09.036

基因芯片可以实现在遗传研究中, 进行遗传信息的反馈与传输。其次, 基因芯片在疾病诊断方面所做出的贡献是不可替代的。除此以外, 基因芯片通常在新型药品的发现过程中起到十分重要的引导作用, 在整个遗传学中占据着十分关键性的地位。最后, 在环境保护的方面, 基因芯片具备着优越的各项性能, 并能对环境的各类变化进行及时反应和调整, 在环境保护中应用较为广泛。

1 基因芯片的基本概况分析和应用现状

基因芯片, 顾名思义充当的角色是信息分析的身份。同时作为基因的检测工具, 可以被利用的条件较为宽松, 应用范围较广。不仅起到对基因型进行高效研究的作用外, 还可以直接对基因表达进行全方位的分析。

除了强有力的信息分析作用以外, 基因芯片的最为核心的贡献在于, 给人类基因组计划带来了许多新的曙光和前景。根据相关数据分析, 在实际的应用过程中, 众多的基因芯片用于各类基因信息的检测和信息分析^[1]。而为了保障基因芯片的这一功效, 通常需要充分利用数据分析软件系统, 进行基因芯片的核查和监测。如图 1 所示。

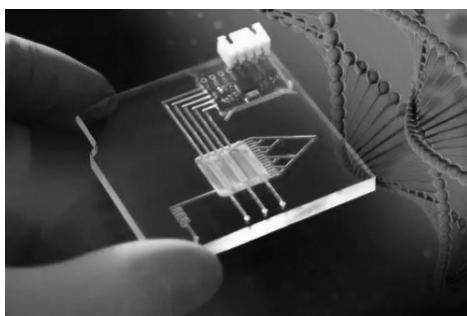


图 1 基因芯片技术

2 基因芯片的信息处理

如图 2 所示, 基因芯片需要进行信息处理的相关工作, 这些工作在整个应用过程中, 贯穿始终, 主要包括两个方面, 分别是芯片的设计过程, 以及数据的分析过程。在具体的应用中, 主要用来进行生物分子信息的提取。在这一过程中, 需要充分融合相关的信息科学。通过这种方法, 可以进一步确定可以提取什么类型的信息, 依据具体的提取信息流程等等, 最后还需要让这些信息的加以充分地利用。单个的基因芯片, 在进行应用分析的过程中, 首先需要考虑芯片的设计环节, 等到设计过程完成以后, 需要把得到的相关结果进行有序的存放^[2]。在制备芯片时, 需要充分依据芯片设计的具体过程和计算得出的结果来完成。芯片制备完毕以后, 接着便需要将其应用到杂交实验当中去, 然后对杂交完成后的荧光图像进行充分高效地收集和进一步处理, 并依据数据库里的芯片对其进行高效的描述, 进而让检测结果得以确定, 最后对这些结果进行可靠性的分析处理即可。

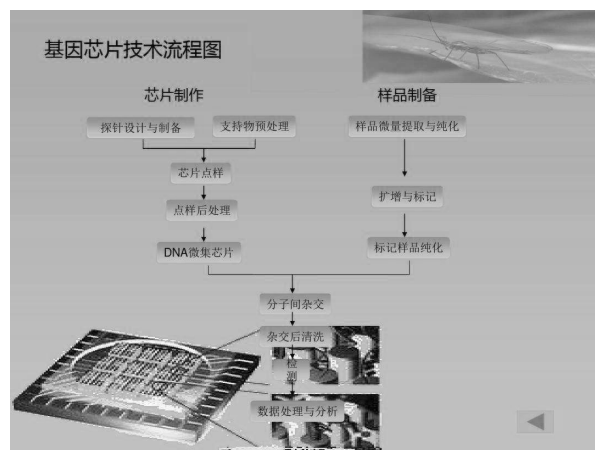


图 2 基因芯片技术流程图

3 数据分析软件系统所应用到的相关技术

3.1 集成化技术

随着计算机技术的日益强大,大规模地集成系统运用在了各行各业,基因芯片设计当中的集成化主要表现在计算机测试、辅助设计、数控加工以及信息管理等方面的融合,通过一条完整的产业链条在生物理论的指导下实现了全部要素的整合,再通过重新的构建以及环节的精简实现了科技含量的提升以及新技术的应用,在统一和协调的建设中达到全新的高度。这些技术,让基因芯片设计的过程实现集成化和智能化^[3]。在信息时代到来和计算机互联网行业兴起的背景下,集成化利用各类信息化的技术,应用于各个行业成了一种潮流。在新世纪的基因芯片中,集成化技术成为最重要和最具潜力的现代技术。以计算机为主要操作单位的集成化系统较为复杂,由众多小的系统相互联系渗透而形成最终的系统。这一技术最为主要的功能是对基因信息进行高效的收集。通过计算机中五花八门的信息收集方式,来对整个系统的全局进行及时和全面的控制和监管,最终让技术和经营管理相结合。利用集成化技术,可以让整个基因芯片的设计和处理信息的过程变得更为精简和高效。通过将各类信息技术相结合,在相互结合时各自发挥优势又可产生更为强大的信息处理的功能。

3.2 智能化技术

在竞争十分激烈的现代社会,为了获得更多的效益,新兴的高科技取代传统较为落后的技艺,成了时代和行业发展的必然趋势。在当今的基因芯片生物行业,过去简洁的设计工艺已经落伍,在注重最终服务的阶段该行业更加关注整个系统的信息处理和集成处理,这便需要智能化技术的助力。智能化技术结构复杂功能强大,将人工智能和各类自动化技术融为一体,并巧妙发挥各自的优势,对科研专家的实践精准模拟,应用到生产生物的过程中。智能化技术还随时监控着系统的整体运行情况,对可能出现的安全隐患进行及时的排查。除此以外,该技术还可以让整个系统适应外部环境的悄然变化,尽可能地让系统的运转保持在一个较好的水平,达到信息处理的效果^[4]。

3.3 虚拟化

在当下科学技术呈现出百花齐放的态势,出现了许多新型的信息技术。在设计领域,计算机中的许多绘图和3D技术取得了进一步的突破。与此同时,出现了越来越成熟的人工智能技术。这些技术会和当下许多的新型技术融合,尤其是大数据技术,进而孕育了虚拟化的新技术。这项技术由各类新兴技术相互结合形成了一个综合性的系统。这个庞大的系统主要通过高效利用各类技术,来完成对整个基因芯片设计过程的模拟,对整个过程出现的各类问题进行数据分析和高效解决。对可

能出现的隐患,提前进行更加细致地筛查和处理,进而使得具体工作过程中,相关人员的压力得以减轻。除此以外,需要更少的技术人员和管理人员便可完成高效的设计,使得各类成本得到了降低,让基因芯片的设计整体效益都得到了很好的提升。

4 软件系统在芯片设计过程中的具体操作流程

4.1 确定目标序列

在软件系统的应用过程中,首先需要做的便是对目标序列的确定。这项工作的完成,主要有两种方法。第一种方法较为简便,是对生物分子的信息库进行直接的查询,过程中需要充分参考基因的名称和相关功能,接着将DNA的序列相关数据取出来。这些数据在后续的设计中起到了重要的作用,可以在探针的设计过程中,充当目标序列的参考。这种方式应用的芯片范围有一定的限制,常常应用于一些多种形态的基因芯片。利用这种方法完成基因芯片的设计,需要充分参考之前的参照序列,对探针进行仔细的设计。通过探针的设计,对每个位置上的序列进行精细化的检测和分析,在检测的过程中发现其中的变化。确定目标序列,还可以利用更加便捷的方式,就是进行特征序列的提取,在这一过程和前一种方法存在着许多的不同点,其中最大的区别是,这种方式的提取,是从完整的基因序列上进行。特征序列在最终,会转变成目标序列。利用这种方式进行目标序列的确定,最常用的便是基因表达型的芯片^[5]。

4.2 探针的设计

除了目标序列的提取,软件系统还可以高效完成探针的设计过程。在探针设计时,存在着一种优化的方式,这种方式的存在,主要是便于芯片的辨别水平能够得到很好的提升。在应用这种方法时,拥有着一定的原理和思想。探针的长度,以及不同探针之间的覆盖长度,需要进行规范的动态调节,尽可能保证这些探针在设计完成后,能够拥有相同的杂交解链温度,进而可以很大程度上对杂交错配的现象进行遏制,同时让基因芯片的检测结果拥有更高的精度。

4.3 芯片的优化

在探针不断增长的过程中,随之而来的,是掩膜版需求量的同步增长。但在这一过程中,需要关注的是,模板的制作过程成本很大。在各个掩膜版上,可以发现分布着许多稀疏的孔洞,这可能会导致重组现象的出现,使得掩膜版的总体数量不断减少。这时需要引入一种全新的算法,这种算法叫作基因的芯片优化算法,这种算法在具体的操作过程中,主要利用了集合论,对掩膜版进行了高效的调整优化。这种方式首先不会对探针的合成产生任何的干扰,同时也不会利用太多的掩膜版进行相关实验,让寡核苷酸单体合成的循环次数不断减少,进而

减低实验过程的整体成本，同时基因芯片的整体效率也获得了全方位的提升。如图3所示。

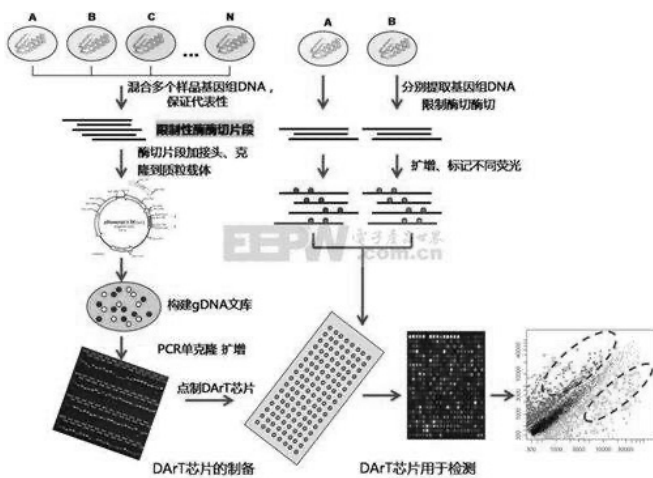


图3 基因芯片的检测

5 软件系统使用过程中的优化措施

5.1 加强工作人员的协调能力，防范各类失误现象

由于基因芯片的设计和工艺数据较为繁杂，人员安排较乱，许多小组内的成员难以高效进行协调配合，致使工作量和工作难度进一步加大，大大降低了基因芯片设计的工作效率和安全性。因此，在进行人员安排时，不可盲目和随意，而要严格按照操作流程中每个步骤实际需要的人员进行安排，让每个人员的安排都适得其所。同时要加强对小组人员内部和不同小组间的协调沟通，并进行针对性训练，让这项工作在大家的一同努力下变得更为便捷有序。针对过程中的各种技术失误现象，应注意加强防范，高度关注工作中的状况和设备性能，并对固定工作进行严格把关，保障基因芯片的内部安全与稳定。

5.2 加强与各种高科技的接轨

21世纪，是高科技百花齐放的时代。在这样的时代背景下，众多的科技成果为人类生活和各行各业带去了诸多的福音。可目前的基因芯片在进行设计的过程中，有些方面尚未完全融合当下的各类信息技术，造成工作人员的工作量攀升，进而直接导致在高压下工作人员工作的细致程度降低，造成了众多的偏差和失误，这是目前这项工作存在的最为严重和致命的问题，也是一个时代的大瓶颈^[6]。相关科研人员应加强技术开发，相关单位应加大科研投入，工作人员应与时俱进随机应变，充分利用好互联网和各类高科技，努力提高工作效率，降低工作难度，减少工作过程中的失误和偏差。同时应利用好各类科技进行测量结果的复查和分析，充分保障基因芯片设计的安全性和效率。

6 发展前景

在当下的基因芯片设计过程中，发现整个数据分析的系统具备了相当强大的功能。在当下现代化飞速发展的时代，基因芯片的研究和应用平台已经充分利用了这一系统。在未来通过基因芯片和这一系统的应用，可以充分设计出治疗相关疾病的基因检测分析芯片。

7 结束语

综上所述，基因芯片本身，具有较高的实用价值，可以进行高效的基因信息分析和检测等工作，不仅在遗传学领域发挥着十分重要的作用，同时也大大促进了疾病的诊断和新药物的发现等等。基因芯片的设计，需要十分关注探针的设计。在基因芯片的信息处理过程中，首先需要进行芯片的高效设计，并依据设计的结果进行制备和杂交，对图像进行高效采集后，依据检测结果进行高效的分析。软件系统在应用的过程中，充分结合了当下的许多信息化的技术，发挥了十分重要的作用。在当下的基因芯片设计中，利用软件系统，需要重点关注目标序列的确定、探针的设计以及芯片的优化等等过程。

参考文献：

- [1] 孙啸，王晔，张晓莉. 基因芯片设计及数据分析软件系统[J]. 东南大学学报：自然科学版，2000，30(05)：6.
- [2] 刘全俊，周庆，白云飞，葛芹玉，陆祖宏. 用于管盖基因芯片荧光图像信息的采集及数据分析系统[J]. 科学通报，2006(03)：272-277.
- [3] 鲜思美，曹三杰，黄小波，文心田. 水禽重要疫病的多重PCR与基因芯片检测技术研究[C]/中国畜牧兽医学学会家畜传染病学分会第七届全国会员代表大会暨第十三次学术研讨会论文集(下册).[出版者不详]，2009：428-429.
- [4] 胡廷佳，翦新春，刘斌杰，彭解英. 两种基因芯片数据分析软件在口腔黏膜下纤维化差异表达基因分析中的应用[J]. 中华口腔医学杂志，2008(03)：168-171.
- [5] 孙伟，孙琨，薛骋，唐先业，辛兵，袁峰，冯虎，单鸿剑. 基于基因芯片筛选恶性周围神经鞘瘤的核心基因和通路[J]. 徐州医科大学学报，2019，39(11)：836-842.
- [6] 胡强，张正国. 基于网络的基因芯片数据存储分析系统[J]. 中国生物医学工程学报，2007(03)：474-479.

作者简介：姜小波(1990-)，男，广西玉林人，本科，主要从事嵌入式开发、集成电路设计研究。