



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 115839912 A

(43) 申请公布日 2023. 03. 24

(21) 申请号 202310106825.0

G01N 33/49 (2006.01)

(22) 申请日 2023.02.14

(71) 申请人 深圳迈瑞动物医疗科技股份有限公司

地址 518110 广东省深圳市龙华区观澜街道新澜社区观光路1301-88号银星智界三期4号楼702

(72) 发明人 史涛 孔繁钢 吴传健 张新军

(74) 专利代理机构 深圳鼎合诚知识产权代理有限公司 44281

专利代理师 郭燕 彭家恩

(51) Int. Cl.

G01N 15/14 (2006.01)

G01N 21/49 (2006.01)

G01N 21/64 (2006.01)

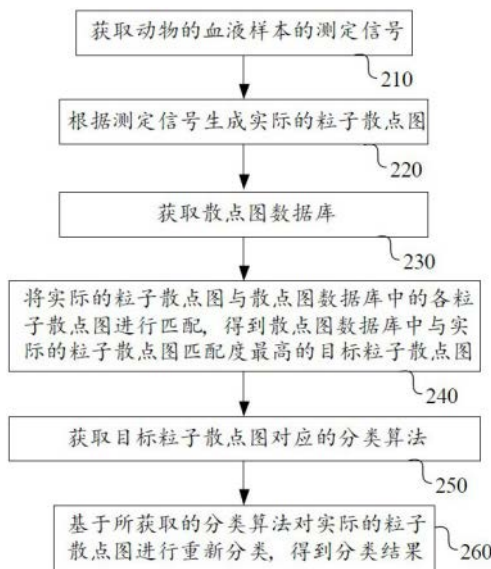
权利要求书6页 说明书13页 附图11页

(54) 发明名称

一种动物用血液分析装置及方法

(57) 摘要

一种动物用血液分析装置及方法,获取动物的血液样本的测定信号,所述测定信号包括粒子的至少两种光信号;根据所述测定信号生成实际的粒子散点图;获取散点图数据库,所述散点图数据库包括所述血液样本所属动物类型的正常类型的粒子散点图和异常类型的粒子散点图;所述散点图数据库中不同粒子散点图对应有不同的分类算法;将所述实际的粒子散点图与所述散点图数据库中的各粒子散点图进行匹配,得到所述散点图数据库中与所述实际的粒子散点图匹配度最高的目标粒子散点图;获取所述目标粒子散点图对应的分类算法;基于所获取的分类算法对所述实际的粒子散点图进行分类,得到分类结果。本申请的方案所得到的分类结果更加准确。



1. 一种动物用血液分析装置,其特征在于,包括:
 - 样本供给部,用于供给动物的血液样本;
 - 试剂供给部,用于供给试剂;
 - 反应部,用于接收所述样本供给部提供的血液样本和所述试剂供给部提供的试剂以制备试样;
 - 测定部,用于测定所述试样以得到测定信号,所述测定信号包括至少两种光信号;
 - 处理器,用于:
 - 根据所述测定信号生成实际的粒子散点图;
 - 基于预分类算法对所述实际的粒子散点图进行预分类,得到预分类结果;
 - 获取散点图数据库,所述散点图数据库包括所述血液样本所属动物类型的正常类型的粒子散点图和异常类型的粒子散点图;所述散点图数据库中不同粒子散点图对应有不同的分类算法;
 - 将所述实际的粒子散点图与所述散点图数据库中的各粒子散点图进行匹配,得到所述散点图数据库中与所述实际的粒子散点图匹配度最高的目标粒子散点图;
 - 在所述目标粒子散点图为所述异常类型的粒子散点图的情况下,获取所述目标粒子散点图对应的分类算法;
 - 基于所获取的分类算法对所述实际的粒子散点图进行重新分类,得到分类结果。
2. 如权利要求1所述的动物用血液分析装置,其特征在于,所述预分类结果包括第一类粒子的分类结果和第二类粒子的分类结果;
 - 所述处理器基于所获取的分类算法对所述实际的粒子散点图进行重新分类,得到分类结果,包括:
 - 基于所获取的分类算法对所述实际的粒子散点图进行第二类粒子的重新分类,得到第二类粒子重新分类后的分类结果;
 - 将所述预分类结果中的第一类粒子的分类结果和所述第二类粒子重新分类后的分类结果,作为所述血液样本的分类结果。
3. 如权利要求1所述的动物用血液分析装置,其特征在于,在所述目标粒子散点图为所述正常类型的粒子散点图的情况下,所述处理器将所述预分类结果作为所述血液样本的分类结果。
4. 如权利要求1所述的动物用血液分析装置,其特征在于,所述预分类算法与所述正常类型的粒子散点图所对应的分类算法相同。
5. 如权利要求1所述的动物用血液分析装置,其特征在于,所述处理器将所述实际的粒子散点图与所述散点图数据库中的各粒子散点图进行匹配,得到所述数据库中与所述实际的粒子散点图匹配度最高的目标粒子散点图,包括:
 - 通过计算图像的相关系数、直方图距离或余弦相似度来计算所述实际的粒子散点图与所述散点图数据库中的各粒子散点图的相似度值;
 - 将所述散点图数据库中与所述实际的粒子散点图的相似度值最大的粒子散点图作为所述目标粒子散点图。
6. 如权利要求1所述的动物用血液分析装置,其特征在于,所述处理器获取散点图数据库,包括:获取所述血液样本的动物类型,根据所述动物类型确定对应的散点图数据库。

7. 如权利要求1所述的动物用血液分析装置,其特征在于,所述测定部包括光学检测部;所述光学检测部包括流动室、光源和光学检测器;所述流动室与所述反应部连通,用于供试样的粒子逐个通过,所述光源用于照射通过所述流动室的粒子,所述光学检测器用于获取粒子通过所述流动室的光信号;所述光信号包括前向散射光信号、侧向散射光信号和荧光信号的至少两种。

8. 如权利要求1所述的动物用血液分析装置,其特征在于,所述粒子包括白细胞粒子。

9. 一种动物用血液分析装置,其特征在于,包括:

样本供给部,用于供给动物的血液样本;

试剂供给部,用于供给试剂;

反应部,用于接收所述样本供给部提供的血液样本和所述试剂供给部提供的试剂以制备试样;

测定部,用于测定所述试样以得到测定信号,所述测定信号包括至少两种光信号;

处理器,用于:

根据所述测定信号生成实际的粒子散点图;

基于第一类分类算法对所述实际的粒子散点图进行第一类粒子的分类,得到第一类粒子的分类结果;

获取散点图数据库,所述散点图数据库包括所述血液样本所属动物类型的正常类型的粒子散点图和异常类型的粒子散点图;所述散点图数据库中不同粒子散点图对应有不同的第二分类算法;

将所述实际的粒子散点图与所述散点图数据库中的各粒子散点图进行匹配,得到所述散点图数据库中与所述实际的粒子散点图匹配度最高的目标粒子散点图;

获取所述目标粒子散点图对应的第二分类算法;

基于所获取的第二分类算法对所述实际的粒子散点图进行第二类粒子的分类,得到第二类粒子的分类结果。

10. 如权利要求9所述的动物用血液分析装置,其特征在于,所述第一类粒子包括嗜碱性粒细胞和嗜酸性粒细胞;和/或,所述第二类粒子包括中性粒细胞、单核细胞和淋巴细胞。

11. 如权利要求9所述的动物用血液分析装置,其特征在于,所述处理器将所述实际的粒子散点图与所述散点图数据库中的各粒子散点图进行匹配,得到所述数据库中与所述实际的粒子散点图匹配度最高的目标粒子散点图,包括:

通过计算图像的相关系数、直方图距离或余弦相似度来计算所述实际的粒子散点图与所述散点图数据库中的各粒子散点图的相似度值;

将所述散点图数据库中与所述实际的粒子散点图的相似度值最大的粒子散点图作为所述目标粒子散点图。

12. 如权利要求9所述的动物用血液分析装置,其特征在于,所述处理器获取散点图数据库,包括:获取所述血液样本的动物类型,根据所述动物类型确定对应的散点图数据库。

13. 如权利要求9所述的动物用血液分析装置,其特征在于,所述处理器还获取所述血液样本的动物类型;所述处理器根据所述动物类型确定对应的第一类分类算法和/或对应的散点图数据库。

14. 如权利要求9所述的动物用血液分析装置,其特征在于,所述测定部包括光学检测

部;所述光学检测部包括流动室、光源和光学检测器;所述流动室与所述反应部连通,用于供试样的粒子逐个通过,所述光源用于照射通过所述流动室的粒子,所述光学检测器用于获取粒子通过所述流动室的光信号;所述光信号包括前向散射光信号、侧向散射光信号和荧光信号的至少两种。

15. 如权利要求9所述的动物用血液分析装置,其特征在于,所述粒子包括白细胞粒子。

16. 一种动物用血液分析装置,其特征在于,包括:

样本供给部,用于供给动物的血液样本;

试剂供给部,用于供给试剂;

反应部,用于接收所述样本供给部提供的血液样本和所述试剂供给部提供的试剂以制备试样;

测定部,用于测定所述试样以得到测定信号,所述测定信号包括至少两种光信号;

处理器,用于:

根据所述测定信号生成实际的粒子散点图;

获取散点图数据库,所述散点图数据库包括所述血液样本所属动物类型的正常类型的粒子散点图和异常类型的粒子散点图;所述散点图数据库中不同粒子散点图对应有不同的分类算法;

将所述实际的粒子散点图与所述散点图数据库中的各粒子散点图进行匹配,得到所述散点图数据库中与所述实际的粒子散点图匹配度最高的目标粒子散点图;

获取所述目标粒子散点图对应的分类算法;

基于所获取的分类算法对所述实际的粒子散点图进行分类,得到分类结果。

17. 如权利要求16所述的动物用血液分析装置,其特征在于,所述处理器将所述实际的粒子散点图与所述散点图数据库中的各粒子散点图进行匹配,得到所述数据库中与所述实际的粒子散点图匹配度最高的目标粒子散点图,包括:

通过计算图像的相关系数、直方图距离或余弦相似度来计算所述实际的粒子散点图与所述散点图数据库中的各粒子散点图的相似度值;

将所述散点图数据库中与所述实际的粒子散点图的相似度值最大的粒子散点图作为所述目标粒子散点图。

18. 如权利要求16所述的动物用血液分析装置,其特征在于,所述处理器获取散点图数据库,包括:获取所述血液样本的动物类型,根据所述动物类型确定对应的散点图数据库。

19. 如权利要求16所述的动物用血液分析装置,其特征在于,所述测定部包括光学检测部;所述光学检测部包括流动室、光源和光学检测器;所述流动室与所述反应部连通,用于供试样的粒子逐个通过,所述光源用于照射通过所述流动室的粒子,所述光学检测器用于获取粒子通过所述流动室的光信号;所述光信号包括前向散射光信号、侧向散射光信号和荧光信号的至少两种。

20. 如权利要求16所述的动物用血液分析装置,其特征在于,所述粒子包括白细胞粒子。

21. 一种动物用血液分析装置,其特征在于,包括:

样本供给部,用于供给动物的血液样本;

试剂供给部,用于供给试剂;

反应部,用于接收所述样本供给部提供的血液样本和所述试剂供给部提供的试剂以制备试样;

测定部,用于测定所述试样以得到测定信号,所述测定信号包括至少两种光信号;

处理器,用于:

根据所述测定信号生成实际的粒子散点图;

基于预分类算法对所述实际的粒子散点图进行预分类,得到预分类结果;

获取散点图数据库,所述散点图数据库包括所述血液样本所属动物类型的正常类型的粒子散点图和异常类型的粒子散点图;

将所述实际的粒子散点图与所述散点图数据库中的各粒子散点图进行匹配,得到所述散点图数据库中与所述实际的粒子散点图匹配度最高的目标粒子散点图;

在所述目标粒子散点图为所述异常类型的粒子散点图的情况下,生成所述预分类结果不准确或不可靠的提示信息。

22.如权利要求21所述的动物用血液分析装置,其特征在于,所述预分类算法与所述正常类型的粒子散点图所对应的分类算法相同。

23.如权利要求21所述的动物用血液分析装置,其特征在于,所述处理器将所述实际的粒子散点图与所述散点图数据库中的各粒子散点图进行匹配,得到所述数据库中与所述实际的粒子散点图匹配度最高的目标粒子散点图,包括:

通过计算图像的相关系数、直方图距离或余弦相似度来计算所述实际的粒子散点图与所述散点图数据库中的各粒子散点图的相似度值;

将所述散点图数据库中与所述实际的粒子散点图的相似度值最大的粒子散点图作为所述目标粒子散点图。

24.如权利要求21所述的动物用血液分析装置,其特征在于,所述处理器获取散点图数据库,包括:获取所述血液样本的动物类型,根据所述动物类型确定对应的散点图数据库。

25.如权利要求21所述的动物用血液分析装置,其特征在于,所述测定部包括光学检测部;所述光学检测部包括流动室、光源和光学检测器;所述流动室与所述反应部连通,用于供试样的粒子逐个通过,所述光源用于照射通过所述流动室的粒子,所述光学检测器用于获取粒子通过所述流动室的光信号;所述光信号包括前向散射光信号、侧向散射光信号和荧光信号的至少两种。

26.如权利要求21所述的动物用血液分析装置,其特征在于,所述粒子包括白细胞粒子。

27.一种动物用血液分析装置,其特征在于,包括:

样本供给部,用于供给动物的血液样本;

试剂供给部,用于供给试剂;

反应部,用于接收所述样本供给部提供的血液样本和所述试剂供给部提供的试剂以制备试样;

测定部,用于测定所述试样以得到测定信号,所述测定信号包括至少两种光信号;

处理器,用于:

根据所述测定信号生成实际的粒子散点图;

基于预分类算法对所述实际的粒子散点图进行预分类,得到预分类结果;

根据所述测定信号判断所述血液样本是否为异常类型的血液样本；

若判断所述血液样本为异常类型的血液样本，则对所述实际的粒子散点图重新进行分类，得到分类结果。

28. 如权利要求27所述的动物用血液分析装置，其特征在于，所述处理器根据所述测定信号判断所述血液样本是否为异常类型的血液样本，包括：

获取散点图数据库，所述散点图数据库包括所述血液样本所属动物类型的正常类型的粒子散点图和异常类型的粒子散点图；将所述实际的粒子散点图与所述散点图数据库中的各粒子散点图进行匹配，得到所述散点图数据库中与所述实际的粒子散点图匹配度最高的目标粒子散点图；当所述目标粒子散点图为所述异常类型的粒子散点图的情况下，则判断所述血液样本为异常类型的血液样本；

或者，获取散点图数据库，所述散点图数据库包括所述血液样本所属动物类型的正常类型的粒子散点图；将所述实际的粒子散点图与所述正常类型的粒子散点图进行匹配，得到匹配度，若所述匹配度小于第一阈值，则判断所述血液样本为异常类型的血液样本；

或者，获取散点图数据库，所述散点图数据库包括所述血液样本所属动物类型的异常类型的粒子散点图；将所述实际的粒子散点图与所述异常类型的粒子散点图进行匹配，得到匹配度，若所述匹配度大于第一阈值，则判断所述血液样本为异常类型的血液样本。

29. 如权利要求27所述的动物用血液分析装置，其特征在于，所述处理器对所述实际的粒子散点图重新进行分类，得到分类结果，包括：

获取散点图数据库，所述散点图数据库包括所述血液样本所属动物类型的异常类型的粒子散点图；所述散点图数据库中不同粒子散点图对应有不同的分类算法；

将所述实际的粒子散点图与所述散点图数据库中的各粒子散点图进行匹配，得到所述散点图数据库中与所述实际的粒子散点图匹配度最高的目标粒子散点图；

获取所述目标粒子散点图对应的分类算法；

基于所获取的分类算法对所述实际的粒子散点图进行重新分类，得到分类结果。

30. 一种动物血液分析方法，其特征在于，包括：

获取动物的血液样本的测定信号，所述测定信号包括粒子的至少两种光信号；

根据所述测定信号生成实际的粒子散点图；

基于预分类算法对所述实际的粒子散点图进行预分类，得到预分类结果；

获取散点图数据库，所述散点图数据库包括所述血液样本所属动物类型的正常类型的粒子散点图和异常类型的粒子散点图；所述散点图数据库中不同粒子散点图对应有不同的分类算法；

将所述实际的粒子散点图与所述散点图数据库中的各粒子散点图进行匹配，得到所述散点图数据库中与所述实际的粒子散点图匹配度最高的目标粒子散点图；

在所述目标粒子散点图为所述异常类型的粒子散点图的情况下，获取所述目标粒子散点图对应的分类算法；

基于所获取的分类算法对所述实际的粒子散点图进行重新分类，得到分类结果。

31. 一种动物血液分析方法，其特征在于，包括：

获取动物的血液样本的测定信号，所述测定信号包括粒子的至少两种光信号；

根据所述测定信号生成实际的粒子散点图；

获取散点图数据库,所述散点图数据库包括所述血液样本所属动物类型的正常类型的粒子散点图和异常类型的粒子散点图;所述散点图数据库中不同粒子散点图对应有不同的分类算法;

将所述实际的粒子散点图与所述散点图数据库中的各粒子散点图进行匹配,得到所述散点图数据库中与所述实际的粒子散点图匹配度最高的目标粒子散点图;

获取所述目标粒子散点图对应的分类算法;

基于所获取的分类算法对所述实际的粒子散点图进行分类,得到分类结果。

一种动物用血液分析装置及方法

技术领域

[0001] 本发明涉及兽用体外诊断领域,具体涉及一种动物用血液分析装置及方法。

背景技术

[0002] 血常规检查是临床上最基础的化验检查项目之一,通过观察血液细胞的数量变化以及形态分布,来判断血液的状况以及疾病。血常规检查项目主要包括红细胞、白细胞、血红蛋白和血小板。

[0003] 动物体内正常成熟的白细胞可以细分为五大类:嗜中性粒细胞、嗜酸性粒细胞、嗜碱性粒细胞、淋巴细胞和单核细胞。不同类型的白细胞在生物体内充当的角色各不相同,临床上可以根据各种细胞在血液中的含量来确定相应的临床意义。因此,准确测量白细胞分类结果显得尤为重要。

[0004] 然而,动物白细胞分类不准确的情况仍然时常出现。

发明内容

[0005] 为解决上述问题,本发明提供一种动物用血液分析装置及方法,下面具体说明。

[0006] 根据第一方面,一种实施例中提供一种动物用血液分析装置,包括:

样本供给部,用于供给动物的血液样本;

试剂供给部,用于供给试剂;

反应部,用于接收所述样本供给部提供的血液样本和所述试剂供给部提供的试剂以制备试样;

测定部,用于测定所述试样以得到测定信号,所述测定信号包括至少两种光信号;

处理器,用于:

根据所述测定信号生成实际的粒子散点图;

基于预分类算法对所述实际的粒子散点图进行预分类,得到预分类结果;

获取散点图数据库,所述散点图数据库包括所述血液样本所属动物类型的正常类型的粒子散点图和异常类型的粒子散点图;所述散点图数据库中不同粒子散点图对应有不同的分类算法;

将所述实际的粒子散点图与所述散点图数据库中的各粒子散点图进行匹配,得到所述散点图数据库中与所述实际的粒子散点图匹配度最高的目标粒子散点图;

在所述目标粒子散点图为所述异常类型的粒子散点图的情况下,获取所述目标粒子散点图对应的分类算法;

基于所获取的分类算法对所述实际的粒子散点图进行重新分类,得到分类结果。

[0007] 根据第二方面,一种实施例提供一种动物用血液分析装置,包括:

样本供给部,用于供给动物的血液样本;

试剂供给部,用于供给试剂;

反应部,用于接收所述样本供给部提供的血液样本和所述试剂供给部提供的试剂

以制备试样；

测定部,用于测定所述试样以得到测定信号,所述测定信号包括至少两种光信号；

处理器,用于：

根据所述测定信号生成实际的粒子散点图；

基于第一类分类算法对所述实际的粒子散点图进行第一类粒子的分类,得到第一类粒子的分类结果；

获取散点图数据库,所述散点图数据库包括所述血液样本所属动物类型的正常类型的粒子散点图和异常类型的粒子散点图；所述散点图数据库中不同粒子散点图对应有不同的第二分类算法；

将所述实际的粒子散点图与所述散点图数据库中的各粒子散点图进行匹配,得到所述散点图数据库中与所述实际的粒子散点图匹配度最高的目标粒子散点图；

获取所述目标粒子散点图对应的第二分类算法；

基于所获取的第二分类算法对所述实际的粒子散点图进行第二类粒子的分类,得到第二类粒子的分类结果。

[0008] 根据第三方面,一种实施例提供一种动物用血液分析装置,包括：

样本供给部,用于供给动物的血液样本；

试剂供给部,用于供给试剂；

反应部,用于接收所述样本供给部提供的血液样本和所述试剂供给部提供的试剂

以制备试样；

测定部,用于测定所述试样以得到测定信号,所述测定信号包括至少两种光信号；

处理器,用于：

根据所述测定信号生成实际的粒子散点图；

获取散点图数据库,所述散点图数据库包括所述血液样本所属动物类型的正常类型的粒子散点图和异常类型的粒子散点图；所述散点图数据库中不同粒子散点图对应有不同的分类算法；

将所述实际的粒子散点图与所述散点图数据库中的各粒子散点图进行匹配,得到所述散点图数据库中与所述实际的粒子散点图匹配度最高的目标粒子散点图；

获取所述目标粒子散点图对应的分类算法；

基于所获取的分类算法对所述实际的粒子散点图进行分类,得到分类结果。

[0009] 根据第四方面,一种实施例提供一种动物用血液分析装置,包括：

样本供给部,用于供给动物的血液样本；

试剂供给部,用于供给试剂；

反应部,用于接收所述样本供给部提供的血液样本和所述试剂供给部提供的试剂

以制备试样；

测定部,用于测定所述试样以得到测定信号,所述测定信号包括至少两种光信号；

处理器,用于：

根据所述测定信号生成实际的粒子散点图；

基于预分类算法对所述实际的粒子散点图进行预分类,得到预分类结果；

获取散点图数据库,所述散点图数据库包括所述血液样本所属动物类型的正常类

型的粒子散点图和异常类型的粒子散点图；

将所述实际的粒子散点图与所述散点图数据库中的各粒子散点图进行匹配，得到所述散点图数据库中与所述实际的粒子散点图匹配度最高的目标粒子散点图；

在所述目标粒子散点图为所述异常类型的粒子散点图的情况下，生成所述预分类结果不准确或不可靠的提示信息。

[0010] 根据第五方面，一种实施例提供一种动物用血液分析装置，包括：

样本供给部，用于供给动物的血液样本；

试剂供给部，用于供给试剂；

反应部，用于接收所述样本供给部提供的血液样本和所述试剂供给部提供的试剂以制备试样；

测定部，用于测定所述试样以得到测定信号，所述测定信号包括至少两种光信号；

处理器，用于：

根据所述测定信号生成实际的粒子散点图；

基于预分类算法对所述实际的粒子散点图进行预分类，得到预分类结果；

根据所述测定信号判断所述血液样本是否为异常类型的血液样本；

若判断所述血液样本为异常类型的血液样本，则对所述实际的粒子散点图重新进行分类，得到分类结果。

[0011] 一实施例中，所述处理器根据所述测定信号判断所述血液样本是否为异常类型的血液样本，包括：

获取散点图数据库，所述散点图数据库包括所述血液样本所属动物类型的正常类型的粒子散点图和异常类型的粒子散点图；将所述实际的粒子散点图与所述散点图数据库中的各粒子散点图进行匹配，得到所述散点图数据库中与所述实际的粒子散点图匹配度最高的目标粒子散点图；当所述目标粒子散点图为所述异常类型的粒子散点图的情况下，则判断所述血液样本为异常类型的血液样本；

或者，获取散点图数据库，所述散点图数据库包括所述血液样本所属动物类型的正常类型的粒子散点图；将所述实际的粒子散点图与所述正常类型的粒子散点图进行匹配，得到匹配度，若所述匹配度小于第一阈值，则判断所述血液样本为异常类型的血液样本；

或者，获取散点图数据库，所述散点图数据库包括所述血液样本所属动物类型的异常类型的粒子散点图；将所述实际的粒子散点图与所述异常类型的粒子散点图进行匹配，得到匹配度，若所述匹配度大于第一阈值，则判断所述血液样本为异常类型的血液样本。

[0012] 一实施例中，所述处理器对所述实际的粒子散点图重新进行分类，得到分类结果，包括：

获取散点图数据库，所述散点图数据库包括所述血液样本所属动物类型的异常类型的粒子散点图；所述散点图数据库中不同粒子散点图对应有不同的分类算法；

将所述实际的粒子散点图与所述散点图数据库中的各粒子散点图进行匹配，得到所述散点图数据库中与所述实际的粒子散点图匹配度最高的目标粒子散点图；

获取所述目标粒子散点图对应的分类算法；

基于所获取的分类算法对所述实际的粒子散点图进行重新分类,得到分类结果。

[0013] 根据第六方面,一种实施例提供一种动物血液分析方法,包括:
获取动物的血液样本的测定信号,所述测定信号包括粒子的至少两种光信号;
根据所述测定信号生成实际的粒子散点图;
基于预分类算法对所述实际的粒子散点图进行预分类,得到预分类结果;
获取散点图数据库,所述散点图数据库包括所述血液样本所属动物类型的正常类型的粒子散点图和异常类型的粒子散点图;所述散点图数据库中不同粒子散点图对应有不同的分类算法;

将所述实际的粒子散点图与所述散点图数据库中的各粒子散点图进行匹配,得到所述散点图数据库中与所述实际的粒子散点图匹配度最高的目标粒子散点图;

在所述目标粒子散点图为所述异常类型的粒子散点图的情况下,获取所述目标粒子散点图对应的分类算法;

基于所获取的分类算法对所述实际的粒子散点图进行重新分类,得到分类结果。

[0014] 根据第七方面,一种实施例提供一种动物血液分析方法,包括:
获取动物的血液样本的测定信号,所述测定信号包括粒子的至少两种光信号;
根据所述测定信号生成实际的粒子散点图;
获取散点图数据库,所述散点图数据库包括所述血液样本所属动物类型的正常类型的粒子散点图和异常类型的粒子散点图;所述散点图数据库中不同粒子散点图对应有不同的分类算法;

将所述实际的粒子散点图与所述散点图数据库中的各粒子散点图进行匹配,得到所述散点图数据库中与所述实际的粒子散点图匹配度最高的目标粒子散点图;

获取所述目标粒子散点图对应的分类算法;

基于所获取的分类算法对所述实际的粒子散点图进行分类,得到分类结果。

[0015] 依据上述实施例的动物用血液分析装置及方法,通过比较实际的粒子散点图与散点图数据库中各粒子散点图的相似度,从而选择出对应的分类算法,完成血液样本的分析,得到相应的分类结果,使得检测结果更加准确。

附图说明

[0016] 图1为一种实施例的三例狗血的白细胞散点图的示意图;
图2为图1中三例狗血的样本分析仪器和镜检结果的对比表格图;
图3为一种实施例的三例猫血的白细胞散点图的示意图;
图4为图3中三例猫血的样本分析仪器和镜检结果的对比表格图;
图5为一种实施例的正常情况下狗血(左边图)和猫血(右边图)在DIFF通道各细胞粒子团的大体分布位置和形态的示意图;
图6为一种实施例的一例异常狗血样本在DIFF通道各细胞粒子团的大体分布位置和形态的示意图;
图7为一种实施例的样本分析仪器和镜检结果的对比表格图;
图8为一种实施例的动物用血液分装置的结构示意图一;
图9为一种实施例的动物用血液分装置的结构示意图二;

图10为一种实施例的光学检测部的结构示意图一；

图11为一种实施例的光学检测部的结构示意图二；

图12为一种实施例的光学检测部的结构示意图三；

图13为一种实施例的狗的散点图数据库的示意图一；

图14为一种实施例的狗的散点图数据库的示意图二；

图15为一种实施例的动物血液分析方法的流程示意图一；

图16为一种实施例的动物血液分析方法的流程示意图二；

图17为一种实施例的狗血样本在本文方案测试下的白细胞分类参数结果与人工镜检结果之间的相关性分析图；

图18为另一种实施例的狗血样本在现有技术的方案下测试的白细胞分类参数结果与人工镜检结果之间的相关性分析图；

图19为一种实施例的猫血样本在本文方案测试下的白细胞分类参数结果与人工镜检结果之间的相关性分析图；

图20为另一种实施例的猫血样本在现有技术方案下测试的白细胞分类参数结果与人工镜检结果之间的相关性分析图。

具体实施方式

[0017] 下面通过具体实施方式结合附图对本发明作进一步详细说明。其中不同实施方式中类似元件采用了相关联的类似的元件标号。在以下的实施方式中，很多细节描述是为了使得本申请能被更好地理解。然而，本领域技术人员可以毫不费力地认识到，其中部分特征在不同情况下是可以省略的，或者可以由其他元件、材料、方法所替代。在某些情况下，本申请相关的一些操作并没有在说明书中显示或者描述，这是为了避免本申请的核心部分被过多的描述所淹没，而对于本领域技术人员而言，详细描述这些相关操作并不是必要的，他们根据说明书中的描述以及本领域的一般技术知识即可完整了解相关操作。

[0018] 另外，说明书中所描述的特点、操作或者特征可以以任意适当的方式结合形成各种实施方式。同时，方法描述中的各步骤或者动作也可以按照本领域技术人员所能显而易见的方式进行顺序调换或调整。因此，说明书和附图中的各种顺序只是为了清楚描述某一个实施例，并不意味着是必须的顺序，除非另有说明其中某个顺序是必须遵循的。

[0019] 本文中为部件所编序号本身，例如“第一”、“第二”等，仅用于区分所描述的对象，不具有任何顺序或技术含义。而本申请所说“连接”、“联接”，如无特别说明，均包括直接和间接连接(联接)。

[0020] 对于同一种物种的生命体而言，当生命体处于正常健康状态下，各细胞含量分布于临床上的参数正常参考区间内。与此同时，动物体内的血液经血液细胞分析仪测试后，白细胞分类散点图中各细胞团的分布位置也相对固定，且比例相当。为了获动物血液分析的结果更准确，对不同动物类型应用不同的分析算法，例如以白细胞分类为例，不同动物类型对应的不同分析算法，典型地体现在白细胞的散点图上的分类框的位置和/或大小不同。如图1至图4所示，图1中(a)、(b)和(c)分别为三例狗血的白细胞散点图，图2中所示的表为对应的三个血液样本的样本分析仪器和镜检结果的对比；图3中(a)、(b)和(c)分别为三例猫血的白细胞散点图，图4中所示的表为对应的三个血液样本的样本分析仪器和镜检结果的

对比。

[0021] 不论是何种动物,其白细胞分类散点图中各细胞团的分布位置也相对固定,且比例相当,即各细胞含量分布于临床上的参数正常参考区间内;当超出正常参考区间时,用户会认为分类结果反应出了动物体内有相关病症,从而进行诊断——这是现有技术人员的通常认识。

[0022] 然而,发明人研究发现:在动物患有炎症时,其细胞粒子例如白细胞的散点图中各细胞团的分布位置和/或大小与正常情况下的位置也会有所差异,例如图5为正常情况下狗血(左边图)和猫血(右边图)在DIFF通道各细胞粒子团的大体分布位置和形态,图6为一例异常狗血样本在DIFF通道各细胞粒子团的大体分布位置和形态,若使用狗血样本对应的常规分类算法,如图7所示,则报告Lym%参数结果为82.8%,但实际人工镜检统计的Lym%结果为12%。图中的病症导致各团比例会出现极端的中性粒细胞偏多(占比超过80%),而淋巴细胞含量极低(占比低于10%)的情况,白细胞分类散点图中的中性粒细胞团和淋巴细胞团边界黏连不清。

[0023] 因此,发明意识到:即使是对于同一种动物的血液样本,在进行血液粒子分类和计数时,也有可能需要使用到不同的分类算法;具体地,不同的分类算法对应着同一种动物的不同健康状态,下面具体说明。

[0024] 对于同一种动物的血液样本,基于大量样本测试,筛选出具有代表性的多个粒子散点图,这些粒子散点图中有表示正常类型的粒子散点图(即动物生理处于正常情况下),有表示异常类型的粒子散点图(即动物生理处于非健康情况下),不妨假设有1个正常类型的粒子散点图和N个异常类型的粒子散点图,这N个异常类型的粒子散点图表示了不同的异常类型,每个具有一定的代表性;从而构建出该动物特种的散点图数据库;散点图数据库中每个粒子散点图对应着一个相应的分类算法,典型地,这些分类算法表征着在粒子散点图上分类框所对应的位置和/或大小。

[0025] 在实际测定过程中,通过比较实际的粒子散点图与散点图数据库中各粒子散点图的相似度,从而选择出对应的分类算法,完成血液样本的分析,得到相应的分类结果。

[0026] 请参照图8,一些实施例的动物用血液分装置包括样本供给部10、试剂供给部20、反应部30、测定部40和处理器50。一些具体实施例中,样本供给部10用于供给样本,例如动物的血液样本;试剂供给部20则用于供给试剂,例如溶血剂、荧光剂和/或稀释液等;反应部30用于接样本供给部10提供的血液样本和试剂供给部20提供的试剂以制备试样;测定部40则用于测定试样以得到测定信号;处理器50则用于根据测定信号得到分类结果,发明一些实施例中的处理器50包括但不限于中央处理器(Central Processing Unit,CPU)、微控制单元(Micro Controller Unit,MCU)、现场可编程门阵列(Field-Programmable Gate Array,FPGA)和数字信号处理(DSP)等用于解释计算机指令以及处理计算机软件中的数据装置。一些实施例中,处理器50用于执行该非暂时性计算机可读存储介质中的各计算机应用程序,从而使动物用血液分装置执行相应的检测流程。

[0027] 一些实施例中,样本供给部10可以包括样本针,样本针通过二维或三维的驱动机构来在空间上进行二维或三维的运动,从而样本针可以移动去吸取承载血液样本的容器(例如样本管)中的血液样本,然后移动到用于为被测血液样本和试剂提供反应场所例如反应部30,向反应部30排放血液样本。

[0028] 一些实施例中,试剂供给部20可以包括试剂盘和试剂针,试剂盘呈圆盘状结构设置,具有多个用于承载试剂容器的位置,试剂盘能够转动并带动其承载的试剂容器转动,用于将试剂容器转动到特定的位置,例如被试剂针吸取试剂的位置;试剂针则能够通过二维或三维的驱动机构来在空间上进行二维或三维的运动,从而试剂针可以移动去吸取试剂盘所承载的试剂,并排放到反应部30中。另一些实施例中,试剂供给部20也可以包括承载试剂的区域和试剂针,试剂被固定放置,通过试剂针的移动来实现吸取不同的试剂并向反应部30排放。

[0029] 一些实施例中,试剂供给部20可以包括承载试剂容器的区域和将试剂容器与反应部30连通的试剂液路,通过试剂液路将试剂从试剂容器加入到反应部30中。一些实施例中,试剂供给部20也可以包括试剂针,试剂针通过二维或三维的驱动机构来在空间上进行二维或三维的运动,从而试剂针可以移动去吸取试剂容器中的试剂,然后移动到用于为被测样本和试剂提供反应场所例如反应部30,向反应部30加入试剂。

[0030] 反应部30可以包括一个或多个反应池。反应部30用于提供样本和试剂的处理场所或者说反应场所。不同的检测项目可以共用同一个反应池;不同的检测项目也可以使用不同的反应池。

[0031] 通过使用试剂来处理样本,可以制备得到试样。一些实施例中,试剂包括溶血剂、荧光剂和稀释液中的一种或多种。溶血剂是一种能够将血液样本和体液样本中红细胞溶解的试剂,具体地,其可以是阳离子表面活性剂、非离子表面活性剂、阴离子表面活性剂、两亲性表面活性剂中的任意一种或几种的组合。荧光剂用于对血细胞进行染色,具体种类根据检测项目进行选择。等渗电解质稀释液可以用于保持细胞粒子的形态,以制备用于阻抗法计数的试样等。

[0032] 一些实施例中,请参照图9,测定部40包括光学检测部60,下面具体说明。

[0033] 一些实施例中,测定部40可以包括光学检测部60,光学检测部60能够通过激光散射原理对样本进行测定,原理为:将激光照射在细胞上,通过收集细胞被照射后产生的光信号,例如散射光和荧光,来对细胞进行分类和计数等——当然在一些实施例中,如果细胞没有使用荧光试剂来处理,那么自然收集不到荧光。下面对测定部40中的光学检测部60进行说明。

[0034] 一些实施例中,光学检测部60能够通过激光散射原理对样本进行测定,原理为:将激光照射在细胞上,通过收集细胞被照射后产生的光信号,例如散射光和/或荧光,来对细胞进行分类和计数等——当然在一些实施例中,如果细胞没有使用荧光试剂来处理,那么自然收集不到荧光。下面对测定部40中的光学检测部60进行说明。

[0035] 请参照图10,光学检测部60可以包括光源61、流动室62和光学检测器69。流动室62与反应部30连通,用于供待测试样的细胞(粒子)逐个通过;光源61用于照射通过流动室62的细胞,光学检测器69用于获取细胞通过流动室62的光信号。图11为光学检测部60的一个具体例子,光学检测器69可以包括用于收集前向散射光的透镜组63,用于将收集到的前向散射光由光学信号转换为电信号的光电探测器64,用于收集侧向散射光和侧向荧光的透镜组65,二向色镜66,用于将收集到的侧向散射光由光学信号转换为电信号的光电探测器67,用于将收集到的侧向荧光由光学信号转换为电信号的光电探测器68;其中二向色镜66用于分光,将混合在一起的侧向散射光和侧向荧光分为两路,一路为侧向散射光,一路为侧向荧

光。需要说明的是,本文中光信号可以是指光学信号,也可以是指由光学信号转成的电信号,他们在表征细胞检测结果所含有的信息实质上是一致的。

[0036] 不妨以图11所示的光学检测部60的结构为例,说明光学检测部60是如何具体来获取待测试样的光信号。

[0037] 流动室62用于供待测试样的细胞逐个通过。例如在反应部30中将样本中的红细胞通过一些试剂例如溶血剂溶解,或者再进一步通过荧光剂染色后,采用鞘流技术,使得所制备的待测试样中的细胞从流动室62中依次一个接一个地排队通过。图中Y轴方向为待测试样中细胞运动的方向,需要说明的是,图中Y轴方向为垂直于纸面的方向。光源61用于照射通过流动室62的细胞。一些实施例中,光源61为激光器,例如氩氦激光器或半导体激光器等。当光源61发出的光照射到流动室62中的细胞时会向周围产生散射。因此,当制备好的待测试样中的细胞在鞘流的作用下逐个通过流动室62时,光源61发出的光向通过流动室62的细胞照射,照射到细胞上的光会向四周产生散射,通过透镜组63来收集前向散射光——例如图中Z轴的方向,使之到达光电探测器64,从而处理器50可以从光电探测器64获取到细胞的前向散射光信息;同时,在与照射到细胞的光线垂直的方向通过透镜组65收集侧向光——例如图中X轴的方向,收集的侧向光再通过二向色镜66发生反射和折射,其中侧向光中的侧向散射光在经过二向色镜66时发生反射,然后到达相应的光电探测器67,侧向光中的侧向荧光则经过折射或者说透射后也到达相应的光电探测器68,从而处理器50可以从光电探测器67获取到细胞的侧向散射光信息,从光电探测器68获取到细胞的侧向荧光信息。请参照图12,为光学检测部60另一个例子。为了使得光源61照射到流动室62的光性能更好,可以在光源61和流动室62之间引入准直透镜61a,光源61发出的光被准直透镜61a准直后再向通过流动室62的细胞照射。一些例子中,为了使得收集到的荧光噪声更少(即没有其他光的干扰),可以在光电探测器68的前面再设置一滤光片66a,经二向色镜66分光后的侧向荧光再经过滤光片66a后才到达光电探测器68。一些实施例子,在透镜组63收集前向散射光后,再引入一个光阑63a来限定最终到达光电探测器64的前向散射光的角度,例如将前向散射光限定为低角度(或者说小角度)的前向散射光。

[0038] 通过激光散射法可以对白细胞进行分类和计数,上述的光学检测部60就是一个例子。细胞受到激光束的照射产生的散射光与细胞大小、细胞膜和细胞内部结构的折射率相关。根据散射光信号可以得到血细胞大小及细胞内部信息的分布图,称为散点图。

[0039] 需要说明的是,本文及附图中,FS表示前向散射光,SS表示侧向散射光,FL表示荧光。Mon指单核细胞,Lym指淋巴细胞,Neu指中性粒细胞,Eos指嗜酸性粒细胞,Bas指嗜碱性粒细胞,Ghost指血影。

[0040] 以上是动物用血液分析装置的一些说明。

[0041] 一些实施例中,处理器50根据测定信号生成实际的粒子散点图;处理器50基于预分类算法对实际的粒子散点图进行预分类,得到预分类结果;处理器50获取散点图数据库,散点图数据库包括血液样本所属动物类型的正常类型的粒子散点图和异常类型的粒子散点图;散点图数据库中不同粒子散点图对应有不同的分类算法;处理器50将实际的粒子散点图与散点图数据库中的各粒子散点图进行匹配,得到散点图数据库中与所述实际的粒子散点图匹配度最高的目标粒子散点图;处理器50在目标粒子散点图为异常类型的粒子散点图的情况下,获取目标粒子散点图对应的分类算法;处理器50基于所获取的分类算法对实

实际的粒子散点图进行重新分类,得到分类结果。一些实施例中,在目标粒子散点图为正常类型的粒子散点图的情况下,处理器50将预分类结果作为血液样本的分类结果。

[0042] 一些实施例中,预分类结果包括第一类粒子的分类结果和第二类粒子的分类结果;处理器50基于所获取的分类算法对实际的粒子散点图进行重新分类,得到分类结果,包括:基于所获取的分类算法对实际的粒子散点图进行第二类粒子的重新分类,得到第二类粒子重新分类后的分类结果;将预分类结果中的第一类粒子的分类结果和第二类粒子重新分类后的分类结果,作为血液样本的分类结果。一些实施例中,第一类粒子包括嗜碱性粒细胞和嗜酸性粒细胞;一些实施例中,第二类粒子包括中性粒细胞、单核细胞和淋巴细胞。

[0043] 一些实施例中,不同的动物类型对应着不同的散点图数据库,因此处理器50获取散点图数据库,包括:获取血液样本的动物类型,根据动物类型确定对应的散点图数据库。

[0044] 一些实施例中,预分类算法与正常类型的粒子散点图所对应的分类算法相同。

[0045] 通过预分类算法进行预分类,再结合散点图数据库来进行验证结果,在保证结果准确性的情况下,可以使得动物用血液分析装置出结果的TAT时间(项目出结果时间)缩短。

[0046] 一些实施例中,处理器50根据测定信号生成实际的粒子散点图;处理器50基于第一类分类算法对实际的粒子散点图进行第一类粒子的分类,得到第一类粒子的分类结果;处理器50获取散点图数据库,散点图数据库包括血液样本所属动物类型的正常类型的粒子散点图和异常类型的粒子散点图;所述散点图数据库中不同粒子散点图对应有不同的第二分类算法;处理器50将实际的粒子散点图与散点图数据库中的各粒子散点图进行匹配,得到散点图数据库中与实际粒子散点图匹配度最高的目标粒子散点图;处理器50获取目标粒子散点图对应的第二分类算法;处理器50基于所获取的第二分类算法对实际的粒子散点图进行第二类粒子的分类,得到第二类粒子的分类结果。

[0047] 一些实施例中,第一类粒子包括嗜碱性粒细胞和嗜酸性粒细胞;一些实施例中,第二类粒子包括中性粒细胞、单核细胞和淋巴细胞。

[0048] 因此,通过上述两步分类,即通过第一类分类算法和第二类分类算法,最终得到白细胞粒子的五分类结果。

[0049] 一些实施例中,不同的动物类型对应着不同的散点图数据库,因此处理器50获取散点图数据库,包括:获取血液样本的动物类型,根据动物类型确定对应的散点图数据库。

[0050] 一些实施例中,处理器50根据测定信号生成实际的粒子散点图;处理器50获取散点图数据库,散点图数据库包括血液样本所属动物类型的正常类型的粒子散点图和异常类型的粒子散点图;散点图数据库中不同粒子散点图对应有不同的分类算法;处理器50将实际的粒子散点图与散点图数据库中的各粒子散点图进行匹配,得到散点图数据库中与实际粒子散点图匹配度最高的目标粒子散点图;处理器50获取目标粒子散点图对应的分类算法;处理器50基于所获取的分类算法对实际的粒子散点图进行分类,得到分类结果。

[0051] 一些实施例中,不同的动物类型对应着不同的散点图数据库,因此处理器50获取散点图数据库,包括:获取血液样本的动物类型,根据动物类型确定对应的散点图数据库。

[0052] 一些实施例中,处理器50根据测定信号生成实际的粒子散点图;处理器50基于预分类算法对实际的粒子散点图进行预分类,得到预分类结果;处理器50获取散点图数据库,散点图数据库包括血液样本所属动物类型的正常类型的粒子散点图和异常类型的粒子散点图;处理器50将实际的粒子散点图与散点图数据库中的各粒子散点图进行匹配,得到散

点图数据库中与实际的粒子散点图匹配度最高的目标粒子散点图;处理器50在目标粒子散点图为异常类型的粒子散点图的情况下,生成预分类结果不准确或不可靠的提示信息。

[0053] 一些实施例中,不同的动物类型对应着不同的散点图数据库,因此处理器50获取散点图数据库,包括:获取血液样本的动物类型,根据动物类型确定对应的散点图数据库。

[0054] 一些实施例中,预分类算法与正常类型的粒子散点图所对应的分类算法相同。

[0055] 进行两个散点图之间的匹配,可以通过计算图像的相关系数、直方图距离或余弦相似度来匹配;一些实施例中,处理器50将实际的粒子散点图与散点图数据库中的各粒子散点图进行匹配,得到数据库中与所述实际的粒子散点图匹配度最高的目标粒子散点图,包括:通过计算图像的相关系数、直方图距离或余弦相似度来计算实际的粒子散点图与散点图数据库中的各粒子散点图的相似度值;将散点图数据库中与实际的粒子散点图的相似度值最大的粒子散点图作为目标粒子散点图。

[0056] 本文所涉及的散点图数据库中各粒子散点图,其粒子包括白细胞粒子。此外,可以理解地,将实际的粒子散点图与散点图数据库中各粒子散点图进行匹配时,实际的粒子散点图与散点图数据库中各粒子散点图为相同类型的散点图,例如都是基于前向散射光和侧向散射光所构建的二维散点图,再例如都是基于前向散射光和荧光所构建的二维散点图,再例如都是基于侧向散射光和荧光所构建的二维散点图,再例如都是基于前向散射光、侧向散射光和荧光所构建的三维散点图。

[0057] 图13为狗的散点图数据库的一个例子,图中(0)为正常类型的粒子散点图及对应的算法(图中的虚线框所在的位置和大小),(1)至(N)为N个异常类型的粒子散点图及对应的算法(图中的虚线框所在的位置和大小),图13中各粒子散点图对应的算法为三分类,可以将中性粒细胞、单核细胞和淋巴细胞分开。

[0058] 图14为狗的散点图数据库的一个例子,图中(0)为正常类型的粒子散点图及对应的算法(图中的虚线框所在的位置和大小),(1)至(N)为N个异常类型的粒子散点图及对应的算法(图中的虚线框所在的位置和大小),图13中各粒子散点图对应的算法为五分类,可以完成白细胞的五分类。

[0059] 一些实施例中,处理器50根据所述测定信号生成实际的粒子散点图;处理器50基于预分类算法对所述实际的粒子散点图进行预分类,得到预分类结果;处理器50根据测定信号判断血液样本是否为异常类型的血液样本;若判断血液样本为异常类型的血液样本,则处理器50对实际的粒子散点图重新进行分类,得到分类结果。

[0060] 一些实施例中,处理器50根据测定信号判断血液样本是否为异常类型的血液样本有多种方式,下面试举几种。

[0061] 一些实施例中,处理器50获取散点图数据库,散点图数据库包括血液样本所属动物类型的正常类型的粒子散点图和异常类型的粒子散点图;处理器50将实际的粒子散点图与散点图数据库中的各粒子散点图进行匹配,得到散点图数据库中与实际的粒子散点图匹配度最高的目标粒子散点图;当目标粒子散点图为异常类型的粒子散点图的情况下,则处理器50判断所述血液样本为异常类型的血液样本;

一些实施例中,处理器50获取散点图数据库,散点图数据库包括血液样本所属动物类型的正常类型的粒子散点图;处理器50将实际的粒子散点图与所正常类型的粒子散点图进行匹配,得到匹配度,若匹配度小于第一阈值,则判断血液样本为异常类型的血液样

本。

[0062] 一些实施例中,处理器50获取散点图数据库,散点图数据库包括所述血液样本所属动物类型的异常类型的粒子散点图;处理器50将实际的粒子散点图与异常类型的粒子散点图进行匹配,得到匹配度,若匹配度大于第一阈值,则判断所述血液样本为异常类型的血液样本。

[0063] 可以通过计算相似度来计算匹配度,这在上文有详细描述,在此不再赘述。

[0064] 一些实施例中,不同的动物类型对应着不同的散点图数据库,因此处理器50获取散点图数据库,包括:获取血液样本的动物类型,根据动物类型确定对应的散点图数据库。

[0065] 一些实施例中,预分类算法与正常类型的粒子散点图所对应的分类算法相同。

[0066] 一些实施例中,处理器50对实际的粒子散点图重新进行分类,得到分类结果,包括:处理器50获取散点图数据库,散点图数据库包括血液样本所属动物类型的异常类型的粒子散点图;处理器50散点图数据库中不同粒子散点图对应有不同的分类算法;处理器50将实际的粒子散点图与散点图数据库中的各粒子散点图进行匹配,得到散点图数据库中与所述实际的粒子散点图匹配度最高的目标粒子散点图;处理器50获取目标粒子散点图对应的分类算法;处理器50基于所获取的分类算法对所述实际的粒子散点图进行重新分类,得到分类结果。

[0067] 一些实施例中,不同的动物类型对应着不同的散点图数据库,因此处理器50获取散点图数据库,包括:获取血液样本的动物类型,根据动物类型确定对应的散点图数据库。

[0068] 本申请一些实施例中还提供一种动物血液分析方法,下面具体说明。

[0069] 请参照图15,一些实施例的动物血液分析方法包括以下步骤:

步骤100:获取动物的血液样本的测定信号,测定信号包括粒子的至少两种光信号。

[0070] 一些实施中,所述至少两种光信号包括前向散射光信号、侧向散射光信号和荧光的至少两种。

[0071] 步骤110:根据测定信号生成实际的粒子散点图。

[0072] 步骤120:基于预分类算法对所述实际的粒子散点图进行预分类,得到预分类结果。

[0073] 步骤130:获取散点图数据库,散点图数据库包括血液样本所属动物类型的正常类型的粒子散点图和异常类型的粒子散点图;所述散点图数据库中不同粒子散点图对应有不同的分类算法。

[0074] 一些实施例中,不同的动物类型对应着不同的散点图数据库,因此步骤130获取散点图数据库,包括:获取血液样本的动物类型,根据动物类型确定对应的散点图数据库。

[0075] 步骤140:将实际的粒子散点图与散点图数据库中的各粒子散点图进行匹配,得到散点图数据库中与实际粒子散点图匹配度最高的目标粒子散点图。

[0076] 一些实施例中,步骤140通过计算图像的相关系数、直方图距离或余弦相似度来计算实际的粒子散点图与散点图数据库中的各粒子散点图的相似度值;将散点图数据库中与实际粒子散点图的相似度值最大的粒子散点图作为目标粒子散点图。

[0077] 步骤150:在目标粒子散点图为异常类型的粒子散点图的情况下,获取目标粒子散点图对应的分类算法。

[0078] 步骤160:基于所获取的分类算法对实际的粒子散点图进行重新分类,得到分类结果。

[0079] 一些实施例中,预分类结果包括第一类粒子的分类结果和第二类粒子的分类结果;步骤160基于所获取的分类算法对实际的粒子散点图进行重新分类,得到分类结果,包括:基于所获取的分类算法对实际的粒子散点图进行第二类粒子的重新分类,得到第二类粒子重新分类后的分类结果;将预分类结果中的第一类粒子的分类结果和第二类粒子重新分类后的分类结果,作为血液样本的分类结果。一些实施例中,第一类粒子包括嗜碱性粒细胞和嗜酸性粒细胞;一些实施例中,第二类粒子包括中性粒细胞、单核细胞和淋巴细胞。

[0080] 一些实施例中,预分类算法与正常类型的粒子散点图所对应的分类算法相同。

[0081] 通过预分类算法进行预分类,再结合散点图数据库来进行验证结果,在保证结果准确性的情况下,可以使得动物用血液分析装置出结果的TAT时间(项目出结果时间)缩短。

[0082] 请参照图16,一些实施例的动物血液分析方法包括以下步骤:

步骤210:获取动物的血液样本的测定信号,测定信号包括粒子的至少两种光信号。

[0083] 一些实施中,所述至少两种光信号包括前向散射光信号、侧向散射光信号和荧光的至少两种。

[0084] 步骤220:根据测定信号生成实际的粒子散点图。

[0085] 步骤230:获取散点图数据库,散点图数据库包括血液样本所属动物类型的正常类型的粒子散点图和异常类型的粒子散点图;所述散点图数据库中不同粒子散点图对应有不同的分类算法。

[0086] 一些实施例中,不同的动物类型对应着不同的散点图数据库,因此步骤230获取散点图数据库,包括:获取血液样本的动物类型,根据动物类型确定对应的散点图数据库。

[0087] 步骤240:将实际的粒子散点图与所述散点图数据库中的各粒子散点图进行匹配,得到散点图数据库中与实际粒子散点图匹配度最高的目标粒子散点图。

[0088] 一些实施例中,步骤240通过计算图像的相关系数、直方图距离或余弦相似度来计算实际的粒子散点图与散点图数据库中的各粒子散点图的相似度值;将散点图数据库中与实际粒子散点图的相似度值最大的粒子散点图作为目标粒子散点图。

[0089] 步骤250:获取目标粒子散点图对应的分类算法。

[0090] 步骤260:基于所获取的分类算法对所述实际的粒子散点图进行分类,得到分类结果。

[0091] 应用本申请的方案后,将血液样本在动物用血液分析装置进行测量得到的白细胞五分类结果与人工镜检结果相比较,比较结果如图17、图18、图19和图20所示,其中仅展示Neu%、Lym%参数结果。

[0092] 图17为狗血样本在本文方案测试下的白细胞分类参数结果与人工镜检结果之间的相关性分析;横轴为人工镜检统计的分类参数测量结果,纵轴为样本在本文方案下得到的分类参数结果。

[0093] 图18为狗血样本在现有技术的方案下测试的白细胞分类参数结果与人工镜检结果之间的相关性分析;横轴为人工镜检统计的分类参数测量结果,纵轴为样本在现有技术的方案下得到的分类参数结果。

[0094] 图19为猫血样本在本文方案测试下的白细胞分类参数结果与人工镜检结果之间的相关性分析;横轴为人工镜检统计的分类参数测量结果,纵轴为样本在本文方案下得到的分类参数结果。

[0095] 图20为猫血样本在现有技术方案下测试的白细胞分类参数结果与人工镜检结果之间的相关性分析。横轴为人工镜检统计的分类参数测量结果,纵轴为样本在现有技术的方案下得到的分类参数结果。

[0096] 由以上对比结果可知:本申请的方案计算的白细胞五分类结果与人工镜检结果具有更好的相关性,也即说明本申请的方案可有效解决异常样本的白细胞分类问题,提升样本白细胞五分类的准确性。

[0097] 本文参照了各种示范实施例进行说明。然而,本领域的技术人员将认识到,在不脱离本文范围的情况下,可以对示范性实施例做出改变和修正。例如,各种操作步骤以及用于执行操作步骤的组件,可以根据特定的应用或考虑与系统的操作相关联的任何数量的成本函数以不同的方式实现(例如一个或多个步骤可以被删除、修改或结合到其他步骤中)。

[0098] 在上述实施例中,可以全部或部分地通过软件、硬件、固件或者其任意组合来实现。另外,如本领域技术人员所理解的,本文的原理可以反映在计算机可读存储介质上的计算机程序产品中,该可读存储介质预装有计算机可读程序代码。任何有形的、非暂时性的计算机可读存储介质皆可被使用,包括磁存储设备(硬盘、软盘等)、光学存储设备(CD至ROM、DVD、Blu Ray盘等)、闪存和/或诸如此类。这些计算机程序指令可被加载到通用计算机、专用计算机或其他可编程数据处理设备上以形成机器,使得这些在计算机上或其他可编程数据处理装置上执行的指令可以生成实现指定的功能的装置。这些计算机程序指令也可以存储在计算机可读存储器中,该计算机可读存储器可以指示计算机或其他可编程数据处理设备以特定的方式运行,这样存储在计算机可读存储器中的指令就可以形成一件制造品,包括实现指定功能的实现装置。计算机程序指令也可以加载到计算机或其他可编程数据处理设备上,从而在计算机或其他可编程设备上执行一系列操作步骤以产生一个计算机实现的进程,使得在计算机或其他可编程设备上执行的指令可以提供用于实现指定功能的步骤。

[0099] 虽然在各种实施例中已经示出了本文的原理,但是许多特别适用于特定环境和操作要求的结构、布置、比例、元件、材料和部件的修改可以在不脱离本披露的原则和范围内使用。以上修改和其他改变或修正将被包含在本文的范围之内。

[0100] 前述具体说明已参照各种实施例进行了描述。然而,本领域技术人员将认识到,可以在不脱离本披露的范围的情况下进行各种修正和改变。因此,对于本披露的考虑将是说明性的而非限制性的意义上的,并且所有这些修改都将被包含在其范围内。同样,有关于各种实施例的优点、其他优点和问题的解决方案已如上所述。然而,益处、优点、问题的解决方案以及任何能产生这些的要素,或使其变得更明确的解决方案都不应被解释为关键的、必需的或必要的。本文中所用的术语“包括”和其任何其他变体,皆属于非排他性包含,这样包括要素列表的过程、方法、文章或设备不仅包括这些要素,还包括未明确列出的或不属于该过程、方法、系统、文章或设备的其他要素。此外,本文中所使用的术语“耦合”和其任何其他变体都是指物理连接、电连接、磁连接、光连接、通信连接、功能连接和/或任何其他连接。

[0101] 具有本领域技术的人将认识到,在不脱离本发明的基本原理的情况下,可以对上述实施例的细节进行许多改变。因此,本发明的范围应仅由权利要求确定。

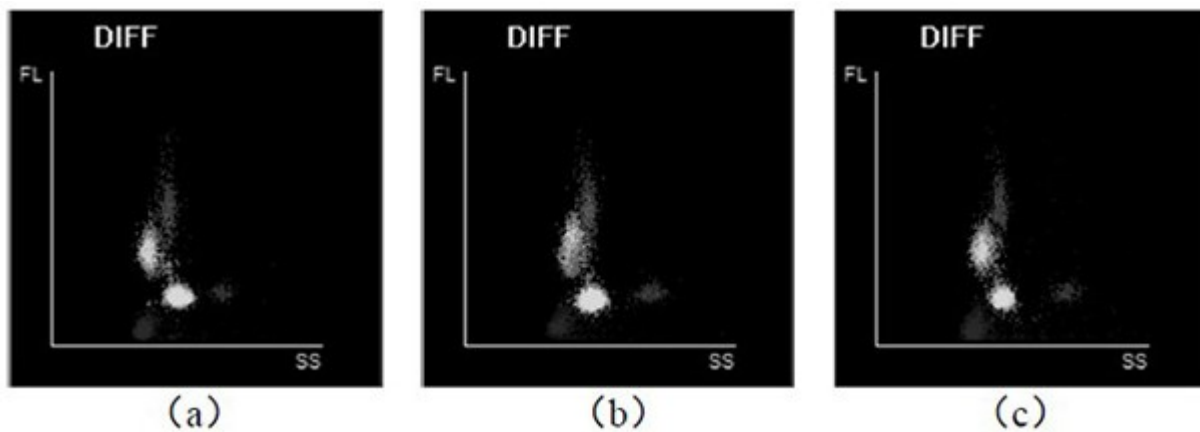


图 1

狗血 样本	示例样本a		示例样本b		示例样本c	
	镜检结果	仪器检测 结果	镜检结果	仪器检测 结果	镜检结果	仪器检测 结果
Neu%	54	58.9	69	66.6	47	45.7
Lym%	35	29.6	22	21.2	42	40.1
Mon%	8	9	4	8.6	7	9.1
Eos%	3	2.5	5	3.6	4	5.1
Bas%	0	0	0	0	0	0

图 2

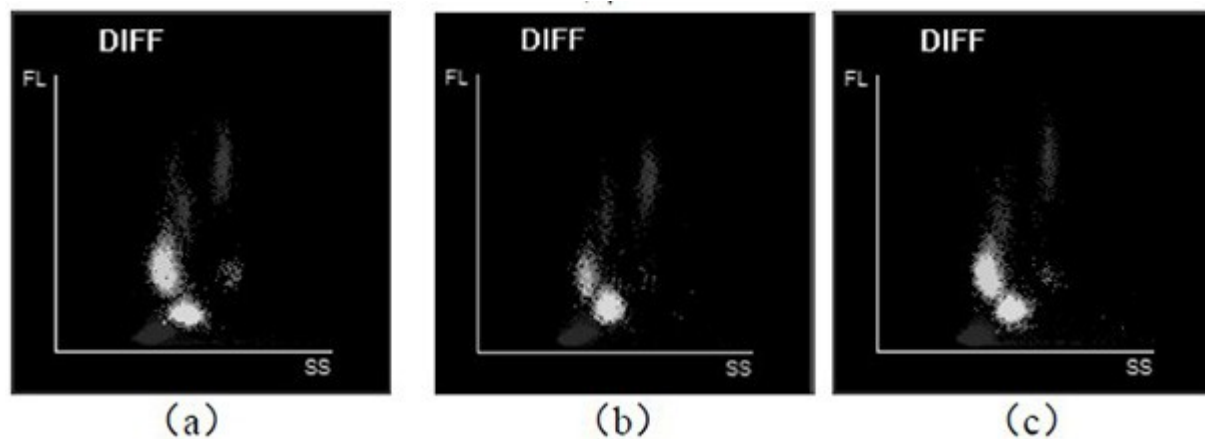


图 3

猫血 样本	示例样本a		示例样本b		示例样本c	
	镜检结果	仪器检测 结果	镜检结果	仪器检测 结果	镜检结果	仪器检测 结果
Neu%	55	47.9	63	66.4	44	43
Lym%	38	42.8	20	19.4	47	50.9
Mon%	2	3	4	2.6	3	2.1
Eos%	4	5.7	12	11.2	5	3.7
Bas%	0	0.6	1	0.4	1	0.3

图 4

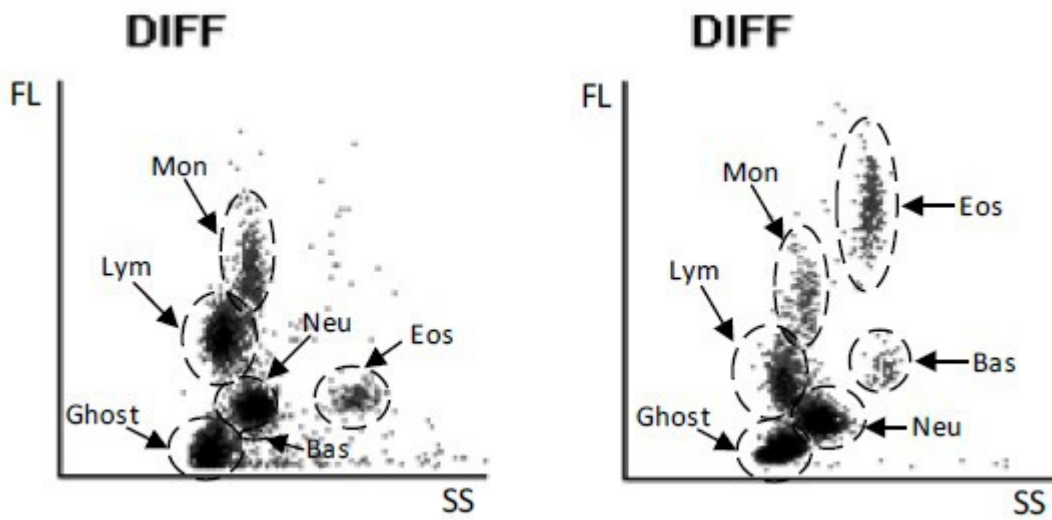


图 5

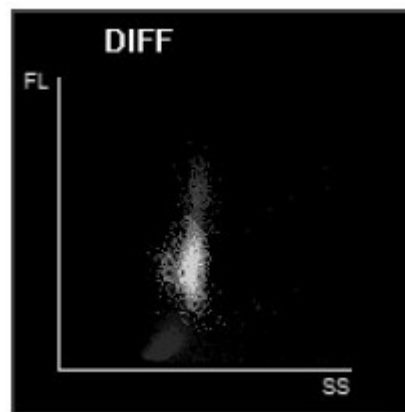


图 6

狗血 样本	异常狗血样本示例	
	镜检结果	常规算法 输出结果
Neu%	75	7.6
Lym%	12	82.8
Mon%	10	9.3
Eos%	1	0.3
Bas%	0	0

图 7

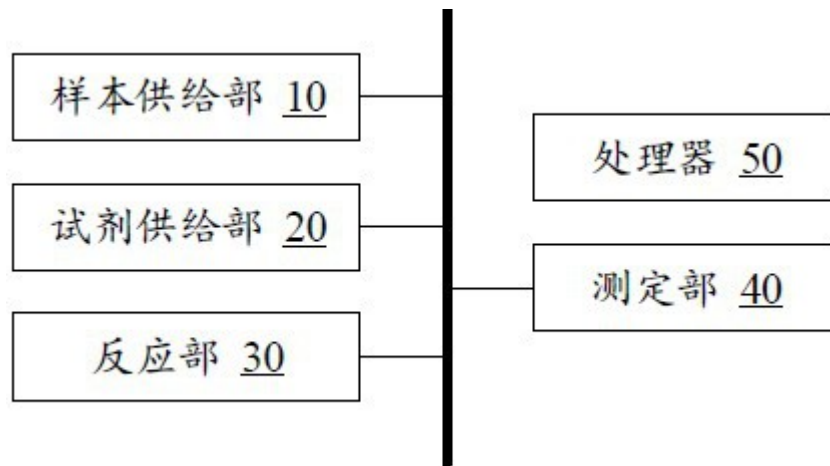


图 8

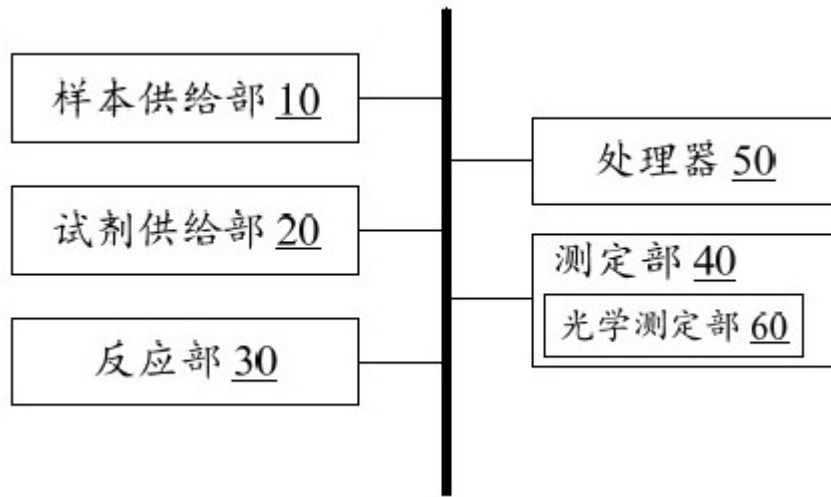


图 9

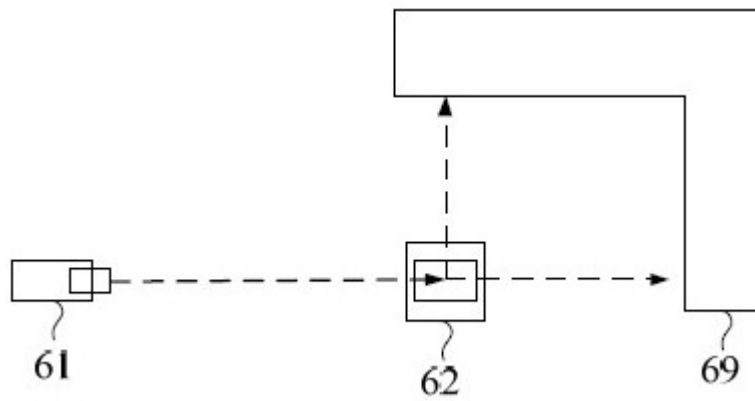


图 10

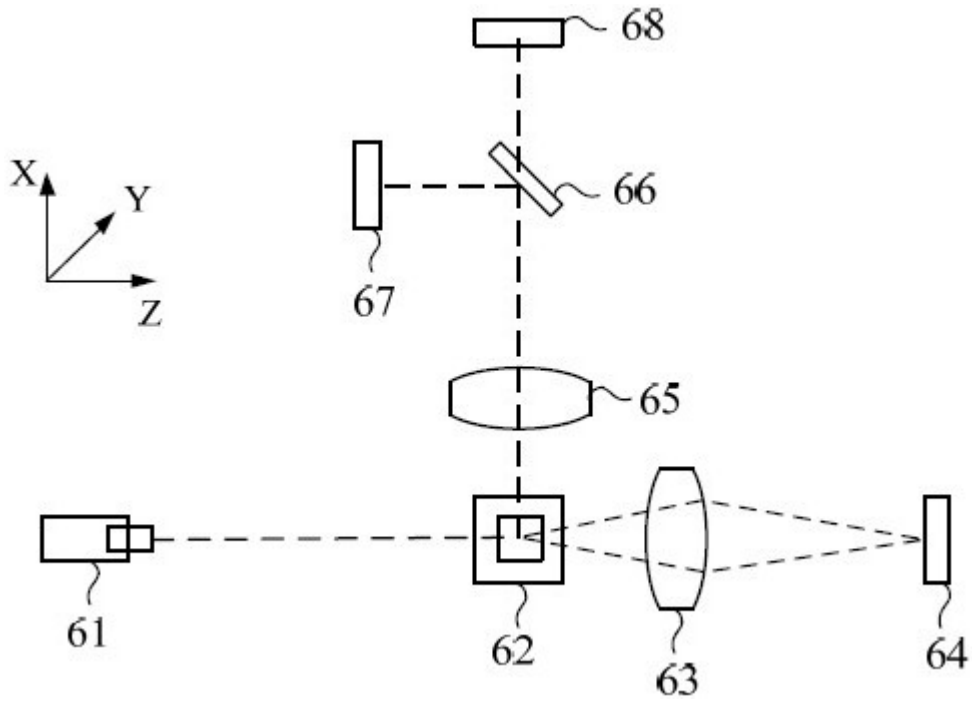


图 11

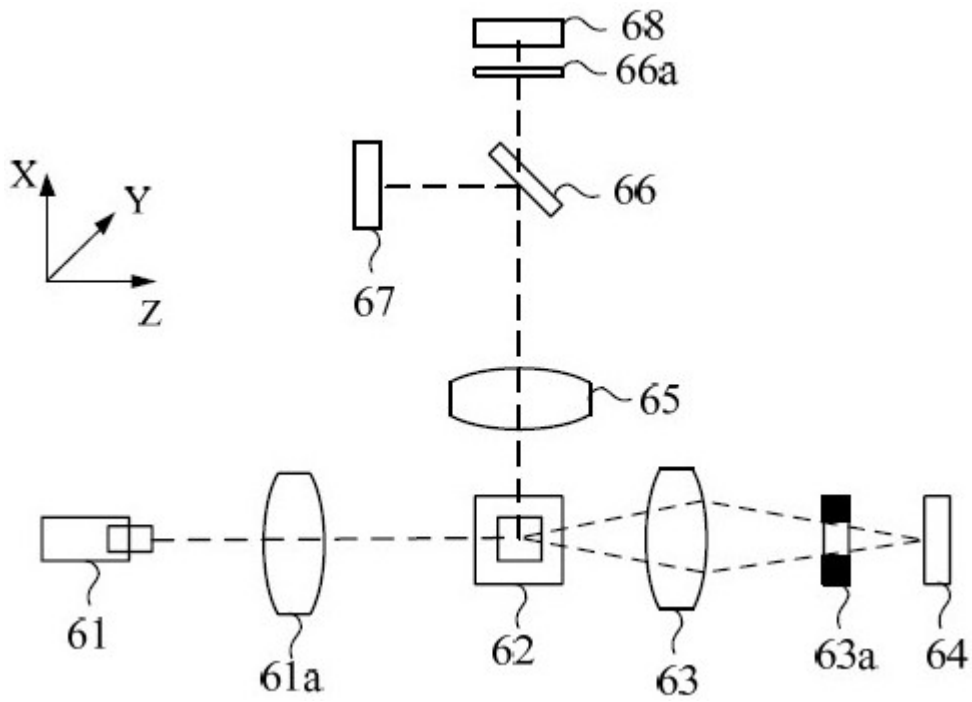


图 12

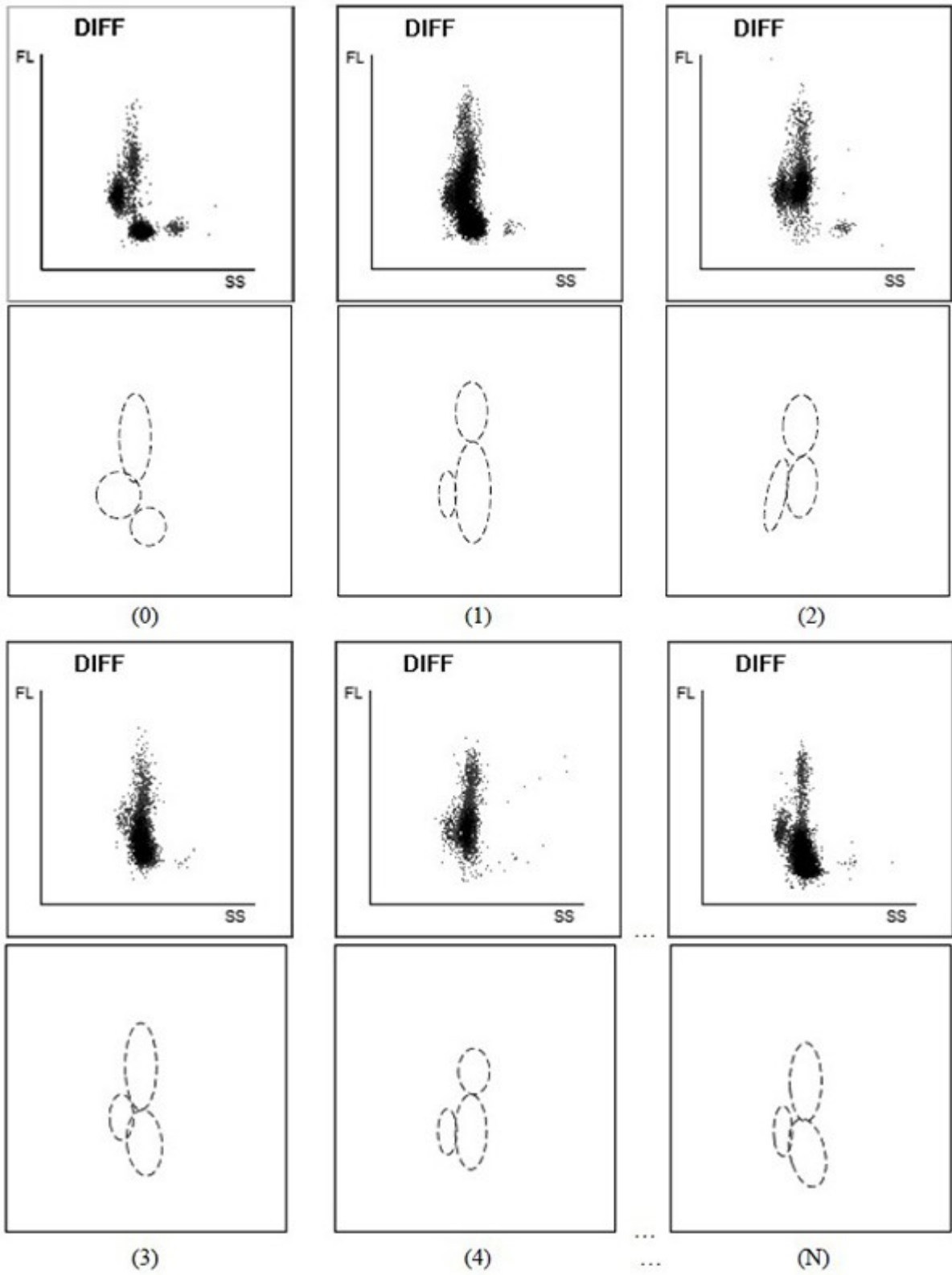


图 13

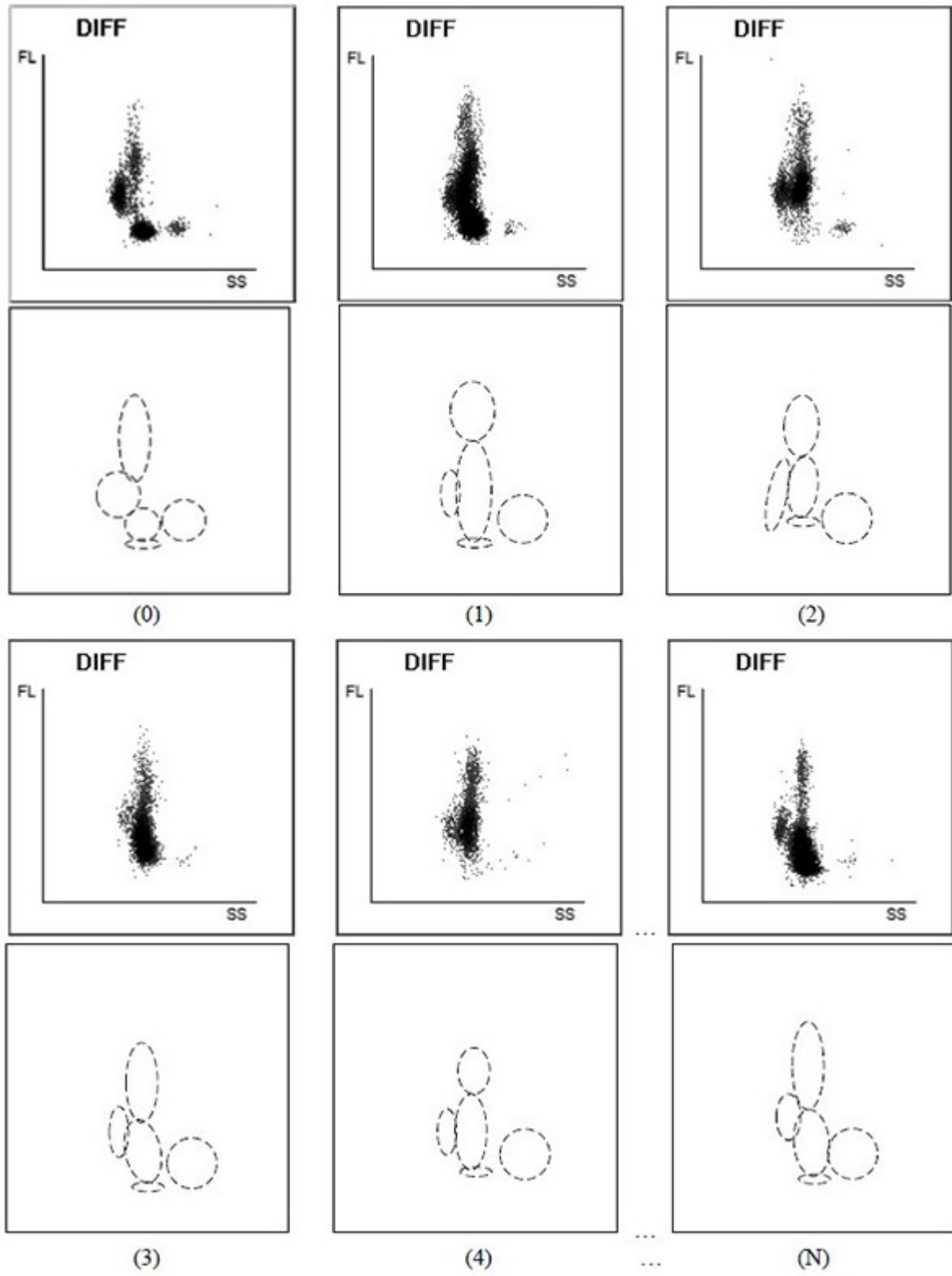


图 14

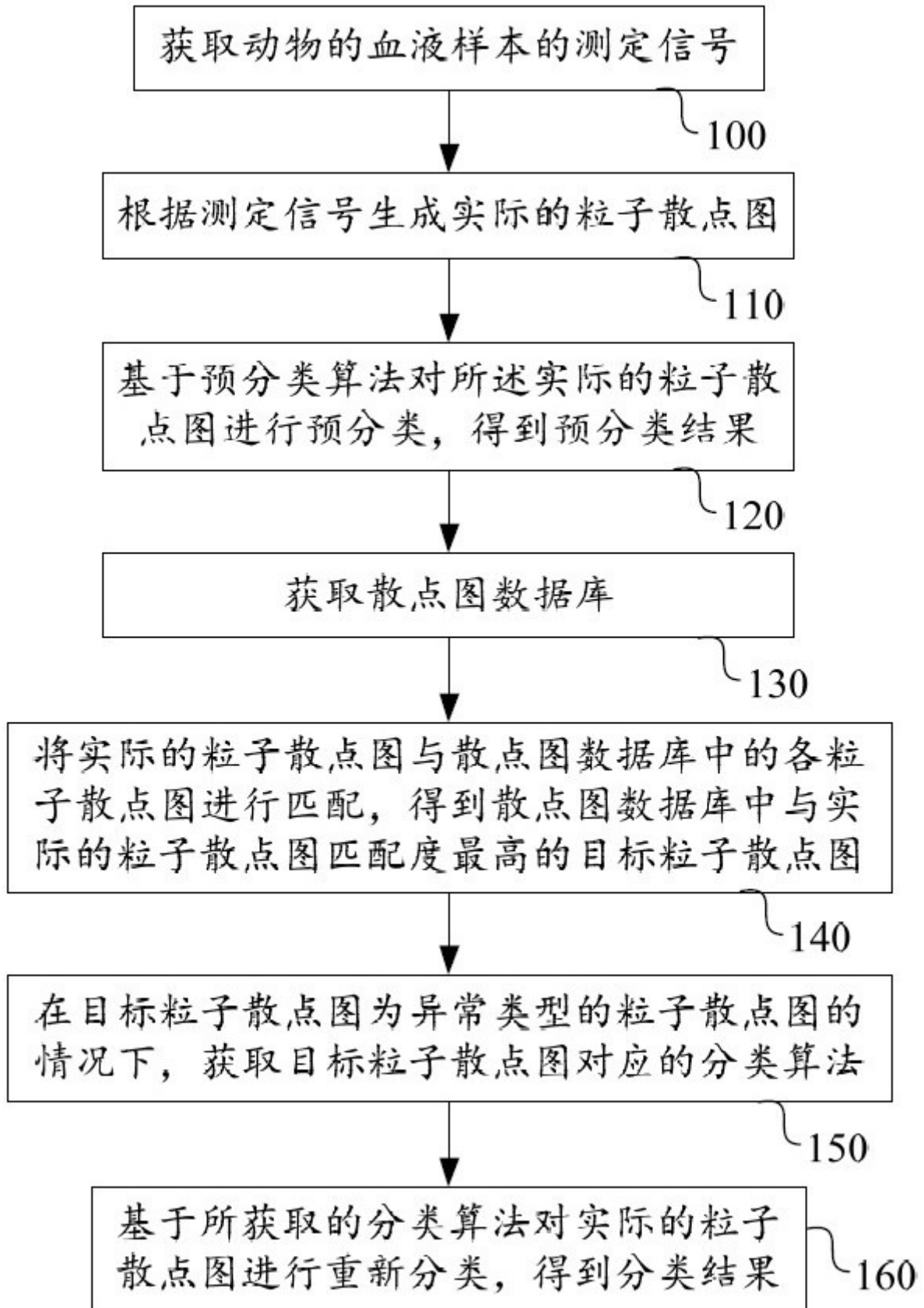


图 15

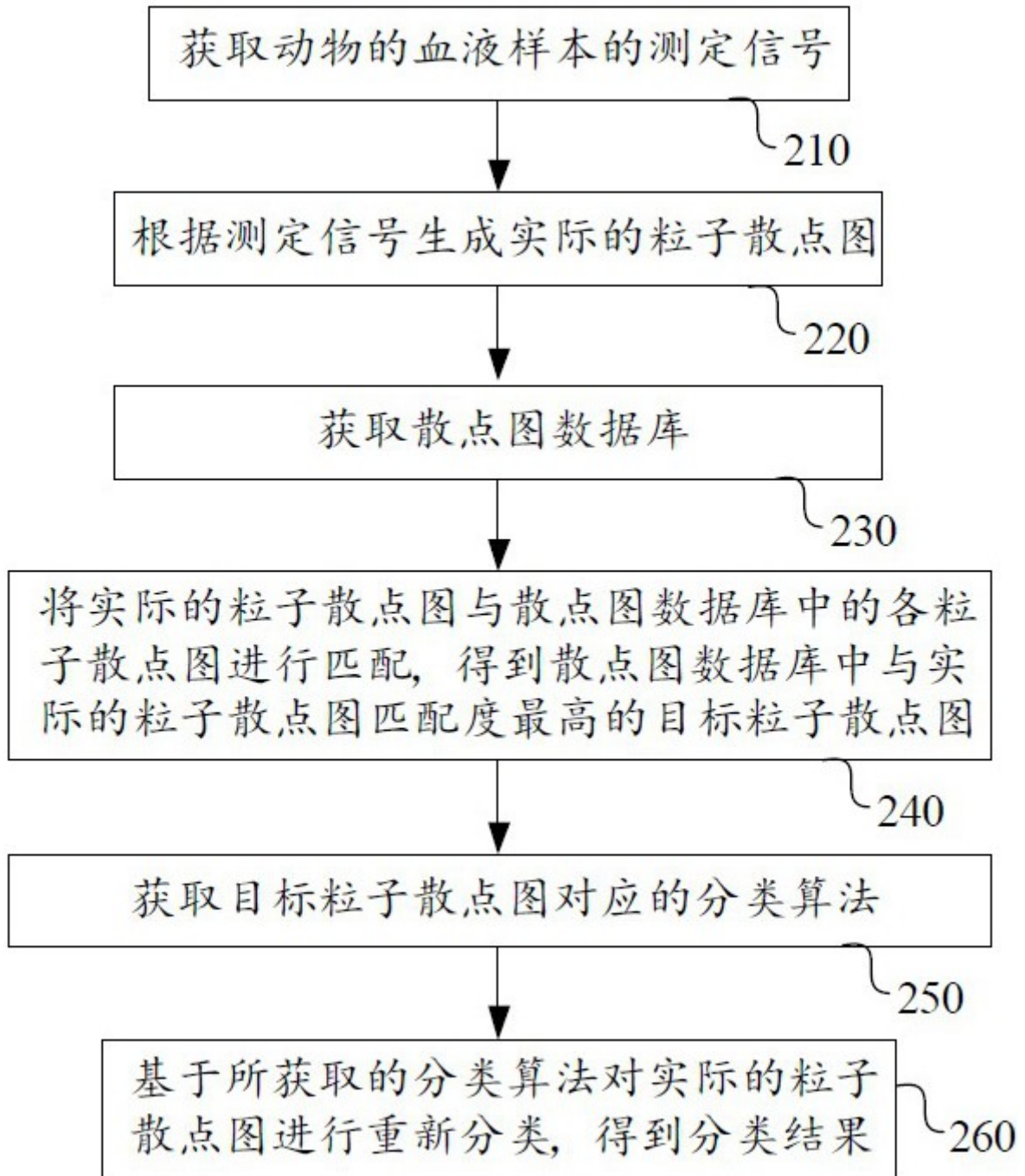


图 16

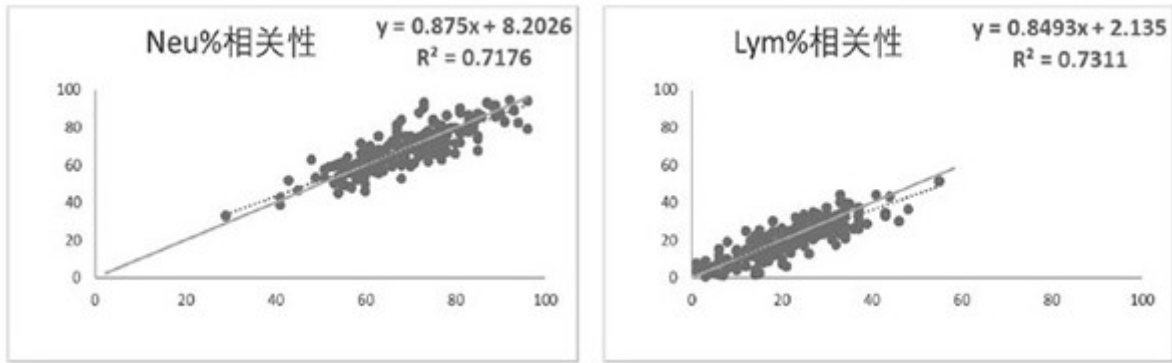


图 17

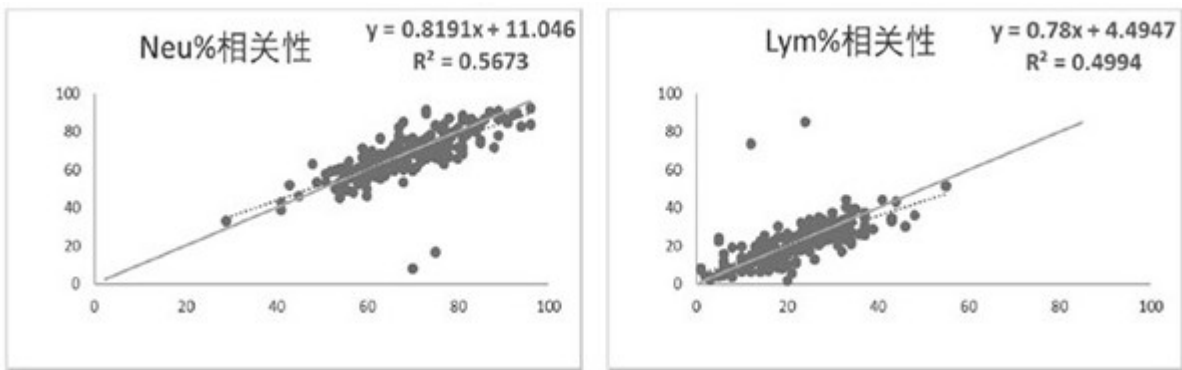


图 18

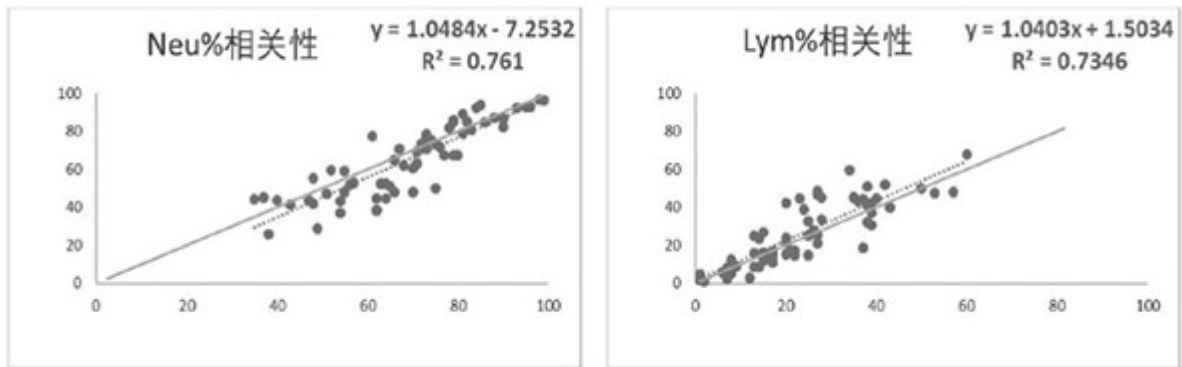


图 19

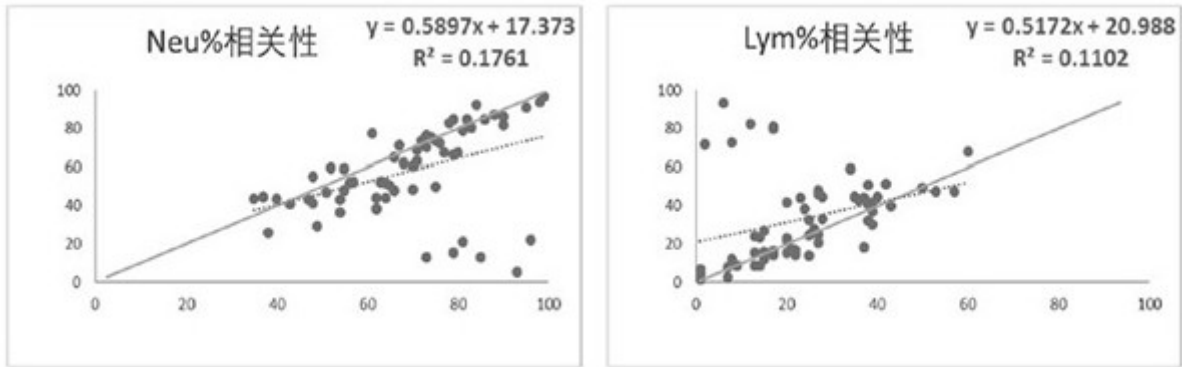


图 20