

全自动化学发光免疫分析仪

技术领域

本发明属于医疗设备技术领域，尤其是涉及一种用于化学发光诊断技术的全自动化学发光免疫分析仪。

背景技术

市场上的主流化学发光产品需要采用血清或血浆作为检测样本，不能支持对全血样本的直接、自动化检测，且首样报告时间长，总体诊断时间也较长，很难满足检测周转时间的要求，总体等待时间较长，这都会加剧患者的痛苦，并容易引发家属或患者自身的抵触情绪，不利于后续患者的治疗。

在中国专利文献 CN106918715A 中，公开了一种化学发光诊断装置，其包括：基座，具有安装面；采样针模块，所述采样针模块包括相对于所述基座可转动地设置的采样机构以及安装于所述基座并用于驱动所述采样机构转动和升降的驱动机构；磁珠试剂预温育模块，其包括预温育盘和用于加热所述预温育盘的预温育加热装置，所述预温育加热装置设置于所述预温育盘底部；所述预温育盘围绕所述采样机构的转动轴心线设置并位于所述采样机构的采样区域内；温育清洗模块，其包括温育盘、用于对所述温育盘进行加热的温育加热装置、磁分离组件和清洗站组件，所述温育加热装置设置于所述温育盘的底部，所述磁分离组件套设于所述温育盘的外缘，所述清洗站组件包括驱动组件和固定于所述驱动组件上的清洗针，所述清洗针设置于所述温育盘的上方，且可在工作状态下与所述温育盘上的温育反应杯内腔相配合；以及数据分析模块，其包括用于数据分析的工控机和触摸显示屏。

但上述技术方案中的核化学发光诊断装置在具体使用过程中不是很理想。

发明内容

本发明要解决的技术问题是提供一种全自动化学发光免疫分析仪，各模块可独自运行使用，组合灵活，功能多样，可适配不同类型的分析仪器，检测效率高，结果准确稳定，能够快速进行样本分析，化学发光诊断时间短。

为解决上述技术问题，本发明采用的技术方案是，该全自动化学发光免疫分析仪，包括有底座，在所述底座上集成设置有相互独立的反应杯进载模块、机械臂进样模块、孵育模块、机械手与中转模块、磁分离清洗模块和检测模块：

其中，反应杯进载模块，用于将反应杯运载至预定位置，使得所述机械臂进样模块可将反应试剂与样本分别加入反应杯中；

所述机械手与中转模块将反应杯夹取到所述孵育模块中，对反应杯进行孵育，保持恒温反应；

位于所述孵育模块中的反应杯被所述机械手与中转模块夹取至所述磁分离清洗模块进行磁吸附清洗，清洗后的反应杯被所述机械手与中转模块夹取至所述检测模块进行检测。

采用上述技术方案，将各个模块部件均整合在底座上形成整套设备，结构一体化，流水化操作，测试时间短，使用效果好；各模块可独自运行使用，组合灵活，功能多样，可适配不同类型的分析仪器，检测效率高，结果准确稳定；采用机械手与中转模块用于反应杯检测过程中的中转，通过机械手夹取配合可以减少检测时间，机械手能够进行水平运动，旋转运动，上下运动，夹爪伸缩运动，可配合进行高效检测；根据需要可以配置多个机械手与多个中转装置，衔接各个相互独立的模块功能部件，同时此仪器还可以配置多种检测平台的检测模块和过程模块，与机械手和中转模块配合实现桌面流水线式多样检测。

优选的，所述机械手与中转模块包括有机械手一、机械手二和中转装置；所述机械手一用于将所述孵育模块的反应杯夹取至所述磁分离清洗模块进行清洗，并再次夹取至所述中转装置；所述机械手二用于将所述中转装置上的反应杯夹取至所述检测模块进行检测。

中转装置用于反应杯检测过程中的中转，通过机械手的配合可以减少检测时间。

优选的，所述机械手一和机械手二均包括有夹爪，所述夹爪用于夹取反应杯，所述夹爪设置在夹爪伸缩齿条上，所述夹爪伸缩齿条由伸缩运动电机控制；所述伸缩运动电机连接有滑块，所述滑块由上下运动电机驱动进而带动所述夹爪上下运动；所述伸缩运动电机还连接有旋转运动轴，所述旋转运动轴由旋转运动电机驱动旋转进而带动所述夹爪进行旋转。

机械手一和机械手二可以旋转运动、上下运动和伸缩运动，进行三个维度的动作，灵活控制夹爪对反应杯的夹取控制；上下运动通过上下运动电机，能沿着旋转运动轴上下运动；旋转运动电机启动，带动旋转运动轴转动，夹爪可以旋转运动；伸缩运动电机控制夹爪的伸缩运动，由伸缩运动电机带动夹爪伸缩齿条进行伸缩运动。

优选的，所述机械手一还具有运行底座，所述运行底座套装有机械手一水平运动丝杆，所述机械手一水平运动丝杆由机械手一水平运动电机驱动，使得所述机械手一可沿机械手一水平运动导轨来回往复移动。

机械手一通过运行底座进行水平运动，再有机械手一水平运动丝杆、机械手一水平运动导轨的配合，沿机械手一水平运动导轨来回往复移动，这样，机械手一可进行四个维度的动作。

优选的，所述中转装置包括有中转座，所述中转座具有若干个放置反应杯的杯孔位，所述中转座下方具有中转旋转电机，所述中转旋转电机驱动所述中转座进行相应的旋转动作。

中转装置用于反应杯检测过程中的中转，通过机械手的配合可以减少检测时间，机械手一将孵育后的反应杯夹取到磁分离清洗模块进行清洗，清洗后再夹取到中转装置，机械手二将反应杯从中转装置夹取到检测模块进行检测；中转旋转电机驱动所述中转座进行相应的旋转动作，调整中转座反应杯的杯孔位以及位于杯孔位内反应杯的方位，配合机械手一和机械手二的夹爪夹取，减少中转时间。

优选的，所述机械臂进样模块包括有安装有采样针组件的采样装置一和安装有移液枪头组件的采样装置二；其中，所述采样装置一用于吸取反应试剂加入反应杯中，所述采样装置二用于吸取样本加入反应杯中；所述机械臂进样模块还包括有横向运动组件、纵向运动组件和上下运动组件，所述横向运动组件分别驱动所述采样装置一和采样装置二进行横向运动，所述纵向运动组件分别驱动所述采样装置一和采样装置二进行纵向运动，所述上下运动组件分别驱动所述采样装置一和采样装置二进行上下运动。

移液枪头组件吸取样本后加入反应杯，采样针组件吸取反应试剂，加入反应杯中与样本反应；采用横向运动组件、纵向运动组件和上下运动组件分别对采样装置一和采样装置二进行横向、纵向和上下三个维度的动作，灵活控制采样装置一和采样装置二，自动化程度高，极大的减少了样本和反应试剂加入时间。

优选的，所述横向运动组件包括有横向运动电机一，所述横向运动电机一带动传动轴一转动，通过所述传动轴一带动所述采样装置一在横向运动轴一上进行横向移动；还包括有横向运动电机二，所述横向运动电机二带动传动轴二转动，通过所述传动轴二带动所述采样装置二在横向运动轴二上进行横向移动。

横向运动组件采用横向运动电机一、横向运动电机二分别独立的对采样装置一和采样装置二进行横向运动控制，二者互不干涉，自动化程度高，响应快速，动作灵活。

优选的，所述纵向运动组件包括有纵向运动电机一，通过所述纵向运动电机一驱动所述采样装置一沿着纵向运动轴一、纵向运动轴二进行纵向运动；还包括有纵向运动电机二，通过所述纵向运动电机二驱动所述采样装置二沿着纵向运动轴三、纵向运动轴四进行纵向运动。

纵向运动组件采用纵向运动电机一、纵向运动电机二分别独立的对采样装置一和采样装置二进行纵向运动控制，二者互不干涉，自动化程度高，响应快速，动作灵活。

优选的，所述上下运动组件包括有上下运动电机一，所述采样针组件与上下运动滑块一连接，所述上下运动滑块一套装在上下运动丝杆一上，所述上下运动电机一带动所述上下运动丝杆一运动，所述上下运动滑块一在所述上下运动丝杆一上带动所述采样针组件沿着导轨一上下运动；还包括有上下运动电机二，所述移液枪头组件与上下运动滑块二连接，所述上下运动滑块二套装在上下运动丝杆二上，所述上下运动电机二带动所述上下运动丝杆二运动，

所述上下运动滑块二在所述上下运动丝杆二上带动所述移液枪头组件沿着导轨二上下运动。

上下运动组件采用上下运动电机一、上下运动电机二分别独立的对采样装置一和采样装置二进行上下运动控制，二者互不干涉，自动化程度高，响应快速，动作灵活。

优选的，所述反应杯进载模块包括有反应杯进载腔，通过反应杯翻转座将从所述反应杯进载腔滑落的反应杯进行姿态调整；还包括有反应杯运载座，将经过姿态调整后的反应杯推送至指定位置，所述反应杯运载座的运动轨道在所述孵育模块的下方。

反应杯运载座将经过姿态调整后的反应杯推送至指定位置后，将样本加入反应杯中（由移液枪头组件完成），将反应试剂加入反应杯中（由采样针组件完成）；又在结构上，反应杯运载座的运动轨道在所述孵育模块的下方，可由前述的机械手与中转模块将反应杯夹取放入孵育模块中，进行孵育反应。

优选的，所述反应杯沿着反应杯盒座滑入，反应杯移杯架位于所述反应杯进载腔的下部；在所述反应杯移杯架上，设置有与反应杯盒座相配装有反应杯移杯槽，所述反应杯移杯架在移杯配合槽的协同作用下前后移动；位于所述反应杯进载腔中的反应杯进入所述反应杯移杯槽后，滑落至所述反应杯翻转座中。

反应杯盒座相配装有反应杯移杯槽，反应杯移杯槽与反应杯盒座对应处为镂空设计，反应杯运动到此处即进入反应杯移杯槽中；反应杯移杯架在移杯配合槽的协同作用下前后移动，向前移动时，反应杯滑落位位于反应杯移杯架下部，是镂空设计，所以反应杯从此处滑落进入反应杯翻转座中，进行姿态调整。

优选的，所述机械臂进样模块分别将反应试剂和样本加入至由所述反应杯运载座推送至指定位置的反应杯中，所述机械手与中转模块再将反应杯夹取放入所述孵育模块的孵育座中；所述孵育座固定在孵育座竖板上，所述孵育座底部为孵育片，所述孵育座两侧为保温片。

优选的，所述磁分离清洗模块包括有磁分离清洗针，所述磁分离清洗针下方设置有可旋转的磁分离座，所述磁分离座具有至少一个反应杯孔；还包括有磁清洗池，所述磁清洗池包括清洗液路与清洗针排液液路，清洗液经所述清洗液路中的清洗液入口进入，再经清洗液尖口进入反应杯中进行清洗；所述磁分离清洗针用于将反应杯内清洗后废液经所述清洗针排液液路排除。

磁分离清洗模块对检测指标进行磁分离清洗，清洗掉未反应的物质与杂质，等待进入检测模块检测；磁分离座上的反应杯孔用于放置经孵育模块孵育反应后的反应杯，可多个反应杯孔设置；需要说明的是，清洗液经过清洗液尖口时，可以同时清洗清洗针；清洗针用于吸排反应杯内清洗后废液，清洗过程为 3-5 次进液与排液；磁分离座设置为可旋转的座盘，可转动依次清洗放置其上的各反应杯。

优选的，所述磁分离清洗针由磁清洗升降电机控制其上下运动，所述磁分离清洗模块还设置有升降限位结构，所述升降限位结构包括有磁清洗升降上板和磁清洗升降下板，在所述磁清洗升降上板和磁清洗升降下板之间设置有限位光耦、清洗针升降挡片、升降丝杆和导向杆；所述升降丝杆上滑动连接有滑块，磁清洗升降电机驱动所述升降丝杆转动，所述滑块与所述导向杆和磁分离清洗针连接，所述磁分离清洗针在所述滑块的带动下沿着所述导向杆上下运动。

优选的，所述磁分离座由磁分离座旋转电机驱动旋转，在所述磁分离座旋转电机下方设置有旋转限位结构；所述磁分离座内设置有磁铁。

磁分离座内设置有磁铁用于吸附样本中的待测指标物质。

优选的，所述检测模块包括有检测室、PMT 和光子计数器；反应杯被所述机械手与中转模块夹取到所述检测室的检测反应杯座中，激发液管路一和激发液管路二依次在反应杯中加入激发液一和激发液二，反应后通过所述检测模块的排废液管路排废液，通过所述 PMT 和所述光子计数器收集转化光信号为电信号，经分析得出检测结果。

优选的，所述检测模块还包括有激发液加注及废液管升降运动电机，所述激发液加注及废液管升降运动电机驱动简易丝杆上下运动，所述简易丝杆与检测模块导向杆滑动连接，带动所述激发液管路一、激发液管路二和排废液管路分别沿着检测模块导向杆上下运动，所述检测模块导向杆与导向杆固定块连接，所述检测模块导向杆分别通过连接片连接所述激发液管路一、激发液管路二和排废液管路，所述连接片上设置限位挡片，与光耦配合，用于向上运动的限位。

优选的，反应杯被所述机械手与中转模块夹取到所述检测室的检测反应杯座时，检测室开关挡板运动，使反应杯移取孔与所述检测室开关挡板上的挡板通孔重合，放入反应杯；反应杯升降控制电机驱动电机转动连接柱转动，带动顶杆载片连接块在顶杆移动配合槽的协同作用下上下移动，所述顶杆载片连接块上固定连接有顶杆载片；所述顶杆载片连接反应杯顶杆，所述反应杯顶杆上下移动，接取反应杯入位检测反应杯位中。

优选的，所述检测室开关挡板安装在检测室顶盖下方，挡板运动电机驱动挡板电机转动连接柱转动，使检测室开关挡板在挡板运动配合槽的协同作用下前后移动，所述检测室开关挡板的挡板通孔与所述反应杯移取孔随之重合或错开，检测室随之开启或关闭。

通过上述结构设置，保证检测室为暗室，保证避光反应。

优选的，所述激发液管路一、激发液管路二与排废液管路均贯穿所述检测室顶盖，激发液加液到所述检测反应杯座中的反应杯中；所述排废液管路较长，可插入反应杯液面下进行吸排液。

本发明的全自动化学发光免疫分析仪运动原理：反应杯从反应杯进载模块进入，反应杯运载座将其带到指定位置后，机械臂进样模块将样本与反应试剂分别加入反应杯中；机械手一将反应杯夹取到孵育模块中孵育反应后，机械手一将反应杯夹取到磁分离清洗模块中，磁分离清洗针吸排反应杯中未反应结合的废液，清洗液再加入反应杯中清洗，磁分离清洗针再吸排废液，如此反复 3-5 次，清洗结束后，机械手一将反应杯夹取到机械手与中转模块中的中转装置，机械手二将反应杯夹取到检测模块中，增强液加入后避光反应，PMT 与光子计数器进行检测；其中，机械手一能够进行水平运动，旋转运动，上下运动，夹爪伸缩运动，与机械手二和中转装置配合进行高效检测，根据需要可以配置多个机械手与多个中转装置，同时此仪器还可以配置多种检测平台的检测模块和过程模块，与机械手和中转装置配合实现桌面流水线式多样检测。

附图说明

下面结合附图和本发明的实施方式进一步详细说明：

图 1 是本发明全自动化学发光免疫分析仪结构示意图；

图 2 是图 1 中的全自动化学发光免疫分析仪去除机械臂进样模块后的俯视图；

图 3 是图 1 中的全自动化学发光免疫分析仪去除机械臂进样模块后的立体图；

图 4 是机械手与中转模块立体图；

图 5 是图 4 的中机械手一的立体结构图；

图 6 是图 5 中机械手一的伸缩运动电机剖视结构图；

图 7 是图 4 的中机械手二的立体结构图；

图 8 是图 7 中机械手二的伸缩运动电机剖视结构图；

图 9 是机械臂进样模块的立体结构图一；

图 10 是机械臂进样模块的立体结构图二；

图 11 是图 9、10 中弹簧卡夹的立体结构示意图；

图 12a 是机械臂进样模块的采样装置一纵向运动组件立体结构图一；

图 12b 是机械臂进样模块的采样装置一纵向运动组件立体结构图二；

图 13 是机械臂进样模块的采样装置二纵向运动组件立体结构图；

图 14 是机械臂进样模块的采样装置一上下运动组件立体结构图；

图 15 是机械臂进样模块的采样装置二上下运动组件立体结构图；

图 16 是机械臂进样模块的采样装置二的移液枪头组件限位结构示意图；

图 17 是机械臂进样模块的采样装置一的采样针组件限位结构示意图；

图 18 是机械臂进样模块的采样装置二的移液枪头组件立体结构示意图；

- 图 19 是机械臂进样模块的采样装置一的采样针组件立体结构示意图；
- 图 20 是机械臂进样模块中的移液枪头架结构示意图；
- 图 21 是图 20 移液枪头架运动组件结构示意图；
- 图 22 是机械臂进样模块中的样本管仓组件立体结构示意图；
- 图 23 是图 22 样本管仓组件中的样本管盒结构示意图；
- 图 24 是机械臂进样模块中的试剂盒仓结构示意图；
- 图 25 是图 24 试剂盒仓中的试剂盒架结构示意图；
- 图 26 是机械臂进样模块中的盖板运动组件结构示意图；
- 图 27 是图 24 试剂盒仓中的采样针清洗池结构示意图；
- 图 28 是反应杯进载模块的立体结构示意图；
- 图 29 是反应杯进载模块中的反应杯进载腔组件立体结构示意图；
- 图 30 是反应杯进载模块中的反应杯进载腔仰视立体图；
- 图 31 是反应杯进载模块中的反应杯移杯架组件立体结构示意图；
- 图 32 是装配有孵育模块的反应杯进载模块的立体结构示意图；
- 图 33 是孵育模块的立体结构示意图；
- 图 34 是磁分离清洗模块立体图一；
- 图 35 是图 34 磁分离清洗模块展示清洗液路的局部剖视图；
- 图 36 是磁分离清洗模块立体图二；
- 图 37 是磁分离清洗装置剖视图；
- 图 38 是磁分离清洗装置立体图；
- 图 39 是磁分离清洗模块中的磁分离清洗装置局部剖视立体图；
- 图 40 是检测模块立体结构图；
- 图 41 是去除检测室壳体的检测模块立体结构图；
- 图 42 是检测模块展示激发液管路一、激发液管路二和排废液管路的局部结构示意图；
- 图 43 是检测模块去掉检测室顶盖后的检测室挡板开关安装关系图；
- 图 44 是检测模块中反应杯顶杆运动状态示意图；
- 图 45 是检测模块中检测室开关挡板结构示意图；
- 图 46 是检测模块中检测室开关挡板仰视结构示意图；
- 图 47 是检测模块剖视图；
- 图 48 是图 1 中的全自动化学发光免疫分析仪液路模块的部分结构示意图；
- 其中：1-底座；2-反应杯进载模块；201-反应杯进载腔；202-反应杯翻转座；203-反应杯

运载座；20301-导轨；20302-反应杯推手；20303-翻转座转轴；204-反应杯盒座；205-反应杯移杯架；20501-反应杯移杯槽；20502-移杯配合槽；206-反应杯移杯电机；207-电机转动连接块；208-反应杯运载电机；209-丝杆；210-反应杯运载座滑块；3-机械臂进样模块；301-采样装置一；30101-采样针组件；30102-采样针；30103-针头防护磁铁；30104-电容探头一；30105-PCB板二；30106-铜弹片一；30107-采样针配装头；30108-弹簧一；30109-连接块一；30110-磁场感应元件；30111-采样针液体接头；30112-PCB板一；30113-压力传感器；30114-纵向运动连接块一；302-采样装置二；30201-移液枪头组件；30202-移液枪头；30203-电容探头二；30204-PCB板四；30205-铜弹片二；30206-移液枪头卡接头；30207-弹簧二；30208-连接块二；30209-枪头拾取确认磁铁；30210-磁场感应元件；30211-移液枪头液体接头；30212-纵向运动连接块二；30213-PCB板三；30214-压力传感器；303-横向运动组件；30301-横向运动电机一；30302-传动轴一；30303-横向运动轴一；30304-横向运动电机二；30305-传动轴二；30306-横向运动轴二；30307-同步轮一；30308-同步轮二；30309-同步轮四；30310-同步轮七；30311-同步轮九；30312-同步带一；30313-同步带三；30314-弹簧卡夹；30315-弹簧卡夹固定块；30316-同步轮六；30317-同步轮八；30318-同步轮十；30319-同步轮三；30320-同步轮五；30321-同步带二；30322-同步带四；30323-弹簧卡夹；30324-弹簧卡夹固定块；30325-弹簧；304-纵向运动组件；30401-纵向运动电机一；30402-纵向运动轴一；30403-纵向运动轴二；30404-纵向运动电机二；30405-纵向运动轴三；30406-纵向运动轴四；30407-主动轮一；30408-皮带五；30409-从动轮一；30410-主动轮二；30411-皮带六；30412-从动轮二；305-上下运动组件；30501-上下运动电机一；30502-上下运动滑块一；30503-上下运动丝杆一；30504-导轨一；30505-上下运动电机二；30506-上下运动滑块二；30507-上下运动丝杆二；30508-导轨二；30509-限位磁铁二；30510-限位磁场感应元件二；30511-限位磁铁一；30512-限位磁场感应元件一；306-移液枪头架；30601-移液枪头盒滑轨；30602-移液枪头架滑轨；307-样本管仓组件；30701-样本管架；30702-样本管盒；30703-弹性钢珠部件；30704-样本管；30705-钢珠配合凹槽；30706-手柄；30707-凸柱；30708-激发液存储盒；308-试剂盒仓；30801-盖板运动组件；30802-试剂盒组件；30803-试剂盒架连接块；30804-试剂盒混匀电机；30805-电机转动连接块；30806-连接杆；30807-混匀支撑轴；30808-试剂盒架；30809-试剂盒；30810-弹性钢珠部件；30811-钢珠配合凹槽；30812-凸柱；30813-盖板；30814-电机转动连接块；30815-盖板移动配合槽；30816-盖板移动电机；30817-采样针清洗池；30818-采样隔离板；30819-清洗池；30820-清洗池备用腔；30821-排液孔；30822-手柄；30823-凸柱；309-废弃物仓；3010-激发液仓；4-孵育模块；401-孵育座；402-孵育座竖板；403-孵育片；404-保温片；5-机械手与中转模块；501-机械手一；50101-夹爪；50102-夹爪伸缩齿条；50103-伸缩运动电机；50104-水平运动组

件；50105-上下运动电机；50106-旋转运动轴；50107-旋转运动电机；50108-运行底座；50109-机械手一水平运动丝杆；50110-机械手一水平运动电机；50111-机械手一水平运动导轨；50112-机械手一水平运动主动轮；50113-机械手一水平运动从动轮；50114-上下运动丝杆；50115-上下运动滑块；50116-旋转运动主动轮；50117-旋转运动从动轮；50118-伸缩运动电机齿轮；502-机械手二；50201-夹爪；50202-夹爪伸缩齿条；50203-伸缩运动电机；50204-上下运动滑块；50205-上下运动电机；50206-旋转运动轴；50207-旋转运动电机；50208-上下运动丝杆；50209-旋转运动主动轮；50210-旋转运动从动轮；50211-伸缩运动电机齿轮；503-中转装置；50301-中转座；50302-杯孔位；50303-中转旋转电机；6-磁分离清洗模块；601-磁分离清洗针；602-磁分离座；60201-反应杯孔；60202-备用反应杯孔；60203-磁铁；603-磁清洗池；60301-清洗液路；60302-清洗针排液液路；604-清洗液入口；605-清洗液尖口；606-磁清洗升降电机；607-升降限位结构；60701-磁清洗升降上板；60702-磁清洗升降下板；60703-限位光耦；60704-清洗针升降挡片；60705-升降丝杆；60706-导向杆；60707-滑块；60708-磁清洗升降电机；608-磁分离座旋转电机；609-旋转限位结构；610-隔膜泵；7-检测模块；701-检测室；70101-检测室顶盖；702-PMT；703-光子计数器；704-检测反应杯座；705-激发液管路一；706-激发液管路二；707-排废液管路；708-激发液加注及废液管升降运动电机；70801-主动轮；70802-从动轮；70803-皮带；709-简易丝杆；710-检测模块导向杆；711-导向杆固定块；712-连接片；713-限位挡片；714-光耦；715-检测室开关挡板；71501-挡板通孔；716-反应杯移取孔；717-反应杯升降控制电机；718-电机转动连接柱；719-顶杆载片连接块；720-顶杆移动配合槽；721-顶杆载片；722-反应杯顶杆；723-检测反应杯位；724-挡板运动电机；725-挡板电机转动连接柱；726-挡板运动配合槽；727-检测反应杯座旋转电机；72701-旋转主动轮；72702-旋转从动轮；8-液路模块；801-清洗液池入口；802-清洗液池；803-清洗液池分出液口；804-废液池分入液口；805-废液池；806-废液池出口；807-柱塞泵；808-废液池入口；809-清洗液池出口；811-电磁阀；810-激发液定量泵；9-反应杯。

具体实施方式

如图1所示，本实施例的全自动化学发光免疫分析仪，包括有底座1，在所述底座1上集成设置有相互独立的反应杯进载模块2、机械臂进样模块3、孵育模块4、机械手与中转模块5、磁分离清洗模块6和检测模块7：其中，反应杯进载模块2，用于将反应杯9运载至预定位置，使得所述机械臂进样模块3可将样本与反应试剂分别加入反应杯9中；所述机械手与中转模块5将反应杯9夹取到所述孵育模块4中（如图2所示），对反应杯9进行孵育，保持恒温反应；位于所述孵育模块4中的反应杯9被所述机械手与中转模块5夹取至所述磁分离清洗模块6进行磁吸附清洗，清洗后的反应杯9被所述机械手与中转模块5夹取至所述

检测模块 7 进行检测。

如图 4 所示,机械手与中转模块 5 包括有机械手一 501、机械手二 502 和中转装置 503;所述机械手一 501 用于将所述孵育模块 4 中的反应杯 9 夹取至所述磁分离清洗模块 6 进行清洗,并再次夹取至所述中转装置 503;所述机械手二 502 用于将所述中转装置 503 上的反应杯 9 夹取至所述检测模块 7 进行检测。

如图 4、5 所示,机械手一 501 包括有夹爪 50101,所述夹爪 50101 用于夹取反应杯 9,所述夹爪 50101 设置在夹爪伸缩齿条 50102 上,所述夹爪伸缩齿条 50102 由伸缩运动电机 50103 控制;所述伸缩运动电机 50103 连接有上下运动滑块 50115,所述上下运动滑块 50115 由上下运动电机 50105 驱动进而带动所述夹爪 50101 上下运动;所述伸缩运动电机 50103 还连接有旋转运动轴 50106,所述旋转运动轴 50106 由旋转运动电机 50107 驱动旋转进而带动所述夹爪 50101 进行旋转。

机械手一 501 还具有运行底座 50108,如图 4 所示,所述运行底座 50108 套设有机械手一水平运动丝杆 50109,所述机械手一水平运动丝杆 50109 由机械手一水平运动电机 50110 驱动,使得所述机械手一 501 可沿机械手一水平运动导轨 50111 来回往复移动,这些构件组成机械手一 501 的水平运动组件 50104。

在本实施例中,机械手一 501 负责将由孵育模块 4 孵育后的反应杯 9 夹取到磁分离清洗模块 6 中进行清洗,清洗后再夹取到中转装置 503,机械手二 502 负责将反应杯 9 从中转装置 503 夹取到检测模块 7 进行检测。

机械手一 501 可以水平运动,旋转运动,上下运动,伸缩运动,灵活控制夹爪 50101 对反应杯 9 的夹取控制。水平运动通过机械手一水平运动电机 50110、机械手一水平运动主动轮 50112、机械手一水平运动从动轮 50113、机械手一水平运动丝杆 50109 和机械手一水平运动导轨 50111 的配合,运行底座 50108 带动机械手一 501 水平运动。上下运动通过上下运动电机 50105,带动上下运动丝杆 50114 转动,上下运动丝杆 50114 滑动连接上下运动滑块 50115,上下运动滑块 50115 与旋转运动轴 50106 滑动连接,与伸缩运动电机 50103 等夹爪伸缩运动组件固定连接,所以,夹爪 50101 在上下运动滑块 50115 的带动下能沿着旋转运动轴 50106 上下运动。旋转运动电机 50107 启动,旋转运动主动轮 50116 带动旋转运动从动轮 50117 旋转,带动旋转运动轴 50106 转动,旋转运动轴 50106 与伸缩运动电机 50103 等夹爪伸缩运动组件固定连接,所以夹爪 50101 可以旋转运动。伸缩运动电机 50103 控制夹爪 50101 的伸缩运动,由伸缩运动电机齿轮 50118 带动夹爪伸缩齿条 50102 进行伸缩运动,所以夹爪 50101 可以伸缩运动,如图 6 所示。

中转装置 503 用于反应杯检测过程中的中转,中转装置 503 包括有中转座 50301,所

述中转座 50301 具有若干个放置反应杯的杯孔位 50302, 在本实施例中, 如图 4 所示, 具有 10 个杯孔位, 所述中转座 50301 下方具有中转旋转电机 50303, 所述中转旋转电机 50303 驱动所述中转座 50301 进行相应的旋转动作。

通过机械手一 501、二 502 的配合可以减少检测时间, 机械手二 502 与机械手一 501 结构一致, 只是无水平运动组件 50104, 但是可以根据需要可以配置水平运动组件。

具体的, 如图 7 所示, 机械手二 502 包括有夹爪 50201, 所述夹爪 50201 用于夹取反应杯 9, 所述夹爪 50201 设置在夹爪伸缩齿条 50202 上, 所述夹爪伸缩齿条 50202 由伸缩运动电机 50203 控制; 所述伸缩运动电机 50203 连接有上下运动滑块 50204, 所述上下运动滑块 50204 由上下运动电机 50205 驱动进而带动所述夹爪 50201 上下运动; 所述伸缩运动电机 50203 还连接有旋转运动轴 50206, 所述旋转运动轴 50206 由旋转运动电机 50207 驱动旋转进而带动所述夹爪 50201 进行旋转。

机械手二 502 可以旋转运动, 上下运动, 伸缩运动, 灵活控制夹爪 50201 对反应杯 9 的夹取控制。上下运动通过上下运动电机 50205, 带动上下运动丝杆 50208 转动, 上下运动丝杆 50208 滑动连接上下运动滑块 50204, 上下运动滑块 50204 与旋转运动轴 50206 滑动连接, 与伸缩运动电机 50203 等夹爪伸缩运动组件固定连接, 所以, 夹爪 50201 在上下运动滑块 50204 的带动下能沿着旋转运动轴 50206 上下运动。旋转运动电机 50207 启动, 旋转运动主动轮 50209 带动旋转运动从动轮 50210 旋转, 带动旋转运动轴 50206 转动, 旋转运动轴 50206 与伸缩运动电机 50203 等夹爪伸缩运动组件固定连接, 所以夹爪 50201 可以旋转运动。伸缩运动电机 50203 控制夹爪 50201 的伸缩运动, 由伸缩运动电机齿轮 50211 带动夹爪伸缩齿条 50202 进行伸缩运动, 所以夹爪 50201 可以伸缩运动, 如图 8 所示。

机械手与中转模块 5 在本实施例中的作用主要是将反应杯 9 运载到所需模块位置。

如图 9 所示, 机械臂进样模块 3 包括有安装有采样针组件 30101 的采样装置一 301 和安装有移液枪头组件 30201 的采样装置二 302; 其中, 所述采样装置一 301 用于吸取反应试剂加入反应杯 9 中, 所述采样装置二 302 用于吸取样本加入反应杯 9 中; 所述机械臂进样模块 3 还包括有横向运动组件 303、纵向运动组件 304 和上下运动组件 305, 所述横向运动组件 303 分别驱动所述采样装置一 301 和采样装置二 302 进行横向运动, 所述纵向运动组件 304 分别驱动所述采样装置一 301 和采样装置二 302 进行纵向运动, 所述上下运动组件 305 分别驱动所述采样装置一 301 和采样装置二 302 进行上下运动。

横向运动组件 303 包括有横向运动电机一 30301, 所述横向运动电机一 30301 带动传动轴一 30302 转动, 通过所述传动轴一 30302 带动所述采样装置一 301 在横向运动轴一 30303 上进行横向移动; 还包括有横向运动电机二 30304, 所述横向运动电机二 30304 带动传动轴

二 30305 转动，通过所述传动轴二 30305 带动所述采样装置二 302 在横向运动轴二 30306 上进行横向移动。

本实施例中的横向运动电机一 30301、横向运动电机二 30304 采用的是步进电机，就采样装置一 301 而言，如图 9、10 所示，横向运动电机一 30301 启动时，电机转轴带动同步轮一 30307 转动，从而带动传动轴一 30302 转动，传动轴一 30302 带动同步轮二 30308 和同步轮四 30309 转动，同时同步轮二 30308、同步轮四 30309 带动同步轮七 30310、同步轮九 30311 转动，同步轮七 30310、同步轮九 30311 相对于同步轮二 30308、同步轮四 30309 为从动轮。同步轮二 30308 和同步轮七 30310 的连接皮带为同步带一 30312，同步轮四 30309 和同步轮九 30311 的连接皮带为同步带三 30313，通过同步带一 30312 和同步带三 30313 带动采样装置一 301 在横向运动轴二 30306 和横向运动轴一 30303 上横向移动。

同步带一 30312 和同步带三 30313 分别与一个弹簧卡夹 30314 连接，如图 9、10 所示，每个弹簧卡夹 30314 与一个弹簧卡夹固定块 30315 连接，横向运动轴（横向运动轴二 30306、横向运动轴一 30303）贯穿弹簧卡夹固定块 30315，使弹簧卡夹固定块 30315 能在横向运动轴上滑动。同时弹簧卡夹固定块 30315 与两个纵向运动轴固定连接，即纵向运动轴一 30402、纵向运动轴二 30403 两端分别与同步带一 30312、同步带三 30313 上的两个弹簧卡夹固定块 30315 连接。两个纵向运动轴，即纵向运动轴一 30402、纵向运动轴二 30403 贯穿连接有纵向运动连接块一 30114，纵向运动连接块一 30114 能在纵向运动轴一 30402、纵向运动轴二 30403 上滑动，其上与采样装置一 301 连接；纵向运动连接块一 30114 上连接有 PCB 板一 30112，PCB 板一 30112 上安装有压力传感器 30113。

需要说明的是，弹簧卡夹 30314 用于固定同步带，弹簧卡夹 30314 连接在弹簧卡夹固定块 30324（图 10 示出位置）上，弹簧卡夹固定块 30324 上连接纵向运动轴，纵向运动轴上连接纵向运动连接块一 30114，采样装置一 301 连接在纵向运动连接块一 30114 上；弹簧卡夹 30314 具有弹簧 30325，具体结构如图 11 所示；弹簧卡夹 30314 与同步带的连接方式为开式连接，便于调节皮带，保持皮带张力，运转流畅，损坏容易更换；闭式连接的方式，使用时间较长容易造成张力松弛，长期运转不流畅。

同理，横向运动电机二 30304 控制采样装置二 302 横向运动；具体的，横向运动电机二 30304 启动时，电机转轴带动同步轮六 30316 转动，从而带动传动轴二 30305 转动，传动轴二 30305 带动同步轮八 30317 和同步轮十 30318 转动，同时同步轮八 30317、同步轮十 30318 带动同步轮三 30319、同步轮五 30320 转动，同步轮三 30319、同步轮五 30320 相对于同步轮八 30317、同步轮十 30318 为从动轮。同步轮三 30319 和同步轮八 30317 的连接皮带为同步带二 30321，同步轮五 30320 和同步轮十 30318 的连接皮带为同步带四 30322，通过同步带二

30321 和同步带四 30322 带动采样装置二 302 在横向运动轴二 30306 和横向运动轴一 30303 上横向移动。

同步带二 30321 和同步带四 30322 分别与一个弹簧卡夹 30323（与弹簧卡夹 30314 结构相同）连接，如图 9、10 所示，每个弹簧卡夹 30323 与一个弹簧卡夹固定块 30324 连接，横向运动轴贯穿弹簧卡夹固定块 30324，使弹簧卡夹固定块 30324 能在横向运动轴上滑动。同时弹簧卡夹固定块 30324 与两个纵向运动轴固定连接，即纵向运动轴三 30405、纵向运动轴四 30406 两端分别与同步带二 30321、同步带四 30322 上的两个弹簧卡夹固定块 30324（弹簧卡夹固定块 30315）连接。两个纵向运动轴，即纵向运动轴三 30405、纵向运动轴四 30406 贯穿连接有纵向运动连接块二 30212，纵向运动连接块二 30212 能在纵向运动轴三 30405、纵向运动轴四 30406 上滑动，其上与采样装置二 302 连接；纵向运动连接块二 30212 上连接有 PCB 板三 30213，PCB 板三 30213 上安装有压力传感器 30214。

如图 9、10 所示，纵向运动组件 304 包括有纵向运动电机一 30401，通过所述纵向运动电机一 30401 驱动所述采样装置一 301 沿着纵向运动轴一 30402、纵向运动轴二 30403 进行纵向运动；还包括有纵向运动电机二 30404，通过所述纵向运动电机二 30404 驱动所述采样装置二 302 沿着纵向运动轴三 30405、纵向运动轴四 30406 进行纵向运动。

纵向运动电机一 30401 控制采样装置一 301 纵向运动：纵向运动电机一 30401 启动，如图 12a、图 12b 所示，带动主动轮一 30407 转动，主动轮一 30407 通过皮带五 30408 带动从动轮一 30409 转动，使采样装置一 301 沿着纵向运动轴一 30402、纵向运动轴二 30403 运动。纵向运动轴一 30402、纵向运动轴二 30403 两端分别连接在弹簧卡夹固定块 30324（弹簧卡夹固定块 30315）上，采样装置一 301 通过纵向运动轴连接块 30114 连接在纵向运动轴一 30402 和纵向运动轴二 30403 上。

同理，纵向运动电机二 30404 控制采样装置二 302 纵向运动：纵向运动电机二 30404 启动，如图 13 所示，带动主动轮二 30410 转动，主动轮二 30410 通过皮带六 30411 带动从动轮二 30412 转动，使采样装置二 302 沿着纵向运动轴三 30405、纵向运动轴四 30406 运动。纵向运动轴三 30405、纵向运动轴四 30406 两端分别连接在弹簧卡夹固定块上，采样装置二 302 通过纵向运动轴连接块 30212 连接在纵向运动轴三 30405、纵向运动轴四 30406 上。

如图 9 所示，上下运动组件 305 包括有上下运动电机一 30501，如图 14 所示，所述采样针组件 30101 与上下运动滑块一 30502 连接，所述上下运动滑块一 30502 套装在上下运动丝杆一 30503 上，所述上下运动电机一 30501 带动所述上下运动丝杆一 30503 运动，所述上下运动滑块一 30502 在所述上下运动丝杆一 30503 上带动所述采样针组件 30101 沿着导轨一 30504 上下运动（如图 17 所示）；还包括有上下运动电机二 30505，如图 15 所示，所述移液

枪头组件 30201 与上下运动滑块二 30506 连接, 所述上下运动滑块二 30506 套装在上下运动丝杆二 30507 上, 所述上下运动电机二 30505 带动所述上下运动丝杆二 30507 运动, 所述上下运动滑块二 30506 在所述上下运动丝杆二 30507 上带动所述移液枪头组件 30201 沿着导轨二 30508 上下运动。

如图 14 所示, 上下运动电机一 30501 控制采样装置一 301 上下运动, 上下运动电机一 30501 启动, 带动上下运动丝杆一 30503 运动, 上下运动丝杆一 30503 与上下运动滑块一 30502 滑动连接, 采样针组件 30101 与上下运动滑块一 30502 固定连接, 上下运动滑块一 30502 沿着导轨一 30504 带动采样针组件 30101 上下运动。

同理, 如图 15 所示, 上下运动电机二 30505 控制采样装置二 302 上下运动, 上下运动电机二 30505 启动, 带动上下运动丝杆二 30507 运动, 上下运动丝杆二 30507 与上下运动滑块二 30506 滑动连接, 移液枪头组件 30201 与上下运动滑块二 30506 固定连接, 上下运动滑块二 30506 沿着导轨二 30508 带动移液枪头组件 30201 上下运动。

如图 16 所示, 移液枪头组件 30201 上下运动是通过限位磁铁二 30509 和限位磁场感应元件二 30510 来进行上下运动的定位, 限位磁铁二 30509 设置在纵向运动轴连接块上的移液枪头组件 30201 的一面, 限位磁场感应元件二 30510 位于移液枪头组件 30201 与限位磁铁二 30509 相对应的一面。同理, 采样针组件 30101 上下运动是通过限位磁铁一 30511 和限位磁场感应元件一 30512 来进行上下运动的定位, 限位磁铁一 30511 设置在纵向运动轴连接块上的采样针组件 30101 的一面, 限位磁场感应元件一 30512 位于采样针组件 30101 与限位磁铁一 30511 相对应的一面, 如图 17 所示。

本实施例中的机械臂进样模块 3 作用是, 安装有移液枪头组件 30201 的采样装置二 302 利用移液枪头吸取样本后加入反应杯, 安装有采样针组件 30101 的采样装置一 301 吸取反应试剂, 加入反应杯中与样本反应。

如图 18 所示, 移液枪头组件 30201 具有移液枪头杆, 移液枪头杆下端用于拾取移液枪头 30202, 同时移液枪头杆本身为电容探头二 30203, 与 PCB 板四 30204 通过铜弹片二 30205 连接 (如图 16 所示), 作用是进行液面监测, 用于移液枪头 30202 开始吸液时的液面监测, 当移液枪头 30202 的最前端进入样本液中一定距离后开始吸液; 移液枪头卡接头 30206 与弹簧二 30207 和连接块二 30208 连接, 当拾取到移液枪头 30202 时, 弹簧二 30207 压缩, 连接块二 30208 上的枪头拾取确认磁铁 30209 随之移动, 在 PCB 板四 30204 上的磁场感应元件 30210 感测磁场变化, 用于监测确认移液枪头 30202 是否拾取。

移液枪头组件 30201 顶端的移液枪头液体接头 30211 与 PCB 板三 30213 上的压力传感器 30214 连接 (如图 16 所示), 该 PCB 板三 30213 设置在纵向运动轴三 30405 上的纵向运动连

接块二 30212 上，用于移液枪头 30202 内的液体压力监测。移液枪头 30202 吸液后运动到反应杯运载座上方，当向反应杯 9 排空内部液体后，弹簧二 30207 复位，使得废弃的移液枪头 30202 被丢弃进入废弃物仓 309（图 1 示出）。

采样针组件 30101 的针头防护磁铁 30103 作用是，当采样针 30102 碰触到样本管底部时，通过磁场感应来阻止采样针装置一 301 继续向下运动，对采样针 30102 的针头起到保护作用。

采样针组件 30101 的具体结构为：如图 19 所示，采样针组件 30101 具有采样针杆，采样针杆下端为采样针 30102，为一体化设计，同时采样针杆本身为电容探头一 30104，与 PCB 板二 30105 通过铜弹片一 30106 连接（如图 17 所示），作用是进行液面监测，用于采样针 30102 开始吸液时的液面监测，当采样针 30102 的最前端进入反应试剂中一定距离后开始吸液；采样针杆上设置采样针配装头 30107，与弹簧一 30108 和连接块一 30109 连接，当采样针 30102 吸液碰触到试剂盒底部时，弹簧一 30108 压缩，连接块一 30109 上的针头防护磁铁 30103 随之移动，在 PCB 板二 30105 上的磁场感应元件 30110 感测磁场变化，采样针 30102 即停止继续向下运动，保护针头不受损伤，如图 14 所示。

采样针组件 30101 顶端的采样针液体接头 30111 与 PCB 板一 30112 上的压力传感器 30113 连接（如图 10 所示），该 PCB 板一 30112 设置在纵向运动轴一 30402 上的纵向运动连接块一 30114 上，用于采样针 30102 内的液体压力监测。采样针 30102 吸液后运动到反应杯运载座上方，向反应杯 9 排空内部液体。

此外，如图 20 所示，与上述采样装置二 302 相配合的，本实施例的机械臂进样模块 3 还包括有移液枪头架 306，所述移液枪头架 306 的底部设置有移液枪头盒滑轨 30601，如图 21 所示，移液枪头架 306 通过移液枪头盒与移液枪头盒滑轨 30601 配合滑动，再与移液枪头架滑轨 3062 配合滑动，两个滑轨是为了移液枪头架 306 能够延伸出仪器进行移液枪头 30202 的更换。

在本实施例中，还为机械臂进样模块 3 配装有样本管仓组件 307，如图 22 所示，样本管仓组件 307 具有样本管架 30701（如图 23 所示），样本管架 30701 上设置有多样本管盒 30702，样本管盒 30702 内可放置多个样本管 30704，所述样本管架 30701 的表面设置有弹性钢珠部件 30703（示意出位置），样本管盒 30702 的底面对应位置设置与弹性钢珠部件 30703 配合的钢珠配合凹槽 30705（示意出位置），在样本管架 30701 前端（远离手柄的位置）底部设置凸柱 30707；样本管仓组件 307 的前部还设置有激发液存储盒 30708。具体使用时，通过在样本管架 30701 表面设置的弹性钢珠部件 30703，单个样本管盒 30702 的底面对应位置设置钢珠配合凹槽 30705，推入时钢珠弹起定位，样本管架 30701 前端（远离手柄 30706）底部设置凸柱 30707，样本管盒 30702 推入时前端感测到阻力即提示样本管盒 30702 安装到位。

在本实施例中，还为机械臂进样模块 3 配装有试剂盒仓 308，如图 24 所示，试剂盒仓 308 包括有盖板运动组件 30801、试剂盒组件 30802、试剂盒架连接块 30803、试剂盒混匀电机 30804、电机转动连接块 30805、连接杆 30806 和混匀支撑轴 30807；试剂盒组件 30802 包括有试剂盒架 30808，试剂盒架 30808 具有若干个试剂盒 30809，试剂盒架 30808 与试剂盒 30809 接触面设置弹性钢珠部件 30810，对应单个试剂盒 30809 底部设置钢珠配合凹槽 30811（示意出位置），单个试剂盒 30809 推入试剂盒架 30808 前端时，钢珠弹起，使试剂盒 30809 固定，同时，如图 25 所示，试剂盒架 30808 前端边缘设置有凸柱 30812，试剂盒 30809 推入时前端检测到阻力即提示试剂盒 30809 安装到位，试剂盒 30809 具有手柄 30822 和凸柱 30823。

如图 26 所示，盖板运动组件 30801 包括有盖板 30813，电机转动连接块 30814，盖板移动配合槽 30815，盖板移动电机 30816，采样针清洗池 30817 和采样隔离板 30818，盖板运动组件 30801 运动原理为盖板移动电机 30816 启动，电机转动连接块 30814 转动，带动盖板 30813 在盖板移动配合槽 30815 的协同作用下前后移动，当不进行移液操作时盖板 30813 后移，样本与反应试剂被遮盖，防止试剂与样本被污染，影响检测结果。

前述的样本管仓组件 307 与试剂盒仓 308 的上部均设置有采样隔离板和盖板，盖板位于采样隔离板上部，两者均匀分布有与样本管和试剂盒取样口对应大小的采样孔，当需要移液时，采样隔离板和盖板的采样孔上下重合，采样针和移液枪头可以插入反应试剂和样本中移液，当完成操作，盖板相对于采样隔离板后移，两者的采样孔位置错开，采样针和移液枪头即不能进行移液。

如图 27 所示，采样针清洗池 30817 包括有清洗池 30819 和清洗池备用腔 30820，采样针清洗池 30817 用于采样针 30102 的清洗，采样针清洗池 30817 分为两部分结构，分别为清洗池 30819 和清洗池备用腔 30820，底部均有排液孔 30821，清洗液经采样针 30102 顶端的液体接头进入采样针 30102 进行清洗。清洗池备用腔 30820 作用是若清洗池 30819 中的清洗液溢出即可从清洗池备用腔 30820 底部排液孔 30821 流出。

试剂盒 30809 具有混匀功能，试剂盒混匀电机 30804 转动，带动其上的电机转动连接块 30805 转动，连接杆 30806 与电机转动连接块 30805 连接，连接杆 30806 又与试剂盒架连接块 30803 连接，两者间是活动连接，试剂盒架连接块 30803 固定于试剂盒架 30808 底面，试剂盒架 30808 底面与混匀支撑轴 30807 固定连接，所以试剂盒 30809 与混匀支撑轴 30807 一起摇摆运动，起到混匀试剂盒 30809 内反应试剂的作用。

如图 28、32 所示，反应杯进载模块 2 包括有反应杯进载腔 201（如图 29 所示），通过反应杯翻转座 202 将从所述反应杯进载腔 201 滑落的反应杯 9 进行姿态调整；还包括有反应杯运载座 203，将经过姿态调整后的反应杯 9 推送至指定位置，所述反应杯运载座 203 的运

动轨道在所述孵育模块 4 的下方。

反应杯进载腔 201 沿着反应杯盒座 204 滑入，反应杯移杯架 205（如图 30 所示）位于所述反应杯进载腔 201 的下部；在所述反应杯移杯架 205 上，设置有与所述反应杯盒座 204 相配装的反应杯移杯槽 20501，所述反应杯移杯架 205 在移杯配合槽 20502 的协同作用下前后移动（如图 31 所示）；位于所述反应杯进载腔 201 中的反应杯 9 进入所述反应杯移杯槽 20501 后，滑落至所述反应杯翻转座 202 中。

机械臂进样模块 3 分别将反应试剂和样本加入至由所述反应杯运载座 203 推送至指定位置的反应杯 9 中，所述机械手与中转模块 5 再将反应杯夹取放入所述孵育模块 4 的孵育座 401 中；孵育座 401 通过螺母固定在孵育座竖板 402 上，所述孵育座 401 底部为孵育片 403，所述孵育座 401 两侧为保温片 404，如图 33 所示。

在本实施例中，反应杯 9 以躺位（横向）状态在反应杯进载腔 201 中沿着反应杯盒座 204 滑入，反应杯移杯架 205 位于反应杯进载腔 201 的下部，其反应杯移杯槽 20501 与反应杯盒座 204 对应处为镂空设计，反应杯 9 运动到此处即进入反应杯移杯槽 20501 中。反应杯移杯电机 206 转动，如图 31 所示，反应杯移杯电机 206 位于反应杯移杯架 205 下方，控制电机转动连接块 207 转动，带动反应杯移杯架 205 在移杯配合槽 20502 的协同作用下前后移动，向前移动时，反应杯 9 滑落位位于反应杯移杯架 205 下部，是镂空设计，所以反应杯 9 从此处滑落进入反应杯翻转座 202 中，反应杯翻转座 202 在反应杯运载电机 208 控制下，丝杆 209 转动，反应杯翻转座 202 在反应杯运载座滑块 210 作用下沿着导轨 20301 运动，反应杯翻转座 202 前端的反应杯推手 20302 使反应杯翻转座 202 通过翻转座转轴 20303 的作用，将反应杯 9 由之前的躺位变为站位进入反应杯运载座 203 中。反应杯运载座 203 的运动轨道在孵育模块 4 的下方，如图 32 所示。

反应杯运载座 203 运动到指定位置，采样针 30102 将反应试剂加入反应杯 9 中，移液枪头 30202 将样本加入反应杯 9 中，反应杯运载座 203 运动到指定位置，机械手一 501 将反应杯 9 夹取放入孵育模块 4 的孵育座 401 中，进行孵育反应。

反应杯进载模块 2 主要作用是将样本与反应试剂加入反应杯 9 中并进行孵育反应。

如图 34 所示，磁分离清洗模块 6 包括有磁分离清洗针 601（本实施例配备有 4 个磁分离清洗针），所述磁分离清洗针 601 下方设置有可旋转的磁分离座 602，所述磁分离座 602 具有至少一个反应杯孔 60201，在本实施例中，每个磁分离座 602 设置有 4 个反应杯孔 60201 和 1 个备用反应杯孔 60202；还包括有磁清洗池 603，所述磁清洗池 603 包括清洗液路 60301 与清洗针排液液路 60302，清洗液经所述清洗液路 60301 中的清洗液入口 604 进入，再经清洗液尖口 605 进入反应杯 5 中进行清洗，如图 35 所示；所述磁分离清洗针 601 用于将反应杯

9 内清洗后废液，经所述清洗针排液液路 60302 排除（图 35 示意出位置）。如图 36 所示，仪器还设置有隔膜泵 610，位于磁清洗升降电机 60708 下方，磁分离座 602 的内侧。

当清洗液经清洗液入口 604 进入，此时磁分离清洗针 601 从清洗液尖口 605 处抬起，清洗液经清洗液尖口 605 进入反应杯 9 中，清洗液经过清洗液尖口 605 时，可以同时清洗磁分离清洗针 601；磁分离清洗针 601 用于吸排反应杯 9 内清洗后废液。清洗过程为 3-5 次进液排液。磁分离座 602 转动依次清洗各反应杯，如图 37 所示。磁分离清洗针 601、磁分离座 602、磁清洗池 603 和磁清洗升降电机 606 等构件组成磁分离清洗模块 6 中的磁分离清洗装置，多个磁分离清洗装置可以根据仪器的需要如图 34、36 所示那样进行叠加组装置。

磁分离清洗针 601 由磁清洗升降电机 606 控制其上下运动，如图 38 所示，所述磁分离清洗模块 6 还设置有升降限位结构 607，所述升降限位结构 607 包括有磁清洗升降上板 60701 和磁清洗升降下板 60702，在所述磁清洗升降上板 60701 和磁清洗升降下板 60702 之间设置有限位光耦 60703、清洗针升降挡片 60704、升降丝杆 60705 和导向杆 60706；所述升降丝杆 60705 上滑动连接有滑块 60707，磁清洗升降电机 60708 驱动所述升降丝杆 60705 转动，滑块 60707 与所述导向杆 60706 和磁分离清洗针 601 连接，所述磁分离清洗针 601 在所述滑块 60707 的带动下沿着所述导向杆 60706 上下运动。

磁分离座 602 由磁分离座旋转电机 608 驱动旋转，在所述磁分离座旋转电机 608 下方设置有旋转限位结构 609；所述磁分离座 602 内设置有磁铁 60203（图 35 所示）。

磁分离座 602 通过磁分离座旋转电机 608 控制旋转运动，每个磁分离座 602 上有有 4 个反应杯孔 60201 和 1 个备用反应杯孔 60202，磁分离座 602 数量根据需要设置，每个反应杯座下部有磁铁 60203，用于吸附样本中的待检指标物质。

磁分离清洗模块 6 主要作用为，对检测指标进行磁分离清洗，等待进入检测模块 7 检测。

如图 40、43 所示，检测模块 7 包括有检测室 701、PMT 702 和光子计数器 703；反应杯 9 被所述机械手与中转模块 5 夹取到所述检测室 701 的检测反应杯座 704 中（如图 41 所示），激发液管路一 705 和激发液管路二 706 依次在反应杯 9 中加入激发液一和激发液二，反应后通过所述检测模块 7 的排废液管路 707 排废液，通过所述 PMT 702 和所述光子计数器 703 收集转化光信号为电信号，经分析得出检测结果；其中，在本实施例中，具体的，反应杯 9 被机械手与中转模块 5 中的机械手二 502 从中转装置 503 通过检测室开关挡板 715 和反应杯顶杆 722 作用夹取到检测反应杯座 704 中（如图 41 所示），检测反应杯座旋转电机 727 转动，如图 47 所示，其上有带齿轮的旋转主动轮 72701，旋转主动轮 72701 带动位于检测反应杯座下面的旋转从动轮 72702；带动反应杯 9 转动，激发液管路一 705、激发液管路二 706 和排废液管路 707 上下运动，在反应杯 9 中依次加入激发液 1 和 2，反应后排废液。

检测模块 7 还包括有激发液加注及废液管升降运动电机 708，所述激发液加注及废液管升降运动电机 708 驱动简易丝杆 709 上下运动，所述简易丝杆 709 与检测模块导向杆 710 滑动连接，带动所述激发液管路一 705、激发液管路二 706 和排废液管路 707 分别沿着检测模块导向杆 710 上下运动（需要说明的是，激发液管路一 705、激发液管路二 706 和排废液管路 707 分别都有简易丝杆和检测模块导向杆与其配装），所述检测模块导向杆 710 与导向杆固定块 711 连接，所述检测模块导向杆 710 分别通过连接片 712 连接所述激发液管路一 705、激发液管路二 706 和排废液管路 707，所述连接片 712 上设置限位挡片 713，与光耦 714（限位光耦）配合，用于向上运动的限位，如图 42 所示。具体的，激发液加注及废液管升降运动电机 708 启动，主动轮 70801 通过皮带 70803 带动 3 个从动轮 70802（激发液管路一 705、激发液管路二 706 和排废液管路 707，三个管路，均配备一个从动轮）转动，从而使简易丝杆 709 上下运动，简易丝杆 709 与检测模块导向杆 710 滑动连接，从而带动 3 个液路管沿着检测模块导向杆 710 上下运动。

反应杯 9 被所述机械手与中转模块 5 夹取到所述检测室 701 的检测反应杯座 704 中时，检测室开关挡板 715 运动，使反应杯移取孔 716 与所述检测室开关挡板 715 上的挡板通孔 71501 重合，放入反应杯 9；同时检测反应杯座 704 位置较深，需要反应杯顶杆 722 上升来接住反应杯 9 下移入位检测反应杯位 723，之后再加入激发液。反应杯顶杆运动原理为：如图 44、41 所示，反应杯升降控制电机 717 启动，反应杯升降控制电机 717 驱动电机转动连接柱 718 转动，带动顶杆载片连接块 719 在顶杆移动配合槽 720 的协同作用下上下移动，所述顶杆载片连接块 719 上固定连接顶杆载片 721；所述顶杆载片 721 连接反应杯顶杆 722，所述反应杯顶杆 722 上下移动，接取反应杯 9 入位检测反应杯位 723 中；需要说明的是，检测反应杯位 723 的底部孔较反应杯截面直径小，与反应杯顶杆 722 直径配合，所以反应杯顶杆 722 下移穿过检测反应杯位 723 孔，而反应杯 9 入位。

检测室开关挡板 715 安装在检测室顶盖 70101 下方，挡板运动电机 724 启动，如图 45、46 所示，挡板运动电机 724 驱动挡板电机转动连接柱 725 转动，使检测室开关挡板 715 在挡板运动配合槽 726 的协同作用下前后移动，所述检测室开关挡板 715 的挡板通孔 71501 与所述反应杯移取孔 716 随之重合或错开，检测室 701 随之开启或关闭，保证检测室 701 为暗室，保证避光反应。

激发液管路一 705、激发液管路二 706 和排废液管路 707 均贯穿所述检测室顶盖 70101，如图 46 所示；激发液加液到所述检测反应杯座 704 中的反应杯 9 中；所述排废液管路 707 较长，可以插入反应杯液面下进行吸排液。

在本实施例中，检测模块 7 主要作用是将磁清洗后的反应杯 9 加注激发液、排液后进行

检测。

本实施例的全自动化学发光免疫分析仪还包括有电路控制模块和液路模块 8，其中，对于电路控制模块在此不详细描述，本领域技术人员根据本发明的公开的技术方案可自行设计电路控制模块，不需要花费创造性劳动。

本实施例的液路模块 8 含有前述某些模块或模块中的部分构件，具体的，如图 1 所示，液路模块整体设置在仪器后面，磁分离清洗模块 6 后方；如图 48 所示，主要包括有：

磁分离清洗进液液路：外部清洗液桶将清洗液通过清洗液池入口 801 加入清洗液池 802，通过清洗液池分液出口 803 连接到隔膜泵 610，再通过液路软管连接到磁清洗池 603 的清洗液入口 604 进入反应杯 9。

磁分离清洗针排液液路：清洗后废液，由磁分离清洗针 601 吸取，经液路软管经隔膜泵 610 通过废液池分液口 804 进入废液池 805，由废液池出口 806 排出仪器接入外部废液桶。

样本与反应试剂移液液路：机械臂进样模块 3 的样本与反应试剂由移液枪头 30202 和采样针 30102 通过连接柱塞泵 807 进行吸液排液。

采样针清洗液路：采样针的移液与清洗液路通过电磁阀 811 转换。机械臂进样模块 3 的采样针清洗，通过清洗液池 802 进清洗液，管路同磁清洗进液液路，经过隔膜泵 610 后经柱塞泵 807 进入采样针 30102，采样针清洗池 30817 废液排出经隔膜泵 610 进入废液池 805，由废液池出口 806 排出仪器接入外部废液桶，同磁清洗针液路。

激发液进液液路：激发液从激发液仓中的激发液存储盒 30708 经过定量泵 810，经激发液管路进入检测室 701 的反应杯 9 中反应。

检测室排液液路：反应后液体经排液管路，经隔膜泵 610 进入废液池 805，由废液池出口 806 排出仪器接入外部废液桶。

此外，部分废液可由废液池入口 808 进入废液池 805；液路模块 8 还具有清洗液池出口 809，用于清洗液的排出。

以上显示和描述了本发明的基本原理、主要特征及优点。本行业的技术人员应该了解，本发明不受上述实施例的限制，上述实施例和说明书中描述的只是说明本发明的原理，在不脱离本发明精神和范围的前提下，本发明还会有各种变化和改进，例如对于安装在底座上各个部件的位置做一些调整，这些变化和改进都落入要求保护的本发明范围内。本发明要求保护范围由所附的权利要求书及其等效物界定。