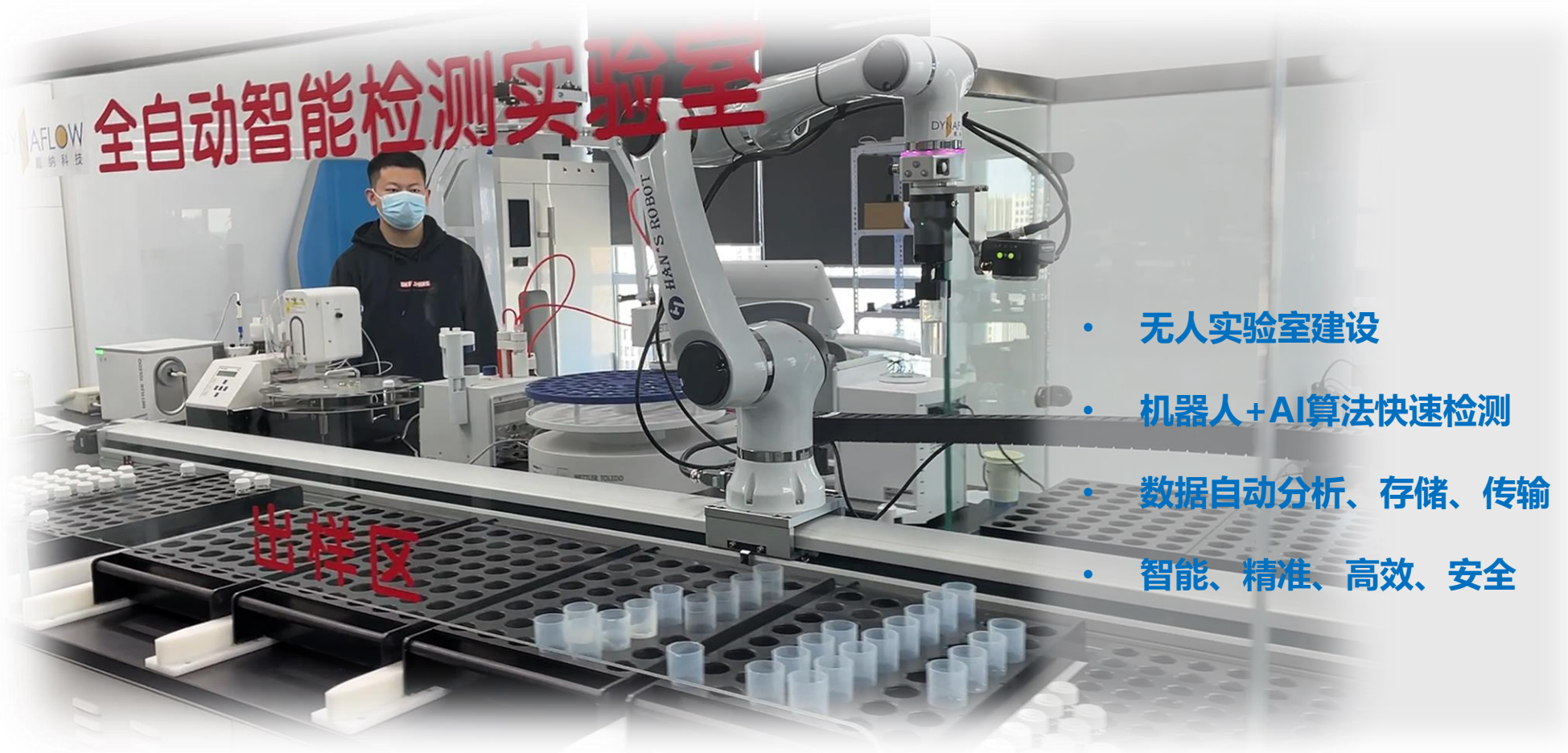


机器人场景应用实验室案例分享



- 无人实验室建设
- 机器人+AI算法快速检测
- 数据自动分析、存储、传输
- 智能、精准、高效、安全

公司简介

北京戴纳实验科技有限公司成立于2011年8月，是一家基于实验室行业的以设计、研发、生产、服务等业务为中心的公司，为各行业实验室提供设计、建设、智慧化、实验场景解决方案等服务。

我们公司承担实验室设计、模块化实验室、场景实验室、智慧实验室等业务，为各行业客户提供完整的实验室解决方案。戴纳公司于2018年获得了亚洲第一个实验室国际卓越奖。

2022年戴纳与青岛大学联合成立博士后科研工作站，主要从事光学、病毒学、医学生物等方面的研究。



青 岛 大 学

关于青岛大学与北京戴纳极光科技有限公司联合培养博士后的函

北京戴纳极光科技有限公司：
根据 2022 年元月 18 日签订的关于联合建立博士后科研工作站战略协议内容和双方签订的联合招收培养博士后合作框架协议，认为基于项目的博士后培养机制有利于产学研合作机制深度，有利于最大限度激发博士后研究人员创新创业活力，有利于跨学科整合推动创新，在贵公司博士后工作站相关手续批准以前，为促进合作按时顺利进行，同意利用青岛大学已有博士后流动站进行导师聘请和博士后招收培养工作，导师聘请和博士后招收按照青岛大学相关规定执行。



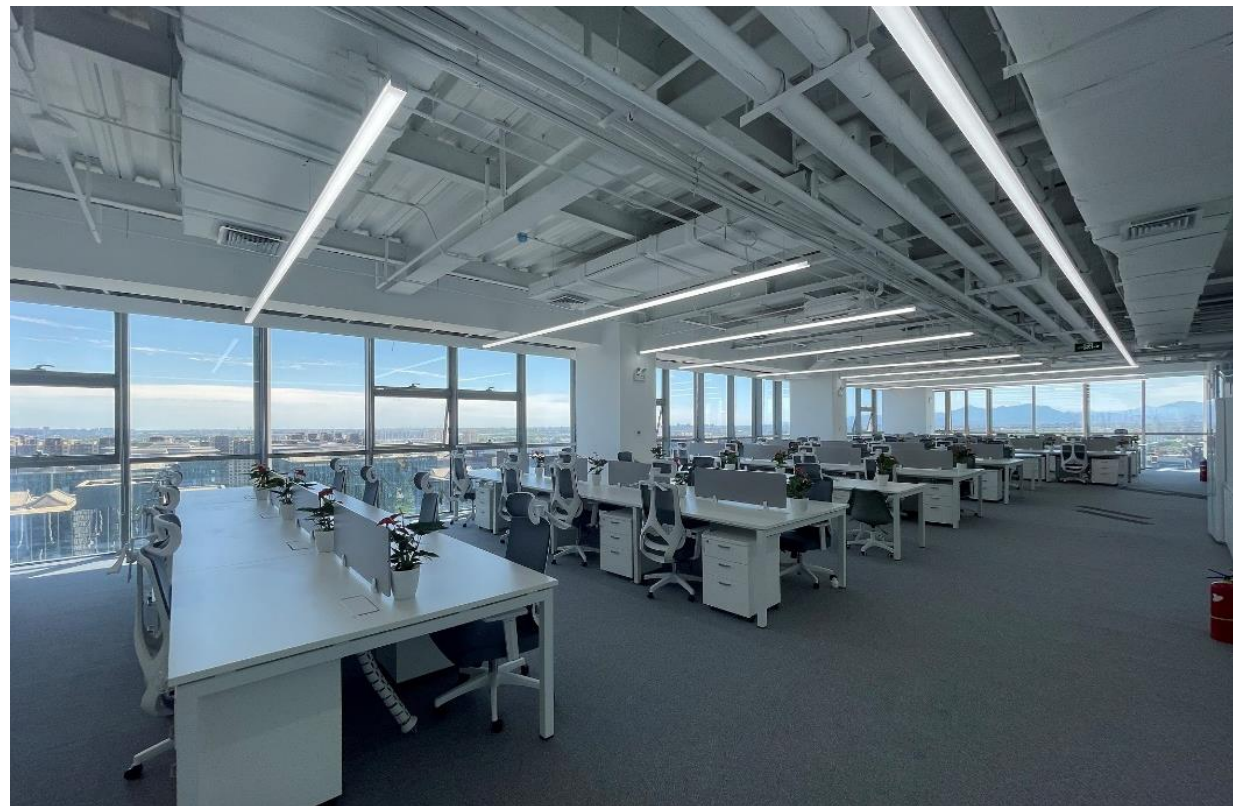
公司简介

公司总部位于北京市丰台区，目前有员工212人，技术人员占比88%，其中设计人员83人，研发人员28人。

大学以上学历192人，其中：博士学历12人、研究生学历13人、本科学历104人、专科学历65人。

具备：装修装饰工程设计专项甲级、压力管道设计GC2；

建筑机电安装工程专业承包一级、机电工程施工总承包二级、建筑装修装饰工程专业承包二级、电子与智能化工程专业承包二级、消防设施工程专业承包三级、环保工程专业承包三级等资质。



公司业绩

我们已为800多万平方米实验室提供了一站式服务，其中：

年份	年销售额 (亿元)	年设计实验室面积 (万m ²)
2019	5.84	135
2020	6.75	170
2021	10.3	186



中国医学院病原生物研究所, 40000m²



中科院物理所, 70000m²



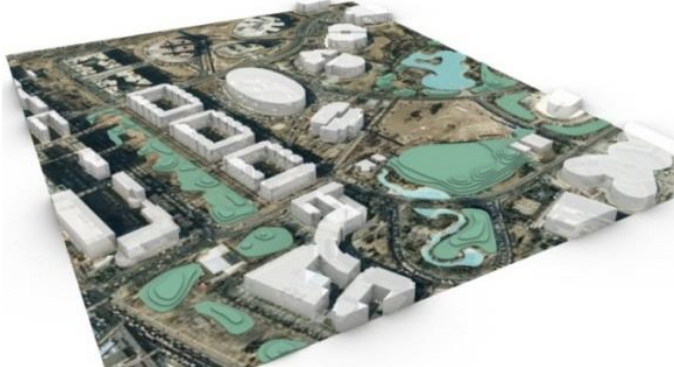
北京低碳清洁能源研究所, 65000m²



万华集团全球研发中心, 320000m²



中国环境科学研究院, 112108m²



国家量子研究院, 80000m²



哈工大深圳校区, 180000m²



中石化大连石化研究院, 110000m²



中国民航技术科学研究院, 10000m²



故宫博物院文物医院, 10000m²

机器人场景应用实验室

- 场景应用实验室，是指以智能型自动化设备，完全或部分代替人工进行实验操作的系统。
- 它是以机器人等智能型设备、传感器、智能管控软件等组合而成的。
- 它具备一定程度的人工智能，可独立完成一些实验操作，能自动判断和处理操作过程中出现的各种问题。
- 有些实验，机器人操作比人工更安全、高效、精准。



适用场景

智能机器人场景实验室，可按用户需求、工艺流程、实际场景量身定制。它更适用于流程相对固定、操作频率高、劳动强度大，以及实验过程中涉及有毒物质、爆炸火灾危险，或其它对人体有害的实验操作场景；可在具备这些特征的多个领域、行业广泛应用。



流程固定



频率高



劳动强度大



有毒样品检测

机器人场景应用实验室的意义

- **提高工作效率：** 机器人可以24小时不间断工作，相对于人工操作它的工作效率有显著提高。
- **降低人工成本：** 一套场景实验室的生产效率是人工操作的几倍，可以减少岗位人员配置，降低企业人工成本。
- **操作更加精准：** 在实验操作过程中，人可能受技术水平、情绪、心理倾向等因素的影响，实验结果可能会有偏差；而机器人操作则更精准和稳定。
- **保障员工健康：** 有些实验环境可能涉及有毒气体、爆炸危险、粉尘、辐射等危险环境，对员工的身体健康不利；由机器人代替人工完成这些实验操作，更有利于员工的身体健康。

由机器代替人做流程固定、频率高、易疲劳、有毒有害场景的实验操作，可有大幅降低员工的劳动强度，有利于员工的身体健康。



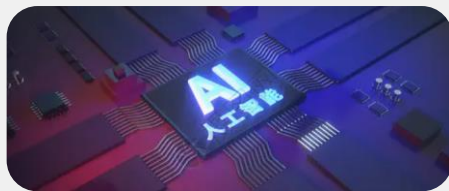
核心技术优势

- **智能控制数字平台：**智能控制数字平台，是机器人场景应用实验室系统的核心部分，是一套管理软件；负责接收信息、逻辑判断、数据管理、向机器人发送指令等，它是机器人及智能化管理系统的“大脑”；通过开发多种AI算法，实现对机器人及各种智能硬件的复杂控制。
- **机器人与智能设备应用：**结合物联网技术，将机器人、各种智能硬件、视觉设备、传感器等应用于机器人场景实验室，达到实验室智能化、自动化的目的。
- **多协议通讯管理：**各种机器人、智能硬件会使用不同的通讯协议；我们开发了通讯协议管理模块，可管理大多数常用通讯协议。
- **比人工操作更精准：**为了保证实验操作更精准、稳定，我们选用高精度的控制设备，再结合专用的算法达到目的；我们也会开发一些高精度控制设备，以填补市场空白。



机器人与智能设备应用

机械臂、复合机器人、智能硬件的应用。



多协议智能通讯管理



智能控制数字平台

智能管控软件，多种AI算法。



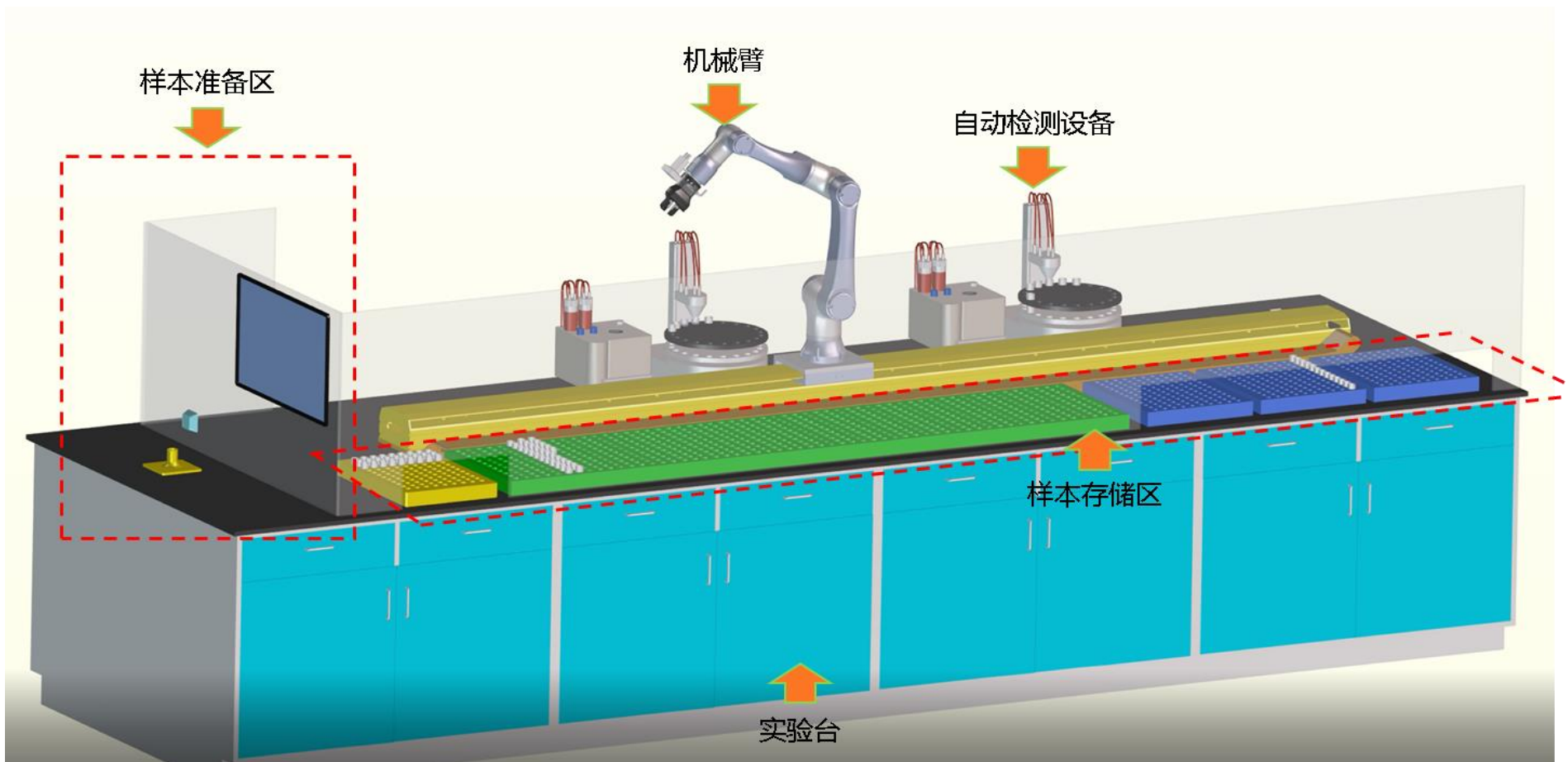
比人工操作更精准

前处理、配液操作比人工更精准。

机器人自动检测洗发水

本案例是由机器人自动完成洗发水的PH值、密度、阴离子表面活性剂的检测操作；人工只需要在准备区绑定产品信息，其它工作全部由机器人完成，检测数据自动上报并存储。

- **样本准备区：**工作人员将洗发水装入样本瓶，并绑定产品、检测项等信息。
- **样本存储区：**存储排队等候检测的样本瓶，以及检测完成的样本瓶。
- **机械臂：**与自动检测设备配合，运送样本瓶。
- **自动检测设备：**按照自动检测管理系统的指令，自动完成对应项目的检测。



机器人自动检测洗发水

●数字平台统一指挥

机器人和自动检测仪器都由数字平台统一协调和管理，实时发布指令，监视动作和状态。

●机器人自动检测

样本送入机器人检测工作台后，机器人自动开始抓取样本瓶、读取样本信息，将样本瓶送到对应的检测仪器上进行检测。

●数据处理和传输

检测仪器自动完成检测任务后，会将检测数据发到管理软件进行处理、存储，并自动上报到指定的服务器。



仪器设备自动校准

为了保证检测数据的准确性，检测过程中涉及的天平、检测仪器等需要定时校准，校准过程及数据也是企业QA部门所关注，且需要记录的；针对这类设备，我们设计了自动校准程序，可定时自动完成校准工作。

● 滴定仪自动校准

自动滴定仪具备自动校准功能；

工作人员将标准物质放在进样盘中指定位置，机器人即可按数字平台指令执行自动校准程序；

自动校准时间、方法、结果都有记录，以备质量部门检查。



● 精密天平自动校准

我们选用了智能型可自动校准的天平；

精密天平可以定时自动校准，或按数字平台发布的指令自动校准；

自动校准的时间、方法、结果都自动记录，可用于质量部门检查或参考。

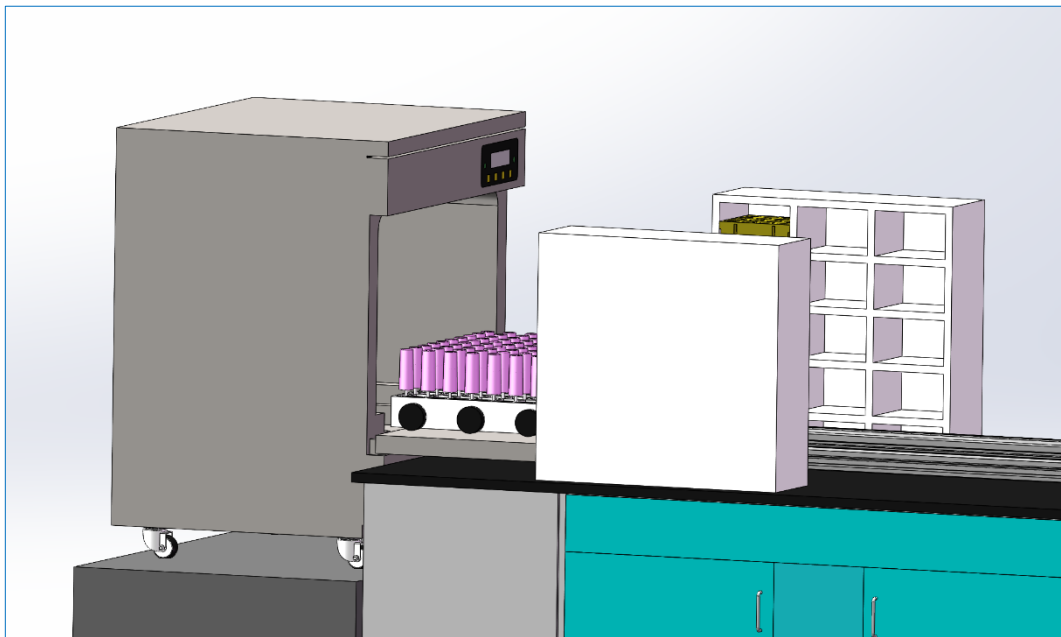
机器人配合自动洗瓶

● 与机器人配合自动洗瓶

与自动检测仪器配套使用的样本瓶可重复使用，但在使用前必须进行清洗；

将机器人与自动洗瓶机配合，可以完成无人自动洗瓶；

通过API接口程序，数字平台可与自动洗瓶机通讯，执行数字平台的发送的指令，监视洗瓶机的状态。



● 自动洗瓶功能

自动洗瓶机可按数字平台发布的指令执行；机器人将样本瓶放入洗瓶机后，数字平台指示洗瓶机开始工作。

自动洗瓶机可以自动加水、控制水温、加入洗涤剂、自动漂洗、自动烘干；洗瓶程序结束后，机器人自动打开洗瓶机，取出干净的样本瓶备用。

机器人自动检测系统的可扩展性

机器人自动检测系统，具备较强的适应性、可扩展性，通过更换检测仪器可实现对不同项目的检测；在日化、食品以及更多的行业中都可以灵活的快速调整检测内容，实现实验室智能化、自动化建设。

01

● 自动滴定仪

洗发水/沐浴露：阴离子、酸度、皂化值；
沙拉：酸度、氯化物；
鸡精/粉：谷氨酸钠。

02

● 自动PH/密度仪

洗发水/沐浴露：PH值、比重；
沙拉：PH值。

03

● 自动水分仪

洗发水/沐浴露：水分；
鸡精/粉（外包材）：含水率；
检测外包材水分，需要做剪碎前处理。

04

● 自动折光仪

鸡精：固形物。



移动式复合机器人

移动式复合机器人，结合5G技术实时与智能控制数字平台通讯，接受数字平台的指令，完成自动化任务；具备以下功能：

- **自动取样**

自动到生产线上取样，并运送到指定实验室，放置在指定位置。

- **样本转运**

按数字平台指令，将样本转运到下一个实验操作环节。

- **样本处理**

样本扫码、脱帽、盖帽、分液、贴标等预处理。

- **辅助实验**

在实验过程中，辅助完成添加试剂、更换试剂、监测温度、监测液位高度等。



建筑内自动传输样本

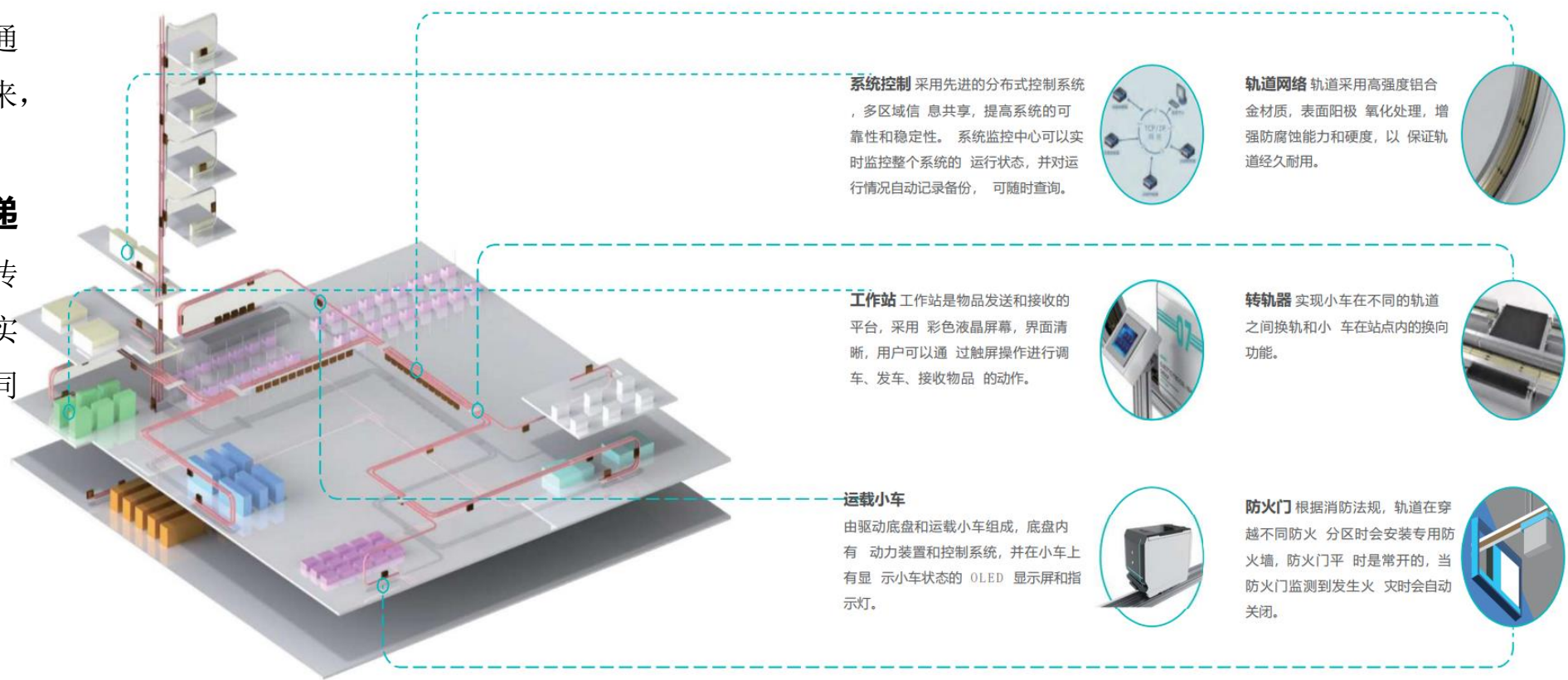
在建筑内、楼层之间通过自动物流系统可以大幅度的提高工作效率、提高自动化管理水平。与智能检测机器人相互配合，可实现多位置机器人实验室之间协作，全流程智能化。

● 试剂耗材等自动传递

实验室需要试剂耗材时，可通过物流系统从试剂暂存间取来，实验室不必存储大量化学品。

● 不同阶段实验样本传递

前处理完成的样本，可自动传递到检测实验室，或在不同实验室之间传递，自动完成不同阶段的实验。



远距离自动传输样本

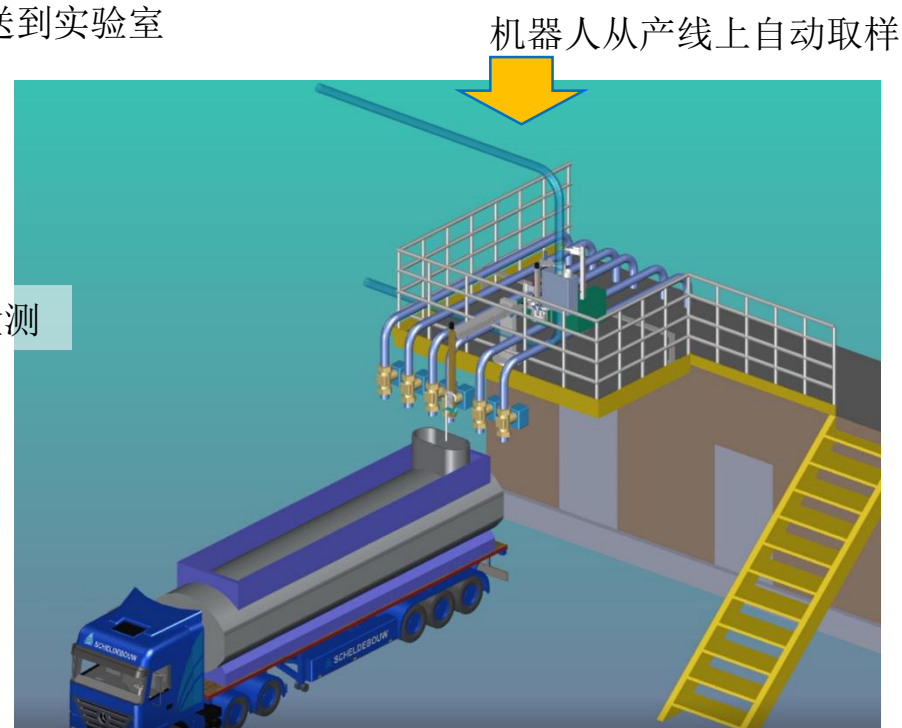
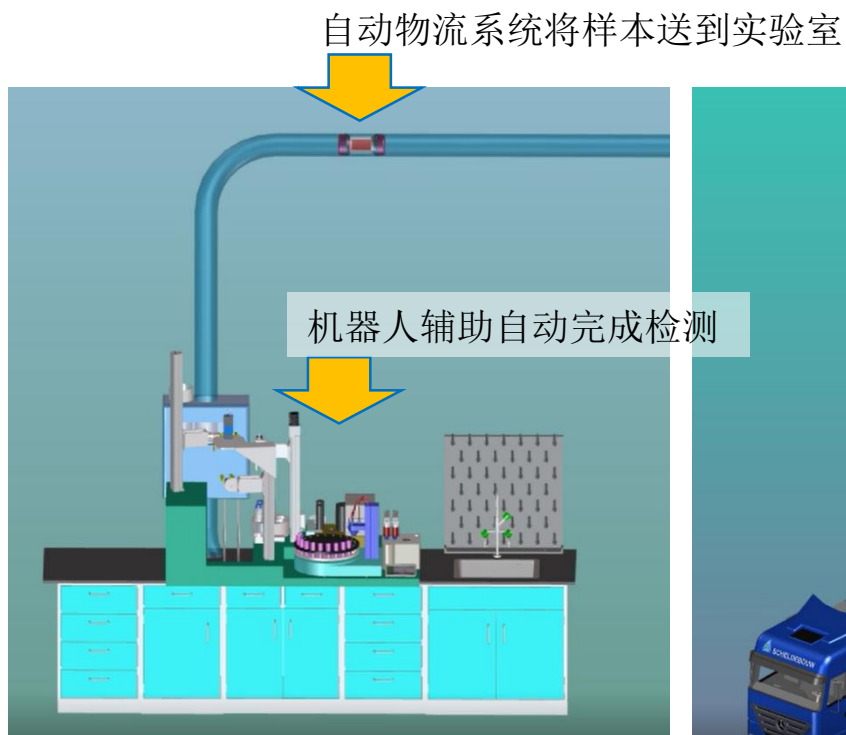
机器人与自动物流系统相配合，自动完成从生产线上取样、远距离输送到实验室，再由实验室内机器人辅助完成样本的自动检测；其中：

- **生产线自动取样**

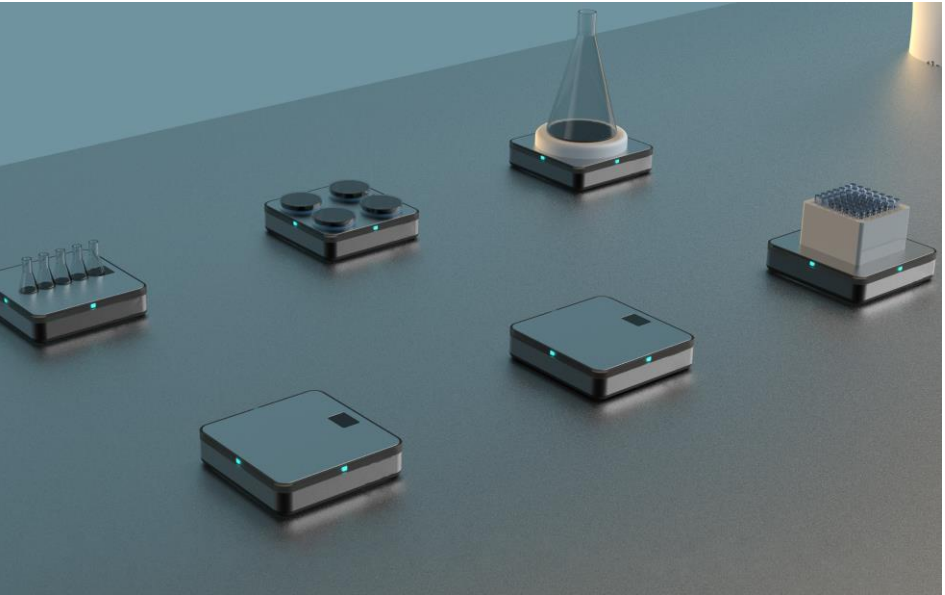
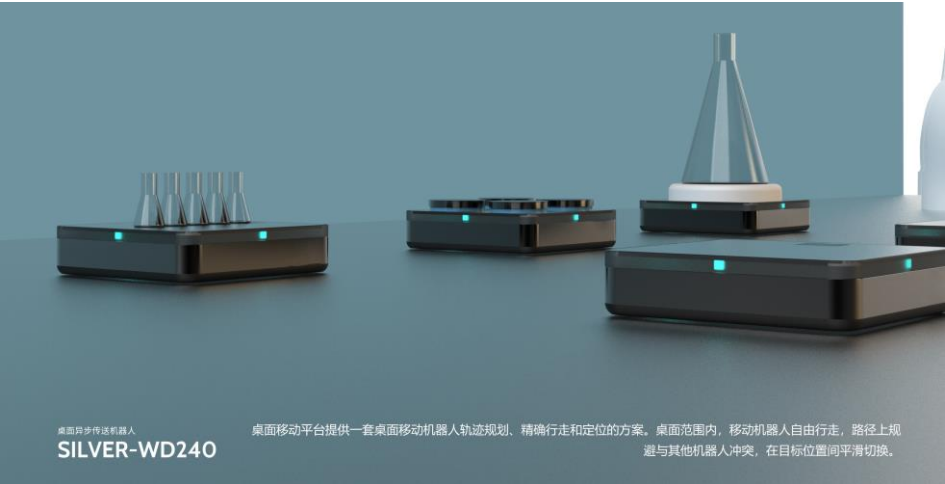
在生产线上的各个取样点，安装自动取样机器人及自动物流系统站点；机器人自动取样后，由自动物流远距离传送到实验室。

- **实验室自动接收和检测**

样本通过安装在实验室内的站点，被自动传输到实验室；实验室内机器人自动将样本瓶抓取到自动检测仪器上自动开始检测。



桌面传送机器人



● 应用背景

实验室桌面搬运。机器人锂电供电，并且支持无线充电，通过蓝牙与外部交互。传送平台，在规避人工操作可能带来失误的同时，替代人工执行各类复杂、重复的操作；标准化作业，可以对过程进行记录和追溯；结合IoT, 所有数据导入云端，实现信息化管理、操作。

● 功能

1. 桌面范围内，单点或多点的物品转运
2. 多机协作、统一调度
3. 机器人支持360度旋转
4. 支持二维码惯导，校准定位
5. 无线通信，数据交互
6. 无线充电，低电量时自动充电
7. 自主轨迹规划、导航，避障

● 应用场景

1. 自动化检测实验室
2. 接受数字平台管理，多机协作调度
3. 可在不同阶段检测仪器之间传递样本
4. 与机械臂、机械手等协作完成检测任务

● 项目指标

- 5G无线通讯，与数字平台无缝对接
- 连续24小时配合生物样本库的转运工作
- 任务间隙自动充电

● 产品参数

定位精度：5mm	定位精度：5mm
移动速度	0. 05*1 m/s
最小转动角度	5°
最大载重：	5 Kg
产品长	240mm
产品宽	240mm
产品高	30mm
持最大桌面尺寸	3000*3000mm



自动称量

机器人与自动称量设备完美结合，可针对样本进行精准的称量：

- **智能称量设备**

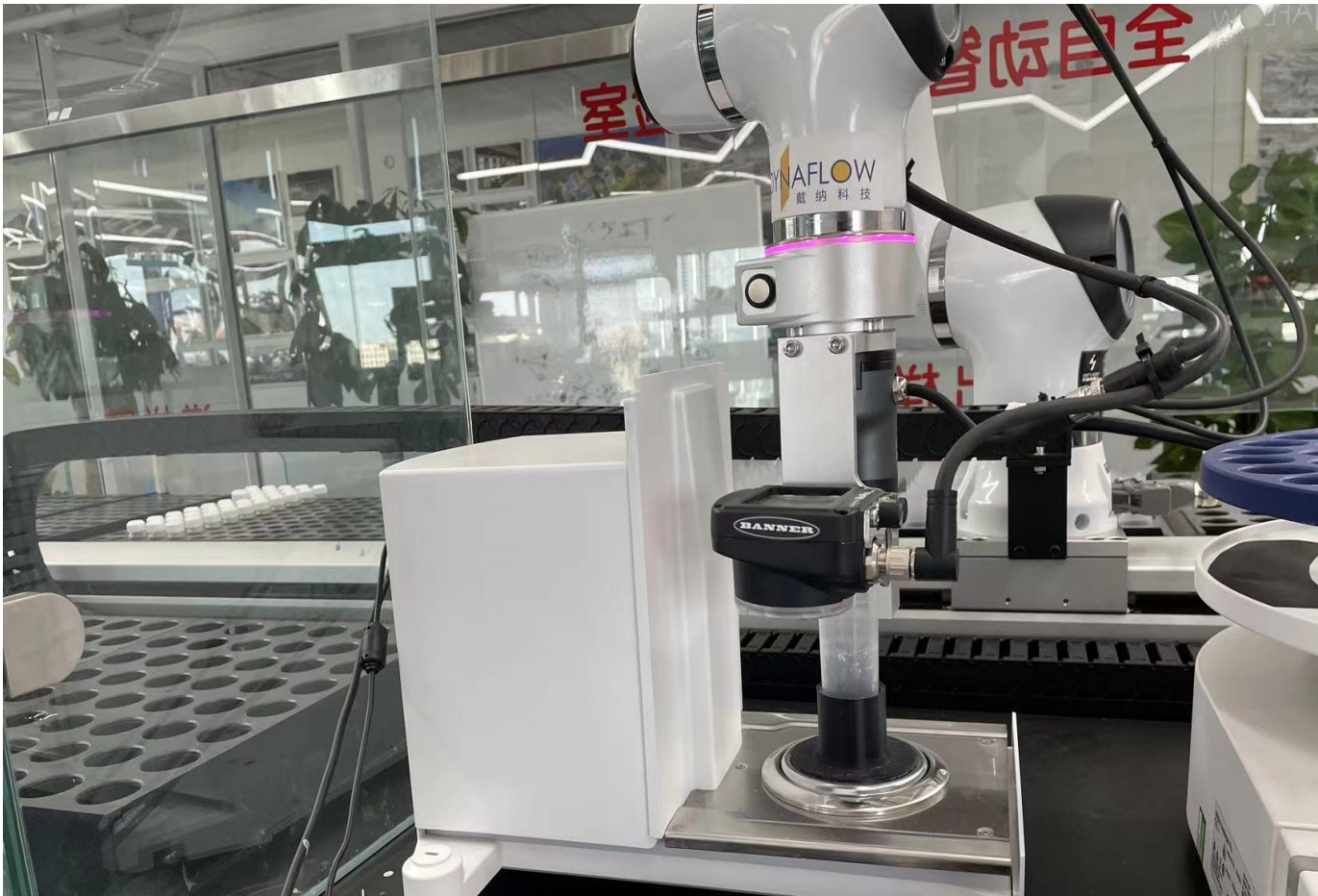
智能型实验室称量设备，可按指令自动启动、自动称量、称量数据自动上传。

- **自动校准**

智能称量设备，可在每次自动开机时，或按指令自动进行校准；校准数据自动上报至数字平台。

- **与机器人配合**

机器人会自动抓取样本放到智能称量设备上，同时数字平台会自动发出称量指令；得到称量数据后，数字平台指挥机器人将样本抓取到指定的检测设备上。



精准配液

有些实验，在开始前需要先配制大量的溶液；由于配制液体的种类、容量、比例、精度等都不一样，人工配制时需要消耗大量的时间、精力，并且精准度也很难把握，而自动配液机器人则可以轻松完成任务。

● 液体种类及比例控制

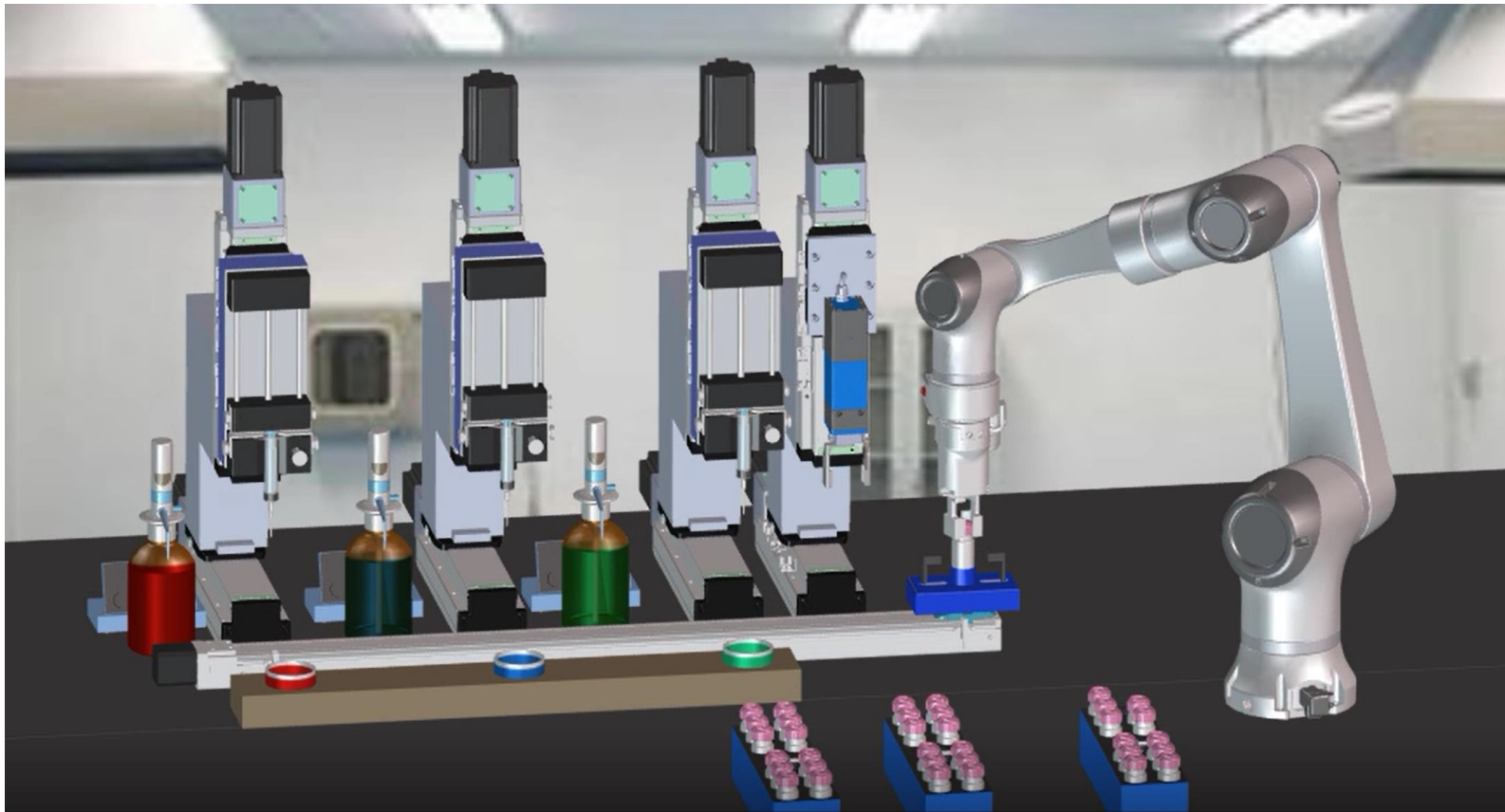
配制溶液时只需在软件管理页面输入所需溶液的种类、容量即可，机器人可自动抽吸对应的溶液和容量，注入到空瓶中完成配液。

● 精度控制

为了保证实验质量，抽吸每种溶液的容量精度要求较高，手工操作时很难全部能达到要求；而机器人操作时则非常准确，误差可控制在0.1微升范围内。

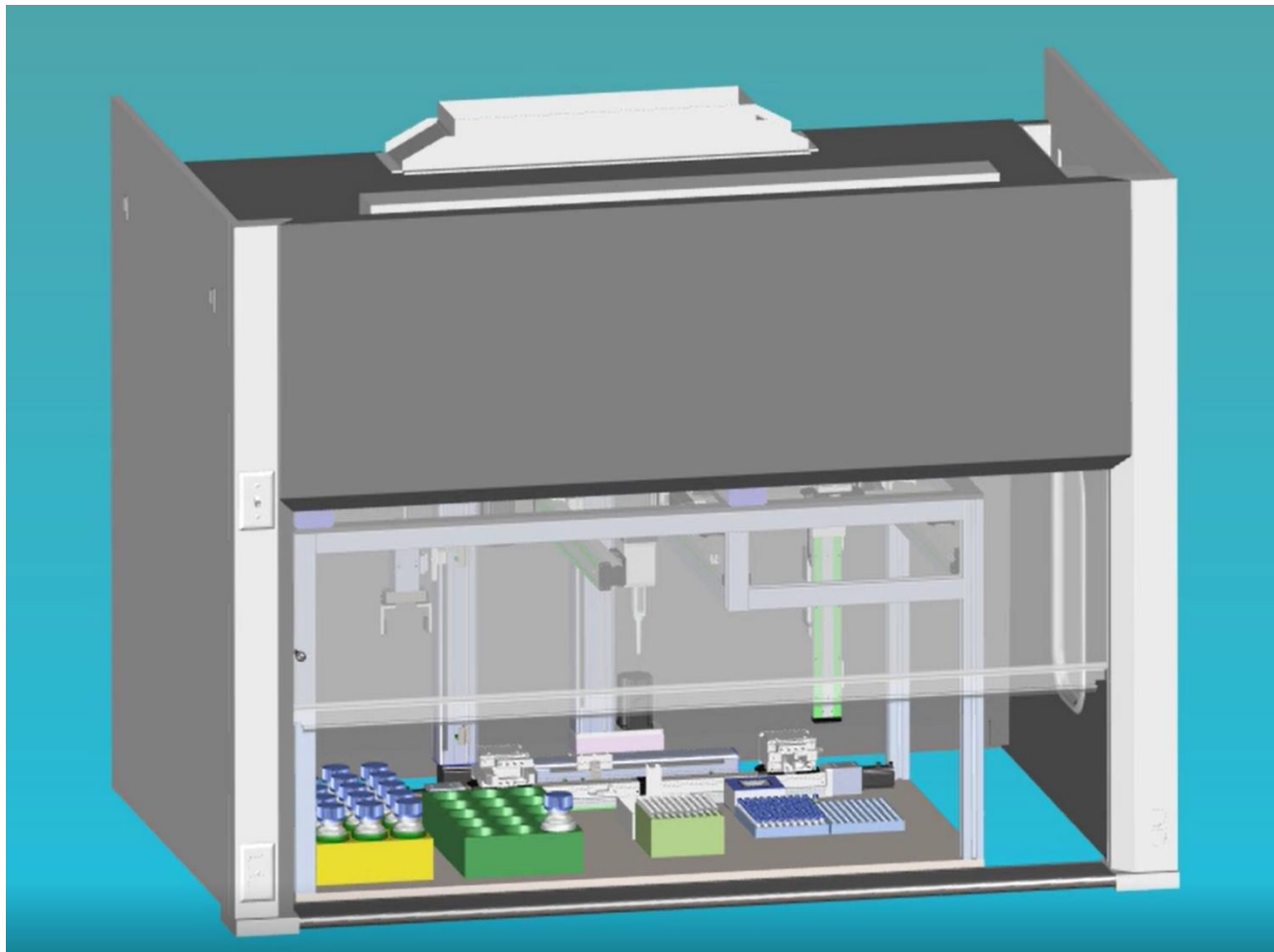
● 预约配液

机器人可以24小时不间断工作，一个机器人配液站可供多个实验室、多人实验配液。工作人员可提前在线预约，配液完成后自动通知用户



有毒溶液自动分样

在一些化工企业，经常生产或使用大量有毒液体，并且每天都要从生产线上取样，送到实验室进行检测以保证产品质量。这些样本，需要从取样瓶中抽吸出来，分装到小的样本瓶中后送到仪器上检测；人工操作时，需要做严格的防护措施，且效率较低；而机器人分样则可以有效避免上述问题。



- **自动扫码**

机器人通过自动扫描印在瓶身上的二维码，识别产品信息、送检信息等，同时将信息传递到小的样本瓶上，方便后续检测。

- **自动开闭瓶盖**

机器人自动抓取样瓶、样本瓶，并自动拧开、拧闭瓶盖。

- **自动分样**

机器人自动从取样瓶中抽取一定容量的液体，分别注入到每个样本瓶中，并保证每个样本瓶中溶液的数量基本一致。

智能控制数字平台管理软件

我们定制开发了智能控制数字平台管理软件，它是机器人自动检测系统的“大脑”，负责复杂逻辑的运算，接收运行数据，发送运行指令；机器人智能检测系统完全依赖于数字平台软件的指挥。

● 管理与监控

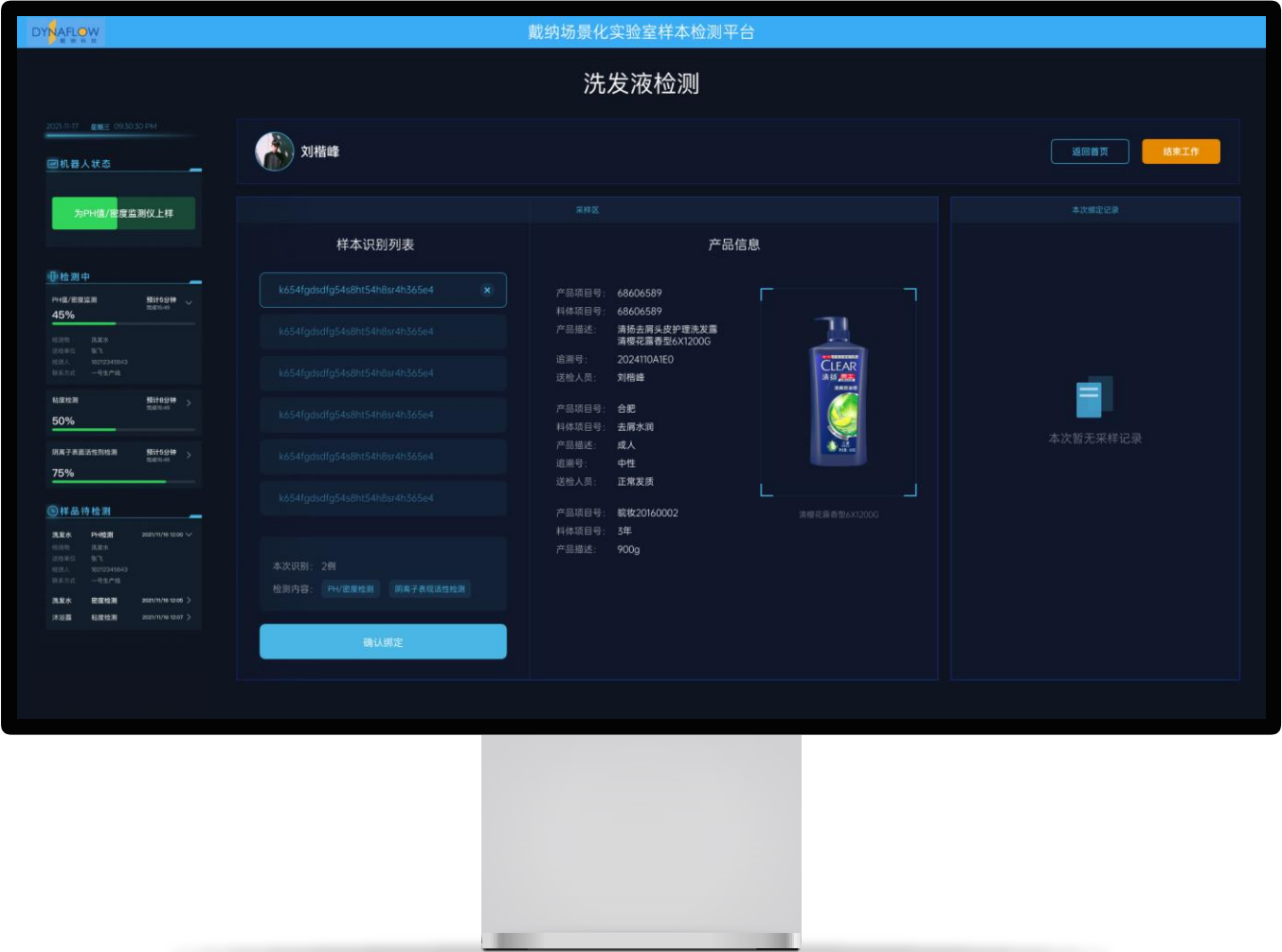
数字平台管理软件具有权限管理、检测数据管理、信息绑定、机器人状态监控、报警等功能。

● 检测数据管理

智能控制数字平台管理软件，通过编写数据接口程序可与厂方的数据库建立连接，自动将检测数据上报，实现产品检测的全过程智能化管理。



智能控制数字平台管理软件



● 样本信息绑定

每个样本瓶都有RFID标签，这样每个样本瓶也就有了独立的ID；

扫描洗发水包装瓶身上的条形码，即可得到产线信息；工作人员将洗发水装入样本瓶，并将产品信息、检测项目信息与样本瓶进行绑定；这样，就可以通过RFID标签承载和传递信息；机器人的所有操作也将依赖这个信息的指示。

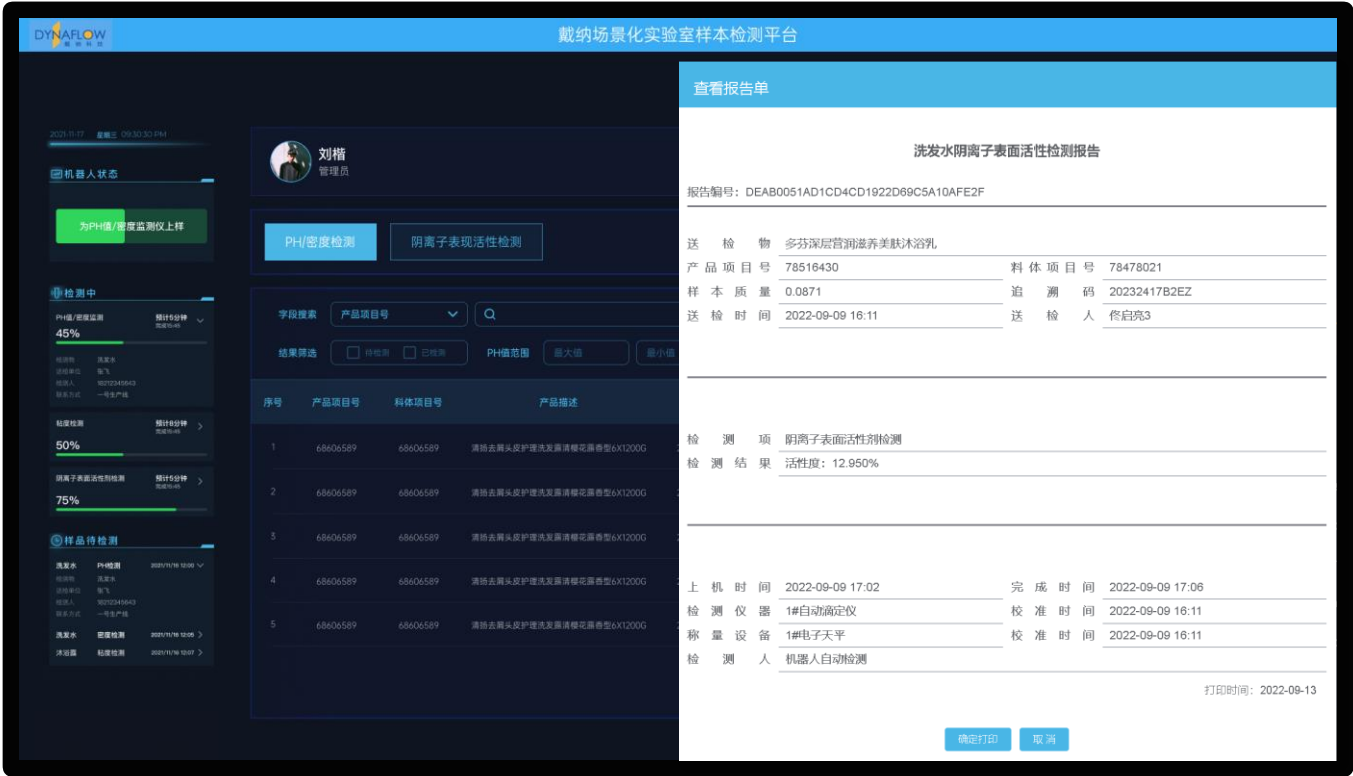
智能控制数字平台管理软件

● 检测数据管理

机器人自动检测产生的数据，会在数字平台管理软件页面中显示，也可以查看样本的详细信息；

软件已经与厂方的数据管理系统对接，检测数据可自动上传至厂方数据库；

有权限的管理人员，可以导出数据、生成检测报告等。



智能控制数字平台管理软件



● 远程监视机器人状态

可通过PC远程监视机器人、检测仪器的的工作状态，包括当前检测样本信息、检测进度、预计完成时间、等待检测的样本信息等；

可以监视各种试剂的存量，试剂量低于报警值时或废液桶存量过多时，自动通知管理人员；

机器人运行过程中的各种报警信息也会显示在这个页面中，提示工作人员。

智能控制数字平台与检测仪器通讯

● 检测仪器自带管理软件

有些自动检测仪器带有配套的管理软件，软件可以直接控制检测仪器的动作、编写检测方法、传输检测数据。

在厂商的协助下，我们的数字平台可与这些软件直接通讯，向检测仪器发布指令，接收检测数据。



需要报价

LabX滴定软件

LabX™ 滴定软件会连接实验室仪器，通过电子数据流加快滴定分析速度，同时确保所有用户的灵活性和合规性。



需要报价

LabX天平软件

LabX™ 天平软件提供了对于仪器、任务和用户的集中式控制，并在天平终端上提供SOP指南，还可以避免人工抄录带来的风险。



需要报价

LabX UV Vis软件

LabX™ 紫外可见分光光度计软件将所有数据自动存储在一个安全数据库中，以支持简单的结果处理。通过自动化性能验证保持合规性。



需要报价

LabX pH软件

连接SevenExcellence™ pH计的LabX™ pH软件可提供全方位的数据可靠性。它与InMotion™ 自动进样器配合使用，可以实现300多个样品的自动测量。



需要报价

LabX密度和折光率软件

LabX™ 密度和折光率软件可提供电子数据管理，支持合规性。还可以连接多种仪器间进行分析。



需要报价

LabX熔点测定软件

LabX™ 熔点测定软件提供了安全灵活的数据处理，支持21 CFR 11合规性，可以无缝集成到LIMS、ELN或ERP系统中。



● 通过API通讯

在厂商的协助下，我们也可以通过编写数据接口程序（API）实现与检测仪器的通讯。

数据接口程序可以直接读取检测仪器的数据、向检测仪器发送指令。

机器人自动检测效率分析

● 人工检测效率

人工以传统方法做滴定实验，使用分析天平、容量瓶、移液管、滴定管、具塞量筒等工具；
完成一个样本的检测时长约为30分钟（参考前期调研数据），每人每天（8小时）最多可完成16个样本的检测工作。

检测项目	人工检测单个样本时长 (分钟)	人工每天检测样本数量 (个/8小时)	使用检测器材
阴离子表面活性	30	16	分析天平，容量瓶，移液管，滴定管. 具塞量筒等

● 机器人检测效率

每台自动滴定仪，完成一个洗发水阴离子表面活性检测时间约为7分钟；
经计算，一台机器人可以为5台滴定仪同时工作提供服务，一个机器人24小时可以检测1028个样本。

机器人智能检测				
检测项目	单台滴定仪检测一个样本时长 (分钟)	最大支持滴定仪数量 (台)	检测单个样本平均时长 (分钟)	机器每天检测样本数量 (个/24小时/5台仪器)
阴离子表面活性	7	5	1.4	1028

● 检测效率比较

机器人每天检测样本数量是人工检测数量的64.25倍；
本案例是以1台机器人和1个工作人员，同时工作一天的效率比较；
1台机器人最多可以支持5台滴定仪同时工作，并可以24小时连续运行。

注：此效率分析仅以滴定检测洗发水阴离子表面活性剂为例计算，不同的项目检测时长不同，其检测效率也会有所不同。



戴纳科技

张京军

18611278637
zhang.ji@dynaflow.cn
北京市丰台区南四环西路186号汉威国际广场三...



汇报结束

- 北京戴纳实验科技有限公司
- 网址: www.dynaflow.cn
- 北京市丰台区南四环西路186号总部基地汉威国际广场3区1号楼10层