



浙江省杭州生态环境监测中心

杭州AI智能实验室与无代码技术 实践情况汇报

浙江省杭州生态环境监测中心

2023年3月30日



目录

CONTENTS

- 1 试点背景及内容
- 2 AI人工智能实验室
- 3 无代码技术应用
- 4 下一步工作

1.1 背景

垂管改革

既是机遇，也是挑战。

数字化改革

既是要求，更是动力。

- 数据壁垒依然存在
- 干部队伍数字意识和素养有待提升
- 网络安全保障体系还有不少突出短板
- 建立数据上下贯通的体制机制
- 全面推动生态环境保护数字化转型
- 建设生态环境大数据平台



浙江省杭州生态环境监测中心

生态环境部办公厅文件

环办监测〔2020〕9号

关于印发《关于推进生态环境监测体系与
监测能力现代化的若干意见》的通知

各省、自治区、直辖市生态环境厅（局），新疆生产建设兵团生



中华人民共和国中央人民政府

www.gov.cn



首页 > 信息公开 > 国务院文件 > 综合政务 > 其他

索引号:	000014349/2022-00076	主题分类:	综合政务\其他
发文机关:	国务院	成文日期:	2022年06月06日
标题:	国务院关于加强数字政府建设的指导意见	发布日期:	2022年06月23日
发文字号:	国发〔2022〕14号	主题词:	

国务院关于加强数字政府建设的指导意见

国发〔2022〕14号

各省、自治区、直辖市人民政府，国务院各部委、各直属机构：

加强数字政府建设是适应新一轮科技革命和产业变革趋势、引领驱动数字经济发展和字社会建设、营造良好数字生态、加快数字化发展的必然要求，是建设网络强国、数字中的基础性和先导性工程，是创新政府治理理念和方式、形成数字治理新格局、推进国家治体系和治理能力现代化的重要举措，对加快转变政府职能，建设法治政府、廉洁政府和服型政府意义重大。为贯彻落实党中央、国务院关于加强数字政府建设的重大决策部署，现出以下意见。

1.2 内容



浙江省杭州生态环境监测中心



生态环境监测AI人工智能实验室

通过智能化分析手段，将人工智能、物联网等新技术与实验分析检测技术相融合，实现大批量地表水样品从分液、检测、数据报送等全过程智能化监测，夯实全流程质量管控，探索智能监测标准，打造产学研结合平台。

1.2 内容



浙江省杭州生态环境监测中心



无代码技术应用主要依托各级政府网信及业务资源，通过数据资源仓、能力管理中心、无代码配置中心建设，构筑生态环境监测数字新基建，探索实现需求快速响应、应用建设高效集约的智慧监测典型经验和做法。

杭州生态环境监测无代码技术应用



目录

CONTENTS

- 1 试点背景及内容
- 2 AI人工智能实验室
- 3 无代码技术应用
- 4 下一步工作

2.1生态环境监测AI人工智能实验室



技术路线1



技术路线2



实现样品从分液、检测、数据报送等全过程自动化监测，项目为采测分离“9+X”中的必测项目

总磷

技术路线1=技术路线2

水质 总磷的测定 钼酸铵分光光度法 GB/T11893-1989



总氮

技术路线1

水质 总氮的测定 碱性过硫酸钾消解紫外分光光度法 HJ 636-2012

技术路线2

水质 总氮的测定气相分子吸收光谱法 HJ/T 199-2005



两条技术路线
四个监测指标



高锰酸盐指数

技术路线1=技术路线2

水质 高锰酸盐指数的测定GB/T 11892-1989



氨氮

技术路线1

水质 氨氮的测定纳氏试剂分光光度法 HJ 535-2009

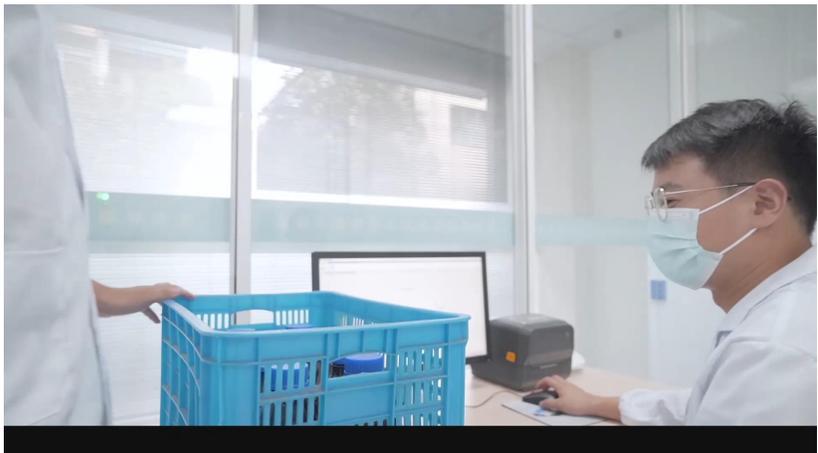
技术路线2

水质 氨氮的测定气相分子吸收光谱法 HJ/T 195-2005



智能化分析流程

技术路线1

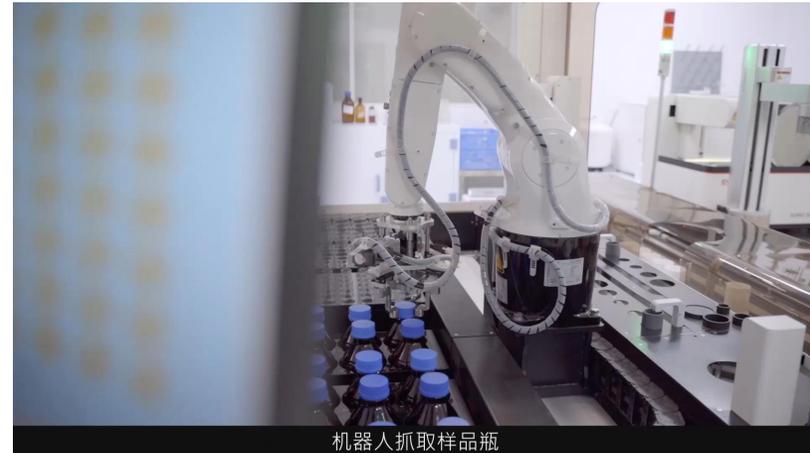


1 编码输入样品信息



样品箱搬入分液站

2 上样



机器人抓取样品瓶

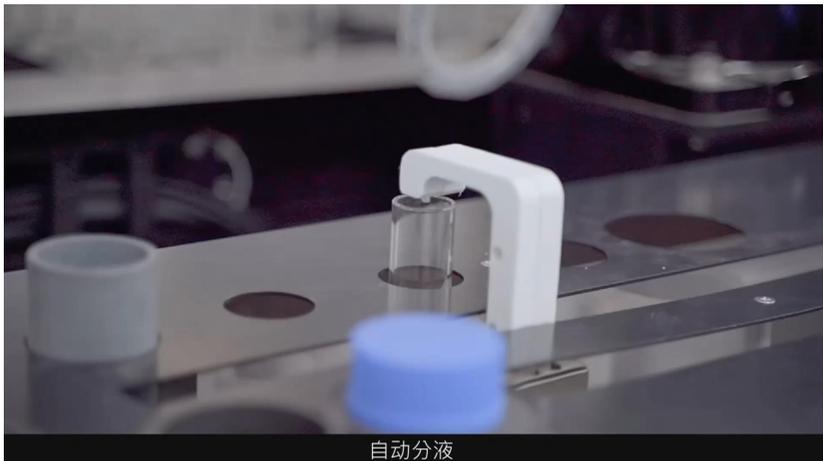
3 样品自动抓取识别

技术路线2



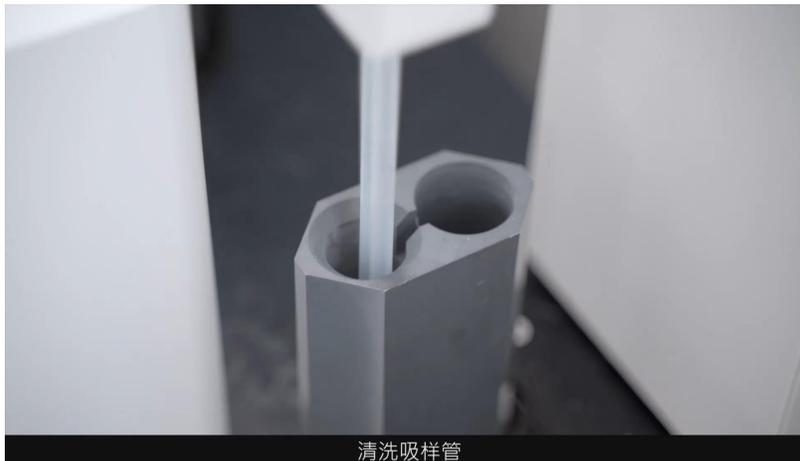
智能化分析流程

技术路线1



自动分液

4 自动分液



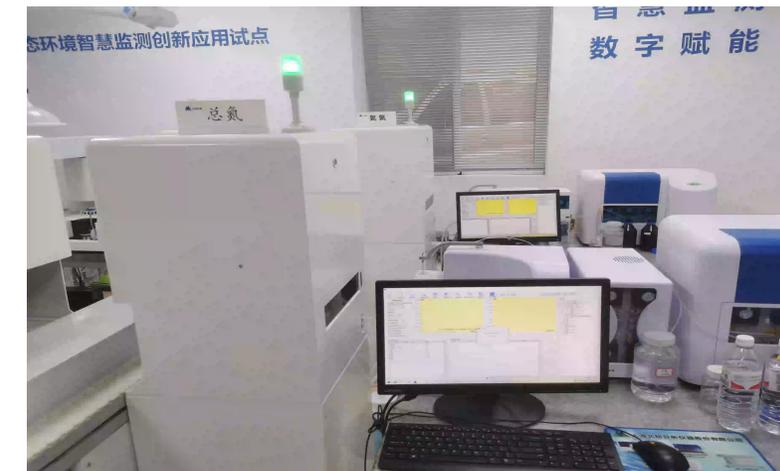
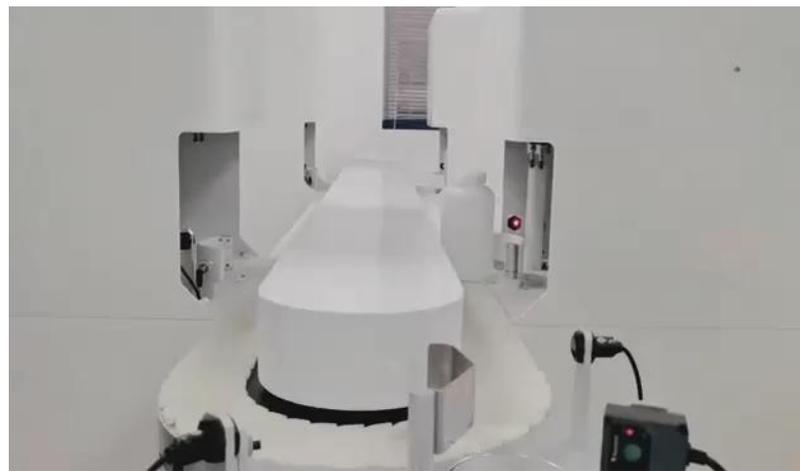
清洗吸样管

5 样品流转



6 仪器自动分析

技术路线2



智能化分析流程

技术路线1

样品编号	样品名称	样品类型	采样地点	采样时间	采样人	检测项目	检测结果	备注
W-20220206-0001	九象	高位站	千象湖	2022-02-26 11:53:27	系统	水质	合格	
W-20220206-0001#1	九象	高位站	千象湖	2022-02-26 11:53:27	系统	水质	合格	
W-20220206-0001#2	九象	高位站	千象湖	2022-02-26 11:53:27	系统	水质	合格	
W-20220206-0001#3	九象	高位站	千象湖	2022-02-26 11:53:27	系统	水质	合格	
W-20220206-0001#4	九象	高位站	千象湖	2022-02-26 11:53:27	系统	水质	合格	
W-20220206-0001#5	九象	高位站	千象湖	2022-02-26 11:53:27	系统	水质	合格	
W-20220206-0001#6	九象	高位站	千象湖	2022-02-26 11:53:27	系统	水质	合格	
W-20220206-0001#7	九象	高位站	千象湖	2022-02-26 11:53:27	系统	水质	合格	
W-20220206-0001#8	九象	高位站	千象湖	2022-02-26 11:53:27	系统	水质	合格	
W-20220206-0001#9	九象	高位站	千象湖	2022-02-26 11:53:27	系统	水质	合格	
W-20220206-0001#10	九象	高位站	千象湖	2022-02-26 11:53:27	系统	水质	合格	
W-20220206-0001#11	九象	高位站	千象湖	2022-02-26 11:53:27	系统	水质	合格	
W-20220206-0001#12	九象	高位站	千象湖	2022-02-26 11:53:27	系统	水质	合格	
W-20220206-0001#13	九象	高位站	千象湖	2022-02-26 11:53:27	系统	水质	合格	
W-20220206-0001#14	九象	高位站	千象湖	2022-02-26 11:53:27	系统	水质	合格	
W-20220206-0001#15	九象	高位站	千象湖	2022-02-26 11:53:27	系统	水质	合格	
W-20220206-0001#16	九象	高位站	千象湖	2022-02-26 11:53:27	系统	水质	合格	
W-20220206-0001#17	九象	高位站	千象湖	2022-02-26 11:53:27	系统	水质	合格	
W-20220206-0001#18	九象	高位站	千象湖	2022-02-26 11:53:27	系统	水质	合格	
W-20220206-0001#19	九象	高位站	千象湖	2022-02-26 11:53:27	系统	水质	合格	
W-20220206-0001#20	九象	高位站	千象湖	2022-02-26 11:53:27	系统	水质	合格	
W-20220206-0001#21	九象	高位站	千象湖	2022-02-26 11:53:27	系统	水质	合格	
W-20220206-0001#22	九象	高位站	千象湖	2022-02-26 11:53:27	系统	水质	合格	
W-20220206-0001#23	九象	高位站	千象湖	2022-02-26 11:53:27	系统	水质	合格	
W-20220206-0001#24	九象	高位站	千象湖	2022-02-26 11:53:27	系统	水质	合格	
W-20220206-0001#25	九象	高位站	千象湖	2022-02-26 11:53:27	系统	水质	合格	
W-20220206-0001#26	九象	高位站	千象湖	2022-02-26 11:53:27	系统	水质	合格	
W-20220206-0001#27	九象	高位站	千象湖	2022-02-26 11:53:27	系统	水质	合格	
W-20220206-0001#28	九象	高位站	千象湖	2022-02-26 11:53:27	系统	水质	合格	
W-20220206-0001#29	九象	高位站	千象湖	2022-02-26 11:53:27	系统	水质	合格	
W-20220206-0001#30	九象	高位站	千象湖	2022-02-26 11:53:27	系统	水质	合格	
W-20220206-0001#31	九象	高位站	千象湖	2022-02-26 11:53:27	系统	水质	合格	
W-20220206-0001#32	九象	高位站	千象湖	2022-02-26 11:53:27	系统	水质	合格	
W-20220206-0001#33	九象	高位站	千象湖	2022-02-26 11:53:27	系统	水质	合格	
W-20220206-0001#34	九象	高位站	千象湖	2022-02-26 11:53:27	系统	水质	合格	

完整原始记录溯源

7 自动生成记录

技术路线2

样品编号	样品名称	位置	反应瓶	取样体积 (ml)	结果 (mg/L)	含量 (ug)	吸光度	原始吸光度	手动输入	稀释倍数	稀释因子	稀释率	稀释率	稀释率
B2001	普通	1	普通	6.220	5.510	0.142	0.155							
B2002	普通	2	普通	0.090	1.498	0.0421	0.0551							
B2003	普通	3	普通	0.187	0.1397	0.1397								
B2004	普通	4	普通	0.256	0.2571	0.2571	0.2887							
B2005	普通	5	普通	0.049	1.225	0.0253	0.0483							
B2006	普通	6	普通	0.104	2.590	0.0993	0.1823							
B2007	普通	7	普通	0.031	0.779	0.0242	0.0372							
B2008	普通	8	普通	0.172	4.305	0.112	0.125							
B2009	普通	9	普通	0.113	2.831	0.0753	0.0683							
B2010	普通	10	普通	0.143	3.578	0.0929	0.2069							
B2011	普通	11	普通	0.024	0.790	0.0195	0.0325							
B2012	普通	12	普通	0.183	4.778	0.1188	0.1338							
B2013	普通	13	普通	0.176	4.450	0.1194	0.1298							
B2014	普通	14	普通	0.075	1.880	0.0550	0.0640							
B2015	普通	15	普通	0.042	1.096	0.0311	0.0441							
B2016	普通	16	普通	0.061	1.269	0.0394	0.0494							
B2017	普通	17	普通	0.050	1.269	0.0394	0.0494							

生态环境监测人工智能实验室分析系统

检测结果

样品编号	地点	因子	时间	浓度	单位
W-20220206-0001	九象	高位站	2022-02-26 11:53:27	2.5	mg/L
W-20220206-0001#1	千象湖	高位站	2022-02-26 14:00:00	2.5	mg/L
W-20220206-0001#2	千象湖	高位站	2022-02-26 14:00:00	2.5	mg/L
W-20220206-0001#3	千象湖	高位站	2022-02-26 14:00:00	2.5	mg/L
W-20220206-0001#4	千象湖	高位站	2022-02-26 14:00:00	2.5	mg/L
W-20220206-0001#5	千象湖	高位站	2022-02-26 14:00:00	2.5	mg/L
W-20220206-0001#6	千象湖	高位站	2022-02-26 14:00:00	2.5	mg/L
W-20220206-0001#7	千象湖	高位站	2022-02-26 14:00:00	2.5	mg/L
W-20220206-0001#8	千象湖	高位站	2022-02-26 14:00:00	2.5	mg/L
W-20220206-0001#9	千象湖	高位站	2022-02-26 14:00:00	2.5	mg/L
W-20220206-0001#10	千象湖	高位站	2022-02-26 14:00:00	2.5	mg/L
W-20220206-0001#11	千象湖	高位站	2022-02-26 14:00:00	2.5	mg/L
W-20220206-0001#12	千象湖	高位站	2022-02-26 14:00:00	2.5	mg/L
W-20220206-0001#13	千象湖	高位站	2022-02-26 14:00:00	2.5	mg/L
W-20220206-0001#14	千象湖	高位站	2022-02-26 14:00:00	2.5	mg/L
W-20220206-0001#15	千象湖	高位站	2022-02-26 14:00:00	2.5	mg/L
W-20220206-0001#16	千象湖	高位站	2022-02-26 14:00:00	2.5	mg/L
W-20220206-0001#17	千象湖	高位站	2022-02-26 14:00:00	2.5	mg/L
W-20220206-0001#18	千象湖	高位站	2022-02-26 14:00:00	2.5	mg/L
W-20220206-0001#19	千象湖	高位站	2022-02-26 14:00:00	2.5	mg/L
W-20220206-0001#20	千象湖	高位站	2022-02-26 14:00:00	2.5	mg/L
W-20220206-0001#21	千象湖	高位站	2022-02-26 14:00:00	2.5	mg/L
W-20220206-0001#22	千象湖	高位站	2022-02-26 14:00:00	2.5	mg/L
W-20220206-0001#23	千象湖	高位站	2022-02-26 14:00:00	2.5	mg/L
W-20220206-0001#24	千象湖	高位站	2022-02-26 14:00:00	2.5	mg/L
W-20220206-0001#25	千象湖	高位站	2022-02-26 14:00:00	2.5	mg/L
W-20220206-0001#26	千象湖	高位站	2022-02-26 14:00:00	2.5	mg/L
W-20220206-0001#27	千象湖	高位站	2022-02-26 14:00:00	2.5	mg/L
W-20220206-0001#28	千象湖	高位站	2022-02-26 14:00:00	2.5	mg/L
W-20220206-0001#29	千象湖	高位站	2022-02-26 14:00:00	2.5	mg/L
W-20220206-0001#30	千象湖	高位站	2022-02-26 14:00:00	2.5	mg/L
W-20220206-0001#31	千象湖	高位站	2022-02-26 14:00:00	2.5	mg/L
W-20220206-0001#32	千象湖	高位站	2022-02-26 14:00:00	2.5	mg/L
W-20220206-0001#33	千象湖	高位站	2022-02-26 14:00:00	2.5	mg/L
W-20220206-0001#34	千象湖	高位站	2022-02-26 14:00:00	2.5	mg/L

XX因子运行统计

今日分析数量: XX个

8 中央控制系统

站名	样品名称	样品编号	样品属性类别	样品位置	样品当前浓度	超标浓度(mg/L)	超标浓度(mg/L)	超标浓度(mg/L)	备注
1	站名1	样品01	20220111401	2022-11-14 15:20:19	A1				
2	站名2	样品02	20220111402	2022-11-14 15:21:39	A2				
3	站名3	样品03	20220111403	2022-11-14 15:22:49	A3				
4	站名4	样品04	20220111404	2022-11-14 15:23:59	A4				
5	站名5	样品05	20220111405	2022-11-14 15:25:09	A5				
6	站名6	样品06	20220111406	2022-11-14 15:26:19	A6				
7	站名7	样品07	20220111407	2022-11-14 15:27:29	A7				
8	站名8	样品08	20220111408	2022-11-14 15:28:39	A8				
9	站名9	样品09	20220111409	2022-11-14 15:29:49	A9				
10	站名10	样品10	20220111410	2022-11-14 15:30:59	A10				

2.3 人工智能实验室实景应用



浙江省杭州生态环境监测中心



亚运场景运用

已分析59个断面（亚运场馆周边河道、重要水体等），约260个样品，获取1000余个数据

2.4 生态环境监测AI人工智能实验室项目

01

解放人力：每日批量分析样品100个以上，节约75%以上分析人员

02

多类型水样比对：分析饮用水源、河道、湿地、湖库等样3000余个

03

比对满意度：总磷、总氮、氨氮、高锰酸盐指数达90%以上

04

技术提升：完成软硬件升级优化、解决系统运行问题100多项

05

标准编制：开展了国家计量标准和省级地方标准等4个标准规范编制

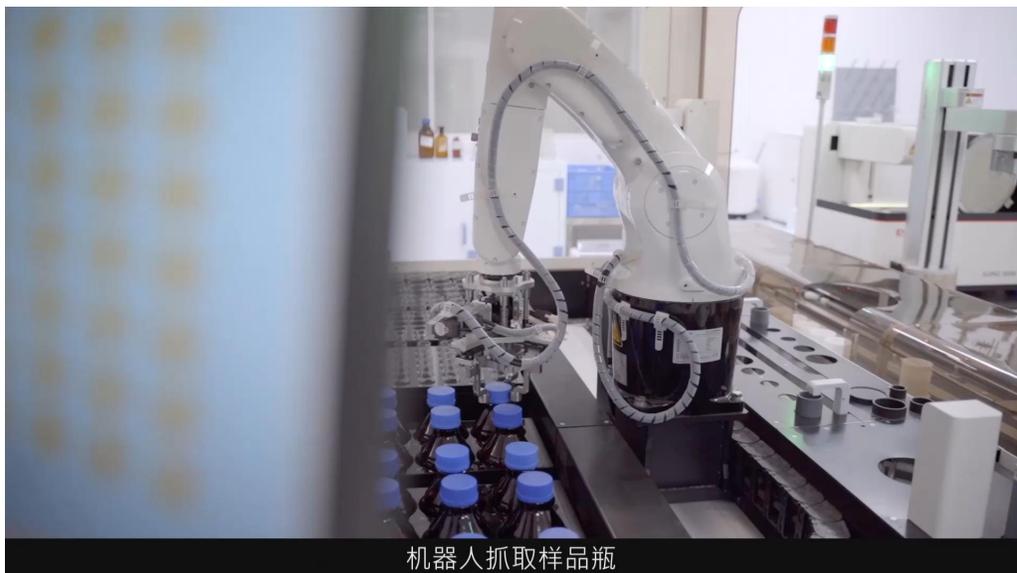
06

优秀案例：入选部信息中心第五届数字中国建设峰会数字环保优秀应用案例、
杭州市重点建设人工智能应用场景

阶
段
性
成
果

2.5创新点 1 —— 机器人流水线集成技术

解决痛点：采用该技术，实现机器换人，解决样品的自动分取、自动转运、自动分类，进而达到分析过程进样自动化、分析流程自动化、分析方法自动化的目的，同时利用流水线技术实现多台终端设备灵活接入，大幅提升分析系统的可拓展性。



机器人控制技术



流水线节点控制技术

2.6 创新点 2 —— 全方位感知多传感器集成技术

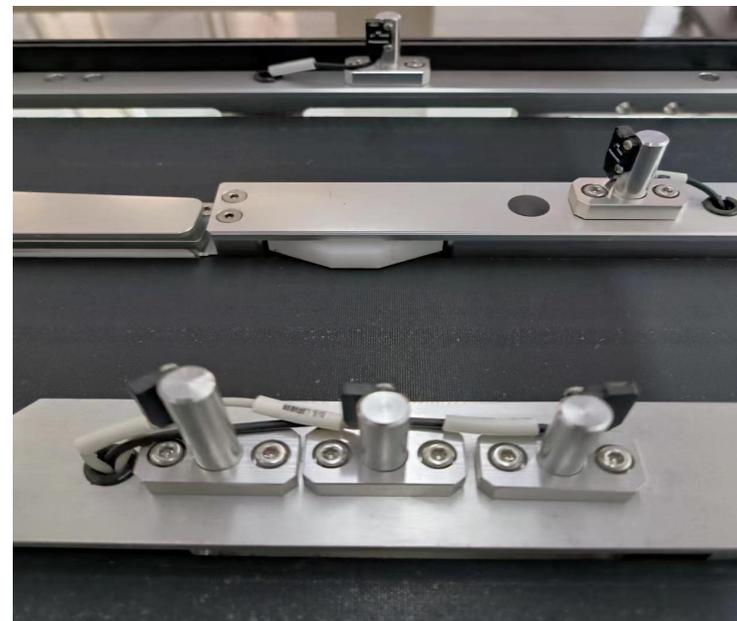
解决痛点：通过该技术提高整套系统的智能化水平，实现分析过程全方位感知，智能识别样品状态，智能判别终端仪器状态，及时预警样品异常，大幅提升无人状态下样品分析的可靠性和准确性。



温度传感器及液位传感器



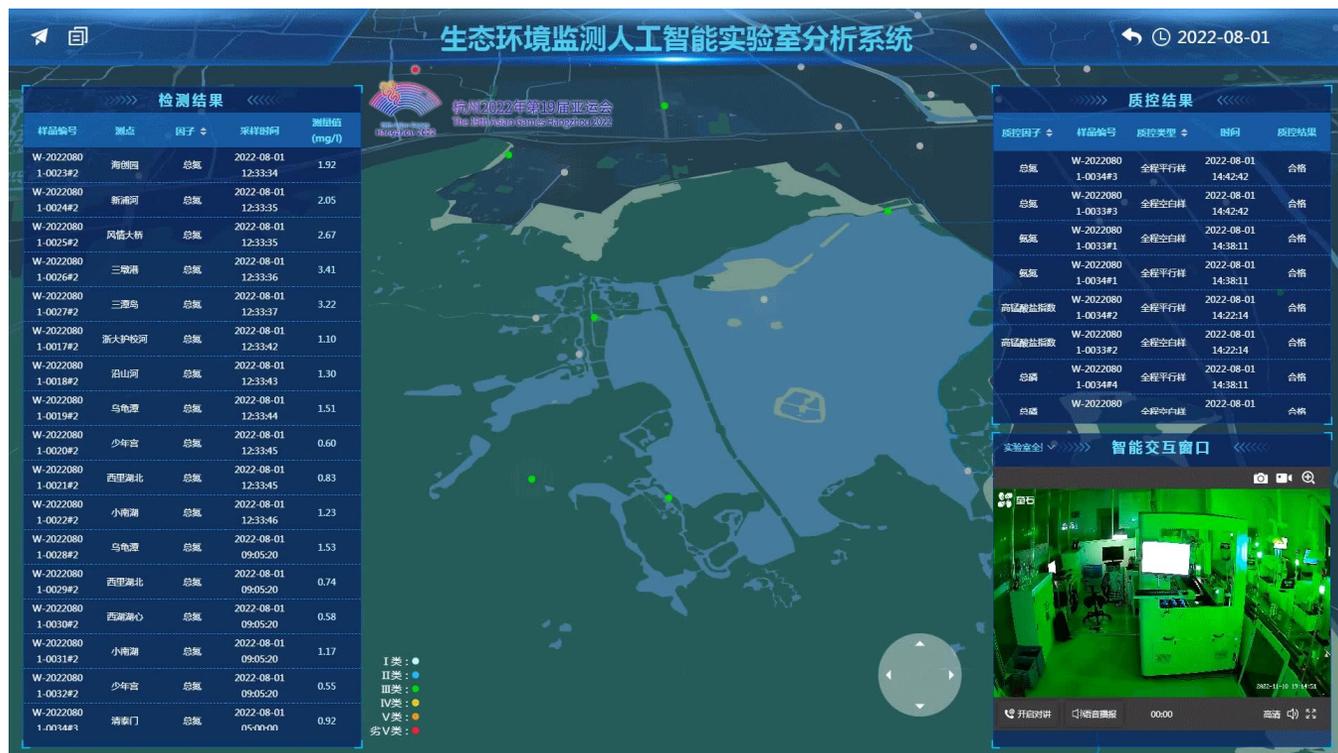
吸光度传感器及摄像头



漫反射、对射光电传感器

2.7创新点 3 ——全流程协调质控技术

解决痛点： 通过该技术解决传统手工方法难实现全过程溯源的问题，避免人为因素带入的分析误差（平行性差、读数偏差）问题，实现样品保存、质控、数据报送等关键环节留痕，实现分析结果全程溯源，大幅提升样品分析的质控水平。



分析过程关键影响因子、数据备份



全程留痕、进度可视

仿人眼：滴定图像自动识别

全程记录滴定过程中变色的关键环节

目录

CONTENTS

- 1 试点背景及内容
- 2 AI人工智能实验室
- 3 无代码技术应用
- 4 下一步工作

现状挑战



● 系统迭代效率问题

- 一年平均136项标准更新
- 快节奏的数据分析要求



● 数据价值挖掘问题

- 内部数据融合不彻底
- 外部数据利用不便捷
- 服务管理效率不高



● 内部治理问题

- 质量管理浮在业务工作之上
- 业务成果与行政目标有差距

无代码 配置中心



欢迎来到无代码配置中心

无代码技术

在分析方法管理中的应用

流程步骤

- 1、质管科根据资质认定在系统中发起授权
- 2、分析人员根据方法对关键参数进行定义
- 3、实验室负责人对方法参数进行确认批准
- 4、分析人员开展分析过程配置
- 5、分析人员开展记录格式配置

我们认识挑战、
发现机遇、解
决问题。

如何通过无代码配置的方式

2.4 无代码技术应用

01

系统成果：LIMS系统（业务）、档案系统（行政）、比武考卷系统等

02

场景建设：完成近270余项采样分析场景的建设

03

流程再造：再造10余条业流程，实现线上线下融合管理

04

制度重塑：开展LIMS系统运行和建设等相关制度编制

05

难点解决：解决三大问题

06

优秀案例：无代码配置档案系统获评杭州市规范化数字档案室

中共杭州市委办公厅

关于公布2022年全市“规范化数字档案室”
名单的通知

党委办公室（档案局），市属各单位：

附件

2022年全市“规范化数字档案室”名单

一、市属单位（6个）

杭州市教育局

中国民主促进会杭州市委员会

交通投资集团有限公司

高级技工学校

浙江省杭州生态环境监测中心

开发有限公司

阶段性成果

3.4成果介绍-解决的三大问题

问题1

变更灵活

- **快速应对需求变化**
平均1小时完成方法
过程和记录的迭代

问题2

经验传承

- **分析经验传帮带**
分析科室根据风险识别等结果，自行优化完善系统分析过程、设置数据限定要求等。

问题3

质控落地

- **记录格式**: 可在线设计、审批、投用。
- **质控要求**: 在线控制
- **原始记录**: 一键生成

3.5 创新成果1-人工智能记录格式识别与判断技术

- 解决痛点:通过人工智能技术实现word记录格式自动识别。修改模式下,只要一键导入word记录格式,系统自动判别填写内容,解决了原始记录格式快速调整难题,避免了线上线下两套记录格式情况出现。

水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014 原始记录

样品类别 _____ 采样时间 _____ 室温 _____ °C 湿度 _____ %
 分析方法及来源 _____ [分析方法]
 仪器名称及编号 _____ 仪器溯源方式及有效期 _____

样品前处理						
测试条件						
标准溶液配制						
结果计算	样品浓度=测定浓度×稀释倍数 测定浓度=(响应值比-截距)/斜率					
标准曲线绘制	分析项目	序号	标准浓度 ($\mu\text{g/L}$)	内标响应值 (cps)	响应值 (cps)	响应值比
	回归方程					
	项目	$y=bx+a$	a	b	r	检出限 ($\mu\text{g/L}$)
校准点核查	分析项目	曲线点标准值 ()	校准测定值 ()	相对误差 ()	允许相对误差 ()	结果评判
实验室	分析项目	测定值		允许值		结果评判



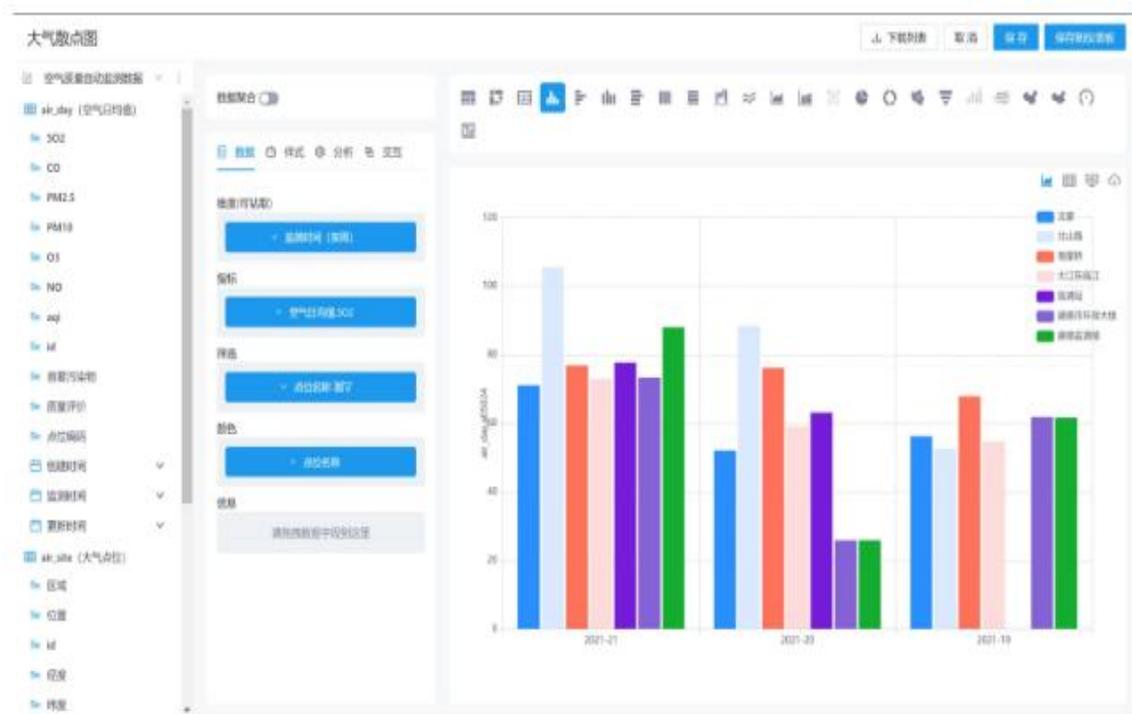
水质 65种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014 原始记录

样品类别 [样品类别] 采样时间 [采样时间区间] 室温 [温度] °C 湿度 [湿度] %
 分析方法及来源 [分析方法]
 仪器名称及编号 [选择仪器] 仪器溯源方式及有效期 [溯源及有效期]

样品前处理	[前处理]					
测试条件	[测试条件]					
标准溶液配制	[标准配置]					
结果计算	样品浓度=测定浓度×稀释倍数 测定浓度=(响应值比-截距)/斜率					
标准曲线绘制	分析项目	序号	标准浓度 ($\mu\text{g/L}$)	内标响应值 (cps)	响应值 (cps)	响应值比
	回归方程					
	项目	[分析项目]	$y=bx+a$	a [曲线截距(a)]	b [曲线斜率(b)]	r [相关系数(r)]
校准点核查	分析项目	曲线点标准值 ($\mu\text{g/L}$)	校准测定值 ($\mu\text{g/L}$)	相对误差 (%)	允许相对误差 (%)	结果评判
	[分析项目]	[曲线点]	[样品浓度]	[相对偏差]	[评价标准值(pdf)]	[结果评判]
实验室空白	分析项目	测定值 ($\mu\text{g/L}$)	允许值 ($\mu\text{g/L}$)		结果评判	
	[分析项目]	[样品浓度]	[评价标准值(pdf)]		[结果评判]	
平行样	样品编号	分析项目	测定值 ($\mu\text{g/L}$)	相对偏差 (%)	允许相对偏差 (%)	结果评判

3.6创新成果2-可视化数据融合技术

- 解决痛点:**一是便于任务追踪和绩效审计, 实现行政和监测业务各个应用系统之间数据融合, 解决内部数据条块分隔的问题, 形成监测数据脉络; 二是便于关键指标追踪, 系统支持各类指标自行上图、自行选择图表类型。



PDF模版名称: 生态环境标准档案

浙江省杭州生态环境监测中心

分类号

题名

起止日期	保管期限
本卷共	件 页 档号

基本属性 | 高级属性 | 变量

- 标题
- 基本信息_全宗号
- ▶ 基本信息_分类号
- 基本信息_档号
- 基本信息_题名
- 基本信息_责任人
- 基本信息_文件编号
- 基本信息_页数
- 基本信息_件号
- 基本信息_归档年度
- 基本信息_归档日期
- ▶ 基本信息_密级
- 基本信息_文件形成日期
- 基本信息_备注
- ▶ 基本信息_附件



目录

CONTENTS

- 1 试点背景及内容
- 2 AI人工智能实验室
- 3 无代码技术应用
- 4 下一步工作

4 下步工作计划



浙江省杭州生态环境监测中心

下一步，中心将紧紧围绕部智慧监测创新应用试点要求，坚持**总体设计要求、坚持探索创新、先行先试**的工作原则，在生态环境智慧监测创新应用技术指导委员会指导下，按照“大胆设想，小心求证”的精神，在以下几个方面努力推进：

加快推进监测数据左右 连通和上下贯通

建立杭州生态环境质量监测数据资源仓，实现纵向到底、横向到边的监测数据归集

加快推动试点工作业务化和标准化

在确保“真、准”前提下，加速推动落实AI人工智能实验室业务化运行和亚运保障

加快形成理论成果和制度成果

加快推进AI人工智能实验室相关建设相关标准建设以及无代码配置规范等制度建设。



浙江省杭州生态环境监测中心

谢谢！

