

徐州博康信息化学品有限公司

2023 年第四季度挥发性有机化合物 泄漏检测与修复（LDAR）项目

检测装置:	仓库罐区、合成二车间、合成三车间、合成四车间、合成一车间、环保车间、洁净二车间、洁净一车间
申报周期:	2023 年第四季度
检测范围:	动密封点



委托单位: 徐州博康信息化学品有限公司
承担单位: 江苏方正环保集团有限公司
编制时间: 二〇二三年十一月

项目名称	挥发性有机物泄漏检测与修复	项目编号	2023047
受检单位	徐州博康信息化学品有限公司		
委托单位	徐州博康信息化学品有限公司	委托日期	2023. 5
检测地点	徐州市邳州市经济开发区泰山路		
检测装置	仓库罐区、合成一车间、合成二车间、合成三车间、合成四车间、环保车间、洁净二车间、洁净一车间		
检测日期	2023 年 11 月 25 日-2023 年 11 月 28 日		
编制参考依据	1、《石油炼制工业污染物排放标准》（GB31570-2015） 2、《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015） 3、《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015） 4、《石化行业泄漏检测与修复技术指南》（环办[2015]104 号） 5、《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019） 6、《排污单位自行监测技术指南》（HJ880-2017）		
检测设备	仪器名称：氢火焰离子化检测仪 仪器型号：EXPEC3100 仪器编号：JC78-10、JC78-11、JC50-03		
排放核算依据	《石化行业 VOCs 污染源排查指南》（环办[2015]104 号）		
检测人员	燕树京、刘延泽、苏瑞杰		

项目概况

2023 年 5 月徐州博康信息化学品有限公司将 2023 年 LDAR 动密封点实施项目（仓库罐区、合成二车间、合成三车间、合成四车间、合成一车间、环保车间、洁净二车间、洁净一车间），委托江苏方正环保集团有限公司实施完成，此次检测作业为 2023 年第四季度 LDAR 动密封点检测项目。

依据此次徐州博康信息化学品有限公司 2023 年第四季度动密封点 LDAR 检测方案开展泄漏检测与修复工作建档动密封点 6797 个，检测动密封点 6797 个，检测超标泄漏点 4 个，泄漏率为 0.06%，不可达点位 0 个。

依据此次检测核算 2023 年第四季度徐州博康信息化学品有限公司动密封点 LDAR 检测 4 个超标泄漏点，修复合格 4 个超标泄漏点，修复前 VOCs 排放量为 1517.07Kg，修复后 VOCs 排放量为 1504.41Kg，减排量为 12.66Kg，减排率为 0.83%。

企业名称		徐州博康信息化学 品有限公司	项目装置	仓库罐区、合成 二车间、合成三 车间、合成四车 间、合成一车间、 环保车间、洁净 二车间、洁净一 车间
检测周期	检测点数	维修前排放量（kg）	维修后排放量（kg）	减排量（kg）
2023 年第四季 度	6797	1517.07	1504.41	12.66

目 录

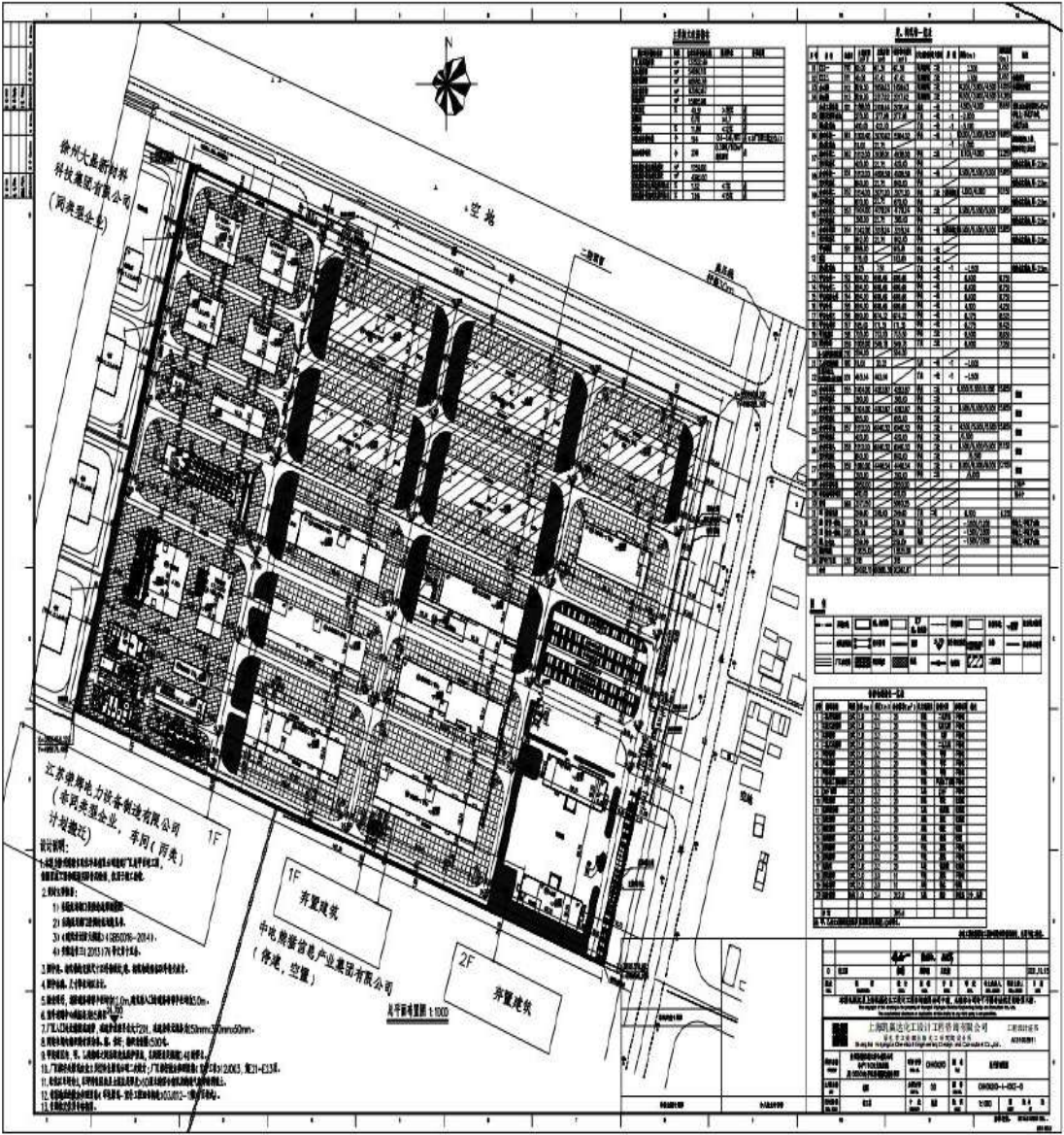
1. 企业基本情况	1
1.1 企业介绍	1
1.2 公辅工程	2
1.3 装置概述及工艺简述	4
1.4 编制依据	24
2. 项目建立	28
2.1 项目组筹建	28
2.2 密封点建档	31
3. 现场检测	34
3.1 仪器基本信息情况	34
3.2 现场作业情况	35
3.3 现场检测记录情况	36
3.4 VOCs 管控平台使用	41
4. 现场作业	43
4.1 密封点统计及检测汇总	43
4.2 泄漏点的修复及维修工单	48
4.3 不停工维修的主要措施	48
4.4 装置泄漏量分析	50
4.5 修复前后泄漏量变化	51
5. 结论与分析	51
5.1 密封点建立及检测	51
5.2 开展 LDAR 环境效益	52
6. 持续 LDAR	52
7. 需豁免设备介绍	52
附表 1 徐州博康信息化学品有限公司 2023 年 LDAR 普查表-汇总	53
附表 2 LDAR 普查表-仓库罐区统计	55
附表 3 LDAR 普查表-合成二车间统计	56
附表 4 LDAR 普查表-合成三车间统计	57
附表 5 LDAR 普查表-合成四车间统计	58
附表 6 LDAR 普查表-合成一车间统计	59
附表 7 LDAR 普查表-洁净二车间统计	60
附表 8 LDAR 普查表-洁净一车间统计	61
附表 9 LDAR 普查表-环保车间统计	62
附表 10 LDAR 普查表-延迟修复	63
附表 11 LDAR 普查表--多次严重泄漏点	64
附表 12 LDAR 普查表-多次严重泄漏点整治跟踪	65
附表 13 LDAR 普查表--不可达动密封点明细统计表	66
附件一：仪器防爆证书及计量认证证书	67
附件二：标准物质证书	68

附件三：仪器校准证书	76
附件四：项目确认函	88
附件五：仪器使用记录	91
附件六：仪器使用校准表	93
附件七：环境背景值记录	105
附件八：仪器维护保养记录表	119
附件九：密封点检测记录数据库	126

1. 企业基本情况

1.1 企业介绍

徐州博康信息化学品有限公司（以下简称“博康公司”）是由上海博康精细化工有限公司于 2010 年在邳州组建成立的专业从事电子级化学品研发生产的公司，自主研发的光刻胶单体系列产品是全球电子化学品重要组成部分，属高端精细化工产品。博康公司是目前国内唯一一家规模化生产光刻胶的企业，不仅打破了国际垄断，填补了国内空白，而且对中国光刻技术产业链的发展也具有重要战略意义。



1.2 公辅工程

类别	建设名称		设计能力		备注
贮运工程	运输		总运输量约为 57289.5 吨/年		/
	仓储	甲类仓库	2217m ²		4座
		甲类成品库	684m ²		1座
		甲类物品库	720m ²		1座
		甲类冷库	684m ²		1座
		丙类堆场	1512m ²		1座
	罐区 1242m ²		二氯甲烷储罐	20m ³ ×1	不锈钢
			乙酸乙酯储罐	20m ³ ×1	不锈钢

类别	建设名称		设计能力		备注
			乙醇储罐	$20\text{m}^3 \times 1$	不锈钢
			二氯乙烷储罐	$20\text{m}^3 \times 1$	不锈钢
			甲醇储罐	$20\text{m}^3 \times 1$	不锈钢
			甲苯储罐	$20\text{m}^3 \times 1$	不锈钢
			甲醛储罐	$20\text{m}^3 \times 1$	不锈钢
			甲基叔丁基醚储罐	$20\text{m}^3 \times 1$	不锈钢
			DMF储罐	$20\text{m}^3 \times 1$	不锈钢
			甲酸储罐	$20\text{m}^3 \times 1$	搪玻璃
			氯磺酸储罐	$20\text{m}^3 \times 1$	搪玻璃
			盐酸储罐	$20\text{m}^3 \times 1$	搪玻璃
			硫酸储罐	$20\text{m}^3 \times 1$	碳钢
	液碱储罐	$50\text{m}^3 \times 1$	碳钢		
合成车间 1 南侧		液溴储罐（埋地）	$3\text{m}^3 \times 1$	/	
公用工程	给水系统	新鲜水	73224.73t/a		园区供水系统
		循环水	600t/h		设置25kw循环水泵2 台
		软水系统	300t/d		1套
		纯水系统	50t/d		2套
	排水系统	生产废水	27819.267t/a		排入厂区污水处理站处理
		生活污水	9384t/a		
	供电		设置 2000KVA 变压器2 台		10KV 电力专线供电
	供热		58420t/a		由江苏徐塘发电有限责任公司供给

	空压站		0.6MPa 的压缩空气40Nm ³ /min 0.6MPa 的氮气300Nm ³ /h	压缩空气由空压站提供；氮气由车间内的液氮储罐经气化后供生产使用
	冷冻盐水		螺杆盐水机组3台，制冷量101.5kW/台	一车间、三车间和洁净车间各一台
	精馏区		3m ³ 、JH800型精馏塔5台	位于合成四车间西侧
环保工程	有组织废气	酸性废气	合成车间一酸性废气（溴化氢、二氯甲烷）采用3级水洗喷淋+一级碱吸收+脱水装置+活性炭吸附处理后经25米排气筒（3#）排放	5000m ³ /h，溴化氢处理效率99%，二氯甲烷处理效率达99%
			合成车间一的NOX 和硫酸雾废气采用2级碱液处理后经25米排气筒（2#）排放	5000m ³ /h，NO _x 、硫酸雾处理效率达90%
			合成车间一的氯化氢（含少量甲醇）废气采用3级水吸收+1级碱吸收处理后经25米排气筒（2#）排放	5000m ³ /h，甲醇、氯化氢处理效率达95%
			合成车间四的氯化氢（含少量乙酸乙酯）废气采用3级碱液吸收处理后经25米排气筒（2#）排放	5000m ³ /h，氯化氢处理效率达99%
		含氯有机废气	合成车间一氯化氢（含少量二氯甲烷）废气采用2级碱吸收处理，污水处理站废气采用两级水洗喷淋处理，上述处理后废气与车间含氯有机废气共同采用吸附脱附系统处理后经一根25米排气筒（3#）排放	21000m ³ /h，含氯有机废气处理效率99%
		危废仓库废气	危废仓库废气经1级碱液吸收+活性炭吸收处理后经25米排气筒（4#）排放	
		其他有机废气	有机废气经收集后进入RTO焚烧炉焚烧处理后经1根30米排气筒（1#）排放	40000m ³ /h，其他不含氯有机废气处理效率97%
	无组织废气		将离心、压滤工序置于密闭房间并采用抽风装置将无组织有机废气中含氯有机废气引入活性炭吸附-脱附再生装置处理，不含氯有机废气收集进入RTO焚烧炉处理	减少无组织排放
	废水	生产废水	厂区污水处理站采用“隔油+气浮+微电解+热解+蒸发脱盐+电催化氧化+物化调节+微电解+芬顿氧化+混凝沉淀+生化调节+厌氧+二级A/O+三沉+应急氧化”工艺，设计处理能力220t/d	水质达到邳州中创污水处理有限公司接管标准
		生活污水		
		事故池	900m ³	/
	固废处置	危险废物	危废暂存库696m ²	/
		生活垃圾	/	/

1.3 装置概述及工艺简述

1 1,3-二羟基金刚烷 (BK001) 生产项目

1,3-二羟基金刚烷是 193 纳米光刻胶的重要中间体。该产品独创的溴化和水解工艺在国内外均处于领先水平。目前能稳定的生产含量大于 99.8%、金属离子控制达到了电子级别的产品。工艺流程见图 3.4.1-1。

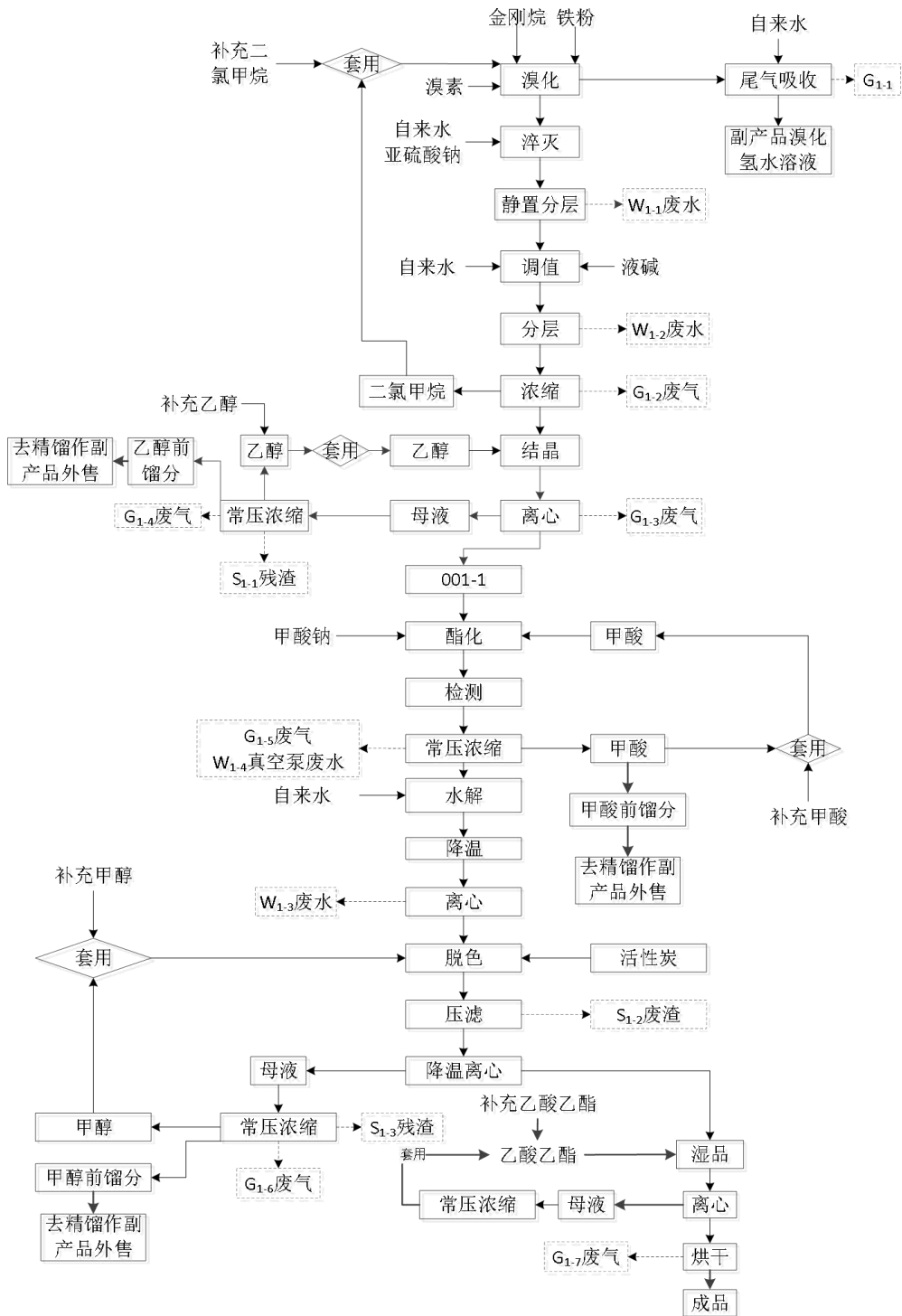


图 1 1,3-二羟基金刚烷 (BK001) 生产工艺流程图

生产工艺流程简述:

第一步生产：

在反应釜（3000L 溴化反应釜）中打入 1750 公斤二氯甲烷，开启搅拌，投入 600kg 金刚烷，25kg 铁粉。溴化反应釜控制 35-40℃，称取 1409 公斤溴素，分批压入溴化反应釜中，溴化反应釜控制 35-40℃，压入过程开启尾气吸收（三级水吸收）装置，尾气吸收装置中需要加 1000 公斤水，吸收后的氢溴酸作副产品销售。

压入完毕，溴化反应釜控制温度 35-40℃，保温 15 分钟后，开始取样检测。

反应结束后，控制溴化反应釜温度 35-40℃，转入预先加入 900 公斤自来水的反应釜（3000L 分层釜）中加入，开启搅拌，将 12 公斤亚硫酸钠加入分层釜中，搅拌 1 小时，停止搅拌，静置 2 小时。分层，下层有机层通过管道转入反应釜（分层釜）中，水层通过管道引入车间内污水池。分层釜中加入 300kg 水，90kg 液碱，分层釜搅拌 1 小时，静置 2 小时，分层，有机层经管道转入反应釜（3000L 浓缩釜），水层经管道送至车间污水池。车间污水池污水经厂区污水管网输送至厂区污水处理站处理。

浓缩釜中的料液常压浓缩，回收二氯甲烷（套用），浓缩至料液温度达到 90℃。浓缩釜浓缩结束，用计量泵将 1500 公斤无水乙醇打入浓缩釜中。升温回流 30 分钟，降温至 10-15℃，保温搅拌 2 小时。放料离心，得 1160 公斤 BK001-1（二溴金刚烷），送样检测（中控 2），合格后输送至水解岗位。乙醇回收釜母液常压浓缩，回收乙醇（套用）浓缩至 90℃。回收溶剂称重。残液降温至 60 摄氏度，放出，降温固化，做危废处理。

第二步生产：

将 1750kg 甲酸抽入 3000L 反应釜（酯化反应釜），搅拌下投入 500kg 甲酸钠和 1160kg BK001-1（二溴金刚烷），开启蒸汽，升温至 100℃。保温 20 小时，取样检测至合格。

取样检测合格后，常压浓缩，蒸出甲酸 1400 公斤，蒸出甲酸套用。浓缩完毕，缓慢加入 1000kg 纯水，控制温度 85-90℃，保温搅拌 4 小时。取样 GC 检测，合格后降温至 20-25℃，搅拌 1 小时，离心，离心废水输送至车间污水收集池。2000L 打浆釜加入 1000KG 纯水将离心固体投入升温至 50℃搅拌 2 小时，降温至 25℃、离心固体为 1,3-二羟基金刚烷粗品，约 560 公斤，离心母液装桶下批水解套用。

将 1560kg 甲醇泵入反应釜（溶解釜），开启搅拌，投入 560kg 1,3-二羟基金刚烷粗品，搅拌升温至 60-65℃，保温 30 分钟至溶清，稍降温至 50-55℃，投入 26kg 活性炭，升温至 60-65℃保温 1 小时，趁热压滤，滤液转入（管道）3000L 结晶釜（精制釜）。精制釜常压回收甲醇、回收甲醇 1500kg。加入 1500kg 乙酸乙

酯、升温回流降温降温至 10-20℃，保温 1 小时。放料离心，离心固体称重，取样 GC 检测，合格后烘干得 500 公斤产品。母液入反应釜（乙酸乙酯回收釜）回收乙酸乙酯（可套用），浓缩残渣做危废处理。

2 N,N,N-三甲基-1-金刚烷氢氧化铵生产项目

N,N,N-三甲基-1-金刚烷氢氧化铵是重要的分子模板剂。该产品经过多年的优化，生产成本低，质量优于国内外同类产品，在国际市场上极具竞争力。工艺流程见图 3.4.2-1。

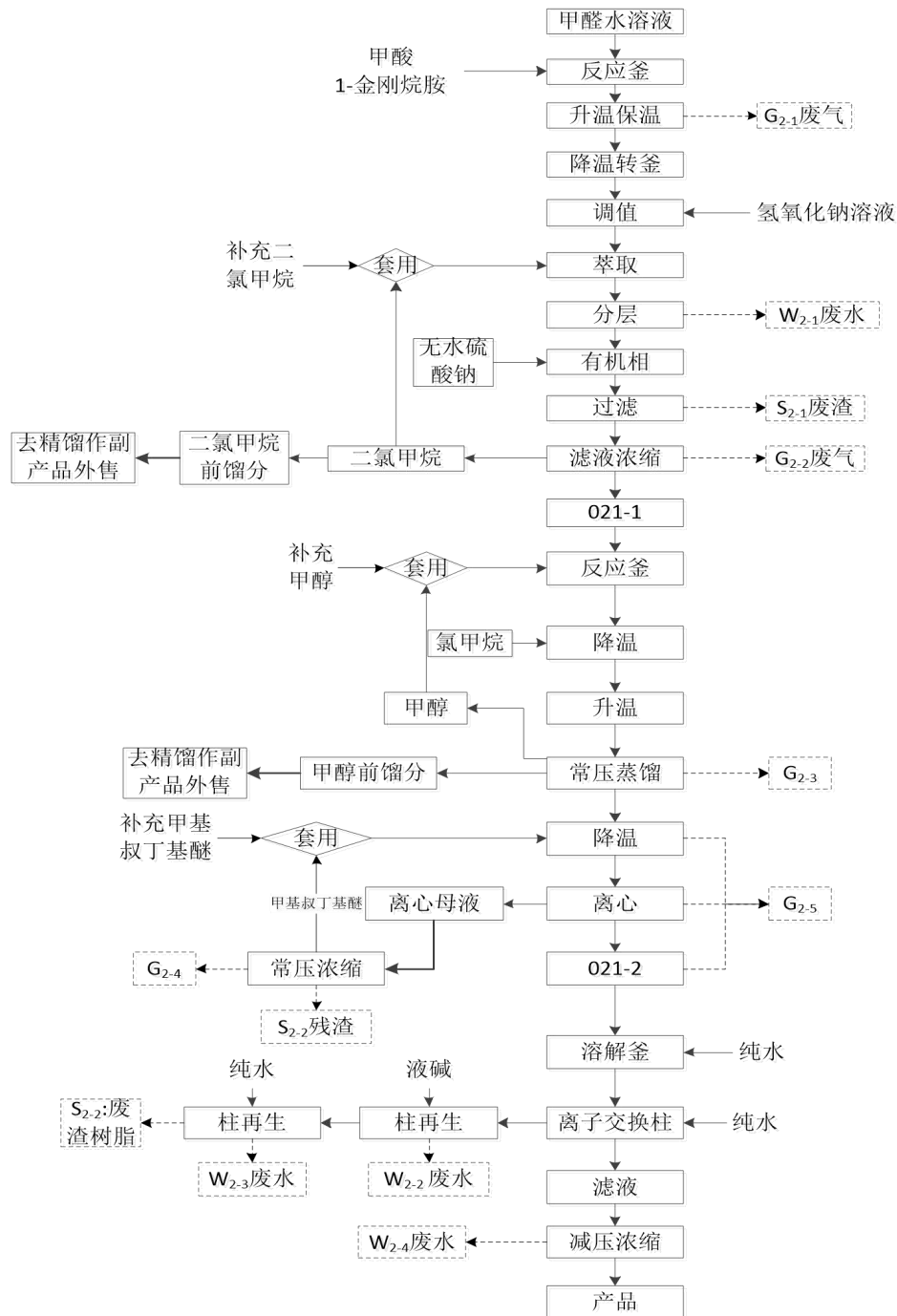


图 2 N,N,N-三甲基-1-金刚烷氢氧化铵生产工艺流程图

生产工艺流程简述：

第一步生产：

在 5000L 反应釜中加入 1220 公斤甲酸和 1000 公斤 1-金刚烷胺，开动搅拌，控制内温小于 50℃，滴加 1620 公斤甲醛水溶液。加料完毕升温到 85℃，保温反应 8 小时。反应结束，降温至 20-25℃，将料液转入 10000L 提取釜中，滴加 30% 氢氧化钠溶液（2600 公斤），调节 pH=12 左右，用 2600 公斤二氯甲烷搅拌萃取一次，有机层经管道转入干燥釜中，加入 50 公斤无水硫酸钠干燥，过滤，滤液转入浓缩釜中，常压浓缩回收二氯甲烷，浓缩至釜内温度达到 80℃ 以后停止浓缩。浓缩釜内的料液降温至 20-30℃，转入蒸馏釜中，减压蒸馏得到中间品（BK021-1）1000 公斤。

第二步生产：

在 5000L 反应釜中加入 2000 公斤甲醇，降温至 -10-0 摄氏度通入 282 公斤氯甲烷。将 1000 公斤二甲基金刚烷胺（BK021-1）加入反应釜中，升温至 20-25℃，搅拌反应 12 小时。反应结束，转入浓缩 5000L 釜常压蒸馏，回收甲醇，蒸馏至釜内有大量固体析出后加入 1000 公斤甲基叔丁基醚，降温 15-20℃ 搅拌 2 小时，离心，离心固体烘干得到 1250 公斤白色固体。离心母液入 2000L 母液回收釜，常压浓缩回收甲叔醚，残液作废固处理。

第三步生产：

在 3000L 溶解釜中加入 2000 公斤纯化水，将 250 公斤 N,N,N-三甲基-1-金刚烷氯化铵（BK021-2）加入釜中，搅拌溶清。溶清后的料液转入离子交换柱中通过离子交换柱缓慢过滤，并用 1000 公斤纯化水洗涤离子交换柱，滤液转入 2000L 浓缩釜中，高真空减压浓缩至釜内料液浓度 20% 以后停止浓缩，得到 1000 公斤产品。离子交换柱（树脂套用 4 次后更换新树脂）用 200 公斤液碱再生后用 2000 公斤纯化水冲洗，冲洗的滤液入污水处理系统。

3 对乙酰氧基苯乙烯生产项目

对乙酰氧基苯乙烯是 248 纳米光刻胶的重要单体。经过多年的生产优化，产品收率稳定，溶剂回收套用率高，生产成本相当于国外厂家的 60-70%，产品质量达到国际同等水平优质的产品在国际市场上极具竞争力。工艺流程见图

3.4.3-1。

生产工艺流程简述：

第一步生产：

3000L 的反应釜中加入 250 公斤对羟基苯甲醛、250 公斤丙二酸、1800 公斤乙酸乙酯，室温搅拌、滴加 50 公斤三乙胺，升温至回流，保温回流 12 小时，经

管道转料至 5000 升分层釜、加入 700 公斤工艺水降温至 35-40 摄氏度，向分层釜中滴加 40%625 公斤醋酸钾溶液。测 PH 合格后静置分层、有机层转入 3000 升乙酸乙酯回收釜，常压回收约 1600KG 乙酸乙酯去精馏塔精馏后套用、残液装桶入危废库。水层转入脱色釜，加入 15 公斤活性炭搅拌 1 小时通过 100 升压滤器压滤至 3000 升结晶釜。通过高位向结晶釜内滴加 400KG 盐酸、调值合格后降温离心得湿品 430 公斤。2000 升打浆釜加入 1000 公斤纯水投入 430KG 湿品搅拌 1 小时离心，得湿品 400KG，送烘箱烘干，得 275 公斤干品。

第二步生产：

3000L 脱羧反应釜中加入 1400 公斤 DMF、275 公斤 BK040-1 和 200 公斤醋酸钾，氮气置换 2 次。升温至 100 摄氏度，保温反应 16 小时，降温至 50 摄氏度，离心，得离心固体 300 公斤、离心母液约 1500KG。2000 升打浆釜中，加入 600 公斤甲叔醚，投入 300KG 离心固体搅拌 1 小时离心。离心固体装袋入危废库，离心母液约 650KG。脱羧釜离心母液转入 1000LDMF 浓缩釜中。浓缩釜中的料液控制在 100 摄氏度以下浓缩回收 1250 公斤 DMF 去精馏塔精馏后套用。浓缩完毕得油状液体(BK040-2)250 公斤，加入 300 公斤甲基叔丁基醚溶解和打浆母液合并转入下步反应。

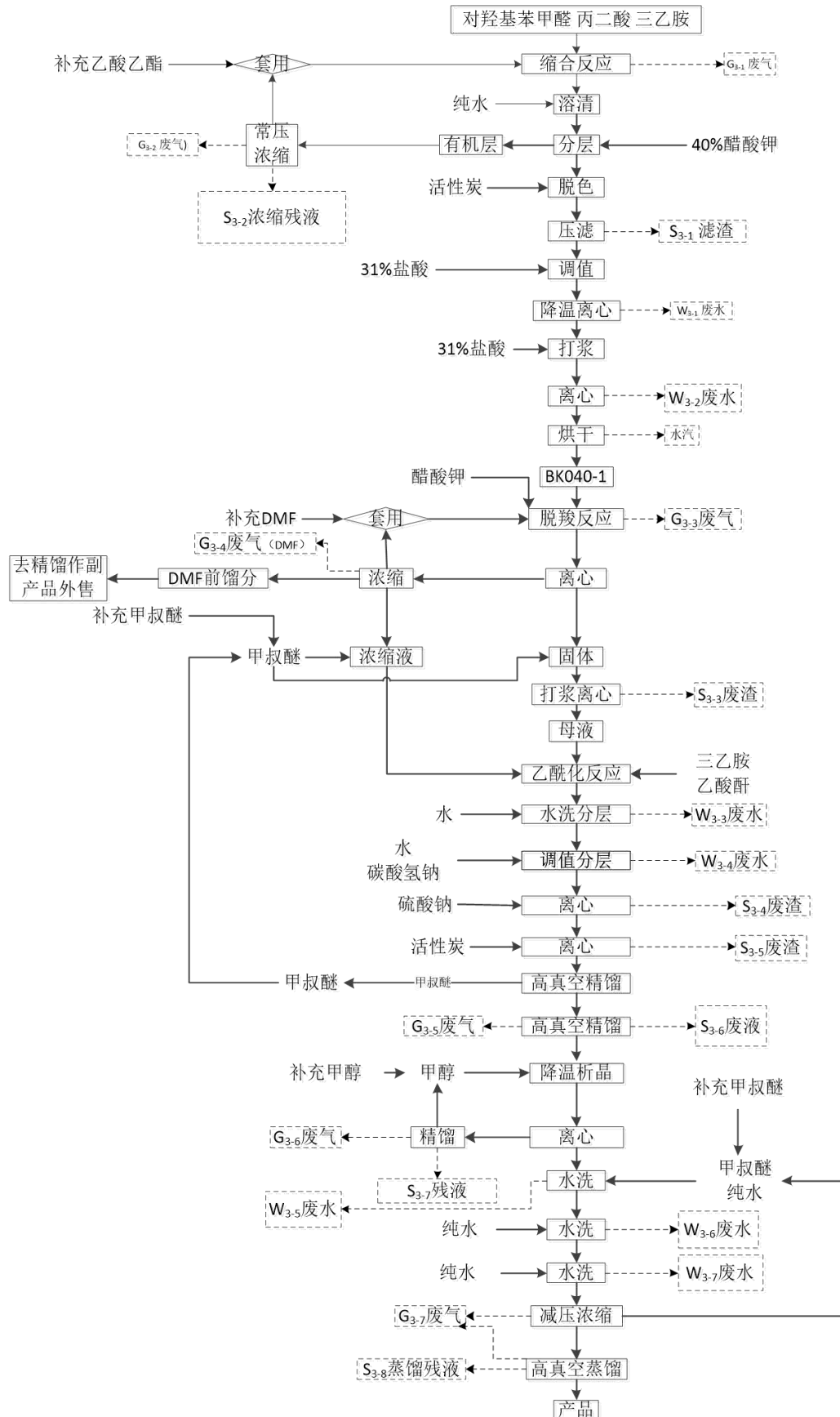


图 3 对乙酰氧基苯乙烯生产工艺流程图

第三步生产：

在 2000L 酰化反应釜中加入 BK040-2 溶液、180 公斤三乙胺。降温至 0-5 摄氏度，滴加 250 公斤醋酐，滴加完毕，保温搅拌 2 小时。反应液转入 3000L 水洗釜中。预先在 2000L 配碱釜中加入 1250KG 工艺水、投入 100KG 碳酸氢钠搅拌溶解备用。水洗釜中的料液加入 600 公斤工艺水洗涤一次。废水做高盐废水，通过高位滴加碳酸氢钠溶液滴加入有机层中、调值合格分层、水层排入废水池。有机层加入 20 公斤硫酸钠干燥、离心、固体入废固。滤液泵入 2000 升脱色釜、加入 25 公斤活性炭搅拌 1 小时离心、废活性炭 50 公斤入危废库、滤液转入 1000L 浓缩釜高真空回收甲叔醚泵入精馏储槽、精馏后套用。粗品约 250KG 装桶转入 300L 蒸馏釜蒸馏。粗品进入 300 升产品蒸馏釜通过高真空蒸馏出产品约 200 公斤，残液装桶作为废液。

4 2, 3, 4, 4-四羟基二苯甲酮（BK045）生产项目

2, 3, 4, 4, -四羟基二苯甲酮是感光剂 PAC 的重要中间体。该产品的通过不断优化, 生产过程中的所有回收溶剂和母液都实现了套用, 产生的废弃物较少, 实现了清洁生产。工艺流程见图 3.4.4-1。

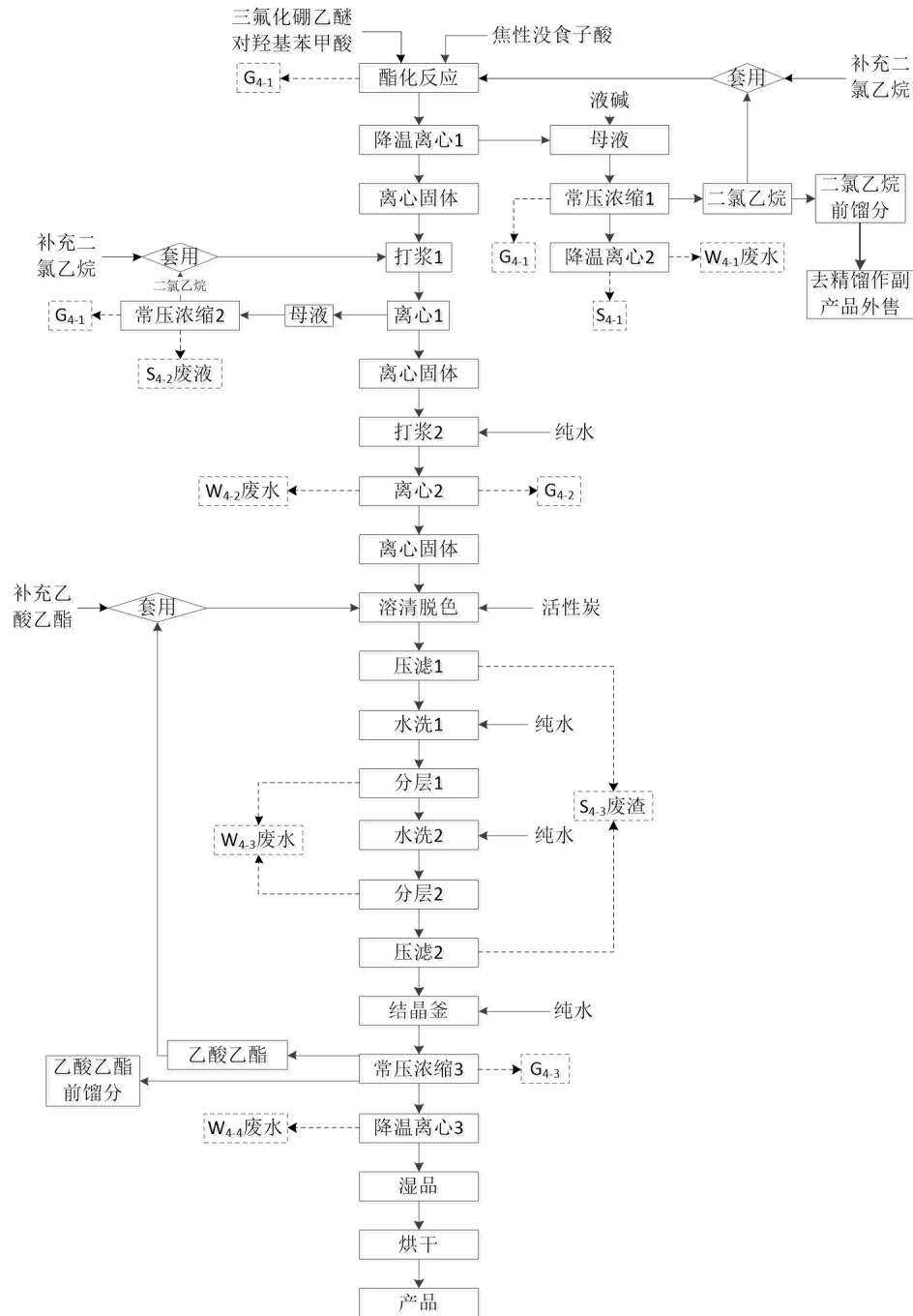


图 4 2, 3, 4, 4-四羟基二苯甲酮(BK045)生产工艺流程图

生产工艺流程简述:

向 3000L 反应釜（酰化反应釜）中泵入 1800kg 二氯乙烷，371 公斤三氟化硼醚溶液。打开搅拌，向釜内投入 300kg 焦性没食子酸，360kg 对羟基苯甲酸。升温至 90-95℃，保温 20 小时。反应结束，降温至-5-0℃，并保温 4 小时。离心，得 600 公斤一次粗品。母液入 3000L 母液处理釜，用 150kg 液碱中和后常压蒸馏回收溶剂，残液冷却后离心，固体入固废，母液经管道引入车间污水收集池。

向 2000L 二氯乙烷打浆釜中泵入 1200 公斤二氯乙烷，将 600 公斤的一次粗品加入打浆釜中，20-30℃搅拌 4 小时后离心，得 540 公斤二次湿品。离心母液入二氯乙烷回收釜，常压浓缩回收二氯乙烷，回收的二氯乙烷套用至下一批次的打浆，残液作危险固废处理。

向 5000L 水打浆釜中加入 4000 公斤纯化水，将 540 公斤二次湿品加入水打浆釜中，升温至 50-60℃搅拌 4 小时，降温至 15-20℃后离心，得 550 公斤三次湿品，离心母液经管道引入车间污水收集池。

向 5000L 脱色釜中加入 3000 公斤乙酸乙酯，将 550 公斤三次湿品加入脱色釜中，升温至 40-50℃，搅拌溶清。向脱色釜中加入 15 公斤活性炭，保温搅拌 2 小时。将滤液压滤至 5000L 水洗釜中，用纯化水洗涤 2 次，每次 1000 公斤纯化水。有机层通过精密过滤器压滤至结晶釜中，分层的水层入污水处理系统。5000L 结晶釜中加入 1000 公斤纯化水，常压浓缩回收乙酸乙酯，回收至釜内料液温度达到 90℃以后停止浓缩，降温至 10-15℃，离心得 500 公斤湿品，送干燥车间干燥后得 450 公斤产品。离心母液经管道引入车间污水收集池。

5 反式-4-氨基金刚烷醇盐酸盐生产项目

反式-4-氨基金刚烷醇盐酸盐是一种新型药物中间体，该项目从研发初期就和客户交流合作。客户生产药物的各个阶段都是采购徐州博康的产品。徐州博康是客户指定的该产品的全球第一供货商。目前在国内只有徐州博康能做到符合客户质量要求的产品。工艺流程见图 3.4.5-1。

生产工艺流程简述：

在 2000L 尾气吸收釜中预先加入 200kg 液碱，400kg 自来水，开启尾气吸收。在 2000L 反应釜（酯化反应釜）釜内抽入 252kg 发烟硝酸。抽入 368kg 硫酸。搅拌降温至 30℃，加入 200kg 2-金刚烷酮，加料完毕，升温至 50-55℃，保温反应 15 小时，降温至 35-40℃。

预先在 5000L 水解釜内加入 1200kg 水，降温至 20℃。将酯化反应釜中反应液转入，升温至 50-55℃搅拌 2 小时，向水解釜滴加 30%液碱，调节至 pH=7-8。

称取 900kg 二氯甲烷泵入水解釜，分层。水层再用 540KG 二氯甲烷提取 3 次。有机层入 5000L 水洗釜中，用 1500 公斤水洗涤一次，有机层分入 3000L 浓缩釜，水层作废水处理。

浓缩釜开搅拌，升温浓缩至干（回收二氯甲烷套用），抽入 1000kg 甲苯，搅拌升温回流 1 小时，压滤至 2000L 结晶釜中，降温至 10℃，放料离心，离心固体取样检测合格后，烘干得 200 公斤 009-2（5-羟基-2-金刚烷酮）。母液入 2000L 母液回收釜中釜（甲苯回收釜）回收甲苯（甲苯套用）；残渣装桶做危废处理。

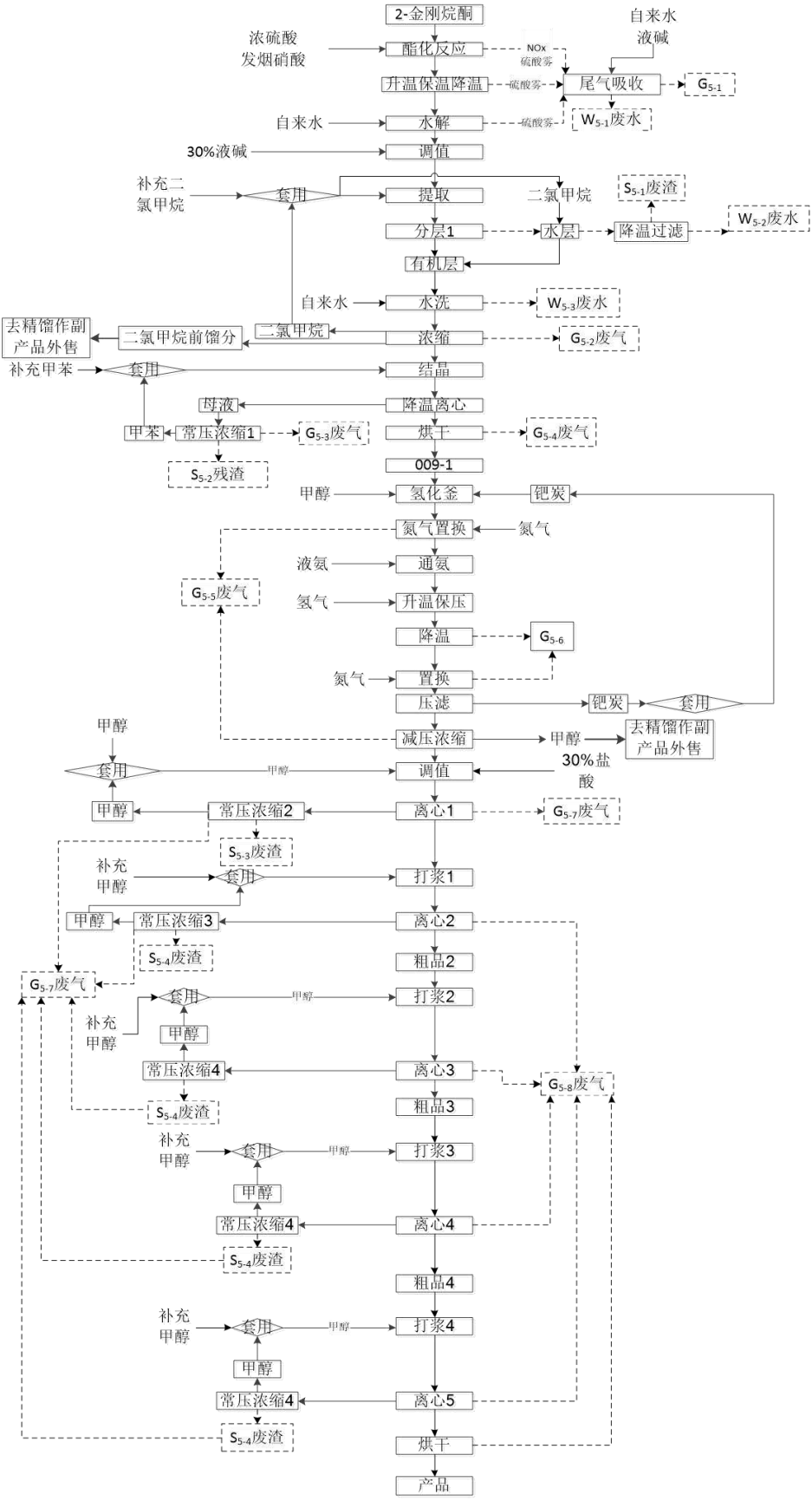


图 5 反式-4-氨基金刚烷醇盐酸盐生产工艺流程图

在 3000L 氢化釜中加入 1000 公斤甲醇、200 公斤 5-羟基-2-金刚烷酮(009-2) 和 4 公斤 10%的钨碳，氮气置换 3 次后加入 200 公斤液氨。升温至 45-50℃，釜内通入氢气，保持釜内的压力为 1.5-2.0Mpa 反应 20 小时。反应结束，降温至 20-25 摄氏度，放空，废气进入氨气吸收系统，釜内物料再用氮气置换 2 次，物料通过压滤器过滤到中转桶中，转入 3000L 浓缩釜中，滤饼为回收的催化剂，套用。

3000L 浓缩釜中的料液减压浓缩至干，加入 1000 公斤甲醇，用 30%的氯化氢溶液调 pH 值至 2-3，降温离心得 300 公斤粗品，离心母液入 2000L 母液回收釜，常压蒸馏回收甲醇（套用），残液作危险固废处理。

3000L 打浆釜加入 1000 公斤甲醇，将 300 公斤粗品加入打浆釜中，升温回流 6 小时，降温离心得 280 公斤打浆粗品，离心母液入 2000L 母液回收釜，常压蒸馏回收甲醇（套用），残液作危险固废处理。

3000L 打浆釜加入 1000 公斤甲醇，将 280 公斤粗品加入打浆釜中，升温回流 6 小时，降温离心得 260 公斤湿品，离心母液入 2000L 母液回收釜，常压蒸馏回收甲醇（可套用），残液作危险固废处理。220 公斤湿品烘干得 200 公斤产品。

3000L 打浆釜 3 加入 1000 公斤甲醇，将 260 公斤粗品加入打浆釜中，升温回流 6 小时，降温离心得 240 公斤打浆粗品，离心母液入 2000L 母液回收釜，常压蒸馏回收甲醇（可套用），残液作危险固废处理。

3000L 打浆釜 4 加入 1000 公斤甲醇，将 240 公斤粗品加入打浆釜中，升温回流 6 小时，降温离心得 220 公斤湿品，离心母液入 2000L 母液回收釜，常压蒸馏回收甲醇（可套用），残液作危险固废处理。220 公斤湿品烘干得 200 公斤产品。

6 1,3-二金刚烷单甲基丙烯酸酯生产项目

1,3-二金刚烷单甲基丙烯酸酯产品是 193 纳米光刻胶的重要单体。经过多年的优化，自创的的优越的精制过程，保证了产品质量的稳定，同时产品的金属离子小于 10ppb，产品的质量达到国际领先水平。工艺流程见图 3.4.6-1。

生产工艺流程简述：

在 3000L 反应釜中，依次加入甲苯 2000kg，1,3-金刚烷二醇 320kg，甲基丙烯酸 240kg，最后搅拌下加入对甲苯磺酸 7.5kg，加料完毕后，升温至 110℃左右回流反应，GC 检测，大约 8h 反应完毕。反应完毕后，加入 45kg 活性炭，搅拌 30min，然后趁热通过压滤器过滤，收集滤液。在滤液中加入 5%的氢氧化钠水溶液 960kg 搅拌，分层，有机层再用 800kg 水洗至中性，分层。有机层减压蒸馏至干得油状物，然后加 1350kg 正己烷搅拌加热溶解，转入 2000L 不锈钢深冷釜

-20℃出晶体，离心分离出固体（粗产品）约 430kg 粗品再次投入加 675kg 正己烷搅拌加热溶解，转入 1000L 不锈钢深冷釜-40℃出晶体离心得 420kg 湿品。粗品转到洁净车间二进行精制。

洁净车间二 2000L 溶解釜内加入 1350 公斤正己烷，投入粗品 420KG, 搅拌升温溶清，通过管道过滤器压滤到结晶釜内，升温溶清，降温到 0-5℃离心。所得湿品在真空干燥器中 40-50℃烘干即可得到合格成品 400kg（GC 含量>99.5%）。母液进行蒸馏回收正己烷套用。

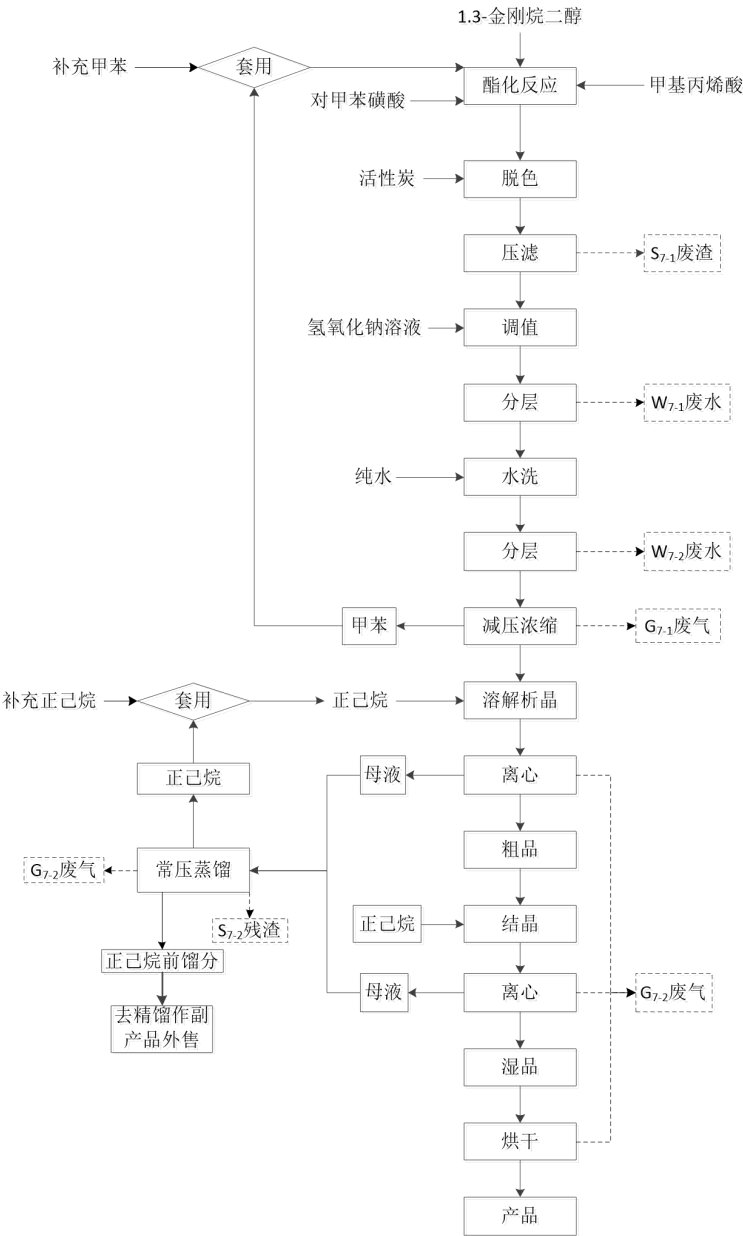


图 6 1,3-二金刚烷单甲基丙烯酸酯生产工艺流程图

7 四甲基氢氧化铵生产项目

四甲基氢氧化铵水溶液是光刻产业中重要的清洗剂。目前国内生产的该产品

均未进行金属离子的控制，上海博康掌握了该产品金属离子控制技术，能达到电子级水平。工艺流程见图 3.4.7-1。

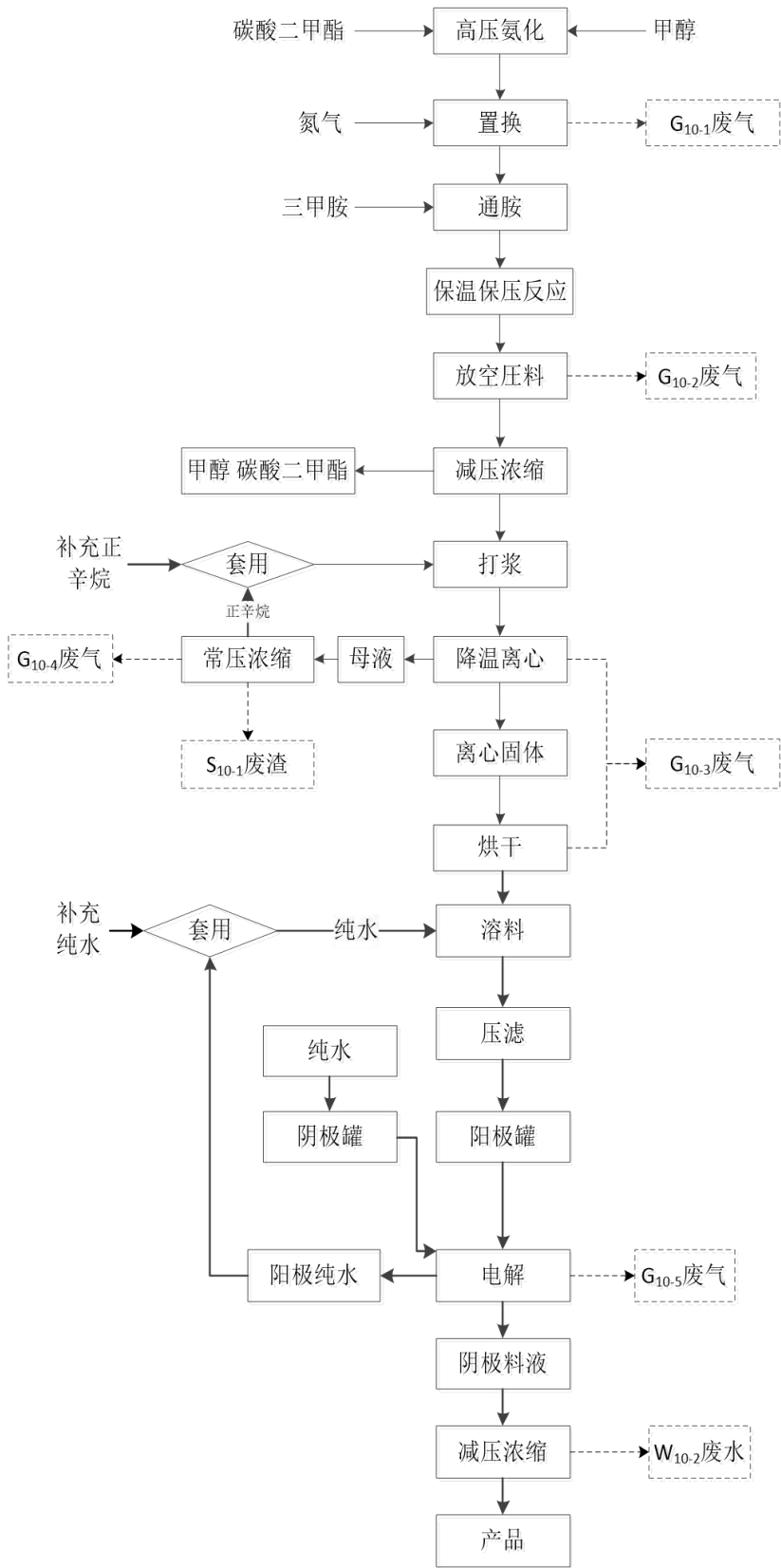


图 7 四甲基氢氧化铵生产工艺流程图

生产工艺流程简述：

第一步生产：

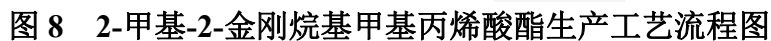
在 2000L 压力釜中加入 458 公斤碳酸二甲酯和 400 公斤甲醇，氮气置换三次，通入 100 公斤三甲胺。密闭反应釜，升温至 90-100℃，压力为 2.0-2.5Mpa，保温反应 24 小时，降温至 20-25℃，将反应液压出。反应液在 1000L 反应釜中减压浓缩回收甲醇和碳酸二甲酯（套用），浓缩至釜内无明显液体以后加入 500 公斤正辛烷，搅拌 2 小时，降温至 10-15℃，离心，离心固体烘干得到 150 公斤干品。离心母液回收正辛烷，可套用，残液作危险固废处理。

第二步生产：

在阳极配料釜中加入 500 公斤纯化水，将 100 公斤三甲基碳酸铵加入釜中，搅拌溶清，压至阳极储液罐中，再阴极储液罐中加入 500 公斤纯化水。开启阴阳极的循环泵，开启电解设备，20-25℃电解 20 小时。电解结束，阳极的水打入配料釜中套用（套用 3 次后作废水处理），阴极的料液转入 500L 浓缩釜中，减压浓缩至产品浓度 19.5-20.5%，得到 400 公斤 20%的水溶液。

8 2-甲基-2-金刚烷基甲基丙烯酸酯生产项目

2-甲基-2-金刚烷基甲基丙烯酸酯产品是 193 纳米光刻胶的重要单体。经过多年的优化，自创的的优越的精制过程，保证了产品质量的稳定，同时产品的金属离子小于 10ppb，产品的质量达到国际领先水平。工艺流程见图 3.4.8-1。



第一步生产:

第 18 页 共 126 页

将配制釜中料液转移至格氏反应釜的高位槽中，控制格氏反应釜中温度 0-10℃ 滴加，滴加完毕后反应 1 小时。预先在 1000L 淬灭釜中加入 300 公斤水，20 公斤盐酸，降温至 0-5℃ 备用，待格氏反应釜中反应合格后，转移至淬灭釜中，控制温度 10-15℃，转料完毕后，搅拌 30min，静置 40min，分层，下层水层装桶运至污水岗位处理，有机层转入 500L 浓缩釜中。

浓缩釜开启搅拌，浓缩釜中物料控制温度 40-45℃，真空-0.095Mpa 减压回收四氢呋喃，回收溶剂可套用，回收至基本无液滴滴出，通过高位槽计量 150 公斤甲醇投入浓缩釜中，升温至 50-55℃ 溶清，通过压滤器过滤至 200L 精制釜中，精制釜料液降温至 0-5℃，搅拌 2h，离心，离心固体检测合格后烘干得 50 公斤 2-甲基-2-金刚烷醇，母液 200L 甲醇回收釜回收甲醇（套用），回收残渣做废固处理。

第二步生产：

在 500L 酯化反应釜中加入 200 公斤甲叔醚，开启搅拌将 50 公斤 2-甲基 2-金刚烷醇投入反应釜中，搅拌溶清，再加入 0.5 公斤吩噻嗪和 33.5 公斤三乙胺，控温度 $10 \pm 5^\circ\text{C}$ ，缓慢滴加 34.7 公斤甲基丙烯酰氯，滴加完毕保温反应 1 小时。预先在 1000L 水解釜中加入 300 公斤水，将酯化反应釜中料液缓慢加入到水解釜中，控制温度 10~15℃，搅拌 1 小时，静置 1 小时，分层。水层做废水处理，有机层入 500 浓缩釜。

控制浓缩釜温度在 $35 \pm 5^\circ\text{C}$ ，真空度-0.095Mpa 减压浓缩，至溶剂残留<1%。浓缩好的物料转至分子膜蒸馏处，通过分子膜蒸馏一遍。通过高位槽计量 150 公斤正己烷投入 500L 溶解釜中，将分子膜蒸馏的馏分加入溶解釜中，开启搅拌，搅拌溶清，有机层过 200 公斤硅胶（先在硅胶柱中装入 200 公斤硅胶），并用 50 公斤正己烷冲洗硅胶柱，滤液入 500L 浓缩釜。浓缩釜控制温度在 $30 \pm 5^\circ\text{C}$ ，真空-0.095Mpa 减压浓缩，至溶剂残留<0.5%。浓缩后的料液转入 100L 高真空蒸馏釜中，减压蒸馏得到产品 55 公斤，残液作危险固废处理。蒸馏得到 55 公斤粗品转洁净车间二 100L 高真空蒸馏釜中，减压蒸馏得到 50 公斤粗品，残液作危险固废处理。

9 对羟基苯乙烯共聚树脂生产项目

对羟基苯乙烯共聚树脂专用于 PHSN6015-5 248nm 负性光刻胶，而 PHSN6015-5 248nm 负性光刻胶经过客户的小试，产品流片，客户验证和两年以上正式稳定连续使用的情况，得到了客户的认可，填补半导体芯片制造厂对于此类产品的技术升级要求。使客户由于此项技术提高赢得了高利润附加值产品的订单。工艺流程见图 3.4.9-1。

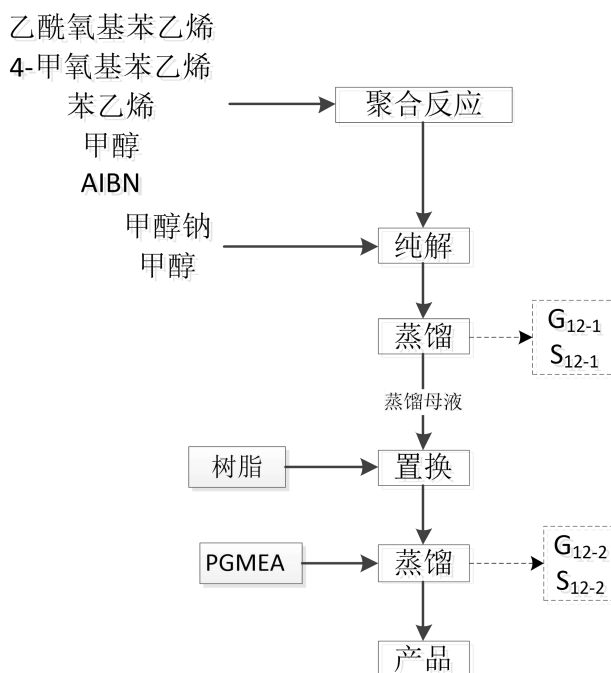


图9 对羟基苯乙炔共聚树脂项目工艺流程图

生产工艺流程简述：

- 1、1#2000L 反应釜经过三次真空/氮气置换，保证最后一次反应釜内充入氮气，打开放空阀；
- 2、启动反应釜搅拌，设定搅拌速度：50rpm；
- 3、用气动隔膜泵加入原料对乙氧基苯乙炔共 466.45KG，4-甲氧基苯乙炔共 171.85KG，苯乙烯 176.76Kg，甲醇 730KG，AIBN 共 49.1KG 到 1#500L 反应釜；
- 4、启动加热系统，设定加热温度为 80℃，升温速度 2℃/min，开始加热；
- 5、打开冷凝器的循环水系统；
- 6、待反应体系沸腾后，聚合开始计时；
- 7、保持体系沸腾回流 18H；
- 8、取样测试单体残余，合格后进入醇解工序；
- 9、称量 0.491Kg 甲醇钠溶解到 6.5Kg 甲醇中，并储存到容器里。
- 10、保持设定温度 80℃，连接加料阀门、隔膜泵和储存甲醇钠的容器，打开加料阀门，用气动隔膜泵以最小动力加入甲醇钠溶液，醇解开始；
- 11、保持醇解 30-60 分钟后开始计时；
- 12、打开蒸馏阀，开始缓慢蒸馏混合液体，蒸馏出大概 200Kg 甲醇和醇解混合液作为废液处理；
- 13、经过 24H 缓慢蒸馏后，检测乙酸甲酯含量，合格后醇解结束；
- 14、把系统温度降低到室温；

15、用隔膜泵把树脂溶液经过纯化柱在 1#2000L 反应釜打循环，24 小时后结束；

16、用隔膜泵往 1#2000L 反应釜打入 300KgPGMEA, 打开真空阀门，确认冷凝器冷却循环水开启；

17、启动加热系统，设定经过验证的加热温度，开始加热，严密监测釜内压力和温度；

18、经过一段时间的蒸馏，根据釜内情况逐次共补加 PGMEA 500Kg，检测蒸出物甲醇含量，合格后停止加热，降低系统温度到室温；

19、检测固含量，合格后打开 1#2000L 反应釜放料阀，用专用容器接收，标识并放入冷藏库。

10 丙烯酸金刚烷酯共聚树脂生产项目

丙烯酸金刚烷酯共聚树脂专用于 RDT500 248nm 厚膜光刻胶。目前用于 3 维闪存存储芯片制造的 248nm 厚膜光刻胶产品在国际上都是稀缺产品，价格高居不下。RDT500 248nm 厚膜光刻胶已经进入该类客户国内知名厂进行验证，各项性能和稳定性已经得到客户的认可。工艺流程见图 3.4.10-1。

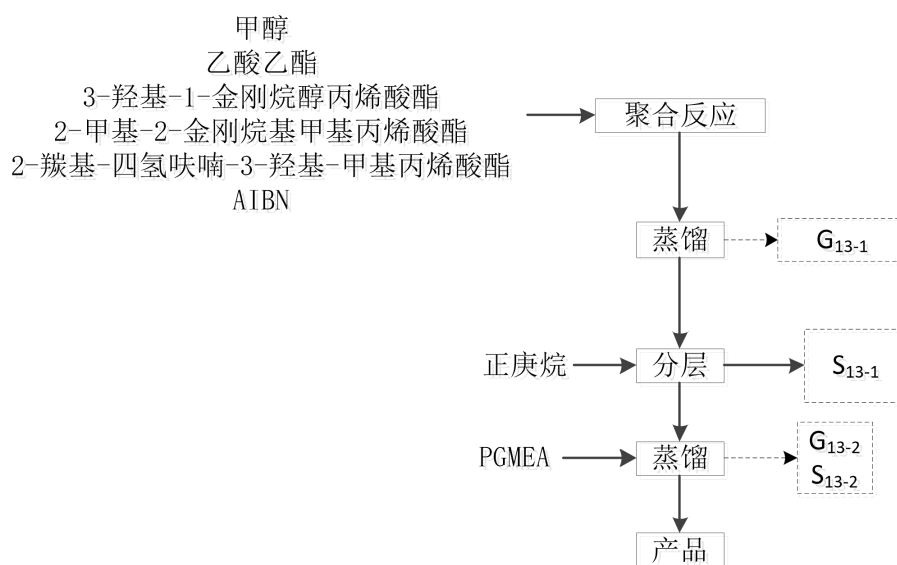


图 10 丙烯酸金刚烷酯共聚树脂项目工艺流程图

生产工艺流程简述：

1、2#2000L 反应釜经过三次真空/氮气置换，保证最后一次反应釜内充入氮气，打开放空阀；

2、启动反应釜搅拌，设定搅拌速度：50rpm；用气动隔膜泵加入原料甲醇共 390.3Kg，乙酸乙酯共 585.45Kg，3-羟基-1-金刚烷醇丙烯酸酯 195.15Kg，2-甲

基-2-金刚烷基甲基丙烯酸酯 195.15Kg, 2-羰基-四氢呋喃-3-羟基-甲基丙烯酸酯 195.15Kg, AIBN 共 39.03 Kg 到 6#2000L 反应釜;

- 3、启动加热系统, 设定加热温度为 80℃, 升温速度 2℃/min, 开始加热;
- 4、打开冷凝器的循环水系统;
- 5、待反应体系沸腾后, 聚合开始计时;
- 6、保持体系沸腾回流 18H;
- 7、取样测试单体残余, 合格后降低体系温度至室温;
- 8、用隔膜泵把树脂溶液经过纯化柱在 6#2000L 反应釜内循环, 循环 24 小时;
- 9、常压下, 升高体系温度至沸腾;
- 10、蒸馏出大概 400Kg 甲醇和乙酸乙酯混合物, 收集后套用;
- 11、停止加热, 降低系统温度至室温;
- 12、注入 600Kg 正庚烷, 搅拌 1 个小时, 然后静置 2 个小时;
- 13、抽出上层甲醇、乙酸乙酯和正庚烷的混合物;
- 14、重复萃取 8 次;

15、用隔膜泵打入 300KgPGMEA 溶剂, 设定系统经过验证的温度, 开启真空阀门, 开始溶剂置换, 根据出料和 6#2000L 反应釜内物料情况逐次共补加 PGMEA 750Kg, 置换一段时间后根据蒸出物检测结果, 合格后停止蒸馏置换;

16、降低体系温度至室温, 检测合格后打开 6#2000L 反应釜放料阀, 用专用容器接收树脂溶液;

11 NRD6015-5 248nm 负性光刻胶生产项目

本光刻胶用于物联网芯片, 手机芯片, 通讯芯片的特种工艺, 经过客户的小试, 产品流片, 客户验证和两年以上正式稳定连续生产的使用, 得到了客户的认可好评和持续采购。工艺流程见图 3.4.11-1。

对羟基苯乙烯共聚树脂

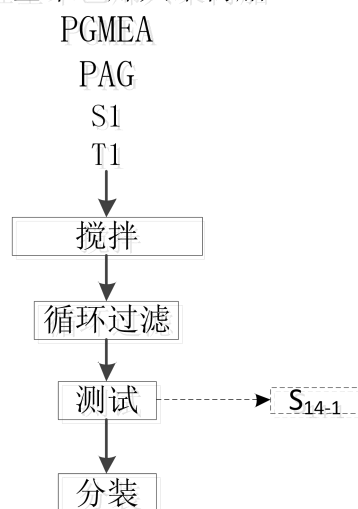


图 11 NRD6015-5 248nm 负性光刻胶项目工艺流程图

生产工艺流程简述：

- 1、2000L 反应釜经过三次真空/氮气置换，保证最后一次反应釜内充入氮气，打开放空阀；
- 2、启动反应釜搅拌，设定搅拌速度：50rpm；用气动隔膜泵加入原料对羟基苯乙烯共聚树脂共 197.472 KG，PGMEA（含树脂溶液的 PGMEA）共 1316.48 KG，PAG25.058Kg，S17.854KG，T153.482Kg，到 11#2000L 反应釜；
- 3、保持搅拌 24 小时；
- 4、保持搅拌，用 0.45um 专用光刻胶过滤器循环过滤 24 小时；
- 5、保持搅拌，用 0.22um 专用光刻胶过滤器循环过滤 48 小时；
- 6、取样 100ml 测试 COA 项目，测试合格后在 10 级洁净台上手动灌装；
- 7、包装洁净袋后入库。

12 RDT500 248nm 厚膜光刻胶生产项目

RDT500 248nm 厚膜光刻胶用于 3 维闪存存储器芯片的制造工艺，得到了国内大型芯片制造厂的性能和稳定性的验证，为客户在国际上采购该类光刻胶种受到限制时，及时提供了国内仅有的可供选择的产品，产品性能等同于国际先进水平，节约了客户大量的外汇和成本。工艺流程见图 3.4.12-1。

丙烯酸金刚烷酯共聚树脂

PGMEA

PAC

添加剂B

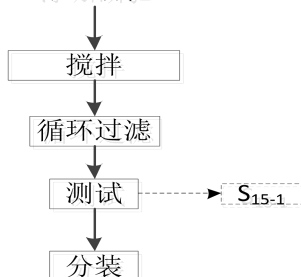


图 12 RDT500 248nm 厚膜光刻胶项目工艺流程图

生产工艺流程简述：

- 1、2000L 反应釜经过三次真空/氮气置换，保证最后一次反应釜内充入氮气，打开放空阀；
- 2、启动反应釜搅拌，设定搅拌速度：50rpm；用气动隔膜泵加入原料丙烯酸金刚烷酯共聚树脂共 500.31KG，PGMEA 共 1049.67KG，PAC49.05 Kg，添加剂 B 0.981Kg，到 4#500L 反应釜；
- 3、保持搅拌 24 小时；
- 4、保持搅拌，用 0.45um 专用光刻胶过滤器循环过滤 24 小时；

- 5、保持搅拌，用 0.22um 专用光刻胶过滤器循环过滤 48 小时；
- 6、取样 100ml 测试 COA 项目，测试合格后在 10 级洁净台上手动灌装；
- 7、包装洁净袋后入库。

1.4 编制依据

- 《石化行业挥发性有机污染物综合整治方案》（环发[2014]177 号）
- 《泄漏和敞开液面排放的挥发性有机物检测技术导则》（HJ733-2014）
- 《石化装置挥发性有机化合物泄漏检测规范》（Q/SH 0546-2012）
- 《固定源废气监测技术规范》（HJ/T397）
- 《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015）
- 《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）
- 《石油炼制工业污染物排放标准》（GB31570-2015）
- 《石化行业建设项目挥发性有机物(VOCs)排放量估算方法技术指南(试行)》
- 《石化行业泄漏检测与修复技术指南》（环办[2015]104 号）
- 《石化行业 VOCs 污染源排查指南》（环办[2015]104 号）
- 《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）
- 《排污单位自行监测技术指南 石油炼制工业》（HJ880-2017）

1.4.1 徐州博康信息化学品有限公司开展 LDAR 项目情况

为响应国家生态环境部门和地方生态环境部门对于石化行业挥发性有机物综合整治的要求，2023 年 5 月徐州博康信息化学品有限公司将 2023 年 LDAR 动密封点实施项目（仓库罐区、合成二车间、合成三车间、合成四车间、合成一车间、环保车间、洁净二车间、洁净一车间），委托江苏方正环保集团有限公司实施完成，此次检测作业为 2023 年第四季度 LDAR 动密封点检测项目。

LDAR 工作流程主要包括项目建立、现场检测和泄漏维修三个步骤。具体流程见图 1.4.1-1、2、3。

图 1.4.1-1 LDAR 项目建立流程图

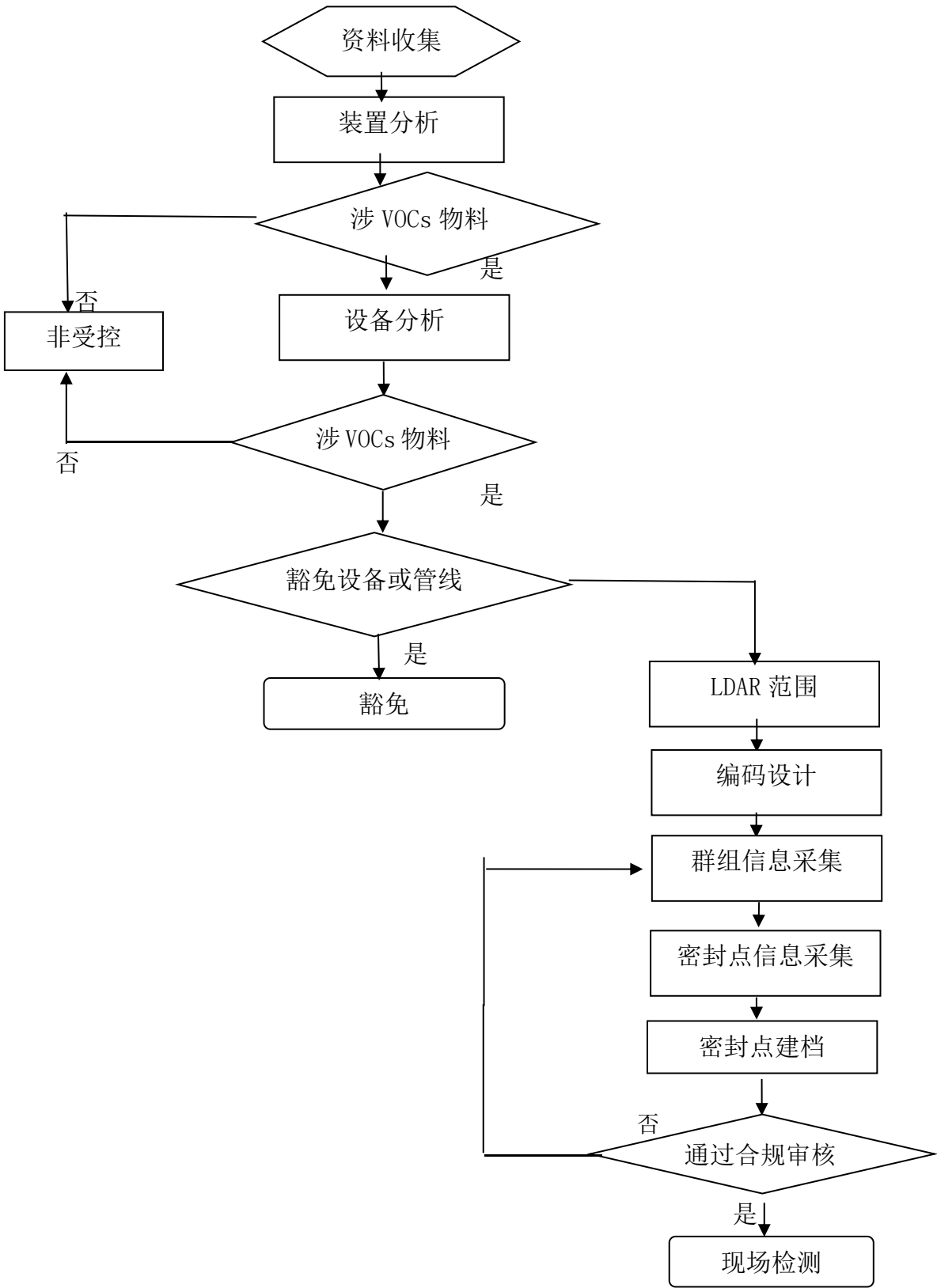


图 1.4.1-2 LDAR 现场检测流程图

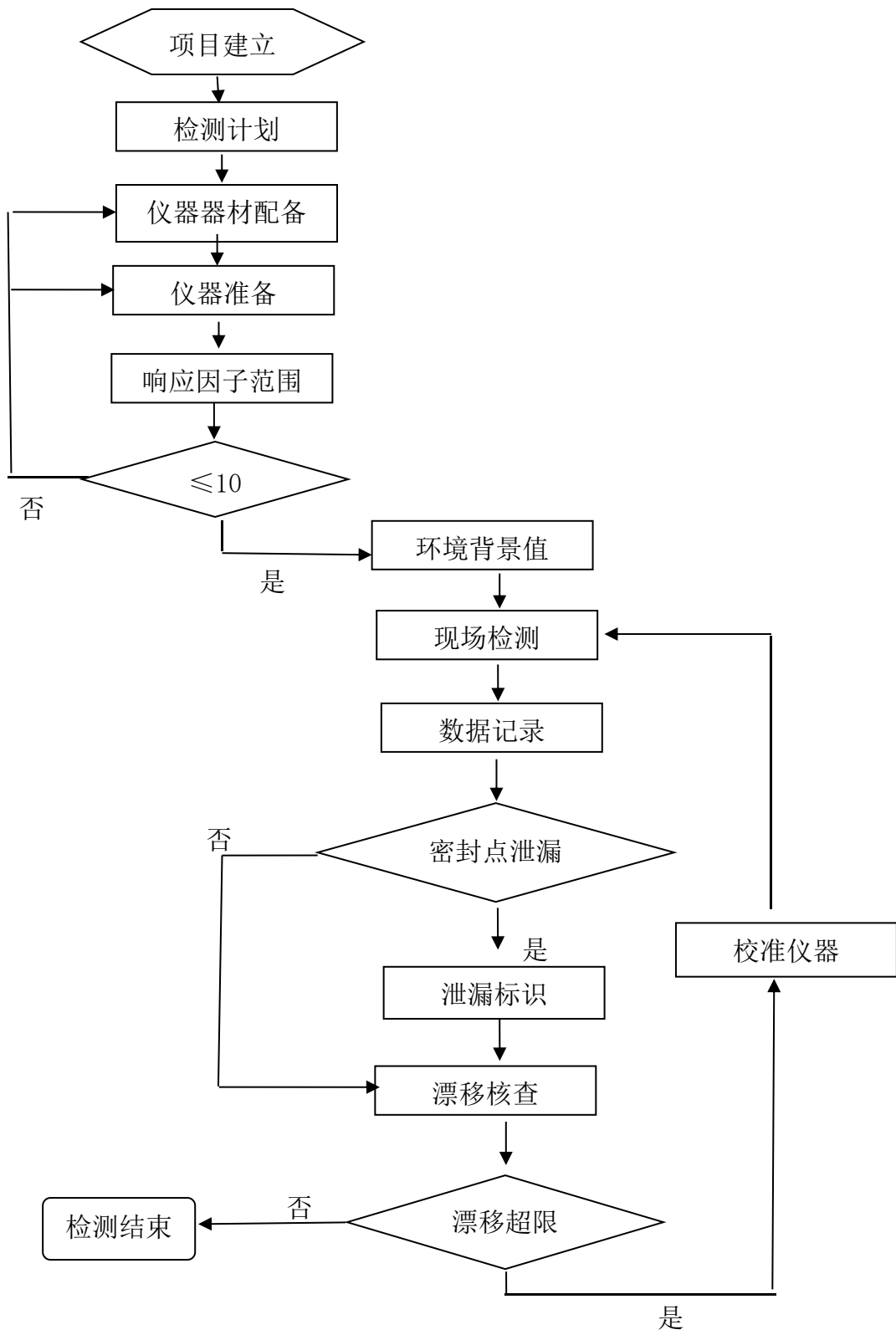
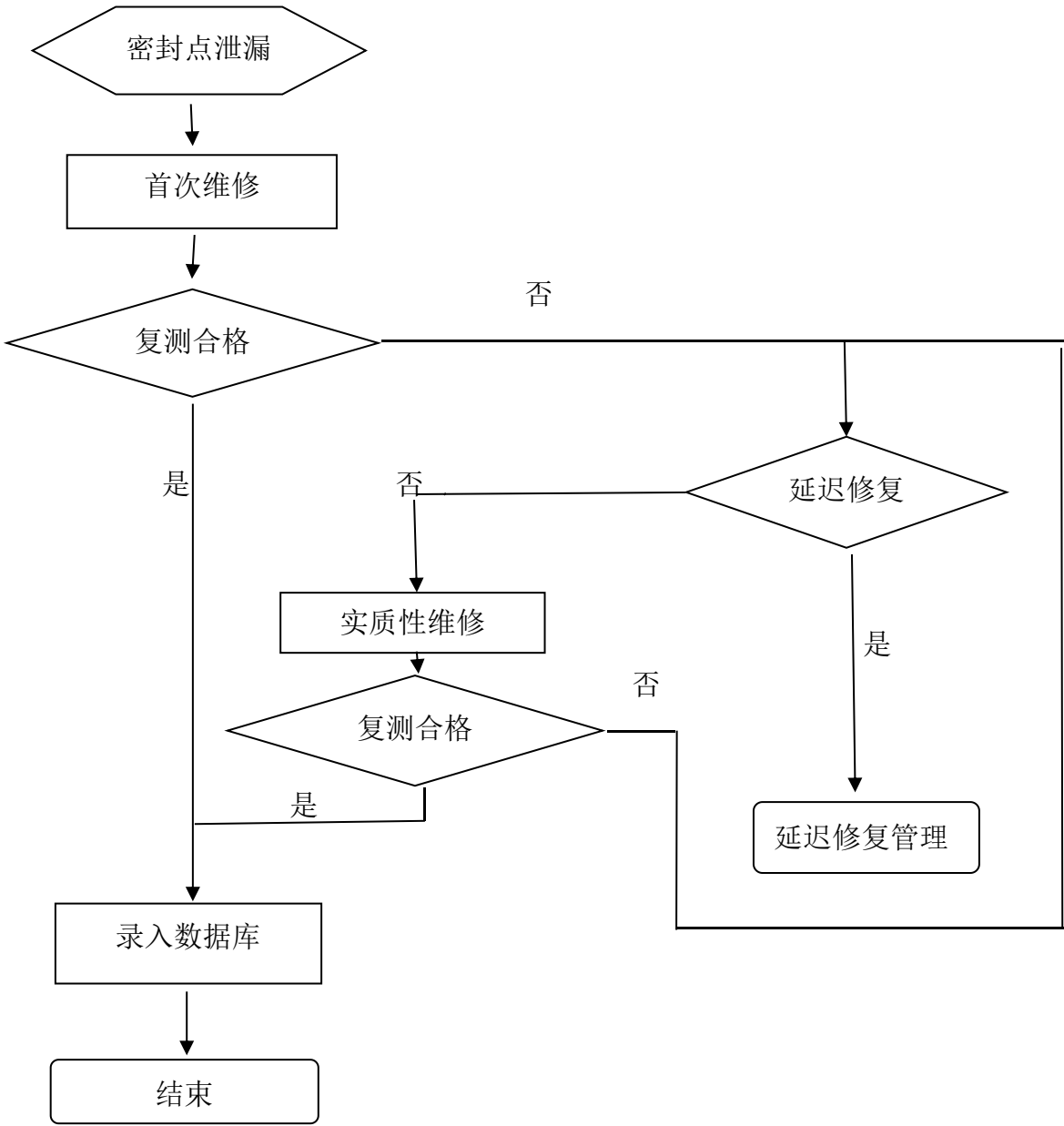


图 1.4.1-3 LDAR 泄漏维修流程图



2. 项目建立

2.1 项目组筹建

(a) 项目简介

徐州博康信息化学品有限公司为响应国家生态环境部门和地方生态环境部门对于石化行业挥发性有机物综合整治的要求，2023 年 5 月徐州博康信息化学品有限公司将 2023 年 LDAR 动密封点实施项目（仓库罐区、合成二车间、合成三车间、合成四车间、合成一车间、环保车间、洁净二车间、洁净一车间），委托江苏方正环保集团有限公司实施完成，此次检测作业为 2023 年第四季度 LDAR 动密封点检测项目。

(b) 组建 LDAR 工作组

双方共计 4 人，甲方：每个班组配合人员 1 名。

在 LDAR 软件管理平台创建企业管理账户，链接及账户密码如下：

链接：<http://120.55.55.111:8066/login.html>

账户名：徐州博康信息化学品有限公司 密码：XZBKXX 企业登陆后可自行修改密码（对企业仅开放数据查看及下载权限，无检测相关权限，企业登录界面仅显示已开放权限项）。

项目组工作人员（见下表）

项目人员	职位	职责	联系方式	备注
燕树京	项目负责人	负责现场检测的全面工作、技术资料整理、报告编制	15154679787	/
刘延泽	技术人员 检测人员	现场检测、数据上传 VOCs 管理平台、整理相关资料。	15105469649	/
苏瑞杰	检测人员	现场检测	05468315677	/

甲方项目组人员（见下表）

项目人员	职位	职责	联系方式	备注
梁宁	项目负责人	对项目现场整体负责，对甲乙双方在工作过程中，遇到的问题及时协调解决，对甲乙双方工作进行总结和监督，保证项目按计划保质保量完成。	15705220052	/

(C) 制定 LDAR 实施计划

2023 年 11 月 25 日进入徐州博康信息化学品有限公司，接受企业三级安全

教育培训，收集企业基础资料，分配检测人员依照检测计划开展相应检测等工作。

此次 LDAR 项目为 2023 年第四季度动密封点检测，对动密封点台账进行受控分析，收集企业信息资料后，经与车间工艺负责人共同确认泄漏检测动密封点台账，并制定徐州博康信息化学品有限公司 LDAR 泄漏检测任务，开展装置动密封点泄漏检测与修复工作。

2023 年 11 月 25 日-2023 年 11 月 28 日 LDAR 项目开始实施，共分以下几个阶段：

1) 2023 年 11 月 25 日根据企业，提供资料及现场工艺老师确认建立装置受控清单（表 2.1.1）、物料状态分析表（表 2.1.2），现场动密封点台账提交现场专业人员进行合规审核。

2) 2023 年 11 月 28 日根据现场动密封点台账完成现场 VOCs 泄漏检测工作，此次检测配备 3 台氢火焰离子化检测仪，对仪器进行校准后开始检测，对受控装置进行环境背景值采样后进行检测，检测结束后将检测数据录入 VOCs 系统管理平台。

3) 此次参考《江苏省泄漏检测与修复（LDAR）实施技术指南》泄漏确认中满足本标准 4.3.4 规定的任一条件，即可确认发生泄漏：

表 1:泄漏浓度控制限值表

单位：μmol/mol

设备分类	泄漏浓度值
泵和搅拌器	1000ppm
除泵或搅拌器之外的设备	500ppm

4) 2023 年 11 月 28 日江苏方正环保集团有限公司检测人员，依据装置检测数据，向企业提交装置泄漏点数据统计表及维修措施建议，并通知企业尽快进行修复，企业修复完毕后通知江苏方正环保集团有限公司项目组复检。

5) 2023 年 11 月 28 日完成装置的复测工作，并将复测数据录入 VOCs 系统管理平台。

6) 2023 年 11 月 30 日对动密封点台账统计、根据 VOCs 系统管理平台维修前后的测试数据比较等进行统计、分析、计算工作，出具 LDAR 项目报告。

表 2.1.1LDAR 受控装置分析清单							
序号	装置	装置类型	四季度运行时间/h	是否受控	原因	装置编码	加工生产能力
一、受控装置							

1	合成一车间	石油化学工业	1980	是	含涉 VOCs 物料如：二氯甲烷、二氯乙烷、甲苯、甲醇等	XHCCJ1	190t/a
2	合成二车间	石油化学工业	1980	是	含涉 VOCs 物料如：甲基叔丁基醚、四氢呋喃、甲醇等	XHCCJ2	10t/a
3	合成三车间	石油化学工业	1980	是	含涉 VOCs 物料如：甲基叔丁基醚、四氢呋喃、甲醇等	XHCCJ3	500t/a
4	合成四车间	石油化学工业	1980	是	含涉 VOCs 物料如：二氯甲烷、二氯乙烷、甲苯、甲醇等	XHCCJ4	其他产品烘料包装
5	洁净一车间	石油化学工业	1980	是	含涉 VOCs 物料如：丙酮、乙酸乙酯、甲醇等	XJJJC1	260t/a
6	洁净二车间	石油化学工业	1980	是	含涉 VOCs 物料如：乙醇、乙酸乙酯、甲醇等	XJJJC2	405t/a
7	仓库罐区	石油化学工业	1980	是	含涉 VOCs 物料如：二氯甲烷、二氯乙烷、甲苯、甲醇等	XXXZG0	208m³
8	环保车间	石油化学工业	1980	是	含涉 VOCs 物料如：燃料气	XHBCJ0	风量：40000m³/h
分析人：燕树京			审核人：梁宁			审核时间：2023. 11. 25	

表 2.1.2 LDAR 物料状态分析表						
序号	物料用途	物料名称	是否为涉 VOC 物料	物料状态	物料状态辨识条件	备注
1	溶剂	二甲基甲酰胺	是	轻液	20℃时有机液体真实蒸汽压大于 0.3Kpa	20℃时，有机液体的真实蒸汽压为 372.03pa
2		二氯甲烷	是	轻液	20℃时有机液体真实蒸汽压大于 0.3Kpa	20℃时，有机液体的真实蒸汽压为 46735.69pa
3		二氯乙烷	是	轻液	20℃时有机液体真实蒸汽压大于 0.3Kpa	20℃时，有机液体的真实蒸汽压为 8219.95pa
4		甲醇	是	气体/蒸汽	工艺状态下呈气态	/
5		甲苯	是	轻液	20℃时有机液体真实蒸汽压大于 0.3Kpa	20℃时，有机液体的真实蒸汽压为 2887.93pa
6		甲醇	是	轻液	20℃时有机液体真实蒸汽压大于 0.3Kpa	20℃时，有机液体的真实蒸汽压为 12758.04pa

7		乙醇	是	轻液	20℃时有机液体真实蒸汽压大于 0.3Kpa	20℃时，有机液体的真实蒸汽压为 5830.29pa
8		乙酸乙酯	是	轻液	20℃时有机液体真实蒸汽压大于 0.3Kpa	20℃时，有机液体的真实蒸汽压为 9632.17pa
9		甲基叔丁基醚	是	轻液	20℃时有机液体真实蒸汽压大于 0.3Kpa	20℃时，有机液体的真实蒸汽压为 26768.56pa
10		甲醛	是	轻液	20℃时有机液体真实蒸汽压大于 0.3Kpa	20℃时，有机液体的真实蒸汽压为 440037.99pa
11		氯乙烷	是	轻液	20℃时有机液体真实蒸汽压大于 0.3Kpa	20℃时，有机液体的真实蒸汽压为 133708.04pa
12		四氢呋喃	是	轻液	20℃时有机液体真实蒸汽压大于 0.3Kpa	20℃时，有机液体的真实蒸汽压为 19.3kPa
13		乙二醇	是	重液	20℃时有机液体真实蒸汽压小于 0.3Kpa	20℃时，有机液体的真实蒸汽压为 7.57pa
14		正庚烷	是	轻液	20℃时有机液体真实蒸汽压大于 0.3Kpa	22.3℃时，有机液体的真实蒸汽压为 5.33kPa
15		正己烷	是	轻液	20℃时有机液体真实蒸汽压大于 0.3Kpa	20℃时，有机液体的真实蒸汽压为 16214.88Pa
16		正辛烷	是	轻液	20℃时有机液体真实蒸汽压大于 0.3Kpa	38℃时，有机液体的真实蒸汽压为 4800Pa
17		精致庚烷	是	轻液	20℃时有机液体真实蒸汽压大于 0.3Kpa	22.3℃时，有机液体的真实蒸汽压为 5.33kPa
18		乙酸乙酯	是	气体/蒸汽	工艺状态下呈气态	/
19		天然气	是	气体/蒸汽	工艺状态下呈气态	/
分析人：燕树京			审核人：梁宁			审核时间：2023.11.25

2.2 密封点建档

（a）依据装置管理现有划分方法及最短路径检测原则，结合车间装置工艺分布，检测作业将生产装置划分相应区域开展建档及检测工作。密封点建档以“群组编码”+“密封点扩展号”构成，密封点标识通过其唯一性编码实现。

本次 LDAR 项目编码规则如下：依据装置管理现有划分方法及最短路径检测原则，结合车间装置工艺分布，检测作业将生产装置划分相应区域开展建档及检测工作，建档采用 14 位“群组号”+3 位“扩展号”组成密封点位唯一标签号，列如“XJJCJ1-01-01-0001” + “001”，“群组号”前六位为装置编码，第七、八位“01”代指装置的 01 区域，第九、十位“01”代指区域楼层（地面为 01，依次排序），第十一至十四位“0001”代指图片台账密封点第几个群组编码，“标签号”“001”代指群组中第一个密封点位为法兰。

装置编码表及区域划分如下：

装置名称：仓库罐区		装置编码：XXXZG0	
序号	区域编码	区域位置	备注
01	01	仓库罐区	/

装置名称：合成二车间		装置编码：XHCCJ2	
序号	区域编码	区域位置	备注
01	01	01 车间框架	/
02	02	02 压缩机组	/
03	03	03 氢化	/

装置名称：合成三车间		装置编码：XHCCJ2	
序号	区域编码	区域位置	备注
01	01	01 西区	/
02	02	02 东区	/
03	03	03 车间外	/

装置名称：合成四车间		装置编码：XHCCJ4	
序号	区域编码	区域位置	备注
01	01	01 西框架	/

装置名称：合成一车间		装置编码：XHCCJ1	
序号	区域编码	区域位置	备注
01	01	01 东区	/
02	02	02 西区	/
03	03	03 车间外	/

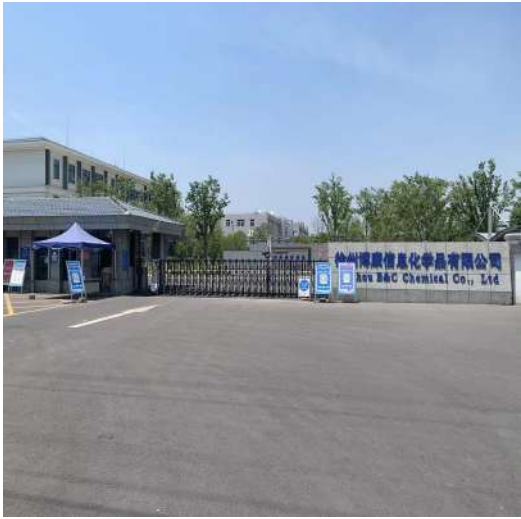
装置名称：洁净二车间		装置编码：XHCCJ1	
序号	区域编码	区域位置	备注
01	01	01 南区	/

02	02	02 北区	/
03	03	03 车间外	/

装置名称：洁净一车间		装置编码：XJJCJ1	
序号	区域编码	区域位置	备注
01	01	树脂车间 1	/
02	02	树脂车间 2	/
03	03	树脂车间 3	/
04	04	配胶车间 2	/
05	05	配胶车间 3	/
06	06	配胶车间 1	/
07	07	车间外围	/

装置名称：环保车间		装置编码：XHBCJ0	
序号	区域编码	区域位置	备注
01	01	RTO	/

- (b) 划分受控群组，采集现场信息（采集信息详见 VOCs 管理平台）。
- (c) 建立密封点档案，以拍照的方式建立电子化的密封点档案数据库。
- (d) 现场检测照片如下：

1. 厂区外貌	2. 现场检测
	

3. 漏点修复	4. 软件平台
	

3. 现场检测

3.1 仪器基本信息情况

名称：氢火焰离子化检测仪

型号：EXPEC3100

生产厂商：杭州谱育科技发展有限公司

主要功能对工艺中泄漏点进行检测，检测结果输入 LDAR 管理体系。

主要技术特点：更快的响应时间，更加轻巧，内置蓝牙无线接口，集成自动校准系统，自动重新点火，双点火装置互为备份（自动启用） 电池、氢气续航时间更长。采样泵电脑智能控制，简洁机身设计、友好的人机界面，最先进的自检诊断系统，实时保护仪器。

主要技术参数：

- 1、防爆等级：Class 1 Division 1
- 2、重量:4.08 kg (9 磅)
- 3、外形大小:317×165×63 mm (12.5×6.5×2.5 英寸)
- 4、电池：充满电后可工作 12 小时
- 5、H2 充满时间：在 25℃时达到 15.3 MPa 需 10 秒
- 6、氢气瓶工作时间：充满后可连续工作 15 小时
- 7、泵：自动调节采样速度，以保证恒速采样。
- 8、响应时间：使用 10,000 ppm 甲烷，最多在 2.5 秒内达到最终值的 90% 使

用 10,000 ppm 甲烷，最多在 1.25 秒内回到基线值的 10%

9、测量范围：0-50,000 ppm

10、准确度：读数的±10%或±2.5 ppm，取大值

11、无线连接控制：无线手持电脑设备 PDA 控制

12、点火：内置两个点火器：第一点火器和第二点火器，其中第二点火器为备用，当第一点火器点火失败时启动第二点火器

13、熄火后处理：在 PDA 中重新点火，无需手动点火

14、校准方式：PDA 通过软件自动校准

15、无线接口：内置无线蓝牙接口。通过蓝牙技术采用 PDA 可实现全部设备操作，如启动泵，点火和自动校准等

16、选配动校准功能(需配合使用 Ca13.0™ 以及 SpanBox3™)保证校准一致性，快速核准，校准记录统一留存。

17、配备加长探头。

仪器使用统计		
仪器型号	使用仪器编号	校准证书/仪器出厂编号
EXPEC3100	JC78-11	D1311780011
EXPEC3100	JC78-10	D1311780010
EXPEC3100	JC50-03	611P235003F

3.2 现场作业情况

3.2.1 甲方现场工作条件

1、提供装置的 PID 图、PFD 图、设备一览表、控制回路一览表及工艺说明等资料。

2、每日开具作业票，保证检测方做好日常的安全、防火等措施。

3、每日由装置指定人员确认作业内容。

4、提供氢气钢瓶并安排指定包括标气钢瓶的放置房间。

3.2.2 乙方现场工作条件

1、现场佩戴安全帽、穿工作服及劳保鞋，佩戴防护面罩、防护手套、耳塞、护目镜等安全防护用品。

2、配置 EXPEC3100 氢火焰离子化检测器（FID）3 台、风速仪 1 台、有毒气体报警器 1 台。

3、提供零气钢瓶、500PPM 甲烷标气、1000PPM 和 10000PPM 甲烷标气钢瓶各 1 瓶。

4、本轮 LDAR 应用的管理系统软件，是一个面向炼油、化工企业，统计分析 VOCs 无组织排放量的服务型结构组件模型。可以完成：密封点台账的上传管理；检测计划、工单、复检计划等的制定与管理；密封点检测数据的上传、计算、统计、管理；密封点、泄漏点等的分类统计；各装置泄漏量、减排量、泄漏量浓度的计算统计分析；装置泄漏量分物料统计、装置历史检测统计分析；设备工艺物料统计分析等。

乙方提供如下服务：参照环境保护部颁发的石化企业泄漏检测与修复，为甲方 VOCs（挥发性有机物）进行区域的划分，密封群组的组建，密封点建档及检测，现场对群组挂牌，现场对泄漏点挂牌、复测，乙方按《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）、《泄漏和敞开液面排放的挥发性有机物检测技术导则》（HJ733-2014）、《石化行业泄漏检测与修复技术指南》（环办[2015]104号）、《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）、《排污单位自行监测技术指南》（HJ880-2017）、标准要求进行检测，并应用 LDAR 管理系统软件进行数据处理，最后出具检测报告。

现场检测应在仪器使用说明书规定的能正常工作环境条件下实施，并对现场检测环境温度和风速进行实时记录。在温度超过仪器工作范围或雨雪或大风天气（地面风速超过 8m/s）将停止检测。

3.3 现场检测记录情况

现场检测与数据记录用氢火焰离子检测仪检测泄漏的步骤分以下几步：检测设备准备及校验；基于 PID 并结合密封点清单数据，对密封点进行逐个检测；每一轮检测都有唯一的项目编号。用于区分多个项目及其额外的子项目，维修后的复测等。

3.3.1 检测设备准备及校验

检测仪器设备按照设备使用要求及 HJ-733 标准要求进行校对。

设备校验为了保证检测设备 $\mu\text{mol/mol}$ 值读数的准确性，对 EXPEC3100 使用甲烷校对，采用较泄漏控制浓度略高（以相关标准中较高泄漏控制浓度为准）和 75%~85%仪器量程（FS）的两种浓度 CH_4/Air 有证气体标准物质。校验不合格的检测设备不能用来进行检测。

校验气体由公司选择的合格第三方提供，第三方提供证书确保浓度质量。

所有校正记录都存档备查。

标气使用统计			
标准物质	型号规格	生产批号	有效期
零气	氧气：20.9%氮气	UR02141	2023. 8. 23-2024. 8. 22
标准气体	甲烷 500ppm	UQ20111	2023. 8. 23-2024. 8. 22
标准气体	甲烷 1000ppm	UR02095	2023. 8. 23-2024. 8. 22
标准气体	甲烷 10000ppm	UR02060	2023. 8. 23-2024. 8. 22

3.3.2 响应因子

检测仪器使用甲烷校正。然而，检测仪器对很多不同的化合物响应，敏感度也不尽相同。为了将分析仪的读数从甲烷 $\mu\text{mol/mol}$ 调整到相关的化合物的 $\mu\text{mol/mol}$ ，必须使用修正因子。这个修正因子我们称之为“响应因子”。

一个装置的物料介质包含多种产品，每一种又有着不同的理化特性，因此挥发性有机气体分析仪要获得准确的 $\mu\text{mol/mol}$ 读数，要有不同的响应因子。

响应因子由检测设备生产厂家提供。如果仅有一种化合物，响应因子可以用来修正该化合物的响应。如果是化合物的混合物，氢火焰离子化检测仪会对混合物的所有组分响应，并不能区分组分。如果混合物的组成已知，响应因子可以通过各个组分的响应因子加权计算得到。

在确定物料介质和建立数据库期间，检测设备的每种化合物的响应因子要输入到 LDAR 专家管理系统软件，计算得出混合物的响应因子，并制成响应因子表单，提供给现场技术人员，以保证现场检测设备读数精准。

石油炼制工业生产装置可不考虑响应因子对检测值的影响；石油化工生产装置应根据物料中 VOCs 的组成确定响应因子。徐州博康信息化学品有限公司属于化工生产装置因根据物料中 VOCs 的组成确定响应因子。响应因子如下表所示：

EXPEC3100 响应因子分析				
序号	物料介质	响应因子		是否数据修正
		10-10000umol/mol	>10000umol/mol	
1	二甲基甲酰胺	1.532~4.572	4.572	是
2	二氯甲烷	无法测定	无法测定	否
3	二氯乙烷	无法测定	无法测定	否
4	甲醇	无法测定	无法测定	否
5	甲苯	0.255~0.451	0.451	否
6	乙醇	1.399~3.303	3.303	是

7	乙酸乙酯	0.551~1.670	1.670	否
8	甲基叔丁基醚	无法测定	无法测定	否
9	甲醛	无法测定	无法测定	否
10	氯乙烷	无法测定	无法测定	否
11	四氢呋喃	无法测定	无法测定	否
12	乙二醇	无法测定	无法测定	否
13	正庚烷	0.329~0.349	0.349	否
14	正己烷	0.364~0.382	0.382	否
15	正辛烷	0.205~0.314	0.314	否
16	精致庚烷	0.329~0.349	0.349	否
17	天然气	无法测定	无法测定	否
分析人：刘延泽		审核人：燕树京		审核时间：2023.11.25

3.3.3 排放量核算方法

测得的 $\mu\text{mol/mol}$ 值按照《石化行业 VOCs 污染源排查工作指南》（环办[2015]104 号）相关核算方法计算。

3.3.4 排放量核算的转换系数

石油炼制和石油化工设备组件的设备排放速率

密封点类型	默认零值排放速率 (千克/时/排放源)	限定排放速率(千/克/小时/排放源)		相关方程 b(千克/小时/排放源)
		>50000 μmol/mol		
石油炼制的排放速率（炼油、营销终端和油气生产）				
阀门	7.8 E-06	0.14	2.29 E-06×SV0.746	
泵	2.4 E-05	0.16	5.03 E-05×SV0.610	
其他	4.0 E-06	0.11	1.36 E-05×SV0.589	
连接件	7.5 E-06	0.030	1.53 E-06×SV0.735	
法兰	3.1 E-07	0.084	4.61 E-06×SV0.703	
开口阀或管线	2.0 E-06	0.079	2.20 E-06×SV0.704	
石油化工的排放速率				
气体阀门	6.6 E-07	0.11	1.87 E-06×SV0.873	
液体阀门	4.9 E-07	0.15	6.41 E-06×SV0.797	
轻液体泵	7.5 E-06	0.62	1.90 E-05×SV0.824	
连接件	6.1 E-07	0.22	3.05 E-06×SV0.885	

注：表中涉及的千克/小时/排放源=每个排放源每小时的 TOC 排放量（千克）。

a: 美国环保署, 1995b 报告的数据。对于密闭式的采样点, 如果采样瓶连在采样口, 则使用“连接件”的排放系数; 如采样瓶未与采样口连接, 则使用“开口管线”的排放系数。

b: SV 是检测设备测得的净检测值 (SV, $\mu\text{mol/mol}$);

c: 轻液体泵系数也可用于压缩机、泄压设备和重液体泵。

3.3.5 筛选范围法

筛选范围法适用于法兰和连接件。采用该法要求检测至少 50% 该装置的法兰或连接件, 并且至少包含 1 个净检测值大于等于 $10000 \mu\text{mol/mol}$ 的点。筛选范围法的排放速率核算系数见表。

筛选范围排放系数

设备类型	介质	石油炼制系数 b		石油化工系数 c	
		≥ 10000 $\mu\text{mol/mol}$ 排放系数 kg/(源) 排放	< 10000 $\mu\text{mol/mol}$ 排放系数 kg/(h·源) 排放	≥ 10000 $\mu\text{mol/mol}$ 排放系数 kg/(h 源) 排放	< 10000 $\mu\text{mol/mol}$ 排放系数 kg/(h·排放源)
法兰或连接件	所有	0.0375	0.00006	0.113	0.000081

a: EPA 1995b 报告的数据;

b: 这些系数针对非甲烷有机化合物的排放;

c: 这些系数针对所有有机化合物的排放。

3.3.6 平均排放系数法

未开展 LDAR 工作的企业, 或不可达点 (除符合筛选范围法适用范围的法兰和连接件外), 应采用下表:

石油炼制和石油化工组件平均排放系数

设备类型	介质	石油炼制排放系数 (千克/小时排放源) b	石油化工排放系数 (千克/小时/排放源) c
阀	气体	0.0268	0.00597
	轻液体	0.0109	0.00403
	重液体	0.00023	0.00023
泵	轻液体	0.114	0.0199
	重液体	0.021	0.00862
压缩机	气体	0.636	0.228
泄压设备	气体	0.16	0.104
法兰、连接件	所有	0.00025	0.00183
开口阀或管线	所有	0.0023	0.0017
采样连接系统	所有	0.0150	0.0150

注: 对于表中涉及的千克/小时/排放源=每个排放源每小时的 TOC 排放量 (千克)。对于开放式的采样点, 采用平均排放系数法计算排放量。如果采样过程中排出的置换残液或气未经处

理直接排入环境，按照“取样连接系统”和“开口管线”排放系数分别计算并加和；如果企业有收集处理设施收集管线冲洗的残液或气体，并且运行效果良好，可按“开口阀或开口管线”排放系数进行计算。

- a: 摘自 EPA, 1995b;
- b: 石油炼制排放系数用于非甲烷有机化合物排放速率;
- c: 石油化工排放系数用于 TOC（包括甲烷）排放速率;

3.3.7 数值修约

- A、计算的净检测值小于 1μmol/mol，净检测值取零处理；进行排放量核算时，以默认为零处理；
- B、仪器检测记录为“>FS”（即超出检测仪器量程）时，通过稀释等方法测定，或按照净检测值大于或等于 100,000μmol/mol 处理；
- C、仪器检测结果为“F0”（即因检测而熄火时），按净检测值大于或等于 100,000μmol/mol 处理

3.3.8 实施检测

检测流程依据《泄漏和敞开液面排放的挥发性有机物检测技术导则》（HJ733-2014）、《石化行业泄漏检测与修复技术指南》（环办[2015]104 号）、《挥发性有机物无组织排放控制标准》、《排污单位自行监测技术指南》（HJ880-2017）以及和基于此指南建立的江苏方正环保集团有限公司 LDAR《作业指导书》。

现场检测应在仪器使用说明书规定的能正常工作环境条件下实施，并对现场检测环境温度和风速进行实时记录。在温度超过仪器工作范围或雨雪或大风天气（地面风速超过 8m/s）将停止检测。使用上述设备的技术人员记录所有的数据，并完成《环境背景值采集表》。

3.3.9 泄漏控制浓度及泄漏标签

对超过维修定义的密封点系挂泄漏标签。泄漏标签分蓝色、黄色和红色，代表不同的泄漏严重程度（表 3.3.9-1）由于挂有蓝/黄/红色不同颜色的泄漏标签（图 3.3.9-2），这有助于现场在后续维修工作中对漏点的定位和识别。标签用捆扎绳固定。标签中包含着诸如泄漏源、检测值读数等关键信息。

表 3.3.9-1 泄漏区间与挂牌颜色对应表

泄漏区间	挂牌颜色
$500\text{ }\mu\text{mol/mol}\leq X<2000\text{ }\mu\text{mol/mol}$	蓝色

$2000\text{ }\mu\text{mol/mol}\leq X<10000\text{ }\mu\text{mol/mol}$	黄色
$X\geq 10000\text{ }\mu\text{mol/mol}$	红色

图 3.3.9-2 泄漏标签



3.4 VOCs 管控平台使用

以上所有工作完成情况，企业可自行登录 VOCs 管控平台进行查看及下载，使用流程如下：

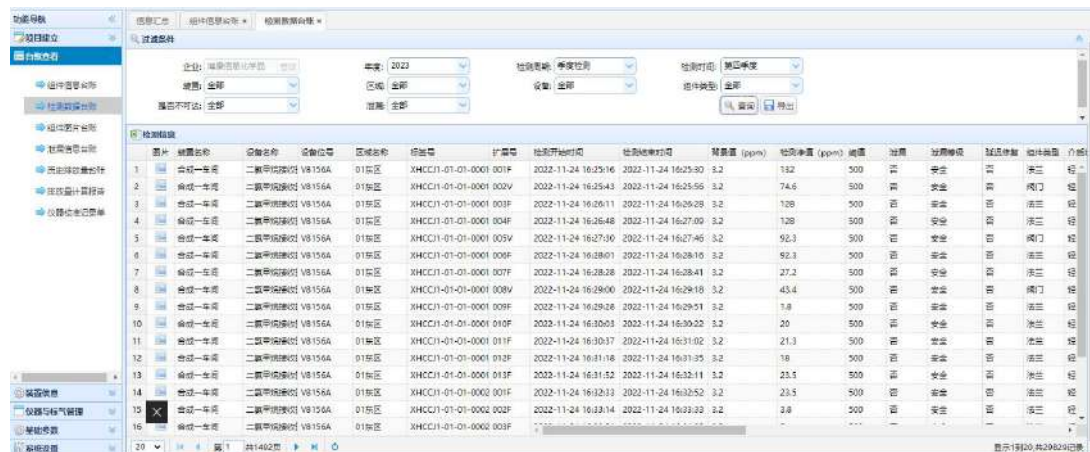
1、使用账号登录平台：进入 VOCs 管控平台网址，输入登录信息。

2、首页信息汇总：当前 LDAR 信息概况、各装置排放记录、泄漏点统计分析、检测进度、动静密封点分布、组件类型统计、泄漏维修信息等。

3、台账查看：可查看组件信息台账（可筛选、查询、导出、在线查看）。



4、检测数据台账：可查看当前或历史检测数据台账（可筛选、查询、导出、在线查看）。



5、组件图片台账：为便于 LDAR 体系完善建设，可在组件图片台账查看相应建档信息，并可导出 LDAR 巡检图片。



4. 现场作业

4.1 密封点统计及检测汇总

装置名称	建档动密封点数量 (个)	检测动密封点数量 (个)	不可达动密封点数量 (个)	超标泄漏动密封点数量 (个)	复测合格数量 (个)	延迟修复动密封点数量 (个)
仓库罐区	302	302	0	0	0	0
合成二车间	365	365	0	0	0	0
合成三车间	1969	1969	0	2	2	0
合成四车间	383	383	0	1	1	0
合成一车间	2369	2369	0	1	1	0
环保车间	54	54	0	0	0	0
洁净二车间	591	591	0	0	0	0
洁净一车间	764	764	0	0	0	0
合计	6797	6797	0	4	4	0

依据此次徐州博康信息化学品有限公司 2023 年第四季度动密封点 LDAR 检测方案开展泄漏检测与修复工作建档动密封点 6797 个，检测动密封点 6797 个，检测超标泄漏点 4 个，泄漏率为 0.06%，不可达点位 0 个。

序号	装置名称	建档动密封点 (个)	建档静密封点(个)	总数 (个)
1	仓库罐区	302	955	1257
2	合成二车间	365	1343	1708
3	合成三车间	1969	6979	8948
4	合成四车间	383	1010	1393
5	合成一车间	2369	8670	11039
6	洁净二车间	591	2042	2633
7	洁净一车间	764	2087	2851
8	环保车间	54	228	282
合计	徐州博康信息化学品有限公司	6797	23314	30111



4.1.1 不同设备密封点类型分布

类型	介质状态	建档动密封 点数（个）	检测动密封 点数（个）	不可达点数 （个）	泄漏点（个）	泄漏率（%）
阀门	气体/蒸汽	94	94	0	1	1.06
	轻液	4729	4729	0	3	0.06
	重液	1520	1520	0	0	0.00
阀门合计		6343	6343	0	4	0.06
法兰	气体/蒸汽	/	/	/	/	/
	轻液	/	/	/	/	/
	重液	/	/	/	/	/
法兰合计		/	/	/	/	/
开口阀 或管线	气体/蒸汽	28	28	0	0	0.00
	轻液	194	194	0	0	0.00
	重液	12	12	0	0	0.00
开口阀或管线合计		234	234	0	0	0.00
连接件	气体/蒸汽	/	/	/	/	/
	轻液	/	/	/	/	/
	重液	/	/	/	/	/
连接件合计		/	/	/	/	/
泵	气体/蒸汽	0	0	0	0	0.00
	轻液	1	1	0	0	0.00

	重液	66	66	0	0	0.00
泵合计		67	67	0	0	0.00
压缩机	气体/蒸汽	0	0	0	0	0.00
	轻液	0	0	0	0	0.00
	重液	0	0	0	0	0.00
压缩机合计		0	0	0	0	0.00
搅拌器	气体/蒸汽	0	0	0	0	0.00
	轻液	152	152	0	0	0.00
	重液	0	0	0	0	0.00
搅拌器合计		152	152	0	0	0.00
泄压设备（安全阀）	气体/蒸汽	1	1	0	0	0.00
	轻液	0	0	0	0	0.00
	重液	0	0	0	0	0.00
泄压设备（安全阀）合计		1	1	0	0	0.00
取样连接系统	气体/蒸汽	0	0	0	0	0.00
	轻液	0	0	0	0	0.00
	重液	0	0	0	0	0.00
取样连接系统合计		0	0	0	0	0.00
合计		6797	6797	0	4	0.06

4.1.2 泄漏点的区域分布

各类型动密封点泄漏统计分析						
密封点类型	建档动密封点数量（个）	检测动密封点数量（个）	不可达点数量（个）	泄漏动密封点数量（个）	复测合格数量（个）	延迟修复动密封点数量（个）
阀门（V）	6343	6343	0	4	4	0
法兰（F）	/	/	/	/	/	/
开口阀或管线（O）	234	234	0	0	0	0

连接件（C）	/	/	/	/	/	/
泵（P）	67	67	0	0	0	0
压缩机（Y）	0	0	0	0	0	0
搅拌器（A）	152	152	0	0	0	0
泄压设备（R）	1	1	0	0	0	0
取样连接系统（S）	0	0	0	0	0	0
其它（Q）	0	0	0	0	0	0
合计	6797	6797	0	4	4	0

4.1.3 泄漏点

徐州博康信息化学品有限公司此次 2023 年第四季度动密封点 LDAR 检测方案开展泄漏检测与修复工作涉及建档动密封点位 6797 个，此次检测动密封点 6797 个，不可达动密封点 0 个，检测无泄漏动密封点 6793 个，发现超标泄漏动密封点 4 个，其中一般泄漏点 3 个，较大泄漏点 1 个，严重泄漏点 0 个。

泄漏等级统计

泄漏等级	常规检测 $\mu\text{mol/mol}$	非常规检测	泄漏牌	数量（个）
一般泄漏	$500 \mu\text{mol/mol} \leq X < 2000 \mu\text{mol/mol}$	有机液体滴漏且每分钟小于一滴	蓝色	3
较大泄漏	$2000 \mu\text{mol/mol} \leq X < 10000 \mu\text{mol/mol}$	有机液体滴漏且每分钟大于一滴小于三滴	黄色	1
严重泄漏	$X \geq 10000 \mu\text{mol/mol}$	有机液体滴漏且每分钟大于三滴	红色	0

徐州博康信息化学品有限公司 2023 年第四季度动密封点检测泄漏点检测统计											
序号	装置	设备名称	密封点编码	扩展号	设备位号	密封点类型	检测人	检测仪器	检测时间	净检测值 μmol/mol	维修人员
1	合成一车间	甲醇接收罐	XHCCJ1-01-01-0284	003	V8133	阀门	苏瑞杰	JC50-03	2023-11-25 11:21:27	668	企业 维修 班组
2	合成三车间	反应釜	XHCCJ3-01-02-0096	008	R8313A	阀门	燕树京	JC78-11	2023-11-26 10:21:17	852	
3	合成三车间	冷凝器	XHCCJ3-03-01-0061	002	E8327	阀门	苏瑞杰	JC50-03	2023-11-27 16:11:27	3923	
4	合成四车间	乙酸乙酯精馏塔	XHCCJ4-01-01-0143	003	V8424D	阀门	燕树京	JC78-11	2023-11-28 09:59:42	911	

4.2 泄漏点的修复及维修工单

4.2.1 泄漏点的修复

根据《石化企业泄漏检测与修复工作指南》，泄漏修复的规定如下：

“10.1 泄漏修复时限：泄漏点应及时维修。首次维修不得迟于自发现泄漏之日起 5 日内，首次维修未修复的泄漏点，应在自发现泄漏之日起 15 日内进行实质性维修以修复泄漏。除非符合延迟修复条件，修复不应迟于自发现泄漏之日起 15 日。企业应根据本指南要求制定内部维修管理方法和流程。

10.2 延迟修复条件：符合以下条件之一的泄漏点可延迟修复：（1）若检测到泄漏后，在不关闭工艺单元的条件下，在 15 日内进行维修技术上不可行；（2）立即维修存在安全风险；（3）泄漏密封点立即维修引发的 VOCs 排放量大于泄漏点延迟修复造成的排放量。应尽可能回收泄漏点延迟修复过程中排放的涉 VOCs 物料。

10.3 多次严重泄漏密封点整治：密封点泄漏修复后 12 个月内再次泄漏，企业应剖析反复泄漏原因，制定如更换或提升密封等级甚至整体设备、调整工艺条件或操作程序等改进方案，并最迟不晚于在下次停车检修结束前完成。

10.4 修复质量控制：泄漏密封点首次维修或实质性维修后，应在 5 日内完成验证检测（复测）。停工检修期间维修的延迟修复泄漏点，应在装置开工稳定后 15 日内复测。”

现场技术人员将定期将泄漏超过控制浓度的密封点信息交给企业，以便进行及时维修。

4.3 不停工维修的主要措施

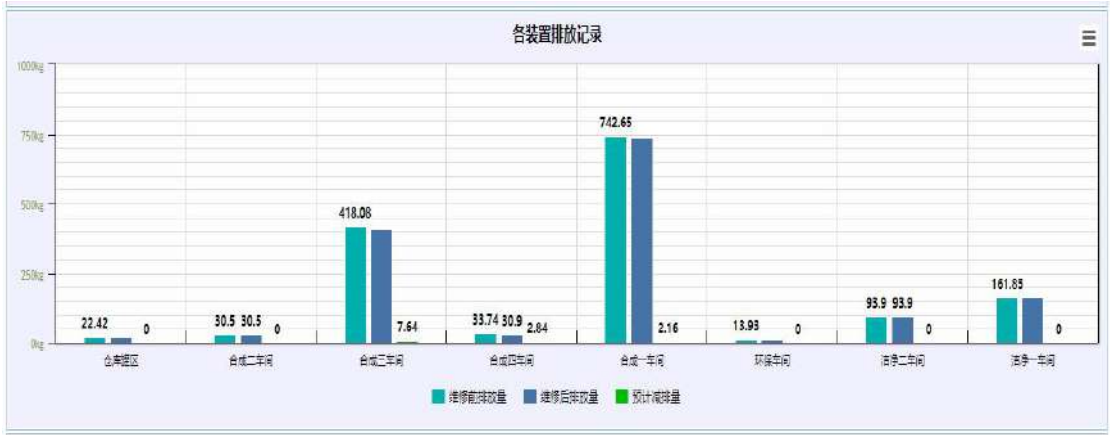
- 1、法兰泄漏进行了螺栓紧固。
- 2、放空泄漏进行了阀门开关紧闭，有丝堵的进行重新缠生料带紧固。
- 3、放空阀内漏的能更换的统一进行了更换，不能更换的挂牌停工检修更换。
- 4、机泵密封泄漏的联系机修更换机封。
- 5、仪表引线管泄漏的联系仪表进行套丝及丝堵进行封堵。

4.3.1 泄漏点的修复通知

徐州博康信息化学品有限公司 2023 年第四季度动密封点 LDAR 共检测出 4 个超标泄漏点，经复测修复合格 4 个泄漏点位，延迟修复 0 个泄漏点位，并将复测结果上传 VOCs 管理平台（详见下表）。

徐州博康信息化学品有限公司 2023 年第四季度动密封点检测泄漏点复测统计												
序号	装置	设备名称	密封点编码	扩展号	设备位号	密封点类型	修复方法	复测仪器	复测人	复测时间	复测净检测值 $\mu\text{mol/mol}$	是否修复合格
1	合成一车间	甲醇接收罐	XHCCJ1-01-01-0284	003	V8133	阀门	更换阀门	JC78-11	燕树京	2023/11/28 14:10:12	12.9	是
2	合成三车间	反应釜	XHCCJ3-01-02-0096	008	R8313A	阀门	更换阀门	JC78-11	燕树京	2023/11/28 14:15:47	21.2	是
3	合成三车间	冷凝器	XHCCJ3-03-01-0061	002	E8327	阀门	更换阀门	JC78-11	燕树京	2023/11/28 14:23:27	13.8	是
4	合成四车间	乙酸乙酯精馏塔	XHCCJ4-01-01-0143	003	V8424D	阀门	更换阀门	JC78-11	燕树京	2023/11/28 14:38:13	6.5	是

4.4 装置泄漏量分析



根据对徐州博康信息化学品有限公司 2023 年第四季度动密封点检测结果及企业提供装置运行时间，将检测台账录入 LDAR 软件平台，依据（3.3.4）排放量核算的转换系数及平均排放系数法（3.3.6）进行数据核算（详见下表）

徐州博康信息化学品有限公司装置 2023 年第四季度动密封点泄漏量分析（Kg）	
装置	泄漏量 Kg
仓库罐区	22.42
合成二车间	30.5
合成三车间	418.08
合成四车间	33.74
合成一车间	742.65
环保车间	13.93
洁净二车间	93.9
洁净一车间	161.85
合计	1517.07

根据徐州博康信息化学品有限公司 2023 年第四季度动密封点检测结果，将检测台账录入 VOCs 管理平台，依据（3.3.4）排放量核算的转换系数及平均排放系数法（3.3.6）进行数据核算：仓库罐区、合成二车间、合成三车间、合成四车间、合成一车间、环保车间、洁净二车间、洁净一车间 VOCs2023 年第四季度动密封点检测泄漏量为 1517.07Kg。

4.5 修复前后泄漏量变化

徐州博康信息化学品有限公司 2023 年第四季度动密封点 LDAR 检测过程中发现 4 个超标泄漏点，经修复后复测共修复合格 4 个，延迟修复 0 个泄漏点。修复前后泄漏量根据（3.3.4）排放量核算的转换系数及平均排放系数法（3.3.6）进行数据核算，装置修复前后动密封点泄漏量变化如下：



徐州博康信息化学品有限公司 2023 年第四季度动密封点 LDAR 检测修复前 VOCs 排放量为 1517.07Kg，修复后 VOCs 排放量为 1504.41Kg，减排量为 12.66Kg，减排率为 0.83%。

5. 结论与分析

5.1 密封点建立及检测

a) 徐州博康信息化学品有限公司 2023 年第四季度全厂生产装置动密封点建档共计 6797 个，其中有 0 个为不可达动密封点，此次 2023 年第四季度动密封点检测 6797 个，动密封点检测无泄漏 6793 个，检测泄漏点 4 个，延迟修复 0 个。

b) 徐州博康信息化学品有限公司 2023 年第四季度生产装置总动密封点建档共计 6797 个，其中泵占比为：0.99%，阀门占比为：93.32%，开口管线占比为：3.44%，搅拌器占比为：2.24%，泄压设备占比为：0.01%。

c) 徐州博康信息化学品有限公司 2023 年第四季度动密封点共检测出泄漏点 4 个，泄漏动密封点中一般泄漏点（500-2000 μmol/mol）0 个，较大泄漏点（2000-10000 μmol/mol）3 个，严重泄漏点（大于等于 10000 μmol/mol）1 个。

d) 依据此次检测核算 2023 年第四季度徐州博康信息化学品有限公司动密封点 LDAR 检测 4 个超标泄漏点，修复合格 4 个超标泄漏点，修复前 VOCs 排放量为

1517.07Kg，修复后 VOCs 排放量为 1504.41Kg，减排量为 12.66Kg，则徐州博康信息化学品有限公司 2023 年第四季度动密封点检测减排率为 0.83%。

5.2 开展 LDAR 环境效益

1、安全：提前发现安全隐患、提高工艺安全性和可靠性，避免设备泄漏引起安全事故（爆炸、有毒有害气体泄漏等）。

2、环境：减少空气污染，降低因设备泄漏引起的异味污染、人体的伤害、雾霾天气的产生。

3、资源：减少原料及产品损耗，增加经济收益，无组织排放等同于物料损失，根据环保部评估，泄漏修复与检测管理系统可以有效降低以上由于设备泄漏引起的物料损耗。

4、经济：提前发现设备泄漏、降低维修成本；优化设备供货商质量管理、指导设备选型等；同时可以减低高昂的排污费。

6. 持续 LDAR

徐州博康信息化学品有限公司 LDAR 检测工作共建档动密封点 6797 个，动密封点不可达点 0 个，2023 年第四季度开展动密封点检测 6797 个，首次检测到超标泄漏点 4 个，其中 0 个因在开工状态下立即维修存在较大的安全风险无法立即维修做延迟修复处理，对于延迟修复的泄漏点位企业应将列为重点监测点位，并在以后工作中加强管理和适当增加巡检力度，在无安全风险的情况下及时对延迟修复的点位进行修复。

7. 需豁免设备介绍

依据《石化行业泄漏检测与修复技术指南》（环办[2015]104 号）5.3 设备适合性分析：

符合以下条件的受控设备可以申请环保主管部门予以豁免：

——正常工作处于负压状态（绝对压力低于 96.3kPa）；

——仅在开停工、故障、应急响应期间接触涉 VOCs 物料的设备，或仅在临时投用期间才接触上述物料的设备。且一年接触时间不超过 15 日；

根据企业 LDAR 检测方案，现场建档过程中对受控设备进行豁免分析，参考以上条件并由企业提供资料及现场工艺老师共同确认，企业存在需申请豁免受控设备（详见豁免设备分析表）。

附表 1 徐州博康信息化学品有限公司 2023 年 LDAR 普查表-汇总

填表时间：2023 年 11 月 30 日

基本信息	企业名称		徐州博康信息化学品有限公司						
	LDAR 主管部门		安全环保部						
	联系人		梁宁						
	电话		15705220052						
	邮箱		/						
年度	2023 年第四季度								
检测统计							修复统计		
装置名称	密封点数量	检测密封点次 a	泄漏点次 b	严重泄漏点次 c	多次严重泄漏点次 d	本年度平均泄漏率	本年度平均严重泄漏率	累计修复泄漏点	累计延迟修复泄漏点数
仓库罐区	1257	3118	6	0	0	0.19	0.00	6	0
合成二车间	1708	4146	0	0	0	0.00	0.00	0	0
合成三车间	8948	21746	9	1	0	0.04	0.00	9	0
合成四车间	1393	3552	5	0	0	0.14	0.00	5	0
合成一车间	11039	26816	19	1	0	0.07	0.00	19	0
环保车间	282	336	5	1	0	1.49	0.30	5	0
洁净二车间	2633	6448	0	0	0	0.00	0.00	0	0
洁净一车间	2851	7230	7	0	0	0.10	0.00	7	0
合计	30111	73392	51	3	0	0.07	0.00	51	0

- a 为装置一年各次装置检测密封点总和
- b 为装置一年各次检测发现泄漏点总和，未修复或延迟修复的泄漏点，应重复计算
- c 为装置一年各次检测发现严重泄漏点总和，未修复或延迟修复的泄漏点，应重复计算
- d 指泄漏点修复后，在本年度再次复发为严重泄漏点

附表 2 LDAR 普查表-仓库罐区统计

填表时间：2023 年 11 月 30 日

装置名称	仓库罐区			装置编码	XXXZG0	年加工/生产能力	208m³		
装置初次 开工日期	2021. 7	装置上次停 车检修日期	/			装置下次停车 检修日期	/		
密封点类别	项目建立		现场检测			泄漏维修			
	受控动密 封点	不可达点数	检测点数	泄漏点数	严重泄漏点数	5 日内首次维修 修复动密封点数	15 日内实质性 维修修复泄漏点数	至今修复泄 漏点数	除已修复的泄 漏点，6 个月内计划 修复的泄漏点数
阀门（V）	302	0	302	0	0	0	0	0	0
法兰（F）	/	/	/	/	/	/	/	/	/
开口阀或管线（O）	0	0	0	0	0	0	0	0	0
连接件（C）	/	/	/	/	/	/	/	/	/
泵（P）	0	0	0	0	0	0	0	0	0
搅拌器（A）	0	0	0	0	0	0	0	0	0
压缩机（Y）	0	0	0	0	0	0	0	0	0
泄压设备（安全 阀）（R）	0	0	0	0	0	0	0	0	0
取样连接系统（S）	0	0	0	0	0	0	0	0	0
其它（Q）	0	0	0	0	0	0	0	0	0
合计	302	0	302	0	0	0	0	0	0

附表 3 LDAR 普查表-合成二车间统计

填表时间：2023 年 11 月 30 日

装置名称	合成二车间				装置编码	XHCCJ2	年加工/生产能力	10t/a	
装置初次 开工日期	2021.7	装置上次停 车检修日期	/				装置下次停车 检修日期	/	
密封点类别	项目建立		现场检测			泄漏维修			
	受控动密 封点	不可达点数	检测点数	泄漏点数	严重泄漏点数	5 日内首次维修 修复动密封点数	15 日内实质性 维修修复泄漏点数	至今修复泄 漏点数	除已修复的泄漏 点，6 个月内计划 修复的泄漏点数
阀门（V）	338	0	338	0	0	0	0	0	0
法兰（F）	/	/	/	/	/	/	/	/	/
开口阀或管线（O）	10	0	10	0	0	0	0	0	0
连接件（C）	/	/	/	/	/	/	/	/	/
泵（P）	8	0	8	0	0	0	0	0	0
搅拌器（A）	9	0	9	0	0	0	0	0	0
压缩机（Y）	0	0	0	0	0	0	0	0	0
泄压设备（安全 阀）（R）	0	0	0	0	0	0	0	0	0
取样连接系统（S）	0	0	0	0	0	0	0	0	0
其它（Q）	0	0	0	0	0	0	0	0	0
合计	365	0	365	0	0	0	0	0	0

附表 4 LDAR 普查表-合成三车间统计

填表时间：2023 年 11 月 30 日

装置名称	合成三车间			装置编码	XHCCJ3	年加工/生产能力	500t/a		
装置初次 开工日期	2021. 7	装置上次停 车检修日期	/			装置下次停车 检修日期	/		
密封点类别	项目建立		现场检测			泄漏维修			
	受控动密 封点	不可达点数	检测点数	泄漏点数	严重泄漏点数	5 日内首次维 修修复动密封 点数	15 日内实质 性维修修复泄 漏点数	至今修复泄 漏点数	除已修复的泄 漏点, 6 个月 内计划修复的 泄漏点数
阀门（V）	1836	0	1836	2	0	2	0	2	0
法兰（F）	/	/	/	/	/	/	/	/	/
开口阀或管线（O）	59	0	59	0	0	0	0	0	0
连接件（C）	/	/	/	/	/	/	/	/	/
泵（P）	14	0	14	0	0	0	0	0	0
搅拌器（A）	60	0	60	0	0	0	0	0	0
压缩机（Y）	0	0	0	0	0	0	0	0	0
泄压设备（安全 阀）（R）	0	0	0	0	0	0	0	0	0
取样连接系统（S）	0	0	0	0	0	0	0	0	0
其它（Q）	0	0	0	0	0	0	0	0	0
合计	1969	0	1969	2	0	2	0	2	0

附表 5 LDAR 普查表-合成四车间统计

填表时间：2023 年 11 月 30 日

装置名称	合成四车间				装置编码	XHCCJ4	年加工/生产能力	其他产品烘料包装	
装置初次 开工日期	2021.7	装置上次停 车检修日期	/			装置下次停车 检修日期	/		
密封点类别	项目建立		现场检测			泄漏维修			
	受控动密封点	不可达点数	检测点数	泄漏点数	严重泄漏点数	5 日内首次维 修修复动密封 点数	15 日内实质性 维修修复泄漏点 数	至今修复泄漏 点数	除已修复的泄漏 点, 6 个月内计划 修复的泄漏点数
阀门 (V)	335	0	335	1	0	1	0	1	0
法兰 (F)	/	/	/	/	/	/	/	/	/
开口阀或管线 (O)	43	0	43	0	0	0	0	0	0
连接件 (C)	/	/	/	/	/	/	/	/	/
泵 (P)	0	0	0	0	0	0	0	0	0
搅拌器 (A)	5	0	5	0	0	0	0	0	0
压缩机 (Y)	0	0	0	0	0	0	0	0	0
泄压设备 (安全阀) (R)	0	0	0	0	0	0	0	0	0
取样连接系统 (S)	0	0	0	0	0	0	0	0	0
其它 (Q)	0	0	0	0	0	0	0	0	0
合计	383	0	383	1	0	1	0	1	0

附表 6 LDAR 普查表-合成一车间统计

填表时间：2023 年 11 月 30 日

装置名称	合成一车间				装置编码	XHCCJ1	年加工/生产能力	190t/a	
装置初次 开工日期	2021.7	装置上次停 车检修日期	/			装置下次停车 检修日期	/		
密封点类别	项目建立		现场检测			泄漏维修			
	受控动密封 点	不可达点数	检测点数	泄漏点数	严重泄漏点数	5 日内首次维 修修复动密封 点数	15 日内实质性 维修修复泄漏 点数	至今修复泄漏 点数	除已修复的泄漏 点，6 个月内计划 修复的泄漏点数
阀门（V）	2250	0	2250	1	0	1	0	1	0
法兰（F）	/	/	/	/	/	/	/	/	/
开口阀或管线（O）	32	0	32	0	0	0	0	0	0
连接件（C）	/	/	/	/	/	/	/	/	/
泵（P）	41	0	41	0	0	0	0	0	0
搅拌器（A）	46	0	46	0	0	0	0	0	0
压缩机（Y）	0	0	0	0	0	0	0	0	0
泄压设备（安全阀） （R）	0	0	0	0	0	0	0	0	0
取样连接系统（S）	0	0	0	0	0	0	0	0	0
其它（Q）	0	0	0	0	0	0	0	0	0
合计	2369	0	2369	1	0	1	0	1	0

附表 7 LDAR 普查表-洁净二车间统计

填表时间：2023 年 11 月 30 日

装置名称	洁净二车间				装置编码	XJJCJ2	年加工/生产能力	405t/a	
装置初次 开工日期	2021.7	装置上次停 车检修日期	/				装置下次停车 检修日期	/	
密封点类别	项目建立		现场检测			泄漏维修			
	受控动密 封点	不可达点数	检测点数	泄漏点数	严重泄漏点数	5 日内首次维修 修复动密封点数	15 日内实质性 维修修复泄漏点数	至今修复泄 漏点数	除已修复的泄 漏点，6 个月内计划 修复的泄漏点数
阀门（V）	556	0	556	0	0	0	0	0	0
法兰（F）	/	/	/	/	/	/	/	/	/
开口阀或管线（O）	19	0	19	0	0	0	0	0	0
连接件（C）	/	/	/	/	/	/	/	/	/
泵（P）	0	0	0	0	0	0	0	0	0
搅拌器（A）	16	0	16	0	0	0	0	0	0
压缩机（Y）	0	0	0	0	0	0	0	0	0
泄压设备（安全 阀）（R）	0	0	0	0	0	0	0	0	0
取样连接系统（S）	0	0	0	0	0	0	0	0	0
其它（Q）	0	0	0	0	0	0	0	0	0
合计	591	0	591	0	0	0	0	0	0

附表 8 LDAR 普查表-洁净一车间统计

填表时间：2023 年 11 月 30 日

装置名称	洁净一车间				装置编码	XJJCJ1	年加工/生产能力	260t/a	
装置初次 开工日期	2021.7	装置上次停 车检修日期	/				装置下次停车 检修日期	/	
密封点类别	项目建立		现场检测			泄漏维修			
	受控动密 封点	不可达点数	检测点数	泄漏点数	严重泄漏点数	5 日内首次维修 修复动密封点数	15 日内实质性 维修修复泄漏点数	至今修复泄 漏点数	除已修复的泄 漏点，6 个月内计划 修复的泄漏点数
阀门（V）	680	0	680	0	0	0	0	0	0
法兰（F）	/	/	/	/	/	/	/	/	/
开口阀或管线（O）	64	0	64	0	0	0	0	0	0
连接件（C）	/	/	/	/	/	/	/	/	/
泵（P）	4	0	4	0	0	0	0	0	0
搅拌器（A）	16	0	16	0	0	0	0	0	0
压缩机（Y）	0	0	0	0	0	0	0	0	0
泄压设备（安全 阀）（R）	0	0	0	0	0	0	0	0	0
取样连接系统（S）	0	0	0	0	0	0	0	0	0
其它（Q）	0	0	0	0	0	0	0	0	0
合计	764	0	764	0	0	0	0	0	0

附表 9 LDAR 普查表-环保车间统计

填表时间：2023 年 11 月 30 日

装置名称	环保车间			装置编码	XJJCJ1	年加工/生产能力	260t/a		
装置初次 开工日期	2021.7	装置上次停 车检修日期	/			装置下次停车 检修日期	/		
密封点类别	项目建立		现场检测			泄漏维修			
	受控动密 封点	不可达点数	检测点数	泄漏点数	严重泄漏点数	5 日内首次维修 修复动密封点数	15 日内实质性 维修修复泄漏点数	至今修复泄 漏点数	除已修复的泄 漏点，6 个月内计划 修复的泄漏点数
阀门（V）	46	0	46	0	0	0	0	0	0
法兰（F）	/	/	/	/	/	/	/	/	/
开口阀或管线（O）	7	0	7	0	0	0	0	0	0
连接件（C）	/	/	/	/	/	/	/	/	/
泵（P）	0	0	0	0	0	0	0	0	0
搅拌器（A）	0	0	0	0	0	0	0	0	0
压缩机（Y）	0	0	0	0	0	0	0	0	0
泄压设备（安全 阀）（R）	1	0	1	0	0	0	0	0	0
取样连接系统（S）	0	0	0	0	0	0	0	0	0
其它（Q）	0	0	0	0	0	0	0	0	0
合计	54	0	54	0	0	0	0	0	0

附表 10 LDAR 普查表-延迟修复

填表时间：2023 年 11 月 30 日

基本信息						泄漏信息				延迟修复信息		修复信息 1		
装置	密封点编 码	密封 点类 型	群组 位置/ 工艺 描述	密封 点位 置/ 工 艺 描 述	物料名称	发现泄漏日 期	净检 测值	跟踪监测日 期	净检 测值	延迟修复 原因	预计检 修日期	修 复 日 期	修 复 方 法	修 复 后 净 检 测 值
/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/

附表 11 LDAR 普查表--多次严重泄漏点

填表时间：2023 年 11 月 30 日

基本信息						泄漏及维修历史							整治方案制定与实施	
装置	密封点编码	密封点类别	群组位置/工艺描述	密封点位置/工艺描述	物料名称	第 1 次发现泄漏日期	第 1 次净检测值	第 1 次修复日期	第一次复测值	第 2 次发现泄漏日期	第 2 次净检测值	...	整治方案简介	计划实施日期
/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/

附表 12 LDAR 普查表-多次严重泄漏点整治跟踪

填表时间：2023 年 11 月 30 日

基本信息						整治情况		整治后检测信息					泄漏历史		
装置	密封点 编码	密封点 类别	群组位 置/工艺 描述	密封点 位置/工 艺描述	物料 名称	整治 方案	实施 日期	第 1 次 检测日 期	第 1 次 净检测 值	第 2 次 检测日 期	第 2 次 净检测 值	...	首次发 现严重 泄漏日 期	首次严 重泄漏 净检测 值	自首次 严重泄 漏后, 修 复/严重 泄漏循 环次数
/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/

附表 13 LDAR 普查表--不可达动密封点明细统计表

填表时间：2023 年 11 月 30 日

不可达点明细表									
序号	装置名称	设备名称	标签号	扩展号	设备位号	图片名称	组件类型	介质状态	不可达原因
/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
/	/	/	/	/	/	/	/	/	/

附件一：仪器防爆证书及计量认证证书

Ex
NEPSI

防 爆 合 格 证

证 号：GYB21.3862X

由 杭州谱育科技发展有限公司

(地址：浙江省杭州市临安区青山湖街道科技大道 2466-1 号)

制造的产品：

名 称 挥发性有机气体分析仪

型 号 规 格 EXPEC 3100

防 爆 标 志 Ex d ia II C T4 Gb

产 品 标 准 Q/EXPEC04-2018

图 样 编 号 FP14.070.290

经图样及技术文件的审查和样品检验，确认上述产品符合 GB 3836.1-2010,GB 3836.2-2010,GB 3836.4-2010 标准，特颁发此证。

本证书有效期：2024 年 12 月 01 日至 2026 年 11 月 30 日

备 注

1. 安全使用注意事项见本证书附件。

2. 证书编号后加“2”表明产品具有安全使用特殊条件，内容见本证书附件。

站长 鄧 宇

国家级仪器仪表防爆安全监督检验站

颁发日期二〇二一年十二月一日

本证书仅对与认可文件和样品一致的产品有效

地址：上海市漕宝路103号

网址：www.nepsi.org.cn

电话：+86 21 64368180

邮编：200233

Email: info@nepsl.org.cn

传真：+86 21 64844580

5-5.05

第 67 页 共 126 页

附件二：标准物质证书

国家标准物质 (NCRM)
标准物质编号: GBW(E) 062617
Code



标准物质证书
Reference Material Certificate

空气中甲烷
气体标准物质

批次编号: UR02060
Batch Number
定值日期: 2023年8月23日
Certification Date
有效期: 12个月
Period of Validity

研制(生产)单位: (盖章) 山东特检标物技术有限公司
Reference Material Producer
单位地址: 山东省泰安市岱岳区卧虎山北街21号光阳工业园
Address
联系电话: 400-801-9177
Telephone
电子邮箱: sdzqtq@163.com
Email
版本号: 2.0
Version

概述

本气体标准物质是进行气体分析量值传递的计量器具，用于校准气体分析仪器，评价和检验分析方法，仲裁分析结果，保证测量结果的溯源性和可靠性的国家级标准物质。

一、标准物质制备

本气体标准物质以纯度经过准确定值的纯气作为原料，采用称量法制备。

二、定值方法与溯源性

本气体标准物质以称量法配制值作为标准物质的标准值，采用分析仪进行量值核验。各组分的物质质量分数为该组分的摩尔数与所有组分摩尔数总和之比。制备定值过程中所使用的全部分量器具均经过鉴定或校准，保证溯源至国家计量基标准。

三、特性量值及不确定度

样品编号	组分名称	标准值 (mol/mol)	相对扩展不确定度 (%) ($k=2$)
UR02095	CH ₄	1000×10^{-6}	2
	O ₂	20.8×10^{-2}	
	N ₂	余量	

标准值的不确定度由原料气纯度检测、称量过程、稳定性考察等引入的不确定度分量合成。

四、均匀性和稳定性考察

本标准物质在研制过程中对其均匀性和稳定性进行评价，考察结果良好。本标准物质自定值日期起，有效期12个月。

五、包装、贮存和使用

本气体标准物质包装于4升气瓶中，充填压力为 (9.5 ± 0.5) MPa。使用压力下限为1.0MPa，使用中应选用适当的压力调节器。使用温度不低于20摄氏度。严格防止系统的泄漏和沾污。气瓶应远离热源，避免阳光直射，防止撞击。

声明：

1. 本标准物质仅供实验室研究与分析测试工作使用，因用户使用不当或储存不当所引起的投诉，不予承担责任。
2. 收到后请立即核对品种、数量和包装，相关赔偿只限于标准物质本身，不涉及其他任何损失。
3. 仅对加盖“山东特检标物技术有限公司标准物质专用章”的完整证书负责，请妥善保管此证书。
4. 如需获得更多与应用有关的信息，请与技术咨询部门联系。

国家标准物质 (NCRM)
标准物质编号: GBW(E) 062617
Code



国投
SDIC



标准物质证书

Reference Material Certificate

空气中甲烷
气体标准物质

批次编号: DR09095

Batch Number

定值日期: 2023年8月23日

Certification Date

有效期标准物质用章

Period of Validity

研制(生产)单位: (盖章) 山东特检标物技术有限公司
Reference Material Producer
单位地址: 山东省泰安市岱岳区卧虎山北街21号阳光工业园
Address
联系电话: 400-801-9177
Telephone
电子邮箱: sdzqtq@163.com
Email
版本号: 2.0
Version

概述

本气体标准物质是进行气体分析量值传递的计量器具，用于校准气体分析仪器，评价和检验分析方法，仲裁分析结果，保证测量结果的溯源性和可靠性的国家级标准物质。

一、标准物质制备

本气体标准物质以纯度经过准确定值的纯气作为原料，采用称量法制备。

二、定值方法与溯源性

本气体标准物质以称量法配制值作为标准物质的标准值，采用分析仪进行量值核验。各组分的物质质量分数为该组分的摩尔数与所有组分摩尔数总和之比。制备定值过程中所使用的全部分量器具均经过鉴定或校准，保证溯源至国家计量基标准。

三、特性量值及不确定度

样品编号	组分名称	标准值 (mol/mol)	相对扩展不确定度 (%) ($k=2$)
UQ20111	CH ₄	500×10^{-6}	2
	O ₂	20.8×10^{-2}	
	N ₂	余量	

标准值的不确定度由原料气纯度检测、称量过程、稳定性考察等引入的不确定度分量合成。

四、均匀性和稳定性考察

本标准物质在研制过程中对其均匀性和稳定性进行评价，考察结果良好。本标准物质自定值日期起，有效期12个月。

五、包装、贮存和使用

本气体标准物质包装于4升气瓶中，充填压力为 (9.5 ± 0.5) MPa。使用压力下限为1.0MPa，使用中应选用适当的压力调节器。使用温度不低于20摄氏度。严格防止系统的泄漏和沾污。气瓶应远离热源，避免阳光直射，防止撞击。

声明：

1. 本标准物质仅供实验室研究与分析测试工作使用，因用户使用不当或储存不当所引起的投诉，不予承担责任。
2. 收到后请立即核对品种、数量和包装，相关赔偿只限于标准物质本身，不涉及其他任何损失。
3. 仅对加盖“山东特检标物技术有限公司标准物质专用章”的完整证书负责，请妥善保管此证书。
4. 如需获得更多与应用有关的信息，请与技术查询部门联系。

国家标准物质 (NCRM)
标准物质编号: GBW(E) 062617
Code



标准物质证书

Reference Material Certificate

空气中甲烷
气体标准物质

批次编号: UQ20111

Batch Number

定值日期: 2023年8月23日

Certification Date

有效期: 12个月

Period of Validity

研制(生产)单位: (盖章) 山东特检标物技术有限公司
Reference Material Producer
单位地址: 山东省泰安市岱岳区卧虎山北街21号阳光工业园
Address
联系电话: 400-801-9177
Telephone
电子邮箱: sdzqtq@163.com
Email
版本号: 2.0
Version

概述

本气体标准物质是进行气体分析量值传递的计量器具，用于校准气体分析仪器，评价和检验分析方法，仲裁分析结果，保证测量结果的溯源性和可靠性的国家级标准物质。

一、标准物质制备

本气体标准物质以纯度经过准确定值的纯气作为原料，采用称量法制备。

二、定值方法与溯源性

本气体标准物质以称量法配制值作为标准物质的标准值，采用分析仪进行量值核验。各组分的物质质量分数为该组分的摩尔数与所有组分摩尔数总和之比。制备定值过程中所使用的全部分量器具均经过鉴定或校准，保证溯源至国家计量基标准。

三、特性量值及不确定度

样品编号	组分名称	标准值 (mol/mol)	相对扩展不确定度 (%) ($k=2$)
UR02141	O ₂	20.9×10^{-2}	2
	N ₂	余量	

标准值的不确定度由原料气纯度检测、称量过程、稳定性考察等引入的不确定度分量合成。

四、均匀性和稳定性考察

本标准物质在研制过程中对其均匀性和稳定性进行评价，考察结果良好。本标准物质自定值日期起，有效期12个月。

五、包装、贮存和使用

本气体标准物质包装于4升气瓶中，充填压力为 (9.5 ± 0.5) MPa。使用压力下限为1.0MPa，使用中应选用适当的压力调节器。使用温度不低于20摄氏度。严格防止系统的泄漏和沾污。气瓶应远离热源，避免阳光直射，防止撞击。

声明：

1. 本标准物质仅供实验室研究与分析测试工作使用，因用户使用不当或储存不当所引起的投诉，不予承担责任。
2. 收到后请立即核对品种、数量和包装，相关赔偿只限于标准物质本身，不涉及其他任何损失。
3. 仅对加盖“山东特检标物技术有限公司标准物质专用章”的完整证书负责，请妥善保管此证书。
4. 如需获得更多与应用有关的信息，请与技术咨询部门联系。

国家标准物质 (NCRM)
标准物质编号: GBW (E) 062615
Code



标准物质证书

Reference Material Certificate

氮中氧气
气体标准物质

批次编号: UR02141

Batch Number

定值日期: 2023年8月23日

Certification Date

有效期: 12个月

Period of Validity

研制(生产)单位: (盖章) 山东特检标物技术有限公司
Reference Material Producer
单位地址: 山东省泰安市岱岳区卧虎山北街21号光阳工业园
Address
联系电话: 400-801-9177
Telephone
电子邮箱: sdzqtq@163.com
Email
版本号: 2.0
Version

概述

本气体标准物质是进行气体分析量值传递的计量器具，用于校准气体分析仪器，评价和检验分析方法，仲裁分析结果，保证测量结果的溯源性和可靠性的国家级标准物质。

一、标准物质制备

本气体标准物质以纯度经过准确定值的纯气作为原料，采用称量法制备。

二、定值方法与溯源性

本气体标准物质以称量法配制值作为标准物质的标准值，采用分析仪进行量值核验。各组分的物质质量分数为该组分的摩尔数与所有组分摩尔数总和之比。制备定值过程中所使用的全部分量器具均经过鉴定或校准，保证溯源至国家计量基标准。

三、特性量值及不确定度

样品编号	组分名称	标准值 (mol/mol)	相对扩展不确定度 (%) ($k=2$)
UR02060	CH ₄	10000×10^{-6}	2
	O ₂	20.8×10^{-2}	
	N ₂	余量	

标准值的不确定度由原料气纯度检测、称量过程、稳定性考察等引入的不确定度分量合成。

四、均匀性和稳定性考察

本标准物质在研制过程中对其均匀性和稳定性进行评价，考察结果良好。本标准物质自定值日期起，有效期12个月。

五、包装、贮存和使用

本气体标准物质包装于4升气瓶中，充填压力为 (9.5 ± 0.5) MPa。使用压力下限为1.0 MPa，使用中应选用适当的压力调节器。使用温度不低于20摄氏度。严格防止系统的泄漏和沾污。气瓶应远离热源，避免阳光直射，防止撞击。

声明：

1. 本标准物质仅供实验室研究与分析测试工作使用，因用户使用不当或储存不当所引起的投诉，不予承担责任。
2. 收到后请立即核对品种、数量和包装，相关赔偿只限于标准物质本身，不涉及其他任何损失。
3. 仅对加盖“山东特检标物技术有限公司标准物质专用章”的完整证书负责，请妥善保管此证书。
4. 如需获得更多与应用有关的信息，请与技术咨询部门联系。

附件三：仪器校准证书



山东特检计量检测有限公司

SDSEI Metrology & Test Co., Ltd.

第 1 页 共 2 页



校 准 证 书

CALIBRATION CERTIFICATE

证书编号: C02-230202003

Certificate No.

委托单位名称: 山东艾尔特环保科技有限公司

Name of customer

联络信息: 山东省东营市东营区府前大街金融港 B 座 613 室

Contact information

计量器具名称: 氢火焰离子化检测仪

Name of instrument

制 造 者: 杭州谱育科技发展有限公司

Manufacturer

型 号/规 格: EXPEC3100

Type/ Specification

出 厂 编 号: D1311780011

Serial No.

校 准 依 据: JJG700-2016 气相色谱仪检定规程

Calibration Regulation

校 准: 郭永红

Calibration by

核 验: 姜永增

Inspected by

批 准: 郭永红

Authorized by

发证单位 (专用章)

Issued by (stamp)

接 收 日 期: 2023 年 02 月 02 日

Date of received Year Month Day

校 准 日 期: 2023 年 02 月 02 日

Date of Calibration Year Month Day

发 布 日 期: 2023 年 02 月 02 日

Date of Release Year Month Day

地址 (Address): 济南市历城区春兰路 1177 号银丰国际生物城 D 区 7 号楼 102
电话 (Tel): 0531-85710864

传真 (Fax): 0531-85710864

邮政编码 (Post Code): 250104
网址 (Web): www.sdqte.com.cn



校准结果

Results of calibration

序号	校准项目	校准结果
1	示值误差/%	0.1
2	重复性/%	0.1

示值误差测量结果的扩展不确定度: $U_{rel}=6\%$ $k=2$

以下空白

敬告: 1、被校准仪器修理后, 应立即进行校准。
2、本实验室出具的数据均可溯源至国际单位制 (SI)。
3、本结果仅对当次被测样品有效。在使用过程中, 如对被校准仪器的技术指标产生怀疑, 请重新校准。
4、本证书编号具有唯一性, 后缀若带有“-G”的证书为替换证书, 自发出后原证书即刻作废。
* 未经校准单位书面批准, 不得部分复印此证书。



证书编号: C02-20230750006

Certificate No.

一、校准所使用的主要标准器（或标准装置）						
Master Standards (standards device) of measurement used in the calibration						
名称	编号	测量范围	不确定度/准确度等级 /最大允许误差	溯源机构	证书号	证书有效期至
Name	No.	Measuring Range	Uncertainty/Accuracy class /Maximum Permissible Errors	Traceability unit	Certificate No.	Valid date to
空气中甲烷气体 标准物质	GD07044	0.494×10^{-2} (mol/mol)	$U_{rel}=1\% \ k=2$	国防科技工业应用 化学一级计量站	GBW(E)061835	2023-10-19
1. 证书中如有最大允许误差、判定结果，仅供参考，其中“P”代表“合格”，F代表“不合格”。使用人员还应结合实际测量要求，评估校准结果不确定对不确定度符合性评定的影响。 2. 复校准时间间隔： 12 个月，下次校准日期为 2024 年 06 月 24 日，送校单位也可按实际使用情况自主决定。 二、校准的环境条件及地点： Environmental condition and location in the verification 温 度： 23.0℃ 湿 度： 47%RH 其 他： / Temperature Humidity Else 地 点： 化学与光学室 Location						

敬告： 1、被校准仪器修理后，应立即进行校准。

2、本实验室出具的数据均可溯源至国际单位制（SI）。

3、本结果仅对当次被测样品有效。在使用过程中，如对被校准仪器的技术指标产生怀疑，请重新校准。

4、本证书编号具有唯一性，后缀若带有“-G”的证书为替换证书，自发出后原证书即刻作废。

* 未经校准单位书面批准，不得部分复印此证书。



山东特检计量检测有限公司

SDSEI Metrology & Test Co., Ltd.

第 1 页 共 3 页

校准证书

CALIBRATION CERTIFICATE



证书编号: C02-20230750006

Certificate No.

委托单位名称: 山东艾尔特环保科技有限公司
Name of customer

联络信息: 山东省东营市东营区府前大街金融港B座613室
Contact information

计量器具名称: 挥发性有机气体分析仪
Name of Instrument

制造者: 杭州谱育科技发展有限公司
Manufacturer

准确度等级: /
Accuracy class

型号 / 规格: EXPEC 3100
Type/Specification

出厂编号: 611P235003F
Serial No.

校准依据: JJG 700-2016《气相色谱仪检定规程》
Calibration Regulation



校准: 高大山
Calibration by

核验: 郭大虹
Inspected by

批准: 郭大虹
Authorized by

接收日期: 2023 年 06 月 25 日
Date of received
Year Month Day
校准日期: 2023 年 06 月 25 日
Date of Calibration
Year Month Day
发布日期: 2023 年 06 月 25 日
Date of Release
Year Month Day

地址 (Address): 山东省济南市历城区春兰路 1177 号银丰国际生物城 D7 号楼 102
电话 (Tel): 0531-85710864

传真 (Fax): 0531-85710864

邮政编码 (Post Code): 250104
网址 (Web): www.sdqte.com.cn



山东特检计量检测有限公司

SDSEI Metrology & Test Co., Ltd.

第 2 页 共 2 页

证书编号: C02-230202002

Certificate No.

校准所使用的主要标准器 (或标准装置)

Master Standards (standards device) of measurement used in the calibration

名称/编号 Name/NO.	测量范围 Measuring range	不确定度 /准确度等级 /最大允许误差 Uncertainty /Accuracy class /Maximum Permissible Errors	溯源机构/证书号 Traceability unit/ Certificate NO.	证书有效期至 Valid date to
空气中甲烷气体标准物质/L222907154	$2.03 \times 10^{-2} (\text{mol/mol})$	$U_{\text{rel}}=1\%, k=2$	国防科技工业应用化学一级 计量站 GBW(E)061835	2023.04

校准的环境条件及地点:

Environmental condition and location in the calibration

温度: 19.0 °C

Temperature

湿度: 50 %RH

Humidity

其他: /

Else

地点: 特检计量化学室

Location

校准结果

Results of calibration

序号	校准项目	校准结果
1	示值误差	0.9%
2	重复性	0.8%

示值误差测量结果的扩展不确定度: $U_{\text{rel}}=6\% \quad k=2$

以下空白

敬告: 1、被校准仪器修理后, 应立即进行校准。

2、在使用过程中, 如对被校准仪器的技术指标产生怀疑, 请重新校准。

根据校准文件或顾客要求, 通常情况下复校时间间隔为 1 年。

* 未经校准单位书面批准, 不得部分复印此证书。

* 本证书的校准结果仅对所校准的计量器具有效。



山东特检计量检测有限公司

SDSEI Metrology & Test Co., Ltd.

第1页 共2页



校准证书

CALIBRATION CERTIFICATE

证书编号: C02-230202002

Certificate No.

委托单位名称: 山东艾尔特环保科技有限公司

Name of customer

联络信息: 山东省东营市东营区府前大街金融港B座613室

Contact information

计量器具名称: 氢火焰离子化检测仪

Name of instrument

制造商: 杭州谱育科技发展有限公司

Manufacturer

型号/规格: EXPEC3100

Type/ Specification

出厂编号: D1311780010

Serial No.

校准依据: JJG700-2016 气相色谱仪检定规程

Calibration Regulation

校准: 郭永红

Calibration by

核验: 姜大博

Inspected by

批准: 郭永红

Authorized by

发证单位(专用章)

Issued by (stamp)



接收日期: 2023 年 02 月 02 日

Date of received Year Month Day

校准日期: 2023 年 02 月 02 日

Date of Calibration Year Month Day

发布日期: 2023 年 02 月 02 日

Date of Release Year Month Day

地址(Address): 济南市历城区春兰路1177号银丰国际生物城D区7号楼102
电话(Tel): 0531-85710864

传真(Fax): 0531-85710864

邮政编码(Post Code): 250104
网址(Web): www.sdqte.com.cn



防爆合格证

证 号: GYB21.3862X

由 杭州谱育科技发展有限公司
(地址: 浙江省杭州市临安区青山湖街道科技大道 2466-1 号)

制造的产品

名 称 挥发性有机气体分析仪

型号规格 EXPEC 3100

防爆标志 Ex d ia IIC T4 Gb

产品标准 Q/EXPEC04-2018

图样编号 FP14.070.290

经图样及技术文件的审查和样品检验, 确认上述产品符合 GB 3836.1-2010, GB 3836.2-2010, GB 3836.4-2010 标准, 特颁发此证。

本证书有效期: 2024 年 12 月 01 日至 2026 年 11 月 30 日

备 注 1. 安全使用注意事项见本证书附件。
2. 证书编号后加“*”表明产品具有安全使用特殊条件, 内容见本证书附件。

站长

国家级仪器仪表防爆安全监督检验站

颁发日期 二〇二一年十二月一日

本证书仅对与认可文件和样品一致的产品有效

地址: 上海市宝山路 103 号
邮编: 200233

网址: www.nepsi.org.cn
Email: info@nepsl.org.cn

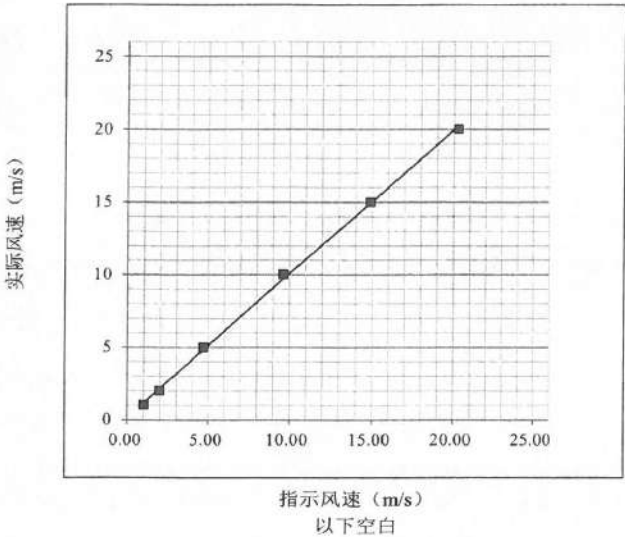
电话: +86 21 64368180
传真: +86 21 64844580

P: 05

青岛市计量技术研究院校准证书

证书编号: 
HX823023308-002

校准结果



提示: 根据客户要求和校准技术文件的规定, 建议在 2024 年 06 月 20 日之前进行再次校准。

声明: 1、我院仅对加盖“青岛市计量技术研究院校准专用章”的完整证书负责。
2、本证书的校准结果仅对本次校准的计量器具有效。

2018-jz-c

青岛市计量技术研究院校准证书

证书编号: 
HX823023308-002

校 准 结 果

指示风速 (m/s)	实际风速 (m/s)	示值误差 (m/s)
1.00	1.01	-0.01
2.00	1.99	0.01
4.72	4.98	-0.26
9.64	10.02	-0.38
14.92	14.99	-0.07
20.29	20.01	0.28

校准结果的不确定度: $U=0.40\text{m/s}$, $k=2$

实际风速与风速表指示风速关系: $v_1=0.9881v+0.1752$

v_1 : 实际风速值 (m/s)

v : 指示风速值 (m/s)

提示: 根据客户要求和校准技术文件的规定, 建议在 2024 年 06 月 20 日之前进行再次校准。

声明: 1、我院仅对加盖“青岛市计量技术研究院校准专用章”的完整证书负责。
2、本证书的校准结果仅对本次校准的计量器具有效。

青岛市计量技术研究院校准证书

证书编号:  HX823023308-002

本次校准所依据或参照的技术文件（代号和名称）：

参照 JJG 431-2014《轻便三杯风向风速表检定规程》



本次校准所使用的主要计量标准器：

名称及编号	测量范围	不确定度或准确度等级 或最大允许误差	溯源机构及 证书号	有效期至
差压变送器 NT/6789961	(0~1250) Pa	0.1级	青岛市计量技术 研究院 RG922038681-001	2023-11-17
大气压传感器 6672643	(800~1100) hPa	MPE: ±0.25%FS	青岛市计量技术 研究院 RG922038817-001	2023-11-20
温湿度传感器 61499204	温度: (-40~60) °C; 湿度: (0~100) %RH	温度: MPE: ±0.3 °C; 湿度: MPE: ±2%RH	青岛市计量技术 研究院 RG922038827-001	2023-11-22
标准皮托管 12974	/	$U_{rel}=0.81\%$ $k=2$	中国计量科学研 究院 RG112021-14451	2026-04-27
差压变送器 NT/6904604	(0~100) Pa	符合2.5级	青岛市计量技术 研究院 RG922038681-002	2023-11-17

注：本次校准所使用的计量标准器的量值均可溯源至国家计量基（标）准。

本次校准环境条件及地点：

温度： 20 °C	地点： 本院实验室（2号楼A207室）
湿度： 50 %RH	其它： /

声明： 1、我院仅对加盖“青岛市计量技术研究院校准专用章”的完整证书负责。
2、本证书的校准结果仅对本次校准的计量器具有效。

2018-jz-c



中国认可
国际互认
校准
CALIBRATION
CNAS L1853

内部编号
FZ-02

青岛市计量技术研究院



校准证书

证书编号:



HX823023308-002

客户名称: 山东艾尔特环保科技有限公司

客户地址: 东营市东营区金融港B座602、603、604室

器具名称: 风速计

型号/规格: MS6252B

出厂编号: H11G-G07810

制造单位: PEAKMETER

接收日期: 2023 年 06 月 20 日

校准日期: 2023 年 06 月 21 日

发布日期: 2023 年 06 月 21 日



批准人:

王舒

核验员:

张明

校准员:

徐行强

计量检定机构授权证书号: (鲁)法计(2018)37002号

电话: 0532-68069221/68069222

地址: 青岛市崂山区科苑纬四路77号

邮政编码: 266101

传真: 0532-68069202

网址: www.qdjly.cn

EMAIL: qimt16766@163.com

2018-jz-c

第 1 页/共 4 页



山东特检计量检测有限公司

SDSEI Metrology & Test Co., Ltd.

第 2 页 共 2 页

证书编号: C02-230202003

Certificate No.

校准所使用的主要标准器 (或标准装置)

Master Standards (standards device) of measurement used in the calibration

名称/编号 Name/NO.	测量范围 Measuring range	不确定度 /准确度等级 /最大允许误差 Uncertainty /Accuracy class /Maximum Permissible Errors	溯源机构/证书号 Traceability unit/ Certificate NO.	证书有效期至 Valid date to
空气中甲烷气体标准物质/L222907154	$2.03 \times 10^{-2}(\text{mol/mol})$	$U_{\text{rel}}=1\%, k=2$	国防科技工业应用化学一级 计量站 GBW(E)061835	2023.04

校准的环境条件及地点:

Environmental condition and location in the calibration

温度: 19.0 °C

Temperature

湿度: 50 %RH

Humidity

其他: /

Else

地点: 特检计量化学室

Location

校准结果

Results of calibration

序号	校准项目	校准结果
1	示值误差	1.0%
2	重复性	0.8%

示值误差测量结果的扩展不确定度: $U_{\text{rel}}=6\% k=2$

以下空白

- 敬告: 1、被校准仪器修理后, 应立即进行校准。
2、在使用过程中, 如对被校准仪器的技术指标产生怀疑, 请重新校准。
根据校准文件或顾客要求, 通常情况下复校时间间隔为 1 年。
* 未经校准单位书面批准, 不得部分复印此证书。
* 本证书的校准结果仅对所校准的计量器具有效。

附件四：项目确认函

检测计划书

委托单位名称：徐州博康信息化产品有限公司

委托单位联系人、联系电话：梁绍军 15705220052

检测目的：LDAR泄漏检测与修复

检测内容：2023年新增设备密封点检测

检测要求：江苏省泄漏检测与修复(LDAR)实施技术规范

项目组人员：燕权保、刘益泽、郝希杰

计划安排：入场进行培训，收集相关资料，
分解设备，分配人员，开展检测工作。
对现场发生泄漏的气体进行检测，并通知企业
维修，维修完成后出具检测报告。

部门负责人（签名）：

燕权保

2023年11月25日

委托单位：徐州博康信息化产品有限公司

负责人（签名）：梁序

2023年11月25日

LDAR 项目 确认函

此次开展 LDAR 项目, 徐州博康信息化学品有限公司 公司 / 车
间 合成 装置, 于 2023 年 11 月 28 日完成
工作, 请予以确认。

委托单位: 徐州博康信息化学品有限公司

确认人 (签名): 陈

时间: 2023.11.28

泄漏检测与修复项目

泄漏点维修通知函

尊敬的 徐州康泰信息工程有限公司
您好！

本次泄漏检测与修复（LDAR）项目，全厂装置现场初次检测已完成，共检测发现泄漏点 4 个（泄漏点详见附件维修工单或登录 VOCs 管理平台查看），请参照相关维修建议措施或企业检维修作业方法尽快安排进行维修，维修完成后请通知我方负责人 燕和东，电话：15154619787，我方将在最短时间内进行维修后复测工作。谢谢您的配合！

江苏方正环保集团有限公司

日期：2023年11月27日

甲方

接收人：梁序

电 话：15705220052

日 期：2023年11月27日

附件五：仪器使用记录

YS05-

LDAR检测仪器使用记录

生产企业名称: 徐州博康信息化学品有限公司

仪器编号	使用人员	检测日期	检测开始时间	检测结束时间	检测装置	检测点数	过滤膜更换记录	备注
JC78-10	刘建涛	2023.11.25	9:10 13:45	12:03 16:09	合成一车间	586	已更换	
JC50-03	薛建	2023.11.25	9:04 13:43	12:04 15:34	合成一车间	604	已更换	
JC78-11	薛树强	2023.11.25	9:00 13:43	12:02 16:08	合成一车间	605	已更换	
JC78-10	刘建涛	2023.11.26	8:47 13:45	11:56 16:26	合成三车间	641	已更换	
JC50-03	薛建	2023.11.26	8:17 13:42	11:40 15:07	合成一车间	574	已更换	
JC78-11	薛树强	2023.11.26	8:16 13:43	11:57 15:45	合成三车间	646	已更换	
JC78-10	刘建涛	2023.11.27	8:15 13:52	11:52 17:13	环保车间、污水处理车间	645	已更换	
JC50-03	薛建	2023.11.27	8:14 13:42	11:15 16:34	合成三车间	682	已更换	
JC78-11	薛树强	2023.11.27	8:13 13:42	11:16 16:16	仓库前港区合成三车间	667	已更换	

仪器预热期间应保持仪器点燃，管路、探针连接完好。预热时间按说明书要求，说明书无明确要求的，仪器预热时间不少于30min。仪器预热后，将仪器设置为自动读取最大值，报警阈值设置在最低泄漏控制浓度的四分之一到二分之一。（附仪器校准记录表）

YS05-

LDAR检测仪器使用记录

生产企业名称:

徐州博康信息化学品有限公司

仪器编号	使用人员	检测日期	检测开始时间	检测结束时间	检测装置	检测点数	过滤膜更换记录	备注
JC78-10	王延海	2023.11.26	8:36 —	12:09 —	清漆-东间	379	已更换	
JC10-03	李磊	2023.11.26	8:37 —	11:57 —	清漆-东间	385	已更换	
JC78-11	董树学	2023.11.28	8:26 —	11:15 —	合成四东间	383	已更换	
JC78-11	燕和松	2023.11.28	14:01 —	14:40 —	合成-东间、合成-东间、合成-东间、合成-东间	4	未更换	
—	✓	—	以下 —	空白 —	—	—	—	

仪器预热期间应保持仪器点燃，管路、探针连接完好。预热时间按说明书要求，说明书无明确要求的，仪器预热时间不少于30min。仪器预热后，将仪器设置为自动读取最大值，报警阈值设置在最低泄漏控制浓度的四分之一到二分之一。（附仪器校准记录表）

附件六：仪器使用校准表

YS01

LDAR泄漏检测现场检查及仪器校准记录表

生产企业名称: 徐州博康信息化学品有限公司																	
仪器名称: 氢火焰离子化检测仪			编号: Jc18-11			校准日期: 2023.11.25											
仪器型号: EXPEC3100		检测器类型: FID		校准人: 孙志远		确认人: 孙志远											
检查项目		是		否		检查项目		是		否							
滤纸更换		✓				主机时间与标准时间是否一致		✓									
主机及探头屏显是否正常		✓				氢气罐压力≥100psi		✓									
主机电池电压≥6.2V		✓				点火后是否漏气				✓							
仪器暖机时间		7:30~8:00 30min															
采样管路侧漏及响应时间测试																	
管路侧漏及泵流量测试 (0.10~3.0) L/min						响应时间测试 (注: 响应时间≤10秒)											
		测试时间		抽气流量 L/min		是否漏气		测试时间		8:12							
								稳定浓度值		500 μmol/mol							
采样前		8:07		0.9		否		达到稳定浓度值时间 (S)		T1		T2		T3		平均值	
采样后		16:13		1.0		否				33		33		45		33	
仪器校准及漂移测试																	
校正气体		零气/甲烷		校正气体浓度		0/500/1000/10000 μmol/mol		零点及示值检查结果		合格							
仪器校正 (量程1) 气瓶编号		UR02141		仪器校正 (量程2) 气瓶编号		UR20111											
校验时间		标准浓度值		仪器读数		校验误差		校验时间		标准浓度值		仪器读数		校验误差			
8:16		0 μmol/mol		0.1 0.4 0.5		0%		8:18		500 μmol/mol		508 512 513		2.20%			
仪器校正 (量程3) 气瓶编号		UR02095		仪器校正 (量程4) 气瓶编号		UR02060											
校验时间		标准浓度值		仪器读数		校验误差		校验时间		标准浓度值		仪器读数		校验误差			
8:19		1000 μmol/mol		1017 1019 1020		1.87%		8:20		10000 μmol/mol		10214 10220 10217		2.17%			
漂移测试 (示值1) 气瓶编号		UR20111		漂移测试 (示值2) 气瓶编号		UR02095											
漂移测试时间		标准浓度值		仪器读数		漂移误差		漂移测试时间		标准浓度值		仪器读数		漂移误差			
16:16		500 μmol/mol		511		2.20%		16:19		1000 μmol/mol		1019		1.90%			
(注: 校验误差≤±10%; 漂移误差≤±10%)																	

江苏方正环保集团有限公司

LDAR泄漏检测现场检查及仪器校准记录表

生产企业名称: 徐州博康信息化学品有限公司							
仪器名称: 氢火焰离子化检测仪		编号: J078-10		校准日期: 2023.11.25			
仪器型号: E7PEC3100		检测器类型: FID		校准人: 刘松		确认人: 李松	
检查项目	是	否	检查项目	是	否		
滤纸更换	✓		主机时间与标准时间是否一致	✓			
主机及探头屏显是否正常	✓		氢气罐压力≥100psi	✓			
主机电池电压≥6.2V	✓		点火后是否漏气		✓		
仪器暖机时间		7:30~8:00 30min					
采样管路侧漏及响应时间测试							
管路侧漏及泵流量测试 (0.10~3.0) L/min				响应时间测试 (注: 响应时间≤10秒)			
	测试时间	抽气流量 L/min	是否漏气	测试时间	8:12		
				稳定浓度值	500 $\mu\text{mol/mol}$		
采样前	8:07	1.0	否	达到稳定浓度 值时间 (S)	T1	T2	T3 平均值
采样后	16:15	1.1	否		35	35	35 35
仪器校准及漂移测试							
校正气体	零气/甲烷		校正气体浓度	0/500/1000/10000 $\mu\text{mol/mol}$		零点及示值检查结果 合格	
仪器校正 (量程1) 气瓶编号		UR02141		仪器校正 (量程2) 气瓶编号		UR02011	
校验时间	标准浓度值	仪器读数	校验误差	校验时间	标准浓度值	仪器读数	校验误差
8:14	0 $\mu\text{mol/mol}$	0.2	0%	8:16	500 $\mu\text{mol/mol}$	512	3.13%
		0.5				516	
		0.6				519	
仪器校正 (量程3) 气瓶编号		UR02095		仪器校正 (量程4) 气瓶编号		UR02060	
校验时间	标准浓度值	仪器读数	校验误差	校验时间	标准浓度值	仪器读数	校验误差
8:18	1000 $\mu\text{mol/mol}$	1025	2.90%	8:20	10000 $\mu\text{mol/mol}$	10249	2.54%
		1029				10256	
		1033				10258	
漂移测试 (示值1) 气瓶编号		UR02011		漂移测试 (示值2) 气瓶编号		UR02095	
漂移测试时间	标准浓度值	仪器读数	漂移误差	漂移测试时间	标准浓度值	仪器读数	漂移误差
16:18	500 $\mu\text{mol/mol}$	518	3.60%	16:20	1000 $\mu\text{mol/mol}$	1034	3.40%
(注: 校验误差≤±10%; 漂移误差≤±10%)							

江苏方正环保集团有限公司

LDAR泄漏检测现场检查及仪器校准记录表

生产企业名称: 徐州博康信息化学品有限公司							
仪器名称: 氢火焰离子化检测仪		编号: JCB-03		校准日期: 2023.11.25			
仪器型号: E7PE03100		检测器类型: FID		校准人: 李海龙		确认人: 李海龙	
检查项目	是	否	检查项目	是	否		
滤纸更换	✓		主机时间与标准时间是否一致	✓			
主机及探头屏显是否正常	✓		氢气罐压力≥100psi	✓			
主机电池电压≥6.2V	✓		点火后是否漏气		✓		
仪器暖机时间		7:30~8:00 30min					
采样管路侧漏及响应时间测试							
管路侧漏及泵流量测试 (0.10~3.0) L/min				响应时间测试 (注: 响应时间≤10秒)			
	测试时间	抽气流量 L/min	是否漏气	测试时间	8:07		
				稳定浓度值	500 $\mu\text{mol/mol}$		
采样前	8:04	1.0	否	达到稳定浓度 值时间 (S)	T1	T2	T3 平均值
采样后	16:18	1.1	否		35	35	35 35
仪器校准及漂移测试							
校正气体	零气/甲烷		校正气体浓度	0/500/1000/10000 $\mu\text{mol/mol}$		零点及示值检查结果 合格	
仪器校正 (量程1) 气瓶编号		UR02141		仪器校正 (量程2) 气瓶编号		UR02111	
校验时间	标准浓度值	仪器读数	校验误差	校验时间	标准浓度值	仪器读数	校验误差
8:11	0 $\mu\text{mol/mol}$	0.2	0%	8:13	500 $\mu\text{mol/mol}$	507	2.27%
		0.3				512	
		0.4				515	
仪器校正 (量程3) 气瓶编号		UR02095		仪器校正 (量程4) 气瓶编号		UR02060	
校验时间	标准浓度值	仪器读数	校验误差	校验时间	标准浓度值	仪器读数	校验误差
8:14	1000 $\mu\text{mol/mol}$	1015	1.77%	8:16	10000 $\mu\text{mol/mol}$	10204	2.07%
		1018				10208	
		1020				10209	
漂移测试 (示值1) 气瓶编号		UR02111		漂移测试 (示值2) 气瓶编号		UR02095	
漂移测试时间	标准浓度值	仪器读数	漂移误差	漂移测试时间	标准浓度值	仪器读数	漂移误差
16:19	500 $\mu\text{mol/mol}$	514	2.80%	16:20	1000 $\mu\text{mol/mol}$	1019	1.90%
(注: 校验误差≤±10%; 漂移误差≤±10%)							

江苏方正环保集团有限公司

LDAR泄漏检测现场检查及仪器校准记录表

生产企业名称: 徐州博康信息化学品有限公司							
仪器名称: 氢火焰离子化检测仪		编号: Jcjb-03		校准日期: 2022.11.28			
仪器型号: EXPEC3100		检测器类型: FID		校准人: 朱海兰		确认人: 董和军	
检查项目	是	否	检查项目	是	否		
滤纸更换	✓		主机时间与标准时间是否一致	✓			
主机及探头屏显是否正常	✓		氢气罐压力≥100psi	✓			
主机电池电压≥6.2V	✓		点火后是否漏气		✓		
仪器暖机时间		7:00~7:30 30min					
采样管路侧漏及响应时间测试							
管路侧漏及泵流量测试 (0.10~3.0) L/min				响应时间测试 (注: 响应时间≤10秒)			
	测试时间	抽气流量 L/min	是否漏气	测试时间	7:36		
				稳定浓度值	500 μmol/mol		
采样前	7:34	0.9	否	达到稳定浓度 值时间 (S)	T1	T2	T3
采样后	16:30	1.0	否		33	43	43
仪器校准及漂移测试							
校正气体	零气/甲烷		校正气体浓度	0/500/1000/10000 μmol/mol		零点及示值检查结果	合格
仪器校正 (量程1) 气瓶编号		UR02141		仪器校正 (量程2) 气瓶编号		UR020111	
校验时间	标准浓度值	仪器读数	校验误差	校验时间	标准浓度值	仪器读数	校验误差
7:37	0 μmol/mol	0.1	0%	7:38	500 μmol/mol	509	2.40%
		0.2				513	
		0.3				514	
仪器校正 (量程3) 气瓶编号		UR02095		仪器校正 (量程4) 气瓶编号		UR02060	
校验时间	标准浓度值	仪器读数	校验误差	校验时间	标准浓度值	仪器读数	校验误差
7:39	1000 μmol/mol	1019	2.13%	7:41	10000 μmol/mol	10126	1.37%
		1022				10139	
		1023				10145	
漂移测试 (示值1) 气瓶编号		UR020111		漂移测试 (示值2) 气瓶编号		UR02095	
漂移测试时间	标准浓度值	仪器读数	漂移误差	漂移测试时间	标准浓度值	仪器读数	漂移误差
16:31	500 μmol/mol	508	1.60%	16:32	1000 μmol/mol	1020	2.00%

(注: 校验误差≤±10%; 漂移误差≤±10%)

江苏方正环保集团有限公司

YS01

LDAR泄漏检测现场检查及仪器校准记录表

生产企业名称: 徐州博康信息化学品有限公司							
仪器名称: 氢火焰离子化检测仪			编号: 2078-11		校准日期: 2023.11.26		
仪器型号: EXPEC3100		检测器类型: FID		校准人: 赵树松		确认人: 王强	
检查项目	是	否	检查项目	是	否		
滤纸更换	✓		主机时间与标准时间是否一致	✓			
主机及探头屏显是否正常	✓		氢气罐压力≥100psi	✓			
主机电池电压≥6.2V	✓		点火后是否漏气		✓		
仪器暖机时间		7:00 ~ 7:30 30min					
采样管路侧漏及响应时间测试							
管路侧漏及泵流量测试 (0.10~3.0) L/min				响应时间测试 (注: 响应时间≤10秒)			
	测试时间	抽气流量 L/min	是否漏气	测试时间	7:37		
				稳定浓度值	500 $\mu\text{mol/mol}$		
采样前	7:36	0.9	否	达到稳定浓度 值时间 (S)	T1	T2	T3 平均值
采样后	16:29	1.0	否		33	33	33 33
仪器校准及漂移测试							
校正气体	零气/甲烷		校正气体浓度	0.500/1000/10000 $\mu\text{mol/mol}$		零点及示值检查结果	合格
仪器校正 (量程1) 气瓶编号		UR02141		仪器校正 (量程2) 气瓶编号		UR02011	
校验时间	标准浓度值	仪器读数	校验误差	校验时间	标准浓度值	仪器读数	校验误差
7:38	0 $\mu\text{mol/mol}$	0.2	0%	7:39	500 $\mu\text{mol/mol}$	504	1.47%
		0.3				508	
		0.4				510	
仪器校正 (量程3) 气瓶编号		UR02095		仪器校正 (量程4) 气瓶编号		UR02060	
校验时间	标准浓度值	仪器读数	校验误差	校验时间	标准浓度值	仪器读数	校验误差
7:40	1000 $\mu\text{mol/mol}$	1009	1.13%	7:41	10000 $\mu\text{mol/mol}$	10145	1.57%
		1014				10162	
		1011				10165	
漂移测试 (示值1) 气瓶编号		UR02011		漂移测试 (示值2) 气瓶编号		UR02095	
漂移测试时间	标准浓度值	仪器读数	漂移误差	漂移测试时间	标准浓度值	仪器读数	漂移误差
16:32	500 $\mu\text{mol/mol}$	511	2.20%	16:39	1000 $\mu\text{mol/mol}$	1013	1.30%

(注: 校验误差≤±10%; 漂移误差≤±10%)

江苏方正环保集团有限公司

LDAR泄漏检测现场检查及仪器校准记录表

生产企业名称: 徐州博康信息化学品有限公司							
仪器名称: 氢火焰离子化检测仪			编号: 2078-10			校准日期: 2023.11.26	
仪器型号: EXPEC3100		检测器类型: FID		校准人: 王海波		确认人: 孙晓杰	
检查项目	是	否	检查项目	是	否		
滤纸更换	✓		主机时间与标准时间是否一致	✓			
主机及探头屏显是否正常	✓		氢气罐压力≥100psi	✓			
主机电池电压≥6.2V	✓		点火后是否漏气		✓		
仪器暖机时间		7:00~7:30 30min					
采样管路侧漏及响应时间测试							
管路侧漏及泵流量测试 (0.10~3.0) L/min				响应时间测试 (注: 响应时间≤10秒)			
	测试时间	抽气流量 L/min	是否漏气	测试时间	7:35		
				稳定浓度值	500 $\mu\text{mol/mol}$		
采样前	7:33	1.0	否	达到稳定浓度 值时间 (S)	T1	T2	T3 平均值
采样后	16:30	1.1	否		35	45	55 45
仪器校准及漂移测试							
校正气体	零气/甲烷		校正气体浓度	0/500/1000/10000 $\mu\text{mol/mol}$		零点及示值检查结果	合格
仪器校正 (量程1) 气瓶编号	UR02141		仪器校正 (量程2) 气瓶编号	UR20111			
校验时间	标准浓度值	仪器读数	校验误差	校验时间	标准浓度值	仪器读数	校验误差
7:37	0 $\mu\text{mol/mol}$	0.2	0%	7:39	500 $\mu\text{mol/mol}$	501	0.93%
		0.3				505	
		0.4				508	
仪器校正 (量程3) 气瓶编号	UR02095		仪器校正 (量程4) 气瓶编号	UR02060			
校验时间	标准浓度值	仪器读数	校验误差	校验时间	标准浓度值	仪器读数	校验误差
7:40	1000 $\mu\text{mol/mol}$	1004	0.77%	7:41	10000 $\mu\text{mol/mol}$	10111	1.07%
		1008				10108	
		1011				10102	
漂移测试 (示值1) 气瓶编号	UR20111		漂移测试 (示值2) 气瓶编号	UR02095			
漂移测试时间	标准浓度值	仪器读数	漂移误差	漂移测试时间	标准浓度值	仪器读数	漂移误差
16:32	500 $\mu\text{mol/mol}$	506	1.20%	16:34	7000 $\mu\text{mol/mol}$	7010	1.00%
(注: 校验误差≤±10%; 漂移误差≤±10%)							

江苏方正环保集团有限公司

LDAR泄漏检测现场检查及仪器校准记录表

生产企业名称: 徐州博康信息化学品有限公司							
仪器名称: 氢火焰离子化检测仪		编号: JC78-10		校准日期: 2023.11.27			
仪器型号: EXPEC300		检测器类型: FID		校准人: 刘建浩		确认人: 王树宝	
检查项目	是	否	检查项目	是	否		
滤纸更换	✓		主机时间与标准时间是否一致	✓			
主机及探头屏显是否正常	✓		氢气罐压力≥100psi	✓			
主机电池电压≥6.2V	✓		点火后是否漏气		✓		
仪器暖机时间		7:00~7:30 30min					
采样管路侧漏及响应时间测试							
管路侧漏及泵流量测试 (0.10~3.0) L/min				响应时间测试 (注: 响应时间≤10秒)			
	测试时间	抽气流量 L/min	是否漏气	测试时间	7:35		
				稳定浓度值	500 $\mu\text{mol/mol}$		
采样前	7:32	0.9	否	达到稳定浓度 值时间 (S)	T1	T2	T3 平均值
采样后	17:29	1.0	否		4s	3s	3s 3s
仪器校准及漂移测试							
校正气体: 零点/甲烷		校正气体浓度: 0/500/1000/10000 $\mu\text{mol/mol}$		零点及示值检查结果: 合格			
仪器校正 (量程1) 气瓶编号		UR02141		仪器校正 (量程2) 气瓶编号		UQ20111	
校验时间	标准浓度值	仪器读数	校验误差	校验时间	标准浓度值	仪器读数	校验误差
7:36	0 $\mu\text{mol/mol}$	0.1	0%	7:35	500 $\mu\text{mol/mol}$	521	4.47%
		0.5				521	
		0.2				525	
仪器校正 (量程3) 气瓶编号		UR02095		仪器校正 (量程4) 气瓶编号		UR02060	
校验时间	标准浓度值	仪器读数	校验误差	校验时间	标准浓度值	仪器读数	校验误差
7:38	1000 $\mu\text{mol/mol}$	1024	2.37%	7:39	1000 $\mu\text{mol/mol}$	10223	2.23%
		1022				10225	
		1025				10221	
漂移测试 (示值1) 气瓶编号		UQ20111		漂移测试 (示值2) 气瓶编号		UR02095	
漂移测试时间	标准浓度值	仪器读数	漂移误差	漂移测试时间	标准浓度值	仪器读数	漂移误差
17:30	500 $\mu\text{mol/mol}$	521	4.20%	17:36	1000 $\mu\text{mol/mol}$	1025	2.50%

(注: 校验误差≤±10%; 漂移误差≤±10%)

江苏方正环保集团有限公司

YS01

LDAR泄漏检测现场检查及仪器校准记录表

生产企业名称: 徐州博康信息化学品有限公司							
仪器名称: 氢火焰离子化检测仪		编号: JC78-11		校准日期: 2023-11-27			
仪器型号: EXPEC3100		检测器类型: FID		校准人: 杨和志		确认人: 李海杰	
检查项目	是	否	检查项目	是	否		
滤纸更换	✓		主机时间与标准时间是否一致	✓			
主机及探头屏显是否正常	✓		氢气罐压力≥100psi	✓			
主机电池电压≥6.2V	✓		点火后是否漏气		✓		
仪器暖机时间		7:00 ~ 7:30 30min					
采样管路侧漏及响应时间测试							
管路侧漏及泵流量测试 (0.10~3.0) L/min				响应时间测试 (注: 响应时间≤10秒)			
	测试时间	抽气流量 L/min	是否漏气	测试时间	7:33		
				稳定浓度值	500 $\mu\text{mol/mol}$		
采样前	7:32	1.0	否	达到稳定浓度 值时间 (S)	T1	T2	T3 平均值
采样后	17:29	1.1	否		45	45	45 45
仪器校准及漂移测试							
校正气体	零气/甲烷		校正气体浓度	0/500/1000/10000 $\mu\text{mol/mol}$		零点及示值检查结果	
仪器校正 (量程1) 气瓶编号	UR02141		仪器校正 (量程2) 气瓶编号	UR02011			
校验时间	标准浓度值	仪器读数	校验误差	校验时间	标准浓度值	仪器读数	校验误差
7:34	0 $\mu\text{mol/mol}$	0.1	0%	7:36	500 $\mu\text{mol/mol}$	512	2.73%
		0.3				513	
		0.4				516	
仪器校正 (量程3) 气瓶编号	UR02095		仪器校正 (量程4) 气瓶编号	UR02060			
校验时间	标准浓度值	仪器读数	校验误差	校验时间	标准浓度值	仪器读数	校验误差
7:37	1000 $\mu\text{mol/mol}$	1024	2.40%	7:38	10000 $\mu\text{mol/mol}$	10214	2.17%
		1021				10218	
		1027				10219	
漂移测试 (示值1) 气瓶编号	UR02011		漂移测试 (示值2) 气瓶编号	UR02095			
漂移测试时间	标准浓度值	仪器读数	漂移误差	漂移测试时间	标准浓度值	仪器读数	漂移误差
17:33	500 $\mu\text{mol/mol}$	514	2.80%	17:34	1000 $\mu\text{mol/mol}$	1025	2.50%
(注: 校验误差≤±10%; 漂移误差≤±10%)							

江苏方正环保集团有限公司

LDAR泄漏检测现场检查及仪器校准记录表

生产企业名称: 徐州博康信息化学品有限公司							
仪器名称: 氢火焰离子化检测仪		编号: JC50-03		校准日期: 2023.11.27			
仪器型号: EXPEC3100		检测器类型: FID		校准人: 张敏		确认人: 赵和喜	
检查项目	是	否	检查项目	是	否		
滤纸更换	✓		主机时间与标准时间是否一致	✓			
主机及探头屏显是否正常	✓		氢气罐压力≥100psi	✓			
主机电池电压≥6.2V	✓		点火后是否漏气		✓		
仪器暖机时间		7:00 ~ 7:30 30min					
采样管路侧漏及响应时间测试							
管路侧漏及泵流量测试 (0.10~3.0) L/min				响应时间测试 (注: 响应时间≤10秒)			
	测试时间	抽气流量 L/min	是否漏气	测试时间	7:36		
				稳定浓度值	500 $\mu\text{mol/mol}$		
采样前	7:35	1.0	否	达到稳定浓度 值时间 (S)	T1	T2	T3 平均值
采样后	17:30	0.9	是		33	43	53 43
仪器校准及漂移测试							
校正气体: 零气/甲烷		校正气体浓度: 0/500/1000/10000 $\frac{\mu\text{mol}}{\text{mol}}$		零点及示值检查结果: 合格			
仪器校正 (量程1) 气瓶编号		UR02141		仪器校正 (量程2) 气瓶编号		UR02011	
校验时间	标准浓度值	仪器读数	校验误差	校验时间	标准浓度值	仪器读数	校验误差
7:37	0 $\mu\text{mol/mol}$	0.2	0%	7:38	500 $\mu\text{mol/mol}$	515	3.93%
		0.3				519	
		0.4				525	
仪器校正 (量程3) 气瓶编号		UR02095		仪器校正 (量程4) 气瓶编号		UR02060	
校验时间	标准浓度值	仪器读数	校验误差	校验时间	标准浓度值	仪器读数	校验误差
7:39	1000 $\mu\text{mol/mol}$	1031	3.67%	7:40	10000 $\mu\text{mol/mol}$	10298	3.07%
		1039				10315	
		1040				10308	
漂移测试 (示值1) 气瓶编号		UR02011		漂移测试 (示值2) 气瓶编号		UR02095	
漂移测试时间	标准浓度值	仪器读数	漂移误差	漂移测试时间	标准浓度值	仪器读数	漂移误差
17:31	500 $\mu\text{mol/mol}$	523	4.60%	17:32	1000 $\mu\text{mol/mol}$	1036	3.60%
(注: 校验误差≤±10%; 漂移误差≤±10%)							

江苏方正环保集团有限公司

LDAR泄漏检测现场检查及仪器校准记录表

生产企业名称: 徐州中鼎康信化学有限公司							
仪器名称: 氢火焰离子化检测仪			编号: J078-11		校准日期: 2023.11.26		
仪器型号: EXPEC3100		检测器类型: FID		校准人: 苗正树		确认人: 刘延涛	
检查项目	是	否	检查项目	是	否		
滤纸更换	✓		主机时间与标准时间是否一致	✓			
主机及探头屏显是否正常	✓		氢气罐压力≥100psi	✓			
主机电池电压≥6.2V	✓		点火后是否漏气			✓	
仪器暖机时间		7:00 ~ 7:30 30min					
采样管路侧漏及响应时间测试							
管路侧漏及泵流量测试 (0.10~3.0) L/min				响应时间测试 (注: 响应时间≤10秒)			
	测试时间	抽气流量 L/min	是否漏气	测试时间	7:36		
				稳定浓度值	500 $\mu\text{mol/mol}$		
采样前	7:33	1.0	否	达到稳定浓度 值时间 (S)	T1	T2	T3
采样后	15:28	1.1	否		35	45	35
仪器校准及漂移测试							
校正气体	零气/甲烷		校正气体浓度	0/500/1000/10000 $\frac{\mu\text{mol}}{\text{mol}}$		零点及示值检查结果	合格
仪器校正 (量程1) 气瓶编号	UR02141		仪器校正 (量程2) 气瓶编号	UR02011			
校验时间	标准浓度值	仪器读数	校验误差	校验时间	标准浓度值	仪器读数	校验误差
7:37	0 $\mu\text{mol/mol}$	0.1	0%	7:38	500 $\mu\text{mol/mol}$	512	2.47%
		0.3				515	
		0.4				510	
仪器校正 (量程3) 气瓶编号	UR02095		仪器校正 (量程4) 气瓶编号	UR02060			
校验时间	标准浓度值	仪器读数	校验误差	校验时间	标准浓度值	仪器读数	校验误差
7:39	1000 $\mu\text{mol/mol}$	1025	2.10%	7:40	10000 $\mu\text{mol/mol}$	10114	1.23%
		1020				10123	
		1018				10132	
漂移测试 (示值1) 气瓶编号	UR02011		漂移测试 (示值2) 气瓶编号	UR02095			
漂移测试时间	标准浓度值	仪器读数	漂移误差	漂移测试时间	标准浓度值	仪器读数	漂移误差
15:29	500 $\mu\text{mol/mol}$	511	2.20%	15:33	1000 $\mu\text{mol/mol}$	1021	2.10%
(注: 校验误差≤±10%; 漂移误差≤±10%)							

江苏方正环保集团有限公司

LDAR泄漏检测现场检查及仪器校准记录表

生产企业名称: 徐州博康信息化学品有限公司							
仪器名称: 氢火焰离子化检测仪		编号: JCL50-03		校准日期: 2023.11.28			
仪器型号: I-XP3100		检测器类型: FID		校准人: 苏自杰		确认人: 刘俊军	
检查项目	是	否	检查项目	是	否		
滤纸更换	✓		主机时间与标准时间是否一致	✓			
主机及探头屏显是否正常	✓		氢气罐压力≥100psi	✓			
主机电池电压≥6.2V	✓		点火后是否漏气		✓		
仪器暖机时间		7:00 ~ 7:30 30min					
采样管路侧漏及响应时间测试							
管路侧漏及泵流量测试 (0.10~3.0) L/min				响应时间测试 (注: 响应时间≤10秒)			
	测试时间	抽气流量 L/min	是否漏气	测试时间	7:32		
				稳定浓度值	500 μmol/mol		
采样前	7:31	0.9	否	达到稳定浓度 值时间 (S)	T1	T2	T3 平均值
采样后	15:29	1.0	否		35	45	45 45
仪器校准及漂移测试							
校正气体	零气/氮气		校正气体浓度	0/500/1000/10000 μmol/mol		零点及示值检查结果	
仪器校正 (量程1) 气瓶编号	UR02141		仪器校正 (量程2) 气瓶编号	UR02011			
校验时间	标准浓度值	仪器读数	校验误差	校验时间	标准浓度值	仪器读数	校验误差
7:34	0 μmol/mol	0.1	0%	7:35	500 μmol/mol	511	2.67%
		0.2				513	
		0.3				516	
仪器校正 (量程3) 气瓶编号	UR02095		仪器校正 (量程4) 气瓶编号	UR02060			
校验时间	标准浓度值	仪器读数	校验误差	校验时间	标准浓度值	仪器读数	校验误差
7:36	1000 μmol/mol	1022	2.43%	7:37	10000 μmol/mol	10147	1.51%
		1024				10151	
		1027				10154	
漂移测试 (示值1) 气瓶编号	UR02011		漂移测试 (示值2) 气瓶编号	UR02095			
漂移测试时间	标准浓度值	仪器读数	漂移误差	漂移测试时间	标准浓度值	仪器读数	漂移误差
15:38	500 μmol/mol	515	3.00%	15:39	1000 μmol/mol	1025	2.50%
(注: 校验误差≤±10%; 漂移误差≤±10%)							

江苏方正环保集团有限公司

LDAR泄漏检测现场检查及仪器校准记录表

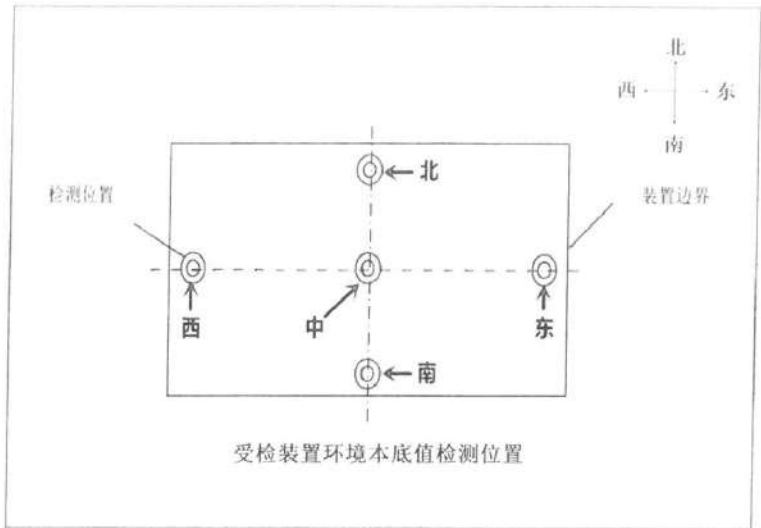
生产企业名称: <u>徐州博康信息化学品有限公司</u>							
仪器名称: 氢火焰离子化检测仪			编号: <u>Jc78-10</u>			校准日期: <u>2023.11.28</u>	
仪器型号: <u>EXPEC3100</u>		检测器类型: FID		校准人: <u>刘建东</u>		确认人: <u>张广军</u>	
检查项目	是	否	检查项目	是	否		
滤纸更换	✓		主机时间与标准时间是否一致	✓			
主机及探头屏显是否正常	✓		氢气罐压力≥100psi	✓			
主机电池电压≥6.2V	✓		点火后是否漏气		✓		
仪器暖机时间		<u>7:00 ~ 7:30 30min</u>					
采样管路侧漏及响应时间测试							
管路侧漏及泵流量测试 (0.10~3.0) L/min				响应时间测试 (注: 响应时间≤10秒)			
	测试时间	抽气流量 L/min	是否漏气	测试时间	<u>7:37</u>		
				稳定浓度值	<u>500</u> μmol/mol		
采样前	<u>7:34</u>	<u>1.0</u>	<u>否</u>	达到稳定浓度 值时间 (S)	T1	T2	T3 平均值
采样后	<u>15:30</u>	<u>0.9</u>	<u>否</u>		<u>45</u>	<u>45</u>	<u>45 45</u>
仪器校准及漂移测试							
校正气体	<u>零气/空气</u>		校正气体浓度	<u>0/500/1000/10000 μmol/mol</u>		零点及示值检查结果	<u>合格</u>
仪器校正 (量程1) 气瓶编号	<u>UR02141</u>		仪器校正 (量程2) 气瓶编号	<u>UR20111</u>			
校验时间	标准浓度值	仪器读数	校验误差	校验时间	标准浓度值	仪器读数	校验误差
<u>7:38</u>	<u>0</u> μmol/mol	<u>0.2</u>	<u>0%</u>	<u>7:39</u>	<u>500</u> μmol/mol	<u>505</u>	<u>1.93%</u>
		<u>0.3</u>				<u>510</u>	
		<u>0.4</u>				<u>514</u>	
仪器校正 (量程3) 气瓶编号	<u>UR02095</u>		仪器校正 (量程4) 气瓶编号	<u>UR02060</u>			
校验时间	标准浓度值	仪器读数	校验误差	校验时间	标准浓度值	仪器读数	校验误差
<u>7:40</u>	<u>1000</u> μmol/mol	<u>1014</u>	<u>1.83%</u>	<u>7:41</u>	<u>10000</u> μmol/mol	<u>10187</u>	<u>1.80%</u>
		<u>1019</u>				<u>10180</u>	
		<u>1022</u>				<u>10173</u>	
漂移测试 (示值1) 气瓶编号	<u>UR20111</u>		漂移测试 (示值2) 气瓶编号	<u>UR02095</u>			
漂移测试时间	标准浓度值	仪器读数	漂移误差	漂移测试时间	标准浓度值	仪器读数	漂移误差
<u>15:32</u>	<u>500</u> μmol/mol	<u>513</u>	<u>2.60%</u>	<u>15:34</u>	<u>1000</u> μmol/mol	<u>1019</u>	<u>1.90%</u>
(注: 校验误差≤±10%; 漂移误差≤±10%)							

江苏方正环保集团有限公司

附件七：环境背景值记录

YS02-

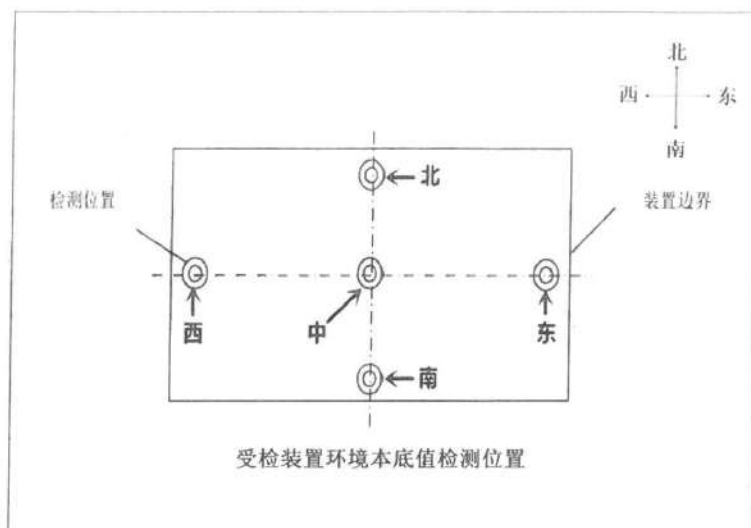
环境浓度及气象信息采集



项目名称		徐州博康信息化学品有限公司		装置名称		合成车间
检测仪器		JL50-03		风速仪编号		FZ-02
记录人		孙海龙	审核人	孙海龙	日期	2023.11.25
天气		多云	湿度	49%	气压 kpa	102.4
风速 (m/s)		1.4	风向	东南	气温℃	9~14
环境本底浓度	检测位置	东	南	西	北	中
	检测值 μmol/mol	6.4	6.3	6.5	6.6	6.2
	定位设备	二甲甲苯检测仪 V815A	二甲甲苯检测仪 P8125	二甲甲苯检测仪 V8163B	二甲甲苯检测仪 P8172B	二甲甲苯检测仪 P8172A
环境本底浓度 μmol/mol		6.5				

YS02-

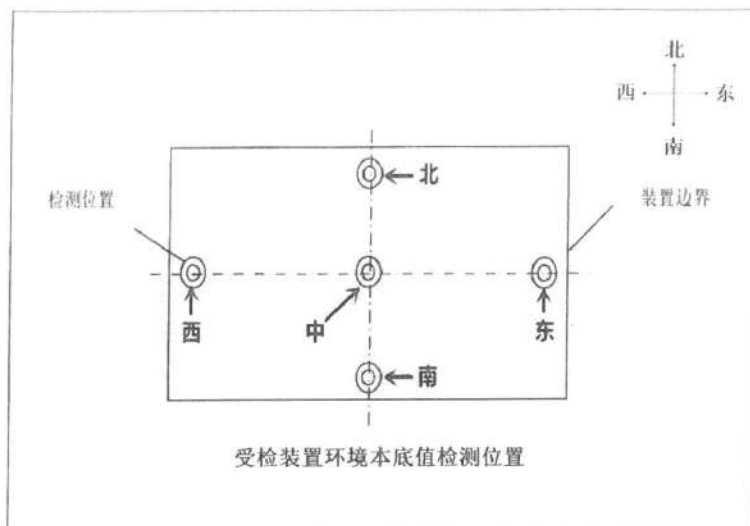
环境浓度及气象信息采集



项目名称		浙江博信化学有限公司		装置名称	合成三车间	
检测仪器		JC78-11		风速仪编号	FZ-02	
记录人	戴树标	审核人	陈维卡	日期	2023.11.26	
天气	多云	湿度	51%	气压 kpa	100.4	
风速 (m/s)	1.3	风向	西南	气温℃	7~16	
环境本底浓度	检测位置	东	南	西	北	中
	检测值 $\mu\text{mol/mol}$	2.4	2.3	2.3	2.5	2.6
	定位设备	离心机 M8305A	深冷釜 R8317A	水洗釜 R8311B	反应釜 R8313A	反应釜 R8304B
环境本底浓度 $\mu\text{mol/mol}$		2.3				

YS02-

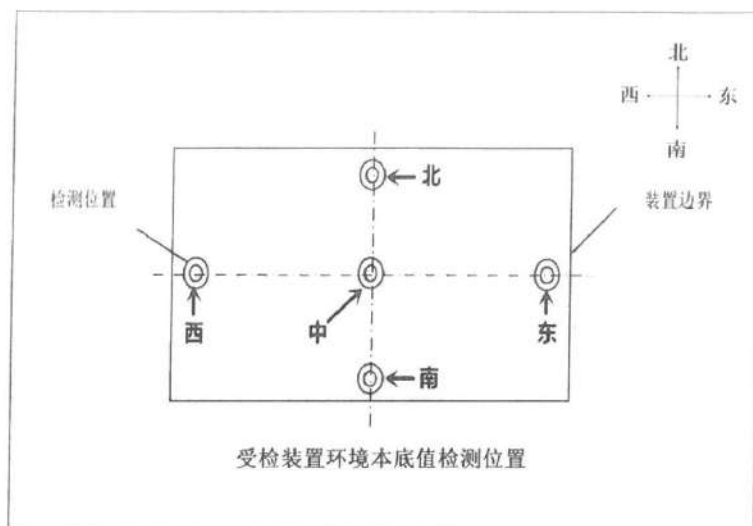
环境浓度及气象信息采集



项目名称	徐州博康信息化学品有限公司		装置名称	合成一车间		
检测仪器	JL50-03		风速仪编号	FZ-02		
记录人	张磊	审核人	张磊	日期	2023.11.26	
天气	多云	湿度	51%	气压 kpa	100.4	
风速 (m/s)	1.3	风向	西偏南	气温℃	7~16	
环境本底浓度	检测位置	东	南	西	北	中
	检测值 $\mu\text{mol/mol}$	3.4	3.5	3.6	3.4	3.4
	定位设备	仪器室 RS108C	高位槽 V8113C	仪器室 RS105C	高位槽 V8105D	仪器室 RS102C
环境本底浓度 $\mu\text{mol/mol}$		3.4				

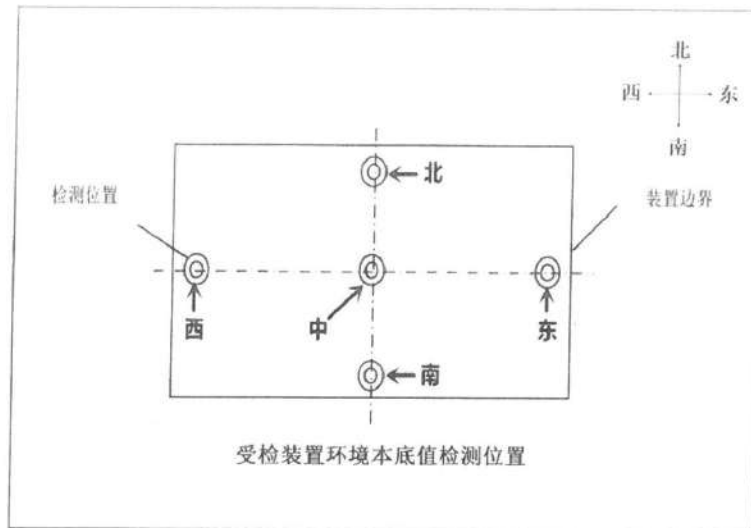
YS02-

环境浓度及气象信息采集



项目名称		徐州博康信息技术有限公司		装置名称		合成三车间	
检测仪器		J078-10		风速仪编号		FZ-02	
记录人		刘延津	审核人	张延	日期	2023.11.26	
天气		多云	湿度	51%	气压 kpa	100.4	
风速 (m/s)		1.3	风向	西偏	气温℃	7~16	
环境 本底 浓度	检测位置	东	南	西	北	中	
	检测值 $\mu\text{mol/mol}$	5.5	5.4	5.3	5.6	5.4	
	定位设备	同方设备 V8350A	同方设备 R8329A	同方设备 V8345A	高心机 M8307A	乙二腈 P8327A	
环境本底浓度 $\mu\text{mol/mol}$		5.4					

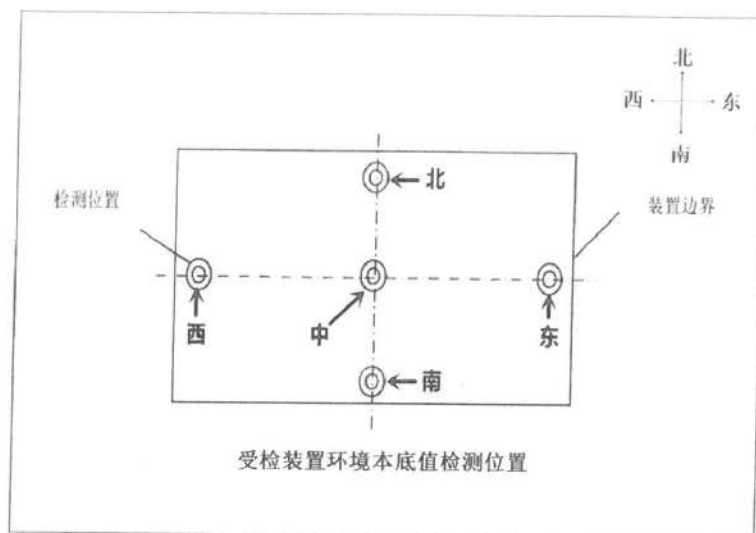
环境浓度及气象信息采集



项目名称	徐州博康信息技术有限公司			装置名称	仓库罐区	
检测仪器	JC78-11			风速仪编号	FZ-02	
记录人	张树东	审核人	王延泽	日期	2023.11.27	
天气	晴	湿度	48%	气压 kpa	100.3	
风速 (m/s)	1.6	风向	西北	气温℃	5~18	
环境本底浓度	检测位置	东	南	西	北	中
	检测值 $\mu\text{mol/mol}$	2.7	2.6	2.3	2.5	2.4
	定位设备	二甲苯泵 P3602	甲苯泵 P3605A	DMF泵 P3609A	二氯甲烷泵 P3601A	氯苯泵 P3615B
环境本底浓度 $\mu\text{mol/mol}$		2.6				

YS02-

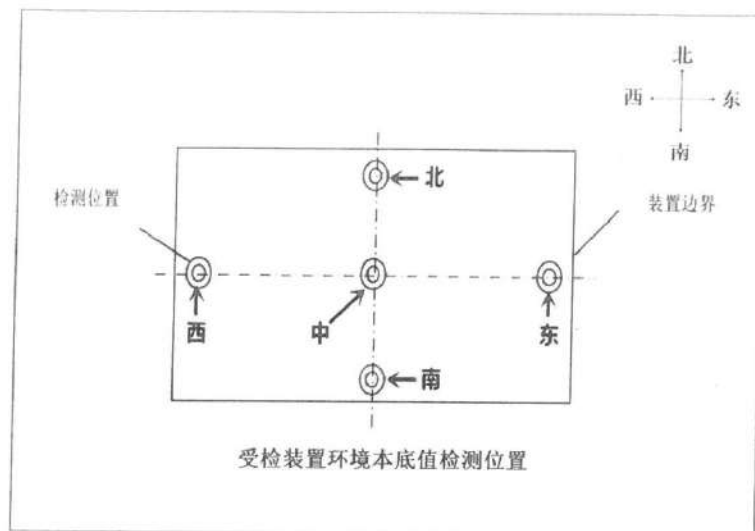
环境浓度及气象信息采集



项目名称		徐州博康信息化学有限公司		装置名称		合成二甲醚	
检测仪器		JC78-11		风速仪编号		FZ-02	
记录人		董和东		审核人		日期	2023.11.27
天气		晴		湿度		气压 kpa	100.3
风速 (m/s)		1.6		风向		气温℃	5~18
环境本底浓度	检测位置	东	南	西	北	中	
	检测值 $\mu\text{mol/mol}$	3.9	3.8	4.0	3.7	3.7	
	定位设备	冷态记录仪 R8209	仪组号 R8205	真空泵 P8220/K	外循环泵 P8231A	调节阀 83TV-R3501	
环境本底浓度 $\mu\text{mol/mol}$		3.8					

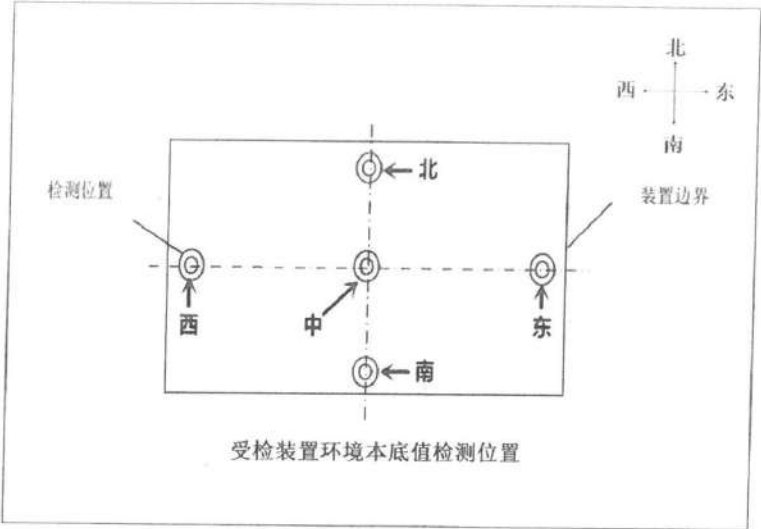
YS02-

环境浓度及气象信息采集



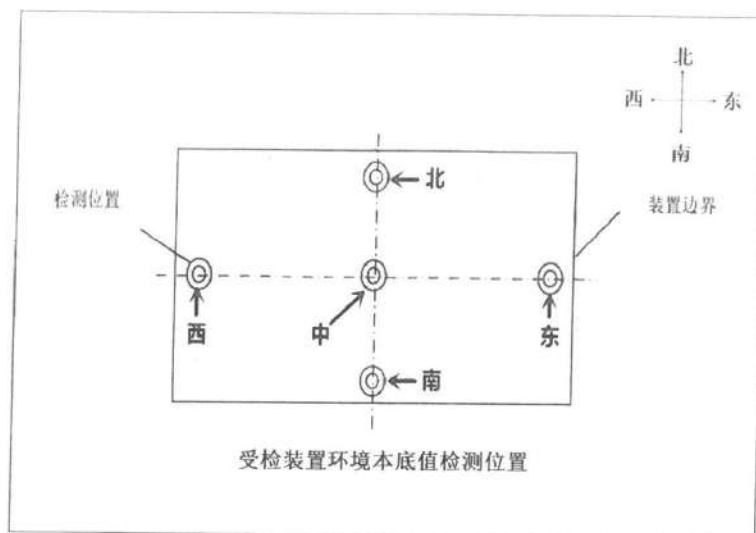
项目名称		徐州博康信息化学品有限公司		装置名称		合成车间
检测仪器		JC50-03		风速仪编号		FZ-02
记录人		李强	审核人	刘安奎	日期	2022.11.27
天气		晴	湿度	48%	气压 kpa	100.3
风速 (m/s)		1.6	风向	西北	气温℃	5~18
环境本底浓度	检测位置	东	南	西	北	中
	检测值 $\mu\text{mol/mol}$	1.4	1.3	1.5	1.6	1.2
	定位设备	接地电阻 V8352A	仅记录 R8327A	仅记录 R8334A	仅记录 R8326A	刘安奎 83XV-V400A
环境本底浓度 $\mu\text{mol/mol}$		1.3				

环境浓度及气象信息采集



项目名称		徐州康乐信息技术有限公司		装置名称	环保车间	
检测仪器		JC18-10		风速仪编号	FZ-02	
记录人		刘延津	审核人	张磊	日期	2023.11.27
天气		晴	湿度	48%	气压 kPa	100.3
风速 (m/s)		1.6	风向	西北	气温℃	5~18
环境本底浓度	检测位置	东	南	西	北	中
	检测值 $\mu\text{mol/mol}$	3.3	3.4	3.2	3.5	3.2
	定位设备	天然气柜 1	天然气管 线 1	天然气柜 1	天然气管 线 1	天然气柜 1
环境本底浓度 $\mu\text{mol/mol}$		3.4				

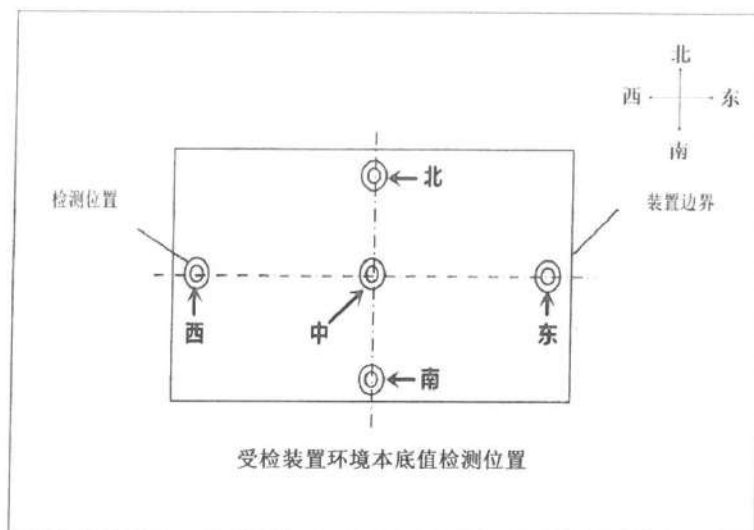
环境浓度及气象信息采集



项目名称		徐州博康信息化学品有限公司		装置名称		冷冻二车间	
检测仪器		JC78-10		风速仪编号		FZ-02	
记录人		刘延军	审核人	甄树芳		日期	2023.11.27
天气		晴	湿度	48%		气压 kpa	100.3
风速 (m/s)		1.6	风向	西北		气温℃	5-18
环境本底浓度	检测位置	东	南	西	北	中	
	检测值 $\mu\text{mol/mol}$	3.6	3.4	3.3	3.5	3.5	
	定位设备	接收罐 V8625	反应釜 R8603A	接收罐 V8630A	反应釜 R8608B	反应釜 R8608A	
环境本底浓度 $\mu\text{mol/mol}$		3.5					

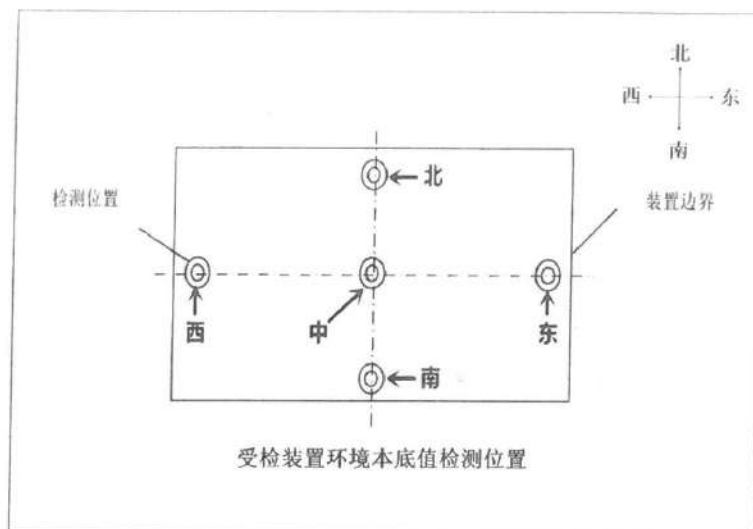
YS02-

环境浓度及气象信息采集



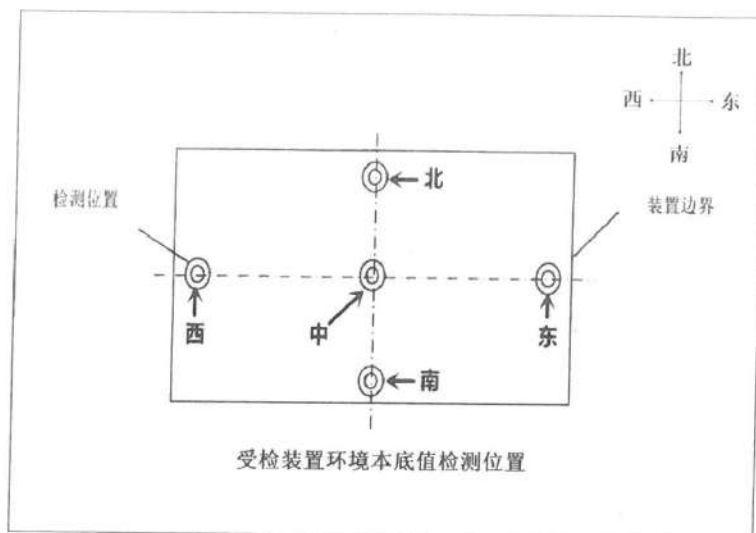
项目名称		徐州博信石化有限公司		装置名称		合成四车间	
检测仪器		JC78-11		风速仪编号		FZ-02	
记录人		董明宇		审核人		日期	2023.11.28
天气		12级		湿度	46%	气压 kpa	102.3
风速 (m/s)		1.1		风向	1级	气温℃	7~14
环境本底浓度	检测位置	东	南	西	北	中	
	检测值 $\mu\text{mol/mol}$	8.4	8.5	8.3	8.6	8.2	
	定位设备	工业级手持GPS V8423A	DMT磁力泵 P8410C	水过滤器 RS416H	DMT磁力泵 P8410J	工业级手持GPS V8410D	
环境本底浓度 $\mu\text{mol/mol}$		8.5					

环境浓度及气象信息采集



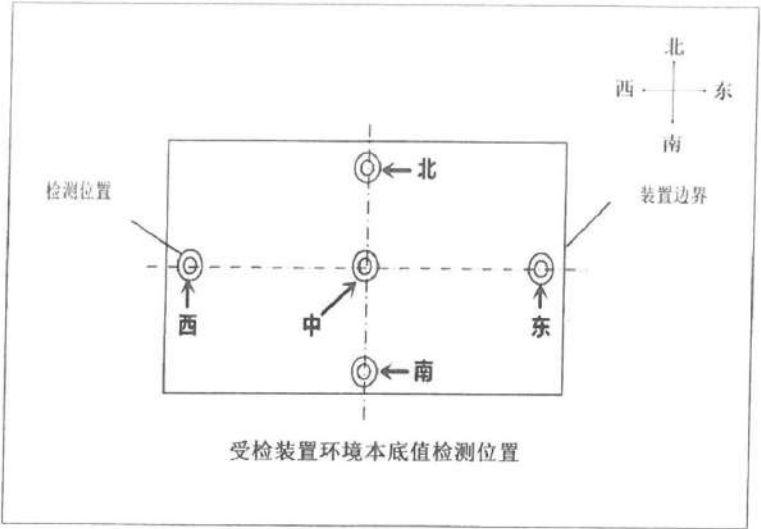
项目名称		徐州博康信息技术有限公司		装置名称		冷冻一车间	
检测仪器		JL50-03		风速仪编号		PT-02	
记录人		孙海龙	审核人	孙海龙	日期	2023.11.28	
天气		晴	湿度	46%	气压 kpa	102.3	
风速 (m/s)		1.1	风向	南	气温℃	7~14	
环境本底浓度	检测位置	东	南	西	北	中	
	检测值 $\mu\text{mol/mol}$	5.6	5.8	5.7	5.9	5.5	
	定位设备	仪座 R6104C	SIS切断阀 R05C01	仪座 R6107C	仪座 R6104C	仪座 R6103C	
环境本底浓度 $\mu\text{mol/mol}$		5.7					

环境浓度及气象信息采集



项目名称	徐州博康信息化学品有限公司			装置名称	合成-甲醇(复测)	
检测仪器	JC78-11			风速仪编号	FZ-02	
记录人	杨晓东	审核人	刘世泽	日期	2023.11.28	
天气	晴	湿度	46%	气压 kpa	102.3	
风速 (m/s)	1.1	风向	南	气温℃	7~14	
环境本底浓度	检测位置	东	南	西	北	中
	检测值 $\mu\text{mol/mol}$	1.1	1.2	0.9	1.3	1.0
	定位设备	红松巷 R8135A	红松巷 V8171A	二部甲吡啶 红松巷 V8156	二部甲吡啶 红松巷 V8156B	四部甲吡 V8161B
环境本底浓度 $\mu\text{mol/mol}$	1.1					

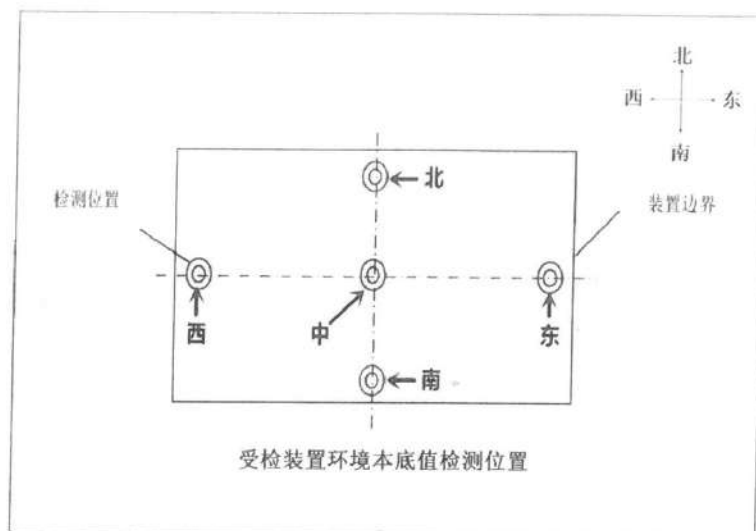
环境浓度及气象信息采集



项目名称		徐州博康信息装备有限公司		装置名称	合成氨车间(复测)	
检测仪器		JL18-11		风速仪编号	FZ-02	
记录人		张树松	审核人	刘延泽	日期	2023.11.28
天气		晴	湿度	46%	气压 kpa	102.3
风速 (m/s)		1.1	风向	南	气温℃	7~14
环境本底浓度	检测位置	东	南	西	北	中
	检测值 $\mu\text{mol/mol}$	1.4	1.5	1.6	1.3	1.4
	定位设备	水洗塔 R8414D	水洗塔 R8414E	水洗塔 R8414F	水洗塔 R8414G	水洗塔 R8414H
环境本底浓度 $\mu\text{mol/mol}$		1.4				

YS02-

环境浓度及气象信息采集



项目名称		徐州博康信息化工股份有限公司		装置名称	合成车间(总池)	
检测仪器		JL78-11		风速仪编号	FZ-02	
记录人		范世东	审核人	刘延涛	日期	2023.11.28
天气		晴	湿度	46%	气压 kpa	102.3
风速 (m/s)		1.1	风向	东南	气温℃	7~16
环境本底浓度	检测位置	东	南	西	北	中
	检测值 $\mu\text{mol/mol}$	2.9	2.8	1.1	1.0	1.1
	定位设备	离心机 M8305A	水洗釜 R8311B	反应釜 R8313A	接收罐 V8311A	反应釜 R8307A
环境本底浓度 $\mu\text{mol/mol}$		1.1				

附件八：仪器维护保养记录表

设备名称		型号	内部编号	保养周期	保养内容			责任人	备注
					擦拭、清扫	探头及管路 检查	滤芯清理\ 更换		
氢火焰离子化检测仪器		EXPEC3100	JC84-17	每季度	✓	✓	更换	徐家俊	
氢火焰离子化检测仪器		EXPEC3100	JC84-15	每季度	✓	✓	更换	徐家俊	
氢火焰离子化检测仪器		EXPEC3100	JC78-11	每季度	✓	✓	更换	徐家俊	
氢火焰离子化检测仪器		EXPEC3100	JC78-05	每季度	✓	✓	更换	徐家俊	
氢火焰离子化检测仪器		EXPEC3100	JC78-10	每季度	✓	✓	更换	徐家俊	
氢火焰离子化检测仪器		EXPEC3100	JC97-01	每季度	✓	✓	更换	徐家俊	
氢火焰离子化检测仪器		EXPEC3100	JC60-02	每季度	✓	✓	更换	徐家俊	
氢火焰离子化检测仪器		PHX-21	1696	每季度	✓	✓	清理	徐家俊	
氢火焰离子化检测仪器		PHX-21	1835	每季度	✓	✓	清理	徐家俊	
氢火焰离子化检测仪器		PHX-21	1729	每季度	✓	✓	清理	徐家俊	
氢火焰离子化检测仪器		PHX-21	1735	每季度	✓	✓	清理	徐家俊	
氢火焰离子化检测仪器		VOC-3000	JC-123A	每季度	✓	✓	清理	徐家俊	
氢火焰离子化检测仪器		VOC-3000	JC-146A	每季度	✓	✓	清理	徐家俊	
氢火焰离子化检测仪器		VOC-3000	JC-353A	每季度	✓	✓	清理	徐家俊	

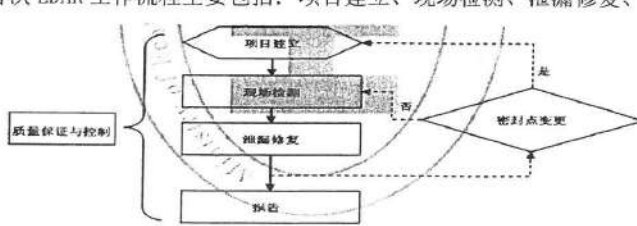
日期：2023年2月3日

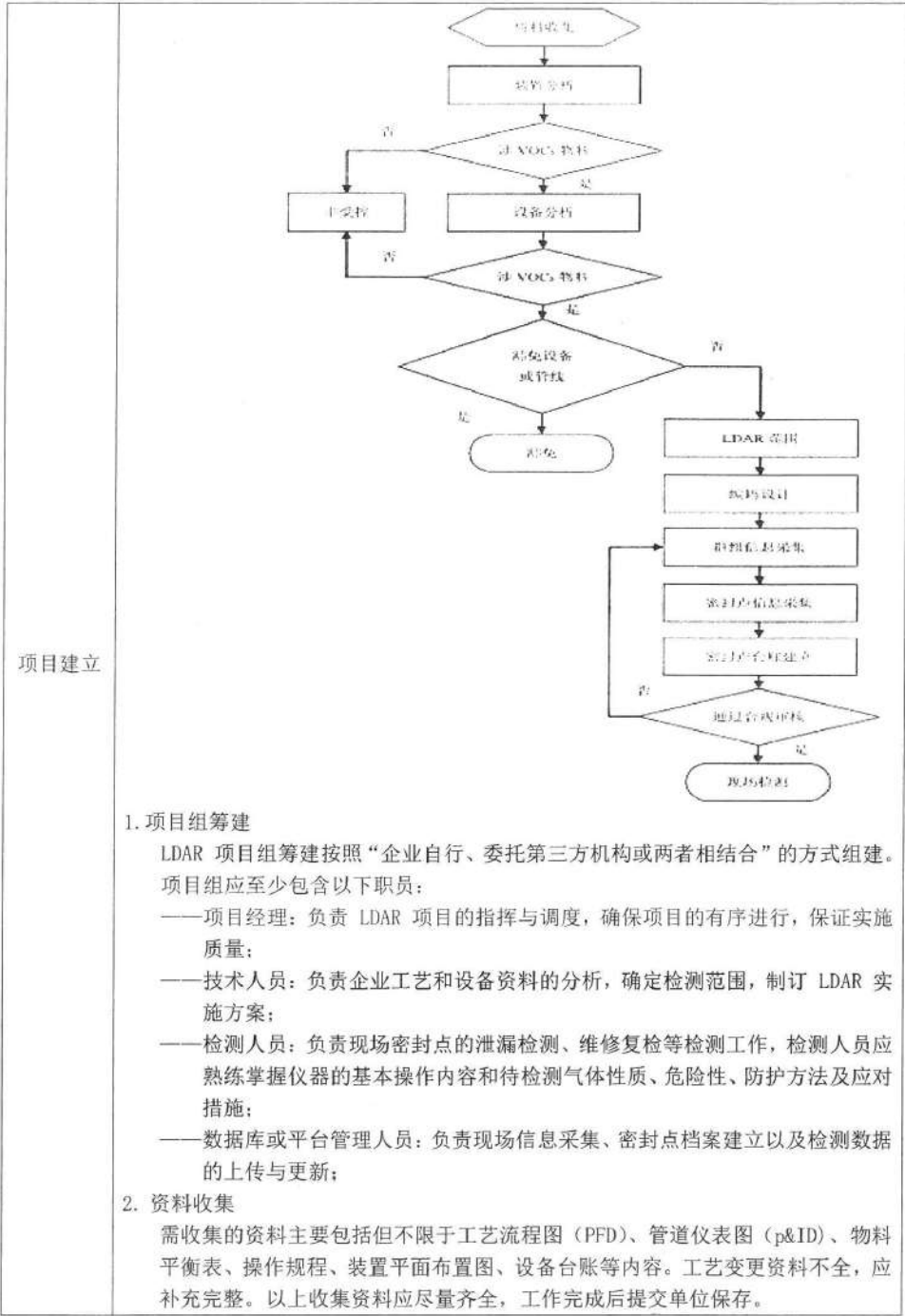
仪器维护保养记录表

ZL08-07

附件九：LDAR 检测作业指导书

LDAR 检测作业指导书

目的	实现企业 VOCs 泄漏检测与修复，企业排放情况可测量、可计算报告、可验证核查、可公示公开，使企业减少物料损失，减少环境污染。
适用范围	石油炼制、石油化学工业企业，成品油和化学品储存、分装企业，涉及挥发性有机物 VOCs 的设备、管线等装置
定义	1. 泄漏检测与修复 (leak detection and repair) 泄漏检测与修复是指对工业生产全过程物料泄漏进行检测与控制的系统工程。通过固定或移动式检测仪器，定量检测或检查生产装置中阀门等易产生 VOCs 泄漏的密封点，并在一定期限内采取有效措施修复泄漏点，从而控制物料泄漏损失，减少对环境造成的污染。简称 LDAR 2. 挥发性有机物 volatile organic compounds 指在标准状态下饱和蒸气压较高（标准状态下大于 13.33Pa）、沸点较低、分子量小、常温状态下易挥发的有机化合物。简称 VOCs 3. 涉 VOCs 物料 process fluid in VOCs service VOCs 质量分数大于或等于 10% 的物料，主要包括有机气体、液体和重液 4. 受控密封点 affected seal 指受控设备可能泄漏涉 VOCs 物料的密封，包括动密封和静密封，简称密封点 5. 受控密封点群组 affected seals group 以设备或设备某一部分为中心的多个受控密封点组合，简称群组 6. 不可达密封点 inaccessible seals 由于空间距离、隔离等物理因素或安全因素，难以或无法实施常规检测的密封点
标准依据	1. GB 31570 石油炼制工业污染物排放标准 2. GB 31571 石油化学工业污染物排放标准 3. GB 31572 合成树脂工业污染物排放标准 4. HJ 733 泄漏和敞开液面排放的挥发性有机物检测技术导则 5. HJ1230 工业企业挥发性有机物泄漏检测与修复技术指南
总体描述	首次 LDAR 工作流程主要包括：项目建立、现场检测、泄漏修复、提交报告  图 1 LDAR 工作步骤



	2. 装置适合性分析 分析装置涉及的原料、中间产品、最终产品和各类助剂的组分和含量，任何时间不含涉 VOCs 物料，并建立装置适合性分析表。 3. 设备适合性分析 逐一分析各受控装置内设备或管线的物料，辨识接触或流经涉 VOCs 物料的设备或管线；并建立设备适合性分析表及设备豁免清单。 豁免条件（申请环保主管部门予以豁免） —正常工作处于负压状态（绝对压力低于 96.3KPa） —仅在开停工、故障、应急响应或临时投用期间接触涉 VOCs 物料的设备，且一年接触时间不超过 15 日。 4. 物料状态辨识 基于 P&ID、PFD 图纸辨识物料状态，根据工艺参数将受控设备内的物料按气体、液体、重液进行分类，并建立 VOCs 物料受控分析表。 5. 提交分析资料 以上资料分析审核整理完成后，由项目负责人进行审核确认，提交相应资料。 6. 密封点建档 按照空间位置和工艺流程可将受控设备划分为多个群组，每一群组包含的受控密封点宜控制在 1~30 个 采取 14 位标签号+扩展号的组合方式，赋予每个密封点唯一性编码 6. 群组照片 所有项目（企业特殊要求，另行评估）采用照片法或照片挂牌相结合的方法进行建档作业，每个群组拍摄至少 1 张照片，并有物料、方向、扩展号、编号等信息。 7. 密封点台账建立 采用拍照法建立密封点档案，所有照片需清晰明了，角度光线选取合适，拍摄位置能够清楚辨识，点位标注准确无误。 8. 建档审核 建档完成后建档台账由项目负责人及甲方工艺人员确认无误后方可施行检测作业。最终建档台账需提交单位保存。
--	--

①在标准气体瓶接好调节阀,准备相应标气采样袋,将标准气体通入标气采样袋内,并做好相应浓度标识避免混淆。②预热完成后,选取校准的设定值,仪器探头接入相应标气采样袋,待读值稳定后确认校准。各浓度校准依次进行。③校准完成后,再反复通入零气和校准气体(每次通气时间为仪器响应时间的2倍以上)。通入零气读数平均值不应超过 $\pm 10 \mu\text{mol/mol}$;通入校准气体示值误差不应超过 $\pm 10\%$ 。若误差过大可重新校准,从父以上步骤操作,直至误差在允许误差范围内。

二、检测步骤

1. 检测环境条件:

现场检测应在仪器使用说明书规定的能正常工作的环境下实施。超出使用环境条件,应获得仪器制造商对使用条件的书面认可。雨雪或大风天气(地面风速超过 10m/s)应禁止作业。仪器工作条件:

- 环境温度:正常工作条件 $0\sim 45^{\circ}\text{C}$, 极限工作条件 $-10\sim 45^{\circ}\text{C}$;
- 相对湿度:正常工作条件 $20\sim 95\%$, 极限工作条件 $15\sim 95\%$;
- 大气压: 正常工作条件 $70\sim 108\text{KPa}$, 极限工作条件/无;
- 外界电场、磁场、电磁场:可忽略不计;
- 防尘:主机防尘包胆内;

3. 环境本底值检测:

每日开展检测工作需记录当日气象条件,包括:天气、温度、风向、风速、湿度等。

检测过程中,每套装置或单元至少每天进行一次环境本底值测试。每次测试至少取5个点位,测试点位距受控密封点最近不小于 25cm ,将5个测试值的平均值作为当日装置环境本底值。

4. 检测与读值:

依据建立的密封点台账,根据建档路径开展相应检测工作,检测时将仪器采样探头在密封点表面移动,在检测界面点击开始检测,采样探头与密封点边线保持垂直,采样探头移动速度不超过 10cm/s 。如果发现指示值上升或仪器报警,放慢探头移动速度直至测得最大读值,并将采样探头保持在出现最大值的位置,在该位置的检测时间不少于2倍仪器响应时间,然后点击检测结束,记录保存当前检测最大值。

5. 漂移修正:

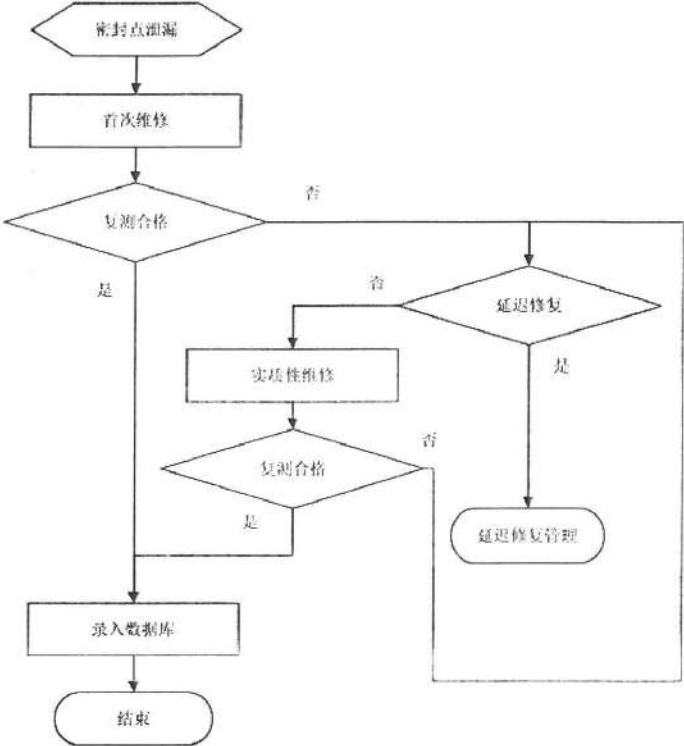
每天检测工作结束后,检查仪器示值漂移。通入零气和检测前仪器示值所用的同一标准气体,待仪器稳定后(稳定时间至少为2倍响应时间),记录仪器示值并计算仪器漂移,若仪器示值漂移误差超过 -10% ,则应重新校准仪器并重新检测当日净检测值高于 $\text{LDC} \times (1 + \text{Dr})$ 的受控密封点。

6. 记录及泄漏管理:

若当日检测仪器漂移示值在允许误差内,则当日检测数据有效,将检测数据上传VOCs管理平台,并筛选泄漏密封点位统计,向甲方企业提交维修通知函。

7. 复测管理:

甲方企业修复完成后,依据甲方通知开展复测工作,重复以上第1、2、3步骤操作,复测时采样探头在密封点边线移动速度不得超过 3cm/s ,依据第4步

	骤测得最大值进行保存。当日复测工作结束后，重复第 5 项步骤操作，确认检测数据的有效性，并将复测结果上传 VOCs 管理平台。 8. 量值溯源： 常规检测仪器应经具备相关资质的机构计量检定合格后，方可作为 LDAR 检测仪器投用，待定期符合计量检定的相关规定。校准气体应为有证气体标准物质，且在有效期内。组分、浓度、不确定度均符合检测用气体要求。
泄漏修复	 <pre> graph TD A{{密封点泄漏}} --> B[首次维修] B --> C{复测合格} C -- 是 --> D[录入数据库] D --> E([结束]) C -- 否 --> F{延迟修复} F -- 是 --> G([延迟修复管理]) F -- 否 --> H[实质性维修] H --> I{复测合格} I -- 是 --> D I -- 否 --> F </pre> 1. 泄漏标示 泄漏值在 500ppm~2000ppm，需挂蓝牌， 泄漏值在 2000ppm~10000ppm，需挂黄牌， 泄漏值在 10000ppm 以上挂红牌 2. 修复规定 (1) 正常修复 一般泄漏点：(500ppm-2000ppm) 蓝牌，需 15 日之内修复； 较大泄漏点：(2000ppm-10000ppm) 黄牌，需 5 日之内修复； 严重泄漏点：(10000ppm 以上) 红牌，需 48 小时之内修复 (2) 延迟修复条件

	符合以下条件之一的泄漏点可延迟修复： a) 若检测到泄漏后，在不关闭工艺单元的条件下，在 15 日内进行维修技术上不可行； b) 立即维修存在安全风险； c) 泄漏密封点立即维修引发的 VOCs 排放量大于泄漏点延迟修复造成的排放量，应尽可能回收泄漏点延迟修复过程中排放的涉 VOCs 物料；
项目质量	1. 密封点台账记录 密封点台账、照片记录至少保存 5 年 2. 检测记录 每次检测、复检都有记录，内容包括但不限于：密封点信息、检测人、检测日期、检测设备检测结果、复检结果、复检人员、修复方法等 3. 检测设备校准记录 检测设备每次使用前、使用后校准都有记录 4. 检测报告 检测报告应根据检测数据，依照《GB 31570 石油炼制工业污染物排放标准》、《GB 31571 石油化学工业污染物排放标准》、《HJ 733 泄漏和敞开液面排放的挥发性有机物检测技术导则》《DB 37-2016 石油炼制工业泄漏检测与修复实施技术要求》技术规范标准出具检测报告；内容包括但不限于：企业基本情况、密封点数、不可达点数、泄漏点数（泄漏点数量是指按标准依据 5.4：泄漏值大于 500ppm 的密封点数量） 5. 建立审核制度 组织相关人员对以上资料进行审核，审核发现的差错，应及时修改。
备注	

附件十：密封点检测记录数据库

