



正本

固定污染源烟气自动监测设备比对监测报告

报告编号：HJ20244243

项目名称： 振华石油化工有限公司排气筒在线比对
检测项目（第四季度）

运维单位： 东营市阳光环保科技有限责任公司

报告日期： 二零二五年一月十四日

山东致合必拓环保科技股份有限公司



说 明

- 一、本报告无专用章、骑缝章和编制人、审核人、批准人签字无效。
- 二、对本报告检测数据若有异议，请于收到报告之日起十五日内提出，逾期不予受理。
- 三、对委托单位自行采集的样品，仅对送检样品负责，无法复现的样品不予受理申诉。
- 四、若委托单位提供信息影响检测结果时，由此导致的一切后果与本公司无关。
- 五、报告中有涂改、增删或复印件检验印章不符者无效。
- 六、本报告未经我公司书面同意，不得部分复制检测报告和做广告宣传，经同意复制的检测报告应加盖本公司检测专用章确认。
- 七、未加盖资质认定标志出报告仅供内部参考，不具有对社会的证明作用。
- 八、本报告分为正本和副本，正本交客户，副本与原始记录一并存档。
- 九、本公司保证工作的客观公正性，对委托单位的商业信息、技术文件等商业秘密履行保密义务。
- 十、如果项目左边标注“*”，表示该项目不在本公司的 CMA 认可范围内。
- 十一、检测结果中 ND 表示未检出。

检测机构：山东致合必拓环保科技股份有限公司

联系地址：山东省东营市开发区东二路与南二路交叉路口以西 50 米

邮政编码：257091

联系电话：0546-7760666

邮 箱：shandongzhihebituo@163.com

山东致合必拓环保科技股份有限公司

检测报告

报告编号：HJ20244243

第 1 页/共 22 页

一、前言

振华石油化工有限公司位于山东省东营市东营港经济开发区港西二路西、海祥路北。运营单位为东营市阳光环保科技有限公司。该设备由颗粒物监测单元、气态污染物监测单元、烟气参数监测单元、数据采集与处理单元系统组成，能连续监测颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、含氧量、流速、温度及含湿量等烟气参数。

山东致合必拓环保科技股份有限公司于 2024 年 12 月 11、13 日对该公司安装于烟囱的烟气 CEMS 进行了比对监测。

二、依据

- 1、《固定污染源排气中颗粒物测定与气体污染物采样方法》（GB/T 16157-1996）；
- 2、《固定污染源排气中颗粒物测定与气态污染物采样方法》（GB/T 16157-1996/XG1-2017）行业标准第 1 号修改单；
- 3、《固定污染源烟气（SO₂、NO_x、颗粒物）排放连续监测技术规范》（HJ 75-2017）；
- 4、《固定污染源烟气（SO₂、NO_x、颗粒物）排放连续监测系统技术要求及检测方法》（HJ 76-2017）。

三、比对依据

根据《固定污染源烟气（SO₂、NO_x、颗粒物）排放连续监测技术规范》（HJ 75-2017）要求，本次比对监测采用的评价标准，见表 1。

山东致合必拓环保科技股份有限公司

检测报告

报告编号: HJ20244243

第 2 页/共 22 页

表 1 CEMS 参比比对考核标准

监测项目			技术要求
颗粒物 CEMS	颗粒物	准确度	排放浓度 > 200mg/m ³ , 相对误差不超过 ±15%
			100mg/m ³ < 排放浓度 ≤ 200mg/m ³ 时, 相对误差不超过 ±20%
			50mg/m ³ < 排放浓度 ≤ 100mg/m ³ 时, 相对误差不超过 ±25%
			20mg/m ³ < 排放浓度 ≤ 50mg/m ³ 时, 相对误差不超过 ±30%
			10mg/m ³ < 排放浓度 ≤ 20mg/m ³ 时, 绝对误差不超过 ±6mg/m ³
			排放浓度 ≤ 10mg/m ³ , 绝对误差不超过 ±5mg/m ³
气态污 染物 CEMS	二氧 化硫	准确度	排放浓度 ≥ 250 μmol/mol (715mg/m ³) 时, 相对准确度 ≤ 15%
			50 μmol/mol (143mg/m ³) ≤ 排放浓度 < 250 μmol/mol (715mg/m ³) 时, 绝对误差不超过 ±20 μmol/mol (57mg/m ³)
			20 μmol/mol (57mg/m ³) ≤ 排放浓度 < 50 μmol/mol (143mg/m ³) 时, 相对误差不超过 ±30%
			排放浓度 < 20 μmol/mol (57mg/m ³) 时, 绝对误差不超过 ±6 μmol/mol (17mg/m ³)
	氮氧 化物	准确度	排放浓度 ≥ 250 μmol/mol (513mg/m ³) 时, 相对准确度 ≤ 15%
			50 μmol/mol (103mg/m ³) ≤ 排放浓度 < 250 μmol/mol (513mg/m ³) 时, 绝对误差不超过 ±20 μmol/mol (41mg/m ³)
			20 μmol/mol (41mg/m ³) ≤ 排放浓度 < 50 μmol/mol (103mg/m ³) 时, 相对误差不超过 ±30%
			排放浓度 < 20 μmol/mol (41mg/m ³) 时, 绝对误差不超过 ±6 μmol/mol (12mg/m ³)
其它气态 污染物	准确度	相对准确度 ≤ 15%	
氧气 CMS	O ₂	准确度	氧含量 > 5.0% 时, 相对准确度 ≤ 15%
			氧含量 ≤ 5.0% 时, 绝对误差不超过 ±1.0%
流速 CMS	流速	准确度	流速 > 10 m/s 时, 相对误差不超过 ±10%
			流速 ≤ 10 m/s 时, 相对误差不超过 ±12%
温度 CMS	温度	准确度	绝对误差不超过 ±3°C
湿度 CMS	湿度	准确度	烟气湿度 > 5.0%, 相对误差不超过 ±25%
			烟气湿度 ≤ 5.0%, 绝对误差不超过 ±1.5%
标准气体		相对 误差	参比方法使用的烟气分析仪校正示值误差 ≤ ±5%, 则为合格。

四、工况

丙烷脱氢反应 1# 中间加热炉 DA012、丙烷脱氢反应 2# 中间加热炉 DA011、丙烷脱氢反应 3# 中间加热炉 DA014、丙烷脱氢反应前置加热炉 DA013 烟气比对监测时间段内环保设施工况正常、稳定。

山东致合必拓环保科技股份有限公司

检测报告

报告编号: HJ20244243

第 3 页 / 共 22 页

五、结果

针对振华石油化工有限公司在线监测系统实际运行情况, 山东致合必拓环保科技股份有限公司于 2024 年 12 月 11、13 日对该公司排气筒烟气排放连续监测系统 (CEMS) 进行了比对监测, 比对监测结果见表 2。

表 2 固定污染源烟气 CEMS 比对监测结果表

测试点位: 丙烷脱氢反应 1#中间加热炉 DA012 测试日期: 2024 年 12 月 11 日

CEMS 主要仪器型号							
仪器名称	型号	原理	制造单位				
颗粒物分析仪	TL-PMM180	激光前散射	深圳市翠云谷科技有限公司				
二氧化硫分析仪	END640ZG	非分散红外吸收	堀场 (中国) 贸易有限公司				
氮氧化物分析仪	END640ZG	非分散红外吸收	堀场 (中国) 贸易有限公司				
氧量分析仪	END640ZG	磁压	堀场 (中国) 贸易有限公司				
烟气流速分析仪	TPF-400EX	皮托管	南京康测自动化设备有限公司				
烟气温度分析仪	TPF-400EX	热电阻	南京康测自动化设备有限公司				
湿度	RHD400EX	阻容法	南京康测自动化设备有限公司				
CEMS 比对监测结果							
项目	参比方法均值	CEMS 数据均值	单位	限值	比对监测结果	结果评定	
颗粒物	2.5	0.2284	mg/m ³	排放浓度≤10mg/m ³ 时, 绝对误差不超过±5mg/m ³	-2.2716mg/m ³	符合	
二氧化硫	ND	11.6052	mg/m ³	排放浓度<57mg/m ³ 时, 绝对误差不超过±17mg/m ³	10.1052mg/m ³	符合	
氮氧化物	28	22.1664	mg/m ³	排放浓度<41mg/m ³ 时, 绝对误差不超过±12mg/m ³	-5.8336mg/m ³	符合	
含氧量	4.0	4.19	%	≤5.0%时, 绝对误差不超过±1.0%	0.19%	符合	
温度	149.2	148.04	°C	绝对误差不超过±3°C	-1.16°C	符合	
流速	10.45	10.5878	m/s	流速>10 m/s 时, 相对误差不超过±10%	1.32%	符合	
湿度	13.1	10.99	%	烟气湿度>5.0%, 相对误差不超过±25%	-16.1%	符合	
烟气分析仪准确度校验							
标准气体		检测前		检测后		标准限值	生产厂商名称
名称	浓度 (mg/m ³)	测定值 (mg/m ³)	示值误差 (%)	测定值 (mg/m ³)	示值误差 (%)		
二氧化硫 (SO ₂)	20.1	20	-0.50	20	-0.50	≤±5%	济南德洋特种气体有限公司
一氧化氮 (NO)	49.3	49	-0.61	49	-0.61	≤±5%	
二氧化氮 (NO ₂)	50.5	50	-0.99	50	-0.99	≤±5%	
一氧化碳 (CO)	50.3	50	-0.60	50	-0.60	≤±5%	

山东致合必拓环保科技股份有限公司

检 测 报 告

报告编号: HJ20244243

第 4 页/共 22 页

技术说明					
参比方法	所用仪器名称	型号、编号	原理	方法依据	检出限
颗粒物	自动烟尘烟气测试仪	型号: GH-60E 编号: ZH-A-187	固定污染源废气 低浓度颗粒物的 测定 重量法	HJ 836-2017	1.0mg/m ³
	电子天平	型号: CPA225D 编号: ZH-M-018			
二氧化硫	自动烟尘烟气测试仪	型号: GH-60E 编号: ZH-A-187	固定污染源废气 二氧化硫的测定 定电位电解法	HJ 57-2017	3mg/m ³
氮氧化物	自动烟尘烟气测试仪	型号: GH-60E 编号: ZH-A-187	固定污染源废气 氮氧化物的测定 定电位电解法	HJ 693-2014	3mg/m ³
一氧化碳	自动烟尘烟气测试仪	型号: GH-60E 编号: ZH-A-187	固定污染源废气 一氧化碳的测定 定电位电解法	HJ 973-2018	3mg/m ³
<p>结论:</p> <p>烟气分析所用标准气体二氧化硫、一氧化氮、二氧化氮、一氧化碳的示值误差均不超过标准限值±5%。本次颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、含氧量、温度、流速、湿度在线比对结果合格。</p>					

山东致合必拓环保科技股份有限公司

检测报告

报告编号: HJ20244243

第 5 页/共 22 页

表 2 固定污染源烟气 CEMS 比对监测结果表 (续 1)

测试点位: 丙烷脱氢反应 2# 中间加热炉 DA011 测试日期: 2024 年 12 月 13 日

CEMS 主要仪器型号							
仪器名称	型号	原理	制造单位				
颗粒物分析仪	TL-PMM180	激光前散射	深圳市翠云谷科技有限公司				
二氧化硫分析仪	END640ZG	非分散红外吸收	堀场(中国)贸易有限公司				
氮氧化物分析仪	END640ZG	非分散红外吸收	堀场(中国)贸易有限公司				
氧量分析仪	END640ZG	磁压	堀场(中国)贸易有限公司				
烟气流速分析仪	TPF-400EX	皮托管	南京康测自动化设备有限公司				
烟气温度分析仪	TPF-400EX	热电阻	南京康测自动化设备有限公司				
湿度	RHD400EX	阻容法	南京康测自动化设备有限公司				
CEMS 比对监测结果							
项目	参比方法均值	CEMS 数据均值	单位	限值	比对监测结果	结果评定	
颗粒物	2.6	0.1637	mg/m ³	排放浓度≤10mg/m ³ 时, 绝对误差不超过±5mg/m ³	-2.4363mg/m ³	符合	
二氧化硫	22	23.2136	mg/m ³	排放浓度<57mg/m ³ 时, 绝对误差不超过±17mg/m ³	1.2136mg/m ³	符合	
氮氧化物	24	23.4594	mg/m ³	排放浓度<41mg/m ³ 时, 绝对误差不超过±12mg/m ³	-0.5406mg/m ³	符合	
含氧量	3.2	3.19	%	≤5.0%时, 绝对误差不超过±1.0%	-0.01%	符合	
温度	149.2	149.30	°C	绝对误差不超过±3°C	0.10°C	符合	
流速	5.2	5.2357	m/s	≤10m/s 时, 相对误差不超过±12%	0.69%	符合	
湿度	14.4	14.71	%	烟气湿度>5.0%, 相对误差不超过±25%	2.15%	符合	
烟气分析仪准确度校验							
标准气体		检测前		检测后		标准限值	生产厂商名称
名称	浓度 (mg/m ³)	测定值 (mg/m ³)	示值误差 (%)	测定值 (mg/m ³)	示值误差 (%)		
二氧化硫 (SO ₂)	20.1	20	-0.5	20	-0.5	≤±5%	济南德洋特种气体有限公司
一氧化氮 (NO)	49.3	49	-0.6	49	-0.6	≤±5%	
二氧化氮 (NO ₂)	50.5	50	-0.99	50	-0.99	≤±5%	
一氧化碳 (CO)	50.3	50	-0.6	50	-0.6	≤±5%	

山东致合必拓环保科技股份有限公司

检 测 报 告

报告编号: HJ20244243

第 6 页/共 22 页

技术说明					
参比方法	所用仪器名称	型号、编号	原理	方法依据	检出限
颗粒物	智能烟尘烟气分析仪	型号: EM-3088 编号: ZH-M-113	固定污染源废气 低浓度颗粒物的 测定 重量法	HJ 836-2017	1.0mg/m ³
	电子天平	型号: CPA225D 编号: ZH-M-018			
二氧化硫	智能烟尘烟气分析仪	型号: EM-3088 编号: ZH-M-113	固定污染源废气 二氧化硫的测定 定电位电解法	HJ 57-2017	3mg/m ³
氮氧化物	智能烟尘烟气分析仪	型号: EM-3088 编号: ZH-M-113	固定污染源废气 氮氧化物的测定 定电位电解法	HJ 693-2014	3mg/m ³
一氧化碳	智能烟尘烟气分析仪	型号: EM-3088 编号: ZH-M-113	固定污染源废气 一氧化碳的测定 定电位电解法	HJ 973-2018	3mg/m ³
<p>结论:</p> <p>烟气分析所用标准气体二氧化硫、一氧化氮、二氧化氮、一氧化碳的示值误差均不超过标准限值±5%。本次颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、含氧量、温度、流速、湿度在线比对结果合格。</p>					

山东致合必拓环保科技股份有限公司

检测报告

报告编号: HJ20244243

第 7 页/共 22 页

表 2 固定污染源烟气 CEMS 比对监测结果表 (续 2)

测试点位: 丙烷脱氢反应 3#中间加热炉 DA014 测试日期: 2024 年 12 月 11 日

CEMS 主要仪器型号							
仪器名称	型号	原理		制造单位			
颗粒物分析仪	TL-PMM180	激光前散射		深圳市翠云谷科技有限公司			
二氧化硫分析仪	END640ZG	非分散红外吸收		堀场 (中国) 贸易有限公司			
氮氧化物分析仪	END640ZG	非分散红外吸收		堀场 (中国) 贸易有限公司			
氧量分析仪	END640ZG	磁压		堀场 (中国) 贸易有限公司			
烟气流速分析仪	TPF-400EX	皮托管		南京康测自动化设备有限公司			
烟气温度分析仪	TPF-400EX	热电阻		南京康测自动化设备有限公司			
湿度	RHD400EX	阻容法		南京康测自动化设备有限公司			
CEMS 比对监测结果							
项目	参比方法均值	CEMS 数据均值	单位	限值	比对监测结果	结果评定	
颗粒物	3.2	0.0595	mg/m ³	排放浓度≤10mg/m ³ 时, 绝对误差不超过±5mg/m ³	-3.1405mg/m ³	符合	
二氧化硫	7	6.3642	mg/m ³	排放浓度<57mg/m ³ 时, 绝对误差不超过±17mg/m ³	-0.6358mg/m ³	符合	
氮氧化物	22	22.7030	mg/m ³	排放浓度<41mg/m ³ 时, 绝对误差不超过±12mg/m ³	0.7030mg/m ³	符合	
含氧量	5.9	5.88	%	氧含量>5.0%时, 相对准确度≤15%	1.93%	符合	
温度	140.3	140.11	°C	绝对误差不超过±3°C	-0.19°C	符合	
流速	3.71	3.7004	m/s	流速≤10 m/s 时, 相对误差不超过±12%	-0.26%	符合	
湿度	7.9	7.88	%	烟气湿度>5.0%, 相对误差不超过±25%	-0.25%	符合	
烟气分析仪准确度校验							
标准气体		检测前		检测后		标准限值	生产厂商名称
名称	浓度 (mg/m ³)	测定值 (mg/m ³)	示值误差 (%)	测定值 (mg/m ³)	示值误差 (%)		
二氧化硫 (SO ₂)	20.1	20	-0.5	20	-0.5	≤±5%	济南德洋特种气体有限公司
一氧化氮 (NO)	49.3	50	1.4	49	-0.6	≤±5%	
二氧化氮 (NO ₂)	50.5	51	1	50	-1	≤±5%	
一氧化碳 (CO)	50.3	50	-0.6	51	1.4	≤±5%	

山东致合必拓环保科技股份有限公司

检 测 报 告

报告编号: HJ20244243

第 8 页/共 22 页

技术说明					
参比方法	所用仪器名称	型号、编号	原理	方法依据	检出限
颗粒物	自动烟尘烟气测试仪	型号: GH-60E 编号: ZH-M-186	固定污染源废气低浓度颗粒物的测定 重量法	HJ 836-2017	1.0mg/m ³
	电子天平	型号: CPA225D 编号: ZH-M-018			
二氧化硫	自动烟尘烟气测试仪	型号: GH-60E 编号: ZH-M-186	固定污染源废气二氧化硫的测定 定电位电解法	HJ 57-2017	3mg/m ³
氮氧化物	自动烟尘烟气测试仪	型号: GH-60E 编号: ZH-M-186	固定污染源废气氮氧化物的测定 定电位电解法	HJ 693-2014	3mg/m ³
一氧化碳	自动烟尘烟气测试仪	型号: GH-60E 编号: ZH-M-186	固定污染源废气一氧化碳的测定 定电位电解法	HJ 973-2018	3mg/m ³
<p>结论:</p> <p>烟气分析所用标准气体二氧化硫、一氧化氮、二氧化氮、一氧化碳的示值误差均不超过标准限值±5%。本次颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、含氧量、温度、流速、湿度在线比对结果合格。</p>					

山东致合必拓环保科技股份有限公司

检 测 报 告

报告编号: HJ20244243

第 9 页/共 22 页

表 2 固定污染源烟气 CEMS 比对监测结果表 (续 3)

测试点位: 丙烷脱氢反应前置加热炉 DA013 测试日期: 2024 年 12 月 11 日

CEMS 主要仪器型号							
仪器名称	型号	原理	制造单位				
颗粒物分析仪	TL-PMM180	激光前散射	深圳市翠云谷科技有限公司				
二氧化硫分析仪	END640ZG	非分散红外吸收	掘场(中国)贸易有限公司				
氮氧化物分析仪	END640ZG	非分散红外吸收	掘场(中国)贸易有限公司				
氧量分析仪	END640ZG	磁压	掘场(中国)贸易有限公司				
烟气流速分析仪	TPF-400EX	皮托管	南京康测自动化设备有限公司				
烟气温度分析仪	TPF-400EX	热电阻	南京康测自动化设备有限公司				
湿度	RHD400EX	阻容法	南京康测自动化设备有限公司				
CEMS 比对监测结果							
项目	参比方法均值	CEMS 数据均值	单位	限值	比对监测结果	结果评定	
颗粒物	2.4	0.0784	mg/m ³	排放浓度≤10mg/m ³ 时, 绝对误差不超过±5mg/m ³	-2.3216mg/m ³	符合	
二氧化硫	6	10.3520	mg/m ³	排放浓度<57mg/m ³ 时, 绝对误差不超过±17mg/m ³	4.3520mg/m ³	符合	
氮氧化物	31	32.3266	mg/m ³	排放浓度<41mg/m ³ 时, 绝对误差不超过±12mg/m ³	1.3266mg/m ³	符合	
含氧量	5.2	5.26	%	氧含量>5.0%时, 相对准确度≤15%	4.19%	符合	
温度	137.0	136.67	°C	绝对误差不超过±3°C	-0.33°C	符合	
流速	2.53	2.4795	m/s	≤10m/s 时, 相对误差不超过±12%	-2.00%	符合	
湿度	12.9	12.35	%	烟气湿度>5.0%, 相对误差不超过±25%	-4.26%	符合	
烟气分析仪准确度校验							
标准气体		检测前		检测后		标准限值	生产厂商名称
名称	浓度 (mg/m ³)	测定值 (mg/m ³)	示值误差 (%)	测定值 (mg/m ³)	示值误差 (%)		
二氧化硫 (SO ₂)	20.1	20	-0.5	20	-0.5	≤±5%	济南德洋特种气体有限公司
一氧化氮 (NO)	49.3	50	1.4	50	1.4	≤±5%	
二氧化氮 (NO ₂)	50.5	50	-1	51	1	≤±5%	
一氧化碳 (CO)	50.3	50	-0.6	50	-0.6	≤±5%	

山东致合必拓环保科技股份有限公司

检 测 报 告

报告编号: HJ20244243

第 10 页/共 22 页

技术说明					
参比方法	所用仪器名称	型号、编号	原理	方法依据	检出限
颗粒物	自动烟尘烟气测试仪	型号: GH-60E 编号: ZH-M-185	固定污染源废气低浓度颗粒物的测定 重量法	HJ 836-2017	1.0mg/m ³
	电子天平	型号: CPA225D 编号: ZH-M-018			
二氧化硫	自动烟尘烟气测试仪	型号: GH-60E 编号: ZH-M-185	固定污染源废气二氧化硫的测定 定电位电解法	HJ 57-2017	3mg/m ³
氮氧化物	自动烟尘烟气测试仪	型号: GH-60E 编号: ZH-M-185	固定污染源废气氮氧化物的测定 定电位电解法	HJ 693-2014	3mg/m ³
一氧化碳	自动烟尘烟气测试仪	型号: GH-60E 编号: ZH-M-185	固定污染源废气一氧化碳的测定 定电位电解法	HJ 973-2018	3mg/m ³
<p>结论:</p> <p>烟气分析所用标准气体二氧化硫、一氧化氮、二氧化氮、一氧化碳的示值误差均不超过标准限值±5%。本次颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、含氧量、温度、流速、湿度在线比对结果合格。</p>					

报告编制人: 张拥

审核人: 芦翠华

日期: 2025.1.14

日期: 2025.1.14



山东致合必拓环保科技股份有限公司

检 测 报 告

报告编号: HJ20244243

第 11 页/共 22 页

六、附表

表 3 丙烷脱氢反应 1#中间加热炉 DA012 参比方法评估颗粒物 CEMS/流速 CEMS/温度 CEMS 比对数据报表

日期	时间 (时、分)	序号	参比方法			CEMS 法		
			颗粒物浓度 (mg/m ³)	流速 (m/s)	温度 (°C)	颗粒物测定值 (mg/m ³)	流速 (m/s)	温度 (°C)
2024 年 12 月 11 日	10:26-10:58	1	2.4	9.87	151.0	0.1753	10.6475	149.10
	11:02-11:34	2	2.6	10.23	148.6	0.1774	10.4231	148.28
	11:38-12:10	3	2.5	10.19	148.7	0.2356	10.3787	147.02
	12:15-12:47	4	2.4	10.08	149.4	0.3161	10.6442	147.21
	12:52-13:24	5	2.7	11.88	148.2	0.2377	10.8455	148.60
颗粒物浓度平均值 (mg/m ³)			2.5			0.2284		
流速平均值 (m/s)			10.45			10.5878		
温度平均值 (°C)			149.2			148.04		
颗粒物绝对误差 (mg/m ³)			-2.2716					
流速相对误差 (%)			1.32					
温度绝对误差 (°C)			-1.16					

表 4 丙烷脱氢反应 1#中间加热炉 DA012 参比方法评估含湿量 CEMS 比对数据报表

日期	时间 (时、分)	序号	参比方法	CEMS 法
			含湿量 (%)	含湿量 (%)
2024 年 12 月 11 日	10:22-10:25	1	11.2	10.82
	10:58-11:01	2	14.7	11.10
	11:35-11:38	3	14.7	11.08
	12:10-12:13	4	12.8	10.98
	12:48-12:51	5	11.9	10.96
含湿量平均值 (%)			13.1	10.99
含湿量相对误差 (%)			-16.1	

山东致合必拓环保科技股份有限公司

检 测 报 告

报告编号: HJ20244243

第 12 页/共 22 页

表 5 丙烷脱氢反应 1#中间加热炉 DA012 参比方法评估气态污染物二氧化硫 CEMS 相对误差/绝对误差报表

日期	时间(时、分)	序号	参比方法 (RM) A	CEMS 法 B	数据对差=B-A
2024 年 12 月 11 日	10:27-10:37	1	ND	11.7632	/
	10:38-10:48	2	ND	11.4677	/
	11:03-11:13	3	ND	12.1068	/
	11:16-11:26	4	ND	11.6663	/
	11:39-11:49	5	ND	11.5440	/
	11:52-12:02	6	ND	11.4241	/
	12:15-12:25	7	ND	11.0150	/
	12:36-12:46	8	ND	12.0510	/
	12:53-13:03	9	ND	11.4087	/
平均值 (mg/m ³)			ND	11.6052	/
绝对误差 (mg/m ³)			10.1052		
相对误差 (%)			/		
数据对差的平均值的绝对值			/		
数据对差的标准偏差			/		
置信系数			/		
相对准确度 (%)			/		

表 6 丙烷脱氢反应 1#中间加热炉 DA012 参比方法评估气态污染物氮氧化物 CEMS 相对误差/绝对误差报表

日期	时间(时、分)	序号	参比方法 (RM) A	CEMS 法 B	数据对差=B-A
2024 年 12 月 11 日	10:27-10:37	1	31	22.3188	/
	10:38-10:48	2	28	22.4700	/
	11:03-11:13	3	28	22.1746	/
	11:16-11:26	4	28	22.1366	/
	11:39-11:49	5	26	21.9520	/
	11:52-12:02	6	28	22.2409	/
	12:15-12:25	7	28	22.0075	/
	12:36-12:46	8	28	22.1075	/
	12:53-13:03	9	28	22.0896	/
平均值 (mg/m ³)			28	22.1664	/
绝对误差 (mg/m ³)			-5.8336		
相对误差 (%)			/		
数据对差的平均值的绝对值			/		
数据对差的标准偏差			/		
置信系数			/		
相对准确度 (%)			/		

山东致合必拓环保科技股份有限公司

检 测 报 告

报告编号：HJ20244243

第 13 页/共 22 页

表 7 丙烷脱氢反应 1#中间加热炉 DA012 参比方法评估气态污染物含氧量 CEMS 相对误差/绝对误差报表

日期	时间(时、分)	序号	参比方法 (RM) A	CEMS 法 B	数据对差=B-A
2024 年 12 月 11 日	10:27-10:37	1	4.2	4.22	/
	10:38-10:48	2	4.0	4.22	/
	11:03-11:13	3	3.9	4.11	/
	11:16-11:26	4	3.9	4.08	/
	11:39-11:49	5	3.9	4.14	/
	11:52-12:02	6	3.9	4.29	/
	12:15-12:25	7	4.0	4.23	/
	12:36-12:46	8	4.0	4.19	/
	12:53-13:03	9	4.0	4.27	/
平均值 (%)			4.0	4.19	/
绝对误差 (%)			0.19		
相对误差 (%)			/		
数据对差的平均值的绝对值			/		
数据对差的标准偏差			/		
置信系数			/		
相对准确度 (%)			/		

山东致合必拓环保科技股份有限公司

检 测 报 告

报告编号：HJ20244243

第 14 页/共 22 页

表 8 丙烷脱氢反应 2#中间加热炉 DA011 参比方法评估颗粒物 CEMS/流速 CEMS/温度 CEMS 比对数据报表

日期	时间 (时、分)	序号	参比方法			CEMS 法		
			颗粒物浓度 (mg/m ³)	流速 (m/s)	温度 (°C)	颗粒物测定值 (mg/m ³)	流速 (m/s)	温度 (°C)
2024 年 12 月 13 日	10:38-11:10	1	2.6	5.1	149.4	0.2204	5.2171	149.01
	11:17-11:49	2	2.8	5.3	148.1	0.1356	5.1941	148.96
	11:55-12:27	3	2.6	5.2	148.7	0.0849	5.2557	149.10
	12:33-13:05	4	2.7	5.1	149.3	0.2391	5.2144	149.73
	13:11-13:43	5	2.5	5.5	150.3	0.1385	5.2970	149.71
颗粒物浓度平均值 (mg/m ³)			2.6			0.1637		
流速平均值 (m/s)			5.2			5.2357		
温度平均值 (°C)			149.2			149.30		
颗粒物绝对误差 (mg/m ³)			-2.4363					
流速相对误差 (%)			0.69					
温度绝对误差 (°C)			0.10					

表 9 丙烷脱氢反应 2#中间加热炉 DA011 参比方法评估含湿量 CEMS 比对数据报表

日期	时间 (时、分)	序号	参比方法	CEMS 法
			含湿量 (%)	含湿量 (%)
2024 年 12 月 13 日	10:34-10:37	1	14.0	14.50
	11:13-11:16	2	14.0	14.42
	11:51-11:54	3	14.3	14.54
	12:29-12:32	4	14.8	14.84
	13:08-13:11	5	14.9	15.26
含湿量平均值 (%)			14.4	14.71
含湿量相对误差 (%)			2.15	

山东致合必拓环保科技股份有限公司

检 测 报 告

报告编号：HJ20244243

第 15 页/共 22 页

表 10 丙烷脱氢反应 2#中间加热炉 DA011 参比方法评估气态污染物二氧化硫 CEMS 相对误差/绝对误差报表

日期	时间(时、分)	序号	参比方法 (RM) A	CEMS 法 B	数据对差=B-A
2024 年 12 月 13 日	10:38-10:48	1	21	22.5394	/
	10:54-11:04	2	12	13.0936	/
	11:17-11:27	3	22	22.4813	/
	11:34-11:44	4	32	33.6957	/
	11:55-12:05	5	27	27.2199	/
	12:11-12:21	6	28	28.4042	/
	12:33-12:43	7	22	23.8282	/
	12:48-12:58	8	25	26.6651	/
	13:11-13:21	9	10	10.9948	/
平均值 (mg/m ³)			22	23.2136	/
绝对误差 (mg/m ³)			1.2136		
相对误差 (%)			/		
数据对差的平均值的绝对值			/		
数据对差的标准偏差			/		
置信系数			/		
相对准确度 (%)			/		

表 11 丙烷脱氢反应 2#中间加热炉 DA011 参比方法评估气态污染物氮氧化物 CEMS 相对误差/绝对误差报表

日期	时间(时、分)	序号	参比方法 (RM) A	CEMS 法 B	数据对差=B-A
2024 年 12 月 13 日	10:38-10:48	1	23	23.3758	/
	10:54-11:04	2	24	23.9834	/
	11:17-11:27	3	24	23.5336	/
	11:34-11:44	4	24	23.4436	/
	11:55-12:05	5	23	23.4536	/
	12:11-12:21	6	23	23.5556	/
	12:33-12:43	7	24	23.1333	/
	12:48-12:58	8	23	23.2677	/
	13:11-13:21	9	24	23.3883	/
平均值 (mg/m ³)			24	23.4594	/
绝对误差 (mg/m ³)			-0.5406		
相对误差 (%)			/		
数据对差的平均值的绝对值			/		
数据对差的标准偏差			/		
置信系数			/		
相对准确度 (%)			/		

山东致合必拓环保科技股份有限公司

检 测 报 告

报告编号：HJ20244243

第 16 页/共 22 页

表 12 丙烷脱氢反应 2#中间加热炉 DA011 参比方法评估气态污染物含氧量 CEMS 相对误差 /绝对误差报表

日期	时间(时、分)	序号	参比方法 (RM) A	CEMS 法 B	数据对差=B-A
2024 年 12 月 13 日	10:38-10:48	1	3.5	3.26	/
	10:54-11:04	2	3.2	3.16	/
	11:17-11:27	3	3.3	3.23	/
	11:34-11:44	4	3.3	3.35	/
	11:55-12:05	5	3.2	3.24	/
	12:11-12:21	6	3.2	3.15	/
	12:33-12:43	7	3.1	3.06	/
	12:48-12:58	8	3.1	3.14	/
	13:11-13:21	9	3.1	3.13	/
平均值 (%)			3.2	3.19	/
绝对误差 (%)			-0.01		
相对误差 (%)			/		
数据对差的平均值的绝对值			/		
数据对差的标准偏差			/		
置信系数			/		
相对准确度 (%)			/		

山东致合必拓环保科技股份有限公司

检测报告

报告编号: HJ20244243

第 17 页/共 22 页

表 13 丙烷脱氢反应 3#中间加热炉 DA014 参比方法评估颗粒物 CEMS/流速 CEMS/温度 CEMS 比对数据报表

日期	时间 (时、分)	序号	参比方法			CEMS 法		
			颗粒物浓度 (mg/m ³)	流速 (m/s)	温度 (°C)	颗粒物测定值 (mg/m ³)	流速 (m/s)	温度 (°C)
2024 年 12 月 11 日	10:23-10:55	1	3.1	3.80	142.2	0.0725	3.7412	142.03
	10:58-11:30	2	3.4	3.66	141.4	0.0632	3.6931	140.65
	11:36-12:08	3	3.2	3.54	139.8	0.0641	3.6667	139.48
	12:10-12:42	4	3.1	3.83	139.0	0.0482	3.7079	138.43
	12:45-13:17	5	3.3	3.73	139.0	0.0494	3.6929	139.95
颗粒物浓度平均值 (mg/m ³)			3.2			0.0595		
流速平均值 (m/s)			3.71			3.7004		
温度平均值 (°C)			140.3			140.11		
颗粒物绝对误差 (mg/m ³)			-3.1405					
流速相对误差 (%)			-0.26					
温度绝对误差 (°C)			-0.19					

表 14 丙烷脱氢反应 3#中间加热炉 DA014 参比方法评估含湿量 CEMS 比对数据报表

日期	时间 (时、分)	序号	参比方法	CEMS 法
			含湿量 (%)	含湿量 (%)
2024 年 12 月 11 日	10:19-10:21	1	7.6	7.49
	10:55-10:57	2	7.6	7.66
	11:32-11:34	3	7.9	8.00
	12:08-12:10	4	8.1	8.19
	12:42-12:44	5	8.1	8.08
含湿量平均值 (%)			7.9	7.88
含湿量相对误差 (%)			-0.25	

山东致合必拓环保科技股份有限公司

检测 报 告

报告编号: HJ20244243

第 18 页/共 22 页

表 15 丙烷脱氢反应 3#中间加热炉 DA014 参比方法评估气态污染物二氧化硫 CEMS 相对误差/绝对误差报表

日期	时间(时、分)	序号	参比方法 (RM) A	CEMS 法 B	数据对差=B-A
2024 年 12 月 11 日	10:24-10:34	1	6	6.3070	/
	10:36-10:46	2	7	6.4234	/
	10:59-11:09	3	6	6.5428	/
	11:11-11:21	4	8	6.6191	/
	11:37-11:47	5	6	6.3106	/
	11:49-11:59	6	6	5.9718	/
	12:10-12:20	7	7	6.5732	/
	12:22-12:32	8	6	6.2490	/
	12:45-12:55	9	7	6.2808	/
平均值 (mg/m ³)			7	6.3642	/
绝对误差 (mg/m ³)			-0.6358		
相对误差 (%)			/		
数据对差的平均值的绝对值			/		
数据对差的标准偏差			/		
置信系数			/		
相对准确度 (%)			/		

表 16 丙烷脱氢反应 3#中间加热炉 DA014 参比方法评估气态污染物氮氧化物 CEMS 相对误差/绝对误差报表

日期	时间(时、分)	序号	参比方法 (RM) A	CEMS 法 B	数据对差=B-A
2024 年 12 月 11 日	10:24-10:34	1	22	22.9936	/
	10:36-10:46	2	22	23.0532	/
	10:59-11:09	3	23	22.7165	/
	11:11-11:21	4	22	22.5612	/
	11:37-11:47	5	21	22.7233	/
	11:49-11:59	6	21	22.6568	/
	12:10-12:20	7	22	22.5824	/
	12:22-12:32	8	21	22.3326	/
	12:45-12:55	9	23	22.7074	/
平均值 (mg/m ³)			22	22.7030	/
绝对误差 (mg/m ³)			0.7030		
相对误差 (%)			/		
数据对差的平均值的绝对值			/		
数据对差的标准偏差			/		
置信系数			/		
相对准确度 (%)			/		

山东致合必拓环保科技股份有限公司

检测 报 告

报告编号: HJ20244243

第 19 页/共 22 页

表 17 丙烷脱氢反应 3#中间加热炉 DA014 参比方法评估气态污染物含氧量 CEMS 相对误差 /绝对误差报表

日期	时间 (时、分)	序号	参比方法 (RM) A	CEMS 法 B	数据对差=B-A
2024 年 12 月 11 日	10:24-10:34	1	6.2	5.98	-0.22
	10:36-10:46	2	6.0	5.93	-0.07
	10:59-11:09	3	6.0	5.89	-0.11
	11:11-11:21	4	5.9	5.87	-0.03
	11:37-11:47	5	5.9	5.85	-0.05
	11:49-11:59	6	5.7	5.80	0.10
	12:10-12:20	7	5.8	5.81	0.01
	12:22-12:32	8	5.9	5.88	-0.02
	12:45-12:55	9	5.9	5.87	-0.03
平均值 (%)			5.9	5.88	-0.047
绝对误差 (%)			/		
相对误差 (%)			/		
数据对差的平均值的绝对值			0.047		
数据对差的标准偏差			$S_d = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (d_i - \bar{d}_i)^2}{n-1}} = 0.0870$		
置信系数			$cc = \pm t_{f,0.95} \frac{S_d}{\sqrt{n}} = 0.0669$		
相对准确度 (%)			$RA = \frac{ \bar{d} + cc }{RM} \times 100\% = 1.93$		

山东致合必拓环保科技股份有限公司

检测报告

报告编号: HJ20244243

第 20 页/共 22 页

表 18 丙烷脱氢反应前置加热炉 DA013 参比方法评估颗粒物 CEMS/流速 CEMS/温度 CEMS 比对数据报表

日期	时间(时、分)	序号	参比方法			CEMS 法		
			颗粒物浓度(mg/m ³)	流速(m/s)	温度(°C)	颗粒物测定值(mg/m ³)	流速(m/s)	温度(°C)
2024 年 12 月 11 日	10:21-10:53	1	2.3	2.54	139.5	0.0815	2.4441	138.32
	10:59-11:31	2	2.6	2.57	137.5	0.0795	2.4254	136.72
	11:36-12:08	3	2.4	2.44	136.6	0.0803	2.4115	135.85
	12:13-12:45	4	2.5	2.60	135.3	0.0775	2.6669	135.04
	12:50-13:22	5	2.3	2.52	136.2	0.0731	2.4494	137.40
颗粒物浓度平均值(mg/m ³)			2.4			0.0784		
流速平均值(m/s)			2.53			2.4795		
温度平均值(°C)			137.0			136.67		
颗粒物绝对误差(mg/m ³)			-2.3216					
流速相对误差(%)			-2.00					
温度绝对误差(°C)			-0.33					

表 19 丙烷脱氢反应前置加热炉 DA013 参比方法评估含湿量 CEMS 比对数据报表

日期	时间(时、分)	序号	参比方法	CEMS 法
			含湿量(%)	含湿量(%)
2024 年 12 月 11 日	10:17-10:20	1	13.5	12.46
	10:54-10:57	2	12.9	11.86
	11:32-11:35	3	12.7	11.73
	12:09-12:12	4	12.9	12.85
	12:46-12:49	5	12.7	12.87
含湿量平均值(%)			12.9	12.35
含湿量相对误差(%)			-4.26	

山东致合必拓环保科技股份有限公司

检测报告

报告编号: HJ20244243

第 21 页/共 22 页

表 20 丙烷脱氢反应前置加热炉 DA013 参比方法评估气态污染物二氧化硫 CEMS 相对误差 / 绝对误差报表

日期	时间(时、分)	序号	参比方法 (RM) A	CEMS 法 B	数据对差=B-A
2024 年 12 月 11 日	10:35-10:45	1	6	9.8736	/
	11:01-11:11	2	5	10.8867	/
	11:14-11:24	3	5	10.2353	/
	11:36-11:46	4	6	10.3224	/
	11:49-11:59	5	4	10.3205	/
	12:13-12:23	6	7	10.1573	/
	12:28-12:38	7	5	10.5490	/
	12:51-13:01	8	6	10.4651	/
	13:02-13:12	9	7	10.3584	/
平均值 (mg/m ³)			6	10.3520	/
绝对误差 (mg/m ³)			4.3520		
相对误差 (%)			/		
数据对差的平均值的绝对值			/		
数据对差的标准偏差			/		
置信系数			/		
相对准确度 (%)			/		

表 21 丙烷脱氢反应前置加热炉 DA013 参比方法评估气态污染物氮氧化物 CEMS 相对误差 / 绝对误差报表

日期	时间(时、分)	序号	参比方法 (RM) A	CEMS 法 B	数据对差=B-A
2024 年 12 月 11 日	10:35-10:45	1	30	32.8913	/
	11:01-11:11	2	32	33.2618	/
	11:14-11:24	3	32	33.6264	/
	11:36-11:46	4	28	33.1194	/
	11:49-11:59	5	33	32.1168	/
	12:13-12:23	6	32	31.2722	/
	12:28-12:38	7	34	31.5465	/
	12:51-13:01	8	29	31.4945	/
	13:02-13:12	9	31	31.6103	/
平均值 (mg/m ³)			31	32.3266	/
绝对误差 (mg/m ³)			1.3266		
相对误差 (%)			/		
数据对差的平均值的绝对值			/		
数据对差的标准偏差			/		
置信系数			/		
相对准确度 (%)			/		

山东致合必拓环保科技股份有限公司

检 测 报 告

报告编号: HJ20244243

第 22 页/共 22 页

表 22 丙烷脱氢反应前置加热炉 DA013 参比方法评估气态污染物含氧量 CEMS 相对误差/
绝对误差报表

日期	时间 (时、分)	序号	参比方法 (RM) A	CEMS 法 B	数据对差=B-A
2024 年 12 月 11 日	10:35-10:45	1	4.9	5.34	0.44
	11:01-11:11	2	5.4	5.57	0.17
	11:14-11:24	3	5.4	5.59	0.19
	11:36-11:46	4	5.3	5.46	0.16
	11:49-11:59	5	5.3	5.20	-0.1
	12:13-12:23	6	4.9	4.91	0.01
	12:28-12:38	7	5.2	5.08	-0.12
	12:51-13:01	8	5.2	5.11	-0.09
	13:02-13:12	9	5.0	5.05	0.05
平均值 (%)			5.2	5.26	0.079
绝对误差 (%)			/		
相对误差 (%)			/		
数据对差的平均值的绝对值			0.079		
数据对差的标准偏差			$S_d = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (d_i - \bar{d})^2}{n-1}} = 0.181$		
置信系数			$cc = \pm t_{f,0.95} \frac{S_d}{\sqrt{n}} = 0.139$		
相对准确度 (%)			$RA = \frac{ \bar{d} + cc }{RM} \times 100\% = 4.19$		

巴城股份有

