

SP-3500 气相色谱仪分析天然气组成成分

(北京北分瑞利分析仪器(集团)有限责任公司, 北京 100084)

摘要: 使用北分瑞利 SP-3500 气相色谱仪分析天然气中 H_2 、 O_2 、 N_2 、 CO_2 、 CH_4 、 C_2H_6 、 C_3H_8 、 $i-C_4H_{10}$ 、 $n-C_4H_{10}$ 、 $i-C_5H_{12}$ 、 $n-C_5H_{12}$ 、 $n-C_6H_{14}$ 的含量, 结果表明: 重复三次试验, 以峰面积计算, RSD 值在 0.13%-0.9% 之间, 远小于 3%, 符合标准 GB/T 13610-2014 的检测要求。

关键词: 天然气; 气相色谱法

目前, 应对全球气候变化, 低碳经济、节能减排已成为世界各国的共识。2018 年我国单位国内生产总值 (GDP) CO_2 排放下降 4.0%, 比 2005 年累计下降 45.8%, 相当于减排 52.6 亿吨 CO_2 , 我国已基本扭转温室气体排放快速增长局面。我国现阶段的能源结构仍然以石油、天然气和煤炭为主, 且三者的 CO_2 排放量有着较大的差别, 其中天然气排放量最低, 故提高天然气在能源构成中的比重是迈向低碳经济的通道。

北分瑞利公司有六十多年色谱仪的研发、制造经验和强大的应用支持团队, 多年来一直致力于为用户提供专业的应用解决方案, 拥有国内外 30000 以上的用户群体, 独领国内 GC 市场。北分瑞利的新品 SP-3500 系列气相色谱仪, 可为天然气组成提供快捷、高效、精准的解决方案, 且为一次进样全分析。

1 试验材料及方法

1.1 实验设备及耗材

试验设备及耗材见表 1

表 1 试验设备及耗材

序号	名称	规格型号	数量	单位
1		气相色谱主机 SP-3500	1	台
2		TCD 检测器	1	个
3		FID 检测器	1	个
4	气相色谱仪	填充气路系统	3	个
5		毛细注样系统	1	个
6		EPC 模块	1	套
7		进口自动十通阀	1	个

8		进口自动六通阀	2	个
9		KB-PONA 50m*0.25mm*0.50um	1	根
10		13X 分子筛 3mm*2m	1	根
11		Porapak N 3mm*6m	1	根
12	工作站	BF-3000	1	个

1.2 实验材料及检测标准

天然气，分析组分： H_2 、 O_2 、 N_2 、 CO_2 、 CH_4 、 C_2H_6 （以上组分 0.01%以上）， C_3H_8 、 $i-C_4H_{10}$ 、 $n-C_4H_{10}$ 、 $i-C_5H_{12}$ 、 $n-C_5H_{12}$ 、 $n-C_6H_{14}$ （以上组分 1ppm 以上）

标准：GB/T 13610-2014 天然气的组成分析 气相色谱法

1.3 分析条件

柱箱：50°C（保持 20min），注样器：60°C，TCD：100°C，FID：150°C；

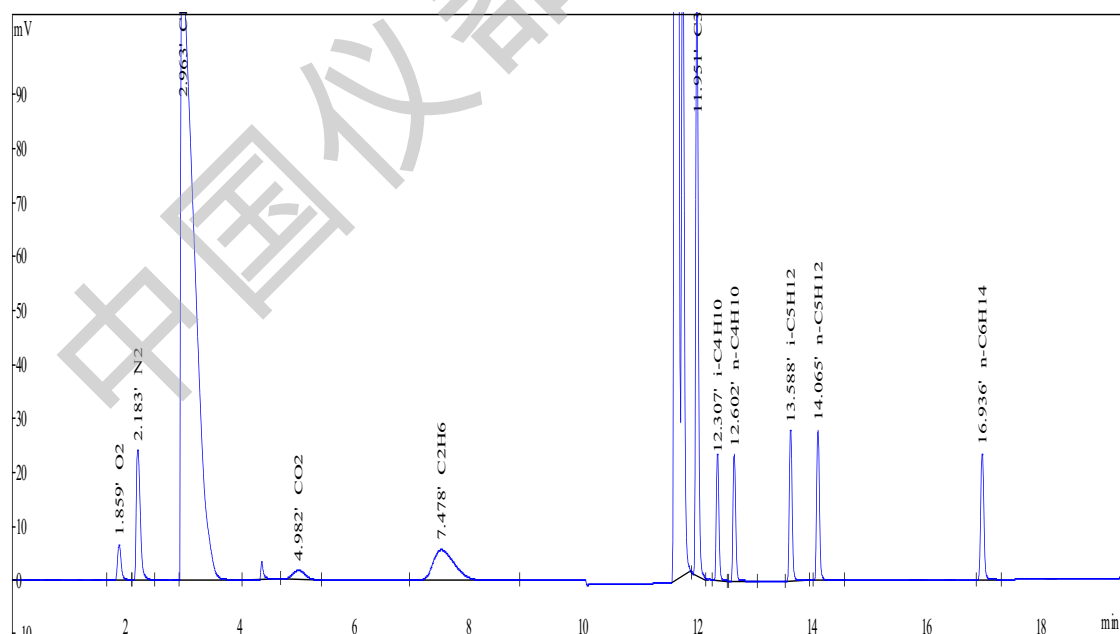
TCD：量程：0.5，热丝温度：150°C，桥流：166mA；

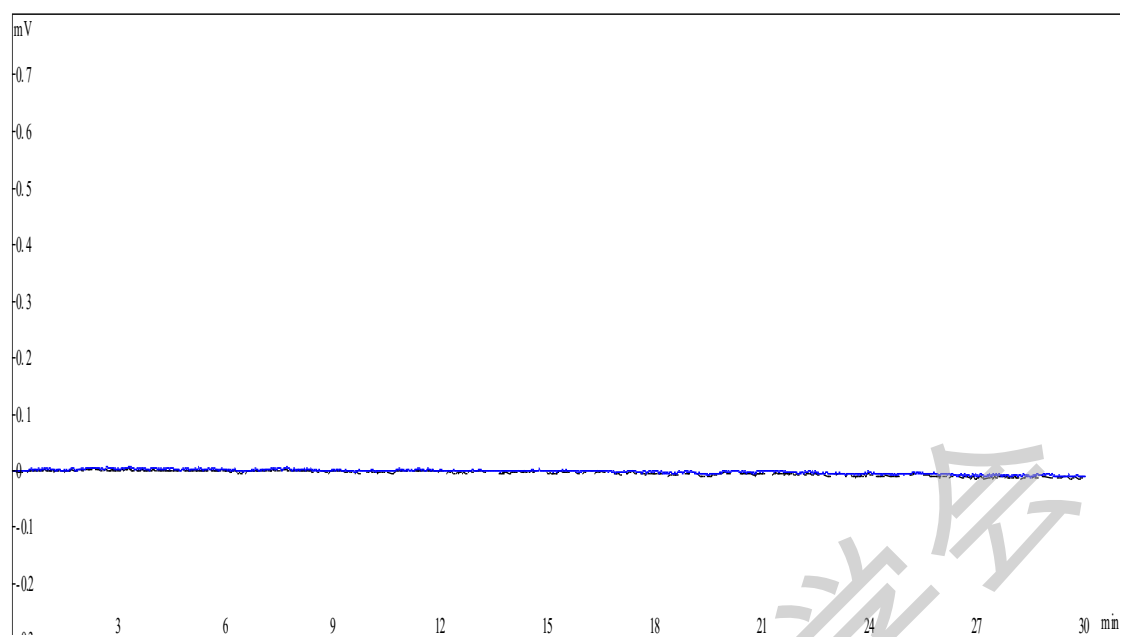
TCD 载气：柱流量：30ml/min，参考臂：30ml/min，反吹流量：30ml/min；

FID 载气：柱前压：0.1Mpa，补充气：30ml/min， H_2 ：30ml/min，Air：300ml/min，分流：100ml/min。

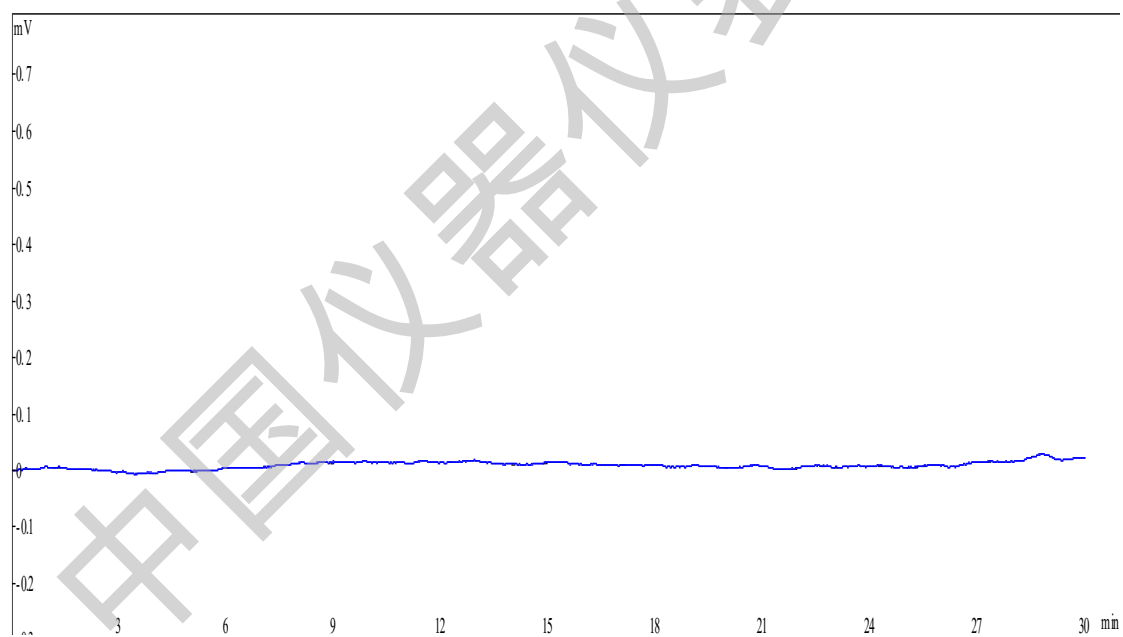
2 分析结果

分析谱图：





FID 基线稳定性



TCD 基线稳定性

3 结论

分析时间：18min 以内，可以节省分析时间，达到快速响应。

分离度：从分析谱图可以看出，各组分能完全分开。

稳定性：实测基线：

FID 噪声 6 uV（要求不大于 20uV），漂移 21uV（要求不大于 250uV/30min）；

TCD 噪声 2 uV (要求不大于 20uV), 漂移 40uV (要求不大于 250uV/30min),

可知检测器基线平稳, 噪声较低, 漂移较小。

定量重复性: 连续进同样的标气 3 次, 计算各组分峰面积的相对标准偏差, 以 RSD/% 表示, 结果见表 2: 各组分峰面积的 RSD 均远低于 3%, 满足国家标准。

综上所述, 我公司的天然气配置方案和分析方法完全满足国家标准。

表 2 各自分峰面积及相对标准偏差值

天然气组分	O ₂	N ₂	CH ₄	CO ₂	C ₂ H ₆	C ₃ H ₈	i-C ₄ H ₁₀	n-C ₄ H ₁₀	i-C ₅ H ₁₂	n-C ₅ H ₁₂	n-C ₆ H ₁₄
标气-1	17845	52379	2854212	43245	241895	678922	243223	245553	151494	53206	66520
标气-2	17972	52450	2850062	42783	245371	673524	241172	244072	150493	52775	65563
标气-3	17821	52549	2857698	43216	243394	675193	242111	245548	153196	53684	66550
平均值	17879	52459	2853991	43081	243553	675880	242169	245058	151728	53222	66211
标准偏差	81	85	3823	259	1743	2764	1027	853	1366	455	561
RSD/%	0.45	0.16	0.13	0.60	0.72	0.41	0.42	0.35	0.9	0.85	0.85