

《血液、尿液中乙醇、甲醇、正丙醇、丙酮、异丙醇和正丁醇检验》

GB/T 42430-2023 的测定（HS-GC-FID 法）

前言

全国刑事技术标准化技术委员会（SAC/TC179）在原有的基础上，组织制定了《血液、尿液中乙醇、甲醇、正丙醇、丙酮、异丙醇和正丁醇检验》（GB/T 42430-2023）国家标准。此标准将进一步支撑法律和强制性国家标准落地实施，为各类鉴定机构开展血液中酒精含量检验技术工作提供标准方法。

新标准明确了“双柱系统”的刚性要求，避免了因为不同化合物在一种性质的色谱柱上可能呈现相同的保留时间而导致结果可能误判的情况发生。同时，该国家标准可适用于五种醇类物质及丙酮的中毒、死亡检验、医疗急救检验、科学研究等其他更为广泛的场景。该标准将于 2024 年 3 月 1 日起实施。

本应用介绍了 SCION(赛里安)456i 气相色谱仪搭配双 FID 检测器，以及全自动顶空进样器的检测方法（以下简称“血醇”）。方法中使用专业的 Rtx BAC1、Rtx BAC2 气相色谱柱和 Rtx BAC PLUS1、Rtx BAC PLUS2 气相色谱柱，搭配使用“1/16 to 0.4mm 双孔石墨压环”连接方式。该方法操作简单，灵敏度高，检出限低，且适用性强。

实验部分

仪器配置

SCION 456i-FID

全自动顶空进样器



天美仪拓实验室设备（上海）有限公司

上海市松江新桥民益路201号16幢（201612）

t 010-64010651

f 010-64060202

e techcomp@techcomp.cn

w www.techcomp.cn

气相参数

进样口温度:	150°C
色谱柱:	Rtx BAC PLUS1 30M×0.32mm×1.8μm
	Rtx BAC PLUS2 30M×0.32mm×0.6μm
	Rtx BAC1 30M×0.32mm×1.8μm
	Rtx BAC2 30M×0.32mm×1.2μm
分流比:	5:1
升温程序:	40°C , 10min;
	20°C/min, 150°C, 1min
检测器:	双 FID
进样方式:	顶空

顶空参数

烘烤温度:	60 °C。
烘烤时间:	10 min

2. 试剂及标准品

8 种有机物标准品：甲醇、乙醛、乙醇、异丙醇、叔丁醇、丙酮、正丙醇、正丁醇

3. 结果

3.1 示例图谱

血醇分离度好，出峰尖锐，详见图 1.

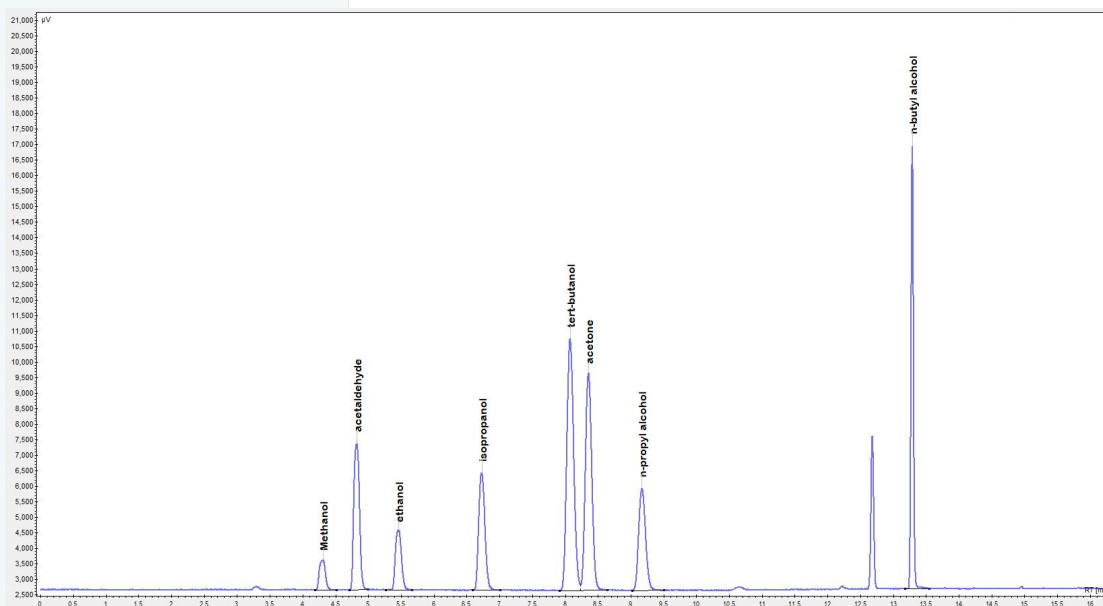


图 1.血醇示例色谱图

3.2 标准曲线

制备 7 种有机物，甲醇、乙醛、乙醇、异丙醇、丙酮、正丙醇、正丁醇准品在 20-500mg/l 浓度范围内的标准溶液 (叔丁醇内标)，所有有机物的线性关系良好，相关系数 $R^2 \geq 0.9992$ 以上。详见图 2 与表 1。

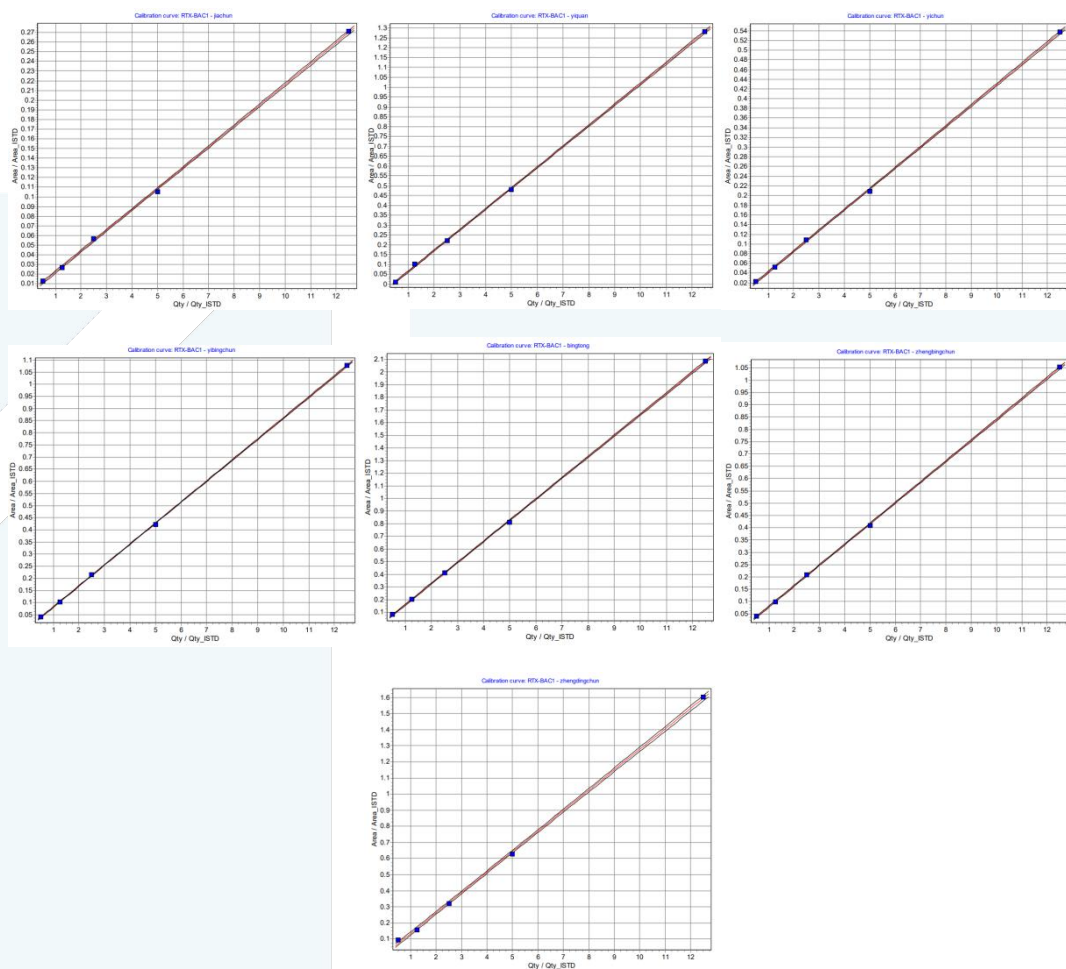


图 2-1. 血醇在 BAC1 色谱柱的标准曲线

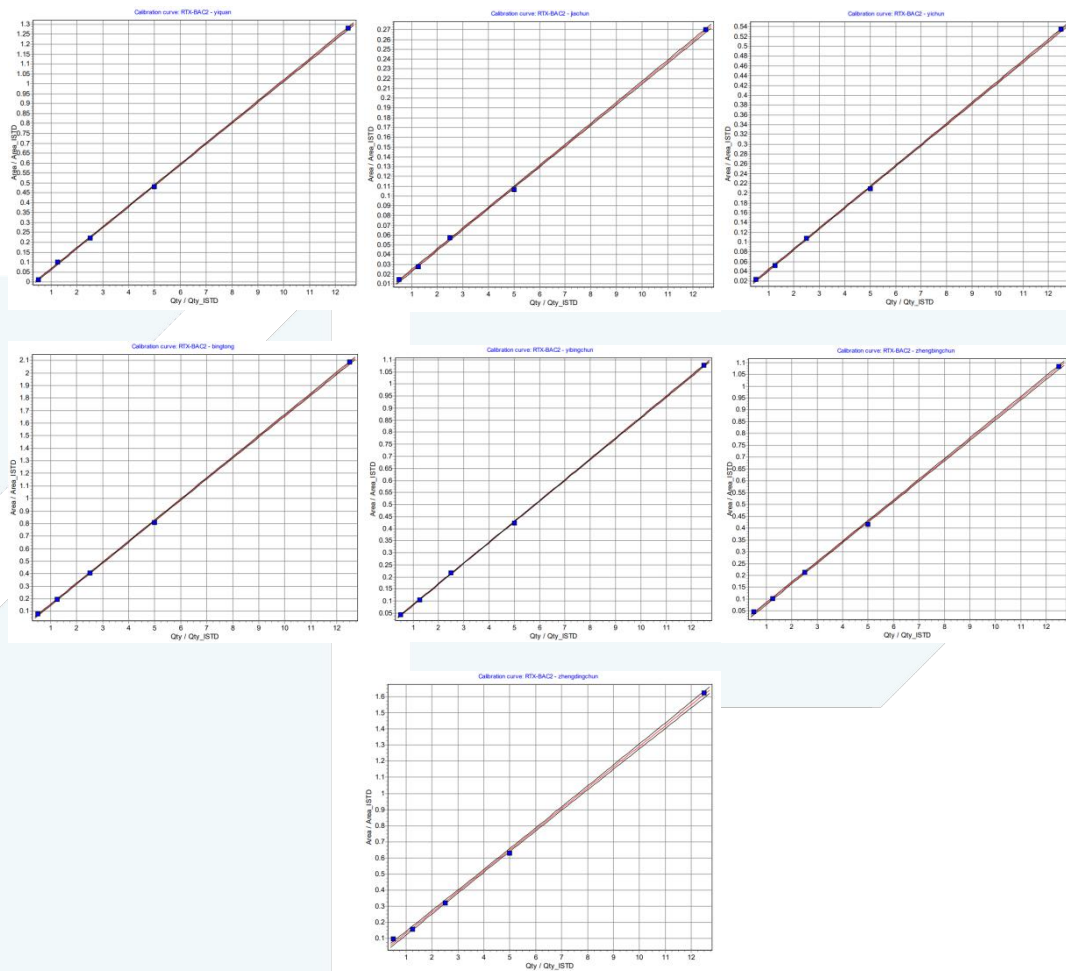


图 2-2. 血醇在 BAC2 色谱柱的标准曲线

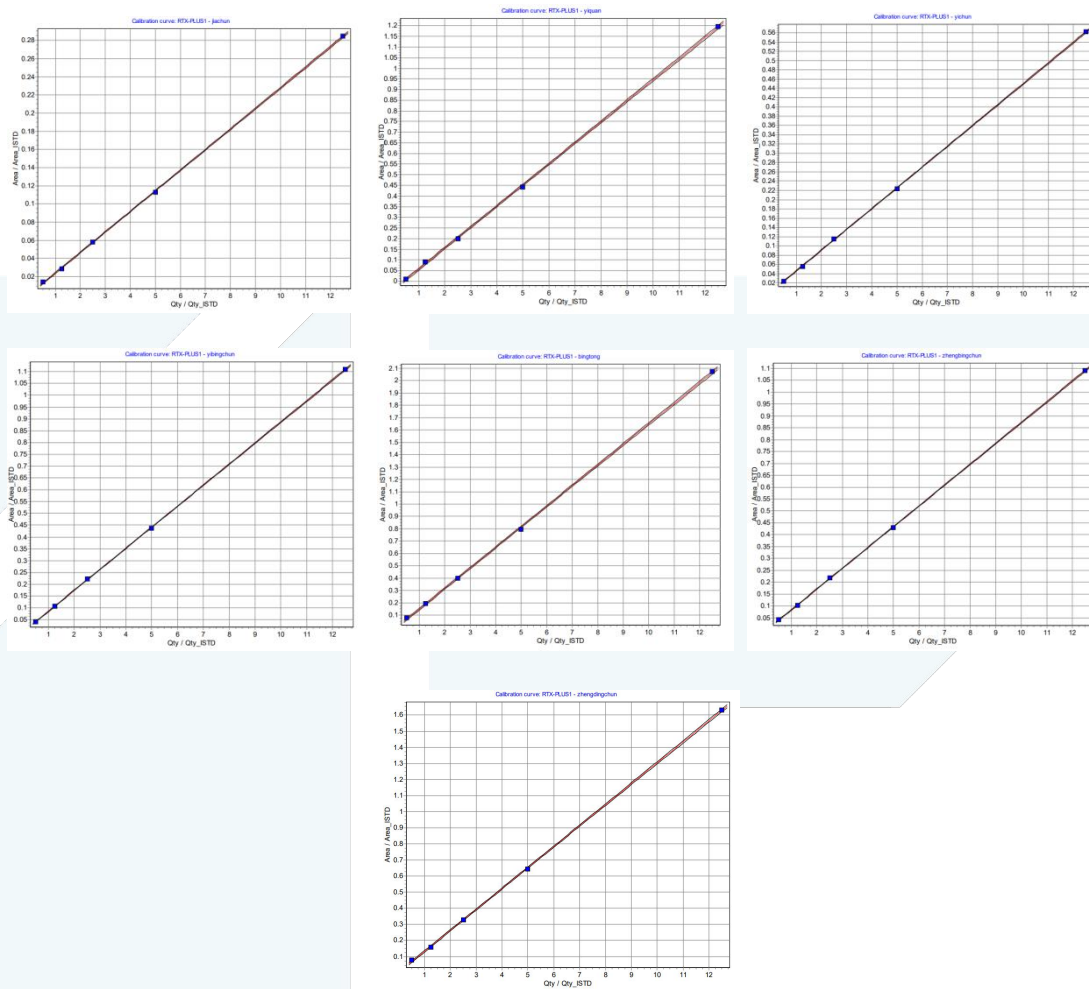


图 2-3. 胆固醇在 BAC PLUS1 色谱柱的标准曲线

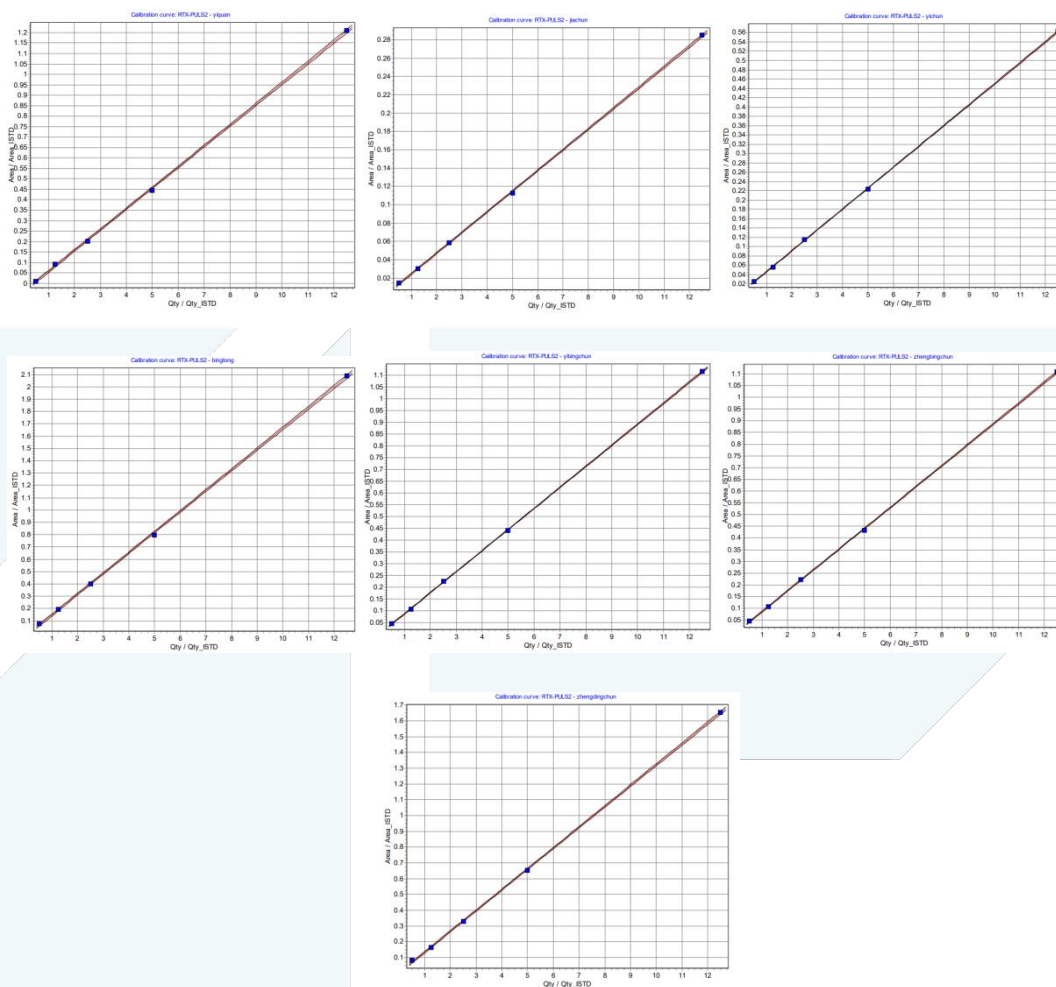


图 2-4. 胆固醇在 BAC PLUS2 色谱柱的标准曲线

表 1. 血醇在 BAC 与 PLUS 色谱柱的曲线结果

色谱柱	物质	保留时间	R ²
BAC1	甲醇	4.3	0.9996
	乙醛	4.82	0.9998
	乙醇	5.46	0.9998
	异丙醇	6.73	0.9999
	叔丁醇	8.07	IS
	丙酮	8.35	0.9999
	正丙醇	9.17	0.9999
	正丁醇	13.29	0.9994
BAC2	乙醛	4.57	0.9998
	甲醇	5.11	0.9997
	乙醇	6.81	0.9998
	丙酮	7.57	0.9998
	异丙醇	8.26	0.9999
	叔丁醇	9.45	IS
	正丙醇	11.68	0.9997
	正丁醇	14.36	0.9992
PLUS1	甲醇	4.27	0.9999
	乙醛	4.5	0.9997
	乙醇	5.38	0.9999
	异丙醇	6.57	1
	叔丁醇	7.78	IS
	丙酮	7.13	0.9998
	正丙醇	9.09	0.9999
	正丁醇	13.29	0.9998
PLUS2	乙醛	3.85	0.9997
	甲醇	4.11	0.9998
	乙醇	4.93	0.9999
	丙酮	5.31	0.9997
	异丙醇	5.64	0.9999
	叔丁醇	6.22	IS
	正丙醇	7.94	0.9999
	正丁醇	12.43	0.9998

3.3 重现性

血醇峰面积 RSD% \leq 4.86%, (n=7,) 结果详见表 2

表 2-1 血醇在 BAC 色谱柱峰面积 RSD

序号	甲醇峰面积 uV*min	乙醛峰面积 uV*min	乙醇峰面积 uV*min	异丙醇峰面 积 uV*min	叔丁醇峰面 积 uV*min	丙酮峰面积 uV*min	正丙醇峰面 积 uV*min	正丁醇峰面 积 uV*min
1	3054.7	10749.6	6026.9	12018.8	57125.1	22572.4	11671	18009.8
2	3031.1	11321.2	5981.5	11851.1	56282	22251.5	11474.2	17717.3
3	3117.8	11962.1	6130.6	12148.2	56989.6	23067.4	12006.3	19170.8
4	3082.4	12083.9	6074.5	12049.5	57210.7	22714.4	11805	18231.6
5	3174.1	11822.2	6258.2	12441.3	58251.2	23022.4	12030	18588.3
6	3170.1	11648	6168.1	12167.1	56843.4	22908.9	11782.3	18255.7
7	3076	11895.7	6109.1	12051.3	57356	22515.8	11753.6	18136.3
Rsd %	1.65	3.99	1.39	1.38	0.97	1.21	1.5	2.35

表 2-2. 血醇在 BAC2 色谱柱峰面积 RSD

序号	乙醛峰面积 uV*min	甲醇峰面积 uV*min	乙醇峰面积 uV*min	丙酮峰面积 uV*min	异丙醇峰面 积 uV*min	叔丁醇峰面 积 uV*min	正丙醇峰面 积 uV*min	正丁醇峰面 积 uV*min
1	11033.2	3255.9	6189.7	22938.6	12403.9	58751.8	12227.1	7034.2
2	11322.7	3064.9	6028	22346.7	12176.8	57625.3	12088.3	6994.6
3	12269.9	3158.6	6286.7	23219.6	12401.3	58133.3	12481.1	6942
4	12428.5	3287.6	6348.5	23075.2	12453.6	58855.8	12252	7877
5	12063.3	3359.5	6426.9	23303	12751.1	59664.5	12667	7078.1
6	11890.4	3183.5	6292.4	23124.6	12417.4	58302.3	12422.6	6827.3
7	12045.6	3198.9	6175.4	22760.1	12304.5	58675.3	12293	7206.3
Rsd %	4.27	2.75	1.94	1.32	1.3	1.02	1.43	4.86

表 2-3. 血醇在 BAC Plus1 色谱柱峰面积 RSD

序号	甲醇峰面积 uV*min	乙醛峰面积 uV*min	乙醇峰面积 uV*min	异丙醇峰面 积 uV*min	丙酮峰面积 uV*min	叔丁醇峰面 积 uV*min	正丙醇峰面 积 uV*min	正丁醇峰面 积 uV*min
1	3229.4	9850.1	6291.5	12029.8	20663	54614.3	11910.8	18046.8
2	3113.9	10424.6	6167.1	11933.6	21379.8	54022.7	12022.5	18969.9
3	3096.8	10514.5	5987.4	11660.9	20935.5	53535	11298.6	17460.8
4	3041.1	9978.3	5944.6	11527.3	20397.3	52691.3	11190	17111.6
5	3103.8	10210.3	6148.8	11814.2	20995	53526.6	11621.2	17476.3
6	3114	10195	6097.3	11673.6	20511.8	53598.4	11609.5	17383
7	3156.8	9166.6	6134.8	11765	20480.1	53283.6	11680.4	17486.2
Rsd %	1.73	4.50	1.76	1.35	1.58	1.03	2.39	3.26

天美仪拓实验室设备（上海）有限公司

上海市松江新桥民益路201号16幢（201612）

t 010-64010651

f 010-64060202

e techcomp@techcomp.cn

w www.techcomp.cn

表 2-4. 血醇在 BAC Plus2 色谱柱峰面积 RSD

序号	乙醛峰面积 uV*min	甲醇峰面积 uV*min	乙醇峰面积 uV*min	丙酮峰面积 uV*min	异丙醇峰面 积 uV*min	叔丁醇峰面 积 uV*min	正丙醇峰面 积 uV*min	正丁醇峰面 积 uV*min
1	10048.1	3196.2	6352.2	21083.6	12421.8	55398.7	12185.5	18369.8
2	10720.1	3218.2	6215.6	21909.9	12311.6	54712.6	12136.7	19357.3
3	10815.9	3177.6	6120.5	21227.9	11848.8	54261.3	11620.2	17699.8
4	10340.6	3130.8	6021.7	20790.8	11692	53354.1	11612.1	17496.7
5	10453.3	3206.6	6148.2	21439.3	12027.3	54129.7	11891.6	17943.8
6	10578.7	3222.9	6228.6	20852.5	11965.6	54438.5	11843.6	17810.9
7	10223.2	3247.3	6204.1	20754.3	12019.5	54082.3	11942.2	17867.2
Rsd %	2.61	1.09	1.54	1.83	1.94	1.07	1.75	3.2

4. 结论

本应用采用 SCION 456i-FID 气相色谱仪，结合全自动顶空进样器以及 Rtx BAC1、Rtx BAC2 气相色谱柱和 Rtx BAC PLUS1、Rtx BAC PLUS2 气相色谱柱，搭配使用“1/16 to 0.4mm 双孔石墨压环”连接方式的检测方法。

方法使用 Rtx BAC 系列色谱柱具有灵敏度高，重复性好，线性好，检测结果准确可靠操作方便等优点，并且在 15 分钟完成分析，同时完全满足国家标准（GB/T 42430-2023）《血液、尿液中乙醇、甲醇、正丙醇、丙酮、异丙醇和正丁醇检验》中的顶空-气相色谱检验方法。