



SCION(赛里安)456i配置Restek气相色谱柱测定血醇

前言

世界卫生组织的事故调查显示,大约50%-60%的交通事故与酒后驾驶有关,酒后驾驶已被世界卫生组织列为车祸致死的首要理由。根据国家质量监督检验检疫局发布的《车辆驾驶人员血液、呼气酒精含量阈值与检验》(GB19522—2010)规定:饮酒驾车是指车辆驾驶人员血液中的酒精含量大于或者等于20mg/100mL(0.2 mg/mL),小于80mg/100mL(0.8 mg/mL)的属于酒驾,大于或者等于80mg/100mL(0.8 mg/mL)的属于醉驾。

本文使用SCION(赛里安)456i搭配双FID和Restek气相色谱柱对生物样品血液、尿液中乙醇、甲醇、正丙醇、乙醛、丙酮、异丙醇和正丁醇(以下简称“血醇”)进行检测。实验中发现,使用某进口气相色谱柱搭配“Y型三通”对血醇进行分析时,内标物质叔丁醇与正丙醇无法分离。而在使用专业的Rtx-BAC系列色谱柱,搭配“1/16 to 0.4mm双孔石墨压环”时,内标物质叔丁醇与正丙醇完全分离。

Abstract

本应用介绍了SCION(赛里安)456i气相色谱仪搭配Restek气相色谱柱和双FID检测器,以及全自动顶空进样器的检测方法。方法中使用专业的Rtx BAC1、Rtx BAC2气相色谱柱以及Rtx BAC PLUS1、Rtx BAC PLUS2气相色谱柱,搭配使用“Y型三通”与“1/16 to 0.4mm双孔石墨压环”两种连接方式进行对比测试。

Rtx-BAC系列色谱柱是用于血液醇类物质分析的特殊用途色谱柱,固定相是独有的交联键合相,Rtx-BAC色谱柱可在3min内达到基线分离,Rtx-BAC Plus 色谱柱在2min内即可达到基线分离,260°C以下稳定。实验中通过对比色谱柱及连接方式,显示了色谱柱及连接方式对血醇的定量定性及分离度的效果优异。

Author:

天美仪拓实验室设备(上海)有限公司 色谱市场部

实验部分

仪器

SCION(赛里安)456i气相色谱仪
全自动顶空进样器
Restek气相色谱柱
1/16 to 0.4mm双孔石墨压环



气相参数

进样口温度：	150℃
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℃，10min; 20℃/min, 150℃, 1min
检测器：	双FID
进样方式：	顶空

顶空参数

烘烤温度：	60℃
烘烤时间：	10 min

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。

结果

示例图谱

血醇灵敏度和分离度效果均优异，见图1。

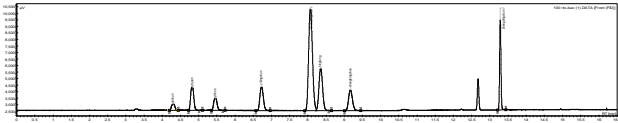


图1 血醇示例色谱图

标准曲线

通过对比Rtx BAC1、Rtx BAC2气相色谱柱以及Rtx BAC PLUS1、Rtx BAC PLUS2气相色谱柱使用Y型三通与1/16 to 0.4mm双孔石墨压环两种连接方式进行检测，制备7种有机物甲醇、乙醛、乙醇、异丙醇、丙酮、正丙醇、正丁醇标准品在20-500mg/l范围内的校正曲线，所有有机物的线性关系良好，相关系数R²≥0.9992以上详见图2与表1。

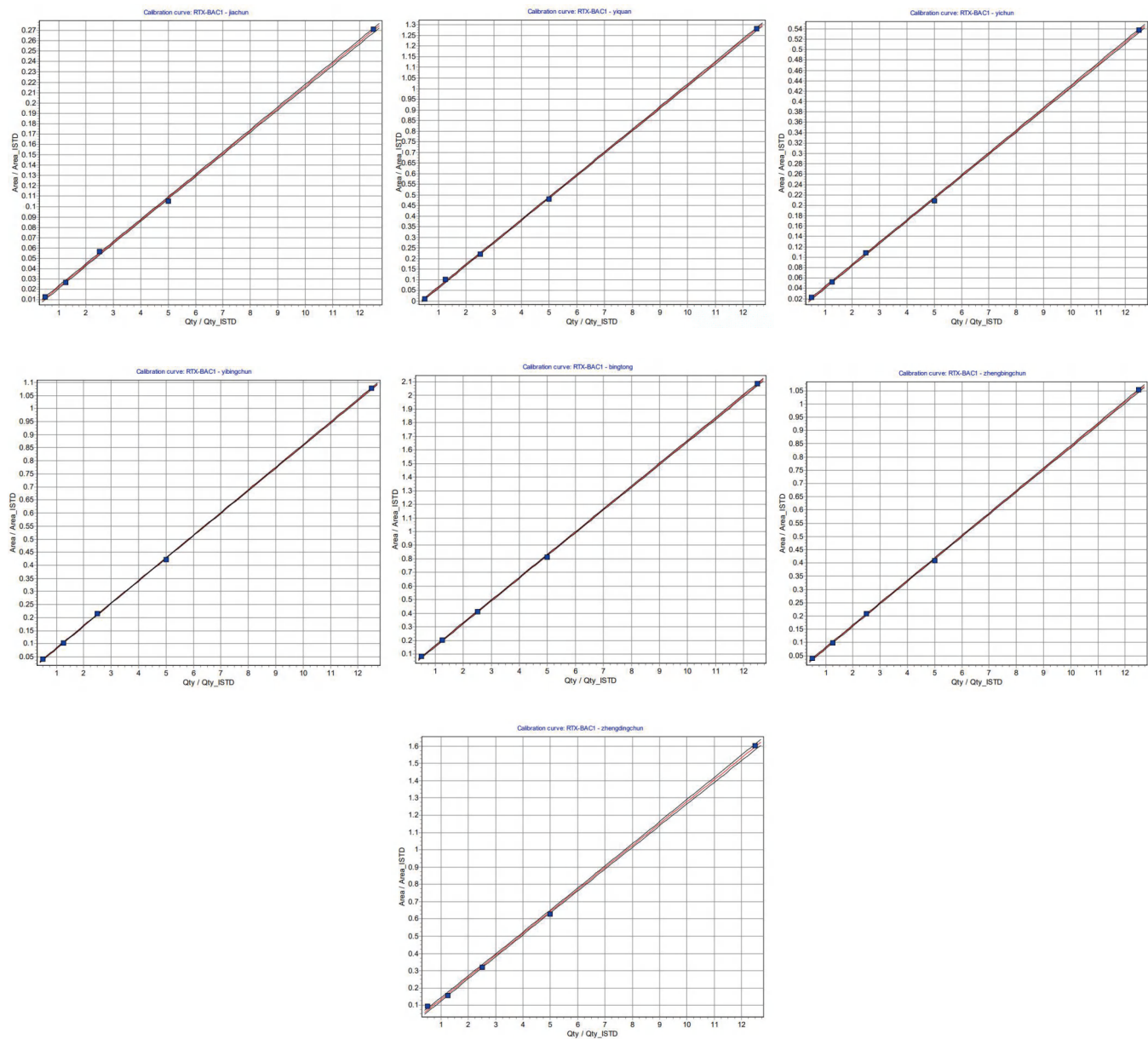


图2-1 Rtx BAC1色谱柱血醇标准曲线

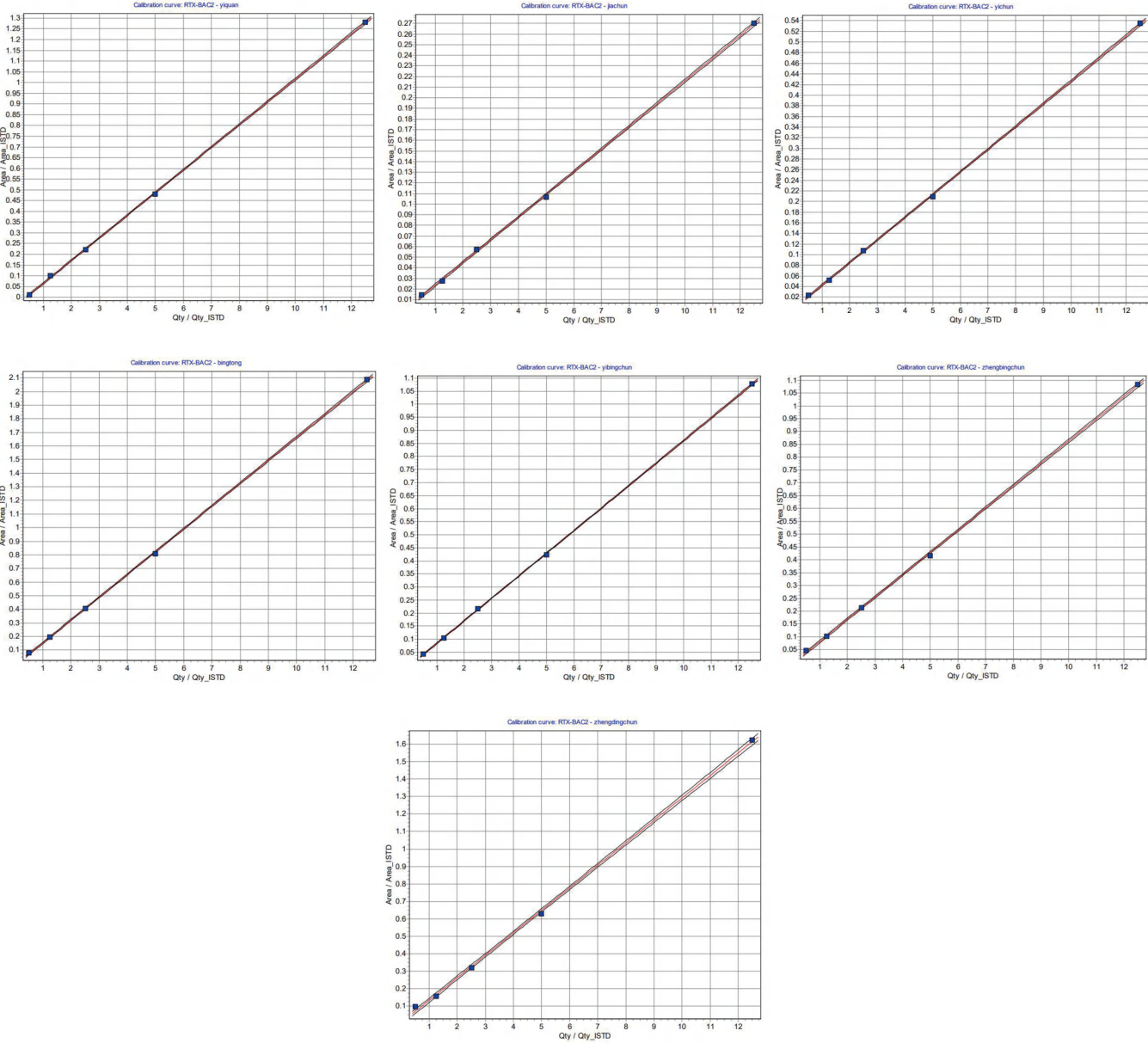


图2-2 Rtx BAC2色谱柱血醇标准曲线

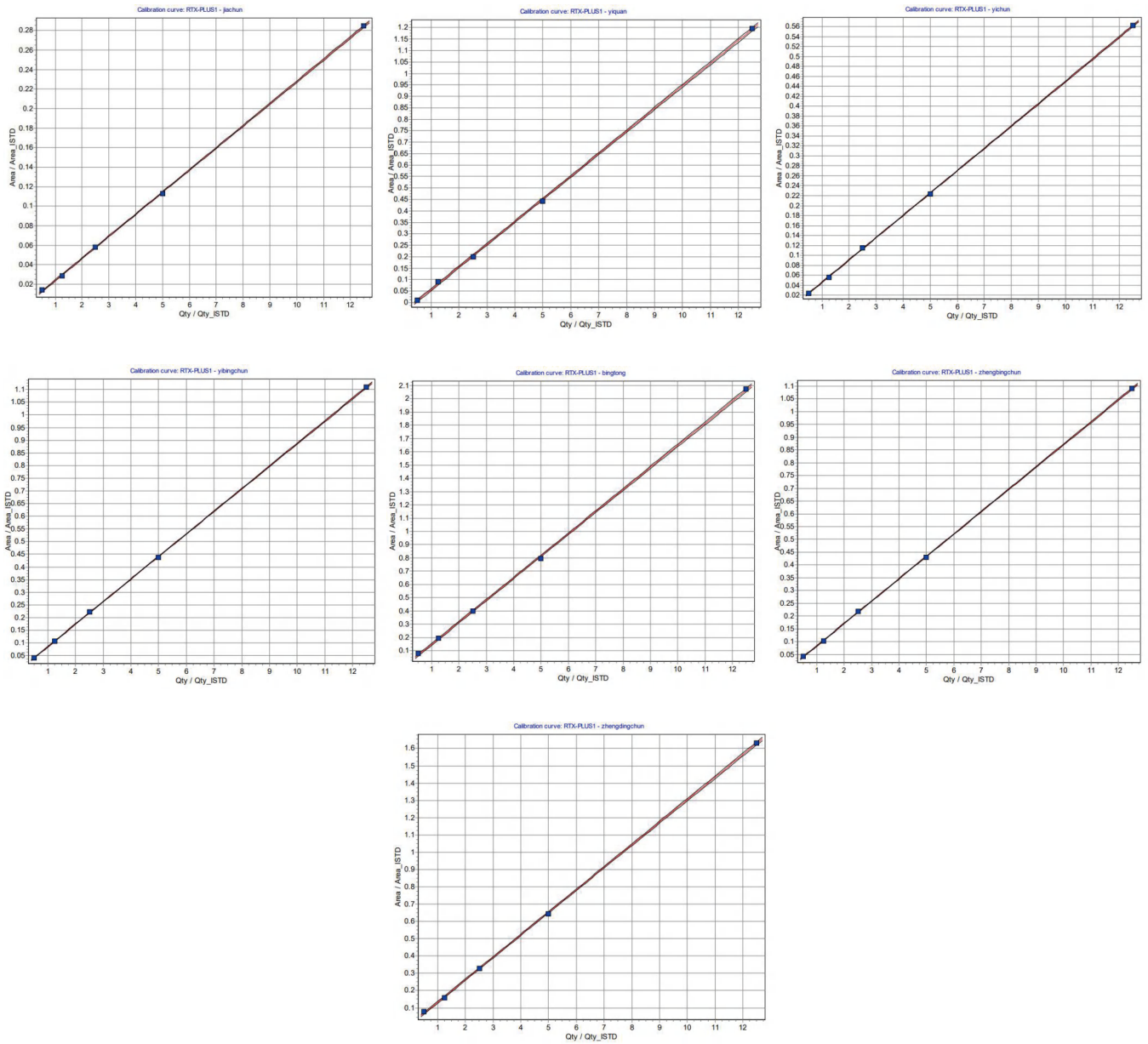


图2-3 Rtx BAC PLUS1色谱柱血醇标准曲线

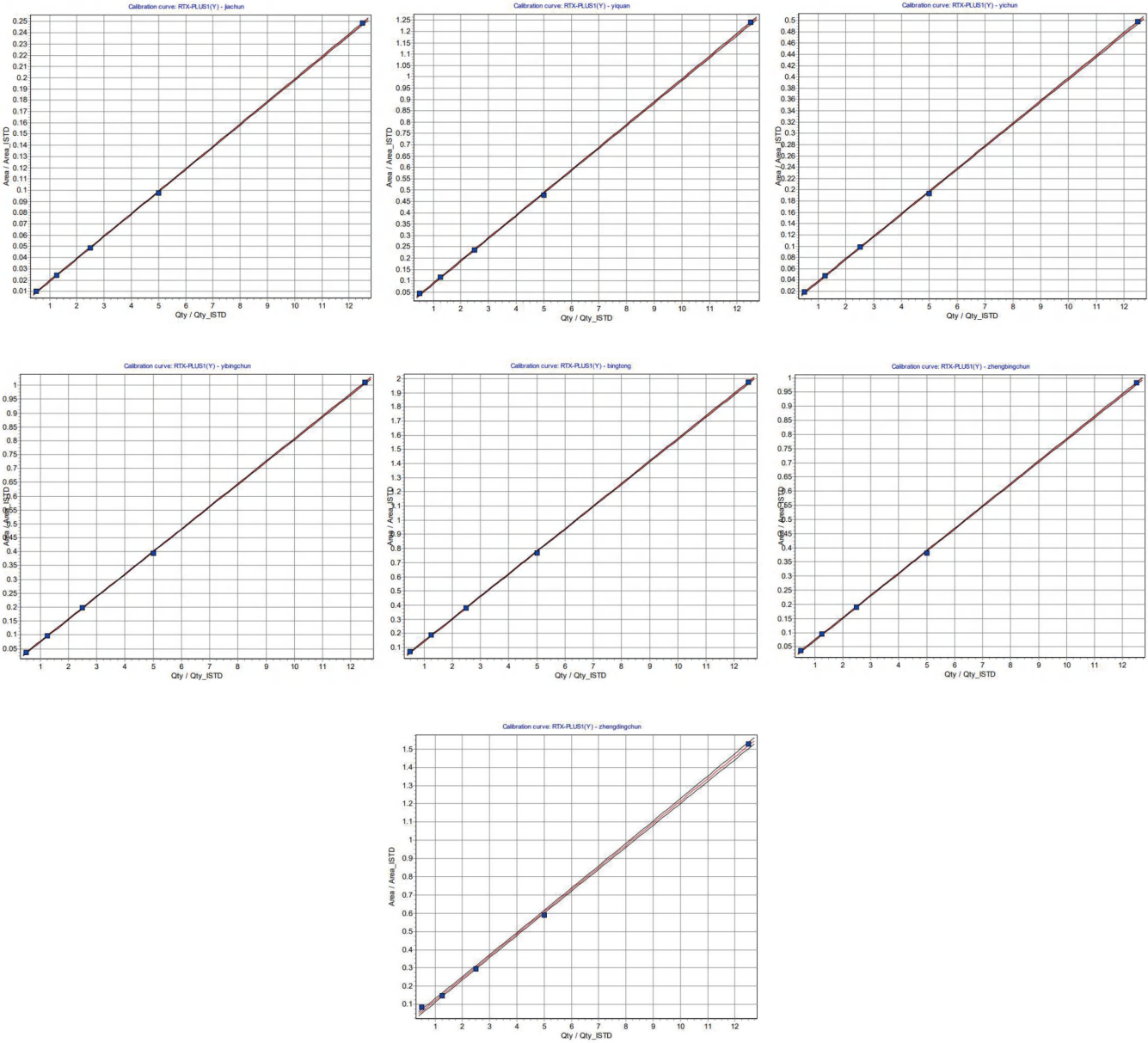


图2-4 Rtx BAC PLUS1(Y)色谱柱血醇标准曲线

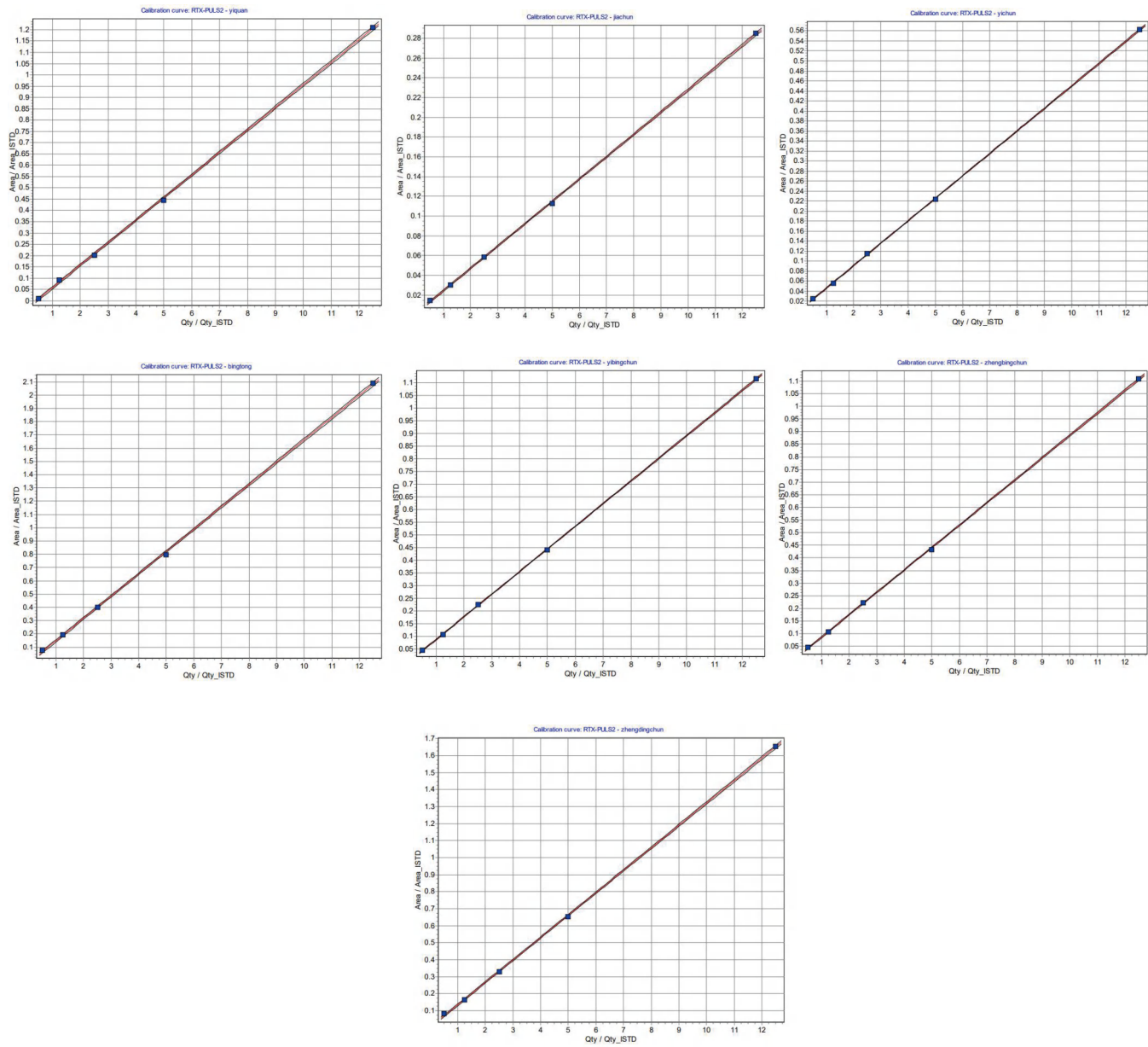


图2-5 Rtx BAC PLUS2色谱柱血醇标准曲线

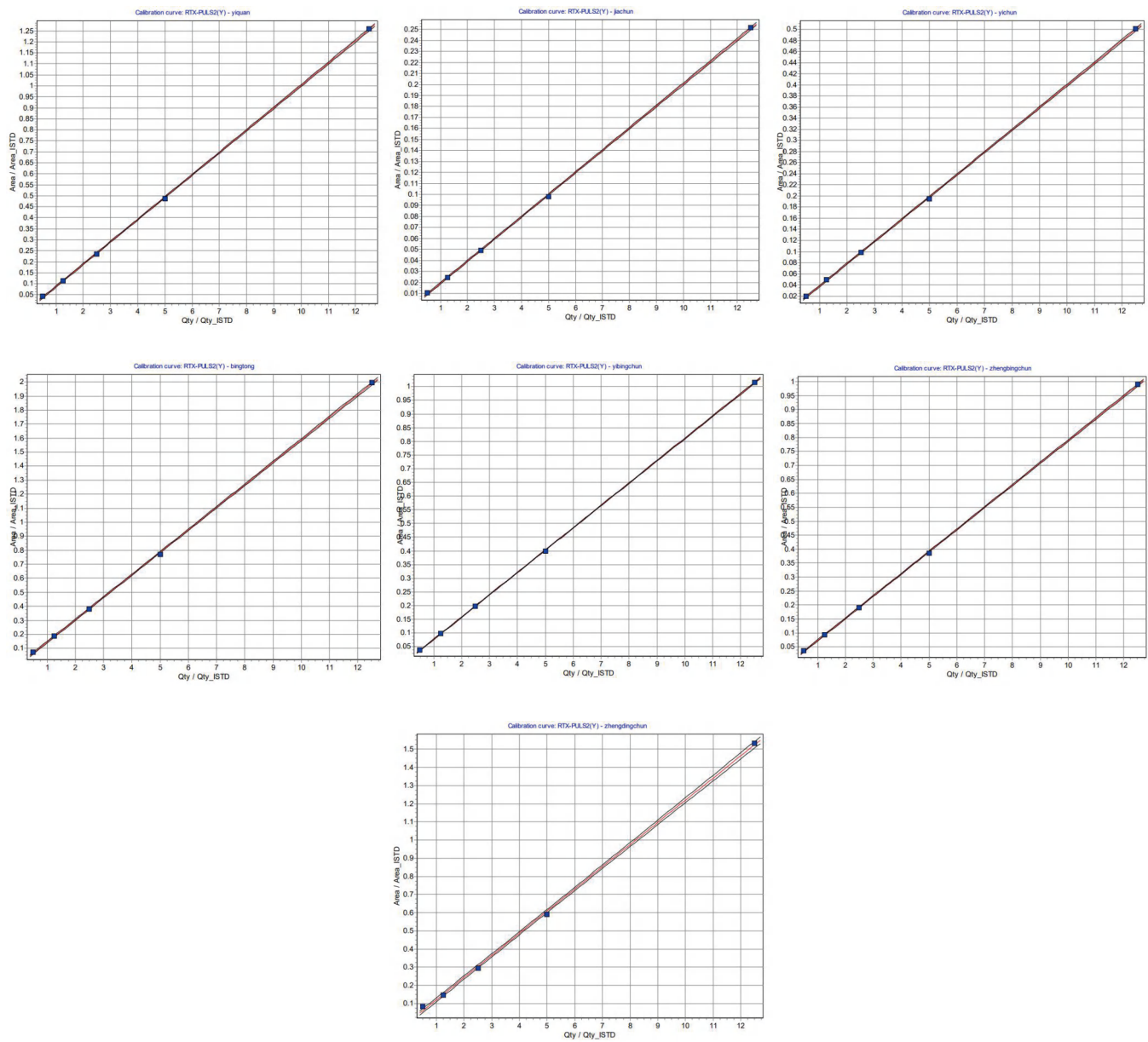


图2-6 Rtx BAC PLUS2(Y)色谱柱血醇标准曲线

表1 各色谱柱曲线结果

序号	色谱柱	连接方式	物质	保留时间	R ²
第一组	RESTEK-BAC1	双孔压环	甲醇	4.30	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
	RESTEK-BAC2	双孔压环	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
第二组	RESTEK-PLUS1	双孔压环	甲醇	4.27	0.9999
			乙醛	4.50	0.9997
			乙醇	5.38	0.9999
			异丙醇	6.57	1.0000
			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
	RESTEK-PLUS2	双孔压环	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
第三组	RESTEK-PLUS1	Y型三通	甲醇	4.45	0.9999
			乙醛	4.70	0.9999
			乙醇	5.61	0.9999
			异丙醇	6.84	0.9999
			叔丁醇	8.10	IS
			丙酮	7.43	0.9999
			正丙醇	9.46	0.9999
			正丁醇	13.44	0.9993

表1 各色谱柱曲线结果

序号	色谱柱	连接方式	物质	保留时间	R ²
第三组	RESTEK-PLUS2	Y型三通	乙醛	4.02	0.9999
			甲醇	4.28	0.9998
			乙醇	5.15	0.9998
			丙酮	5.54	0.9998
			异丙醇	5.87	1.0000
			叔丁醇	6.48	IS
			正丙醇	8.26	0.9999
			正丁醇	12.59	0.9992

重现性

通过对比Rtx BAC1、Rtx BAC2气相色谱柱以及Rtx BAC PLUS1、Rtx BAC PLUS2气相色谱柱使用Y型三通与1/16 to 0.4mm双孔石墨压环两种连接方式的峰面积RSD%≤5%, (n=7) 见表2。

表2-1 Rtx 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 Rtx 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	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 Rtx 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

表2-3 Rtx 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
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

表2-4 Rtx BAC Plus1(Y)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	2844	13658.3	5682.5	11659.1	22284.5	58056.9	11350.8	18338.8
2	2767.6	13212.5	5502.1	11164.5	21382.6	56758.2	10756.3	17008.6
3	2760.8	13214.9	5581.9	11292.5	21660.6	57264.8	10945.3	17061.5
4	2977.8	13404.3	5988.4	12000.3	22335.8	60715	11715.8	18230
5	2943.5	13412.1	5897.2	11807.9	22204.2	58962.7	11550.9	17903.4
6	2704.9	12564.6	5464.8	11064.2	20923.3	55144.2	10636.8	16695.6
7	2761.8	12702.1	5503.1	11128.1	21067.6	56166.8	10710.6	16945.2
Rsd %	3.38	2.78	3.39	3.01	2.53	2.98	3.66	3.61

表2-5 Rtx 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

表2-6 Rtx BAC Plus2(Y)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	14085.3	2978.8	5886.7	22610	11820.8	59308.4	11618	18870.6
2	13551.5	2872.9	5636.5	21924.4	11451.9	57856.5	11072.8	17223.7
3	13551.4	2821.4	5670.3	22085.4	11550.3	58316.5	11159.4	17325.8
4	13649.7	3035.8	6079.8	22678.3	12357	61921.2	11992.2	18491.6
5	13750.3	3018.7	6027.6	22655.6	12077.4	60342	11786.3	18152.4
6	12934.6	2883.6	5616.3	21310	11247.5	56198.9	10943.3	16836
7	13042.6	2919.6	5607.4	21426.9	11468.1	57149.6	11075.3	17075.5
Rsd %	2.74	2.53	3.27	2.43	3.11	3.08	3.36	4.11

结论

本应用介绍了SCION(赛里安)456i气相色谱仪搭配Restek气相色谱柱和双FID检测器,以及全自动顶空进样器的检测方法。方法具有灵敏度高,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,可以满足并优于国家标准 GA/T 1073-2013 生物样品血液、尿液中的乙醇、甲醇、正丙醇、乙醛、丙酮、异丙醇和正丁醇的顶空-气相色谱检验方法。

全方位解决方案

为满足客户多方面样品分析需求,天美公司可提供从消耗品到进样系统全方位解决方案,如液体自动进样器、顶空进样器、多功能进样器、热解析仪、吹扫捕集浓缩仪等。

气相色谱及定制机系统



气质联用系统



色谱数据处理系统



离子色谱及氨基酸分析仪等液相色谱系统



色谱柱及消耗品



样品前处理及进样系统



Techcomp 天美仪拓实验室设备(上海)有限公司 Techcomp Instrument Co.,Ltd

天美集团总部

香港新界葵涌永得利广场1座2606

☎ 852-27519488

✉ techcomp@techcomp.com.hk

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

☎ 021-67687200

✉ techcomp@techcomp.cn

北京分公司

北京市朝阳区北苑路58号航空科技大厦1号楼4层

☎ 010-64010651

✉ techcomp@techcomp.cn

广州分公司

广州市海珠区南边路38号保利1918产业园自编20号楼A218

☎ 020-32644011

✉ techcomp@techcomp.cn

全国免费服务热线

400-810-7898

www.techcomp.cn

www.techcomp.com.hk



天美集团官方网站



天美色谱微信