

6 HPLC 检测醛类物质

6.1 仪器部件

岛津高效液相色谱仪输液泵	:	LC-20AD
岛津高效液相色谱仪恒温箱	:	CTO-20AC
岛津高效液相色谱仪系统控制器	:	CBM-20A
岛津高效液相色谱仪自动进样器	:	SIL-20AC
岛津高效液相色谱仪检测器	:	SPD-M20A
岛津 LC 工作站	:	LC solution
岛津脱气机	:	DGU-20A5

6.2 分析条件

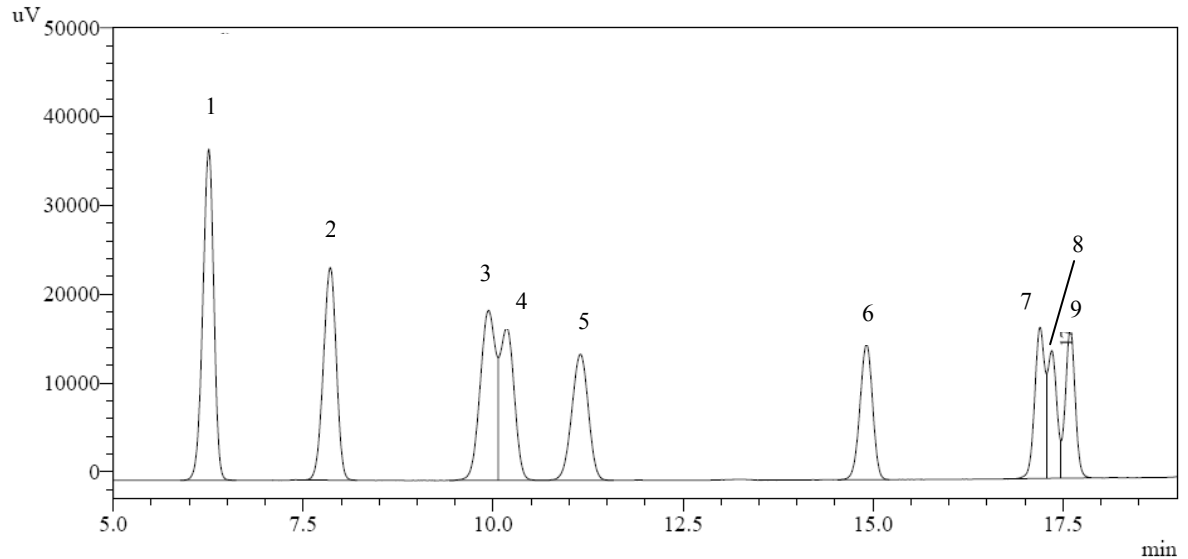
色谱柱	:	Shim-pack VP-ODS (I.D.4.6mm×L.250mm)
柱温	:	40℃
流动相	:	A 液体 水 B 液体 乙腈
流量	:	1.1mL/min
检测器	:	SPD-M20A
波长	:	360nm
进样量	:	20μL

6.3 检测方法

分别配制甲醛、乙醛、丙烯醛、丙酮、丙醛、异丁醛、异戊醛、环己酮、戊醛 9 种物质的混标溶液，浓度梯度均为 0.005、0.02、0.05、0.20、0.50、2.00 $\mu\text{g}/\text{mL}$ 。配制后的标准溶液作 HPLC 分析检测。

6.4 检测结果

6.4.1 色谱图



1 PDA Multi 1/ 360 nm 4 nm

峰号	名称	保留时间	面积	浓度	单位
1	甲醛 *	6.253	375540	0.50	mg/L
2	乙醛 *	7.852	284690	0.50	mg/L
3	丙烯醛 *	9.953	278560	0.50	mg/L
4	丙酮	10.174	220405	0.50	mg/L
5	丙醛	11.144	216213	0.50	mg/L
6	异丁醛	14.910	177025	0.50	mg/L
7	异戊醛	17.193	164587	0.50	mg/L
8	环己酮	17.348	114592	0.50	mg/L
9	戊醛	17.592	150109	0.50	mg/L

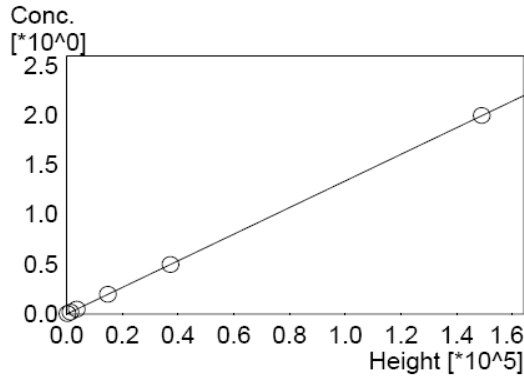
注：带*为《乘用车内空气质量评价指南》中组分

6.4.2 标准曲线

==== Shimadzu LCsolution Calibration Curve ====

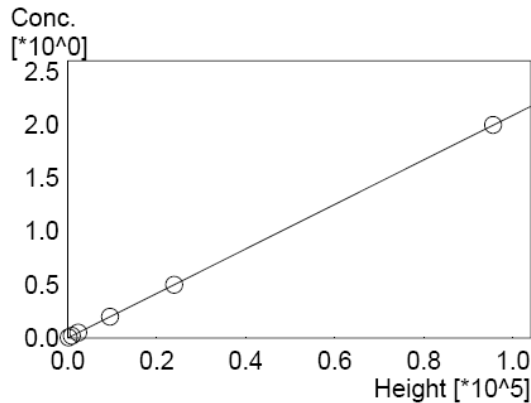
<Calibration Curve>

ID# : 1
 Name : Formaldehyde (甲醛)
 Quantitative Method : External Standard
 Function : $f(x)=1.34168e-005*x+0$
 Rr1=0.9999989 Rr2=0.9999979
 MeanRF:1.32519e-005 RFSD:3.61251e-007 RFRSD:2.72604
 FitType : Linear
 ZeroThrough : Through
 WeightedRegression : 1/C
 Detector Name : PDA



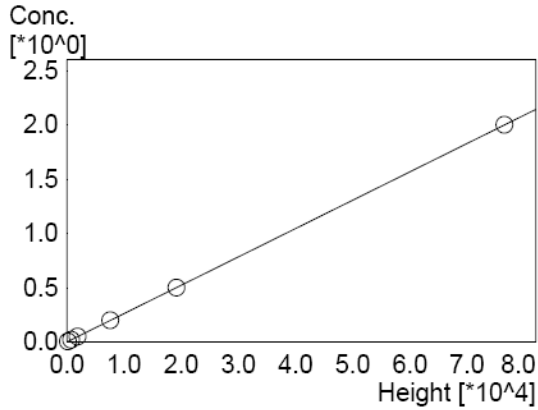
#	Conc (Ratio)	Height	Height
1	0.005	399.4	399
2	0.020	1501.6	1502
3	0.050	3720.2	3720
4	0.200	14913.2	14913
5	0.500	37325.7	37326
6	2.000	148968.7	148969

ID# : 2
 Name : Acetaldehyde (乙醛)
 Quantitative Method : External Standard
 Function : $f(x)=2.09083e-005*x+0$
 Rr1=0.9999996 Rr2=0.9999992
 MeanRF:2.06966e-005 RFSD:3.94998e-007 RFRSD:1.90851
 FitType : Linear
 ZeroThrough : Through
 WeightedRegression : 1/C
 Detector Name : PDA



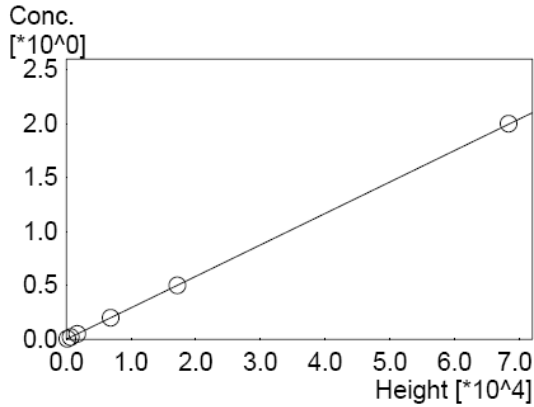
#	Conc (Ratio)	Height	Height
1	0.005	251.3	251
2	0.020	963.3	963
3	0.050	2402.8	2403
4	0.200	9564.7	9565
5	0.500	23951.2	23951
6	2.000	95588.2	95588

ID# : 3
 Name : Acrolein (丙烯醛)
 Quantitative Method : External Standard
 Function : $f(x)=2.61377e-005*x+0$
 Rr1=0.9999964 Rr2=0.9999928
 MeanRF:2.60766e-005 RFSD:4.66493e-007 RFRSD:1.78893
 FitType : Linear
 ZeroThrough : Through
 WeightedRegression : 1/C
 Detector Name : PDA



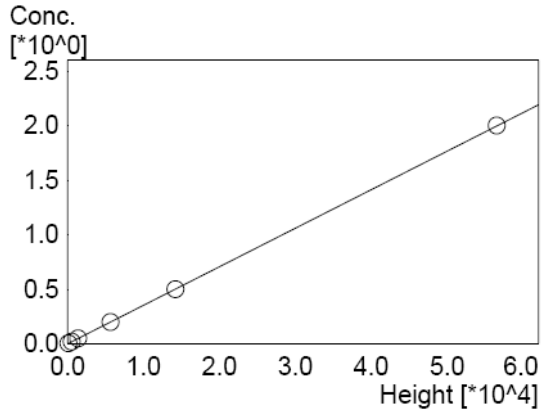
#	Conc (Ratio)	Height	Height
1	0.005	198.6	199
2	0.020	755.7	756
3	0.050	1896.2	1896
4	0.200	7622.0	7622
5	0.500	19172.9	19173
6	2.000	76522.3	76522

ID# : 4
 Name : Acetone (丙酮)
 Quantitative Method : External Standard
 Function : $f(x)=2.92219e-005*x+0$
 Rr1=0.9999976 Rr2=0.9999952
 MeanRF:2.90134e-005 RFSD:2.95066e-007 RFRSD:1.017
 FitType : Linear
 ZeroThrough : Through
 WeightedRegression : 1/C
 Detector Name : PDA



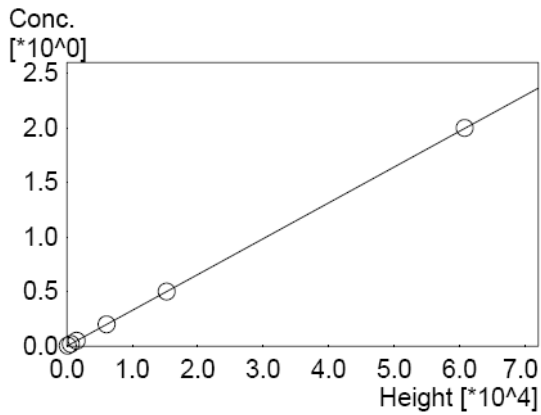
#	Conc (Ratio)	Height	Height
1	0.005	175.8	176
2	0.020	689.8	690
3	0.050	1716.4	1716
4	0.200	6861.2	6861
5	0.500	17180.7	17181
6	2.000	68338.2	68338

ID# : 5
 Name : Propionaldehyde (丙醛)
 Quantitative Method : External Standard
 Function : $f(x)=3.53469e-005*x+0$
 Rr1=0.9999910 Rr2=0.9999820
 MeanRF:3.61309e-005 RFSD:2.13998e-006 RFRSD:5.92286
 FitType : Linear
 ZeroThrough : Through
 WeightedRegression : 1/C
 Detector Name : PDA



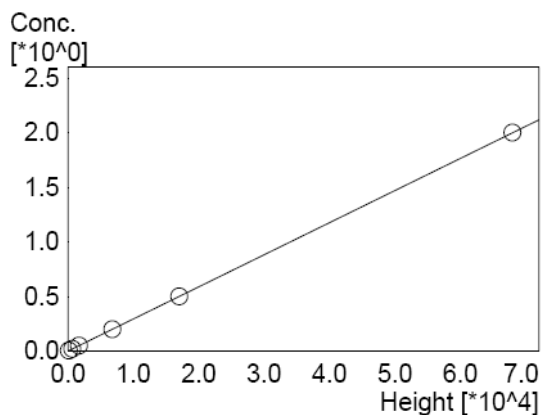
#	Conc (Ratio)	Height	Height
1	0.005	123.5	123
2	0.020	567.4	567
3	0.050	1419.1	1419
4	0.200	5678.5	5678
5	0.500	14207.4	14207
6	2.000	56509.0	56509

ID# : 6
 Name : Isobutyraldehyde (异丁醛)
 Quantitative Method : External Standard
 Function : $f(x)=3.28619e-005*x+0$
 Rr1=0.9999984 Rr2=0.9999968
 MeanRF:3.26033e-005 RFSD:3.80683e-007 RFRSD:1.16762
 FitType : Linear
 ZeroThrough : Through
 WeightedRegression : 1/C
 Detector Name : PDA



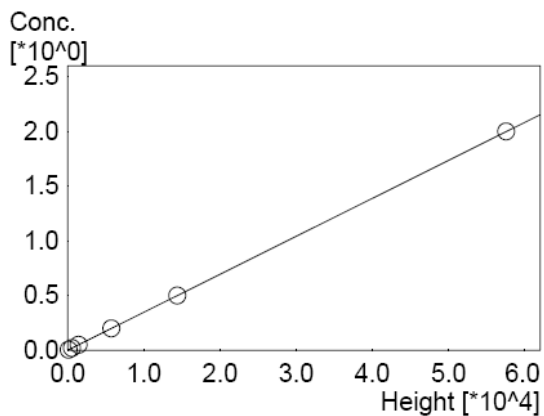
#	Conc (Ratio)	Height	Height
1	0.005	156.9	157
2	0.020	614.7	615
3	0.050	1525.6	1526
4	0.200	6100.7	6101
5	0.500	15264.9	15265
6	2.000	60781.0	60781

ID# : 7
 Name : Isovaleraldehyde (异戊醛)
 Quantitative Method : External Standard
 Function : $f(x)=2.94157e-005*x+0$
 Rr1=0.9999948 Rr2=0.9999895
 MeanRF:3.01156e-005 RFSD:1.78894e-006 RFRSD:5.94024
 FitType : Linear
 ZeroThrough : Through
 WeightedRegression : 1/C
 Detector Name : PDA



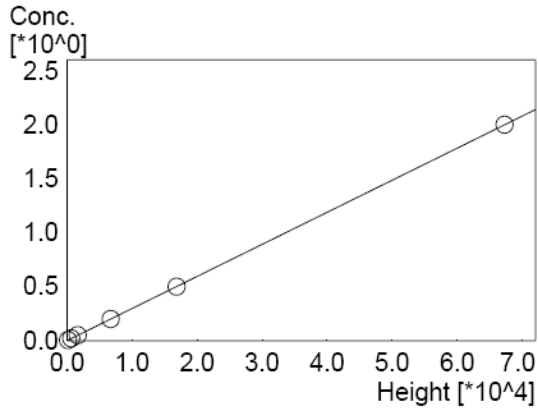
#	Conc (Ratio)	Height	Height
1	0.005	148.1	148
2	0.020	681.3	681
3	0.050	1699.7	1700
4	0.200	6811.0	6811
5	0.500	17027.1	17027
6	2.000	67967.2	67967

ID# : 8
 Name : Cyclohexanone (环己酮)
 Quantitative Method : External Standard
 Function : $f(x)=3.47532e-005*x+0$
 Rr1=0.9999984 Rr2=0.9999969
 MeanRF:3.44982e-005 RFSD:7.3316e-007 RFRSD:2.12521
 FitType : Linear
 ZeroThrough : Through
 WeightedRegression : 1/C
 Detector Name : PDA



#	Conc (Ratio)	Height	Height
1	0.005	151.4	151
2	0.020	571.1	571
3	0.050	1442.9	1443
4	0.200	5744.6	5745
5	0.500	14401.8	14402
6	2.000	57536.6	57537

ID# : 9
 Name : n-Valeraldehyde (戊醛)
 Quantitative Method : External Standard
 Function : $f(x)=2.97198e-005*x+0$
 Rr1=0.9999991 Rr2=0.9999981
 MeanRF:2.97293e-005 RFSD:1.344e-007 RFRSD:0.45208
 FitType : Linear
 ZeroThrough : Through
 WeightedRegression : 1/C
 Detector Name : PDA



#	Conc (Ratio)	Height	Height
1	0.005	169.3	169
2	0.020	669.4	669
3	0.050	1673.1	1673
4	0.200	6739.0	6739
5	0.500	16856.6	16857
6	2.000	67264.5	67265

6.5 精度管理

6.5.1 定量下限

醛类检测项目中，9种物质的定量下限均为 0.005 $\mu\text{g}/\text{mL}$ 。

6.5.2 线性评价($r>0.99$)

检测项	甲醛	乙醛	丙烯醛	丙酮
R	0.9999989	0.9999996	0.9999964	0.9999976
检测项	丙醛	异丁醛	异戊醛	环己酮
R	0.9999910	0.9999984	0.9999948	0.9999984
检测项	戊醛			
R	0.9999991			

6.6.3 相对误差评价 (|RE 值| <15%)

甲醛	单位: %
配制浓度	RE 值
0.005	8.0
0.02	0.5
0.05	-0.2
0.20	0.05
0.50	0.16
2.00	-0.065

乙醛	单位: %
配制浓度	RE 值
0.005	6.0
0.02	0.5
0.05	0.4
0.20	0.0
0.50	0.16
2.00	-0.07

丙烯醛	单位: %
配制浓度	RE 值
0.005	4.0
0.02	-1.0
0.05	-0.8
0.20	-0.4
0.50	0.22
2.00	0.005

丙酮	单位: %
配制浓度	RE 值
0.005	2.0
0.02	1.0
0.05	0.4
0.20	0.25
0.50	0.42
2.00	-0.15

丙醛	单位: %
配制浓度	RE 值
0.005	-12
0.02	0.5
0.05	0.4
0.20	0.35
0.50	0.44
2.00	-0.13

异丁醛	单位: %
配制浓度	RE 值
0.005	4.0
0.02	1.0
0.05	0.2
0.20	0.25
0.50	0.32
2.00	-0.13

异戊醛	单位: %
配制浓度	RE 值
0.005	-12
0.02	0.0
0.05	0.0
0.20	0.2
0.50	0.18
2.00	-0.35

环己酮	单位: %
配制浓度	RE 值
0.005	6.0
0.02	-1.0
0.05	0.2
0.20	-0.2
0.50	0.1
2.00	-0.02

戊醛	单位：%
配制浓度	RE 值
0.005	0.0
0.02	-0.5
0.05	-0.6
0.20	0.15
0.50	0.2
2.00	-0.045

*RE 值=(实际检测值-配制浓度) / 配制浓度×100