

化学分析及其地质应用

毛细发光分析中若干问题的探讨

第四普查勘探大队实验室

发光沥青分析中“毛细条发光带的长度与沥青含量的关系”这一研究任务，64年局镇江实验会议上决定由我队实验室来完成。为此我们在63年工作的基础上继续作了一些实验。通过实验得到了一些新的看法，现将实验情况汇报如下：

沥青毛细条发光带的长度与含量呈何种关系及其规律如何，在以往是不清楚的。63年我室对此作了一些实验，获得了一点粗浅的认识，即沥青含量越高形成发光带的长度越长，以及

发光带形成的过程等。今年我们将沥青样品用马尔库逊法及色层柱法分离成为油质、苯胶质、乙醇苯胶质、沥青质及胶质等几个组分，恆重其重量，配成系列制取各种组分的毛细条发光带。实验中发现将毛细条对折起来，插入试管中，使其两头在下，比直着将毛细条插入试管中所制取的毛细条发光带要长一些。发光分布也比较均匀。而直着将毛细条插入试管内所制取的发光带，则是上浓下淡，不均匀，发光带也短一些，如表一。从表一中可以看出， γ 数越

表一

油 质 沥 青	沥青含量 (γ)	13350	6675	3337	1669	834	417	208
	对折插长度 (mm)	125	82	60	38	26	20	14
	直着插长度 (mm)	80	51	36	29	22	17	14
	差数 (mm)	45	31	24	9	4	3	0
苯 胶 质 沥 青	沥青含量 (γ)	825	550	275	138	83	55	41
	对折插长度 (mm)	25	22	19	16	14	13	10
	直着插长度 (mm)	21	19	18	15	14	13	11
	差数 (mm)	4	3	1	1	0	0	-1
瀝 青 质 瀝 青	沥青含量 (γ)	480	240	120	72	48	36	
	对折插长度 (mm)	11.5	10.5	9.5	9	8	7	
	直着插长度 (mm)	9	8.5	9	10	7	7	
	差数 (mm)	2.5	2	0.5	-1	1	0	

高，他们的差别也越大。这主要是由于毛细条对折起来插入试管后，沥青溶液延着毛细条的两个头同时上升，在顶端汇合后，溶剂挥发而去，所携带的沥青物质则首先沉积在毛细条的顶端，当沉积的沥青达到一定程度时，向下延展；使发光带向两边逐渐加长。这同直着将毛细条插入试管中所形成的发光带不一样。因它的发光带是在上升的过程中，不断加长。这样

就造成了发光带的顶部很浓，而下部由于溶液浓度稀而使发光浅淡。

将沥青配成系列制取毛细条，在萤光灯下测量其发光长度，将各级的长度画在图纸上，连成曲线。这曲线画在普通方格纸上及半对数座标纸上时，呈抛物线的形式，如图1、图2。而画在对数座标纸上时，则近如一条直线如图3、4、5、6等。从图3—6中可以看出长度与含量

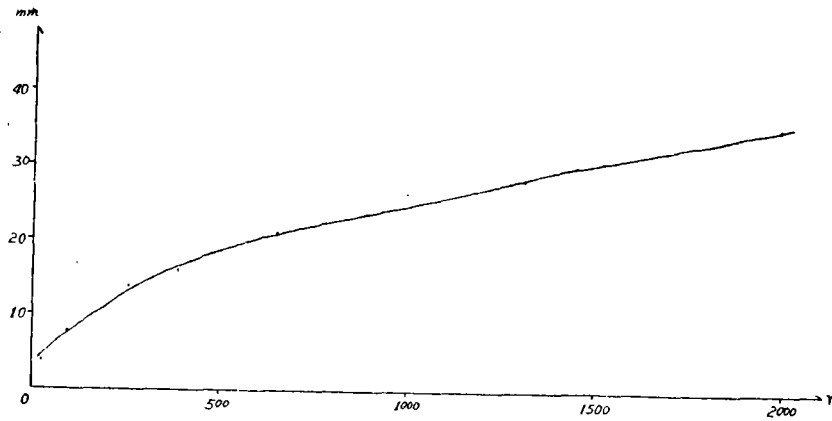


图1 油 质

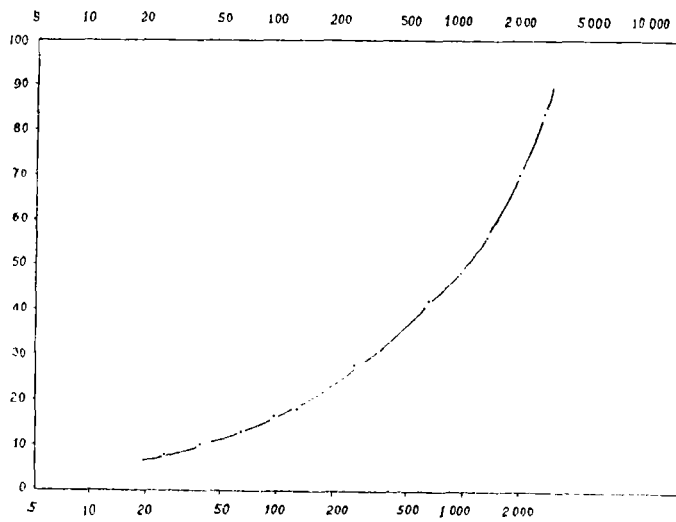


图2 油 质

γ 数	2620	1965	1310	983	650	393	262
宽度 mm	42	35	28	24	21	16	14
γ 数	197	131	98	65	39	26	
度宽 mm	11	9	8	6.5	5	4	

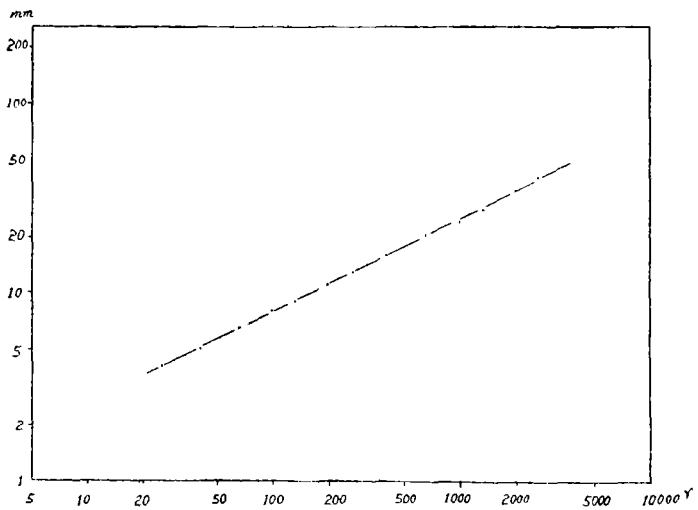


图3 油 质

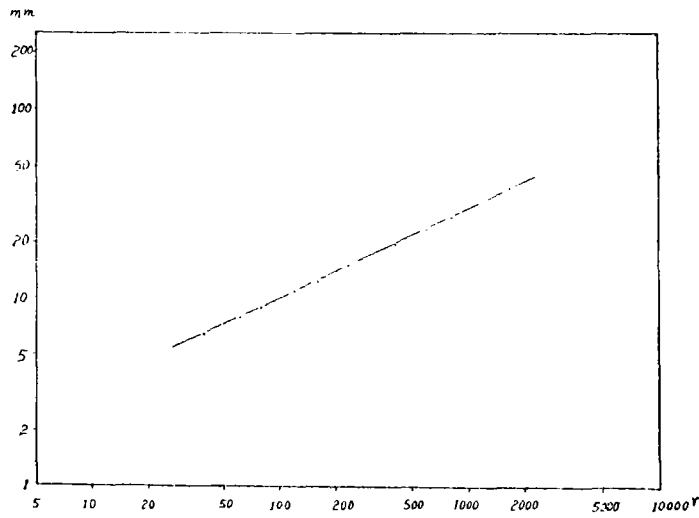


图4 苯胶质

γ 数	1614	1212	807	605	403	242	161	121	80.7	60.5	40.3
寬度 mm	40	34	27	24	20	15.5	12.5	11	9	8	6.5

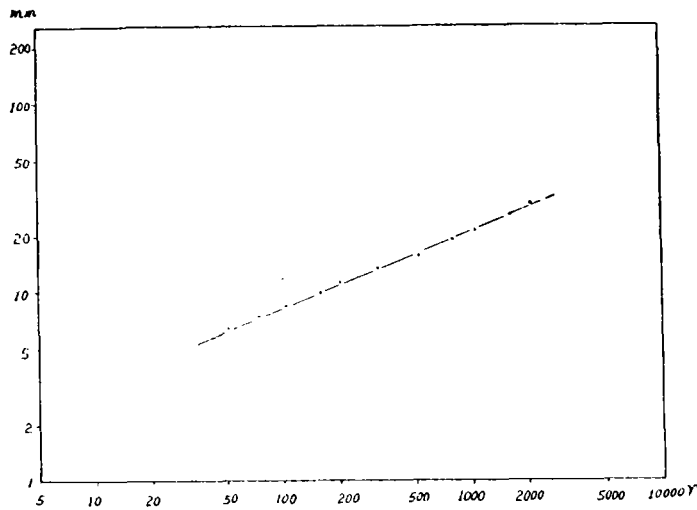


图5 乙醇苯胶质

γ 数	2134	1601	1067	800	534	320	213	160	107	80	53
寬度 mm	30	26	21.5	19.5	15.5	13.5	11.5	10	8.5	7.5	6.5

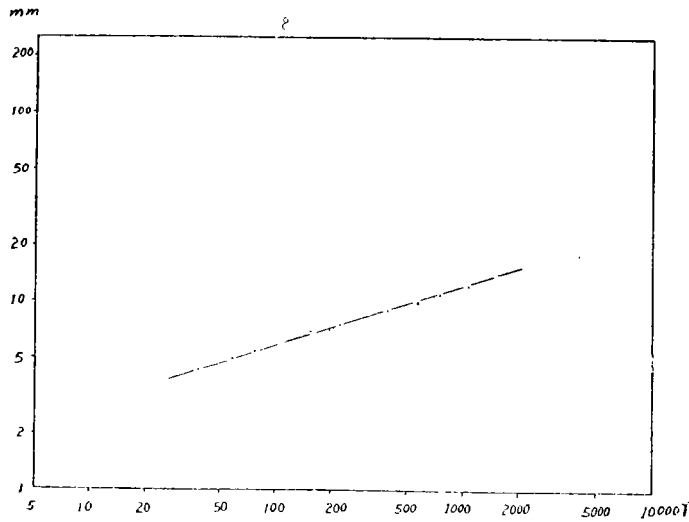


图6 瀝青质

γ 数	1520	1040	760	570	380	228	152	104	76	57	38	19
宽度 mm	14.5	12.5	11.5	10	9	7.5	7	6	5.5	5	4.5	4

的增长关系呈对数关系，它们的变化是有规律的变化，含量越高所成的发光带长度越长，但是随着含量的增长，发光带长度的变动也越小。

关于重现性问题：为了证实同一样品同一组分，同一重量的沥青所制取的毛细发光带是否一致，我们用同一样品重量相同方法相同配制了两套系列来制取毛细发光带，实验的结果证明重现性良好，平行误差最高为 2 mm。参见下表。

級 别	7	6	5	4	3	2	1
1号宽 (mm)	29	20	16	12	10	9	8
1'号宽 (mm)	30	21	15	12.5	10	9	8
差	-1	-1	+1	-0.5	0	0	0

級 别	7	6	5	4	3	2	1
2号宽 (mm)	54	39	30	23	16	14	12
2'号宽 (mm)	52	39	28	23	17	12	11
差	+2	0	+2	0	-1	+2	+1

实验中使用了不同宽度的毛细条。0.7cm，0.4 cm 两种，结果是在同一样品同一重量下 0.4 cm 宽的毛细条上的发光带比 0.7 cm 宽的发光带要长，如表二。从表中可以看出 γ 值越高时，差别越显著，这说明同一沥青毛细条发光带的长度与毛细条本身的宽度有关系。毛细条宽，其发光带短；毛细条窄，则发光带长。

将分离成油质、苯胶质、醇苯胶质、沥青质等组分的沥青样品制成毛细条发光带，分别将各组分的数据画在对数坐标纸上。从图 7 (油质)，图 8 (苯胶质)，图 9 (乙醇苯胶质)，图 10 (沥青质)，图 11 (胶质)等可看出：虽是同一组分由于样品不同，各条线之间是不重合的；而且差别很大，两线之间最大的间距达 10 mm 左右。这一方面说明，沥青结构的复杂多变。另一方面说明虽是同一个组分，由于样品不同，毛细条发光带的长度与含量的变化也是不相同的。

关于同一沥青的各个组分在对数坐标上的变化，从图 12 中可以看出，沥青质组分在最下面，而油质、苯胶质、乙醇苯胶质在上部。

表二

油 质	γ 值		1204	620	310	155	78	39	19	10
	浓 度	0.4 cm	40mm	27mm	18mm	14mm	10mm	8mm	7mm	6mm
		0.7 cm	32mm	22mm	15mm	11mm	9mm	7.5mm	6mm	5mm
	差		8mm	5mm	3mm	3mm	1mm	0.5mm	1mm	1mm
瀝 青 质	γ 值		940	470	235	119.5	58.7	29.3	14.7	7.3
	长 度	0.4 cm 寬的	21.5mm	15.5mm	12mm	9mm	7mm	6mm	4.5mm	4mm
		0.7 cm 寬的	18mm	12.5mm	9mm	7mm	6mm	5mm	4mm	3mm
	差		3.5mm	3mm	3mm	2mm	1mm	1mm	0.5mm	1mm

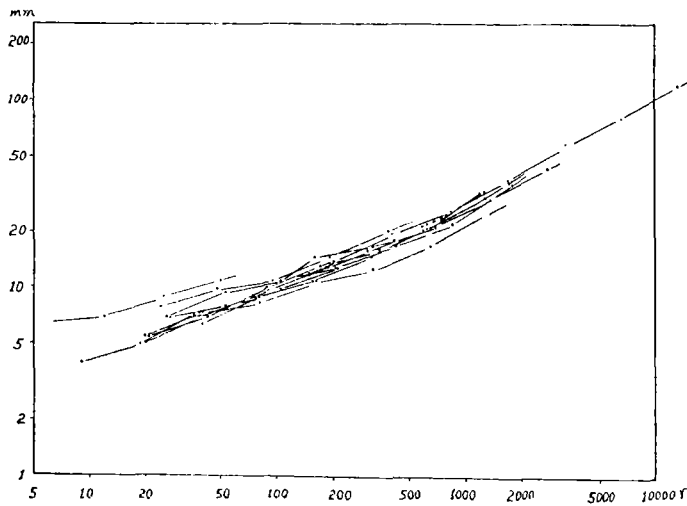


图7 油 质

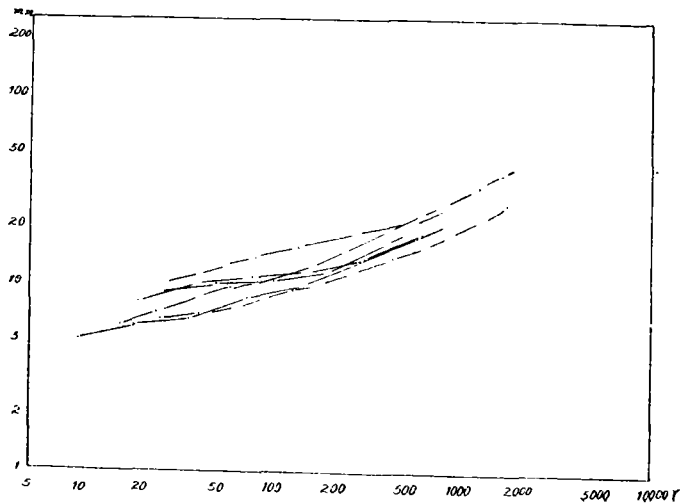


图8 苯 胶 质

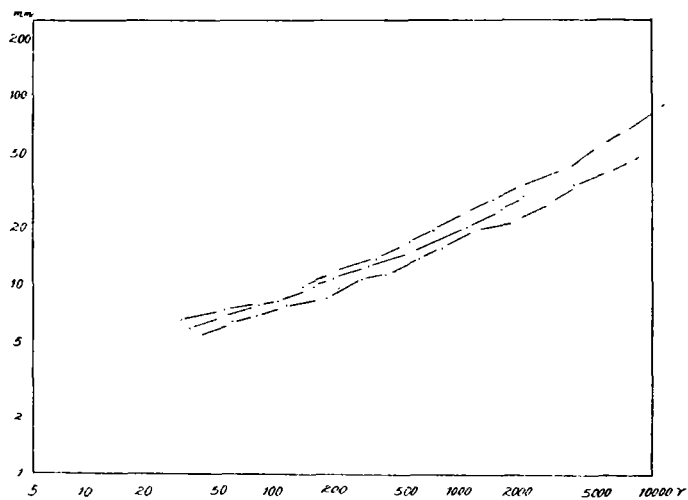


图9 乙醇苯胶质

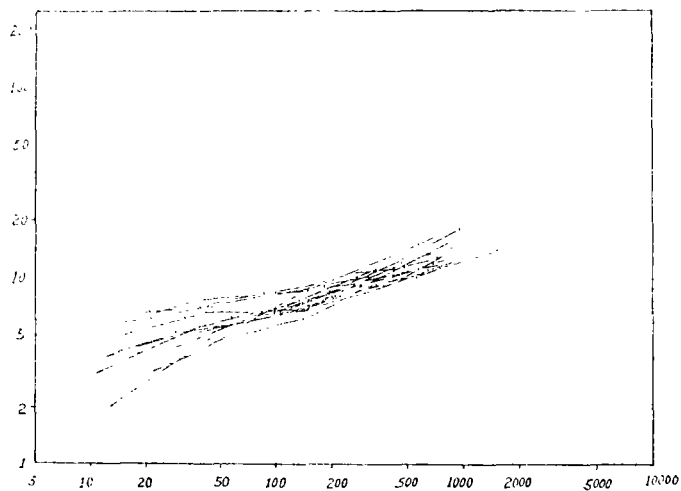


图10 瀝青质

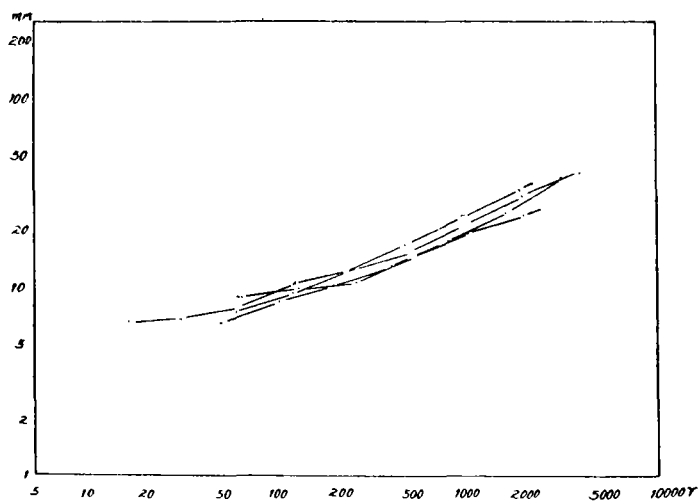


图11 胶 质

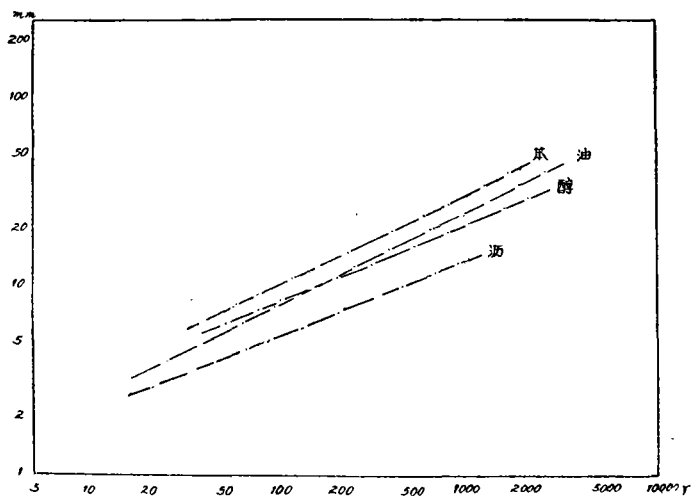


图12 瀝——瀝青质。醇——乙醇苯胶质。油——油质。苯——苯胶质。

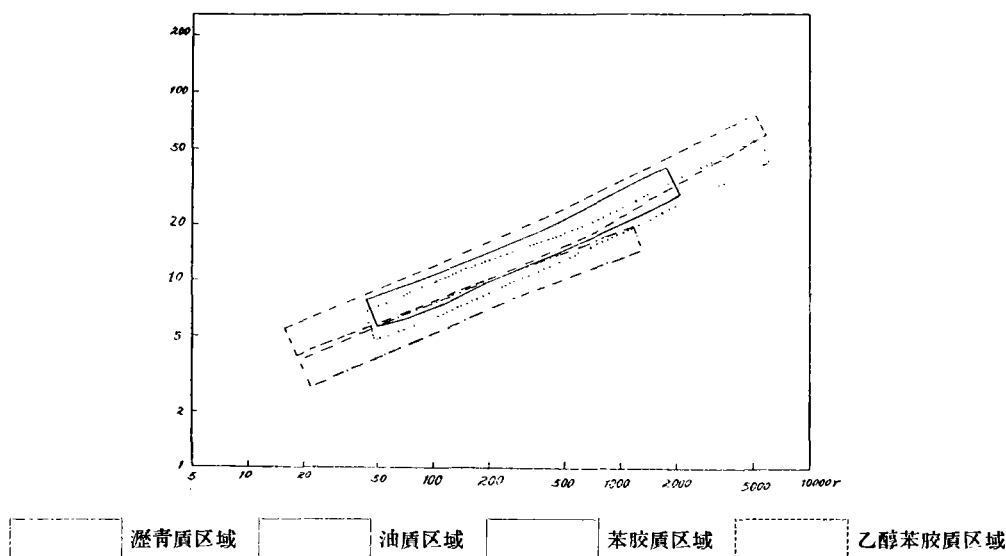


图 13

从图13中多数情况相对比较起来，油质在最上面，苯胶质第二，乙醇苯胶质第三，沥青质在最下面。这说明。虽然是毛细条的规格一致，但是不同组分的发光带长度与含量的变化是不同的。在同一重量下，油质形成的发长带最长，苯胶质，乙醇苯胶质次之，沥青质最短。这样一来，我们单纯利用发光带长度来计算沥青的组分含量，就将产生较大的误差。从下表可以看出只有油质、沥青质两个组分比较近似而胶质组分误差更大。

以上是我们在这次试验中得到的一些简单

的看法。由于水平低，条件差的限制，难免有许多错误及不足之处，希同志们给予指教。关于如何应用发光带宽度来计算各组分百分含量这个问题，由于时间关系及存在的问题较多，未能作进一步的实验，需今后进一步解决。

这篇文章由于实验还没有结束，尤其是实验的目的还没有达到，原准备是在今年的实验会议上将实验情况向大家作一简单的汇报，会上有的同志对此感到有些兴趣，因此刊登出来供同志参考，同时希望同志们对我们的实验中的问题及今后实验方向给予批评和指教。

沥青类型	发光带长度 (mm)	计算出的组分含量 (%)	重量法组分含量 (%)	差
油 质	20.0	26.00	28.61	-2.61
苯 胶 质	27.0	35.65	62.42	+9.23
乙醇苯胶质	21.5	27.92	34.93	-7.01
沥 青 质	8.5	11.04	10.04	+1.00