

散射、水汽吸收、臭氧吸收和气溶胶散射的光学厚度。在我们所用波段中无水汽吸收带，故上式可写为：

$$\left. \begin{aligned} \tau_{\lambda} &= \tau_{m\lambda} + \tau_{O_3\lambda} + \tau_{a\lambda} \\ \tau_{a\lambda} &= \tau_{\lambda} - \tau_{m\lambda} - \tau_{O_3\lambda} \end{aligned} \right\} \quad (3')$$

$\tau_{m\lambda}$ 可按下面式子估算^[2]：

$$\tau_{m\lambda} = 9.241 \times 10^{-3} \lambda^{-4.10}$$

$\tau_{O_3\lambda}$ 可按 4400 Å — 7500 Å 的夏比尤带估算。

$\tau_{a\lambda}$ 在上述 τ_{λ} 、 $\tau_{m\lambda}$ 和 $\tau_{O_3\lambda}$ 已知时可按 (3') 式计算(见表 2)。

五、南京地区大气光谱洁净度

为了对大气的光学透明状况有一个定量的概念，特定义一个称为“洁净度”的量：

$$C_{\lambda} = \frac{\tau_{m\lambda}}{\tau_{\lambda}}$$

它表示了分子衰减量与总衰减量的比数，也表明了实际大气透明状况接近分子大气的程度。 C_{λ} 愈小，愈不透明，反之透明状况愈好。 C_{λ} 的计算结果见表 3。

表 3 南京地区洁净度(以九月为例)

片 号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
$C_{\lambda}(\%)$	65	62	37	30	29	28	26	26	20	15	15	8

由表 3 可知，按所选波段，大气对于太阳可见光短波部分的洁净度高，气溶胶衰减量所占比重小。长波部分洁净度较低，气溶胶衰减量所占比重大。

六、几点结论

1. 对于我们所选的卫星常用波段来说， P_{λ} 随波长增大而增加。南京地区 P_{λ} 数值约 0.7，黄山地区 P_{λ} 值约 0.8， τ_{λ} 随波长减小而减小。南京地区 τ_{λ} 值约为 0.35，黄山地区约为 0.22。

2. 南京和黄山晴天时大气对太阳可见光衰减的主要原因是气溶胶。其衰减量占总衰减量达 50% 以上，甚至高达 90%。

3. 大气洁净度，即大气透明状况接近分子大气的程度是随波长增加而减小的。

(参考文献略)

黄河中游地区马兰黄土及其上部土壤的平均化学成分

余素华 文启忠 刁桂仪 孙福庆

(中国科学院地球化学研究所)

马兰黄土在我国北方广泛分布，尤其黄河中游地区几乎被连续的马兰黄土所覆盖，分布面积约 276,000 平方公里。

以马兰黄土为母质，其上部发育了大面积的现代耕作土壤。我们从 1958 年以来，先后对该区进行了化学成分的研究。本文在此基础上综合整理了这些资料，并汇集了有关单位的部分数据，拟提供黄河中游地区马兰黄土及其黄土性土壤化学元素的平均含量。

一、样品和分析方法

样品为马兰黄土和黄土性土壤两种。采集地点包括山西、陕西、甘肃、宁夏四省的 50 多个点，样品近 800 块。其中马兰黄土样品 550 块，黄土性土壤样品 240 多块。马兰黄土采样深度一般在距地表 5 米以内，而黄土性土壤样品为埋深。0—35 厘米的现代耕作土。采集样品时考虑了马兰黄土区域变

化和黄土分布的地形地貌特征。黄土性土壤是以马兰黄土为母质发育的。随地带不同,土类的分布也有差异。

对样品进行了 24 个元素的化学成份分析,其中常见元素硅、铝、铁、钙、钾、钠、磷、镁

等用常规的化学方法测定。铍、铬、镍、镉、铅、银、锡、钡等微量元素的含量采用发射光谱法测定。与植物生长有关的微量营养元素锌、铜、锰、钼、硼中,锌、铜、锰的全量分析系用王水-高氯酸分解样品,然后采用原子吸收

表 1 黄河中游地区马兰黄土化学成分的平均含量与地壳、沉积岩、土壤丰度的比较

单位: (ppm)

地区 元素含量	山西	陕 西	甘 肃	宁 夏	平均值*	地壳 ^[4]	沉积岩 ^[5]	土壤 ^[6]
Be		1.17	1.70	3.00	1.96	3.8	3.10	6
Na	13800	12500	13100	2560	13100	25000	6600	6300
Mg	15400	13000	18900		15800	18700	13400	6300
Al	56300	60900	61700		59600	80500	104500	71300
Si	265000	259000	256000		260000	290000	238000	330000
P		634	541		588	930	770	800
K	17400	16900	17300		17200	25000	22800	13600
Ca	55100	57000	61400		57800	29600	25300	13700
Ti	2460	2790	2620	5000	2620	4500	4500	4600
V		83.1	90.0	100	91.0	90	130	100
Cr		63.8	81.9	94.0	79.9	83	110	200
Mn	1010	874	735	495	779	1000	670	850
Fe	37600	34100	34200		35300	46500	33300	38000
Co		22.0	20.0	10.0	21.0	18	21	10
Ni		36.7	34.9	32.0	35.8	58	95	40
Cu		28.0	24.7	20.0	24.2	47	57	20
Zn		71.5	65.8	60.0	65.8	83	81	50
Ga		6.50	9.74	10.0	8.75	19	31	
Sr		571 597	433	520	508 597	340	450	300
Zr		120	219	340	226	170	210	300
Mo	0.544	0.662	0.960		0.722	1.1	2.1	2
Sn		30.0	30.0		30.0	25	11	10
Ba		400	603	660	554	650	810	500
Pb		30.0	30.0	30.0	30.0	16	21	10
样品块数	167	16 175	27 201	5 8	550			

* 格子上部的数值为半定量数据,平均值没有包括半定量数据。

光谱法测定;钼的全量分析采用碱熔样品,再用催化波极谱法测定其含量。

对于可被植物吸收利用的有效型部分,根据土壤的不同类型,采用了不同的提取剂。因黄土 pH 值较高,一般用代换态来直接衡量有效型锰的含量水平。本文中锌、铜、锰有效态的分析采用 EDTA 浸提,然后用原子吸收光谱法直接测定其含量。有效态钼用 pH 为 3.3 的草酸-草酸铵溶液浸提,用催化波极谱法测定。有效态硼用沸水提取,姜黄素比色测定。

二、马兰黄土的平均化学成分

由表 1 可见,马兰黄土中化学成分含量较高的是硅、铝、钙;其次是铁、镁、钾、钠、钛和锰;含量最少的是钼和铍。化学成分的这一特点,是与马兰黄土中主要组成矿物为石英、长石、云母和方解石,其次为其它副矿物的特征相吻合的。

黄河中游各地马兰黄土的化学成分彼此类似,反映了黄土物质成分的均一性。但在区域上的变化也有一定的规律可循,其中硅、镁、铁(II)等元素的含量由北往南减少,而铝、铁(III)、钾、锌、铜、锰等的含量由北往南增加,锡和铅的含量几乎没有变化。这些元素含量的变化规律与马兰黄土中矿物成分的区域变化和粒度成分的分带性相一致。

表 1 还将黄河中游地区马兰黄土化学成分的平均含量与地壳、沉积岩和土壤中元素丰度值作了比较。此外,我们也将黄河中游地区马兰黄土元素含量与其他国家的各元素含量作了比较(表略)。

三、黄土性土壤的化学元素含量和分布

在黄土性土壤的化学成份中,以硅、钙、铝元素的含量较高,其次是铁、钾、镁、钠、钛和锰等,而钼的含量最低,这与其母质马兰黄土各元素的含量基本类似。但黄土性土壤中

硅、铁、镁、钾、钠、锰等元素含量略低于马兰黄土的平均含量,而铝和钙的含量略高于马兰黄土的平均含量。

我们还将黄河中游地区黄土性土壤的化学元素平均含量与地壳、沉积岩及土壤中元素丰度值作了比较;将黄土性土壤和其它类型的化学元素含量及土壤克拉克值作了比较(表略)。

四、黄土性土壤及其母质中元素含量的变化及其分布的意义

如前所述,黄河中游地区马兰黄土化学成分的区域变化是硅等元素自北而南含量减少,而铝、铁(III)等元素相反增加。锌、铜、锰等微量元素的含量也是南部较北部有所增高。这种变化趋势是与马兰黄土的矿物组成由北往南石英和不稳定矿物含量减少、而稳定矿物和粘粒组分的增加有联系,同时与粒度成分由西北往东南、由粗变细的规律有联系。所有这些表明,在马兰黄土堆积时期,黄土高原西北部较干旱,而东南部相对较湿润,植被也较发育,这与现代自然景观有着某种相似性。

黄土经风化(和改造)形成黄土性土壤后,元素的有效态含量一般都较母质增加,但黄土性土壤中有效态锌、锰、钼的含量仍低于临界值,而仅有效态铜略高于临界值,似表明在黄土区可能存在有效态锌、锰、钼的供给不足,而有效铜基本能满足植物生长的需要(表略)。

黄土性土壤中有效态锌、锰、钼缺少的原因可能是由于黄土是碱性土,锌成为带负电荷的络离子或沉淀为氢氧化物和碳酸盐等,从而降低了锌离子的活动性;而土壤中锰的可给性也随 pH 值的增高而降低,同时氧化电位的增高也不利于高价锰向低价锰转化,所以较高的 pH 值和偏氧化性的环境造成了黄土性土壤中的缺锰现象。在碱性土壤中钼的活性较大,但由于马兰黄土的全钼含量很

低，黄土性土壤受其母质的影响而表现缺钼症状。

缺钼情况，进而导致人体的缺钼致病。黄土区钼含量的分布与克山病有一定关系。

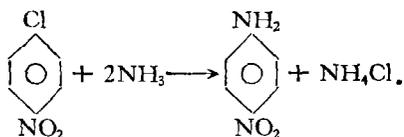
由于土壤中的钼含量低，造成了植物中

废水中对、邻硝基苯胺的二元光度测定

汪 树 生 陈 俊 芳

(南 京 化 工 厂)

对硝基苯胺为重要的染料中间体，其工艺过程如下



对硝基苯胺结晶滤出后，其母液即为含胺废水。

根据文献介绍，我们用甲萘酚为显色剂测定硝基苯胺含量。此法简便、灵敏度高，克分子消光系数大于 10^4 ，最低检出浓度为 0.2 毫克/升，相对偏差小于 1.5%。

利用气液色谱对废水萃取液进行分析，废水中有机毒物以对、邻位硝基苯胺为主，其他杂质含量甚微，因此，在比色测定时，可近似按二元体系处理。在同一水样显色液中，测定两个不同波长的吸光度。用 Hirt 等共吸收点法可免去繁琐计算，由工作曲线直接查得对、邻位硝基苯胺含量。由于采用 72 型分光光度计，使本法具有普遍推广价值。

实 验 部 分

一、原理

取一定量对、邻硝基苯胺，经显色后，绘制吸收光谱曲线。结果如图 1。

由图可见(A)点为共吸收点，在该点(1)、(2)克分子消光系数相等；(B)点处(1)、(2)克分子消光系数相差较大。

根据朗伯-比耳定律

$$A = \epsilon Cl$$

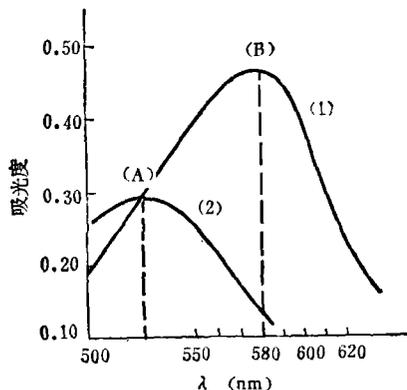


图 1 二元吸收光谱曲线

(1)——对硝基苯胺吸收光谱曲线
(2)——邻硝基苯胺吸收光谱曲线

式中 A ——吸光度， ϵ ——克分子消光系数， C ——溶液的浓度， l ——光径

当采用 1 厘米比色皿时， $A = \epsilon C$

对二元体系来说

$$A_{525} = \epsilon_{525}^p \cdot C_p + \epsilon_{525}^o \cdot C_o$$

$$\therefore \epsilon_{525}^p = \epsilon_{525}^o$$

$$\therefore A_{525} = \epsilon_{525} \cdot (C_p + C_o) \quad (1)$$

$$A_{580} = \epsilon_{580}^p \cdot C_p + \epsilon_{580}^o \cdot C_o \quad (2)$$

$\frac{(2)}{(1)}$ 得

$$\frac{A_{580}}{A_{525}} = \frac{\epsilon_{580}^p \cdot C_p}{\epsilon_{525} \cdot (C_p + C_o)} + \frac{\epsilon_{580}^o \cdot C_o}{\epsilon_{525} \cdot (C_p + C_o)} \quad (3)$$

因 $\frac{C_o}{C_p + C_o} = 1 - \frac{C_p}{C_p + C_o}$ 代入(3)并整理得