宁强碳质球粒陨石的初步研究

王思潮

(紫金山天文台)

宁强陨石于1983年6月25日19时许陨落在陕西省宁强县燕子砭乡。这是我国首次收集到的碳质球粒陨石。这种陨石是更原始的陨石，它们含有太阳星云坍缩、凝聚直至形成行星状天体的重要信息，甚至还保存有太阳系原始物质来源的记录。近十多年来，国际上对这类陨石的研究取得了多项重要成果，对太阳系起源理论有较大的参考价值。

宁强陨石一共落下四块，其中最大的一块陨石落在潘家坝村安家山，陨落点的地理座标为东经 $105^{\circ}54'4$ ，北纬 $32^{\circ}55'5$ 。其他三块分别陨落在潘家坝村张家合、青岗坪院子坝和中心村姚家巷。收集到的样品总重量为4.6公斤。

宁强陨石有0.1至0.3毫米厚的褐黑色熔壳，熔壳有粗糙感。宁强陨石硬度小且易碎。

宁强陨石的新鲜断面呈灰黑色，可见内部由基质、球粒和聚合体三个部份组成。基质很细；球粒的直径一般在0.5至2.0毫米，最大可达到10毫米；聚合体形态各异，颜色以白色为主，最大的有几毫米，不少的聚合体由粒径约0.01毫米或更小的细小颗粒聚合而成。

经初步鉴定，宁强陨石的矿物成分为：橄榄石、顽火辉石、普通辉石、陨硫铁、镍黄铁矿、铁纹石、镍纹石、磁铁矿、尖晶石、黄长石、磷钙石、方解石、白云石、石英、拉长石、钠长石、铬铁矿和两种非晶质物质。

宁强陨石的基质由非晶质、潜晶质、微晶质和细小的晶屑、球屑组成，矿物主要有硅酸盐、陨硫铁、磁铁矿和铁镍矿物，此外还有非晶质碳质物质。

球粒主要由半玻璃质和结晶粒状的辉石、橄榄石及少量的金属等组成。球粒主要有粒状结构、炉条状结构和包含、包裹结构；这些球粒结构与阿连德陨石的球粒结构相似。

宁强陨石的聚合体主要由橄榄石、微晶辉石、尖晶石和黄长石组成。

宁强陨石的主要元素成份见表1。宁强陨石和阿连德陨石的主要化学参数接近(表2)，若按文献作图(以 Fe^0/Fe 为纵座标， Fe/SiO_2 为横座标)，亦可证明宁强陨石属于碳质球粒陨石。

宁强陨石与碳质球粒陨石三个亚群比较，属于 C_3 亚群(表3)。

对宁强陨石还用中子活化分析法测定了32种元素的丰度。宁强陨石和阿连德陨石无论是难熔亲铁元素、难熔亲石元素，还是易挥发元素，其丰度比值都很接近。宁强陨石与CI群陨石元素丰度比较可以看出，其难熔亲铁元素和难熔亲石元素的丰度相对富集，富集因子为2左右，而易挥发元素(Na、Cl、K、Mn、Zn、As和Se)则相对亏损，这表明它在太阳星云演化过程中经历过一定的化学分馏过程。

表1 宁强陨石的主要元素成份 (wt%)

SiO ₂	CaO	MgO	FeO	Fe ⁰	Al ₂ O ₃	K ₂ O	Na ₂ O
33.92	2.19	24.51	24.68	1.57	2.99	0.045	0.32
P ₂ O ₅	MnO	TiO ₂	FeS	NiS	CoS	CO ₂	H ₂ O ⁺
0.213	0.188	0.140	5.59	0.79	0.07	0.23	0.18
C	Co	Ni	Cr ₂ O ₃	总计	全铁		
0.34	0.01	0.93	0.468	99.37	24.30		

表2 宁强陨石的主要化学参数

陨石 参数	宁强	阿连德	C群
Fe/SiO ₂	0.72	0.70	0.77±0.07
Fe ⁰ /Fe	0.06	0.01	—
SiO ₂ /MgO	1.38	1.39	1.42±0.05

表3 宁强陨石与三个亚群比较

陨石 成份	宁强	阿连德	C ₁ (平均值)	C ₂ (平均值)	C ₃ (平均值)
SiO ₂	33.92	34.23	22.56	27.57	33.58
MgO	24.51	24.62	15.21	19.18	23.74
C	0.34	0.29	3.54	2.46	0.46
H ₂ O ⁺	0.18	<0.1	20.08	13.35	0.99
S	2.35	2.08	6.20	3.25	2.27