

# 辽宁省火山间歇期沉积煤 系特点与找煤方向

程绍宝

(东北煤田地质局沈阳测试中心)

**内容提要:** 辽宁省有火山岩7000km<sup>2</sup>, 岩垣3条, 大型锥火山50个, 火山丘80余个, 边缘带上都有间歇期沉积煤系赋存, 成煤空间局限火山边缘带, 时间局限间歇期。煤系具火山-沉积成岩、多变、多层次、依赖火山特点, 属新的火山成煤类型。愈往西北岩体愈大, 煤系呈愈发育的趋势。煤层发育在火山岩系顶、底部, 可采煤层厚1—37.49m。煤种齐全, 埋藏的数量和广度均大, 具有重要的经济价值。找煤方向为各岩体边缘并围绕中心旋转一周。

**主题词:** 火山岩 火山间歇期沉积煤系环带状分布 辽宁

**作者简介:** 程绍宝 男 53岁 工程师 煤田地质及火成岩

我国煤的成因类型划分为浅海、滨海平原、滨海冲积平原、滨海三角洲、滨海山前平原、内陆盆地、山间盆地、山间谷地八种类型<sup>1)</sup>, 唯独没有与火山有关的成煤类型。但在煤田地质勘探、采矿中又经常发现夹于火山岩中煤系的存在, 并误将这些与火山有关的煤系混之为上述八种成煤类型, 而导致地层划分、煤系层位对比, 煤田预测、煤资源综合利用等方面的混乱局面, 急待从成煤理论上予以澄清。

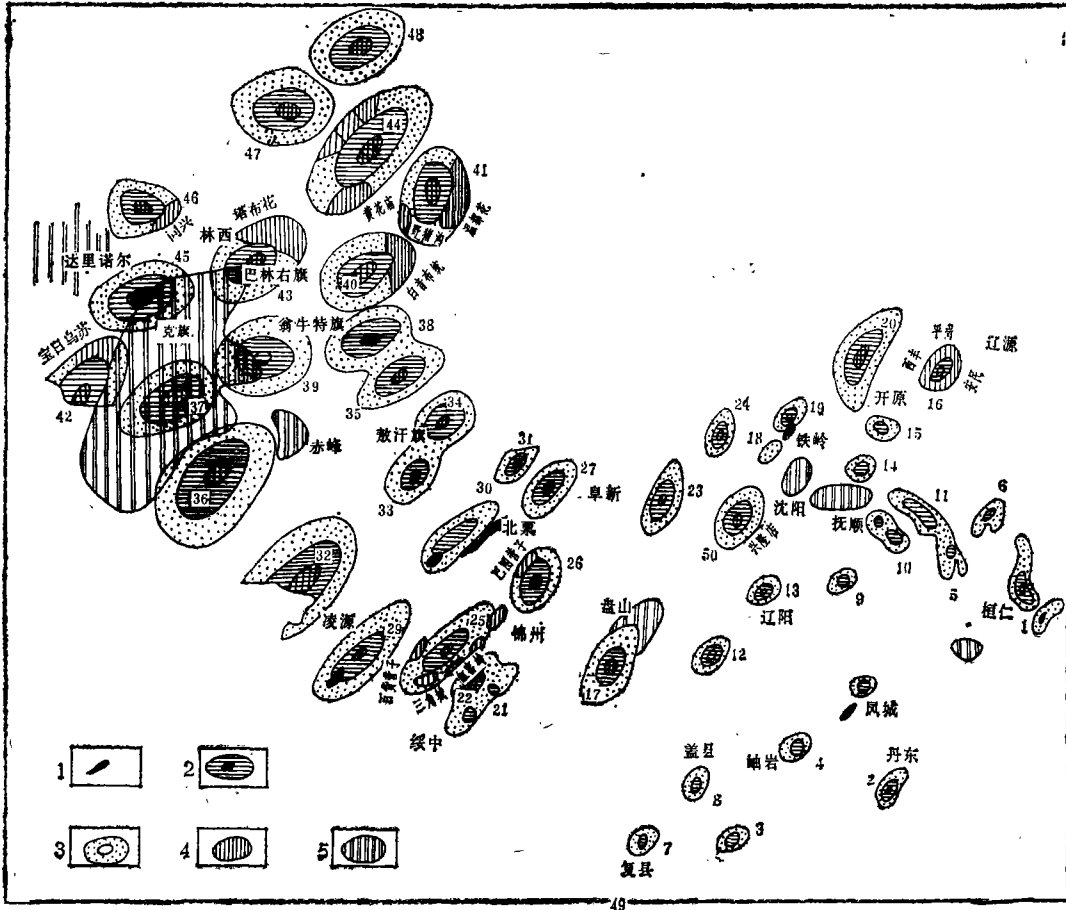
辽宁地处太平洋火山带, 火山间歇期沉积煤系比比皆是, 并以它的火山依赖性之特点而区别于其它煤系。本文在构造、火山岩控煤田的基础上, 讨论了火山间歇期沉积煤系的特点及找煤方面。

## 一、构造基础上的火山控煤

侏罗纪初, 燕山运动A幕的华夏构造带切割东西纬向构造带, 沿裂隙交叉点岩浆溢出, 以北东50度方向断续分布于北票—喀左、铁岭西营盘、凤城等地, 名之为兴隆沟火山岩组(J<sub>1</sub>X), 层位于北票煤系(J<sub>1</sub>b)下部, 为直线型裂隙喷发产物, 产状属岩垣, 三条火山岩体间距150km。岩浆分异旋回是玄武岩—安山岩—流纹岩, 厚0—1000m。火山岩体系初始性质, 规模较小, 边缘带沉积作用发育, 有火山间歇期沉积煤系生成, 典型产地为南票双塔沟煤矿, 煤层厚25.83m, 产于流纹岩质的火山碎屑岩层中。

侏罗纪末白垩纪初, 燕山运动B幕发生, 新华夏构造带斜交纬向、华夏构造带, 沿裂隙交叉点岩浆溢出, 计有50个点线、点阵排列的大型锥火山(图1)。

1) 中国煤田地质学, 1979, 煤炭工业出版社, 上册, 148页。



1.下火山岩垣 2.上火山岩锥、火山中心带、中间带 3.有煤系赋存的火山边缘带找煤方向区 4.已勘探开采煤矿、煤田予测区 5.第三纪玄武岩、台地及其找煤方向区

图1 辽宁省火山岩及间歇期沉积煤系分布图位置

Fig. 1 Sketch of distribution of volcanic rocks and coal series developed in erupting intervals in Liaoning Province

- 1.桓仁锥火山 2.丹东锥火山 3.庄河锥火山 4.岫岩锥火山 5.双顶子锥火山 6.新宾锥火山 7.复县锥火山
- 8.草河掌锥火山 9.本溪锥火山 10.锣鼓仗子锥火山 11.南杂木锥火山 12.海城锥火山 13.辽阳锥火山
- 14.抚顺锥火山 15.大甸子锥火山 16.西丰锥火山 17.下辽河锥火山 18.丁家房锥火山 19.法库锥火山
- 20.昌图锥火山 21.兴城锥火山 22.锦县锥火山 23.黑山锥火山 24.彰武锥火山 25.羊山锥火山 26.义县锥火山
- 27.紫都台锥火山 28.水泉锥火山 29.建昌锥火山 30.朝阳锥火山 31.青龙山锥火山 32.凌源锥火山
- 33.敖汉旗锥火山 34.北沟子锥火山 35.广德隆锥火山 36.赤峰锥火山 37.敖包山锥火山 38.乌兰哈达锥火山
- 39.翁牛特旗锥火山 40.白音查干锥火山 41.天山锥火山 42.大光顶子锥火山 43.巴林右旗锥火山
- 44.巴林左旗锥火山 45.克什克腾旗锥火山 46.黄岗梁锥火山 47.乌兰达坝锥火山 48.罕山锥火山 49.旅大锥火山
- 50.新民锥火山。

各岩体中心间距50km，等间距排列。岩体直径10—80km，面积200—3000km<sup>2</sup>，有自东南而西北逐渐增大的趋势。东西成串、北东成行、北北东成排，并与纬向、华

夏、新华夏构造带相吻合，各火山岩体恰好处于各期构造断裂带的交叉点上，酷似统一构造棋盘线上的50个火山棋子。是谓上火山岩系，它包括辽东地区的小岭火山岩，辽北的育新火山岩、辽西的义县火山岩、吐呼噜火山岩、兰旗火山岩、建昌火山岩、内蒙的兴安岭火山岩、河北省的张家口火山岩等。面积46000km<sup>2</sup>，岩浆分异旋回表现为玄武岩-安山岩-流纹岩。

这50个锥火山，各自有一喷发中心，自中心向外围分为三个岩相带，中心带以火山作用为主熔岩相，厚2500—1000m，地势高峻无煤系沉积；中间环带，火山作用与沉积作用交替进行，为熔岩火山碎屑相，厚1000—500m，局部地区含薄煤层的沉积；火山边缘环带，以沉积作用为主，为火山碎屑沉积相，厚500—0 m，地势低凹，适于湖泊沼泽的形成，是火山间歇期沉积煤系的主要煤产地，此带处于锥火山外圆，面积约占锥火山的五分之三。具有代表性的锥火山产煤情况见表1。

由于勘探程度上的差异，此期火山成煤类型的煤田尚未全部暴露，但它对火山的依赖性、广泛性十分突出。这次岩浆活动，以多中心的岩浆喷出活动、多中心的火山-沉积作用、多中心的火山间歇期沉积煤系环带群的形成成为特征，星罗棋布是辽宁省第二煤炭资源——火山间歇期沉积煤系的重要成煤火山期，许多重要煤田均产于此。

第三纪玄武岩层位于孙家湾组K<sub>1s</sub>地层之上，是另一期的岩浆分异旋回，集中分布在恒仁、沈北、抚顺、石门寨、盘锦和赤峰以西地区。

辽宁西部的第三纪玄武岩东起赤峰，西至河北省，面积8000km<sup>2</sup>。产状为火山丘群和它溢出的玄武岩流台地，典型之火山口见于克什克腾旗的达里诺尔、石板沟、大早泡子、棒子山、霍纳等地，火山口约80余个，常密积成群，中心联结线东西、北东、北北东、南北成线成排，显然是喜山运动的径向构造斜切前期的新华夏、华夏、纬向构造带，沿裂隙交叉点岩浆溢出的结果。

第三纪玄武岩虽然也是中心式火山喷发，但以矮小的火山丘群、广阔无边的玄武岩台地为其特征，其火山丘与有煤系赋存的台地面积之比约为1：100，泻展百里的玄武岩台地倾角3°—5°，是草原、湖泊、沼泽、油页岩、煤系沉积的好场所，有名的丹峰煤田火山间歇期沉积煤系就位于这高台玄武岩中，已有地方煤矿、小煤窑40余处。煤系分布广而薄，与玄武岩台地控矿直接有关。

在抚顺煤矿第三纪古新世玄武岩中夹有煤和油页岩沉积，分为栗子沟组和老虎台组，前者含A组煤层可采煤厚0.26—10.89m；后者含B组煤层可采煤厚33.52m。

一定形式的构造产生一定形式的火山岩体，一定形式的火山岩体又产生了一定形式的火山-沉积建造和富煤环带的形成，它们之间在时间性、空间性、方向性、强弱性等方面相互一致并互为因果关系。火山间歇期沉积煤系的成因、分布规律、特点受构造基础上的火山活动规律严格控制。

表1 火山间歇期沉积煤系可采煤层厚度煤质化验成果表  
Table 1 Thickness of workable coals sedimented in erupting intervals and analytics data of coal

岩 浆 期 次	岩 体 号 码	岩 体 名 称	煤 产 地	可 采 煤 组	可 采 煤 层 厚 度 (米)	原煤煤质化验成果					煤 种	
						水分 wf%	灰分 Ag%	挥发分 vr%	发热量 Q <sub>DT</sub> 卡/克	硫 S <sub>g</sub> %		
第三纪 玄武岩		抚顺火山丘	抚顺露天	4	5.95, 11.32 2.50, 13.75	4.54	12.41		6563	0.69	长焰煤	
E—N		广兴元火山丘	广兴元	2	1.90, 2.39	13.11	45	62.36	2927		褐煤	
上 火 山 岩 系	16	西丰锥火山	平岗、太平、 辽源、安民 煤矿	3	10, 9.51	2.02	31.65		5672	0.40	焦煤长焰煤	
	20	昌图锥火山	沙河子煤矿	2	0.80, 1.00	8.84	28.27	41.13	5242	0.76	长焰煤	
	50	新民锥火山	郝三家C <sub>2</sub> 孔		0.74, 1.39 1.68		20.78	33.12			弱粘结煤	
	22	义县锥火山	杨柳屯煤矿 巴图营子		0.60	12.98	32.81		4440	2.73	长焰煤	
	28	紫都台锥火山	公官营子	3	2.58, 2.9 0.60		45					
	29	喀左锥火山	水沟煤矿	4	1.73, 5.59 1.33, 5.05	9.80	17.27		5067	1.02	长焰煤	
	J—K <sub>1</sub>	41	天山锥火山	温都花煤矿	6	0.60, 1.4 2.49, 1.88 5.28, 1.9	0.90 0.80 1.01	43.74 31.04 21.16		4534 5691 6668	0.77 1.36 3.7	焦煤 瘦煤 贫煤
		25	羊山锥火山	缸窑岭 T124孔		0.6, 1.4 0.95, 0.95		20.78	33.18			
		41	天山锥火山	昆都苏木		0.7, 0.20 1.80						
		43	巴林右旗 锥火山	红旗煤矿	4	13.93, 3.88 7.33, 12.35	1.65	26.46		5968	0.54	无烟煤
上火山 岩系 T <sub>3</sub> -J <sub>1</sub>		北票—建昌 岩垣	双塔沟 煤矿	4	3.86, 1.00 1.34, 2.00	4.50	50.29	46.89			长焰煤	

## 二、火山间歇期沉积煤系特点

火山间歇期沉积煤系是构造基础上的火山控煤，并局限于火山边缘带，与浅海、滨海、内陆型煤系相比，是两种不同性质的成煤古地理环境。

火山间歇期沉积煤系的产出形态大多呈环带状围绕着火山边缘带分布，而北票煤系、沙海煤系、阜新煤系则呈点线型排列在构造盆地的斜坡带上，是不同的两种控煤类型。

火山间歇期沉积煤系产在火山岩-沉积岩建造中，火山迹像极其明显。一般煤系的岩石组合由泥岩、粉砂岩、砂岩、砾岩构成沉积相；而火山间歇期沉积煤系的岩石组合，包括熔岩类-熔结火山碎屑岩类-正常火山碎屑岩类-沉火山碎屑岩类-火山碎屑沉积类-沉积岩类的岩石。属于火山-沉积相。

锥火山、火山丘自喷发中心到边缘产生连续性变化，这种变化导致了火山间歇期沉积煤系横向不稳定性，受其影响同一火山边缘带的不同地段聚煤条件差异很大，富煤带中可有含煤较差的贫煤地段。

火山间歇期沉积煤系的沉积速度快、岩性粗、岩相杂，岩石组合以角砾岩为主，含量40%—80%，与浅海、滨海、内陆型的煤系相比，稳定沉积的砂岩、粉砂岩、泥岩组合分子含量偏低。角砾岩中含有较多的富含铁镁质的火山碎屑，岩石多暗紫、砖红色，远较一般煤系色杂。

火山间歇期沉积煤系成煤在火山间歇期，成煤时间短、空间小，不可能形成巨厚的单煤层，一般可采煤层厚度在0.6—14m之间。可采煤层总厚2—40m之间，多为成串分布的中、小型煤矿。

与一般的正常煤系不同，火山间歇期沉积煤层夹在火山岩系中，火山凝灰岩、熔岩常常是煤层的直接顶、底板。储煤的条件极佳，原封保留，很少风化剥蚀，乃火山间歇期沉积煤系成煤之一大优势。在辽宁、中国东部地区浩瀚的火山岩区内，值得注意寻找这种类型的煤田。

受火山活动期不稳定因素的影响，成煤过程中有不定量的火山杂质混入煤岩中，致使个别地区煤的灰分稍高，发热量偏低。其煤质化验成果<sup>1)</sup>详见表1。

### 三、找煤方向

与其它成因类型的煤田找煤方向不同，火山间歇期沉积煤系找煤方向应在火山岩区；在空间上局限于火山边缘带；在时间上局限于火山间歇期。

下火山岩是燕山运动序幕岩浆活化产物，规模小分布局限，不是找煤方向的重点。上火山岩系是燕山运动强盛时期岩浆活化产物，规模大，有煤系赋存的火山边缘带20000 km<sup>2</sup>，50个煤层环带群交织成网，其中勘探开采者仅10%左右，应是主要找煤的远景区。第三纪玄武岩虽然分布广泛，但煤层薄，作为后备找煤远景区。

火山间歇期沉积煤系成煤时间局限于火山间歇期，间歇期越多越有利于成煤。下火山岩系喷发周期80余次，上火山岩喷发周期120余次，第三纪玄武岩喷发周期30余次，都以活动期长、间歇期多、含煤层多为特征，其中以上火山岩系间隙期最多，应是火山岩区找煤的主要方向。

1)此化验成果材料取之于：辽宁省煤田地质局，1978，辽宁煤田地质预测（内刊资料）

岩浆喷出活动是地下热能的散失过程,其能量变化规律是弱-强-弱,即首尾两头火山作用弱,故间歇期长而适于成煤,中间火山作用强,间歇期短而不利于成煤。因此火山间歇期沉积煤系多产在火山岩系的底部和顶部,如南票下火山岩双塔沟煤系产在顶部流纹岩质的火山碎屑岩段内;内蒙第三纪玄武岩中的丹峰煤田主要可采煤层产在底部第五层玄武岩中。

在空间上,火山成煤局限在火山边缘带,只在火山边缘带以火山沉积作用为主,地势低凹接受煤系的沉积。火山中心或中间带以火山作用为主,无煤系或较少煤系沉积。因此,火山岩区找煤,必须建立在火山边缘带的基础上。辽宁省火山岩总面积60000km<sup>2</sup>,其中有煤系赋存的火山边缘带下火山岩系2000km<sup>2</sup>、上火山岩20000km<sup>2</sup>、第三纪玄武岩7000km<sup>2</sup>,都应是找煤远景区。

根据火山间歇期沉积煤田在火山边缘带并围绕着火山中心四周分布的成煤赋存规律,在寻找新煤田时应该充分注意此特点,如:20号岩体昌图锥火山东部边缘带上有沙河子煤矿,其找煤方向应是以熔岩相的鸳鸯树为中心、以鸳鸯树-沙河子为半径的圆曲线(边缘带)内,可能找到一连串的聚煤中心。

应该注意的是:辽宁省50个锥火山,95%处于新华夏构造向斜内并经过后期的改造,随地层褶曲成为拉长的椭圆或边部抬起剥蚀成“C”字和倒写的“C”字形,开口处常有煤系出露埋藏较浅,应是边缘带找煤最佳方向。

根据火山岩体愈大边缘带愈宽、间歇期沉积煤系愈发育的特点与中、新生代三期火山岩体自东南而西北逐渐增大的趋势,含煤远景区应在四平—锦州以西的燕辽沉降带和兴安岭褶皱带。

收稿日期 1984年4月16日

## FEATURES OF THE COAL SERIES DEPOSITED IN ERUPTING INTERVALS AND THEIR PROSPECTING PROPOSALS

Cheng Shaobao

(Central Laboratory of Coal-Geological Bureau of North-Eastern China  
and Inner Mongolia, Shenyang)

### Abstract

Liaoning Province is located in the circum-Pacific volcanic belt where diastrophic and volcanic activities occurred repeatedly during Mesozoic and Tertiary, forming several hundreds of volcanic cones and mounds which occupy an area about 7,000km<sup>2</sup>. The total thickness of the volcanic rocks is 3,000 metres. They are classified into the lower Yanshan volcanic rock, upper Yanshan volcanic rock and Himalayan basalt

according to the interrelation between their cyclothems of magmatic differentiation and the sediments of erupting intervals. There are usually sedimentary coal series of intervals interbedded in the volcanic rocks developed in different geological times. The typical occurrence can be seen in some coal fields in Shuangtagou of Nanpiao, Shahezi of Changtu, Wenduhua of Tianshan and Fushun. All of these coalfields, surrounding rocks of central eruption, developed in the marginal belts of volcanos. It shows that the coal accumulation is controlled by the volcanic-structural mechanism. Thus, in origin, these coal series are sharply different from those usually seen in shallow-sea, offshore or inland environments.

The coal accumulation in erupting intervals is affected by volcanic mechanism and sedimentation. It formed rapidly and was of the characters of volcanic and sedimentary rocks.

Since such coals were generated merely during erupting intervals and their development space was restricted in the marginal belts of central eruption, the coal prospecting should be concentrated on the regions where volcanics developed well, i.e. on Yanshan Depression and Xinganling Foldbelt, which include the upper volcanic rock in the marginal belts of volcanos (Rock Units, No. 16-50, and 35 volcanic cones) about 16,000km<sup>2</sup>, the lower volcanic rock with an area about 2,000km<sup>2</sup> and the Tertiary basaltic platform about 8,000km<sup>2</sup>.

It is necessary to research into the distribution, reserve and buried depth of the coals formed in erupting intervals, especially in Liaoning Province where more coal resources are needed keenly. Effectively mining and utilizing of such coal resources are considered of important economic significance.