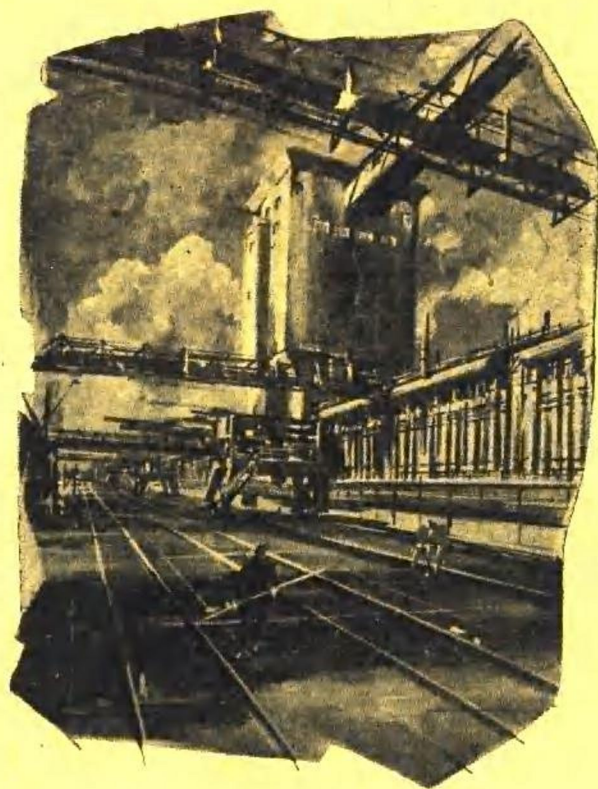


第 3 輯

鋼鐵研究院

煤焦化学研究室 編



煤焦化学文集

冶金工业出版社

81.631
896
3:1

煤焦化学文集

第3輯

鋼鐵研究院煤焦化学研究室 編

冶金工业出版社

煤焦化学文集 第3輯

鋼鐵研究院煤焦化学研究室 編

冶金工业出版社出版（北京市灯市口甲45号）

北京市書刊出版业营业許可証出字第 093 号

冶金工业出版社印刷厂印 新华書店发行

— * —

1959 年 9 月第一版

1959 年 9 月北京第一次印刷

印数 2,520 册

开本 $850 \times 1168 \cdot 1/32$ • 120,000 字 • 印张 $4 \frac{26}{32}$ •

— * —

統一書号 15062 · 1809 定价 0.63 元

編者的話

几年来，我国的炼焦化学工业，在生产、建設和科学研究等方面取得了許多成就。为了及时总结和交流这些經驗，並随时介紹国外的先进技术，我們决定逐輯出版“煤焦化学文集”，內容包括：炼焦用煤及其处理、焦炭生产、焦化产品的回收与精炼、劳动組織、企业管理、机械設備、施工設計、科学研究、經驗交流、等等。

“煤焦化学文集”由鋼鐵研究院煤焦化学研究室負責編輯，由冶金工业出版社出版，並为此而組成了編輯委员会，具体負責领导、組織和推动这一工作。希望有关单位和讀者大力支持和帮助我們，把你們的先进經驗和研究成果或国外先进技术的翻譯資料，交由我們編輯出版，以便在全国範圍內介紹、推广，促进炼焦化学生产的更大跃进，加速祖国的社会主义建設。

“煤焦化学文集”編委会的总編是張昕同志，委員有（按笔划次序排列）：王秉周、方景璉、杜干輝、宋凡雨、李恩业、汪寅人、李瑞震、周庆祥、周宣城、宣 炤、孙祥鵬、莫仁豪、陈松茂、高丕琦、高逢源、黃宜国、張大煜、張 炯、張挽強、肇彬哲、聶恒銳。

目 录

一、煤質和煤处理

- 高揮发分烟煤的粘結性……………聶恒銳 (5)
高揮发分烟煤的快速預热……………聶恒銳 (27)

二、炼焦生产

- 讓“三号簡易焦爐”迅速成长壮大……冶金工业部鋼鐵司 (40)
阳泉二号簡易焦爐試点爐建爐和生产經驗介紹 (二) ……
……………山西省冶金工业厅、鋼鐵研究院山西工作組 (43)
怎样防止管道堵塞……………张挽强 (64)
关于二号簡易焦爐砖砌集气道的操作問題……………
……………鞍山焦化耐火設計院、河南省冶金局工作組 (69)
怎样使二号簡易焦爐生产优質冶金焦炭……………
……………冶金工业部四川工作組 (72)
炼焦爐废气循环理論的探討……………彭降祐 (75)

三、焦化产品的回收与加工

- 关于煤气脫硫問題……………高丕琦 (89)
用洗滌塔生产硫銨的方法……………李广文(104)
輕吡啶盐基中 β -和 γ -甲基吡啶以及2:6-二甲基吡啶的分离
……………顧国成(110)

四、譯 文

- 向炼焦生产全盘机械化前进…Г.А.施瓦尔茨著,何麟生譯(121)
焦炭中生成裂紋的过程和焦炭形成的机理……………
……………Julian Nadziakiewics教授著,李瑞震彭祖銘譯(127)
焦爐煤气加压下使用催化加氢法净化粗苯餾分……………
……………И.И.耶魯等著,吳金声譯(147)

81.631
896
3:1

煤焦化学文集

第3輯

鋼鐵研究院煤焦化学研究室 編

冶金工业出版社

煤焦化学文集 第3輯

鋼鐵研究院煤焦化学研究室 編

冶金工业出版社出版（北京市灯市口甲45号）

北京市書刊出版业营业許可証出字第 093 号

冶金工业出版社印刷厂印 新华書店发行

— * —

1959 年 9 月第一版

1959 年 9 月北京第一次印刷

印数 2,520 册

开本 $850 \times 1168 \cdot 1/32$ • 120,000 字 • 印张 $4 \frac{26}{32}$ •

— * —

統一書号 15062 · 1809 定价 0.63 元

編者的話

几年来，我国的炼焦化学工业，在生产、建设和科学研究等方面取得了許多成就。为了及时总结和交流这些經驗，並随时介绍国外的先进技术，我們决定逐輯出版“煤焦化学文集”，内容包括：炼焦用煤及其处理、焦炭生产、焦化产品的回收与精炼、劳动組織、企业管理、机械設備、施工設計、科学研究、經驗交流、等等。

“煤焦化学文集”由鋼鐵研究院煤焦化学研究室負責編輯，由冶金工业出版社出版，並为此而組成了編輯委员会，具体負責领导、組織和推动这一工作。希望有关单位和讀者大力支持和帮助我們，把你們的先进經驗和研究成果或国外先进技术的翻譯資料，交由我們編輯出版，以便在全国範圍內介绍、推广，促进炼焦化学生产的更大跃进，加速祖国的社会主义建設。

“煤焦化学文集”編委会的总編是張昕同志，委員有（按笔划次序排列）：王秉周、方景璉、杜干輝、宋凡雨、李恩业、汪寅人、李瑞震、周庆祥、周宣城、宣 炤、孙祥鵬、莫仁豪、陈松茂、高丕琦、高逢源、黃宜国、張大煜、張 炯、張挽強、肇彬哲、聶恒銳。

目 录

一、煤質和煤处理

- 高揮发分烟煤的粘結性……………聶恒銳 (5)
高揮发分烟煤的快速預热……………聶恒銳 (27)

二、炼焦生产

- 讓“三号簡易焦爐”迅速成长壮大……冶金工业部鋼鐵司 (40)
阳泉二号簡易焦爐試点爐建爐和生产經驗介紹 (二) ……
……………山西省冶金工业厅、鋼鐵研究院山西工作組 (43)
怎样防止管道堵塞……………张挽强 (64)
关于二号簡易焦爐砖砌集气道的操作問題……………
……………鞍山焦化耐火設計院、河南省冶金局工作組 (69)
怎样使二号簡易焦爐生产优質冶金焦炭……………
……………冶金工业部四川工作組 (72)
炼焦爐废气循环理論的探討……………彭降祐 (75)

三、焦化产品的回收与加工

- 关于煤气脫硫問題……………高丕琦 (89)
用洗滌塔生产硫銨的方法……………李广文(104)
輕吡啶盐基中 β -和 γ -甲基吡啶以及2:6-二甲基吡啶的分离
……………顧国成(110)

四、譯 文

- 向炼焦生产全盘机械化前进…Г.А.施瓦尔茨著,何麟生譯(121)
焦炭中生成裂紋的过程和焦炭形成的机理……………
……………Julian Nadziakiewics教授著,李瑞震彭祖銘譯(127)
焦爐煤气加压下使用催化加氢法净化粗苯餾分……………
……………И.И.耶魯等著,吳金声譯(147)

高揮发分烟煤的粘結性

聶 恒 銳*

(中国科学院煤炭研究室, 大連工学院燃料教研室)

提 要

高揮发分烟煤粘結性較弱, 快速加热可以提高其粘結性。我們进行了东北的几种高揮发分烟煤的快速加热处理, 找出其粘結性变化与升温速度的关系。又对已經处理的煤进行了元素分析、热解气的抽出及粘結性的测定, 找出了快速加热处理的煤其結構变化与常速加热处理的不同, 对粘結性的提高作了說明。当用固体热载体作高速加热时 ($10000^{\circ}\text{C}/\text{分}$), 发现在某些溫度范围内的热分解反应会破坏煤的粘結性, 而在另外的溫度范围内則可以提高煤的粘結性。在进行快速預热实验时, 找出具有一定 y 值的气煤經快速預热处理后, 其結焦性有了显著的提高。

我国高揮发分烟煤藏量很丰富, 对它的充分合理利用, 是經濟建設中重要課題之一。我們就东北几种高揮发分烟煤, 特别是撫順煤矿的煤种, 在提高它們的粘結性以便大量用作冶金焦的制备方面, 进行了一些工作。着重观察了在快速加热下粘結性变化的規律, 并从被处理后煤的結構变化上加以說明, 以及考察了快速加热处理后煤的結焦性变化等問題。这些是和炼焦新技术〔1〕有密切关系的。

* 参加这一工作的有中国科学院煤炭研究室张茁、苏石青、林明輝、陈邦傑; 大連工学院郭树才、卢学栋、申謹美。

(一) 高揮發分烟煤粘結性与

其受热升温速度的关系

快速加热煤質，可以提高其粘結性，在这方面已經发表了許多著作〔2,3,4〕。我們在这个問題上进行的工作，是想找出升温速度与粘結性变化的关系規律。采用了基氏胶性計和奥亚膨胀度法对煤样进行粘結性的測定。并将仪器作了适当的修改，以便适合于快速升温的要求。采用的升温速度范围在100℃/分以內。煤样是阜新露天（Д）、撫順的深部坑（Д）、胜利（Г）、老虎台（Г）、龙凤（Г）、双鴨山（ГЖ）和本溪斜井（К）等。这些煤样的工艺性質如表 1 所示。

表 1

試驗煤样的工艺性質

試样 編号	矿 井	工 业 分 析				胶質层		粘結性	牌号
		W ^a	A ^c	V ^r	S ^a _{06m}	x	y	C _п	
188	阜 新 露 天	5.32	11.61	36.50	0.44	44	0	0	Д
33	撫順深部坑	6.80	4.51	45.01	0.40	59	4	22	Д
34	撫 順 胜 利	2.97	4.76	42.83	0.43	40	9	16.9	Г
29	撫順老虎台	4.74	4.55	42.99	1.01	39	9	—	Г
227	撫 順 龙 凤	2.68	5.89	42.29	0.99	40	12	21.2	Г
170	双 鴨 山	1.16	8.54	32.21	0.40	22	14	21.7	ГЖ
197	本 溪 斜 井	1.03	12.51	19.15	1.46	20	14	—	К

基氏胶性計表現煤粘結性的指标有軟化点 t_p ，固化点 t_k ，最大流动度溫度 t_{max} 及最大流动度 α_{max} 。在不同的升温速度下，測得这些粘結性指标的变化如图 1 a、b、c、d，图 2 a、b、c 及图 3 a、b、c 所示。

从这些曲綫中可以看出，各种煤的軟化点 t_p ，最大流动度溫度 t_{max} 及固化点 t_k 均因加热的升温速度提高而移向高溫側。最大流

动度也随之增加。这种增加的趋势，在升温速度开始增加时变化较大，但在 $50^{\circ}\text{C}/\text{分}$ 以后或更高的升温速度时，则各指标变化的趋势渐渐和缓，有渐趋向于一个定值的情况。粘结性稍高的煤如龙凤，这种变化很明显，但对阜新露天煤，须在更高的升温速度下处理，才能表现出此种性质。图 1d 为抚顺龙凤煤于不同升温速度下在胶性计中测得的结果，其 t_k 和 t_{max} 对升温速度的变化是逐渐趋于一定值的，即 t_k 接近于 600° t_{max} 接近于 550° ； α_{max} 的变化如有更高的升温速度也能明显表示出来这种趋势。可以看出深部坑和胜利煤也有这种趋势。

在膨胀度试验中（图 2 a—c），以深部坑及龙凤煤为例，其软化温度 t_1 、开始膨胀温度 t_2 和固化温度 t_3 均因升温速度提高

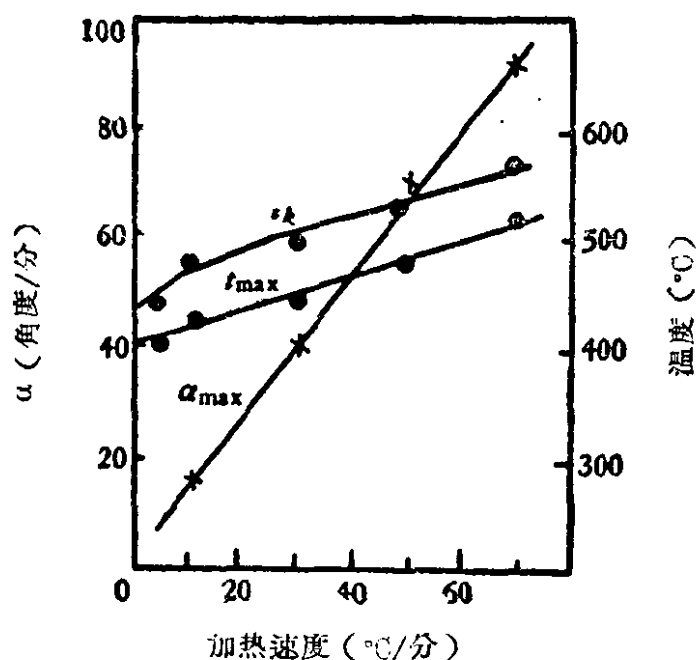
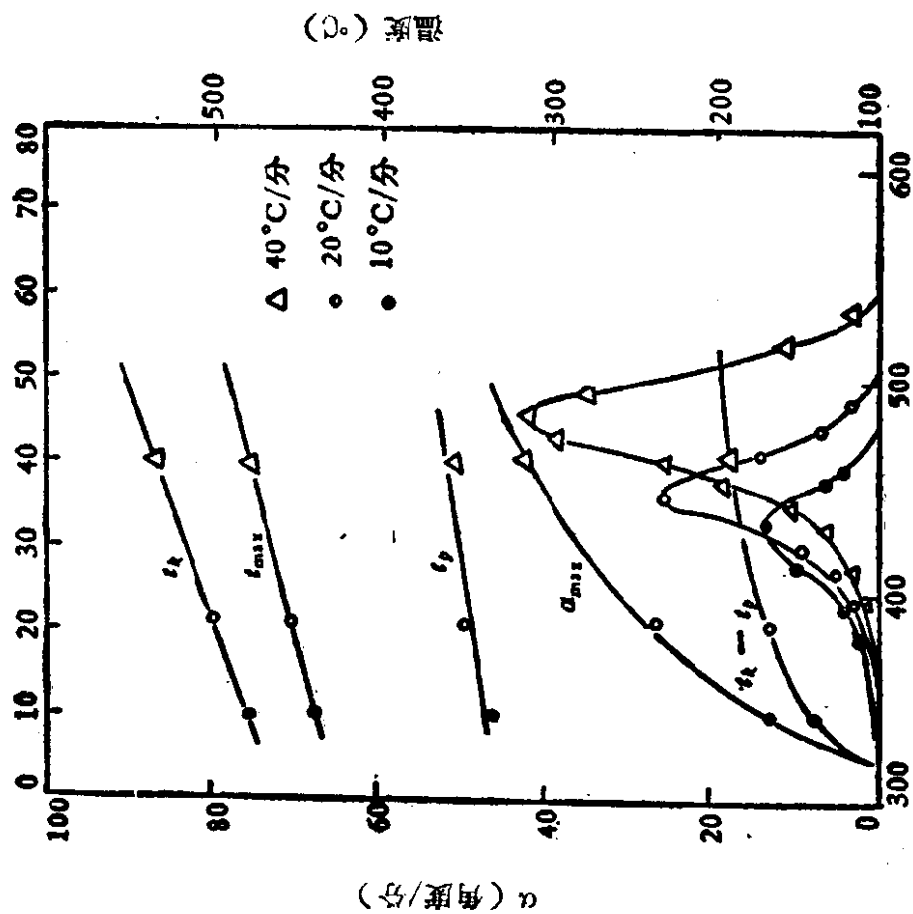


图 1a 不同加热速度下的流动度、最大流动度温度和固化温度（阜新煤）

而移向高温侧。收缩值 a 逐渐减小，膨胀值 b 逐渐增大，但都有其极限值。对长焰煤如深部坑，在 $74^{\circ}\text{C}/\text{分}$ 的升温速度下，仍无膨胀趋势。龙凤煤粘结性稍高，但 b 值的增加到 $50^{\circ}\text{C}/\text{分}$ 时为最高，如再提高升温速度则反而下降，这是由于膨胀跟不上升温的结果。

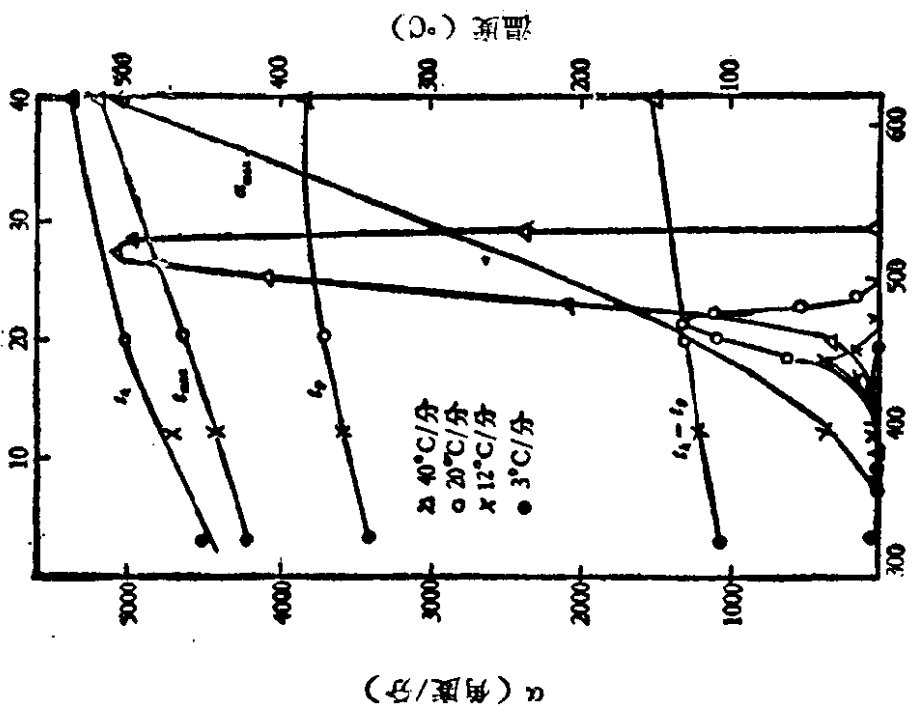
加热速度 (°C/分)



温度 (°C)

图 1b 不同加热速度下胶性计曲线特性
(深部坑煤)

加热速度 (°C/分)



温度 (°C)

图 1c 不同加热速度下胶性计曲线特性
(胜利煤)

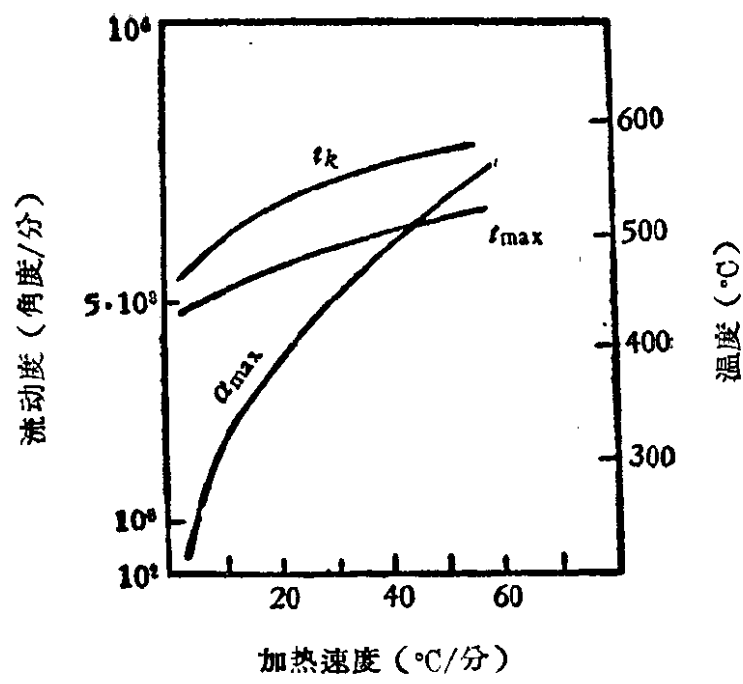


图 1d 不同加热速度下的流动度、最大流动度温度和固化温度 (龙凤煤)

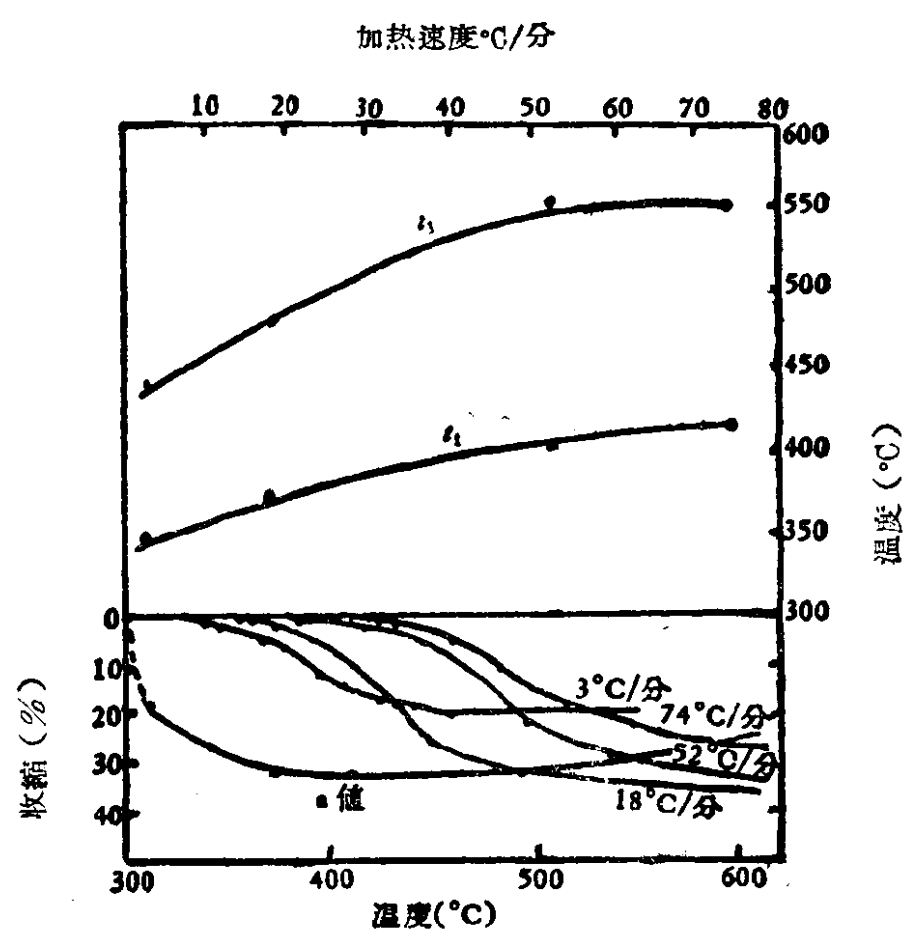


图 2a 不同加热速度下奥亚膨胀度曲线 (深部坑)

将加热爐保持恒溫，再将煤样立即放入作冲击式的加热，以提高其升溫速度，用奥亚膨胀度法測定軟固化点及 a 、 b 值，其結果如图 3（以龙凤煤为例，其他煤样也有相似的变化）所示。

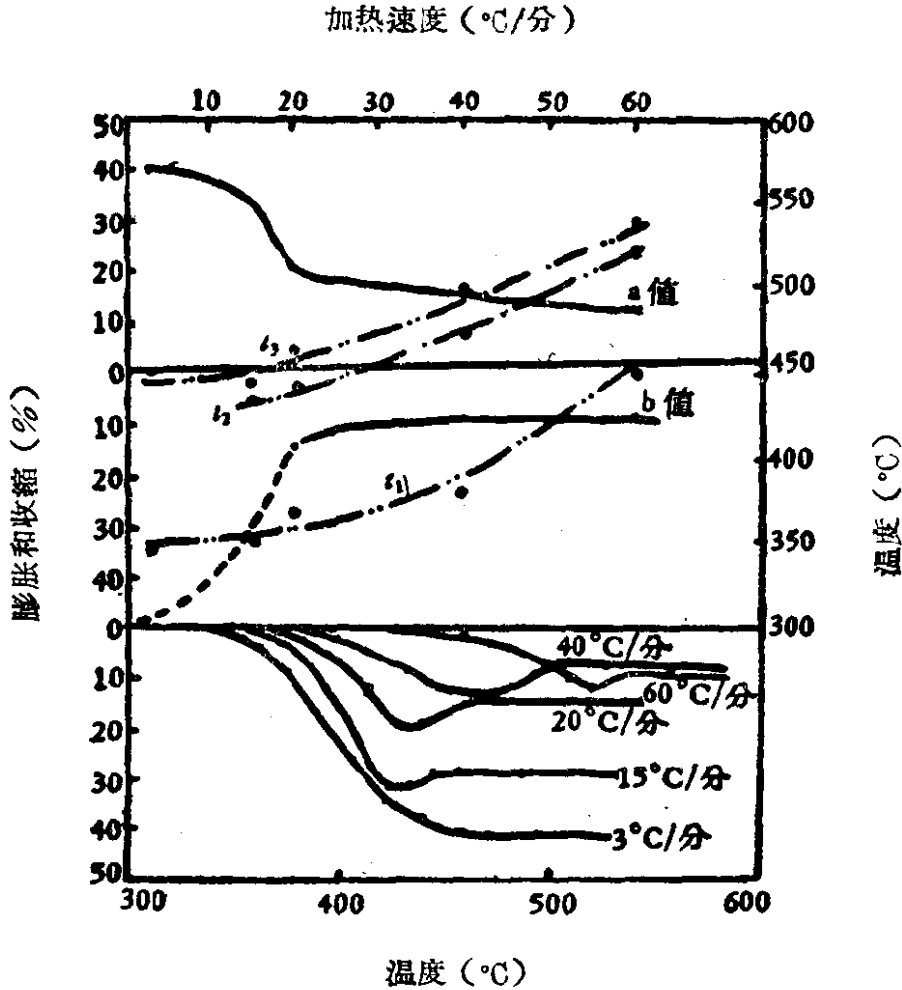


图 2b 不同加热速度下奥亚膨胀度曲线（胜利煤）

从图中曲线可以看出 t_1 、 t_2 、 t_3 和电爐恒溫溫度的关系，恒溫增高，則 t_1 、 t_2 、 t_3 等均漸增加，但漸趋向于一定值。 a 、 b 值对恒溫的溫度曲线在 500° 以前也有同样的变化。 t_1 和 t_3 的間隔在 500° 时为最大。因冲击式加热，升溫速度較高，其变化趋势也較为明显。

从以上的实验結果，可知在快速加热下，高揮发分煤类的軟固化点均移向高溫側，并且它們的溫度間隔也加寬了。这表示胶質体存在的溫度范围移向高溫側，并加寬了胶質体溫度的范围，也可以說增加了胶質体的热稳定性。

从东北的几种高挥发分煤类看，在不高的升温速度下，粘结性均有显著的增加。如阜新露天煤在 $70^{\circ}\text{C}/\text{分}$ 时，已能结成坚实的焦块。具有相当 y 值的气煤如胜利、龙凤，其变化更为显著。

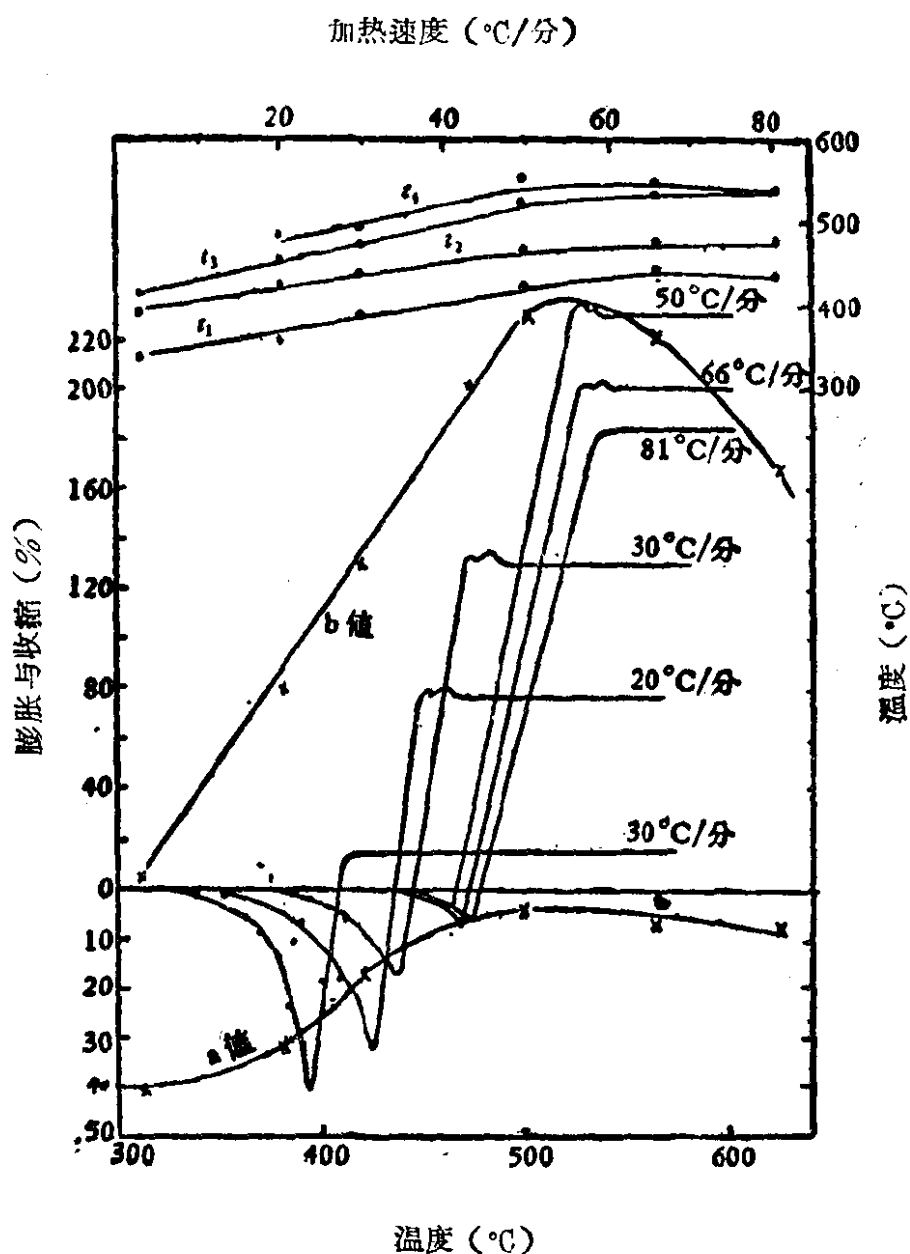


图 2c 不同加热速度下龙凤煤奥亚曲线
 t_1, t_2, t_3, a, b 值的变化

可以说高挥发分烟煤的粘结性是升温速度的函数，其变化的趋势因升温速度的提高而增加，并渐趋向于一定值，此值因煤种而异。

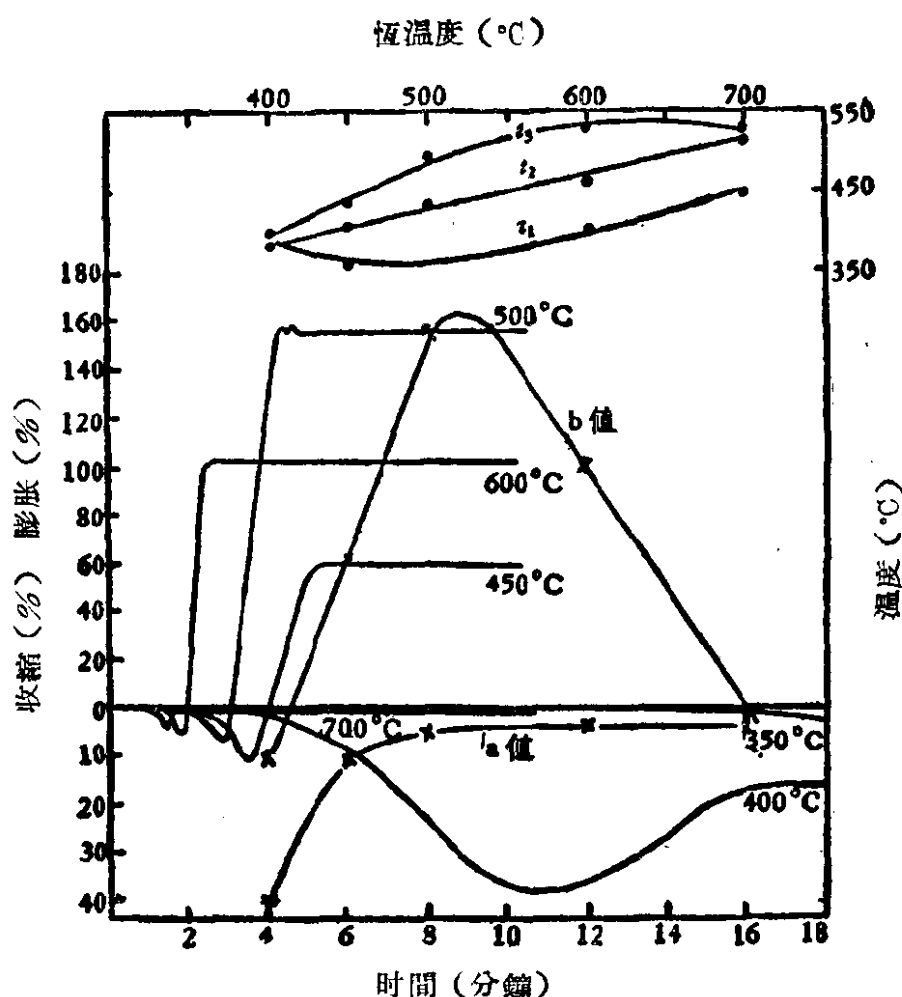


图 3 恒温下龙凤煤奥亚曲线 t_1, t_2, t_3, a, b 值的变化

(二) 快速加热处理后煤样的结构变化

用横式环形炉，将煤作薄层加热，煤层厚度为 3 毫米，以使其得到均匀透热。采用的升温速度为 3, 20, 50°C/分。加热到预定的温度后，立即将煤冷却。然后对已处理的煤样进行元素分析，以观察其组成的变化。所得的结果如图 4 a、b、c 所示。

高挥发分煤的 $C^r\%$ ，当其受热后，因加热终点温度的提高而增加。同样的终点温度，如用快速加热时，则其 $C^r\%$ 较用 3°C/分加热时的 $C^r\%$ 为低。 $H^r\%$ 变化的趋势与 $C^r\%$ 相反，即快速加热较 3°C/分的 $H^r\%$ 为高。终点温度到 400° 以后 $H^r\%$ 都有显著下降。变质愈浅的煤的 $H^r\%$ 开始下降的温度及消失的温度也愈