

## 中国武漢市のエネルギー消費と大気品質問題

鄧南聖・呉峰・張長波・王蕾 〈武漢大学〉

- ・中国の経済成長に伴って、石炭の消費量は確かに増加したが、武漢市の大気の状態を例にとれば、国家としても一連の措置を取っているので、経済成長と同じ速さで汚染が進行しているというわけでは必ずしもない。
- ・武漢市は中国の中部地域に位置し、交通の要衝でもあり、政治や文化、経済、教育などの中心の一つでもある。同時に古くからの工業地帯で、中華人民共和国成立後は、第1次、第2次、第3次と5ヵ年計画が実施されており、武漢市は国家の経済政策の重点に挙げられている。2002年の市内GNPは1500億元前後になり、1人当たりでは1万9000元ほどになった。この経済発展を支えてきたエネルギーは石炭である。電力や石油などのエネルギーは10数パーセントに過ぎない。
- ・経済の発展が武漢市の大気に及ぼした影響を、浮遊粒子、二酸化硫黄、窒素酸化物の3つの指標で考察してみる。98年と99年に浮遊粒子の総量が規定量を超え始めた。1立方メートル当たり0.25ミリグラムが2級標準で、その規定をこの時期にオーバーし始めた。二酸化硫黄はまだ規定を超えていなかったが、窒素酸化物は規定を超えていた。その主要な排出源は輸送業界と自家用車であった。
- ・武漢市がとった措置の第1はエネルギー消費構造の調整と改善である。この時期から石油や天然ガス、電気の利用が増えた。ガス化率は2001年には83%に達した。また、原炭を2次エネルギーに加工する際に、98年から高硫黄炭の使用が規制された。第2は工業汚染に対する重点処理で、汚染状態が特に深刻な業種に対して、先進的な工法を取り入れ、クリーンな生産を行うように指導した。第3は工業構造の調整で、汚染が深刻だった企業が政府の助成政策によって、次第にIT産業や光ファイバー通信などの企業に取って代わられた。いま建設中の工業局では、利用効率を高めるために集中式暖房システムを採用している。第4は省エネの推進で、第5は自動車の排気ガス対策である。第6は「二酸化硫黄、窒素酸化物」の規制エリアに関する政策の実施である。98年以降、中国では、二酸化硫黄と窒素酸化物による汚染を規制する「ダブル規制エリア」を設けた。武漢市では99年に実施している。
- ・この計画が実行されてから、市内で暖房供給用の大型ボイラーが禁止された。これらの有効な措置を取ったことで、武漢市全体の大気状態は徐々に好転してきた。ただし武漢の鉄鋼所がある工業地区では、浮遊粒子はまだ国家標準のレベル2を超過している。二酸化硫黄も同様の状況である。
- ・国家環境保護局が全国47ヵ所の重点都市の大気状態の調査を行った結果によると、武漢市は汚染指数が低減している都市に入る。エネルギー構造が改善され、いくつかの対策が強化されれば、今後も、武漢の大気や環境は更に改善されると思われる。

## 中國武漢市能源消費與大氣品質問題

武漢大學資源與環境科學學院  
環境科學系

鄧南聖 吳峰 張長波 王蕾

- 中國是世界上最大的煤炭生產和消費國之一，其龐大的能源系統以煤炭為主。

- 隨著經濟的發展，中國的能源消費總量從1980年的 $6 \times 10^8$ t標準煤增加到2002年的 $1.48 \times 10^9$ t標準煤，增長了2.5倍。

- 同時，由於政府採取了有效措施加強了環境保護工作，從而避免了污染物排放總量與能源消費的同比例增長。

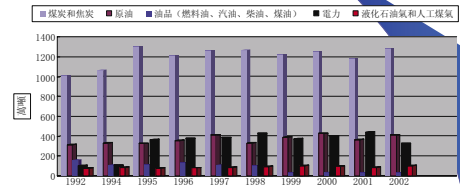
### 1. 武漢市的能源結構

- 武漢市是湖北省省會，素有“九省通衢”之稱，同時也是中國內陸主要商貿、金融、科技教育中心和重要的老工業基地。

- 經過20多年的發展，武漢市的經濟已有長足的進步，2002年國內生產總值達到1493.09億元，人均國內生產總值達到19611元，財政收入達到196.54億元。

- 武漢市經濟的發展所需的能源以煤炭為主。

圖1 1992-2002年武漢市能源消費量(折合標煤)分佈圖



## 2. 武漢市能源消耗與大氣品質

- 從上述可知，武漢市以煤炭為主要能源，其大氣污染類型屬煤煙型，對大氣品質有重要影響的污染物為總懸浮顆粒物、二氧化硫和氮氧化物

- 1998年和1999年全市總懸浮顆粒物年平均濃度分別為 $0.259 \text{ mg/m}^3$ 和 $0.257 \text{ mg/m}^3$ ，均超過了國家環境空氣品質二級標準( $0.200 \text{ mg/m}^3$ )，東湖梨園監測點達到二級標準。

- $\text{SO}_2$ 年平均濃度較低:
- 1998年為 $0.044 \text{ mg/m}^3$ ，1999年為 $0.039 \text{ mg/m}^3$ ；2000年為 $0.035 \text{ mg/m}^3$ ，均達到環境品質二級標準( $0.06 \text{ mg/m}^3$ )。

- 各大氣監測點位二氧化硫年平均濃度也全部優於點位所在空氣環境功能區規定標準。

- 全市環境空氣中氮氧化物濃度比較高，年平均濃度1998年為0.094 mg/m<sup>3</sup>，1999年為0.088 mg/m<sup>3</sup>，均超過了國家二級標準（0.050 mg/m<sup>3</sup>）。

### 3. 武漢市保護大氣環境的措施

- 武漢市爲了實現可持續發展，從1998年起，針對能源消耗造成的大氣環境問題，採取了一系列的措施，主要有：

#### (1) 調整和改善能源消費結構

- 武漢市在能源消費結構比中，提高優質能源——油、氣及二次能源電的比例，以油代煤，以氣代煤，以電代煤，逐步替代直接用原煤的工藝。

- 實施了“川氣東送”項目，降低煤在一次能源中的比例。
- 加強燃氣基礎設施建設，使氣化率大幅度提高，1997年至2001年，武漢市共投入59878萬元加強燃氣基礎設施建設，氣化率達到83%。
- 在一次能源轉化爲二次能源的過程中燃用低硫煤、發展和推廣工業型煤。

#### (2) 對工業污染源重點進行治理

- 對污染嚴重的工業進行技術改造，採用低耗、高效、低污染的新工藝取代污染嚴重的舊工藝，實行清潔生產，將環境污染消滅在生產過程中。

#### (3) 改善工業佈局，調整產業結構

- 根據武漢市城市總體規劃調整工業佈局，在城區大力發展高附加值的高新技術產業和新型的支柱產業，對污染較嚴重的耗能大戶，控制其發展規模，實行污染物排放總量控制。

- 對工業發展區工業企業的發展規模、工藝技術及能源需求進行綜合規劃，在發展區建立集中供熱，熱電聯產廠，提高能源利用率。

(4) 繼續做好節能工作，降低城區能耗。

(5) 對機動車排氣進行防治

- 1999年7月1日起武漢市禁止銷售二衝程燃油機動車，並停止辦理其執照。
- 加強城市交通基礎設施建設。
- 加大機動車排氣管理力度

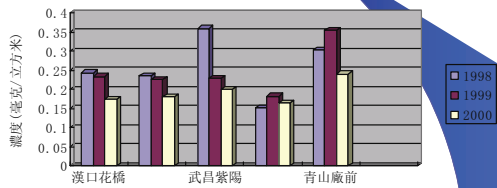
- 1998年8月1日起在武漢市範圍內成功實施全面禁用含鉛汽油，使空氣中鉛的含量降低了42.7%。

(6) 實施國家“二氧化硫、氮氧化物”控制區  
的各項政策

(7) 加快山水園林城市建設

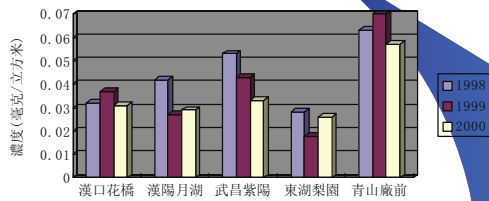
- 由於採取了以上措施，從總體情況看，武漢市大氣環境狀況正逐步好轉。大氣總懸浮顆粒物和氮氧化物的濃度降低顯著，二氧化硫濃度基本穩定。

圖2 1998—2000年武漢市各大氣監測站TSP年平均濃度



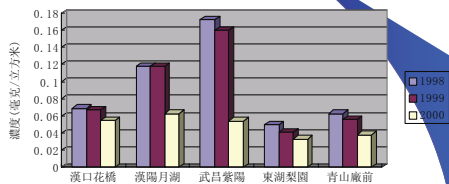
- 1998年至2000年，武漢市空氣中的二氧化硫濃度除青山廠前一個站點外均達到國家二級標準(0.06mg/m<sup>3</sup>) (圖3)。

圖3 1998年—2000年武漢市各大氣監測點SO<sub>2</sub>年平均濃度圖



- 根據監測結果顯示，2000年5個監測點位的NO<sub>2</sub>監測值全部達到了所在環境功能區標準，而且每個點位NO<sub>2</sub>年均值均優於二級標準 (0.080 mg/m<sup>3</sup>) (圖4)。

圖4. 1998—2000年武漢市各大氣監測點NO<sub>x</sub>年平均濃度圖



- 2003年，全市空氣品質狀況優良的天數占全年天數的67.4%，比上年增加6.03個百分點；
- 空氣污染指數（API）年平均值由上年的98下降為91，屬良好。

- 2003年國家環保總局對全國47個重點城市空氣品質狀況進行調查，其中武漢市屬於污染指數下降，污染程度減輕的城市之一。

- 隨著武漢市能源結構的不斷改善，將原來的以煤為主的污染性能源結構逐步轉變為以天然氣、水能資源和電力為主的清潔能源供應結構，武漢市的環境空氣品質狀況將不斷好轉，最終會成為一個以清潔能源為主的現代化大都市。

● 謝 謝！