

## 1. 2006年チタン工業発展現状

### 1.1 概況

#### 1.1.1 生産能力

2006年末で中国のスポンジチタン生産能力は30000トン/年に達している、その中、遵義チタン業株式会社は14000トン/年、撫順チタン業有限公司は5000トン/年、朝陽百盛は5000トン/年、錦州華神は2000トン/年、洛陽双瑞万基は2000トン/年、その外は2000トン/年となっている。

2006年末、中国ではチタンインゴットが40600トン/年の生産能力になった。その中、宝鶏チタン集団有限公司は12000トン/年、宝鋼公司の特殊鉄鋼分会社は5000トン/年、西部チタン業有限公司（西北有色金属総院が主導する）は4000トン/年、北京航空材料研究院は2000トン/年、洛陽船舶材料研究所は2000トン/年、東港東方高新有限公司は2500トン/年、北京中北チタン業有限公司は1500トン/年、瀋陽鑫通科技貿易公司是3000トン/年、河北徳林チタン業有限公司は1200トン/年、瀋陽金馳チタン業は1000トン/年、北京宏大チタン科貿有限公司は1000トン/年、瀋陽大吉実業有限公司は1000トン/年になっている。

以上の企業の中で、宝鶏チタン集団有限公司、宝鋼公司の特殊鉄鋼分会社、西部チタン業有限公司、この三社は完備した生産システム（混合と分布）と、8トン以上の大型真空電弧炉を持っているから、中国チタン加工業の中堅企業となっている。

#### 1.1.2 生産量

##### スポンジ

2006年、中国スポンジ企業の十社は合わせて18037トンを生産した（表の1）。2005年に比べて、89.6%の8526トン増えた。

表の1、2006年度中国スポンジチタン生産量

会社	生産量	比率
遵義チタン工場	10204	56.6
撫順チタン工場	3063	17
遼寧朝陽百盛ジルコニウム業有限公司	2300	12.7
華神	1100	6.1
錦州華泰金属	300	1.7
中信錦州鉄合金	480	2.6
洛陽双瑞万基	380	2.1
内モンゴル百斯特	110	0.6
錦州康宁	50	0.3
宏発金属工業	50	0.3
合計	18037	100

##### インゴット

2006年、中国はインゴットを22120トン生産した（表の2）、2005年に比べて、36.3%の5890トン増えた。その中、宝鶏チタン集団有限公司は6000トン、西部チタン業有限公司は2000トン、宝鋼公司の

特殊鉄鋼分会社は 1400 トン、北京航空材料研究院は 1800 トン、洛陽船舶材料研究所は 1700 トン、北京中北チタン業有限公司は 1200 トン生産した。

**表の2 2006年中国チタンインゴットの生産量(トン)**

会社	生産量	生産能力
1	6000	12000
2	1800 (合金インゴット)	2000
3	1200 (900 トン合金)	1500
4	2200	3000
5	500(200 トン合金)	1200
6	600 (400 トン合金)	900
7	600	1000
8	1400 (300 トン合金)	5000
9	900 (200 トン純チタンインゴット)	2500
10	1700 (合金インゴット)	2000
11	400 (純チタンインゴット)	1000
12	200 (純チタンインゴット)	400
13	600 (300 トン合金インゴット)	800
14	650 (200 トン合金インゴット)	1000
15	260 (20 トン合金)	500
16	490	500
17	2000 (600 トンの純チタンインゴット)	4000
18	250	500
19	230	400
20	20(合金インゴット)	200
21	120	200
合計	22120	40600

パウダー

2006年、中国はチタンパウダーを 1400.2 トンを生産した(表の3)、2005年に比べて、20.2%の235.2 トン増えた。

**表の3 2006年度チタンパウダーの生産量**

会社	生産量	比率
遵義チタン業	71.2	5.1
宝鶏チタン業	20	1.4
陝西鳳翔鈦粉	700	50.0
河北武邑	390	27.9
岐山邁特	200	14.3
北京有色金属総院	19	1.3
合計	1400.2	100

展伸材

2006年中国チタン展伸材は13879.1トンを生産した（生産量は表の4、2005年との比較は表の5をご参考に）。

表の4 2006年度チタン展伸材の生産量

会社	展伸材								
	板	棒	管	鍛造品	ワイヤー	鋳造品	新品	その他	合計
1	2500	1300	720	120	20	32		268	4960
2	163	117	37	72			2	22	583
3		581.5	73.2	96.5				315.1	1066.3
4	6	11	31	5	0.5	3.1			56.6
5		977	78	168	202	102			1527
6	1800								1800
7	1200								1200
8						785			785
9						500			500
10						40			40
11			450						450
12			196						196
13		4.6	36.3						40.9
14			150						150
15		100	200						300
16			102						102
17		7			25.3				32.3
18			60						60
19			120						120
20			80						80
合計	5669	3098.1	2333.5	461.5	247.8	1462.1	2	605.1	13879.1

表の5、中国チタン展伸材生産量に比較

年	板	棒	管	鍛造物	糸	鋳造物	その他	合計
2005	5041.2	756.1	1721.6	262.3	47.9	884.6	1412.7	10135.4

2006	5669	3098.1	2333.5	461.5	247.8	1462.1	607.1	13879.1
変化(%)	12.5	309.7	35.5	75.9	417.3	65.3	-57.0	36.9

表の4と表の5から見れば、2006年中国の板材の生産量は大いに増えた、棒材、管材、鍛造材、糸材、鑄造材は大幅に増えたことが分かった。宝鋼公司の特殊鉄鋼分会社は展伸材の生産量が1000トンを超えて、1066.3トンに達した；西部チタン業が設立された以来、西北有色金属総院の展伸材の生産能力は迅速に増長し、生産量は既に1527トンに達して、中国チタン展伸材の主な会社となって、これも棒材、糸材、鑄造材が大幅に増長した主な原因となっている。

瀋陽金馳チタン業、撫順欣興特鋼、攀鋼長城特鋼、この三社は一部分は板材の改軋量となっている（表の6）。これを除いたら、中国展伸材の実際の生産量は12807.6トンで、2005年に比べて、28.5%の2844.2トン増えた。

**表の6 2006年三社の板改軋量**

会社	板スラブ比率	板改軋比率	板改軋を除いた実際の生産量
撫順欣興特鋼	85	15	1530
瀋陽金馳	50	50	81.5
長城特鋼	40	60	480
合計			2091.5

#### 設備製造

2006年、中国の主なチタン設備製造企業の生産経営状況を表の7をご参考ください。宝鶏チタン集团有限公司、瀋陽東方チタン業有限公司、南京宝色チタン業有限公司、江蘇中圣高科技有限公司、西北有色金属総院、瀋陽派司チタン設備有限公司、遼寧新華陽偉業裝備製造有限公司、南京斯邁科特種金属裝備有限公司などの八社の生産データを比較して、2006年の設備製造業の総生産は2005年ほど8.6%減ったことが分かった。これはスポンジと展伸材の値上げは化学加工、真空製塩、冶金などの産業のチタン設備に対する需要を抑制したからである。

**表の7 中国の主なチタン設備メーカーの経営状況**

会社	総生産（トン）	チタン使用量	数量（台）
宝鶏チタン業	1006.5	124.5	115
南京宝色チタン業	14481	238.13	176
瀋陽東方チタン業	15588	239.49	255

江蘇中圣高科技産業有限公司	5837	15.03	
西北有色金屬研究院	9095	176	83
瀋陽派司チタン設備有限公司	11080	261	108
遼寧新華陽偉業裝備製造有限公司	4620	86.3	23
南京司邁柯特種金屬裝備有限公司	3301.19	86.79	47
725 所	6054	123	33
瀋陽金馳	1751	63	23
合計	81872.19	2236.95	863

## 1. 2 産業構成

### 1. 2. 1 産業の規模

2004 年から 2006 年まで三年間のスポンジ供給不足がスポンジへの投資を刺激した、2006 年中国のスポンジ生産能力は既に 30000 トン/年を達して、超えた。その中で、遵義チタン業株式有限公司は 14000 トン/年の生産能力に達して、世界級のスポンジ大手工場になった；撫順チタン業有限公司は既に 5000 トン/年に達して、その上、スポンジ増産と電解マグネの工程も行っているから、2007 年で 10000 トン/年になる上に、全工程の自己生産を実現すると見込まれている；朝陽百盛は既に 5000 トン/年の生産能力となっている。

スポンジが高速に増長すると同時に、中国チタン展伸材への投資も大いに増長した。2005 年、中国チタンインゴットの生産能力は約 30000 トン/年であったが、2006 年は 40600 トン/年になった。その中、宝鶏チタン集団有限公司は 10 トンの真空炉を二台、電子ビーム冷床炉を一台を増やして、品質の良いサイズの大きいインゴットの生産能力を 2005 年の 6500 トン/年から、2006 年の 12000 トン/年まで増長した、世界級の展伸材の大手工場になった；西北有色金屬総院（西部チタン業有限公司を含む）は 8 トンの真空炉を取り付けて、材料の混合と分布システムを建てたから、4000 トン/年の品質が良いサイズが大きいインゴットの生産能力に達した；宝鋼公司の特殊鉄鋼分会社も 5000 トン/年の品質が良いサイズが大きいインゴットの生産能力になったから、合わせて中国は既に 21000 トン/年の品質が良いサイズが大きいインゴットの生産能力に達した、その上、この三社はまだ増産する計画があるようである。

### 1. 2. 2 製品の構成

この数年来の経済の発展とともに、中国チタン産業の観念と技術装備も著しく進歩した、チタン展伸材の総体の技術水準と技術含有量が絶えず高まってきた。例えば、8-10 トンの大きいサイズのチタンと合金のインゴットの生産、TC4 薄板の生産、2700mmx2700mm チタン合金の中の厚板の生産、直径 2200 mm のチタン環材の圧延、大きいサイズの合金の鍛造材の生産及びに精密な鑄造材の工業化生産などは中国国民経済と国防工業の発展に有力に支持した。ただし、総体から見れば、中国チタン産業はまだ発展中の新興工業で、幅が 1 m 以上のチタンと合金の板、チタン帯などの展伸材、及びに 500 キロ以上の鑄造材のような高技術の製品はまだ生産できない。

そして、チタン産業の地域分布は 2005 年の報告と同じ。

### 1. 3 対外貿易の状況

国際チタン供給不足の影響で、2006年中国スポンジも展伸材の輸入量も下がった、量が一番大きかったのは管材（2171トン）、板材（1290トン）である；2006年、中国のスポンジと展伸材の輸出は大いに増えて、既にスポンジの純輸出国になった。（表の8、表の9）

表の8 2006年度中国チタン輸出入状況

品種	輸入		輸出		純輸入	
	数量 (t)	金額 (万ドル)	数量 (t)	金額 (万ドル)	数量 (t)	金額 (万ドル)
スポンジ チタン	1,608	3,040	1,920	3,728	-312	-688
他未鍛圧 チタン、粉 末	1,244	3,154	1,544	3,336	-300	-182
チタン廃 砕材	686	578	1,047	1,283	-361	-705
チタンパ ー、条、型 材と特型 材	420	2,183	1,932	7,554	-1,512	-5,371
チタン糸	107	268	74	289	33	-21
厚さ0.8 mm以下の チタン板、 巻	597	1,742	73	462	524	1,280
厚さ0.8 mm以上の チタン板、 巻	693	2,595	1,171	5,679	-478	-2,028
チタン管	2,171	9,047	622	3,360	1,549	5,687
他鍛圧チ タンとチ タン製品	694	3,652	738	2,186	-44	1,466
合計	4,682	19,487	4,610	19,530	72	-43

表の9 2005年度と2006年度の輸出入の比較

年	スポンジ			展伸材		
	輸入量	輸出量	純輸入	輸入量	輸出量	純輸入

2005	1718	828	890	5700	2513	3187
2006	1608	1920	-312	4682	4610	72
変化の 比率	-6.4	131.9	-135.1	-17.9	83.4	-97.7

#### 1.4 市場と価格

##### 1.4.1 販売量と社会需要量

2006年、中国はスポンジを18037トンを生産して、16945.55トン販売して、1258.56トンの在庫があつて、純輸出は312トン、実際の国内総需要量は16633.55トンとなっている。

2006年、中国は展伸材を12807.6トンを生産して、13913.26トン販売して、703.14トンの在庫があつて、純輸入は72トン、実際の国内総需要量は13985.26トンとなっている

##### 1.4.2 需要分配

2006年、化学加工産業は依然として展伸材の一番のユーザである、使用量は全国使用量の38.6%を占めている；二番目は体育生活業で、23.5%を占めている；三番目は航空航業で、9.7%を占めている。  
(表の10)

表の10、中国展伸材が各分野での使用量

	総量	化学工業							航空 航天	船舶	冶金	電力	医療	製塩	海洋工程	体育生活				その他
		石化	c l 塩基	炭酸ソーダ	無機塩	化学肥料	染料	その他								ゴルフ	眼鏡	腕時計	その他	
1	4960	450	1012	810	101	51	51	152	500	101	101	253		101		810		101		366
2	583	100	84	42				34	175	38	13		9	13	20	25			30	
3	1066.3								122.8			0.9					21			871.4
4	1527	150	200	500					360								6			311
5	1800			600						50	150		50	100		500		150		200
6	1200	200	100	100										100		400		100		200
7	56.6	17							9			30.6								
8	785	5							80							700				
9	500								50							450				
10	40								40											
11	450	75	20	130				25		40				120	40					
12	300	30								60				80					10	120
13	196	48	5	65		10		10			15		7	20						16
14	150	40	30			32		2			38			6	2					
15	120	30		30					2	5	15	10	8							20
16	102					35									25					42
17	40.9		40.9																	
18	80													40						40
19	60							60												
20	32.3															15.3				17
合計	14049.1			5476.9					1338.8	294	297	347.5	74	580	87	2900.3	27	351	40	2253.6
比例(%)				39					9.5	2.1	2	2.5	0.5	4.1	0.6	20.7	0.2	2.5	0.3	16
																23.7				

### 1. 4. 3 価格

2006年度、中国スポンジの価格の変化は大体二つの段階に分けている：第一段階は1-10月で、1級スポンジの価格はずっと20万人民元/トンに維持していた；第二段階は11-12月で、年末に既に30000トンの能力になったから、スポンジの供給はわりに充分で、価格は迅速に下げ始まった、12月末には1級品は11万人民元/トンになった。

## 2. 2006年チタン運行状況についての分析

### 2. 1 2006年度チタン運行状況についての総体的な分析

2006年度は中国チタン産業が高速に発展した一年であった。この一年間ではスポンジの生産量は89.6%増の18037トンで、販売量は16634トンにも達した。チタン展伸材の生産量は28.5%増の12807.6トンである；チタン展伸材の需要量は14.6%増の13985トンにも達した。

中国は初めてスポンジチタンの能力が14000トン/年で、実際生産量が10204トンの世界級のスポンジ大手工場があった；初めてチタンインゴットの能力が12000トン/年、インゴットの実際生産量が6000トンの世界級の展伸材大手工場があった。

2006年末、中国スポンジの総生産能力が30000トン/年、インゴットの生産能力が40600トン/年に達した。中国は既にチタンの生産と応用の大国になった。

### 2. 2 政策についての分析

中国では改革が深く推し進めるとともに、中国の今の政策における環境は企業の健康的な発展に有利である。政府として奨励している企業改制、財産権構成の調整、現代企業制度の確立などは中国チタン産業で大手会社の設立を促進した、例えば、宝鶏チタン集団、宝鶏チタン株式有限公司、遵義チタン業株式有限公司、西部チタン業有限公司などの設立は有効に企業と社員の積極性に移動した、有力に企業の発展を推し進めて、中国チタン産業の発展も推し進めた。

中国政府が採っているチタン展伸材の生産許可書の政策、及びにもうすぐ実施する輸出資格の論証制度は中国チタン産業での安全な生産、秩序のある経営の保障に有利で、中国チタン産業の持続的な発展に対しても有利である。

中国政府が西部大開発と東北老工業基地の振興という重大たる国策を実施して、遵義チタン、撫順チタン、宝鶏チタン集団の発展を推し進めた。

### 2. 3 市場についての分析

チタンとその合金は優れた構造材料と機能材料である。高い比強度と防錆性を持っているから、「太空金属」と「海洋金属」と言われていて、航空航天、海洋工程、電力、化学加工、冶金、自動車及びに日常生活においてはますます広い分野に応用するようになるわけである。2006年、中国経済は持続的に発展してきた、これからの数年ではこの勢いは逆転できないはずである；世界経済は持続的に好調で、特に航空業、鉄鋼業が好調である；非鉄金属、特に銅、アルミが値上げしてきたが、中国のスポンジチタンの充分な供給で、チタンの価格を安くさせて、中国ののスポンジ価格は既に海外の価格ほど安いほうである。現在、海外の大手会社は頻りに中国チタン工業の状況を考察して、中国で安定な供給ルートを開拓したい、ヨーロッパのエアバスは天津での飛行機の組み立て工場の建設が順調である。

以上で、2010年前に中国チタン展伸材の生産量と需要量は両位数の増長速度で迅速に成長すると私たちが予測している。

### 2. 4 投資についての分析

この三年間、スポンジの供給が非常に不足していたから、スポンジと展伸材が供給不足で、値上げになり、中国チタン産業は人気を集めて、投資が熱かった。

スポンジの生産は高い技術が必要とするから、海外でも6社だけあって、どの工場でも塩化、精製、還元蒸留、精整、電解、スクラップ処理などの六つの工程の一つだけ欠けてもだめで、マグネと塩素を

循環利用して、封閉的に生産するように実施しているから、二三年間なければ、スポンジ工場を建てるのは不可能である。しかし、大きな商機で中国のたくさんの民営企業が還元蒸留と精製この二つの工程だけでスポンジを生産したから、生産過程が簡単にさせて、建設する時間もものすごく縮めた、還元でできた塩化マグネは外のマグネ工場に販売するだけである；あるマグネメタルの工場もスポンジを生産始めた。

このように、2005年—2006年、中国ではスポンジに投資した会社が約40社もあって、精製4塩化チタンを生産する会社が20社上もあって、投資がすごく熱かった。

しかし、長く見れば、塩化チタンの生産と還元蒸留において、マグネ、塩素の循環利用ができなければ、先ずは生産コストが高まるし、そして外界の影響も受けやすい、例えば、塩化チタンとマグネの値段が変わったら、その生産コストも大幅に変わるはずである。これは半工程スポンジ企業における大きな問題である。

その上、現在、中国ではチタン展伸材への投資も熱くなる傾向がある。宝鶏チタン集団、宝鋼公司の特殊鉄鋼分会社、西北有色金属総院などはもう一步展伸材を増産する計画があるうえに、洛陽船舶材料研究所、科学院金属所なども展伸材の産業化開発の計画がある；長城特殊鋼も一万トン級能力の展伸材の計画がある；外に多い民営企業も展伸材の生産ラインを作っている。

## 2. 5 競争力についての分析

中国の会社では社員の人工が安くて、原料のコストも安い、スポンジと展伸材生産における労働生産率と経済技術指標も低い、例えば、日本の会社で一人が平均に50トンのスポンジを生産しているに対して、遵義チタン業はただ五トンである。とにかく、中国チタン産業の国際競争力はまだ強くない。

## 3. 技術の進歩

近年來、需要量の増長とともに、中国チタン工業の技術も速く発展してきた。特に、2006年度でスポンジ、展伸材の生産における新技術、新工程、大きい設備は広い分野において、各会社に応用されるようになった、新合金、新製品の研究開発も新たな進展があった。

### 3. 1 遵義チタン業株式会社

2006年度、12トン反U型聯合法還元蒸留炉の実験と産業化における研究、4塩化チタンの膜濾過の工業化実験、4塩化チタン濾過された泥水の濾過処理実験、アルミ粉末の脱バナジウム工程の研究、直径2400mm沸騰炉の生産技術、及びに精製鉍物オイルの脱バナジウムの生産技術などの六項の課題についての研究を通じて、一万トン級スポンジの生産技術を改善させた。そして、スポンジ生産での銅とバナジウムのリサイクル技術の開発、塩化マグネを利用して止燃級の水素化マグネ生産の実験と研究、銅の糸を洗った廃ガスの処理技術、塩化物の環境保護、スポンジ還元蒸留の自動システムの改善についての研究、設備構成を変える手段で蒸留管の塞ぎ率を下げるについての研究、4塩化シリコンのリサイクル、4塩化チタンの中でのVの測定と成分分析、塩化炉の改善、塩化マグネ粉末の開発、精3塩化チタンの有機物不純物の測定、スポンジの機械での取り出しなどの12項の研究と開発を通じて、スポンジ生産システムを改善している。

2006年、電解技術の改善を完成した、ウクライナの技術を導入して、16台の電解タンクを改造した；電解マグネ精錬工場の増築を完成した；新たな一万トン精製4塩化チタンプロジェクトは6月30日に竣工した；12トン炉の技術で新たに建てた4000トン/年の還元蒸留能力も12月14日に生産を始めた；新たな第三製品粉碎工場は九月から建て始めて、また十台の電解タンクも9月30日から建て始めた；新たな一万トンのスポンジプロジェクトも実施し始めて、2008年生産始める予定である。

2006年、「チタン鉄鉍」「高チタン渣」「チタン粉末」「4塩化チタン」四項の産業標準を作成した。

### 3. 2 撫順チタン業有限公司

2006年8月にスポンジ工場の増築を完成した、5000トン/年の能力になった；直径2.56mの大型沸騰塩化炉を建てて、4塩化チタン精製用の国内で一番大きな直径390mm/450mmの塔を建てた、2007年第一の四半期までに生産実験を始める予定である。5トン1型の聯合炉の研究を行っている；新たな5000

トン/年スポンジの建設を始めて、2007年未までに一万トンの能力になる。

### 3.3 宝鶏チタン集团有限公司

2006年、「2500トン速鍛機プロジェクト」は国家の検査に画王隠した；もともとは既に真空炉が二台、電子炉が一台持っている上に、もう二台の10トン真空炉を導入して、インゴットの生産能力を12000トン/年に達した；地方政府の支持で宝鶏チタン工業園の建設を始めて、今はもう設備を選ぶ段階になった；「TA15チタン合金研究」「TA16チタン合金研究」「超高強度チタン合金研究」「超大きいサイズTi-75チタン合金板、鍛造件の研究」などの12項のプロジェクトが検査に合格した。

外には40項ぐらいの科学技術研究を行っている。その中には科学技術部のは22項ある。「チタン合金型材研究」「TA15チタン合金材のコストダウンについての技術研究」「中強チタン合金管の生産技術研究」「中強損傷容限型チタン合金の厚板と大きいサイズの棒の研究」「高強度、高可塑性チタン合金管の研究」などは良く進行している。その同時に需要と市場に合わせて、「新型低コストのチタン合金研究」「電子ビームの生産工程についての研究」なども研究を行っている、新製品の一部分はもうユーザの認めを取得した。

### 3.4 宝鋼公司の特殊鉄鋼分公司

2006年、BVQIのAS9100Bの航空品質認定に合格した、既にAS9100Bの標準に達している；高合金鉄鋼生産ラインは12月に生産始めた。この生産ラインで直径14-85mmのチタン合金とニッケル基製品などのハイエンド製品が生産できる；10月に建てた12トンの真空炉は既に順調に生産を始め、チタン精錬能力を1200トン/年を増産した；2005年7月25日特種金属・合金板帯のプロジェクトが始まって、この生産ラインで大きいサイズのチタンと合金、ニッケル基合金、精密合金などの板と巻のハイエンド製品が生産できる、これは特種鉄鋼の発展に関係があるだけでなく、国防工業の振興とチタン工業強国になる使命にもすごく関係がある；8月に建てた2000トン等温鍛圧機が順調に生産を始めた、今で既に500トン、800トン、2000トン、3000トン、10000トンなどの等温鍛造能力を持っている。

2006年TA15大きいサイズのインゴットの溶解熱加工技術、BT25チタン合金研究、Ti-17チタン合金の研究、Ti-6242チタン合金と等温鍛造についての研究を完成した。同時に積極的にBT20(TA15)TC17、TC4、TC18、TC11、チタン合金のなどの等温鍛造の研究も行っている。

### 3.5 西北有色金属研究院(集团)

2006年、チタン展伸材の産業化においては、重大たる進展があった、スポンジの材料分布と混合の生産ラインを建てた；導入した8トン真空炉はテストに合格し、4000トン/年の生産能力になってきた；チタン棒と1000トン/年のチタン管の能力を建てた；物理性能の測定設備を8台、アメリカから窒素・水素・酸素と炭素・Sの測定設備を3台、10キロ真空炉を1台購入して、スポンジと展伸材の分析測定能力を高めた；糸を伸ばす技術を改善して、大幅にチタン糸の重量と生産効率を高めて、糸のサイズ精度と表面品質も高めた；壁の薄いチタン合金環材のテストに合格し、量産でユーザに提供して、好評された。「典型のチタン合金半固体変形技術の基礎研究」「新型医療用チタン合金材料及び製品の加工技術開発」「高精度チタン管」などの24項国家の研究プロジェクトを行って、ある程度成果を挙げた。

「性能の高いコストの安いチタン合金についての研究」「燃止チタン合金の設計とその生産技術」などの8項がもうテストに合格した；「一種類のTP650チタン基複合合金材料の加工方法」などの12項は発明特許を申請した；チタン合金の国家標準を二項作成した。

以上の五社のほかに、北京有色金属研究総院、北京航空材料研究院、中国科学院金属所、洛陽船舶材料研究所、瀋陽有色金属加工工場なども、高温チタン合金、燃止合金、航空用合金、医療用合金、記憶合金、コスト安い合金などの方面においてはたくさん研究して、チタンと合金の産業化においても努力してきた。

## 4. 現在チタン工業発展中の主な問題

### 4.1 投資し過ぎに対する有効的な対策は少ない

2004年1月から2006年12月まで、スポンジのマーケットはだんだん上昇—高速に上昇—高

いレベルに維持—急速に下落という過程を経てきた。だんだん上昇—高速に上昇—高いレベルに維持この三段階で利益が高いから、たくさんの投資者がスポンジ産業に投資した。こういう投資者の中にはマグネ冶金、モリブデン採鉱業の会社もいるし、不動産、観光業の会社もあったほど、投資者が多かった。チタン協会としてはずっとこの産業のリスクを皆に忠告したが、2006年ではまだスポンジが40社、4塩化チタンが20社ぐらいもあった。

2006年末から、スポンジの価格は急速に下落したので、多くの会社は工場を建てたのに設備などを取り付けない状況になっている；設備を取り付けた会社でも生産を始めたくないから、損失になるのは当たり前である。

#### **4. 2 供給と応用の企業間の協力は不十分**

2004年—2006年間はスポンジの価格上昇は世界性的な上昇で、海外の価格は国内より先に上昇したから、中国のスポンジ輸入と展伸材のコスト上昇と供給不足になった、中国スポンジを値上げさせた。

但し、国内と海外でのスポンジ価格上昇のいかん内包は違う。中国チタン産業では広い分野における供給企業と応用企業のお互いに株を持たなく、安定的な供給と需要の関係を築いていないから、上昇と下落はまったく市場の状況に決まっている、上昇も下落ももっとも急激なほうなので、産業内部に対してもユーザに対しても大きく打撃した。これと違って、外国の企業間は広い分野で株持の関係を築いているから、安定的な供給と需要を維持しているから、製品の80%—90%がこの関係で決め、双方が価格についていろいろ討論もできるから、その上昇と下落の幅は中国に比べてすごく小さい。例えば、中国スポンジが20万人民元/トンの時代はアメリカと日本は大体1.5万ドル/トンの12万人民元だけであった。だから、市場の波動は勿論欧米の企業に対しても影響があるが、産業とユーザの襲撃はそんなに大きくないし、市場は大体安定に維持した。これこそ合理的な理性的な市場経済である；中国チタン産業ではこういう協力が少ないから、全体的に中国チタン産業の発展を制限した。だから、供給と応用の企業間の協力を強めるわけだと思う。