เทคโนโลยีเรื่องพลวงในประเทศสาธารณรัฐประชาชนจีน

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ขวัญชัย ลีเผ่าพันธุ์
หัวหน้าภาควิชาวิศวกรรมเหมืองแร่และธรณีวิทยาเหมืองแร่
คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ทรัพยากรทางด้านแร่โดยทั่วไปของจีน

ประเทศจีน พบแร่เกือบทุกชนิด อย่างน้อย 135 ชนิดแร่ ในจำนวนนี้มีแหล่งใหญ่มาก ๆ อยู่มากกว่า 20 ชนิด ที่สำคัญ คือ

แร่พลังงาน

ในประเทศจีนพบถ่านหินคุณภาพดีรวมทั้ง ปิโตรเลียม ก๊าซธรรมชาติ หินน้ำมัน และแร่กัมมันตภาพรังสี เช่น ยูเรเนียมและทอเรียม เป็นต้น

โดยเฉพาะอย่างยิ่งแหล่งถ่านหินในประเทศจีนเป็นแหล่งให้พลังงานที่สำคัญ และมีปริมาณสำรองประมาณหนึ่งในสามของปริมาณสำรองของทั้งโลก ประมาณกว่า 737 พันล้านตัน และมีผลผลิตรวมกันประมาณมากกว่า 850 ล้านตันต่อปี ถ่านหินจะพบมากอยู่ในแถบมณฑลซานสี มองโกเลียใน และทางด้านตะวันออกเฉียงเหนือของจีน นอกจากนี้ยังค้นพบแหล่งน้ำมันและก๊าซธรรมชาติอยู่ทั่วไป

แร่เหล็ก

แหล่งแร่เหล็กกระจัดกระจายอยู่ทั่วไปในประเทศจีน มีปริมาณแร่สำรองประมาณ 45 ล้านตัน ทำให้ประเทศจีนมีอุตสาหกรรมเหล็กและเหล็กกล้าขนาดใหญ่ที่ใช้วัตถุดิบภายในประเทศ นอกจากนี้ยังมีแร่อื่น ๆ ที่สำคัญ ได้แก่ แมงกานีส โครไมท์ วานาเดียม และทิทาเนียม เป็นต้น

แร่หายาก

ประเทศจีนได้ค้นพบแหล่งแร่หายากที่มีปริมาณสำรองมากที่สุดในโลกในปัจจุบัน ในบริเวณมองโกเลียในแร่หายากที่พบส่วนใหญ่เป็น บาสเนไซท์ (Basnaesite) เกิดร่วมอยู่ในแหล่งแร่เหล็ก มีปริมาณสำรองตามการประเมินขั้นต้นมากกว่า 30 ล้านตันในรูปของ REO นอกจากนี้ยังมีแหล่งแร่หายากประเภทอื่นอีกเช่น โมนาไซท์ในแถบมณฑลยูนาน ปริมาณสำรองเช่นนี้จะทำให้ประเทศจีนเป็นผู้ผลิตแร่หายากรายใหญ่ในอนาคต

แร่นอกกลุ่มเหล็ก

ประเทศจีนมีแร่นอกกลุ่มเหล็กหลายสิบชนิดที่มีความสำคัญในเชิงเศรษฐกิจและมักจะเป็นผู้ผลิตรายใหญ่ของโลก ในจำพวกนี้ได้แก่ ดีบุก ทังสเตน ตะกั่ว ปรอท พลวงและทองแดง เป็นต้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งทังสเตน ดีบุก พลวง ปรอท มีปริมาณสำรองและการผลิตที่มีความสำคัญ และมีผลกระทบต่อกลไกของตลาดโลก

ดีบุก ของประเทศจีนมีส่วนในการทำให้ราคาดีบุกในตลาดโลกเปลี่ยนแปลงไปในทางลดต่ำลงในระยะเวลาที่ผ่านมา

พลวง ประเทศจีนมีปริมาณสำรองของพลวงตามตัวเลขการประมาณการขั้นต้นประมาณมากกว่าร้อยละ 55 ของปริมาณสำรองของโลก (1) ซึ่งนับว่ามากเมื่อเปรียบเทียบกับปริมาณสำรองของประเทศไทย ซึ่งยังไม่มีตัวเลขที่แน่ชัด

ประเทศผู้ผลิตพลวงรายใหญ่ได้แก่ สาธารณรัฐประชาชนจีน โบลิเวีย และอัฟริกาใต้ ตามลำดับ ตามตารางที่ 1.

ตารางที่ 1
การผลิตพลวงของประเทศผู้ผลิต
(1,000 ตันของโลหะพลวง)

	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982
สาธารณรัฐประชาชนจีน	11.76	11.00	10.00	10.20	10.50	10.20	8.00
ตุรกี	4.33	2.03	1.77	1.89	2.15	2.00	1.80
ไทย	3.67	2.45	2.84	2.94	3.55	3.55	1.50
โซเวียตรัสเซีย	7.71	7.70	7.00	7.50	6.73	7.00	6.50
อิตาลี	-	-	-	0.95	0.71	0.72	0.65
เชคโกสโลวาเกีย	0.70	0.40	0.40	0.43	0.40	0.45	0.45
ยูโกสลาเวีย	2.02	2.25	2.68	2.28	1.75	1.82	1.55
โมรอคโค	1.42	1.29	2.11	0.85	0.55	0.55	0.45
อัฟริกาใต้	10.63	11.35	9.41	11.61	13.07	9.83	7.50
สหรัฐอเมริกา	-	0.55	0.72	0.66	0.31	0.57	0.32
คานาดา	2.72	3.20	3.00	2.95	2.36	2.35	0.25
เม็กซิโก	2.55	2.70	2.46	2.87	2.18	2.15	1.50
โบลิเวีย	15.31	15.16	12.67	14.40	15.47	14.16	13.50
ออสเตรเลีย	1.88	2.09	1.58	1.54	1.36	1.36	1.05
อื่น ๆ	5.00	5.47	4.39	3.17	2.75	2.75	-
รวม	**69.72**	**67.63**	**61.03**	**65.22**	**62.01**	**60.38**	

ที่มา : **Industrial Minerals, 12, 1975**

: **Mining Annual Review 1974–1985**

ประเทศผู้ผลิตพลวง ที่มีกำลังความสามารถในการผลิตสูงก็คือ จีน โบลิเวีย และอัฟริกาใต้ เช่นกัน ในขณะที่ผู้ใช้สำคัญ คือ ประเทศญี่ปุ่น และสหรัฐอเมริกาซึ่งมีกำลังการผลิตน้อยมาก และแทบจะไม่มีแร่สำรองเลย ปริมาณการใช้พลวงในสหรัฐอเมริกาอยู่ในระดับประมาณมากกว่า 10,000 ตันต่อปี (คิดเป็นเนื้อโลหะพลวง) (ตารางที่ 2) เป็นที่น่าสังเกตว่าปริมาณการใช้พลวงในการผลิตสารเคมีชลอการติดไฟ (Flame retardant) มีแนวโน้มเพิ่มมากขึ้นเรื่อย ๆ และพลวงที่ใช้ในลักษณะนี้จะเป็นพลวงไตรออกไซด์ (Sb_2O_3)

ประเทศญี่ปุ่น ใช้พลวงประมาณ 6-7 พันตันต่อปี (คิดเป็นเนื้อโลหะพลวง) และปริมาณการใช้พลวงในการผลิตสารเคมีชะลอการติดไฟ (Flame retardant) มีมากถึง 4-5 พันตัน ในระยะหลังในขณะที่การใช้พลวงในรูปของโลหะลดน้อยลงเรื่อย ๆ (ตารางที่ 3) พลวงไตรออกไซด์ (Sb_2O_3) เป็นสารเคมีที่ได้จากพลวงที่มีความสำคัญมากยิ่งขึ้นในปัจจุบัน

ตารางที่ 2
ปริมาณการใช้พลวง ของ สหรัฐอเมริกา
(ตัน ของเนื้อโลหะพลวง)

	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981
Amminition	61	58	111	110	217	57	125	121	230	328	371
Antimonial lead**	4926	5578	7282	6578	4144	3503	2663	2569	1179	697	1140
Bearings & bushings	467	507	478	432	365	367	240	253	213	202	187
Cable covering	33	17	11	15	21	17	15	19	15	28	22
Castings	18	35	59	28	16	22	12	14	13	9	10
Collapsible tube & foils	20	18	11	16	8	21	15	15	22	16	8
Sbeets & pipes	67	98	88	63	54	67	51	35	33	26	33
Tin solder	161	161	173	186	121	171	200	187	181	122	95
Type metal	161	129	122	97	68	72	75	73	34	19	17
Other	92	95	94	122	109	149	94	103	90	67	63
Subtotal, metallic	6006	6696	8429	7647	5123	4445	3490	3359	2008	1497	1946
Firework	4	4	5	10	9	11	8	5	5	4	4
Ceramics & glass	1669	1538	1739	1256	897	1143	1403	1142	1022	1182	709
Amminition & detonator	21	21	16	10	13	12	12	12	21	18	23
Pigments	537	584	584	417	291	376	363	372	362	453	309
Plastics	1642	2169	2649	1298	990	1158	1364	1321	1435	1484	1407
Rubber products	476	533	629	602	415	524	429	230	165	295	210
Other	697	1014	2103	1167	597	1207	241	150	127	97	101
Subtotal, nonmetallic	5046	5860	7635	4744	3212	4432	3820	3231	3136	3533	2763
Flame retardants in:											
Plastics				2459	2269	3426	3663	3686	3866	3514	4090
Pigments				156	83	166	135	30	32	51	36
Rubber				229	156	181	199	178	132	171	158
Adhesives				210	114	128	223	270	274	418	531
Textiles				889	679	957	904	989	1037	855	873
Paper				34	145	179	165	249	177	157	119
Subtotal	1383	2068	2636	3976	3446	5037	5230	5311	5518	5166	5801
Total	12435	14624	18700	16367	11782	13913	12540	11931	10662	10196	10516

ที่มา : **The Metallurgy of Antimony, T.C. Zhao**
Publishing House of Central South University of Technology Chansha, PRC 1986

ตารางที่ 3
ปริมาณการใช้พลวง ของ ประเทศญี่ปุ่น
(ตัน ของเนื้อโลหะพลวง)

	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980
Sb metal										
Battery	1664	1670	1988	1687	1241	1311	1246	1129	934	876
Babbitt metal	267	209	238	280	174	152	122	110	116	98
Type metal	284	265	272	229	171	75	20	14	10	10
Hard lead	112	156	188	173	236	173	133	89	61	61
Pb sheet and pipe	51	26	40	48	24	28	21	18	17	14
Electroplating	12	13	15	14	10	12	9	9	8	7
Other	164	171	384	260	260	272	400	351	297	292
Subtotal	2554	2510	3125	2691	2117	2023	1951	1720	1443	1358
Sd oxide										
Tartar emetic	66	50	97	27	32	50	2	2	2	3
Enamel	244	148	256	97	35	88	107	74	4037	
Glass	429	618	886	606	423	715	578	439	315	232
Flame retardant	889	1278	2517	1977	1498	3095	3080	3556	4370	5094
Ethene	147	276	439	421						
Other				491	356	871	1005	906	515	448
Subtotal	1971	2818	4895	3644	2765	4819	4779	4977	5602	5814
Total	4525	5328	8020	6335	4882	6842	6730	6697	7045	7172

ที่มา : The Metallurgy of Antimony, T.C. Yhao
Publishing House of Central South University of Technology Chansha, PRC 1986

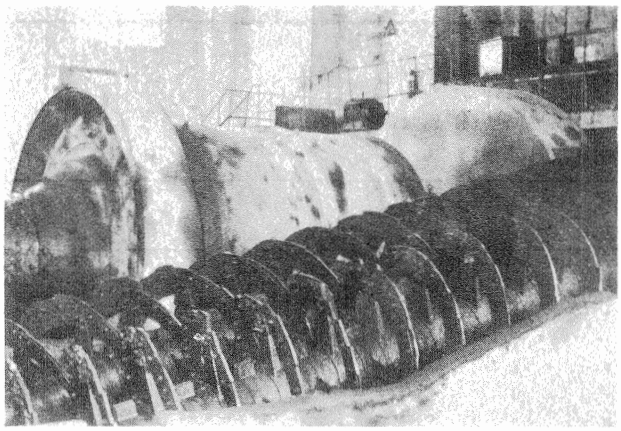
พลวงของประเทศสาธารณรัฐประชาชนจีน

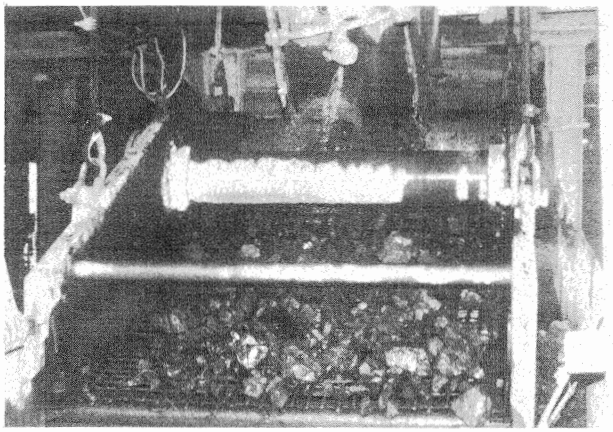
ประเทศจีนเคยเป็นผู้ผลิตพลวงรายใหญ่ที่สุดของโลกตลอดมา ในช่วงก่อนปี ค.ศ. 1950 ผลผลิตพลวงของจีนมีมากกว่าครึ่งหนึ่งของผลผลิตรวมทั้งโลกในปัจจุบัน เนื่องจากมีการผลิตพลวงในหลายประเทศ ผลผลิตของประเทศจีนจึงอยู่ประมาณ 25-30% ของผลผลิตรวม อย่างไรก็ตามปริมาณผลผลิตของประเทศจีนก็ยังมีอยู่ในระดับประมาณ 20,000 ตันต่อปี

แหล่งแร่พลวงของประเทศจีนมีอยู่ในมณฑลต่าง ๆ ประมาณ 14 มณฑล ตั้งแต่มณฑลฮูหนาน, ไกวเจา, ยูนาน, กวางสี, ชางสี และกวางตุ้ง เป็นต้น แหล่งที่ใหญ่ที่สุดในประเทศจีนและนับว่าใหญ่ที่สุดของโลกแห่งหนึ่ง คือ แหล่งแร่พลวงที่ตำบล Xiguangshan ในจังหวัดฉางซา มณฑลฮูนาน ซึ่งตามความหมายของชื่อ คือ ภูเขาแห่งแร่ดีบุก ที่เป็นความเข้าใจผิดตั้งแต่เริ่มต้นค้นพบ

แหล่งแร่พลวงที่ตำบล Xiguangshan ได้ถูกค้นพบในตอนปลายของราชวงศ์หมิง (ค.ศ. 1541) แต่คิดว่าเป็นดีบุกจึงได้ตั้งชื่อตามนั้น จนกระทั่งได้มีการค้นพบพลวงในที่อื่น ๆ อีกจึงได้รู้ว่าคือแร่พลวง แต่ก็ยังใช้ชื่อเดิมมาจนถึงทุกวันนี้ แหล่งแร่พลวงที่ Xiguangshan ได้เริ่มเปิดดำเนินการเมื่อประมาณปี ค.ศ. 1900 ในตอนปลายของราชวงศ์ชิง และได้มีการติดต่อนำเอาเทคโนโลยีของประเทศฝรั่งเศสเข้ามาใช้เป็นครั้งแรก โดยได้ซื้อลิขสิทธิ์กระบวนการ Herrenschmidt สำหรับการถลุงพลวงเกรดต่ำ โดย Volatilisation อุตสาหกรรมพลวงของประเทศจีนจึงได้เริ่มต้นจาก Xiguangshan แห่งนี้ ซึ่งได้มีการพัฒนาเทคโนโลยีจนถึงทุกวันนี้ นอกจากนี้ปัจจัยสำคัญอีกข้อหนึ่งที่ทำให้ประเทศจีนมีความก้าวหน้าในด้านแร่พลวงก็เนื่องจาก ปริมาณแร่พลวงสำรองในประเทศจีนมีมากกว่าครึ่งหนึ่งของปริมาณสำรองรวมกันทั้งหมดในโลก

แหล่งแร่พลวงที่ Xiguangshan อยู่ในจังหวัดฉางซา ทางตอนกลางของประเทศ ภูมิประเทศเป็นภูเขาโดยรอบ แร่พลวงที่พบเป็นทั้งพลวงอ๊อกไซด์ และพลวงซัลไฟด์อยู่ด้วยกันเป็นสายแร่ในหินปูน เปิดการทำเหมืองอยู่ 2 บริเวณโดยเรียกว่า เหมืองเหนือและเหมืองใต้





อาณาบริเวณทั้งหมดที่ครอบคลุมแหล่งแร่ประมาณ 18 ตารางกิโลเมตร หินปูนในบริเวณนั้นอยู่ในยุค ดีโวเนียน (Devonion) ตัวสายแร่เกิดอยู่เป็นชั้นเอียงตัวไม่มากนัก และหนาประมาณ 2-10 เมตร และบางบริเวณหนาถึง 20 เมตร แร่พลวงส่วนใหญ่ที่พบเป็นแร่พลวงเงิน และมีมณทิลจำพวก ไพไรต์ (Pyrite) พีโรไทต์ (Pyrrhotite) และในบางบริเวณมีพลวงทอง [(Stibiconite ($Sb_2O_4H_2O$ และ Cervantite (Sb_2O_4)] รวมทั้งอ๊อกไซด์ตัวอื่น

มลทินส่วนใหญ่จะเป็นควอตซ์ แคลไซต์ และส่วนน้อยเป็น ดินเคลย์ โดโลไมต์ ไพโรฟิลไรต์ และยิปซัม เป็นต้น

สำหรับที่ Xiguangshan นี้ เป็นการทำเหมืองแร่ที่ค่อนข้างครบวงจร ตั้งแต่การสำรวจ การทำเหมือง การแต่งแร่ และการถลุงออกมาเป็นโลหะพลวงและพลวงไตรออกไซด์ (Sb_2O_3)

การทำเหมืองที่ Xiguangshan เป็นการทำเหมืองใต้ดิน โดยใช้วิธีการ Room and Pillar ซึ่งเป็นวิธีที่เหมาะสมกับแหล่งแร่ที่วางเอียงตัวไม่มากนักและมีความหนาพอสมควร นอกจากนี้ยังใช้วิธี Cut and Fill และ Shrinkage stoping ในบางบริเวณทางภาคเหนือ

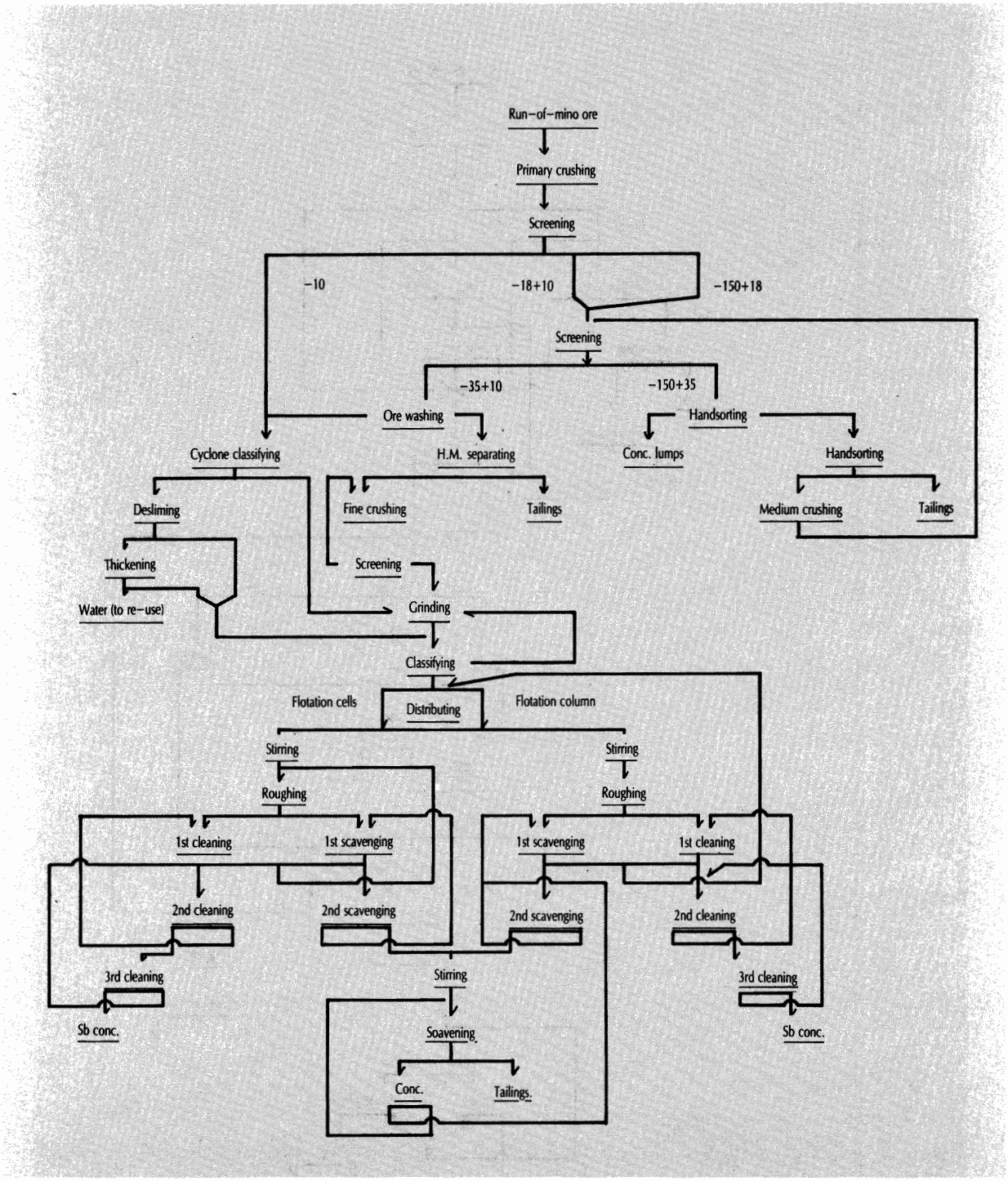
การแต่งและแปรสภาพแร่

แร่ปนหินที่ได้จากการทำเหมืองจะผ่านกระบวนการแต่งแร่ในขั้นตอนต่าง ๆ ตั้งแต่

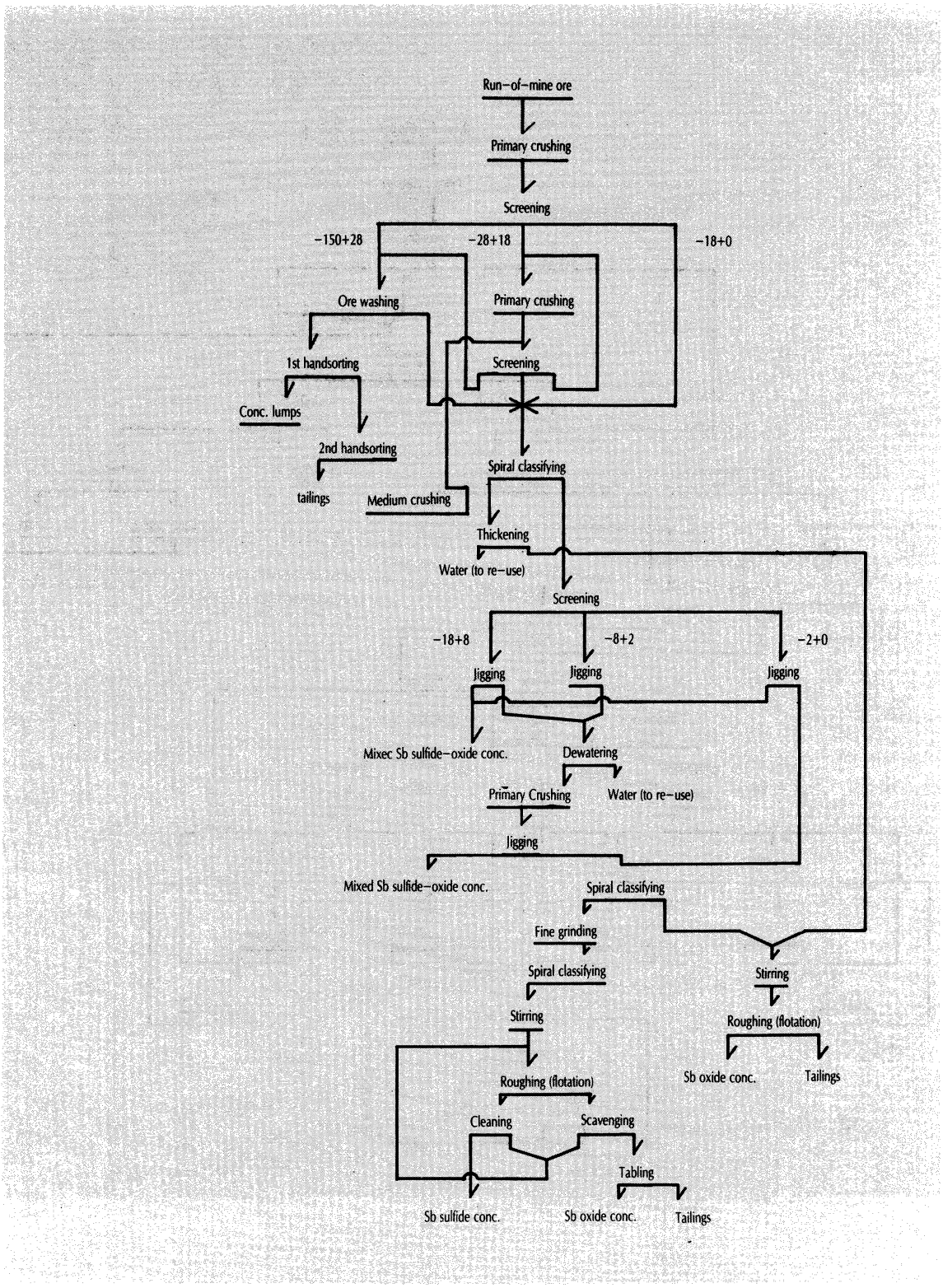
- การเลือกด้วยมือ (Hand Sorting)
- การแยกด้วยมัชฌิมหนัก (Heavy media)
- การลอยแร่ (Flotation)
- ทำให้เป็นก้อน (Pelletisation) เพื่อป้อนเข้าเตาถลุงแบบตั้งได้สะดวก จนกระทั่งถึงการถลุงแร่ เพื่อผลิตโลหะพลวงและไตรออกไซด์ (Sb_2O_3) ด้วยกระบวนการทางความร้อน

แร่ที่ได้จากเหมืองเหนือ และเหมืองใต้รวมกันประมาณวันละ 1,500 ตัน จะผ่านกระบวนการแต่งแร่ตามขั้นตอนต่าง ๆ จนกระทั่งได้โลหะพลวงและ พลวงไตรออกไซด์ รูปที่ 1 แสดงแผนผังการแต่งแร่ของเหมืองใต้ มีการใช้การแยกแร่ด้วยมัชฌิมหนัก (Heavy media) และจึงผ่านไปยังกระบวนการลอยแร่ (Flotation) และรูปที่ 2 แสดงแผนผังการแต่งแร่ของเหมืองเหนือ เป็นที่น่าสังเกตว่า การแต่งแร่พลวงได้ใช้การคัดเลือกด้วยมือบนสายพาน (Belt Sorting) เข้าช่วยด้วยและนับว่าเป็นกระบวนที่ได้ผลและสิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายน้อยเนื่องจากค่าแรงงานของจีนถูกมาก ผลที่ได้จากการคัดด้วยมือพบว่ามีปริมาณแร่เก็บได้ (% Recovery) ในระดับ 92-96% และสามารถเพิ่มเกรดของแร่จากเหมือง 2.25-2.3% Sb ถึงประมาณ 8-14%

เกรดของหัวแร่ที่ได้จากการลอยแร่โดยเฉลี่ยอยู่ในระหว่าง 30-45% หรือมากกว่าและปริมาณการเก็บแร่ได้มากกว่า 90% การลอยพลวงใช้น้ำยาเคมีโดยทั่วไปคือ Butyl Xanthate เป็นตัวเคลือบ (Collector), Lead Nitrate Pine Oil, Shale Oil, Diesel Oil. ■

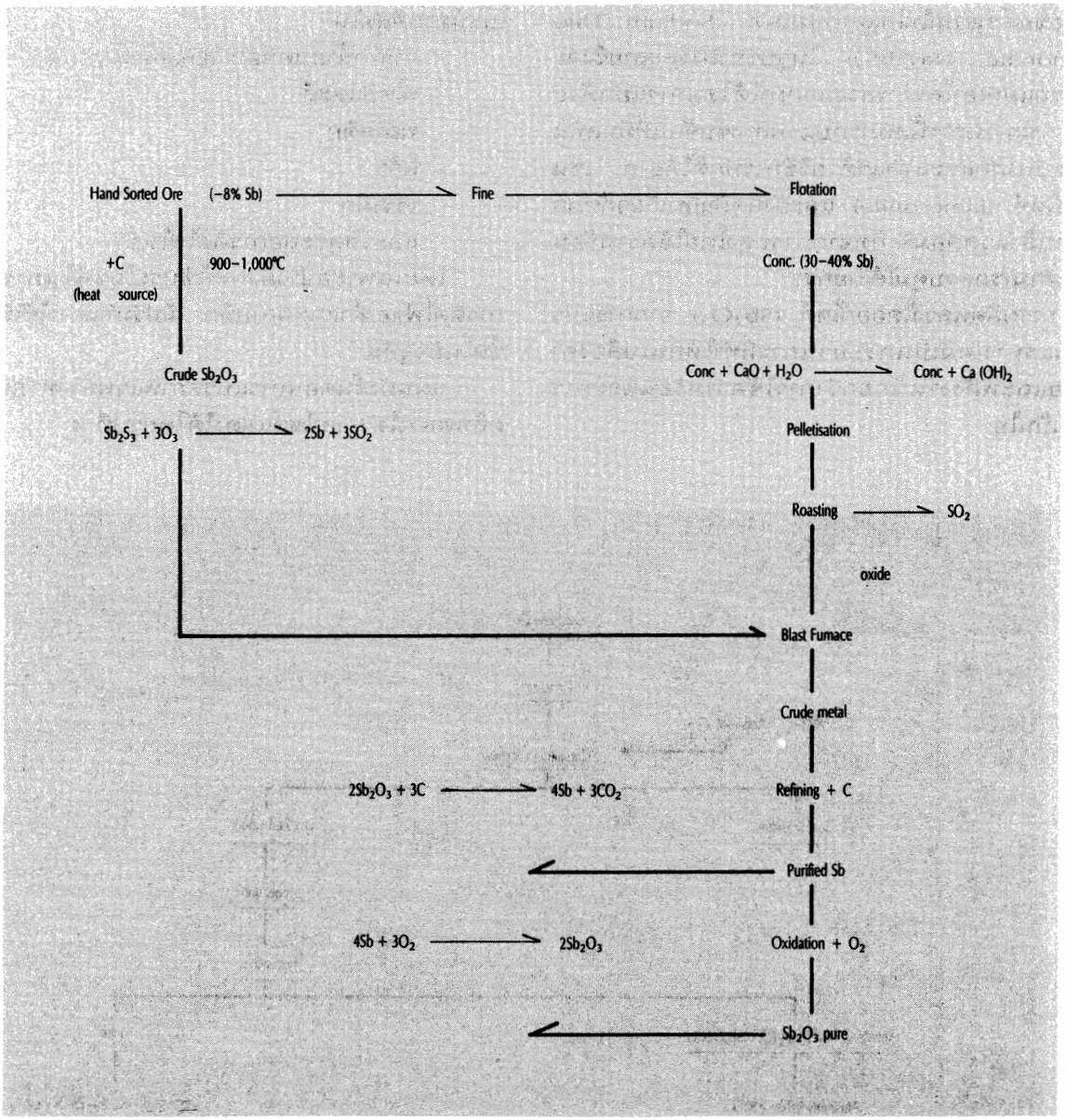


รูปที่ 1 แผนผังการแต่งแร่พลวง ของเมืองใต้ ที่ Xiguangshan



รูปที่ 2 แผนผังการแต่งแร่พลวง ของเหมืองเหนือ ที่ Xigungshan

กระบวนการแปรสภาพแร่พลวงทั้งหมดเป็นไปตาม
แผนผังดังรูปที่ 3



รูปที่ 3 แผนผังการแปรสภาพแร่พลวงที่ Xiguangshan

การแปรสภาพแร่ทางเคมี (Chemical Processing)

การแปรสภาพแร่พลวงทางเคมีด้วยการละลายแร่โดยใช้ด่างตามด้วยการแยกด้วยไฟฟ้า (Electrolysis) โดยปกติตัวทำละลายที่ใช้ในการละลายแร่พลวงคือ สารละลายของโซเดียมไทโอแอนทิโมเนต (Sodium Thio antimonate, Na_3SbS_3) ในรูปของสารละลายซึ่งจะสามารถแยกเอาโลหะพลวงออกมาได้โดยการแยกด้วยไฟฟ้า กระบวนการนี้เหมาะกับแร่พลวงซับซ้อนที่มีมลทินอื่นปะปนมากและแต่งแร่ด้วยวิธีการปกติได้ยาก เช่น เจมโซไนท์ (Jamesonite) และยังลดปัญหาเกี่ยวกับผลกระทบสิ่งแวดล้อมที่เกิดจากการถลุงโดยใช้ความร้อน เพราะสามารถควบคุมได้ง่ายกว่า

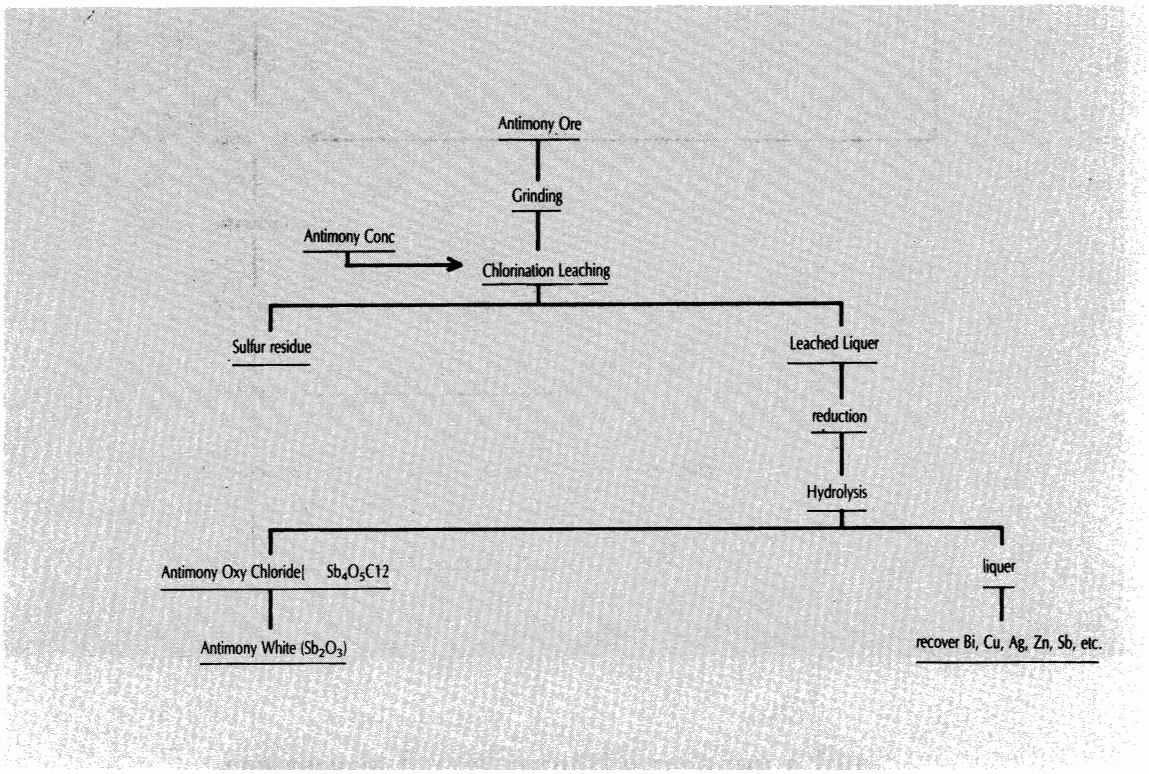
การผลิตพลวงไดออกไซด์ (Sb_2O_3) จากการแปรสภาพแร่ทางเคมีเป็นกระบวนการที่ทำให้สิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายและพลังงานน้อยกว่าการใช้ความร้อนและการกลายเป็นไอ

พลวงไตรออกไซด์เป็นวัสดุที่มีความสำคัญยิ่งในอุตสาหกรรมในปัจจุบันประมาณ 70% ของพลวงได้นำมาแปรสภาพเป็นพลวงไตรออกไซด์ ซึ่งมีการใช้ประโยชน์มากที่สุดใน

- การทำน้ำยาเคลือบ (Enamel)
- เม็ดสีและสี
- พลาสติก
- แก้ว
- เซรามิก
- และวัสดุชะลอการติดไฟในผ้า

โดยเฉพาะอย่างยิ่งการใช้ประโยชน์ในการชะลอการติดไฟของผ้าและพลาสติก มีปริมาณการใช้เพิ่มมากขึ้นในปัจจุบัน

แผนผังขั้นตอนการแปรสภาพแร่พลวงทางเคมีเพื่อผลิตพลวงไตรออกไซด์แสดงได้โดยรูปที่ 4



รูปที่ 4 แผนผังแสดงขั้นตอนการผลิตพลวงไตรออกไซด์ จากการแปรสภาพแร่พลวง

การแปรสภาพแร่พลวงทางเคมีเป็นเทคโนโลยีที่มีความหมายในปัจจุบันและอนาคตในขณะที่แร่พลวงซับซ้อนและพลวงเปอร์เซ็นต์ต่ำ ยังรอการนำออกมาใช้ประโยชน์และปริมาณความต้องการใช้พลวงไตรออกไซด์เพิ่มมากขึ้นในปัจจุบัน และในขณะที่ความเคร่งครัดของการป้องกันผลกระทบที่มีต่อสภาพแวดล้อมอันเนื่องมาจากการทำงานเป็นสิ่งจำเป็น

สำหรับพลวงของประเทศไทยนั้นถึงแม้จะมีการผลิตแร่ออกมาเป็นปริมาณพอสมควร แต่ยังไม่สามารถที่จะรู้ปริมาณสำรองในระดับที่ชัดเจนได้ ซึ่งต้องการการเจาะสำรวจในระดับลึกที่ต้องมีการลงทุนมาก ปริมาณแร่พลวงเปอร์เซ็นต์ต่ำและพลวงซับซ้อนยังพอมีอยู่จากการทำเหมืองในระยะที่ผ่านมา ซึ่งน่าจะมีการสำรวจดูว่ามีปริมาณเท่าไรที่พอจะนำกลับมาใช้ประโยชน์โดยใช้วิธีการทางเคมีเช่นที่กล่าวมาหรือไม่

เอกสารอ้างอิง

1. T.C. Zhao, The Metallurgy of Antimony, Publishing House of Central South University of Technology, Changsha, PRC 1986.
2. เอกสารเผยแพร่เกี่ยวกับแหล่งแร่ของประเทศสาธารณรัฐประชาชนจีน
3. ข้อมูลจากการบรรยายในการเยี่ยมชมทางวิชาการเกี่ยวกับแร่และโลหะประเทศสาธารณรัฐประชาชนจีน ระหว่างวันที่ 15-28 สิงหาคม 2530

ภาคผนวก 1
การจัดองค์การบริหารงานทางด้านอุตสาหกรรมแร่นอกกลุ่มเหล็กแห่งประเทศจีน และองค์การค้าแร่นอกกลุ่มเหล็กแห่งประเทศจีน

(รศ.พูลพร แสงบางปลา และ ผศ.ดร.ปริทรรน์ พันธุ์บรรยงก์)

การอุตสาหกรรมแร่นอกกลุ่มเหล็กแห่งประเทศจีน (CNNC) เป็นหน่วยงานของรัฐที่รับนโยบายโดยตรงจากสภา ก่อตั้งขึ้นเมื่อเดือนเมษายน 2526 (1983) เพื่อสอดคล้องกับการปฏิรูประบบเศรษฐกิจของประเทศ

CNNC รับผิดชอบในการวางแผนพัฒนาและบริหารการแร่นอกกลุ่มเหล็กของประเทศ โดยมีหน่วยงานภายใต้ความรับผิดชอบ 179 แห่ง และสถาบันและองค์กรที่เกี่ยวข้องอื่น ๆ อีก 88 แห่ง ทั่วประเทศ

CNNC ยังรับผิดชอบในการจัดการศึกษาและฝึกอบรมบุคลากรในสาขาต่าง ๆ เพื่อผลิตและพัฒนาแร่นอกกลุ่มเหล็กที่เป็นทรัพยากรของประเทศมาใช้ให้เป็นประโยชน์ สาขาต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องคือ ธรณีวิทยาการทำเหมือง แต่งแร่ ถลุงแร่ การผลิตการเพิ่มคุณค่าแร่ การวิศวกรรม การผลิตเครื่องจักรอุปกรณ์และการก่อสร้าง มีสถาบันวิจัยเกี่ยวกับศาสตร์ทางแร่นอกกลุ่มเหล็ก 22 สถาบัน และอีก 11 มหาวิทยาลัย/วิทยาลัย ที่ทำการสอนและฝึกอบรมในสาขาต่าง ๆ ดังกล่าว ปัจจุบันเฉพาะบุคลากรที่ทำวิจัยใน CNNC ไม่ต่ำกว่า 100,000 คน

CNNC ยินดีร่วมมือกับต่างประเทศในการพัฒนาแร่นอกกลุ่มเหล็กโดยถือหลักของการเสมอภาคและผลประโยชน์ร่วมกัน หากหลักการและนโยบายเป็นที่ยอมรับกันทั้งสองฝ่ายก็สามารถดำเนินการร่วมกันได้

แร่นอกกลุ่มเหล็กที่ CNNC ผลิตได้มาก/ดีและมีประสบการณ์ และงานวิจัยสนับสนุน คือ

W (Tunsten)	ผลิตและส่งออกมากที่สุดในโลก
Sn (Tin)	ส่งออกเป็นหนึ่งในอันดับแรก ๆ
Sb (Antimony)	มีปริมาณและผลิตมากที่สุดในโลก
Mo (Molybdenum)	มีส่งออกทั้งแบบ Concentrate และเป็น products
Cu (Copper)	เป็นแร่ที่สำคัญแร่หนึ่ง
Al (Aluminium)	เป็นผลิตภัณฑ์ที่สำคัญ

การแปรสภาพแร่พลวงทางเคมีเป็นเทคโนโลยีที่มีความหมายในปัจจุบันและอนาคตในขณะที่แร่พลวงซับซ้อนและพลวงเปอร์เซ็นต์ต่ำ ยังรอการนำออกมาใช้ประโยชน์และปริมาณความต้องการใช้พลวงไตรออกไซด์เพิ่มมากขึ้นในปัจจุบัน และในขณะที่ความเคร่งครัดของการป้องกันผลกระทบที่มีต่อสภาพแวดล้อมอันเนื่องมาจากการทำงานเป็นสิ่งจำเป็น

สำหรับพลวงของประเทศไทยนั้นถึงแม้จะมีการผลิตแร่ออกมาเป็นปริมาณพอสมควร แต่ยังไม่สามารถที่จะรู้ปริมาณสำรองในระดับที่ชัดเจนได้ ซึ่งต้องการการเจาะสำรวจในระดับลึกที่ต้องมีการลงทุนมาก ปริมาณแร่พลวงเปอร์เซ็นต์ต่ำและพลวงซับซ้อนยังพอมีอยู่จากการทำเหมืองในระยะที่ผ่านมา ซึ่งน่าจะมีการสำรวจดูว่ามีปริมาณเท่าไรที่พอจะนำกลับมาใช้ประโยชน์โดยใช้วิธีการทางเคมีเช่นที่กล่าวมาหรือไม่

เอกสารอ้างอิง

1. T.C. Zhao, The Metallurgy of Antimony, Publishing House of Central South University of Technology, Changsha, PRC 1986.
2. เอกสารเผยแพร่เกี่ยวกับแหล่งแร่ของประเทศสาธารณรัฐประชาชนจีน
3. ข้อมูลจากการบรรยายในการเยี่ยมชมทางวิชาการเกี่ยวกับแร่และโลหะประเทศสาธารณรัฐประชาชนจีน ระหว่างวันที่ 15-28 สิงหาคม 2530

ภาคผนวก 1
การจัดองค์การบริหารงานทางด้านอุตสาหกรรมแร่นอกกลุ่มเหล็กแห่งประเทศจีน และองค์การค้าแร่นอกกลุ่มเหล็กแห่งประเทศจีน

(รศ.พูลพร แสงบางปลา และ ผศ.ดร.ปริทรรน์ พันธุ์บรรยงก์)

การอุตสาหกรรมแร่นอกกลุ่มเหล็กแห่งประเทศจีน (CNNC) เป็นหน่วยงานของรัฐที่รับนโยบายโดยตรงจากสภา ก่อตั้งขึ้นเมื่อเดือนเมษายน 2526 (1983) เพื่อสอดคล้องกับการปฏิรูประบบเศรษฐกิจของประเทศ

CNNC รับผิดชอบในการวางแผนพัฒนาและบริหารการแร่นอกกลุ่มเหล็กของประเทศ โดยมีหน่วยงานภายใต้ความรับผิดชอบ 179 แห่ง และสถาบันและองค์กรที่เกี่ยวข้องอื่น ๆ อีก 88 แห่ง ทั่วประเทศ

CNNC ยังรับผิดชอบในการจัดการศึกษาและฝึกอบรมบุคลากรในสาขาต่าง ๆ เพื่อผลิตและพัฒนาแร่นอกกลุ่มเหล็กที่เป็นทรัพยากรของประเทศมาใช้ให้เป็นประโยชน์ สาขาต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องคือ ธรณีวิทยาการทำเหมือง แต่งแร่ ถลุงแร่ การผลิตการเพิ่มคุณค่าแร่ การวิศวกรรม การผลิตเครื่องจักรอุปกรณ์และการก่อสร้าง มีสถาบันวิจัยเกี่ยวกับศาสตร์ทางแร่นอกกลุ่มเหล็ก 22 สถาบัน และอีก 11 มหาวิทยาลัย/วิทยาลัย ที่ทำการสอนและฝึกอบรมในสาขาต่าง ๆ ดังกล่าว ปัจจุบันเฉพาะบุคลากรที่ทำวิจัยใน CNNC ไม่ต่ำกว่า 100,000 คน

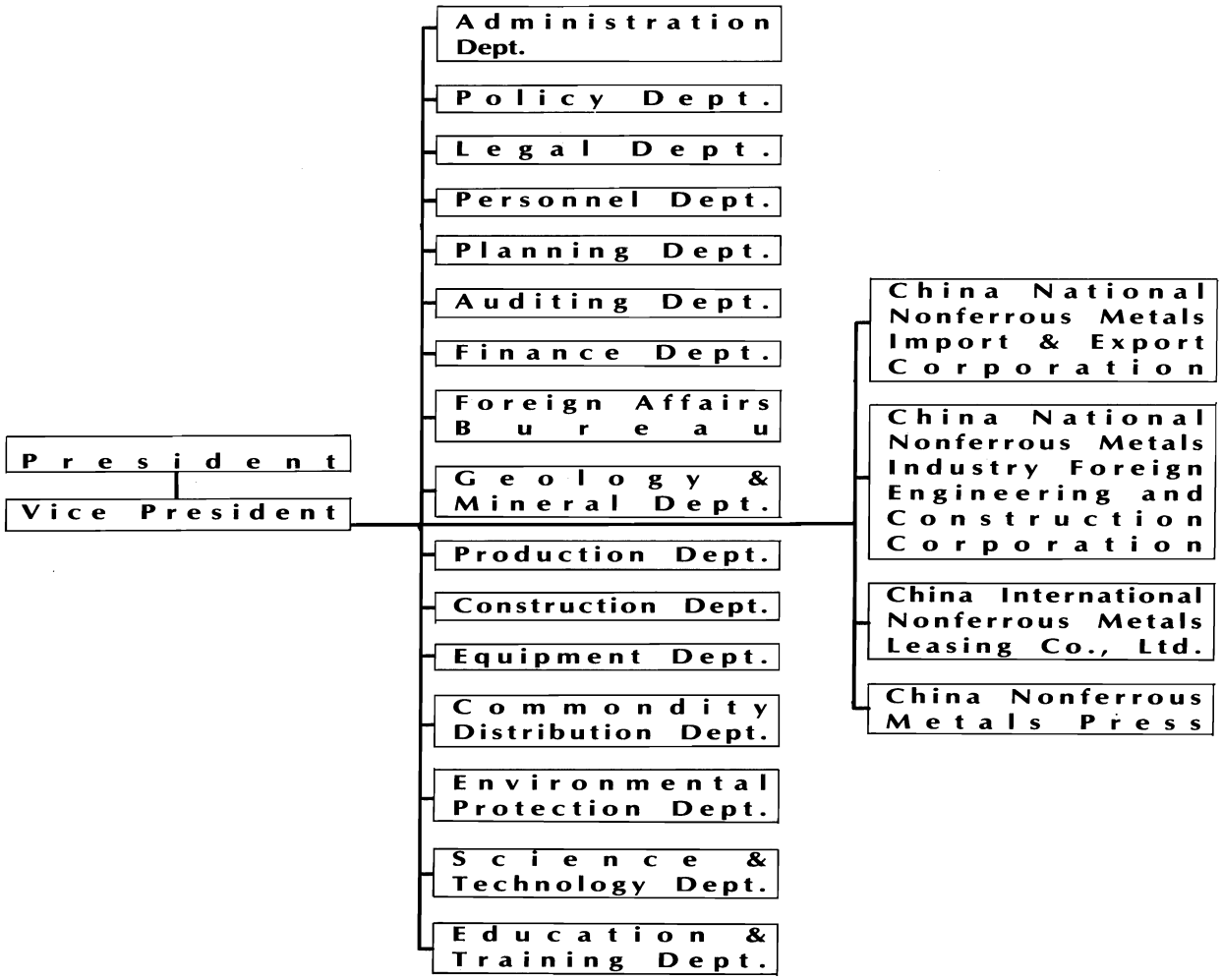
CNNC ยินดีร่วมมือกับต่างประเทศในการพัฒนาแร่นอกกลุ่มเหล็กโดยถือหลักของการเสมอภาคและผลประโยชน์ร่วมกัน หากหลักการและนโยบายเป็นที่ยอมรับกันทั้งสองฝ่ายก็สามารถดำเนินการร่วมกันได้

แร่นอกกลุ่มเหล็กที่ CNNC ผลิตได้มาก/ดีและมีประสบการณ์ และงานวิจัยสนับสนุน คือ

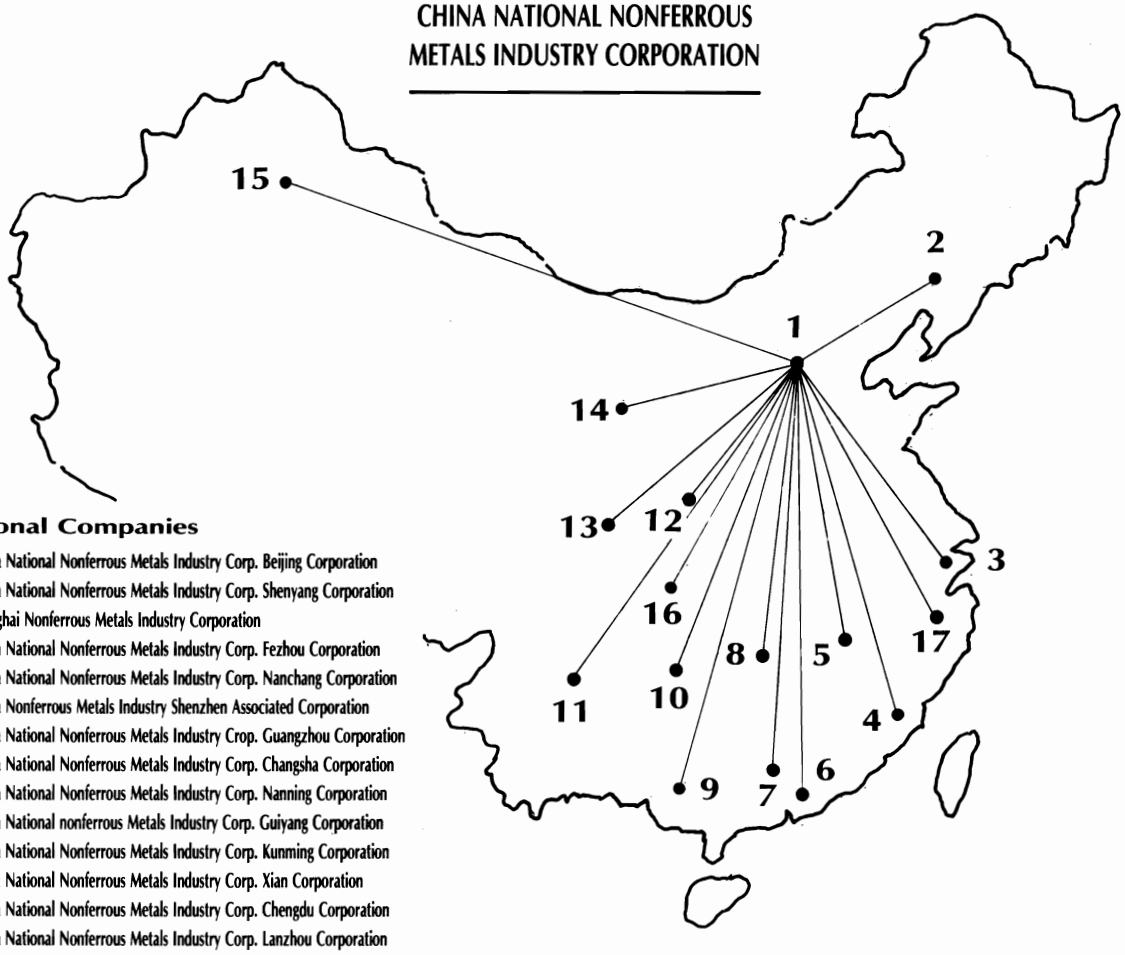
W (Tunsten)	ผลิตและส่งออกมากที่สุดในโลก
Sn (Tin)	ส่งออกเป็นหนึ่งในอันดับแรก ๆ
Sb (Antimony)	มีปริมาณและผลิตมากที่สุดในโลก
Mo (Molybdenum)	มีส่งออกทั้งแบบ Concentrate และเป็น products
Cu (Copper)	เป็นแร่ที่สำคัญแร่หนึ่ง
Al (Aluminium)	เป็นผลิตภัณฑ์ที่สำคัญ

Pb-Zn (lead-zinc)	กำลังพัฒนา	Rare Earth	ทางแร่ในประเทศจีน เป็นแหล่งแร่ธรรมชาติที่สามารถทำเหมืองได้
Ni (Nickel)	ได้พัฒนาเป็น Nickel Capital		
Rare Metals	โลหะหายาก กำลังพัฒนา		

CHINA NATIONAL NONFERROUS METALS INDUSTRY CORPORATION



DISTRIBUTION MAP OF REGIONAL AND SPECIALIZED COMPANIES OF CHINA NATIONAL NONFERROUS METALS INDUSTRY CORPORATION



Regional Companies

1. China National Nonferrous Metals Industry Corp. Beijing Corporation
2. China National Nonferrous Metals Industry Corp. Shenyang Corporation
3. Shanghai Nonferrous Metals Industry Corporation
4. China National Nonferrous Metals Industry Corp. Fezhou Corporation
5. China National Nonferrous Metals Industry Corp. Nanchang Corporation
6. China Nonferrous Metals Industry Shenzhen Associated Corporation
7. China National Nonferrous Metals Industry Crop. Guangzhou Corporation
8. China National Nonferrous Metals Industry Corp. Changsha Corporation
9. China National Nonferrous Metals Industry Corp. Nanning Corporation
10. China National nonferrous Metals Industry Corp. Guiyang Corporation
11. China National Nonferrous Metals Industry Corp. Kunming Corporation
12. China National Nonferrous Metals Industry Corp. Xian Corporation
13. China National Nonferrous Metals Industry Corp. Chengdu Corporation
14. China National Nonferrous Metals Industry Corp. Lanzhou Corporation
15. China National Nonferrous Metals Industry Corp. Xinjiang Corporation
16. China National Nonferrous Metals Industry Corp. Chongqing Corporation
17. China National Nonferrous Metals Industry Corp. Zhejiang Corporation

Specialized Companies (All located in Beijing)

China National Nonferrous Metals Import & Export Corporation
China National Nonferrous Metals Industry's Foreign Engineering & Construction Corporation
China International Nonferrous Metals Leasing Co., Ltd.

CHINA NATIONAL NONFERROUS IMRORT EXRORT CORPORATION

CNIEC เป็นสำนักงานสาขาหนึ่งของ CNNC ทำหน้าที่ในการวิจัย พัฒนาแร่นอกกลุ่มเหล็กตลอดจนการผลิตและจำหน่ายแร่อโลหะแบบ "ครบวงจร" ขอบเขตในความรับผิดชอบอยู่ในมณฑลยูนาน โดยมีสำนักงานที่ฉางซาเป็นสำนักงานใหญ่

สำนักงานนี้ดูแลเหมือนแร่ 25 แห่ง มีมหาวิทยาลัย โรงเรียน และสถาบันวิจัยอยู่พร้อมมูล พนักงานทั้งหมดมีจำนวนประมาณ 70,000 คน

มณฑลยูนานเป็นแหล่งแร่อโลหะใหญ่ แร่ที่มีอยู่ เช่น Cu Zn Pb Sb และ Al เป็นต้น แร่หายากที่มีอยู่ เช่น In Ce Cd Hg Bi โลหะอื่น ๆ ที่พบ เช่น W Mo F มี Smelter Carbide Factory ที่ใหญ่ที่สุดในประเทศจีน Land-Zince Smelter Factory และ

Fluoride Factory ซึ่งทำ Fluoride เป็น Cathode Additive ในงานชุบเคลือบ และโรงงานถลุงแร่พลวง อยู่ที่ Hsikwangsan

สถาบันวิจัยที่สำคัญได้แก่ สถาบันวิจัยทางด้าน Dressing, Mining และ Refining ซึ่งอยู่ในเขตเมืองฉางซา มีสถาบันวิจัยทางด้านแร่หายาก และสถาบันวิจัยสภาวะแวดล้อมเพื่อป้องกันมลภาวะต่าง ๆ เมื่อ 10 ปีก่อนนั้น จีนมีปัญหาเรื่องมลภาวะมาก แต่ปัจจุบันกฎหมายต่าง ๆ ค่อนข้างเข้มงวด มีเจ้าหน้าที่มาคอยตรวจสอบอยู่เสมอ

1. สถาบันวิจัยแร่หายาก มีวัตถุประสงค์เพื่อสกัดและแต่งแร่หายากเดิมสถาบันนี้ขึ้ยอยู่กับสถาบันวิจัยแร่นอกกลุ่มเหล็ก หน่วยงานแบ่งออกเป็น 2 หน่วยใหญ่ คือ หน่วย Hydrometallurgy อีกหน่วยหนึ่งคือ Pyrometallurgy วัสดุที่ผลิตออกมาอยู่ในรูปแผ่น แท่ง ท่อ และผง แร่หายากที่นำมาสกัดที่นี่นั้นอยู่ในรูปคลอไรด์นำมาแยกเป็นออกไซด์และโลหะบริสุทธิ์อีกครั้งหนึ่ง

2. สถาบันวิจัยโลหะนอกกลุ่มเหล็ก ทำงานวิจัย 4 ด้าน คือ Dressing Metallurgy, Environmental Protection และ Mining มีพนักงาน 590 คน เป็นฝ่ายเทคนิค 350 คน ห้องทำงานส่วนใหญ่เป็นห้องวิเคราะห์ มีห้องลอยแร่ 10 ห้อง ห้องบดแร่ขนาดใหญ่และห้องเครื่องมือถ่ายภาพโดยกล้องจุลทัศน์อิเลคตรอน

3. สถาบันวิจัยเหมืองแร่แห่งฉางซา ตั้งขึ้นในปี 1956 ทำการวิจัยทางด้านกระบวนการผลิต การเปิดเหมือง และอุปกรณ์ต่าง ๆ มีพนักงานทั้งหมด 1,400 คน เป็นฝ่ายเทคนิค 800 คน ฝ่ายผลิต 500 คน ที่เหลือเป็นฝ่ายการตลาด สิ่งที่จำหน่ายมีหลายประเภทเช่น Drilling Bit, รถขุดตักแร่ และอุปกรณ์เปิดเหมือง เป็นต้น งานส่วนใหญ่จะเน้นทางด้านการวิจัย มีการผลิตและจำหน่ายในประเทศตลอดจนส่งออกด้วย ในกรณีที่ผลิตจำนวนมาก ๆ จะให้โรงงานภายนอกผลิตให้ การขายจะทำผ่าน CNNC งานที่น่าสนใจอีกงานหนึ่งคือเป็นที่ปรึกษาในการเปิดเหมืองในประเทศจีน การวิจัยทดลองที่เด่น ๆ ได้แก่ การทดสอบเครื่องยนต์ดีเซลสำหรับ Tractor TORO 2000 ที่ซื้อมาจากฟินแลนด์ โดยทดลองใส่ชิ้นส่วนที่ผลิตเองทีละชิ้น จนสามารถลอกแบบเองได้หมดทุกชิ้น การทดลองระบบท่อเหมืองใต้ดินโดยทำแบบจำลองขนาดเท่าของจริง มีเครื่องทดสอบ Rock Mechanics ราคา 10 ล้านบาท

ภาคผนวก 2
แร่พลวงและ แร่หายากของประเทศจีน (ศ.ดร.มนู วีรบุรุษ)

ประเทศจีนเคยเป็นประเทศผู้ผลิตพลวงรายใหญ่ที่สุดของโลกตลอดมา ในช่วงก่อนปี ค.ศ. 1950 ผลผลิตพลวงของจีนมีมากกว่าครึ่งหนึ่งของผลผลิตรวมทั้งโลกในปัจจุบัน เนื่องจากมีการผลิตพลวงในหลายประเทศ ผลผลิตของประเทศจีนจึงอยู่ประมาณ 25-30% ของผลผลิตรวม อย่างไรก็ตามปริมาณผลผลิตของประเทศ จีนก็ยังมีอยู่ในระดับประมาณ 20,000 ตันต่อปี

แหล่งแร่พลวงของประเทศจีนมีอยู่ในมณฑลต่าง ๆ ประมาณ 14 มณฑล ตั้งแต่มณฑลฮูหนาน, ไกวเจา, ยูนาน, กวางสี, ชางสี และกวางตุ้ง เป็นต้น แหล่งที่ใหญ่ที่สุดในประเทศจีน และนับว่าใหญ่ที่สุดของโลกแหล่งหนึ่ง คือแหล่งแร่พลวงที่ตำบล Xikuangshan ในจังหวัด ฉางซา มณฑลฮูหนาน ซึ่งตามความหมายของชื่อ คือ ภูเขาแห่งแร่ตีบุก ที่เป็นความเข้าใจผิดตั้งแต่เริ่มต้นการค้นพบ

แหล่งแร่พลวงที่ตำบล Xikuangshan ได้ถูกค้นพบในตอนปลายของราชวงศ์หมิง (ค.ศ. 1541) แต่คิดว่าเป็นตีบุกจึงได้ตั้งชื่อตามนั้น จนกระทั่งได้มีการค้นพบพลวงในที่อื่น ๆ อีกจึงได้รู้ว่าคือแร่พลวง แต่ก็ยังใช้ชื่อเดิมมาจนทุกวันนี้ แหล่งแร่พลวงที่ Xikvangshan ได้เริ่มเปิดดำเนินการเมื่อประมาณปี ค.ศ. 1900 ในตอนต้นของราชวงศ์ชิง และได้มีการติดต่อนำเอาเทคโนโลยีของประเทศฝรั่งเศสเข้ามาใช้เป็นครั้งแรก โดยได้ซื้อลิขสิทธิ์กระบวนการ Herrenschmidt สำหรับการถลุงพลวงเกรดต่ำโดย Volatilisation อุตสาหกรรมพลวงของประเทศจีนจึงได้เริ่มต้นจาก Xikvangshan แห่งนี้ ซึ่งได้มีการพัฒนาเทคโนโลยีจนถึงทุกวันนี้ นอกจากนี้ปัจจัยสำคัญอีกข้อหนึ่งที่ทำให้ประเทศจีนมีความก้าวหน้าในด้านแร่พลวงก็เนื่องจากว่า ปริมาณแร่พลวงสำรองในประเทศจีน มีมากกว่าครึ่งหนึ่งของปริมาณสำรองรวมกันทั้งหมดในโลก (คิดเป็นปริมาณพลวง (Sb) มากกว่า 3 ล้านตัน)

แหล่งแร่พลวงที่ Xiguangshan อยู่ในจังหวัด ฉางซา ทางตอนกลางของประเทศ ภูมิประเทศเป็นภูเขาโดยรอบ แร่พลวงที่พบเป็นทั้งพลวงอ๊อกไซด์ และพลวงซัลไฟด์ อยู่ด้วยกันเป็นสายแร่ในหินปูน เปิดการทำเหมืองอยู่ 2 บริเวณโดยเรียกว่าเหมืองเหนือ และ เหมืองใต้ อาณาบริเวณทั้งหมดที่ครอบคลุมแหล่งแร่ประมาณ 18 ตารางกิโลเมตร หินปูนในบริเวณนั้นอยู่ในยุค ดีโวเนียน (Devonion) ตัวสายแร่เกิดอยู่เป็นชั้นเอียงตัวไม่มากนักและหนาประมาณ 2-10 เมตร และบางบริเวณหนาถึง 20 เมตร แร่พลวงที่พบส่วนใหญ่เป็นพลวงเงิน และมีมลทินจำพวก ไพไรท์ (Pyrite) ไพโรไทต์ (Pyrrhotite) และในบางบริเวณมีพลวงทอง [Stibiconite ($Sb_2O_4H_2O$) และ Cervantite (Sb_2O_4)] รวมทั้งอ๊อกไซด์ตัวอื่น

มลทินส่วนใหญ่จะเป็นควอตซ์ แคลไซด์ และส่วนน้อยเป็น ดินเคลย์ โดโลไมค์ ไพไรฟิลไลท์ และ ยิปซัม เป็นต้น

สำหรับที่ Xiguangshan นี้เป็นการทำเหมืองแร่ที่ค่อนข้างครบวงจร ตั้งแต่การสำรวจ การทำเหมือง การแต่งแร่ และการถลุงออกมาเป็นโลหะพลวงและพลวงไตรออกไซด์ (Sb_2O_3)

Fluoride Factory ซึ่งทำ Fluoride เป็น Cathode Additive ในงานชุบเคลือบ และโรงงานถลุงแร่พลวง อยู่ที่ Hsikwangsan

สถาบันวิจัยที่สำคัญได้แก่ สถาบันวิจัยทางด้าน Dressing, Mining และ Refining ซึ่งอยู่ในเขตเมืองฉางซา มีสถาบันวิจัยทางด้านแร่หายาก และสถาบันวิจัยสภาวะแวดล้อมเพื่อป้องกันมลภาวะต่าง ๆ เมื่อ 10 ปีก่อนนั้น จีนมีปัญหาเรื่องมลภาวะมาก แต่ปัจจุบันกฎหมายต่าง ๆ ค่อนข้างเข้มงวด มีเจ้าหน้าที่มาคอยตรวจสอบอยู่เสมอ

1. สถาบันวิจัยแร่หายาก มีวัตถุประสงค์เพื่อสกัดและแต่งแร่หายากเดิมสถาบันนี้ขึ้ยอยู่กับสถาบันวิจัยแร่นอกกลุ่มเหล็ก หน่วยงานแบ่งออกเป็น 2 หน่วยใหญ่ คือ หน่วย Hydrometallurgy อีกหน่วยหนึ่งคือ Pyrometallurgy วัสดุที่ผลิตออกมาอยู่ในรูปแผ่น แท่ง ท่อ และผง แร่หายากที่นำมาสกัดที่นี่นั้นอยู่ในรูปคลอไรด์นำมาแยกเป็นออกไซด์และโลหะบริสุทธิ์อีกครั้งหนึ่ง

2. สถาบันวิจัยโลหะนอกกลุ่มเหล็ก ทำงานวิจัย 4 ด้าน คือ Dressing Metallurgy, Environmental Protection และ Mining มีพนักงาน 590 คน เป็นฝ่ายเทคนิค 350 คน ห้องทำงานส่วนใหญ่เป็นห้องวิเคราะห์ มีห้องลอยแร่ 10 ห้อง ห้องบดแร่ขนาดใหญ่และห้องเครื่องมือถ่ายภาพโดยกล้องจุลทัศน์อิเลคตรอน

3. สถาบันวิจัยเหมืองแร่แห่งฉางซา ตั้งขึ้นในปี 1956 ทำการวิจัยทางด้านกระบวนการผลิต การเปิดเหมือง และอุปกรณ์ต่าง ๆ มีพนักงานทั้งหมด 1,400 คน เป็นฝ่ายเทคนิค 800 คน ฝ่ายผลิต 500 คน ที่เหลือเป็นฝ่ายการตลาด สิ่งที่จำหน่ายมีหลายประเภทเช่น Drilling Bit, รถขุดตักแร่ และอุปกรณ์เปิดเหมือง เป็นต้น งานส่วนใหญ่จะเน้นทางด้านการวิจัย มีการผลิตและจำหน่ายในประเทศตลอดจนส่งออกด้วย ในกรณีที่ผลิตจำนวนมาก ๆ จะให้โรงงานภายนอกผลิตให้ การขายจะทำผ่าน CNNC งานที่น่าสนใจอีกงานหนึ่งคือเป็นที่ปรึกษาในการเปิดเหมืองในประเทศจีน การวิจัยทดลองที่เด่น ๆ ได้แก่ การทดสอบเครื่องยนต์ดีเซลสำหรับ Tractor TORO 2000 ที่ซื้อมาจากฟินแลนด์ โดยทดลองใส่ชิ้นส่วนที่ผลิตเองทีละชิ้น จนสามารถลอกแบบเองได้หมดทุกชิ้น การทดลองระบบท่อเหมืองใต้ดินโดยทำแบบจำลองขนาดเท่าของจริง มีเครื่องทดสอบ Rock Mechanics ราคา 10 ล้านบาท

ภาคผนวก 2
แร่พลวงและ แร่หายากของประเทศจีน (ศ.ดร.มนู วีรบุรุษ)

ประเทศจีนเคยเป็นประเทศผู้ผลิตพลวงรายใหญ่ที่สุดของโลกตลอดมา ในช่วงก่อนปี ค.ศ. 1950 ผลผลิตพลวงของจีนมีมากกว่าครึ่งหนึ่งของผลผลิตรวมทั้งโลกในปัจจุบัน เนื่องจากมีการผลิตพลวงในหลายประเทศ ผลผลิตของประเทศจีนจึงอยู่ประมาณ 25-30% ของผลผลิตรวม อย่างไรก็ตามปริมาณผลผลิตของประเทศ จีนก็ยังมีอยู่ในระดับประมาณ 20,000 ตันต่อปี

แหล่งแร่พลวงของประเทศจีนมีอยู่ในมณฑลต่าง ๆ ประมาณ 14 มณฑล ตั้งแต่มณฑลฮูหนาน, ไกวเจา, ยูนาน, กวางสี, ชางสี และกวางตุ้ง เป็นต้น แหล่งที่ใหญ่ที่สุดในประเทศจีน และนับว่าใหญ่ที่สุดของโลกแหล่งหนึ่ง คือแหล่งแร่พลวงที่ตำบล Xikuangshan ในจังหวัด ฉางซา มณฑลฮูหนาน ซึ่งตามความหมายของชื่อ คือ ภูเขาแห่งแร่ตีบุก ที่เป็นความเข้าใจผิดตั้งแต่เริ่มต้นการค้นพบ

แหล่งแร่พลวงที่ตำบล Xikuangshan ได้ถูกค้นพบในตอนปลายของราชวงศ์หมิง (ค.ศ. 1541) แต่คิดว่าเป็นตีบุกจึงได้ตั้งชื่อตามนั้น จนกระทั่งได้มีการค้นพบพลวงในที่อื่น ๆ อีกจึงได้รู้ว่าคือแร่พลวง แต่ก็ยังใช้ชื่อเดิมมาจนทุกวันนี้ แหล่งแร่พลวงที่ Xikvangshan ได้เริ่มเปิดดำเนินการเมื่อประมาณปี ค.ศ. 1900 ในตอนต้นของราชวงศ์ชิง และได้มีการติดต่อนำเอาเทคโนโลยีของประเทศฝรั่งเศสเข้ามาใช้เป็นครั้งแรก โดยได้ซื้อลิขสิทธิ์กระบวนการ Herrenschmidt สำหรับการถลุงพลวงเกรดต่ำโดย Volatilisation อุตสาหกรรมพลวงของประเทศจีนจึงได้เริ่มต้นจาก Xikvangshan แห่งนี้ ซึ่งได้มีการพัฒนาเทคโนโลยีจนถึงทุกวันนี้ นอกจากนี้ปัจจัยสำคัญอีกข้อหนึ่งที่ทำให้ประเทศจีนมีความก้าวหน้าในด้านแร่พลวงก็เนื่องจากว่า ปริมาณแร่พลวงสำรองในประเทศจีน มีมากกว่าครึ่งหนึ่งของปริมาณสำรองรวมกันทั้งหมดในโลก (คิดเป็นปริมาณพลวง (Sb) มากกว่า 3 ล้านตัน)

แหล่งแร่พลวงที่ Xiguangshan อยู่ในจังหวัด ฉางซา ทางตอนกลางของประเทศ ภูมิประเทศเป็นภูเขาโดยรอบ แร่พลวงที่พบเป็นทั้งพลวงอ๊อกไซด์ และพลวงซัลไฟด์ อยู่ด้วยกันเป็นสายแร่ในหินปูน เปิดการทำเหมืองอยู่ 2 บริเวณโดยเรียกว่าเหมืองเหนือ และ เหมืองใต้ อาณาบริเวณทั้งหมดที่ครอบคลุมแหล่งแร่ประมาณ 18 ตารางกิโลเมตร หินปูนในบริเวณนั้นอยู่ในยุค ดีโวเนียน (Devonion) ตัวสายแร่เกิดอยู่เป็นชั้นเอียงตัวไม่มากนักและหนาประมาณ 2-10 เมตร และบางบริเวณหนาถึง 20 เมตร แร่พลวงที่พบส่วนใหญ่เป็นพลวงเงิน และมีมลทินจำพวก ไพไรท์ (Pyrite) ไพโรไทต์ (Pyrrhotite) และในบางบริเวณมีพลวงทอง [Stibiconite ($Sb_2O_4H_2O$) และ Cervantite (Sb_2O_4)] รวมทั้งอ๊อกไซด์ตัวอื่น

มลทินส่วนใหญ่จะเป็นควอตซ์ แคลไซด์ และส่วนน้อยเป็น ดินเคลย์ โดโลไมค์ ไพไรฟิลไลท์ และ ยิปซัม เป็นต้น

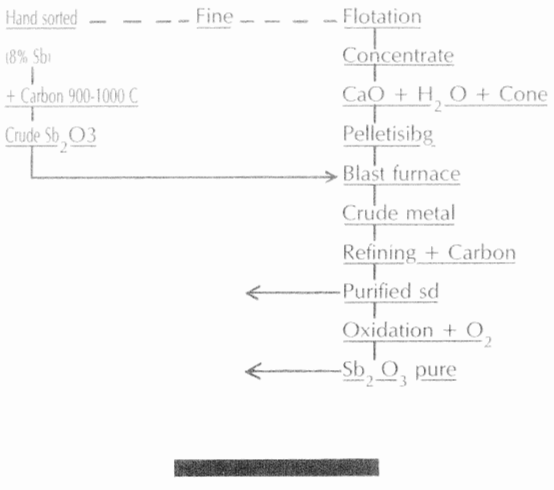
สำหรับที่ Xiguangshan นี้เป็นการทำเหมืองแร่ที่ค่อนข้างครบวงจร ตั้งแต่การสำรวจ การทำเหมือง การแต่งแร่ และการถลุงออกมาเป็นโลหะพลวงและพลวงไตรออกไซด์ (Sb_2O_3)

การทำเหมืองที่ Xiguangshan เป็นการทำเหมืองใต้ดิน โดยใช้วิธี Room and Pillar ซึ่งเป็นวิธีที่เหมาะสมกับแหล่งแร่ที่วางเอียงตัวไม่มากนักและมีความหนาพอสมควร นอกจากนี้ยังใช้วิธี Cut and Fill และ Shrinkage stoping ในบางบริเวณทางเหมืองเหนือ

แร่ปนหินที่ได้จากการทำเหมืองจะผ่านกระบวนการแต่งแร่ในขั้นตอนต่าง ๆ ตั้งแต่

- การเลือกด้วยมือ (Hand Sorting)
- การแยกด้วยมีซึมหนัก (Heave media)
- การลอยแร่ (Flotation)
- ทำให้เป็นก้อน (Pelletisation) เพื่อป้อนเข้าเตาถลุงแบบตั้งได้สะดวก

จนกระทั่งถึงการถลุงแร่ เพื่อผลิตโลหะพลวงและพลวงไตรออกไซด์ (Sb_2O_3) ด้วยกระบวนการคร่าว ๆ ดังนี้



เหมืองทั้งสองบริเวณผลิตแร่ป้อนเข้าสู่กระบวนการรวมกันประมาณวันละ 1500 ตัน

นอกจากนี้ ยังมีโรงงานแต่งแร่ทางเคมี (Hydrometallurgy) ในบริเวณใกล้เคียงกัน เพื่อแต่งแร่พลวงที่ซับซ้อน เช่น Jamesonite จากแหล่งต่าง ๆ ในบริเวณนั้น ■