

[資 料]

中國의 磷鑛石 프로젝트

- Source: Phosphorus & Potassium No. 203 May-June 1996 -

世界人口의 5分の 1을 차지하고 있는 中國이 그 國民을 먹여살리기 위해 繼續 難題에 直面해야 됨은 어찌할 수 없는 일이다. 거의 美國만한 넓이의 農地를 가지고 있고 美國보다 다섯배나 많은 人口를 가졌는데도 이나라가 엄청난 量의 有機物質을 土壤에 施肥하는것 以外에도 世界最大의 鑛物性 肥料의 消費國이며 그리고 輸入國이라는 事實은 놀라운 일이 아니다. 1994년에 鑛物性 肥料消費量은 3,100萬成分屯이었는데 이 中에서 窒素質은 2,000萬成分屯, 磷酸質은 700萬成分屯 그리고 加里質은 400萬成分屯이었다.

그러나 우리는 여기에서 現在 難題의 本質을 알 수 있다. 現在 中國의 肥料 成分消費率 $N : P_2O_5 : K_2O$ 는 $1 : 0.35 : 0.2$ 인데 中國의 科學者들은 中國에서 理想的인 肥料 成分比 $1 : 0.45 : 0.4$ 가 되어야 한다고 計算한다. 1993년의 窒素肥料 消費에 基礎를 두고 보면 이것은 磷酸 250萬成分屯, 加里 520萬成分屯의 追加 消費를 뜻한다. 磷酸 肥料 消費 不足 以外에 여기에는 또한 現代化의 問題가 있다.

毛澤東領導下에 있었던 1959~61년의 大躍進運動과 1966~70년의 文化革命以後 中國은 重炭酸암모늄, 熔成磷肥(大部分 이 나라의 石炭資源에 依存함) 그리고 過磷酸 石灰를 生産하는 數千餘個所에 達하는 小規模 “部落單位” 肥料工場에 머물러 있었다. 鄧小平을 中心으로 하여 1970年代 後期에 主要 經濟改革이 시작되었는데 이 經濟改革은 모든 農業分野에서 產業發展이 이루어졌다. 肥料使用量은 年間 約 600만屯에서

1979年~1985년에는 2,000만톤 以上으로 屢중 뛰었고 ha當 穀物收穫量은 60%以上 增加하였다. 結果는 總穀物生産量은 以前의 250톤/年에서 400톤/年 以上으로 늘어나서 短期的으로 輸出도 할 수 있게 된 것이다.

世界의 나머지 地域에 門戶를 開放함으로써 中國政府는 現代의 肥料工場이 導入되었는데 其中 大部分은 規模가 큰 암모니아/尿素 工場들이었다. 이들 新規 國內施設에서 나오는 追加的인 窒素는 確實히 必要한 것이었으며 政府는 磷酸과 加里를 포함하여 國際貿易을 통해서 더 많은 肥料를 사들일 수 있는 外換을 供給하는데 制限을 두지 않았다. 그러나 物量이 너무 큰 경우에는 外換으로 살 수 있는 量에 限界가 있다.

現在의 肥料消費量이 3,100萬成分噸이고 穀物生産量은 아직도 450~470線에 머물고 있는데 現時點에서는 겨우 人口 增加率과 步調를 맞추고 있다. 現在의 狀況은 1976년에 毛澤東이 死亡한 後에 이룩한 大躍進에 힘입은바 크지만 새로운 개척정신이 必要한 것은 分明하며 磷酸과 加里部分의 開發이 이에 포함되어야 한다.

따라서 中國産業部는 1996年~2000년에 이르는 第9次 五個年計劃을 發表하였는바 이期間中 國內 磷鑛石 生産量은 1995年の 1,610萬噸에서 2,000년에는 거의 2,500萬噸으로 늘어날 것이다. 그밖에 磷酸 部門을 支援하기 위하여 大規模의 現代의 鑛山 9個所를 開發하려고 한다. 이 중에서 6個所는 磷鑛石 鑛山인데 Yunnan省의 Kuen Yang, Guizhou省의 Kai Yang과 Weng Fu, Hubei省의 Jingxiang (Dagukou)와 Yichang 및 Baokang이 그것이다. 그리고 三個所는 黃鐵鑛 鑛山인데 그것은 Guandong省의 Yuenfu, Anhui省의 Lujiang 및 Neimenggu의 Tanyaokuo이다.

現代의 磷酸肥料 施設의 첫물결은 이제 단지 밀려오는 과정에 있다. 1990년까지 이나라에서 磷酸에 바탕을 둔 磷酸 肥料工場은 南京에 있었는데 楊子江에서 들여온 硫黃을 使用하는 것이었다.

2,000년까지 約 12個所의 工場이 稼動되어 磷酸, granular 重過石, granular磷酸

암모늄 및 現代的 複合肥料 製品이 生産될 것으로 豫想된다. 몇몇工場은 이미 稼動되었는데 여기에 포함되는 것은 1991年의 Jiangxi省 Guixi所在 Speichim의 單一탱크 磷酸工場, Qin Huang Dao에 있는 Sino Arab Chemical Fertilizer(SAGF)의 Grande Paroisse/AZF 1,600t/d DAP, 2000t/d 複合肥料工場 그리고 1993년에 生産을 개시한 Yunnan省 Xuan Wei에 있는 275t/d 磷酸工場이다. 그러나 國內 磷酸에 기초를 둔 主要事業은 아직 施行되지 않고 있는데 여기에는 몇몇 世界 最大工場들도 들어 있다. 거의 例外없이 이들 工場은 中國黃鐵鑛으로 만든 黃酸을 사용할 것이다.

이 事業을 위한 契約은 世界的인 建設會社들과 工程開發業體들에게 맡겨졌는데 그것은 이들 工場이 完工되었을때 오늘날 存在하는 가장 훌륭한 技術의 本보기를 中國에 남겨두기 위함이다.

예를 들면 磷酸 한가지만을 위해서 Prayon, Jacobs, Speichim, Raytheon등이 設計를 하며 Uhde까지도 磷酸工場을 設計하였다.

그림1. 中國 磷酸質 프로젝트 및 鑛山 位置

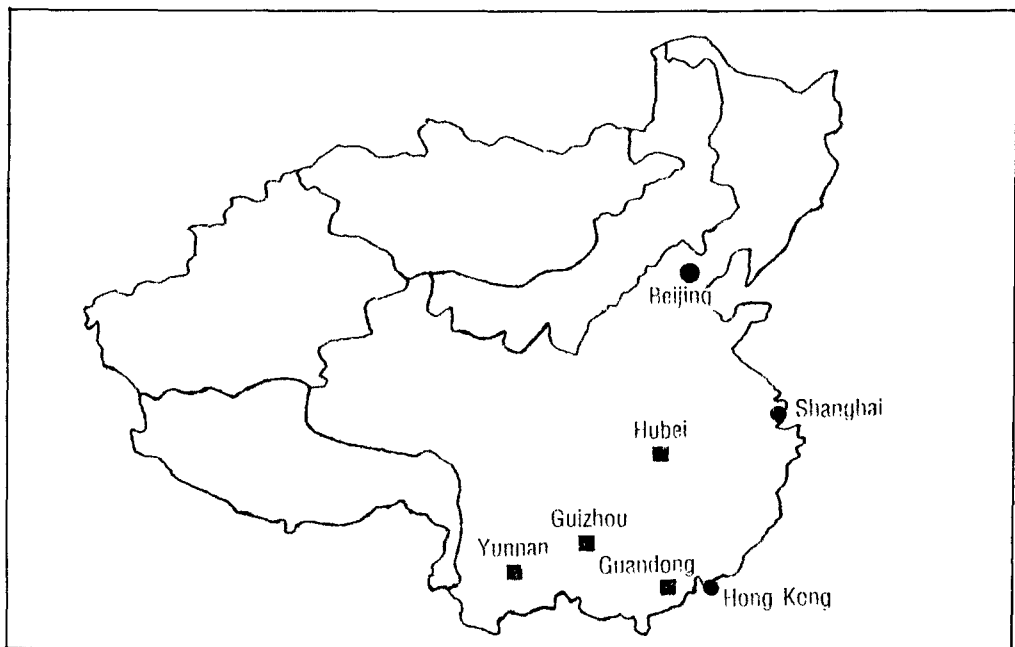


表1. 中國의 穀物 生産量과 肥料 消費量

| Year | Grain output | Fertilizer Consumption |
|------|--------------|------------------------|
| 1950 | 113 | - |
| 1960 | 144 | 3.5 |
| 1970 | 240 | 5.4 |
| 1975 | 285 | 5.4 |
| 1980 | 321 | 12.7 |
| 1985 | 379 | 17.8 |
| 1990 | 446 | 26.0 |
| 1995 | 469 | 31.0 |

Source: Glenshaw, W. Bank (S. Inst. March 1996)

○ 資 源

中國은 國內 여러곳에 상당한 量의 黃鐵鑛과 磷鑛石이 埋藏되어 있는데 가장 유명한 것은 Guandong省 Yunfu에 있는 黃鐵鑛 埋藏量과 Guizhou省 Yunnan에 있는 磷鑛石 埋藏量이다. 이 埋藏量들은 研究의 中心이 되어 왔으며 오늘날 施行되고 있는 主要 事業의 體系化가 되었다.

Yunnan省의 磷鑛石 埋藏量은 省都인 곤명과 가까이 있으며 잘 開發된 곳으로 몇차례 채굴되어 既存의 過石과 熔成磷肥 生産을 위하여 供給되었다.

이들 鑛石은 徹底한 시험을 거쳤고 一部 研究 結果도 發表되었다. 各各 相異한 磷鑛石들은 反應의 범위가 크다는 것을 나타내며 granular重過石 製造時 run-of-pib루트와 比較하여 슬러리 루트의 상대적인 利點에 관하여 論議를 再開하기에 充分하다.

GTSP生産을 위한 슬러리 方式의 主된 利點은 그것이 汚染이 별로 없이 磷酸生産과 일괄 처리 될수록 자체적으로 완비된 連續工程이라는 것이다. 그러나 그것은 成功的

으로 處理하고 높은 品質을 얻기 위해서는 比較的 良質의 磷鑛石을 必要로 한다. 이와는 對照的으로 ROP工程은 連續性이 없고 granular로 만들기전에 ROP物質의 中間 貯藏을 要하며 먼지에 汚染되기 쉽다. 그러나 그것은 反應을 하지 않는 磷鑛石 형태에 適合하다.

어떤 사람들은 슬러리工程은 磷酸 生成物이 모두 GTSP에 利用될때에 더욱 당연한 選擇이 될 수 있다고 말한다. 그렇다 하더라도 그것은 슬러리方式으로 生産된 GTSP에서 國際標準인 46%의 P_2O_5 含量을 達成하기가 때로는 어려우며, ROP方式은 이보다 3% 以上の 磷酸含量을 더 높일수 있다.

現代化에 焦點을 맞추어서 中國人들은 汚染物質 處理로부터 벗어나려는 傾向을 보였는데, 대체로 汚染物質 減少와 廢棄物 再生을 위해 嚴格한 基準을 定했다. GTSP生産을 위한 選擇은 비교적 反應이 없는 磷鑛石으로부터 高品質의 製品이 나오는 舊式의 生産方法과 現代的으로 오염이 낮은 일괄생산工程사이에서 할 수 있다. 意見이 비슷하게 接近되고 그리고 이 사업을 위해서 考慮되고 있는 여러가지 타입의 磷鑛石 反應을 考慮해서, 大部分의 都給業體들은 最終選擇을 하기 前에 兩쪽 方式에 入札을 하도록 要請받았다.

Yunnan, Hebei, Hubei 및 Guizhou에서 나오는 主要 磷鑛石은 磷酸과 GSTP生産을 위한 檢査를 받았다. Yunnan에서 나오는 磷鑛石은 實際的으로 選鑛되지 않지만 Hubei 및 Guizhou에서 나오는 광물은 基本選鑛을 받는다. 이들 광물은 低品質로부터 高品質까지(68~77BPL)있지만 大部分은 粘性 問題를 일으키지 않을 만큼 낮은 MgO 와 부식을 일으키지 않을만큼 낮은 鹽化物을 含有하고 있다. 카드뮴含量도 대체적으로 낮으며 反面에 실리카 含量은 Guizhou省의 大單位 Wengfu사업에 사용될 Yingping 磷鑛石을 除外하고는 모든 鑛石에서 높은것으로 나타났다. 一般的으로 실리카는 試驗工場の 試驗에서 아무런 問題를 일으키지 않았으며 弗素水準도 過渡한 것으로 나타나

지 않았다. CaO/P₂O₅ 比率은 1.39와 1.43으로서 Yunnan 샘플에서는 가장 낮았고 Guizhou 省과 Hebei省에서 나온 샘플에서는 가장 높았다.

Yunnan省의 몇몇 다른 地域에서 나온 磷鑛石에 관해서 試驗이 實施되었는데 그 反應度에 있어서 各 鑛山別로 상당한 差異가 있었다. Jian Shan鑛石은 Florida鑛石과 비슷한 反應度를 가진 反面에 Jinling것은 GTSP製造에 不適合해서 製品의 質이 떨어졌다. Jian Shan產과 比較해서 jinling 磷鑛石은 처음에 反應度가 낮은 것으로 判明되었다. 그럼에도 不拘하고 試驗結果는 그것이 GTSP제조에 適合한 것으로 確認되었다. Dayukou磷鑛石에 對한 처음의 試驗은 그것이 낮은 反應度를 가졌고 比較的 높은 MgO를 가진것으로 나타났고 슬러리 루트에 依한 GTSP製造에 經濟的으로 不適合한 것으로 나타났다.

表2. 中國 磷鑛石 成分 比率

| Origin project | Jian Shan Anning | Hai Kou Dong Ting | Jinning Yungfu | Dayukou Hubei | Yingping Wengfu | Jinning Luzhai | Hebei Shenxian | Jian Chuan Hong He Zhou |
|---------------------------------------|------------------|-------------------|----------------|---------------|-----------------|----------------|----------------|-------------------------|
| P ₂ O ₅ , wt-% | 31.8 | 31.4 | 31.2 | 33.3 | 35.1 | 30.5 | 31.1 | 31.9 |
| CaO, wt-% | 44.7 | 43.7 | 43.2 | 46.8 | 50.3 | 42.1 | 44.2 | 44.4 |
| SO ₃ , wt-% | 0.38 | 0.3 | 0.3 | 0.50 | 0.63 | 0.15 | 0.65 | 0.06 |
| F, wt-% | 2.70 | 3.1 | 2.85 | 2.70 | 2.92 | 2.48 | 2.09 | 3.12 |
| Cl, wt-% | 0.009 | 0.025 | 0.018 | 0.015 | 0.045 | 0.014 | 0.045 | 0.010 |
| SiO ₂ , wt-% | 16.2 | 11.2 | 15.7 | 9.13 | 3.85 | 18.4 | 10.1 | 14.7 |
| Na ₂ O, wt-% | 0.23 | 0.51 | 0.34 | 0.18 | 0.16 | 0.24 | 0.50 | 0.24 |
| K ₂ O, wt-% | 0.26 | 0.04 | 0.07 | 0.28 | 0.17 | 0.07 | 0.27 | 0.17 |
| MgO, wt-% | 0.25 | 0.65 | 0.85 | 1.77 | 0.95 | 0.27 | 0.81 | 0.36 |
| Al ₂ O ₃ , wt-% | 1.04 | 0.96 | 0.96 | 0.44 | 0.25 | 0.75 | 1.02 | 1.35 |
| Fe ₂ O ₃ , wt-% | 1.12 | 0.90 | 0.96 | 0.54 | 0.27 | 0.82 | 1.04 | 1.04 |
| Cd, ppm | - | 0.9 | 4.0 | - | 0.8 | 1.0 | 0.8 | 3 |
| CO ₂ , wt-% | 2.25 | 1.50 | 2.38 | 4.36 | 3.70 | 1.30 | 2.84 | 1.5 |
| Organic C, wt-% | - | 0.2 | 0.27 | - | 0.23 | 0.23 | 0.2 | 0.07 |
| Free H ₂ O, wt-% | - | 3.07 | 0.29 | - | 0.22 | 0.21 | 0.37 | 0.64 |

Source: References 2 and 3

○ 프로젝트

現在の 磷酸肥料 事業中에서 4個所의 操業開始는 곧 있을 것이다. 이중 두 곳은

Hubei省에 있고(Jingxiang 및 Huang-mailing) 하나는 Yunnan省(Anning)에 있으며 조금 작은 것 하나가 Hebei省(Shenxian)에 있다. Yunnan의 事業은 1,440t/d GTSP工場을 그 조직체로 두고 있는데 Hydro Agri International Licensing에 따르면 이工場은 中國에서 처음으로 운영되는 슬러리 重過石工場이라고 한다. 그러나 Guizhou省 Wengfu에 자리잡은 最大 GSTP 事業으로서 두개의 1,355t/d GSTP生産라인을 가진 이 사업은 1998년까지 操業이 되지 않을 것으로 보인다.

表3. Mitsui Engineering & Shibuilding (MES)에 의해 추진중인 프로젝트

| Project name | Wengfu PA project | Wengfu GTSP project | Anning GTSP project |
|----------------------------------|--|--|---|
| End User | Wengfu Mining & Fertilizer Development Group | Wengfu Mining & Fertilizer Development Group | Yunnan Phosphate Fertilizer Industrial Co (YPFIC) |
| Location | Wengfu, Guizhou Province | Wengfu, Guizhou Province | Anning, Yunnan Province |
| Product | Phosphoric acid | Granular TSP | Granular TSP |
| Capacity | 1,000 t/d as P ₂ O ₅ | 2 x 1,335 t/d | 1,440 t/d |
| Expected start-up date | 1998 | 1998 | July 1996 |
| Licensor | Prayon | Hydro Fertilizer Technology BV | Hydro Fertilizer Technology BV |
| Phosphate rock source | Yingping, Guizhou Province | Yingping, Guizhou Province | JianShan, Yunnan Province |
| Supply condition of rock | 30% slurry feed | 30% slurry feed | dry feed |
| Chemical composition, typical | dry wt-% | dry wt-% | dry wt-% |
| P ₂ O ₅ | 34 0-35.5 | 34 0-35.5 | 30.5 |
| SiO ₂ | 3 0-7 0 | 3 0-7 0 | 13-17 |
| Al ₂ O ₃ | 0 15-0 50 | 0 15-0.50 | ≤ 2 0 |
| Fe ₂ O ₃ | 0 30-0 60 | 0 30-0 60 | ≤ 2.0 |
| CaO | 48 0-51.0 | 48 0-51 0 | 44 0-45 0 |
| MgO | 1 0-1 5 | 1 0-1 5 | ≤ 1 0 |
| CO ₂ | 3.4-4 5 | 3 4-4.5 | ≤ 3 0 |
| F | 2 8-3 4 | 2 8-3 4 | ≤ 3.5 |
| Cl | 300-500 ppm | 300-500 ppm | ≤ 210 ppm |
| Grinding unit | n/a | wet ball mill | dry vertical mill |
| Phosphoric acid | DH process with concentration | From DH-process acid | From thermal process acid |
| Concentration of phosphoric acid | 52% as P ₂ O ₅ | 52% as P ₂ O ₅ | 54% as P ₂ O ₅ |
| Sulphuric acid | Pyrite roasting | n/a | n/a |
| Concentration of sulphuric acid | 93-96% wt-% H ₂ SO ₄ Lurgi/Mitsubishi | n/a | n/a |

Source: Mitsui Engineering & Shibuilding

○ Hubei省

今年에 施行되는 두 사업은 Dayukuo Phosphate Fertilizer Co. (Jingxiang)와 Hua-

ngmailing Phosphate Chemical Co.의 事業이다. Jacob Engineering은 이들 두 工場의 磷酸施設과 Huangmailing에 자리잡은 MAP/DAP 시설을 建設하고 있으며 한편 Krebs & Cie는 두 곳에 磷酸生産 施設을 供給하고 同時에 Dayukuo에 GTSP施設을 建設한다.

Dayukuo工場은 670t/d의 磷酸生産容量을 갖게 되는데 이 工場은 Grande Paroisse 設計에 따라建設될 620,000t/a den GTSP施設에 原料를 供給할 것이다. 여기에서 Krebs는 2個所의 280,000t/a Monsanto Envirochem 黃酸工場을 建設하여 磷酸施設을 위하여 酸을 供給한다. 操業開始는 1996年 3/4分期에 있을 것으로 豫想된다.

現代 稼動 過程에 있는 Huangmailing에서는 300t/d 磷酸工場이 600t/d MAP/DAP工場에 原料를 供給하고 280,000t/a Monsanto黃算工場으로부터 黃酸을 공급받는다.

두 工場에서 磷酸필터는 Eimco에 依하여 供給되고 있는데 Dayukuo에서는 두개의 72m² 수평필터이고 Huang-mailing에서는 單一 72m² 수평필터로 各各 3.2m넓이의 배수벨트이다.

두 磷酸工場은 二水 施設을 갖추고 있으며 各 필터는 335t/d 磷酸의 容量을 가지고 있다. Huangmailing에 있는 필터의 기계적인 稼動은 3월에 있었는데 綜合的인 操業開始는 4月末에 있을 것으로 豫想된다고 Eimco는 말한다.

〈Yunnan省〉

今年 下半年(7月)에 시작될 豫定인 Yunnan省 Anning에 있는 Yunnan Phosphate Fertilizer Industrial Co.의 磷酸 및 GTSP사업은 主 都給業體를 Mitsui Engineering & Shipping Co. Ltd.로 하여 Uhde는 磷酸工場을 건설하고 Hydro Agri는 GTSP生産을 위한 工程技術을 供給한다. Hydro Agri Licensing이 實施한 試驗에서 Jian Shan 鑛石은 GTSP에 적합한 것으로 밝혀졌고 이 鑛石은 Anning에서 사용하기로 選擇되었다.

CaO/P₂O₅ 比率이 1.39~1.4로 Florida 磷鑛石보다 낮은 것인데 이는 acidulant로

사용되는 인산의 양에 제한이 있음을 뜻한다. 이러한 문제는 열처리 인산시설을 선택함으로써 사실상 극복될 수 있다. 열처리 인산은實質적으로 희석되는 불순물을 함유하지 않고 슬러리 공적으로 만들어지며 46% 인산製품을 生産할 수 있다.

400,000t/a(1,440 t/d)GTSP工場은 時間當 60t의 生産량을 가진 單一 라인과 再循環比率이 8:1로 設計되어있고, granulator와 540t/hr의 dryer사이에 재순환고리를 가지고 있다. 이것은 中國에서 첫번째의 슬러리 GTSP공장일뿐만 아니라 세계에서 가장 큰 單一 生産工場中の 하나이기도 하다.

65% 10~50mm 크기로 工場에 引渡된 인鑛石은 80%의 75미크론 정도로 분쇄되어 2段階 中和과정에서 54% 인산과 反應을 하기전에 乾燥된다. Florida州 Lakeland市에 있는 Hitech Solution은 Granular로 만드는 作業과 Flowsheet의 乾燥 過程을 責任맡았다. 드래그플라이트의 最大容量이 432t/h이고 再循環 過程요구량이 540t/h이므로 4개의 거친 스크린中 3개에서 나오는 再循環 物質은 이 콘베이어를 通過하고 네번째 스크린에서 나오는 生産物은 再循環 엘리베이터의 부트에 직접흘러 들어간다.

Dryer는 황색 인工場에서 나오는 副産物뒤의 개스로 가열되는 공기히터로 더워진 공기를 공급받는데 그 主연료 成分은 일산화탄소이며 과립화와 乾燥用 로타리드럼은 中國에서 製作되고 있다.

열처리 인산工場은 Uhde가 建設하는데 이 會社は 13년전에 Yunnan에서 工事經驗이 있었다. 그때 이 會社は Sodium tripolyphosphate 製造를 위하여 Kunming에 인산工場을 建設하였다. 이제 새로운 420t/d 인산 工場이 옛工場에서 20km거리의 位置에 建設되고 있다.

現在 建設되고 있는 2段階 熱처리 인산工場에서는 元素 인이 第1段階에서 生産되고 인산은 別途의 獨立的인 第2段階서 生産된다. 元素 인은 電氣爐에서 石炭과 실리카가 들어 있는 인鑛石과 反應함으로써 만들어진다. 그 結果로 생기는 인은 그다음

에 空氣中에서 태워서 吸入塔에서 물과 섞여서 水化合物이 되어 磷酸이 되는 五酸化磷 증기를 產出한다.

二段階 處理는 磷의 生産과 磷酸生産사이에 伸縮性을 許容해서 要求되는 바에 따라 高品質의 磷酸이나 過磷酸의 生産까지도 可能하게 해준다. Uhde의 契約 內容은 Hoechst AG의 네덜란드 Vlissingen工事 現場에서 일하는 中國人들의 訓練도 포함되어 있다.

〈Hebei省〉

또한 1996年 中盤에 生産豫定인 것은 Hebei省 Shenzhou에 있는 Shenzhou Chemical Works社를 위하여 建設되고 있는 50t/d磷酸 工場이다. 이 工場은 Tianchen Chemical Engineering Corp(TCC)에 依하여 建設되고 있으며 Technip specichim은 設計, 엔지니어링 業務, 裝備供給, 操業開始 監督 및 訓練을 맡고 있다. 이 50t/d 磷酸工場은 SIAPE工程에 基礎를 두고 있으며 反面에 下流部門 MAP施設은 Grande Paroisse/AZF 工程을 使用한다.

SIAPE磷酸 Flowsheet의 特徵은 물을 부어 鑛石을 연마하고 그 다음에 原料物質이 들어가는 중심칸막이가 있는 圓形의 파괴개시탱크속에서 反應이 일어나는 것이다. 여과작용은 24m² 活動구역의 벨트필터에서 두차례의 세척과 콘베이어에 석고를 쏟아 넣음으로써 이루어진다.

Swenson 磷酸 濃縮技術은 한곳에서 弗素 再生없이 진공증발을 시킴으로써 50% 磷酸 製品을 얻는다.

100t/d Grande Paroisse/AZF MAP 施設은 파이프반응로에서 N:P(1:0.8몰) 比率로 磷酸을 암모니아로 中和시키는것이 포함되어 있다. 追加 암모니아가 물 比率을 1:1로 높아 지도록 살포기에 依하여 製粒器에 投入된다. 最終的인 granular製品은 유동

체의 냉각기에서 냉각된다.

〈Guizhou省〉

Guizhou省 Wengbu의 Wengfu Mining & Fertilizer Development Group을 위하여 現在 建設中인 工場은(1998年 稼動豫定) 오늘날까지 磷酸 部門에서 가장 큰 事業이며 中國에서 가장 큰 GTSP工場으로서 一日 重過石 生産容量이 거의 2,700吨에 이른다. Mitsui engineering & Shipbuilding Co. Ltd.는 全體事業을 위한 主都給業體이다.

黃酸은 Guandong省에서 나오는 黃鐵鑛으로부터 生産될 것이다. 이 사업의 磷酸 成分을 위하여 Davy Prose Technology Ltd.가 一括的인 엔지니어링과 詳細한 事項에 對한 技術支援을 한다.

이 地域의 Yingping鑛石이 約 1,250t/d 磷酸生産을 위하여 原料로 使用될 것이다. 이를 達成하기 위해서 Prayon-Rupel設計에 따라 稼動되는 1,000t/d 磷酸工場은 52~54% 濃縮 磷酸을 生産할 것이다.

Prayon-Rupel Mark IV 磷酸工程은 内部 라이닝과 탄소벽돌로 保護되고 콘크리트 칸막이 反應爐로 補强된 最優秀의 Prayon으로 特徵지어진다. 침식칸과 熟成칸은 모두 교반기가 달려 있다. 鑛石은 30% 슬러리로서 받아들여지며 黃酸은 93% 혹은 98%로 공급된다. 인접 GTSP工場에서 나오는 액체 유출물 또한 反應爐로 들어갈것이다. 만일 品質이 다른 Yingping鑛石(或은 다른 곳에서 나온 鑛石)이 앞으로 사용된다면 침식칸과 숙성칸의 數에 伸縮性이 있게 되어 탁월한 反應조절과 多樣性이 생기게 된다고 都給業者들은 말한다.

弗素는 배출증기의 弗素含有量을 5mg F/m^3 以下가 되도록 設計된 水平 逆流 연무 세척기를 利用하여 反應구역 및 침투구역에서 除去된다. 깨끗이 된 개스는 大氣로 排出된다. 필터에서 얻어진 27% 磷酸 全部는 병렬식으로 作動하는 三개의 同一한 진

공중발기 안에서 54% 磷酸으로 濃縮된다. 낮은 比率의 弗素珪酸은 증발기 증기에서 再生된다.

GTSP를 生産하는데 두 同一한 生産라인이 있을 것인데 各라인은 1,335t/d의 製品 生産能力을 가지고 있고 Hydro Fertilizer Technology BV의 設計에 따라 作動된다. Yingping磷酸은 원래 den이나 slurry工程 어느 것이나 適合한 것으로 判明되었다. 비록 그것이 한때는 슬러리 루트가 品質에 若干의 위험을 줄지도 모른다고 생각되긴 했지만 말이다. 事實은 슬러리 루트가 選定되었다.

〈Gansu省〉

1998년에 稼動豫定인 Jinchang Chemical Works의 200t/d磷酸工場은 高度 1,710m에 위치한 世界에서 가장 높은 磷酸/DAP工場이 될것 같다. 細部的인 엔지니어링 業務는 Third Design Institute of Hebei(Anhui)가 맡고 있으며 Technip Speichim은 供給契約을 따냈다.

Speichim Diplo磷酸工場에서 쓰일 磷鑛石은 Yunnan省(Anning)에서 들어오고 反面에 黃酸은 現場에 있는 既存의 工場에서 供給될 것이다. 400t/d Grande Paroisse/AZF DAP工場을 위한 암모니아는 現在 建設中인 새공장에서 들어오게 될 것이다.

工場이 먼거리에 자리잡고 있고 各各 다른 광산에서 들어오는 磷鑛石이 使用될 것이라는 생각때문에 生産성이 높은 Speichim Diplo Type 그 磷酸處理方式이 그 伸縮性和 적응성을 위하여 採擇되었다. 이 工場의 또다른 主要 特徵은 높은 高度에서 낮은 氣壓을 考慮하도록 필터를 치수대로 만들었다는 것이다.

Diplo형태에 있어서 乾式으로 연마된 鑛石이 연속으로 作動되는 두개의 非구획 反應탱크에 들어간다. 첫번째 탱크는 磷酸原料의 約 70%를 받으며 25% 磷酸 濃縮에서 作動되어 黃酸의 超過比率이 높고 두번째 탱크는 그 나머지 黃酸 原料를 받으며 29.5%

.....

磷酸으로 作動되고 正常的인 黃酸 比率를 나타낸다.

55m² 活動領域을 가진 Ugeco 第6號 테이블필터는 여과 作用을 하고 두번의 세척을 해서 마른 석고를 放出한다. 50%에 이르는 磷酸 濃縮은 진공증발로 이루어지고 18%의 플로오르규산은 증발기 계통에서 다시 생겨난다.

Technip Speichim은 이 공장이 환경에 오염을 일으키지 않도록 많은 注意를 기울였다고 말했다. 환경오염을 일으키는 액체 배출물이 나오지 않을 것이며 氣體 排出은 美國 EPA基準에 一致시켜서 大氣汚染이 없을 것이다.

400t/d DAP工場은 Grande Paroisse/AZF Double Pipe Reactor(DPR)技術로 特徵지어지며 한 파이프 反應爐는 製粒器안에 있고 다른 하나는 乾燥器안에 있다. 製粒器안에 있는 파이프반응로는 N:P 比率이 1.45로 作動되고 乾燥器안에 있는 것은 1:1로 作動된다. 製粒器는 또한 追加 암모니아 導入을 위해서 살포기를 가지고 있다.

約 3:1의 再循環과정이 이룩되고 세척스크린이 最終 과립성을 증진시킨다. 마지막 granular 製品은 냉각기에서 냉각된다.

〈Guangxi 省〉

베트남과의 國境 가까이 위치한 Guangxi省 Luzhaic에 있는 Luzhai Chemical Fertilizer Complex는 1999년에 操業을 開始할 豫定이다. 이 事業의 總 規模는 黃鐵鑛에 바탕을 둔 黃酸施設, 磷酸 및 DAP이다 Raytheon Engineers & Constructors는 磷酸責任을 맡은 都給業體이며 Toyo Engineering은 DAP를 擔當한 都給業體이다. 1997년에 操業開始豫定이었던 이 事業은 資金사정으로 연기되었지만 다음달에는 이러한 자금 문제가 解決될 것으로 豫想된다.

400t/d 磷酸工場은 Raytheon의 所有主人 Isothermal Dihydrate技術로 運營 되어 잘 알려진(Badger) Isothermal 反應爐體系의 特徵을 띄게 될 것이다. Raytheon은

1994年 中盤에 2,200만 \$ 계약의 工事を 着手해서 完工까지는 約 42個月이 걸릴 것이다.

Toyo가 建設할 800t/d DAP工場은 Espindesa의 파이프 反應爐 技術을 使用할 것이다.

Technip & Speichim은 Luzhai공사에 Aluminium Pechiney로부터 따낸 獨占契約에 따라 6,000 t/a 알루미늄 플루오르化物施設을 供給하는 責任을 맡게 될 것이다. 이 工場에서는 AlF_3 가 낮은 磷酸含量이 20%로 낮은 플로오르규산 副產物로부터 生産된다.

플로오르규산은 두개의 batch 反應爐에서 알루미늄 水酸化物 슬러리와 반응하여 中和된다. 反應으로 나온 製品은 알루미늄 弗素化物 溶液과 침전된 실리카인데 이것은 벨트필터에 依하여 除去된다. 三水化物인 $AlF_3 \cdot 3H_2O$ 는 그다음에 三個의 batch 結晶器안의 溶液으로 부터 結晶되고 회전 드럼필터에서 分離된다. 이工場은 1991年 Jiangxi省 Guixi에서 成功的으로 操業을 開始한 工場과 類似하다.

모든 위대한 사람들의 발자취를 보라. 그들의 걸어온 길은 하나같이 괴로움의 길이며 자기 희생의 길이였다. 자기를 희생할 줄 아는 사람만이 위대할 수 있었다.

젊은이들이여, 결코 돈에 대해서 욕심을 갖지 말라

그대의 이상을 돈과 관련시키지 말라 돈에는 어딘지 부도덕한 것이 있다. 돈은 사람의 성품을 얕은 곳으로 끌어내릴 뿐이다.

돈 있는 자는 더욱 돈을 탐할 것이며, 그 돈을 잃어버리지 않으려고 부심하기에 바쁠 것이다. 그러므로 그의 관심은 돈에만 집중되고, 자연히 그 내면 생활은 텅 비고 말 것이다.

그대 눈에 눈물이 쏟아지지 않고는 진리의 골짜기를 보지 못할 것이며, 그대 마음이 찢어지도록 아픔을 겪지 않고는 내면 생활을 밝히지 못하리라. 슬픔과 괴로움 속의 기쁨을 모르고는 아직 인생의 지혜에 도달치 못할 것이며, 참된 인생을 생활하고 있다고 할 수 없다. 오늘은 나쁘다. 내일은 더 나쁠지 모른다. 거기에 대한 투쟁의 과정이 인생의 나그네 길이다. 안락과 행복은 인생에서 모든 적극성을 빼앗아 갈 뿐이다.

<쇼펜하우어>