

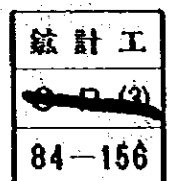
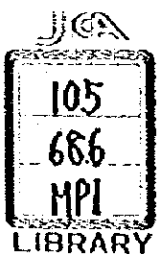
中華人民共和国工場  
(ボールペンインキ)

近代化計画

調査報告書  
(要約)

1984年10月

国際協力事業団





JICA LIBRARY



1034151(9)

国際協力事業団	
受入 月日 '85.7.22	105
登録No 11762	68.6
	MPI

# 要 約

## 目 次

1. 上海墨水廠の概要	1
1.1. 建物、敷地	1
1.2. 製品及び生産状況	1
1.3. 製造設備・検査設備機器	2
1.4. 組織及び人員	3
1.5. 原 材 料	3
1.6. 販 売	3
1.7. 生産計画及び生産実績	3
1.8. 問 題 点	4
2. 生産工程とその問題点	5
2.1. 原材料受入れ	5
2.2. 水溶性染料溶解精製	5
2.3. 油溶性染料合成	6
2.4. 油溶性染料溶解	6
2.5. 濾 過	6
2.6. 調 整	6
2.7. 検 査	7
2.8. 出 荷	7
3. 生産管理とその問題点	8
3.1. 調達管理	8
3.2. 在庫管理	8
3.3. 工程管理	8
3.4. 品質管理	9
3.5. 製造・検査設備の管理	11
3.6. 教育・訓練	11

4. 問題点と対策 .....	12
4.1. 生産工程上の問題点と対策 .....	12
4.2. 品質上の問題点と対策 .....	14
5. 工場近代化計画 .....	16
5.1. 中国側の構想と問題点 .....	16
5.2. 計画の内容 .....	16
5.3. 実施スケジュール .....	17
(1) 1984年度中に中国側の実施する項目 .....	17
(2) 1984年度中に日本側で調査する項目 .....	17
5.4. 所要設備資金計画 .....	17
(1) 試験機器関係 .....	18
(2) 製造設備関係 .....	18
5.5. 近代化計画実施上の留意点 .....	18

# 要 約

## 1. 上海墨水廠の概要

### 1.1. 建物、敷地

工場総面積	6,950 m <sup>2</sup>
建築総面積	9,500 m <sup>2</sup>
資本金	400万元
固定資産	200万元

1984年2月に、ボールペンインキの新工場が完成した。新工場は4階建ビルで、1階、2階、及び4階のそれぞれ半分を専有し、その敷地面積は330 m<sup>2</sup>、建築面積は1,000 m<sup>2</sup>である。

### 1.2. 製品及び生産状況

当工場の主力製品は各種万年筆用インキである。またその他に合成のり、エマルジョンのりも作っている。ボールペンインキは4年前から製造を始め、黒、赤及び緑色を作っている。そして現在中国で最も多く流通している青インキは製造していない。ボールペンインキの最近4年間の生産実績は次のとおりである。

単位 量：ton  
金額：万元

	1981		1982		1983		1984 (予定)	
	量	金額	量	金額	量	金額	量	金額
黒	5	27.5	5	27.5	6	33	10	55
赤	20	82	20	82	23	96.6	25	102.5
緑	—	—	—	少量	—	少量	—	少量

### 1.3. 製造設備・検査設備機器

新工場の製造設備は新設のものが多く、生産能力も十分にある。反応釜も内面珪  
礬仕上げで良好である。蒸気、軟水、真空の配管は工場内に張り巡らされており、  
局所排気ダクトも排水処理設備も設置され、総体に立派な設備を保有している。但  
し、品質を安定させる事を目的に自動制御をもっと採用する必要がある。熱源は蒸  
気を使用しているが、一部の工程では温水による温度制御を実施した方が良い。

主要製造設備は

染料溶解釜	17基
染料合成釜	6基
インキ製造釜	8基
樹脂製造釜	1基
少量配合釜	4基

があつて、それぞれ攪拌、加熱、冷却、減圧処理が可能な構造になっている。

付帯設備として濾過槽10基、遠心分離機3台、真空ポンプ3台、廃水処理設備一  
式がある。又工場全体のためのボイラー及び軟水製造装置一式がある。

検査設備機器は次のとおりである。

pHメーター、  
粘度計、  
分光光度計、  
表面張力計、  
吸光光度計、  
顕微鏡、  
屈折率計、  
遠心分離機、  
西線機、  
天秤、  
恒温槽



#### 1.4. 組織及び人員

工場長の下に、万年筆インキ工場、ボールペンインキ工場、包装工場があり、スタッフとして技術課、設備課、検査課、供銷課、人保課、財務課、労働賃金課、計画課、総務課がある。また、医務室、託児所、食堂等が完備している。従業員は、工場長以下、副工場長が3名、管理者30名、技術者8名で、全従業員数は338名である。ボールペンインキ工場関係者は管理者1名、技術者2名、現場員21名である。ただし、調査時の現場員は14名であった。

#### 1.5. 原 材 料

上部組織である上海制筆工業会社の生産指示に従って原材料を買付ける。主な原材料は下記の通りである。

- (1) 水溶性染料：黒色、紫色、黄色、青色
- (2) 油溶性染料：赤色
- (3) 溶剤、樹脂、活性化剤

#### 1.6. 販 売

計画生産であるので、生産されたインキは全て上海及び上海近郊のボールペン工場へ割当販売される。

#### 1.7. 生産計画及び生産実績

上海制筆工業会社の立案した年間需要計画に基づいて、各色ボールペンインキの生産量を決め、月毎の生産計画をたてる。

1983年の生産は、10月末日で年間予定生産量を達成し、以後、1984年1月末日まで、新工場移転のため生産を中止した。新工場移転完了後、生産再開は1984年2月からで、調査団が到着した時は、黒インキのロットNo.1が完成したところであった。調査団の滞在中に黒インキは4ロット、約1 tonが生産され、赤、緑インキはそれぞれ約30kgが生産された。1984年の生産計画は黒インキが10 ton、赤インキが25 ton、緑インキ少々である。

## 1.8. 問題点

### (1) 工場組織

工場に研究、品質管理部門がなく、ボールペンインキ製造部門には、実験室規模でインキの試作をしたり、インキをボールペンに組み立ててテストを実施したりする事のできる専門隊がない。また、品質管理を統轄出来る技術者もない。外部に研究が依頼できない状況であるので、試作及びテストのできる専門隊および品質管理担当技術者をおく必要がある。

### (2) 工場配置

ボールペンインキ工場は一棟にまとまっているが、この建物のうち、3階が他の職場となっているため、1・2階と4階は隔絶された状態にあり、4階に行くには一旦外部に出て階段を昇ってゆかねばならない。この事は、4階と1・2階の連絡が不十分となること及び4階の実験室の有効利用上大きなマイナスである。また、ボールペンインキ工場に隣接して石炭工場があり、その粉塵は嫌でも侵入してくる環境にある。粉塵がインキに悪影響を及ぼす事は必然であるので、石炭工場側の出入口を密閉閉鎖し、粉塵の浸入する窓は密閉するなどの対策が必要と考える。

(3) ボールペンの性能の良し悪しは、原材料に起因することが多い。中国においては染料の種類が少なく、選択の自由度が低い。もっと多くの染料を世界に求めて試験する事が望ましい。

(4) 品質管理上の帳票類は保存されてはいるが整理されていないし又活用されていない。品質管理が本当に実行されないと安定した品質は望まれない。

(5) 品質管理の理解が不十分な上に、製造工程が日本と比べて大変複雑なので、安定したインキを作るには、ボールペンインキとはどういうものかという認識を現業員まで浸透させ、管理技術の向上及び品質意識の高揚が必要であり、その教育、訓練には努力と忍耐と時間が必要である。

## 2. 生産工程とその問題点

### 2.1. 原材料受入れ

原材料は、樹脂の原材料を除いて、国産品を使用している。樹脂の原材料は、日本、カナダ、西独、イタリア等からの輸入品を購入しており、一部に国産材料もある。これらの原材料はその時在庫されている物を購入するため、選択の自由は無い。

黒色の染料は含金染料で、日光堅牢度も良く問題は無いが、染料中の不溶解分、不純物が多い事はボールペンインキ製造上好ましくなく、染料メーカーと交渉して少しでも良い原料を入手すべきである。また、黄色の染料は熱に弱く劣化しやすい。染料の劣化は完成インキの品質のバラツキの原因となるので、他に良いものがあれば代えた方が良い。日本製の水溶性黄色や油溶性黄色の染料で良いものがあれば紹介する。

### 2.2. 水溶性染料溶解精製

この工程は水溶性染料を水又はアルコールに溶解濾過して不溶解分を除去精製する工程である。

黒、青（緑インキ用）の水溶性染料は、一度エチルアルコールに溶かして濾過し、アルコール不溶分を除いた後、アルコールを減圧蒸発回収してから（90%蒸発）水を加えて水溶液とする。でき上がった水溶液は、その濃度を色差計で測定して黒染料の含有率即ち全重量を算出する。しかしながら、ここで算出した染料の重量は誤差がある。この誤差はインキ配合のバラツキとなり、配合のバラツキは品質のバラツキの原因となるので、蒸発乾固法の方が簡便で間違いが少ない。

黄色染料は溶解度が小さく、加温して溶解度を高めて作業するが、熱に大変弱く少し高熱にさらすと直ぐに変色してしまう。このように温度の影響を強く受けるので、温水加熱等により、作業は慎重に行わなければ所定の品質の物が得られない。紫色染料は不純分も少なく、溶解も容易であるので問題はない。

### 2.3. 油溶性染料合成

この工程は水溶液中で黒の水溶性染料と紫の水溶性染料を反応させて、黒紫油溶性染料（黒紫ベース）を作り、黒の水溶性染料と黄の水溶性染料を反応させて、黒黄油溶性染料（黒黄ベース）を作る工程である。

また、出来上がった油溶性染料の正確な量を知るため、正しい含水率を測定する方法も研究の必要がある。

### 2.4. 油溶性染料溶解

水ペースト状の油溶性染料（2種類）に溶剤を加えて染料を溶解せしめ、分離した水分を一部吸引除去し、残部を加熱減圧除去して、水分を含まない（1%以下）染料溶液を作る脱水工程である。

水ペースト状の油溶性染料を真空ラインにより吸引して溶解釜に投入するが、この場合わざわざ水を加えて流動し易くしているが、これは本末転倒である。最後の脱水は加熱真空蒸発によって行うが、この場合の加熱温度が高く、時間もかかるので染料の劣化のおそれがある。また、水と共に溶剤も相当量蒸発逸散するが、この量が把握しにくいので、最終的な配合割合にバラツキを生ずる原因となる。

### 2.5. 濾 過

染料溶液中の不溶解微細粒子を遠心濾過機を用いて除く工程である。遠心濾過機の構造は比較的簡単なので、取扱いは容易であるが処理能力及び性能も今一つ不十分と思われる。また、この機械は微細な不純物を除去する為に使用するものであるにもかかわらず、工程中の機械は清掃不十分で汚れていた。この作業は機械をもっときれいに掃除をして行うべきである。

### 2.6. 調 整

染料溶液に樹脂を加えて粘性を高め、添加剤を加えて粘度の微調整を行い、pHも調整して、最終的に各特性値を基準に合わせる工程である。

## 2.7. 検 査

女子2名で各工程の管理項目の試験、及び完成品の検査を行っている。測定機器の中には性能的に不十分なものがある。例えば、粘度計、光電比色計、水分測定器等である。検査作業は忠実に実施されているが検査結果のフィードバックはなされていない。又、完成品インキをボールペンにして保存してないので、最大の関心事である保存性についてチェックする方法が全くない。検査項目についての見直しが必要である。

## 2.8. 出 荷

上海制筆工業公司からの計画生産であるので、生産されたインキはすべて出荷される。

容器は約60kg入りのポリエチレン製の密封可能タイプであり問題はない。

### 3. 生産管理とその問題点

#### 3.1. 調達管理

当工場では、上海制筆工業会社が設定したインキの年間製造割り当ての大おりに基づいて、各ボールペン製造工場に必要数量を打診しながら、工場長室、計画課が生産計画を決める。これに基づいて供給課は在庫の状況、人員計画などを考慮して必要な資材の発注を行う。

原材料の入手については、上海市で生産されているものは2週間、その他の地域のものは1ヶ月、又輸入品は3ヶ月毎に購入する。

原材料標準は制定されており、規格値や試験方法が制定されていて検査課が受入検査を実施することになっている。受入検査は実施しているが、その結果は個人のノートに記録されており、活用されていない。また、或る染料の検査結果に成分試験結果が250%という記録があった。これは染料工場の規格値だそうだが、上海墨水廠の原材料標準にはこの試験方法および規格値が規定されていない。規格値があって試験をしているならば社内規定である原材料標準にきちんと書き、実施していない試験項目があったら原材料標準から削除して、社内規定と実際を合わせる事が大切である。また、購入先選択の自由度が小さいためか、或いは、受入れ検査の実施が不十分なせいかな、建前としては不合格品は返品する事になっているが、現実には入手した原材料は全て受け入れ、返品の実績はないようである。

#### 3.2. 在庫管理

原材料及び完成品の管理は供給課担当で、それぞれの倉庫で保管している。但し、完成インキは1983年10月以降生産されていないので、目下、在庫はない。原材料は原材料倉庫内にきちんと整理区分されて保管されており、特に問題はない。

#### 3.3. 工程管理

(1) 中国におけるボールペンインキ製造工程は、水溶性染料から出発する関係上、

日本の油溶性染料から出発する方法と比べると、長くて複雑である。それにもかかわらず、工程の途中に閘所を設けて、配合割合の正確なチェックを行う事が出来ない。

これは、工場内が汚れるのを嫌い、仕掛品の移動、転送を真空吸引によるパイプラインで行っている関係で、工程が閉回路となっているからである。これは大変便利であり工場が汚れない点は高く評価できるが、半製品の状態の品質特性の確認には不便であり、正味重量を正確に把握できないために配合割合が不正確になる等の欠点がある。この点を考慮して、配合割合の完全なチェックが出来るように工程を変更するのが望ましい。

- (2) 染料は熱に弱く劣化しやすいので、温度管理を特に厳密に実施する必要がある。工程中に温度の管理点は非常に多く、なかには測定しにくい所もあるので、完全に管理するには技術的にも、労力的にも大変である。この事がひいては品質に重大な影響を及ぼすバラツキを放置する原因ともなっている。
- (3) 個々の管理点を見ると、原料である染料の正味重量を求めるのに精度の良くない濃度測定値とかペースト状での含水率から算出したり、場合によっては殆ど計量されずに次の工程に移したりするので、ロット毎の原料の配合比が大きく異なる可能性も大きく、品質のバラツキの原因となっている。
- (4) その他、作業条件の設定の面でも、自動化が遅れ人手による調整で行われている為、ある工程では毎回異なった条件で作業されていると云って差支えない程である。この面での最大の問題点は温度制御である。染料は熱に弱い性質を持つのに、温度制御が人手による蒸気バルブの開閉のため、或いは熱源が蒸気そのものである為に、細かい制御が不可能で、染料の劣化が発生している。
- (5) 工程検査で得られた各種の記録は、そのまま放置され利用されていない。管理責任者を明確に決めて、その記録を生かして使う事が必要である。

### 3.4. 品質管理

- (1) 標準化の面では、原材料規格、製造規格、試験検査規格、技術標準等の製造技術関係の規格類はそろっている。ただし、内容については改善して使い易くして

いく必要がある。また、今後は設備管理、倉庫管理、苦情処理規定、品質管理規定等の管理関係の規定を整備していくと良い。

- (2) ロット追跡は、帳票類の不備や、試験検査記録の不備の為、全く不可能である。これを実施するには、ロット追跡の思想を教育し、帳票類の記載項目を変更整備し、試験検査の欠損値を無くさねばならない。
- (3) ボールペン中しんには製造ロット記号が表示されている。ボールペン工場の協力を得て、ボールペン中しんのロット記号からインキのロット追跡が出来るようにすると良い。
- (4) ロット区分を明確にして、そのインキに関する原材料、製造条件、工程管理記録、検査結果等、原材料から完成するまでの履歴が一目で判るように帳票を変更した方が良い。
- (5) データについては、現状では、折角の各種データが誰にもチェックされずに各セクションで保管されており、しかも各セクション間の交流が無い。作るインキは一つなのにデータはバラバラでは、折角のデータが死蔵されている事になり、品質管理にならない。

これらのデータは管理図やグラフ化して集中管理し、管理者、責任者が必ずチェックしてデータを活用した方が良い。
- (6) データを統計的に解析出来るようになる事が望ましい。TQC、SQCをもっと勉強して、活用出来るようになって欲しい。
- (7) 過去に生産されたインキはボールペン中芯の状態では保存されていないので、過去のインキの保存性がどのようなであったか全く見当がつかない。インキの管理上最も大切な事が実施されていないので、今後、ボールペン中しんにした保存サンプルをきちんと保管するようにした方が良い。
- (8) 工程管理を担当する人が誰も居ない。これでは工程品質は野放し同然である。専任の工程管理責任者の設置が必要である。但し、専任の工程管理責任者は単にボールペンインキ製造工程の管理にとどまらず、万年筆用インキその他の全工程を管理したり、あるいはインキの試作や保存テストを担当したりしても良いと考える。



### 3.5. 製造・検査設備の管理

#### (1) 製造設備

製造設備は新設の物が多く、台数も十分で、生産能力は十分にある。反応釜も内面珪璃仕上げで申し分ない。

蒸気、軟水、真空の配管は工場内に張りめぐらせられており、局所排気ダクトも排水処理設備も設置され、総体に立派な設備を保有している。

ただし、品質を安定させる事を目的に自動制御をもっと採用する必要がある。

また、熱源として現在生蒸気を使用しているが、これも品質を安定させる為に一部で温水による温度制御を実施した方が良い。

#### (2) 検査設備

必要なものは準備してあるが、中には旧式或いは精度の不十分な機器もあるので新規購入が必要である。

(3) 機器類の保管状態はほぼ良好であるが、秤を除いては、定期的な設備点検の習慣や規定は無く、これから機器が古くなっていく事を考えると、今のうちから設備管理を導入した方が良い。

### 3.6. 教育・訓練

(1) 品質管理そのものが正しく理解されていない。管理者、監督者、作業員の全員が品質管理の教育、訓練を受ける必要がある。

(2) 良い設計の下に、安定した原材料を使って、いつも良い状態に管理された設備で、安定した条件の下に製造すれば、いつも良い品質の物が出来るわけであるが、それだけでは本当に良い品質のものは作れない。もう一つ重要なものは、良いマネジメントと熟練した作業である。即ち、良い人間パワーである。人の問題を避けて良い品物は作れないので、品質管理の思想、手法、等の教育訓練を十分実施する必要がある。

(3) 作業者のボールペンインキ製造の経験年数は4年が最長である。未だ若い工場なので、製造作業方法の教育訓練も十分に実施する必要がある。

(4) 少量試作、簡単な試験を実行できる技術者の養成が必要である。

## 4. 問題点と対策

### 4.1. 生産工程上の問題点と対策

#### (1) 原料

##### (a) 問題点

- ・染料（特に黒，黄）に不純分が多い。

##### (b) 対策

- ・染料メーカーと相談して不純分の少ないものを要求する。

#### (2) 染料溶解

##### (a) 問題点

- ・黄色染料溶解性の温度依存度が高いので，温度管理が困難。

##### (b) 対策

- ・水蒸気加熱を温水加熱にして且つ自動制御にする。

#### (3) 染料合成反応

##### (a) 問題点

- ・紫，黄色染料のロスが大きい。
- ・黒黄ベース合成の時の温度管理が難しく，かつ，耐熱性が弱い。

##### (b) 対策

- ・当量を正確に測って配合量を決める。
- ・温度が必要以上高くないよう温水加熱，自動制御とする。
- ・他の黄色染料を入手して性能をしらべる。
- ・攪拌機に可変速装置を取りつけ，もっと速く攪拌する。
- ・黒黄合成は行わないで，油溶性黄色又は黒黄色染料を使用する。

#### (4) 濾過

##### (a) 問題点

- ・洗浄の終点が不明確（真空濾過のため）であるために合成された染料中に水溶性分がかなり残留する。

(b) 対 策

- ・濾過機の構造を変更し、濾液の状態を観察できるようにする。

(5) 溶剤置換脱水

(a) 問題点

- ・上部分離した水分の吸水排出に対して細かい配慮がない。
- ・減圧脱水時の加熱温度が高い（105℃）事は劣化の原因となる。

(b) 対 策

- ・上部水分吸水排出により除去する水分量を決めること。
- ・完全に脱水した合成染料を用いるべく、予め真空乾燥（60℃位で）する。

(6) 遠心濾過

(a) 問題点

- ・遠心濾過機の使用性は良いが、分離性、及び処理能力不足。

(b) 対 策

- ・大型で性能の良いものを採用すべきだ。

(7) 樹脂混合調整

(a) 問題点

- ・調整後の粘度のバラツキ大。

(b) 対 策

- ・染料、溶剤、樹脂の配合割合を正確に把握し、且つ粘度測定を正確に迅速に行うために粘度計の新型を採用する。

(8) 検査、工程管理

(a) 問題点

- ・測定データーが全体を代表しない場合がある（例：ペースト状染料の水分）
- ・データーが整理されていない。
- ・管理図が利用されていない。
- ・保存資料が適切でない。

(b) 対 策

- ・正しいサンプリング法の確立。

- ・帳票類はキチンと書き、且つ正しい事を確認する管理者が必要。
- ・管理図を実行すること。
- ・正しいサンプルを作り保存する方法を決める。

#### 4.2. 品質上の問題点と対策

##### (1) 保存性

###### (a) 問題点

- ・黒インキ4ロットの吸光度を測定すると、黄色の染料に劣化が起きており、染料の劣化による保存性の低下が推定できる。

###### (b) 対策

- ・製造工程で温度は可能な限り低く、時間はできるだけ短時間で処理する。また、良い染料を調査する。

##### (2) バラツキ

###### (a) 問題点

- ・新しく製造した黒インキ4ロットの中、1ロットは極端に粘度、その他の物性が異なっている。これは品質管理、工程管理が不十分のためにロット間のバラツキとして発生したものである。

###### (b) 対策

- ・同じ材料で同じ方法で作れば同じものができるという考え方に徹し、管理点を再検討し、敢重に工程を管理調整して、常に同じものを作るという決意が必要である。

##### (3) 初筆性

###### (a) 問題点

- ・暫く放置した後の書出しが良くない。

###### (b) 対策

- ・使用材料の一部の変更により改善出来るので、好ましい材料を紹介する。

##### (4) その他

###### (a) 問題点

- ボールの材質がステンレスである。

(b) 対 策

- 保存性に良くないので、できるだけ早く日本と同様に超硬ボールを使用する。

## 5. 工場近代化計画

### 5.1. 中国側の構想と問題点

中国側の基本的要望は1985年までに現在の日本のボールペンと同じレベルの品質を確保し、現在年間5～6トンの黒インキの生産量を、100トンにしたいということである。

黒インキの要望は大であるので、これを実現するための現在の最も重要な問題点は、品質、即ち、すぐ書けなくなるものや、ボテ等の欠点が無くすることである。

これらの品質を改良するためには、中国側では、配合の変更でも、製造工程の改善でも実施する準備がある。また、必要ならばノウハウを買う事も可能である。研究試験機器も良いものがあれば購入する希望を持っている。これに対して問題点は、

- (1) 工場は新しく設置したばかりであり、設備も増設し、新しく操業開始したばかりであるので、あまり大幅に変更する事は得策でない。
- (2) 日本と異なり、油溶性染料は殆ど入手不可能であり、(赤色を除く)水溶性染料から合成せざるを得ない。日本では染料工場が分担している部分もボールペンインキ工場が自らやらねばならないので、必然的に高度な技能と工程管理が要求される。
- (3) 原材料の選択自由度が小さいので、国産の原材料のみでは必ずしも良質のボールペンインキは得られないかもしれない。

### 5.2. 計画の内容

工場近代化のため次にかかげる方法を提案する。

- (1) 黒黄ベース染料合成を廃止し、中国で良い染料が見つかるまでは油溶性黄色または油溶性黒黄染料を海外から輸入して使用することを提案する。
- (2) 反応釜についている攪拌機は可変速攪拌機に変更し、攪拌効率を良くすることを提案する。
- (3) 反応釜の加熱装置を温水による自動制御に変更する事を提案する。

- (4) 合成した油溶性染料は、真空乾燥機で水分1%以下に乾燥してから、インキ配合に使用する製造方法を提案する。
- (5) インキ配合は水分を含まない状態で実施し、真空脱水工程を廃止する事を提案する。
- (6) インキの不純物除去に使用している遠心濾過機は新しい高性能の機械を導入するよう提案する。
- (7) 試験、検査機器として、新しい画線機、粘度計、水分計を導入する事を提案する。
- (8) 工程管理品質管理の教育を実施し、即実行する事を提案する。
- (9) 試作テスト専門の技術要員を確保する事を提案する。
- (10) ボールの材質をステンレスから超硬に切り換える事を提案する。

### 5.3. 実施スケジュール

#### (1) 1984年度中に中国側の実施する項目

- (a) ロット毎にボールペンに仕上げた保存資料によるテスト開始 (1984年3月より)。
- (b) 工程管理項目完全実施、および、そのチェックと考察 (1984年)。
- (c) 黒黄染料合成時の温度管理、および、吸光度による解析 (1984年)。
- (d) インキ配合脱水時の加熱時間、および、その温度の管理と、これらを最短にする方法 (1984年)。
- (e) 配合割合の確認、黒染料と紫染料、および、黒染料と黄染料が理論比通りに結合しているかどうかを、ロット毎に確認して記録する (1984年)。

#### (2) 1984年度中に日本側で調査する項目

- (a) 初筆性改善の具体的方法の確立。
- (b) 黒黄染料の改善又は油性黄色又は黒黄色染料利用による改善製造方法の確立。
- (c) 改善設備、試験機器類の概算の算出。
- (d) 品質管理、工程管理手法の具体的提案。

### 5.4. 所要設備資金計画

諸見積は日本国内渡しの標準価格で、多少の変動は有り得る。又中国内で調達で

きる場合もある。

(1) 試験機器関係

函線機	¥1,500,000.-
粘度計(恒温槽付き)	¥1,500,000.-
水分計	¥900,000.-

(2) 製造設備関係

ジャープレス型遠心分離機	¥3,600,000.- × 2台
真空乾燥装置(本体のみ)	¥7,500,000.-
温度自動制御装置一式(概算)	¥500,000.- × 4 set
可変速攪拌機	¥900,000.- × 6台
総合計金額	¥26,000,000.-

5.5. 近代化計画実施上の留意点

- (1) 中国ボールペンインキ製造上大きな問題点の一つは、日本のボールペンインキメーカーと異なって水溶性染料から出発しなければならない事である。このために日本の場合以上に工程管理点が多く、これらが十分管理されていないとロット間のバラツキが大きくなる。これを解決するために早急に品質管理の教育及び実行が必要である。そして、日本からどのようなアドバイスが提案されても実行するのは中国自身であるので、受け入れ側の態勢が十分でないとは品質の安定した生産は不可能であることを、特に幹部の方々は理解して頂きたい。
- (2) ロット毎の材料の配合比が常に一定の範囲にあるかどうかを確認する方法を確立して、常に同じものを作るという考え方に徹するように要望する。
- (3) 染料の熱による劣化がインキの保存性に重大な影響のあることを全員に理解してもらおうようにする。
- (4) 初筆性の改良は原料の変更によって達成したい。
- (5) 保存寿命の最終確認は、実際に製品が2年間保存された後に判明するものである。促進テストにより推定するにしても最低6ヶ月は必要である。このようにボールペンインキの改良は、時間と努力が必要である事を理解して欲しい。





