

4.1.4 組織及び人員

4.1.4.1 組織及び人員

当工場の組織及び人員を以下に示す。

		人員	男	女			
工場長	総 工 程 師 室	技術設備科	31	27	4		
		— 電気工事・エレベーター — 機械修理					
	生 産 技 術 副 工 場 長	ロール工場（車間）	17	13	4		
		— 腐 蝕 — 美術加工（花紋加工） — 綿 織					
		ダイ・セット工場（車間）	28	18	10		
	工 場 長	生 産 技 術 副 工 場 長	— 機械加工 — 仕上・組立				
			金型工場（車間）	185 (7)	154	31	
		工 場 長	生 産 技 術 副 工 場 長	— 補 助 — 熱 処 理 — 研削加工 — 放電加工 — 平削加工 — フライス加工 — 旋盤加工 — 仕上・組立			
				設計科	17 (7)	10	7
				調 達 科	19 (1)	15	4
				— 材料倉庫 — 領用倉庫 — 借用倉庫 — 運 送 組			

注：（ ）内数字は技術者の人数を示す。

行政副工場長	行政科	33	18	15
	— 営繕			
	— 守衛			
	— 食堂			
	— 医務			
	労資科(労務科)	5	4	1
経営副工場長	品質検査科	7 (1)	4	3
	— 測定			
	— 試験成形			
	財務科	6 (1)	1	5
	経管科	10 (2)	9	1
	— 業務			
	— 計画統計			
工場事務室	其他人員 29	29(3)	17	9
	総人員387	387(22)	290	97

注：()内数字は技術者の人数を示す。

総人員 387人	生産工員 263人—第一線人員 209人	第一線人員の内訳	
		職種別	
		機械加工	112人
		仕上・組立	90人
		熱処理	7人
	管理人員 40人(その中女子10人)	工場別	
	技術人員 55人(その中女子17人)	ロール	15人
	その他 29人(その中女子9人)	ダイセット	24人
		金型	170人

当工場の工員平均年齢、年齢構成等は次の通りである。

(1) 工員平均年齢：35.5才

(2) 平均勤続年数：16.5年

(3) 工員平均技能等級 : 3.5級

(4) 工員平均賃金 : 96.14元/月

(5) 年 齡 構 成

年 齢	人 数	その中の 女 子 数	経 験 年 数	
			10年未満	10年以上
30才以下	75	16	69	6
31~45才	147	38	6	141
46~55才	27	2		
56才以上	14			
合 計	263	56	75	147

4.1.4.2 勤務態様及び休日

勤務態様は1日8時間労働制で、仕上班は日勤、熱処理班は夜勤である。

放電加工及び一部のフライス加工、旋盤加工は2交替制を採っているが、その他の機械加工は日勤である。

受注状況により超過勤務を行うが、その分は後で代休を取る。

(1) 作業時間

(a) 日 勤 : 7:50~16:30

(b) 早 番 : 6:00~14:30

(c) 遅 番 : 14:30~23:00

(d) 夜 勤 : 19:00~ 7:00

(2) 休 日

毎週木曜日の外、国定祝祭日は、元旦（1日）、旧正月（3日）、

メーカー（1日）、国慶節（2日）の計7日である。

4.1.5 原材料及び部品の調達

(1) 調達及び在庫管理は調達科の担当である。

(2) 鋼材の調達

- (a) 申請許可 : 鋼材調達計画を上海物資局へ提出して認可を受ける。
- (b) 発注手続 : 年2回開かれる全国的な調達会で調達契約を結ぶ。
- (c) 納期 : 納期は3～6ヶ月で、納入月度が取り決められる。殆どのものは契約月度内に入荷し、納期遅れの問題は無い。
- (d) 発注先 : 上海市金属会社に約20%、武漢鋼鉄工場に約80%となっている。
- (e) 価格 : 1,500元/ト前後で、鋼種により差はあるが、±10%以内。
- (f) 発注鋼種 : #45、#40Cr、T10A、CrWM等である。
- (g) 受け入れ検査 : 化学成分は、納入時添付される品質証に記入されている。受け入れ時は、抜き取りの火花試験により、鋼種の確認及び寸法・数量のチェックをしている。
- (h) 鍛造手配 : 需要に応じて鍛造メーカーに外注をしている。納期は1ヶ月以上。
- (i) 随時調達 : 工場の在庫で間に合わない時は、自由市場で随時調達する。価格は2,800～3,000元/トと割高ではあるが、自由市場での随時調達が漸増している。

(3) 部品の調達

部品及び消耗品の一般的なものは、領用倉庫に在庫している。在庫品の補充

や非在庫品の調達は、月に1回の発注によっている。倉庫担当者が各職場から回収した購入品リストを、月末迄に集計して手配する。各職場の要求書は、車間主任のサインが義務付けられ、承認は工場長が行なっている。

4.1.6 販売・用途

当工場の販売先は約300社で、市内77%、市外23%の比率である。販売先は製品工場が大半を占めているが、成形会社からの注文が増加して来ており、以前は5%程度であったが、最近では30%になっている。業界内外別では、1986年度の統計値は、業界内54.5%（製品行業管理処内）、業界外45.5%である。

受注・販売業務は、経営科が担当する。客先へは経営科員が出向き、金型製作資料の受領、及び金型基本仕様を確認する。価格及び納期は、過去の実績と経験を基として経営科で決定するが、次のものの様な場合には、生産技術副工場長、副总工程师（副技師長）、金型車間主任等の関係者と協議して決定する。

(1) 新しい種類の金型

(2) 高い精度を要求される金型

(3) 短い納期の金型

(4) 受注が立て込んでいる場合

ユーザーとの合意が難しいのは、納期（金型製作周期）と精度面に関してである。簡単な金型は、小規模金型メーカーやユーザーの内製部門で、安く且つ早く製作できるので、当工場の様な大規模な金型専門工場には、難しく製作納期の長い金型の引き合いが集中し、受注時の合意が難しいケースが多い結果となる。

売り上げ高に対する原価の比率は次の通りである。

（金型、ダイセット、ロール計）

原 材 料 費	17%
動 力 費	2.2%
直 接 労 務 費	4.9%
車 間 経 費	13.2%

廃品損失	0%
外注加工費	3.3%
企業管理費	14.2%
工場原価	54.8%
営業税	5.4%
利潤	39.8%

利潤に対して55%の所得税が課せられ、内部留保は45%となる。

4.1.7 生産計画及び生産実績

(1) 生産計画

生産計画は、以下のものが作成される。

- (a) 年間計画（目標計画）
- (b) 3ヶ月計画（具体的計画）
- (c) 1ヶ月計画（実行計画）

工場の幹部は、年度末に、当年の生産達成状況と次年度の経済情勢の見通しを基にして、次年度生産計画の概略を作成し、主管部門の公司・局に提出する。

主管部門の検討後に正式計画が指示され、それを基に工場の正式計画が作成される。1984年以降の生産計画及び実績・販売実績は次の通りである。

年度	項目	上級 指示	生産 計画値	生産 実績	販売 実績
1984	生産高(万元)		310	379 .1	378 .5
	利潤(万元)		168	155 .1	
	生産高/人(元)			8,755	
1985	生産高(万元)		320	447 .1	417 .4
	利潤(万元)		168	198 .1	
	生産高/人(元)			10,958	
1986	生産高(万元)		398	450 .2	385 .8
	利潤(万元)		168	168 .8	
	生産高/人(元)			11,171	
1987	生産高(万元)		400	429	410 .2
	利潤(万元)		168	170 .9	
	生産高/人(元)			10,916	
1988	生産高(万元)	400	430		
	利潤(万元)	140	168		
	生産高/人(元)				

1984年以降 3年間の射出成形金型及びダイセットの生産実績は、次の通りである。

射出成形金型							
射出機容量	1984年		1985年		1986年		平均 単価 (元)
	型数	価格(元)	型数	価格(元)	型数	価格(元)	
30g	76	103,264	55	91,183	37	76,632	2,071
45	89	95,138	64	96,528	49	77,051	1,572
60	104	196,196	66	139,400	22	62,414	2,837
125	112	242,496	110	307,074	91	288,232	3,167
250	41	132,434	35	151,154	29	152,246	5,250
500	42	191,901	47	314,142	52	465,288	8,948
1,000	1	22,258	12	205,725	13	658,507	50,654
2,000	17	428,138	20	482,937	5	141,282	28,256
3,000	1	74,028	6	313,391	5	296,090	59,218
3,000以上	7	334,987	4	190,052	4	191,831	47,958
合計	490	1,820,640	419	2,291,537	307	2,409,773	

ダイセット							
規格	1984年		1985年		1986年		単価 (元)
	セット 数	価格(元)	セット 数	価格(元)	セット 数	価格(元)	
1212		@ 340	20	6,800	25	8,500	340
1216		@ 383	325	124,462	249	95,359	383
1418		@ 480	63	30,240	83	39,840	480
1820		@ 607.5	360	218,700	304	184,680	670.5
2024			163	147,270	115	123,902	1,077
2330			65	41,500	98	82,595	843
2535			57	48,571	46	59,197	1,287
3045		@ 1,800	47	84,600	25	45,000	1,800
5060			5	27,500	6	36,000	6,000
合計			1,100	729,643	945	675,045	

4.1.8 問題点

(1) 建物敷地

当工場は、市街化地域に所在する工場であるため高層化されている。従って、大型工作機械は一階に、その他の工作機械は1～3階に分散配置され、仕上げ組立て工場は3階となっている。各階間の加工品の移動は2基のエレベーターによるしかない上に、3棟の主建屋間の連絡通路が長く、物流に基本的な問題が生じている。

(2) 製造設備

- (a) 汎用機が中心である上、小型加工機が多く、中形以上の金型加工の能力が低い。また、老朽機や旧型機が多いため、デジタル表示装置が装着されておらず、精度及び加工能率の大きな障害となっている。
- (b) 機械の配置が過密で、且つ加工順を考慮した配置になっていない。
- (c) 間接照明が暗い上、直接照明が少なく、効率及び安全上の問題がある。

(3) 組織及び人員

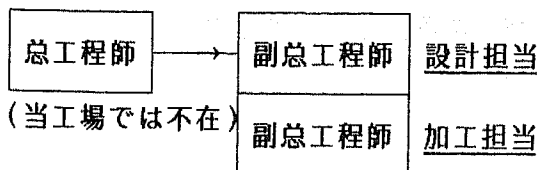
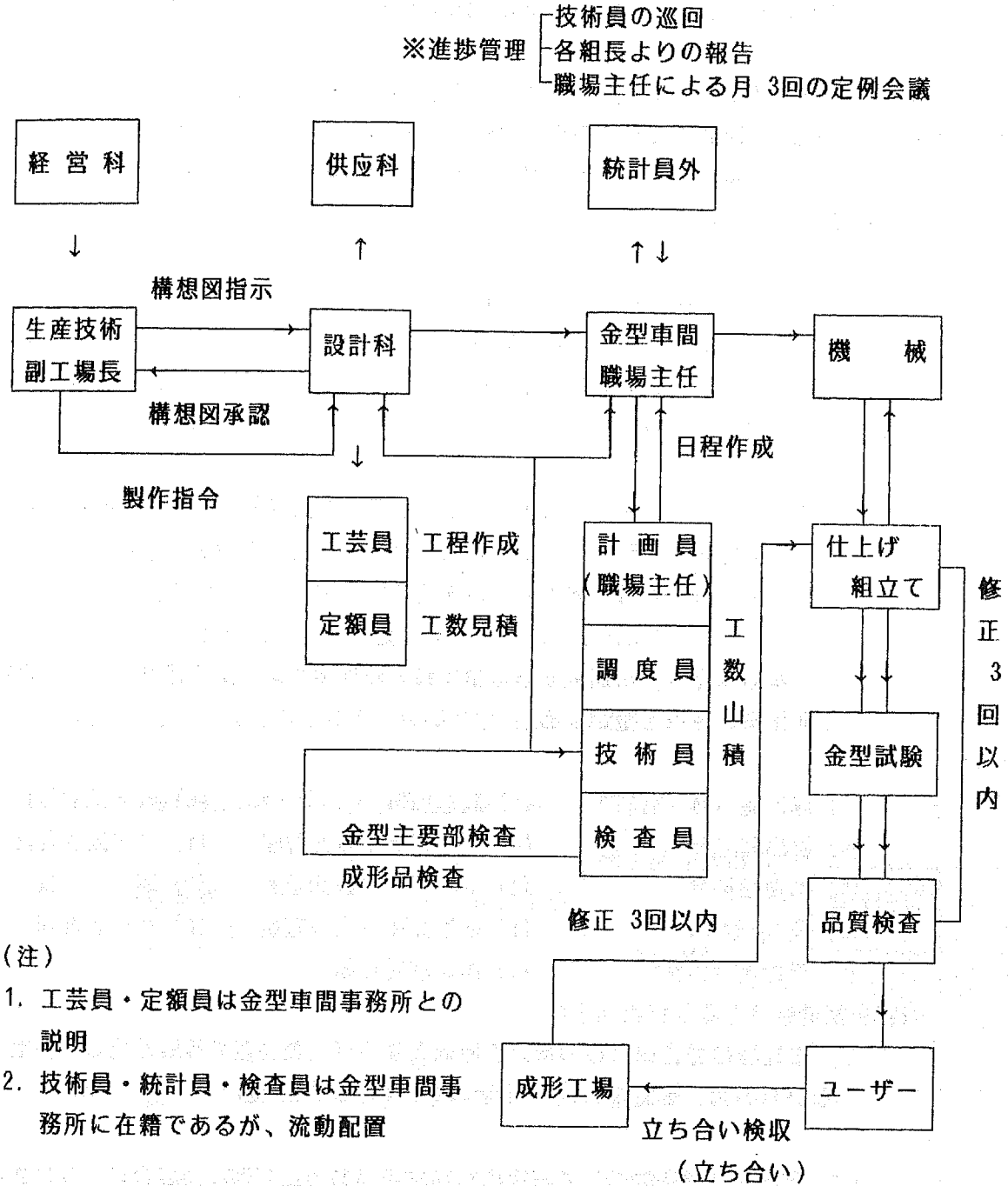
- (a) 技術的検討の主管部門がはっきりしていない。生産技術副工場長・設計担当副総工師・生産技術担当副総工師・設計科長・模具車間主任等の関係者の随時合議制を採っているが、試作成形後に生じる技術的問題の検討解決の結論を見い出すには適さない。
- (b) 金型部品の中間検査・完成品検査及び試作成形品の寸法検査の実施と判定の確実性と迅速性が乏しい。
- (c) 受注から納入迄の一貫した日程管理と進捗把握により納期短縮を図る管理組織が弱い。

(4) 販 売

- (a) 工場の稼働率を確保するための受注活動が弱く、受注量及び受注品種の波が大き過ぎる。高価な金型加工専用機の稼働率を向上させるための受注態勢を取らなければ、新鋭設備の導入はいたずらにコスト増を招く。
- (b) 販売面から見ての納期短縮のアプローチが非的確である。

4.2 生産工程調査

受注以降の金型製作ルートは次の様になっている。



4.2.1 仕様決定

- (1) 仕様の決定は、発注者からの製品図面で行う。図面が無く、サンプル又はモデルによる場合は、自社で成形品図を作成する。

発注者は、エンド・ユーザー（成形品を加工・組立して、テレビ、ラジカセ等の最終製品を製作する者）が70%、モルダー（金型を使用して成形品を製作する者）30%であり、モルダー比率が高まる傾向にある。発注者がモルダーの場合、エンド・ユーザーと特に打ち合せを行う事は無い。

打ち合せは経営科員が行う。経営科員は、仕様打ち合せが出来得る経験及び能力をもった者であり、特に問題は無い。経験が無いものの場合や、複雑・高精度型で経営科で判断できない場合は、工場内の金型技術者と打ち合せをしてから仕様を決定している。

- (2) 金型仕様は、上海プラスチック製品工場「産品履歴カード」（第2部資料編資料2.4.1 金型製品履歴カード）に経営科員が打ち合せ事項を2枚に記入し、発注・受注両担当者の署名済みのものを契約覚え書きとしている。

「産品履歴カード」に記入する金型仕様の必要項目は下記の通りであり、概略図で各仕様の要点を指示する。

- | | | |
|---------------|---------------|------------|
| (a) 成形機名称（仕様） | (f) 成形材料 | (k) 成形品取り数 |
| (b) 製品図枚数 | (g) キャビティ抜き勾配 | (l) コア抜き勾配 |
| (c) 成形収縮率 | (h) キャビティ表面粗さ | (m) 腐食 |
| (d) 社標仕様 | (i) 成形品取り出し方法 | (n) ゲート種類 |
| (e) 突き出し方法 | (j) 冷却水管仕様 | |

各仕様は発注側よりの指定を原則とするが、発注側に経験が乏しく指定し得ないものは、受注側の技術判断により決定している。

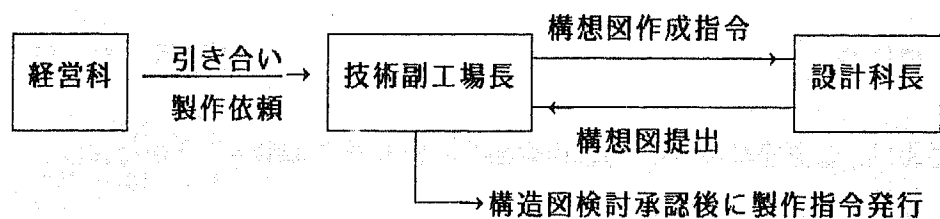
発注側の指示に対して技術的な問題点があると判断した場合に、受注側の意見を述べ、両者間で協議後決定仕様とする。

問 題 点

- (1) 金型仕様の決定打ち合せに設計科が出席していない。従って、設計者は指示された仕様をそのまま金型設計に取り込む危険性がある。
- (2) プラスチックの物性及び成形条件について、エンド・ユーザー、モルダー、金型製作メーカー共に経験・知識の不足がある。その様な環境下での打ち合せ合意及び意志決定は特に難しい。金型の出来上り品質を大きく左右するのは、この段階での判断及び意志決定であり、打ち合せは技術陣の総力を挙げて行う様にすべきである。
- (3) 成形品及び成形上の重要箇所・事項を積極的に知る姿勢が弱いと感じる。不具合が生じた時の納期遅延や、経済的損失に対しての責任が、日本や欧米等の様に追求されないのも一因ではあるが、品質を安定向上させる場合のネックとなる。

4.2.2 設 計

- (1) 設計時間の査定（工数見積り）は副总工程师が行う。
- (2) 設計日程の管理は設計科長が担当している。
- (3) 金型構想図の作成及び承認は次のルートである。



- (4) 設計科の構成は次の通りである。

総 員	17名	平均年令	34.7才（最高48才 最低22才）		
技術者	14名	平均工令	12年（最高24年 最低 2ヶ月）		
		技術水準	技術員 5人	助工 2人	トレース 4人
		学 歴	短大卒 3人	高専卒 4人	中専卒 6人

設計班は 4名構成で、技術指示・技術指導・検図を班長が担当している。

- (5) 部品図は購入品以外は全て図面化する事を原則としているが、設計時間の実績から見ると、大形金型の部品図を全て図面化しているとは考えられない。

設計時間例

①	17寸TVフロント・パネル	総工数	5,395時間	設計工数	149時間
②	バック・カバー	"	4,168 "	"	72 "
③	ビール・コンテナ	"	4,205 "	"	67 "
④	自動車バンパー	"	5,350 "	"	77 "
⑤	自動洗濯機槽	"	7,527 "	"	144 "

- (6) 画法は第一画法で全図面墨入れをしている。

- (7) 図面に記入する加工精度は、部標準及び国家標準を適用している。

名 称	標 準
プラスチック・ダイセット	GB4169~84 軽工部 SG276-82 上海市 滬 Q4-85 適用標準部品
公差と組合せ	中華人民共和国 国家標準 GB1800~1804-79
一般公差	一般不指示部公差
打込み部	GB70-76 GB41~59-76
摺動部	GB276-64 GB281-64 GB301-64

具体例

- (a) 焼き入れ研削軸の研削代 直径18~30mm $\begin{cases} d > 100 & 0.35 \sim 0.4 \text{ mm} \\ d = 100 \sim 250 & 0.4 \sim 0.45 \text{ mm} \end{cases}$

- (b) フライス加工精度
- | | | | | |
|------|-------|---------------|---------|--------------|
| 精度公差 | 成形品部分 | 孔部長さ | 手仕上げ修正量 | -0.10~0.20mm |
| | | 軸部長さ | " | +0.10~0.20mm |
| | 非成形品部 | GB164 ~166-59 | | |

- 平行度公差
- | | | |
|---|---------|---------|
| — | 100mm以下 | 0.06 mm |
| | 100~160 | 0.08 mm |
| | 160~250 | 0.10 mm |

- (8) ガイド・ピン及びブッシュ、リターン・ピン、エジェクター・ピン等の金型用部品は標準化されている。

問 題 点

- (1) 金型の品質上で改善を要求されている金型精度・金型寿命について、設計としての対応力（技術力）が低い。

規格標準の改定・標準化の促進・鋼種選定方法・基本構造（流動・強度・耐磨性・その他）のチェック能力も低い。

- (2) 製図はA1判用の図板と丁定規、三角定規により行なっている。中・大形用金型の作図にはA0判用を用いるべきである。また、効率化のためにドラフターの積極的導入が必要である。

- (3) 現在全図面の墨入れを実施しているが、墨入れの見直しが必要である。。熟練したトレーサーのトレース作業は早く正確であり、シャープ・ペンを使用したトレースより良いとの評価がされているが、未熟練者の場合は多くの時間を必要としている。また、図面変更時の消去処理が大変であり、トレース作業は廃止すべきものとする。

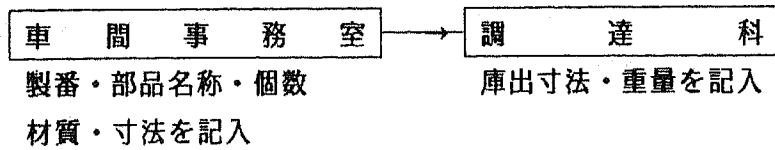
- (4) 金型の変更履歴は重要な資料であり、設計変更理由と日時が明確に記録されて保存されねばならないが、現状は不十分である。

4.2.3 鋼 材 手 配

- (1) 工場概要の4.1.5 原材料及び部品の調達に記述した調達方法により手配している。
- (2) 個別金型の材料手配は、金型構想図の検討・承認後にスタートしている。
- (3) 鋼材の出庫は、次の通りに行われている。

使用帳票 鍛件限額領料単（鍛造品用材料払い出し依頼書）

……………第2部資料編資料 2.4.2



(4) 鋼材は主としてオモ型用に#45・#40Cr、焼き入れ用としてT8・T8A等が使用されている。化学成分及び機械的性質は次の通りである。

金 型 常 用 鋼 の 化 学 成 分

	C	Si	Mn	P	S	Cr	Ni
#45	0.42 ~ 0.5	0.17 ~ 0.37	0.50 ~ 0.80	≤ 0.040	≤ 0.040	≤ 0.25	≤ 0.25
#40Cr	0.37 ~ 0.45	0.17 ~ 0.37	0.50 ~ 0.80			0.80 ~ 1.10	
T8	0.75 ~ 0.85	0.15 ~ 0.35	0.20 ~ 0.40	≤ 0.035	≤ 0.030		
T8A	0.75 ~ 0.84	0.15 ~ 0.30	0.15 ~ 0.30	≤ 0.030	≤ 0.020		

金 型 オ モ 型 用 鋼 の 機 械 的 性 質

	降 伏 点 Kgf / mm ²	引 張 強 さ Kgf / mm ²	伸 び (%)	収 縮 率 (%)	衝 撃 値 Kgf m / cm ²
#45	36	61	16	40	5
#40Cr	80	100	9	45	6

金型主要部品の鋼種と硬度

鋼種	主要部品	硬度
#45	ダイ・プレート、スプルー・プッシュ、キャビティ、コア、ロッキング・ブロック、ライナー等	HRC 20~28 " 40~45
#40Cr	歯車、ウォーム、ネジ・コア等	" 45~50
T8, T8A	ガイド・ピン、ガイド・ピン・プッシュ、入子等	" 45~50
T10	スプルー・プッシュ、リターン・ピン、入子等	" 50~55

問題点

- (1) 在庫寸法以外のものは、その都度、在庫鋼塊の外注鍛造を行うか、自由市場に出向いての調達をしているが、再鍛造の納期が長すぎる。(1~2ヶ月)
- (2) 再鍛造をした後、調質をして所定の硬度にしなければならないが、大きなダイ・プレートの調質は外注であり、硬度のバラツキが生じている。

4.2.4 熱処理

- (1) 工場内に5基の電気炉と1基の塩浴炉をもっており、小型のダイ・プレートや標準部品の熱処理を行なっている。
- (2) 大型のダイ・プレートの調質は外注している。

問題点

- (1) 窒化やイオン・プレーティングの熱処理設備が無いため、表面硬化による金型強靱化処理が出来ない。
- (2) 真空焼き入れ炉が無いため、加工後不変形焼き入れが出来ない。

4.2.5 機械加工・仕上げ加工・組立て調整

- (1) 現場組織は機能別で、金型部門は次の様になっている。
 - (a) 補助工組・熱処理組・研削組・放電加工組・平削り組……各1組

- (b) フライス組・旋盤組……各 2組、仕上げ組立て組…… 6組
- (2) 日程管理は金型車間事務室で行なっている。
- (a) 大日程計画 : 計画員の担当。金型部門は車間主任が兼務している。
 - (b) 工数見積り : 定額員の担当。過去のデータに基き、工数見積りをする。
 - (c) 工程作成 : 工芸員の担当。
 - (d) 工数山積み : 調度員の担当。日程計画に従い各機械の山積みを行う。
- (3) 工程間の連絡は調度員が指示している。
- (4) 作業日報は作業者が記入している。
- (5) ミス発生の場合の判断及び処置は、車間事務室付技術者・副总工程师車間主任等がケースに応じて判断、対処している。
- (6) 工具・測定器は、調達科借用倉庫から借用するものと領用倉庫から支給を受けるものがあり、それぞれ下記の様に分類される。
- (a) 借用品 : ドリル、タップ、ハイト・ゲージ、ダイヤル・ゲージ、マイクロ・メーター、デプス・ゲージ、角度ゲージ等
 - (b) 支給品 : ノギス、スパナ、ペンチ、ハンマー類及び消耗品類
- (7) 加工済みの部品は次工程に渡され、個人又は共通の部品棚に保管される。
- (8) NCフライスのプログラムは、1名(女性)の専任者が行なっている。

問 題 点

- (1) 大日程に従った中日程・小日程の進捗は、各組まかせになり勝ちである。現状の長い納期は専用加工機的能力不足により生ずる山積み超過(オーバーフロー)等、止むを得ない面はあるが、納期短縮のためには、日程の明確な把握

と早いアクションが取れるシステム化が必要である。

- (2) 加工工程は工芸員が作成しているが、必ずしも正しい工程とはならず、加工段階で工程手順の変更が為される。加工段階で工程手順が遵守される工程作成システムを確立しなければならない。
- (3) 設備上の問題で、機械加工中及び加工完了後の測定が困難である。
 - (a) デジタル表示装置付き加工機は、NC機（数台）のみである。
 - (b) 測定定盤が機械加工・仕上げ加工場に無い。
 - (c) 測定器がハイト・ゲージ、ノギス、デップス・ゲージ、マイクロ・メーターに限られている。
- (4) 金型加工部門は 3棟の 1～ 3階に分散しており、物流が悪く、工程間の連携が難しい。複雑な金型ほど組合せ部分が多くなり、部品相互間の関連寸法精度が重要となるが、現状では関連部署間の連絡・打ち合せが難しい。
- (5) 倣い加工用モデルの品質が著しく悪い。
 - (a) 木 型：木型用木材は、杉・松等の低級材を使用しており、経時変化や石膏母型反転時の吸湿変化に対しての配慮が乏しい。また、木型の寸法検査設備が無いため、寸法精度の確認が出来ない。
 - (b) 石膏母型：汎用の石膏が使用されており、反転精度が相当に悪いと思われる外に、強度が低く、エッジ部の欠損が生じ易い。
- (6) 手仕上げ工程の工具や消耗品が少なく、品質が悪いので、効率及び品質に大きく影響している。

4.2.6 金型検査・出荷

金型の検査制度は次の様に定められている。

(1) 検査基準

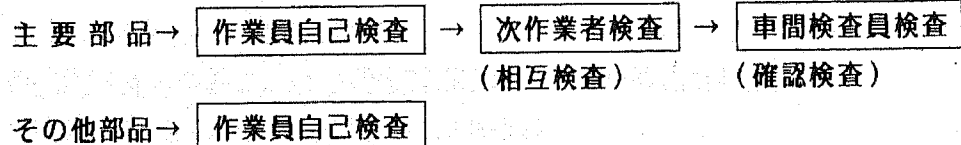
- (a) 経営科発行「産品履歴カード」：発注者の承認署名のあるもの
(金型製品履歴カード 資料 2.4.1)
- (b) 発注側製品図
- (c) 金型設計図
- (d) プラスチック金型技術仕様書：第2部資料編資料 2.4.3
(当工場制定の標準)

(2) 検査内容

寸法精度、キャビティ・コア表面粗度、組立て状態、熱処理硬度

(3) 検査方法

- (a) 車間検査：各工程毎に次の検査を行う。



検査表様式は無く、部品図面に検査結果を記入する。

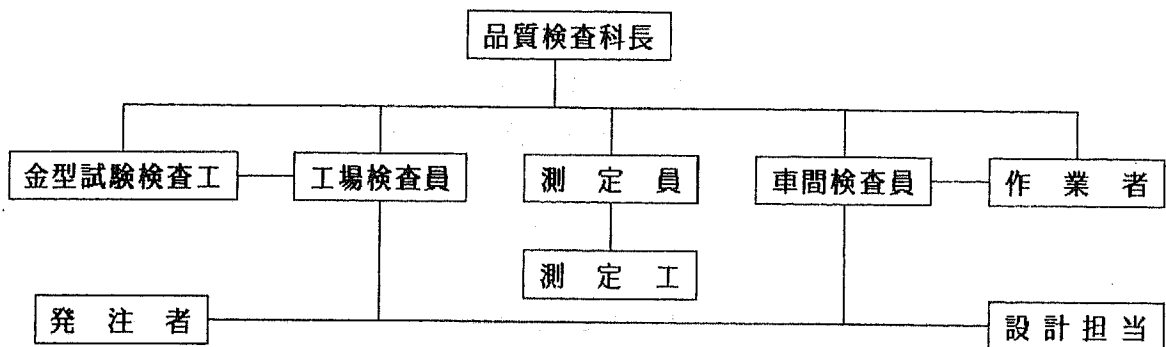
- (b) 工場検査 (工場の承認検査)

工場検査員が、主要部品寸法精度・検査成績・表面粗度・組立て状態の承認検査を行い、金型検査基準に対しての不一致箇所は直ちに修正指示を出す。

(c) 試作成形検査

金型試験検査工が試験成形を実施し、金型の作動・成形性・成形品品質を検査する。金型車間は、成形状態・成形品寸法測定成績を、試模試験分析単（試作成形検査分析表）に記入し、工場検査員に提出する。工場検査員は品質等級を判定記入し、署名の上、コピーを金型車間・品質検査科に配布し、それぞれ資料として保存される。

(4) 検査結果の処理



試作成形で品質上の問題が生じた時は次の処置をする。

(a) 金型構造・成形障害・寸法不良に関する問題である場合

工場検査員は、車間技術員・設計担当員・仕上げ組み立て担当者を招集し、検討・協議をする。

(b) 問題の原因が発注者側にある場合

工場検査員は、発注側関係者を工場に招き、一緒に検討・協議し、対策を立てる。

(c) 重大な問題が生じた場合

品質検査科長は、工場長に報告し、エンジニア・車間技術員・設計員と協議して対策を立てる。

(5) 納入立ち合い成形

発注者の検収は、原則として発注側の成形工場での立ち合い成形により行われる。金型製作側は、検査員・設計員・作業者が立ち合う。

不具合箇所は、出来る限り立ち合い先での修正を行うが、場合によっては金型を引き取り修正する。修正後、工場の成形機で確認成形をしてから納入し、再度の立ち合い成形を行う。

(6) 出 荷

工場の検査に合格後に出荷納入される。運搬は、受注側・発注側・運輸業者の車輛を用い、費用の負担は受注契約時の取り決めによる。

問 題 点

- (1) 部品検査の場合、測定器は、ノギス、マイクロ・メーター、ハイト・ゲージに限定されており、単純形状の寸法しか測定できない。
- (2) 検査用定盤や検査治具が殆ど無く、測定値の信頼性が低い。
- (3) 工場部検査員・品質検査科・車間検査員等、複数検査員間の調整が難しいのではないと思われる。
- (4) 成形品の測定をして良否の判定をするには、成形条件の適否が前提になる。寸法不良の原因を見極めるのは合議制では難しい。
- (5) 部品検査の記録は、正規の検査成績表用紙を作成して記入し、保存すべきである。寸法不良の原因を検討する際に、記録が無ければ、金型が原因か、成形が原因かの判定が出来ない。

4.3 生産管理調査

4.3.1 設計管理

(1) 新技術の開発

- (a) 重要で複雑な金型を設計する場合、設計員全員を集めて討議研究をしている。これにより個人の設計技術の習得と能力アップがされて行く。
- (b) 国内・国外の金型に関する雑誌を読んで、金型構造と加工プロセスを勉強している。
- (c) 関係する金型工場や博覧会を見学させる。
- (d) 実務経験の中で勉強して行く。
- (e) 金型に関する学会会議に参加する。

(2) 図面管理

上海市第二軽工業局科技答案資料管理方法に基づき、管理をしている。図面は、製番毎にプラスチック・フィルムに収め、スチール製の引出し式収納棚に保管している。

図面の保存期間は一般10年、重要なものは長期と決められている。

- (3) 設計日程は、生産管理事務室より指示があり、設計科長が指示している。設計班は4人1組で構成され、進捗及び技術管理、指導は班長が担当している。

問題点

- (1) 検査後の金型メンテナンスは使用者側が行っており、生産段階での成形性・金型寿命、及び補修に関する情報が入って来ない。従って、設計が改善すべき金型基本構造・部分構造・鋼種・熱処理の改善ポイントが中々把握できない。

- (2) 諸外国の金型設計図や金型用部品等の資料が入手できない。また、入手できても、鋼材や部品の輸入がされず、適用する事が無いので、真実の効果が判らない。

4.3.2 調達管理

- (1) 材料部品及び設備機械のスペア部品、工具の調達は、調達科が担当している。
- (2) ボルト、ナットや特殊部品は月単位の要求品リストを作り、購入手配をしている。
- (3) 設備機械予備品は、上海工鉦配件供应站より調達しているが、外国製品は上海对外贸易総公司又は在留外国商社より調達する。在地外国商社との決済は人民元で行い、外貨枠の規制は受けない。

問題点

- (1) 部品及び工具の調達期間は比較的長い。金型製作期間が4～6ヶ月と長い現状ではまだ良いが、短納期化の場合に障害になる。

4.3.3 在庫管理

- (1) 鋼材部分品・工具・設備機械用予備品等、全ての在庫管理は、調達科が担当している。入出庫は、入出庫伝票より資材台帳に転記され、明確になっており、年2回の棚卸しを行なっている。
- (2) 鋼材は、常備在庫を主として来たため、在庫量が漸増している。最近では、自由市場の流通事情が急速に改善されたので、その都度自由市場での調達を主とする方針である。

鋼材の在庫量の推移 (単位：ト)

	1984年	1985年	1986年	1987年
鋼材購入量	530	797	389	950
年度末鋼材在庫量	196	298	304	677

設備機械予備品在庫量 1987年末 15万4千元

問題点

1987年末の鋼材在庫量は、677トンで、単価1,500円とすれば100万円を越え、生産金額・流動資金規模を考えれば相当に大きな値である。

4.3.4 工程管理

- (1) 機械稼働率は次式で示される。

$$\text{稼働率} = \frac{\text{機械 1日当りの平均稼働時間}}{15\text{時間} \times \text{機械総台数}}$$

1985年～1987年の機械年間稼働率、1987年の月別機械稼働率を下表に示す。

年間機械稼働率 (単位：%)

	1985年	1986年	1987年
稼働率	22.9	43.8	35.8

1987年 月別機械稼働率 (単位：%)

1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
32.8	33.1	29.2	36	35.5	37.8	42.4	37.3	37.6	36.3	35.4	36.6

- (2) 進捗管理は車間主任が担当している。進捗度により日程計画を変更する必要があるので、車間主任は月3回(10日に1回)の調整会議を招集する。
- (3) 日常の個別金型の進捗度把握は、調度員よりの報告・組長よりの遅延報告・技術員の巡回による確認等によっている。
- (4) 加工標準時間は、過去の実績データを元に、作業者の能力(経験年数・技能)と機械能力により決めている。
- (5) 納期遅れは、加工遅れ・不良による再製作・優先順変更等により発生している。金型製作が完了しても成形検収に合格せず、手直しを繰り返すものは大巾遅延となり、最悪の場合はキャンセルとなる。

問 題 点

- (1) 稼働率は、平均稼働時間／15時間×総機械台数で算出されている。

ボール盤類を除いた工作機の台数は約 100台であるが、機械加工作業員数は90名弱であり、1日 8時間のフル稼働としても稼働率は48%である。従って、年間稼働率43.8%（1986年）は91%に相当し、36%は75%に相当するが、調査期間中は受注の谷間にあり、半数程度の機械しか稼働しておらず、実際の稼働率は統計値より少ない。

- (2) 各職場間の稼働バランスが取れておらず、生産性・納期に大きく影響している。

4.3.5 品質管理

- (1) 品質管理は、品質検査科が担当している。
- (2) 品質管理は、品質管理標準と廃棄品申請制度に基づいて行なっている。
- (3) QC活動は、2年前に上海第二軽工業局の差成班により班長教育を実施した後、に制度化された。現在は、ダイセット部門でQC手法を用いた品質管理をしている。
- (4) 測定器の校正は、品質管理科の計量室が担当している。校正は、上海計量局の基準に従い、車間測定具は年 2回、計量室の測定具は年 1回実施している。

問 題 点

- (1) 品質管理態勢が不十分。現状は、単に検査の一部を担当しているに過ぎない。
- (2) 部品及び完成品の検査基準はあるが、検査記録の書式化がされていないものが多く、記録に残らないものが多くある。
- (3) 検査基準を遵守するための測定設備が整っていない。

4.3.6 製造・検査設備管理

- (1) 設備管理は、設備技術科が担当している。
- (2) 設備技術科は、設備の更新・改造計画の作成・設備の技術資料と図面の保管・設備の保全と修理等を業務としている。
- (3) 設備の保全については、国家規則に基づき整備点検を行なっている。
- (4) 機械の加工精度の良否判定は、作業員（オペレーター）の申告による。
- (5) 機械の大修理（オーバーホール）は設備技術科員が担当するが、高令技能者の退職により能力が低下した。社内修理が量・質的に不可能な場合は、専門業者に外注する。大修理の外注コストは、更新の場合の50%を超える事が多い。

問題点

- (1) 機械修理組は13名であるが、定年退職者が相次ぎ、技能低下が著しく、整備点検及び修繕業務を完全には行えなくなった。
- (2) 外注、オーバーホールの費用が高いため、長期間使用はせず、更新する方が経済的である。
- (3) 整備・修理結果の数値化記録は、実施されていない。

4.3.7 教育・訓練

- (1) 従業員の知識レベル向上目標は次の通りである。

	現 状	目 標
高 等 学 校 卒	5.25 %	1994年 11%
高 等 工 専 卒	8.75 %	1990年 10%
短 大 卒	10.75 %	1990年 12%
中級技術労働者	4%	1990年 25%
高級 ”	0.5%	1990年 2.5%

(2) 教育の方法は次の通りである。

- (a) 新入社員の場合 : 3 日間の集合教育を行なった後、車間主任が面接し配属を決定する。
- (b) 技術学校卒業者 : 機械組に配属してマンツーマンで指導する。
- (c) 移 籍 者 : 2 ~ 3人を 1組にして指導者を付けて指導し、2 ~ 3 年後に試験を行なって正規配属とする。
- (d) 人 材 養 成 : 養成班 (学習班) を組織し、組長による専門知識教育を行う。

専門学校 (高等中学・中専・高専の定時制) へ通学させて教育する。

管理者が資格取得をするための通学は、昼間通学が認められているが、作業員は所定時間以上の労働が義務づけられているため、定時制以外の学校には通学する事が出来ない。

4.4 中国側の近代化構想

4.4.1 対象製品

家庭用電気製品、車輛部品、その他の大・中形の射出成形金型を対象とする。

(1) 大形金型（成形機の射出量 2,000g 以上）

洗濯機キャビネット、テレビジョン・キャビネット、自動車カバー、プラスチック・コンテナ類

(2) 中形金型（成形機の射出量 500～2,000g）

洗濯機のカバー、ビデオ及びラジカセのキャビネット、洗面所用品等の日用品、その他

4.4.2 近代化目標

今後 5年間で、先進国に於ける1980年初期の金型技術水準の大・中形金型の専門工場に到達する。

(1) 目標値

内 容		現 状	第 一 次 目 標 (5年後)	第二次目標
生産高	金 型	312万元/年	520 万元/年	
	そ の 他	238万元/年	360 万元/年	
	合 計	450万元/年	880 万元/年	
生産数量	大形金型	9型/年		70型/年
	中形金型	70型/年		180型/年
	ダイセット	1,110組/年		3,000組/年
利 潤		168万元/年	260 万元/年	
1人当り生産高		10,000元/年	14,000～20,000元/年	
金型製造期間		6～8 ヶ月	3～4 ヶ月	
キャビティ面粗さ		8～9 級	10級以上	
金 型 寿 命		5～10万回	10～30万回	
輸 出			50万米ドル/年	

(2) 設備更新目標

金型加工用精密工作機械の比率を現在の数%から20%にすると共に、測定設備・専用工具・熱処理設備・試作成形機等も購入する。

(a) 輸入設備

No.	名 称	仕 様	数 量
1	NC立型フライス盤	1,700× 800× 700 mm	1 ~ 2
2	”	1,250× 800× 700 mm	1 ~ 2
3	”	1,050× 600× 560 mm	1 ~ 2
4	立型マシニング・センター	1,500× 1,000× 800 mm	1
5	横型マシニング・センター	2,000× 1,000× 1,000 mm	1
6	NC深孔ドリル・マシン (深孔加工機)	孔加工深さ 1,500 mm	1
7	NC形彫り放電加工機	槽寸法 770× 485× 325 mm	1
8	”	” 905 × 736× 400 mm	1
9	平 面 研 削 盤	ϕ 2,500 mm 又は 500巾× 2,000 mm	1
10	ダイ・スポットティング・ プレス	100 ト	1
		200 ト	1
11	三 次 元 源 測 定 機	手動形 1,000× 800× 600 mm 積載重量 1 ト	1
12	デジタル・スケール	スケール・ユニット 1,000 mm	3
		スケール・ユニット 600 mm	7
13	仕 上 げ 用 機 器	レプロファイル その他	

(b) 中国製設備

予算約 300 万元、機種及び台数は中国側で決定する。

(3) 建物の増改築と付帯設備計画

更新・増設をする金型加工用精密工作機械を設置するため、500 m^2 の建物改造及びエア・コンディショナーを設置する外に、仕上げ作業場に圧縮空気のパイプ・ラインを敷設する予定である。

それと共に、1982 年に国家より認可済の大形金型、及びダイセット工場改造プロジェクトの増築計画（建坪 800 m^2 、3～4 階建て）を、早急を実施する。

(4) 技術力の向上目標

外国の優れた技術を導入すると共に、上海金型技術研究所との共同研究等により、CAD/CAM 特殊加工、プロセス技術の向上を計る。

外国から導入を希望するものは、大・中形金型の設計・製造技術で、次のものを含んでいる。

(a) 設計技術

① 流動分布及び冷却分布の計算技術

② ホット・ランナー金型の設計・製造技術

(b) 製造技術

① キャビティの強靱化処理及び修復溶接技術

② キャビティ表面の腐食紋様加工技術

4.4.3 予 算

所 要 資 金			所 要 資 金 中 の 外 貨 分	
設備機械	輸 入	1,400万元	輸入設備	1,400万元
	国 産	300万元		=約 350万米ドル
	合 計	1,700万元	外貨調達内訳	
建物・外	土 建 費	500万元	350万 米ドル	国家調達 200万米ドル 主管部門調達 150万米ドル
	そ の 他	300万元		
	合 計	800万元		

4.5 近代化計画

4.5.1 近代化計画の内容

上海プラスチック製品金型工場の工場診断を実施し、その結果に基づいて、既存設備の活用と輸入設備の導入、及び生産管理・製造技術に関する近代化計画を提案する。

4.5.1.1 近代化計画の大綱

(1) 生産工程に関する近代化計画

(a) 金型の専門工場化

工場では、プラスチック用金型、プラスチック射出成形金型用標準ダイセット及びシート用ロールを製作している。プラスチック用金型は、射出成形用金型が主で、小形（成形機射出量30g）から大形（成形機射出量 2,000g以上）の広範囲に亘り、成形品の形状・大きさ・精度等は個々に異なり、多岐に亘っている。

近代化計画は、標準ダイセット部門及びシート用ロール部門を下請工場に移転分離し、当工場を大・中形射出成形金型の専門工場とする事にしている。

(b) 設計技術の向上

金型品質の向上には、設計技術力のレベル・アップが欠かせない。設計部

門を、先進国水準の金型設計能力にするために外国技術の導入と研究開発を行う。

(c) 製造技術の向上

現有設備は、中・小形金型用の加工機が殆どで、大形金型用のフライス盤は1台も無く、大幅な大・中形金型用の設備導入が必要である。設備導入計画の中心は、新鋭の金型加工専用機械であるNC削りフライス盤、マシニング・センター、形彫り放電加工機等であり、これ等の機械の輸入を必要とする。これ等の加工機は高価で、償却及び運転コストは現有設備の時間当たりコストの数十倍となり、現在の価格水準の大・中形射出成形金型の受注では全く採算が合わず、高品質・高付加価値金型受注への移行が必要である。

設備導入と共に、機械操作の習熟・加工方法の合理化・新加工技術の導入が欠かせず、外国技術者の招聘による、社内研修及び海外への派遣研修等の対応を必要とする。

(2) 生産管理に関する近代化計画

(a) 管理の改善と強化

現行の管理制度は、高品質、高生産性、コスト・ダウン、納期短縮に主眼が置かれていない。近代化を実現するためには、工場全体が目標に向かって邁進する事が必要であり、目標の各項目に対して、計画－実施－確認－処理(Plan-Do-Check-Action)の管理サイクルを、工場全部門で実施して行く体制を作り上げる事が大切である。

(b) 今後の受注活動

近代化計画は、大・中型專業化を骨子としており、新鋭大型設備に大量の資金を投入する上、設備の老朽化を防ぐために償却期間の短縮を計っている。従って、受注品目は高付加価値の大形金型に重点を置かなければならない。

受注活動は、工場の生産品目及び大きさ別の年間生産計画に従った受注量の確保と、加工工程が平準化する様な納期とする事が絶対条件である。

4.5.1.2 生産工程の近代化計画

(1) 設計技術の向上

(a) 仕様決定

金型の発注には、ユーザーの要求仕様と共に金型生産に必要な仕様が与えられるが、この段階ではあくまでも仮仕様である。この仮仕様を基に、成形性・成形コスト・成形品品質・金型製作性・金型寿命・金型製作コスト・製作期間等の諸条件に対する検討・協議による合意の結果が、真の金型製作仕様である。

製作する金型の設計方法並びに加工方法を検討するための基が、金型構想図であり、金型使用時の成形性・成形品品質は、この段階の検討結果により大きく左右される。

金型構想図は次の事項について検討の上作成し、確認・合意・承認を行う。

① ランナー・ゲート・システム

- 1) 成形材料の流動特性
- 2) 成形品寸法精度
- 3) 成形品外観仕様
- 4) 成形機仕様
- 5) ランナー取り出し処理（有人・無人自動取り出し機）
- 6) 成形品二次加工の是非
- 7) 金型コスト・納期

② 温度コントロール回路とシステム

- 1) 成形サイクル・タイム
- 2) 成形品寸法精度
- 3) 成形品変形許容量

③ 突出し機構

- 1) 成形サイクル・タイム（冷却硬化時間）
- 2) 成形品取り出し（有人・無人自動落下取り出し機）
- 3) 離型抵抗力
- 4) 金型寿命
- 5) 補修性

④ アンダー・カット処理機構

- 1) 離型抵抗力
- 2) 成形品取り出し
- 3) 金型製作コスト・納期
- 4) 金型強度
- 5) 金型寿命
- 6) 補修性

⑤ おも型板

- 1) 金型強度
- 2) 加工性（保有設備能力・要求精度）
- 3) 金型コスト

⑥ キャビティ・コア

- 1) 成形収縮率（基本収縮率・部分収縮率）
- 2) 成形品精度
- 3) 金型加工公差
- 4) 加工能力
- 5) 金型寿命
- 6) 補修性
- 7) 金型コスト・納期

金型仕様は、以上の通りに多角的に広範囲の検討を必要とするので、エンド・ユーザー、モルダーを交えての仕様打ち合せに、設計部門が参画する事を原則とすべきである。

(b) 金型製作仕様書の様式

金型製作仕様書には、成形品の機能・用途・成形材料・成形に関する諸要件と、金型機能・金型価格・納期その他の事項を記載する事が必要である。

現在日本で使用されている金型製作仕様書の実例を、第2部資料編資料2.4.4に示す。

(c) 設計業務と処理方法

設計部門の主業務は次の通りである。

- ① 標準化の推進
- ② 金型製作仕様の検討
- ③ 金型構想図の作成・検討
- ④ 金型製作図の発行（組立図・部品図）
- ⑤ 金型品質の改善（使用時金型事故の再発防止・長寿命化）
- ⑥ 加工途上のトラブルの判定・対策（救済措置）
- ⑦ 成形品トラブルの対処（スレ・バリ・寸法不良等の原因把握と対策）

以上の様に、設計部門は単に金型製作図を発行する機関のみではなく、製作工程で発生する部品図面の指定公差を超過した場合の判定や救済方法及び製作完了後の成形に於ける金型起因の諸問題の原因把握と対策立案の中心的機関である。更に、自工場の金型品質水準を把握評価し、改善行動の中心となる事が必要とされるものである。

設計部門では、上記各業務の分担と工場内処理ルート及び決裁者を明確に定めて、業務処理の円滑化と改善の資料として活用化を計らなければならない。従って、設計技術者は、成形材料・成形条件・金型材料と熱処理・金型強度計算・機械加工精度とコスト等の関連技術の習得に務め、一人一人が能

力向上に務める必要がある。

(d) 設計技術の導入

先進技術として、流動解析によるランナー・ゲートの計算技術と熱伝導解析による冷却回路の計算技術の導入を希望している。

確かに近年は、コンピューターによる解析ソフトウェアは増加・低価格化し、技術的判断の有力なツールとなって来ている。それ等は、ランナー・ゲートや冷却回路を仮定してシミュレーションを行い、適正位置や寸法を見出す手法であるが、比較的多くの時間を費す。

しかし一般の金型は、経験的判断を基にして設計し得るものが殆どであり、コンピューター解析の応用以前の技術レベルの向上を優先すべきである。

金型設計上の経験的技術は、製作した金型の使用結果を元に習得・向上されるものであるが、上海地区の金型専門メーカーは、納入後のメンテナンスを殆ど行っていないため、情報伝達が十分にされず、経験的技術力の向上が遅れる一因となっている。

(2) 生産設備と生産計画について

(a) 生産設備の更新

近代化のための設備改造は、大形金型の加工能力の大幅増強と全体の精度向上を主目標としている。

大形金型の金型加工専用機の国産化は、未だ実施されておらず、当面輸入に依存する外はない。また、プラスチック成形用金型のキャビティ及びコア類は、加工中の工作機械上に於ける測定が難しい形状のものが多いが、加工終了後の検査により寸法不良を発見しても遅い。従って、加工機の機上測定によるか、加工位置保証による寸法精度維持が必要であり、デジタル表示装置を導入する事が効果的である。

上海プラスチック製品金型工場の希望する輸入機械設備の内容は、上記目標達成のためにほぼ妥当なものである。従って、輸入希望設備リストを基に

検討した結果として、表2.4.1 に示す輸入設備の導入を提案する。導入される設備の詳細な機器仕様は、資料編資料-Ⅲ上海プラスチック製品金型工場用機器（設備記号：A）を参照されたい。

輸入設備以外に、中国国産機器購入予算を300万元としているが、機種数量は具体化されていない。輸入設備以外で不足するものは、主として次のものである。

① 中型フライス盤

現在当工場が保有するY軸ストローク380mm以上のフライス盤は、倣いフライス盤、NCフライス盤各1台、立型フライス盤4台の計6台に過ぎず、ベッド型は僅か1台である。大・中形金型専業化に対し、最重点の補強を要する部門で、デジタル表示装置付きのベッド型フライス盤を3台以上増設する必要がある。

② ラジアル・ボール盤

大形金型化は孔明け加工時間比率の増加をもたらす。現有の大型ラジアル・ボール盤は1台のみであり、輸入深孔加工機1台を増設しても加工能力は大幅に不足する。大型ラジアル・ボール盤（2,000mm以上）を更に1台以上増設する事が必要である。

③ 測定機器

現状の測定設備では、測定精度が劣る上に測定不能な場合が多い。加工現場に測定用定盤が殆ど無く、ノギス、マイクロ・メーター類による直接測定しか行えない。各作業場毎に測定用定盤とリニア・ハイト・ゲージ、万能工具顕微鏡、ダイヤル・ゲージ測定スタンド等の測定機器を備える必要がある。輸入する三次元測定機は1台であり、1階から3階に分散する広範囲の作業場配置を考慮すれば、特定範囲の測定に使うだけで、全般の測定をカバーする事は出来ない。

④ 仕上げ作業工具

手作業の機械化を積極的に進める必要がある。これは、単に能率面の問題ではなく、精度や磨き品質に係わる改善を目的としている。仕上各組毎に空圧、電動のグラインダー、ファイリング・ツールを配備する必要がある。

表 2.4.1 輸入工作機械及び測定機器

No.	設備機器名	加工範囲	台数
1	NC 倣いフライス盤	1,500×1,000×800mm	1~2台
2	"	1,200×800×700mm	1~2台
3	"	1,000×600×560mm	1台
4	立型マシニング・センター	1,600×2,000×800mm	1台
5	横型マシニング・センター	2,000×1,000×1,000mm パレット・チェンジャー無し	1台
6	NC 深孔加工機	最大加工深さ 1,500mm 加工物最大重量 10トン	1台
6'	深孔研削機		1台
7	NC 形彫り放電加工機	加工タンク内寸法 (L×W×H) 770×485×320mm	1台
8	"	加工タンク内寸法 (L×W×H) 905×736×400mm	1台
9	平面研削盤	900×3,000mm (1,500×2,000mmを中国側は希望)	1台
10	ダイ・スポットティング・プレス	加圧能力 100トン	1台
11	"	加圧能力 200トン	1台
12	三次元測定機	測定範囲 X軸 1,000mm Y軸 800mm Z軸 600mm	1台
13	デジタル位置表示システム	スケール・ユニット 600mm	7台
14	"	" 1,000mm	3台
15	"	表示ユニット (2軸用)	10台

(b) 新規設備導入後の月間稼働時間

輸入計画の工作機械 9台に1987年設置のSODICK社製加工機 2台を加えて交替勤務制を実施した場合の月間稼働可能時間は、次の通りである。

機 種	台 数	勤務形態	稼 働 率	月間稼働時間
NC倣いフライス盤	3	8時間 × 2	75%	900 時間
マシニング・センター	2	× 3	〃	900 〃
深 孔 加 工 機	1	× 2	〃	300 〃
NC形彫り放電加工機	3	× 3	〃	1,350 〃
ワイヤー・カット	1	× 3	〃	450 〃
平 面 研 削 盤	1	× 2	〃	300 〃
合 計	11			4,200 時間

注：月間稼働日数は25日として月間稼働時間を計算した。

(c) 新規設備導入後のコストの増加

中国側の近代化計画のための所要資金の予算額は4.4.3 予算に示した様に、設備機械費 1,700万元、建物・その他 800万元、合計 2,500万元を計上している。

今仮に、設備機械費の投資額 1,700万元を、自己資金40%、借入金60%として、借入金の金利を年間 5%、返済期間を10年、設備機械の償却年数を10年とすると、年間償却費用は 170万元、借入金の年間平均金利28万元（総額 280.5万元÷10年）となる。工具・消耗品費を年間20万元と仮定すると、償却費、借入金の金利、工具・消耗品の合計額は年間平均 218万元（170万元+28万元+20万元）となる。即ち、年間 218万元のコスト増となる。主要機械の月間稼働時間の合計を上表に示した様に 4,200時間とすると、時間当りのコスト増は45元/時間（2270,000元÷4,200時間÷12ヶ月=45元/時間）となる。

4.4.2 近代化目標で述べた 5年後の金型生産目標値は 520万元で、現在の 312万元から 208万元の増加となっている。ダイセット・ロールを含んだ年間の利潤は、現在の 168万元から 5年後の目標値 260万元と、92万元の増加を見込んでいる。

しかし、上述の様に、近代化のための設備機械投資額を 1,700 万元と仮定した場合、新設設備機器の償却費・借入金金利等のコスト増は、年間平均 218 万元となり、208 万元の生産額の増加ではコスト増の方が大きく、大巾な利益減となる。

(d) 大形金型の価格

1984 年から 1986 年までの大・中形金型の生産量及び生産高は次の通りである。

(金額単位：元)

成形機 射出量	1984 年			1985 年			1986 年		
	数量	金額	平均	数量	金額	平均	数量	金額	平均
500g	42	191,901	4,569	47	314,142	6,684	52	465,288	8,948
1,000g	1	22,258	22,258	12	205,726	17,144	13	658,607	50,654
2,000g	17	428,138	25,184	20	482,937	24,147	5	141,282	28,256
3,000g	1	74,028	74,028	6	313,331	52,222	5	296,090	59,218
3,000g 以上	7	334,987	47,855	4	190,052	47,513	4	191,831	47,958
中形計	60	642,297	10,705	79	1,002,805	12,694	70	1,265,177	18,740
大形計	8	409,015	51,127	10	503,383	60,338	9	487,921	54,213

注：24 本入りコンテナー 生産数：1984 年 2 型、1985 年ビール用 1 型、1986 年 3 型

以上の統計値によれば、3,000g よりも 3,000g 以上の金型の金額が低くなっているが、受注品目の影響による結果と思われる。3,000g の大形金型の平均受注単価は 6 万元前後であるが、価格例として説明された値は次の通りで、この価格より大幅に高い。

- ① 24 本入り仕切り付き ジュース・コンテナー
鋼材使用量：6㍓、加工時間：4,000 時間 売価：15 万元
- ② 24 本入り仕切り付き ビール・コンテナー 売価：20 万元

これらの大形金型の加工時間の代表例を次に示す。

(単位：時間)

	17型 TV フロント	17型 TV バック	24本ビール・ コンテナ	自動車 バンパー	洗濯機槽	
設 計	149	72	67	77	144	
仕上げ・組立	2,992	2,580	2,084	3,277	4,292	
機 械 加 工	2,254	1,516	2,016	1,996	3,091	
機 械 加 工 内 訳	旋 削	115	96	308	104	661
	平 削 り	288	112	284	62	480
	フ ラ イ ス	840	272	864	232	1,050
	孔 明 け	33	36	125	324	54
	研 削	96	96	84	48	96
	中 ぐ り	79	33	220	28	5
	放 電	585	600		202	516
	倣 い NC	NCフライス220	倣い 271	倣い 131	倣い 996	倣い 229
総 時 間	5,395	4,168	4,167	5,350	7,527	

(e) 生産目標の見直し

4.5.1(2)(a) で導入を提案している設備機械は、中国側の近代化計画に沿って、能力増強と精度向上を目標として選定している。これらの新規導入設備を活用し、高品質（高精度）、即ち売値の高い製品の製作稼動時間を増やして生産量を増加する様にする事により、利益増を計る事が必要である。具体的には、17インチ・テレビジョン・フロント及びバック・キャビネット 1組 2型（輸入価格：NIES製 60万元、日本製 90万元程度のもの）を月間 1機種、又は同程度の高付加価値金型を 2～3型、定常的に受注及び生産する様にしなければならない。

この趣旨に沿って、4.4.2・項で述べた 5年後の 1次目標値を、新規導入設備を一杯に活用する事を前提として、次表に示す通りに提案する。

内 容		現 状			第1次目標（5年後）		
		型 数	平均単価 （万元）	金 額 （万元）	型 数	平均単価 （万元）	金 額 （万元）
金 型 生 産 値	大 形	9	5.422	48.8	30	15.0	450
	中 形	70	1.807	126.5	100	2.5	250
	そ の 他			136.7			
	合 計			312.0	130		700
合計金額の 内 訳	材料・部品 ・外注費	20.3%		63.3	大 形 28% 中 形 22%		126 55
	付加価値高	79.7%		248.7	大 形 72% 中 形 78%		324 195

5年後の目標値中の材料・部品・外注費の割合は、材料は長寿命のために良質鋼材を使用するものとし、材料費のアップを見込んだため、割合が現状よりも高くなる。

4.5.2 近代化計画実施スケジュール

4.5.2.1 近代化計画実施スケジュール立案の基本的考え方

(1) 近代化構想のポイント

中国側の近代化構想では、5年間で、先進国の1980年代初期の金型技術水準を有する大・中形金型の専門工場にする事を目標にしている。近代化の内容は次の通りである。

- (a) 設 備 の 近 代 化
- (b) 生 産 工 程（生 産 技 術）の 近 代 化
- (c) 生 産 管 理 の 近 代 化
- (d) 金 型 技 術 習 得 の た め の 教 育 ・ 訓 練

問題点は、新たに導入するプラスチック射出成形大・中形用金型について、これに携わる技術者・技能者の製造技術水準の向上を計る事と、工場の生産工

程及び管理水準を近代的レベルに向上する事である。

(2) 設備の近代化

近代化目標の達成のために必要な設備計画を、具体的な実施計画として細部を詰め、設備の配置計画を確定し、関係機関の承認を受けて必要な資金手当てをする。承認取り付け後、据付試運転（操作方法の訓練期間を含む）を経て、生産開始まで1年強と見ておけば良いであろう。

(3) 生産工程及び生産管理の改善

金型工場全体として、技術面の向上と管理面の向上の均衡を取りながら進める事が必要である。本報告書に述べた生産工程及び生産管理の近代化計画を参考にして、工場で周到な準備の下に実行可能な改善計画を検討・立案し、実施する事を提案する。

生産工程（生産技術）の改善は、現在の生産を維持しながら進める必要があり、生産管理の改善は、工場全員の意識改革を目標に着実に進める事が大事である。計画準備期間を6ヶ月、実施期間は1年間を一つの期間として目標と結果を対比し、実行計画を見直して次の段階に進む様にするのが現実的であろう。2年乃至3年を一つの区切りとして目標を定め、推進する事を前提にする。

(4) 金型技術習得のための教育・訓練

近代化のためには、金型加工設備の近代化と並行して、設計技術及び加工技術の技術導入及び訓練による向上が必須である。

日本に於ける金型技術水準は、常にユーザーの強い要求を受け、金型製造業者の経験の積み上げによる技術の向上・新技術の習得・品質改善の努力と共に、金型製造の周辺技術の進歩・改善により、段階的に進歩発展して来た。

家庭用電気製品を中心とした大・中形プラスチック射出成形金型の分野は、製品の種類が多い上に、精度・製品外観・金型寿命などの要求仕様が異なり、広範囲の金型設計・製造技術を必要とする。これらの技術の習得には、3年程度で可能なものもあるが、10年以上の経験を必要とするものもあり、特に金型設計は技術の習得に長期間を要する。

金型設計は、金型構造設計及び金型部品設計に分けられるが、成形材料・射出成形・金型用鋼材・機械加工についての専門的知識と、高度の判断力・創造力が要求される。これらの要求を満たすようになるためには、長期間の経験の積み上げと学習が必要で、一般に10年以上の経験が必要である。

短期間で技術を習得するためには、高度の技術水準をもつ金型専門工場に、技術者を研修に派遣するのが良い方法である。その場合、長期間の派遣は困難であるから、対象製品を数品目に絞り、集中的に中味の濃い研修をするのが効果的である。金型の加工部門についても、NCフライス・放電加工・仕上加工などの技能者を対象に、金型専門工場に派遣し、短期間でも重点的に研修を受けさせるのが良い。

以上の観点から次の事を提案する。

- (a) 金型製造技術水準を向上するために、工場の核になる人材を、ある期間、設計・機械加工・仕上加工などの技術習得の研修に派遣する。
- (b) 研修生の受入企業から、研修派遣後引き続き 2～3年間、専門家を年間 2～3回招聘し、継続して指導を受ける。

研修は、6～8名のチームを半年（加工作業員など）から1年（設計技術者）、海外の工場に派遣して技術研修を受けさせる。海外での研修修了後、帰国して近代化の中核として活用する。また、海外から技術指導のために招聘する技術者の助手として、工場に於ける近代化を推進させる。

金型製造技術習得のため、外国へ研修生を派遣する事、及び専門家を招聘する事については、受け入れ企業側のそれぞれの事情により、研修期間・研修費用などの条件も異なるので、受け入れ企業を決める場合に、事前に当事者同士による十分な打ち合せをする必要がある。

研修員の構成・研修期間及び望ましい資質は次の通りである。

① 研修員の構成

1) 設 計 技 術 者 : 1～2名 12ヶ月

- | | | | |
|------------------|---|------|-----|
| 2) NCフライス加工作業員 | : | 2名 | 6ヶ月 |
| 3) NCフライス・プログラマー | : | 1名 | ” |
| 4) 形彫り放電加工作業員 | : | 1名 | ” |
| 5) 仕上組立作業員 | : | 1～2名 | ” |
| 6) 工程管理技術者 | : | 1名 | ” |

② 研修員の資質

- 1) 担当職種の経験 3年以上で、中級以上の能力をもつ者。
- 2) 語学力 : 日本語の読解力があり、簡単な会話ができる者。
英語の単語が理解できる者。
- 3) 専門知識 : 設計 … 工業材料・材料力学の基礎を習得した者。
全職種 … 三角関数を用いた計算が理解できる者。
- 4) 通 訳 : チーム内に日本語の通訳ができる者が 2名いること。

4.5.2.2 近代化計画実施スケジュール

近代化のスケジュールを表 2.4.2に示す。

表 2.4.2 近代化計画実施スケジュール

項目	1988				1989				1990				1991				1992				備考
	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV			
1. 実施計画作成																					
(1) JICA報告書説明	▲																				
(2) JICA最終報告書		▲																			
(3) JICA報告書検討			▲																		
(4) 実施計画作成																					
(5) 関係機関の承認																					
2. 近代化設備工事																					
(1) 詳細設備計画																					
(2) 機器調達																					
(3) 据付試運転																					
(4) 生産稼働開始																					
3. 生産工程改善																					
(1) 計画																					
(2) 実施																					
4. 生産管理改善																					
(1) 計画																					
(2) 実施																					
5. 教育訓練																					
(1) 派遣研修*1)																					
(2) 専門家招聘*2)																					

注：*1) 設計技術者 1～2名 12ヶ月
 製造加工作業員 5～6名 6ヶ月
 *2) 年間 2～3回招聘し、技術指導を受ける。

4.5.3 近代化計画に要する経費

近代化のための所要経費は、下記により試算した。

4.5.3.1 見積範囲

- (1) 見積りは、近代化に必要な輸入設備について計上した。
- (2) 近代化に必要な設備で中国で購入可能な設備は、見積りに入れていない。
(中国側で計上すること。)
- (3) 中国側で実施する建家の増築・改造は、見積りに入れていない。
- (4) 中国側が技術習得のために外国で研修する場合の海外派遣費用、及び技術指導を受けるため外国から招聘する専門家に係る費用については、受け入れ企業側のそれぞれの事情・考え方によって異なり、研修期間・研修費用等も変ると考えられるので、見積りから除外している。

これらの費用は、研修者や専門家に直接係わる費用（旅費・滞在費等）と、技術料や研修に必要な資料や材料の費用があるが、何れにしても技術指導を受ける企業と、技術指導を行う企業との取り決めによって決まるものである。

4.5.3.2 見積条件

- (1) 設備価格には次のものが含まれる。
 - (a) 機械設備の上海着 CIF価格
 - (b) 機械設備の現地据付のための据付指導員の派遣費用
 - (c) 機械設備の現地試運転及び運転指導要員の派遣費用
 - (d) 機械設備の標準付属品及び 1～2年分の機器用消耗品・工具類
- (2) 見積価格は、1988年 4月現在のものである。

4.5.3.3 見積結果

総額約 8.5億円を必要とし、前記の条件に沿った見積価格の内訳を下表に示す。

No.	設 備 機 器 名	台 数	見積価格 (百万円)
1	NC倣いフライス盤	2台	130
2	”	2台	104
3	”	1台	42
4	立型マシニング・センター	1台	150
5	横型マシニング・センター	1台	125
6	NC深孔加工機	1台	82
6'	深孔研削機	1台	1.9
7	NC形彫り放電加工機	1台	21.3
8	”	1台	24
9	平面研削盤	1台	85
10	ダイ・スポッティング・プレス	1台	20
11	”	1台	31.3
12	三次元測定機	1台	32.5
13	デジタル位置表示システム	7台	0.6
14	”	3台	0.4
15	”	10台	1.9
	合 計	35台	851.9

4.5.4 近代化計画実施上の留意点

本近代化計画は、中国側近代化構想を基本にして、現地調査による工場の実態調査及び中国側との意見交換を元に検討した。中国側近代化構想によれば、大・中プラスチック射出成形金型の改善目標と改善手段は次の通りである。

改善目標

5年間で下記の項目について1980年初期の先進国水準に達することを目標とする。

- (a) 寸法精度の向上
- (b) キャビティ磨き面粗さの向上

(c) 金型寿命の向上

(d) 納期の短縮

(e) 生産量の拡大

改善手段

(a) 輸入設備を軸とした更新・増設

(b) 先進技術の導入

以上の目標についての問題は、5年間でどこまで実効のある成果を上げられるかと言う点である。次に、実行に際し留意すべき幾つかの点を述べる。

(1) 寸法精度の向上に関して

プラスチック金型は、キャビティ及びコア等の単一部品に投入する加工時間が多く、その製作期間も長いので、加工結果を測定検査して良否の判定をするのでは遅すぎる。各工程途上での測定確認や、精度を保証する加工方法を適用しなければならない。

近年の金型加工用工作機械のNC化は、各種条件下の補正值の見極めが行われる事を前提として、加工精度の大幅な向上と中間測定の削減をもたらした。

しかし、加工結果の確認は必要であり、加工精度が高くなるのに従って測定設備は高額となり、測定コストと測定時間が増加する。従って指示加工精度に応じた加工用機械の選定と、加工用機械の性能に対応した測定個所の絞り込みを行い、精度の向上と工程能力の向上のバランスを計らなければならない。

金型の加工公差を画一的に定めるのは不経済であり、各工程別に、工程能力を勘案して、必要な公差等級を定めなければならない。

鉄や銅の熱変形量は、500mmの長さで温度1℃当り6μになる。従って、工程間の室温差が大きいと、移動した工作物が室温の変化に順応するには長時間を要するので、一部の工程に空調を行う場合や、一日の寒暖差の大きい季節で

は、室温の変化による寸法精度が問題となる。このような事を勘案すると、目標精度 $\pm 0.01\sim 0.02\text{mm}$ は、比較的小さな部品、或いは限られた寸法範囲で実現される目標と考えなければならない。

(2) 金型寿命の向上に関して

金型寿命は、使用鋼材・金型設計法案・金型加工の優劣によって左右される。金型の寿命が、どの部分のどの程度の損耗によって決まるかは金型の品種によって異なる。

プラスチックの射出成形金型の様な中硬度の調質鋼を使用する金型では、パーティング・ラインの潰れ損耗が第一であり、次いで摺動部の摩耗進行が金型使用限界を決める主因である。その外に、主要部材の割れや折損などの突発的な事故を生ずる場合があるが、寿命とは別の問題として考える。

パーティング・ラインの潰れ損耗は調質硬度に大きく左右される。長寿命化のためには、硬度は高いほど良いが、被切削性が低下して、加工コスト・時間が増加するので、大形金型ではHRC 32~35が限度とされている。

金型寿命の改善の目標を実現するには、被切削性の良いHRC 32前後の鋼材の供給が必要であり、問題は中国の国産鋼材の供給態勢に掛かっている。

(3) 設備更新に関して

輸入する大・中形金型加工用機械の1時間当りの償却・維持費は既存設備の数十倍に達する上、目標生産値は高い。従って、交替勤務による1日24時間運転計画が必要となるが、同一の工作物を3人の作業者が交替して加工するには、引継ぎ申し送りの内容・方法、不良発生の防止策、作業者間の技術水準格差、人間関係等、設備の導入に合わせて、交替勤務に関する諸問題を逐次解決する様にしなければならない。

上海地区で輸入新鋭金型加工用機械を導入した他の企業での稼働率は、著しく低い。その原因を良く調査して参考にする事が必要である。

24時間の稼働態勢を行なって稼働率を上げても、該当機械の時間当りの受注見積り単価は既存設備の数倍にしなければならず、そのためには高品質で売値

の高い高付加価値金型の定量受注を確保する様にしなければならない。現状の大形金型の平均受注価格は6万円強であるが、この価格水準の金型の量的拡大では近代化計画の目標達成は不可能である。従って、本計画の目標達成のためには新鋭の金型専用機による生産体制の確立と並行して、高付加価値金型受注増大のための徹底した市場調査と市場開拓が急務である。

(4) 技術力の向上に関して

近代化構想では、近代化のためのハードウェア（設備）に対しての改善計画はほぼ具体的に検討されているが、ソフトウェア（設計技術・生産技術・生産管理技術等）に関しては、目標とする基本項目が上げられているだけで、実施方策が具体化されていない。

5年間で大幅な技術水準の向上を達成するには、現状水準の技術情報・資料の収集や研鑽・研修の方法では困難であり、従来と異なる方法を取るべきである。全ての技術に言える事であるが、特に金型の様な経験的技術の要素の高い技術は、読んだり聞いたりするだけでは実際に役立つ理解は出来ない。国情や資金・外貨の制約があると思うが、技術者・技能者を先進国の金型専門メーカーへ研修に派遣し、頭だけの理解ではなく、身に着いた知識・技能を習得させる事を強く勧める。同時に複数名がチームを組んで、次の様な内容の研修を受けるのが望ましい。

(a) 設計法・加工プロセス・加工法の習得

(b) 工具消耗品の性能・使用法の調査

(c) 設計図面、各種資料の収集

4.6 結論と勧告

4.6.1 結論

- (1) 当工場を大・中形プラスチック射出成形用金型の専門工場として近代化する。
- (2) 大・中形プラスチック射出成形用金型の加工専用機械設備を中心として、設備導入をする必要がある。

- (3) 精度の高い機械は、外国から輸入する必要がある。
- (4) 設備の導入と並行して、設計技術・製造技術を向上する事が重要である。
- (5) 品質向上・納期短縮及び原価低減などの目標達成のためには、設備導入以前の問題として、生産工程（生産技術）及び生産管理の改善をして、工場全体を近代化しておく事が前提条件である。

4.6.2 勸告

- (1) 高精度の製品を高い生産性で製作するためには、外国の設備の導入は必須であるが、そのためには多額の資金が必要であり、導入した設備に対応した高付加価値の大形金型の受注確保が前提となる。需要動向を調査し、確実な受注見通しに立って設備計画を検討・立案する様に勧告する。
- (2) 設計技術・製造技術の向上のためには、外国の高度な技術水準を持つ金型専門工場に、技術者及び作業員を研修のため派遣し、技術を習得させる事を勧告する。また、研修先の企業から、研修終了後も引き続き 2～3年専門家を招聘し、継続的に指導を受ける事を勧告する。このためには受け入れ企業と事前に十分な打ち合せをして、成果の上がる様な条件作りが必要であり、この条件の検討・作成について勧告する。
- (3) 工場長のリーダー・シップの下に、基準化・標準化の定着、品質意識の高揚のため、全工場の品質管理運動を推進する事を勧告する。優れた中国の専門家に依頼し、実情に適合した管理方法について、一定期間指導を受けるのが良いと考えられる。基準化・標準化は近代化計画の基本であり、将来の CAD/CAM の導入による合理化の成否も基準化・標準化が工場にどれだけ浸透しているかに左右される。
- (4) 導入される機械設備は、大型の物が多い。現在のレイアウトのまま、近代化設備を設置する事は工程の流れから見ても問題があり、旧型の設備は思い切って取り外す位に考えて良く検討し、すっきりしたレイアウトにする事を勧告する。

第 5 章 上海無線電金型工場

第5章 上海無線電金型工場

5.1 工場の概要調査

5.1.1 工場の配置

5.1.1.1 工場の規模

当工場は上海市の北東部に位置し、工場は4階建の建物で、敷地及び建屋の面積は次の通りである。

(a) 敷地面積 : 4,321 m^2

(b) 建屋の面積 : 3,390 m^2

(c) 建屋の延床面積 : 6,874 m^2

5.1.1.2 資産状況

当工場の1984年、1985年、1986年の資産状況は下表の通りである。

(単位：万元)

	1984年	1985年	1986年
固定資産原価	419.36	491.14	504.60
固定資産純価(*1)	293.29	348.80	339.20
成品在庫資産	22.44	48.94	53.87
流動資産(*2)	192.57	257.30	309.46
総資産(*1 + *2)	485.86	606.1	648.66

5.1.1.3 償却

償却年限は国の租税法で定められている。当工場の設備機器及び建物の償却年限は、次の通りである。

(a) 設備機器 : 8~20年

- (b) 建 物 : 30~50年

5.1.2 製品及び生産

(1) 製 品

当工場では、下に示す精密小型及び大型汎用のプラスチック製品を作るためのプラスチック射出成形金型の他、プレス金型も製造している。

- (a) テレビ用キャビネット及びフレーム
- (b) ラジオ付カセット・テープ・レコーダー（ラジカセ）用フレーム
- (c) 冷蔵庫用ケース及び家庭用電気製品の部品
- (d) 計測器・通信設備医療機器用部品
- (e) その他の小部品

(2) 外注品及び内作品

鍛造品及び鋳造品は外注しているが、その他は全部自工場で製作している。プレス金型用部品の熱処理も自工場で行なっている。

(3) 生産量

1986年度の主要製品の生産量は次の通りである。

- (a) テレビ用キャビネット金型 : 15型/年
- (b) テレビ用フレーム金型 : 20型/年
- (c) ボビン用金型 : 15 "
- (d) ギャー類用金型 : 100 "

(e) ラジカセ用キャビネット金型 : 10型/年

(f) 冷蔵庫用ケース類金型 : 10 "

(g) プレス金型 : 10 "

(4) 納期

現在の納期は次の通りである。

(a) 大形精密金型 : 5～6ヶ月

(b) その他の金型 : 3～4ヶ月

5.1.3 製造設備

当工場に設置されている機械類は、一部欧米製のものもあるが、殆どの機械類は、中国製又は自社製である。

主要な設備機器の名称及び台数は次表の通りである。

(1) 旋盤

区分	型式	仕様	台数	製造者	製造年度
普通旋盤	C616	$\phi 320 \times 750mm$	8	中国	1965, 77, 85, 86
	C620	$\phi 400 \times 1,000mm$	1	"	1965
	C6150	$\phi 500 \times 1,000mm$	3	"	1978, 84
精密旋盤	CM6125	$\phi 250 \times 350mm$	3	"	1977, 84
	C616A	$\phi 320 \times 750mm$	4	"	1981, 87
自動旋盤	C3163		1	"	1985
	CA7620-A		1	"	1986

(2) 研削盤

区 分	型 式	仕 様	台数	製造者	製造年度
平面研削盤	M7130	$\phi 300 \times 1,000mm$	5	中国	1966, 84, 86
	M7120A	$\phi 200 \times 630mm$	3	"	1980, 81, 82
	M7150A	$\phi 500 \times 2,000mm$	1	"	1982
精密平面研削盤	MM7120A	$\phi 200 \times 630mm$	1	"	1984
万能工具研削盤	MQ6025	$\phi 200mm$ $\phi 200 \times 500mm$	1	"	1979
	MW6020		1	"	1977
	H6020A		1	"	1984
	M6014		1	"	1981
	2M9014		2	"	1985
万能研削盤	MQ1312	$\phi 125 \times 350mm$	1	"	1975
	M131W	$\phi 315 \times 1,000mm$	1	自社製	1974
	M114W	$\phi 140 \times 180mm$	1	中国	1981
	M1420	$\phi 200 \times 1,000mm$	5	"	1984, 86, 87
円筒研削盤	M2110A	$\phi 12 \sim \phi 100 \times 130mm$	3	"	1984, 87
治具研削盤	S3DR	$\phi 0.5 \sim \phi 40mm$	1	スイス	1984
センターレス 研削盤	M1040	$\phi 2 \sim \phi 40 \times 100mm$	1	中国	1984
	M1080	$\phi 5 \sim \phi 80 \times 180mm$	1	"	1986
その他研削盤	DGM200		1	"	1976
			1	自社製	1966

(3) 中ぐり盤、ボブ盤

区 分	型 式	仕 様	台数	製造者	製造年度
治具中ぐり盤	T4145	$\phi 200mm$	3	中国	1978, 84
	T4263	$\phi 250mm$	1	"	1984
横型中ぐり盤	TM618	$\phi 240mm$	1	"	1984
ボブ盤	Y3150		1	"	1971

(4) フライス盤

区 分	型 式	仕 様	台数	製造者	製 造 年 度
倣いフライス盤	KA200/2	2,750× 600 mm	1	スイス	1974
	X2010C	1,000× 3,000 mm	1	中 国	1984
	ZF-3055	400× 1,500 mm	1	”	1984
万能フライス盤	X57-3	240× 810 mm	5	”	1977, 81, 84
	X62W	320× 1,250 mm	2	”	1984
立型フライス盤	X53T	400× 1,600 mm	4	”	1974, 82, 84
	X5025A	300× 1,120 mm	1	”	1984
	XS5040	400× 1,600 mm	1	”	1984

(5) 形削盤、スロッター

区 分	型 式	仕 様	台数	製造者	製 造 年 度
形 削 盤	B635-1	350 mm	3	中 国	1977, 82
	B6050	500 mm	6	”	1965, 80, 84
	B690	900 mm	1	”	1980
	B8110	100× 200 mm	1	”	1965
ス ロ ッ タ ー	B5010	100 mm	1	自社製	1966
	B5020	200 mm	1	中 国	1985
	B5032	320 mm	1	”	1987
	B5050	500 mm	1	”	1984

(6) ボール盤

区 分	型 式	仕 様	台数	製造者	製 造 年 度
卓上ボール盤	H5	ϕ 25 mm	11	中 国	1974, 84
直立ボール盤	H525	ϕ 25 mm	4	”	1965, 75
	HS32	ϕ 32 mm	1	”	1980
	Z5125	ϕ 25 mm	2	”	1982, 84
	Z5140	ϕ 40 mm	3	”	1984
ラジアル・ ボ ー ル 盤	Z3025	ϕ 25 mm	1	”	1970
	Z3040	ϕ 40 mm	2	”	1984
	Z3050	ϕ 50 mm	1	”	1984
	Z3080	ϕ 80 mm	1	”	1984

(7) ワイヤー・カット機

型 式	仕 様	台数	製造者	製造年度
J0145	110× 130 × 60 _{mm}	16	中 国	1974, 76, 80
J0175		2	"	1984, 85
J0170	250× 350 × 100 _{mm}	1	"	1984
DK7730B	480× 280 × 100 _{mm}	1	"	1986
CKX-3525	300× 350 × 100 _{mm}	2	自社製	1978
大 型	1,200× 1,000× 250 _{mm}	1	"	1986
CH52			スイス	1987

(8) 放 電 加 工 機

型 式	台数	製造者	製造年度
D6140A	2	中 国	1974, 84
	1	自社製	1971
DM5440	1	"	1986
DIS 32	1	スイス	1985
DM 250N	1	日 本	1985
ROBOFOB200	1	スイス	1986

機器配置の概要は図2.5.1(1)～図2.5.1(3)に示した通りである。

图 2.5.1(1) 上海無線電金型工場設備配置圖 (1階)
大型射出成形金型製作

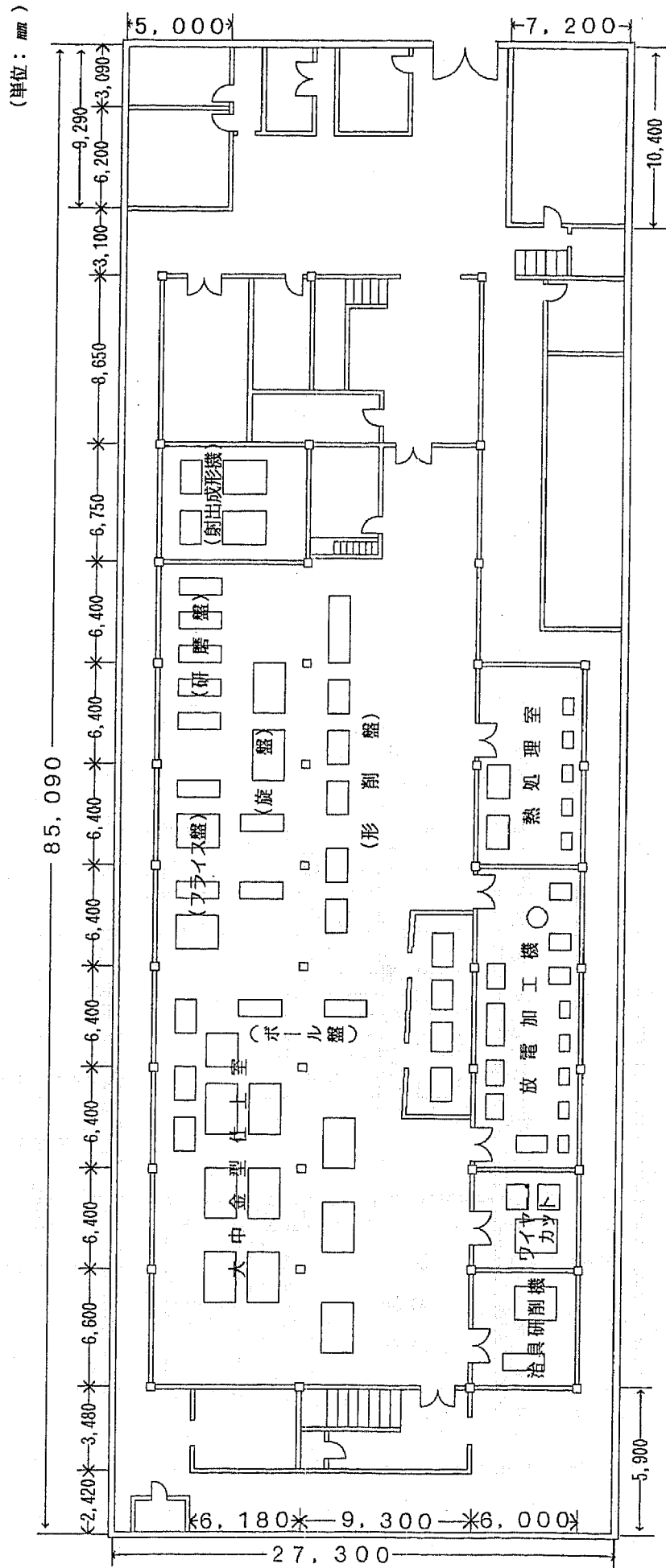


図 2.5.1(2) 上海無線電金型工場設備配置図(2階)

精密射出成形金型、プレス型製造

(単位: mm)

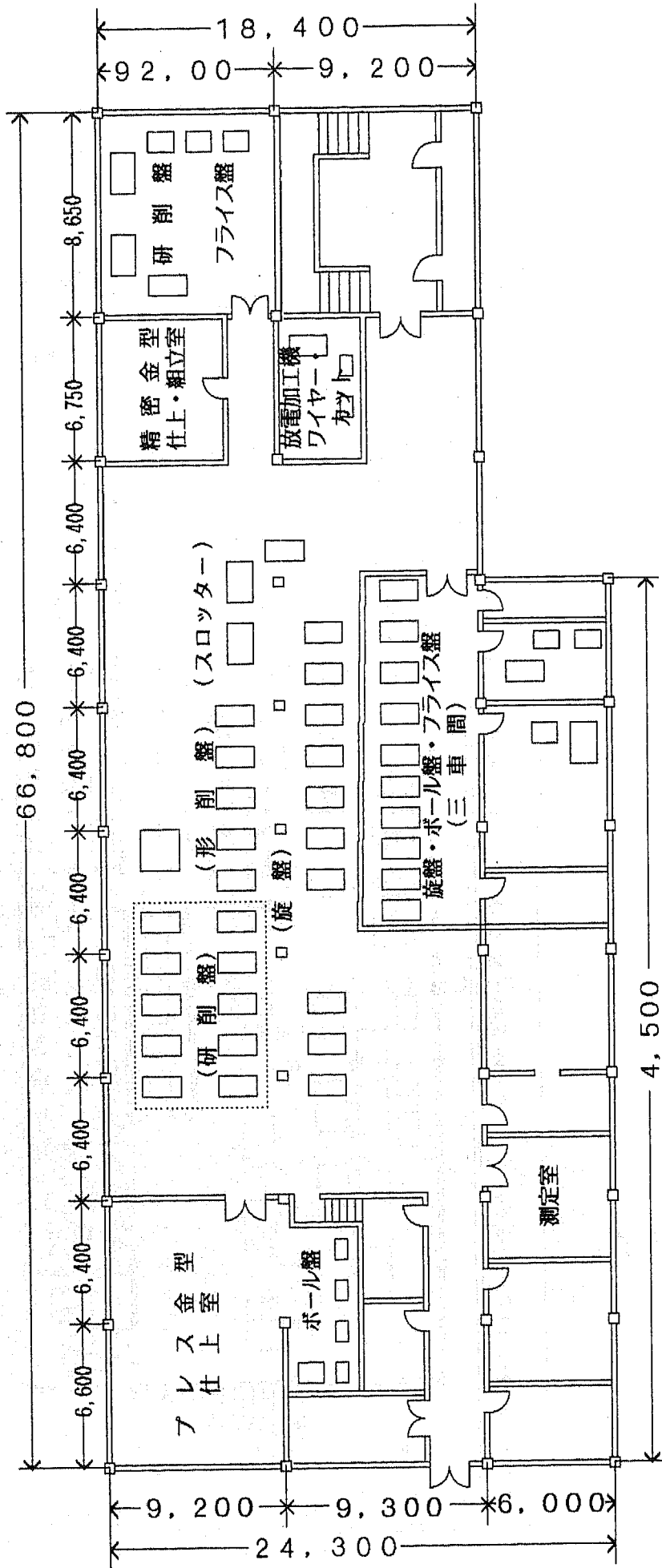


図 2.5.1(3) 上海無線電金型工場設備配置図 (4階)

ワイヤー・カット、設計室、事務室

(単位: ㎜)

