

部品の総数は約100ヶ以上にもなる。これらが全て上海新建機械工場に搬入、荒削りされ欠陥が発見された場合、その補修のため製品が機械工場—溶接工場—焼鈍炉—機械工場と移動することになると、これらの運搬に手間がかかるばかりでなく、これらを保管するスペースの確保、他の製品の作業工程への影響、さらにさかのぼれば上海新建機械工場全体の生産活動に大きな影響を与えることが予想され、その混乱ぶりは想像に余りあるものがある。上述の外注鑄鋼品に対する基本的な改善策は、その実現には多くの問題を解決しなければならないが、それが実現するならば上海新建機械工場および鑄鋼工場相方に大きな有形・無形の効果をもたらすことは疑問の余地のないことである。将来、実現すべき改善項目であると考えらる。

(3) 在庫管理

① 在庫管理の現状

(a) 組織

上海新建機械工場の全工場組織から倉庫業務に関する部門を抜粋すると図VI-84のとおりである。すなわち供給課、生産調度課、基建設備課の三つの課が工場の必要資機材の現物管理を所管している。

供給課は製造に必要な主材料、補助材料および購入品等を、生産調度課は外注の鑄鍛造品を、基建設備課は工場の建設や土木工事の諸資材等を、それぞれ扱っている。各々の課の組織および業務所掌は次のとおりである。

② 供給課

供給課は上海新建機械工場における倉庫管理の中心的な機能を発揮している部門である。

この供給課は工場組織において経営副工場長の指揮下に所属している。

供給課の組織は図VI-85のとおりで、総人員は95名で、次に述べる6つの組によって構成されている。

(i) 管理組

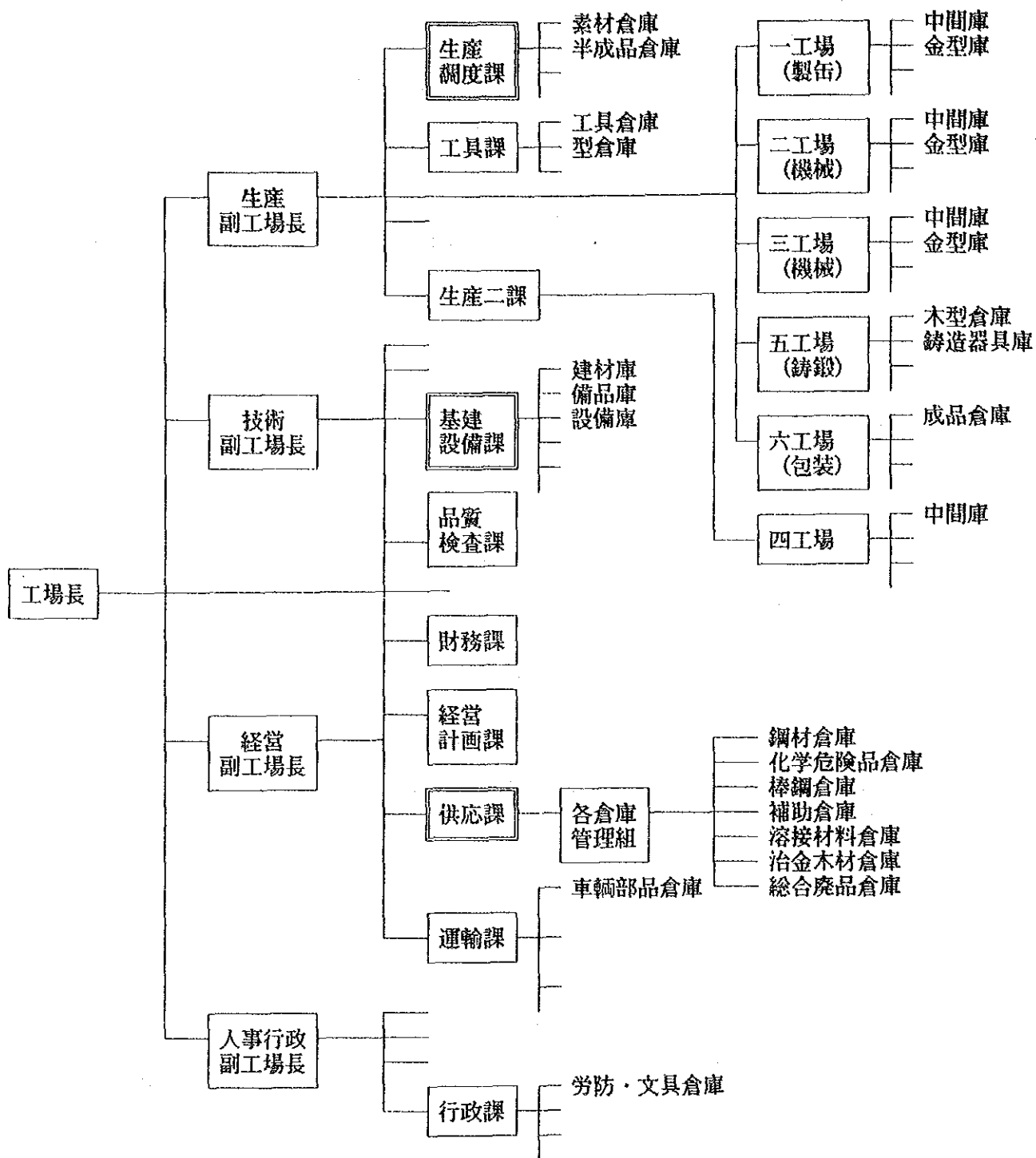
管理組は主材料、補助材料および部品などの調達業務を行う部門で、

計画グループ

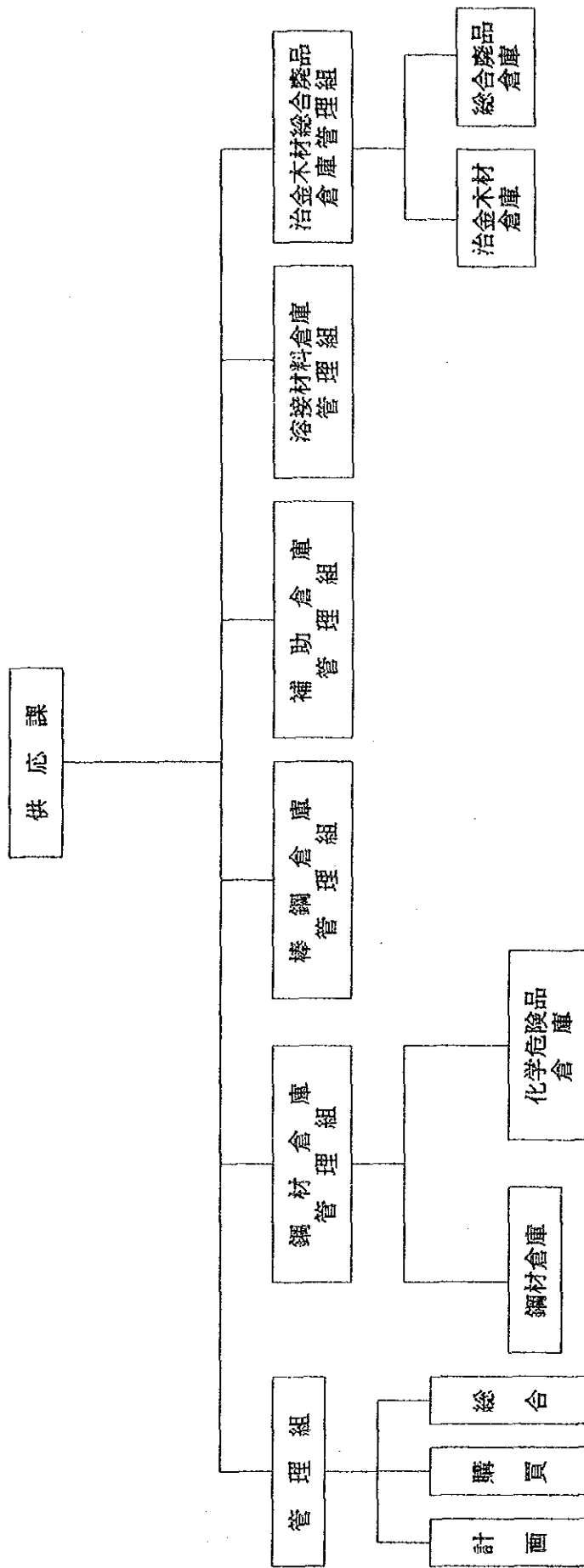
購買グループ

総合グループ

に区分されている。



図IV-84 倉庫に関する部門の組織



図IV-85 供給課の組織

計画グループは主材料、補助材料および部品などの年間の購入計画を立てる部門である。この購入計画は経営副工場長の指揮下に所属している経営計画課からの購入指示に基づいて立案されている。そして入・出庫台帳への記帳、在庫量の審査および出庫の承認を行う部門でもある。

購買グループは購入計画に従って主材料、補助材料および部品などの購入手続を行う部門である。そして購入資材が工場に入荷した時の入庫手続を行う部門でもある。

総合グループは次の業務を担当している部門である。

購入価格の計算と審査

統計

会計（供給課の給与計算も行う。）

労務管理

倉庫での記帳

(ii) 鋼材倉庫管理組

鋼材倉庫管理組は鋼材倉庫と化学危険品倉庫を管轄している。

鋼材倉庫は鋼板、型鋼、管材等の保管管理および入・出庫を担当している。

但し、上記の主材料の中には非鉄材料（銅、ステンレス材等）も含まれている。

化学危険品倉庫は試薬剤、油、ペンキ類、カーバイト、ガソリン、重油、および燃料油等の保管管理および入・出庫を担当している。

(iii) 棒鋼倉庫管理組

棒鋼倉庫管理組は棒鋼倉庫にて、棒鋼および条鋼等の保管管理および入・出庫を担当している。

(iv) 補助倉庫管理組

補助倉庫管理組は総合補助倉庫にて、購入品と補助材料である減速機、モーター、電気器具、油圧部品、ボルト、ナット、ワッシャ等の保管管理および入・出庫を担当している。

(v) 溶接材料倉庫管理組

溶接材料倉庫管理組は溶接材料倉庫にて、溶接棒、潜弧溶接用芯線、溶剤（フラックス）等の溶接材料の保管管理および入・出庫を担当している。

なお、溶接材料倉庫管理組は新しい製缶工場の中央部に位置している溶接材料

出庫室も管轄している。

(vi) 冶金木材総合廃品倉庫管理組

冶金木材総合廃品倉庫管理組は冶金木材倉庫と総合廃品倉庫を管轄している。

冶金木材倉庫はコークスおよび木材等の保管管理および入・出庫を担当している。

総合廃品倉庫は廃品物の整理および処理を担当している。

⑥ 生産調度課

生産調度課は上海新建機械工場から外注した鑄鍛造品の保管管理および入・出庫を担当している。

生産調度課は生産副工場長の指揮下に所属し、総人員は51名である。

⑦ 基建設備課

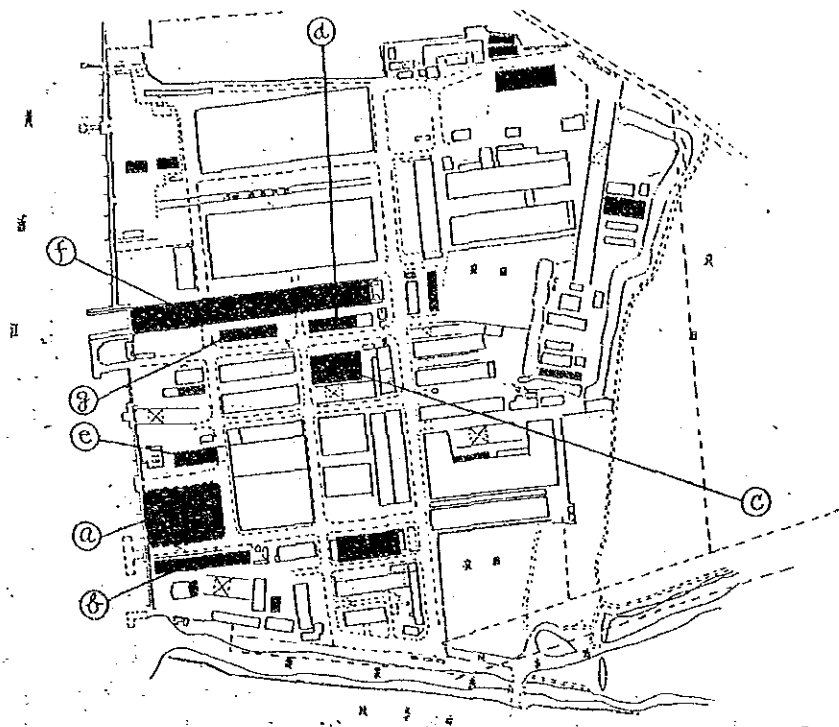
基建設備課は上海新建機械工場内の建設工事、土木工事等に使用されるセメント、鉄筋、砂、砂利、木材などの諸資材の保管管理および入・出庫を担当している。

基建設備課は技術副工場長の指揮下に所属し、総人員は207名である。

以上、主材料、補助材料、部品および諸資材等の保管管理を担当している部門の概要を述べたが、その他の部門にも図VI-84に記載された様にそれぞれの部門にそれぞれの物資を保管管理している倉庫例えば中間庫、金型庫、大型倉庫、成品倉庫等がある。

(b) 倉庫の位置と状況

上海新建機械工場の倉庫の位置は図VI-86に示す通りであり、主な倉庫の概要は表VI-29の通りである。



図IV-86 工場の倉庫の位置

■部は、倉庫を示す。

- ㊦鋼材置場 ㊧棒鋼倉庫 ㊨総合補助倉庫 ㊩溶接材料倉庫 ㊪半完成品置場
 ㊫製品置場 ㊬水圧治具置場

表IV-29 主な倉庫の概要

符号	倉庫の名称	敷地面積 (㎡)	種別	備考
㉑	鋼材置場	3,640	屋外置場	鋼材の他にステンレス材、残材も保管している。
㉒	棒鋼倉庫	1,143	屋根だけの建物	
㉓	総合補助倉庫	1,314	屋内倉庫	倉庫の南側に大型の外注鋳鍛造品が置かれている。
㉔	溶接材料倉庫	196	屋内倉庫	溶接材料の保管庫と乾燥室があり、潜弧溶接用芯線を製造している。
㉕	半完成品置場	516	屋外置場	
㉖	製品置場	4,950	屋外置場	敷地の一部が製缶の作業場所として使用されている。
㉗	水圧治具置場	660	屋外置場	

(c) 入庫管理と出庫管理

上海新建機械工場における入庫管理および出庫管理の現状は次のとおりである。

㉑ 入庫管理

供給課の管理組は工場に入荷される主材料、補助材料、部品および諸資材に対して、次の手順に従って入庫管理を行っている。

但し、外注した鋳鍛造品に対しては、生産調度課が入庫管理を行っている。

入庫手続は入庫伝票によって処理している。入庫伝票は4枚一式となっている。

発注資材が工場に入荷した時（以下、入庫と呼ぶ）、供給課の購買グループは入庫伝票に所定の記載事項を記入し、入庫手続を行っている。記載事項は図VI-87に示すとおりである。

入庫伝票4枚の中、1枚は控として購買グループが保管し、残り3枚を供給課の計画グループに渡す。計画グループは入庫伝票受領後、直ちに入庫台帳に記帳し、入庫品の当該倉庫に3枚の入庫伝票を渡す。当該倉庫の係員は伝票と入庫品の現物名称、個数等を確認し、実際の数量を入庫伝票に記入した後、当該倉庫の記帳係にこの入庫伝票を渡す。

入庫伝票のフローを図VI-88に示す。

⑥ 入庫検査

工場で使用される生産用の主材料、溶接材料および外注した鋳鍛造品等に対しては、工場に入庫した後それぞれの入庫検査の規定に従って入庫検査が実施されている。

当該倉庫はこの入庫検査に合格した主材料、溶接材料および外注の鋳鍛造品だけを工場に出庫している。

この入庫検査は主材料、溶接材料等が国家標準および各管轄工業部（日本では省に相当する）の標準等を満足しているか否かを確認するためのものである。

(i) 主材料および溶接材料

主材料および溶接材料の入庫検査は供給課の依頼により品質検査課が実施している。

入庫検査の方法は次のとおりである。

発注仕様書のチェック

材料証明書のチェック

サンプリング試験（復験と呼ばれている）

サンプリング試験とは工場に入庫した主材料および溶接材料に対して、品質検査課の材料検査員が製造ロット番号毎に、又は、チャージ番号毎に試験試料を採取して、機械試験および化学成分の分析を実施することである。

入庫検査合格の場合は品質検査課が入庫検査報告書に合格承認印を捺印し、供給課に報告している。

入庫検査に合格した主材料および溶接材料に対して、供給課は現物に合格マークを貼付して保管管理している。特に主材料のうち鋼板は合格刻印を打刻し、保管管理している。

(ii) 外注鋳鍛造品

外注の鋳鍛造品の入庫検査は生産調度課の依頼によって、品質検査課が実施している。

入庫検査の方法は次のとおりである。

検査証明書の審査

製品の寸法検査

製品の外観検査

サンプリング試験

生産調度課は入庫検査に合格した外注の鋳鍛造品に、鋼板に対すると同じ様に、入庫検査報告書の発行および合格刻印の打刻をして、保管管理している。

㉔ 出庫管理

主材料、補助材料および部品の出庫は次の出庫伝票手続によって実施されている。出庫伝票は主材料用の出庫伝票と補助材料および部品用の出庫伝票に区別されている。

(i) 主材料用の出庫伝票

主材料用の出庫伝票は4枚一式である。出庫依頼部門は出庫伝票に所定の記載事項を記入し、供給課の計画グループに提出する。計画グループは入庫台帳に基づき、出庫伝票を審査し、当該倉庫の係員に出庫の指示を行っている。

4枚の出庫伝票は、一枚目を計画グループの控として残し、2枚目を財務課へ、3枚目を品質検査課へ、そして、4枚目の伝票は出庫依頼部門の出庫控として、出庫品の現物と共に渡している。

(ii) 補助材料と部品用の出庫伝票

補助材料および部品用の出庫伝票は主材料のものと同様に4枚一式となっている。

出庫依頼部門は出庫伝票に所定の記載事項を記入し、供給課の計画グループに提出する。計画グループは入庫台帳に基づいて出庫伝票を審査し、当該倉庫の係員に出庫の指示を行っている。

4枚一式の出庫伝票は、1枚目を計画グループの控として残し、2枚目を供給課の総合グループの計算係へ、3枚目を当該倉庫の記帳控とし、出庫品の現物と共に渡している。

(d) 在庫品管理

在庫品に対しては次に述べる保管管理が実施されている。

㉕ 在庫量の把握

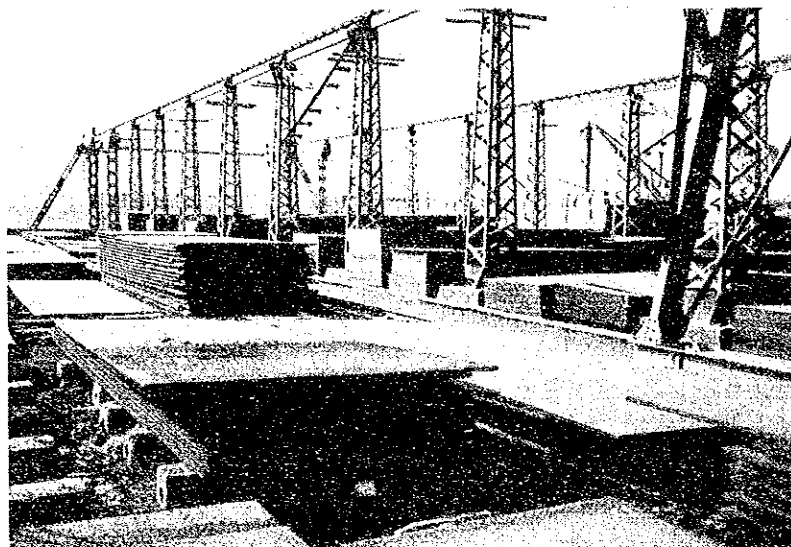
② 在庫管理の問題点と改善策

(a) 倉庫の保管状態の問題点と改善策

主な倉庫の保管状態に対する問題点は次のとおりである。

④ 鋼材置場

図VI-89に示すように、屋外の鋼材置場には鋼材が山積されている。



図IV-89 鋼材置場

この置場の鋼板のほとんどは既に発錆しており、腐蝕がかなり進行している。

このような鋼板を使用したためか、現在、製作中のロータリーキルン本体胴に錆による点蝕の進行が認められる。そしてこの結果キルン本体の表面に点蝕現象が発生している。かかる現象の発生は製品の価値を大巾に減ずることになる。

かかる現象の発生を防止するために、鋼板は極力発錆させない様に管理しなければならない。

また一方経済的な在庫管理の面から考えても、鋼板は必要量以上そして必要期間以上保管しないことである。

保管方法については、鋼板は発錆しやすい場所や環境に置かないことである。

すなわち鋼板を雨や海風に極力さらさない様に保管することで、屋外に保管する場合は、鋼板全体を布やビニール等の防水シートで覆ったり、300mm～500mm位の架台や盤木に乗せ、雨水の跳ね返りを防ぐ等の手だてが必要である。そして、定期的

- (iii) 積み重ねによる保管が可能となる。(パレットの場合)
- (iii) 運搬、移動が便利となる。
- (iv) 置場の環境が良くなる。

等の利点がある。

以上、主な倉庫や置場の問題点を述べたが、上海新建機械工場における在庫管理としては、工場に投入される主材料、補助材料、部品および諸資材は勿論製造工程中に発生する半完成品等も管理の対象として考えなければならない。



図IV-90 半完成品置場

(b) 入庫手続の問題点と改善策

工場で使用されている入庫伝票には各種の入庫材料について、類別、名称、成分、規格、単位、数量、入庫実数、単価、金額等の記載項目があり、出庫伝票に比べ記載項目が多いが、入庫伝票の記載項目を極力少くし、記載内容も簡単にすべきであると考え。伝票の記載内容が多ければ多い程、記載に費やす時間が多くなり、また記載内容の誤りも多くなり易い。

一例として、入庫伝票の本来の目的から考えれば現在、工場で使用されている入庫伝票の金額記入欄は入庫伝票本来の目的からみて不必要な項目ではないかと考える。

他の伝票類、台帳類についても、入庫伝票と同様に記載項目および記載内容を原価、経理、倉庫等全工場の関連部門が再検討することを提言する。

今後事務処理の簡素化、敏速性、正確性等の要求が高かまるものと考えるので、提言する次第である。

(c) 在庫品管理の問題点と改善策

上海新建機械工場では主材料、補助材料、部品等の在庫量を入庫伝票、出庫伝票をして在庫台帳（入・出庫台帳や帳簿も含む）を用い、倉庫記帳係の几帳面な作業と記載によって、正確に把握されている。更に工場は毎月の棚卸によって在庫量のチェックを確実にやっている。

しかしながら、在庫品の保有数量は鋼材置場や総合補助倉庫を見ても分る様に莫大な量である。この莫大な在庫量について、工場は毎月棚卸を実施しているが、これには大変な労力を費やしていることになる。

そこで、上海新建機械工場では過去の実績に基づいて年間の主材料、補助材料、部品そして諸資材の購入計画が立案されているが、立案の際に在庫品品目別管理手法を適用することを推奨する。

「在庫品品目別管理手法」とは、在庫すべき品目を金額別にA、BおよびCの3グループに分け、グループ別に在庫管理のあり方を変えて管理する手法である。この手法を別名ABC分析ともいう。

すなわち、品目数は少ないが、在庫総金額中高い金額比率を占める品目をAグループ、品目数は多いが、金額比率の低いものをCグループ、そしてAグループとCグループの中間の品目をBグループとして、管理するものである。

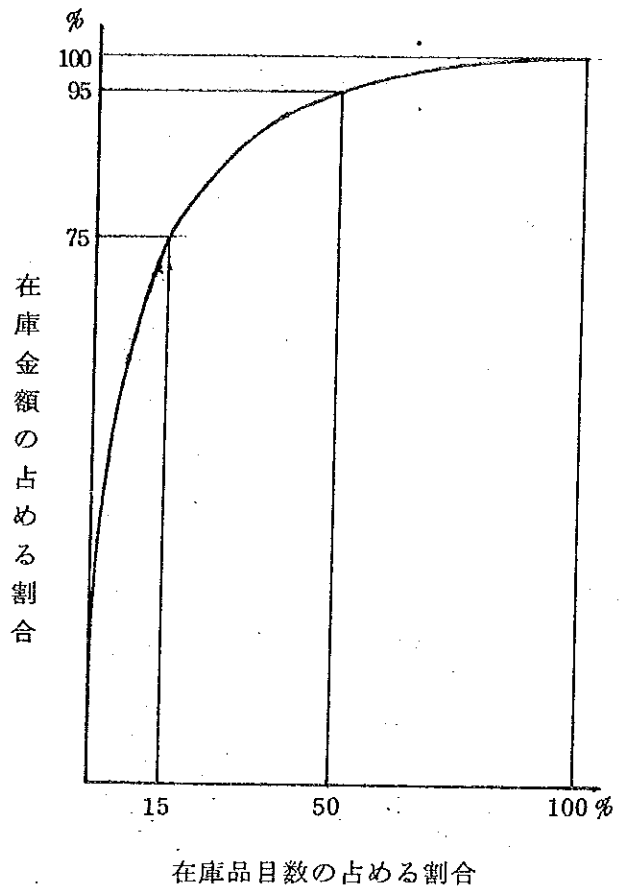
この手法により分析を行うには、まず在庫品目を在庫金額の大きい順に並べ、在庫品目数が全体の15%に達したところまでの在庫品目をAグループとする。これが在庫金額でみて仮りに75%であったとする。在庫品目数の占める割合を何パーセントまでAグループとするか、そのときの在庫金額の占める割合はどの位かは、工場によって異なるが、一般的にはAグループは在庫品目数の占める割合が全体の15~20%、在庫金額の占める割合が全体の75~80%といわれている。

Bグループは、次に金額の高い在庫品目順に、在庫品目数の占める割合が35%になったとき、そこまでの在庫金額の占める割合（約20%位になるとされている。）をBグループとする。Cグループは残りで、この場合は在庫品目数の占める割合は50%、在庫金額の占める割合は5%位とする。

これを図示すると図VI-91のようになる。

この様に分類したA、B、Cに対して夫々異なる管理法を適用する。Aグループの在庫管理は一品管理とする。極力余分に保有しない様にし、必要な時に必要な量を調達すれば良い。Cグループの在庫管理は金額の小さいものであるから、よほど在庫スペースを占有しない限り、一定時期にまとめて購入する。Bグループの在庫管理は上記2グループの間と考えれば良い。この様に在庫グループに応じた管理を考えて計画することである。

この考え方は、入庫および出庫手続の検討についても応用出来るものである。

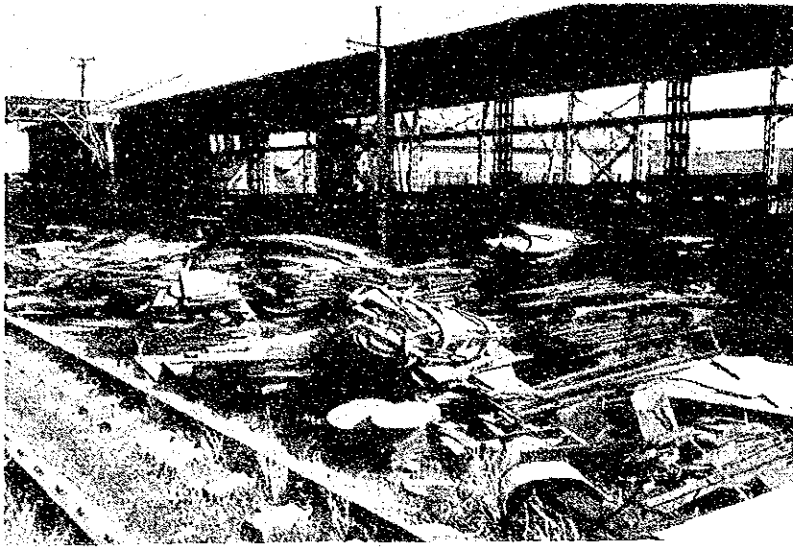


図IV-91 ABC分析のパレート図

(d) 残材管理の問題点と改善策

上海新建機械工場の各工場で発生する残材について、供給課は残材を残材置場に保管しているが、残材の保管状態には多分に改善の余地がある。図VI-92は残材置場の保管状態を示したものである。

特に主材料と同様に残材は錆の発生を避けなければならない。残材はスクラップと異なり、主材料と同様に製品に加工される材料であるから、主材料と同様に保管管理されるべきである。当然のことながら、材料識別番号であるロット番号、チャージ番号および材質別の記号等が明確になっていなければならない。



圖IV-92 殘材置場

(4) 工程管理

工程管理とは、受注した製品を受注量だけ、指定の納期に生産するために工場内の生産材料を総合的に統制し、経済的な生産を実施するための管理活動である。工程管理は生産の過程を管理対象とし、納期の確保と短縮を主要な目標としている。

上海新建機械工場は中国政府の計画指導を受けて工場の生産計画を立案している。即ち、その受注品の大部分は中国政府の管轄主管部からの発注によるものである。

それ以外の場合は中国政府の許可により、他の工場（顧客）と契約を結び受注している。主な生産品目は表VI-30に示すとおりである。なお、これらの生産品はすべて標準品である。

表VI-30 主な生産品目と年間生産量

機 械 名 称	規格・主要寸法	単重量 (ton/台)	生産量 (台/年)	生産量 (ton/年)
1.立型シャフトキルン	φ2.2m×8.5m	56	100	5,600
2.油圧駆動式ガス発生炉	φ 2.26m	32	100	3,200
3.橋型式アンローダー	5ton × 40m	120	10	12,000
4.球型タンク	φ 9.2m	68	5	340
5.工場鉱山用部品	—	—	—	550
合 計				10,890

日常の生産業務は「受注、設計、調達、加工、納品」という順序で進められるが、上海新建機械工場の場合、設計業務は外部からの支給図面又は標準図面であるため、工程管理の対象から除外しても良いと考える。

工程管理の対象としては日常の生産業務の中の加工（作業）に重点をおいて進めることとする。

① 組織

工程管理の対象となる日常の生産業務の現状を記述する上で関連する部門は図VI-93中の太線で示す部門である。

但し、生産課は全工場組織図（表Ⅲ-5）には記入されていない部門であるが、現地

調査時に提供された上海新建機械工場の「冷作車間現地調査資料」の中の機能図で説明されている。従って、今後の議論を進める上で、生産課が存在すると想定して説明することとする。

② 工程管理の現状

すでに述べたように上海新建機械工場の工事には、中国政府からの投入工事と中国政府の許可により顧客と契約を結び受注する工事とがある。

中国政府は毎年9月に上海新建機械工場へ翌年の年間生産計画を指示する。工場の経営計画課は国の生産計画に基づいて、年間の季度計画を立案し、製品を製造す対象工場に生産課を通して指示している。

年間の季度計画表（表Ⅵ-31）には上海新建機械工場のすべての受注工事の総重量と受注金額が、中国政府の要求、契約の条件および工場能力に基づいて4季分に割り振りされて工場別に記入されている。製造仕掛中の工事はその進捗度が記入されている。

上述の工事量は上海新建機械工場が中国政府から投入される工事で必ず達成しなければならない基準量である。その他に上海新建機械工場として独自に受注した仕事があれば余力分の生産量として記入されている。

生産課は年間の季度計画表を受理後一季分の月別生産計画表（表Ⅳ-32）を作成する。この月別生産計画表には年間の季度計画書に基づき、各受注工事について、生産部品毎の月別生産重量、生産金額等が記入されるとともに、各工事毎に区別された生産重量、生産金額、製造作業工数、進捗度等が記入されている。

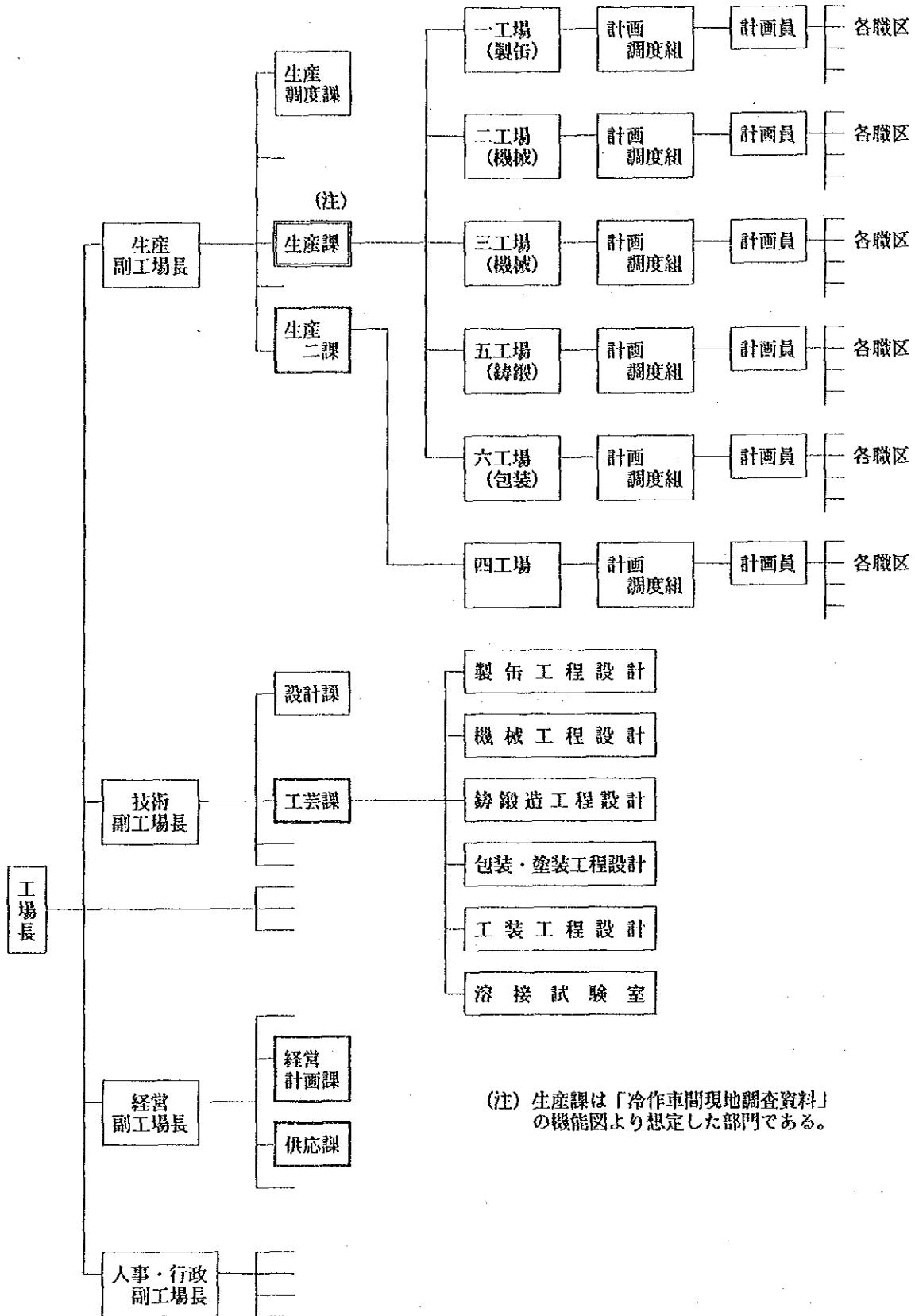
生産課が作成した月別生産計画表は、各工場の計画調度組および工芸課に配付される。

これを受理した計画調度組は週間作業計画表を作成している。

一方、工芸課の各工場担当の工程設計グループは、工程表（表Ⅳ-33）および生産部品の作業区分別工程明細表（表Ⅳ-34）を作成し、各工場に配布している。

表Ⅳ-33の工程表には、生産品の使用部材一覧とその部材の工程順序が作業工場別に数字で記入されている。その他としては外部からの購入品、外注する鑄鍛造品、熱処理、使用する補助材料、加工上の注意事項等が記入されている。

表Ⅳ-34の作業区分別工程明細表には生産品の部材に対して、工場における加工順序が作業職区別に数字で記入され、そして下欄には指示工数を作業別に配分した工数



図IV-93 組織図

前項で述べたとおり、上海新建機械工場の工程管理と生産計画は一見非常に良く立案されて整理されているように見えるが、工程管理は必要な製品を必要な時期までに製作すれば良い訳で、鑄鍛造工場や製缶工場の半完成品の場合のように、工場の作業に余力が生じると、余力分の仕事として現時点では特に必要としない半完成品を後の工程に関係なく製作しているように見受けられる。これは工場の完成品置場や半完成品置場又は各工場の附近に貯蔵されている半完成品を見ても推定出来ることである。

これら工程間における半完成品は各工程の作業速度を調整するために必要であり、それらをなくすることは実際面では非常に難しいが、半完成品はつぎの工程に必要なものが、必要な時期に必要な量、次工程に対し用意されればよいものである。

半完成品が多くなる要因としては、各作業職場が次の工程の必要量および必要時期を考えずに、作業指示をしているためである。つまり工場間で工程計画の調整がされていないためと考えられる。これらの要因が作業工程間に多量の半完成品の貯蔵を引き起す原因となっていると云える。

この問題を改善するには、工程を管理・計画する各工場、各課の責任者、担当員及び直接作業者が、前工程や後工程の作業の状況を把握出来るばかりでなく、把握された結果にもとづいて計画の調整を行う機能をもつ工程管理体制にすることである。その実際的かつ容易な管理手法として視覚により工程の現状を把握出来る工程表の作成を提案する。すなわち、目でみて管理のできるバーチャートによる工程表を活用することである。

(b) 工程表の形式

上海新建機械工場で現在使用されている工程表は、数値表示による工程指示となっており、一目で判断出来る工程表とは云いがたい。この工程表では工場から工場へ、又は作業場から作業場への製品の移動時期が不明確であり、しかも作業進捗度の追跡がむづかしい。工程表は作業員全員が何時でも見る事が出来て、作業員自身が現時点の工程を把握でき、かつ各作業員自身の役割認識が出来るようになっていることが望ましい。

上述の不具合を改善するために、一目で判かるバーチャートによるマスタースケジュールおよび日程表の作成を推奨する。

予熱装置6基製作の製缶工程の日程表を例として説明することにする。

予熱装置製作日程表（製缶）（その1）（表IV-35）は工事着工から発送までの日

程を示している。予熱装置6基の各々について構成区画毎に工事着工、すなわち材料の投入時期、製作期間、および発送日程が示されている。

表IV-36予熱装置製作日程（製缶）（その2）は上記予熱装置製作日程表（その1）による予熱装置1基分の構成区画毎の製作日程である。

各区画別構成部品別に、それぞれの部品の単材加工工程と溶接作業工程の接点が判かるようになっている。

表IV-37工程表には各々の材料や部材の投入時期および作業工程順序が表示されており、半完成品の投入時期が表示されている。更に、工程中の製作上の注意事項、検査、完成そして出荷が記入されている。日付を記入すれば日程表としても活用出来るものである。

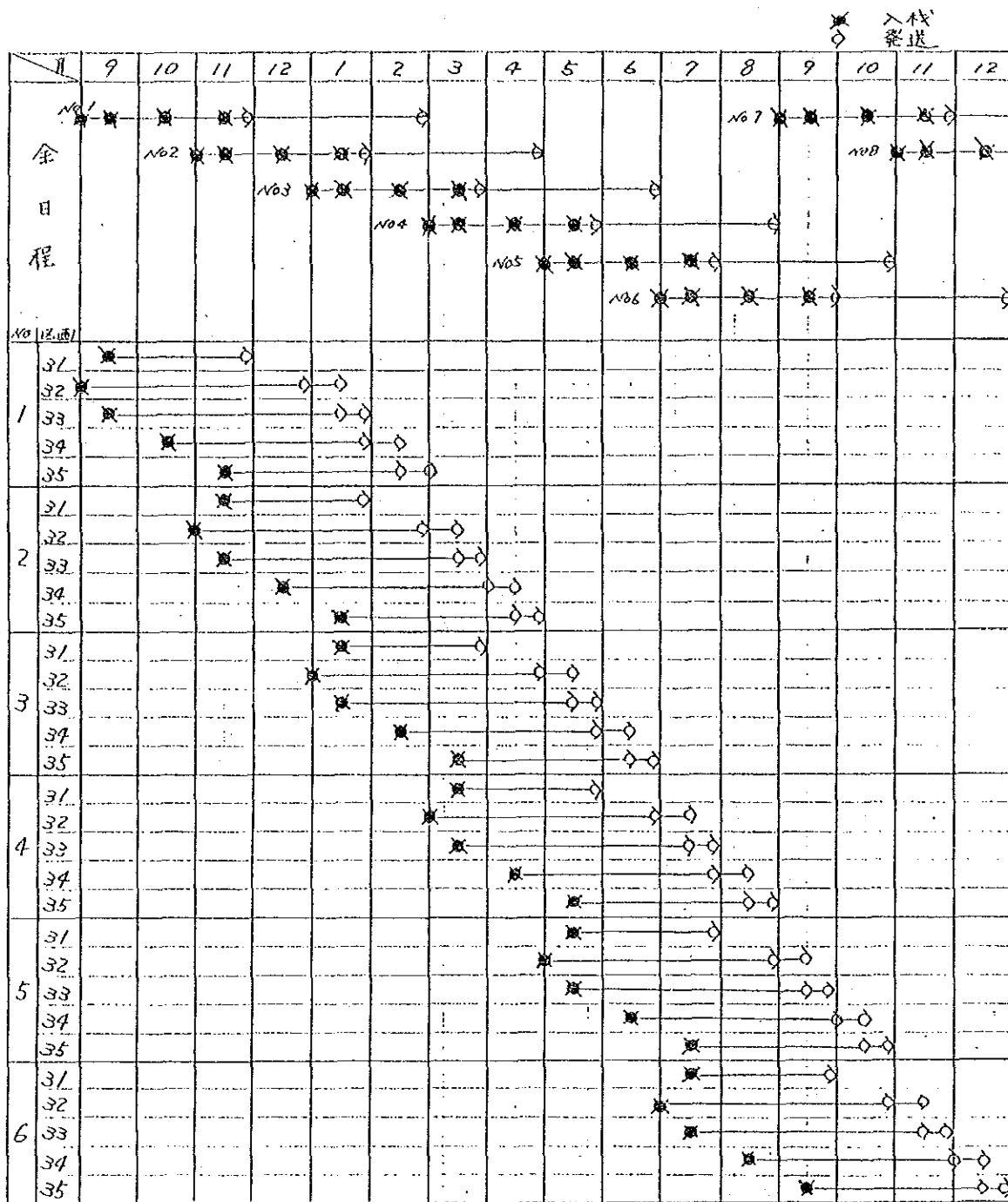
表IV-38工事日程表（但し、添付図は、焼成装置のキルンシエルの工事日程表の一部である。）は工事着工から納品までの間、各工場への材料投入を始めとして各工場、又は、各作業場の作業開始時期（接点）を判かり易く図示した詳細日程表である。この工事日程表は定期的に、例えば工程進捗度調査会議において進捗度をチェックすることにより各作業の進捗度が一目で判かる様になっている。

なお例示した形式による工程表適用に際しての留意点を述べれば次の通りである。

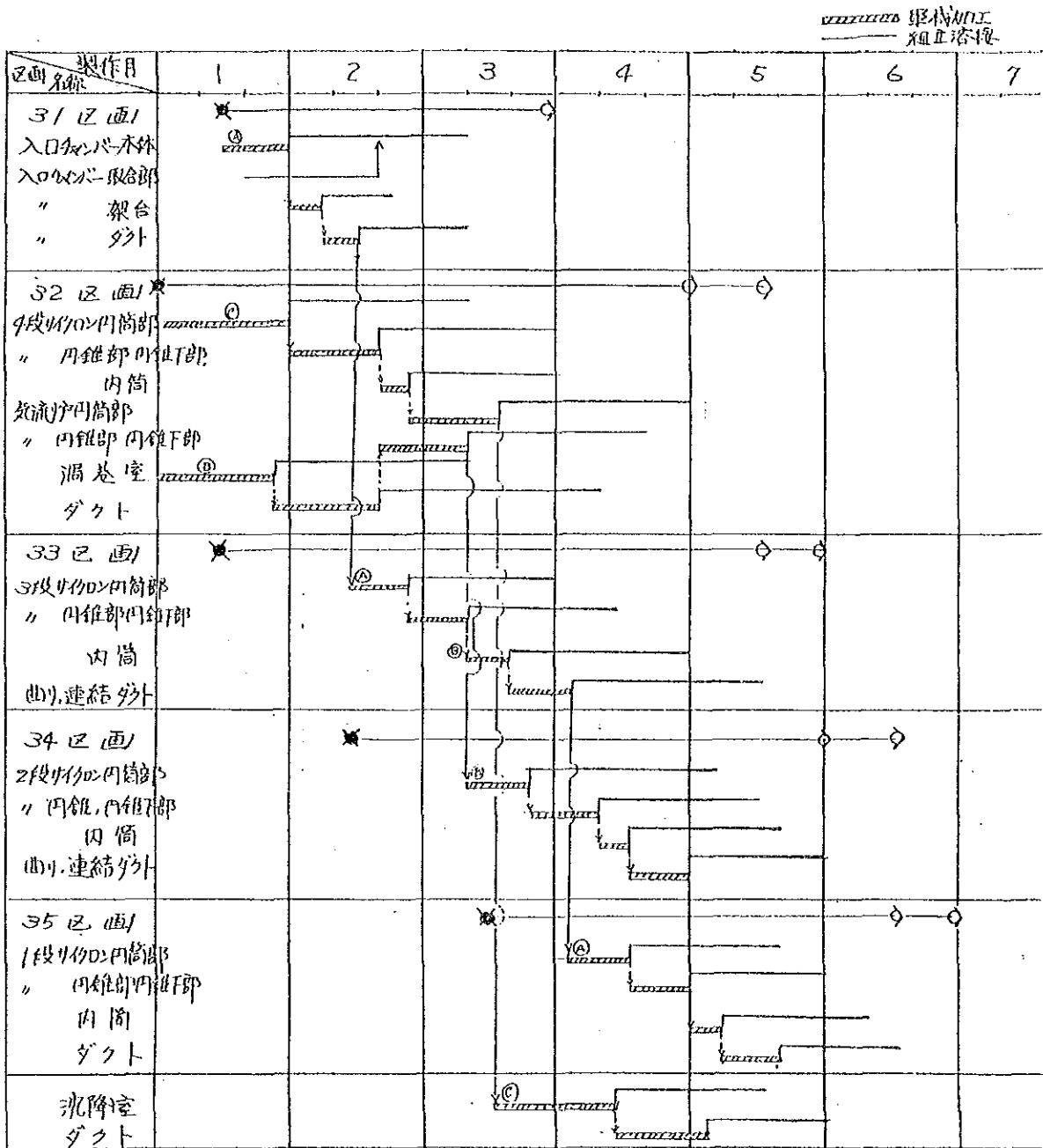
- ㊦ 視覚に訴える表現方法とする。
- ㊧ 配布先は必要最小限とする。
- ㊨ 工程の進捗度を明瞭にかつ記入時が判る様に記入する。例えば第1回は朱色、第2回は青色等による。
- ㊩ 進捗度記入済（製品が完成したとき）の工程表は今後の参考資料として保管する。
- ㊪ 半完成品の貯蔵状況が明確に（視覚により）判る様な管理表を併せて作成すべきである。
- ㊫ 工場間工程の調整が出来る工程表は必ず作るべきである。
- ㊬ 従来同様、工程の進捗に伴って発生する諸問題の解決とそれに対する対策の立案、実施は行うべきである。

以上例をもって各種工程表の形式（書式）の提案を行ったが、これらの例を参考とし上海新建機械工場の実情にもっとも適合した形式の工程表を作成し、これに基づいて工程管理を実施することを提案する。

表IV-35 予熱装置製作日程表 (製缶) (その1)



表IV-36 予熱装置製作日程表 (製缶) (その2)



単機加工は原図展開部を切断, 曲げ加工迄を示す
 ④, ⑤, ⑥ は原図展開型取り部をグループを示す 3種が必要となる

No. /

表IV-38 工事日程表
WORK SCHEDULE

部長	次長	課長	担当

工事番号
WORK NUMBER

工事名称 焼成装置 キルンシイル (1.0 4700φ)
TYPE OF WORK

年 月 日 調
PREPARED AS OF

注文先
FOR

納期 数量
DATE OF DELIVERY QUANTITY

部 課

項目 ITEM	月 日 (DATE)	4月					5月								
		1	5	10	15	20	25	30	1	5	10	15	20	25	30
<p>No.1 49.5T ④⑥②⑦</p>		FP	Pr	L-3,4 A (PR/R)	U	Ma	3L0M	FP	Pr	Ro (PR)	U	3L0M	U	3L0M	U
<p>No.2 28T ⑨⑧⑧</p>		U (100%) L-6~8	Pr	L-5,6 A	U	3L0M	U	3L0M	U	3L0M	U	3L0M	U	3L0M	U
<p>No.3 39.6T ⑧⑧⑧③</p>		A	U	L-8,9,10 A	U	3L0M	U	3L0M	U	3L0M	U	3L0M	U	3L0M	U
<p>No.4 59.2T ③①③</p>		FP	Pr	L-14,15 A (PR/R)	U	Ma	3L0M	Pr	Ro	U	3L0M	U	3L0M	U	
<p>No.5 28.6T ⑪⑩⑩</p>		Pr	A	L-16,17 A	U	3L0M	U	3L0M	U	3L0M	U	3L0M	U	3L0M	U
<p>No.6 30.3T ⑩⑩⑩</p>		Pr	Pr	L-20,21 A	U	3L0M	U	3L0M	U	3L0M	U	3L0M	U	3L0M	U
<p>No.7 30.3T ⑩⑩⑩</p>		Pr	Pr	L-23,24,25 A	U	3L0M	U	3L0M	U	3L0M	U	3L0M	U	3L0M	U
<p>No.8 50.2T ⑤⑦②⑦</p>		FP	Pr	L-28,29 A (PR/R)	U	3L0M	FP	Pr	Ro	U	3L0M	U	3L0M	U	
<p>No.9 29.4T ⑫⑫⑬</p>		Pr	Pr	L-31,32 A	U	3L0M	Pr	Ro	U	3L0M	U	3L0M	U	3L0M	U

- 記号説明
- Ma : マーキング (罫書)
 - FP : フレームブレーナ切断
 - Pr : プレス曲げ
 - Ro : ロール曲げ
 - A : 組立 (取付)
 - W : 溶接
 - U : ユニオンメルト溶接

(5) 品質管理

① 現状

(a) 体制

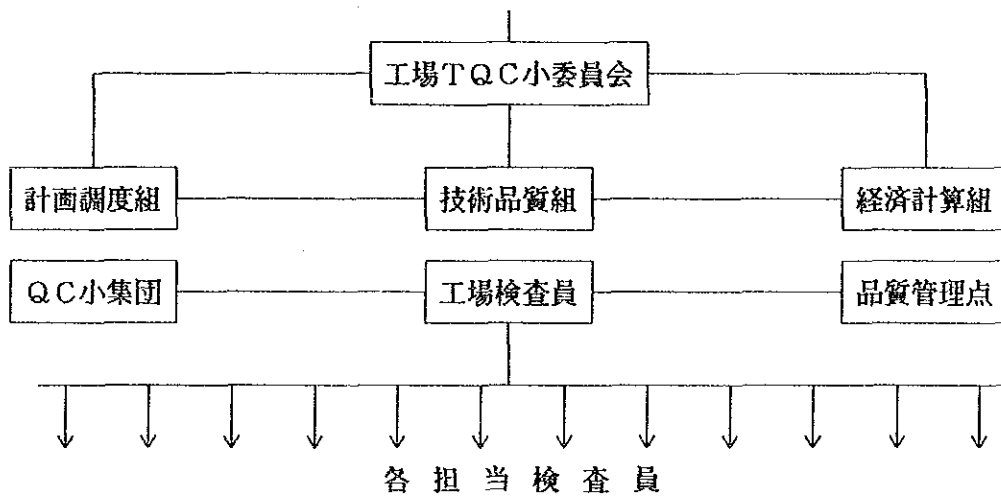
② 組織

図IV-94は上海新建機械工場の品質保証および品質管理業務に関係する部門に重点を置いた組織図であるが、図中太線で囲んだ部門、すなわち工場品質管理室、品質検査課および一工場から五工場の技術品質組あるいは品質検査組が直接、品質保証あるいは品質管理を担当している。

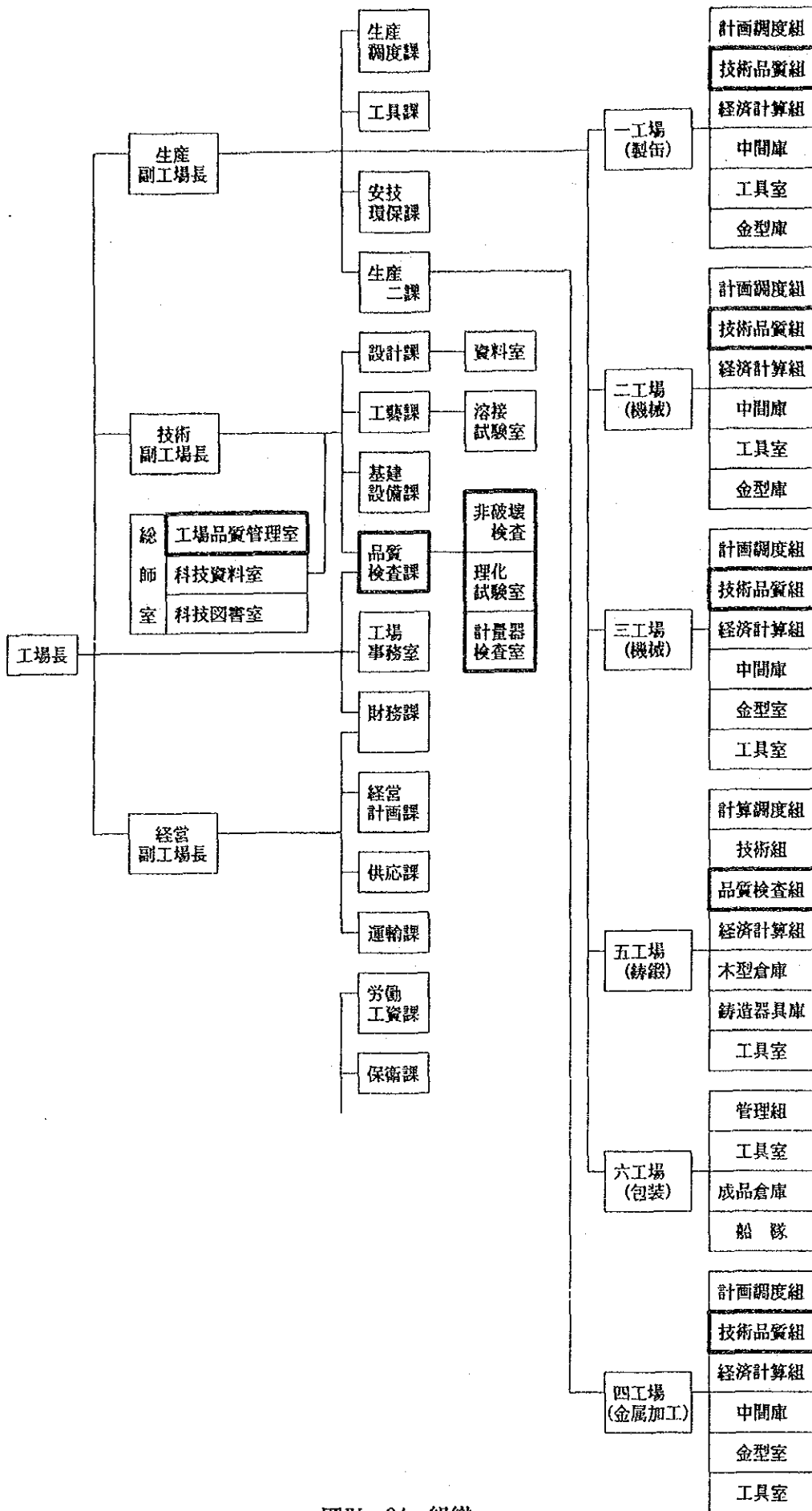
また、この組織図とは別に1981年2月に全社品質管理委員会（TQC委員会）が発足し、工場長、総工程師、生産および技術担当副工場長等から成る委員会の事務局が工場品質管理室に置かれた。

TQC委員会発足と共に、一工場から五工場には夫々工場TQC小委員が設立され、この下に現場QC小集団が発足し、その活動が開始された。

図IV-95は工場TQC小委員会の組織であり、発足以降昨年（1985年）までのQC小集団の活動状況は表IV-39の通りである。



図IV-95 工場TQC小委員会組織



図IV-94 組織

表IV-39 Q C小集団の活動状況

項目 \ 年	1981	1982	1983	1984	1985
登録小集団数	14	20	34	38	12
研究発表数	12	13	7	8	1
小集団参加人数	163	128	244	273	99

⑥ 各部門の役割、業務内容および人員

(i) 工場品質管理室

この部門の役割はTQC事務局の他に、上海新建機械工場の品質保証(QA)部門としての役割を有している。

その業務内容は次の通りである。

① 圧力容器製造に関する製缶、機械加工および鋳鍛造作業の品質保証体制の計画、立案。

② 製造工程におけるQCコントロール・ポイントの抽出および対策の樹立
製造工程における品質要求問題点を抽出し、品質要求を満足させるための対策を樹立する。

③ 品質保証および品質管理に関する教育

各担当専門員に品質保証および品質管理に関する教育を行なう。

④ QAシステムマニュアルの実施状況チェック

現場の作業が工芸課発行のQAシステム・マニュアル通りに実施されているか否かをチェックする。(1回/月)

現場の作業が工芸課発行の作業基準に合致、すなわち客先の品質要求に合致しているか否かをチェックする。(1回/3ヶ月)

なお、人員はリーダーである副総工師1名を含め合計5名である。

(ii) 品質検査課

この課の名称は品質検査課であるが、役割的には完全な検査部門であり、その業務内容および人員は表IV-40の通りである。

表IV-40 品質・検査課の担当業務と人員数

担 当 業 務	人 員	備 考
全 体 管 理	1名	課長
品質、検査に関する技術管理	2	副課長 2
具体的品質、検査計画立案他	6	エンジニア1、技師1、助理 エンジニア1、技術人員3
統 計 資 料 作 成	1	統計人員
外注素材、および外注完成品検査、原材料受入検査	6	工人 6
機 械 加 工 品 の 検 査	19	工人 19
製 缶 品 の 検 査	14	工人 14
鋳鉄品、鋳鋼品、熱処理品の検査	8	工人 8
治工具および金型の検査、設備修理部品の検査	7	工人 7
物 理 試 験 お よ び 化 学 分 析	8	エンジニア2、工人6
計 量 器 の 検 定	15	助理エンジニア1、技術員1 工人13
非 破 壊 試 験	12	技術員1、工人11
計	99	—————

(iii) 一工場から五工場の技術品質組あるいは品質検査組

この組の役割は各工場内の品質管理である。すなわち、この組は各工場TQC小委員会の中核となり、工場の品質管理に当たっているが、その業務内容の概略は次の通りである。

- 自工場（一から五工場の）における製品製造に先立ち、送付される技術資料（図面、製造手順書等）のチェック
- 自工場の製品製造課程における品質的諸問題の解決
- 自工場の製品製造課程における諸検査、いわゆる工程間検査
- 上記諸業務において発生する重要問題の総エンジニア、設計課、工芸課、品質検査課等へのフィードバックおよび解決処理依頼

(b) 管理機能

品質管理機能を調べるに当り、品質検査課の管理機能を主体に調査を行なったが、品質検査課の主な機能は次の通りである。

- (i) 設計課発行の図面（使用材料を含む）および製作プロセスのチェック
- (ii) 製造課程で発生する重大な品質的諸問題の提起と解決のとりまとめ
- (iii) 製造過程で発生する品質的諸問題の関係先（総師室および各課）へのフィードバック
- (iv) 品質統計（不良品統計）の作成と関係先（総師室および各課）への提供
- (v) 全製品の検査および検査報告書の作成
- (vi) 購入資材および外注品の受入検査

上記諸機能の中、(i)は設計課から発行される図面およびプロセスが製品に関する国家基準に合致しているか否かをチェックするもので、チェックの結果合致しない点が見出された場合は、設計課に通知して是正を求めるものである。すなわち一種のデザインレビュー的機能を意味している。

(ii)は製造過程で発生する問題の内容に応じ、設計課や工芸課の担当者も交えて解決のための協議を行うもので、問題に関する解決策は生産を担当する各工場（一工場から五工場）が立案し、解決に当るが、これら一連の取り纏めは品質検査課が行うものである。すなわちコーディネーター的機能を担当するものである。

(iii)はいわゆる品質的諸問題に関するフィードバック機能を意味している。

② 問題点と改善策

上海新建機械工場の品質管理機能を調査した結果では、品質管理の中での検査機能は可成り充実していると考えられる。また発足して間もないため不完全ではあるが、品質保証機能や工場TQC活動の機能を有している。

しかし今後工場近代化計画達成に向かって改善すべき点が多々あるので、次に問題点（改善すべき点）とその改善策について述べる。

(a) 問題点

主な問題点は次の諸点である。

- 基準類（作業基準、検査基準等）の整備不十分
- 品質管理活動の不十分
- 品質保証体制の整備不十分

① 基準類の整備不十分

既に述べたように、品質検査課を核とした検査機能は可成り充実はしているが、製缶（組立）工程における製品の形状不具合、大型鋳鋼品の機械加工工程における

鑄造欠陥の現出や溶接補修部の硬化、鑄物砂の附着した鑄鉄品の機械加工工程への搬入等今後改善すべき点が多いが、これらの不具合の原因は基準類の整備不十分に負うところが多いと考える。

品質管理の基本は基準類を整備することから始まるわけで、基準類なくして品質管理は実行不可能である。

ところで、基準類の整備不十分には

- 基準類が作成されていない
- 基準類は作成されているが、その内容に不備がある

の2つがあるが、今後この両面が解消されるように基準類を整備する必要がある。

⑤ 品質管理活動の不十分

製品品質の向上は、検査機能の向上にもよるが、直接には製品を製造する工場（一工場から五工場）自身の品質管理活動によるわけである。このため1981年の全社品質管理委員会発足と共に、一から五工場の生産現場に現場QC小集団が生まれ、この小集団による品質管理活動が開始されたわけである。しかし、この活動は表IV-39によれば余り充実しているように思われないので、今後この活動を活発化して、製品品質の向上に努める必要があると考える。

⑥ 品質保証体制の整備不十分

上海新建機械工場では、圧力容器の製造に当たっては、一応の品質保証体制が敷かれ、工場品質管理室が中心となって、主に品質保証システムマニュアルの実施状況が、定期的に審査されているようであるが、完全とは思われないので、品質保証体制を確立する必要があると考える。

(b) 改善策

① 基準類の整備

基準類の整備に当たっては、製品の製造作業あるいは検査作業毎に、表IV-41のようなQC工程表を作成することである。このQC工程表は一種の作業基準的役割を有しているが、この表では各工程での作業の手順、要領および勘、こつまでは表わしえないので、真の作業基準とはいえないものである。

QC工程表を作成することにより、この表に基づき、作成すべき必要最小限の基準類が設定されることになる。

次に基準類の内容であるが、これもQC工程表に基づき、QC工程表の品質特性

鑄造

表Ⅳ-41 QC工程表(1/3)

鑄型プロセス	1. CO ₂ プロセス
	② ダイカル鑄型
	3. Nプロセス
	4. その他()

水ガラス系無機鑄型

— 鑄物砂受入れから型ばらしまで —
(中子造型工程は①～⑤までと同様)

責任符号	レ	チェック又はプロット
	△	報告(異常時)
	○	処置

工工程番号	工程名称	機械・設備	品質特性		製造管理特性		測定器具・方法	管理方式		責任者				標準類				チェックシート・管理図・検査記録等				異常処置	備考			
			重要度	管理項目	規格	重要度		管理項目	管理水準	全抜き取り数	抜き取り方法及び抜き取り率	作業員	検査員	係長・班主	課長	技術基準	検査基準	購入基準	管理図	作成	時系列			日報	日誌	(使用帳票名)
①	鑄物砂受入れ		A	化学成分	SiO ₂ ≥94%			成績表確認	○	1回/入荷時	レ					○	購入基準	○				購入台帳	返却			
			A	粒度	JIS G 5901 48号相当			ロータリーふるい機 (JIS Z 2602)	○	1回/4ヶ月	レ						○	↑	○				↑	↑		
▽	鑄物砂保管					B	保管状況	異物混入不可	目視	○	入庫時	レ	○	○			作業基準						異物混入の場合は、使用禁止			
③	調砂	連続混練機又はミックスマラー (シンブソン型)	A	水ガラスモル比	夏 2.4相当 冬 2.7相当			成績表確認	○	入荷時	レ	○				○	購入基準	○					購入台帳	返却		
			A	抗圧力 (硬化後 T.P.)	肌砂 ≥15kgf/cm ²			抗圧力試験機	○	1回/日	レ	△	○				○	技術基準	○				管理図	再測定の結果、不良の場合は、配合量を確認する。	別に試験機の検定基準により、その精度管理。	
			A	表面安定度 (T.P.)	≥90%			ロータリーふるい機 (JIS Z 2602)	○	↑	レ	△	○				○	↑	○				↑			
			A	配合量	作業基準による			秤量機又は計量カップ	○		レ	○	○				○	作業基準					○	作業日報	検量	別に秤量機の検定基準により、その精度管理。
			B	混練順序	↑				○	-	レ	○	○					↑	○				○	↑		
B	混練時間	2分以内	タイマー			○		レ	○	○					↑	○					○	↑	タイマー調整			
④	造型 (主型・中子)		A	鑄型こわれ	不可			目視	○		レ	○	○				作業基準					○	作業日報	補修, 模型チェック		
			A	充てん度	ち密であること			↑	○		レ	○	○				↑	○					○	↑	補修	
			A	鑄型かたさ	抜型可能なこと			感触(指圧)	○		レ	○	○				↑	○					○	↑		
			B	表面安定度	ボロツキなきこと			感触テスト	○		レ	○	○				↑	○					○	↑	模型及び配合量チェック	
			A	可使時間	作業基準による			時計	○		レ	○	○				作業基準 技術基準						○	↑	廃却	
A	冷し金	鑄造方案指示通り 錆のないこと			目視	○		レ	○	○				↑	○					○	↑	取り換え又は廃却				
塗型工程へ			B	ガス抜き穴の位置, 大きさ	鑄造方案指示通り			↑	○	レ	○	○		↑	○					○	↑	修正				

④ 工程符号; ◇は主として検査を必要とする工程, ▽は貯蔵・保管の工程, ○は作業の工程をそれぞれ示す。

表Ⅳ-41 QC 工程表 (2/3)

工工程 番符 号号	工程名称	機械・設備	品質特性		製造管理特性		測定器具 ・方法	管理方式		責任者				標準類				チェックシート・管理図 ・検査記録等				異常処置	備考
			重 要 度	管理項目 規格	重 要 度	管理項目 管理水準		全 抜 き 取 り 数 り	抜 き 取 り 方 法 及 び 抜 き 取 り 率	作 業 員	検 査 員	係 長 ・ 班 主 任	課 長	技 術 基 準	検 査 基 準	購 入 基 準	(基準No)	チ ェ ッ ク シ ー ト	管 理 図	時 系 列 デ ー タ	日 報 ・ 日 誌		
⑤	塗 型	かくはん機	A	塗膜厚さ	鋳型の砂目が消える程度		目 視	○		レ	○	○			作業基準			○	作業日報	塗型再塗布			
					A 溶剤の種類	揮発性	容器No確認	○		レ	○	○			↑			○	↑	交 換			
					A 濃 度	70~80B	ボーメ度計	○	1回/かくはん時	レ	○	○			↑			○	↑	配合量調整			
					A かくはん時間	≥1分	時 計	○		レ	○	○			↑			○	↑	再かくはん			
					B 塗布方法	作業基準による	目 視	○		レ	○	○			↑			○	↑				
					B 乾燥方法	着火乾燥	↑	○		レ	○	○			↑			○	↑	再 乾 燥			
⑥	鋳 型 保 管				B 保管日数	塗型塗布後 7日以内	日付け確認	○		レ	○	○			作業基準				作業日報	鋳型廃却			
⑦	中 子 セ ッ ト		A	鋳型寸法	鋳造方案 指示通り		ゲージ又は 伸び尺	○	特定製品のみ	レ	○	○			作業基準 技術基準			○	作業日報	中子再セット 模型再チェック	別に寸法測定具の定期点 検により、その精度管理		
					A 鋳型内清掃	遊離砂、ごみ なきこと	目 視	○		レ	○	○			作業基準			○	↑	エアー清掃			
					A 中子の動き、 倒れ	なきこと	スケール、ゲ ージ又は目視	○		レ	○	○			↑			○	↑	中子再セット			
					A クレン、鋳るみ の位置及び 材質	鋳造方案 指示通り	スケール又は 目 視	○		レ	○	○			作業基準 技術基準			○	↑	修 正	別に寸法測定具の定期点 検により、その精度管理		
					A ガス抜き連結	↑	目 視	○		レ	○	○			↑			○	↑	↑			
⑧	型 合 わ せ				B クランプ、ボルト 締め付け	均一に締め付け ること	目 視	○		レ	○	○			作業基準			○	作業日報	修 正			
					B カップと湯口 合わせ	すき間、ずれの なきこと	↑	○		レ	○	○			↑			○	↑	↑			
鋳型乾燥工程へ																							

あるいは製造管理特性をそのまま規定項目および内容として規定し、あとは作業の手順、要領、勘およびこつを明記すればよいわけである。

作業の要領を規定する際には、必要に応じQC工程表の測定器具・方法や管理方式をそのまま明記すればよいわけである。

このような方法により基準類を作成することにより、既に述べたような基準類の不備（基準類そのものが作成されていないとか、作成されているがその内容に不備がある）といった問題は解消される筈である。

基準類の作成担当については、検査基準は品質検査課が、作業基準は製品を製造する各工場（一工場から五工場）が、技術基準は設計課あるいは工芸課が作成するのが通例であるが、作成された基準類はすべて工芸課との協議を経るのが理想的である。

基準類が作成された後は、この基準類を関係者に周知・徹底し、これに従って忠実に作業を行わせることが必要不可欠な条件となる。

⑥ 品質管理活動の活発化

製品品質の向上は製品を製造する各工場（一から五工場）のQC小集団の活動いかによるといっても過言ではない。

このためには、先ず作業基準を整備し、基準に忠実に作業を行なわせることから始まるが、製品品質のより一層の向上、例えば不良率のより一層の低減を図るには、

QC小集団がその活動の基本であるPDCA（Plan, Do, Check, Action）の輪を回して、良い結果が得られたら、その結果に従って作業基準をその都度改訂し、限りなくPDCAの輪を回すことである。このためには、QC小集団の上司が常に側面より助言や援助を行う必要があるし、検査関係の人々はQC小集団に常に製品品質についての情報提供（フィードバック）を行う必要がある。そして更に必要なことは、QC小集団に対し、成果を発表させる機会を多く与えると共に、良い成果については表彰することにより、小集団活動に対する意欲を高めるように配慮することである。

⑦ 品質保証体制の確立

品質保証（QA）を実施するには、先ず第一にその体制を確立する必要がある。

このためには、品質システムマニュアル（品質体制基準）を作成し、この基準に関し関係者全員を教育することにより、周知徹底を図って後、はじめて品質保証活

動を開始することになるわけである。

ところで、品質システムマニュアルでは少くとも次にかかげる諸事項を規定する必要がある。

- (i) マニュアル管理
- (ii) 組織
- (iii) 引合・受注と技術管理
- (iv) 図書管理
- (v) 購入材料と外注委託作業管理
- (vi) 工程管理
- (vii) 補修溶接管理
- (viii) 熱処理管理
- (ix) 試験・検査および証明
- (x) 計量器および試験機の管理
- (xi) 不具合管理と是正措置
- (xii) 監査および監視

なお品質マニュアルの具体的展開例として表IV-42からIV-45を提示する。これらは原子力発電用機器に使用される鋳鋼品および鍛鋼品を製造するために、日本の某鋳鋼品および鍛鋼品製造工場が作成した品質保証システムマニュアルの抜粋である。これにより品質保証システムマニュアルの内容の概要は理解されるものと考ええる。しかしシステムマニュアルを作成するには、当初は品質保証に関する専門家の指導を受ける必要があると考える。

表IV-42 品質保証システムマニュアルの目次

目次および改訂シート			
章	序		
0	A 表紙	紙	0 Aug. 8 1978
	B 基本方針		0 Aug. 8 1978
	C 目次および改訂シート		0 Aug. 8 1978
	D 定義および略語		0 Aug. 8 1978
1.	マニュアル管理		0 Aug. 8 1978
2.	組織		0 Aug. 8 1978
3.	引合・受注と技術管理		0 Aug. 8 1978
4.	図書管理		0 Aug. 8 1978
5.	購入材料と外注委託作業管理		0 Aug. 8 1978
6.	工程管理		0 Aug. 8 1978
7.	補修溶接管理		0 Aug. 8 1978
8.	熱処理管理		0 Aug. 8 1978
9.	試験・検査および証明		0 Aug. 8 1978
10.	計量器および試験機の管理		0 Aug. 8 1978
11.	不具合管理と是正措置		0 Aug. 8 1978
12.	監査および監視		0 Aug. 8 1978
13.	翻訳管理		0 Aug. 8 1978

表IV-43 品質保証システムマニュアル中の図書管理表

図書の種別 Category		顧客 Customer		Doc. No. / Rev.		Doc. No. / Rev.		Doc. No. / Rev.		Doc. No. / Rev.	
種別	種別	顧客	顧客	Doc. No.	Rev.	Doc. No.	Rev.	Doc. No.	Rev.	Doc. No.	Rev.
種別	種別	顧客	顧客	Doc. No.	Rev.	Doc. No.	Rev.	Doc. No.	Rev.	Doc. No.	Rev.
種別	種別	顧客	顧客	Doc. No.	Rev.	Doc. No.	Rev.	Doc. No.	Rev.	Doc. No.	Rev.
種別	種別	顧客	顧客	Doc. No.	Rev.	Doc. No.	Rev.	Doc. No.	Rev.	Doc. No.	Rev.
1											
2											
3											
4											
5											
6											

図書貸出記録 BORROWING RECORD OF DOCUMENT						
図書番号 Document No.	改正 Rev.	図書貸出 Borrowed		図書返却 Returned		用途 Purpose
		年月日	担当者	年月日	担当者	

表IV-44 品質保証システムマニュアル中のドキュメントリスト

No.	図書名称	Form No.	発行			配布	保管責任課 原 由	記
			作成	審査	承認			
1	品質システムマニュアル		QAG	QAG課長	QAD部長	ASME, GW各部長各課長およびQAGの課長の指名した者	QAG	
2	教育訓練記録	0201	講師			配布せず	各課グループ 工場課の課長	
3	個人教育訓練記録(A)	0202	IGまたはQAG の課長			配布せず	QAG課長または IG課長	
4	個人教育訓練記録(B)	0203	課グループ工 場課の課長			配布せず	各課グループ 工場課の課長	
5	客先図書(仕様書図面)		客先	客先	客先	SG, ENG, QAG, IG	SG	
6	納入仕様書(客先承認済み)		ENG	ENG課長	QAG課長	SG, IG, QAG	ENG	
7	製作手順図	0304	ENG	ENG課長	QAG課長	QAG, IG, F1★, F2★ FS★, PS, HTS	ENG	★ 鋳鋼品 ★★ 鍛鋼品
8	製作図(納入形状図)		ENG	QAG	ENG課長	QAG, IG, F1★, F2★ FS★, PS, SG	ENG	★ 鋳鋼品 ★★ 鍛鋼品
9	製作図(鋳造, 鍛造方案図)		ENG	QAG	ENG課長	QAG, IG, F1★, F2★ FS★	ENG	★ 鋳鋼品 ★★ 鍛鋼品
10	製造要領書(溶解)		ENG	QAG	ENG課長	IG, F2, OAG	ENG	
11	製造要領書(鋳込み)		ENG	QAG	ENG課長	F1, QAG	ENG	
12	製造要領書(鍛造)		ENG	QAG	ENG課長	FS, QAG	ENG	
13	製造要領書(熱処理)		ENG	QAG	ENG課長	HTS, QAG	ENG	
14	製造要領書(溶接)		ENG	QAG	ENG課長	QAG, F2, IG	ENG	
15	製造要領書(試験片採取)		ENG	QAG	ENG課長	QAG, IG, F1★, F2★ FS★, HTS	ENG	★ 鋳鋼品 ★★ 鍛鋼品
16	製造要領書(衛生)		ENG	QAG	ENG課長	F2★, FS★, QAG	ENG	★ 鋳鋼品 ★★ 鍛鋼品

表IV-45 プロセスチェックシート

ASME MATERIAL		<input type="checkbox"/> CASTING <input type="checkbox"/> FORGING		B 凡 号 号 Production No.		客 先 Customer		部 品 名 Part Name		プロセスチェック シート PROCESS CHECK SHEET		客先仕様書番号(改訂) Customer Spec. No.		客先図面番号(改訂) Customer Dwg. No.		プロセス番号 PCS No.		工 程 号 Seq. No.		From to		
工 事 号 号 Work No.		部 品 図 面 号 号 Part Dwg. No.		材 質 Material Spec.		Rev. No.		Seq. No.		SIG.		Date		Minor Revision		発行日 Issued Date		頁 Page				
品 別 号 号 Identification No.		製 作 手 順 図 号 号 Process Sequence Dwg. No.		Rev. No.		Seq. No.		SIG.		Date		Description		作成 Prep.		審査 Review		QA承認 QA Appr.				
ID No.		Charge No. Specimen No.																				
工 程 号 号 Seq. No.	作 業 名 称 Operation	作 業 段 Sec.	要 領 書 号 号 Procedure No.	指 示 書 号 号 Instruction No.	作 業 日 付 日 付 Operation Date Stamp or Signature	記 録 号 号 Record No.	不 具 合 発 生 通知書番号 NON No.	不 具 合 地 理 通知書番号 DN No.	QAグループ QA Sec. SIG	日 付 Date	日 付 Date	Customer	Customer	Customer	Customer	Customer	Customer	Customer	Customer	Customer	Customer	Customer
1																						
2																						
3																						
4																						
5																						
6																						
7																						
8																						
9																						
10																						

▽ : QA sec. Hold Point ▽ Customer Hold Point

(6) 工作技術管理

① 工作技術管理の現状

上海新建機械工場では、各種の製品を製造しており、工場の工作技術管理に関する業務は、主に総エンジニア室および工芸課が担当している。

総エンジニア室は工場長のスタッフ部門として、工作技術に関する計画、指示、審査および承認を行っている。現在、総エンジニア室の室長は技術副工場長が担当している。総エンジニア室の人員は16名である。

工芸課は技術副工場長の指揮下に所属しており、工作技術に関して総エンジニア室からの指示を受けて、具体的な実施方案を立案し要領書を作成している。そして工芸課は作成した要領書をそれぞれの工場に渡し、要領書どおりに作業をさせ、作業が工芸課立案の実施方案どおりであることを確認している。

工芸課の構成は

製缶工程設計	7名
機械工程設計	8名
鋳鍛造工程設計	3名
包装・塗装工程設計	8名
工装工程設計	7名
溶接試験室	5名

の各グループからなっており、総人員は38名である。なお、鋳鍛造工程設計グループは熱処理工程も担当している。

総エンジニア室と工芸課の主な業務は次のとおりである。

(a) 総エンジニア室の業務

① 工場全体の品質管理

上海新建機械工場が製造する製品に対して、総エンジニア室の室長は製品の品質に関する権限と責任を工場長から与えられている。但し日常業務は品質検査課が施行している。また総エンジニア室は全工場的に展開されているQC活動の統轄を行っている。

② 長期工場運営計画

中長期的視野に立った工場運営計画を立案している。主たる対象は用地取得を含めた工場配置計画、既存工場の更新、人員計画等の将来構想である。

③ 新工作技術の導入

新工作技術の導入の全てを統轄している。工場の生産活動の活性化、近代化を目標として全工場的見地より新工作技術の導入による技術のレベルアップを前項⑧との関連のもとに統轄している。

⑧ 修理改造計画の審査

各工場が大規模な工場の修理、改築等を計画した場合その計画の審査を行っている。

⑨ 工作設備の導入計画と審査

上海新建機械工場の各工場は必要かつ希望する工作設備および試験機器について、工作設備申請書を作成している。

翌年の工作設備計画に対する工作設備申請書の作成期限は毎年11月となっている。

工作設備申請書の内容は工作設備の改造に関するものと、新規購入に関するものとに区分され、いずれも総工務室により審査されている。

(i) 工作設備の改造

工作設備の改造とは、一から五工場の各工場の希望に基づき既存の工作設備を改造することで、各工場は工作設備申請書を基建設備課に提出して改造を申請する。

基建設備課は各工場からの申請書に基づく改造工事を大修理と小修理に分ける。

大修理、小修理の区分は改造に要する費用の多寡と重要度によっている。

大修理の場合、各工場は基建設備課が作成した修理明細書について検討し基建設備課の合意を得て、総工務室に提出し審査を受ける。審査は申請された工作設備に対して、廃却、又は売却の決定も含めて行う。

小修理の場合、各工場の申請に基づいて基建設備課が原則として修理を行い、修理出来ないものについては工場外部に修理を依頼している。

以上の他に、各工場には修理班がいて、突発的な小修理のうち修理可能なものは、上述のとおり基建設備課に申請している。

(ii) 工作設備の新規購入

新しい製品の製作のために必要な工作設備については、総工務室が計画し、基建設備課および該当工場と共に検討し決定している。

また、工場の工作設備が老朽化し使用出来なくなった場合、上記同様工作設備申請書により基建設備課へ申請している。

基建設備課は各工場からの申請に基づいて新規購入の工作設備明細書を作成し、総エンジニア室へ審査のために提出する。

総エンジニア室の審査は、申請された工作設備について基建設備課と協議し、購入か否かの決定をする。その際、総エンジニア室は新規設備の能力および購入価格にたいする判断も行う。

iii 試験器材の新規購入

放射線発生装置、超音波深傷装置、温度測定機等の試験検査用装置および測定機器の新規購入を工場が計画する場合、前項と同様、基建設備課が一覧表にまとめ、総エンジニア室が購入可否の決定を行う。

① 標準化

国および各工業部の規格（日本工業規格に相当する）および、自工場の各種製作基準の保管管理並びに製作基準の標準化を行っている。工場の製造技術基準は設計課に、加工のための作業基準は工芸課に、それぞれ作成の指示を行っている。新製品に対する作業基準は設計課と工芸課が共同で作成し、製作工場への説明および指導を行っている。

更に、諸外国の規格、諸外国の先進企業等の規格、基準、技術情報等を入手し、上海新建機械工場の資料作成の参考としている。

(b) 工芸課の業務

㉑ 製作図面の作成指示

上海新建機械工場へ投入される工事に使用される製作図面には、受注の際に顧客より支給される図面、標準図、および新規に上海新建機械工場で作成する図面とがある。工芸課は受注に伴い新規に製作図面を作成するか否かの判断を行い、新規に作成する必要がある場合は設計課に製作図面の作成指示を行っている。

㉒ 工程表（プロセスチャート）の作成

工芸課の各工場を担当している工程設計グループは各工場で作成する製品のための作業手順を示す工程表を作成している。各工場は工芸課が作成した工程表に従って、各作業者に作業の指示を行っている。

㉓ 治工具の設計と検査

工芸課の各工程設計グループは各工場で製造工程中に必要な治工具類の設計を行う。更に工芸課は各工場からの依頼、要求によって治工具類を設計している。工芸

課の設計した治工具類の大部分は、基建設備課で製作される。

基建設備課で製作出来ない治工具類は上海新建機械工場内の他の工場、または、外注工場で製作されている。製作完了した治工具類の検査は品質検査課と工芸課が行っており、検査合格の治工具のみが当該工場に支給されている。

④ 新工作技術の導入

中国の上級指導部からの指示により上海新建機械工場では新しい工作技術の導入の計画が行われている。

総工師室はこの新しい技術の導入計画を統轄している。計画は年度によって立案され翌年の計画が決定した後、総工師室は工芸課に新しい技術の導入計画実施の指示を行う。指示を受けた工芸課は具体的な実施要領を作成し、それに基づいて関係職場と検討し新しい技術の導入を行う。

新しい工作技術を工場に導入するために、新しい工作設備が必要となる場合には、既に述べた「工作設備の導入計画と審査」に従って新規購入している。

毎年11月迄に翌年分の新技術の導入計画が（遅くとも12月迄に）立案され、上海新建機械工場としての計画決定まで3週間を要している。

新技術の導入計画書には、計画から実施までの期間、新技術の内容、該当する部門、協力を要請する部門、必要な設備、費用等の項目があり、それぞれの項目について審議し、決定している。

⑤ 工作法の改善

各工場には修理グループが設けられている。この修理グループは自工場で使用している工作用機器および治工具類の点検および修理を行なうとともに工作機器類等の突発的な事故（故障）の修理を行っている。

上海新建機械工場では工作技術の改善の内、日常作業中に処理出来るものを「技術革新」、大きなもので費用のかかるもの又は多くの部門との協力のもとに高度の技術を必要とし、かつ計画より実施までに長期間および多額の費用を要する等、計画的に処理しなければならないものを「技術改革」とそれぞれ区別し、前者は日常の作業の中で改善を行い、そして後者は前述の新技術の導入と同様に、翌年の年度計画として審議、決定している。

⑥ 溶接施行法の確立

上海新建機械工場へ工事が投入されると、経営計画課は投入工事に対して、生産

計画および技術準備計画を立てる。この計画の過程で、工場が溶接施行法として確立していない新たな溶接施行法が必要となる場合は、経営計画課は総工務室および工芸課に対してその必要性を連絡する。この連絡を受けて、工芸課は溶接施行法を確立するための工事に使用される材料の材質および溶接棒の選定、選定した溶接棒の溶接性と溶接方法、判定基準等を把握し、具体的な溶接施行法と試験要領を作成する。工芸課が作成する溶接施行法と試験要領書には内容として次の項目が含まれる。

- 適用工事
- 適用する溶接継手の位置と形状
- 溶接方法
- 試験材の材質と板厚
- 溶接棒の種類
- 溶接姿勢
- 溶接電流と電圧
- 溶接開先の形状
- 機械試験の内容
- 放射線透過試験
- 化学分析
- ミクロ試験とマクロ試験
- 試験の責任者
- 試験の日程
- 試験の費用

総工務室はこの溶接施行法と試験要領書を審査し、承認する。

工芸課は承認された溶接施行法と試験要領書を溶接試験室に渡し、溶接試験室はそれに従って溶接施行試験を実施し、試験要領書に定める試験結果に適合するか否かを確認して、その結果を報告書としてまとめる。

工芸課は報告書の内容を検討し、溶接施行法の適用範囲を決めて総工務室の承認を受ける。

以上の過程を経て溶接施行法は確立される。

⑧ 溶接要領書の作成

工芸課は既に確立されている溶接施行法に基づいて溶接要領書を作成し、各工場に配布する。この溶接要領書は各工場で行なわれる溶接に対する指示書として使用されるものであり、溶接補修の要領も含まれている。

⑨ 溶接士技量テストの実施

工場の溶接工は現在61名で、資格は二級から八級の7段階に別かれており、毎年実施されている溶接士の技量テストによって資格付が行われている。溶接技量テストは、国の溶接資格試験（日本のJIS溶接士資格試験に相当する。）として実施されている。

⑩ 作業基準の作成

工芸課は総工務室の指示によって、工場の製造技術のための作業基準を作成している。

現在制定されている作業基準は次のとおりである。

- (i) 現図および罫書作業基準
- (ii) 手溶接作業基準
- (iii) ガス切断作業基準
- (iv) 手動式プラズマ切断作業基準
- (v) 酸洗作業基準
- (vi) 溶接補修作業基準
- (vii) 耐圧・気密作業基準
- (viii) 耐熱鋼溶接作業基準
- (ix) 自動溶接作業基準
- (x) 炭酸ガス溶接作業基準
- (xi) 鋳鍛鋼溶接作業基準
- (xii) ステンレス鋼溶接作業基準
- (xiii) ガス溶接作業基準
- (xiv) 予熱、後熱及熱処理作業基準
- (xv) 組立作業基準
- (xvi) 型鋼及フランジ曲げ加工作業基準
- (xvii) 水圧プレス作業基準

㊦ ロール曲げ加工作業基準

以上が、上海新建機械工場の工作技術管理に関する現状である。

② 工作技術管理の問題点と改善策

(a) 工作技術管理の問題点

現状の工作技術の問題点と改善策は、既にIV-1として各生産工程別に記述されている。これらの工作技術の問題点を改善する一つの方策は、各工場が種々の作業基準を作成し、各工場の作業者にこれらを守らせかつ基準に従った作業の実施を習慣化させることである。その結果、工場は品質の良好な製品を製作し、指定納期を確保し、そして生産性を向上させることが出来る。

工作技術管理は、これらの作業基準を作成し、それを実施させ、その施行状況と結果を確認し、その過程での諸資料を統計的に集約し、より高度な基準を目指した改良、保守活動を通じて品質向上を含めた生産性向上に寄与しなければならない。

上海新建機械工場には、既に述べたとおり18の作業基準がある。しかしながら、これらの作業基準は工場の作業者によって完全には守られていないと考えられる。これは前述の工作技術の問題点からも推定できる。

例えば、次に述べる様な寸法の精度についての問題がある。

セメント製造機械のロータリーキルンを製作する過程には、単管と単管を溶接で継いで区分管を作り、更に区分管と区分管を溶接で継ぐ工程があるが、上海新建機械工場で作成されているロータリーキルンの本体は中心線が曲がっている。すなわち単管と単管の継手部や、区分管と区分管の継手部で屈折した状態になっている。これは製品の寸法精度が悪いと云うことである。この寸法精度の不良の原因は、単管と単管を、そして区分管と区分管を継ぐ際の継ぎ方にあると考えられるが、そればかりでなく単管の製作自体にも原因があると考えられる。例えば、現図の精度や郵書の精度、ガス切断等がその要因である。

この様な今日的な工作技術の問題を改善するためには、作成効果の大きい順序に従って作業基準を作成しなければならない。

既に述べたように、上海新建機械工場においても作業基準は作成されている。すなわち、現図および郵書作業基準、ガス切断作業基準、組立作業基準等は、前述の加工寸法の精度に関する問題を改善するための作業基準であると考えられるが、各作業がこれらの作業基準に忠実に行われていないところに工作技術管理の問題点があると考

えられる。

(b) 工作技術管理の改善策

工作技術に関連する問題点を改善するためには、まず工場に現在保有されている作業基準を作業者に守らせることである。次いで作成されていない作業基準については早急にこれを作成、発行し、作業者に説明、教育しかつ守らせることである。

例えば、機械工場で切削に使用されている超硬工具の使用基準が制定されていないが、これは作業基準がないためである。機械工場において、鋳鋼品を切削するために使用される超硬工具が区別されていないため、切削仕上精度に問題が生じているが、早急に超硬工具使用区分の作業基準を作成し、作業者に守らせることである。

更に機械工場では、切削工具が被切削物の材料別に仕分けされていないが、これらは明確に仕分けをする必要がある。つまり使用区分により色別するか、又はマーキング等による識別管理が必要となる。これらを作業基準として作成し作業者に守らせなければならない。

工場の各作業場にはそれぞれ必要な作業基準を常備し、作業者自身がそれを見たい時にはいつでも見ることが出来る状態にする必要がある。特に重要な項目および注意事項は看板等に記入し、工場の壁に掲示すると良いと考える。この様にするにより作業者に常に工作基準に対し注意する意識が育成されるものである。

次に、各工場の作業場の責任者は日常の作業指示を通じて、作業者が作業基準どおり作業しているか否かを確認しなければならない。もしも、作業者が作業基準どおり実施していなければ直ちに作業を中止させ、作業者への再教育を実施する等の処置を講じなければならない。

製品の精度や品質に関する確認（検査）は品質検査課が担当するが、検査の過程で不具合が発見されたり、他の部門から当該製品の不具合点の連絡がある場合には、品質検査課は製品の製作に関係する部門を招集し、不具合に対する是正処置としての今後の対策をたてなければならない。

またこれらの不具合のデータを分析、集計し、その結果を今後の資料として活用しなければならない。このような不具合の是正処置や対策の中から、現在の作業基準の改正、改良、そして新しい作業基準の作成の必要性が生まれて来るのである。

(7) 運搬管理

① 運搬管理の現状

上海新建機械工場の運搬業務は経営副工場長に所属している運輸課が担当している業務と、生産副工場長に所属している包装課が担当している業務とに区分される。

(a) 運輸課の業務

① 運輸課の業務

運輸課の構成は

車班	62名
修理工場	29名
車輛部品倉庫	} 25名
工具室	

の各グループからなっており、総人員は 116名である。各グループの構成人員と業務は次のとおりである。

車班グループは

構内走行車の運転	23名
構外走行車の運転	31名
サービス要員	8名

からなっている。

上記構内走行車の運転手と構外走行車の運転手の区分は使用車輛の登録又は運転手の免許による。

サービス要員は上海新建機械工場の従業員のために運行されている送迎バスの発着場所で交通整理を行っている。そして、送迎バスの円滑な運行と、工場内の交通ルールを守らせることが、このサービス要員の業務である。

修理工場グループの作業員は上海新建機械工場で使用されている全部の車輛の保守・点検・修理等を行っている。修理工場グループには板金工も配属されている。

車輛部品倉庫グループは工場の使用車輛用修理部品の保管管理を担当し、修理部品の入・出庫の業務を行っている。

工具室グループは運輸課で使用される工具類の保管管理および貸出し業務を行っている。

⑥ 運輸課の保有車輛台数

上海新建機械工場の保有車輛台数は合計で49台であり、その内訳は表IV-46のとおりである。

表IV-46 保有車輛

区 分	車 種	台 数
構内走行用 車 輛	ト レ ー ラ ー	5
	ダ ンプ カ ー	2
	トラック (起重機付)	3
	ホークリフト (5ton以上)	7
構外走行用 車 輛	生 産 用 車 輛	15
	非 生 産 用 車 輛	17
合 計		49

構内走行用車輛とは、上海新建機械工場の構内運搬用として使用されるものである。構外走行用車輛とは、生産に寄与している車輛つまり製品の運搬を行っている車輛（トラックおよびトレーラー等）である。この生産用車輛15台の合計積載重量は145 tonで、1台当りの積載量は約10tである。

構外走行用車輛の中の非生産用車輛とは、

消防自動車

救急自動車

従業員送迎用バス

マイクロバス

乗用車

等をいう。

◎ 運搬実績

(i) 年間走行距離

上海新建機械工場における構外走行用車輛32台（生産用車輛15台）の年間走行距離は 450,000kmである。

その内訳は、

生産用車輛 200,000km/年

非生産用車輛 250,000km/年

となっている。

非生産用車輛の年間走行距離が過半数を占めるのは、従業員送迎用バスの走行距離が大きいためである。

(ii) 年間運搬重量

生産用車輛15台の年間運搬重量は 50,000 tonであり、1台当たりでは年間約 3,300 ton である。

(iii) 主な業務

運輸課が上海新建機械工場から完成品や、半完成品を出荷する場合の運搬範囲は上海市内に限定されている。すなわち客先の納入指定場所が上海市内の場合は、その場所まで上海新建機械工場が製品を運搬する。

客先の納入指定場所が上海市外で、鉄道を利用する場合は製品を上海駅へ運搬し、船舶を利用する場合は指定された上海市内の荷役埠頭まで製品を運搬する。この際に利用する鉄道や船舶に対する輸送依頼は後述する包装課の業務範囲となっている。

上記とは逆に、上海新建機械工場が上海市外の工場に主材料、補助材料、外注品および資機材等を発注し、それら資機材が鉄道によって運ばれる場合は指定駅である上海駅に、船舶によって運ばれる場合は指定された荷役埠頭に、上海新建機械工場がそれぞれ引取りに行くことになっている。この引取りは運輸課が行っている。しかし、上海新建機械工場が上海市内の工場に主材料、補助材料、外注品および機械等を発注する場合には、注文を受けた工場が上海新建機械工場に物品を搬入する。

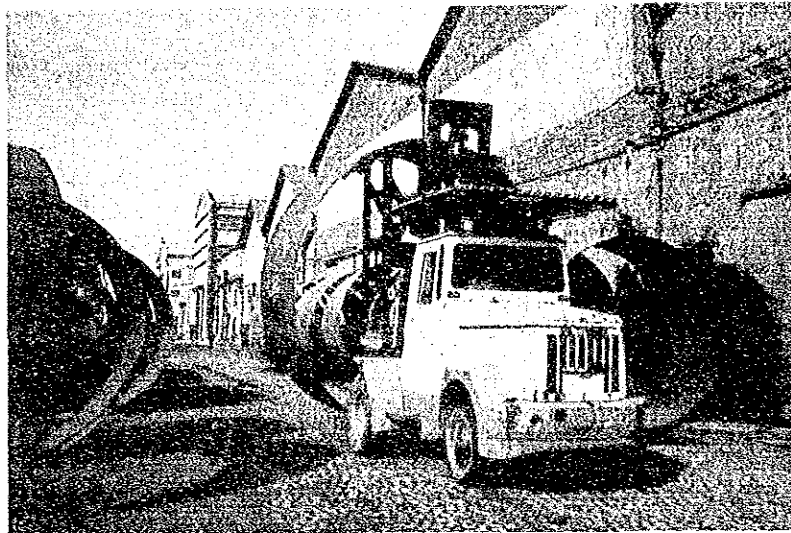
(iv) 構内運搬

運輸課は上海新建機械工場内の構内運搬も担当している。運輸課は完成品、

半完成品、および資材を各工場からの運搬依頼によって構内用車輛のトレーラー、ダンプカー、トラック（起重機付）、そしてホークリフト（5 t以上）を使用して、工場間の搬入および搬出を行っている。各工場が所有している5 t未満のホークリフトによる搬入および搬出は各工場自身が行っている。

起重機および起重機の運転手は各工場に所属している。

構内運搬の現状を図IV-96に示す。



図IV-96 構内運搬

㊦ 運搬計画

上海新建機械工場で製作する製品を工場外部に搬出する場合の運搬計画は設計課が立案している。

設計課は運搬に関する各種の国家基準および標準を取り揃えており、この基準および標準に従って、製品の輸送限界寸法および重量等を考慮して設計している。

運輸課はこれらの運搬計画に一切参画せず、依頼された運搬業務だけを行っている。

㊧ 運搬費用および修理費用

運搬費は完成品および半完成品などのコストに含まれている。

上海新建機械工場が保有している車輛の修理費は年額14万3千元であり、ほとんどがメンテナンス費用である。工場の保有車輛台数49台に対し1台当りに換算

すると年間約 2,920元である。

④ 運搬の外注

上海新建機械工場における運搬の外注実績は構内および構外運搬共ほとんどない。但し外部へ発注することは可能である。

⑤ 運搬治具

上海新建機械工場内で使用される運搬用治具は、工芸課により設計および製作がされている。

(b) 包装課の業務

① 包装課の業務

包装課の構成は

管理組

工具室

製品倉庫

船隊

からなり、総人員は 124名である。

包装課は上海新建機械工場で製作された製品の塗装（サンドブラスト等による下地処理も含めた塗装作業）、輸送梱包、完成品の保管および鉄道と船舶による輸送依頼手続を行っている。

すなわち、鉄道を利用する場合は鉄道局に貨車便の輸送依頼を行い、船舶を利用する場合は港湾局に船便の輸送依頼を行っている。

また、上海新建機械工場の黄浦江岸壁から直接、本船またはハシケに完成品等を荷上げしたり、荷下したりする仕事はこの包装課の業務である。

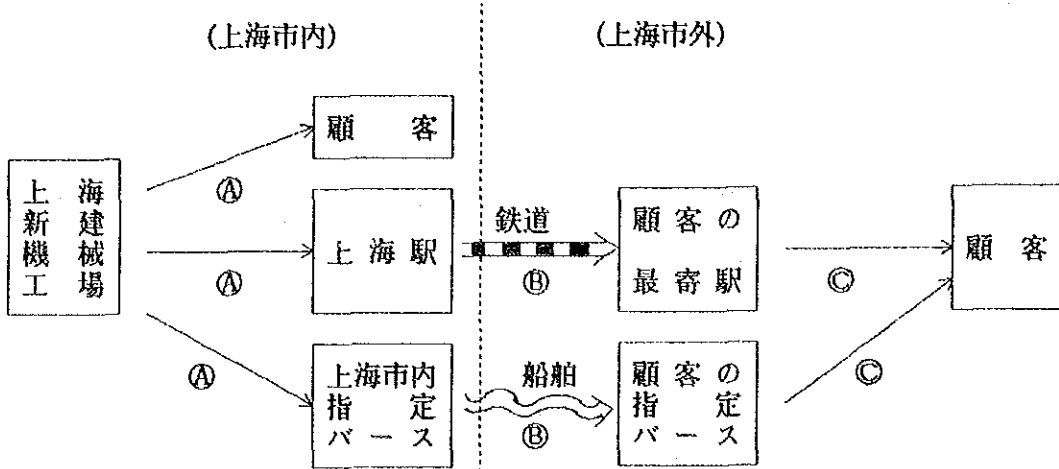
上述の運輸課および包装課の上海新建機械工場受注品および発注品の運搬業務分担を整理すると図IV-97のとおりとなる。

② 輸送実績

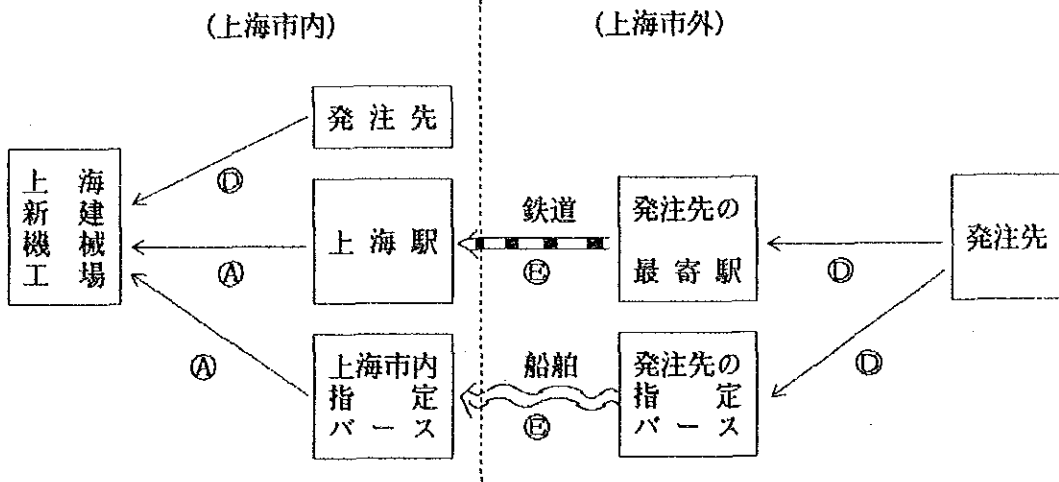
上海新建機械工場が今までに鉄道を利用して完成品を輸送した地域の中で最も遠い地域は新疆であり、鉄路にして約 3,200kmである。

一方、船舶を利用して完成品を輸送した地域の中で最も遠い地域は、天津や青島であり、海（河）路にして 1,600kmであり、上海から4日間の航路となっている。

1. 上海新建機械工場が受注した場合



2. 上海新建機械工場が発注した場合



図IV-97 運搬業務分担

(注) ④は上海新建機械工場の運輸課が輸送を担当する。

⑤は上海新建機械工場の包装課が鉄道又は船舶に輸送依頼する。費用顧客負担。

③は顧客が輸送する。

①は発注先が輸送する。

②は発注先が輸送依頼する。費用は上海新建機械工場負担。

② 運搬管理の問題点と改善策

(a) 運搬計画の基本設計への反映

現在、上海新建機械工場の運輸課の業務は依頼された運搬そのものを実施しているだけで常に受身の状態にあると考える。

運搬管理の最大目標は運搬費の低減のみならず、製品および購入品の運搬計画の見直しによる製品の総原価低減である。

このためには運搬業務に立脚し、かつ、調達・設計・製造各部門および外注工場との連携のもとに検討された建設的な総原価低減を目的とした運搬計画を基本設計に反映させることが必要である。

但し、ここで述べる製品原価は製品の総原価であり、一輸送部門の費用節減ではないことを銘記する必要がある。又、運搬計画は製品別に異なることは当然であるが、製品の輸送先、輸送経路、輸送設備等に関しても研究されなければならない。

特に大型製品や特殊製品を運搬する場合、その製品の設計段階から運輸課の意見が反映されると改善効果は顕著に現われるものと考ええる。

例えば日本の場合、運輸課は工場から運搬先までの経路を常に調査し、熟知していなければならない。その内容は道路の中、長尺物を輸送する時に必要な交叉点の曲がり角の寸法、トンネルやガード下の寸法、道路の状態（凹凸が激しいか、軟弱な地面ではないか等）、現地の揚重機の能力等である。これらの中にコストに影響する項目があれば、運輸課はその費用を計算し、原価部門へフィードバックしている。更に、運輸課は工場で製造する製品について、事前に運搬する製品が「どの位の重量、容量、そして数量か」、「どんな輸送設備を使用するのか」、「運搬回数は何回になるか」等を分析している。

上に述べた設計部門への意見反映のみならず、運輸課は製造部門に対しても運搬計画から考えられる製品の製造工程について意見を反映させるべきである。かかる検討は製品の総合原価低減に寄与するところ大であると考ええる。

(b) 構外運搬実績

上海新建機械工場の運搬実績については前項の「運搬管理の現状」の中で述べたが、運搬実績を基にして、上海新建機械工場が保有している構外走行用車輛中の生産用車輛の運搬状況について次のとおり分析を行った。

㉑ 運搬状況の分析

生産用車両の運搬実績は表IV-47のとおりである。

表IV-47 生産用車両の運搬実績

項 目	運 搬 実 績
運搬車両台数	15台
運搬車両1台当りの運搬重量	10 t
運搬車両15台分の年間走行距離	200,000km/年
運搬車両15台分の年間運搬重量	50,000 t/年
上海新建機械工場の年間作業日数	312日 (注)

(注) 上海新建機械工場の年間作業日数は1ヶ月当たり
26日として算出した。

(i) 走行距離

生産車両の1台当り、1日の平均走行距離は

$$42.7\text{km/台}\times\text{日} \quad \left(= \frac{200,000\text{km}}{15\text{台}\times 312\text{日}} \right)$$

(ii) 運搬回数

生産車両の15台分の年間運搬重量から1台当り、1日の運搬回数は

年 間 総 運 搬 重 量 (t)

車両台数 (台) × 1 運搬回数当りの運搬重量 (t/回) × 積載率 × 年間作業日数 (日)

50,000 (t)

$$= \frac{50,000 (t)}{15\text{台} (台) \times 10 (t/\text{回}) \times 70/100 \times 312 (日)}$$

$$= 1.5 (\text{回}/\text{台}\times\text{日})$$

となり、生産用車両1台当り、1日の運搬回数は平均 1.5回となる。

但し、積載率を70%とした。

よって、生産用車両の1回当りの走行距離は

$$28.5\text{km/回} \quad \left(= \frac{42.7\text{km/台}\times\text{日}}{1.5\text{回/台}\times\text{日}} \right)$$

台数には若干の余裕が出てくるものと考えられる。

稼働率をあげる方法としては、「各車輛毎に毎日の輸送計画、すなわち、輸送製品と重量、輸送場所と経路、輸送時間等を計画する。計画目標は現在の走行距離や運搬回数に対して2倍以上とする。そして輸送場所は1ヶ所だけではなく、2～3ヶ所を経由する経路を考える。」などがある。

以上の結果はあくまでも推定である。工場はこの推定した数値と、実際に改善した運搬状況の結果を比較し、検討することによって更に改善出来るものと考えられる。

(c) 運搬設備、人員と計画

現在の生産重量で推移する限り、現状の運搬設備、人員および計画については特に大きな問題は起らないと考える。

しかしながら、上海新建機械工場の工場近代化計画を達成する為に投入するセメント製造機械（能力2000t/日および1000t/日）を年間、各々3基、合計6基を製作するとして、現状の運搬設備、人員、および計画を見直すと、大きな問題が生じてくると考えられる。

④ 近代化前後の総生産重量の比較

現在、上海新建機械工場で製作されている機械名称と年間総生産重量は表IV-48のとおりである。

表IV-48 現在の年間生産重量

機械名称	台数	年間生産重量 (t)
立型シャフトキルン	100	5,600
油圧駆動式ガス発生炉	100	3,200
橋型アンローダー	10	1,200
球型タンク	5	340
工場鉱山用部品	—	550
合計		10,890

上海新建機械工場の工場近代化計画を達成する為に投入されるセメント製造機械

(能力2000t/日および1000t/日)年間各々3基、合計6基の年間生産重量は6,945tである。

「表IV-48 現在の年間生産重量」と「近代化計画を達成する為に投入される年間生産重量」を比較すると、工場近代化計画達成後の年間生産重量は、現在の年間生産重量に対して、

$$\frac{10,890\text{ton} + 6,945\text{ton}}{10,890\text{ton}} \approx 1.64$$

約1.64倍となる。

工場近代化計画達成時には現在の運搬管理、運搬設備および人員では運搬能力に不足を来すと予測される。従って工場近代化計画達成後の将来的な運搬管理を策定することが必要となる。

現在、工場で使用されている構外走行車輛の中で、生産用車輛15台の運搬実績は前項の①-(a)-⑥により

年間走行距離 : 200,000km

年間運搬重量 : 50,000t

であるから、工場近代化計画達成後は比率を乗じて単純に計算すると

生産車輛 : $15 \times 1.64 = 25$ 台

年間走行距離 : $200,000 \times 1.64 = 328,000$ km

年間運搬重量 : $50,000 \times 1.64 = 82,000$ t

となり、構外走行用車輛の中で生産用車輛の運搬量は非常に大きな数値となる。

これによって、上海新建機械工場が構外走行生産用車輛を購入し、更に運転手も増員して総生産重量の増加分に対応したとすると、上海新建機械工場において製造されている製品の完成高は常に一定になるとは限らないので、工場の操業が高い時期に合わせて運搬業務計画を立案した場合、閑暇な時期は設備(車輛)および人員(運転手)に遊休が生じる。これとは反対に、工場の運搬作業量が低い時期に合わせて運搬業務計画を立案した場合、繁忙な時期に設備(車輛)および人員(運転手)の不足が生じる。

それ故、工場は運搬業務に必要な設備および人員をどの程度保有しなければならないかを、経済的な見地から検討する必要がある。

工場は常時保有する運搬業務に必要な設備および人員の数を繁忙な時期の何分の

1か度で計画し、運搬業務が繁忙な時期を迎え、運搬設備および人員に不足が生じた場合は、一時的に運搬業務を専門企業や他の工場に委託（外注）するか又は、運搬設備や運転手を臨時採用して運搬能力の増加を図るべきである。ただし、上述の計画については、経済計算をしてから決定するか又は、試行することが望ましい。

以上、構外走行用車両についてのみ記述したが、当然、構内走行用車両のトレーラー、ダンプカー、トラック、ホークリフトおよび構外走行用車両中の非生産用車両についても同様に検討する必要がある。

日本においても、運搬を自社専用の車両で行うべきか、専門の業者に委託すべきか、あるいはまた車両および運転手を借用すべきかの選択が論議されることが多いが、この論議は運搬業務の大きな繁閑差に起因している。

(d) 構内運搬

上海新建機械工場において、各工場間の構内運搬の回数は、現在の工場配置、作業の内容から考えると、非常に多い回数になっていると推定される。

今後の改善は構内運搬も考慮した工場の配置にしなければならない。工場は極力構内運搬の回数を減らす方法を考え、運搬費用の節約を計画しなければならない。

なお具体的な改善については「V-6 工場内運搬の近代化」の項を参照されたい。

(e) 運搬業務の一元化

①-(b)項で述べたとおり、包装課は上海新建機械工場から外部への輸送依頼業務を担当している。工場全体の運搬管理から考えると、工場から外部への輸送依頼業務は運輸課が担当すべきであると考え。すなわち完成品が工場から客先に出荷される場合、運搬に対する計画、分析、実施、確認およびその結果に基づく改善など、一連の項目に対して、責任の所掌範囲が明確になっている事が望ましい。

又、この運搬業務の担当部門が一部門に集約されることによって、事務の能率化と簡素化を図ることが出来る。

(8) 製造・検査設備管理

① 現状

製造設備の管理業務は、次の3つが主となっている。

(a) 新しい設備を行う場合。

工場（課）において、新しい設備が必要となったとき、その設備を必要とする課の組より必要設備についての申請書が課長に提出される。

課長は、申請書を各工場に組織されている設備委員会に提出し、検討を依頼する。

設備委員会の委員は、通常技術質量組が担当している。新しい設備の計画は年1回行われる。新しい設備に対する計画の立案は総工師室が主となり、各課長の意見を聞いて取纏めるが、意見は事前に申請書として提出されているので取纏めの結果についての意見を聞くことになる。

新しい設備の必要性が事前に判った場合、例えば設備が仕事量に対して不足になったり、又は新しいプロジェクトで設備が必要となった場合は、総工師室と工芸課が検討して設備の仕様、配置等を決定する。工場（課）において、現在設置されている設備が老朽化したり、投入される工事に対し機械の仕様や大きさが適合しなくなり殆んど使用されなくなったりした場合、現保有機械を廃却とし新しい設備に更新する。この場合の設備仕様の決定は申請する工場（課）と基建設備課とが相談して決定する。

(b) 計画的に修理（大修理）を行う場合

計画的に修理を行う工事は年1回計画を立てられ施行される。この計画は、「主要生産設備分類計級原則方」によって定められた、「主要生産設備分類計級明細」を参考とし課長の意見を聞いて総工師室と工場長室で、どの設備を大修理するかを決める。対象の設備が決まったら設備が設置されている課の組は、設備新設と同様の手順で「大修理項目申請書」を記入し提出する。

「主要生産設備分類明細表」は基建設備課で作成される。又、大修理の実施も基建設備課において行われる。図IV-98は設備修理工場の一部である。機械色も統一され機械の手入の状態も良く行届いている。しかし稼動中の機械はあまり見かけなく又、作業者もまばらであった。図IV-99のベット研削盤および図IV-100の研削頭は、設備課修理工場に設置されている工作機械の摺動面を研削する機械と、その機械の研削頭を示している。

機械そのものの精度は不明だが研削中の旋盤のベットを見るとスクラッチ、焼も見られず、研削技術は可成のものを持っているものと想定される。しかし、機械の剛性、特に主軸頭およびクロスレールの剛性が弱いと思われ、研削面にわずかであるがビビリが見られる。

上海新建機械工場が現在設備機器の保守管理に使用している資料の一部を表IV-49
設備使用年限と修理時間の分類表、表IV-50 主要生産設備分類計級明細表に示す。

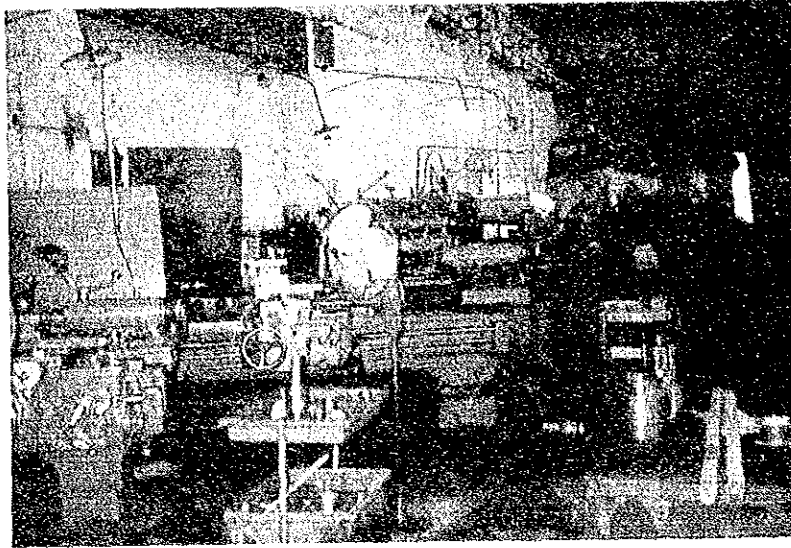


図 IV-98 基建設備課修理工場

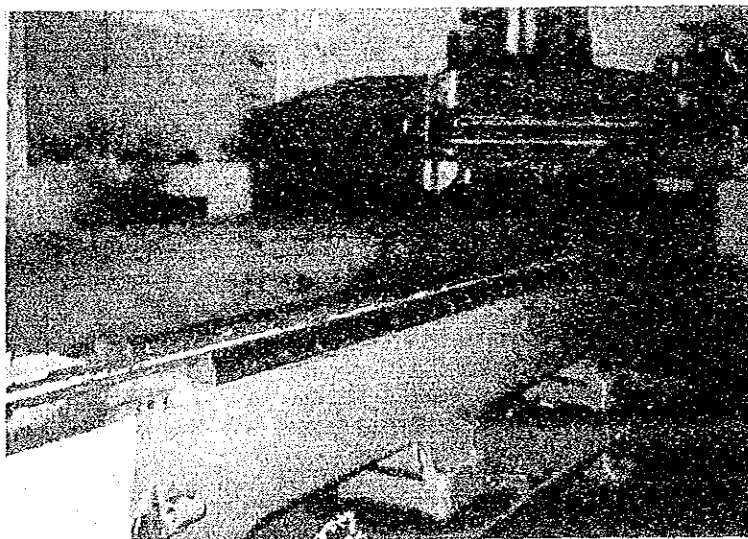


図 IV-99 ベット研削盤

表IV-4.9 設備使用年限と修理時間の分類表

上海新建机器厂					共 4 页 第 4 页
3. 设备划级的具体条件及等级的细则办法:					
方法 \ 等级	1	2	3	备注	
使用年限	10年内	10~20年	20年以上		
运转台时	48360小时内	48360~96720	>96720小时		
大修次数	2次以下	3~4次	4次以上		
实测精度指数	$T \leq 1.5$	$T \leq 2$	$T \leq 3$	现有精度情况	
制造厂牌 及加工技术状况	机床厂制造 出厂符合G6标准	机造厂制造 技术状况一般	非专业厂制造 技术状况较差		
分析修复的 经济性, 可行性, 必要性, 修复后 能达到T值范围	$T \leq 1$	$T \leq 1.3-1.5$	$T < 1.5-2$	验收标准	
<p>注: 划级条件说明:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 根据设备实际运转使用年限(使用10年内或运转台时4000小时左右)大修2次以内(包括2次), 金切设备几何精度及其他设备主要技术参数指标, 大修后精度必需符合出厂指标。 2. 根据设备实际运转, 使用年限(10~20年或运转台时4~9万小时)大修四次以内, 金切设备实测几何精度指数≤ 2, 其他设备主要技术参数指标偏差符合率≤ 1, 均可划为二级设备。 3. 设备实际运转20年以上, 或运转台时9万小时以上, 大修四次以上, 金切设备几何指数≤ 3, 其他设备主要技术参数符合工艺要求可划为三级设备。 					

表IV-50 主要生產設備分類計級詳細表

序 號	備 號	設備 名稱	型號規格	系 改		投 產 日期	原 價 元值	製造廠	使用部門	經濟性		工藝路線 單一性	加工狀態	複雜度 F	現分	計定等級 類/級
				機	電					元 值	可修性					
1	012~1	牛車床	φ3500	22	6	58	38,869.40	自 制	二金工	15	5	12	10	20	62	Ⅲ/3
2	012~5	"	φ3800	22	6	64	121,640.88	上海藍型機床廠	"	15	15	12	10	20	72	Ⅱ/3
3	013~6	"	φ5000	25	7	64	125,661.92	"	一金工	15	15	12	10	20	72	Ⅱ/3
4	013~1	六角車床	C 365 φ65	10	5	63.11	14,163.68	沈陽第三機床廠	二料	12	15	9	18	16	70	Ⅱ/3
5	013~3	"	C 365L φ65	10	5	64.12	14,079.59	"	庫	12	15	9	18	16	70	Ⅱ/3
6	013~5	"	φ40~70	8	4.5	67.10	37,315.40	穗	"	12	8	9	18	16	63	Ⅲ/2
7	015~6	"	C 1325 φ25	7	4.5	76.9	17,771.84	南京機床廠	"	12	20	9	18	14	73	Ⅱ/2
8	015~1	立式車床	φ6000	15	5	60.1	96,469.70	自 制	二金工	15	5	9	10	16	55	Ⅱ/3
9	015~2	"	C 512 φ1250	17	8	84.6	44,638.60	尤繩機床廠	"	15	15	9	24	18	81	Ⅱ/2
10	015~3	"	C 516A φ1600	30	21	66.9	103,746.90	齊哈宗一機床廠	二料	15	15	9	24	20	83	Ⅱ/2
11	015~4	"	C 512A φ1250	23	8	66.9	57,080.80	瓦房店新機床廠	"	15	15	9	24	20	83	Ⅱ/2
12	015~5	"	C 516 φ1600	30	21	68.5	72,990.07	齊哈宗一機床廠	二金工	15	15	9	24	20	83	Ⅱ/2
13	015~6	"	C 512A φ1250	23	8	70	41,363.60	"	二料	15	15	9	18	20	77	Ⅱ/2
14	015~7	"	C 516A φ1600	30	21	71.5	71,502.00	"	一金工	15	15	9	24	20	83	Ⅱ/3
15	015~8	"	C 534J φ3400	48	31	74.2	190,284.00	武漢藍型機床廠	"	15	20	12	24	20	91	Ⅰ/2
16	015~9	"	C 551J φ5000	55	31	76.1	250,000.00	會 載	"	15	20	15	24	20	94	Ⅰ/2
17	015~10	"	φ2500	25	8	76.2	42,303.36	自 制	二金工	15	8	9	10	20	62	Ⅲ/2
18	015~11	"	C 5225 φ2500	39	26	76.9	155,961.64	上海第六機床廠	"	15	20	12	24	20	91	Ⅰ/2
19	015~12	"	"	39	26	77.12	155,663.44	"	一金工	15	20	12	24	20	91	Ⅰ/2
20	015~13	"	"	39	26	77.8	"	"	二料	15	20	12	24	20	91	Ⅰ/2
21	016~14	普通車床	C 624 240×1200	9	4	59.2	6,579.32	明精機床廠	二金工	12	5	9	10	16	52	Ⅲ/3
22	016~16	"	C 616 160×750	8	4.5	58.10	7,930.05	濟南第一機床廠	二料	12	8	9	18	14	61	Ⅲ/2
23	016~17	"	C 620IX 200×1400	10	4.5	74	1,800.00	自 制	廠 校	10	15	9	18	16	68	Ⅲ/2
24	016~18	"	C 6140 200×1000	9	4.5	62	8,439.85	勞 三 校	工去料	12	8	9	18	16	63	Ⅲ/2
25	016~25	"	C 620 200×2000	11	4.5	63.9	8,437.14	大連機床廠	一金工	12	15	9	18	16	70	Ⅱ/2
26	016~26	"	"	"	"	63.1	7,501.78	"	二金工	12	15	9	18	16	70	Ⅱ/2
27	016~27	"	C 630 300×2800	14	5	58.10	15,619.78	沈陽第一機床廠	一金工	12	8	9	18	18	65	Ⅲ/2
28	016~28	"	C 666 600×2770	25	6	58.7	35,500.49	恒新機床廠	"	15	8	9	18	20	70	Ⅱ/3

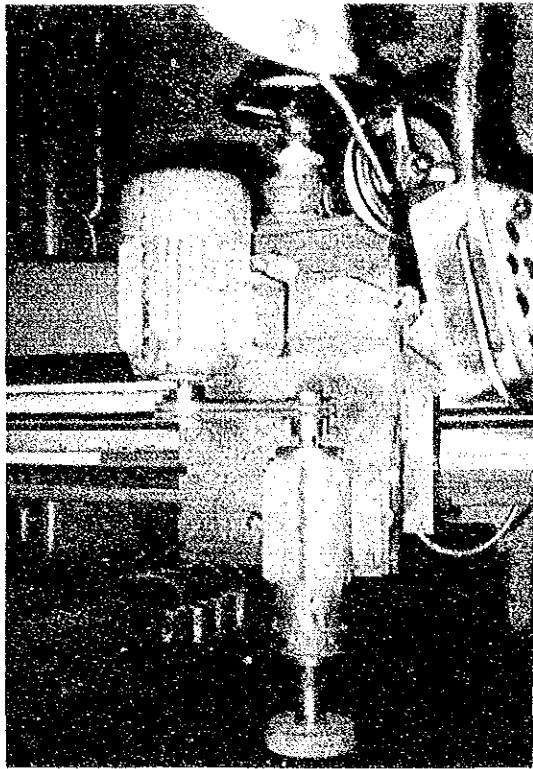


図 IV-100 研削頭

(c) 突発的な修理

突発的に故障や事故等修理の必要が生じた場合は、各課の修理グループ（仕上工、電気、配管工等により構成されている）が小修理を行うが、施工出来ないものは組から「保修修理票」を課に提出し基建設備課が修理を実施している。表IV-51は保修修理票である。

表IV-51 保修修理表票

新建厂 区域维修修理单 No. 001301

类别:

设备编号	报修日期	月 日 时 分	故障类别	购制件送单日期
	接修日期	日 时 分	1. 自然损坏	年 月 日 时
型号及名称	修毕时间	日 时 分	2. 修理责任	购制件到货日期
	停扰时间	日 时 分	3. 操作责任	年 月 日 时
修 理 内 容				

第二联
存
档

车间设备员:

机修者

操作者

新统管 197 动 16 号

(d) 主要生産設備の管理。

上海新建機械工場として生産設備の全般的な管理は、「主要生産設備分類明細表」によっている。この明細書は日本で平常使用されている機械設備一覧表に、それぞれの設備の経済性、工程上の単一性（多工程で使用出来るかどうか）、加工状態（精度、性能）、修理の複雑性等を数字で評価し、分類Ⅰ～Ⅲ迄と等級1～3で示されている。この分類はそれぞれ具体的に何時間稼働後、どの様な精度になったら修理が必要かを示しており、管理の指標としているものである。

(e) 工場建屋、事務所等の管理

工場の建屋や事務所等の管理は、基建設備課が行っている。工場の建屋や事務所を新設したり、大修理を行う場合実施計画は総工程師室で立案され、設計は上海設計委員会に依頼される。それらが上海市経済委員会の検討を経て許可が下りると、実施は上海市建築工程局が行う。工場の建屋、事務所の新設および大修理以外の工場内での小修理は、設備機械と同様に「保修理票」によって行われ、基建設備課が修理を行っている。

(f) 治工具の製作、管理

大型プレス用金型を始め、総べての治工具は計画と設計を工芸課が行い、製作は基建設備課で製作出来るものは工場内で製作し、特殊な物や基建設備課で製作出来ないものは外部に委託する。完成したものは質量検査課で検査をし、基建設備課が管理し使用する課が保管している。

(g) 検査用設備および計量器の管理

検査用の設備や計量器の精度に関する管理は質量検査課が行い、保管は使用する部所の工具室が行っている。精度に関する管理については品質検査課が行っているが、計量器に対する管理については、国から認定を受けた検査場所で国家試験に合格した検査員が国によって定められた基準に従って定期的に検査を行なっている。

計量器検査室は工場建屋とは別棟のコンクリート建ての建屋の中にあり、階下に作業現場で使用される計測器の検査室、階上に電力計、温度計の検査室と精度測定室がある。詳細については、Ⅳ-1-(2)-④精密測定室および計量器検査室の項で述べられている。作業現場で日常使用される計量器については、表Ⅳ-52周期検定表により年間の検査計画を立て、この計画に従って計量器検査室で検査が行われている。周期検定表には検査の予定日と実施日が記載され各工場の工具室に保管されている。また、

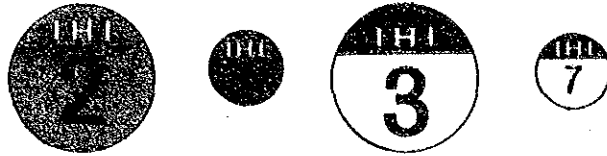


図 IV-101 計量器検定ラベル

(c) 基準棒、基準片について

計量器検査室にマイクロメーターの基準棒 (Standard Bar) が置かれているが1組しか備えられていない。基準棒は1つの寸法計測器について2~3本備えるべきである。1本は品質検査課に正基準として保管し、1本は計量器検査室で定期検査や計量器の受入検査用として使用する。他の1本は計量器を借し出す工具室に備えて置き、作業者に計量器を借し出す際または戻し入れの際に計量器が正確か否かを確認するために使用する。定期検査用の基準棒と工具室の確認用の基準棒は年1回精密測定室で正基準棒と比較検査を行い精度を確認する。精密測定室の基準棒も一定期間毎に上部の検査機関の検査を受けなくてはならない。作業現場で長く使用する内側用、外側用マイクロメーター検査用の基準棒や、ダイヤルゲージ検査用のブロックゲージ等品質を管理する上で基準となるものは完全な管理体制を施行することが望ましい。

又、加工面の粗さのについては精密測定室に携帯式の触針式粗さメーターが保管されているが、精密測定室にも、この粗さメーター収納箱にも粗さの基準片が備えられていない。粗さメーターを製造した工場に計測した粗さ測定範囲 (精度) を証したカードが収納箱に入れてあるのみだが、標準片は備えて置くべきである。標準片は鋼板を焼入れしたものを用い、研削加工をしながら粗さメーターで計測し証書に記載してある粗さと等しく仕上げる。これは、購入時の粗さメーターの精度を正しいものとして証書に記載してある数値を顕在化したものである。この様に基準片を作っておくと粗さメーターの借し出し戻し入れの際に、その精度の確認に役立てることが出来る。

(9) 教育・訓練

① 現状

現在日本の工業界における、企業内教育・訓練は OJT (On the Job Training) が主体となっている。上海新建機械工場では教育は人事・行政を担当している副工場長の下に教育課があり、この課が人事課と連絡を取りながら教育を行っている。IV-102 に教育課の組織を示す。

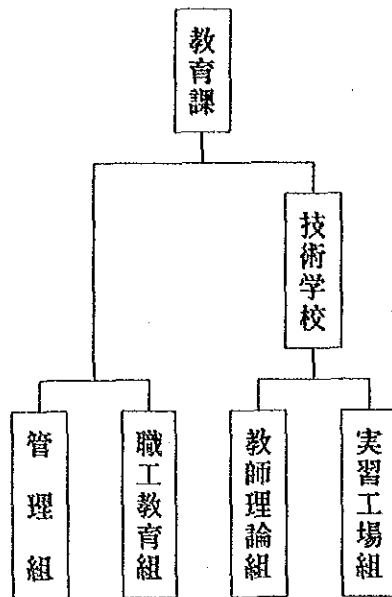


図 IV-102 教育課組織

教育・訓練の対象は、職員と工員に分けて行なわれ、職員の教育は幹部、上級職員、中級職員（課長級）と一般職員の4段階に分けて行なわれる。作業者に対する教育は技術学校での教育と職場に配属になってからの教育に分かれている。教育の実施に際しては教育課が計画を立て人事課が対象者を決定している。教育の中、作業者に対する教育は①文化教育、②技術教育、③安全教育の3つが柱となっている。①の文化教育は現場の作業者の一般的な学力の向上を図るための教育である。②の技術教育は作業者の技術の向上を図るもので、技術の実習と理論学習とから成っている。理論学習は各職種に共通な基本、例えば数学、力学のような一般科目と専門科目に対する学習とから成っている。工場における評価は、2級から8級まで決められており、この評価即ち級の上昇が給与の上昇に直結している。技術学校を卒業し職場に配属された者は3級となる。上記2～8級毎に到達しなければならない技術知識、製造知識、技倆が詳細に決められている。上述の技術教育は2年コースと3年コースに分かれ、定員は2コース合計で約120名である。（表IV-54学習評価（機械工））現業作業員については、この他、各種の職種について、特に学習機関と経験期間が決められており、機械加工関係でも、歯切工、罫書工、平削工、ボール盤工、中ぐり工、研削工について、2～3年の学習期間と1年の実習期間が教育期間として定められている。表IV-55職種別学習項目に各職種別の特別学習期間と学習内容を定めた基準の目録を付す。現業関係の新人者に対する教育は技術学校および外国の技術学校を卒業した者については、それぞれ国で決めたスケジュールがあるが、内容としては1

表IV-54 學習評価 (機械工) 1/3

二、車、工 (機械工)

二級車工

应知:

1. 自用车床的名称、规格、性能、结构和传动系统。
2. 设备维护保养的方法、使用规则和润滑系统。
3. 常用工、夹、量具的名称、用途和维护保养方法。
4. 常用刀具的种类、牌号、规格、性能和维护保养方法(各种车刀、钻头、铰刀等)。
5. 常用金属材料的种类、牌号及其切削性能。
6. 常用润滑剂、冷却液的种类和用途。
7. 识图和公差配合的基本知识(精度等级、配合类别、基孔制、基轴制、名义尺寸等)。
8. 公英制尺寸的换算、三角函数的计算等方法。
9. 螺纹的种类、用途、各部尺寸的计算方法,螺旋线的形成和挂轮的计算方法。

3-6

格,光洁度 $\nabla 5$ 。

5. 立式车床上加工外径为 $\phi 1000$ 毫米,内孔为 $\phi 100D$,宽200毫米的飞轮,同心度允差0.05毫米,两端面与孔轴线的垂直度不大于0.05毫米。

6. 在六角车床上车制各种圆柱销钉、挡环、一般小轴、齿轮坯,符合图纸或工艺要求。

三級車工

应知:

1. 车床的种类、名称、规格和用途,并应知两种型号以上车床的性能、结构和传动系统。
2. 刀具的几何形状、角度和切削性能的关系及提高刀具耐用度的方法。
3. 常用金属材料的机械性能和胀缩知识。
4. 根据图纸和工艺文件,了解各种形位公差的意义。
5. 机械制图的基本知识。
6. 热处理常识(如退火、正火、淬火、回火、调质、渗碳、渗氮等的作用和目的)。
7. 冷却液对工件表面光洁度及精度的影响。
8. 各种有关应用数学的计算知识。
9. 钻孔加工余量、工件热处理前加工余量的知识。
10. 较复杂工作的找正、夹紧方法。
11. 乱扣盘的应用原理。
12. 根据“火花”鉴别常用金属材料牌号的方法。
13. 废品产生的原因和防止方法。

应会:

1. 自用车床精度的调整(如大小刀架、滑板、转塔刀架、

10. 切削用量的计算知识。
11. 钳工基本知识。
12. 电气的一般常识(安全电压、防触电等)、机床各部电器装置的分布、用途和维护方法。
13. 安全技术规程。

应会:

1. 正确操作和维护保养自用的车床。
2. 正确使用和维护保养各种常用的工、夹、量具。
3. 根据工件合理地选用车刀,并能刃磨、装置、使用。
4. 看懂简单零件图,正确执行工艺规程。
5. 根据工件材料、刀具性质选用合理的切削用量。
6. 一般工件在通用、专用夹具上安装。
7. 车制内、外尖牙螺纹、用板牙、丝锥在车床上套、攻内外螺纹。
8. 车制内、外锥体,光洁度 $\nabla 5$ 。
9. 车制多槽的三角皮带轮。
10. 车制多台阶的轴,精度3级、光洁度 $\nabla 5$ 。
11. 钳工基本操作。
12. 做到岗位责任制和文明生产的各项要求。
13. 正确执行安全技术规程。

工作实例:

1. 精车直径30毫米、长度300毫米的轴,精度3级,光洁度 $\nabla 5$ 。
2. 车制车床尾座用顶尖,符合工艺要求(留磨量)。
3. 精车外径250毫米、内径为 $\phi 40D$ 、具有四个槽的三角皮带轮,达到图纸要求。
4. 车制M24 \times 300毫米的双头螺栓,螺纹环规检查合

3-7

定位器等),并能进行机床的一级保养工作。

2. 正确使用各种复杂的工、夹具和精密万能量具,并能维护保养。

3. 刃磨各种车刀、钻头(不包括复杂的成形车刀)。

4. 看懂较复杂的零件图和绘制简单的零件草图。

5. 直径较大的孔和外圆的测量($\phi 1000$ 毫米,误差 ≤ 0.015 毫米)。

6. 在不具备进刀箱、英制丝杠的车床上,车制公制螺纹。

7. 立车上用弯板装夹工件,并用平衡块克服偏重。

8. 车制机床用各种手柄、手把、手轮等具有弧形的工件。

9. 用中心架或跟刀架车制简单的工件,达到图纸或工艺要求。

10. 车制较短的方形或梯形细纹的丝杠。

11. 立车上车制带锥度和具有简单弧形的工件。

12. 在六角车床上车制直径100毫米、长度200毫米以内,中心钻铰孔 $\phi 6\sim 15$ 毫米的工件,精度2级,光洁度 $\nabla 6$ 。

13. 在六角车床上利用多刀车制多台的阶梯轴。

工作实例:

1. 车制三球手柄,允许砂布打光,外形符合样板,光洁度 $\nabla 7$ 。

2. 车制C620车床刀架小丝杠,环规检查合格,光洁度 $\nabla 6$ 。

3. 车制 $\phi 30d_1 \times 100$ 毫米的光杠,光洁度 $\nabla 6$ 。

4. 立式车床上车制 $\phi 1500$ 毫米的蜗轮,符合图纸要求。

5. 六角车床上,车制外径分别为 $\phi 60\dots\dots$ 、 $\phi 150\dots\dots$ 毫

表IV-54 学习评价 (机械工) 2/3

3-8

米的双联齿轮, 孔精度 2 级, 光洁度 $\nabla 6$, 外圆及端面跳动均不大于 0.05 毫米。

四级车工

应知:

1. 常用各种车床的性能、结构、传动系统和调整方法。
2. 常用测量仪器的名称、用途、使用和维护保养方法 (如水平仪、千分尺、百分表等)。
3. 组合夹具的应用和组合知识。
4. 根据图纸或工艺了解加工部位的重要性。
5. 定位基准的选择和奇形工件的装夹方法 (包括弧形、曲面、斜面等)。
6. 工件加工时, 防止变形的工作方法。
7. 齿轮传动的种类、用途和各种齿轮、蜗轮副各部尺寸的计算方法。
8. 简单的划线方法。
9. 凸轮机构的种类和应用。

应会:

1. 防止并消除自用车床的一般故障。
2. 看懂自用车床说明书。
3. 看懂简单的装配图并绘制一般的零件图。
4. 根据工件的加工需要, 修磨各种复杂的成形刀具。
5. 精车多头螺杆、螺母、螺套等, 逐规检查合格, 光洁度 $\nabla 6$ 。
6. 精车直径与长度比在 20 以上的单头丝杠。
7. 用弯板车制两面以上精度较高的工件。
8. 车制偏心轮、偏心轴, 轴线不平行度不大于 0.05/100

3-10

6. 液压传动的基本知识。

应会:

1. 看懂复杂的零件图和部件装配图。
2. 根据工件的技术要求, 确定简单的工艺路线。
3. 加工工件的估工。
4. 装夹各种表面光滑、不规则的薄壁工件, 加工后能达到图纸要求。
5. 精车多孔工件, 保证孔距误差小于 0.03/100 毫米, 光洁度 $\nabla 6$ 。
6. 车制两拐曲轴, 精度 2 级, 光洁度 $\nabla 6$ 。
7. 车制各种缸体, 精度 2 级, 光洁度 $\nabla 7$ 。
8. 车制立式车床的工件台阶底座, 各项精度及光洁度符合图纸要求。

工作实例:

1. 车制外径 300 毫米, 内孔带锥度的齿轮, 同轮度允差 0.02 毫米, 锥孔光洁度 $\nabla 7$, 塞规涂色检验接触面积 70% 以上。
2. 精车多头螺杆, 精度 7 级, 光洁度 $\nabla 6$ 。
3. 精车齿轮机床的摇台鼓轮与支架, 配合间隙 0.02~0.04 毫米, 光洁度 $\nabla 7$, 其余各项精度均符合图纸要求。

六级车工

应知:

1. 车床精度的检查和修理方法。
2. 各种精密量具的构造、原理和各部分的作用。
3. 编制工艺规程的基本知识。
4. 各种复杂的大型、奇形、精密工件的装夹、加工和测量方法。

3-9

毫米。

9. 车制各种复杂的台阶孔、中间断孔、小直径孔、深孔、多孔的工件, 精度 2 级, 光洁度 $\nabla 6$ 。
10. 立车上车制各种料面、球面、曲线形工件。
11. 用外径千分尺、内卡钳测量 $\phi 30 \sim 100$ 毫米的孔, 准确度 0.02 毫米。
12. 根据工件质量和机床运转情况, 能辨别机床是否正常。

工作实例:

1. 精车 C620 车床的丝杆, 符合图纸要求。
2. 精车齿轮式油泵体, 精度 2 级, 光洁度 $\nabla 6$ 。
3. 立车上加工外径为 $\phi 1000$, 内孔为 $\phi 100 D$, 偏心距为 50 毫米的偏心轮, 精度 2 级, 光洁度 $\nabla 6$ 。
4. 六角车床上加工内径分别为 $\phi 30 D$ 、 $\phi 40 D$ 、 $\phi 50 D$ 三个台阶的工件, 全长 250 毫米, 光洁度 $\nabla 6$ 。
5. 六角车床上加工三联齿轮, 使用多刀及半自动加工, 符合图纸要求。

五级车工

应知:

1. 各种复杂工、夹具 (包括组合夹具) 的构造、使用、调整和维护保养方法。
2. 一般工件的加工工艺过程。
3. 正确装夹各种表面光滑、不规则的薄壁工件的方法。
4. 工件加工工步与工件变形的关系。
5. 车床精度对工件精度的影响, 提高工件加工精度和光洁度的方法。

3-11

5. 电气传动的基本知识。
6. 其它机床加工的基本知识。

应会:

1. 常用车床的精度检查和调整。
2. 看懂产品或机床全部的装配图。
3. 改进工、夹具, 并绘制结构草图。
4. 对执行的工艺规程提出改进意见, 并能编制一般零件的工艺规程。
5. 看懂各种车床电气、液压部分的传动原理图。
6. 精车高精度的多拐曲轴。
7. 加工各种精密、复杂的工件, 能达到图纸要求。

工作实例:

1. 车制八拐以上曲轴, 精度二级, 光洁度 $\nabla 6$ 以上。
2. 车 3000 × 4000 毫米平板, 不平度不大于 0.05 毫米, 光洁度 $\nabla 6$ 。
3. 六角车床上半自动加工具有多台阶内孔多台阶外圆和带有内外螺纹、曲线、斜面、锥孔的工件, 并能自行调整机床。工件尺寸精度 2 级, 光洁度 $\nabla 6$ 以上。

七级车工

应知:

1. 复杂工件加工基面的选择和工艺过程。
2. 工件的定位、夹紧的基本原理和方法。
3. 生产技术管理知识。
4. 各种机构的原理和应用。

应会:

1. 根据机床使用说明书对各种新型车床进行试车与调

表IV-54 學習評價 (機械工) 3/3

1-12

並。

2. 編制複雜的工藝規程。
3. 解決車床上各種操作技術問題。
4. 設計先進的工、夾具。

八級車工

應知：

1. 新產品中高難度零件，確保質量的加工方法。
2. 程控機床的知識。

應會：

1. 根據新產品中各種高難度工件的技術要求，設計、改進工藝設施，加工出合格的零件。
2. 根據程控機床使用說明書，調整、使用各種程控車床。
3. 對生產關鍵提出有效措施。

表IV-55 職種別學習項目 1/2

目 录

第一册 冶炼铸造

序号	工种名称	包括范围	学徒期限(年)	熟练期限(年)	页数
1	配砂工	配砂、碾砂、配涂料	1	1	1-1
2	型砂试验工		1	1	1-5
3	造型工	造型、造芯、芯铁、相箱	2	1	1-8
4	机械造型工		1	1	1-17
5	砂型烘干工	砂型、砂芯	半年	1	1-22
6	炉料工	烧石灰、造料、配料、送料	2	2	1-25
7	炼钢工	电炉、平炉、转炉、渣流	2	2	1-28
8	电炉配电工		2	2	1-35
9	化铁工	配料、装料、熔化、铁水孕育、修炉、修包、渣流	2	2	1-38
10	有色金属熔化工		2	2	1-43
11	浸注工	浸注、修整、修包、渣流	1	1	1-48
12	铸件磨理工	落砂、出箱、清砂、磨光、喷砂、水力磨砂、木鼠	半年	1	1-51
13	铸件热处理工	退火、正火、矫正	1	1	1-54
14	加热工	电炉、平炉、转炉、加热炉的烧炉	2	1	1-58
15	失蜡造型工	模、壳制造	1	1	1-62
16	粉末冶金压制工	混料、压型	1	1	1-67
17	粉末冶金烧结工		1	1	1-71

第二册 锻 造

序号	工种名称	包括范围	学徒期限(年)	熟练期限(年)	页数
1	锻工	各种自由锻锤锻造	2	1	2-1
2	模锻工	模锻锤、平锻机、切边压机	2	2	2-8
3	水压机锻工	水压机锻造	2	2	2-11
4	锤锻司机	各种自由锻锤	2	2	2-21
5	水压机司机	各种水压机	2	2	2-26
6	模锻机司机		2	2	2-31
7	锻件热处理工	锻件加热、退火、正火、淬火、回火、酸洗	1	1	2-36

第五册 热处理、表面处理

序号	工种名称	包括范围	学徒期限(年)	熟练期限(年)	页数
1	热处理工	退火、正火、淬火、回火、渗碳、氮化、氰化、渗金属、高频淬火	2	1	5-1
2	校正工	校正、校正、内孔校正	1	1	5-10
3	喷砂工	喷砂、磨光、喷丸	半年	1	5-14
4	电镀工	镀锌、铬、铜、镍、锡、磷、酸洗	2	1	5-13
5	发兰工	磷化	1	1	5-25
6	抛光工		半年	1	5-28
7	油漆工	涂漆、喷漆	2	1	5-31

第六册 冷作、铆、焊

序号	工种名称	包括范围	学徒期限(年)	熟练期限(年)	页数
1	铆工	放样、划线、矫正、弯制、铆接	2	1	6-1
2	放样工	放样、划线	2	1	6-10
3	冷作工	平直、矫正、冷弯	2	1	6-17
4	煨曲工	各种热煨(大炉)	2	1	6-25
5	冲床工	冲床、压床	2	1	6-33
6	台铁工		2	1	6-41
7	电焊工	自动、半自动电焊、气焊、电渣焊、电渣焊、等离子切割、等离子切割、铸件焊补	2	1	6-48
8	气焊工	气焊、铸件切割、气焊	2	1	6-60
9	送料工	鼓式、带式送料机	1	1	6-70

第三册 机床加工

序号	工种名称	包括范围	学徒期限(年)	熟练期限(年)	页数
1	下料工	冲、剪、锻床下料	3	1	3-1
2	车工	立车、六角车	3	2	3-4
3	自动车工	半自动车	3	2	3-12
4	铣工	立铣、平铣、万能铣、龙门铣	3	2	3-17
5	刨工	刨、插、刨、铣、磨齿	3	2	3-25
6	插工		2	2	3-33
7	刨工	牛头刨、龙门刨	2	2	3-38
8	钻工	立钻、摇臂钻	2	2	3-45
9	镗工	卧式镗、立式镗、座标镗	3	3	3-51
10	磨工	平面磨、内外圆磨、万能磨、工具磨	3	3	3-57
11	刃磨工	各种刀具、刃具	2	2	3-65
12	螺攻磨工		3级以上 上有关 工种转 化	同上	3-71
13	光学曲线磨工		同上	同上	3-75
14	拉床工		2	1	3-80
15	电火花加工工	打孔、刻花	4级以上 上有关 工种转 化	同上	3-84
16	机床调整工		同上	同上	3-89

第四册 钳 工

序号	工种名称	包括范围	学徒期限(年)	熟练期限(年)	页数
1	钳工	零件加工、刮研、装配工、夹、模具的制造和修理	3	3	
2	钳工		3	3	
3	工具钳工	修理	3	3	
4	修理钳工	设备修理(包括配件加工)	3	3	

第七册 木 工

序号	工种名称	包括范围	学徒期限(年)	熟练期限(年)	页数
1	木模工	各种木模型和金属模型制造	3	1	7-1
2	材料工	各种母带、圆盘带	1	1	7-7
3	木材干燥工		1	1	7-12
4	机械木工	木车、铣、刨、钻等	2	2	7-16
5	木工	普通木工、细木工	2	2	7-21
6	包装工	木箱制作和产品、备件包装	1	1	7-27
7	修理工	修制各种母带、圆盘带	2	2	7-31

第八册 电 工

序号	工种名称	包括范围	学徒期限(年)	熟练期限(年)	页数
1	内外线电工	电力系统高低压线路和室内外电气设备的安装与修理	3	1	8-1
2	值班电工	变、配电站(所)电气设备的模拟与运行操作	3	1	8-9
3	电机修理工	各种交流电机、变压器和各种电器的大、中修	3	1	8-19
4	维修电工	各种机床、工艺设备和车削电气设备的维护、修理与安装	3	1	8-28
5	有线电线路工	人工和自动交换机、受话器、送话器、电话线路的修理、广播系统线路修理	3	1	8-39
6	电话员	人工和自动交换机的值班、人工和自动交换机、受话器、送话器的维修	3	1	8-49

表IV-55 職種別學習項目 2/2

Ⅱ

第九册 動力

序号	工种名称	包括范围	学徒期限(年)	熟练期限(年)	页数
1	锅炉工	司炉和维修		1	9-7
2	煤气工	冷、热煤气制造和煤气设备维修		1	9-7
3	制氧工	制氧与充瓶和制氧设备维修	2		9-13
4	空气压缩工			1	9-20
5	乙炔工	乙炔制造与充瓶、乙炔设备维修		1	9-23
6	水泵工			1	9-31
7	管道工	各种管道的安装与维修	2		9-34
8	热工仪表工	维护、检修与安装	3		9-42
9	天车司机			1	9-50
10	起重工	各种设备装卸、起运和安装	2		9-55
11	空调器工			1	9-62

第十册 檢驗

序号	工种名称	包括范围	学徒期限(年)	熟练期限(年)	页数
1	材料检查工	原材料、辅助材料、配件	有关工种转化		10-1
2	木模检查工	模型、木工	"		10-6
3	铸件检查工	冶炼铸造	"		10-12
4	锻件检查工	锻造	"		10-18
5	机械检查工	机床加工、钳工	"		10-23
6	热处理、表面处理检查工	热处理、表面处理	"		10-29
7	物探检查工	冷作铆焊	"		10-37
8	无损探伤工		"		10-46
9	计量器具工	计量检定和修理	3		10-54
10	电工仪表修理工	各类电工仪表的校正、修理	3		10-62

Ⅲ

第十一册 理化試驗

序号	工种名称	包括范围	学徒期限(年)	熟练期限(年)	页数
1	工业化学分析工	化学分析、仪器分析、炉前分析	3		11-1
2	机械性能试验工	拉力、扭力、冲击、弯曲疲劳、硬度高温拉伸等	3		11-5
3	金相试验工	宏观分析、显微分析、物理性能分析	3		11-10

第十二册 駕駛員

序号	工种名称	包括范围	学徒期限(年)	熟练期限(年)	页数
1	汽车驾驶员	载重汽车、轿车、吊、桶、铲车	2		12-1
2	汽车修理工	载重汽车、轿车、吊、桶、铲车	3		12-7
3	拖拉机驾驶员	大、中、小型胶轮式和履带式		1	12-14
4	拖拉机修理工	大、中、小型胶轮式和履带式	3		12-20

第十三册 印刷

序号	工种名称	包括范围	学徒期限(年)	熟练期限(年)	页数
1	铸字工	铸字、拔条、拔线机	2		13-1
2	排字工	排字、拼版、改样	2		13-5
3	印刷工	铅印	2		13-11
4	装订工	精平装、订书、裁切机	2		13-18

年間工場に馴染むためのものである。設計関係の新人者（大学卒業および他の職場からの転入者）は1年間作業現場を知るための教育を受けてから所属の課に配属される。設計員のレベル向上のための方策は会社又は局に1～2年出向しそこで勉強した後また元の所属へ帰ることになっている。設計員には現業の様な級はないが給与についての等級があり勉強をして帰属すると給与の等級は上る。この場合設計員は自分自身で申請書を出し、教育課が学習のための出向の可否を判定し課長、工場長の許可を受け出向して学習することが許可される。

② 改善策

現在上海新建機械工場で採られている教育制度は、日本の工業高校の科程の一部を工場で行い、その延長上に技能、技術のレベル向上のための教育を行なうものである。制度は詳細に職種別、等級別の実施項目迄定めており立派なものである。この制度の有効な活用を願うと共にこの他に次の事項を教育の一環として取入れたら良いと考える。

上海新建機械工場の教育は、現業および設計者個々の技能、技術の向上には適しているが管理、監督者に対する教育には不向きと考える。会議の持ち方とか、改善の仕方、問題点の発掘・解決、独創力の育成等の実践的な管理・運用に関する教育内容が盛り込まれるべきであると考え。この種の教育は現場のリーダーの養成ともなる。又、集団として目標を定め向上を図るには有効な手段となる。

計測技術については品質管理の基本でもあるので教育に力を注ぐべきで、日本では年1回全工場的な計測技能競技会を開催し、計測技能の向上を図ると共に計量管理意識の向上に役立たせている。この他に各種計測器の管理マニュアル等を作成し、外注工場を含む現場作業員に対する教育を行い教育終了者に対して試験を実施し、工場内における計測技能の1級および2級の認定を行っている。この他、設計、技能部門については適時講習会を開催し、技術知識の向上に役立っている。勿論この講習会に、現場の作業員も、所属長の許可を得て出席出来る。又、発明考案については表彰制度を設け、年2回表彰を行うと共に日常の業務の中から出されるほんの小さな改善も取上げ、改善提案制度を設け月1回表彰を行なっている。これ等は各職場で働く人達に常に自主的に物を考え、向上するという意識を持たせるのに役立っている。要は、現場における教育はスケジュールによる教育の他に、従業員に種々なことを学ぶと云う動機付けをどのようにするかということである。つまり現場の作業員、上級の管理者又は色々な技術を持っている専門家とのコミュニケーションが如何にうまく行なわれているかによって、教育の成果は大きく左右されるものであ