

中華人民共和國
工場(湖北機械)近代化計画
調査報告書

1991年12月

国際協力事業団

工計録
C R (3)
91-151

中華人民共和國
工場(湖北機械)近代化計画
調査報告書

JICA LIBRARY



1095904(7)

23289

1991年12月

国際協力事業団

國際協力事業団

23299

序 文

日本国政府は、中華人民共和国政府の要請に基づき、同国の工場（湖北機械）近代化計画にかかる開発調査を行うことを決定し、国際協力事業団がこの調査を実施いたしました。

当事業団は、1991年3月から1991年10月まで2回にわたり、三菱重工業㈱ 坂手 彰氏を団長とする調査団を現地に派遣しました。

調査団は、中華人民共和国政府関係者と協議を行うとともに、近代化対象工場における現地調査を実施し、帰国後の国内作業を経て、ここに本報告書完成の運びとなりました。

この報告書が、本計画の推進に寄与するとともに、両国の友好・親善の一層の発展に役立つことを願うものです。

終わりに、調査にご協力とご支援をいただいた関係各位に対し、心より感謝申し上げます。

1991年12月

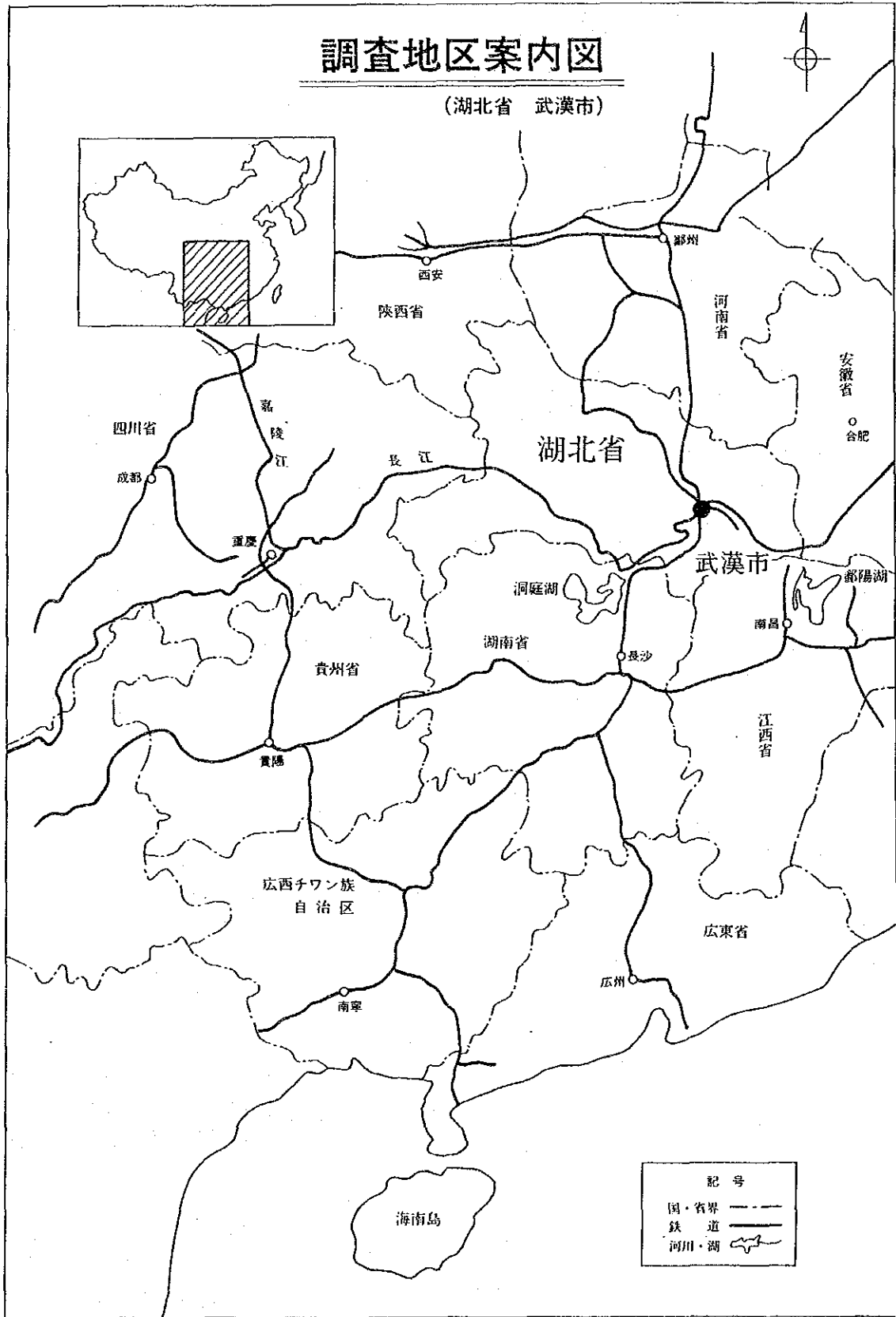
国際協力事業団

総裁 柳谷 謙介

柳谷 謙介

調査地区案内図

(湖北省 武漢市)



大 要

大 要

1. 本調査の概要

(1) 調査の背景

本調査は、国際協力事業団と中華人民共和国国家計画委員会が、1990年12月20日付で署名した「中華人民共和国 工場（湖北機械工場）近代化計画調査実施細則」に基づき実施したものである。

(2) 調査の目的

既存設備の利用に重点をおいた、生産管理と生産工程、および工場が計画している生産能力増強と製造品質の向上計画に関する近代化計画を提案する。

(3) 調査対象工場および対象製品

対象工場：湖北機械工場

対象製品：自動車等製品の部品加工専用工作機械および自動ライン

(4) 現地調査

坂手 彰（三菱重工業株式会社）を団長として、団長・団員6名（内 通訳1名）で、1991年3月10日から3月30日迄の21日間現地調査を実施した。

(5) 工場概要

設 立：1954年

敷地面積：205,000 m²

従業員数：1,237 人

主要製品：旋 盤（普通旋盤、数値制御旋盤）

専用工作機械

専用工作機械自動ライン

スライドユニット（機械式、ボールスクリー式）

動力伝動装置

2. 近代化計画

中国の工作機械業界は、既に市場経済の仕組みを大幅に取り入れ、製品のほとんどを工場自身の自主販売によっている。しかし、工場の生産体制は、旧来の計画経済下での方式を、依然色濃く残している。このギャップが、工場内の種々の問題点の主要因となっている。

この変貌する市場の仕組みに、工場の生産方式を整合させることが、今回の近代化計画の重要な課題である。

(1) 生産管理面の近代化

設計管理、日程・負荷管理・調達管理・在庫管理・倉庫管理・品質管理、設備管理、教育・訓練に関する主要の問題点に関し、日本の同業企業の経験と実績を基に、中国の体制の中で実施可能な対応策を提案した。

特に、組立工程に着目し、生産方式の改革を行い、この組立工程の日程を基準として、日程管理を中心とした生産管理の各管理システムの改善策を提示した。

また、中国側からの要望に基づき、設計管理と生産管理におけるコンピューター支援システムの導入に当たり、管理システムの整備についても論及した。

(2) 生産工程面の近代化

工場の近代化計画の目標に対し、

- ① 生産方式の改善
- ② 新機種開発に伴う、製造品質の向上
- ③ 生産能力の増強

の3つの観点から、鑄造、鍛造、熱処理、機械加工、組立の各工程について検討し、生産方式の改革と設備の増強案を提案した。

特に、タクト組立の採用を中心に据え、前工程である部品加工工程の具体的な形態と、それを実現する為の設備と方法を提案した。

・鑄造工程、鍛造工程、熱処理工程は、一部の工程を除いて現在生産能力を有しており、主に品質の安定化を主題として、必要な生産設備と検査機器の増強を提案している。

・機械加工工程は、タクト組立方式に整合させた、類似部品単位のグループ化を提案した。また、組立工程を正常に進行させる為には、部品品質の安定化と生産能力の増強を要し、必要となる設備の増強を提案している。

さらに、新機種開発に伴い、部品精度の向上の為に、必要な設備と検査機器を加えた。

・組立工程は、今回の近代化計画の要となる工程として捉えた。即ち、組立工程に日程に関する規制力を持たせ、工場の全ての管理システムが組立ラインを要として機能するように、組立工程のタクト化を提案している。

もし、このタクト組立を実施に移せなければ、現状の組立車間の面積では、目標とする生産量を達成することは出来ない。

また、工場所在地の気象条件を考慮して、清浄度を必要とするユニットの組立作業の為に空調されたサブ組立場の新設を提案し、投資計画に織り込んでいる。

(3) 設備投資計画

設備投資計画は、事業計画と資金との状況に応じて選択できる、いくつかの代替案を準備しておくべきであり、ここでは、主に機械加工工程の設備に対して、下表のとおり2案を提案している。

第1案：生産の安定化を重視した、現実的で、堅実な設備投資案

第2案：NC工作機械やコンピュータの活用を考慮した、より先進性の高い設備投資案

設備の選定と増設台数の算定には、必要な能率向上と高目の設備稼働時間を織り込み、かつ品質向上を考慮して、いずれの案も最低限の設備に限定している。

(単位：百万円)

設置年度	第1案	第2案
1992年		
1993年	265.2	434.5
1994年	493.8	626.4
1995年	252.1	299.3
投資額合計	1,011.1	1,360.2

注) 日本で見積り不可能な設備は、金額に含めていない。

1992年は、少額の投資による作業改善を推進する。

(4) 近代化計画の実施スケジュール

- 1992年 少額の投資による、品質と生産性向上、および近代化計画推進の諸準備を行う。
- 1992年～1993年 品質向上、日程を守れる体質作り、組立のタクト化を重点に改善と設備投資をする。
- 1994年～1995年 生産量の増大に応じた設備能力の増強と、生産性の向上、工期の短縮、および部品加工工程のグループ化・ライン化を図る。

3. 近代化計画実施上の留意点

工場が目標としている近代化計画は、近代的な設備導入だけでは達成出来るものではない。先ず、近代化計画の前提となっている事業規模の拡大には、新製品の開発等による受注拡大への一層の努力が必要である。また、設備投資を一つの契機として、当工場が現状から脱皮し、生産の仕組みとシステムの変革に取り組み、人と組織の活性化を図って、生産体制と体質面の近代化に取り組まなければならない。

当工場が、近代化計画の目標を達成するためには、次のような改善努力が不可欠である。

- (1) 新製品の開発に注力し、受注の拡大に一層の努力をする。
- (2) 製品の付加価値を高め、原価を低減して、利益率の向上に努める。
- (3) 工場全体の生産性と品質のレベルを上げる努力をする。
- (4) 組立工程に日程の規制力を持たせ、組立を中心とした、工場全般の生産の仕組み（日程管理、品質管理）の改善を図る。
- (5) 小ロット順送り生産方式を、着実に推進する。
- (6) 結果管理からプロセスの管理へ、管理の考え方を根本的に変える。また、結果の追及ではなく原因の追求に重点を置く。
- (7) 従業員が、不具合や事故の発生を即座に報告できる職場の雰囲気と、それを改善していく仕組みを確立する。

中華人民共和國
工場（湖北機械）近代化計画
調査報告書

目 次

第Ⅰ編 序 論	I - 1
1. 調査の背景	I - 1
2. 調査の目的	I - 1
3. 調査の対象工場および対象製品	I - 1
4. 調査の対象範囲	I - 1
5. 現地調査団の編成、日程、湖北機械工場面談者	I - 3
第Ⅱ編 工場概況	II - 1
1. 湖北省・武漢市の概要	II - 1
1.1 湖北省の概要	II - 1
1.1.1 湖北省の地勢	II - 1
1.1.2 湖北省の気象条件	II - 1
1.1.3 湖北省の社会的環境	II - 1
1.1.4 湖北省の産業・経済	II - 2
1.2 武漢市の概要	II - 3
1.2.1 武漢市の地勢	II - 3
1.2.2 武漢市の気象条件	II - 4
1.2.3 武漢市の社会的環境	II - 4
1.2.4 武漢市の産業・経済	II - 6
2. 工場概要	II - 8
2.1 工場配置	II - 9
2.1.1 敷地	II - 9
2.1.2 建物	II - 10
2.2 製品および生産能力、生産・販売実績	II - 23
2.2.1 製品の種類と型式、主仕様	II - 23
2.2.2 年間生産能力	II - 26
2.2.3 生産・販売実績	II - 26

2.3	生産設備	II-27
2.3.1	主要生産設備	II-27
2.3.2	検査設備・機器	II-30
2.4	組織および人員	II-31
2.4.1	組織	II-31
2.4.2	人員構成	II-36
2.5	材料・部品の調達	II-38
2.5.1	材料	II-38
2.5.2	購入部品の調達	II-39
2.5.3	加工外注品	II-40
2.6	販売	II-41
2.6.1	販売方式・販売方法	II-41
2.6.2	現状の市場占有率と今後の需要動向	II-41
2.6.3	生産・販売計画	II-42
2.6.4	商品の競争力の現状	II-43
2.7	問題点	II-44
3.	生産管理（現状と問題点）	II-45
3.1	新製品の研究・開発	II-45
3.1.1	新製品の定義と開発目標	II-45
3.1.2	新製品の開発体制	II-46
3.1.3	新製品の開発手順	II-48
3.1.4	新製品の開発費用	II-51
3.1.5	新製品開発・試作の日程と管理	II-52
3.2	設計管理	II-54
3.2.1	担当部門・体制	II-54
3.2.2	設計業務および設計変更手順	II-56
3.2.3	設計技術標準	II-60

3.3	調達管理	II-63
3.3.1	担当部門・体制	II-63
3.3.2	調達の方法	II-63
3.3.3	調達計画	II-64
3.3.4	調達品の納期管理	II-64
3.3.5	受入れ検査	II-65
3.4	倉庫管理・在庫管理	II-68
3.4.1	担当部門・体制	II-68
3.4.2	入庫、保管、棚卸し、払出し	II-68
3.4.3	在庫量の現状	II-68
3.5	生産計画・日程管理	II-72
3.5.1	担当部門・体制	II-72
3.5.2	生産計画と日程・負荷管理	II-73
3.5.3	標準日程と工期	II-79
3.5.4	生産ロットサイズ	II-83
3.5.5	日程の統制と進捗管理	II-84
3.6	品質管理	II-88
3.6.1	担当部門・体制	II-88
3.6.2	品質管理の仕組み	II-88
3.6.3	工場TQC活動	II-88
3.6.4	品質保証体系	II-92
3.6.5	品質管理の体制と検査	II-95
3.6.6	検査設備と検査器具	II-99
3.6.7	検査結果の記録と報告	II-100
3.6.8	不合格品の管理	II-101
3.6.9	標準化と標準の管理	II-104
3.7	原価管理	II-108
3.7.1	原価管理の体制	II-108
3.7.2	原価管理の方法	II-110
3.7.3	原価情報の収集と管理	II-113

3.8	設備管理	II-115
3.8.1	担当部門と体制	II-115
3.8.2	管理対象設備	II-117
3.8.3	保全方式	II-118
3.8.4	業務内容	II-121
3.8.5	管理水準	II-127
3.9	教育訓練	II-128
3.9.1	教育と訓練担当部門と体制	II-128
3.9.2	技工学校	II-128
3.9.3	教育体系と内容	II-129
3.10	安全衛生管理	II-132
3.10.1	安全管理体制	II-132
3.10.2	安全活動と管理	II-133
3.10.3	環境・衛生管理	II-135
4.	生産工程（現状と問題点）	II-137
4.1	生産工程概要	II-137
4.1.1	工程経路と車間	II-137
4.1.2	所要資源と生産能力	II-142
4.1.3	生産性	II-161
4.1.4	周辺機能	II-168
4.1.5	生産準備	II-171
4.2	鋳造	II-184
4.2.1	鋳造部品の種類と量	II-184
4.2.2	鋳造工程の概要	II-185
4.2.3	作業組織と人員構成	II-194
4.3	鍛造・板金・熱処理	II-196
4.3.1	対象部品の種類と量	II-196
4.3.2	鍛造・熱処理工程の概要	II-199
4.3.3	板金・溶接工程の概要	II-209

4.3.4	作業組織と構成人員	II-210
4.3.5	環境・衛生	II-211
4.4	部品加工	II-212
4.4.1	加工対象の概要	II-212
4.4.2	車間の作業分担	II-221
4.4.3	加工設備の概要	II-225
4.4.4	丸物の工程	II-231
4.4.5	歯車の工程	II-233
4.4.6	角物・箱物の工程	II-238
4.4.7	作業組織と人員構成	II-242
4.5	組立	II-246
4.5.1	組立工程の概要	II-246
4.5.2	旋盤の組立工程	II-248
4.5.3	スライドユニットの組立工程	II-257
4.5.4	伝動装置の組立工程	II-259
4.5.5	専用機の組立工程	II-261
4.5.6	組立方式と流し方	II-246
4.5.7	部品供給・運搬	II-276
4.5.8	塗装・梱包	II-277
4.5.9	作業組織と構成人員	II-278
4.6	治工具製作	II-280
4.6.1	治工具製作の範囲	II-280
4.6.2	製作設備と工程	II-281
4.6.3	作業組織・人員構成および職場管理	II-283
4.7	用役およびその他の補助設備	II-284
4.7.1	電力供給設備と供給の現状	II-284
4.7.2	圧縮空気の供給設備と供給の現状	II-287
4.7.3	給水設備	II-288
4.7.4	空調設備	II-288

5. 作業環境の保護	II-289
5.1 作業環境の保護	II-289
5.2 作業環境保護設備	II-290
6. 公害防止	II-291
6.1 公害	II-291
6.2 公害防止設備	II-291
第III編 近代化計画	III-1
1. 近代化計画の対象とその内容	III-1
2. 近代化計画の構想	III-3
2.1 工場側の近代化構想	III-3
2.1.1 基本構想	III-3
2.1.2 生産能力面の改造目標	III-3
2.1.3 近代化実現の為に必要な設備と設備投資	III-4
2.1.4 近代化推進の為に考慮すべき条件	III-4
2.2 工場側の近代化構想に対する対処策	III-4
2.2.1 生産計画	III-4
2.2.2 利益計画	III-5
2.2.3 製品品質のレベル	III-5
3. 近代化計画の重点課題	III-7
4. 生産管理面の近代化	III-9
4.1 組織の機能面の改善	III-9
4.2 新製品の研究・開発	III-12
4.2.1 工場内の組織及び体制の強化	III-12
4.2.2 技術導入による開発力の強化	III-14
4.2.3 新製品開発に於ける品質保証体制	III-15

4.3	設計管理	Ⅲ-16
4.3.1	設計体制の改善	Ⅲ-16
4.3.2	CADによる設計手順の改善	Ⅲ-20
4.3.3	CAMによる生産設計の改善	Ⅲ-33
4.4	生産形態と生産方式	Ⅲ-37
4.4.1	生産形態	Ⅲ-37
4.4.2	生産方式	Ⅲ-37
4.4.3	生産管理方式	Ⅲ-38
4.5	調達管理	Ⅲ-41
4.5.1	調達計画	Ⅲ-41
4.5.2	納期管理とその仕組みづくり	Ⅲ-42
4.5.3	鋳造品及び歯車部品の専門化に対する考察	Ⅲ-44
4.6	在庫管理	Ⅲ-48
4.6.1	仕掛部品の在庫管理	Ⅲ-48
4.6.2	仕掛量を適性量に抑えるための発注量の決め方	Ⅲ-49
4.7	倉庫管理と部品供給	Ⅲ-51
4.7.1	倉庫保管に関する検討	Ⅲ-51
4.7.2	倉庫から組立工程への部品供給	Ⅲ-54
4.7.3	部品の入出庫管理	Ⅲ-56
4.8	生産計画	Ⅲ-58
4.9	日程管理と日程の統制	Ⅲ-60
4.9.1	計画の考え方	Ⅲ-61
4.9.2	日程計画の仕組みづくり	Ⅲ-62
4.9.3	専用機の日程計画	Ⅲ-64
4.9.4	汎用機の日程計画(スライドエトを例とした)	Ⅲ-67
4.9.5	日程計画作成へのコンピュータの活用	Ⅲ-71
4.9.6	日程の統制	Ⅲ-72
4.9.7	「目で見える管理」とその狙い	Ⅲ-75
4.9.8	「目で見える管理」の事例	Ⅲ-76

4.10	品質管理	Ⅲ-78
4.10.1	品質管理改善の必要性	Ⅲ-79
4.10.2	品質管理改善の取り組み方	Ⅲ-80
4.11	原価管理	Ⅲ-87
4.11.1	原価管理の目的	Ⅲ-87
4.11.2	原価管理の改善	Ⅲ-88
4.12	設備管理	Ⅲ-95
4.12.1	設備保全の基本的な考え方	Ⅲ-95
4.12.2	改善事項	Ⅲ-96
4.12.3	設備の更新	Ⅲ-98
4.13	教育訓練・安全衛生管理	Ⅲ-99
4.13.1	教育と訓練	Ⅲ-99
4.13.2	安全衛生管理	Ⅲ-105
4.14	生産管理に於けるコンピュータの活用	Ⅲ-109
4.14.1	原材料(資材)管理への活用	Ⅲ-109
4.14.2	日程計画・工程進捗管理への活用	Ⅲ-111
4.14.3	コンピュータの機種と価格	Ⅲ-113
4.14.4	コンピュータ導入にあたっての留意事項	Ⅲ-114
5.	生産工程面の近代化	Ⅲ-115
5.1	生産工程概要	Ⅲ-115
5.2	生産工程近代化の前提条件	Ⅲ-116
5.3	鋳造	Ⅲ-118
5.3.1	近代化の考え方	Ⅲ-118
5.3.2	造型工程の改善	Ⅲ-119
5.3.3	溶解工程の改善	Ⅲ-120
5.3.4	後処理	Ⅲ-121
5.3.5	改善実施にあたっての留意事項	Ⅲ-122

5.4	鍛造・板金	Ⅲ-123
5.4.1	鍛造	Ⅲ-123
5.4.2	板金	Ⅲ-125
5.5	熱処理	Ⅲ-127
5.6	部品加工	Ⅲ-130
5.6.1	近代化の考え方	Ⅲ-130
5.6.2	類似部品の集約	Ⅲ-132
5.6.3	ラインの型と編成条件	Ⅲ-137
5.6.4	ライン編成構想	Ⅲ-139
5.6.5	生産性向上の方策	Ⅲ-145
5.6.6	品質の向上と安定化	Ⅲ-155
5.7	組立	Ⅲ-159
5.7.1	近代化の考え方	Ⅲ-159
5.7.2	スライドユニットの組立	Ⅲ-161
5.7.3	専用機組立	Ⅲ-170
5.7.4	動力伝動装置組立	Ⅲ-176
5.7.5	旋盤の組立	Ⅲ-179
5.7.6	旋盤のユニットのサブ組立	Ⅲ-183
5.7.7	空調室の面積計画とレイアウト	Ⅲ-184
6.	生産能力面の近代化	Ⅲ-186
6.1	目標生産量達成の為の設備と人員	Ⅲ-186
6.1.1	年度別素形材重量、機械加工工数の展開	Ⅲ-186
6.1.2	機械加工・組立工程の生産性向上	Ⅲ-186
6.1.3	増設設備と所要人員の算出	Ⅲ-188
6.2	工程面の改善、ライン化に要する設備	Ⅲ-206
6.3	製品品質の工程能力向上に要する設備	Ⅲ-207
6.4	設備投資のまとめ	Ⅲ-208

6.5	設備投資額の試算	Ⅲ-208
6.5.1	設備投資額概算の範囲	Ⅲ-208
6.5.2	設備投資案	Ⅲ-208
6.6	設備投資についての見解	Ⅲ-209
6.6.1	各設備投資案についての考え方	Ⅲ-209
6.6.2	設備投資案選択についての見解	Ⅲ-210
7.	近代化計画の実行手順と日程計画	Ⅲ-217
8.	近代化計画実施上の留意点	Ⅲ-219

表 目 次

表Ⅱ-1	工場の敷地面積	Ⅱ-9
表Ⅱ-2	部門別建屋面積	Ⅱ-10
表Ⅱ-3	主要建物の建屋面積と用途	Ⅱ-22
表Ⅱ-4	旋盤の種類と型式、主仕様	Ⅱ-23
表Ⅱ-5	専用機の種類と型式、主仕様	Ⅱ-23
表Ⅱ-6	スライドユニットの種類と型式、主仕様	Ⅱ-24
表Ⅱ-7	動力箱、伝動装置の種類と型式、主仕様	Ⅱ-25
表Ⅱ-8	年間生産能力	Ⅱ-26
表Ⅱ-9	製品の生産・販売実績	Ⅱ-26
表Ⅱ-10	部門別従業員構成	Ⅱ-36
表Ⅱ-11	各車間作業員の勤続年数	Ⅱ-37
表Ⅱ-12	購入材料と年間購入量	Ⅱ-38
表Ⅱ-13	主な購入部品と年間購入数量	Ⅱ-39
表Ⅱ-14	現在の市場占有率	Ⅱ-41
表Ⅱ-15	専用機の需要量予測	Ⅱ-42
表Ⅱ-16	1991年～1995年の生産・販売計画	Ⅱ-42
表Ⅱ-17	購入方式	Ⅱ-63
表Ⅱ-18	日程計画の種類と計画内容・立案部門等	Ⅱ-74
表Ⅱ-19	年度計画の例(1988年)	Ⅱ-76
表Ⅱ-20	四半期計画の例(1988年第4四半期)	Ⅱ-76
表Ⅱ-21	月間計画の例(1988年10月組立工程)	Ⅱ-76
表Ⅱ-22	週間計画表(普通旋盤CA6140の例)	Ⅱ-77
表Ⅱ-23	機種毎の製造工期	Ⅱ-81
表Ⅱ-24	1988年の旋盤の生産計画	Ⅱ-83
表Ⅱ-25	諸計画にみる部品加工・組立のロットサイズ	Ⅱ-84
表Ⅱ-26	旋盤部品加工における準備時間の例	Ⅱ-87
表Ⅱ-27	各工程での検査項目、方法、使用機器	Ⅱ-96
表Ⅱ-28	検査用品質管理欠陥度段階表	Ⅱ-102

表Ⅱ-29	1990年 合格率と廃品率	Ⅱ-103
表Ⅱ-30	鑄造工程の廃品率	Ⅱ-103
表Ⅱ-31	原価構成要素と計上費目	Ⅱ-110
表Ⅱ-32	主要製品の原価構成	Ⅱ-112
表Ⅱ-33	湖北机床廠 1990年職工教育計画	Ⅱ-131
表Ⅱ-34	湖北机床廠 労働災害統計表	Ⅱ-134
表Ⅱ-35	製造工程と車間の関係	Ⅱ-139
表Ⅱ-36	生産設備の種類と台数	Ⅱ-142
表Ⅱ-37	専用機(HBU-114)の設備別負荷時間	Ⅱ-146
表Ⅱ-38	スライドユニット(SBME。400)の設備別負荷時間	Ⅱ-146
表Ⅱ-39	旋盤(CA6140)の設備別負荷時間	Ⅱ-147
表Ⅱ-40	設備別生産能力(車間の区別をしない時)	Ⅱ-149
表Ⅱ-41	歯車車間の生産能力(車間の区分原則に従う場合)	Ⅱ-151
表Ⅱ-42	専用機車間の生産能力(車間の区分原則に従う場合)	Ⅱ-152
表Ⅱ-43	加工・大物部品車間の生産能力(車間の区分原則に従う場合)	Ⅱ-153
表Ⅱ-44	直接工の職種別人員	Ⅱ-154
表Ⅱ-45	材料所要量と所要工数	Ⅱ-159
表Ⅱ-46	鑄造・鍛造設備の負荷率	Ⅱ-160
表Ⅱ-47	各車間の能率指標実績(1990年)	Ⅱ-162
表Ⅱ-48	旋盤CA6140の標準時間と実働時間の比較	Ⅱ-164
表Ⅱ-49	品質指標総合統計	Ⅱ-165
表Ⅱ-50	設備の負荷率	Ⅱ-167
表Ⅱ-51	補助作業の内容と人員	Ⅱ-168
表Ⅱ-52	主要周辺設備の種類と台数	Ⅱ-170
表Ⅱ-53	主要鑄造品の名称・材料および完成重量	Ⅱ-184
表Ⅱ-54	鑄造場の建屋面積と高さ	Ⅱ-186
表Ⅱ-55	鑄物砂の月間補充量(月産50台の場合の標準量)	Ⅱ-186
表Ⅱ-56	混練装置と貯蔵槽の容量・能力	Ⅱ-187
表Ⅱ-57	原材料消費量	Ⅱ-188
表Ⅱ-58	鑄造工程内の検査項目と方法	Ⅱ-191

表Ⅱ-59	鑄造車間 職種・経験年数別人員	Ⅱ-194
表Ⅱ-60	鑄造関連 有害有毒作業	Ⅱ-195
表Ⅱ-61	主要鍛造部品の名称・材料および完成重量	Ⅱ-196
表Ⅱ-62	鍛造用原材料消耗量	Ⅱ-197
表Ⅱ-63	熱処理の種類と代表的対象製品	Ⅱ-197
表Ⅱ-64	旋盤MG1000G の熱処理対象件数	Ⅱ-197
表Ⅱ-65	旋盤CA6140における所要時間	Ⅱ-198
表Ⅱ-66	板金材料消耗量	Ⅱ-198
表Ⅱ-67	鍛造設備	Ⅱ-200
表Ⅱ-68	鍛造場建屋の主要寸法	Ⅱ-200
表Ⅱ-69	調質・焼鈍設備	Ⅱ-201
表Ⅱ-70	熱処理場建屋の主要寸法	Ⅱ-202
表Ⅱ-71	熱処理工程の検査項目と方法	Ⅱ-202
表Ⅱ-72	高周波焼入れ装置	Ⅱ-203
表Ⅱ-73	高周波焼入れ場建屋の主要寸法	Ⅱ-203
表Ⅱ-74	中周波焼入れ区画の主要寸法	Ⅱ-205
表Ⅱ-75	中周波焼入れ装置	Ⅱ-205
表Ⅱ-76	黒染め処理設備	Ⅱ-208
表Ⅱ-77	板金作業場建屋の主要寸法	Ⅱ-209
表Ⅱ-78	板金・溶接設備	Ⅱ-209
表Ⅱ-79	鍛熱車間の職種別・経験年数別人員	Ⅱ-210
表Ⅱ-80	鍛造・熱処理関連 有害作業	Ⅱ-211
表Ⅱ-81	類型別の主要部品	Ⅱ-212
表Ⅱ-82	加工種類の分類条件	Ⅱ-213
表Ⅱ-83	スライドユニットSEME。400/630 の加工時間	Ⅱ-216
表Ⅱ-84	旋盤 CA6140 の加工時間	Ⅱ-217
表Ⅱ-85	製品重量と部品加工時間	Ⅱ-218
表Ⅱ-86	面粗さの例	Ⅱ-219
表Ⅱ-87	幾何公差の例	Ⅱ-219
表Ⅱ-88	主要部品の寸法	Ⅱ-220

表Ⅱ-89	各車間の加工種類別設備保有台数	Ⅱ-222
表Ⅱ-90	機械加工車間建屋の主要寸法とクレーン能力	Ⅱ-223
表Ⅱ-91	設備の最大容量	Ⅱ-225
表Ⅱ-92	主要部品の加工精度実績	Ⅱ-226
表Ⅱ-93	保有NC工作機械	Ⅱ-227
表Ⅱ-94	保有設備の経過年数	Ⅱ-228
表Ⅱ-95	旋盤MS1000G 主軸の工程	Ⅱ-231
表Ⅱ-96	歯車の工程(伝動装置・歯車)	Ⅱ-234
表Ⅱ-97	歯車測定・試験設備	Ⅱ-236
表Ⅱ-98	加工精度の例	Ⅱ-236
表Ⅱ-99	スライドユニットSBME。400/630 ベッド加工工程	Ⅱ-238
表Ⅱ-100	加工車間 職種別・経験年数別人数	Ⅱ-242
表Ⅱ-101	大物部品車間 職種別・経験年数別人数	Ⅱ-243
表Ⅱ-102	歯車車間 職種別・経験年数別人数	Ⅱ-243
表Ⅱ-103	専用機車間 職種別・経験年数別人数	Ⅱ-244
表Ⅱ-104	主な粉塵発生設備	Ⅱ-245
表Ⅱ-105	検査項目	Ⅱ-253
表Ⅱ-106	旋盤 CA6140 組立所要時間	Ⅱ-265
表Ⅱ-107	旋盤組立作業班編成	Ⅱ-266
表Ⅱ-108	旋盤組立作業場	Ⅱ-267
表Ⅱ-109	スライドユニット(SBME。400)組立ライン負荷/能力	Ⅱ-270
表Ⅱ-110	スライドユニットと専用機組立場	Ⅱ-271
表Ⅱ-111	専用機(HBU-141)組立所要時間	Ⅱ-274
表Ⅱ-112	組立車間および専用機車間の大きさと運搬設備	Ⅱ-276
表Ⅱ-113	組立車間 職種別・経験年数別人数	Ⅱ-278
表Ⅱ-114	工具車間建屋の主要寸法とクレーン能力	Ⅱ-281
表Ⅱ-115	主要工具研磨設備	Ⅱ-281
表Ⅱ-116	工具車間 職種別組織図	Ⅱ-283
表Ⅱ-117	設備の電力容量	Ⅱ-285
表Ⅱ-118	各車間・科の電力消費状況	Ⅱ-285

表Ⅱ-119	設備利用率の試算	Ⅱ-286
表Ⅱ-120	作業環境の重点管理点	Ⅱ-289
表Ⅱ-121	排水の水質規制値と実測値	Ⅱ-291
表Ⅲ-1	1991年～1995年の製品生産計画	Ⅲ-3
表Ⅲ-2	スライドユニットの精度目標	Ⅲ-5
表Ⅲ-3	工場近代化の方策	Ⅲ-8
表Ⅲ-4	設計業務のコンピュータ活用分野	Ⅲ-20
表Ⅲ-5	日本の機械・金型工業での代表的パーソナルコンピュータ-CADシステム	Ⅲ-24
表Ⅲ-6	CA6140型(専用・標準・共用)部品総合明細表	Ⅲ-27
表Ⅲ-7	1987年～1995年生産・売上実績と売上計画	Ⅲ-29
表Ⅲ-8	パーソナルコンピュータ・その他機器・ソフトウェア価格見積り表	Ⅲ-31
表Ⅲ-9	在庫管理方法	Ⅲ-48
表Ⅲ-10	在庫管理方式と発注量	Ⅲ-50
表Ⅲ-11	部品の仕分け方	Ⅲ-52
表Ⅲ-12	日程計画の種類	Ⅲ-61
表Ⅲ-13	四半期生産・販売・在庫計画	Ⅲ-70
表Ⅲ-14	1995年1月の月間計画表	Ⅲ-70
表Ⅲ-15	1995年3月の月間計画表	Ⅲ-71
表Ⅲ-16	技能職電子制御技術 初級教育講座概要	Ⅲ-101
表Ⅲ-17	技能職電子制御技術 中級教育講座概要	Ⅲ-102
表Ⅲ-18	鍛造の生産計画	Ⅲ-123
表Ⅲ-19	設備配置基準台数	Ⅲ-135
表Ⅲ-20	角物・箱物用設備配置基準台数	Ⅲ-135
表Ⅲ-21	車間別設備再配置計画	Ⅲ-136
表Ⅲ-22	加工車間のマトリックスライン構成	Ⅲ-141
表Ⅲ-23	歯車車間のマトリックスライン構成	Ⅲ-141
表Ⅲ-24	大物部品車間のマトリックスライン構成	Ⅲ-141
表Ⅲ-25	1995年における特定大物ラインの想定負荷	Ⅲ-142
表Ⅲ-26	特定大物ライン配置設備	Ⅲ-142

表Ⅲ-27	特定大物ラインにおける工事消化計画	Ⅲ-143
表Ⅲ-28	スライドユニットSEMEc 400/630 ベッド加工工程短縮案	Ⅲ-147
表Ⅲ-29	平削盤の生産性向上	Ⅲ-149
表Ⅲ-30	プラノミラーの生産性向上	Ⅲ-150
表Ⅲ-31	マシニングセンターの生産性向上	Ⅲ-151
表Ⅲ-32	ラジアルボール盤の生産性向上	Ⅲ-152
表Ⅲ-33	平面研削盤の生産性向上	Ⅲ-153
表Ⅲ-34	組立の方式	Ⅲ-160
表Ⅲ-35	スライドユニットの組立工程	Ⅲ-162
表Ⅲ-36	スライドユニットの流し方	Ⅲ-164
表Ⅲ-37	組立配員計画	Ⅲ-165
表Ⅲ-38	スライドユニットの流し方と組立形態の実行案	Ⅲ-167
表Ⅲ-39	組立の作業能率向上対策	Ⅲ-169
表Ⅲ-40	専用機の組立工程	Ⅲ-171
表Ⅲ-41	専用機組立のクルーの編成	Ⅲ-174
表Ⅲ-42	動力伝動装置の組立能力	Ⅲ-177
表Ⅲ-43	旋盤の組立工程	Ⅲ-180
表Ⅲ-44	旋盤組立のクルーの編成	Ⅲ-182
表Ⅲ-45	旋盤用ユニット組立作業グループ編成	Ⅲ-183
表Ⅲ-46	旋盤用ユニットのサブ組立作業面積	Ⅲ-184
表Ⅲ-47	機械加工・組立工程の生産性向上計画	Ⅲ-187
表Ⅲ-48	設備不足台数対比表	Ⅲ-202
表Ⅲ-49	人員計画 (1)~(3)	Ⅲ-203
表Ⅲ-50	増設・更新設備一覧表 (1)~(2)	Ⅲ-211
表Ⅲ-51	近代化に要する設備投資内容 (1)~(4)	Ⅲ-213
表Ⅲ-52	近代化計画の実行手順と日程	Ⅲ-218

目 次

図Ⅱ-1	武漢市街図	Ⅱ-5
図Ⅱ-2	湖北機械工場 建物配置図	Ⅱ-12
図Ⅱ-3	鑄造車間 設備配置図	Ⅱ-13
図Ⅱ-4	鍛造車間・熱処理車間 設備配置図	Ⅱ-14
図Ⅱ-5	専用機車間 設備配置図	Ⅱ-15
図Ⅱ-6	組立車間・塗装車間 設備配置図	Ⅱ-16
図Ⅱ-7	大物部品車間・機械修理車間 設備配置図	Ⅱ-17
図Ⅱ-8	加工車間 設備配置図	Ⅱ-18
図Ⅱ-9	歯車車間 設備配置図	Ⅱ-19
図Ⅱ-10	工具車間 設備配置図	Ⅱ-20
図Ⅱ-11	設備動力科 動力室・配電室 設備配置図	Ⅱ-21
図Ⅱ-12	湖北機械工場 組織機構図	Ⅱ-35
図Ⅱ-13	技術部門の機構と人員構成	Ⅱ-46
図Ⅱ-14	新製品開発の業務フロー図	Ⅱ-48
図Ⅱ-15	新製品の開発日程図	Ⅱ-53
図Ⅱ-16	専用機(HBU141)設計日程フロー図	Ⅱ-55
図Ⅱ-17	設計業務フロー	Ⅱ-56
図Ⅱ-18	出図業務フロー	Ⅱ-57
図Ⅱ-19	製品図面設計等の審査・批准体系図	Ⅱ-59
図Ⅱ-20	専用機および自動ラインの図面の付番方法	Ⅱ-62
図Ⅱ-21	電動機の保管状況	Ⅱ-69
図Ⅱ-22	生産計画・日程管理関連図	Ⅱ-72
図Ⅱ-23	生産計画作成手順	Ⅱ-73
図Ⅱ-24	生産計画・日程管理フローチャート	Ⅱ-75
図Ⅱ-25	異常発生時の処置・伝達ルート	Ⅱ-79
図Ⅱ-26	スライドユニット(30台/ロット)の標準工期	Ⅱ-80
図Ⅱ-27	スライドユニット加工ネットワーク	Ⅱ-80
図Ⅱ-28	出来高曲線	Ⅱ-86

図Ⅱ-29	品質管理関係組織系統図	Ⅱ-89
図Ⅱ-30	湖北機械工場 TQC業務フロー図	Ⅱ-91
図Ⅱ-31	品質保証体系図	Ⅱ-93
図Ⅱ-32	品質管理組織図	Ⅱ-95
図Ⅱ-33	部品毎の検査工程図の例	Ⅱ-97
図Ⅱ-34	工程品質統制箇所作業フロー図	Ⅱ-98
図Ⅱ-35	検査設備と測定機器の補修体制図	Ⅱ-99
図Ⅱ-36	財務会計科の構成と原価計算体制	Ⅱ-108
図Ⅱ-37	原価管理二級計算体系概略図	Ⅱ-109
図Ⅱ-38	原価管理の体系(原価配分, 予算, 実績管理)	Ⅱ-114
図Ⅱ-39	設備管理体制(三級設備管理)	Ⅱ-115
図Ⅱ-40	設備保全・修理体制	Ⅱ-116
図Ⅱ-41	設備の重要度分類	Ⅱ-117
図Ⅱ-42	日常点検カード	Ⅱ-119
図Ⅱ-43	機械修理月次計画表	Ⅱ-122
図Ⅱ-44	機械修理車間主任室の統計グラフ	Ⅱ-124
図Ⅱ-45	階層別教育訓練体系図	Ⅱ-129
図Ⅱ-46	安全管理体制	Ⅱ-132
図Ⅱ-47	車間配置と物流経路	Ⅱ-141
図Ⅱ-48	設備別年間稼働時間(理論値)	Ⅱ-145
図Ⅱ-49	歯車車間の製品依存性	Ⅱ-150
図Ⅱ-50	現有人員の職種構成	Ⅱ-156
図Ⅱ-51	製品1台分の所要工数	Ⅱ-156
図Ⅱ-52	「部品加工/組立」比率	Ⅱ-157
図Ⅱ-53	車間工時総括表の例	Ⅱ-161
図Ⅱ-54	総合労働効率の構成	Ⅱ-163
図Ⅱ-55	生産準備流れ図	Ⅱ-171
図Ⅱ-56	工芸管理組織体系ブロック図	Ⅱ-172
図Ⅱ-57	工芸規律監督体系ブロック図	Ⅱ-172
図Ⅱ-58	機械加工工程表(スライドユニット用ベッド)	Ⅱ-174

図Ⅱ-59	組立工程表（旋盤・歯車軸）	Ⅱ-175
図Ⅱ-60	作業指導表（スライドユニット用ベッドの研削工程）	Ⅱ-176
図Ⅱ-61	品質管理点明細表（スライドユニット用ベッドの研削工程）	Ⅱ-177
図Ⅱ-62	部品工程・時間集計表	Ⅱ-180
図Ⅱ-63	治具・取付け具準備の流れ	Ⅱ-182
図Ⅱ-64	鋳造工程	Ⅱ-185
図Ⅱ-65	鋳造品の「枯らし」	Ⅱ-190
図Ⅱ-66	鋳鉄品廃品率の年間周期	Ⅱ-193
図Ⅱ-67	鋳造分工場 組織図	Ⅱ-194
図Ⅱ-68	鍛造・熱処理工程	Ⅱ-199
図Ⅱ-69	主軸テーパ穴の高周波焼入れ作業	Ⅱ-204
図Ⅱ-70	中周波焼入れ作業指導票	Ⅱ-206
図Ⅱ-71	中周波焼入れ品質分析表	Ⅱ-207
図Ⅱ-72	旋盤ベッドの母材硬さの分布	Ⅱ-208
図Ⅱ-73	板金・溶接工程	Ⅱ-209
図Ⅱ-74	鍛熱分工場 組織図	Ⅱ-210
図Ⅱ-75	部品の類型	Ⅱ-212
図Ⅱ-76	丸物の加工内容	Ⅱ-213
図Ⅱ-77	歯車の加工内容	Ⅱ-214
図Ⅱ-78	角物の加工内容	Ⅱ-214
図Ⅱ-79	角物に近い箱物の加工内容	Ⅱ-214
図Ⅱ-80	箱物の加工内容	Ⅱ-215
図Ⅱ-81	スライドユニットと旋盤の部品構成	Ⅱ-215
図Ⅱ-82	スライドユニットSBMB。400/630 の加工時間	Ⅱ-216
図Ⅱ-83	旋盤 CA6140 の加工時間	Ⅱ-216
図Ⅱ-84	専用機部品の加工内容	Ⅱ-217
図Ⅱ-85	機械加工担当車間の加工種類別設備保有台数比率	Ⅱ-223
図Ⅱ-86	旋盤MS1000G 主軸形状	Ⅱ-232
図Ⅱ-87	スライドユニットSBMB。伝動装置 歯車形状	Ⅱ-234
図Ⅱ-88	スライドユニットSBMB。ベッドの形状	Ⅱ-239

図Ⅱ-89	加工車間 組織図	Ⅱ-242
図Ⅱ-90	大物部品車間 組織図	Ⅱ-242
図Ⅱ-91	歯車車間 組織図	Ⅱ-243
図Ⅱ-92	専用機車間 組織図	Ⅱ-244
図Ⅱ-93	組立基本工程	Ⅱ-246
図Ⅱ-94	旋盤 CA6140 組立工程図	Ⅱ-249
図Ⅱ-95	エプロンを往復台に組付けるリフト兼用運搬車	Ⅱ-251
図Ⅱ-96	旋盤 CA6140 検査記録表	Ⅱ-254
図Ⅱ-97	旋盤 CA6140 検査記録表	Ⅱ-255
図Ⅱ-98	スライドユニットSEMB.400 の組立工程図	Ⅱ-257
図Ⅱ-99	伝動装置 (SEMB.400-F41)組立工程図	Ⅱ-260
図Ⅱ-100	専用機(HBU-141) 組立工程図	Ⅱ-261
図Ⅱ-101	旋盤 CA6140 組立基準日程	Ⅱ-265
図Ⅱ-102	旋盤組立作業場配置	Ⅱ-266
図Ⅱ-103	旋盤主軸頭のサブ組立作業場	Ⅱ-267
図Ⅱ-104	スライドユニットSEMB.400 の組立基準日程	Ⅱ-270
図Ⅱ-105	専用機車間の組立作業場配置	Ⅱ-271
図Ⅱ-106	スライドユニットの組立作業場	Ⅱ-272
図Ⅱ-107	スライドユニットSEMB.400 の流し方	Ⅱ-272
図Ⅱ-108	専用機組立の標準手順と日程	Ⅱ-274
図Ⅱ-109	組立車間の 組織図	Ⅱ-278
図Ⅱ-110	工具車間 組織図	Ⅱ-283
図Ⅲ-1	新製品開発・専用機設計の日程線表	Ⅲ-18
図Ⅲ-2	設計日程管理要の各種帳票	Ⅲ-19
図Ⅲ-3	CAD による図面編集の手順と歯車箱設計事例	Ⅲ-22
図Ⅲ-4	今後の製品別台数比率	Ⅲ-37
図Ⅲ-5	専用機・汎用機の生産体制 現状と今後の姿	Ⅲ-40
図Ⅲ-6	納期管理の仕組み	Ⅲ-43
図Ⅲ-7	生産工場形態のイメージ	Ⅲ-44

図Ⅲ-8	内作基準の考え方	Ⅲ-46
図Ⅲ-9	工場内の物の流れと工程間保管(汎用機を想定)	Ⅲ-51
図Ⅲ-10	組立タクトへ部品を供給するキット化事例	Ⅲ-54
図Ⅲ-11	組立タクト工程と製造部品表の例	Ⅲ-55
図Ⅲ-12	倉庫の入在庫管理方法	Ⅲ-57
図Ⅲ-13	日程管理のサイクル	Ⅲ-60
図Ⅲ-14	スライドユニットの基準日程表	Ⅲ-63
図Ⅲ-15	大日程計画の例	Ⅲ-64
図Ⅲ-16	負荷山積計画の例	Ⅲ-65
図Ⅲ-17	中日程計画の例	Ⅲ-66
図Ⅲ-18	組立小日程計画の例	Ⅲ-67
図Ⅲ-19	組立タクトライン計画表 1995年1月の例	Ⅲ-69
図Ⅲ-20	作業進捗・工数計上のためのシステム	Ⅲ-74
図Ⅲ-21	機械加工工程の「目で見える管理」の事例	Ⅲ-76
図Ⅲ-22	目で見える管理「組立作業計画表」	Ⅲ-77
図Ⅲ-23	目で見える管理「組立作業計画表」	Ⅲ-77
図Ⅲ-24	工程単位の品質の作り込み体制	Ⅲ-81
図Ⅲ-25	再発防止の仕組みの例	Ⅲ-85
図Ⅲ-26	号機別作業時間集計表	Ⅲ-91
図Ⅲ-27	工事進捗管理図表	Ⅲ-92
図Ⅲ-28	技能職電子制御技術教育の体系	Ⅲ-104
図Ⅲ-29	水分自動調整装置	Ⅲ-120
図Ⅲ-30	C Eメーター	Ⅲ-121
図Ⅲ-31	鍛造車間のレイアウト図	Ⅲ-124
図Ⅲ-32	現行の車間区分によるとき車間別負荷の変化	Ⅲ-132
図Ⅲ-33	部品類型別構成比の変化	Ⅲ-133
図Ⅲ-34	類型部品別車間の概念	Ⅲ-134
図Ⅲ-35	加工車間のライン化	Ⅲ-139
図Ⅲ-36	歯車車間のライン化	Ⅲ-140
図Ⅲ-37	大物部品車間のライン化	Ⅲ-140

図Ⅲ-38	特定大物ライン配置図(1995年時点)	Ⅲ-143
図Ⅲ-39	スライドユニット1台当たりの組立作業所要面積	Ⅲ-166
図Ⅲ-40	スライドユニット組立場のレイアウト計画	Ⅲ-168
図Ⅲ-41	専用機1台当たりの組立作業所要面積	Ⅲ-172
図Ⅲ-42	専用機総組立場のレイアウト計画	Ⅲ-173
図Ⅲ-43	定置式タクト組立の進捗管理方法	Ⅲ-175
図Ⅲ-44	動力伝動装置の組立手順	Ⅲ-176
図Ⅲ-45	動力伝動装置の組立作業所要面積	Ⅲ-178
図Ⅲ-46	旋盤1台当たりの組立作業所要面積	Ⅲ-181
図Ⅲ-47	旋盤組立場のレイアウト図	Ⅲ-182
図Ⅲ-48	空調室のレイアウト図	Ⅲ-185
図Ⅲ-49	生産計画工数と現有設備能力(1)~(2)	Ⅲ-193
図Ⅲ-50	設備能力の検討(1)~(7)	Ⅲ-195

第 I 編

序 論

第 1 編 序 論

1. 調査の背景

中華人民共和國政府は1982年の党大会で、西暦2000年までに農業・工業生産を1980年の4倍にするとの目標を発表し、この目標達成の一貫として投資効果の高い既存工場の近代化を図ることとし、わが国に対しても協力を要請してきた。

本調査は、同国政府の要請に基づき、国際協力事業団が中華人民共和國国家計画委員会と署名した1990年12月20日付の「中華人民共和國工場（湖北機械工場）近代化計画調査実施細則」に基づいて実施したものである。

2. 調査の目的

調査対象工場である湖北機械工場に対して工場診断を実施し、その結果に基づき、既存設備の利用に重点をおいた生産管理と生産工程、および工場が計画している生産能力増強計画に関する近代化計画を提案することを調査の目的とする。

3. 調査の対象工場および対象製品

本調査の対象とする工場および製品は、次の通りである。

- ・対象工場 : 湖北機械工場（湖北機床廠）
- ・対象製品 : 自動車等製品の部品加工専用工作機械および自動生産ライン

4. 調査対象の範囲

調査対象の範囲は、次の通りである。

- (1) 湖北省、武漢市の概要調査
- (2) 工場概要調査
 - (a) 工場配置（敷地・建物）
 - (b) 生産品目および生産量
 - (c) 製造設備
 - (d) 組織および人員
 - (e) 原材料、部品
 - (f) 販売、用途

- (g) 生産計画、および生産実績
- (3) 生産工程調査
 - (a) 生産工程概要
 - (b) 原材料の受入れ
 - (c) 素形材加工（鋳造・鍛造）
 - (d) 素形材検査
 - (e) 板金加工
 - (f) 熱処理
 - (g) 表面処理
 - (h) 機械加工
 - (i) 中間検査
 - (j) 組立
 - (k) 試運転検査
 - (l) 出荷
- (4) 生産管理調査
 - (a) 新製品の研究・開発
 - (b) 設計管理
 - (c) 調達管理
 - (d) 在庫管理
 - (e) 工程管理
 - (f) 品質管理
 - (g) 原価管理
 - (h) 製造・検査設備管理
 - (i) 教育・訓練
- (5) 中国側の工場近代化計画の方針

5. 現地調査団の編成、日程、湖北機械工場面談者

現地調査団は、1991年3月10日から同年3月30日にかけて現地調査を実施した。現地調査団の編成、調査日程および湖北機械工場の主要面談者は次のとおりである。

(1) 現地調査団の編成

団 長	坂 手 彰 (三菱重工業株式会社)	総 括
団 員	小 川 由美治 (三菱重工業株式会社)	生産工程
団 員	高 橋 照 雄 (三菱重工業株式会社)	生産管理
団 員	脇 本 直 彦 (三菱重工業株式会社)	設計管理
団 員	細 野 恵 久 (三菱重工業株式会社)	生産設備・積算
団 員	富 沢 木 豊	通 訊

(2) 現地調査の日程

1991年3月10日	移 動 (成田→北京)
11日	移 動 (北京→武漢)
12日～26日	湖北機械工場調査
27日	移動 (武漢→北京)
28日～29日	報 告 - 日本国 国際協力事業団 北京事務所 中華人民共和国 国家計画委員会 中華人民共和国 機械電子工業部
30日	移 動 (北京→成田)

(3) 湖北機械工場の主要面談者

工 場 長	殷 立 才
副 工 場 長	周 業 勤
副 工 場 長	周 漢 慶
副 工 場 長	汪 忠 佑
總 工 程 師	孫 逸 華
計画経営科 科長	沈 賽 林
財務会計科 科長	周 新 揆
總工程師事務室主任	孫 興 南
工場長事務室 主任	閔 守 義

第 II 編

工場概況

第 II 編 工場概況

1. 湖北省・武漢市の概要

1.1 湖北省の概要

湖北省は、中華人民共和国の中南部華中地区の南部に位置し、長江（揚子江）中流部の洞庭湖の北側に有り、北に河南省、東に安徽省、南に湖南省、東に四川省、陝西省の五省に接する。略称を“鄂”と呼び、省都は武漢市である。省内を、長江と漢水の二大河川が流れ、長江の水を調整する役割を果たしている 1,000以上の湖沼が有り、“千湖之省”とも言われる。三方を山に囲まれ、穀倉地帯である江漢平原は、面積の30%に過ぎない。最高峰は“大神農架（3,053 m）”、海拔は武漢市で19mである。

古くは荊州と呼ばれ、春秋戦国期には楚国の地、商代の遺跡が残る歴史の古い省である。また、三国志ゆかりの地で、今も軍事上の要衝の地でもある。

1.1.1 湖北省の地勢

- (1) 位置 東経 108.5度～116度
 北緯 29度～ 33度
- (2) 面積 185,900 km²

1.1.2 湖北省の気象条件

気候は、四季のはっきりした亜熱帯季節風気候で、春は特に天気が変わりやすい。1月の平均気温は1～6℃、長江三峡付近では6℃前後、7月の平均気温は大部分が24～30℃であるが、武漢市では40℃になることもある。

年間降雨量は、800～1,500mm以上に達し、特に、夏に雨が多く、5～8月には豪雨になることも多い。

気 温：1月 1～6℃、 7月 24～30℃

最高記録 42.7℃、最低記録 -17.3℃

年平均降水量：750～1,500mm

1.1.3 湖北省の社会的環境

- (1) 人口 約 5,397 万人
- (2) 人口密度 290 人/km²

(3) 行政区画 地級市8市, 県級市14市, 31県

1.1.4 湖北省の産業・経済

1989年の国内総生産は700.83億元で9位、一人当たり1,299円で14位である。その構成は、第一次産業が33%、第二次産業45%、第三次産業が22%と第一次産業が全国平均を上回っている。

技術者は、内陸部の中心ということもあって6万人以上居る。

〔資源〕

リン鉱石(1位)のほか鉄鉱石, 同, 石灰石などがあるが、全体としてそう多くはない。

〔工業基盤〕

内陸では、四川省とともに、工業の発達した地域である。工業生産総額は、8位であるが、主要産業としては冶金が4位、紡績が5位となっている他、電力、機械、石油、化学、建材、食品などが8位前後となっており、工業内容のバランスはとれている。工業企業は、19,953社、1989年の工業生産額は976.93億元である。製品としては、自動車は1位となっているほか、鋼材、硫酸、化学肥料、自転車、布、煙草などの生産が目立つ。

武漢鋼鉄公司、第二汽車製造廠、武漢重型机床廠、大冶鉄礦などは何れも著名な大型企業である。

水利資源は豊富で、全省の供給可能な水利電力資源は3,300万Kw、発電量は333.72億Kw/時に達するが、重工業のウエイトも高いことから、エネルギー不足となっている。大・中型発電所は6ヵ所、小型発電所は3,000余カ所にある。

〔インフラ〕

内河水運は、長江、漢水が中国中部の河、湖とをつなぎ、広大な水運網を構成している。反面、南部を横断する長江は、逆に鉄道と道路輸送の障害ともなっている。東西、南北を結ぶ交通の要衝になっているが、幹線鉄道が有るだけで、鉄道網の整備は遅れている。

長江、漢水、洞庭湖等の大きな水脈の間にあり、水利資源は豊富である。上下水道の普及は総量としては多いが、普及率は低い。

〔投資〕

1988年の統計では、156 億元と14位にあるが、基本建設、更新改造投資のウエイトが高いのが特徴である。

〔対外関係〕

内陸部にある為、外国との交流には不利である。しかし、ここ1、2年の対外経済合作事業の発展はめざましく、1989年末で外国政府借款契約は44件、貸付総額は30,520.8万ドルである。1987年までの外国企業の進出は78に過ぎなかったが、これまでに認許された外国投資企業は194社、うち合弁は169社、100%外資企業は6社となっており、契約総額は14,329万ドルで実際利用外貨は5,222万ドルであった。

1.2 武漢市概要

長江の下流、江漢平野の東部に位置し、長江と漢水の合流点にある。合流点を取り囲む三つの地域、即ち武漢三鎮（漢口・武昌・漢陽の三都市）が合併して武漢市となり湖北省の省都である。

気候は、亜熱帯性の大陸気候に属する。

1.2.1 武漢市の地勢

(1) 位置 東経 114 度 北緯 30.5度

(2) 面積 8,392 km²

長江と漢水の合流点を中心に、漢口・武昌・漢陽の三地区に分かれ、長江に掛かる長江大橋が武昌と漢陽を、漢水に掛かる江漢橋と江漢二橋とが、漢陽と漢口を結ぶ。

市中には、東湖、南湖、沙湖（武昌地区）東西湖（漢口地区）墨水湖（漢陽地区）等の多くの湖沼があり、風光名眉な景勝地でもある。

漢口は、旧租界独特の街並をつくる武漢市最大の繁華街として賑わい、官庁と商業の地区である。武昌地区にある東湖は、特に美しく、湖畔周辺には武漢大学等の多くの大学や研究所、迎賓館、博物館、公園等があり、一大学術文化圏を形成している。また、有名な武漢鉄鋼公司や武漢重型机床廠がある。漢陽地区は、長江大橋と江漢橋とで、漢口地区と武昌地区とを結ぶ中間地区として、賑わいを見せる。

これらの三地区の市街地を取り囲むように、多くの工場が立地している。

1.2.2 武漢市の気象条件

武漢市は、亜熱帯湿潤季節風性気候に属する。四季は明確に分かれていて、雨量は多く、夏は暑く、冬は寒冷である。夏期は長くて 135日前後に達する。市街地の7月と8月は、平均気温28.5℃~29℃で、大暑から立秋の日中の気温は37℃以上の高温に達し、南京、重慶とならんで“三大火炉（ストーブ）”の呼び名があり、夏はさながら蒸風呂となる。日中の気温が40℃になると、工場での作業が困難となるため、臨時休業をすることになっている。

冬季は約 110日で、北風が強い時は気温が急に冷え込み、一日の温度差は10℃以上急に下がる。年平均の降水量は1200mmで、6~7月の降水量は年間降水量の約41%を占める。5~7月にはしばしば豪雨がある。1年間で霜の降りない季節は平均約 240日である。

1.2.3 武漢市の社会的環境

(1) 人口 約 653 万人（その中、市区人口 約360 万人）

(2) 人口密度 778 人/km²

住宅不足、交通渋滞、大気汚染、騒音の問題が、近代化の進展とともに一段と深刻化している。

長江と漢水とに分断された三地区を結ぶ橋は、市街地では長江に掛かる長江大橋と漢水に掛かる江漢橋の2橋で、交通渋滞は慢性化している。また、市内の騒音は、昼間80ホン以上という最悪の事態にある。

武漢市の環境汚染、特に大気汚染の元凶は、皮肉にも武漢が誇る武漢鉄鋼公司である。同公司は、武昌地区の中心から少し離れた所に位置し、現在高炉4基、平炉6基、圧延工場6、従業員12万人、工場面積10km²の大コンビナートである。

また、生産・生活汚染による長江の水質汚濁も、最近クローズアップされている。中国にしか生息しない“ヨウスコウカワイルカ（揚子江河海豚）”は、絶滅の危機に瀕している。

1986年、武漢は全国の総合経済改革実験地区に指定された。経済面での改革の進展とともに、いずれ大気汚染、河川汚染、騒音公害などに本格的にとりくまれることになるだろう。



圖二-1 武漢市街圖

1.2.4 武漢市の産業・経済

武漢市は、全国の重要な工業の中心の一つで、冶金、機械、紡績、食品が主力である。このほか軽工業、石油化学工業、電子、建材等も一定の基盤があり、比較的充実した総合的工業基地といえる。

国内総生産は、168.75億元、一人当たり 2,584元である。

[工業基盤]

1989年の工農業生産総額は、338.42億元、その90% (305.79億元) が工業生産額であり、このうち軽工業が130.29億元、重工業が175.97億元である。

工業企業は、4,500社、銑鉄、鋼材、綿布、紙巻煙草、テープレコーダー、機械製紙、自転車、ミシン、腕時計、自動車、工作機械等を生産している。

[インフラ]

武漢は、京広鉄道（北京—広州）が南北に縦貫し、長江航運と二大運輸動脈が十字に交叉する。都市道路、郵便電信、公道、港湾、民間航空路等基盤施設を全て有し、大きな発展を遂げている。

内河水運は、長江、漢水が中国中部の河、湖をつなぎ、広大な水運網を構成している。長江沿いに東の上海までの間は、年間を通して 2,500トン級の船舶の航行が可能で、西の重慶へは 2,000トン級の貨・客船が航行可能である。また、漢水では 150～200トンの貨・客船や80～150馬力のカッターボートの航行が可能である。現在、内河水運の埠頭は 341ヵ所所有る。

主要な鉄道は、京広（北京—広州）の他に、漢丹（武昌—均県）、武大（武昌—黄石）があり、これらの鉄道が周辺の路線と接し、武漢と華北、華東、西南、西北の地区とを結んでいる。

道路総距離は、1,200余kmで、近隣5省と 281の街に通じている。

国内航空路線は13、武漢から上海、北京、成都、広州等の14大都市に飛んでいる。

水利資源は、長江、漢水、洞庭湖等の大きな水脈に恵まれ豊富である。

[対外関係]

1989年の輸出総額は31,124万ドルとなり、1985年の 5.9倍に急速に伸びている。輸出商品も1985年の 213種から 625種に増え、輸出先も45ヵ国・地域から83に拡大した。1985～1989年の累計外貨利用契約数は 295件、36,532万ド

ル、実施利用額は21,155万ドル、設置された外国投資企業は81社である。

1986年から請負工事・労働合作業務を開始、1989年末までの契約数は42件、1,666.8万ドル、営業額は365.7万ドル、22ヵ国・地域に派遣している労働者はのべ483人であった。

技術・設備導入契約は223件、26,199万ドルとなり、一方技術輸出は12件、27.57万ドルに達した。外国に設立した企業は6社となった。

2. 工場概要

湖北機床廠（以下、湖北機械工場と呼び、工場全体を“工場”、各生産部門およびそれらの建屋は“車間”の名称を使用する。）の基本的な形態は次の通りである。

- (1) 名 称 湖北機床廠
- (2) 所 在 地 湖北省武漢市武昌南望山
- (3) 所 属 先 地 方
- (4) 所 有 制 全民所有制
- (5) 主 管 部 門 (中央) 機械電子工業部
(省・市) 武漢市機械委員会

- (6) 設 立 1954年
- (7) 敷地面積 205,000 m²
- (8) 建屋面積 46,000 m²
- (9) 年間生産額 1,500 万元
- (10) 就業員数 1,237 人
- (11) 主要製品

普通旋盤	CA6140, CA6150
ギャップ旋盤	CA6240, CA6250
数値制御旋盤	CNC400
精密旋盤	GH360
高速精密ギャップ旋盤	M-1000G, M-1500G
専用工作機械（組合机床）	
専用工作機械自動ライン	
普通機械スライド台	HJ-25A, 32A, 40A, 50A
ボールスクリー式スライド台	HJ ₁ -25A, 32A, 40A
精密機械スライド台	SEME-200, 250, 320, 400, 500, 630, 800
動力箱	TD-25A, 32A, 40A
側面ベッド	
伝動装置	SEME-200/F41, 400/F41, 630/F41 DHJ 50F1, 80F1

- (12) 固定資産原価 1,200 万元
(13) 流動資金 870 万元

2.1 工場配置

工場は、武漢市の武昌地区に有り、景勝地東湖の南湖畔、南望山の麓に位置する。
工場の敷地・建物については、以下2.1.1項および2.1.2に述べる通りである。

2.1.1 敷地

工場敷地面積は、表II-1に示す通りである。

表II-1 工場の敷地面積

項目	面積 (m ²)
総敷地面積	212,950
建築総面積	51,845

総敷地面積は、212,950m²であるが、そのうち約50%が生産地区として利用されている。また、残りは生活地区で、従業員の為の住宅、独身寮、娯楽センター、食堂、売店等の福利厚生施設のほか、診療所、技工学校が配置されている。

本調査の対象は、工場の運営および製品の生産、さらに新製品の研究開発等の生産活動に直接関係する生産地区である。

2.1.2 建物

(1) 工場の部門別建屋面積は、表Ⅱ-2に示すとおりである。

表Ⅱ-2 部門別建屋面積 (単位：㎡)

	生産地区			生活地区	合計
	事務所	作業場	倉庫		
経営管理部門	1,829	車庫 573	552	—	2,954
生産部門 補助部門	848	17,070 438	2,474 706	— —	20,392 1,144
その他			—	27,355	27,355
合計	2,677	18,081	3,732	27,355	51,845
	24,490				

表Ⅱ-2に示す生産地区の主要建屋は、次のとおりである。

〔製造車間〕

- ① 鋳造車間
- ② 鋳造修理車間
- ③ 専用機車間
- ④ 組立車間
- ⑤ 塗装車間
- ⑥ 大物部品車間
- ⑦ 加工車間
- ⑧ 鍛造車間
- ⑨ 熱処理車間
- ⑩ 木型車間
- ⑪ 材料下拵え車間
- ⑫ 歯車車間
- ⑬ 工具車間
- ⑭ 計量棟

〔事務棟〕

- ⑮ 行政事務所棟

- ⑯ 技術棟

〔補助作業棟〕

- ⑰ 発電室

- ⑱ 配電室

- ⑲ 車庫

〔倉庫〕

- ⑳ 供給科倉庫

- ㉑ 素形材倉庫

- ㉒ 外注部品倉庫

- ㉓ 部品倉庫

- ㉔ 補用品倉庫

- ㉕ 工具倉庫

- ㉖ 危険物倉庫

- ㉗ 事務用品倉庫

- ㉘ 基建倉庫

(2) 工場全体の建物配置図

工場全体の建物配置図を、図Ⅱ-2 に示す。

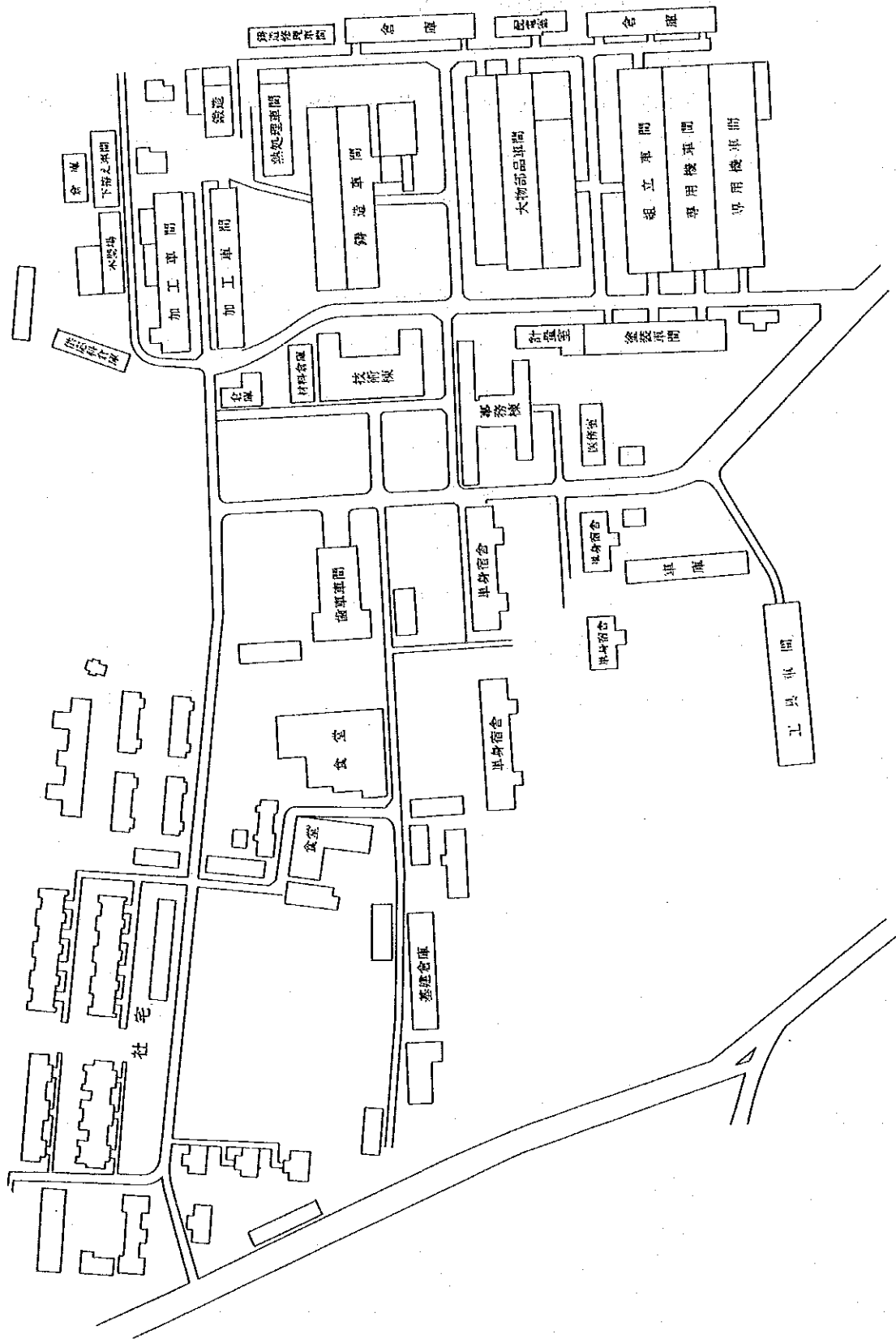
(3) 主要設備の詳細配置図

製造に使用されている下記建物内の、機械設備および設備の詳細配置図を
図Ⅱ-3 から 図Ⅱ-11 に示す。

- 図Ⅱ-3 鋳造車間
- 図Ⅱ-4 鍛造車間・熱処理車間
- 図Ⅱ-5 専用機車間
- 図Ⅱ-6 組立車間・塗装車間
- 図Ⅱ-7 大物部品車間・機械修理車間
- 図Ⅱ-8 加工車間
- 図Ⅱ-9 歯車車間
- 図Ⅱ-10 工具車間
- 図Ⅱ-11 設備動力科 動力室・配電室

(4) 主要な建物の建屋面積と用途

生産地区の主要な建物について、その建屋面積と用途を 表Ⅱ-3 に示す。



图二 - 2 湖北機械工場 建物配置图

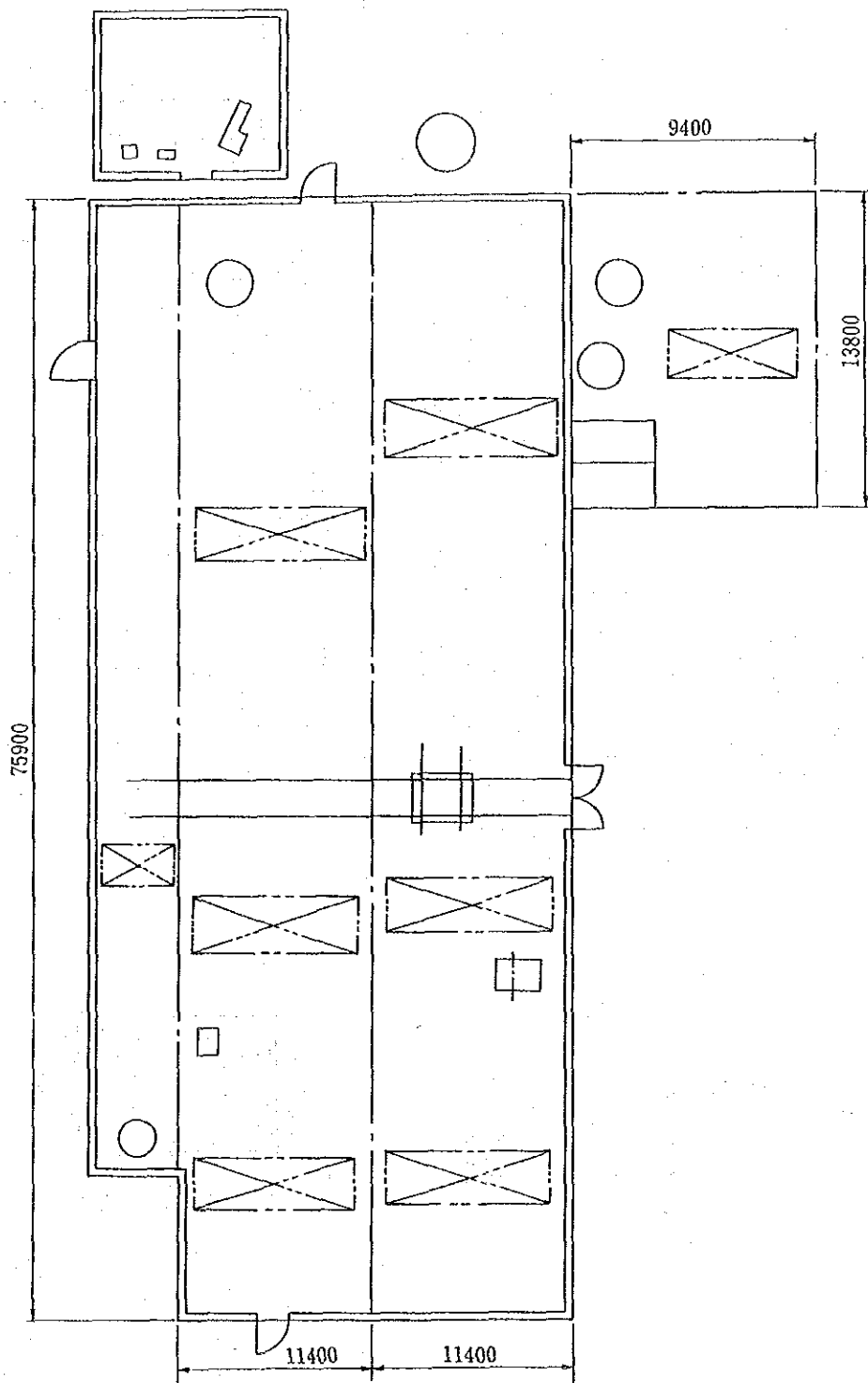


图 II - 3 铸造车间 设备配置图

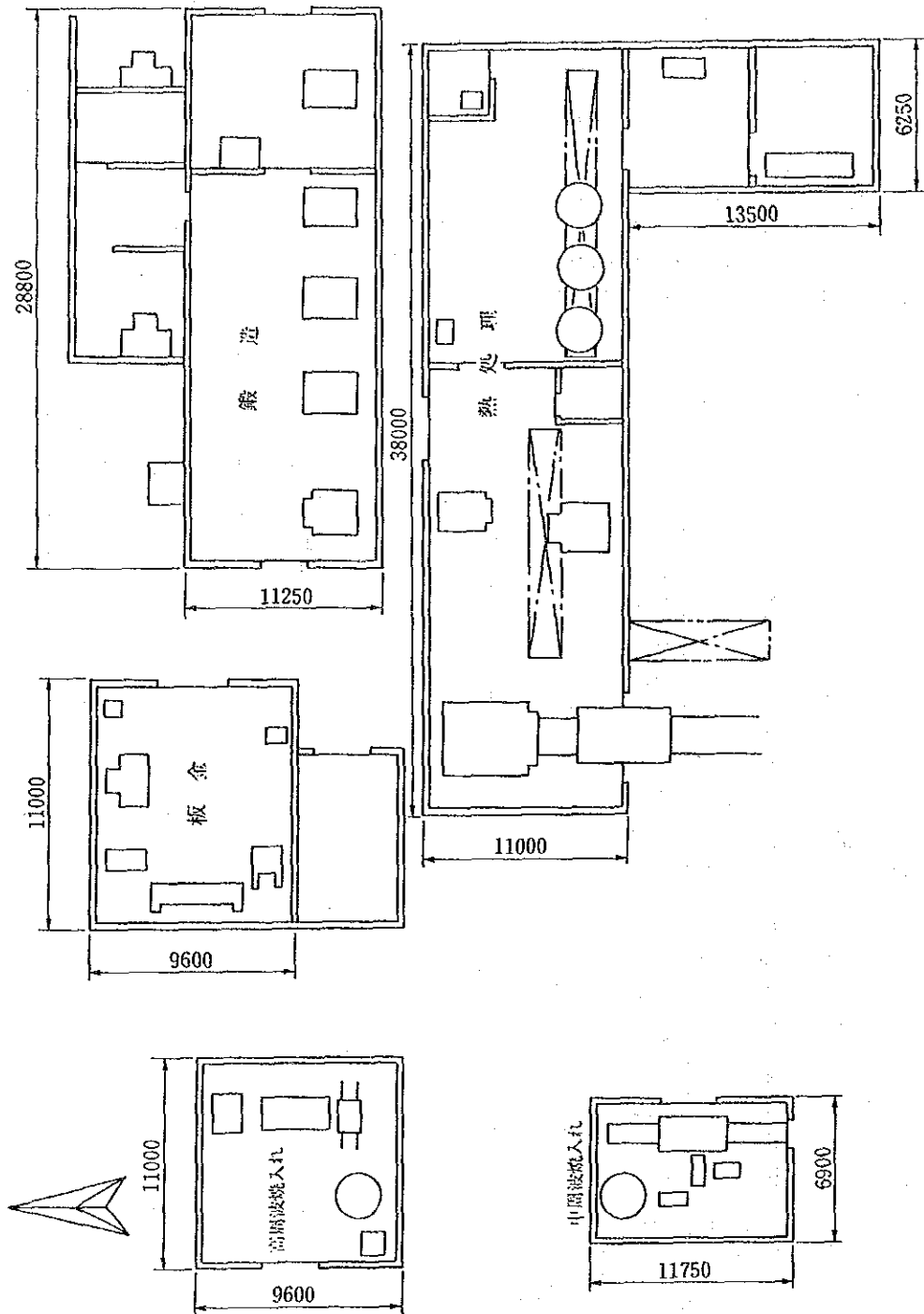
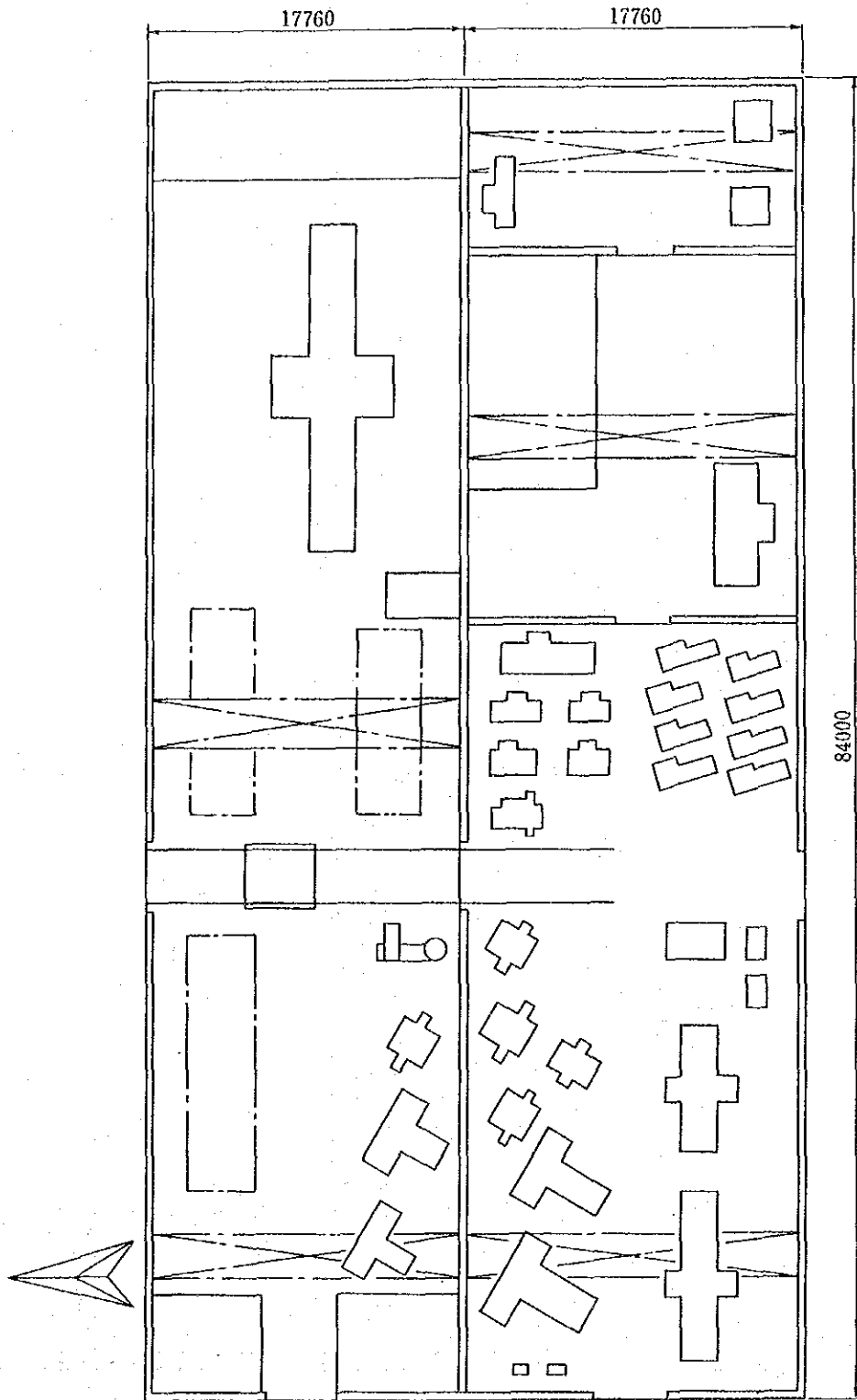
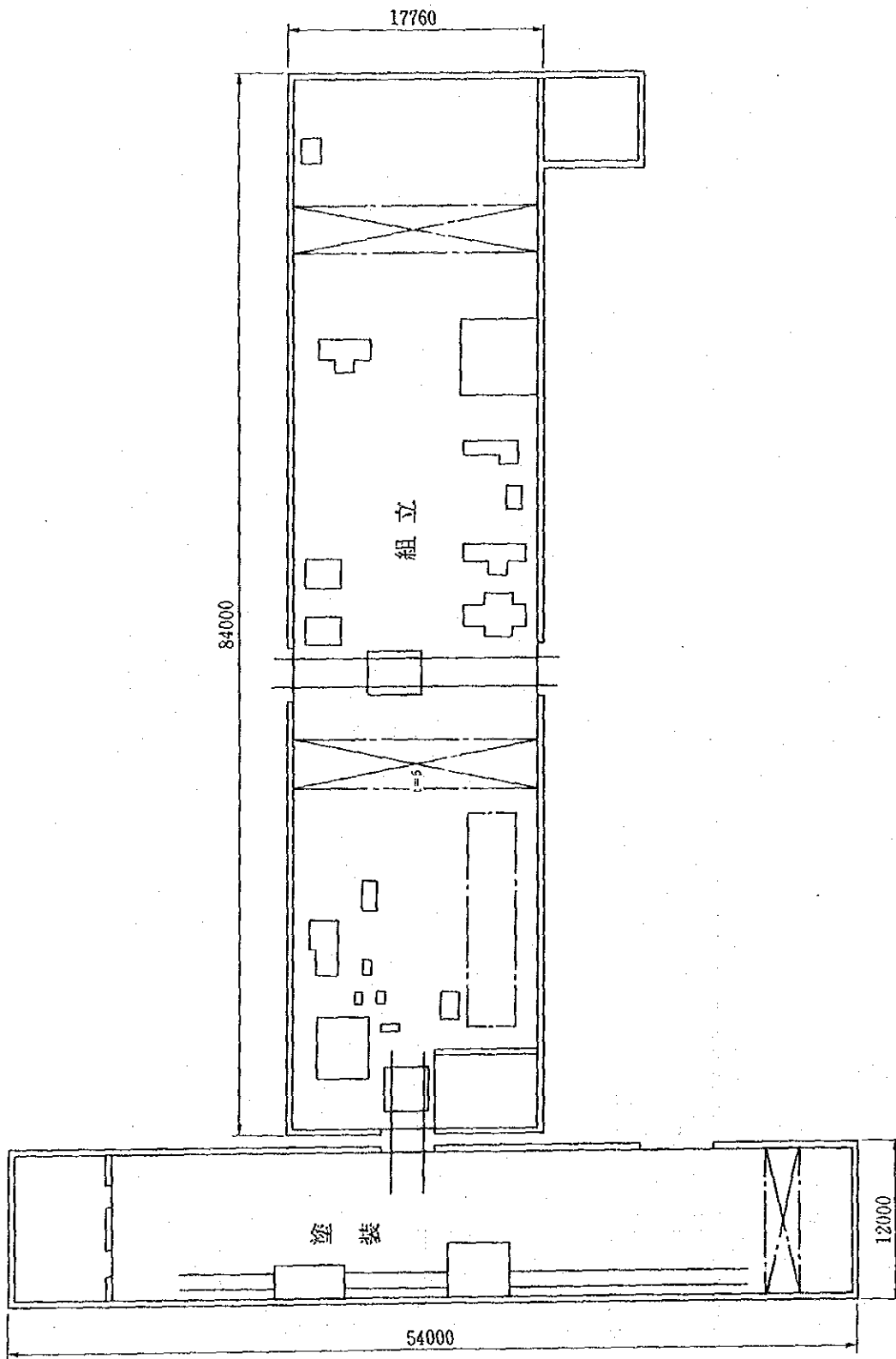


図 II - 4 鍛造車間・熱処理車間 設備配置図



図II-5 専用機車間 設備配置図



図II-6 組立車間・塗装車間 設備配置図

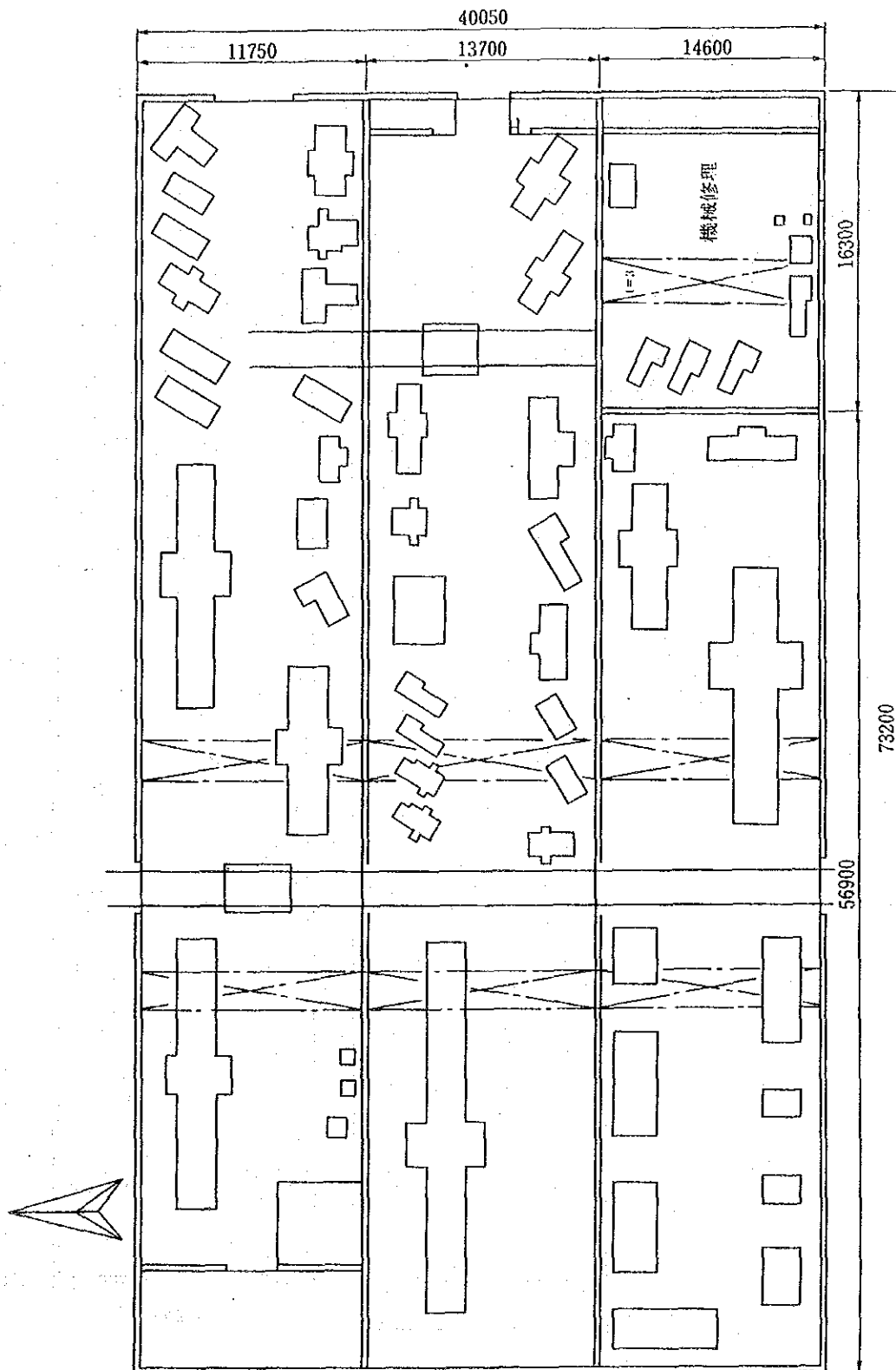


図 II - 7 大物部品車間・機械修理車間 設備配置図

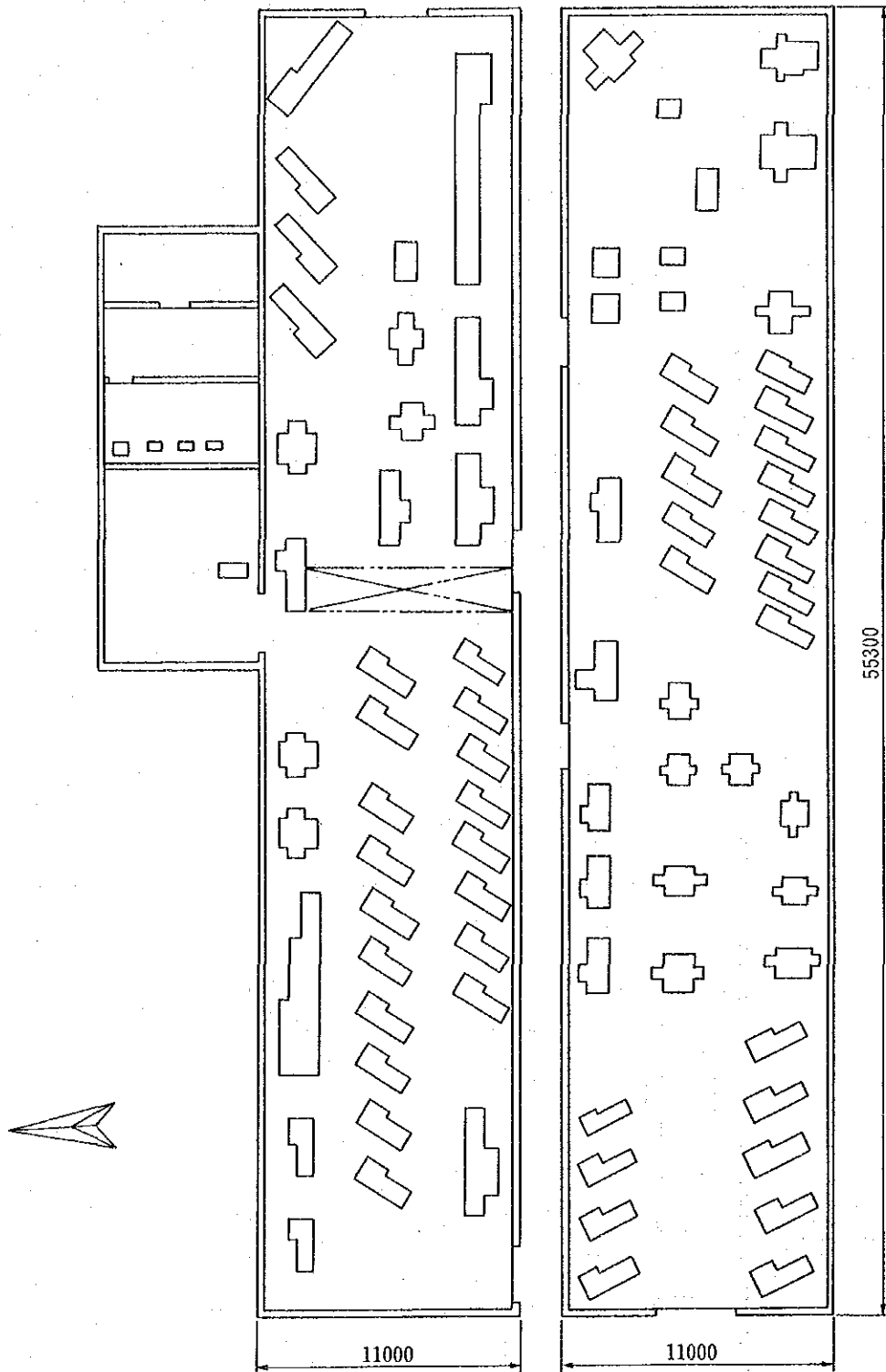


图 II - 8 加工車間 設備配置図

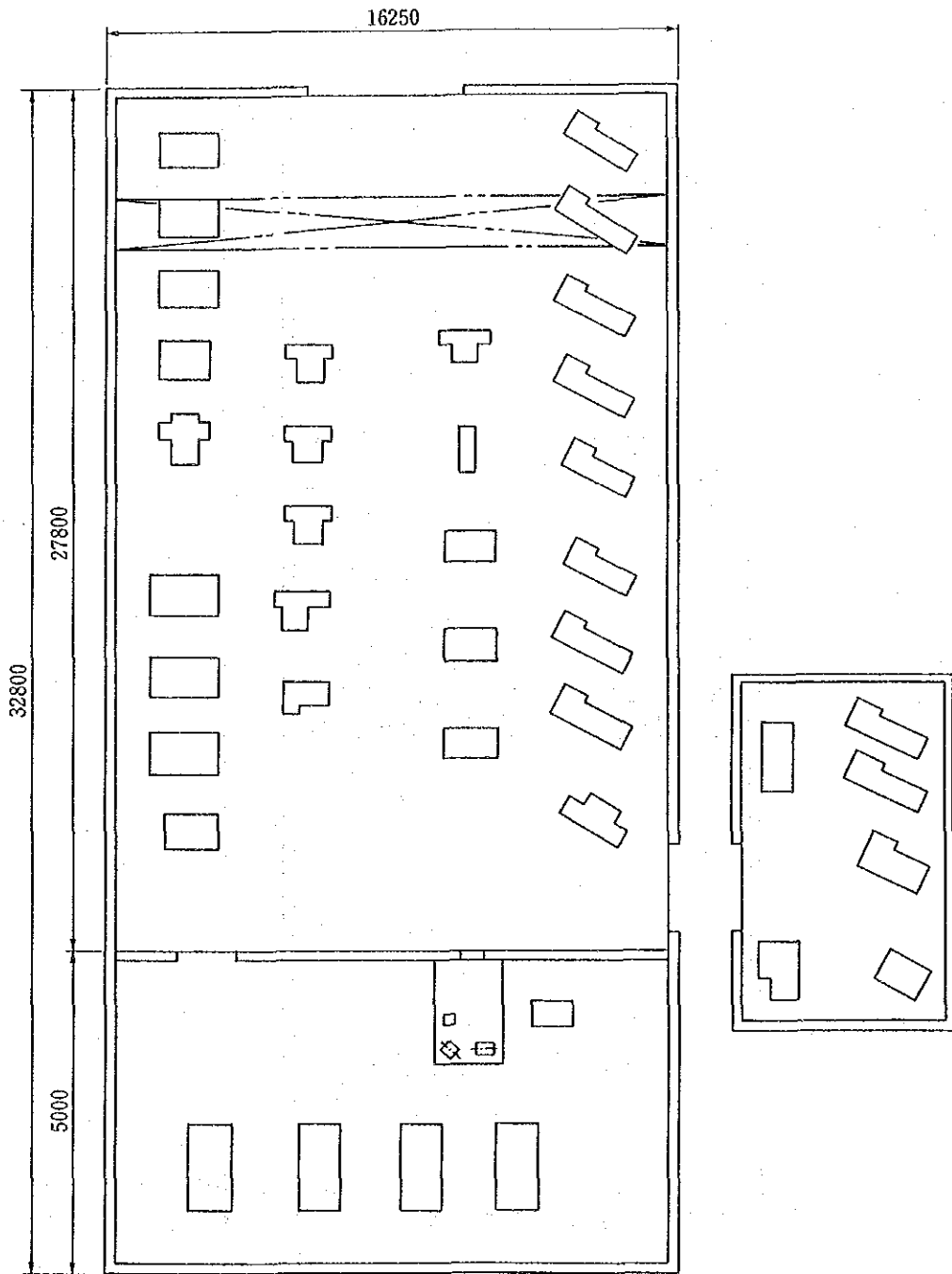


圖 II - 9 齒車車間 設備配置圖

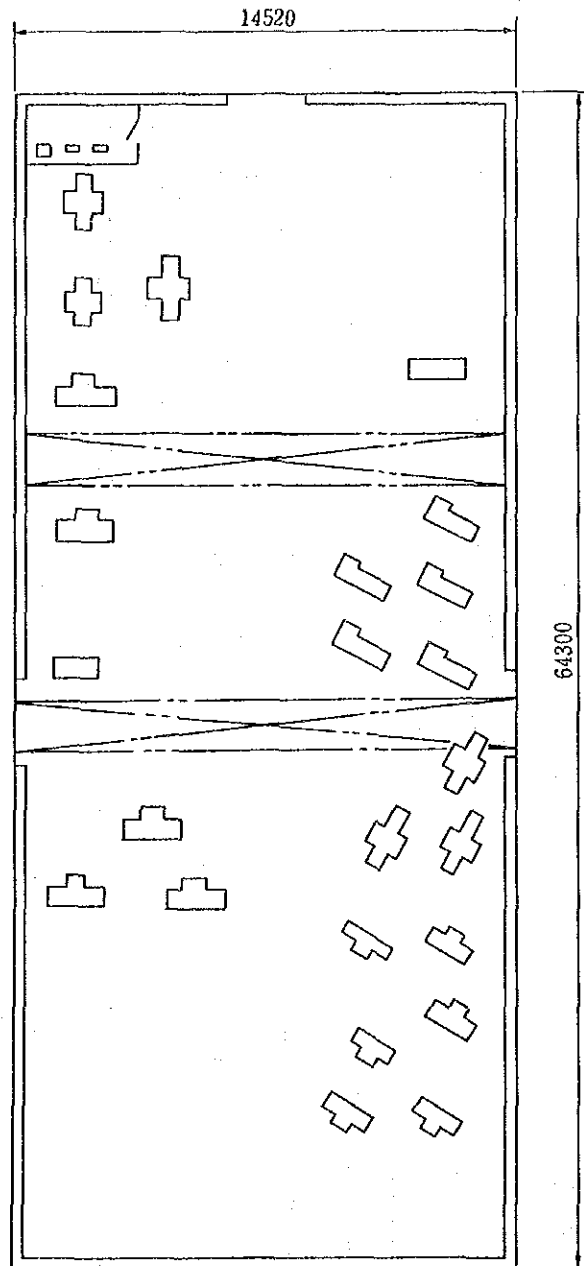


図 II - 10 工具車間 設備配置図

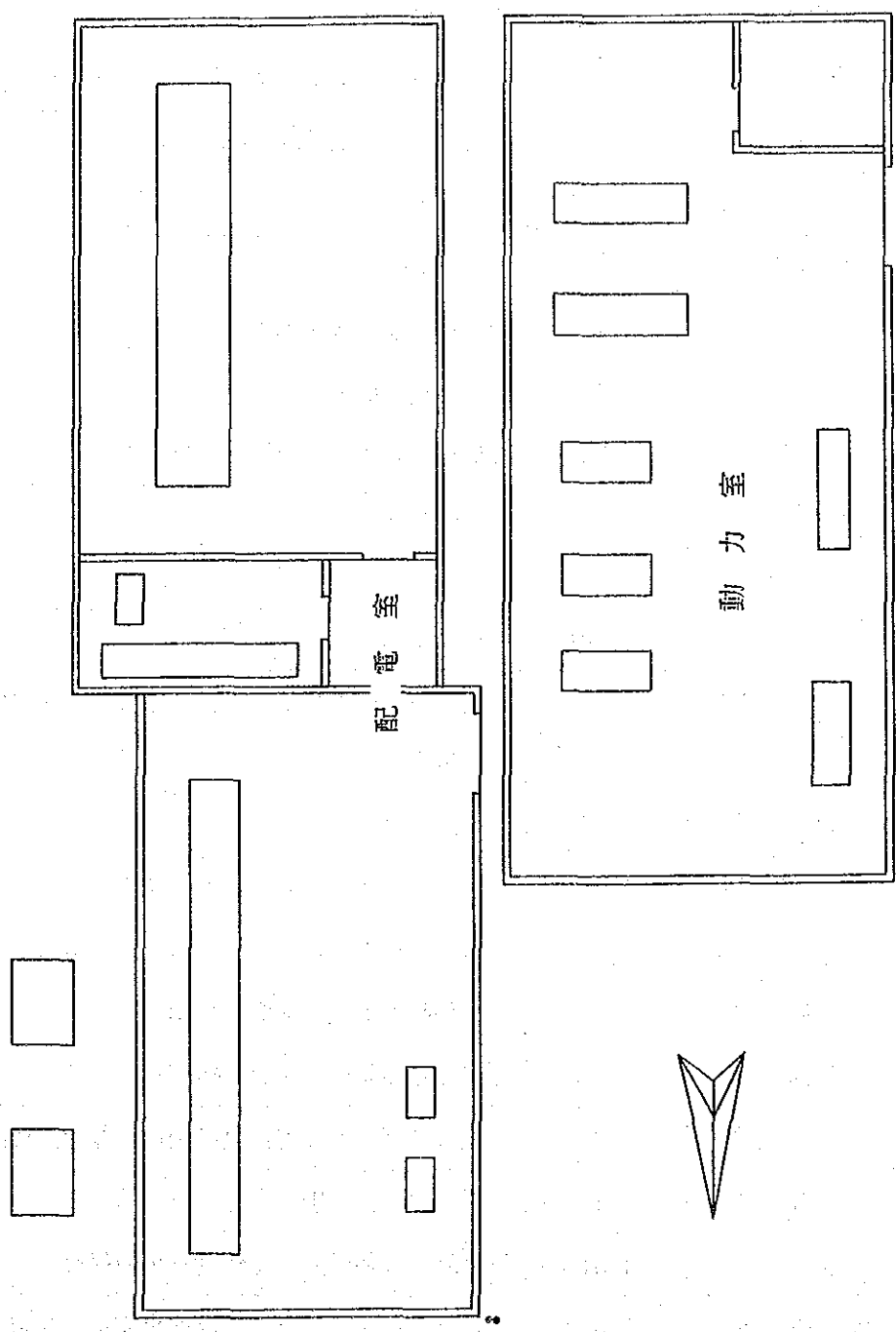


図 II - 11 設備動力科 動力室・配電室 設備配置図

表II-3 主要建物の建屋面積と用途

建物の名称	面積 (㎡)	主な用途
鑄造車間	2,513	中小物部品の鑄鉄, アルミニウム・銅鑄物の鑄造
鑄造機械修理車間	283	鑄造設備の修理
専用機車間	3,380	スライエット, 専用機の部品加工と組立, 試運転
組立車間	1,521	旋盤の組立, 試運転, 梱包
塗装車間	677	製品の塗装
大物部品車間	3,157	大物部品の機械加工
加工車間	1,777	中小物部品の機械加工
鍛造車間	482	鍛造, 板金加工
熱処理車間	368	熱処理 (焼入れ, 焼戻し, 黒染処理等)
木型車間	490	木型の製作
材料下拵え車間	324	棒鋼, 形鋼等の切断
歯車車間	981	歯車加工
工具車間	1,117	製品用および生産用の工具と取付け具の製作
発電室	263	補助用自家発電
配電室	175	受電, 配電
供給科倉庫	1,212	素材, 購入品の受領, 保管, 払出し
素形材倉庫	191	鑄造, 鍛造素形材の受領, 保管, 払出し
外注部品倉庫	321	外注部品の受領, 保管, 払出し
部品成品庫	169	完成部品の受領, 保管, 払出し
設備スペアパーツ倉庫	280	設備及び製品用補用部品の受領, 保管, 払出し
工具倉庫	247	工具の保管, 貸出
その他倉庫	1,312	危険品, 事務用品, 土建資材用の保管
事務所棟	1,829	工場長執務室, 経営管理部門事務室, 会議室
技術棟	848	総工務師事務室, 設計科, 工芸科, 資料室
合計	23,917	
建築物面積総計	51,845	

2.2 製品および生産能力、生産・販売実績

2.2.1 製品の種類と型式、主仕様

製品の種類と型式、主仕様を、表Ⅱ-4 から表Ⅱ-7 に示す。

1) 旋盤の種類と型式、主仕様

表Ⅱ-4 旋盤の種類と型式、主仕様

No	製品名称	型番	主仕様（ベッド上の加工径×加工長さ）mm
1	普通旋盤	CA6140/750	400 × 750（ベッド上の加工径φ210）
2	”	CA6140/1000	400 × 1000（ベッド上の加工径φ210）
3	”	CA6140/1500	400 × 1500（ベッド上の加工径φ210）
4	”	CA6140/2000	400 × 2000（ベッド上の加工径φ210）
5	”	CA6150/1000	500 × 1000（ベッド上の加工径φ300）
6	”	CA6150/1500	500 × 1500（ベッド上の加工径φ300）
7	”	CA6150/2000	500 × 2000（ベッド上の加工径φ300）
8	ギャップ旋盤	CA6240/1000	400 × 1000（ギャップ上の加工径φ630）
9	”	CA6240/1500	400 × 1500（ギャップ上の加工径φ630）
10	”	CA6250/1000	500 × 1000（ギャップ上の加工径φ720）
11	”	CA6250/1500	500 × 1500（ギャップ上の加工径φ720）
12	数値制御旋盤	CNC400/750	400 × 750
13	”	CNC400/1000	400 × 1000
14	精密旋盤	GH 360/500	360 × 500（ベッド上の加工径φ210）
15	”	GH 360/750	360 × 750（ベッド上の加工径φ210）
16	”	GH 360/1000	360 × 1000（ベッド上の加工径φ210）
17	高速精密馬鞍旋盤	M-1000G	
18	”	M-1500G	

2) 専用機の種類と型式、主仕様

表Ⅱ-5 専用機の種類と型式、主仕様（近代化計画対象製品）

No	製品名称	型番	主仕様（加工径×加工長さ）（mm）
1	専用機		客先要求仕様
2	専用機自動ライン		客先要求仕様

3) スライドユニットの種類と型式、主仕様

表II-6 スライドユニットの種類と型式、主仕様 (1) (近代化計画対象製品)

No	製品名称	型番	主仕様 (テール幅×テール長×行程) (mm)
1	普通機械式スライドユニット	HJ 25A/250	250 × 500 × 250
2	"	HJ 25A/400	250 × 500 × 400
3	"	HJ 32A/250	320 × 630 × 250
4	"	HJ 32A/400	320 × 630 × 400
5	"	HJ 40A/400	400 × 800 × 400
6	"	HJ 40A/630	400 × 800 × 630
7	"	HJ 50A/400	500 × 1000 × 400
8	"	HJ 50A/630	500 × 1000 × 630
9	"	HJ 63A/400	630 × 1250 × 400
10	"	HJ 63A/630	630 × 1250 × 630
11	ボールスクリュー式スライドユニット	HJ ₁ 25A/250	250 × 500 × 250
12	"	HJ ₁ 25A/400	250 × 500 × 400
13	"	HJ ₁ 32A/250	320 × 630 × 250
14	"	HJ ₁ 32A/400	320 × 630 × 400
15	"	HJ ₁ 32A/630	320 × 630 × 630
16	"	HJ ₁ 40A/400	400 × 800 × 400
17	"	HJ ₁ 40A/630	400 × 800 × 630
18	"	HJ ₁ 50A/400	500 × 1000 × 400
19	"	HJ ₁ 50A/630	500 × 1000 × 630

表II-6 スライドユニットの種類と型式、主仕様 (2) (近代化計画対象製品)

No	製品名称	型番	主仕様 (テ-カ幅×テ-カ長×行程) (mm)
20	精密機械式スライドユニット	SEME 200/ 400	200 × 400 × 400
21	"	SEME 250/ 400	250 × 500 × 400
22	"	SEME 320/ 400	320 × 630 × 400
23	"	SEME 400/ 400	400 × 800 × 400
24	"	SEME 400/ 630	400 × 800 × 630
25	"	SEME 500/ 400	500 × 1000 × 400
26	"	SEME 500/ 630	500 × 1000 × 630
27	"	SEME 500/1000	500 × 1000 × 1000
28	"	SEME 500/1250	500 × 1000 × 1250
29	"	SEME 630/ 630	630 × 1250 × 630
30	"	SEME 630/1000	630 × 1250 × 1000
31	"	SEME 800/ 630	800 × 1400 × 630
32	"	SEME 800/1000	800 × 1400 × 1000

4) 動力箱, 伝動装置の種類と型式、主仕様

表II-7 動力箱, 伝動装置の種類と型式、主仕様 (近代化計画対象製品)

No	製品名称	型番	主仕様 (最大推進力 N × 電動機 Kw)		
1	動力箱	TD25A			
2	"	TD32A			
3	"	TD40A			
4	伝動装置		a型	b型	c型
		SEME 200/F41	20 × 0.37/1.1	0.55	0.37
5	"	SEME 320/F41	20 × 0.37/1.1	0.55	0.55
6	"	SEME 400/F41	32 × 0.37/1.1	0.75	0.75
7	"	SEME 500/F41	32 × 0.37/1.1	0.75	1.5
8	"	SEME 630/F41	50 × 0.55/1.1	0.75/1.1/1.5	2.2
9	"	SEME 800/F41	80 × 0.55/1.5	0.75/1.1/1.5	2.2
10	"	DHJ 50F1			
11	"	DHJ 80F1			

2.2.2 年間生産能力

現在の年間生産能力は、一品種だけを生産した場合を仮定して、表Ⅱ-8 に示す生産能力（台数）を有している。

表Ⅱ-8 年間生産能力

旋 盤	専 用 機	スライドユニット
800台	50台	300台

注) 上記の生産能力台数は、一品種だけを生産した場合の能力を示す。

2.2.3 生産・販売実績：

1986年～1990年の過去5年間の生産・販売実績を 表Ⅱ-9 に示す。

表Ⅱ-9 製品の生産・販売実績

製品名		年度	1986	1987	1988	1989	1990
旋 盤	生産台数 (台)		516	561	599	404	312
	販売台数 (台)		499	534	661	271	415
	販売額 (万元)		830.37	936.16	1,252.72	667.62	956.59
専 用 機	生産台数 (台)		9	6	9	20	20
	販売台数 (台)		16	11	4	25	18
	販売額 (万元)		155.37	187.53	42.50	360.18	320.40
スライドユニット (HJ系)	生産台数 (台)		10	35	10	94	28
	販売台数 (台)		13	18	31	33	25
	販売額 (万元)		24.26	20.81	19.74	33.20	29.49
スライドユニット (SBMB。系)	生産台数 (台)			6	126	132	78
	販売台数 (台)				104	152	78
	販売額 (万元)				153.56	298.78	175.69
販売額総額 (万元)			1,050.00	1,144.50	1,468.52	1,359.78	1,482.17

2.3 生産設備

工場に保有する生産用設備および機器類の主なものは、2.3.1～2.3.3に示すとおりである。

2.3.1 主要生産設備。

各車間が保有する主要生産設備の機種と保有台数は、次に表示する通りである。

(注：台数の右側に示す文字は、設置している車間の略号)

鑄造車間

設備名	台数
[鑄造設備]	<12>
キューボラ 3T	1
銑鉄裁断機 10T	1
造型機 800×1100	1
乾燥炉 3T	2
砂貯蔵機(新砂用サイロ)	1
砂再生装置 40m ³ /Hr	1
砂処理機 2.4 & 4m ³ /Hr	2
ウーダガス装置 34m ³ /Hr	1
タンブラー	1
鑄銅用炉	1
[環境保護設備]	<1>
集塵装置	1

設備名	台数
[工作機械]	<3>
旋盤	1
ボール盤	1
形削り盤	1
[運搬設備]	<11>
天井走行クレーン 2, 3, 5T	8
巻上機	2
運搬台車	1
[その他の設備]	<3>
木工機械	1
溶接器	1
ペンダライナー	1

鍛造・熱処理車間

設備名	台数
[鍛造設備]	<8>
箱型電気抵抗炉 45KW	1
エアハンマー 250, 400Kg	2
エアハンマー 560Kg	2
反射炉	2
鍛造用加熱炉	1
[熱処理設備]	<13>
ピット式焼戻し炉	4
箱型電気抵抗炉 2KW, 20KW, 75KW	3
焼戻し炉 240KW	1
高周波焼入れ装置	1
中周波焼入れ装置	1
ソルトバス	1
浸炭炉 75KW	1
黒染処理槽	1

設備名	台数
[板金設備]	<5>
高速切断機	1
シャー	1
万能油圧プレス	1
オープン式プレス	1
油圧ベンディングプレス	1 (専)
[工作機械]	<4>
ボール盤	3
バフ磨き機	1
[検査設備]	<1>
硬度計	1
[運搬設備]	<6>
門型クレーン 2.0T	1
ホイスト 1.0T, 0.5T	2
運搬台車	3

加工車間

設備名	台数
〔工作機械〕	<82>
チャック旋盤	1
小型旋盤	43
CNC 旋盤	1
中型旋盤	1
ニクイ 立フライ	3
ニクイ 横フライ	7
大型フライ	1
端面フライ	1
キー溝フライ	1
スライ 軸フライ	2
外径研削盤	6
内径研削盤	1
平面研削盤	1

設備名	台数
スライ 研削盤	1
主軸穴研削盤	1
形削り盤	1
立削り盤	1
ラジアル・ボール盤	2
立型 ボール盤	1
立型 ボール盤	1
ベンチドリル	4
横型深穴明け機	1
〔その他の設備〕	<3>
ベンチグライダ	3
〔運搬設備〕	<1>
天井走行クレーン 0.5T	1

大物部品車間

設備名	台数
〔工作機械〕	<42>
小型旋盤	3
立型旋盤	1
形削り盤	3
ニクイ 立フライ	1
ニクイ 横フライ	1
端面フライ盤	1
門型フライ盤(ダブ加工)	1
平削り盤	3
横中ぐり盤	3
テールストック 中ぐり専用機	2
ヘッドック粗 中ぐり専用機	2
ラジアル・ボール盤	6

設備名	台数
旋盤用 加工専用機	6
旋盤ベッド 加工専用フライ盤	2
ホニング 盤(テールストック用)	1
ガイドウェイ研削盤	3
平面研削盤	1
門型研削盤 (2m, 3m)	2
〔その他の設備〕	<3>
ベンチグライダ	2
溶接器	1
〔運搬設備〕	<8>
天井走行クレーン 3T	6
搬送台車	2

歯車車間

設備名	台数
〔工作機械〕	<22>
小型旋盤	10
チャック旋盤	2
ニクイ 横フライ	1
外径研削盤	1
内径研削盤	2
内径・端面研削盤	1
平面研削盤	1
工具研削盤	1
横型ガーチ盤	1 (加)
横型ガーチ盤	1
立ボール盤	1

設備名	台数
〔歯車加工機械〕	<16>
ホブ盤	4
ギヤ・シェパ	4
シェビング盤	2
歯車研磨盤	4
歯車ホニング 盤	1
歯面取り機	1
〔検査設備〕	<1>
歯車騒音試験機	1
〔その他の設備〕	<3>
矯正・圧入用油圧プレス	1
ベンチグライダ	2
〔運搬設備〕	<1>
門型走行クレーン 3T	1

工具車間

設備名	台数
〔工作機械〕	<17>
小型旋盤・中型旋盤	5
ニタイプ 横フライ	4
ニタイプ 立フライ	2
外径研削盤	3
平面研削盤	1
ラジアル・ボール盤	2
〔工具研削設備〕	<7>
工具研削盤	4

設備名	台数
正面フライ研削盤	1
ホブ研削盤	1
ローリ研削盤	1
〔その他の設備〕	<4>
溶接器	1
ハンダライナ	1
空調設備	2
〔運搬設備〕	<2>
天井走行クレーン 3T	2

機械修理車間

設備名	台数
〔工作機械〕	<5>
高速精密旋盤	1
小型旋盤	3
ボール盤	1

設備名	台数
〔その他の設備〕	<2>
溶接器	1
ハンダライナ	1
〔運搬設備〕	<1>
天井走行クレーン 3T	1

専用機車間

設備名	台数
〔工作機械〕	<35>
小型旋盤 320×700	8
形削り盤 500	1
ニタイプ 横フライ 250×1000	2
ニタイプ 立フライ 320×1250	2
方ミラー	1
平削り盤 2000×6000	1
横中ぐり盤 φ110	2
マシンセンター	1
治具中ぐり盤 400×560	2
形削り研削盤 1000×5000	1
専用フライ盤：動力箱用	1
専用中ぐり盤：動力箱用	2
立ボール盤 φ25	2
ラジアル・ボール盤 φ40	2

設備名	台数
外径研削盤 320×1000	2
精密外径研削 320×1000	1
内径研削盤 100×150	1
ローリ 平面研削盤 φ300	1
平面研削盤 300×1000	1
精密平面研削 500×2000	1
〔その他の設備〕	<11>
空調設備	7
ハンダライナ φ350, φ350	2
床定盤 5000×18000	1
精密石定盤 2000×3000	1
〔運搬設備〕	<6>
天井走行クレーン 10, 5, 0.5T	5
運搬台車	1

組立車間

設備名	台数
〔工作機械〕	<11>
小型旋盤 400×1000	1
門型両頭フライ盤	1
ラジアル・ボール盤 φ25	4
立ボール盤 φ25	2
平面研削盤 300×1000	2
ラジアル 研磨盤	1 (大)
〔検査設備〕	<1>

設備名	台数
動的釣合い試験機	1
〔環境保護設備〕	<2>
塗装用排気装置	2
〔その他の設備〕	<1>
洗浄槽	1
〔運搬設備〕	<4>
天井走行クレーン 5T	3
運搬台車	1

2.3.2 検査設備・機器

検査設備・機器としては、次に示すように、工作機械の製造に必要な一応の検査設備と機器を整えている。

1) 加工用計測器

部品の製造の際に、工程内の検査に使用される測定器で、次のような計測器が使用されている。

〔材料関係〕 強度試験機, 通気性測定器, 比色分析器, プリネル硬度計等

〔機械加工関係〕 ノギス, マイクロメーター, ダイアルゲージ, ブロックゲージ, ブロック定盤, かね尺, プラグゲージ, 模範ゲージ 等

〔歯車加工用〕 マイクロメーター, ダイアルゲージ, 法線ピッチマイクロメーター, 偏芯測定器 等

〔組立・試運転関係〕 動的釣合い試験機, 水準器, 偏芯測定器, デシベルメーター, 振動計, 温度計 等

2) 歯車試験器

生産用とは別に歯車検査用として、インボリュート曲線測定器, モアレ縞測定器, 歯車騒音試験機, 歯車噛み合い試験機 等を有している。

3) 計量器検査設備

測定器の定期検査のために、計量検査の為の恒温室があり、測長器, 万能顕微鏡, 光学式角度測定器, 真円度測定機, モアレ縞式万能測定器, 石定盤を有している。

4) 材料試験装置

振動式疲労試験機, 万能材料試験機, 各種硬度計, 各種材料分析機 等

2.3.3 運搬設備

各車間内における、運搬およびマテリアルハンドリングには、天井走行クレーン, ホイスト, 運搬台車, 手押し車 等を使用する。

各車間および倉庫間の相互の運搬手段としては、主にトラック, フォークリフトを使用している。

工場外への製品の発送には、トラックを使用する。

2.4 組織および人員

2.4.1 組織

工場の組織を、図Ⅱ-12 に示す。また、各部門の機能は次の如くである。

1) 工場長事務室

工場長執務室に関する公文書の起草や調査、審査、受発信、押印、公文書の保管等の業務の他に、会議の手配、社印の管理、小型乗用車の手配、賓客との打合せや接待等の日常業務を行う。

また、工場が実行すべき上級幹部の指示と工場長の部署への業務指示に対し、その推進を督促し、フォローし、指導し易いように補佐の役割に当たる。

2) 企業管理事務室（組織機構図には無い）

全工場の企業管理業務の総合管理の責任を負う。企業のレベルアップの為に、近代化の管理、管理標準の管理、企業の規則と制度の管理、内部体系改革活動の遂行企画、組織、調整、監督、監査、審査等を行う。

また、企業改革、製品品質の向上、物資の消費や経済効率等の問題の調査研究に関する組織化をし、改善計画を提出し、その推進に関して工場長を補佐する。

3) TQC事務室

工場長の直接管理下に在って、品質管理活動に関する計画、機構、調整、評価、審査と各部門の活動の指導を行う。

4) 品質検査科

製品の検査、部品の検査、計測器の検査等を担当する。

生産工程における、品質検査、プロセス中の検査、品質情報やデーターの収集、蓄積、品質情報の伝達等を行い、品質をコントロールする根拠を提供する。

また、品質に関する監督業務の完璧を期し、全工場の測定作業の統括を行う。

5) 総工師事務室

総工師が指示する組織運営の実施、並びに技術的な施策や技術文献の作成状況をフォローし、技術関連の問題についての指示、処理業務を補佐する。

6) 財務会計科

工場長および総会計師の指導の下で、工場長執務室、車間、および関係業務部

門の財務会計の計算業務、資金と原価管理、および経済予測の取りまとめを行う。

また、財務改善の施策の決定に参加し、経済活動の推進に当たって、財務状態の把握と監督、ならびに、経済指標の統制を行う。

7) 労働人事科

全工場の管理者と労働者の管理に関し、全工場の労働組織の調整、検査、審査、労働者の募集、調整・配分、標準時間の制定、変更、管理、賃金総額、資金配分と統制、労働者の定年退職、表彰と懲罰、勤務評定等の管理を受け持つ。

また、上級方針に基づき、工場の発展のために、全工場的観点からの従業員の知識・教養、技術教育と職務訓練の発展を図る。

8) 行政基礎建設科

全工場の生産・生活環境基盤の建設に関する全般的設計、配置計画、土木建築工事を担当する。また、生産区の建築物、従業員宿舍の管理、保全作業、環境衛生と緑化作業、および全工場の従業員、家族の病気の予防と治療、医療業務、事務用品の購入・支給等の業務を行う。

9) 服务公司

従業員食堂、幼稚園・託児所、浴場、ガス供給作業を統括管理する。また猛暑の際の冷房も担当する。

10) 技工学校

国家の教育方針に基づき、近代化ならびに将来に向けて、絶えず教育の質を高め、中級技術作業者に合格する学生の養成訓練を行い、実習と教育を合わせて生産の発展に寄与する。

本工場の技工学校は、本工場の従業員の教育訓練校ではなく、周辺社会に対して生産要員の訓練・養成についてのサービスを提供する任務を持っている。

11) 計画経営科

全工場の経営計画と、製品および予備部品の販売業務の統括管理、ならび販売前後の顧客へのサービス業務を受け持つ。また、全工場の販売と生産に関する統計業務の統括と管理を行う。

12) 供給科

原材料、副資材、部品の資材計画を立案し、物資の購入、統計、倉庫の管理を行うとともに、適時に、物資供給市場や市場情報を掌握し、購買方策を制定する。

13) 自動車隊

全工場の大型トラック等の車両を管理し、車両による物資の運搬、および従業員の送迎の手配を行う。各種車両運搬人員の状況、車両の点検整備状況、油剤の消費状況の審査等を担当する。また、安全目標および安全教育の業務も担当する。

14) 大連経営部

業務提携関係にある大連机床廠の製品販売、および連携窓口業務を担当する。

15) 生産調度科

全工場の生産手配と管理業務を統括管理する。月次の生産作業計画を編成し手配すると共に、実施を指示し、実態を把握し、期間の生産量を調整する責任を負う。また、製品在庫の管理、作業統計業務、統計分析資料の運用、生産の統制等を担当する。

16) 設備動力科

設備固定資産分類と工場内の業務管理区分の原則に基づき、全工場の設備管理と修理作業を管理統括する。

17) 工具科

全工場の工具、模型、治具の製作（購入）と供給の手配業務、使用量の計画を行うとともに、修理・使用量目標を定期的に査定し、手配し、審査する責任を負う。また、工具庫の管理も担当する。

18) 安全環境保護科

“安全第一、予防重視”の方針に基づき、全工場の安全と衛生の管理、並びに環境保護管理の業務を担当する。また、安全保護具（労働防護用品）の購入と支給の責任を負う。

19) 設計科

新製品に関する試験研究と開発設計、旧製品の改良、（外国からの）導入技術の消化・吸収、図面の変更・改正、製品性能の測定等の業務を行う。

20) 工芸科

製品試作に関する生産技術上の準備業務、製品のプロセスの編成と管理、並びに生産技術に関する各種規程や、所管する製品並びに製造各車間で使用する専用取付け具の設計と技術資料の作成・変更等を担当する。

また、製造過程中に問題が発生した際に、生産技術関連の資料を適時に処理し

生産のサポートを行う。

21) 保安科（組織機構図には無い）

全工場の治安維持業務を統括管理し、治安管理を強化することを主業務とする。総合的な治安管理を行い、従業員の法律制度の観念を高め、各種の治安・刑事事件を調査し、法犯罪分子の取締り、工場区域の安全を確保することを業務とする。

22) 鑄造分工場

中小物部品の鑄鉄、アルミニウム・銅鑄物の鑄造を担当する。

23) 鍛造分工場

鍛造および板金素形材の製作、並びに熱処理と表面処理を担当する。

24) 加工車間

全製品の中小物部品の機械加工を担当する。

25) 歯車車間

全製品の歯車製作、並びにブローチ加工を担当する。

26) 大物部品車間

当工場の製品のうち、旋盤の大物部品の機械加工を担当する。旋盤のベッド、主軸頭、心押台等の機械加工を担当する。

27) 組立車間

旋盤の組立、試運転調整、塗装および梱包を担当する。

28) 専用機車間

専用機、スライドユニット、動力伝動装置の主要な中大物部品の機械加工と組立試運転調整を担当する。また、大物部品車間が担当する部品のうち、高精度を要する部品の仕上加工も担当している。

29) 工具車間

生産に使用する工具と取付け具、並びに専用機（製品）用の工具と取付け具の製作を担当する。また、工場で使用中の切削工具の再研磨、および取付け具の修理も担当している。

30) 機械修理車間

生産設備の定期点検、および修理作業を担当する。

31) 専用機研究所（湖北省机床工具公司 組合机床研究所、組織機構図には無い）

専用機に関する研究開発部門として、設計科内に組織している。

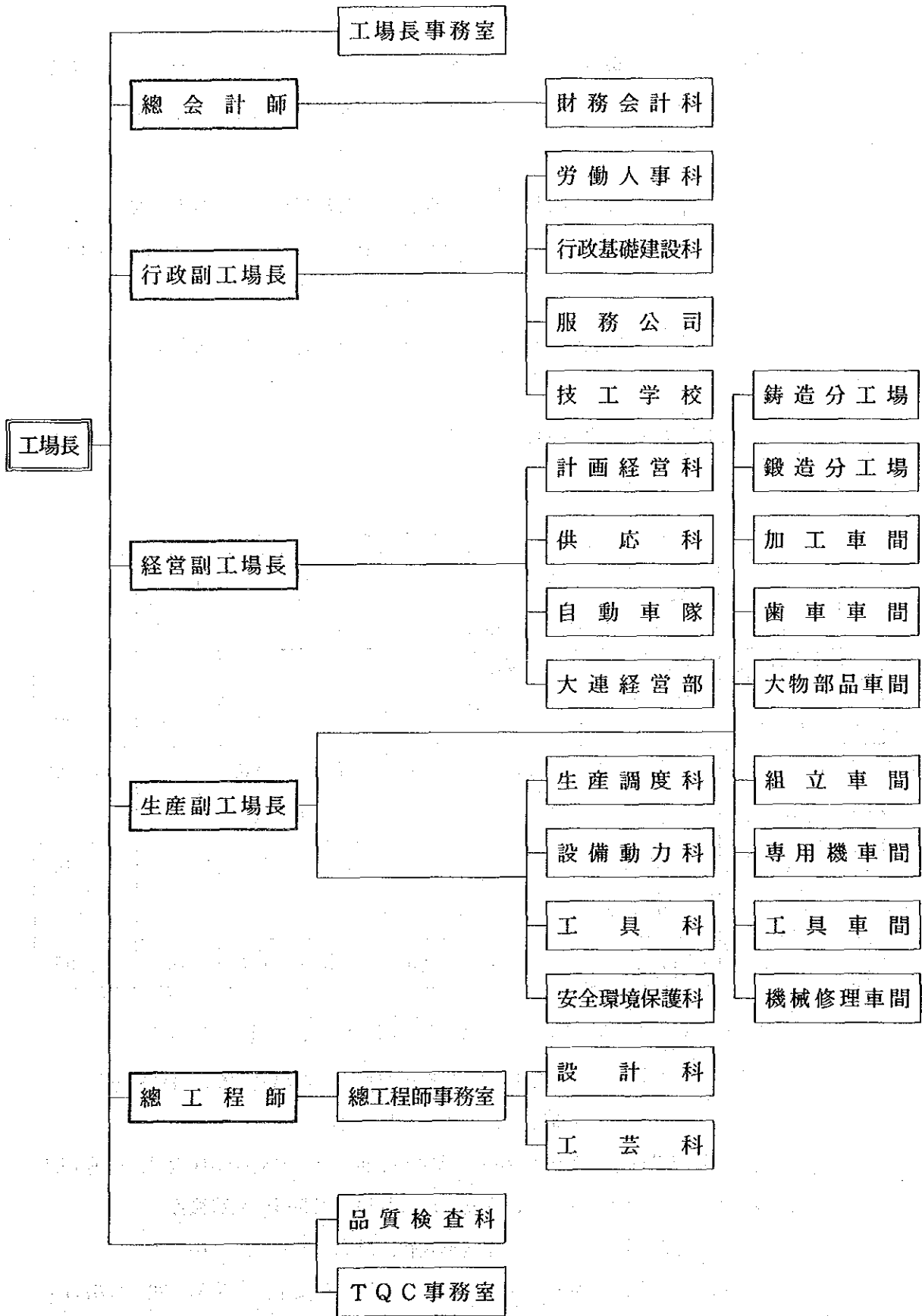


圖 II - 12 湖北機械工場組織機構圖

2.4.2 人員構成

工場の全従業員数は、1990年12月時点で1,265人である。このうち、*固定従業員は1,008人、*合同制従業員221人、*計画外従業員36人である。

注) *固定従業員：国の指導に基づき、1987年以前に採用した従業員。

*合同制従業員：1987年から10年契約で雇用した従業員で10年経過時に工場と再契約する。

*計画外従業員：上記以外に、工場自身で採用している従業員。

各部門別の従業員の構成を、表Ⅱ-10に示す。

表Ⅱ-10 部門別従業員構成

部門分類	職 員			労 働 者			服 務 人 員 その他	合 計
	管理系	技術系	小 計	直接員	間接員	小 計		
経営管理部門	32	7	39		7	7	9	55
行政・補助部門	21	10	31		25	25	33	89
技 術 部 門	9	70	79		60	60		139
生産管理部門	27	2	29		41	41		70
製 造 部 門	50	47	97	469	172	641		738
その他の部門	23		23				151	174
合 計	162	136	298	469	305	774	193	1,265

表中の各部門には、次に示すように各室、科、車間を分類している。

経営管理部門：工場管理者、工場長事務室、財務会計科、計画経営科、
大連経営部、TQC事務室

行政・補助部門：労働人事科、行政基礎建設科、安全環境保護科、自動車隊

技 術 部 門：総工務師事務室、設計科、工芸科、品質検査科

生産管理部門：供給科、生産調度科、設備動力科、工具科

製 造 部 門：鑄造分工場、鍛造分工場、加工車間、歯車車間、大物部品
車間、組立車間、専用機車間、工具車間、機械修理車間

その他の部門：サービス会社、技工学校、保安科、労働組合、その他

各車間の計画外従業員を除き、1991年3月現在における実在作業者の作業経験年数を、勤続年数で見たものを表Ⅱ-11に示す。

表Ⅱ-11 各車間作業員の勤続年数

	3年以内	4～9年	10年以上	合計
鑄造分工場	13	18	50	81
鍛造分工場(鍛造・板金)	4	14	18	36
鍛造分工場(熱処理)	3	5	5	13
加工車間	38	35	23	96
歯車車間	12	16	5	33
大物部品車間	31	23	23	77
組立車間	19	29	27	75
専用機車間(機械加工)	41	16	9	66
専用機車間(組立)	28	4	9	41
工具車間	14	11	10	35
機械修理車間	10	26	31	67
合計	213	197	210	620

注) ・3年未満: 新人作業者
 ・4～9年: 中堅作業者
 ・10年以上: 熟練作業者

2.5 材料・部品の調達

2.5.1 材料

工場で使用している材料と、1990年における年間使用量および購入量は、表II-12に示すとおりである。

表II-12 購入材料と年間購入量 (1990年) (単位: kg)

材料名		使用量	購入量	参考: 推定使用量
鋼材	形・板鋼	30,000	18,195	24,708
	上質鋼	92,000	69,043	212,066
	合計	122,000	87,238	237,988
非鉄金属	銅材		491	322
	銅	1,800		4,546
	アルミニウム	1,200		24,236
	鉛	100		156
	亜鉛	300		321
	錫	100		321
	合計	3,500	491	5,666
鋳物材料	銑鉄	226,000	123,233	466,290
	鋼屑		126,301	130,104
	フェロシリコン		13,080	7,051
	フェロマンガ		17,810	9,859
	合計	226,000	280,424	613,305

注) 参考に示した推定使用量は、次の計算により推定した値である。
 $(1 \text{ 台あたり使用量}) \times (1990 \text{ 年の生産台数})$

調達は、国家の分配割当てによるものと一般市場での購入とによっている。

国家の分配割当てによる計画購入によれば、一般市場に比べ約40%安く購入することができる。現在、年間必要量の30~40%を計画購入している。国家の分配割当てによる計画購入分については、全国予約注文会で直接メーカーへ予約注文する。そして、市金属材料会社へ行き、計画供給カードによって購入する。

一般市場から購入する材料は、必要の都度、省市金属材料会社、およびその他の金属材料経営部へ行って購入している。

2.5.2 購入部品の調達

現在購入している主要の部品およびはユニットと、年間購入数量は、表Ⅱ-13に示すとおりである。

表Ⅱ-13 主な購入部品と年間購入数量（1990年）

部品・ユニット名	単位	購入数量
交流電動機	台	328
電気部品	個	11,419
軸受	個	5,066
ビニール被覆線	m	200
油圧部品	台	48
付属工具	個	763
旋盤付属品	台	946

購入されている部品とユニットには、次のようなものがある。

〔電気関係〕 電動機、継電器、コネクター、変圧器、押し鈕、電源スイッチ、作業灯、接触器、信号灯、制御用変圧器、ビニール被覆線

〔標準ユニット〕 電動機付ポンプ、潤滑油ポンプ、冷却ポンプ、三つ爪チャック、ベーンポンプ、ボーリングヘッド

〔要素部品〕 軸受、冷却管、摩擦板、油量計、ハンドル、センター、センタースリーブ、センター台

〔その他〕 レンチ、スパナ、オイルガン、グリースガン

電気関係の購入品は、関係する注文会に参加して、供給企業や組織と供給契約を結び購入する。

また、標準のユニットや要素部品等は、原則として最寄りの物資部門へ供給の申請をして購入する。

少量のものは、必要に応じ供給部門や企業から、自由購入している。

2.5.3 加工外注品

外注加工には、鋳造品外注、完成品外注、加工外注が有る。一般に、生産能力（量もしくは製造品質）面から定常的に外注依存しているものと、負荷調整上適宜外注しているものがある。

定常的に外注している主なものは、次のとおりである。

- a) 鋳造品：旋盤およびスライドユニットのベッド、専用機のコラム等の大物鋳造品 等
- b) 完成品外注：高精度歯車、スクリー軸 等
- c) 加工外注：大物部品の機械加工、銘板の刻印加工 等

外注率は、主要製品である普通旋盤(CA6140)では、部品点数で29%、加工コストに占める比率で25%である。また、スライドユニット(SEME)では、部品点数で40%、加工コストに占める比率で9.2 %である。

2.6 販売

2.6.1 販売方式・販売方法

現在販売は、国家計画による計画販売と市場販売の2つの方法をとっている。

国家計画による計画販売の占める割合は、年々減少し、1990年には、普通旋盤の売上の10%に過ぎない。

市場販売は、二つの方法をとっており、一つは注文会（フェア）に出品して注文をとる方法で、春秋年2回の国主催の注文会（全国大型機電製品訂貨会に参加）や、多数の地方ならびに業界の注文会にも参加している。

一方、販売代理店による直接販売も積極的に推進している。現在、全国に9つの代理店販売網（上海、鎮江、無錫、武漢、長沙、重慶、福州、杭州、山東省淄博）を持っており、今後も増やす計画である。これらの直接販売が、現在6割を占めている。

代理店ルートの販売では、仕切値方式とコミッション方式の2通りをとっている。市場における製品価格は変動しており、計画経営科の判断と工場長の決裁に基づいて価格を決定している。

現在、拡販のための方策として、製品の需要地区への直接訪問、販売拠点の拡大、製品の宣伝、工場知名度向上の諸施策等を展開している。

2.6.2 現状の市場占有率と今後の需要動向

現在、現製品の市場占有率は、表Ⅱ-14 に示すとおりである。

表Ⅱ-14 現在の市場占有率

製品名称	市場占有率
CA6140系列旋盤	8%
専用機	6%
HJ系列機械式スライユニット	10%
SEME系列機械式スライユニット	60%

機械電子工業部関連部門の1990年5月の予測資料によれば、専用機の今後の需要量は、1991年から1995年の5年間に年間900～1500台の間で、そのうち90%は国内で製造し、10%はまだ輸入する。

各業種別の需要状況は、表Ⅱ-15 に示す通りである。

表 II-15 専用機の需要量予測

業種銘	全体の割合 %	概算台数
発動機製造	33	300 ~ 500
自動車製造	20	180 ~ 300
自動車部品製造	8	70 ~ 120
農業機械製造	11	100 ~ 165
土木機械製造	6	50 ~ 90
汎用機械製造	4	35 ~ 60
軽工業機械製造	3	25 ~ 45
その他	15	135 ~ 225

第八次五ヵ年計画の期間に、中国国内における専用機とスライドユニットの需要量は大幅に増加すると予測している。専用機製造業界の生産能力は、国内需要に応じ切れない状況にあり、生産能力の増強が期待されているとの見方をしている。

2.6.3 生産・販売計画

当工場では、需要予測を基に、1991年～1995年の向こう5年間の生産と販売量を表 II-16に示すように計画している。

表 II-16 1991年～1995年の生産・販売計画 (台)

製品名		年度				
		1991	1992	1993	1994	1995
生産	旋盤	300	400	500	600	800
	スライドユニット	260	340	600	780	1,000
	専用機	40	60	100	120	150
専用機・スライドユニットの販売台数		300	400	700	900	1,150

2.6.4 商品の競争力の現状

当工場は、近代化計画の対象製品である専用機とスライドユニットの、中国国内における商品競争力を、次の様に分析している。

SBMB系列の精密機械スライドユニットは、西ドイツから導入した技術により、同業者の中で最も早く生産体制を確立し、最も早く自動車工業に納入したもので、機械電子工業部の優良製品の認定を受けた。品質、機種とも一番完備しており、同業者の中ではトップクラスにある。

HJ系列の普通機械スライドユニットは、武漢市優良製品に認定され、品質は同業者の中では、先進的なレベルにある。

専用機は、先行する大連工場、常州工場と比べて少し差が有り、中位のレベルに止まっている。

2.6.5 機械電子工業部の意向

中国国内の専用機、およびスライドユニットの需要動向については、2.6.2項に記述したものと同様である。

急増する専用機とスライドユニットの需要をまかなう為、機械電子工業部は、湖北機械工場を専用機とスライドユニットの重点供給企業に取上げ、当工場の発展に期待している。

一方、現状の専用機とスライドユニットの技術的レベルは、中国のユーザーが今後期待しているレベルに無いとの判断を持ち、先進国の技術導入が必要と考えている。

2.7 問題点

- (1) 夏期の暑さに厳しく、工場の窓を開放して作業する時期が続く。清浄度を要求する精密な工作機械の組立作業には適当ではなく、重要ユニットの組立作業場を空調室にする必要がある。
- (2) 設備は比較的良く整備され、重要設備の更新も行われている。しかし、汎用設備が多く、高精度設備やNC工作機械への更新の時期にきている。
- (3) 車間のレイアウトは全体に細分化され過ぎている面があるが、採光の面からは好ましくあまり不都合はない。しかし、大物部品車間と専用機車間のように加工程上大物の重要部品が行き来する設備配置になっており、再編成を必要とする。
- (4) 従業員の平均年齢は33才、作業者の平均勤続年数は7.6年、勤続3年以下の新人作業者が34.4%を占める比較的若い工場である。

特に、専用機車間では勤続3年以下の新人作業者の占める比率が64%（機械加工62%、組立68%）と高く、また大物部品車間では40%、歯車車間で36%、加工車間で40%と多い。従業員の育成が重要な課題である。

- (5) 組織と機能面では、国情の違いはあるが、次の点に問題点が見られる。
 - ① 標準時間が奨励給の基準時間となっていることから、その設定は労働人事科が担当しており、生産の統制や原価管理としての機能が弱い。
プロセス設定部門（工芸科）との連携に弱く、生産管理、原価低減、工法改善の推進等の面では不適當である。
 - ② 品質検査科は部品と製品の検査を、TQC事務室が品質管理活動の計画と審査を担当している。しかし、製品の品質を向上し、品質を保証するという基本的で、かつ重要な機能を両科とも担っていない。
- (6) 専用機の設計技術力はまだ弱い。西独から導入したスライドユニットは、これからの顧客の要求を満足するには、すでに旧式のものである。専用機の開発・設計を担当する設計科の強化と併せ、新たな技術の導入も必要であろう。
- (7) 在来製品である旋盤は、当工場にとっては経営上・技術上の重要な基盤製品であり、今後も製品の改良を加え、技術と事業の発展を期する事は重要である。一方スライドユニット・専用機は、まだこれからの製品であり、開発要素の高いものである。これらの性格の異なる製品を、今までのように一つの設計科が担当し続けるのは不適當と思える。

3. 生産管理

3.1 新製品の研究・開発

3.1.1 新製品の定義と開発目標

現 状

新製品とは「新しい技術を導入した製品」であり、公的機関の鑑定を受け、認定された後、「商品としての新製品」が完成する。

新技術に対する明確な基準は無いが、鑑定会では、製品の新しい機能（効用）面が重視され易い。製造技術面の斬新さは評価されにくく、使用部品も標準化審査により、標準部品の採用が義務付けられている。実用化（商品化）が前提になるため、市場の動向に即応した開発が重視される。

例えば、第一自動車工場と第二自動車工場が、同社の必要性に基づいて、西独から技術導入したSRMB型精密機械スライドユニットの再実施権を受け、国内業界で最初に最も速く鑑定に成功し、機械電子工業部の優質製品に選定され、既に 300台以上の販売実績がある。

しかし、過去自主開発したNC制御クロススライドユニットは、国内顧客(user)の活用技術力よりも高機能で、価格（40万元、約1000万円）が高かったため、失敗した（売れなかった）という経験もある。

現在、湖北機床廠で開発される新製品は、「専用機に組み込み可能な汎用性を備えた新ユニット（組合作）」が中心である。

なお、1991年度の新製品開発目標は以下の通りであり、同年 9月北京の展示会に出品する予定である。

- (1) NC制御スライドユニット
- (2) 油圧クロススライドユニット
- (3) 新型油圧スライドユニット

3.1.2 新製品の開発体制

現 状

1) 開発体制

湖北機械工場は、「専用機（組合机床）研究所」を所有している。

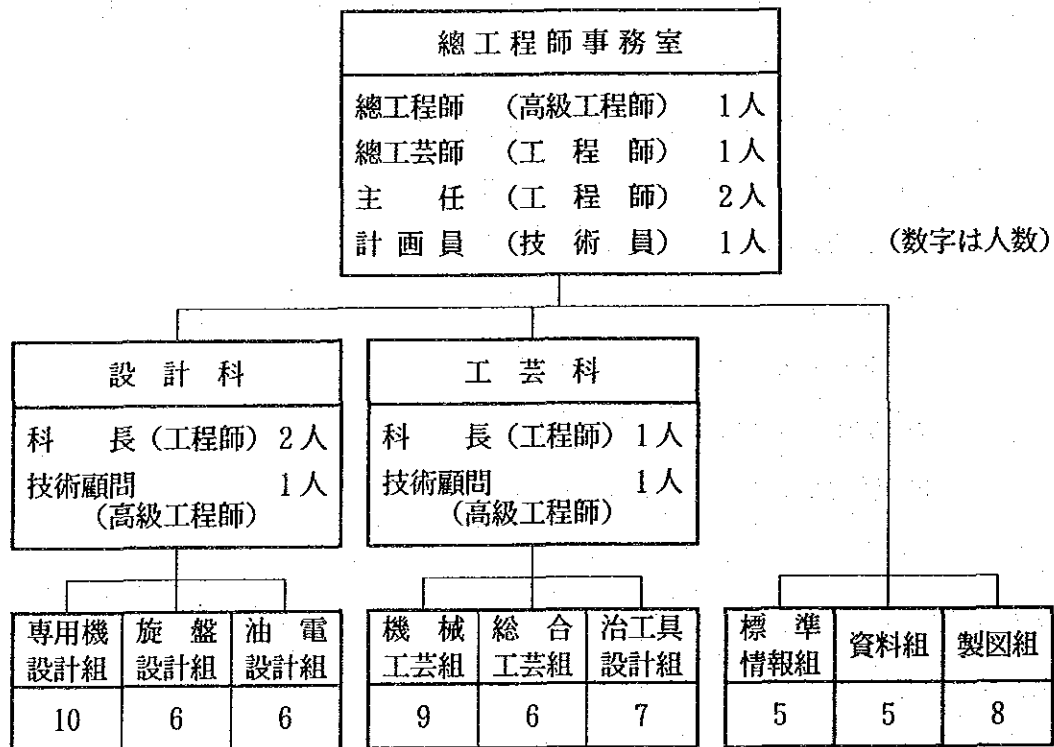
この研究所は専業体制ではなく、主に総工師事務所・設計科・工芸科・工場内の専用機指導組の人員が、専用機研究所員を兼務し、設備・器具を兼用して、それぞれの部門が関係する研究開発項目を分担している。

新製品の開発は、機種毎に技術開発から設計、試作まで、設計科の1名の担当者が担当して進める。

現在、設計部門では、専用機を含む新製品関係業務の比率が50%程度にまで増加しているが、専門技術者不足、新製品開発期間不足の現状にある。

工場全体では、工師級の技術者は全従業員の12%であり、国家指示である10%を達成しているが、設計科は2%弱である。

図Ⅱ-13に技術部門の機構と人員構成を示す。



図Ⅱ-13 技術部門の機構と人員構成

2) 共同研究・共同開発体制

華中理工大・武漢工学院 等と要素技術の共同研究を実施している。

同業他社との共同研究・共同開発による新製品の開発実績はない。

また、中国国内のuserの生産設計力はあまり高くない。従って、userとの共同開発の比率も低く、独力での新製品開発が中心である。

3) 技術導入

1986年、西独シェル社技術の再実施権を受け、SBMB型精密機械スライドユニットを生産し、中心機種に育て上げた。この技術は国内の業界で最も早く導入し、最も速く実用化して、1987年に機械電子工業部の優質製品に認定された。

現在までに、北京ジープ有限公司、第二自動車工場などに約 300台の納入実績を築いた。

Licenser : 上海第一自動車工場・第二自動車工場

他のSub-Licenser : 大連機修工場

契約形態 : 図面購入 (Sub-License 料は人民元で一括支払)

更に、1990年には、第二自動車康明斯柴油機廠向けクランクシャフト用専用機7台を納入した。

SBMB型精密機械スライドユニットは、当工場が開発される新しい専用機に組み込まれ、工場の製品展開に不可欠な要素製品になっている。

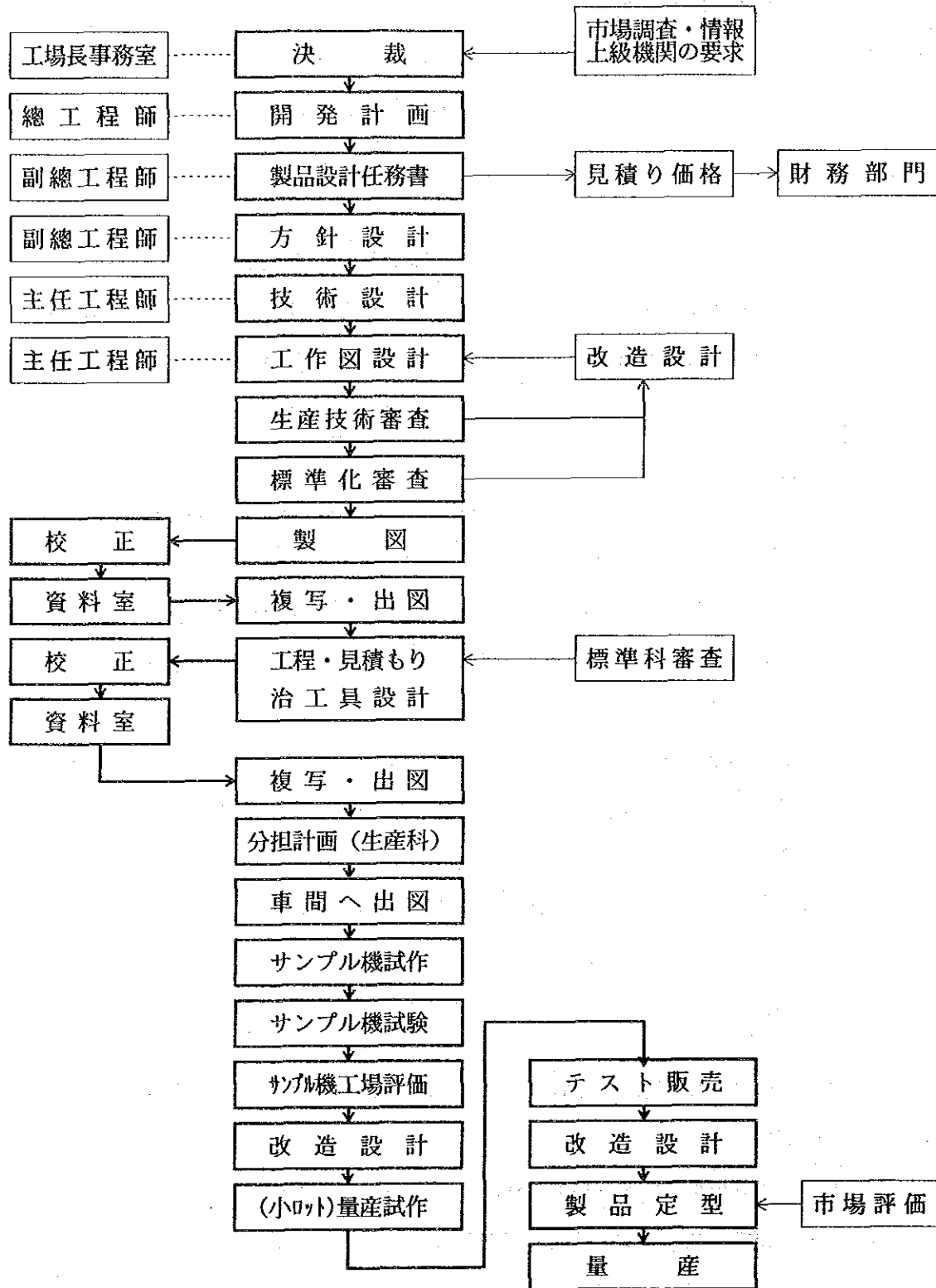
また、この技術を発展させ、SPEZ120 フライスヘッド、TBHY油圧移動作業台などの新製品の試作にも成功している。

問題点

- a) 独立した研究開発職制がないため、先取的な技術開発に遅れを取る可能性が強い。
- b) 設計担当者の業務範囲・責任範囲が広く、専門技術に集中しにくい。
- c) 組織体制・従業員数には国家企業としての枠組みがあり、工場独自の判断で、設計部門の人員増ができない。(武漢市工業局が決定)
- d) コンピュータ(電子計算機)など、技術開発に必要な近代的な設備が無いため、効率的な設計手法に取り組めない。

3.1.3 新製品の開発手順

図II-14に新製品開発計画段階から試作、量産までの業務の流れを示す。



図II-14 新製品開発の業務フロー図

現 状

1) 新製品開発の計画と認許、関係部門への下達

計画経済下の時期には、上層部（国・省・市）の指示による新製品開発比率が高かったが、ここ数年間は無い。新製品開発決定の主体は工場に移され、引き金は、計画経営科が実施する市場調査に置かれている。

市場調査は、全国・地方で開催される商品展示会を通じての全国販売会社のネットワーク（9地点）から収集される客先情報や、機械電子工業部・その他上層部からのユーザ業界情報などを分析して行われる。

総エンジニア事務室と計画経営科は、関係部門と共に製品発展規則に則る審議を行い、開発計画を取りまとめ、工場長事務室の承認を得る。

工場長事務室の決裁後、総エンジニア事務室は設計任務書を発行、計画経営科は開発命令を発行し、総エンジニア事務室が開発体制の整備、即ち、設計主管の任命と開発担当者の選任、開発日程の制定等を行い、関係部門へ下達する。

2) 設計段階

設計科は、設計任務書を受け取った後、方案設計、図面展開に着手するとともに、要素技術の先行試験を実施する。

方案（基本）設計案が工場長主催の方案審議会で検討承認された後、設計科は技術（詳細）設計を行なう。関係部門は、技術設計の進捗に応じて、生産技術構想の立案と先行試験（工芸科）、特殊資材の手配（供給科）、重点設備・治工具の検証（設備動力科・品質検査科・工具科）等を実施する。

その後、同様の技術設計審議会を経て、工作図設計段階に到る。

工作図設計段階では、工芸科による生産技術審査、総エンジニア事務室標準組による標準化審査を経た後、工作図設計審議会で検討承認され、設計段階は完了する。

この時点で、総エンジニア事務室は図面を複写し関係各科に送付すると共に、計画経営科は試作命令を発行する。

3) 試作段階

工芸科は、試作命令を受理すると、部品の加工方案、加工手順を検討する。

重要な加工法については、工場長主催の加工方案審議会で検討し、試験加工を実施する。

また、この時点から、供給科による購入部品の手配、生産調度科による原材料の手配が始められる。

工芸科は、加工工程・加工手順・所要材料・改善対策を含む必要設備・計測用器具・治工具等を取りまとめ、目録やその他の帳票を作成し、設備・治工具を準備する。

総工務師事務室は、各種の工程資料・目録を複写し、関係先に送付すると共に、生産調度科に対し試作機生産の取りまとめを依頼する。

生産調度科は生産車間に対して試作機製造を指示し、生産が開始される。

設計科と品質検査科は、試作機の試験を実施し、結果を工場長主催の試作機評価会上程し、審議を経て、要すれば設計変更を行なう。

問題点

- a) 設計部門が新製品・新技術の開発目論見策定に直接参画していないために責任感が薄く、したがって、技術力向上に自ら取り組む姿勢が弱い。また、製品原価に対する責任感も希薄になり易い。(命令型開発)

商品企画、開発計画段階から、設計部門を参画させることが望ましい。

- b) 商品企画段階で、販売価格目標とコスト目標の設定がされていない。

3.1.4 新製品の開発費用

現 状

新製品開発費用は工場内の利益留保金（自己資金）が当てられ、上層部からの補助金は殆ど無い。

予算は計画経営科が見積り、総工務師事務室が工場長事務室に申請して認可されるが、財務会計科の資金計画との整合性が優先する。

資金手当ての関係から見れば、新製品であっても、商品として販売見込みが立っていることが原則になる。従って、新製品に対しては、市場（顧客）の状況が不明瞭で危険性が高いものという認識がある。

一方、専用機は、受注が決定し、頭金40%が振り込まれた後、設計に着手するため、危険性が低い。（立会検査合格後50%、2~3ヶ月後10%受け取り）
設計業務のみであれば、頭金10%受け取り後、着手する。

問題点

- a) 開発費用は、ほぼ 100%が自己資金であり、税金・上納金等を差し引いた社内留保利益金が充当されるため、消極的な取り組みになっている。
- b) 商品として販売見込みが立っていることが原則になるため、受身の開発目標になり易い。

3.1.5 新製品開発・試作の日程と管理

現 状

図Ⅱ-15に代表的な新製品（油圧式クロスライドユニット）の開発日程図（Network Chart）を示す。

この図によると、設計科および工芸科は、設計任務書を受理した後の3ヶ月（休日を除いて77日）間で、方案設計・技術設計・工作図設計・生産技術展開を終える計画になっている。その他の新製品の開発期間も概ね3ヶ月であり、研究・開発に十分な時間が取れないと言う悩みがある。

図Ⅱ-31「品質保証体系図」によると、設計段階から生産技術（工芸）段階への業務の引継ぎ、また、工程設計段階から工程展開段階の間には、工場長事務室主催の方案審議・技術設計審議・工作図審議・加工方案審議などの検証段階が設けられているが、図Ⅱ-15「新製品の開発日程図」の中には、特に明示されていない。

一方、車間は2台の試作機を一般の生産と並列して製造するが、製造段階での検査・測定、試験結果によっては設計変更が発生するため、車間の日程遅延責任は比較的軽い。

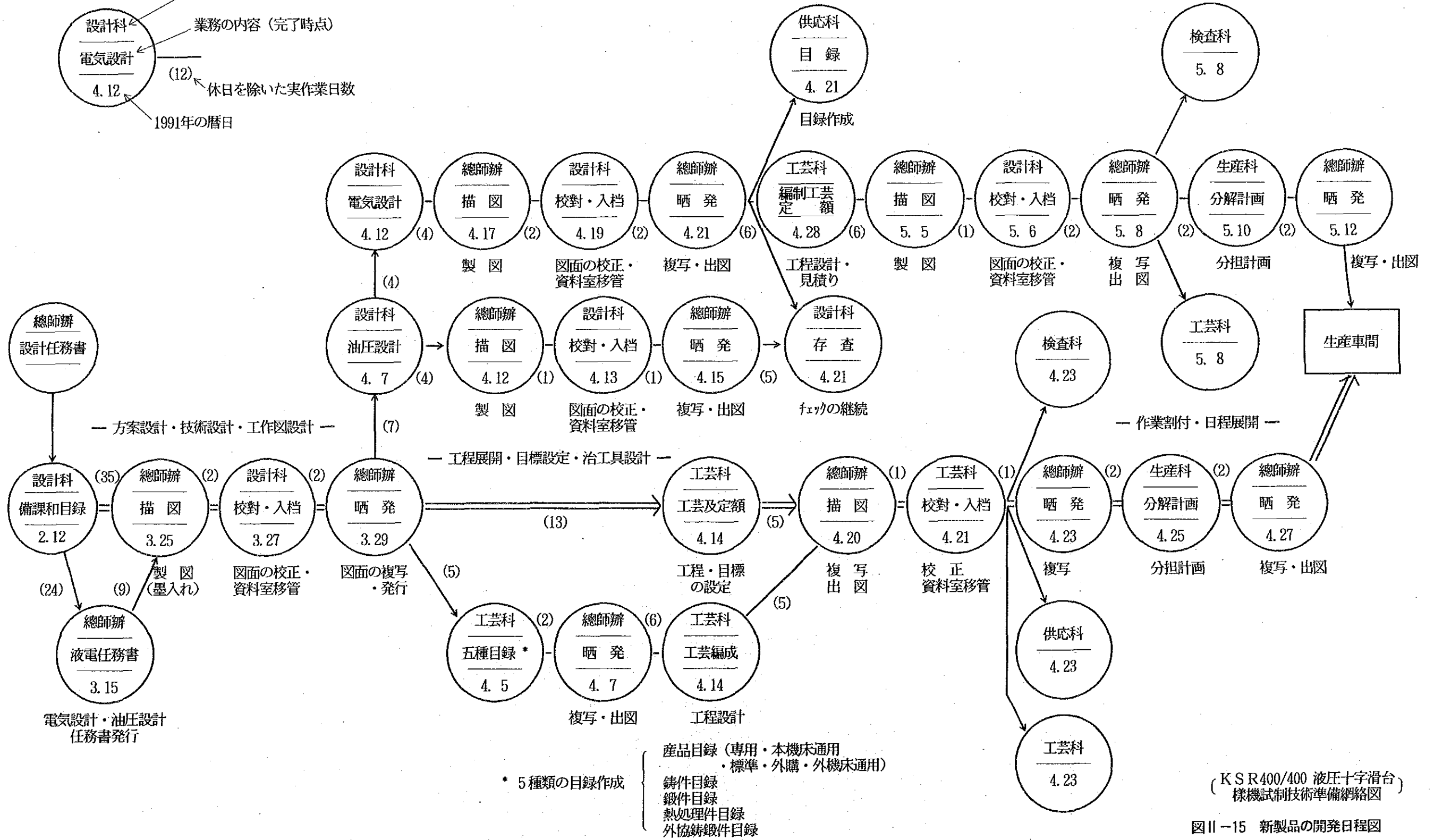
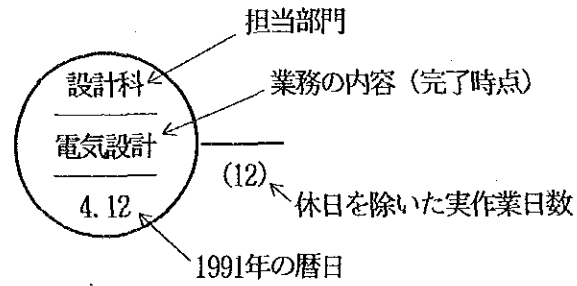
問題点

- a) 設計科と工芸科の業務の接点には、各種審議会・総工師事務所による複写・図面管理室への登録（入档）・出図手続きがあり、設計科の進捗に同期して工芸科の業務を並行的に進めることができない。（工芸科の任務は、設計科から完全な図面を受け取った後、開始されるという原則がある。）
- b) a)の基本方針に基づき、日程計画表はネットワーク図（PERT手法のNetwork Diagram）で表示されており、タイムスケールになっていないので、時点時点の業務の遅れ進みを目視的に捉えにくい。

また、複数の新製品を並行的に開発する場合、お互いの業務の負荷や進捗を計画表上で調整する事ができない。

（*PERT手法：Program Evaluation and Review Technique 手法）

[凡 例]



図II-15 新製品の開発日程図

3.2 設計管理

3.2.1 担当部門・体制

現 状

設計部門の体制は、前出の図Ⅱ-13に示した通りである。

設計部門では、新製品開発設計・専用機設計・汎用製品設計（旋盤・スライドエト他）を担当しているが、本項では設計業務について記述する。

汎用製品は、既に国家の標準製品であり、湖北機械工場以外の企業でも生産されている。従って、図面は完成されており、当工場で行なう設計業務は少ない。しかし、汎用製品であっても、設計変更の有無に係わらず、年度毎に標準図（新図面）を製図する。

一方、専用機は個別受注製品であり、注文生産により業務量の予測が難しい。また、顧客の都合により受注から納品までの期間が短く（短納期）、業務を一定の周期で処理することが出来なくなってきた。

専用機の設計日数は、図Ⅱ-16に示す HBU-141型を例に取れば、約 3.5ヶ月であるが、最近では、受注日から納入日迄の期間を設計と車間で按分して決定していることが多い。（過去 1.5ヶ月で設計した経験もある。）

図面は、技術的な検討とスケッチ（素描）までを設計科が行い、墨入仕上製図は製図組が担当する。製図組は各科（工芸科や工具科等）の製図業務を一括して請け負っている。

また、完成した図面の複写と関係各科への出図、図面管理室への登録と保管は資料組が行っている。

図面管理室に一旦登録された図面やその他技術資料は、厳重に保管され、貸出手続きも厳重に行われている。

製品に搭載する治工具や取付け具と生産に使用する治工具の設計は、いずれも工芸科が担当している。

設計科と工芸科は、総工程師の統括下にある部門であり、両科は対等な立場で業務を遂行する。

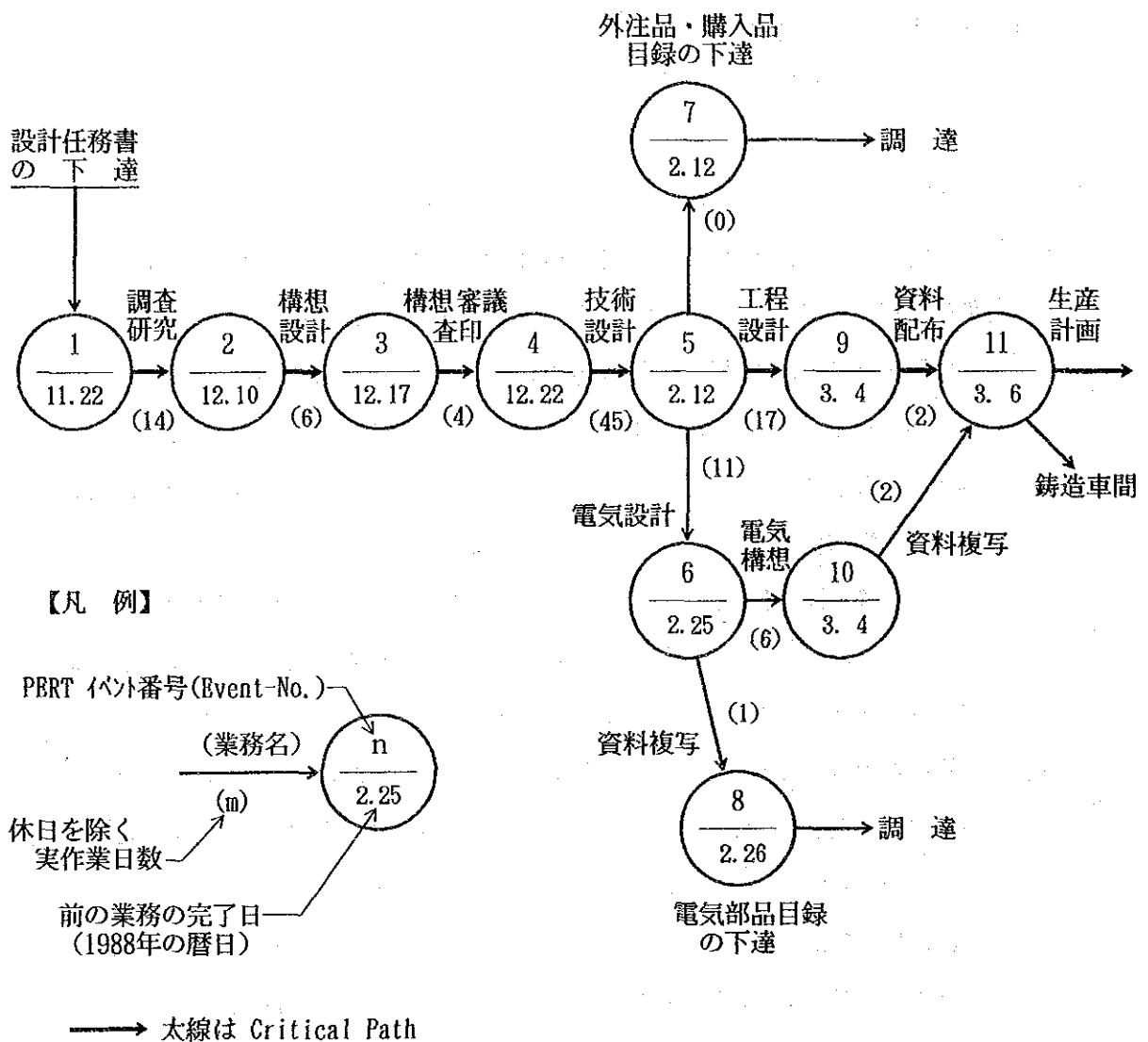


図 II - 16 専用機(HBU-141) 設計日程フロー図

問題点

- a) 設計科・工芸科・製図組・資料組の責任分担が厳密に定義されており、流れ作業には適している反面、下記のような問題がある。
- ・各課・組の協業体制や兼業体制が実現できない。
 - ・図面管理室に登録された図面や資料の流用が不自由という理由で、設計科や工芸科の原図再利用率が低くなっている。

3.2.2 設計業務及び設計変更手順

現 状

1) 設計の着手と設計業務

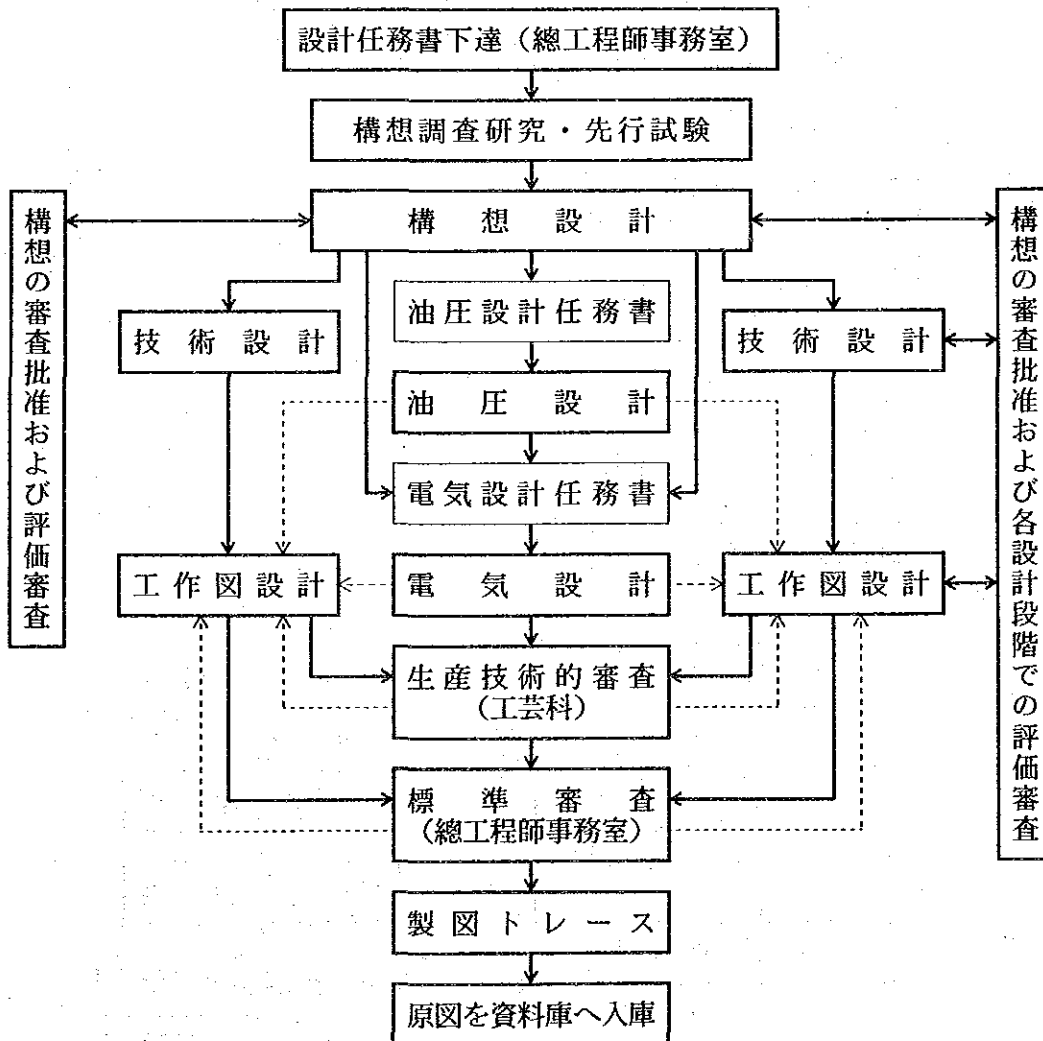
汎用製品では、改良設計や新製品開発以外に、通常設計業務は発生しない。

専用機は、注文生産であり、経営計画科が顧客（User）からの引合を受け、信用調査の後、総工務室と設計科が製品要求仕様の確認・顧客側工程の調査・技術研究・試験を実施し、顧客と協議書を取り交わす。

計画経営科は顧客と売買契約書を締結し、40%の頭金の受領を確認した後、総工務室が設計任務書を発行し、前述の新製品開発における設計段階と同じく、図II-17に示す業務フローで進められている。

《専用機および汎用ユニット》

《普通旋盤およびNC旋盤》

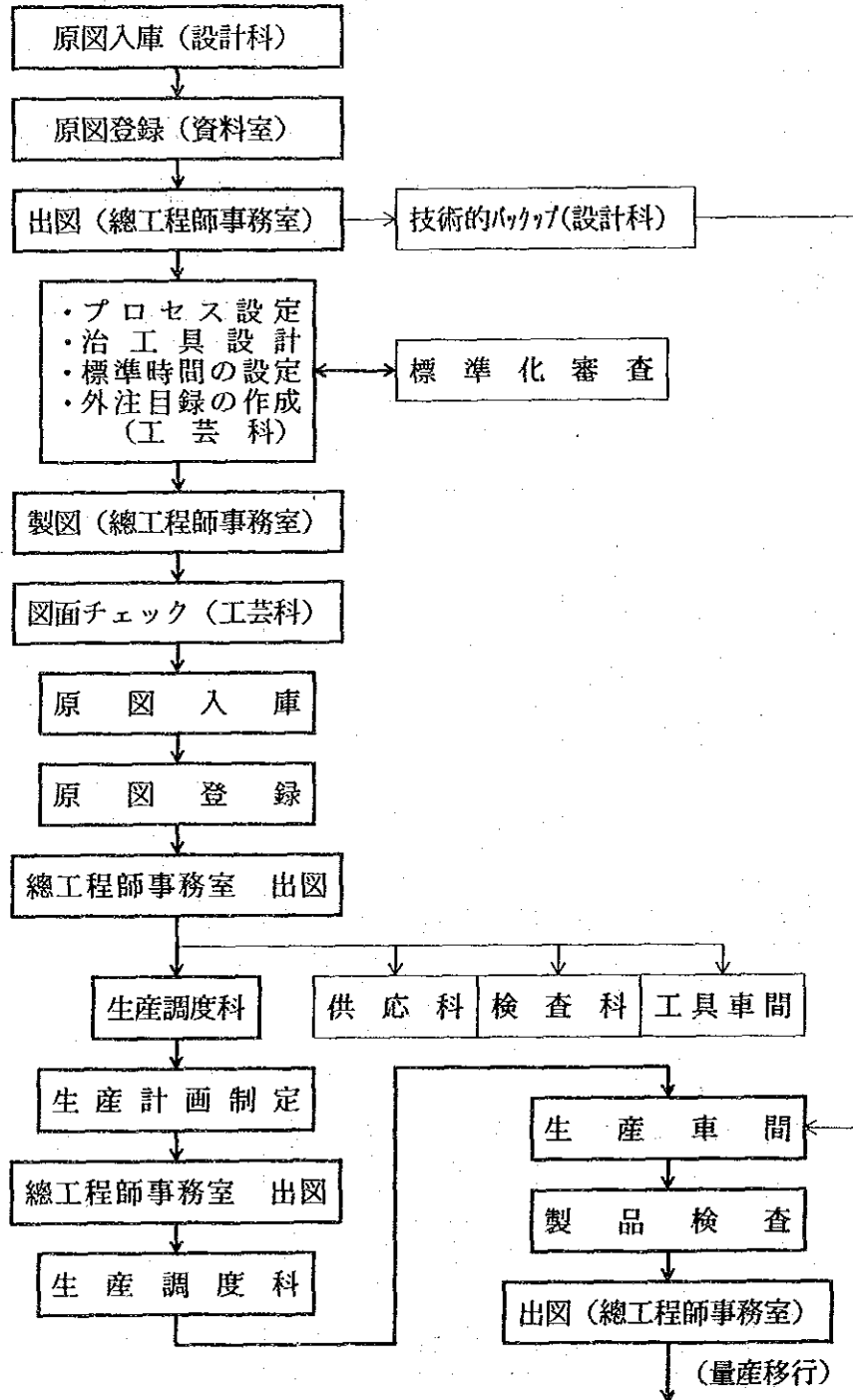


図II-17 設計業務フロー

専用機には、スライドユニットや動力伝達装置等の標準化された汎用ユニットを採用して、客先要求の専用機を設計する。

2) 図面の発行

図II-18に、新製品開発や改良を伴う場合の、量産に移行する迄の出図業務の過程を示している。量産に入った機種の出図は、総工務室が「製品出図枚数表（製品図紙発放定額表）」に規定する枚数により配布している。



図II-18 出図業務フロー図

3) 設計変更処理

小規模な設計変更は、設計担当者が車間の図面保管室を巡回し、複写図面に直接修正事項を書き込む。

大規模な設計変更は、原則として図面管理室に登録保管済みの原図を借り出し、修正・再出図することになっているが、手続きに時間を要するため、設計科保管の素描（鉛筆書き）図面を基にして、再度製図組に製図依頼の上、再出図することが多い。

大規模な設計変更は、機械電子工業部が制定した業務標準「製品図面及び設計文献 更改手続（ZB/T J01 035.6-90）」に従って、変更通知票に要旨を記載し、関係部門に連絡される。（8枚綴りの「技術更改通知単」）

4) 図面の保管と管理

設計及び設計変更後の図面原図は図面管理室に登録・保管され、厳重に管理される。

発行された図面枚数は、「製品出図枚数表（産品図紙発放定額表）」に規定され、明確になっている。

一方、総工務師事務室で複写・配布された図面は、車間の図面保管室に一括保管され、必要に応じて作業組に貸出される。

車間での再複写は行われず、配布図面がぼろぼろになるまで使用される。

車間の保管室では、管理台帳を使用して、厳重に図面管理を実施している。

使用済み図面や更改前図面（旧図）は、年度毎に車間で廃却される。

5) 設計図面の審査

図Ⅱ-17設計業務フローの中に記載されている審査業務は、審査の内容に応じて図Ⅱ-19「製品図面設計等の審査・批准体系図」に示すように分担が決められている。

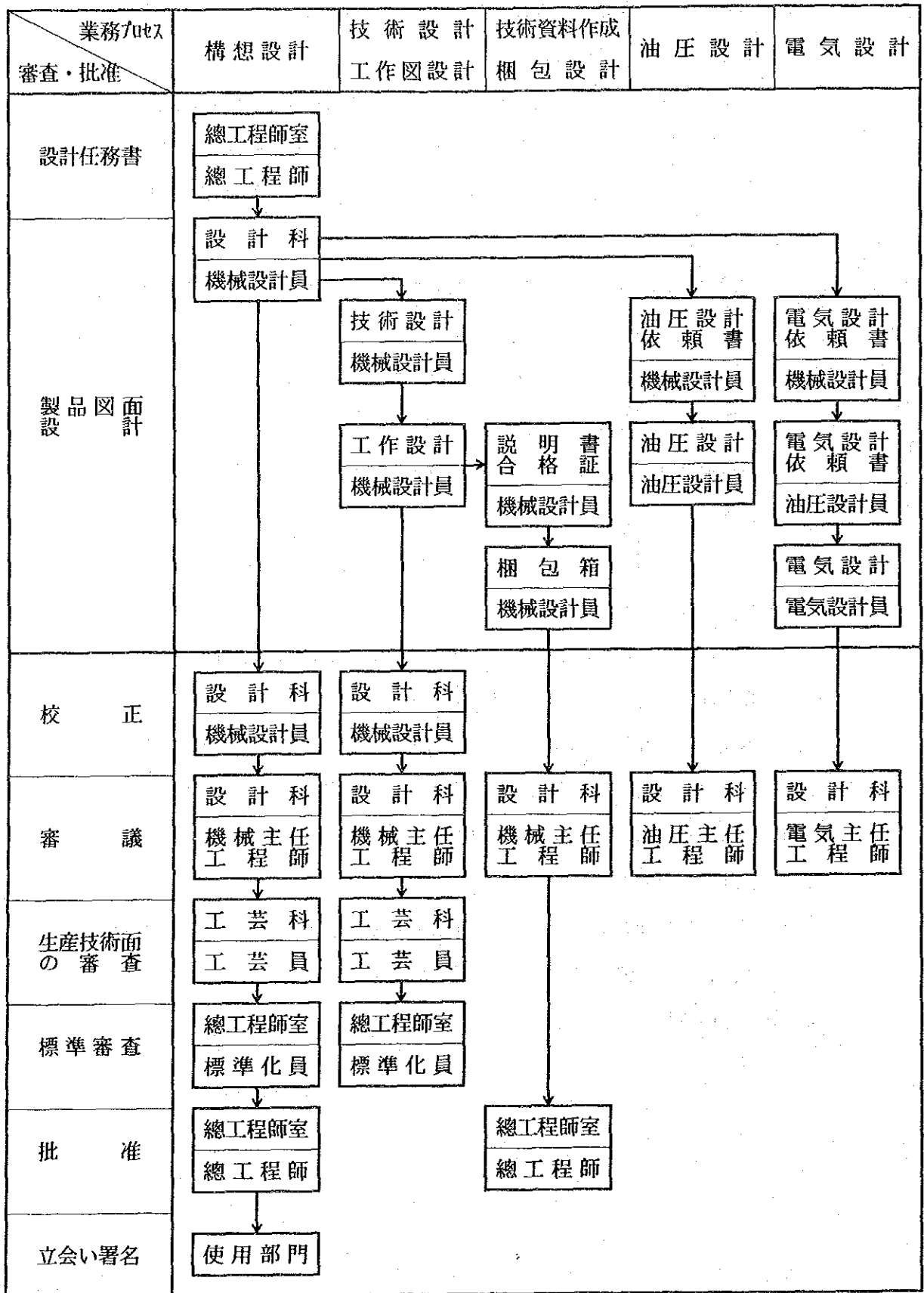


図 II - 19 製品図面設計等の審査・批准体系図