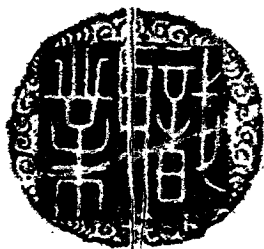


過通查審會員 | 委書科教業職

理管業工代現

著編 | 侯洵孫



行發館書印務商

善新064

~~№ 2 187~~

華東區地方經濟委員會
合作部工作指導委員會

書位號數 - - - - -

登記號碼 - - - - -

MGT
F406
14/2

書科教校學業職

理管業工代現

著編侯洵孫



行發館書印務商

編印職業教科書緣起

我國中等教育，從前側重於學生之升學，但事實上能升學者，究佔少數；大部分不能不從事職業。故現在中等教育之方針，已有漸重職業教育之趨勢。近年教育部除督促各省市教育行政機關擴充中等職業教經費，並撥款補助公私立優良職業學校，以資鼓勵外，對於各類職業學校之教學，亦擬有改進辦法。其最重要者，為向各省市職業學校徵集各科自編講義，擇尤刊印教本，供各學校之採用。先後繼得講義二百餘種，委託敝館組織職業教科書委員會，以便甄選印行。敝館編印中小學各級教科書，已歷多年，近復編印大學叢書，供大學教科參考之用。關於職業學校教科書，亦曾陸續出版多種，並擬有通盤整理之計畫。自奉教育部委託，即提前積極進行。經於二十五年春，聘請全國職業教育專家及著名職業學校校長組織職業學校教科書委員會。該會成立後，一面參照教育部印行之職業學校課程表及教材大綱，釐訂簡

明目錄，以便各學校之查考，一面分科審查教育部徵集之講義及敝館已出未出之書稿。一年以來，賴各委員之熱忱贊助，初審複審工作，勉告完成。計教育部徵集之講義，經委員會選定最優者約達百種，自廿六年秋季起，陸續整理印製出版。本館已出各書，則按照審查意見澈底修訂，務臻妥善，其尙未出版者，亦設法徵求佳稿，以求完備。委員會又建議，職業學校之普通學科內容及分量，均與普通中學不同，亟應於職業學科外，編輯普通學科教本，以應各校教學上之迫切需要。敝館謹依委員會意見，聘請富有教學及編著經驗之專家，分別擔任撰述。每一學科，並分編教本數種，俾各學校得按設科性質，自由選用。惟我國各省職業環境不同，課程科目亦復繁多，編印之教科書，如何方能適應各地需要，如何方能增進教學效率，非與各省實際從事職業教育者通力合作不爲功。尙祈全國職業教育專家暨職業學校教師賜以高見，俾敝館有所遵循，隨時改進，無任企幸之至。

中華民國二十六年七月一日 王雲五

編者序

這本小書，係民國二十一年編者任職南開大學時所編。本書之成，應該感謝好友傅勤先先生的催促。他那時在南大教授日本近代經濟史並代天津國貨研究所編月刊。這書裏除最後一章以外，全先陸續登於該刊。所以它的目的，僅在介紹一點淺近的實用知識於經營工商業者。

本書的謬陋，在所不免，幸讀者隨時匡正。俾於再版時增訂修正。

二十四年七月

編者

目次

第一章 工廠之組織方法

一 工廠組織之基本原則.....一

A. 依照事業之方針而定組織。B. 設立界限嚴明之管理系統。C. 定專責。D. 顯及各人之努力。

二 工廠組織形式之演進.....五

三 現代式之工廠組織及其意義.....九

第二章 工廠之設置

一 工廠之地址問題.....一五

A. 都市位置。B. 鄉村位置。C. 城郊位置。

二 工廠之佈置與設計.....二一

三 工廠內之光線.....二八

四 工廠內之空氣·····三五

第三章 動力問題及安全設備

一 工廠中之動力·····四〇
二 工人之安全問題·····五四

第四章 標準化

一 製造品標準化或簡單化之必要·····六〇
二 標準原料與標準器械·····六八
三 保持標準之稽查部·····七六

第五章 工作中之動作與時間析究

一 動作析究與時間析究之方法·····八一

二 設定標準時間.....	九〇
三 時間析究材料之應用.....	九一

第六章 工廠中之工資問題

一 訂定工資之原則.....	九七
二 工資給付制度之比較觀.....	一〇二
三 以時間析究爲根據之工資給付制度比較觀.....	一一一

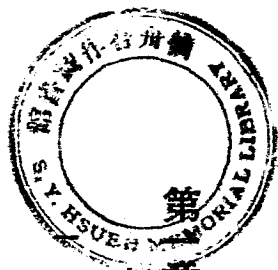
附圖

第一圖 直線式之工廠組織圖.....	五
第二圖 已擴展之直線式工廠組織圖.....	六
第三圖 工頭分工圖.....	七
第四圖 工業機關標準組織圖.....	一〇

第五圖	標準燈罩圖	三五
第六圖	標準時間析究單支托板圖	三六

現代工業管理

第 三 章 工 廠 之 組 織 方 法



工廠組織之基本原則

欲求工商業之管理得法，首須確定其內部之組織。組織實為各種管理步驟之基礎。事業之成敗，繫於其組織之良窳者，十之八九。完善之組織，能使管理明晰而有效，實為專業成功之先聲。未聞有組織惡劣，而其事業能蒸蒸日上者也。

經營事業之有無力量，均視其組織之情形為如何而定。窳劣之組織，可比為舊式之水力機，僅以一水輪應用河中一部分之水力而推動機器，即如工廠組織中僅以一人之力貫穿全部事業也。反之，結構完善之組織則有如以巨大之水力機橫臥河壩，使河水流過一連串之透平機，而使全部

潛藏之水力均被利用，並可視工業之需要而動用其水動力單位之多寡，雖某一單位損壞而停頓，亦不致牽動全局也。

於分別討論各式完善組織之特殊基本原理前，不可不先行略述一般的應有之考慮。吾人估於組織之完善，其目的蓋在使工廠中各部分之每日工作，所需於其上級人員之指示達於最低限度。具有功效之組織，即為獲得經營事業力量之工具。如果進展合法，工廠各部幾能自動的產生功效。廠中某人或某部職務之範圍，以及其相互之關係，必要之磋商等等，組織中均為之規定焉。

工業機關組織之規劃，大都須視其業務之性質，大小而定。工業規模之大小，雖不能影響組織之根本原理；然其中各種功用與權力之運用，以及其工廠組織中排列之方法，均不相同。尤其官能之分列，在大工業中則為數極多也。總之，小工業機關之組織與大工業初無二致，惟大工業中數人之職務，在小工業中併成一人為之而已。至於工業性質之不同，則影響於其組織者較鉅。如煉鋼業、造紙業、紡織業、精練業等，其組織之原理雖同，而其應用之術則異。又如製造工業中，其出產為標準式者（即其出產均屬一類者），則通常其工廠組織與出產繁雜者異其趣。蓋同樣規模之事業，出

產標準化，易於行使職權，其所需要之管理主幹自少也。

苟欲擊劃一有功效之組織，必須適用組織之各基本原理如下：

A. 依照事業之方針而定組織。觀察事業之方針為擬訂組織前最重要之步驟。世間決無兩種事業其管理之用意，或其經營之情形均相同也。故組織必因適合其工業之特性而各不相同。業務壽命之長短，以及其所必需完成之速率，皆計劃組織時所須考慮之重要原素也。

B. 設立界限嚴明之管理系統。此為組織所需之第二原則。管理之系統，可視為權力之系統。亦即為輸送關於某事所需必要指示之路線。設立管理之系統時，有二主要問題須注意。第一、須先決定採用何種式樣之組織（組織之式樣，詳述於後）。第二、除決定其組織應為何種形式外，尚須悉心熔化之以適合其事業之特性。若無嚴密之管理系統，必發生侵犯權力或推諉責任之弊。結果廠中各部科必致互相軋轢，而主管者日惟耗其可貴之光陰以注意此中發生之問題矣。

設立界限明確之管理系統，其權力之分散，有如一錐形。每系統間自主幹而下，每層之主管者其權力之範圍依其層次而縮小；然對其範圍內之指導則愈漸詳細。在組織完善之工廠內，工人聽

從其工頭之指點，而非由廠中總經理指導。雖則，總經理有時儘可視察於工作室時發覺某處有錯誤，彼亦不能於當時直接命令其糾正也。同樣，工頭所管理一小部分工作之錯誤若發現係受全部不利之影響時，亦不負責。在工廠組織中爲各部主管人員整備其代理者亦甚覺重要。若遇主管者患病或因其他原因不能到廠時，則該人必須能夠代理其職務，如主管者死亡或出缺，則被須能繼任其事。

G 定專責 明確的派定責任之利有三：第一、固定之負責能激勵屬衆，在大工業機關尤然。如某人知其責任之範圍，並知其上級督促其盡力於此，必能激勵其上進，而獎勵能負責者亦可完美實行。第二、固定之負責，能增進工作之速率。責任既經委定，關於某事須關照某人，須召某主管者討論某事，自能一目了然。第三、能使工作紀律化而便於管理。

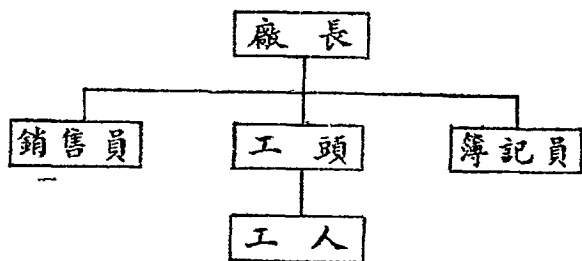
D 顧及各人之能力 顧及各人之能力者，即考慮各人能力之限度也。製定各管理之系統時，以及派定固定之責任於各人時，必須考慮該人或該部分之人員其能力是否可以勝任。吾人常見一工廠中某部分內工作之進行，秩序井然，各人均能與他人合作，而亦有其他部分則往往互相妒

忌，閃避責任，而致全廠蒙其害。若詳精檢查之，其所以不同之原因固甚衆多，而最要者莫如因其領袖之有能無能也。其次關於合作問題，則各人是否有家庭或其他間之齟齬亦須研究。各人在廠外如互有不和善之關係，則往往在廠內不能互相合作。故籌建或改良工廠之組織時，董其事者亦必考慮此種事件也。

二 工廠組織形式之演進

工廠組織之基本原則雖不可變易，然其能演化成各種不同之形式則無疑。自來工廠組織之變遷皆適用原則之方法不同也。工廠組織之演進，約經過三期變化。第一期之工廠組織可名爲直線式，即在此種簡單之組織中，工頭直接指揮工人，（稍大之工廠內則加一副手）如下圖：

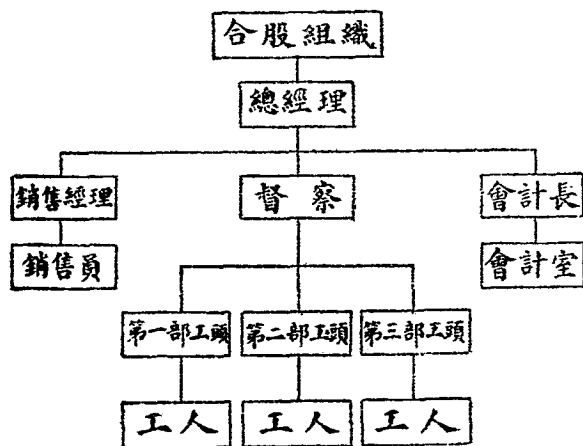
第一圖 直線式之工廠組織



此種組織之簡陋，自不待言。蓋其時工業之規模俱小，其所需要之組織，自極簡單也。至第二期時，其組織之方亦復無大改變，仍為直線式。祇因工業之規模漸大，其組織亦略較複雜。其與第一期組織不同之處，僅代表工業之規模增大，及託付一部分之權力於各主要職員而已。其組織約如下圖。

吾人試觀此種單權組織之弊端何在。在此種組織之下，工頭之責任實過於龐雜而紛繁。彼須負責該工作區全部進展之責，欲使其管理週到而完善，實甚困難。工頭既須指定全工作區之工作，又須視工作是否在合適之機器上展進，是否準確的完成。再如以件率或日率給付工資以及及時修訂規律等事，均在工頭一人指導之下進行。戴樂爾 (F. W.

第二圖 已擴展之直線式工廠組織



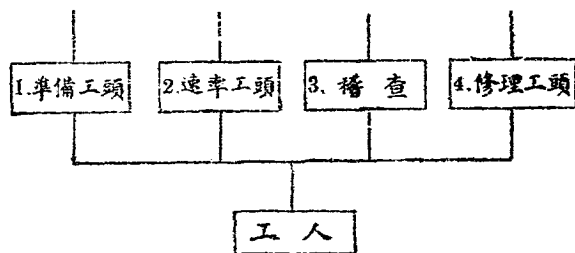
(Taylor) 以爲造成全人之特質有十，但其四五者已甚難得，況俱其全部者乎？十種特質爲：腦經靈清，受教育，有專門知識，機巧，老練，有體力，堅忍，誠實，判斷準確，或富常識，及健康。因此戴氏乃最初倡分工合作之說，彼之計劃爲以四個分工之工頭代替普通之工頭以管理工人，其式如下圖。

依照此式，工頭之職務始不致漫無限制，各人負責責一部，界限至爲分明。此實爲近代效能組織 (Functional Organization) 之濫觴也。茲略述此四種工頭之職務於下。

準備工頭之職務爲整備機器開始工作以前之一切事務。依照計劃者之計劃以預備模型，及一切製造時必需應用之附屬小機器等皆其責任。此外並須授工人以最迅速之開始製造方法及開始之時間。至於機器一動，彼之職務即爲畢事。

機器一經轉動，即爲速率工頭職務開始之時。彼須檢視所用之

圖 1 工頭分工



工具是否相當，剪裁是否合度，速率是否適宜。彼不但須命工人如何為最完善之工作，並須觀其是否工作於最迅速之情形內。必要時彼並須親自在工人前動手以證明工作確可完成於某種時間內。機器之運用停止時速率工頭之職務即行完畢。校實為一授工人以工作方法之教師也。

稽查所負之責任為維持工作之質地優良。彼檢視製成各件是否與標準之尺寸及品質附合，完成之時間是否合於標準時間。

修理工頭之職務包括視察工人是否保全其機器，並時時潔淨機器。不使生鏽或擦傷，及時上油，及其他一切附屬零件之保全，以及維持機器四周地板之清潔，均為修理工頭應督察之事。蓋即今日工廠內保全部之責也。

曩昔工廠經理常信從一種觀念，以為工人僅能在一人指導之下進行其工作。今日則知其非是。在各部權力不逸出其範圍之情形下，決不致有發生任何衝突之事。某著名工程管理家云：如第一部令工人「向東走」，第二部曰「使用此機」，第三部又曰「應如何工作」，此固毫無抵牾也。至今日工廠之組織，已演進至效能組織式，是為第三期，即近代之工業機關組織式也。當於下節詳述之。

三 現代式之工廠組織及其意義

工廠之組織，須適合其工業之特殊需要而訂定之；如規模之大小，製造品之標準化與否及其設立工廠之地址均與組織不無關係，前已言之矣。故工廠組織之基本原理雖可相同，而其組織之圖樣絕無雷同者。現代之工廠組織除均依照效能組織式外，並有設置委員會之風尚。

各委員會用以解決各部所發生困難之問題，如研究製造日程問題，建議關於工廠施行之政策，以及組織之改良等等。通常某部之主幹，即兼任其委員會之主席。委員會之目的在集合各處人員討論複雜之問題，使各舒灼見，以收協作之功效。委員會中最適宜之人數，為四至七人，人數過少則不易聚眾思廣益，人數過多則又有意見龐雜窒礙難行之嫌也。

研究現代工廠之組織，莫如舉一典型的組織圖以說明之。茲列一最大之標準組織圖於下（見第四圖）。

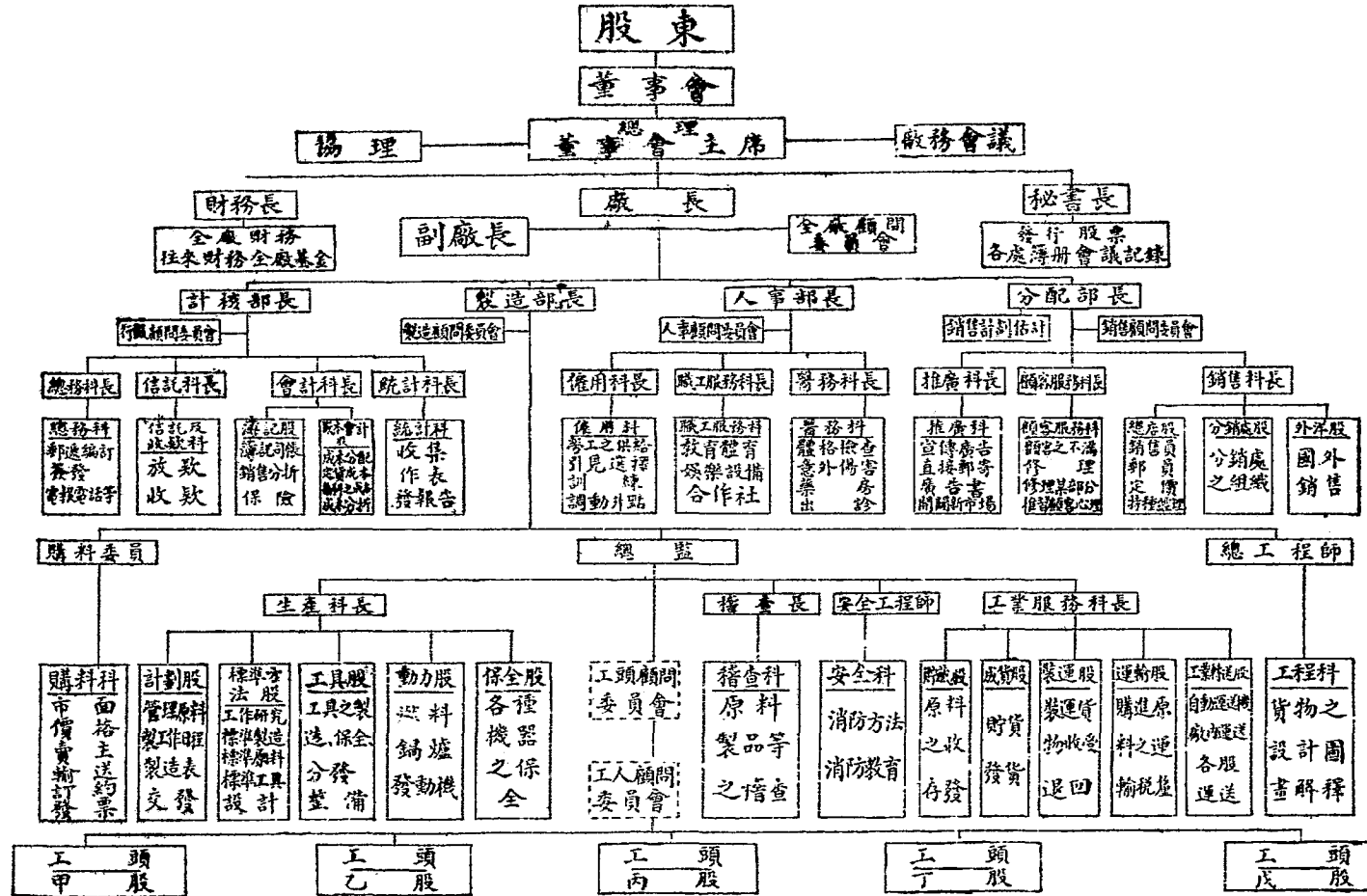
無論何種工廠組織，其最高權力之代表，均為該工業之所有者——或為個人或為合夥或為

公司。以今日之趨勢論，則公司經營多於單獨與合夥經營。故代表廠中最高權力者當為股東。股東選舉董事組織董事會，再於董事會中遴選總經理一人，總理公司事務。總經理常助以依法遴選出之財務長及祕書長各一人。財務長管理公司中之財務及財政政策。祕書長則管理總記載及股票之轉移。較小之工廠，往往無總經理之設置，而僅有廠長直接向董事會負責。廠長之下即分成各部，如計核部、製造部、分配（管理銷售）部、人事部等。各部主幹直接報告其工作於廠長。此種分劃少數主要幹部之優點即在使直接報告廠長之人達於極少數，廠長乃有機會考慮各種真能發展廠務之政策。今將各部之職務分釋於下：

廠長與各部之間常設一全廠顧問委員會，由各部部长、祕書，以及二、三最重要處所之主腦等組織之。其職務大抵為研究出品改良生產、減低成本，以及討論製造日程等等，以備廠長之諮詢與採擇。此種委員會，大抵每週開會一次，純視事實之需要而定。

計核部在較小之工廠中即為財務部。計核部長之下分若干科，如總務科、出納科、會計科及統計科。會計長同時並管理成本科。計核部內之出納科關於信用售貨、收集貨款等事，須與銷售部有

第四圖 工業機關標準組織圖



所連繫。其連繫之方法即爲置一銷售部之代表於計核部長之行政顧問委員會內。

分配部之組織，視各業務之銷售方式而定。例如須設立分銷售處，即可發生許多問題。各分銷售處應屬於銷售科抑另組一科直隸於分配部長之下，或竟須組一分銷售部直接報告其工作於廠長乎？然普通分配部內則常分設廣告科、銷售科、顧客服務科等。推廣科之職務爲司廣告及開闢新市場；銷售科亦兼管各分銷售處顧客服務科則管理貨物銷出以後之事務。

人事部長除管理任用、醫藥衛生、職工服務等科外，其工作已日見增多，責任亦日漸重大。彼對於廠中之人事問題，無論其屬於計核部、銷售科，或製造部，均有判斷之權。人事部中之任用科其職務爲選擇、補充及位置男女職工；其餘則升黜、考績及辦理入廠試驗亦爲此科之事。職工服務科則包括安全工程、職工俱樂部、編印職工刊物、辦理職工工業餘學校、附屬夜校等。醫藥衛生科之職務爲檢查體格、職工入廠時檢查一次，以後每隔半年或一年舉行一次皆可。近年來人事部長又有一種新職務，即補助廠長解決勞資衝突是。人事部須搜集各方材料及觀察社會上之輿論，並須詳知一般通行之工資率，研究工人之目的及背景以製定解決之方程。

製造部爲工廠中規模最大，組織最繁之一部。直屬於製造部長者爲總監（Superintendent）。得製造顧問委員會之助，直接管理各科股工頭之工作。工頭則直接管理工人。自製造部長至工人，其管理始終得爲一直線的。此種直線的權力行使之利爲增進紀律，並可使工作迅速而準確。製造部中所分各科，半在製造部長管理下進行，半在總監管理下進行。首須列者爲購料科。在舊式工廠組織中，購料科常爲購料部，與製造部列於同等地位。然在新式工廠組織中，有時亦與製造部列於同等。購料設科抑設部，須視工業之特殊性質以及購料之重要程度而定。惟無論如何購料者均須熟悉市場情形及物價，其每日之經營須與廠中之銷售額調和，而不應與財政情況有所懸隔也。購料處之經營，動與工廠損益有關者，例如該原料市價之漲落甚鉅，製造之工程亦難易，製成後於原料價值之增加甚微少者，則須視爲一主要部分而設部。如無此種特殊情形，則均以設科隸屬製造部爲善。蓋可便於與製造部內之生產科長、稽查及總工程師等接近。該科之工作與購料科之職務有密切關係也。

製造部內總工程師或設計科長之職責爲設計出產及其一切附屬之事件。彼須出席各重要

會議。蓋其職務幾影響工廠之全部。彼常為製造顧問委員會之當然委員，並須時時出席工業委員會。

製造部總監(Superintendent)屬下之各科，各有專守。生產科長之職務為管理一切生產事務，使生產優良進行。稽查長則負生產品質優良之責。安全工程師則管理一切安全工作。工業服務科長則泰半管理一切輔助他科使生產順利進行之事務。生產科之下分計劃股、標準方法股、工具股、電力股、及保全股。計劃股對於工頭之計劃職務有完全裁斷之權。標準方法股則負責說明工作之層次，及如何使工作完成。計劃股則可根據其方法以計劃，工頭則可根據之以指揮工人。稽查亦可根據以核對工作。稽查長屬下之稽查科，其職務與他處不同，蓋為生產之品質而工作也。如遇品質需要之程度特別高之出產時，則稽查科可不經過總監而直接報告其工作於製造部長。檢視原料，視察已成及未成之出品，以及一切關於生產品質之事，皆其責也。安全科管理工廠中一切消防事務。在危險性極大之工業中，其職務尤為重要，必要時可擴充為安全部，直隸於廠長之下。安全科有時亦可置於人事部內而受人事部長之管轄。工業服務科長所管轄者為貯存股、成貨股、運輸股。

機械運送股等。生產科長須與工業服務科長時常接近而與生產服務科中之貯藏股尤須有密切之接觸。蓋可助其便於管理生產中之設計成分也。生產科長務須詳知適於製造者爲何種原料而之以通知購料科，並使其將必需之原料時時備妥。生產科內之各股，尤其是計劃股，與工業服務科中之貯藏股及機械運送股之關係特深，故若干工廠中常將上述二股置於生產科下也。

工頭會議爲近代工廠中最重要工作之一，約每月舉行一次。工頭會議中除工頭及助理工頭外，全廠顧問委員會須派員出席，總監亦宜列席。在此種會議中，最主要之討論當爲製造問題。惟近年來對於僱用問題，及普通勞工事件之討論亦成爲此中之重要題目矣。若工廠內之科股不多，則每工頭可於會議中詳述其本股之情形，於某點受他股影響而發生困難時亦可提出。工頭之間當無可隱瞞之事，而每股工頭必爲其本股之工作辯護。結果乃可收切磋磨礱之效。故此種制度之優點，在能用以發現生產遲緩之原因，並可討論救濟之道以爲改正計劃之張本。

以上所述之工廠組織僅爲一種普通形式。較小之工廠自可減縮，而特種之工業亦當變化其組織以適合其工業也。

第二章 工廠之設置

一 工廠之地址問題

現代工廠之建築異於舊式之廠屋者，不可以道里計。新式之建築無形中影響工業之發展甚大。吾人試比較兩種工廠之成本分析，卽知其所可獲得利益之大矣。然近代工廠建築之是否能發生效力，尤須視其設置之地址如何。不適當之地址，足以妨礙完善之佈置，天然之光線，或其他業務上之便利。工廠之地位影響於工廠金錢上之得失，蓋甚大也。

造成工廠地位良善與否之最大原素有五：卽爲（一）勞工，（二）市場，（三）發動力，（四）原料，及（五）運輸。其影響之大小胥視工廠出品之式樣，以及製造時所需之勞工，發動力，原料，與是否易於運輸而異。出產之數量甚大而價值甚低之出品，如無其他原因限制時，則當以靠近其市

場爲佳。故價值低廉之傢具，各城市中幾俱有多量之製造；而製造器具之比較精美者，亦集中於有精巧工人供給之都市中心也。工業中如水泥製造業則設廠之處決不能缺乏燃料之供給，因製造水泥時所需之燃料殊多。故卽以水泥論，雖其出產之數量甚笨大，似宜設廠於爲其市場之大都市附近，且其所需之原料亦低廉龐大，似亦不能遠離其原料之產區；然而水泥工廠不設於燃料比較低廉之區者，未易多覩，又如造紙廠因欲免去龐大原料運費之關係，常靠近森林，其地位常在河邊，使木排容易達到。然造紙廠尤需要鉅大之發動力，故造紙廠之地位在原料容易取得之區域內，尙須設於水力充足之處。罐頭食品工廠之地位則幾完全以其原料而定。此其大概也。

如欲減低原料之成本，則工廠最善之地位當爲原料平均運費最輕之一點。例如以製磚業而論，其所需之粘土、煤，及製成品重量之比例，估計約爲四十三及三十之比。卽出三十噸之磚須用四十噸之粘土與三噸之煤也。故設置製磚廠最佳之地位當爲粘地產、煤土區，及最近之市場三者間，而最有利之地位當爲粘土地附近。又如煉鋼鐵業之廠址當爲鐵礦、焦煤、石灰石 (Limestone) 三者最易聚集之處。故美國大湖 (Lake Superior) 之鐵礦三分之二熔於蘇士堡附近而其餘

則大都熔於奧海渥、伊利諾二州。蓋均與產煤區相近——煉鐵時所需之燃料其重量達製成生鐵百分之二十之多。吾國漢陽鐵廠初設時，原料缺少，而煉鐵所用之焦煤須購自歐洲。至光緒二十二年，幾不能維持，由官辦而改至招商承辦，其後勸得大冶鐵礦足供化煉，萍鄉煤礦可資煉焦，自此漢廠始克繼續。然而至宣統末年，十五年間慘淡經營，用款幾達六千萬之鉅矣。

工廠設於其工業中心區之利弊果如何乎？工廠設於同樣工業薈萃之區，其利甚大。在此種區域內，非但易於招得熟練之工人，關於銷售出產及解決工廠之金融問題等，亦便於從事多多也。某種工業薈萃處之銀行，類皆熟悉該類工業之需要，於可能範圍內，必盡力適合該工業之特殊性，以便利之。又因詳審該工業經營之習慣，必要時必可量力與以經濟上之通融。反之，若工廠設置之處，為別類工業薈萃之區，必感覺處理金融問題時常與銀行方面相鑿枘，而不能獲得銀行家之合作。有時當金融緊迫之際，且不得不赴他處乞經濟上之援助也。

某種工業之中心區，亦有吸引其購買者之傾向。有時某製造業薈萃之處，可造成該業最有權威之市場。例如美國藍瀾四城時時舉行之傢具展覽會，嘗引勸其全國之傢具購買者。傢具之標明

製於藍瀨匹城者，能使零售商人易於脫售。製造者與零售商交受其利，而渠輩之周轉——貨物與金錢之周轉——均爲之增加。

設置工廠於該種工業蒼萃之區，尙有便於購買機器，或迅速修理之利。某種工業聚集之處，常多該種機器之製造者，至少亦甚多修理該種機器之公司。工廠之未能自置修理部者，尤受其利。特種工業蒼萃區內之工廠，並可爲公眾之利益起見而訂約互守。例如美國紐賽色州巴德生一地之絲業，曾能訂約免除黑煙之妨礙而共守勿渝。

特種工業區中亦有若干問題，足以迫製造家遷出其工廠者，勞工問題是也。特種工業化之區域，能產生該業勞工之結合，或組織該業強有力之工會。製造家之不願僱用入工會之勞工者，勢必使工廠遠離該區。結果必使總工會設法復於此新地點組織之，而此種遷移亦往往造成工人工會之衝突也。

卽決定工廠應設於特種工業中心之後，亦可選擇都市、鄉村、抑或城郊之工業中心也。如以中國南部之絲業論，則又可選擇江蘇之絲業中心或浙江之絲業中心，亦卽爲都市在城鄉之選擇也。

如果特種工業區爲大都市，則工廠設於其附近，既可得都市中所有之利益，同時並可避免都市內之弊害，例如設製造廠於上海附近之區如浦東、楊樹浦、或真茹等，則其所受都市之利益與上海者等，而其房租必較輕，位置廠屋，亦不致受限制；復可避免都市或租界中各種複雜之稅捐及其他種種問題。茲分述三種地位之利弊如次：

A 都市位置 工廠設置於都市內，其利甚大。除特種工業區之利益均可享受外，尚可獲得特殊之教育上及娛樂上之方便。在大城市中，職工之子女可無慮失學。是故職工都樂趨之。都市對於發達工業之益尤大。蓋有夜校可資工人增長其知識，廉價之閒地亦即增其價值於工廠。有各種討論會如廣告研究會、生產研究會、或工程協會等，足資廠中其近職者相聲探討。其他如工頭專修科，以及其他各種新式之教育機會，俱可於都市得之。然如交通便利，則此等利益，都市郊外之區亦可得也。都市中各種勞工之數量，自較他處爲多，故工廠必要時，無論男工女工，均可易於獲得。綜觀上述，都市幾成工廠最理想之地位矣。然由工業專家觀之，都市之弊正復不鮮。在都市中，較小之工業類皆不得不租賃廠屋，殊不適宜於新式管理方法。租賃廠屋，租賃機器而忘卻常文之工廠，決難維

持製造競爭式之工作標準。工商業不景氣時，此等工業必先告失敗。

曩昔辦實業者，常喜將大工廠建於人煙稠密之工業區中心。其實則地價昂貴，未來之擴充困難優勝之位置幾難覓得。嗣後都市之交通發達，新起工廠大都位於城郊矣。

B. 鄉村位置 大城市中之若干利益，鄉村中無有也。例如各種勞工之供給，高級職員之娛樂，均告缺乏。因此薪俸較高者，均願靠近都市。渠輩妻女社交之方便，音樂及娛樂之享受，有不得不使大工廠位近都市之趨勢。年入數千元者，大概俱不願久居窮鄉僻壤。工廠若設於鄉村，大有難於延攬專家以及高級職員之苦。

鄉村於若干方面亦有勝於城市者。納稅徵少，廠基易得是也。若干鄉村尚可酌撥官地以發展其工商業。鄉村中各行勞工之供給雖少，然吸收之者亦少；或竟無其他工廠與之爭勞工。鄉村中一無經驗之工人，且反易授與專門之訓練。工人既無其他機會，必較能專心向學。鄉村之工人，又且較為誠摯而強健也。

C. 城郊位置 工廠位置之兼有都市及鄉村之利者，厥惟大都市之郊外。都市中之利益既能

沾濡，而又且稅低地廉。儘可建立單層之廠屋，選擇最適宜之地位。廠中之職員，可以享受附近都市之一切便利。高級人員更可利用其汽車來往於家庭及工廠間；若住於郊外者，亦可驅車入城消遣。鐵路運輸之方便，亦常不亞於都市。簡言之，城郊之位置實有百利而無一弊。是以年來大工廠均設於城郊也。

都市、鄉村，及城郊既經審量而探定之後，即當於選定之都市或城郊內規劃一最適宜於工廠之地位，最適合之地位，當為靠近火車站及河道之處。水道之運費較低，可用以運進原料，於笨重之原料如不料、鋼鐵等尤宜。鐵路則可專用以輸出品。如設置工廠於郊外，尤須注意丈量，設置水管、鑿鑿鋪路，以及其他創建之成本。地址選定之後，即當研究工廠之佈置矣。

二 工廠之佈置與設計

嘗見工廠中貨物已製成，而仍須循原路出者，實足增加無謂之耗費。或有製造笨重貨物於樓之上層者，製造時須向上輸運，而製成後又須自上搬下，其耗費之時間與金錢，累年積月，數足驚

人考其原因，皆工廠內部佈置之未善也。工廠建以鋼骨水泥之建築，昇以適當之光線與通風，未能謂已盡建築之能事。工廠建築時必須具有內部應用之籌劃，必須亟力免除出品回復舊路線之可能。

近代工廠建築之前，工業中之各製造程序必詳為審量，度其互相啣接之關係而為設計建築。此意義與曩昔之先有廠屋而再以製造程序適合之者，正相反。然一工廠中其製造之物品或製造之程序亦非一成不變者，故適合於此類製造程序之建築，最好尙能轉變為他種製造之用。是以工廠之建築雖須符合其工業，然亦不能過於專門化也。

從事計劃工廠建築時，必須考慮其工業、出產製造以及所用工人等之式樣。工業之式樣約可分為兩類，即連續式及配合式。

連續式之工業，其原料收自一處，經過各步之製造而成出品，如紡紗造紙、盜器工業是。配合式之工業，其出品乃配合分製之各部再作最後之製造而成者，如皮鞋、汽車等製造工業是。自工廠佈置之點觀之，其分別蓋甚顯著。連續式之工業復可分為兩種，即綜合式及分析式。綜合的連續式工

業，其出品乃製造時綜合各部而成的，如造紙業紡紗業等是也。分析的連續式工業，其出品乃由製造時逐步自大量原料中分裂出者，各種精煉業如煉油及煉焦煤等工業是也。配合式之工業亦可分爲兩種：第一、配合之各部均相似，而各爲相似之製造，例如西服業；第二、配合之各部不相似，而各爲不相似之製造，例如皮鞋，汽車等工業。

出品式樣之考慮，即考慮出品爲重或輕者，大或小者，乾或溼者。出品之可用重力或唧筒吹動者，如麵粉，練糖工業等，其工廠佈置問題自與出品之必須人工或搬運器由一種製造程序運至他種者異其趣也。

有若干種工業之製造，與建築殊有關係。在計劃佈置工廠之前，必須加以考慮。如硝皮業，織染業之浸溼工作；應用重大機器之製造，如巨大之水壓機，及製造之含有火險性者。如火藥或火油之製造等皆是也。

於工廠佈置時尚須考慮者，爲工業所用係何種之工人，尤其爲僱用女工，工廠內部之佈置必因其特殊需要而異。

工廠建築之大小及形式，與工業必須之佈置，工廠之地址等均有連帶關係，即與工廠之組織亦甚有關。例如組織中規定某三部隸於一監工者之下，則在此三部之位置情形下，必須能使監工者易於接觸其各部之工頭。若此作同樣工作之三部位於三製造場內，而其相隔之距離約有一兩里之遙，則生產將因之稽延，毫無疑義。

吾人常聞工廠愈大者，其製造愈經濟，近代之大量製造由以起也。然吾人試觀無處無小工業之存在，小工業非但能與其龐大之敵人競爭，且其每元投資所得之利益，往往較大規模者為多；蓋小工業亦自有其管理上之優勢也。是以業製造者常欲知工廠究以何種大小為最宜。

工廠建築之大小及式樣，與效能分部 (Functional Department) 之設置有直接關係。若工廠中設各部分司管理，則此各部必須易於互相接近；總計對部尤須常與各處接觸。是以工廠宜為一所大建築。如設立若干小建築，則推行效能分部制比較困難；各建築中若俱設之，則常支增加，更將失敗矣。工廠之大小與人事問題亦有關。大工廠中無論其組織如何嚴密完善，工人實際上不能與真正指揮工廠者接觸。小工廠中之主幹與工人間之關係則自較密切。

近年來經濟與實業之不景氣，亦直接影響工廠之大小。工業之有數工廠者，往往於不景氣時期內被迫停閉一二廠。工業祇爲大工廠一所者，必被迫停頓一部分。大工廠內一部分工人被解僱。則留廠者亦將感覺端端不安，較諸他廠之停頓自深切也。大工廠內停頓一部分製造之結果，且必將因生產成本較高而工業愈行不景氣。由此點觀之，則分設數小廠優於大廠一所也。

工業之製造笨大貨品而銷行全國者，大工廠雖地址如何適中，運費之損失亦必甚鉅大。惟一救濟之方法，卽爲分設裝置工廠於通都大邑。美國福特汽車公司於美國境內各處，俱設有配合之工廠。由總廠分運未經裝置之造成品於各廠。結果能減少運費，甚爲成功。各汽車廠及他種工業不久亦遽起倣尤，鋼鐵製造業亦採此辦法，將鍊成之鋼運至各大都市，依其需要而製造。一節貨車中，其能容之鋼，自較製成品爲多，運費自省。且各廠之製造，得以愈標準化，而管理問題亦因以簡單也。

年來許多工廠亦採用小部主義 (Small-department-idea) 爲工廠佈置之根據。小部主義者卽每部擴展至某限度時，卽分裂之而另設一部。在同廠內爲同樣之工作，惟分開管理耳。若干工廠之經理感覺一工頭或一總監之能力，決不能管理某數機器以上之製造，或某數以上之工人，

或某數以上之出品。故渠輩分裂同樣之製造爲若干部，各有其工頭管理之。此種辦法有一優點，即相同之部可以比較其工作而互相競爭也。

工廠之建築宜乎一層或多層，亦爲工廠設計之基本問題。地價昂貴之處，自以三層至五層之建築爲最經濟。否則一層之建築爲佳。五六層以上之建築則其有用空間之每方尺成本似驟將增加。蓋有用之地位，將被樓梯、烟囪、升降機等佔據而減少。層數愈增，則其建築基礎之成本及圍柱所佔之地位亦愈增。大概工廠之應用大機器從事製造，以及製造笨重貨物者，宜於一層。一層之建築可免除機器震動適當防備之成本，機器可直接裝設於地上。原料升舉之費用亦可減少。至於工廠製造之貨品輕小而能以重力移動或唧筒吹送者，則一層樓固無異於多層樓也。

工廠佈置中有基本原則數條，如能依照情形而變化，則可用爲各種工廠佈置之指南。茲分述於下：

維持各部與其工作適當之均衡 在連續生產式工業 (Continuous-production plant) 中，此舉尤爲重要。每部中須防止機器多於工作，或工作多於機器。每部機器亦須盡其所能。由上一

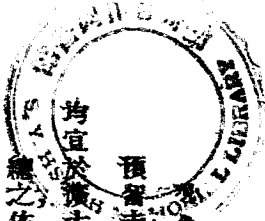
程序收到製造品，製造後轉至下一程序，其功能須恰合應用。

啓發各生產中心 工廠各部內均須有其生產中心。每一工人管理若干部機器，或若干人工作於一機器，均須視爲一生產中心。生產中心內須包含工人、機器、存貯原料及存貯製品之空處，本程序製造所須應用之各工具，以及與第二生產中心間相連之空地。

直線式的佈置 直線式的佈置者，即使生產之程序向一方面推進或自始至終向合於理論的各方面推進，其回復舊路或向後之移動則均須達於最低限度也。順一直線移動製造品，其利甚多。例如生產之速率可以增加，廠內輸運之成本可以減低，工廠內嘈雜之聲可以減少，以及秩序可以良好，蓋工人不致來回奔走也。

移動迅速 原料自一工作中心移至又一工作中心間之距離須短，以節省搬動之耗費與可貴之時間。

工作服務之處適中 工作服務處所者即謂工具室、貯棧、存衣室、休息室及盥洗室也。其地位須近各工作區，可能時須將休息室與更衣室等分開，尤其僱用女工之處爲然。



預留未來擴展之地步 建築工廠時，須預留將來擴張之空處。所謂 U, L, H, T, 及 E 式之建築，均宜於擴大也。

總之佈置一工廠之前，須先考慮工業之性質與其規模，尤須具備各種基本知識。各種知識者即各生產中心之大小，存貯原料，存貯一部完成及全部完成貨品貯藏室之大小，及工具室地位之大小。此外則辦公室及生產部之大小，走道，休息室鍋爐間等等之地位亦俱須有研究也。

三 工廠內之光線

現代之工業光線爲一極重大之問題。良好之光線非但有利於工廠之生產，且有利於社會。何則，現代工業化之城市，往往驅其極大一部分之居民運用其眼力於逼近之工作。即就社會之健康論，工廠亦應維持其光線於良好之情形下也。

光線之不適當，其弊甚多；而使光線良好，所費固不大。設備一良好之光線系統，其總費用決不超出工資總額百分之二。在常支中實爲一極小之增加。如工人一小時中有一分鐘工作於不良光

線之下，則其損失已足能與其一小時良好光線之費用相抵。試觀下例：美國奇異電器公司某製造場內改良光線之後，結果其生產增加百分之八·五。其改良光線所增加之費用則僅當生產增加價值之百分之〇·四。又第德辣活塞圈公司 (Detroit Piston Ring Co.) 嘗作一較詳之實驗。起初在一·二支燭光之下，其每日之生產為一二、〇〇〇活塞圈，其後畧增之數如下：

燭光

生產增加之百分率

一·二

六·五

九·〇

一四·〇

一三

二七

一五·八

(此處所謂燭光即 Foot-candle 其單位等於一標準洋燭離物件一尺所照之光線。)

光線不良所發生之壞結果有五即意外，生產損失，損壞，工場一般情形所受之惡影響，及工人未來能力之損失。在幽暗或不合宜之光線下不能預先察覺危險，實為發生意外之大原因。光線不良亦足影響目力而使生產遲緩，物品損壞。良好之光線尤可影響一般工場之秩序及清潔。與生產

固甚有關也。一黑暗之工廠常爲一污穢之工廠，而工廠之明亮者，亦常較潔淨。光線，尤其爲日光，對於微菌尤其結核菌有殺除之效。工廠光線之明亮亦能於心理上使工人感覺愉快。至於對於工人未來能力之損失，卽爲目力之損失，及一般健康之損失。工人之工作於製鋼，彫刻，白色物及其他反光極強烈之製造品者，常能患短視或目翳病。他如頭眩背痛等疾亦常爲不良光線所造成也。

採用適當光線最基本之辦法，當爲日間利用天然之日光。天然之光線可直接照射或間接由工廠內外牆面之反射而使工場明亮。故採用天然光線時必須注意此類反射。天然光線頗適於目，其惟一之缺點卽爲時常變動。天然光線之強度視季候，時間，氣候而異。吾人頗難依照原料及製造之需要而增減其光度，且直接日光之閃光有時亦覺過大。天然光線之是否適當實與工廠之建築有直接關係。建築深淺之考慮，式樣，鄰屋之牆色，各室之高寬度，及四周之空地等皆能影響光線者也。室內之光線，大半視室之高，寬，深而變。光自窗外射進，其所分散之地位甚小。如室過深寬，則必致室中一部分稍黑暗或全黑暗。工廠建築之窗格，則愈大愈妙。如地板之面積大於窗之面積六倍以上，則室內光線必不能充足。現代「日光」工廠窗格之面積，大概均等於其地板面積三分之一。

至五分之一。日光建築之費用較大，大窗格面積之費用亦較堅板爲大，然此種費用，非無價值也。在此種建築中，保暖之費用亦較大。蓋熱度之由玻璃發散者，速於堅實之牆也。

最初利用日光之建築，都爲單層而有鋸齒形屋頂者。其時多層建築之頂層不常採鋸齒式，因感通風及保暖似有困難。新式之日光工廠乃開始採用鋼框窗，其面積佔牆面之全部。鋼框窗且易爲開闔之大小以矯正空氣與光線。如嵌以防火玻璃，則尙可禦火。近年來則新式工廠均兼採用鋼框之窗格，及鋸齒形屋頂之頂層。頂層及各層之四周，其光線殊爲充足。不需要充足光線之各製造程序可位於下層。各組窗格俱可用電力推動。與雪茄煙廠內，雪茄之顏色須在天然光線下辨別，故此種程序可設於有鋸齒形屋頂之頂層內。鋸齒屋頂式建築之通風困難，亦已因屋頂之改良而免除。昔日鋸齒形屋頂之用一面窗者，今且改爲兩面矣。

窗格之玻璃，亦爲日光建築所亟須注意者。光線射過一片普通玻璃所損失之強度約爲百分之四，柱格之玻璃倍之，惟此種損失亦可與射進之光線相平衡。蓋光不僅直射於地板之上，且可稍折入室內。近年來工廠內部之粉刷，亦頗注意及色調。牆面之反射或吸收光線，均視其色彩及質地

而異。粉刷之牆吸收光線，而油漆之牆則反射。反射之程度依照其顏色變動。茲略舉如下：

吸收之百分率		反射之百分率	
一八	黃褐色	八二	
二五	象牙色	七五	
三〇	淺灰色	七〇	
三五	淺黃色	六五	
四〇	淡綠色	六〇	
四五	深灰色	四五	
八五	棕色	一五	

此種牆面常須與工人之目光接觸，故須塗以反光無閃耀之色彩。工廠中塗以白與綠或白與藍，攪和之色者甚多。一室之內天然光或人工光線常重複反射，故屋頂之懸使爲吸收光線或反射者，頗重要也。

人工光或燈光常須用於日光不足之處，冬季易黑之工作鐘點內，及夜工、夜晚之室外等處。一年中普通工業所用燈光之最少時間爲工作鐘點總額之百分二〇。日光不能適用處所常用之燈

光亦計算於內。光線之是否適宜，可以燭光測量表（Foot-candle meter）測之。光量強度之需要，視業務，製造之方式，原料之狀態及環境而異。普通代表光度需要之數字如下：

燭光（見本章前註）

樓梯，走廊，走廊。

二至五

粗工，如陶業之篩濾及研磨室，製革之硝皮室，紙廠之揮掃室等等。

三至五

中等工，如粗機器工，製淡色紙匣等工。

四至八

細工如管理自動機，紡織，小機件之配合等。

六至一二

極細工，如製表，製鉛字，查驗及分別顯著之原料。

一〇以上

普通公事房工作。

一〇至一二

畫圖室。

一五至一八

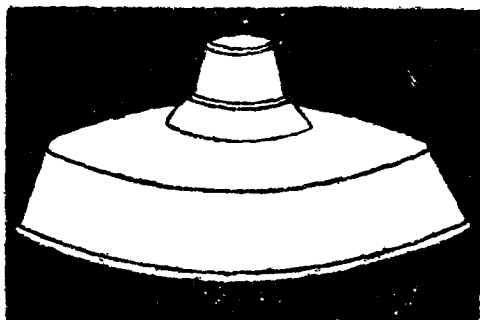
工作約可分為注視的（Inspecti^ve）及監管的（Detective）兩種。注視的工作須應用不斷之目力注視於一小點，其所需要之光線當為表中所列燭光中最高之數。監管的工作即為看管普通程序之進行，其所需之光線為上表中所列之最低者。暗而粗糙之物體較細而亮者吸收較光線多而反射光線少，亦不可不注意也。

閃光之發生由於光線之散射不適當，或光線過於強烈（每方寸二·五支燭光以上），或因光線工作，及眼睛間之角度過小（三〇度以下）等所致。閃光亦有兩種，即直接由射出之光線而起者及由光亮物體之反射而起者。矯正射出之光線者即為燈罩。燈罩之種類至多。工廠中認為最適用而應用最普遍者為 R L M 式。此燈罩之式樣如下圖：

燈光之設計依其用法不同而可分為三種。第一種為普通光線（General Lighting），最適用於高大之工作

室。其方法為將燈裝置於天花板上，使室內之光線平勻。雖工作室內轉動機器之吊帶如林，而可使之無陰影。第二種為分組光線（Group Lighting）最適用於同樣機器會集之大工作室，如紡織機等工作之室。其方法為將燈分裝於每組機器或每一區域最適宜之處。第三種為部分光線

第五圖 R L M (Reflector and Lamp Manufacturers) 標準燈罩圖



(Local lighting) 即將燈光照射一部機器。或機器最需要光線之一部分。例如鑄床、針織機等所需者是。工廠中常用垂下之燈照亮機器之某部分。此法甚危險，蓋電線破舊後易於走電。故常用新式檯燈 Fixture 以代之（此燈幹部頂點與燈頭間接連之一段為硬彈簧索，可以扳上扳下。拉長縮短。）用部分燈光時必須兼施普通燈光或分組燈光。大概用於照射一部分者普通為十五瓦德 (15-Watt) 之燈頭，其能給於針端之光量為三五至四〇支之燭光 (Foot-Candles)。惟室內尚須輔以約八支燭光之普通光線。

室中如有庭柱，則燈光之按置必受其影響。故庭柱間之部分，須各以一室視之也。

四 工廠內之空氣

工廠內空氣之溫度及燥溼，影響於工人、原料、及機器者至大。不良之空氣，為害果如何乎？其直接影響於工人者為效驗減低，而結果使生產稽延。他如不良空氣使工人常易患病，亦為減少生產之一因。有某公司建立一新式工廠，在未甚注意通風之兩年間，每屆冬季，工人之患病者佔百分之

二七·五。速裝置通風設備後，冬季患病者乃降為百分之七。此種巨大之改變，乃由於空氣間多種原因所致。例如昔日認為工作室內最重要之問題，為養氣減少及炭酸氣增加。今日由實驗得知其增減之數量，除極擁擠之室外，均甚微小，幾不足挂齒矣。最重要者實為空氣中發散的有機物之增加，甚有散播傳染病菌之可能。故工廠內之空氣，務須時時調換或濾淨之。某種製造程序內發生煤氣水氣者，其工作室尤須裝以特殊通風設備也。

不良空氣中最重要之點，即為溫度與溼度不適宜。每小時所須供給於每個人者，為三〇〇〇立方尺溫溼度均佳之空氣。室內空氣每小時可更換三次至五次以成就之，而吾人且不致感覺空氣之流動也。工廠中適當之溫度須視其工作與空氣之溼度而定。若甚費力之工作，則冬季室內有五五度已足。普通工作室內在適當溼度下則六五度最適。尋常工廠中裝置水汀設備者，室外四〇度之空氣吸進室內時，可使熱至七〇度。工作室內各物之水氣，尤其為工人身上者，當必為之蒸乾。因此冬季工作室內工人常覺不舒適及易怒。七五溫度之空氣而含有百分之二十相對的溼度者，並無六八度空氣之含有百分之五十相對的溼度溫熱。亦即不如六五溫度而含有六五溫度之空

氣溫熱。溼度當然不能常使之增加也。夏季人易感覺不舒適大都因溼度過高所致。故含溼度百分之七十以上之空氣不能使之入於工廠也。

工廠中沿牆裝置熱汽管以保暖，諸開窗戶流通空氣，均已成爲過去之方法。蓋因其不能使溫度一律，且新式建築中，窗格所佔之面積至大，用此種舊式方法使空氣適宜，尤覺困難也。嗣後又加潤溼罩於汽管上以潤空氣，鑿洞於汽管後之牆上以導新空氣。潤溼空氣之舉在紗廠內極爲重要。惟使用潤溼罩 (Humidifying Saddle) 亦非爲甚能滿意之方法。若爲單層建築如翻砂廠等，則按置利用風力之通風器於屋頂，或建築複式鋸齒形屋頂，於流通空氣方法均見功效。最新式而最有效之通風方法爲裝置通風機。其中有吹風器扇進新空氣，再使納於管中而輸至各處。空氣進通風機後即入於澄清部濾淨之，再進於噴霧器潤溼之。然後有器扇之納於管，分輸各室。通風機可將空氣蒸至所需之溫度及溼度。至於如何分散於各室則視建築而定。普通則均將分散管裝置於柱上或牆上。應用此種通風機之利益，在能使新空氣熱至適當之溫度及溼度。此外且能由鐵管均勻的輸至室內各處。在大工廠內，可以重複澄清已溫熱之空氣而利用之，亦可節省若干燒水汀之

煤也。採用此類風箱式通風設備 (Blower-type air conditioning system) 時，務須嚴閉戶牖。然夏季工人都不假思索，貿然開窗。此種錯誤，不可不注意也。

空氣對於工人之關係，吾人既已屢述。空氣對於原料或製造品之影響亦不可不與以論列。工廠之從事於製食品、紡織等等工業者，如其空氣不適宜，則製造物品必致發生困難，成本必致增加也。即以紡織廠論，若空氣中溼度過低，則紡織之紗線將變成極乾燥而易斷。紡織機乃須為之時常中止以接紗線。又若空氣中之溼度過高，則紗線交織時將膨脹而參差不齊，出品乃因之減色。其他工業中原料所受不良空氣之患，亦正同也。

空氣之溼燥，影響於機器者又何如乎？空氣對於機器之關係甚大。對於精細之機器如自動織機、織機等為尤然。若空氣過於潮溼，則機器各部均將生鏽而工作時必致拖累。若空氣過於乾燥，則機器動作時將產生靜電，亦能使工作拖累。故空氣至於機器，須加以適當之審量。解決此種問題者，亦即為通風機之設備。尤其在夏季內，工廠中空氣需要其吸去若干水分。有時或亦須其增加若干水分。在大染坊內，通風之管口可裝置於屋頂及地板上。乾燥溫熱之空氣，可直接放射於屋頂及地上。

以免除蒸汽水點由上落下，及蒸汽由下上升。在玻璃製造廠內，工人類須忍受極高之熱度，亦可由通風管輸放冷空氣以救濟之。他如吸收製造時之烟氣等，可裝置同樣之廢氣管。清除塵土亦可裝置除塵設備也。

第二章 動力問題及安全設備

一 工廠中之動力

吾人所欲置論者，爲工業之管理方面。由工業管理之眼光觀之，則工廠中之動力問題僅有二焉。即：（甲）工廠須有一適當之動力足以驅動機器從事工廠中排定之全部工作；（乙）此項動力須以最經濟的方法取得。至於決定需要動力若干之詳細方法，以及如何以造出動力，皆須取決於工程師，非吾人所欲論列者也。然而即以此範圍而言，工廠中之動力一題已非本文所能專究。本文所須論述者，僅爲關於此問題之若干主要原理，以備工廠經理具有判斷工程報告之知識而已。

所謂（適當之）動力者，其意義視工業而異。蓋各種不同之工業，其所需要之動力系統（Power

(System) 亦均不同也。在紡織廠中，其每部機器所需要之動力大約相對的不變。故適當動力在此處之意義，即爲足以推動有同時工作可能之最高限度數額機器之動力。在軋軋 (Rolling mill) 工作室中則不然，其每一軋軋場所需要動力之輕重，時時變動。在機器廠 (machine shop) 中，則適當之動力，即爲能使工作之力量達於截斷點 (Cutting points) 之推動力。此種推動力之分量，足以使所有工具在最高可能速率 (此速率須與工作情形符合) 下從事斬斷工作焉。

輸送截斷器 (Cutting tools) 以適當之動力——或輸送無論何種機器以充足之動力於應用點——即包括一切傳遞機械如齧合之齒輪、皮帶及鋼軸等運動之力量充足，馬達、齒輪、索鍊、皮帶、引擎、生汽機、及鍋爐等力量之損失達於最低限度。若干工廠常有缺乏充足動力之感，然一查其究竟，並非因鍋爐或引擎之能力不足，或馬達過小不克勝任，而係因未曾注意動力最初出發處至最終應用點間各傳遞機器 (Transmission machinery) 之故。

動力不適當之最明顯原因，及其救濟之方法約略如下：

原 因

救 濟

現代工業管理

四二

機器齒輪配合過鬆空礙工作。

皮帶不磨負荷。

機軸磨擦損失之力過大。

在同一轉軸上需要相對的不變動力之

各機器與時用重大動力之機器開列。

主要馬達太小。

發電機太小（交流電機）

引擎力量不足。

鍋爐力量不足。

齒合使緊。

皮帶拉緊。

應用鋼珠軸。轉軸排直。

重排機器。機器之需要重大動力者，單獨用一馬達之。

分組拖動。

用單獨之馬達於笨重工具。

提高負荷之動力因數（Power Factor）

重按開關。修理漏氣之氣門及活塞。按置蓄電器。

刮去鍋爐之煙塵及燒。

監察生火。

機械曳引。

改良火夫之工作。

重新設計爐電。

改換燃料。

應用廢氣代推動氣機。

動力之不足，並非常因發動力不足，或馬達過小。檢查鍋爐或馬達以及動力應用點等，以明其動力損失之原因而救濟或修理之，可以暫緩購置新的鍋爐、引擎、生汽機及馬達等若干時也。自始至終所謂「適當之動力」，總不外乎為一工程問題。欲求管理得法，自當遵循工程師所擬之辦法處理。於機器之工程上略費數百十元，當能年節數千元之製造成本也。

工廠中動力之來源，大概不外乎兩種：即自置發電機，或購用電廠之電也。自置發電機抑或購用電力，實為一經濟上之問題。亦須考慮其工業之特殊情形而定。選擇之時，當以採用成本最低，而力量最充足者為宜。尚須考慮者為自置發電機時之情形，以及所能與電廠方面訂立最優之合同為如何也。故吾人於決定去取之先，必先分析自備電機發電之各項成本，並考慮其所在地之環境影響於此種成本者為如何。然後方可與買電比較而知其孰為適宜。

吾人專論能產生電力之發動機，而不贅述發動機所能以及帶引動之一切機器，則產生電流不外以下幾種方法：(甲) 蒸汽機，應用引擎或蒸汽透平；(乙) 水電機；(丙) 瓦斯引擎機 (Gas engine plan)；(丁) 非煤氣之內部燃燒引擎機 (Internal combustion engine)，應用柴油，

汽油，或其他液體燃料。吾人苟舉蒸汽發動機以研究之，即足以表明一切矣。

組成動力成本之主要項目如下：燃料、水、照管、勞工、補充（如油料、去灰等等）、投資之利息、折舊、保全、及修理。茲舉一例以表明動力成本之分析如次：

假設欲裝置有一五〇〇K.W. 發動力之機器，以每部有七五〇K.W. 之透平發動機兩座發電。其供給之蒸汽，每方寸之壓力為二〇〇磅，加熱度(Superheat)為一〇〇度。裝以三〇〇匹馬力之鍋爐兩座，並配以自動上煤機。假設此全部機器係裝置於河旁或其他水源之邊沿，以便抽水注入鍋爐。此外並裝設運煤機及出灰機器，以減少鍋爐間之勞工。上述之發電機係裝置於每星期工作六〇小時，每年三〇六日之工廠中。為便利分析起見，吾人並假定該工廠不斷的完全應用該機所能發出之一五〇〇K.W. 之電力。

今日每噸煤之市價約為一〇元，發動力所須之消費則如下：供給水蒸汽，每工作日約用煤三〇、四〇〇磅；每工作日一晝夜貯火一四小時，則每日用煤三、五〇〇磅；每年五二星期日及七天休假日（註一）之存火用煤約一七七噸。以上每年共用煤五、三六四噸。若以每噸煤價一〇元

計算，則共爲銀五三、六四〇元。

每工作日兩透平機需要水二四六、〇〇〇磅，汲入鍋爐凝結器 (Condenser) 平均所需之凝結水大概當蒸汽之二五倍 (即每磅蒸汽需凝結水二五磅)，則每工作日需汲出水六、一五〇、〇〇〇磅。以上所需之費用即爲汲動費用。汲水所需之動力大概爲二〇匹馬力，即一五匹馬力。如電流之成本每瓦時 (Kilowatt-hour) 以二分四釐計算，則每年汲水三、〇六〇小時之成本當爲一、一〇二元。

其次全部發電機所需要之管理人員約爲工程師一人，助理工程師一人，火夫二人，及工人二人。則每年動力房之開銷約爲四、五〇〇元。(照工程師每月二百至二百五十元，助理工程師一百元，工人火夫每月十五元計算。)

復次電力機器之全部投資約爲四十萬元。爲便利起見，吾人假定全部機器之折舊爲五釐。納

(註一)——依照國府十九年十二月十六日公佈之工廠法施行條例第九條規定停工紀念日爲一月一日，三月十二日，三月二十九日，五月五日，七月九日，十月十日，十一月十二日等七天。(見第二次勞工年鑑——社會調查所)

稅爲四千元，保險費爲五百元。

發電之各成本，復可列如下表：

煤	五三、六四〇元
水	一、一〇二元
薪資	四、五〇〇元
六釐之利息	二四、〇〇〇元
五釐之折舊	二〇、〇〇〇元
保全及修理	二、〇〇〇元
補充	四一八元
稅	四、〇〇〇元
保險	五〇〇元
共計	一一〇、一六〇元

每盞時電流之成本 $\frac{110,160}{3680 \times 1600} = 0.014$ 元

以上所述之發電機，爲一最新式而效能極充足者，其每盞時所費之煤，僅二磅餘也。以上之數字所代表者，爲動力一項之成本。並未計算及冬季保暖之蒸汽或工業程序中所需要之蒸汽等等。

惟觀上表所計算之成本，實較一般電廠者爲廉。其中固別有其他原因在也。

電廠之電力負荷量，其輕重時時變動。最高負荷之電力量與平均負荷之電力量相差甚遠。然而電廠之機器則必須爲十分充足之準備，所有之鍋爐必須均置於有蒸汽之情形下，以備立時能供給巨額之電力。此種供給巨額電力之整備費用，以及盈餘機器之成本，當須分擔之於顧客，而計算於電力之定價內。至於吾人所計算之自製電力成本，係假定其永久在最高效用情形之下者也。

其次顧客對於電廠，均須負擔其分佈費用之一部，即電力自電廠輸至用戶所費成本之一部也。無論用戶某月間用電與否，分配之系統均存在。同樣，電力流過分配系統及變壓器時均有若干之損失，即不用電力時亦然。此種電流之損失，當然亦應計算於顧客所用電力價格之內也。

吾人既已計算自行發電之費用，則假設向電廠購用同量電力之費用爲若干亦不可不知。茲假定上述之工廠購用電廠電力，其每年所需之費用當如下表：

每月資本電價

$$100 \text{ K.W. 單價} 275.00 \text{ 兩} = 275.00 \text{ 兩}$$

第 21 號 第 2 頁

四八

1400 KW. 每 KW. 每月

單價 2.60 兩 = 3640.00 = 3915.00 兩

華北煤礦總局

26 工作日每日 15,000 KW.-hrs.

共 390,000 KW.-hrs.

225,000 KW.-hrs.

單價 0.0095 兩 = 2137.50

165,000 KW.-hrs.

單價 0.00785 = 1212.75

修正燃料成本每百萬 B. T. U. =

.29 兩. (29 - 20) × 0002 兩 =

.0018 兩. 390,000 KW.-hrs × .0018 =

702.00 = 4052.25

7987.25

因該廠供給巨量之百分之二…… = 7807.905

每年爲九三、六九四、八六兩即一三、一三一、七五元

目下煤之成本每百萬 B. T. U. 爲〇·一九兩

以上之數字係根據上海電力公司定價表所計算。各電力公司價目表之方式不甚同，而該公司可設爲一例也。茲爲明瞭上端計算起見，特將其巨量電力價目計算表摘要譯左：

上海電力公司巨量供給價目表摘要

本表適用於供給三五〇 Volts 六、三〇〇 Volts 或一一、〇〇〇 Volts 之實業用電超過

一一〇〇 Kilowatts 者……

價目

三五〇 Volts 者

資本電價

最高需求量中最初一〇〇 Kilowatts 或一〇〇不到每月收費二七五兩；超過一〇〇 Kilowatts 者每月每 Kilowatt 收費二·六〇兩。

以上價目得依照動力因子 (Power factor) 修正條修正。

流通電價

最高需求量中每 Kilowatt 之最初一五〇瓦時 (Kilowatt hour) 每月每瓦時實價〇·〇〇九五兩；每 Kilowatt 中超過一五〇瓦時者，每月每瓦時實價概爲〇·〇〇七三五兩。以上價目得依照燃料修正條修正。

六三〇〇或二二·〇〇〇 Volts 者：

用六、三〇〇或二二·〇〇〇 Volts 電流者，每月電價總數得根據三五〇 Volts 計算後少收百分之二（下略）

電價之修正

(甲)燃料流通電價係根據每百萬英國熱度單位銀〇・二〇兩之燃料成本而訂。

若上月每百萬英國熱度單位煤之成本較〇・二〇兩增加時，每月之流通電價亦同樣增加。其計算增加部分之方法即為每增〇・〇一兩（餘數不到〇・〇一兩亦作為〇・〇一兩）時，即以〇・〇〇〇二兩乘該月消費之瓦時總數，其積即為應多收之費用。（下略）

吾人知該工廠如購用電廠之電每年費用為一三〇、一三一・七五元。而自發電力則每年之費用為一一〇、一六〇元，比較自為低廉。其低廉之原因一方面當緣負荷量因數 (Load Factor) 高，一方面亦因吾人所假設之工作效率能為最高者也。

若某工廠比較自製電力之成本與購用電廠者無大差異，則決定採取何種時須注意以下各問題：(一)工廠所在地之電廠，其職務是否可靠，是否常有電力中斷之事。(二)燃料存貯及購買是否便利。工廠之離鐵路或煤礦較遠者，至冬季須預防交通阻礙而存貯巨量之煤。此種巨量煤投資之利息，當須計算於動力成本之內。且貯煤所用之地，亦須相當計算其利息等也。電廠對於燃料，則類皆有充足之存貯。其存貯之成本，當已計算於電力價格中矣。(三)若工業中有若干製造程序需

要蒸汽之熱度至大，或冬季需要保暖之蒸汽至多，則通常均以自發電力而用其廢汽 (Exhaust steam) 爲宜。如所有廢汽均能應用，則動力成爲一副產品，即除發電機投資之利息，機器之修理，保全，及管理外，取得動力無其他成本。應用巨量蒸汽保暖之工廠，吾人決定其動力應購自電廠抑自製之先，須計算其所需要蒸汽之容量及成本。如果購電製汽較自己發電而用其廢汽爲廉，則當然以購電爲宜。惟問題殊不若是簡單。有時效能頗高之蒸汽透平發電機，能自透平中分出一部分蒸汽，用以保暖，而反覺經濟也。

自製電力抑購用電力既經比較而決定之後，第二步須考慮者，即爲工場內分佈電力之方法。通常應用之方法有三：(甲)用一隻馬達作總拖動，(乙)分組拖動，(丙)單獨拖動。

總拖動者，即僅以一大馬達爲最高之負荷，由皮帶連動總轉軸 (Line shaft)，再由總轉軸以皮帶或其他物牽動分轉軸 (Jack shaft)。復由分轉軸轉動機器。此種總拖動方法，已成過去；最初之成本較低外，固別無優點。除有特別情形外，吾人總以不採用此種方法爲是。

分組拖動。分組拖動者，即各分轉軸 (Jack shaft)，各由一馬達拖動，而無總轉軸之設置也。

換言之，即以各有一馬達之數轉軸代替單馬達曳動之總轉軸也。各相似之機器，可併為一組而以一馬達曳動之。此種拖動方法，除最初成本較大外，實較總拖動為優。分組拖動之轉軸磨擦動力損失，低於用一馬達之作總拖動者。且無論何組如欲單獨拖動時，可不致牽動其他各組。機器亦可照工作之便利而排列。馬達則可視其負荷之輕重而定大小。其功能自高。故分組拖動，實為今日最普遍採用之方法也。

所謂單獨拖動者，即每部機器各有其馬達曳動也。馬達與機器之間，或以輪齒聯動，或以無聲練聯動，或則以皮帶拖動亦可。單獨拖動為伸縮力最大之方法，機器亦可依照最適合工作之情形排列。惟此種方法最初裝置之成本最高，所有馬達之馬力總數亦較其他二者為大。蓋每一機器所裝置之馬達，必須足以推動該機在可能範圍中最高限度之負荷也。

兼用分組拖動及單獨拖動兩者，亦為一良好之方法。在金屬製造工業以及有若干機器所需要之動力不一律之工業中，尤宜應用此法。蓋可將動力需要量相對的不變之各機器納為一組，以一馬達曳動之。機器之時常需要極大動力者，則以單獨之馬達曳之。

機器選定之後，最重要之舉，莫如爲之定一視察日程。鍋爐日久易生鏽，易漏氣，均將多費燃料。引擎之氣門 (Valves) 須時時校正。他如按時上油以免損壞，以及按時視察透平等，至爲重要。先爲預防之修理，較諸損壞而後修理爲經濟。蓋預防之工作可於非工作時間如中午或晚間行之，而可不妨礙生產也。

一 工人之安全問題

吾國工廠除少數資本雄厚規模較大者外，大抵設備簡陋；於工人之安全及衛生方面之防護，尤付闕如。考其原因，不外經營者缺乏科學知識，昧於工作之效能及意外之危險。近代歐美工業界對於工人之安全，無不重視，並競相組織機關以提倡與研究，蓋已超越是否有決心之問題而爲研究方法之問題矣。

工廠中造成意外之原因，不外三種：(一) 爲器械的原因，例如機器未曾加防禦品，升降機可虞，地板過滑或不平致易傾跌，機輪飛動過速，走道晦塞，以及其他工人不易措手防備而非其過失

之原因，皆是也。(二)爲生理的原因。意外之肇源於生理上之原因者，不外因工作時間過長，工作環境有礙健康，光線不足，通風不適宜，工作單調或勞困等所致。(三)爲心理的原因，工人等缺乏知識，無經驗，不小心，玩忽等等，均爲造成意外之心靈的原因也。

工廠中之機械，以動力轉變之部分爲最須加以防禦。例如飛動之機輪及皮帶之四周均應加以鐵絲網。然於工作之點，(Point-of-operation)尤須妥爲設備。工作點之器械，其下有時須托以廢屑罩(Exhaust hood)，以備接受工作時削下之屑片，使其不致散落身上及地上。工人並須架避塵眼鏡以防鐵屑之飛出。在工作點所發生之意外約可分爲三類：(一)飛出之屑片所肇之意外——如工作於沙面輪或其他用以磨刮之輪上所刮出之鐵屑等。(二)工作時與機器移動之部分接觸所發生之意外，例如工作於鑽整機上等。(三)工作物彈回(Kick-backs of work)或機器某部飛出所發生之意外，例如木料自輪形鋸上彈出，梭子自紡織機上飛出等。凡此種動，均須加以防禦之設備。茲略分述於下：

1. 升降機之機軸機身須能禦火。頂底兩端須護以彈簧墊。機之四周及上端均應圍以鋼網。升

降機箱中須附有自動開鎖器，當箱中滿載時或司機離開時機箱均能自動開鎖。

2. 連接皮帶之兩端最好用膠合法，用鋼鉤繫連則最危險。每工作間須有直接停止其皮帶轉動之方法，或直接通報引擎間之設備，使發生意外時可以立即停止動力。

3. 轉動極速之機輪及機器、輪齒、鍊條等均各須圍以鐵網。輪形鋸、沙面輪，以及其他一切用以磨礱之轉輪除去應用之一點外，均須嚴密裹護。從事各種研光工作之處，須加防禦物，以防工人之手及衣裳捲入機輪。以上所述之一切機器上之防禦品如鋼絲網等等均須塗以極易辨認之顏色，並須極堅固。於必要時或修理時亦須易於開啓也。

4. 各種飛動之機輪及出氣抽風機 (Exhaust fan) 之速率須測驗，以免過速而致炸裂。每個機輪上須註明其尋常每分鐘旋轉之次數，使易於與之比較而核準其速率。

5. 各種鑽整機及應用水壓力之截斷機 (Cutting machines) 最為危險。故應當安排至使工人於該機動作之時，必須將其手離開危險區域。

6. 應用梯子時須極小心。梯腳須特別設計。梯腳須包以中空之橡皮、鋼或其他不滑之物等均

視地板係何種材料而定。

7. 地板如有裂痕，如過滑或不平穩等則均甚危險。地板之常有油或水沾滯者，須舖以橡皮簾或方格板，並修設良好之溝渠。原料、器具、廢屑等縱橫地板，亦為使工人傾跌之巨因。安全科切須注意之。搬運器或其他機身之把手突出於走道外者，須設法改正之。

工廠中之地板與走道，免除其發生傾跌之虞，實甚重要。美國全國電燈聯合會曾研究工廠中工人之傾跌，據云三分之一以上係發生於尋常之平地上及樓梯上，而非由器械所致。其他則關於眼睛之保護亦為至要。在許多製造程序中，工人工作時均須架護目鏡。護目鏡亦須視為工作所用工具之一，而時時加以修理與檢視，一如其他工具然。其上之玻璃須足以抵禦鐵屑、石片或有害之光線。護目鏡用過之後，必須消毒（如浸透於沸水中）後，始能再用。以防疾病之傳染。各程序中所用之不同者，其構造亦不同，不可混淆也。關於護目鏡之使用，工人都有昧於利害而拒絕架用者。安全科須設法解除此種困難。曩昔美國某金工廠中初次應用護目鏡時，工人絕對拒絕使用。經種種之威脅與解釋亦仍無效。最後由安全工程師搜備各色不同式樣之護目鏡，工人選擇。其最適

宜者用之。工人乃覺實係爲其福利着想而紛紛應用。結果則次年截鐵室中無復有損失時間之外發生矣。

工廠中之設置安全科，實甚重要。安全科之地位須與廠中其他部分同樣被重視也。主安全科者，必須爲一有訓練之安全工程師。其職務爲列席一切委員會，計畫安全工作，收集一切關於安全之報告，建議，以及種種必要之統計材料。渠須助工廠總工程師以規劃一切安全防禦品。安排危險標幟，設置建議箱等，亦其職也。工廠中常可徵求工人之意見以矯正機器之缺點及避免危險之行為。故廠中可於注目處置建議箱並附以鉛筆紙簿。此外亦可設置佈告板於飯廳外或其他極易注目之處。上黏以時常掉換之意外事實畫圖，並說明其未置防禦及不小心等原因。語句須簡易明瞭。關於各部意外之記載，及各種避免危險增進健康之方法，亦可隨時揭示於佈告板也。

工人之個人衛生與潔淨亦殊重要。若干重大之疾病，往往由於疏忽微細之處，如擦傷等蔓延而起。故工人務須使其知血中染有毒質之可懼。每稍受傷後，即當立就廠中醫藥室治療之。工人之衣著及手等亦須使其時時保持其潔淨。

工廠中時時舉行安全集會，亦爲教育工人使其避免意外之辦法。集會時可以極短之時間，向工人講述各種安全問題，如安全之價值，養成小心之習慣，各種傷害之結果，及如何防止等等。關於防止意外及保持安全之幻燈或電影亦可於集會時映演也。

工廠中最大之意外，莫過於火險。故最重要者，爲太平門之設置。太平門須築以防火之材料。每層樓有工人十人以上者，即須有太平門二。太平門距最遠之工作點不能超過一〇〇英尺。太平門外之樓梯不能過窄。其下須爲街道，或通至街道之防火巷。工作時間太平門不能上鎖。門之上端須畫以極易辨認之標幟。關於救火之練習，廠中宜每月舉行。防火之設備，尤宜按時檢視也。

第四章 標準化

一 製造品標準化或簡單化之必要

吾人如專自生產之立場觀，則每一工廠之中，當以專製貨品之一種爲宜；然而除少數特殊工業外，此舉實不可能。工廠果欲發達其營業，吸引其顧客，則勢必繁多其產品之種類，俾適合各顧客不同之需求，慾望，與其購買能力。故在某種工業中，其產品式樣與其銷售殊有關係者，若貿貿然專製一式貨品，則爲工業之自殺無疑。然縱觀大部分工廠，因欲適合顧客需要與慾望起見，日夜鼓製其五花八門之貨物，且遺忘工業製造有標準化之必要矣。工廠中生產，避免不必要之種類紛繁，其益至大。請論產品種類紛繁之原因暨其結果，以及一切革除紛繁而不害及營業之道如次。

工廠中所以製造種類紛繁產品之最大原因有二。第一因顧客需要種類紛繁之產品。工廠必

製造不同樣產品以應付顧客特殊之業務，或應其異樣與變化之需求。第二因銷售方法常根據於供給式樣不同之貨物，此則完全可以設法補救者也。關於第一種原因，亦非不能解決。蓋工廠方面可設法向顧客解明，須集中其職務於某種最合理之要圖，而可以標準出品供應之。式樣與新異之需求亦可以改變。然最速而最有效之免除式類繁雜之方法，莫如訂正銷售法。

銷售部、銷售員、或銷售經理處均以為特式之貨品，即為與其同業競爭者大不相同之新奇物，而於銷售上至為重要。渠輩並常促零售商進大批式樣不同之貨物，以備嗜好不同之消費者採擇。此舉於零售商實非必要，且所費亦至大。蓋零售商必將負擔增加數倍之費用及數倍之貨物損壞損失也。吾人可舉一製造大眾所用之物言之。文具、藥品，以及販賣紙張等之商人，類皆銷售式樣繁多之貨品，以適合消費者不同之需要。實則雖有一部分消費者之需要與貨品式樣繁多有關，而大部分顧客仍顯不斷購得其常用而滿意之紙或藥品等等也。故貨物式樣之變化對於此輩消費者實為多事。將式樣繁多之貨物，盡與商人使其多賺利息者，其實正使其增多貨物損壞與貨物堆積之損失耳。

若干高等文具製造工業其銷售有完全賴貨品之種類繁多而存在者。渠輩售顧客以式樣不同與新異之貨物，而以之爲一銷售方法。若驟令改變方針，商人必致失去許多顧客之定貨。雖然，此等工業中製造問題之瑣雜，商人損失成本之鉅大，實有改變其政策之必要。在此等工業中，製造廠往往接得數量極少之特製定貨，如每批特製信紙念四張信封一打等不以爲奇。西洋紙業公司有於假期中一日內收得此種定單達五〇〇〇份之多者。如工廠稍稍免除繁雜之式樣，各方面（除不甚重視價格之消費者外）均必受其裨益。

工廠中製造式樣繁雜之貨物，其結果爲生產成本增加，使製造之動作經濟爲不可能。美國嘗有某大製紙公司曾研究前述之消費方法，知其損失頗大，即將其二〇〇〇種紙之製造減至二〇〇種。若自製造點觀其生產改變之原因，頗易能明瞭出產標準化之重要也。如吾人欲開辦一最新式造紙工廠，則內部之造紙機器，其長度自五〇英尺至二〇〇英尺不等。如所預定紙類甚多，則每製一不同式之紙，必須使機器停止後復開始。非但費於撥正機器之時間孔多，矯正機器時費於廢紙之原料亦至可觀。如所製紙量不多，則其時間與廢料之損失，已足佔生產成本百分之一〇至一

五、此外尚有切紙機、高度研光機等，其動作均視紙而異。此種機器，並非一切紙張均須應用。然於種類繁雜之製造中，不能精密計算其每種應備若干，故必類多置機器以備不時之需。此種機器不工作時之成本，則又為式樣繁雜生產所增加者也。

出品簡單化之利益，正不止生產成本減低而已。減低投資資本，減少勞工成本，增進生產技術，器械及其應用方法與管理方法之改進，以及速率之增進等，均有賴出品簡單化，然後始易獲得也。何以出品之簡單化可以節省投資之資本？須備之應用機器、工具、模型及其他附屬品均較少；計算原料，部分製成及全部製成貨品之簿冊亦可減少也。何以勞工成本可以減低？工人對於再三重複之一種事務必更能熟練，且僱用亦更能穩定也。資本既可節省，生產之技術既易改進，則可以購置最適用於該種生產之機器。生產標準化後，消費者之需求亦較易推測，預測亦較能準確也。

生產標準化之成功，實有賴於銷售部或經銷處之合作。銷售部與生產部須利用尋常委員會或專門會議互相合作，以商訂良善之標準生產程序單。最善為訂立一銷售及生產之預算表。至少亦當使某種生產項目之增刪，詳細討論於該二部所組會議內，並各使對方切實了解其必要。

性也。

亦有若干種製造業，其出品之推銷完全依賴其式樣而成立者，如婦女所用飾品、服料、雜貨等製造者是。使生產標準化或簡單化實為不可能。雖然，關於其原料之組合及物品內中一部分之製造，亦可相當的使其標準化。例如製造扁粉盒者，儘可變易其盒蓋之色調及圖案等外觀；至內中之白粉片，金屬裏盒等，固毫無時時變動之必要，而製造時皆可使其標準化也。且工廠中凡遇新式設計增加時，即可將舊式者淘汰，便可維持其原有種類之數。此種貨品設計之新陳代謝，實至重要。工廠中往往因銷售員時時建議製造新式樣貨品而致種類日繁。實則每見某樣貨物銷售數量落伍，即可立即裁撤之而代以新式者也。

如某種貨物非種類繁多不可，則欲使製造簡單莫如採部分標準化方法。尤其於配合式之製造如傢具、皮鞋、汽車等工業為然。某大新式火爐製造廠採用此種標準化方法所行步驟頗能闡明之。火爐上第一步使之標準化者為爐蓋、爐門、與爐胎。此種附於爐上之零件，每爐約有四件至六件之多。舊時每爐各有其不同式不同大小之門蓋者，今乃一律其式樣。大小則分六、七、八、九寸三種。結果

可免除若干繁雜之耗費。第二步使爐足標準化。爐足概分輕重四種，以代曩昔極繁多之式類。其次爲爐身，每種大小之爐身使其僅有三種不同之式樣，飾以若干電塗部分或否。至於火爐之附屬品如煤鏟、通條、以及懸巾之桿等等，則均可一律標準化矣。

某種極複雜之工業，往往能因一公司之倡導而使之標準化者。例如美國某大製造水管水筒接口及開關之公司曾努力於製造之簡單化，並倡革除四·五、七、九、一一、一五、及二二、寸之接頭與開關。其後非僅他家製造者遂從革除此類過度之繁雜，卽販賣者與購用者亦均稱便也。吾人復可舉一例言之。一九一四年歐洲大戰時，美國急須供應大量之飛機與軍火。著名工程師乃集議一最經濟最迅速之生產飛機引擎方法，則莫過於使之標準化。渠輩乃建議各式飛機引擎應用一律標準化之汽缸、活塞、汽門、齒軸等等。因此八汽缸或十二汽缸之引擎損壞後可互易其機件。集若干損壞機器之各部亦可配成一新引擎。該時美國亦有若干歐洲之飛機工程師助其實行此種計劃，惟渠輩決不採用歐洲式之引擎。蓋因英法二國之機器大抵種類特異，各部非常專門化，非有極高技能不能配合也。又如來福鎗機之各部能一律標準化，則非但製造迅速便利，且兵士在戰

場上能爲其自己鑄枝之修理人。當其發覺鑄枝之某部損壞時，即能立即自他鑄取下該部分以代之。

物品之標準化或簡單化最初爲美國政府所推行者，肇自一九一四年之世界大戰。其時有所謂戰時工業部之組織。該部之工業保護組 (Conservation Division of the War Industries Board) 即從事此種工作之機關。其職責爲節省國內最大可能範圍內所可節省之勞工、資本、原料以及機器，使其供給戰時一切需要之用。該組召集各業領袖會議之後，即實行之。前此若干工廠所製男子用呢帽其顏色有多至一〇〇種者，至是乃祇存九種。其他稱是。物品種類之驟減，可見一斑。其後美國商務部於一九二二年設立，於一九二七年擴充之簡化實施組 (The Division of Simplified Practice) 實爲承繼並擴張年前戰時工業部保護組主張之機關。該組與生產者、分配者及銷售者合作以革除普通物品中一切不必要之款式、大小及質地等。

下表表示普通物品種類簡化後之數額比較：

名 原有種類之數額 簡化後種類之數額 種類革除之百分數

第四章 標準化

普通磚瓦	四四	一	九八
漆刷	四八〇	一三八	七一
釘	四二八	一八一	五八
粗綫鏈子	一、三五一	四九六	六三
炸彈	四、〇七六	一、七五八	五七
子彈	五九六	三五二	四一
床，臥牀，鋼簧	七八	四	四五
旅舍用瓷器	七〇〇	一六〇	七七
醫院用床	三三	一	九七
長度	三四	三	九一
寬度	四四	一	九八
高度	六六八	一七七	七三
酒罈用瓷器	七〇〇	一一三	八四
餐車用瓷器	七〇〇	一一三	八四
醫院用瓷器	七〇〇	一一三	八四
牛奶瓶	四九	四	九二
牛奶瓶蓋	一一〇	一	九二
釜鍋	一三〇	一三	九〇
粗麵磚	七五	二	九七

他如關於商業上用之單據如貨棧收據；存貨及送貨之款式；發票；詢問單及定貨條；銀行支票鈔票等，均已減至一種一律之標準式樣矣。

使物品簡單化有應用所謂優先數字 (Preferred numbers) 原理者，乃根據人類於連續之式樣與大小中，其嗜好天然傾向於幾何級數之變化而非算學之級數。近代德法二國之標準化權威於物品之簡單化，均非常注意此種之優先數字也。

二 標準原料與標準器械

工廠中既欲使生產標準化，則必須應用標準之原料與標準之工具。如所用之原料不標準，原料之成分不確知，則不能解析生產問題。所謂應用標準之原料，並非必謂購用最優等之原料，而使其產品皆為最高等者，以致不能令購買力低者享用也。故標準原料乃種類之標準化，吾人所關心者為製造問題，並不注意該種原料之價格是否最高也。

無論何種工業，應用標準原料後工廠中直接受其效驗之部分有三：（甲）爲採購部。如採購之原料爲標準者，則採購部較能與市場情形吻合，並較易定大批之貨，而得較優之折扣與較低之價格。此外則並能供應工廠原料之需要裕如，因不致常有等候某部分原料而停頓該步工作之事發生。（乙）爲製造部。製造部因所用之原料爲標準者，故易於爲工人準備標準之工具，定標準之製造方法。（丙）爲銷售部。銷售部既知工廠所採用者爲標準原料，則可要求製造部爲標準之製造。因亦更能對顧客闡明其貨物之功能。

採購部須切記爲工廠購用質料較差，價格較廉之原料，有時反能增多成本。蓋即勿論出品之質地若何，製造於劣質原料所耗之費用，固常能耗盡廉價原料所能得之全部利益也。今日無論何種工業所用之原料，均有方法測量、試驗，並逐步觀察之。近今工業中研究工作所採之方式，即爲尋出原料各種基本之現象與事實。近代之業製造者，因此乃能觀其考察之結果而知某種原料是否適合於該廠之出品，是否適用於該廠之機器。是以一金屬品製造者欲知何種金屬爲渠所需，可先試驗各金屬之硬度而記錄其結果，再行選擇之也。大公司中，往往附設有試驗所以考察原料，並試

驗新出之貨品。關於原料之測驗，最初大都僅為決定原料之組織如分析煤、泥、水泥及其製品等等。今日則更著重於試驗其體質，例如測知鋼鐵之堅性或伸張力。又如試驗防火磚者常覺將磚置於鍋爐中熱至二、五〇〇度以觀其究竟，較諸化驗火磚中究竟含有沙養二若干為重要也。

近世測驗原料之處，在歐美諸國固比比皆是。工廠之未設有試驗所者，皆可請其試驗。德國內政部附設之 *Physikalisch-Technische Reichsanstalt* 即為一國立物理試驗所與標準局。除度量衡外並試驗關於科學及專門之標準品。經費年達二三八、〇〇〇金元。他如 *Staatliche Materialprüfungsamt*（公立原料實驗所）則專門化驗關於建築上工程上，以及其他所用之原料。法國有 *Laboratoire D'Essais*（國立試驗所），其中包括之範圍甚廣，除電氣試驗，另設有專所外，如五金、木、石、水泥、石灰等之建築用原料、機器（電機除外）、植物原料、燃料、潤滑油、漆、光油料等等均試驗之。美國之 *National Bureau of Standards*（國立標準局）隸屬商務部，其規模固大，無與焉比。每年經費預算達二、五〇〇、〇〇〇金元。半耗於測驗原料、工具及機器等。除為政府機關服役外，亦有頗多之測驗係直接應製造家之請求者。總共每年測驗原料達一八

○、○○○次之多。其工作自試驗飛機時之飛機引擎起，至一小小之體溫計止，無所不爲。我國中央研究院工程研究所及中央工業試驗所，亦已陸續設有實驗室，爲政府及工商界服務。

工廠中應用標準原料及標準器械可以減少關於工資之糾紛。蓋以件計工制，其不公平，往往肇原於原料與器械之不標準及不一律。所謂器械，即指除原料外一切集於工人工作中心之物。如工作時所用桌椅及機器，附運或不附運於機器上之必要工具。標準器械之重要，實不亞於標準原料。蓋非但爲設定工資率一種基本工作，且能因標準器械之適合事務而取得更經濟之成就。

工作地位之標準化，其意包括其所有之器械準確，位置適宜，至重要也。工作地位內包括機器與否，當視其工作係手工或機工而定。使用機器之工作地位，其標準化之情形又依其機器性質而變化。如在一機器紡織室中，工作地位內可毋須包有坐椅。蓋每個工人約須管理紡織機六部至八部。其工作爲來往於各機器間，視其是否皆轉動順利，固無暇坐定。反之，在烟草廠製烟工作室中，則雖使用自動機器，亦可坐定工作。故坐位之佈置，乃成標準工作地位中極重要之一部分。如稍加注意，可以節省空間，利用隙地。標準化之工作地位，於手工工作處，尤有價值。手工工作如配合零件及

聚集各機件作最後之裝置等處，必須使各零件置於一定之處所，並視左右手之便利而置於工人地位之左方或右方。小零件如螺旋釘，螺旋帽等，可置於分格之櫃中，櫃可做於裝置桌（如可於桌上裝置時）之前端。關於裝置處接放零件之器具，各工廠須使之適合其特殊之需要。俾可經濟其地位與減少其人工也。

某工作處工人坐椅應如何標準化，頗費研究。其高度之規定，尤為重要。工廠中某種工作者可以坐定從事，而未備有坐處，則工人往往隨意取木箱作坐椅，甚至坐於包裝畢之物件上。故如坐椅在工作時為必要，則必須為之設備，且須依照工作情形而使合於科學原理之標準化。例如在電話局接線室中，吾人即甚易感覺其附有靠背並可糾正高矮之特式坐椅，於接線工作之速率上至為幫助也。工作地位與坐椅之高度，當須視工作之性質而決定。大概言之，則用力頗大之工作，應使坐椅與工作處之高下距離不過遠；反之，工人坐於普通坐椅上毋須作過分伸屈之動作，或所執之料作甚輕者，則椅之高度，視機牀高度而伸縮可矣。

在近代大量生產標準貨品情形下，工廠尤須應用標準機器。吾人知今日機器構造之進步，足

以使工業中之精巧人工手藝減除，生產成本得以降低。邇來工業品生產迅速，成本減低之原因，要亦與應用標準器械不無密切關係也。所謂標準機器，自機器製造者之立足點觀，則為製造者為某種工作特殊構造之機器；若自購用者之立足點觀，則最適合其某種排定工作之機器，即標準機器也。

工廠中決定購用特殊構造之機器抑普通機器之先，大致應考慮以下各點：（一）特殊構造之機器，例如能併若干步工作於一機之機器，固能使生產經濟。然此種經濟，須視關繫精製程度方法之生產數量而定。故生產之數量，以及所能獲得之產品標準化程度，均為應注意之點。（二）為最初成本之差別。普通適用之機器，因其製造經濟而價常廉，故最初成本較特殊機器為低。（三）尚須考慮者即購用機器之工廠是否有改變其製造之事。特殊機器頗難使之改用於新製造。故購用特殊機器之廠家，均願此項增加成本於十二個月至十八個月內，即能由生產之經濟而節出也。

應用機器標準化之原理時，例如使每一工作室中機器均相同，往往能造成過度裝置之極耗

費的錯誤事實。例如購用若干能力頗大，工作時費用亦較大之高價機器處，往往裝置少數已足。蓋其餘大部分工作，應用能力較小之普通機器反能減少成本也。故計劃工作時不可過於拘泥。富於彈性之採用標準機器計劃，必能減少較大機器之投資與動作之成本也。

吾人即不問採用者為普通標準機器抑或特殊標準機器，關於使機器標準化以適合特殊工作，亦有數種步驟可為。例如將滑輪 (Pulleys) 或齒輪 (Gears) 作毫不化費之改動，可使更加適合某種特殊工作情形是。製造普通用機器之廠家，事實上常將機器嚙合至適於一般之用。故吾人使其作某種特殊工作時，往往可改變其嚙合而獲得頗大之利益。又如兩部牌子不同之普通用機器，欲使其作同樣之工作時，往往可先設法使其速率及動作等標準化。其能因此改善之程度，常甚大也。

尋常最易忽略者，為機器動作之標準化。其原因大都肇自動力傳遞 (Power transmission) 處（如轉軸、滑輪、皮帶等等是）。工廠中有數轉軸傳遞動力以驅動百十架相同之機器者，各主要轉軸間速率相差達百分之十為極普通之事。若干工廠中且有同樣機器為同樣之工作，而其動作

速率相差達百分之六十者。其原因半在轉軸之速率不一律，半在牽動之皮帶未準確。曩昔皮帶製造者各將其式樣不同，尺寸不同之皮帶，供給工廠作同樣之工作。今日則皮帶製造者對於皮帶均有詳細之分析與精密之規定。某種動作有某種標準皮帶供應之。皮帶廠所製出之皮帶動作表格，工廠經理亦儘可取而參考也。

工廠中工人所用工具之標準化，肇始自戴樂爾 (F. W. Taylor) 氏在勃色拉享鋼廠之經驗所得。戴氏發現工人鑿煤所用之鏟，最有效能者為適於負重二十一磅之一種。由此理推之，則用於鑿煤者與用於鑿灰或煤粉者不同。鑿煤塊所用之鏟，必轉鑿灰者為小。蓋煤塊易舉而灰及煤粉性質輕滑不易舉也。然一般工廠中，一鏟固仍為一鏟，鮮有注意此類經驗者。亦不知鑿動某種物品，當用某式之鏟也。

通常工廠中所用之工具約分兩種。一為輔佐工具，用以準備工作及自機器上取下工作，例如緊釘，老虎鉗，螺絲起子等皆是也。一為實際工具，用為機器工作時之一部分，例如視截斷何種原料而配置於機器中之截斷工具，紡織機中所用之梭子等等皆是也。一般工場內都視輔助工具為不

重要，決不加以任何科學的研究，一如其視鐵錘然。馴至繫緊工作品於機器時，竟一緊釘往往耗十五分鐘之久。故輔佐工具必須標準化以備存貯及備隨原料分發工人工作。如必要之繫緊工具等，非但須預先整備，且須察其是否合適，是否完好。用於截斷工作之工具，尤須視何種工作而易何種質地者。其鋼口之利鈍，亦不能聽工人自由揀選或磨用也。在紡織業中，梭子之是否標準化甚須注意。如速率相同之紡織機所用梭子，輕重不一，則紗線之引伸力不同，往往造成崩斷或壅滯之事。梭子非但須大小一律，重量式樣一律，且須時時留意修理。紡織機動作之速率與產品之製造，及與原料之質地甚有關係，不可不研究也。

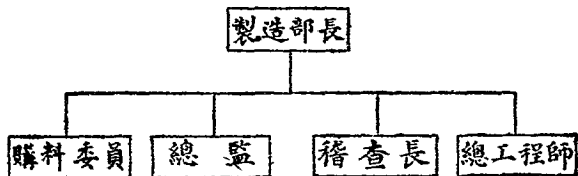
三 保持標準之稽查部

原料及產品標準之保持，秦半稽查部掌握之。如工廠中所採取之政策為使稽查部保持一般之標準，則除原料與製造品外該部尚須負責保持處理製造程序及製造動作準確之標準。擔負此種責任之稽查部，往往易被從事生產工作者視為對敵。欲減除兩方惡意之發生，必須預先詳細考

慮各步製造方法。並須設定稽查部之地位。

稽查部之地位，須視產品質地之是否極端重要而定。惟無論如何，不可直接置於從事增加產品數量者意志之下。例如工頭兼管稽查事時，必難嚴厲遵行製造標準以自遏抑其生產量。一工廠之中，如所製貨物其質地尚屬次要，則可置稽查職員於總監下設科。位工頭於接受指示之地位，工頭由生產與稽查兩種來源接受產品數額與產品質地之指示。（參閱本書第一章工廠之組織方法文中工業機關標準組織圖。）在此種組織中，工頭務須調和其所接受之兩種指示，如萬一發生衝突，則當然應請決於總監。若產品之品質至為重要，例如製造品係科學用具或其他種物品其銷售大半側重品質而非價目之廉賤者，則稽查科當設為一直隸於製造部長下之主要科。其地位與購料及工程相當。（如下圖。）

稽查科之工作大概分查驗自外購進之原料，及查驗廠中製造之貨物



兩種。凡廠中購進之原料，均須受稽查科之查驗後方能接受。查驗時即以廠中所定之標準為準繩。故廠中務須觀其過去製造與銷售之經驗而訂定標準說明以資遵循。訂寫原料標準說明時，銷售員及工頭均可供獻意見。原料之查驗，大半為查驗其數量、重量、製作技藝及質地。原料之質地，須經過實驗室試驗後方能詳細決定。故稍大之工廠均附有實驗室，常由稽查科管理之。鋼板、鐵條等原料之質地大小、形狀等等在收貨科即可查驗。至於其他必須包含化學、電氣等分析與測驗者，非於實驗室中測驗不可也。

工廠中製造之稽查，連續式工業中所用之方法似稍與配合式不同。在連續式如造紙、織布、化學等工業中，製造時一遇缺陷，勢須重製，故結果常難有改正缺點之可能。因此稽查科職務須有阻止缺陷發生之可能工作。又須記載製造時發現之缺點，而決定其是否可以救濟，及是否該物製成後須列入次級產品內。在配合式工業中，除於每部貨品製成後稽查外，尚須於製造時注意其方法是否準確，每部分是否可以更替。關於部分更替性，由消費者眼光視之，其利益在於能配換。例如錶中彈簧損斷後，可以重配。實則自生產管理及配合製造立場觀之，更替性部分之製造所能節省

製造之成本頗多，其利益十百倍於彼也。

廠中何時需要查驗，應視製造品質地之重要性，及各步重製之可能性而定。尋常物品製成後行將運送顧客或存入貯棧之前，必須查驗。有時每一步製造畢事後即須查驗。大概保全製造品質地之標準甚重要，或對於次一步製造甚重要者，則查驗應於製造中列為一種程序。在物品各部分將配合之前，應將各部分分別查驗妥當。工人配合時或配合畢後，則殊不宜再有拒絕或改變之事。又如某步工作完畢後，工人不易審量其品質如何者，亦應查驗。物品之製造，手工多於機器者，常須為最高限度之查驗，即物品之每一單位經過一次製造後，即須查驗。若某種製造用機器工作為時頗久者，則所謂查驗祇須視機器之動作是否滿意而已。

取樣查驗為極能節省查驗成本之方法。如校核得法，頗可施行。所謂取樣查驗者，即當生產時隨意抽取工人方製完之物品若干查驗之，或當每種工作畢事後即取產品若干於稽查科查驗之也。連續式製造程序中如使用程序搬運器 (Process conveyor) 輸送製造品時，來往之稽查可隨時於某處查驗製造品之某完工點。取樣查驗之校核方法有二：一為複驗，一為改變物品號數後

再使前稽查校核，而觀其是否相符。

稽查科應製定稽查大綱。其目的在規定必要之原料與製造標準，並爲稽查員指出製造時最易造成缺陷之原因。該綱則遇必要時雖應嚴厲規定，然須不乖事理，勿渙散各部分間之合作精神。稽查科所施行之制度，須具追溯何人最初造成某種缺陷之功效。並略備使勿再生此種缺點之方法。稽查科內部之組織可採取分工制，即使各稽查分負生產之某種製造，或某部工場，或產品某單位之責任。如工廠甚大稽查科職員甚衆，則亦可使大部權力較小之稽查從事於普通外部查驗，再由高級稽查注意缺點之發生。或由高級稽查複核普通稽查之工作。

稽查科與各製造股間之齟齬雖難完全避免，要亦非不能減至最低限度。各製造程序間時時發生關於工作技藝與原料質地之齟齬，則泰半肇因於稽查科效能之不健全。故稽查科須設定合乎事理及精確的各級質地之標準。其定質地之方法，須使人人可以接受。關於使工人減少其錯誤之制度，必須行以獎勵準確，罰懲錯失之方法。此則逃敝工廠中工資問題時所應論列之事也。

第五章 工作中之動作與時間析究

一 動作析究與時間析究之方法

動作析究 (Motion study) 者，以精速之方法，分析工人工作時之動作之研究也。其目的在免除工作時無數虛擲之動作，改良效能不充作之動作，以經濟工作之時間，亦即為經濟生產成本。動作析究與時間析究 (Time study) 雖有密切關係，然為二事。時間析究乃係測量某工作中各種動作所需要之準確時間而記錄之。其目的在研究動作之時間而改良之，並可以其結果設為標準。他如考訂工資，計算成本，及預計生產之時日，亦均可用為根據也。現在工廠中之工作研究大概含（一）機器所作之工作，及（二）工人所作之工作兩種。動作析究大抵僅研究工人之工作，而時間析究則包括析究機器從事某部分工作所需之時間，及工人處動之時間 (Handling time) 二

部。工人處動之時間又常分三種：(1)工人處動對於工作有關工具之時間。(2)工人處動機器之時間。及(3)工人處動已動手製造的原料之時間。此三者，均為時間析究所必須分析者也。

工作析究自季伯雷 (Frank B. Gilbreth) 倡導以來，年有進展。季伯雷氏初於一九一一年著『動作析究』(Motion Study) 一書。其中述及各種動作可由經驗而得改良之道。例如渠往往見砌磚牆者，常由其助手將磚隨意堆於其工作處之附近。砌者取磚時，必走回磚堆。其回旋於牆與磚堆間之步武，實為不經濟之動作。又如泥水匠刷紙筋泥時，其浪費於俯仰之動作亦孔多。故渠乃創制若干器具，以便利之，例如可使升降於砌牆者手邊之吊袋，可隨砌牆刷泥而同升之。免礙腰建築架用以排置磚塊泥桶等皆是。其次在公事房中之工作，亦可同樣研究其動作。例如觀察普通公事房中處理發信工作後，即能作若干經濟動作與時間之改良。大公司中，每日發出之信件往往以千計。若每信能經濟一種動作，結果所得之利益必已可觀。例如某公事房中，裝信封信之事，本由各女事務員便利處置。迨視察動作之後，覺其可改良之處至多。於是即依照改良後動作之次序，摺信，取附件，取信封，然後將信件置於信封內。最初頗覺生硬，然為時未久，立即得雙倍之成就矣。其

後非但僅僅作革除不必要動作之改良，且設法縮短雙手來往動作之距離。最後乃設訂各種動作先後之次序，並定明應用物件之遠近。使一種動作完畢處即爲第二種動作之起點。最後之一種動作，即將封畢之信擲於一堆之舉，完全將其革除，而僅取一籃置於信封封畢一點下之地板上。使封畢後自落於籃，假重力以代人力。如是所得之成就計四倍於曩昔女事務員之自由處置焉。

作準確時間之析究爲甚複雜之事。時間研究非僅整個測量某種工作所需要之時間，而須進一步分析工作中每個單位各須費時若干，然後方決定整個工作所需之時間。即以機器工作而論，自開動機器及安放原料起，經過機器工作時各種必要之處動而至取出作品止，其中固包含無數工作單位也。作時間測量時其步驟（標準化工作已畢事後）有五：最初爲細心查看須從事之整個工作，並觀其關於動作之方法是否有須改良者，應改良之處留待第二步時矯正亦可；第二步爲將工作分成若干單位；第三步爲記錄時間，即測量工作中每單位所耗之時間而記錄之；第四步即以分析之方法研究所得之記錄，最後則爲根據此類記載設定最適當之工作時間。各單位之時間記載中，往往有反常者，亟須革除之。事實上可以發生或必將發生於未來之遲延須視其是否不

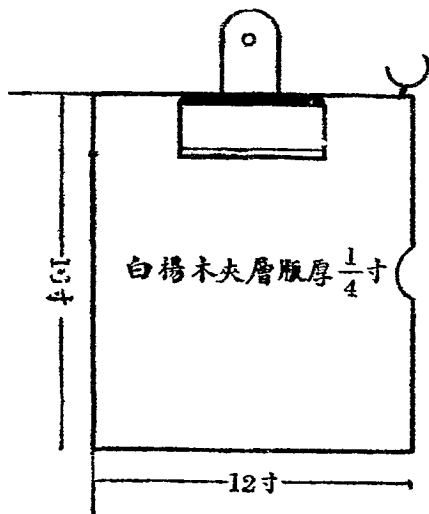
可以避免而許可之。工作者之疲憊亦應計及。往往每個工作須根據所得之資料而重排或重複研究亦未可知。

測量時間所用之器械甚為簡單，普通僅須預備小數自停錶 (Decimal stop-watch) 一記載時間之測量單一，及支托錶與測量單之板一而已。測量單之格式至多。然無論如何，單中須有格備寫如何製造及製造時之詳細情形說明；有格備寫測量所得各單位需要之時間；以及有格可寫每單位之時間與整個工作之適當時間。

尋常用於測量時間之自停錶為不連續走動者，即長針走動時，錶方走動。掀動錶頂之栓即可使長針走動或停止。錶面刻明百分之一分及一〇分之一分而非秒或秒之部分。最初設計此式者為湯潑生 (Sanford E. Thompson)。用此小數制之利益在能使時間之記載簡單化，蓋寫小數較寫分數為便利，且可免由分化秒及由秒化分之繁。覆針小數自停錶 (Split-hand decimal stop-watch) 係由尋常所用簡針小數自停錶 (Single hand decimal stop-watch) 所化出者。該錶中長針之下覆有一長針，使於第一長針走動時靜止或走動，均可隨時間析究者之意志而

左右。管理複針動靜者，即旁方之控也。以上二種自停表之長針走一週，均為一分鐘。長針繼續走滿三〇週，其小針即走一週。覆針自停錶有二長針故有二小針。此係特別用於測量用一人以上之工作，及測量時間極短之動作單位者也。測量時自停表常置於析究單支托版之右上端托架中（見第六圖），以便使析究工作，及析究單均集中於測量者之視線內。測量時間時應用自停表之方法甚多。有同時應用四錶測量一工作單位者，其目的在使結果更為準確，尤其時間極短者為然。蓋測量者可以不必在一種工作之各單位測量間急忙從事，而可於稍暇時看錶矣。季伯雷 (Frank B. Gilbreth) 氏並採用電影機。其方法即為置一特製之鐘於易見處記錄各工作單位之時間，而俱使攝入影片。

第六圖 標準時間析究單支托版圖



在實際記錄時間之前有若干步準備工作，吾人總呼之曰預備研究。其在經濟上之影響，有時較實際記錄時間為尤重要。即由設定工資率之立場觀亦然。蓋最後之研究是否有效果，均於此時確定矣。使工作循環最有效次序推進之動作研究亦為此種預備研究之一。此外則為校核動作研究效驗之初步時間測量，以及確定各工作單位 (Element of operation) 等皆是。將某部工作 (Operation) 分割成若干單位以備測量其時間之前，須先詳細研究從事該步整個工作之各種方法。速分析工人從事此工作時之各種動作後，當立即革除一切毫無意義之動作，並設法供給以最合於此種工作之標準器械。將工作分成若干單位，可以利動作研究之進行，並可為準確的時間研究之基礎。工作之每一單位可釋為工人或機器工作內之一種連續而特殊之動作。例如以旋螺釘而論，則蓋旋鑿於適當地位可為一工作單位，連續轉動旋鑿又為一單位。若遇較此更繁之工作，當須分成更多之單位，然每單位之動作為連續而特殊則一也。如為動作研究及為時間研究時改良方法着想，則每一單位雖已甚小亦須分析。否則常以合併相連之小單位為善。每單位之時間既不致過短，則測量時間時之錯誤或閱自停錶損失之時間可以相對減少。

如何劃分無數工作單位，須視工作之性質及單位之長度而定。例如遇不常改變之標準產品，其製造且均係不斷反復一種或幾種工作者，自以該步整體工作為觀點而測量之為善，即以集併諸小工作單位於一處為善也。此乃最普通之形式。反之，如產品之製造略帶特殊性，且其中某部工作內之單位在他部工作內亦有之者，則以絕不集併各單位為善。因本工作內每單位之時間求得後，計算他步工作時亦可應用也。因此在此種工場內析究若干最基本工作及最基本單位之時間後，事實上即可備為場內每種工作之張本，而毋須再作新測量矣。此種每單位之精細析究，可名之曰基本單位之時間析究。

各單位既經確定之後，即誌之於時間析究單，是已確定從事工作之標準方法。自此即將開始隨實際測量而記錄時間。然在為此之前，必先於析究單之上端填明測量日期，測量者之姓名，工人姓名及其資格，工作之方法以及所用之器械。必要時並可列入工作簡圖或工作之像片。一切重要說明或釋解之註寫，須不避瑣細。例如原料係屬於紡織品者，則頗可黏樣子一塊於單上也。

作時間測量者苟欲其結果準確，則必先使其所處之地位適當。測量者測量時間時所處之地

位須能使其觀察工人及機器之動作極爲清晰。然析究者須位於工人之後而非工人之前以減少工人易於抬頭一視析究者做何工作之事。故尋常析究者應處之地位大概爲工人左後方或右後方之五英尺至六英尺處。析究者測得時間卽當如式錄載於單。須說明者卽該單中記載每一工作單位時間之行程常有二列。上列乃用以記載以整個測量爲準之連續而下的時間。下列則記載每工作單位之單獨的時間。下列之數字乃於全部測量畢事後由上列中所算出者。其計算之方法卽爲以後一單位之連續時間減去上一單位之連續時間。例如第二單位之連續時間減去第一單位之連續時間，卽得第二單位之單獨時間。至如每一步工作究應測量幾次，則須視工作之性質而定。如果每工作單位所需之時間比較長，並於測量時看出工作者已顯然得着時間率差能一律之規格 (Rhythm) 則測量一〇次至二〇次之譜已足。如工作之應用自動機器而人工處理極佔少數者，尤爲然也。

吾人於上節所述之時間測量，其應用之方法曰連續法 (Continuous method) 簡言之卽於測量第一工作單位時，開始使自停錶走動。這第一單位完畢，乃立記其時間於析究單上，而錶則

仍聽其繼續走動。惟每屆單位完畢，即記載錶上之時間於單而已。至於求每單位之單獨時間，則祇須以該單位中所記之連續時間減去上一單位者即可矣。此種連續法實為測量時間之最通用且最有效之方法。除此之外，尚有所謂概括法 (Overall method)，重走法 (Repetitive method)，積連法 (Accumulative method) 及圓式法 (Cycle method)。

概括法者即概括幾個單位或整個工作之時間而記錄之。此法不能設定準確標準，稍有經驗者決不採用。可置之勿論。重走法者即每單位作各自單獨之測量。一單位開始時，測量者乃撥動自停錶，完畢時即停止之。第二單位開始時再重新撥動。此法耗時而不能與事實吻合。除欲研究一種動作或某一單位外，不宜採用。積連法及圓式法均僅適用於測量極速之單位，例如每單位所佔之時間僅在 $\cdot 003$ 至 $\cdot 002$ 分鐘間者。採用積連法時，所用之自停錶須在兩隻以上，相互開停。例如在第末單位已完，須撥停該錶時，即同一時撥動另一錶以測量第一單位。易言之，即測量某一單位時，須恰在其前一單位「正畢」而非「正畢後」之時撥動自停錶。故自停錶必需兩個以上也。所謂圓式法者，即測得連續之時間後再以方程式算定每個單位之時間也。例如某一步工作分

成甲、乙、丙、丁四單位，則此四單位可作為一週 (Cycle)。其計算每單位時間之時，即須先求得除去一個單位外之各單位之和。其式如下例：

$$(1) \quad \text{單位甲} + \text{乙} + \text{丙} = 0.09$$

$$(2) \quad \text{乙} + \text{丙} + \text{丁} = 0.09$$

$$(3) \quad \text{甲} + \text{丙} + \text{丁} = 0.07$$

$$(4) \quad \text{甲} + \text{乙} + \text{丁} = 0.08$$

$$(5) \quad 3\text{甲} + 3\text{乙} + 3\text{丙} + 3\text{丁} = 0.33 \quad \text{以3除(5)即得(6)}$$

$$(6) \quad \text{甲} + \text{乙} + \text{丙} + \text{丁} = 0.11$$

$$(6) - (1): \quad \text{丁} = 0.02$$

甲、乙、丙單位之時間亦可同樣求得。

二 設定標準時間

每步工作中每個單位之時間既經反復測量之後，即當擇定其最合理者應用。擇定合理時間之方殊多，如平均法 (Average method)、準時法 (Goodtime method)、模範法 (Modal method) 等皆是。惟無論應用何種方法之前，均須先將各反常時間除去。斷定某某時間是否反常，祇須以之比較其餘各時間而視其是否有過大之出入及顯然之錯誤。大抵某某時間數字較平均數字相差至百分之二五或三〇以上者均可棄之。造成此種錯誤之原因，不外乎工作者作工時因講話或遇他種情形而延誤，或研究者測量時間錶有誤。如錯誤發生於研究者閱錶時，則此錯誤時間之前後二單位之時間中，亦必有一反常者。而該二反常時間之和，即往往差能等於該二單位平均時間之和。

反常或錯誤之時間數字既經除去之後，即當依法擇定合理時間。普通最常用之方法即平均法與模範法。所謂平均法者即將每單位所測若干次之時間平均之。各單位平均後相加之和即定為該步工作之標準時間。此法比較簡單，採用者亦多。其次常用者為模範法，其方法為選擇最常遇之時間為該單位之時間。如有二種時間最常遇之次數相同，則平均之。各單位最常遇之時間相加，

即爲該步工作之合理時間。準時法之方法與模範法無大出入，惟選每單位時間於最常遇之外，並須加以最合理之條件而已。

吾人此時所選定某步工作之時間，實係代表該步工作可以在此種時間中完成而並非平常事實上必能在此種時間中完成。可見以之爲一般之準衡，實不可能而以之爲訂定工資之根據，亦不公平也。故吾人於此種選定之時間上，必須略加以允可之遲延。允可之遲延有四：（一）預備機器之遲延。允可時間。（二）機器工作時必須精遲之允可時間。（三）工作者疲憊之遲延。允可時間。（四）工作者必須之稽延及機器擦油等之允可時間。茲分述如次：

預備之允可時間 工作之包含機器者，開始工作前必須爲接受該工作之預備。蓋機器作畢前此之工作後，此時當略事更張。是否有遲延必要，或須耗時若干，皆視工業及工作之不測而異。然有時機器之預備亦可以工作之一步或一步工作中一單位視之。例如機械廠中在織布之前，將經線圍繞於經軸上之預備，當以另外一步工作視之也。

機器稽延之允可時間 一切發生於管理者阻止能力以外之機器中止，即爲機器之稽延。機

器工作時間較長者，其稽延當亦隨之較多。故確定其稽延允可時間時，須先顧視工作中用機器之時間為若干。準確的機器稽延允可時間之設定，都來自前此之經驗。其稽延允可時間，大概約佔機器工作時間百分之十。工廠之有良好設計科，並應用標準機器及標準原料者，其機器稽延時間自當減少也。

疲憊遲延之允可時間 設定疲憊遲延之允可時間時，最須注意者為工作之環境。如工廠中光線良好，換氣裝置周全，且頗能保持潔淨，則此點可以無須顧慮。再須注意者為工作周期(Oyale)之長度。大概工作周期愈短者，疲憊允可時間愈大。其餘則工作需要體力甚大者，疲憊允可時間當亦須增大。然疲憊非可測以度量，故其允可之時間，終須賴析究者之判斷而定也。

工作者稽延之允可時間 此種允可時間之設置，可使工作者便於按時上油及察視機器，或必要時飲水一杯等。工廠之用機器及工人者，皆不能免。其應允可之時間大概等於所選定工作時間之百分之二至百分之三。

將以上數種必要之稽延允可時間加之於選定之工作時間，即成為該步工作之標準時間。故

吾人可列一式如下：

標準時間 = 標準位置時間之百分之十 + 預備時間之百分之十 + 廢物必取時間之百分之十 + 疲勞遲延之百分之十 + 工人必需之百分之十

三 時間析究材料之應用

吾人尚憶曾於前章述及時間析究之效用除在改良工作外，復可為設訂公正工資率之根據。最須注意者即工資率一經依第一次析究後設定後，不宜削減。若管理者鑒於工人工作增加或因他種原因而略削減工資率，則結果必使工人不敢熱忱於從事最高限度之生產。故初次訂定工資率時，須極審慎。擬訂標準工資率常為方法科之責任。設定工資率之事，當出之於製造部長或總監之手。而助其作最後之決定者，人事科也。

工作方法指示片 (Instruction cards) 為時間析究畢事後亟須根據之以製定者。此單之功用在於示各個工人以應用何種標準工具，及利用研究所得之何種標準工作方法。故片上必須詳細說明何種工具，如何準備，以及如何處置原料與工具等。如工人有首先發現某種更善之方法，

當使之有機會供獻於時間析究科或方法科而獎勵之。然工人往往亦有感覺其工作不能達於指示片所示之標準，而不勝遺憾者。大概不出乎以下數種原因：(一)因工作者本身無能；(二)因機器或其他用具不適；(三)因必要之稽延時間 (Delays) 在時間析究時未發生，故析究者未察見；或(四)因時間析究不準確。如工作者不能於所定標準時間中成就，而觀一切情形知非其過失甚顯明者，則亟須爲之作一新析究以核對舊者。於是乃可知以前所設定之標準時間是否公允也。

上節所述之新析究，時間析究者稱之曰「生產析究」(Production study) 其測量時間，往往有長至一整日者。平時則大抵僅測量工人於工作中發生遺憾一段時間。此種析究之特殊價值有二：(一)可有機會在另一時間作前此析究之核對，以觀其稽延時間是否一律發生之方式是否相同；(二)可有機會觀察工作影響於工人疲憊之增加，蓋長至一日之測量爲平時之時間析究所無者。吾人知往往有某種工作之時間析究在數小時內甚爲準確，而繼續一日則或可絕不相同。蓋長時間工作中累增之疲憊有以致之也。

保障生產析究精確之法，卽爲以其時間單位與原來所析究者校核。析究者往往能由生產析

究而獲得極有興趣之資料。並可由之得知工人所以未能依循原來標準析究之原因。例如析究者察出凡關於處動時間 (handling time)，工人均能依循該類標準時間單位所定者完成，而惟有機器工作時間事實上常較其所定之時間單位為長，則顯然可知病在機器之不適合，或則機器製造之方法必有錯誤。總之，生產析究無論如何必可示吾人以工人是否缺乏技能，是否常作不必要之遠離機器。此外如處動及矯正機器所耗之時間是否過長，機器是否不完好等情形，皆可於生產析究中表出也。

第六章 工廠中之工資問題

工資給付實爲近代工廠中勞資兩方最重要之關係。一切糾紛如罷工停業等事，緣因於工資問題者十之八九。例如上海市分析該埠歷年罷工停業原因，工資問題實居首要（註一）。其他各主要工業城市亦無不如是（註二）。吾人深知工資糾紛與匯兌低落物價驟增有密切關係。例如十九年糧食飛漲百物騰貴考該年上海勞資爭議之原因，工資問題復躍居第一（註三）。然設如工廠中訂定工資合法，則勞資間之關係，終不難良善推進也。茲略分述工廠中訂定工資之原則，及各種工資給付之制度如次。

一 訂定工資之原則

（註一）見上海市社會局編「上海特別市罷工停業統計」。

（註二）參閱光平社會調查所編「第二次中國勞動年鑑」第二編第三章。

工資所以佔極重要之地位者，即因其直接影響工人生活之故。尋常工人每日除其應得工資外，無有其他收入。故一般工人生活之高下，購買能力之強弱，均工資是賴。工資之影響既如是鉅大，吾人焉得不認爲工廠中最重要之問題？故如何之工資，對於勞資兩方均能公正，如何訂定，方爲正當。皆爲吾人所常研究者也。所謂公平工資，自爲以工人對於工業供獻之多寡爲根據而定其報酬之謂。然現時社會既如此複雜，個人對於生產之關係如何，某種工人或某一工人對於世界之供獻爲若干，皆無法衡量。故今日工資之基本根據，無非爲（1）勞工之供給與需求，（2）生活費用（Cost of Living）及（3）個人之生產力量。

某種勞工之供給與需求，在大多數工廠中影響於工資之給付者至大。完全或大部根據勞工之供給與需求而定工資之工廠，其現象爲一屆恐慌時代，必首先抑減工資。恢復景氣時，亦不得不首先提高其工資。廠方與工人平時既知供給與需求之作用，則必各自設法影響勞工之供給以爲己用。廠方將惟恐無業者之不多，必常望其增加。勞工則實行其拒絕非工會會員入廠，限制學徒，革除加工等政策。勞資兩方之態度既如是，則依供給與需求爲工資之基礎者，結果工資率必易於變

動，升落無定。

近年來工廠中設定基本工資 (Base Wage) 時最加考慮者爲一般之生活費 (Cost of Living)。其意義卽爲視物價之漲落及其他影響工人開支各原因之發生而增減基本工資。此種設定工資之辦法固甚正當。惟尋常所根據者，常爲平均家庭之生活費用。所謂平均家庭，卽包括夫婦二人及子女兩三人。故於祇有一人或多至十數人之家庭，均成問題。國內大工廠近時亦頗有參用生活費指數而訂定工資之趨勢。在上海可利用者如財政部國定稅則委員會所製數字。北平如社會調查所之數字。天津如南開大學經濟學院所製數字。惟以生活費作爲解決工資問題之根據有一困難處。卽生活 (Living) 一字之適當定義不易定也。同一地域之中，各處所製出之生活費數字不同。蓋其所列之項目不能盡同。且各人對於生活費之觀念，均受其習俗與環境之影響而不同。今日歐美工人所視爲必需之品在吾國恐非能同樣括括。現時國內所謂約略參照生活費數字，僅限於米糧。如郵工之增加米貼是。蓋中國工人生活費中，食品所佔平均約在總數百分之七〇以上。而食品中米麵又幾乎佔其全數也。惟不可不知者，卽工廠若有意以生活費爲訂正工資之根據，則工資必須

隨生活程度增高而增加，以使工資率適當。

個人之生產力量雖能用爲設計工資率之一種參照，而不能完全以爲設計工資之根據。近世應用工作研究資料者以及採用各種新式工資給付制度者，無不繙從此理。工廠中如將用一推銷部長，吾人知其所得薪俸，必將遠超於廠中之工人。其所得報酬所以較高，並非完全由供給與需求所造成，而半係有個人生產力量一觀念潛伏其間所致。由此可知此一因子影響於各種工資率者至大。然設如工資率之設計，完全受其左右，則又回復至各個人供獻之部分是否可以準確衡量一問題。惟吾人知生產力量準確衡量即屬可能，亦爲非常困難之事。在事實上個人生產力量影響受僱者之原訂工資者尙不甚大，而影響於僱用後工資率之變遷者至鉅。

近世對於工資之給付有一新觀念產生。即以爲給付於職工之工資愈高，則工廠中之生產力亦愈增強。因此美國有若干工廠完全放棄製定基本工資之企圖，而其工資政策成爲將工資提高於地方上工資率水平線以上。首創此制者，美國汽車大王福特也。福特首洗廢棄高工資之價值，舉以爲將工資提高，乃扶持實業界購買力之最善方法。故福特公司之工資雖亦因生活費及最低

工資率之變遷而上下於社會一般工資標準間，事實上屬特確提高工資水平。美國社會中鑒於特主張之成功，採用者乃大有其人。多數工廠已不再應用減低工資之方法以求生產費用節省。新工業領袖知提高工資，並非即提高勞工成本。不惟如此，高工資若能善為利用，反能減低勞工成本。蓋工資增高，廠中工人對於管理之合作精神亦因之增進，生產量隨加，同時工廠固定費用（overhead costs）擔於每個成品之數因之減低。

此外在歐洲流行一種移動工資制，工廠中工資率之增削，隨工廠營業興衰上下。工資基本率（Basic rate）之設定，符合於該工業製造品之售價。售價變動時，工資率亦依照規定之數增加或跌落若干。此法英國工廠採用者較多。此種辦法可以為資方與工會間磋商之緩衝。其實如正式應用此移動衡量（sliding scale）方法，其工廠所製造者必須為市場與競爭廣大劇烈之物品。銷售時價亦按時有公開之行市方可。如生鐵塊與綿紗之時價，均甚易考核。紗業景況之變動，由於某種棉紗之售價所致，亦有根據。故此法頗可施行於紗廠與鐵廠中。至於其他特殊工業，能適用者不多觀也。

總之，在現時制度下，不乖某種工業一般現象與他廠不相上下之工資，即為正當之工資。參照
一、經濟上需要，工作之性質，及國內全部工資水平而訂之工資，即為合理之工資。簡言之，工資水
平線之高下，乃工業興衰，及供給與需求之經濟力量所造成之自然結果也。

二 工資給付制度之比較觀

工資給付制度雖夥，歸納之不外三種方法，即以時計之工資曰日率 (day rate)，以件計之工
資曰件率 (piece rate)，及分潤由生產經濟所獲利益之制曰獎工制 (premium system)。若
以種類分，則又可分為三大類。一曰根據工作研究 (job study) 而定之工資制，一曰不根據工作
研究之工資制。據吾人所知，中國至今尚未有工廠採用根據工作研究之工資制。茲先論不根據工
作研究者。

討論工資問題時，顯然有各種不同之觀點可持。例如可完全由工人之立場研究，亦可完全由
僱主之立場出發，亦可以社會公眾經濟福利為觀點而討論也。惟現時則以管理為立場。易言之，即

在工人健康與合作之可能內，以獲得最大可能之生產爲目標。吾人既以管理爲觀點而討論工資，則工廠中成本會計課及其他關於生產與管理部分之重要，不言可喻。國內工廠中通行者，均爲不根據工作研究之工資制。且大多數皆按日率給付工資——按時給付，無論其爲每日，每週，每月，或每半月計，吾人均呼爲日率也。日率——日率(Day Rate)工資，在今日實已成爲最陳舊之工資給付方法。其特性爲固定。在此種制度之下，工人如無極大能力越級，或極端低能而致革除其個人之工資率總無變動傾向。故工人工作之多寡良窳，除爲時極久外，不與其工資發生任何關係。是則惟有賴工人之忠於職務，或其直轄上司之激勵，以求效能充足。除此之外，能促工人增進其生產力者罕矣。在此種制度下，工人增進生產，乃完全爲僱主增加利益。減低生產，亦即損失僱主之金錢。工人無與也。在日率工資制度下，工人可預先肯定其應得之數。同等工人所得工資大致相同，其團結可堅固。遇要求增加工資時，其步驟亦必一致。因此多數工人與工會皆悅之。簡言之，在日率工資制度下，生產之速率甚低。然產品之品質，則可由之提高。蓋工人既無急工猛進，當可隨時修養其全副技能從事工作。故工場中或某部分中，其成績之品質極關重要者，似行以日率爲佳。然亦非絕對必

須如定。凡工頭有相當才幹，或應用最新工資給付制者，要無須慮此也。

工廠中若施行日率工資制，可使工資核付課 (payroll department) 之工作簡單。蓋該課祇須直接根據到工時間片 (attendance time card) 計算其各人應得之數而發給可矣。反之，成本計算課 (cost department) 之工作則因而繁雜。蓋在日率工資制之下，各人及每人各日之生產數量變遷甚大。於是工資成爲成本中變動甚大而最不易預計之一項。因此製生產成本預算表及定物品之售價，乃極感困難。然此尤餘事。日率工資制被認爲最大之缺點，爲不能鼓勵一切工人。無論其爲最優、最劣，或中等之工人，類皆不能盡其工作效能。僅僅按時到工，似已應得工資矣。

吾人不可不知者，今日無論採用何種工資給付方法，工廠中必常有一部分工作人員須以日率給。此一部分中，不獨包括高級管理人員。凡工作甚雜，職務不能標準化，無其他給付制度可適用者，必須給以日率。故日率工資制度至今日尙能保持其極重要之地位也。

件率 此處所謂件率 (piece rate) 僅爲按件給值，並無時間之規定。故亦可呼之曰無工作研究或時間研究之直接件率 (straight piece rate)。今日吾國工廠中所行之件率多屬此類。

蓋工廠中濶約如何，有若干步工作非行以件率制不可。例如火柴工廠中之塗砂，裝匣，包封，針織廠中之縫頭等等皆是。設定件率時，常依循前此日率之多寡，及平均成就如何而訂。故多數工廠訂件率時，均以每人每日平均生產數除每日日率，而以其商數為每件之適當件率。或以為應用件率制時，生產平均必將增加，因有略貶該數而設為件率者。如此則僱主之利益更將大增。其實僱主初行件率制時，僅意在減低產品中每件固定之常支費用 (Overhead expenses)。蓋工廠中無論產品如何增減，此種費用不甚變動。故如生產增加，則平均每件分擔之常支費用自當減低。實為僱主工人雙方同受之利益也。又如工人工作能力竟低至不能達平均生產數，則在件率下之所得，必較少於日率。於是又可節省一部分能力薄弱工人之直接工資。尋常最優之工人，其工作且為不斷反覆幾種動作者，必極願適用此件率制。俾可增其收入。且在相當範圍內，必極願接受增進生產之改良方法。然有時使其感覺有削減工資率之危險時，亦必不願接受該類改良之方法。低能工人，或工作甚雜之工人，其件率頗難根據過去之成就而訂定者，則對件率制必抱不贊同態度。尤其工廠中於某類工作過去之成就不易分析，並無詳確知識者，則工人必懼廠方勢將壓低工資率。結果或能使

工人不克獲得與日率同等之工資。

採用件率工資制度，一般認為惟一最大之缺點即為不能削減件率。例如某工作每百件原定工資五角，現時因某種關係欲削為四角五分。或某工作原定在百分之百功能下之成就每小時為六〇件，現因改良其製造而每小時最大之成就祇能為五五件是。削減件率果然能實行，亦將造成工人對僱主發生懷恨及不忠誠之心理。僱主雖能由應用件率制而獲得固定費用（overhead charges）節省之利益，但亦不甚願工人繼續速完其工作而獲得過多之工資。有時僱主因迫於競爭，或欲增加盈利而削減件率。工人視之無異絕阻其最大收入之希望。工廠中對於生產方法有極大改革時，舊件率當不能適用。而工人往往視此種改革為削減件率之藉口。因此改動製造方法乃常為工人所反對，以防收入不能如前增多。考此種結癥所在，乃工廠中無詳確資料能顯示雙方之故。由此吾人可知以工作析究（job study）為根據之重要矣。

件率既缺乏伸縮性，乃極難隨一般工資水平相上下。工資高漲時期提高工資後，衰落時期當須減低。減低工資，即為削減件率。是則甚難辦到。其實在無工作析究之工資給付方法中，不獨件率

爲然。日率工資如一旦增加之後，事實上亦不能削減。然物價高漲之時，僱主勢又不得不增加工資。於是乃尋思一有以解決此困難問題之方法。其解決之辦法爲不增加件率或工資率，而必要時另附給以生活費獎金 (cost of living bonus)。查從前上海商務印書館有所謂米貼條例，即係此意。茲將該條例列左：

工資數目	米價九元以上時增加數	米價十元以上時增加數	米價十四元以上時增加數	米價十七元以上時增加數	米價二十元以上時增加數
十五元以下者	二	元二角五分	四元五角	元六角	元七角五分
十五元以上二十元以下者	一	元二角五分	三元五角	元五角	元六角五分
二十元以上四十元以下者	無	一	元二角	元三角	元四角
四十元以上六十元以下者	無	無	一	元二角	元三角
六十元以上八十元以下者	無	無	無	無	一元
八十元以上者	無	無	無	無	一元五角

自各方面觀，件字似均較日率爲優。曩昔以爲件字工資制僅功能提高數額，增進工作速度。如無機械廢料查驗相附而行，則對於產品品質甚有損害。今日由種種經驗證明，在適當監督之下，一切工作均可應用件字工資，無須慮及質地之損害。由成本會計及成本估計之立場觀，件率優於日率，不可不道。里計，每件產品或每種工作之直接勞工成本由之可以預先準確估計。惟每種定貨，或每步工作分檢之固定費用（overhead expenses）應爲若干，則不易於事前確定。因從事某種工作時間之長短有極大變化。件率制雖優於日率，然較諸其他工資總付制度則不逮遠甚。故今日在歐美諸國，亦已成爲一陳舊之制度矣。

日率工資之弊在於缺乏效能。推行日率，無異暗示若干工人以僅僅測度，已盡其職。件率則實爲對稱的提高效能與速率，而不能鼓起工人向前之興趣。將以上兩種方法作一極大改良者，爲激勵工資制度（incentive wage system）。欲使激勵工資制度有效施行，則對於額外之獎勵必須濃厚。若僱主方面亦貪婪之念，則施行激勵工資制度未有不失敗矣。今日由此爲出發點之工資給付方法工藝，歸納之要不出數種基本原理。吾人現時欲述之獎工制，向其代表也。

獎工制 (premium system) 之目的在於使工人分潤其因工作捷於常時或標準時間而獲之生產利益。最著名者即為郝爾塞獎工制 (Halsey premium system) 及洛安獎工制 (Rowan premium system)。

郝爾塞獎工制原為郝爾塞氏 (Mr. F. A. Halsey) 任職加拿大某工廠時所計劃。其基本意義即先為工作定一標準時間。此標準時間乃平均前時工作所費時間而定。工人若能在此標準時間以前作畢此工作，則除照所定日率或時率給以本工作應得之工資外，再依約給節省時間以工資百分之幾。尋常此多給之部分都依時率之三分之一，即百分之三三又三分之一計算。如工作經過折究，則通常為時率之五〇左右。假定某工人之工資率為每小時得工資一角，渠於六小時內完成其所定八小時之工作。節省時間之獎金為所定時率之三分之一。則渠應得實數可計算如下：

$$\begin{aligned} \text{工 資} & 6 \times \$0.10 = \$0.60 \\ \text{獎 金} & \frac{1}{3} \times \$0.20 = \$0.067 \\ \text{總 計} & = \$0.667 \end{aligned}$$

換言之，該工人作該工作六小時本應得工資六角者。此時因敏捷而得六角六分七，即每小時得工資一角一分。如能完成該工作後立即以同樣效能從事第二工作，則每日八小時可實得工資八角八分八。

觀此計算方法，吾人可知郝爾塞獎工制實簡而易行。無論何種工廠中，均可採用也。郝爾塞制最大之優點在於勞資兩方同分節省時間之利益。結果可使工資率及工作率有永久性。然亦有自管理之立場批評此制者，以為施行此制後獎金在工資總數中所佔之部分過大，足以誘人設法減低標準時間。且各種工作之標準時間必有參差，工資因不能公允。結果或將造成工人議論分給之工作，或選擇易得獎金之工作而為之。惟此均小節，管理者如稍有才幹，固無足畏也。

洛安獎工制係英人洛安氏 (Mr. James Rowan) 所創設。其制與郝爾塞制初無大異。惟計算獎金之方法不同而已。在洛安制中計算獎金時，須照節省之時間佔標準時間百分之幾而給以已得工資中同樣百分數之獎金。例如節省時間百分之四〇，則獎金亦為百分之四〇。茲可舉一例以明之。假設某工人每日八小時之工資率為八角，即每小時一角。渠若於六小時內作畢八小時之

工作即節省時間百分之二五，則應得總數可計算如下

$$\text{工 總} \quad 8 \times 54.10 = \$0.60$$

$$\text{滿 時} \quad \frac{25}{100} \times 60 = 15$$

$$\text{節 省} \quad = \$0.75$$

由上式計算，該工作之工資率乃成爲七角五分。該工人每小時能得工資一角二分五，每日八小時，若能獲工資一元。由此吾人可知在大多數情形下，洛安制之獎金較郝爾塞制爲優厚。且洛安制計算獎金之百分法，似較郝爾塞者爲合理。其獎金係工作時間之百分數而非未工作之節省時間之百分數也。然洛安制計算繁雜，不易爲工人所了解，工廠亦雅不樂用。在英國則工廠中採用洛安制者較美國爲多。

三 以時間析究爲根據之工資給付制度比較觀

吾人於前節所述之工資給付制度，均爲不以工作析究或時間析究爲根據者。亦即爲現時吾國工廠中應用或可應用之制度也。惟近世工業中標準成本 (standard costs) 之用途以擴張，即

如郝爾塞及洛安之獎工制亦幾不能適用。因難於預計成本也。茲所欲述者，即為根據工作析究之工資制。在此類工資制之下，何預計每步工作及每件產品所應分擔之成本費用。因從事某種工作之時間，可以比較預先準確算定。且在此類工資制度之下，工人易於了解方法之改良而循從管理。根據工作析究之件率工資制，尤為簡單有效。工作方法改變之時，工資率亦可隨之改變。惟施行根據工作析究之件率者，若工人遇不熟悉之新工作，或不能得較高工資而非其咎者，當立刻使之工作於有日率保障之工資制下。

以生產為根據之日率制可分為兩種。第一種為根據生產能力高下而規定各級日率。第二種即以最高製造標準 (high standard of performance) 為根據而定一最高日率。在第一種日率下，每項工作中包有工資不同之各等工人。依工人生產力之高下而升降於各級工資中。故結果工人之工資率為變動的。如每個工人所能作之工作均有生產效能記載，則工人顯然可以工資分組。所根據者當可為每個工人之一般生產效能，而非僅為其某種特殊生產效能矣。在此類制度之下，工人工資率之升降可視工廠之便利而每月或每三月規定一次。第二種方法實係為每樣工

作定日率。此工資遠高出於工人在尋常日率或件率下所能獲得之數。同時再為該工作定一標準。若工人能達標準或能超出之，則可在該日率下工作。若其工作不能達標準時間或標準數，則仍回復至以前件率下工作，或定一新件率使其受不能達標準數之損失。此種制度可迫進生產，且工資給付之計算工作亦可因而簡單。以上為根據工作析究之日率件率工資制大概。茲將最著名之各家工資給付計劃分述於後。

戴樂斯差別件率 差別件率制 (differential piece rate system) 乃戴樂斯 (Frederick W. Taylor) 所創其制為將件率分成高下二等，高者使高於社會一般標準之上，例如較尋常工資高百分之十至百分之百。(註) 低者亦略低於一般標準之下。工人若能達於所設工作標準，或超出工作標準則給以高件率。反之，若不能達工作標準，則給以低件率。例如有工作一件，其標準工作時間(由時間析究之結果而得)應為二小時，高工資每件定為二角五分，低工資定為一角五分。若工人能將該工作於二小時內作畢，則可獲得洋二角五分。每日工作八小時，即可得工資一元。

(註) 見 Taylor's "Shop Management" P. 74.



若工人須耗時兩點一刻始能將該工作畢，則給以一角五分。於是每日八小時只能獲得工資五角二分三厘。此工人可知是制對於不能達標準工作之工人甚嚴刻。其目的在亟力驅工人增進其生產力，使能於標準時間內作畢其工作。蓋以為管理方面已耗費極大之費用與精力以分析時間，而保障其所訂定者準確。若工作不能於派定之時間內完成，則其咎盡在工人矣。若工人為頭等之工人，則渠必能在標準時間內作畢其工作。因亦當分得生產增進之利。若工人非頭等工人，且無訓練成，曠等工人之望，則事實上非工廠所需要矣。

今日絕對採用戴樂爾差別件率制者，已不多觀。實因其無基本工資為之保障故。且其對於不能達標準之工人，既如是嚴刻，能達標準及不能達標準間之工資亦非常懸殊，故管理方面對於工人工作之規定，乃須極端謹慎從事。否則工人難免發生怨恨及不公允之感。戴樂爾亦嘗云：「是制乃最適用於工廠之日日為同樣工作而有一最高數出產之需要者……」又云：「若工廠中之工作日有變動，則差別件率制之壓迫似過嚴厲。」（註）

（註）見 Taylor's Shop Management Pp. 76, 78.

中華民國二十五年二月初版
中華民國三十二年七月第一版

(61212)

職業學校
教科書

現代工業管理一冊

每冊定價國幣壹元柒角

印刷地點外另加運費

版權所必究
翻印必究

編著者 孫 洵 侯

發行人 王 雲 五
重慶白象街

印刷所 商務印書館

發行所 商務印書館
各地

(本書校對者朱仁寬)

銀



8-