

中小企業經營參考資料(第二輯)

生產管理



技術發展
←
資訊服務

行政院科學技術資料中心 編印
國家科學委員會

生產管理參考資料（第二輯）

生 產 管 理

行政院科學技術資料中心編印
國家科學委員會

版權所有
請勿翻印

生產管理參考資料 (第二輯)
生產管理

發行人：方 同 生
編輯者：行政院國家科學委員會科學技術資料中心
出版者：行政院國家科學委員會科學技術資料中心
地 址：臺北市南港研究院路二段128號之1 (115)
電話：7618124 6
印刷者：達 昌 印 刷 有 限 公 司
地 址：臺 北 市 廣 州 街 45 號
電話：3066505 • 3065492 • 3064551

中華民國六十八年八月

第二輯序

「管理」是一種連續活動，是觀念，組織與行動的綜合運用。歐美各國因首先承受了產業革命的直接影響，故工商業界對有關管理的各項基本觀念與方法，久已從事研究。我國由於近幾年經濟的飛速成長，各類各業漸具規模，從而漸次體驗到管理的重要性。最近數年來，我國經濟受到外界因素的衝擊，於是對經營管理新觀念，新知識的渴求，更期望能在現有經濟發展過程中有所突破。

本中心秉持配合國家經建發展，服務社會及工商企業的宗旨，特自六十七年起發行「中小企業經營參考資料」叢書，希望能給工商業界帶來實質效益，使國家經濟政策，企業界的經營策略，與學術界的理論相配合，以改變我國經濟，產業體質，近而使之升格升級。

「中小企業經營參考資料」自第一輯出版以來，深蒙各界贊譽與支持，茲為擴大服務，特於七月間編纂完成第二輯付印出版，提供各界參考利用，並希各界繼續支持指正！

國家科學委員會科學技術資料中心

主任 方同生 謹識

中華民國六十八年三月

生產管理

(第二輯)

目次

工廠內部環境設備的改善	1
工廠工作進度評估的兩種方法	11
生產瓶頸	17
經濟的大量生產方法之改進	28
當控制引進到生產線時	39
將微型電腦納入日常工作中	42
什麼是品質管制	52
整體品質管制的系統定義	64
工業的品質管制	70
行為修飾在品質管制上之應用	82
如何建立複合產品的原料需求結構	98
利用可程式化的計算機求最適之存貨	113
如何管制在製品	121
製造工場的倉儲記錄管制	133
工業安全須知	136
塑膠工業生產日程的安排	151
從舊產品中創造新產品—(附華田的實例)	156
堆高機之經濟效用	165

工廠內部環境設備的改善

摘 要

從二次大戰後，受勞動基準法照料下之工廠安全衛生，約有30年之間隨著社會，經濟，技術的變遷，而有明顯的變化。以往是在法律的限制下實施安全衛生，而如今已是改換成自主性的實施安全衛生。此後的安全衛生如果沒有現場第一線的人踴躍參加的話，想來安全衛生是無法實施的。

作業環境的改善對策，可分為三個階段：第一是，要確保基礎性勞動條件的環境要因；第二是，預防生產技術所伴生的環境改變；第三是，隨著時代的變化、人的環境感、健康感也在改變，所以必須要滿足較佳作業環境的慾望。

人的正確行動是依人的健康生理反應所產生，而其生理又依正確的環境變化而產生。環境影響生理，受第三階段之影響最大。可是如果沒有確立第一、二階段的環境對策時，第三之對策即有如虛無之物。

一、勞動衛生的立場

自二次世界大戰結束後，根據勞動基準法所訂的工作場所安全衛生，約在三十年之間，就隨着社會、經濟、技術的變遷，有了顯著的變化。

若回顧一下各業工場的作業環境之變化，想想看是否有很進步之處，那麼就會發現有些工場變成了產業技術進步的阻礙，其情形十分嚴重。

到了1972年，才實施勞動安全衛生法。在這之前強迫實施的安全衛生，自此刻才轉變為自主性進步的安全衛生。雖然以前那段期間裏有種種的原委，但是

2 生產管理

，從此以後的安全衛生，若非從工作場所的第一線開始就有很旺盛的參加意識，那麼可說是無法再往前進了。

我本人擔任企業的自主性工作場所之環境管理部門的指導，深深了解何種企業需要的是的什麼，今根據實際情況的改善對策，舉出有系統的例子來說明。

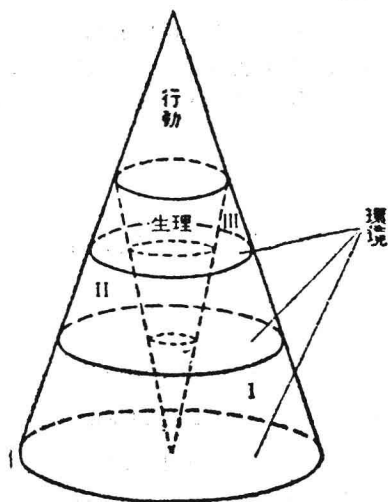
二、環境管理的步驟

作業環境的改善對策，可分為三個階段：

第一、是所謂基礎的勞動條件環境之確保，這包括通風、換氣、採光、照明、休養等設施的維持改善。這基礎如果沒做好，以下第二、第三的環境對策就無從建立起來。

第二、是伴隨着生產技術而發生的環境破壞之防止。應該注意使用材料的粉塵、有害瓦斯及蒸氣、化學物質、因使用能源而產生的熱、音、振動、有害光線、放射線等，以及生產設備的排氣、排液、殘渣等。

第三、是隨着時代的變化，人類的環境感及健康感已變了，必須以較好的作業環境來滿足勞動者。談到隨着時代感而來的環境要求，如果認為噪音、臭氣、疲勞、暑熱、空調等至今還無問題的話，那就值得注意了。



圖一

圖一是用來說明以下的事實：人類健康的生理反應，是根據正確的環境變化而產生。環境對於生理的影響，多數由第三階段的環境來接受。不過，第一、二階段的環境對策如果沒有確立起來，那麼第三的對策就成了空談。其實由空談的對策，而導致疏忽的例子實在太多。

關於東西的有害性，有因公害問題而在社會生活中改變其變化方式，即使在工作場所中改善，目標也是在擴大中。因有必要重新估價工作場所的環境。

三、生產的流程及環境的偏差

要想培養勞動衛生的話，就必須積極進入工作場所的第一線，把現場的實際情形作為第一要素放在心中。了解生產工程的流程情形、環境、材料、作業、健康等等每天的差異和變化的實況。

法定的衛生管理人員和產業醫師，負有義務分別以每週一次以上及每月一次以上巡視工作場所，並要使巡視不致於有遺漏情形的查對，首先要知道現在的工作是以何種順序進行？將作業場所全部回顧一下，並將其流程整理出來。從勞動衛生方面嚴密地查對每一單位工程之照料情形。關於這一點，若備有如圖二整理出來的表格，使用起來就更方便了。

製 造 工 程	工程	工程欄後段以文字將工程名稱以「原料破碎，原料粉碎。……」等記入，上段則將工程主要設備，機械，例如「壓碎機」用圖表示，並將所發生的公害，例如「粉塵發散 30mg/m ³ 」，「噪音 80phon」等，記入發生處的附近。					
	原 材 料 稱	原材料名稱欄，儘可能把使用量(1日，1小時，1個月份)，分配量等也記入。					
	作 順 業 序						
	注 意 的 要 點	關於主要的注意要點，要將有關衛生關係法規業務的業務名稱，該業務的關係法條文及其要點，及其他衛生管理上必要的事項記入。					
	平 均 勞 動 時 數						
	從 事 人 數	名	名	名	名	名	名

圖二

4 生產管理

這不僅是基本的生產工程線上，甚至於屬於副生產線，都有必要無遺漏地寫下整理出來。當然，不會是最初就做得很完整，而是要漸漸加以修改。

有害的作業及環境，多半是在副生產線上。即使是有關環境控制設施的局部排氣裝置、空氣清淨裝置、排液處理裝置、廢棄物處理的流程，也以這個表格為理想。

各單位工程的裝置及設備等的保養、檢查、修理等作業因有公害因素之存在，故對於其作業順序及應注意之點，不使有遺漏的全部寫出來。

在這張表中，要着眼於伴隨着生產技術而發生的各種環境、健康、作業的障礙原因之發生因素，這因素有如下列各項：

- (1) 原材料、瓦斯、蒸氣、粉塵、缺氧空氣、病源體等。
- (2) 放射線、有害光線、高溫、低溫、超音波、噪音、振動、異常氣壓等。
- (3) 儀器監視、精密工作等精神緊張的作業。
- (4) 排氣、排液、殘渣物。

因此，若將工作整理一下看看，不僅僅是對有害因素而已，還要從各方面去發現浪費，不合理等情事。在這階段中去找出一問題改正問題，這乃是根本的改善而且效果也大。

事業開始之前的計畫，並不是原原本本一成不變永遠照樣實施下去。因為有時候我們所期待的效果無法達到，或者後來由於工作內容和量時時發生變化，以及為了求進步而必須改變原先計畫。這張表格雖然可以經常重寫，但是，過去的記錄也非常重要應該保存。

近來，對於前述的作業環境之要求漸漸提高，法定基準所訂的已不符合要求，因此，必須把握現代的作業環境水準。

四、廠房的內外

工作場所的建築計畫，多半是從技術、經濟、社會、勞動等方面作檢討，而疏忽以人類的生理、健康、生活為中心的工程檢討，故企業漸漸被人類所詬病。且企業對於必要之有組織的教育、廣泛的理解、多數人的協力及參與意識都很缺乏。

工場地點計畫問題，雖然在風土、氣候、下水道、交通等方面曾經以勞動衛生之立場查對過，但在公害防止對策方面的處理已變為複雜了。工場的情形有製造公害和遭受公害之分，比較起來還是以不製造公害的對策較易，而遭受公害的對策較困難。

若調查一下製造公害的一方，就可知道公害是由於材料的使用浪費、能源控制的不當、設備保養的疏忽、生產工程的不協調、作業管理的不合理等而引起，所以自己要反省之處很多。至於居民的不理解而反對建廠，是因為他們是公害的受害者，若不向居民保證澈底解決公害問題，則建廠問題難以解決。

建築工程雖然自古就從採光、照明、通風、換氣、給排水、衛生、福利設施等設計方面的基礎的作業，環境計畫已在進步中，但約在1955年，工場建築才急速地走向大型化、寬敞型和多層型。

寬敞化和多層化為的是多產化，便於處理材料、設備、動力和熱。建築計畫是依建築物的用途別而設計，使符合合理化。汽車工場如果是在一個寬敞式的建築物內，做沖壓、塗飾、電鍍、機械加工、裝配、以至試驗等，那就會有所犧牲。所幸的是，最近以來不同用途別的工場建築已有起色，各種型的近代化工場不斷的產生出來。

其中之一的例子是化學裝置設備的屋外化。例如休息室就可以用空氣調節來達到我們所需要的。那麼就來談談空氣調節完備的辦公室，其實若根據事務所衛生基準規則來測一下環境看看，就可以知道要將粉塵維持在 $0.15\text{mg}/\text{m}^3$ 以下，濕度維持在40~70%的基準，是十分困難的。至於在辦公室內未能實行禁煙，這到底是什麼原因？答案是只要環境感提高了就自然辦得到。

設有空氣調節的工場中，仍然進行着會發生粉塵、有害瓦斯及蒸氣等作業可說是一種怪現象，因為只要充分具備了能打開的窗子好排氣，問題就可解決，而緊緊鎖住的窗子則不為功。

製藥、製糖業、食品工場等，為了防止受污染的氣體外洩而把窗子緊閉，且機械的自動化在進行，雙層建築物的頂棚又底，噪音真使人苦。其對策非從建築物之設計方面來改變不可。

五、環境的維持改善

若以勞動衛生工程的眼光來觀察測定工場建築物中的作業環境，有效的改善對策即可浮現出來。在這裏關於粉塵、蒸氣及瓦斯的環境對策上，舉出幾個經常會碰到的例子。

積堆粉塵

爲了要評價而巡迴工作場所，最引人注目的地方是頂梁、壁的格櫃、窗框、架子及電氣開關合子上等處堆滿了粉塵，這到底是什麼原因？什麼時候堆積的？即使在外表上幾乎感覺不出有塵埃的工作場所，也常可在意外的地方看到積塵。若是局部排出裝置的罩或導管上有了積塵，則其性能就值得懷疑，也應引以爲恥。

在熔解鉛的工場，測一下空氣中的含鉛量，就發現，雖然整年重複改善排氣換氣裝置，而含鉛量仍未達容許量 $0.15\text{mg}/\text{m}^3$ 以下。於是每天澈底打掃地板，並從頂柵內部開始作全面的大清掃後再作測定，則含鉛量已降爲 $0.05\text{mg}/\text{m}$ 以下。

具有毒性的粉塵，不僅是空氣中浮游的而已，所以我們應去關心堆積的粉塵中到底含有多少百分比的有害物。

排氣裝置的處理

即使裝有局部排出的吸塵罩，而未能充分吸取爲人所關心的粉塵及蒸氣，其因雖有妨礙氣流之存在，但多半是由於給氣量沒有配合吸氣量之故。從窗子的一個估計空氣的流入量，而將吸塵罩的開口朝向相反一側的窗子，這才是基本的型態。吸塵罩的設計應考慮到如何防止有害氣流。

如果認爲不管那種強力的局部排氣的罩，都能將發塵完全吸入導管裏，那就錯了。在進入導管之前置以碟子、煙囪、過濾器，如此一來較粗的粉塵就會被接下，這才是正確的做法。

鉛以外的有害粉塵之集塵，更須注意這點，因爲若直接將其送入導管，那

就需要加以清除。

自包裝或容器中取出粉體投棄的作業，儘量不使潑撒在目的場所之外，如果不小心而撒出，那就要刷洗乾淨。

設備週圍應使其做到容易清掃的程度，並使之空出。原材料等東西儘可能不要直接和地板或牆壁接觸，以置於架上，使通風良好，儘量做到能用水來洗刷。處理特別粉塵的工作場所，樑和壁的格櫃不可使之露出，而應予以嵌入。

休息室的塵埃

如果測一下休息室內空氣中所含粉塵的濃度，每每發現有害粉塵的濃度較作業現場要高，這是因為作業人員穿着帶有粉塵的工作服和鞋子在那裏進出之故。作業現場由於通風良好、空間廣大，而休息室則因狹小，門窗緊閉，室內亦較乾燥，故在那裏抽煙、喝茶、吃便當就成了問題。

密閉自動化

處理粉體材料的技術設備的進步是十分驚人的，篩分、混合、成形、流動及輸送等的設備之自動化、密閉化裝置的進步，是粉體工程的輝煌成就。其中各個設備都與集塵裝置相連接，其性能因此大事發揮。

令人感到遺憾的是，只注意到排出屋外的空氣的清淨，而往往忘了由屋內裝置漏出的防範及保養管理的設計。

密閉、自動化裝置和集塵裝置的修理及保養作業，是曝露在濃度極高的粉塵之中，對於這類裝置的構造設計，應該要使清掃的工作容易。

有害物的保管與回收

有害物質的個別聚集，集中管理，是有必要的。漏出及飛散的有害物質的洗淨、換氣的設備亦為必要，通常貯藏場所的空氣濃度極高，容器的處理也馬虎。

因此，應先弄清楚使用有害物質的地方，然後據以謀求受污物的回收及保管對策。

8 生產管理

實驗室及研究室

實驗室及研究室對於特定化學物質的使用頻度特多。而技術科出身者多半有一種癖性，那就是室內環境不會很好，即使有換氣設置，也會因房間狹小及密閉，以致無法充分發揮其性能，只是藉冷暖房攪亂氣流罷了。

那些人所持的理由是，我們只使用少量的特定化學物質，故那換氣裝置是針對這需要而設。從作業環境測定法的觀念來說，我們希望實驗室及研究室的職員參加勞動衛生，使這個根據地成爲好的模範。

用後處理設施

廢棄物多半是由於原材料的浪費使用而發生，或由於技術之粗略而引起。故生產的合理化乃是第一個要加以檢點的地方。

有關用後處理設施的事故之中，以處理能力的不足而發生的漏出，及設施的破損所造成的漏出較多，故對於檢查這種設施的業者，其所負的社會責任相當重。

再者，從事這種設施的檢查、修理、清掃等保養管理，常有欠乏氧氣及急性中毒的事故。故對於合乎這種作業的設備及避難設備也需加以檢查。

在事業活動中，因須取得原材料，故用後材料的價值開發及返還自然的技術，乃左右了事業的命運。

六、環境的評價

工作人員的環境感若提高了，則對於直到目前爲止一直忍耐着的事情當然就會不滿。使一向習慣了舊環境的人，有了重新認識工作環境的思考。這就是前面所談到的所謂時代感。

所謂人類的感覺，乃因個人的經驗、健康、教育等而有千差萬別，並且會有變化。這種感覺談不上精密，也不一定就正確、既無永續性、亦無記錄性可言。

所謂思考的原點，首先是要知道差異之所在。將這個差異使用溫度計、照

度計、壓力計、風速計、噪音計、塵埃計、瓦斯檢知管等環境測定器，使能輕易的測出環境之差異，因此，人類的感覺變成銳敏，對環境的變化加強了控制。

由於原子吸光分析、氣體着色板等分析技術之進步，已能知道更精細的差異，故不得不去考慮這些差異是如何發生的。同時也非考慮這些差異的影響不可。過去由於無經驗，也缺乏這方面之知識，所以常生恐怖、厭煩和失誤。

若思考的途徑錯了，就會產生混亂。近來這種錯誤橫行，引起社會的混亂。到頭來，非把作業環境測定法使有助於這個途徑的確立不可。故測定值的提出方式與數字的處理方法之體系的擬訂，乃是急務之事。

至目前仍舊在已習慣了的既有環境中工作的勞動者，已到了非自己去找工作創造新環境不可的時代了。業主不能一味像過去那樣只顧自己的利益，因為勞動者今天已經是大人了。

與安全管理和健康管理比起來，環境的管理直到今天還是沒有進步。我們有很好的度數率和出勤率，分別用來評價安全及健康的成果，且由於自由自在的使用而已有進步。

有人會說，關於環境的管理，有所謂容許濃度或容許值的尺度，其實，那種尺度已成了環境改善的阻礙。因此，即使有了健康方面的尺度，而在環境方面來說也成為進步的阻力。

容許濃度，乃是生物學的領域中，用來測知勞動者的曝露濃度，故不適用於環境的管理。

管理濃度是，把可能測定的限度、技術上可能控制的限度、勞動者的忍耐限度、社會上所能容許的限度、和經濟上的限度，依照已實現的而且具體的表示方法，使用於被設定條件的環境管理之行動基準上。

測定技術發達了，如果環境控制的技術發達的話，則圖三中條件的Ⅲ，Ⅳ會縮小。我們之所以要這樣努力，是因為這是環境設備改善的技術。從今天開始，讓我們使用這種標準，養成全部以數字方法處理環境的習慣，為作業環境的提高發展而努力。

工廠工作進度評估的兩種方法

本文是闡述兩種工廠工作評估的方法。第一個方法是機器及人工的成本／使用率 (Cost/Lttilization) 的數值，並且和單獨以使用率為標準為比較。第二方法是用凱維爾圖(Kiviat Chart)將多維標準(multidimen-slonal criteria)融合成一個結果來評估進度的安排是否良好。

一、前 言

一般常用的工廠工作進度評估法有很多。李冠第 (Le Grande [1]) 法即是一例，此法共用了十種標準，表 1 已列出了八種，其中有些差別不多。本文將嚐試用二種方法來處理這些多維標準。第一法是用人工與機器的使用率。第二法將融合表 1 的八個標準來評定何進度為佳。

二、評估進度的整體素質

在評定何種進度安排為佳時，每一個標準會產生一個數據，這時主要的關鍵在於如何將各種進度法 (scheduling) 使用的多維資料 (multidi-mensional data) 融成一個資料，以便比較，本冠第在處理此問題是採用分級法(ranking)，即是在某個標準下將最好的進度法定為第 1 級，其餘的亦按優劣程度給予成比例的級數，對每一進度法再將各個級數經過加權處理，即得各進度法彼此相對的級數，依級數大小便可評定各進度法的優劣。

前段所用的方法有二個問題：第一，對某個標準而言，分級的程序 (ran-

king procedure) 會因該標準的定義而變，例如李冠第的文中可能用「完工期延誤的百分比」，而他人却可能用「如期完工的百分比」，在李冠第法中，分級的次序 (rank order) 是不會因定義不同而變，但分級的級數 (rankvalue) 則會變，在前例中，這個值會從52%降到27%，因此整體言，分級的結果仍受影響。

第二，權數的設定往往很主觀。最後的結果與權數必然有關。由於這兩個問題，很可能因某個標準的權數大而使得某進度法顯得最佳，而不顧那些權數低的標準它們的情形有多嚴重。

將各標準化為金錢的數量後，分級及權數的問題即可化為單一且同質 (homogenuons) 的標準了。故要儘可能的如此做，本文前半部份就是將人工與機器的利用率化為金錢的數量再比較，後半部份則多用另一種工具來進行評估的工作。

(一) 人工與機器的使用率

作者認為，任何一項成本都應以其使用的程度做為是否應重視的權數。故對佔總成本 2% 的機器和佔總成本 25% 的機器，若使用程度相同，自然應給予不同程度的重視。

這就導出成本/使用率的觀念。它將資源的使用情形間接反映到其成本上而不是資源本身。成本又是一個通用的單位它使我們能將各機器的使用率直接相加，因而得到成本/使用率這個單一指數供我們參考。而這個指數在僅考慮機器使用率時是無法獲得的。是故成本的通性使我們能運用這種靈活而意義的方法。

成本/使用率的比值告訴我們機器的使用情形。計算方法是

$$F_M = \sum_i P_i \mu_i$$

其中 P_i 是第 j 件機器的成本佔總機器成本的百分比， U_i 是第 i 件機器的使用率的百分比。故 F_M 的值可由全不使用時的 0 到全部使用時的 1。同樣的方法可用來計算人工的成本/使用率的值 F_L ，下面將介紹成本及使用率數值的求法及代表的意義。