

檢驗與測試

檢驗與測試

目 錄

一、引言	12-1	㊦產品驗收基準	12-25
二、檢驗計劃	12-4	㊧檢驗量的多寡：以往資料的效果	12-26
(一)計劃責任歸屬	12-4	㊨檢驗量的多寡：各種不同方案的選擇	12-27
(二)流程圖	12-5	八、產品合用性判定	12-28
(三)檢驗站	12-5	(一)判定是否合格	12-29
(四)特性項目表	12-6	(二)產品合用性的判定方法	12-29
(五)規格的詮釋	12-6	(三)多元授權制度	12-29
(六)書面檢驗說明書	12-6	(四)正式品質研判作業	12-30
(七)非生產性作業	12-9	(五)品質研判小組	12-30
(八)計劃的範圍	12-9	(六)對多用途產品的影響	12-31
三、檢驗規範	12-10	九、不合用產品的處置	12-32
四、檢驗的有形設施	12-12	十、產品的實體管制	12-33
(一)檢驗場所	12-12	十一、各檢驗站的檢驗	12-34
(二)試驗室	12-13	(一)進料檢驗	12-34
(三)貯存區域	12-13	(二)製程檢驗	12-35
(四)工作場所設計	12-14	(三)關卡檢驗	12-36
(五)照明	12-15	(四)製成品檢驗	12-37
五、自動化檢驗	12-17	十二、官感品質	12-37
六、嚴重性分類	12-18	(一)合用性官感品質的找出	12-37
七、產品驗收檢驗	12-23	(二)目視品質特性	12-41
(一)產品的性質	12-24	(三)為求達到官感效果之產品設計	12-42
(二)產品批的性質	12-24		

(四) 制定官感品質標準.....	12-43	十四、檢驗及測試部門之組織.....	12-59
(五) 對是否符合官感標準的判定.....	12-44	(一) 檢驗部門的結構.....	12-60
(六) 感官試驗：設計與分析.....	12-45	(二) 檢驗的支援事務及演進.....	12-63
(七) 創製新儀器衡量官感品質.....	12-46	(三) 檢驗員所從事的非檢驗操作.....	12-64
十三、檢驗員失誤.....	12-48	十五、檢驗部門管理.....	12-65
(一) 技術性失誤.....	12-48	(一) 試驗室管理.....	12-66
(二) 技術性失誤的對策.....	12-49	(二) 生產部門的檢驗.....	12-66
(三) 無意識性的檢驗員失誤.....	12-50	十六、檢驗資料的回饋.....	12-67
(四) 無意識性的檢驗員之對策.....	12-50	十七、檢驗的預算.....	12-68
(五) 程序性失誤.....	12-52	(一) 檢驗成本的縮減.....	12-69
(六) 意識性失誤：由管理當局造成.....	12-53	(二) 預算程序.....	12-70
(七) 意識性失誤：由檢驗員造成.....	12-54	(三) 實際成本的衡量.....	12-74
(八) 檢驗員準確性衡量.....	12-56	(四) 其他成本控制方法.....	12-75

檢驗與測試

一、引言

「檢驗」一詞有很多的含義，因此在進一步詳細探討以前，必須先加以精確的定義。本書中所謂「檢驗」，是指將某些特性與某一個標準比較、評估其品質之意。這裏所謂的評估，也就是「檢驗行爲」，包含下列步驟：

1. 規則的詮釋。
2. 品質特性的計測。
3. 比較1與2。
4. 判定合格與否。
5. 合格情況處置。
6. 不合格情況處置。
7. 記錄取得的資料。

上述的每一個字詞本身就有許多不同的含意。規則一詞意指有關特性的標準，可以是文字說明，圖例照片，實物樣品，口頭的說明，也可以指模糊的記憶等等。

「計測」一詞有「評估」的意思，但因使用的時機不同，而有不同的術語：

計測方法	通用術語
不藉助任何儀器工具時	檢驗
藉助機械計測儀器時	規測或量測
藉助電子計測儀器時	測試
藉助化學或冶金計測儀器時	測定或試驗

檢驗的主要目的是在決定產品是否合乎規格，在這種情況下通稱為驗收檢驗，或產品驗收。不過，檢驗當然還有一些其他目的，其中較重要者列於表12-1中。本篇中主要討論驗收檢驗，但是對於和驗收檢驗有密切相關的其他目的如：檢驗員準確度衡量也同樣加以討論

品質檢驗人員
檢驗數產品(零件)等報量

表 12-1 檢驗目的

在所有的情况下，檢驗的要件包涵(1)規格詮釋，(2)產品的檢驗測試，(3)比較(1)與(2)之差異。但依不同之目的，另有其他附加要件。(見下表)

目的	泛稱	區別特點
a. 為區別好批與壞批	驗收抽樣或抽樣檢驗，有時亦稱 供應商(或進料)檢驗 製程檢驗…………… 最終檢驗……………	主要目的在將產品批，視其可否允收加以分類。抽樣的結果就是用來做此分類，抽樣取得之資料通常提供給製造部門參考。 對外購物料所做之檢驗。 在公司內部門間所做之檢驗。 製造廠家在製成品運交顧客之前所做之檢驗。
b. 為區別良品與不良品	細部檢驗，全數檢驗，或選別，亦稱 分類……………	主要目的為將良品與不良品予以區分。所有資料均屬附帶性質，但通常仍加以整理提供製造單位參考。 製程無法達到所要求的公差。 製程正常但工場却做出不必要的缺點。
c. 為確定製程是否有改變	管制抽樣	主要目的在了解製程是否有改變，通常是用 Shewhart 管制圖，將樣本平均數與統計管制線相比，用以偵測顯著變異的主要原因。至於產品允收判定，則屬附屬性質。
d. 為確定製程是否移向規格界限	窄限管制	主要目的在了解製程改變是否有製造疵品的傾向。通常使用圖表將個別產品的計測值與窄限規格比較。
e. 為產品品質分等 (請參閱第二十一篇產品稽核)	產品稽核或品質分等	主要目的在獲取產品品質實際情況，通常依缺點嚴重程度規定扣除之分數或加權數計算單位產品品質分數繪成圖表。
f. 為衡量檢驗員精確度 (請參閱本篇“檢驗員精確度衡量”)	準確度檢驗或再檢驗或準確度分等或覆核檢驗	主要目的是衡量檢驗員發現缺點之能力。將①檢驗員所發現的缺點數與②檢驗員應發現之缺點數予以比較。①與②之比值即為檢驗員準確性。

g. 衡量計測儀器的精度 (見十三篇)		主要目的為測量儀器在相同情況下的讀數。通常是以同一儀器對同一產品重覆測定核對其讀數，亦包含以多件儀器重覆核對同一產品。
h. 為獲取設計品質之資料	審查試驗	主要目的在判定產品功能，有時亦包含加速惡化之測試項目。
i. 為衡量製程能力，見第九篇製程能力評估	製程能力評估	製程的潛在變異予以計量化。

全時間從事檢驗工作者通常稱為檢驗員，有時也有其他職稱如測試員、規測員、化學分析員、技術員。僅用部份時間從事檢驗的人通常冠以一個能代表其主要工作的職稱，例如：車床操作員、機器調整員等。

時下的驗收檢驗員是一連串演變過程中的一個階段，為求明確區分產品驗收的功能及實施這個功能的各種方法，最好先追溯這個演變過程。

在現代化的工廠形成以前，工廠規模都很小，業主可能是唯一的工人或僅雇少數工人。由於鄉村生活簡單，工人對產品的設計、製造，甚至於銷售都能有整體的概念。消費者經常親自來到工廠，訂做東西或接運產品，或者有時還將不良品退回。

這種整體概念對工人的幫助很大，使他能直接從消費者知道所需要的品質(亦即合用性)是什麼？此外，和消費者面對面接觸，也在心理上刺激工人，提高他的工藝。在這早期的工廠業主當然要檢查工人所製造的產品，一方面為了瞭解工人學習的情形，另一方面為了保護消費者。但是工廠並沒有我們今天所謂的「檢驗員」。

工廠逐漸擴充後，演變出下列一些新的現象：

- 1 工人與消費者的接觸愈來愈少，產品不再由工廠直接賣給消費者，而是透過一個或多個中間商人才到最後使用者，有時甚至還運銷遠地。
- 2 工廠的發展造成分工越細，一個工人不再製造整個產品，而只是負責其中的一小部份。
- 3 工人對有關產品設計、製造及銷售的知識大為縮減，取而代之的是一些與工人直接操作有關的規範和極有限的知識。此外，這些偏狹的新知識只是取自紙上的一些乏味的資料，與消費者面對面接觸已經不復可得。
- 4 更因對生產效率的重視，工資給付通常特別鼓勵生產數量，採用論件計酬。
- 5 工業循環的整體觀念的喪失，其影響所及並不僅限於工人本身，對監督階層的影響也是一樣。漸漸的，工人的工作不再直接由業主指揮，而是由中級主管取而代之。
- 6 產品的檢查工作移轉歸中級主管負責，但一方面因待檢的產品數量極多，一方面由於利害相左的緣故，新的工作—「檢驗」於是形成。

但是，上述的轉變並非一成不變，時下的許多小型工廠，尤其是服務業，都沒有檢驗員的設置，其實有時也沒有設置的必要。

在一九六〇年代有一種世界性趨勢，產品驗收的一部份責任重新交給生產操作人員。請參閱本書第十一篇（作業員的產品驗收）。

二、檢驗計劃

隨著產品日趨複雜，製造作業也越分越細，檢驗工作也一樣變得繁瑣。目前的檢驗工作大都由對產品合用性缺乏了解的檢驗員擔任。爲了應付日趨複雜的檢驗工作，正式的檢驗計劃實有必要，換句話說書面計劃規定檢驗項目與檢驗方法實有擬定之必要。

檢驗計劃的基本做法與第六篇所述品質計劃原則並無二致。這些原則在檢驗工作上的應用已有不少的研究，也有很多合適的技巧可以用來協助擬定。

(一) 計劃責任歸屬

視實際工作情況而異，表12-2列有常見的檢驗測試作業項目及計劃擬定者之身份。

表12-2

需要檢驗計劃的產品之性質	計劃擬定者		
	檢驗員	檢驗單位主管	品管幕僚人員
在單一部門內完成的零件：			
小量生產.....	×		
大量生產.....		×	
簡單零件及服務作業，外購			
或自製（鑄造，電鍍）.....		×	
複雜單元，少量生產（機器工具）...		×	
須多個部門逐步生產之零件.....			×
組件測試，相關單元.....			×

上表所遵循的一般準則就是：凡是對所要檢驗產品的合用性有所了解者皆可以從事檢驗計劃作業。設若由幕僚人員擬計劃時，通常都要求必須先經過檢驗單位採納，方爲有效。而且，也對幕僚人員的工作責任範圍有所規定，此責任範圍規定他在檢驗計劃中應該包括的部份如：檢驗說明書，設備購置，成本預估，空間與場所設計，文件處理等。在大公司裏這種計劃作業有時是由好幾位專業人員分擔，而非由專人負責。

本公司生產台吸塵器 檢驗全機功能負責單位
 檢驗計劃是
 ①品質檢驗員 ②品質單位主管 ③公司設計單位
 ④公司品質幕僚人員 ⑤以上均引

製造程序中為規則流程图呼常利用各種符號使流程
簡化。□符號代表

(二) 流程图

產品愈複雜愈有需要藉助流程图表示各種材料、零件以及製造成最後產品的系列製造程序。第六篇中圖 6-5 即為用以便利檢驗計劃的流程图例子。

為了繪製流程图，計劃擬定的人必須走訪各工作單位，會晤有關人員，觀察作業情況，並記錄所見。當製作完整的流程图時，可以利用各種符號使流程图簡化，最常使用的記號有：

○	操作	D	延遲
⇒	搬運	▽	儲存
□	檢驗	◻	檢驗及操作

此外，他尚須根據他所做的分析，擬定改善提案，並將流程图副本送有關部門，然後召集各部人員，針對流程图和改善方案進行討論。

(三) 檢驗站 (檢驗時機)

檢驗站的選擇與第六篇所述管制站選擇的準則並無二致。在檢驗方面，檢驗站通常設置於下列階段：

- 製品在公司間轉移時，通稱「供應商檢驗」。
- 進行昂貴或不可逆轉的操作之前，通稱為「製程設定檢驗」。
- 製品在部門間轉移時，通稱「製程檢驗」。
- 產品完成時，通稱「製成品檢驗」。

上述一般原則並不能涵蓋所有有關檢驗站問題。供應商關係問題複雜時，必須在供應商工廠內設置檢驗站。在某些製程作業中有時需要設置檢驗站由巡邏檢驗員作巡迴檢驗。相反的，有些製程操作可能相當理想，不必在部門之間設置檢驗站，（而在所有操作完成之後設站檢驗），還有些其他情形，在包裝之後或送達顧客倉庫後設站檢驗。在各檢驗站，均需對檢驗員提供他所缺有關檢驗項目及如何檢驗的知識，即：

- 如何判定一件產品是否合格
- 如何判定一批產品是否合格
- 如何判定一批產品是否允收
- 如何處置合格與不合格製品
- 須作何種記錄

① 一系生產線上，將 00 產品檢驗完成
你在第 3 站工作，你的工作當中
含有 ① 進料檢驗 ② 製程檢驗

雖然這些說明書對各檢驗站而言範圍大致相同，但細節上却有很多相異之處。

在各檢驗站設定檢驗工作時，計劃擬定者應注意有無可以自我管制的作業項目。有些尺寸過大的零件不會送進工具或夾具內作進一步的操作或裝配。有些零件在製程中所承受的負荷比在使用時為大。有時電路測試即可檢查出不良的零件，油壓測試可以檢查出某些尺寸不

③ 製成品檢驗 ④ 以上皆有
⑤ 以上皆非

系觀銀具一列中最高危的瑕疵，以便檢驗

12-6 人員有所檢驗依據，應如何改善
足的零件。①以文字說明 ②圖解 ③照片，④美觀標色

(四) 特性項目表 表單 ①以文字說明 ②圖解 ③照片 ④美觀標色 ⑤以上均可

對於每一檢驗站，計劃擬定者均應列出需要檢驗的品質特性項目。決定這些特性項目時，計劃擬定者應考慮各種有關的資料。

- 有無合用性要求
- 工程單位所制定的產品及製程規格
- 顧客訂單中所提但可能需要修正的產品規格
- 相關工業的標準、廠內標準和其他一般標準

上述各方面的資料帶來一個必須正面應付的問題：這些資料的收集、詮釋以及綜合等工作是否應讓檢驗員或計劃擬定者去執行？這個問題答案視實際情形而異，但仍應明確規定。

(五) 規劃的詮釋 規格說明 (本節看二次)

規格說明書上的資料對於檢驗員應付實際問題所需要的知識而言，通常難以完全。檢驗計劃擬定者可用下列方法補其不足。

1 澄清所用詞句的意義。有關官感品質的用語常混淆不清。有一家公司經常用「美觀缺點」一詞形容產品的瑕疵，有些缺點（如光學儀器聚焦面上的擦傷），使產品失去合用性。一些缺點雖不足以影響功能，但為消費者所見，會因美觀理由不見容於消費者。尚有其他缺點只有公司內的檢驗員看得見，消費者則不易看出。然而由於「美觀缺點」一詞的多種意義未經澄清，檢驗員將所有缺點拒收。由於分析資料時顯示大部份缺點都不足以影響功能也不致於不見容於消費者。因此這家公司決定制定新詞，依其影響區分缺點。此項術語澄清後，產率提高了，也使製程得以進一步改善。

2 對規格上意義含糊或未明白記載的事項（如工藝要求），應提供增補資料。此項增補資料適用於完整商品或分類零件，應避免用於個別零件。對於新穎而且日新月異的技術，此項增補資料最屬需要。然而提供給檢驗員的規格却常是含糊不清。（模稜兩可的標準不但在公司內部門之間也會在公司之間引起混淆）。

3 依特性項目作嚴重性分類，以便強調產品最重要之特性項目（參閱後述嚴重性分類）。關於流程特性，則可利用第九篇所述製程支配主因概念加以討論。

4 提供樣品、照片或其他參考器材，幫助解釋規格的意義。其中尤以目視標準最屬迫切需要。

5 全面檢討規格是否明確。檢驗計劃擬定者應定期地騰出時間與規格撰寫人檢討規格詮釋的問題。這種規格的檢討工作一向是澄清規格（如特性嚴重性分類、轉動握柄所須扭力數值、表面加工的標準、參考樣品資料等等），促成改進的主要動力。

(六) 書面檢驗說明書

表 12-3 巡迴檢驗程序

編號	測試項目	抽		樣		測		資	料	用	途
		位	置	次	數	位	置				
1	製酸製程 SO ₂ 氣體%測試 TAPPI 603 M-45		冷却排氣管	2小時	1次	製酸廠					用以檢查 Leeds & Northrop SO ₂ 自動記錄器。
2	強酸塔、弱酸塔之 氣體溫度 M&O 法			1小時	1次	製酸廠					管制強酸塔、弱酸塔氣體溫度，用以調節製酸過程中氣體吸收的速率。
3	酸塔中含 SO ₂ 量 TAPPI 640 M-45		強酸塔及弱酸塔	1小時	1次	製酸廠					用以得知石灰石使用量，同時根據這項資料調節流入塔內的水量及氣塔。
4	強酸塔及弱酸塔內 酸的波美度(Baume) M&O 法		強酸塔及弱酸塔	1小時	1次	製酸廠					用以得知酸的濃度；根據測試結果，控制塔內酸的強度。
5	蒸餾製程 細片濕度含量 M&O 法		細片箱	每鍋	一次	細片製作量					用以調節送入蒸餾器內之細片容積。

檢驗計劃作業的最後步驟就是依下列方法作成書面文件。

檢驗和測試規範 這是對特定組件或產品形別而特別擬定的文件，通常列出所要檢查的特性、檢查的方法（如目視、規測等）及所用的儀器，也可以包括特性嚴重性分類、允差和其他零星的判定標準、適用的標準一覽表、檢驗作業順序、檢驗頻次、樣品數、允許缺點數，及其他有關批的判定標準、檢驗戳記規定等。

檢驗和測試規範在工業上應用極為廣泛，對製造複雜產品系統或必需經常變更設計的公司，這種規範制訂工作是相當龐大，需要動用大批的幕僚人力。

有關檢驗和測試規範簡單範例：請參閱第十九篇圖19-11，第三十七篇表37-1，第四十三篇圖43-4等。

巡迴檢驗程序 有許多種製程檢驗一個檢驗站不需要使用到一個全時間的檢驗員，因此常見的做法是將幾個檢驗站納入巡迴檢驗程序中，由一位巡迴檢驗員負責。表12-3即為巡迴檢驗程序之例。

巡迴檢驗程序通常牽涉好幾個生產和檢驗區域。此外，還須將檢驗結果向幾個部門（如生產、檢驗、品管等部門）提出報告，提供參考及採取行動。因此檢驗計劃擬定者必須注意上述各單位和其他有關部門都要參與巡迴檢驗程序的擬定作業。

「工作抽查」的觀念可以應用於巡迴檢驗，根據此一觀念檢驗員應隨機巡查各檢驗站，分析所得資料作為管理的參考。

成品驗收程序 事實上所謂「成品」可分很多階段如物料、零件、組件、裝配單元、次級產品系統、完整產品系統等等。對某些公司部門而言，每一個都可稱為製成品，因此各階段都有「成品」驗收的作業。完整產品系統的測試最屬繁雜，不僅因其涉及各個互相配合的次級產品系統之間的問題，也是因為現代儀器需要多種複雜的環境試驗之故。

驗收程序必須針對製品在進入新階段可能發生的新缺點加以檢驗，使其達到更進一步的裝配及加工作業。此外，驗收測試也可以作為一種多重保證以找出產品製造前階段中遺漏之缺點。

檢驗計劃擬定者應特別注意發掘成品檢驗與其他檢驗重覆之處。往往當產品實地使用發生由於成品檢驗之前管制失效所引起的問題時，銷售人員、售後服務工程師及較高層主管可能無視於檢驗站的細節，主張以多重檢驗作為臨時對策，即始原來肇始的原因已經消失，這些零星的工作很可能生根、累積，還在持續著。檢驗計劃擬定者最能發現這種過時的重覆檢查，並將它根除。

利用輸送帶裝配時 ~~作~~ 及測試工作時 裝配人員應負責材料

在輸送帶裝配及測試作業，通常需對整個檢驗測試單位擬定計劃而做。有時這種單位是部份成品的品質判斷。

單獨存在一個個別測試區。產品需用輸送帶送進送出。有時這個單位大半設在主要裝配線上，而將各檢驗站設置在各生產站之間。

這種單位作業計劃需要和同一個流程中相關的各單位有密切的合作，並且必須在測試、搬運設備的設計以及工作的分派方面力求單位內人員工作量的平衡。

(七) 非生產性作業

檢驗計劃擬定者應注意在物料搬運、貯存、包裝及裝運等作業設置檢驗站，因為一旦產品品質受到影響，無論該作業單位是否屬於生產單位都有責任。需要列入檢驗計劃的項目包括：

- 廠內搬運：容器及搬運設備之合適的使用，產品腐蝕及污染等的預防等等。
- 廠內的貯存：應力求容易辨認與追查。
- 包裝：產品標記、批號、追查方式；對惡劣環境的預防；對因搬運、裝貨及拆卸造成的損害之預防；附帶小零件及資料說明書之有無。
- 裝運：裝載時應注意事項；顧客要求之特別標記。

一旦這部份之檢驗規範制訂完畢，檢驗計劃擬定者便可召集有關部門主管協商應由何人執行那一部份檢驗作業。

檢驗資料計劃 檢驗計劃擬定者亦應確定每個檢驗站所需的資料記錄。在多數情況下，標準格式之檢驗報告足敷使用。製成品通常必須附送特定的測試報告或證明。此外，計劃擬定者要準備次數分配、管制圖、檢驗證件、追蹤資料等所需的特殊記錄。

(八) 計劃的範圍

將檢驗計劃作業與執行作業分離的觀念，若能適度運用，會有很大的價值；若計劃作業不夠，要冒極大的產品失誤的風險。若過份注重計劃，會有提高成本及增加內部磨擦的後果。為求達到合理的平衡，不僅需要對一些常見的告警跡象（如間接人員費用增加、部門間不睦等）加以分析，還要定期評估檢驗計劃中互相衝突的各種要因。此外，工作狀況的差異也影響正式檢驗計劃程度，較顯著的有(1)教育程度、經驗、人員訓練；(2)製程穩定性；(3)製品要求嚴格程度。

對重大變革的體認 檢驗計劃擬定者應注意有關品質標準的重大變革，並提供改革的程序來對付這些變革。茲引下列例子說明：

1 核子反應器及太空船的裝配遠較傳統裝配作業更為嚴密。1966年美國Lagoona Beach反應爐由於一個鬆落的螺絲打入循環系統內，堵塞鈉冷卻劑的循環而使反應爐的泵受到嚴重損壞。複雜的火箭系統也有因為機械零件的小缺點，無法達成任務之例。在這種情況，缺點遺漏帶來的代價太高，因此往往必須依賴嚴密的倒數計時複核作業加以防止。

標準的解釋：工業界⇒合用性
政府(聯邦)⇒合格

12-10

2 美國海軍在採購建造核子潛艇的材料零件時，依照規格驗收，發現普通不合格的現象，對於承造廠商多所責難。事實上承造廠商以往的交貨，同樣都是不合格但仍合用的製品。現在不同的是潛艇的新設計嚴格要求絕對合乎規格，但這些規格對過去的用途上並不是絕對需要。兩方面形成衝突的理由還是：(1)承製商並未參與核子潛艇計劃，(2)新近海軍工程師對於不切實際之規格以往從寬處理並無所知。

3 1966年汽車安全法案頒佈後不久，政府發現甚多車輛零件不符合工業界本身在立法以前所定的標準。這裏代表兩方面對於標準的見解各有不同，工業界方面只考慮合用性，政府方面則認為只要不合規格即構成「聯邦案件」。

這類「重大改革」個例不勝枚舉，若未能及早察覺這種變革，無情的打擊與重大的損失必然不可避免。

防誤措施 檢驗計劃擬定者關於檢驗失誤負有雙重責任：(1)避免內在失誤因素，(2)正面提供防止檢驗失誤的有效辦法。細節請參閱後段有關檢驗員無意識失誤部份。

計劃作業過度問題 某些公司檢驗計劃撰寫相當詳細。新訂單、新設計、製程變更或新規則發佈等等，都要經過品管工程師審查印發。倘若過份強調計劃，往往形成計劃費用提高。而且強調正式程序增加檢驗員訓練時間，對零星事務的注意力，文件處理作業及所須的管制行動，也會造成失誤率提高，對檢驗成本及檢驗員士氣招致不良效果。

關於降低計劃成本，有幾種方式可以參考：

- (1) 利用電子計算機或機械自動處理。
- (2) 儘量擴大使用通用檢驗及測試規範，減少個別產品的特別檢驗計劃。參閱下述有關檢驗手冊部份。
- (3) 把檢驗計劃中某些部份授權由檢驗主管及檢驗員自行負責。爲此目的，必需先針對檢驗計劃的制訂編列標準規範，並訓練檢驗人員如何進行其檢驗計劃作業。當然，檢驗計劃中涉及少數重要特性的，仍然要保留給幕僚人員來做。

人員或機器、制度之選擇 所有計劃作業都涉及一個問題就是：某一項工作應分派給人或機器到何種程度，以及應由人或制度來管制的問題。機器對於處理可以清楚界定並且需要高度注意力的細節重覆工作較佔優勢。表12-4是各種心智作業之比較表，可以用來作爲檢驗與測試工作究竟用人或機器之參考。

三、檢驗規範

此處所指的檢驗規範內容詳述檢驗部門的工作，並且包括所有公司部門與檢驗工作有關許多一般性資料。主要包括：

- 1 各種產品及製程都可適用的檢驗程序規範。
- 2 適用於特定產品及製程的增補規範。

檢驗程序規範 各家公司所製定的規範內容大致相同，通常包含：

- 1 有關本規範的目的及制定核准的敘述。
- 2 規範內容目錄。
- 3 檢驗組織，包括組織圖、工作說明及權責提示。
- 4 公司內所採用有關檢驗的一般概念。
- 5 缺點嚴重性分類表。（實際的缺點分類則列在增補產品規範之內）。
- 6 標準抽樣計劃表：散裝抽樣、隨機抽樣、窄限抽樣表等。
- 7 管制圖使用的標準說明書。
- 8 供應商的檢驗程序。
- 9 製程檢驗程序。
- 10 成品檢驗程序。
- 11 量測管制程序，包括對於一般設備檢查的日程表。
- 12 所有檢驗表格，資料記錄及文件的副本。
- 13 產品驗證程序。
- 14 檢驗戳章的管制及頒發程序。
- 15 對生產部門的資料回饋；矯正措施的程序。
- 16 對於不合格物料的處理程序。
- 17 索引辭彙解釋。

產品及製程檢驗規範 對於各種不同製品，這些產品專用增補規範也是依照相似的項目彙編，內容有：

- 1 材料部份，包括材料規格。
- 2 製程部份，包括：製程規格；
管制標準格式化；
巡迴小組及相關標準；
- 3 產品部份，包括：產品規格及有關的技術資料；
產品樣本（若可以列入時），如織物樣本、顏色樣本；
缺點一覽表、嚴重性分類；
樣本大小、頻次、AQL、及驗收標準。
- 4 測試部份，包括測試規格——廠內及工業標準。

抗橋控位

人員控位

表 12-4 人或機器的分配

低 度 心 智 作 業	高 度 心 智 作 業
1 可以正確表達之事務。	1 無法正確表達之事務。
2 可以預先判定的決策。	2 無法預先判定的決策。
3 以代數、算數或符號邏輯的事務。	3 模式的識別、判斷、創造、預估、統御等思考性工作。
4 重複性高而且單純的事務。	4 隨機、多自由度且不相同的作業。
5 可減化為邏輯並可以因此而規劃入機器內。	5 無法準確規劃但可藉助於啓發方式的作業。
6 利用小型機器便能處理完善、迅速而更有效者。	6 以機器處理無法完善反而不經濟者。
7 設計或規劃時需要高度心智，但既經完成就不需要反覆心智作業。	7 問題不盡相同，須一再思量；亦即每一新決策須重新考慮。
8 牽涉正誤判定的決策，利用人員的判斷，佐以機器的監核，預防判定錯誤。在安全系統方面足可應用。	8 人員利用機器或獨立的計算機所顯示的資料判定何者為最佳決策，涉及最高深的數學方法。
9 需高度規律性的作業。	9 必須對某些無法以任何方式之有條理程序加以安排的作業加以注意者。
10 緊急情況及混雜期間須由機器迅速判定者。	10 涉及緩慢形成的狀況，而遲早需要考慮作成決策者。

四、檢驗的有形設施

檢驗作業涉及工作空間、儀器和電源等各種形式的設備。這些設備是否齊全對於檢驗之有效性及成本關係至鉅。各級檢驗主管、品管工程師及製程計劃工程師都有提供這些設備的責任，因此他們之間需保持良好的協調。

計劃擬定的順序首先要決定「作業項目」，也就是決定各種材料、製程和產品所需的檢驗及測試作業項目。其次確定進行該檢驗作業的方法。最後詳細擬定出檢驗場所、配置、設備及人事等細節。而檢驗作業和檢驗方法之確定在整個檢驗系列中是不可缺少的一環。

(一) 檢驗場所

檢驗場所設計時有很多方式可供選用，而以工作物的自然流動為此項選擇考慮因素。亦即讓檢驗員來就工作物，或讓工作物來就檢驗員。

進料檢驗 為解決購進製品的搬運、卸貨等問題，通常指定一共同區域以便接納所有

的進料，因此進料檢驗當然配置在該區域，並裝置經過特殊設計的運送系統，方便抽樣及處置作業。

製程中檢驗 由於生產區域分佈太廣且涉及的材料繁多，檢驗員理應來就工作物。巡迴檢驗員花很多時間在機器旁或生產區域的工作枱上做文書工作的情況經常可見。以往成噸物料進出檢驗區域景象已不復可見。

最後檢驗 因為測試設備以及電源等都是固定設施，檢驗員通常都是指派在固定的檢驗區域工作，而搬運產品進出該檢驗區域的問題，可藉輸送帶及抽樣方式加以簡化解決。

(二) 試驗室

試驗室常須甚多有關化學分析、生物、物性、電性、金相及金屬照相、放射線、超音波、渦流等等產品特性的試驗。每項專門性試驗工作都必需將指定儀器及附屬設施裝置在特殊環境。儘管有些例外，測試樣本都須送往這些固定位置進行試驗。由於少有抽取大量物料作為測試樣本，因此只須考慮將抽取的樣本從收料站或生產製程中運送到實驗室的問題。此外，因為好的製程管制需要即時的回饋，因此時間也是一個因素。

樣本運送及回饋等問題，有時可藉助某些特殊設計解決：

- 1 利用空氣壓縮管將樣本（包括高溫金屬）從生產現場送至試驗室。
- 2 利用現代化的電子傳播回饋資料，例如閉路電視。
- 3 對於已標準化的簡單測試，可交給支部實驗室（branch laboratory）試驗。支部實驗室是專供處理少數重複性相當高的測試，因此首在設計所使用的儀器或標準試劑，使其容易學習並操作，其次要訓練支部檢驗員或生產人員如何進行這些測試，並應定期稽查其結果。

量規試驗室及精密量測試驗室則屬特殊設置，因其主要工作仍是在檢查儀器是否準確而非產品。即使對於這些作業，支部實驗室的觀念在大型工廠也是相當普遍。也有採用活動的輕便車或車輛將這種支部試驗室來就儀器的方式，而不是使儀器來就試驗室。

(三) 貯存區域

貯存區域的設置是為下列各種目的：① 保存參考用的標準樣本；② 歸檔保存產品樣本做為穩定性測試及現場發生問題時分析之用；③ 保存報告、書信、資料；④ 保存供應品，尤其是容易變質的攝影底片或X光底片。⑤ 以上皆非

由於許多技術的採用已使所需的儲存空間大為減少，但是却造成另一個環境管制的新問題。磁帶、縮影膠捲、打孔卡片和其他器材的應用在縮減儲存空間和簡化作業上功不可沒。然而因為這些材料的特殊性質，因此由某些特定部門集中貯存比較好。品質規劃人員尤須明瞭這些新技術的能力及使用上的限制，基於這點認識他必須事先留意下列事項：

1 採取防止損壞的安全措施：損壞原因不外失竊、浸水、火警。主要樣本和記錄影片應予適切保護，免受灰塵、高溫的損壞。重要記錄和主要規格原稿，要將其複本送至貯藏室妥為保存。

2 資料應容易查得：包括合理的標識系統及考慮使用頻次的存放系統。

3 顧及未來的需要：應為未來的成長作準備，對於舊記錄的處理也應有一套完善的程序。

(四) 工作場所設計

最有效的方法就是觀摩政府研究單位或其他公司最近設計出的新設備，這些新設施往往反應出新近發展出的新構想，並能取得這些新構想試用後的利弊回饋資料。通常試驗設備的製造廠商會根據以往經驗對顧客提供新構想。

針對每個公司個別特有的問題做設計上的配合時，須考慮到一般情況與特殊情況，一般情況要注意：

1 人員安全，務求符合現行及預期會出現的安全法規。

2 尋求最佳的全面檢驗成本，充份考慮空間成本及材料移動的成本。

3 提供工作人員舒適及良好的工作場所以增加效率，減少人事異動。這包括個人的有效空間及工作的空間。以辦事人員而言，最好每人平均要有75平方呎的面積，最少不得少於60平方呎（這是一般桌子大小及文件處理所需空間）。至於個別的辦公室或特殊的資料整理則須較大的空間。

4 物料流動，特別要注意保持工作物流進或流出之通暢無阻，並避免在檢驗處造成瓶頸現象。

5 權變措施：需要定期對新進員工施予訓練，要求將不合格製品暫留等待處理，否則應騰出暫時存放空間。若是缺少這些規定，很可能嚴重阻碍整個作業。

6 變更性：由於新產品、新方法或其他技術進步，常會需要將工作場所更改。因此針對這些可預料的變更應有充份的標準化來應付。

有關特殊需要的例子有：

1 「無塵室」在檢驗時，對環境條件保持精密管制，正迅速發展。由於產品精密度的提高，產品的微小變化，以及超純度材料的使用增加等等理由，對於無塵室的需求迅速增加。

2 空氣調節（已逐漸一般化）。

3 防震、消除噪音臭味及其他外來騷動的防範，尤其是進行感官試驗時。

4 利用電子器材、空氣壓縮管、皮帶與器具與其他區域維持連絡。

(五)照明

照明在精密測量、實驗測試、辦事員工作等都不不可或缺，而以對於目視檢驗的有效性影響最大。

品質規劃人員及工業工程師最適合於研究各種不同檢驗工作所需的照明設備。在大部份公司裏，廠務工程部門有責任決定燈光設備和照明程度。因此最需要和其他部門保持密切聯繫，期使檢驗工作的特殊需要不致於因為對於夾具標準、廠房維護及電力消耗的過分強調而被忽視。

照明的主要項目包括：

灯光照度 所謂灯光照度是指光線投射在檢驗物上的量，以呎燭光表示（距離標準蠟燭一呎的燭光亮度稱為一呎燭光；距離100瓦特白熾燈泡5呎不計其反射，約有5呎燭光）。

在各種不同生產檢驗作業中，照明強度一般是維持在100至500呎燭光之間，至於「最困難」檢驗項目則需要1000呎燭光。甚久以來的趨勢，對於照度的要求日益提高。表12-5列出不同工作所需亮度，可以看出越是需要仔細或連續迅速檢驗的工作越需要較高的照度。

灯光顏色 基於外觀上及功能上的理由，產品的顏色堪稱目視檢驗上的一項特別檢驗項目。雖然測量產品顏色的測量系統及方法已有不斷更新，但產品顏色主要還是仰賴目視檢驗來判斷，而檢驗所採用的灯光的顏色對檢驗結果有下列幾種影響：

1 灯光的顏色會使產品的外觀美化或醜化。（超級市場賣東西的人都熟知蔬菜部常用綠色灯光，而在肉類販賣枱上則採用淺紅色灯光，目的都在改進這些商品的外觀）。

2 在比色檢驗中，灯光顏色影響檢驗結果很大。對於精確的比色檢驗，通常在兩種不同的特定灯光下檢視，若在這兩種灯光下材料都能通過比色試驗，則在其他任意灯光下都可以通過。至於要求不太嚴格的比色檢驗通常採用日光。

檢視色彩變異時，背景顏色極為重要。對於接近顏色的比色，通常使用淺灰色作背景顏色。採用同等亮度的對比色的背景陰影，對於檢視某種顏色之缺陷相當有用。

3 某些品質特性如生鏽、斑點之檢視，在某些顏色光下進行特別有效。

某些顏色對檢驗員的心理及生理似有影響。心理學上咸信綠色光傾向於使情緒穩定。因此在進行氣味、味覺或聽覺上的試驗時，常以綠色為牆壁顏色。

光線擴散 所謂擴散是指灯光投射後造成陰影之溫和或刺目的穩度而言。檢視細微的缺點如瓷器製品上的裂紋、金屬上的凹痕等，採用強光線使缺點投射成清楚的輪廓，比使用其他易擴散光線容易察覺。反之檢視光滑物件上之生鏽斑點或輕微的色彩變異，只能在很柔和或擴散灯光下進行。通常採用特製盒子使日光灯透過白布更進一步地擴散，光線便可以從各方均勻地反射到物件上。

表 12-5 照明度建議水準

檢驗工作類別：	呎燭光
普通.....	50
困難.....	100
較困難.....	200
很困難.....	500
最困難.....	1,000
工業別	
飛機.....	100
汽車.....	200
罐頭.....	200
製衣.....	500
電子測試.....	100
鑄造.....	100 ~ 500
手套.....	500
鋼鐵.....	100 ~ 200
機械.....	同檢驗
造紙.....	100
校對.....	150
輪胎.....	200
紡織.....	100 ~ 500

及檢驗區域。通常光度的背景對比取 3 比 1，並偶而變換燈光色彩，這樣不但可使缺點容易檢視，也可消除檢驗員的疲勞、枯燥。建議品質工程師遇有燈光上的問題——特別是像輸送帶上檢驗，須集中視力或迅速檢驗的情況——應審慎考慮背景對比問題，以期幫助檢驗員。

缺點檢視通常選用可以強調出不良點與良點之對比的背景燈光。若缺點色彩較周圍顏色為深時，一般採用與缺點色彩光譜互補之背景燈光（例如藍色光可以強調出白色或黃色背景上的淡紅色污點；紅色光可以強調出灰色背景上淺紅色污點）。

燈光方面除了上述一般概念之外，尚有特殊情況應加考慮：

- 1 燈光之閃爍不定，即使在無法察覺的程度，也可能造成工作人員的不適感。（尤其是單管日光灯）。
- 2 燈光成本。（雖然採行妥當的燈光設備，長期的經濟利益遠較增加預算或經營費用更有價值。）
- 3 燈光所引起的熱。（尤其是在空氣調節或狹窄的工作場所。）

目前，在工廠裏檢驗場所普遍採用日光灯，增加光線之柔和度。但強光仍然時常用來檢視很多缺點。此外，只要背景對比不超過某種限度，常利用聚光灯光度的變化，以集中檢驗員或操作員的注意力。對於製品的形狀或紋路的檢視，特別有藉助有角度的光線。另外，一般相信操作員或檢驗員的眼睛應隨時由光弱部位移至光強部位，可使眼睛得到休息，可以消除枯燥單調並可避免錯誤或意外事件的發生。

採光方向 對於檢視製品形狀及紋路，採光方向與光線擴散同等重要，且其方向應以能強調出不良點或紋路，以便使其更容易找出。在很多情況下，光線直射檢驗員最能檢出缺點，但也會造成目眩或疲勞。為此，通常要採折衷辦法。品質工程師應考慮到利用光線偏極化的辦法（如檢視粗糙表面上的閃爍斑點），同時也應考慮使用自動掃描方式以輔助或取代目視檢驗。

背景對比 是指光線投射在檢驗物上與背景或周圍部位上的強度或色彩的差別。時下一般傾向於使用均勻、擴散的光線來照明生產

早些年前，C.P.steznmetz 曾注意到「照明工程涵蓋物理學和生理學兩個不同的科學」，因此品質規劃人員進行研究燈光問題時，應牢記在心並設法尋求公司人事部門和醫療部門的指示。

照明方向實用的參考著述有美國照明工程學會 (Illumination Engineering Society) 所出版的「IES 照明手冊」。有關照明方面的研究極為活躍，從該學會發行的「照明工程」期刊可見一斑。

(六) 儀器

使用儀器計劃已在本書第九篇品質情報設備中討論過，亦可參閱第十三篇 (計測) 。

五、自動化檢驗

自動化檢驗及測試有降低成本、增加精確度、縮短檢驗時間、免除人力短缺、避免檢驗工作單調，及其他種種優點。在某些行業中，由於缺乏自動化檢驗，人力問題仍無以解決。自動化檢驗已廣受採用，且尚在繼續發展之中。

自動化的經濟利益是以特殊設備的鉅額投資換取所減省的操作成本。判斷這項投資是否合算的主要關鍵在於檢驗設備所要承受的重覆性工作的能量。因此進行估計自動化設備的預估工作量應謹慎。

至於何時才是開始採用自動化檢驗的時機，則可針對檢驗及測試項目進行 Pareto 分析，找出重要的少數項目。接著再對人力、成本和其他和這些測試有關的現行問題加以評估，自動化的經濟利益便由此估計出。此時即可藉助數據的比較，決定變更為自動化的可能性。

自動化設備複雜，牽涉到貯放位置及現場保養等問題，且因自動化檢驗本身便是一個複雜的問題。因此必須預先進行相當規模的研究。

就技術而言，「機器」帶有許多問題，和其所替代的人員相比，比較難以適應工作，因此有時需要在產品設計上略作變更以抵消這種缺點。例如：工作物上機器所要夾持測試的一些表面的精密度，在以往並不是特別重要，但是由於機器的適應力不如檢驗人員，自動化之後這些表面的尺寸就要精密管制。否則產品設計也可以稍加改變，以便能適當地定位。

機器除原始的設計、製作以及核驗工作之外，必須依每項工作的性質特別裝置設定。然而利用組合單元結構、基準測試件以及程式紙帶，在提高再現性之餘還可以減少「平均設計時間」。一般而言可靠性都相當高，並且由於使用印刷電路及組合單元設計，使平均修理時間大幅降低，因此設計良好的機器的停滯時間通常都是低於 5 % 。

自動化規測及測試不但在機械工業廣被採用，同時在電子工業，尤其是電子零件的檢驗

，也廣泛採用。在電子零件自動化測試中，如何接線到測試機上的問題極為重要，因此最初產品設計時即須注意及此。

化學工業上「自動分析器」不斷發展，不僅使成本大幅降低，試驗分析技術員招募困難的棘手問題也因而得以解決。自動分析器的設計，使用了各種測試通用的單元如感應器、電功率轉換器、記錄器及計算機等等。然而對於各種分析都使用其獨有的方式，將材料特性轉換為可以感應出來的形式。

數字控制器(NC)的發明也激發了應用NC原則的新檢驗技術的發展。由於機器是以紙帶(或磁帶)管制，因此紙帶的有效性影響至鉅。對於程式紙帶的驗證便是一種檢驗管制的方式，一旦經過驗證，程式紙帶便成為NC管制機器在製程上的重要穩定因素。

NC產品的檢驗可以利用機器的性能以尖筆代替切割器，並以其測定結果與主程式紙帶核對。更進一步可利用座標測定器(也是紙帶控制)以查驗NC製成的零件。此外直接製造後並繪出一對一尺寸的圖樣方法。

未曾敬請

六、嚴重性分類 (P18~23)

某些品質特性和缺點對於製品的合用性極其重要，某些則否。以前鄉下的工匠和小型工廠的老闆具有合用性的第一手知識，所以他們能集中全力在最重要的品質上。現代化複雜龐大的組織體系裏，工人、檢驗員和多數主管都缺乏合用性的完整知識，因此不明白何處有待加強及如何做決策。

例如有一家公司在研究機器零件的製造與檢驗時，將品質特性劃分為四類，表12-6記載這項分類對於產品公差與檢查數量的影響。檢驗時間從215分鐘減低至120分鐘。此外在降低再製成本、工具成本及不合格產品配置的工程成本上亦大有成效。

為了使品質特性及缺點的重要性一目了然，目前已發展出一種正式的嚴重性分類概念。品質特性嚴重性分類表是依據產品規格製成，而缺點嚴重性分類表則根據使用期間損壞程度資料(如服務報告)與製造期間不合格資料(如檢驗報告)所製成。此二種分類表若依嚴重性分類，前者主要用在品質規劃，後者則用於檢驗計劃與產品稽查。(參閱第二十一篇)。

以上兩種分類表雖有很多重覆之處，但內容上有其差別。單一品質特性如軸的直徑 $1,000 \pm 0.01$ 將造成兩種缺點，即尺寸過大或過小，這類缺點根據不合格範圍分類就可能分配至兩種不同的嚴重性等級。有些分類表缺點內容包括甚廣，如玻璃缺點分類表就有點類似規格上所敘述的特性分類表。

表 12-6 特性依嚴重性分類後之結果

特性分類	分類對設計公差的影响	分類對檢驗量的影响	檢查次數	
			分類前	分類後
基要	無	無	154	154
主要	無	無	110	110
次要A	公差比率放寬(如加倍)而符合零件裝配要求。	檢驗照常,但公差放寬。	66	15
次要B	只要零件可以順利裝配,不考慮公差。	檢驗省略。	352	0
合計			682	279

有些公司對於特性與缺點兩者都採用相同的分類制度。但這兩種分類表各有其特色，因此採用同一分類制度之前須明確地考查二明細表的特質。例如：嚴重性分類對於設計決策與檢驗决策的影响就有相當的差別，由表 12-6 可見一斑。

正式的嚴重性分類制度的發展，起初是為了迎合某些特殊目的，然付諸實施之後，發覺也可以應用於從設計到使用過程，如品質規格、製造計劃、供應商關係、工具、生產、廢料、產品稽核及執行報告等等產品的全面改善。對於基要的品質特性的判斷就更具信心，同時對於分類的决策與行動措施方面，更可以廣泛授權。例如所有 C 類缺點可以共用一個抽樣計劃而避免分別採用很多個別的抽樣計劃。

由於嚴重性分類具有多重用途，因此最好特別使用有關草擬、修訂以及頒行的責任委由一個由幾個部門組成的委員會指導推動。該委員會的職責如下：

- 1 確定採用幾個等級或分幾類嚴重性。
- 2 將各類別、等級加以定義。
- 3 將各種缺點規劃入某一類別或等級。

選定等級數 理論上而言等級數目可以很大，例如每種缺點可有 1 至 1,000 的加權，但實際上這樣多的權數在執行上過於複雜。因此實際使用時僅分數類。雖然可以任意選擇分類個數，但經驗顯示三或四類已足敷各種狀況。

等級定義 等級之定義因產品或製程之性質而有不同。現有分類方式看起來具有極大的相似性，這種趨勢多少是受貝爾系統的分類方式的影響。不僅是因為這種開創性的構想很好，也是因為設計該構想的一群人後來在二次大戰期間擔任美軍各軍方機構的顧問，他們的想法影響到軍方機構的分類制度，而這些軍方機構的分類制度又進而影響到很多供應廠家的分類方式。

表 12-7 缺點嚴重性分類 (貝爾系統)

A 級—非常嚴重 (扣分值 100)

- a. 必然會造成產品在使用上的失誤，而無法在使用現場迅速矯正的缺點，例如繼電器線圈斷路。
- b. 必然會造成間歇性操作問題，而在使用現場不易查出的缺點，如接線太鬆。
- c. 會造成產品無法使用的缺點，如電話撥號盤無法在撥後回復原位置。
- d. 正常使用狀況下，容易造成人身傷害或財產損失的缺點，如產品表面有尖銳凸緣。

B 級—嚴重 (扣分值 50)

- a. 可能造成產品在使用上的失誤，而無法在使用現場迅速矯正的缺點，如同軸插頭缺保護層。
- b. 必然會造成產品在使用上的失誤，但可在現場迅速矯正的缺點，如繼電器未觸接。
- c. 雖不致造成使用上的完全失誤，但使操作情況低於要求的標準，如果保護單元在規定電壓不起保護作用。
- d. 確會造成保養增加或壽命減低的缺點，例如缺觸接圓片。
- e. 會造成顧客在裝設上的困擾，如鑽孔位置錯誤。
- f. 產品外觀或加工上的明顯缺點，如加工與其他部位無法配合。

C 級—輕微 (扣分值 10)

- a. 可能造成產品在使用上的失誤，如接觸點少於最小值。
- b. 不會造成使用上的失誤，但可能使產品操作低於要求的標準，如鈴聲在規定的範圍內不響。
- c. 可能會造成保養增加或壽命減低的缺點，如接點不潔。
- d. 會造成消費者在裝設時的輕度困擾，如托架弄彎。
- e. 有關產品外觀、加工或技藝性主要缺點，如加工表面被刮傷，標記遺漏或模糊不清。

D 級—不嚴重 (扣分值 1)

- a. 使用時不影響操作、保養或壽命的缺點 (包括輕度偏離工程上的要求)，如套管太短。
- b. 有關產品外觀、加工或技藝性的次要缺點，如表面輕微刮傷。

表 12-8 嚴重性分類制度的內在模式

缺點等級	扣分加權	造成人身傷害	造成操作上失誤	造成使用中之中斷而現場難發現	造成操作狀況低於標準	保養增加，壽命減短	造成消費者裝設上困擾	外觀加工或工藝上之缺點
A	100	容易	必然會*	必然會				
B	50		必然會° 可能會		必然會	必然會		
C	10		可能會		可能	可能	輕度增加	主要
D	1		可能不會		不會	不會		次要

* 現場無法迅速矯正

° 現場能迅速矯正

表12-7是貝爾系統所採用的標準定義方法，細察這些定義可發現其中隱藏一個潛在的模式（表12-8）。

表12-9是食品業所採用有關嚴重性的綜合定義內容，由於各業的產品、市場等都不相同，因此各行業顯然都需要經過特別選定的措詞。再說，這些分類表也並非一成不變，正如長壽命產品的修理及保證問題一樣，政府法令的迭次修正，也影響定義內容。

同時很顯然分類必須同時考慮到多方面，如功能效果、使用者警覺性、和經濟上損失，例如無線電接收器可能會有下列幾類缺點：

缺點項目	功能效果上的影響	消費者的警覺性
電源斷路	機件無法操作	立刻查覺
電阻內部斷路	功率超額消費	不常察覺
機件外觀粗劣	無影響	常察覺
內部接線零亂	無影響	不常察覺

缺點分類 因為要分類的缺點繁多，分類工作相當費時。但如果定義規劃良好，那麼分類工作就簡單了。

表 12-9 食品業嚴重性分類的綜合定義內容

缺點	對消費者安全影響	使用上的影響	消費者的關係	公司的損失	對符合政府法令的影響
嚴重	可能造成人體傷害或病痛。	造成產品完全無法使用。	味道或外觀不佳，造成消費者感官不快。	將會失去顧客，造成基於產品本身價值的損失。	不合法定有關純度、毒性及驗證上的規定。
主要 A	不太可能造成人體傷害或病痛。	可能造成產品不堪使用或遭退貨。	可能為消費者發覺，且可能減少產品銷路。	可能失去顧客並造成大於產品本身價值的損失。將造成產率的大幅降低。	不合法定有關重量、容積或批別管制的規定。
主要 B	不會造成傷害或病痛。	將使產品在使用上較為困難，如需從容器中取出或使用者需臨時加工。影響外觀、潔淨。	有些消費者可能會察覺，且一旦發覺，可能造成困擾。	不太可能失去顧客，但可能要以產品替換。可能造成和產品價值相當的損失。	輕度不合有關重量、容積或批別管制的規定，如文件之不完整。
次要	不會造成傷害或病痛。	不影響產品的使用性，但可能會影響外觀。	不太會被消費者注意，即使注意到，也影響不大。	不太可能造成損失。	完全合乎法令規定。

缺點之分類使很多混淆不清的缺點得以澄清。例如重要的目視缺點的嚴重性的決定不是依據檢驗員之能否發現，而是看消費者之是否能發覺。經驗顯示某些描述缺點的應有區分，例如「斑點」一詞依嚴重情形及所在位置可用來描述二或三類缺點。總之，缺點的分類工作在避免誤解及劃清缺點所屬類別上極有助益。

特性分類 在某些公司裏，正式的「嚴重性」分類是依規格上的特性而非依缺點分類，其分類方式有下列幾種：

1 基要特性或非基要特性。每件製品都包括有基要特性與非基要特性，將製品的特性區分何者屬基要特性，何者屬非基要特性是一項很重要的工作，這種分類的目的各業都相似：

基要性的目的	非基要性的目的
確保製品在使用上的功效。	製造方法的提示。
確保製品能長期使用。	降低製造成本。
減少使用時意外危險。	使製程得以簡化。
保障製品壽命或性能。	提高製品在工廠內的互換性。
增加製品在使用現場的互換性。	提供資料給工具製造單位。
提高產品的銷售競爭能力。	

「何者屬基要特性，何者屬非基要特性」之所以重要，是由於它在製程設計的優先次序、製造上的經濟利益和有關寬讓的判定上有舉足輕重的支配力。

當工程師在採取這種分類方式時，通常在基要特性上加註記號，如「E」(Engineering 的第一個字母)，而其他未加註的特性則屬非基要。

一如在產品上區別為基要特性與非基要特性，在製程規格上常有類似的情況，需要就強制性條件與參考性條件之間加以區分。但在製程規格上却很少這樣區分。

2 嚴重性分類。採用這種分類方式時，和將缺點劃分嚴重、主要、次要缺點極為相似，這種分類方式可做為規格上的補助資料，或可在製圖上加註記號如：

嚴重	⊕
主要 A	⊖
主要 B	○
次要	不做記號

3 將基要特性分離列入個別文件中，如「工程規格」或「測試規格」。

4 工場用公差和特殊公差。這種特性分類方式是針對備有工場作業規範時採用。工場作業規範是根據一般常用機器和工具的製程能力制定常用公差。工場作業規範公佈之後，除了特殊公差外全部應依照該規範。

分類責任歸屬 對於缺點分類責任歸屬，最理想的是設立一個部門間委員會專司缺點分類。由委員會居中靈活審核製程便利各部門，獲致較佳成效。然而有些公司常指定一個幕僚工程師負責計劃整個分類制度，然後才交所有有關部門審核。

當分類限於某些特性如基要與非基要特性時，通常負責設計人員應先擬定草案。

七、產品驗收檢驗

檢驗員份內的主要決策判定是確定產品是否合乎標準。仔細查看「產品」與「標準」二

字之後，顯然有再加以明確說明的必要。

(一) 產品的性質

「產品」在各種情況下有很多形式存在。在檢驗上決定產品是否合乎標準時，產品的形式包括(1)單件產品或(2)成批產品。所謂單件是指具備下列兩種形式之一者：

計數產品 是指單獨個體的產品，如瓶子、茶杯、冰箱等等。「計數」一詞是根據該產品的製作、測試及使用都是以個別單位實施之事實。至於判別之方法則可藉產品如何使用的以往資料加以簡化。

取自大宗物料的樣品 是指從一批中抽取樣本，如從一鍋爐中抽取鋼液或從連續製程如石油精煉中抽取樣本。因為產品是以大宗物料型態製作，以試件方式測試，並且其用途常是非在測試時所能預料，所以缺乏類如計數產品的一般資料。

(二) 產品批的性質

通常送驗產品都可視為「一批」。所謂的一批是指在一個共同條件下製造出來的產品的集合。當這種理想情況成立時，這批產品就具有由這些共同條件所形成的基本均勻性特質。至於實際情況和理想情況相符，對於產品的驗收方式，尤其是對於使用何種抽樣方式及抽樣的數量都有極大的影響。

在最單純的情況下，從同一操作員所操作，同一部機器，採用同一批材料，而且都在統計的管制狀態中所生產的產品構成一個真正的批。例如一次配方製成的藥品或由一根柱料在同一部機器所生產的螺絲零件。很多工業上生產都是可以看成真正的「批」。

然而有很多生產，包含有不同程度混合的產品，因此不能構成真正的批。由數批不同材料，或用幾部不同的機器，或由數位操作員所生產出的產品，全數倒入一個容器中。就現場的說法，這種混合仍算是一「批」。但正確說法，它只能算是一種混合批。在連續製程或輸送帶上生產，製程雖然可以維持均勻一致，但是所投入的原料就很難斷定其是否均勻一致。

為求得正確而又經濟的產品驗收判定，最好能「保存製造順序」，意即對於條件相同的產品應予分開或至少也要加以註明。此外對於會隨時間改變或移動的製程（如溶液之逐漸稀釋，工具之逐漸磨損），所謂的「保存製造順序」應包括保存該批產品中各部份是在那一個期間所製出的順序。失去製造順序的情報，對於獲取有關產品基本均勻性的先期資料也將是一種損失。

有些流質產品，由於其本身的流質性，使得產品具備均勻的特性。由這種原因所造成的均勻性，也可視為一批，對於抽樣的過程極為重要。

當數批產品因驗收理由而相混合時，可稱為一個「大批」。這種混合非常普遍，例如由多孔式鑄造操作所製造出的產品或由多軸式螺絲機操作所製出的產品。

這兩類單件產品（計數產品和試件）在批次中各有其相對應之處。

計數產品集合而成的批 這種批中含有很多瓶子、茶杯、冰箱等計數產品，而每一個都受其規格限制。在分批生產中通常以明顯的界限區分。在連續生產中批的決定則以任意的生產數量或在某一期間（如一班或一星期）的生產量為準。

大宗物料構成的批次 這種批也有批的形式，如一爐鋼液。在連續生產中批的決定也是根據某些選擇，如一噸或一天的生產量。

(三) 產品驗收基準

表12-10 為用於驗收判定的基準，不論其為計數產品或大宗產品，為單件產品或成批。很明顯的，表中有些差異，對於如何檢驗和檢驗的構想上都有很大的影響。

計數製品的判定 表12-10 顯示對於計數產品之合格性判定都包含於檢驗計劃中有關產品規格及補助說明部份。（請參閱前述規格的闡述）。檢驗計劃人員在判定時由於計數產品本身的一致性（製造、測試和使用的方式都以單元為主），所以對標準的建立都有所助益。至於有關產品用途的資料可以用來設定附加的標準，以判定產品之合格性。

試件的判定基準 大宗產品在製造、測試或使用上，通常缺乏一致性。在測試時產品的未來用途是無法獲知的，因此對於判定試件合格性的標準必須由有關部門多次共同商討而取得同意。這也是實際發生的作法，晚近對於如何定義試件或如何施行等方面已有一些同業工業的標準制訂出來。

批的判定標準（計數產品的集合） 對於這種批次的標準，包含批構成原則、樣本數、允收缺點數，這些標準都不列入設計規格中，而另為檢驗計劃中之一部份。

批的判定標準（大宗物料） 這類產品的批判定標準有些是類似於計數產品所採用的批判定標準，將試件視為計數值產品。有種增加的趨勢以(1)平均值加減一個公差，與(2)對標準差給予最大值，做為產品批的判定標準。當產品界限以這種方式判定時，各不同試件的資料，均以計量值的方式合併計算作成合格性的判定。

批的抽樣判定基準 對於批的驗收，有兩項要件是決定如何選定抽樣計劃：

1 捨抽樣計劃之途以外，從各種方式所可以得到有關產品批的資料程度。這點將在「檢驗多少」一節中討論。

2 抽樣是以統計原理為基礎，這將在24篇計數值抽樣及25、25A篇計量值抽樣中討論。

表 12-10 以單件和批判定產品合格與否的基準

項 目	計 數 產 品		大 宗 產 品	
	產品個別單元	批=計數單元之集合	大宗物料中抽取之試件	批=大宗物料
檢驗主體 通稱：	零件、單元、組件、製配件、製品等	批	樣品	批、量
標準內容 包括：	製品規格及檢驗計劃中之增補基準	抽樣計劃	材料規格	抽樣計劃
頒佈標準 之部門：	產品設計部門及檢驗計劃部門	品管部門	產品設計部門	產品設計及品管部門
表達標準 之形式：	量測的自然單位	不良率	量測的自然單位	合格比率
表達公差 之形式：	測定值的極大、極小值	樣本中允許缺點數	測定值之極大、極小值	平均值的極大或極小值，離散極大值
合格資料 的來源：	量測儀器	抽樣資料及製程之以往資料（產能、製造順序等）	量測儀器	抽樣資料、固有流動性、製程之以往資料
判定合格 之基準：	測定值與公差比較	允許缺點數及實際缺點數比數，製程實際狀況	量測值與公差比較	平均、離散與公差比較，以往資料

(四) 檢驗量的多寡：以往資料的效果

產品驗收決策須以產品資料為基礎，而產品資料又取決於以下多種來源：

同批產品的以往允收判定 在某些情況下可以應用「決策稽核」(audit of decisions) 的觀念。只要能以確認，各供應商、外間試驗機構及各操作員等對於個別產品都能作可靠的判定，而且只要某批產品已經經過驗收合格，此時除了「決策稽核」所必須的少量檢驗以外，可以無須作進一步的產品檢驗。有關的討論請參閱第10篇所述「決策稽核」及第11篇所述「作業員的產品驗收」。

有關製程的事前資料 茲舉例說明：某沖床作業連續沖下 10,000 件產品，假若第一

件和最後一件產品沖孔的位置和孔徑大小符合規格，就可說明其間 9,999 件產品的孔徑大小和沖孔位置都符合規格。這是沖床作業的固有特性。就統計上來說，樣本數為 2，允收缺點為零。雖然樣本數很小，但在此例中却是一種合理的檢驗方式。

以沖床為例是較單純。若在複雜的情況下則有必要先對製程的能力加以衡量，並且有必要依生產順序特別安排抽取樣本。在製程管制中所採取的一般管制圖（參閱第23篇）是達到此一目的常被採用的方式。然而對於產品驗收，一般管制圖尚嫌不足，因此常需輔以很多經驗上的處理方式。詳細討論請參閱第11篇所述「產品與製程關係」。

所謂採用「製程」的事前資料，包括連貫整個製程供應商、操作員的資格鑑定有關的資料。對於取得鑑定資格的操作員所需要做的檢驗資料，自然較之未得資格的操作員為少。對於交貨記錄良好的供應商也是可以較免受和未有此種記錄的供應商同等的嚴格的檢查。

產品流動性 當產品為流體時，流動性使產品分配均勻。此項均勻性的衡限可以在多處抽取樣品，並計算其離散而得。（這也是製程能力研究的另一種形式）。由於流體產品的均勻性，可以減少隨機抽樣的必要性，並可大大地減少樣本數。

甚至當產品是固態時，檢驗計劃人員應注意其前段的流動性所可能造成產品均勻性。例如利用離心式鑄造成圓柱體後，切成小段用以製造金屬環。取同一個圓柱體所做出的一些金屬環做破壞性的強度試驗，發現：由一個圓柱體所做出的金屬環，其強度分配情況和環間強度的分配情況並無不同。由於這項發現，使產品破壞試驗的數目大為減少。

產品使用良好的以往資料 某些產品雖然不合格，但以往使用經驗顯示性能良好。此時，在研究檢驗數量之多寡時應考慮到這個事實。（這項資料的最佳用途是在下段所有敘述的「不合格產品的處置」）。

成品檢驗 假若前述的幾項資料尚不足以作成產品的驗收決策，則須直接對成品作檢驗及測試才能作成決定。

以往資料的取得 以往資料不會自動送到檢驗計劃人員或檢驗員手中。有時，這種資料是現成的，是某些作業的副產品，因此只要付出某種程度的資料取閱代價就可以獲得。但是有些則須另外付出代價收集方可得到。然而，在這種情況一次付出的額外的努力，所得到的利益可以源源不絕。

(五) 檢驗量的多寡：各種不同方案的選擇

很明顯的，檢驗數量只能在經過評估產品的各種有關資料後方能決定採取以下那一種檢驗水準：

免檢驗 各種證據很明顯顯示產品合乎規格，無須再有多餘檢驗時。

小樣本 以往資料相當充分，只需利用管制圖、決策稽核、維持製程次序等方式，抽取小量分層樣本以驗證以往資料繼續採用的有效性。

大樣本 僅有少數或甚至沒有以往資料可供參考，而產品亦無流動性。產品資料的主要來源只有仰賴隨機抽樣取得。只要產品的容許缺點允收水準確定之後，檢驗數量便可很「科學地」決定。然而這些水準（採用抽樣指標 AQL、AOQL）大都任意選定，一般都以磋商方式決定。

全數檢驗 這種方式都採用於極重要或複雜產品的最終檢驗。有時製程能力不佳，無法保持產品合乎規格，亦採用此法。抽樣方式在此時已不適用，因為允收批通常未必比拒收批好，其唯一差別只是各樣本統計變異的結果。

（六）計劃檢驗量時的陷阱

有很多情況，檢驗計劃人員未能將以往檢驗資料、產品均勻性，尤其是以往製程能力資料等提供給檢驗人員利用。事實上，計劃人員常認為判定產品合格的資料，必須取自隨機抽樣檢驗產品的結果。由於嚴重及主要缺點所需的樣本數相當大，因此這種假設可說消耗很大成本。相反地，若減少樣本數則又容許允收缺點水準提高，同樣也會遭致麻煩。這兩種方法都無法令必須同時達到品質及成本要求的主管們所滿意。

計劃人員之所以普遍未能將以往的資料提供檢驗人員利用的原因，多半是受早年 S.Q.C. 運動的影響。以往所頒行的抽樣表都是假設抽樣資料是產品資料唯一的來源。美軍抽樣計劃 MIL-STD-105 等也是以此假設為基礎。這些抽樣計劃都是在「科學化」的抽樣應用於工業上的初期所制訂。S.Q.C. 運動白熱化的結果造成：美軍抽樣計劃雖在工廠作業上不盡適宜，也普遍受到採用。因此這種不經濟的抽樣方式尚有大量遺毒，有待根除。

八、產品合用性判定

產品驗收工作涉及兩種不同決策的判定：

- 1 產品是否合乎規格？
- 2 產品是否適於使用？

這兩項判定各有其目的，合乎規格的判定是為了要：

- 對尚無使用經驗的使用者提供保障。
- 對缺乏合用性知識的消費者提供作業所需的標準。
- 養成法紀秩序的風氣。
- 使無辜的下屬人員免受無妄指責。

同樣的，合用性的判定則是為了要：

- 保障消費者。
- 維持產品的銷售能力。
- 避免至善主義風行。

(一) 判定是否合格

對於一個受過訓練的檢驗員，若給予產品、規格、檢驗儀器，他便能迅速地判定出產品是否合乎規格。但是憑這些設備尚不足以判定產品的合用性。合用性的判定須要更進一步的知識，茲討論於下：

當產品經檢驗確定合乎規格時，按常理該產品可視為合用。也就是問題(1)的答案肯定，問題(2)便可不予考慮。此時便可交貨。只有在產品不合乎規格時，「不合格」產品是否「合用」的問題才有考慮的必要。

(二) 產品合用性的判定方法

判定合用性的方法有下列幾種：

- 1 假定所有不合格產品都不合用。根據這項假設，所有不合格批均須廢棄、整修或選別，不能以原狀交貨。但是有很多設計要求過於嚴格不切實際，事實上有的不合格產品依然合用。因此，這個假設條件之下將造成很大的損失。
- 2 成立一個專司判定產品合用性的單位（物料品質研究小組 Material Review Board），賦予該小組有判定不合格產品是否合用的職責。在不合格材料為數不多時，常需一個繁雜的處理程序。（處理少數關鍵性物件時也一樣需要）。
- 3 設立多元授權制度判定合用性。在此制度下，除了「少數關鍵性」決策保留由正式物料品質研判小組負責審查外，其餘決策則分派給其他人員。這是一個出現未久的對策。

(三) 多元授權制度

採行多元授權制度時，必須以簡明的方法規定出決策的責任歸屬。這種方法有很多種方式，每一種都是以前述「嚴重性分類」中有關特性或缺點分類制度為基礎。

- 1 特性分為基要和非基要特性時：物料品質研判小組的裁決範圍就僅限於判定產品的基要特性。
- 2 缺點依嚴重性分類時：由於較次層次的缺點（通稱「次要缺點」）並不影響產品的合用性。因此品質研判小組的裁決範圍僅限於嚴重缺點和主要缺點。至於較低層次的缺點就由主管、工程師，或甚至由檢驗員負責處理，只要他們具備了判定所需要的基本知識。
- 3 抽樣判定水準：這是一種不帶主觀因素的授權方式，對於較低層次的缺點採用較大的允收數處理。這種抽樣表對於不影響產品合用性之缺點，自動放鬆驗收標準。

(四)正式品質研判作業

處理不合格產品，若是缺乏編制完妥的計劃，將會形成「虛無授權」的情況。某家公司在實際施行檢驗時就存在有下列五種「規格寬讓」(Waivers)的情形：

- 1 工程部門書面認可。
- 2 銷售部門書面認可。
- 3 無書面同意但實際上長期寬讓。
- 4 採量測變異附加到產品公差。
- 5 對於規格未有明確定義的官感品質，由檢驗員判斷。

值得注意的是有很多不合格產品實際上合乎使用，而且這個事實也早為中低層主管所知道。若是沒有一套正式的程序，提供合乎法制的方式來處理這實際問題，結果那些不正規的方法自將取而代之，帶來難以預料的後果。在品質管制工作薄弱或不受支持的情況下，會有不合格的產品（其中有些含不合用產品）被濛混交貨，而在品質管制嚴格實施的情況，則又因為拒收合用的不合格產品而引起損失。

由於「虛無授權」的危險性，使得很多公司建立起一套正規的辦法查核不合格產品，這種方法中所提及的一些要點，在一般公司都是共通的。

- 1 由檢驗員撰寫不合格報告書，其中應包括產品項目、缺點的性質及有關實際資料。這些報告依次編號。
- 2 由檢驗員在產品上貼上「紅色標籤」，自動「留待處置」。通常將該產品送至某特定留置區域，以免被混入正常生產流程。
- 3 指派一個調查員（通常由品管工程師擔任）負責收集處理留置物件所需的有關資料。這項資料包括：
 - 產品的價值
 - 廢棄、修理或選別的費用
 - 各種可能堪用方式：例如原狀使用；改裝；取得顧客認可。
- 4 根據其分析及公司當局慣有授權方式，調查員可建議或逕採行動。建議認定產品合用加以允收，即為其一。
- 5 若建議原狀允收不合格物料時，調查人員應撰寫一份正式的「寬讓請求單」送交研判單位。有些公司的研判單位是工程設計部，有些則是營銷部門，而大部份是品質研判小組（MRB）。

至於所有標籤（廢棄品、再製等）以及留置區域的管制則交由品質管制部門負責。

(五)品質研判小組

這是一個牽涉較廣的研判單位，其成員至少應從以下幾個單位組成：

工程部門——通常由關係設計人員代表。

品質保證部——通常由品管工程部代表。

消費者——由消費者機構（政府檢驗員）或經銷部門代表。

品質研判小組依照正式議事程序進行，並對其考慮事項及決議作成記錄。通常慣用原則就是：若要允收不合格產品，需要研判小組全體成員一致贊成方得通過。

在有些公司裏，品質研判小組的任務僅限於判定不合格產品的合用性。這正是當初成立這種小組的原始任務範圍（最初由美軍採購單位所設立）。然而有些公司將品質研判小組的任務加以擴充，包括：

決定內部處置不合用批的方式—廢棄、整形或選別等等。

損失的責任分攤。

定期作寬讓調查結果的分析，以進決定是否進行品質改善方案。

品質研判小組在處理事務時，常將某些例行問題授權專人處理，以免花費全體小組成員的時間。這類工作通常屬於調查性質，一般是由品管工程師負責。然而有時也會有其他工作授權，如：由產品設計師負責備忘記錄或作書面寬讓；由品管工程師負責對廠內產品處置加以指導等等。

(六)對多用途產品的影響

產品的合用性往往因其多種用途而趨於複雜。對於大宗物料，多種用途是常有的現象，因此在研究合用性時，也要考慮該留置產品批將作何種用途的問題。因此所作成的寬讓決定，也必須有所限制，例如限於某一顧客或某種用途。

計數產品同樣有多用途的問題存在，可依相同原則處理。有時技術上的用途可能相同，但使用情況仍有差別。互換性零件就是常見的例子，其用途很多：

- 1 售給原始設備製造商（O.E.M.）裝配成器械。
- 2 售交 O.E.M. 轉售或作為備用零件。
- 3 逕由零件製造商裝配於器械中。
- 4 經中間商人轉售至修理店，做為修理一般用戶產品的備用零件。

在零件製造時，很難知道它將以何種用途出售。但如 O.E.M. 決定(1)(2)用途購入時，就得經過嚴格的產品驗收程序，施行檢驗。因為 O.E.M 對製造廠商具有經濟上的重要性，而且 O.E.M 擁有一流的零件工程師及檢驗員，運用公司良好的試驗設備進行檢驗。

相對的，零件若為(3)(4)用途，尚可含有不合 OEM 等級的零件。而在公司內部的裝配部門，操作員有適當的工具能夠修理不良零件。即或不然，仍可將不良零件置於一旁改用其他零件取代。至於出售經商店或修理店一般消費者作為備用零件，由於一般人缺乏技術上的知識，零件會有被誤用的可能。相反的，有些公司執意要不合規格零件用在自己的裝配區，而

公司生產過程中，因生產因素造成少數不合用的廢品。

12-32

不以備用零件出售。

公司對於不合用產品做何處理

①報廢 ②回爐 ③造別 ④以上均可

九、不合用產品的處置

不合用產品的處理方法很多，廢棄、選別、再製、退回供應商或以下腳出售等都是。但因這些變通措施涉及公司內部經濟性因素。因此可以作相當程度的計量化，取得合理的經濟平衡。然而無論如何處理都會有金錢上的損失、工作排程延誤、人員受責難等情事發生。因此在這種情況下，最重要的是建立一項處理法則，使成本損失、日程延誤及人員間的摩擦降低至最少。

涉及外購貨品時，應尋求一種對各方面損失最小的處置法則，若能遵守這個法則，當能減少相關的金額，也減少爭執。進而可以更易於協商如何分擔損失。同時，最好是在簽定購買契約時就說明當不合用產品發生時，有關成本部份應如何處理。

至於自製品亦可同樣藉一種損失最小的處理法則去處理。從表面而論，這是顯而易見的。例如產品的選別應由能在最低費用情況下達成的部門負責。但這原則也可能會因考慮到其他因素如人力短缺或意識阻礙而受挫。

最主要的障礙是在公司內形成一種「責難」的氣氛。亦即：對於每一項錯誤的責任，在公務上都需查明。（常牽連到部門責任的分派）。在這種氣氛下，不合用產品的處置常會因為負責主管不負責被人解釋為承認錯誤的緣故，而受到阻攔。

將所有錯誤均予追查責任的主張，會因無法斷定後果而付出相當代價。這種代價不只包括分析上成本損失，在管理時間及士氣上的影響猶有過之。相反的，若將每種錯誤情況等閒視之則又不妥。因此折衷的方法是集中力量於不斷發生、長時期嚴重的缺點分析。因為這些缺點佔有損失的大部份。至於突發性微瑣的多數小缺點，多費精神分析確定責任歸屬也難擔保會收效。各部門主管最能了解這種情況，可以尋求方法以降低錯誤再發生的可能性。

一旦查明責任歸屬，對於處理關鍵性的少數錯誤，金額轉帳給責任部門的問題仍然有待解決。倘若會計制度健全就應轉入責任部門。然而這也需看當初預算是如何編列。若某部受命負責，未來的預算編列都應將此列入考慮。此外該注意，發生在分析和會計上的成本與問題的成本相較，應該要低才合算。

過度的責難也會影響到非管理階層，最常見的是造成工作人員故意將零碎物隱藏，把可修復的產品扔棄，或忘記填寫廢品及修理單據等。有關的討論請參閱第18篇「意識性錯誤」一段所述作業員造成的錯誤。

採用選別的方法處理不合用產品可能牽涉公司內部及外部的經濟性問題，最常見的選別情況有：

1 問題產品在同一公司內仍要進一步加工，例如將電阻器裝配於電路中。此時通常要就下列兩點予以估計：

- a. 利用檢驗找出缺點所耗用的成本。大約等於每單位的檢驗費用除以不良品百分數
- b. 未發現缺點的成成本損失，亦即產品再進一步加工直到下段檢驗時才發現所需附加的成本。

在這些情況下（假設選別作業百分之百正確），倘若不良品百分數大於(a)項與(b)項的比值時，對產品實施選別就很合乎經濟原則。

2 問題產品接著要流入使用者手中，此時仍然要估計找出缺點所需的費用。然而這時就很難估計不發現缺點的相關費用，對於那些缺點對商譽所造成無形的損失的估計更是近乎不可能。雖然這樣，發現產品缺點的成成本和產品本身價值相比較，經理們也可做出可行的決定，通常經理們不會決定花費和產品銷售價值一樣多的成本去找出產品缺點。

例如某項消費品售價5元，每個主要缺點發生的可能為千分之一，找出缺點的測試成本每千件10元，因此發現一個缺點的成成本為10元。大部份的經理們是不會花10元的代價去找出一件價值5元的不良產品。

3 問題產品之缺點會造成安全上或身體傷害時。找出缺點的成成本仍可估計出來，但經理們作決策幾乎都有看是否發生的事實，不管如何這種危險性總要設法消除。

十、產品的實體管制

大部份公司對於成品的流動都採取嚴格管制。在產品送入成品倉庫（或銷售給消費者）之前都需要檢驗認可。包裝人員、點算人員及倉庫管理人員在嚴格指令要求下保證成品送達目的地之前有檢驗之認可。對於零件製好裝入裝配貯藏室時，也應用相同的管制方法。（雖然比較不那樣嚴格）

對於不合格製品的管制也同樣嚴格。通常要在容器上加貼紅色標籤以資識別，並使之與生產流程上分離，以免相混。

對於在生產部間流動的零件、組件及半成品，這種管制的實施就要較多的變化。有一種極端情形，在成品接受驗收檢驗之前，其實體管制完全操在生產人員手中。而另一種極端情形，製品要送至另一生產部門繼續加工時，都需經過檢驗區做檢驗，取得認可之後方得轉移。

另一種檢驗管制形式是各種不同的作業中，尤其是最後的測試作業，直接加蓋認可戳章於製品上。有些戳章是用以表明產品的情況，通常檢驗戳章的目的在建立製品之可追查性並確定責任歸屬。

對於較複雜的設備，則都要採用卷宗收集製品在製程中的歷史資料、檢驗日誌、校驗曲線及其他重要事項。其中重要資料的副本也要分送顧客。同時也用封籤或加鎖，避免未經授權的人員觸弄產品。

在製品交混會造成嚴重危險時（如藥劑配合），設計嚴密的管制制度尤屬需要。然而有些公司之所以採用複雜嚴密的管制制度，多半是管理者不信任員工所致。但這種不信任都是雙方面的，就長期觀點解決之道應該是消解其間的不信任，而不在一意孤行其管制制度。

制度複雜的另一原因是人性對於空間、設備上的自負。這種傾向會因部門忠貞及部門間衝突而加重。管理者應注意明察究竟是因產品的性質而需要複雜制度，亦或只是因為人為因素或部門忠貞等理由。例如隔離檢驗區的設置會使製造時間加長、製程存貨增加，並使書面工作繁多。只要可能，以檢驗員來就產品，而不應使產品來就檢驗員。巡迴檢驗員、裝配線上檢驗員、供應商的駐廠檢驗員等都是這項原則的實證。這項原則應用到輸送帶上生產，就是在輸送帶上設置檢驗站。這種原則甚至被應用到某些爲了權責及驗證理由必須將生產部門與檢驗部門以欄杆隔離的情況，此時是用輸送帶將產品經過窗口送進或送出檢驗區。

對於零件必須經過檢驗發證的情況，類似的管制原則也可以應用，將檢驗區設在貯存室之唯一通道上，以便管制。

十一、各檢驗站的檢驗

檢驗站通常是由檢驗部門配置全時間檢驗員，但這並非一成不變。有些最終檢驗站配置的全時間檢驗員是歸屬生產部門。也有很多製程檢驗站則安排由負責生產工作的作業員擔任。

(一) 進料檢驗

進料的檢驗程度多半取決於事先規劃好的供應商品質管制的實際程度。在使用決策稽核及監督的極端情況下，除鑑定一致性的目的以外，實際上不必作進料檢驗。在另一種極端的情況，大多數一般性產品的購買主要是依靠進料檢驗管制供應商的品質。

檢驗員和所使用的檢驗儀器都配置在進料區以便迅速地配合其他與供應商有關的作業：如材料驗收、量秤、點收、貯存等作業。按產品體積大小及重量決定整批或僅抽取樣品送至檢驗區施行檢驗。檢驗員是由文件收發程序取得有關採購訂單及規格文件的副本，這些文件以供應商名稱歸檔。

檢驗計劃的擬定是例行作法，以前檢驗計劃中曾討論過，但是檢驗有關製程能力、製造順序的以往資料通常付諸闕如。因此抽樣計劃內就要規定隨機抽取大量樣本，利用標準隨機檢驗表抽樣。因此不論產品是否屬於大宗產品，隨機性便成爲在檢驗時的嚴重問題。然而這

可與供應商做特別安排（參閱第10篇聯合品質管制；聯合技術計劃）。

品質允收水準 AQL 的假定是一項相當棘手的問題，因此有些工業訂定了同類工業的標準。倘若這種工業標準未建立，AQL 的選定只好根據慣例或過去狀況或任意決定。有退貨事件發生時，再與供應商協商調整 AQL。

供應商資料的回饋也依一般回饋方式。

(二)製程檢驗

製程檢驗通常包含兩個目的：

- 1 提供決定產品決策的資料，亦即判定產品是否合乎規格？
- 2 提供判定製程決策的資料，亦即判定製程是否應持續或停止？

由於製程和產品變異之間的相互關係，製程檢驗牽涉到製程變異的觀測及產品的檢驗。這些觀測如檢驗工作是由生產及檢驗人員來做，其相互關係在第11篇「產品及製程關係」中所述「品質的生產」一段中討論。

製程中的製品驗收，可依下列幾個步驟實施：

設定檢驗 某些製程穩定，只要製程設定正確，只要在某一個批量範圍內，所有的產品批都將合格。對於這類製程，製程的設定驗收便可視為整批產品的驗收。假若牽涉昂貴的生產時，通常是將製程設定的檢驗正式化，要求經過檢驗員核准之後，或在第一件產品簽名或蓋檢驗章，製程才可運轉生產。有時製程設定標準是採用23篇中所述限述管制或預先管制等方法。

巡迴檢驗 對於在製造整批產品過程中無法維持穩定的製程，通常就在其製程進行中定期地施行抽樣檢驗。可採用第23篇中所述的各種方法。各種檢驗方案主要包括下列四種型態：

- 1 依照圖12-1所繪方式維持製程順序。在本例中，機器將生產產品放入盛器之中，操作員按時將淺盤內的產品取出置入三個較大的容器內。
 - a. 若製品屬不良品則置入廢品箱。
 - b. 若製品有疑問或混有不良成分則置入退品箱。
 - c. 若製品初步判定為良品則置入淺盒內。

當巡迴檢驗員來到機器時，檢查機器最近所製出的製品（也可抽取淺盒內之製品），根據他的檢驗做三種處置：

- a. 若製品屬廢品則置入廢品箱。
- b. 若製品有疑問或混有不良成分則置入退品箱。
- c. 若製品合格則置入良品箱，送至下個製程。

只有檢驗員可以處理淺盒內之製品，也只有檢驗員才可以將良品置入良品箱。

退品箱送至選別員，可做下列三種處置：

- a. 將廢品送至廢品處理部門。
- b. 將良品退回生產部門。
- c. 將良品送至下一製程。

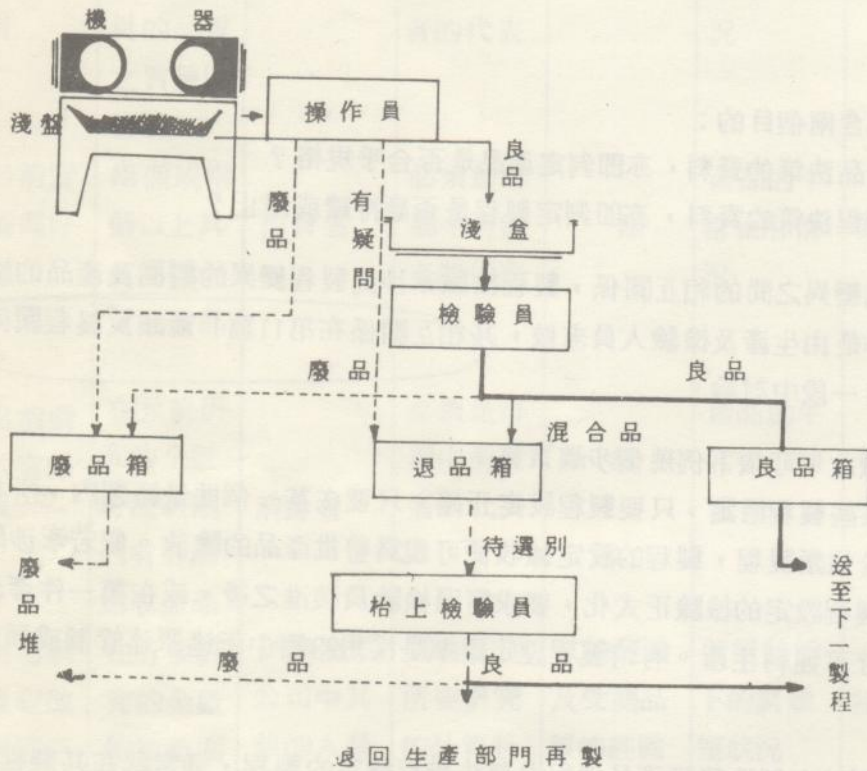


圖 12-1 維持製程順序的巡迴檢驗計劃

2 與(1)的方法相同，但要將最近製出的製品所得的檢驗資料繪於管制圖上，如果製程在管制狀態，上次檢驗以後的所有製品都可允收。

3 堆積下來的產品（如圖12-1淺盒中的製品），可以根據抽樣標準，採用標準抽樣計劃予以隨機抽樣。

4 對照製程規格檢查製程變異，只要製程合乎規格，產品即可允收。這種方法通常限於在後段對產品有直接檢查時採用。

(三) 關卡檢驗

這是一種逐批產品驗收程序。通常在生產作業完畢後實施，有時產品是被送到檢驗區依次等候檢驗。採用標準抽樣表隨機抽樣。

關卡檢驗可以減少機器在製程的擁擠，並可劃清部門責任。但會增加材料的搬運、存料空間，喪失生產順序，對於個別人員之權責難以確定。

(四)製成品檢驗

大部份的製成品都要全數接受最低限度的模擬使用測試。測試方法常常採自動化，資料記錄也是如此。測試地點則可在生產線上的檢驗站或另在檢驗區實施。細節請參閱本書「工業應用」部份，32篇的藥品與相關工業，42篇的自動化生產及43篇的家電產品。

十二、官感品質

P31-46 未消教的
第3次

“官感品質”是指當我們缺乏技術性的量測儀器，及必須運用人類（或其他動物）的官能充當量測儀器時的品質特性。官感品質可能包括：

產品的技術性能，例如防護層的附着力，滑動裝置的磨擦。

消費產品的美感特性，例如食物的滋味、香水的香味、地毯的外觀、室內空氣調節器的噪音。

官感品質與其他品質一樣，需要

1. 找出達到合用性所需的品質特性及程度。
2. 設計具有該特性的產品。
3. 制訂產品及製程標準，以及能夠反應合用性要求的試驗方法。
4. 判定對產品及製程標準的合格性。

由於這些繁複的目標，相對地要求各種型式的官感試驗小組及各種試驗方案。因為傳統的術語未能表示出各種不同的方法之間的主要差別，常常引起混淆。表12-11列出了一些需要使用官感試驗的問題，以及各種試驗結果及試驗小組、試驗環境、統計的試驗計劃等的選用。

(一)合用性官感品質的找出

技術性官感品質的選定主要是用第八篇“新產品品質”中所述的產品發展、實驗室試檢、使用現場試驗等傳統方法。通常在試驗室模擬使用現場而設置一套測試標準比較可行。這種模擬可以大幅簡化選定產品特性的工作。

美觀品質是一個比較困難的問題，並且引出了幾個有關合用性的問題：

消費者究竟是喜歡還是不喜歡所討論的美觀品質，其程度又如何？

表 12-11 官感試驗之應用

試驗重點	授受試驗產品	試驗小組的來源	試驗小組成員的選擇標準	試驗小組成員的職前訓練	試驗環境	試驗型態	試驗結果
找出消費者之好惡項目	具有新的品質或變更的品質之實驗性產品	潛在消費者	必須是市場中消費者的代表	無	產品的平常使用情況	品質評估	產品分等
找出消費者的偏好產品	兩個或兩個以上具有相同品質的產品	消費者	必須是市場中消費者的代表	無	產品的平常使用情況	偏好試驗	對 A 產品與 B 產品偏好的程度或百分比
找出消費者的官感敏感度	在所研究的全數特性範圍內有計劃選取產品	消費者	必須是市場中消費者的代表	無	產品的平常使用情況	特別特定	產品允差的決定基礎
找出物料及製程改變對官感品質的後果	在所研究的全數特性範圍內有計劃選取產品製成品或半製品的樣品	試驗室或公司中其他的人員	具有區別所要研究的品質特性的能力	試驗經驗及受測品質的經驗	管制狀態下的試驗室狀況	各種型態	物料及製程變化與研究中品質特性效果的關係做為決定變更製程與否的依據
製程調整	製成品	品質管制試驗室或公司中其他人員	具有業經證明的辨識能力	試驗經驗及受測品質的經驗	管制狀態下的試驗室狀況	一對二試驗	產品驗收的決定基礎
產品批之驗收	製成品	品質管制試驗室	具有業經證明辨識能力	試驗經驗及受測品質的經驗	管制狀態下的試驗室狀況	一對二試驗	產品驗收的決定基礎

在兩個或兩個以上的競爭產品中（具有同樣的官感品質），消費者究竟較喜歡那一個？美觀品質至少要到甚麼臨界水準，才能引起消費者的注意？

表面上，製造公司的職員（經理、銷售員、工程師、檢驗員）都有資格回答這個問題，因為他們都是消費大眾的一員，但是事實上由於與產品過於接近，想要保有自己部門的利益及因熟悉內情所產生不適當的官感敏度，這些職員常會存有強烈的偏見。有很多由於至善論以及銷售失敗的寶貴例子，可以追溯證明與那些由公司職員所做，帶有偏差的消費者偏好判定有關，因此安全的做法是從實際消費者（或潛在的消費者）而非從公司的職員，獲得問題的答案。由於市場研究的費用問題，可能使這方法限於重要的品質特性。（那些品質特性屬於重要的問題，同樣的最好是由實際的消費者來回答。）

表 12-11 的上半部與這三個問題有關，爲了獲得客觀的答案，我們需要：

雇用一組代表市場消費者的人員。其資料比較可能預測市場對產品的真正反應。

避免對試驗人員加以訓練。因爲真正的消費者及潛在的消費者對產品的知識認識程度不一。

在正常使用的狀況下（而非在實驗環境下），從事研究。只有這樣才能反映出將來真正使用時的結果。

消費者的好惡 要預測消費者對一樣新產品的接受程度有一個方法：去收集消費者的好惡資料。例如有一食品公司想知道某種新食品成分（如白柚）的市場反映如何，他可以將含有該成分不同份量的食品寄給一些用戶，請用戶依其感受的程度分成下列數種。1 非常喜歡；2 喜歡；3 不喜歡也不討厭；4 不喜歡；5 非常不喜歡。

這種消費小組可以是數百個固定的家庭所組成的「候試小組」，由公司免費寄贈樣品，他們對公司的義務就是他們（包括成人、小孩及玩寵動物）對此新食品好惡程度之資料。此外，小組亦可由其他人組成，例如公司可在百貨公司租個攤位，讓經過的人都試一試。

上述感受程度的資料是以傳統的方法加以整理，一旦我們對於反應型態獲有經驗時，對於是否繼續此種產品，就可以有把握做出決定。

消費者的偏好試驗 這項試驗的目的在於找出消費者的偏好，看他們是較喜歡我們的產品或是競爭者的產品；是較喜歡新的設計或是現有的設計等，在競爭的市場中，這種偏好的調查可以給予經營者一個指引，幫助他們在產品銷售能力及價格上作正確的決策。

這種偏好的試驗，給試驗小組的樣品通常是兩個或兩個以上。他們的反應可以是「強制性的選擇」，因為他們只能選擇較喜歡 A 或較喜歡 B；也可以以偏好的程度將他們的反應分成非常喜歡 A、喜歡 A、無任何偏好、喜歡 B、非常喜歡 B。

消費者的官感敏度試驗 這個試驗的目的在於找出消費者開始察覺官感品質存在的臨

界品質水準。試驗的品質特性可以是「好」的品質，例如將一種很貴的成份參入產品裏，希望知道能讓消費者知道該成份確實存在所需要的最少含量。另一方面，試驗的品質也可以是「不好」的品質，例如產品會有不同程度的外觀瑕疵，若能知道瑕疵在那一個程度開始使消費者對產品開始產生不良反應，也是很有用處。

為消費者官感敏度試驗所準備的樣品需能分級顯示出不同程度的品質或缺點，這些樣品要交給消費者或試驗小組做有系統的研究。

例如有兩家工廠（一家做純銀器皿，另一家做服飾珠寶。），利用官感試驗找出消費者對外觀瑕疵的敏感度，這兩家公司各從銷售、設計、生產、品管等部門選出一些關鍵人物，組成委員會，設了研究方案如下：

- 1 選出有代表性的各類產品，這些產品應包含各主要外觀瑕疵，各主要產品及各價格等級。
- 2 這些樣品在工廠裡要接受一般檢驗員的檢查，及其平常衡量的尺寸來判斷這些樣品瑕疵的程度。
- 3 這些樣品接著要給消費者試驗小組看，這小組是由足以代表購買大眾的人員組成。例如鄉下婦女、大學生等。這些人在模擬使用情況下（例如將銀器置放在餐桌上），依照卡片的說明看這些樣品。卡片說明意思如下：假如您買了這些東西，現在送到您家，自然您會看看這些東西是否滿意，現在可否麻煩您就加以看看，並請您指出有缺點的地方。

結果的資料顯示，這些人對某些缺點非常的敏感，對於這些缺點，生產者就必須維持一個很高的目視檢驗標準；對於另一些缺點，消費者試驗小組的敏感度遠不及工廠的檢驗員，那麼對這些缺點的處理，其標準就可以鬆一點。在其他例子裏，有時候亦有故意將某些操作項目省略的，但消費者對這些省略並不敏感，所以該操作就全部加以取消了。

消費者的官感敏度試驗是「消費者總是對的」的原則之延伸，這個原則可細分下列數點說明：

- 1 對於可以察覺出來的品質特性而言，消費者的判斷總是對的。對於這些品質項目，製造者值得設法製造消費者可以接受的品質。
- 2 對無法察覺的品質特性而言，消費者的判斷也是對的。廠商在此情形下就不應該為增加一點美觀，花錢去製造消費者所感覺不出的東西。
- 3 假如對某些品質特性，消費者所能察覺到的只到某種程度，那麼廠商就必須設法製造到那個水準，但無須超過那個水準。

有時候銷售綫中可能會有人干預上述的原則。例如售貨員在銷售時總是善於強調產品的差異，不論其是否重要，因此販賣商就機伶的利用這點在競爭廠商之間賺取讓步。這樣一來，所有的廠商都被迫採用過份的標準，結果造成不必要的高成本，例如在非工作面及看不見的表面打光。要消除這種至善論要求，通常需要廠商直接從消費者取得資料，然後用這些資

料去說服銷售綫中有關的人。同樣的，這些資料也可以用來說服帶有至善論者傾向的非消費者，如上層管理人員、設計員、檢驗員等。

(二) 目視品質特性

這些特性在官感品質中是很特別的一類，（目視檢驗仍然是一種使用最廣的檢驗方式）。對於這些特性，很少能夠利用書面規格描述清楚，所以檢驗員往往就得自己作闡釋，在此種情況下，檢驗員其實是同時在作兩種判斷：

- 1 這個規格上的目視特性代表什麼意義？它的標準是甚麼？
- 2 產品是否達到這個標準？

只要檢驗員充分了解合用性時，他便有資格從事這項判定，如果他缺乏這種知識，那麼不論他具有多久的的工作經驗，仍只夠資格判斷上述的第2點。經驗顯示：缺乏這種知識的檢驗員所定的標準，往往各不相同，同時也難維持不變。

有幾樣方法可以用來澄清目視特性的標準：

目視檢驗標準 最基本的目視標準的形式是採用「界限樣品」，亦即可以被允收的最差產品。檢驗員使用這個標準，就能得到兩種益處：

- 1 樣品所傳達的意義要比書面規格來的精確。
- 2 檢驗可以用比對的方法進行。這種判斷當然要比沒有標準可以比較時，更能保持一致。

更進一步的目視檢驗標準是製作不同程度缺點的樣品，從極顯然的不良品到極明顯的允收品，這些樣品是用來給所有與目視標準利益有關的人員（這些人包括消費者、主管、工程師、檢驗員等）看，根據這些集體判斷，確定目視標準，並選出界限樣品。

假如產品的賣出是因其美觀目的，那麼產品的外觀就成了這個產品「合用性」的要素，同時也是決定價格的主要因素。在此情況，將具有各種不同程度的產品與完美無瑕疵的產品混合展示，可以用來衡量消費者對各種缺點的敏感度。利用消費者試驗小組來判斷這些混合產品，可以確認以前的觀念，但也同時否定了一些經理及檢驗員一直持有的信念。

在前述純銀器皿的例子裏，消費者對幾種缺點非常敏感，這些缺點佔所有缺點的22%，但是對於大部份的缺點，消費者却極不敏感，他們只發現其中的3%。一般說來，銷售員發現的缺點是消費者的兩倍，但是仍少於工廠的檢驗員。

不同程度缺點的樣品，還可以用來將缺點分等。缺點分等的觀念對一個製造外形相似，用途不同的產品之工廠而言，是非常重要的。例如球形軸承有的用在精密儀器上，有的則用於溜冰鞋上；透鏡片有的用於精密儀器，也有的用於簡單的放大鏡；純銀銀器與鍍銀的銀器也一樣。除非缺點等級定義清楚，並且加以明確說明，不然檢驗員很可能會以單一標準去衡

所有的等級。

界限樣品決定後，尚有供給檢驗人員日常用工作標準樣品的問題必須解決。有時將正式標準樣品保留在試驗室裏而用複製品給予檢驗員作檢驗依據較為可行，另外一個方法就是製作經過認可的標準樣品之照片或是立體圖，將之分給檢驗員。

檢驗條件的標準化 目視檢驗的結果受燈光的種類、顏色、與強度；目視的角度；以及目視的距離等影響很大。要能將這些條件標準化，便能在檢驗結果均一化邁前一大步。

在美感的目視品質，其檢驗條件的決定法則是模擬使用情況，但應考慮安全係數在內。

設定「消隱距離」 有些產品目視缺點的種類很多，嚴重程度的範圍也很廣，使得目視標準的制訂極端複雜。有一個方法是先使檢驗條件標準化，然後對每一類缺點設定一個「消隱距離」，此時缺點的定義變成「在消隱距離所能看見的缺點」。

(三) 為求達到官感效果之產品設計

這種設計的方法與第八篇「新產品品質」所談到的方法很相近，不同的是這種設計缺少被認可的衡量單位以及用來衡量此單位的儀器。由於缺少這些工具，對於新設計便需利用實驗室人員及消費者試驗小組作官感測試。如果想建立原因與效果的關係，那麼有關材料更換、製程改變以及配方更新的實驗都需要經過官感的評估。實驗室小組負責提供判斷這種原因效果關係的方法，消費者試驗小組則負責確認這種新設計在市場上被接受的情形。

表12-11的第四行就是在追溯以官感試驗去發覺原料及製程改變對官感品質的影響。這個試驗由於經過挑選並受過訓練的實驗室小組所從事，同時在控制下的實驗狀況中進行。

(四) 製定官感品質標準

一旦實驗室及消費者試驗小組分別提供了技術上及市場資料後，還剩一個設定標準以為日後合格性判定依據的問題有待解決。這些標準可以利用較有系統的方法設定成，並考慮工廠的產率與經濟問題。要點包括：

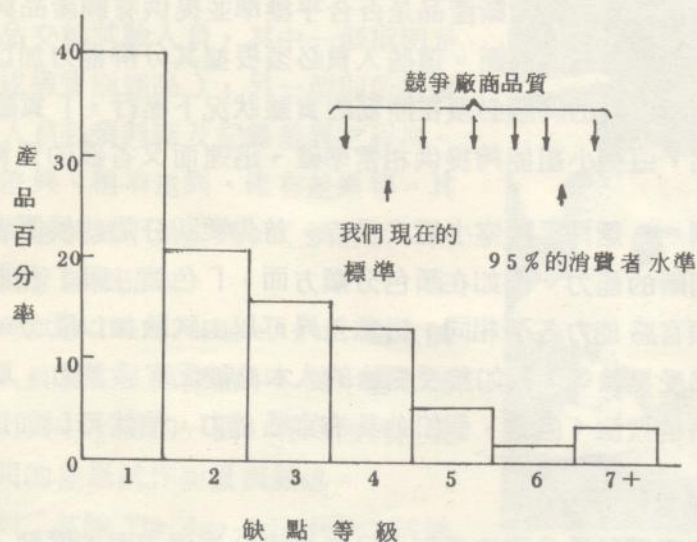
- 1 用「測定尺度」對不同的程度之官感品質下定義。這個測定尺度就是小組所判定的缺點嚴重程度或官感上的美觀程度。
- 2 依據有關製程產率及製程中所需改良等項研究，估計為了要達到上述不同水準品質所需的成本。
- 3 根據消費者敏度試驗資料及競爭產品分析等項研究，考慮不同品質水準產品對銷售能力的效果。（參圖 12-2）
- 4 決定對採用的標準作成決策。這項決策應該使所有相關部門參與。
- 5 取得公司主管對標準的認可。這項認可必須是正式的，負責主管要在認可的樣品上

簽名（或在此項認可的證明文件上簽名亦可）。這項手續一則用以明示標準的正式性，一則可以確認這些樣品無誤。這些標準可以用視覺、觸覺、紋理之實體樣品；也可以是照片、錄音；味覺與嗅覺的陳述或其他方式。

6 複製標準提供現場使用。對於比較穩定的產品，官感標準樣品可以仿照其他標準存放，複製品則用於日常工作，但必須定期與主樣品比對。對於不穩定的產品，應定期製作新樣品，應注意其時間間隔要短於樣品朽壞時間，有時特殊儲存方法或防腐劑可能有助於穩定這些樣品。

每年由於品質缺點之損失金額

以現在的標準為準	220
達到競爭廠商的平均水準	90
達到最好的競爭廠商水準	300
達到95%的消費者水準	45



判為不良品 率的損失	410	210	160	130	50	10	30
總損失金額	1,000	590	380	220	90	40	30

圖 12-2 有關官感標準決策分析報告摘要

(五)對是否符合官感標準的判定

表 12-11 的最底下兩列對本問題作了詳盡的敘述。很顯然的，製程的調整與產品允收都必須考慮合格性的問題。這些問題都須由檢驗室小組在控制下的實驗情況下，利用各種官感測試，參照認可的標準從事判定。

官感測試小組 測試小組分為兩種，由兩類不同的人員所組成，不能將這兩種小組混為一談。

消費者小組 這個小組是用來提供有關產品在各方面的合用性情報（如消費者的喜惡、偏好以及敏感度等）。這樣的小組，其成員的主要資格要求就是要能夠代表消費大眾。由於這種小組必須避免就分辨能力事先選擇，所以這小組裏的部份成員可能缺乏分辨能力（例如色盲）；由於訓練會導致偏差，成員也不許經過訓練。試驗的情況要跟一般使用時一樣，不可以在控制的試驗環境條件中進行。由於受到這些限制，消費者小組的成員人數必須很多，通常多至數百人。因此，進行試驗時間也就很長，一次進行數星期或幾個月是常見的事。

實驗室小組 這個小組的目的是判斷產品是否合乎標準並提供有關產品與製程的研究資料。因此他們必須作迅速而且省錢的判斷。這些人員必須根據其分辨能力加以選擇，然後再經訓練提高其分辨力。這類小組的試驗必須在控制的實驗狀況下進行，「實驗室小組」因此得名。由於上述這些特點，這個小組能夠提供相當準確、迅速而又省錢的資料。

實驗室小組成員的甄選 選擇實驗室小組成員時，首先要區分這些候選者的(1)官感能力及(2)根據官能感受從事判斷的能力。例如在顏色分類方面，「色盲」與「色弱」即為兩個迥然不同的判斷能力。人類官感能力各不相同，這種差異可以由試驗加以區分。這類試驗包括視覺敏銳度測驗、味覺感受測驗等。假如接受測驗的人本身缺乏官感能力，要設法激發這種能力是既不實際又不經濟的做法。但是，假如他具有官感能力，他就可以加以訓練，使其運用他的能力來從事判斷。

實驗室小組成員的最大來源就是公司的員工。只要公司公布這方面的需要，便可接受員工志願登記接受資格測驗。一般的反應都很好，所以在甄選及訓練員工做為實驗室小組成員方面，很少發生困難。小組人員的工作幾乎都是兼任性質，這種工作對他們日常例行工作而言，是一種很受歡迎的變換。

用來甄選小組成員的測驗均經過設計，以期發現(1)官感敏度，即偵測出所研究的刺激項目的能力。(2)一致性，即是否能在反覆的試驗中獲致相同的結果。這個測驗利用了下段「官感測試：「設計與分析」一節裏所提各種統計方法。要實行這些測驗時，所準備的樣品，要使其具備所研究項目的數種已知濃度或不同等級的特性。受訓人員是否具有正確判斷樣品的能力是此項甄選的重點。

實驗室小組的工作場所 實驗室小組在控制下的實驗環境進行他們的工作，以便將外界的干擾減少到最低的程度，也可以減少所需的樣品數，並提高結果的精確性。例如：圖12-3就是一個味覺試驗小組的工作場所，在這種場所，不需要的變數可以加以分層或隨機化；實驗計劃可以做到相當科學；也可以在同等精確度條件下使實驗費用減至最少。

當然，實驗室的試驗結果並不能完全代替消費者的實際接納程度。這種接納程度只有在消費者實際使用的情況下才能決定，沒有經過實際使用，就無法創造在使用現場的實際環境及各種無法預測的狀況。利用非消費者所作的試驗（實際消費者試驗有廚房試驗、道路試驗等）都僅是近似結果。模擬使用試驗可說是結果差一級的一種評估方法，而材料試驗資料（用以預測可能的使用結果）則又是更差一等的評估方法

(六) 感官試驗：設計與分析

官感試驗有許多方法，有些相當複雜。茲將一些較基本的方式敘述於下：

有關異同點之試驗 包括：

1 **比對試驗 The Paired-Comparison**：將成對的樣品交給試驗人員，其中一個指明是標準樣品（或稱管制樣品），另一個則是試驗樣品。試驗人員必須判斷及記錄差異之程度。例如：沒有差異、稍有差異、確有差異等。其中有些樣品故意使其不具差異。（換言之，兩個樣品同時為管制樣品）。

2 **三角試驗 The triangle test**：在本試驗中，試驗人員要在三個樣品中（其中有兩個相同）鑑別出其中不同的一個，有時他們也必需另外對期間的差異試作衡量與敘述。

3 **一對二試驗 The duo-trio test**：試驗人員在此試驗中必需在三個樣品中鑑別出那一個與他先前接觸的標準樣品相近。例如在釀酒

廠，其目標就是要釀造與以前的批次味道沒有兩樣的酒，一對二試驗法就可用來做為產品驗收試驗。每一個試驗人員都要嚐一下以往產品的「管制樣品」，然後他們再去嚐其餘兩個樣品（其中一個為剛才嚐過的管制樣品，另一個是試驗批的樣品），假使結果顯出他們無法分辨出新的產品，那麼該批產品即被允收，否則就要重新釀造。

4 **分等試驗 The ranking test**：將各有代號的樣品分給試驗人員，要求他們依濃度等級次序加以分等。

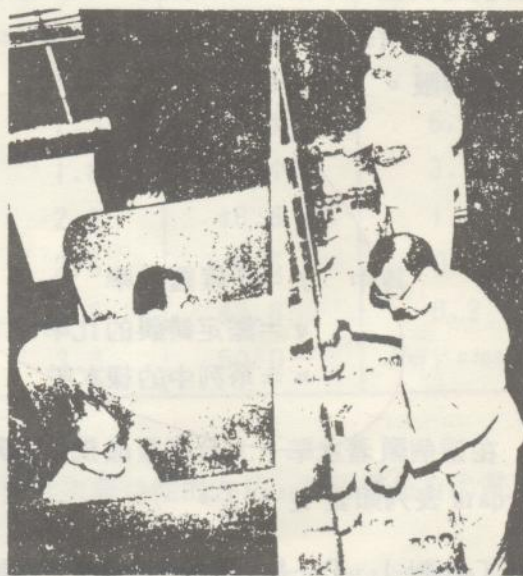


圖 12-3 官感試驗小組

品質描述試驗 本試驗要求試驗人員判斷樣品中各種可能的品質的品質特性是否存在，以及其程度如何。通常的方式是採取「輪廓試驗」，將所要鑑定的特性事先條列出來，將該驗人員視同儀器，請其做定性及定量分析。也就是所謂「輪廓的描述」。

品質偏愛與接受性試驗 這種試驗的目的在於判定產品之上市能力，所以使用消費者試驗小組。通常的方法是：

- 1 感受程度試驗：將產品在兩個感受的極限裏分等。例如從「非常喜歡」到「極不喜歡」。
- 2 實際使用試驗：其方法是將樣品及說明書送到待命中的消費者試驗人員的家中，請其將試驗結果的資料寄回。此試驗的要點在得知實際使用情形。
- 3 出售試驗：由川流進出出售商店的人們中抽樣進行，由一位受過訓練的觀察員記錄資料，此試驗的重點在看其出售當時，消費者對其偏愛的情形。

官感試驗資料的分析主要是利用傳統的統計顯著性檢定法。（請參閱第22篇的假說檢定，特別是表22-13第八項的檢定。）惟仍有一套特有的方法發展出來。處理比對試驗的方法由Scheffe所提出。而一對二試驗是由Peryam最先使用。他根據下列公式以 2.2σ 做為顯著性的界限。

$$\sigma_p = \left(\frac{pq}{n} \right)^{1/2}$$

其中 p = 正確鑑定率

q = 鑑定錯誤的比率 = $1 - p$

n = 系列中的樣本數

在這個顯著水準下，合格產品批被誤判不合格的機率是0.014，樣本數由20~30時的Perqam表列如表12-12。

「比對」、「一對二」及「三角」試驗的操作特性曲線之比較，則由Fortuin及Van Beek提出。

(七) 創製新儀器衡量官感品質

以前用人類官感判斷的官感品質現在很多可以用儀器加以測定。儀器運用這方面的發展極為快速，主要是依循下列步驟（根據Amiud Kramer博士所提出的程序）。

- 1 對所討論的品質特性精確加以定義，這項工作要由所有有關人員共同參與。
- 2 經由分析研究，找出次級特性，然後加以定義。但使其在理論上能利用無生命的儀器量測。

表 12-12 官感試驗的 Peryam 表

Total judgments	Nunder correct	Percent correct	SE distance from 50 % (σ_p rating)	Percent area between 50% and this point	Percent area beyond this point
20	10	50.0	0.0	0.00	50.0
20	11	55.0	0.4	15.6	34.4
20	12	60.0	0.9	31.6	18.4
20	13	65.0	1.3	40.3	9.7
20	14	70.0	1.8	46.4	3.6
20	15	75.0	2.2	48.6	1.4
20	16	80.0	2.7	49.7	0.3
20	17	85.0	3.1	49.9	0.1
20	18	90.0	3.6	50.0 -	Very small
20	19	95.0	4.0	50.0 -	Very small
20	20	100.0	4.5	50.0 -	Very small
30	18	60.0	1.1	36.4	13.6
30	19	63.3	1.5	43.3	6.7
30	20	66.7	1.8	46.4	3.6
30	21	70.0	2.2	48.6	1.4
30	22	73.3	2.6	49.6	0.4
30	23	76.7	2.9	49.8	0.2
30	24	80.0	3.3	50.0 -	Very small

3. 查閱文獻，尋找現有或在開發中的測定這些次級特性的方法，利用這個方式當可找到數種可能的測定方法。

4. 挑出或做出在次級特性變異範圍較大的樣品。利用各種不同的測量方法試驗10至50個樣品，繼而找出這些試驗與試驗人員的結果其間的相關性。此處人員試驗的目標不在衡量個人的偏愛，而是要評定樣品所研究中的特性的的次級特性。不精確或無法反應人員試驗的結果的測定方法此時即可放棄。

5. 餘留下來比較有可能的測定方法，測定對更多的樣品(500 ~ 1000)進行試驗，以便對整個品質範圍加以評估。此外，還需要和人員試驗配合，分別對兩個相同樣品加以試驗。

6. 對測定結果及人員試驗的結果再作相關性分析，選其中相關性顯著並且較高之方法(可能需要使用複相關分析)。

7. 利用進一步的試驗與相關分析，改進並簡化所選用的方法。
8. 經由人員官感試驗小組建立一套等級系列。此時人員試驗的主要目的在測定尺度上找出對應的偏愛程度，因此對這個小組的主要要求是能代表產品的製造者及使用者。
9. 根據偏愛的分等情形，對各次級特性加權。
10. 制定抽樣方法以配合最後選定的測試方法。

十三、檢驗員失誤

本節看二次
p48-58

檢驗員是檢驗過程的人員因素，檢驗員對於檢驗失誤扮演著重要的角色。檢驗員的失誤可分為好幾類：

- 技術性的失誤
- 無意識性失誤
- 意識性失誤

每一種失誤均有其獨特的原因與對策，由於這些檢驗員的失誤，檢驗員的工作僅能達到80%的準確性，也就是說檢驗員只能發現80%實際存在於產品中的缺點，而遺漏了剩餘的20%。

(一) 技術性失誤

技術性的失誤可再細分為以下幾個類型：1 工作能力不足，如色盲；因為教育或職業訓練不夠所引起的檢驗知識不足；由於稟賦不佳或不懂訣竅所造成的技術不足等。技術性的失誤可以經由下列任一種方法加以偵測出來。

覆核檢驗：由覆核檢驗員複檢檢驗員所檢驗的產品，包括允收品及拒收品。圖12-4即為數個檢驗員幾作的覆核檢驗結果，很明顯的，檢驗員B偏嚴，而檢驗員C與F的檢驗則偏鬆，至於檢驗員E在兩方面的鑑別力都很差。

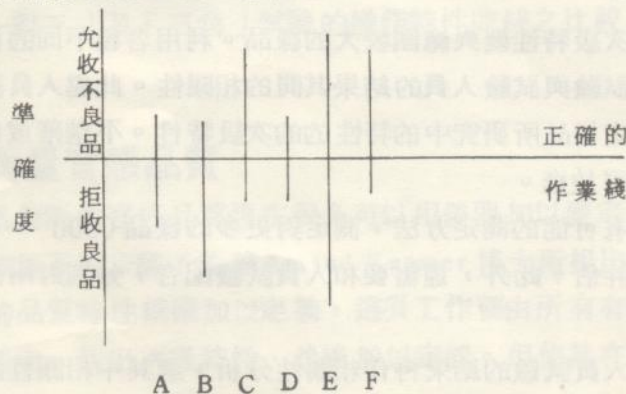


圖 12-4 檢驗員失誤的分析

循環檢驗：在循環檢驗中，同樣的產品輪流由幾位檢驗員檢驗，將每一個檢驗員的檢驗結果用矩形排列出來。（通常取矩陣一個座標軸表示缺點型態，另一個座標軸表示檢驗員。）就可以看出個別檢驗員所發現之缺點與全體所發現之缺點的相對關係。

反覆檢驗：這個方法是由檢驗員對同一產品從事反覆的檢驗，但不翻看以前的檢驗結果。對反覆檢驗的結果加以分析，就可以看出檢驗員前後判定一致的程度如何！

標準件檢驗：本方法可以看成由檢驗員檢驗一批預先混有良品與各種不良品的產品，作為測驗。其中所有的產品均經專家事先仔細評定並作標記，以便隨時分析結果。從檢驗員的分數與錯誤方式，可以看出其是否需要進一步訓練或矯正。

例如：一家製造玻璃瓶的公司，曾嘗試對退火煨燒爐冷卻端的檢驗員所發現的缺點型式和次數，找出其與製程變因的相關性。但是這個實驗後來失敗了，因為不同班次的檢驗員間的變異超過了產品的變異。這實驗結果也引起對成品選別檢驗員的準確性發生懷疑。後來用事先預備的500瓶標準件來測驗檢驗員後（利用訓練部門的小型煨燒爐進行），上述的疑慮終被證實。

(二)技術性失誤的對策

所需要的是：提供所欠缺的技巧或訣竅，並回答檢驗員——“不照現在的方法，我該怎麼做”的問題。除非檢驗員能自行發現答案，否則即應由管理階層提供。少了這個答案，就不可能期待有所改變。

上述各種分析方法，都可以對於應該採取的對策提供線索。第18篇中有關技術性失誤一節所提「發掘訣竅」的觀念特別值得利用。這個觀念主要是把檢驗員的作業資料加以分析比較，分辨優劣，然後接著對兩組檢驗員的工作方法加以研究，找出其相異之處，分析這些差異通常可以發現所以作業突出的訣竅（或是所以表現不良的原因）。最後，可藉再訓練或直接納入工作方法，將這些訣竅傳授給其他的檢驗員。

檢驗員發證：一些重要的檢驗常常涉及檢驗員的判定能力。（例如詮釋重要銲點X—光照明結果的判定）。對合格檢驗員要求發證之事已是日益普遍，資格的認定與發證作業有下列標準步驟可以依循。

對工作方法實施正式訓練

正式測驗（含實做測驗）

正式發證，證明測驗合格

發給定有限期的工作執照

核驗計劃，據以檢討作業狀況及核發新執照之依據。

有些公司，發證作業是以「缺點遺漏比率」為基礎，也就是在覆核檢驗中所發現，未經

檢驗員偵測出的缺點數之比率。(請參閱後述檢驗員準確性衡量)實際發證時,發給檢驗員的執照應定有限期,(例如兩個月)期滿後,覆核結果良好時,再重新核發。

(三)無意識性的檢驗員失誤

無意識性失誤的特點是當失誤發生時,連檢驗員本身都沒有發覺。其實,檢驗員本意也是不願意有任何失誤。無意識一詞意味著:不論人類本意如何,就是不可能達到十全十美的境界。

有關無意識性失誤的說法一直起伏不定。多年來,許多檢驗主管深信只要產品經過全數檢驗,檢驗員即可找出所有的缺點,但是有極多已發表或未發表的研究却證實:檢驗人員無法將所有的缺點找出。大體而言,檢驗人員發現約80%的缺點,遺漏其餘的20%。

檢驗上易犯的錯誤,很容易在訓練實驗教室中加以證明,下面的句子經常用於這個目的

FEDERAL FUSES ARE THE RESULTS OF YEARS OF SCIENTIFIC
STUDY COMBINED WITH THE EXPERIENCE OF YEARS

其方法是:將這個句子放映30秒或一分鐘後,要求每一個參加人員計算並記錄其中「F」字母出現的次數,將結果收集及計算後,所得的結論幾乎都是一樣:找到的「F」字數只有實際的百分之八十而已。

如此可觀的失誤率的存在,在下列幾方面的努力引起相當大的衝擊。

1. 找尋檢驗員何以會有這些失誤。到目前為止,這方面的研究尚不足以提供確定的答案。所以工業心理學家對其主要原因尚無立論。
2. 失誤程度如何衡量。目前已有這一方面的方法。請參閱下述的檢驗員準確性衡量。
3. 如何減少失誤的程度。對策種類很多,將要在下面討論。

(四)無意識性檢驗員失誤之對策

既然對失誤原因還沒有可以令人信服的理論,主管們只好藉助各種不同的對策。這些對策均與工作方式的改變有關。

防誤措施:適用於檢驗工作的防誤措施已經為數不少,如重覆備用法(redundancy),倒數計數法(count downs),故障防護法(fail-safe)。這些在第九篇有關「製程防誤」的部份均有詳細的討論,在前段有關「檢驗計劃」的部份亦有述及。

自動化:就是以自動儀器來取代重覆性的檢驗工作。一旦儀器的裝置正確、維持穩定,就不會有無意識性(或其他)失誤。自動化的經濟性及技術水準等問題,是自動化檢驗在應用上的主要限制因素。請參閱上段有關「自動化檢驗」部份。

感應度放大：可以使用光學放大儀器、音感放大器和其他方式等來提高人員發現缺點的能力。如何開發新的感應儀器是所謂感應度放大最基本的方法。當然，感應度放大有其最佳條件，這個最佳條件可以設法由實驗尋求。

改用對比檢驗：在很多檢驗中，檢驗員必須根據記憶中的標準判定產品優劣。一旦有實物的標準可以給檢驗員拿來直接比照，則其準確性可以顯著提高。例如：在光學工業，刮痕是根據它的寬度分級，其刮痕公差也是依產品（透鏡、三稜鏡等）功能之不同而有不同，此時可以製作具有各種已知寬度刮痕的平板，使檢驗員可以將產品與實物標準比較。

對照標準件的範圍極廣，如有色塑膠片、紡織樣品布條、鍛造樣品、有關麻點、凹孔及其他目視缺點的樣品，有時以照片取代樣品。尚有特殊的光學儀器可以將視線分隔，使產品與樣品得以直接比較。有時將產品排列成行，往往可以使不合格的產品變得很突出，使洞孔排成一列即為一例（兒童的錫製玩具士兵排成一列時，斷臂的那一個玩具就特別顯眼）。有些人特別提倡利用對比原則成對檢驗產品。

凹凸樣板：所謂凹凸樣板實際上是量規罩板感應度放大器具。硬紙板做成的凹凸樣板置於接線板上即為一例，樣板上之洞孔與突出的接線柱相對應做為各尺寸的量規，多出的或誤置的接線柱都會使樣板無法放入，接線柱有遺漏時，則因該洞口落空，故可立即看出。

罩板：罩板是用來遮去檢驗員的視線無須注意的部份，以期集中注意力在他應注意的部份。有些心理學家力主：需要檢驗的特性項目增加時，檢驗員的失誤率也隨著升高。

透明蓋板：是一種視覺輔助工具，是在透明薄板上刻畫引綫或允差綫。檢驗員利用這些綫來判定產品尺寸及零件之位置是否正確。其對尺寸與位置之比較甚為簡易，因此檢驗工作可以大為簡化。

工作重新分派：有一派學說認為檢驗員無意識性失誤的原因是由於精神無法長時期的集中而引起疲勞之故，由這箇學說引出的對策是如何以各種方式將冗長的工作週期分解。其方式有：排入休息時間；一天之內輪換不同的檢驗工作；工作擴大，例如賦予較多職務、較重的責任。有一些行為科學家力主在誘導激勵的基礎上將工作重新分派，他們也提出資料支持這種主張，然而到目前為止，仍然沒有決定性的證據顯示在西方工業社會，工作的重新分派（提供較大的參與）會使工作顯着改善。

產品再設計：有些情況，產品的設計使得檢驗異常困難，甚或給檢驗員添加不需要的負擔。此時產品再設計可以減少檢驗員的失誤與操作員失誤。請參閱第9篇有關製程防誤措施部份的例子。

無誤核對：檢驗工作的防誤，有些特殊的問題超出了第9篇所述製程防誤方法的範圍，其中最主要的是極度重要關係人員安全健康的資料核對。由於只能允許極為微小的失誤，很

多公司使用多重覆檢。雖然如此，仍然難免有失誤存在。

細觀資料核對作業，可以清楚看出共有兩類：

1 主位核對：核對者必須做出明確的動作，例如高聲的朗讀、實際演算等。這些正面的動作可以控制核對者的注意力，使失誤的機會減至最少。

2 客位核對：核對者無須做出任何明確動作，例如由別人大聲朗讀正文，他則靜默對照副本；或是他一而默讀正副文件一邊對照比較。這種方式即易被外來不相關事務干擾，引開注意力。

例如，輸血中心常將血液離心以移去血漿，再將紅血球歸還捐血者。歸還時必須絕對保證血球是歸還給原先的捐血者，而非他人。這裏所用的方法包括經由標有兩個十位數的導管輸送所捐的血及回輸離心後的血球。當血液送至離心機後，導管暫時切斷，於血球回輸之前，兩個技術員必須核對導管上的數字朗讀出來，另一個居客位聽取比較所聽到的兩個數字。

有一個方法可以使兩個技術員均居主位，例如每一個都須在鍵盤上打出他所看到的號碼，這些數字送到電腦比較後即可發出放行或告警的信號。這種兩個互相獨立的主位對照原理，可以推廣到所有的核對問題。

上述有關無意識性檢驗員失誤的對策，大部份也能用於減少技術性失誤或意識性失誤。

(五) 程序性失誤

除了疏忽漏檢缺點外，有時也會因疏忽誤將尚未檢驗的產品，甚或檢驗判定拒收的產品裝運外送。這些失誤通常都是由於裝運程序有欠嚴密所致。例如，盛放待驗產品的容器很可能被送往待運倉庫。

這樣的失誤可以針對貨品標記及裝運程序採取防誤措施加以防止。

1 檢驗員在檢驗完畢時應在產品上做記號。有時候檢驗員將良品放在一個盒子，不良品置於另一個；或將良品縱放，不良品橫放加以區別。若缺少記號，通常在換班或休息期間會有將未做記號的產品誤置之危險。

2 產品上的記號必須非常醒目，能使包裝與裝運人員容易辨別。

3 用以標示良品的顏色不可以再做其他用途，而且這些標籤只有檢驗員認定可以裝運才可以貼上。

4 良品標籤限由指定人員發放。（這些標籤可以看為公司一種正式印記）對於價值昂貴的產品，必須加注序號，以便進一步管制。

5 標籤上必須記載檢驗員姓名或薪號。有些公司的產品追查體系甚至將作業員和包裝員包括在內。

6 裝運人員對未經檢驗認可的貨品運出，負完全的責任。

(六) 意識性失誤：由管理當局造成

意識性失誤，其區別特點是檢驗員雖明知自己有失誤，却有讓失誤繼續發生的傾向。這種意識性失誤可能由管理當局所引起，也可能純由檢驗員所造成，或兩方面的因素所致。意識性的檢驗員失誤，其由管理當局所引起的計有下列幾種：

管理優先次序的衝突 對於多重要求（品質、成本、交貨等）的管理，其優先次序是依據經濟性選定。當品質要求列於其他標準之下時，檢驗員的工作難免會受影響。因為他必須顧及多重標準。

管理當局對規格的執行 管理當局對規格不合及其造成的原因若沒有採取有效的措施，檢驗員自然就撇開宣傳資料，從管理實際的行動判斷當局對品質真正的關心程度。如：主管或物料品質研判小組若經常將不良情況允收，則檢驗員就會停止報告那些缺點，因其認為無論如何那些產品終將被允收。

管理當局的漠視 管理階層對於有關品質方面的建議或檢驗員所提於對資料不清楚、儀器不適當等的抱怨，若無有力的回覆及妥善的處理，則檢驗員便會認為管理階層真正關心的不是品質，而是其他東西，因而檢驗員只好利用他們認為不夠理想的資料與儀器來勉強檢驗。

管理階層的欺瞞 公司主管常會企圖以虛構或不變的品質記錄欺瞞顧客（或政府官員）。一個主管很少能單獨從事這動詐欺行爲，他通常必須向部屬說明，聯合他們共同行事。若是檢驗員自願從犯的話（例如接受賄賂），他自須負法令上的責任，然而他的直屬上司命令他製作一份不實的報告，或從事與規定相反的工作，他也可能並不情願。在這種情形，檢驗員必須在聽從和拒絕參加而接受報復兩難之間下賭注。

(七) 意識性失誤：由檢驗員造成

這些失誤同樣有很多形式，有些甚至還有「正當」的理由。了解這些形式之間的差異是很重要的，因為任何的誤解都將是造成工業關係不良的原因。

檢驗員欺瞞 檢驗員很容易受到各方的壓力，這種壓力最主要是製造主管或操作員請求「網開一面」的要求。這種情形有時演變成對品質或數量的認證時，以論件計酬的方式來串通欺瞞上級。進一步的欺瞞情況是因為檢驗員與供應商直接接觸，被其重金收買。有時檢驗員與地位高於自己的製造主管直接接觸也會造成不該有的壓力。

另一種情形是檢驗員呈報假結果，只為提高自己的效率或者只為使自己省事。例如圖12-5為一個檢驗員對49批產品每批抽取 n 個樣本後呈報的結果。其中絕大多數的批次樣本中有3個缺點（最大的允收缺點數為3），這件事後來查明是因為檢驗員極不願意做產品批拒

收的報告工作的緣故。

圖12-6的例子中，檢驗員從每一產品批中抽取100箇樣本，不允許有任何缺點。若有一件或一件以上之疵品，則再多抽165個樣本，在全部的265個樣本中，則允許有3個疵品，從表中可以看出對於第一次的一百個樣本，檢驗員幾乎全部報有缺點，但對第二次（較大的）樣本則大部份記載沒有缺點。這是因為第二次樣本的檢驗時間裕度較充足，所以檢驗員可以藉第二次提高其效率成績。

檢驗員欺瞞的情形可經由下述方法減少：

- 1 任用經過考核、正直廉潔的人擔任檢驗工作。
- 2 限制下層檢驗員使其僅負責實際的檢驗工作，而與其他主管或行政部門的磋商協議的工作則留給檢驗主管去做。
- 3 經常實施覆核檢驗及定期稽查以探查欺瞞情事。一旦發現欺瞞情事，即採斷然措施。

檢驗員的取巧省略 有些情形是檢驗員對效用值得懷疑的檢驗項目（例如以往偶有省略却未見發生問題的項目），未經許可即私下省略。有時管理當局強制檢驗員從事極厭煩的工作，大家都要負取巧的責任。例如：在一家製造洋鐵罐的公司，有一個檢驗項目是用手拿罐頭剪刀將洋鐵罐剪開，然後浸於氯仿中溶去漆層，再以測微計量測洋鐵罐片的厚度。這種剪切過程極其厭煩，而且氯仿會刺激皮膚，所以檢驗員都儘可能的避免這項作業。假若有較好的切剪工具，並且用不同的溶劑時，這個問題便不會發生。

規格退縮：檢驗員對處於邊界產品的檢驗結果有加以退縮作假的傾向，圖12-17表示一個有關電子接收機音量效率的測定次數分配，圖上顯示在規格上限30之

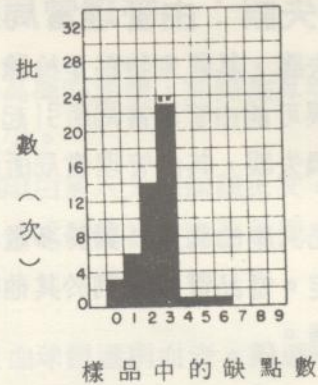


圖 12-5

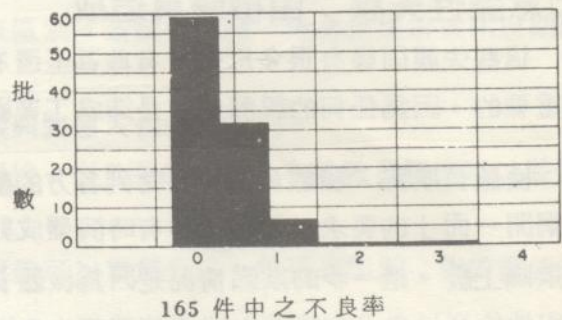
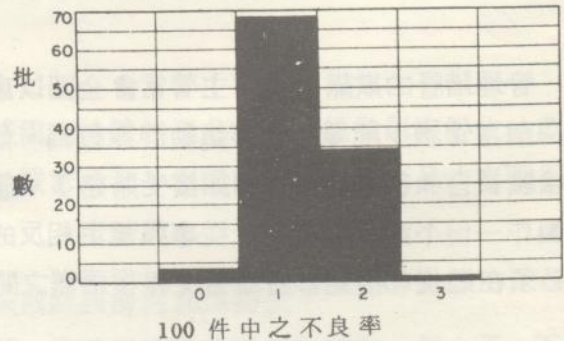


圖 12-6 藉以提高個人效率的檢驗員失誤

處有很多讀數，而 31、32 或 33 則完全沒有讀數。重測結果顯出檢驗員將稍微過量的結果都記錄為 30。由於這種規格退縮，檢驗員已經實質上把規格上限由 30 擅自改為 33。這是一種很嚴重的錯誤。

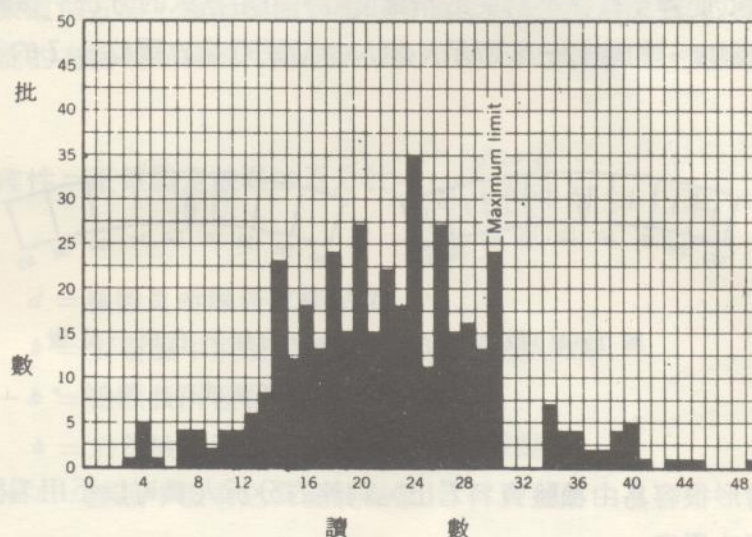


圖 12-7 檢驗員的規格退縮

對於計量值的測定，此種規格退縮情形可由計量值測定方式的覆核檢驗很容易的偵測出來。檢驗員的計量值測試資料分析也同樣可以偵測退縮行為（如上例）。

退縮的對策是在檢驗部門中建立尊重事實的道德風氣，其主要方法是由檢驗主管建立模倣做起。

在處理「規格退縮」情形時，不應該：根據讀數是否正常來責難檢驗員。這種責難可能被誤把病癥（不正常的讀數）看重過於疾病本身（記錄假讀數），其危險性是檢驗員會努力使假資料看來正常以應付責難，這種情形正是去掉病癥，但却留下病症。模倣做起。

規格退縮的情形也同樣發生在計數值檢驗，很多的研究顯出檢驗員的失誤，其拒收良品的情形總是遠多於允收不良品。同樣的研究顯示：若是實施覆檢，而且其對象包括被拒收及被允收的產品時，則良品的拒收數目會減少，但不良品的允收情形則不受影響。

另一種的規格退縮情形是檢驗員往往修正檢驗結果，以符合其預期的結果。例如：有一個磨光操作之後有目視檢驗，有一次實驗省略該操作，其結果被檢驗員拒收的產品有半數以上。接着又做了另一個實驗，將該操作省略却不讓檢驗員曉得，結果被拒收的產品低於三分之一。

有些情形，檢驗員的規格退縮實際上是由管理階層造成的，因為來自經理的壓力使得檢驗員似乎別無選擇。有一家公司的檢驗員從事硬度測試工作，他們發現檢驗員的規格退縮情

形到了令人驚異的程度，更發覺這種事實已經持續有年。該公司製造副總裁當年擔任製程工程師時親自設定了硬化條件，當時他就是用這方法巧妙地規避了硬度不足的問題，却沒有想到自己竟是這個長年規格退縮積弊的始自俑者。

數值捨入問題：要避免數據不必要的精確度時，可用捨入的方法。檢驗員通常將讀數四捨五入至最接近的刻度，如圖12-8所示。捨入的結果可見於圖12-7的次數分配中。

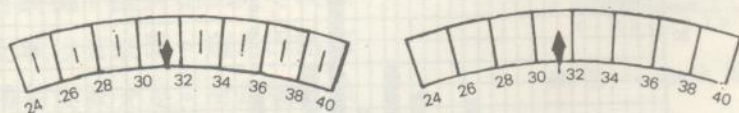


圖 12-8 數值捨入：兩圖中的指針在同一位置，讀數却可能被分別讀成 31 及 32。

數值捨入的情形很容易由檢驗資料看出，精練的分析人員可以不用看標度，僅由取得的資料即重繪出儀器的標度。

數值捨入通常是個好辦法，因其可以避免過度的注意個別讀數。但有時候由於對個別讀數準確度的需要，却不能作數值捨入，計劃者及檢驗主管應該警覺事先找出不能作數值捨入的情況。並且應該提供適當的規定。一個慣用的方法是要求「讀數記錄到最接近的第七位數」。

(八) 檢驗員準確性衡量

由各種原因所造成的檢驗員失誤，其影響深遠，因而必須衡量這些失誤的程度，並利用這些資料來控制檢驗員的效率。如果這種準確性的衡量僅是偶而行之，則除了覆核檢驗以外，可採用標準件檢驗（見上述的技術性失誤一節）及檢驗員互檢的方法。但若為求發現檢驗的趨勢，準確性的衡量辦法定期實施，便一定要採用覆核檢驗了。

傳統的覆核檢驗，第二位檢驗員（亦即覆核檢驗員）重新檢查驗畢的產品，以評定檢驗員的判定是否正確。最好是能同時覆檢允收及拒收的產品，因檢驗員的失誤可能包括允收不良品及拒收良品。此外，假如覆核檢驗也覆查檢驗員的檢驗過程，便可能發現其他的失誤。例如：錯用規格說明書、儀器和文件填寫不正確等。

利用覆核檢驗的資料，將檢驗員準確性數量化的方法，傳統上是先計數失誤次數，然後加權，並以這些加權後失誤的總和，做成準確性（或稱不準確性）的指數。有些方案把後段的作業所發現的失誤及顧客的抱怨都列進其中，失誤的總和可以用受檢產品中發現的缺點百分比來表示；或由單位產品的扣點數表示之。上述的任一種評分系統均遭到反對，因為檢驗

員的準確性與送給他檢驗的產品批之品質有相當程度的相關，也就是說該批產品的缺點愈多，遺漏的機會就愈大。

1928年一個與進貨品質無關的檢驗員準確性衡量方法由 J. M. Juran 及 C. A. Melsheimer 共同設計出。根據這個方法，覆核檢驗員應同時覆檢被允收及被拒收的產品，此外覆核檢驗員必須配合產品批的有關製品總數；良品總數及不良品總數的資料。由下列公式計算一批覆檢產品批的：

$$\text{檢驗員準確性} = \text{正確鑑定缺點的百分比} = \frac{d - k}{d - k + b}$$

此處

d = 檢驗員所報告之缺點數

k = 於覆檢中所確定檢驗員拒收之良品個數

$d - k$ = 檢驗員所發現之真正缺點數

b = 於覆檢中所確定檢驗員遺漏之缺點數

$d - k + b$ = 產品中原有之真正缺點數

圖12-9 說明如何求算準確度的百分比。檢驗員報告的缺點數 d 為45，其中的5個被覆核檢驗員發現為良品，亦即 $k = 5$ ，因此 $d - k$ 等於40是檢驗員所發現的真正缺點數，但是檢驗員遺漏了10個缺點數，亦即 $b = 10$ ，因此還有的缺點數 $d - k + b$ 為50。（即檢驗員發現的40個加上遺漏的10個）因此

$$\text{準確度百分比} = \frac{d - k}{d - k + b} = \frac{45 - 5}{45 - 5 + 10} = 80\%$$

應用本方法時，可對檢驗員的工作做定期性的覆核檢驗，經過幾個月的定期檢查後再將 d 、 k 、 b 之數據累積，彙總求算檢驗員的準確性。例如：

由總計之數值，可以求算準確度百分比 $\frac{d}{d + b} = \frac{220}{230}$
= 87%。

很顯然的，本方法只作數據的簡單累計，然而也有人根據理論採取折衷方法，以避免過份強調任何一批受檢產品。過了六個月後，累計的覆檢次數達50次以上時，則不需要折衷或加權。

工作號碼	總件數	d	b	k
3	1,000	10	0	0
19	50	3	1	0
42	150	5	1	0
48	5,000	10	4	0

總計		200	30	0

覆核檢驗員也會發生失誤，但是對檢驗員的準確性却只有次要的影響。上例中假如覆核檢驗員只有90%的準確度，他將只發現30個被檢驗員遺漏的缺點中

的 27 個，那麼檢驗員的準確性將變成 $\frac{200}{227} = 88.1\%$ 而非 87.0%。

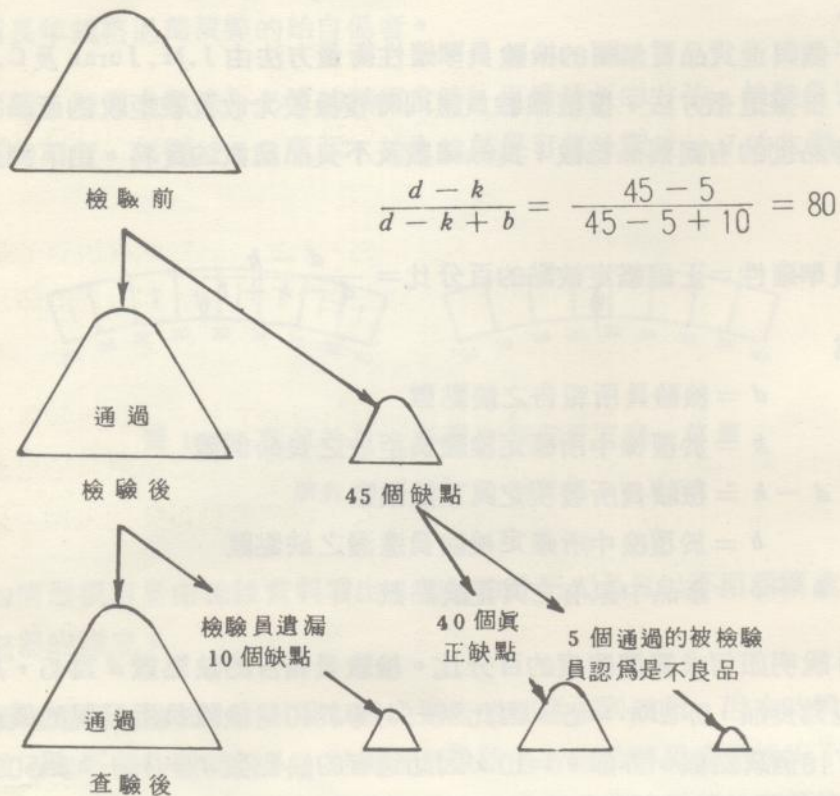


圖 12-9 檢驗員準確度百分率的導出程序

有些情況， k 很小並可能被忽略，但是其他的情況，特別是官感品質，檢驗員可能有拒收邊界產品的心理傾向。在這種情形可以採取依拒收良品的程度算出準確度作為額外的衡量方法。這個準確度有一個術語「損耗比」Wastage。

$$\text{損耗比} = \text{良品被拒收的百分比} = \frac{k}{n - d - b + k}$$

其中 n = 受檢產品的總數

「準確百分比」也等於產品中檢驗正確的百分比，因此本方法可用於檢驗員的薪資計算公式。

檢驗員準確性的任何覆查方法，其應用時覆查必需隨機化，檢驗員及覆核檢驗員均不應事先知道覆查時間表。可以用擲骰子及抽撲克牌的方法使其隨機化。同時職責也必需劃分清楚。依據命令或因儀器不精密等原因而允收不良品的檢驗員不應擔負這項失誤的責任。

十四、檢驗及測試部門之組織

工業革命以前，製造業大都是由一個師傅負責的小工場。他以各種方法來訓練學徒及監督他們的工作。並且利用製程監督及產品檢驗管制品質直到學徒顯示其具有反複製造品質製品的能力。

檢驗員的出現：小工廠逐漸擴大後，廠主的能力不足以親自督導所有的事務，因此設立專門的部門並指定助手們負責管理這些部門。這些助手之一，亦即工場的領班，負責監督工人並且接續由工人個人管制品質的傳統。

同時工人的數目增加到使領班亦無力兼顧品質管制的工作，為此他設置了檢驗員的職位，並授權檢驗員從事判定產品是否合用、是否合格等工作。這類檢驗員的出現，最早見於古代的大規模建築工事中，圖12-10示一檢驗員正以一細繩測量石塊的表面，另一工人則正在雕琢該石塊，時間是西元前1450年。

工業革命造成了擁有多箇製造工場（如鑄造、車床等）的大型製造公司的出現，而工場檢驗員向領班報告的傳統繼續被沿用。所以檢驗組織即如圖12-11所示。

這些工場的領班實際上沒有接受正規的技術教育，他們在工作方面的知識是由於常年與相同的物料、製程及產品接觸得來。當第一次世界大戰發生，這些工場必需承製新的製品時，許多的領班便感到棘手。對於以往的製品，他們從經驗上知道如何正確地批駁檢驗員的決定，但對於新的製品，過去的經驗却派不上用場。此外，他們又缺乏技術性教育以便迅速度過過渡時期，因此便發生了許多嚴重的品質失誤及物議。

中央檢驗部門的產生：由於這些驟然的改變，以及泰勒系統擁護者的推動，公司接受由來已久的建議，讓從事檢驗工作的人員脫離製造領班而獨立，公司要檢驗員脫離製造領班，轉而對專責的檢驗領班負責。爲了遂行檢驗領班的管理工作，開始設立了一個以檢驗長爲首的行政單位。圖12-12即爲這種組織的形式。



圖 12-10 早期的檢驗

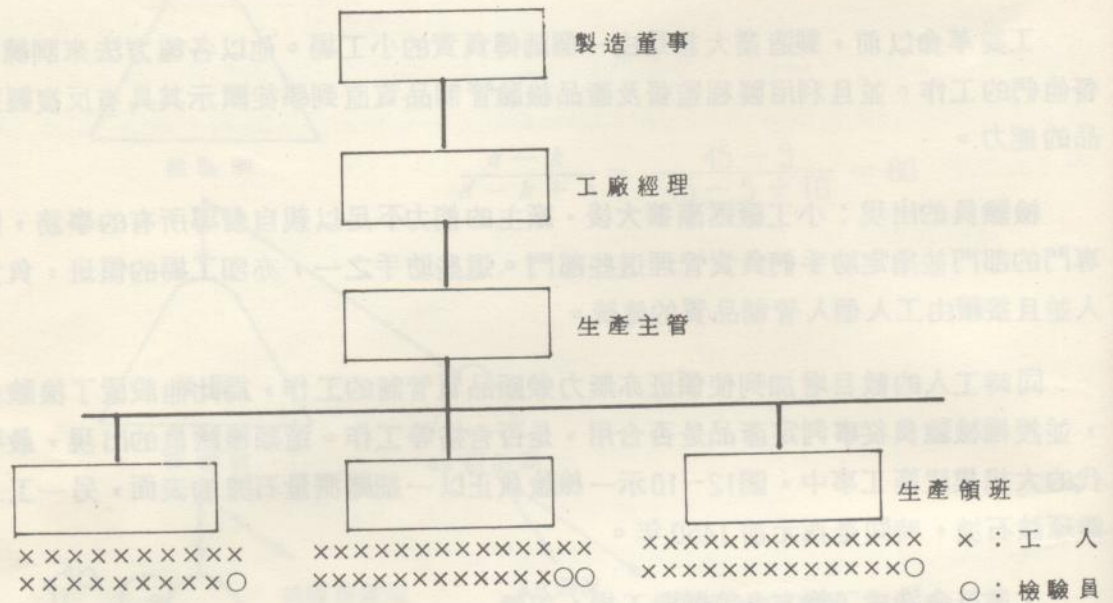


圖 12-11 早期工廠的檢驗組織

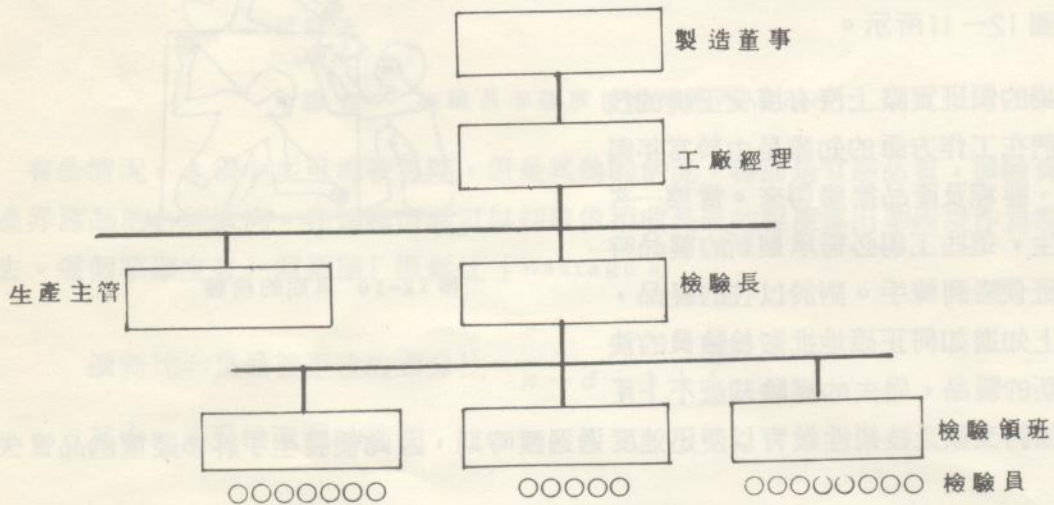


圖 12-12 中央檢驗部門的產生

(一)檢驗部門的結構

早期檢驗部門的形式，大都與圖 12-13 類似，後來再逐步發展。

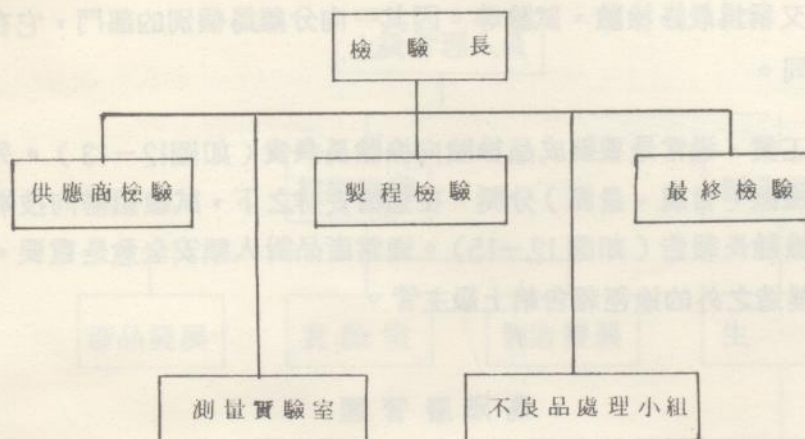


圖 12-13 早期中央檢驗部門

購進物料檢驗：基於某些理由，所有從事本工作的檢驗員都被安置在同一個組織中的單位內。購進物料既在中央進料站驗收，自然也需要一個集中管理的檢驗站，進料手續最好能藉個別的供應商檢驗組來實施。有關供應商的問題較特殊，需要一個標準的供應商檢驗程序，雖則目前需要有新的供應商關係來應付新近的轉包情形，但根本而言，這些理由仍然成立。

製程檢驗：製程檢驗員散佈於製程中的各部門，要統一管理的第一步便是一方面維持分佈的情形，一方面則要檢驗員對製程檢驗長負責。當工廠擴大時，多元製程檢驗部門便被納入組織中，使與相關的製造部門平行。如圖 12-14。

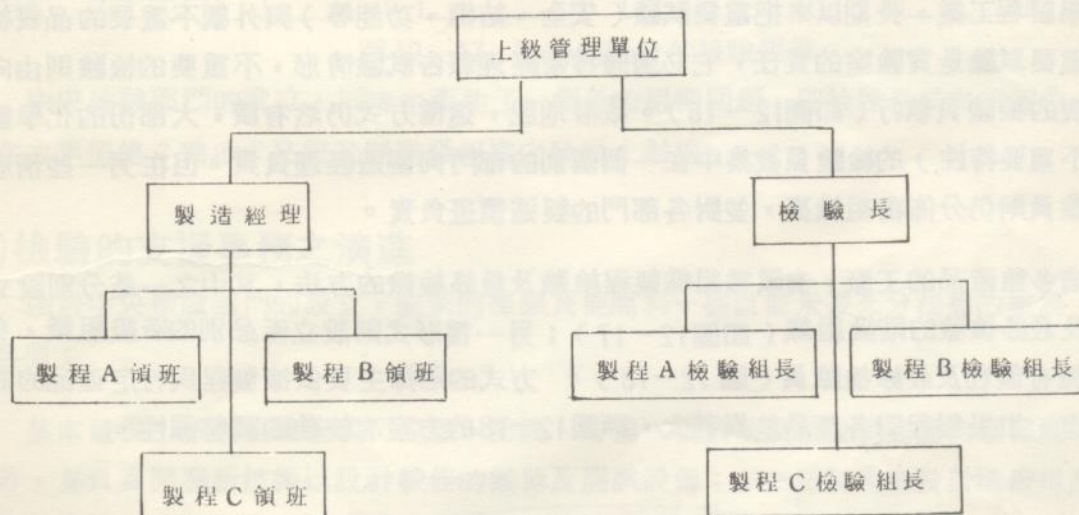


圖 12-14 大工廠的製程檢驗組織

製成品檢驗：又稱為最終檢驗、試驗等。因其一向分離為個別的部門，它在整個組織圖中的位置也各有不同。

在機械及電子工業，通常是要製成品檢驗向檢驗長負責（如圖12-13）。另一種形式是將功能試驗與其他檢驗（目視、量測）分開，在這種安排之下，試驗組需向技術部門負責，而其餘的檢驗則向檢驗長報告（如圖12-15）。通常產品對人類安全愈是重要，愈需將功能試驗或直接或經由製造之外的途徑報告給上級主管。

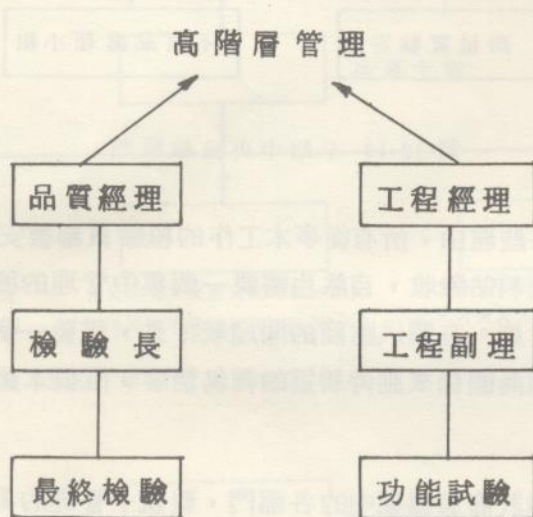


圖 12-15 檢驗與功能試驗的區分

在化學製程工業，長期以來把重要試驗（安全、結構、功能等）與外觀不重要的品質檢驗分開，重要試驗是實驗室的責任，它必須向技術經理報告試驗情形，不重要的檢驗則由向製造部負責的檢驗員執行（如圖12-16）。嚴格地說，這種方式仍然有續，大部份的化學製程工業（不重要特性）的檢驗員被集中在一個個別的部門向製造經理負責。但在另一些情形，這些檢驗員則仍分佈在組織裏，並對各部門的製造領班負責。

在製造多種產品的工廠，有數種組織製程檢驗及最終檢驗的方法，其中之一是分別設立製程檢驗及最終檢驗的階級組織（如圖12-17）；另一種形式則設立產品別的階級組織，每種產品均擁有製程及最終檢驗員（圖12-18）。方式的選擇主要依據製程與特定產品的相關程度而定，如果製程對各產品差異甚大，則圖12-18的方案有較佳的調整彈性。

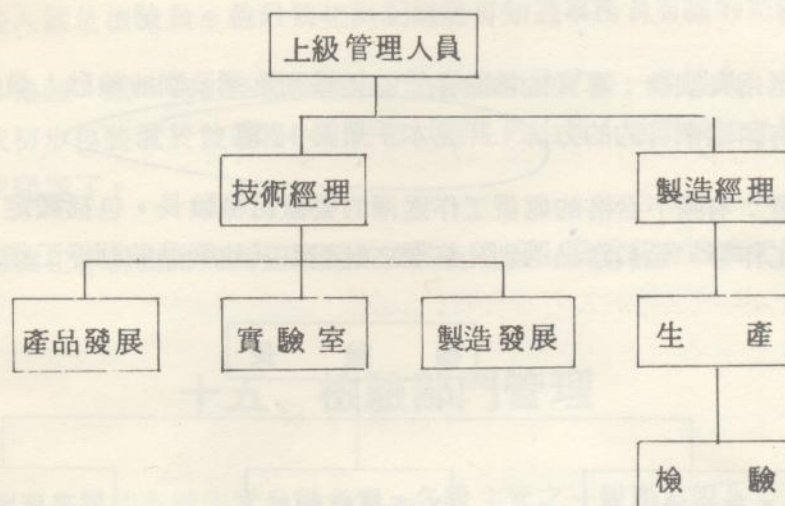


圖 12-16 化學製程工業，單一工廠的組織型態

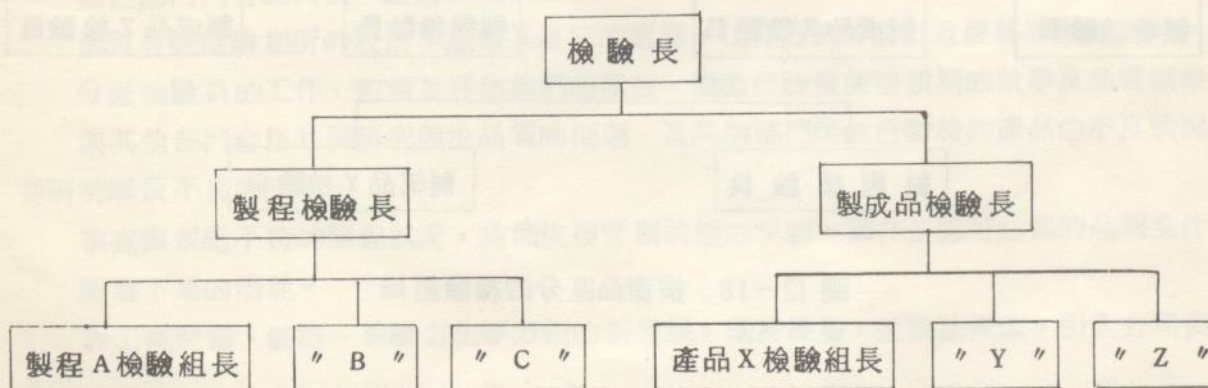


圖 12-17 按功能區分的檢驗組織

中央檢驗部門的設立，同時也產生了一個新的組織問題，即檢驗長該向誰報告？這箇問題在本手冊第 7 篇的「品質管制階級組織之發展」討論。

(二) 檢驗的支援事務之演進

由於中央檢驗部門的設立，使新的檢驗長能照料一些以前未被充分注意的業務。包括下列各項：

基本量測：設有實驗室專司校驗、防護、貯備、發放及調整量測儀器的精確度等工作。此外，並負責開發新技術以設計較佳的儀器及測試設備；並在新製程的設計階段規劃製程及檢驗站需用的儀器設備。請參閱本手冊第 9 篇及 13 篇。

檢驗計劃：由於檢驗主管專職化，接着就發展出計劃檢驗工作的觀念。利用檢驗說明書列出應該執行的檢驗操作、樣本數、容許缺點數、儀器標準及其他檢驗規定。詳見前述的檢

驗計劃。

檢驗員的選用與訓練：專責的檢驗主管迫切感到甄選及訓練檢驗人員的必要性，因此開始發展了一些有關這個目的的方法。詳見本手冊第 17 篇。

不良品處置：有關不合格的處置工作逐漸的委派給檢驗長，包括鑑定、分離、監管、文件證明及其他工作等，至於產品選別及修理之計劃和其他廢品收回等工作也可包括在其內。

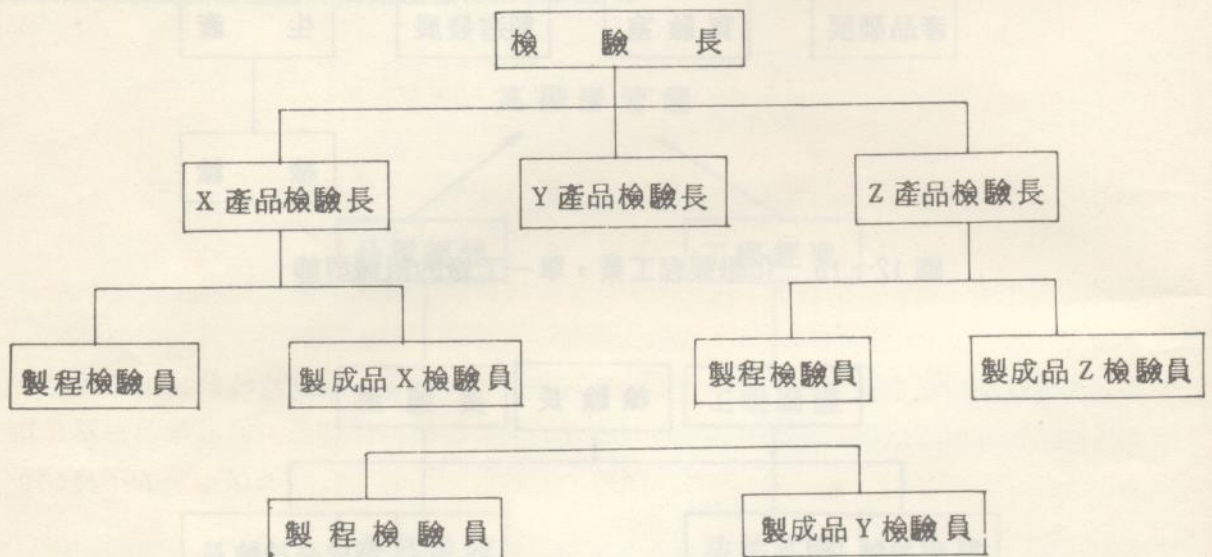


圖 12-18 按產品區分的檢驗組織

(三) 檢驗員所從事的非檢驗操作

許多公司努力將工作的分派限制在嚴格的責任界限之內，亦即要求檢驗員只能從事檢驗工作。（嚴格實施責任界限通常是因為管理當局在部門預算上施加壓力）然而由於品質功能日趨複雜，已使這種界限轉淡，如下述：

計數及秤量：通常產品總數的計數是物料管理部門的責任，然而產品的數量與品質已經逐漸交錯不可分離。在分批製造的情況下，必需正確的評量各種成份，製成批才可能正確，因而必須設法使用標籤、檢印及其他形式的認證方法。附於成品的備用零件及使用說明書也必須加以計數，所有這些計數工作都分派給了檢驗員。

這樣的分派有時是有經濟上的依據的，既然檢驗員已經搬動產品，為何只為了計數的作業，就需要其他人手來再一次搬動產品？另外一個更重要的理由是需要確定總數以給付工資。薪資事務員並不了解工廠中的產品，即使他了解也無法說出操作員的工作是否正確。為求論件計酬的制度能以正確實施，薪資事務員必須經由一些具有獨立性也有資格判斷的人來提

供這些資料，這些人就是檢驗員。他只要核對記錄就可知道事務員有關的完成件數。

包裝：在最終檢驗，或有時在製程檢驗中，檢驗員翻動了每一件製品。在很多情況，檢驗員可以順手完成初步包裝置於裝運箱中，就可以避免另由他人重覆搬動包裝，然後再來檢驗包裝有沒有造成問題了。

很明顯的，檢驗工作計劃對於責任範圍必須具有彈性，否則只會造成工作極不合理的重覆。

十五、檢驗部門管理

檢驗部門的管理是經由各級主管分層負責，各級主管之一般職責如下：

參與檢驗計劃，批准認可檢驗員所要使用的方法及說明書。

批准及認可附屬於工程規格，有關產品及製程的標準。

制定部門內有關人員、設備及備品的預算。

參與有關檢驗場所的設計、設備及儀器的選擇。工作方法的設計及最終設計的認可。

分派檢驗員的工作，監督並評估他們的績效，激勵檢驗員使達預期的效率及品質標準。

與其他部門合作共同研究解決品質的問題，及其他部門間的行動檢討產品的不良狀況，並研究導致不良的原因。

檢查與規範不符的製程狀況，共商恢復管制狀態的步驟，制作並認可必要的品質文件。

開發下屬的潛能。

對工業設備、儀器、檢驗方法等方面的新發展，保持接觸，並設法修改，引入公司使用。

上述的職責視檢驗部門性質的差異而不同。除此以外，檢驗長尚須負責參與討論各種品質問題。

(一) 試驗室管理

檢驗管理中，試驗室的管理涉及幾項問題：

各試驗室之實際比較：即使對於標準化的測試方法，仍有必要在公司與公司的試驗室之間，或處級與廠級的試驗室之間，中央及分支試驗室之間，定期作實際比較。

試驗室分散化：將所有的測試設施完全集中一處，並不一定合適，通常是採用下列之方式分散：

1 分支試驗室：如前「檢驗實體設施」一節所述，分支試驗室可以簡化樣本傳送，並可提供更迅速的資料回饋作業。分支試驗室的型態包括：

- a. 人員由檢驗部門配置，但其設置則視需要測試檢驗的生產區域而定之試驗室。
 - b. 依時間表在部門之間巡迴移動的流動式試驗室。通常是利用量規車或其他用來維持測量儀器準確度的流動量具試驗室。
 - c. 由製造單位指派人員兼任檢驗工作的試驗室，取其無需任何紙面作業或申請手續，即能迅速工作的方便。這類局限於例行測試工作的試驗室，設置於製造場所。
- 2 獨立試驗機構：基於成本、設備缺乏；尖峯產量；特殊人員；顧客關係及其他顧慮，獨立的試驗機構可以視為公司實驗室輔助單位。檢驗經理應留意這些試驗機構所能提供的服務項目，並在必要時加以利用。

試驗室的多元功能：很多公司，檢驗試驗室是公司中從事此類檢驗的唯一單位，因此試驗室要負責下列各種不同目的之測試工作。

對利用試驗資料，採取製程管制措施的製造單位，提供服務。

對缺乏從事這類試驗設備之研究單位提供服務。

提供判定產品合格與否之依據，此即實驗室本身的責任。

在這些情況下，試驗室的業務是“出售”試驗結果給許多顧客（包括本身）。工作日程的安排、成本的分攤等許多問題接踵而至，因此需要試驗室經理顧及所有顧客的利益來從事分攤工作，不能依本單位的意見來分攤。

(二) 生產部門的檢驗

這類檢驗計有三種，討論時務必小心的加以區分究竟是那一種。

- 1 由生產部門的操作員兼差執行之檢驗，用來決定製程究應繼續或停止。這種檢驗屬於一般的製程管制的範圍，於第十一篇（操作員自我管制觀念）一節中有論及。
- 2 由生產部門操作員兼差執行的檢驗，用以判定產品的合格性。這方面的討論詳見第十一篇「操作員的產品驗收」一節。
- 3 由專職檢驗員執行的「產品驗收」檢驗，檢驗員向生產部門負責，而非檢驗部門，也就是現在所要討論的一種。

一般檢驗長對於專職從事產品驗收檢驗的檢驗員，向檢驗部門以外報告的做法，都投以疑惑的眼光。通常所強調的理由是：專業檢驗規劃的必要性，檢驗員需要特殊聘僱及訓練方法、需要作長期的職業安排及公正的判定等。真正的理由可能是思想型態上的阻力，只是申辯的理由却也有道理。

然而，利用現代的幕僚觀念，我們有辦法用一般人所熟知的授權法則解決上述反對理由的大部份。

工 作	責 任 分 派 到	
	生產單位	品管單位
擬定及認可檢驗計劃	X	X
執行計劃	X	
稽核執行成效		X

至於稽核的內容因情況而異，例如：生產部之檢驗員若從事全數選別或測試，其覆核檢驗便可依下列形式設定（圖 12-19）。



圖 12-19 抽樣驗收接續生產單位全數選別的組織型態

將專職檢驗員從生產部調到檢驗部，對於短期的經濟利益不至於有顯著影響，反之亦然。調動後的人員從事與以前相同的工作。真正影響短期經濟利益甚鉅的是廢除專職檢驗員，而代之“由操作員驗收產品”，如第11篇所述。

有關檢驗部門人員的管理方面（如檢驗員的選擇、訓練與給酬等），在第17篇中討論，激勵部份的討論則在第18篇。

十六、檢驗資料的回饋

檢驗附帶產生了大批的資料，這些資料也被廣泛地運用。事實上本手冊的每一篇或多或少都涉及了對檢驗資料的依賴，且在某些篇中，其依賴程度極為普遍。表12-13列出廣泛應用檢驗資料的各篇篇名，及其應用的主要目的。此外，第19篇討論一些有關資料收集及文件處理的問題，第22篇到第28篇討論資料分析的方法，還有第20篇則討論電腦的利用。

對生產單位的回饋：由所耗用工時及資料的數量來判斷，這是應用最廣泛的一種檢驗回饋。這種回饋主要是對於逸出製程管制提供警訊，以促使採取矯正措施。此外，為協助生產部門界定問題，通常依操作員別、產品別、製程別、部門別等分別製作其資料摘要，利用 Pareto 法則集中注意於幾個主要的問題的解決，其詳細方法與檢驗及生產部門關係的特質，同在第11篇「對生產的檢驗資料回饋」一節中，與矯正措施的問題一起加以討論。

圖 12-13 檢驗資料的應用

篇號及標題	運 用 情 形
5 品質成本	作為估計品質成本的輸入資料
9 製造計劃	決定製程能力
10 供應商關係	對供應商的回饋
11 品質的生產	對製造部的回饋
12 檢驗及測試	用來判定產品合格性
13 量測	維持儀器的校準
14 品質行銷	預先顧客「資料先授」
15 實地使用	改進售後實地服務
16 品質改善	矯正長期缺點
18 品質激勵	改善人員績效
19 文件處理	產品指認與驗證
21 高層管理與品質	製作有關品質的行政報告

對管理部門的回饋：運用檢驗資料第二多的是對公司經理提供在品質功能的管理控制系統中所需要之資料摘要及分析。包括資料回饋系統的稽核方法在內的詳細討論請參閱第 21 篇。

對市場的資料先授：檢驗資料第三個應用的是產品認證、提供試驗證明或對消費者、銷售商及企劃人員提供產品的情報。大部份的情報是以產品標記、標籤、證明書、報表及說明書等方式告知有關人員。

資料系統：為要提供資料，以達到上述及其他的需要（表 12-13），計劃人員發展出第 19 篇中所詳盡說明的整個文件處理系統。簡言之，此一系統提供：

可以獲取基本資料的記錄表及資料表

用來簡化資料記錄及接續的資料處理的缺點代號系統。

電腦或人員操作的資料處理所需的一切準備事宜（第 20 篇）。

本節資料很少
但對大家未來很有用

十七、檢驗的預算

待考試後 自習多練

控制件字用

檢驗主管的固定職責中有一項就是要以最低的成本來營運該部門。通常循下列步驟進行
①建立有效的方法。②設定工作品質及數量的標準。③甄選及訓練檢驗員，使能達到這些標準。④激勵檢驗員。這種控制成本的責任通常都要正式納入了公司預算控制的體系裏。

品質 (檢驗) 是負起責任之一定要以最低的成本營運該部門，其他各步驟
① ② ③ ④ ⑤ 以上皆要。不可控制成本，並納入公司預算

檢驗預算與上述的前兩個因素有關，茲重述如下：①檢驗費用的縮減。②設定檢驗費用的標準。上述的措施均須付諸實際行動，雖然這些行動仍須換金額，才能符合管理當局檢討預算的需要。

(一)檢驗成本的縮減

預算既為一個必須達成的目標，便要使其成為好的可以達成的目標。為了這個理由，檢驗成本的縮減必須在設立標準之前。要達到縮減檢驗成本的目的，有幾個方法可提供檢驗管理單位參考：

① **缺點預防** 不良率太高乃是造成檢驗成本偏高的最主要原因。因此，縮減檢驗成本的先決條件是降低造成高成本的主要原因，亦即高不良率（見第16篇）

② **檢驗成本之調查** 在這項調查中，所有的檢驗工作，不論其是由檢驗部門人員、生產部門人員或試驗室人員所執行，都應一視同仁。決定是否列入調查的關鍵不在檢驗人員的職銜或其所屬部門的名稱，而是在於他們執行的作業。包括測試產品、將其結果與規格比較、接著做合格性的判定等。

對有關部門所作檢驗費用的調查項目通常包括：

相當於專職檢驗員的人數及其薪餉。

他們的工作類別（選別、抽樣等）、工作等級以及甄選、訓練檢驗員的方法。

其他的成本，如設備、消耗品等。

使用的檢驗計劃、驗收判定標準、檢驗程序及其他例行事務。

管理的方式，包括檢驗計劃設定階段及對計劃執行考核階段。

作業準確度及效率之衡量方式。

這種調查不應只是一種問卷調查，它還應包括到各處實地察訪工作實際進行的方式。工作抽查可用來鑑別正在巡行的工作之性質。

這項調查之摘要報告可以顯示出總檢驗成本，作為成本問題與其他管理問題相比較的重要指標。這項摘要報告同時應指出檢驗成本主要集中在那幾項，藉以提示應繼續詳盡研究的項目。

③ **工業工程研究** 這項研究對檢驗工作極易應用。方法研究可用來改善工作場所之設計，標準時間可應用於重複性的工作，工作簡化可用於分析主要操作。茲列出一個工業工程研究計劃例如下：

- 1 選擇一項問題較多的檢驗操作來研究。
- 2 考慮完全取消該項工作的可能性。

3. 如上法行不通時，將研究細分為下列幾個步驟：
 - a. 列舉工作單元
 - b. 列出使用之設備
 - c. 繪製流程圖及工作場所簡圖
 - d. 與檢驗員討論，聽取其意見
 - e. 對每一細項目加以質疑。（使用列有33個問題的檢核表）
4. 根據研究結果提出新工作方法。
5. 實施新工作方法並加以追蹤。

對於檢驗工作的內容及性質之研究，工作抽查是一個可以進一步利用的工業工程方法。

品質工程研究 此項研究的目的是在於下列各項改善：

1. 協調檢驗計劃，以減少檢驗部門與生產部門之間，或檢驗部門與檢驗部門之間工作上的重覆。
2. 發展自動測試方法，以取代高度重覆性的手工測試。
3. 以抽樣來取代細部檢驗。
4. 選用有關產品合格性的其他現成資料（請看前述「多少檢驗？」一節）以降低抽樣成本。有一位分析員發現他的檢驗成本偏高，主要是因為太拘泥於標準抽樣計劃所致，於是他設計出12種抽樣計劃，讓品質計劃人員能視工作上的實際需要選用。此項改善結果每批產品省了3%的檢驗工時。
5. 減少報表填寫 有一位經理在生產通知單上印上一個圖章，中間留有空白以記入有關允收批的最低限度資料。因此減少了良品批（在生產中佔絕大多數）的報表填寫時間。不良品則沿用舊有報表。
6. 將報表填寫工作轉由非檢驗員負責，使檢驗員能專心於產品的檢驗工作。有一個方法是指派專人收集檢驗員所需之資料，然後一次交給檢驗員。
7. 研究比較找出缺點與不找出缺點的成木，以避免至善論調作祟。

雖則個別部門的研究與行動，縮減檢驗成本的方法很多，但縮減成本的可能性最主要還是要經由各部門的協調研究。這類研究項目包括：

1. 缺點防範，以降低檢驗的必要性。
2. 與生產部門配合，找出製程能力，並保存製造順序記錄，使判定合格性所需要的情報不致局限於檢驗與測試所得之資料。
3. 與生產部門配合，將檢驗工作轉給生產操作員，並藉稽查判定正誤加以管制。

(二) 預算程序

檢驗預算只是許多部門預算中的一種，這些預算都必須以一定的格式編製；以一種共同

的語言表示，以便上級人員能逐層綜合向上呈核，直到取得最高管理單位批准為止。由於共同的語言即為金額，因此所有的實際工作都需轉換為金額，期能審核及綜合。

一般的預算格式是由公司的財務及會計專家設計，這種格式具有幾個一般預算程序的共通點。

成本中心 這些是檢驗業務的邏輯區分法，用以賦與固定責任，並且作為收集真正成本資料的基礎。成本中心通常循著組織界限劃分，以使責任之劃分非常明確。

活動指標 大部份檢驗成本，隨著工廠活動的多寡而變動。正確的預算，其每一個成本中心必須有一個活動指標，用以表示工廠活動及預算檢驗成本間的關係。對於不同的檢驗，預算的變動方式也有不同：

檢驗類別	預算變動因素
進料檢驗	批次數目 購料價值
製程檢驗	生產性直接工時 生產性直接人工金額 專案服務案件數
最終檢驗	受檢產品個數 受檢產品的價值 生產性直接工時 生產性直接人工金額
測試試驗室	申請試驗（有時每種試驗均有各標準時間）
儀器試驗室	可用儀器數目

所有活動中還有一些足以影響預算的變動。就某些活動而言，這些變數還可能是影響最大的。包括：

- 1 批量 批量影響每批的檢驗成本不大，然而批量的變化却大大影響到單位產品或單位產品價值的檢驗成本。
- 2 產品的混合比例 預算之編製通常是以過去的產品混合比例為依據。當此混合有所改變時，成本也會跟著改變。
- 3 物料之流動情形 最極端的例子是一個月中的大部份產品集中在最後幾天才提交檢驗。

既往標準 用於成本控制的預算是一種用以管制開銷的標準。標準的建立有許多方法，最普通的是依據既往標準，亦即以過去的開銷做為今後的參考。

圖 12-20 顯示一個利用過去成本資料建立標準的例子。在本例中，經驗顯示最好的活動指標是工場的直接人工成本。將最近 18 箇月的資料點繪於圖上，即成檢驗人工成本對工場直接人工成本的相關散佈圖。利用適當的迴歸綫得知有每 100 元的工場直接人工對應 8.80 元的檢驗人工預算之關係。

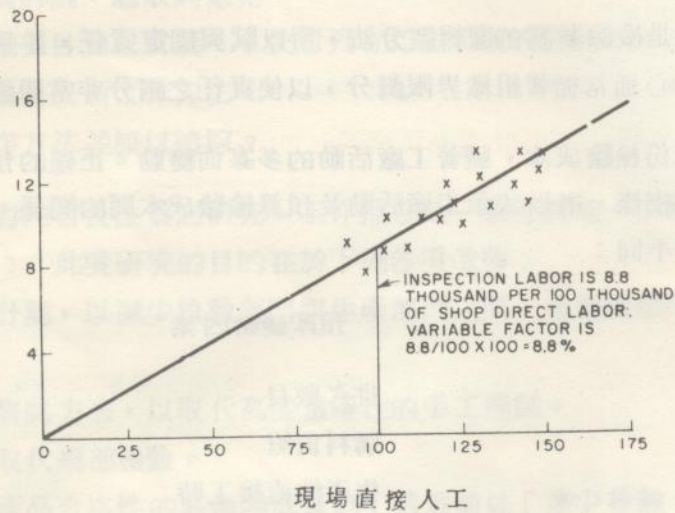


圖 12-20 檢驗人工成本對直接人工成本的相關圖

接著人工預算的固定部份要加進表中。管理人員及事務人員每月 \$1750 的成本，在相當大的範圍內可以認為是不變的。圖 12-21 顯示固定成本的部份如何將這筆固定金額加入預算中。

接著為當生產數量極低時，固定的開銷應該大約可以減半。圖 12-21 的虛綫表示出修訂後的預算綫。

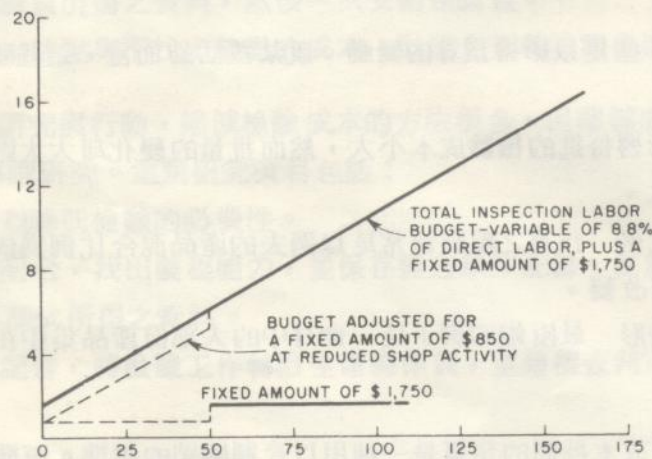


圖 12-21 檢驗人員預算圖

有一個公司，採用一種比較複雜的做法，這個公司先找出11種影響檢驗程度的因素。如產品型別、客戶身份、轉契的程度等，每一個因素的影響又有幾個不同的程度，對過去8個訂單加以研究的結果，分別找出每一個因素的權重，然後利用這些權重分析新的契約計劃，以估計檢驗所需的人力。

工程標準 第二種標準是以工程標準為基礎，換句話說我們將依據工程研究的結果，決定應該花費多少

傳統的工業工程研究方法，可以應用而實際上也已經廣泛應用於高度重覆性的檢驗工作。工程標準對於較為複雜的測試工作也是相同，只是其變化性難免較大。

對巡迴檢驗員，工時是依據巡迴路線的估計而定，因為巡迴檢驗有重覆的特性，因此也可以採用傳統的工業工程方法加以估計。

市場標準 第三種類型的標準是以市場為基準。換言之，是參考他人的開銷情況。這種標準只有在成本資料可以從同一種工業、製程或產品的不同工廠或公司中獲得時才適用。工業調查報告是這種資料的來源之一。

例如：有一次飛機製造業的品質管制成本調查，除了找出品質管制部門所執行的25種以上任務外，還研究了下列的項目：

各種業務所使用的會計方法

主要客戶

缺點分類的責任

品質情報的類別及記錄方式

所用各種品質管制技巧，及所應用之業務項目

檢驗人員對生產人員之比率

檢驗員分派於各項任務（如事務工作、進料檢驗等）之比率。

收集這些資料時，公司業務是依照機身、引擎、電子儀表等部份分類。

從其他公司甚或從同一公司中的其他工廠中所獲取的資料，在使用時都必須加以注意。因為甚至相似的工廠，其檢驗成本在不同的公司或工廠時，都會因種種的理由而有所不同：

1 組織的配屬 試驗室在某一公司可能配屬於檢驗部門，而於另一公司則屬於工程部，依成本控制之程度而定。

2 供應商關係 某公司可能已經建立具有健全、具有品質意識的供應商。對購料及零件的進料檢驗，可以使用抽樣技巧。而另一個公司可能沒那麼幸運，需要對進料實施全數選別才能保持生產綫正常作業。

3 設備有無 儀器、工作場所的佈置、產品流程、工作環境等對品質機能的效率的重要性，與它們對製造單位的重要性一樣。這些因素在不同工廠之間變化很大，對人工成本也

可能造成極大的差異。

4. 品質意識——將產品品質製造到某一個必要水準的態度是間接影響檢驗部門成本最重要因素之一。請參閱第 18 篇。

專案標準——第四種標準既為「專案計劃」，亦即本身也依據某一個專案中事先定好的計劃用錢。這種方法一般應用於當公司依照開標金額取得合同，必須將各成本分量維持在規定範圍內之時。

很少有公司只使用一種成本標準，各成本中心泰半不一樣，更甚者，對於不同的事，都有不同衡量的方式存在。沒有一種編製成本標準的方法，精密到足以立刻做為判定未來績效的依據。

(三) 實際成本的衡量

成本中心、業務指標及成本標準三者的建立，對於應用多少成本提供了一個衡量的方法，惟仍需要建立一套方法衡量真正成本，為此還需增加下列工具：

完整的工時記錄系統——檢驗員必須各有相關的會計號碼及報表，用以記錄工時，以便歸入適當的帳目。

計算費用的記錄系統——同樣的要有一套會計號碼、申請表格及其他方法，以便將消耗品及各種服務費用轉記入適當的帳號。

資料處理系統——應有一套方法（人工操作或其他方式，用來處理有關工時及費用的基本資料，以便迅速的作成各成本中心的綜合報告。

預算辦公室——由於預算及報告業務的必須協調，整個預算系統的管理必須區分為分離責任，明確的分派給指定的人員。

當一個公司首次開始正式的預算時，最好有一個“除障”的試驗時期，在試驗期間，要勇於作建設性的改變。若是沒有這段建設時期，可能因為構想狹隘，而使整個計劃面臨失敗。

成本績效的檢討——費用與預算對照的成本分析報表應由預算辦公室每週或每月定期的編製，管理上的檢討應針對明顯偏離標準的情形。由於部門之間績效的因果關係，此種檢討應以定期集體的方式為之。在此種檢討會議中，應提出各種矯正措施方案，並加以討論。

對績效加以系統化的檢討，對於偏差加以質疑乃是使成本保持於預算範圍內的主要因素。如果偏差確實大到應該質疑之時，主管首先應盡最大努力來防止偏差的發生。如果考核鬆弛的話，績效同樣也會很快的鬆弛下來。

(四) 其他成本控制方法

不論有無編製檢驗預算，控制檢驗成本有很多特殊方法可以應用。這些特殊方法較常用實體的單位，而非金額。雖然會計部門的辦事員對於所編製的數據可能加以處理，但這些方法有些却無須用到公司的財務會計系統。

例如：可以設立一個指出生產產品耗用的機器時數（或操作員時數）與需要的檢驗時數之比。這個比率可以接着換成變動成本的方式編入預算之中。在操作數量的正常變動範圍內，當生產工時改變時，檢驗工時亦將以相同的比例變動。

某些公司其資料可以從以往檢驗成本之記錄或工業工程研究取得。最簡單的情形是當生產的產品以個數計算之時。例如多少個綫圈、電容器、真空管等。資料是以每100單位多少檢驗工時，或每100磅多少檢驗工時計。未來的估計就可以根據未來的生產計劃為之。

稍微複雜一點的情形是當產品系列之間變化很大時，在同一綫上的不同產品其每100單位的檢驗工時也不同。1 A型的機具的檢驗每100單位可能需要13.2小時，相對的，2 A型的機具需要14.7小時，3 A機具則要16.8小時。在這種情形，若是知道詳細的生產計劃及混合比例，有助於估計。假使細節資料無法知道，只要沒有理由相信混合比率與以往記錄有所不同時，則仍能從事估計。

這種工時對工時，或工時對個數的比率有簡單及易算的優點。其主要缺點則為只有考慮人工成本，把其他的費用設備改善或其他實際的影響都忽略了。

另一個較不精確的衡量方式是計算檢驗員對生產工人之比率。除了工時對工時衡量法之缺點之外，這個比率也沒有考慮工作、曠工、加班等時數不相等的情形。