

科學圖書大庫

機械產品檢驗法

編著者 王仰舒

徐氏基金會出版

科學圖書大庫

機械產品檢驗法

編著者 王仰舒

徐氏基金會出版

徐氏基金會科學圖書編譯委員會

監修人 徐銘信

發行人 石開朗

科學圖書大庫

版權所有

不許翻印

中華民國六十九年九月十六日 初版

機械產品檢驗法

基本定價 2.80

編著者 王仰舒 樹德工專機械工程科主任

本書如發現裝訂錯誤或缺頁情形時，敬請「刷掛」寄回調換。 謝謝惠顧

(67)局版臺業字第1801號

出版者 財團法人 臺北市徐氏基金會 臺北市郵政信箱 13-306 號

發行者 財團法人 臺北市徐氏基金會 郵政劃撥帳戶第 15795 號

承印者 大興圖書印製有限公司 三重市三和路四段一五一號

電話 9221763
9446842

電話 9719739

編輯大意

- 一、本書全一冊，計分四篇十三章。第一篇四章，說明檢驗之定義及其基本概念、生產工廠檢驗部門之職掌及組織、從事檢驗工作人員之素質、及在工廠推展檢驗工作應有之基本態度及方式等，為在生產工廠樹立檢驗制度之基本學識。第二篇兩章，介紹量度單位、及對一般量具使用保養應有之觀念。第三篇六章，敘述各種檢驗量具及設備之構造原理及功用，為全書之重心。第四篇章，簡述現代工廠採用之各種非破壞性檢驗法，俾供必要時使用該項非破壞性檢驗法之參考。附錄中並有英吋換算公厘、公厘換算英吋、及線規號碼和尺寸對照表，俾供隨時查閱核對之用。
- 二、本書第二、三篇內容，與教育部六十五年六月頒佈之五年制專機械科暫行課程標準中之「精密量具及機械檢驗」內容，完全相同，可用作為五（二）專機械科四（二）年上期每週二小時一學期之教科書。惟書中第一、四兩篇，更分別介紹樹立生產工廠檢驗制度之基本學識、及現代工廠採用之各種非破壞性檢驗法之原理與功用，尤為工廠實際從事檢驗工作人員最理想之參考書。
- 三、本書所用名詞，悉依照教育部頒佈之「機械工程名詞」為準，文後並附英文原名，以資對照。
- 四、本書各章節附圖甚多，俾可與課文適切配合，使讀者見圖知物，能徹底瞭解，增強認識。每章並附有習題若干，供讀者反覆演練，俾可加深印象，增加研讀效果。
- 五、本書雖經悉心編撰校訂，但謬誤之需，恐仍在所難免，尚祈海內外諸先進碩彥、不吝指正、俾可於再版時得以訂正，使更臻完善

Harbor School
I

，則不勝企盼及感激也。

編者謹識

六十九年六月一日

於 務 滋 園

目 錄

第一篇 總 論

第一章 檢驗之定義及其基本觀念

1-1 檢驗之定義·····	1-1
1-2 檢驗實施之基本要求·····	1-2
1-3 檢驗實施之基本原則·····	1-2
1-4 檢驗不及格件之處理·····	1-5
1-5 生產工廠檢驗人員之職責·····	1-8
1-6 生產工廠檢驗人員之素質·····	1-9
1-7 檢驗業務對於工廠生產之貢獻·····	1-10
1-8 檢驗之各種分類法·····	1-11
1-9 決定檢驗方式之準則·····	1-18
1-10 檢驗之準確性與速率·····	1-22
1-11 品質檢驗與品質管制之關係·····	1-22
1-12 產品檢驗如行政考核·····	1-25

第二章 檢驗印鑑及掛籤

2-1 檢驗印鑑之製備及頒發·····	2-1
2-2 檢驗印鑑之使用原則·····	2-4
2-3 酸蝕液之配合法及使用法·····	2-6

2-4 檢驗掛籤及其使用範圍·····	2-7
---------------------	-----

第三章 檢驗部門之組織及職掌

3-1 生產工廠檢驗部門之職掌·····	3-1
3-2 生產工廠檢驗部門之組織·····	3-2

第四章 檢驗與識圖

4-1 檢驗人員必須具有優越的識圖能力·····	4-1
4-2 公 差·····	4-1
4-3 裕 度·····	4-4
4-4 配合及配合之種類·····	4-5

第二篇 量度及量具

第五章 量度單位

5-1 認識量度單位的重要·····	5-1
5-2 我國度量衡制度之演變·····	5-1
5-3 長度單位·····	5-2
5-4 角度單位·····	5-5
5-5 精微單位·····	5-10

第六章 量具概述

6-1 量具之定義·····	6-1
6-2 量具之度量範圍·····	6-1
6-3 度量發生誤差之原因·····	6-2

6-4 精密測量工廠之要求標準·····	6-3
6-5 量具之使用與保養·····	6-3
6-6 量具之管理·····	6-6
6-7 量具量面之磨耗·····	6-7
6-8 量具之壽命·····	6-8
6-9 磨耗統計及其功效·····	6-9
6-10 量具履歷卡之應用·····	6-10
6-11 量具之分類·····	6-12

第三篇 檢驗量具及設備

第七章 一般檢驗量具

7-1 尺·····	7-1
7-2 卡 鉗·····	7-11
7-3 游標卡尺·····	7-20
7-4 分厘卡·····	7-34
7-5 角 規·····	7-53
7-6 量角器·····	7-63

第八章 各種測規

8-1 厚度規·····	8-1
8-2 線 規·····	8-2
8-3 鑽 規·····	8-3
8-4 半徑規·····	8-3
8-5 小孔規·····	8-4

8-6 推拔規.....	8-5
8-7 角度規	8-6
8-8 斜度規	8-6
8-9 中心規	8-7
8-10 齒深規	8-7
8-11 螺紋節規.....	8-8
8-12 平行規.....	8-10

第九章 各種精測規

9-1 精測塊規.....	9-1
9-2 精測角規.....	9-12
9-3 角度滑規.....	9-13
9-4 標準規.....	9-14

第十章 各種樣板

10-1 樣板之分類	10-1
10-2 樣板之構造	10-2
10-3 樣板之型式	10-2
10-4 樣板之使用法	10-12
10-5 代替樣板測量之方法	10-16

第十一章 各種量錶

11-1 量錶之類別.....	11-1
11-2 量錶之構造.....	11-3
11-3 量錶刻度分劃之說明.....	11-6

11-4 量錶接點之形式	11-9
11-5 量錶之應用	11-10
11-6 裝設量錶之量具	11-12

第十二章 其他特種檢驗設備

12-1 平 板	12-1
12-2 精密水平儀	12-2
12-3 正弦桿	12-5
12-4 標準鋼珠	12-8
12-5 螺紋三線規	12-10

第四篇 特種檢驗法

第十三章 非破壞性檢驗法

13-1 非破壞性檢驗法概述	13-1
13-2 非破壞性檢驗法之分類與比較	13-2
13-3 目視檢驗法	13-6
13-4 液體滲透檢驗法	13-12
13-5 磁化檢驗法	13-24
13-6 渦電流檢驗法	13-30
13-7 超聲波檢驗法	13-33
13-8 放射線照相檢驗法	13-41
13-9 滑油光譜分光分析法	13-47

附 錄

附錄一	英吋換算公厘表	附 -1
附錄二	公厘換算英吋表	附 -3
附錄三	線規號碼和尺寸對照表	附 -4

第一篇 總論

第一章 檢驗之定義及其基本觀念

1-1 檢驗之定義

檢驗 (Inspection) 乃執行生產管制業務內之生產檢驗工作；其主要業務，係根據圖樣、規範之要求，循生產檢驗之程序，運用檢驗人員之智慧與經驗，依據科學原理，利用目視或各種檢驗設備，以鑑定原料、半成品、及成品之形態、尺碼、及性能，是否均能達到原設計者之要求與預期之效能；俾使其在修理方面，能預防及減少使用中機器、可能發生之機件故障、而延長機器之使用壽命；在製造方面，使能預防及減少用料錯誤、或施工不妥之處，以減少原料及人工之浪費，而達到降低產品成本、並確保成品品質之目的。

爲了達成檢驗之目的，故在整個生產施工程序中，必須分期進行檢驗工作；但究應在何處站施行分期檢驗，視製造產品情況不同而異，下列四項原則，可作爲研究決定某一產品分期檢驗處站之參考。

(一) 在開始施工前，進行材料檢驗，以防止不合格之材料或半成品運送至施工機具而進行施工。此不特可防止不合格之材料或半成品繼續施工、而製成不合格之成品，俾減少材料之浪費；且可防止不必要之運送及施工，而節省人力。

(二) 在施工過程中，每告一段落時，進行施工檢驗，以防止在前一施工過程中業已作壞報廢之半成品繼續施工，俾節省工時。

(三) 爲了研究找出由於機具的差誤、或人爲的失誤，究在何一處站

1-2 機械產品檢驗法

容易將成品作廢報廢，可視成品情況及施工情況，在某一施工程序之後，進行施工檢驗，俾便找出其致廢的原因，並妥謀消滅糾正此項致廢原因之對策。

(四) 在成品完工後，應進行出廠檢驗，以防止將不合格之產品送至顧客，俾免影響聲譽。

1-2 檢驗實施之基本要求

檢驗之目的，簡略而言，計有兩點：一為降低產品成本，一為確保產品品質。但檢驗人員，在執行檢驗工作過程中，固應顧慮成本，惟在任何情況下，其產品品質，必須保證須能符合下列三項基本要求。

(一) 安全要求：經檢驗及格之產品，應絕對保證其安全可靠；絕不可使產品在合理的使用過程中，因產品本身強度不夠，而發生破損變形，有碍安全之情事。

(二) 使用要求：經檢驗及格之產品，應絕對保證其性能符合使用要求；絕不可使產品在合理的使用過程中，因產品本身變質或變形而失去其效能，影響其使用性。

(三) 互換要求：經檢驗及格之產品，應絕對保證其可以互換；俾產品在失常的情況使用下損壞時，可以換件修配，以減少零件補給及修理工作之困難。

1-3 檢驗實施之基本原則

檢驗業務，雖以降低產品成本、確保產品品質為目的，但仍以確保產品品質為主要之目標。由於檢驗工作，除特殊情形可一次檢驗完畢外；一般情形，均係分段進行檢驗。為確保產品品質、並使檢驗工

作能有一貫之連繫、及可隨時追溯檢驗之經過情形計，檢驗實施時，必須遵守下列各項基本原則。

(一) 檢驗人員執行檢驗工作時，必須根據設計圖樣、規範、或其他有關之文件。經檢驗及格之產品，必須保證與上述有關資料之要求切實相符；至各該有關文件上所列之要求是否合理，有無錯誤不妥之處，均與檢驗人員本身職責無關，可不必考慮。如確認上述各有關文件上之要求錯誤，有修正意見時，可呈報上級檢驗單位主管，或轉請有關權責單位修正；絕不可自作主張，逕行修正。一般而論，上述各項有關文件，均有足夠之檢驗依據，可供檢驗之用；檢驗人員，不可另出額外要求。如上述各該文件上之資料不全、或不敷檢驗依據時，可早報上級檢驗單位主管、或轉請有關權責單位補充解決；檢驗人員，絕不可自行規定要求。上述之有關文件，其中設計圖樣，由本廠之設計單位提供；各種規範，由訂貨之顧主提供。如無設計圖樣或指定規範時，可向本廠技術主管部門洽借或請購國家標準規範，以作檢驗依據。蓋各國均頒有國家標準規範，如美國之 *MIL* 規範，日本之 *JIS* 規範，及吾中華民國經濟部中央標準局頒佈之 *CNS* 規範，均為國家標準規範，可作檢驗依據。但根據何項標準規範檢驗，須在檢驗記錄表上註明，以備日後追溯參考。惟各國頒佈之標準規範，為數有限，遇有無標準規範可資遵循時，可洽請本廠設計單位訂定檢驗標準，俾作檢驗依據。檢驗人員，絕不可自行訂定檢驗標準，為基本原則。

(二) 凡施工歷程中，每一階段經檢驗及格後，必須有顯明之標誌，以確證該一階段係經檢驗及格、並表明係經某檢驗工作者檢驗及格，以明責任。全部檢驗工作，必須有一完善聯貫之系統，俾得明示每一階段檢驗工作者之責任。此項標誌，可用印鑑或掛籤方式表明之，其應用方法可參閱本書第二章、「檢驗印鑑及掛籤」之說明。

(三) 凡施工歷程中所用之材料、半成品、或成品，均須始終保持其原有之檢驗及格標誌，務使隨時可以證實各該製件在前一階段係曾經檢驗及格者。如材料或半成品經下一階段施工，原有標誌無法繼續保持時；或成品之零件經裝配後，原有標誌不能在外表看到時；則下一階段檢驗工作人員，應將各該材料、半成品、或成品之零件，係於某年某月經某檢驗工作人員檢驗及格者，記入下一階段檢驗記錄表上；若上述各該材料、半成品、或成品之零件上，係使用掛籤而非蓋印鑑時，則下一階段檢驗工作人員，可將該掛籤取下，附於下一階段檢驗記錄表上，以備日後追溯參考。

(四) 凡施工歷程中，每一階段之檢驗，均須有詳細完整、前後連貫之記錄，務使隨時可以查明該一成品在施工歷程中，每一階段係經某檢驗工作人員檢驗及格、及其及格之情況，以備日後追溯該一成品之實況，並可查明檢驗者之責任。此項記錄之格式，可視製品之外形、尺碼、及檢驗特別要求等等需要，自行設計印製備用。全部檢驗記錄，必須保持完整無缺，有條不紊，分門別類，歸檔保管，俾隨時可以調閱記錄，追溯原由。此項檢驗記錄，一般以保存三年為原則，但可視製品之性質不同而延長或縮短。惟消毀時應報請核示備案後處理之。

(五) 檢驗人員，如執行業務遇有疑難時，不可逕詢其他單位人員，應請示其直屬較高級檢驗人員予以解決。高級檢驗人員，有為其下級檢驗人員解決疑難之職責，不可推却責任；如不能自行解決時，可轉向有關主管單位磋商解決，並將磋商結果，指示其所屬檢驗人員，遵照辦理。

(六) 檢驗人員在執行工作時，如發現某項工作尚有待修整之處時，應填具退修單，通知其負責承製該項工作之主管人員，轉知其施工人

員修整，不可逕行通知該施工人員修整。此項退修單，可視製品之性況不同，自行設計印製備用。

(七) 檢驗人員，應有分層負責之修養與觀念，凡與圖樣、規範之要求完全符合，或有部份不合之製件，應逕行決定其及格、退修、或報廢，不可動輒請示上級檢驗人員。但如製件與圖樣、規範之要求，確有不符規定之處，而該製件係貴重器材，或數量較多，或施工繁雜困難，不便逕行決定報廢時，得報請上級檢驗人員酌情處理之。上級檢驗人員接到此項報告時，可酌情逕行決定取捨，必要時與有關單位磋商，或申請召開技術研討會，研討決定取捨。不論上級檢驗人員逕行決定取捨，或由技術研討會決定取捨，則該項製件，應由上級檢驗人員，或檢驗單位主管，加蓋印鑑，不得命令下級檢驗人員加蓋印鑑，以明責任。

1-4 檢驗不及格件之處理

檢驗既係依據設計圖樣、或指定規範為標準；則檢驗結果，與標準切實相符者為及格，與標準不完全相符者為不及格，即可逕行報廢，此本為處理檢驗結果之基本原則，根本不會發生所謂之「檢驗不及格件之處理」問題。但在事實上：或由於某一機件過份複雜，因為工具機的變異差誤、或人為的失誤，很難作到完全及格的結果；或由於某一機件成本昂貴，雖不能完全及格，又不便輕易報廢；或由於某項機件數量過多，如全部報廢，工廠損失巨大；或由於交貨時間迫切，重行製作，時不可待等因素；在此等情形下，似不可逕行報廢，而應按照下列原則處理，以昭慎重。

(一) 檢驗人員如遇到上述各種情形之一時，不可將製件逕行報廢，而應將實際情形，呈報其上級檢驗主管酌情處理。

(二) 上級檢驗主管，接到下級檢驗人員之報告後，應判斷其檢驗結果，如認為其差誤並不嚴重時，可視為及格，由上級檢驗主管在該機件上加蓋檢驗印鑑，按及格件處理之。

(三) 如上級檢驗主管判斷其檢驗結果，認為其差誤較為嚴重，但並不致影響其「安全性」、「使用性」、及「互換性」等三大基本要求時，可用「檢驗補救」認可通過之。由上級檢驗主管在該機件上加蓋檢驗印鑑，並另加蓋「檢驗補救」印鑑，按檢驗補救（視同及格）件處理之。檢驗補救印鑑之使用，可參閱本書第二章、「檢驗印鑑及掛簽」之說明。

(四) 上述第二、三兩項經上級檢驗主管判斷決定認可通過之「及格件」，及「檢驗補救」件，其檢驗責任應由上級檢驗主管負責。惟初步檢驗結果之正確性，仍應由下級親自執行檢驗工作之檢驗人員負責。

(五) 如上級檢驗主管判斷其檢驗結果，認為其差誤較為嚴重，致使其對「安全性」、「使用性」、及「互換性」等三大基本要求發生懷疑，不能逕行決定時，得申請召開技術會議研討決定之。經技術會議研討決定「檢驗補救」件之責任，由技術會議負責，惟機件上仍應由檢驗主管加蓋印鑑、並另加蓋「檢驗補救」印鑑。

(六) 技術會議之組成，視各工廠之組織不同而互異。一般情形，均以設計、製造、檢驗等單位主管為出席人，廠長為會議主席，設計單位為承辦秘書；開會時，負責製造各該機件之技術員、及負責檢驗各該機件之檢驗員，均列席備詢。各工廠可按本身實際情形、參酌上述原則，自行組成之。

(七) 經技術會議研討決定通過之「檢驗補救」件，會議秘書應根據會議記錄，填具「檢驗補救核准單」，分送檢驗、製造等有關單位存查。惟每一核准單，僅可核准某一機件某一批次之確定數目為限；另