

機械製造技術檢查叢書

扎哈洛夫、呼道雅洛夫著

機械加工車間 產品質量檢查



機械工業出版社

機械製造技術檢查叢書

機械加工車間產品質量檢查

扎哈洛夫、呼道雅洛夫著

甯克勤譯



機械工業出版社

1954

出版者的話

在大規模生產中，提高產品的精確度和零件的互換性問題是非常重要的，因此，對於產品質量的檢查在機械加工過程中也是必須加以重視的。

本書介紹了機械加工車間產品質量檢查的有關知識，對機械加工車間產生廢品的基本原因作了分析，此外對機械加工車間質量檢查工作的組織原則，以及各種不同形狀的零件檢查方法等都作了較詳細的敘述。

本書可作為機械加工車間技術檢查工作人員的讀物，也是機械加工方面一般的技術人員較有價值的參考書。

蘇聯 С. Н. Захаров и А. Л. Худояров 著 'Контроль качества продукции в механических цехах' (Машгиз 1952 年第一版)

* * *

書號 0496

1954 年 10 月第一版第一次印刷 0,001—4,800 冊

787×1092^{1/32} 47 千字 2^{7/16} 印張

機械工業出版社(北京藍甲廠 17 號)出版

機械工業出版社印刷廠印刷 新華書店發行

北京市書刊出版業營業許可證出字第 008 號 定價 3.900 元(甲)

序

這套叢書是第一機械工業部蘇聯專家謝傑爾尼可夫同志介紹的，是全蘇機器製造科學工程技術協會莫斯科分會在 1949~1953 年間為技術检查工作函授教學用而出版的。它系統地介紹機械製造廠技術檢查工作的組織制度、職責權限、工藝準備的基本原則以及各車間技術檢查工作的具體做法。內容詳細具體、通俗易懂，是目前我們可以得到的最完整、最系統的有關技術檢查方面的蘇聯資料。

全書一共有 25 分冊，內容包括：技術檢查的工藝準備、法律基礎、組織機構、基本方法、分析、統計、檢查過程自動化的原理，以及鑄、鍛、鉚、鉚、熱處理、機械加工、裝配各工種檢查工作的基本原則和具體方法等。

我們工廠的技術检查工作，雖然從學習蘇聯先進的企業組織管理方法以來即隨着其他方面的管理制度逐步地建立起來了，但到目前為止，工廠技術检查工作還存在許多缺點，組織不完整，職責不明確，制度標準和方法都不健全，人員數量少，業務水平低，技術檢查科真能從積極方面做到預防廢品、保證質量的還不多見。機械工業產品質量不好，一方面造成國家巨大損失、延誤基本建設工程，另一方面打亂工廠的作業計劃，加重生產中的混亂。產品質量不好的原因雖然很多，但是技術检查工作這一環節不够健全，不能起督促、檢查、保證質量的作用，尤其是技術检查工作在目前配合不上生產和技術發展的要求，已形成日益嚴重的問題。

這套叢書的出版對如何進一步做好技術检查工作，提供了有利的條件。

本叢書因原版本印數不多取得不易，到目前為止尚缺若干冊，現先將已有各冊陸續翻譯出版。

第一機械工業部技術司 1954 年 4 月

目 次

序.....	3
引言	5
一 技術條件和作業文件	6
二 機械加工車間廢品分類	10
三 應由工人負責的產生廢品的基本原因	12
四 應由車間行政負責的產生廢品的基本原因	12
五 機械加工車間質量檢查的組織工作	13
六 機械加工車間檢查工作的基本方法	24
1 零件的外表觀察.....	27
2 決定產品幾何形狀的尺寸和技術條件的檢查.....	27
3 直線量具和角度量具的結構和精度規格概述.....	29
4 軸的檢查方法.....	40
5 圓孔的檢查方法.....	51
6 平行圓孔相對位置的檢查方法.....	54
7 機體類零件的檢查方法.....	61
8 形狀複雜的產品的檢查方法.....	66
9 檢查產品金屬質量的方法(缺陷檢查).....	68
10 產品重量的檢查方法	70
11 產品嚴密性的檢查方法	71
總複習題	73
參考書目	74
中俄名詞對照表	75

引言

在機器製造廠裏，機械加工車間負責執行最精確的工序。機器零件經過這些工序以後即將達到設計所要求的尺寸、形狀和表面光潔度。機械加工所用的勞動量要佔機器製造廠製造產品所用全部勞動量的 70%。

機械加工車間工藝過程的特點就是它的機械化程度、勞動生產率和產品質量的不斷提高。由於機械加工車間生產過程的不斷發展，技術檢查人員所坦負的任務也就日趨繁重。

在我國（蘇聯）機器製造廠中，技術檢查過程是全部工藝過程中不可分割的一部分。此種情況向機械加工車間技術檢查人員提出了以下三項基本任務：

a) 保證製造符合圖紙、標準和技術條件的質量優良並且成套的產品；

6) 保證對工藝過程進行不斷的檢查；

b) 防止產品中可能出現的廢品。

技術檢查人員的業務活動是和車間全體職工一起，共同監督車間嚴格執行規定的工藝過程。

技術檢查人員應該在不斷改善他的工作方法和組織形式的原則下，完成他所坦負的各項基本任務。這時，首先應該注意的是提高檢查員的勞動生產率和檢查過程的精確度。因此，必須：

a) 保證以效率高的精確量具（固定的和通用的量具、儀

器、檢查用夾具、檢查工作台和自動檢查設備)供給技術檢查人員使用。

6)不斷提高全體技術檢查人員的業務水平,使他們能够掌握技術度量的理論和實踐、研究生產對象和工藝過程,並且善於確定引起產品不合技術條件和規定公差的原因。

б)保證根據具體生產條件,採用最合理最實際的檢查工作組織形式。

г)合理地安排檢查員的工作地點。

一 技術條件和作業文件

產品的現代機器生產是在互換性原則下實現的。

在第二屆列寧格勒互換性和新檢查方法代表會議(1950年5月)的決議中,給互換性原則規定了如下所述的廣義定義:“互換性是一種綜合概念,它包含機器和儀器的設計、製造和使用等問題,互換性應該理解為結構上的一種性質,這種性質能够滿足使機器和儀器便於運用的各項規定要求,並能够滿足結構的各個部分、零件和部件在獨立製造過程中的經濟要求”。

按照以上所說的定義,在機械加工車間製造能互換的零件時,需要訂出精確而詳細的技術條件——排除對零件質量的要求做出不同解釋的可能,並給設計一種正確的、能保證零件質量優良的工藝過程規定依據。

規定產品質量要求的基本技術文件是:圖紙和進一步明確產品質量要求的附加技術條件,蘇聯國家標準(ГОСТ)和蘇

聯國家通用標準(OCT)、主管機關所訂的標準和規格。在圖紙上表明產品的形狀和確定其形狀的所有尺寸、必要的公差、技術條件，同時也給出所用標準的相應索引以及附帶條件。

技術檢查人員在接收最後製成的零件，並且鑑定它的質量的時候，應該嚴格遵照圖紙上的規定進行工作。

除了基本技術文件(圖紙)以外，在產品檢查過程中，技術檢查人員還必需使用技術規程形式的和作業技術形式的文件。

屬於第一組文件的有圖紙、工序工藝卡片和規程。

工序工藝卡片包括製造產品和檢查產品一系列工序的內容和次序。它是生產人員和技術檢查人員必不可少的重要技術文件。

為了正確地鑑定產品質量，提高檢查人員的勞動生產率，並且防止廢品的產生，必須密切注意技術檢查、工藝過程的編製工作。

在進行成批生產和流水式生產的情況下，工藝師要在擬製零件製造工藝過程的同時，很詳細很明確地擬製檢查工作的工藝過程。

在進行成批生產的時候，除了檢查用夾具和量規外，要儘可能廣泛地採用萬能的(通用的)量具和儀器。

在進行流水式大量生產的條件下，必需限定使用特製的檢查工具，藉以保證用最短的時間，得到必要的度量精確度。大體說來，萬能的量具只是在調整工序和進行臨時的統計檢查時使用。

在工序卡片上，應當詳細載明擬好的檢查工藝和所用的

量具。

[檢查工藝]就是一些措施和行為的綜合，通過這些措施和行為可以保證對被檢查對象的質量做出必要的鑑定。這些措施包括：

- а) 確定產品上有哪些元件（基本組成部分）應當加以檢查；
- б) 確定檢查工序的順序和它在整個工藝過程中的部位；
- в) 規定產品上應加檢查的元件的工藝（中間的）公差；
- г) 選擇必要的量具；
- д) 規定應加檢查的產品佔全部產品的百分比。

如上所述，檢查過程是全部工藝過程中不可分割的一部分。實際上，當生產工序和檢查工序同時編製，生產工序工藝準備和檢查工序工藝準備同時進行的情況下，就實現了這一點。

在保證以必要的工具供應各生產工序的同時，必需保證以必要的量具供應各檢查工序。

所有由工藝師擬好的檢查工序工藝卡片必須徵求車間技術檢查領導人員（車間檢查站站長，檢查工長）的同意。

令人遺憾，現在還有對檢查工藝的擬製和以必要的量具保證度量工作不夠重視的情況存在。

類似上面所說的疏忽大意的現象，常常會使技術檢查人員陷於極其困難的境地，而被迫在這種場合下採用萬能的量具。一般說來，萬能量具的生產率低並且不夠準確（特別是在進行複雜的度量工作時。例如，在確定產品幾何形狀上的偏差，或在確定產品各個元件間相對位置的偏差時）。

在進行成批生產和大量生產的情況下，對檢查過程缺乏應有的注意是不能容許的。技術檢查人員應該要以最有效的辦法，使廠內工藝部門做好檢查工序的工藝準備和檢查工序所需要的裝備。

由於現代工藝過程的複雜性，和對產品質量提出的一些特殊技術條件，除圖紙和工藝卡片外，常使用一些特殊規程，對工序工藝的擬製工作給以擴大的補充說明，指出產品的加工順序和檢查方法。

上述這些規程給技術檢查人員預先規定着：例如，產品的振動檢查方法，產品材料質量的檢查方法，在檢查結構複雜的產品的幾何尺寸時所需的特別說明等。

作業技術文件可以分為以下兩組：

a) 作業文件：跟單、工票、班任務書和廢品卡片。這些文件由技術檢查人員在執行他們的基本職務（對在車間內製成的部件和零件的質量、成套性及其重量進行檢查，並在合格品和廢品上打印記號）的過程中加以辦理。

6) 專有作業技術文件：屬於這種文件的有元件規格明細表和產品說明書。

在進行單件生產或小批生產的時候，以編製各個重要零件（如曲柄軸、曲軸箱、機體等）的元件規格明細表為宜。元件規格明細表的基本用途就是記載產品的各個元件在製造過程中所獲得的和在最後檢查中所查明的質量規格。

另一種作業技術文件是產品說明書。上面記載零件、部件和聯動機經過最後檢查和試驗以後所查明的必要的質量規格。通常，產品說明書在填就並辦好手續以後，附在產品上一

併交給定貨人。

二 機械加工車間廢品分類

機器製造廠機械加工車間所出的廢品可按其產生的原因分類如下：

1. 由於直線尺寸不合規定和幾何形狀不够正確而形成的廢品。

此類廢品的產生是由於設備不精確，夾具和量具的磨損或不正確，工人因不經心或不熟練以及車間行政方面指導不够而發生的錯誤。

根據核算統計資料，由於上述各個原因而產生的廢品佔此類廢品總數的百分比大致情形如下：

- a) 由於工人疏忽大意而造成的廢品佔 70~80%。
- b) 由於所用的生產夾具和工具不準確而產生的廢品佔 7~10%。
- b) 由於設備不精確而產生的廢品佔 6~10%。
- r) 由於工長和組長對工人指導不够而產生的廢品佔 6~10%。

總起來說，由於直線尺寸不合規定和幾何形狀不够正確而形成的廢品要佔機械加工車間廢品總數的 75%。

2. 由於加工光潔度不够而產生的廢品。產生此類廢品的原因是：不遵守切削用量，設備和夾具的磨損，使用不合格的切削工具，材料硬度和圖紙所指示者不相符合。此類廢品約佔廢品總數的 15~20%。

3. 在機械加工車間發現而應由供給者負責的廢品。此處所指的是鑄造毛坯裏的氣眼、疏鬆、夾渣(或砂)、多孔等毛病, 和鍛造、模鍛、拉製和軋製毛坯裏的髮裂、裂紋而言。

也常有這樣的毛坯, 它的幾何形狀不合規定, 以致它的壁部和肋骨部分變薄, 凸起處位置移動, 因而在機械加工時形成廢品。由坯料供給者負責的廢品約佔廢品總數的 5~10%。

4. 由於材料不適用而產生的廢品。其原因在於工廠倉庫以及備料車間和機械加工車間裏的材料儲藏室在接收和保管原材料時, 缺乏應有的檢查, 以及在將材料投入生產前缺乏分析。此種廢品對於使用棒料的自動機械車間來說, 表現特別突出。

此種廢品佔廢品總數的 2~5%。

5. 由於沒有及時修正圖紙或工藝上的錯誤而產生的廢品。此種廢品佔廢品總數的 2~4%。

6. 由於熱處理車間的錯誤而產生的廢品(零件的歪扭、硬度不合圖紙的規定、存有淬火裂紋等)。此種廢品佔 1~3%。

7. 在調整設備、夾具和試驗切削工具時造成的廢品。此種廢品佔 0.5~1%。通常, 它算作調整作業的材料消耗。由此造成的損失歸入車間開支項內。

8. 由於運送和保存零件時粗心大意, 由於在工作地點工作時粗心大意, 以及在洗滌零件等場合下不經心, 使零件受到打傷、擦傷、壓傷和發生裂紋等損傷而造成的廢品。此種廢品佔 1~2%。

至於其他種類的廢品此處不擬一一贅述。現在只就在機械加工過程中產生廢品的基本原因和責任者加以分析如下。

三 應由工人負責的產生廢品 的基本原因

1. 沒有執行車間領導的指示。
2. 違反工藝和圖紙上關於加工餘量、公差和表面光潔度的規定。
3. 使用已經損壞了的切削工具。
4. 使用沒有標明合用程度（沒有使用說明書、檢驗烙印等）的夾具。
5. 沒有遵照規定的切削用量。
6. 使用沒有經過及時檢查的量具和違反它的使用規則。
7. 違反加工工序的工藝次序。
8. 沒有把製成的第一個零件交給工長和檢查員檢查。

四 應由車間行政負責的產生廢品 的基本原因

1. 違反加工工序的工藝次序。
2. 零件加工所用的工具不合工藝規定。
3. 加工所用毛坯的尺寸不合工藝要求。
4. 工長未將製成的第一個零件交給檢查員檢查。
5. 許可使用需要修理的設備。

6. 把不適用的材料發出使用。

7. 對機床、夾具等的調整工作不經心。

8. 在保存和運送零件時不加包裝。

檢查員工作的粗枝大葉也會引起廢品的產生：

1. 違反工藝所規定的零件檢查方法和次序。

2. 用沒有經過查驗(未經鑑定或證件已經過期)的量具檢查零件。

從上面所說的各點看來，約有 75% 的廢品是由於違反工藝紀律造成的。上面所說這種情況應該特別加以強調指出，並且必需注意下面這一事實：沒有嚴格的工藝紀律，就要永遠出現廢品。

技術檢查科最重要的職能——監督工人在工作地點最嚴格地執行工藝規定——之一，就是保證有效地預防廢品。

五 機械加工車間質量檢查 的組織工作

機械加工車間技術檢查的組織工作應該完全和工廠技術檢查科所擔任的基本任務相適應。

爲了機械加工車間能够最有效地進行技術檢查工作必需執行以下各項基本組織措施：

- 1) 編製車間技術檢查工作的機構方案。
- 2) 選擇最合理的技術檢查工作的方式與方法。
- 3) 安排檢查員的工作地點。

4) 編製正確的檢查方法和設計必要的量具。

5) 保證以量具供技術檢查工作使用。

6) 保證對生產工段[工藝鏈條]中的一切環節進行有系統的檢查。

7) 車間檢查站的工作人員應能最有成效地參加車間全體職工為提高產品質量和消滅廢品而進行鬥爭。

各工業部關於技術檢查部門的一般條例規定：各車間的技術檢查工作由工廠技術檢查科科長直接領導。

做為工廠技術檢查科一個組成部分的機械加工車間技術檢查站在機械加工車間範圍內所擔負的任務，和技術檢查科所擔負的任務相同。跟這些任務相適應，技術檢查工作應能保證在機械加工車間所有各個工段加工過程中，對產品進行檢查，並對最後製成的產品進行驗收。

車間技術檢查工作人員的數量組成，他們的職能和專業化問題，都依具體的生產條件而定。

編製正確的檢查方法和設計必要的量具具有極其重大的意義。

在工廠裏最好訂有經廠長批准的特別條例，規定檢查方法的編製程序和量具的設計程序，負責人員以及負責解決上述問題的有關部門，並且規定在檢查方法和指定量具上取得技術檢查科工作人員同意的程序。

如上所說的，檢查方法的編製和必要量具的設計，應該由總工藝師室施工科的工作人員負責。擬好檢查方法和選定量具後，必須徵得該生產工段技術檢查科工作人員的同意。在向技術檢查科工作人員徵求同意時，應該採取最積極的態度。

這可以在組織上得到保證。即將完成工作的任務轉給最熟練的車間檢查站的工作人員，這些人員熟悉各種檢查方法，各種工藝過程和對該生產工段所製產品質量的要求。

在編製檢查方法時，最重要的是正確地選擇和規定量具。

實踐證明：許多工廠在編製檢查方法與確定量具時，沒有考慮度量方法的界限誤差● $\Delta \lim \Sigma = 3\sigma$ 。

應用通用的量具和最常用的度量方法度量長度時，界限誤差的大小如第一表所示（根據蘇聯部長會議所屬度量衡和度量儀器委員會 1948 年規程彙編中的資料）。

要正確估計度量誤差，要是採取忽視態度，就會造成以下結果：要以選定的檢查方法進行檢查，而產品的實際尺寸却超出了既定的公差界限。如果產品的尺寸接近界限尺寸，則在度量產品時此種超出很是危險。這在圖 1 內可以一目瞭然。

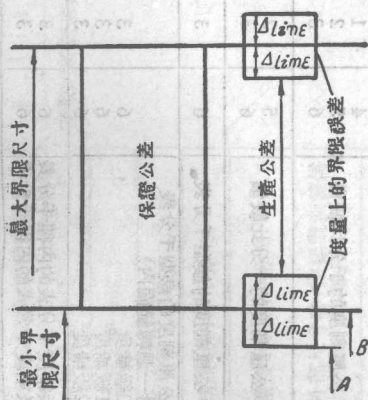


圖 1 可能超出產品界限尺寸圖解。

檢查人員應該很好地掌握確定任何一種度量方法總（界限）誤差的方法。

在實際工作中選擇度量方法和規定量具時，必須進行以下兩項工作：

- a) 確定所選度量方法的界限誤差。
- 6) 規定度量方法的誤差和產品公差之間的適當關係。

● 「界限誤差」也叫做「極限誤差」，「界限尺寸」也叫做「極限尺寸」。——編者

表 1 最通用的直徑和長度度量法的界限誤差

儀器和工具的名稱	規塊		尺寸範圍 (公厘)																											
			按‘等’採 用者		按精度 ‘級’採 用者		度量的界限誤差(單位:公忽) (1公忽=0.001公厘)																							
	3	4	5	6	0	1	2	3	0.5	0.7	0.8	0.9	1.0	1.2	1.5	1.8	3.0	4.5	6.0	8.0	1.5	2.5	3.5	6.0	8.0	3.5	5.0	8.0		
0.001 公厘刻度的千分比較儀																														
0.002 公厘刻度的千分比較儀																														
0.005 公厘刻度的千分比較儀																														
0.002 公厘刻度的錶型千分表																														
0.01 公厘刻度的錶型千分表 (指針一週轉範圍內)																														
0級精度																														
1級精度																														
2級精度																														
帶有0級精度千分表的內徑千分表																														
帶有1級精度千分表的內徑千分表																														