

機械製造技術檢查叢書

扎哈洛夫、呼圖雅洛夫合著

工具生產中的
質量檢查



機械工業出版社

機械製造技術檢查叢書

工具生產中的質量檢查

扎哈洛夫、呼圖雅洛夫合著

陶家激譯

機械工業出版社

1954

出版者的話

工廠內產品零件的質量和互換性，主要是由各種工具（刀具、夾具和量具等）的質量來決定的，因此工具的質量檢查具有特別重要的意義。

本書除概括地介紹工具的分類，製造和驗收工具時所需的技術文件以及有關工具質量檢查的組織等以外，特別着重分析了工具車間內的各種檢查方法，對於改進工具質量和防止廢品的具體措施，亦有很扼要的敘述。

本書除供工具製造和工具檢查方面的技術人員進修和參考用以外，還可作為工業學校‘公差與技術測量’這一課程的參考書。

本書根據蘇聯 С. Н. Захаров и А. Л. Худояров 合著 ‘Контроль качества в инструментальном производстве’ (Машгиз 1951 年第一版) 一書譯出

* * *

書號 0452

1954 年 8 月第一版第一次印刷 0,001—4,300 冊

31×43 $\frac{1}{32}$ 51 千字 38 印刷頁

機械工業出版社(北京盛甲廠 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 068 號

定價 3,800 元(甲)

目 次

序	4
原序	5
一 機械製造廠工具車間內所製工具的分類	9
二 製造和驗收加工工具及量具的標準技術條件、技術文件和標準	11
三 工具生產中廢品的分類	17
四 工具車間內質量檢查的組織機構	19
五 工具車間內的檢查方法	31
直線尺寸的測量(31)——角度的測量(33)——平行度偏差的測定(41)——垂直度偏差的測定(43)——平面度偏差的測定(45)——偏心度(偏擺度)的測量(47)——同心圓偏擺度的檢驗(47)——複雜型面的綜合檢驗(48)——立體的測量(49)——表面質量的測定(55)——刀具檢查的例子(56)	
六 關於保證和改進工具質量方面的共同工作	58
工具生產中工人的自行檢驗(58)——中心計量檢定室在工具質量檢查工作中的作用(60)——金相試驗室在工具車間內的作用(61)——有關改進工具質量和提高工具壽命方面的工作(61)	
七 集中磨刀站內的檢查機構和檢查方法	63
八 在主要的生產中因工具有毛病而引起廢品的防止方法	68
附錄	70
複習題	72
參考文獻	73
中俄名詞對照表	74

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、銲、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

原 序

現代機械製造業工藝過程的特點是在於勞動生產率的不斷增長和產品質量的不斷提高。這些成就的獲得，主要是由於下列幾個因素：а)改良了製成品的構造；б)由於採用了較新式的機床、夾具、刀具和量具而改進了工藝過程；в)蘇聯人民的共產主義的勞動態度；首先是社會主義生產中的先進人物——在自己的生產崗位上採用了各種新方法和合理的操作法的斯大哈諾夫工作者——的共產主義勞動態度。

這些機械製造工業方面的先進人物，就是斯大林獎金的獲得者：採用車床高速切削法的車工波爾特開維契（Борткевич）；用流水作業法來組織千分尺生產的總工長羅新斯基（Российский）；確立工作隊的按時工作進程表的工作隊長黑里薩諾娃（Хрисанова），以及其他很多的革新者和他們的繼承者。

在蘇聯，大家都知道‘改進產品質量競賽’的首倡者、斯大林獎金獲得者阿列克山德爾·楚脫基黑（Александр Чутких）。

烏拉爾斯大林汽車工廠檢查員羅索麥黑娜（Россомахина）同志的極有價值的創舉，應受到極大的重視，她建立了全部工藝週期中產品的檢查工作和廢品的預防工作。

工藝過程的不斷改進，生產量的不斷增加和產品質量的不斷提高，主要是由於蘇聯國家的繼續不斷的進步和發展，以及蘇聯勞動人民的物質和文化水平的不斷提高。

在恢復和發展蘇聯國民經濟的五年計劃（1946～1950）內，在機械製造業方面規定了採取下列的措施：

‘廣泛採用機械製造的先進生產方法，特別是各種流水作業的

方法：運用自動的流水作業法和組合機床、壓鑄法和金屬模鑄造法、自動銲接、衝壓和銲接的結構、高週波電流淬火法、電熱法、用高速衝壓床的衝壓法、高速銑切法……。

發展組合的和專用的機床生產，以及發展自動和半自動機床的生產……。

增加標準化工具和磨料的生產量……。

爲了使檢查工作和工藝過程管理工作能達到自動化，應盡力發展儀器製造業。1950年內光學機械儀器和電氣測量儀器的生產應較1940年增加六倍’。

大家都知道，五年計劃內所規定的措施業已勝利地提前完成和超額完成了。

在現代機械製造業內勞動生產率的提高和產品質量的改進，有賴於夾具、加工工具和量具的合理設計。

如果違反了夾具和工具方面所規定的技術條件，則必然會引起廢品。

因此，在企業內必須注意監督夾具（裝具）、加工工具和量具的製造精確度及其使用情況。

在蘇聯，建立了強有力的工具製造工業，保證了機械製造的所有部門都能得到充分的加工工具和量具。

但是，由於機械製造方面的工藝過程非常複雜，工具製造廠很難供應工業上所需的各種各樣的工具。

通常把所有的加工工具和量具分爲兩大類：a) 標準化工具和萬能工具；б) 專用工具。

蘇聯的工具廠供給機械製造廠各種標準的和萬能的加工工具和量具。

專用工具和機床上所用的大部分夾具都是在機械製造廠的工

具車間內製造的，只有一小部分向蘇聯的工具廠特別定製。

機械製造廠內設立工具車間是完全合理的，因為工廠內有了工具車間，就可以在最短的製造期限內保證生產上能得到足夠的夾具、加工工具和量具，並在製造時，還可考慮到本廠工藝過程的特點和工件加工方法上的更動和改良。

本分冊內敘述如何組織機械製造廠工具車間內所製工具的技術檢查工作。工廠內主要產品零件的質量和互換性，在很大的程度上是由各種工具的質量來決定的。

（一）根據我國目前經濟建設的方針，在工業建設中，應以發展重工業為首要任務，同時並重發展輕工業。在農業建設中，應以發展糧食生產為首要任務，同時並重發展經濟作物。在交通運輸業建設中，應以發展鐵路為首要任務，同時並重發展公路、水運和航空運輸。在商業建設中，應以發展批發零售業為首要任務，同時並重發展金融、保險和信託業。在文化教育事業建設中，應以發展學校教育為首要任務，同時並重發展社會教育、科學研究和文化藝術事業。在衛生保健事業建設中，應以發展醫療衛生為首要任務，同時並重發展體育事業和社會福利事業。在國防建設中，應以發展現代化戰爭為首要任務，同時並重發展國防工業和國防科技事業。以上各項建設，均應根據我國的實際情況，有計劃、有步驟地進行，以實現我國的社會主義現代化建設目標。

（二）在工業建設中，應以發展重工業為首要任務。重工業是國民經濟的基礎，是國防建設的後盾。發展重工業，可以為輕工業、農業、交通運輸業、商業、文化教育事業、衛生保健事業和國防建設提供必要的技術設備和材料。同時，發展重工業也可以創造就業機會，增加國家財政收入。因此，在工業建設中，應以發展重工業為首要任務，同時並重發展輕工業。

（三）在農業建設中，應以發展糧食生產為首要任務。糧食是國民經濟的基礎，是人民生活的必需品。發展糧食生產，可以保障國家的糧食安全，穩定糧食價格，增加農民收入。同時，發展糧食生產也可以為工業建設提供必要的原料。因此，在農業建設中，應以發展糧食生產為首要任務，同時並重發展經濟作物。

（四）在交通運輸業建設中，應以發展鐵路為首要任務。鐵路是交通運輸業的骨幹，是國民經濟的命脈。發展鐵路，可以加強地區間的聯繫，促進商品流通，發展生產。同時，發展鐵路也可以創造就業機會，增加國家財政收入。因此，在交通運輸業建設中，應以發展鐵路為首要任務，同時並重發展公路、水運和航空運輸。

（五）在商業建設中，應以發展批發零售業為首要任務。批發零售業是商業的基礎，是國民經濟的命脈。發展批發零售業，可以促進商品流通，發展生產。同時，發展批發零售業也可以創造就業機會，增加國家財政收入。因此，在商業建設中，應以發展批發零售業為首要任務，同時並重發展金融、保險和信託業。

（六）在文化教育事業建設中，應以發展學校教育為首要任務。學校教育是文化教育事業的基礎，是國民經濟的命脈。發展學校教育，可以培養人才，提高國民素質。同時，發展學校教育也可以創造就業機會，增加國家財政收入。因此，在文化教育事業建設中，應以發展學校教育為首要任務，同時並重發展社會教育、科學研究和文化藝術事業。

（七）在衛生保健事業建設中，應以發展醫療衛生為首要任務。醫療衛生是衛生保健事業的基礎，是國民經濟的命脈。發展醫療衛生，可以保障人民的健康，提高國民素質。同時，發展醫療衛生也可以創造就業機會，增加國家財政收入。因此，在衛生保健事業建設中，應以發展醫療衛生為首要任務，同時並重發展體育事業和社會福利事業。

（八）在國防建設中，應以發展現代化戰爭為首要任務。現代化戰爭是國防建設的基礎，是國民經濟的命脈。發展現代化戰爭，可以保障國家的安全，維護國家的利益。同時，發展現代化戰爭也可以創造就業機會，增加國家財政收入。因此，在國防建設中，應以發展現代化戰爭為首要任務，同時並重發展國防工業和國防科技事業。

（九）在國防工業建設中，應以發展現代化戰爭為首要任務。現代化戰爭是國防工業的基礎，是國民經濟的命脈。發展現代化戰爭，可以保障國家的安全，維護國家的利益。同時，發展現代化戰爭也可以創造就業機會，增加國家財政收入。因此，在國防工業建設中，應以發展現代化戰爭為首要任務，同時並重發展國防工業和國防科技事業。

（十）在國防科技事業建設中，應以發展現代化戰爭為首要任務。現代化戰爭是國防科技事業的基礎，是國民經濟的命脈。發展現代化戰爭，可以保障國家的安全，維護國家的利益。同時，發展現代化戰爭也可以創造就業機會，增加國家財政收入。因此，在國防科技事業建設中，應以發展現代化戰爭為首要任務，同時並重發展國防工業和國防科技事業。

（十一）在國防工業和國防科技事業建設中，應以發展現代化戰爭為首要任務。現代化戰爭是國防工業和國防科技事業的基礎，是國民經濟的命脈。發展現代化戰爭，可以保障國家的安全，維護國家的利益。同時，發展現代化戰爭也可以創造就業機會，增加國家財政收入。因此，在國防工業和國防科技事業建設中，應以發展現代化戰爭為首要任務，同時並重發展國防工業和國防科技事業。

一 機械製造廠工具車間內 所製工具的分類

大多數的機械製造廠的工具車間製造夾具、裝具零件、刀具和量具。這類產品的全部名目是很多的。

茲將機械製造廠內工具生產的產品種類列舉如下：生產夾具、模具、刀具、量具和檢查夾具。

上述的每一類工具又包括很多不同型式的夾具和工具。

生產夾具這一類內，包括下列各種產品：

a) 車床、銑床、鏜床、磨床、螺紋車床、切齒機等機床上所用的夾具；

б) 鑽床上所用的鑽模；

в) 車床、鏜床和磨床上的心軸、花盤；車床和自動機床上的彈簧夾頭和刀座等；

г) 裝配部件用的夾具；

д) 銲接工件用的夾具。

模具這一類內，包括衝壓床、鍛錘和鑄壓床等所用的模具。

刀具這一類內，包括下列各種主要的專門刀具：車刀、鑽頭、鉸刀、螺絲板、銑刀、插刀、拉刀、劃鑽。

刀具可按各種不同的構造和用途分成很多種類，例如車刀可分為車槽刀、鏜刀、螺紋車刀、定形車刀（即樣板車刀——譯者）等；銑刀可分為蝸輪銑刀、端銑刀、螺紋銑刀、模數銑刀（齒輪銑刀）等。

量具這一類內，包括下列各種專用的量具：a) 光面製品用的量規（卡規、塞規、環規）；б) 螺紋製品用的量規（塞規、環規、卡規）；в)

錐形製品用的量規(塞規、套規); r) 花鍵製品用的量規(塞規、環規); d) 測量高度、階梯、深度等用的量規; e) 檢查外形複雜的製品和加工工具所用的量規(樣板); ж) 有專門用途的萬能量具——游標卡尺、千分尺、指示儀表等等。

每一種量具又可根據尺寸、構造上的特點和精確度規格等分成許多附加的組。

檢查夾具這一類內, 包括各種專門的測量器具或試驗器具, 這類器具在工作地點檢查產品以及在技術檢查科內驗收製品時使用。

二 製造和驗收加工工具及量具的標準 技術條件、技術文件和標準

在目前，蘇聯已將所有標準化的和萬能的加工工具和量具都製訂了蘇聯國家標準(ГОСТ)和全蘇標準(ОСТ)。

加工工具 在ГОСТ內，對於各種切削工具一般都指明工具的用途；工具的分類(根據尺寸、構造、重要部分的極限偏差等等)；基本尺寸(外形尺寸)；工具切削部分的構成尺寸。在ГОСТ與ОСТ的技術條件內說明工具的外表狀況、尺寸及公差、材料、硬度、工作試驗、標記及包裝。

使用專用的加工工具的工廠，對於這種專用工具須擬訂一定的技術條件。工廠方面還得擬訂綜合性的技術條件，即所謂規格。

管理總局或部的規格通常是根據工廠方面的規格來擬訂的。

在規格內，與全蘇標準相似，對於工具的一切基本要求同樣都有規定。

所不同者，僅在於根據專門工具的特殊性，指出製造時的補充條件或比較精確的條件。

量具 在蘇聯對於全部萬能量具都製訂出全蘇標準。

在標準內指出：工具的用途；主要零件的名稱；分類(根據測量範圍、精確度、讀數的數值、刻度等等)；技術條件、標記及包裝。

對於標準化的專用量具[⊙]訂有下列各項標準(表1)。

表1 各項標準內，都規定了下面的項目：

⊙ 此處‘專用量具’係指只能測量一定尺寸範圍的量具。——譯者

標準的號碼	標準的名稱
ГОСТ 1775-42	不可調整的光面量規。型式及尺寸
ГОСТ 2216-43	光面量規。可調整的卡規。尺寸
ГОСТ 1774-42	不可調整的螺紋量規。型式及尺寸
ГОСТ 1985-43	螺紋量規。可調整的環規。尺寸
ГОСТ 2015-43	不可調整的光面極限量規。技術條件
ГОСТ 2016-43	螺紋量規（塞規及環規）。技術條件
ГОСТ 2849-45	錐體及工具的量規
ГОСТ 3841-47	螺紋量規。可調整的卡規。尺寸

1. 量規的型式（根據被檢驗的製品來決定不同的構造型式——軸、孔及測量範圍）。

2. 量規的尺寸（外形尺寸）。

3. 所製量規的技術條件：量規的外表狀況、公差、材料、工作尺寸的檢驗條件、標記[⊙]以及用途方面的構造上的記號[⊙]、包裝。

分類法中所指出的關於專門量具（量規）方面所有其他的各種情況，在工廠或部的規格內都有規定。

製造公差和使用期間的磨損公差對於一切類型的極限量規均具有特別重要的意義。

製造及磨損的極限偏差，規定在下列標準內（表2）。

a) 光面圓柱形製品所用的量規。

б) 螺紋製品所用的量規。

螺紋製品的量規公差規定於 ГОСТ 1623-46 內。

⊙ ‘標記’係指工作量規，驗收量規，校對量規方面的標記，例如工作量規為P，驗收量規為Π，校對量規為K。——譯者

⊙ ‘用途方面的構造上的記號，係指‘過端’與‘不過端’的記號，如‘過端’為ΠP，‘不過端’為‘HE’。——譯者

表 2

標準的號碼	標準 的 名 稱
OCT 1201	光面極限量規。公差範圍位置圖解。符號。應用規則
OCT 1202	1 級精度軸與孔的工作量規。不精確度公差及磨損公差
OCT 1203 } OCT 1204 }	2 級精度軸與孔的工作量規。不精確度公差及磨損公差
OCT 1205	3 級精度軸與孔的工作量規。不精確度公差及磨損公差
$\frac{OCT}{BKC}$ 1220	4 級精度軸與孔的光面極限量規。公差
$\frac{OCT}{BKC}$ 1219	公差。5 級精度軸與孔的光面極限量規
OCT 1213	2 級精度軸工作量規的校對量規。製造不精確度公差
OCT 1214	2 級精度孔工作量規的 K-И 校對量規 ^① 。製造不精確度公差
OCT 1215	3 級精度軸工作量規的校對量規。製造不精確度公差
OCT 1216	3 級精度孔工作量規的 K-И 校對量規。製造不精確度公差
ГОСТ 2534-44	階梯深度及高度的極限板規。公差

В) 錐體所用的量規。

目前在全蘇聯的範圍內，按照 ГОСТ 2843-45 的規定只有工具的錐體所用的量規已經標準化。

ГОСТ 2843-45 規定：標準的用途；無扁舌塞規（圖 1）及有扁舌塞規（圖 2）的基本尺寸；塞規基本尺寸的公差；無扁舌錐體（圖 3）及有扁舌錐體（圖 4）所用套規的基本尺寸；套規基本尺寸的公差；量規的標記。

工具的技術文件

對於工具與夾具的設計、製造以及製造過程中和使用期間的

① 不精確度公差即製造時不精確程度的公差，亦即製造公差，因製造公差是用來限制製造工件的不精確程度的。——譯者

② K-И 校對量規就是過端工作量規和過端檢驗量規的不過端校對量規，即過端工作量規和過端檢驗量規都不應通過 K-И 校對量規。——譯者

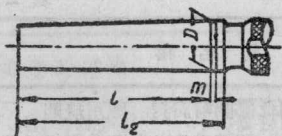


圖1 無扁舌錐體塞規的基本尺寸。

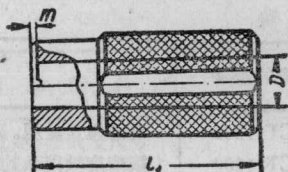


圖3 無扁舌錐體套規的基本尺寸。

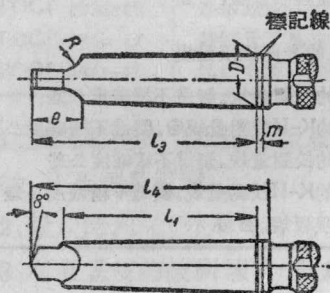


圖2 有扁舌錐體塞規的基本尺寸。

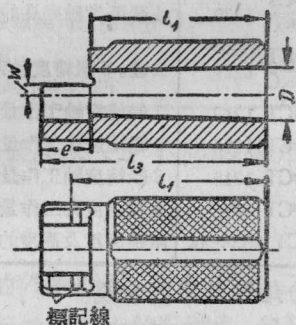


圖4 有扁舌錐體套規的基本尺寸。

檢查, 應用下列各種技術文件:

1 作為指導的(必須執行的)技術文件 這類文件綜合了一切有關工具和夾具的製造及使用的技術文件: 全蘇國定標準(ГОСТ); 主管機關(任何部的主管機關)的標準; 各部管理總局的規格和工廠的規格。

2 工作的或執行的技術圖紙 圖紙(圖5)由設計員完全按照指導性的技術文件(ГОСТ、規格)編製。

工廠內的圖紙是一種基本的技術文件, 必須根據圖紙來進行工具或夾具的製造和檢查。

在圖紙上, 指明一切必需的尺寸和數據, 俾能確保工具與夾具

的製造以及檢查機構的驗收。

在圖紙上,還需指明:一切必需的尺寸及其公差;各零件部分及部件上各零件的正確的幾何形的容許偏差(偏擺度、橢圓度、偏斜度、軸心的不同心度等);加工光潔度;熱處理等等。

工具或夾具製成後的最後檢查,必須根據圖紙進行。

3 工藝線路表 多數工廠的工具車間根據圖紙擬製工藝線路表,在這種線路表上規定依次進行的加工過程中(從毛料起直到製成工具或裝配成夾具)所製出的零件須完全符合技術條件。

在線路表上,還規定出驗收每一工序時為檢查結果(合格、廢品)所適用的記號。

4 技術文件(登記證),是用來反映夾具或工具製成以後到完全磨損這一階段中的各種情況 工廠內對於下列各種工具和夾具都須編製登記證:

а)一切生產夾具及模具;

б)專門化的刀具,特別是確定最後尺寸的刀具,例如:拉刀、插刀、鉸刀、銑刀、螺紋車刀及梳齒刀(гребёнка);

в)一切檢查夾具(參看產品質量函授研究班第1分冊表3及表4)(см. выпуск 1 заочного семинара по качеству продукции табл. 3и4);

г)一切正在使用中的量具。

在夾具及工具的登記證內記明下列各項資料: 主要的技術規格;須經定期檢查的主要的和特別重要的部分或尺寸;主要的和特別重要的部分或尺寸的公差及其磨損範圍;檢查的方法、檢驗的週期和地點。

檢驗的結果可按下列方式記入登記證內:符合技術條件時,記明可以繼續使用;如發現超過規定的偏差時,則須記明應當採取何

▽▽ 6 (▽▽▽ 8-9)

PΦ1高速鋼;洛氏硬度(H_{RC})62-64,

齒數=22

