

213750

仪器制造中零件的 技术检查

埃依杰斯、阿尔赫波夫、弗许金特、米隆诺夫著



机械工业出版社

仪器制造中零件的技术检查

埃依杰斯等著

徐进译



机械工业出版社

1958

出 版 者 的 話

本書詳述造船业中所应用的仪器和机构的零件的种种檢查和測量方法，并且列入所需的各种数据，以及零件的精度标准。同时也介紹了仪器制造厂技术檢查組織的基本原則。在內容編排上非常便于实际工作中随时翻查参考。

本書的主要讀者对象是仪器制造厂和机器制造厂的技术檢查人員和工艺人員，同时也可供高等学校和中等技术学校学生参考。

苏联 И. Г. Эйдоc, Г. И. Архипов, Л. Я. Вышкінд, А. М. Миронов 著
“Технический контроль деталей в приборостроении” (Судпромгиз 1952
年第一版)

* * *

No.1730

1958年11月第一版 1958年11月第一版第一次印刷

850×1168¹/₃₂ 字数383千字 印張13¹⁵/₁₆ 0,001—4,000冊

机械工业出版社（北京东交民巷27号）出版

机械工业出版社印刷厂印刷 新华書店发行

北京市書刊出版业营业許可証出字第008号

定价 (10) 3.10元

目 次

序言	6
第一章 概述, 技术检查科的任务、主要职责及组织机构	7
1. 技术检查科的任务和职责	7
2. 技术检查的方式	8
3. 技术检查科的组织机构	9
第二章 测量业务的组织和保持度量统一的系统	44
4. 测量领域内的基本概念和定义	44
5. 企业内度量服务的组织	45
6. 技术监察顺序	51
7. 线尺寸和角度测量实验室	54
8. 电气测量实验室	64
9. 物理测量实验室	70
第三章 长度测量	72
10. 长度单位	72
11. 长度测量用具和方法的分类	73
12. 长度量器	75
13. 烏維爾斯基工程师系统的接触干涉仪	79
14. 直读游标量具	81
15. 微动螺旋量具	88
16. 杠杆-灵敏量仪	97
17. 杠杆-光学量仪	117
18. 万能光学比较仪	126
19. ИКП-1 型在映幕上读数的超级光学比较仪	128
20. 在目镜中读数的超级光学比较仪	131
21. 测量机	134
22. 投影仪	160
23. 新型的投影检查法	166
24. 直线度与平面度的测量用具和方法	168

25. 溜板和导轨的直线度的检验	179
第四章 角度测量	181
26. 角度量器 (角度块规)	181
27. 检验直角用的定型角尺	185
28. 测角器	187
29. 水平尺	189
30. KO-1 型光学水平仪	193
31. OIT 型光学分度头	195
32. 在工具显微镜上测量角度	200
33. 三角测角法	201
34. 精密仪器制造中零件的测量实例	203
第五章 圆柱形螺纹的测量	212
35. 螺纹的主要术语、定义及数据	212
36. 螺纹的测量方法	214
37. 用三丝法测量外螺纹的中径	214
38. 在万能测量显微镜上测量外螺纹的中径	220
39. 外螺纹的螺距的测量	223
40. 螺纹牙形角的测量	226
41. 内螺纹的测量	228
42. 检验螺纹用的量丝的测量	230
第六章 滚珠轴承的检查	232
43. 滚珠轴承的分类	232
44. 滚珠轴承的检查	236
第七章 齿轮测量	247
45. 齿轮传动的基本术语及定义	247
46. 圆柱齿轮传动基素的公差	247
47. 圆柱齿轮的测量方法	276
48. 圆锥齿轮传动基素的公差	335
49. 直齿圆锥齿轮的测量方法	335
50. 蜗轮蜗杆 (螺旋) 传动	353
51. 圆柱螺旋传动基素的公差	362
52. 蜗轮蜗杆的测量方法	362
53. 齿条传动	364
54. 辅助检查工具	373

55. 切齒刀具	373
第八章 硬度試驗	400
56. 壓入鋼珠的硬度試驗法	400
57. 壓入金剛石圓錐的硬度試驗法	411
58. 用金剛石角錐的硬度試驗法	418
59. 微測硬度試驗	419
第九章 表面光潔度的測量	426
60. 光潔度的等級	426
61. 在實驗室條件下表面不平度的測量	428

序 言

仪器和工具生产在我国获得了很大的发展。由于生产机械化和自动化的不断增长，仪器制造业就具有极其重大的意义。

现代仪器制造水平，需要在生产中設有組織完善的技术檢查。

在任何工业部門，都要用到以各种各样的物理和化学現象为依据的仪器。

沒有綫尺寸測量、角度測量、电气測量、电子測量、磁性測量等等方法方面的知識，以及沒有机械試驗、动力試驗、热力試驗、液壓試驗等等方法方面的知識，就不可能对零件和机构的制造質量进行技术檢查。

这是一本参考性的指导書，作者力求将精密仪器制造业中檢查零件时采用的所有技术測量方法綜合起来，并加以系統化，以供工业中在机械加工車間中实施零件檢查的工作人員参考。

本書叙述各种測量仪器的各种应用方法，并列入有关測量方法的精度标准的参考材料。一部分参考材料，例如齿輪公差，还列出了几种方案。

限于本書篇幅，本書不可能闡明电气測量方法和装配工作的檢查。書中也未論及量規的檢驗方法，因为在苏联部長會議所屬度量衡和測量仪器委員會的檢定規程中，已有很詳細的說明。

第一章 概述，技术检查科的任务、 主要职责和组织机构

工厂技术检查科是工厂管理处的一个独立组织，直属于厂长领导，并负有所有各个生产阶段内产品质量的责任。

1. 技术检查科的任务和职责

工厂技术检查科的主要任务如下：

1. 保证生产质量优良和完整的产品，并严格地与图纸、技术条件、国家标准和主管机关的规格符合。
2. 监督批准的生产工艺规程是否得到严格的遵守。
3. 及时地挑出废品，查明其原因，并会同车间行政和工厂各科室实施有关减少废品的预防性措施。
4. 会同工厂有关科室（供应科、设备科、设计室等等），保证所出产品的提交文件。
5. 执行重量检查。
6. 监督保持厂内度量的统一。

根据上述的任务，工厂技术检查科执行以下的职责：

1. 检查车间内在制零件、部件、组合件以及成品的质量和完整性；在合格的和报废的产品上打印；办理合格产品和报废产品的作业文件和技术文件。
2. 按照批准的工艺，对零件的制造质量进行车间内部的逐道工序检查。
3. 检查所有各个生产阶段内是否严格遵守工艺规程。
4. 及时地防止废品和隔离报废的制件。
5. 进行废品的统计和分析；编制有关工厂所出产品质量的报

表，呈送工厂管理处、局和部，并作出产生废品原因的分析。

6. 会同車間行政、总工艺师室、总冶金师室、設計室以及其他各科室，拟定防止废品的措施；檢查这些措施的实施情况。

7. 办理合格产品的各种文件，以及废品单。

8. 监督仓库正确保管材料和制件，并檢查最終成品的配备和包装。

9. 对新的和使用中的測量用具进行有系統的檢查。

10. 檢查設備及其修理質量；檢查新的和使用中的刀 具、冲模、鉗模以及所有各种生产用的夹具。

11. 完全按照本部現行的重量檢查規程，执行重量檢查。

12. 进行分析訂貨单位的賠償請求書，并会同生产人員拟定消除缺陷及改善产品質量的措施。

13. 拟定新的技术上完善的檢查方法，并将这些方法貫徹到生产中去。

14. 拟定有关檢查零件、部件、仪器和系統方面的指导文件。

15. 保証按照工艺規程正确地組織所有技术檢查工段的工作。

16. 参加全厂工作规划，以及有关提高所出产品質量和降低废品損失的組織-技术措施的制定工作。

17. 促进开展全厂工人爭取出产質量优良产品的社会主义竞赛。

2. 技术檢查的方式

根据別洛烏索夫 (А. В. Белоусов) ① 和 赫依費茨 (Л. Л. Хейфец) ② 的著作，以及仪器制造厂技术檢查科的工作实践，所有各种技术檢查方式可以按照以下几方面来分类：

① 別洛烏索夫著：“工厂技术檢查組織”，国立国防工业出版社，1948年。

② 赫依費茨著：“机器制造中的技术檢查組織”，国立机械工业出版社，1940年。

- 1) 按照在工艺規程中的位置;
- 2) 按照在生产車間中的配置;
- 3) 按照檢查周期;
- 4) 按照檢查方法。

仪器制造厂生产車間所采用的各种檢查方式的分类列于表1中。

3. 技术檢查科的組織机构

技术檢查科包括工厂管理处的技术檢查科組織和車間檢查組織两部分。

在仪器制造厂里, 工厂管理处的技术檢查科組織(图1)包括:

表 1 檢查方式分类

序号	技术檢查的方式	各种檢查方式的特征	应 用 場 合
按照在工艺規程中的位置分类			
1	預先檢查	在加工前, 預先檢驗材料和坏件。在装配前, 預先檢驗零件和外購件	制造重要而費工的零件所用的材料或坏件, 應該在車間內預先檢驗, 不管在倉庫里已否檢驗
2	檢查第一个零件	檢驗第一个零件是否符合于圖紙和技术条件	在投入一批零件之前, 在重磨刀具之后, 在調整机床之后, 在每次調整冲模、压模、夹具等之后
3	逐道工序檢查	在每道工序之后檢查零件的質量	在每道工序之后要求零件的精度和質量很高时 在每道工序之后将零件送往中間倉庫或其他車間时
4	分段檢查	在几道工序之后檢查零件的質量	在所用的設備和工艺規程的性質容許在每道工序之后进行檢驗时 在不需每道工序都有很高的制造精度时 在前一工序的制造誤差不致引起在后续加工阶段产生廢品时 在若干道次要工序必須連貫一起时 如所用的設備或工艺規程的性質不容許在每道工序之后檢驗零件时 是否需要逐道工序檢查、分段檢查或

(續表 1)

序号	技术检查的方式	各种检查方式的特征	应 用 场 合
5	最后检查	检查完工的零件、机构和制件的质量	最后检查, 应在制定工艺规程时加以规定。在工艺卡片上应该注明需要检查的工序 所有一切零件、部件、机构和制件, 在本车间内经过了工艺规程所规定的各项加工之后, 在送往仓库之前均应加以最后检查 在每个车间里最后检查是最重要的检查方式, 它能防止将质量不良的产品送交其他车间或出厂。在机械加工车间里, 如果很好地安排了逐道工序检查和分段检查, 就可不必规定最后检查
按照在生产车间中的配置分类			
1	固定检查	在固定的工作地(检查站)进行检查	在检查大量相同的零件和制件时, 这些零件和制件在专门配备的检查站内检查来得方便并且合算 在检查那些必需用复杂的工具、仪器和设备来检验的零件或制件时 如果有可能将固定检查工作包括在生产过程的节奏中 如果将零件或制件输送至固定检查站是可能的并且是合算的 在最后的加工工序之后, 在将零件送交仓库或其他车间之前
2	线性检查、机动检查、流动检查	直接在工作地进行检查	在检验笨重的制件时 在必须将零件或制件从一个工作地直接传递到其后的工作地时; 在具有输送带和流水线时 在自动线上检验产品时
按照检查周期分类			
1	全数检查(百分之百的检查)	检验所有的坏件、零件和制件, 毫无例外	在供给的材料、半成品、坯件、零件等等的质量不可靠时 在制造制件所采用的设备或工艺规程不能保证这些制件的一致性时 在对于制件的后加工或装配质量具有决定性意义的一些工序之后 在可能产生大量废品的工序之后 在无互换性生产的情况下进行装配时

(續表 1)

序号	技术检查的方式	各种检查方式的特征	应 用 场 合
2	抽查	檢驗一部分制件 (提交件数的百分率有一定規定)	在試驗成品时 在檢驗最重要而費工的对象时 在必須檢查大量不重要的相同的制件时 如设备和工艺規程的性質能保證所制零件的一致性时 (例如冲压、压力鑄造、在自动机上加工) 在不会产生大量廢品的工序之后 在对于制件的后續制造过程没有决定性意义的一些次要工序之后 每件制件的检查方式 (全数檢查或抽查) 应在拟定檢查工艺时加以确定 抽查百分率必須在指导文件中注明
3	統計檢查●	一批制件的質量根据取自該批制件的一定抽查数量的制件(抽查件)的檢驗結果来評定。統計檢查是以或然率理論和数学統計为基础的	此种檢查可用于并且适宜于大批生产和大量生产
按照檢查方法分类			
1	凭目力檢查	察看外表的檢查	在根据技术条件鑑定外表缺陷时。通常, 外表察看是在其他的檢查 (測量、試驗等等) 之前进行。在某些情况下, 外表察看是唯一的檢查方式 (例如涂色、油漆等等的檢查)
2	几何檢查	測量图纸上所規定的一些几何尺寸	在图纸或技术条件規定零件或制件应具有一定的尺寸和形状 (例如长度、直徑、角度、錐度、半徑、平面度、直綫度、偏心率、橢圓度以及其他几何参数) 时。在檢查时应用量規、万能量具、檢查夹具、光学-机械量仪、气动量仪、自动檢查仪等等
3	質量檢查	測定材料和制件的質量 (材料的組織、硬度、化学成分等等)	在根据技术条件測定产品質量时。属于質量檢查的有: 材料的組織試驗、硬度試驗、磁性試驗以及其他物理性能的試

● 有关統計檢查的問題, 在1940~1950年出版的許多文獻中都已論及, 例如: 阿契耳康 (М.С.Ачоркан)、茹拉沃列夫 (А.И.Журавлев)、馬李柯夫 (И.К.Маликов) 等等的著作。

(續表 1)

序号	技术检查的方式	各种检查方式的特征	应 用 场 合
4	专业試驗	由技术条件所规定的該制件特殊試驗項目	驗；愛克司光透視和愛克司光拍片；液壓和氣壓試驗；溫度變動的試驗等等 在按照取得訂貨單位同意的專業試驗項目來試驗成品時。屬於這些試驗的有：在試驗台上試驗儀器，檢驗儀器的工作可靠性，檢驗精度等等

1. 廢品統計分析股；
2. 測量用具檢查組；
3. 技術文件股。

工廠管理處的技术檢查科組織的經費由全廠經費開支。

車間檢查組織負責進行檢查和驗收工廠所出產品方面的作業工作。在儀器製造廠里，車間檢查組織是以組的形式組成的，各個組的人員編制視所服務車間的工作量而定。

車間檢查組織包括以下幾個組：

1. 對外驗收組；
2. 鑄造-模型車間檢查組；
3. 機械加工車間檢查組；
4. 裝配車間檢查組；
5. 生產用具檢查組。

各組的組織跟工廠的生產特點和產量有關。技術檢查科的車間組織機構及其人員編制，由技術檢查科科长提出，經廠長批准。

工廠技術檢查科由科長領導，科長則直屬於廠長領導。

組或股由組長或股長領導，組長或股長則直屬於技術檢查科科长領導，並負有組或股工作的全部責任。

技術檢查科工作人員的主要等級如下：組長、總檢查工長、檢查工長、技術檢查員及廢品挑剔員。

廢品統計分析股

廢品統計分析股負責全廠和各個車間的廢品統計和分析。該股負責編制有關廢品損失和預防廢品的報表。其職責如下：

1. 每日檢查前一晝夜所辦理的一切廢品單，檢查其填寫以及廢品原因和責任者的確定是否正確。

2. 系統地進行廢品的分析，查明產生廢品的情況和原因，並會同車間代表和工廠各科室擬定有關防止廢品和改善產品質量的措施。檢查這些措施的實施情況。

3. 進行廢品的統計；按照批准的格式編制有關廢品損失和所出產品質量的報表。

4. 檢查廢品的隔離是否正確。

5. 統計有關工廠產品的所有賠償請求書，加以系統化，並作出這些賠償請求書的技術結論。將所出產品中檢查出來的所有缺陷通知車間。

6. 供應各個車間里的技術檢查科工段有關統計廢品和提交成品的一切表格。

廢品的統計及分析 凡在製造過程中或在製造完成后，被認為不符合批准的圖紙、蘇聯國家標準或技術條件的零件、制件、部件、材料和半成品，均算為生產中的廢品。

廢品可以分為最終廢品和可修廢品兩種。凡帶有缺陷的、還在生產中的或已經生產完成的零件和制件，如要消除其所帶的缺陷，以便能按原定的用途使用，而在技術上無此可能性或在經濟上不合算，則此類零件和制件即為最終廢品。凡零件、制件等等的缺陷在技術上有消除的可能性，在經濟上也合算，且在消除后仍可按原定的用途使用者，則此類零件、制件即為可修廢品。

根據發現廢品地點的不同，廢品又可分為廠內廢品和廠外廢品兩種。凡在工廠範圍內發現的廢品屬於廠內廢品，而在訂貨單位那

里发现的并按照订货单位的赔偿请求书由制造厂接受的废品，则属于厂外废品。

厂内废品可分为以下两种：

1. 車間內废品——凡在車間內发现的并且由于本車間工作人員的过失而产生的废品；

2. 車間外废品——凡在車間內发现的但由于其他車間或科室工作人員的过失，或者由于进厂材料或半成品的質量不良而产生的废品。

为了将废品予以分类和进行技术分析，兹确定以下几个概念：

1. 废品特征（种类）；
2. 废品原因；
3. 废品責任者。

废品特征是指可作为报废的技术根据的一些缺陷。

废品原因是指引起該种废品出现的一些因素；废品責任者是指由于他的过失而产生废品的法律人或普通人。

废品的一般分类和代号列于表 2 中。

表 2 废品分类表

废品的名称	代号	废 品 原 因
材料废品	M	材料不符合牌号、尺寸及質量
鑄造废品	П	鑄件不符合图紙、化学成分、机械性質以及其他技术要求，这与責任者无关
設計废品	Ч	图紙和技术条件的錯誤
工艺废品	ТП	工艺規程卡片上的錯誤
行政废品	A	由于車間和工厂行政的过失而造成的錯誤
工人废品	P	工作疏忽大意
檢查废品	K	技术檢查科工作人員的工作疏忽
試驗废品	O	在試驗工作进行过程中在試件和貫徹新的工艺方面发生的錯誤
厂外废品	П	供应的材料、半成品、机构及仪器不符合技术条件

要进行废品的作业統計，必須备有詳細的废品原因分类表，这些

表应适合于所出制件的特点和生产类型(单件生产、成批生产等等)。

为要进行廢品的技术分析和拟定預防性措施,技术檢查科廢品統計分析股必須按下列两点进行最終廢品和可修廢品的統計:

1. 在坯件車間和装配車間,以定額小时計;
2. 在鑄造車間,以定額小时和吨計。

上述簡略的廢品分类表用于廢品的汇总統計及分析,此种分类表也用于报表。

全車間(工厂)可修廢品和最終廢品的百分率,由全車間(工厂)消耗于廢品的定額生产工时数与本月份內工作的定額生产工时数之比来确定。

鑄造車間內廢品的总百分率(按照重量計算),由报廢零件的重量与本月份內鑄造的零件的重量之比来确定。

廢品单(格式1)是办理廢品手續的原始文件。廢品单的表格应按照順序編上号碼,并且是必須严格統計的文件。

损坏了的表格,应将它作廢,但不得撕毀。每个檢查工长可凭签字发給一定数量的廢品单表格,檢查工长必須用这些表格来作报表。各个車間要固定一定的一組号碼,而表格就在这一組号碼範圍內發发。

表格的保管和發发,以及对表格使用的監督,由技术檢查科廢品統計分析股来执行。

对于所有报廢的零件和制件(可修廢品和最終廢品),由檢查員填写廢品单一式三份。一份立即凭签字送交車間調度員(計劃調度股股长),以便补偿廢品。其余二份留作最后办理手續用。

在填写廢品单时,檢查工长根据廢品分类表来确定廢品的特征、原因及責任者。泛指廢品責任者(車間、科室),而不指出負廢品責任的具体人,照例是不允許的。

如果廢品責任者是本車間的工人,則廢品单上不仅要檢查工长签字,并且还要工人(廢品的直接責任者)和工段生产工长签字。