

机器制造业中的 統計檢查法

第一机械工业部工具研究院互换性处編著

机械工業出版社

國際調查中的 統計檢查法

第一版 顧家駒著 王仲良譯 王國治校對

商務印書館發行

机 器 制 造 业 中 的 統 計 檢 查 法

第一机械工业部工具研究院互换性处編著

机械工业出版社

出版者的話

本書概括地敘述了機器制造业中产品的統計檢查法。着重介紹各种較为常用的預防性統計檢查和驗收統計檢查法。这些科学的檢查方法不但能減少很多檢查工作量，而且能起預防廢品的作用。隨着今后我国工业的发展，統計檢查这一先进的檢查方法必将更广泛地得到采用。

本書是以包罗达切夫、茹拉夫辽夫著的“产品质量、工艺进程、生产设备状况的統計分析与統計檢查法”（苏联机器制造百科全书第十五卷第八章）为藍本編写而成，力求通俗易懂，尽量不涉及高深的数学和数理統計理論，可供中等文化水平的檢查工作人員和有关管理人員参考。

本書由夏永健同志执笔，袁士勳同志审閱，并由董彦曾工程師提了一些宝贵的意見，特此一併說明。

№ 1982

1958年10月第一版 1958年10月第一版第一次印刷

787×1092 1/32 字数75千字 印張3¹⁰/₁₆ 0,001—2,400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) 0.55元

序 言

在我們国家里，提高工业产品质量是为了促使国民经济不断高涨，人民生活水平不断提高，以及国防力量的增强。因而，党和政府对工业产品质量问题始终极为重视，要求既要做到“多、快”，又要注意“好、省”。中国共产党第八次全国代表大会关于政治报告的决议中，明确地指出：“社会主义的优越性，不但要表现在经济成就的数量和进度上面，还必须表现在它的质量上面。……在提高质量的过程中，必须同时注意降低成本，为全面地完成国家计划而斗争”。

质量好的产品，它的使用期限必然较长（具有适当表面光洁度的轴承不易磨损，硬度高的铰刀不易磨钝）；因此，它的经济价值、使用价值也就愈高。

关于产品的质量問題，工厂技术检查科是負有很大責任的。

通常都認為：技术检查科只是把住“关口”，不讓不合格的产品出厂；技术检查的任务，也只是剔除与技术条件及图纸不符的廢品罢了。因此，往往是在一批零件制成后或完成某一工序后，加以全面检查，剔除廢品。随着生产技术的不断发展，这样的检查方法就日益显得不能滿足要求了。

在现代化的生产中，广泛采用自动机床、联动机床、专用机床，組織生产率极高的流水綫、自动綫。再要应用老方法的話，一方面机械加工生产率很高，检查員根本忙不过

来，如果增加檢查員，又会提高成本，不經濟；另一方面，檢查工作显得太不及时了，一不小心就可能使大批零件报废，同时不可避免地造成在制品积压、生产面积利用率不高等等不良后果。所以，技术檢查工作必須加以改进。

从现代化生产的要求看来，技术檢查的任务不仅是发现廢品、剔除廢品，而且要及时地分析产品的質量，預防廢品，发掘提高产品質量的潛力。

为了改善技术檢查，一般可向三个方向发展：

1. 檢查过程自动化；

2. 檢查过程机械化；

3. 更合理地組織整个技术檢查制度，保証能全面而及时地利用檢查結果，以便經常控制生产过程。

現在，我們就第三个方向来討論一下。

按照产品質量和生产过程状态之間的关系，可以把技术檢查方法分为两大类。第一类方法是直接观察与控制生产过程，以判断和保証产品質量（例如，电镀时观察与控制电流密度、溶液濃度等等）；第二类方法是观察产品，根据产品的質量，来判断生产过程的状态（这要依靠分析者的經驗与知識），調整生产过程，以保証产品質量。

由于机器制造的实际生产过程非常复杂，往往难以全面控制，所以通常都应用第二类檢查方法。

既然零件的生产率日益提高，怎样才能保証准确而及时地了解产品的質量情况，来控制生产过程，保証产品質量呢？用抽样檢查的方法可以解决这个問題。为了根据一部分产品的質量情况来判断整批产品的質量，我們就运用了数理統計学的原理。

把数理統計學的理論用之于技術檢查，就形成了統計檢查。統計檢查應包括“預防性統計檢查”和“驗收統計檢查”兩個方面[●]。所謂預防性統計檢查，是指在生产过程中对各工序进行的抽样檢查，其主要目的在于控制生产过程的稳定性，及时发觉生产过程的变化，来預防廢品的产生。所謂驗收統計檢查，就是对交驗的产品进行科学的抽查，来判断整批产品的质量水平，以定取舍。

在保證預定的可靠性的前提下，能够大大地減輕檢查工作量，这是統計檢查固有的一个优点。但是，一般講来，如同老的檢查方法一样，驗收統計檢查对生产过程和产品质量起不了积极作用。而預防性統計檢查則是上面提出的第三个方向中最值得注意的方法，有了它，就使技術檢查工作的面貌根本改觀。必須指出，預防性統計檢查还有两个很大的优点：

1. 預防廢品，从而能提高产品的质量，减少因廢品而引起的損失；

2. 系統而正确地反映出生产过程的状态，以发现迫切需要改进的薄弱环节，及是否还有未發揮的潛力，这些作为以后改进工艺过程、合理使用生产設備的可靠依据。

从第二个优点里可以看出，預防性統計檢查把技術檢查和生产过程有机地联系在一起，檢查工作不再是單純的“把住关口”，而是积极有效地为工艺、設計服务。依靠了預防性統計檢查，檢查員就能在提高产品质量的斗争中發揮更大

● 在苏联文獻中，預防性統計檢查又叫“日常統計檢查”或“質量統計檢查”。驗收統計檢查也叫“最后統計檢查”。

的积极作用。

在这里，我們應該強調指出，要在工厂里有效地推行統計檢查，光靠技术檢查科单干是不行的，必須要有有关人員的帮助与支持，尤其是工艺人員的帮助。預防性統計檢查不仅是一个技术問題，而且也是一个組織措施問題。关于如何实施預防性統計檢查，将在第二部分第四章中作較詳細的討論。

目 次

序 言	5
-----------	---

第一部分 基础知識

第一章 基本概念	9
----------------	---

§ 1. 产品質量的变異。尺寸散布	9
-------------------------	---

§ 2. 尺寸散布的規律	11
--------------------	----

§ 3. $\bar{x}$ 与 σ 的計算	16
-------------------------------------	----

§ 4. 取样、样本的統計特征量	20
------------------------	----

第二章 生产过程的統計分析	23
---------------------	----

§ 1. 統計分析的目的	23
--------------------	----

§ 2. 生产过程的图示	24
--------------------	----

§ 3. 加工精度和生产过程的稳定性	30
--------------------------	----

第二部分 預防性統計檢查

第三章 概述	32
--------------	----

§ 1. 基本原理	32
-----------------	----

§ 2. 預防性統計檢查的可靠性	34
------------------------	----

§ 3. 預防性統計檢查的技术文件	35
-------------------------	----

第四章 数量指标的預防性統計檢查法	38
-------------------------	----

§ 1. 算术平均值法	38
-------------------	----

§ 2. 中位数法	46
-----------------	----

§ 3. 极限值半和法	50
-------------------	----

§ 4. 均方根偏差法	51
-------------------	----

§ 5. 变異幅法。正、負分散法	52
------------------------	----

§ 6. 极限值法	56
-----------------	----

§ 7. 隔离区法	57
§ 8. 混合法	59
§ 9. 正質值的檢查图表	61
§ 10. 控制界限的設置問題	62
第五章 性質指标的預防性統計檢查法	65
§ 1. 零件分类法	65
§ 2. 不合格品頻数法	68
§ 3. 缺陷数法	72
§ 4. 五質量組法	73
§ 5. 合格性檢查法	75
§ 6. 評分法	76
第六章 推行預防性統計檢查中的几个問題	76
§ 1. 推行預防性統計檢查的准备工作	77
§ 2. 日常檢查的进行	84
§ 3. 金属切削机床的調整	85
§ 4. 預防性統計檢查的經濟分析	97

第三部分 驗收統計檢查

第七章 概述	100
§ 1. 引言	100
§ 2. 驗收統計檢查中的主要問題	101
第八章 驗收統計檢查法	105
§ 1. 单抽样法, 双抽样法, 連續抽样法	105
§ 2. 双重水平法	106
§ 3. 統一抽样法	108
§ 4. 交替檢查法	109
§ 5. 驗收統計檢查的經濟分析	112
結束語	113
参考文献	115

机 器 制 造 业 中 的 統 計 檢 查 法

第一机械工业部工具研究院互换性处編著

机械工业出版社

出版者的話

本書概括地敘述了機器制造业中产品的統計檢查法。着重介紹各种較为常用的預防性統計檢查和驗收統計檢查法。这些科学的檢查方法不但能減少很多檢查工作量，而且能起預防廢品的作用。隨着今后我国工业的发展，統計檢查这一先进的檢查方法必将更广泛地得到采用。

本書是以包罗达切夫、茹拉夫辽夫著的“产品质量、工艺进程、生产设备状况的統計分析与統計檢查法”（苏联机器制造百科全书第十五卷第八章）为藍本編写而成，力求通俗易懂，尽量不涉及高深的数学和数理統計理論，可供中等文化水平的檢查工作人員和有关管理人員參考。

本書由夏永健同志執筆，袁士勳同志審閱，并由董彥曾工程師提了一些寶貴的意見，特此一併說明。

№ 1982

1958年10月第一版 1958年10月第一版第一次印刷

787×1092 1/32 字數75千字 印張3¹⁰/₁₆ 0,001—2,400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

北京市書刊出版业營業許可証出字第008号 定价 (10) 0.55元

目 次

序 言	5
-----------	---

第一部分 基础知識

第一章 基本概念	9
----------------	---

§ 1. 产品質量的变異。尺寸散布	9
-------------------------	---

§ 2. 尺寸散布的規律	11
--------------------	----

§ 3. $\bar{x}$ 与 σ 的計算	16
-------------------------------------	----

§ 4. 取样、样本的統計特征量	20
------------------------	----

第二章 生产过程的統計分析	23
---------------------	----

§ 1. 統計分析的目的	23
--------------------	----

§ 2. 生产过程的图示	24
--------------------	----

§ 3. 加工精度和生产过程的稳定性	30
--------------------------	----

第二部分 預防性統計檢查

第三章 概述	32
--------------	----

§ 1. 基本原理	32
-----------------	----

§ 2. 預防性統計檢查的可靠性	34
------------------------	----

§ 3. 預防性統計檢查的技术文件	35
-------------------------	----

第四章 数量指标的預防性統計檢查法	38
-------------------------	----

§ 1. 算术平均值法	38
-------------------	----

§ 2. 中位数法	46
-----------------	----

§ 3. 极限值半和法	50
-------------------	----

§ 4. 均方根偏差法	51
-------------------	----

§ 5. 变異幅法。正、負分散法	52
------------------------	----

§ 6. 极限值法	56
-----------------	----

§ 7. 隔离区法	57
§ 8. 混合法	59
§ 9. 正質值的檢查图表	61
§ 10. 控制界限的設置問題	62
第五章 性質指标的預防性統計檢查法	65
§ 1. 零件分类法	65
§ 2. 不合格品頻数法	68
§ 3. 缺陷数法	72
§ 4. 五質量組法	73
§ 5. 合格性檢查法	75
§ 6. 評分法	76
第六章 推行預防性統計檢查中的几个問題	76
§ 1. 推行預防性統計檢查的准备工作	77
§ 2. 日常檢查的进行	84
§ 3. 金属切削机床的調整	85
§ 4. 預防性統計檢查的經濟分析	97

第三部分 驗收統計檢查

第七章 概述	100
§ 1. 引言	100
§ 2. 驗收統計檢查中的主要問題	101
第八章 驗收統計檢查法	105
§ 1. 单抽样法, 双抽样法, 連續抽样法	105
§ 2. 双重水平法	106
§ 3. 統一抽样法	108
§ 4. 交替檢查法	109
§ 5. 驗收統計檢查的經濟分析	112
結束語	113
参考文献	115

序 言

在我們国家里，提高工业产品质量是为了促使国民经济不断高涨，人民生活水平不断提高，以及国防力量的增强。因而，党和政府对工业产品质量问题始终极为重视，要求既要做到“多、快”，又要注意“好、省”。中国共产党第八次全国代表大会关于政治报告的决议中，明确地指出：“社会主义的优越性，不但要表现在经济成就的数量和进度上面，还必须表现在它的质量上面。……在提高质量的过程中，必须同时注意降低成本，为全面地完成国家计划而斗争”。

质量好的产品，它的使用期限必然较长（具有适当表面光洁度的轴承不易磨损，硬度高的铰刀不易磨钝）；因此，它的经济价值、使用价值也就愈高。

关于产品的质量問題，工厂技术检查科是負有很大責任的。

通常都認為：技术检查科只是把住“关口”，不讓不合格的产品出厂；技术检查的任务，也只是剔除与技术条件及图紙不符的廢品罢了。因此，往往是在一批零件制成后或完成某一工序后，加以全面检查，剔除廢品。随着生产技术的不断发展，这样的检查方法就日益显得不能滿足要求了。

在现代化的生产中，广泛采用自动机床、联动机床、专用机床，組織生产率极高的流水綫、自动綫。再要应用老方法的話，一方面机械加工生产率很高，检查員根本忙不过

来，如果增加檢查員，又会提高成本，不經濟；另一方面，檢查工作显得太不及时了，一不小心就可能使大批零件报废，同时不可避免地造成在制品积压、生产面积利用率不高等等不良后果。所以，技术檢查工作必須加以改进。

从现代化生产的要求看来，技术檢查的任务不仅是发现廢品、剔除廢品，而且要及时地分析产品的質量，預防廢品，发掘提高产品質量的潛力。

为了改善技术檢查，一般可向三个方向发展：

1. 檢查过程自动化；
2. 檢查过程机械化；

3. 更合理地組織整个技术檢查制度，保証能全面而及时地利用檢查結果，以便經常控制生产过程。

現在，我們就第三个方向来討論一下。

按照产品質量和生产过程状态之間的关系，可以把技术檢查方法分为两大类。第一类方法是直接观察与控制生产过程，以判断和保証产品質量（例如，电镀时观察与控制电流密度、溶液濃度等等）；第二类方法是观察产品，根据产品的質量，来判断生产过程的状态（这要依靠分析者的經驗与知識），調整生产过程，以保証产品質量。

由于机器制造的实际生产过程非常复杂，往往难以全面控制，所以通常都应用第二类檢查方法。

既然零件的生产率日益提高，怎样才能保証准确而及时地了解产品的質量情况，来控制生产过程，保証产品質量呢？用抽样檢查的方法可以解决这个問題。为了根据一部分产品的質量情况来判断整批产品的質量，我們就运用了数理統計学的原理。

把数理統計学的理論用之于技术檢查，就形成了統計檢查。統計檢查应包括“預防性統計檢查”和“驗收統計檢查”两个方面[●]。所謂預防性統計檢查，是指在生产过程中对各工序进行的抽样檢查，其主要目的在于控制生产过程的稳定性，及时发觉生产过程的变化，來預防廢品的产生。所謂驗收統計檢查，就是对交驗的产品进行科学的抽查，來判断整批产品的质量水平，以定取舍。

在保證預定的可靠性的前提下，能够大大地減輕檢查工作量，这是統計檢查固有的一个优点。但是，一般講来，如同老的檢查方法一样，驗收統計檢查对生产过程和产品质量起不了积极作用。而預防性統計檢查則是上面提出的第三个方向中最值得注意的方法，有了它，就使技术檢查工作的面貌根本改观。必須指出，預防性統計檢查还有两个很大的优点：

1. 預防廢品，从而能提高产品的质量，减少因廢品而引起的損失；

2. 系統而正确地反映出生产过程的状态，以发现迫切需要改进的薄弱环节，及是否还有未發揮的潛力，这些作为以后改进工艺过程、合理使用生产設備的可靠依据。

从第二个优点里可以看出，預防性統計檢查把技术檢查和生产过程有机地联系在一起，檢查工作不再是單純的“把住关口”，而是积极有效地为工艺、設計服务。依靠了預防性統計檢查，檢查員就能在提高产品质量的斗争中發揮更大

● 在苏联文献中，預防性統計檢查又叫“日常統計檢查”或“質量統計檢查”。驗收統計檢查也叫“最后統計檢查”。