这里换成你的论文的标题

摘 要

开头段：需要充分概括论文内容，一般两到三句话即可，长度控制在三至五行。

针对问题一，解决了什么问题；应用了什么方法；得到了什么结果。

针对问题二，解决了什么问题；应用了什么方法；得到了什么结果。

针对问题三，解决了什么问题；应用了什么方法；得到了什么结果。

针对问题四，解决了什么问题；应用了什么方法；得到了什么结果。

结尾段：可以总结下全文，也可以介绍下你的论文的亮点，也可以对类似的问题进行适当的推广。

关键词：关键词1 关键词2 关键词3 关键词4

# 问题重述

## 问题背景

在电子产品制造过程中，企业需采购某些关键零部件并进行产品组装，为了在确保成品质量的同时控制成本，企业可通过抽样检测来监控零部件质量。然而，抽样检测、成品拆解以及返工操作均会带来一定的成本负担。因此，如何在生产流程中综合优化检测策略、返工处理与成本结构，成为企业面临的核心挑战。

这些核心问题构成了一个多变量、随机性强且涉及多重约束的复杂系统，如果通过概率模型、最优化算法等数学工具加以系统求解，可以帮助企业制定出具有实际可操作性的生产质量控制与成本优化方案，为企业的质量控制和成本管理提供理论依据和决策支持。

## 问题重述

问题一：在次品率标称值为提下，企业需要设计一个抽样检测方案，确保在水平下次品率超标时拒绝批次，在水平下次品率合格时接受批次，以平衡质量风险与检测成本。

问题二：在已知两种零配件和成品次品率的前提下，企业需要在不同阶段针对零配件和成品做出一系列决策。企业需要在零配件是否进行检测，装配好的成品是否进行检测，不合格的成品是否进行拆解处理等方面做出决策，综合评估每种决策的可行性和效益，最终提出最优策略并给出决策的依据与相应的指标结果。

问题三：在实际生产过程中，企业可能面临多个生产工序以及多个零配件的管理与组装问题。给定道生产工序、个零配件及其次品率、相关检测成本和处理成本，企业需要确定每个阶段的生产决策。针对每个零配件，决定是否进行采购、检测和组装；针对半成品和成品，决定是否进行检测；针对检测出的不合格品，决定是进行返工处理还是直接报废。总体上，企业需要依据表中给出的数据，分析不同决策对生产成本、产品质量的影响，提出具体的生产决策方案，并给出相关的决策依据和指标分析。

问题四：如果实际中零配件、半成品和成品的次品率是通过抽样检测得出的。基于抽样检测结果，需要对整个生产流程的各个环节进行重新评估和优化，重新对问题二和问题三的决策进行优化，包括采购、组装以及不合格品处理的决策。最终提出基于抽样检测数据的改进方案和决策依据。

# 问题分析

## 问题一的分析

问题一中要求确立合理的零配件检测方案。可以归结为统计学中的假设检验问题，已知该批次零配件次品率标称值为抽取的样本量与标称值之间满足和时，使用正态分布来近似二项分布，在题目给定的信度下，采用双边检验，分别对和样本量进行计算，得出样本量 和接受/拒绝的次品数量上限 ，最终得出抽样检测方案。

## 问题二的分析

问题二中要求对生产流程中的各个阶段作出决策。已知两种零配件和成品次品率，企业需要对零配件和已装配的成品是否进行检测以及不合格的产品是否进行拆解进行决策，根据表所给出的企业在生产中遇到的六种情况，对于每一种情况进行多阶段逐步优化检测、装配和处理决策，以最低总成本为目标函数，建立XX模型，求得六种情况下企业的指标结果。

## 问题三的分析

问题三中要求在多阶段的生产过程中，对多个零配件，半成品以及成品进行决策处理，

## 问题四的分析

问题四中，

# 模型假设

·假设所有零件的品质相同；

·假设合格的产品生产后无滞销现象；

·假设生产产品的各个环节互不影响；

·假设装配和拆解过程中不会对零件造成损害。

# 符号说明

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **符号** | **说明** | **单位** |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |

# 模型的建立与求解

## 问题一模型的建立与求解

### 假设检验模型的建立

假设检验（Hypothesis Testing）是一种统计学方法，旨在通过样本数据对总体做出推断，从而判断假设是否成立。它广泛应用于质量检测、市场调查、实验分析等领域。

1. **确定假设**

原假设：：零配件的次品率p，即零配件次品率未超过标称值；

备择假设：：零配件的次品率p，即零配件次品率超过标称值。

此处为供应商声称零配件次品率的标称值，为零配件真实的次品率，通过抽样来估计p，并由此确定是都接受这批零配件。

1. **抽样方案的确立**

抽样检测可以看作是二项分布问题，假设从一批零配件中抽取个样品，其中次品数量服从二项分布：



其中为真实的次品率，样本量为。

根据大数定理，当较大时，二项分布可以近似为正态分布：



其中为样本次品率。

1. **确定样本量**

我们希望通过尽可能少的样本数来实现给定的信度。根据正态分布的性质在给定显著性水平的情况下，临界值可以从标准正态表中查得。

对于拒收标准（95%的信度），我们使用95%置信区间，即：



对于接收标准（90%的信度），我们使用90%置信区间，即：



对于二项分布，次品率的置信区间可以表示为：



由此可以计算需要的样本量。

1. **拒收和接受规则**

(1)拒收规则:如果在抽样过程中观测到的次品率超的置信区间上限，即



则在 95% 的信度下拒收该批次零配件。

(2)接收规则:如果在抽样过程中观测到的次品率不超过的置信区间下限，即



则在 90% 的信度下接收该批次零配件。

### 模型的求解

把实际问题归结为一定的数学模型后，就要利用数学模型求解所提出的实际问题了。一般需要借助计算机软件进行求解，例如常用的软件有Matlab, Spss, Lingo, Excel, Stata, Python等。求解完成后，得到的求解结果应该规范准确并且醒目，若求解结果过长，最好编入附录里。（注意：如果使用智能优化算法或者数值计算方法求解的话，需要简要阐明算法的计算步骤）

**(1)样本量计算：**根据正态近似和二项分布，样本量可以通过以下公式计算：



其中：

·为标准正态分布在置信水平下的临界值；

·为零件次品率的标称值；

· 是允许的误差；

假定允许接受的误差幅度为，由此可以计算出：

**确定拒收的样本量：**我们希望在的信度下拒收零配件，以的误差容忍度来估计次品率，那么。根据公式：



取次品率的估计值为：



因此，需要抽样大约零配件来检测是否在 95% 的信度下可以拒收该批次。

**确定接受的样本量:**类似的，对于的信度和的误差容忍度，有。根据公式得：

****

因此，需要抽样大约个零配件来判断是否在的信度下可以接收该批次。

**(2)最大次品数量的确定：**

·在置信水平下，可以容忍的次品率标称值为。



所以，在信度下，最大允许次品数量，向下取整为。

·在置信水平下，可以容忍的次品标称值为。



所以，在信度下，最大允许次品数量，向下取整为。

**(3)结果分析：**

**·拒收()信度：**抽取个样本，若不合格数超过个，则拒绝批次。

**·接受()信度：**抽取个样本，若不合格数超过9个，则接受批次。

## 问题二模型的建立与求解

|  |  |
| --- | --- |
| 这里插入公式 | () |

## 问题三模型的建立与求解

|  |  |
| --- | --- |
| 这里插入公式 | () |

## 问题四模型的建立与求解

这里插入公式

# 模型的分析与检验

模型的分析与检验的内容也可以放到模型的建立与求解部分，这里我们单独抽出来进行讲解，因为这部分往往是论文的加分项，很多优秀论文也会单独抽出一节来对这个内容进行讨论。

模型的分析 ：在建模比赛中模型分析主要有两种，一个是灵敏度(性)分析，另一个是误差分析。灵敏度分析是研究与分析一个系统（或模型）的状态或输出变化对系统参数或周围条件变化的敏感程度的方法。其通用的步骤是：控制其他参数不变的情况下，改变模型中某个重要参数的值，然后观察模型的结果的变化情况。误差分析是指分析模型中的误差来源，或者估算模型中存在的误差，一般用于预测问题或者数值计算类问题。

模型的检验：模型检验可以分为两种，一种是使用模型之前应该进行的检验，例如层次分析法中一致性检验，灰色预测中的准指数规律的检验，这部分内容应该放在模型的建立部分；另一种是使用了模型后对模型的结果进行检验，数模中最常见的是稳定性检验，实际上这里的稳定性检验和前面的灵敏度分析非常类似，等会大家看到例子就明白了。

(大家尽量在论文中使用灵敏度分析，视频中有详细的讲解)

# 模型的评价、改进与推广

注：本部分的标题需要根据你的内容进行调整，例如：如果你没有写模型推广的话，就直接把标题写成模型的评价与改进。很多论文也把这部分的内容直接统称为“模型评价”部分，也是可以的。

## 模型的优点

优缺点是必须要写的内容，改进和推广是可选的，但还是建议大家写，实力比较强的建模者可以在这一块充分发挥，这部分对于整个论文的作用在于画龙点睛。

## 模型的缺点

缺点写的个数要比优点少

## 模型的改进

主要是针对模型中缺点有哪些可以改进的地方；

## 模型的推广

将原题的要求进行扩展，进一步讨论模型的实用性和可行性。

# 参考文献

所有引用他人或公开资料(包括网上资料)的成果必须按照科技论文的规范列出参考文献，并在正文引用处予以标注。

常见的三种参考文献的表达方式（标准不唯一）：

书籍的表述方式为： [编号] 作者，书名，出版地：出版社，出版年月。

期刊杂志论文的表述方式为： [编号] 作者，论文名，杂志名，卷期号：起止页码，出版年。

网上资源(例如数据库、政府报告)的表述方式为： [编号] 作者，资源标题，网址，访问时间。

附录

|  |
| --- |
| 附录1 |
| 介绍：支撑材料的文件列表 |
| 这是最近国赛要求加入的一个部分，大家可以看我讲的论文写作视频。  <https://www.bilibili.com/video/BV1Na411w7c2> |

|  |
| --- |
| 附录2 |
| 介绍：该代码是某某语言编写的，作用是什么 |
|  |

|  |
| --- |
| 附录3 |
| 介绍：该代码是某某语言编写的，作用是什么 |
|  |

除了支撑材料的文件列表和源程序代码外，附录中还可以包括下面内容：

* 某一问题的详细证明或求解过程；
* 自己在网上找到的数据；
* 比较大的流程图；
* 较繁杂的图表或计算结果