

# 属性一致性分析

## 概述

属性一致性分析用于评估按检验员和已知标准作出的评级之间的一致性。您可以使用属性一致性分析来确定由检验员作出的评估的准确性，并确定哪些项目具有最高的误分类率。

因为大多数应用程序将项目分成两类（例如，好/差或通过/未通过），“协助”只分析二进制评级。为了评估两个以上类别的评级，您可以使用 Minitab 中的标准属性一致性分析（统计 > 质量工具 > 属性一致性分析）。

在本文中，我们将介绍如何确定哪些统计数据会显示在“协助”报告中用作属性一致性分析，以及如何对这些统计数据计算。

注意：“协助”报告中显示的数据检查没有专门的使用指南。

# 输出

有两种主要方法可以评估属性一致性：

- 检验值和标准值之间的一致性比率
- 检验值和标准值之间的一致性比率按一致性比率随机调整（被称为卡帕统计）

“协助”中的分析专门针对绿带（Green Belts）而设计。这些从业者有时候不知道如何解释卡帕统计。例如，检验值和标准值之间的一致性比率为 90% 要比相应的卡帕值 0.9 来得更直观。因此，我们决定将卡帕统计从“协助”报告中排除出去。

在 Minitab 中标准属性一致性分析的会话输出窗口（统计 > 质量工具 > 属性一致性分析）中，Minitab 显示每个检验员和标准之间的绝对一致性比率以及所有检验员和标准之间的绝对一致性比率。对于每个检验员和标准之间的绝对一致性，试验数将影响此比率计算。对于所有检验员和标准之间的绝对一致性，试验数和检验员人数会影响此比率计算。如果在研究中增加试验数或检验员人数，则一致性的估计比率会被人为降低。不过，这个比率被假定为不随检验员人数和试验数而改变。因此，该报告将在“协助”报告中显示成对的一致性比率，以避免此问题。

“协助”报告为检验员、标准类型、试验和比率的置信区间显示检验值和标准值之间的成对一致性比率。该报告还显示最常见的误分类项目和检验员误分类评级。

# 计算

成对比率计算不包含在 Minitab 中标准属性一致性分析的输出窗口（统计 > 质量工具 > 属性一致性分析）中。事实上，卡帕值便是根据更改对一致性调整的成对一致性结果，用于表示此输出窗口中的成对一致性比率。如果“协助”结果深受用户好评，我们可能会在日后增加成对比率选项。

我们用下面的数据来说明具体计算方式。

检验员	试验	检验项目	结果	标准
检验员 1	1	项目 3	差	差
检验员 1	1	项目 1	好	好
检验员 1	1	项目 2	好	差
检验员 2	1	项目 3	好	差
检验员 2	1	项目 1	好	好
检验员 2	1	项目 2	好	差
检验员 1	2	项目 1	好	好
检验员 1	2	项目 2	差	差
检验员 1	2	项目 3	差	差
检验员 2	2	项目 1	差	好
检验员 2	2	项目 2	差	差
检验员 2	2	项目 3	好	差

## 总体准确度

计算公式为

$$100 \times \frac{X}{N}$$

其中

- X 是符合标准值的检验数
- N 是有效数据行数

示例

$$100 \times \frac{7}{12} = 58.3\%$$

## 每个检验员的准确度

计算公式为

$$100 \times \frac{\text{与第 } i \text{ 个评估员的标准值匹配的评价数}}{N_i}$$

其中

- $N_i$  是第  $i$  个检验员的检验数

示例（检验员 1 的准确度）

$$100 \times \frac{5}{6} = 83.3\%$$

## 按标准计算的准确度

计算公式为

$$100 \times \frac{\text{与第 } i \text{ 个标准值匹配的评价数}}{N_i}$$

其中

$N_i$  是第  $i$  个标准值的检验数

示例（“好”项目的准确度）

$$100 \times \frac{3}{4} = 75\%$$

## 按试验计算的准确度

计算公式为

$$100 \times \frac{\text{与第 } i \text{ 次试验的标准值匹配的评价数}}{N_i}$$

其中

$N_i$  是第  $i$  个试验的检验数

示例（试验 1）

$$100 \times \frac{3}{6} = 50\%$$

## 按检验员和标准计算的准确度

计算公式为

$$100 \times \frac{\text{与第 } i \text{ 个标准匹配的第 } i \text{ 个评估员的评价数}}{N_i}$$

其中

$N_i$  是第  $i$  个检验员针对第  $i$  个标准的检验数

示例（检验员 2，标准“好”）

$$100 \times \frac{1}{4} = 25\%$$

## 误分类率

整体误差率为

$$100 - \text{整体准确度}$$

示例

$$100 - 58.3\% = 41.7\%$$

如果检验员将“好”项目评为“差”，则误分类率为

$$100 \times \frac{\text{“合格”项评为“不合格”项的次数}}{\text{“合格”项总数}}$$

示例

$$100 \times \frac{1}{4} = 25\%$$

如果检验员将“差”项目评为“好”，则误分类率为

$$100 \times \frac{\text{“不合格”项评为“合格”项的次数}}{\text{“不合格”项总数}}$$

示例

$$100 \times \frac{4}{8} = 50\%$$

如果检验员在多个试验中以两种方式评价同一项目，则误分类率为

$$100 \times \frac{\text{试验中评定不一致的项数}}{\text{项数} \times \text{评估员数}}$$

示例

$$100 \times \frac{3}{3 \times 2} = 50\%$$

## 检验员误分类率

如果检验员  $i$  将“好”项目评为“差”，则误分类率为

$$100 \times \frac{\text{评估员 } i \text{ 将“合格”项评为“不合格”项的次数}}{\text{评估员 } i \text{ 评定的“合格”项的总数}}$$

示例（对于检验员 1）

$$100 \times \frac{0}{2} = 0\%$$

i

$$100 \times \frac{\text{评估员 } i \text{ 将“不合格”项评为“合格”项的次数}}{\text{评估员 } i \text{ 评定的“不合格”项的总数}}$$

示例（对于检验员 1）

$$100 \times \frac{1}{4} = 25\%$$

如果检验员在多个试验中以两种方式评价同一项目，则误分类率为

$$100 \times \frac{\text{试验中评定不一致的项数}}{\text{评估员 } i \text{ 评定的总项数}}$$

示例（对于检验员 1）

$$100 \times \frac{1}{3} = 33.3\%$$

## 最常误分类的项目

将第 i 个“好”项目评为“差”的比率

$$100 \times \frac{\text{将第 } i \text{ 个“合格”项评为“不合格”项的评价数}}{\text{第 } i \text{ 个“合格”项的评价数}}$$

示例（项目 1）

$$100 \times \frac{1}{4} = 25\%$$

将第 i 个“差”项目评为“好”的比率

$$100 \times \frac{\text{将第 } i \text{ 个“不合格”项评为“合格”项的评价数}}{\text{第 } i \text{ 个“不合格”项的评价数}}$$

示例（项目 2）

$$100 \times \frac{2}{4} = 50\%$$

© 2020 Minitab, LLC. All rights reserved. Minitab®, Minitab Workspace™, Companion by Minitab®, Salford Predictive Modeler®, SPM®, and the Minitab® logo are all registered trademarks of Minitab, LLC, in the United States and other countries. Additional trademarks of Minitab, LLC can be found at [www.minitab.com](http://www.minitab.com). All other marks referenced remain the property of their respective owners.