

# 2020年国际AIOps挑战赛决赛答辩

## 微服务应用系统故障发现和根因定位

亚信科技 通信人工智能创新实验室

2020-08-15

# 目录

---

- 团队介绍及竞赛成绩
- 解决方案介绍
- 算法效果展示

# 公司与团队介绍



- 中国第一，世界第二大的电信行业软件和服务提供商。
- 1999年第一批在美国Nasdaq上市的中国高科技公司。
- 致力于依托服务、产品、运营和集成能力，为全球电信运营商及大型企业客户提供基于下一代数字化转型的软件产品及相关服务。

## 通信人工智能创新实验室

- 亚信通信人工智能创新实验室(Telecom AI Labs)成立于 2019 年，由亚信科技首席技术官、高级副总裁欧阳晔博士担任Lab Director。
- 实验室致力于通信人工智能领域高新技术研发创新和产业化，并通过与国内外产学研机构的深度交流与合作，不断提升亚信科技在数据科学与通信人工智能领域的品牌影响力。

## 亚信科技智能运维代表队



### • 蒋炜 领队

密歇根大学统计硕士、南京大学数学强化班学士  
曾就职Verizon集团公司网络部  
曾获全国数学奥林匹克竞赛一等奖



### • 朱诗逸 AI算法工程师

南京大学数学强化班硕士、学士  
曾获全国数学奥林匹克竞赛一等奖



### • 王云鹏 AI算法工程师

华南理工材料硕士、学士  
精通机器学习及大数据分析技术



### • 李国明 AI算法工程师

国防科大软件工程硕士、学士  
精通机器学习相关算法开发、专利授权11项



### • 陈静锋 产品经理

西安理工电子信息硕士、学士  
多年智能运维领域经验、专利授权4项

# 成绩介绍



注册名称: cresting

队伍名称: 亚信科技智能运维



- 算法稳定, 鲁棒性强
- 准确率高, 预算消耗低
- 运行速度快



0.923

初赛成绩

2

初赛排名

655

复赛成绩

2

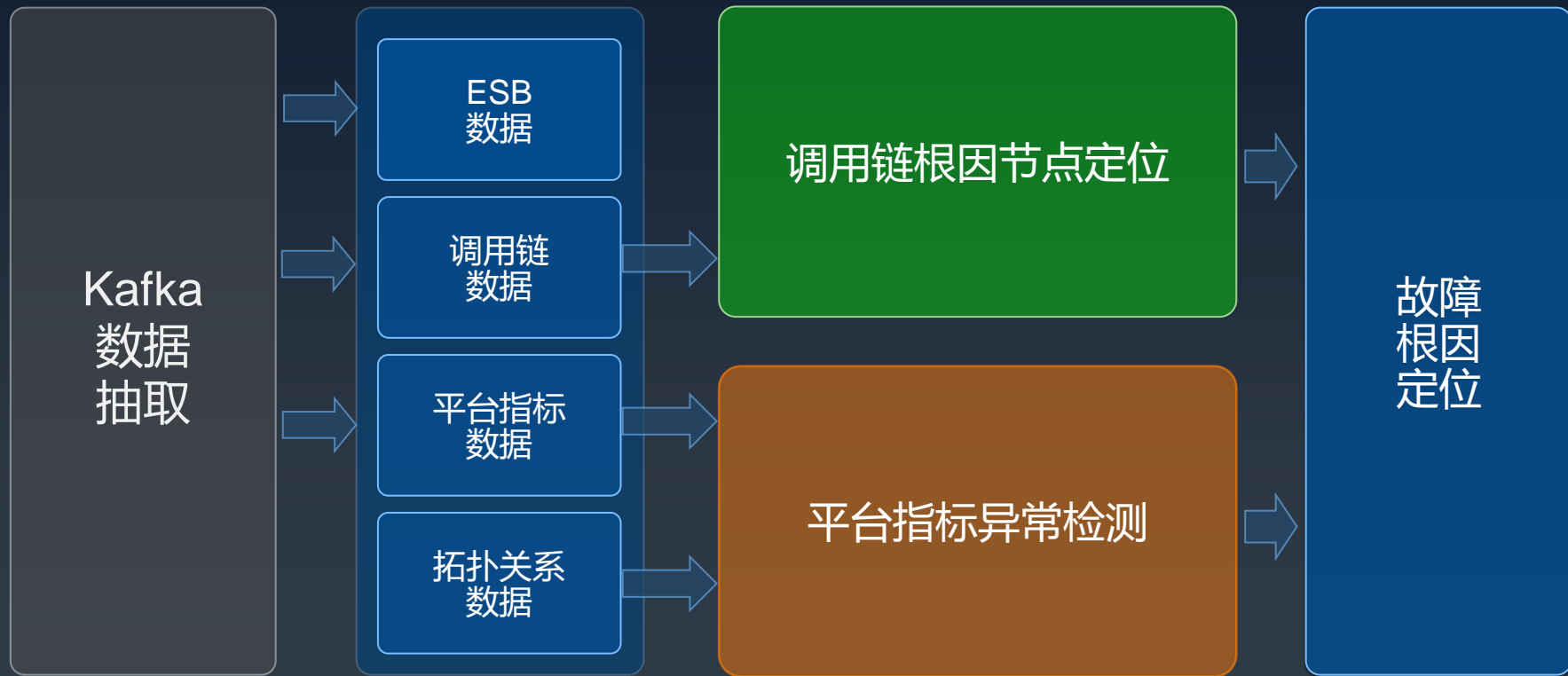
复赛排名

# 目录

---

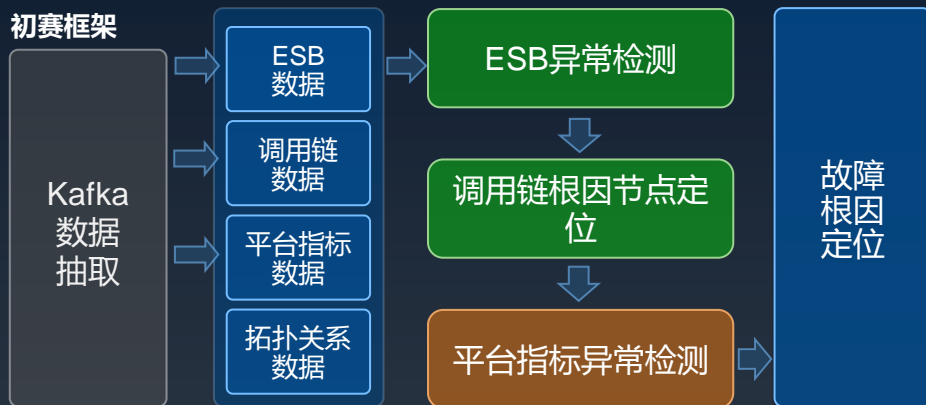
- 团队介绍及竞赛成绩
- **解决方案介绍**
- 算法效果展示

# 整体方案框架

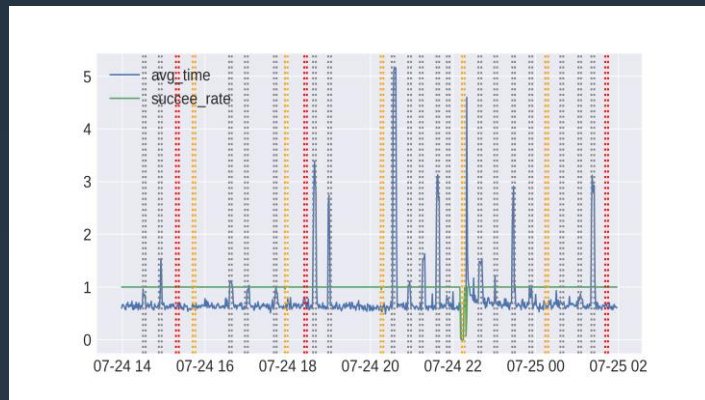
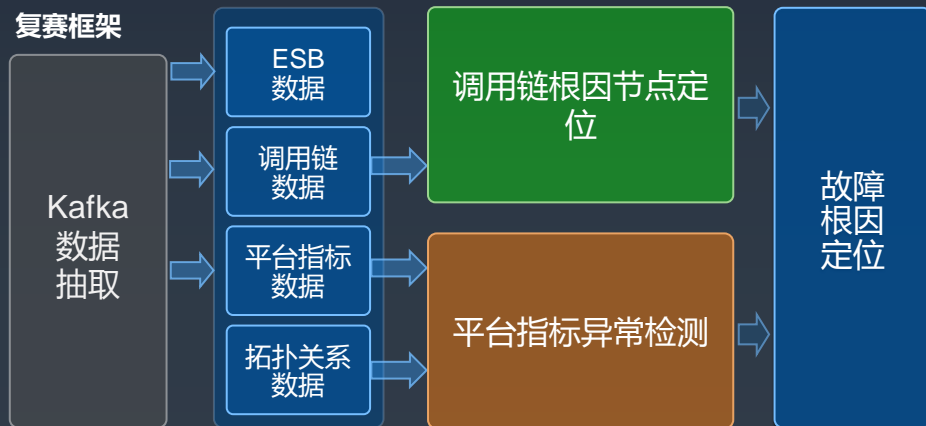


# 初赛VS复赛框架对比

## 初赛框架



## 复赛框架

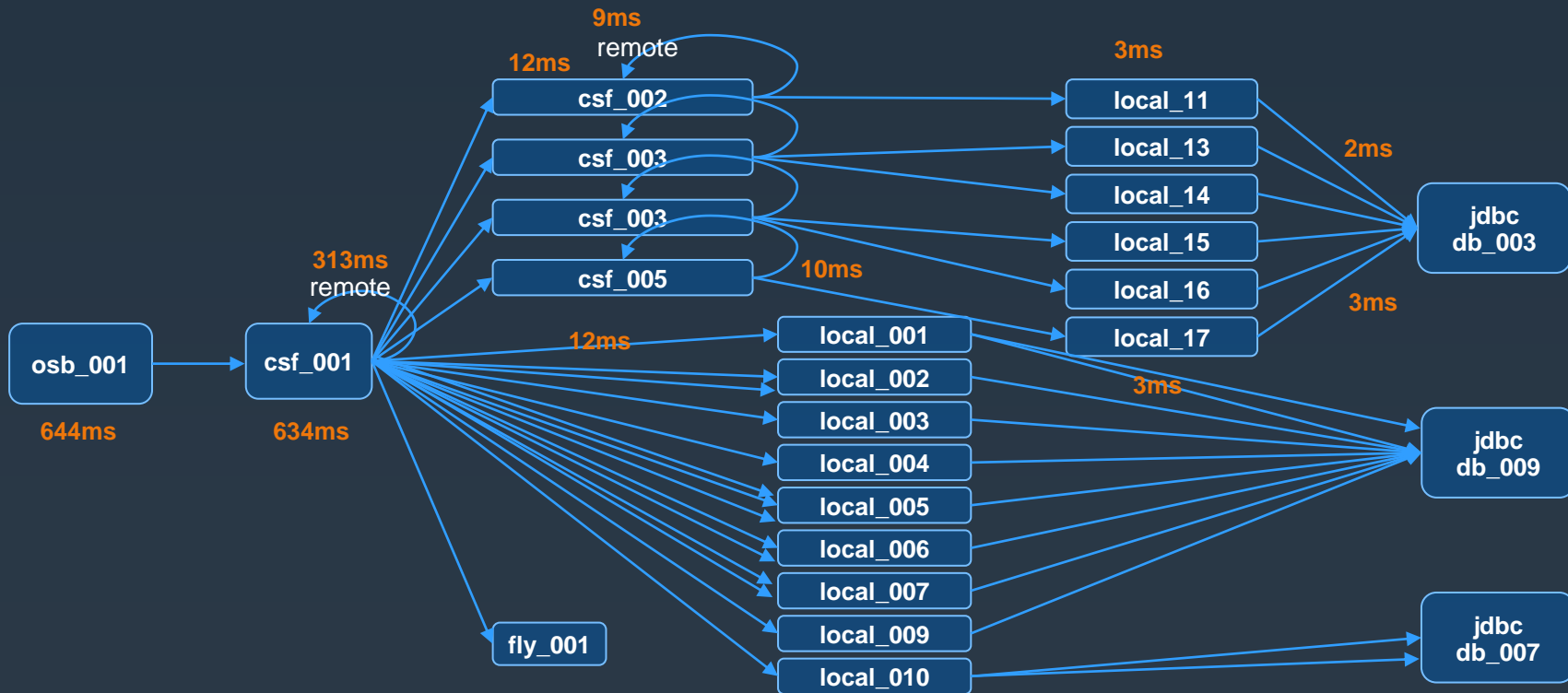


复赛一阶段ESB数据展现

- 进一步挖掘定位更多故障
- 速度更快、效率更高

# 调用链根因节点定位

## 调用链样例示意





# 调用链根因节点定位

## 算法原理介绍

正常

非疑似异常

疑似异常

### 算法 1 逐节点搜索异常节点

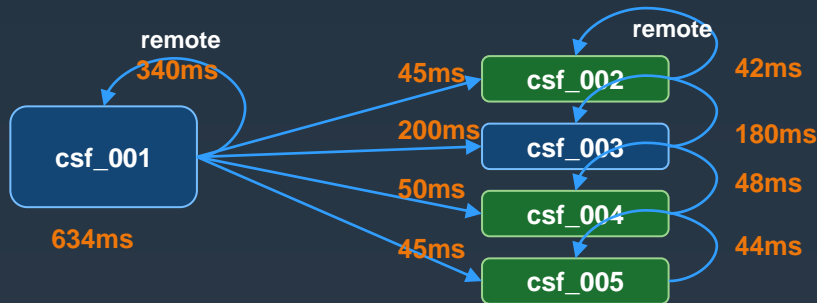
输入: *trace*调用链, *Tree*节点树

输出: *Tree*

```
function RclSearch(trace, Tree, parentnode)
  if parentnode is None then
    parentnode = trace[0]
    Tree ← Tree.add(parentnode)
  end if
  childnode ← parentnode.next()
  Tree ← Tree.add(childnode)
  if condition1 then
    Tree ← Tree.add(childnode, 异常)
    Tree ← RclSearch(trace, Tree, childnode)
  end if
  if condition2 then
    Tree ← Tree.add(childnode, 疑似异常)
  end if
  return Tree
end function
```

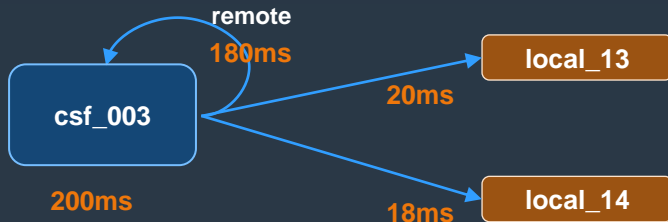
### 非疑似异常

$$\text{condition1: } \frac{\text{elapsedtime}_c}{\text{elapsedtime}_p} \geq 51\%$$



### 疑似异常

$$\text{condition2: } \frac{\text{elapsedtime}_p - \sum \text{elapsedtime}_c}{\text{elapsedtime}_p} \geq 51\%$$



# 调用链根因节点定位

## 算法原理介绍

### 算法 2 逐层定位根因

输入: *Tree*节点树

输出: *node*

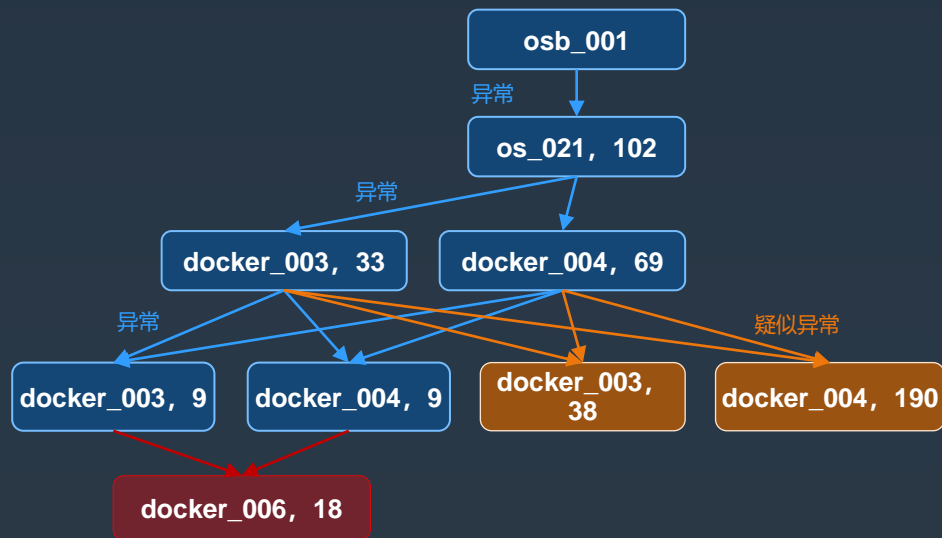
```
function RclAnalysis(Tree)
    Depth ← Tree.depth
    node ← None
    for depth = Depth, ..., 1 do
        for status in [异常, 疑似异常] do
            node ← max(Tree[depth][status])
            if condition then
                return node
            end if
        end for
    end for
    return None
end function
```

非疑似异常

疑似异常

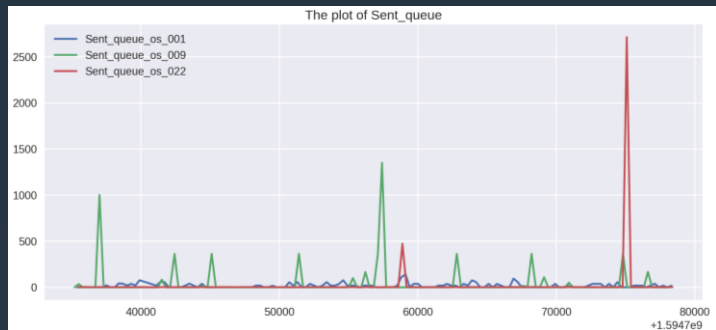
根因

$$\text{condition: } \frac{\text{Tree}[\text{depth}][\text{status}]}{\sum \text{Tree}[\text{depth}][\text{status}]} \geq 90\%$$

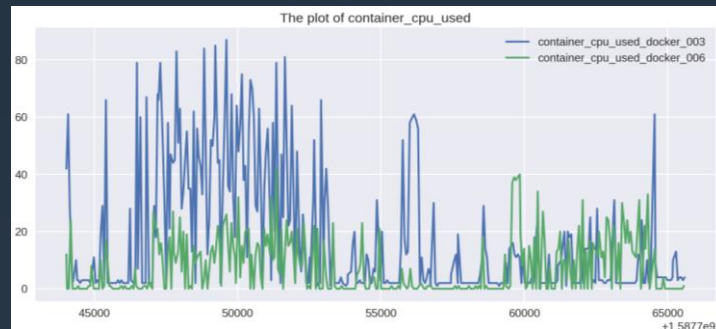


# 平台指标异常检测

## 时序波形分析



平稳型时序



波动型时序



突刺型时序

# 平台指标异常检测

## 异常检测算法集成

### 偏离度检测

数据归一化后按照预训练中得到的数据历史值域计算偏离度，将满足动态标准差阈值的指标标记为异常

$Q_1$

### 波动点检测

数据归一化后按照滑窗累积和计算累积滑窗波动，将满足动态分位数阈值的指标标记为异常

$Q_2$

### 秩和检验

不进行归一化，按照原始数据分布，进行秩和检验，对满足假设检验显著性水平的指标标记为异常

$Q_3$

### 异常检测算法集成

$$Q = W_1 * Q_1 + W_2 * Q_2 + W_3 * Q_3$$

# 目录

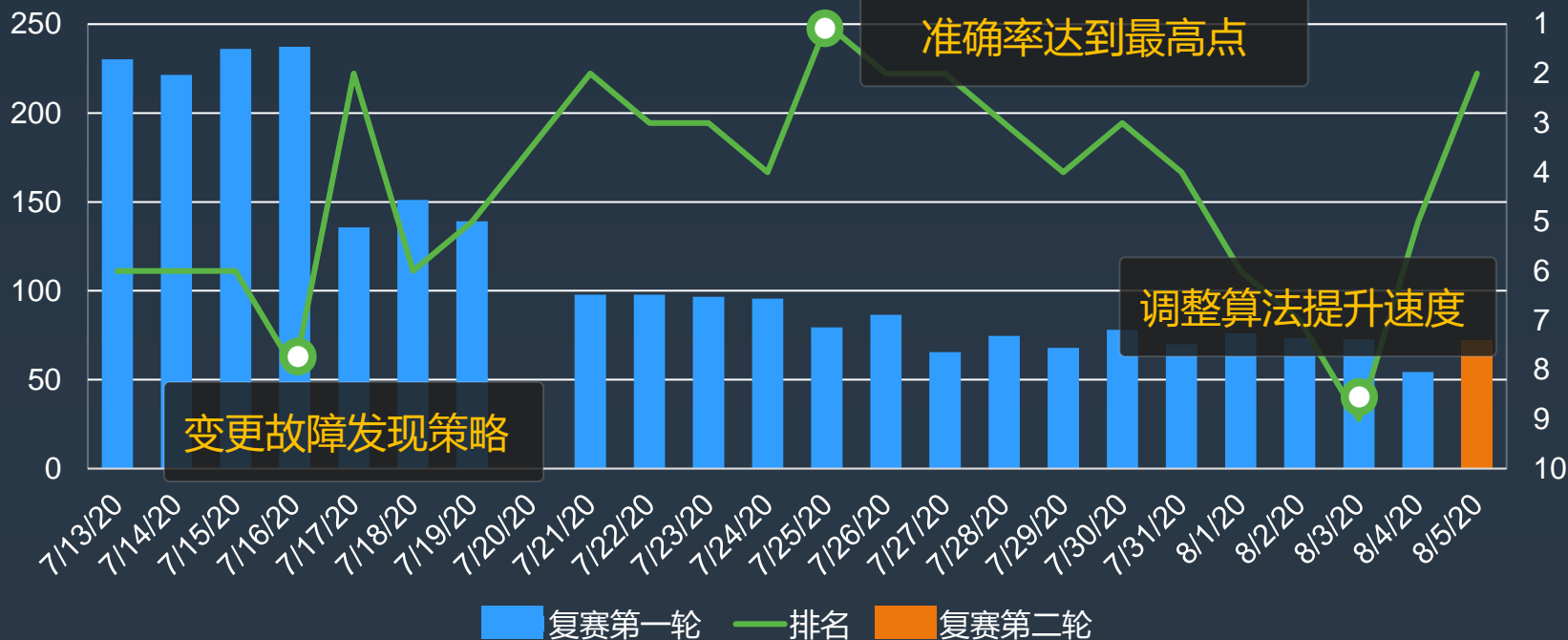
---

- 团队介绍及竞赛成绩
- 解决方案介绍
- **算法效果展示**

# 算法准确率与性能展示

## 算法性能展示

复赛阶段每日排名&每日耗时



# 算法准确率与性能展示

## 算法准确率展示

赛程	初赛 第一轮	初赛 第二轮	初赛 第三轮	初赛 第四轮	初赛 第五轮	复赛 第一轮	复赛 第二轮
总计	11	15	12	13	70	27	129
正确	11	13	11	13	69	27	89
平均 耗时	74s	103s	98s	126s	133s	54s	72s

初赛&复赛第一轮

97.3%107s

故障检测准确率平均耗时

复赛第二轮

69.0 %72s

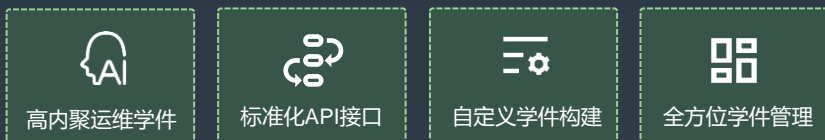
故障检测准确率平均耗时

平均预算消耗

1.3次

# 亚信科技AIOps产品化与商用落地

亚信全域智能运维平台 (AISWare AIOps) 面向场景提供运维学件服务与运营管理平台，为各域运维系统注智赋能。产品已支持多个客户的智能运维商用落地，取得良好效果。





# 总结



0.923

初赛成绩

2

初赛排名

655

复赛成绩

2

复赛排名

**综合排名最高，算法稳定性好，产品化能力强**

# Thank you.

亚信科技依托产品、服务、运营、集成能力助力企业数字化，持续创造新价值。

