

# 第四届“泰迪杯”数据分析 技能赛

## 优秀 报告

作品名称：通讯产品销售和盈利能力分析

荣获奖项：一等奖并获泰迪杯

作品单位：山东师范大学

作品成员：厉雪 马瑞鑫 刘伟豪

指导老师：房莹

此封面为后期添加，原来作品没有此页封面

---

## 摘要

进入本世纪以来，随着世界逐步走向现代化、科技化，通讯产品得到了飞速发展和大范围的普及。近年来，我国综合国力的显著提升，也进一步推动了通讯技术的进步。如今，由于我国通讯产品以及公司良好的产品质量和服务，且具有技术先进、价格便宜等优势特点而深受世界各国和地区的欢迎，从而各国对我国的通讯产品需求量都有了明显的增加，据近年来大数据的实时反馈，这种对于通讯产品需求的涨势在非洲国家尤为显著。因此，利用数据分析技术对通讯产品销售和盈利能力进行分析研究具有重大意义。

**针对任务一：**即同时从时间维度和空间维度出发对所有的数据进行分析与预测。本文于时间维度的层面主要以年度/季度为标准，于空间维度的出发主要以地区和国家为标准，另外在这两个维度的基础上探讨服务分类与销售经理人的成交合同数。首先，本文要先对所有数据进行预处理分析，筛选缺失、异常、重复的数据。其次，基于本文处理过的数据，使用 TIPDMMBI Insight 平台、python 的相关操作，对地区、国家、服务分类指标，进行同比增长率、销售额以及利润描述性分析与处理。

基于时间序列分解预测法，结合 Eviews 的相关操作，对地区、国家、服务分类指标，进行同比增长率、销售额以及利润的相关预测。具体操作步骤为：首先确定并分离季节成分。计算季节指数，以确定时间序列中的季节成分。然后将季节成分从时间序列中分离出去，即用每一个时间序列观察值除以相应的季节指数，以消除季节性。其次，建立预测模型并进行预测。对消除了季节成分的时间序列建立适当的预测模型，并根据这一模型进行预测。最后计算最后的预测值。用计算出的预测值乘以相应的季节指数，得到最终的预测值。

**针对任务二：**即对已经得到的数据进行可视化分析以及撰写分析报告。根据本文使用 TIPDMMBI Insight 平台得到的数字化大屏进行逐项细化分析，以得知从地区来看，通讯产品在非洲中部地区（Middle）的利润最高，在非洲西部地区（Western）的利润最低；从国家来看，通讯产品在刚果民主共和国（Democratic Republic of the Congo）得到的利润最高，在尼日尔（Niger）得到的利润最低；从服务分类来看，以利润的角度出发，在 2021 年第一季度中住宅（Residential）的预测总效益最好，公共（Public）次之，商业（Commercial）最差；以销售额的角度出发，在 2021 年第一季度中商业（Commercial）的预测总效益最好，住宅（Residential）次之，公共（Public）最差。

---

## Abstract

Since the beginning of this century, with the world's modernization and the gradual development of science and technology, communication products have been rapid development and widespread. In recent years, significant improvements in our country's Comprehensive National Power have also contributed to advances in communications technology. Nowadays, because of the good quality and service of our communication products and companies, and because of the advantages of advanced technology and low price, our products are welcomed by all countries and regions in the world, in recent years, according to the real-time feedback of big data, the rising trend of the demand for communication products in African countries is particularly remarkable. Therefore, it is of great significance to use data analysis technology to analyze the sales and profitability of communication products.

For task 1: to analyze and forecast all data from both time and space dimensions, this paper uses annual/quarterly as the criterion in time dimension, on the basis of the above two dimensions, this paper discusses the service classification and the number of sales managers'contracts. First of all, this article Must Carry On the pretreatment analysis to all data first, sifts the missing, the unusual, the duplicate data. Secondly, based on the data processed in this paper, using the TIPDMBI Insight Platform H and the related operations of Python, the paper classifies the indicators by region, country and service, analyze and handle year-on-year growth rate, sales volume and profit.

Based on the time series decomposition prediction method, combined with the relevant operation of eviews, the region, country, service classification index, year-on-year growth rate, sales and profits related forecast. The specific operation steps are as follows: firstly, the seasonal components are determined and separated. The seasonal index is calculated to determine the seasonal components in the time series. Then, the seasonal component is separated from the time series, that is, the observed value of each time series is divided by the corresponding seasonal index to eliminate the seasonality. Secondly, the establishment of prediction model and prediction. An appropriate prediction model is established for the time series with the seasonal component eliminated, and the prediction is made according to this model. Finally, the final predicted value is calculated. The resulting forecast is

---

multiplied by the corresponding seasonal index to arrive at the final forecast.

For task two: that is, the data has been obtained for visual analysis and writing analysis report. Based on the detailed analysis of the large digital screens obtained from TIPDMBI Insight platform, it is found that the telecom products are the most profitable in the Middle of Africa, profits are lowest in Western Africa, highest in the Democratic Republic of the Congo and lowest in Niger in terms of countries, and lowest in terms of services, in terms of profits, Residential 2021 had the best overall forecast in the first quarter, followed by Public and Commercial, and in terms of sales, in the first quarter of 2021, Commercial had the best overall forecast, followed by Residential and Public.

---

## 目录

第 1 章 问题分析.....	5
1.1 问题重述.....	5
1.2 思路分析.....	5
第 2 章 数据预处理.....	6
2.1 缺失、异常、重复数据的定义.....	6
2.1.1 缺失值定义与处理.....	6
2.1.2 异常值定义与处理.....	6
2.1.3 重复值定义与处理.....	7
2.2 缺失、异常、重复数据处理结果展示.....	7
第 3 章 任务一：数据分析与预测.....	8
3.1 任务 1.1-1.3：数据分析.....	8
3.1.1 任务 1.1：基于年度/季度的数据分析以及同比增长率.....	8
3.1.2 任务 1.2：基于服务分类的销售额和利润数据分析.....	13
3.1.3 任务 1.3：成交合同数和成交率分析.....	18
3.2 任务 1.4：数据预测.....	20
3.2.1 对各个地区、国家和服务分类销售额和利润的预测分析.....	20
第 4 章 任务二：可视化展示和撰写分析报告.....	22
4.1 可视化展示——数字化大屏.....	22
4.2 任务 2.1-2.6：基于数字化大屏撰写分析报告.....	24
4.2.1 任务 2.1：非洲各国产品的销售地图相关分析.....	24
4.2.2 任务 2.2：服务分类年增长率与季度同比增长率分析展示.....	25
4.2.3 任务 2.3：服务分类销售额和利润预测分析展示.....	25
4.2.4 任务 2.4：销售经理前 5 名的合同排行榜相关分析展示.....	25
4.2.5 任务 2.5：销售额后 10 名的国家排行榜相关分析展示.....	25
4.2.6 通讯产品总结分析与决策建议.....	26
参考文献.....	27

# 第 1 章 问题分析

## 1.1 问题重述

1. 统计产品在当地的销售数据，预测未来的销售情况。
2. 设计可视化数字大屏，展示产品的销售情况，分析产品的盈利能力。

## 1.2 思路分析

根据题中所给的两个任务，本文概括出的解题思路与大体步骤如下：

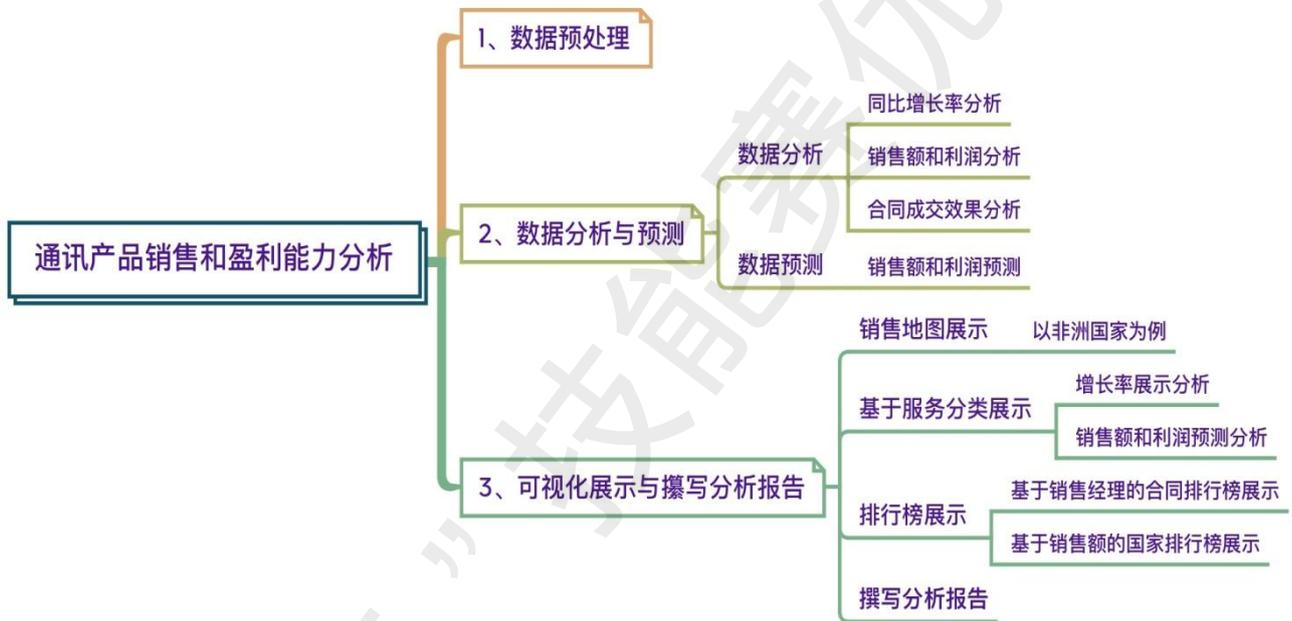


图 1-1 解题流程的思维导图

基于上述思维导图，可知本文将题目所给任务总体分为以下三步，首先对所有数据进行清洗，即数据预处理环节。其次，在保障了数据规范性与可靠性的基础上进行任务的分解完成，即针对任务一，将任务分解为数据分析与数据预测两部分；针对任务二将任务分解为可视化展示与撰写分析报告，其中可视化展示即展示非洲通信产品的数字化大屏，撰写分析报告即基于非洲国家的销售地图、服务分类以及排行榜的展示进行相关分析总结。

---

## 第 2 章 数据预处理

### 2.1 缺失、异常、重复数据的定义

#### 2.1.1 缺失值定义与处理

根据题目所给数据，本文将缺失值的定义总结为以下三类：

- (1) 数据集中所给的数据为 0 值
- (2) 数据集中所给的数据为空值，即 NA 值。
- (3) 数据集中所给数据为特殊符号，例如“-”的数据。

根据上述定义的三种缺失值情况分别进行数据预处理，具体步骤如下：

1、针对数据为 0 值的情况，本文选择回归到原始数据进行实际分析，结合实际情况判断该值是否具有实际意义。如果该值有意义，则选择保留；如果该值无意义，则将其视为缺失值并做删除处理。

2、针对数据为空值的情况，即如若该特征数据缺失情况高于 10%，则结合该特征的重要性进行综合判断。如果该值的重要性较低，则直接进行删除处理；如果该值的重要性较高，则使用均值替代/插值法的方式进行填补处理。

3、针对数据为特殊符号的情况，仍旧需要回归到原始数据进行实际分析，结合实际情况判断该值为缺失值还是异常值。如果该值为缺失值，则做删除处理；如果该值为异常值，则按照下文中对异常值的描述进行处理。

针对编程思想，部分重要代码示例如下：

```
sheet1=pd.read_excel('data/ 非洲通讯产品销售数据.xlsx',sheet_name='SalesData') #导入数据
print(sheet1.head(5))
print(sheet1.info()) #查看是否有缺失值
```

#### 2.1.2 异常值定义与处理

在本文的数据预处理过程中，将针对进行过缺失值处理的数据集进一步做异常值处理。所谓的异常值即为数据集中表现为特殊符号或极度不符合现实因素的数据

针对编程思想，部分重要代码示例如下：

```
sheet1=pd.read_excel('data/ 非洲通讯产品销售数据.xlsx',sheet_name='SalesData')
print(sheet1.head(5))
print(sheet1.loc[sheet1['国家']=='Congo']) #查看疑似异常值所在行
```

根据观察题中所给数据，可以发现，数据中有形为“-”的数据，经检测和筛选可知该数据值为“0”。

### 2.1.3 重复值定义与处理

本文中在完成了对缺失值、异常值处理的基础上，再对数据集进行重复值处理，另外重复值的定义即为在数据集中用于分析的各个字段均一致。在此定义的基础上，本文通过与编程思想的结合，对重复值进行筛选并做删除处理。

针对编程思想，部分重要代码示例如下：

```
sheet1=pd.read_excel('data/ 非洲通讯产品销售数据.xlsx',sheet_name='SalesData')
print(sheet1.head(5))
sheet1_repeat=sheet1.duplicated().sum() #计算重复值数量
```

## 2.2 缺失、异常、重复数据处理结果展示

表 1 数据处理结果描述表

变量	日期	国家	城市	地区	服务分类	销售额	利润
数据量	1056	1056	1056	1056	1056	1056	1056

通过上表可知，经过数据预处理的清洗环节，可得题中所给数据规范，可以正常使用，为以下任务的完成提供了严谨的数据保障。

## 第3章 任务一：数据分析与预测

### 3.1 任务 1.1-1.3：数据分析

#### 3.1.1 任务 1.1：基于年度/季度的数据分析以及同比增长率

##### (1) 基于各个地区、国家、服务分类的销售额与利润分析

仅基于各年度中地区的销售额和利润分析展示如下表：

表 2 各年度地区的销售额和利润描述表

年度	销售额	利润
<b>2017</b>	<b>138645.64</b>	<b>1002.86</b>
Eastern	36058.96	-140.35
Middle	25990.12	442
Northern	18406.88	533.96
Southern	18596.55	324.7
Western	39593.13	-157.45
<b>2018</b>	<b>130570.59</b>	<b>1968.91</b>
Eastern	37666.01	533.67
Middle	22163.87	112.96
Northern	14964.01	460.05
Southern	18372.25	626.37
Western	37404.45	235.86
<b>2019</b>	<b>130395.81</b>	<b>1047.12</b>
Eastern	37781.6	355.19
Middle	23461.64	552.72
Northern	13466.79	207.89
Southern	16758.16	66.05
Western	38927.62	-134.73
<b>2020</b>	<b>125899.54</b>	<b>1005.07</b>
Eastern	33398.33	402.54
Middle	23005.25	202.04
Northern	13381.91	21.49
Southern	16650.85	78.38
Western	39463.2	300.62

仅基于各年度中国的销售额和利润分析展示如下表：

表 3 各年度国家的销售额和利润描述表

17年			18年		
国家	销售额	利润	国家	销售额	利润
Nigeria	9327.34	-99.84	South Africa	10641.5	348.21
South Africa	9143.24	107.76	Nigeria	6618.11	49.78
Democratic Republic of the Congo	5856.15	132.56	Democratic Republic of the Congo	6177.6	89
Benin	5108.14	98.21	Malawi	5436.48	106.29
Cote d'Ivoire	4623.18	-143.83	Sudan	5184.47	43.37
...	...	...	...	...	...
Guinea	1317.22	27.99	Mauritius	1151.07	71.4
Chad	1267.88	33.23	Namibia	1108.01	-29.86
United Republic of Tanzania	1264.71	20.75	United Republic of Tanzania	1084.65	-24.96
Niger	1056.3	-35	Togo	584.5	20.93
Senegal	940.24	24.97	Morocco	526.75	42.01

19年			20年		
国家	销售额	利润	国家	销售额	利润
South Africa	8944.4	-45.61	Nigeria	8187.76	151.44
Nigeria	5847.1	-14.14	South Africa	7971.19	-12.13
Cote d'Ivoire	5435.86	-23.67	Democratic Republic of the Congo	6432.26	56.01
Democratic Republic of the Congo	5335.64	140.75	Sudan	4690.8	56.37
Cameroon	4689.45	125.01	Benin	4496.37	-97.85
...	...	...	...	...	...
Algeria	1181.66	29.92	Western Sahara	1120.68	43.45
Angola	1164.26	6.15	Seychelles	949.2	31.89
Eritrea	1157.91	83.23	Senegal	907.2	35.8
Chad	906.16	20.32	Chad	903.04	57.5
Mauritius	873.73	-8.94	Libya	734.25	14.13

注：具体详细数据见附件中“国家对应销售额与利润.xlsx”。

使用 TIPDMBI Insight 平台对进行环形图绘制，可得各地区销售额展示如下：

仅基于各年度中服务分类的销售额和利润分析展示如下表：

表 4 各年度服务分类的销售额和利润描述表

年度+服务分类	销售额	利润
<b>2017</b>	<b>138645.64</b>	<b>1002.86</b>
Commercial	42016.76	630.83
Public	44802.81	286.76
Residential	51826.07	85.27
<b>2018</b>	<b>130570.59</b>	<b>1968.91</b>
Commercial	43427.2	707.82
Public	40280.04	216.05
Residential	46863.35	1045.04
<b>2019</b>	<b>130395.81</b>	<b>1047.12</b>
Commercial	51169.67	-81.93
Public	38341.07	334.12
Residential	40885.07	794.93
<b>2020</b>	<b>125899.54</b>	<b>1005.07</b>
Commercial	42060.43	301.71
Public	40102.73	343.27
Residential	43736.38	360.09
<b>总计</b>	<b>525511.58</b>	<b>5023.96</b>

由于基于各季度中地区、国家和服务分类的销售额和利润分析结果过大，因此具体详情见附件中“以季度为单位销售额和利润分析表.xlsx”

## (2) 基于各国、各服务分类销售额和利润的同比增长率分析

- 仅基于各年度中各国、各服务分类销售额和利润的同比增长率展示如下表：

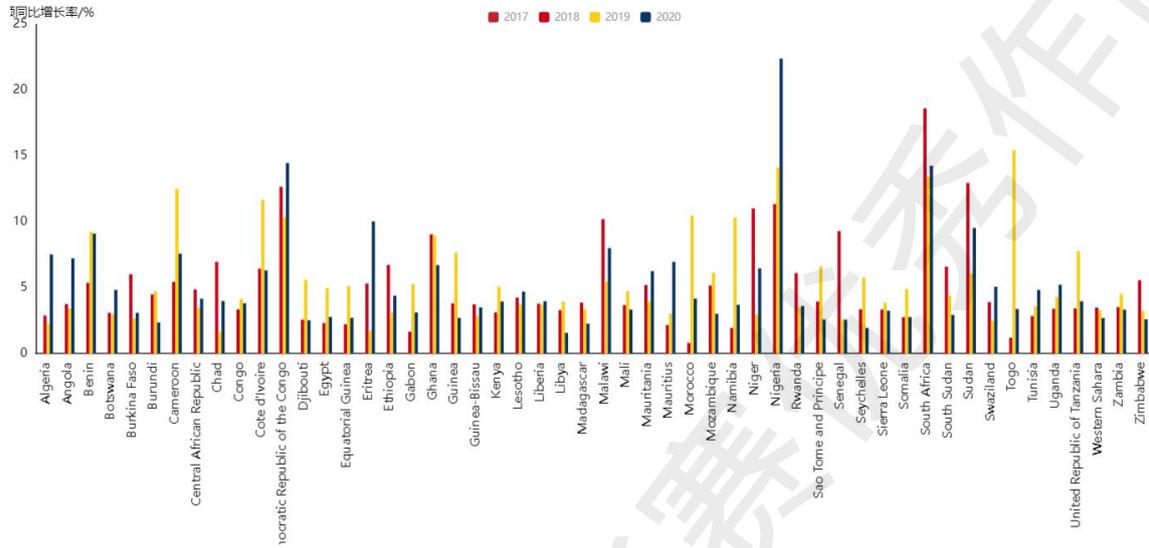


图 3-1 基于各年度中各国销售额的同比增长率

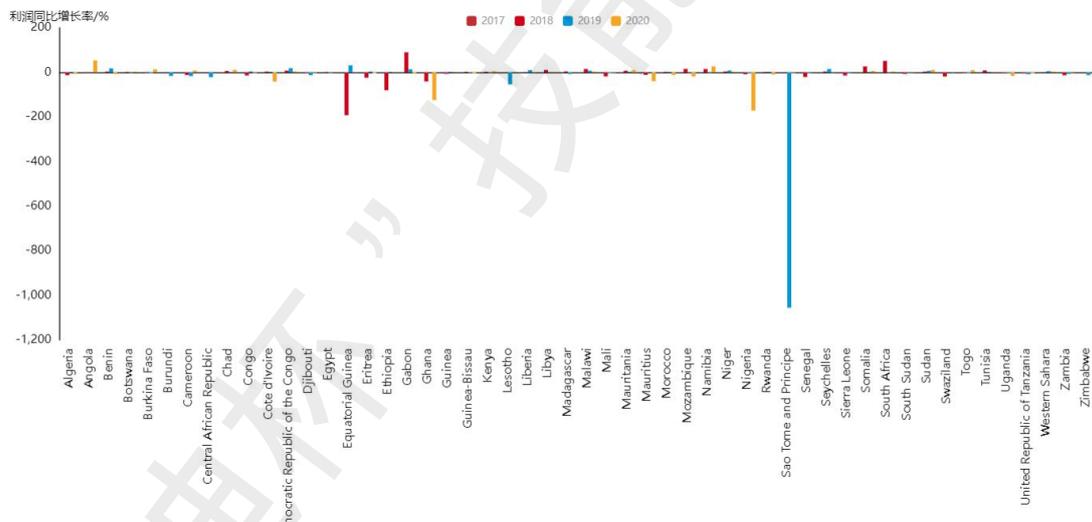


图 3-2 基于各年度中各国利润的同比增长率

注：具体详细数据见附件“同比增长率.xlsx”。

由下表可得各年度中服务分类的销售额和利润的同比增长率，展示如下：

表 5 各年度中服务分类的销售额和利润的同比增长率

年份	服务分类	销售额	利润	销售额同比增长率	利润同比增长率
2017	Commercial	42016.76	630.83	0.00%	0.00%
	Public	44802.81	286.76	0.00%	0.00%
	Residential	51826.07	85.27	0.00%	0.00%
2018	Commercial	43427.2	707.82	3.36%	12.20%
	Public	40280.04	216.05	-10.09%	-24.66%
	Residential	46863.35	1045.04	-9.58%	1125.57%
2019	Commercial	51169.67	-81.93	17.83%	-111.57%
	Public	38341.07	334.12	-4.81%	54.65%
	Residential	40885.07	794.93	-12.76%	-23.93%
2020	Commercial	42060.43	301.71	-17.80%	-468.25%
	Public	40102.73	343.27	4.59%	2.74%
	Residential	43736.38	360.09	6.97%	-54.70%

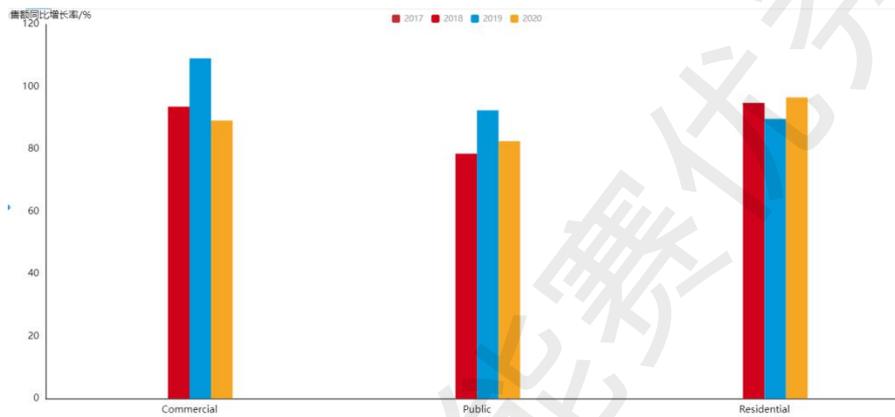


图 3-3 基于各年度中各服务分类销售额的同比增长率

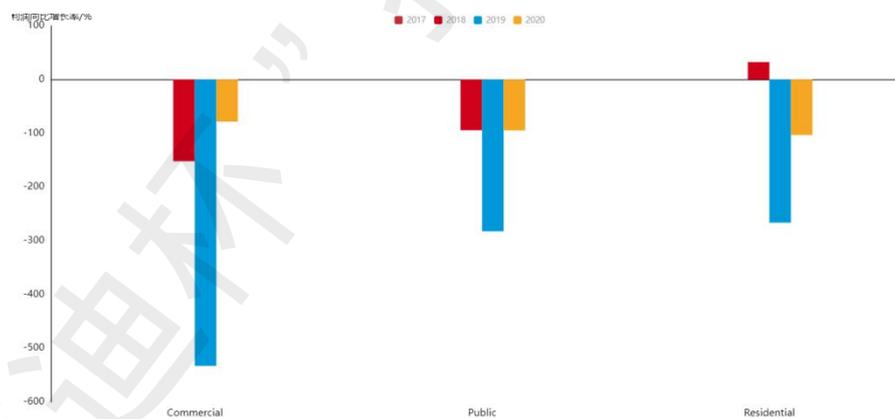


图 3-4 基于各年度中各服务分类利润的同比增长率

- 仅基于各季度中各国、各服务分类销售额和利润的同比增长率展示如下表：

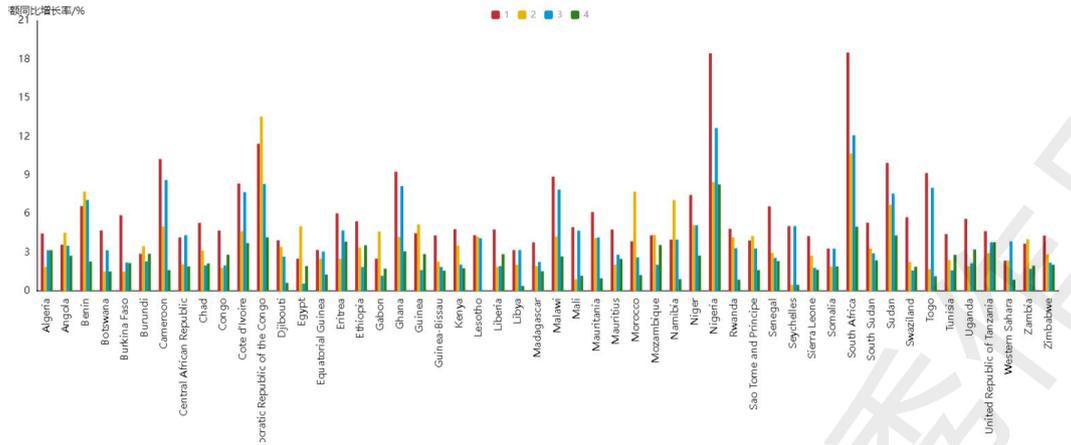


图 3-5 基于各季度中各国销售额的同比增长率

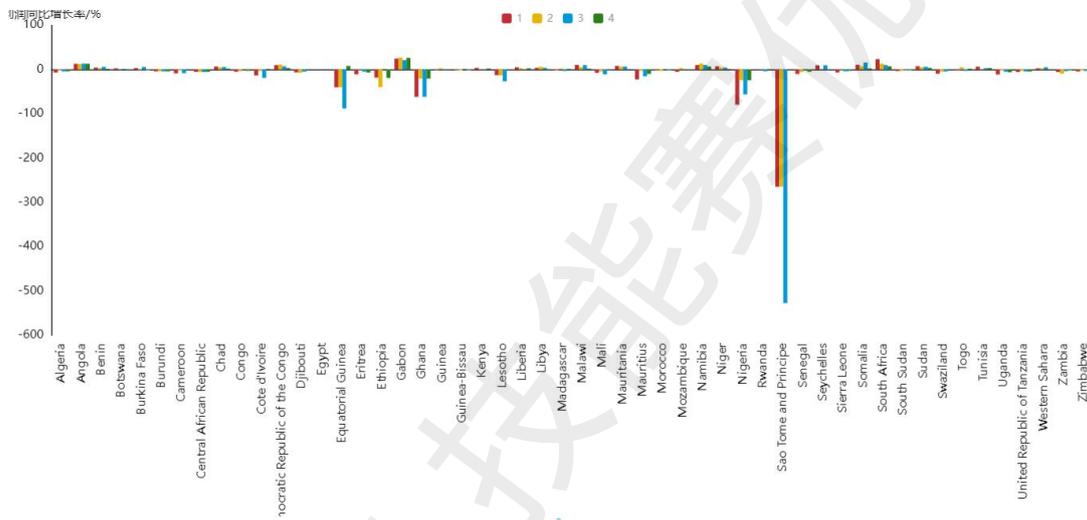


图 3-6 基于各季度中各国利润的同比增长率

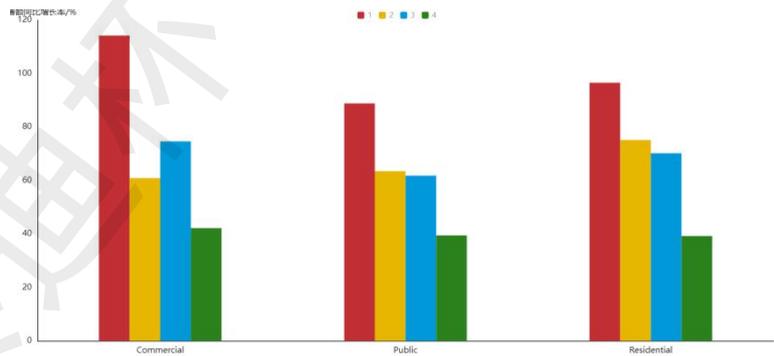


图 3-7 基于各季度中各服务分类销售额的同比增长率

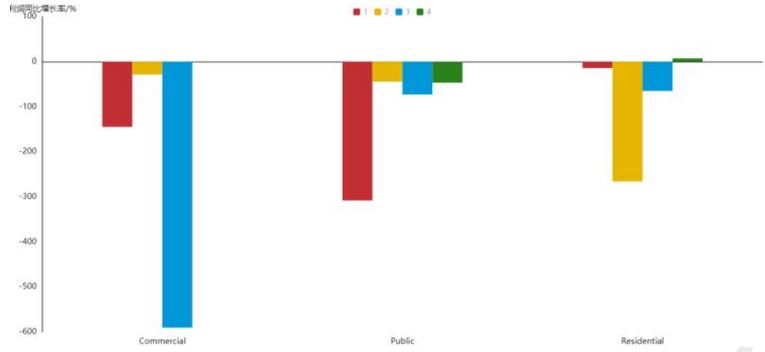


图 3-8 基于各季度中各服务分类利润的同比增长率

根据题目对任务 1.1 的要求：其中 2020 年年度销售额前 3 名的国家为表 6：

表 6 2020 年年度销售额前 3 名的国家

20年		
国家	销售额	利润
Nigeria	8187.76	151.44
South Africa	7971.19	-12.13
Democratic Republic of the Congo	6432.26	56.01

2020 年年度销售额前 3 名的国家的年增长率为表 7：

表 7 2020 年年度销售额前 3 名国家的年增长率

20年	
国家	增长率
Nigeria	140.03%
South Africa	89.12%
Democratic Republic of the Congo	120.55%

### 3.1.2 任务 1.2：基于服务分类的销售额和利润数据分析

#### (1) 对非洲所有地区、国家进行销售额与利润分析

仅基于所有地区的销售额数据：使用 TIPDMBI Insight 平台进行环形图绘制，可得各地区销售额展示如下：



图 3-9 非洲所有地区的销售额分析

仅基于所有国家的销售额数据：使用 TIPDMBI Insight 平台进行环形图绘制，可得各国销售额展示如下：

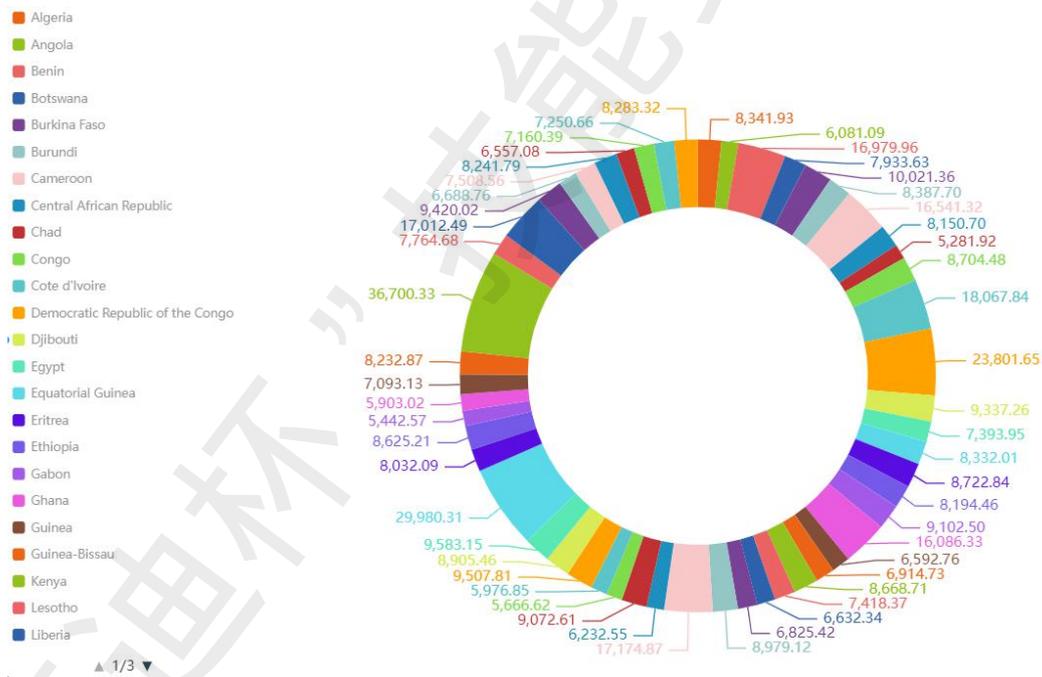


图 3-10 非洲所有国家的销售额分析

仅基于所有地区的利润数据：使用 TIPDMBI Insight 平台进行柱状图绘制，可得各国利润展示如下：

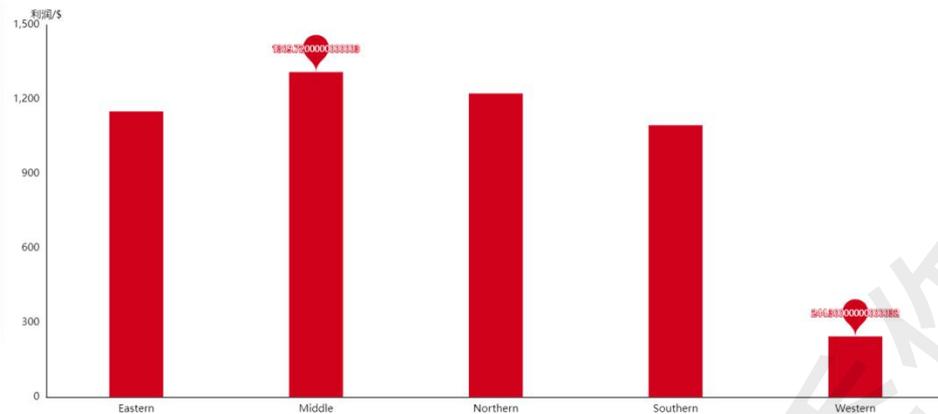


图 3-11 非洲所有地区的利润分析

仅基于所有国家的利润数据：使用 TIPDMMBI Insight 平台进行柱状图绘制，可得各国利润展示如下：

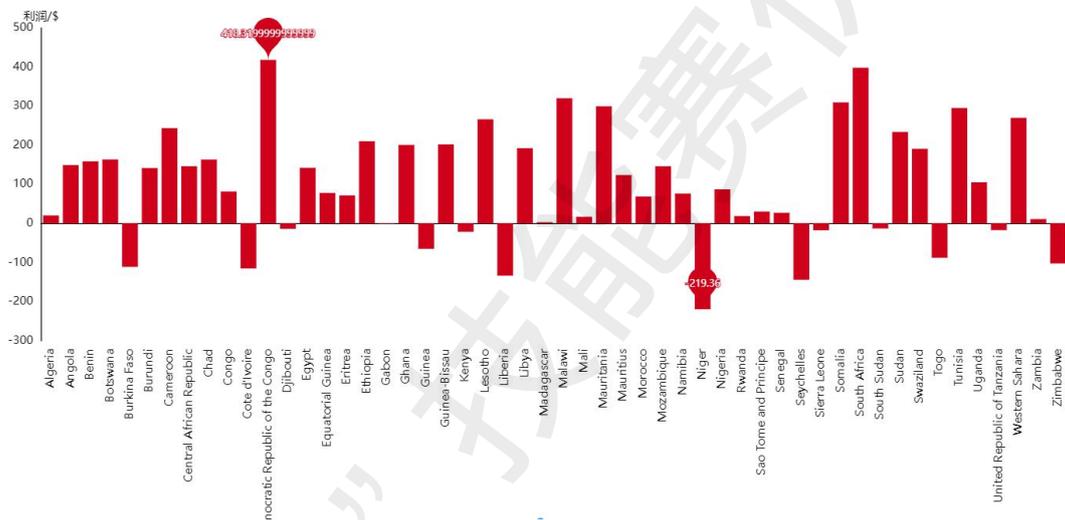


图 3-12 非洲所有国家的利润分析

根据上述的图示可知，我国通讯公司在非洲所有地区、国家的销售额与利润状况，进一步明确我国的通讯产品在非洲中部地区（Middle）的利润最高，约为 1309.72 美元；在非洲西部地区（Western）的利润最低，约为 244.30 美元；在刚果民主共和国（Democratic Republic of the Congo）得到的利润最高，约为 418.32 美元；在尼日尔（Niger）得到的利润最低，约为-29.36 美元。

## （2）对非洲各地区、国家有关服务分类进行数据分析

根据题中所给数据可知，总体将服务分类这一指标划分为三类：商业（Commercial）、公共（Public）、住宅（Residential）。因此本文对于解决这一任务进行的数据分析主要基于以上三类服务分类指标。由此可得以下图示结果：

仅基于所有地区的销售额数据和服务分类指标：使用 TIPDMMBI Insight 平台进

行柱状图绘制，可得各地区基于三类服务分类的销售额展示如下：

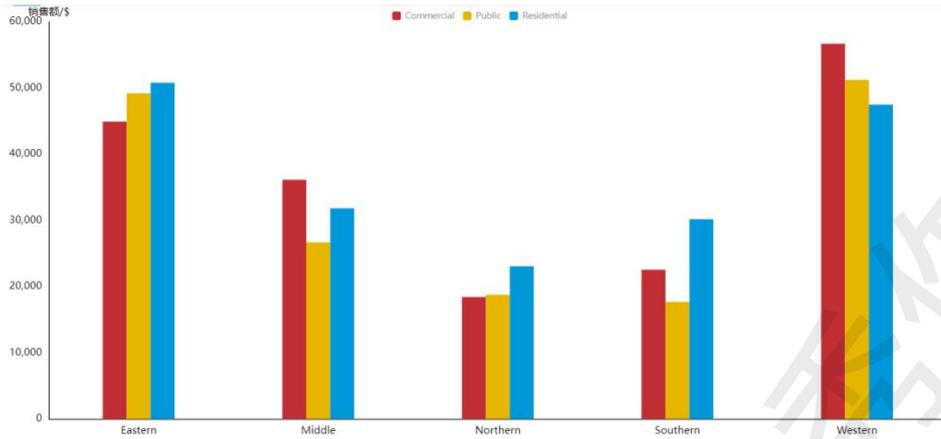


图 3-13 非洲所有地区与服务分类的销售额分析

仅基于所有国家的销售额数据和服务分类指标：使用 TIPDMBI Insight 平台进行柱状图绘制，可得各国家基于三类服务分类的销售额展示如下：

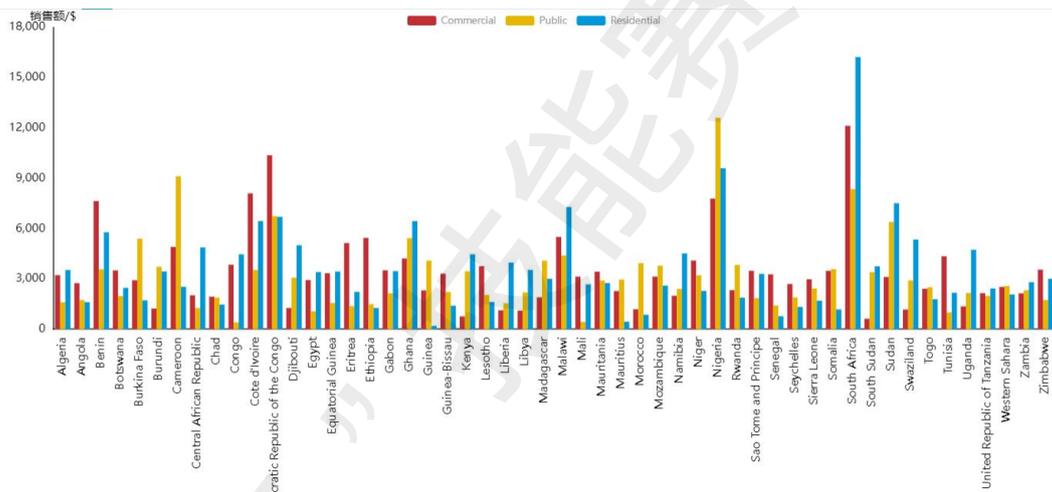


图 3-14 非洲所有国家与服务分类的销售额分析

表 8 各地区基于服务分类指标的销售额和利润数据

地区	服务分类	销售额	利润
Eastern	Commercial	44916.64	573.36
	Public	49200.87	29.4
	Residential	50787.39	548.29
Middle	Commercial	36133	359.29
	Public	26670.58	461.04
	Residential	31817.3	489.39
Northern	Commercial	18411.23	236.27
	Public	18750.74	393.37
	Residential	23057.62	593.75
Southern	Commercial	22535.49	550.59
	Public	17675.77	461.94
	Residential	30166.55	82.97
Western	Commercial	56677.7	-161.08
	Public	51228.69	-165.55
	Residential	47482.01	570.93

根据上表可得各地区基于服务分类指标的相关数据，并依此做如下图示。

仅基于所有地区的利润数据和服务分类指标：使用 TIPDMBI Insight 平台进行柱状图绘制，可得各地区基于三类服务分类的利润展示如下：

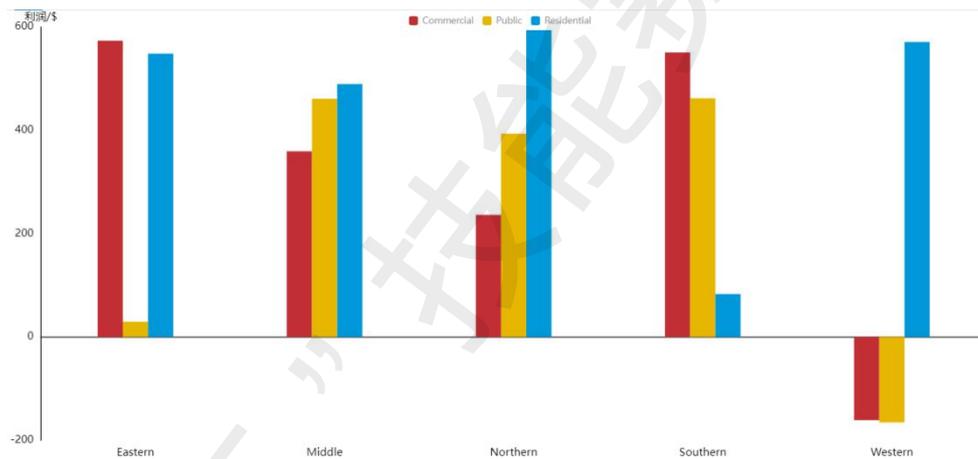


图 3-15 非洲所有地区与服务分类的利润分析

仅基于所有国家的利润数据和服务分类指标：使用 TIPDMBI Insight 平台进行柱状图绘制，可得各国家基于三类服务分类的利润展示如下：

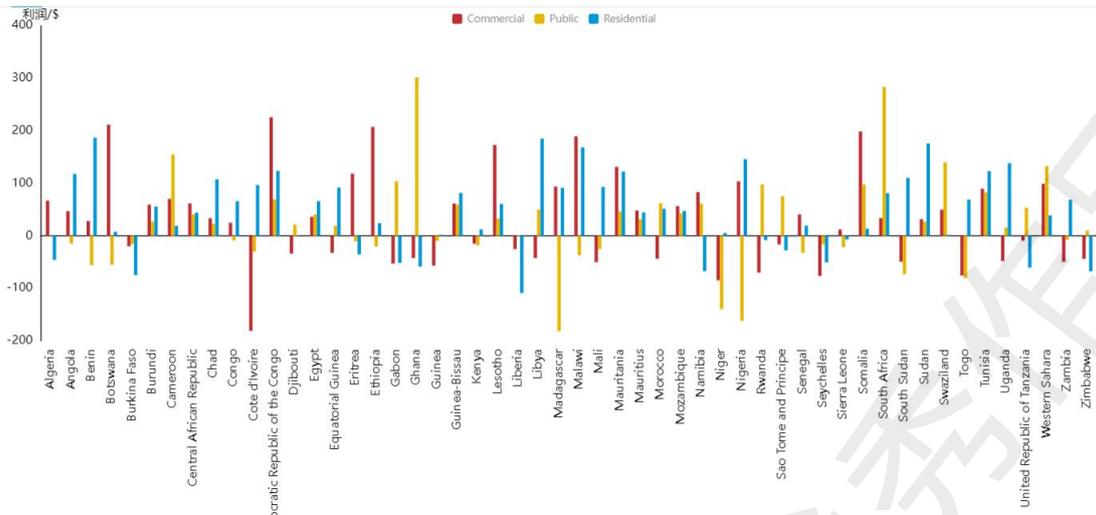


图 3-16 非洲所有国家与服务分类的利润分析

根据上述的图示可知，我国通讯公司在非洲所有地区、国家有关于服务分类，即商业（Commercial）、公共（Public）、住宅（Residential）三个指标下的销售额与利润状况，进一步明确我国的通讯产品在住宅（Residential）这一服务分类里的各项指标表现更优，在商业（Commercial）这一服务分类里的各项指标表现其次，在公共（Public）这一服务分类里的各项指标表现较弱。

### 3.1.3 任务 1.3：成交合同数和成交率分析

此问题旨在统计各个销售经理的成交合同数和成交率，结合题中所给数据，本文应用 python 所建立编程思想来解决问题，部分重要代码示例如下：

```

sheet2=pd.read_excel('data/ 非洲 通讯 产品 销售 数
据.xlsx',sheet_name='SalespersonData') #导入数据
sheet2['谈判合同数']=round(sheet2['销售合同']/sheet2['成交率']) #计
算每个经理每期总谈判合同数量
sheet3=sheet2.groupby('销售经理').sum()
sheet4=sheet3.drop(['成交率','Unnamed: 5','备注：本表格中“销售合同”
为“已成交合同”。'],axis=1)
sheet4['成交率']=(sheet4['销售合同']/sheet4['谈判合同数']).round(4)
sheet5=sheet4.drop('谈判合同数',axis=1)
sheet6=sheet5.sort_values(by='销售合同',ascending=False)
print(sheet6.head(3))

```

通过以上的代码运行可得结果如下，各个销售经理的成交合同数与成交率具

体结果展示如下表：

表 9 各个销售经理的成交合同数与成交率

销售经理	销售合同	谈判合同数	成交率
Aiden Morris	190	402	47.26%
Audrey Baker	203	541	37.52%
Constantine Eager	161	640	25.16%
Francis Martineau	151	617	24.47%
George O'Malley	169	785	21.53%
Ken Railings	120	361	33.24%
Laura Yeager	125	482	25.93%
Marianne James	118	240	49.17%
Michael Smith	60	416	14.42%
Priscilla Taylor	195	504	38.69%

通过上表所展示出的数据，可得前 3 名销售经理成交合同数的数据，且展示如下：

表 10 前 3 名销售经理的成交合同数与成交率

销售经理	销售合同	成交率
Audrey Baker	203	0.3752
Priscilla Taylor	195	0.3869
Aiden Morris	190	0.4726

## 3.2 任务 1.4: 数据预测

### 3.2.1 对各个地区、国家和服务分类销售额和利润的预测分析

#### (1) 预测模型建立原理

本文采用的预测模型建立原理为时间序列分解预测法，具体步骤如下：

第 1 步:确定并分离季节成分。计算季节指数，以确定时间序列中的季节成分。然后将季节成分从时间序列中分离出去，即用每一个时间序列观察值除以相应的季节指数，以消除季节性。

第 2 步:建立预测模型并进行预测。对消除了季节成分的时间序列建立适当的预测模型，并根据这一模型进行预测。

第 3 步:计算最后的预测值。用计算出的预测值乘以相应的季节指数，得到最终的预测值。

上述原理中应用到的指数平滑法操作公式如下：

指数平滑法是通过通过对过去的观察值加权平均进行预测的一种方法，该方法使  $t+1$  期的预测值等于  $t$  期的实际观察值与  $t$  期的预测值的加权平均值。指数平滑法是加权平均的一种特殊形式，观察值的时间越远，其权数呈现指数下降，因而称为指数平滑。指数平滑法有一次指数平滑法、二次指数平滑法、三次指数平滑法等，本文主要介绍一次指数平滑法。

一次指数平滑法也称单一指数平滑法，它只有一个平滑系数，而且观察值离预测时期越久远，权数变得越小。一次指数平滑法将一段时期内的预测值与观察值的线性组合作为  $t + 1$  期的预测值，其预测模型为：

$$F_{t+1} = \alpha Y_t + (1 - \alpha)F_t$$

式中， $Y_t$  为  $t$  期的实际观察值； $F_t$  为  $t$  期的预测值； $\alpha$  为平滑系数 ( $0 < \alpha < 1$ )。

可以看出， $t + 1$  期的预测值是  $t$  期的实际观察值与  $t$  期的预测值的加权平均。由于在开始计算时还没有 1 期的预测值  $F_1$ ，通常可以设  $F_1$  等于 1 期的实际观察值，即  $F_1 = Y_1$  因此 2 期的预测值为：

$$F_2 = \alpha Y_1 + (1 - \alpha)F_1 = \alpha Y_1 + (1 - \alpha)Y_1 = Y_1$$

3 期的预测值为：

$$F_3 = \alpha Y_2 + (1 - \alpha)F_2 = \alpha Y_2 + (1 - \alpha)Y_1$$

依此类推。可见任何预测值  $F_{t+1}$  都是以前所有的实际观察值的加权平均。尽管如此，并非所有过去的观察值都需要保留，以计算下一期的预测值。实际上，

一旦选定平滑系数  $\alpha$ ，只需要两项信息就可以计算预测值。上式表明，只要知道  $t$  期的实际观察值  $Y_t$  与  $t$  期的预测值  $F_t$ 。就可以计算  $t + 1$  期的预测值。

使用指数平滑法时，关键的问题是确定一个合适的平滑系数  $\alpha$ ，因为不同的  $\alpha$  会对预测结果产生不同的影响。一般而言，当时间序列有较大的随机波动时，宜选较大的  $\alpha$ ，以便尽快跟上近期的变化；当时间序列比较平稳时，宜选较小的  $\alpha$ 。但实际应用时，还应考虑预测误差，这里仍用均方误差来衡量预测误差的大小。确定  $\alpha$  时，可选择几个  $\alpha$  进行预测，然后找出预测误差最小的作为最后的  $\alpha$  值，本文通过计算预测误差最终选取  $\alpha = 0.7$ 。

**本文对上述原理的应用：**对于销售额和利润的预测分析，首先要计算每个对应各个地区、国家、服务分类下的季节性指数，计算出季节指数后，再根据进行季节性指数处理后的数据进行加权平均，最后再乘上季节性指数，即为最终预测数值。

## (2) 预测结果展示

根据以上原理，分别对各个地区、国家、服务分类指标下的数据进行对 2021 年第一季度的销售额和利润进行预测，则可得以下结果，展示如下表：

表 11 各个地区 2021 年第一季度销售额和利润的预测

地区	销售额	利润
Eastern	13511.5525	134.4675
Middle	7487.7875	210.7625
Northern	4425.17	108.3475
Southern	5540.425	121.3475
Western	14637.5275	22.675

根据上表可知，基于各地区中对于 2021 年第一季度销售额预测值最大的地区为非洲东部地区，即“Eastern”，销售额为 13511.5525 美元。

表 12 各个国家 2021 年第一季度销售额和利润的预测

国家名称	销售额	利润
Algeria	948.7876923	12.17538462
Angola	314.0923077	6.264615385
Benin	1053.832	76.48266667
Botswana	977.4523077	14.33230769
Burkina Faso	2021.476364	-16.93454545
...	...	...
Uganda	897.4428845	5.220371732
United Republic of Tanzania	587.1845512	1.546112166
Western Sahara	482.9331053	87.38695839
Zambia	611.9837272	-0.477919931
Zimbabwe	687.3727007	-1.210987581

根据上表可知，基于各国家中对于 2021 年第一季度销售额预测值最大的国家为南非，即“South Africa”，销售额为 4760.791 美元。

注：具体详情数据见附件“国家对应销售额与利润.xlsx”。

表 13 各个服务分类 2021 年第一季度销售额和利润的预测

服务分类	销售额	利润
Commercial	15343.28	193.7025
Public	13762.9375	107.05
Residential	16496.245	296.8475

根据上表可知，基于各服务分类中对于 2021 年第一季度销售额预测值最大的服务分类为住宅，即“Residential”，销售额为 16496.245 美元。

## 第 4 章 任务二：可视化展示和撰写分析报告

### 4.1 可视化展示——数字化大屏

使用 TIPDMBI Insight 平台进行数字化大屏绘制，可得任务二中所要求的结果，且展示如下：



图 4-1 非洲通信产品销售数字化大屏——总体来看

针对不同的国家维度，本文选取以“Cote d'Ivoire”国家为例做下图展示：



图 4-2 非洲通信产品销售数字化大屏——选择国家

针对不同的地区维度，本文选取以“Eastern”地区为例做下图展示：



图 4-3 非洲通信产品销售数字化大屏——选择地区

## 4.2 任务 2.1-2.6：基于数字化大屏撰写分析报告

### 4.2.1 任务 2.1：非洲各国产品的销售地图相关分析

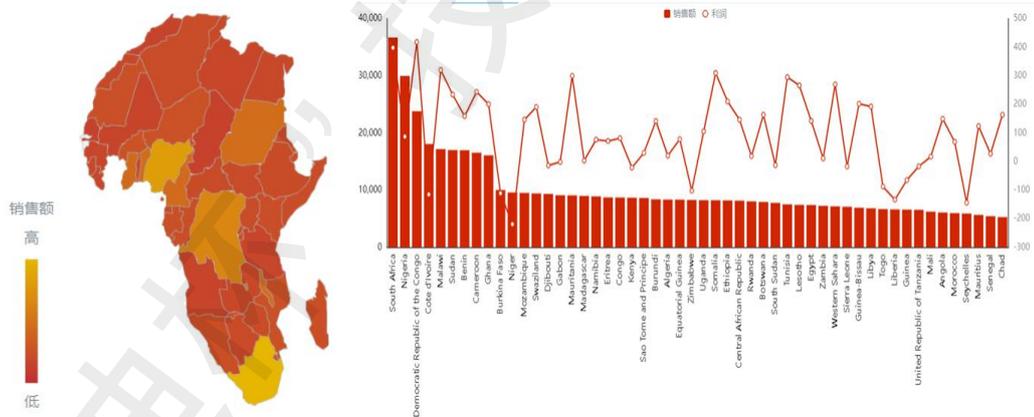


图 4-4 非洲各国产品的销售地图以及各国产品的销售额和利润数据

根据上图中非洲各国产品的销售地图可知，颜色越亮（即越接近黄色）则对应国家的销售情况越优。再根据各国产品的销售额和利润数据，进一步可知，我国的通讯产品在非洲中部地区（Middle）的利润最高，约为 1309.72 美元；在非洲西部地区（Western）的利润最低，约为 244.30 美元；在刚果民主共和国（Democratic Republic of the Congo）得到的利润最高，约为 418.32 美元；在尼日尔（Niger）得到的利润最低，约为 -29.36 美元。

#### 4.2.2 任务 2.2: 服务分类年增长率与季度同比增长率分析展示

根据数字化大屏中显示的诸多指标，各服务分类具体表现可总结如下：我国通讯公司在非洲所有地区、国家有关于服务分类，即商业（Commercial）、公共（Public）、住宅（Residential）三个指标下的销售额与利润状况，进一步明确我国的通讯产品在住宅（Residential）这一服务分类里的各项指标表现更优，在商业（Commercial）这一服务分类里的各项指标表现其次，在公共（Public）这一服务分类里的各项指标表现较弱。

#### 4.2.3 任务 2.3: 服务分类销售额和利润预测分析展示

根据数字化大屏所标注的图示，对于 2021 年第一季度的销售额和利润的预测可知，从利润的角度来看，在 2021 年第一季度中住宅（Residential）的预测总效益最好，公共（Public）次之，商业（Commercial）最差；从销售额的角度来看，在 2021 年第一季度中商业（Commercial）的预测总效益最好，住宅（Residential）次之，公共（Public）最差。

#### 4.2.4 任务 2.4: 销售经理前 5 名的合同排行榜相关分析展示

表 14 前 5 名销售经理的合同成交数排行榜

序号	销售经理	销售合同
1	Audrey Baker	203
2	Priscilla Taylor	195
3	Aiden Morris	190
4	George O' Malley	169
5	Constantine Eager	161

由上表可知，前 3 名的销售经理所签售的销售合同总量相差较小，4、5 名的销售经理所签售的销售合同与前 3 名相差较大。

#### 4.2.5 任务 2.5: 销售额后 10 名的国家排行榜相关分析展示

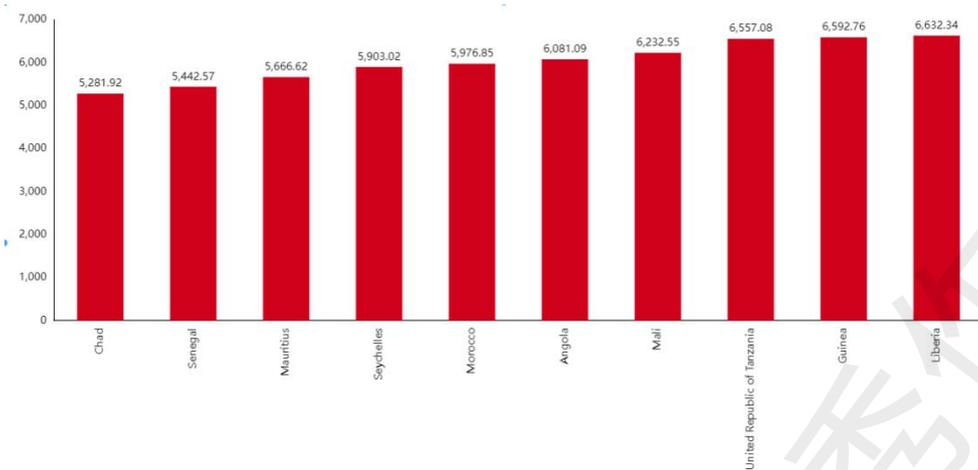


图 4-5 销售额后 10 名的国家排行榜

根据上图可知，倒数前 10 名的国家销售额总量相差较小，总体浮动在 6000 美元左右，与其他国家的差异较为明显。

#### 4.2.6 通讯产品总结分析与管理决策建议

(1) 根据各地区销售额与利润情况分析，可知经济发展较好的国家对我国通信产品的需求更大，我国的通信公司应当依据各国的国情，分别主要宣传与其民众的实际生活水平相关联的产品，严格在价格和具体性能两项指标上把关，努力拉动贫困国家生活质量的提升。

(2) 我国的通讯公司要坚持大力发展通信技术，争取早日实现对成本的进一步把控，切切实实的做到站在世界的角度上包容大爱，为世界人民谋取福利，以加大通讯技术在非洲等贫困地区人民的生活普及和商业方面的应用，也可进一步以微薄之力带动非洲经济的发展。

---

## 参考文献

- [1]胡珂.去非洲卖通讯[J].中国市场,2012,(38):28-29.
- [2]杨广丽.华为进入非洲市场的成功策略及经验启示[J].广东经济,2017,(04):16-19.
- [3]张忠祥.非洲经济发展的新态势[J].现代国际关系,2020,(09):49-57+59.
- [4]彼得.移动电话助非洲“动”起来[N].世界报,2009-12-02(11).
- [5]牟宗琮.非洲电信业增速世界领先[N].人民日报,2009-5-31(003).
- [6]程璐.“非洲之王”是如何练成的[J].中国企业家,2021,(02):84-87.
- [7]斯蒂芬·卡斯.手机遍及非洲[J].科技创业,2011,(01):86.
- [8]摩西.基于改进 ROC 权重和 WSM 模型的非洲商业环境评价研究[D].西安:西北工业大学,2016.
- [9]尹昌洁.西部非洲“五位一体”联动发展模式[J].油气与新能源,2021,33(05):1-7.
- [10]李康平.非洲数字经济发展态势与中非数字经济合作路径探析[J].当代世界,2021,(03):73-79.
- [11]祝伟国.尼日利亚谋划宽带未来[J].中国投资(中英文),2021,(Z1):102-107.
- [12]朴英姬.东非经济增长的现状 & 前景[J].现代国际关系,2020,(10):36-43
- [13]汪平.中非电商合作助力非洲经济复苏[N].中华工商时报,2021-09-17(002).
- [14]齐冠钧.非洲电商市场前景广阔[N].国际商报,2021-07-29(004).
- [15]翁榕.基础设施是推动非洲电商发展的前提[N].中国社会科学报,2020-07-09(005).
- [16]黄云卿.非洲数字经济浪潮将至[J].中国投资(中英文),2020,(Z4):78-79.
- [17]郭凯.非洲电子商务正在起步[N].经济日报,2015-09-01(004).
- [18]张兰秋月.缺失数据处理方法综述[J].电脑知识与技术,2021,17(25):48-50.
- [19]蒋园.相似重复数据检测的数据清洗优化算法[J].计算机技术与发展,2019,29(10):79-82.