问题分析

由于C类图书的利润主要取决于重印数量和销售数量，为了简化计算，判断每本图书是否重印以未来销售数量和库存数量为指标

模型建立与求解

4.3.1下一年销量预测

根据3.3的分析，由于C类图书大致符合热度衰减模型，采用按照增量式的销量累加来构建模型，我们采用前两问中的ARIMA时序分析模型对下一年累加销量做预测分析，由于该数据符合总体性增加趋势，采用ARIMA(1,0,0)(0,0,0)来构建，该模型的详细说明可参照4.1.1，为节约篇幅，本节不做赘述。

结果分析与检验

5.3.1 下一年销售总量预测

模型拟合效果

表x C类图书按月份进行ARIMA拟合的效果

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 模型拟合度统计 | 杨-博克斯 Q(18) | | |
| 模型类型 | 平稳 R 方 | 统计 | DF | 显著性 |
| ARIMA(1,0,0)(0,0,0) | 0.978 | 6.905 | 17 | 0.985 |
| ARIMA(1,0,0)(0,0,0) | 1.000 | 12.255 | 17 | 0.784 |
| ARIMA(1,0,0)(0,0,0) | 0.941 | 2.560 | 17 | 1.000 |
| ARIMA(1,0,0)(0,0,0) | 0.967 | 9.936 | 17 | 0.906 |
| ARIMA(1,0,0)(0,0,0) | 0.999 | 18.590 | 17 | 0.353 |
| ARIMA(1,0,0)(0,0,0) | 0.996 | 12.153 | 17 | 0.791 |
| ARIMA(1,0,0)(0,0,0) | 0.996 | 28.989 | 17 | 0.035 |
| ARIMA(1,0,0)(0,0,0) | 0.997 | 24.758 | 17 | 0.100 |
| ARIMA(1,0,0)(0,0,0) | 0.998 | 4.785 | 17 | 0.998 |

拟合折线图TODO

补充按照增量式的预测和实际值的曲线，注意添加图例和标题

图1 C1累加销量和累加销量的拟合折线图

图2 C2累加销量和累加销量的拟合折线图

图3 C3累加销量和累加销量的拟合折线图

图4 C4累加销量和累加销量的拟合折线图

图5 C5累加销量和累加销量的拟合折线图

图6 C6累加销量和累加销量的拟合折线图

图7 C7累加销量和累加销量的拟合折线图

图8 C8累加销量和累加销量的拟合折线图

图9 C9累加销量和累加销量的拟合折线图

未来的重印方案

根据2021年的实测和预测数据，算出2021年的销售总量，用年初图书的库存减去销售总量来获得差值，以此判断未来的重印方案。

表x C类图书2021年库存和预测销售总量的差值

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | C1 | C2 | C3 | C4 | C5 | C6 | C7 | C8 | C9 |
| 年初库存 | 5027 | 2695 | 4601 | 1224 | 643 | 5784 | 15280 | 17202 | 6936 |
| 预测销售总量 | 114 | 61 | 283 | 1883 | -144 | -31 | 1983 | 1708 | 374 |
| 差值 | 4913 | 2634 | 4318 | -659 | 787 | 5815 | 13297 | 15494 | 6562 |

从表中可以看出：C1-C3、C5-C9经过一年的销售库存均为低于500，所以这8本图书建议不要重印；C4的库存满足不了预测的销量，且差值为-659，故考虑对C4进行重印。重印数量未计算

这里的年初库存是否准确？每本图书按照总印刷数量-总销量，验算一下

此外，给出重印数量，作为问题三的结果

重印数量设置为600-1000，能大致满足未来一年的销量。

之前的重印策略评价

采用重印后的库存数量斜率绝对值和库存数量作为评价标准

图5.1 C1-C3库存数量折线图

C1和C2在2019/6重印，C3分别在2019/1、2019/9、2020/9重印。

从图5.1可以看出，C1在2019/6、C2在2019/6及C3在2020/9重印后库存数量的斜率很小，且库存数量在未来很长一段时间内都处于很高的位置，重印决策较差。

C3在2019/1、2019/9重印后斜率绝对值较大，库存数量在未来一段时间内快速下降，重印策略较优。

图5.2 C4-C6库存数量折线图

C4分别在2019/8、2021/3重印，C5分别在2019/8、2019/12重印、C6在2020/1重印。

从图5.2可以看出，C4在2019/8的重印策略较优；根据未来的预测，C4在2021/3重印后库存数量也快速下降，故此次重印策略较优。

C5在2019/8重印后库存数量快速下降，策略较优；C5又在2019/12重印，但库存数量并没有增加，说明2019/12重印无法满足用户的需求，重印策略差。

C6在2020/1重印后斜率绝对值非常小，且库存数量居高不下，说明此次重印策略失败。

图5.3 C7-C9库存数量折线图

C7、C8最后一次重印在2018/6，C9最后重印在2018/3。

这个时间线太长，在后期出现大量的退货，前期重印次数非常多，不好分析

退货多也就是相当于库存上增加了，只需要针对重印点之后，接下来的销售趋势（同样用增量式的销售量统计），结合现有库存给出存在重印的时间点上是否合理即可。

不讨论退货造成的库存数量增大，整体来看，C7、C8和C9在2018/3月之前的重印能够符合热度的趋势，重印后斜率绝对值较大，方案较优；C7、C8和C9在2018/3月之后的重印就使得库存数量居高不下，方案较差。