



基于WIFI AP连接数的机场 人流量预测

报 告 人：李泽萌
指导老师：田红鹏



目录

01 课题概述

03 研究目标

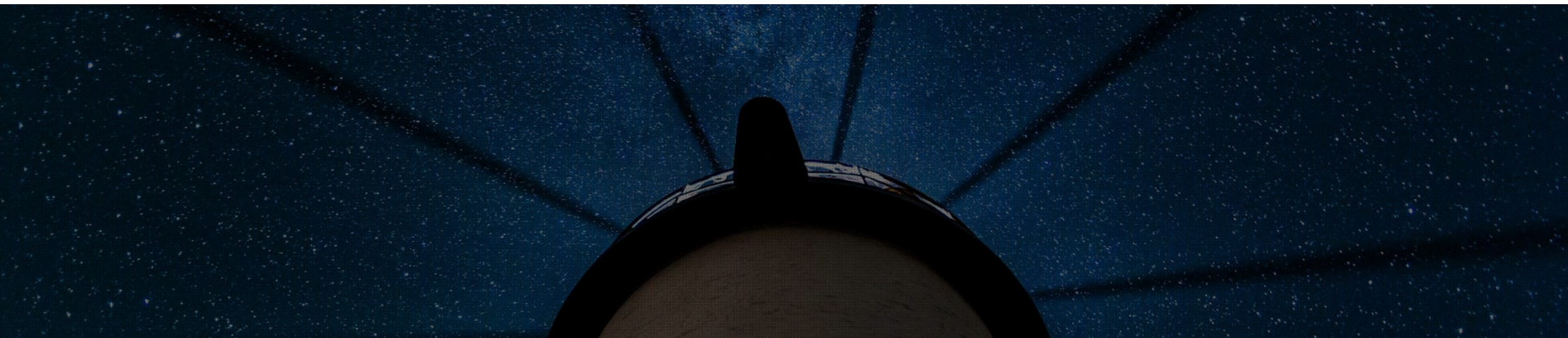
05 研究结果

02 研究背景

04 研究内容

06 总结与展望

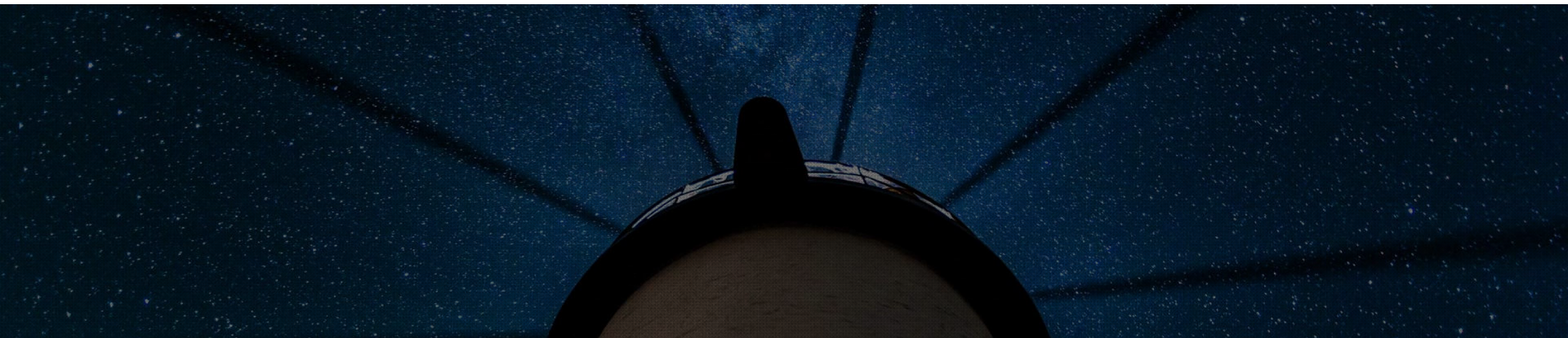
01 课题概述



课题概述

本论文首先总结了时间序列分析方法，讨论了自回归集成移动平均模型和前馈神经网络预测模型的理论知识及建模方法。然后分别采用自回归集成移动平均模型和基于前馈神经网络的预测模型分别预测某机场未来3小时每10分钟WiFi AP的设备连接数。并比较了两种模型预测结果及预测结果的均方误差。最后，总结了研究结果，并讨论了存在的不足以及进一步工作。

02 研究背景

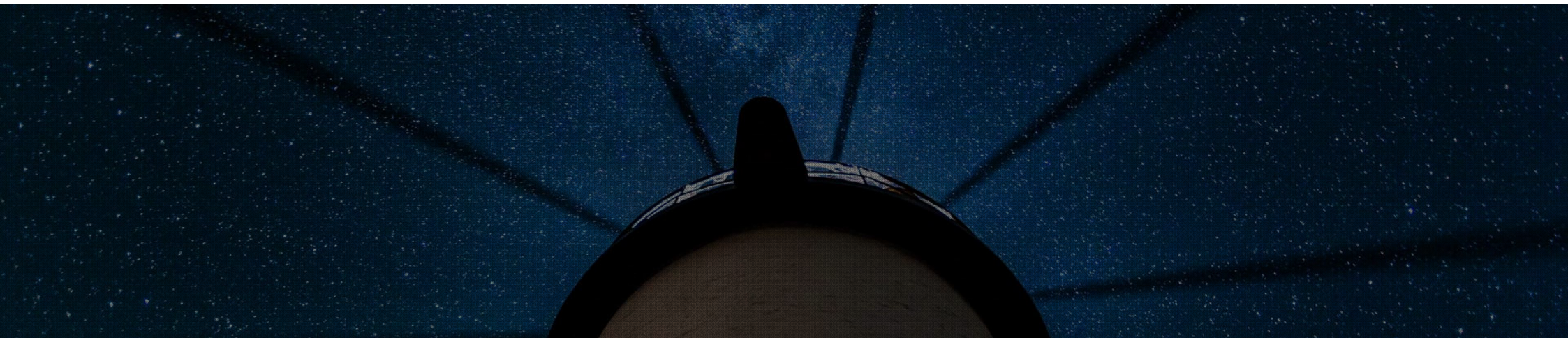


研究背景

准确预测机场客流量是机场经营管理中的一个重要课题，是机场资源有效配置的重要依据。

安防、安检、突发事件应急、值机、行李追踪等机场服务都希望能够预测未来的旅客吞吐量，并据此提前调配人力物力，更好的为旅客服务。

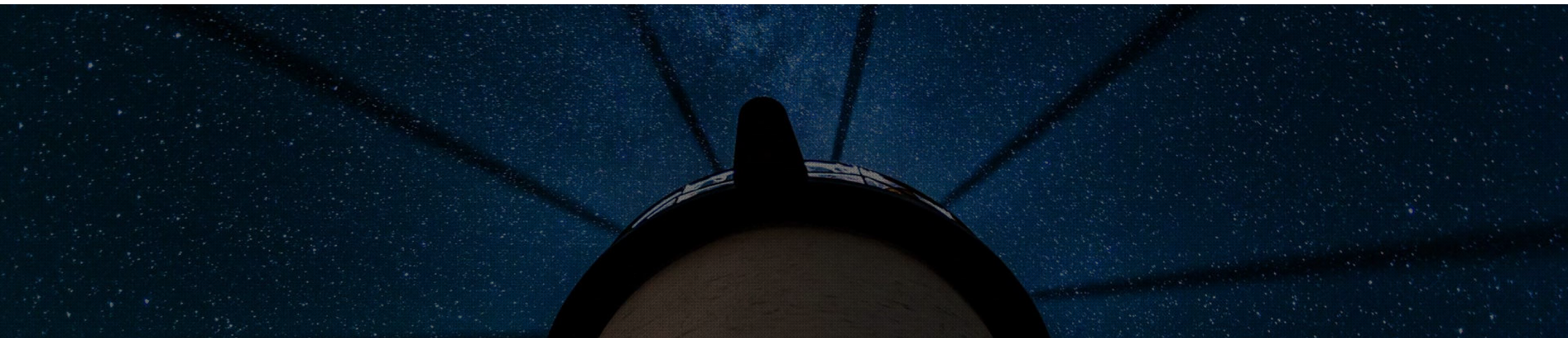
03 研究目标



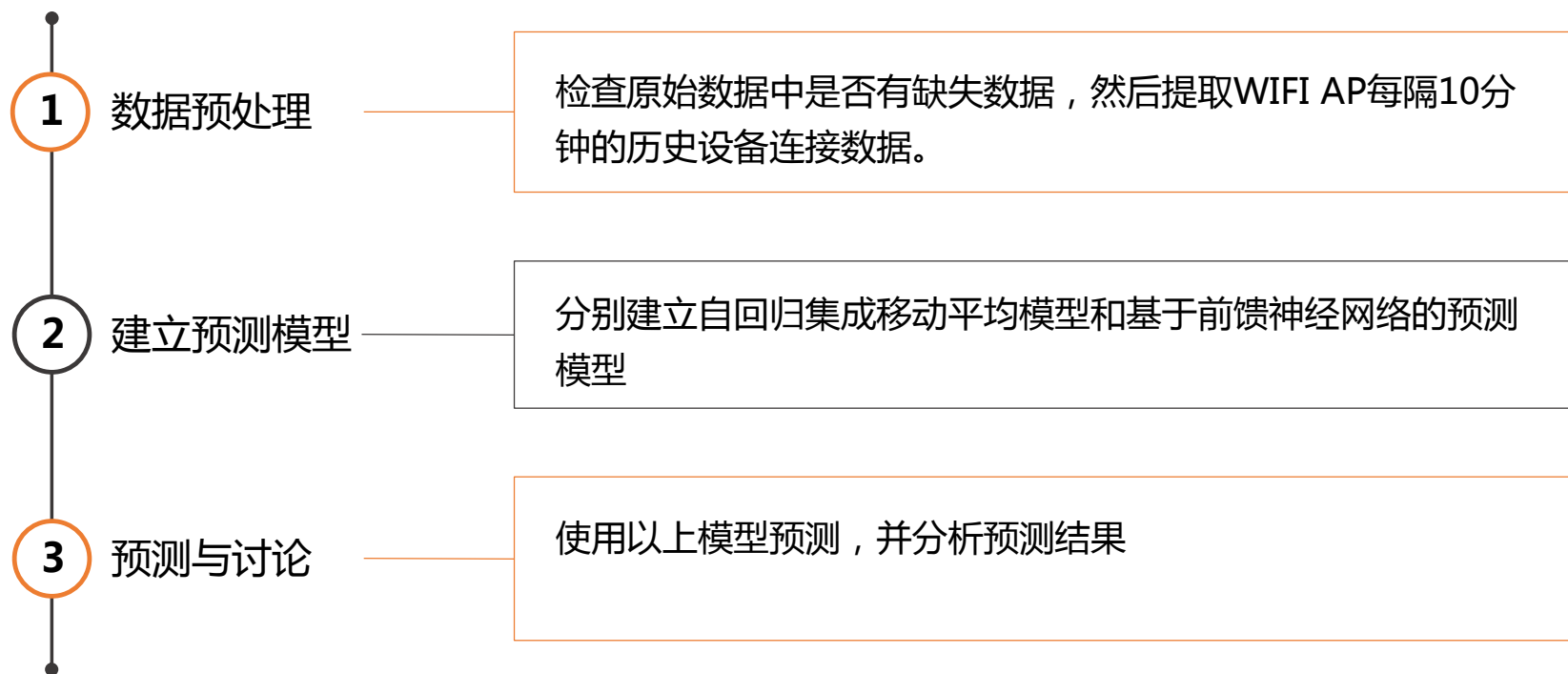
研究目标

预测某机场未来3小时每10分钟WiFi AP的设备连接数。

04 研究内容



04 研究内容



ARMA模型的形式

自相关系数	偏相关系数	模型定阶
拖尾	P阶截尾	AR(p)模型
Q阶截尾	拖尾	MA (q) 模型
拖尾	拖尾	ARMA(P,Q)模型



步骤1：平稳性检验

观察序列的时序图、自相关图、或进行ADF检验，检验时间序列的平稳性。对非平稳性时间序列作差分操作，直至其平稳。

步骤2：白噪声检验

时间序列为非白噪声序列，预测才有意义。使用Ljung-Box方法检验。

步骤4：模型检验

检验参数是否显著非零及对模型残差作白噪声检验，观察其前12阶的值是否在检验水平内。

步骤3：确定模型

观察自相关图和偏相关图，以及差分次数，确定模型的参数。

04 研究内容-前馈神经网络建模



步骤1：构建训练集

采用坐标延迟法构建输入和输出训练集

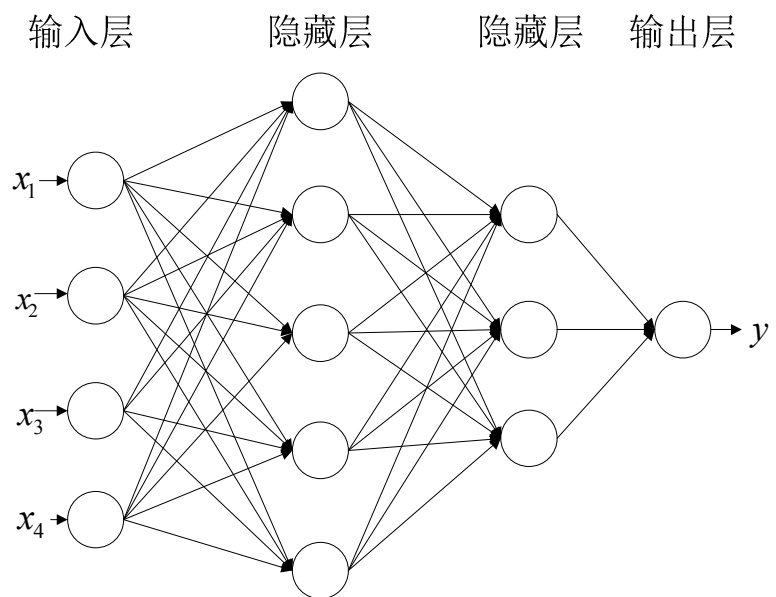
步骤2：构建网络

确定神经网络输入层、隐藏层、输出层层数、各层节点数、训练算法、步长、学习率。

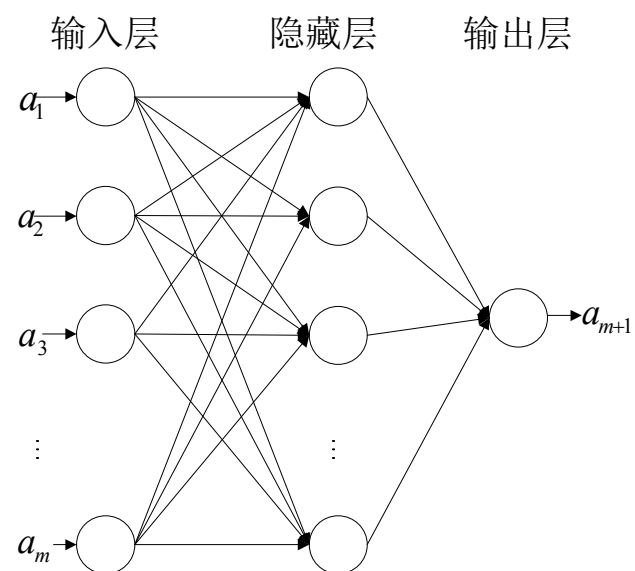
步骤3：训练网络

使用输入和输出训练集训练构建的网络

前馈神经网络结构



单隐层前馈神经网络结构

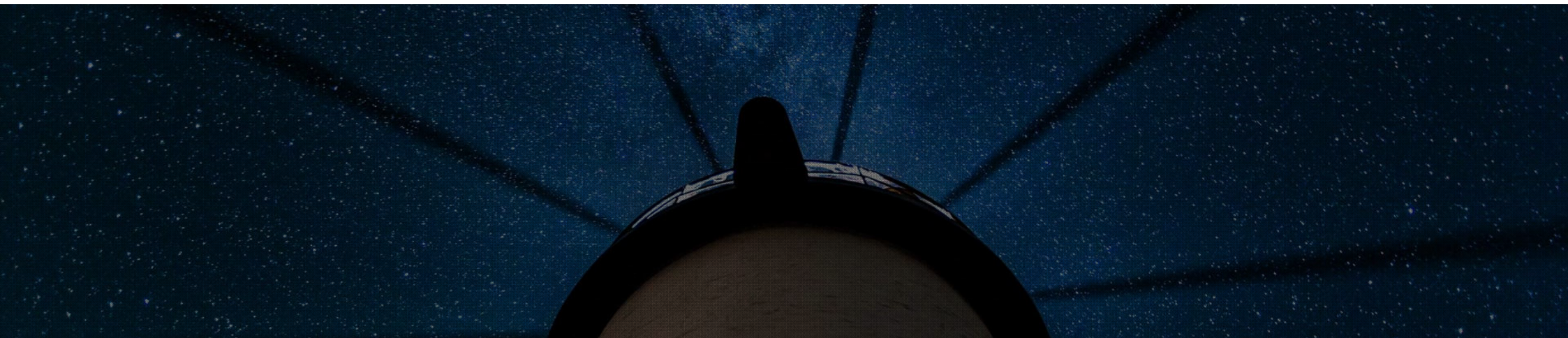


构造训练数据集

$$A = \begin{bmatrix} a_1 \\ a_2 \\ \vdots \\ a_t \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} a_1 & a_2 & \cdots & a_m \\ a_2 & a_3 & \cdots & a_{m+1} \\ \vdots & \vdots & \cdots & \vdots \\ a_t & a_{t+1} & \cdots & a_{N-1} \end{bmatrix}$$

$$T = \begin{bmatrix} t_1 \\ t_2 \\ \vdots \\ t_t \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} a_{m+1} \\ a_{m+2} \\ \vdots \\ a_N \end{bmatrix}$$

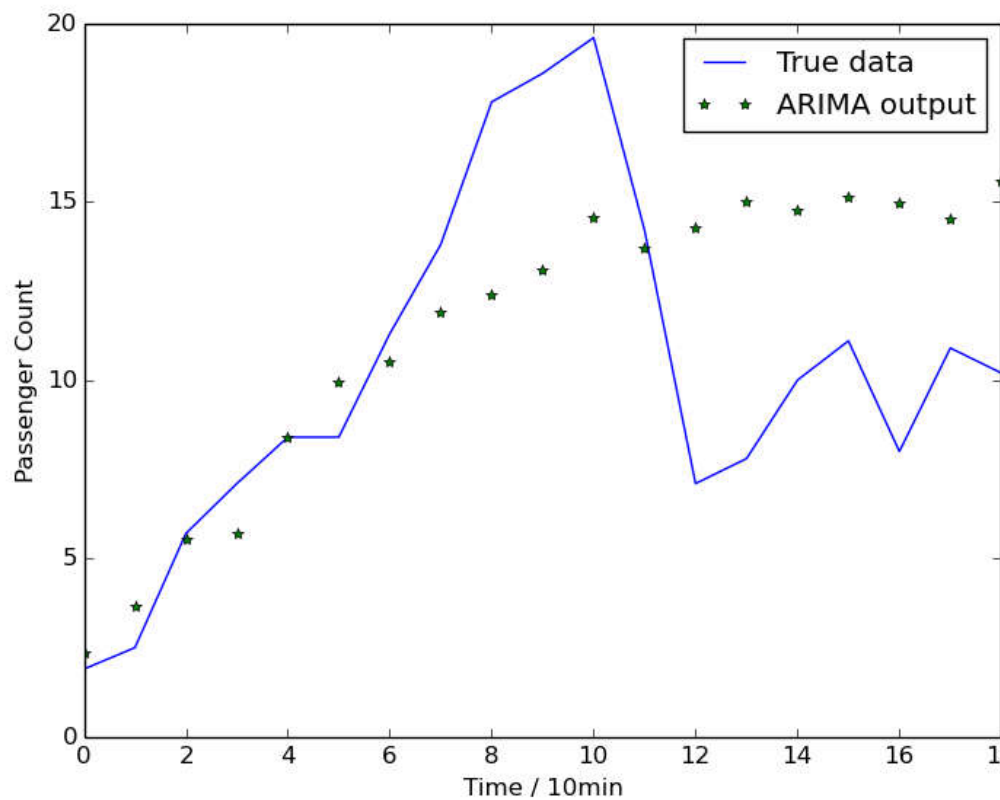
05 研究结果



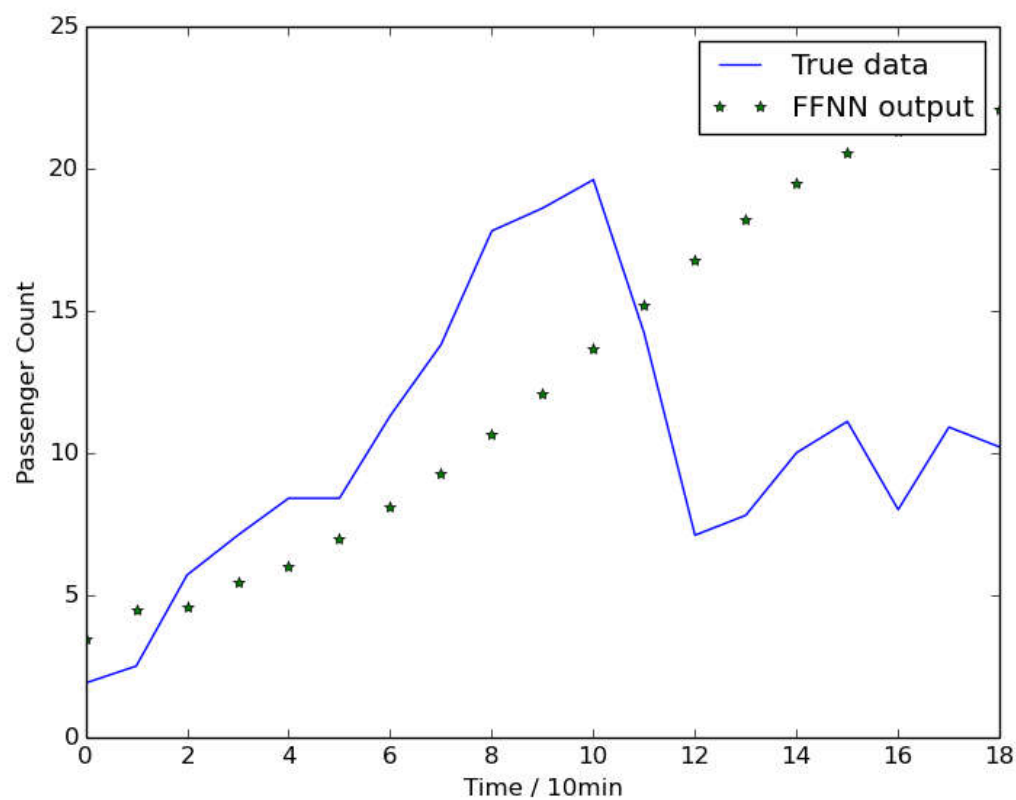
05 研究结果

Time	true_data	arima_forecast_result	arima_forecast_error	ffnn_forecast_result	ffnn_forecast_error
	a	t	r	t	r
2016/9/25 11:50	1.9	2.35813749	0.45813749	3.892636422	1.992636422
2016/9/25 12:00	2.5	3.677226117	1.177226117	4.673713365	2.173713365
2016/9/25 12:10	5.7	5.537395399	-0.162604601	5.403639333	-0.296360667
2016/9/25 12:20	7.1	5.685498099	-1.414501901	6.134386631	-0.965613369
2016/9/25 12:30	8.4	8.411439742	0.011439742	6.717478975	-1.682521025
2016/9/25 12:40	8.4	9.949545703	1.549545703	7.366108701	-1.033891299
2016/9/25 12:50	11.3	10.52383224	-0.776167758	8.001855697	-3.298144303
2016/9/25 13:00	13.8	11.91127679	-1.888723209	8.673363057	-5.126636943
2016/9/25 13:10	17.8	12.41341581	-5.386584193	9.362919592	-8.437080408
2016/9/25 13:20	18.6	13.09202273	-5.507977272	10.06128866	-8.538711336
2016/9/25 13:30	19.6	14.56305267	-5.036947333	10.76632768	-8.833672322
2016/9/25 13:40	14.2	13.72078805	-0.479211947	11.47080735	-2.729192651
2016/9/25 13:50	7.1	14.27561013	7.175610135	12.17246709	5.072467091
2016/9/25 14:00	7.8	15.00397429	7.20397429	12.86652474	5.066524741
2016/9/25 14:10	10	14.75446318	4.754463178	13.54831049	3.548310486
2016/9/25 14:20	11.1	15.12104639	4.021046394	14.21259025	3.112590249
2016/9/25 14:30	8	14.96037678	6.960376785	14.85392	6.853920003
2016/9/25 14:40	10.9	14.50333565	3.603335655	15.46718285	4.567182849
2016/9/25 14:50	10.2	15.59538384	5.395383841	16.04767127	5.847671271

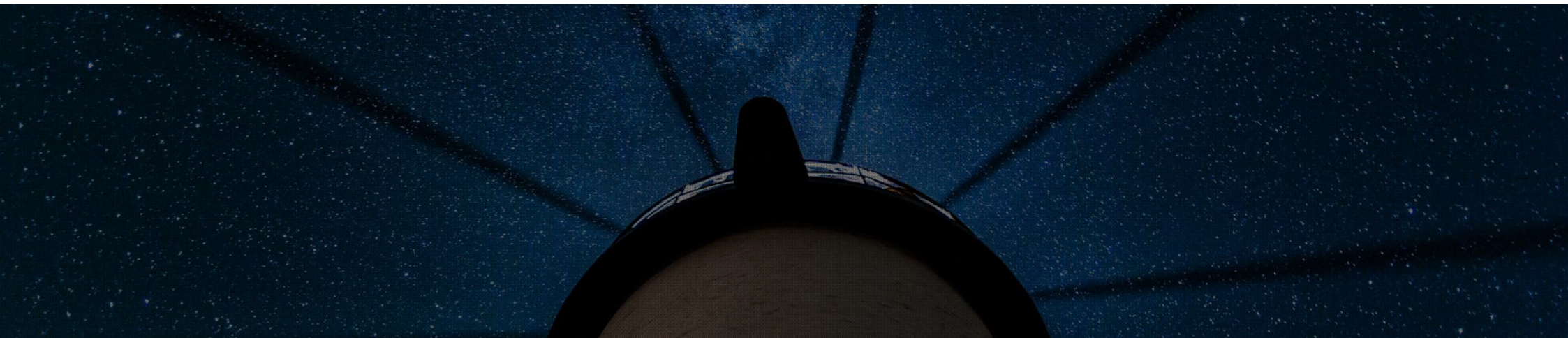
ARIMA模型的预测结果与实际值



前馈神经网络模型的预测结果与实际值



06 总结与展望





结论1

总结并实现了ARIMA模型和前馈神经网络预测模型的建模方法。



结论2

通过两种预测模型完成机场WiFi AP设备连接数的预测，预测结果表明前期两种拟合模型提供了精准、可靠的预测结果，预测误差相对较小，后期预测结果，相对实际值，预测误差较大。



结论3

ARIMA模型和FFNN模型预测结果的均方误差分别为17.255207和33.731985，表明ARIMA模型预测结果相对较好。对于长期预测，这两种模型可能会有较大的预测误差。



结论4

两种模型的预测结果均表明，某机场WiFi AP自2016年9月25日11:50时起未来3小时每10分钟的连接数会保持一定的增长趋势，后期会有下降趋势。此预测结果突出显示了，某机场未来3小时不会出现人流高峰。

05 总结与展望-进一步工作

1

ARIMA模型和FFNN模型对于长期预测，可能会有较大的预测误差。下一步希望建立组合模型改进现有模型，降低预测误差。

2

本文仅使用WiFi AP的连接数据预测人流量，未结合航班信息，预测结果与实际人流量相比，可能存在一定误差。下一步希望结合实际航班信息预测人流量，降低预测误差。

感谢老师们精心培养和同学们支持与帮助

答辩完毕 请指正

报告人：李泽萌
指导老师：田红鹏