

第十届“泰迪杯”数据挖掘挑战赛——

B 题 电力系统负荷预测分析

一、问题背景

电力系统负荷（电力需求量，即有功功率）预测是指充分考虑历史的系统负荷、经济状况、气象条件和社会事件等因素的影响，对未来一段时间的系统负荷做出预测。负荷预测是电力系统规划与调度的一项重要内容。短期（两周以内）预测是电网内部机组启停、调度和运营计划制定的基础；中期（未来数月）预测可为保障企业生产和社会生活用电，合理安排电网的运营与检修决策提供支持；长期（未来数年）预测可为电网改造、扩建等计划的制定提供参考，以提高电力系统的经济效益和社会效益。

复杂多变的气象条件和社会事件等不确定因素都会对电力系统负荷造成一定的影响，使得传统负荷预测模型的应用存在一定的局限性。同时，随着电力系统负荷结构的多元化，也使得模型应用的效果有所降低，因此电力系统负荷预测问题亟待进一步研究。

二、解决问题

1. 地区负荷的中短期预测分析

根据附件中提供的某地区电网间隔 15 分钟的负荷数据，建立中短期负荷预测模型：

（1）给出该地区电网未来 10 天间隔 15 分钟的负荷预测结果，并分析其预测精度；

（2）给出该地区电网未来 3 个月日负荷的最大值和最小值预测结果，以及相应达到负荷最大值和最小值的时间，并分析其预测精度。

2. 行业负荷的中期预测分析

对不同行业的用电负荷进行中期预测分析，能够为电网运营与调度决策提供重要依据。特别是在新冠疫情、国家“双碳”目标等背景下，通过对大工业、非普工业、普通工业和商业等行业的用电负荷进行预测，有助于掌握各行业的生产和经营状况、复工复产和后续发展走势，进而指导和辅助行业的发展决策。请根据附件中提供的各行业每天用电负荷相关数据，建立数学模型研究下面问题：

（1）挖掘分析各行业用电负荷突变的时间、量级和可能的原因。

（2）给出该地区各行业未来 3 个月日负荷最大值和最小值的预测结果，并对其预测精度做出分析。

（3）根据各行业的实际情况，研究国家“双碳”目标对各行业未来用电负荷可能产生的影响，并对相关行业提出有针对性的建议。

三、数据说明

- 附件 1 提供了某地区电网 2018 年 1 月 1 日至 2021 年 8 月 31 日间隔 15 分钟的电力系统负荷数据，具体数据结构示例如下：

数据时间	总有功功率 (kw)
2018/1/1 00:00:00	244033.7682
2018/1/1 00:15:00	232720.6402
2018/1/1 00:30:00	231685.6891
2018/1/1 00:45:00	227581.3317
2018/1/1 01:00:00	233482.4269
2018/1/1 01:15:00	224464.7554

- 附件 2 提供了该地区四个行业 2019 年 1 月 1 日至 2021 年 8 月 31 日用电日负荷最大值和最小值数据，具体数据结构示例如下：

行业类型	数据时间	有功功率最大值 (kw)	有功功率最小值 (kw)
大工业用电	2019-11-01	120020.3379	95896.9482
大工业用电	2019-11-02	123209.826	96586.32
大工业用电	2019-11-03	111607.2492	89860.2786
非普工业	2019-11-01	1923.9336	688.1532
非普工业	2019-11-02	1574.388	800.082
非普工业	2019-11-03	1599.9984	539.9652
普通工业	2019-11-01	9480.8934	3678.345
普通工业	2019-11-02	7850.7486	3788.5581
普通工业	2019-11-03	7928.658	4161.8214
商业	2019-11-01	176692.8519	15487.0401
商业	2019-11-02	189342.9966	16998.6282
商业	2019-11-03	181129.5261	17740.3746

- 附件 3 提供了该地区 2018 年 1 月 1 日至 2021 年 8 月 31 日主要的气象数据，具体数据结构示例如下：

日期	天气状况	最高温度	最低温度	白天风力风向	夜间风力风向
2018年1月1日	多云/多云	22C°	12C°	无持续风向<3级	无持续风向<3级
2018年1月2日	多云/多云	22C°	15C°	无持续风向<3级	无持续风向<3级
2018年1月3日	多云/阴	23C°	15C°	无持续风向<3级	无持续风向<3级
2018年1月4日	多云/小雨	21C°	16C°	无持续风向<3级	无持续风向<3级
2018年1月5日	阴/小雨	19C°	13C°	无持续风向<3级	无持续风向<3级
2018年1月6日	小雨-中雨/中雨-大雨	15C°	11C°	无持续风向<3级	无持续风向<3级