数学建模论文

**对光伏建筑一体化板块指数发展问题的建模与求解**

小组成员：张然 202000130066 计算机科学与技术学院

王文涛 202000120059 信息科学与工程学院

孙留羿 202000120166 信息科学与工程学院

**摘要**

本文基于当前已有北京、上海等31地发布有关光伏建筑一体化未来三至五年相关政策将对相关上市企业的发展带来一定影响。利用数据分析及拟合以及线性回归算法对其板块指数及其移动平均线进行了模型建立及求解，并将所得结果进行了数据的可视化处理，以此来帮助相关部门对于光伏建筑一体化未来发展趋势更好处理。

首先，建立光伏建筑一体化板块指数的移动平均线（以下简称K值图），利用excel表格数据统计以及MATLAB建立数据模型，见其K值图为线性关系，为简便计算分析，将其当作线性来近似代替。

对于问题1，利用EXCEL进行数据读入，并借助其中工具直接进行K值图的绘制。在MATLAB上对模型进行建立。

对于问题2，对所建立模型利用相关数据进行修正并对未来发展相对应的时间段进行模拟。

对于问题3，在时间约束下，以两个月为时间段，在利用附件2查找上证指数以及已建立的K值图基础上进行相关性分析。

对于问题5，在前几问基础之上，对其进行进一步分析，总结成为关于光伏建筑一体化行业未来发展趋势的报告。

**关键字** EXCEL MATLAB 数据统计分析与处理 线性分析

**一、问题的提出**

国家《第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》中提出，将2030年实现 “碳达峰”与 2060 年实现“碳中和”作为我国应对全球气候变暖的一个重要远景目标。光伏建筑一体化(BIPV)是充分利用工业建筑、公共建筑屋顶等资源实施分布 式光伏发电工程，它对我国实现“碳达峰”和“碳中和”起到重要作用。目前已有北京、天津、上海、重庆、内蒙古、浙江等 31 地发布光伏建筑一体化未来三至五年相关政策，这将对光伏建筑一体化相关上市企业的发展带来一定影响。现统计沪深股市中 37 家光伏建筑一体化相关企业的股票数据将这 37 家企业股票看作一个整体称为光伏建筑一体化板块。光伏建筑一体化板块作为新兴板块，通过对板块指数发展趋势做出预测，可以了解板块相应行业未来的发展趋势。

**问题1.**

利用附件 1 中数据，给出光伏建筑一体化板块指数的移动平均线（5 日、10 日、20 日等）模型，并绘制 2019 年 4 月 1 日至 2021 年 4 月 30 日该板块指数的移动平均线。

**问题2.**

利用 2021 年 5 月 6 日至 5 月 28 日数据，对所建立模型进行误差分析并修正模型，根据修正后的模型对该板块未来发展趋势做出预测，给出 5 月 28 日后20 个交易日的日移动平均线、3 周的周移动平均线、2 个月的月移动平均线。

**问题3.**

利用 2019 年 4 月 1 日至 2021 年 5 月 28 日数据，以 2 个月为一个时间段，对上证指数和光伏建筑一体化板块指数进行相关性分析。

**问题4.**

对光伏建筑一体化板块个股投资风险进行评估，给出该板块 37 支股票2021 年 6 月份投资风险由低到高的排序结果。假定投资者持有资金 100 万元人民币，欲全部用于该板块的投资，请给出 2021 年 6 月份的最优投资方案（当日可用于投资的资金为上一个交易日结束后投资者所持有的资金，且每日持股数不超过 5 支）。

**问题5.**

请给相关部门写一份不少于 1500 字关于我国光伏建筑一体化行业未来发展趋势的报告。

**二、问题的分析**

利用相关数据，进行相应时间段的数据整合，导出数据进行K值图的绘制。

**问题1、问题2**

基于所给数据直接绘图

**问题3**

利用线性回归分析方法进行相关性分析。

**三、模型假设**

**3.1 模型假设**

1. 假设只存在数据给出的37支股票

2. 假设无外力影响股票相关指数。

**四、模型的建立与求解**

**4.1模型建立分析**

**4.1.1板块指数计算**

板块指数不是板块各股简单的机械的集合，而是建立在合理科学之上的数据化分析方法，其计算法则是：

1. 以基准日收盘价计算出的总市值为基准，将其等价位1000点
2. 市值计算方法

其中n为股票总数，Pi为第i只股票的价格，Wi为第i只股票的权重。

3、 指数=当前市值/基准日市值\*1000

**4.1.2对移动平均数的计算**

移动平均线就是将一定时期内的证券价格（指数）加以平均得到一串数据连成曲线。计算方法：N日移动平均线=N日收市价之和/N。

为在可处理范围之内，我们直接采用平均权重计算方式。

**4.2模型及其求解**

将数据读入计算至另一表格如图1

图片包含 室内, 窗户, 空地, 站

描述已自动生成

图一 部分板块市值及移动平均数

**问题1**

模型建立：将数据导入MATLAB，进行线性拟合得到线性模型，以此绘制5、10、20日移动平均线。如图2、图3、图4.

图表, 折线图

描述已自动生成图表

中度可信度描述已自动生成

（图2 5日移动平均数） （图3 10日移动平均数）

图表, 折线图

描述已自动生成

（图4 20日移动平均数）

**问题2**

图表, 折线图

描述已自动生成图表, 折线图

描述已自动生成

（图5 三周的移动平均数） （图6 两个月的月移动平均数）

**问题3**

我们由收盘价与成交量的乘积可得到上证指数，因此，我们在前两问已经求得的数据基础上，利用matlab以及excel等工具对上证指数进行计算，得出数据，在此之后，我们对上证指数绘制散点图，再对已经求得的数据中的板块指数进行散点图绘制。我们发现二者相关，对其进行相关性分析。我们可以使用协方差分析法，协方差用来衡量两个变量的总体误差，如果两个变量的变化趋势一致，协方差就是正值，说明两个变量正相关。如果两个变量的变化趋势相反，协方差就是负值，说明两个变量负相关。如果两个变量相互独立，那么协方差就是0，说明两个变量不相关。以下是协方差的计算公式：

文本

描述已自动生成

经过计算，我们得到了正值，因此可以说明两组数据间是正相关的。

图表

描述已自动生成

（图6 板块指数）

图表

描述已自动生成

（图7 上证指数）

问题5：光伏建筑一体化行业未来发展趋势的报告

从对之前几个问题的研究中可以看出，总体而言，股票的板块指数随着时间的推移呈一个上升的趋势，故光伏建筑一体化行业总体的发展态势是一个积极向上的。以下将从其国家政策扶持以及社会投资两方面具体阐述其发展趋势

光伏产业的大力发展，因能带来大量的就业岗位和增加产值，同时属于清洁能源，符合我国节能减排的国策，以及我国光伏建筑一体化起步较晚，技术发展稍落后于一些西方国家，在未来能够得到国家相应政策的支持。

就现在而言，我国制定颁布《中华人民共和国可再生能源法》、《可再生能源产业发展指导目录》、《国务院关于促进光伏产业健康发展的若干意见》、《国家发改委关于发挥价格杠杆作用促进光伏产业健康发展的通知》等一系列法律、法规及产业政策正是在光伏产业蓬勃发展前，对整个行业发展进行监督管理，这也决定着光伏建筑一体化产业在未来能够得以健康发展。同时，光伏建筑一体化行业在颁布的国家政策《可再生能源的十三五规划》、《关于完善光伏发电价格政策通知》、《可再生能源中长期发展规划》、《关于开展大型并网光伏示范电站建设有关要求的通知》等的大力推动下，厂房建设逐步加快，融资规模日益增加，正处于积蓄“力量”的阶段，在未来某一时间，终会厚积薄发，将迎来整个产业链的“大爆发”。

同时，我国始终坚持兼容并包、寻求合作共赢的理念，在当下便已经寻求与印尼等国家展开合作，在未来会逐步推动与更多国家之间的共赢，由中国市场迈向世界，足以说明着光伏建筑一体化产业对于未来潜力无限。而且，光伏建筑一体化极其适合于我国西北等平坦开阔的地势，光伏产业的入驻能够让诸多地方得以脱贫，在未来会被视为脱贫的重要方式，定会获得国家各项政策的扶持。同时为实现在该领域的追赶，甚至领跑，国家一定会着力加大对光伏产业的科研，整个行业都将从中得到飞速的发展。

光伏建筑一体化在目前的市场非常大，当前，建筑是碳排放“大户”，我国建筑碳排放量占总碳排放量的1/3以上，且每年新增建筑面积约20亿平方米。建筑领域节能减碳是我国实现“碳达峰、碳中和”目标的关键点，即将迎来一段快速发展期。

现有的户用光伏电站大多还属于光伏系统附着建筑，即在已有的传统建筑上加装光伏设备，将太阳能板安装在现有建筑的屋顶仍存在建设成本高、不美观等多重因素。随着光伏转化效率的提升和成本的快速降低，光伏建筑一体化开始受到重视和推广。在碳达峰、碳中和的背景下，光伏建筑一体化将成为各个企业、园区、城市实现碳达峰、碳中和的基本要件，世界各国纷纷出台相关政策支持绿色建筑、近零能耗建筑，光伏建筑一体化产品将迎来市场爆发期。目前中国每年有约40亿平米的建筑竣工面积，其中5%使用光伏建筑一体化产品即可达到近20GW的装机容量。

海外光伏建筑一体化发展成熟度相对较高，我国光伏产业已步入平价,光伏建筑一体化发展迎拐点，未来随着光伏系统成本的下降，光伏建筑一体化技术的不断成熟，我国光伏建筑一体化市场有望进入快速发展期。光伏建筑一体化也得到许多上市公司的投资。芯能科技在互动平台上表示，公司业务包括光伏建筑一体化业务，公司成功建设、验收、运营多个光伏建筑一体化示范项目，具备一定的光伏建筑一体化方案实施经验和能力。公司将密切关注行业技术和市场动态，适时布局此项业务。南玻Ａ也在互动平台上称，光伏建筑一体化是建筑节能材料发展的方向之一，有利于推动建筑从耗能型、节能型向产能型转变。南玻专注于建筑节能玻璃制造多年，一直致力提供更先进的建筑节能材料，并持续对新型建筑节能材料领域开展研究。公司同时拥有光伏发电及节能玻璃两条完整的产业链，具备发展光伏建筑一体化的产业链优势和技术优势。

虽然光伏建筑一体化未来发展前景十分良好，但该行业仍然存在短板，规模化推广仍有不少难点。但在科技不断地进步以及光伏建筑一体化的不断应用，该行业的短板与弊端正在逐渐被解决，未来光伏建筑一体化的发展令人期待。

**参考文献：**

[1] 《新京报：“BIPV概念股大涨 有的业务未落地股价涨停 哪些具备投资价值”》

[2] 《2021-2025年中国光伏建筑一体化(BIPV)产业深度调研及投资前景预测报告》