

电力系统网源协调平台开发

余思贤

指导老师：莫维科

国际能源学院-电气工程及其自动化

2022 年 5 月 3 日



目录

- 1 背景与研究内容介绍
- 2 系统软件平台
- 3 系统主要算法
- 4 系统平台 DEMO 演示



研究背景与现状

近年来，风力发电、光伏发电等新能源发电技术日益成熟，分布式小规模新能源机组并网比例日益增大。

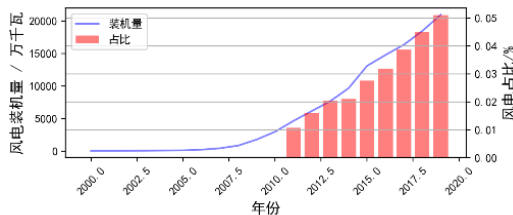


图: 近 20 年来风电装机容量



研究背景与现状

直接并网危害

- 1 影响电网频率
- 2 电压波动
- 3 产生谐波影响

解决办法

- 1 使用补偿装置
- 2 使用储能技术
- 3 网-源-荷协调



毕业设计内容

本系统主要适用于分布式小装机容量的新能源并网机组，提供一套适用于该类机组的网—源协调分析方案，设计与分析方案相匹配的分析算法，并搭建适用于该类机组的分析平台框架。



目录

- 1 背景与研究内容介绍
- 2 系统软件平台
- 3 系统主要算法
- 4 系统平台 DEMO 演示



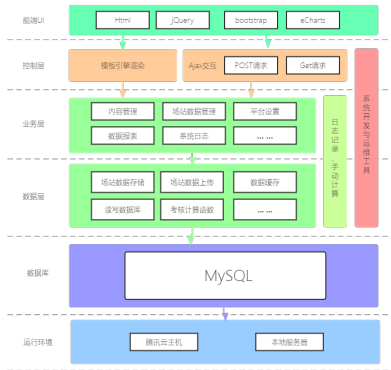
系统硬件基础

- 1 云服务器 ×1：应用服务器
- 2 本地服务器 ×1：数据库服务器
- 3 开发工作站 ×1：运维



系统整体结构

系统构建了运行环境、数据库、数据层、业务层、控制层与前端 UI 共计 6 大结构。



图：电力系统网源协调控制系统整体结构图



系统运行流程

场站侧按照系统要求对场站实际运行数据进行整理和处理，进行数据上传致数据库；数据库以特定格式储存数据后，将数据上传至应用服务器，待计算完成后将储存结果；显示终端则向应用服务器发送 POST 或 GET 请求，根据请求显示不同的数据。



图: 软件系统运行流程



目录

- 1 背景与研究内容介绍
- 2 系统软件平台
- 3 系统主要算法
- 4 系统平台 DEMO 演示



风光预测考核

1 日预测

$$\text{日准确率} = \left(1 - \frac{\sqrt{\sum_{i=1}^n (P_{Mi} - P_{Pi})^2}}{Cap\sqrt{n}}\right)$$

2 实时预测

$$\text{实时准确率} = \left(1 - \frac{\sqrt{\sum_{i=1}^n (P_{Mi} - P_{Pi,t})^2}}{Cap\sqrt{n}}\right)$$

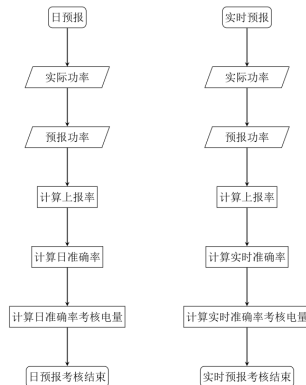


图: 风光预测计算流程图



一次调频积分电量考核

机组一次调频理论积分电量计算方法：

$$\left\{ \begin{array}{l} Q_e = \int_{t_0}^{t_1} \Delta P(\Delta f, t) dt \\ \Delta P(\Delta f, t) = P_n \frac{\Delta f(t)}{f_n} \frac{1}{e_p} \\ \Delta f(t) = |f_t - f_n| - f_{\text{人工死区}} \end{array} \right.$$



一次调频积分电量考核

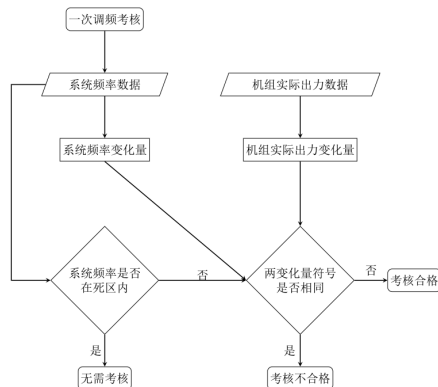
机组一次调频实际积分电量计算方法：

$$\begin{cases} Q_a = \int_{t_0}^{t_1} \Delta P(t) dt \\ \Delta P(t) = P_a - P_0 \end{cases}$$



一次调频积分电量考核

- 1 判断一次调频是否动作
- 2 计算频率差和功率差
- 3 判断是否合格



图：第一步计算流程图



一次调频积分电量考核

- 1 计算实际出力积分电量
- 2 计算理论出力积分电量
- 3 判断二者之比是否在规定值以内
- 4 判断是否合格

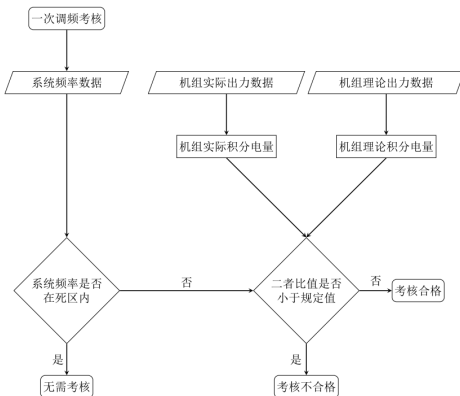


图: 第二步计算流程图



目录

- 1 背景与研究内容介绍
- 2 系统软件平台
- 3 系统主要算法
- 4 系统平台 DEMO 演示



DEMO 演示

可以通过如下网址进入系
统平台 DEMO:

[http://software_demo.eewkmo.cn:
086/](http://software_demo.eewkmo.cn:086/)



感谢聆听

