data.xls数据行是时间/节点 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21，列是时间/节点

bus1

bus2

bus3

bus4

bus5

bus6

bus7

bus8

bus9

bus10

bus11

bus12

bus13

bus14

bus15

bus16

bus17

bus18

bus19

bus20

bus21

bus22

bus23

bus24

bus25

bus26

bus27

bus28

bus29

bus30

bus31

bus32

bus33，是数值数据

ChargingRecords\_random\_20.csv数据是

UserID ChargerID ChargerCompany Location ChargerType StartDay StartTime EndDay EndTime StartDatetime EndDatetime Duration Demand，

Column Description

ChargingsessionID Charging Session ID

UserID User ID; own members (1–2337) and other company’s members/non-members (0)

ChargerID Charger ID

ChargerCompany Categorization by charger company’s type: own company (1), other company (0)

Location Installed location of charger; location type(accommodation, apartment, bus garage, camping, company, golf hotel, market, public area, public institution, public parking lot, resort, restaurant, and sightseeing)

ChargerType Categorization by charging speed; fast charger (1) and slow charger (0)

ChargerCapacity Categorization by charging capacity

ChargerACDC Categorization by charging type (i.e. AC and DC)

StartDay Start date of connection between EV and charger (YYYY-MM-DD)

StartTime Start time of connection between EV and charger (HH:MM:SS)

EndDay End date of connection between EV and charger (YYYY-MM-DD)

EndTime End time of connection between EV and charger (HH:MM:SS)

StartDatetime Start date time of connection between EV and charger (YYYY-MM-DD HH:MM:SS)

EndDatetime End date time of connection between EV and charger (YYYY-MM-DD HH:MM:SS)

Duration Charger connection duration (unit: minute)

Demand Amount of power charged to the EV (unit: kWh)

用户相关：UserID代表用户身份标识，不同的 ID 对应不同用户，可用于分析不同用户的充电行为习惯、频率等。

充电器相关：ChargerID为充电器编号，ChargerCompany表示充电器所属公司，Location指明充电地点（如 hotel、apartment 等） ，ChargerType是充电器类型，这些信息有助于了解不同充电器的使用情况以及各公司在不同地点的业务分布。

时间相关：StartDay、StartTime、EndDay、EndTime分别记录了充电开始和结束的日期与时间，而StartDatetime和EndDatetime将日期和时间合并为一个字段，方便进行时间序列分析，如统计不同时间段的充电需求规律。

充电指标：Duration记录了每次充电的时长，以分钟为单位；Demand表示充电需求量，可用于衡量每次充电的电量消耗情况。

需求目标：根据配电网的数据节点负荷来让ev充电，在配电网负荷低的时候充电。

动态调整ev的充电时间，来降低配电网的碳排放。

比如33个节点，然后再加入充电桩当作节点，最后一起结算一下总的碳排放量。

可以从ev数据里随机抽取20个充电桩加入33节点里

1. 输出：**plot\_horizontal\_bar**函数****：此函数用于绘制横向柱状图，对比不同对象在不同时间点（4:00、7:00、13:00、20:00）优化前后的充电负荷。
2. ****数据提取****：从初始负荷和优化后负荷中提取指定时间点的负荷数据。
3. ****绘制柱状图****：使用 matplotlib 的 barh 函数绘制横向柱状图，不同对象用不同颜色区分，优化前和优化后的柱子通过透明度加以区别。
4. ****图表设置****：设置图表的标题、坐标轴标签、刻度和图例等，使图表更加清晰易懂。  
   限制条件是  
   充电站总功率限制
   1. 公式 (2.27)：充电站*k*的总充放电功率不能超过其容量*Pkcs*​：  
      *Pk*,*tcs*​=∑*i*∈*Kcv*​​(*Pi*,*tc*​+*Pi*,*td*​)≤*Pkcs*​,∀*k*∈*CS*
   2. 参数：虚拟案例中充电站容量为 40 kW，真实案例中家庭 / 办公充电站分别为 300 kW 和 400 kW。
5. 电网运行约束
   1. 潮流平衡：公式 (2.17)-(2.18) 确保各节点的有功和无功功率平衡。
   2. 发电机输出限制：公式 (2.19)-(2.20) 约束柴油发电机（DG）的有功和无功功率输出范围。
   3. 电压与线路容量限制：公式 (2.24)-(2.25) 要求电压幅值在[*v*​,*v*]内，线路功率不超过热稳定极限。

三、电动汽车（EV）调度相关约束

1. 充放电功率限制
   1. 公式 (2.8)-(2.9)：
      1. 充电功率上限：  
         0≤*Pi*,*tc*​≤*ui*,*tev*​*Ai*,*t*​*Piev*​
      2. 放电功率下限：  
         (*ui*,*tev*​−1)*Ai*,*t*​*Piev*​≤*Pi*,*td*​≤0
   2. 参数：*Piev*​为 EV 的额定充放电功率（例如 16.5 kW）。
2. 电池电量（SoC）限制
   1. 公式 (2.10)-(2.11)：
      1. SoC 范围：  
         *S*​*i*​≤*Si*,*tev*​≤*Si*​
      2. SoC 动态更新（充电 / 放电或行驶耗能）：  
         *Si*,*t*+1*ev*​=⎩⎨⎧​*Si*,*tev*​+*Ei*​(*Pi*,*tc*​*ηic*​+*Pi*,*td*​/*ηid*​)Δ*t*​*Si*,*tev*​−*Ei*​*Ei*,*r*,*trd*​​​充电中行驶中​
   2. 参数：*Ei*​为电池容量（例如 100 kWh），*ηic*​,*ηid*​为充放电效率（例如 90%）。
3. 出发前电量保障
   1. 公式 (2.13)：出发时电池电量需满足后续行程能耗：  
      *Si*,*tidep*​*ev*​*Ei*​≥∑*r*∈*R*​∑*t*=*tidep*​*tiarr*​​*ui*,*r*,*trd*​*Ei*,*r*,*trd*​
   2. 意义：确保 EV 在出发前有足够电量完成旅程。
4. 电量不足惩罚
   1. 公式 (3.8)：出发或到达时电量不足时施加惩罚：  
      *ri*,*tsoc*​=*κ*2​[*Si*,*tev*​*Ei*​−∑*r*,*t*​*ui*,*r*,*trd*​*Ei*,*r*,*trd*​]−
   2. 作用：强制 EV 在充电时储备足够能量。
5. 充电站过载惩罚
   1. 公式 (3.9)：充电站总功率超限时按比例惩罚：  
      *ri*,*tcs*​=−*κ*3​*Pk*,*tcs*​∣*Pi*,*tc*​+*Pi*,*td*​∣​(*Pk*,*tcs*​−*Pkcs*​)2
   2. 作用：避免充电站过载导致电网不稳定。

给我python完整代码，给我代码就好