### 地球科学学院大气科学系《诊断分析与绘图实验》报告

### 期末报告

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 姓名 | 学号 | 成绩 |
| 马群 | 20201170333 |  |

1. **研究内容说明**

中国多尺度排放清单模型（MEIC）是一种特殊的排放数据清单再耦合模型，通过各项数据优先级的差异化，能够将不同分类依据，时空分辨率和物种组成的排放清单重新生成为统一格式的耦合排放清单，并能够应用在排放物溯源归类、物种映射、空间匹配及耦合等多方面。本项目利用多尺度排放清单，对我国节能减排的深化改革阶段前后云南省工业CO2排放进行对比（2008年和2014年），结合政策等因素，找出云南省工业CO2变化的原因。

**脚本及要点注释：**

|  |
| --- |
| begin  **;;;;按月读入数据;;;;**  **;数据使用的是中国多尺度排放清单模型（Multi-resolution Emission Inventory for China，简称MEIC）中2008年和2014年工业源CO2排放数据，单位是万吨。**  data08t = new((/12,320\*200+6/),"float")  data08 = new((/12,320\*200/),"float")  month = (/"01","02","03","04","05","06","07","08","09","10","11","12"/)  do i = 0,11,1  file\_path = "dc2/2008co2/2008\_" + month(i) + "\_industry\_CO2.asc"  ;file\_path = "dc2/2014co2/2014\_" + month(i) + "\_industry\_CO2.asc"  data08t(i,:) = asciiread(file\_path,-1, "float")  data08(i,:) = reshape(data08t(i,6:),(/320\*200/))**;数据本身是320\*200的asc数据，**  end do **;同时去掉头文件**  printVarSummary(data08)  do j = 0,11,1  do i = 0,320\*200-1,1  if (data08(j,i).eq.(-9999.0)) then**;数据缺省值为-9999.0，没有直接赋缺省值属性，**  data08(j,i) = 0 **;这点后面会说，主要是绘图方法不同用不上，**  end if **;所以这里就直接把缺省值改为0**  end do  end do  data\_08 = reshape(dim\_sum\_n(data08, 0),(/320,200/))  printVarSummary(data\_08)  data\_08!0 = "lon"  data\_08!1 = "lat"  co208 = data\_08(lat|:,lon|:)**;经纬度倒置，便于理解和画图**  printVarSummary(co208)  do i = 1,200-2  do j = 1,320-2  if(co208(i,j).eq.0)then  co208(i,j) = (co208(i,j-1)+co208(i,j+1))/2**;这里是为了画图好看，把缺省值用同纬度相邻**  end if **;两点平均值代替**  end do  end do |
| nxt = 320**;x个数**  nyt = 200**;y个数**  BLAT = 29**;B代表Big S代表Small**  SLAT = 21  BLON = 107  SLON = 97  **;相当于做一个经纬度与数据的对应，这也和后面选的绘图方式有关，不能直接赋值给经;纬度属性，这一部分的好处就是后期想画别的地区只需要更改上面的经纬度边界就行**  nyb = 200 - (SLAT - 10)\*4  nys = 200 - (BLAT - 10)\*4  nxb = (BLON - 70)\*4  nxs = (SLON - 70)\*4  print(nys)  print(nxs)  print(nyb)  print(nxb)  co208yn = co208(nys:nyb,nxs:nxb)**;取出云南地区的数据**  printVarSummary(co208yn)  nx = nxb - nxs + 1  ny = nyb - nys + 1 |
| wks = gsn\_open\_wks("png", "081")  res = True  res@gsnDraw = False  res@gsnFrame = False  res@trXMaxF = nxb - nxs + 2  res@trYMaxF = nyb - nys + 2  res@trXMinF = 0  res@trYMinF = 0  res@tiMainString = "Industrial CO2 emission distribution in 2008"  res@tfDoNDCOverlay = True; Important for the overlay.  res@tmXBOn = False  res@tmXTOn = False  res@tmYLOn = False  res@tmYROn = False  plot = gsn\_csm\_blank\_plot (wks,res)**;[new]画一个空的plot** |
| colors = ispan(9, 188, 1)  printVarSummary(colors)  gres = True  gres@tfPolyDrawOrder = "PreDraw" |
| P = new(nx\*ny,graphic)  m = 0  tt = 0  do j=1,ny  do i=1,nx  box\_value = co208yn(j-1,i-1)  ;print(box\_value)  if (box\_value.lt.10.and.box\_value.ge.0) then  tt = round((box\_value\*1.8),3)  ;gres@gsFillColor = colors(tt)  end if  if (box\_value.lt.20.and.box\_value.ge.10) then  tt = round(((box\_value-10)/10\*18 + 18),3)  end if  if (box\_value.lt.50.and.box\_value.ge.20) then  tt = round(((box\_value-20)/30\*18 + 18\*2),3)  end if  if (box\_value.lt.100.and.box\_value.ge.50) then  tt = round(((box\_value-50)/50\*18 + 18\*3),3)  end if  if (box\_value.lt.500.and.box\_value.ge.100) then  tt = round(((box\_value-100)/400\*18 + 18\*4),3)  end if  if (box\_value.lt.1000.and.box\_value.ge.500) then  tt = round(((box\_value-500)/500\*18 + 18\*5),3)  end if  if (box\_value.lt.5000.and.box\_value.ge.1000) then  tt = round(((box\_value-1000)/4000\*18 + 18\*6),3)  end if  if (box\_value.lt.10000.and.box\_value.ge.5000) then  tt = round(((box\_value-5000)/5000\*18 + 18\*7),3)  end if  if (box\_value.lt.50000.and.box\_value.ge.10000) then  tt = round(((box\_value-10000)/40000\*18 + 18\*8),3)  end if  if (box\_value.lt.100000.and.box\_value.ge.50000) then  tt = round(((box\_value-50000)/50000\*18 + 18\*9 -1 ),3)  end if  gres@gsFillOpacityF = 1.0  gres@gsFillColor = colors(tt)  if (box\_value.ge.100000) then  gres@gsFillColor = 181  end if  if (box\_value.le.0) then  gres@gsFillColor = 1  gres@gsFillOpacityF = 0.5**;透明度**  end if  xbox = (/i-0.5,i+0.5,i+0.5,i-0.5,i-0.5/)  ybox = (/j-0.5,j-0.5,j+0.5,j+0.5,j-0.5/)  P(m) = gsn\_add\_polygon(wks,plot,xbox,ybox,gres)  m = m+1  ;print(m)  end do  end do  **这一段大循环+if是实在没有办法..官网示例也是这样，如果要画网格排放图使用ncl应该是只有这一个办法，也就是只能一个个polygon，而且我的要求是类似非均匀colorbar的，这点在工业上可能体现的不太明显，但是如在交通源上，只有道路上CO2数值较高，但是非道路区域CO2很低，可能相差了几个数量级，如果用等间距colorbar的话很多细节会被抹掉，如下图对比：**    (当然这是用python画的，只是对比一下)  **因此我也只能继续套这么多if…之前是if加else if，但是发现效率并不会怎么提高，后来改成这样还直观点。**  **再说一下，为了实现非均匀colorbar，我先定义一个colors，然后不同间距去均分一部分颜色，以达到预期效果（例：0 – 0.5这部分数值去运算round(box\_value\*18/10)，[round()函数为取整函数] 0-0.5数值就会变为0-18的整数，使其对应colors的0-18颜色， 同理round(((box\_value-500)/500\*18 + 18\*5))代表500-1000的数值对应colors的90-108颜色。）** |
| ;;;;;;;;;;  mres = True  mres@mpOutlineOn = True  mres@mpFillOn = True  mres@mpMinLatF = SLAT  mres@mpMaxLatF = BLAT  mres@mpMinLonF = SLON  mres@mpMaxLonF = BLON  mres@mpDataBaseVersion = "Ncarg4\_1"  mres@mpDataSetName = "Earth..4"  mres@mpOutlineOn=True  mres@mpAreaMaskingOn=True  mres@mpFillAreaSpecifiers=(/"land","water"/)  mres@mpSpecifiedFillColors=(/"gray","gray"/)  mres@mpMaskAreaSpecifiers=(/"China:Yunnan"/)  map = gsn\_csm\_map(wks, mres)  ;;;;;;;;;;  overlay(map, plot)  draw(map)  frame(wks)  end    **图最终得到是这样，但是有很直接的缺点，没有colorbar。因为我的绘图方式相当于在空地图上不断的绘制一个个小正方形，所以colorbar也只能自己去再polygon，但是我再写期末就没时间复习了呜呜呜，就没做…**  **但是方法是有的，我的想法是利用gsn\_panel在右边的图中绘制一个colorbar然后调整位置就可以了，因为我的colors之前定义过，即使后面要改也是比较好改的。不过说实话，不如python美观，主要是python可以根据图内颜色生成对应colorbar。**  **这里放一张python绘制的无关图，可以看到预期和实际还是有差别的..而且这个还没加地图掩膜，考完试考虑下加上。** |
| begin  ;;;;readdata;;;;;  data08t = new((/12,320\*200+6/),"float")  data08 = new((/12,320\*200/),"float")  data14t = new((/12,320\*200+6/),"float")  data14 = new((/12,320\*200/),"float")  month = (/"01","02","03","04","05","06","07","08","09","10","11","12"/)  do i = 0,11,1  file\_path08 = "dc2/2008co2/2008\_" + month(i) + "\_industry\_CO2.asc"  file\_path14 = "dc2/2014co2/2014\_" + month(i) + "\_industry\_CO2.asc"  data08t(i,:) = asciiread(file\_path08,-1, "float")  data08(i,:) = reshape(data08t(i,6:),(/320\*200/))  data14t(i,:) = asciiread(file\_path14,-1, "float")  data14(i,:) = reshape(data14t(i,6:),(/320\*200/))  end do  printVarSummary(data14)  do j = 0,11,1  do i = 0,320\*200-1,1  if (data08(j,i).eq.(-9999.0)) then  data08(j,i) = 0  end if  if (data14(j,i).eq.(-9999.0)) then  data14(j,i) = 0  end if  end do  end do  data08m = dim\_sum\_n(data08,1)  data14m = dim\_sum\_n(data14,1)  data = new((/2,12/), "float")  data(0,:) = data08m  data(1,:) = data14m  print(data08m)  print(data14m)  **;;;上面就是读数据、处理数据最终得到08和14年的月排放数据**  x = ispan(0,11,1)  wks = gsn\_open\_wks("png","test1")  res = True  res@tmYLLabelFontHeightF = 0.016  res@tmXBLabelFontHeightF = 0.016  res@xyLineThicknessF = 2  res@trXMaxF = 11  ;legend  res@pmLegendDisplayMode = True  ;title  res@lgTitleOn = True  res@lgTitleString = "Years"  res@tiYAxisString = "Million tons"  res@lgTitleFontHeightF = 0.017  res@lgLabelFontHeightF = 0.014  ;size  res@pmLegendWidthF = 0.16  res@pmLegendHeightF = 0.08  ;position  res@pmLegendOrthogonalPosF = -1.07  res@pmLegendParallelPosF = 0.5  res@xyExplicitLegendLabels =(/"2008","2014"/)  res@tiMainString = "Annual Industrial CO2 emissions(Yunnan) in 2008 and 2014"  plot = gsn\_csm\_xy(wks, x, data, res)  end  **;下图为输出所得** |
| begin  ;;;;readdata;;;;;  data08t = new((/12,320\*200+6/),"float")  data08 = new((/12,320\*200/),"float")  data14t = new((/12,320\*200+6/),"float")  data14 = new((/12,320\*200/),"float")  month = (/"01","02","03","04","05","06","07","08","09","10","11","12"/)  do i = 0,11,1  file\_path08 = "dc2/2008co2/2008\_" + month(i) + "\_industry\_CO2.asc"  file\_path14 = "dc2/2014co2/2014\_" + month(i) + "\_industry\_CO2.asc"  data08t(i,:) = asciiread(file\_path08,-1, "float")  data08(i,:) = reshape(data08t(i,6:),(/320\*200/))  data14t(i,:) = asciiread(file\_path14,-1, "float")  data14(i,:) = reshape(data14t(i,6:),(/320\*200/))  end do  printVarSummary(data14)  do j = 0,11,1  do i = 0,320\*200-1,1  if (data08(j,i).eq.(-9999.0)) then  data08(j,i) = 0  end if  if (data14(j,i).eq.(-9999.0)) then  data14(j,i) = 0  end if  end do  end do  data08m = dim\_sum\_n(data08,1)  data14m = dim\_sum\_n(data14,1)  data08jp = new((/12/), "float")  data14jp = new((/12/), "float")  do i = 0,11,1  data08jp(i) = data08m(i) - dim\_avg(data08m)  data14jp(i) = data14m(i) - dim\_avg(data14m)  end do  ; print(data08jp)  ; print(data14jp)  **;;;上面也是处理数据，只不过这次是距平数据**  x = fspan(0.5, 11.5, 12)  wks = gsn\_open\_wks("png","test2")  res = True  res@gsnFrame=False  res@gsnDraw=False  res@gsnXYBarChart = True  res@gsnXYBarChartColors = "Black"  res@gsnXYBarChartBarWidth = 0.5  res@gsnYRefLine = 0  res@trXMaxF = 12  res@trXMinF = 0  res@vpWidthF=0.6  res@vpHeightF=0.28  res@tiYAxisString = "Million tons"  res@tmXBLabelsOn = False  res@tmYLLabelFontHeightF = 0.012  ; plot = gsn\_csm\_xy(wks, x, data08jp, res)  plot = new(2,graphic)  plot(0) = gsn\_csm\_xy(wks, x,data08jp,res)  res@tmXBLabelsOn = True  res@tmXBLabelFontHeightF = 0.012  plot(1) = gsn\_csm\_xy(wks, x,data14jp,res)  resp = True  resp@txString = "Industrial CO2 anomaly emissions in 2008 and 2014(a-b)"  resp@txFontHeightF = 0.019  res@gsnPanelLabelBar = True  resp@gsnPanelFigureStrings = (/"a","b"/)  gsn\_panel(wks, plot, (/2,1/), resp)  end  **;下图为输出所得** |

1. **图片及结果分析：**

|  |
| --- |
| 首先是针对工业源CO2在2008年和2014年的排放量在云南省的分布进行分析，这里没画colorbar，但可参考最右图，颜色对应数值越大代表排放量越大，且colorbar分布为[0,10,20,50,100,500,1000,5000,10000,50000,100000]，可以观察到的是：   1. 云南省中部，即昆明市工业CO2排放相对较少，这是与现实情况相符的，昆明作为云南的省会城市对工业的限制相比周边是更大的。 2. 通过2008年和2014年的对比可以初步认为，云南省整体工业CO2排放量在提升，下图则更准确的反映了这一点。     这里是与初步猜想不符合的，因为我国节能减排的深化改革阶段为2007-2016年左右；2007年，政府发布了《中国应对气候变化国家方案》，将严格控制温室气体排放作为重要任务，2011年的《“十二五”控制温室气体排放工作方案》更是明确了我国控制温室气体排放的总体要求和重点任务，而云南省在初步认知中并不是一个工业主导型的省，政策前后3年工业CO2排放不减反增。查阅资料后我认为：一是云南省经济的发展应伴随CO2的排放增加，二是应做进一步分析，比如做能源利用率或二氧化碳排放强度的研究，才能得到更可信的结果。     1. 这里还对两年每月工业CO2排放量做了距平，可以发现排放的季节性是比较明显的，且变动不大，9-11月排放量明显大于1-2月，即冬多春少。 |