

1 方案与简介

背景与简介



系统优势

检索方便快捷,数据清晰明了,保密性好,存储量大,是一款高性能的可视化系统。



系统形式

采用WAMJ等技术完成设计,通过css等技术进行编辑和页面设计,从而实现了注册模块,登录模块,管理员模块,数据管理模块等功能

随着社会对气象资料的需求增加,气象无人站也逐渐增多,品种更加繁杂,大量的、分散的气象数据及站点数据需要被处理和利用。与此同时,数据资料查询、处理也耗费很多时间与精力。在此背景下,随着现代信息技术特别是网络计算机技术的飞速发展,气象资料可视化应运而生,它通过建立一个操作简单的以web为框架的可视化平台,为用户提供了更为直观的气象数据以及更为方便的资料获取平台。

一研究目的

1

2

形成气象资料可视化资料集。利用NCL程序设计语言进行资料的提取、 处理和绘图,完成天气预报和实况数据的可视化,将学院气象台数据资料 集转化为可视化资料集。 为气象业务应用与大气科学研究提供便捷的图像共享服务。建立起具备浏览、查询功能的网站系统,提高现有数据资料的可用性和易用性,为天气过程和天气现象的分析提供基础性的数据平台。

研究方案

__气象图形归类

将常见的气象图形归结为折线图、等值线图、直方图等类型,总结各类型的常见用途,确定常用数据的图形样式。

2编写绘图程序

整编学院气象台常用的各类数据,并利用NCL编写绘图程序,将整编数据以统一、规范的图像形式呈现出来,实现数据资料的可视化,建立气象数据可视化资料集。

3建立应用网站

建立B/S架构的气象 数据可视化平台,将第 2步获得的大气图像资 料集呈现在网络上,现气象数据资料的可视 机划览、查询和下载功 能,为用户提供一个操 作简单、直观的基于 Web的集成环境。 2 | 项目进程

对数据资料进行分类



根据气象要素的不同类别、同一气象要素的不同高度层及每个层次内不同的预报时次,从而细化数据类型,使编程绘图更加简便易行,以达到高效率对数据批量处理的目的。

学長: ゼ F:\MICAPS\ecmwf_thin\2Dゼ F:\MICAPS\ecmwf_thin\2Tゼ F:\MICAPS\ecmwf_thin\10vゼ F:\MICAPS\ecmwf_thin\10vゼ F:\MICAPS\ecmwf_thin\TCCゼ F:\MICAPS\ecmwf_thin\TCCゼ F:\MICAPS\ecmwf_thin\TCCゼ F:\MICAPS\ecmwf_thin\10uv\streamゼ F:\MICAPS\ecmwf_thin\10uv\streamゼ F:\MICAPS\ecmwf_thin\10uv\barbゼ

F:\MICAPS\ecmwf_thin\SST₽

```
多层:↓
                             F:\MICAPS\ecmwf_thin\U\100₽
F:\MICAPS\ecmwf_thin\D\100₽
                             F:\MICAPS\ecmwf_thin\U\200₽
F:\MICAPS\ecmwf_thin\D\200₽
                             F:\MICAPS\ecmwf thin\U\500₽
F:\MICAPS\ecmwf thin\D\500₽
                             F:\MICAPS\ecmwf thin\U\700₽
F:\MICAPS\ecmwf thin\D\700₽
                             F:\MICAPS\ecmwf thin\U\850₽
F:\MICAPS\ecmwf thin\D\850₽
                             F:\MICAPS\ecmwf thin\U\925₽
F:\MICAPS\ecmwf_thin\D\925₽
                             F:\MICAPS\ecmwf_thin\U\1000+
F:\MICAPS\ecmwf thin\D\1000+
                             F:\MICAPS\ecmwf thin\V\100₽
F:\MICAPS\ecmwf_thin\GH\100-
                             F:\MICAPS\ecmwf thin\V\200₽
F:\MICAPS\ecmwf_thin\GH\200-
                             F:\MICAPS\ecmwf_thin\V\500₽
F:\MICAPS\ecmwf_thin\GH\500-
                             F:\MICAPS\ecmwf_thin\V\700₽
F:\MICAPS\ecmwf thin\GH\700-
                             F:\MICAPS\ecmwf_thin\V\850₽
F:\MICAPS\ecmwf thin\GH\850-
                             F:\MICAPS\ecmwf_thin\V\925₽
F:\MICAPS\ecmwf thin\GH\925
                             F:\MICAPS\ecmwf thin\V\1000₽
F:\MICAPS\ecmwf_thin\GH\1000
                             F:\MICAPS\ecmwf thin\W\100₽
F:\MICAPS\ecmwf_thin\R\1004
                             F:\MICAPS\ecmwf thin\W\200₽
F:\MICAPS\ecmwf thin\R\200₽
                             F:\MICAPS\ecmwf thin\W\500₽
F:\MICAPS\ecmwf_thin\R\500₽
F:\MICAPS\ecmwf thin\R\700₽
                             F:\MICAPS\ecmwf_thin\W\700₽
F:\MICAPS\ecmwf thin\R\850₽
                             F:\MICAPS\ecmwf_thin\W\850₽
F:\MICAPS\ecmwf_thin\R\925↔
                             F:\MICAPS\ecmwf thin\W\925₽
F:\MICAPS\ecmwf thin\R\1000+
                             F:\MICAPS\ecmwf thin\W\10004
```

二、程序编写



编写二维数据的读取程序



进一步优化程序,将三、 四维等不同维数的数据和 不同时次的数据进行批量 处理



将数据类型扩展到三维并 进行批量处理



将经过处理的数据绘制成 可视化图集

数据整合

∃begin

end

∃begin

LonEnd=150

nLon=361

使用ncl语言编写程序,通过对数据结构的分解及不断深入整合,一步步得到数

Data@long name=VarNames(iVar)

Data@units=VarUnits(iVar)

```
据读取的完整程序成功运行。
                                                        Lat=fspan(LatStart,LatEnd,nLat)
                                                        Lat@long name="Latitude"
function readECMWF(File, VarName, VarUnit, nLon, nLat)
                                                        Lat@units="degrees north"
                                                        Lon=fspan(LonStart,LonEnd,nLon)
    FileData=readAsciiTable(File,nLon,"float",6)
                                                        Lon@long name="Longitude"
   Data=FileData(:nLat-1,:)
                                                        Lon@units="degrees east"
                                                        Period=new(53, "integer")
    return(Data)
                                                        Period=(/0,3,6,9,12,15,18,21,24,27,30,33,36
                                                            168,174,180,186,192,198,204,210,216,222
                                                        Period@long name="Time"
                                                        Period@units="Hours"
   DirIn="D:/CXCY2018/ecmwf thin/"
                                                        nPeriod=dimsizes(Period)
   DirOut="D:/data/ResultMICAPS-999/"
                                                        :以上为预定义
   Vars=(/"10u","10v","10uv","SKT","TCC"/)
                                                        do iVar=0,dimsizes(Vars)-1
    VarNames=(/"10m U-Wind","10m V-Wind","10m UV-Wind"
                                                            Data=new((/nPeriod,nLat,nLon/),"float")
   VarUnits=(/"m/s","m/s","m/s","degrees C","Cheng"/)
                                                            Data!0="Period"
                                                            Data!1="Lat"
    LatStart=-10
                                                            Data!2="Lon"
    LatEnd=60
                                                            Data&Period=Period
    nLat=281
                                                            Data&Lat=Lat
    LonStart=60
                                                            Data&Lon=Lon
```

```
Files=systemfunc("cd "+DirIn+Vars(iVar)+"/999/: ls *.000")
    do iFile=0, dimsizes(Files)-1
       FileName=systemfunc("basename "+Files(iFile)+" 000")
       do iPeriod=0,dimsizes(Period)-1
           File=DirIn+Vars(iVar)+"/999/"+FileName+sprinti("%03i", Period(iPeriod))
           Data(iPeriod,:,:)=(/readECMWF(File,VarNames(iVar),VarUnits(iVar),nLon,nLat)/)
       end do
       FileOut=DirOut+Vars(iVar)
       system("[[ -d FileOut ]] || mkdir FileOut")
       FileOut=FileOut+"/"+FileName+"hdf"
       print(FileOut)
       system("rm -f "+FileOut)
       fOut=addfile(FileOut, "c")
       fOut->Data=Data
   end do
end do
```

比如上述为部分三维 数据的读写程序

后台程序直接 判断出数据的 维度

```
if(VarTypes(iVar).eq.3) then
  if(fileexists(File)) then
                                                                    Data=new((/nPeriod.nLat.nLon/),"float")
                                                                     Data!0="Period"
     FileData=readAsciiTable(File,nLon,"float",6)
                                                                    Data!1="Lat"
     Data=FileData(:nLat-1,:)
     return(Data)
                                                                    Data!2="Lon"
     return(FillValue)
                                                                if(VarTypes(iVar).eq.4) then
  end if
                                                                     Data=new((/nPeriod,nHgt,nLat,nLon/),"float")
                                                                     Data!0="Period"
                                                                     Data!1="Hgt"
 DirIn="D:/MICAPS/ECMWF Thin/"
                                                                     Data!2="Lat"
 DirOut="D:/Result/ECMWF Thin/"
                                                                    Data!3="Lon"
 Vars=(/"2T","100u","100v","10u","10v","U"/)
                                                                     Data&Hgt=Hgt
  VarNames=(/"2m Temperature", "100m U-Wind", "100m V-Wind", "10m U-Wind" end if
      ,"10m V-Wind","U-Wind"/)
                                                                Data&Period=Period
  VarUnits=(/"degreeC","m/s","m/s","m/s","m/s","m/s"/)
                                                                Data&Lat=Lat
  VarTypes=(/3,3,3,3,3,4/)
                                                                Data&Lon=Lon
  do iVar=0.0 :.dimsizes(Vars)-1
                                                                Data@long_name=VarNames(iVar)
     if(VarTypes(iVar).eq.3) then
                                                                Data@units=VarUnits(iVar)
        Files=systemfunc("cd "+DirIn+Vars(iVar)+"/999/; ls *.000")
                                                                Data@ FillValue=-999
        Files=systemfunc("cd "+DirIn+Vars(iVar)+"/1000/; ls *.000") do iPeriod=0,dimsizes(Period)-1
                                                                     if(VarTypes(iVar).eq.3) then
     do iFile=0,dimsizes(Files)-1
                                                                         File=DirIn+Vars(iVar)+"/999/"+FileName+sprinti(
         FileName=systemfunc("basename "+Files(iFile)+" 000")
                                                                               "%03i",Period(iPeriod))
         print(systemfunc("date")+str get tab()+Vars(iVar)+
                                                                         Data(iPeriod,:,:)=(/readECMWF(File,VarNames(iVar),
             str get tab()+FileName)
                                                                              VanUnits(iVan) Data@ FillValue nlon nlat)/)
if(VarTypes(iVar).eq.3) then
    Params=systemfunc("head -3 "+DirIn+Vars(iVar)+"/999/"+
                                                                                   do iHgt=0, dimsizes(Hgt)-1
        Files(iFile)+" | tail -1")
                                                                                       File=DirIn+Vars(iVar)+"/"+Hgt(iHgt)+"/"+FileName
else
                                                                                          +sprinti("%03i",Period(iPeriod))
    Params=systemfunc("head -3 "+DirIn+Vars(iVar)+"/1000/"+
                                                                                       Data(iPeriod,iHgt,:,:)=(/readECMWF(File,VarNames
        Files(iFile)+" | tail -1")
                                                                                          (iVar), VarUnits(iVar), Data@ FillValue, nLon,
end if
LatStart=toint(str_get_field(Params,5,str_get_space()))
                                                                                          nLat)/)
LatEnd=toint(str get field(Params,6,str get space()))
                                                                                   end do
nLat=toint(str get field(Params, 8, str get space()))
                                                                               end if
LonStart=toint(str_get_field(Params,3,str_get_space()))
                                                                            end do
LonEnd=toint(str get field(Params,4,str get space()))
                                                                            FileOut=DirOut+Vars(iVar)
nLon=toint(str_get_field(Params,7,str_get_space()))
                                                                            system("[[ -d "+FileOut+" ]] || mkdir "+FileOut)
Lat=fspan(LatStart,LatEnd,nLat)
                                                                            FileOut=FileOut+"/"+FileName+"hdf"
Lat@long_name="Latitude"
                                                                            system("rm -f "+FileOut)
Lat@units="degrees north"
                                                                            fOut=addfile(FileOut, "c")
Lon=fspan(LonStart,LonEnd,nLon)
                                                                            fOut->Data=Data
Lon@long_name="Longitude"
Lon@units="degrees east"
                                                                            delete([/Lat,Lon,Data/])
Hgt=(/100,200,300,400,500,600,700,850,925,1000/)
Hgt@long_name="Pressure"
                                                                        end do
Hgt@units="hPa"
                                                                        delete(Files)
nHgt=dimsizes(Hgt)
                                                                     end do
Period=ispan(0,72,3)
Period@long name="Time"
Period@units="hours
```

绘图程序

end do

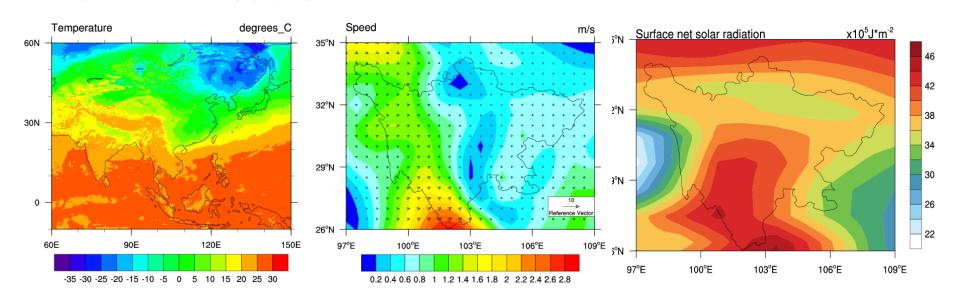
end do

```
begin
     DirIn="D:/data/ResultMICAPS-999/"
     DirPic="D:/data/PicMICAPS-999/"
     Vars=(/"10u","10v","10uv","SKT","TCC"/)
     do iVar=0,dimsizes(Vars)-1
           Files=systemfunc("cd "+DirIn+Vars(iVar)+"; ls *.hdf")
           do iFile=0,dimsizes(Files)-1
                fIn=addfile(DirIn+Vars(iVar)+"/"+Files(iFile),"r")
                 Data=fIn->Data
                 Period=fIn->Period
         do iPeriod=0, dimsizes(Period)-1
             wks=gsn open wks("png",DirPic+Vars(iVar)+"/"+Files(iFile)+"+"+Period(iPeriod)+"h")
             gsn define colormap(wks, "rainbow")
             res=True
             res@gsnMaximize=True
             res@gsnAddCyclic=False
             if(Data@units.eq."degrees_C")
                res@gsnLeftString=Data@long name+"(~S~~F19~Y~F~~N~C)"
             else
                res@gsnLeftString=Data@long name+"("+Data@units+")"
             res@gsnRightString=systemfunc("basename "+Files(iFile)+" .hdf")+"+"+Period(iPeriod)+"h
             res@cnLinesOn=False
             res@cnFillOn=True
             res@mpMinLatF=min(Data&Lat)
             res@mpMaxLatF=max(Data&Lat)
             res@mpMinLonF=min(Data&Lon)
             res@mpMaxLonF=max(Data&Lon)
             plot=gsn csm contour map ce(wks,Data(iPeriod,:,:),res)
         end do
```

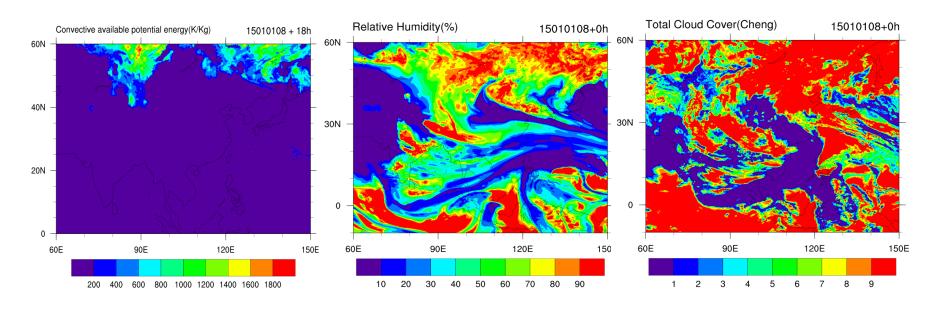
```
DirIn="D:/data/ResultMICAPS-Hgt/"
      DirPic="D:/data/PicMICAPS-Hgt/"
      Vars=(/"T","D","GH","R","U","V","W"/)
      do iVar=0,dimsizes(Vars)-1
            Files=systemfunc("cd "+DirIn+Vars(iVar)+"; ls *.hdf")
            do iFile=1,1;dimsizes(Files)-1
                  fIn=addfile(DirIn+Vars(iVar)+"/"+Files(iFile),"r")
                  Data=fIn->Data
                  Period=fIn->Period
                  Hgt=fIn->Hgt
do iHgt=0,dimsizes(Hgt)-1
   do iPeriod=0,dimsizes(Period)-1
      wks=gsn_open_wks("png",DirPic+Vars(iVar)+"/"+Hgt(iHgt)+"/"+systemfunc("basename "+Files(iFile)+" .hdf")+"+"+Period(
         iPeriod)+"h")
      gsn define colormap(wks, "rainbow")
      res=True
      res@gsnMaximize=True
      res@gsnAddCvclic=False
      if(Data@units.eq."degrees C")
         res@gsnLeftString=Data@long name+"(~S~~F19~Y~F~~N~C)"
         else if(Data@units.eq."s^(-1)")
         res@gsnLeftString=Data@long_name+"(s~S~-1~N~)"
         res@gsnLeftString=Data@long name+"("+Data@units+")"
         end if
      end if
      res@gsnRightString=systemfunc("basename "+Files(iFile)+" .hdf")+"+"+Period(iPeriod)+"h"
      res@cnLinesOn=False
      res@cnFillOn=True
      res@mpMinLatF=min(Data&Lat)
      res@mpMaxLatF=max(Data&Lat)
      res@mpMinLonF=min(Data&Lon)
      res@mpMaxLonF=max(Data&Lon)
      plot=gsn csm contour map ce(wks,Data(iHgt,iPeriod,:,:),res)
   end do
end do
do
```

begin

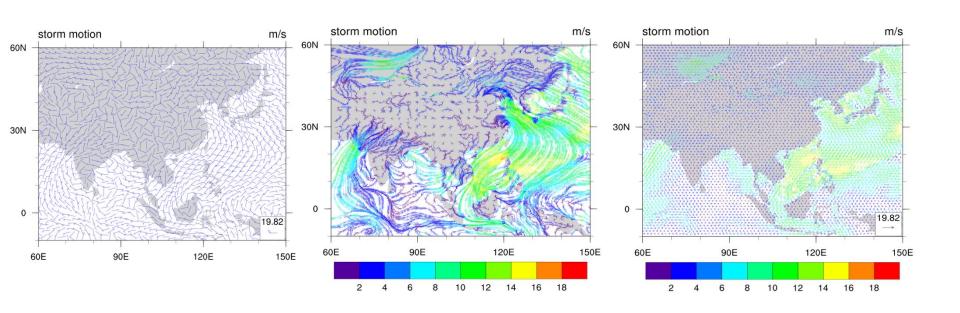
成果展示—绘制结果



成果展示—绘制结果

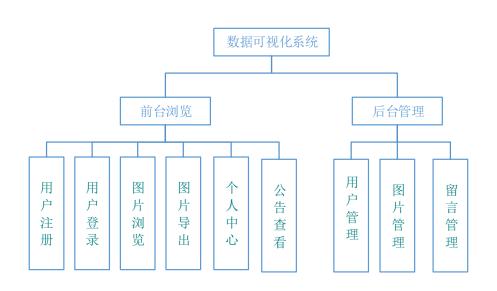


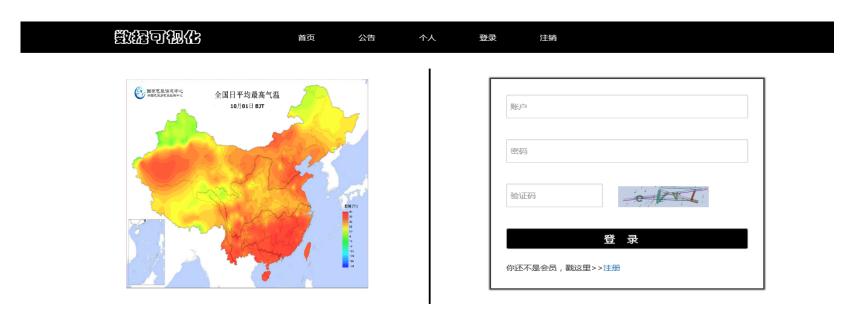
成果展示—绘制结果



T FERROLL WIND GLOS	The state of the s			<u> </u>	<u>''</u>						T POWE NO SERVICE			2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2					I Nove to the second	a Version of the second	S
15010108+0h.p	15010108+3h.p	15010108+6h.p	15010108+9h.p	15010108+12h. png	15010108+15h. png	15010108+18h. png	15010108+21h. png	15010108+24h. png	15010108+27h.	15010108+30ł png	15010108+0h.p	15010108+3h.p	15010108+6h.p	15010108+9h.p	15010108+12h. png	15010108+15h.	15010108+18h.	15010108+21h. png	15010108+24h.	15010108+27h.	15010108+30h.
10000 (0.000)	The state of the s	THE STATE OF THE S	TOTAL STATE OF THE	TOTAL STREET		There are the second	The state of the s	T Dones	To Section Section 2			1900 9100									
15010108+33h.	15010108+36h.	15010108+39h.	15010108+42h.	15010108+45h.	15010108+48h.	15010108+51h.	15010108+54h.	15010108+57h.	15010108+60h.	15010108+63F	15010108+33h.	15010108+36h.	15010108+39h.	15010108+42h.	15010108+45h.	15010108+48h.	15010108+51h.	15010108+54h.	15010108+57h.	15010108+60h.	15010108+63h.
Ping	prig	Ping	Pilg	Prig	Programme of the second of the	- No.	pig	Ping Ping	1900m 9500m	Prig	png	png	ping	png	png	png	png	png	png	png	png
15010108+66h. png	15010108+69h. png	15010108+72h. png	15010108+78h. png	15010108+84h. png	15010108+90h. png	15010108+96h. png	15010108+102h .png	15010108+108h .png	15010108+114h .png	15010108+120 .png	15010108+66h. png	15010108+69h. png	15010108+72h. png	15010108+78h.	15010108+84h. png	15010108+90h. png	15010108+96h.	15010108+102h .png	15010108+108h .png	15010108+114h .png	15010108+120h .png
Winds of						- Chicken Section of						- 191000 WINDO			To the second se						
15010108+126h .png	15010108+132h .png	15010108+138h .png	15010108+144h .png	15010108+150h .png	15010108+156h .png	15010108+162h .png	15010108+168h .png	15010108+174h .png	15010108+180h .png	15010108+186 .png	15010108+126h .png	15010108+132h .png	15010108+138h .png	15010108+144h .png	15010108+150h .png	15010108+156h .png	15010108+162h .png	15010108+168h .png	15010108+174h .png	15010108+180h .png	15010108+186h .png
fitting01RH1.pn	fitting01RH2.pn		fitting01RH5.pn	fitting01RH7.pn	fitting01RH10.p		fitting01RH30.p		fitting01RH70.p		15010108.hdf+ 0h.png	15010108.hdf+ 3h.png	15010108.hdf+ 6h.png	15010108.hdf+ 9h.png	15010108.hdf+ 12h.png	15010108.hdf+ 15h.png	15010108.hdf+ 18h.png	15010108.hdf+ 21h.png	15010108.hdf+ 24h.png	15010108.hdf+ 27h.png	15010108.hdf+ 30h.png
g	[A	y AAAA	y AAA			Ludwy	ng												So		
fitting01RH125.	fitting01RH150.	fitting01RH175.	fitting01RH200. png	fitting01RH225. png	fitting01RH250. png	fitting01RH300. png	fitting01RH350. png	fitting01RH400. png	fitting01RH450. png	fitting01RH500 png	15010108.hdf+ 33h.png	15010108.hdf+ 36h.png	15010108.hdf+ 39h.png	15010108.hdf+ 42h.png	15010108.hdf+ 45h.png	15010108.hdf+ 48h.png	15010108.hdf+ 51h.png	15010108.hdf+ 54h.png	15010108.hdf+ 57h.png	15010108.hdf+ 60h.png	15010108.hdf+ 63h.png
	[www.yi							MAN		M	Tackbal from their				25						
fitting01RH550. png	fitting01RH600. png	fitting01RH650. png	fitting01RH700. png	fitting01RH750. png	fitting01RH775. png	fitting01RH800. png	fitting01RH825. png	fitting01RH850. png	fitting01RH875. png	fitting01RH900 png	15010108.hdf+ 66h.png	15010108.hdf+ 69h.png	15010108.hdf+ 72h.png	15010108.hdf+ 78h.png	15010108.hdf+ 84h.png	15010108.hdf+ 90h.png	15010108.hdf+ 96h.png	15010108.hdf+ 102h.png	15010108.hdf+ 108h.png	15010108.hdf+ 114h.png	15010108.hdf+ 120h.png
Am														Policy.							The second secon
fitting01RH925. png	fitting01RH950. png	fitting01RH975. png	fitting01RH1000 .png	fitting01T1.png	fitting01T2.png	fitting01T3.png	fitting01T5.png	fitting01T7.png	fitting01T10.pn g	fitting01T20.pr g	15010108.hdf+ 126h.png	15010108.hdf+ 132h.png	15010108.hdf+ 138h.png	15010108.hdf+ 144h.png	15010108.hdf+ 150h.png	15010108.hdf+ 156h.png	15010108.hdf+ 162h.png	15010108.hdf+ 168h.png	15010108.hdf+ 174h.png	15010108.hdf+ 180h.png	15010108.hdf+ 186h.png

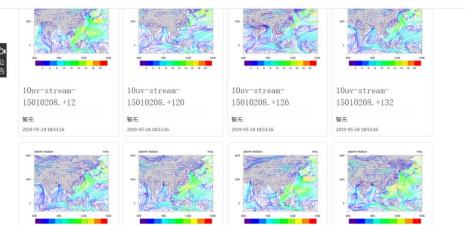
该系统采用WAMJ技术(Windows系统+Apache web 应用服务器+MySQL数据库+java语言),使用eclipse来完成设计与实现,使用JavaScript、HTML、CSS、JQuery、Ajax等技术来编辑和布局页面,并运用程序来操作数据库实现动态网页的展示。在实际运用中建立数据库,使得可视化后的图片得以展现。

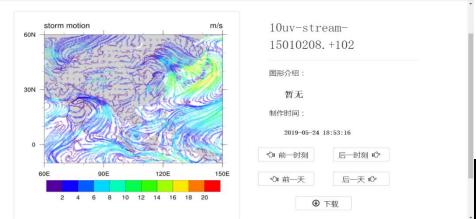




气象数据可视化实验室@copyright2017~2017成都信息工程大学大气科学学院









网站页面和数据库基本设置完成

3 | 项目总结

1、创新性

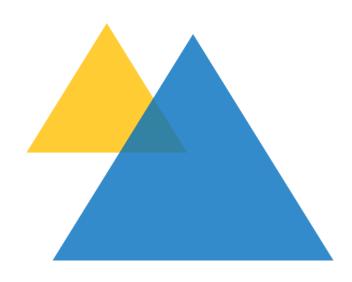


MICAPS系统主要面向业务预报岗位,有着繁琐的系统配置和复杂的操作,用户需要自己配置所需的资料。而我们的气象资料可视化网站具有图像资料方便获取的优点,用户不用在电脑上下载各种繁琐的软件,也无需像MICAPS一样进行数据和地图调配,只需要在浏览器上登录该网站,然后选择所需图像类型和时间,就能方便直观的调取自己所需的资料图片。



MICAPS系统形成的图像比较简单,多是基于地图形成的气象信息或是基于给定页面形成的图像,虽然方便用户直观的获取信息的但同时也为数据进一步应用带来不便。而我们制作的气象资料可视化网站主要面向科研工作者,提供的图像均是按照标准的科研成果发布要求来进行处理,图像不仅美观丰富,更能满足科研论文使用

|2、存在的问题



由于项目经费有限,因此目前该系统只能实现 其预期功能,即气象资料的可视化。而在网站 美观、数据更新速率、网站运行速率、用户体 验等的建设上还有待改进。

