



地球系统数值模拟装置项目 (地球系统模式数值模拟系统) 植被动力学模式分系统培训

培训人：赵莲

2022 年 5 月 27 日

01

分系统介绍

02

程序代码结构

03

程序运行环境及配置

04

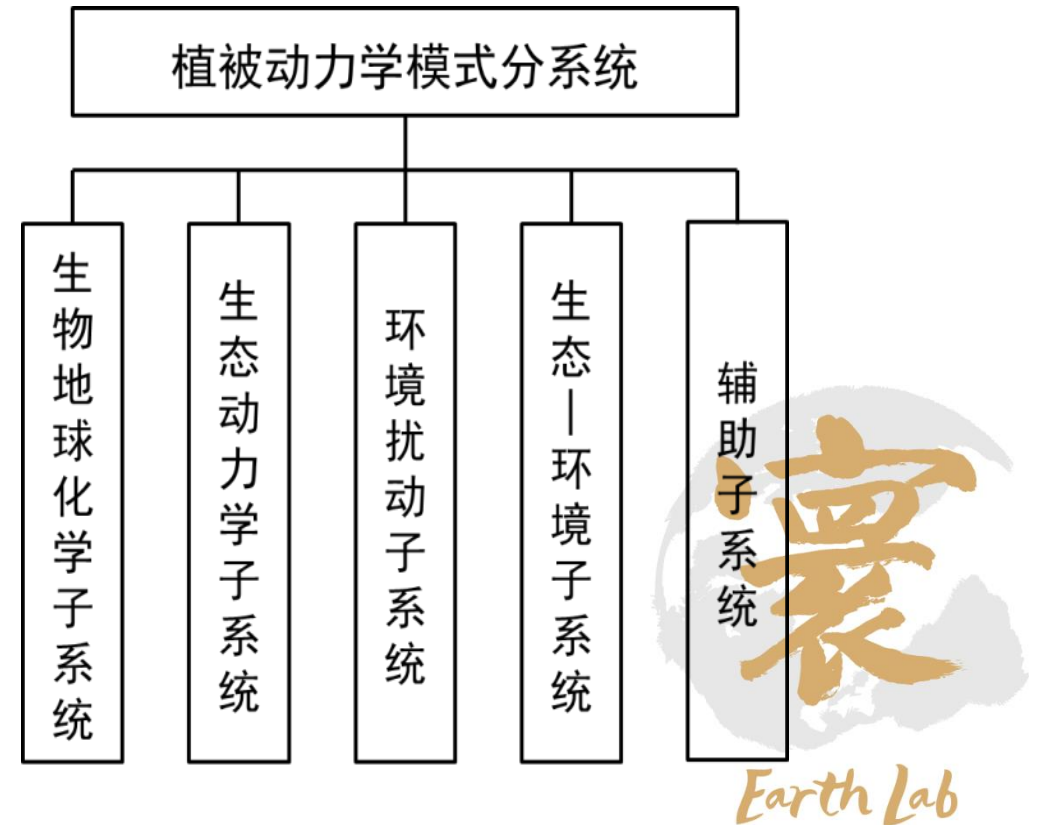
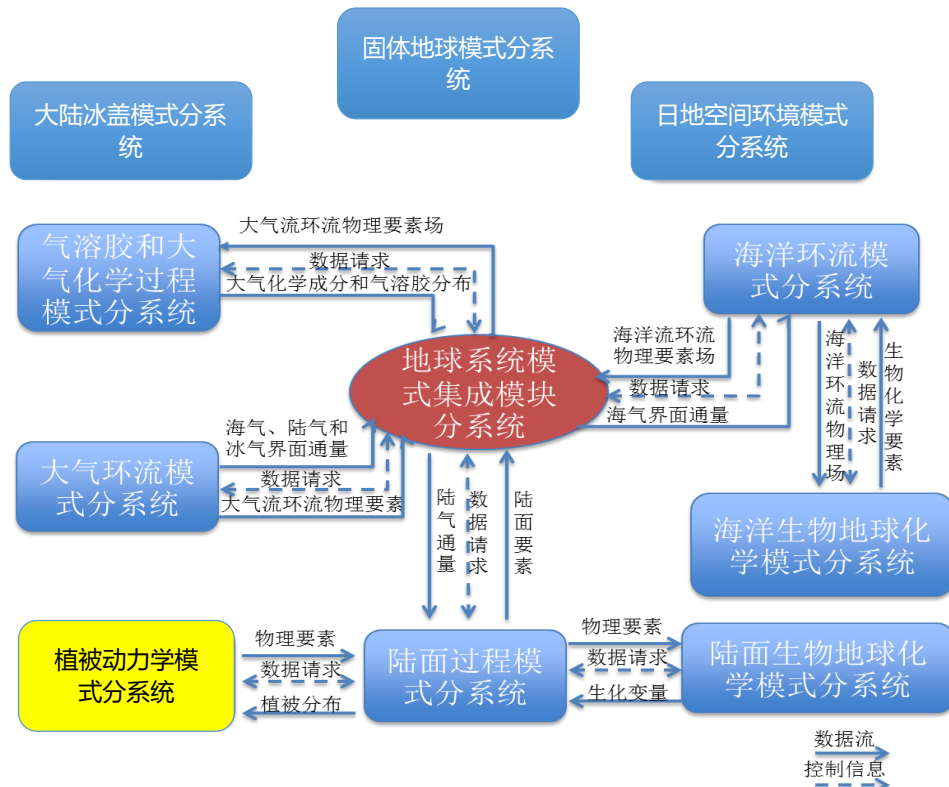
新建case、编译、运行



植被动力学模式分系统介绍

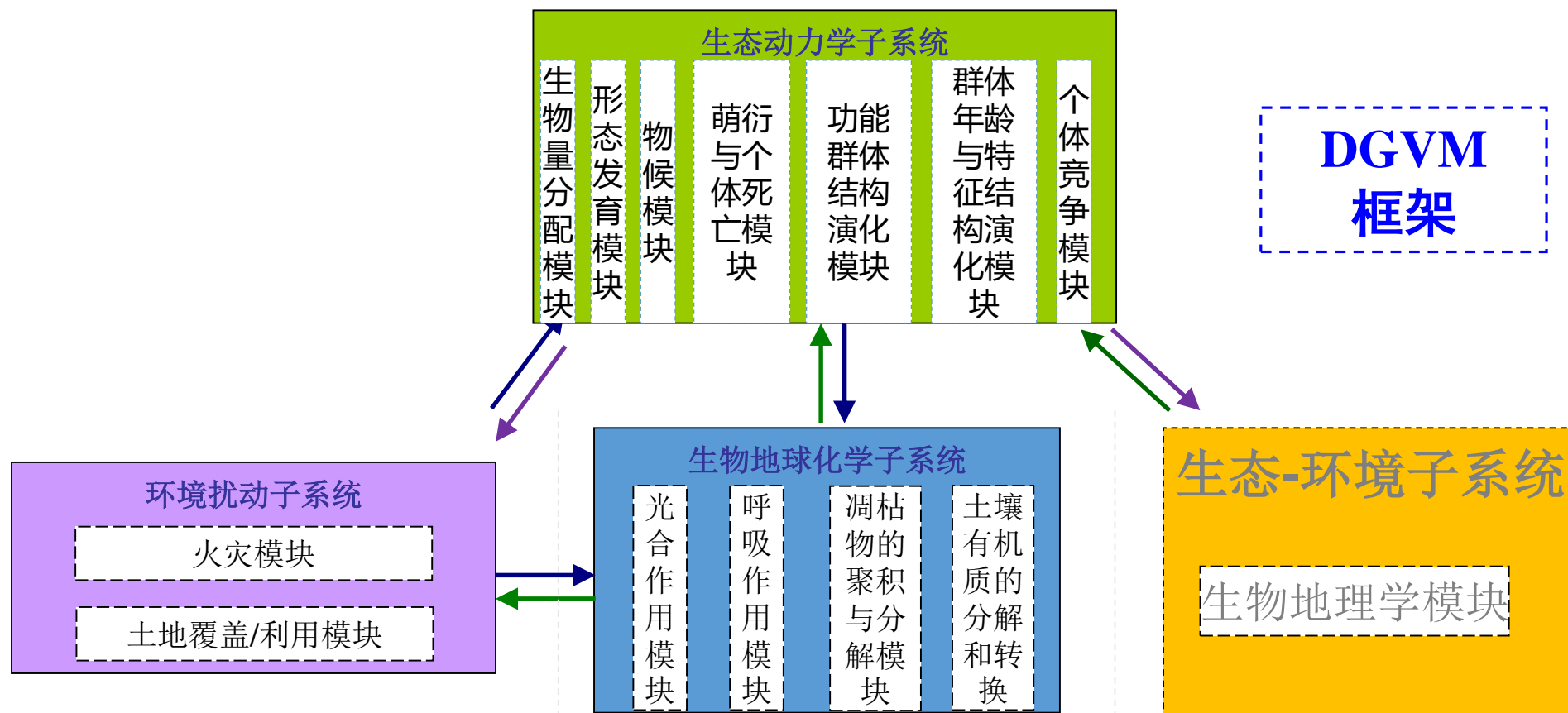
✓分系统概述

- 通过获取不同气候资料，植被参数资料，土壤基本属性资料，以及根据陆面模式给定的土壤物理环境条件、植被光合作用和呼吸作用的数据，基于植被动力学的基本原理，模拟全球植被分布及其随气候的演变过程，及各种植被类型特征随时空变化（还考虑了人类活动影响。包括农作物及林业管理等）

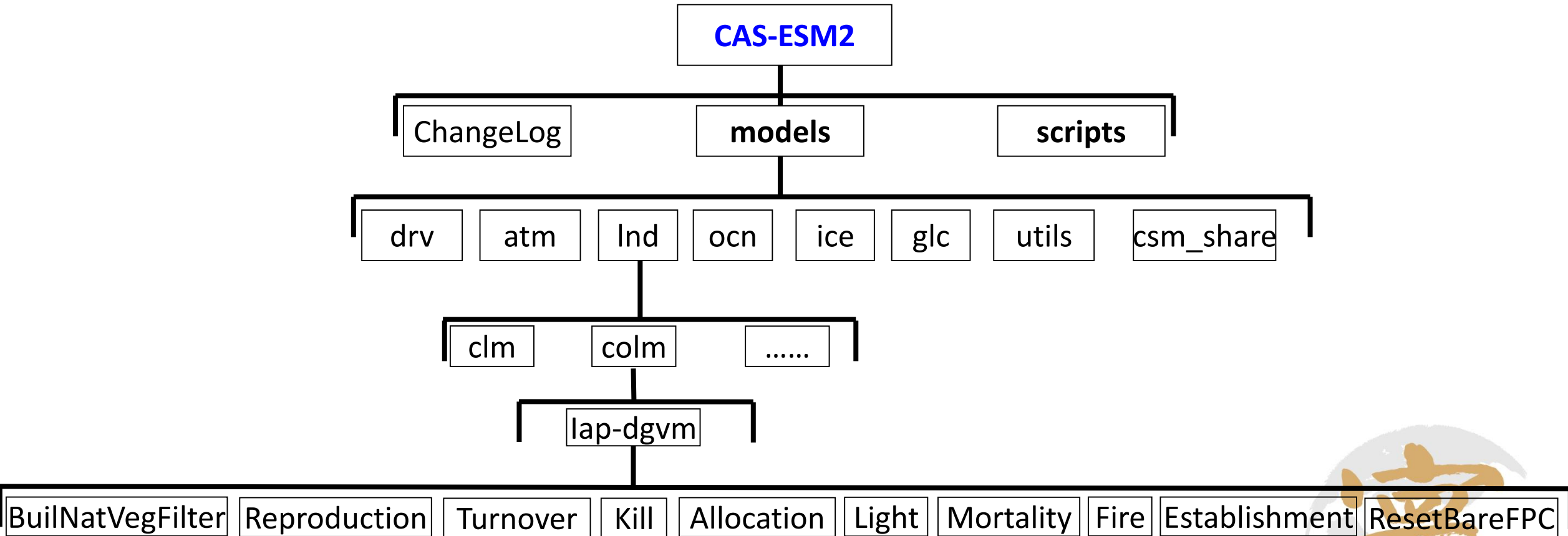


植被动力学模式分系统介绍

IAP-DGVM是中科院地球系统模式的分系统模式之一（并被用于其它地球 / 气候系统模式）。



植被动力学模式分系统程序代码结构



植被动力学模式分系统程序代码结构-源程序文件

植被动力学模式IAP-DGVM主要源程序文件

文件名/子程序名	功能
IAP_DGVM.F90	植被动力学模式主程序
subroutine BuildNatVegFilter	子程序: 判断自然植被是否存活
subroutine Reproduction	子程序: 计算用于种子生产的生物量
subroutine Turnover	子程序: 凋萎
subroutine Allocation	子程序: 碳分配及形态发育
subroutine Light	子程序: 光竞争
subroutine Mortality	子程序: 生长胁迫和高温胁迫
subroutine Fire	子程序: 火干扰
subroutine Establishment	子程序: 萌行
subroutine Kill	子程序: 移除死亡的PFT
subroutine ResetBareFPC	子程序: 更新裸土覆盖度
IAP_DGVM_daily.F90	植被动力学模式日尺度更新程序
subroutine Phenology	子程序: 物候
subroutine Respiration	子程序: 自养呼吸
subroutine LitterSOM	子程序: 凋落物及土壤有机碳
IAPFireseason.F90	火模块主程序

植被动力学模式分系统程序代码结构-模型变量及参数

模型变量列表

类型	标记	变量描述	单位
群体变量	N	个体密度 (单位面积个体数)	(个) m ⁻²
个体碳库	C _{leaf}	叶碳库	gC
	C _{root}	根碳库	gC
	C _{spw}	边材碳库	gC
	C _{htw}	心材碳库	gC
个体形态	H	冠层顶高度	m
	D	胸径 (主干离地表胸高处直径)	m
	A _{ca}	冠层面积	m ²
	A _{leaf}	总叶面积	m ²
	A _{spw}	边材横截面积	m ²
物候	φ	逐日叶物候参数	(无量纲)
	L _{daily}	逐日叶面积指数	m ² m ⁻²
大尺度特征	F	PFT覆盖度	(无量纲)
	L	叶面积指数	m ² m ⁻²
碳通量	P	光合作用	μmol CO ₂ m ⁻² s ⁻¹
	R _m , R _g	维持/生长呼吸	μmol CO ₂ m ⁻² s ⁻¹
	R _{tis}	(叶、根、边材) 维持呼吸	μmol CO ₂ m ⁻² s ⁻¹
气候环境变量/统计量	T _{tis}	(叶、根、边材) 温度	K
	T _c	多年平均的最冷月平均气温	K
	S _{GDD0} , S _{GDD5} , S _{GDD23}	累积有效积温	K d
	θ	归一化土壤湿度指数	(无量纲)



植被动力学模式分系统程序代码结构-模型变量及参数

PFT主要特征参数

标记	参数描述
r_{tis}	呼吸强度 (tis: 叶、根、边材)
$k_{res,g}$	生长呼吸系数
$f_{to,tis}$	凋萎系数 (tis: 叶、根、边材)
k_{CO2bm}	CO ₂ 转化系数 (μmol 到g)
k_{sla}	比叶面积 (单位叶质量对应的面积)
ρ_{wood}	木质部密度
$k_{alloc,ls}, k_{alloc,lr}, k_{alloc,a1}, k_{alloc,a2}, k_{alloc,a3}, k_{alloc,rp}$	形态学参数
k_{m1}, k_{m2}	个体死亡参数
$\Delta N_{max,tree}$	树的最大萌行率
e_{i0}, ε_0	PFT相对萌行潜力、背景萌发率
s_0, σ	土壤湿度对萌行的影响参数
ξ	PFT过火死亡率

植被动力学模式分系统程序代码结构-生物地球化学子系统

- 光合作用（stomata.F90）：
 - 叶吸收太阳光把CO₂和水转化为有机物的过程
 - 主要决定因素：（土壤）水分、阳光、温度、养分、CO₂浓度、叶特征等
- 植物呼吸作用（DGVMRespiration.F90）：
 - 植物维持器官的正常生理机能所需的消耗（maintenance respiration）
 - 植物将光合产物合成自身的组织 / 器官的过程所需的消耗（growth respiration）
 - 主要决定因素：温度、植物特征
- 土壤营养循环及土壤呼吸（DGVMLitterSOM.F90）：
 - 凋枯物的聚积与分解、养分释放、土壤有机质的分解和转换过程、根系对营养物质的吸收等



植被动力学模式分系统程序代码结构-生态动力学子系统

- 个体生长发育过程

- 生物量分配模块 (DGVMAllocationMod.F90)
- 形态发育模块 (DGVMAllocationMod.F90; DGVMEstablishmentMod.F90; DGVMLightMod.F90)
- 物候模块 (DGVMPhenology.F90)
- 萌衍与个体死亡模块 (DGVMEstablishmentMod.F90; DGVM MortalityMod.F90; DGVMKillMod.F90)
- 个体竞争模块 (DGVMLightMod.F90)

- 群体（物种）结构演化过程 (DGVMEstablishmentMod.F90)

- 功能群体结构演化模块
- 群体年龄与特征结构演化



植被动力学模式分系统程序代码结构-环境扰动子系统

- **火灾模块 (DGVMFireMod.F90)** : (扰动模块目前研究最多的过程) 不同植物类型的火灾特性、火灾对生态系统构成的影响、火灾的环境效应
 - 通过陆面过程模式传递数据: 输入驱动 (碳库含量、植被覆盖度) 和状态变量 (土壤温度和土壤湿度)
 - 外部驱动和参数接口传递数据: 火参数 (点火次数、起火概率)
 - 在每个栅格中运行模块, 输出每个栅格的过火面积、逐日步长上的起火次数
- **土地覆盖/利用模块 (landuse.F90)**
 - 陆面过程模式初始化读入外部数据: 土地利用分布、农田空间分布
 - 陆地生物地球化学子系统根据土地利用变化调整植被群体数量和对应碳通量的改变



植被动力学模式分系统程序代码结构-生态-环境子系统

- 生物地理学模块（DGVMEstablishmentMod.F90）

- 生存与萌发：根据气候条件决定该物种能否存活及种子能否萌发（幼苗能否发育）
- 个体特性的变化：植物个体对气候及环境的适应过程——即个体特征参数的演化
- 物种特性的演变：不同个体的适应过程引起的物种内部结构演变，相应地改变物种整体对气候及环境的适应过程，并进一步改变遗传特征——即物种生物气候参数的演化



植被动力学模式分系统程序运行环境

- Intel编译器：2017.5.239版本
- Hpcxmpi编译器：2017.5.239版本
- ROCM编译器：rocm3.3版本
- Netcdf库：4.4.1版本
- vi .bashrc
- source .bashrc

```
# .bashrc

# Source global definitions
if [ -f /etc/bashrc ]; then
    . /etc/bashrc
fi

# Uncomment the following line if you don't like systemctl's auto-paging feature:
# export SYSTEMD_PAGER=

# User specific aliases and functions

module unload mpi/hpcx/2.7.4/gcc-7.3.1
module load compiler/rocm/3.3
module load compiler/intel/2017.5.239
#module load mpi/intelmpi/2017.4.239
module load mathlib/netcdf/intel/4.4.1
module load mpi/hpcx/2.7.4/intel-2017.5.239
module load apps/ncl_ncarg/6.3.0
```

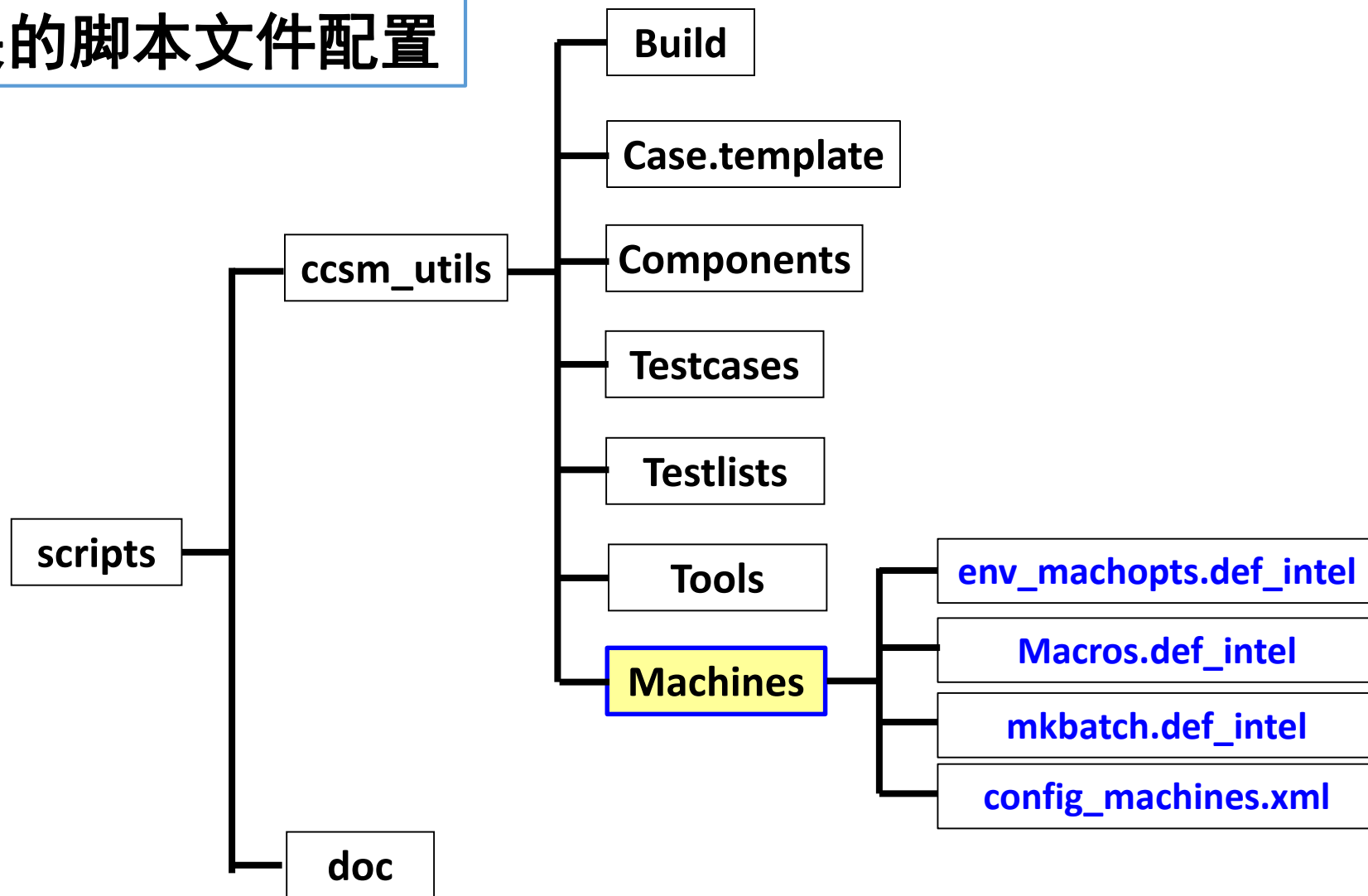
植被动力学模式分系统程序运行流程

- 机器相关的脚本文件配置（编译器、NetCDF库等）
只需首次在某机器上运行时配置一次即可；
- 创建Case，编译生成可执行文件和namelist文件
 - Case: 选择哪些分量模式，哪些动力框架及参数化方案，哪些外强迫场。
 - 可执行文件：ccsm.exe
 - namelist: Ind_in, et al.
- 修改namelist文件
设定积分时间，输出频次，参数化方案的选择等
- 提交作业



相关配置

机器相关的脚本文件配置



机器相关的脚本文件配置

```
vi env_machopts.***
```

这个脚本是用来设定所使用的机器是否支持MPISERIAL，如果支持，则该脚本无需修改，否则需要修改。

```
vi mkbatch.***
```

这个脚本是用来自动生成提交作业的脚本文件，根据作业系统的不同，编写内容也不同。如果你决定在生成可执行文件后，手动编写作业脚本文件，则该脚本可不做修改。



机器相关的脚本文件配置

vi Macros.***

最重要的脚本，用来设定Fortran, C, NetCDF以及MPI的路径

```
ifeq ($(USE_MPISERIAL), TRUE)
    FC      := ifort -axAVX
    CC      := mpicc -axAVX
else
    FC      := mpifort -fp-model precise -fp-model except
    CC      := mpicc -axAVX
endif
```

```
ifeq ($(strip $(NETCDF_PATH)),)
NETCDF_PATH := /public/software/mathlib/libs-intel/netcdf/4.4.1
endif
INC_NETCDF := $(NETCDF_PATH)/include
LIB_NETCDF := $(NETCDF_PATH)/lib -lnetcdf -lnetcdf
MOD_NETCDF := $(NETCDF_PATH)/include
ifeq ($(strip $(MPICH_PATH)),)
MPICH_PATH := /opt/hpc/software/mpi/hpcx/v2.7.4/intel-2017.5.239
endif
ifeq ($(USE_MPISERIAL), TRUE)
    INC_MPI := $(CODEROOT)/utils/mct/mpi-serial
    LIB_MPI :=
else
    LIB_MPI := $(MPICH_PATH)/lib
    INC_MPI := $(MPICH_PATH)/include
endif
MPI_LIB_NAME := mpi
PNETCDF_PATH :=
INC_PNETCDF :=
LIB_PNETCDF :=
LAPACK_LIBDIR :=
```

vi config_machines.xml

在configure文件中增加新定义的机器,配置当前机器中的inputdata路径、程序输入输出等信息

```
<machine MACH="huanmiyun_hpcx"
DESC="Huan Miyun (hpcx), 64 pes/node, PBS batch system"
EXEROOT="/data/zhaolian/miyun/DGVM-miyun/DGVM-140KM/output/$CASE"
OBJROOT="$EXEROOT"
INCRROOT="$EXEROOT/lib/include"
DIN_LOC_ROOT_CSMDATA="/data/haohq/inputdata"
DIN_LOC_ROOT_CLMQUIAN="/data/haohq/inputdata/atm/dtm7/atm_forcing.dtm7.Qian.T62.c080727"
DIN_LOC_ROOT_CRUNCEP="/data/haohq/inputdata/atm/dtm7/atm_forcing.dtm7.cruncep_qianFill.0.5d.v7.c160715"
DOUT_S_ROOT="/data/zhaolian/miyun/DGVM-miyun/DGVM-140KM/output/archive/$CASE"
DOUT_L_HSTAR="FALSE"
DOUT_L_MSROOT="csm/$CASE"
OS="Linux"
GMAKE_J="16"
MAX_TASKS_PER_NODE="64"
MPISERIAL_SUPPORT="TRUE" />
```



植被动力学模式分系统程序新建case

进入 /src/scripts目录

./create_newcase -case 实例名 -res fd14_fd14 -compset I4804X -mach huanmiyun_hpcx

- 设置env_conf更改运行年份范围
- 设置env_run.xml 设置运行积分时间
- 设置env_mach_pes设置计算CPU进程数
- ./configure -case完成新建case

```
<!--sets the run length with STOP_N and STOP_DATE, valid values: none,never,nsteps,nstep,nseconds,nsecond,nminutes,nminute,nhours,nhou
r,ndays,nday,nmonths,nmonth,nyears,nyear,date,ifdays0,end (char) "-->
<entry id="STOP_OPTION" value="nyears" />

<!--sets the run length with STOP_OPTION and STOP_DATE (integer) "-->
<entry id="STOP_N" value="2" />
"env_run.xml" 370L, 14962C
```

```
<entry id="TOTALPES" value="128" />
<entry id="PES_LEVEL" value="1m" />
<entry id="MAX_TASKS_PER_NODE" value="64" />
<entry id="PES_PER_NODE" value="$MAX_TASKS_PER_NODE" />
<entry id="BATCH_PES" value="0" />
<entry id="CCSM_PFCOST" value="0" />
<entry id="CCSM_TFCOST" value="0" />
<entry id="CCSM_ESTCOST" value="-4" />

</config_definition>
"env_mach_pes.xml" 115L, 6358C
```

For both a quick start as well as a detailed summary of creating and running a CESM1.0 model case, see the CESM1.0 User's Guide at <http://www.cesm.ucar.edu/models/cesm1.0>

IMPORTANT INFORMATION ABOUT SCIENTIFIC VALIDATION

CESM1.0 has the flexibility to configure cases with many different combinations of component models, grids, and model settings, but this version of CESM has only been validated scientifically for the following fully active configurations:

1.9x2.5_gx1v6	B_1850_CN
1.9x2.5_gx1v6	B_1850_RAMPCO2_CN
1.9x2.5_gx1v6	B_1850-2000_CN
1.9x2.5_gx1v6	B_1850_CAM5_CN
0.9x1.25_gx1v6	B_1850_CAM5_CN
0.9x1.25_gx1v6	B_1850-2000_CAM5_CN
0.9x1.25_gx1v6	B_1850_CN
0.9x1.25_gx1v6	B_1850_RAMPCO2_CN
0.9x1.25_gx1v6	B_1850-2000_CN
0.9x1.25_gx1v6	B_1850_BGC-BPRP
0.9x1.25_gx1v6	B_1850_BGC-BDRD
0.9x1.25_gx1v6	B_1850-2000_BGC-BPRP
0.9x1.25_gx1v6	B_1850-2000_BGC-BDRD
0.9x1.25_gx1v6	B_1850_CN_CHEM
0.9x1.25_gx1v6	B_1850-2000_CN_CHEM
1.9x2.5_gx1v6	B_1850_WACCM_CN
1.9x2.5_gx1v6	B_1850-2005_WACCM_CN
1.9x2.5_gx1v6	B_1955-2005_WACCM_CN
1.9x2.5_gx1v6	B_RCP2.6_WACCM_CN
1.9x2.5_gx1v6	B_RCP4.5_WACCM_CN

```
[zhaolian@login03 DGVM-fire]$ ./configure -case
Generating resolved namelist, prestage, and build scripts
cat: /data/zhaolian/miyun/DGVM-miyun/DGVM-140KM/src/scripts/DGVM-fire/Buildconf/colmconf/CESM_cppdefs: No such file or directory
Successfully generated resolved namelist, prestage, and build scripts
locking file env_conf.xml
Generating clean_build script
Generating submit script
Generating build script
Generating run script
locking file env_mach_pes.xml
Successfully configured the case for huanmiyun_hpcx
If an old build exists for this case, you might want to
run the *.clean build script before building
[zhaolian@login03 DGVM-fire]$
```

植被动力学模式分系统程序编译

- 进入BuildConf文件夹，修改colm.buildexe.csh打开IAPDGVM宏定义，如下图所示
 - Change define VEGDATA to undef VEGDATA; Change define BNUDGVM to undef BNUDGVM;
 - Change undef IAPDGVM to define IAPDGVM
- ./实例名.huanmiyun_hpcx.build

```
[zhaolian@login03 DGVM-fire]$ ./DGVM-fire.huanmiyun_hpcx.build
-----
CCSM BUILDNML SCRIPT STARTING
- To prestage restarts, untar a restart.tar file into /data/zhaolian/miyun/DGVM-miyun/DGVM-140KM/output/DGVM-fire/run
CCSM BUILDNML SCRIPT HAS FINISHED SUCCESSFULLY
-----
CCSM PRESTAGE SCRIPT STARTING
- CCSM input data directory, DIN_LOC_ROOT_CSMDATA, is /data/haohq/inputdata
- Case input data directory, DIN_LOC_ROOT, is /data/haohq/inputdata
- Checking the existence of input datasets in DIN_LOC_ROOT
CCSM PRESTAGE SCRIPT HAS FINISHED SUCCESSFULLY
-----
CCSM BUILDEXE SCRIPT STARTING
- Build Libraries: mct pio csm_share
Sat Sep 4 15:08:33 CST 2021 /data/zhaolian/miyun/DGVM-miyun/DGVM-140KM/output/DGVM-fire/mct/mct.bldlog.210904-150817
Sat Sep 4 15:09:20 CST 2021 /data/zhaolian/miyun/DGVM-miyun/DGVM-140KM/output/DGVM-fire/pio/pio.bldlog.210904-150817
Sat Sep 4 15:10:22 CST 2021 /data/zhaolian/miyun/DGVM-miyun/DGVM-140KM/output/DGVM-fire/csm_share/csm_share.bldlog.210904-150817
Sat Sep 4 15:10:44 CST 2021 /data/zhaolian/miyun/DGVM-miyun/DGVM-140KM/output/DGVM-fire/run/cpl.bldlog.210904-150817
Sat Sep 4 15:10:44 CST 2021 /data/zhaolian/miyun/DGVM-miyun/DGVM-140KM/output/DGVM-fire/run/atm.bldlog.210904-150817
Sat Sep 4 15:10:47 CST 2021 /data/zhaolian/miyun/DGVM-miyun/DGVM-140KM/output/DGVM-fire/run/wrf.bldlog.210904-150817
Sat Sep 4 15:10:48 CST 2021 /data/zhaolian/miyun/DGVM-miyun/DGVM-140KM/output/DGVM-fire/run/gea.bldlog.210904-150817
Sat Sep 4 15:10:48 CST 2021 /data/zhaolian/miyun/DGVM-miyun/DGVM-140KM/output/DGVM-fire/run/ind.bldlog.210904-150817
Sat Sep 4 15:11:37 CST 2021 /data/zhaolian/miyun/DGVM-miyun/DGVM-140KM/output/DGVM-fire/run/ice.bldlog.210904-150817
Sat Sep 4 15:11:38 CST 2021 /data/zhaolian/miyun/DGVM-miyun/DGVM-140KM/output/DGVM-fire/run/ocn.bldlog.210904-150817
Sat Sep 4 15:11:38 CST 2021 /data/zhaolian/miyun/DGVM-miyun/DGVM-140KM/output/DGVM-fire/run/glc.bldlog.210904-150817
Sat Sep 4 15:11:39 CST 2021 /data/zhaolian/miyun/DGVM-miyun/DGVM-140KM/output/DGVM-fire/run/ccsm.bldlog.210904-150817
- Locking file env build.xml
- Locking file Macros.huanmiyun_hpcx
CCSM BUILDEXE SCRIPT HAS FINISHED SUCCESSFULLY
[zhaolian@login03 DGVM-fire]$
```

```
lyc@login1:~
#!/bin/csh -f

set objdir = $OBJROOT/lnd/obj; cd $objdir

#-----
# check basic task and thread settings
#-----

if ($DEF CHANGE == "TRUE") then
\cat >! $OBJROOT/lnd/obj/define.h << EOF
#define COUP_CSM
#undef CPL6
#define CPL7
#undef USGS
#undef DyN
#define PFT
#define DGVM
#define RTM
#define SPMD
#define CMLP
#undef VEGDATA
#undef BNUDGVM
#define SOLIS
define IAPDGVM
#undef FHPF
#undef FTF
#undef NP
#undef GWUSE
#undef DUST
EOF
endif

cp -f $CASEBUILD/colmconf/CESM_cppdefs .tmp
cmp -s .tmp CESM_cppdefs || mv -f .tmp CESM_cppdefs

setenv COMP "unknown"
if ($COMP_INTERFACE == 'MCT') setenv COMP mct
if ($COMP_INTERFACE == 'ESMF') setenv COMP esmf

\cat >! .tmp << EOF; cmp -s .tmp Filepath || mv -f .tmp Filepath
"Buildconf/colm.buildexe.csh" 53L, 1253C
```



植被动力学模式分系统程序运行

- 进入output/***/run目录
- “点火” 数据ig2004.nc考到 output/***/run
- 设置输入文件lnd_in和datm_atm_in
- 提交作业：sbatch 作业脚本

```
lyc@login1:~  
#!/bin/bash  
#SBATCH -J IAPDGVM  
#SBATCH -p normal  
#SBATCH --mem=200G  
#SBATCH -N 4  
#SBATCH -n 128  
#SBATCH --ntasks-per-node=32  
#SBATCH -o log.%j.out  
#SBATCH -e log.%j.err  
#SBATCH -t 9:00:00  
#SBATCH --exclusive  
  
module purge  
#module load compiler/intel/2017.5.239  
#module load mpi/intelmpi/2017.4.239  
#module load mathlib/netcdf/intel/4.4.1  
#module load ...  
module unload mpi/hpcx/2.7.4/gcc-7.3.1  
module load compiler/rocm/3.3  
module load compiler/intel/2017.5.239  
module load mathlib/netcdf/intel/4.4.1  
module load mpi/hpcx/2.7.4/intel-2017.5.239  
  
ulimit -s unlimited  
time=$(date "+%Y%m%d-%H%M%S")  
cd /data/zhaolian/miyun/DGVM-miyun/DGVM-140KM/output/DGVM-fire/run  
  
scontrol show hostname > nd  
NP=$SLURM_NPROCS  
mpirun -np $NP -machinefile nd ./ccsm.exe > ccsim.log.$time
```

作业名字
队列名字
作业使用的总核数
每个结点32核
屏幕标准输出
屏幕错误信息输出
作业独占结点
作业运行时间
运行并行程序

```
lyc@login1:~  
&clmexp  
fsrf = 'CoLM-srf-IAP-AMIP-128x256'  
flai = ''  
fini = ''  
fsbc = 'CoLM-sbc-IAP-AMIP-128x256'  
frivinp rtm = 'rdirc.05'  
fnig = 'ig2004.nc'  
lnd_cflux_year = 9999  
co2_type = 'constant'  
co2_ppmv = 367.0  
lhist_yearly = .true.  
lhist_monthly = .true.  
lhist_daily = .false.  
lhist_3hourly = .false.  
lon_points = 256  
lat_points = 128  
dtime = 1200  
/
```

```
lyc@login1:~  
&shr_strdata_nml  
dataMode = 'CLMNCRP'  
domainFile = '/data/zhaolian/code-bak/DGVM-140KM-new//domain.lnd.1.4x1.4_gx1v6.130904.nc'  
streams = 'clm_qian.T62.stream.Solar.txt 1 1972 2004 ',  
'clm_qian.T62.stream.Precip.txt 1 1972 2004 ',  
'clm_qian.T62.stream.TPQW.txt 1 1972 2004 ',  
'presaero.stream.txt 1 1 1'  
  
vectors = 'null'  
mapmask = 'nomask',  
'nomask',  
'nomask',  
'nomask',  
'nomask'  
  
tintalgo = 'coszen',  
'nearest',  
'linear',  
'linear'  
/
```

植被动力学模式分系统程序重启动运行和输出结果

- 进入output/***/run目录
- 编辑drv_in文件: start_type由startup状态改为continue
- 提交作业后, 在当前目录下会生成 ***.nc文件, 则证明运行成功了。

```
&seq_infodata_inparm
  case_name      = 'DGVM-renleihuodong '
  case_desc     = 'UNSET '
  model_version  = 'cesm1_0_3_n00_cam5_1_01 '
  username      = 'zhaolian '
  hostname      = 'huanmiyun_hpcx '
  timing_dir    = './timing'
  tchkpt_dir    = './timing/checkpoints'
  start_type    = 'continue'
  brnch_retain_casename = .false.
```

```
DGVM1.4-data-hpcx-colm-0148-01.nc
DGVM1.4-data-hpcx-colm-0148-02.nc
DGVM1.4-data-hpcx-colm-0148-03.nc
DGVM1.4-data-hpcx-colm-0148-04.nc
DGVM1.4-data-hpcx-colm-0148-05.nc
DGVM1.4-data-hpcx-colm-0148-06.nc
DGVM1.4-data-hpcx-colm-0148-07.nc
DGVM1.4-data-hpcx-colm-0148-08.nc
DGVM1.4-data-hpcx-colm-0148-09.nc
DGVM1.4-data-hpcx-colm-0148-10.nc
DGVM1.4-data-hpcx-colm-0148-11.nc
DGVM1.4-data-hpcx-colm-0148-12.nc
DGVM1.4-data-hpcx-colm-0148.nc
```

谢 谢