\overline{R} 合输入迭代法 $x_{n+1}=\alpha x_n+(1-\alpha)x_{n-1}$ 混沌是一种确定性系统中出现的有限状态的元胞组成的元胞空间上,按照一定局部规则在离散的时间维上演 (或决定论规律所产生的)类似随机的过程;具有初值敏感性(由系统本身确定). 化的动力学系统. Wolfram 一维元: 演化规则半径 r 则 2r+1 个近邻, k 种状态则 维迭代_Logistic<mark>x.,, = ネx,(l-x,) (0≤x≤l, 0≤x≤4)</mark>(是一维非线性迭代/映射)终态: k^(2r+1)种条件;对应 k 个次态有 k^(k^(2r+1))种元胞自动机.(2d 近邻数换含 绝灭(所有初值得到 0)/定态(除 0 任意初值结果一样)/倍周期分岔(除 0、不动自己的邻域格座数 z).<u>编码</u>:第一行相邻状态编号第二行其二进制第三行单格 点最终均是 x₁*x₂*)/混沌(除 0、不动点最终互不重复)logistic[0,1)绝灭(1,3]定态次态.演化:结合边界条件(周期首尾相接,反射,定值,随机)推导.长期行为:均匀 (3,3.57]倍周期分岔(3.57,4]混沌和周期窗口.倍周期分岔 T=2^n 混沌后的周期(全是 0 或 1),定态或周期循环,混沌,混沌的边缘.邻居数:冯'5,摩尔 9 扩展摩'25 窗口奇 *2^n;Feigenbaum 常数:倍周期前后分岔间距比值趋于常数马格勒斯2*2.|表决与退火:正方/9邻/多\少数决定;Ising 自旋(Q2):正方5邻局 λ_{ω} - λ_{m} =46^{-m} (m>>1)_{(λm} 是 m 变 2m 分岔点)A 依赖于迭代函数,δ不依赖于迭 E 恒(邻 1,0 同样多且不翻时翻转)/奇偶格交替更新,格子气自: M 邻,格点信 代函数. $d_m/d_{m+1} \to \alpha$ (m $\to \infty$)普适常数 α ,δ即 F'常数. $\underline{\mathbb{R}}$ 港流,大阪机性息 s(r,t)表有无粒入射,HPP 正对反射; FHP 正对等概率左右偏 60°,3 粒夹 120° 分维(维数描述系统运动轨道在相空间的行为特征),普适性(不依赖具体系数反弹;余不变.沙堆:M 邻/(绝对/一定概率)受重力运动.蚂蚁:邻定转向一格多蚁; 及系统的运动方程)和 F 常数; 二维迭代 Hénon:无论经过多少次迭代,得到的森林火灾:燃烧/蔓延/生长/自燃;管虫:栖息状态/藏匿计时.<u>有限差分方法</u>: (xn,yn)的数值都不重复,即系统处于混沌状态,是一种奇异吸引子.**吸引子**轨迹 程Φ'=f:欧拉:相容性:局部截断误差:整体截断误差 在充分长时间之后将渐近地收敛到的极限的状态或状态的集合.简单吸引子 维数是整数;吸引子本身不可分解,在相空间体积为 0.奇异吸引子具吸引子性 $M = \max_{i=1}^{n} \frac{f(\phi, x_i)^{L=i}}{f(\phi, x_i)}$ 质,奇异性(初值敏感\分数维\非周期性)三维常微分 Lorenz:x∝对流运动的强 度 y ~ 水平方向温度的变化 z ~ 竖直方向温度的变化:螺旋线永远被限制在有 限的空间内却永不相交、永无止境,是一种奇异吸引子 Rössler 吸引子:a,b,c>0 隐 Adams);PECE:2 阶;R-K;Verlet:Φ"=f(Φ(t),t)Φ_{n±1} 三阶泰勒展开消 h^3

<u>Lyapunov指数</u>:用来表示初值敏感性是否出现以及敏感的程度,定量刻划混沌 $rac{oldsymbol{y_{s+1}}=2oldsymbol{y_{s+1}}+oldsymbol{h^2f_s\phi_s}+O\left(oldsymbol{h^0}
ight)}{SE}$ 指数因子化解:

变)复数迭代 Julia 集方程 $Z_{n+1} = Z_n^2 + C(C \neq 0)$ 对初值 Z_0 分类:多次迭代后 的点 Zn 趋于某固定值或无穷值时 Zo不属于 C的 J集;Zn 不趋于某固定点,也 不趋于无穷值时属于.Z∞→Z₀时 Z₀是吸引子.距离函数 D=|z|^2 表征迭代时 点的逃逸速度,n 达上限 D<D0 表不逃逸, \in J. **Mandelbrot 集**取 Z_0 =0 对不同 的 C 当|Zn|→∞则 C 不属于 M 集否则属于.广义 J/M:方程 $Z_{n+1} = Z_n^m + C_{\frac{1}{2}}$:局部和整体有某种方式相似的形:欧几里得维数;拓扑维数;Hausdorff 维数 ϵ 是测量单元的尺寸, $N(\epsilon)$ 是测度得到的规则图形的测量单元(线段、方形和立 方体)数,D=lnN(ε)/ln(1/ε),ε \rightarrow 0.规则分形有严格自相似性.具有分形结构图形 的分维可以是整数,分形的分形维数均大于拓扑维数,放大图形法求分维: N(L)=L^D,L是图形放大倍数;自相似延伸法得到分形图形;RW:布朗轨迹分维 数 D=2.与所处空间维数 d 无关; 其几何结构与所处的空间维数 d 有 关,d=1,2,3 访问格点数 N' \propto $N^{1/2}$, N/logN, N.SAW 的 D=(d+2)/3. $\underline{2}$ 维 DLA 模波包运动</u>初 ψ \sim exp(ik ω x-[(x-x0)/ σ] 2)自由空间

拟:取正方形点阵,中心置种子,远处任意位置(可设置一圆或正方边界,边界距散射:量子效应波函数的震荡行为.计算取 h=5e^-4,τ=5e^-7.<u>边界值问题:</u>打 团簇相接触时被粘住成为团簇的一部分,如此往复.(生长中心少,团簇范围大,-错调参对输出.**本征值问题**:参数 Eg **匹配法**ψι=0,ψί=δ,ψί=-δ(小量)调整到 生长缓慢的模拟,实验枝杈粗:温度高/原子有能量/多中心/原子不是远处产生)

<u>不规则分形维数的测定:</u>粗糙曲线的圆规维数,半径ε,N~ε^-

D,L=Ne;小岛法:面积周长关系 ;表面 $\frac{\log\left[A(\varepsilon)/\varepsilon^{2}\right]}{\log\left[N(\varepsilon)+\log\left[V(\varepsilon)^{1/3}/\varepsilon\right]\right]} = \log(a_{0}) + \log\left[V(\varepsilon)^{1/3}/\varepsilon\right]$

积-体积关系 边长ε的格(ε=1/整数直到网格和像素即粒子一样大),被占据的格子数 Ν~ε ^D.沙盒法(单中心):N(r)~r^D N:盒子中的象素数;r:盒子边长;面积(3D 体积)

度泛函理论:只考虑电子动力学问题

回转半径法 InN ~ DInRg.回转半径:有中心 是对粒子数求和);变换法: 矩形宽 Ri 恰包住分形遍历全部像素点 Sj 是第 j 个 j 球与 i 球几何上均能碰上,选碰撞时间最短的,碰完 i,j,j 都变.步骤:初始化(矩形面积改变 Ri,lnN~ln(1/R)^{S(R,) = ∑_{ret} S_f(R,),N(R,) = S(R,)/R,</sub>}

象素数.括号内对 r'求和(等价于 N 个 r'平均)括号对不同方向长度相同的 r 求积分数 η =NV 球 /V;约化: $L^*=L/\sigma=(\pi N/6\eta)^{1/3}$, $ho=
ho\sigma^3=6\eta/\pi$, $v^*=$ 平均, \mathbf{r} <Rg 且 Rg 足够大时 D=d- α ,d:欧氏维数.RLA 模型粘接概率<1,高温低 $v\sqrt{m/kT}$, $t^*=t/\sigma\sqrt{m/kT}$,初始位置:互不重叠晶格排列,初速总动量 0, \mathbf{v} = \mathbf{v} =0 $\frac{1}{2}$ 沉积率,图形由沉积率 F、增原子在台面的迁移率 vd 及增原子沿岛边缘的迁 $\frac{1}{2}$ /m;周期条件求每个 Δt 后离开原胞的粒子空间位置;**平衡判定**: 速度的 移率 ve 决定,团簇的形状依赖于 ve/vd. 本氏系统利用字符串替换算法(迭代法) / $^{\prime\prime\prime\prime}$, 问题,从 $^{\prime\prime\prime\prime}$, 问题,从 $^{\prime\prime\prime\prime}$ (以上) $^{\prime\prime\prime}$ (以上) $^{\prime\prime}$ (以上) $^{\prime\prime\prime}$ (以上) $^{\prime\prime\prime}$ (以上) $^{\prime\prime\prime}$ (以上) $^{\prime\prime\prime}$ (以上) 移率 Ve 决定,图族的形象 ,2003年, 构)、ω(公理)、P(迭代规则)组成、作用1次称1级一般2~8最多15级F从当前 位置前行一步且画线;G前行一步不画线;+左转特定角度;-右转;|转180°;[将当₄₇

前状态压进栈(存储起来);]将图形状态重置为栈顶状态,去掉栈中的内容(执行 完[]内指令后画笔回到[前位置并保持原方向不变).格式:Name{/Angle 转结果统计:相对压力或压缩率;软球解牛顿;两体势(惰性气体,简单金属);原子内 角;/Axiom 初态;/规则 1;/···/规则 N;//;<mark>迭代函数系统</mark>拼接定理:物体的整体和嵌势(简单金属,过渡金属)冲击势+吸引势;紧束缚势(过渡 M, 合金);Tersoff& 局部在仿射变换的意义下具有自相似结构.目标 M 满足几何方程 M=R₁U··· U Brenner 势(半导体);元胞列表法:分成接近势能截断半径的元胞(边长 L),所有 R_N(每次随机从 Ri 中挑一个规则迭代一次, M 是极限图形).<u>仿射变换</u>尺度可变,镜像距离最小的起作用;Verlet 列表法:只对半径 rv(>rc)内的粒子列表.(周 共线/平行/相交/共线点顺序/中心对称不变.Ri 是收缩的,M 是 Ri 吸引期:Bekker 法)Beeman 法则;平衡态判据ΔEk=-ΔU,玻'分布,Q 涨落 N^-0.5 子.R:r'=Ar+r0(平移常矢),S(D')=abs(detA)·S(D)

 $\frac{\cos\theta - \sin\theta}{\cos\theta}$ $\frac{1}{(\log a)}$ $\frac{\log (\frac{1}{6} - \frac{\log a}{6})}{(\log a)}$ (旋转/扭曲/伸缩) $\frac{1}{(\log a)}$ 时大小不变.原图、变换图 各 3 点列 6 个方程可求 A,r0.选规则 R 的概率正比于面积压缩率|detA|.仅改变均方位移判断体系固液态 各概率吸引子 M 形状不变点的疏密变.<u>元胞自动机</u>:定义在一个由具有离散、判断晶态特征

态(监控一些用于描述位置空间和动量空间有序度的参数以判断是否平衡)结 ρ(r')是图形的密度函数,有图形象素 1,无 0;N 是总果统计(计算达到平衡后物理量的统计平均值)**初**'粒子数 N 密度ρ格子长 L 堆

$$H = \frac{1}{3} (H_x + H_y + H_z) \quad \text{where} \quad \begin{cases} H_x = \left\langle \ln f(v_x) \right\rangle = \sum_{\Delta v_x} f(\tilde{v}_x) \ln f(v_x) \\ f(v_x) \Delta v_x = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N \delta(v_x - v_{xi}) \Delta v_x & Z = \frac{PV}{NKT} = 1 + \frac{1}{dNKT} \left\langle \sum_{i \neq j} \tilde{f}_{ij} \right\rangle_{=1 + \frac{m\sigma}{2E_i} \sum_{i \neq j} |\Delta \tilde{v}_{ij}(t_i)|} \end{cases}$$
 结果统计:相对压力或压缩率;软球解牛顿;两体势(惰性气体,简单金属);原子内

 $\overline{f_{v}} = -\frac{\partial u(r_{v})}{\partial r_{v}^{2}} = -\frac{du(r_{v})}{dr_{v}} \frac{r_{v}^{2}}{r_{v}} x(t+\tau) = x(t) + \tau v(t) + \tau^{2} \frac{4F(t) - F(t-\tau)}{\epsilon_{vv}} v(t) = \frac{2}{3} [x(t+\tau) - x(t-\tau)] - \frac{1}{12r} [x(t+2\tau) - x(t-2\tau)]$

同样能否实现? $\psi_{m,i} \Rightarrow A_{m,i}, B_{m,i}, C_{m,i} \Rightarrow \psi_{m,i+1}$

由前面的系数表达式可得:

m=1 ____

(液∝t 固常数)径向分布函数

.速度修正

<mark>2№№-1)</mark>(下标用期性边界条件:要考虑第 i 球和 V 及镜像元胞中的第 j 球间的碰撞,若 j 球和 密度-密度相关函给出状态参数,硬球的初始位置和速度,得到碰撞时间列表)动力学模拟至平衡

重合.**双量子阱**势垒高/宽互不影响ψ=ψ1+ψ2,反之是两势垒 WF 对/反称组

合ψe,o=ψ1±ψ2.MD 方法 BO 近似电子和核(m 大 v 小)运动分开.MD:只考 虑核运动(牛顿方程)电子贡献由原子间的相互作用势能描述:局域电子密

即得到了系数 A_{mi}, B_{mi}, C_{mi} 因此由0时刻的波函数可以推出任意时刻的波函数

n=i即由m+1处的波函数 $=-\psi_{2,i}+\mu_1\psi_{1,i} \left(\psi_{0,i}=0\right)$

;Numerov Ф "=f(x) Ф (x), 换 元

反推m处的波函数

(i=0~q);<u>C-N/梯形</u>法:Φ_{n+1}=Φ_n+h*(f_n+f_{n+1})/2(二阶

MPI_INIT	启动MPI环境
MPI_COMM_SIZE	确定进程数
MPI_COMM_RANK	确定自己的进程标识符
MPI_SEND	发送一条消息
MPI_RECV	接收一条消息
MPI FINALIZE	结束MPI环境

Monte Carlo 算法缺点:模型风险;伪随机数发来的消息);标识符 tag:由程序员指定的为标识一个消息的唯一非负整值(0-致错误结果;计算量大、准确性提高慢;<mark>理论</mark>32767)发送和接收操作的标识符要匹配;接收 t'如为 MPI_ANY_TAG 则与任何 <mark>双精度浮点计算能力(峰值)=处理器主频×</mark>发送 t'相匹配;通信因子 comm:包含源与目的进'的一组上下文相关的进'集合, <mark>处理器每个时钟周期执行双精度浮点运算</mark>除 非 用 户 创 建 新 通 信 因 子 , 否 则 是 系 统 预 先 定 义 的 全 局 通 信 因 子 <mark>的次数×系统中处理器核心数</mark>;超算集群结MPI_COMM_WORLD;状态 status: 对接收操作包含接收消息的源进'和标识

构:主节点:管理、IO、用户登录;计算节点:执行计算任务,多个节点;各节点间:符,接收方对消息的监测机制,并且以其为依据对消息作不同的处理(当用通配 通过网络连接;操作系统:多 Linux 或 Unix;用户使用:远程联网使用,比如通过符 接 受 消 息 时)C: 结 构 体 {status.MPI_SOURCE 发 送 数 据 的 进 ' 标 识 SSH,需要通过作业调度系统提交作业,排队运行;性能主要影响:硬件:CPU[主status.MPI_TAG 发送数据使用的 tag 标识 status.MPI_ERROR 接收操作返回 频、并发数、Cache]内存[主频、CL 延迟(CAS Latency,内存存取数据所需的时的错误代码}Fortran:含 MPI_STATUS_SIZE 个整数的数组**点对点通信**:阻塞发 间)、容量|IO 能力[缓存、转速、接口速率|网络[带宽、延迟];软件:编译器、数送:标准模式;MPI_BSEND:缓存模式(存着随时发);MPI_SSEND:同步模式(一同 值函数库、并行库;设置:硬件,操作系统,软件;超算系统 CPU 特点:单核 CPU 性步发送的完成不表示发送缓存能被再使用,表接收者已开始执行匹配接收,两 能不高,CPU 核数多;并行计算设计分类: 独享内存:各处理器使用各自内存:阻塞通信没聚会均不完成;S 发请求发 R 存,匹'登入后 R 发允许发); <u>共享内存</u>:多个处理器共享同一内存,OpenMP、MPI; <u>分布式独享内存</u>:每个处MPI_RSEND:准备好模式(S 把消息拷到缓存后以非阻塞方式发送它(与标准发 理器都有自己的内存;处理器之间通过网络传递消息交换信息;MPI; <u>分布式</u>送同样的协议)仅 R 要匹配接收登入,参数一样;<u>非阻塞通信_MPI_ISEND</u>标准 共享内存:节点内部 CPU 核心共享节点内内存;节点之间分布式内存,CPU 间模式;MPI IRECV 接收(仅一种标准模式);MPI IBSEND 缓存模式;MPI ISSEND 通过传递消息交换信息 OpenMP+MPI;并行化分解方法: 任务分解:多任务并同步模式;MPI_IRSEND 准备好模式; 最后多个请求句柄 request 参数 发执行;功能分解:分解被执行的计算;区域分解:分解被执行的数据.MPI 是消(MPI_Request 类型)等<mark>待通信完成和检测通信是否完成</mark> WAIT 等满足某条件 息传递接口标准不是编程语言.MPI 程序一般结构:程序开始-包含 MPI 头文后完成,TEST 检测后即完成;MPI_WAIT 等待检测的通信完成;MPI_WAITANY 件-初始化 MPI 环境-消息交换处理及计算等-退出 MPI 环境-程序结束 等待任意一个检测的通信完成;MPI_WAITALL 等待所有检测的通信都完 头文件:MPI 程序要求所有包含 MPI 调用的程序应加入 MPI 文件头成;MPI_WAITSOME 等待有些检测的通信完成;MPI_TEST 测试检测的通信是 C:#include "mpi.h"mpif.h 是文件名,linux 必须小写.通信因子:定义进'组内或组否完成;MPI_TESTANY 测试是否任意一个检测的通信完成 MPI_TESTALL 测试 间通讯的上下文(指明通讯链路的数据结构指针);MPI 通过指定通信因子和组是否所有要检测的通信都完成 MPI TESTSOME 测试是否有些检测的通信完 对进'进行逻辑上的划分:MPI COMM WORLD 通信因子在 MPI 环境初始化过成 MPI REQUEST GET STATUS 获取检测的通信的状态,与 WAIT 和 TEST 不 程中创建;进'号(rank):一个通信因子中对各进'的唯一整数标识符,0~进'数-1;同,不释放句柄 MPI_REQUEST_FREE(request): 释放某个通信:探测和取消 作用:控制程序的不同部分在不同的进'中并行运行\使程序相同部分在不同IPROBE 非阻塞探测进'source 是否发标记 tag 的消息来状态存储在 进'中变量值不一样

CALL MPI_COMM_RANK(MPI_COMM_WORLD, MYID, IERR) IF (MYID == 0) THEN 0号进程运行的程序段 SE IF (MYID == 1) THEN 1号进程运行的程序段

域>)+数据(本消息将要传递的内容<起始地址,数据个数,数据类型>). MPI_Class_action、MPI_Action_subset、MPI_Action;C 语言:MPI 和第一个_后型限制.<mark>影响 MPI 程序的主要因素</mark>网络延迟&网络带宽. 被函数调用后更新;INOUT:变量既是输入给函数的,调用后更新;<u>MPI 基本函数</u>区域的 run-sched-var 必须有同样的值,否则行为将无法预料.

(启动结束 MPI 环境,识别进',发送接收消息:):<mark>是变量地址的参记得加&!!!</mark>工**作共享构造**:在执行到此结构的线'中分配与之相关区域的到各线'执行;在 MPI_Init:初始化 MPI 环境,必须调用、首先调用、调用一次;各进'都有一参数每个工'的入口处无需进行同步但在工'结束处,除非有 nowait 参数,否则默认 表 C: int MPI_Init(int *argc, char ***argv)Fortan(行为函数+变量声会进行同步,如有,执行到此处时将会忽略此工作共享区域的同步,早执行完此 明);MPI_Comm_size:取得进'数(返回与该组通信因子相关的进'数存在变量结构的线'会直接执行下面的指令而不需等待其它进'执行到此,也不需要进行 SIZE 中, 通讯因子必须是组内通讯因子)int MPI_Comm_size(MPI_Comm刷新. 一组内每个线 执行到工作共享区域和同步区域的顺序必须一 comm, int *size)MPI_Comm_rank:取得进号返回该进在指定通信因子中的致.OpenMP 工作共享构造:循环结构 loop structure 分块结构 sections s'(指 进[']号存在 RANK 变量中(一个进[']在不同通信因子中的进[']号可能不同)int^{明不}同的线[']执行不同区域内的代码)单执行结构 single(指明相关代码只能有 MPI_Comm_rank(MPI_Comm comm, int *rank)MPI_Send:发送消息(发送一个线'(不必须是雇主即 0 号线')执行,一般为先到的线'执行)工作共享结构 buf 缓冲区中的 count 个 datatype 数据类型的数据发送到 dest 目的进,且带workshare s'(指明相关的代码被分割成不同的单元以供不同线'执行,不同单 有 tag 标记) MPI_SEND(buf, count, datatype, dest, tag, comm) IN buf 发元只能被某个线'执行一次)Fortan 独有,写成 structure-block,critical 结构中封 送缓存的起始地址(选择型)IN count 发送缓存的元素的个数(非负整数)IN入的语句受此限制 parallel 不受. 联合并行工作共享结构:在并行结构中嵌套 datatype 每个发送缓存元素的数据类型(句柄)IN dest 目的地进'号(整型)IN共享结构快捷方式,这些指令同时指明一工'具有并行性,而不需其它语句,包 tag 消息标志(整型)IN comm 通信子(句柄)int MPI_Send(void* buf, int含并行循环/分块/工作共享结构;任务结构;雇主结构和同步结构;雇主结构指 明结构块需要雇主线'执行;临界结构:同一时间唯一线';栅栏结构:强行同步(需 count, MPI_Datatype datatype, int dest, int tag, MPI_Comm comm)

MPI_Recv:接收消息(从指定的 source 进 接收带有 tag 标记消息,按 datatype在所有线 的同样顺序中);任务等待结构:指明需自当前任务开始就需等待产 数据类型存到 buf 缓冲区,收到的消息所包含的数据元素的个数最多不能超生的子任务完成;原子结构:确保指明的存储区域对某项操作进行原子更新, 过 count) MPI_RECV(buf, count, datatype, source, tag, comm, status) 同而不使其暴露给多个同步进行写的线,避免多个更新,刷新结构:对指定的变 名类比 SEND 发送改接受;IN source 发送操作的进一号(整型),可为量执行内存刷新操作以保证线'此时看到这些变量在内存中的值一致;有序结 MPI_ANY_SOURCE;IN tag 可为 MPI_ANY_TAGOUT status 状态对象(状态),注构:指明循环结构中结构块的执行按照循环的迭代顺序,将排序此结构块中的 意避免死锁(不要都先写 recv,要 send 主动发)int MPI_Recv(void* buf, int执行顺序,允许结构块之外的代码可以并行执行;数据共享属性法则结构内引 count, MPI_Datatype datatype, int source, int tag, MPI_Comm comm,用的变量:预先,显式,隐式决定的之一;区域内:threadprivate 指明变量是线'私 MPI_Status *status)MPI_Finalize:结束 MPI 环境(该函数一旦被应用程序调用,有;数据共享属性参':default 设置默认共享方式 reduction 声明对变量进行规 就不能调用 MPI 其它例行函数包括 MPI_Init;必须保证进'调用 MPI_Finalize 前约操作;数据复制参数:copyin 执行 p 结构时将主线'的线'私有变量的值复制 完成与进有关的所有通信)**int MPI_Finalize(void)**参数说明:缓冲区 buffer:给所有其它线'copyprivate 将隐式任务数据环境的某私'的值广播给此 p 结构 应用程序定义的用于发送或接收数据的消息缓冲区类似变量地址;数据个数中其它数据环境;<u>线'嵌套</u>:critical 防死锁;锁子程序(同步用)简单锁':初始化 count:发送或接收指定数据类型的个数,<mark>用户实际传递的消息长度=数据类型</mark>omp_init_lock(换中间词);destroy 销毁 set 设置 unset 复位 test 测试(如存在则 <mark>的长度∗数据个数</mark>:数据类型 type:MPI 有定义,用户可自定义;目的地 dest:发送设置); 嵌套锁 'omp_xxx_nest_lock; 时间子程序: 获取计时器相关变量 进'指定的接收该消息的目的进'/接收进'的进'号;源 source:接收进'指定的发omp_get_wtime 以 s 为单位的当前时间 wtick 计时器精度;环境变量要在程序 送该消息的源进'/发送进'的进'号(如为 MPI ANY SOURCE 表示接收任意源进运行前设置

flag;PROBE 阻塞探测进'…;CANCEL 取消通信;TEST_CANCELLED 探测通信是 否已取消: 坚持式通信请求:后缀 INIT 初始化发送和接收,开始某个/所有通信: 释放某通信;<mark>发送接收和空进 SENDRECV 发送接收使用不同的缓冲区</mark> SENDRECV_REPLACE 同样缓冲区 PROC_NULL 空进'(虚拟进')对此进'的发送 或接收立即返回(某些情况它更加方便)集合通信每个进都需执行到这里才 能执行而不要用进'号限制到某个进'执行或采用 SEND 和 RECV 等发送接收, <u>MPI_消息</u>:信封(发送/接收消息的对象及相关信息<源/目进[·]号,标识,通信^{否则}会死锁<mark>数据的打包与解包</mark>发送前显式打包到一连续缓冲区,接收之后从 连续缓冲区解包/允许有一个派生数据类型不显式打包和解包,用户指明要发 隐含约定:MPI 函数命名规则:函数名形式 MPI_Class_action_subset、送的和接收数据的分布通信库直接访问一不连续的缓冲区;打包之后不受类

的首字符大写,其余小写;Fortran:函数名不区分大小写,除 MPI_Wtime、**OpenMP**编译指令+库函数+环境变量;每行只能有一个OpenMP指令; 各任 MPI_Wtick 外,比 C 函数多一个参数 IERROR;<u>MPI 函数采用</u>语言独立的方式说务的内在控制变量的工作方式:子任务继承,函数只更新相关;当执行到指定 明,参数;IN:变量输入给函数,调用后值不变;OUT:变量不是输入给函数的,其值schedule(runtime)的循环工作共享区域时,所有组成绑定 parallel 区域的任务