

DOC.NO.LanderSoft (LVGUI-ch.DOC)

Normal

核心业务数据安全解决方案

LanderReplicator 网格化数据复制

用户手册

上海联鼎软件股份有限公司

<http://www.landsoft.com>

版权所有

第一篇：网格化数据复制	- 0 -
1、Replicator 概述	- 3 -
2、功能介绍（Function）	- 3 -
2.1 概念	- 3 -
2.2 功能介绍	- 3 -
2.3 性能指标	- 4 -
3、体系结构（Construct）	- 5 -
3.1 驱动模型（Driver Model）	- 5 -
3.2 传输模型（Transfer Model）	- 6 -
3.3 “推”模型（“Push”Model）	- 8 -
3.4 “漏斗”模型（Funnel Model）	- 8 -
4、复制配置（Configuration）	- 9 -
4.1 硬件及连接检查	- 9 -
4.2 系统及补丁检查	- 9 -
4.3 用户需求及规则	- 9 -
4.4 复制部署方案	- 10 -
4.5 通过向导配置复制任务	- 13 -
4.6 修改配置信息	- 20 -
4.7 同步配置信息	- 21 -
4.8 备份配置信息	- 21 -
4.9 恢复配置信息	- 22 -

5、管理控制 (Control)	- 23 -
5.1 站点的管理	- 23 -
5.2 任务的管理	- 24 -
5.3 图形监控	- 25 -
6、核心参数 (Kernel)	- 26 -
7、编程接口 (Interface)	- 27 -
8、日志分析 (Log)	- 31 -

第一篇：网格化数据复制

1、Replicator 概述

数据是用户关键业务的核心，LanderVault 将生产系统中产生的变化数据，不间断地“推送”到网格中的其他若干个节点上，一旦某个生产服务器发生灾难性数据损毁，Replicator 复制软件可以从备援节点中将数据恢复到故障发生前的任意时刻，从而有效防御由于灾难导致的数据丢失，极大地提升了系统抗御灾害的能力。

Replicator 软件复制粒度小，带宽占用低，部署灵活，非常适合远距离容灾的特点，能弥补了硬件容灾对环境和设备要求苛刻的缺陷。

2、功能介绍（Function）

2.1 概念

所谓“持续的数据保护”（CDP）技术，是指用软件的手段，将生产系统中不断变化的数据，实时地拷贝到一个或多个服务器上，当灾难发生后，软件能将数据恢复到故障前的任意时间点，从而实现持续的数据保护功能。对数据的持续保护，可以防止用户误操作对系统造成灾难性后果，可以提升系统的容错级别，可以在广域网环境下，为生产系统构建容灾数据中心。

2.2 功能介绍

同步模式（Synchronous）：

复制软件以同步模式工作时，将源节点的任何变化数据截获下来，实时传输到目标节点，确保数据实时同步。同步复制的策略是同步截获，同步传输，同步写入。该功能通常使用在无共享阵列的多机高可用集群环境中。

异步模式 (Asynchronous):

复制软件以异步模式工作时，允许源节点的任何数据变化，滞后地传输到目标节点，在日志到达目标节点后，还允许日志滞后更新目标数据文件。该功能通常使用在远距离容灾的环境中，通过滞后传输的设置，可以实现在生产系统相对空闲时传输变化的数据日志，通过滞后的写目标设置，可以实现数据漏斗功能，在生产系统发生误操作时，容灾系统可以回滚到误操作前的某个时间点。

镜像模式 (Mirror):

复制软件以镜像模式工作时，会将源数据与目标数据同时更新，镜像工作模式要求源与目标都必须都是本地存储设备。该功能通常使用在双机双柜的高可用环境中，通过对阵列数据做同步镜像，来避免双机容错系统出现单点故障。

2.3 性能指标

指标项	LanderReplicator
生产厂商	LanderSoft
产地	中国
易用性	易用
可靠性	高
节点数	支持 2—256 节点
任务数	支持 2—256 任务
冗余通讯线路	3 条
开放性	好
扩展性	好
语言环境	支持中文/英文界面
存储支持	SCSI/FC/iSCSI/EXP/LVM
支持模式	同步、异步、镜像
跨平台管理	支持
远程管理	支持
复制粒度	字节级
最高速度	50M/S
数据压缩	支持三种级别的压缩
数据加密	支持三种强度的加密
多线程传输	支持
传输加密	RSA128 位控制信息传输加密
复制策略	支持多向复制，网格化复制
安全认证	RSA 加密
技术支持	支持中心/原厂



3、体系结构（Construct）

Replicator 的体系结构是以“网格化”数据复制为中心构建的容灾管理模型，该模型中最重要的对象是“任务”（Task）

Task 是容灾体系的核心，它涵盖了源与目标站点、网络、数据对象、数据流转、数据恢复等相关内容，Task 的结构设计体现了下列要点和要求。

规则：Task 需要支持 1 对 n，n 对 1 的网格化复制逻辑；

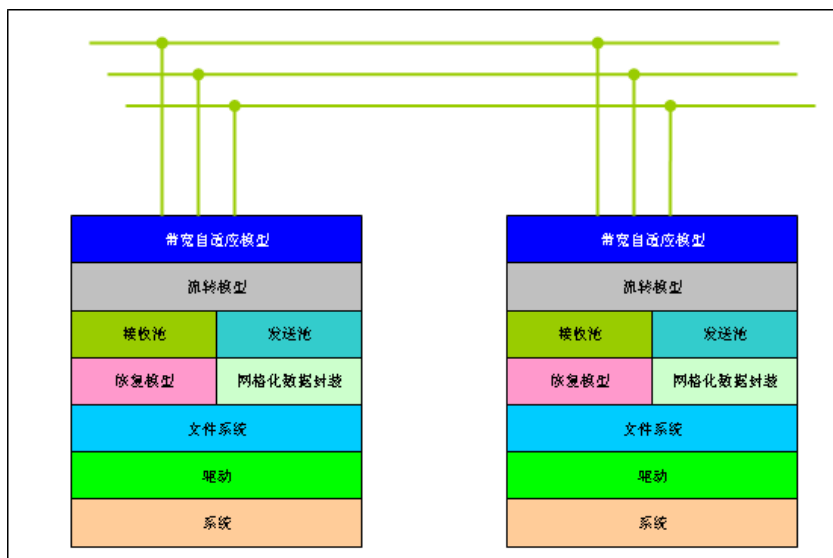
功能：Task 应该满足同步复制业务的需求，应该满足异步复制的需求，应该满足本地数据对象镜像的需求，还应该满足异地数据容灾的需求；

网络：要支持局域网环境，也要支持广域网环境；

支持对象：要支持卷、目录、文件；

流转环节：要支持压缩，加密，多线程，限速；

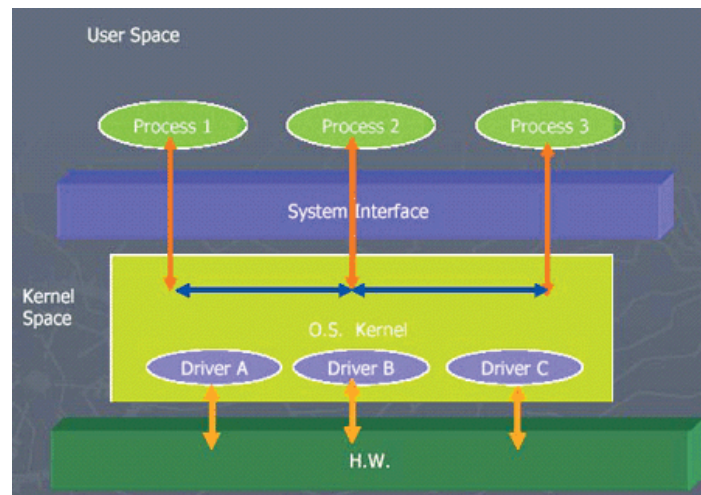
数据恢复：同步恢复，在漏斗中恢复；



Grid Replicator

3.1 驱动模型 (Driver Model)

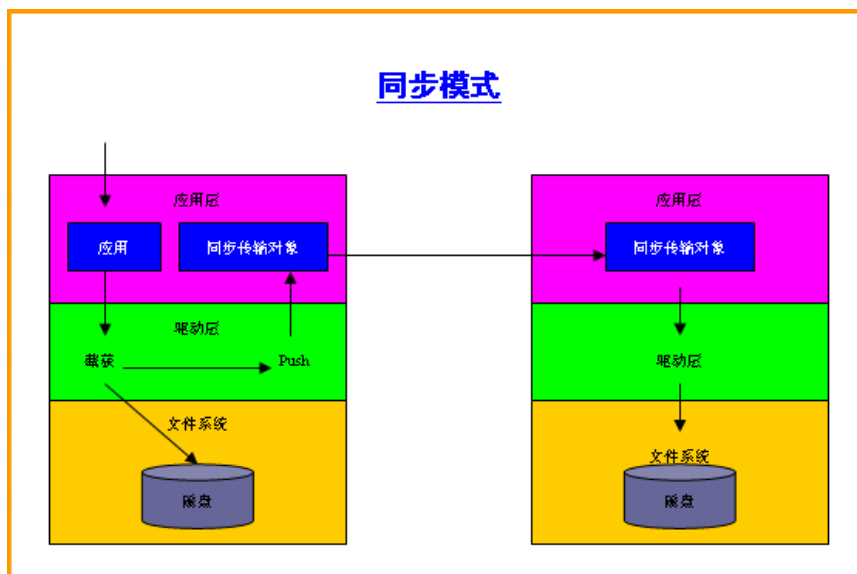
基于 IO 操作的复制,需要在操作系统层改造文件系统驱动,这样,用户空间 (User Space) 的访问,就会通过操作系统的调用接口,传递到 OS 的内核层,内核空间 (Kernel Space) 的驱动程序会将用户的 IO 操作按照时序进行分析,把对磁盘的写操作记录下来,同时启动‘数据推送’引擎,将数据块送达目标地址,然后让内核继续完成数据的写入。在 x86 的指令系统中,用户空间在 ring3 级,而内核空间在 ring0 级,要实现在 ring0 层对 IO 的操作,先必须获取 ring0 级的操作特权。如下模型是一个文件系统驱动程序 (如: Driver A), 实现对文件系统瞬时变化的感知引擎,并在数据变化的时候,通过事件方式,产生数据流推动。



Driver Model

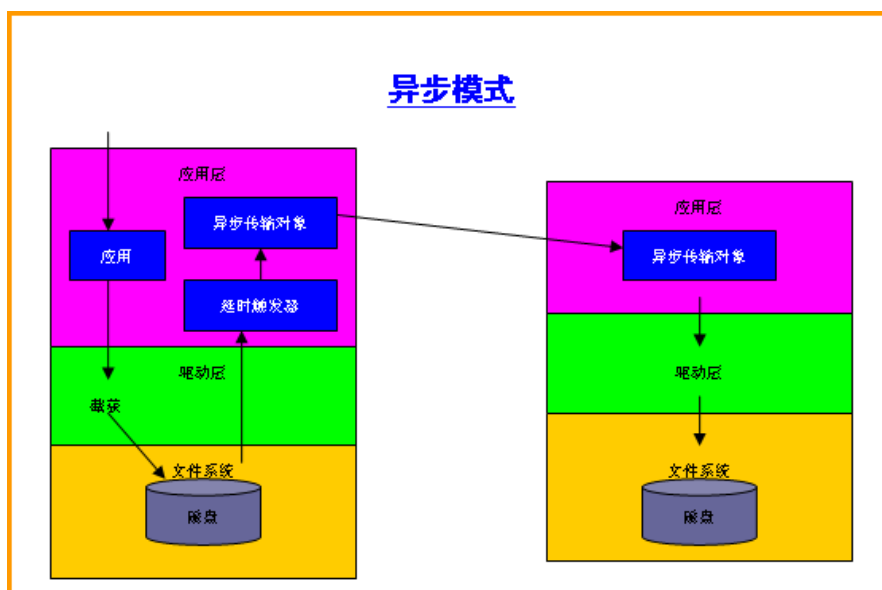
3.2 传输模型 (Transfer Model)

Replicator 复制引擎有 3 种传输模型,即同步传输、异步传输、自定义传输。同步传输是要求实时性最高的模式,它由驱动层触发,一旦有数据日志产生,驱动层立即向传输模型发起数据“推动”,因此同步的时效性非常高。



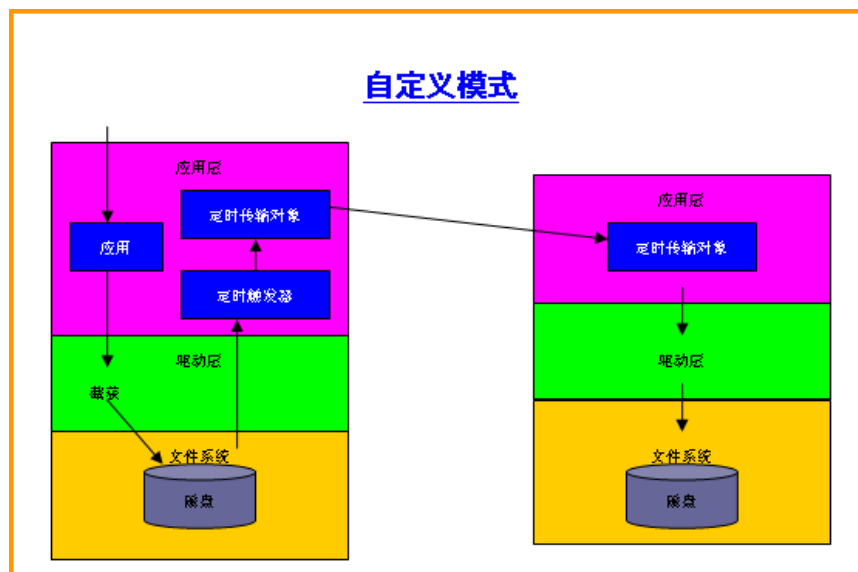
Synchronous Transfer Model

异步传输通常用在异地容错环境中，该模式对网络带宽要求不高，因此数据的实时性也不高，它由延迟触发器驱动，一旦源节点有数据日志产生，先将数据保存到本地磁盘，在确认网络连接正常时，由应用层的异步传输对象就向目标节点发送数据日志。



Asynchronous Transfer Model

自定义模式是异步模式的一种，它由定时触发器驱动，一旦源节点有数据日志产生，先将数据保存到本地磁盘，在时钟达到发送数据条件且网络连接正常时，由应用层的定时传输对象就向目标节点发送数据日志。



Custom Transfer Model

3.3 “推”模型 (“Push” Model)

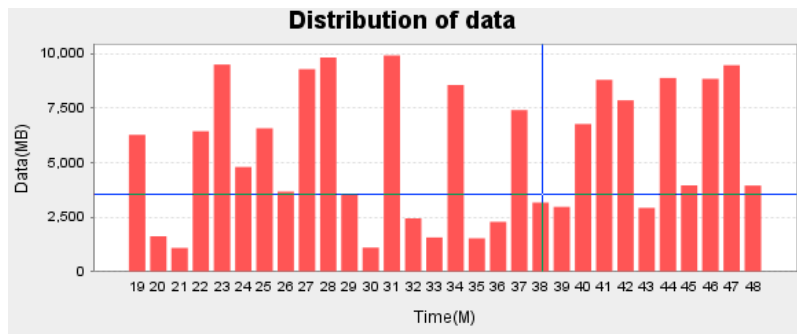
对于数据复制软件而言，实时性越高越好，因此复制软件通常会提供几种不同实时度的工作模式。同步模式是最常使用的模式，严格意义上的同步复制，是指当源节点的任意数据变化时，先冻结 IO 操作，将该 IO 操作产生的变化数据，通过网络传输到目标节点中，若数据传输成功，才让源节点的 IO 操作继续完成写入，若数据传输失败，则让源节点的 IO 操作返回失败，以确保主备机数据完全一致。该模式的缺陷在于对源系统的所有写入操作，都需要目标节点确认才能继续下一个写入操作，因此效率极其低下，无法工作在一个生产系统的主服务器上。

Replicator 使用“Push”模型成功地解决了复制软件的实时性问题，“Push”模型正常工作时，针对源节点的写操作不冻结 IO，这样主机的实时性不受影响，在主机驱动层感知到数据有变化时，立即触发应用层传输模型，如果应用层已经启动了传输，则传输模型会将所有待传输的数据依次发送，若应用层未启动传输，则传输模型会立即开始发送最新的数据日志。

3.4 “漏斗”模型 (Funnel Model)

“Data Funnel”模型，是指在异步工作模式下，将数据复制设置为自定义模式时，目标节点中总会存在着一个滞后周期的变化数据，这些严格按照时序保存下来的数据就形成了一个动态的数据分布图，数据分布图是一个实时系统数据变化频率的分布模型，它反

映一个系统数据更新频度与自然时间的相关性，如下图：



Funnel Pool

在数据分布图中，纵坐标标识变化数据量，横坐标标识 Funnel 中可回滚的时间（单位：分钟），当灾难发生后进行数据恢复时，用户选择回滚点，备援系统即可将数据恢复到指定的时刻。这一技术，在进行数据灾难恢复时，能直观地反映事故前后数据的变化状态，为故障恢复点的选择提供了决策依据，从而对业务系统数据提供了持续数据保护功能（CDP）。

4、复制配置（Configuration）

从体系结构看，数据复制的配置过程相当复杂，同时具有一定的风险性，因此在进行配置前，需要仔细阅读本手册，需要了解用户的需求与规则，在部署前，需要做好严谨的实施规划。

注意：任何不当的配置，可能使数据复制软件无法正常工作，甚至破坏用户的重要业务数据!!!

4.1 硬件及连接检查

检查网卡、IP 地址及其工作模式

检查存储与网络的线缆是否正确连接

检查存储设备的文件系统

检查分区情况及空间使用情况

4.2 系统及补丁检查

检查操作系统类型

检查操作系统版本

检查操作系统的位数（32 or 64）

检查补丁版本

4.3 用户需求及规则

站点（Site）数量：参与数据复制的计算机个数

任务（Task）数量：数据复制规则下的逻辑分组

复制规则与要求：站点数，任务数，实时性要求，安全性要求，网络环境支持。

4.4 复制部署方案

Replicator 的部署方案，需要依据用户容灾业务需求、网络环境及恢复策略，合理规划，灵活配置。Replicator 保护的是用户业务系统的重要数据，因此指定方案时，需要掌握好复制软件的工作原理，**任何不恰当的配置与操作，都可能破坏重要数据!!!**

了解规模与环境

关于限制：目前 Replicator 仅支持同平台下的数据复制（即 Windows to Window, Linux to Linux），最多支持 256 个节点间进行数据复制。

关于站点：需要明确操作系统的版本及其补丁，了解操作系统位数（32bit or 64bit），要根据操作系统的版本选择合适的安装介质包。

关于链路：需要了解带宽，协议及端口开放情况，需要估计生产系统的数据变化频率，计算常规流量。

SN	Hostname	OS	Patch	Bit	Link	Bund
1	Server41	Windows2003	SP1	32 位	10.0.0.41	1G
					192.168.8.41	100M
					—	—
2	Server42	Windows2003	SP1	32 位	10.0.0.42	1G
					192.168.8.42	100M

					—	—
...						

站点列表信息

规划业务需求与复制任务：

关于需求：数据复制业务需求，包括明确的源与目标，明确的复制对象，明确的排除对象，复制以何种模式进行，数据如何流转、如何还原等。

源站点：源站点和目标站点没有绝对，一个站点既可能是某个业务的源站点，也可能是另一个业务的目标站点，源站点和目标站点只是作为一个复制任务而存在。

目标站点：目标站点是指在一个复制任务中，作为被动接收数据变化的站点，对于镜像模式，源站点和目标站点是相同的。

复制对象：复制的对象是指关键业务系统运行时，可能导致数据变化的所有分区、目录、文件。

排除对象：在复制对象包含的文件集合中，可通过通配符排除某种特征的文件不复制。

复制模式：同步模式、异步模式、镜像模式。

数据流转：网络链路情况，链路优先级，带宽限制。

数据还原：收到完整的日志文件后立即写目标；收到完整的日志文件后，滞后 X 小时写目标，或者在一系列时间点开始写目标。

任务属性		任务 1	任务 2	任务 3	...
基本信息	任务 ID	1			
	任务名	Task-1			
	源站点	1			
	目标站点	2			
	复制模式	Synchronous			
	业务描述	SQL 数据库同步复制			
复制对象	源日志	C:\log1\			
	目标日志	C:\log1\			
	源复制对象	D:\sqldata\ F:\Share\			

	目标对象	D:\sqldata\ F:\Share\			
	通配符条件	*.tmp			
数据流转	链路优先级	1, 2, 3			
	带宽限制	No Limited			
	加密方法	None			
	压缩方法	None			
数据恢复	实时恢复				
	滞后恢复	—			
	定时恢复	—			
—					

与集群系统的集成：

与集群集成：同步数据复制软件能将生产系统的数据变化，实时地复制到备援系统中，在生产系统宕机后，备援系统能提供一份与生产系统一致的数据副本，借助集群的故障切换功能，即可实现关键业务的高可用保护。因此，复制软件通常和集群软件集成在一起保障用户的核心业务系统。

原则一： Replicator Agent 服务设置为自动启动；

原则二： 集群软件在启动资源时，必须最先启动 Task；

原则三： Replicator Agent 服务为复制软件工作服务，用户业务系统正常工作时，不能停止该服务，否则生产系统中变化的数据，可能没有截获并传输到备援系统中。

原则四： 在高可用系统中，通常要求进行主备机切换，因此，复制的 Task 也需要成对配置，即在数据对象和规则都相同的情况下，既存在 A→B 的任务，也存在 B→A 的任务。

原则五： 通常情况下，集群每个节点的配置信息是相同的，但在配置可切换的复制对象时，需要将集群的主备方向与复制的方向修改成一致，举例如下：

条件：
集群的其中两节点 A、B，定义了一个资源包 Package1，该既可运行在 A 节点上，也可以运行在 B 节点上。定义了复制任务 M、N，任务 M 的方向是 A→B 复制，任务 N 的方向

是 B→A 复制。

配置方法:

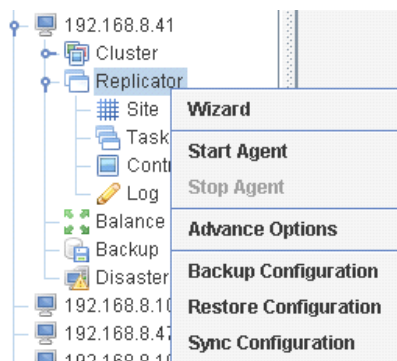
通过 LanderVault 管理平台，登录到 A 节点，编辑资源包 Package1，将包的第一个对象 SyncObject 中的 TaskID 选择为 M；用同样的方式登录到 B 节点，编辑资源包 Package1，将包的第一个对象 SyncObject 中的 TaskID 选择为 N，配置完成。

Sync object property

Normal	Pre-Start	Start	Stop	Post-Stop	Exception
<p>Class: <input type="text" value="SyncObject"/></p> <p>ObjectName: <input type="text" value="RO_1"/></p> <hr/> <p>TaskID: <input type="text" value="1"/></p>					

4.5 通过向导配置复制任务

登录到服务器后，选择“Replicator”，点鼠标右键，从弹出的菜单中选择“Wizard”项（如下图），就打开了向导配置集群的界面。**注意：当复制处于启动状态时，禁止对该节点重新配置，若需要重新配置，请先停止复制服务!!!**



4.5.1 步骤 1:

打开复制的配置向导，下图是复制配置的第一步，定义复制分组属性：

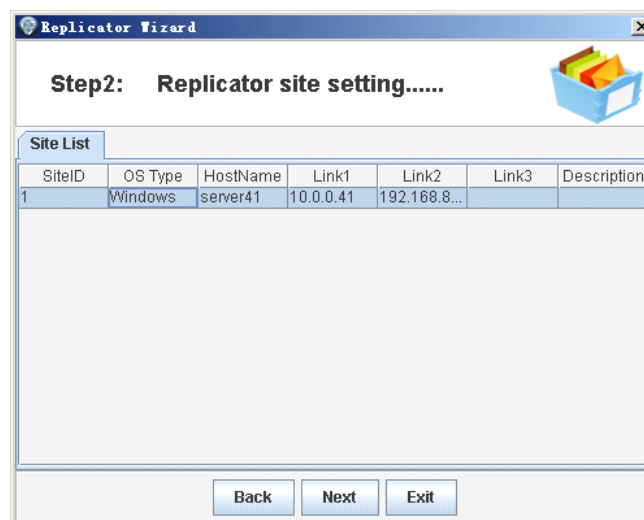
Replicator ID: 复制分组的 ID 号，系统自动产生一个缺省的随机 ID，防止和同一网络中的其他复制分组 ID 冲突，用户可修改，但不能为空。

Description: 复制分组描述，在该处可记录复制分组备注信息，可以为空。



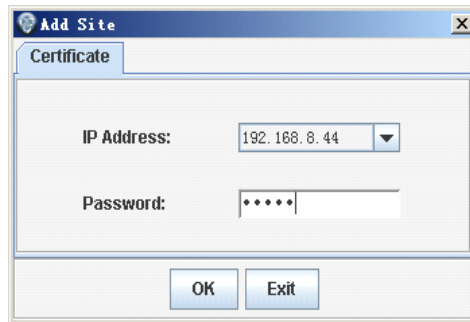
4.5.2 步骤 2:

复制配置向导的第二步，是进行节点及链路的定义，如下图：



缺省的，当前连接节点将作为复制站点被加入到站点列表中，选中该节点，点鼠标右键菜单中的“Edit Site”，可以编辑该站点信息，选择“Remove Site”菜单可以删除该站点，选择“Add Site”菜单可以添加一个新的站点。**注意：只能添加同属一个“Business Group”的服务器作为复制的站点!!!**

添加站点的时候，会打开验证对话框，用户选择一个服务器，并输入正确的认证密码（缺省为：**admin**），即可开始定义站点链路信息。



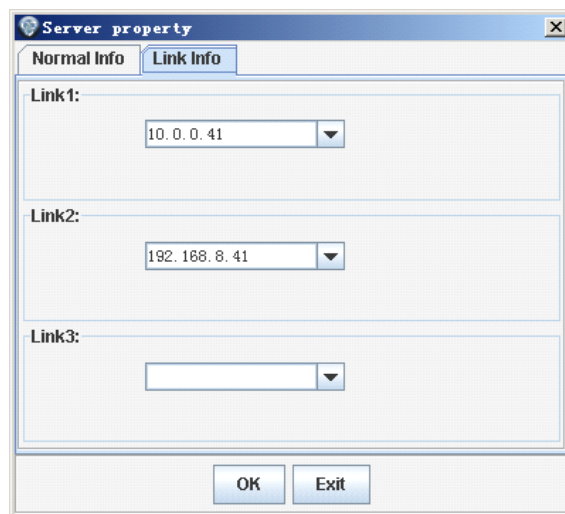
站点最多支持 3 条链路。

链路用来传输日志数据，建议配置 1 条以上的链路，确保单点故障时，数据传输不会中断。

Link1: 第一链路，必须配置，建议配置为私有链路

Link2: 第二链路，建议配置

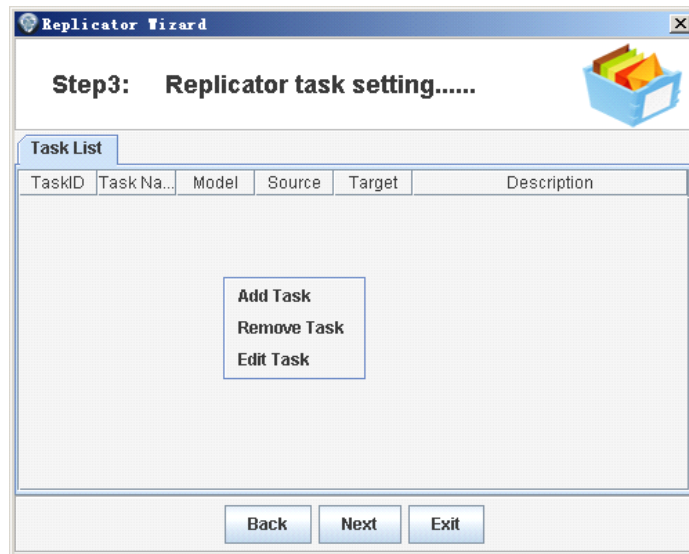
Link3: 第三链路，可为空



在站点配置环节，重复如上的操作，用户可逐个添加复制站点，并配置好链路信息，服务器在列表中的排列次序，就是复制的站点序号。

4.5.3 步骤 3:

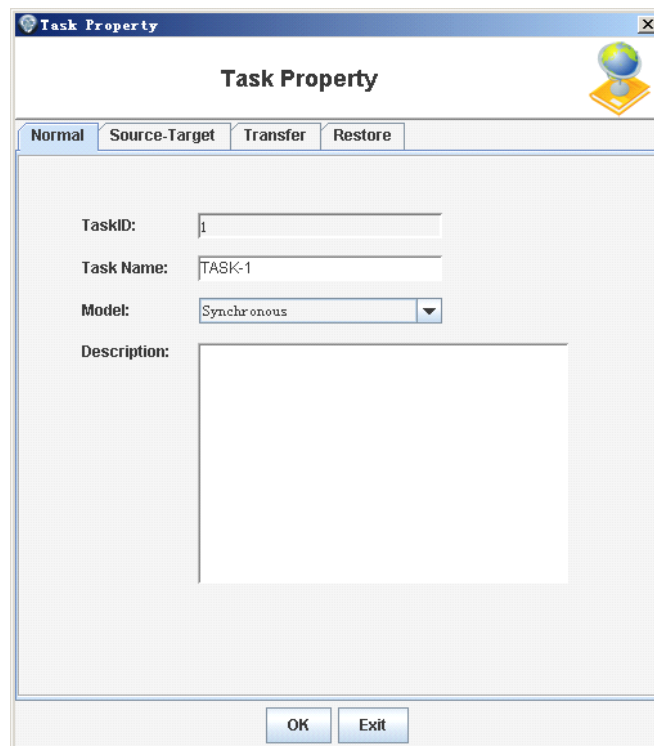
复制配置向导的第三步，是进行任务的定义，如下图：



任务的配置是数据复制最复杂的部分，需要根据之前的《数据复制部署方案》来进行软件设定。

在上图中，点鼠标右键，选择“Add Task”菜单，就可以打开任务定义界面，开始定义新的任务；选择“Remove Task”菜单，可删除已经添加的任务；选择“Edit Task”菜单，可打开已经配置的任务。

任务配置主界面如下图：



基本信息部分：

- **TaskID:** 复制任务 ID, 不可修改
- **TaskName:** 复制任务名称, 可修改
- **Model:** 复制模式, Synchronous、Asynchronous、Mirror, 在镜像模式下, Transfer 和 Restore 属性将无需修改。
- **Description:** 任务描述

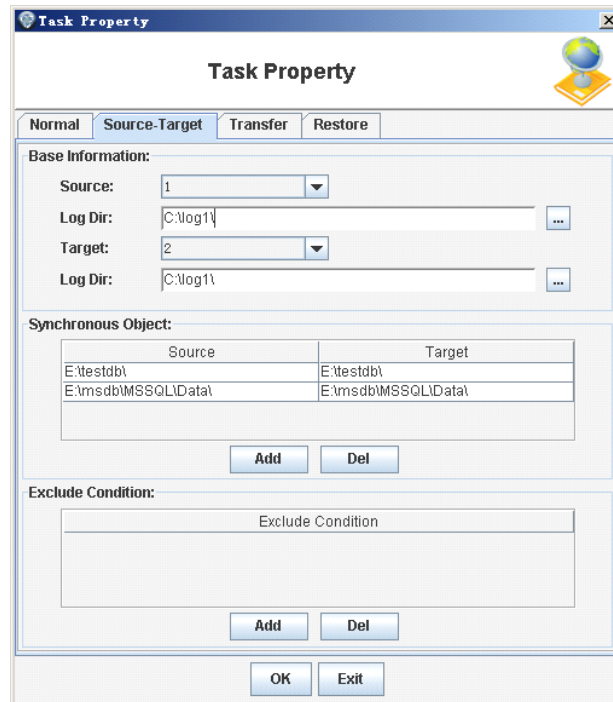
数据对象部分：

- **Source:** 源站点
- **Target:** 目标站点
- **Log Dir:** 数据日志存放路径, 不同任务的数据日志需要保存在不同的文件夹里, 源站点的日志路径缺省和目标站点日志路径相同, 在配置任务时, 需要考虑磁盘的剩余空间。
- **Add Synchronous Object:** 增加要复制的对象
- **Del Synchronous Object:** 删除已经存在的对象
- **Add Exclude Condition:** 增加排除条件
- **Del Exclude Condition:** 删除已经存在的排除条件

如果要在站点 1、2 上配置互斥任务, 则需要配置 1→2 和 2→1 两个方向上的任务, 因为界面上源站点缺省为小的数字, 因此, 在配置 2→1 的任务时, 需要将源站点改为 2, 这里请特别注意, 容易漏掉。

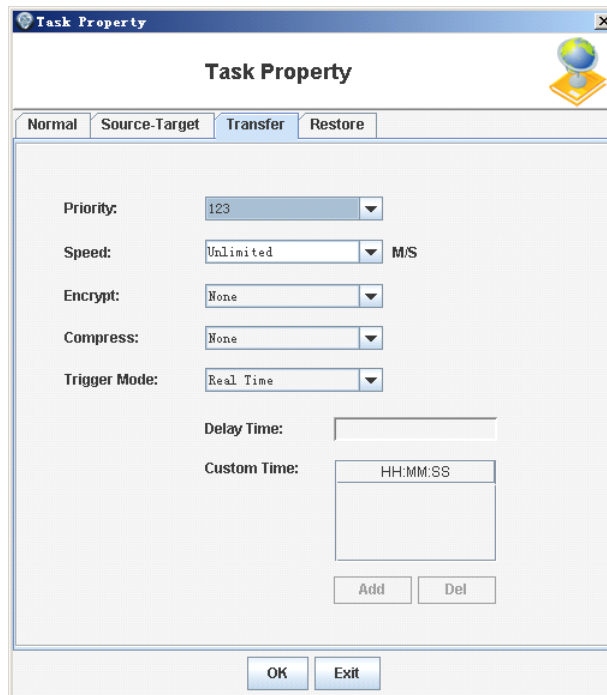
在选择 *Log Dir* 时, 要考虑用户数据的增长量, 在滞后传输模式或则, 任务目标站点异常时产生的日志积压是否会引起磁盘空间不足。

配置中的各个目录, *System* 用户必须有写的权限, 否则会出现没有权限打开文件出错的情况。



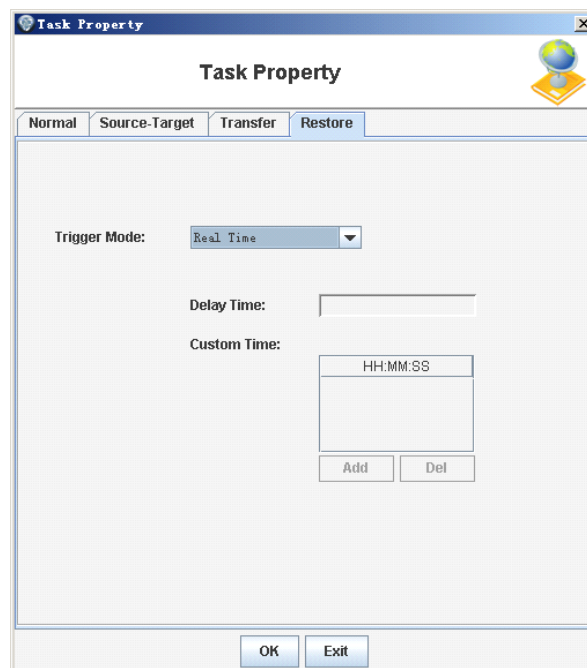
数据流转部分：

- **Priority:** 链路优先级，即在所有链路都正常的情况下，优先使用哪条链路
- **Speed:** 限制该任务传输日志时占用的带宽，**Unlimited** 表示不限制速度。
- **Encrypt:** 传输加密设置，可选择 **None** 性能最好，选择 **High** 加密强度最高。
- **Compress:** 传输前将数据压缩，可节约带宽占用，选择 **None** 性能最好，选择 **High** 压缩比最高。
- **Trigger Mode:** 启动数据传输的方式，**Real Time** 表示有日志即开始传输，**Delay Time** 表示滞后指定的时间再传输（滞后时间在 **Delay Time** 框中定义，可输入 24 小时内的任意有效时间），**Custom Time** 表示到特定的时间才开始启动数据传输，自定义时间可添加多个到列表中。

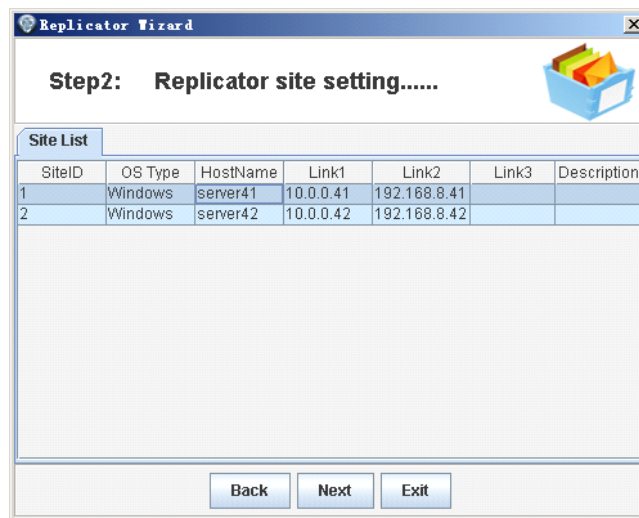


数据恢复部分:

- **Trigger Mode:** 启动数据恢复的方式，**Real Time** 表示收到完整日志即开始写目标文件，**Delay Time** 表示滞后指定的时间再写目标文件（滞后时间在 **Delay Time** 框中定义，可输入 24 小时内的任意有效时间），**Custom Time** 表示到特定的时间才开始写目标文件，自定义时间可添加多个到列表中。

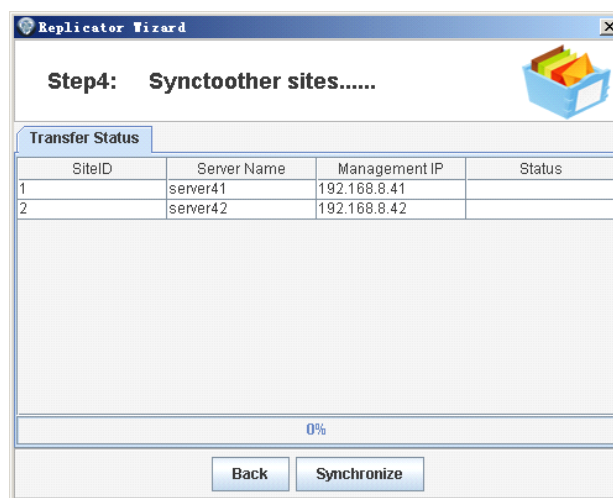


任务设置完成后，点“OK”按钮，返回到已配置任务列表界面，如下图，重复以上操作，可配置多个复制任务。



4.5.4 步骤 4:

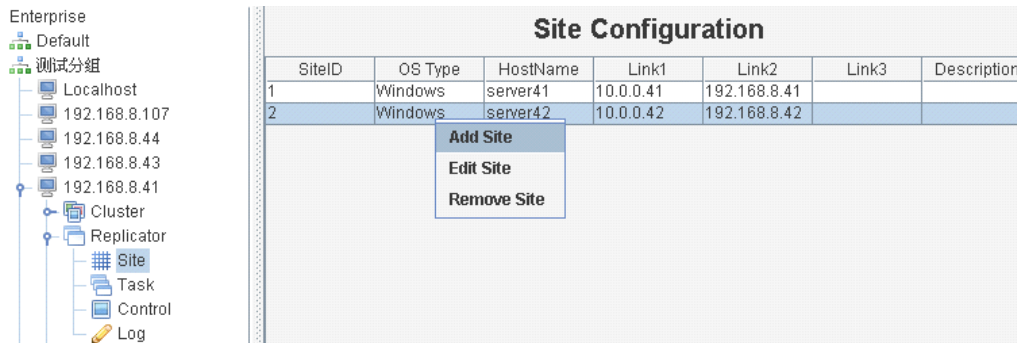
复制配置向导的第四步，也是复制配置的最后一步，那就是将之前配置的信息同步更新到所有复制站点中，如下图：



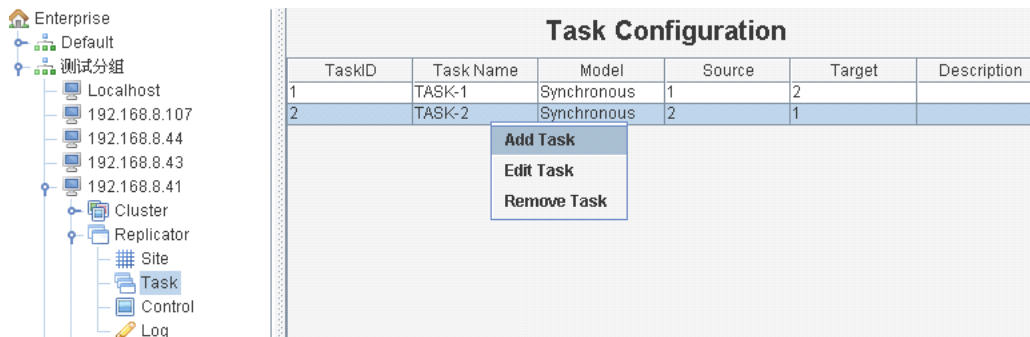
按“Synchronize”按钮，配置程序首先连接到列表中的第一个站点，然后将配置信息更新到该站点中，如果更新成功，在“Status”列中将显示“true”，否则显示“false”，依次逐个站点更新，按“Finished”按钮配置过程结束。

4.6 修改配置信息

站点配置修改：登录到服务器中，鼠标选中“Replicator”树的“Site”，右边列出了站点的概要信息，在右键菜单中，可以添加、删除和修改站点信息，复制在正常工作时，站点信息不允许修改。



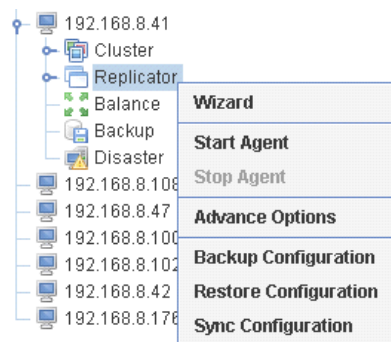
任务配置修改：登录到服务器中，鼠标选中“Replicator”树的“Task”，右边列出了任务的概要信息，在右键菜单中，可以添加、删除、修改和查看任务信息，复制在正常工作时，任务信息不允许修改。



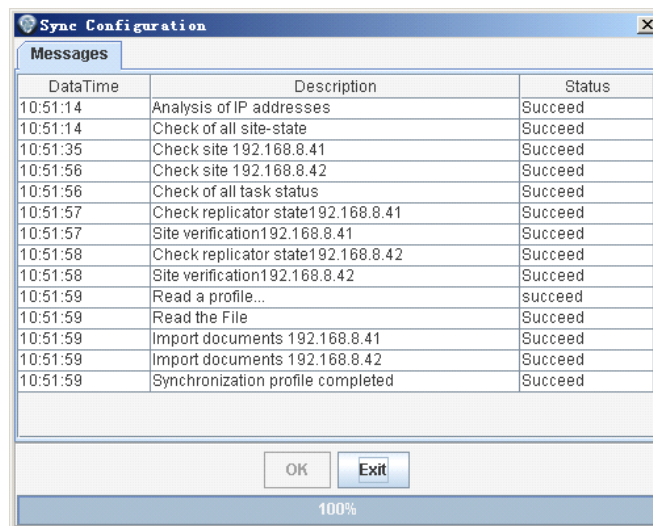
注意：在该处修改的配置信息，只与管理平台当前连接的站点相关，由此可能导致其他站点的配置信息和本节点不一致!!!

4.7 同步配置信息

复制中的各站点配置信息应严格保持一致，才能确保数据复制时所执行的策略是安全的，不一致的配置，可能导致复制管理策略紊乱，严重时可能导致关键业务数据损毁，因此用户在用复制 Wizard 配置完成后，不要轻易修改配置信息，如果修改了某站点的配置信息，请在复制服务停止的情况下，在该站点上执行“Sync Configuration”功能，将这些改变同步到其他所有站点，如下图：



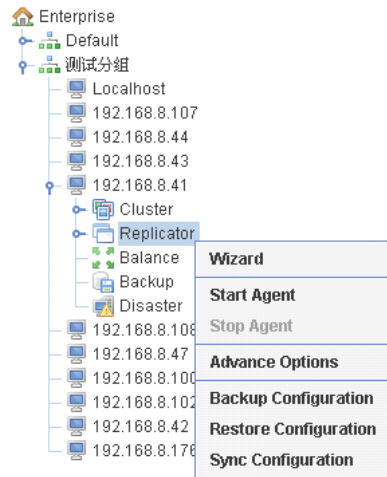
执行“Sync Configuration”功能，打开如下界面，点“OK”按钮开始同步配置信息，“Status”列均显示 Succeed 则表示本次同步成功。



同步完成后，需要“Logout”，然后“Login”，界面重新初始化之后才能正常工作。

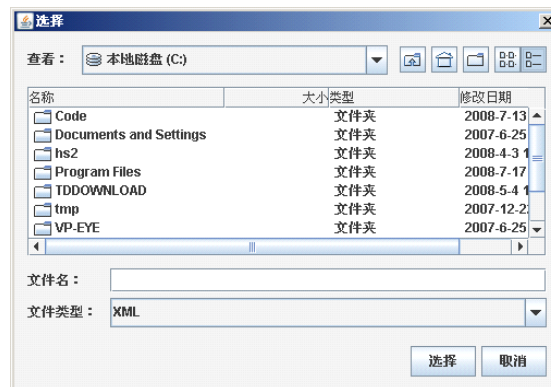
4.8 备份配置信息

当复制配置好后，登录到复制的任意节点，即可对该复制的配置信息进行备份。复制配置信息将以 xml 格式备份在本地指定的目录中。



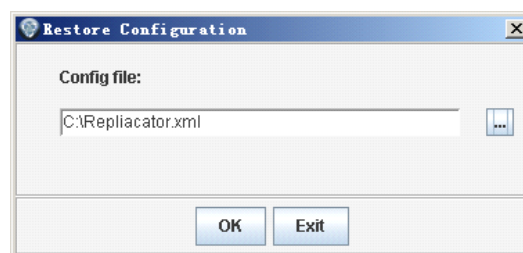
注意：不要选择中文目录!!! 若该复制站点信息不完整，或者复制没有配置过，则不能进行配置信息备份!!!

执行“Backup Configuration”功能，打开备份路径选择，复制配置信息将以 xml 格式保存在指定的路径中，文件名为 Replicator.xml。



4.9 恢复配置信息

要进行配置信息恢复，必需先登录到原有配置分组中的任意复制站点（如果原有备份信息包含 A、B、C 三站点，则在恢复配置时需要先登录到其中一个站点），然后在恢复对话框中选择原备份文件（仅 xml 格式）进行恢复。**注意：复制站点在服务运行状态时不允许执行配置恢复!!!** 下图为选择要恢复的配置文件：



5、管理控制（Control）

复制配置完成后，需要重新启动计算机，驱动才能正常工作。启动集中管理平台，登录到需要管理的站点，启动复制服务，站点就工作起来了。**注意：站点的 Replicator Agent 服务已启动，并不表示数据截获与传输启动!!!**

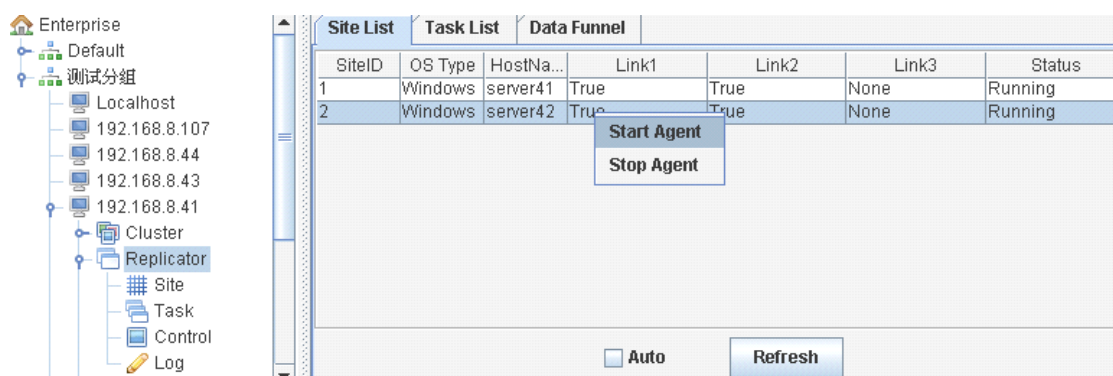
数据复制系统的管理分三部分，第一部分是站点的启动和停止以及状态的监控；第二部分是对复制任务状态的监控与管理；第三部分是图形实时监控。

5.1 站点的管理

在下图左边的树中，选中“Replicator”打开右键菜单，执行“Start Agent”菜单项，将启动当前站点上的复制服务，如果停止本站点的复制服务，将不能对复制分组进行管理，不能进入 Control 监控状态。

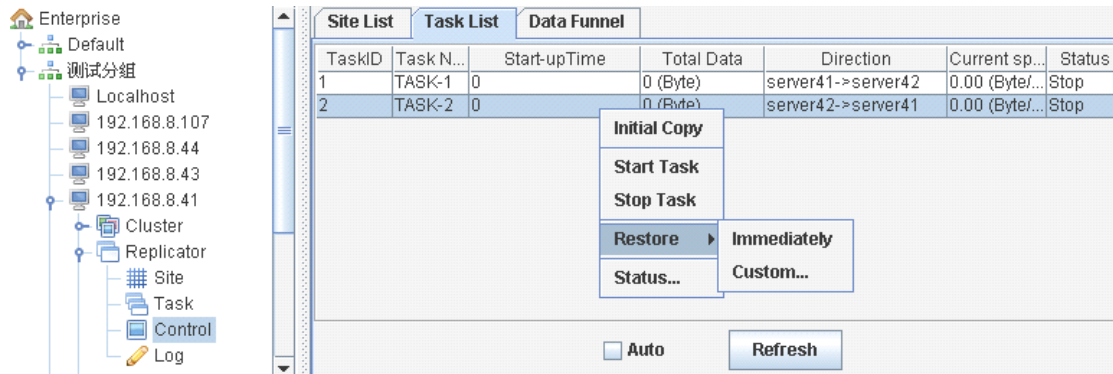
在“Site List”列表中，按“Refresh”按钮可以刷新所有站点的工作状态，若站点未启动或故障，该节点会显示为红色，节点工作状态显示为“Running”时表示工作正常，显示为“Warning”表示有链路不正常，显示“Stopped”表示该站点未启动复制。

要启动或者停止复制组中的其他节点（如果本站点停止，则无法管理复制分组），可在下图中，选中要操作的站点，点鼠标右键，选择相应的功能项。



5.2 任务的管理

在本机复制系统启动以后，展开“Replicator”树，鼠标点击“Control”，打开右边的“Task List”面板，如下图：



选择复制任务，点鼠标右键，打开上图中的菜单，对任务的管理命令有如下几种：

Initial Copy: 初始化数据文件拷贝，在复制任务配置完成后，启动任务之前，首先要确保源站点和目标站点要复制的数据初始状态是一致的。在进行初始化拷贝时，如果主机的数据文件处于锁定状态（如数据库启动时，数据文件无法拷贝），或者备机的数据文件无法删除，则初始化拷贝无法完成，请停止相关的应用程序并重新执行全拷贝。**注意：在复制过程中，已经复制完成的文件夹中如果增加了新文件，那么这些新增的文件不会拷贝到目标节点!!!**

Start Task: 启动选中的复制任务，即该任务开始截获数据，并按照策略进行数据传输。**注意：互斥的任务（源与目的方向相反，复制对象完全相同）不要同时启动!!!**

Stop Task: 停止选中的复制任务，将累积的数据传输到目标站点，在完成写目标文件操作后，立即停止数据截获与传输。

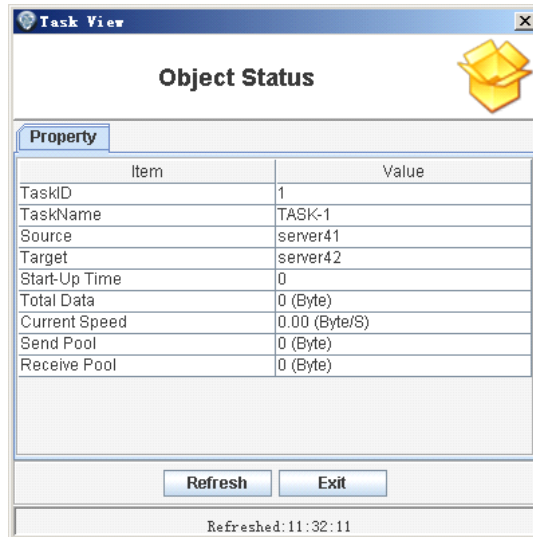
Immediately: 将传输到目标站点的日志文件立即写目标。

Custom: 选择一个回放时间，将传输到目标站点的日志文件，逐个写入目标文件，一直写到指定时间的日志文件。

Status: 实时报告复制任务的工作状态。

按“Refresh”按钮，可随时刷新各复制任务的状态信息，任务状态显示“Running”，表示工作正常；显示“Transfer”，表示在传输过程中；显示“Stopped”，表示在停止中；显示“Writting”，表示目标站点在写数据文件。

选择菜单中的“Status...”可查看资源包的详细信息，详细信息显示界面如下图：



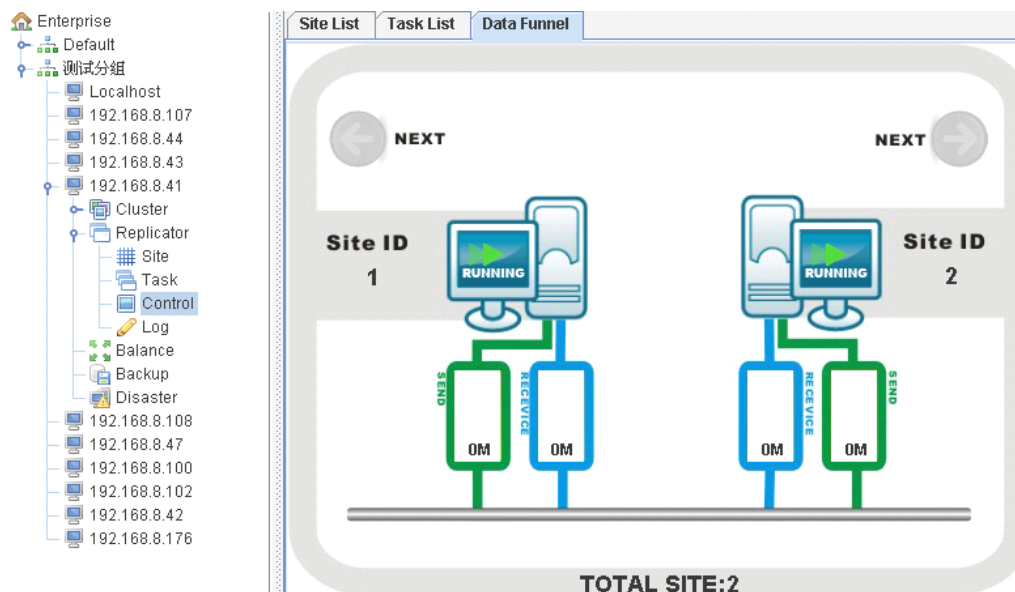
该查看器显示的信息是实时更新的，更新周期是核心参数中的 RefreshTime，缺省为 2000 毫秒。

5.3 图形监控

切换到 DataFunnel 面板中，显示如下的图形界面，链路工作正常时，动画显示活动的状态，若链路不通，会显示红叉。站点超过两个时，向左右移动（按“Next”按钮），可以切换监控窗口。

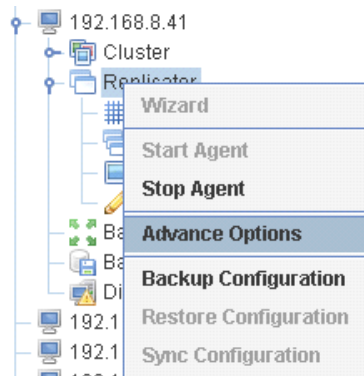
Receive Pool: 接收池数据，尚未写入目标站点数据文件；

Send Pool: 发送池数据，累积在源站点中，尚未及时传输到目标站点的数据。

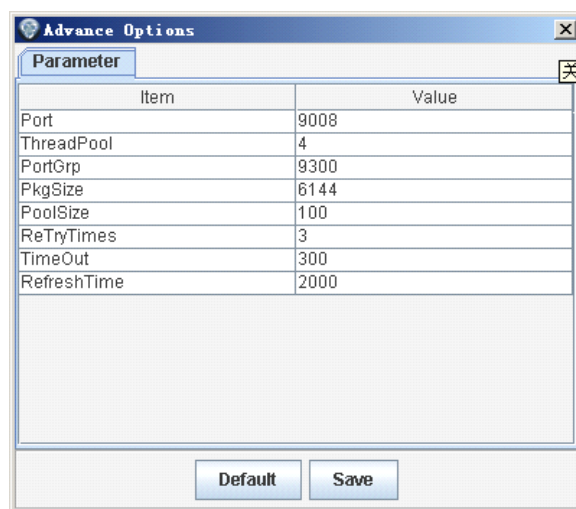


6、核心参数（Kernel）

登录到服务器中，选择“Replicator”，从右键菜单中执行“Advance Option”，即可打开核心参数设置界面。



复制核心参数的设置界面如下图，双击要修改的参数的 Value 列，即可修改参数值，某些参数的修改可优化复制性能，建议在专家的指导下修改。



Port: 管理端口；

ThreadPool: 线程池；

PortGrp: 传输端口组，起始端口，从该端口开始的后续 8 个端口不能被其他应用程序占用，复制任务数越大，占用的端口越多，每一个任务增加两个端口；

PkgSize: 数据包大小；

ReTryTimes: 通讯失败重试次数；

TimeOut: 通讯超时时间；

RefreshTime: 监控刷新周期；

若参数修改后，复制不能正常工作，或者 CPU 利用率过高，请按“Default”按钮将参数置为缺省状态。

7、编程接口（Interface）

Replicator 服务通过 UDP 方式开放命令接口。这些命令接口包括启停一个任务、获取任务的状态、启动一个任务的全同步、获取全同步信息、获取一个任务同步信息、获取本机链路状态、立即写目标和写目标到某一分钟等。

命令格式定义如下：

命令格式：

MsgID;ReplicatorID;CmdId;SrcNode;TgtNode;[TaskId;Start/Stop;StartTime;EndTime;]

命令说明：信息号;复制分组号;命令号;源节点;目标节点;任务号;任务类型;

命令描述：

信息号： 是一个 LONG 型数字，用于该条信息的唯一性，不处理重复发的信息

复制分组号： 系统自动产生一个缺省的随机 ID，防止和同一网络中的其他复制分组 ID 冲突

命令号： 为如下定义的实现各功能命令对应的整数

源节点： 是该任务运行所在的节点

目标节点： 是本条命令发往的节点，一般来说，从接口发来的命令中这两个节点必须是相同的

任务号： 标识一个任务的唯一整数

启动或停止： 有如下两个值：0 停止，1 启动

命令格式举例

本举例说明中假设有两个节点 1,2，站点 1 上具有 1 个任务 1，方向为 1->2。

【1】、启动任务 1

发送格式，命令号为 3

MsgID;ReplicatorID;CmdId;SrcNode;TgtNode;TaskId;Start;

100;RID-8950;3;1;1;1;1;

该任务运行在站点 1 上，源节点是 1，命令要发往的站点也是 1，目标节点也是 1

回复格式，IfOk 是否成功, 1 成功 0 失败

MsgID;ReplicatorID;CmdId;SrcNode;TaskId;IfOk;

100;RID-8950;1;1;1;1;

【2】、停止任务 1

发送格式，命令号为 3

MsgID;ReplicatorID;CmdId;SrcNode;TgtNode;TaskId;Stop;

200;RID-8950;3;1;1;1;0;

回复格式，IfOk 是否成功, 1 成功 0 失败

MsgID;ReplicatorID;CmdId;SrcNode;TaskId;IfOk;

200;RID-8950;1;1;1;1;

【3】、获取任务 1 的状态

发送格式，命令号为 34

MsgID;ReplicatorID;CmdId;SrcNode;TgtNode;TaskId;

300;RID-8950;34;1;1;1;

回复格式，TaskStatus 任务状态, 0 停止, 1 开始, 2 运行, 3 全拷贝, 4 传输, 5 写目标

MsgID;ReplicatorID;CmdId;SrcNode;TaskId;TaskStatus;

300;RID-8950;34;1;1;2;

【4】、启动任务 1 的全同步

发送格式，命令号为 11

```
MsgID;ReplicatorID;CmdId;SrcNode;TgtNode;TaskId;  
300;RID-8950;11;1;1;1;
```

回复格式, IfOk 是否成功, 1 成功 0 失败

```
MsgID;ReplicatorID;CmdId;SrcNode;TaskId;IfOk;  
300;RID-8950;11;1;1;1;
```

【5】、获取任务 1 全同步信息

发送格式，命令号为 16

```
MsgID;ReplicatorID;CmdId;SrcNode;TgtNode;TaskId;  
500;RID-8950;16;1;1;1;
```

回复格式,其中 DataBuff 的格式为 总文件个数(个);总数据量(根据数据大小转换成 MB/KB/Byte);已发送文件个数(个);已发送数据量(根据数据大小转换成 MB/KB/Byte);当前传输速度(根据数据大小转换成 (MB/KB/Byte) /s (秒));剩余传输时间(根据时间长短转换成 HH/Min/Sec);当前传输文件名;完成百分比(100 以内的整数, 等于 100 时为完成);

```
MsgID;ReplicatorID;CmdId;SrcNode;TaskId;DataBuff;  
500;RID-8950;16;1;1;30;743MB;20;140MB;7MB/s;2Min;  
D:\test\log1\200806181728.log;18;
```

【6】、获取一个站点所有任务同步信息

发送格式，命令号为 17

```
MsgID;ReplicatorID;CmdId;SrcNode;TgtNode;  
600;RID-8950;17;1;1;
```

回复格式,其中 DataBuff 的格式为 任务号;任务名;开始时间;已传输总数据量;方向;当前

传输速度;任务状态;任务号;...;

MsgID;ReplicatorID;CmdId;SrcNode;DataBuff;

600;RID-8950;17;1;...;

【7】、获取任务 1 同步信息

发送格式，命令号为 28

MsgID;ReplicatorID;CmdId;SrcNode;TgtNode;TaskID;

700;RID-8950;28;1;1;1;

回复格式,其中 DataBuff 的格式为 任务号;任务名;源节点;备节点;开始时间;已传输总数据量;当前传输速度;发送池数据量;接收池数据量;

MsgID;ReplicatorID;CmdId;SrcNode;DataBuff;

700;RID-8950;28;1;...;

【8】、获取所有站点链路状态

发送格式，命令号为 30

MsgID;ReplicatorID;CmdId;SrcNode;TgtNode;

800;RID-8950;30;1;1;

回复格式,其中 DataBuff 的格式为 节点号;节点类型;主机名;链路 1 状态;链路 2 状态;链路 3 状态;节点状态;任务号;...;

MsgID;ReplicatorID;CmdId;SrcNode;DataBuff;

800;30;1;...;

【9】、要求备机写目标，写完（0）或写到一个时间点

发送格式，命令号为 25

MsgID;ReplicatorID;CmdId;SrcNode;TgtNode;TaskID;0/时间点

900;25;1;1;1;0/(时间点);

回复格式, IfOk 是否成功, 1 成功 0 失败

MsgID;ReplicatorID;CmdId;SrcNode;TaskId;IfOk;

900;RID-8950;25;1;1;1;

8、日志分析 (Log)

在界面上的 Log 中只显示最后的一部份日志, 可以到安装路径\LVAgent\log 目录中打开日志文件进行察看。

Replicator 服务有 **Replicator.log**、**Replicator_ListenCommand.log**、

Replicator_Network.log 和 **Replicator_Write.log** 四个日志。

Replicator.log 中记录了服务、任务、驱动和传输的启停, 发送日志和写目标的问题等。

举例如下:

13:52:30 LDR-031001 Normal Replicator start.

服务启动

13:52:32 LDR-032000 Normal Read config file ok!

读配置文件成功

13:52:32 LDR-032001 Normal Load driver ok!

装载驱动成功

13:52:32 LDR-032002 Normal Add transfer node 2(server42) ok!

传输模块增加节点 2 成功

13:52:33 LDR-032002 Normal Add transfer node 1(server41) ok!

传输模块增加节点 1 成功

13:52:33 LDR-032003 Normal Driver set task 1 ok!

驱动设置任务 1 成功

13:52:33 LDR-032004 Normal Tansfer add send task 1 ok!

传输模块增加任务 1 成功

13:52:33 LDR-032005 Normal Tansfer add receive task 2 ok!

传输模块增加任务 2 成功

13:52:33 LDR-032006 Normal Init success!

初始化成功

13:52:53 LDR-032012 Normal Start task 1 to FullCopy!

开始任务 1 的全拷贝,全拷贝结束的日志,源站点输出在 Replicator_ListenCommand.log 中

16:13:17 LDR-032045 Normal Task 1 FullCopy Finished, but tell SourceNode false.

全拷贝结束,目标站点接收成功完成,但是完成后再通知源站点时有问题会输出这样的信息。一般源站点会成功收到目标站点发来的信息,再回复确认的时候,目标站点可能收不到,而输出这条信息

14:06:04 LDR-022050 Warning start to WriteTarget 200807311405!

准备写一个日志文件

14:06:04 LDR-022049 Warning WriteTarget is busy!

因为前一个日志文件还没写完,这个还不能写

14:08:14 LDR-032023 Normal Send_Ex error(18)

传输模块异常,这可能是链路断开引起,如果配置了两条链路,而正在传输数据的链路出了问题,传输模块会自动切换到另一条链路上。等链路恢复正常,传输模块会自动切

换回来。

14:15:04 LDR-022047 Warning 2 Open write target file C:\log2\200807311409.log error
5

在发送日志文件时，打开日志文件不成功。这是因为 Replicator 服务异常终止，当前驱动正在写截获的数据，导致日志文件没有关，而驱动打开的文件，应用层是无法关闭的。出现这种情况，如果条件允许，多次重启 Replicator 服务，如果这个日志文件还是不能被删除，则需要重启服务器。

Replicator_ListenCommand.log 中记录了服务在接收到命令处理时出现的问题等。为了加强对启停任务的监控，比较多的输出了启停任务中出现的成功或失败的日志。

举例如下：

15:06:39 LDR-033016 Normal Receive: 1001;RID-1678;3;1;1;1;0 TaskStat=0
收到一个停止任务 1 的命令

15:06:40 LDR-033032 Normal Recv Ask_StartOne command(1) successfully.
回复发命令端成功，不成功为“failed”，出现这条信息，如果该任务是互斥任务，说明目标节点已经写目标完成

15:06:40 LDR-033027 Normal Ask_StartOne set driver task(1) type=0 successfully.
设置任务驱动为停止状态，不成功为“failed”

15:06:40 LDR-033030 Normal Send Ask_StartOneTransfer command(1;2;1;0;) successfully. 给目标站点发送停止状态成功，不成功为“failed”

Replicator_Network.log 中记录了服务在更新网络状态时出现的问题，如果网络没有问

题，一般没有这个日志文件。

举例如下：

Replicator_Write.log 中记录了服务在写目标时成功或出现的问题。

为了在出现错误时能比较准确地定位在哪个文件，在创建、修改或删除文件时都输出了日志。

举例如下：

14:06:04 LDR-022167 Warning CREATE target file C:\data2\复件 a1.jpg successfully.

创建文件成功

14:06:04 LDR-022171 Warning RESIZE set EOF of target file C:\data2\复件 a1.jpg successfully. 扩张文件成功

14:07:16 LDR-032308 Normal Write finish file(200807311405) successfully.

一个日志文件写目标完成

14:07:17 LDR-022159 Warning fgets is NULL.

读文件到最后

14:07:17 LDR-032308 Normal Write finish file(200807311406) successfully.

14:07:17 LDR-032311 Normal Write all of target files

finished(1;2;2;3;200807311406;15437665;), tell source node successfully.

在停一个任务时，如果该任务目标节点上的日志文件未写目标完成，则源节点会通知目标节点先写目标，目标节点写完目标后会再通知源节点已写完的最后一个文件名，如果成功会输出这一行。不成功则“successfully”变成“failed”

14:07:17 LDR-032314 Normal WriteAll write target file finished, send command to

source node to stop task successfully.

上一条如果是“successfully”，则会再给源节点发送停止命令，如果成功会输出这一行。
不成功则“successfully”变成“failed”

14:11:13 LDR-032168 Normal cmdstr=cmd /c del /f /q "C:\data2\复件 (2) a1.jpg"

删除文件命令