

联想数值预报解决方案

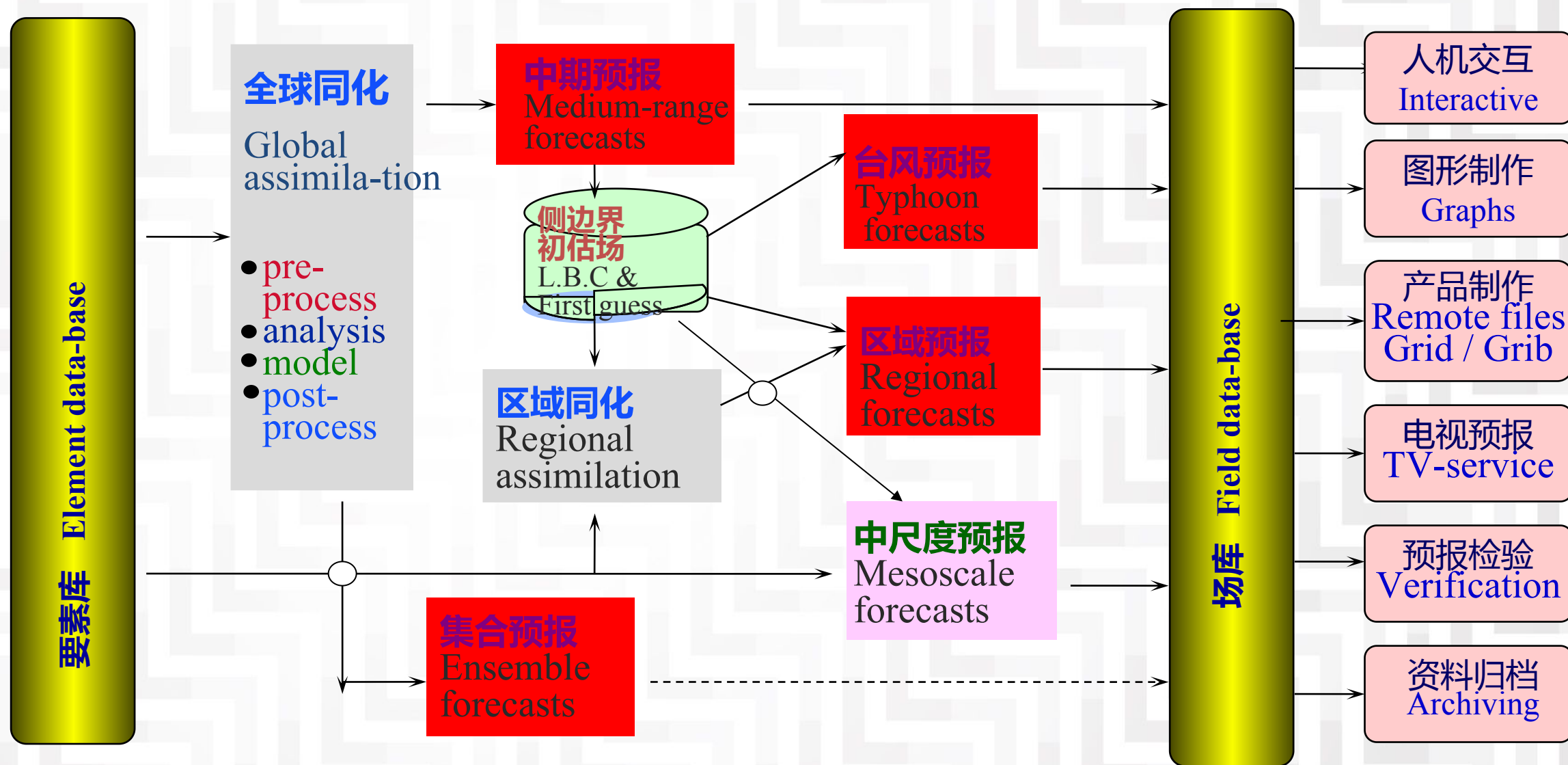
适用于气象预报、海洋预报、空气质量预报等



2015年9月



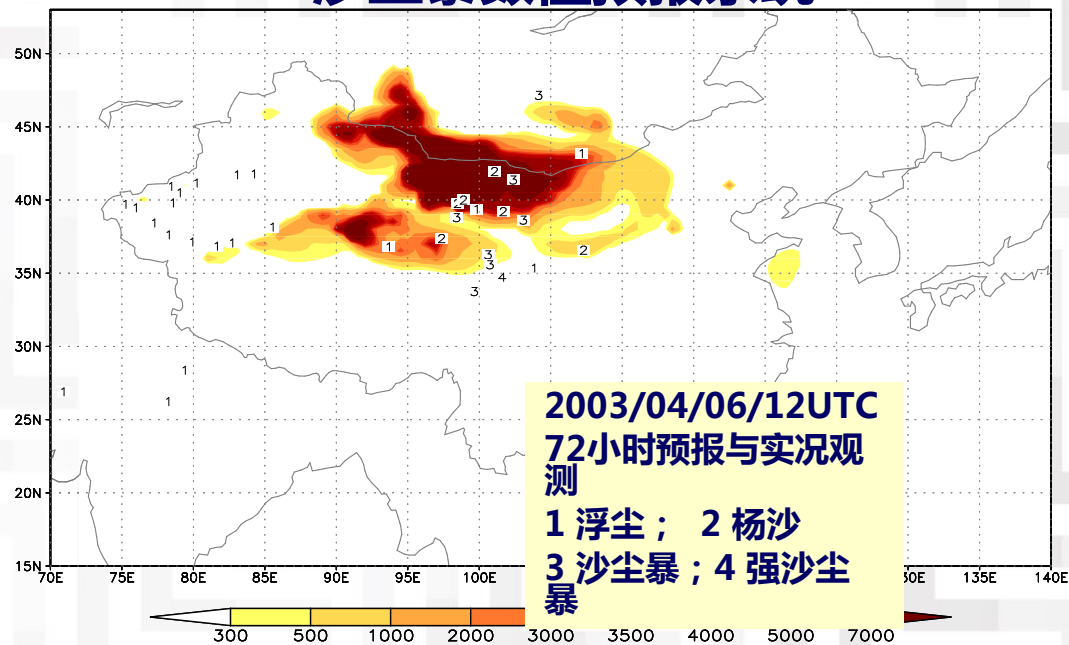
+ 典型数值预报业务基本流程



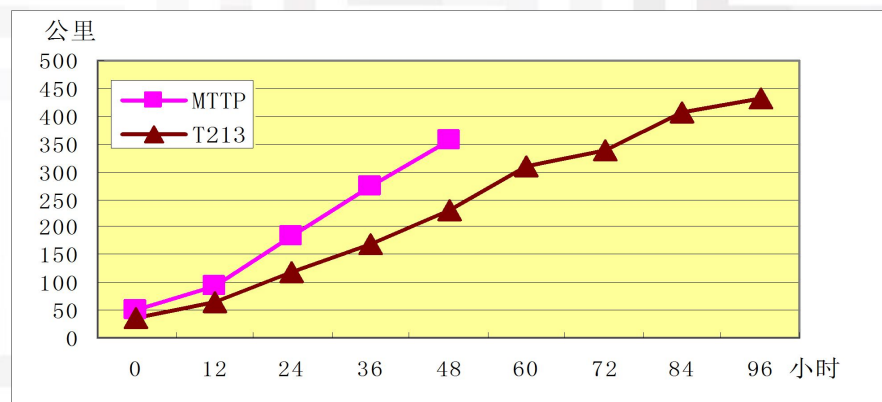
+ 数值预报业务的几个热点问题

- 资料同化
- 精细化数值预报
- 集合预报
- 多模式预报
- 滚动预报
- 加密预报
- 灾情应对
- 智能数据分析

沙尘暴数值预报系统



台风路径预报系统



+ 数值预报解决方案面临的挑战

• 数值预报对存储和计算资源的依赖

- 精细化预报、集合预报等等，需要更高效率的计算和处理

• 数值预报业务流程复杂

- 接收数据，数据同化，模式计算，图形可视化,决策分析
- 目前很多用户采用脚本方式组织本单位的业务流程

• 行业专家如何从复杂的IT系统中解放出来

- 服务器、存储、网络、软件越来越复杂，
- 需要简洁、易用、智能的系统，用户更专注自身业务

• 现代高性能计算系统带来的挑战

- 供电、散热、系统日常维护
- 准关键业务和实时性特点，对系统可靠性要求较高
- 系统服务器节点数量增多，带来维护和难度几何倍数增长

+ 数值预报系统的常见设计误区

• 选择了错误定位的部件/子系统

- 例如明明是几十个节点规模的系统，却选择了用于大型或超大型系统的高密度产品

• 重视计算资源而忽视其他部件

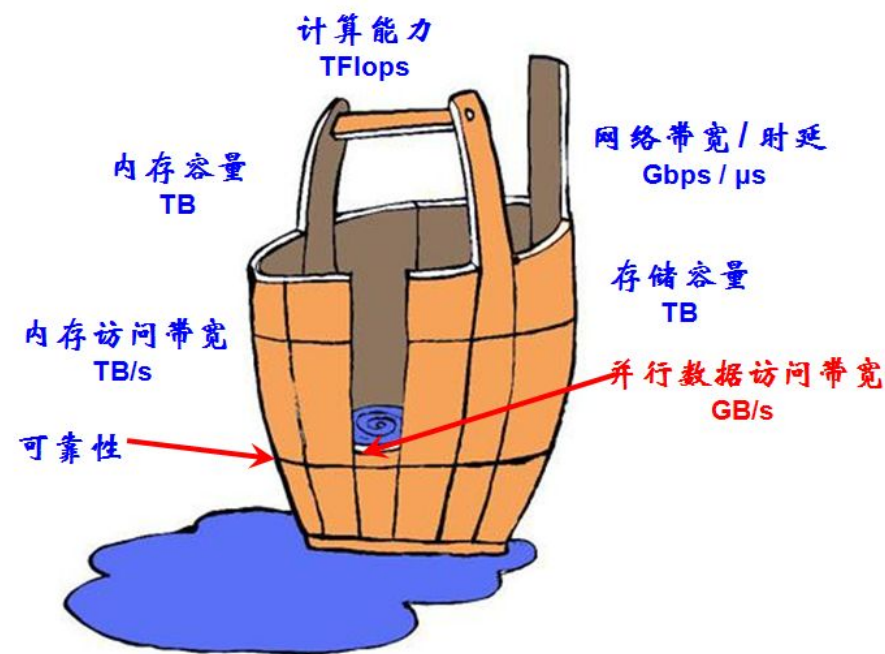
- 忽视存储性能，忽视文件传输性能等等

• 忽视系统的可靠性和可用性

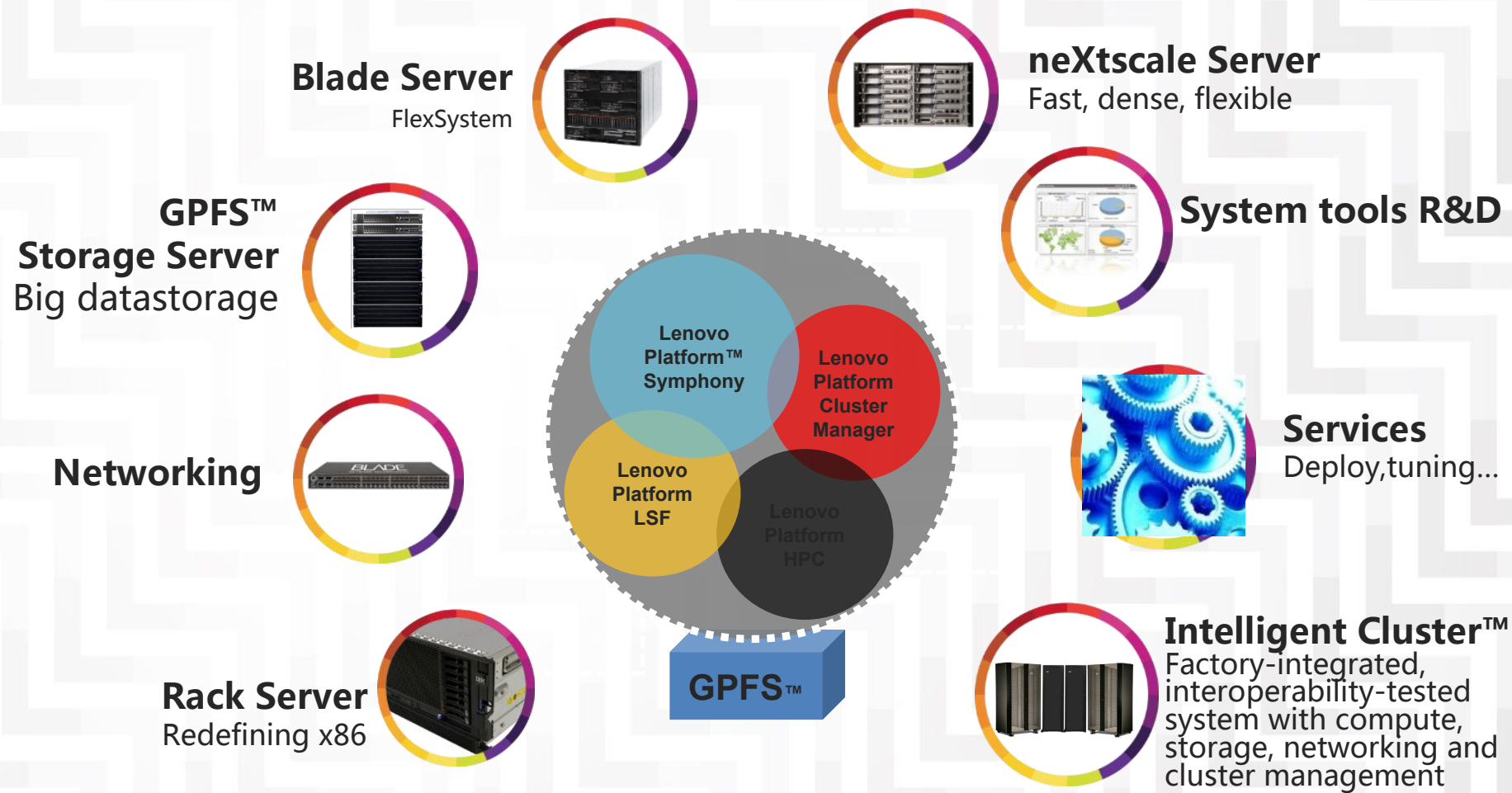
- 对影响全局的部分冗余设计不够
- 系统精简性不够

• 忽视系统的运维

- 整个机房的冷却质量是保持系统稳定运行的重要手段，但往往



+ 联想高性能计算产品



+ 联想Intelligent Cluster

使用了先进的LENOVO X86的技术和经过验证的 第三方产品

集群管理



操作系统



Windows HPC Server

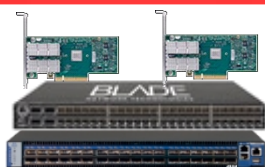
管理节点



计算节点



连接网络



存储



设计集成
测试安装服务



LENOVO System X Intelligent Cluster

- 经过了工厂集成和兼容性测试的完整的系统。包含节点，存储，网络 and 集群管理。
- 完全满足您应用的要求。
- 作为一个整体系统为您提供服务

您只需要关注您的应用而非IT技术
- 这些都由LENOVO帮您做好

Lenovo

+ 典型模式计算量评估

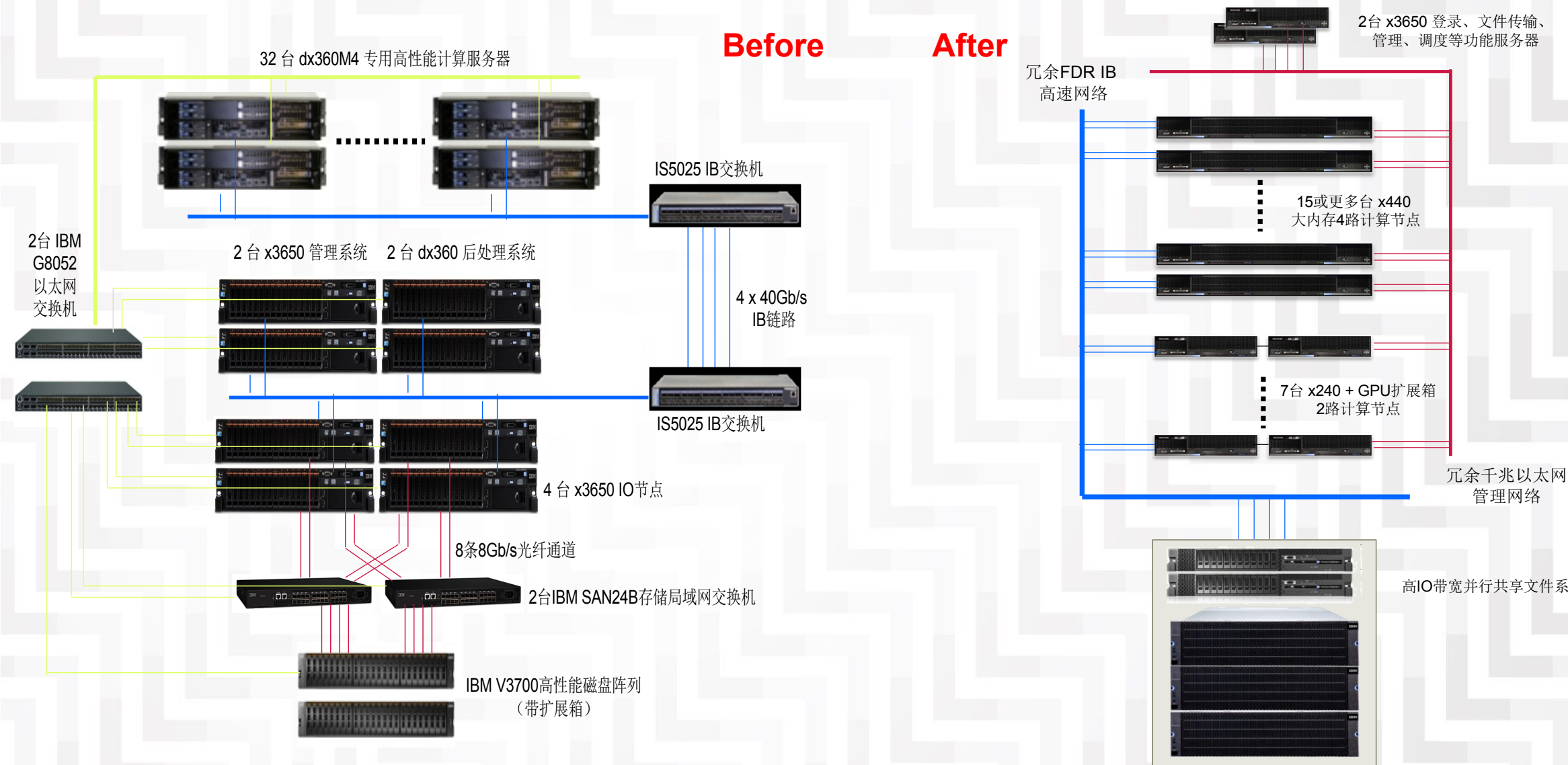
主模式：
二重嵌套WRF模式。格点数分别为419×387和316×307（经向×纬向），模式垂直层51层。第一重区域积分步长45秒，预报时效36小时，每1小时输出一次预报结果；第二重区域积分步长15秒，预报时效36小时，每1小时输出一次预报结果。

前处理：
包含geogrid，ungrib，metgrid和real四部分，在一个节点内完成测试

后处理：
包含RIP4、ARWpost_V3和UPPV2.1三部分，可以并发执行。其中RIP4处理d01和d02数据，ARWPost和UPP只处理d02数据（37个预报时次）。

作业数量	每作业CPU 核数	运行时间（s）				
		序号	前处理	主模式	后处理	前后累计
1	896	1	120	1304	870	2294
2	448	1	119	1663	874	2656
	448	2	120	1663	872	
4	224	1	133	2369	890	3398
	224	2	129	2383	886	
	224	3	127	2363	885	
	224	4	128	2371	882	
8	112	1	155	3577	920	4691
	112	2	158	3614	919	
	112	3	158	3608	921	
	112	4	155	3592	927	
	112	5	158	3583	930	
	112	6	159	3605	921	
	112	7	154	3593	927	
	112	8	158	3563	920	

+ 使用现代技术优化典型数值预报系统的实例



+ 基于最新技术，我们对数值预报系统的设计建议

- 使用每处理器2-3个内存槽的计算节点，保证内存带宽
- 使用相互独立和自身冗余的计算网络和管理网络
- 使用IB直连存储、四路节点、Phi加速器等技术，简化系统架构
- 需要高速文件传输时，使用万兆网络直连节点，而不是网络交换机
- 不使用高密计算节点
- 关键功能使用商用HPC系统软件

联想高性能计算的优势

- 联想是高性能计算市场的领导者
- 联想提供从集群硬件到配套软件的一体化解决方案和全方位的服务
- 联想创新的系统设计使得您的集群系统具有更高的性能和更高的可靠性
- 联想集群系统广泛服务于企业和教育以及研究领域
- 联想与行业应用开发者的长期配合能保证项目的顺利实施

+ 联想高性能计算方案特点

专业性
联想有具有丰富经验的高性能计算专家团队。

1

先进性

选择了代表联想先进水平和全球主流趋势的软硬件平台产品，使之不仅能够满足高性能计算中心目前业务的需要，还能适应未来技术发展的趋势和需要。

2

灵活性

根据用户对解决大问题和同时运行多个中小型任务的综合需求，优化系统资源配置比例，实现最大的应用灵活性。

3

可扩展性

在设计上充分考虑到可扩展性需求，提供具有最高可伸缩性的系统，并保护用户现有的投资。

4

高能效

采用绿色节能设备和技术，使系统在保障正常运行的情况下消耗较少的能源。

7

高管理性

建立统一高效的资源管理系统，对所有计算机系统资源进行统一监控与管理，以集中统一的管理方式，高效率、反应灵敏的技术服务机制，标准化、自动化的管理流程达到提供优质的资源管理服务，更好的满足业务发展服务。

6

开放性

系统方案采用开放标准，开放结构，开放系统组件和开放用户接口。充分满足用户投资保护和业务扩展、系统维护等方面的需求。

5

稳定性

整体系统确保稳定、高效、连续地运营，能够支持全天24小时的连续运行需求。

8

+ 联想高性能计算服务

联想具有高性能
计算专家团队
和服务团队，
这些团队可以
在项目的各个
阶段帮助您：

- 应用调研
- 高性能计算方案设计
- 高性能计算方案论证
- 应用测试和优化
- 联想Lab Service可以帮助您现场安装和实施
- 现场培训
- 其他硬件和软件的服务



THANK YOU

DAKUJEM DANK BEDANKT MERCI TAKK 谢谢
ありがとう СПАСИБО GRACIAS DZIĘKUJĘ DANKE
OBRIGADO БЛАГОДАРЯ GRAZIE תודה GRACIAS



Lenovo™