


中税出版

信 息 化 培 训 教 材 及 资 料

税务系统数据中心 建设技术指南

国家税务总局信息中心 编

 中国税务出版社

税务系统数据中心 建设技术指南

国家税务总局信息中心 编

 中国税务出版社

图书在版编目(CIP)数据

税务系统数据中心建设技术指南/国家税务总局信息中心编.

- 北京:中国税务出版社,2008.4

(信息化培训教材及资料)

ISBN 978-7-80235-196-7

I. 税… II. 国… III. 税收管理-管理信息系统-中国-指南

IV. F812.423-39

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 030224 号

版权所有·侵权必究

丛 书 名: 信息化培训教材及资料

书 名: 税务系统数据中心建设技术指南

作 者: 国家税务总局信息中心 编

责任编辑: 王迎新

责任校对: 于 玲

技术设计: 刘冬珂

出版发行: 中国税务出版社

北京市西城区木樨地北里甲 11 号(国宏大厦 B 座)

邮编: 100038

http: //www. taxation. cn

E-mail: taxph@tom.com

发行部电话: (010)63908889/90/91

邮购直销电话: (010)63908837 传真: (010)63908835

经 销: 各地新华书店

印 刷: 北京天宇星印刷厂

规 格: 787×1092 毫米 1/16

印 张: 28.25

字 数: 669800 字

版 次: 2008 年 5 月第 1 版 2008 年 5 月北京第 1 次印刷

书 号: ISBN 978-7-80235-196-7/F·1116

总 定 价: 498.00 元

如发现印有装错误 本社发行部负责调换

前 言

《税务系统数据中心建设技术指南》旨在为税务系统数据中心建设提供参考，内容涉及到数据中心建设的方法、需求分析，热点及技术趋势，基础架构以及机房、服务器、网络、存储、安全、灾备等方面设计的原则、技术要点和管理制度等。本书共有十六章，其中第一至四章为总述部分，阐述数据中心建设方法论及技术趋势等；第五至七章为服务器部分，第八至十章为存储部分，第十一至十二章为网络部分，第十三章为机房部分，第十四至十五章为灾备部分，分别阐述体系架构、设计要点、关键技术等内容。另外，本书共有两个附录，附录一为《税务系统省级数据中心基础设施建设规范》，阐述税务系统数据中心建设的基本要求；附录二为《数据中心整体解决方案和案例参考》，其中有大量、丰富的案例，为税务系统数据中心的建设提供了理论和实践基础。

本书由国家税务总局信息中心王秀主任、姚琴副主任主审，国家税务总局信息中心李伟、袁立炫、苏小全、童咪娜，湖北省地方税务局王皓等同志参与审定。参加本书编写人员有：国家税务总局信息中心李伟、袁立炫、苏小全、童咪娜、李志、鲁钰锋、朱会彦、朱斌、刘翔宇，湖南省地方税务局陈亚萍，青海省国家税务局王晔，湖北省地方税务局王皓，广东省国家税务局张孟雷、郑海勇，广东省地方税务局刘清南，上海市国家税务局王磊，安徽省国家税务局曹书涛，宁波市国家税务局李健，深圳市国家税务局陈北、柳云鹏。

本书在编写过程中得到了海南省国家税务局的大力支持，在此表示衷心感谢。同时，也得到了参与税收信息化建设的 Cisco 公司、HP 公司、IBM 公司的大力协助，在此一并表示感谢。

由于编写工作量大、时间紧迫，加之全国税务信息化建设正处于不断改革和完善之中，同时 IT 技术发展日新月异，本书中疏漏与不妥之处难免，敬请读者批评指正。我们衷心希望本书能对读者了解数据中心建设相关的技术有所帮助。

编 者

2008 年 1 月

目 录

第一章 数据中心建设概论	1
1.1 建设方法	1
1.2 参考架构	2
1.3 设计原则	3
1.4 关键因素	5
第二章 数据中心建设需求分析	6
2.1 建设远景	6
2.2 建设需求	7
2.2.1 IT 系统与服务	7
2.2.2 电源和散热	7
2.2.3 基础设施管理	8
2.2.4 安全性	8
2.2.5 虚拟化	8
2.2.6 自动化	9
第三章 数据中心热点及趋势	10
3.1 总体发展趋势	10
3.1.1 整合 (Consolidation)	10
3.1.2 虚拟化 (Virtualization)	13
3.1.3 自动化 (Automation)	15
3.2 热点及技术趋势	15
3.2.1 “绿色”数据中心	15
3.2.2 “无人值守”机房	15
3.2.3 高性能计算集群	15
3.2.4 服务器整合与优化	16
3.2.5 刀片服务器	17
3.2.6 数据集中存储管理	17

3.2.7 网络优化整合	20
3.2.8 信息安全管理	20
3.2.9 业务持续与灾难恢复	23
第四章 数据中心基础架构组成	26
4.1 数据中心的总体架构	26
4.2 数据中心的应用架构	27
4.3 数据中心的服务器架构	27
4.4 数据中心的存储架构	27
4.5 数据中心的网络架构	28
4.6 数据中心的运维管理架构	28
第五章 数据中心服务器整体规划	29
5.1 配置原则	29
5.2 规划方法论	30
5.3 整体布局	31
5.4 服务器硬件规划及选型	32
第六章 数据中心服务器系统架构设计	34
6.1 服务器系统的扩展性设计	34
6.2 服务器系统的虚拟化设计	38
6.3 服务器系统的高可用性和可靠性设计	41
第七章 服务器技术要点	42
7.1 服务器核心技术	42
7.1.1 CPU 中央处理器系统技术	42
7.1.2 服务器内存技术	44
7.1.3 系统 I/O 技术	46
7.1.4 服务器操作系统概述	48
7.2 服务器集群技术	55
7.2.1 服务器系统高可用性概述	55
7.2.2 集群系统的分类	56
7.2.3 高可用性集群系统架构	59
7.2.4 集群互联技术	60
7.2.5 高可用性集群软件	62

7.2.6 高可用集群系统支持的应用服务	63
7.3 服务器整合	64
7.3.1 服务器整合的动因	64
7.3.2 服务器整合的方法论	64
7.3.3 软硬件整合	65
7.4 服务器系统虚拟化	67
7.4.1 服务器分区	67
7.4.2 服务器动态资源分配	70
7.4.3 服务器虚拟化管理工具	71
7.5 服务器系统性能评估	73
7.5.1 SPEC 基准测试	74
7.5.2 TPC 基准测试	75
7.5.3 高性能技术计算 (HPTC) 应用基准测试	77
7.5.4 结合应用的模拟测试标准	78
7.6 服务器本身安全性	78
7.6.1 服务器硬件的安全性设计	78
7.6.2 操作系统的安全性	82
7.6.3 分区的安全性	83
第八章 数据中心存储体系架构	85
8.1 数据中心存储体系架构组成部分	85
8.1.1 SAN 网络	85
8.1.2 磁盘阵列	86
8.1.3 NAS 系统	86
8.1.4 备份系统	87
8.1.5 存储管理系统	87
8.2 数据中心存储体系架构各组成要素之间关系	87
8.2.1 SAN 与 NAS 定位	87
8.2.2 备份与容灾定位	89
第九章 数据中心存储系统规划设计	93
9.1 数据中心存储系统设计原则	93
9.2 SAN 网络规划设计	94
9.2.1 SAN 网络设计	94
9.2.2 ISL 链路捆绑和负载均衡	95

9.2.3	SAN QOS 和安全	96
9.2.4	VSAN 规划设计	97
9.2.5	BB-Credit 规划建议	99
9.3	磁盘阵列规划设计	99
9.4	NAS 系统规划设计	101
9.5	SAN 扩展规划设计	101
9.5.1	概述	101
9.5.2	FCIP 性能优化	102
9.5.3	FCIP QOS 规划	103
9.6	存储管理系统规划设计	104
9.6.1	存储管理的设计原则	104
9.6.2	存储管理标准	109
第十章	数据中心存储系统关键技术	111
10.1	SAN 网络关键技术	111
10.1.1	SAN 网络	111
10.1.2	光纤通道拓扑结构	111
10.1.3	虚拟 SAN (VSAN) 技术	114
10.1.4	BB-Credit	118
10.2	磁盘阵列关键技术	118
10.2.1	复制技术	118
10.2.2	分级存储技术	121
10.2.3	存储设备指标衡量体系	123
10.3	NAS 系统关键技术	124
10.3.1	NAS 系统实现方式	124
10.3.2	主流 NAS 系统技术特点	126
10.4	SAN 扩展关键技术	131
10.4.1	IP SAN 中的 iSCSI 技术	131
10.4.2	IP SAN 中的 FCIP 技术	132
10.4.3	结合光网络技术的 SAN 扩展技术	133
10.5	虚拟存储技术	138
10.5.1	基于主机层的虚拟化	138
10.5.2	基于存储设备和存储子系统的虚拟化	139
10.5.3	基于网络的虚拟化	140
10.5.4	基于交换机或路由器的虚拟技术	143

10.6 存储管理系统关键技术	143
10.6.1 统一管理内容	144
10.6.2 统一基础设施管理的原理	144
10.6.3 存储统一集中管理设计关键要求	145
第十一章 数据中心的网络架构设计要点	147
11.1 数据中心网络体系设计原则	147
11.1.1 高速性	147
11.1.2 高可用性	147
11.1.3 可扩展性	147
11.1.4 简便性	148
11.1.5 安全性	148
11.1.6 绿色数据中心	148
11.2 数据中心多层网络模型设计	148
11.2.1 数据中心的多层模型	148
11.2.2 核心层设计	149
11.2.3 汇聚层设计	151
11.2.4 接入层设计	152
11.2.5 服务层设计	154
11.3 安全服务设计	155
11.3.1 网络平台建设所必须考虑的安全问题	157
11.3.2 二层安全设计	157
11.3.3 设备级安全设计	158
11.3.4 网络级的安全	159
11.3.5 系统级的主动安全	163
11.4 应用加速设计	165
11.4.1 企业应用的新挑战	165
11.4.2 用集成化的高性能设备优化应用	165
11.4.3 服务器负载均衡服务	165
11.4.4 广域网加速服务	167
11.4.5 SSL 与 XML 卸载服务	168
11.5 可靠性设计	169
11.5.1 链路的可靠性	169
11.5.2 网络的可靠性	170
11.5.3 应用的可靠性	171

第十二章 数据中心网络技术	172
12.1 数据中心交换网络技术	172
12.1.1 基础交换网络技术	172
12.1.2 VSS 虚拟交换机技术	176
12.2 应用交付技术	177
12.2.1 服务器负载均衡技术	177
12.2.2 广域网加速技术	180
12.3 网络安全技术	184
12.3.1 基础设施安全技术	184
12.3.2 域间防火墙流量过滤	185
12.3.3 IPS 入侵检测	187
12.3.4 DDOS 攻击技术	189
12.3.5 安全监测响应技术	191
第十三章 数据中心机房设计要点	194
13.1 数据中心机房基本要求	194
13.1.1 机房环境基本要求	194
13.1.2 机房装修基本要求	194
13.1.3 机房接地基本要求	195
13.1.4 机房屏蔽基本要求	195
13.1.5 机房配电基本要求	196
13.2 数据中心机房的设计规范和设计原则	196
13.2.1 设计规范	196
13.2.2 设计原则	197
13.3 机房装修设计	199
13.3.1 装修原则	199
13.3.2 数据中心机房初步规划	200
13.3.3 功能间布局	201
13.3.4 机房区地面处理	201
13.3.5 机房区地面防尘、保温处理	201
13.3.6 机房防水处理	202
13.3.7 机房天面选材	202
13.3.8 天面防尘处理	203
13.3.9 墙身处理	203
13.3.10 机房内隔墙处理	203

13.3.11 机房防鼠处理	204
13.4 空调、新排风系统设计	204
13.4.1 精密空调区域划分（划分的标准及原则）	204
13.4.2 精密空调负荷计算	204
13.4.3 机房区新排风系统配置	205
13.5 配电系统设计	206
13.5.1 配电系统设计原则	206
13.5.2 供、配电系统总体设计	206
13.5.3 照明配电系统设计	206
13.6 防雷接地工程设计	207
13.6.1 防雷设计	207
13.6.2 接地工程设计	208
13.7 综合布线系统设计	210
13.7.1 综合布线系统概述	210
13.7.2 设计思路	211
13.7.3 总体设计	211
13.8 环境智能监控系统设计	212
13.8.1 监控对象及内容	212
13.8.2 具体监控方案设计	212
13.8.3 各种监控对象介绍	213
13.9 KVM 系统设计	213
13.9.1 基本概念	213
13.9.2 KVM 系统设计理念	213
13.10 绿色数据中心	216
13.10.1 数据中心现状	216
13.10.2 绿色数据中心势在必行	216
13.10.3 绿色数据中心创新	216
第十四章 数据中心灾备体系设计原则	219
14.1 灾难恢复建设的基本原则	219
14.2 灾难恢复管理的目标	219
14.3 灾难恢复建设的生命周期	220
14.4 灾难恢复的需求分析	220
14.5 灾难恢复等级的划分	221
14.6 灾难恢复策略的制定	226

14.7 灾难恢复预案的制订原则	228
第十五章 数据中心灾难恢复技术要点	230
15.1 灾难备份中心的选择和建设	230
15.2 主要的数据备份方式	231
15.3 几种技术方案的比较	235
15.4 几种主流产品的实现	237
15.5 备用网络系统	255
15.6 灾难恢复预案	257
第十六章 数据中心灾备恢复的管理	265
16.1 灾难恢复对组织机构的管理要求	265
16.2 灾难恢复的外部协助	266
16.3 IT 管理与信息系统灾难恢复的管理	266
附录一 《税务系统省级数据中心基础设施建设规范》	271
1 前言	271
1.1 规范目的	271
1.2 适用范围	271
2 概述	271
2.1 省级数据中心基础设施现状	271
2.2 省级数据中心基础设施建设目标及原则	272
2.3 省级数据中心、数据中心（北京）和数据中心（南海）的关系	272
3 场地及机房建设要求	272
3.1 场地及机房	272
3.2 参考标准（国内/国外/等级）	274
3.3 功能区域划分	275
3.4 面积估算方法	275
3.5 电力、热量估算方法	276
3.6 建筑装饰	279
3.7 空调系统（给排水）	282
3.8 供配电系统	285
3.9 消防系统	288
3.10 防雷接地系统	291
3.11 网络和布线系统	292

3.12	安防系统	293
3.13	智能监控系统	294
3.14	KVM 系统	295
3.15	大屏幕显示系统	296
3.16	门禁系统	296
4	网络系统建设要求	297
4.1	网络层架构	298
4.2	主要网络（“四张网”）之间的关系	302
4.3	内部网络系统详细设计	306
4.4	路由规范	314
4.5	负载均衡规范	316
4.6	主机/服务器接入规范	316
4.7	IP 地址分配与网段规划	317
4.8	VLAN	318
4.9	网络服务规范	319
4.10	网络冗余设计	319
4.11	QOS 策略	320
4.12	网络管理	321
5	服务器系统建设要求	322
5.1	概述	322
5.2	规划方法	323
5.3	布局要求	324
5.4	详细设计	332
5.5	服务器配置参考	340
6	存储系统建设要求	345
6.1	概述	345
6.2	存储系统总体设计	348
6.3	系统详细规划	353
附录二	《数据中心整体解决方案及案例参考》	371
	HP 数据中心整体解决方案参考	371
	HP 新一代数据中心	372
	传统数据中心面临的挑战	372
	什么是新一代数据中心	372
	适应性 IT 基础设施和新一代数据中心	373

新一代数据中心的特征	374
新一代数据中心的“5个C”	375
HP 数据中心解决方案	376
HP 适应性数据中心解决方案	376
惠普创新虚拟化技术提升 IT 资源利用率	380
HP VSE 是建设新一代数据中心的强大引擎	381
惠普 SIM: IT 基础设施管理的统一平台	389
IBM 数据中心整体解决方案参考	390
IBM 数据中心服务器方案	390
主机和 UNIX 服务器优化整合	390
PC 服务器优化整合	391
IBM 数据中心存储解决方案	392
存储解决方案的指导思想	392
存储集中解决方案	393
信息生命周期管理解决方案	394
IBM 数据生命周期管理 (ILM) 方法论	396
远程数据容灾	397
IBM 数据中心监控系统	400
Netview 方案功能与优势	400
IBM 数据中心管理和规范	402
概述	402
IT 运行维护管理的最佳实践模型	403
IBM IT 管理方案简介	403
实施步骤的建议	406
IBM 数据中心灾备解决方案	407
基于软件的数据备份技术	407
HACMP 高可靠性灾备方案	408
基于磁盘系统的 PPRC 数据级容灾解决方案	409
思科数据中心整体解决方案参考	410
思科数据中心网络解决方案	410
思科数据中心网络架构的组成	411
数据中心网络管理	416
Cisco 智能应用网络解决方案	417
WEB 技术将引领企业应用的潮流	417
企业应用平台的新挑战	417

用集成化的高性能设备整合应用网络	417
Cisco ACE 的功能价值描述和产品特性	419
WAAS 的功能价值描述和产品特性	420
Cisco WAAS 的典型部署模式	422
Cisco 存储容灾解决方案	423
灾难备份和恢复方案	423
同城容灾备份解决方案	423
远程容灾备份解决方案	423
思科智能存储网络容灾解决方案	426
数据中心成功案例参考	426
成功案例 1: ANA 全日空航空公司服务器系统整合	426
成功案例 2: 湖南省“金保”工程	427
应用需求: 建设新的信息系统平台提高管理和服务水平	427
解决之道: 量身定制解决方案倾力打造适应性平台	428
运行效果与用户体验	429
成功案例 3: 中国银联业务永续	430
成功案例 4: 某技术学院高密数据中心冷却方案	433

第一章 数据中心建设概论

1.1 建设方法

数据中心的建设需要遵从如下步骤：

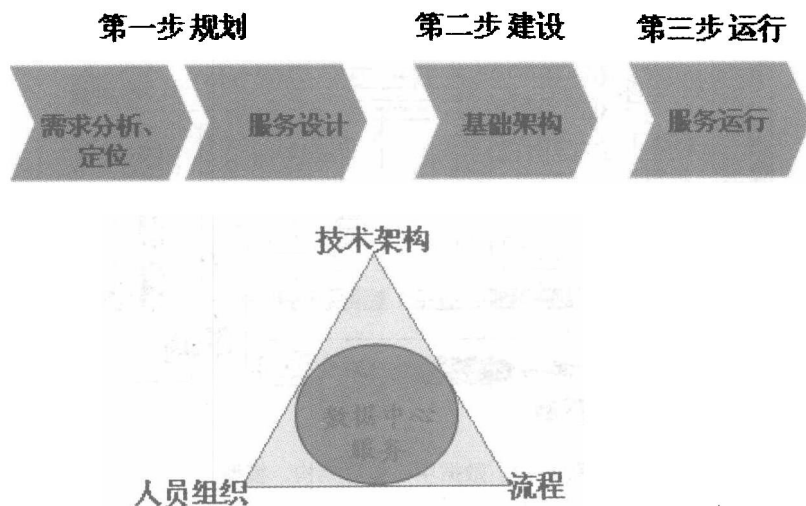


图 1-1 数据中心建设步骤

第一步，必须进行数据中心建设的规划：包括未来业务需求的分析，数据中心内部应用体系的架构、规划，对数据中心的要求等等，从而清晰的明确待建数据中心的定位、未来对于数据中心作为基础架构的诸多战略期望，并具体落实数据中心最终提供服务的规划、设计。

第二步为基于既定的规划，依据业界数据中心建设的方法论，遵循最佳实践基础上的设计方针、原则，方法，落实最终架构的设计，并最终完成数据中心的实施、搭建。

第三步为数据中心的运行。为了最终实现、落实数据中心对业务的既定支持目标，必须对建成后的数据中心进行管理、运维。

总体上讲，数据中心的服务提供，将依赖于三个要素：整体技术架构、运维的人员组织，以及运维过程中的具体流程、工具。

