

全国计算机技术与软件专业技术资格(水平)考试用书



郭春柱

飞思数字创意出版中心

编著

监制

飞思考试中心
Fecit Examination Center

网络规划设计师考试

案例梳理、真题透解 与强化训练

2009版网络规划设计师考试大纲全面解读 2010年5月网络规划设计师试卷解析全国首发

一书在手，案例无忧

- 最翔实的案例解析，零起点，一本通
- 最丰富的案例题库，内容新，重实效
- 多角度的案例剖析，重推理，新思路
- 全方位的强化习题，抓典型，效果好

新颖 + 高效 + 实用 + 超值



电子工业出版社

PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY
<http://www.phei.com.cn>

全国计算机技术与软件专业技术资格(水平)



郭春柱

飞思数字创意出版中心

编著
监制

飞思考试中心
Fecit Examination Center

网络规划设计师考试

案例梳理、真题透解 与强化训练



电子工业出版社

PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY

<http://www.phei.com.cn>

内容简介

本书紧扣 2009 版《网络规划设计师考试大纲》的考核要求,深入研究了历年网络规划设计师考试的命题风格和题型结构,依据考生在学习过程中所关注的 3 个要点:理考试重点、练历年真题、做模拟试卷进行梳理编写。全书共 10 章。第 1 章~第 7 章遵循网络规划与设计的生命周期,分别介绍了网络需求分析、通信规范分析、逻辑网络设计、物理网络设计、网络配置与实施、网络优化与测试、网络工程项目管理等考试热门主题。每章分为案例梳理(包括考纲要求、考频统计、命题方向等)、知识点清单、真题透解、强化训练 4 个部分。第 8 章紧扣考试大纲,按照历年真题的考查风格呕心创作了 3 份考前密押试卷,目的是为读者提供考前演练的模拟试题及解答。第 9 章和第 10 章分别给出了 2009 年下半年、2010 年上半年网络规划设计师考试试卷及考点解析。全书每一个案例均给出了详细的要点解析,其中不仅就试题进行了解题思路及步骤的讲解,而且对其考点及难点进行了扩展剖析。解析翔实、针对性强,是本书一大特色。

本书语言通俗易懂,案例内容丰富翔实,每一章都围绕一个主题展开,可帮助读者用最少的时间,掌握众多知识及经验技巧,难度适中且非常实用,是广大有志于通过网络规划设计师考试的考生(尤其是起点低、基础薄弱的读者)考前复习使用的应试辅导用书,也可供各类高等院校(或培训班)的老师作为案例教学参考用书,各类计算机、网络工程等专业的学生也可从本书中获取网络工程案例的实践经验。

未经许可,不得以任何方式复制或抄袭本书的部分或全部内容。

版权所有,侵权必究。

图书在版编目(CIP)数据

网络规划设计师考试案例梳理、真题透解与强化训练/郭春柱编著.--北京:电子工业出版社,2010.10

(飞思考试中心)

ISBN 978-7-121-11875-3

I. ①网… II. ①郭… III. ①计算机网络—工程技术人员—资格考核—自学参考资料 IV. ①TP393

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 184558 号

责任编辑:王树伟

特约编辑:赵树刚

印刷:北京天宇星印刷厂

装订:三河市皇庄路通装订厂

出版发行:电子工业出版社

北京海淀区万寿路 173 信箱 邮编:100036

经销:各地新华书店

开本:850×1168 1/16 印张:31 字数:1190.4 千字

印次:2010 年 10 月第 1 次印刷

印数:4000 册 定价:59.00 元

凡所购买电子工业出版社图书有缺损问题,请向购买书店调换。若书店售缺,请与本社发行部联系,联系及邮购电话:(010) 88254888。

质量投诉请发邮件至 zlts@phei.com.cn, 盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

服务热线:(010) 88258888。

前言

本书是为有志于通过全国计算机专业技术资格考试（网络规划设计师）的读者编写的一本针对性强、高效的案例辅导用书，旨在为读者点亮备考行程中的导航灯，使读者更加明确努力的方向，在短时间内把握考试要领，从而减轻备考负担，增强应试能力，从容应对考题。

由于网络规划设计领域具有软硬件渗透、学科交叉的特点，决定了考试大纲所涉及的内容很广，牵涉到计算机网络专业的各门课程，因此该资格考试是一个难度很大的考试，其命题风格、知识点的考核形式比较灵活，不但注重考核内容的广度，而且还注重其考查的深度。考试是一场智慧与毅力的较量，必须以深厚的专业知识为底蕴，用机敏的智慧沉着冷静地去分析、判断、取舍。而学习不仅讲究的是勤奋和坚持，而且更讲究的是方法。方法之于个人，乃至计算机网络行业，都是至关重要的。对网络规划与设计新手，方法是陌生之地的指路明灯，避免规划师不知所措；对网络规划与设计老手，方法是使经验得以充分发挥的思维框架，指导规划师摆脱“害怕下一个项目”的心理和“思维毫无章法”的状态；对计算机网络行业而言，方法是整个行业“上升一个层次”的“内功”，没有“内功”为基础，单靠“外力”想大跨步地促进本领域产业升级是不现实的。本书致力于为一线网络规划设计师以及准备成为未来规划设计师的朋友们，在案例分析方面提供务实有效的方法指导。

本书紧扣最新版《网络规划设计师考试大纲》的考核要求，深入研究了历年网络规划设计师考试的命题风格、题型结构和各知识模块的分布比例等情况，基于《网络规划设计师教程》对考查的知识点进行了提炼，对项目案例进行了分类梳理，旨在帮助读者抓住考试要点，知道“考什么”，解决“怎么考”等问题。本书共分为10章。第1章~第7章遵循网络工程项目的生命周期，分别介绍了网络需求分析、通信规范分析、逻辑网络设计、物理网络设计、网络配置与实施、网络优化与测试、网络工程项目管理等7大考试热门主题。每章围绕一个主题展开，包含了案例梳理（包括考纲要求、考频统计、命题方向等）、知识点清单、真题透解、强化训练4个部分，可帮助读者用最少时间，掌握众多知识及经验技巧。第8章紧扣考试大纲，按照历年真题的考查风格呕心创作了3份考前密押试卷，旨在为读者提供考前演练的模拟试题及解答。第9章和第10章分别给出了2009年下半年、2010年上半年网络规划设计师考试试卷及考点解析。全书案例内容丰富翔实，每一个案例均给出了详细的要点解析，其中不仅就试题进行了解题思路及步骤的讲解，而且对其考点及难点进行了适当的扩展剖析。这种忠实于读者的写作思想使得本书的特点非常明显。

◆ 本书特色

本书是《网络规划设计师考试考前冲刺预测卷及考点解析》一书的姐妹篇，是对该书案例部分的创新、发展与提升，并在写作风格与组织结构上具有以下鲜明的特点。

在目标定位上，以读者需求为指导，以提高案例分析试题应试能力、提升实践操作技能为目标，以到位的案例剖析示范思维过程，以务实的方法体系点透思维要领。

在内容选取上，源于工程实践、基于历年命题风格和试题结构进行书稿的创作，尽可能覆盖典型性的技术。在本书编写过程中，通过对历次真题的命题风格进行细致的分析，对考查的知识点进行精心的归类 and 总结，凝结成一个个考试知识点，为考生的复习清晰地指明了方向。

在内容结构上，把握由浅入深的原则，分层分步骤地讲解网络规划设计知识，并融入作者们多年工程实践的经验。书中每一个案例均围绕所要解决的问题，通过一定的视角或框架来梳理和考察案例，最后得出有意义的结论来。书中尽可能地采用图表、横向对比等直观的形式，以“读书笔记”、“知识点清单”的形式组织知识点的描述，能够有效地提高记忆。针对性强、解析详实，是本书一大特色。

在内容表现形式上，本书以亲切、细腻、创新的撰写角度，力求在案例分析过程中理解、巩固和深化各个网络规划设计知识点，轻松、直观、易懂，最后达到学习知识、培养能力的目的。生动活泼的语言，

深入浅出地化解难点，并总结出许多实用、简单的应对方法，能够帮助考生更好地应试，这些内容也在实际培训中获得了良好的效果。

◆ 读者对象

- 广大有志于通过网络规划设计师考试的读者，尤其对于起点低、基础薄弱的读者。试题内容针对性强、解题技巧生动细腻，是本书的一大特色。作为一本考试辅导用书，本书无不是尽献家珍、精心编著，力求做到“授之以鱼”，又完成“授之以渔”。
- 广大计算机技术、网络工程相关专业的高校师生。本书编写了 62 个网络规划设计领域实践案例，案例中涉及的概念较丰富，介绍的技术也较实用，力求使读者可以从本书中获取网络工程项目的实践经验，并使读者的学习思路能从庞杂的网络规划设计知识点中得到升华。
- 广大有网络技术基础知识，并乐于学习、不断提升自身知识的读者。本书详细介绍了网络规划设计师所必备的知识点，每一道试题均给出解答问题的详细逻辑推理过程，读者在梳理知识结构的同时还可通过众多案例开拓理论学习、实践操作的视野。

◆ 交流

计算机网络属于开放性的交叉学科，大家一起讨论、探索的过程比一次考试意义大得多。《网络规划设计师考试案例梳理、真题透解与强化训练》的出版并不是说明：我们所经历过的工程项目做得很好。正因为自己做得不好，所以才将自己在实践及学习过程中的一些心得体会记录下来，提供给更多的读者借鉴，使你们做得比我们好。或许第一次阅读此书时，可能对书中的某些概念、应用不能完全理解，但不必着急。请记住，这不是一本读完一遍就可以束之高阁的书。我们希望本书能够起到抛砖引玉的作用，希望读者在网络规划设计师考试复习过程中反复参阅此书，以期感悟其中奥妙，获取考试灵感。

本书由郭春柱高级工程师编著，其他参与本书编写和资料收集工作的人员有：程国辉、刘天哲、何鹏涛、林晓丽、杨振宇、杨标伟、杨晨皓、谢威、杨尊、陈金、周逸群、王莉莉、李剑锋等。为了更加有效地帮助读者冲刺网络规划设计师考试，本书还在 QQ 群（72395335）及主编博客（<http://296525818.blog.51cto.com>）上实时提供相关章节的勘误表、辅导资料等内容。同时，为了进一步鼓励读者积极参与本书的勘误，将对首个发现错误或积极提供建设性意见的读者，酌情赠送纪念品。

本书在筹划阶段试图在案例的选取与分析上涉及网络规划设计理论中尽可能多的方面，然而由于时间、精力以及其他条件的限制，最终选取和分析的案例只覆盖了其中比较重要的若干个部分，剩余部分还待寻找机会进一步深入创作与探讨。虽然作者们为本书的完成呕心沥血地倾入了大量的时间和精力，但网络规划设计知识领域博大精深，书中涉及的知识点较多，且作者们研究能力有限。因此，本书在结构组织、技术阐述和文字表述等诸多方面难免会存在一些疏漏和不足之处，恳请各位专家和读者在使用过程中予以指点并纠正，也请前辈和同行们多提批评性意见及建议，以利于本书质量的进一步改进和提高。主编的 E-mail 为 guochunzhu@126.com。

◆ 致谢

本书在写作过程中，诸多师长和学术界的朋友给予了热情的鼓励和帮助，开拓了我们的研究思路。特别是易飞思公司各位领导在出版上的指导，以及各位编辑部老师的支持加快了本书的问世。在此对每一位对本书给予关心、帮助与支持的领导及朋友们表示衷心的感谢。感谢众多热心的读者和网友，他们的想法和意见是编写本书的源动力，并使本书能更加贴近读者；感谢父母亲的养育之恩及生活上的照顾，使我们能够在学术的道路上不断进取，孜孜以求。在本书出版之际，还要特别感谢全国计算机专业技术资格考试办公室的命题专家们，本书中引用了网络规划设计师考试历年真题，使得本书能够尽量方便读者的阅读。同时，在本书的编写过程中，还参考了前辈和同行们的一些相关观点、资料和书籍，在此对相关的作者表示诚挚的感谢。

或许《网络规划设计师考试案例梳理、真题透解与强化训练》将成为读者朋友们成长历程的一块垫脚石。山能高，缘于对大地的热爱，水再长，终不断对源头的情怀，读者对本书的爱，就像儿女对母亲的爱，山高水长，永驻心灵。

衷心祝愿各位读者早日通过此项考试，成为一名合格的网络规划设计师，也祝福祖国的计算机技术与软件事业蒸蒸日上。

编 著 者

 联系方式

咨询电话：(010) 88254160 88254161-67

电子邮件：support@fecit.com.cn

主编邮件：guochunzhu@126.com

服务网址：<http://www.fecit.com.cn> <http://www.fecit.net>

目录

第 1 章	网络需求分析	1
1.1	案例梳理	1
1.1.1	考纲要求	1
1.1.2	考频统计	1
1.1.3	命题方向	2
1.2	知识点清单	2
1.2.1	网络规划与设计的生命周期	2
1.2.2	网络需求分析	3
1.3	真题透解	6
1.4	强化训练	14
1.4.1	模拟试题 1	14
1.4.2	模拟试题 2	17
第 2 章	通信规范分析	21
2.1	案例梳理	21
2.1.1	考纲要求	21
2.1.2	考频统计	21
2.1.3	命题方向	21
2.2	知识点清单	22
2.2.1	通信模式分析	22
2.2.2	通信边界分析	23
2.2.3	通信流分布分析	24
2.2.4	通信量分析	24
2.2.5	网络基准分析	25
2.2.6	编写通信规范说明书	25
2.3	真题透解	26
2.4	强化训练	26
2.4.1	模拟试题 1	26
2.4.2	模拟试题 2	31
第 3 章	逻辑网络设计	37
3.1	案例梳理	37
3.1.1	考纲要求	37
3.1.2	考频统计	37
3.1.3	命题方向	38
3.2	知识点清单	38
3.2.1	概述	38
3.2.2	网络结构设计	39
3.2.3	物理层技术选择	42
3.2.4	局域网技术选择	43
3.2.5	广域网技术选择	48
3.2.6	IP 地址设计和命名模型	51
3.2.7	路由协议选择	56

3.2.8	网络管理设计	58
3.2.9	网络安全设计	59
3.2.10	逻辑网络设计文档	67
3.3	真题透解	68
3.4	强化训练	74
3.4.1	模拟试题 1	74
3.4.2	模拟试题 2	78
3.4.3	模拟试题 3	83
3.4.4	模拟试题 4	88
3.4.5	模拟试题 5	93
3.4.6	模拟试题 6	98
3.4.7	模拟试题 7	102
3.4.8	模拟试题 8	105
第 4 章	物理网络设计	111
4.1	案例梳理	111
4.1.1	考纲要求	111
4.1.2	考频统计	111
4.1.3	命题方向	111
4.2	知识点清单	112
4.2.1	结构化综合布线设计	112
4.2.2	网络机房设计	114
4.2.3	网络设备选型	117
4.2.4	物理网络设计文档	118
4.3	真题透解	118
4.4	强化训练	126
4.4.1	模拟试题 1	126
4.4.2	模拟试题 2	130
4.4.3	模拟试题 3	136
第 5 章	网络配置与实施	141
5.1	案例梳理	141
5.1.1	考纲要求	141
5.1.2	考频统计	141
5.1.3	命题方向	141
5.2	案例考点 1: 路由器配置	142
5.2.1	知识点清单	142
5.2.2	真题透解	156
5.2.3	强化训练	161
5.3	案例考点 2: 交换机配置	190
5.3.1	知识点清单	190
5.3.2	真题透解	195
5.3.3	强化训练	195
5.4	案例考点 3: 服务器配置	210
5.4.1	知识点清单	210
5.4.2	真题透解	214
5.4.3	强化训练	214



第 6 章	网络优化与测试	229
6.1	案例梳理	229
6.1.1	考纲要求	229
6.1.2	考频统计	229
6.1.3	命题方向	230
6.2	案例考点 1: 网络优化	230
6.2.1	知识点清单	230
6.2.2	真题透解	230
6.2.3	强化训练	242
6.3	案例考点 2: 网络性能分析	250
6.3.1	知识点清单	250
6.3.2	真题透解	253
6.3.3	强化训练	253
6.4	案例考点 3: 网络测试	266
6.4.1	知识点清单	266
6.4.2	真题透解	268
6.4.3	强化训练	268
6.5	案例考点 4: 网络故障分析	277
6.5.1	知识点清单	277
6.5.2	真题透解	281
6.5.3	强化训练	281
第 7 章	网络工程项目管理	297
7.1	案例梳理	297
7.1.1	考纲要求	297
7.1.2	考频统计	297
7.1.3	命题方向	297
7.2	案例考点 1: 网络工程项目计划	298
7.2.1	知识点清单	298
7.2.2	真题透解	300
7.2.3	强化训练	300
7.3	案例考点 2: 网络工程进度控制	308
7.3.1	知识点清单	308
7.3.2	真题透解	316
7.3.3	强化训练	316
7.4	案例考点 3: 网络工程成本控制	326
7.4.1	知识点清单	326
7.4.2	真题透解	332
7.4.3	强化训练	332
7.5	案例考点 4: 网络工程质量控制	336
7.5.1	知识点清单	336
7.5.2	真题透解	342
7.5.3	强化训练	343
第 8 章	考前密押试卷	349
8.1	考前密押试卷 1	349
8.1.1	试题描述	349
8.1.2	要点解析	355

8.1.3	参考答案	364
8.2	考前密押试卷 2	366
8.2.1	试题描述	366
8.2.2	要点解析	372
8.2.3	参考答案	379
8.3	考前密押试卷 3	381
8.3.1	试题描述	381
8.3.2	要点解析	388
8.3.3	参考答案	399
第 9 章	2009 年 11 月真题透解	401
9.1	上午试卷	401
9.1.1	试题描述	401
9.1.2	要点解析	412
9.1.3	参考答案	427
9.2	下午试卷 I	427
9.2.1	试题描述	428
9.2.2	要点解析	434
9.2.3	参考答案	434
9.3	下午试卷 II	436
9.3.1	试题描述	437
9.3.2	写作要点	437
第 10 章	2010 年 5 月真题透解	443
10.1	上午试卷	443
10.1.1	试题描述	443
10.1.2	要点解析	453
10.1.3	参考答案	470
10.2	下午试卷 I	471
10.2.1	试题描述	471
10.2.2	要点解析	476
10.2.3	参考答案	477
10.3	下午试卷 II	479
10.3.1	试题描述	479
10.3.2	写作要点	480
附录 A	答题卡及答题纸示例	485
A.1	上午试题答题卡示例	485
A.2	下午试卷 I 答题纸示例	486
A.3	下午试卷 II 答题纸示例	486

1.1 案例梳理

1.1.1 考纲要求

虽然在考试大纲“1.网络规划与设计”知识模块中只提及“网络需求分析”这些文字，没有给出具体的考核要求，但从计算机网络规划与设计生命周期的整体角度看，在该知识模块上要求考生掌握以下方面的内容。

1. 网络分析与设计过程
 - 网络生命周期
 - 网络开发过程
 - 网络设计文档要素
2. 网络需求分析
 - 需求分析内容
 - 网络设计的约束条件
 - 需求说明书编制

1.1.2 考频统计

“网络需求分析”知识模块，在历次网络规划设计师考试试卷中出现的考核知识点及分值分布情况见表 1-1。

表 1-1 历年考点统计表

年 份	题 号	知 识 点	分 值	参考价值
2010 年上半年	—	—		
2009 年下半年	试题 1	考核网络可用性指标计算、应用需求调查数据归纳与整理等知识点	8 分	★★★★★

说明：表 1-1 中“参考价值”列量号“★”个数的多少表示该试题在其之后的考试中影响程度的深浅，以及对今后考试的参考价值。5 颗量“★★★★★”表示其参考价值最高，1 颗量“★☆☆☆☆”表示基本无参考价值。全书同。



1.1.3 命题方向

参考 2009 年下半年、2010 年上半年两次网络规划设计师考试的命题风格, 预计本章知识点主要是以简答题的形式出现在今后的试卷中。鉴于网络规划设计师考试采用模块化的命题风格, 因此在今后考试中本章节的试题也可能有一道大题的考查量 (所占分值为 25 分, 占试卷总分值的 33.33 %)。从知识点考查深度的角度分析, 预计这部分试题在知识点的“识记、理解、应用”3 个层面上所占的比例大致为 1:2:2。

网络需求分析是网络规划设计的第 1 步, 是一个获取和确定支持用户有效工作所需的网络服务和性能水平的过程。在构建大中型网络系统时, 进行需求分析是必不可少的环节。因此, 建议读者紧紧扣住 2009 年版考试大纲, 在这方面的知识点上投入适当的时间, 进行有针对性、有策略的复习, 尽可能地创造条件多阅读、多动笔练习此类综合应用试题以拓展自己的知识面, 并深入理解相关基础知识点的应用, 多花心思归纳总结解题经验, 努力做到熟能生巧, 以便考试时能灵活变通, 节约在这些知识点上的解题思考时间。本章力求以发展的眼光、实用的角度来预测、挖掘相关的考查点, 抛砖引玉, 以增强考生学习相关知识点的目的性。

1.2 知识点清单

1.2.1 网络规划与设计的生命周期

- 通常, 网络的生命周期至少包括网络系统的构思与规划阶段、分析与设计阶段、实施与构建阶段、运行和维护等过程。
- 构思与规划阶段的主要工作是明确网络设计或改造的需求, 同时对新网络的建设目标进行明确。
- 分析与设计阶段的工作在于获取客户需求, 并根据客户网络的需求进行设计, 并形成特定的设计方案。
- 实施与构建阶段的工作在于根据设计方案进行设备的购置、安装、调试, 形成可试用的网络环境。
- 运行与维护阶段提供网络服务, 并实施网络管理和监控。
- 网络生命周期的迭代模型的核心思想是网络应用驱动理论和成本评价机制, 当网络系统无法满足用户的需求时, 就必须进入到下一个迭代周期, 经过迭代周期后, 网络系统将能够满足用户的网络需求; 成本评价机制决定是否结束网络系统的生命周期, 当已有投资的再利用成本小于新建系统的成本时, 网络系统可以进入下一次迭代周期, 而再利用成本大于新建成本时, 就必须舍弃迭代, 终结当前网络系统, 新建网络系统。
- 网络生命周期可分为需求分析、通信规范分析、逻辑网络设计、物理网络设计、实施与维护五个阶段。
- 五阶段周期的主要优势: 所有的计划在较早的阶段完成, 项目负责人对系统的具体情况及工作进度都非常清楚, 更容易协调工作。
- 五阶段周期的缺点: 比较死板, 不灵活, 当用户需求发生变更时会影响项目的工作进程。
- 五阶段周期较为严谨 (主要体现在较为严格的需求分析和通信分析规范, 并且在设计过程中充分考虑了网络的逻辑特性和物理特性), 适用于网络规模较大, 需求较为明确, 在一次迭代过程中需求变更较小的网络工程。

1.2.2 网络需求分析

- 网络需求分析阶段的主要目标：应该尽量明确定义用户的需求。
- 网络需求分析可以帮助规划师理解网络的可能行为。详尽、透彻的需求分析能给网络规划与设计过程带来的好处有：①有助于客观、明智地选择网络技术和网络服务(即更客观地做出决策)；②对于网络升级项目，则能够更好地评价现有的网络体系，从而更好地实现网络移植并保护现有的投资；③有助于制定匹配网络需求的网络互连策略和方法；④有助于确定适合用户和应用的网络规模和规格；⑤有助于理解在何处及如何在网络中应用各种服务；⑥有助于合理使用用户资源等。
- 网络设计的约束因素不同于网络设计目标，是网络设计工作必须遵循的一些附加条件。通常，网络设计的约束因素主要来自于政策约束、预算约束、时间约束等方面。
- 政策约束的来源包括法律、法规、行业规定、业务规范、技术规范等，政策约束的直接体现是法律法规条文、发表的暂行规定、国际国家行业标准、行政通知与发文等。
- 对于预算不能满足用户网络需求的情况，应在统筹规划的基础上，将网络建设工作划分为多个迭代周期，同时将网络建设目标分解为多个阶段性目标，通过阶段性目标的实现，达到最终满足用户全部需求的目的，而当前预算仅用于完成当前迭代周期的建设目标。
- 网络预算可分为一次性投资预算和周期性投资预算，通常在一个年度内所发生的周期性投资预算和一次性投资预算之间的比例为10%~15%是比较合理的。
- 一次性投资预算主要用于网络的初始建设，包括设备采购、购买软件、设计和安装系统、测试系统、培训工作人员、工程实施管理、不可预见项目等费用。
- 周期性投资预算主要用于后期的运营维护，包括通信线路租用费、设备维护消耗费、材料消耗费、人员消耗费、软件系统升级消耗费等。
- 在进行下一阶段的任务之前，需要确定是否已了解了客户的应用目标和所关心的事项。通过应用目标检查，可以避免用户需求的缺失，检查形式包括设计小组内部的自我检查和用户信息主管部门的确认检查两种。
- 常用的应用检查项目包括：①是否对客户所处的产业和竞争情况做过调查；②对客户单位组织结构的了解情况；③是否编制了客户商业(应用)目标清单，明确了网络设计的最主要目的；④客户对所有关键任务操作的明确程度；⑤客户对成功和失败的衡量标准；⑥网络设计项目的范围；⑦客户现有网络的应用情况和应用水平；⑧客户已就认可的供应商、协议、平台等政策进行的解释；⑨客户已就网络设计和实现的分布授权等相关政策进行的解释；⑩对项目预算的了解；⑪对项目进度的安排，包括最后期限和重要阶段及进度安排符合实际；⑫对客户和相关的内部、外部工作人员的技术知识的了解；⑬是否注意到了可以影响网络设计的办公策略；⑭是否就员工培训计划进行探讨等。
- 在需求分析过程中，需要考虑的主要需求有：①业务需求；②用户需求；③应用需求；④计算机平台需求；⑤网络需求等。
- 业务需求是指待建网络主要做什么，支持哪些业务类型等。
- 需要收集的业务需求信息(或业务需求清单)主要包括：①主要相关人员信息；②关键时间点(或主要里程碑)；③网络的投资规模；④业务活动类型；⑤预测增长率；⑥网络的可靠性和可用性；⑦Internet的连接性和对外开放服务(如Web站点)的需求；⑧网络的安全性需求；⑨远程访问需求等。
- 收集用户需求应从当前的网络用户开始，找出用户需要的重要服务或功能；对用户需要的功能进行分析，区分出单机服务、网络服务；对于网络服务，还要根据服务的性质和用户的设想，区分交互式服务、C/S服务、B/S服务等。



- 用户需求收集的机制，主要包括与用户群的交流、用户服务、需求归档3个方面。
- 在网络规划、设计与实施过程中，都应注意与用户群交流的方法和技巧，应避免交流不充分和交流过于频繁。导致交流不充分的关键是，没有注意交流的对象和方式。找到正确、对业务非常清晰的人（即行业专家）既可以减少交流的工作量，也可以避免由于过量且无用的信息导致设计出现的偏差。应针对不同的人员采用不同的交流方式，例如对于一线工作人员，可采用先下发调查问卷，再依据调查问卷进行访谈的方式。
- 避免交流过于频繁的关键在于，每次交流前都要有明确的交流目标，同时交流后的归纳和总结同样可以提高交流的效率，否则就会使管理层和用户群体在项目结束前就厌烦听到有关网络开发的细节，从而产生抵触情绪，给工作带来麻烦。
- 常见的沟通、交流技巧主要包括：①采访关键人物；②观察与问卷调查；③集中访谈；④演示；⑤组交互（会议）；⑥书面交流（电子邮件）等。
- 用户需求的关注点主要包括：①信息的及时传输；②响应时间的可预测；③网络可靠性和可用性高；④网络适应性强；⑤网络可伸缩性好；⑥网络安全性高；⑦低成本等。
- 全面透彻地理解客户需求有助于成功选择满足客户标准的技术。
- 应用需求中的“应用”特指客户单位的业务活动所涉及的网络应用（如远程视频会议、FTP服务等）。
- 应用需求收集工作应考虑的主要因素：①应用的类型；②应用的位置；③使用方法；④需求增长率；⑤可靠性和可用性需求；⑥网络响应等。
- 应用需求收集工作通常可从应用类型自身的特性、应用对资源的访问两个角度来完成。
- 用户对网络资源的存取和访问，是可以通过各种指标进行量化的，这些量化的指标通过统计产生，并直接反映了用户的需求。需要考虑的指标主要有：①每个应用的用户数量；②每个用户平均使用每个应用的频率；③使用高峰期；④平均访问时间长度；⑤每个事务的平均大小；⑥每次传输的平均通信量；⑦通信流的方向特性等。
- 计算机平台需求的内容包括设备类型（如机架式服务器、普通计算机等）、性能特性（如CPU类型、内存容量、硬盘容量等）、设备位置等。
- 网络自身及网络管理员的需求包括：①局域网功能需求；②网络拓扑结构需求；③网络性能需求；④网络管理需求；⑤网络安全需求；⑥城域网/广域网的选择需求等。
- 局域网的一个重要特征就是在信息传输上采用广播方式，其覆盖范围小、专用性强，具有较为稳定和规范的拓扑结构。
- 传统局域网中常见的网络拓扑结构有星型结构、总线型结构、环形结构、树型结构等。
- 广域网在信息传输上采用点到点方式，其连接主要依靠公用通信设施，网络拓扑结构较为复杂。传统广域网拓扑结构主要包括集中式拓扑结构、分散式拓扑结构、分布式拓扑结构等。
- 网络需求收集工作中，针对网络的性能需求，需要考虑的内容有：网络容量、响应时间、可用性、备份管理和存档等。
- 组建数据中心或容灾备份中心需要收集的需求信息包括：①链路和带宽需求；②接入设备需求；③互连协议需求；④数据中心（或容灾备份中心）局域网区域划分需求；⑤数据中心（或容灾备份中心）设备需求；⑥数据库平台需求；⑦安全设备需求；⑧机房及电源需求；⑨数据中心（或容灾备份中心）托管及服务需求；⑩数据资源建设规划需求；⑪数据备份管理机制需求等。
- 网络管理的需求主要从以下方面进行：①明确网络管理的目的；②掌握网络管理的要素；③明晰管理的网络资源；④注重软件资源管理和软件分发；⑤应用管理不容忽视。
- 对于网络安全的需求，规划师应该协助网络管理人员对安全管理体系、运营服务体系、数据容灾与恢复、安全信任体系等方面的需求进行确定。

- 在常见的城域网/广域网点对点连接方案中, T1、E1、T3、STM-1、STM-4、STM-16、STM-64 等属于同步时分复用线路; OC-3、OC-12、OC-96 等属于异步时分复用线路。
- 第1级光载波(OC-1)的传输速率为 51.84Mb/s, OC- n 的传输速率为 $n \times 51.84\text{Mb/s}$; 同理, STM-1 的传输速率为 155.52 Mb/s, STM- n 的传输速率为 $n \times 155.52\text{Mb/s}$ 。
- 常见的城域网/广域网分组交换服务方式有: ①以太网; ②VPN; ③MPLS VPN; ④帧中继; ⑤X.25; ⑥ISDN; ⑦ATM 等。
- 网络性能指标有两类: ①表示网络设备性能的网元级指标(如各种 SNMP 指标); ②将网络看做一个整体, 表示其端到端性能的网络级指标。
- 网络需求分析阶段关注的是网络级的性能指标, 主要包括: ①时延(Delay 或 Latency); ②吞吐量(Throughput); ③路由(Route); ④带宽(Bandwidth); ⑤利用率(Utilization); ⑥响应时间(Response Time); ⑦时延抖动(Jitter); ⑧效率(Efficiency); ⑨丢包率(Packet Loss Rate); ⑩安全性(Security); ⑪可用性(Availability); ⑫可扩展性(Scalability); ⑬适应性(Adaptability); ⑭可管理性(Manageability)等。
- 对现有网络升级改造时, 网络需求调查的内容包括: ①获取现有网络的拓扑结构; ②收集调查现有网络采用的技术及其扩展性(即网络可伸缩性依赖)等; ③收集调查现有网络的位置信息及网络扩展接口需求信息(即位置依赖)等; ④获取现有网络关于容量、延迟及可靠性等方面的性能指标(性能约束); ⑤网络、系统和支持服务(如编址策略、命名策略、路由协议和配置、安全性、数据备份及容灾、监视及管理)依赖; ⑥互操作性依赖; ⑦网络报废情况等。
- 需求说明书是网络设计过程中第一个正式的可以传阅的重要文件, 也是用户管理层将正式批阅的第一个文件, 其目的在于对收集到的需求信息做清晰的概括与整理。
- 数据准备工作是开始编制需求说明书的前期工作, 主要由两个步骤构成: ①要将原始数据制成表, 从各个表看其内在的联系及模式; ②要把大量的手写调查问卷或表格信息转换成电子表格或数据库。另外, 对于需求收集阶段产生的各种资料, 包括手册、报表、原始单据等, 无论其介质是纸质还是电子文档的, 都应该编辑目录并归档, 便于后期查阅。
- 通常, 一份需求说明书应该包括: ①综述, 即对网络工程项目的主要内容、重要性等进行一个简单的描述; ②需求分析阶段概述; ③需求数据总结; ④按优先级排队的需求清单; ⑤申请批准部分等。
- 需求分析阶段总结主要是总结需求分析阶段的工作, 总结内容包括: ①接触过的群体和代表人名单; ②标明收集信息的方法(访谈、集中访谈、调查等); ③访谈、调查总次数; ④取得的原始资料数量(调查问卷、报表等); ⑤在调查工作中遇到的各种困难等。
- 网络需求分析环节常被简化甚至忽略, 其主要原因在于: ①用户本身也不清楚具体需求是什么, 或者需求渐渐增加而且经常发生变化, 或者从用户角度提出的需求常不符合网络规划的实际情况等; ②需求分析是一项需要花费大量时间和精力, 却不能马上看到成果的工作, 这往往使得分析师失去耐心和兴趣, 产生急功近利的思想和行为; ③网络需求分析是件很烦琐、细致的工作, 也是项社交工程, 需要分析人员和用户都具有较高的沟通、交流素质; ④需求分析人员对待建网络的业务本质理解不足; ⑤项目中用于需求分析阶段的资金投入不足等。



2009年下半年下午试卷试题1

【试题描述】

阅读以下关于某城市公交集团企业网络设计的叙述，根据要求回答问题 1～问题 3。（25 分，2009 年下半年下午试卷试题 1）

【说明】

某城市公交集团营运公司根据城市发展的需要，制定了公交集团 2006-2010 年的信息规划。在规划中明确提出在集团范围内建设一个用于公交车辆监控、调度的企业网络，利用先进的信息化技术改造传统的管理和运作模式，大力提升公共交通的服务水平和提高运行效率、降低运行成本。

公交集团营运公司是一家拥有 4 个二级分公司、1 万多名职工、2000 名办公人员的国有独资公司，目前拥有公交场站 50 个、公交营运线路 250 条，日营运车辆 5000 辆，平均运距为 6 千米，线路总长度 4000 千米，每年营运的载客人数为 1 亿人次，年营运收入 130 亿元人民币。

公交集团企业网络覆盖集团总部与 4 个二级分公司，要求在 5 年内能够对所有公交车辆完成实时轨迹监控和调度，同时能够为公交集团内部信息系统的运行提供网络支撑环境。

【问题 1】（10 分）

在需求分析阶段，设计单位了解到公交集团办公人员的工作时间是早上 8:00～下午 6:00，公交线路的运营时间是早上 5:00～晚上 10:00，在非工作时间，监控和调度网络基本处于闲置状态。

公交集团企业网络的应用主要包括 4 类，分别是车辆监控调度、办公和集团营运业务、场站视频监控和互联网访问。各类应用的当前需求调查情况见表 1-2。

表 1-2 公交集团应用需求调查

应用名称	产生数据情况	用户情况	应用方式	备注
车辆监控调度	所有车辆每 10 秒钟发送一次车辆的位置信息，每次信息量约 0.00007MB，调度指令根据需要发送，可以忽略不计	高峰期除少量车辆检修外，基本上所有车辆都要纳入监控	监控数据从移动公司传递至公交集团	预计 5 年后车辆增长 20%
办公和集团营运业务	平均每个办公人员每 10 分钟左右将完成两次办公或者业务操作，每次产生的数据量大致在 0.5MB	上班高峰时间，所有办公人员都处于在线状态	信息中心倾向于对办公和营运业务采用 B/S 模式，即位于本部和分公司的办公人员在线访问位于集团本部的服务器	预计 5 年后业务的增长率为 200%
场站视频监控	各场站的摄像机采用 D1 格式实时采集视频流，平均每秒钟产生 0.2MB 的视频码流	每个场站的大门、调度点、停车位都设置摄像头，平均每个场站 5 个摄像头	视频流在场站本地实时调阅，部分视频上传至集团，符合 80/20 规则	预计 5 年后业务的增长率为 100%
互联网访问	办公人员可以访问互联网，平均每个工作人员 10 分钟内进行 2 次互联网操作，每次产生的数据量约 0.6MB	信息中心希望对互联网访问进行限制，同时在线人数不超过 200 人	各办公人员通过集团至运营商的线路访问互联网，多为 B/S 类应用	预计 5 年后业务增长率为 300%

(a) 如不考虑场站视频监控系统的工作时间，请计算出公交集团监控和调度网络的可用性指标。

(b) 请根据应用需求调查情况，结合 5 年后的增长率，计算并填写表 1-3 的内容。

表 1-3 应用需求分析表

应用名称	平均事务量大小 (MB)	峰值用户数 (个)	平均会话长度 (秒)	每会话事务数 (个)	增长率	5 年后应用总流量 (Mbps)
车辆监控调度						
办公和集团营运业务						
场站视频监控						
互联网访问						

(注：应用总流量指由该应用在整个网络上产生的流量，本题不考虑网络数据包封装所增加的网络流量。)

【问题 2】(8 分)

设计人员通过需求分析，认为公交集团企业网络主要由三级局域网络互联而成，这三级局域网络分别为集团总部的核心局域网、分公司局域网、场站局域网。公交集团企业网络将通过路由设备连接这些局域网，以便于承载整个集团的各类应用。

在需求分析阶段应用分析的基础上，设计人员获取了如下的信息：

- 车辆监控调度应用从移动公司网络获取车辆数据流，在集团局域网存储，分发至 4 个分公司，再进一步分发至各场站的监控计算机，4 个分公司拥有车辆的比例为 1:2:1:1。
- 办公和集团营运业务应用为 B/S 模式，主要由分公司、场站的办公人员发起，将形成分公司、场站之间的双向数据流，客户端至服务器占应用总流量的 20%，服务器至客户端占应用总流量的 80%，各分公司之间办公人员数量较为接近。
- 场站视频监控应用主要由场站摄像机产生视频流，符合 80/20 规则，即 80%的应用流量在本地进行实时调阅与存储，20%的流量将上传至集团局域网进行调阅和存储，4 个公司之间的场站数量比例同于车辆比例。
- 互联网访问应用主要是用于分公司、场站的办公用户访问互联网，多为 B/S 类型应用访问，用户至集团局域网访问互联网的上行流量为 20%，下行流量为 80%。

基于以上资料，假设场站局域网的流量都将经过分公司局域网汇总，再传递至集团局域网，计算集团局域网至各分公司局域网的通信流量要求，填入表 1-4 中(通信流量要求应至少满足 5 年的应用需求)。

表 1-4 公交集团企业网通信流量表

流量分布	上行流量 (Mbps)	下行流量 (Mbps)
集团至一公司		
集团至二公司		
集团至三公司		
集团至四公司		

【问题 3】(7 分)

根据公交集团的组织机构情况，设计人员形成了如图 1-1 所示的网络逻辑结构。

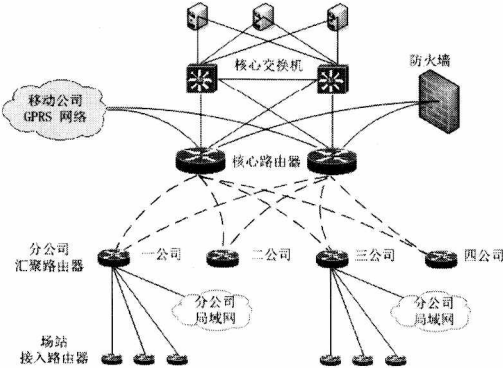


图 1-1 企业网络逻辑结构