



国际电信联盟

CCITT

国际电报电话咨询委员会

通信网规划手册

人民邮电出版社

通信网规划手册

国际电报电话咨询委员会 编

梁 石 李 琳 周远楣 叶东平 时 红 译

人民邮电出版社

General Network Planning
CCITT
1983

内 容 提 要

本书由国际电联的国际电报电话咨询委员会第三特别独立研究组(GAS 3)编写。介绍通信网规划的指导原则、方法和实例。内容丰富,是关于通信网规划建设的重要参考文献。

全书共分十二章:1.绪论;2.网路规划概念的概述;3.数字传输、程控和数字交换在网路规划中的影响;4.网路结构;5.基本技术规划;6.用户业务及其对网路规划的影响;7.网路营运规划;8.网路规划的经济问题;9.网路规划的预测;10.网路规模的确定和最优化;11.对网路规划的计算机辅助;12.术语汇编。

本书适合从事通信网建设的规划、设计的工程技术人员、经济工作者和管理干部阅读。

通 信 网 规 划 手 册

国际电报电话咨询委员会 编

梁 石 李 琳 周远楣 叶东平 时 红 译

*

人民邮电出版社出版

北京东长安街27号

北 京 印 刷 一 厂 印 刷

新华书店北京发行所发行

各 地 新 华 书 店 经 售

*

开本: 787×1092 1/16 1988年 2月 第一版

印张: 23¹/₁₆ 页数: 186 1988年 2月北京第一次印刷

字数: 573 千字

统一书号: 15045·总3405—有5517

定价: 7.50 元

译 者 的 话

目前我国的电信事业正在迅速发展,为了适应通信网规划建设的需要,我们特地把国际电信联盟(ITU)国际电报电话咨询委员会(CCITT)1983年出版的《General Network Planning》一书全文译出,希望能对关心和从事通信网建设规划的工程技术人员、经济工作者和管理干部有所帮助。

这本手册是由许多参加CCITT活动的各国专家经过六年的时间集体编写而成的。它集中反映了CCITT的观点和多年工作的成果,也反映了许多国家在网路规划方面的经验。它涉及与通信网建设有关的技术、经济和社会各个方面的问题,给出了网路规划的指导原则、方法和实例,内容相当丰富,是关于通信网规划建设的一本十分重要的参考文献。由于近年来电信技术的发展很快,CCITT的建议,特别是有关数字网的建议正在不断修正和补充,读者在使用本手册时,应注意进一步参阅CCITT的最新建设和文件。

这本手册由梁石、李琳、周远楣、叶东平、时红译出,由梁石总校。由于译校者水平的限制,谬误在所难免,希望读者随时指出,以便修正。

译者 1985年10月

前 言

这本手册描述构成一般网路规划，特别是有关电话网规划的作用范围，内容陈述的次序如下：

- 第一、二章 概括介绍网路规划的最重要方面。
- 第三到第九章 阐述各种网路规划功能的原则，包括网路营运规划的原则。
- 第十章 集中叙述这些原则的实际应用。
- 第十一章 考虑使用计算机来辅助网路规划工作。
- 第十二章 定义本手册所用的词汇。

虽然这本手册是作为一本自成一体的出版物而编写的，但对某些方面的详细内容可参考国际电联其他的出版物。这些出版物包括参考资料[1]到[5]所列出的那一些资料。

这手册的文本是在1977—1980研究期内和1981—1984研究期开始的时候由第三特别独立研究组（G A S 3）的D工作组编写的。

由于在网路规划与交换系统选择之间有密切关系，在编写这本手册时，与G A S 6（它同时编写一本《交换系统选择的经济和技术问题》[6]的手册）有着紧密合作。这两本手册一起代替了[7]中列出的早期国际电联手册的A、B和D部分。

除了这手册的文本中的例子以外，建立一些配合编制网路规划过程的综合例子被认为是有利的。这些实例研究是以发展中国家可能遇到的情况为基础而由G A S 3的D工作组和G A S 6联合组所开始，并由G A S 9继续进行的。实例研究的单独小册子将要出版。

在国内网路规划领域内，有许多不属于CCITT建议的题目。对于这些情况，书中所作的说明被认为是作者们从研究和经验得出来的“良好的实践”。因此，这样的说明不能用来反映CCITT的看法。在确实是CCITT的建议之处，都尽力列出适当的参考资料。

因为电信技术迅速的变化，应该注意到所作的说明或所描述的方法经过一个时期会逐渐过时。特别是在用数量表示系统关系或提出标准之处，应该认识到这本手册的原稿是在1982年完成的。

广义来说，任一国家都可归类为“发展中的国家”；但是，有必要分别两种类型，一类是电信发展潜力看来较优越的，也就是增长率还未达到合理稳定程度的，另一类是电信较为稳定的，本手册内把前一种类型的国家归类为“发展中国家”。

与国际电联实际应用一致，本手册中，“主管部门（Administration）”一词用来表示一个电信主管部门或者一个被确认的私营机构。

目 录

第一章 绪论	1
1 概述.....	1
2 与国家发展的相互关系(经济和政治上的制约因素).....	1
3 网路规划在电信事业中的任务.....	2
4 发展国内网的基本问题.....	2
5 网的现代化.....	3
6 本手册的特点.....	5
第二章 网路规划概念的概述	6
1 概述.....	6
1.1 本章介绍.....	6
1.2 网路规划的定义.....	6
2 规划的内容.....	7
2.1 规划介绍.....	7
2.2 战略规划.....	8
2.3 长期规划和总体规划.....	8
2.4 中期规划和工程项目计划.....	9
2.5 短期规划和年度计划.....	9
2.6 规划之间的关系.....	9
3 基本概念.....	11
3.1 用户要求.....	11
3.2 业务量概念.....	13
3.3 主管部门在网路规划中的目的.....	14
3.4 网的概念.....	14
4 基本技术规划.....	16
4.1 可用性和安全性规划.....	16
4.2 业务量路由规划.....	17
4.3 信令规划.....	18
4.4 编号规划.....	18
4.5 传输规划.....	18
4.6 同步规划.....	18
4.7 计费规划.....	19
4.8 交换规划.....	19
5 规划过程.....	19
5.1 需求预测.....	19

5.2	业务量预测	20
5.3	最佳化和确定规模	20
5.4	发展规划的经济估算	21
5.5	各种可能解决方案的比较	22
6	组织与实施	25
6.1	规划组	25
6.2	提供文件的任务	26
6.3	计算机的应用	26
6.4	维护	27
7	结论: 需要全面的规划过程	27
第三章 数字传输、存储程序控制和数字交换在网路规划中的影响		
1	概述	29
2	数字传输	29
2.1	数字传输的特点和它们对网路规划的影响	29
2.2	引入数字传输系统时所要考虑的问题	31
3	存储程序控制 (SPC)	33
3.1	营运与维护	33
3.2	信令系统	33
3.3	路由	34
3.4	计费	34
3.5	编号	34
3.6	遥控	34
3.7	为用户提供新业务	34
4	数字交换	35
4.1	数字交换系统的特点及其对网路规划的影响	35
4.2	引入数字交换时要考虑的问题	37
5	综合数字网 (IDN)	37
5.1	IDN 的特点	38
5.2	IDN 的网路规划	39
6	从模拟网到数字网的过渡	41
6.1	过渡期间要考虑的问题	41
6.2	可能达到数字渗透的方式	43
7	综合业务数字网 (ISDN)	44
7.1	业务综合的好处和问题	45
7.2	规划 ISDN 所要考虑的问题	45
7.3	向 ISDN 过渡	48
第四章 网路结构		
1	概述	49
2	网路类型	49

2.1	本地网	49
2.2	中程和长距离的网	50
2.3	国际网	50
2.4	特殊用途网	51
3	基本网路结构的考虑	51
3.1	网状网	51
3.2	星形网	51
3.3	混合的星形/网状网	52
3.4	等级制的构成	53
3.5	本地转接交换局	54
3.6	直达路由规定	54
3.7	路由选定、业务量和服务等级	55
3.8	迂回路由的考虑	55
3.9	动态路由选择	56
4	对装备故障的保护措施	56
第五章	基本技术规划	58
1	概述	58
1.1	本章目的	58
1.2	规划之间的关系	59
2	路由规划	63
2.1	路由规划介绍	63
2.2	路由规划准则	64
2.3	路由规划的内容	68
3	交换规划	69
3.1	概述	69
3.2	制定交换规划的准则	71
3.3	交换规划的编制	72
4	信令规划	73
4.1	概述	73
4.2	随路信令与共路信令	74
4.3	用户与本地交换局之间的信令	75
4.4	交换局间信令	76
4.5	信令规划的编制	77
5	传输规划	80
5.1	概述	80
5.2	传输原则及其对规划的影响	81
5.3	传输损伤的描述	89
5.4	网路的传输发展	95
5.5	制订规划	96
6	编号规划	98

6.1 概述	98
6.2 制定编号规划的准则	99
7 计费规划	104
7.1 概述	104
7.2 计费类型	105
7.3 网路的计费与记帐问题	106
7.4 计费区	107
8 同步规划	108
8.1 概述	108
8.2 滑动率指标	109
8.3 网同步方法	110
8.4 网同步方法的选择	113
9 可用性和安全性规划	116
9.1 可用性规划	116
9.2 安全性规划	117
附录A 现有信令方法的技术问题	123
附录B 编号规划举例	127
附录C 采用计费脉冲的计费规划举例	128
附录D 采用详细呼叫纪录的计费规划	130
附录E 本地网实现网同步的例子	131
附录F 国内网实现网同步的例子	133
附录G 日本电话电报公社使用的电话业务可用性规划	135

第六章 用户业务及其对网路规划的影响 137

1 概述	137
2 用户业务	137
2.1 自动用户业务	137
2.2 商业通信业务(PBX, CENTREX)	138
2.3 话务员业务	138
3 取决于网的业务	139
4 业务的评价	139
5 业务引入到网内	140
6 其它考虑	141
6.1 业务接入	141
6.2 业务普及率	141
6.3 对业务量的影响	141

第七章 网路营运规划 143

1 概述	143
1.1 本章的目的	143
1.2 网路营运规划的目标和范围	143

1.3	网路营运规划中的定义和概念	144
1.4	网路基本技术规划和网路营运规划之间的相互影响	146
1.5	营运在网路规划中的重要性	148
2	维护	150
2.1	背景	150
2.2	维护方法	150
2.3	影响维护的若干因素	151
2.4	维护工作的集中化和自动化	152
2.5	用户线路和用户设备的维护	153
2.6	交换系统的维护	154
2.7	电路维护	156
2.8	引入数字网组成部分对维护的影响	157
2.9	传输系统的维护	158
3	网路的管理	158
3.1	电信主管部门的任务	158
3.2	职责	158
3.3	自动化的影响——网路管理人员的未来任务	159
4	业务准备	159
4.1	引言	159
4.2	用户线路的准备	160
4.3	局间电路和租用电路	160
4.4	自动化	161
5	网路监视	162
5.1	概述	162
5.2	信息的来源	162
5.3	数据的取得	163
6	网路的经营	165
6.1	概述	165
6.2	网路经营的利益	165
6.3	网路过载	166
6.4	网路经营数据	167
6.5	网路经营控制	168
第八章 网路规划的经济问题		170
1	引言	170
1.1	一般意见	170
1.2	内容概要	170
2	投资估价	171
2.1	电信投资	171
2.2	投资问题	172
2.3	投资估价的程序	172

2.4 投资估价文件	173
3 经济研究技术	173
3.1 经济研究的组成部分	173
3.2 评价技术	180
3.3 敏感度分析和临界值	185
4 准备周期和重置准则	187
4.1 准备周期	187
4.2 重置准则	190
5 在经济制约条件下的投资计划和规划	191
附录 A 经济研究方法的实例	192
附录 B	199
第九章 网路规划的预测	201
1 概述	201
1.1 在时间和空间上都在发展的系统	201
1.2 在时间上连贯性的需要	201
1.3 按地区确定需求的重要性	202
1.4 总战略的规定	202
2 预测的基本概念	202
2.1 发展的三个阶段	202
2.2 国内生产总值和电话密度的关系	205
2.3 基本标志的定义	206
2.4 市场分割	208
2.5 确定需求的地点	210
3 预测用户需求的各种方法	213
3.1 电话预测系统的一般结构	213
3.2 基本方法	215
3.3 电话预测系统的应用举例	216
4 业务量预测的一般介绍	220
4.1 业务量研究的目标	220
4.2 业务量预测方法的一般构成	220
4.3 递增法和递减法	221
5 业务量预测的基本概念	222
5.1 在一个路由上承载的业务量的代表值	222
5.2 需求业务量和流入业务量的由来	222
5.3 业务量刺激现象	222
5.4 基本业务量变量——业务量类别	223
5.5 点-点矩阵	224
6 过程的描述	225
6.1 初始业务量矩阵的阐述	225
6.2 交换中心业务量的外推法	228

6.3 网路发展的考虑	229
6.4 业务量矩阵的设计	229
7 结论	232
附录 A 增长曲线公式	234
附录 B 需求预测举例	237
附录 C 重力模型举例	240
附录 D 业务量矩阵设计举例	244
第十章 网路规模的确定和最优化	251
1 概述	251
1.1 本章内容	251
2 模型化	252
2.1 一般概念	252
2.2 优化准则	253
2.3 输入数据	256
2.4 输出数据	256
2.5 限制	256
2.6 网路特性规律	257
3 灵活性	257
3.1 概念和目标	257
3.2 影响灵活性的各个因素	257
3.3 灵活性的经济影响	258
4 服务质量	259
4.1 概述	259
4.2 网路规模确定中的服务质量	259
4.3 网路规模确定中的服务等级准则	260
4.4 网路规模确定和可靠性	261
5 本地网	262
5.1 本地网的不同类型	262
5.2 本地网的规模确定和最优化需要考虑的问题	262
5.3 城市网中交换局的配置	263
5.4 中继网	279
5.5 用户网	304
5.6 农村网	311
6 长途网	317
6.1 对长途网的一般考虑	317
6.2 功能网的最优化	318
6.3 物理网的最优化	323
第十一章 对网路规划的计算机辅助	325
1 概述	325

2 计算机辅助规划方面的问题.....	325
2.1 一般优点.....	325
2.2 应用的类型.....	326
2.3 计算机化的其他特点.....	328
3 用计算机程序进行网路规划.....	328
3.1 计算机程序的适用范围.....	328
3.2 利用现有的程序.....	328
4 通常可用的计算机程序举例.....	329
4.1 通用程序.....	329
4.2 网路规划程序.....	329
4.3 局限性.....	332
5 开发计算机辅助的导则.....	333
5.1 一般考虑.....	333
5.2 有利性.....	334
5.3 其它考虑.....	334
 第十二章 术语汇编.....	 338
参考资料.....	355
书刊文献.....	361

附 注

- 1 第十二章包括对了解本手册内容有用的名词和定义。
- 2 与每一章有关的参考资料和书刊文献列于本手册的最后部分。

CCITT 注

在本手册内，为了简化，“主管部门”这个词用来指电信主管部门和被确认的私营机构两者之简称。

第一章

绪论

1 概述

电信是社会发展的基础。各种行业和社会每个方面的进步均与电信密切相关并相互影响。不仅电话的使用和普及程度在普遍增长，而且还有着扩大电信业务范围的需求。

虽然电信往往要同其他行业——诸如房屋建造、教育、运输等——的计划需要互争投资，但是，有关当局必须认识到：不完善的电信服务会妨碍一个国家的经济发展。同时也必须承认，要把电信与经济发展之间的确切关系以定量来表示是不可能的，这是由于它们之间的相互关系十分复杂。

电信在现代社会中的重要性使所有主管部门不断投入巨额经费。由于这样发展所使用的电信设备具有寿命长、价格高和技术复杂等特性，因此，要选择那些能保证网路以最佳的经济和技术方式发展的系统就相当困难。

在许多国家，电信网肯定将会有很大的发展。例如，有些国家在五年内用户数将翻一番，而另一些国家甚至会有更大的需求。考虑到所需的投资很大，以及交换、传输设备的寿命较长，网路结构不易变动，因此，有关网路发展的决策对今后许多年都将有重大的影响。

过时设备的更换、机房或传输的地下建筑饱和、可用系统的多样化、以及电子交换技术的引入，成为许多国家经常碰到的一些典型问题。对这些问题的多种解决方案以及需求预测的不确定性，使规划工作者的任务变得十分复杂，特别是在增长率高时更是如此。因此，摆在规划工作者面前的责任是重大的，因为错误的或不恰当的规划会导致严重的资源滥用和造成不必要的浪费。

2 与国家发展的相互关系（经济和政治上的制约因素）

必须考虑网路规划同国家经济和政治的相互关系。根据一个国家的国民经济发展，网路规划会受到与另一些国家可能完全不同的某些考虑和条件所影响。按照国家的需要，事业主管部门可以决定在下述两种极端条件之间指导他们的决策：

- 最大限度强调本身的经济效益，仅从必要的投资方面来考虑电信事业；
- 将电信的使用作为社会和经济发展的一个因素（服务于公众的任务较之前面的情况有更高的优先权）。

在第一种情况下，网路将根据预期收入来组织。未来用户所需要的投资要按他们的得益来估算。只有在现有网路令人满意地发展起来，以及增长率又比较低，服务质量才能好。在第二种情况下，规划是为国家发展的共同政策的组成部份。当现有网路不足以起到应有的作用时，就需要

从外部筹措资金来满足高增长的需求。优先发展什么，每个国家的重点有所不同，要从国内的需要来考虑。例如：

- 贸易和工业，促进经济；
- 公众服务，诸如医院、警察和消防队；
- 增进居民的舒适和安全感。

用特种的或政府的资金来发展电信的另一个理由是减少旅行以节省能源。这个理由在将来会愈来愈重要，并可以证明为综合业务网引入复杂的设备是正确的。

政治观点对网路规划非常重要，电信发展可以认为是减轻远方村社孤立状态的有效办法，从而减少将来可能发生的严重政治困难。

当发展电信的资金不足时，有关当局为了分配那些可用的资金，必须安排优先次序。于是，基本的难点就在于服务等级和用户数量之间如何取舍。

需要巨额投资的电信设备有时必须全部（或几乎全部）进口，这对于某些经济贸易平衡出现赤字的国家是特别重要的问题。

网路规划另一个重要特点是，某些国家的电信网会受到区域、地区等行政组织的极大影响。如果以配合行政区为基础来划分成本地和区域的电信区（在编号、计费、路由等方面），那并不是最好的技术和经济的解决方案。

有关这些方面的进一步资料，应参考资料[1]列出的手册。

3 网路规划在电信事业中的任务

作为一个基本要求，电话系统一定要规定所要求的通信质量。这些标准可以用接通概率、呼叫接续速度和语言传输质量来评价。

电话系统所依附的网路是由交换节点和传输通路组成的，也就是包括电话交换机、干线网和本地网电路、以及用户线在内。网路规划是一个不断地和反复地监测网路、了解网路工作环境、制订满足现有和新业务需求的计划、实施这些计划并审查其结果的过程。为了要起到这些作用，网路规划要调查当前的网路特性、预测未来网的需要、评定现有设备系统的可用性、估计对未来发展的技术可能性、以及选择对远期、中期和短期最合适的行动步骤。网路规划必须不断地进行，这是因为，举例来说，实际结果可能与计划不相适应、原来的设想和制约条件会起变化、技术可能性也会有所改变；规划就要根据这些情况进行调整。

由于预测很难做到绝对准确，这就需要制定的规划具有一定的内部灵活性。虽然这种做法给出的结果会比最佳满足需求差一些，但在实际情况与预测有差异时，只要对规划稍加调整，就能得到满意的结果。

虽然一个规划得较好的网路在某种程度上能减少预测（或设想）与实际情况之间的偏离，但这网路对于改变适应能力的程度将随网路结构、网的规模、以及变化的方式与范围等方面而有所变化。因此，要保持一个最佳化的网路，就应进行不断的监测，并按变化的程度定期进行修订，使其适应新的要求。如果要保证现有的系统设备和未来的费用能尽可能利用好，就一定要认识网路规划是一个不断的和反复的过程，而不是“一次过”的工作。

4 发展国内网的基本问题

可以把对基本电话业务增长能力有限的电信网和那些对各类电信业务的增长含有巨大潜力的

网路区别开。在高度发达的网中，电话普及率已趋近饱和，主管部门正倾全力于开辟新业务、改善服务质量、和把现有的网综合起来。对于那些电话的普及和使用平均比较低的网，电信发展的重点除了扩大管理范围和对用户的服务之外，可能更多地放在为现有用户提供改善了的服务质量和更大的电话普及率（特别是在农村地区）方面。

在不够发达的网中会存在许多其它一些特性（有些也适用于较发达的网中），并已为人们所公认，这些特性是：

a) 现有网的问题

- 缺乏可靠的数据作为规划或预测的依据；
- 网路过负荷，因而要大大压缩需求和存在非常的交换机使用率，这导致网所提供的服务低劣；
- 缺乏经过训练和有经验的职工；
- 不平常的安全问题；
- 可能缺乏本地制造高级技术设备的条件。

b) 在网路或主管部门方面的需求

- 满足电话、呼叫和业务需求的需要，远远超出主管部门在技术、人力、财政资源方面的近期能力；
- 需要依赖外国供应设备、技术支援和专家，特别是对现代的系统；
- 需要判断顾问或设备供应商提出的比较方案；
- 需要保证新设备充分可靠，并能与现有系统设备和管理程序及指标兼容。

c) 网路发展的总战略

- 认识到由于没有能力在合理的时间内满足需求，有必要制订一种战略来逐步改进所提供的服务水平。结果是需要制订一个能兼顾远期要求的近期规划，例如在向综合业务数字网转变的过程中，决定在模拟和数字交换局之间引入新的模拟路由；
- 财政决策当局总是不能正确估计某些电信投资的直接效益，特别是在投资水平不利于国家支出平衡的时候。
- 方案的选择只是以起始费用为基础进行；
- 为了避免使用正在成为过时的设备和技术，要求购买最现代化的设备（这要冒购买“新和大量未经考验”产品的风险，这些产品可能带来低劣的服务，在它们投产的最初年代难于管理，并需要大量修改）；
- 在劳动力比较便宜和富余的时候，老想着要引进那些不大需要致力于全面维护的设备，结果是必须训练一支较小的高度熟练的人员队伍，以便使用这种系统。

不是所有的上述特点都专门在本手册中讨论。但是，作者撰写他们的文稿时，这些都是他们考虑的最主要的问题。

5 网的现代化

目前，交换和传输技术正进入一个非常迅速发展的阶段。网路规划的一个最重要的问题，可能是需要开发一种促进现代化的方法，这种方法能够最经济地满足当前和将来的需要。但这往往会引起要求方面的矛盾，即既要最大限度地利用原有网路（为的是把未来的费用尽量减少），同时又要抓住应用最近发展的技术来装备网路的机会。

大多数主管部门正处在使其网路现代化的过程中，至少要在某些范围进行。尽管有许多理由

可以证明为此进行投资是正确的,但最重要的理由可能是如下几点:

- 经济上得益;
- 改善了服务质量;
- 改进了业务范围;
- 通过增加电信业务的普及程度所带来的社会进步。

现代化的速度和规模往往受到可利用的资源、主要是财政资源所限制。然而,另一个重要因素就是现有设备在现代化进程中能够有效利用的程度。除非设备“寿命告终”,否则很难从经济上证明将系统设备“全部报废”和把相应的大量投资“一笔勾销”是合理的。但是,通过把这些设备重新整修和再次安装可以使费用减到最小,特别是在那些劳动力费用比较低、设备的设计又比较适应的地方,这样做会更好。

网路规划部门多年来一直都关心着使他们的网路现代化和满足网路扩充要求的最佳方法。除了要考虑资金和现有设备系统的利用以外,在制订规划时还有大量应该考虑的、相互关联的因素,其中最重要的是:

- 对现代化设备的经济论证,包括投资费用、营运费用和可能得到的收益;
- 普及率和新设备安装地点;
- 技术和供应商的选择;
- 为配合新设备提供的标准或业务范围,现有系统设备的适应能力;
- 引入特性与现有设备不同的设备对网路结构和规格标准方面的影响;
- 引入较新技术的主管机构方面的结论;
- 新设备的技术寿命,即在用更新的和更有吸引力的设备取代它之前的时间;
- 依赖一个供应商对取得技术系统支援和再次订货的可能性;
- 新设备与现有设备的兼容性;
- 互通所需的费用和问题;
- 购买或制造扩充所需的设备的能力。

在这些问题上,起最重要影响的是交换系统,特别是技术开发在网路规划中已成为成败关键的时候。从网路规划的观点看,基于下述理由,先进的交换系统是有吸引力的:

- 新的用户和管理业务范围,连同加强了的能力,在需求增长时可进一步扩大服务;
- 不同类别的费用特性(资金和运行费用)提供较广泛的经济运用范围和较稳定的未来价格动向;
- 较好的传输性能;
- 加强了路由灵活性;
- 以较高的电路负荷和自动迂回路由来改进中继话务的利用;
- 可能采用标准化或高度灵活的编号方式,而不需要附加费用;
- 减少了对适应条件的要求;
- 较大的可靠性。

上面列出的特点是不完全的。进一步的资料应当参考[2]所列举的手册。

近年来,由于促进综合数字网(IDN)发展的数字技术的应用,网路和交换的关系已更为密切, IDN又将能使各种电信业务综合到一个单一的网路上来。对具体的网路情况的研究证明,假如主管部门着手于一项使整个网的交换和传输部份逐步数字化的早期政策,将会得到显著的经济效益(在年经费方面)。而且还有迹象表明,朝综合业务数字网(ISDN)发展的道路在较长时间内将可更经济地实现。但是,我们一定要认识到,所有的网各不相同,例如,它们的大小、特