



This electronic version (PDF) was scanned by the International Telecommunication Union (ITU) Library & Archives Service from an original paper document in the ITU Library & Archives collections.

La présente version électronique (PDF) a été numérisée par le Service de la bibliothèque et des archives de l'Union internationale des télécommunications (UIT) à partir d'un document papier original des collections de ce service.

Esta versión electrónica (PDF) ha sido escaneada por el Servicio de Biblioteca y Archivos de la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT) a partir de un documento impreso original de las colecciones del Servicio de Biblioteca y Archivos de la UIT.

(ITU) للاتصالات الدولي الاتحاد في والمحفوظات المكتبة قسم أجراه الضوئي بالمسح تصوير نتاج (PDF) الإلكترونية النسخة هذه والمحفوظات المكتبة قسم في المتوفرة الوثائق ضمن أصلية ورقية وثيقة من نقلًا.

此电子版（PDF版本）由国际电信联盟（ITU）图书馆和档案室利用存于该处的纸质文件扫描提供。

Настоящий электронный вариант (PDF) был подготовлен в библиотечно-архивной службе Международного союза электросвязи путем сканирования исходного документа в бумажной форме из библиотечно-архивной службы МСЭ.



国际电信联盟

CCITT

国际电报电话咨询委员会

红皮书

卷Ⅱ.3

国际电话业务-网路管理- 话务工程

建议E.401-E.600



第八次全体会议

1984年10月8—19日 马拉加—托雷莫里诺斯

1986年 北京



国际电信联盟

CCITT

国际电报电话咨询委员会

红皮书

卷Ⅱ.3

国际电话业务-网路管理- 话务工程

建议E.401-E.600



第八次全体会议

1984年10月8—19日 马拉加—托雷莫里诺斯

1986年北京

ISBN 92-61-02015-1

CCITT 图书目录

适用于第八次全体会议 (1984年) 以后

红 皮 书

- 卷 I - 全会的记录和报告
意见和决议
建议:
- CCITT的组织机构和工作程序 (A 系列);
- 措词的含义 (B 系列);
- 综合电信统计 (C 系列)。
研究组及研究课题一览表。
- 卷 II - (5 个分册, 按册出售)
卷 II . 1 - 一般资费原则。— 国际电信业务的资费和帐务, D 系列建议 (第 3 研究组)。
卷 II . 2 - 国际电话业务— 营运。建议 E.100-E.323 (第 2 研究组)。
卷 II . 3 - 国际电话业务— 网路管理— 话务工程。建议 E.401-E.600 (第 2 研究组)。
卷 II . 4 - 电报业务— 营运和业务质量。建议 F.1-F.150 (第 1 研究组)。
卷 II . 5 - 远程信息处理业务— 营运和业务质量。建议 F.160-F.350 (第 1 研究组)。
- 卷 III - (5 个分册, 按册出售)
卷 III . 1 - 国际电话接续和电路的一般特性。建议 G.101-G.181 (第 15、16 和 CMB D 研究组)。
卷 III . 2 - 国际模拟载波系统。传输媒介— 特性。建议 G.211-G.652 (第 15 和 CMB D 研究组)。
卷 III . 3 - 数字网路— 传输系统和复用设备。建议 G.700-G.956 (第 15 和 18 研究组)。
卷 III . 4 - 非电话信号的线路传输。声音节目和电视信号的传输。H 和 J 系列建议 (第 15 研究组)。
卷 III . 5 - 综合业务数字网 (ISDN)。I 系列建议 (第 18 研究组)。
- 卷 IV - (4 个分册, 按册出售)
卷 IV . 1 - 维护: 一般原则、国际传输系统、国际电话电路。建议 M.10-M.762 (第 4 研究组)。
卷 IV . 2 - 维护: 国际音频电报和传真、国际租用电路。建议 M.800-M.1375 (第 4 研究组)。
卷 IV . 3 - 维护: 国际声音节目和电视传输电路。N 系列建议 (第 4 研究组)。
卷 IV . 4 - 测量设备技术规程。O 系列建议 (第 4 研究组)。
- 卷 V - 电话传输质量。P 系列建议 (第 12 研究组)。
- 卷 VI - (13 个分册, 按册出售)
卷 VI . 1 - 电话交换和信号的一般建议。
海上移动业务和陆地移动业务的接口。建议 Q.1-Q.118(乙) (第 11 研究组)。
卷 VI . 2 - 四号和五号信号系统技术规程。建议 Q.120-Q.180 (第 11 研究组)。
卷 VI . 3 - 六号信号系统技术规程。建议 Q.251-Q.300 (第 11 研究组)。
卷 VI . 4 - R1 和 R2 信号系统技术规程。建议 Q.310-Q.490 (第 11 研究组)。
卷 VI . 5 - 综合数字网及模拟— 数字混合网中的数字转接交换机。数字市内和复合交换机。建议 Q.501-Q.517 (第 11 研究组)。
卷 VI . 6 - 信号系统之间的互通。建议 Q.601-Q.685 (第 11 研究组)。
卷 VI . 7 - 七号信号系统技术规程。建议 Q.701-Q.714 (第 11 研究组)。
卷 VI . 8 - 七号信号系统技术规程。建议 Q.721-Q.795 (第 11 研究组)。
卷 VI . 9 - 数字入口信号系统。建议 Q.920-Q.931 (第 11 研究组)。

- 卷 VI.10 - 功能规格和描述语言 (SDL)。建议 Z.101-Z.104 (第11研究组)。
- 卷 VI.11 - 功能规格和描述语言 (SDL)。建议 Z.101-Z.104 的附件 (第11研究组)。
- 卷 VI.12 - CCITT 高级语言 (CHILL)。建议 Z.200 (第11研究组)。
- 卷 VI.13 - 人机语言 (MML)。建议 Z.301-Z.341 (第11研究组)。
- 卷 VII** - (3 个分册, 按册出售)
- 卷 VII.1 - 电报传输。R 系列建议 (第 9 研究组)。电报业务终端设备。S 系列建议 (第 9 研究组)。
- 卷 VII.2 - 电报交换。U 系列建议 (第 9 研究组)。
- 卷 VII.3 - 远程信息处理业务的终端设备与协议。T 系列建议 (第 8 研究组)。
- 卷 VIII** - (7 个分册, 按册出售)
- 卷 VIII.1 - 电话网上的数据通信。V 系列建议 (第17研究组)。
- 卷 VIII.2 - 数据通信网: 业务和设施。建议 X.1-X.15 (第 7 研究组)。
- 卷 VIII.3 - 数据通信网: 接口。建议 X.20-X.32 (第 7 研究组)。
- 卷 VIII.4 - 数据通信网: 传输、信号和交换; 网路问题; 维护和行政安排。建议 X.40-X.181 (第 7 研究组)。
- 卷 VIII.5 - 数据通信网: 开放系统的相互连接 (OSI), 系统描述技术。建议 X.200 - X.250 (第 7 研究组)。
- 卷 VIII.6 - 数据通信网: 网路间的互通, 移动数据传输系统。建议 X.300-X.353 (第 7 研究组)。
- 卷 VIII.7 - 数据通信网: 信息处理系统。建议 X.400-X.430 (第 7 研究组)。
- 卷 IX** - 干扰的防护, K 系列建议 (第 5 研究组)。电缆的建筑、安装和防护以及外线设备的其他组成部分。L 系列建议 (第 6 研究组)。
- 卷 X** - (2 个分册, 按册出售)
- 卷 X.1 - 术语和定义。
- 卷 X.2 - 红皮书索引。

红皮书卷Ⅱ.3目录

第一部分 建议E.401-E.427 国际电话网路管理及业务质量检测

建 议 号

第一章 国际业务统计

页

E.401 国际电话业务统计（使用中的电路数和话务量）	3
-----------------------------------	---

第二章 国际网路管理

E.410 国际网路管理——一般资料	5
E.411 国际网路管理——操作指导	7
E.412 国际网路管理——计划	15
E.413 国际网路管理——组织机构	18

第三章 国际电话业务质量检测

E.420 国际电话业务质量检测——总的考虑	21
E.421 以统计为基础的业务质量观察	24
E.422 国际电话去话呼叫的业务质量观察	28
E.423 对话务员接续的话务的观察	33
E.424 测试呼叫	36
E.425 内部自动观察	38
E.426 对国际电话呼叫观察的有效试呼百分率的一般指标	41
E.427 为衡量国际自动业务中用户的困难而收集和统计分析特殊业务质量观察数据	42

第二部分 建议E.500-E.600 话 务 工 程

第一章 话务的测量和记录

E.500 话务的测量和记录	47
E.501 对国际电路群的提供话务的估计	52
E.502 程控（允指数字式）电信交换局的话务和操作要求	57

第二章 话务预测

E.506 预测国际电话话务.....	77
---------------------	----

第三章 确定人工操作的电路数量

E.510 确定人工操作的电路数量.....	99
------------------------	----

第四章 确定自动和半自动操作的电路数量

E.520 自动和/或半自动操作配备的电路数,无溢出性能.....	101
E.521 计算负荷溢出话务的电路群中的电路数.....	103
E.522 高效群中的电路数.....	112
E.523 国际话务流的标准话务分布概况.....	122

第五章 服务等级

E.540 国际接续中国际部分的全程服务等级.....	129
E.541 国际接续的全程服务等级(用户到用户).....	130
E.543 数字式国际电话局服务等级.....	132
E.550 国际电话局在失效情况下的服务等级和新的性能标准.....	135

第六章 定义

E.600 电信业务工程的术语和定义.....	139
-------------------------	-----

第三部分 关于电话网路管理和 话务工程的E系列建议的增补

增补1号 厄朗公式表.....	157
增补2号 提供话务与所需电路数的关系曲线.....	158
增补3号 国际网路中选择话务路由的资料.....	159
增补4号 用计算机作网路规划和电路群计算.....	159
增补5号 传输设备失效情况下电信业务与国际交换和操作过程的关系.....	160
增补6号 六号信号系统的网路管理信号.....	161
增补7号 评价和开通迂回路由网路指南.....	165
增补8号 电话网路上的非话业务.....	168

对 E 系列建议的修改

1 卷 II .2

1.1 下列新建议未载入黄皮书卷 II .2, 而是在1981—1984研究期中制订的:

建议

E . 124	E . 175
E . 126	E . 183
E . 127	E . 212
E . 128	E . 213
E . 164	E . 220
E . 171 ¹⁾	E . 221

1.2 黄皮书卷 II . 2 中的下列建议, 在1981—1984研究期中作了修订:

建议

E . 100	E . 141
E . 115	E . 150
E . 116	E . 151
E . 120	E . 161
E . 121	E . 163
E . 122	E . 180
E . 123	E . 210
E . 130	E . 211
E . 132	E . 231

1.3 黄皮书卷 II .2中的下列增补, 在1981—1984研究期中作了修订:
增补 1 号

2 卷 II .3

2.1 下列新建议未载入黄皮书卷 II .3, 是在1981—1984研究期中开发的:

建议

E . 410 ²⁾	E . 501
E . 411	E . 502 ³⁾
E . 412	E . 550
E . 413	E . 600 ⁴⁾
E . 425	

2.2 黄皮书卷 II .3中的下列建议在1981—1984研究期中已作了修订:

建议

E . 420	E . 500
---------	---------

1) 本建议完全改变了载入桔皮书的一原建议。

2) 黄皮书中早先的建议 E .410 已重新编制, 在1981—1984研究期中开发的新材料现已收入建议 E .410 至 E .413 中。因而, 黄皮书中的增补 6 号也相应删去。

3) 黄皮书中早先的建议 E . 502 已作了修订并重新编号为建议 E .506。

4) 黄皮书中早先的增补 7 号已作了修订, 并改为建议 E . 600。

E .421	E .506 ¹⁾
E .422	E .522
E .423	E .543

2.3 下列新的增补未载入黄皮书卷Ⅱ.3, 是在1981—1984研究期中开发的:

增补

6号

7号

8号

2.4 黄皮书卷Ⅱ.3中的下列增补在红皮书中已经删去:

增补

5号²⁾

7号³⁾

卷首说明

- 1 在1985—1988研究期中委托各研究组的课题见该研究组的第一号文稿。
- 2 本卷内, 以“主管部门”一词作为电信主管单位和被确认的私营机构两者之简称。

-
- 1) 这一经过修订的建议在黄皮书中的原编号为E .502。
 - 2) 这一增补中的资料, 现在可在新建议E .411(和新建议E .502)中查到。
 - 3) 这一增补已在1981—1984研究期中修订, 并已改写为新建议E .600。

第 一 部 分

建议 E . 401—E . 427

国际电话网路管理及业务质量检测

PAGE INTENTIONALLY LEFT BLANK

PAGE LAISSEE EN BLANC INTENTIONNELLEMENT

第 一 章

国 际 业 务 统 计

建 议 E.401

国 际 电 话 业 务 统 计

(使用中的电路数和话务量)

(主管单位交换的统计资料)

每年二月, 主管单位互相交换上一年使用的电路数和监测得到的话务量的统计资料, 以及对此后三年和五年所需电路数的估计。这些统计资料应按下述格式编制。

该统计资料应送CCITT秘书处一份以供参考。

附 件 A

(属建议E.401)

如何填写国际电话话务统计表

第1栏 连接的标示, 先写去话局局名, 后写来话局局名。双向连接依字母顺序标示。

第2、3栏 使用电路数为该统计年12月31日的统计数。
去话电路数列入第2栏, 双向电路数列入第3栏。

第4、5栏 在所统计年度中应需要的电路数。

第6栏 操作方式

使用下列缩写:

A 自动,

S A 半自动,

M 人工,

A + S A 自动加半自动。

第7栏 话务目的地。

本栏中每一联系方向应单列一行。示例中, 通过苏黎世——哥本哈根电路的话务目的地为丹麦(终

端),瑞典、挪威和芬兰(转接)。这种情况下,将各目的地的数据都列入第8、9、10和11栏。但是,还须列入合计的话务数字。用括号将这些数据括在一起。如果这一连接所处理的话务仅是到来话局所在的国家,则在第7栏只填“终端”二字。

第8、9栏 忙时话务以厄朗表示(见本卷末增补7号)。
该统计年中最忙月测得的话务量列入第9栏。对双向电路群,应列出来话和去话的话务总量。第8栏中,应以罗马数字标出该年测量话务量的月份。

第10栏 忙时(UTC)。
按本卷末增补7号中所定义的忙时。

第11栏 年增长率用%表示。各主管单位应将以前一年为基础的话务年增长率填入这一栏。

第12、13栏 第12、13栏分别填入三年和五年后为输送话务所需的电路估计数。例如,1983年2月编制1982年的统计表,第12栏应填1986年所需电路估计数,第13栏填1988年所需估计数。

国际电话话务统计表
年:

电路	现用电路数		需要电路数		操作 方式	话务 目的地	忙时话务		忙时 (UTC) 开始	话务量 年增长 率	电路估计数		观察
	去话	双向	去话	双向			月份	厄朗			三年	五年	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
(示例) 苏黎世— 哥本哈根	24	—	20	—	SA	终端	X	8	10.00	15%			a) 电路的 溢出话务 苏黎世— 斯德哥尔摩
						瑞典 a)	X	4	10.15	12%			
						挪威	X	2	09.45	13%			
						芬兰	X	1	10.30	7%			
						合计	X	15	10.00	14%	28	32	
苏黎世— 斯德哥尔摩	12	—	11	—	SA	终端	IX	5.5	10.15	12%	13	15	

第 二 章

国 际 网 路 管 理

建 议 E.410

国际网路管理 — 一般资料

1 引言

国际电话业务的需求持续大幅度地增长。已从提高工业技术和操作技能两方面来满足增长着的需要。话务的增长也要求扩建较大的国际传输系统和交换局, 以提供容量来满足所要求的服务等级。因而得到了一个高度相互连接和相互影响的国际电话网。

若干事件的发生会对国际电话业务产生不利影响。其中有:

- 国际或国内传输系统的失效;
- 国际或国内交换局的整体或部分的失效;
- 传输系统和交换局影响业务的有计划的中断;
- 话务需求的不正常增加。这一类使话务需求上升的事件, 有的是可以预见的 (例如国家或宗教的节假日, 国际性的体育运动活动), 有的则不能预见 (例如自然灾害, 政治危机);
- 满足国际话务的要求有困难, 例如, 由于准备增设电路或设备不及时所造成。

上述情况引起拥塞, 如失去控制, 可能扩散以致降低国际网路中其他部分的服务质量。如果采取果断措施以控制这种事件对业务的影响, 则国际网路作为整体来说能够得到很大好处。

随着国际自动业务的持续增长, 对大多数呼叫的接通, 话务员已不再介入, 因此减少了对电话话务的直接监视和控制。为此, 必须采取别的措施来监视, 必要时还需控制国际电话网负担的话务。

由上述考虑导致“国际网路管理”的发展, 它包括在对国际电话网路有不利影响的任何情况下, 减小其对业务影响所需要的一切措施。

2 国际网路管理的定义

国际网路管理是监视国际网路并采取措施控制话务流量, 以保证在一切情况下网路具有最大利用的功能。

网路管理要求对网路状态和负荷能力“实时地”监控和测试, 并具有在需要时采取果断行动控制话务流量的能力。

3 国际网路管理的目的

国际网路管理的目的, 在于使尽可能多的呼叫得以完成通话。要达到此目的, 就要在任何可能出现的情况下最大限度地利用可供使用的设备和性能, 例如, 采取下述措施:

3.1 利用一切可供使用的国际电路

在局部地点的情况中，有时由于话务分布变动，国际网路在该部分的电路不能满足业务需要。同时，由于时区、市内呼叫习惯或繁忙季节的差异等原因造成的呼叫分布的差异，到其他地区的很多电路可能空闲无用。经有关主管单位之间协商同意之后，这种异常的超载话务的某些部分可以更改路由，经这些空闲电路去接通。

3.2 使全部可供使用的国际电路不断地被很可能成为有效呼叫的话务占用

国际网路基本上受电路限制的，因此，有效呼叫的最大数决定于可用电路的数量。但是，本来可供有效呼叫利用的电路容量，却会被无效呼叫占用。因此，要把看来由于网路中的某一事件（例如故障）的原因似乎要变成无效的那些呼叫识别出来，尽早将它们从网路中清除，而让那些很可能变为有效的呼叫去占用电路容量。

3.3 当可供使用的国际电路全部均已占用时，对需要国际电路最少即可接通的呼叫给予优先

如果国际网路设计采用呼叫自动迂回路由的路由选择等级制，在话务负荷等于或低于设计值时便出现高效率运行。但是在话务负荷增加到高于设计值时，每增加一个呼叫，需要两条或更多的电路来接通，因此网路负荷有效呼叫的能力便会降低。这样的呼叫，加大了一个呼叫阻塞几个潜在呼叫的可能性。

为此，在异常的高负荷时间，对自动迂回路由应加以限制，对直达路由的话务给予优先选择权。

3.4 限制交换拥塞并防止其扩展

无效呼叫的增加及其相应的重复试接的增加，会引起国际交换局的交换拥塞。对这种交换拥塞若不加以控制，就会扩展到其他交换局，使网路的服务进一步下降。必须实施网路控制，从拥塞的交换局将呼叫要求消除（例如，取消通过拥塞局的迂回路由话务）以限制交换的拥塞。

注——国际网路管理认为国际网路是以满足正常的话务水平而设计的，这方面的要求详见建议 E.171、E.510、E.520、E.522、E.540和 E.541。

4 国际网路管理带来的好处

国际网路管理带来的好处有：

4.1 改善了对用户的服务。这一改进依次引起：

- 改善了用户的通信联系；
- 激励用户的呼叫率；
- 增加营业收入。

4.2 更有效地利用所设计的国际网路。这一点引起：

- 改进有效呼叫对无效呼叫的比例；
- 增加对国际网路投资的回收。

4.3 加深国际网路的实际重要地位和所起作用的认识。这种认识导致：

- 确立重视网路管理和维护的依据；
- 增加网路规划设计的资料；
- 增加将来对国际网路投资作出决定所需的信息。

4.4 在一切时间，特别是在网路严重困难的情况下，保护基本的业务。

5 网路管理的功能

下列各点可视为国际网路管理的主要功能:

- a) 在实时的基础上监视国际网路的状态和负荷性能;
- b) 收集和分析网路性能数据;
- c) 探测网路的不正常情况;
- d) 调查研究找出网路不正常情况的起因;
- e) 发起纠正的措施和/或控制;
- f) 与其他话局(国内的和国际的)就有关国际网路管理和恢复业务等问题进行合作和协调;
- g) 向上级当局,必要时还有其他有关的部门和主管单位,发出关于网路不正常情况、采取的措施以及取得的结果等的报告。
- h) 为已知的或可预言的网路情况提供事前的对策。

6 对网路管理的进一步指导

6.1 建议E.411提供网路管理的操作指导,包括:

- 状态和负荷能力参数;
- 疏通的和保护的话务控制;
- 控制的实施准则。

6.2 建议E.412提供对付事故的计划的指导,如下列事故:

- 高峰日;
- 由于失效和有计划的停用;
- 灾害引起的话务骤增。

6.3 建议E.413对网路管理机构的职能部门提供指导,这些职能部门需经国际上承认作为联络点。其中有:

- 计划与联络;
- 执行与控制;
- 开发。

6.4 应强调一点:为了从实施网路管理技术中得到一些好处,并不一定需要全部符合这些建议。然而这些建议在广泛范围的技术上提供了详细的资料,其中有些容易施行,虽然另外一些可能要求在规划和设计方面作出相当大的努力。

建 议 E .411

国际网路管理 —— 操作指导

1 引言

网路管理要求对网路状态和负荷能力“实时地”监控,在需要时并具有对控制话务流量采取果断行动的能力(见建议E.410)。在本条建议中载有满足这些要求的操作指导,包括对状态和负荷能力参数的说明,以及话务控制及其实施的准则。但应注意,完全的参数系列和话务控制,对于采取有限制的网路管理能力来说并不一定必要,然而全面的综合选择却会带来相当大的好处(见建议E.410, §4)。

2 信息要求

2.1 网路管理要求有关在网路中何处和为什么正在发生困难,或看来要发生困难的信息。对于尽可能早地识别困难的来源和后果,这些信息是很重要的,而且也是网路管理采取行动的依据。

2.2 有关发生困难的信息可以从以下几方面得到:

- a) 网路状态和负荷能力的实时监视;
- b) 从话务员来的信息,关于她们在何处遇到困难,或她们接到何处用户提出困难申告;
- c) 传输系统失效和有计划停用的报告(这些报告的需要不仅与一个主管单位网路局部有关,而且会影响整个国际网路);
- d) 国际或国内交换局失效和有计划停用的报告;
- e) 新闻界对会刺激话务的意外事件的详细报导(例如,各种自然灾害)。

2.3 有关将来可能发生困难的信息,可以从以下几方面得到:

- a) 传输系统将要有计划停用的报告;
- b) 国际或国内交换局将要有计划停用的报告;
- c) 特殊事件的消息(例如,国际体育运动活动、政治选举);
- d) 国家节假日的消息(例如,圣诞节、新年)。

2.4 在建议M.721中定义的系统可用度信息点,可以对上述信息中很多种提供方便的来源。

3 网路状态和负荷能力数据

3.1 为了识别出网路中何地、何时正出现困难,或可能出现困难,需要能标示网路状态和测量网路负荷能力的数据。并要求对这些数据实时收集和处理。

3.2 可用各种不同的装置来收集数据,其系列从需要时(如大话务量或特殊事件出现时间)用人工读取的机电式计数器,直到能提供已经自动处理过的数据的计算机化系统。

3.3 网路状态信息包括各交换局、电路群和公共信道信号系统的状态信息。这些状态信息可用一种或多种型号的显示设备来提供。其中包括数据打印机、阴极射线管装置、显示盘上或网路管理监控台上的直观指示器。

3.3.1 交换局状态信息有以下几方面:

负荷测量- 用下列数据提供:试呼计数、使用或占用数据、可用(或在用)的实时容量以百分率表示的数据、闭塞率、在使用中的设备的百分率、二次选试计数等等。

拥塞测量- 由下列各种测量提供:对来话服务的延迟、设备保持时间、处理和接通呼叫的平均时间、公用控制设备的排队长度(或软件排队)以及设备超时限计数等等。

交换局设备的业务利用度- 这种信息能着重指出发生困难的原因,或若增加需要即将出现困难的预先警告。能够提供表示设备的主要部件什么时候对话务示忙的信息。

拥塞标志- 除上面所说各种信息之外,程控电话局能提供表示拥塞等级的标志。这些标志表示:

- 无拥塞 0级(清除信号);
- 中等拥塞 1级;
- 严重拥塞 2级;
- 不能处理呼叫 3级。

一个具体交换局状态信息的可用程度,随各主管单位所采用的交换技术的不同而不同。

3.3.2 电路群状态信息有以下两种:

- 到一个目的地可用的全部路由的状态;

- 每一路由中各电路的状态。

提供的状态标志应表示：

- a) 可供利用的网路全部占用时表示：

- 一条路由的全部电路忙；
- 到一个目的地可用的全部路由忙。这表明拥塞即将出现。

- b) 网路的业务可用度，指出各路由中对话务示忙的或可利用的电路数或电路百分率。

这种信息可识别出发生困难的原因，或提出若增加需要即将出现困难的预先警告。

3.3.3 公共信道信号系统状态提供表示失效或系统内信号拥塞的信息。包括以下几项：

- 收到禁止转发信号（6号和7号信号系统），
- 发起紧急再启动程序（6号信号系统），
- 存在信号终端缓冲溢出条件（6号信号系统），
- 信号链路不可用性（7号信号系统），
- 信号路由不可用性（7号信号系统），
- 目的地不能接入（7号信号系统）。

这种信息可以识别出网内发生困难的原因。

3.4 网路负荷能力数据应有以下几种：

- 每一路由的话务负荷能力；
- 对各个目的地的话务负荷能力；
- 网路管理措施的效果。

也希望按路由和目的地的组合以及话务类别（例如，话务员拨号、用户拨号、转话）分开汇总每个话务流方向的负荷能力数据。

供网路管理用的数据，可由试占、占用、应答信号、拆线以及它们出现的时间计算出来。（这些术语的定义见附件A。）

数据收集所依据的测量系统，应是以连续测量或足够快的抽样速率测量来取得所需信息的设备。例如，对于公用控制交换设备，其抽样速率可以要求达到每秒一次的频度。

数据报告可以按5分钟、15分钟、30分钟或每小时提供。

3.5 网路负荷能力数据一般用有助于识别网路中困难的参数来表示。这些参数有：

3.5.1 溢出百分率（%OFL）

%OFL表示在一规定的时间内对路由或目的地的试占总次数与不能找到空闲电路的试占次数数量之间的关系。因此，可以得到由一个路由溢出到其他路由，或由于到目的地的全部路由都不空而试占失败的表示。

$$\%OFL = \frac{\text{溢出（到其他路由或电路忙信号）的试占数}}{\text{一条路由（或全部路由）的试占总数}} \times 100$$

3.5.2 每电路每小时的试占数（BCH）

BCH表示在规定时间阶段内平均每一电路的试占数。因此可以标识出需要，在双向工作的路由的两端分别测量时，可以识别出需要较大的方向。

$$BCH = \frac{\text{每小时试占数}}{\text{可供业务利用的电路数}}$$

计算BCH不需要积累一个小时的数据。

3.5.3 应答占用比 (ASR)

ASR 表示得到应答信号的占用数与总占用数之间的关系。这是从测量的角度直接衡量提供服务的效果,通常用百分率表示如下:

$$ASR = \frac{\text{得到应答信号的占用数}}{\text{总占用数}} \times 100$$

ASR 的测量可按路由进行或按被叫目的地进行。

3.5.4 应答试占比 (ABR)

ABR 表示得到应答信号的试占数与总试占数之间的关系。ABR 按被叫目的地测量。

$$ABR = \frac{\text{得到应答信号的试占数}}{\text{总试占数}} \times 100$$

ABR 用百分率表示,并从测量的角度直接衡量话务的效果。ABR 与 ASR 相似,然而 ABR 包括没有得到占用的试占数。

3.5.5 每电路每小时的占用数 (SCH)

SCH 表示一条路由内的电路,在规定的阶段内,平均每一电路被占用的次数。如与呼叫平均保持时间的期望值和路由的有效呼叫/占用率联系起来,可以得到一个提供服务效果的表示。

$$SCH = \frac{\text{每小时占用数}}{\text{可供业务利用的电路数}}$$

计算 SCH 不需要积累一个小时的数据。

3.5.6 占用率

占用率可以用单位(如:厄朗、百秒呼(CCS))或百分率表示。可以测量对一目的地或对一路由的总占用率,也可以测量一路由中平均一条电路的占用率。占用率用于网路管理是表示经常的话务水平和标识异常的话务水平。

3.5.7 每次占用平均保持时间

是总的保持时间除以占用的总次数,可以按路由或按交换设备计算。

注- 国际网路中有单向工作和双向工作的电路,其话务流量特性本质上不同。在计算 BCH 和 SCH 时应该考虑到这种不同,可以

- i) 单向电路数乘以 2,得到相当于双向电路的数;或者
- ii) 将双向电路数除以 2,得到相当于单向电路的数。

在主管单位之间交换 BCH 和 SCH 数据时,必须了解所采用的方法。

3.6 一个主管单位需要或可能计算的参数由几个因数决定。其中有:

- a) 在国际交换局有用的数据;
- b) 具体采用的路由选择方案(例如: SCH 和 BCH 只与路由的负荷能力有关; ASR 和 %OFL 可以与路由的或目的地的负荷能力有关; ABR 只与目的地的负荷能力有关);
- c) 各参数之间存在的相互关系(例如: SCH 可得到与 ASR 同类的表示——见以上 §3.5.5)。

4 参数的解释

对作为网路管理工作基础的参数进行解释，只要取发话国际交换局为基准点，即可很方便地作出（见图1/E. 411）。

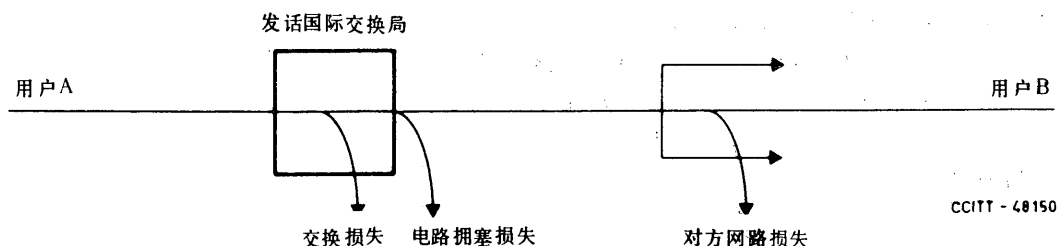


图 1/E. 411

从这一基准点，影响通话完成的因数可以概括地划分为以下三个主要部份：

- a) 交换损失（近端损失）；
- b) 电路拥塞损失（近端损失）；
- c) 对方网路损失（远端损失）。

4.1 交换损失

交换损失可能由于：

- 1) 公用设备或交换机键的拥塞；
- 2) 入局信号的失误；
- 3) 用户或话务员造成的错误，如：号位不足或无效、提前放弃呼叫等等；
- 4) 路由选择的错误，如禁止转话接入等等；
- 5) 其他技术上的失误。

识别交换损失的指导见§§3.3。

4.2 电路拥塞损失

这项损失决定于：

- 1) 对一个目的地可利用的电路数，和；
- 2) 对该目的地需求的程度。

电路拥塞损失可能出现的标示，可从以上§3.3.2中所述的状态信息得到。

电路拥塞损失可从下列的任何一点来识别：

- 溢出百分率（见§3.5.1），
- 在最终路由上测到的“每电路每小时的试占数”与“每电路每小时的占用数”之差（见§§3.5.2及3.5.5），
- “应答试占比”与“应答占用比”之差（见§§3.5.3及3.5.4）。

应注意，在双向工作路由上，入局方向的过多需求也会引起电路拥塞损失。这种情况可在路由的两端测“每电路每小时的试占数”或占用率（见§§3.5.2及3.5.6）来识别。

4.3 对方网路损失

对方网路损失可分为：

- 1) 技术损失：由于对方交换局和国内电路的故障。
- 2) 用户造成的损失：由于B用户占线、不应答、对方号码无效、呼叫不使用的号码，等等。
- 3) 话务造成的损失：这类损失是由于对方网路容量不能满足话务的需要。

正常情况下，经长时间大量抽样调查，可以说对方网路损失具有一个固定的或环境造成的额外损失（其数值随目的地不同而不同，并有一些一天之内的和逐日的变化）。

在异常情况下（特大需要、故障等等），对方网路损失肯定会受到影响。对方网路损失的变化可从下列的任何一点来识别：

- 应答占用比（见§3.5.3）。这是直接衡量。
- 每电路每小时的占用数（见§3.5.5）。这是间接衡量。
- 每次占用平均保持时间（见§3.5.7）。这是间接衡量。

5 采取措施的准则

5.1 决定是否应采取网路管理措施，应以网路状态和负荷能力的实时信息为依据。如果这些信息输出可以一开始就限于识别网路中可能发生困难所需要的信息，那是很有利的。要作到这一点，可以采取设定负荷能力参数的门限值（见§3.5）和使用中电路和公用控制设备的百分率的门限值（见§3.3）的办法，当这些门限值被突破时，即可考虑采取网路管理措施。这些门限值体现了一些用来作出决定的准则。

5.2 门限值被突破的标示和“一路由的全部电路忙”和“对一目的地的全部路由忙”的标示（见§3.3）可以用来引起对网路中某一区域的注意，以便对该区域要求详细的负荷能力信息。如果这些标示能突出地显示出来，可得到相当大的好处。

5.3 决定是否要采取网路管理措施，和采取什么措施，是网路管理人员的责任。除了上面提到过的准则之外，还有一些因素是作出决定的依据，其中有：

- 关于困难来源的知识；
- 详细的负荷能力和状态信息；
- 有没有先订好的计划（见建议E. 412）；
- 对网路的经验和了解；
- 所采用的路由选择方案；
- 地方的话务分布情况；
- 控制话务流量的能力。

6 网路管理措施

6.1 概述

网路管理措施概括为两大类：

- a) “保护”措施，企图将话务从呼叫得到接通的概率低的网路中去掉；
- b) “疏通”措施，企图利用网路中负荷轻的部份去疏通在正常路由上遭到拥塞的话务。

通常，对网路问题首先选择的对策是疏通措施。只有在疏通措施不可能或没有效果时才采取保护措施。

可以采取的网路管理措施：

- 按照在事件发生之前有关各主管单位之间互相同意过的方案（见建议E. 412）；
- 按照事件发生时有关各主管单位之间同意的特殊安排；
- 由一个单方的主管单位暂时减少它进入国际网路的话务量。

6.2 保护措施

保护措施就是从呼叫得到接通的概率低的网路中去掉话务。这种话务应该在尽量靠近它的发话处去掉,使更多的网路可供得到接通的概率较高的话务利用。

保护措施举例如下:

- a) 暂时停用电路(电路示忙)。当网路的对方部分发生严重拥塞时可采取这种措施。
注一如果是双向电路,只需停止一个方向的工作。
- b) 给话务员下特殊指令。例如,这种指令可要求只允许一有限数量的(或完全不允许)试接经过拥塞的路由或交换局,或到某个遭遇到拥塞的目的地建立通话。
- c) 特殊录音通知。这种通知可在国际或国内交换局接上,当网路的某部分发生严重拥塞时,通知用户(和话务员)采取适当措施。
- d) 禁止溢出话务。这种措施防止话务溢出到已经拥塞的路由或已经拥塞的对方交换局。
- e) 禁止直通话务。这种措施减少接入一路由的话务,以减轻对方网路的负荷。
- f) 禁止呼叫某一目的地的话务(号码闭塞)。当知道网路的对方部分发生拥塞时可以采取这种措施。
- g) 电路保留。这种措施在电路群中保留最后几条空闲电路供特定类型话务使用,例如,供直达路由话务或话务员发话的话务等等之用。
- h) 交换系统控制。这是内部提供的自动控制,是交换机设计中的一部分。在过负荷时可用下列方法改善交换能力:
 - 禁止二次选接;
 - 禁止低优先等级操作任务;
 - 根据主要部件的利用程度减少新呼叫的接受,或其他降低负荷的措施;
 - 通知接续的各交换局,启动应该启动的保护控制。

6.3 疏通措施

疏通措施就是改变话务路由,从发生拥塞的路由改变到网路中别的轻话务负荷(譬如由于忙时的不同)部分。

疏通措施举例如下:

- a) 在正常利用者外,增加临时性的迂回路由方案;
- b) 在有两个以上的国际交换局的国家里,临时地调整去话(或来话)国际话务的分配;
- c) 在使用电路倍增系统,例如话音插空技术(TASI)的地方,提高这种系统的效益,以增加发生拥塞的路由上可利用的电路数;
- d) 特殊情况下,在平常供半自动业务使用的电路上,在话务员与话务员间(人工地)疏通话务;
- e) 为国际来话话务进入国内网路建立替换路由;
- f) 为国际去话话务到国际交换局在国内网路中建立替换路由。

双向电路上停止一个方向工作的保护措施(见§6.2),对另一方向能起疏通作用。这种措施称为定向化。

通常,疏通的网路管理措施可以用改变现有路由和设备的安排来达到。例如,可以准备保留的额外路由,需要时用电键控制接入。很多情况下,现代化的交换局(例如存储程序控制的)都具有对话务流量进行直接控制的性能,包括上面提到的疏通措施。可以要求在启用这些控制时,能控制各种不同的话务百分率(例如25%、50%、75%或100%)。另外一种是可以控制在一定时间内选择路由的试呼数(例如每分钟10个呼叫)。也可以要求按被叫目的地号码来加以控制。

6.4 通常,网路管理措施是在人工控制之下执行。然而,也可能根据收到合要求的网路管理信号时自动地发动某种网路管理措施。这种自动响应必须经过相关各主管单位之间事先协商同意。

7 信息交换

7.1 有效的网路管理要求在一个主管单位中各网路管理部门之间, 和与别的主管单位属下的同类部门之间, 都有良好的通信联系 (见建议E. 413)。甚至包括与对方各地交换关于电路群、交换局状态和负荷能力以及话务流量的实时信息。

7.2 这种信息可以用话音通信 (使用专用的业务电路或公众电话网路) 来交换, 或用在特殊遥测设施、电报电路或公共信道信号系统¹⁾上传送的网路状态标志来交换。接到的网路管理地点即可用这些信息来确定人工控制措施, 或用于自动控制。用户电报或其他类似手段可用来传送报告、数据和确认口头上的同意。

7.3 经验证明, 下列的网路管理信号可用于在国际交换局之间和/或网路管理地点之间传送。至于是否在国内网中进一步转发则由主管单位决定。

- a) 国际交换局拥塞标志 (见§3.3.1)
 - 无拥塞 0 级 (清除信号)
 - 中等拥塞 1 级
 - 严重拥塞 2 级
 - 不能处理呼叫 3 级
- b) “电路全忙”标志 (见§3.3.2)。当一路由中全部电路或到一目的地的全部电路都忙, 或当一路由中剩余的空闲电路少于一个规定的门限值时即可发出。
- c) 目的地“难以达到”(HTR) 标志。当应答试占比 (ABR) 低于规定的门限值时 (见§3.5.4), 即可说该目的地“难以达到”。

根据实践经验, 附加的信号在后来可以识别出来。

当网路管理信号在接收地点用于话务自动控制时, 必须有自动识别无用的错误信号的设施, 以避免不合适的控制措施。这种自动控制必须在有关各主管单位中事先协商同意。

附 件 A

(属建议E. 411)

网 路 管 理 术 语

A.1 电路

电路连接两个交换局。国内电路连接同一国家内的两个交换局。国际电路连接设在不同国家内的两个国际交换局。(根据建议D. 150和建议F. 68。)

A.2 路由

在工程、路由选择或业务应用上唯一地可视为等同的若干电路的集合体。

1) 采用 6 号信号系统作为交换网路管理信号的传送系统, 其指导见 6 号增补。

A.3 目的地

被叫用户所在的国家，或在该国国内可以指明的地区或其他地点。从为呼叫选择路由的号位可以识别出目的地。

A.4 试占

想在一条路由中或为到达一个目的地获得一条电路的试图。试占可能成功地在路由中或到该目的地占用一条电路，也可能不成功。

A.5 占用

占用是对一条路由中电路的试占，并在该路由中成功地获得一条电路者。

A.6 应答信号

一种反向发送的信号，标示呼叫已得到应答。（根据建议Q.254。）

4.7 保持时间

从占用电路或交换设备到释放之间的时间阶段。

建 议 E. 412

国际网路管理 —— 计划

I 引言

1.1 很多情况出现都会造成国际网路中异常高的话务水平，或造成网路容量的损失，或两者都有。这些情况可分为以下几类：

- 高峰呼叫日；
- 失效和有计划停用；
- 灾难。

经验表明，为这些情况提前作好安排，对全面的网路管理效率和效果会产生有利的影响。及时地应用有计划的控制策略，有助于改进网路的负荷能力。

1.2 对已知或可预测的事件，应拟订预定的网路管理方案，并经主管单位间互相同意。计划的详细程度随所对付的情况的类型而定。例如，对周期性出现的事件，如圣诞节或新年等，可以作很详细的计划。某个主管单

位缺少实时的网路管理设施不应妨碍计划的进行。

1.3 在不能预见的情况出现时,没有为它预先拟定的方案,这时,需要即时地取得同意作特殊安排。不管网路管理措施是从协议商妥的计划得出,或是特殊的安排,在措施真要付诸实现之前,都必须在有关主管单位之间达成协议。

1.4 网路管理计划由“网路管理计划及联络”点执行,见建议E.413。

1.5 网路管理的另一方面,是为监视和控制而开发和引进网路管理新技术和能力的长远规划。这一职能由“网路管理开发”点执行,见建议E.413。

2 高峰日计划

2.1 有几种会影响国际电话业务的高峰日。列举如下:

- i) 每年在相同时间出现的事件,并对国际网路有广泛影响者。这一类事件例如圣诞节和新年。
- ii) 每年但并不在相同时间出现的事件,而对国际网路有广泛影响,或会集中地影响一个地方者。属于前一种的有一些宗教节日,后一种例如国际足球协会联合会世界杯赛。
- iii) 每年可能相同也可能不同时间出现的事件,而其影响仅局限于个别主管单位者。一些国家的节假日属这一类。
- iv) 不是重复出现的事件,对国际网路有广泛影响或仅只局部影响者。这类事件如特殊的交易会、重要的国际大会或会议、或国际政治家的访问等等。这类事件会在计划上提出很大的问题,在这方面以前没有什么可提供指导的经验。

2.2 对高峰日的计划如下:

- i) 提供临时增加的电路;
- ii) 使双向电路定向化;
- iii) 重组路由选择方案,以利用平常不用的转话点,或避开预料发生拥塞的平常使用的转话点,或两者都办到;
- iv) 找出可能变成严重拥塞的目的地,并可要求控制以降低对它发生呼叫或限制迂回路由;
- v) 话务员呼叫的特殊操作过程;
- vi) 特殊录音通知;
- vii) 执行计划的准则。

计划中可能还有仅只有一天中某些时间执行的措施,例如,利用时间分区的差异等。

3 失效和有计划停用

传输系统或国际交换局的失效或计划停用都有可能会阻断网路的一大部份。虽然实质上不可能针对每一个可能出现的失效情况都事先作出计划,但仍可以作出一定数量的计划。其中应有:在失效的程度尚未弄清时作为第一步采取的“初始”措施;也有在失效弄清之后,并已能确定所引起的网路情况时采用的“后续”措施。这些计划应有:

- i) 找出发话或受话话务中受影响的目的地和点,
- ii) 可用来绕过失效地点的临时迂回路由,和可利用的钟点,
- iii) 要求别的主管单位采取的控制措施,
- iv) 话务员对紧急呼叫处理过程,
- v) 必要时,对用户的特殊指导,
- vi) 如果可能,对自动控制要求的改变,
- vii) 通知处理过程,
- viii) 执行计划的准则。

4 灾 害

灾害有自然的（例如台风或地震）和人为的（如遇到飞机或铁路事故等等）。这些事件会危及网路的设施，或激起非常多的呼叫，或两者都有。虽然对这一类的灾害很难预测，但是灾害对电话网路的影响还是在一定精确程度上能够预见，并可相应地拟订计划。这些计划应有：

- i) 联络和通知清单，
- ii) 要求在本地和/或在别的主管单位采取的控制措施，
- iii) 增加人员配备和延长工作时间的安排。

5 备用计划和定期检查

5.1 制订网路管理计划时，应注意对每一个计划都要有一些备用方案，因为在特殊情况下，一项计划中的措施可能由于下述原因无法采用：

- i) 可能陷入同样的问题，
- ii) 计划中的转话局可能在那个时候也发生拥塞，
- iii) 在那个时候可能没有接入或接出转话点的备用电路容量。

5.2 计划必须定期检查，以保证考虑到网路中可能已经出现的改变或增加。其中包括迂回路由的改变、新路由或新话局的增加和/或新的网路管理能力的增加。

6 协商和配合

6.1 协商

主管单位之间，作为网路管理计划过程的一部份，应交换有关他们网路管理能力的信息。规定的计划应在事前采取适当的方式，或双边，或多边进行协商。事前的协商可以有时间充分考虑拟议中计划的各个方面和明确涉及的范围，可允许在必要时应急启用。

6.2 配合

任何网路管理计划的采用，在执行的时间必须有关各主管单位的协调配合；其中有（按需要）：

- i) 明确计划中的转话局具有处理额外话务的交换能力，
- ii) 明确在计划中的转话点与目的地之间的路由中还有容量，
- iii) 通知转话主管单位，转话话务将在它的路由和话局中出现，
- iv) 商定启用对方地区的控制，
- v) 商定对计划的监视，以便决定是否需要修改计划。

当计划不需要再继续采用时，必须将它的中止通知各有关主管单位，使网路能恢复正常运行。

国际网路管理 —— 组织机构

I 概述

国际网路管理所要求的高度协作和配合,可以由各个国家的国际网路管理机构之间高效率的、有效的相互配合来很好地达到。本建议规定为这一目的需要的编制部门,并概述各部门的职能和责任。

本建议只涉及对制订计划和在“国际水平”上执行和控制网路管理至关重要的那些编制部门。并承认在网路管理机构中还有其他一些职能必须落实,其中有的是支援下面所规定的职能的,有的是与国内网路管理联系的。

也承认主管单位可能不愿意为每个部门分别委派专人或者分别建立机构。因此,给主管单位自由去按最适于他们自己的情况和他们国家内网路管理发展水平的形式来组织这些职能。

2 国际网路管理——组织机构

2.1 就国际协作和配合来说,网路管理应以包括下述各种部门的组织机构为基础,在实行国际网路管理的每个国家内,都必须有这些部门:

- a) 网路管理计划和联络;
- b) 网路管理执行和控制;
- c) 网路管理开发点。

每个部门都有一套职能和责任,在§§ 3 到 5 中再详细规定。

2.2 根据有关主管单位的决定,下面§§ 3 到 5 中所规定的部门可以组合在一起,成一个单独的机构,譬如说,叫作国际网路管理中心。在网路管理发展水平和实行程度较高的国家,这种形式可能是最方便和效率高的办法。如果这种办法不可能或不实用,那么,国际网路管理职能可以在进行相关工作的地点来落实。§ 6 提供关于网路管理和网路维护之间联系的具体指导,包括对这两个工作范围中各编制部门可能合并的考虑。

2.3 不管一个国家对它的国际网路管理机构作何种安排,都必须保证一个具体的编制部门的职能和责任不会分开到两个地点。这样,主管单位便能发布一张联络点资料的表(指导见§7),表中列有每个部门的电话、用户电报号码和服务时间等等。

3 网路管理计划和联络

3.1 网路管理计划和联络是一个国家的国际网路管理组织机构中的一个部门。主要是与其他主管单位联系,为应付不能预见的高话务水平和其他可能对完成国际通话不利的任何情况制订计划。

3.2 网路管理计划和联络负责下列职能:

- a) 与其他主管单位的同类部门联系, 以确定为克服不能预见的高话务水平和其他对完成国际通话不利的情况所需要的措施。
- b) 为应付预见到的国内或国际事件引起的不正常话务水平制订计划;
- c) 与失效和有计划停用的相关主管单位中的恢复控制点¹⁾联系;
- d) 在克服异常情况的计划不能执行时, 与其他主管单位中同类部门联系, 制定应有的措施。
- e) 保证为协商同意的计划迅速执行而要求的性能和网路管理控制能够达到, 并在需要时作好使用准备。

4 网路管理执行和控制

4.1 网路管理执行和控制是一个国家的国际网路管理组织机构中的一个部门。主要是实时地监视网路的负荷能力和状态, 决定是否需要网路管理措施, 并在需要时执行和控制这种措施。

4.2 网路管理执行和控制负责下列职能:

- 1) 监视网路的状态和负荷能力;
- 2) 收集与分析网路状态和负荷能力的信息;
- 3) 在有一个或几个下列情况的象征时, 决定是否需要控制话务:
 - a) 国际或国内传输系统的失效或有计划停用;
 - b) 国际或国内交换局的失效或有计划停用;
 - c) 国际交换局拥塞;
 - d) 对方网路拥塞;
 - e) 到某一国际目的地拥塞;
 - f) 异常情况引起重话务负荷。
- 4) 施行或准备下述各类中的一种网路管理控制措施, 如建议E.411, §6所述, 以适当地保证网路在一切情况下的最大利用:
 - a) 互相协商同意预先安排;
 - b) 需要时由去话方主管单位发起, 例如, 抑制话务;
 - c) 需要时由有关各主管单位协商, 例如, 关于临时性迂回路由的安排;
- 5) 在施行网路管理控制方面与其他主管单位的同类部门联系和协作;
- 6) 与主管单位内部的(网路)故障报告点²⁾联系关于交换各自的可供利用的信息;
- 7) 在自己的主管单位内部适当地传播关于采取的网路管理措施的信息。

5 网路管理开发点

5.1 网路管理开发点是一个国家的国际网路管理组织机构中的一个部门。主要是为达到国际水平的网路管理的监视和控制而开发和引进技术和设备。

5.2 网路管理开发点负责下列职能:

- a) 研制能应用现代网路管理技术的设备;
- b) 配合引进新网路管理技术和改进网路监视和控制作长远规划;
- c) 从认为需要改进控制、控制策略和支援系统的观点, 去评价现行计划、控制和策略的效果。

6 网路管理和网路维护组织机构之间的协作和配合

在本建议中说明的网路管理机构与在M.700系列建议中说明的网路维护机构之间密切地协作和配合, 会带来相当大的好处。例如, 在维护机构中的(网路)故障报告点接获的网路发生困难的报告, 可能有助于网路管理执行和控制点重新研究它的控制措施。同样地, 向(网路)故障报告点报告的问题, 也可能用网路管理执行

1) 恢复控制点是一般维护组织机构中的一个职能部门(见建议M.725)。

2) (网路)故障报告点是一般维护组织机构中的一个职能部门(见建议M.716)。

和控制点已经利用过的信息来解释。为了这个原因，并考虑到具体的操作情况和主管单位内网路管理的发展阶段，本建议中说明的某些职能部门，可以和建议M.710中提到的网路维护机构中某一类的职能部门设置在一起。

如果设立一个包含上述各部门的独立的国际管理中心是合适的，则应注意确保这一中心与网路维护机构之间信息的交流和适当的联系。

7 联络点信息交换

对上面§§ 3 到 5 所述三个组织部门中每一个，各主管单位都应交换联络点信息。网路管理联络点应该作为建议M. 93中规定的联络点信息总的交换的一部份来交换。

第 三 章

国际电话业务质量检测

建 议 E .420

国际电话业务质量检测——总的考虑

1 业务质量参数

网路中业务质量（QOS）水平的确切状况，可以用一系列测量到的、并经寄存和作数据处理过的参数来表示。

为了对业务质量提供充分的说明，在建议G.106中规定了一组负荷能力的概念，并表明了这些概念之间的相互联系。每个负荷能力概念都会由于若干具体原因而损伤。这些原因，单个的或成群的，即可在用户察觉到的失效征兆之后找到。

用户从网路之外来看提供给他的服务，观察到的业务质量参数可以说明他的感觉。观察到的业务质量参数与损伤的原因之间的联系，可以用表格形式¹⁾来表示。

得出五种主要的被观察业务质量参数；反映下列几方面的质量：

- i) 提供用户使用他需要的业务的能力；
- ii) 在下列几方面提供所要求的服务水平：
 - 接续的建立
 - 接续的保持
 - 接续的质量
 - 帐单的完整。

可用业务质量指标（例如：效率、通话切断率，等等）来监视这些主要参数。

可以为这些指标制定目标，并可以定期修订。

当检测到这些监视指标的恶化时，或在一项改进的方案开始时，必须通过测量收集更多的数据，以便为找出隐藏在所观察问题范围内的损伤原因而进行详细分析。

2 测量业务质量的方法

介绍下列业务质量的测量方法：

- 1) 用外部设备作业务观察；
- 2) 测试呼叫（模拟话务）；
- 3) 访问用户；

1) 这些表可在业务质量手册，网路管理和网路维护中找到。

4) 内部的自动观察。

对于为评价电路和设备、观察话务员和评价对用户的服务质量而设计的观察和测试,建议各主管单位编写一份计划表。这正符合在电话主管单位之间交换业务质量统计资料时的需要。

表1/E.422属于对国际自动和/或半自动业务质量的人工和半自动观察。尤其是对因技术故障(设备不够或失效)而未完成通话的百分率提供检测。

表2/E.422与表1/E.422内容相同,只是不包括只能由话务员监听才能得到的材料(即自动观察)。

表1/E.423属于对话务员接续的话务的观察。在人工和半自动业务中,它提供一个确定国际电路的效率、评价话务员的工作和传输质量的手段。

表2/E.423汇总对话务员应答前时间的观察。此表用自动设备汇编。

表1/E.424用来记录测试呼叫的结果,测试呼叫主要在表1/E.422所列的观察值明显看出故障百分率太高时进行。

利用用户访问作为一种测量电话业务质量的方法,是建议E.125的主题,对确定用户在国际电话自动呼叫时可能遇到的困难的原因,关系特别密切。

建议E.426为有效国际试呼百分率期望值的一般指标。

当表1/E.422中所列的观察值明白表示由于使用者的困难产生的故障百分率太高,或采用建议E.125的结果表明需要进一步的材料时,表1/E.427可用来作为表1/E.422的补充材料。

建议E.425说明可从交换局取得的关于业务质量的数据,以及这些数据的交换。

来话方主管单位在改善情况方面居于较好地位,因此注意来话话务流的业务质量是很重要的。

过去,有些主管单位不像注意去话呼叫那样地注意来话呼叫的业务质量(QOS)。这种现象以后不应再继续。

因此,除了本系列各建议所说的对去话话务流QOS的测量而外,强烈地劝告各主管单位,还要本着改善QOS的目的去观察来话话务流。

3 业务质量信息的其他来源

在试图改善业务质量时,认为下列来源是值得考虑的:

- 用户申告;
- 其他主管单位或组织,如国际通信卫星组织(SPADE报告)等等;
- 话务员为直接行动联系的维护人员;
- 话务员提供的QOS信息:如果话务员话务是主要的,可以考虑用建立“故障代码”(例如回声、无信号音、不应答等等)来组织这种型式的信息交流;
- 来自国内交换局的报告:用户感觉到的QOS不仅与国际网路和目的地国家的网路有关,而且还与发话国的国内网路有关;
- 用户组织/大公司:因为大公司可以因改善QOS得到很多好处,他们可能乐意与主管单位合作;
- 占用时间与通话时间成对地测量;
- 平均通话时间;
- 话务量测量;
- 传输测量。

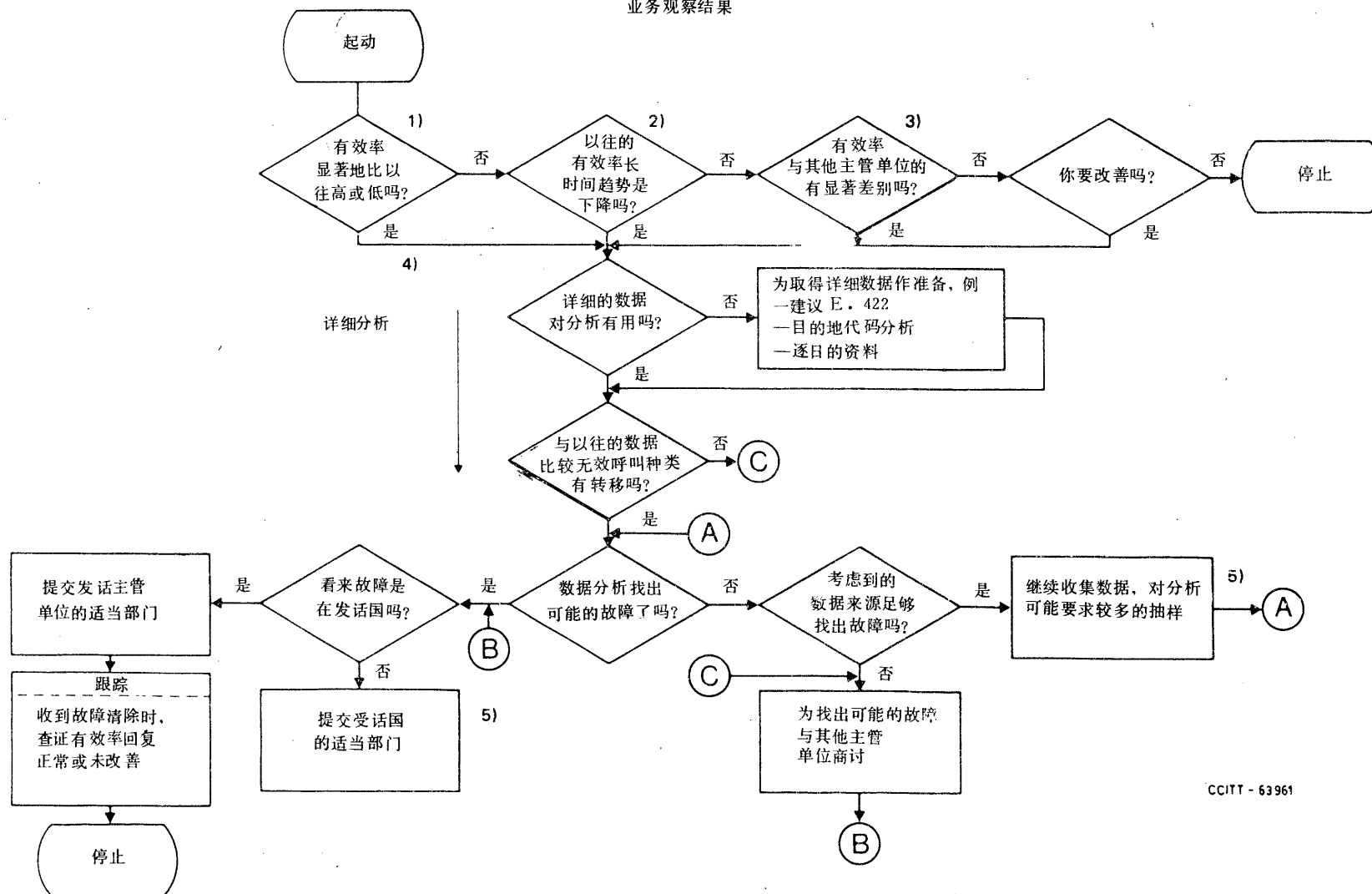
附 件 A

(属建议E.420)

为了将测量业务质量的活动与全面调查研究问题的处理过程合并,可采用如下的步骤:

- 1) 检查国家的负荷能力,如应答占用比(ASR)或应答试占比(ABR)等,哪一个都合适;
- 2) 对照以往测量的图表,检查日常的实际观察值;
- 3) 与其他主管单位对同一目的地得到的结果比较,检查国家的负荷能力;
- 4) 进行详细的分析:可能时,监视电路群负荷能力并根据目的地代码进行分析。此外,着重去发现“扼

业务观察结果



CCITT - 63961

图A - 1 / E. 420

问题识别过程流程图

杀电路”(应注意到观察QOS 并不打算直接去发现扼杀电路);

5) 与对方讨论可能的改进。

问题识别过程的标准流程图见图A -1/E .420。图中1)号到5)号的过程如上所述。

建 议 E .421

以统计为基础的业务质量观察

I 定义

1.1 service observation 业务观察

F: observation de la qualité de service

S: observación de la calidad del servicio

为对电话通话(不包括测试呼叫)的质量作出全面的或部份的评价而进行的监听。

1.2 manual observation 人工观察

F: observation manuelle

S: observación manual

不使用任何自动的数据记录设备, 而由观察人对电话通话监听。

1.3 automatic observation 自动观察

F: observation automatique

S: observación automática

不用观察人, 而对电话通话监听。

1.4 semi-automatic observation 半自动观察

F: observation semi-automatique

S: observación semiautomática

使用自动记录某些数据的设备来对电话通话监听。例如, 使用的设备采取某些适于数据处理的方式自动记录所观察的话局、用户所拨的号码、计费脉冲和通话时间等等信息。观察人只需用电键输入指示被观察情况的代码。

2 人工、自动和半自动观察的相对优缺点

2.1 上面§§1.2、1.3和1.4中提到的三种方法并不相互排斥, 譬如可以用自动观察来补充话务员进行的观察。1968年曾考虑到由于在迅速发展的国际网路上进行人工或半自动观察所需的费用过大, 因而对自动观察的需要将会增加。同时也考虑到在可以预见的将来, 自动观察不会完全取代由观察人进行的观察。

三种方法的相对优缺点可评价如下:

2.2 人工观察

可提供表1/E .422和1/E .423中所需要的全部数据。

进行观察所需要的设备最少。

进行观察可以检测到一些不能自动检测到的不正常情况, 例如话音传输质量太坏(表1/E .422中5.2项), 或在国际业务中遇上的听信号音的困难(表1/E .422中6.4项)。

2.3 半自动观察

可提供表1/E.422和1/E.423中所需要的全部数据。

与人工观察相较,节省人员开支。

由于对所拨号码、通话时间等等的自动记录,因而与人工观察相较可能得到较大的精确度。

观察人可以更多地注意在观察中要加以复核的更紧要的情况。

得出结果的形式适于继续作机械化的分析。

由于费用降低,可能在同样的化费下得到较多的抽样。

在一天中某些钟点内,半自动设备可以转变为自动运行。

2.4 自动观察

运行费用最小(人员减少)。

可以连续观察。

可能作较多的抽样。

消灭人为的差错。

便于数据的自动处理。

保证通话的保密性。

对进行观察的时间便于控制。

内部自动观察与外部自动观察之间的一些区别如下:

2.4.1 按设计交换局所采取的方式,在交换局本身内,可在入局侧或出局侧,或在入局与出局之间进行内部自动观察:

- a) 只能监视如占用、应答等线路信号,在记发器信号不是按端到端信号传送方式通过话局时,也监视记发器信号。
- b) 接收的信号只有在话局本身在这方面运行正确时才能监视。
- c) 对出局的信号也同上述b)一样。假如在话局内有故障,就可能发生没有按合适的方式送出信号而话局不能查觉的情况。

有关这种型式的观察技术的更多资料见建议E.425。

2.4.2 进行外部自动观察,是用监视设备监视入局或出局线上的话务:

- 可以监视信号传送中的一切信号。
- 如果采用先进设备,对信号音、语音和数据都可以检测。
- 这种观察技术可提供表2/E.422和表2/E.423中所需的全部数据。
- 应用很灵活,并可用来代替人工的或半自动的观察技术。

3 观察时间

全日进行各种观察的结果应记入表1/E.422或表2/E.422。

如果不是全日进行观察,则在标题“观察时间”之后记下观察时间,这段时间应包括一天中最繁忙的三个小时。

4 观察接入点

4.1 进行表1/E.422或表2/E.422的观察,其接入点应尽量靠近去话国际局。

可以考虑下列接入点:

- i) 国际电路的去话继电器组(“局”侧),即国际电路接入点¹⁾;

1) 测试接入点的定义见建议M.700。参见建议M.110。

- ii) 国内电路的来话继电器组;
- iii) 国际局的链路电路。

观察只在接续呼叫到被叫用户应答后几秒钟这段时间内进行。

在用电路接入点观察国际通话时,有可能用国际的或国内的观察程序都不能检测到国际局的业务质量。

对表1/E.422进行观察,为取得最完整的结果,更可取的和在技术上可行的地点是尽可能靠近国际局而在国内一侧。这样更能代表对用户的服务质量,并可观察到在去话国际局的呼叫失误。如果无法区分在去话国际局内的失误和过了该局后发生的失误,而这样作又具有很有意义的好处时,则应在出局侧进行观察。

鉴于在上述三种接入点所得到的观察结果并不是同一种类,因此在表1/E.422或表2/E.422中必须说明进行观察的接入点。

4.2 表1/E.423的观察必须从话务员座席上的接入点进行。

5 观察次数

5.1 业务观察程序应按这样的方式制定:在把作大量抽样的代价牢记心上的情况下,使取得的统计数字达到可能作到的最可靠程度。

5.2 按CCITT在1964—1968进行的研究,为提供业务质量的一般标示,认为下列数是最小数量。

5.2.1 表1/E.422

表1/E.422中每个去话电路群的最小观察次数应为:一群中电路数大于20时为每月200次,一群中电路数为10到20时为每季200次,一群中电路数为10以下时为每年200次。

5.2.2 表1/E.423

表1/E.423的最小观察次数应为:一群中电路数大于20时为每季200次,电路数为10到20时为每半年200次,电路数为10以下时为每年200次。

5.2.3 转接话务

如果一去话电路群也负担转接话务,则要求取得经过这一电路群达到每个到达国的数据。原则上,对每个目的地应按上面提出的观察次数。要达到这一要求,对每一到达国应使用它相应的厄朗数,并从这些厄朗数推算出理论上的电路数。

然而,如果只处理很小量的话务,譬如不到5厄朗,各主管单位可随意进行少量的观察或(例如在没有申告的情况下)干脆不观察,而依靠在转接局取得的资料。

5.3 上面规定的观察次数可得到在一定粗略范围内业务质量观察结果的一般标示。主管单位可以要求特别对表1/E.422中个别类别得到更为精确的观察结果。

请注意表1/E.421,其中列出为达到一定程度的精确度所要求的观察数。

表 1/E.421

预期的失效百分率	按下列精确度预测95%置信度的真实失效百分率所要求的随机抽样观察次数:					
	$\pm 25\%$	$\pm 30\%$	$\pm 35\%$	$\pm 40\%$	$\pm 45\%$	$\pm 50\%$
2	3136	2178	1600	1225	1030	880
4	1536	1067	784	600	500	440
6	1003	696	512	392	330	290
8	736	511	376	288	245	215
10	576	400	294	225	195	170
12	469	326	239	183	150	132
14	393	273	201	154	128	112
16	336	233	171	131	112	98
18	292	202	149	114	95	80
20	256	178	131	100	85	70
30	149	104	76	60	50	42
40	96	67	50	38	30	24
50	64	44	33	25	20	16

表1/E.421的附件

表1/E.421用法示例

例1— 从早先的观察结果估计到在约4%的呼叫中发生某类型的失效。如果要求按95%置信度确认失效率在3%到5%（即4%的 $\pm 25\%$ ）之间，则必须随机抽样1536个呼叫来进行观察。

例2— 对于2%的预期失效率，按95%置信度预报真实百分率在1.2%到2.8%（即2%的 $\pm 40\%$ ）之间，必须进行约1200个呼叫（表中列1225）的随机抽样观察。也即是说：当每一周期进行200次观察时，需要取6个周期的情况的“滚动平均”。从维护观点看，一些重要类别的失效率的期望值约为2%。

例3— 在已经进行观察并已算出抽样样品的失效率之后，可以“反向”地用来求得结果的精确度的粗略标示。

假设抽样1000次观察得出：由于“X”原因失效29次，由于“Y”原因失效15次。则样品中的失效率由于X和Y分别为2.9%和1.5%。从上表显然看出，从这1000次呼叫的抽样得出由于X的真实失效率具有约 $\pm 35\%$ 的精确度（即在1.9%到3.9%之间），由于Y的真实失效率具有约 $\pm 50\%$ 的精确度（即在0.8%到2.3%之间）。

6 观察结果的交换和分析

6.1 观察结果的交换

建议各主管单位间按下述定期交换结果：

表1/E.422或表2/E.422—要求按月交换；

表1/E.423或表2/E.423—要求按季交换。

然而，如果是小群电路（不到20条电路），应在已进行200次观察之后交换，但任何情况下都不能晚于一年；应注意，若观察不到200次则没有什么价值。

观察结果要即时报告：

— 报送进行观察所在国家的主管单位和网路分析点；

— 报送别的国家的主管单位和网路分析点（如有转话主管单位则应包括转话主管单位及其网路分析点）。

如果让能采取措施提出改进的人利用观察结果所需要的时间增加，则从业务观察得到的好处就会减少。因此，属于表1/E.422和表1/E.423的业务观察结果，应该在观察周期完毕之后尽可能快地让目的地国家的主管单位加以利用，任何情况下不超过6星期。

6.2 观察结果的分析

结果的分析在发话国和受话国都应进行。

有些主管单位已感到用图表形式分送业务观察统计材料给其他相关各主管单位较为实用。

建 议 E.422

国际电话去话呼叫的业务质量观察

1 表1/E.422和表2/E.422的目的

1.1 在国际业务中进行业务观察的目的,是为了评价对主叫用户的服务质量。因此,必须取得真实或客观的观察记录(即成功的和不成功的呼叫),并用表格列出(人工或半自动观察见表1/E.422,自动观察见表2/E.422)。

2 人工或半自动观察(表1/E.422)

2.1 表1/E.422应该是使用广泛的各种观察设备,即从简单的到最复杂的,都能填好。

2.2 对观察人员的专门训练应保持最少。

2.3 该表应是不解自明的,不需要如何填表的详细说明。

2.4 选择主要的类别应:

- 能看出对服务质量产生不利影响的主要因素;
- 适于对观察结果作集中处理。

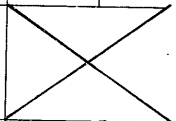
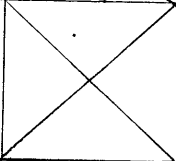
2.5 建议E.427中有一个给表1/E.422附加的表,使能人为因素的研究按指定地收集数据,以便找出用户使用国际(自动)电话业务时遇到困难的根源。

3 有关表1/E.422用法的注释

3.1 表1/E.422按一发话国到一受话国汇总对自动和/或半自动去话话务所作的观察。对每一个受话国应分别用一个表,必要时,对从一个(或多个)去话国际局到一个受话国的话务接入的一电路群,也要分别用一个表。并不需要对自动和半自动业务两种都进行观察。主管单位可根据到该受话国的话务是以哪一种业务为主,就选定观察该种业务。

表 1/E.422
国际电话去话呼叫的业务质量观察

发话国..... 接入点:
去话国际局..... 国内侧.....
电路群..... 链路电路.....
业务 { 自动^{a)}..... 出局侧.....
 半自动^{a)}..... 观察时间.....
观察周期: 从.....到.....

类 别	数 量		百 分 率	
	小 计	合 计	小 计	合 计
1. 接通成功的呼叫 (见注 1)		...		...
2. 收到振铃音但不应答		...		...
3. 不成功的呼叫: 明确标示肯定为过了去话国际局以后拥塞 (包括用户忙)。可见信号、信号音或录音通知		...		...
3.1 可见信号标示的用户忙/拥塞	...		...	
3.2 忙音/拥塞音标示的用户忙/拥塞	...		...	
3.3 录音通知标示的拥塞	...		...	
4. 不成功呼叫: 其他可见信号、信号音或录音通知, 不能肯定为第 3 类或第 8 类		...		...
4.1 收到可见信号	...		...	
4.2 收到信号音	...		...	
4.3 收到录音通知	...		...	
5. 其他技术原因的不成功呼叫		...		...
5.1 收到错号	...		...	
5.2 因话音传输太坏而放弃呼叫	...		...	
5.3 无音, 等待.....秒后不应答	...		...	
5.4 被叫方不应答而收到应答信号	...		...	
5.5 技术上的其他失误	...		...	
6. 由于主叫方操作不对的不成功呼叫		...		...
6.1 拨错号	...		...	
6.2 号码不全	...		...	
6.3 在收到信号、信号音或通知之前 (在.....秒之内) 过早放弃呼叫	...		...	
6.4 在收到振铃音后 (在30秒之内) 过早放弃呼叫	...		...	
6.5 由于操作不对的其他失误	...		...	
7. 监听呼叫总数 (1—6 类)		...		100
8. 不成功的呼叫: 明确标示由于去话国际局的失误		...		
8.1 去话国际电路拥塞	...			
8.2 其余各种标示	...			
9. 有缺点的成功呼叫。这些呼叫包括在第 1 类中		...		
9.1 计费通话未收到应答信号	...			
9.2 通话明显地劣化但未放弃	...			
9.3 其他未放弃的有缺点通话	...			

a) 不适用的删略。

注 1 — 连接到所要的号码并可以进行通话的称为成功的呼叫。成功的呼叫全部归入第 1 类。然而, 成功的呼叫可能有也可能没有明显的缺点。有明显缺点的成功呼叫应同时也归入第 9 类。

注 2 — 除了为第 1 和第 9 类的上述注 1 外, 一次呼叫的观察结果应只归入一类, 即从 (1) 到 (6) 中最合适的一类。

注 3 — 各主管单位间, 应定期地交换解释第 4.1、4.2 和 4.3 类中记录的观察数据所需的资料。

3.2 接入点的解释见建议E.421, § 4.1。

3.3 一次呼叫的观察结果, 应只列入最合适的一类。如果在一次呼叫中有几种故障, 应归入失效的最主要的原因。

3.4 填表1/E.422应参照下述说明。

4 如何填表1/E.422

第1类— 保证客观地记录, 并避免由于抛弃了需要主观评价的呼叫而产生有偏向的抽样, 成功的呼叫的定义是: 连接到所要的号码并可以进行通话的呼叫。全部未经放弃的呼叫均归入第1类, 其中那些经主观判断为有缺点的同时也归入第9类。因此, 对带有明显缺点的成功呼叫要求观察人员登记两次。

成功地接通的呼叫都归入第1类。在说了几个字之后便收到反向拆线信号, 不知道是什么原因放弃了呼叫也包括在内。如果观察到主叫方拨错了号码, 则该呼叫归入6.1类。第1类也包括正确接通话务员座席、查询业务、或代替用户应答的机器或其他同类设备的呼叫。

第2类— 听到振铃音而用户直到放弃呼叫时还未应答的呼叫属这一类, 但在振铃音开始后到正向拆线前主叫方至少要等候30秒。(如果在振铃音开始后不到30秒放弃呼叫, 则见6.4类)。

第3类— 由可见信号、信号音或录音通知明确标示用户忙或是在过了去话国际局之后遇到拥塞的一切不成功呼叫属这一类。在公用控制设备上遇到拥塞也应归入这一类(例如, 没有“请发码”信号)。如果得不到这些情况的明确标示, 则归入第4类。

第3.1、3.2和3.3类按具体收到的标示分。

在收到的标示不止一种, 例如, 可见信号和信号音都收到, 只应登记一种。这种情况下, 登记的选择次序应为: 信号音、通知、可见信号。

第4类— 由可见信号、信号音或录音通知的标示不能肯定属于第3类或第8类的其他一切不成功的呼叫归入这一类。

第4.1、4.2和4.3类按具体收到的标示分。

在收到的标示不止一种, 例如, 可见信号和信号音都收到, 只应登记一种。这种情况下, 登记的选择次序应为: 信号音、通知、可见信号。

第5类— 由于第3、4和8类以外的技术原因而失败的呼叫归入这一类。第5类细分如下:

第5.1类— 这一类呼叫虽然呼叫者拨号不错, 但收到了错误号码。

第5.2类— 虽然已收到应答信号, 但呼叫者因话音传输质量太坏而放弃通话。(如果话音传输质量不好, 但不放弃通话, 则见9.2类。)在有的国家, 可能要求观察人员在通话开始后立即停止监听, 这样就减少了应该在这一类中报告的呼叫数。

第5.3类— 这一类呼叫的拨号信息无误并已完整送出, 而且在正向拆线之前呼叫者至少已等候了规定的时间, 但在呼叫者放弃呼叫之前未收到信号、信号音或通知。

这一类表上空着的时间, 发话国主管单位应按自己在这类事件方面的经验将数值填入。随国际被叫目的地的不同, 规定的数值可以不一样。然而, 建议限制填入的不同数值最多不超过三种(譬如10、20或30秒, 或相关主管单位认为合适的其他数值)。

第5.4类— 这一类呼叫收到了应答信号, 但被叫用户没有应答。

第5.5类— 由于不能归入5.1到5.4类的其他技术原因而失败的呼叫。这类即使有, 也应该是很少, 这一类别是为在真正出现这种情况时准备的。关于这些失效可能得到的全部材料, 都应作为一览表的附图提供。当与(用户交换机)分机号码连接时, 由于收到反向拆线信号而放弃的呼叫归入这一类。

第6类— 由于呼叫者(用户或话务员)操作错误因而失败的一切不成功呼叫归入这一类。第6类细分如下:

第6.1类— 限于应该拨的号码与实际拨的号码不一致的呼叫。

第6.2类— 限于所拨号码的位数不够接通的需要的呼叫。

第6.3类— 数字信息正确无误并已完整送出, 呼叫者未经等候规定的最短时间, 也未收到任何信号, 信号音或通知即放弃的呼叫。

这一类表上空着的时间，发话国主管单位应按自己在这类事件方面的经验将数值填入。随国际被叫目的地的不同，规定的数值可以不一样。然而，建议限制填入的不同数值最多不超过三种（譬如10、20或30秒，或相关主管单位认为合适的其他数值）。第6类中填入的数值必须与第5类中填入的数值一致。

第6.4类- 在收到振铃音后过早地放弃呼叫，呼叫者在振铃音开始以后不到30秒的时间内挂断。（如果在振铃音开始后超过30秒放弃呼叫则见第2类。）

第6.5类- 由于呼叫者操作错误而失败的呼叫且不能归入第6.1到6.4类者。关于这些失效可能得到的全部材料，都应作为一览表的附文提供。和第5.5类一样，这一类即使有，也应该是很少的。

第7类- 所监听的呼叫（第1-6类）总数填入这一类。

第8类- 第8类供在去话国际局的国内侧观察的那些主管单位填用。（见建议E.421, § 4.1.）失效、拥塞或其他肯定的标示者填入这一栏。这些没有包括在第7类监听的呼叫数据的第1-6类之内。

因此，把第8类与第3、4类一起考查，即可看出对呼叫者服务质量的较全面的状况。

第9类- 归入第9类的是成功的呼叫（属于第1类）中有缺点而未经放弃者。因此自然包括在第7类总数中。

第9.1类- 未收到应答信号的计费通话填这一栏。如果检测到放弃，则归入第5.5类。

第9.2类- 已观察到话音传输不好但未经放弃的呼叫填这一栏。（如呼叫已经放弃见第5.2类。）关于这些呼叫可能得到的全部材料，都应作为一览表的附文提供。注意：在有的国家可能要求观察人员在通话开始后立即停止监听，这样就减少了应该在这一类中报告的呼叫数。

第9.3类- 遇到交换上、信号传送上或传输上的缺点，而又未经放弃并不能分到第9.1或9.2类的呼叫就填这一栏。

5 自动观察（表2/E.422）

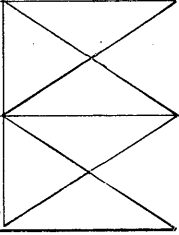
考虑到自动观察设备性能的限制（譬如自动观察设备不能了解通知），以及信号系统使用的信号的多种多样，下面是建议用于CCITT 5号信号系统的表格：

表 2 /E .422
国际电话去话呼叫的业务质量自动观察

发话国.....	接入点.....
去话国际局.....	国内侧.....
电路群.....	链路电路.....
业务 { 自动a) 半自动a)	出局侧.....
观察周期：从.....到.....	观察时间.....

类	别	数 量		百 分 率	
		小 计	合 计	小 计	合 计
1.	接通成功的呼叫.....		...		...
2.	收到振铃音但不应答.....		...		...
3.	不成功呼叫：明确标示肯定为过了去话国际局以后拥塞(包括用户忙)。可见信号或信号音.....		...		...
3.1	可见信号标示的用户忙/拥塞.....	...		...	
3.2	忙音/拥塞音标示的用户忙/拥塞.....	...		...	
4.	不成功呼叫：其他信号音或录音通知，不能肯定为第3类或第8类.....		...		...
4.1	收到信号音.....	...		...	
4.2	收到录音通知.....	...		...	
5.	其他技术原因的不成功呼叫.....		...		...
5.1	无音，等待.....秒后无应答信号.....	...		...	
5.2	被叫方不应答而收到应答信号.....	...		...	
5.3	技术上的其他失误.....	...		...	

续表

类	别	数 量		百 分 率	
		小 计	合 计	小 计	合 计
6.	由于主叫方操作不对的不成功呼叫		...		...
6.1	在收到信号、信号音或通知之前（在……秒之内）过早放弃呼叫.....	...		...	
6.2	在收到振铃音后（在30秒之内）过早放弃呼叫.....	...		...	
6.3	由于操作不对的其他失误.....	...		...	
7.	监听呼叫总数（1-6类）.....		...		
8.	不成功的呼叫：明确标示由于去话国际局的失误.....		...		
8.1	去话国际电路拥塞.....	...			
8.2	其余各种标示.....	...			
9.	有缺点的成功呼叫。这些呼叫全部包括在第1类中.....		...		
9.1	计费通话未收到应答信号.....	...			
9.2	其他有缺点的通话.....	...			

a) 不适用的划掉。

6 有关表2/E.422用法的注释

- 6.1 表2/E.422按一发话国到一受话国汇总对自动和半自动去话话务所作的观察。对每一个受话国应分别用一个表，必要时，对从一个（或多个）去话国际局到一个受话国的话务接入的一电路群，要分别用一个表。
- 6.2 接入点的解释见建议E.421，§ 4.1。
- 6.3 一次呼叫的观察结果，应只列入最合适的一类。如果在一次呼叫中有几种故障，应归入失效的最主要的原因。
- 6.4 由于自动观察设备的声音分析功能与所采用的信号系统无关，而有的信号系统，例如6号信号系统，除了声音信号之外，在该信号系统中还有更多的信息进行交换，因此希望所提出的表格适用于当前的各种信号系统。
- 6.5 填写表2/E.422应参照下述说明。

7 如何填写表2/E.422

- 第1类- 成功呼叫的定义为：允许在用户之间开始通话，或允许开始发送传真或数据的呼叫。也包括接通到话务员座席，查询业务，或到代替用户应答的机器或其他同类设备的呼叫。也即是说：成功的呼叫是自动观察设备在发送和接收线路上都检测到话音，或检测到数据或传真的发送音，或在收到应答信号后在接收线路上检测到话音的那一类呼叫。
- 第2类- 这一类包括自动观察设备已检测到振铃音，但没有应答信号，而在检测到振铃音30秒以后送出正向拆线信号的呼叫。
- 第3类- 由可见信号（忙闪信号）或信号音（也包括得不到“请发码”信号）明确标示用户忙或是在过了去话国际局之后遇到拥塞的一切不成功呼叫归入第3类。
- 第4类- 自动观察设备检测到信号音但不能加以区别，或检测到通知（即在接收线路上检测到话音而无应答信号）的不成功呼叫归入第4类。
- 第5类- 由于第3、4和8类以外的其他技术原因而失败的呼叫归入第5类。第5类细分如下：
- 第5.1类- 这类呼叫的拨号信息已完整送出，但自动观察设备未收到信号、信号音或通知，而在一规定时

间之后收到正向拆线信号。这一类表上空着的时间,发话国主管单位应按自己在这类事件方面的经验将数值填入。随国际被叫目的地的不同,规定的数值可以不一样。然而,建议限制填入的不同数值最多不超过3种(譬如,10、20或30秒,或相关主管单位认为合适的其他数值)。

第5.2类- 这一类呼叫虽然被叫用户没有应答,但收到了应答信号。也即是说,对这类呼叫,自动观察设备虽然在接收线路上没有检测到语音,但却收到了应答信号。

第5.3类- 由于不能归入5.1和5.2类的其他技术原因而失败的呼叫。例如,在收到振铃音之后又有忙闪信号的呼叫。

第6类- 由于呼叫者(用户或话务员)操作不对因而失败的一切不成功呼叫归入第6类。第6类细分如下:

第6.1类- 这类呼叫的拨号信息已完整发送,但自动观察设备没有收到信号、信号音或通知,并在一规定时间之内收到了正向拆线信号。(关于这一时间,见上面5.1类。)

第6.2类- 在收到振铃音后过早地放弃呼叫,在检测到振铃音以后不到30秒的时间内收到正向拆线信号。

第6.3类- 由于呼叫者操作不对而失败的呼叫,且不能归入第6.1和6.2类者。例如:对一呼叫,自动观察设备在收到振铃音之后收到应答信号,其后振铃音截止,但观察设备在发送线路和接收线路上都检测不到任何语音。

第7类- 所监听的呼叫(第1—6类)总数填入这一类。

第8类- 第8类供在去话国际局的国内侧观察的那些主管单位填入。失效、拥塞或其他的肯定标示填入这一栏。

第9类- 归入第9类的是成功呼叫(属于第1类)中有缺点者。第9类细分如下:

第9.1类- 没有收到应答信号,但已开始通话的呼叫。

第9.2类- 遇到交换上或信号传送上的缺点,但已开始通话的呼叫。

建议 E.423

对话务员接续的话务的观察

I 有关表I/E.423用法的注释

1.1 本表汇总对话务员发出的人工和半自动去话话务的观察。如有可能,这些观察可在呼叫的全过程中进行。对半自动业务,如果在国际电路的效率方面没有什么问题,第1到7类的观察可不进行。

1.2 如有可能,主管单位应对不同的呼叫类型加以区别,例如,叫号电话、叫人电话和被叫付费电话;在“呼叫类型”的项目下每一种分别各占一栏。

1.3 对被叫付费电话,记录的时间是在作呼叫请求的国家观察到的。

1.4 建议这些观察在全日内分散进行。

1.5 各个去话主管单位自行选择应进行观察的国际电路群。

1.6 填写本表，应参照下述说明：

2 如何填表 I / E .423 （由话务员判定的话务观察）

- 第 1 类- 这一类应表明所观察的成功的并已计费的呼叫（“有效”呼叫）的平均时长。
- 第 2 类- 这一类表明所观察的全部有效呼叫的平均计费时长。
- 第 3 类- 这一类表明在所观察的各种型式的呼叫中，每一有效呼叫因操作或预备通话平均占用国际电路的时间。

这种平均应以国际电路被占用的时间为基础：

- a) 为取得有关被叫号码的信息；
- b) 为取得有关路由选择和长途区号的信息；
- c) 为在来话国际局中呼叫话务员；
- d) 为如何接续呼叫交换信息；
- e) 为（或为试图）得到被叫号码，而被叫正在通话或不应答；
- f) 为（或为试图）找到被叫人（在叫人电话中）；
- g) 在被叫人挂机与电路释放之间；
- h) 因为话务员正保留着电路（她可能正在线上或不在）或为了其他原因，电路不空。

表 I / E .423
对话务员接续的话务的观察

国际去话局.....

电路群.....

业务 { 半自动^{a)}
 人工^{a)}

观察周期：从.....到.....

类 别		呼叫类型 ^{b)}											
		普 通		叫 人									
1. 平均呼叫时长（秒）													
2. 平均计费时长（秒）													
3. 因操作和预备通话占用电路的平均时间（秒）													
4. 所观察的有效呼叫数													
5. 每一有效呼叫占用国际电路的平均次数													
6. 每一有效呼叫的平均“试接”数													
7. 第一“试接”接续的呼叫的百分率													
8. 话务员应答前时间		应答的和未应 答的呼叫总数		应答的呼叫				未应答的呼叫 (放弃的呼叫)					
话务员：		数	平均等待 时间(秒)	15秒以 下		15到30 秒		30秒以 后		30秒以 内		30秒以 后	
				数	%	数	%	数	%	数	%	数	%
一来话话务员（号码11）													
一迟缓话务员（号码12）													
一辅助台话务员													
一查询台话务员													
9. 从用户的角度看传输质量：				数		%		10. 意见					
一好													
一有缺点													
总数						100							

- a) 不适用的划掉。
- b) 按照§ 1.2。

上面列举的时间，将通话时间除外，应加在一起。所得总计除以观察周期中观察到的有效呼叫数，得到列入表1/E.423中的数值。

第4类- 按第1类考虑的所观察的有效呼叫数。

第5类- 每一有效呼叫占用国际电路的平均次数（见第3类）。这种次数通常用计次表记录取得。

第6类- 接续一个呼叫的平均“试接”数（“试接”按后文从操作角度所作的明确定义）。如果话务员为接续一个呼叫试接了几次，并一直不停地在处理该呼叫，则这些操作应认为只是一次试接。同样，如果话务员为接续一个呼叫试接了几次，每次都遇到拥塞或忙，而在最后一次试接后通知呼叫者，也只应算作一次试接。查询业务或为取得路由选择情况的呼叫，一切与接通呼叫或与呼叫者要求的信息无直接关系的呼叫，都不应作为试接，不应包括在内。

观察周期中的试接总数，应除以同周期中观察到的有效呼叫数，得到每一呼叫的平均试接数。

试接总数通常是从通话记录单上的划道或记号来确定。

第7类- 这类数据可从有关方向在观察周期或类似的周期中的全部记录单上取得。

第8类- 去话话务员得到应答的平均等待时间用秒表示。这项平均包括应答的和未应答的呼叫在内。

去话话务员在电路上等待一段时间（等待时间）：

a) 直到来话话务员应答，或

b) 直到来话话务员未应答而她放弃了试接。

因此，去话话务员的平均等待时间同时也是对来话话务员负荷能力的测量。

第9类- 对这一类，很难从各个观察人员得到绝对同样标准的结果。然而，观察人应该从用户的角度来考虑传输质量，应重视用户在这方面所作的批评和在通话中要求复述的次数。

第10类- 这一类应包括看来可以说明观察中常见的困难的可能起因的一切意见。

3 话务员应答前时间的自动观察（有关表2/E.423用法的注释）

3.1 本表汇总对话务员应答前时间的观察。

3.2 如果各类来话话务员是按选择号位区别的，主管单位应将不同类的来话话务员区分开。

3.3 建议这些观察在全日内分散进行。

3.4 各去话主管单位选定应进行观察的国际电路群。

3.5 辅助台话务员的应答前时间不能自动观察。

3.6 填写本表，应参照§4中的说明。

4 如何填表2/E.423（话务员应答前时间的自动观察）

去话话务员得到应答的平均等待时间用秒表示。这项平均包括应答的和未应答的呼叫在内。

平均等待时间规定为从去话电路被占用（发送占用信号）的时刻到下列时刻之间的时间阶段：

a) 来话话务员应答时刻，或

b) 去话话务员放弃试接（发送正向拆线信号）时刻。

表 2/E.423
话务员应答前时间的自动观察

国际去话局.....
电路群.....
业务：半自动
观察周期：从.....到.....

话务员应答前时间	应答的和未应 答的呼叫总数		应 答 的 呼 叫						未应答的呼叫 (放弃的呼叫)			
	数	平均等待 时间(秒)	15秒以下		15到30秒		30秒以后		30秒以内		30秒以后	
			数	%	数	%	数	%	数	%	数	%
话务员：												
— 来话话务员												
— 迟缓话务员												
— 查询台话务员												

建 议 E.424

测 试 呼 叫

1 概述

为评价国际电路或接续的运行，由人工或自动进行的测试呼叫有四种类型：

- a) 第1类测试呼叫
为核实某一群国际电路传输和信号传送符合要求，而在两个直达连接的国际局之间进行的测试呼叫。
- b) 第2类测试呼叫
为检验中间国际局的转话工作性能，而在两个非直达连接的国际局之间进行的测试呼叫。
- c) 第3类测试呼叫
从国际局到对方国国内网路中用户类型的号码的测试呼叫，一般是作为对个别种类故障的测试。
- d) 用户对用户型的测试呼叫
用户对用户型的测试呼叫是从国内网路中具有通常用户线特性的测试设备到对方国国内网路中的同类设备的测试呼叫。

第1、2、3类测试呼叫和用户对用户型的测试呼叫都不应影响用户的话务。但如果测试呼叫给所进行的那一部份网路带来相当大的负荷，则应事先通知相关的其他各主管单位。为预防性维护的1、2类测试呼叫应在轻负荷时间内进行。第1、2类测试呼叫应在需要时作为调查研究和清除故障之用。

只有在已经用第1、2类测试呼叫作过应有的测试，和对方主管单位已对它的国内网路作过必须检查之后，才进行第3类测试呼叫。第3类测试呼叫应在轻负荷时间内进行。

为了查找终选设备中的故障，可能需要在所测路由上话务负荷趋近满容量时进行测试。在测试之前，需要取得对方网路分析点的同意。

用户对用户型测试呼叫，可在有关对方的网路分析点的同意之下进行。

平常，除了在有关主管单位之间具体协商同意者外，用户对用户型测试呼叫，可在下列情况之下考虑作查找故障之用：

- 1) 核对了可能引起业务质量低劣和所调查的用户申告的各国际交换局中均无明显故障之后；
- 2) 核对了在可能有关的国际电路上均已作过第1或第2类测试呼叫之后；
- 3) 核对了发话国中从去话局到国际局的国内网路上无明显故障之后；
- 4) 核对了对方国中从国际局到被叫局的国内网路上无明显故障之后。

进行用户对用户型测试呼叫时，双方国家的网路分析点应考虑如下这些因素：

- i) 预料的故障性质；
- ii) 国际决算协议；
- iii) 在忙时作测试呼叫的必要；
- iv) 在呼叫进行的时间引起或加重拥塞的可能性。

用户对用户型测试呼叫所用的应答设备，可以是用于国内网路维护的。

2 测试呼叫的结果（见表1/E.424）

3 有关表1/E.424用法的注释

3.1 表1/E.424汇总为评价国际电路或接续的运行而进行的人工或自动测试。

3.2 主要是清楚地指明进行测试所用的方法和提出所用测试装置的完整资料。

3.3 主管单位认为合适，可在表1/E.424中插入附加的类别。

表 1/E.424
测试呼叫的结果

国际去话局.....	测试呼叫类型
电路群.....	第 1 类 ^{a)}
业务 { 半自动 ^{a)}	第 2 类 ^{a)}
	自动 ^{a)}
观察周期: 从.....到.....	用户对用户 ^{a)}

类

续表

类 别	数 量		百 分 率	
	小计	合计	小计	合计
5.其他故障.....	...	...	...	...
所进行的测试.....		...		100
随后的测试处理步骤（所用装置、呼叫的目的地，等等）				

a) 不适用的划掉。

建 议 E.425

内 部 自 动 观 察¹⁾

1 定义

1.1 （内部自动观察的）基本信息

应答占用比（ASR）（见§1.3）或应答试占比（ABR）（见§1.4），用尝试、完成的尝试和完成百分率来表示，无论哪个都合适。

1.2 （内部自动观察的）补充信息

信号传送的故障、用户的动作和网路方面的信息。

1.3 应答占用比（ASR）

ASR表示得到应答信号的占用数与总占用数之间的关系。这是对提供服务的效果的直接衡量，通常用百分率表示如下：

$$ASR = \frac{\text{得到应答信号的占用数}}{\text{总占用数}} \times 100$$

ASR的测量可按路由进行或按被叫目的地号码进行。

1.4 应答试占比（ABR）

表示得到应答信号的试占数与总试占数之间的关系。

$$ABR = \frac{\text{得到应答信号的试占数}}{\text{总试占数}} \times 100$$

ABR用百分率表示，并根据测量直接衡量话务的效果。ABR与ASR相似，然而ABR包括没有得到占用的试占数。

1) 在采用外部监视设备对一路由上全部或大量（统计意义上）的呼叫经常不断地监视时，也适用本建议。详见建议E.421, §2.4。

2 内部自动观察的优缺点

内部监视的优点是可以收集到大量的记录。从内部观察系统取得的大量数据,可以逐日评价网路负荷能力。每天分析这些信息,证明对故障检测是很有用的,与良好的维护反应配合起来,对于提供尽可能好的业务质量²⁾是有帮助的。缺点是这种方法没有检测信号音或语音的能力,因此不能全面地说明呼叫的全部情况。

克服这一缺点,建议主管单位同时采用建议E.422,以补充从内部自动观察得到的数据。

3 观察时间

对全天中得到的全部观察结果都应记录下来。

4 观察结果的交换

4.1 基本信息³⁾应按月(选用传真或用户电报)与全部有关主管单位的网路分析点进行交换(以便各分析点把到同一目的地的各个流作比较)。如果ASR或ABR的材料可以按直达路由和经过转话国的非直达路由分别提出,也应作为基本信息来交换,其中包括有关的转话国的名称。

4.2 关于补充数据,如:信号传送故障、主叫用户的失误、被叫用户的失误和网路造成的失效等等,适于按季交换。因为需要多种不同的表格,交换补充数据似乎以邮寄的方式最为常用。

4.3 除了按月和按季交换信息之外,为了防止业务质量的不断低落,需要采取措施时,应立刻与各方面直接联系(用电话)。

5 呼叫类别

区分各种呼叫类别(如话务员对话务员、用户对用户和话务员对用户等等),被认为有助于识别有关业务质量的问题。这种区分,只有对语言号位⁴⁾和一些后续号位进行分析才能作到。

6 从业务观察数据分析目的地

在用监视设备观察时,在信息交流中,特别是为了分析目的地(见建议E.420,附件A),应该把所拨号位包括在考虑之内。

7 关于CCITT 5号信号系统的补充信息的详细项目

7.1 信号传送故障

- 错误信号;
- 超时限,这一类的主要一项是无请发码信号;
- 忙闪信号。(在很多情况下都有忙闪信号,包括主叫和被叫用户以及网路的失误,因此认为在作目的地分析时,将忙闪信号按收到的时间是在0到15秒之内、15到30秒和30秒以后区分开来是有用的。)

2) 即使不能区别:振铃无应答、用户忙(或拥塞音标示拥塞)和录音通知,但使用这些技术仍能改善业务质量。

3) 主管单位提供数据须指明所用的是ASR还是ABR。

4) 语言或区别号位是自动插入或由话务员插入到国家号码(建议E.161)与国内(有效)号码之间。

7.2 与主叫用户有关的无效呼叫

过早释放，将收到振铃音之前释放和收到之后释放区分开来；要求能检测可闻信号的设备。

7.3 与被叫用户有关的无效呼叫

不用能检测可闻信号的设备，就检测不到有振铃音的不应答。

7.4 网路

不用能检测可闻信号的设备，只能检测到忙闪信号。

8 设备的影响

8.1 建议各主管单位考虑在现有或新建的话局内装置适当的设备，以记录下列各种状态的全部或部分：

a) 呼叫接到通话位置之后：

- 1) 应答；
- 2) 未应答，但主叫方挂机释放；
- 3) 等待应答超时限；
- 4) 收到呼叫失败信号（忙闪或其他同等信号）；
- 5) 反向拆线信号之后超时限；
- 6) 应答之后收到故障信号。

b) 呼叫接不到通话位置：

- 1) 收到正向拆线信号；
- 2) 收到的号位不全；
- 3) 国际电路拥塞；
- 4) 进入话局收到故障信号；
- 5) 进入第二个话局的信号传送故障；
- 6) 信号传送到第二个话局时超时限；
- 7) 收到第二个话局来的拥塞信号；
- 8) 收到空号；
- 9) 收到用户忙信号；
- 10) 收到线路不正常信号；
- 11) 收到用户已转移信号。

作为最低要求，应能决定应答占用比（ASR）或应答试占比（ABR）。如果呼叫记录包含的信息比已在国际核算中要求的信息还多时，可用呼叫记录的脱机处理得出这项记录。

8.2 另一种收集去话电路群上业务质量（QOS）数据的方法是通过信号计数器。5种信号计数器就足以取得适当数量的信息，其中3种是5号、6号和R₂信号系统都有的，即：占用、应答和忙信号⁵⁾。

5号信号系统

下列各种信号数量：

- 发送占用信号；
- 送脉冲发送终了（ST）信号；

5) 如果信号计数是用来分析到某一目的地的业务质量，则应按各种信号系统分别计数。

- 收到请发码信号;
- 收到忙闪信号;
- 收到应答信号。

6 号信号系统

下列各种信号数量:

- 发送初始地址消息 (IAM);
- 收到 (交换设备、电路群、国内网路) 拥塞信号, 呼叫失败信号和消息紊乱信号;
- 收到地址收全 • (用户空闲 • 收费、用户空闲 • 免费、用户空闲 • 投币电话、收费、免费、投币电话) 信号;
- 收到用户忙信号;
- 收到应答 • (收费、免费) 信号。

R₂ 信号系统

下列各种信号数量:

- 发送占用信号;
- 收到 [国内网路 (A4或B4)、国际局 (A15)] 拥塞信号;
- 收到地址收全 • (收费、用户线空闲 • 收费、用户线空闲 • 免费) 信号;
- 收到用户线忙信号;
- 收到应答信号。

建议 E.426

对国际电话呼叫观察的有效试呼百分率的一般指标

1 总的考虑

1.1 试呼的成功是高质量国际自动电话业务的基础。

1.2 对效率¹⁾的定期观察和对到目的国的失败的分类, 加上在国家之间交流这一类的信息, 对确立和/或维持业务的高质量是很有价值的。

1.3 某一国的国内网路的呼叫效率, 在通过其国际局起作用时, 对向该国发送话务的所有国家的运行效率都有影响。

1.4 呼叫效率信息, 在程控国际交换局可以由内部提供; 在为建立对试呼的处理而接入电路的任何国际交换局, 可以在去话国际电路处从外部取得。

1.5 小型计算机的有效度、灵活性和容量, 提供了取得非常精确的呼叫效率信息而经济上有吸引力的方法。

1) 效率是得到应答信号的试呼的百分率。

在配有合适的接口时，小型计算机的观察还包括信号音在内。

2 有效试呼比例的指标

2.1 在发端国际交换局观察时，平均忙时和紧接的两个小时中有效试呼的预期百分率的一般指标如下述。这种用途下，有效试呼的定义为在发端国际局收到应答的试呼。应排除由发端国际局引起的故障，不计算在内。成功地占用国际电路的一切试呼都应包括在内。

- a) 有效试呼的低等级：30%以下；
- b) 有效试呼的中等级：30%到60%；
- c) 有效试呼的高等级：60%以上。

2.2 当发端国发现对某一目的地的有效试呼等级在下降时，发端国、目的国和转话国的主管单位应着手调查研究，以明确并减轻其根本原因（例如，网路设施、用户操作）。这一行动的目的在于避免有效试呼下降到较低的等级

建议 E.427

为衡量国际自动业务中用户的困难而收集和统计 分析特殊业务质量观察数据

为查找国际自动电话业务用户使用中发生困难的根源作专门研究时，需要一些数据，提出本建议是为了允许对所需数据作按指定的收集。

当用户呼叫他本国以外的地方时，会遇到多种不同的振铃音和忙音。为了衡量异常声响的振铃音和忙音对用户操作的影响，决定收集关于用户听这些外国信号音和他本国信号音时间长短的数据，以便作比较。

所收集数据的格式与填表1/E.422所需的数据相同。这些数据是表1/E.422所收集的数据的扩大，为了便于后来的分析，当时该表的复制件应与本建议的表格同时使用。

表1/E.427包含编号为1—9号的9个问题。表1/E.422中相关的问题注在圆括号中。

对于找出从用户进行国内呼叫收集到的数据与从用户进行国际呼叫收集到的数据之间差别的统计显著性，所推荐的分析形式如下。

1 确定任何测量中的百分率变更，采用下列公式：

$$\text{变更 } (C_i) = \left[\frac{f_{ij}}{N_j} - \frac{f_{iH}}{N_H} \right] \times 100 \quad j = A, B, C \quad i = 0-2, 2-5 \dots > 30$$

其中

f_{ij} 为在j国家中i类呼叫的观察频数，

N_j 为在j国家抽样观察总数，

f_{iH} 为在本国H中i类呼叫的观察频数，

N_H 为在本国抽样观察总数。

2 用Kruskal-Wallis单向方差分析〔1〕来比较分布的中心位置。

3 用 χ^2 检验〔2〕的方法来比较分布的“形式”和“形状”。

4 用 χ^2 检验来比较单值变量（例如长途区号不全的百分率）中的变更。

表 1/E.427 (对表 1/E.422 的补充)

国际电话去话呼叫的业务质量观察

对用户拨号呼叫的附加详表

去话国际局.....
 电路群.....
 观察周期: 从.....到.....

类 别	数 量		百分率	
	小计	合计	小计	合计
拨号呼叫的详情 a) b) c)				
1. 拨号中有差错的呼叫 d)				
1.1 (6.1) 拨错号.....	...	...	...	100
1.1.1 国家号码错.....	...	...	...	
1.1.2 错拨国内长话前缀 (例如“0”).....	...	...	...	
1.1.3 长途区号错.....	...	...	...	
1.1.4 用户号码错.....	...	...	...	
1.2 (6.2) 拨号不全.....	...	...	...	100
1.2.1 未拨国内 (区别) 号码或不全.....	...	...	...	
1.2.2 未拨长途区号或不全.....	...	...	...	
1.2.3 未拨用户号码或不全.....	...	...	...	
2.(5.3) 在收到信号音或通知之前过早放弃呼叫.....	...	...	...	100
(6.3) 从拨号完毕到挂断的时间 ^{e)} :				
0—5 s	...	...	...	
5—10 s	...	...	...	
10—20 s	...	...	...	
20—30 s	...	...	...	
30—50 s	...	...	...	
>50 s	...	...	...	
3. 保持到信号音或通知开始之后的一切呼叫的拨号后迟延.....	...	...	...	100
从拨号完毕到信号音或通知的时间:				
0—5 s	...	...	...	
5—10 s	...	...	...	
10—20 s	...	...	...	
20—30 s	...	...	...	
30—60 s	...	...	...	
60—90 s	...	...	...	
>90 s	...	...	...	
平均除外部份 ^{f)} ...				
4. 听到振铃音的呼叫 ^{g)}				
4.1 (1) 完成呼叫.....	...	...	...	100
从振铃音开始到应答的时间:				
0—10 s	...	...	...	
10—20 s	...	...	...	
20—30 s	...	...	...	
30—50 s	...	...	...	
>50 s	...	...	...	
4.2(2.6.4) 未完成呼叫.....	...	...	...	100
从振铃音开始到挂断的时间:				
0—10 s	...	...	...	
10—20 s	...	...	...	
20—30 s	...	...	...	
30—50 s	...	...	...	
>50 s	...	...	...	

续表

类 别	数	量	百分率	
	小计	合计	小计	合计
5.(3.2) 听到忙/拥塞音的呼叫 ^{g)} 从信号音开始到挂断的时间: 0—2s..... 2—5s..... 5—20s..... 20—30s..... >30s.....				100
6.(4.2) 听到观察人不能识别的信号音的呼叫..... 从信号音开始到挂断的时间: 0—2s..... 2—5s..... 5—10s..... 10—30s..... >30s.....				100
7.(3.3,4.3) 听到录音通知的呼叫..... 从通知开始到挂断的时间: 0—10s..... 10—20s..... 20—30s..... >30s.....				100
8. 列举拨号的错误类型和不能归类的信号音释意				
9. 列举用户抽样的限制 ^{h)}				

a) 在本表中,“呼叫”一词是指去话话务对电路的占用。

b) 对每个被叫国的数据应分开收集,不能与其他国混在一起。

c) 对这些观察结果的意义,若不与国内呼叫的同类结果进行比较,不能作出适当的解释。

d) 根据观察接入点和去话国和目的国国内编号计划的了解,才能将观察结果填入第1类。

e) 0—5s意指 $0 \leq t \leq 5$ 。

5—10s意指 $5 < t \leq 10$ 。

f) “拨号后延迟”的测量值,不一定代表从用户完成拨号到收到信号音的真正的延迟时间。在中继线上观察的量值把从完成拨号到占用中继线经历的时间排除在外,在这种情况下,应将这段除外的平均历时在表中填报。

g) 对各类信号音,应由经过训练能可靠地鉴别各种信号音的观察人员来鉴别。

h) 如果接入被观察的中继线者是限于某些规定的用户种类,例如,大话务量用户、非投币电话用户、或大城市中心区居民,这些限制应予注明,并与业务观察同时填报。

参 考 文 献

- [1] MARASCUILO (L. A.), McSWEENEY (M.): Non-Parametric and Distribution-Free Methods for the Social Sciences, Wadsworth Publishing Co., California, 1977.
- [2] SIEGEL (S.): Non-Parametric Statistics for the Behavioural Sciences, McGraw Hill, New York, 1956.

第 二 部 份

建议E .500—E .6 00

话 务 工 程

PAGE INTENTIONALLY LEFT BLANK

PAGE LAISSEE EN BLANC INTENTIONNELLEMENT

第 一 章

话 务 的 测 量 和 记 录

建 议 E. 500

话 务 的 测 量 和 记 录

I 引言

1.1 话务测量提供数据基础，据此进行电话网络的规划设计、运行、管理，有时并用于结算转话报酬。E. 500 系列中若干建议，加上建议E. 410即为了说明这些用途。

1.2 本建议及建议E. 501和E. 506介绍如何取得和整理为执行所提的其他建议而需要的话务数据。特别是在本建议中规定与服务等级标准有关的负荷等级，说明必须收集的数据，以及根据所收集的数据如何计算标准的负荷等级。

1.3 对于（国际）中继网路，需要对单独的电路群进行测量¹⁾：

- 负荷话务强度；
- 试占数；
- 溢出/闭塞的试占数，或占用数。

试占次数，最好连同负荷话务强度，都应按单独的联系方向（目的地）确定。所得数据用于下述两方面：

- 运行方面：为电路群的启用；
- 规划设计方面：为计算电路群、路由交换设备、新链路的配置。

1.4 交换局是各种互相关连的部件的复杂组合。因此，试占数、占用和溢出/闭塞试占数、排队长度和负荷话务强度等，可能都必须按交换局结构的要求，按单独的设备部件群来测量。这些数据用于下述两方面：

- 运行方面：为加负荷和平衡；
- 规划设计方面：为日常和重点地增加和调整设备数量，以适应增长的需要。

1.5 电路上和交换局内较长时期的测量数据，在设计新建交换局时都有用。

1.6 网路管理所要求的测量数据大体上与上面所说的相同，并已在建议E. 411中加以规定。一般是要求可变而较短的报告周期。

1) 假定电路群是在全部工作状态，或有故障的电路均已停用。如果有故障的电路，或与被测电路有关的有故障的传输或信号设备仍在用，则测量会导致错误结果。

2 正常和高负荷等级

话务测量须为计算下列参数提供基础数据:

- 1) “正常”和“高”负荷的提供话务强度, 及
- 2) 正常和高负荷的试呼,

以估算将来需要的电路群和交换设备。

提供话务强度首先应按负荷话务的测量值来估算。估算的处理过程见建议E. 501。

平均忙时的正常和高负荷, 在表1/E. 500和2/E. 500中规定。

表 1/ E .500
电 路 群

参 数	正 常 负 荷	高 负 荷
提供话务强度	12个月期间中30个最高工作日 ^{a)} 的平均	正常负荷的相同期间中 5 个最高日的平均
试 占 数	与提供话务强度最高相同的30天的平均	与提供话务强度最高相同的 5 天的平均

a) 通常是用工作日, 但对于§3中所说的特定情况, 主管单位也可以要求提供别的测量值。

表 2/ E .500
交 换 局

参 数	正 常 负 荷	高 负 荷
提供话务强度	12个月期间中10个最高日的平均	正常负荷的相同期间中 5 个最高日的平均
试 呼 数	12个月期间中10个最高日 (不一定需要与最高提供话务日相同) 的平均	正常负荷的相同期间中 5 个最高日 (不一定需要与最高提供话务日相同) 的年均

如合适, 话务工程的一切建议都应参照这些负荷等级的定义。

如采用连续测量, 正常和高负荷参数要求的基础数据可以从全年的数据中直接挑选出来。如采用有限抽样测量, 基础数据须如§3.2中所述, 由测量结果中推算出来。

有时, 譬如采用非连续测量等, 得不到实际上高负荷日的数据。这种情况下, 各主管单位采用设计或规划时用于预测的高负荷对正常负荷的标准比例。这比例随话局运行的境况不同而不同。特别是, 应该考虑到交换机的容量和型式, 以及高负荷和正常负荷的定义。

例如, 作为一般的数量级, 下列高负荷对正常负荷的比可用作健全网路的指标:

参 数	电 路 群	交 换 局
提供话务强度	1.2	1.1
试呼数	1.4	1.2

3 负荷话务强度、试占和溢出/闭塞的试占或占用的测量

如有可能, 话务统计应该使用能够连续运转的自动测量和记录设备, 在全年中每一天的有代表性的时间进行测量。有代表性的时间原则上可能是一天的24个小时。

3.1 连续测量

计算正常话务负荷的基础测量，应该是在固定的12个月期间中的30个最高日。通常都是工作日，但有时也应单独调查周末或与资费有关的时间的测量值，因此各主管单位可以双边协商同意作适当的测量，以保持周末和与资费有关时间内合适的服务等级（GOS）。重复出现的特殊日子（例如，圣诞节、母亲节等等），虽然也应该收集数据供网路管理之用（建议E. 410），但用于规划设计则应予排除。这种方式可得到相当高精度的话务资料，适于自动或半自动运行的电路群。

3.1.1 不同类型的群的话务测量值

收集负荷话务统计数据特别需要话务记录装置。按一般规定，负荷话务测量值属于两话局间整个的电路群。这些电路可能负荷单向或双向话务。

3.1.1.1 直达（点到点）电路群

有时，对一特定联系方向的话务采用独立的直达电路群（没有溢出性能），应按上面§3.1来测量其话务。

3.1.1.2 高效和最终电路群

有些联系方向采用高效路由和最终路由。这种情况下，高效和最终路由可以按上面§3.1来测量。

高效和最终群的组合形成一网路；因此，对网路中全部电路群的一切测量都必须在同一时间进行。这一要求，对推算第一路由负荷（为预测和规划设计用）是必要的。

3.1.2 电话局测量

记录设备应记录负荷话务强度、试占数、溢出/闭塞的试占数或占用数和排队长度，按电话局结构的要求，按单独的设备部件群记录（测量时间周期见§2）。各种设备部件群的忙时可能不一样，而且，同一部件的话务忙时与试占忙时也可能不同。

3.2 非连续测量

主管单位可以采用只能得出精确度较低的第二种方法。第二种方法可以减少网路逐日运行上的控制，也包括减少网路的额外开支。

这种方法是在每年中有限地抽样若干天取得测量值。有限抽样测量通常在工作日进行，但各主管单位经双边协商同意也可以单独在周末或降低资费时间进行。

提出采用非连续测量办法的主管单位，最好能与对端主管单位协商，以保证能得到最多的信息来帮助挑选测量的日子。例如，如果对端主管单位具有连续测量的能力，就有可能识别繁忙季节，或找出总是低话务的日子。

应采用下述估计方法，从有限抽样测量中估计出正常和高负荷等级。

3.2.1 估计方法原理

在有限抽样日取测量值，算出每天平均忙时的话务负荷的平均偏差（M）和标准偏差（S）。正常和高负荷等级估计值（L）为：

$$L = M + k \cdot S,$$

对正常的和高负荷等级，因子k所用的值不同。

3.2.2 测量的基础期间

确定“基础期间”很重要，因为这一期间的长短影响指定给乘法因子 k 的数值。

基础期间是每年中一组确定的日子，从其中选取测量日。这一期间应包括有可能被挑选进30个最高日的一切日子（但重复出现的特殊日子除外——见§3.1）。

如果已知道在一年中某一期间的话务一贯是比其余的季节高，则基础期间可以限于这一繁忙季节（但不一定是由连续的若干个星期构成）。

基础期间可以是全年，而主管单位也可以决定排除一些已知的低话务日子。

3.2.3 挑选测量日

测量日应合理地均匀分布于整个基础期间中。如果基础期间范围遍及全年，则测量抽样应包括一些从一年中最忙部分（如果已经知道）抽出的日子。有限抽样至少应由30天组成，以保证估计值的可靠。

如果不可能，最少要用10个测量日。这种情况下估计值的精确度可能很差。

注— 这些抽样和估计方法还需进一步研究。

3.2.4 标准偏差的估计

如果测量至少进行30天，则抽样的标准偏差可可靠地使用。

$$S = \left(\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i^2 - M^2 \right)^{1/2}$$

其中

x_i 为在第 i 天测量的平均忙时的话务，

$M = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i$ 为样本均值，

n 为测量天数。

如测量期间少于30天，则这一估计不很可靠。这种情况下，如有可能，主管单位应进行特别的测量研究，以确定标准偏差的代表值（例如，作为样本均值的函数）。

3.2.5 乘法因子

5天、10天和30天负荷等级的乘法因子 k ，作为基础期间中天数的函数，如图1/E. 500中曲线所示。这些因子，从正态分布的顺序统计学的各表得出〔1〕。

在基础期间范围达到全年时，因不同的季节模式的影响，这些因子不一定可靠。个别主管单位如果已从特别的测量研究中得到更为准确的资料，则这因子最好用别的数值。

3.3 平均忙时的确定

确定平均忙时：

- 在连续的若干天，将各天的相同的一刻钟内观察到的负荷话务量值加在一起；4个连续的一刻钟的观察值的总和为最大时，则该4个连续的一刻钟即确定为平均忙时。

这种处理过程可同样用于电话局和单个的电路群。原则上，每个电路群的平均忙时可能不一样，与话局本身的也可能不一样。

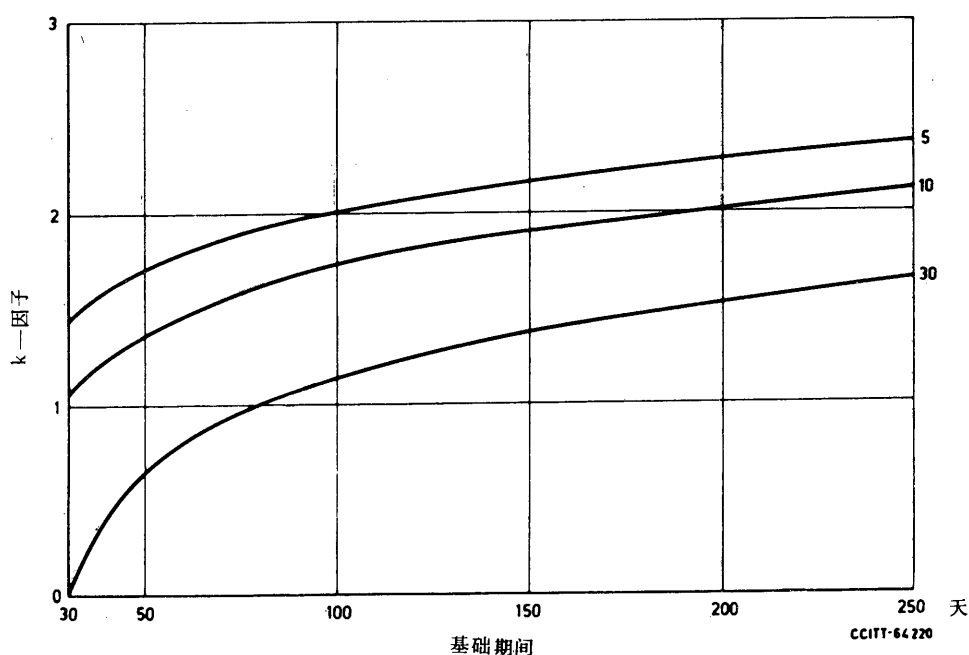


图 1/E. 500 非连续测量5、10或30个最高日的估计平均的乘法因子k

3.4 电路群的平均忙时话务量、试占数和占用数的通知

按上面§3.1收集到的各种话务测量结果，应通知其他相关的各主管单位。

4 国际电路统一的测量点

要严格地监视和预测近期和远期的电路需求，主管单位必须找出各电路群的测量点。合适地安置数据收集设备，会给主管单位提供要求维修和预测所需的信息。

4.1 单向入局电路群

负荷话务强度和入局占用，应在接该类电路群的交换机键的入线侧测量。

4.2 单向出局电路群

试占、溢出试占和负荷话务强度，应在接该类电路群的交换机键的出线侧测量。

4.3 双向电路群

试占、溢出试占、负荷话务强度和入局占用，应在接该类电路群的交换机键的入线和出线两侧测量。

4.4 单向入、单向出和双向电路合并的电路群

应按§§4.1、4.2、4.3所述取得所收集的数据。应为各单独的电路子群的监视作准备。

4.5 对一个或多个主管单位的转接话务

试占、溢出试占和负荷话务强度，应在各电路群的出局侧测量，以收集总的话务统计数字。应用一个试占记录器记录包括转接话务在内的全部试占。从这个总试占记录器，网路管理和话务工程师可以监视对一主管单位的总话务流的负荷能力。各主管单位应作决定，如果要求各个转接话务流的数据，则按话务收集需要装设几个记录器。

5 国内网路内部测量

在负担国际话务的国内电路群上取得的对等测量值，可以补充在国际电路群测量取得的信息（如上§4所述）。

5.1 对于发话话务，要求在国内交换局按路由和目的地测量试占、溢出试占和负荷话务强度。也可以在国际交换局的入局侧进行测量，但是信息只限于到达国际局的负荷话务强度和试占。

5.2 国际受话话务应该在国际交换局的国内侧测量。应按路由和按国内网中的目的地来测量试占、溢出试占和负荷话务强度。

5.3 从这些测量取得的信息补充从国际电路群取得的信息，并可对下述各种规划起作用：

- a) 负担国际话务的国内路由的发展规划；
- b) 同一国家多个国际交换局之间平衡负荷；
- c) 新国际交换局进网的规划；
- d) 便于计算提供给国际网路的话务量；
- e) 提供有助于制定网路管理措施的背景材料。

注- 国际交换局与一个国内交换局合并时，各自特殊的特性可以结合起来，以取得所需的数据。

参考文献

[1] *Biometrika Tables for Statisticians, Table 9, Vol. 2, Cambridge University Press, 1972.*

建议 E.501

对国际电路群的提供话务的估计

I 引言

对国际电路群的提供话务可用于国际网路的发展规划。本建议提出用从电路群取得的测量值估计提供话务的方法。此处所用“提供话务”一词与用于纯呼损模型的“等效提供话务”不同，等效提供话务定义见附件

B。

本建议中§2介绍对全运行单路由电路群的提供话务的估计。§3介绍对高效/最终群组合的提供话务的估计。

2 单路由电路群

2.1 无显著拥塞

提供话务等于按建议E.500测量到的负荷话务。勿需估计。

2.2 有显著拥塞

设 A_c 为电路群的负荷话务。假定扩充电路群不会改变负荷呼叫的平均占用时间,也不改变负荷呼叫的完成比,则对电路群的提供话务可表示为

$$A = A_c \frac{(1 - WB)}{(1 - B)}$$

其中B为对所计算电路群全部试呼当时的平均损失概率,W为表示重复呼叫作用的参数。W的模型见附件A。

注1 - 在附件A中推导这一关系式,并描述一种更繁复的模型,在完成比的测量值可供利用时可采用这种模型。

注2 - 在不利用完成比的测量值时,W值可在0.6—0.9范围内选用。应注意W的较低值相当于对提供话务的较高估计。希望各主管单位交流他们推荐采用的W值。

注3 - 主管单位应保留在电路群扩充以前和以后所收集的数据的记录。这些数据可以对上述公式作效果检验,也可对所用的W值作效果检验。

注4 - 为了应用这一公式,通常认为电路群是在全运行状态,即或有故障电路,也已停用。如果故障电路,或与电路有关的故障传输或信号设备仍在使用,则公式会得出错误结果。

3 高效/最终网路组合

3.1 高效群和无显著拥塞的最终群

3.1.1 如果一联系方向采用高效和最终群组合,必须对两电路群同时测量。

设 A_H 为高效群的负荷话务, A_F 为从该高效群溢出而在最终群负荷的话务。如最终群无显著拥塞,则对高效群的提供话务为:

$$A = A_H + A_F$$

3.1.2 推荐两种不同类型的处理过程,每种又有几种可能的方法。§3.1.2.1a)是为主的建议,虽然可能是最难的,但提供的方法最准确。§3.1.2.2的方法可用于附加的估计。

3.1.2.1 对 A_H 和对最终群的总负荷话务同时测量。下面提出三种估计 A_F 的方法,按优选下降的次序:

- 直接测量 A_F 。大多情况下,可以按目的地在最终群上分别测量负荷话务即可达到。
- 按到各目的地有效呼叫数的比例,将最终群上总的负荷话务分摊给各目的地。
- 按高效群来的试占数与最终群的试占总数之比,分摊最终群上的负荷话务。

3.1.2.2 下面提出两种不同的方法,以估计对高效群的提供话务,这种情况下等于等效提供话务:

- 从下列关系式估计A

$$A_H = A[1 - E_N(A)]$$

其中 $E_N(A)$ 是厄朗损失公式,N为高效群中工作电路数。这项估计可以用迭代计算机程序,或人工

用表或图计算。

提供话务的非随机性、测量期间中强度的变化、或用了不正确的N值都会对这种方法的精确度产生不利影响。

b) 从下式估计A

$$A = A_H / (1 - B)$$

其中B为测到的溢出概率。如果有话局产生的重复试占包括在电路群试占记录器中，会对这种方法的精确度产生不利影响。

建议a)和b)两个方法都用；如相差较大则需要进一步的调查研究。可是应注意，对于高溢出概率的高效群，这两个方法都可能变为不可靠；这种情况下，为了取得可靠结果可能需要更长时间的测量。

3.2 高效群和有显著拥塞的最终群

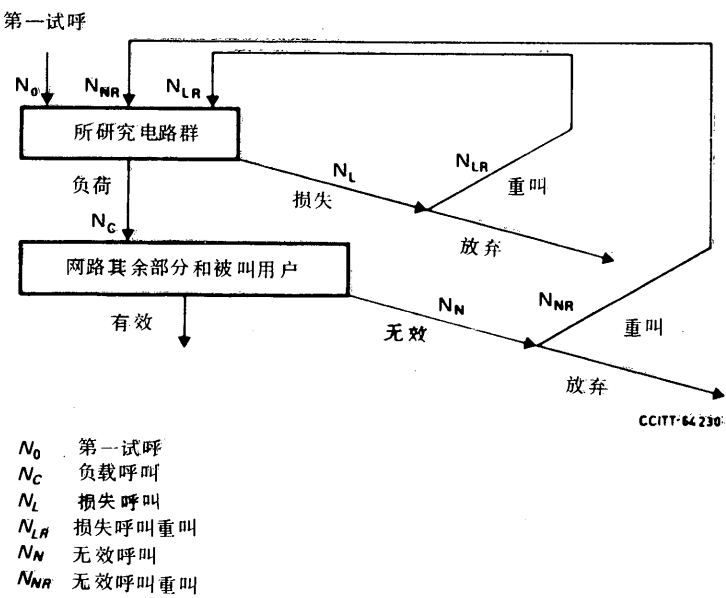
这种情况下，估计提供话务要求将§§2.2和3.1的方法结合起来。需要先通过进一步研究，正确理解各种参数，才能提出详细处理过程的建议。

附 件 A

(属建议E.501)

§ 2.2中提出的公式的简化模型

到达所研究的电路群的试呼可以分类如图A-1/E.501所示。



图A-1/E.501

电路群的总试呼率为

$$N = N_0 + N_{nr} + N_{lr}$$

如果电路群没有拥塞，我们应认为 $N_0 + N_{nr}$ 是试呼率。

设

$$B = \frac{N_l}{N} = \text{电路群上测得的闭塞概率。}$$

$W = \frac{N_{LR}}{N_L}$ = 闭塞的试呼重叫比例。

得

$$N_0 + N_{NR} = N - N_{LR} = (N - N_{LR}) \frac{N_C}{N_C} = N_C \frac{(N - N_{LR})}{(N - N_L)} = N_C \frac{(1 - BW)}{(1 - B)}$$

乘以电路群负荷的呼叫的平均占用时间 h 得

$$A = A_C \frac{(1 - BW)}{(1 - B)},$$

其中

A_C 为电路群的负荷话务。

因为 N_{NR} 率在电路群扩充后会改变, 所以上述模型实际上是一个简化了的。

另外一种处理过程是用下列公式估计出等效坚持度 W :

$$W = \frac{r' H}{1 - H(1 - r')}$$

$$H = \frac{\beta - 1}{\beta(1 - r)}$$

$$\beta = \frac{\text{全部试呼}}{\text{第一试呼}}$$

其中 r' 为所研究电路群的占用的完成比, r 为对所研究电路群的试呼的完成比。

考虑到扩充以后的情况 (见图 A-2/E.501), 可导出这些关系式。

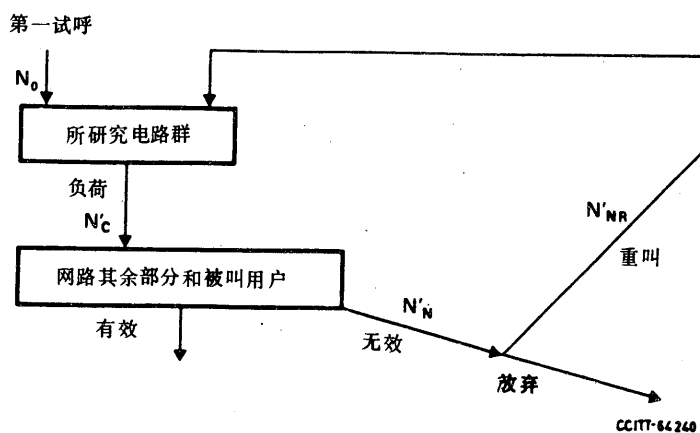


图 A-2/E.501

要求估计出在电路群中无拥塞时所负荷的呼叫 N'_C , 因为假定第一试呼率 N_0 不变, 所以可以建立 N_C 与 N_0 (扩充前) 之间的关系式和 N'_C 与 N_0 (扩充后) 之间的关系式来达到这一要求。现引入下列参数:

H = 全过程的用户坚持度,

r' = 电路群的占用完成比。

扩充前:

$$H = \frac{N_{NR} + N_{LR}}{N_N + N_L}$$

$$r' = \frac{N_C - N_N}{N_C}$$

扩充后:

$$H = \frac{N'_{NR}}{N'_N}$$

$$r' = \frac{N'_C - N'_N}{N'_C}$$

为简化，假定扩充并不改变H和 r' 。可容易地导出下列两关系式：

$$N_0 = \frac{N_c[1 - H(1 - r') - r' BH]}{1 - B}$$

$$N_0 = N'_c[1 - H(1 - r')]$$

则

$$N'_c = \frac{N_c \left[1 - \left(\frac{r' H}{1 - H(1 - r')} \right) B \right]}{1 - B}$$

乘以呼叫的平均占用时间 h ，得到用负荷话务表示的提供话务的估计值。

关系式 $H = \frac{\beta - 1}{\beta(1 - r)}$

在扩充前后都正确，从上面图中很容易推出。

注1 - 其他主管单位可能会提供关于所研究的目的国的呼叫完成比资料。

注2 - 关于W因子的计算，需在下一研究期中进一步研究。固然有些主管单位已经提出别的算式，但尚未十分了解。为了避免网路中一些过高的估计，这项研究很重要，应列为新研究课题的项目。

附 件 B

(属建议E.501)

等效提供话务

呼损模型中，以下式表示负荷话务与等效提供话务之间的关系，此等效提供话务，相当于产生所观察到的负荷话务的提供话务：

$$Y = A(1 - B)$$

其中

Y 为负荷话务

A 为等效提供话务

B 为通过所研究的网路部份的呼叫拥塞。

注1 - 这是纯数学概念。实际上只能检测试占，这些试占的占用效果或是得到短暂的占用，或是得到通话。

注2 - 等效提供话务比负荷话务大，因而比有效话务大，如果用户很坚持时，它比提供话务也大。

注3 - 在纯数学的基础上计算B，因此可以在负荷话务与呼叫拥塞B之间建立直接的关系式，不需要等效提供话务A。

程控（尤指数字式）电信交换局的话务和操作要求

1 引言

在电话局及其周围的电话网络上进行的话务测量提供数据基础，据此进行电话网路的设备计算、规划设计、运行和管理。

这些测量的主要目的有：

- 按路由和目的地识别话务的模式和分布；
- 确定话局和网路的话务量；
- 监视业务的畅通和服务等级。

按支援下列基本工作的用途来搜集上述的数据和信息：

- a) 话局及其周围网路的设备计算、规划设计和经营管理；
- b) 监视话局及其周围网路的负荷能力；
- c) 网路管理；
- d) 话局及其周围网路的运行和维护；
- e) 资费和市场研究；
- f) 预测。

话局产生的信息可以实时地或非实时地（后处理）提供给主要的使用者。提供的快慢由主要使用者所进行的工作决定，例如，运行和维护要求实时的信息，而预测和规划所需的信息则可非实时地事后提供。

这些工作可分为下列几个主要步骤：

- 数据的产生、收集和输出；
- 数据的分析；
- 分析结果的运用。

原始数据的产生、收集和输出必须在话局内进行连续测量、或定期和不定期的测量来完成。

对这些信息作数据分析，意味着根据话局提供的数据计算出适当的结果。

数据分析可由程控交换机进行，或根据下列情况由其他设备进行：

- 数据总计；
- 需要分析由复合式话局取得的数据；
- 处理机负荷紧张。

运用分析结果的处理过程，按下列应用范围在E系列建议中介绍：

- 建议E.175规定用于规划设计的网路模型；
- E.410 系列的建议及其相关的6号增补提供网路管理和网路管理措施的资料；
- 建议E.502 介绍在国际电话网路和话局的设备计算中应予考虑的话务和服务等级（GOS）参数；
- 建议E.506 规定国际话务的预测方法；
- 建议E.543 规定监视服务等级应予观察的参数。

本建议第2节介绍话务测量。§3为分析话局提供的数据以取得合适的资料，提出一个一般的结构。§4提出网路管理的话务测量和应用设备。

为了完整起见和为了向主管单位提供指导，这里规定的话务测量用于终端局、转话局和国际交换局。然而这是一个初步的建议；整套的话务和操作要求尚待进一步研究。

2 话务测量

话务测量按一般的测量模型来分类。模型的目的是对本建议中话务测量的意图提出清楚的说明。

2.1 话务测量模型

测量有三个基本要素：时间、本体、对象。

“时间”包括规定某种测量的开始、历时和定期性所需的一切信息。“本体”表示某种测量必须为它进行收集数据的量。例如：

- 话务量；
- 试呼数；
- 占用数；
- 有效呼叫数；
- 延迟超过预定门限值的试呼数。

“对象”是对它进行测量的各别项目。例如：

- 用户线群；
- 电路群；
- 公共控制设备；
- 辅助设备。

测量类型是本体和对象的特定组合。

可以推荐一部分测量类型，而其他的随系统设备和/或主管单位而定。模型的详细介绍见附件A。

2.2 话务流量

在话局内出现或通过话局的话务流量的各种类型，可以根据话局的入局端¹⁾或出局端²⁾，或根据两者来区分。对一个一般性的电话局，即端局与转话功能结合并提供话务员服务的话局来说，各种各样类型的话务流量如图1/E.502所示。

从图1/E.502，提出下列关系式：

$$A = E + F + G + H + Z_1$$

$$B = I + J + K + L + Z_2$$

$$C = O + P$$

$$D = M + N + Z_3$$

其中 Z_1 、 Z_2 和 Z_3 是属于拨号信息不全或无效的呼叫的话务流量，

$$Q = M + F + K + O - d_1$$

$$R = N + G + L + P - d_2$$

$$S = H + J - d_3$$

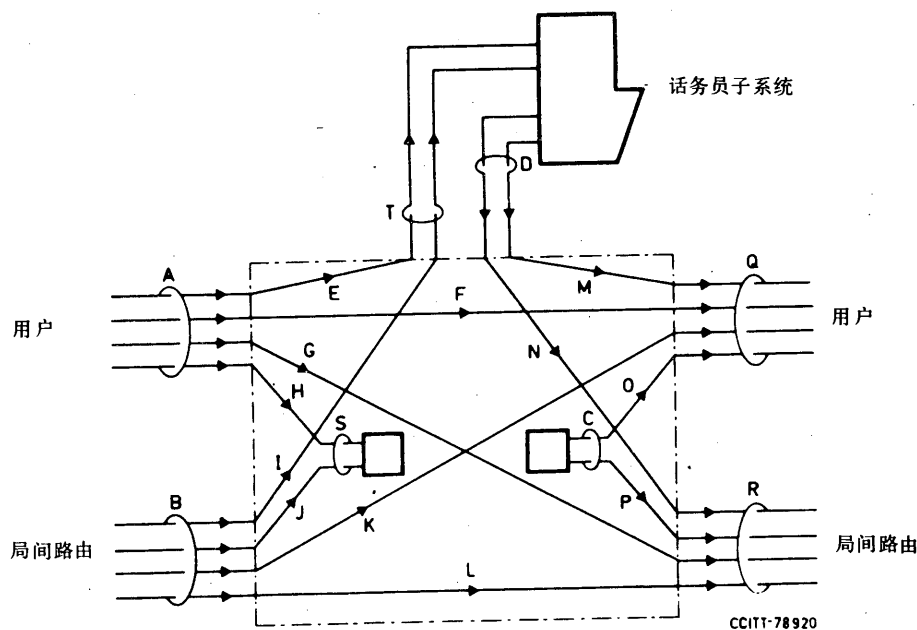
$$T = E + I - d_4$$

其中 d_1 、 d_2 、 d_3 和 d_4 是属于由于任何下列原因在话局内部失误的呼叫的话务流量：

- a) 一切合用的出线都忙或不能利用；
- b) 内部拥塞；
- c) 拨号不全；
- d) 目的地号码无效；
- e) 业务的限制或闭塞（譬如说，由于网路管理控制的结果，或某些补充业务，例如用户不在服务，或因主叫或被叫用户无权使用该项业务的原因）。

1) 入局端指在交换系统边界上或边界内试呼到达或出现的那一点。

2) 出局端指在交换系统边界上或边界内的一点，具有足够和有效拨号信息的试呼在该点将向外发送。



- A - 发话任务
- B - 入局任务
- Q - 受话任务
- R - 出局任务
- F - 本局任务
- G - 出局的发话任务
- H - 系统受话的发话任务
- J - 系统受话的入局任务
- K - 入局的受话任务
- L - 转话任务

- O - 系统发话的受话任务
- P - 系统发话的出局任务
- S - 系统受话任务
- C - 系统发话任务
- T - 话务员受话任务
- D - 话务员发话任务
- E - 话务员受话的发话任务
- I - 话务员受话的入局任务
- M - 话务员发话的受话任务
- N - 话务员发话的出局任务

图 1/E.502 主要话务流程图

一些类型的呼叫，即系统发话的呼叫和系统受话的呼叫，是由程控电话局在传统的电话业务之外提供的一些补充或加价业务的运行产生的。在1/E.502话务流图中，系统发话和系统受话呼叫分别以C和S表示其总话务流。

2.3 基本测量类型

按§1中列举的各项工作，需要不同程度的详细介绍。

为了对上述各种话务类别提供成批数据，可以对用户线和/或电路的全体进行全面测量。

这种全面测量，在本建议中只考虑图 1/E.502中从A到P的话务项目，而对Q、R、S和T几项则未考虑，因为按照上面的设想，根据这些项目与所测项目之间的关系，已有可能得到所要的资料。并认为，全面测量的结果可以划分开来满足各主管单位的需要。例如，一个国际转话局，全体入局电路上的话务测量数据，应分为国内入局电路上和国外入局电路上的测量数据，进一步，又可以按相应的国家细分。

与电话局和周围网路负荷能力有关的更详细的话务数据资料，可以在挑选出来的一些电路群、用户线群、公共信道信号链路、辅助和控制设备上测量取得。

可以用分析呼叫记录的方法取得很详细的话务数据。

这种呼叫记录应由电话局提供，其中有可以说明每一个试呼特性的全部数据（例如，信号出现的时间、拨号数字，等等）。

上述各种测量与可能利用的方面之间的关系见表 1/E.502。

基本测量类型见附件B。

其适用性取决于电话局的功能（端局、转话局、国际局，等等）。

表 1/E. 502

测量基础	电话局设备计算、规划设计和经营管理	网路设备计算、规划设计和经营管理	监视电话局负荷能力	监视网路负荷能力	支援维护	网路管理 ^{a)}	资费和市场研究
全面话务			×	×	×	×	
电路群	×	×	×	×	×	×	
用户线群	×		×				
辅助设备	×		×		×		
控制设备	×		×		×	×	
公共信道信号 ^{b)}		×		×	×	×	
呼叫记录	×	×	×	×	×	×	×

a) 支援网路管理功能的测量在§4中规定。

b) 有关公共信道信号系统的测量，在Q系列相应的建议中说明。

2.4 话务测量的管理

话务测量的管理，主要是控制话务数据的产生和收集。在电话局中进行话务测量收集到的数据，由系统以适当的形式输出。

为了执行话务测量，话务员应进行一系列有关的工作(称为“作业”)，系统也应该有适当的系统功能来支援这些作业。详情见附件C。

话务测量的输出应包含测到的数据，以及有助于分析数据的有关测量和网路的资料，例如，路由上已闭塞掉的部件数量，或正在实行的临时迂回路由。

3 话务分析

3.1 引言

话务测量的目的在于使主管单位能有成效地和高效率地管理和规划网路。测得数据的计算结果可用于支援§1中所列举的各项任务。为了减少转移和后处理的数据量，可以在电话局或操作维护中心(OMC)中分析数据，达到下述程度：

- 剔除无用的数据数值；
- 用适当的方法恢复脱漏的或错误的数值；
- 对基本测量本体的数值进行简单计算，得出话务的特性参数值；
- 在特定的话务数据记录中，贮存某些测得的或计算出的数值；
- 提出便利的报告打印件给相应的使用者。

每个测量对象都有一个数据记录，其中贮存一定数量的话务数值。

也贮存一些算出的数值，例如移动平均值，并在其中修改更新。

分析的内操作不加规定，而取决于主管单位规定的对输出结果的要求。

一个可用的方法是按要求在缓冲文件存储器中或直接在话务数据记录中收集数据，并在低活动率时间内进

行运算和打印报告，或是对记录作脱机处理。

3.2 话务分析模型

随着测量的多样化，分析也是多种多样的，其中有些则不断地发展为标准化。从特定的一种测量看来，有一种或多种分析，为了分析将测量数据写入特定的文件，此文件作为逻辑设备包括在测量的输出装置表中。从话务分析看来，这些文件是输入文件，而处理可看作将测量本体变换为话务分析所要求的输出信息，以帮助作出各种判断。

例如，设备计算的各种判据和对服务等级的检验可由一种或几种分析得出。图2/E.502所示为作成活动图的信息流简图。

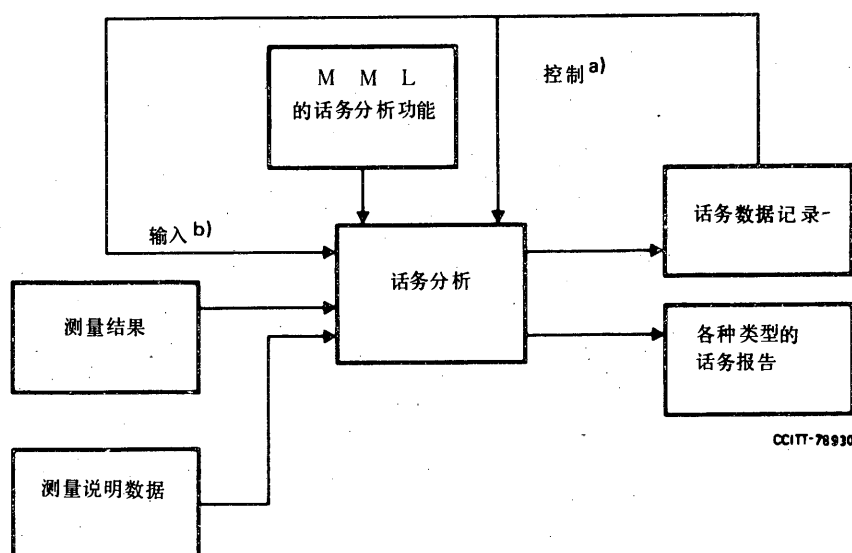
各种话务分析都带有下列信息：

- 相关测量的标识；
- 为规定要求的任选事项或分析方式而由使用者选择的参数值；
- 使用者必须规定打印程序的这类报告的报告日期；
- 各类报告的输出装置。

除此以外，每个分析均带有相关测量中每个测量对象的话务数据记录。对所要求的对象的数据记录，使用者可以接入去调查和修改其内容。

3.3 话务分析的管理

为了执行话务分析，话务员应进行一系列有关的工作，系统也应该有适当的系统功能来支援这些工作。详情见附件D。



a) 数据记录中的话务数值可能对内操作步骤有影响。

b) 分析中所包括的每个单独测量对象都有一话务数据记录。当用新话务数值更新记录内容时，过去的话务数值连同计算数值均作为输入。

图 2/E.502
话务分析的信息流活动图

4 网路管理

对网路管理需提供各种专用操作能力（例如，各类测量、话务控制、人机语言(MML)接口、接口设备）。在附件E中对此作了初步的建议。

附 件 A

(属建议E.502)

话务测量模型

A.1 话务测量模型

测量有三个基本要素：时间、本体、对象。时间包括规定某种测量的开始、历时和定期性所需的一切信息。本体表示某种测量必须为它进行收集数据的量。对象是对它进行测量的各别项目。本体和对象举例如下：

本体

- 话务量；
- 试呼数；
- 占用数；
- 成功试呼数；
- 延迟超过预定门限值的试呼数。

对象

- 用户线群；
- 路群；
- 公共控制设备；
- 辅助设备。

测量分为几种不同的测量类型，分类以一测量矩阵为基础，其一行表示一种本体，一列表示一种对象（图A-1/E.502）。

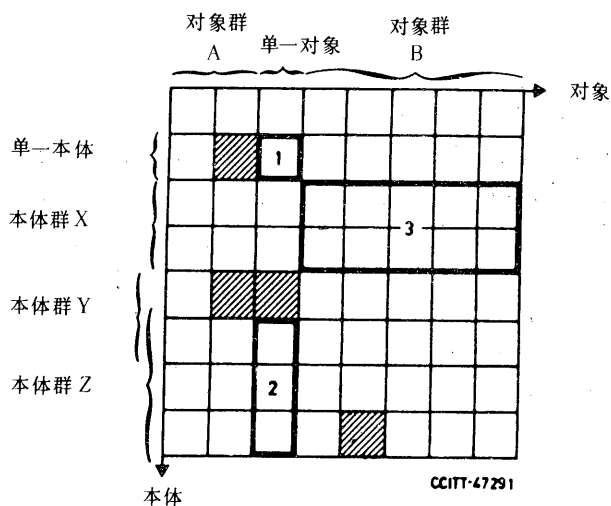
测量类型是本体和对象按测量矩阵中某些表值特定的组合。这些测量类型中一部份可以是标准化的，而其余的可能随系统和/或主管单位而定。应注意：测量矩阵中并不是全部表值都可以使用，因为其中有些不可能作到，而另外有些则没有什么意义。全部测量类型中，虽然有些本体在某些应用中可不测量，但本体是固定的。将挑选出来的对象列一对象表。某些测量类型中，对象表是固定的。其他类型中，实际的测量可以在经允许的对象中挑选一部或全部。测量集是若干测量类型的集合体。

A.2 话务测量结构

话务测量的组成为：

- 测量集信息；
- 时间信息；
- 输出发送和安排信息（输出参数）。

测量集信息、时间信息和输出发送和安排信息可以和对象表一样预先规定。应注意预先规定的特性与系统有关。时间数据的输出发送和安排程序可以固定。



测量类型 1: 单一对象, 单一本体。
 测量类型 2: 单一对象, 本体群 Z。
 测量类型 3: 对象群 B, 本体群 X。

不可能或无意义

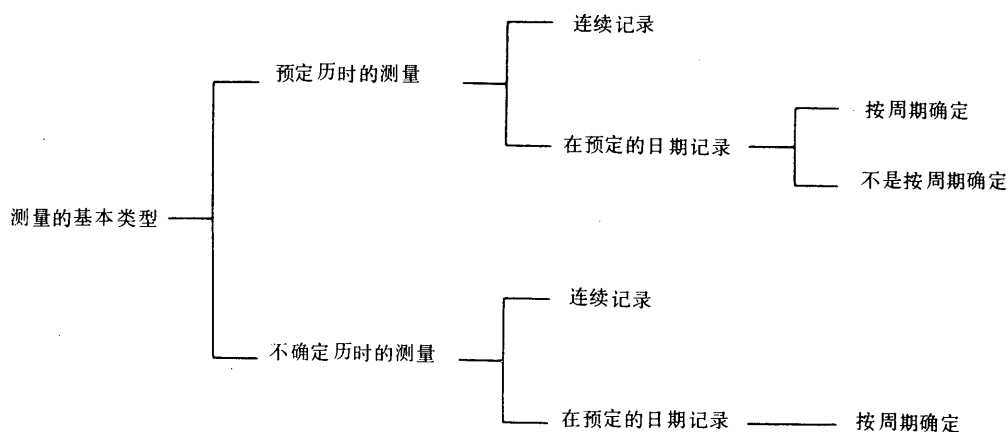
图 A-1/E.502
测量矩阵

A.2.1 测量集信息

测量集信息的组成为: 一个或几个按规定的对象 (对象表) 精选的测量类型和由测量类型决定的参数 (例如, 抽样区间、某类中的事件数, 目的地号码, 等等)。

A.2.2 时间信息

测量可以为:



CCITT - 82070

图 A-2/E.502

- 不确定历时（不预先规定终止日期），或
- 预先确定历时。

此外测量可以：

- 连续进行（例如，每天），或
- 非连续进行（例如，在平均忙时）。

对不确定历时并且不连续进行的测量，其记录日期必须按周期确定（接连每星期中定期的形式）。对预定历时的测量，其记录可以按周期确定，也可以规定记录的日期（见图A-2/E.502）。

如图A-3/E.502所示，时间数据是：测量级、记录日期和记录周期级。

测量级：包含关于非周期测量的记录日的日期的信息，或周期测量的定期形式。

记录日级：包含在一记录日中的记录周期的起迄时间的信息。

记录周期级：包含关于数据收集的定时性的信息，此定时由测量结果的积累周期控制。结果的积累周期可以比记录周期短；这样，每一个记录周期收集到一组以上的数据，按照结果输出安排程序发送给输出媒体。

A.2.3 输出发送和安排信息

输出发送信息规定所产生的测量结果应发送到何处去进行记录；输出可发送到实际媒体（例如，打印机），也可到逻辑媒体（例如，文件）。

输出安排信息规定什么时候（日期和时间）要输出测量结果。结果的输出可以与结果积累周期的终了一致。

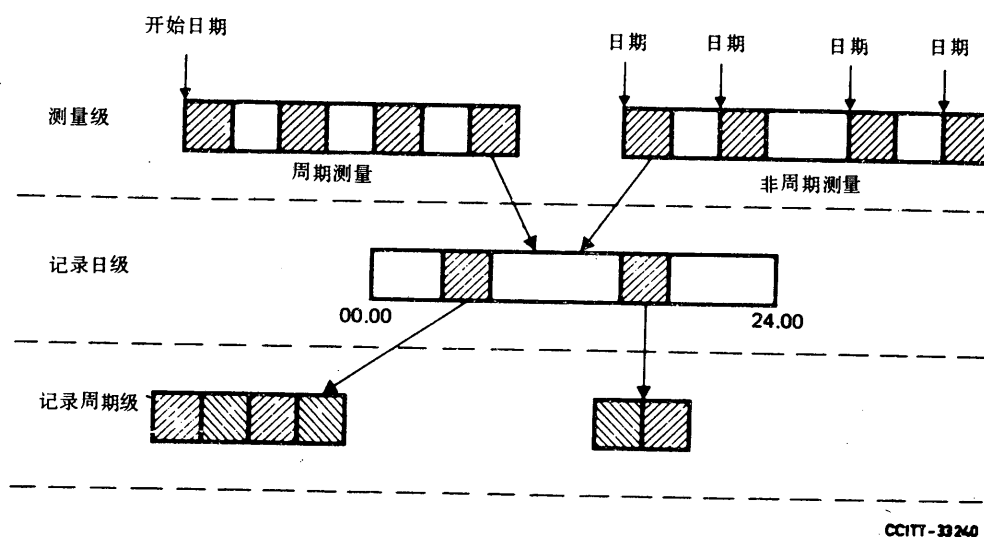


图 A-3/E.502

附件 B

（属建议E.502）

基本测量类型的建议

这是对基本测量类型的初步建议。在1985—1988研究期中可能还需要进一步研究。

B.1 全面测量

类型1: 发话话务 (A) 的全面测量。

对象: 全部用户线。

本体:

- a) 发话占用数;
- b) 由于下列原因没有送出的试呼数:
 - i) 不拨号 (包括固定信号),
 - ii) 拨号不全³⁾,
 - iii) 地址无效;
- c) 由于内部拥塞⁴⁾损失的试呼数。

类型2: 内部话务 (E + F + H)⁵⁾ 的全面测量。

对象: 全部用户线

本体:

- a) 内部的占用数;
- b) 由于内部拥塞损失的试呼数;
- c) 成功的试呼数:
 - i) 被叫方忙,
 - ii) 被叫方空/不应答⁶⁾,
 - iii) 应答;
 - iv) 故障线,
 - v) 国内号码是空号,
 - vi) 用户已转移;
- d) 由于拨号不全⁷⁾而不成功的试呼数。

类型3: 出局的发话话务 (G) 的全面测量。

对象: 全部用户线。

本体:

- a) 出局占用数;
- b) 由于内部拥塞而损失的试呼数;
- c) 溢出到终选路由的试呼数;
- d) 成功试呼数:
 - i) 未得到应答⁸⁾,
 - ii) 得到应答或计费脉冲;
- e) 由于拨号不全⁹⁾而不成功的试呼数。

类型4: 入局话务 (B) 的全面测量。

对象: 全部入局电路和双向电路。

本体:

- a) 入局占用数;
- d) 由于下列原因没有送出的试呼数:
 - i) 拨号不全⁹⁾,

3) 号位不够区别是本局还是出局呼叫。

4) 有可能时, 按拥塞原因分开, 例如, c-1 通过交换网络受阻, c-2 不能利用公共资源, c-3 系统故障。

5) 可以按相应的话务流分开本体。

6) 超过时限主叫方放弃。

7) 可以按相应的话务流分开本体。

8) 由于超过时限或主叫方放弃或被叫方忙。

9) 号位不够区别是本局还是出局呼叫。

- ii) 地址无效;
 - c) 由于内部拥塞而损失的试呼数。
- 类型5: 入局受话话务 ($I + J + K$) ⁷⁾ 的全面测量。
- 对象: 全部入局电路和双向电路。

本体:

- a) 入局受话占用数;
- b) 由于内部拥塞而损失的试呼数;
- c) 成功试呼数:
 - i) 被叫方忙,
 - ii) 被叫方空/不应答,
 - iii) 得到应答或计费脉冲;
- d) 由于拨号不全而不成功的试呼数。

类型6: 转话话务 (L) 的全面测量。

对象: 全部入局电路和双向电路。

本体:

- a) 入局转话占用数;
- b) 由于内部拥塞而损失的试呼数;
- c) 溢出到终选路由的试呼数;
- d) 成功试呼数:
 - i) 未得到应答 ¹⁰⁾,
 - ii) 得到应答或计费脉冲;
- e) 由于拨号不全而不成功的试呼数 ¹⁰⁾。

类型7: 系统发话话务 ($O + P$) ¹¹⁾ 的全面测量。

对象: 交换系统

本体:

- a) 系统发话占用数;
- b) 由于内部拥塞而损失的试呼数;
- c) 成功试呼数:
 - i) 被叫方忙或出线不空,
 - ii) 被叫方空/无应答 (对O说),
 - iii) 已应答。

类型8: 话务员发话话务 ($M + N$) ¹¹⁾ 的全面测量。

对象: 全部话务员座席中继。

本体:

- a) 话务员发话占用数;
- b) 由于下列原因不成功的试呼数:
 - i) 拨号不全,
 - ii) 地址无效,
 - iii) 内部拥塞;
- c) 成功试呼数:
 - i) 被叫方忙或出线不空,
 - ii) 被叫方空/无应答 (对M说),
 - iii) 已应答。

10) 超过时限或收到正向释放。

11) 可以按相应的话务流分开本体。

B.2 对可选对象的测量

类型9：入局话务测量。

对象：每个入局电话群和双向电路群。

本体：

- a) 入局占用数；
- b) 话务量；
- c) 由于内部拥塞¹²⁾而损失的试呼数；
- d) 现用电路数；
- e) 停用电路数。

类型10：出局话务测量。

对象：每个出局电路群和双向电路群。

本体：

- a) 出局占用数；
- b) 话务量；
- c) 溢出试呼数；
- d) 得到应答的占用数；
- e) 现用电路数；
- f) 停用电路数；
- g) 双占数（仅双向电路有）。

类型11：目的地话务测量。

对象：每个出局电路群和双向电路群。

本体：

- a) 识别出局电路群；
- b) 对每一目的地的出局占用数；
- c) 到每一目的地的有效试呼数；
- d) 到每一目的地的话务量；
- e) 对每一目的地，由于电路群的拥塞而损失的试呼数；
- f) 话源（识别入局电路群）——如果能作到。

类型12：对用户线群测量。

对象：组成一功能单元的线组。

本体：

- a) 发话话务量；
- b) 受话话务量；
- c) 发话占用数；
- d) 受话占用数；
- e) 受话试呼数。

类型13：对辅助部件¹³⁾测量。

对象：选出的辅助部件群。

本体：

- a) 占用数；
- b) 话务量；
- c) 未得到占用的试呼数；
- d) 现用部件数；
- e) 停用部件数。

12) 有可能时，按拥塞原因分开，例如，c-1通过交换网络受阻，c-2不能利用公共资源，c-3系统故障。

13) 辅助部件是指多频码（MFC）接收器、信号音电路、等等。

B.3 对控制部件的测量

类型14: 对控制部件测量

对象: 控制部件

这类测量高度地随系统的不同而各异, 因此无法对相应的本体提出一定的建议。不过, 为设备计算、规划和监视话局服务等级的需要, 系统要为确定控制部件的利用情况作好准备, 这一点是必不可少的。

B.4 对呼叫记录¹⁴⁾的测量

类型15: 话务分布和历时

对象: 发话(自用户、交换系统、话务员)和/或入局占用(A + B + C + D)。

本体:

- a) 话源或入局端(端局用户、交换系统或入局/双向电路群);
- b) 入局端占用时间;
- c) 所拨号码;
- d) 成功试呼的试呼业务特性¹⁵⁾;
- e) 识别话局出局端;
- f) 出局端占用时间;
- g) 话局出局端处的试呼出现时间;
- h) 地址收全信号时间(如果有);
- i) 应答信号时间;
- j) 出局端释放时间;
- k) 入局端释放时间。

类型16: 服务质量评价

对象: 发话(自用户、交换系统、话务员)和/或入局占用(A + B + C + D)。

本体:

- a) 话源或入局端(端局用户、交换系统)或入局/双向局间电路群;
- b) 入局端占用时间;
- c) 所拨号码。

对不成功试呼, 说明失效原因:

- d) 不拨号;
- e) 拨号不全;
- f) 地址无效;
- g) 出局端不空;
- h) 内部拥塞。

对成功试呼:

- i) 路由选择次序(首选、次选、…、终选)(在考虑自动重复试接和/或另选路由时);
- j) 地址收全信号时间(不分用户空闲、用户忙、反向拥塞)(如果有);
- k) 试呼结果(应答、由于放弃而释放、由于拥塞而释放)。

B.5 延迟服务等级(GOS)的监视

按每一呼叫测量其延迟, 对电话局会带来严重的费用上的困难。因为从统计角度要求的精确度并不太高, 为监视GOS之用, 通常用抽样处理或测试呼叫已能满足。因此, 即使类型16和17似乎应该归入本附件的§B.1, 测量类型18似应归入§B.2, 但现仍把这些测量类型分列如下。

14) 调查全部试呼会造成程控系统各种资源的极大负荷, 因此, 这类测量可以抽样进行。

15) 如果试呼使用话局的辅助设备或是试图使用, 有关的辅助设备必须指明。

B.5.1 按每一电话局

类型17: 监视全面的延迟服务等级参数。

对象: 全部用户线。

本体:

- a) 发话占用总数;
- b) 具有可供话局处理接通局内接续所需的信息的发话占用总数;
- c) 已收到足够的地址信息的发话占用总数, 该地址信息送达一出局电路群, 并将占用信号或相应的地址信息送到下一个交换局;
- d) 拨号音延迟超过了预定门限值的发话占用总数;
- e) 已计入b)而其局内接通的延迟超过了预定门限值的占用;
- f) 已计入c)而其呼叫接续延迟超过了预定门限值的占用。

类型18: 监视全面的延迟服务等级参数。

对象: 全部入局或双向电路群。

本体:

- a) 入局占用总数;
- b) 具有可供话局处理某一电路群接通局内接续所需的信息的入局占用总数;
- c) 已收到足够的地址信息的入局占用总数, 该地址信息送达一出局电路群, 并将占用信号或相应的地址信息送到下一个交换局;
- d) 入局响应延迟超过了预定门限值的入局占用总数;
- e) 已计入b)而其局内接通的延迟超过了预定门限值的占用;
- f) 已计入c)而其呼叫接续延迟超过了预定门限值的占用。

B.5.2 按每一电路群

类型19: 监视延迟服务等级参数。

对象: 每个入局或双向电路群。

本体:

- a) 入局占用总数;
- b) 具有可供话局处理某一电路群接通局内接续所需的信息的入局占用总数;
- c) 已收到足够地址信息的入局占用总数, 该地址信息送达一出局电路群, 并将占用信号或相应的地址信息送到下一个交换局;
- d) 入局响应延迟超过了预定门限值的入局占用总数;
- e) 已计入b)而其局内接通的延迟超过了预定门限值的占用;
- f) 已计入c)而其呼叫接续延迟超过了预定门限值的占用。

附 件 C

(属建议E·502)

话 务 测 量 的 管 理

C.1 作业清单

下列作业清单不能算是完全的, 但是力争列举在管理话务测量方面操作人员的主要工作:

- 1) 挑选测量的类型、对象本体和测量本身的参数（测量什么、何时测量和怎样测量），以制订新的测量或测量的组成部分和修改原有的测量；
- 2) 取消不再有用的测量或测量的组成部份；
- 3) 规定测量结果的输出发送和安排（何时在何处输出测量结果）；
- 4) 启用和/或撤消以前规定的测量性能；
- 5) 弥补现行测量中的各种信息。

C.2 系统功能清单

为支援操作人员的作业，系统应提供下列功能：

- 1) 各种话务测量的性能；
- 2) 执行话务测量和结果输出的安排程序；
- 3) 管理测量的说明数据；
- 4) 弥补测量的说明数据。

C.3 人机语言（MML）功能

控制上述系统功能所需的MML功能的初步清单开列如下；这些功能的完整说明请见Z系列各建议：

- 制订一种测量；
- 制订测量集；
- 制订对象表；
- 制订时间数据表；
- 制订输出发送路由表；
- 制订结果输出安排程序；
- 修改一种测量；
- 修改测量集；
- 修改对象表；
- 修改时间数据表；
- 修改输出发送路由表；
- 修改结果输出安排程序；
- 取消一种测量；
- 取消测量集；
- 取消对象表；
- 取消时间数据表；
- 取消输出发送路由表；
- 取消结果输出安排程序；
- 启用一种测量；
- 撤消一种测量；
- 询问一种测量；
- 询问测量集；
- 询问测量类型；
- 询问对象表；
- 询问时间数据表；
- 询问输出发送路由表；
- 询问结果输出安排程序。

附 件 D

(属建议E. 502)

话 务 分 析 管 理

D.1 作业清单

下列作业清单不能算是完全的, 只是力争列举在管理话务分析方面操作人员的主要工作:

- 1) 规定分析的参数表中的参数值和修改旧值;
- 2) 规定报告日期表中各类型报告的报告日期, 需要时并加以修改;
- 3) 用输出发送路由表规定各类型报告的输出发送路由, 需要时并修改其日期;
- 4) 启用和/撤消分析性能;
- 5) 弥补现行话务分析的各种信息;
- 6) 管理与分析有关的测量对象的话务数据记录。

D.2 系统功能清单

为支援操作人员的作业和进行分析, 系统应提供下列功能:

- 1) 将测量的数据转移到分析;
- 2) 安排分析中各种功能的进程, 例如, 一天完毕计算, 在报告日期打印输出报告, 等等;
- 3) 处理话务数据的记录;
- 4) 处理分析的说明数据;
- 5) 将所测对象的识别和容量信息转移到分析, 例如, 电路群的名称和分配给它的电路数¹⁶⁾;
- 6) 处理报告的打印输出;
- 7) 监控与分析有关的各项操作的时间延迟。

D.3 MML 的功能清单

下列只是MML 功能的初步清单, 这些功能的完整说明请见Z 系列各建议:

- 规定分析参数;
- 规定报告日期表;
- 规定输出发送路由表;
- 管理话务数据记录;
- 启用话务分析;
- 撤消话务分析;
- 询问话务分析;
- 询问话务分析针对的测量;
- 询问输出发送路由表;
- 询问分析参数;
- 询问报告日期表。

16) 在测量数据的收集, 所有这些可能得到, 也可能得不到。

附 件 E

(属建议 E·502)

程控（尤指数字式）电信交换局的网路管理要求

E.1 引言

网路管理的一般资料见建议 E.410。网路管理要求对网路状态和负荷能力“实时地”监控和测量，并需要在需要时对控制话务流量采取果断行动的能力。

E.2 状态信息

网路管理要求关于网路中何处和何时正在发生困难，或看来要发生困难的实时信息（参见建议 E.410）。其中包括电路群和电路、电话局和电话局部件、以及公共信道信号链路等的状态信息。这些状态信息可以用一种或几种类型的显示提供给网路管理人员，显示设备有数据终端、阴极射线管装置，以及如显示盘、网路管理监控台等类的直观设备。

此外，这些状态标志应适于传送到其他地点（例如，在对若干个话局按集中方式进行网路管理时），或给其他主管单位提供信息。当传送状态标志给其他地点时，必须具有由人工发动或阻止传送的能力。

E.2.1 电路群状态

当一路由的电路全忙，或当到一目的地可用的路由全忙时，应该提供实时标志表示。这些标志的形式，应允许在需要时通过公共信道信号系统或话局以外的其他系统传送给其他的国际交换局。对接收的程控局的要求在下面§ E.5中说明。

E.2.2 电话局状态

应该提供实时标志，表示程控话局的主要部件的服务效率。当电话局的处理能力已经全部或部分失效，或者已采取降低负荷控制，则说明该话局处于拥塞中。

当程控话局处于拥塞中时，应该提供实时标志表示。这些拥塞标志至少应标示：

- 无拥塞（0级拥塞—清除信号）；
- 话局在中等拥塞中（1级拥塞）；
- 话局在严重拥塞中（2级拥塞）；
- 话局不能处理任何呼叫（3级拥塞）。

电话局只能通过各拥塞等级逐步变动，而不能，例如从0级拥塞直接跳到2级拥塞，也不能反过来。当这些信号在接收端用于自动控制话务时，这样可以保证平稳运行。关于电话局状态的其他信息，详见建议 E.411。

当拥塞信号传送到其他地点用作话务自动控制时，必须备有“安全”机构保护，以避免因虚假信号造成错误动作。

对接收的程控话局的要求在下面§ E.5中说明。

网路管理人应有能力指定产生1级和2级拥塞的门限值。

E.2.3 公共信道信号状态

应该提供标志,表示有关公共信道信号系统出现的情况;这类情况有:

- i) 收到禁止转发信号(6号信号系统、7号信号系统);
- ii) 开始紧急再启动程序(6号信号系统);
- iii) 存在信号终端缓冲溢出条件(6号信号系统);
- iv) 信号链失效或停用(7号信号系统);
- v) 信号链不可用度(7号信号系统);
- vi) 信号路由不可用度(7号信号系统);
- vii) 目的地不能达到(7号信号系统)。

E.2.4 设备可用度状态

标示每一路由的电路(合适时还有设备的某些关键项目)中示忙的或可用的数量或百分率,用这种方法来评价网路的业务可用度应该是可能的。

E.2.5 网路管理控制状态

如果经常需要对一些点动用§E.4中详述的网路管理控制,不管动用的控制是人工还是自动方式,这种信息都应该提供给全部需要的点(例如,网路管理中心、电话局工作人员)利用。

E.3 负荷能力信息

当网路中出现困难时,需要负荷能力数据去识别和估量困难,去提醒网路管理人员可能需要采取某种措施,去衡量所采取网路管理措施的效果,并标示什么时候应该修改或取消网路管理措施。因此,必须实时地收集和

处理话务数据,应该按测量的系统,或是连续地,或是以足够快的抽样速率准确地提供所要的信息。

网路管理用的负荷能力数据,从试占数、占用数、应答信号数、拆线数以及它们出现的时间推算出来。该数据可用来衡量:

- 电路群的负荷能力;
- 按目的地号码的负荷能力;
- 电话局的负荷能力;
- 公共信道信号系统的负荷能力。

E.3.1 电路群和按目的地号码的负荷能力

应提供基础数据,加上若干负荷能力参数给网路管理人员。建议E.411中说明了一系列的负荷能力参数。而主管单位实际使用的参数可能取决于一些因素,如应用的交换机和所采取的路由选择结构等等,因此应另行规定。

E.3.2 电话局的负荷能力

电话局应提供整个话局(合适时还有话局的主要部件)的下列负荷能力数据:

- i) 试占数;
- ii) 现用的实时容量的百分率;
- iii) 排队长度和溢出数;
- iv) 遭到延迟的试占数和百分率;
- v) 局内延迟测量值;

- vi) 交换损失;
- vii) 受网路管理控制影响的呼叫,按控制类型的合计数。

E.3.3 公共信道信号系统负荷能力

电话局应提供有关公共信道信号链的数据。这种数据可有:

- i) 信号单元合计数和占用百分率;
- ii) 出局初始地址消息(IAM)和入局应答信号(ANC和ANN)的合计数,从而得出信号链的出局应答占用比;
- iii) 入局初始地址消息(IAM)和出局应答信号(ANC和ANN)的合计数,从而得出信号链的入局应答占用比;
- iv) 转换合计数;
- v) 出现终端缓冲溢出条件合计数;
- vi) 由于终端缓冲溢出因而溢出的呼叫合计数;
- vii) 在信号链上发送和接收的电路群拥塞(CGC)、国内网路拥塞(NNC)和/或交换设备拥塞(SEC)信号的合计数;
- viii) 在信号链上发送和接收的禁止转发信号的合计数。

E.3.4 负荷能力报告

应网路管理人员的要求,负荷能力报告可按下述方式提供:

- i) 自动数据—这种数据按话局程序中的规定自动提供;
- ii) 排定数据—这种数据按网路管理人员制订的时间安排表提供;
- iii) 要求数据—这种数据只是在应网路管理人员的特殊要求时提供。除了负荷能力数据之外,要求数据中还包括参考数据,如配备的或可供业务使用的电路数、路由选择信息、指定的门限值、所装的交换系统部件数,等等;
- iv) 例外数据—有关计算的数据超出了网路管理人员制订的限值时,提供这种数据。

数据报告可以按5分钟、15分钟或30分钟为基础来提供。任何数据报告的规定期间将由网路管理人员确定。但是也应该具有前述二或三种周期(5、15或30分钟)的历史数据。

E.4 网路管理控制

各电话局应能在网路管理人员的指挥下实施大范围的网路管理控制,以改变话务流量。

动用这类控制时,要求能影响各种百分率的话务(例如25%、50%、75%或100%)。或者是,可以控制在一定期间送出的试呼数(例如每分钟10个呼叫)。也可以要求按目的地的号码和/或一定的话务组成部分(例如,直达路由、备用路由、转话、话务员发话、直接拨号等部分)加以控制。

下面所说的控制,很多是可使用人工或自动的方式的(见§E.4.5)。但使用自动方式时,也必须具有能用人工作使自动控制无效的能力。

要求的控制如下:

E.4.1 号码闭塞

这种控制对所规定的目的地号码禁止或限制发送。号码闭塞可按网路管理人员的规定用于一个国家号码、一个地区号码、一个局号或者一个单独的线号。

E.4.2 取消迂回路由

这项控制有几种。一种是不让话务从所选择的路由溢出到下一个迂回路由。另一种是不让从一切话源溢出

的话务进入一指定路由。

E.4.3 限制直达路由

这项控制限制进入一路由的直达路由话务量。

E.4.4 跳越路由

这项控制使话务不按正规的路由选择顺序选下一个路由，而跳过一指定路由进行选择。

E.4.5 临时迂回路由

这项控制使拥塞路由上的话务重选路由时选用当时尚有空闲容量但非正规应选的路由。这项控制可用于用户和/或话务员发出的话务。

E.4.6 电路定向化

这项控制使双向运行的电路变为单向运行。在电路的一端禁止接入该路由，这是保护措施，而在电路的另一端照旧可供接入使用，这是疏通措施。

E.4.7 电路拒绝/示忙

这项控制使单向运行和/或双向运行的电路停用。

E.4.8 特殊录音通知

这项控制是在拥塞、故障或其他异常事件时向话务员和用户发出特殊通知，如将他们的呼叫往后推迟，等等。

E.4.9 电路保留

这项控制在电路群中保留最后几条空闲电路，以备特定类型的话务使用，例如，直达路由话务或话务员发出的话务。

E.4.10 交换系统控制

这是内部提供的自动控制，是电话局设计的一部分。在过负荷时用下列方法改善交换性能：

- 禁止二次选试；
- 禁止低级优先的操作任务；
- 按主要部件的可用度减少接受新呼叫，或其他降低负荷措施；
- 通知所连接的各电话局，应该启用保护性控制。

E.5 话务流的自动控制

电话局应提供自动的，和/或动态的网络管理控制，这种控制在静态的人工控制之上有重大的改进。这种预先规定的控制，对电话局内部检测到的情况，或对其他话局送来的状态信号，能自动地作出反应（§ E.4.2），并在不需要时随即取消。

自动控制提高的那一部分负荷能力，可以区分易于达到（ETR）的话务和难于达到（HTR）的话务（即

应答试占比低的话务),并对HTR话务施加较有力的控制来得到。这种区分可根据:

- i) 电话局内的内部负荷能力测量(例如对一目的地号码的低应答占用比)。这种信息并可通过公共信道信号系统或其他外部系统传送给其他话局。或
- ii) 从别的电话局收到这种信息。网路管理人员应能设定HTR的门限值,并能用人工指定一目的地号码为HTR话务。

不管控制信号是在电话局内部产生(HTR)或由其他话局送出(HTR,电路群/目的地状态—§ E.3.1,电话局状态—§ E.3.2),网路管理人员必须能够给上面§ E.4.4所说的一种恰当的控制指定其控制信号。

第 二 章

话 务 预 测

建 议 E. 506¹⁾

预 测 国 际 电 话 话 务

1 引言

在国际电话网路的经营和管理中，恰当而成功的发展很大程度上依赖于对未来的估计。因此，为了规划设备和电路设施以及电话局的投资，各主管单位必须对将来网路负担的话务作出预测。鉴于国际网路投入资金的巨大，最可靠的预测在经济上的重要性是显而易见的。

计量经济和时间系列模型的开发和预测，要求熟悉处理大范围情况明显不同的一系列方法和技巧。因此，本建议的作用只在提出一些基本概念，至于详细的解释则请见参考文献中所开列的文件。据此，本建议并不打算对计量经济和时间系列的建立模型和预测作全面的指导。

2 预测的基础数据

2.1 一条国际路由，不仅可以在终端国的国际交换局之间负荷点到点的话务，而且还负荷国际网路中到其他点去或从其他点来的转接话务。因此对这些部份都需要预测。话务的发端主管单位应联合其他与该话务部分转话有关的各主管单位（如果有时）进行预测，并应将预测结果提供给目的地主管单位和其他与转话安排有关的各主管单位。也必须清楚地认识到，在预测进行到最后阶段，可能还需要在话务联系的两端之间进行某些调整。

2.2 推算未来的国际电路数量有两种不同的方法：一种是直接厄朗预测法，此法以预测提供的忙时厄朗话务量为基础，在所需数据具备时，这是一种较为直接的方法；另一为合成预测法，此法以预测月纳费分钟数和各种与话务有关的转换因子为基础。

2.3 用直接厄朗预测法，各个联系方向的负荷话务（以厄朗表示）可看作预测话务增长的基础数据。

2.4 合成预测法使用两组基础数据：

- 历年国际结算的月纳费分钟话务数据，
- 用来将结算数据的纳费分钟预测转换成忙时厄朗预测的若干个因子。

2.5 希望各主管单位设计安装的话务测量设备能保证所用的记录数据形式便于计算机读取（穿孔纸带、磁带、等等）。这样大大地方便了计算机的处理，并易于更为经常地分析测量数据。

1) 本建议以前在黄皮书中编号为 E. 502。

3 直接和合成预测

3.1 按照直接厄朗预测法 (§ 2.3), 主管单位定时地测量各个联系方向的忙时负荷话务水平。并按建议 E.501 中的公式, 将负荷话务转换成提供话务。

3.2 按照合成预测法 (§ 2.4), 用历年国际结算的月纳费分钟记录数去预测所需求的月纳费分钟话务。再使用一些用于各业务类别预测的与话务有关的转换因子, 将上述预测转换成选定的忙时厄朗预测。按下式进行转换:

$$A = Mdh/60e \tag{3.2.1}$$

其中

A 为估计的忙时平均话务,

M 为月纳费分钟数,

d 为天与月比例,

h 为忙时与天比例,

e 为效率因子。

此公式在附件 A 中详细说明。

3.3 如果纳费分钟的资料中将标准费率时间分开来记录, 而且忙时是包含在标准费率时间中, 则得出的忙时厄朗数与标准费率纳费分钟数之间的关系式, 可能比与总纳费分钟数之间的关系式稳定。

3.4 如有可能, 直接预测法和合成预测法两者都应使用, 并进行比较。这种比较, 可以暴露仅使用一种方法不能看出的不一致之点。如果发现, 特别是在忙时的情况下, 必须查找出差异的原因之后, 才能采用预测结果。

4 预测周期的长度

对于通常的扩装交换设备和增设电路, 需要的预测周期约为 6 年。但是, 对于设计新放电缆或其他传输媒介或安装主要的局所, 可能需要较长的预测周期。对远期的估计不免会比近期预测的精确度差, 但还是允许的。

用统计模型预测时, 预测周期完全决定于:

- a) 可供使用的历史数据,
- b) 预测的目的与应用,
- c) 产生数据的市场结构,
- d) 采用的预测模型,
- e) 数据的频次。

可供使用的历史数据, 取决于收集数据经历的周期和收集的频次 (或积累数据经历的周期的长度)。历史数据的基础小, 就只能提供短期的预报。例如, 10 次、20 次观察, 其模型可用于预测抽样后 (即将来) 4~5 个周期。如果有 150~200 次观察, 则能获得抽样后 30 到 50 个周期的相当可靠的预测——其他情况相等。

无疑的, 所需预报的周期数与预测的目的有关系。远距离设施的规划设计要求预测向将来延伸 15~20 或更多的年代。费率变更的估计可能只要求预测 2~3 年。而路由安排的变换可能只要求预测延伸到抽样后很少几个月。

市场的稳定或不稳定, 也影响预测周期的长度。如市场结构稳定, 可以可靠地将预测周期延伸到与历史的周期相等。但是, 反复无常的市场却不能给预测者这样的便宜, 预测周期只能向将来延伸很少几个周期。

作预测所采用的预测模型, 其本身性质会影响到决定能合理地预测多长时间。虽然对短期预报, 似乎各种模型都完成得一样好, 但对长期, 则结构模型可能比其他模型更好。

应注意: 虽然预测的目的和预测的模型能左右预测时间的长短, 但在选择预测模型和预测的应用方面, 需要预测的周期数却起着决定性的作用。

5 各种不同的预测模型

为话务预测作准备，必须考虑到可能已经影响过去的话务或可能影响目前话务的各种不正规出现的特点。例如：资费改变、信号系统改变、网路结构的重大改变、网路中障碍事物的排除、以及人工方式接续呼叫变成了用户对用户的拨号、等等。对环境有影响的各种改变，可能会打断话务曲线的连续性，可能会缩短或延长高峰周期的历时，即相当大程度上改变忙时/天比例，并影响该周期中话务的集中系数。各主管单位应研究识别这些因素和在数量上估量它们的方法（例见图2/E.506、3/E.506、4/E.506和5/E.506曲线中连续性的中断）。从这种估量，就有可能作出一组对过去话务的修正数值，再从中推断将来的倾向。

如果找出了这种连续性的中断，则宜于采用合成预测法以帮助在数量上估量这一中断。甚至在采用直接厄朗预测法作设计时，也应该这样。

5.1 建立预测模型

用四个连贯的步骤来说明这一过程比较方便。第一步先找出一个可用来说明实际情况的模型类别。类别例如：简单模型、修匀模型、自回归模型、自回归与移动平均结合(ARIMA)模型、或计量经济模型。选择模型类别之前，必须分析外生变量的影响。如果某些外生变量对话务需求有相当大的影响，而又有充分可供利用的历史数据，则须将它们纳入预测模型之中。

第二步是在选出的模型类别中找出一个暂定的模型。如果类别过于庞大，不容易与数据直接拟合，可以采取粗略的方法找出子类别。这种选取模型的方法，就是利用系统的数据和资料提出一种适当简约的模型子类别。在某些时候，也可以利用这一选取过程，对模型中参数作出一些粗略的预先估计。这样，暂定模型即可用估计参数来与数据拟合。通常采用极大似然估计量或最小二乘估计量。

下一步是校验模型。这一过程通常称为诊断校验。其目的是检查模型拟合数据好不好，如果经判断差异太大，还要指出可能的校正。如果拟合合适，这一步骤即可得出认可的模型。如不合适，则表示还要重新估计新的暂定模型，并进行诊断校验。

图1/E.506中所示为建立模型过程的步骤。

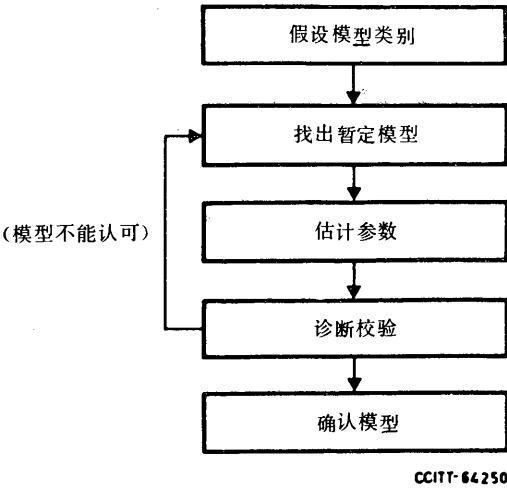


图 1/E.506
建立模型过程的步骤

5.2 简单模型

推荐一种用时间作独立变量的适用的预测系统，按上文 § 5 得出的数值来估计未来的话务。在此基础上，

计算期望表示国际话务增长特性的一些函数的参数值，来外推话务趋向。可以用最小二乘方法来进行曲线拟合的数值计算。如果没有希望用数学方法从可供利用的话务数值得出可靠的数值，则可以简单地将可供利用的话务数据的曲线延伸，取得一粗略的概观。

鉴于国际通信在历史上没有饱和的现象，并考虑到未来发展的前景，可以用简单的指数函数或抛物函数来表示国际电话话务的增长。这两种函数的方程式为：

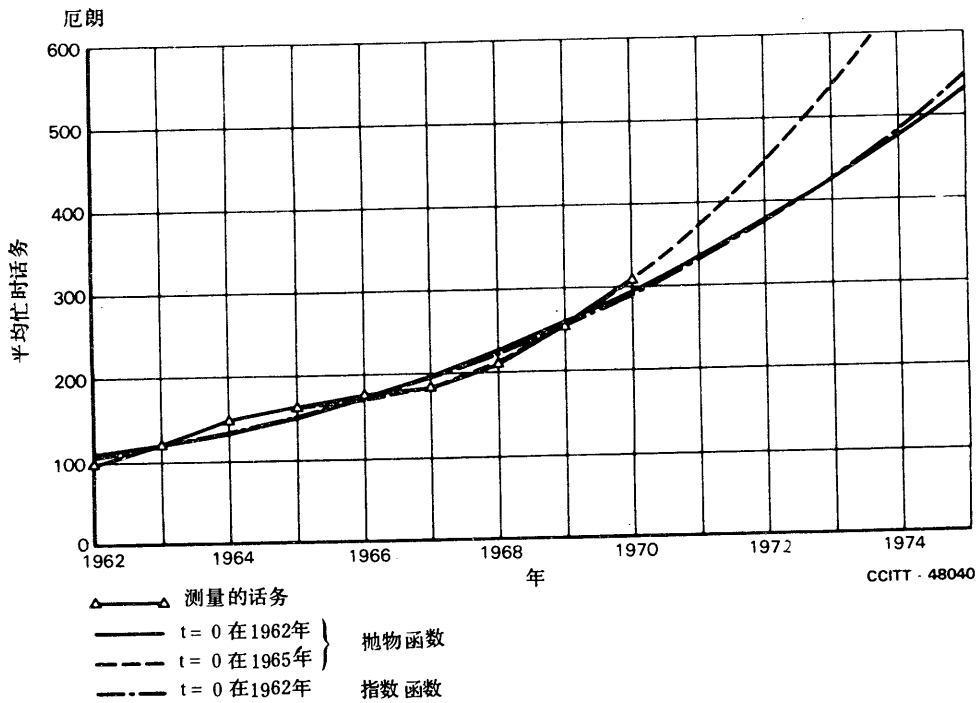
指数的： $Y_t = A e^{Bt}$ (5-1)

抛物的： $Y_t = A + Bt + Ct^2$ (5-2)

上列方程中， Y_t 为t时间期间以后的话务，A、B和C是常数（随所观察的路由而定的参数）。据证实：这两种函数都可用于预测，最多约用到6年，而抛物函数还可用于更长时期的预测。不过，如果C的估计值为负时，使用抛物函数应加注意，因为会得到不可靠的预测。

图2/E.506和3/E.506中的图形是用最小二乘法的曲线拟合示例，是用于某些国际电话联系方向的话务数据的。示例中用指数和抛物函数来逼近增长的趋势。

对于预报合成预测法所用的因子的变更，用线性预测模型就够了。



平均忙时话务 (厄朗)：10个连续工作日，建议E. 500，§ 3.2。

图 2/E.506 德意志联邦共和国——瑞士的平均忙时话务

5.3 修匀模型

曲线拟合中使用修匀过程，计算的模型参数很好地拟合当前数据是可能的，而对过去很久得到的数据则不一定。

最熟知的修匀过程是移动平均。包含在平均中的最近的观察数控制修匀度。包含在平均中的全部观察值的权相同。指数修匀法中给以前的观察值的权随年代作几何递减。以前观察值的作用的下降速率在此处被修匀常数的选用值控制。短期的预测特别适宜采用修匀法。

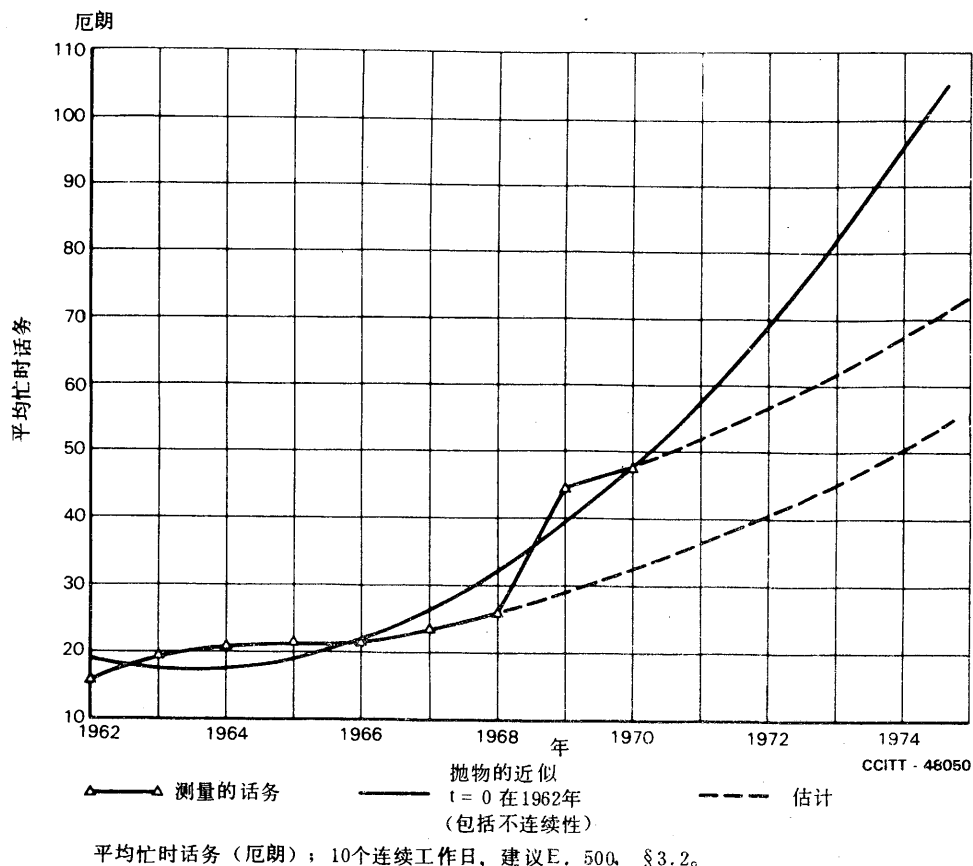


图 3/E.506 德意志联邦共和国——瑞典的平均忙时话务

5.4 自回归模型

如果在时间 t 时，话务需求 X_t 可以表示为过去话务需求的较早等距观察值的线性组合，则此过程为一自回归过程。于是，模型的定义如下式：

$$X_t = \Phi_1 X_{t-1} + \Phi_2 X_{t-2} + \cdots + \Phi_p X_{t-p} + a_t \quad (5-3)$$

其中

a_t 为在时间 t 的白噪声；

$\Phi_k, k=1, \dots, p$ 为自回归参数。

因模型的阶为 p ，模型以 $AR(p)$ 表示。

用回归分析可找到参数的估计值。由于共同的趋势，局外变量 ($X_{t-1}, X_{t-2}, \dots, X_{t-p}$) 通常是强相关的，因而参数的估计值也是相关的。此外，进行估计值的有效性检定有些困难。

另一可能性是计算经验的自相关系数，并用 Yule-Walker 方程式估计参数 $[\Phi_k]$ 。当时间序列 $[X_t]$ 为平稳时，这一过程可以进行。如果时间序列不平稳，则通常可将序列变换成稳定的，例如，用序列差分法。估计过程见附件 B，§B.1。

5.5 自回归与移动平均结合 (ARIMA) 模型

以 ARIMA 模型表示的这一类自回归移动平均模型，为自回归模型类的扩张而包括移动平均模型者。 q 阶的移动平均模型如下：

$$X_t = a_t - \theta_1 a_{t-1} - \theta_2 a_{t-2} - \cdots - \theta_q a_{t-q} \quad (5-4)$$

其中

a_t 为在时间 t 的白噪声；

$[\theta_k]$ 为移动平均参数。

假设§5.4中自回归模型的白噪声项用一移动平均模型来说明, 则得到所谓的ARIMA(p, q)模型:

$$X_t = \Phi_1 X_{t-1} + \Phi_2 X_{t-2} + \cdots + \Phi_p X_{t-p} + a_t - \theta_1 a_{t-1} - \theta_2 a_{t-2} \cdots - \theta_q a_{t-q} \quad (5-5)$$

分析这种时间序列的方法, 已经由G. E. P. Box和G. M. Jenkins提出〔1〕。分析和预测这种时间序列, 通常需要使用时间序列程序包。

如图1/E. 506中所示, 找出一个暂定模型。这一过程应确定自回归和移动平均参数所需要的变换和数量。以自相关和偏自相关的结构为基础来识别。

图1/E. 506中所示的下一步为估计过程。需用最大似然估计值。不幸的是, 因为要解非线性方程组, 找出这些估计值很困难。实际应用中需要这些计算的计算机程序。预测模型按方程式(5-5), §B.2所示为提前1时间单位的预测过程。

上面所说的预测模型, 都是单变量的预测模型。但也可能引入说明变量。这种情况下, 将用一转换函数模型来说明该系统。分析转换函数模型中时间序列的方法与上面所说的方法颇相类似。

5.6 计量经济模型

计量经济模型的方程式将我们希望预测的一种变量(应变量或局内变量)与若干社会经济变量(称为独立变量或局外变量)联系起来。方程的形式应反映各变量之间期望的随机关系。给定一假设的模型形式, 使用历史的或横截的数据来估计方程式中的系数。假定此模型在各时间保持有效, 即可用独立变量的未来数值的估计值来预测所需的变量。典型的计量经济模型的示例见附件C。

可能的模型系列很宽广, 并有若干种估计系数的方法(例如, 最小二乘法、参数变质法、非线性回归、等等)。在很多方面, 计量经济模型这一类使用起来远较其他模型更为灵活。例如, 在计量经济模型中可以体现滞后效应、加权观察值、求ARIMA剩余模型子项、合并来自各分离部分的信息和允许改变参数、等等, 这只是略举很少一些。

建立用于预测的计量经济模型, 其主要好处之一是必需严格识别产生数据的结构和过程, 并确定恰当的因果途径。在计量经济模型中, 由于其显式的结构识别, 比其他型式的模型容易找出预测中的差错来源。

通过计量经济模型的使用, 结构的变更可以检出, 历史数据中无关的东西容易消除, 或将它们的影响作适当的加权。此外, 影响问题中变量的因子的变更更容易在计量经济模型产生的预测中体现。

通常, 建立相当可靠的计量经济模型所用的观察值, 比时间序列模型需要的少。如用合并回归模型, 只要对几个横截面有少量的观察值, 就能满足用于预报的模型的需要。

但在估计模型时应注意, 必须满足在本建议末尾列举的多种参考文献中提出的技术上的基础假定。例如, 可使用的独立变量数应受限于可供估计模型的数据总数。此外, 应避免互相有关连的独立变量。有时, 使用差分化或去趋势数据, 或用变量转换, 可以避免变量间的相关。

6 下降法和上升法

6.1 模型选择

目的是为了作国家之间的话务预测。因为这是一个敏感过程, 所以必须国家之间的话务不太小, 预测才可能准确。这一类方法中的一种通常称为“上升”。

另一方面, 如果有关国家之间的话务量很小, 最好是先着手预测对一大群国家的话务。通常是再根据这些预测值去预测每一个国家的话务。用下面详细说明了的校正过程来作。这种方法称为“下降”。下面谈的是有关两种方法的选择。

设 σ_T 为一国家和一群国家之间预测值的标准偏差, σ_{Ti} 为发话国和群中一个国家之间预测值的标准偏差。

$$\text{若 } \sigma_T < [\sum (\sigma_{Ti}^2)]^{1/2};$$

只要将预测分散给各单个国家的方法不会引入显著的额外误差, 则采用下降过程较好。这不等式是一个近似式,

其中二阶矩已忽略。

很多情况下，可以采用集合水平较高的预测模型。而且，集合水平高的数据比较低水平的数据可能更为一致，而少受随机变化的影响。因此，大多情况下，上述的不等式对小的国家将能满足。

6.2 上升法

如§6.1中所述，上升法的定义为：对各国家间话务直接作分开的预测的一种过程。如不能满足§6.1中所示的不等式，可能是在大国家的情况下，则满可以采用上升法。因此，可以使用§5中提到的预测模型之一去对各国进行话务预测。

6.3 下降法

大多情况下，预测一小国家发出的国际话务，建议用下降法作。§C. 2中所示为详细的预测过程举例。

过程的第一步是找出一个可能复杂一些的集合水平的预测模型。令 X_T 为集合水平的话务预测值， σ_T 为预测值的估计标准偏差。

下一步是开发对各国家话务分开的预测模型。令 $\hat{X}_{Ti}$ 为对第 i 国家的话务预测， $\hat{\sigma}_{Ti}$ 为标准偏差。现在，分开的预测值 $[\hat{X}_{Ti}]$ 必须根据集合的预测值 $\hat{X}_T$ 来加以校正。我们知道，一般说

$$\hat{X}_T \neq \sum_i \hat{X}_{Ti}$$

令 $[\hat{X}_{Ti}]$ 的校正值为 $[X_i]$ ，而校正的集合预测值应为 $X = \sum X_i$ 。

找出 $[X_i]$ 的过程在§B.3 中说明。

7 话务增长的不连续性

7.1 不连续性示例

在事前估计不连续的大小可能是困难的。引起不连续的因素的影响常常是分散在整个转变时期中，因此，不连续性并不很明显。而且，出现不连续，例如由于采用国际用户直接拨号，就很难准确地识别出来，因为操作方式的改变常常伴随着别的改变（例如降低资费）。

图3/E. 506、4/E. 506和5/E. 506的图形中，可以看出话务增长出现不连续的示例。

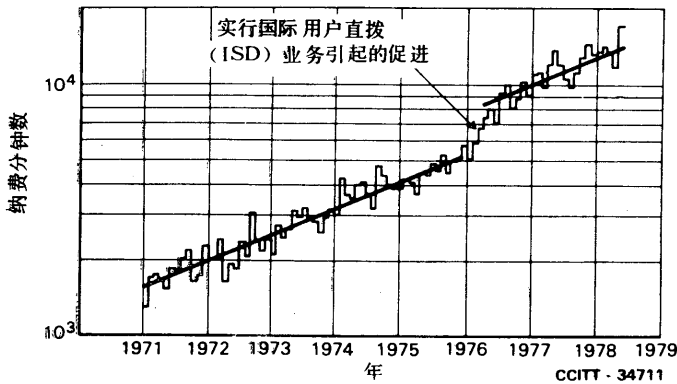


图 4/E. 506 从澳大利亚到瑞典的去话纳费分钟数

可看出不连续性会出现话务流加倍甚至更多地增加。也可看到在不连续之后出现增长趋势的改变。

短期预测时可以指望利用在两次不连续之间的话务发展趋势，但对于远期预测，可能要利用基于长期观察的对趋势的估计，长期观察则包括以前的不连续在内。

除了由于不能预见的话务冲激、故障等等引起的随机波动之外，话务测量值还有系统的波动，即由于逐日的或每星期的话务流周期、时间差的影响、等等引起的波动。

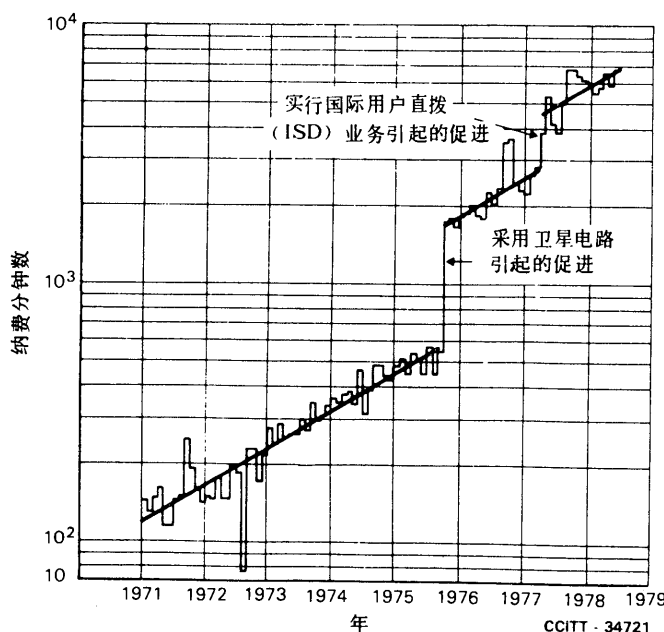


图 5/E. 506 从澳大利亚到斯里兰卡的去话纳费分钟数

7.2 引入说明变量

建立计量经济模型时，识别计量经济模型的说明变量可能是最困难的一个方面。在计量经济模型中，用说明变量来识别影响我们感兴趣的变量的主要根源。

选择变量的出发点是经济理论。更明确地说，一般模型的建立，以需求理论为基本骨架。然而，什么样的变量进入说明变量集，常由结构的描述或产生数据的过程来决定。例如，为了恰当地规定其结构，技术上的关系可能需要纳入模型中。

虽然有一些用于选择说明变量的准则（例如， $\bar{R}^2$ 、Durbin-Watson (D-W) 统计量、均方根误差 (RMSE)、根据对过去经济发展情况预测的性能，在参考文献中解释），但是，统计的问题和/或（历史的或预测的）数据的可用度限制了可选的说明变量集，我们常常不得不回复到近似变量。并且，与纯统计模型不同，计量经济模型不仅在统计准则的基础上承认说明变量，而且也在因果律确实存在的前提下予以承认。

一个全面规定的计量经济模型会俘获转向点，当然，除了在很短时间模型参数急剧变化外，应变量的不连续性不会出现。电话话务增长中的不连续性标志出根本的市场或技术上的结构发生了很大改变。

电话需求增长中的持续变更，可以通过修改参数回归，也可以通过引入一个看来可以解释不连续性的变量来俘获（例如，如果经判断业务宣传是结构变更的原因，则引入广告变量）。一次了结的或分段逐步的不连续性，则不能用引入说明变更来处理；哑变量能解决这一问题。

7.3 引入哑变量

计量经济模型中，各个质变量常常是相关的。度量各质变量的影响，在计量经济模型中使用哑变量。哑变量技巧中，对应变量的影响的质的属性存在时用数值 1，不存在这种属性时用 0。

因此，在应变量的不连续时，宜使用哑变量。例如，在话务员处理呼叫的历史时期中，哑变量应取的数

值为零，而在采用直接拨号业务的时期则为1。

哑变量常常用来在应变变量中俘获季节效应，或用于需要消去无关的东西对模拟参数的影响时，譬如由于邮政罢工引起电话需求的巨大动荡，或是由于设备中断运行加上严峻的气候条件引起急转直下的低落，等等。

由于下述两个原因，不应该随便使用哑变量：

- 1) 在不连续时哑变量会吸收全部说明功效，
- 2) 其结果是缩减了存在的自由度。

8 预测的准确度

8.1 概述

在本节中，为§5的一些预测模型提出参数的有效性检验方法和置信区间的计算方法。特别是讨论关于回归分析和时间序列分析的方法。

这里提到的一切计量经济预测模型，作为回归模型来描述。§5中所示的简单模型，也可作为回归模型来描述。

方程(5-1)的指数模型

$$Z_t = Ae^{Bt} \cdot u \quad (8-1)$$

可以转换成线性形式

$$\ln Z_t = \ln A + B_t + \ln u \quad (8-2)$$

或

$$Y_t = \beta_0 + \beta_1 X_t + a \quad (8-3)$$

其中

$$Y_t = \ln Z_t$$

$$\beta_0 = \ln A$$

$$\beta_1 = B$$

$$X_t = t$$

$$a = \ln u \text{ (白噪声)}$$

抛物模型

$$Y_t = A + B_t + Ct^2 + a_t \quad (8-4)$$

已经具有线性形式。模型中的局外变量 t 和 t^2 可以用 X_1 和 X_2 表示。

一般形式的回归模型为

$$Y_t = \bar{\beta}_0 + \bar{\beta}_1 X_{1t} + \dots + \bar{\beta}_k X_{kt} + a_t \quad t=1, 2, \dots \quad (8-5)$$

局内变量 Y ，用局外变量 $[X_i]$ 和白噪声因子 a （也称为误差项）的线性和来描述， a 假定为期望零和方差 σ^2 的正态分布。 $[X_i]$ 变量可以是不同的经济说明变量。因此，在 t 时间的观察值 Y_t 可以用 t 时间的局外变量的实在值 $[X_{it}]$ 和白噪声或误差项来表示。

8.2 参数的有效性检验

评价预测模型的方法之一，是分析各种局外变量的影响。在估计回归模型中的参数之后，必须检验参数的有效性。

附件C的计量经济模型示例中，给出了参数的估计值。在这些数值下面的圆括号中是标准估计差。凭经验衡量，如果估计值的绝对值超过两倍标准估计差，则认为参数是有效的。检验参数有效性的更为准确的方法是注意估计量的分布。

此外，多重相关系数（或可决系数）可以用作方程式拟合的判别准则。

多重相关系数 R^2 如下：

$$R^2 = \frac{\sum_{i=1}^N (\hat{Y}_i - \bar{Y})^2}{\sum_{i=1}^N (Y_i - \bar{Y})^2} \quad (8-6)$$

如果多重相关系数接近于1，则拟合是满意的。但是，高 R^2 并不意味着一个准确的预测。

时间序列分析中，用另一方式进行模型的讨论。如§5指出，ARIMA模型中，自回归和移动平均参数的数量，是由一个以自相关和偏自相关函数的结构为基础的识别程序来决定。

估计参数及其标准偏差，用一迭代非线性估计程序来实现。因此，使用时间序列分析的计算机程序时，可以用与回归分析同样的考查标准估计差的方式来评价参数估计值。

拟合的整体检验是根据统计量

$$Q_{N-d} = \sum_{i=1}^N r_i^2 \quad (8-7)$$

其中 r_i 为滞后 i 的估计的自相关， d 为模型中的参数数量。如果模型合适， Q_{N-d} 为 $N-d$ 自由度的近似 X^2 分布。检验拟合，可用 Q_{N-d} 值与 X^2 分布的分位数值比较。

8.3 局外变量的有效性

计量经济预测模型是以一组局外变量为基础，这些局外变量阐明局内变量（话务需求）的发展。预测话务需求，必须预测每一个局外变量。最重要的一点是，如果局外变量的预报可信度较话务需求的预报低，则该局外变量不应纳入预测模型之内。

假设已知局外变量的确切发展，例如，是以时间为说明变量的简单模型的情况。如果模型拟合良好，而且白噪声为期望等于零的正态分布，则有可能计算预测的置信界限。用一个计算机程序就很容易作到。

另一方面，说明变量的大多数值通常不能准确预报。因此，预报的置信度随周期数而降低。于是，说明变量将使预测的置信区间随预测周期数而增大。这种情况下，很难计算围绕预测值的置信区间。

如果话务需求可以用一个自回归移动平均模型来表示，则模型中不包含说明变量。因此，如果在模型中不需要它，预测值的置信界限就可以计算出来。用一个时间序列分析程序包来作。

8.4 置信区间

在有关预测的上、下文中，置信区间是指预报界限或预测边界的统计构造。因为统计模型带有误差，参数估计值的数值也带有一定的变异性。也就是说，即令找到了正确的预测模型，局内因子的影响也会在参数估计值和预测中带来误差。置信区间考虑了参数估计值带有的不可靠性。

因果模型中，所研究的系列的预测中不可靠性的另一来源是说明变量的预报。这类不可靠性不能用置信区间来处理，即令它可能比系数估计值带有的不可靠性更为显著，通常也忽略不计。此外，由于可能的外部冲击引起的不可靠性，在置信区间内也不反映。

对于线性、静态回归模型，预测的置信区间随回归系数的可靠性、剩余方差的大小、以及说明变量的值而变。预测值 Y_{N+1} 的95%置信区间为：

$$Y_{N+1}^F - 2S_f \leq Y_{N+1} \leq Y_{N+1}^F + 2S_f \quad (8-8)$$

其中 Y_{N+1}^F 为一个周期的预测， S_f 为预测的标准误差。

就是说：假定说明变量的预测不带有误差，我们有95%的概率期望在时间 $N+1$ 时序列的实在值是在置信区间所示的限度之内。

9 评价预测模型的方法

9.1 水平的预测与更换的预测对比

很多计量经济模型用应变量和自变量的水平来估计。因为各个经济变量一起随时间移动,得到高可决系数。当一模型单独用于预测用途时,如果过去的共线性模式将来继续存在,则说明变量的各水平的共线性並不提出问题。然而,如果想要测量结构系数(例如,价格和收入的弹性),说明变量的共线性(已知为多重共线性)使估计系数的结果不可靠。

为避免多重共线性问题和为了产生水准基点系数的估计值和预测值,可以用变量的更换(等价于变更百分率的第一差或第一对数差)去估计一个模型,并从该模型预测。使用变量的更换去估计一个模型,有助于消除多重共线性的作用,并由于消除经济影响对说明变量的共同作用而产生更可靠的系数估计值。

由于通过说明变量中更换的水平产生预测,我们或许能通过协调过程得到一个更好的预测。即,调整各模型,使两组预测值得到等价的结果。

9.2 根据对过去经济发展情况分析的预测

根据对过去经济发展情况分析预测是用一些数据的子样本估计的模型作出预测,该数据子样本开始于第一次观察,终止于最后一次观察之前几个周期。这种预测是用说明变量的实在值来作的。同时如果也用说明变量的预测值来作,则能测出不正确预测的说明变量带有的误差。

根据对过去经济发展情况分析预测的作用,是将子样本终止之后到最后一次观察这段期间的实在值与预测值作比较,以评价模型的预测性能。使用这种预测,能够确定以下列各项表示的预测准确度:

- 1) 预测值偏离实在值的偏差百分率,
- 2) 转向点性能,
- 3) 偏差的系统作用。

预测值偏离实在值的偏差给出模型准确度的总概念。偏差的系统趋向,可以为重新确定模型或者调整预测提供资料,以便将偏差趋向考虑进去。转向点性能对评价预测准确度也同等重要,即衡量模型是否能很好地预测应变量移动中的改变。评价预测准确度的其他准则在下文中讨论。

9.3 预测性能准则

仅仅为了预测用的模型,按其能准确反映未来的变更的能力来评价。虽然判断模型规格的合适也用Durbin-Watson 统计量。

$$D - W = \frac{\sum_{t=2}^N (U_t - U_{t-1})^2}{\sum_{t=1}^N U_t^2}$$

(9-1)

(其中U为回归的残差),但预测准确度还是按其他准则来评价。要判断一模型准确预测的能力,通常是进行对过去经济发展情况的分析,并使用均方根误差(R M S E)或用Theil 的不等式系数(U)。预测的均方根误差规定为:

$$RMS E = \left[\frac{\sum (Y_p - Y_a)^2}{N} \right]^{1/2}$$

(9-2)

其中,
Y_p为应变量的预报值,
Y_a为应变量的实在值, 及

N 为预报的周期数。

Theil 的不等式系数规定为：

$$U = \left[\sum \frac{(Y_p - Y_a)^2}{Y_a^2} \right]^{1/2} \quad (9-3)$$

推荐Theil 的U来衡量预测的准确度，是因为预测值与实在值之间的误差可以划分为以下几种，即：

- 1) 由于集中趋势的误差，
- 2) 由于预报的和实现的变更之间的变量不等引起的误差，
- 3) 由于预报的和实在的变更的不完全共变引起的误差。

预报误差的这种分解，可用于调整模型，使模型的准确度得到改进。

预测模型必须具有的另一性质是俘获转向点的能力。即在所研究的实在序列变更方向时，预测必须能在同一时间周期中变更方向。如果在含有几个转向点的很长时间周期内估计模型，根据过去经济发展情况预测的分析，通常能检测出模型在紧密追迹显示转向点的实在值方面是否无能。

10 预测模型的选用

选用预测模型虽然通常是根据它的预测性能，但是其他方面的考虑也必不可少。即，必须考虑到预测周期的长度、函数形式、以及计量经济模型的说明变量的预测准确度。

预测周期的长度和历史数据的限制以及预测模型的用途，一起影响着决定选用这种或那种模型。例如，在稳定性不成问题时，在有充分的历史数据可供利用时，在因果律不值得注意的是，ARIMA模型可能是近期预测的很合适的预测模型。此外，当产生数据的结构很难识别时，则不容选择地只好用以重要变量的历史数据作基础的预测模型。

在预测模型中也必须考虑模型的函数形式。虽然比较复杂的模型的确可以减少模型的规范误差，但一般说来，比较复杂的模型也的确会相当大地增加数据误差的影响。选择模型形式时，应在这两种误差来源之间找出最合算之点。

影响选择预测模型的另一问题是说明变量的预测值的可用度及其记录的可靠性。使用预测可能不准确的说明变量的优等模型，倒不如用一个其说明变量是准确地预测的一般模型。

当市场稳定性有问题时，应该采用能处理结构的变更的计量经济模型来作预测。当因果律关系重大时，不能采用简单模型或ARIMA模型作预测手段。没有充分的历史数据时，两者都不能用。最后，如果模型的作用是为了预测影响问题中变量的因子的变更带来的后果，则用时间系列可能不合适（当然，转换函数和多重时间系列模型除外）。

附 件 A

（属建议E.506）

合 成 预 测 法

A.1 引言

本附件介绍一种以月纳费分钟数和一些转换因子为基础的预测国际话务的方法。并考查这些因子和显示其效用，以验证该方法。

此方法有以下两个主要特性：

- 1) 在各主管单位之间，为结算之用不断地交换月纳费分钟数，提供了大量而且连续的数据，可用图解和经济的方法来预测它们。
- 2) 话务转换因子取决于用户的习惯和网路负荷能力，因此相对稳定，与话务的增长相比较，变更是缓慢

的。对纳费分钟数和话务转换因子进行分别考查，我们对话务增长的性质，可以得到单凭测量电路占用率所不能取得的透彻了解。由于转换因子的稳定性较高，可用相对较少的抽样来测量，因此处理过程比较经济。

A.2 基本处理过程

A.2.1 概述

合成预测法是按每个话务流、按每个方向，一般地还按每个业务类别来进行。实质上是要求作一个月纳费分钟数的预测，而对它则用上各种转换因子的预测值。

用下列公式，从月纳费分钟数得出估计的平均忙时提供话务（以厄朗表示）：

$$A = Mdh/60e$$

其中

A 为在忙时提供的估计平均话务的厄朗数，

M 为月纳费分钟总数，

d 为天/月比，即平均工作日纳费时间与月纳费时间之比，

h 为忙时/天比，即忙时纳费时间与平均日纳费时间之比，

e 为效率因子，即忙时纳费时间与忙时占用时间之比。

A.2.2 月纳费分钟数 (M)¹⁾

合成法的起点是纳费分钟数。用户需求的突然变更，例如由于传输质量的改善引起的，时间常数大约为几个月，由此产生的每月一次积累的纳费分钟数，看来正是监视话务增长最合适的表示。更长的周期（譬如每年一次）则容易掩盖掉显著的变更，而太短的周期（譬如每天）不仅增加了数据量，而且增大了从一周期到下一周期之间波动的幅度。每月一周期的更大优点是，各主管单位之间为结算之用要互相交换每月的纳费分钟数字，因此，很多年以来的历史记录通常很容易得到。

但应承认，主管单位之间交换的结算材料常常要在事后才能出来，而且达到全部校正还要相当的时间（譬如被叫付费的话务）。

A.2.3 天/月比 (d)

这个比例是指在一个标准工作日负荷的话务量与在一个标准月负荷的话务总量之比。方便的算法是把一标准月看作有30.42天（365/12），包括21.73个工作日和8.69个周末（即星期六加星期日）。

因此 $1/d = 21.73 + 8.69 \times r$ ，

其中

$$r = \frac{\text{非工作日平均话务}}{\text{工作日平均话务}}$$

非工作日话务的相对量与发话和受话间社交联系的相对量关系密切。（一般说，常常是在周末打社交电话。）这种社交联系变化很慢，因此，期望 r 或 d 为很稳定的转换因子，一般只在相对狭小的限度内变化。但是，资费政策，譬如降低周末费率，却会对 r 和 d 产生显著影响。表 A-1/E.506 中列出一些标准数值。

当 r 接近于 1 时，星期日语务会超过标准的工作日水平。如果是这种情况，计算路由容量应该考虑到额外的周末（星期日）话务的需要，或采取适当的溢出路由配备。

1) 如果只有年的纳费分钟数可供利用，可用适当因子将它转换为 M。

表 A-1/E.506

社交联系	标准的周末/工作日话务比, r	天/月比, d
低	0.2	0.0426
中	0.5	0.0384
高	1.3	0.0303

A.2.4 忙时/天比 (h)

工作日平均话务的相对量, 在忙时主要是随发话和受话的地区时间差而定。曾作过相当成功的尝试, 按这个资料连同假定的“方便度”, 在发话、受话处预报话务的白昼分布。但是, 要保证调查出白昼分布就从中可以算出忙时/天比, 但还存在很多矛盾之点。

在不能利用测量数据的地方, 最好从建议 E.523 着手。从建议 E.523 中得到的理论分布, 可以找出忙时/天比的变化, 从 0 到 2 小时时差为 10%, 直到 7 小时时差为 13.5%。如果决定采用标准费率纳费分钟的材料来估计忙时厄朗数, 而不用纳费分钟总数, 则需要使用 d 和 h 的修正值。

A.2.5 效率因子 (e)

效率因子 (忙时纳费时间与忙时占用时间之比, e) 将纳费时间转换成电路总占用时间。因此, 在测量这一比值时必须包括占用电路的一切时间, 而不仅仅是为接通纳费呼叫占电路的时间。例如, 测量电路总占用时间, 应包括纳费呼叫的占用时间 (从占用电路到拆线时间), 还要加上, 查号业务呼叫、测试呼叫、业务电话、无效试接以及其他在忙时处理的各种免费话务的占用时间。

效率有随时间而变的趋向。在这方面, 效率主要是操作方式 (人工、半自动、国际用户自动拨号), 被叫用户的占用度, 和对方网路的质量等的函数。

效率的预测可以根据过去的趋向结合规划中改进的调整, 用外推法来进行。

从运行的观点上看, 详细研究效率也是有利的, 从中可能找到可以作出的改进, 并估量从这些改进得到的利益。

应注意, 对于自动业务, e 的实用范围一般约为 0.8 到 0.9。

A.2.6 忙时平均提供话务 (A)

应注意, 忙时平均提供话务 A 以厄朗为单位。

A.2.7 合成预测的使用

在话务量较小而且人工操作的国家, 纳费的时间因子 (d 和 h) 可由分析通话收据 (记录单) 得到。为了得到效率 e , 则必须由人工台话务员去累计取样周期中的忙时占用时间和计费时间。

在装用存储程序控制交换机带有人工辅助座席的国家, 计算机分析可以帮助合成预测的处理过程。

处理结果之一是从因子 d 和 h 得出用户活动的实况, 其中没有将免费时间 (查号呼叫、测试呼叫、业务电话等等) 包括在这些因子的测量之内。推算忙时中的效率 e 的重要性, 也应加以重视。

A.3 选择话务根据

如上所述, 合成预测法是用基于结算的处理过程来完成。但是, 对有的主管单位可能比较实际的是按占用时间测量 d 和 h , 可用呼叫记录设备得到占用时间。

A.4 小结

合成预测法把话务活动中最为多变的方面，即增长，从话务特性中分离出来。

由于把增长从话务特性中分离出来，注意力便集中到话务活动的其他重要方面。这些方面用一些转换因子来代表。可看出，这些因子对于采用直接厄朗预测的主管单位非常有用，因为从它们可以深入了解将来的话务活动。

如果主管单位缺少设备和处理程序，不能连续地测量这些因子时，可以用在全部收据（记录单）中抽样和测量忙时话务（占用时间）的办法来确定。

如果若干主管单位各自都分别为他们的话务流建立一个转换因子的数据库，有些转换因子就可以双方进行比较，并由各主管单位分享。而且，较小的主管单位，即令他们的测量资源现在还很有限，也可以利用可比较的转换因子，对话务预测得到更好的了解。

附 件 B

（属建议E.506）

预 测 过 程 的 说 明

B.1 自回归参数的估计

滞后k的经验自相关为：

$$r_k = \frac{v_k}{v_0}$$

其中

$$v_k = \frac{1}{N-1} \sum_{t=1}^{N-k} (X_t - \bar{X})(X_{t+k} - \bar{X})$$

且

$$\bar{X} = \frac{1}{N} \sum_{t=1}^N X_t$$

N为观察总数。

〔 r_k 〕与〔 Φ_k 〕的估计值〔 $\hat{\Phi}_k$ 〕之间的关系式用yule-Walker 方程表示为：

$$r_1 = \hat{\Phi}_1 + \hat{\Phi}_2 r_1 + \cdots + \hat{\Phi}_p r_{p-1}$$

$$r_2 = \hat{\Phi}_1 r_1 + \hat{\Phi}_2 r_2 + \cdots + \hat{\Phi}_p r_{p-2}$$

•

•

•

$$r_p = \hat{\Phi}_1 r_p + \hat{\Phi}_2 r_{p-2} + \cdots + \hat{\Phi}_p$$

因此，解这一方程组可得出估计量〔 $\hat{\Phi}_k$ 〕。

对于计算，直接解方程组之外的另一办法是下述的递归过程。设参数总数为k，令〔 $\hat{\Phi}_{k,j}$ 〕_j为滞后j =

1, 2, ..., k 的参数的估计量。则估计量 $\hat{\Phi}_{K+1, j}$ 由下式得出

$$\hat{\Phi}_{K+1, K+1} = \frac{r_{K+1} \sum_{j=1}^k \hat{\Phi}_{K, j} r_{K+1-j}}{1 - \sum_{j=1}^k \hat{\Phi}_{K, j} r_j}$$

$$\hat{\Phi}_{K+1, j} = \hat{\Phi}_{K, j} - \hat{\Phi}_{K+1, K+1} \hat{\Phi}_{K, K-j+1} \quad j = 1, 2, \dots, K$$

规定 $\hat{\Phi}_p, j = \hat{\Phi}_j, j = 1, 2, \dots, P$, 在时间 $t+1$ 话务需求的预测表示为:

$$X_{t+1} = \hat{\Phi}_1 X_t + \hat{\Phi}_2 X_{t-1} + \dots + \hat{\Phi}_P X_{t-P}$$

B.2 用ARIMA模型预测

提前 l 时间单位的预测如下:

$$\begin{aligned} \hat{X}_t(l) = & \hat{\Phi}_1 [X_{t+t-1}] + \hat{\Phi}_2 [X_{t+t-2}] \\ & + \dots + \hat{\Phi}_P [X_{t+t-P}] \\ & + [a_{t+t}] - \hat{\theta}_1 [a_{t+t-1}] \\ & - \hat{\theta}_2 [a_{t+t-2}] - \dots - \hat{\theta}_q [a_{t+t-q}], \end{aligned}$$

$$\text{其中 } [\hat{X}_j] = \begin{cases} \hat{X}_t(j-t) & \text{si } j > t \\ X_j & \text{si } j \leq t \end{cases}$$

$$[a_j] = \begin{cases} 0 & \text{si } j > t \\ X_j - \hat{X}_j & \text{si } j \leq t, \end{cases}$$

其意义为: 当 $j > t$ 时, $[X_j]$ 规定为预测值; 否则为实际观察值。当 $j > t$ 时, $[a_j]$ 规定为 0, 因白噪声期望值为 0。如果观察值为已知 ($j \leq t$), 则 $[a_j]$ 等于残差。

B.3 下降过程的说明

设

$\hat{X}_T$ 为集合水平的话务预测值,

$\hat{X}_{1i}$ 为对 i 国家的话务预测值,

$\hat{\sigma}_T$ 为集合预测的标准估计差,

$\hat{\sigma}_{1i}$ 为对 i 国家预测的标准估计差。

因为

$$\hat{X}_T \neq \sum_i \hat{X}_{1i}$$

需要找出 $[\hat{X}_{1i}]$ 的校正值 $[X_i]$, 使

$$X = \sum_i X_i$$

将下式极小化, 得出校正值 X_i

$$Q = \alpha_0 (\hat{X}_T - X)^2 + \sum_i \alpha_i (X_i - \hat{X}_{1i})^2$$

设

$$X = \sum_i X_i$$

其中 α_0 和 $[\alpha_i]$ 选择为

$$\alpha_0 = \frac{1}{\hat{\sigma}_T^2} \text{ 及 } \alpha_i = \frac{1}{\sigma_{1i}^2} \quad i = 1, 2, \dots$$

从最优化问题的解得 $[X_i]$ 值:

$$\hat{X}_i = \hat{X}_{1i} - \hat{\sigma}_{1i}^2 \frac{\sum_i \hat{X}_{1i} - \hat{X}_T}{\sum_i \hat{\sigma}_{1i}^2 + \hat{\sigma}_T^2}$$

较严密地检查数据, 可得到系数 $[\alpha_i]$ 的其他表示式, $i=0, 1, \dots$ 。有时, 使用别的准则来寻找校正预测值 $[\hat{X}_i]$ 也是合理的。见§C.2中下降的示例。

另一方面, 如果上面的预测值 $\hat{X}_T$ 的方差相当小, 可选用如下过程:
可将下式极小化得出校正值 $[X_i]$ 。

$$Q' = \sum_i \alpha_i (X_i - X_{1i})^2$$

设

$$X_T \geq \sum_i X_i$$

如选出 α_i , $i=1, 2, \dots$ 是估计方差的倒数, 最优化问题的解如下:

$$\hat{X}_i = \hat{X}_{1i} - \hat{\sigma}_{1i}^2 \frac{\sum_i \hat{X}_{1i} - \hat{X}_T}{\sum_i \hat{\sigma}_{1i}^2}$$

附 件 C

(属建议E.506)

预 测 模 型 示 例

C.1 计量经济模型示例

举例说明计量经济模型的处理, 选用美国到巴西的记帐分钟数的模型。从各种模型中选用这种模型, 基于以下三个原因:

- 用实例证明说明变量的引入,
- 指出模型要同时用于估计结构和预测目的时带来的困难,
- 表明变换会影响结果。

美国到巴西记帐分钟数的需求量 (MIN) 用对数线性方程来估计, 其中作为说明变量的有: 美国到巴西记帐的消息 (MSG), 实际的电话价目指数 (RPI), 1972年价格的美国个人收入 (YP72), 美国与巴西间实际的双方贸易 (RTR)。该模型表示为:

$$\ln(\text{MIN})_t = a + b_1 \ln(\text{MSG})_t + b_2 \ln(\text{RPI})_t + b_3 \ln(\text{YP72})_t + b_4 \ln(\text{RTR})_t + U_t$$

其中 U_t 为回归的误差项, $b_1 > 0$, $b_2 < 0$, $b_3 > 0$ 和 $b_4 > 0$ 为期望值。

使用山脊回归来处理严重的多重共线性问题, 我们从 1971:1 (即1971年第一季度) 到 1979:4 期间估计该方程, 得下列结果:

$$\begin{aligned} \ln(\text{MIN})_t = & -3.489 + 0.619 \ln(\text{MSG})_t - 0.447 \ln(\text{RPI})_t \\ & (0.035) \quad (0.095) \\ & + 1.166 \ln(\text{YP72})_t + 0.281 \ln(\text{RTR})_t \\ & (0.269) \quad (0.084) \end{aligned}$$

$$\bar{R}^2 = 0.985, \text{SER} = 0.083, D-W = 0.922, k = 0.10$$

其中 $\bar{R}^2$ 为调整的可决系数，S E R 为回归的标准误差，D-W 为 Durbin-Watson 统计量，k 为山脊回归常数。方程式下面圆括号中的数值是参数 b_1 、 b_2 、 b_3 、 b_4 的标准估计差。

在模型中引入消息作为一项说明变量，是由于下述事实的需要：因为在七十年代中期，传输质量得到改进，完成通话的比率得到提高，同时，市场要求的强烈增长已开始消散。而且，有的期间的增长率用那一方的费率的活动，或用美国的实际个人收入都无法作出解释。而分钟方程中消息变量所起的作用，则能表明这一切因子。

因为这模型供双重目的——即结构估计和预测——之用，比单独用于预测的模型，至少要多引入一个变量。引入外加的说明变量带来严重的多重共线性，并有必要采用降低 $\bar{R}^2$ 和 Durbin-Watson 统计量的山脊回归。因此，模型的预报功效也有所降低。

对美国到巴西的记帐分钟模型，进行根据过去经济发展情况预测的分析，可看出变换模型的变量的作用。使用变量水平的偏差，比用于取得较优拟合的变量对数的偏差大。（对数线性回归模型的估计均方根误差为 0.119827）。用水平和对数形式表示的预测结果见表 C-1/E.506。

表 C-1/E.506

	对数			水平		
	预测值	实在值	偏差%	预测值	实在值	偏差%
1980 : 1	14.858	14.938	-0.540	2 836 269	3 073 697	- 7.725
2	14.842	14.972	-0.872	2 791 250	3 180 334	-12.234
3	14.916	15.111	-1.296	3 005 637	3 654 092	-17.746
4	14.959	15.077	-0.778	3 137 698	3 529 016	-11.089
1981 : 1	15.022	15.102	-0.535	3 341 733	3 621 735	- 7.731
2	14.971	15.141	-1.123	3 175 577	3 762 592	-15.601
3	15.395	15.261	0.879	4 852 478	4 244 178	14.333
4	15.405	15.302	0.674	4 901 246	4 421 755	10.844
1982 : 1	15.365	15.348	0.110	4 709 065	4 630 238	1.702
2	15.326	15.386	-0.387	4 528 947	4 807 901	- 5.802

C.2 下降法建立模型示例

从挪威到欧洲各国的话务预测模型分为两个分离部份。第一步是预测从挪威到欧洲全部话务用的计量经济模型。然后将全部话务按每个国家划分开的另一模型。

C.2.1 计量经济模型

试用一计量经济模型来说明话务的发展，该话务作为各主要说明变量的函数，以纳费分钟数为单位。因为有些变量缺少数据，例如旅游观光之类，这类变量只好从模型中略去。

通用模型可写成：

$$X_t = e^k \cdot GNP_t^a \cdot P_t^b \cdot A_t^c \cdot e^{u_t} \quad (t=1,2,\cdots,N) \tag{C-1}$$

其中：

- X_t 为在时间 t，从挪威到欧洲的话务需求（纳费分钟数）。
- GNP_t 为在时间 t，挪威的国民生产总值（实际价格）。
- P_t 为在时间 t，从挪威到欧洲的话务计费指数（实际价格）。
- A_t 为从挪威到欧洲直接拨号话务的百分率（考虑自动化的影响）。为统计的原因（即不可能取零的对数）， A_t 为从 1 到 2，而不是从 0 到 1。
- K 为常数。

a 为属于GNP的弹性。

b 为价格弹性。

c 为属于自动化的弹性。

u_t 为随机变量, 概括没有直接引入模型的各种变量的影响, 而它们的作用趋向于相互抵消 (u_t 期望值 = 0 和 u_t 方差 = σ^2)。

应用回归分析(OLSQ), 得出从挪威到欧洲话务预测模型中各项系数(弹性), 如表C-2/E.506所示(计算中我们使用了1951—1980期间的数据)。

表 C-2/E.506

系数	估计值	t 统计值
K	-16.095	-4.2
a	2.799	8.2
b	-0.264	-1.0
c	0.290	2.1

t 统计值应与N-d自由度的“学生”分布比较, 其中N为观察数, d为估计的参数数。在本例中, N = 30, d = 4。

这模型“说明”了1951—1980期间从挪威到欧洲的话务需求中99.7%的变动。

从这个对数模型可看到:

- GNP 每增加1%, 使话务增加2.80%,
- 话费每增加1%, 按实际价格计, 使话务减少0.26%,
- A_i 每增加1%, 使话务增加0.29%。

我们现在就用对欧洲的话费、GNP 和对欧洲话务的自动化等方面期望的将来发展, 用下列方程式来预测从挪威到欧洲的话务发展:

$$X_t = e^{-16.095} \cdot \text{GNP}_t^{2.80} \cdot P_t^{-0.26} \cdot A_t^{0.29} \quad (\text{C-2})$$

C.2.2 划分从挪威到欧洲总话务的模型

划分的方法首先是应用趋势去预测对各个国家的话务。但是, 在进一步预测的期间中又让趋势变为不太重要, 也即是说, 将对各个国家的趋势收敛到对欧洲总话务的增长之中。第二步, 用对所有国家相等的百分数, 将对各国的话务作上下调整, 使对各国的话务总加起来等于从(C-2)式得到的对欧洲的预测总话务。

划分模型的数学表示如下:

计算对i国的趋势:

$$R_{it} = b_i + a_i \cdot t, \quad i = 1, \dots, 34 \quad t = 1, \dots, N \quad (\text{C-3})$$

其中

$R_{it} = \frac{X_{it}}{X_t}$, 即对欧洲总话务中i国所分摊的百分率;

X_{it} 为在时间t, 到i国的话务;

X_t 为在时间t, 到欧洲的话务;

t 为趋势变量

a_i 和 b_i 为规定对i国的两个系数; 即, a_i 为i国的趋势。用回归分析来估计这些系数, 我们按1966—1980期间所观察的话务计算。

对i国的预测分摊用下式计算

$$R_{it} = R_{iN} + a_i \cdot (t - N) \cdot e^{-\frac{t-5}{40}} \quad (C-4)$$

其中 N 为观察的最后一年, e 为指数函数。

$e^{-\frac{t-5}{40}}$ 为校正因子, 保证在 (C-6) 式中作过调整之后, 对各国话务增长向对欧洲的总话务增长收敛。

要使各国分摊的总和等于 1, 必须

$$\sum_i R_{it} = 1 \quad (C-5)$$

可以由设定调整的分摊 $\tilde{R}_{it}$ 得到。

$$\tilde{R}_{it} = R_{it} \frac{1}{\sum_i R_{it}} \quad (C-6)$$

这样, 对欧洲的总话务 X_t 乘以每个国家分摊总话务的百分率, 即可算出各国的预测话务:

$$X_{it} = \tilde{R}_{it} \times X_t \quad (C-7)$$

C.3 预测从挪威到其他洲的话务的模型

预测从挪威到其他洲的话务, 我们也用预测到欧洲的同样的方法。但是, 预测到各洲总话务的计量经济模型并不一样。而对各个国家划分话务的方法则是对欧洲各国所用的方法。

C.3.1 对北美洲话务的计量经济模型

对北美洲话务, 也用对欧洲所用过的同样的说明变量。用回归分析, 得出从挪威到北美话务预测模型中各项参数, 如表 C-3/E.506 中所示 (我们根据 1961—1980 期间的数据计算):

表 C-3/E.506

系数	估计值	t 统计值
K	-43.167	-2.6
a	5.084	4.1
b	-0.315	-0.6
c	0.637	4.2

得到 $R^2 = 0.995$ 。模型可写成:

$$X_t = e^{-13.2} \cdot GNP_t^{5.08} \cdot P_t^{-0.31} \cdot A_t^{0.61} \quad (C-8)$$

其中

X_t 为在时间 t , 到北美的话务,

GNP_t 为在时间 t 的国民生产总值,

P_t 为在时间 t , 到北美的实际价格的计费指数,

A_t 为直接拨号话务的百分率。

现在用 (C-8) 方程式——连同对北美计费的期望的将来发展, 挪威的 GNP 的将来发展和从挪威到北美话务自动化的将来发展一起——去预测从挪威到北美的话务的发展。

C.3.2 从挪威到中、南美洲，非洲，亚洲和大洋洲的话务的计量经济模型

对从挪威到这些洲的话务，我们用了同样的说明变量和估计系数。我们的分析表明：对这些洲的话务，用各洲内装用的话机数来代替国民生产总值，是一较好和更有意义的说明变量。

在用截面/时序同时估计之后，我们得出从挪威到这些洲话务预测模型中各项系数，如表C-4/E.506中所示（对每个洲，我们都根据1961—1980期间的数据计算）：

表 C-4/E.506

系 数	估 计 数 值	t 统 计 值
计 费	-1.930	-5.5
装 用 话 机	2.009	4.2
自 动 化	0.5	—

已得 $R^2=0.96$ 。模型可写成：

$$X_t^K = e^K \cdot (TS_t^K)^{2.009} \cdot (P_t^K)^{1.930} \cdot (A_t^K)^{0.5} \tag{C-9}$$

其中

X_t^K 为在时间 t ，对 K 大洲的话务（ K =中美洲，…，大洋洲），

e^K 为对每个大洲取定的常数。用于从挪威到下列各大洲话务的 K 为：

中美洲： $K^1 = -11.025$

南美洲： $K^2 = -12.62$

非 洲： $K^3 = -11.395$

亚 洲： $K^4 = -15.02$

大洋洲： $K^5 = -13.194$

TS_t^K 为在时间 t ，在 K 大洲内装用的话机数，

P_t^K 为在时间 t ，到 K 大洲的实际价格的计费指数，

A_t^K 为对 K 大洲直接拨号话务的百分率。

现在用（C-9）方程式——连同对各洲计费的期望的将来发展，各洲装用话机数的将来发展和从挪威到各洲话务自动化的将来发展一起——去预测从挪威到各洲的话务的发展。

参 考 文 献

[1] BOX, (G. E. P.) and JENKINS (G. M.): Time Series Analysis: Forecasting and Control, *Holden-Day*, San Francisco, 1976.

文 献 目 录

- DRAPER (N.) and SMITH (H.): Applied Regression Analysis, Second Edition, *John Wiley & Son*, New York, 1981.
- DUTTA (M.): Econometric Methods, *South-Western Publishing Co.*, Cincinnati, 1975.
- GRANGER (C. W. J.) and NEWBOLD (P.): Forecasting Economic Time Series, *Academic Press*, New York, 1977.
- JOHNSTON (J.): Econometric Methods, Second Edition, *McGraw-Hill*, New York, 1972.
- JUDGE (G. G.) *et al.*: The Theory and Practice of Econometrics, *John Wiley & Sons*, New York, 1980.
- KMENTA (J.): Elements of Econometrics, *Macmillan Publishing Company*, New York, 1971.
- NELSON (C. R.): Applied Time Series Analysis for Managerial Forecasting, *Holden-Day*, San Francisco, 1973.
- PINDYCK (R. S.) and RUBINFELD (D. F.): Econometric Models and Economic Forecast, *McGraw-Hill*, New York, 1981.
- THEIL (H.): Principles of Econometrics, *John Wiley & Sons*, New York, 1971.

第 三 章

确 定 人 工 操 作 的 电 路 数 量

建 议 E.510¹⁾

确 定 人 工 操 作 的 电 路 数 量

1 国际人工立即制的服务质量应规定为呼叫请求的百分率，即在平均忙时（按下文§ 3定义），由于在要求的联系方向没有空闲电路而不能即时得到满足的呼叫请求的百分率。

“呼叫请求即时得到满足”的意思是：该呼叫已由接受呼叫的同一个话务员予以接通，并且是在接受呼叫后二分钟之内，在这个期间中，不管话务员（如果她不能立刻找到一条空闲电路）是在不断地观察着电路群，还是试接了几次。

最根本的是希望在忙时建立呼叫的“平均速率”的基础上，推出一个相应的规定，此平均速率即：从话务员将呼叫请求记录完毕的时刻，到接到被叫用户的时刻所经过的平均时间，或到主叫用户收到“用户占线”、“用户不应答”等等通知的时刻所经过的平均时间。而在目前，由于缺少关于欧洲国际业务操作时间的资料，还不能作出这项规定。

2 为要达到一定的服务等级，应将一个国际联系方向需要配备的电路数，作为电路群在忙时的“总占用时间”的函数来确定。

总占用时间是忙时呼叫数与一因子的乘积，此因子为平均通话时长与平均操作时间之和。

这些时长，可经有关主管单位间协商同意，在忙时作大量的观察来取得。如需要，也可以利用填入话单的一些项目来确定平均通话时长。

平均通话时长可用观察记录的总分钟数除以记录的有效呼叫数得出。

平均操作时间可用操作的总分钟数（包括无效呼叫的）除以记录的有效呼叫数得出。

3 忙时呼叫数，由在当年一定数量的繁忙日的忙时中取得的统计数的平均值来确定。

在统计中应该剔除特别繁忙的日子，如某些节日前后的日子等等。只要有可能，在这些日子里，有关主管单位应安排投入一些额外的电路。

原则上，这些统计值取自连续二个星期的工作日，或连续的10个工作日。如果从月话务曲线上看来只有微小的变化，则一年只需重复两次。如果有重大的季节性变化，则一年应取三或四次或更多，使确定的平均值符合话务流的全部特性周期。

4 这样确定的总占用时间，还应该增加一定的数量，增加多少，由有关各主管单位按早些年话务增长的统计数协商决定，以便考虑到话务可能出现的增长，以及新电路投产比开始发现它的需要要落后一段时间这一事实。

1) 本建议于CCIF第十三次全会（伦敦，1946）提出，此后基本上未作修订。在1968—1972研究期中，在研究课题13/II之下进行过研究，认为仍旧有效。

- 5 这样得出的电路总占用时间，连同合适的表（见表1/E.510），即可用来确定所需的电路数。
- 6 在国际人工电话业务中，下面的表A和B应该用作最小配备的依据：
表A相当于约有30%的呼叫在第一试接时由于全部电路占线而失败，和约20%的呼叫被延迟。
表B相当于约有7%的呼叫被延迟，可能时都用这个表。

表 1/E.510
电路群容量
(参见本卷末 2 号增补)

电路数	表 A		表 B	
	电路使用百分率	在忙时可能使用 电路的分钟数	电路使用百分率	在忙时可能使用 电路的分钟数
1	65.0	39	—	—
2	76.7	92	46.6	56
3	83.3	150	56.7	102
4	86.7	208	63.3	152
5	88.6	266	68.3	205
6	90.0	324	72.0	259
7	91.0	382	74.5	313
8	91.7	440	76.5	367
9	92.2	498	78.0	421
10	92.6	556	79.2	475
11	93.0	614	80.1	529
12	93.4	672	81.0	583
13	93.6	730	81.7	637
14	93.9	788	82.3	691
15	94.1	846	82.8	745
16	94.2	904	83.2	799
17	94.3	962	83.6	853
18	94.4	1020	83.9	907
19	94.5	1078	84.2	961
20	94.6	1136	84.6	1015

注- 表A和B可以扩大，对电路多于20条的电路群，即使用表中20条电路的数值。

第 四 章

确定自动和半自动操作的电路数量

建 议 E.520

自动和/或半自动操作配备的电路数,无溢出性能

本建议属于下列三种电路群:

- 用于自动操作;
- 用于半自动操作;
- 同一电路群用于自动和半自动操作。

1 一般方法

1.1 CCITT 建议: 电路群所需的电路数, 应该从根据厄朗B 经典公式作的表或曲线中查出 (见本卷末增补 1 和 2 号, 该表和曲线用于全利用度群)。所建议确定话务的方法见建议 E.500。

半自动操作, 在平均忙时的损失概率 p 应按3%。

自动操作, 在平均忙时的损失概率 p 应按1%。

半自动话务与全自动话务使用同一电路群, 将半自动话务与全自动话务相加, 对总计话务应使用 $p = 1\%$ 的同样参数值。

上述 3% 和 1% 数值, 是指用厄朗B 公式和所导出的表和曲线。不能认为数值 3% 是决定服务等级, 因为用半自动操作对话务高峰起一定的缓和作用; 这里说的仅只是在使用厄朗B 表和曲线时确定参数 p (损失概率) 的值。

1.2 为了在平均忙时话务和异常忙日话务时都能达到合格的服务等级, 建议: 需要时, 提出的电路数应予增加, 以保证按建议 E.500 中规定的“5 个最忙日”估计的平均话务, 其平均忙时的损失概率也不超过 7%。

1.3 对小群长距离洲际自动电路, 在损失概率方面可以放宽一些。设想这类电路是按双向运行, 对于自动业务, 合理的最低限度为 6 条电路的电路群。附件 A 中所列放宽的表, 是按从 6 条电路 3% 的损失概率, 平滑上升到 20 条电路的 1%。为了异常日的需要的一般配备仍旧不变。

特殊情况下, 很小的电路群 (不到 6 条洲际电路) 用于自动运行时, 应按 3% 的损失概率计算。

2 时间差

洲际电路两端的时间差, 可能比洲内电路的明显得多。为了将含有双向电路的电路群的时间差估计进去, 要求取得的话务流资料包括双方向的平均忙时的, 也包括各单方向的平均忙时的, 两者都需要。

有时，不用增大电路数量也有可能承受溢出话务，不管溢出话务具有尖峰性质这一事实，只要在最终群的平均忙时内没有话务从高效群溢出，这种情况即可出现。

3 双向电路

3.1 使用双向电路，有在两端同时占用的危险；特别是在长传播时间的电路上。最好是两端在选择顺序的安排上，使这种双占仅在只有一条电路空闲时才会发生。

当一群中全部电路均按双向运行时，两个方向的平均忙时的差别，可使电路群的总平均忙时话务流不等于两个方向的平均忙时话务负荷的和。而且，两个方向平均忙时的这种差，会随一年中的季节而变。但是，可供利用的话务测量方法，能确定在这一总话务的平均忙时的话务流。

3.2 有的洲际电路群中可能单向和双向运行的电路都有。建议在任何情况下，只要单向电路有空，应该优先选用单向电路，配备的电路数根据单向的和总的话务确定。

须确定下列两方面的总话务：

- a) 每个方向的话务；
- b) 双向话务。

这项确定，按上述a)和b)两种情况为一个忙时的或两种忙时的。

如果两方向的单向电路数差不多相等，不用作特殊处理，可以按简单的两群分品来进行计算[1]。

如果两方向的单向电路数相差甚大，则因从两个单向电路群流向双向电路群的呼叫流的随机性之差，可能需要作一些校正。处理这类问题的一般技术载入建议E.521中。

附 件 A

(属建议E.520)

表 A-1 / E.520可用于小群长距离洲际电路。第2 栏中数值适用于全利用度接入的随机提供话务。

表 A-1/E .520

电路数	话务流（厄朗）		
	提供	负荷	遭遇拥塞
(1)	(2)	(3)	(4)
6	2.54	2.47	0.08
7	3.13	3.05	0.09
8	3.73	3.65	0.09
9	4.35	4.26	0.09
10	4.99	4.90	0.09
11	5.64	5.55	0.10
12	6.31	6.21	0.10
13	6.99	6.88	0.10
14	7.67	7.57	0.10
15	8.37	8.27	0.11
16	9.08	8.96	0.11
17	9.81	9.69	0.11
18	10.54	10.42	0.11
19	11.28	11.16	0.12
20	12.03	11.91	0.12

该表是按20条电路时1%损失概率, 逐渐增加到9条电路时2%损失概率, 再到6条电路时3%损失概率(这三种数值的损失概率均按厄朗损失公式; 见增补1号)。话务流数值是从一条与等边际效用理论确定的曲线非常接近重合的光滑曲线得出, 即对增加一条电路用0.05厄朗的改进因数。

对于需要超出20条电路的电路群, 应使用增补1号中提出的1%损失概率的表。

参 考 文 献

- [1] TANGE(I.): *Optimal use of both-way circuits in cases of unlimited availability, TELE, English Edition, No. 1, 1956.*

建 议 E.521

计算负荷溢出话务的电路群中的电路数

负荷溢出话务的电路群中的电路数, 应按本建议和按处理高效群的E.522建议来计算。

采用的服务等级目标为, 在一年中30个最忙日的忙时的平均阻塞不超过1%。

确定负荷溢出话务的电路群中的电路数, 需要3个话务参数: 对电路群的平均提供话务, 加权高峰因数, 日常的话务变动水平。

日常的话务变动水平, 标示每天的忙时话务偏离总平均话务的程度, 由30个忙时话务的样本方差确定。

高峰因数标示在一个小时中话务的变异性偏离纯随机话务的程度, 统计的术语为同时溢出话务的方差均值比。

I 确定日常话务变动水平

令 $M_1, M_2, \dots, M_{30}$ 表示对最终群提供话务的30个忙时负荷。用下式确定每日话务的平均话务 M

$$M = \frac{1}{30} \sum_{j=1}^{30} M_j$$

每日话务的样本方差 V_d 为

$$V_d = \frac{1}{29} \sum_{j=1}^{30} (M_j - M)^2$$

在图1/E.521中确定 (M, V_d) 点: M 在横轴上, V_d 在纵轴上。

- i) 如 (M, V_d) 点在底下曲线之下, 变动的水平为“无”。
- ii) 如该点在下面两曲线之间, 变动水平为“低”。
- iii) 如该点在上面两曲线之间, 变动水平为“中”。
- iv) 如该点在最上面曲线之上, 变动水平为“高”。

缺少数据的处理过程: 如果用于计算方差 V_d 的数据不足, 则用下述准则:

- a) 如果最终群的提供话务中, 从其他群溢出的话务不大于25%, 可认为日常变动为低水平。

b) 除此以外，均认为变动为中水平

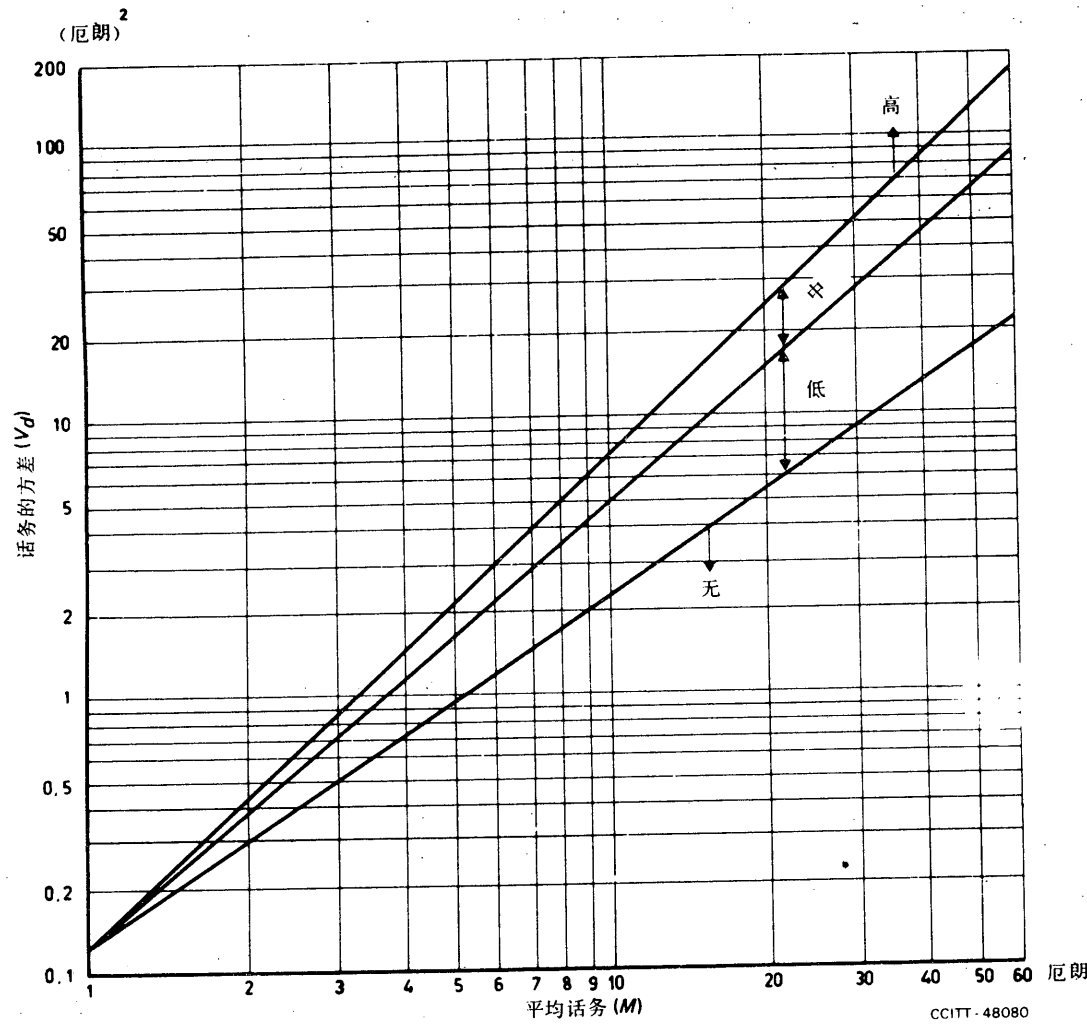


图 1/E.521
确定日常话务变动水平

2 确定高峰因数 z

高峰因数主要取决于随机话务接入的高效电路数。当这种高效电路的数量不超过30条时，从高效群溢出话务的实在高峰只是略低于最大高峰值^{1), 2)}。最大高峰值列表如表1/E.521。
对于30条电路以上，从有 n_i 条电路的高效群 i 溢出的话务的高峰为

$$z_i = 1 - \beta_i + \frac{A_i}{n_i + 1 + \beta_i - A_i}$$

其中

A_i 为对 n_i 条电路提供的平均（随机）话务，
 β_i 为溢出的话务。溢出话务 β_i 用标准厄朗

1) 在参考文献[1]中，已计算和提出载有以下两项的表：
— 溢出话务的精确平均值，
— 溢出的方差与平均值之差。

表 1/E.521
最大高峰因数 z_i

高效电路数 (n_i)	高峰因数 (z_i)	高效电路数 (n_i)	高峰因数 (z_i)
1	1.17	16	2.44
2	1.31	17	2.49
3	1.43	18	2.55
4	1.54	19	2.61
5	1.64	20	2.66
6	1.73	21	2.71
7	1.82	22	2.76
8	1.90	23	2.81
9	1.98	24	2.86
10	2.05	25	2.91
11	2.12	26	2.96
12	2.19	27	3.00
13	2.26	28	3.05
14	2.32	29	3.09
15	2.38	30	3.14

损失公式 $E_{1, n_i}(A_i)$ 得出:

$$\beta_i = A_i E_{1, n_i}(A_i).$$

加权平均高峰因数 z , 在有 h 组话务对最终群提供时按下式计算:

$$z = \frac{\sum_{i=1}^h \beta_i z_i}{\sum_{i=1}^h \beta_i}.$$

注意: 直接对最终群提供的话务, 其高峰因数 $z_i = 1$ 。

3 确定对最终群提供的平均话务和所需的电路数量

3.1 为规划将来网路的需要, 应根据对高效群提供话务的预测, 从理论上确定其对最终群的溢出话务。

从高效群对最终群的平均溢出话务分两步来确定:

i) 从 n_i 条电路溢出的“单一小时”溢出话务 β_i , 如上所述为

$$\beta_i = A_i E_{1, n_i}(A_i),$$

其中 A_i 为对第 i 个高效群的提供话务预测值;

ii) 从 n_i 条电路溢出的平均溢出话务 $\bar{\beta}_i$, 按日常话务变动的作用, 调整单一小时话务 β_i 来确定。

$$\bar{\beta}_i = r_i \beta_i$$

调整因子 r_i 见表 2/E.521; 它是下列三者的函数:

- 提供话务 A_i ,
- 最后一条中继 i 所负荷的话务 $A_i E_{1, n_{i-1}}(A_i) - \beta_i$,
- 对高效群提供话务的日常变动水平。

这一水平可用上面 § 1 中所述方法确定, 但应该用对高效群提供话务的测量值。如果不能利用这种测量值时, 则可以用“中”水平。

对最终群的平均提供话务为 h 组话务的全部 $\bar{\beta}_i$ 的总和:

2) 在 [2] 中有可得出溢出话务的精确平均值和方差的曲线。对方法的较详尽的说明参见 [3] 和 [4]。

$$M = \sum_{i=1}^h \bar{\beta}_i$$

可以假定最终群的日常话务变动水平在预测时间周期中保持不变。

使用上面 § 1 中确定的最终群的日常话务变动水平和上面 § 2 的高峰因数，可用表3/E.521到6/E.521中合适的表，算用所需的电路数。

注1 — 这种对最终群的平均提供话务的计算方法，只有在试接到高效群时在电话局中遇到阻塞所造成的溢出话务可以忽略不计的情况下，才有效。

注2 — 虽然在表3/E.521中不允许日常的变动，但表3/E.521与以前CCITT发表的表略有不同。这张新表考虑到了时间为有限周期（1小时）的测量过程中的系统偏倚，而不像以前的表中假定为无限周期[5]。

注3 — 表4/E.521、5/E.521和6/E.521以用下列公式计算的平均阻塞为依据：

$$\bar{\beta} = \int B(m) f(m) dm,$$

其中

$B(m)$ 为单一小时期望的阻塞，

$f(m)$ 为日常话务 (m) 的密度分布，假定为皮尔逊 III 型分布：

$$\left[f(m) = \frac{(M/V)^{(M^2/V_d)}}{r^{(M^2/V_d)}} m^{[(M^2/V_d)-1]} e^{-Mm/V_d} \right]$$

M 和 V_d 为按上面 § 1 计算的话务平均值和日常方差[5]。

表 2/E.521

高效中继群的溢出调整因子 r_i

提供话务 A_i	最后一条中继的话务														
	低日常变动					中日常变动					高日常变动				
	0.25	0.3	0.4	0.5	0.6	0.25	0.3	0.4	0.5	0.6	0.25	0.3	0.4	0.5	0.6
3	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
5	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.1	1.1	1.1	1.0	1.0	1.2	1.2	1.1	1.1	1.0
7	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.2	1.2	1.1	1.1	1.0	1.4	1.3	1.2	1.1	1.1
10	1.1	1.1	1.1	1.0	1.0	1.3	1.2	1.2	1.1	1.1	1.5	1.4	1.3	1.2	1.1
15	1.2	1.1	1.1	1.1	1.0	1.5	1.4	1.2	1.2	1.1	1.8	1.6	1.4	1.3	1.1
20	1.2	1.2	1.1	1.1	1.0	1.6	1.5	1.3	1.2	1.1	2.0	1.8	1.5	1.3	1.2
25	1.3	1.2	1.2	1.1	1.1	1.8	1.6	1.4	1.3	1.1	2.3	2.0	1.7	1.4	1.2
30	1.3	1.3	1.2	1.1	1.1	1.8	1.7	1.4	1.3	1.2	2.4	2.1	1.7	1.5	1.3

表3 /E.521

单一小时容量, 以厄朗表示, 作为中继线数和高峰因数的函数

参数: —阻塞0.01;
—不允许日常变动;
—加权平均高峰因数。

所需中继线数	1.0	1.2	1.4	1.6	1.8	2.0	2.2	2.4	2.6	2.8	3.0	3.4	3.8	4.0
1	0.06	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2	0.22	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
3	0.53	0.33	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
4	0.94	0.69	0.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
5	1.42	1.14	0.89	0.67	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
6	1.97	1.64	1.36	1.08	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
7	2.56	2.19	1.86	1.58	1.31	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
8	3.19	2.81	2.44	2.11	1.81	1.53	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
9	3.83	3.42	3.03	2.67	2.36	2.03	1.75	1.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
10	4.53	4.08	3.67	3.28	2.92	2.58	2.28	2.00	1.75	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
11	5.22	4.75	4.31	3.89	3.53	3.17	2.83	2.53	2.25	1.97	0.0	0.0	0.0	0.0
12	5.94	5.44	4.97	4.56	4.14	3.78	3.42	3.08	2.78	2.47	2.22	0.0	0.0	0.0
13	6.67	6.14	5.64	5.19	4.81	4.39	4.03	3.67	3.33	3.03	2.72	0.0	0.0	0.0
14	7.42	6.86	6.36	5.89	5.44	5.03	4.67	4.28	3.94	3.61	3.28	2.69	0.0	0.0
15	8.17	7.58	7.06	6.58	6.11	5.69	5.31	4.92	4.56	4.19	3.86	3.22	0.0	0.0
16	8.94	8.33	7.78	7.28	6.81	6.36	5.94	5.56	5.17	4.81	4.44	3.81	3.19	0.0
17	9.72	9.08	8.50	8.00	7.50	7.06	6.61	6.19	5.81	5.42	5.06	4.39	3.75	3.44
18	10.50	9.83	9.25	8.72	8.22	7.75	7.31	6.86	6.44	6.06	5.69	4.97	4.31	4.00
19	11.31	10.61	10.00	9.44	8.92	8.44	7.97	7.53	7.11	6.72	6.33	5.58	4.89	4.58
20	12.08	11.39	10.78	10.19	9.67	9.14	8.67	8.22	7.81	7.39	6.97	6.22	5.50	5.17
21	12.89	12.19	11.53	10.94	10.39	9.86	9.39	8.92	8.47	8.06	7.64	6.86	6.11	5.78
22	13.72	13.00	12.31	11.69	11.14	10.61	10.08	9.61	9.17	8.72	8.31	7.50	6.75	6.39
23	14.53	13.78	13.08	12.47	11.89	11.36	10.81	10.33	9.86	9.42	8.97	8.17	7.39	7.00
24	15.36	14.58	13.89	13.22	12.64	12.08	11.56	11.03	10.56	10.11	9.67	8.83	8.03	7.64
25	16.19	15.39	14.67	14.00	13.39	12.83	12.28	11.78	11.28	10.81	10.36	9.50	8.69	8.31
26	17.03	16.22	15.47	14.81	14.17	13.58	13.03	12.50	12.00	11.53	11.06	10.19	9.36	8.94
27	17.86	17.03	16.28	15.58	14.94	14.33	13.78	13.22	12.72	12.22	11.75	10.86	10.03	9.61
28	18.69	17.86	17.08	16.36	15.72	15.11	14.53	13.97	13.44	12.94	12.47	11.56	10.69	10.28
29	19.56	18.69	17.89	17.17	16.50	15.86	15.28	14.72	14.19	13.67	13.19	12.28	11.39	10.94
30	20.39	19.53	18.72	17.97	17.28	16.64	16.06	15.47	14.92	14.42	13.92	12.97	12.08	11.64
31	21.25	20.36	19.53	18.78	18.08	17.42	16.81	16.22	15.67	15.14	14.64	13.69	12.78	12.33
32	22.11	21.19	20.36	19.58	18.89	18.22	17.58	17.00	16.42	15.89	15.36	14.39	13.47	13.03
33	22.97	22.06	21.19	20.39	19.67	19.00	18.36	17.75	17.19	16.64	16.11	15.11	14.17	13.72
34	23.83	22.89	22.00	21.22	20.47	19.81	19.14	18.53	17.94	17.39	16.86	15.86	14.89	14.42
35	24.69	23.75	22.83	22.03	21.28	20.58	19.92	19.31	18.69	18.14	17.61	16.58	15.61	15.14
36	25.58	24.58	23.69	22.86	22.11	21.39	20.72	20.08	19.47	18.89	18.36	17.31	16.31	15.83
37	26.44	25.44	24.53	23.69	22.92	22.19	21.50	20.86	20.25	19.67	19.11	18.06	17.06	16.56
38	27.31	26.31	25.36	24.53	23.72	23.00	22.31	21.64	21.03	20.44	19.86	18.81	17.78	17.28
39	28.19	27.17	26.22	25.36	24.56	23.81	23.11	22.44	21.81	21.19	20.64	19.53	18.50	18.00
40	29.08	28.03	27.06	26.19	25.39	24.61	23.89	23.22	22.58	21.97	21.39	20.28	19.25	18.72
41	29.94	28.89	27.92	27.03	26.19	25.44	24.69	24.03	23.36	22.75	22.17	21.06	19.97	19.47
42	30.83	29.75	28.78	27.86	27.03	26.25	25.53	24.81	24.17	23.53	22.94	21.81	20.72	20.19
43	31.72	30.64	29.61	28.72	27.86	27.08	26.33	25.61	24.94	24.31	23.69	22.56	21.47	20.94
44	32.61	31.50	30.47	29.56	28.69	27.89	27.14	26.42	25.75	25.11	24.50	23.33	22.22	21.69
45	33.50	32.39	31.33	30.42	29.53	28.72	27.94	27.22	26.56	25.89	25.28	24.08	22.97	22.42
46	34.39	33.25	32.19	31.25	30.39	29.56	28.78	28.03	27.33	26.69	26.06	24.86	23.72	23.17
47	35.28	34.14	33.08	32.11	31.22	30.39	29.58	28.86	28.14	27.47	26.83	25.64	24.47	23.92
48	36.17	35.00	33.94	32.97	32.06	31.22	30.42	29.67	28.94	28.28	27.64	26.42	25.25	24.69
49	37.06	35.89	34.81	33.81	32.92	32.06	31.25	30.47	29.75	29.08	28.42	27.19	26.00	25.44
50	37.97	36.78	35.67	34.67	33.75	32.89	32.08	31.31	30.58	29.89	29.22	27.97	26.78	26.19

表4 /E .521

单一小时容量, 以厄朗表示, 作为中继线数和高峰因数的函数

参数: 一阻塞0.01;
 一允许低日常变动;
 一加权平均高峰因数。

所需中继线数	1.0	1.2	1.4	1.6	1.8	2.0	2.2	2.4	2.6	2.8	3.0	3.4	3.8	4.0
1	0.06	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2	0.22	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
3	0.53	0.33	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
4	0.94	0.69	0.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
5	1.39	1.14	0.89	0.67	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
6	1.89	1.64	1.36	1.08	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
7	2.44	2.14	1.86	1.58	1.31	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
8	3.03	2.69	2.42	2.11	1.81	1.53	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
9	3.64	3.28	2.97	2.67	2.36	2.03	1.75	1.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
10	4.25	3.89	3.56	3.22	2.92	2.58	2.28	2.00	1.75	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
11	4.92	4.53	4.17	3.83	3.50	3.17	2.83	2.53	2.25	1.97	0.0	0.0	0.0	0.0
12	5.58	5.17	4.78	4.44	4.08	3.78	3.42	3.08	2.78	2.47	2.22	0.0	0.0	0.0
13	6.25	5.81	5.42	5.06	4.69	4.36	4.03	3.67	3.33	3.03	2.72	0.0	0.0	0.0
14	6.94	6.50	6.08	5.69	5.33	4.97	4.64	4.28	3.94	3.61	3.28	2.69	0.0	0.0
15	7.64	7.17	6.75	6.33	5.97	5.61	5.25	4.92	4.56	4.19	3.86	3.22	0.0	0.0
16	8.33	7.86	7.42	7.00	6.61	6.25	5.89	5.53	5.17	4.81	4.44	3.81	3.19	0.0
17	9.06	8.56	8.11	7.67	7.28	6.89	6.53	6.17	5.81	5.42	5.06	4.39	3.75	3.44
18	9.81	9.28	8.81	8.36	7.94	7.56	7.17	6.81	6.44	6.06	5.69	4.97	4.31	4.00
19	10.53	10.00	9.50	9.06	8.61	8.22	7.83	7.44	7.08	6.72	6.33	5.58	4.89	4.58
20	11.28	10.72	10.22	9.75	9.31	8.89	8.50	8.11	7.72	7.36	6.97	6.22	5.50	5.17
21	12.03	11.44	10.94	10.44	10.00	9.56	9.17	8.78	8.39	8.03	7.64	6.86	6.11	5.78
22	12.78	12.19	11.67	11.17	10.69	10.25	9.83	9.44	9.06	8.67	8.31	7.56	6.75	6.39
23	13.53	12.94	12.39	11.89	11.42	10.94	10.53	10.11	9.72	9.33	8.94	8.19	7.39	7.00
24	14.31	13.69	13.14	12.61	12.11	11.67	11.22	10.81	10.39	10.00	9.61	8.86	8.03	7.64
25	15.08	14.44	13.86	13.33	12.83	12.36	11.92	11.50	11.08	10.67	10.28	9.50	8.67	8.31
26	15.86	15.22	14.61	14.08	13.56	13.08	12.61	12.19	11.75	11.36	10.94	10.17	9.33	8.94
27	16.64	15.97	15.36	14.81	14.28	13.81	13.33	12.89	12.44	12.05	11.64	10.83	10.00	9.61
28	17.42	16.75	16.14	15.56	15.03	14.53	14.06	13.58	13.14	12.72	12.31	11.50	10.67	10.28
29	18.22	17.53	16.89	16.31	15.78	15.25	14.78	14.31	13.86	13.42	13.00	12.19	11.36	10.94
30	19.00	18.31	17.67	17.06	16.50	16.00	15.50	15.03	14.56	14.11	13.69	12.86	12.06	11.64
31	19.81	19.08	18.44	17.83	17.25	16.72	16.22	15.72	15.28	14.83	14.39	13.56	12.75	12.33
32	20.61	19.89	19.19	18.58	18.00	17.47	16.94	16.47	16.00	15.53	15.11	14.25	13.44	13.03
33	21.39	20.67	19.97	19.36	18.78	18.22	17.69	17.19	16.72	16.25	15.81	14.94	14.14	13.72
34	22.22	21.47	20.75	20.11	19.53	18.97	18.42	17.92	17.44	16.97	16.53	15.67	14.83	14.42
35	23.03	22.25	21.56	20.89	20.28	19.72	19.17	18.67	18.17	17.69	17.22	16.36	15.56	15.11
36	23.83	23.06	22.33	21.67	21.06	20.47	19.92	19.39	18.89	18.42	17.94	17.08	16.25	15.81
37	24.64	23.86	23.14	22.44	21.83	21.25	20.67	20.14	19.64	19.14	18.67	17.78	16.94	16.50
38	25.47	24.67	23.92	23.25	22.61	22.00	21.44	20.89	20.36	19.89	19.42	18.50	17.64	17.19
39	26.28	25.47	24.72	24.03	23.39	22.78	22.19	21.64	21.11	20.61	20.14	19.22	18.33	17.89
40	27.11	26.28	25.53	24.81	24.17	23.53	22.94	22.39	21.86	21.36	20.86	19.94	19.06	18.61
41	27.92	27.08	26.31	25.61	24.94	24.31	23.72	23.14	22.61	22.11	21.61	20.67	19.78	19.31
42	28.75	27.92	27.11	26.39	25.72	25.08	24.47	23.92	23.36	22.83	22.33	21.39	20.47	20.03
43	29.58	28.72	27.92	27.19	26.50	25.86	25.25	24.67	24.11	23.58	23.08	22.11	21.19	20.75
44	30.42	29.56	28.75	28.00	27.31	26.64	26.03	25.44	24.89	24.33	23.83	22.86	21.92	21.44
45	31.25	30.36	29.56	28.81	28.08	27.44	26.81	26.22	25.64	25.11	24.58	23.58	22.64	22.17
46	32.08	31.19	30.36	29.61	28.89	28.22	27.58	26.97	26.42	25.86	25.33	24.33	23.36	22.89
47	32.92	32.03	31.17	30.42	29.69	29.00	28.36	27.75	27.17	26.61	26.08	25.06	24.11	23.64
48	33.75	32.83	32.00	31.22	30.47	29.81	29.14	28.53	27.94	27.39	26.83	25.81	24.83	24.36
49	34.58	33.67	32.81	32.03	31.28	30.58	29.94	29.31	28.72	28.14	27.58	26.56	25.56	25.08
50	35.44	34.50	33.64	32.83	32.08	31.39	30.72	30.08	29.50	28.92	28.36	27.31	26.31	25.83

表5./E .521

单一小时容量，以厄朗表示，作为中继线数和高峰因数的函数

参数： 一阻塞0.01；
 一允许中日常变动；
 一加权平均高峰因数。

所需中继线数	1.0	1.2	1.4	1.6	1.8	2.0	2.2	2.4	2.6	2.8	3.0	3.4	3.8	4.0
1	0.06	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2	0.22	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
3	0.53	0.33	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
4	0.94	0.69	0.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
5	1.39	1.14	0.89	0.67	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
6	1.86	1.61	1.36	1.08	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
7	2.39	2.11	1.83	1.58	1.31	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
8	2.94	2.64	2.36	2.08	1.81	1.53	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
9	3.53	3.19	2.89	2.61	2.33	2.03	1.75	1.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
10	4.11	3.78	3.47	3.17	2.86	2.58	2.28	2.00	1.75	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
11	4.72	4.39	4.03	3.72	3.42	3.14	2.83	2.53	2.25	1.97	0.0	0.0	0.0	0.0
12	5.36	4.97	4.64	4.31	4.00	3.69	3.39	3.08	2.78	2.47	2.22	0.0	0.0	0.0
13	6.00	5.61	5.25	4.89	4.56	4.25	3.94	3.67	3.33	3.03	2.72	0.0	0.0	0.0
14	6.64	6.22	5.86	5.50	5.17	4.83	4.53	4.22	3.92	3.61	3.28	2.69	0.0	0.0
15	7.31	6.89	6.47	6.11	5.78	5.42	5.11	4.78	4.47	4.19	3.86	3.22	0.0	0.0
16	7.97	7.53	7.11	6.75	6.39	6.03	5.69	5.39	5.06	4.75	4.44	3.81	3.19	0.0
17	8.64	8.19	7.78	7.36	7.00	6.64	6.31	5.97	5.64	5.33	5.03	4.39	3.75	3.44
18	9.33	8.86	8.42	8.03	7.64	7.28	6.92	6.58	6.25	5.92	5.61	4.97	4.31	4.00
19	10.03	9.53	9.08	8.67	8.28	7.89	7.53	7.19	6.86	6.53	6.19	5.58	4.89	4.58
20	10.69	10.19	9.75	9.33	8.92	8.53	8.17	7.81	7.47	7.14	6.81	6.17	5.50	5.17
21	11.42	10.89	10.42	9.97	9.56	9.17	8.81	8.44	8.08	7.75	7.42	6.75	6.11	5.78
22	12.11	11.58	11.11	10.64	10.22	9.83	9.44	9.06	8.69	8.36	8.03	7.36	6.72	6.39
23	12.83	12.28	11.78	11.33	10.89	10.47	10.08	9.69	9.33	8.97	8.64	7.97	7.33	7.00
24	13.53	13.00	12.47	12.00	11.56	11.14	10.72	10.36	9.97	9.61	9.25	8.58	7.94	7.61
25	14.25	13.69	13.17	12.69	12.25	11.81	11.39	11.00	10.61	10.25	9.89	9.19	8.56	9.19
26	14.97	14.42	13.86	13.39	12.92	12.47	12.06	11.64	11.28	10.89	10.53	9.83	9.17	8.81
27	15.69	15.11	14.58	14.08	13.61	13.14	12.72	12.31	11.92	11.53	11.17	10.44	9.78	9.42
28	16.44	15.83	15.28	14.78	14.28	13.83	13.39	12.97	12.58	12.19	11.81	11.08	10.39	10.06
29	17.17	16.56	16.00	15.47	14.97	14.53	14.08	13.64	13.25	12.83	12.47	11.72	11.03	10.67
30	17.92	17.28	16.72	16.17	15.67	15.19	14.75	14.31	13.92	13.50	13.11	12.36	11.64	11.31
31	18.64	18.03	17.42	16.89	16.39	15.89	15.44	15.00	14.58	14.17	13.78	13.03	12.28	11.94
32	19.39	18.75	18.14	17.58	17.08	16.58	16.11	15.67	15.25	14.83	14.44	13.67	12.92	12.56
33	20.14	19.47	18.86	18.31	17.78	17.28	16.81	16.36	15.92	15.50	15.11	14.33	13.58	13.19
34	20.89	20.22	19.61	19.03	18.50	18.00	17.50	17.06	16.61	16.17	15.78	14.97	14.22	13.86
35	21.64	20.97	20.33	19.75	19.22	18.69	18.19	17.75	17.28	16.86	16.44	15.64	14.86	14.50
36	22.39	21.69	21.06	20.47	19.92	19.42	18.92	18.44	17.97	17.53	17.11	16.31	15.53	15.14
37	23.14	22.44	21.81	21.19	20.64	20.11	19.61	19.14	18.67	18.22	17.81	16.97	16.19	15.81
38	23.89	23.19	22.53	21.94	21.36	20.83	20.31	19.83	19.36	18.92	18.47	17.64	16.86	16.47
39	24.64	23.94	23.28	22.67	22.08	21.56	21.03	20.53	20.06	19.61	19.17	18.33	17.53	17.11
40	25.42	24.69	24.03	23.39	22.81	22.25	21.75	21.25	20.75	20.31	19.86	19.00	18.19	17.78
41	26.17	25.44	24.78	24.14	23.56	22.97	22.44	21.94	21.47	21.00	20.56	19.69	18.86	18.44
42	26.94	26.19	25.50	24.86	24.28	23.72	23.17	22.67	22.17	21.69	21.25	20.36	19.53	19.11
43	27.72	26.97	26.25	25.61	25.00	24.44	23.89	23.36	22.86	22.39	21.94	21.06	20.19	19.81
44	28.47	27.72	27.00	26.36	25.75	25.17	24.61	24.08	23.58	23.08	22.64	21.75	20.89	20.47
45	29.25	28.47	27.78	27.11	26.47	25.89	25.33	24.81	24.31	23.81	23.33	22.44	21.56	21.14
46	30.03	29.25	28.53	27.86	27.22	26.64	26.06	25.53	25.00	24.50	24.03	23.14	22.25	21.83
47	30.81	30.00	29.28	28.61	27.97	27.36	26.78	26.25	25.72	25.22	24.75	23.83	22.94	22.50
48	31.58	30.78	30.03	29.36	28.72	28.11	27.53	26.97	26.44	25.94	25.44	24.53	23.64	23.19
49	32.36	31.56	30.81	30.11	29.44	28.83	28.25	27.69	27.17	26.64	26.17	25.22	24.33	23.89
50	33.14	32.31	31.56	30.86	30.19	29.58	29.00	28.42	27.89	27.36	26.86	25.92	25.03	24.58

表6 / E .521

单一小时容量, 以厄朗表示, 作为中继线数和高峰因数的函数

参数: 一阻塞0.01;
一允许高日常变动;
一加权平均高峰因数。

所需中继线数	1.0	1.2	1.4	1.6	1.8	2.0	2.2	2.4	2.6	2.8	3.0	3.4	3.8	4.0
1	0.06	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2	0.22	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
3	0.53	0.33	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
4	0.94	0.69	0.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
5	1.36	1.14	0.89	0.67	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
6	1.86	1.61	1.36	1.08	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
7	2.36	2.08	1.83	1.58	1.31	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
8	2.89	2.61	2.33	2.06	1.81	1.53	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
9	3.44	3.14	2.86	2.58	2.31	2.03	1.75	1.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
10	4.03	3.69	3.39	3.11	2.83	2.56	2.28	2.00	1.75	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
11	4.61	4.25	3.94	3.64	3.36	3.08	2.81	2.53	2.25	1.97	0.0	0.0	0.0	0.0
12	5.19	4.83	4.50	4.19	3.89	3.61	3.33	3.06	2.78	2.47	2.22	0.0	0.0	0.0
13	5.81	5.42	5.08	4.78	4.44	4.17	3.86	3.58	3.31	3.03	2.72	0.0	0.0	0.0
14	6.42	6.03	5.67	5.33	5.03	4.72	4.42	4.14	3.83	3.58	3.28	2.69	0.0	0.0
15	7.03	6.64	6.28	5.92	5.61	5.28	4.97	4.69	4.39	4.11	3.83	3.22	0.0	0.0
16	7.67	7.25	6.86	6.53	6.19	5.86	5.56	5.25	4.94	4.67	4.36	3.81	3.19	0.0
17	8.31	7.86	7.47	7.11	6.78	6.44	6.11	5.81	5.50	5.22	4.92	4.36	3.75	3.44
18	8.94	8.50	8.11	7.72	7.36	7.03	6.69	6.39	6.08	5.78	5.47	4.89	4.31	4.00
19	9.58	9.14	8.72	8.33	7.97	7.64	7.31	6.97	6.64	6.33	6.03	5.44	4.89	4.58
20	10.22	9.78	9.36	8.94	8.58	8.22	7.89	7.56	7.22	6.92	6.61	6.00	5.44	5.14
21	10.89	10.42	9.97	9.58	9.19	8.83	8.50	8.14	7.83	7.50	7.19	6.58	6.00	5.69
22	11.53	11.06	10.61	10.22	9.83	9.44	9.08	8.75	8.42	8.08	7.78	7.17	6.56	6.25
23	12.19	11.72	11.28	10.83	10.44	10.06	9.69	9.36	9.00	8.67	8.36	7.72	7.14	6.83
24	12.86	12.36	11.92	11.47	11.08	10.69	10.31	9.94	9.61	9.28	8.94	8.31	7.69	7.39
25	13.53	13.03	12.56	12.11	11.69	11.31	10.94	10.56	10.22	9.89	9.56	8.92	8.28	7.97
26	14.19	13.69	13.22	12.75	12.33	11.94	11.56	11.19	10.83	10.47	10.14	9.50	8.86	8.56
27	14.89	14.36	13.86	13.42	12.97	12.58	12.19	11.81	11.44	11.08	10.75	10.08	9.44	9.14
28	15.56	15.03	14.53	14.06	13.64	13.22	12.81	12.42	12.06	11.69	11.36	10.69	10.03	9.72
29	16.25	15.69	15.19	14.72	14.28	13.86	13.44	13.06	12.69	12.33	11.97	11.31	10.64	10.31
30	16.92	16.36	15.86	15.36	14.92	14.50	14.08	13.69	13.31	12.94	12.58	11.89	11.22	10.92
31	17.61	17.06	16.53	16.03	15.58	15.14	14.72	14.33	13.94	13.56	13.19	12.50	11.83	11.50
32	18.31	17.72	17.19	16.69	16.22	15.78	15.36	14.94	14.56	14.19	13.83	13.11	12.44	12.11
33	18.97	18.42	17.86	17.36	16.89	16.44	16.00	15.58	15.19	14.81	14.44	13.72	13.06	12.69
34	19.67	19.08	18.53	18.03	17.56	17.08	16.67	16.25	15.83	15.44	15.08	14.36	13.67	13.31
35	20.36	19.78	19.22	18.69	18.22	17.75	17.31	16.89	16.47	16.08	15.69	14.97	14.28	13.92
36	21.06	20.47	19.89	19.36	18.89	18.42	17.97	17.53	17.11	16.72	16.33	15.61	14.89	14.53
37	21.75	21.14	20.58	20.06	19.56	19.08	18.61	18.19	17.78	17.36	16.97	16.22	15.50	15.14
38	22.44	21.83	21.25	20.72	20.22	19.72	19.28	18.83	18.42	18.00	17.61	16.86	16.14	15.78
39	23.17	22.53	21.94	21.39	20.89	20.39	19.94	19.50	19.06	18.64	18.25	17.50	16.75	16.39
40	23.86	23.22	22.64	22.08	21.56	21.06	20.58	20.14	19.72	19.31	18.89	18.11	17.39	17.00
41	24.56	23.92	23.33	22.75	22.22	21.75	21.25	20.81	20.36	19.94	19.53	18.75	18.00	17.64
42	25.28	24.61	24.00	23.44	22.92	22.42	21.92	21.47	21.03	20.58	20.19	19.39	18.64	18.29
43	25.97	25.31	24.69	24.14	23.58	23.08	22.58	22.14	21.67	21.25	20.83	20.03	19.28	18.89
44	26.67	26.03	25.39	24.81	24.28	23.75	23.25	22.78	22.33	21.92	21.47	20.67	19.89	19.53
45	27.39	26.72	26.08	25.50	24.94	24.44	23.94	23.44	23.00	22.56	22.14	21.33	20.53	20.17
46	28.08	27.42	26.78	26.19	25.64	25.11	24.61	24.14	23.67	23.22	22.78	21.97	21.17	20.81
47	28.81	28.14	27.47	26.89	26.33	25.81	25.28	24.81	24.33	23.89	23.44	22.61	21.81	21.44
48	29.53	28.83	28.19	27.58	27.00	26.47	25.97	25.47	25.00	24.56	24.11	23.28	22.47	22.08
49	30.22	29.53	28.89	28.28	27.69	27.17	26.64	26.14	25.67	25.19	24.75	23.92	23.11	22.72
50	30.94	30.25	29.58	28.97	28.39	27.83	27.31	26.81	26.33	25.86	25.42	24.58	23.75	23.36

3.2 计算机执行

有计算机可供利用时，表 3/E .521 的使用有可能自动化。为此目的，在[5]中已研究和介绍的数值的算法。

4 举例

4.1 日常话务变动的水平

如果在 30 个最忙日内对最终群的提供话务为 (M_1 到 M_{30})，平均话务和方差经计算分别为 10 和 20，则用图 1/E .521，日常话务变动应定为高水平。

4.2 将来对最终群的提供话务和高峰因数

如果对将来话务的预测指出对最终群提供 3 组话务：
— 从 6 条电路溢出提供 7.8 厄朗，
— 从 12 条电路溢出提供 10 厄朗，
— 直接提供 7 厄朗，
则可列表 7/E .521。

表 7/E .521

话务组号 i	对高效群 提供话务 A_i	高效电路数 n_i	单一小时溢出 β_i	最后一条 中继话务	高峰因数 z_i	$\beta_i z_i$	调整因子 r_i	平均溢出 $\bar{\beta}_i = r_i \beta_i$
1	7.8	6	2.95	0.69	1.73	5.1	1.0	2.95
2	10.0	12	1.20	0.44	2.19	2.6	1.2	1.44
3	7.0	0	7.0		1.0	7.0	1.0	7.00
						14.7		
						$z = \frac{\sum_{i=1}^h \beta_i z_i}{\sum_{i=1}^h \beta_i}$		$M = \sum_{i=1}^h \bar{\beta}_i$
						$= \frac{14.7}{11.15}$		$= 11.39$
						$= 1.3$		

注意： r_i 数值从表 2/E .521 按日常话务变动为中水平得出；如果有各高效群的 30 个最忙日的话务量可供利用，则对各群可以使用更为合适的水平。

现在, 所需各项材料均已齐备: 使用日常话务变动为高水平的容量表6/E .521, 对最终群的平均提供话务 $M = 11.39$, 高峰因数 $z = 1.3$ (在 $z = 1.2$ 和 $z = 1.4$ 之间插值得到), 算出需要23条电路。

注意: 如果没有上面§ 4.1所用的测量值, 则须采用上面§ 1缺少数据的处理过程, 以确定日常话务变动水平。

对最终群提供的溢出话务 = 4.15厄朗。

对最终群提供的总话务 = 11.15厄朗。

比值 $4.15/11.15 = 0.37$ 大于 0.25, 因此, 日常话务变动应定为中水平。

参 考 文 献

- [1] *Tabellen für die Planung von Fernsprecheinrichtungen*, Siemens u. Halske, München, 1961.
- [2] WILKINSON (R. I.): Theories for toll traffic engineering in the USA (Figures 12 and 13), *Bell System Technical Journal*, Vol. 35, March 1956.
- [3] WILKINSON (R. I.): Simplified engineering of single stage alternate routing systems, *Fourth International Teletraffic Congress*, London, 1964.
- [4] WILKINSON (R. I.): Non-random traffic curves and tables, *Bell Telephone Laboratories*, 1970.
- [5] HILL (D. W.) and NEAL (S. R.): The traffic capacity of a probability-engineered trunk group, *Bell System Technical Journal*, September 1976.

建 议 E .522

高 效 群 中 的 电 路 数

I 引 言

为了设计经济的迂回路由网路, 必须确定高效群中的电路数量, 使整个网路方案的年经费为最小。这必须在服务等级所规定的要求得到满足的限度内进行。在最佳方案中, 在高效路由上和迂回路由上负荷边际话务量每厄朗的成本相同。

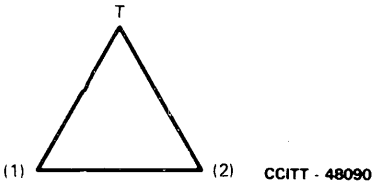


图 1/E . 522

因此, 从话局(1)到另一话局(2), 当溢出话务经由转接局T发送时(见图1/E .522中路由1-T-2), 高效电路的最佳数量 n 可由下式得出。

$$F_n(A) = A \{E_{1,n}(A) - E_{1,(n+1)}(A)\} = M \times \frac{\text{年经费}(1-2)}{\text{年经费}(1-T-2)}$$

A为全利用度群的厄朗损失公式中“1-2”方向的提供话务流。从F_n(A)式中可得出多增加一条电路时高效群的边际占用率¹⁾(改进函数)。

M为外加一条电路时最终路由“1-T-2”的边际利用系数²⁾(它与成本比无关)。两个年经费是在路由“1-2”和在路由“1-T-2”中增加一条电路时的边际费用。

迂回路由网路的规划设计详见技术文献(见[1]到[10])。

在本建议中,年经费指基本建设投资而言。

2 推荐的实用方法

2.1 应用范围

必须看到,加于迂回路由的条件,在洲内网路与洲际网路之间变化很大。在这两种情况下,对于电路的长度和费用,出现忙时的时间和话务流等方面都有显著的不同。这里介绍的方法,力图在各种简化的处理过程中实际上能作到的范围内考虑这些因素。

2.2 话务统计

必须强调可靠的话务估计的重要性。有关的各个联系方向的话务估计值都需要,按方向的忙时的,和按承担溢出话务的各路由的每个链路的忙时的,两种都需要。因为这将随最后采用的高效方案而定,所以对每一个方向,在一天中大部份主要时间都必须有话务估计值。特别是对于洲际网路,其最终路由负荷的各话务成分的忙时差别很大。

2.3 所推荐的方法的依据

本方法是依据§1引言中介绍的经济计量方程的简化。简化的假定为:

- i) 将迂回高效年经费的比分成等级,每一级选择一个单一比值作代表。这是允许的,因为已知网路的总成本与年经费比的变动之间关系不大;
- ii) 用于溢出路由的边际利用系数M,在电路群大小的一定范围内可看作常数;

群的大小 (电路数)	M 数 值
少于10条	0.6
10条或多于10条	0.8

- iii) 每一高效群相对于最节省的承担溢出话务的迂回路由来计算。(也即是说,将平行迂回路由的作用略去。)

如果要求对网路或对单独路由的计算更精确,可以采用更繁复的方法(见[5]和[7])。

2.4 确定成本比

对于洲内和洲际运行,高效电路群中配备的电路数随各有关主管单位所估计的年经费比而定。年经费比

1) 边际占用率常称为LTC(最末中继容量)。
2) 边际利用系数常称为ATC(外加中继容量)。

(见表2/E.522) 规定为:

R = 迂回路由增加一条电路的年经费 / 高效路由增加一条电路的年经费

“迂回路由增加一条电路的年经费”按以下两项之和计算:

- 一 迂回路由所包含的各链路的一条电路的年经费,
- 一 在各个中间交换局交换一条电路的年经费。

如果包含有第三主管单位时,则可能需要按每一占用分钟的转接交换费用¹⁾去计算在中间局交换的年经费。

可按如下计算:

交换年经费 = M × 60 × F × 26 × 12 × 每一占用分钟的转接交换费用。

计算从忙时到天的转换因子 F, 随对高效路由的提供话务而定, 溢出概率和时间差也必须考虑进去。作为一项指标, 可用表1/E.522, 该表是用表1/E.523中标准话务分布概况计算出来的。

表 1/E.522

提供话务 (厄朗)	溢出概率 (%)	时间差												
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
5	1	2.6	3.2	3.7	3.8	2.7	2.3	2.3	1.7	3.2	2.4	2.2	2.0	2.7
	10	3.7	4.5	4.8	4.7	3.5	3.1	3.0	2.5	4.1	3.2	2.9	2.8	3.6
	20	4.5	5.2	5.4	5.3	4.0	3.7	3.5	3.1	4.7	3.8	3.4	3.4	4.2
	30	5.1	5.8	6.0	5.8	4.6	4.2	4.0	3.7	5.1	4.3	3.9	4.0	4.8
	40	5.7	6.4	6.5	6.3	5.1	4.7	4.5	4.2	5.6	4.8	4.4	4.6	5.3
	50	6.3	6.9	7.0	6.8	5.6	5.2	5.0	4.7	6.0	5.3	5.0	5.1	5.8
10	1	2.1	2.6	3.3	3.5	2.5	2.1	2.1	1.4	2.8	2.0	2.0	1.8	2.4
	10	3.2	4.0	4.4	4.3	3.1	2.7	2.6	2.1	3.8	2.8	2.6	2.4	3.2
	20	4.0	4.8	5.1	4.9	3.6	3.3	3.1	2.7	4.3	3.4	3.0	3.0	3.8
	30	4.7	5.4	5.6	5.4	4.2	3.8	3.6	3.3	4.8	3.9	3.4	3.6	4.4
	40	5.3	6.0	6.1	5.9	4.7	4.4	4.2	3.8	5.3	4.4	4.0	4.2	4.9
	50	5.9	6.6	6.7	6.4	5.3	4.9	4.7	4.4	5.7	5.0	4.6	4.8	5.5
25	1	1.6	2.0	2.8	3.1	2.2	1.8	2.0	1.2	2.4	1.7	1.8	1.6	2.1
	10	2.7	3.3	3.9	3.9	2.7	2.4	2.3	1.7	3.3	2.4	2.3	2.0	2.7
	20	3.5	4.2	4.6	4.4	3.2	2.8	2.7	2.2	3.9	3.0	2.6	2.5	3.3
	30	4.2	5.0	5.2	5.0	3.7	3.4	3.2	2.8	4.4	3.5	3.0	3.1	3.9
	40	4.8	5.6	5.8	5.5	4.3	3.9	3.8	3.4	4.9	4.0	3.5	3.7	4.5
	50	5.5	6.2	6.3	6.1	4.9	4.5	4.3	4.0	5.4	4.6	4.1	4.4	5.1
50	1	1.3	1.7	2.4	2.9	2.1	1.6	2.0	1.1	2.1	1.5	1.6	1.4	2.0
	10	2.3	2.8	3.5	3.6	2.5	2.2	2.1	1.4	3.1	2.2	2.2	1.8	2.4
	20	3.1	3.9	4.3	4.2	3.0	2.6	2.4	1.9	3.7	2.7	2.5	2.2	3.0
	30	3.9	4.7	5.0	4.8	3.4	3.1	2.9	2.5	4.2	3.3	2.8	2.8	3.6
	40	4.6	5.4	5.6	5.3	4.0	3.7	3.5	3.2	4.7	3.8	3.2	3.5	4.3
	50	5.3	6.0	6.1	5.9	4.7	4.3	4.2	3.8	5.2	4.3	3.8	4.2	4.9

注一可用线性插值法得到中间结果。

1) 可能需要从每一通话分钟费用算出每一占用分钟的转接交换费用 (效率因子在建议E.506中说明)。

然后,应用R的确定值在表2/E.522中选择恰好的(或次高的)年经费比值,在话务表中使用。年经费比值可按下列通用的组分级:

a) 在一个大洲内,或其他较小的紧密连系的大片陆地内,包括距离最远到1000英里,高话务并经常为单向运行者:

年经费比: $R = 1.5; \underline{2.0}; 3.0; 4.0; 5.0; 6.0$ 和 $7.0^{1)}$

b) 洲际业务,包括长距离的,小话务并经常为双向运行者:

年经费比: $R = 1.1; \underline{1.3}; 1.5; 2.0; 3.0; 4.0$ 和 $5.0^{1)}$

2.5 方法的使用

负荷随机话务的高效电路群可以按表2/E.522计算。

第一步—按上面§2.4所述,估计年经费比R。(相邻比值之间相差极小。)如果此比值难以估计,应使用上面§2.4a)和b)中下面划线的数值。

第二步—查2/E.522表,确定高效电路数N。

注—查出两个N值时,右边数字用于多于10条电路的迂回路由,左边数字用于较小电路群。当这样小的迂回路由已不再可能时,则没有左边数字。

3 24个小时的话务分布概况

§2中的方法使用的话务数值,应该是在最终路由的忙时提供给高效路由的话务数值。如果在构成迂回路由的电路群或链路中,有些忙时与联系方向的忙时不一致,相应的办法应该是接下去考虑24个小时的话务分布概况(见〔6〕、〔8〕和〔9〕)。

该办法分为下述三个基本步骤:

- i) 通过计算准备好每小时的话务需求量;
- ii) 对一个每小时话务需求量,算出全部电路群(高效和最终)的规模;
- iii) 对其他的各个每小时话务需求量重复进行第ii)步。

3.1 准备每小时话务需求量

各主管单位按照建议E.500和E.523搜集每小时的历史话务数据。利用历史数据和建议E.506中的资料作出每个小时的话务需求的预测,得到每个话局对其他各个话局的一系列每小时需求量。

3.2 对一个每小时话务需求量计算电路群规模

使用§2中方法和建议E.521,对第一个每小时话务需求量算出中继群的规模,而不管其他的每小时话务需求量。

3.3 对其他各个每小时话务需求量进行重复计算

对第二个每小时话务需求计算电路群的规模时,要提供从前一步得出的电路数量,并限定只能增大电路群;也即是说,如果从第一个每小时话务需求算出的电路群比第二个每小时话务需求得出的大,则保留按第一个每小时话务需求算出的电路群规模。

其他的全部每小时话务需求量都按同样方式重复处理。于是,得出的电路群规模,即能满足所考虑到的各个小时的话务需求(计算示例见附件A)。

1) 这些数值是暂定的,年经费比的分级和代表值还需进一步研究。

表2 /E .522

对不同的提供话务数值、年经费比和溢出群的大小相应的高效电路数

在网路忙时的 提供话务 (厄朗)	年经费比									P = 0.01时如无溢出 路由的电路数
	1.1	1.3	1.5	2.0	3.0	4.0	5.0	6.0	7.0	
	高效话务的最低电路占用率									
	0.545/0.727	0.46/0.615	0.4/0.53	0.3/0.4	0.2/0.26	0.15/0.2	0.12/0.16	0.1/0.13	0.085/0.114	
	N. 高效电路数 A/B, 其中 A 为在溢出群中少于10条电路 (M=0.6) B 为在溢出群中有10条或多于10条电路 (M=0.8)									
1,5	1/0	1/0	2/1	2/2	3/2	3/3	4/3	4/3	4/4	6
1,75	1/0	2/1	2/1	3/2	3/2	3/3	4/3	4/4	4/4	6
2,0	1/0	2/1	2/2	3/2	3/2	4/3	4/4	4/4	5/4	7
2,25	2/0	2/1	3/2	3/3	4/4	5/4	5/4	5/4	5/5	7
2,5	2/0	3/1	3/2	4/3	5/4	5/5	5/5	6/5	6/5	7
2,75	2/1	3/2	3/2	4/3	5/4	5/5	6/5	6/6	6/6	8
3,0	3/1	3/2	4/3	4/4	5/5	6/5	6/6	6/6	7/6	8
3,5	3/1	4/2	4/3	5/4	6/5	7/6	7/6	7/7	7/7	9
4,0	4/2	4/3	5/4	6/5	7/6	7/7	8/7	8/7	8/8	10
4,5	4/2	5/3	6/4	6/6	7/7	8/7	8/8	9/8	9/8	10
5,0	5/3	6/4	6/5	7/6	8/7	9/8	9/9	9/9	10/9	11
5,5	5/3	6/5	7/5	8/7	9/8	9/9	10/9	10/10	10/10	12
6,0	6/3	7/5	7/6	8/7	9/9	10/9	11/10	11/10	11/11	13
7,0	7/4	8/6	8/7	10/8	11/10	11/11	12/11	12/12	13/12	14
8,0	8/5	9/7	10/8	11/10	12/11	13/12	13/13	14/13	14/13	15
9,0	/6	/8	/9	/11	/12	/13	/14	/14	/15	17
10,0	/7	/9	/10	/12	/14	/15	/15	/16	/16	18
12,0	/9	/11	/12	/14	/16	/17	/18	/18	/19	20
15,0	/12	/14	/16	/18	/20	/21	/21	/22	/22	24
20,0	/16	/19	/21	/23	/25	/27	/28	/28	/29	30
25,0	/21	/24	/26	/29	/31	/33	/33	/34	/35	36
30,0	/26	/29	/31	/34	/37	/38	/39	/40	/41	42
40,0	/36	/39	/42	/45	/48	/50	/51	/52	/52	53
50,0	/45	/49	/52	/55	/59	/61	/62	/63		64
60,0	/55	/60	/62	/66	/70	/72	/73			75
80,0	/74	/80	/83	/87	/92	/94	/95			96
100,0	/94	/100	/103	/108	/113	/116	在此范围内直达最终电路群是经济的			117
120,0	/113	/120	/124	/129	/134	/137				138
150,0	/143	/150	/154	/160	/166	/169				170
200,0	/192	/200	/205	/212	/219					221
250,0	/241	/250	/256	/263	/271					273
300,0	/290	/300	/306	/315	/323					324

3.4 处理顺序

处理可以从话务需求的第一个小时开始，但是实验指出，如果从总话务需求最小的小时开始处理，则网路的效率可以得到改进。应注意这种方法会让我们得到次最优的网路，可用人工精心推敲加以改进。

4 支出最小的迂回路由网路

用下述方法，各主管单位可考虑到当前的营收结算划分来调整迂回路由网路。

方法分为以下步骤：

- i) 按照建议 E .500和 E .523，得到24个小时的话务分布概况；
- ii) 按照建议 E .520，计算一个无溢出网路的电路数量和成本；
- iii) 计算在各种不同的忙时溢出百分率之下的月溢出分钟数(占用时间)。此项计算，可对忙时溢出厄朗数运用三个转换因子来作：
 - 占用分钟数对厄朗之比：为一固定值60。
 - 日溢出对忙时溢出之比：由24个小时话务分布概况和溢出程度决定的数值。
 - 月溢出对日溢出之比(建议 E .506)：由一月中每日的分布情况和溢出程度决定的数值。
- iv) 从第ii)步计算的网路开始：
 - 减少一条高效电路，
 - 算出对最终电路群的溢出，
 - 按照建议 E .521计算最终群电路数，
 - 计算电路成本和转接费用；
- v) 重复第iv)步，直到终端主管单位的支出（电路成本加转接费用）达到最小为止（计算示例见附件B）。

5 服务考虑

对于采用双向运行的洲际电路，2条电路的最低限度可能是经济的。从服务上考虑，也可能偏向增加配备的直达电路数，尤其是在年经费比值趋近于1时。

虽然，高效群的计算值通常由话务流和年经费比决定，但要承认，作为网路部分的这种电路群还有对用户的服务要求。按合格的话务效率处理提供话务的能力，还应该用整个网路对服务质量的考虑来进一步调整。

在高效和最终电路群系统中至关重要的服务质量特性，是从直达电路得到的相对于多链路接续的优势。将经济因数考虑进去，放手使用直达高效电路群，有利于对用户的高服务质量。无论何时，只要话务流和成本比还不确定，建议应配备新的高效群。这种作法，可归结为2条或更多电路的直达高效群。

引入高效群改进了全网的服务等级，并在出现话务冲激和中断情况下，为处理话务提供较好的机会。在高效链路短接主要的最终路由时，高效路由的引入有助于避免浪费，否则，这种浪费在保持串联的长途链路低于最大数时可能会出现。在将来，为了国际结算之用，可能需要对话务流进行很多测量，而高效电路比较省事。

附 件 A

(属建议 E .522)

考虑到24个小时话务分布概况的网路计算示例

A .1 假定（参见图 A -1/ E .522）

按下列条件计算：

- 1) 时差：

- A 在 B 之西 9 小时
- C 在 A 之西 5 小时
- B 在 C 之西 10 小时
- 2) 话务分布概况:
按照表 1/E .523 的 24 个小时话务分布概况。
- 3) 忙时话务:
A—B 50 厄朗
A—C 10 厄朗
C—B 70 厄朗
- 4) 成本比:
 $R = 1.3$

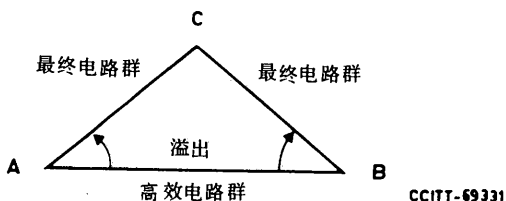


图 A-1/E .522
数值举例的三角网路 (例 1)

A.2 数值计算结果

处理 24 个每小时的话务需求。处理顺序从总话务需求最小的小时开始，到总话务需求最大的小时。计算结果列入表 A-1/E .522。

这一有关洲际网路的示例，其三个话务联系方向的忙时相互间相差甚大。A-C 间联系的忙时，即第 15 小时，是 A-B 间和 C-B 间联系的低话务时间。C-B 间联系的忙时，即第 1 小时，是 A-B 间和 A-C 间联系的低话务时间。同样，A-B 间联系的忙时，即第 10 小时，是 A-C 间和 C-B 间联系的低话务时间。

按最终电路群的忙时的话务数据来计算的单一小时算法，在这种情况下不能采用。如果用了单一小时的算法，其结果偏低得相当厉害。

如果全部电路群均作为最终来计算，则 A-B、A-C 和 C-B 电路群所需的电路数分别为 64、117 和 85。采用迂回路由后约可节约总电路数的 14%。

表 A -1/E .522数值计算结果

小时	每小时话务需求			单一小时计算 得出的电路数 (不管前面重复步骤 所加的低限制)			考虑到前面重复步骤所加 的低限制得出的电路数			满足多个每小时话务 需求所需的电路数		
	A-B	A-C	C-B	A-B	A-C	C-B	A-B	A-C	C-B	A-B	A-C	C-B
6	17.50	5.00	3.50	17	19	17	17	19	17	17	19	17
7	20.00	5.00	3.50	19	20	18	19	20	18	19	20	18
5	2.50	5.00	28.00	1	14	41	19	11	39	19	20	39
4	2.50	5.00	35.00	1	14	49	19	11	47	19	20	47
8	37.50	5.00	3.50	37	23	22	19	38	37	19	38	47
9	40.00	5.00	3.50	39	24	23	19	41	40	19	41	47
3	2.50	5.00	45.50	1	14	61	19	11	59	19	41	59
18	2.50	50.00	3.50	1	66	12	19	64	9	19	64	59
10	50.00	5.00	3.50	49	26	25	9	61	59	19	64	59
19	2.50	60.00	3.50	1	77	12	19	75	9	19	75	59
20	2.50	60.00	3.50	1	77	12	19	75	9	19	75	59
22	12.50	30.00	24.50	12	45	39	12	45	39	19	75	59
2	2.50	5.00	63.00	1	14	80	19	11	78	19	75	78
17	2.50	70.00	3.50	1	87	12	19	85	9	19	85	78
1	2.50	5.00	70.00	1	14	87	19	11	85	19	85	85
23	20.00	20.00	42.00	19	36	60	19	36	60	19	85	85
11	47.50	25.00	17.50	47	46	38	3	85	77	19	85	85
21	12.50	55.00	24.50	12	73	39	12	73	39	19	85	85
12	42.50	30.00	21.00	42	50	41	3	85	76	19	85	85
16	2.50	90.00	3.50	1	109	12	19	107	9	19	107	85
0	20.00	20.00	66.50	19	36	87	19	36	87	19	107	87
13	30.00	65.00	35.00	29	86	54	5	107	76	19	107	87
15	17.50	100.00	28.00	17	121	44	19	120	43	19	120	87
14	27.50	95.00	38.50	27	117	57	19	124	64	19	124	87

附 件 B

(属建议 E .522)

支出最小的网路计算示例

B .1 假定 (参见图 B -1/E .522)

按下列条件进行计算:

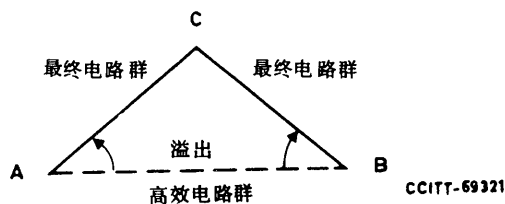


图 B-1/E.522数值举例的三角网路（例2）

- 1) 时差：
 - A 在 B 之西 3 小时
 - A 在 C 之西 3 小时
 - B 和 C 之间无时差
- 2) 话务分布概况：

按照表1/E.523的24个小时话务分布概况。
- 3) 忙时话务：
 - A—B 16厄朗
 - A—C 33厄朗
 - C—B 33厄朗
- 4) 各主管单位每一电路的月经费：
 - A—B 1000单位
 - A—C 1000单位
 - C—B 800单位
- 5) 对各终端主管单位每一占用分钟的转接费用：

1/2单位
- 6) 转换因子：
 - i) 占用分钟/厄朗:60
 - ii) 日溢出/忙时溢出

这一转换因子（F）按照§2.4中的指标计算。
 - iii) 月溢出/日溢出:26

按建议E.502假定为中等社交联系。
- 7) 最终电路群的服务等级（GOS）:0.01

B.2 数值计算结果

数值计算结果见表B-1/E.522。C-B的电路数因24个小时话务分布概况一致，不增加。最小支出网路中A-B的高效电路数比最小成本网路中的大。在计算中考虑转接费用的影响常常是趋向于减少溢出。

表 B-1/E.522
数值计算结果

网路计算结果				经济计算结果 (×1000单位/月)								
忙时溢出概率	电路数			电路成本			转接费用			总支出		
	A-B	A-C	C-B	A	B	C	A	B	C	A	B	C
0.0000	25	45	45	70	61	81	—	—	—	70.0	61.0	81.0
0.0090	25	45	45	70	61	81	0.3	0.3	(0.7)	70.3	61.3	80.3
0.0151	24	45	45	69	60	81	0.6	0.6	(1.3)	69.6	60.6	79.7
0.0221	23	45	45	68	59	81	0.9	0.9	(1.9)	68.9	59.9	79.1
0.0331	22	46	45	68	58	82	1.4	1.4	(2.9)	69.4	59.4	79.1
0.0471	21	46	45	67	57	82	2.1	2.1	(4.2)	69.1	59.1	77.8
0.0641	20	46	45	66	56	82	3.0	3.0	(6.0)	69.0	59.0	76.0
										A和B的支出最小		
0.0861	19	47	45	66	55	83	4.2	4.2	(8.4)	70.2	59.2	74.5
0.1121	18	47	45	65	54	83	5.7	5.7	(11.5)	70.7	59.7	71.5
										网路成本最小		
0.142	17	48	45	65	53	84	7.6	7.6	(15.1)	72.6	60.6	68.9
0.175	16	49	45	65	52	85	9.7	9.7	(19.4)	74.7	61.7	65.6

参 考 文 献

[1] WILKINSON (R. I.): Theories for toll traffic engineering in the USA, *Bell Syst. Tech. J.*, 1956, No. 35, pp. 421-514.

[2] WILKINSON (R. I.): Simplified engineering of single stage alternate routing systems, *Fourth International Teletraffic Congress*, London, 1964.

[3] RAPP (Y.): Planning of junction network in a multi-exchange area. 1. General Principles, *Ericsson Tech.*; 1964, No. 20, 1, pp. 77-130.

[4] LEVINE (S. W.) and WERNANDER (M. A.): Modular engineering of trunk groups for traffic requirements, *Fifth International Teletraffic Congress*, New York, 1967.

[5] PRATT (C. W.): The concept of marginal overflow in alternate routing, *Fifth International Teletraffic Congress*, New York, 1967.

[6] EISENBERG (M.): Engineering traffic networks for more than one busy hour, *Bell System Tech. J.*, 1977, Vol. 56, pp. 1-20.

[7] AKIMARU (H.) *et al.*: Derivatives of Wilkinson formula and their application to optimum design of alternative routing systems, *Ninth International Teletraffic Congress*, Torremolinos, 1979.

[8] HORN (R. W.): A simple approach to dimensioning a telecommunication network for many hours of traffic demand, *International Conference on Communications*, Denver, 1981.

[9] BESHAI (M. E.): Traffic data reduction for multiple-hour network dimensioning, *Second International Network Planning Symposium*, Brighton, 1983.

[10] LINDBERGER (K.): Simple approximations of overflow system quantities for additional demands in the optimization, *Tenth International Teletraffic Congress*, Montreal, 1983.

国际话务流的标准话务分布概况

国际电话网路遍及全世界的特点,因跨过一切可能的时区,促进了对不同相对时区的国家之间话务流的研究。这项研究结果,得出标准化了的24个小时话务分布概况,理论上以测量值为依据并经过测量值验证,在工程上是可以用的。实际上,这一想法可用于各种各样的网路情况:

- i) 可变接入的卫星通信,其中有话务分布概况可能不同的大量话务流分享卫星电路群;
- ii) 高效或终选路由的地面电路群中的混合话务流;
- iii) 为利用迂回路径上的轻负荷条件的发话和受话国间话务的迂回路由。

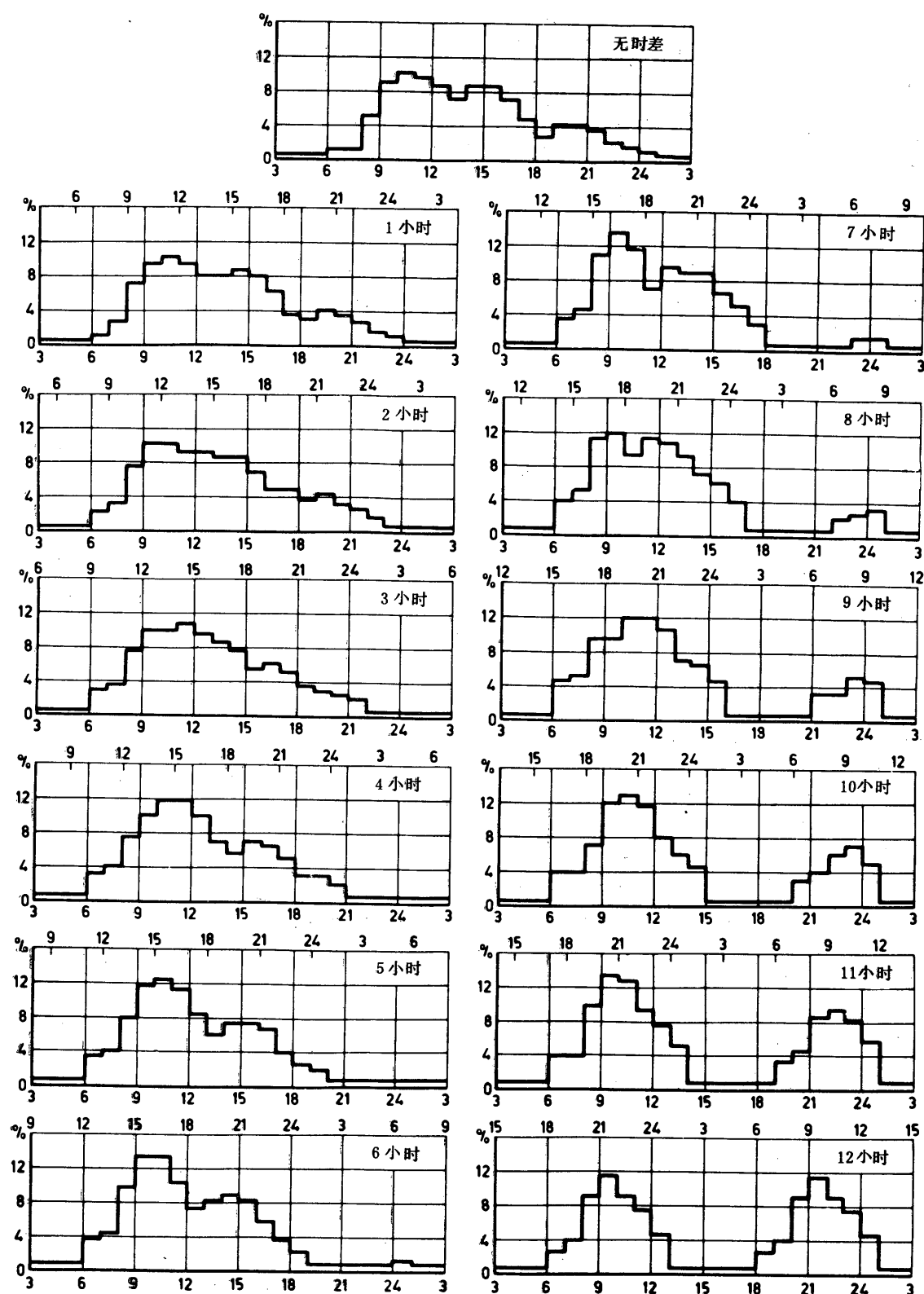
开发这些应用时,必须考虑到国际路由规划(建议E.171[1])和经认可的结算原则(建议D.150[2])。

必须承认,比较好的计算依据应是以实际话务为根据的话务分布概况。但是,很多国家,如因话务流太小而无法取得可靠的测量值,或根本无测量值可供利用时,会感到本建议中提出的标准分布概况很有用。

对于双向概况,提出的两个等效方法分别为曲线和表格形式。图1/E.523中,各个小时的话务量按全天总话务量的百分率以图表示;这种百分率对资费研究特别方便。表1/E.523中,各个小时的话务按忙时话务的百分率表示,在工程方面使用比较方便。时区差只按整数小时表出。单向的分布概况见表2/E.523和3/E.523。

虽然,双向和单向话务流的表都有,但须强调,在本阶段只有双向分布概况可看作已得到测量值充分的支持,而单向概况只是在理论上得到一些测量值作依据和支持,在经过充分的验证之前,应该审慎使用。

此处提出的分布概况的理论基础见附件A。出发点是一个代表本地每天话务分布概况的方便函数 $f(t)$,其中当然不存在时区差。用于计算标准分布概况的函数 $f(t)$,是从用东京到奥克兰和东京到温哥华话务流的测量值作数学操作推导出来的。虽然这一计算结果也已得到其他测量值的支持,但该方便函数仍有可能各个国家不一样,严格说,应该另行推导,再用来算出国际联系方向的分布概况。此外,对目的地国家,方便函数的加权好像应该比对发话国大。上述议论只是提出可能的修正,而在本建议中不提出数量方面的意见。



CCITT - 48101

注 纵轴标度为每小时话务量占每天话务量的百分比。横轴标度为本地时间。

图 1 / E.523

标准的每小时双向话务分布概况

标准的每小时双向话务分布概况

两个国家之间的时差(小时)

注1— 任何两国之间双向话务的24小时分布概况,在表中相应的行中从左向右读取;全部时差可按0到12个小时分级表示。各读数表示占忙时话务的百分比。

注2 — 我们可以从话务联系的较西方的国家开始向东到另一国家，经过时差不超过12小时。

注3—对于网路规划研究,通常使用UTC(协调国际标准时间)使全部话务流处理上时间一致。显然,如果较西方的国家在UTC(不管国际换日线)之前W小时,则在0000—0100UTC的话务,可以相应于两国间时差的行中和标有W的列中读到。或者说,相应的行中第一个读数,得到(24-W)到(25-W)的小时中相对话务强度。

例：对于在英国（UTC+1小时）和美国中部（UTC+18小时）之间的话务流，时差为7小时，美国作为较西方的国家，因此， $W=18$ 。从表中，0000—0100 UTC时的话务为忙时话务的5%，而忙时是1500—1600 UTC。

注4— 标有“BH%”的列中读数为忙时话务量占每天话务量的百分比。

表 2/E.523
向东去的国际话务的每天分布值
较西的国家的本地时间

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
0	10	5	5	5	5	5	10	10	50	90	100	95	85	70	85	85	70	45	25	40	40	35	20	15
1	5	5	5	5	5	5	10	30	80	95	100	90	80	80	85	80	60	35	30	40	35	25	15	10
2	5	5	5	5	5	5	25	40	85	100	100	90	90	85	85	60	40	45	35	40	25	20	15	5
3	5	5	5	5	5	5	40	50	90	100	95	100	95	80	65	40	55	45	35	25	20	10	5	5
4	5	5	5	5	5	5	35	50	70	85	100	100	85	60	40	50	50	40	25	20	15	5	5	5
5	5	5	5	5	5	5	30	40	70	95	100	90	65	45	50	50	50	25	20	15	5	5	5	5
6	10	5	5	5	5	5	40	45	85	100	100	65	45	55	55	50	30	20	15	5	5	5	5	5
7	10	5	5	5	5	5	40	50	90	100	75	40	60	55	55	40	30	10	5	5	5	5	5	10
8	25	5	5	5	5	5	55	65	100	100	70	90	85	70	45	35	25	5	5	5	5	5	20	20
9	50	5	5	5	5	5	40	45	70	75	100	100	85	55	50	35	5	5	5	5	5	25	35	60
10	65	5	5	5	5	5	45	45	60	95	100	90	60	45	35	5	5	5	5	5	25	30	75	100
11	65	5	5	5	5	5	40	40	75	90	80	55	40	25	5	5	5	5	5	20	25	80	100	95
12	55	5	5	5	5	5	20	40	65	70	50	40	20	5	5	5	5	5	20	25	70	100	90	80

注一本表根据 $p=1.4$, $q=0.6$, 即, 给被叫方的方便函数以较大的加权 (见附件A)。

表 3/E.523
向西去的国际话务的每天分布值
较西的国家的本地时间

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
0	10	5	5	5	5	5	10	10	50	90	100	95	85	70	85	85	70	45	25	40	40	35	20	15
1	5	5	5	5	5	5	10	20	60	95	100	90	80	80	85	80	60	35	30	40	35	25	15	10
2	5	5	5	5	5	5	15	20	65	100	100	90	90	85	85	70	50	45	35	40	35	30	15	5
3	5	5	5	5	5	5	10	20	60	100	95	100	95	80	75	60	65	45	35	35	30	15	5	5
4	5	5	5	5	5	5	15	20	60	85	100	100	85	60	60	70	60	40	25	30	25	5	5	5
5	5	5	5	5	5	5	20	20	60	95	100	90	75	55	70	70	60	35	20	25	5	5	5	5
6	10	5	5	5	5	5	10	15	65	100	100	85	65	65	75	70	50	30	15	5	5	5	5	5
7	10	5	5	5	5	5	10	20	70	100	95	70	80	75	75	60	50	30	5	5	5	5	5	10
8	20	5	5	5	5	5	15	25	90	100	90	95	95	80	75	65	45	5	5	5	5	5	20	20
9	25	5	5	5	5	5	30	35	80	85	100	95	85	65	60	35	5	5	5	5	5	20	20	25
10	10	5	5	5	5	5	25	25	60	95	100	90	70	55	45	5	5	5	5	5	25	30	25	10
11	15	5	5	5	5	5	10	10	65	95	100	80	65	45	5	5	5	5	5	25	35	40	35	25
12	20	5	5	5	5	5	20	25	70	100	90	80	55	5	5	5	5	5	20	40	65	70	50	40

注一本表根据 $p=1.4$, $q=0.6$, 即, 给被叫方的方便函数以较大的加权 (见附件A)。

附 件 A

(属建议E.523)

时差对话务流影响的数学表达式

当一个人想呼叫别人时,发出电话呼叫,但通话建立之前必须双方都在线上。因此认为进行电话呼叫是在对主叫和被叫双方都比较方便的时间。并认为进行电话呼叫的“方便度”是时间 t 的周期性函数,其周期为24小时。当双方的时差为零时,以 $f(t)$ 表示方便度,其中 t 为本地标准时间。基本函数 $f(t)$ 的图形,由人们每天的活动型式决定,并与国内(或地区)电话网路中各小时的话务分布相似,或相当接近地一致。

如果发话和受话地区之间时差为 τ 小时,设每小时的话务分布 $F_{\tau}(t)$ 以相隔 τ 小时的两地区的方便函数的几何平均来表示:

$$F_{\tau}(t) = k \{ f(t) \cdot f(t + \tau) \}^{1/2}$$

其中

$$k = 1 / \int_{24 \text{ 小时}} \{ f(t) \cdot f(t + \tau) \}^{1/2} dt \quad (\text{A-1})$$

目的地的时间在基准时间之前时, τ 的符号为正,目的地时间在后时, τ 的符号为负。

(A-1)方程的分布代表去话和来话话务的和。单向每小时话务分布的式子,也可以推广方便函数的概念得出如下。

规定主叫方的方便函数为 $f_0(t)$,被叫方的为 $f_i(t)$ 。则向东去和向西去的电话呼叫的单向话务分布,在时差为 τ 小时的情况下,可相似地表示如下:

$$F_{\tau, \text{向东}}(t) = k \{ f_0(t) \cdot f_i(t + \tau) \}^{1/2}$$

$$k = 1 / \int_{24 \text{ 小时}} \{ f_0(t) \cdot f_i(t + \tau) \}^{1/2} dt \quad (\text{A-2})$$

$$F_{\tau, \text{向西}}(t) = k \{ f_i(t) \cdot f_0(t + \tau) \}^{1/2}$$

$$k = 1 / \int_{24 \text{ 小时}} \{ f_i(t) \cdot f_0(t + \tau) \}^{1/2} dt \quad (\text{A-3})$$

其中

t 为西方用户的本地标准时间,

τ 为正。

当然,主叫方发出呼叫要考虑被叫人的方便,因此,被叫人的方便函数 f_i 对单向分布 F 所起的作用比主叫的方便函数 f_0 大。可写如下式:

$$f_i(t) = k_1 \{ f(t) \}, \quad f_0(t) = k_2 \{ f(t) \}^q, \quad (\text{A-4})$$

其中

$$p > q \quad \text{并且} \quad p + q = 2,$$

k_1 和 k_2 为规格化系数,以保证:

$$\int_{24 \text{ 小时}} f_i(t) dt = 1, \quad \int_{24 \text{ 小时}} f_0(t) dt = 1.$$

对(A-4)方程中的 p 和 q 值,经验得出,被叫方的方便 p 比主叫方的 q 大得相当多,合适的数值大概为 $p=1.4$,相应地 $q=0.6$ 。

参 考 文 献

- [1] CCITT Recommendation *International routing plan*, Rec. E.171.
- [2] CCITT Recommendation *New system for accounting in international telephony*, Rec. D.150.

文 献 目 录

CASEY (J. Jr.) and SHIMASAKI (N.): Optimal dimensioning of a satellite network using alternate routing concepts, *Sixth International Teletraffic Convention*, Munich, 1970.

RAPP (Y.): Planning of a junction network with non-coincident busy hours, *Ericsson Technics*, No. 1, 1971.

CABALLERO (P. A.) and DÍAZ (F.): Optimization of networks of hierarchical structure with non-coincident busy hours, *Seventh International Teletraffic Convention*, Stockholm, 1973.

OTHA (T.): Network efficiency and network planning considering telecommunication traffic influenced by time difference, *Seventh International Teletraffic Convention*, Stockholm, 1973.

PAGE INTENTIONALLY LEFT BLANK

PAGE LAISSEE EN BLANC INTENTIONNELLEMENT

第 五 章

服 务 等 级

建 议 E.540

国际接续中国际部分的全程服务等级

1 从国际路由规划看,对国际话务联系可以用下列三种路由安排来服务:

- a) 直达电路;
- b) 全部接续都经一个或多个转接局转接;
- c) 直达高效电路群,并有经一个或多个转接局的溢出。

原则上,不管怎样服务,计算国际设备时对所有联系方向提同样的服务等级是其优点。实际上考虑,只要放弃了统一的数值即可使它变为可行。

按照建议E.520,直达电路群是按在平均忙时损失概率为 $p=1\%$ 计算。只是对很长的小群国际电路,在6条或少于6条电路时,允许损失概率按 $p=3\%$ 算。当话务增加,服务等级逐渐提高,直到20条电路时,损失概率按 $p=1\%$ 。

3 对于完全用转接来服务的联系,服务等级将随接续中转接局数的增加而下降。对这种情况的拥塞进行测量指出:直到6段链路的转接,其全程服务等级的拥塞小于电路链6段中任何一段拥塞的2倍。因此,对于串联的路由,每段按 $p=1\%$ 计算,其全程服务等级应不致超过 $p=2\%$ 。一条东西向的接续,会得到因各链路的忙时不同带来的好处。而南北向的电路则没有这样的优点。

如果是采用高效电路的联系方向,其溢出话务至少要通过两段链路传送,因此,也会受到与转接话务同样的服务等级下降。但是,话务的绝大部分是通过高效电路接续的,其全程服务等级大体上与单用直达电路的联系差不多。

在CT3和它所要经过的CT1之间,即令单从经济上考虑并不完全合理,经常至少配备一条高效电路也是可以的。但是这种电路,除非在忙时存在有,或可以预见有一些明显的话务量,才应该配备。配备这种电路,将改善服务等级,同时也改善传输;这些想法,对于增加话务和增加可用于取得营收的电路容量两方面都能起促进作用。

接续中国际部分的全程服务等级,对于从一国的主叫用户到他国的被叫用户的全程服务等级,是一个起重要作用的部分。

国际接续的全程服务等级 (用户到用户)

1 引言

1.1 国际接续(用户到用户)的全程服务等级——仅与话务流引起的全网中的拥塞现象有关——随各种不同的因素而定,诸如接续中国内和国际部分的路由组织方案、每个交换级允许的拥塞、用于测量话务的方法和计算的话务数据、接续中各有关链路的忙时之间的时差等等。

1.2 能够说明服务等级的最好方式是给出它的分布。完成接续的忙时的设计平均服务等级是最有用的一个参数。但是,须在网路各个部分的繁忙季节都按例行方式进行连续的话务测量之后,才有可能计算这一平均服务等级。因此,在现阶段,不能将它用作网路计算的标准。

1.3 保证对国际呼叫服务的合格服务等级,唯一实用的方法,是对国内网路中每一接续链路规定一个设计损失概率的上限,如对国际网路中链路的作法一样(见建议 E.540)。

2 一般考虑

2.1 国际自动业务的成就,高度地依赖于从用户到用户的接续中全部有关链路的服务等级,因此,要求接续中有关的发话和受话国国内网路,均具有与国际网路相当的服务等级标准。

2.2 特别重要的是目的国的链路,应有优良的处理话务的服务等级,因为受话国网路中的高拥塞会严重地影响到国际网路。目的国网路中的高拥塞增加了重新选试,从而增加公用交换设备的负荷,同时也增加无效呼叫对路由的占用。

3 设计目标

3.1 建议国内网路中各链路,应按终选路由中每段链路在它应用的忙时,其损失概率¹⁾不超过百分之一设计。但承认,有的国家对于转话局的内部交换级允许外加拥塞。同时也承认,如果所建议的服务等级不用于国内话务,而将它用于国际联系,在经济上也可能不是合理的。

3.2 一次国际接续所用的转接链路的最大数,在建议 E.171 中规定 [1]。

3.3 虽然,最坏的全程服务等级大约等于转接接续中各单独链路的损失概率相加,但绝大多数呼叫的全程服务等级会比这个好得多。

4 最大话务负荷

4.1 如果电路群的话务负荷比相当于所计算的厄朗服务等级的水平超过 10%,就很难维持最终电路群的合格

1) 这里所说的损失概率是按建议 E.500 所规定的忙时话务数值。

自动业务。超过这一话务负荷，路由上的服务会急剧恶化。如果出现由于重复试呼作用的累积，这种情况更须特别重视。

4.2 图1/E .541曲线表示：在正常忙时条件下，按1 %厄朗损失计算的全利用度电路群中，按上述话务过负荷标准，在短时间（例如15分钟）内允许的电路数适度减少。表1/E .541为绘制曲线所用的数字。

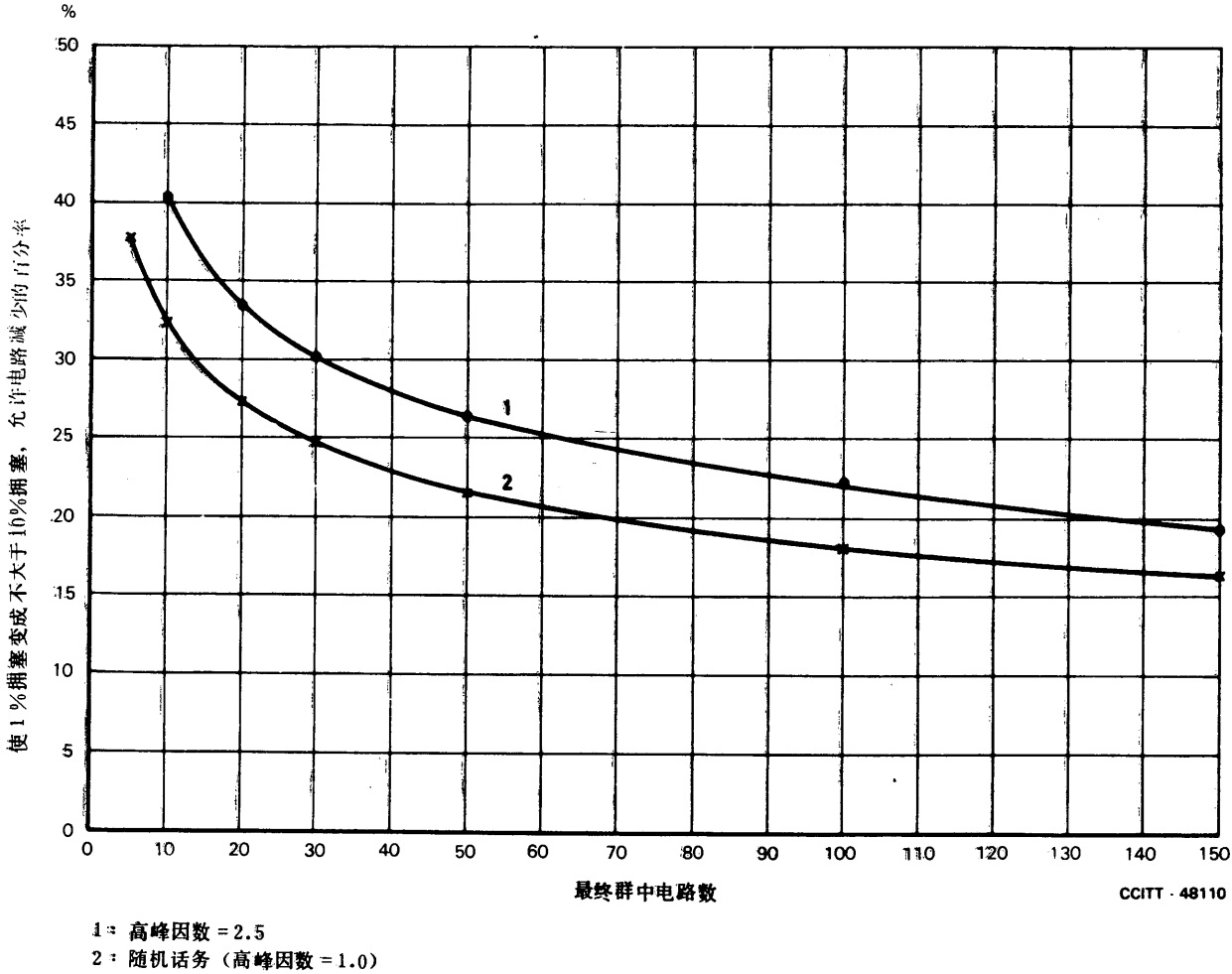


图 1/E .541
如计算的厄朗服务等级不超过10%
在阻断事故中最终群电路数适度的减少

表 1/E .541
计算的厄朗服务等级不超过10%时
电路数减少的百分率

电 路 数	原先是在1%拥塞下运行，产生拥塞不大于10%时允许的电路减少百分率	
	随机话务 (高峰因数 = 1.0)	高峰因数 = 2.5
5	37.7	—
10	32.3	40.2
20	27.2	33.3
30	24.8	30.1
50	21.7	26.5
100	18.3	22.4
150	16.7	19.7

4.3 图1/E.541曲线只准备作为一项指标。如果是在异常的忙时发生阻断,允许的适度减少要小一些。相反,如果是在轻话务时发生阻断,则允许的电路适度减少可较大。在已经进行适当的口头通知之后,也可以允许较大的减少。一般情况下,有电路占用率的资料,就能对减少电路数后主要的厄朗损失数字作出估计。

在大群的情况下,不应再超过允许的减少数;否则由于重复试接会引起很严重的拥塞。

5 总注

注1 — 传输设备失效情况下电信业务与国际交换和操作过程的关系,在本卷增补5号中论述。

注2 — 国内和国际网路中的迂回路由提供的平均服务等级,比理论最终路由提供的好。

注3 — 国内和国际网路中话务高峰的不一致,会使它的全程服务等级与每段链路设计的服务等级之和相较,拥塞降低。

注4 — 时差也对所影响的服务等级有改进。

注5 — 在不同的国家,在国内网路中为配备的目的测量和计算话务数据的方法可能各有不同;可能与建议E.500中用于国际网路的方法也不同。这就意味着,各个国家的国内话务数据并不是都可以互相比较,或都可以与国际网路的数据进行比较。各主管单位必须对它的设计话务水平与建议给国际网路的水平的比较结果作出估计。

注6 — 各链路的设计服务等级,只是用于各交换级的话务与预测值相等时。实际上这种情况极少出现。而且,正规的规划设计,要求直到规划期末也不应超出所规定的服务等级。在逐渐增长的网路中,这意味着在几乎整个的规划期内,各电路群的服务都比所规定的临界标准好。

总而言之,全程服务等级随所作预测的准确度和所采用的规划设计而定,也即是说,随扩建设备之间的期间和与服务等级相应的未来的特定话务值而定。

参考文献

[1] CCITT Recommendation *International routing plan*, Rec. E.171.

建议 E.543

数字式国际电话局服务等级

1 引言

1.1 国际电话局服务等级(GOS)参数和用作设备计算标准及负荷能力指标的数值,在下文中介绍。同时,也对监视话局的实在GOS性能的处理过程提出建议。

1.2 本建议中所规定的国际电话局GOS标准,假定话局是在“全运行”情况下,并且是按照建议E.500所规定的负荷等级。

2 建议的范围

2.1 对于一个电话局,GOS标准作为一个整体来规定,即,与控制区域或连接网路相对应的既不单是延迟,也不单是损失参数,因此,不能给与一定的系统概念。

2.2 虽然,本建议中规定的 GOS 参数对数字式话局和模拟式话局都可应用,但对这些参数提出的数值,主要是想用于数字式话局。这GOS对于模拟局来说可能过于严格,希望各主管单位在于模拟局时适当地放宽。

各主管单位在计算国内转接局时也可以考虑这些 GOS 数值,使国际接续的端到端 GOS 性能保持其高水平。

3 服务等级参数

损失和延迟的GOS标准规定如下:

3.1 损失的服务等级

内部损失概率:对于任何试呼的内部损失概率,就是在交换网络内,不能在给定的入端电路与任何合适而空闲的出端电路之间接通全程接续的概率。

损失的服务等级,应该是在来话电路群的全部入端取每对入和出电路群的平均值。

这一探讨明显地考虑到下述事实:各主管单位会采取措施,例如各交换部件上的合理负荷等,以平衡对全部电路群的接入。这些措施,由于将所需要的调整限制在交换网络的局部范围之内,可将最恶劣情况对交换机话务流容量的冲激减小至最低限度。

这些措施应保证交换系统在这一损失标准的限制范围内能尽可能高效率地运行。

3.2 随路信号方式下的延迟服务等级

入局应答延迟:从入局占用信号到达话局的入局侧的时刻开始,到接收局将请发码信号回送到先前局的时刻所经过的时间。

入局应答延迟会影响到先前的中继电路和先前局中公共控制设备的占用时间。如果去话国际局对国际呼叫采用特殊的拨号音,这项延迟也会被用户当作拨号音延迟感觉到,在其他各种情况下则会增加用户感到的拨号后延迟。对拨号后延迟的增加并不一定包含全部的入局应答延迟。

注一 上面入局应答延迟的定义中没有明确提到它包括接收器连接延迟。但是,在本建议中使用,假定接收器连接延迟是入局应答延迟的一部份。

3.3 随路信号和公共信道信号方式混合情况下的延迟服务等级

局呼叫接续延迟:从在话局的入局侧收到接续呼叫所需的地址信息的时刻开始,到占用信号或相应的地址信息送到后续局的时刻所经过的时间。

局内转接延迟(端到端随路信号或公共信道信号方式):从话局作转接接续所需的信息可用于局内处理的时刻开始,到入局和出局电路之间建立交换网络转接接续的时刻所经过的时间。

局内转接延迟(逐段转发随路信号方式):从脉冲信号发送完毕到在入局与出局电路间建立通过话局的通信路径所经过的时间。

4 服务等级标准

表1/E.543中所列数值,是所建议的数字式国际电话局的GOS标准。正常负荷和高负荷等级按建议E.500规定。

如果话局和电路群的忙时不一致,则建议采用能考虑到话局中各部份的话务值不相同的模型。例如,计算辅助设备的模型,能够因共同使用该项辅助设备的各电路群的忙时不同而得到好处。

表 1/E.543

	正 常 负 荷	高 负 荷
入局应答延迟 ^{a) b)}	$P(>0.5s) \leq 5\%$	$P(>1s) \leq 5\%$
局呼叫接续延迟 ^{b)}	$P(>0.5s) \leq 5\%$	$P(>1s) \leq 5\%$
局内转接延迟 ^{b)}	$P(>0.5s) \leq 5\%$	$P(>1s) \leq 5\%$
内部损失概率 ^{c)}	0.002	0.01

a) 见§3.2中注。

b) 确定在正常和高负荷等级时各种装置或交换机模块的试占数，应按照建议 E.500 的方法。根据经常占用的装置或话局模块来确定电路群或话局的负荷等级。

c) 对电路群和对话局的交换网络提供的话务数值，在用于计算损失概率时，应分别按照建议 E.500 中对电路群和话局规定的话务流等级。

5 监视话局 GOS 性能的测量

在话务管理文件中，监视话局 GOS 性能，是一种检测能影响该话局 GOS 性能的潜在问题的手段。分析偏离原先订定的 GOS 性能限值的偏差值，即可检出问题的范围。找出问题之后，可以从对 GOS 性能的监视推导出如平衡负荷、排除故障、增加设备等等措施。采取这些措施不是实时的，因此，收集和分析数据并无实时的限制。下面建议的话务测量，没有将试呼失败或延迟超过的原因分开。

如果 GOS 性能数值持续不断地比§4 规定的 GOS 标准坏，就有必要特别为此进行测量并分析其过程，找出这种情况的起因。从上述体制来看，对 GOS 估计的误差，仅只是在它会对话局情况产生过高或过低反应的程度上起重要作用。

对每一个 GOS 参数都规定了一个统计的估计量。必须按每一话局和每一电路群进行测量。有时，如果几个电路群共同使用辅助设备，则按信号方式的类型进行延迟测量可较省事。各种按规定测量周期进行的测量分述如下。

5.1 延迟测量

5.1.1 入局应答延迟

这一参数的话局 GOS 性能，可以用下述比例估计：

$$P = \frac{B}{A},$$

其中

A 为从一给定的入局电路群接受来处理的试呼数，

B 为在 A 中其入局应答延迟超过预定值 X 的试呼数。

注一 程控电话局中，从入局占用信号在入局电路上出现的时刻到处理机接受该试呼来处理时刻之间，要经过一定的时间。测量这项延迟，需要在呼叫处理机之外增加设备。上述测量值只是表示在已接受呼叫作呼叫处理之后的入局应答延迟。如果这项延迟比较显著，在计算中应予考虑，应从允许的入局应答延迟的总时间中扣除。

5.1.2 局呼叫接续延迟

这一参数的局性能可以用下述比例计量：

$$q = \frac{D}{C},$$

其中

C 为在话局的入局侧已收到足够地址信息的试呼数，且已送到某一出局电路群，并为它已将占用信号或相应的地址信息送到后续局者，

D 为在 C 中其呼叫接续延迟超过预定值 T 的试呼数。

5.1.3 局内转接延迟

这一参数的局性能可以用下述比例计量：

$$r = \frac{F}{E},$$

其中

E （用于端到端的随路信号方式和公共信道信号方式）为话局对某一电路群作转接接续所需的信息已可用于局内处理的试呼数，

E （用于逐段转发随路信号方式）为在某一电路群中脉冲信号已发送完毕的试呼数，

F 为在 E 中其局内转接延迟超过预定值 V 的试呼数。

注1— 话局自身引起的、用户过早释放或上行局中的时限截止造成的试呼损失，可能改变上面延迟计量的结果。但是，只有在必须分开另作调查的异常情况下，才有显著的影响。

注2— 建议 X 、 T 和 V 的值为 0.5 s （正常负荷）或 1 s （高负荷）。

注3— 按每一呼叫测量延迟会给话局造成严重的浪费。因为从统计的观点看，要求的精确度并不太高，用呼叫抽样处理或测试呼叫，即可满足 GOS 监视的用途。

5.2 损失测量

每个电路群的这种参数的估计量为：

$$S = \frac{H}{G},$$

其中：

G 为自入端到所希望的出局电路群之间要求接续的试呼数，该出局电路群至少有一条空闲电路，且已有足够的可供话局处理呼叫的信息者。

H 为在 G 中未能建立所要求的接续的试呼数。

注一 用户过早释放或上行局中的时限截止造成的试呼损失，可能改变上述计量的结果。

建议 E.550

国际电话局在失效情况下的服务等级和新的性能标准

1 引言

1.1 从用户角度看的服务等级（GOS）（建立呼叫时的阻塞和/或延迟），不仅仅受话务负荷变动的影响，而且也受部份或全部网路部件失效的影响。用户观点的服务等级的概念并不限于具体的故障和修复情况。例如，用户通常不会发现网路发生了问题，但是却能辨别由于许多别的原因造成的失效情况，如话务需求的高峰或由

于例行维护工作造成的设备短缺等等。因此，需要给国际电话局制定适当的性能标准和服务等级目标，将话局的部份和整体失效的影响考虑进去。此外，合适的定义、模型和测量及计算方法，也需要作为这项工作的一部份进行研究。

1.2 从用户的观点看，服务等级不应该单用服务不能令人满意的程度来规定，而且还要用服务等级不能令人满意所经历的时间长短和发生的频繁程度。因此，性能标准最通常的形式应考虑到这些因素，如：失效的频度和历时、失效时间内的话务需求、失效影响所及的用户数和由于失效引起的话务分布状况的改变。

但是，从实用的观点，则希望从一个较简单的标准着手，逐渐发展到考虑上述的各种因数。

1.3 网路的国际部份中整体或部份的失效，比国内网路中同样的失效，其影响严重得多，因为国内网路中的失效部件可以隔离，受影响的话务可以重选路由。而网路中国际部份的失效，由于增大了阻塞和延迟，甚至有时完全拒绝服务，会导致服务降等。本建议的作用在于为国际电话局制定一些服务目标，使用户所需的国际接续能保证一定的服务水平。从而可以进一步推敲修改（如果需要的话）所提出的性能标准和服务等级水平，并用以计算国际局中的备用部件数。

2 一般考虑

2.1 所探索的新性能标准包含来自“可用度”域（频度和失效历时）和“话务拥塞”（阻塞和/或延迟的程度）的概念。因此，术语、定义和所考虑的模型应该与CCITT关于术语和词汇的相应建议一致。

2.2 在高度拥塞期间，不论是由话务高峰造成还是由于话局中的故障，都很容易出现重复试接的明显增加。此外，可预料到由于在一次整体失效期间累积起来的话务需求，在失效情况排除和业务恢复之后，话局将立即遭到一次高度话务负荷。这种现象对所提在失效情况下的服务等级的潜在影响，应该估计进去。

3 建议的范围

3.1 本建议仅限于话局内的失效，和它对该话局内的呼叫的影响——网路影响不包括在这些建议之内。

3.2 本建议是从服务等级的观点作出。

3.3 与建议E.543对正常运行下的转接局一样，本建议主要用于国际数字式转接局。但是，各主管单位对他们的国内网路也可以参考这些建议。

3.4 本建议包括的失效有以下四等：

- a) 整个话局失效；
- b) 由于对同一地区的全部话务流的容量减小造成的部份失效；
- c) 到一特定地点或离开一特定地点的话务流，被限制或全部不能得到打算经过的路由，造成的部份失效；
- d) 影响某一部份呼叫的间歇故障。

3.5 建议E.543中规定的话务服务等级标准可用于§3.4中的各等失效[可能d等失效除外]。但是，本建议集中于损失的服务等级。

4 GOS结构和可以应用的模型

4.1 本节中“可用”和“不可用”两个词，是采用修订的建议G.106中所规定的可靠性理论中的意义。在失效情况下话局服务等级的结构，可以从用户的角度，按下述两个概念性的等级制定出来。

4.1.1 瞬间的服务可用度（不可用度）

在这一级，我们着眼于在用户提出需求的时刻，服务可（不能）供他使用的概率。

4.1.2 累积的服务可用度（不可用度）

在这一级，我们扩大了用于话局可用度规定的“停机时间”这一概念，使它包括部份失效的影响和长时间的话务过负荷。

4.2 基于§ 4.1 提出的服务等级概念，话局在失效情况下的服务等级参数规定如下：

4.2.1 瞬间的话局不可用度，是所考虑的话局在规定的条件下，在向它提出服务要求的时间，不能完成所要求的功能的概率。

4.2.2 累积的话局服务不可用度，是所考虑的话局在规定的条件下，在预定的观察期间之内，不能完成所要求的功能的时间占该观察时间的分数。

4.2.3 注1－ 瞬间的话局不可用度的GOS模型，与话务理论中呼叫拥塞的概念相类似，需扩大到包括由§ 3.4中各类话局失效造成的呼叫拥塞在内。因此，可以在与建议E.543对正常运行下的转接局一样的基础上指定GOS的数值。

注2－ 在附件A中提出估计累积的话局不可用度的模型。虽然这模型提出了一个简单的，因而是很有意义的探索，但有些测量和监视的实践结果，以及网路管理控制和按计划维护对GOS的潜在影响，还需进一步研究。

注3－ 规定这些GOS参数时，在由于话务过负荷或话局局部失效造成拥塞的期间，应将重复试呼的影响考虑进去。此外，(附件A中考虑的)失效历时，应将修复后需要处理累积的需求的复原时间包括进去。

5 GOS 数值

§ 4中建议的GOS参数的实在值和范围，将在进一步研究后指定。所指定的数值应反映用户的观点，并应与网路的端到端全程GOS性能标准一致。

附 件 A

(属建议E.550)

累积的话局不可用度的模型

对累积的话局不可用度的模型提出下式：

$$p = \sum_{i=1}^N \lambda_i \tau_i b_i / T$$

其中

P 为在给定观察时间T内，由于话局失效造成的相对话务损失

N 为§ 3.4中所说的失效的类型数

λ_i 为i类失效的频度（例如次/年）

τ_i 为 i 类失效的平均历时 (例如用小时表示)

b_i 为因为 i 类失效, 提供话务不能得到在话局正常运行下规定的 GOS 以内的服务的平均比例

T 为观察期间 (例如 1 年 = 24×365 小时)

p 的指定数值, 应该是如表 2/E.500 中规定的正常负荷下话局的话务负荷容量 (或话局所服务的全部电路数) 的反函数, 而 GOS 如建议 E.543 的规定。反函数的确切性质和形状还需要进一步研究。

第 六 章

定 义

建 议 E.600

电信业务工程的术语和定义

1 引言

本建议内容为电信业务工程范围内同意使用的术语和定义。由于下述两个原因，认为它还可讨论并继续修订：

- a) 电信业务工程不断扩展的应用范围会要求增加定义，也可能修改目前的定义；
- b) 很难制订一套完整而且全部一致的定义，改进总是难免的。

本建议不包括其应用范围更适宜由别的领域（例如可靠性）的专家规定的相关术语，以及在相应的建议中已能查到的术语。另一方面，如果同一个词在电信业务文件中的意义与在其他地方明显不同，这种术语就保留下来并重新定义，要改变电信业务的习惯用法是行不通的。

各术语带有一个IEV（国际电工词汇）号码，其格式为715.XX.YY，其中715为IEV的电信业务章号，XX为节号，YY为在节中的暂定序号。圆括号中是提供选用的术语。

2 电信业务的术语和定义目录

本建议的编排如下：

715 — 电信业务，中继和操作

715.1 电信业务

- 10 一般理论
- 11 呼叫
- 12 延迟
- 13 话务
- 14 中继电路
- 15 工程

715.10 一般理论

10.02 通信

10.06 接续（通信路径）

10.08 操作的损失方式

10.10 操作的延迟方式

10.20 资源

715.11 呼叫

11.01 呼叫

11.06 试占

11.08 占用

11.10 试呼

11.12 呼叫意图

11.13 呼叫需求

11.14 第一试呼

11.16 重复试呼

11.18 呼叫串

11.20 忙

11.22 释放

11.23 占用时间

11.24 繁忙期间

11.25 服务时间

11.26 等待时间

11.27 延迟时间

715.12 延迟

12.02 拨号时间

12.04 拨号音延迟

12.06 入局应答延迟

12.08 局呼叫接续延迟

715.13 话务

13.02 电信业务

13.04 泊松话务

13.06 纯随机话务

13.08 高峰因数

13.10 均匀话务

13.12 有峰话务

13.14 提供话务

13.16 负荷话务

713.18 溢出话务

715.14 电路

14.02 单方向的

14.04 双方向的

14.06 单向的

14.08 双向的

14.10 信道

14.12 互补信道对

14.14 中继电路 = 电路

14.18 电路子群

11.28 阻塞 (拥塞)

11.30 内部阻塞

11.32 外部阻塞

11.34 呼叫拥塞

(损失概率; 损失)

11.36 时间拥塞

11.38 放弃的试呼

11.40 损失的试呼

11.42 成功的试呼

11.44 完成的试呼

(有效的试呼)

11.48 成功呼叫

11.50 完成比 (效率比)

(应答占用比)

11.54 呼叫强度

11.56 用户呼叫率

11.58 用户话务率

12.10 局内转接延迟

12.12 拨号后延迟

12.14 应答延迟

13.20 损失话务

13.22 话务量

13.26 厄朗

13.27 目的地

13.28 话务矩阵

13.30 话务联系 (话务流;
“点到点话务”)

13.32 等效随机话务强度

14.20 电路群

14.22 首选电路群

14.24 高效电路群

14.26 最终电路群

14.28 唯一路由电路群

14.30 独立负荷电路群

14.32 终选电路群

14.34 等效随机电路群

715.15	工程		
15.02	路由	15.22	服务等级
15.03	选择路由	15.24	服务质量
15.04	迂回（备用）路由	15.26	发话话务
15.06	网路群集	15.28	受话话务
15.10	选择话务路由	15.30	内部话务
15.12	忙时	15.32	来话话务
15.14	每天忙时	15.34	去话话务
	（跳动忙时）	15.36	转接话务
15.16	平均忙时	15.44	话务负荷不平衡
15.18	天与忙时比	15.46	话务分配不平衡
15.20	有效话务		

10.02 communication 通信

F: communication

S: comunicación

按约定的规则传送信息。信息流不必是双向的。

10.06 connection (communication path) 接续 (通信路径)

F: connexion (trajet de communication)

S: conexión (trayecto de comunicación)

信道和其他功能部件的临时组合, 提供电信网路中 (或接入电信网路的) 两个或多个器件间通信的手段。

10.08 loss mode of operation 操作的损失方式

F: système avec perte

S: modo de operación con pérdida de llamadas

系统中的一种操作方式, 按该方式, 试占找不到空闲并可接入的资源即被丢失。

10.10 delay mode of operation 操作的延迟方式

F: système avec attente

S: modo de operación con espera de llamadas

系统中的一种操作方式, 按该方式, 试占找不到空闲并可接入的资源时, 允许等待到可以开始服务。

10.20 resource 资源

F: ressource

S: organo

任何物质上或概念上可以识别的实体, 对它的占有和使用可以明确地确定。

11.01 call 呼叫

F: appel

S: llamada

一次持续的接续。

11.06 bid 试占

F: tentative de prise

S: tentativa de toma

企图得到想占用的类型的资源服务的一次尝试。

注 1 - 网路管理文件中, 不限定指对电路群、路由或目的地的试占。

注 2 - 除了得不到想占用的资源而外, 由于其他限制, 如还须同时占用其他类型的资源等等原因, 试占也会不成功。

11.08 seizure 占用

F: prise

S: toma

成功的试占。

11.10 call attempt 试呼

F: tentative d'appel

S: tentativa de llamada

通常试呼是由用户发出。在给定的测量点，它表现为一次不成功的试占或一次成功的试占，以及随后关于建立一次接续的一切可识别的活动，建立接续时使用被占的资源，并在不后于接续释放之时结束占用。

11.12 call intent 呼叫意图

F: intention d'appel

S: intento de llamada

想建立呼叫的渴望。通常将表现为一次或多次试呼。但也并不一定是这样，有时，因为主叫用户预料到网路负荷能力不足，可能会压抑或推迟他的尝试。

11.13 call demand 呼叫需求

F: demande d'appel

S: demanda de llamada

至少引起一次试呼的呼叫意图。

11.14 first call attempt 第一试呼

F: première tentative d'appel

S: primera tentativa de llamada

在网路中一给定测量点，第一试呼是某一呼叫需求到达该点的第一次试接。

11.16 repeated call attempt (reattempt) 重复试呼

F: tentative d'appel répétée

S: tentativa de llamada repetida

继第一试呼之后的任何相关的试呼。

11.18 call string 呼叫串

F: chaîne d'appel

S: cadena de llamada

出于单独一次呼叫意图的全部试呼。

11.20 busy 忙

F: occupation, occupé

S: ocupado (ocupación)

资源被占用之后正在使用的状态。

11.22 release 释放

F: libération (fin, relâchement)

S: liberación

忙状态的结束。

11.23 holding time (completion time) 占用时间 (完成时间)

F: durée d'occupation

S: tiempo de ocupación

从一资源的占用开始到紧接其后的释放所经过的时间。

注一 被优先权较高的需求中断，不应作为释放。

11.24 busy period 繁忙期间

F: période d'occupation ininterrompue

S: periodo de ocupación ininterrumpida

从资源库中最末一个可供利用的资源被占用开始，到紧接其后的释放并使库中有一资源变为空闲时所经过的时间。

11.25 Service time 服务时间

F: temps de service

S: tiempo de servicio

一资源服务于一给定需求的全部累计时间。

注一 对硬件资源，服务时间一般不会被中断，而与占用时间一致。

11.26 Waiting time (queueing time) 等待时间 (排队时间)

F: temps de mise en attente

S: tiempo de espera (tiempo de cola)

从对资源登记需求到所要求的动作开始，或到提前放弃需求所经过的时间。

11.27 delay time 延迟时间

F: délai d'attente

S: tiempo de demora

从对资源登记需求，或需求到达资源开始，到所要求的动作完成，或到提前放弃需求所经过的时间。

11.28 blocking (congestion) 阻塞 (拥塞)

F: encombrement (congestion)

S: bloqueo (congestión)

由于不能接入在系统所需要的任何资源，因而不能即时建立新接续的状态。

注 1 — 在阻塞或拥塞用作阻塞概率或拥塞概率的简称时，通常必须明确指出是时间拥塞 概率，还是呼叫拥塞概率。

注 2 — 阻塞不一定造成试呼的损失，因为在经一定的延迟之后，或由于使用备用资源也可能建立接续。

11.30 internal blocking 内部阻塞

F: blocage interne

S: bloqueo interno

在有关的交换单元内部，由于不能建立一条路径，因而不能在给定的入端与任何合适的空闲出端之间接续的情况。

11.32 external blocking 外部阻塞

F: blocage externe

S: bloqueo externo

交换级的外部阻塞，指没有可以接入的合适资源连接到该交换级的情况。

11.34 call congestion (probability of loss; loss) 呼叫拥塞（损失概率；损失）

F: encombrement d'appel (probabilité de perte, perte)

S: congestión (o bloqueo) de llamadas (probabilidad de pérdida, pérdida)

对一特定资源群的试占被阻塞的概率。

11.36 time congestion 时间拥塞

F: congestion temporelle

S: congestión temporal

一系统在一随意的时刻被拥塞的概率。

11.38 call attempt, abandoned 放弃的试呼

F: tentative d'appel abandonnée

S: tentativa de llamada abandonada

主叫方放弃的试呼。

11.40 call attempt, lost 损失的试呼

F: tentative d'appel perdue

S: tentativa de llamada perdida

由于网路中的设备短缺、差错或失效而丢失的试呼。

11.42 call attempt, successful (call attempt, fully-routed) 成功的试呼（已接通全路由的试呼）

F: tentative d'appel acheminée

S: tentativa de llamada fructuosa (tentativa de llamada totalmente examinada)

一个试呼，其主叫用户设备已接通到所叫号码的局线上的终接设备，或者因所叫号码忙而收到忙音。

注一成功的试呼并不一定得到成功的呼叫。

11.44 call attempt, completed (call attempt, effective) (call attempt, answered) 完成的试呼（有效的试呼）

F: tentative d'appel ayant abouti (tentative d'appel efficace) （已应答的试呼）

S: tentativa de llamada completada (tentativa de llamada eficaz)

已得到被叫用户设备应答的试呼；国际业务中通常应跟上一个应答信号。

注一 可能由于拨号错误或网路失灵，接到的用户设备不一定是主叫所要的。

11.48 successful call 成功呼叫

F: appel ayant abouti

S: llamada fructuosa

已接到所要的号码并可以进行通话的呼叫。

11.50 **completion ratio (efficiency ratio; answer seizure ratio)** 完成比 (效率比: 应答占用比)

F: taux d'efficacité

S: relación respuesta/toma (tasa de eficacia)

在网路的一给定点, 完成的 (或有效的) 试呼数与总试呼数之比。

11.54 **call intensity** 呼叫强度

F: intensité d'appel

S: intensidad de llamadas

在一给定点, 一时间期间内的试呼数除以期间的历时。

11.56 **subscriber calling rate** 用户呼叫率

F: taux d'appel d'un abonné

S: intensidad de llamadas de un abonado

用户线的呼叫强度。

注 1 — 不能用来指话务率。

注 2 — 应明确该呼叫率所指的是发话呼叫率, 还是受话呼叫率, 还是指两者的和。

11.58 **subscriber traffic rate** 用户话务率

F: trafic d'un abonné

S: intensidad de tráfico de un abonado

用户线的话务强度。

注一 应明确该话务率所指的是发话话务率, 还是受话话务率, 还是两者的和。

12.02 **dialling-time** 拨号时间

F: durée de numérotation

S: tiempo de marcación

从收到拨号音开始到主叫用户拨号完毕所经过的时间。

12.04 **dial-tone delay** 拨号音延迟

F: durée d'attente de tonalité

S: periodo de espera del tono de invitación a marcar

从用户摘机开始到收到拨号音所经过的时间。

12.06 **incoming response delay** 入局应答延迟

F: durée de présélection

S: duración de la preselección

从入局占用信号到达话局的入局侧的时刻开始, 到话局准备好接收信号的时刻, 或到接收局将请发码信号回送到先前局的时刻所经过的时间。这一定义仅用于随路信号方式的情况。

12.08 exchange call set-up delay 局呼叫接续延迟

F: durée de sélection d'un commutateur

S: tiempo de establecimiento de la comunicación por una central

从在话局的入局侧收到接续呼叫所需的地址信息的时刻开始，到占用信号或相应的地址信息送到后续局的时刻，或到振铃信号送到相应的用户的时刻所经过的时间。

12.10 through-connection delay 局内转接延迟

F: durée d'établissement d'un commutateur

S: tiempo de transferencia de la central

从话局作转接接续所需的信息可用于局内处理的时刻开始，到入局和出局电路之间建立交换网络转接接续的时刻所经过的时间。

12.12 post-dialling delay 拨号后延迟

F: attente après numérotation

S: periodo de espera después de marcar

从用户拨号完毕到他收到相应的信号音或录音通知，或者到还没有音就放弃呼叫所经过的时间。

12.14 answering delay 应答延迟

F: durée de sonnerie

S: demora de respuesta

从在主叫与被叫之间接通端到端接续，到检测到应答信号所经过的时间。

13.02 telecommunications traffic (teletraffic) 电信业务

F: trafic de télécommunication (télétrafic)

S: tráfico de telecomunicación (teletráfico)

试接、呼叫和消息的流动。

13.04 poisson traffic 泊松话务

F: trafic poissonnien

S: tráfico poissoniano

其到达按泊松分布的话务。

13.06 pure chance traffic 纯随机话务

F: trafic de pur hasard

S: tráfico puramente al azar

其占用时间为负指数分布的泊松话务。

13.08 peakedness factor 高峰因数

F: facteur d'irrégularité

S: factor de irregularidad

话务的方差与平均值之比。

注—如果这一话务是对无穷大的资源库提供的，则此方差和平均值指将被占用的资源数。

13.10 smooth traffic 均匀话务

F: trafic régularisé

S: tráfico con distribución uniforme

其高峰因数小于 1 的话务。

13.12 peaked traffic 有峰话务

F: trafic survariant

S: tráfico con distribución en pico

其高峰因数大于 1 的话务。

13.14 traffic offered 提供话务

F: trafic offert

S: tráfico ofrecido

将由一资源库服务（假定为独立负荷）的话务，而此资源库足够大，对该话务服务没有库的有限规模的限制。

和话务强度同样，它是当作一个计算的量来使用。

13.16 traffic carried (intensity) 负荷话务（强度）

F: trafic écoulé (intensité)

S: tráfico cursado (intensidad)

资源库在给定时间阶段内负荷的话务，等于同时被占用的资源的平均数。按这种方法算出的负荷话务用厄朗表示。

13.18 overflow traffic 溢出话务

F: trafic de débordement

S: tráfico de desbordamiento

对一资源库的提供话务中没有被负荷的那一部份，但又提供给为处理该话务而配备的外加资源者。

13.20 lost traffic 损失话务

F: trafic perdu

S: tráfico perdido

对一资源库的提供话务中没有被负荷的那一部份，而没有为处理该话务配备外加资源。

13.22 traffic volume 话务量

F: volume de trafic

S: volumen de tráfico

一资源库在给定时间阶段内负荷的话务，乘以阶段的历时。因此，话务量等于各资源被占用的历时的和。可用（例如）厄朗一小时表示。

13.26 Erlang 厄朗

F: erlang

S: erlang

负荷话务强度的单位，定义如 § 13.16。

13.27 destination 目的地

F: destination

S: destino

被叫的用户设备所在地点。可以按需要随意指定精确度；国际通信中通常是地区或国家号码就够了。

13.28 traffic matrix 话务矩阵

F: matrice de trafic

S: matriz de tráfico

一种矩阵，其*i*行和*j*列相交的元，表示在*i*点发出到*j*点的话务。有代表性的*i*点和*j*点是网路中的两个交换局，或交换局中的入局和出局电路群。

注—在任何设计过程中使用这种矩阵，必须考虑到系统在接续和控制通话的建立时正常操作产生的附加话务。

13.30 traffic relation (traffic stream; traffic item; parcel of traffic; point-to-point traffic) 话务联系

F: flux de trafic (trafic point à point, courant de trafic) (话务流：点到点话务)

S: relación de tráfico (corriente de tráfico, elemento de tráfico, lote de tráfico, tráfico de punto a punto)

由特定的话源发出，预定要到特定的目的地去的话务。

13.32 equivalent random traffic intensity 等效随机话务强度

F: intensité de trafic équivalent

S: intensidad de tráfico aleatorio equivalente

理论的纯随机话务强度，在对若干理论电路（等效随机电路）提供时，产生的溢出话务的均值和方差与一给定提供话务所产生的相等。等效随机概念允许的话务理论并不明确地承认用于高峰管理中的高峰（见等效随机电路群）。

14.02 unidirectional 单方向的

F: unidirectionnel

S: unidireccional

表明信息总是在一个方向传送。

14.04 bidirectional 双向的

F: bidirectionnel

S: bidireccional

表明在两个方向都传送信息。

14.06 one way 单向的

F: à sens unique

S: en un solo sentido

用来指话务或电路，表明呼叫总是向一个方向发出。

14.08 both way 双向的

F: à double sens

S: en ambos sentidos

用来指话务或电路，表明在两个方向都发出呼叫。

注一 两个方向流动的话务量，在短时期或在长时期中都不必相等。

14.10 channel 信道

F: voie (de communication)

S: canal (de transmisión)

单方向通信的工具。

14.12 pair of complementary channels 互补信道对

F: paire de voies complémentaires

S: par de canales complementarios

两信道各向一个方向，提供一个双方向通信。

14.14 trunk circuit 中继电路

F: circuit

S: circuito (entre centrales)

终接于两个交换局的，带有相应设备的互补信道对。

如果它连接同一国内（不同国）的两个交换局，则称为国内（国际）电路。

注一 在意义很明确时，前缀“中继”二字可以略去。

14.18 circuit subgroup 电路子群

F: sous-faisceaux

S: subhaz de circuitos

各种特性（例如，信号方式、传输路径、等等）均相同的若干电路。

在设计上不作为一个单位，而作为电路群的一部分。电路子群是用于业务、安全、设备限制、维护等等方面需要。

14.20 circuit group 电路群

F: faisceau (de circuits)

S: haz de circuitos

在话务设计上作为一个单位的一群电路。

14.22 first choice circuit group 首选电路群

F: faisceau de premier choix

S: haz de circuitos de primera elección

一特定话务流的首选电路群，就是话务流首先对它提供的那一个电路群。

14.24 high usage circuit group 高效电路群

F: faisceau débordant

S: haz de circuitos de gran utilización

在话务设计上使该电路群向一个或多个其他电路群溢出话务；也即是说，该电路群是有意这样设计，使它如果没有这些电路（即溢出电路），其拥塞程度会相当严重地不合格。

14.26 final circuit group 最终电路群

F: faisceau final

S: haz final de circuitos

接受溢出话务，而从该电路群没有可能再溢出。

它也可能是负荷首选的话务流，这种则称为独立负荷电路群。

14.28 only route circuit group 唯一路由电路群

F: faisceau d'acheminement unique

S: haz de circuitos de una ruta única

对所负荷的各话务流，该电路群是一条唯一的路由。

对其中每一话务流，它称为独立负荷电路群。

14.30 fully provided circuit group 独立负荷电路群

F: faisceau totalement fourni

S: haz de circuitos totalmente provisto

一特定话务流的独立负荷电路群，是该话务流的首选电路群，而在话务设计上又不作为高效电路群者。

14.32 last choice circuit group 终选电路群

F: faisceau de dernier choix

S: haz de circuitos de última elección

一特定话务流的终选电路群，即从该电路群已没有可能再溢出。

14.34 equivalent random circuit group 等效随机电路群

F: faisceau équivalent

S: haz de circuitos aleatorios equivalente

若干理论上的电路，用来与一等效随机话务强度相配合，以允许不明显地承认用于高峰管理中的高峰的话务理论（见等效随机话务）。

15.02 route 路由

F: voie d'acheminement

S: ruta

从一基准点到其他点的电路集或相连的电路集，在该集中传送的任何呼叫全由第一个命名的基准点控制。

注一这电路集并不限定为一单独的电路群，虽然它常常是这样。

15.03 routing 选择路由

F: acheminement

S: encaminamiento

用来为一呼叫建立路径的特定路由或路由系列。

15.04 alternative (alternate) route 迂回 (备用) 路由

F: voie d'acheminement détourné

S: ruta alternativa

在通常有 2 个或多个电路群协同接续的两个基准点之间, 第二选择或再后选择的路由。

15.06 network cluster 网路群集

F: faisceau de faisceaux

S: agrupación de haces

一个最终电路群和至少有一端与它共同的并以该最终电路群为最后选择路由的全部高效电路群。

15.10 traffic routing 选择话务路由

F: acheminement de trafic

S: encaminamiento de tráfico

为给定话务流选择一条路由或一些路由; 这一术语可用于交换系统或话务员选择路由, 或用于路由规划设计。

15.12 busy hour 忙时

F: heure chargée

S: hora cargada

话务量或试呼数的忙时, 是连续的 1 小时期间, 在这一时间阶段中该量 (即话务量或试呼数) 最大。

15.14 peak busy hour (bouncing busy hour; post selected busy hour) 每天忙时 (跳动忙时)

F: heure de pointe

S: hora punta

各天的忙时; 通常在若干天中各天不同。

15.16 time consistent busy hour (mean busy hour) 平均忙时

F: heure chargée moyenne

S: hora cargada media

在考虑到的若干天中, 每天都从同一时间开始的 1 小时时间, 在此时间中, 有关的话局或资源组的若干天平均话务量或试呼合计数最大。

15.18 day to busy-hour ratio 天与忙时比

F: rapport du trafic journalier au trafic à l'heure chargée

S: relación del tráfico diario al tráfico en la hora cargada

24 小时一天的话务量与忙时话务量之比。

注一 也可用忙时与天比。

15.20 **effective traffic** 有效话务

F: trafic efficace

S: tráfico eficaz

仅与成功呼叫的通话部份相应的话务强度。

15.22 **grade of service** 服务等级

F: qualité d'écoulement du trafic

S: grado de servicio

若干话务工程的参数，用来衡量话局在规定条件下适合需要的程度；这些服务等级参数可用损失概率、延迟概率、等等表示。

指定给服务等级参数的数值称为服务等级标准。

实际情况下达到的服务等级参数称为服务等级性能。

注一 在意义很明确时，服务等级这一术语，可用作服务等级性能的简称。

15.24 **quality of service** 服务质量

F: qualité de service

S: calidad de servicio

对用户提供服务的量度。这种量度的特性在规定服务质量时必须公开明确，可以包括如传输质量、故障、拥塞、延迟等等特性。

15.26 **originating traffic** 发话话务

F: trafic de départ

S: tráfico de origen

发出话务的话源在所考虑的网路内，不管其目的地在何处。

15.28 **terminating traffic** 受话话务

F: trafic d'arrivée

S: tráfico de destino

话务预定的目的地在所考虑的网路内，不管从何处发出。

15.30 **internal traffic** 内部话务

F: trafic interne

S: tráfico interno

话务的发话和受话都在所考虑的网路内。

15.32 **incoming traffic** 来话话务

F: trafic entrant

S: tráfico entrante

进入所考虑的网路的话务，由网路外的话源发出，不管其目的地在何处。

15.34 outgoing traffic 去话话务

F: trafic sortant

S: tráfico saliente

从所考虑的网路离去的话务，预定的目的地在该网路之外，不管从何处发出。

15.36 transit traffic 转接话务

F: trafic de transit

S: tráfico de tránsito

通过所考虑的网路传送的话务，发出的话源和预定的目的地均在该网路之外。

15.44 traffic load imbalance 话务负荷不平衡

F: déséquilibre de trafic

S: desequilibrio de la carga de tráfico en las entradas

发生在电话局中，同类的各设备间话务负荷分配不均匀的情况。

15.46 traffic distribution imbalance 话务分配不平衡

F: déséquilibre interne de trafic

S: desequilibrio de la distribución interna de tráfico

发生在电话局中，一个入局设备的话务流在全部出局设备中分配不均匀的情况。

第 三 部 份

关于电话网路管理和话务工程的 E 系列建议的增补

PAGE INTENTIONALLY LEFT BLANK

PAGE LAISSEE EN BLANC INTENTIONNELLEMENT

厄朗公式表

厄朗损失公式表

(厄朗1号公式, 也称为厄朗B公式)

损失概率: 1%, 3%, 5%, 7%.

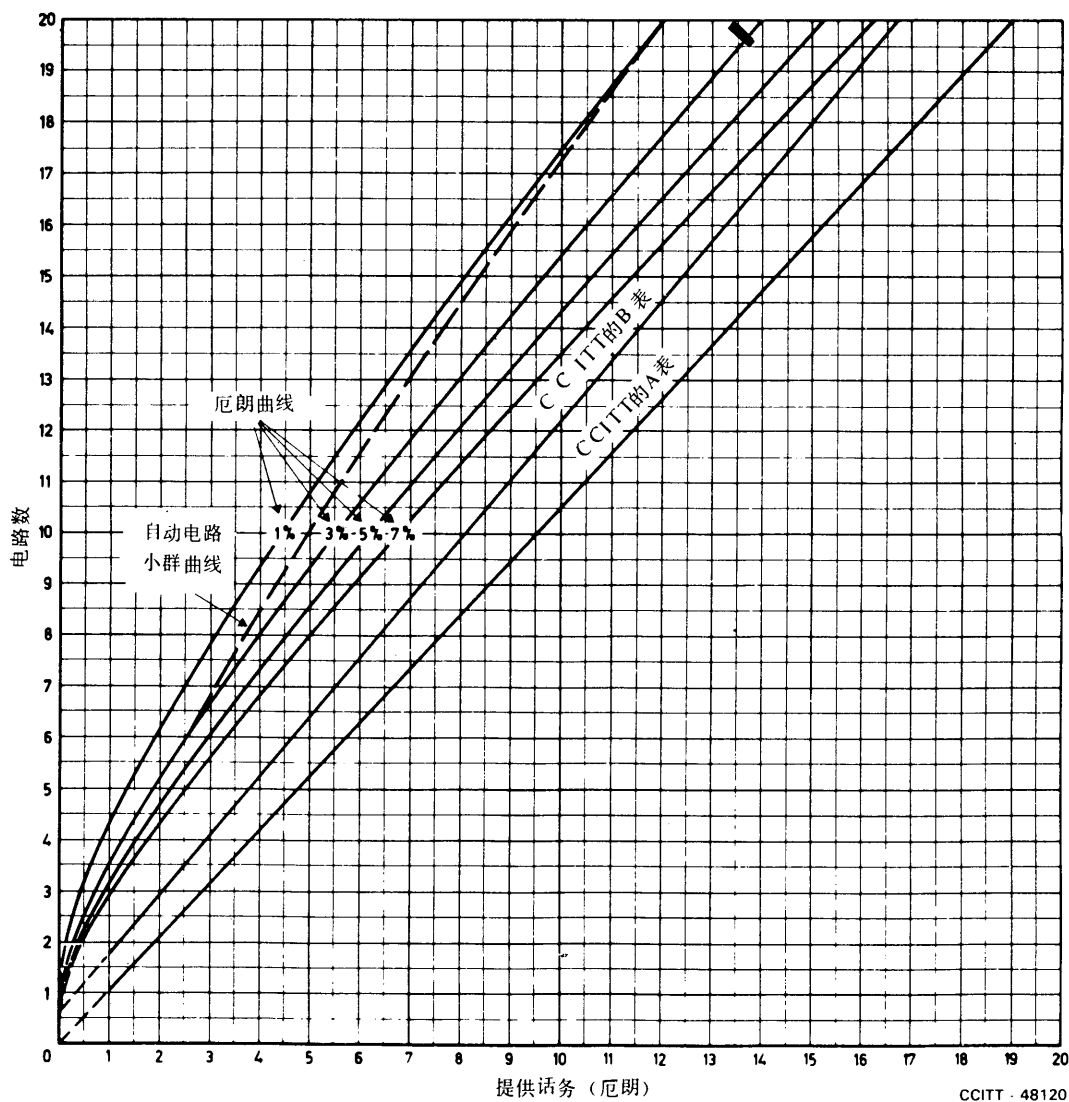
设 p = 损失概率
 y = 提供话务 (厄朗)
 n = 电路数

公式: $E_{l,n}(y) = p = \frac{\frac{y^n}{n!}}{1 + \frac{y}{1} + \frac{y^2}{2!} + \dots + \frac{y^n}{n!}}$

n	$p = 1\%$	$p = 3\%$	$p = 5\%$	$p = 7\%$	n	$p = 1\%$	$p = 3\%$	$p = 5\%$	$p = 7\%$
1	0.01	0.03	0.05	0.08	51	38.80	42.89	45.53	47.72
2	0.15	0.28	0.38	0.47	52	39.70	43.85	46.53	48.76
3	0.46	0.72	0.90	1.06	53	40.60	44.81	47.53	49.79
4	0.87	1.26	1.53	1.75	54	41.50	45.78	48.54	50.83
5	1.36	1.88	2.22	2.50	55	42.41	46.74	49.54	51.86
6	1.91	2.54	2.96	3.30	56	43.31	47.70	50.54	52.90
7	2.50	3.25	3.74	4.14	57	44.22	48.67	51.55	53.94
8	3.13	3.99	4.54	5.00	58	45.13	49.63	52.55	54.98
9	3.78	4.75	5.37	5.88	59	46.04	50.60	53.56	56.02
10	4.46	5.53	6.22	6.78	60	46.95	51.57	54.57	57.06
11	5.16	6.33	7.08	7.69	61	47.86	52.54	55.57	58.10
12	5.88	7.14	7.95	8.61	62	48.77	53.51	56.58	59.14
13	6.61	7.97	8.84	9.54	63	49.69	54.48	57.59	60.18
14	7.35	8.80	9.73	10.48	64	50.60	55.45	58.60	61.22
15	8.11	9.65	10.63	11.43	65	51.52	56.42	59.61	62.27
16	8.88	10.51	11.54	12.39	66	52.44	57.39	60.62	63.31
17	9.65	11.37	12.46	13.35	67	53.35	58.37	61.63	64.35
18	10.44	12.24	13.39	14.32	68	54.27	59.34	62.64	65.40
19	11.23	13.11	14.31	15.29	69	55.19	60.32	63.65	66.44
20	12.03	14.00	15.25	16.27	70	56.11	61.29	64.67	67.49
21	12.84	14.89	16.19	17.25	71	57.03	62.27	65.68	68.53
22	13.65	15.78	17.13	18.24	72	57.96	63.24	66.69	69.58
23	14.47	16.68	18.08	19.23	73	58.88	64.22	67.71	70.62
24	15.29	17.58	19.03	20.22	74	59.80	65.20	68.72	71.67
25	16.13	18.48	19.99	21.21	75	60.73	66.18	69.74	72.72
26	16.96	19.39	20.94	22.21	76	61.65	67.16	70.75	73.77
27	17.80	20.31	21.90	23.21	77	62.58	68.14	71.77	74.81
28	18.64	21.22	22.87	24.22	78	63.51	69.12	72.79	75.86
29	19.49	22.14	23.83	25.22	79	64.43	70.10	73.80	76.91
30	20.34	23.06	24.80	26.23	80	65.36	71.08	74.82	77.96
31	21.19	23.99	25.77	27.24	81	66.29	72.06	75.84	79.01
32	22.05	24.91	26.75	28.25	82	67.22	73.04	76.86	80.06
33	22.91	25.84	27.72	29.26	83	68.15	74.02	77.87	81.11
34	23.77	26.78	28.70	30.28	84	69.08	75.01	78.89	82.16
35	24.64	27.71	29.68	31.29	85	70.02	75.99	79.91	83.21
36	25.51	28.65	30.66	32.31	86	70.95	76.97	80.93	84.26
37	26.38	29.59	31.64	33.33	87	71.88	77.96	81.95	85.31
38	27.25	30.53	32.62	34.35	88	72.81	78.94	82.97	86.36
39	28.13	31.47	33.61	35.37	89	73.75	79.93	83.99	87.41
40	29.01	32.41	34.60	36.40	90	74.68	80.91	85.01	88.46
41	29.89	33.36	35.58	37.42	91	75.62	81.90	86.04	89.52
42	30.77	34.30	36.57	38.45	92	76.56	82.89	87.06	90.57
43	31.66	35.25	37.57	39.47	93	77.49	83.87	88.08	91.62
44	32.54	36.20	38.56	40.50	94	78.43	84.86	89.10	92.67
45	33.43	37.16	39.55	41.53	95	79.37	85.85	90.12	93.73
46	34.32	38.11	40.54	42.56	96	80.31	86.84	91.15	94.78
47	35.22	39.06	41.54	43.59	97	81.24	87.83	92.17	95.83
48	36.11	40.02	42.54	44.62	98	82.18	88.82	93.19	96.89
49	37.00	40.98	43.53	45.65	99	83.12	89.80	94.22	97.94
50	37.90	41.93	44.53	46.69	100	84.06	90.79	95.24	98.99

增补2号

提供话务与所需电路数的关系曲线

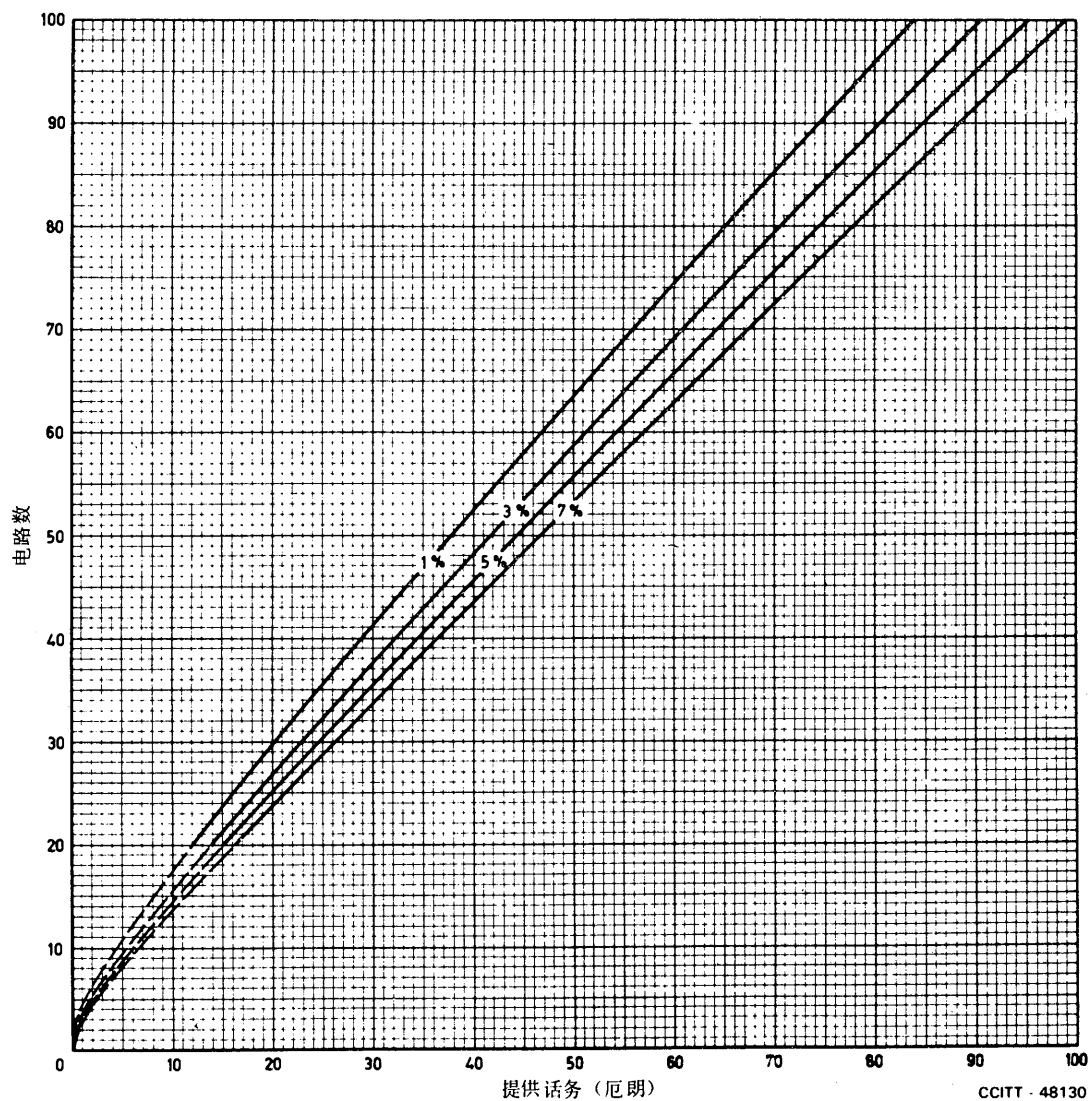


提供话务 (厄朗) 与所需电路数在以下几种情况下的关系:

- 表 1/E. 510中A和B的曲线;
- 厄朗公式 ($p=1\%$ 、 3% 、 5% 、和 7%);
- 自动电路小群的曲线 (见建议E. 520的附件A)。

图1

1 到20的电路数



提供话务 (厄朗) 与所需电路数按 ($P = 1\%$ 、 3% 、 5% 和 7%) 的厄朗公式的关系

图 2

11 到 100 的电路数

增补 3 号

国际网路中选择话务路由的资料

(课题 11/XIII 有关国际电话呼叫的实在接续 1973—1976 的研究结果)

(本增补的本文, 见增补 7 号, 卷 II .2, 桔皮书, 日内瓦, 1976)

增补 4 号

用计算机作网路规划和电路群计算

(本增补的本文, 见增补 8 号, 卷 II .2, 桔皮书, 日内瓦, 1976)

传输设备失效情况下电信业务与国际交换和操作过程的关系

1 在上一个十年里，国际网路发生了很大的变化。这些改变的产生主要由于：

- 长距离路由数量的增长；
- 构成各个长距离路由的电路数的增长；
- 在世界范围内采用国际自动业务；
- 国际网路一切方面有关的技术的发展：
交换部件的设计、传输设备的设计、路由选择和操作的策略；
- 将较隔绝的地区和只有小容量国际交换设备的话局纳入国际自动业务之中。

2 其结果在国际网路内部产生的环境和情况的复杂性，使得现在要发起矫正措施，规定一个单一的标准去抵消传输设备的损耗已不再可能。的确，传输设备整体或部份的失效，对所影响到的几个主管单位表现的状态各有不同。

3 国际交换和操作过程的很多方面都会影响由于传输设备失效造成的降低服务的程度，即也会部份地降低国际网路完成其设计话务负荷的能力，其中特别要强调下述几方面（列举的次序没有什么关系）：

- 全自动国际运行方式的采用，意味着以前全由话务员操纵的网路控制，现在直接由用户的习惯决定；
- 失效能影响到的路由数，和这些路由占它们直接连接的交换部件上的全部路由的比率；其范围随传输设备上配置电路方式的不同，可以从一整个的路由，到很多路由而每一路由各有少量电路。
- 任何一条没有配备备用传输设备的路由，对它所连接的国际交换部件的性能的影响；
- 由于直接连接到一交换部件上的一条或多条路由的全路由损耗，或几条路由的部份路由损耗，对该交换部件本身服务等级的影响；
- 在交换部件内部或在先前的国际或国内交换部件上采取措施，譬如采用号码闭塞或录音通知，以限制失效对服务的影响的各种方法；
- 失效对溢出的影响和自动迂回路由的方案；
- 使用国际交换部件的分集；
- 使用国际传输设备的分集。

4 保持服务的持续性的四种主要因素也值得注意：

- 可靠性，
- 分集性，
- 网路管理，
- 按类配备使服务得到恢复的冗余度。

5 显然，实际配备的传输设备不可能得到百分之百的可靠性，因此，改变保持服务的程度，不免要包括其余三种因素。这四种因素的相互作用，主要取决于各主管单位对其中每一种所给与的重视，因此加强了这样的看法：能够采取的矫正措施，相当程度上取决于各个主管单位的投资方针（器材和设备方面）和对未来规划的目标。

6 关于分集性，建议各主管单位考虑对一具体路由提供足够多的路径数，在各路径之间有相当水平的独立性。这种独立性可以将阻断或其他不利事件的影响尽可能地限制在该路由使用的一条路径上，从而降低其作用。

1) 这些信号的发送和/或接收经双方协商同意。

7 为了进一步帮助各主管单位研究影响降低服务程度的和由传输设备失效引起的国际交换和操作过程的那些电信业务问题,在有关服务持续性的研究课题23/11中包括了这些因素,在1985—1988研究期中进行研究。

增补6号

六号信号系统的网路管理信号

1 引言

CCITT的6号信号系统(S.S.No.6)可用作传送网路管理信号(NMS)的输送手段。如果各主管单位已对网路管理段的指定取得协商同意,这些信号可以在采用S.S.No.6的话局之间传送。

本增补对采用S.S.No.6传送NMS作详细介绍,并对这种信号的标准用法作指导。这种方案应在双边或多边各主管单位之间取得同意。

2 一般考虑

NMS中包含的信息不一定限于S.S.No.6电路,或限于两个采用S.S.No.6的国际交换局(ISC)。例如,如果一国家有几个ISC,在经过S.S.No.6链路传送到别的国家之前,可以要求每一个ISC分别将这些数据集中到一个地点,譬如到网路管理中心。如果一国的ISC中有的具有S.S.No.6的潜在能力,这样作特别有意义。这种情况下,可以从一系列的电信号中提取NMS,将要求一些与S.S.No.6系统配合的接口,此外,下面要详细说到,NMS的传送和/或对它的应答可能要求一些延迟。因为S.S.No.6链路没有能力作到这些信号的定时,只得在系统之外加入。接口装置也能实现这一功能。

接收NMS后,主管单位可以在网路管理中心中显示信息,并决定是否需要采取人工控制办法,或直接将该信号用于话务流的自动控制。如果采用自动控制,则网路管理中心应具有能力在必要时不受理接收到的信号和/或阻止信号发送。控制办法详见建议E.411。

3 发送的信号

S.S.No.6中可以发送三种信号:

- a) 目的地难于达到NMS:这一信息是指对一目的地的话务负荷能力。当对一目的地的应答试占比(ABR)异常地低时,即称这一目的地难于达到(HTR)。HTR号码可以是一个国家号码、一个地区(或城市)号码或一个话局号码。
- b) 电路全忙NMS:这一信息是指电路的可用度。当一路由的电路或到一目的地的电路全忙时,或(更好是)当一路由中(或到一目的地)剩下的空闲电路少于一规定数时,或当一路由的占用率已超过要求的门限值时,用一信号表示。
- c) 交换局拥塞NMS:这一信息指一个ISC的交换拥塞。

4 信号格式

每一信号由一个初始信号单元(ISU)和一个或二个后续信号单元(SSU)组成,随所发送的信号属何种类型而定。每一单元的格式如表1所示。

表 1

ISU	比特:	11101 (1-5) 标题码	0000 (6-9) MUM的ISU	X X X X X X X (10-16) 段号	X X X X (17-20) 管理信息	X X X X X X X X (21-28) 检验			
	比特:	17.20 管理信息 0000 难以达到的目的地 0001 电路全忙NMS 0010 交换局拥塞NMS 0011-1110 备用 1111 段恢复证实							
SSU	第1SSU	比特:	00 (1-2)* 标题码	01 (3-4) 长度	X X X X (5-8) ISC 码	X X X X (9-12) 理由码	X X X X (13-16) D 1	X X X X (17-20) D 2	X X X X X X X X (21-28) 检验
	第2SSU	比特:	00 (1-2) 标题码	01 (3-4) 长度	X X X X (5-8) D3	X X X X (9-12) D4	X X X X (13-16) D5	X X X X (17-20) D6	X X X X X X X X (21-28) 检验

注 1— 第 1SSU 的 5—8 比特 ISC 码: 这种码指出网路管理信号所适用的发送主管单位内的 ISC (或 ISC 群)。最多可指示 16 个 ISC。

注 2— 第 1SSU 的 9—12 比特理由码: 每一信号最多可得 16 个信息等级的容量, 详见 § 5。

注 3— 对于交换局拥塞信息, 只需要第 1SSU。

注 4— 对于目的地难予达到和电路全忙信息, 可以用一个或二个 SSU。这随表明每个 HT 码或目的地忙所需的数字数而定; 第 1SSU 中的 13—20 比特给出两位数 D₁ 和 D₂, 第 2SSU 中的 5—20 比特给出其他 4 位数 D₃ 到 D₆。

注 5— 第 1SSU 的 3—4 比特长度标志: 在只用一个 SSU 时定为 00, 需要二个 SSU 时定为 “01”。

5 标准用法

用于每一种信号的理由码的数量, 和每一种信号的具体用法, 将由双边或多边协商同意制定。下面所示为可以发展的系统用法的说明:

5.1 目的地难予达到 NMS

第 1SSU 的 (9—12) 比特表示的理由码:

0000: ABR 低于 “任意规定的” 门限值。

0001¹⁾: ABR 低于 “高” 门限值。

0010¹⁾: ABR 低于 “中” 门限值。

0011¹⁾: ABR 低于 “低” 门限值。

0100-1111¹⁾: 备用。

网路管理信号给出在国际网路中或在国内网路选出的部份中查找有问题的地区的范围。

这种信号可以被发话国看作衡量到目的地的负荷能力不足的尺度, 或者是看作衡量到该国国内部份网路的全部话务的尺度。

负荷能力不足, 可能是到目的地的路由上高度的拥塞和/或很低的应答占用比造成的。特别是, 如果应答占用比降到很低, 则电路群的占用率也可能下落, 电路群的门限值告警可能不发出来。信号的意义可以如下:

- 0000 表示到目的地的全部话务应该按预定的期间停止（例如30s）。
- 0001 表示可以接受一些转接话务（例如50%，其余50%作号码闭塞或另选路由经过别的局）。本信号也要在缓慢的间歇时间（30s）重复。
- 0010 表示服务情况比“0001”的坏，例如只能接受10%的试占，而90%应号码闭塞或另选路由。本信号也将在缓慢的间歇时间（30s）重复。
- 0011 表示服务情况比“0010”的坏，例如，经过该局的全部话务应予100%号码闭塞。本信号每隔2—3分钟更新一次。
- 收到这种信号的局要采取适当措施，譬如将话务转接到记录设备，或到别的能成功地完成呼叫的该局。

难以达到的目的地，用完全国际号码的数字 D_1 到 D_6 来识别。至少，必须有目的地国家号码，并可能包括附加数字，表明国家内部的拥塞。如果没有中继电路号码，则意味着问题涉及整个的国内网路。特殊的十六进制数字的意义如下：

- A¹⁾： 国际号码中的数字0。
- B¹⁾： 编码11。
- C¹⁾： 编码12。
- F¹⁾： 号码完毕，不需要进一步分析。在规定的目的地号码少于6位时使用。

例

D_1	D_2	D_3	D_4	D_5	D_6	目的地
6	1	2	6	3	A	悉尼，澳大利亚+612630X X X X
1	2	1	2	9	3	美国纽约+121293X X X X X
7	C	9	A	3	F	苏联莫斯科编码12，903
9	1	2	B	F		孟买，印度，编码11话务员
8	5	2	F			香港内部网路+852

5.2 电路全忙NMS

第1SSU的（9—12）比特表示的理由码：

- 0000： 超过电路全忙门限值。
- 0001²⁾： 低度拥塞。
- 0010²⁾： 中度拥塞。
- 0011²⁾： 高度拥塞。
- 0100—1111²⁾： 备用。

电路占用率超过现用的门限值时发“0000”信号。例如，到目的地的全部直达电路都忙，或譬如说，95%被占用，这种情况就会出现。另一方面，当直达和迂回路由的电路出现拥塞时，转接局可以发出这一信号。

转接局在直达电路上的门限值超过之后发出信号，即可将优先权给与本地发出的话务。收到这种信号后，应起动一个定时器，在定时的期间内，应将话务改经别的局发送到要求的目的地。如果在定时的期间内再收到信号，定时应重新开始。定时器的时限过去之后，到该目的地全部话务的控制应即恢复正常。例如：

- 检测到电路全忙时，发出“0000——全部话务停止信号”。在接收端应起动定时器（例如30s）。
- 如果转接局判定它能够在发送NMS之间的期间插入处理一些转接话务，于是它应有选择地向那些局，即用该转接局作到某一目的地的首选路由的那些局，发送第二种信号“0001——低度拥塞——在以后X秒钟内闭塞话务”。
- 向较大的局，即已有直达路由到某一目的地，而可能经过该转接局溢出话务的那些局，发送第三种信号“0010——中度拥塞——在以后Y秒钟内闭塞话务”（其中Y大于X）。
- 因传输失效或极高的话务水平，可以断定在一个相当长的期间任何呼叫都不能接通时，发出第四种信号“0011——高度拥塞——在以后Z秒钟内闭塞话务”（其中Z大于X、Y或30s）。

这样，如果再出现拥塞，则需要在时间 $t = X - 1s$ 、 $Y - 1s$ 、 $Z - 1s$ 时再发送信号“0000：电路全忙——话务停止”，使接收端的定时器重新起动，再度按发送端所要求的期间阻止话务进入。

电路全忙信号意义小结如下：

0000: 全部话务应停止最多可达30s。

0001: 不久即能处理一些转接话务 (例如6到12s),

0010: 过一段时间后即能处理转接话务 (例如12到24s)。

0011: 处理转接话务需很长的时间延迟 (例如延迟呼叫1—2分钟)。

此外, 数字D₁到D₆也用来表示与遭到拥塞的电路群相应的目的地。

5.3 交换局拥塞NMS

全部呼叫的这种信息, 压缩到一个SSU中编码。理由码如下:

0000²⁾: 中等拥塞—1级,

0001²⁾: 严重拥塞—2级,

0010²⁾: 不能处理呼叫—3级,

0100—1111²⁾: 备用。

本信号的功能在于通知其他局, 这一特定的ISU (在SSU中用5—8比特表示) 正遭到过负荷。收到这一NMS的一切ISC都应采取即时的措施限制到该局的话务。

限制的等级按收到的信号的级别决定。例如, “0000——中等拥塞——1级”可以要求限制转接话务, 而“0010——不能处理呼叫——3级”则需要禁止一切话务 (转接的和直达路由的)。

信号通常应通过各拥塞级逐步变化, 例如, 不应该从拥塞1级直接过渡到拥塞3级, 反过来也不对。当接收地点用这种信号来控制话务时, 这样可以保证平滑的操作。

发出这种信号, 除了是因为该话局发生技术故障之外, 也可能是由于到难以达到的目的地的呼叫过多。

最初的话务限制一经实行, 网路管理人应该努力查明过负荷的原因是否由于话务, 如果是, 则采取适当的措施对造成这一原因的目的地加以隔绝。

6 S. S. No. 6 网路管理信号的产生

关于交换局拥塞的网路管理信号, 应作为电话局内的一种高优先动作, 产生并提供给S. S. No.6信号链以供发送。

其他信号, 如电路全忙等, 在检测到拥塞或占用率超过所要求的门限值之后, 只要可行应立即发送。对于表示目的地难以达到的目的地HTR NMS信号也是一样。

如果情况仍旧不变, 在一定的期间 (例如30s)应重发信号。这种情况下, 并不要求接收端发送证实信号。如果规定的时间期间 (30s)已经过去, 信号没有重发, 接收端ISC也将超过时限, 由于收到这种信号而采取的一切控制措施也随之取消。

7 信号的分配

因为每个ISC都能为通过它的交换机的一切话务产生网路管理信号, 在将任何NMS分配给其他局之前应作选择分析。

应进行如下的考虑:

- a) 一切网路管理信号都是为了要求先前的ISC采取措施。如果先前的ISC对这种信号不能作出反应, 则该信号通常不应送去。
- b) 除非在最近几分钟从一个先前局曾有难以达到的目的地的话务来到, 否则不需要对该局发送“目的地HTR”网路管理信号。
- c) “网路全忙”信号可以只送给事先要求过这种信息的那些局。这样可以剔除不需要的信号, 尤其是在别的ISC并不使用本局接通其目的地时。
- d) 交换局拥塞信号应同时向一切局广播, 使在本ISC中能出现一个话务负荷的总下降, 直到找出真正的原因并恢复正常情况时。

2) 这些信号的发送和/或接收经双方协商同意。

- e) 所有这些网路管理信号是用来突出异常情况的。在“正常”情况下不送信号。在产生信号和接收信号的地方都采用定时器,可将数据链上和发送及接收信号的各ISC中的负荷减至最小。

8 S. S. No. 6 网路管理信号的接收

虽然在S. S. No. 6中网路管理信号的优先等级比电话信号低,但还是应该尽可能快地对它作出反应。

表示交换局拥塞的NMS应按最高一级优先处理。应该用紧急指示引起国际网路管理中心(INMC)的人员的注意,从而采取步骤限制各方面到该话局的话务。(参见建议Q. 297)。

增 补 7号

评价和开通迂回路由网路指南

评价迂回路由网路的系统过程由若干不同的步骤构成。

附件A的流程图表明这些步骤,提供作为指导。主管单位可视环境的需要自行扩展、删节或变更这些步骤的顺序。

各步骤可以归总为以下六个处理过程:

- 找出迂回路由。
- 预甄审。
- 搜集数据。
- 评估。
- 开通。
- 监视。

1 找出迂回路由

终端的主管单位选择一条迂回路由。

与对端主管单位达成临时协议,采用选出的迂回路由,两端主管单位与转接主管单位达成临时协议,对采用它的网路作迂回路由进行勘查。

如果达不成临时协议,则选择其他迂回路由,如没有可供利用的路由,则放弃本过程。

2 预甄审

终端主管单位负责传输、路由和完成呼叫的组织机构使用已有的数据,分析利用迂回路由的可行性。

如果得出反对的结论,则另选别的迂回路由,如没有可选的路由,则放弃本过程。

3 搜集数据

在对提出的迂回路由作评估之前,向获得补充资料有关的一切主管单位发出调查表。

该调查表可以包括对传输、路由、呼叫完成比、话务分布概况、电路成本、转接费用等的征询。

如果对调查表无回答,或提供的资料表明迂回路由不合适,则另选其他迂回路由,如没有可选的,则放弃本过程。

4 评估

按照建议E. 522计算迂回路由网路。

如果迂回路由上需要增加电路，而且要求增加的数量超过已有可供利用的容量，则另选其他迂回路由。如没有别的迂回路由可用，主管单位可考虑决定保留所选的迂回路由和接受成本上的损失。

5 开通

进行最后的协商，向迂回路由网路有关的一切主管单位请求批准。

协商的内容包括通报的过程和迂回路由上记录话务溢出的责任。

如果达不成最后的协议，则另选别的迂回路由，如没有可选的则放弃本过程。

6 监视

定期记录和交换迂回路由的话务量和负荷能力数据。

附 件 A

(属增补 7 号)

评价和开通迂回路由网路的流程

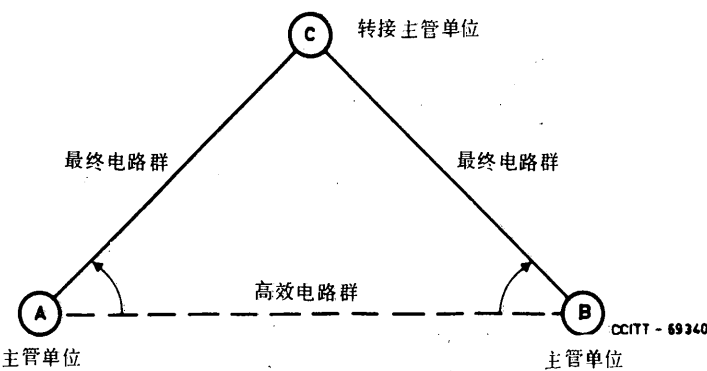
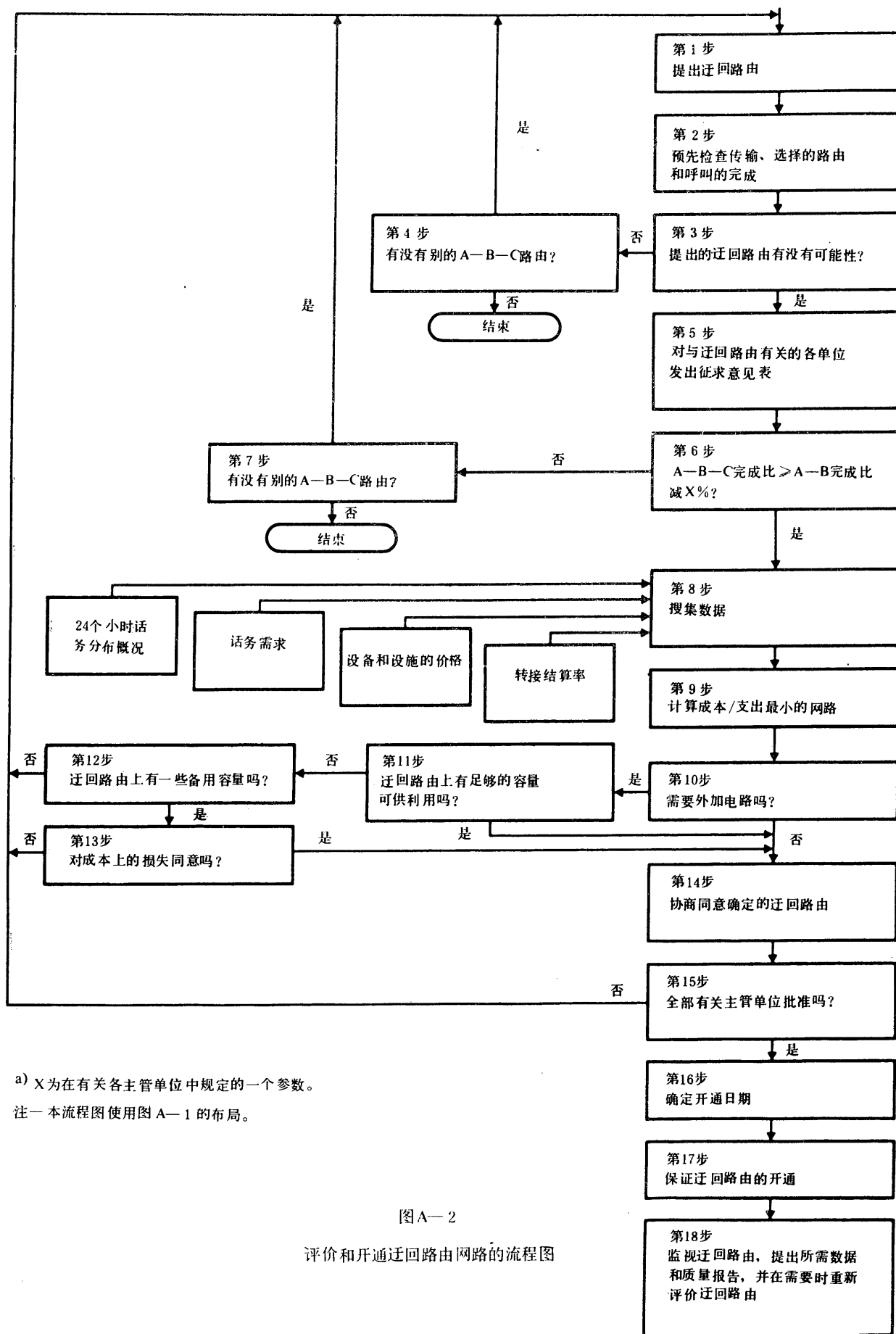


图 A-1
迂回路由网路



a) X为在有关各主管单位中规定的一个参数。

注—本流程图使用图A—1的布局。

图A—2

评价和开通迂回路网络的流程图

CCITT - 70 690

电 话 网 路 上 的 非 话 业 务

1 非话呼叫特征

现在, 电话网路能够对一系列非话业务的应用提供载体服务。其中包括:

数据 (模拟编码),

传真,

图象电报,

话频电报。

话频电报不在公众电话交换网 (PSTN) 上传送。而图象电报呼叫使用与通常业务分开的电话电路, 如建议 E. 320 中所述。因此, PSTN 上的呼叫, 下面只考虑数据和传真业务。

对电话网路负荷这些业务的适应性, 可能需要给与特殊的考虑, 因为这些业务的具体特征在以下几方面与电话业务的特征不同:

a) 这些业务的传输特性为连续功率负荷, 而不像语音中是音节猝发。

b) 非话业务的 24 个小时业务分布概况通常与电话业务的不同, 但与其他如用户电报等非话业务则相似。

c) 呼叫占用时间通常比电话业务短得多。

在 1980—1984 研究期收集的, 关于 b) 和 c) 两方面的进一步资料, 见附件 A。

2 连续功率负荷引起的问题

2.1 信号系统问题

非话业务信号会干扰电话电路的信号系统, 反过来也会受电话信号系统干扰。

数据或传真信号会在使用带内线路信号方式的信号系统相干扰, 如与 4 号、5 号和 R1 等信号系统。为此, 非话呼叫应采用在 V 系列和 T 系列建议中提出的标准化系统, 因为设计这些系统时, 或避开特定的信号系统频率, 或采用信号接收器的保护电路, 以防止与标准信号系统相干扰。

尽管有了上述的防护措施, 有时仍会发生信号系统的接收器短时间地被负荷的业务信号控制。这种情况下, 信号系统接收器中的分隔装置会动作, 在接收的业务信号方面造成短暂的中断。

2.2 传输方面的问题

2.2.1 对传输系统的干扰

如果非话呼叫的比例较大, 会增加传输组合 (基群或超群) 中的总功率负荷。这样, 会引起信号群的失真和/或功率限制器的动作, 从而对同一传输组合中的其他呼叫或业务产生不利影响。

为了节省国际话路的设备, 有些国际传输系统可以配上语音插空系统, 如 TASI 之类。由于利用了通常在语音对话中存在的沉寂期间, 得到增加电路的好处。持续不断的非话业务信号会造成语音检测器的持续动作, 从而导致电话电路长时间地占用传输信道。这样反过来又增加了不可忽视的语音削波的概率, 情况严重时出现没有信道可供利用的凝固现象。因此, 并行的电话呼叫的语音质量会受到影响, 其结果需要减小语音插空系统得到的好处。

语音插空系统的资料可查阅卷V I.1中增补2号。

2.2.2 被传输系统干扰

事实可能是这样：普通的语音信道并不提供合适的传输路径给某些类型的非话业务，以致造成差错性能不合格，或最坏情况下根本不能使用。

回声抑制器不允许传输双工数据，除非是首先加上音控封闭信号再立即跟上业务信号。

有些类型的传输系统并不适用于传输较高速的数据。特别是自适应差分脉码调制(ADPCM)，对语音信道使用32 kbit/s 编码技术，不适用于较高的数据速率，譬如9600bit/s。

3 克服困难的办法

如果非话业务在电话网路上的传输由于上述原因出了问题，有关的主管单位应采取下列措施：

3.1 为每一个双边关系应作出商务和制定规章的安排，以认定需要对非话业务提出规定的服务质量参数。

3.2 如果有关主管单位决定某种业务必须使用，则可以采取两种探索：

- a) 只使用对非话业务具有可靠性能的传输系统；
- b) 如果不如此就要出现传输不可靠的话，可对整个或部分网路进行分开编路由。

3.3 在上述b)情况下，需要知道什么时候用户发出非话呼叫。有三种方法来达到：

- i) 明确用户线是一种只发非话呼叫的，例如，是传真终端。
- ii) 用户向网路送出某种形式的业务标志，表明要求一次非话呼叫。
- iii) 用户在国际（或国内）号码之前先拨或选择一个特殊的前缀，表明要求一次非话业务呼叫。

如果选择分离路由的话局直接利用这些标志，则只需将这种标志与所拨号码结合起来选择路径即可。如果不是这样，就需要采用一种合适的信号系统，将这种标志发送到一个特殊的选择地点去。采用含有特种呼叫类别的信号系统就可达到这一要求。尤其是R₂、6号和7号信号系统，其中已提供了“数据呼叫”的呼叫类别，如双方同意，5号信号系统也行。在有关的话局用“入口通路”标志，或在信号系统内用特种呼叫类别，都可将分离路由延续遍及整个网路。对非话呼叫的这种特殊安排，可能对计费率有所影响。

4 对数字电话网的特殊规定

采用综合数字电话网时，按端到端的方式传送数据，就有可能使用数字比特流而不用模拟调制信号。在ISDN的特色实现以后，电话和非话两种业务的要求均能满足。但是，在ISDN之前，允许传输数据呼叫的过渡方案仍可存在。

与电话呼叫的呼叫接续原则相较，还需要作下列规定：

- i) 只允许选择兼容的数字电路，例如，一切电路均用64Kbit/s 传输。
- ii) 可以使用数字语音插空(DSI)系统，除非它能被封闭。
- iii) 任何A律到μ律的变换器，必须作成对数字比特流是透明的。
- iv) 一切回声抑制器或消除器必须封闭。
- v) 不能使用数字传输衰减器。

附 件 A

(属增补 8 号)

非话业务的电信业务特征

A.1 平均呼叫时长

电话和非话业务之间,其呼叫时长相差很大。大多情况下,非话业务的平均呼叫时长在三分钟以内,约为电话业务的一半甚或三分之一。

A.2 24 个小时分布概况

A.2.1 在发、受两端国家之间时差大的情况下,电话和非话业务分布情况的差别是显而易见的。

A.2.2 非话业务的高峰小时变为1700到1800之间,即在发端国的商务结帐时间。

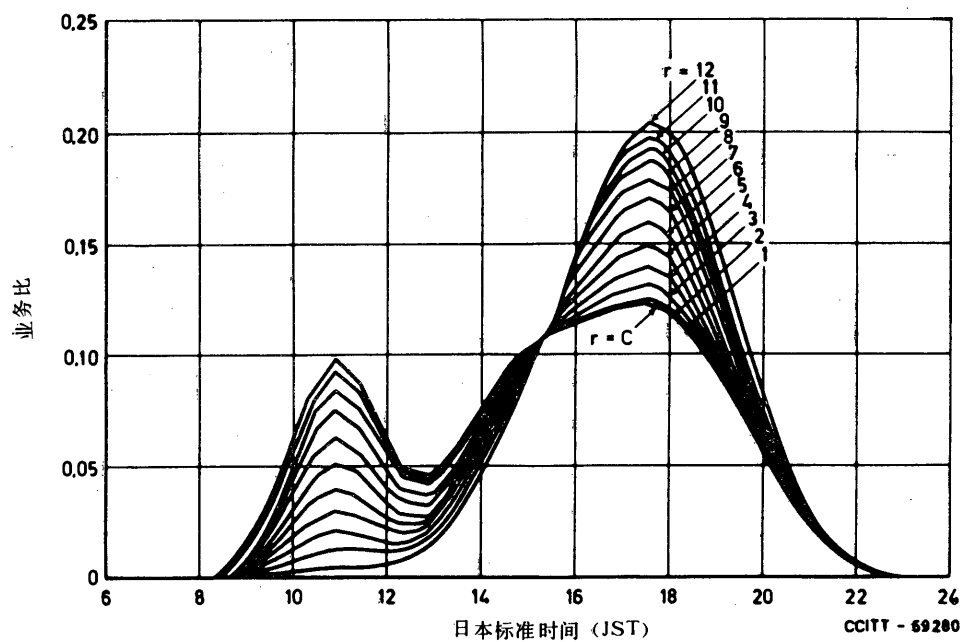
A.2.3 非话业务的24个小时分布概况似乎与用户电报业务的很相似(参见图A-1)。

A.3 观察的统计值

A.3.1 英国进行的观察

- a) 在路由忙时附近,半自动测量得到与早先人工调查相似的结果。即发与收平均为7%,进一步增大了对研究的信心。
- b) 非话业务的分布状况在发与收两方向不一样。记录了发方向典型的很高水平的非话业务。这些高水平业务出现在1730到1830GMT之间,各天的变化在56%到70%之间。在收方向测试的业务水平略低,在0730到0830GMT之间,在18%到30%之间变化。全部业务的路由忙时在1000到1100GMT之间。在上面所说的两个非话忙时以外的时间,非话业务通常都低。
- c) 虽然b)中的非话业务百分率都高,但因这两个期间都在路由忙时之外,所负荷的实际非话业务通常还是低。
- d) 所测量的非话业务的目的地和业务源,其地方时间为GMT+9小时,而非话业务的分布情况似乎表明:英国的用户在英国的商务结帐时间向目的地国家发送数据。

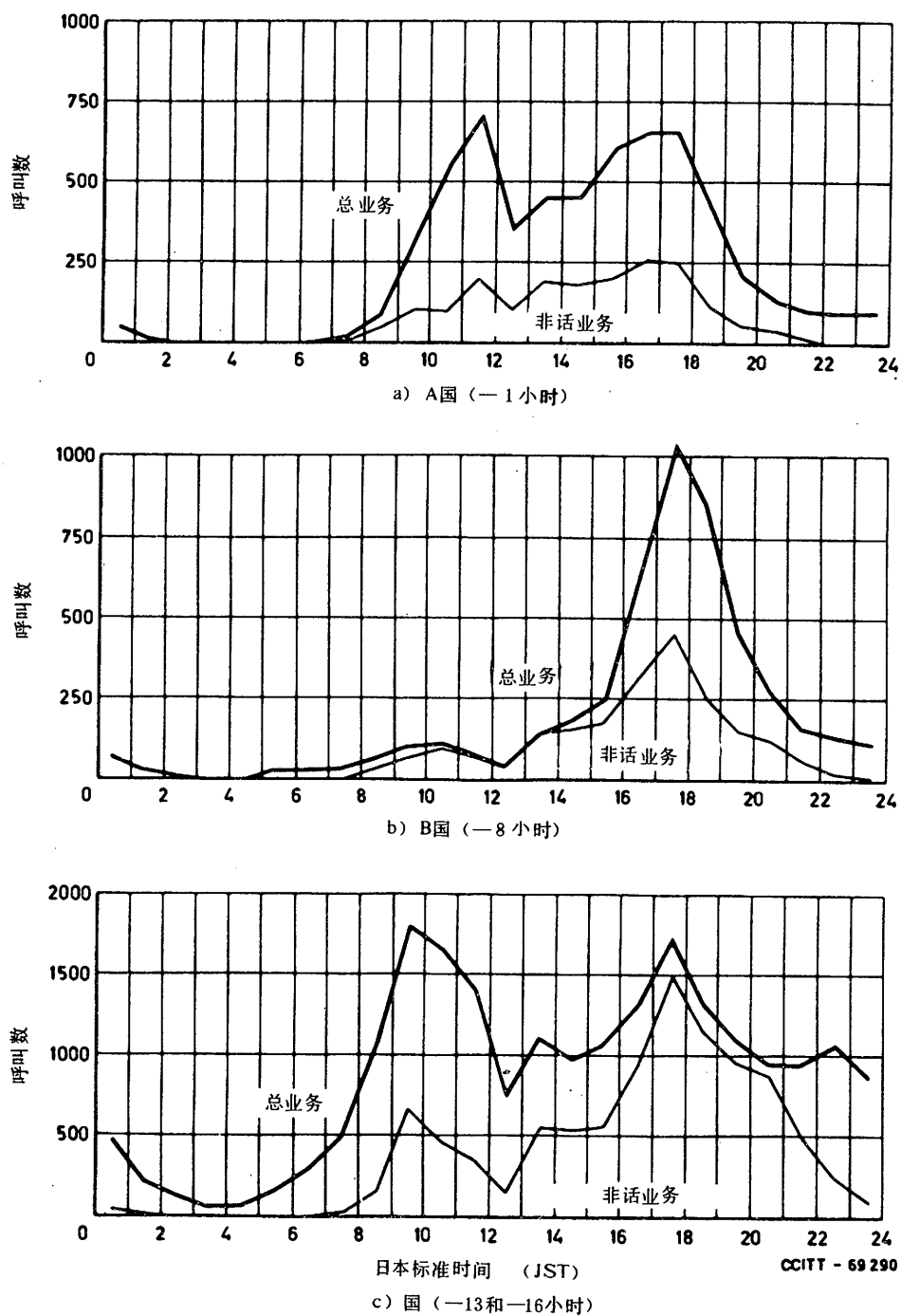
注一 24个小时分布概况所记录的是到远东的目的地和从远东目的地来的话务。这一测量连续进行5天,交替地调查发送和接收的方向,根据随后的分析,得到上述结论。



图A—1

用户电报的24个小时业务分布概况（理论的）[1]

A.3.2 KDD进行的观察结果如图A-2和A-3所示。

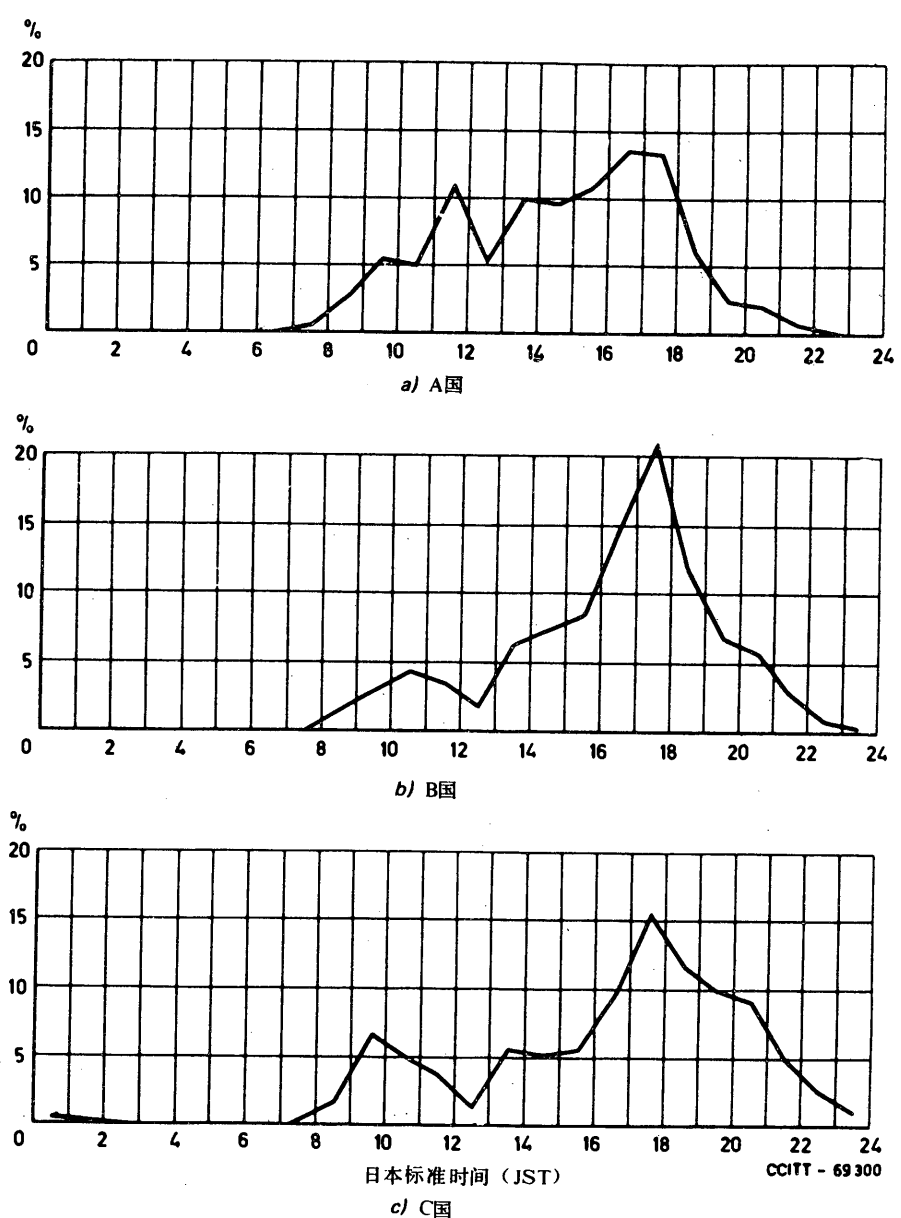


注 1 — 这些图表示从日本呼出的业务。

注 2 — 这些图表示呼叫数，而不是业务量。

图A—2

完成的总业务在24个小时中的分布



图A—3

非话业务的24个小时分布概况
(用集中比表示)

参 考 文 献

[1] HATORI (N.), YAMADA (K.): Traffic characteristics of international telex calls, 7th ITC, No. 443, Stockholm, July 1973.

