

国际电信联盟

**ITU-T**

国际电信联盟  
电信标准化部门

**D.156**

**修正 2**  
(09/2012)

D系列：一般资费原则

一般资费原则 – 国际电话业务中的计费和结算

---

网络外部性

**修正2：新附件 B – 网络外部性溢价的确定**

ITU-T D.156 建议书 (2008年) – 修正 2

ITU-T



## ITU-T D系列建议书

### 一般资费原则

术语和定义	D.0
一般资费原则	
专用租用电信设施	D.1–D.9
专用公用数据网数据通信业务所使用的资费原则	D.10–D.39
国际公众电报业务的计费和结算	D.40–D.44
国际话传电报业务的计费和结算	D.45–D.49
GII-互联网适用的原则	D.50–D.59
国际用户电报业务的计算和结算	D.60–D.69
国际传真业务的计费和结算	D.70–D.75
国际可视图文业务的计费和结算	D.76–D.79
国际相片传真业务的计费和结算	D.80–D.89
移动业务中的计费和结算	D.90–D.99
<b>国际电话业务中的计费和结算</b>	<b>D.100–D.159</b>
国际电话和用户电报账目的编制和交换	D.160–D.179
国际声音和电视节目的传输	D.180–D.184
国际卫星业务的计费和结算	D.185–D.189
月度国际账目资料的传送	D.190–D.191
公务电信和优惠电信	D.192–D.195
国际电信账目差额的结付	D.196–D.209
综合业务数字网（ISDN）上提供国际电信业务的计费和结算原则	D.210–D.269
下一代网络（NGN）的计费和结算原则	D.270–D.279
通用个人通信的计费和结算原则	D.280–D.284
智能网支持业务的计费和结算原则	D.285–D.299
地域性适用的建议	
欧洲及地中海海域适用的建议	D.300–D.399
拉丁美洲适用的建议	D.400–D.499
亚洲及大洋洲适用的建议	D.500–D.599
非洲地区适用的建议	D.600–D.699

欲了解更多详细信息，请查阅ITU-T建议书目录。

# ITU-T D.156 建议书

## 网络外部性

### 修正 2

#### 新附件B – 网络外部性溢价的确定

#### 摘要

本附件提供计算网络外部性溢价的方法。

#### 更新历史

版本	建议书	批准	研究组
1.0	ITU-T D.156	2008-10-30	3
1.1	ITU-T D.156 (2008年) 修正1	2010-05-21	3
1.2	ITU-T D.156 (2008年) 修正2	2010-09-07	3

## 前言

国际电信联盟（ITU）是从事电信领域工作的联合国专门机构。ITU-T（国际电信联盟电信标准化部门）是国际电信联盟的常设机构，负责研究技术、操作和资费问题，并且为在世界范围内实现电信标准化，发表有关上述研究项目的建议书。

每四年一届的世界电信标准化全会（WTSA）确定ITU-T各研究组的研究课题，再由各研究组制定有关这些课题的建议书。

WTSA 第 1 号决议规定了批准建议书须遵循的程序。

属 ITU-T 研究范围的某些信息技术领域的必要标准，是与国际标准化组织（ISO）和国际电工技术委员会（IEC）合作制定的。

## 注

本建议书为简明扼要起见而使用的“主管部门”一词，既指电信主管部门，又指经认可的运营机构。

遵守本建议书的规定是以自愿为基础的，但建议书可能包含某些强制性条款（以确保例如互操作性或适用性等），只有满足所有强制性条款的规定，才能达到遵守建议书的目的。“应该”或“必须”等其它一些强制性用语及其否定形式被用于表达特定要求。使用此类用语不表示要求任何一方遵守本建议书。

## 知识产权

国际电联请注意：本建议书的应用或实施可能涉及使用已申报的知识产权。国际电联对无论是其成员还是建议书制定程序之外的其它机构提出的有关已申报的知识产权的证据、有效性或适用性不表示意见。

至本建议书批准之日止，国际电联尚未收到实施本建议书可能需要的受专利保护的知识产权的通知。但需要提醒实施者注意的是，这可能并非最新信息，因此特大力提倡他们通过下列网址查询电信标准化局（TSB）的专利数据库：<http://www.itu.int/ITU-T/ipr/>。

© 国际电联 2012

版权所有。未经国际电联事先书面许可，不得以任何手段复制本出版物的任何部分。

## 目录

页码

B.1	引言 .....	1
B.2	方法 .....	1
B.3	结果 .....	3
B.4	结论 .....	4



## 网络外部性

## 修正 2

## 新附件B – 网络外部性溢价的确定

(本附件是该建议书的组成部分。)

## B.1 引言

若干年来，第3研究组及其区域资费组一直在讨论在发展电信方面需要考虑的网络外部性问题。2008年，经讨论通过了D.156建议书附录，其目的是确保发达国家向发展中国家支付网络“外部性”溢价，从而为后者电信网络的迅速发展提供便利。正如全权代表大会第22号决议（2006年，安塔利亚，修订版）所规定，外部性溢价的主要目的是缩小数字鸿沟，并确保所有人均能获得相关服务。世界电信标准化全会（WTSA）通过D.156建议书的条件是制定两个旨在便于建议书实施的补充附录，第一个有关审慎措施的附录由第3研究组在于2010年在韩国首尔举行的会议上通过；第二个涉及溢价确定的附录（其工作刚刚结束）是本文稿的主题。

本文件着重阐述两个要点：方法和结果分析。

## B.2 方法

本文件探讨两个方式。首先需要以VAR建模方式显示网络效应的存在，之后需要对相关外部性溢价做出评估。

## B.2.1 VAR 模型

可通过两个阶段的工作完成该建模：单位根检验和Granger检验。

## a) 探讨数值之间的关系

用于该工作的理论性VAR (p)模型使用了下列矩阵形式：

$$Y_t = A_0 + \sum_{i=1}^p A_i Y_{t-i} + \varepsilon_t$$

式中  $Y_t = \begin{pmatrix} Inv_t \\ Traft_t \\ Abo_t \end{pmatrix}$  为分析变量的矢量， $A_i = \begin{pmatrix} a_{1i}^1 & a_{1i}^2 & a_{1i}^3 \\ a_{2i}^1 & a_{2i}^2 & a_{2i}^3 \\ a_{3i}^1 & a_{3i}^2 & a_{3i}^3 \end{pmatrix}$  为系数的矩阵， $A_0 = \begin{pmatrix} a_1^0 \\ a_2^0 \\ a_3^0 \end{pmatrix}$

为该模型的稳定性矢量， $\varepsilon_t = \begin{pmatrix} \varepsilon_t^1 \\ \varepsilon_t^2 \\ \varepsilon_t^3 \end{pmatrix} \sim BB(0, \Sigma)$  为白噪声。

在矢量Y中，在出现单位根时，可能需要进行序列转换。下述为单位根检验方法。

## b) 单位根检验

发展中国家电信市场结构的一项主要特征是新运营商的进入。因此，描述行业特征的经济序列产生了断点，特别是在投资、流量和签约用户。这一情况在该序列的地理分布（图1）中得到了证实。在出现结构断点时，传统的单位根检验方法不再适用（Augmented Dickey-Fuller(ADF)（增广迪基富勒））（Perron, 1989年），因此，我们应用了Zivot-Andrews（1992年）测试，其优势在于加入了内生断点（结构迁移）并就序列中是否存在单位根进行了测试。与ADF检验类似，这一测试使用三种模型，其依据分别是数据是否反映了稳定性的中断、趋势或二者兼而有之（稳定性和趋势）。我们倾向于采用后一种模型，换言之，我们的假设是这些序列在趋势和稳定性方面均会发生变化，因此，基本模型的公式如下：

$$y_t = \mu + \beta t + \delta y_{t-1} + \theta I_{t>TB} + \gamma(t - TB)I_{t>TB} + \sum_{i=1}^k \eta_i \Delta y_{t-i} + \varepsilon_t$$

式中 $TB$ 为断点的日期（ $1 < TB < T$ ）， $I$ 为指示函数。

本测试中使用的零假设为  $H_0: \delta = 1$ 。当计算得出的统计  $t$  小于列表门限值时，拒绝使用零假设。

### B.2.2 规则的建立

我们将考虑南部国家与经合发组织（OECD）国家之间的投资比值已知。在这些国家数据的基础上，我们假设其呈线性发展（该比值具有恒定的增长率），因此等值水平线可以通过下述公式来判定：

$$T = \frac{\ln(r_T/r_0)}{\ln(1 + \alpha)}$$

式中 $\alpha$ 为假设恒定的增长率， $r_T$ 为南部国家与OECD国家之间的投资比。该表达式有助于我们确定固定时间范围内比值 $r$ 的增长率。

最后，当比值等于1时，可得出下述增长率：

$$\alpha = \exp\left(\frac{\ln\left(\frac{1}{r_0}\right)}{T}\right) - 1$$

根据所得到的不同比值，将后者与实际比值做出比较，之后对弥补差距所需的附加投资做出估算。假设 $r^*$ 为预期比值， $r_p$ 为预测比（预测），则附加投资可通过下列等式得出：

$$I_t^* = I_{ocde} \times r^* - I_{sud}$$

因此估算溢价为附加投资与预期流量之间的比值，其基础设想是只能通过加价找到附加投资所需的资金。

$$\Delta P = \frac{I_t^*}{Trafic_t}$$



### B.3 结果

我们将通过两个分节介绍结果：一方面我们将演示网络效应的存在，另一方面我们将努力确定溢价。

#### B.3.1 网络效应的存在

表1所示为单位根检验结果。结果显示，投资序列在2007年1月出现结构性断点（图2）。在门限值为1%时，单位根存在的零假设不能令人接受。然而，对所涉网络签约用户数而言，门限值分别为1%、5%和10%时，单位根的存在得到认可（零假设不得被排斥）。

表B.1：单位根检验

	投资		流量		订户	
	ADF（无断点）					
	趋势	无趋势	趋势	无趋势	趋势	无趋势
水平	-2.171	1.787	-3.523	2.808	-2.300	9.334
一阶微分	-8.858	-12.200	-11.155	-12.417	-8.107	-7.161
Zivot-Andrews						
	t-min	日期（断点）	t-min	日期（断点）	t-min	日期（断点）
	-8.397*	1月7日	-6.809*	1月7日	-3.387	1月6日

\* 1%有效水平

在进行最终分析时，投资与流量序列静止不变，同时考虑到其结构断点和签约用户序列（签约用户数量）为1阶积分（一阶微分ADF检验）。

因此在确立VAR模型的矢量Y时，已进行了适当转换，因此矢量Y不包含初始变量，但包含经转换的变量。

在对VAR模型做出估算前，我们应当首先找到假设模型中的最佳滞后阶（p），该工作在信息准则（AIC、SC、HQ），似然比（LR）和预测误差（FPE）的基础上完成。根据结果（表4），我们用 $p = 15$ 对模型做出估算。Granger测试的结果（表5）和对模型的首次估算表明，我们可以将“签约用户增长率”这一变量视为外生变量，因此将模型缩减为两个内生变量。

对VAR模型的估算表明，增加投资对流量具有积极效应（时间至少滞后两个月）。然而，当网上流量增加时，这往往会减少投资量（14个月之前的投资负增长）。在第14个月时，由于（此前14个月）开始生成的流量而出现投资正增长。签约用户数量的持续和正面增长率具有降低流量和投资量的效应。实际上网络签约用户增长应增加呼叫数量，然后，由于网络规模有限，并非所有呼叫均能接通至目的地。这意味着由签约用户增长造成的流量减少事实上是可以得到弥补的流量损失，如果网络规模足以吸收所有流量的话。

震荡分析表明，流量的单位震荡在震荡后的头两个月具有减少投资的效应，而总体上却可以增加投资。在震荡后的第11个月左右震荡效应消失。

在投资震荡情况方面，流量仅在一个月的滞后时间后即出现上扬。在震荡六个月后，震荡效应消失。然而，震荡不会自行消退，因为从第13个月开始它依然是正数。

### B.3.2 外部性溢价的确定

现已计算了5-15年的增长率情况（表2）。

**表B.2: 不同时间范围内的增长率**

时间范围	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
增长率	1.5590	1.1881	0.9565	0.7991	0.6854	0.5997	0.5328	0.4792	0.4353	0.3987	0.3678

由于已知比值增长率，因此必须为7-15年时间范围的这两组国家提供投资预测。五年或六年的时间范围不切合实际，因为这将要求每年的增长率达到118%至156%。

由此可确定实现所期望的增长率所需的预期附加投资（支持）。

对计算结果的总结（表3）表明，流量增长取决于时间范围。价格增长在16.85%（7年）至4.9%（15年）之间变化。此外下表还显示了价格方面的结果。

**表B.3: 不同时间范围的价格情形**

时间范围（年数）	7	8	9	10	11	12	13	14	15
增长率（%）	16.85	13.66	11.35	9.61	8.25	7.16	6.27	5.53	4.90
前平均价格（€）	0.1446	0.1446	0.1446	0.1446	0.1446	0.1446	0.1446	0.1446	0.1446
新的平均价格（€）	0.1690	0.1644	0.1610	0.1585	0.1565	0.1550	0.1537	0.1526	0.1517

## B.4 结论

在本文中，我们将考虑到网络外部性的流量溢价做出了估算，其目的是促进发展中国家电信基础设施的发展。为此，我们据经济理论和统计数据以及经济测量手段，制定了一种方法。

相关分析表明，网络外部性溢价提供约5%的增长，在15年的时间范围内，它有助于实现基础设施发展的平衡。在更短的时间范围内（7年），源自发达国家的来向国际流量需要增长16.85%，才能在所述时期结束时实现网络成熟。

**表B.4: p的选择**

滞后	LogL	LR	FPE	AIC	SC	HQ
0	179.7652	-	4.50e-07	-6.100553	-5.662590*	-5.931189
1	191.1988	19.95687	4.14e-07	-6.189049	-5.422612	-5.892661
2	196.0177	7.885434	4.85e-07	-6.037008	-4.942099	-5.613598
3	206.7972	16.46321	4.62e-07	-6.101716	-4.678334	-5.551283
4	215.1918	11.90515	4.84e-07	-6.079704	-4.327849	-5.402247
5	218.0988	3.805509	6.27e-07	-5.858139	-3.777812	-5.053660

表B.4: p的选择

滞后	滞后	滞后	滞后	滞后	滞后	滞后
6	221.7929	4.432884	8.01e-07	-5.665197	-3.256397	-4.733694
7	225.0618	3.566016	1.06e-06	-5.456791	-2.719519	-4.398266
8	234.4310	9.198867	1.16e-06	-5.470217	-2.404472	-4.284669
9	242.7634	7.271919	1.35e-06	-5.445941	-2.051723	-4.133369
10	251.3796	6.579693	1.64e-06	-5.431987	-1.709296	-3.992392
11	266.9492	10.19099	1.63e-06	-5.670881	-1.619717	-4.104263
12	276.8385	5.394141	2.17e-06	-5.703217	-1.323581	-4.009577
13	326.2651	21.56796*	7.69e-07	-7.173275	-2.465166	-5.352611
14	371.0779	14.66604	3.91e-07*	-8.475562	-3.438980	-6.527875
15	398.7258	6.032271	5.28e-07	-9.153667*	-3.788613	-7.078957*

\* 表示根据该标准选择的滞后阶

LR: 按顺序修改的LR测试统计 (各测试均为5%的水平)

FPE: 最终预测误差

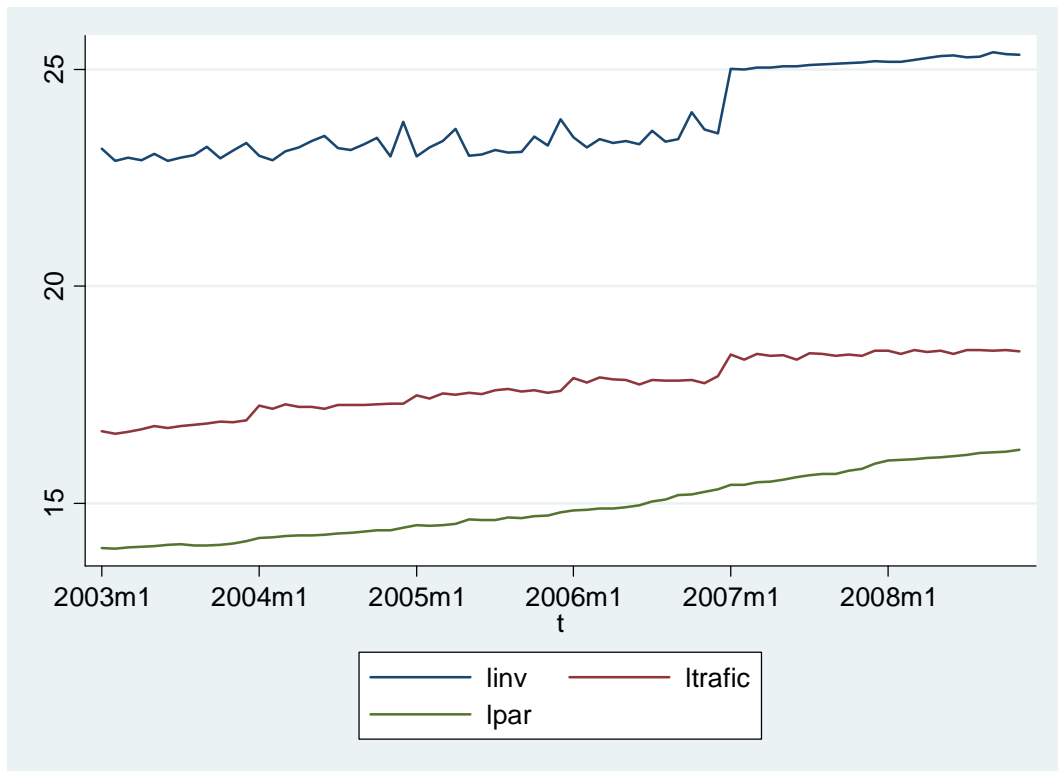
AIC: Akaike信息量准则

SC: Schwarz信息量准则

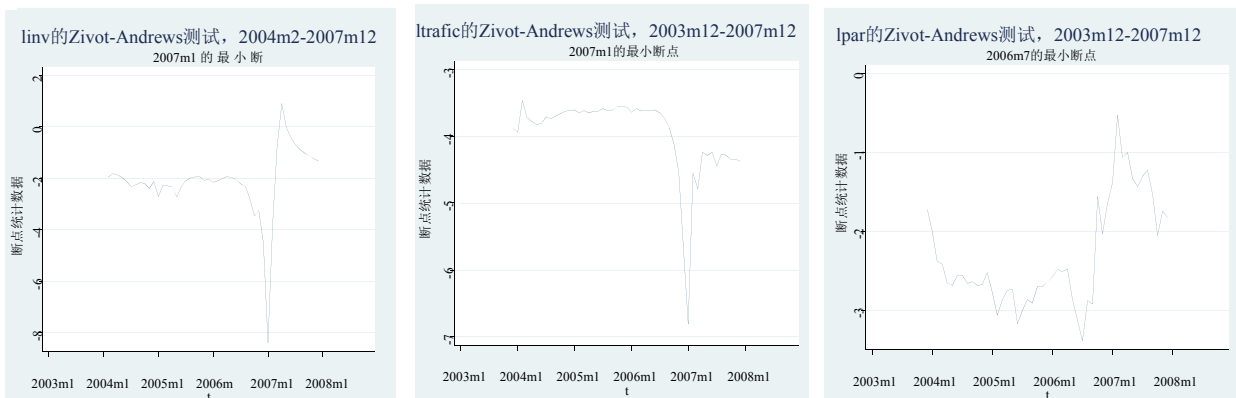
HQ: Hannan-Quinn信息量准则

表B.5: 外生性测试

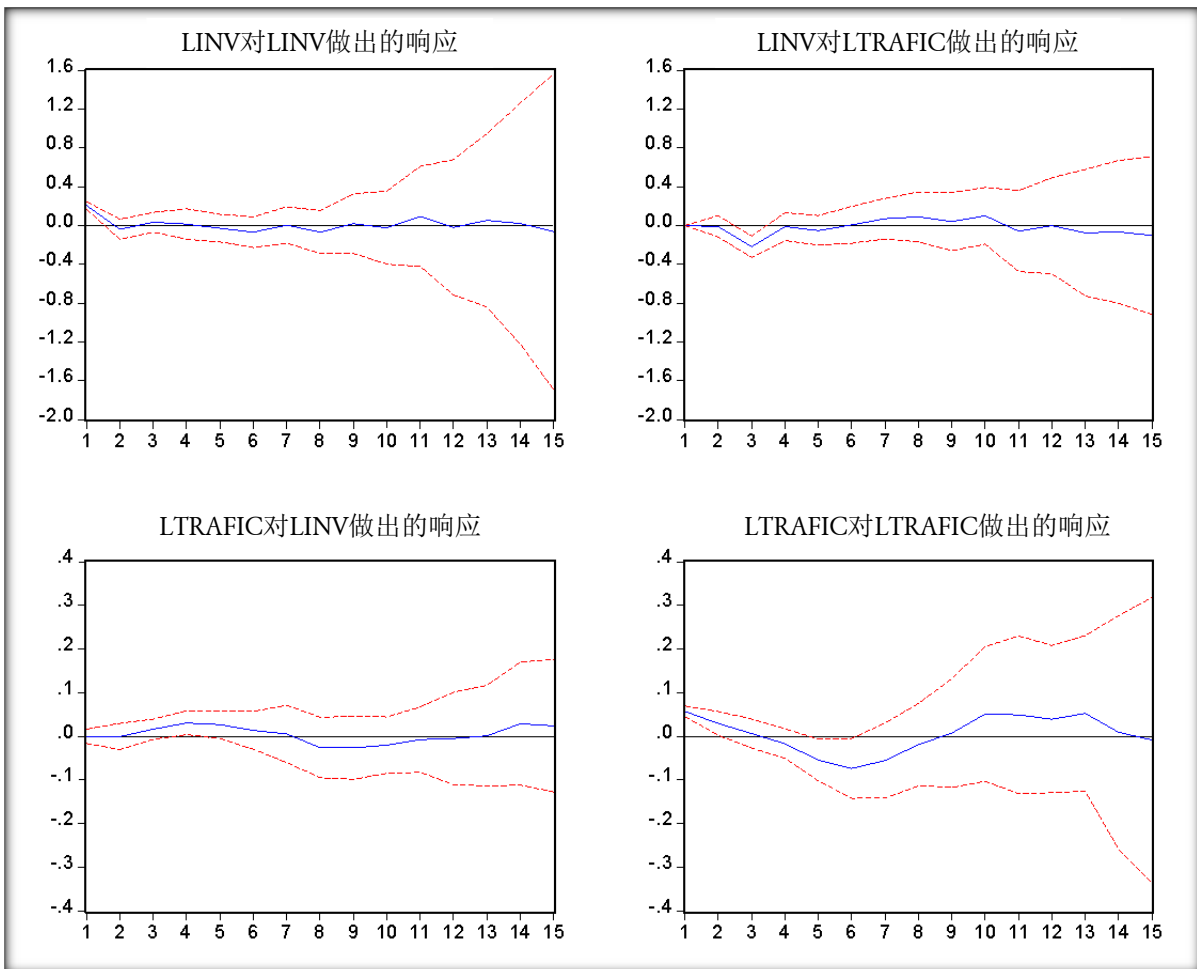
因变量: LINV				因变量: LTRAFIC				因变量: DAB			
不包括	Chi-sq.	df	Prob.	不包括	Chi-sq.	df	Prob.	不包括	Chi-sq.	df	Prob.
LTRAFIC	35.73	15	0.002	LINV	29.30	15	0.015	LINV	15.34	15	0.427
DAB	27.92	15	0.022	DAB	18.33	15	0.246	LTRAFIC	23.98	15	0.065
全部	75.51	30	0.000	全部	50.57	30	0.011	全部	45.73	30	0.033



图B.1: 得到分析的数值的时间序列



图B.2: Zivot-Andrews测试



图B.3: 震荡分析





## ITU-T 系列建议书

A系列	ITU-T工作的组织
<b>D系列</b>	<b>一般资费原则</b>
E系列	综合网络运行、电话业务、业务运行和人为因素
F系列	非话电信业务
G系列	传输系统和媒质、数字系统和网络
H系列	视听及多媒体系统
I系列	综合业务数字网
J系列	有线网络和电视、声音节目及其它多媒体信号的传输
K系列	干扰的防护
L系列	电缆和外部设备其它组件的结构、安装和保护
M系列	电信管理，包括TMN和网络维护
N系列	维护：国际声音节目和电视传输电路
O系列	测量设备的技术规范
P系列	终端与主观和客观评估方法
Q系列	交换和信令
R系列	电报传输
S系列	电报业务终端设备
T系列	远程信息处理业务的终端设备
U系列	电报交换
V系列	电话网上的数据通信
X系列	数据网、开放系统通信和安全性
Y系列	全球信息基础设施、互联网协议问题和下一代网络
Z系列	用于电信系统的语言和一般软件问题