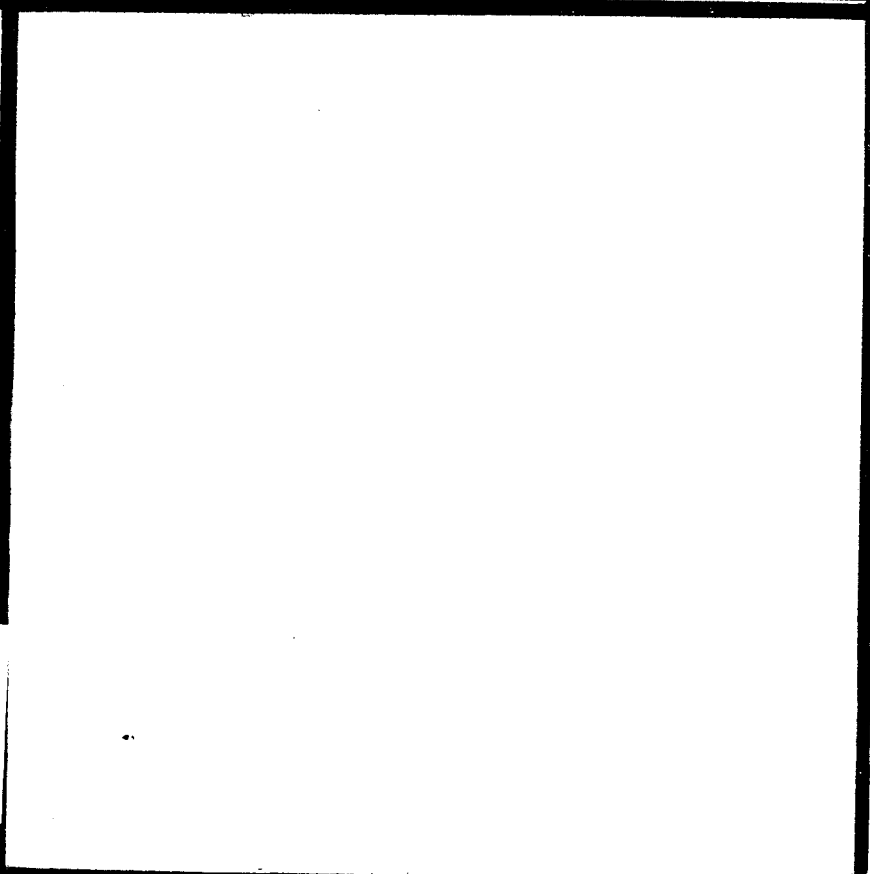




GUANGBODIANSHI  
JISHUSHOUCE

# 广播电视技术手册



李超 李安民 编译

河南科学技术出版社

## 内 容 提 要

本手册主要根据英国“IBA”技术评论第二卷及有关广播电视资料编译而成。内容有：广播电视常用的数学计算公式、图表；色度学定理；电视接收机典型电路及常用集成电路；广播电视制式、标准、规范、传输及卫星广播，以及音频失真、噪声测量规范、电视文字广播和常用外文缩写等。

本书可供从事广播电视、通信工作及有关专业工程技术人员使用；对广大无线电爱好者和有关院校师生，也具有参考价值。

## 广 播 电 视 技 术 手 册

李 超 李安民 编译

张家谋 王贯一 王而刚 审校

责任编辑 马文翰

河南科学技术出版社出版

河南第一新华印刷厂印刷

河南省新华书店发行

850×1168毫米 32开本 8印张 192千字

1984年4月第1版 1984年4月第1次印刷

印数：1—15,600册

统一书号15245·35 定价1.60元

## 前 言

为了适应我国广播电视事业的发展，我们编译了这本《广播电视技术手册》。

本册共分五章，第一章、第四章及第五章的内容，主要根据英国独立广播公司(IBA)出版的IBA TECHNICAL REVIEW中的第二卷《Technical Reference Book》、第十卷《A Broadcasting Engineer's Vade Mecum》及《Broadcasting Engineer's Pocket Book》。其中后两册的内容已基本上全部收入，并参照其他资料做了适当补充。

IBA工程部主任 T S Robson为其第十卷写的序言中说：

“记得是在1972年9月份我们出版了IBA TECHNICAL REVIEW第二卷，集中了IBA使用的数据、技术规范及实际规则，它受到了全世界广播组织、工学院、各大学和制造业的好评。根据他们的要求，我们又两次将其加以修改，并在1974年四月及1977年五月两次重新印刷，包括其他各卷在内，已发行到90多个国家。

“在这个空前发达的时期内，我们出版的技术评论受到了如此世界范围的赞许，鼓励着我们出版这本手册——广播工程师手册，即IBA技术评论第十卷，它包含了较宽范围的数据、图表和公式，其中许多涉及了广播电视的姊妹学科。

“现在有成千上万的工程师、技师和科学家在实践中发现，很多IBA技术书籍是很有价值的，我们希望并相信，他们将发现

本手册也是很有用的。”

Robson 在为《Broadcasting Engineer's Pocket Book》写的序言中说：

“在我们IBA目前所出版的十二卷技术评论中，两本得到了很高的喝采和发行量。第二卷给出了实际的规范和全世界的广播工作人员及制造者都为之奋斗并接受的标准的技术规范。第十卷则为广播电视方面的工程师们和大学生们提供了有用的资料，本广播工程师袖珍手册中的内容，是这两本评论中的文章和资料的摘录。

“我们想，并且希望，你在本手册中随时能够查阅到一些有用的东西。”

这里引用 Robson 先生的最后一句话，也是我们编辑这本《广播电视技术手册》的目的。

《广播电视技术手册》第二章中的内容，主要取自英国G H Hutson著的《Colour Television Theory》一书和荆其诚等同志著的《色度学》一书。前者已被翻译成葡萄牙文、西班牙文及中文，被世界上多个国家（包括我国）的大学或工学院的无线电专业列为专业教科书或参考书。

第三章中的内容是以日刊《テレビジョン》1975年第十期刊载的国际无线电咨询委员会(CCIR)的报告，并根据1976、1978、1979、1980年的多方面的资料进行了充实和订正，并增加了一些新的内容。

为了力求准确，各节中的数据都参照了多种资料，并且作了对照。对于其中不一致的地方，都经反复比较后酌定。

本手册的主要对象是从事广播电视设计、制造、安装、维修工作的工程技术人员和技术工人，以及大专院校无线电专业的大学生。其中部分内容如世界各国电视制式、最佳观看境况等内容，也可供无线电业余爱好者参阅。

由于本书中的部分内容，目前在国内尚无任何资料可以查阅参考，错误之处，敬请批评指正。

编译者

1983.4

# 目 录

## 前言

<b>第一章 广播电视常用参量、公式及图表</b> .....	( 1 )
1.1 单位和量纲 .....	( 1 )
1.2 单位的变化 .....	( 3 )
1.3 希腊字母表 .....	( 6 )
1.4 常用曲线及天线方向性图 .....	( 7 )
1.5 常用常数 .....	( 12 )
1.6 主要电磁单位的量纲 .....	( 13 )
1.7 数学公式 .....	( 14 )
1.8 声音的响度 .....	( 28 )
1.9 功率、电压或电流比率之间的关系 .....	( 30 )
1.10 光学单位和电视摄象机光度学 .....	( 34 )
<b>第二章 彩色电视基础及电视接收机</b> .....	( 45 )
2.1 格拉司曼定律 .....	( 45 )
2.2 CIE色度图 .....	( 48 )
2.3 色温、相关色温、标准光源 .....	( 55 )
2.4 $\nu$ 校正及恒定亮度原理 .....	( 63 )
2.5 压缩系数及亮度方程的计算方法 .....	( 68 )
2.6 电视接收机的典型电路 .....	( 75 )
1.12吋集成电路黑白电视机典型电路 .....	( 75 )
2.集成电路彩色电视机典型电路 .....	( 76 )
2.7 常用电视接收机集成电路 .....	( 76 )

1. 黑白电视机常用的集成电路 .....	( 76 )
2. 彩色电视机常用的集成电路 .....	( 83 )
2.8 常用显象管 .....	( 86 )
1. 常用黑白显象管主要技术参数 .....	( 86 )
2. 常用彩色显象管主要技术参数 .....	( 87 )
<b>第三章 世界各国和地区电视制式 .....</b>	<b>( 92 )</b>
3.1 现行电视制式概况 .....	( 92 )
3.2 现行电视制式技术规范 .....	( 100 )
1. 各种制式的基本特性 .....	( 100 )
2. 同步信号技术规范 .....	( 101 )
3. 彩色信号编码技术规范 .....	( 104 )
4. 载波技术规范 .....	( 105 )
3.3 NTSC、PAL、SECAM电视系统概况 .....	( 106 )
3.4 各国电视制式及电源频率和电压 .....	( 115 )
3.5 主要国家广播电视频道编制 .....	( 121 )
3.6 主要国家电视接收机图象中频频率 .....	( 129 )
3.7 三类彩色电视制式的性能比较 .....	( 130 )
3.8 我国彩色电视试用技术标准 .....	( 132 )
<b>第四章 传输 .....</b>	<b>( 140 )</b>
4.1 无线电广播频率 .....	( 140 )
4.2 传输理论基础 .....	( 144 )
4.3 广播天线 .....	( 150 )
4.4 广播电视信号微波接力传输系统 .....	( 167 )
4.5 卫星广播 .....	( 177 )
<b>第五章 其他 .....</b>	<b>( 199 )</b>
5.1 噪声(杂波)的定义和测量 .....	( 199 )
5.2 音频失真测量技术规范 .....	( 205 )
5.3 用于国际交换节目的625行制的特性 .....	( 210 )

5.4 电视最佳观看境况 .....	( 213 )
5.5 电视文字广播(Teletext) .....	( 214 )
5.6 16进制 .....	( 219 )
5.7 广播电视部分常用外文缩写 .....	( 223 )
5.8 广播电视部分常用术语英、日、德、汉对照.....	( 238 )
<b>附: 主要参考文献</b> .....	<b>( 245 )</b>



# 第一章 广播电视常用参量、 公式及图表

## 1.1 单位和量纲

### 国际单位制 (SI单位制)

参 量	单 位	符 号	等量折算
基本单位			
长度	米	m	—
质量	公斤	kg	—
时间	秒	s	—
电流	安 (培)	A	—
温度	绝对 (温度)	K	—
	摄氏 (温度)	°C	—
发光强度	坎德拉 (坎)	cd	—
补充单位			
平面角	弧度	rad	—
立体角	立体弧度	sr	—
导出单位			
频率	赫 (兹)	Hz	$s^{-1}$ (1/秒)
力	牛顿	N	$kgm/s^2$ (公斤米/秒 <sup>2</sup> )
功、能、热量	焦耳	J	Nm (牛顿米)
功率	瓦 (特)	W	J/s (焦耳/秒)
电荷、电量	库伦	C	As (安秒)
电位、电动势	伏 (特)	V	W/A (瓦/安)
电容	法 (拉)	F	C/V (库伦/伏)
电阻	欧 (姆)	$\Omega$	V/A (伏/安)

(续)

参 量	单 位	符 号	等量折算
磁通量	韦伯	Wb	Vs (伏秒)
磁感应强度	特斯拉	T	Wb/m <sup>2</sup> (韦伯/米 <sup>2</sup> )
电感	亨(利)	H	Wb/A (韦伯/安)
光通量	流明	lm	cdsr (坎立体弧度)
照度	勒克斯	lx	lm/m <sup>2</sup> (流明/米 <sup>2</sup> )

## 其他公制单位

参 量	单 位	符 号	等量折算
长度	埃	Å	10 <sup>-10</sup> m (米)
	微米	μm	10 <sup>-6</sup> m (米)
面积	平方米	m <sup>2</sup>	—
	公亩	a	10 <sup>2</sup> m <sup>2</sup> (米 <sup>2</sup> )
	平方公里	km <sup>2</sup>	10 <sup>6</sup> m <sup>2</sup> (米 <sup>2</sup> )
体积	公升	l	10 <sup>-3</sup> m <sup>3</sup> (米 <sup>3</sup> )
	立方米	m <sup>3</sup>	10 <sup>3</sup> l (升)
质量	(公)吨	t	10 <sup>3</sup> kg (公斤)
	克	g	10 <sup>-3</sup> kg (公斤)
时间	小时	h(或 hr)	3600s (秒)
力	达因	dyne	10 <sup>-5</sup> N (牛顿)
压力	巴	bar	10 <sup>5</sup> Pa (帕斯卡)
	帕斯卡(帕)	Pa	1N/m <sup>2</sup> (牛顿/米 <sup>2</sup> )
速度	米/秒	m/s	—
能量 (动力)粘度	尔格	erg	10 <sup>-7</sup> J (焦耳)
	厘泊	cP	10 <sup>-3</sup> N./m <sup>2</sup> (牛顿秒/米 <sup>2</sup> ) =1mPas (毫帕秒)
运动粘度	厘斯托	cSt	10 <sup>-6</sup> m <sup>2</sup> /s (米 <sup>2</sup> /秒)
电导、电纳	西门子	S	1Ω <sup>-1</sup> (欧 <sup>-1</sup> )
	姆(欧)	Ω	1Ω <sup>-1</sup> (欧 <sup>-1</sup> )

(续)

参 量	单 位	符 号	等量折算
磁场强度	奥斯特 安/米	— A/m	$10^3/4\pi$ A/m (安/米)
磁通势	吉伯 安匝	— AT	$10/4\pi$ A (安) —
磁感应强度	高斯	—	$10^{-4}$ T (特斯拉)
磁通量	麦(克斯韦)	—	$10^{-8}$ Wb (韦伯)
亮度	尼特 熙提	nt —	1cd/m <sup>2</sup> (坎/米 <sup>2</sup> ) $10^4$ cd/m <sup>2</sup> (坎/米 <sup>2</sup> )
磁阻	1/亨	1/H	—
磁导	亨(利)	H	—
相对磁导率	—	$\mu_r$	—
电场强度	伏/米	V/m	—
相对介电系数	—	$\epsilon_r$	—
电阻率	欧·毫米 <sup>2</sup> /米	$\Omega\text{mm}^2/\text{m}$	—

## 1.2 单 位 的 变 化

### 单位的扩大和缩小

因 数	词 头	符 号	因 数	词 头	符 号
$10^{18}$	exa	E	$10^{-1}$	deci	d
$10^{15}$	peta	P	$10^{-2}$	centi	c
$10^{12}$	tera	T	$10^{-3}$	milli	m
$10^9$	giga	G	$10^{-6}$	micro	$\mu$
$10^6$	mega	M	$10^{-9}$	nano	n
$10^3$	kilo	k	$10^{-12}$	pico	p
$10^2$	hecto	h	$10^{-15}$	femto	f
10	deca	da	$10^{-18}$	atto	a

• 3 •

## 单位的转换

### 长度

$$1 \text{ 吋} = 25.4 \text{ 毫米}$$

$$1 \text{ 呎} (=12 \text{ 吋}) = 0.3048 \text{ 米}$$

$$1 \text{ 码} (=3 \text{ 呎}) = 0.9144 \text{ 米}$$

$$1 \text{ 肘} (=6 \text{ 呎或} 2 \text{ 码}) = 1.829 \text{ 米}$$

$$1 \text{ 杆} \left( = 5 \frac{1}{2} \text{ 码} \right) = 5.029 \text{ 米}$$

$$1 \text{ 浪} \left( = \frac{1}{8} \text{ 哩或} 220 \text{ 码} \right) = 0.2012 \text{ 公里}$$

$$1 \text{ 哩} (=5280 \text{ 呎或} 8 \text{ 浪}) = 1.609 \text{ 公里}$$

$$1 \text{ 英哩} (\text{英国海里}) (=1.15 \text{ 哩或} 6080 \text{ 呎}) = 1.853 \text{ 公里}$$

$$1 \text{ 哩} (\text{国际海里}) = 1.852 \text{ 公里}$$

$$1 \text{ 里格} (=3 \text{ 哩}) = 4.827 \text{ 公里}$$

### 面积

$$1 \text{ 平方吋} = 645.2 \text{ 平方毫米}$$

$$1 \text{ 平方呎} = 929.0 \text{ 平方厘米}$$

$$1 \text{ 平方码} = 0.8361 \text{ 平方米}$$

$$1 \text{ 英亩} (=4840 \text{ 平方码}) = 4047 \text{ 平方米}$$

$$1 \text{ 平方哩} = 2.590 \text{ 平方公里}$$

### 体积(容积)

$$1 \text{ 立方吋} = 16.39 \text{ 立方厘米}$$

$$1 \text{ 品特} = 568.3 \text{ 立方厘米}$$

$$1 \text{ 加伦} (\text{英}) = 4.546 \text{ 升}$$

$$1 \text{ 加伦} (\text{美}) = 3.785 \text{ 升}$$

$$1 \text{ 立方呎} (=6.23 \text{ 英加伦}) = 28.23 \text{ 升}$$

$$1 \text{ 立方码} = 0.7646 \text{ 立方米}$$

### 速度

1 转/分 = 0.1047 弧度/秒

1 哩/小时 (= 22/15 呎/秒) = 0.4470 米/秒

1 节 (= 1 浬/小时) = 0.5148 米/秒

#### 质量

1 盎司 (常衡) [= 1/16 磅 (常衡)] = 28.35 克

1 磅 (常衡) = 0.4536 公斤

1 斯 (= 32.17 磅) = 14.59 公斤

1 英担 (= 112 磅) = 50.8 公斤

1 美担 (= 100 磅) = 45.359 公斤

1 英吨 (= 2240 磅) = 1.016 公吨

1 美吨 (= 2000 磅) = 0.9072 公吨

#### 密度

1 磅/吋<sup>3</sup> = 27.68 克/厘米<sup>3</sup>

1 磅/呎<sup>3</sup> = 16.02 公斤/米<sup>3</sup>

1 磅/加伦 = 99.78 公斤/米<sup>3</sup>

1 英吨/码<sup>3</sup> = 1.329 吨/米<sup>3</sup>

#### 质矩、力矩

1 磅呎 = 0.1383 公斤米

1 磅呎<sup>2</sup> = 421.4 公斤厘米<sup>2</sup>

#### 力

1 磅力 (lbf) = 4.448 牛顿 (标准重力)

1 磅达 (pdl) (= 0.0311 lbf) = 0.1383 牛顿

1 英吨力 = 9964 牛顿

#### 压力

1 磅/呎<sup>2</sup> = 47.88 牛顿/米<sup>2</sup>

1 磅/吋<sup>2</sup> (或称普赛) = 6.895 千牛顿/米<sup>2</sup>

1 英吨/呎<sup>2</sup> = 107.3 千牛顿/米<sup>2</sup>

1 英吨/吋<sup>2</sup> = 15.44 牛顿/毫米<sup>2</sup>

1 吋水银柱(0℃)(=0.491普赛)=3.386千牛顿/米<sup>2</sup>

1 呎水柱(4℃)(=0.434普赛)=2.989千牛顿/米<sup>2</sup>

1 大气压(atm)=1.013巴=1013毫巴

能

1 呎磅力=1.356焦耳

1 呎磅达=42.14毫焦耳

1 电子伏特(eV)= $1.602 \times 10^{-19}$ 焦耳

1 卡=4.186焦耳

1BTU(=252卡)=1.055千焦耳

1CHU( $=\frac{9}{5}$ BTU)=1.899千焦耳

1 瓦时=3.6千焦耳

1 赛满(=10<sup>5</sup>BTU)=105.5兆焦耳

注: BTU和CHU都是英国能量单位

功率

1 英马力(=550呎磅力/秒)=745.7瓦

1 马力(公制)(=75公斤米/秒)=735.5瓦

1BTU/小时=0.293瓦

### 1.3 希腊字母表

大 写	小 写	英文名称及读音(国际音标)
A	$\alpha$	alpha ['ælfə]
B	$\beta$	beta ['beitə]
$\Gamma$	$\gamma$	gamma ['gæmə]
$\Delta$	$\delta$	delta ['deltə]
E	$\epsilon$	epsilon ['epsilən]

(续)

大 写	小 写	英文名称及读音 (国际音标)
Z	ζ	zeta ['zi:tə]
H	η	eta ['i:tə]
Θ	θ	theta ['θi:tə]
I	ι	iota [ai'outə]
K	κ	kappa ['kæpə]
Λ	λ	lambda ['læmdə]
M	μ	mu [mju:]
N	ν	nu [nju:]
Ξ	ξ	xi [ksai]
O	ο	omicron [ou'maikrən]
Π	π	pi [pai]
P	ρ	rho [rou]
Σ	σ, ς	sigma ['sigmə]
T	τ	tau [tau]
Υ	υ	upsilon [ 'ju:psilən]
Φ	φ, ϕ	phi [fai]
X	χ	chi [kai]
Ψ	ψ	psi [psai]
Ω	ω	omega ['oumigə]

#### 1.4 常用曲线及天线方向性图

华氏温度与摄氏温度的转换曲线, 如图 1.4.1 所示。此外, 我们也常用到以下转换公式:

华氏温度 = 摄氏温度  $\times 1.8 + 32(^{\circ}\text{F})$ ;

绝对温度 = 摄氏温度 + 273.15( $^{\circ}\text{K}$ ),  $^{\circ}\text{K}$  是绝对温度的标记, 也常记作  $\text{K}$  )。

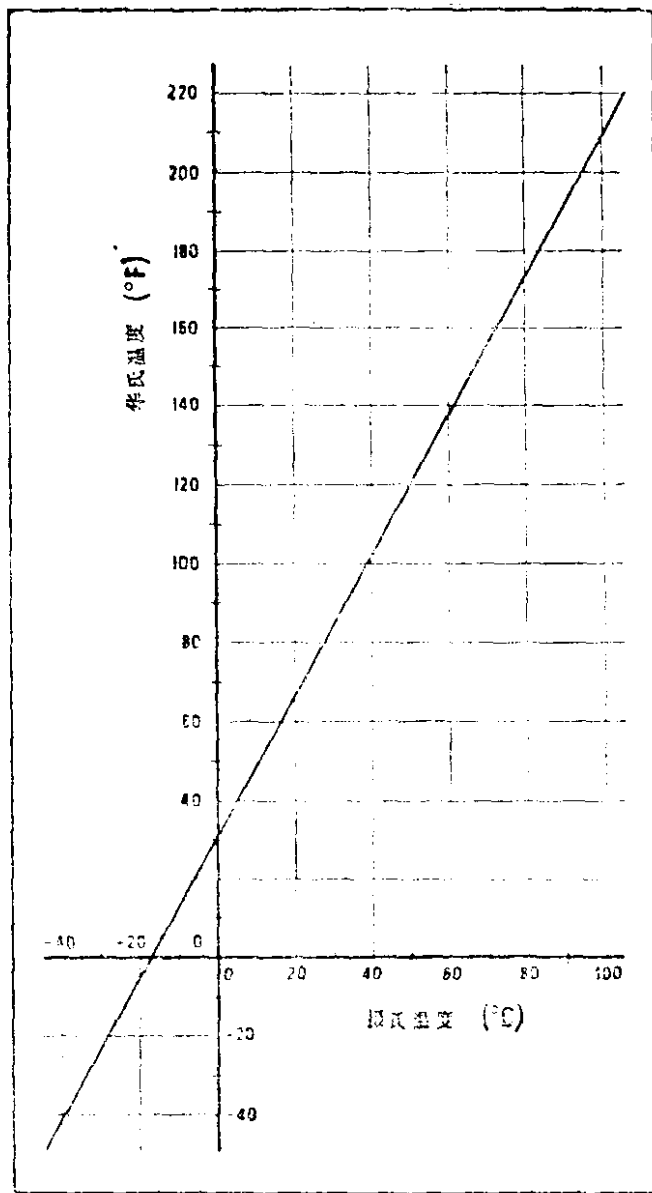


图 1.4.1 温度转换曲线



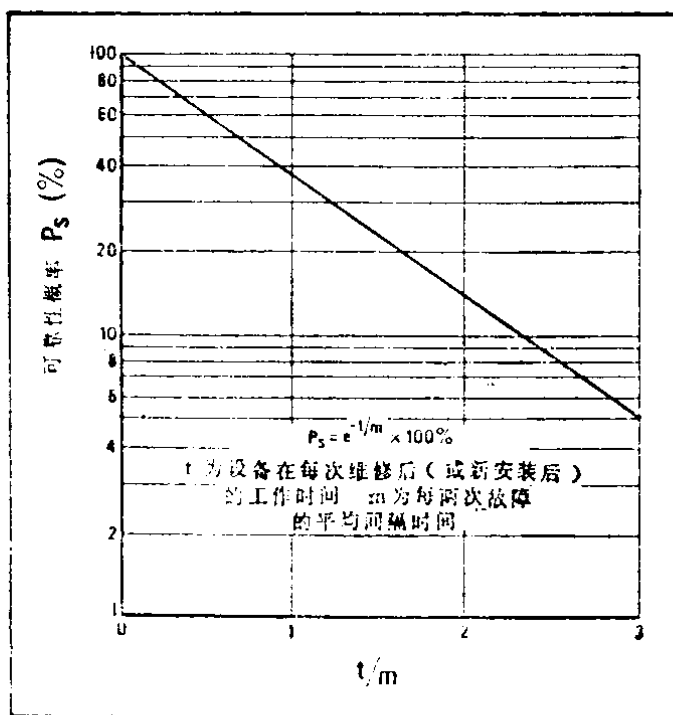


图 1.4.2 设备可靠性概率曲线

图 1.4.2 表示设备的零、部件在每次维修（或新安装）之后，随着时间的延长，安全工作的可靠性。