



国际信息工程先进技术译丛



闭路电视

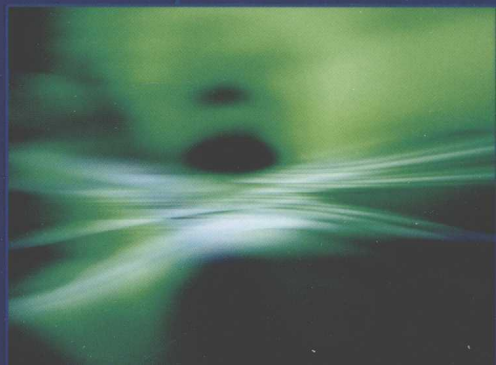
(原书第3版)

Closed Circuit Television
Third Edition

(美) Joe Cieszynski 著
马俊婷 刘三江 等译
李虹 王玲芳



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS



国际信息工程先进技术译丛

闭 路 电 视

(原书第3版)

(美) Joe Cieszynski 著
马俊婷 刘三江 李 虹 王玲芳 等译



机 械 工 业 出 版 社

本书透彻地讲解了闭路电视 (CCTV) 系统设计、规范、安装和维护中涉及的所有内容, 是一本不可多得的技术指南。本书围绕 PAL 和 NTSC 系统讲述 CCTV 系统, 涵盖 CCTV 系统的核心设备及相关专题, 此外, 还有平板屏幕设备、数字录制以及关于联网原理的内容。

本书适合 CCTV 系统的实践人员、管理人员以及参加职业培训和业界培训课程的学生使用。同时也可供关注视频信号处理和传输的工程技术人員参考使用。

ISBN: 978-0-7506-8162-9

© 2007 Elsevier Ltd. All right reserved.

This third edition of Closed Circuit Television by Joe Cieszynski is published by arrangement with ELSEVIER LTD, The Boulevard, Langford Lane, Kidlington, Oxford, OX5 1GB

本书版权登记号: 图字 01-2007-3756 号。

图书在版编目 (CIP) 数据

闭路电视 (原书第 3 版) / (美) 切申斯基 (Cieszynski, J.) 著; 马婷等译. —北京: 机械工业出版社, 2009.11

(国际信息工程先进技术译丛)

ISBN 978-7-111-28314-0

I. 闭… II. ①切…②马… III. 闭路电视 IV. TN949.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2009) 第 164925 号

机械工业出版社 (北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)

策划编辑: 张俊红 责任编辑: 王 欢

版式设计: 霍永明 责任校对: 申春香

封面设计: 马精明 责任印制: 李 妍

北京振兴源印务有限公司印刷

2010 年 1 月第 1 版第 1 次印刷

169mm × 239mm · 18.5 印张 · 360 千字

0001—3000 册

标准书号: ISBN 978-7-111-28314-0

定价: 78.00 元

凡购本书, 如有缺页、倒页、脱页, 由本社发行部调换

电话服务

网络服务

社服务中心: (010) 88361066

门户网: <http://www.cmpbook.com>

销售一部: (010) 68326294

教材网: <http://www.cmpedu.com>

销售二部: (010) 88379649

读者服务部: (010) 68993821

封面无防伪标均为盗版

译者序

现在, 闭路电视 (CCTV) 已成为重要的公共安全设施, 对于保障人们的财产、生命安全和稳定起到重要的作用。最初, 闭路电视技术是伴随广播电视技术的发展而发展起来的。在 20 世纪 90 年代, 随着计算机技术、通信技术以及图像压缩处理技术的发展, 闭路电视技术不再仅仅依赖于传统的广播电视技术, 并且引入了崭新的视频图像处理、传输和存储技术, 取得了长足的发展。

目前, 闭路电视监控仍然是公共安全领域的朝阳产业, 新技术的进展带来了更清晰的图像、数字记录和更高速的数据传输, 但有效的安全系统依然依赖于工程师的合适规范和安装技能, 这就要求他们深入掌握 CCTV 原理和技术的知识。

本书到目前为止共出了三版, 出版时间和再版时间如下: 2001 年第 1 版, 2002 年重印; 2004 年第 2 版, 2004 年、2005 年重印; 2007 年第 3 版。由此可看出本书的热销程度。

本书第 3 版透彻地讲解了 CCTV 系统设计、规范、安装和维护中涉及的各种内容, 是一本不可多得的技术指南。本书围绕 PAL 和 NTSC 系统讲述 CCTV 系统, 涵盖 CCTV 系统的核心设备及相关专题。另外, 第 3 版增加了平板屏幕设备、数字录制以及关于联网原理的新章节。

本书由李虹主要翻译了第 1~5 章, 马俊婷主要翻译了第 6~8 章, 刘三江主要翻译了第 9~13 章, 并由王玲芳最后统稿, 单明辉、王弟英、吴璟、潘东升、王铮、刘磊、稽智辉、吴秋义、段世惠、宋磊、徐帆、高强、朱昊等参与本书部分内容的翻译工作。本书是译者利用工作之后的业余时间翻译的, 在翻译过程中, 得到了家人们的理解和大力支持, 在此表示由衷的谢意。

需要指出的是, 本书的内容仅代表作者个人的观点和见解, 并不代表译者及其所在单位的观点。另外, 由于翻译时间比较仓促, 疏漏错误之处在所难免, 敬请读者原谅和指正。

译者

2009 年 10 月于北京

原 书 前 言

在本书第1版的前言中，我写到闭路电视（CCTV）是一个增长的产业，闭路电视产业的增长正是新技术影响的结果。当我为《闭路电视》这本书的第3版写前言时，闭路电视产业还在继续增长，这不仅是技术发展的结果，而且源于今天西方社会盛行的高风险意识，这使技术发展不断带来更清晰的图像、更智能的系统和成本更低的设备。而且还有从小型的、廉价的系统到高度复杂的覆盖数平方英里的（巨型）系统的各种需求。

但像任何高技术设备一样，这些系统仅在正确地遵守规范、安装、调试和维护的情况下，才能正常地运行。这样，人们期望现代 CCTV 工程师除了具有 CCTV 原理和技术的深入知识外，在如下方面是多才多艺：电器和电子原理、最新的数字和微处理器原理、电气设备实际操作、健康和安全规范以及电信和网络技术。

当然，没有哪一本教材可以如此包罗万象，所以本书的目的是集中讲解 CCTV 原理和技术，以便为 CCTV 实践人员提供所要求的基础知识。像本书的前两个版本一样，本书第3版将证明其对于如下两类人员的价值：正在学习安全和紧急报警系统的城市和社区知识（课程1852）[⊖]的人员；正在努力学习，将 CCTV 安装和维护的 NVQ 等级Ⅱ或等级Ⅲ作为目标的人员。另一方面，本书真正面向的是投身于视频信号处理和传输的人员，不仅包括产业中的工程技术人员和希望进一步拓展技术知识和理解深度的人员，也包括将闭路电视用于其他应用的人员，例如监测、医疗、电影生产（影院放映）等。

除了将第2版的内容进行更新外，第3版中包括了更多的新内容，如最新的（本书第3版撰稿时）视频压缩技术、平板显示技术和结构（CAT 5/6）电缆原理。另外，本书还包括了全新的章节，这是为了帮助工程师掌握现代网络原理，并因此对如何确定、安装和排错网络 CCTV 系统具有更深入的理解。

希望培训人员和工程师等发现这本教材对于他们个人发展的帮助，这是我永远的期望和期盼。

Joe Cieszynski

⊖ 课程1852是英国 CCTV 相关认证考试的一门课程。

致 谢

没有产业界人士的帮助和支持，完成这样的一本专著是不可能的。自从撰写《闭路电视》的第1版以来，我得到了许多人的协助，其中多是相应领域的专家。下面列出贡献了他们的技术专业知识和时间的人们，在此我深表感激。

数据柔性公司（Data Compliance, Ltd）的 Andrew Holmes，我和他在许多场合一起工作过，他经常为我提供信息。我同样感谢索尼公司的 Simon Nash，以及 Martin Kane，他们在许多场合为我提供信息、帮助和指导。

对 ACT 测量仪表公司（ACT Meters）的 David Grant 和 NG 系统公司（NG Systems）的 Gar Ning，同样说声谢谢。虽然在这第3版的撰写过程中没有请求他们的帮助服务，但他们在前两版所作贡献仍然存在。

我也要感谢尽最大能力提供用于本书中的图片和信息的各位制造商。这样的支持是在我请求帮助，以便增加知识水平和理解产业界中的工程师（面临的问题）的情况下无私提供的。对这些厂商们的各自贡献我一直心存感激。

感谢 David Close，感谢他在制作本书一些图片工作中的卓越工作，这些图片是用来说明视频压缩的；感谢曼彻斯特大学的 Tim Morris，感谢他将他的关于视频压缩的研究内容放入本书中。

我更要感谢在 PAC 国际有限公司的同事们，感谢他们的支持。特别地，感谢 Graeme Ashcroft，感谢他校对了本书的许多内容；感谢 Graham Morris 和 Steve Pilling，感谢他们花费了许多时间校对了网络理论，提供了非常令人感激的反馈和建议。

一直以来，我都非常感谢我的朋友 Ian Fowler，感谢他的贡献，在这本书的三个版本中都有他的心血。同样，他付出自己的时间与我讨论理论和技术的方方面面，并牺牲许多时间进行校对。

最后，再次感谢 David、Hannah、John 和 Ruth，我的四个（长大成人的）孩子，感谢在这一版本的撰写过程中他们的耐心和支持。感谢 Linda，我了不起的妻子，感谢她一如既往的支持。

目 录

译者序

原书前言

致 谢

第1章 CCTV 产业	1
1.1 CCTV 的角色	2
1.2 CCTV 产业概况	4
第2章 信号传输	7
2.1 CCTV 信号	7
2.2 同轴电缆	8
2.3 接地环路	16
2.4 双绞线	19
2.5 结构化布线	22
2.6 通过以太网供电	26
2.7 带状线缆	29
2.8 光纤	29
2.9 红外光束	33
2.10 微波链路	35
2.11 UHF RF 传输	37
2.12 应用电话网络的 CCTV	37
2.13 连接器	38
2.14 线缆测试设备	40
第3章 光和照明	43
3.1 光和人眼	44
3.2 光的测量	46
3.3 光的特征	48
3.4 人工照明	48
第4章 镜头	54
4.1 镜头理论	54
4.2 镜头参数	56

4.2.1 范例1	60
4.2.2 范例2	60
4.3 缩放镜头	70
4.4 电气连接	72
4.5 镜头安装	76
4.6 滤光器	77
4.7 镜头调节	78
4.8 选择镜头	79
4.8.1 范例	80
第5章 电视基础	82
5.1 生成光栅	82
5.2 图像分辨率	85
5.3 同步	88
5.4 亮度信号	91
5.5 色度信号	92
5.6 电视信号	95
5.7 数字视频信号	98
5.8 视频压缩	101
5.9 MPEG-2 压缩	103
5.10 MPEG-4 压缩	106
5.11 小波压缩	109
5.12 公共交换格式	112
5.13 ITU-T 建议	113
第6章 CCTV 摄像机	114
6.1 电荷耦合器件	114
6.2 CCD 芯片操作	115
6.3 电子虹膜	120
6.4 IR 滤波器	121
6.5 彩色成像	121
6.6 摄像机操作	124
6.7 白平衡	128
6.8 背光补偿	129
6.9 彩色/单色摄像机	129
6.10 摄像机灵敏度	130
6.11 摄像机分辨率	131

6.12	摄像机操作电压	132
6.13	专用的摄像机	133
6.14	隐蔽摄像机	134
6.15	360°摄像机	136
6.16	号牌识别摄像机	138
第7章	视频显示设备	141
7.1	阴极射线管	141
7.2	彩色 CRT	144
7.3	CRT 监视器	146
7.4	监视器安全	150
7.5	液晶显示器	151
7.6	等离子平板显示器	155
7.7	投影系统	158
7.8	终结开关	161
7.9	分辨率	163
7.10	人类工程学	163
第8章	视频录制设备	165
8.1	数字视频录像机	166
8.2	DVR 原理	167
8.3	压缩的效果	169
8.4	录制容量	169
8.5	RAID 磁盘录制	171
8.6	数字视频信息抽取	174
8.7	VHS 录制	176
8.8	连续镜头记录	178
8.9	VCR 维护	179
8.10	视频头清洗	180
8.11	磁带管理和保养	181
8.12	数字视频磁带	182
第9章	摄像机切换和复用	183
9.1	顺序切换	183
9.2	矩阵切换	188
9.3	四分屏器	192
9.4	视频复用器	193
9.5	视频运动检测	197

第 10 章 遥测控制	199
10.1 控制数据传输	200
10.2 摆动/倾斜控制	202
10.3 接收器单元	203
10.4 球形系统	205
10.5 数据通信	206
第 11 章 网络上的 CCTV	210
11.1 网络拓扑	210
11.2 网络硬件	213
11.3 网络通信	216
11.4 IPv4 分类	218
11.5 保留地址	220
11.6 子网划分	221
11.7 指派 IP 地址	223
11.8 手动指派 IP 地址	225
11.9 地址解析协议	226
11.10 自动配置	228
11.11 域名服务	228
11.12 端口	229
11.13 其他网络协议	230
11.14 IPv6	232
11.15 网络诊断	232
11.16 网络上的 CCTV 配置	236
11.17 网络 CCTV 范例	238
11.18 集成模拟摄像机	240
11.19 小结	241
第 12 章 辅助设备	243
12.1 摄像机安装	243
12.2 塔和线杆	247
12.3 P/T 单元	250
12.4 监视器托架	255
12.5 供电	255
12.6 电压降	257
12.6.1 范例	258
第 13 章 调试和维护	260

13.1	调试	260
13.2	测量分辨率	260
13.3	系统交接	264
13.4	预防性维护	265
13.5	校正性维护	267
13.6	故障定位	267
13.7	示波器默认设置	269
CCTV 术语词汇表		272

第 1 章 CCTV 产业

“闭路电视 (CCTV)”是指,自包含的电视系统,其中信号仅能由系统内部的设备所接收。这与“广播电视”相反,广播电视的信号能够被任何拥有合适接收设备的人接收。

电视的最初研究开发工作始于 20 世纪 30 年代,当时在欧洲和美国进行了许多次测试传输。在英国,当时就有伦敦的亚力山德拉皇宫的发送器。第二次世界大战的爆发突然终止了大部分的电视研发工作。但是从被占领的巴黎继续发送传输信号。当时使用的是运行于埃菲尔塔的一个试验性系统。纳粹宣传组织对这种新的媒体形式非常关注。

具有讽刺意味的是,就技术开发而言,战争给予了电视技术有力推动(人力方面)。因为当时在英国知道一点无线电传输和信号知识的几乎每位科学家都被强迫进入到雷达和无线电的快速研发项目之中。战争之后,其中许多人发现他们要面对来自相应公司的巨大需求。这些公司急切地要重新进行电视的研发。

早期电视的黑白图像分辨率低,但是,这种媒体的成功意味着未来将有资金用来开发新的和更好的设备,以及对新想法进行试验。同时,使用摄像机和监视器作为一个区域监控手段的思想开始萌芽,但是由于设备的成本高,这些早期的 CCTV 系统限制在专业化的活动,限制在具有资金能投资到这种安全(设施)的机构之内。这些系统使用(范围)有限,原因是操作员必须一直注视着屏幕。在 20 世纪 50 年代还没有记录视频图像的方法,联动报警的运动检测技术只能在 007 电影中才有(直到 20 世纪 60 年代他才出现在银幕上!)

整个 20 世纪 60 年代和 70 年代, CCTV 技术缓慢地前进。它只能跟随着广播产业的脚步,因为广播产业才具有投资新研究开发的资金。记录视频图像的主要障碍在于摄像机技术,该项技术完全依赖于真空电子管作为摄像设备。真空电子管体积巨大,要高电压供电,在低光条件下一般来说真空电子管基本处于无用状态(虽然人们开发出特定类型,但要付出高额成本),且价格是昂贵的。而且,早期的彩色摄像机要求三个这样的电子管。由于这个原因,许多年中, CCTV 整体而言仍然是低分辨率、黑白单色系统,即使这样此系统也非常昂贵。

到 20 世纪 80 年代,摄像机技术得以改进,彩色摄像机的价格降低到较小型商务公司和机构能够承受的水平。并已经出现了 VHS,这对 CCTV 产业就有重大影响。因为它使得在成本低于 1 000 英镑的设备上记录视频图像,首次成为可能。在此之前的许多年间, CCTV 是记录在黑白单色磁带卷盘机上的,这些设备

是昂贵的，并且完全不是用户友好的。

20 世纪 80 年代以来，电视技术取得巨大突破。新技术的研究开发，例如 CMOS 微型芯片和电荷耦合器件（CCD）芯片，带来设备能力方面的增长，并极大地改善了图像质量，而同时设备价格也在急剧下降，如松下和索尼这样的制造商开发研究出的数字视频记录机器。虽然这些设备主要针对广播产业应用（基本型设备的价格为 50 000 美元，CCTV 产业并不急于为每项现场安装都装备一台），但这为较低分辨率的 CCTV 和家用视频产品中的数字视频信号处理铺平了道路。

许多年间，CCTV 不得不依靠它的“老大哥”——广播产业，来开发新的技术，之后等待这些技术降价，降价到顾客能够支付得起的水平（他们支付不起每台摄像机 30 000 英镑和每台监视器 1 000 英镑的价格）。但是，我们当前看到的技术爆炸正在改变这种状况。PC 技术正在快速地改变着人们观看和录制视频与声音的传统思路，许多这样的硬件现在并不昂贵。同样，虽然在早些年 CCTV 产业极大地依赖于传统广播和家庭电视设备制造商来设计设备，但现在已经存在大量专门从事 CCTV 设备开发和生产的著名制造商。这些制造商正在从其他电子（电器）产业吸取概念获取硬件，并将之集成来开发 CCTV 设备。这些设备不仅产生高质量图像，而且多功能、易于系统扩展、用户友好并能够在这个行星（地球）上的任何地方进行控制。并且，即使如此也不损失一点它本身最有价值的优势——这就是，它是一个闭路电视系统。

1.1 CCTV 的角色

通常 CCTV 被看作安全的工具。一定程度上，它当然是安全工具。但是，在监视和控制领域它扮演同等重要的角色。例如，高速公路摄像系统对于监视交通流量是非常宝贵的。它使警察、机动车管理机构和当地电台可以经常提示司机相关问题，并由此控制交通情况。同样在一次警事中，控制室操作员能够指导分布他们的警力资源，协助警察的活动。这种多样性用途可应用到城镇中心 CCTV 系统。

对于涉及安全、群体控制、流量控制等任何方面的管理机构而言，CCTV 都是一个非常宝贵的工具。但另一方面，公共场所日渐增多的摄像机正在引起人们警觉，使他们想到 George Orwell 的书《1984》。确实，在坏人手中，或在书中所描述的某种警局状态的情况下，CCTV 可用于各种破坏性活动。事实上，最新的技术已经超出 Orwell 先生的预测。人们已经开发出了面部识别系统，当某人出现于一个摄像机视图中时，面部识别系统就产生报警。这和自动跟踪系统检测到这个人时所做动作是一样的。一些公司可能正在开发其他设备，这些设备能够利

用一个人的特征参数看穿他的伪装。这些参数如头骨形状（尺寸）和显著特征的相对位置（鼻子、耳朵等），或一个人走路的方式。在本书撰写之时，所有这样的系统仍处于某种程度的试验之中，从各方面而言都还不完善。但以当前技术的发展速度而言，这样的设备作为标准系统安装于城镇中心、百货店、夜总会以及当地政府希望早期识别“不期望的事件（行为）”的任何其他地方，仅有不多几年的时间。

为了帮助控制 CCTV 在英国的使用范围，1998 年对数据保护法案（DPA）的修改意味着现在有效司法证据包括从 CCTV 系统（录制）得到的图像。与之前 1984 年法案不同，这项法案（1998 年）对于 CCTV 系统的拥有者隐含比较严肃的意义，因为这使他们对复杂系统的管理、运行和控制合法化。也许更重要的是，他们需要保护由他们的系统记录的材料或产生的“数据”。1998 年数据保护法案要求所有非室内的 CCTV 系统必须向信息专员（Information Commissioner）进行注册。在有 CCTV 覆盖的区域，必须树立明确的标志，警告人们正在被监视和/或录像。这个标志必须声明系统的“数据控制者”名称，并具有联系的详细信息。当注册一个系统时，数据控制者必须声明它的特定用途，以及数据材料将被保留的时间长度。被记录的材料必须以安全的方式进行存储，且一定不要传到公众领域，除非这个材料注定在公众关注之下或在犯罪调查的关注之下（即在由警察使用的程序上放映图像）。

在 2004 年信息专员公署发布了针对一桩法庭诉讼案例的修改文档，其中“与个体相关的信息”的定义受到质疑。虽然这个案例没有直接涉及 CCTV “信息”，但对于英国较小型的 CCTV 系统却存在弦外之音。该文档建议，DPA 不涵盖一些较小的 CCTV 系统，原因是在这些系统的记录中包含的信息不能被看作是跟个体相关的。由定义，如果摄像机是固定的（即没有 PTZ 能力），并不用来监视雇员以观察他们的行为，且记录的信息仅可传递到一个法律执行的专业实体，例如警察机关，那么这个系统就不必在 DPA 之下注册。

1998 年 10 月 2 日，人权法案在英国生效。其中对隐私权（在其他事宜间）的强调对于由“公众权威机构”（由法案定义的）使用的 CCTV 具有强烈的隐含意义。系统设计人员和安装人员应该注意这些隐含意义。对于将目标定向到私有住宅或楼房（即使那不是它们的真实目的）的摄像机，将被认为触犯了居住在那里的人们的权利。如此，那些人们可采取法律行为，使这些摄像机失去作用或依法拆除——对于要确定摄像机系统位置的（摄像机）拥有者（或许是安装公司）而言，将要付出高昂代价。

与 CCTV 相关的是，数据保护和人权法案的意图是确保 CCTV 本身被正确地管理、监视和控制，由此防止未来它本身成为一项法律问题。

围绕 CCTV 的使用和滥用的争论无疑将会继续。但是，事实有力地证明了，

CCTV 已经对生活于其眼睛之下的人们，产生了巨大的、正面的影响。这已经被无数次地证明，在 CCTV 运行的场所，人们和他们的财产更加安全了；在拥挤的公共场所，人们更加安全了，因为能够很好地监控人群；财产和经营场所更安全了，因为它们全天 24h 接受监控。

1.2 CCTV 产业概况

不管我们是否提过 CCTV 除安保领域之外的用途，但人们从来没有真正忘记其应用于安保领域的潜力。因为不管它的目的用途是什么，如果警察机构或任何其他公共安全机构觉得重要的证据可能被视频记录系统所记录，他们就会检查那些记录材料。这会涉及社会大众的各方面，比如一名公众无意中使用一台摄录机或移动电话上的视频录像头，恰巧抓拍到一项事故或与事故相关的某些事物。这样，也许就不会奇怪，监控安全行业的人们和机构会将 CCTV 产业作为行业的部分来规范和监控。

英国安全产业联盟（British Security Industry Association, BSIA）是英国惟一关于安全产业的贸易联盟，它要求成员执行独立的检验来确保满足相关标准。BSIA 的主要任务是为了保证顾客的利益，在整个产业提倡并鼓励高标准的产品和服务。这包括与其成员们一起制定实践规范，一般而言这会成为完全的英国/欧洲标准。BSIA 也就可能为影响产业的立法而游说政府，并积极地与其他相关组织达成联盟，例如信息专员公署（与数据保护法案相关）和英国内政部科学开发部（Home Office Scientific Development Branch, HOSDB）。在为其成员及其顾客们提供技术文献和培训材料方面，BSIA 也提供极富价值的服务。

各检察组织实体承担监察安装公司的角色，确保安装公司遵守实践规范。当然，一家公司必须同意将自己置于检察组织的检察之下。虽然如此，但它就能够公告此事，并使保险公司和警察权威机构直接承认其合法性。

为了获得准许，安装公司必须遵循由其选中的检察组织进行的严格检查。这项检查不仅包括物理安装的质量，而且包括机构的每个部分。典型情况下，检察组织要看到与安装每个阶段相关的文档是如何处理的和存储的，维护和服务记录是如何保存的，材料和设备是如何定购的，等等。除此之外，检察组织将希望看到证据证明该公司具有足够的人员、车辆和设备来满足维修要求和故障响应时间。

在一些情况下，获得安装准许的公司在两年之内，应获得 BS EN ISO 9002 质量保证（QA）资格鉴定。在本书撰写时，对于取得获准的安装公司工作的工程师是否应持有安全和应急系统工程的国家职业资格（National Vocational Quali-

fication, NVQ), 还没有作具体要求; 但是, 未来可能会提出此类要求。

另一个重要组织是安全技能处 (Skills for Security), 它是安全商务部的标准制定组织。安全技能处集成了以前由 SITO (Security Industry Training Organizations, 安全产业培训组织) 执行的许多功能, 并采用了类似于行业技能委员会 (Sector Skills Councils) 的更广泛的审议事项。在英国, SITO 曾负责为安全产业开发培训标准。在整个 20 世纪 90 年代, 为提高此类标准该组织作出了许多贡献。他们为电子安全系统开发了 NVQ II 和 NVQ III, 还有覆盖整个安全产业的许多其他成绩。安全技能处在 2005 年 1 月成立, 并与产业界密切合作, 分析培训需求 (现在的和未来的), 并开发满足这些需求的课程和资格 (证书)。

(证书) 评估组织, 如伦敦城市行业协会 (City & Guilds), 还有 Edexcel (英国爱德里思学历及职业资格考试委员会), 在安全产业中扮演了一个重要角色。因为正是他们为工作于该产业的人员设计了培训和教育的课程教学大纲和评估标准。英国 CCTV 工程师资格证书属于安全和应急报警系统 City & Guilds NVQ II 或 III。City & Guilds 也为与安全和应急系统工程相关的 4 门学科提供基础材料知识测试试卷 (课程 1852)。这 4 门学科是 CCTV、入侵者报警、进入控制和火警系统。这些评判的目的是为构成 NVQ III 认证的基础知识测试。即使考试者可能选择进行这些测试, 并不想获得 NVQ。但是, 必须强调的是, 通过课程 1852 并不等于获得 NVQ。仅持有课程 1852 证书的人不会注定是合格的人员, 除非他们能证明自己在安全系统工程方面已具备实践能力。

评估组织会指定外部验证员, 他们负责检查 NVQ 评估中心 (不管是学院, 培训组织或安装公司) 都正在执行符合公认标准的评估准则。

英国内政部科学开发分部 (以前是英国警察科学开发分部, Police Scientific Development Branch, PSDB) 在 CCTV 技术中扮演了一个最重要的角色。许多年来, 就图像质量、分辨率和图像尺寸而言, 当图像出现在监视器屏幕上时, CCTV 业界没有测量其系统性能的准确方法。这意味着, 在缺乏工作时的基准指标的情况下, 每个检察组织或安装人员将简单地按照他们认为最合适的方式做事 (即判定系统是否符合要求)。这种情形不仅使该产业令人不满。而且对于潜在的顾客, 他们没有任何方式知道能够从这样的系统期望得到什么; 且一旦系统安装完毕, 如果他们不满意 (高兴), 也不能做任何真正的改进, 因为对于他们而言, 他们没有对系统性能进行测量的手段。

PSDB 开始设计能定义和测量这些参数 (例如图片分辨率和图像尺寸) 的实际方法, 例如, 在 1989 年引入了 Rotakin 方法, 用来测试显示图像的分辨率和尺寸 (见本书第 13 章)。他们也开发一套方法, 在设计 CCTV 系统之前, 分析和记录客户需求。它就是运行需求 (Operational Requirement, OR)。HOSDB 继续这

项工作，提供了最新 CCTV 技术相关问题的许多实践指南，例如针对记录视频图像打上水印，归档检索的各种方法，数字图像分辨率的测量，等等。

CCTV 是一个朝阳产业。不须怀疑，它已经证明了自身有效性。并且人们可以相对低的价格购买质量高、种类多的设备，这已经产生对各种规模（型号）系统的巨大需求。在该产业内，更需要满足如下条件的工程师，他们能够真正理解他们正在处理的技术；他们掌握 CCTV 和电子原理这两方面的基础知识；当新技术出现时，这使他们能够学习并理解新技术。