



高职高专教育法律类专业教学改革试点与推广教材



浙江省“十一五”重点教材

安防工程线路施工与检测

孙宏 温怀疆 主编



清华大学出版社



华中科技大学出版社

<http://www.hustp.com>



高职高专教育法律类专业教学改革试点与推广教材 | 总主编 金川



浙江省“十一五”重点教材

安防工程线路施工与检测

孙宏 温怀疆 主编



清华大学出版社

北京



华中科技大学出版社

<http://www.hustp.com>

中国·武汉

内容简介

本书围绕安全防范系统工程线路施工与检测环节展开,共分六个学习情境,主要包括安防工程线路施工基础、认识安防工程线路施工设备与器材、室内安防工程线路的施工、室外安防工程线路的施工、安防工程线路施工的检测和验收、安防工程线缆施工中的防护等。

本书注重实践与理论的结合,在强调实际操作性的同时,也有详细的理论解释。不仅可作为高职高专安全防范技术专业及相关专业的教材和教学参考书,亦可作为从事安全防范工程设计和施工的工程技术人员参考用书和相关培训教材。

图书在版编目(CIP)数据

安防工程线路施工与检测/孙宏,温怀疆主编. —武汉:华中科技大学出版社,2012.7
ISBN 978-7-5609-8059-1

I. ①安… II. ①孙…②温… III. ①房屋建筑设备-安全设备-工程施工-高等职业教育-教材 IV. ①TU89

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2012)第 112291 号

安防工程线路施工与检测

孙宏 温怀疆 主编

策划编辑:王京图

责任编辑:王京图

封面设计:傅瑞学

责任校对:九万里文字工作室

责任监印:周治超

出版发行:华中科技大学出版社(中国·武汉)

武汉喻家山 邮编:430074 电话:(027) 87557437

录 排:北京星河博文文化有限责任公司

印 刷:华中科技大学印刷厂

开 本:710mm×1 000mm 1/16

印 张:19

字 数:376 千字

版 次:2012 年 7 月第 1 版第 1 次印刷

定 价:39.00 元



华中出版

本书若有印装质量问题,请向出版社营销中心调换

全国免费服务热线:400-6679-118,竭诚为您服务

版权所有 侵权必究

总 序

我国高等职业教育已进入了一个以内涵式发展为主要特征的新的时期。高等法律职业教育作为高等职业教育的重要组成部分，也正经历着一个不断探索、不断创新、不断发展的过程。

2004年10月，教育部颁布《普通高等学校高职高专教育指导性专业目录（试行）》，将法律类专业作为一大独立的专业门类，正式确立了高等法律职业教育在我国高等职业教育中的重要地位。2005年12月，受教育部委托，司法部牵头组建了全国高职高专教育法律类专业教学指导委员会，大力推进高等法律职业教育的发展。

为了进一步推动和深化高等法律职业教育的改革，促进我国高等法律职业教育的类型转型、质量提升和协调发展，全国高职高专教育法律类专业教学指导委员会于2007年6月，确定浙江警官职业学院为全国高等法律职业教育改革试点与推广单位，要求该校不断深化法律类专业教育教学改革，勇于创新并及时总结经验，在全国高职法律教育中发挥示范和辐射带动作用。为了更好地满足政法系统和社会其他行业部门对高等法律职业人才的需求，适应高职高专教育法律类专业教育教学改革的需要，该校经过反复调研、论证、修改，根据重新确定的法律类专业人才培养目标及其培养模式要求，以先进的课程开发理念为指导，联合有关高职院校，组织授课教师和相关行业专家，合作共同编写了“高职高专教育法律类专业教学改革试点与推广教材”。这批教材紧密联系与各专业相对应的一线职业岗位（群）之任职要求（标准）及工作过程，对教学内容进行了全新的整合，即从预设职业岗位（群）之就业者的学习主体需求视角，以所应完成的主要任务及所需具备的工作能力要求来取舍所需学习的基本理论知识和实践操作技能，并尽量按照工作过程或执法工作环节及其工作流程，以典型案件、执法项目、技术应用项目、工程项目、管理现场等为载体，重新构建各课程学习内容、设计相关学习情境、安排相应教学进程，突出培养学生一线职业岗位所必需的应用能力，体现了课程学习的理论必需性、职业针对性和实践操作性要求。

这批教材无论是形式还是内容，都以崭新的面目呈现在大家面前，它在不同层面上代表了我国高等法律职业教育教材改革的最新成果，也从一个角度集中反映了当前我国高职高专教育法律类专业人才培养模式、教学模式及其教材建设改革的新趋势。我们深知，我国高等法律职业教育举办的时间不长，可资借鉴的经验和成果还不多，教育教学改革任务艰巨；我们深信，任何一项改革

都是一种探索、一种担当、一种奉献，改革的成果值得我们大家去珍惜和分享；我们期待，会有越来越多的院校能选用这批教材，在使用中及时提出建议和意见，同时也能借鉴并继续深化各院校的教育教学改革，在教材建设等方面不断取得新的突破、获得新的成果、作出新的贡献。

全国高职高专教育法律类专业教学指导委员会

2008年9月

前 言

随着建筑智能化的兴起,作为基础工程之一的安防系统工程逐渐被人们认识,而安防工程中涉及线路的施工和检测既是一个基础工程,又是一个非常重要的环节。其内容和综合布线系统很相似,但是编者认为两者尚有一些差别,比如操作对象、适用范围和操作方法等。现有图书市场很多关于综合布线的书籍介绍的内容尚不足以覆盖安防工程线路的全部,所以有必要从安防的角度,在借鉴综合布线系统的基础上探讨安防工程线路的施工与检测。

在内容选择上,参考了安防国家标准、综合布线标准、电信操作规范、建筑电气施工规范等有关国家和行业标准规范,从操作层面重点讲述安防工程线路施工和检测中的流程、操作规范、检验方法和重要环节的操作细则等内容,兼顾今后的岗位变化,部分内容简单涉及了有关线路设计的内容。在本书的表现方式上,考虑到不但需要加强动手能力,而且需要培养逻辑思维能力,采用若干学习情境模拟实际工作中的若干环境,提出了任务目标和要求,以此引导读者独立思考。

本书的编写是作为高职安全防范技术专业核心课程《安防工程线路施工与检测》的配套教材,对于从事安防工程一线施工员和相关管理者也是一种参考资料和培训教材。

本书共分为6个情境:

情境1是安防工程线路施工基础,包括4个任务:行业标准与工程规范基础、施工图纸分析、技术交底、施工组织设计。

情境2是安防工程线路施工设备与器材,包括2个任务:认识施工线缆与辅材、施工工具与仪表的使用。

情境3是室内安防工程线路的施工,包括3个任务:参观室内安防工程线路施工场所、施工现场检查、室内线缆敷设。

情境4是室外安防工程线路的施工,包括3个任务:参观室外安防工程线路施工场所、外线施工流程和组织、室外线缆敷设。

情境5是安防工程线路施工的检测和验收,包括2个任务:安防工程线路施工的验收、安防工程线路的测试。

情境6是安防工程线路施工中的防护,包括2个任务:防雷与接地、人员的紧急救护。

参加本书编写工作的有孙宏(编写情境1、5),徐慧(编写情境2),钱静蛟(编写情境3),温怀疆(编写情境4),李志(编写情境6)。全书由孙宏

统稿。

本书在编写的过程中也参考了大量专题文献和内部资料，有的是未知来源，所以没有一一列于书后，在此我们一并表示感谢。

由于编者的学识和经验有限，书中难免有不足之处，恳请各界读者给予批评指正。

编者

2012 年 3 月

目 录

情境 1 安防工程线路施工基础	1
任务 1: 行业标准与工程规范基础	1
任务目标和内容	1
单元 1.1 安防行业国家职业资格	1
1.1.1 职业 1: 安全防范系统安装维护员	1
1.1.2 职业 2: 安全防范设计评估师	1
单元 1.2 安全防范系统与安全防范工程	3
1.2.1 安全防范系统的概念	3
1.2.2 安全防范工程	4
单元 1.3 安防标准	5
1.3.1 标准的基本概念	5
1.3.2 标准的属性	5
单元 1.4 综合布线的有关概念	11
1.4.1 智能建筑	11
1.4.2 综合布线系统	12
单元 1.5 建筑工程	14
1.5.1 建筑工程	14
1.5.2 建设工程与建筑工程概念的区别	15
1.5.3 单项工程、单位工程与子单位工程	15
1.5.4 分部工程与子分部工程	16
1.5.5 分项工程和子分项工程	16
1.5.6 分部工程、分项工程的划分示例	17
单元 1.6 安防工程施工流程	18
1.6.1 施工准备	19
1.6.2 施工阶段	19
1.6.3 调试开通	20
1.6.4 竣工验收	20

任务 2: 施工图纸分析	20
任务目标和内容	20
单元 2.1 工程图样的作用和类型	20
单元 2.2 施工图的种类	21
单元 2.3 建筑平面图的识读	22
2.3.1 建筑施工图的识读	22
2.3.2 设计总说明与总平面图的识读	23
2.3.3 建筑平面图的识读	24
2.3.4 平面图的识读示例	27
单元 2.4 安防系统施工图的识读	30
2.4.1 基本符号的认识	30
2.4.2 阅读建筑电气工程图的一般程序	33
2.4.3 阅读综合布线图的要点	34
任务 3: 技术交底	36
任务目标和内容	36
单元 3.1 技术交底制度	36
单元 3.2 工程施工技术交底	37
3.2.1 工程施工技术交底一般说明	37
3.2.2 项目经理部/施工单位级技术交底	38
3.2.3 工地级技术交底	38
3.2.4 班组级技术交底	39
单元 3.3 技术交底范例	39
3.3.1 电缆桥架安装技术交底范例	39
3.3.2 电气配管及管内穿线技术交底范例	41
3.3.3 防雷与接地装置安装技术交底范例	45
任务 4: 施工组织设计	47
任务目标和内容	47
单元 4.1 概念和分类	47
单元 4.2 施工组织设计的编写	50
4.2.1 施工组织设计的编写要点	50
4.2.2 施工组织设计的内容	50
情境 2 安防工程线路施工设备与器材	52
任务 1: 认识施工线缆与辅材	52
任务目标和内容	52
单元 1.1 施工线缆的识别	52

1.1.1	安防系统常用线缆	53
1.1.2	同轴电缆	59
1.1.3	双绞线	62
1.1.4	多芯控制信号电缆	66
1.1.5	大对数电缆	67
1.1.6	常用的其他电缆	67
1.1.7	光纤与光缆	70
单元 1.2	线路施工辅材的检验	83
1.2.1	敷设缆线的管道用材	83
1.2.2	架空线路用材	97
单元 1.3	线缆连接产品的识别	100
1.3.1	配线设备	100
1.3.2	电气接头	109
1.3.3	信息插座模块	115
1.3.4	信息面板	118
任务 2:	施工工具与仪表的使用	119
任务目标和内容		119
单元 2.1	施工工具的认识与使用	119
2.1.1	旋具类	119
2.1.2	钳子类	123
2.1.3	磨削工具类	125
2.1.4	焊接工具	128
2.1.5	电缆接头专用工具	131
2.1.6	光缆熔接工具	133
2.1.7	缆线敷设工具	136
单元 2.2	仪器仪表的认识与使用	141
2.2.1	万用表	141
2.2.2	接地电阻测试仪	142
2.2.3	兆欧表	143
2.2.4	双绞线通断测试仪	144
2.2.5	安防测试仪	144
2.2.6	电缆分析仪	144
2.2.7	光时域反射仪	145
2.2.8	光功率计	146
2.2.9	可视红光源	146

情境 3 室内安防工程线路的施工	147
任务 1: 参观室内安防工程线路施工场所	147
任务目标和内容	147
单元 1.1 室内线路敷设方式	147
单元 1.2 室内线路施工要点	148
任务 2: 施工现场检查	150
任务目标和内容	150
单元 2.1 建筑物结构特点	150
2.1.1 建筑物结构一般特点	150
2.1.2 高层建筑内部空间结构特点	152
单元 2.2 现场施工前检查	153
2.2.1 施工前的环境检查要点	153
2.2.2 施工前的器材及测试仪表工具的检验	154
任务 3: 室内缆线敷设	156
任务目标和内容	156
单元 3.1 室内常见位置敷设方式	156
3.1.1 线缆沿墙敷设	156
3.1.2 地面敷设	165
3.1.3 吊顶内敷设	168
3.1.4 沿立柱敷设	169
3.1.5 沿弱电井敷设	170
单元 3.2 施工规范	171
3.2.1 管道敷设要求	171
3.2.2 缆线敷设要求	171
3.2.3 缆线的保护措施	174
单元 3.3 设备安装	176
3.3.1 设备安装范围和类型	176
3.3.2 机架设备安装的具体要求	177
3.3.3 连接硬件和信息插座安装的具体要求	178
单元 3.4 缆线连接	180
3.4.1 缆线连接的要求	180
3.4.2 双绞线接头的连接	181
3.4.3 同轴电缆接头的连接	186
3.4.4 多芯电缆的连接	187
3.4.5 导线连接处的绝缘处理	193

单元 3.5 线缆标记	194
情境 4 室外安防工程线路的施工	200
任务 1: 参观室外安防工程线路施工场所	200
任务目标和内容	200
单元 1.1 室外线缆敷设方式	200
1.1.1 室外线缆敷设的种类	200
1.1.2 室外线缆敷设前勘察要点	201
单元 1.2 室外线缆敷设的一般要求	203
任务 2: 外线施工流程和组织	204
任务目标和内容	204
单元 2.1 外线工程施工流程	204
单元 2.2 施工前的组织方法	206
2.2.1 施工前的组织内容	206
2.2.2 施工作业法	206
任务 3: 室外线缆敷设	207
任务目标和内容	207
单元 3.1 外线的路由复测	207
3.1.1 路由复测的内容	207
3.1.2 路由复测的方法	211
单元 3.2 线缆检验与配盘	213
3.2.1 光缆检验	213
3.2.2 光缆配盘	215
3.2.3 电缆的单盘检验与配盘	218
单元 3.3 管道敷设	220
单元 3.4 直埋敷设	223
单元 3.5 架空敷设	226
单元 3.6 水底敷设	233
单元 3.7 光缆续接	234
情境 5 安防工程线路施工的检测和验收	239
任务 1: 安防工程线路施工的验收	239
任务目标和内容	239
单元 1.1 产品入场抽检	239
单元 1.2 随工验收	240
1.2.1 设备安装的随工验收	240
1.2.2 室内线缆敷设的随工验收	241

1.2.3	室外线缆敷设的随工验收	241
1.2.4	线缆与连接件端接的随工验收	242
单元 1.3	初步验收	242
单元 1.4	竣工验收	242
1.4.1	竣工验收参照的标准	243
1.4.2	竣工验收的组织	243
1.4.3	竣工验收的文档	243
1.4.4	竣工资料移交	243
任务 2:	安防工程线路的测试	244
任务目标	和内容	244
单元 2.1	测试对象	244
2.1.1	普通信号线	244
2.1.2	双绞线电缆链路	244
2.1.3	光纤链路	247
单元 2.2	测试类型	247
2.2.1	验证测试	247
2.2.2	认证测试	247
单元 2.3	电缆通道测试标准和测试内容	248
2.3.1	5 类双绞线及以下电缆认证测试标准和内容	248
2.3.2	超 5 类双绞线电缆的认证测试标准和内容	249
2.3.3	6 类双绞线电缆的认证测试标准和内容	249
2.3.4	大对数主干或垂直电缆的认证测试内容	249
2.3.5	屏蔽布线系统的测试内容	249
单元 2.4	电缆通道测试项目的性能指标	250
2.4.1	长度	250
2.4.2	接线图	251
2.4.3	衰减与插入损耗	252
2.4.4	近端串扰损耗	253
2.4.5	近端串扰功率和	255
2.4.6	衰减串扰比与功率和	256
2.4.7	等电平远端串扰	256
2.4.8	等电平远端串扰功率和	257
2.4.9	回波损耗	258
2.4.10	传输时延	258
2.4.11	时延差	259
2.4.12	环路直流电阻	259

2.4.13 特性阻抗	260
2.4.14 其他参数	260
单元 2.5 光纤链路测试	260
2.5.1 光纤链路测试标准	260
2.5.2 光纤链路插入损耗测试方法	261
2.5.3 实际工程光缆现场测试	265
2.5.4 光缆链路故障点的定位	266
2.5.5 光缆测试的性能参数	267
单元 2.6 测试报告和测试记录	268
2.6.1 测试报告	268
2.6.2 测试记录	270
情境 6 安防工程线路施工中的防护	271
任务 1: 防雷与接地	271
任务目标和内容	271
单元 1.1 雷电危害弱电设备的主要原因	271
1.1.1 雷电产生的原因	271
1.1.2 雷电危害的种类	271
单元 1.2 防雷与接地措施	274
1.2.1 前端设备的防雷	274
1.2.2 传输线路的防雷	275
1.2.3 终端设备的防雷	276
1.2.4 接地要求	276
任务 2: 人员的紧急救护	277
任务目标和内容	277
单元 2.1 现场急救的一般概念	277
单元 2.2 现场急救措施	278
2.2.1 出血	278
2.2.2 骨折	280
2.2.3 烫伤、烧伤	281
2.2.4 冻伤	281
2.2.5 中暑	282
2.2.6 窒息	282
2.2.7 溺死	282
2.2.8 休克	283
2.2.9 触电	283
2.2.10 心肺脑复苏	285
参考文献	289

情境 1 安防工程线路施工基础

任务 1：行业标准与工程规范基础

任务目标和内容

安防工程的施工过程中，线路的施工是基础性工作，但同时也是非常重要的一项工作，为了能有目的的进行施工，有必要对线路施工过程中涉及的资格、标准和规范等做初步认识。本任务的主要内容包括安防行业国家职业资格的要求、安防工程线路施工与综合布线的关系、安防工程施工流程、安防工程在建筑工程中的地位等。

单元 1.1 安防行业国家职业资格

1.1.1 职业 1：安全防范系统安装维护员

1. 职业定义

从事安全防范系统安装调试、维护维修的人员。

2. 主要工作内容

- (1) 根据安全防范系统的设计方案，安装和调试各种设备和器材；
- (2) 进行安全防范系统的日常检测和维护；
- (3) 进行安全防范系统基本故障的排查和维修。

1.1.2 职业 2：安全防范设计评估师

1. 职业定义

从事安全防范系统设计规划、工程过程和质量控制及风险分析评估等工作的人员。

2. 主要工作内容

- (1) 对防护对象的不安全因素和防护要求进行全面分析、勘查现场并做出评估；
- (2) 据国家相关法规、标准和防护级别，运用生物、电子和实体等防护手段，采取人防、物防、技防的综合协调措施，制定出系统设计方案；

- (3) 组织工程管理, 编制处置预案;
- (4) 训练和督导技术人员正确安装和维护系统。

3. 职业环境概况

2006年4月, 劳动与社会保障部在北京召开的新闻发布会上正式发布了“安全防范设计评估师”我国这一全新的职业, 该职业正式列入了国家职业大典。这对我国安防行业具有划时代的重要意义, 也是有史以来我国安防行业第一个获得国家法律认可的全新职业, 标志着我国安防行业的职业培训和技能鉴定工作进入了一个前所未有的新起点, 对我国整个安全防范行业的全面发展和迈向社会重要行业领域具有极大的推动作用。

安全防范系统安装维护员的国家职业标准通过专家审定, 于2008年1月由国家劳动和社会保障部正式公布施行。

安全防范行业在我国产生于20世纪80年代, 是以现代科学技术为基础的多学科、多技术相互交叉的应用, 并具有安全防范典型技术特征的新兴行业。经过20多年的发展, 行业产业规模快速提升。为了规范管理并促进行业的发展, 公安部门相继建立了专门的管理部门和标准、检测、产品认证等机构; 并相继颁布实施了近100多个法规和标准, 形成了完整的行业管理体系和标准体系, 成为社会安全领域的重要组成部分。

安防行业近年来一直以15%左右的年增长率快速发展, 每年新建和改建各类风险等级的安防系统超过20万个。安防系统建设已由国家初期的要害部门扩展到了当今的公共场所、大型建筑、金融、交通和社区等各个领域。已建各类风险等级的安防系统, 每年预防和破获各类案件1万多起, 挽回直接经济损失4亿多元, 在保障社会公共安全和人民生命财产安全方面发挥了巨大的作用。

安防行业作为高科技应用行业, 其人才主要集中分布在北京、上海、广东、福建、浙江和江苏等经济发达地区。由于整个行业的迅速发展, 专业人才无论从数量上还是从质量上都远远不能满足社会安全防范建设发展的需要, 大批通信、信息、生物识别和智能建筑等相关学科的专业人员加入到本行业。70%以上的安防企业规模较小, 没有能力对其系统地进行安防专业培训, 大部分人员单凭自己自学和经验的积累, 缺乏社会安全管理和专业技术的规范化、系统化职业培训, 而又从事着高风险的安防系统设计评估工作, 面对国家主管部门日趋严格的监管和专业技术发展, 他们的知识和技能水平并不能满足市场需要。

安全防范产业在发达国家, 如美、日、韩、德、英、澳等都发展很快, 他们在国家主管部门和相关组织机构的支持下, 从培训体系、课程设置、职业标准、考核认证等方面建立了一套较为完整的、系统的运行机制, 在对从业人员的管理上均已实行了严格的职业资格认证制度。在美国仅安全防范培训机构(ASIS)一家就培训和认证了3万多职业人员, 有效地提升了全行业的生产

力。英国、法国、日本和韩国等国家也采用了类似管理模式。

安全防范行业是我国的朝阳行业，随着社会经济的发展，人们更加关注生存环境的安全。我国未来的安全防范行业市场发展空间会非常大，社会经济建设与发展对社会安全防范建设提出了非常大的需求，行业的发展迫切需要大批训练有素的专业人才，保守估计超过5%以上年增长率才能满足社会对安防专业人才的需要。安全防范设计评估师和安全防范系统安装维护员都将有良好的职业发展前景。

单元1.2 安全防范系统与安全防范工程

1.2.1 安全防范系统的概念

安防在国内定义为安全防范系统 (Security & Protection System)，而国外则更多称其为损失预防与犯罪预防 (Loss Prevention & Crime Prevention)。损失预防是安防产业的任务，犯罪预防是警察执法部门的职责。

安全防范是指在建筑物或建筑群内 (包括周边地域)，或特定的厂所、区域，通过采用人力防范、技术防范和物理防范等方式综合实现对人员、设备、建筑或区域的安全防范。通常所说的安全防范主要是指技术防范，是指通过采用安全技术防范产品和防护设施实现安全防范。

安全防范系统以维护社会公共安全为目的，运用安全防范产品和其他相关产品所构成的入侵报警系统、视频安防监控系统、出入口控制系统和防爆安全检查系统等，或由这些系统为子系统组合或集成的电子系统或网络。

1. 入侵报警系统

入侵报警系统 (Intruder Alarm System, IAS) 是利用传感器技术和电子信息技术探测并指示非法进入或试图非法进入设防区域的行为、处理报警信息、发出报警信息的电子系统或网络。

入侵报警系统的构成一般由周界防护、建筑物内 (外) 区域/空间防护和实物目标防护等部分单独或组合构成。系统的前端设备为各种类型的入侵探测器 (传感器)。传输方式可以采用有线传输或无线传输，有线传输又可采用专线传输、电话线传输等方式。系统的终端显示、控制、设备通信可采用报警控制器，也可设置报警中心控制台。系统设计时，入侵探测器的配置应使其探测范围有足够的覆盖面，应考虑使用各种不同探测原理的探测器。

2. 视频安防监控系统

视频安防监控系统 (Video Surveillance & Control System, VSCS) 是利用视频技术探测、监视设防区域并实时显示、记录现场图像的电子系统或网络。

本系统的前端设备是各种类型的摄像机 (或视频报警器) 及其附属设备，传输方式可采用同轴电缆传输或光纤传输。系统的终端设备是显示、记录、控