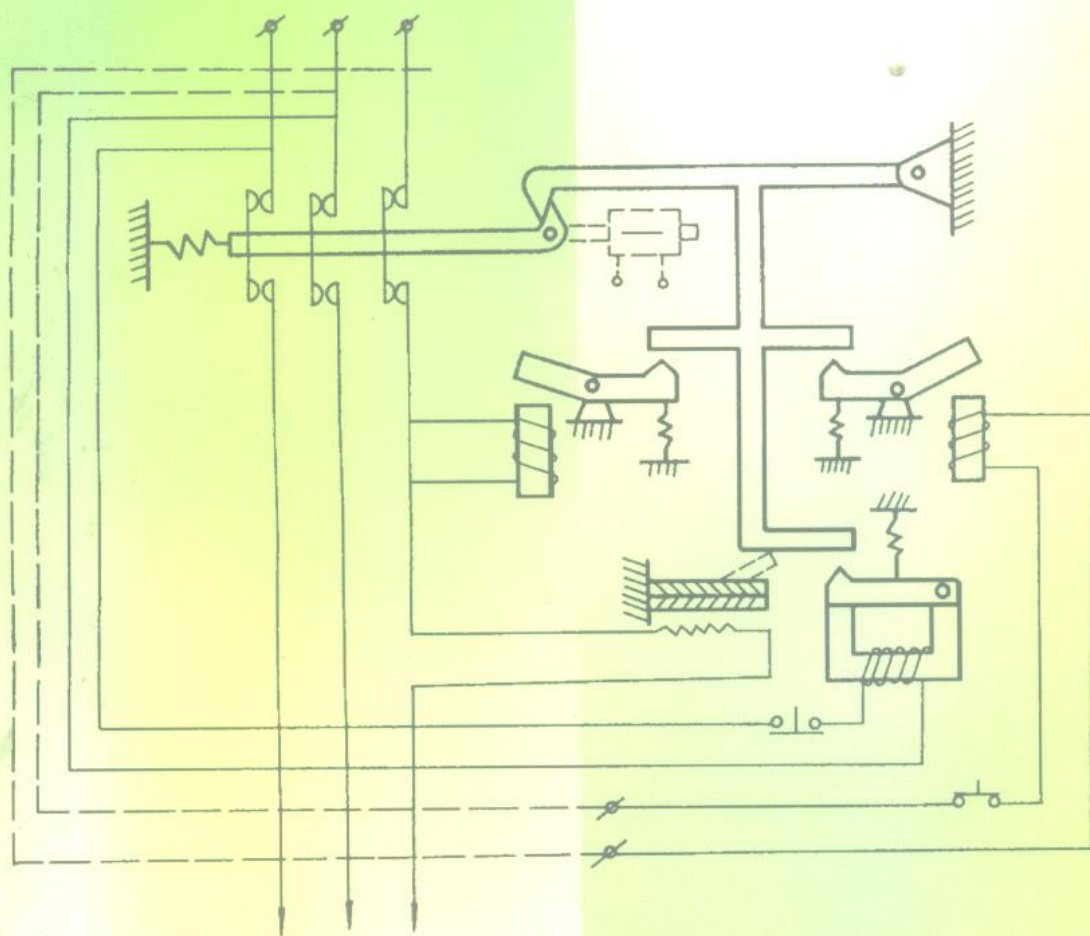


电气防火工程

杨在塘 主编



中国建筑工业出版社

337163

电气防火工程

杨在塘 主编



中国建筑工业出版社

(京)新登字 035 号

图书在版编目 (CIP) 数据

电气防火工程/杨在塘主编.-北京:中国建筑工业出版社,1997 ISBN7-112-03106-0

I. 电… I. 杨… III. 电气设备-防火-安全技术 IV. TM92

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (96) 第 24466 号

电 气 防 火 工 程

杨在塘 主编

*

中国建筑工业出版社出版、发行 (北京西郊百万庄)

新 华 书 店 经 销

北京市兴顺印刷厂印刷

*

开本: 787×1092 毫米 1/16 印张: 20½ 字数: 499 千字

1997 年 4 月第一版 1997 年 4 月第一次印刷

印数: 1—8000 册 定价: 27.00 元

ISBN 7-112-03106-0

TU·2393 (8240)

版权所有 翻印必究

如有印装质量问题,可寄本社退换

(邮政编码 100037)

本书是为了适应武警消防工程教育的发展，满足公安消防、企业消防及社会对电气防火安全技术和知识的需要，在总结实践经验，吸收新的科研成果、规范、规程内容基础上编写而成的。书中内容新颖，理论联系实际，针对性强，便于应用。

全书共分十二章，系统地论述了电气火灾趋势，电气火灾机理，电气防火措施、工程方法和科研方向。主要内容有：绪论，电气发热与计算，变配电所防火，导线电缆防火与阻燃，短路电流计算，消防电源及其配电系统，用电设备防火，接地、接零安全与防火，防雷，爆炸和火灾危险环境电气设备选择，静电危害及其防护，消防设备电气控制等。

本书除作为消防院校和培训班（含函授）专业教材外，也可供公安消防监督管理人员、工矿企事业单位专职消防人员和社会从事消防工程设计、安装、运行维护人员使用，对电气工程技术人员和大专院校师生也是一部有益的参考书。

前 言

随着我国国民经济建设的迅速发展,从80年代初起,我国消防工程教育和消防工程建设也相继发展起来。为了满足消防工程教育,以及公安消防部门和社会对电气防火安全技术和知识的需要,1983年我们即着手调查研究,收集整理资料,编写《电气防火》一书。该书1988年油印(西安),1992年铅印(河北廊坊),并作为中国人民武装警察部队学院统编试用教材(内部发行)。

在这十几年中,我国电气火灾一直呈上升趋势,人们的电气防火意识发生了很大变化并得到明显加强;电气防火新材料、新产品、新技术大量出现,并投放市场,广泛地应用于电气防火工程中;与此同时,不少有关国家标准和技术规范、规程等也进行了重新修订。《电气防火工程》就是在总结原《电气防火》一书经验,吸收国内外新的电气防火科研成果和新的有关国家标准、技术规范、规程等的基础上,修改、增删、补充后编著而成的。

本书系统地论述电气防火理论与应用技术,消防特色突出。该书由中国人民武装警察部队学院消防工程系副教授杨在塘主编并统稿。撰稿者有杨在塘(第一、二、三、四、六、八、九章),陈南副教授(第五、十二章),卫耀明副教授(第十章),王长英副教授(第十一章),马龙助教(第七章)。

本书在编著过程中,得到了公安部消防局,各省市消防总队(局),天津、沈阳、四川和上海消防科学研究所,中国人民武装警察部队学院和消防工程系的首长及同行专家、教授的热情帮助和大力支持,在此表示由衷的感谢。

在编著过程中,我们虽然力图在认真总结电气防火工作、教学和工程实践经验的同时,集理论与应用为一体,使其形成一个独立的学科体系,使读者从中能有所收获。但因专业性强,涉及的学科领域多,需要的知识面广;况且消防又是一门不断发展和完善的学科;再加作者水平有限,经验不足,书中难免有不尽人意甚至错误之处,欢迎热心的读者和同行予以批评指正,以便再版修订。

目 录

第一章 绪 论	1
第一节 电气防火的概念和研究对象	1
第二节 电气火灾原因分析	2
第三节 电气防火的产生和发展	5
第四节 电气防火审核与检查	6
第五节 工业企业供电系统	10
第二章 电气发热与计算	17
第一节 发热对载流导体的影响	17
第二节 导体的长时发热与散热	28
第三节 导体的短时发热与散热	33
第三章 变配电所防火	37
第一节 概述	38
第二节 电弧	39
第三节 高压断路器	46
第四节 油浸电力变压器	51
第五节 变配电所土建防火	54
第四章 电线电缆防火与阻燃	64
第一节 负荷计算	64
第二节 电线电缆选择	69
第三节 线路敷设的防火要求	79
第四节 电缆线路防火和阻燃措施	85
第五章 短路电流计算	95
第一节 短路及其危害	95
第二节 三相短路电流的过渡过程	96
第三节 短路电流计算方法	100
第四节 电气设备的选择	119
第六章 消防电源及其配电系统	126
第一节 消防电源及其配电系统的组成	126
第二节 主电源	128
第三节 应急电源	136
第四节 主电源与应急电源的连接	144
第五节 火灾应急照明与疏散指示标志	149
第六节 消防用电设备的耐火耐热配线	153
第七章 用电设备防火	155
第一节 电动机防火	155

第二节	照明装置防火	165
第三节	家用电器防火	168
第四节	电气装置件防火	171
第八章	接地、接零安全与防火	174
第一节	接地、接零的基本概念	174
第二节	接地系统安全与火源分析	178
第三节	接地电阻计算	184
第四节	接地装置的安全运行与监测	190
第五节	带电灭火方法与安全措施	195
第九章	爆炸和火灾危险环境电气设备的选择	200
第一节	概述	200
第二节	电气防爆原理	202
第三节	爆炸和火灾危险区域的划分	210
第四节	爆炸性混合物的分级分组	213
第五节	爆炸和火灾危险环境电气设备的选择	215
第六节	电气防爆、防火设计和安装的其他问题	218
第十章	防 雷	224
第一节	雷电的起因、种类及其危害	224
第二节	防直击雷的保护装置	229
第三节	建筑物防雷	243
第四节	发电厂变电所的防雷	254
第十一章	静电危害及其防护	259
第一节	静电危害	259
第二节	静电的产生、积聚和消散	264
第三节	防止静电危害的基本措施	274
第十二章	消防设备电气控制	284
第一节	火灾监控技术概述	284
第二节	固定灭火装置的电气控制	294
第三节	防排烟设备及其他设备的电气控制	303
第四节	消防控制中心	310
参考文献		321

第一章 绪 论

第一节 电气防火的概念和研究对象

由于电气方面原因（如过载、短路、漏电、电火花或电弧等）产生火源而引起的火灾，称为电气火灾。

为了抑制电气火源的产生而采取的各种技术措施和安全管理措施，称之为电气防火。

电气防火是研究电气火灾形成机理及电气安全防火设施，防止电气火灾事故发生的一门科学。它是“安全工学”门类中的一个分支学科。它与电气的设计、安装、运行和维护等工程问题密不可分，研究的问题非常广泛，涉及的内容十分丰富。归纳起来可分为四大类，即电气防火技术，消防电源及其配电的可靠性，电气火灾原因鉴别，电气火灾报警与控制问题。所涉及的学科有电机学、电器学、绝缘材料、高电压技术、工业企业供电等。由此可以看出，电气防火不愧是建立在多学科基础上的一门应用性很强的边缘学科。本教材较系统地讲授电气火源形成理论（含电发热、电弧、绝缘击穿等）；变配电装置防火；电气设备和家用电器火灾预防；爆炸和火灾危险环境电气设备的选择；消防电源与配电系统；防雷和防静电等。教材以国家颁布的有关消防法规为依据，体现了供配电系统设计规范和建筑电气设计技术规程的具体要求。

电气防火与电气安全既密切相关又有所区别。电气安全包括电气防火，而电气防火是电气安全的重要内容。电气防火是以防火为基本出发点，研究如何防止火灾的发生以保证人的生命和财产安全，以及如何使火灾损失减到最低限度。而电气安全则是以安全生产及人身安全为基本出发点，研究如何用电气技术手段保障电气设备在生产过程中的安全运转，为人们创造安全的劳动条件，从而提高劳动生产率。它们在研究内容上既互相渗透而又各有侧重。比如电磁伤害只在电气安全中研究；漏电问题尽管双方都作为自己研究的内容，但各自却有不同的侧重点。电气防火着重于对火灾起因的探讨，电气安全则着重于可能对人体伤害的探讨。二者都是一项综合性的学科，既涉及工程技术问题，也涉及安全管理问题。工程技术和安全管理相辅相成，有着十分密切的关系。不管是电气火灾事故，还是电气安全事故，就其事故发生的规律来讲，对于不同的工业部门也不尽相同，它们都具有一定的统计特性，这是学习时要注意的。

电气防火是消防工程教育的一门专业课。为使能胜任电气防火检查和电气设计图纸的防火审查工作，能代表国家履行消防监督职能，学习中不但要掌握一般的电气防火原理，而且必须掌握有关电的基本知识，掌握电气设备的设计原理、构造原理、安装方法及安全运行的基本知识，还要熟悉国家制定的有关法规。同时还要注意电气防火的实践性和社会性。

第二节 电气火灾原因分析

一、电气火灾趋势

电是能源形式之一，它是现代文明的基础，是衡量一个国家现代化程度的标志，也是决定其发展速度的重要因素。随着我国经济建设的发展，生产和生活用电量大幅度增加。根据电力部门资料到本世纪末，我国即将消灭无电县，城市用电量进一步大幅度上升，农村用电住户达到 95%，人均用电翻一翻。电与工业生产和人民生活已密不可分。

电作为一种潜在的点火源，也悄悄进入了生产和生活的各个方面，走进了千家万户。电气火灾作为一种新的灾害，在城乡经济日益繁荣的形势下，给人民的生命和财产造成的损失也与日俱增。根据我国消防部门统计，我国进入 80 年代以来，电气火灾在全国总火灾数中占的比例呈现上升的趋势，如图 1-1 所示。1980 年为 7.28%，1994 年上升到 43.4%。有的沿海省份甚至达到本省火灾总起数的 70%~80%，远远超过全国的平均数。从国外统计来看，电气火灾次数在总火灾中也占有相当的比例。从火灾原因排位来看，除明火源引起的火灾外，电气火灾占着第二位，有的省市为第一位。在地域上，城市比农村发生的电气火灾少一些。但是，由于城市用电普遍，人员和财富集中，一旦成灾损失将是惊人的，甚至带来严重的社会危害。1994 年我国发生的 10 大火灾中，电气火灾占 6 起，共造成 5.08 亿元的直接损失，占总损失的 41%。震惊中外的典型火灾案例，如发生于当年 12 月 8 日 16 时 20 分的新疆维吾尔自治区克拉玛依市友谊馆火灾。因为舞台上照明灯具烤燃幕布，最终蔓延成灾。发生火灾时，馆内 8 个疏散门，仅开 1 个。大火造成参加文艺汇演的教师、干部、中小學生等 323 名死亡，130 名受伤，直接损失 100 万元。在电力系统，我国某研究所曾提出一份研究报告指出：1973~1983 年 10 年，发电厂、变电所、电缆隧道等共发生电

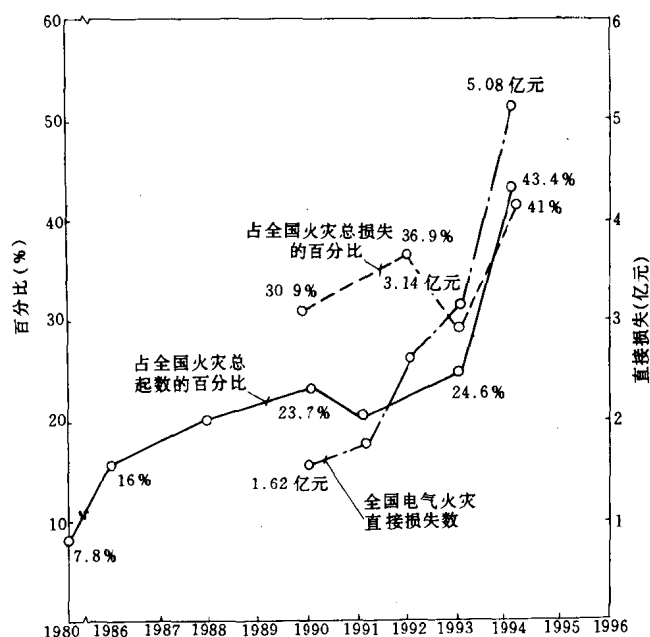


图 1-1 1980~1995 年全国电气火灾趋势

缆火灾 50 多起，直接经济损失 1000 万元，间接损失达 50 亿左右。另据有关报告也指出，电力行业 80 年代以来电力设备火灾仍很严重。例如富拉尔基二厂皮带积煤自燃着火，姚孟电厂厂用配电装置着火，金竹山电厂炉渣引起电缆着火，大同二厂汽轮机严重超速引起油着火，清河电厂的燃油漏油着火，北京通州变电站和甘肃秦安变电站烧毁主变压器和电抗器的严重事故，以及 1991 年连续发生在北京石景山电厂、唐山陡河电厂、山西神头电厂的三起电缆火灾等损失都很惨重。在国外最著名的电气火灾有：1974 年 2 月巴西圣保罗市焦马大楼，因电气火灾造成 179 人死亡。美国纽约市的雷击停电事故，长达 24h，使一个现代化的城市变成一片黑暗，交通中断，商店关闭，政府停止办公，抢劫和火灾多处发生，经济损失无法估量。

可见，电气火灾在政治和经济上造成的影响和损失有时是极为惨重的，教训也是深刻的。因此，控制电气火灾的发生，是消防工作的一项经常性的重要内容，对减少火灾损失起着举足轻重的作用。电气防火对于维护正常的生产和生活秩序，提高生产率，保障社会主义四化建设的顺利进行具有重要的现实意义。

二、电气火灾原因

电气火灾的直接原因是多种多样的，例如过载、短路、接触不良，电弧火花、漏电、雷电或静电等都能引起火灾。有的火灾是人为的，比如：思想麻痹，疏忽大意，不遵守有关防火法规，违犯操作规程等。从电气防火角度看，电气设备质量不高，安装使用不当，保养不良，雷击和静电是造成电气火灾的几个重要原因。

（一）电气设备安装使用不当

1. 过载

所谓过载，是指电气设备或导线的功率和电流超过了其额定值。造成过载的原因有以下几个方面：

- （1）设计、安装时选型不正确，使电气设备的额定容量小于实际负载容量。
- （2）设备或导线随意装接，增加负荷，造成超载运行。
- （3）检修、维护不及时，使设备或导线长期处于带病运行状态。

电气设备或导线的绝缘材料，大都是可燃材料。属于有机绝缘材料的有油、纸、麻、丝和棉的纺织品、树脂、沥青、漆、塑料、橡胶等。只有少数属于无机材料，例如陶瓷、石棉和云母等。过载使导体中的电能转变成热能，当导体和绝缘物局部过热，达到一定温度时，就会引起火灾。我国不乏这样的惨痛教训：电线电缆上面的木装板被过载电流引燃，酿成商店、剧院和其它场所的巨大火灾。

2. 短路，电弧和火花

短路是电气设备最严重的一种故障状态，产生短路的主要原因有：

- （1）电气设备的选用和安装与使用环境不符，致使其绝缘体在高温、潮湿、酸碱环境条件下受到破坏。
- （2）电气设备使用时间过长，超过使用寿命，绝缘老化发脆。
- （3）使用维护不当，长期带病运行，扩大了故障范围。
- （4）过电压使绝缘击穿。
- （5）错误操作或把电源投向故障线路。

短路时，在短路点或导线连接松弛的电气接头处，会产生电弧或火花。电弧温度很高，

可达 6000℃ 以上，不但可引燃它本身的绝缘材料，还可将它附近的可燃材料、蒸气和粉尘引燃。电弧还可能是由于接地装置不良或电气设备与接地装置间距过小，过电压时使空气击穿引起。切断或接通大电流电路时，或大截面熔断器爆断时，也能产生电弧。

3. 接触不良

接触不良主要发生在导线连接处，如：

- (1) 电气接头表面污损，接触电阻增加。
- (2) 电气接头长期运行，产生导电不良的氧化膜，未及时清除。
- (3) 电气接头因振动或由于热的作用，使联接处发生松动。

(4) 铜铝连接处，因有约 1.69V 电位差的存在，潮湿时会发生电解作用，使铝腐蚀，造成接触不良。

接触不良，会形成局部过热，造成潜在点火源。

4. 烘烤

电热器具（如电炉、电熨斗等），照明灯泡，在正常通电的状态下，就相当于一个火源或高温热源。当其安装不当或长期通电无人监护管理时，就可能使附近的可燃物受高温而起火。

5. 摩擦

发电机和电动机等旋转型电气设备，轴承出现润滑不良，干枯产生干磨发热或虽润滑正常，但出现高速旋转时，都会引起火灾。

（二）雷电

雷电是在大气中产生的，雷云是大气电荷的载体，当雷云与地面建筑物或构筑物接近到一定距离时，雷云高电位就会把空气击穿放电，产生闪电、雷鸣现象。日本人自古以来最怕的是“地震、雷电、火灾和父亲”雷电排名第二位。雷云电位可达 1 万~10 万 kV，雷电流可达 50kA，若以 $\frac{1}{100000}$ s 的时间放电，其放电能量约为 10^7 J (10^7 W·s)，这个能量约为使人致死或易燃易爆物质点火能量的 100 万倍，足可使人死亡或引起火灾。

雷电的危害类型除直击雷外，还有感应雷（含静电和电磁感应），雷电反击，雷电波的侵入和球雷等。这些雷电危害形式的共同特点就是放电时总要伴随机械力、高温和强烈火花的产生。使建筑物破坏，输电线或电气设备损坏，油罐爆炸、堆场着火。黄岛油库因球雷起火，就是一例。

（三）静电

静电是物体中正负电荷处于平衡状态或静止状态下的电。当平衡状态遭到破坏时物体才显电性，静电是由摩擦或感应产生的。静电起电有两种方式，第一种方式是不同物体相互摩擦、接触、分离起电。比如传动皮带在皮带轮上滑动，当它们分离时，传动皮带上就会形成电荷，呈现出带电现象。电荷不断积聚形成高电位，在一定条件下，则对金属物放电，产生有足够能量的强烈火花。此火花能使飞花麻絮、粉尘、可燃蒸气及易燃液体燃烧。第二种方式是静电带电体使附近的非带电体感应起电。比如处于石油贮罐上方的带电雷云，会使油罐起电。当雷云迅速消失或对地发生瞬间放电后，油罐上的不平衡电荷，就会发生移动形成电流，产生火花，点燃可燃或易燃液体。在工业生产中，人体带电也有类似的情况，如带静电的甲走近乙，使乙感应产生异号电荷，当甲离开乙时，乙身上的异号电荷就

会流动,对金属放电,使乙产生电击,甚至产生静电火花,点燃周围的爆炸混合物,发生静电火灾事故。

近 20 多年来,随着石油化工、塑料、橡胶、化纤造纸、印刷、金属磨粉等工业的发展,静电火灾愈来愈受到人们的高度重视。

第三节 电气防火的产生和发展

电气火灾是和电的发展与广泛应用分不开的,不管是强电领域还是弱电领域都有电气火灾问题。随着工业生产的发展,电气防火问题越来越引起了人们的重视,电气防火是伴随着消防科学的发展而发展起来。

消防科学发展到今天,已有 200 多年的历史。18 世纪 70 年代,法国物理、化学家尤思福·路易斯·盖一勒赛克最先研制了剧场防火用的阻火剂;19 世纪美国和英国最先建立了私人火灾保险机构,开始了简单的消防器材试验工作。之后,消防科学随科学技术的发展而逐步发展起来。但消防科学的发展与其他科学相比是比较缓慢的,并且长期停留在试验性的经验科学阶段,消防科学的真正形成到现在也只有 30 年左右的历史。因此,消防科学还是一个年轻的、具有广阔研究领域的学科。

1875 年世界上第一个发电厂在巴黎建立,1888 年又发明三相交流电,从电的发现到 19 世纪末,电动机已成为工业企业中的主要动力,在不少生产工艺过程中开始直接应用电力。由于电力应用范围的扩大,不同的发电厂也开始组网,联成电力系统。电网容量不断增加,短路电流也随之上升,电弧的威胁也日趋严重。电力需求的不断增长,安全供电和安全用电问题便日益突出起来。

1900~1950 年,与消防科学相关的物理、化学、燃烧学、材料学等基础科学已经成熟和完备。美国、英国等在进行建筑材料和建筑构件耐火试验、阻火剂和防火涂料的试验及建筑火灾研究的同时,开展了电气防火基础理论的研究工作,比如对雷电火灾规律和控制技术的研究。不过这一时期的侧重点仍然是放在对明火源的控制和建筑火灾的预防上。

解放以来,随着科学技术飞速发展,消防科学也进入了一个新的时期。我国的消防事业的发展也很快,水平也有较大提高,主要表现为增加消防研究机构,扩大消防研究队伍,改善科研条件,扩充研究领域和增加研究经费。1984 年我国在创建中国消防协会的同时,组建了电气防火专业技术委员会,并吸收有关专家和教授参加电气防火的研究工作。与此同时,电气防火教育也开始起步,为消防队伍培养专门技术人才。

为了提高电气防火的科学技术水平,近年来国内外有关科研部门和院校就下列课题作了大量研究工作:

- (1) 电热或火灾热对电线、电缆的影响;
- (2) 电线及电缆的可燃性、燃烧产物和电缆防火、阻燃技术;
- (3) 防爆电气设备的防爆性能;
- (4) 充油电气设备的火灾预防;
- (5) 消防电源与配电的可靠性;
- (6) 家用电器火灾预防;
- (7) 雷电火灾;

- (8) 静电火灾;
- (9) 电气火灾报警;
- (10) 电气火灾原因的鉴别;
- (11) 火灾自动报警与联动控制系统。

这些领域的研究成果,为电气防火课提供了新的内容。但是,电气防火这一学科还正在发展中,还有大量课题有待进一步去研究和探索。

第四节 电气防火审核与检查

对建筑工程的设计进行防火审核,并参加竣工验收;对所辖区域企业、事业单位和居民住宅的消防工作进行查询验看,是国家赋予消防监督机构一项神圣职责。而电气设计防火审核与电气防火检查,又是消防监督机构所有监督职能中的一项中心任务。由于电与建筑与人类总是共存在一个共同的生存空间的,所以作好这一工作是极其重要的。实际上,作好这一技术专业工作,就是这本书的使命、出发点和归宿。

一、电气设计防火审核

(一) 图纸审查

1. 图纸审查前的送审条件

建筑工程设计图纸应由建设单位送审。具体送审单位应将工程图纸按统一规格装订成册,装入城乡建设档案馆的标准图盒内送审。

所送图纸应为全套正式蓝图,其中包括:

- (1) 总平面图(含工程周围现状、工程位置、总平面布置、室外消防设施和储存方式等)。
- (2) 建筑平面、立面和剖面图。
- (3) 室内、外有关消防部分的设计图(如消防用水、用电、空调、通风、煤气供应、室内装修以及火灾自动报警、联动控制、自动灭火、防排烟设施等)。

除全套正式蓝图外,还应附带如下资料:

- (1) 设计任务书、说明书、计算书、消防设计专篇。
- (2) 工业建筑应有可行性研究报告、生产工艺流程、产品品种、使用原料,生产的半成品和成品的理化性质、数量,运输和储存方式等。
- (3) 内装修材料应有品种、数量、使用部位及防火装修材料的检测报告等。

当工程蓝图和资料都具备后,送审单位还应认真填写速度工程基本情况表,如表 1-1 所示。并经单位盖章。提前送消防部门建审科(股)后,方可进行图纸防火审查工作。

2. 电气设计防火审图内容

电气设计防火审图主要是审查新建、扩建改建工程电气设计、施工图纸中,对电气防火安全技术措施的落实情况。通过对变配电所、室内外动力照明,爆炸危险区域划分,防雷防静电、接地系统和火灾自动报警与联动控制系统等平、立面施工图和设计、施工说明的查看,重点审查如下内容,看其是否符合防火要求。

- (1) 电工建筑物的位置与耐火等级。
- (2) 消防电源种类、进线路数、电源切换方式与位置(点)、消防用电设备的耐火耐热配线。

基 本 情 况 表

表 1-1

档案号：

卷数：

送审时间：

工程名称	(建设单位章)					预计开工时间			
工程地点	(区/县)					预计竣工时间			
建设单位				联系人			电 话		
设计单位				联系人			电 话		
施工单位				联系人			电 话		
批 准 文件号				批复 内容					
使 用 类 别							工程等级	工程类别	投资方式
1. 饭店、旅馆 2. 公寓、住宅 3. 体育场、馆、俱乐部、影剧院 4. 办公、科研、医院 5. 商业、金融 6. 交通、通讯枢纽 7. 甲、乙类厂房 8. 甲、乙类库房 9. 丙类厂房 10. 丙类库房 11. 丁、戊类厂房 12. 丁、戊类库房 13. 油罐站、管线 14. 气罐站、管线 15. 高级综合建筑 16. 一般综合建筑 17. 其他							1. 国家级 重点 2. 市级重点 3. 一般	1. 新建 2. 改建 3. 扩建	1. 中资 2. 合资 3. 外资
总 投 资	消防投资		电 源 情 况			水源种类		进水管	
万元 (概算)	万元 (概算)		1. 一路供电 5. 一路供电、自备发电 2. 二回路供电 6. 二回路供电、自备发电 3. 二路供电 7. 二路供电、自备发电 4. 三路供电 8. 三路供电、自备发电			1. 天然水源 2. 深井 3. 市政		数 量	管 径
								(个)	(mm)
建筑名称		结构类型	耐火等级	层 数	高 度	建筑面积	占地面积	工业建 筑分类	民用建 筑分类
		1. 砖木 2. 混合 3. 钢筋混凝土 4. 钢结构	1. 一级 2. 二级 3. 三级 4. 四级	(层)	(m)	(m ²)	(m ²)	1. 甲 2. 乙 3. 丙 4. 丁 5. 戊	高层一类 高层二类 多层建筑 地下建筑
				地上地下	地上地下	地上地下	地上地下		
该工程设计是否有下列系统：(有者请画✓)									

续表

消防控制室		消防电话		卤代烷灭火系统					
火灾自动报警系统		防、排烟系统		泡沫灭火系统					
可燃气体报警系统		通风空调系统		二氧化碳灭火系统					
疏散指示标志和事故照明		消火栓系统		手提式灭火器材					
消防电梯		自动喷水灭火系统		其他					
储 罐 情 况									
储罐设计单位				储罐施工单位					
储罐位置									
储 罐 类 型	储 罐 材 质	储 存 形 式	储存工 作压力	储 存 温 度	单 罐 储 量	罐 区 总储量	储 罐 直 径	储存物	储存物 形 态
1. 球型罐	1. 钢	1. 地上	1. 高压	1. 高温					1. 可燃液体
2. 卧式罐	2. 混凝土	2. 地下	2. 常压	2. 常温					2. 易燃液体
3. 拱顶罐	3. 砖	3. 半地下	3. 低压	3. 降温					3. 可燃气体
4. 浮顶罐	4. 洞穴								4. 助燃气体
5. 内浮顶罐									5. 非燃气体
6. 水槽式罐									6. 可燃固体
7. 桶装、瓶装									7. 其他
8. 其他					(m ³)	(m ³)	(m)		
工程 简 要 说 明									
备 注	一、送审单位应将工程图纸按统一规格装订成册，连同填好的表一同送消防局建审科，方能审查图纸。 二、请将表中各项对应的数字填写在空格内。 三、请随本表附送： 1. 设计任务书、说明书（包括消防设计说明书）。工业建筑应有生产工艺流程、生产品种、使用原料和生产的半成品、成品的性质、数量和运输、储存方式等资料。 2. 总平面图（包括工程周围现状、工程位置及室外消防设施、储存方式等资料）。 3. 建筑的平、立、剖面图。 4. 室内、外有关消防部分的设计图（消防用水、用电、通风、空调、室内装修以及火灾自动报警、自动灭火、防、排烟设施等，移动式灭火器材的配置图）。								

(3) 火灾应急照明与疏散标志的位置、照度、装置耐火性能和电源供给。

(4) 动力照明线路敷设方式，导线选型，负荷情况，截面大小，线路防火阻燃措施等。

(5) 用电设备与开关装置的选型、位置，防火间距，负荷状况等。

(6) 接地情况，含电力系统接地、防雷防静电接地装置位置、材料、接地方式，相互

间的关系。防雷接闪器的种类、位置和数量、引下线方式等。

(7) 易燃易爆环境电气防火、防爆措施。

(8) 火灾自动报警与联动控制系统的功能,消防控制室的位置,探测器的类型,安装位置,保护面积,信号传递方式,联动对象和控制方式等。

3. 电气设计防火审图依据

消防监督机构在履行电气设计防火审核职能时,主要依据如下有关标准、规则及规定等进行图纸审核工作。

- (1) 建筑设计防火规范 (GBJ16—87);
- (2) 高层民用建筑设计防火规范 (GB50045—95);
- (3) 火灾自动报警系统设计规范 (GBJ116—88);
- (4) 火灾自动报警系统施工及验收规范 (GB50166—92);
- (5) 供配电系统设计规范 (GB50052—95);
- (6) 爆炸和火灾危险环境电力装置设计规范 (GB50058—92);
- (7) 其他有关国家设计防火规范和电气设计规范、规定等。

(二) 竣工验收

电气防火工程竣工后,在建设单位自检自验合格的情况下,建设单位将其与消防工程一起,向消防监督审核机构呈交书面验收申请报告,并提供有关文件和资料后,消防审核机构方能受理验收申请。有关文件和资料如下:

- (1) 建设过程中消防部门的电气防火审核文件、备忘录及其落实情况;
- (2) 隐蔽工程检查记录、自检自验和施工单位的安装调试记录、耐压试验记录;
- (3) 施工单位、产品厂家提供的资质证书和产品检测证书;
- (4) 设计单位、监理公司确认是否按设计施工,功能是否达到设计要求的确认文件;
- (5) 竣工验收情况表。

当上述文件、资料齐全后,建审人员即可在规定时间内,到达现场进行施工质量检查,并于复核,合格后提出验收意见,交付使用。

二、电气防火检查

电气防火检查的目的是发现和消除电气火灾隐患,超前控制电气火灾事故的发生。其本质是针对各行各业和居民的电气防火安全现状,以有关法规、规范、规定为依据进行实地校验。电气防火检查一般采取下列组织形式督促火灾隐患的整改。群众性的自查,企事业单位内部的自查、抽查和重点检查,消防监督机关的例行、季节性、专项、重点和夜间突击检查,以及各级政府或各级防火委员会组织的联合检查等。

电气防火检查应就以下主要内容进行实地校验:

1. 电能生产、输配和使用中的电气火灾隐患

如发电机,变压器,用电设备(电动机、照明灯具、电热器具等),家用电器,开关保护装置,电线电缆等的安装位置、耐火等级、防火间距、运行状况(过负荷、异常现象、故障史等)、绝缘老化情况、导线连接接触状况、保护装置完好状况等等。

2. 电气防火工程是否完整有效

如消防电源系统的电源数量、电源种类、配电方式、电源切换点、配线耐火性能与措施;火灾应急照明与疏散指示标志的位置、照度、亮度、电源、装置耐火性;火灾自动报

警装置与联动控制系统及消防控制室的功能,火灾探测器的种类、位置、数量、保护面积、信号传输方式、联动装置(消防电梯、消火栓水泵、防排烟装置、防火卷帘门等),火灾广播与通报系统。

3. 易燃易爆环境电气防爆措施

包括危险区域划分,易燃易爆物质的危险性,防爆电气设备的类型、性能、防护形式,配线防爆措施和接地、防雷防静电等。

4. 建筑物的防雷和工业静电

包括避雷针的位置、数量、保护范围,防雷装置的完好状况,防静电措施等。

5. 其他

包括防火责任制的落实情况,各种防火规章制度建立情况,火灾隐患整改情况等。

第五节 工业企业供电系统

一、电力系统的基本概念

在国民经济生产的各部门和社会生活的各个方面广泛地应用着电能。安全可靠、经济合理地分配和使用电能是一个十分重要的课题,也是学好电气防火课的基础知识。为此,我们首先介绍电能生产、输送、变换和分配等各个环节的基本概念:

1. 发电厂

发电厂是生产电能的工厂,它把一定形态的能源(如煤炭、石油、天然气、水能、原子能、太阳能、地热、潮汐能等等)通过发电设备转换为电能。目前我国发电能源的构成主要是煤电,占59%;水电,占22.7%;油电,占18.3%。核电正在开发利用阶段。

2. 变电所

变电所是变换电压和交换电能的场所,主要由变压器、母线和开关控制设备等组成。按照变电所的性质和作用,又分为升压和降压变电所两类。升压变电所建在发电厂内,降压变电所按其在电力系统中的地位 and 作用,又可分为区域性降压变电所、企业总降压变电所及车间变电所。前两种为一次降压,车间变电所是二次降压。对于只有受电、配电开关控制设备而没有变压器的均称为配电所。凡是担任把交流电能经过整流装置转换成直流电能的,称为变流所。

3. 电力网

电力网是输送和分配电能的通道。它将各种不同电压等级的输电线路和各种类型的变电所连接而成一个网络。电力网比电力系统只少一个发电设备,其任务是把发电厂生产的电能及时地输送并分配给不同的电能用户。

4. 电能用户

在工业企业内所有的用电单位(含消防用电设备在内)均称为电能用户。工业企业是电能的最大用户,它的用电占我国全年总发电量的63.9%,消防用电设备负荷,在整个电力系统中占的比例是很小的,但其可靠性要求很高。从整体来讲作好安全供电,提高可靠性,就是电气防火设计和审核人员的基本职责。

5. 电力系统

由发电厂、电力网及电能用户组成的系统称为电力系统。它们之间的相互关系如图1-