

发电厂防火

江苏省电力局《发电厂防火》编写小组

水利电力出版社

发 电 厂 防 火

江苏省电力局《发电厂防火》编写小组

水利电力出版社

内 容 提 要

本书是火力发电厂防火方面的通俗读物。它以问答的形式，介绍了发电厂燃油系统、汽轮机油系统、电气设备、燃油锅炉火灾的危害性，防火的重要性和预防火灾的措施。此外，还有部分燃油知识和消防常识的内容。全书贯穿了“以防为主，以消为辅”的方针。

本书可作为电业工人的学习资料，也可供有关领导和专业技术人员参考。

发 电 厂 防 火

江苏省电力局《发电厂防火》编写小组

水利电力出版社出版

（北京德胜门外六铺炕）

新华书店北京发行所发行·各地新华书店经售

水利电力出版社印刷厂印刷

1979年2月北京第一版

1979年2月北京第一次印刷

印数 00001—48780册 每册 0.46元

书号 15143·3424

前 言

为了在电业生产中坚持贯彻“安全第一”的方针，我们委托江苏省电力局根据前几年全国一些发电厂中发生的火灾事故的教训，组织编写了《发电厂防火》一书，供生产现场、安装、设计单位参考使用。

这本书是以问答的形式编写的，比较全面、系统地阐述了发电厂火灾事故的危害性，总结了几年来在防止燃油系统、燃油锅炉、汽轮机油系统、电气设备等各类火灾事故的经验教训。本书可作各电业生产单位编写现场规程的依据和现场培训的学习材料。

本书的编写得到江苏省电力局和下关发电厂的重视与支持，还有许多发电厂、设计院、中试所、供电局提供了许多宝贵资料。希望电业生产各级领导和广大职工都能重视火灾事故的预防，以杜绝火灾事故的发生。

对本书的不足之处，希提出修改意见，以供修改参考。

水利电力部电力生产司

1978年9月

目 录

前 言

第一章 发电厂防火须知	1
1.在电力生产中，为什么必须贯彻“安全第一”的方针？	1
2.发电厂为什么要把防止火灾事故当作反事故斗争的重点？	2
3.发电厂的重大火灾事故会给国民经济造成哪些危害？	3
4.从发电厂重大的火灾事故中应吸取哪些经验教训？	4
5.怎样消灭发电厂的火灾事故？	6
第二章 油类燃烧的基本知识	9
6.什么叫油的闪点？	9
7.什么叫油的燃点？	10
8.什么叫油的自燃点？	11
9.什么叫爆炸极限？	12
10.油为什么会蒸发？	14
11.燃烧必须具备哪些条件？	15
12.油燃烧有什么特点？	16
第三章 燃油设备的防火	17
13.油区防火、防爆工作的关键在哪里？	17
14.燃油发电厂为什么要划定油区？	18
15.怎样划定油区？	18
16.在油区吸烟为什么要到吸烟室？	19
17.对油区的消防通道有何要求？	19
18.对油区的下水道有何要求？	20
19.卸油站的蒸汽温度为什么不能太高？	20
20.卸油站有哪些防火要求？	21

21.卸油码头有哪些防火要求?	22
22.油驳有哪些防火要求?	23
23.油驳的拖轮有哪些防火要求?	24
24.油罐为什么要装呼吸阀或通气管?	24
25.阻火器为什么能阻火?	25
26.油罐防火堤有哪些技术要求?	26
27.油罐区的排水沟有哪些技术要求?	27
28.怎样确定油罐的安全贮油量?	28
29.油泵房防火有哪些要求?	29
30.高压输油管应有哪些防火要求?	30
31.油泵有哪些防火要求?	30
32.油区为什么要建立动火工作票制度?	31
33.怎样划分二级动火界限?	32
34.动火工作票应包括哪些内容?	32
35.执行动火工作票时应注意些什么?	34
36.燃油设备动火时,对电焊、气焊设备有些什么要求?	35
37.油管道动火前怎样做隔绝措施?	35
38.怎样清理油罐?	37
39.油罐明火修理应注意什么?	39
40.在什么情况下油区禁止动火?	40
41.油罐的防火间距有何要求?	40
42.供、卸油泵房与周围建(构)筑物的防火间距有何要求?	42
43.装、卸油装置与周围建(构)筑物的防火间距有何要求?	43
44.使用汽油怎样防止火灾?	44
45.机动车辆能否进入油区?	45
46.油区现场防火、防爆有哪些具体规定?	46
47.怎样控制卸油温度?	48
48.怎样控制油罐温度?	48
49.油区管沟或下水道为什么会发生油气体爆炸?	49

50.重质油罐发生火灾时为什么会沸腾或喷溅?	50
51.油槽车、油船发生火灾怎样扑救?	51
52.卸油站火灾怎样扑救?	52
53.油泵房发生火灾怎样扑救?	53
54.油罐发生火灾时有哪些特点?	53
55.油罐火灾怎样扑救?	54

第四章 汽轮机设备的防火

56.汽轮机火灾有哪些危害?	57
57.汽轮机的火灾一般发生在哪些部位?	59
58.汽轮机火灾事故的起火原因主要有哪些?	60
59.汽轮机发生大火运行人员应怎样处理?	61
60.油系统起火后,为什么在很短的时间内就会形成大火?	62
61.为什么说切断油源是扑救油系统火灾的关键?	63
62.怎样防止火灾事故扩大到邻近机组?	63
63.在扑救汽轮机火灾事故中,现场有关人员应注意什么?	64
64.为什么要进行防火方面的反事故演习?	65
65.汽机房内应有哪些防火要求?	66
66.能用水扑救油系统火灾吗?	67
67.汽轮机发生大火时,主油箱是否也会很快燃烧?	68
68.对主油箱和防爆油箱有何防火要求?	70
69.怎样防止汽动油泵超速引起火灾?	71
70.氢冷汽轮发电机组在运行中要注意哪些防火问题?	73
71.氢冷设备和在氢管道附近进行动火作业时,应有哪些防火规定?	74
72.汽轮机在运行中发现油系统漏油怎么办?	75
73.怎样防止油系统喷油引起火灾?	76
74.汽轮机油管道上为什么禁止使用塑料垫和橡胶垫?	78
75.对高温热体的保温有何防火要求?	80
76.为什么一定要加装事故排油装置?	81

77.对事故排油装置有些什么要求?	81
78.如何确定事故排油管道的直径与排油时间?	83
79.集中油务管理有什么好处?	86
80.怎样消除油系统的漏油缺陷?	87
81.抗燃油的性能如何?	93
82.什么是隐蔽式油管?	95
第五章 电气设备的防火	97
83.电缆着火燃烧有何危险性?	97
84.电缆燃烧有什么特点?	99
85.电力电缆爆炸起火有哪些原因?	100
86.电缆发生火灾应该怎样扑救?	101
87.电缆着火能不能用水扑救?	102
88.防止电缆火灾应采取哪些措施?	103
89.为什么说封闭电缆孔洞是预防电缆火灾的关键?	104
90.电缆穿越楼板、墙壁及竖井等孔洞应怎样封闭?	105
91.悬挂电缆应采取哪些防火措施?	107
92.在电缆沟道内进行工作应遵守哪些防火规定?	107
93.对电缆的防火检查应有哪些内容?	108
94.变压器火灾事故的危害有多大?	110
95.引起变压器爆炸起火有哪些原因?	112
96.变压器发生火灾应该怎样扑救?	113
97.预防变压器火灾事故应有哪些技术措施?	115
98.怎样防止变压器火灾事故?	116
99.变压器的防火检查应有哪些内容?	118
100.在变压器的本体进行工作应遵守哪些防火规定?	118
101.大型变压器怎样使用水雾灭火?	119
102.大型变压器怎样采用“1211”灭火?	122
103.油罐区为什么必须安装避雷装置?	125
104.怎样装设油罐区的避雷针?	125

105. 什么叫静电?	126
106. 静电对燃油设备有何危害?	127
107. 燃油设备为什么要接地?	128
108. 燃油设备接地应有哪些具体要求?	129
109. 油泵房内使用的电气设备为什么要防爆?	130
110. 对油区内非防爆的电气设备, 应采取哪些应急措施?	131
111. 油区照明设备有何要求?	132
第六章 燃油锅炉的防火	134
112. 锅炉点火油罐有发生火灾的危险吗?	134
113. 怎样预防锅炉点火油罐的火灾?	135
114. 燃油锅炉为什么会发生尾部再燃烧?	136
115. 怎样防止燃油锅炉尾部再燃烧?	137
116. 燃油锅炉炉膛爆炸是怎样引起的?	139
117. 怎样防止燃油锅炉炉膛爆炸?	139
118. 锅炉房内怎样防止火灾事故?	140
第七章 消防常识	141
119. 蒸汽为什么能灭火?	141
120. 什么叫水雾灭火?	142
121. 水能灭油火吗?	146
122. 什么叫化学泡沫灭火?	147
123. 什么叫空气泡沫灭火?	148
124. 怎样计算空气泡沫液贮备量和冷却水量?	150
125. 什么叫中倍数空气泡沫灭火?	152
126. 什么叫氟旦白泡沫灭火?	153
127. 氟旦白泡沫灭火有何优点?	155
128. 什么叫干粉灭火?	156
129. 什么叫“1211”灭火?	157
130. 什么叫烟雾灭火?	159
131. 什么叫可燃气体点爆仪?	162

132. 什么叫原油气体测爆仪?	164
133. 怎样使用原油气体测爆仪?	165
134. 什么叫火警自动报警器?	166
135. 什么叫火焰报警器?	167
136. 发电厂消防水系统一般有哪些要求?	169

第一章 发电厂防火须知

1. 在电力生产中，为什么必须贯彻“安全第一”的方针？

~~当前，在中国共产党领导下，全国人民同心同德，团结奋斗，进行伟大的社会主义革命，~~我国的国民经济正在高速度发展，各条战线都在大干快上，用电量正迅速增长。发电厂是生产电力的工厂，是全国各行各业和人民生活用电的唯一来源，因此发电厂必须在安全的基础上，实现安全、经济、满发、多供，满足工农业生产用电的需要。

多年来，电力工业所倡导和实行的“安全第一”的方针是完全正确的，它是电力生产的特点和规律的体现，是广大电业职工的意志和决心的反映。什么叫“安全第一”的方针呢？对发电厂来说，就是在政治挂帅的前提下，加强党的领导，充分发动群众，把安全发电作为电力生产的首要任务和中心环节，踏踏实实地把安全生产搞好。

在电力生产中，只有坚决贯彻“安全第一”的方针，才能把安全生产搞好。各单位都应当把安全工作提高到路线高度来认识。主要领导干部要亲自抓安全工作。要加强政治思想教育，严格执行以岗位责任制为主要内容的各项规章制度，做到人人有专责，事事有人管。这样，安全生产就有可靠的保证。

许多先进单位，把安全生产列入党委的重要议事日程，纳入工业学大庆，创大庆式企业的规划。他们把“安全第

一”的方针贯穿到各项生产活动中去，做到研究工作时，有安全生产的内容；布置工作时，有安全生产的要求；检查工作时，有安全生产的项目；总结工作时，有安全生产的经验教训。由于这些单位坚决贯彻“安全生产”的方针，所以，安全搞得很好，生产上得快，各方面的工作都做得很好。

2. 发电厂为什么要把防止火灾事故当作反事故斗争的重

发电厂的生产过程是进行能量转化的过程。火力发电厂的基本原料是燃料，燃料是可燃物，还有一些则是易燃物，如原油及天然气等。因此，在燃料的装卸、贮存、运输、制备和燃烧的过程中，如不遵守防火要求，随时都有发生火灾的危险。特别是燃烧原油和天然气的发电厂，潜在的火灾危险性更大。发电厂的燃料系统是比较容易发生火灾事故的。例如原煤及煤粉的自燃着火，煤粉系统的爆炸、油罐爆炸、天然气调压站爆炸、锅炉炉膛爆炸以及燃油锅炉的尾部再燃烧等等，都是因燃料着火而引起的。

另外，在发电厂的主要设备中，如汽轮机、变压器及油开关等，都有大量的油。氢冷发电机组的氢气系统内则有大量的氢气。油和氢气都是易燃和易爆物质，容易引起火灾事故。

电缆遍布全厂，数量很大，少则数千米，多则数十万米。电缆虽然没有大量的可燃物质，然而，其绝缘材料都能着火燃烧。电缆发生火灾，虽然火势不大，但是，却容易使火焰蔓延，扩大火灾事故。同时，由于电缆被烧坏，使生产设备不能正常运行，消防设备不能正常启动，影响火灾的扑救，往往会造成十分严重的后果。

从国内外发电厂的重大火灾事故的分析中发现，在发电厂各类重大事故中，火灾事故所占比例相当大，而且危害严重。一旦发生火灾，往往会把发电设备烧坏，造成人身伤亡，以致全厂停电，给国民经济造成严重危害。因此发电厂的广大职工，必须做好防火工作，坚决消灭火灾事故。在反事故斗争中，应把防止火灾事故，作为反事故斗争的重点。

3. 发电厂的重大火灾事故会给国民经济造成哪些危害？

随着四个现代化的逐步实现，在国民经济的各个部门，将广泛地采用先进的科学技术，不断更新生产设备，迅速提高电气化和自动化水平，以提高劳动生产率，改变我国社会经济面貌。由于国民经济四个现代化，电的使用将更加广泛，更加迫切，也更加重要。因此，发电厂一旦发生停电事故，对国民经济、国防建设和人民生活，都有严重影响。

发电厂的重大火灾事故，不仅会造成发电设备的严重损坏，以致全厂停电，需较长时间才能修复，而且会使大批工矿企业停电，严重的影响工农业生产，有时还会使许多厂矿的生产设备因突然停电而遭受破坏。例如，一个发电厂的电缆火灾事故，造成了全厂停电，有44根直配电缆被烧断，使整个地区的许多大、中型工矿企业长时间停电，不仅影响产品的产量和质量，而且使生产设备遭到损坏，有些需要几个月时间才能修复。据估计，用户的损失，比这个发电厂的直接损失要大许多倍。

又如一个20万千瓦容量的发电厂，由于锅炉房内发生了火灾事故，烧着了电缆，使火势扩大，将集控室等要害设备烧毁，完全修复时间长达半年之久，直接损失134万元，少发电3亿度，使本地区的工农业生产遭到严重损失。3亿度

电可炼钢约45万吨，相当于一个中型钢铁厂一年的产量，或者可生产18万吨化肥，大约可增产粮食7亿斤。

再如，一个发电厂的5000立方米钢筋混凝土油罐起火爆炸，造成多人死亡。

从以上这些实际例子可以看出，发电厂的火灾事故，不仅造成发电设备的损坏，人身伤亡，而且对国民经济和人民生活带来极大危害。所以，发电厂的领导同志必须看到火灾事故的严重性和防火工作的重要性，认真抓好防火工作。任何麻痹和无所作为的思想，都将直接或间接地导致火灾事故的发生，给国家财产造成不应有的损失，必须严加克服和防止。

4. 从发电厂重大的火灾事故中应吸取哪些经验教训？

在防止火灾事故的斗争中，经验教训是很多的，归纳起来，主要有以下几点：

(1) 汽轮机组油系统漏油危害大，搞好保温好处多

汽轮机火灾的共同特点是油系统漏油，油溅到高温蒸汽管道上引起火灾。根据国内外的许多汽轮机火灾事故资料的统计，汽轮机漏油，或管道附件破裂喷油，引起的火灾事故，占汽轮机火灾事故的90%以上。绝大部分汽轮机火灾的着火地点，都是在保温不完全的高温蒸汽管道或其附件上。因此，消除汽轮机油系统漏油，给蒸汽管道设置保温层并采取隔离措施，防止漏油溅到蒸汽管道上，是防止发生汽轮机火灾事故的关键。

(2) 油区动火应有工作票，层层把好防火关

据统计，在国内外的油罐火灾事故中，由于没有严格执行动火工作票制度，没有认真做好安全措施，而草率动火，

引起油罐爆炸燃烧的占50%以上。与此相反，国内有许多发电厂燃油多年，油区动火作业很多次，连火警也没有发生过一次。他们的主要经验是严格执行动火工作票制度，从上到下，层层把好防火关，不做好可靠的安全措施绝不动火。

(3) 燃油锅炉的燃烧情况不良，尾部就会再燃烧

燃油锅炉应该做到燃烧情况良好，锅炉尾部受热面上不结油垢。根据资料统计，锅炉尾部再燃烧事故，百分之百是由于燃烧工况不良，尾部受热面上粘结有大量的油垢而引起。因此对燃油锅炉来说，必须对燃烧工况严加监督。

(4) 电缆着火顺线烧，电缆孔洞要封堵好

电缆着火燃烧的特点，是顺线向前延烧，火焰不大，速度也不快，但是，若不截不堵，火就会顺电缆一直延烧，可能使火蔓延到控制室及相邻车间，使火势扩大。火灾事故教育了人，使我们知道，封堵好电缆孔洞，能使着火的电缆，到此熄灭，避免火势蔓延，又能封住烟气，有利救火及事故处理。

(5) 大火之前往往先有小火

一个单位，既有小火出现，说明防火工作还有薄弱环节和漏洞，就应该认真检查，采取预防对策。因为对小火处理不当，扑救不及时，就能形成大火，许多重大火灾事故都是由局部小火扩大而成大火的。例如一台12.5万千瓦汽轮机，投产不久，就几次因油系统漏油而着火，虽被发现扑灭，但没有引起重视，没有认真检查找出根源，消除火灾隐患。时隔不久，还是在同一地方又起火燃烧，由于扑救不得法，很快形成大火，烧坏发电设备，造成人身伤亡。事实教育我们，发现小火绝不能轻易放过。

(6) 防火工作，必须以防止油类火灾为重点

油是一种沸点和燃点都比较低的可燃液体，它具有容易蒸发和容易燃烧的特点。在发电厂的许多重要设备中都有相当多的油(如汽轮机主油箱中汽轮机油，变压器绝缘油等)，少的有几百公斤，多则几万公斤。这些油又常常是与高温设备和带电物体相接近的，甚至是相接触的，很容易受到高温或电弧的作用而爆炸燃烧。

燃油发电厂经常有大量的油在装卸、贮存和燃烧，潜在着更大的着火危险。国内外汽轮机油系统燃烧、变压器爆炸、油罐爆炸及油轮燃烧等的火灾事故是比较多的。因此，发电厂的防火工作是重要的，而防止油类重大火灾事故又应列为防火工作的重点。

5. 怎样消灭发电厂的火灾事故？

为了保护国家财产和人民的生命安全，我们必须为消灭火灾事故而努力奋斗。许多单位把安全和生产紧密结合，生产中注意安全，安全促进生产，从而做到安全情况良好，生产成绩显著。他们在消灭火灾事故的斗争中，主要抓住以下几点：

(1) 加强对防火工作的领导

发电厂的领导干部要亲自动手，组织干部和职工学习水利电力部和有关领导部门提出的防火要求，以及兄弟厂火灾事故的经验教训，并结合本厂情况，制订整改计划，落实整改措施，定期开展以防火为中心的安全大检查。对查出的问题，要限期解决，彻底消除火灾隐患。

(2) 坚持“以防为主，以消为辅”的方针

许多发电厂，由于坚持了“以防为主，以消为辅”的方针，平时防火工作做得好，制度健全，组织严密，措施扎

实，几十年来没有发生过火警。但是也有个别发电厂，领导干部平时忽视防火工作，对职工安全思想和防火知识教育不认真；对不安全因素视而不见，对消防组织不健全，消防设施不管用的情况不过问；在思想上、组织上、物质上和技术上都缺乏准备，这样，一旦发生火灾，就惊慌失措，束手无策。本来是可以及时扑灭的小火，由于指挥不正确，处理不得当，扑救不得法，由小火扩大成大火。就有一个单位，由于平时不抓防火，消防水系统不能用，消防组织不健全，突然发生大火，消防水系统不能打水，加上没有正确指挥，现场混乱、大火烧了三个多小时，才被扑灭，烧毁大量发电设备，造成全厂停电。

（3）加强管理，严格执行规章制度

合理的规章制度是工人群众长期生产实践的经验总结，它反映了事物的客观规律。生产任务越重，工作越忙，越要加强管理，越要严格执行规章制度。许多单位的经验证明，管理严密，纪律严明，严格执行规章制度，是防止火灾事故的重要保证。在一个发电厂的火灾事故报告中曾这样说：

“火灾事故前，企业管理混乱，规章制度不健全，燃料车间一种操作规程没有，电气运行规程漏洞百出；对生产设备该修的未修，该查的未查，该试验的未试验；四项监督无专人负责，对设备的健康状况心中无数；对防火工作我们也喊了，但是具体措施不落实，领导干部没有亲自抓……。”这个教训是深刻的。管理混乱，无章可循和有章不循是发生火灾的主要原因。

（4）加强技术培训，练好基本功

对全厂职工应加强技术培训，提高他们的技术水平和处理事故的能力，以适应生产发展的需要。同时还应对职工进