



中央广播电视大学教材

HUAGONG ANQUAN JISHU

化工安全技术

© 李文彬 主编



中央广播电视大学出版社

中央广播电视大学教材

化工安全技术

李文彬 主编



中央广播电视大学出版社

北京

图书在版编目(CIP)数据

化工安全技术 / 李文彬主编. —北京: 中央广播电视大学出版社, 2011. 4

中央广播电视大学教材

ISBN 978 - 7 - 304 - 05082 - 5

I. ①化… II. ①李… III. ①化工安全—安全技术—广播电视大学—教材 IV. ①TQ086

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2011) 第 051746 号

版权所有, 翻印必究。

中央广播电视大学教材

化工安全技术

李文彬 主编

出版·发行: 中央广播电视大学出版社

电话: 营销中心 010 - 58840200 总编室 010 - 68182524

网址: <http://www.crtvup.com.cn>

地址: 北京市海淀区西四环中路 45 号 邮编: 100039

经销: 新华书店北京发行所

策划编辑: 杜建伟

版式设计: 夏亮

责任编辑: 申敏

责任版式: 张利萍

责任印制: 赵联生

责任校对: 王亚

印刷: 北京博图彩色印刷有限公司

印数: 0001 ~ 2000

版本: 2011 年 4 月第 1 版

2011 年 4 月第 1 次印刷

开本: 787 × 1092 1/16

印张: 13.5 字数: 297 千字

书号: ISBN 978 - 7 - 304 - 05082 - 5

定价: 21.00 元

(如有缺页或倒装, 本社负责退换)

Preface

前 言

本书是根据中央广播电视大学开放教育应用化工技术专业“化工安全技术”课程的教学大纲和一体化设计方案的要求编写的，同时也适于高职高专、成人教育、远程高等教育等类型院校学员、自学人员及相关化工技术人员学习使用。

“化工安全技术”是应用化工技术专业的一门实践性较强的职业核心课程，本课程涉及多种学科，如物理、化学、生物、电工学、劳动卫生学等应用科学和化工、机械、电力、建筑等工程技术科学的一些基本知识。本书在编写过程中，力求实用性，突出重点，加强基础。理论知识以“必需、够用”为度，重视基础知识的学习和应用能力的培养；在知识内容的选取上，力求反映时代特色和科学技术的进步；在实训内容上，注重选取当前化工企业的一些实用操作技术，旨在培养学员掌握实训的基本知识、基本操作、基本技能，注重实训内容与教材主体内容紧密衔接，力求做到理论联系实际。

为了适应电大远程教学的特点，便于学生自学，在每章内容之前设有本章的学习目标，每章末有本章小结和习题，并在书后配有部分习题的答案，方便学员及时检验自己的学习效果。在教材中针对学习内容，精选了一些案例，以帮助学员加深对知识点的理解。为了加强基本操作技能的培养，书中配有实训内容。

本书由天津渤海职业技术学院李文彬副教授编写第1, 2, 3, 4, 5, 8章，天津渤海职业技术学院何重奎副教授编写实训内容，天津渤海职业技术学院李贤宇讲师编写第6章，天津渤海职业技术学院周博讲师编写第7章。全书由李文彬统稿。天津渤海职业技术学院杨永杰教授、南开大学化学学院张敏副教授和中河化工厂副厂长曹世杰高级工程师担任主审，并提出了宝贵的修改意见，在此表示感谢。

由于编者的水平有限，书中错误和不妥之处在所难免，恳请读者批评指正。

编 者
2010年11月

Contents

目 录

1 绪 论	1
1.1 化工生产的特点	1
1.2 化学工业生产中的危险与安全措施	2
1.3 化学工业发展对安全的要求	7
1.4 化工安全技术的新进展	7
本章小结	8
习 题	8
2 防火防爆安全技术	10
2.1 燃烧	10
2.2 爆炸	15
2.3 常见的点火源及控制措施	19
2.4 火灾爆炸危险物的安全加工处理技术	21
2.5 控制燃烧爆炸敏感工艺参数的安全技术	24
2.6 灭火器材的选用与灭火措施	28
2.7 突发火灾的对策和措施	33
2.8 初期火灾的扑救知识	35
本章小结	37
习 题	37
3 设备安全技术	39
3.1 压力容器概述	39
3.2 气瓶的安全使用	51



3.3	工业锅炉安全技术	56
3.4	化工装置安全检修	61
	本章小结	79
	习 题	79
4	危险化学品安全技术	82
4.1	危险化学品及其分类	82
4.2	危险化学品的标签和技术说明书	86
4.3	危险化学品的储存、运输、包装和处置的安全要求	90
4.4	危险化学品泄漏、火灾事故的应急处理	94
	本章小结	97
	习 题	97
5	电气安全技术	99
5.1	电气安全基本知识	99
5.2	防静电安全技术	108
5.3	防雷技术	114
	本章小结	118
	习 题	118
6	化工工艺安全技术	121
6.1	化工工艺安全基础	121
6.2	化工单元操作安全技术	123
6.3	化工反应操作安全技术	132
	本章小结	139
	习 题	139
7	职业危害与预防措施	141
7.1	毒性物质概述	141
7.2	化工生产中常见的毒性物质	143
7.3	毒性物质侵入人体的途径与毒理作用	147
7.4	急性职业中毒的现场抢救相关知识	147



7.5 防止职业毒害的技术措施	151
7.6 工业毒物的通风排毒与净化吸收	153
本章小结	157
习 题	157
8 化工安全管理与评价	159
8.1 安全管理的基本常识	159
8.2 化工厂选址布局的基本要求	169
8.3 安全分析	172
8.4 危险性预先分析与安全预测	174
8.5 安全评价	177
8.6 事故应急救援预案的基本知识	178
本章小结	182
习 题	183
实训部分	185
实训一 检修设备内含氧量的测定	185
实训二 灭火器材的使用	187
实训三 物质开口闪点的测定	192
实训四 个人防护装备的使用	196
附录 部分章节习题的参考答案	200
参考文献	206

1 绪 论

▶ 学习目标

1. 掌握化学工业发展对安全的要求；
2. 熟悉化学工业生产中的危险与安全措施；
3. 了解化学工业安全理论与技术的新进展。

化学工业是运用化学反应从事产品生产的工业，它是一个历史悠久、行业多、品种复杂、在国民经济中占有重要地位的工业部门。按照行业特性和在国民经济中的地位，将化学工业划分为三类。第一类是对国民经济发展有重大影响，为国家基础产业、支柱产业和国防建设提供保障的行业，包括化肥、化学矿山、农药、国防化工等。第二类是具有高新技术性质的化工行业。这类化工企业与现代技术发展联系紧密、市场发展较快，对经济增长和产业升级有明显带动作用，包括新领域精细化工、化工新材料、信息用化学品、轮胎等。第三类是市场属性较强，竞争程度较高的行业。这类行业多数为传统化工行业，生产能力很强，生产厂家也较多，市场竞争的格局早已形成，包括有机原料和中间体、三酸两碱、涂料、染料、无机盐等。中国的化学工业经过几十年的发展，目前已形成很大的规模。

1.1 化工生产的特点

1. 化工生产涉及的危险品多

化工生产使用的原材料、半成品和成品种类繁多，且绝大部分是易燃、易爆、有毒、有腐蚀的化学危险品。这给生产、使用、储存和运输这些化学危险品提出特殊的要求。

2. 化工生产要求的工艺条件苛刻

有的化学反应需在高温、高压下进行，有的需在低温、高真空度下进行。这些苛刻的工艺条件加剧了化工生产的危险性。



3. 生产规模日益大型化

生产装置大型化可以显著降低单位产品的生产成本，有利于提高劳动生产率。近几十年来，国际上化工生产采用大型生产装置是一个明显的趋势，如合成氨工业和石油化工。又如，乙烯装置的生产能力已从20世纪50年代的10万吨，发展到现在的100万吨。

4. 生产方式日趋先进

现代化工的生产方式已经由过去的手工操作、间断生产转变为高度自动化、连续化生产，生产设备由敞开式转变为密闭式，生产操作由分散控制转变为集中控制，同时也由人工手动操作发展为计算机控制。

1.2 化学工业生产中的危险与安全措施

在化工生产中，从原材料、中间体到成品，大都具有易燃、易爆、有毒等危险特性。生产工艺过程复杂多样，高温、高压、深冷等不安全的工艺条件较多，使得化学生产的事故具有独有的多发性和严重性的特征。为了减少和杜绝事故的发生，采取有效措施消除危险源是最有效的方法之一。

1.2.1 危险源

危险源指可能造成人员伤害、疾病、财产损失、作业环境破坏或其他损失的根源或状态。它在一定的条件下可以发展成为“事故隐患”，而事故隐患继续失去控制，则演变为“事故”的几率会显著增加。因此，危险失控，可导致事故；危险受控，能获得安全。

根据危险源在事故中的作用，危险源可分为两大类：把生产过程中存在的，可能发生意外释放的能量或危险物质称为第一类危险源；导致能量或危险物质约束或限制措施失效的各种因素称为第二类危险源。正常情况下，生产过程中的能量或危险物质受到约束或限制，不会发生意外释放，即不会发生事故。但是，一旦约束或限制能量、危险物质的措施受到破坏或失效，将会导致事故的发生。一般认为第二类危险源包括人的因素、物的因素、环境的因素三方面的问题。

人的因素主要是由人的失误造成的，即人的行为结果偏离了预定的标准。人的失误可能直接导致第一类危险源控制措施的破坏，造成能量或危险物质的意外释放，如误判断、误操作，违章指挥、违章作业，精神不集中、疲劳及身体缺陷等。

物的因素即物的不安全状态，物的不安全状态也是一种故障。物的故障可能直接破坏对能量或危险物质的约束或限制措施，最终造成第一类危险源的意外释放，如：设备、装置结构不良，强度较低，磨损和恶化；存在有毒、有害物质及火灾爆炸危险性物质；安全装置及防护器具的缺陷等。

环境因素主要是系统的运行环境，包括温度、湿度、粉尘、通风、噪声、照明等物理因素，不良的环境会增加人失误的概率。如吵闹的环境噪声，会干扰人类的思维，容易使人精



神无法集中,使人产生烦恼的感觉,影响工作效率,使人的失误概率增加。不合理的照明也称光污染,除危害视力外,还干扰大脑中枢神经功能。人们长期生活、工作在过量的、不协调的光辐射下,可能出现头晕、目眩、失眠和情绪低落等症状,甚至出现血压升高、心悸、发热等现象,严重影响人的快速反应能力。

第一类危险源是伤亡事故的能量主体,决定发生事故的严重程度;人的失误、物的故障等第二类危险源是第一类危险源失控的原因;第二类危险源出现得越频繁,发生事故的可能性则越高,故第二类危险源的出现情况决定着事故发生的可能性。两类危险源相互作用、相互依存。

1.2.2 重大危险源

广义上讲,可能导致重大事故发生的危险源就是重大危险源。

《中华人民共和国安全法》对重大危险源规定为:重大危险源指长期地或者临时地生产、搬运、使用或者储存危险品,且危险物品的数量等于或者超过临界量的单元(包括场所和设施)。

当单元中有多种物质时,若满足下式,则判断为重大危险源。

$$\sum_{i=1}^n \frac{q_i}{Q_i} \geq 1$$

式中: q_i ——单元中物质*i*的实际存在量;

Q_i ——物质*i*的临界量;

n ——单元中物质的种类数。

在《重大危险源辨识》(GB 18218—2009)中,给出了爆炸性物质、易燃物质、活性化学物质和有毒物质等142种物质生产场所和储存区的临界量。

根据《重大事故隐患管理规定》(劳部发[1995]322号),重大事故隐患指可能导致重大事故人身伤亡或者重大经济损失的事故隐患。

重大危险源和重大事故隐患是有区别的,前者强调设备、设施或场所本质的、固有的物质能量的大小;后者则强调作业场所、设备及设施的不安全状态、人的不安全行为和管理上的缺陷。

重大危险源的范围共有七大类:

- (1) 储罐区(储罐);
- (2) 库区(库);
- (3) 生产场所;
- (4) 企业危险建(构)筑物;
- (5) 压力管道;
- (6) 锅炉;
- (7) 压力容器。



1.2.3 化学工业危险因素

美国保险协会(The American Insurance Association, AIA)对化学工业的317起火灾、爆炸事故进行调查,分析了主要和次要原因,把化学工业的危险因素归纳为以下9个类型。

1. 工厂选址

- (1)易遭受地震、洪水、暴风雨等自然灾害;
- (2)水源不充足;
- (3)缺少公共消防设施的支援;
- (4)有高湿度、温度变化显著等气候问题;
- (5)受邻近危险性大的工业装置影响;
- (6)邻近公路、铁路、机场等运输设施;
- (7)在紧急状态下难以把人和车辆疏散至安全地带。

2. 工厂布局

- (1)工艺设备和储存设备过于密集;
- (2)有显著危险性和无危险性的工艺装置间的安全距离不够;
- (3)昂贵设备过于集中;
- (4)对不能替换的装置没有有效的防护;
- (5)锅炉、加热器等火源与有可燃物的工艺装置之间距离太小;
- (6)有地形障碍。

3. 结构

- (1)支撑物、门、墙等不是防火结构;
- (2)电气设备无防护措施;
- (3)防爆、通风、换气能力不足;
- (4)控制和管理的指示装置无防护措施;
- (5)装置基础薄弱。

4. 对被加工物质的危险性认识不足

- (1)在装置中原料混合,在催化剂作用下自然分解;
- (2)对处理的气体、粉尘等易燃、易爆物质在其工艺条件下的爆炸范围不明确;
- (3)没有充分掌握因误操作、控制不良而使工艺过程处于不正常状态时的物料和产品的详细情况。

5. 化工工艺

- (1)没有足够的有关化学反应的动力学数据;
- (2)对有危险的副反应认识不足;
- (3)没有根据热力学研究确定爆炸能量;
- (4)对工艺异常情况检测不够。



6. 物料输送

- (1) 各种单元操作时，对物料流动不能进行良好控制；
- (2) 产品的标示不完全；
- (3) 送风装置内的粉尘爆炸；
- (4) 废气、废水和废渣的处理；
- (5) 装置内的装卸设施。

7. 误操作

- (1) 忽略关于运转和维修的操作教育；
- (2) 没有充分发挥管理人员的监督作用；
- (3) 开车、停车计划不适当；
- (4) 缺乏紧急停车的操作训练；
- (5) 没有建立操作人员和安全人员之间的协作体制。

8. 设备缺陷

- (1) 因选材不当而引起装置腐蚀、损坏；
- (2) 设备不完善，如缺少可靠的控制仪表等；
- (3) 材料的疲劳；
- (4) 对金属材料没有进行充分的无损探伤检查或没有经过专家验收；
- (5) 结构上有缺陷，如不能停车而无法定期检查或进行预防维修；
- (6) 设备在超过设计极限的工艺条件下运行；
- (7) 对运转中存在的问题或不完善的防灾措施没有及时改进；
- (8) 没有连续记录温度、压力、开停车情况及中间罐和受压罐内的压力变动。

9. 防灾计划不充分

- (1) 没有得到管理部门的大力支持；
- (2) 责任分工不明确；
- (3) 装置运行异常或故障仅由安全部门负责；
- (4) 没有预防事故的计划，或即使有，也很差；
- (5) 遇有紧急情况未采取得力措施；
- (6) 没有实行由管理部门和生产部门共同进行的定期安全检查；
- (7) 没有对生产负责人和技术人员进行安全生产的继续教育和防灾培训。

化学工业的危险是多方面的、多层次的，具有突发性、复杂性、不可预知性特点。研究这些危险因素，可以帮助准确识别，及早预告这些危险，为消除这些危险提供处理对策，做到防患于未然。



1.2.4 化工生产的安全措施

1. 严格执行安全生产法律、法规和各种规范、标准

国家和行业安全监察部门颁布的如《中华人民共和国安全生产法》、《中华人民共和国消防法》、《中华人民共和国劳动法》、《中华人民共和国职业病防治法》、《化工安全生产四十一条禁令》等安全生产法律、法规和标准一定要严格执行。

2. 制定并贯彻执行各项安全管理规章、制度

根据国家颁布的安全生产的法律法规、规范标准，结合本单位和部门的实际生产特点，建立完善的安全生产责任制，做到安全工作有制度，有措施，有检查，有落实，责任到人，奖惩分明，抓好全员的安全教育和培训工作，积极开展定期和不定期的安全检查工作，消除各种危险源和安全隐患。

3. 搞好安全文明检修

化工装置在长期运行中，由于外部负荷、内部应力、腐蚀及自然侵蚀等因素的影响，使设备的各项性能指标下降，造成隐患和缺陷，需对化工生产装置进行定期维护和检修。由于化工生产装置和设备复杂，如设备和管道中的易燃、易爆、有毒物质不能有效清除，就会造成事故，再加上检修离不开动火、动土、限定空间等作业，这些都加剧了检修的危险性。因此，搞好文明检修是十分必要的。

4. 加强防火防爆管理

化工生产中使用的原料、生产中的中间体和产品很多都是易燃、易爆的物质，在生产中大都使用高温、高压工艺，如生产中操作不当或管理不善，极易发生火灾爆炸事故。加强防火防爆管理工作对于化工生产的安全运行十分重要。

5. 加强防尘防毒管理

化工生产中常会产生一些工业粉尘或者工业毒物，这些会对操作人员的身体造成极大的危害，认真做好防毒、防尘工作，配制相应的劳动保护和安全卫生设施是十分必要的。生产中要杜绝跑、冒、滴、漏的发生，防止粉尘、毒物的泄漏和扩散，保持作业场所符合国家规定的卫生标准，就必须加强防尘防毒管理工作。

6. 加强危险物品的管理

在已存在的化学物品中，大约3万多种具有明显或潜在的危险性，这些危险品在一定条件下是安全的，但当其受到某些因素的影响时，就会发生燃烧、爆炸、中毒等事故，造成人员伤亡和财产损失，因此，加强危险物品的有效管理对安全生产是很重要的。

7. 配备安全装置和加强防护器具的管理

在现代化工生产中，常使用高温、高压的生产工艺，易燃、易爆、有毒、有害的物料较多，生产呈连续化和生产加工的方法多样化的特点。为了确保安全生产，对生产装置配备合理的安全保护装置是很重要的。

常用的安全装置有温度、压力、液面超限的报警装置，高压设备的防爆泄压装置，静电



和避雷防护装置,安全连锁装置,防止火焰传播的隔绝装置等。确保这些安全装置的完好率对防止火灾爆炸事故的发生十分必要。

对于个人防护用具,国家安全生产监督管理局于2005年10月以安监总规划字[2005]149号文发布的《特种劳动防护用品安全标志实施细则》的特种劳动防护用品目录中,将特种劳动防护用品分为6大类:头部护具类,如安全帽;呼吸护具类,如防毒、防尘面具(口罩),氧气呼吸器等;眼(面)部护具类,如焊接护目镜、防冲击护眼镜等;防护服类,如防静电服、防高温服等;防护鞋类,如电绝缘胶鞋、防高温鞋等;防坠落护具类,如安全带、安全网等。要求职工做到“三会”,即会检查护品的可靠性,会正确地使用护品,会正确地维护保养护品。因此,加强防护器具的管理是很重要的。

1.3 化学工业发展对安全的要求

1. 装置的可靠性研究日趋重要

装置大型化是把各种生产过程有机地联合在一起,输入、输出都是在管道中进行的。把许多装置连在一起,形成一条很长的生产线,规模巨大、结构复杂,不再有独立的运转装置。各工序的各种装置相互作用、相互制约,每一装置的运转状况都会对整个生产系统产生影响。为了确保生产装置的正常运转,达到生产的目标值,装置的可靠性研究变得越来越重要。

2. 化工安全设计在化工设计中变得更加重要

装置大型化使得加工能力显著增大,大量化学危险品都存在于工艺过程中,增加了危险物料外泄的可能性,这些危险物料一旦外泄会造成重大事故。因此,对过程物料和装置结构材料进行详细的考察和评估,对可能的危险作出准确的识别并采取恰当的对策是十分必要的。这也对化工装置制造加工的工艺提出了更高的要求,使得化工安全设计在化工设计中变得更加重要。

3. 对工艺参数控制和人员素质提出更高的要求

装置大型化后,必定带来化工生产的连续化和操作控制的集中化,以便实现全流程的自动化控制。生产线上的每一处故障都会对全局产生较大影响。因此,对各设备的处理能力和各工序的操作参数的控制要求更加严格,对操作设备的技术人员的素质提出更高的要求。

4. 全系统危险、有害的辨识和评价的安全评价技术更加重要

新材料、新技术、新工艺的应用,可能会给系统安全带来新的危险,对新的工艺过程和新的操作,更需进行危险的辨认,对系统存在的危险进行安全评价,根据评价结果采取优化的、可行的预防措施。

1.4 化工安全技术的新进展

近年来,在安全技术领域广泛应用各学科的技术成果,在防火、防爆、防中毒、防止机



械装置破坏、预防工伤事故和环境污染等方面，都取得了较大发展，安全技术已发展成为一个独立的科学技术体系。对安全的认识不断深化，实现安全生产的方法和手段日趋完善。

1. 设备故障诊断技术和安全评价技术迅速发展

随着化学工业的发展和高压技术的应用，对压力容器的安全监测变得极为重要。无损探伤技术得到迅速发展，声发射技术和红外热像技术在探测容器的裂纹方面，断裂力学在评价压力容器的寿命方面都得到了重要应用。

危险性具有潜在的性质，在一定条件下可以发展成事故，但可以采取措施抑制其发展。因此，危险性辨识成为重要问题。安全评价技术是在危险性辨识的基础上，对危险性进行定性和定量评价，并根据评价结果采取优化的安全措施。

2. 监测危险状况，消除危险因素的新技术不断出现

危险状况测试、监测和报警的新仪器不断投入使用，很多国家使用了烟雾报警器、火焰监视器、感光报警器、可燃性气体报警器、有毒气体浓度测定仪、噪声测定仪、电荷密度测定仪等。

消除危险因素的新技术、新材料、新装备不断出现，在烃类燃料和聚合物溶液中，抗静电添加剂已投入使用，压力、温度、流速、液位等工艺参数自动化控制与超限保护装置被很多化工企业采用。

3. 救人灭火技术有了飞快的发展

在高效能灭火剂、灭火机和自动灭火系统等方面的研制取得了很大的进展，如：美国研制的空中飞行悬挂机动系统灭火抢救设备，具有救人灭火多种功能；法国研制的含有玻璃纤维的弹性软管，能耐 800 °C 的高温，当人在软管中迅速滑落时，不会灼伤和擦伤人的皮肤。

4. 预防职业危害的安全技术有了很大进步

在防尘、防毒、通风采暖、照明采光、噪声治理、震动消除、放射性防护、现场急救等方面取得了显著成绩。

5. 化工生产和化学品储运的操作规程及管理制度日趋完善

化工设备设计、制造和安装的安全技术日益科学化，管理水平也有显著提升。



本章小结

本章主要讲述了化学工业生产的特点，生产中的危险因素，以及化学工业的发展对安全的新要求和当今化工安全技术的一些新进展。



习 题

简答题

1. 化工生产的特点有哪些？
2. 化学工业的发展对安全有哪些新要求？

3. 什么是第一类危险源？
4. 什么是第二类危险源？它包括哪几部分？
5. 确定重大危险源的依据是什么？
6. 当单元中有多种物质时，如何判断为重大危险源？
7. 化学工业存在哪些危险因素？
8. 化工生产的安全措施有哪些？
9. 国家对于个人防护用具要求的“三会”指什么？
10. 化工安全技术的新进展有哪些？

2 防火防爆安全技术

学习目标

1. 掌握燃烧三要素和燃烧类型；
2. 掌握可燃气体、液体燃烧速度的影响因素和燃烧温度的概念，理解物质燃烧的过程；
3. 掌握爆炸概念和爆炸分类；
4. 掌握火灾爆炸危险物的安全加工处理技术；
5. 掌握燃烧爆炸敏感工艺参数的安全控制技术；
6. 学会灭火器材的使用与灭火措施；
7. 了解初起火灾的扑救知识。

2.1 燃 烧

2.1.1 燃烧的定义

燃烧是一种复杂的物理、化学变化过程，同时伴有发光、发热、生成新物质的特征。

1. 可燃物质

凡能与空气、氧气或其他氧化剂发生剧烈氧化反应的物质，都可称为可燃物质。

可燃物质种类繁多，按物理状态可分为气态、液态和固态三类。化工生产中使用的原料、催化剂以及生成的半成品、成品大都是可燃物质，气态如甲烷、氢气、一氧化碳等，液态如苯、乙醇、汽油等，固态如纸张、煤、木炭等。

2. 助燃物质

凡是具有较强的氧化能力，能与可燃物质发生化学反应并引起燃烧的物质均称为助燃物，如空气、氧气、氯气等。

3. 点火源

凡能引起可燃物质燃烧的能量均可称为点火源。