

# 气体消防系统的发展与创新

赖咸蛟 著



澳門科學出版社  
Macao Scientific Publishers

书名：气体消防系统的发展与创新  
著者：赖咸蛟  
出版：澳門科學出版社  
地址：澳門南灣大馬路恒昌大廈 11 樓 F 座  
印刷公司：澳科印務印刷有限公司  
出版日期：2024 年 6 月  
版次：2024 年 6 月第一次印刷  
發行數量：3,000 冊  
開本：787mm×1092mm 1/16  
印張：8.5  
字數：201 000  
ISBN 978-99981-25-61-2  
CIP 序列號：2024061103

# 作者简介

**赖咸蛟**，云南省设计院集团有限公司高级工程师，国家注册公用设备工程师（给水排水）、注册咨询工程师，长期从事给排水及消防系统咨询、设计工作，为云南省绿色建筑评价标识专家、云南省建设工程综合专家库入库专家、云南省绿色生态小区评审专家。负责或参与了数百个项目的投标、可行性研究、方案设计、初步设计、施工图设计、评审定案、设计管理等工作，涵盖了学校、医院、剧场、办公、科研、商业、住宅、物流、厂房、仓库等各种民用和工业建筑类型；负责或参与了7项科技研发课题；获得了2项发明专利和5项实用新型专利；发表了多篇学术论文；获得了省级优秀工程设计二等奖2项、三等奖3项，省级建筑信息模型应用大赛二等奖2项，省级优秀城市规划设计（总体规划类）三等奖1项，院级优秀工程设计一等奖1项、二等奖2项、三等奖2项；参与了多项云南省工程建设地方标准的编制工作。

云南省设计院集团有限公司创建于1951年，是国内最早成立的承担民用与工业项目建设的大型综合性勘察设计院之一，是云南省勘察设计行业龙头骨干企业，云南省国资委直接监管的省属国有企业。集团公司是国家高新技术企业，在众多科技创新领域具有领先优势：在减隔震设计领域，集团公司核心技术处于国际领先水平；在烟草工程领域，烟草建筑设计水平全国领先；在地域特色建筑设计领域，连续多年获得国家级优秀设计奖；在生态环保领域，集团公司是我省温和地区建筑节能和绿色建筑标准的制订者，全省两污治理设计者；在装配式建筑领域，是29家入选国家首批装配式建筑示范产业基地的设计院之一；在建材领域，完成国家下达和自选课题100多项，其中28项科研成果项获省部级科技进步奖。同时，集团公司成功入选国务院国企改革“双百企业”名单。



# 前 言

全面回顾了气体灭火技术的历史与现状，并深入研究了其在建筑、工业和航空领域的应用。本书探讨了气体灭火系统的设计原理、工程实施和性能评估方法，重点关注了新型气体灭火剂的研发及其在环保、节能方面的应用。此外，本书还涵盖了智能化监控与管理系统、应急响应策略和国际标准等内容，旨在为消防工程领域的专业人士提供最新的理论研究成果和实践经验，推动气体消防技术的进一步发展与创新。



# 目 录

|                                |            |
|--------------------------------|------------|
| <b>第一章 气体消防技术概述</b> .....      | <b>1</b>   |
| 第一节 气体消防技术发展历史.....            | 1          |
| 第二节 气体灭火系统分类与原理.....           | 7          |
| 第三节 气体消防系统在不同领域的应用.....        | 13         |
| <b>第二章 气体灭火剂及其特性</b> .....     | <b>17</b>  |
| 第一节 惰性气体灭火剂.....               | 17         |
| 第二节 化学气体灭火剂.....               | 19         |
| 第三节 气体灭火剂选择与性能评估方法.....        | 23         |
| <b>第三章 气体消防系统设计与工程实施</b> ..... | <b>27</b>  |
| 第一节 系统设计原则与参数计算.....           | 27         |
| 第二节 灭火剂贮存与释放装置设计.....          | 32         |
| 第三节 系统集成与工程实施技术.....           | 37         |
| 第四节 气体消防系统灭火的设计方案.....         | 43         |
| <b>第四章 新型气体灭火技术与创新</b> .....   | <b>48</b>  |
| 第一节 智能化气体灭火系统设计与应用.....        | 48         |
| 第二节 绿色环保型气体灭火剂研究进展.....        | 53         |
| 第三节 新兴气体灭火技术及其在航空领域的应用.....    | 58         |
| <b>第五章 气体消防系统管理与维护</b> .....   | <b>66</b>  |
| 第一节 监控与控制系统设计与实施.....          | 66         |
| 第二节 安全管理与应急响应策略.....           | 72         |
| 第三节 系统维护与性能评估方法.....           | 77         |
| <b>第六章 国际标准与规范</b> .....       | <b>84</b>  |
| 第一节 气体消防技术国际标准概述.....          | 84         |
| 第二节 气体灭火系统设计与安装规范.....         | 89         |
| 第三节 消防设施验收与检测标准.....           | 94         |
| <b>第七章 未来发展趋势与展望</b> .....     | <b>100</b> |
| 第一节 气体消防技术创新趋势.....            | 100        |
| 第二节 气体消防系统智能化发展方向.....         | 105        |

|                          |            |
|--------------------------|------------|
| 第三节 气体灭火技术与环境保护的关系 ..... | 111        |
| 附录：案例分析与实践经验分享 .....     | 117        |
| <b>参考文献.....</b>         | <b>122</b> |

# 第一章 气体消防技术概述

## 第一节 气体消防技术发展历史

### 一、早期气体消防技术的起源

消防技术的发展历史悠久，其中气体消防技术作为其中的一个重要分支，其起源可追溯至人类文明的早期。早期气体消防技术的形成与发展，不仅体现了人类对火灾认识的深化，也反映了科技进步对防火灭火手段的革新。

#### （一）自然现象的启示

在人类社会的早期，火灾是威胁生命安全和社会发展的重要因素。古人对火灾的防范和扑灭主要依赖于自然界中的某些现象和物质。例如，古代人们发现某些物质在燃烧时会产生大量的烟雾，这些烟雾能够隔绝空气，从而达到灭火的效果。这种自然现象的观察和利用，为气体消防技术的起源奠定了基础。

此外，古人还发现了某些气体具有抑制燃烧的特性。例如，二氧化碳气体在适当条件下能够降低燃烧区域的氧气浓度，从而达到灭火的目的。这些自然现象的观察和发现，为气体消防技术的发展提供了重要的启示。

#### （二）科技发展的推动

随着科技的进步和工业生产的发展，火灾事故的频率和危害程度不断增加。传统的灭火方法已经无法满足实际需求，迫切需要一种更加高效、快速的灭火手段。在这种背景下，气体消防技术得到了快速发展。

1. 化学工业的发展 化学工业的发展为气体消防技术的产生提供了物质基础。随着化学合成技术的进步，人们能够生产出各种具有灭火功能的气体。例如，卤代烷气体作为一种高效灭火剂，在 20 世纪得到了广泛应用。这种气体具有灭火速度快、灭火效果好、不导电等特点，特别适用于电子设备火灾的扑灭。

2. 压力容器的应用 压力容器的出现为气体消防技术的应用提供了便利。通过将灭火气体储存在压力容器中，可以方便地在火灾现场进行快速释放和灭火。这种技术的应用，大大提高了灭火效率，减少了火灾对人员和财产的损失。

3. 灭火机理的研究 随着科学技术的进步，人们对灭火机理的研究不断深入。通过对不同灭火剂在不同条件下的灭火效果进行比较和分析，人们逐渐认识到不同灭火剂在灭火过

2019

# 历史机遇 · 打造交流合作基地

Historic Opportunity · Build Communication And Cooperation Bases



## · 粤港澳大湾区 · 发展规划纲要

解读2019年新发布《粤港澳大湾区发展规划纲要》

★★★★

### 大湾区规划 · Introduction

《粤港澳大湾区发展规划纲要》明确了澳门“一个中心、一个平台、一个基地”的三个定位，即：建设世界旅游休闲中心、中国与葡语国家商贸合作服务平台，**打造以中华文化为主流、多元文化共存的交流合作基地。**

It further clarified the three orientations of "one center, one platform and one base" of Macao, namely, to build a world tourism and leisure center, a business and trade cooperation service platform between China and Portuguese-speaking countries, and to build an exchange and cooperation base with Chinese culture as the mainstream and multicultural coexistence.

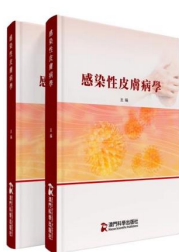


## 全球发行 · Publishing worldwide



由于国内自费书没有实际销售，出版社不会实际发行，属于非正式出版物，因此国内自费书绝大部分是属于非正式出版物。国际出版即便在没有销售市场的情况下也可以在海外发行上架。世界上其他地方（包括中国）的读者可以通过海外电商平台进行订购和销售。

Since there is no market for self-funded books in mainland China, mainland publishing houses will not actually issue them, so most of self-funded books in the Mainland are informal publications.



- 呼吸系統基本基礎與臨床 Fundamentals and clinic of respiratory diseases
- 臨床腫瘤護理學 Clinical oncology nursing
- 感染性皮膚病學 Infectious dermatology
- 內分泌系統疾病 Endocrine system disease



- 實用小兒內科學 Practical pediatric internal medicine
- 消化系統疾病診療學 Diagnosis and treatment of digestive system diseases
- 現代中醫診斷學 Modern diagnostics of traditional chinese medicine
- 皮膚修復與再生 Skin repair and regeneration

## 出版流程 · Publishing Process

出版流程快速简便，在填写基本信息、签订合同并支付费用后，IBPC将原始内容进行校对、排版及封面设计；在经过多次校对后，提交申请国际书号；可根据实际需求进行印刷和馆藏存档，最后上架发行。全程专人沟通指导，以极高性价比的方式出版属于自己的作品。

The publishing process is simple and convenient, after filling in the basic information, signing the contract and paying the fee, IBPC will conduct proofreading, typesetting and cover design. After multiple proofreading, submit the ISBN application. According to the actual needs, we will arrange printing and collection archiving, and finally put on the shelves and issued.

## 检索服务 · Retrieval Service

IBPC的检索服务可提供出版物国际注册文件及出版物所在地的图书馆检索证明，为作者提供证明文件支撑。同时，优秀图书将推荐至国际数据库中收录，提升出版物的认可度。

IBPC can provide retrieval service including the registration documents and the library search certificate. Meanwhile, excellent books will be recommended for inclusion in authoritative databases to enhance the recognition of publications.

## 销售协议 · Sales Agreement

作者签订销售合作协议后，IBPC可提供多种上架渠道，包括官网、京东、天猫、亚马逊、当当网等平台，可销售纸质印本与电子图书等形式，并按照合作协议进行利润分成。

After the author signs the sales agreement, IBPC can provide a variety of sales channels, such as the official website, JD & T-mall overseas Purchase, Amazon and other platforms, printed paper and electronic books are available, and the authors share the profits according to the sales agreement.



填写信息  
Information Filling



签订合同  
Contract Signing



支付费用  
Payment



提交书稿  
Submitting



内容校对  
Proofreading  
内容排版  
Content Layout  
封面设计  
Cover Design



申请书号  
ISBN Apply



印刷出版  
Printing



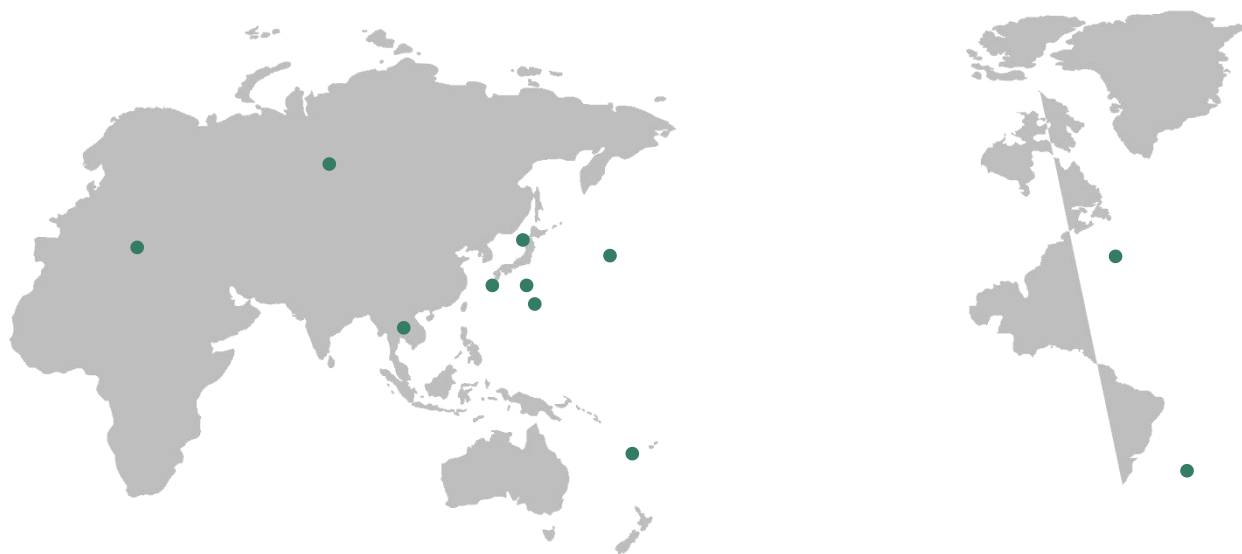
馆藏存档  
Archives



上架发行  
Publication

# 澳门科学出版社 MOSP

“以服务青少年及青年科学才俊为己任，  
打造国际性的科学技术交流平台”



## 正规国际出版，首选澳科出版

- 学术著作/个人作品 - 优质
- 中华“强国文化”输出战略 - 翻译后国际出版
- 数字教材 - 教材出书 & 数字化媒体上线

所有优质内容，均可申请出版减免资助。

所有澳门本土内容，均可申请出版减免资助；

### 澳门总部

电话：0853-62961666（澳门）

邮件：[book@mospbs.com](mailto:book@mospbs.com)

地址：中国澳门南湾大马路恒昌大夏F座11楼

网址：[www.mospbs.com](http://www.mospbs.com)（英文）| [moaj.mospbs.com](http://moaj.mospbs.com)（中文）

**特别提醒：**MOSP所有业务均有出版社的正规盖章合同，  
若有任何疑问，可联系出版社编辑确认。