

# 煤矿隐蔽致灾因素普查 技术指南

● 编委会主任 杨 富  
编委会副主任 朱凤山  
主 编 张文杰  
申宝宏  
郑行周  
弯效杰



煤炭工业出版社

# 煤矿隐蔽致灾因素普查 技术指南

|        |     |
|--------|-----|
| 编委会主任  | 杨 富 |
| 编委会副主任 | 朱凤山 |
|        | 张文杰 |
| 主 编    | 申宝宏 |
|        | 郑行周 |
|        | 弯效杰 |

煤炭工业出版社

· 北 京 ·

图书在版编目 (CIP) 数据

煤矿隐蔽致灾因素普查技术指南/申宝宏,郑行周,弯效杰

主编. -- 北京: 煤炭工业出版社, 2015

ISBN 978 - 7 - 5020 - 4724 - 5

I. ①煤… II. ①申… ②郑… ③弯… III. ①煤矿—灾害防治—指南 IV. ①TD7 - 62

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2014) 第 287109 号

煤矿隐蔽致灾因素普查技术指南

主 编 申宝宏 郑行周 弯效杰  
责任编辑 成联君 徐 武 张江成  
编 辑 李景辉  
责任校对 李新荣  
封面设计 安德馨

出版发行 煤炭工业出版社 (北京市朝阳区芍药居 35 号 100029)  
电 话 010 - 84657898 (总编室)  
010 - 64018321 (发行部) 010 - 84657880 (读者服务部)

电子信箱 cciph612@126.com

网 址 www.cciph.com.cn

印 刷 北京玥实印刷有限公司

经 销 全国新华书店

开 本 787mm × 1092mm<sup>1</sup>/<sub>16</sub> 印张 22 插页 3 字数 510 千字

版 次 2015 年 2 月第 1 版 2015 年 2 月第 1 次印刷

社内编号 7579 定价 58.00 元

版权所有 违者必究

本书如有缺页、倒页、脱页等质量问题,本社负责调换,电话:010 - 84657880

## 内 容 提 要

本书阐述了煤矿隐蔽致灾因素的定义和内涵，系统分析了煤矿隐蔽致灾因素类型及其致灾特点，总结了水害、瓦斯灾害、火灾、顶板灾害、冲击地压灾害及采空区致灾因素的探查方法、技术和配套仪器设备，列举了我国煤矿主要灾害隐蔽致灾因素普查的典型案例分析及煤矿隐蔽致灾因素普查有关法规标准。

本书由国家煤矿安全监察局组织业内多位知名专家编写、审定，内容实用、全面，是煤矿企业、煤炭科研院校从事地质、地测工作的技术人员、研发人员的参考书，是指导煤矿企业开展隐蔽致灾因素普查的重要依据。

## 编 委 会

|       |     |     |     |     |     |  |
|-------|-----|-----|-----|-----|-----|--|
| 主 任   | 杨 富 |     |     |     |     |  |
| 副 主 任 | 朱凤山 |     | 张文杰 |     |     |  |
| 委 员   | 申宝宏 | 郑行周 | 弯效杰 | 陈东科 | 胡千庭 |  |
|       | 罗海珠 | 靳秀良 | 程建远 | 齐庆新 | 毛德兵 |  |
|       | 吴燕清 | 刘见中 | 任亚平 |     |     |  |

|       |           |  |     |     |     |
|-------|-----------|--|-----|-----|-----|
| 主 编   | 申宝宏       |  |     | 郑行周 | 弯效杰 |
| 副 主 编 | 靳秀良       |  | 陈东科 | 刘见中 |     |
| 编写人员  | (按姓氏笔画为序) |  |     |     |     |

|     |     |     |      |     |
|-----|-----|-----|------|-----|
| 王 刚 | 王 皓 | 王 耀 | 王成绪  | 毛德兵 |
| 尹希文 | 田富超 | 史海岐 | 任亚平  | 刘 峰 |
| 刘再斌 | 刘其声 | 齐庆新 | 李 文  | 李 健 |
| 李宏杰 | 李建功 | 李泉新 | 吴燕清  | 张 彬 |
| 张会军 | 张艳龙 | 范志忠 | 欧阳振华 |     |
| 岳超平 | 赵旭生 | 胡千庭 | 姜文忠  | 秦玉金 |
| 柴建禄 | 徐 刚 | 唐 辉 | 黄志增  | 曹 垚 |
| 康跃明 | 梁庆华 | 梁运涛 | 程建远  | 雷 毅 |
| 蓝 航 | 廉玉广 | 潘俊锋 |      |     |

# 前 言

煤矿安全是安全生产的重中之重。近年来，在各方面的共同努力下，煤矿事故起数、死亡人数和百万吨死亡率显著下降，煤矿安全生产状况持续稳定好转。但与世界先进采煤国家相比，我国煤矿事故总量仍然偏大，重特大事故仍时有发生，煤矿安全生产的一些深层次问题尚未得到根本解决。2013 年国务院办公厅印发《关于进一步加强煤矿安全生产工作的意见》（国办发〔2013〕99 号），明确要求进一步加强煤矿安全管理、大力提高煤炭生产企业安全科技与装备水平、强化煤矿事故隐患排查和治理、提高从业人员素质等，其中将“全面普查煤矿隐蔽致灾因素”作为煤矿安全攻坚克难“七项举措”之一。

国家煤矿安全监察局认真落实党中央、国务院文件精神和国家安全监管总局党组的重要部署，深入开展了煤矿隐蔽致灾因素普查与治理工作。组织开展煤矿隐蔽致灾因素普查专题调研，提出了我国煤矿隐蔽致灾因素普查的现状、问题和对策；组织煤炭行业内外科技力量，筛选一批具有典型代表性的煤矿开展了隐蔽致灾因素普查和治理的示范工程建设；编辑出版了《煤矿隐蔽致灾因素普查及治理工作经验汇编》；在《煤矿安全规程》修订和有关标准制修订过程中，细化了煤矿隐蔽致灾因素普查及治理的相关要求。在全国初步形成了煤矿隐蔽致灾因素普查与治理的程序方法和技术体系。然而，煤矿隐蔽致灾因素普查与治理技术含量高，工程技术人员对煤矿隐蔽致灾因素的认识不一致，隐蔽致灾因素多、普查方法多、仪器设备种类多、技术选择困难，普查与治理专业性强、现场实施

难度大等问题普遍存在，这些因素影响了煤矿隐蔽致灾因素普查及治理工作的进展和效果。为此，国家煤矿安全监察局从煤矿的现实需求出发，组织科技力量，编写了《煤矿隐蔽致灾因素普查技术指南》。《指南》在厘清煤矿隐蔽致灾因素的定义和内涵的基础上，系统分析了煤矿隐蔽致灾因素类型及其致灾特点，总结了水害、瓦斯灾害、火灾、顶板灾害、冲击地压灾害及采空区致灾因素的探查方法和配套仪器设备。

本书中“隐蔽致灾因素普查”所指的普查主要由“调查”和“探查”两部分构成，与“地质普查”中的普查概念有所不同。调查采用现场踏勘、走访、对以往灾害事故和勘探资料及采矿情况的收集、整理与分析等方式，达到对目标煤矿及相邻煤矿隐蔽致灾因素及背景的概略了解和宏观把握。探查采用物探、钻探、化探等手段，致力于探测、刻画、描述、预测、评价煤矿隐蔽致灾因素的几何形态、范围大小、危险性高低等要素。

本书采用篇、章、节形式编排，全书分为四篇及附录。每篇按煤矿隐蔽灾害类型及其普查方法设置若干章节。第一篇为煤矿隐蔽致灾因素基本内涵与致灾因素分析，对煤矿隐蔽致灾因素定义、特点等进行了解释，深入分析了水害、瓦斯灾害等煤矿主要灾害的隐蔽致灾因素；第二篇为煤矿隐蔽致灾因素普查方法及装备，系统介绍了当前我国煤矿应用先进成熟的物探、化探、钻探等方法及其装备的应用条件、技术指标等；第三篇为煤矿主要灾害隐蔽致灾因素普查技术，介绍了水害、瓦斯灾害、火灾、顶板灾害、冲击地压灾害、采空区灾害等六种煤矿主要灾害普查技术及特定致灾因素的探查技术路线；第四篇为煤矿隐蔽致灾因素普查案例，列举了我国煤矿区主要灾害隐蔽致灾因素普查的典型案列。附录部分摘录了煤矿隐蔽致灾因素普查有关法规标准。

本书编写分工如下：物探和钻探技术部分由中国煤炭科工集团

西安研究院和重庆研究院编写，主要编写人员有程建远、吴燕清、李泉新、王皓、梁庆华等；水害部分由中国煤炭科工集团西安研究院编写，主要编写人员有刘其声、王成绪、刘再斌等；瓦斯灾害部分由中国煤炭科工集团重庆研究院编写，主要编写人员有赵旭生、李建功、姜文忠、曹垚林等；火灾部分由中国煤炭科工集团沈阳研究院编写，主要编写人员有梁运涛、王刚、唐辉；冲击地压和顶板灾害部分由天地科技股份有限公司开采设计事业部编写，主要编写人员有毛德兵、范志忠、蓝航、潘俊锋等；采空区致灾因素部分由煤炭科学技术研究院安全分院编写，主要编写人员有齐庆新、欧阳振华、李宏杰、李文、张彬等；全书由靳秀良、任亚平、刘见中、陈东科、雷毅汇总，申宝宏、郑行周、弯效杰、靳秀良审定。本书在资料收集和编写过程中还得到了中国煤炭科工集团有限公司、中国矿业大学（北京）等单位的支持，在此表示衷心的感谢。

由于时间较紧、编者水平不足，书稿中难免会出现错误或不当之处，敬请批评指正。

**编委会**

2014年9月



## 目 录

|         |   |
|---------|---|
| 绪论····· | 1 |
|---------|---|

## 第一篇 煤矿隐蔽致灾因素基本内涵与致灾因素分析

|                         |    |
|-------------------------|----|
| 第一章 煤矿隐蔽致灾因素的内涵·····    | 11 |
| 第二章 煤矿水害隐蔽致灾因素分析·····   | 13 |
| 第一节 近年来全国煤矿水害事故统计·····  | 13 |
| 第二节 水害类型及区域分布·····      | 16 |
| 第三节 隐蔽致灾因素分析·····       | 17 |
| 第三章 煤矿瓦斯灾害隐蔽致灾因素分析····· | 20 |
| 第一节 全国煤矿瓦斯事故统计·····     | 20 |
| 第二节 瓦斯灾害的主要类型及区域分布····· | 22 |
| 第三节 隐蔽致灾因素分析·····       | 25 |
| 第四章 煤矿矿井火灾隐蔽致灾因素分析····· | 28 |
| 第一节 全国煤矿矿井火灾事故统计·····   | 28 |
| 第二节 火灾事故类型及区域分布·····    | 28 |
| 第三节 隐蔽致灾因素分析·····       | 33 |
| 第五章 煤矿顶板灾害隐蔽致灾因素分析····· | 36 |
| 第一节 全国煤矿顶板事故统计·····     | 36 |
| 第二节 矿井顶板灾害类型及区域分布·····  | 38 |
| 第三节 隐蔽致灾因素分析·····       | 40 |
| 第六章 冲击地压灾害隐蔽致灾因素分析····· | 43 |
| 第一节 全国煤矿冲击地压致灾事故统计····· | 43 |
| 第二节 冲击地压灾害的特点及类型·····   | 44 |
| 第三节 隐蔽致灾因素分析·····       | 45 |

|                              |    |
|------------------------------|----|
| 第七章 资源整合煤矿隐蔽致灾因素分析 .....     | 49 |
| 第一节 全国资源整合煤矿灾害事故统计 .....     | 49 |
| 第二节 资源整合煤矿采空区灾害类型及区域分布 ..... | 50 |
| 第三节 隐蔽致灾因素分析 .....           | 56 |

## 第二篇 煤矿隐蔽致灾因素普查方法及装备

|                        |     |
|------------------------|-----|
| 第八章 煤矿隐蔽致灾因素地质调查 ..... | 63  |
| 第一节 调查内容 .....         | 63  |
| 第二节 调查方法 .....         | 65  |
| 第三节 调查程序 .....         | 67  |
| 第九章 煤矿隐蔽致灾因素探查方法 ..... | 69  |
| 第一节 物探方法 .....         | 69  |
| 第二节 化探方法 .....         | 73  |
| 第三节 钻探方法 .....         | 75  |
| 第四节 综合探测 .....         | 78  |
| 第十章 煤矿地面物探技术及装备 .....  | 81  |
| 第一节 地震勘探 .....         | 81  |
| 第二节 电磁法勘探 .....        | 96  |
| 第三节 综合物探实例 .....       | 105 |
| 第十一章 煤矿井下物探技术及装备 ..... | 111 |
| 第一节 地震勘探 .....         | 111 |
| 第二节 电磁法勘探 .....        | 127 |
| 第三节 综合物探实例 .....       | 138 |
| 第十二章 地球化学勘探技术及装备 ..... | 146 |
| 第一节 常规室内水化学分析 .....    | 146 |
| 第二节 环境同位素分析 .....      | 147 |
| 第三节 矿井水质快速检测分析系统 ..... | 150 |
| 第四节 矿井水源快速识别系统 .....   | 151 |
| 第十三章 煤矿钻探技术及装备 .....   | 153 |
| 第一节 回转钻进技术与装备 .....    | 153 |

|                                 |     |
|---------------------------------|-----|
| 第二节 定向钻进技术与装备·····              | 154 |
| 第三节 其他钻进技术·····                 | 163 |
| 第四节 应用实例·····                   | 165 |
| 第十四章 其他探查技术及装备·····             | 173 |
| 第一节 应力监测技术·····                 | 173 |
| 第二节 火区监测技术·····                 | 174 |
| 第三节 煤层瓦斯含量测定·····               | 177 |
| <br><b>第三篇 煤矿主要灾害隐蔽致灾因素普查技术</b> |     |
| 第十五章 煤矿水害隐蔽致灾因素普查技术·····        | 185 |
| 第一节 调查与评价·····                  | 185 |
| 第二节 探查技术·····                   | 190 |
| 第十六章 煤矿瓦斯灾害隐蔽致灾因素普查技术·····      | 194 |
| 第一节 调查与评价·····                  | 194 |
| 第二节 探查技术·····                   | 195 |
| 第十七章 煤矿火灾隐蔽致灾因素普查技术·····        | 198 |
| 第一节 调查与评价·····                  | 198 |
| 第二节 普查技术·····                   | 199 |
| 第十八章 煤矿顶板灾害隐蔽致灾因素普查技术·····      | 206 |
| 第一节 调查与评价·····                  | 206 |
| 第二节 探查技术·····                   | 207 |
| 第十九章 煤矿冲击地压灾害隐蔽致灾因素普查技术·····    | 211 |
| 第一节 调查与评价·····                  | 211 |
| 第二节 探查技术·····                   | 212 |
| 第二十章 煤矿采空区普查技术·····             | 221 |
| 第一节 调查与评价·····                  | 221 |
| 第二节 探查技术·····                   | 232 |

## 第四篇 煤矿隐蔽致灾因素普查案例

|       |                                 |     |
|-------|---------------------------------|-----|
| 第二十一章 | 邯邢矿区底板灰岩水隐蔽致灾因素普查与治理·····       | 243 |
| 第一节   | 矿区灾害特点·····                     | 243 |
| 第二节   | 隐蔽致灾因素分析与探查·····                | 244 |
| 第三节   | 隐蔽致灾因素治理及效果·····                | 249 |
| 第四节   | 经验与建议·····                      | 250 |
| 第二十二章 | 山西资源整合煤矿和尚嘴煤业老窑水致灾因素普查与治理·····  | 252 |
| 第一节   | 矿区灾害特点·····                     | 252 |
| 第二节   | 隐蔽致灾因素分析与探查·····                | 253 |
| 第三节   | 隐蔽致灾因素治理及效果·····                | 255 |
| 第四节   | 经验与建议·····                      | 257 |
| 第二十三章 | 南方矿区复杂地形岩溶水、老空水隐蔽致灾因素普查与治理····· | 259 |
| 第一节   | 矿区灾害特点·····                     | 259 |
| 第二节   | 隐蔽致灾因素分析与探查·····                | 260 |
| 第三节   | 隐蔽致灾因素治理及效果·····                | 263 |
| 第四节   | 经验与建议·····                      | 264 |
| 第二十四章 | 贵州中岭煤矿煤与瓦斯突出隐蔽致灾因素普查与治理·····    | 265 |
| 第一节   | 矿区灾害特点·····                     | 265 |
| 第二节   | 隐蔽致灾因素的普查技术与方法·····             | 265 |
| 第三节   | 治理方法及效果·····                    | 268 |
| 第四节   | 经验与建议·····                      | 269 |
| 第二十五章 | 山西寺河煤矿西井区煤与瓦斯突出隐蔽致灾因素普查与治理····· | 270 |
| 第一节   | 矿区灾害特点·····                     | 270 |
| 第二节   | 隐蔽致灾因素的普查技术与方法·····             | 270 |
| 第三节   | 治理方法及效果·····                    | 272 |
| 第四节   | 经验与建议·····                      | 275 |
| 第二十六章 | 乌海矿区老窑火灾害普查与治理·····             | 276 |
| 第一节   | 矿区灾害特点·····                     | 276 |
| 第二节   | 隐蔽致灾因素分析与探查·····                | 277 |
| 第三节   | 隐蔽致灾因素治理及效果·····                | 283 |

|       |                                    |     |
|-------|------------------------------------|-----|
| 第四节   | 经验与建议·····                         | 286 |
| 第二十七章 | 鄂尔多斯矿区浅埋煤层大面积切顶灾害普查与治理·····        | 287 |
| 第一节   | 矿区灾害特点·····                        | 287 |
| 第二节   | 隐蔽致灾因素分析与探查·····                   | 288 |
| 第三节   | 隐蔽致灾因素治理及效果·····                   | 290 |
| 第四节   | 经验与建议·····                         | 294 |
| 第二十八章 | 华丰煤矿冲击地压致灾因素普查与治理·····             | 295 |
| 第一节   | 矿区灾害特点·····                        | 295 |
| 第二节   | 隐蔽致灾因素分析与探查·····                   | 295 |
| 第三节   | 隐蔽致灾因素治理及效果·····                   | 300 |
| 第四节   | 经验与建议·····                         | 307 |
| 第二十九章 | 鄂尔多斯矿区煤矿采空区致灾因素普查与治理·····          | 308 |
| 第一节   | 矿区灾害特点·····                        | 308 |
| 第二节   | 隐蔽致灾因素普查方法·····                    | 309 |
| 第三节   | 隐蔽致灾因素治理及效果·····                   | 316 |
| 第四节   | 经验与建议·····                         | 322 |
| 附录    | 煤矿隐蔽致灾因素普查有关法规标准·····              | 324 |
| 一、    | 《煤矿安全规程》(2011 版)相关规定·····          | 324 |
| 二、    | 《煤矿地质工作规定》(2013 版)相关规定·····        | 325 |
| 三、    | 《防治煤与瓦斯突出规定》(2009 版)相关规定·····      | 326 |
| 四、    | 《煤矿防治水规定》(2009 版)相关规定·····         | 328 |
| 五、    | 《矿井防灭火规范》(1988 版)相关规定·····         | 330 |
| 六、    | 《煤田火灾灭火规范》(1992 版)相关规定·····        | 331 |
| 七、    | 《矿区水文地质工程地质勘探规范》(1991 版)相关规定·····  | 332 |
| 八、    | 《煤矿床水文地质勘查工程质量标准》(2011 版)相关规定····· | 333 |

## 绪 论

煤炭是我国能源的基石,支撑着国民经济快速增长和社会的全面进步,2013 年全国煤炭产量和消费分别达到 36.8 亿 t 和 36.6 亿 t,占一次能源生产和消费的 77.3% 和 66.6%。未来较长一段时期内煤炭仍是我国的主体能源,据预测,到 2020 年和 2030 年煤炭仍将占我国能源需求总量的 62% 和 55%。煤矿安全生产是煤炭工业科学发展、可持续发展的前提和保障,直接关系到国家能源安全和数百万矿工生命财产安全。

### 一、煤矿瓦斯、顶板、水害和火灾等是预防煤矿重特大事故的重中之重

煤矿安全是安全生产的重中之重,党中央、国务院高度重视煤矿安全生产工作,出台了一系列的政策和措施加强煤矿安全生产工作。煤矿安全生产形势继续保持总体稳定、持续好转的发展态势。在 2012 年全国煤炭产量比 2007 年增加 11.8 亿 t、增长了 46.8% 的情况下,煤矿事故死亡人数由 2007 年的 3786 人减少到 2012 年的 1384 人、下降了 63.4%,煤炭百万吨死亡率由 2007 年的 1.485 下降到 2012 年的 0.374、下降了 74.8%。2013 年煤矿安全生产形势进一步好转,全国煤矿共发生死亡事故 604 起、死亡 1067 人、百万吨死亡率 0.288,同比分别下降 22.5%、22.9% 和 23.0%。然而煤矿事故总量和死亡人数仍然较大,与世界先进采煤国家相比差距依然较大,美国煤矿(包括露天)百万吨死亡率多年稳定在 0.02 左右,澳大利亚煤矿基本不发生人员死亡事故。

2008—2012 年的 5 年来,全国煤矿共发生各类事故 6953 起,死亡 11636 人,其中发生较大事故 490 起、死亡 2290 人,分别占事故总起数的 7.05% 和总死亡人数的 19.68%;重大事故 102 起、死亡 1576 人,分别占事故总起数的 1.47% 和总死亡人数的 13.54%;特别重大事故 17 起、死亡 795 人,分别占事故总起数的 0.24% 和总死亡人数的 6.83%。2008—2012 年全国煤矿事故统计情况见表 0-1。

表 0-1 2008—2012 年全国煤矿事故统计情况表

|        |        | 总 计  |      | 较 大 事 故 |     | 重 大 事 故 |     | 特别重大事故 |     |
|--------|--------|------|------|---------|-----|---------|-----|--------|-----|
|        |        | 起数   | 人数   | 起数      | 人数  | 起数      | 人数  | 起数     | 人数  |
| 2007 年 |        | 2421 | 3786 | 179     | 815 | 25      | 402 | 3      | 171 |
| 五年来    | 2008 年 | 1954 | 3215 | 118     | 535 | 33      | 533 | 5      | 174 |
|        | 2009 年 | 1616 | 2631 | 106     | 475 | 16      | 217 | 4      | 292 |
|        | 2010 年 | 1403 | 2433 | 110     | 517 | 18      | 294 | 6      | 238 |
|        | 2011 年 | 1201 | 1973 | 85      | 412 | 20      | 307 | 1      | 43  |
|        | 2012 年 | 779  | 1384 | 71      | 351 | 15      | 225 | 1      | 48  |

表 0-1 (续)

|         |     | 总 计   |       | 较大事故  |       | 重大事故 |       | 特别重大事故 |       |
|---------|-----|-------|-------|-------|-------|------|-------|--------|-------|
|         |     | 起数    | 人数    | 起数    | 人数    | 起数   | 人数    | 起数     | 人数    |
| 5 年来合计  |     | 6953  | 11636 | 490   | 2290  | 102  | 1576  | 17     | 795   |
| 2012 年比 | ±   | -1642 | -2402 | -108  | -464  | -10  | -177  | -2     | -123  |
| 2007 年  | ± % | -67.8 | -63.4 | -60.3 | -56.9 | -40  | -44.0 | -66.7  | -71.9 |

2008—2012 年的 5 年来，全国煤矿各类事故中，顶板事故起数和死亡人数分别占事故总量的 49.9% 和 35.4%，瓦斯事故起数和死亡人数分别占总量的 9.7% 和 26.1%；全国煤矿较大事故中，瓦斯、顶板、水害事故分别占据第一、第二、第三位，发生 249 起、93 起、70 起，死亡 1226 人、364 人、346 人；全国煤矿重大以上事故中，瓦斯事故总起数最多、水害事故次之，瓦斯、水害是重特大事故的主要灾害类型。图 0-1 ~ 图 0-6 所示分别为 2008—2012 年全国各类事故、各类较大事故、各类重大事故总起数比例图和总死亡人数比例图。

近五年的煤矿事故数据表明，降低煤矿事故发生率和减少死亡人数，重点在预防和控制较大和重特大事故的发生，尤其是预防煤矿瓦斯、顶板、水害和火灾事故。

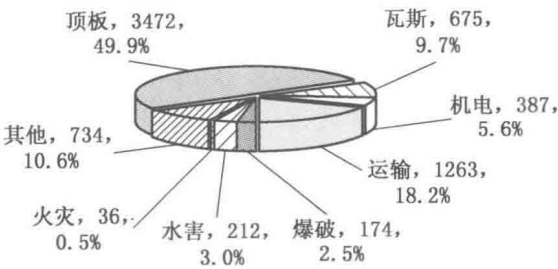


图 0-1 2008—2012 年各类事故总起数比例图

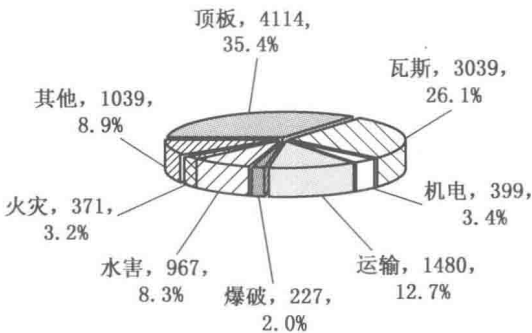


图 0-2 2008—2012 年各类事故总死亡人数比例图

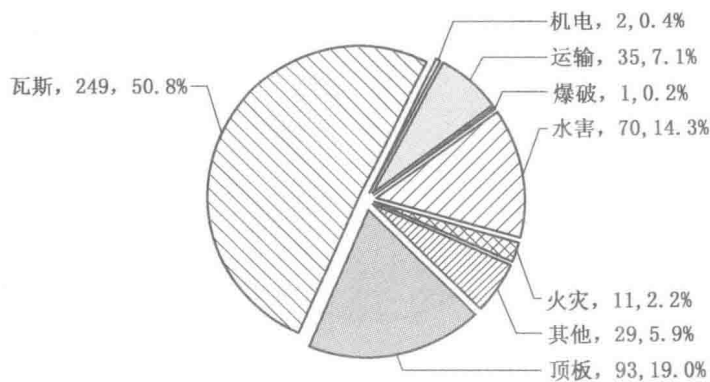


图 0-3 2008—2012 年各类较大事故总起数比例图

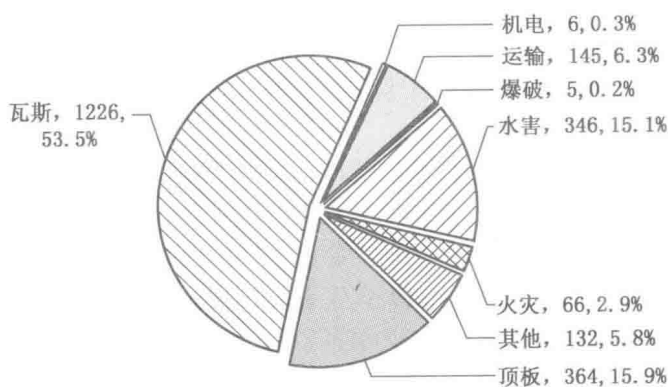


图 0-4 2008—2012 年各类较大事故总死亡人数比例图

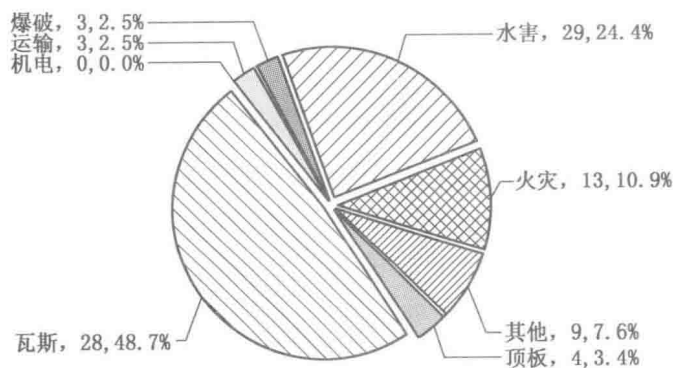


图 0-5 2008—2012 年各类重大以上事故总起数比例图



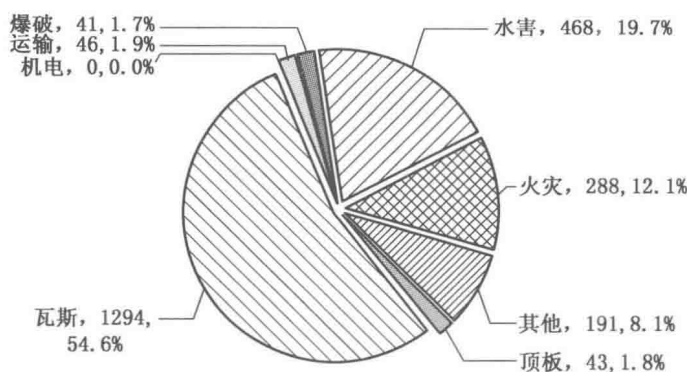


图 0-6 2008—2012 年各类重大以上事故死亡人数比例图

## 二、煤矿事故致因复杂多样，隐蔽致灾因素是重要诱因

引发煤矿事故的原因是复杂多样的，生产对象、生产工具、生产者等方面都有可能诱发事故。生产对象从本质上只能进行探索，难以彻底掌握。本书只讨论生产对象的隐蔽致灾地质因素，称其为隐蔽致灾因素。

煤矿隐蔽致灾因素通常无明显的显现特征，具有隐蔽性、时变性、脆弱性，探测和预防难度大。除了老空区、小断层、陷落柱等常见隐蔽致灾因素外，近年来出现了多种新型隐蔽致灾因素，例如断层滞后导水、采动离层水、瓦斯延期突出、浅埋深冲击地压、近距离煤层群火灾等。煤矿开采过程中的几大灾害事故，多数情况下都与隐蔽致灾地质因素紧密相关，隐蔽致灾因素已经成为引发煤矿水害、瓦斯和顶板等重大灾害事故的主要原因。据不完全统计，在煤矿重大事故中，与地质条件有关的各类重大事故占 90%。如 2010 年王家岭煤矿“3·28”矿难事故，就是由于误揭充水的老窑采空区引发的；骆驼山煤矿“3·10”突水淹井事故，则是由隐伏的陷落柱诱发的。

煤矿地质构造、含（导）水体、采空区等灾害隐患探查工作，是预防煤矿煤与瓦斯突出、矿井突水、顶板及冲击地压等重特大事故的治本措施，是煤矿安全技术的基础性工作，对提高煤矿安全生产保障能力具有重大意义。

## 三、开展煤矿隐蔽致灾因素普查是预防煤矿重特大事故的治本措施

实践证明，只有查明了煤矿隐蔽致灾因素的类型、分布形态、危害程度等，才能制定有效的治理措施，才能提高治理措施的针对性、可操作性并降低治理成本，从而把煤矿事故隐患消灭在萌芽状态，实现煤矿事故预防的关口前移，防止煤矿重特大事故发生。为贯彻落实《国务院于进一步加强企业安全生产工作的通知》（国发〔2010〕23 号）、《国务院关于坚持科学发展安全发展促进安全生产形势持续稳定好转的意见》（国发〔2011〕40 号）等文件精神，国家制定和出台了一系列的政策文件和措施，加强煤矿隐蔽致灾因素的普查和治理，并且在《国务院办公厅于进一步加强煤矿安全生产工作的意见》（国办发〔2013〕99 号）中明确提出“全面普查煤矿隐蔽致灾因素”，明确规定：一要“强制