

国家“十五”科技攻关项目 2004BA803B09

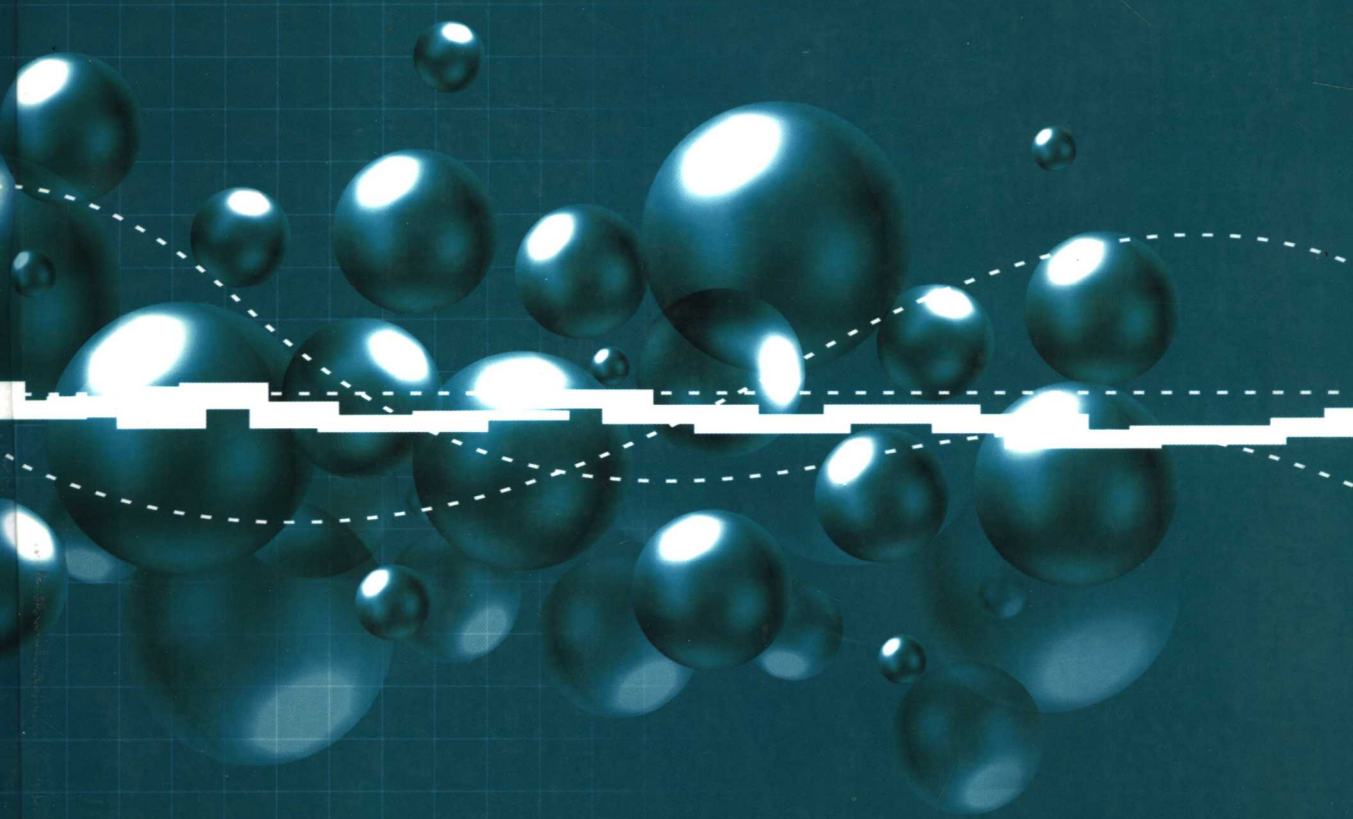
国家自然科学基金重点项目 50134040

资助

煤矿瓦斯灾害防治

理论与研究与工程实践

付建华 主 编



中国矿业大学出版社

China University of Mining and Technology Press

国家“十五”科技攻关项目 2004BA803B09 资助
国家自然科学基金重点项目 50134040

煤矿瓦斯灾害防治

理论研究与工程实践

TD712
F-419

付建华 主 编

中国矿业大学出版社



**谨以此书献给俞启香教授七十寿辰
暨从事煤炭高等教育五十周年！**

煤矿瓦斯灾害防治理论研究与工程实践



煤矿瓦斯灾害防治理论与工程实践

俞启香教授早期进行教学和科研工作



煤矿瓦斯灾害防治理论与工程实践

俞启香教授现场讲学及主持煤矿重大事故调查专家会议



煤矿瓦斯灾害防治理论与工程实践



俞启香教授在加拿大、波兰学习和考察



序

俞启香教授是我国著名的煤矿瓦斯灾害防治专家。在他七十寿辰暨从事煤炭高等教育五十周年之际,他的学生和同事们相聚在中国矿业大学,举行俞启香教授煤矿瓦斯灾害防治研究与教育思想学术研讨会,并出版了这本《煤矿瓦斯灾害防治理论与工程实践》。论文集汇集了俞启香教授和他的学生及同事们的研究硕果,从不同侧面阐述、论证和发展了俞启香教授在煤矿瓦斯灾害防治研究方面的成就,是他的学生及同事们献给他七十寿辰暨从事煤炭高等教育五十周年的最珍贵的礼物。

俞启香教授在50年教学生涯中以求真务实的作风,严谨治学的态度,锲而不舍的精神,开展了一批煤矿瓦斯灾害防治方面的研究课题。从20世纪50年代后期起,他先后在焦作、南桐、天府、中梁山、六枝、阳泉、涟邵、营城、窑街、淮南、淮北、平顶山、徐州、开滦和潞安等局矿对瓦斯灾害防治的理论问题和实践问题进行了系统的研究。他在国内首创远距离保护层开采和远程卸压瓦斯强化抽放技术并应用于工程实践,使之成为煤层群条件下防治煤与瓦斯突出、实现煤与瓦斯安全高效共采的主要技术方法;他主持研究发现了含瓦斯煤体排放瓦斯后产生收缩和强度增高效应及多排密集钻孔成功防止石门揭煤突出的原理,成功地进行了大面积多排密集布孔预抽瓦斯防止煤与瓦斯突出试验并在全国推广应用,该技术成果已列入《煤矿安全规程》;他还主持提出了煤与瓦斯突出机理的“球壳失稳假说”。他的学术成就得到了国内外同行和现场工程技术人员的充分肯定,并先后获得全国科学大会奖、国家科学技术进步奖、3项省部级科技进步一等奖、5项省部级科技进步二等奖和1项中国图书奖。

俞启香教授作为矿业安全学科的创建人之一,曾担任中国矿业大学通风安全教研室主任、采矿工程系副主任和主任等职。在教学第一线的长期实践中,他和同事们一道成立了矿业安全学科从本科生到硕士、博士三种不同层次的人才培养体系,并主持完成了全套本科教材的编撰工作,为国家高级人才的培养做出了重要贡献。他所培养的硕士、博士研究生,大多数工作在矿业安全领域的科研、教学和管理等岗位,已经成为发展矿业安全学科的一支新生力量和重要支柱。由于他在矿业安全学科的创建和人才培养方面的突出贡献,他曾获得了国家级教学成果一等奖、全国模范教师和江苏省普通高校“红杉树”园丁奖金奖。

俞启香教授还致力于矿业安全的社会工作,担任了中国职业安全健康协会常务理事、联合国开发计划署中国项目瓦斯问题专家、煤炭工业瓦斯防治专家组专家、中国煤炭工业劳动保护科学技术学会瓦斯防治专业委员会副主任委

员、中国安全科学学报编委,多次参加国家关于煤矿安全重大战略的研讨,为国家制定煤矿安全生产方针和政策提供了科学依据。作为原煤炭工业部和国家煤矿安全监察局专家他多次参加煤矿特别重大瓦斯事故的调查并出任专家组组长;在事故调查过程中他本着对党和国家、对死难者家属和现场工程技术人员负责的精神坚持深入灾区取证,调查结论公证客观,受到了各方的一致好评。他多次为现场技术人员举办讲座,把煤矿瓦斯灾害防治方面的新知识、新成果传授给他们。此外,他还为促进国际间的学术交流与合作做出了重要贡献。

当前,我国的煤炭工业正处在改革发展的历史新时期。要实现煤炭工业的持续健康发展,必须坚持安全发展观。目前的矿业安全学科无论在理论上还是在实践上要走的路都很长,需要解决的问题也很多,尤其是在煤矿瓦斯灾害防治方面更是如此。衷心祝愿俞启香教授开创的矿业安全学科及煤矿瓦斯灾害防治事业取得更大的发展。俞启香教授的学生们,以及每一位煤矿安全科技工作者,都应学习俞启香教授的严谨治学、勤奋求索、勇于创新、为人师表的风范,向安全生产科学技术的新领域努力攀登,为祖国的安全科技教育事业的发展、为祖国更加灿烂的明天做出新的更大贡献。

谨以此序向俞启香教授七十寿辰表示衷心祝贺!向俞启香教授及其学生和同事们对国家煤矿安全事业所做出的贡献表示崇高的敬意!

王显政

2005年1月1日

无私奉献 人生楷模

——祝贺俞启香教授七十寿辰暨从事煤炭高等教育五十周年

俞启香教授是我国著名的煤矿瓦斯灾害防治专家,中国矿业大学安全技术及工程学科的创建人之一,已从事煤炭高等教育五十年。半个世纪以来,俞启香教授忠诚党的教育事业,为提高我国煤矿安全科学与技术水平,为中国矿业大学安全技术及工程学科的创立、建设和发展以及矿业安全高级人才的培养做出了重要贡献。

1935年俞启香教授出生于黑龙江省泰来县。1957年毕业于北京矿业学院(中国矿业大学前身)采矿工程专业,之后留校任教。1964~1967年在北京煤炭干部学校法语专业学习,1979~1980年在广州外国语学院法语专业学习,1980~1982年在加拿大蒙特利尔大学工学院做访问学者,1989年在波兰国家科学院地层力学研究所讲学及学术访问,1994年在印尼特里沙克蒂大学做援建采矿工程系专家。1957~1978年在北京矿业学院、四川矿业学院通风安全教研室任助教,1978~1986任四川矿业学院、中国矿业学院通风安全教研室副主任、主任、讲师,1986~1991年任中国矿业大学采矿工程系副主任、副教授,1991~1995年任中国矿业大学采矿工程系主任、教授、博士生导师,1996年以来任中国矿业大学安全技术及工程学科教授、博士生导师、国家级重点学科学术带头人。他现在还担任中国职业安全健康协会常务理事、联合国开发计划署中国项目瓦斯问题专家、煤炭工业瓦斯防治专家组专家、中国煤炭工业劳动保护科学技术学会瓦斯防治专业委员会副主任委员、中国安全科学学报编委。1960年获北京市优秀教育工作者,1999年获江苏省普通高等学校“红杉树”园丁奖金奖,1999年获江苏省高等学校优秀共产党员称号,2001年被国家教育部、人事部授予全国模范教师。1978年获全国科学大会奖,2003年获国家科学技术进步二等奖,先后获3项省部级科技进步一等奖、5项省部级科技进步二等奖、10项省部级科技进步三等奖。发表学术论文100余篇,被EI、ISTP收录30篇。1992年起享受政府特殊津贴。

俞启香教授执教50年,热爱煤炭教育事业,热心培养青年一代,坚持教书育人。尽管经历了十年动乱,走过了曲折而艰辛的人生道路,但从未动摇他忠于煤炭教育事业、忠于人民、忠于祖国的决心。在教学方面他曾为采矿工程、安全工程、矿井建设、矿山测量等多个专业讲授“矿井瓦斯防治”、“矿井通风”、“矿山安全”等课程,并为安全技术及工程专业硕士及博士研究生讲授“矿山安全Ⅱ”、“矿井瓦斯防治”、“城市安全”等课程以及矿山安全研究现状与发展专题讲座。他还为煤炭系统局、矿负责人安全培训班开设矿井瓦斯防治技术讲座,多次深入煤矿生产一线为现场技术人员讲授矿井瓦斯爆炸及煤与瓦斯突出典型案例,向他们传授矿井瓦斯防治最新研究成果。上个世纪80年代以来他长期主持中国矿业大学通风安全教研室工作及采矿工程系的教学和全面工作,为矿山通风与安全、安全工程和消防工程三个本科专业以及全国第一个安全技术及工程硕士和博士学位点的创建和发展做出了重要贡献。在教学第一线的长期实践中,他和同事们一道创立了矿业安全学科从本科生到硕士、博士三种不同层次的人才培养体系,并主持完成了全套本科教材的编撰工作,为国家高级人才

的培养做出了重要贡献。他编著的《矿井瓦斯防治》获 1996 年度煤炭工业部优秀教材二等奖,作为主要编著者完成的《煤和瓦斯突出的防治》获 1997 年度煤炭工业部科技进步三等奖、《矿井灾害防治理论与技术》获 1992 年度中国统配煤矿总公司优秀教材奖、《煤矿总工程师指南》(中册)获 1992 年度全国优秀科技图书奖、《中国煤矿通风安全工程图集》获 1996 年度第十届中国图书奖。他所培养的硕士、博士研究生,大多数工作在矿业安全领域的科研、教学和管理等岗位,已经成为发展矿业安全学科的一支新生力量和重要支柱。长期以来,俞启香教授以其优良的教学成果、丰富的教学经验多次被评为系、校、省级和全国优秀教师、先进工作者和优秀共产党员等光荣称号。由于他在矿业安全学科的创建和人才培养方面的突出贡献,1997 年获得了国家级教学成果一等奖。

俞启香教授以求真务实的作风,严谨治学的态度,锲而不舍的精神,开展了一批包括国家科技攻关项目(八五、九五、十五)和国家自然科学基金重点项目等高水平研究项目在內的煤矿瓦斯灾害防治方面的研究课题并取得了丰硕的研究成果。

开拓我国煤与瓦斯突出(以下简称突出)机理及防治工程科技领域。突出是煤矿重大灾害之一,我国是世界上突出最严重的国家,突出总次数占世界的 1/3。从上个世纪 50 年代后期起,他先后在焦作、南桐、天府、中梁山、六枝、阳泉、涟邵、营城、窑街、淮南、淮北、平顶山、徐州、开滦和潞安等局矿对瓦斯灾害防治的理论问题和实践问题进行了系统的研究。1979 年他参与主持出版了我国第一部突出专著《煤和瓦斯突出的防治》,书中他总结出我国突出的分类、机理和分布规律,建立起我国突出预测及防治工程体系,对扭转我国突出次数从上升转为下降局面做出了重要贡献。国内外专家认为:该书理论与实际结合紧密,适用性好,可操作性强,对突出防治具有指导作用和重要参考价值,被日本同行称为“教科书”、“现场防突工程指南”。《矿井瓦斯防治》和论文成果中提出的突出发生规律、突出的瓦斯压力最小值模型、防突工程方法及其控制参数等在国内得到了广泛引用和应用,在国外被誉为“解决有关瓦斯难题的优秀参考书”,30 篇论文被 EI、ISTP 收录。美国 I. W. Farmer 教授,在给原国家教委国际咨询委员会的报告中说“对瓦斯突出的研究工作,中国,尤其是中国矿业大学处于世界领先地位”,“该校瓦斯突出研究者的论文居世界领先水平”。他主持的“煤(岩)和瓦斯突出的规律、机理及防治原理”获中国煤炭工业科技进步一等奖。他主持提出的突出机理“球壳失稳学说”,突破了传统综合假说,在突出分类、预报和防治工程中取得了良好效果,获国家安全生产监督管理局科技成果一等奖。

创建高瓦斯煤层群煤和瓦斯安全高效共采理论体系。天府煤矿有一层距主采层 80 m 远的不突出煤层,先采它能否保护主采层不发生突出?国内外没有先例。他主持多年现场考察研究,查明了开采远距离上保护层过程中被保护层突出参数的变化规律,发现并提出了煤和瓦斯共采的科学依据——“卸压增透增流效应”。上保护层开采使其下方的被保护层卸压,透气性系数增加 300 多倍,钻孔流量增加 80 倍。但由于间距远,采动不能生成层间贯通裂缝,卸压瓦斯不能外泄,导致防止突出的“保护作用不足”。他主持采用长工作面无煤柱开采法和穿层钻孔强化卸压瓦斯抽放等关键技术解决了“保护作用不足”难题,该成果获全国科学大会奖和四川省科技进步二等奖。天府矿务局应用该成果 25 年来杜绝了突出与伤亡。淮南是我国瓦斯灾害严重的矿区,1997 年 11 月在 C₁₃主采煤层工作面相继发生 2 起震惊全国的特大瓦斯爆炸事故,死亡 133 人,研究根治淮南瓦斯爆炸和突出灾害的有效方法十分紧急。他主持的“远距离下保护层开采远程卸压瓦斯抽放技术”在淮南潘一矿获得重大突破与

成功,找到了使瓦斯灾害得到根治,煤和瓦斯能够实现安全高效共采的新路。下保护层开采使 C_{13} 煤层透气性系数增加 2 880 倍,钻孔流量增加上百倍。他创造性地采用易于排水和布孔密度可调的网格向上穿层钻孔方案,实现了对远程卸压瓦斯的高效抽放,抽排率 60%~80%,消除了突出和瓦斯超限危险,瓦斯涌出量从 $25 \text{ m}^3/\text{t}$ 降低到 $5 \text{ m}^3/\text{t}$,彻底改善了安全生产环境,成功地用上了高效采煤法,工作面单产提高 2 倍,煤巷单进提高 3 倍多,该技术成果获国家科学技术进步二等奖并已在淮南全矿区推广,取得了巨大的社会与经济效益。该项技术已被国家煤矿安全监察局确定为煤与瓦斯突出矿井首选区域性防治煤与瓦斯突出措施。

发明预抽瓦斯防止煤与瓦斯突出新技术。无保护层和单一突出煤层的区域性防突是一项世界性难题。他主持研究发现了“含瓦斯煤体排放瓦斯后产生收缩和强度增高效应”和“多排密集钻孔防止石门揭煤突出的原理”,发明了大面积多排密集布孔预抽瓦斯防止突出新技术,获煤炭工业科技进步一等奖。中梁山矿务局 20 多年来应用此技术,杜绝了煤与瓦斯突出事故。该成果已在全国推广,并成为《煤矿安全规程》新增第 181 条的依据。立井井筒过特厚突出煤层是立井施工的重大安全技术难题,在芦岭煤矿新副井筒过特厚突出煤层工程中,他主持创立了“立井突出危险预测、下向多圈密集钻孔防突及其效果检验”等一整套立井施工综合防突技术,防止了煤与瓦斯突出,使工期缩短 18 个月。

强烈的事业心、执着的追求、忘我的工作 是俞启香教授一贯的作风。虽然已经年过花甲,但他仍坚持深入煤矿一线指导科学研究、传授科学知识,深受煤矿现场工程技术人员的爱戴。他多次参加国家关于煤矿安全重大战略的研讨,为国家制定煤矿安全生产方针和政策提供了科学依据。作为原煤炭工业部和国家煤矿安全监察局专家他多次参加煤矿特别重大瓦斯事故的调查并出任专家组组长,如 2003 年安徽省淮北矿业集团芦岭煤矿“5·13”特别重大瓦斯爆炸事故、2004 年河南省郑州煤炭工业集团大平煤矿“10·20”特大型煤与瓦斯突出事故引发特别重大瓦斯爆炸事故;在事故调查过程中他本着对党和国家、对死难者家属和现场工程技术人员负责的精神坚持深入灾区取证,调查结论公证客观,受到了各方的一致好评。作为学科学术带头人,他能够站在学科的高度规划学科的发展,利用各种机遇积极为学科的发展争取建设资金。在他的带领下安全技术及工程学科已发展成为国家级重点学科、国家“211 工程”重点建设学科,“211 工程”一期建设项目通过国家验收、二期建设项目顺利启动,采矿与安全实验室被批准为教育部重点实验室,国家安全生产监督管理局批准我校设立工业安全工程技术研究中心。这些工作均为学科的发展和确立学科在国内的领先地位奠定了坚实的基础。

在热烈祝贺俞启香教授七十寿辰暨从事煤炭高等教育五十周年之际,我们作为他的学生和同事衷心祝愿他健康长寿。

(程远平)

俞启香教授指导硕士、博士研究生一览表

序号	姓名	入学时间	获得学位	工作单位	职务/职称
1	付建华	1982 年 9 月	工学硕士	国家安全生产监督管理局 国家煤矿安全监察局	司长/教授级高工
2	杨大明	1983 年 9 月	在读博士生	煤炭科学研究总院 国家矿山产品安全标志标识办公室	副主任/研究员
3	程远平	1984 年 9 月	工学博士	中国矿业大学能源与安全工程学院 工业安全工程技术研究中心	常务副主任/教授
4	郭俊峰	1985 年 9 月	工学硕士	投资北京国际有限公司	副总经理
5	宋元明	1985 年 9 月	工学硕士	国家安全生产监督管理局 国家煤矿安全监察局	副司长/教授级高工
6	邬燕云	1986 年 9 月	工学硕士	国家安全生产监督管理局 国家煤矿安全监察局	处长/高工
7	徐三民	1986 年 9 月	工学硕士	煤炭科学研究总院重庆分院 国家煤矿防尘通风安全产品质量监督检验中心	副主任/高工
8	栗毅	1987 年 9 月	工学硕士	湖南第一工业设计研究院	高工
9	蒋承林	1990 年 9 月	工学博士	中国矿业大学能源与安全工程学院	教授
10	郭立稳	1990 年 9 月	工学博士	河北理工学院资源系	副主任/教授
11	王凯	1992 年 9 月	工学博士	中国矿业大学能源与安全工程学院	教授
12	马中飞	1992 年 9 月	在读博士生	江苏大学	教授
13	蔡成功	1993 年 9 月	工学硕士	河南理工大学资源与材料工程学院	副教授
14	杨胜强	1996 年 9 月	工学博士	中国矿业大学能源与安全工程学院	教授
15	王兆丰	1997 年 9 月	工学博士	河南理工大学资源与材料工程学院	教授
16	傅培舫	1999 年 9 月	工学博士	华中科技大学煤燃烧国家重点实验室	副研究员
17	宋文忠	1999 年 9 月	工学博士	煤炭科学研究总院	处长/研究员
18	王钦方	2001 年 9 月	工学博士	徐州矿务(集团)公司旗山煤矿	矿长/教授级高工
19	石必明	2001 年 9 月	工学博士	安徽理工大学资源管理系	教授
20	王慧堂	2002 年 9 月	工程硕士	潞安矿业(集团)公司王庄煤矿	高工
21	易丽军	2003 年 9 月	在读博士生	广西大学	副教授
22	李建明	2003 年 9 月	在读博士生	中国矿业大学能源与安全工程学院	副教授
23	石永春	2003 年 9 月	在读博士生	徐州空军学院	副教授
24	李国君	2004 年 9 月	在读博士生	铁法煤业(集团)有限责任公司	副总工程师/ 教授级高工
25	黄炜	2004 年 9 月	在读博士生	中国矿业大学建筑工程学院	副教授

目 录

序.....	王显政(1)
无私奉献 人生楷模.....	程远平(3)
矿业安全学科的创建与人才培养.....	俞启香 王省身 赵以蕙等(1)
煤巷掘进预防煤及瓦斯突出的技术——超前水力冲孔.....	俞启香(5)
天府煤矿远距离解放层解放效果考察研究	俞启香(12)
矿井通风难易程度的统计分析与分级	俞启香(47)
煤层发生煤和瓦斯突出瓦斯压力最小值的研究	俞启香(59)
煤层突出危险性的评价指标及其重要性排序的研究	俞启香(67)
立井安全穿过煤与瓦斯突出煤层技术	俞启香(72)
中国采煤工作面瓦斯涌出规律及其控制研究	俞启香 王 凯 杨胜强(78)
我国煤矿瓦斯抽采的发展及其展望	俞启香(87)
高瓦斯特厚煤层煤与卸压瓦斯共采原理及实践	俞启香 程远平 蒋承林等(95)
中国近年煤与瓦斯突出灾害情况分析.....	付建华(103)
我国煤矿安全生产的现状、特点与对策研究	杨大明 郭俊峰(108)
煤层群煤与瓦斯安全高效共采体系及应用研究.....	程远平 俞启香(116)
钻孔排出物法预测预报煤与瓦斯突出的试验研究.....	宋元明(123)
煤与瓦斯突出的发生与发展过程研究.....	蒋承林(132)
瓦斯爆炸机理及其预防对策研究.....	林柏泉 翟 成 周世宁(138)
综放采场J型通风系统治理高瓦斯涌出的研究.....	王 凯 俞启香 缪协兴等(146)
煤巷掘进工作面水力挤出措施消突机理研究.....	王兆丰(153)
煤与瓦斯突出过程中温度变化的实验研究.....	郭立稳 俞启香 蒋承林等(159)
快速钻孔技术在煤矿应急救援中的实践.....	宋元明 刘志军 王万生(164)
有中国特色的安全生产法律体系构架.....	邬燕云(170)
旋转径向射流处理上隅角瓦斯积聚的热成像 实验研究.....	杨胜强 俞启香 夏红春等(175)
远距离下保护层开采覆岩透气性动态演化规律 试验研究.....	石必明 俞启香 王 凯(183)
电磁辐射连续监测煤矿冲击地压.....	王恩元 魏建平 何学秋等(188)
煤与瓦斯突出强度三维模拟理论及实验研究.....	蔡成功(194)
铁法矿区煤层气开发与利用综述.....	李国君 刘长久 范思祥(201)
煤与瓦斯突出机理的球壳失稳假说.....	蒋承林 俞启香(209)
煤巷掘进工作面瓦斯涌出的非线性特征及突出预测研究.....	王 凯 王轶波(219)
巷道火灾燃烧过程热动力与热阻力特性的研究.....	傅培舫 周怀春 俞启香等(229)
网格式上向穿层钻孔远程卸压瓦斯抽采的数值模拟研究.....	周红星 程远平(236)

煤巷高冒区破碎煤体自然发火微循环理论分析·····	王钦方 杨胜强 俞启香等(242)
液晶显示器在注浆监测系统中的应用·····	蒋曙光 徐佳佳 吴征艳等(249)
一起大面积煤巷高冒空洞初起自燃火灾的处理·····	宋文忠(254)
费歇判别法在确定 K_1 指标临界值中的应用 ·····	徐三民(260)
湖南省高瓦斯及突出矿井预防重大瓦斯事故	
若干问题的探讨·····	刘国泉 栗 毅(263)
我国煤矿瓦斯抽放存在的问题及对策探讨·····	王兆丰(270)
地面钻孔大流量注三相泡沫技术及其应用·····	周福宝 税晓云 章永久等(279)
计算机模拟确定钻孔有效抽放半径的方法研究·····	周红星 程远平(284)
综采工作面水力超前卸压防突试验研究·····	郭灵强 王 凯 俞启香等(289)
利用电磁辐射法验证水力卸压防突机理·····	刘晓斐 李忠辉 王恩元等(296)
引射式射流风机结构参数的研究·····	易丽军 王英敏(301)
确定机场恒压供油系统管路参数及控制压力	
的方法·····	石永春 陶小俊 张媛媛(306)
高分子水溶胶防治炮采放顶煤工作面煤炭	
自燃技术的研究·····	马中飞 陈胜利 费万朝(315)
工业给水系统可靠性分析与设计研究·····	黄 炜(321)
基于拉格朗日方程的井巷风网风量变化	
规律分析·····	吴伟阳 王 飞 位爱竹等(330)
通风网络图解法在通风管理中的应用·····	王慧堂 姚理忠(334)
祁南矿南大巷煤与瓦斯突出综合防治措施	
及其实践·····	李书奎 彭担任 程远平等(337)

矿业安全学科的创建与人才培养*

俞启香 王省身 赵以蕙 王德明 林柏泉

(中国矿业大学能源与安全工程学院 江苏徐州 221008)

1982 年经教育部和煤炭工业部批准,中国矿业大学创立了我国第一个矿业安全本科专业(矿山通风与安全);1986 年经国务院学位委员会批准,在全国第一个获得安全技术及工程博士与硕士授予权;1993 年该学科被批准为煤炭工业部重点学科;1996 年矿业安全工程部级重点实验室建设起步;同年,经国家有关部委审核批准,该学科承担了“211 工程”国家重点学科建设项目“矿业灾害防治”。

十多年来,创立与建设了矿业安全学科从本科到硕士、博士三种不同层次的教学体系;建设了专业课教学实验系统与装置和现场实习基地;编著并出版了国内第一套矿业安全本科专业教学用书,填补了国内外矿业安全本科专业教材的空白。目前,该学科点已建设成为一个在国内领先、在国际上有一定影响的矿业安全学科。

1 适应国民经济建设急需,创立矿业安全本科专业

采矿工业是我国国民经济的基础产业,它为国家和全民提供生产建设和生活必需的能源和原材料,采矿业的从业人员近 2 000 万人。同时,采矿工业又是一个特殊行业,井下作业场所环境恶劣。和发达国家相比,我国产煤百万吨死亡率仍然较高。在 20 世纪 80 年代初,从事煤矿安全工程的技术人才不足 3 000 人,缺口高达万人以上。为改变我国矿业安全面貌,保证矿工的安全健康和矿山的长治久安,促进采矿工业的健康发展,急需创建矿业安全学科,大力培养矿业安全人才和加强安全科学技术研究。1982 年,中国矿业大学在全国第一个创立了矿业安全学科本科专业——矿山通风与安全专业。1983 年招收了第一届本科生。本科专业的建设和发展,对矿业安全的发展起了重要的促进作用。

1.1 创建矿业安全本科专业课程教学体系

1982 年以前,矿山通风与安全作为大学本科专业,不仅国内没有,在国际上也是空白。教研室创建该专业课程教学体系时,首先学习了党的教育方针;调查了国内外相近专业,研究了他们的课程体系;走访了用人单位及其管理机关对专业人才素质与数量的要求和业务范围;分析了发达国家和我国矿山灾害防治的历史经验与安全科学的最新进展等,提出了矿业安全本科专业的教学体系应符合“三性”,即① 方向性:适应社会主义煤炭工业建设、改革与发展的需求;② 目标性:体现培养目标,明确所从事的业务范围,符合用人单位对人才素质的要求;③ 科学性:体现矿山通风与安全学科的科学体系,符合教育规律。

综合“三性”的要求,遵循认识—实践—再认识—再实践的认识规律,创立了矿业安全本科专业教学体系(如图 1 所示)。

* 本文发表于《高等工程教育研究》1998 年第 1 期

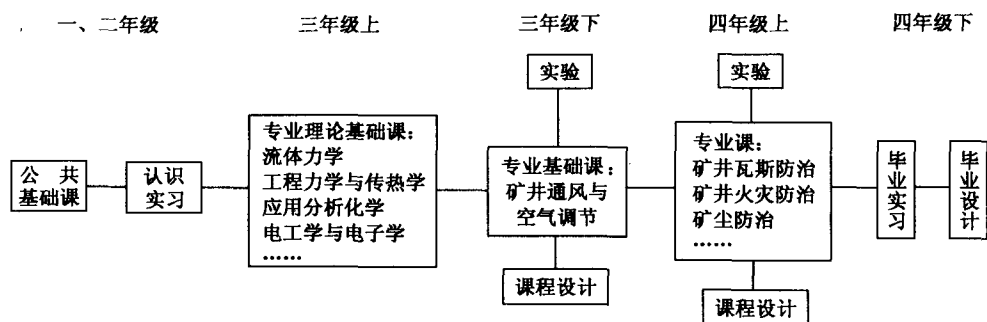


图1 矿业安全本科专业教学体系框图

该教学体系包括两个重要的方面：一个是按照培养目标的要求，进行课程体系的设置；一个是配套的实践教学环节。

课程体系——根据该专业理论基础的需要，设置了“流体力学”、“应用分析化学”、“工程热力学与传热学”、“电工学与电子学”等专业理论基础课。在矿山灾害中，重大的恶性事故主要是瓦斯煤尘爆炸、瓦斯突出和矿井火灾。防瓦斯、防火和防尘的基础措施是矿井通风，因此，“矿井通风与空气调节”是这个专业的专业基础课。“一通三防”（矿井通风，防瓦斯、防火、防尘）是这个专业的主体专业课。毕业生主要面向煤炭工业生产第一线，从事矿井通风与安全的工程技术、管理、设计或研究工作。

实践教学环节——矿业安全是一门实践性很强的学科，教学必须紧密结合实践，需具备完善的实验条件和实习基地。为此，该学科建成了有 2 000 m² 的实验楼；坚持自力更生、勤俭办学的精神，建立了管道通风实验、模型巷道实验、瓦斯参数测定、气体分析测试、主要通风机性能测定装置、火灾模拟实验等实验系统与装置。在实验教学中，紧密与科研相结合，设计与研制了既可进行科学研究，又可作为教学实验的一系列模型与装置。这些实验装置已为该学科的本科及研究生开出了与课堂教学配套的实验课，实验开出率达 100%。在徐州、兖州、淮北等矿务局还建立了实习与基地。

多年的教学实践表明，这一教学体系主线明确，结构合理，效果良好，在煤炭高校得到了推广与应用。

1.2 编著出版我国第一套矿业安全本科专业教学用书

教材是课程教学与培养高质量人才的基础。1982 年以来，我们一直把教材建设作为基础建设来抓。经过从无到有、从单科到系列课程、从单纯课本教材到辅助配套参考书，最终形成了较完善的矿业安全本科教材体系，填补了国内矿业安全本科教材的空白。

主干教材的建设——强调精品意识，狠抓质量，是我们建设教材的指导思想。本专业的教材都是首创的统编教材，现已按计划出版专业必修课、选修课教材 10 种，教学参考书 8 种。它不仅为本专业及相关专业的人才培养提供了优秀教材，也对现场工程技术人员与设计、科研人员具有很好的参考价值。其中，《矿井灾害防治理论与技术》、《矿井瓦斯防治》获原煤炭部优秀教材二等奖；《矿井通风与空气调节》被评为原煤炭部优秀教材三等奖。

配套教材与资料的建设——为了配合主教材的使用，我们还编写了课程学习指导书、补充材料、习题集、课程设计指导书、实验指导书和相关参考书，为提高学生的自学能力提供了