

Anquan Gaoxiao Kuangqu Jianshe

安全高效矿区建设

◎ 主编 杨德玉



中国矿业大学出版社

China University of Mining and Technology Press

安全高效矿区建设

主 编 杨德玉
副主编 张英民 黄福昌 倪兴华
主 审 王富奇 孙洪江

中国矿业大学出版社

内 容 提 要

本书在介绍兖州矿区安全高效矿区建设的背景、内涵及创新性成果的基础上,较为详细地介绍了安全高效采煤、厚煤层矿井巷道布置改革与锚杆支护、煤炭资源与环境协调开采、矿井机电设备数字化自动控制、矿井“一通三防”等方面的技术与管理措施,最后就安全高效矿区建设的主要技术成果、经济效益和社会效益进行了简要叙述。

本书可作为相关专业研究生的专业课教材,亦可供广大煤矿工程技术人员参考。

图书在版编目(CIP)数据

安全高效矿区建设/杨德玉主编. —徐州:中国矿业大学出版社,2008.10

ISBN 978 - 7 - 5646 - 0095 - 2

I. 安… II. 杨… III. 煤矿—矿山安全 IV. TD7

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 166022 号

书 名 安全高效矿区建设

主 编 杨德玉

责任编辑 何 戈

责任校对 杜锦芝

出版发行 中国矿业大学出版社

(江苏省徐州市中国矿业大学内 邮政编码 221008)

网 址 <http://www.cumtp.com> E-mail: cumtpvip@cumtp.com

排 版 中国矿业大学出版社排版中心

印 刷 徐州中矿大印发科技有限公司

经 销 新华书店

开 本 787×1092 1/16 印张 24.25 字数 602 千字

版次印次 2008 年 10 月第 1 版 2008 年 10 月第 1 次印刷

定 价 78.00 元

(图书出现印装质量问题,本社负责调换)



《安全高效矿区建设》

编审委员会

主 任	耿加怀	王 信		
副 主 任	杨德玉	金 太	张英民	黄福昌
委 员	曲天智	时成中	倪兴华	王富奇
	王振平	黄显华	王惠忠	曹丁涛
	刘士义	李 政	王同福	刘长友

主 编	杨德玉			
副 主 编	张英民	黄福昌	倪兴华	
编写人员	王富奇	孙洪江	章定强	王仁法
	卫建清	张发启	刘长友	吕建为
	曲延伦	郭祥水	齐方跃	陈 岭
	王洪权	闫 广	张连贵	蒲宝山
	马 刚	万志军	刘瑞新	陈少华
	杨培举	黄炳香	鲁 岩	

主 审	王富奇	孙洪江
-----	-----	-----

前 言

煤炭是我国能源安全的基石,我国以煤炭为主体的能源结构在相当长的时期内不会改变。建设安全高效矿井是我国煤炭工业发展的方向。从1985年开始,我国煤炭工业突破传统的开采模式,依靠科技进步,建设安全高效矿井。这是煤炭工业实现两个根本性转变、进行现代化建设的重大决策。近年来,通过大力推进煤矿安全高效矿井建设,我国安全高效矿井数量逐年增加。2005年,全国建成安全高效矿井196处,生产煤炭6.35亿吨,人均效率超过17.534吨/工,单井利润1.64亿元,百万吨死亡率0.045,主要经济技术指标接近或超过世界先进水平,成为煤炭工业可持续发展的范例。兖矿集团有限公司在安全高效矿井建设的基础上,实施大基地、大集团战略,以实施“5356”工程为契机,积极推进安全高效矿区建设,使矿区每年保持5个300万吨以上的采煤队,逐步向一矿一井一面过渡,到2004年矿区已实现5个600万吨以上的矿井。

运用现代高新技术改造传统生产技术,实现生产规模化、技术设备现代化、管理信息化和科学化是安全高效矿区建设的基础。兖矿集团公司“5356”工程以兴隆庄煤矿国产化综采放顶煤装备的“九五”攻关项目为阶段性成果目标,进一步提升厚煤层放顶煤安全高效装备配套模式和工艺技术水平。围绕综采放顶煤核心技术,开展厚煤层矿井全煤开拓与巷道布置系统、煤巷锚网支护综合技术、煤炭资源与环境协调开采技术、矿井机电设备数字化自动控制技术、安全关键技术及安全管理保障体系等煤炭生产综合技术的研究和创新。

兖矿集团有限公司在构建以企业为主体、以市场为导向、产学研相结合的科技创新体系方面取得了突出成就。兖矿集团“长壁采煤法综放工艺”等先进采煤技术,2006年获得2项南非发明专利和1项澳大利亚发明专利,已获得国外发明专利数累计达到6项。“5356”标志性工程“600万吨综放工作面设备配套与技术研究”于2002年7月通过专家鉴定验收,具有自主知识产权的“综合机械化自动放顶煤工艺及装备”已在全国厚煤层矿井推广应用。具有国际领先水平的厚煤层综采放顶煤技术已率先走向国门,开始引领世界厚煤层开采技术,并在跨国煤炭资源开发中取得了显著的技术经济效益和社会效益,对于促进我国煤炭行业技术输出、跨国开发经营以及企业自主创新具有重大意义。

《安全高效矿区建设》一书是兖矿集团有限公司建立科技创新体系,大力推进煤炭工业科技进步,勇于攀登煤炭生产技术高峰的成果总结。全书以综采放顶煤技术为核心,以科技创新为主体,系统总结了兖矿集团有限公司近十年来通过

实施“5356”工程,全面建设安全高效矿区所取得的巨大成就,以期为我国目前广泛开展的煤矿安全高效矿井建设提供借鉴。在此,对在兖州安全高效矿区建设中参与相关课题攻关研究的科研、设计、院校和制造单位,以及为兖州安全高效矿区建设做出贡献的人员一并表示诚挚的谢意。

由于作者水平有限,书中错误和疏漏之处在所难免,恳请读者批评指正。

作者

2008年9月

目 录

1 绪论	1
1.1 兖州矿区概况	1
1.2 安全高效矿区建设的背景	5
1.3 安全高效矿区建设的内涵	8
1.4 安全高效矿区建设创新性成果	11
2 安全高效采煤技术	16
2.1 厚煤层安全高效综采放顶煤开采技术	16
2.2 2.5~3.0 m 煤层安全高效开采技术	52
2.3 中厚(1.5~2.5 m)煤层安全高效开采技术	60
2.4 含硬夹矸薄煤层安全高效开采技术	80
2.5 综放开采提高煤炭回采率技术	93
2.6 复杂及特殊地质条件下的高效综放开采技术	113
3 厚煤层矿井巷道布置改革与锚杆支护技术	140
3.1 采区设计及采区巷道布置改革	140
3.2 厚煤层矿井全煤巷道布置	161
3.3 煤巷锚杆支护综合技术	172
3.4 取得的主要成果	203
4 煤炭资源与环境协调开采技术	207
4.1 概述	207
4.2 地表移动变形规律	209
4.3 不迁村开采技术	218
4.4 特厚煤层跨铁路综放开采技术	223
4.5 特厚煤层缩小第四系下组含水层防水煤柱的实践	233
5 矿井机电设备数字化自动控制技术	252
5.1 概述	252
5.2 提升机电控系统综合改造	255
5.3 KJ42 带式输送机集中监控技术	274
5.4 70B2—21No28 型风机电控改造和监控系统开发	279
5.5 法国产主排水泵电控系统 PLC 改造	283
5.6 高可靠性辅助运输技术	286

6 矿井“一通三防”技术及管理	300
6.1 矿井通风技术及管理体系	300
6.2 煤层自然发火防治技术与安全管理信息系统	325
6.3 矿井瓦斯防治技术	341
6.4 矿井综合防尘技术	360
 7 建设成就与效益	 371
7.1 安全高效矿区建设的主要技术成果	371
7.2 安全高效矿区建设的经济效益	374
7.3 安全高效矿区建设的社会效益	375
 参考文献.....	 378

1 绪 论

1.1 兖州矿区概况

兖州矿区是我国 20 世纪 70 年代末开发兴建的一座特大型现代化矿区,现有 8 对主要生产矿井(各生产矿井概况参见表 1-1-1),分别是南屯煤矿、兴隆庄煤矿、鲍店煤矿、东滩煤矿、济宁二号煤矿、济宁三号煤矿、北宿煤矿和杨村煤矿。8 座煤矿的总设计年产量为 2 360 万 t,分别属于兖州煤田和济宁煤田。截至 2006 年 12 月 31 日,共拥有已探明及推定储量 21.82 亿 t。南屯煤矿于 1973 年投产,其后经过一次重大技术革新之后于 1993 年展开大规模生产。矿区所属兴隆庄煤矿、鲍店煤矿、东滩煤矿和济宁二号煤矿分别于 1975 年、1977 年、1979 年和 1989 年开始建设,并分别于 1981 年、1986 年、1989 年和 1997 年投产,北宿煤矿和杨村煤矿分别于 1976 年 12 月 26 日和 1989 年 6 月 20 日建成投产。济宁三号煤矿于 2000 年 12 月 28 日正式投产。矿区 8 座煤矿均通过了 ISO9000 系列质量认证。

1.1.1 矿区地质条件概况

矿区位于山东省西南部济宁市境内,地处中国经济最发达的华东地区。这里交通十分发达,铁路、公路、水路和海运条件非常便利。横跨和纵贯中国的三条最长的铁路——京沪、京九和陇海铁路在矿区的东、西、南三个方向通过。京杭大运河、京福高速、日荷高速公路、104 国道在公司所在地交汇和延伸。矿区出口煤炭和向华东、华南沿海地区转运煤炭的三大港口分别为日照港、青岛港、连云港港,公司东距中国第二大煤炭港口——日照港 316 km,至连云港有 364 km,至青岛港也仅有 563 km。

兖州煤田和济宁煤田(东区)均属第四系冲积层覆盖的石炭二叠系隐蔽煤田。煤田基底为奥陶系灰岩,覆盖层为残存的上侏罗统红色砂岩。

兖州煤田山西组和太原组共含煤 24 层,平均总厚 16 m,含煤系数 5.1%。其中,可采和局部可采煤层平均总厚 12.7 m,含煤系数为 4.1%。山西组主采的第 3 层煤在煤田北部合并为一层,厚 8~10 m,中、南部分岔为 $3_{上}$ 、 $3_{下}$,厚度分别为 3.60~7.00 m(平均 5.23 m)、1.27~6.40 m(平均 3.2 m), $3(3_{上})$ 煤层埋藏稳定、厚度适中。

济宁煤田共含煤 27 层,平均总厚 17.11 m,含煤系数 6.8%。其中,可采和局部可采煤层共 8 层,平均总厚 10.94 m,含煤系数 4.4%。

两煤田煤质牌号大部为中变质的 2 号、3 号气煤,煤田深部及太原组煤层局部为气肥煤。山西组第 3 层煤是低灰至中灰、低磷、特低硫、高发热量、高挥发分、中等粘结性,富至高油、高灰熔点,中等易选的气煤(CM_{43});太原组第 16、第 17 层煤是极易选的气煤(QM_{43})和气肥煤(QF_{46})。

安全高效矿区建设

表 1-1-1

兖州矿区主要生产矿井概况

	南屯	兴隆庄	鲍店	东滩	济二	济三	北宿	杨村	总计
基本资料									
开始建造时间	1966	1975	1977	1979	1989	1993			
投产时间	1973	1981	1986	1989	1997	2000	1976	1989	
煤田面积/km ²	47.1	54.0	37.5	60.0	90.0	111.0	29.2	24.3	422.9
储量资料(截止 2006 年底)									
已探明及推定总储量/百万 t	139.9	371.7	322.4	502.8	437.0	264.2	46.3	97.8	2 182.1
井深(井下)/m	397.0	399.2	474.7	710.0	593.0	602.4	317.0	615	
主煤层平均厚度/m	8.46	8.29	8.81	8.41	6.78	5.04	0.93	8	
产量资料/百万 t									
原煤设计年产量	2.4	3.0	3.0	4.0	4.0	5.0	1.0	1.2	23.6
原煤实际年产量	1.8	3.0	3.0	4.0	4.0	8.0	1.0	1.2	26.0
原煤产量/百万 t									
1993	2.6	3.1	2.7	2.5					10.9
1994	2.9	3.9	3.3	3.5					13.5
1995	3.6	3.8	3.6	3.8	0.2(3)				15.1
1996	4.0	4.0	4.1	4.9	0.4(3)				17.4
1997	3.9	4.0	4.1	4.9	0.8(3)				17.7
1998	4.2	5.0	4.3	5.4	1.8				20.7
1999	4.0	6.1	4.7	6.1	3.2				24.1
2000	4.5	6.2	5.3	6.7	4.8				28.5
2001	4.9	6.6	6.2	7.1	4.1	5.1			34.0
2002	3.6	7.1	6.4	8.1	5.2	8.0			38.4
2003	4.7	7.0	7.3	8.2	6.0	10.1			43.3
2004	4.1	7.4	7.0	8.6	4.9	7.2	1.1	1.2	41.5
2005	4.0	6.6	5.0	7.5	4.5	7.0	1.1	1.3	37.0
2006	3.9	7.2	5.6	8.0	4.0	6.8	1.0	1.3	37.7
截止 2006 年底原煤累计产量	54.9	78.0	69.6	85.3	38.5	44.2	3.2	3.9	380.0

兖州煤田开采的第 3 层煤直接顶板为 1~4 m 厚的粉砂岩,局部地段有 0.5 m 以下的泥岩伪顶。其上为 10~20 m 以上浅灰色长石英中砂岩基本顶;煤田中、南部煤层分岔地段,夹石层下部的泥岩、粉砂岩或砂岩作为下层(3_下)煤的顶板,夹层变厚带在泥岩、粉砂岩以上的粉砂岩、细砂岩为下层(3_下)煤的直接顶或基本顶。第 3 层煤的直接底板为 1~2 m 厚的粉砂岩,其下为 10~17 m 厚的细砂岩。

兖州煤田位于鲁西南断块东部构造盆地,为不对称向斜构造。轴向 NEE,向 E 倾伏。地层倾角为 2°~15°,一般为 5°,局部达 20°。煤田内以宽缓褶皱构造为主,断层较稀疏,次级

褶曲发育,属中等偏简单类型。断层可分为3组,以高角度正断层为主,有少量逆断层。对生产影响较大的构造主要是小断层,亦多属于正断层。

据兖州煤田钻孔测定:非煤系地层地温梯度较小,一般为 $1.6^{\circ}\text{C}/100\text{m}$;煤系地层地温梯度相应增高,一般为 $2.7^{\circ}\text{C}/100\text{m}$;综合平均地温梯度为 $2.44^{\circ}\text{C}/100\text{m}$ 。通常 -650m 以上层段的地温不超过 31°C ,属正常地温区; $-650\sim-950\text{m}$ 层段的地温为 $31^{\circ}\text{C}\sim 37^{\circ}\text{C}$,属Ⅰ级高温区; -900m 以深的地温将超过 37°C ,属Ⅱ级高温区。

矿区各矿井瓦斯涌出量较低,历年瓦斯鉴定结果均为低瓦斯矿井。在正常通风情况下,矿井瓦斯涌出量比较均匀,大多数采掘工作面风流、回风流中瓦斯浓度都很低,一般不会出现瓦斯超限。当通风系统失常或遭到破坏(如局部通风机停风)时,则可能出现瓦斯积聚和超限现象。在沿空送巷时,如果通风系统不合理,即使局部通风机正常送风,采空区瓦斯也可能泄出,造成瓦斯积聚。如1993年11月24日东滩矿14303运输平巷西头沿空送巷时,回风流瓦斯积聚浓度达 $7\%\sim 8\%$ 。这充分说明,瓦斯仍是威胁安全生产的一大隐患,甚至可能发生瓦斯燃烧和爆炸灾害。

矿区各可采煤层均有煤尘爆炸危险。据公司测定结果,上组煤煤尘爆炸指数为 $37.42\%\sim 42.16\%$,下组煤为 $42.3\%\sim 49.0\%$,公司各矿井煤尘爆炸指数鉴定结果分别为:南屯 40.0% ;兴隆庄 39.96% ;鲍店 42.16% ;东滩 37.42% ;济二矿 $37\%\sim 39\%$;济三矿 41.0% 。

矿区开采第3层煤的矿井均发生过自然发火,开采第16_上和第17层煤的矿井从未出现过自燃现象。近几年各矿多次采取煤样用“着火点法”和“吸氧法”对3层煤自燃倾向等级进行了鉴定,结果表明矿区内各层煤都有自然发火倾向。根据吸氧法鉴定结果,南屯、兴隆庄、鲍店、东滩和济三的煤层自燃倾向性等级均为Ⅱ类,济二矿为Ⅲ类。地质报告提供的煤层自然发火期为 $3\sim 6$ 个月。

1.1.2 矿区开采技术发展概况

矿区自1980年使用综采,1992年使用综放开采技术。综采综放生产发展的突出特点就是原煤总产量的快速增长和单产水平的大幅度提高。1980~2006年27年间,综采综放工作面单产指标变化曲线如图1-1-1所示。

分析图1-1-1中综采曲线可知,按曲线增长速度和发展水平划分,矿区综采技术发展大致可分为以下3个阶段:

(1) 稳步发展阶段(1980~1991)

1980~1991年,矿区综采从起步到发展,经历了前5年综采设备的引进、消化、吸收、打基础练队伍和后6年的综采工艺完善提高及队伍成熟阶段,综采生产呈稳步发展态势。

(2) 完善提高阶段(1992~1997)

由于受外部煤炭市场的影响,矿井生产指标变化较大;但依靠科技进步,综采生产技术得到了长足的发展,综采单产指标在波动中得到了提升。同时需要指出,正是这一阶段对科技的大力投入,才保证了以后综采生产水平的逐年提高。

(3) 创新发展阶段(1998~2006)

经过前期18年的发展,综采生产技术无论从生产工艺还是管理水平都日臻完善。同期煤炭市场逐渐好转,因此综采单产指标得到了快速的生长。

分析图1-1-1中的综放曲线,也按曲线增长速度和发展水平划分,矿区综放开采技术进

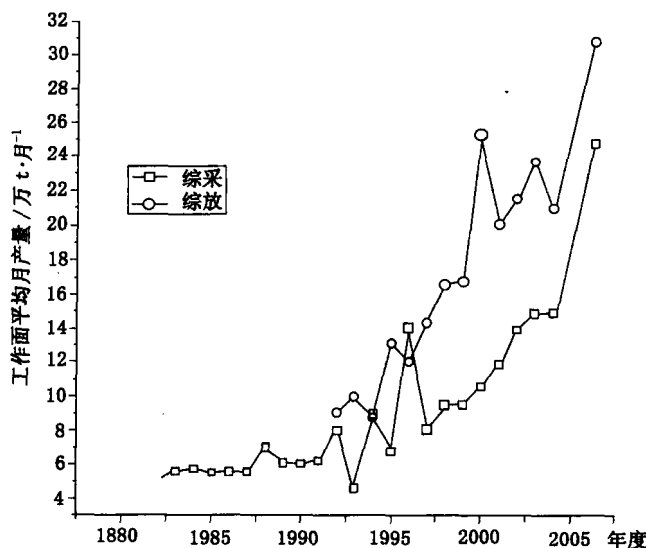


图 1-1-1 1980~2006 年兖州矿区综采综放单产指标变化曲线

步大致可分为三个阶段:

(1) 试验推广阶段(1992~1994)

1991 年针对矿区开采的条件,经过多方面的考察论证和可行性研究,确定在兴隆庄煤矿采用综合机械化放顶煤新工艺,试验工作面一举成功,实现了安全、高产的目的,为矿区放顶煤开采奠定了基础。综合机械化放顶煤试验工作面成功以后,综放工艺技术在全矿区得到迅速推广,先后在兴隆庄、鲍店、南屯和东滩等综采矿井大面积应用,并在综放生产规模、单产水平和高产高效采煤队建设等方面取得突破性进展。

(2) 创新发展阶段(1994~1998)

该阶段初步形成了适合矿区开采特点的专用放顶煤设备和工艺技术,使用了以 ZFS5600 为代表的新型专用放顶煤支架,刮板输送机等煤流运输设备升级上档。矿区综采队分别在 1995、1997 和 1998 年接连突破年产 300 万 t、400 万 t 和 500 万 t,综放生产水平得到了大幅度提高。

(3) 快速提高阶段(1998~2006)

该阶段以成功推广应用“九五”和“十五”攻关专用型放顶煤设备为标志。在这期间更新了采煤机、液压支架和刮板输送机。同时,加大截割深度,优化工艺参数。结合矿区特点对采区与工作面进行总体设计,并使各设备之间、环节之间达到配套协调和优化,系统的综合能力得到了充分发挥。并且,综采队年产水平突破了 600 万 t 大关。

综放开采技术的应用推动了矿区的整体技术进步,使矿区各项技术经济指标发生了质的飞跃,开辟了一条实现厚煤层开采低投入、高产出、高效益的最佳技术路线,对我国综采放顶煤技术的发展起到了积极的推动作用。

综采综放单产水平的提高同时也带动了矿区煤炭总量的快速增长和经济效益的显著提高。南屯、兴隆庄、鲍店、东滩、济二和济三等 6 对矿井 2003 年产量分别达到 472 万 t、705 万 t、735 万 t、824 万 t、608 万 t 和 1 008 万 t,形成“一矿一井一面(或两面)”的高产高效矿井生产模

式,矿井原煤效率及其他指标均达到特级高产高效矿井标准,达到国内一流矿井水平。

1.2 安全高效矿区建设的背景

1.2.1 国外安全高效矿区建设现状

20 世纪 80 年代以来西方主要产煤国家煤炭工业效率提高、安全改善、效益增加的重要基础是依靠技术进步,英、美、澳、南非等国工作面单产工效都提高 1~3 倍甚至更高。1988 年 4 月,在澳大利亚瓦隆岗召开了“21 世纪高产高效采煤系统国际讨论会”,与会专家提出 90 年代将出现日产 3 万~4 万 t 的高产综采面,并预言一矿一面是今后矿井发展的主要方向。进入 90 年代,高产高效综采产量世界纪录不断刷新,且多向一矿一面发展,瓦隆岗会议的预言得到实现。长壁综采不仅在欧洲,而且在以房柱法为主的美国、澳大利亚和南非也崭露头角,成倍提高其在井工产量中的比重,成为大型矿井的首选采煤方法。而在欧洲,英国、德国为了高产高效,在 20 世纪 80 年代也实现了综采工作面从前进式向后退式的转变。1980 年英国后退式工作面占 18%,1992 年已占 63%。综采单产和效率的提高主要是增大工作面尺寸与截深、快速推进和扩展适用范围,特别是不断更新采用机电一体化重型设备的结果。

在工作面长度方面:工作面长度年增长率为 2%,2000 年美国平均为 269 m,其中有 20 个长壁工作面长度大于 305 m,最大长度为 365.76 m;澳大利亚由 1995 年平均 193 m 增至 2000 年的平均 206 m;目前世界上最长的工作面长 430 m(德国)。

在采煤机截深方面:到 20 世纪 80 年代末,美国截深 762 mm 以上占 97%,原西德截深 800 mm 以上占 88%。近年,西方国家高产高效工作面截深一般为 1.0~1.2 m,已基本不用 700 mm 以下截深。

工作面快速推进方面:由于推广采用锚杆支护巷道和转载机、胶带机不停机缩移技术,美国已创造出最快日割 77 刀,日进 58 m 的纪录。

在扩展适用范围方面:采高 5 m 以上、倾角 50°以下可实现高产高效。原西德用 AKH 综采机组在最大倾角 55°、长 160 m、煤厚 2.8 m 工作面平均日产 2 500 t、工效 30 t/工。特别是较薄层也可实现高产高效:美钢铁公司 50# 矿在 1.25 m 薄煤层用自动化刨煤机综采面平均日产 8 138 t,最高日产 10 884 t,平均工效在 600 t/工以上。

在新型综采机电一体化设备方面:大功率电牵引采煤机,大能力输送机,电液控制液压支架,不停机自移转载机和胶带机尾,工作面设备高压供电以及微机控制的通讯系统等,均发挥了重要作用,使综采技术跃上新高度,并向实现自动化整合工作面跨出决定性的一步。

以美国、澳大利亚为代表的世界先进采煤国家,其安全高效矿区地质与技术的主要特点是:

(1) 煤层赋存条件好,煤层绝大部分为水平煤层,以中厚煤层居多,并且煤层埋藏浅。

(2) 绝大多数为单一长壁工作面综采,多是一井一面,日产万吨以上,年产 200 万 t 以上,工作面效率 150 t/工以上,矿井全员效率 30 t/工以上。

(3) 广泛采用大功率高效能重型成套综采设备,设备可靠性高。采煤机总装机功率都

在 1 000 kW 以上,最大已达 1 530 kW,采高 5 m,大修周期 2 a,可采煤 400 万~600 万 t。工作面刮板输送机装机功率已达 2 250 kW,槽宽达 1.2 m,最大输送能力 4 000 t/h,过煤量 600 万 t/a 以上,平巷带式输送机装机功率 $(2\sim4)\times(250\sim300)$ kW,并装有中间驱动装置,最大运输能力达 3 500 t/h,铺设长度 2 000 m 以上。液压支架普遍采用电液控制和高压大流量供液系统,架型向两柱掩护式发展,最大工作阻力已达 9 800 kN;采、装、运和支护设备综合开机率达 90% 以上。美国高产高效设备可用率已达 97%,英国 Electra 1000 型采煤机大修间隔内平均采煤量达 320 万 t,支架使用寿命一般为 8~10 a。

(4) 工作面设备配套合理。美国综采工作面刮板输送机、转载机、平巷带式输送机的生产能力一般大于采煤机最大生产能力的 20%,为工作面稳定高产创造了条件。

(5) 工作面上、下平巷多巷布置,且掘进采用连续采煤机,支护使用锚杆或锚网联合支护技术。

(6) 矿井生产规模向大型化方向发展,矿井开拓方式、运输和通风系统进一步合理化、简单化,采区范围进一步加大,以提高采区综合生产能力。

(7) 矿井生产强度、生产及安全状况实现及时监测监控。

(8) 辅助运输多采用无轨胶轮车,实现工作面快速搬家。

1.2.2 国内安全高效矿区建设现状

我国煤层赋存条件比较复杂,煤炭资源分布地域辽阔,地质条件复杂多样,井型大小不同,技术经济条件不一,所以使采煤工作面参数和装备呈多层次发展的局面。我国同世界主要高产采煤国家一样,井工矿井实现工作面高产高效主要靠长壁综合机械化开采工艺。目前我国井工开采矿井实现高产高效的主要采煤工艺有:综放开采、厚煤层大采高综采、单一长壁综采。目前国内综采综放工作面一般为 150~250 m,最长综放工作面为 305 m;采煤机截深一般为 0.6~0.8 m,最大截深为 1.0 m。近年来,我国长壁工作面(以综放工作面为主)的机械装备水平在高产高效矿井建设过程中已得到很大程度提高。目前我国电牵引采煤机最大装机功率可达 1 800 kW;刮板输送机最大运输能力可达 3 000 t/h,最大铺设长度达到 350 m。但与国外先进水平相比,国产工作面配套设备仍存在可靠性差、故障率高、使用寿命短、功率小等问题。

自 1992 年起原煤炭工业部大力推进高产高效煤矿建设以来,我国煤炭工业始终把提高单产、单进作为主攻方向,大力发展机械化,努力推进合理集中生产,并把促使煤矿的集中生产作为生产、建设、科研、制造、设计共同的任务。国内学者加强了对工作面技术参数及设备配套方面的研究。如采用计算机模拟的方法,通过改变工作面参数预测工作面的生产能力;以高产量、高效率和高效益为目标,建立盘区参数优化的数学模型,求解最优工作面长度及工作面推进度。通过放顶煤工艺优化仿真技术,从设备可靠性、生产影响因素等方面入手预测工作面生产状况;通过高产高效综放工作面技术装备总体配套方案的研究,提出了高产高效综放工作面设备配套方案,为综放工作面设备配置优化奠定了基础。经过不懈努力,单产、单进、采掘机械化都有了大幅度提高,煤炭生产的增加逐步由增产、增人、增面,过渡到增产、减人、减面。生产矿井通过技术改造,把一批分散生产的小井合并集中,改造成为大型骨干矿井。20 世纪 80 年代以后,通过新建、改扩建,又投产一批 300 万 t/a 到 500 万 t/a 的特大型矿井,集中化程度、管理水平不断提高。同时,我国的制造能力和技术水平也有了很大

的进步。在此基础上,1992年原煤炭工业部根据国内外煤炭工业形势和我国煤矿现代化建设的需要,做出了在全国煤炭行业建设高产高效矿井的决定,以促进煤炭工业健康发展,从而从根本上改变我国煤炭行业长期存在的用人多、效率低、效益差、安全不好的状况。

我国高产高效矿区具有自身的地质、技术和经济特色,必须体现高产高效矿井建设的多层次及建设效果的多目标,不能仅仅限于高产量、高效率,还应包括高安全、高回收率和高效益。也就是说,高产高效矿井应实现安全好、产量高、回收率高、用人少、效率高、经济效益好,其中安全是前提,高效益是目的,应以提高经济效益为中心,去求得高回收率、高产量和高效率。当然,具体指标又是相对的,应根据地质条件、煤层赋存条件、装备水平等实际情况,合理确定各指标,从长远看不同层次将逐步趋于一致。

1.2.3 兖州矿区安全高产目标的提出

为加快矿区煤炭生产发展步伐,推进集约化生产和高产高效矿井建设,贯彻实施质量效益型发展战略方针,增强企业的市场竞争能力和经济效益,努力建设“中国第一,世界一流”的现代化矿区,推动我国煤炭工业的发展和进步,兖矿集团公司研究决定,从1999年起到2004年实施安全高效矿区建设工程,即“5356”工程,以实现矿区安全高产新目标。“5356”工程的含义如下:

“53”就是1999~2004年矿区每年保持5个300万t以上的采煤队,工作面单产水平逐年提高,逐步向一矿一井一面过渡;“56”就是到2004年矿区实现5个600万t以上的矿井。

各矿具体年产规划目标是:

- (1) 东滩煤矿在2000年前率先实现600万t,到2004年前矿井总产达到700万t;
- (2) 兴隆庄煤矿在2001年前实现600万吨;
- (3) 鲍店、济宁二号煤矿在2004年前达到600万t;
- (4) 济宁三号煤矿2002年前达到600万t,2004年前实现800万t;
- (5) 南屯煤矿总产量每年保持在400万t水平。

“5356”工程是在集团公司提前两年实现“5345”工程目标基础上,提出的跨世纪宏伟工程,是建设安全高效矿井的延续和深化,是实施大公司、大集团战略的核心,也是推动企业改革和保证非煤产业发展的龙头工程。

实施“5356”工程的意义:

(1) 实施“5356”工程是适应国内外煤炭市场激烈竞争的需要。从总体上看,今后煤炭企业竞争更加激烈,优胜劣汰的企业生存法则逐渐明朗,企业只有面向市场,提高参与竞争的能力,才能生存和发展。市场竞争的关键是成本的竞争、效益的竞争,实施“5356”工程,走产品高质量、生产高效率、经营高效益的质量效益型路子,顺应了时代的发展潮流,完全符合市场经济规律的要求和兖矿的实际。

(2) 实施“5356”工程是建设高产高效现代化矿井的需要。高产高效矿井建设关系到煤炭企业在市场经济条件下的成败与兴衰,关系到企业的发展,是事关当前和长远的一件大事。建设高产高效矿井的实质就是彻底改变煤矿用人多、效率低、效益差的状况,从根本上改变过去那种依靠增头、增面、增人来增产的粗放型思路,确立减头、减面、减人、集约化生产的新思路。实施“5356”工程,是建设高产高效矿井的重要内容和中心环节,对加快高产高效矿井建设步伐是非常必要和及时的。

(3) 实施“5356”工程是企业自身发展和改善职工生活的需要。为了增强企业生存和发展的能力,改善职工的物质文化生活,在现有开采装备条件下,必须进一步挖掘各生产矿井的增产潜力,最大限度地提高矿井经济效益,积累更多的资金发展非煤产业,逐步实现由以煤为主向煤与非煤并重的转变,才能保持矿区可持续发展;也只有煤炭产量适度增长和企业稳步发展的过程中,才能拿出相当的资金,满足矿区广大职工日益增长的物质文化需要,保证职工生活水平不断提高。

(4) 实施“5356”工程是实施大集团、大公司战略的需要。兖矿集团公司作为国家 120 家企业集团试点单位之一,试点方案和实施规划率先获得了国家的批准。为了构建以公有制为主体、多种所有制经济共同发展的跨地区、跨行业、跨所有制、跨国经营的大型企业集团,要求煤炭生产迈上一个新的台阶,实施“5356”工程势在必行。

1.3 安全高效矿区建设的内涵

1.3.1 建设内涵

“5356”工程是兖矿集团建设安全高效矿区的重要内容,是矿区实现本质安全、生产高效的可靠保证,也是兖矿集团公司实现战略发展的重大举措。

1.3.1.1 实施“5356”工程的指导思想

实施“5356”工程的指导思想就是紧紧依靠科技进步,加大技术改造力度,通过对矿井提升、原煤生产、地面储装运等系统内部挖潜及综合配套改造,使矿井生产能力在现有的基础上有较大幅度的提高,确保到 2004 年矿区综合单产水平和原煤总产量再上一个新台阶,推进高产高效矿井建设,提高企业参与竞争和抗御市场风险的能力,确保矿区持续稳定健康发展。

1.3.1.2 实施“5356”工程的总体原则

实施“5356”工程的总体原则就是“保持一个特色,围绕一个中心,突出一个重点,坚持一个模式,把握一个方向,明确一个目标”。

保持一个特色:就是争创“中国第一,世界一流”的战略特色。

围绕一个中心:就是以建设“一矿一井一面”高产高效矿井为中心。

突出一个重点:就是“突效益、保优势、挖潜力、上档次”。

坚持一个模式:就是坚持“质量效益型”的发展模式。

把握一个方向:就是掌握“煤炭市场激烈竞争的趋势”,紧紧把握国内外煤炭市场销售导向,扩大销售,促进生产。

明确一个目标:就是努力落实 1999~2004 年矿区煤炭生产发展目标。

1.3.1.3 “5356”工程实施的主要内容

(1) 依靠科技进步,实施以“主井提升”为核心的生产系统改造,确保矿井通过挖潜实现增产规划目标。

在核定矿井现有生产能力,分析各系统薄弱环节和差距的基础上,稳步实施技术改造和能力配套。各矿在技术改造方面制定切实可行的矿井技术改造方案和计划,分阶段组织实施。

(2) 本着“立足当前,着眼长远,注重实效”的原则,抓紧抓好矿井生产接续工作,认真编排好中长期采场接续规划,确保“5356”工程的顺利实施。

各矿系统分析生产布局现状,不断调整采场结构,优化巷道布置,推广全煤巷开拓方式,解决好快速高效掘进问题,确保在减头的情况下生产接续不脱节;同时搞好接续采区的优化设计,合理加大工作面几何尺寸,实现高度集约化生产,具体要求是:

① 在实现矿井生产采区的合理布置和集中的基础上,逐步向“一矿一井一面”的采场布局调整过渡;

② 进一步搞好煤巷锚网工艺支护参数的优化,不断提高单进水平;

③ 深入开展开拓及回采巷道优化布置研究,确保矿井“三量”符合要求。

(3) 提高综采装备技术水平,积极探索适应不同煤层条件、不同层次的安全高效装备模式。

实施“5356”工程,装备是关键。要实现 600 万 t 采煤队高产矿井目标,就必须对现有的日产万吨以上的综采装备进行升级上档。对综采装备的更新和使用的基本途径是:

① 全面系统总结综采设备更新和配套经验,并借鉴国外先进的生产工艺,解决中厚煤层高产高效问题。

② 以兴隆庄煤矿国产化综采放顶煤装备的“九五”攻关项目为阶段性成果目标,进一步提升厚煤层放顶煤高产高效装备配套模式和工艺技术水平。

③ 做好不稳定煤层和“三下”采煤技术装备的选型和配套研究,适应矿区不同开采条件下高产高效发展的需要。

④ 为提高矿区综采整体装备水平,实现单产新突破,积极引进和使用国内外先进的采煤技术和综机装备。

(4) 加强企业队伍建设,全面提高职工素质,适应和推动矿井生产发展。

坚持“管理、装备、培训”并重的原则,充分利用现有的培训条件和优势,分层次、分专业对采煤、掘进、机电、运输、洗选等主要技术工种进行业务强化培训工作。培训形式可采取多样化,即岗位在职培训、脱产培训、学历培训等。制定相应的培训规划,认真组织实施,确保干部职工的技术素质和管理水平有新的提高,为“5356”工程的实施提供素质上的保证。

(5) 全面做好掘进、机电、运输、一通三防、安全管理等专项工作,使其升级上档,提高矿井的整体管理水平,推动“5356”工程健康协调发展。

1.3.1.4 实施“5356”工程亟待解决的问题

(1) 村庄搬迁问题。据初步统计,影响 1999~2004 年矿区厚煤层矿井生产接续的压煤村庄有 20 个,其中 1999 年有 5 个村庄的搬迁计划(南屯的“三丁”、兴隆庄王家楼和谢家集、东滩矿的澹台墓、济宁二号煤矿的六四农场),2000 年有 2 个(南屯矿的霍村和兴隆庄煤矿的大南庄),2002 年有鲍店矿的前后小瞳、道沟和汪家庙,2003 年有东滩煤矿的葛老庄等,搬迁任务相当繁重,十分紧迫。公司上下必须共同努力,切实把搬迁工作列入重要议程,落实搬迁工作责任制,加大工作力度,确保村庄搬迁工作的顺利进行。

(2) 技改资金筹措及投入产出的关系问题。“5356”工程的重要问题是资金问题。集团公司和各单位要多渠道筹集资金,统筹安排用好资金,落实技术改造和设备配套规划,提高矿井生产水平。在加大投入的同时,要坚持以经济效益为中心,高度重视投入产出的关系,