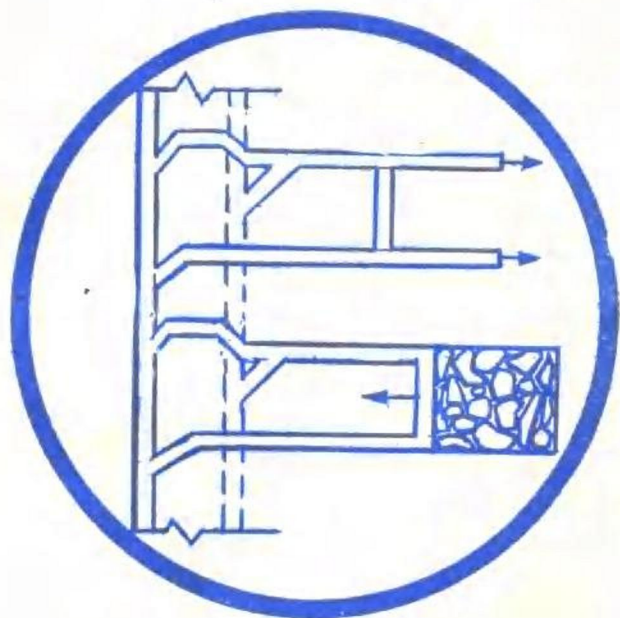




小煤矿技术丛书

小煤矿技术改造

严正方 编



煤炭工业出版社

内 容 提 要

本书总结了近年来我国小煤矿技术改造的经验,针对小煤矿的实际情况,比较系统地阐述了矿井技术改造的方针、政策和改造的途径;详细地介绍小煤矿矿井开拓、采煤方法和各生产系统的技术改造方法,并列举小煤矿技术改造的实例及取得的经济效益,以供读者借鉴。本书可供小煤矿管理干部和工程技术人员学习参考。

责任编辑:金连生 黄朝阳

小煤矿技术丛书
小煤矿技术改造
严 正 方 编

煤炭工业出版社 出版
(北京安定门外和平里北街21号)

煤炭工业出版社印刷厂 印刷
新华书店北京发行所 发行



开本850×1168mm^{1/32} 印张3^{1/8}

字数88千字 印数1—3,950

1989年9月第1版 1989年9月第1次印刷

ISBN 7-5020-0241-3/TD·230

书号 3081

定价 1.65元

前 言

近些年来，我国煤炭工业在“放开搞活”和坚持“两条腿”走路，即重点发展国家统配煤矿的同时，在有条件的地区积极发展地方小煤矿的方针指引下，地方小煤矿得到了迅猛发展。当前，地方煤矿和乡镇煤矿的产量已占我国煤炭总产量一半以上，这对于改善煤炭工业布局，缓和煤炭供需矛盾，促进地方工农业发展起了很大作用。

发展地方小煤矿具有初期投资少，建井容易，成本低，出煤快的优点。但由于发展速度快，即在短时间内兴办起几万个煤矿，致使有的小煤矿不同程度地存在着地质情况不清，开采方法不合理，安全条件差，产量不稳定，技术力量薄弱等问题，为了巩固和发展地方小煤矿，加强行业管理，统一规划合理利用资源，提高小煤矿的企业素质和技术管理水平，加速技术改造，保障安全生产，预防事故发生，煤炭部地方局和煤炭工业出版社委托山东矿业学院部分教师，编写了一套《小煤矿技术丛书》。

这套丛书包括《矿山地质》、《小矿区控制测量》、《小煤矿测量》、《小煤矿开采方法》、《通风与安全》、《开采设计》、《矿山压力与支护》、《巷道掘进》、《小煤矿技术改造》、《电工技术基础》、《矿山供电设备》、《矿井电气安全技术》、《小煤矿运输》、《通风、压气、排水设备》和《小煤矿企业管理》15个分册。它们是在调查研究、总结地方小煤矿和乡镇煤矿安全生产技术经验的基础上编写成的，并经过了地方煤矿一些有经验的工程技术人员审阅，内容上反映了小煤矿的特点，文字通俗易懂，适合具有初中文化程度的工程技术人员和管理干部自学使用，也可作为培训教材或供中等技术学校师生参考。本《丛书》由煤炭工业部地方局王海春、曹文蔚同志进行了总审阅。吕仪儒同志对本书也进

行了审阅。

《小煤矿技术丛书》由于编写时间仓促，缺点和错误在所难免，恳切希望读者批评指正。

目 录

第一节	矿井技术改造的内容与要求	1
第二节	矿井技术改造的基本途径和注意的问题	5
第三节	矿井技术改造方案的选择	8
第四节	扩大矿井煤炭储量	11
第五节	改革矿井开拓部署	24
第六节	改革采煤方法	35
第七节	矿井运输提升系统的改造	61
第八节	矿井通风系统的改造	72
第九节	矿井排水系统的改造	77
第十节	矿井供电系统的改造	83
第十一节	矿井采掘工程技术的改造	86
第十二节	煤炭加工和综合利用	100

第一节 矿井技术改造的内容与要求

党的第十二次全国代表大会提出了全面开创社会主义现代化建设的新局面，力争到本世纪末全国工农业总产值翻两番的宏伟目标。根据十二大确定的任务，煤炭工业部研究制定了到本世纪末煤炭工业的战略目标，即在提高经济效益、促进社会节能的前提下，从1981年到本世纪末的20年间，力争使全国原煤产量翻一番——由年产6亿多吨增加到12亿吨；提高质量，增加品种，发展加工利用，为社会节能创造条件，保证全国工农业总产值翻两番。实现这个宏伟目标，要做许多艰巨的工作，集中力量加快现有矿井的技术改造则是发展煤炭工业的一条基本方针。

回顾我国煤炭工业发展的历史，即是一部生产矿井进行挖潜、革新、改造的历史。建国初期，“一五”期间，改造老矿一直没有间断过。全国原煤产量从1952年的6048万t增长到1957年的8573万t，增长42%，其中在增产的2525万t中，老井增产占67%。至“五五”期间，对生产矿井进行挖潜、革新、改造的路子逐渐成熟，做法逐步完善，并由煤炭部颁发了《关于老矿挖潜、革新、改造的若干规定》。规定指出，要扩大井田范围，增加储量，提高资源回收率，延长矿井寿命，靠近老矿边缘的煤田，原则上应划给老矿开发；加强老矿井深部和边界外围的勘探，积极扩大煤炭资源，老区要复采，坚持煤层的开采程序和厚薄比例，不准采厚丢薄，吃肥丢瘦；改进采煤方法，坚持清扫浮煤，提高回收率；积极试采三下（水体下、建筑物下、铁路下）煤层，增加储量等。并明确提出矿井挖潜的主攻方向是“三提高”，即提高单产、单进和资源回收率。“六五”期末，全国煤炭产量达8.2亿t，五年内净增2亿t，这样的发展速度在煤炭工业史上是前所未有的。煤炭产量之所以迅速增长，主要是靠老井挖潜，

坚定不移地贯彻执行了发展采掘机械化的方针。全国统配煤矿机采产量已占总产量的44.71%，机械化推动了采煤工艺的 改革和经济效益的提高，进一步改变了煤炭工业的面貌。其次是发展地方煤矿，认真贯彻中央关于“放开搞活”和坚持两条腿走路的方针，积极扶持地方煤矿的发展，使地方煤矿产量由1980年占全国总产量的44.5%上升到50%。再次是基本建设完成新增生产能力8000万 t。纵观煤炭工业的发展道路，采取投资少、见效快、增产多的矿井技术改造的方针，是发展煤炭工业必须遵循的 指导方针。

近几年在“合理布局、择优选点、严格标准、提高效益”的原则指导下，我国制订了适合小煤矿特点的技术政策，分期分批地对小煤矿进行了技术改造，即改革采煤方法，提高机械化水平，改善安全生产条件，完善各种生产系统，提高矿井综合生产能力，发展煤炭洗选加工和综合利用等，使经过改造的矿井变成“长寿”、优质、稳产的正规矿井，从而保证煤炭产量长期稳定地增长。

历史经验证明，加速煤炭工业的发展，一是靠新建矿井，一是靠现有生产矿井的技术改造。建设新矿井，从战略观点、长远规划来讲，无疑是正确的。但是在国家近期投资不足、煤炭短缺的情况下，后者尤为重要。矿井技术改造，可充分利用现有的矿井井巷工程、土建工程和技术装备，利用现有的场地、公路、供水和输电线路等，国家只给予少量投资，改造矿井的薄弱环节，完善各种生产系统，即可在二、三年内较大幅度地提高煤炭产量和经济效益。

湖南郴州地区1972年至1982年10年中，小煤矿技术改造的产量、效率分别提高4倍和12.7%，万吨坑木消耗下降19%（表1，其中成本提高是由于物价调整等原因）。

矿井技术改造与建设新井比较，其技术经济效果也比较好。湖南郴州地区21对改造井与两对新建井比较，万吨掘进率降低376 m，建井周期减少2~3年，吨煤投资改造井不到新建井的1/3

表 1 湖南省郴州地区技术改造历年所占比重

项 目	1972年	1974年	1976年	1978年	1980年	1982年	1982年与1972年比较	增长(%)
全区产量(万吨)	71.38	75.42	74.89	116.00	110.00	106.30	+ 34.92	48.90
改造井产量(万吨)	14.48	26.13	47.85	69.32	71.70	72.70	+ 58.22	400.00
占百分比(%)	20.00	35.00	56.00	60.00	65.00	69.00	+ 49.00	245.00
坑木消耗(m ³ /万吨)	326.00	353.00	309.00	272.00	276.00	264.00	- 62.00	- 19.00
全员工效(t/工)	0.47	0.48	0.51	0.54	0.59	0.53	+ 0.06	12.70
成本(元/t)	14.87	17.00	17.01	15.90	18.80	23.95	+ 9.08	61.00

表 2 湖南省郴州地区改造井与新建井比较

项 目	矿井对数 (对)	新增能力 (万吨)	总投资 (万元)	吨煤投资 (元/t)	井巷工程量 (m)	造 价 (元/m)	土建工程 (m ²)	万吨煤占 有平方米 (m ² /万吨)	设备 (台件)	万吨煤占 有台件 (台件/万吨)	竣工期 (年)	万吨掘 进率 (m/万吨)
新建井	2	15	1637.46	89.160	11108	470.78	18239	1139			4~6	740
改造井	21	92.9	2425.78	26.112	33582	361.00	21579	232	630	6.74	2~3	364
比 较	+19	+ 77.9	+ 1088.30	- 63.048	+ 22474	- 109.00	+ 3350	- 907			<2~3	- 376

(表2)。

以上事实说明，技术改造对煤炭资源的加速开发和提高经济效益都有重要作用，这是一条多快好省发展煤炭生产的途径。

当今世界正面临着新的技术革命，煤炭工业的发展也面临着—场挑战。国外新技术的发展必然对煤炭工业有深刻的影响，国内其他行业的发展也影响煤炭工业。煤炭工业为迎接新的技术革命，必须进行技术改造以适应这个新的转变，必须研究新材料在煤矿的应用；推广应用微电子技术和建立煤矿数据通讯网络；必须研究煤基液体燃料的应用。我们要充分注意和运用世界新的技术革新成果，把煤炭工业建设得更好，为“四化”建设做出应有的贡献。

对小煤矿来说，技术改造更为迫切。技术改造就是依靠科学技术进步，改变煤炭工业的落后面貌，实现五个转变：从以手工作业为主转变为机械化生产为主；从不能控制重大恶性事故和职业病的发生转变为基本能够控制；从单一生产原煤转变为多品种生产；从单一经营转变为多种经营；从煤矿的落后储装运系统和单一的铁路运输方式转变为先进的储装运系统和多种运输方式，达到小煤矿的发展比较持续稳定，生产建设比较安全，经济效益比较好的目的，实现煤炭工业的现代化。因此，矿井进行技术改造是历史的使命，是现代化的要求。

矿井技术改造既不能盲目贪大求洋，生搬硬套现代化大型矿井的技术改造经验，也不能沿用过去的守旧落后的土打土闹经验，而必须是在适合矿情和管理技术水平的基础上，从提高经济效益出发，选用较先进的工艺、设备和技术，通过配套、补套，进行系统改造，提高综合生产能力，使之在较短的时间内取得较高的发展速度和较大的经济效益。

小煤矿矿井技术改造的主要内容为：调整好采掘关系，实现采掘平衡，使“三个煤量”达到煤炭部部颁标准；改革采煤方法，推行正规循环作业；不断提高机械化水平，改善作业条件，减轻劳动强度，有计划地推广使用新技术、新工艺、新设备，逐

步提高机械化程度；要按煤炭部颁布的文明生产标准，加强管理，发动群众大搞综合治理，改善安全生产条件，建设文明生产矿井。

进行技术改造的矿井应具备下述条件：

1. 地质资源清楚，储量可靠，有经过审批的地质报告。地质储量是技术改造的物质基础和先决条件，储量不可靠就不能盲目改造，不能搞“无米之炊”。
2. 对煤层极不稳定、地质构造和水文地质很复杂的矿井，要经过边采边掘逐步摸清资源情况后，方可进行改造。
3. 矿井改造后生产能力具有一定稳产期和服务年限。
4. 有销售市场。

第二节 矿井技术改造的基本 途径和注意的问题

小煤矿矿井技术改造的基本途径有以下五个方面：

1. 矿井生产合理集中。即是要改变矿井开拓和生产分散的状况，实行矿井、水平、采区、工作面和地面生产系统的合理集中。
2. 合理开发煤炭。煤炭的合理开发是我国的重要技术政策，也是技术改造需要解决的技术问题之一，它对于提高煤炭资源回收率、提高煤质和降低掘进率有着重要意义。合理开发煤炭包括：采用合理的开采程序；厚薄煤层开采比例搭配得当，不吃肥丢瘦；优次质煤分采分运，分装分储；煤炭与其他矿物综合利用。
3. 改革采煤方法，提高采煤机械化程度。改革采煤方法是矿井技术改造的主要内容，改革落后的采煤方法（如残柱式等），采用正规采煤法（走向长壁、分层开采等），以达到优质、高产、高效、低耗、煤炭损失少，安全条件好，利于机械化生产的目的。

4. 改善生产环节，更新技术装备，推广先进经验。

5. 改善安全生产条件，增强抗灾能力。

小煤矿在技术改造中，首先要做到“五消灭”，即消灭明火、明电照明、明火明电放炮、独眼井、自然通风和不防爆的机电设备；其次要抓“五防两改”，即防瓦斯、防粉尘、防灭火、防治水和设备防爆，改善通风系统和救护手段。

矿井技术改造应充分利用现有工程设施，与矿井延深或改扩建相结合。此外还必须正确处理好以下三个关系：

1. 正确处理重点和一般关系。矿井技术改造要着眼于宏观经济，不仅要考虑本企业、本部门、本地区的经济效益，更应从社会经济效益的大局出发，确定重点。也就是说，要根据矿井资源条件，结合本地区经济发展现状和前景，按照产出收入形成综合经济效益的大小权衡和确定技术改造的重点。为保证重点煤矿、重点项目的技术改造，应坚持“集中资金、保证重点、全面改造、综合治理”的原则，在人、财、物的安排上，要优先保证重点项目的技术改造。从规划、设计、审查项目到工程施工等各个程序都要搞好同步、配套改造，不但要做到开采工艺上合理，矿井集中生产，提高矿井综合能力和机械化程度，改善安全生产条件，提高设备维修质量，更新设备，搞好自身的节能，而且也必须搞好煤矿的配套工程，包括供电、供排水、铁路运输、地面储装、通讯、公路交通以及生活设施等各个环节的改造，为发挥技术改造矿井的综合能力创造条件。

在资金的安排上，应按技术改造内容的需要，以形成综合能力的要求给予保证，保证重点技术改造项目所需要的资金，做到一次投资，一次见效。在工程施工上，重点技术改造项目要实行以投资包干为主要内容的经济责任制，即承包合同制，包建设、包资金、包建设工期、包投资效益（包括产量、技术工艺、安全等）。

2. 正确处理安全和生产的关系。我国煤矿长期以来安全情况不好，原因很多，但根本原因是煤矿技术装备水平低，缺乏科学

的安全手段。因此，提高煤矿安全技术装备水平，实行科学治理，是技术改造中一项非常重要的任务，也是煤矿安全生产的根本措施。在矿井技术改造中，应把一切能够采用的技术装备都用上，如瓦斯监测仪、配备自救器、观测顶板动态仪等，从根本上改变煤矿安全技术面貌。在矿井技术改造工程设计中，必须包括安全系统的工程，并在资金上给予优先保证。

3. 正确处理质量和产量的关系。在贯彻开发与节能并重，以节能为主的能源政策时，煤炭的洗选加工是煤炭生产的重要环节，只有大力发展煤炭洗选加工，才能改善煤炭质量，增加产品品种，节约社会能源，减少无效运输量，提高社会效益。所以，在矿井技术改造中，要积极发展煤炭的加工利用，变低质量为高质量，变单一产品为多种产品，变单一经营为多种经营，提高矿井的经济效益。

矿井技术改造的资金来源，主要是坚持“自我改造，自我发展”的方针。目前全国各地做法不尽相同，归纳起来有以下几个渠道：

一是维简费更新改造资金。这是各矿都可以从生产成本中提取积累的技术改造资金。目前煤炭部要求提取的标准为每吨煤在4元以上。

二是国家拨款或贷款的技术改造资金。

三是地方扶持。各省、市、县对小煤矿的发展都非常重视，并在经济政策上给予支持。如辽宁省为了筹集地方煤矿开发基金，省人民政府决定实行地方煤炭加价政策，同时规定地方煤炭加价的资金，主要用于地方煤矿的开发、技术改造和扶持发展小煤矿。不少省、市对煤矿给予补贴，都有力地支持煤矿的技术改造。

四是利用社会上的筹集资金。集资办矿是当前小煤矿发展中出现的新方式，它体现了群众办矿的积极性。各地煤炭主管部门要在坚持社会主义方向的前提下，热情支持，积极引导，提倡走联合办矿的道路，在分配上既要体现按劳分配的原则，又要保护

与适当照顾集资户的利益。

第三节 矿井技术改造方案的选择

矿井技术改造是立足于本矿生产条件和技术水平，针对影响矿井生产能力提高的薄弱环节进行技术改造。因此在确定矿井技术改造方案前，应首先调查矿井现状，即了解和分析矿井储量及其分布，矿井开拓和开采方法，运输、提升、通风、排水、供电、压气、充填和安全等生产系统的能力，产销经营，工人技术操作和管理人员水平等各方面现状，从而查明制约矿井生产能力、影响安全生产和经济效益的主要环节，提出技术改造方案。

检查上述的主要环节，是一项深入细致的工作，要求对每个系统每个环节进行分析研究，了解其生产能力，核定出矿井综合生产能力。目前查定矿井生产能力的方法主要有两种：一种是环节生产能力综合查定法，一种是区域生产能力综合查定法。环节生产能力综合查定法易于排查，方法简便，是目前普遍使用的方法，缺点是由于各环节生产能力不均衡，造成查定的综合能力出入较大。区域生产能力综合查定法，考虑各区域环节生产能力分布不均衡的因素，便于找出薄弱环节，但要求细致不能漏项，因而使用不便。如果采用统筹法借助于电子计算机进行运算，这种方法对确定矿井综合生产能力还是比较准确的。对井田范围不大，生产系统不太复杂的小煤矿来说，采用环节能力综合查定方法是适宜的。具体的做法是将各生产系统和系统内的各生产环节进行排队，分析和确定其生产能力，分析系统之间互相制约、影响生产能力提高的症结所在。根据各系统和各环节的生产能力，找出可以相互允许通过的较大生产能力做为矿井综合生产能力。这个生产能力是指制约矿井生产能力的某个系统的最大生产能力，或是经过改造后该系统的最大生产能力，是现有系统和环节能够通过的较大生产能力，以此查定矿井综合生产能力。

通过排查核定可以发现影响矿井生产能力提高的薄弱环节，

如果这个环节（如通风或提升）通过改造，可以大幅度提高矿井生产能力，或者可以将被其束缚下的其他生产系统的生产能力解放出来，则这个环节就是需要改造的项目，就是挖潜改造。如果矿井生产系统的能力经过多次挖潜改造已达饱和状态，继续改造挖潜的经济效益已经很小，或改造的项目已不是单项，而是涉及多项配套的，此时应将项目列入矿井改建或扩建技术改造。从矿井整体布局的改造去考虑，根据多数矿井技术改造的经验，由于受水平储量的限制，矿井改扩建应与矿井水平延深结合起来，使技术改造取得更好的经济效益。单项工程的改造、矿井改扩建、矿井延深改造等这些技术改造项目的确定，不仅决定于生产发展的需要，而且还取决于改造资金的数额，所以应权衡投资的可能性和获得的经济效益再做最后的决策。

进行矿井技术改造应先提出可行性研究报告，即根据矿井现状说明矿井技术改造的必要性，提出可行的改造方案和施工方法，预计投资额和经济收益。可行性研究报告是论证矿井技术改造的必要文件，它能使有关人员全面地了解矿井技术面貌，提出技术改造方案的优劣及其经济效益，供领导进行决策。在批准可行性研究报告的基础上，再着手进行技术改造方案设计。技术改造方案主要内容为：说明方案设计的依据，提出可行的方案，进行方案比较并确定选择的方案，提交施工图纸、设备清册、总概算和主要技术经济指标。可行性研究报告和技术改造方案设计，视改造项目不同其内容繁简不一，前者要求较简略，后者则要求详尽准确。如属改扩建项目或延深改造，其要求的内容与矿井初步设计相似。如属个别工程项目的改造，如排水或运输系统的改造，则内容比较简单。无论哪种项目在论证或设计时，有两点是相同的，即其都含有方案比较和经济部分的内容，对此做一简单介绍。

方案比较是指对技术改造项目提出的可行方案进行技术和经济比较。技术比较是对提出的几个可行方案从技术上论证其优劣，如改造项目中巷道工程量的大小，施工和维护的难易程度，

施工速度和施工期长短，施工费用的多寡；各生产系统运行的经济合理性，占用设备的多少，购置设备费用的多少，设备利用率的高低，维修和操作人员的多少，开采强度和生产能力的高低，要求操作技术和管理水平的高低；获得煤量和煤炭损失的大小；土建工程量、施工期、施工费和需用设备的多少；安全可靠性等。经济比较是对提出的几个可行方案，从经济上具体计算各方案所需费用，找出各方案间费用的差额或百分比。经上述比较，在权衡改造方案在满足技术、经济、安全三者的要求下，最后选出最佳方案做为改造方案。这种方案比较法简单易学，使用方便，故目前应用比较普遍。但在选择矿井技术改造方案时，其缺点是提出的可行方案少，方案比较粗糙，不易选出最优方案。比较好的方法是用系统工程的方法，运用电子计算机运算，从各种可行的众多方案中选出系统总体最优方案。当然，目前小煤矿采用这种方法尚受到某些条件的限制，但这是应当采用的先进方法。

经济部分是计算改造项目投资总概算和预计经济收益。在进行这部分时需注意两点：第一，改造项目投资可能来自维简费、上级拨款，也可能来自贷款。前者在计算费用时，可用各项费用累加总算的方法，后者不但要算出总投资，而且要算出贷款偿还期，每年还本及支付的利息，这种算法更清楚地说明改造投资的经济效益；第二，论证改造的经济效益时，不仅要考虑本矿的收益，而且要考虑社会的经济效益，如本市、县因矿井生产能力的提高，对加快发展化工、钢铁、建材和电力等工业部门的促进作用，解决民用之需等方面带来的经济效益，即要从宏观和微观两方面去考虑，并服从宏观的需要。

这样，通过方案比较及审查经济效益，就可确定改造项目，使矿井技术改造达到上项目、见效快、收效益的目的。那种不加选择平摊投资，不进行可行性研究和论证就盲目进行所谓的技术改造的做法是不可取的。

第四节 扩大矿井煤炭储量

一、利用钻探扩大地质储量

目前在资源勘探中，地面钻探仍为主要手段，但在复杂煤田地质条件下，地面勘探具有很大的局限性。如我国南方煤田，几乎都存在着煤田规模小、原始成煤条件差、地质构造及煤层条件复杂等特点。煤层由于受构造影响，常常发生紧密褶皱，有的使煤层逆转、断重和断失等现象，有的煤层呈透镜状、藕节状等不规则形状，煤层厚度变化范围极大。在这样复杂的条件下，要求以钻探为主的勘探手段完全搞清地质构造是非常困难的，因而造成地质报告提交的资料与井下实际开采地质情况有很大出入也是常见的。这就要求我们加强矿井地质工作，结合生产所揭露的地质现象，对照地质资料进行修改补充，并进一步扩大勘探范围，以期取得更加真实的地质资料，从而扩大矿井地质储量。

浙江省长广煤田新杭矿区查扉村井，开采二叠纪龙潭煤系，主要含煤层为C煤层，煤层厚度平均为1.5~2.0m左右，后期的构造使煤层状态发生很大的变动。地质报告提交的资料认为，煤层被断层 F_1 所切断（图1），以后在生产过程中，觉得难以控制煤层在倾向下的空间前后摆动，于是进行了地面补钻。在靠近煤层露头的两个钻孔中间，补打了一个CK₆号孔，结果分别见到0.74m和1.52m的两层煤，从而认识到煤层的赋存状态，C煤层被 F_1 和 F_2 号断层切成了两只小勺的形状。后来在主斜井的开拓中，发现在 F_2 断层下还有一层煤，形如丝织的带子悬在断层的下盘，通过岩性对比，认识到有一组逆掩断层使C煤层发生多次重复，地质钻探时只见上部C煤层的底板就停钻，把断层造成的重复遗漏了（图2）。该矿在几年的矿井地质工作中，通过构造下补钻找煤，又增加200余万t煤，为矿井开采延长了寿命。

二、利用地形寻找煤柱

由于历史条件的限制，前人开采煤炭时常遗留大量煤柱，这

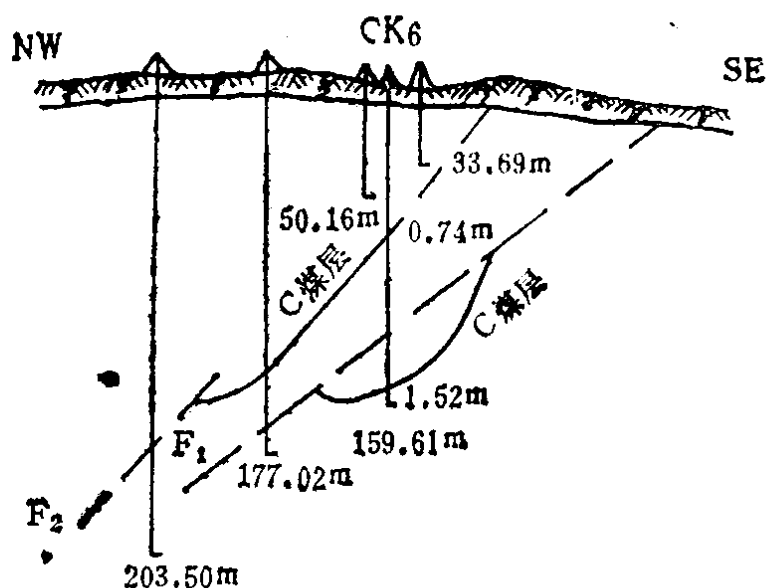


图 1 地质报告提交的资料

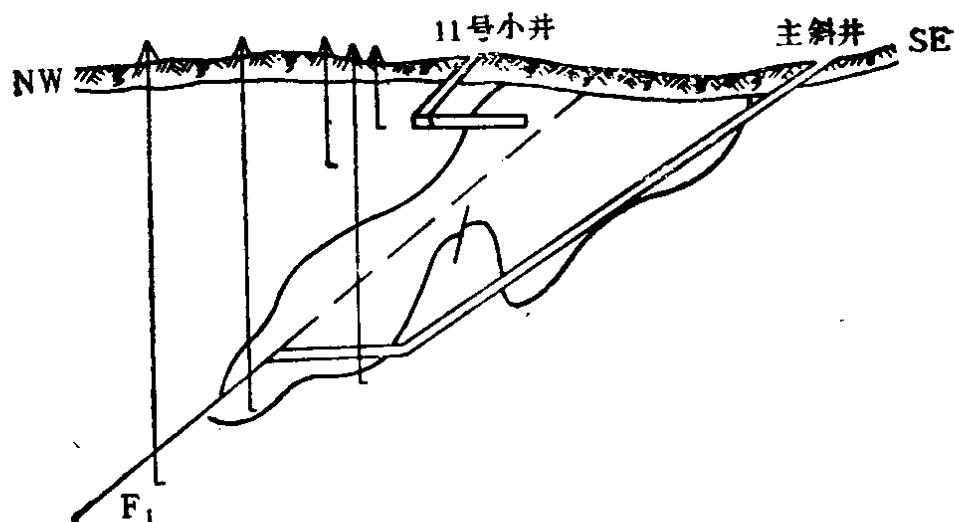


图 2 实际揭露的煤层资料

些煤柱是矿井复采的主要对象。因此，寻找煤柱是延长复采井服务年限的主要措施。

江苏省阜宁县东风煤矿开采的煤系为下二叠纪煤层，该煤层已被原贾汪矿开采，煤层厚度稳定，构造简单，上下两层煤总厚3m以上，当两个煤层开采并达到充分采动时，地表最大下沉通过计算有2.1m。在原地形比较平坦时，地表的下沉状况基本反映了地下开采的范围，从地形上能比较清楚地推测开采边界和残留