



岩巷掘进十六项经验

(修 订 二 版)

燃料化学工业部煤炭勘探开发组编



燃料化学工业出版社



岩巷掘进十六项经验

(修 订 二 版)

燃料化学工业部煤炭勘探开发组 编

燃料化学工业出版社

2W38/14

内 容 提 要

本书主要总结目前我国煤矿岩巷掘进中行之有效的先进经验。这次修订是在第二版的基础上作了较大的改动，补充了一次成巷、独头单机长距离通风、毫秒爆破、光面爆破、耙斗装岩机装岩、锚杆喷浆和喷射混凝土支护、永久支护跟迎头等项新经验。对二版中其他各项经验也做了不同程度的合并、删减和补充。

全书包括施工方法、综合防尘、打眼、爆破、装运、支护、施工组织七个方面，共十六项经验。内容力求具体、实用。供煤矿矿井建设现场施工工程技术人员和有关同志学习。

岩巷掘进十六项经验

(修 订 二 版)

燃料化学工业部煤炭勘探开发组 编

燃料化学工业出版社 出版

(北京安定门外和平北路16号)

燃料化学工业出版社印刷二厂

新华书店北京发行所 发行

开本 787 × 1092¹/₃₂

印张 5¹⁵/₁₆

字数 128 千字

印数 1—20,500

1974年5月修订二版 1974年5月第1次印刷

书号 15063·2047 (煤-24) 定价 0.49 元



修 订 说 明

《岩巷掘进十六项经验》一书自1964年再版后，对全国岩巷施工先进经验的推广和掘进速度的提高，起了很大的促进作用。工程质量与掘进速度普遍有了提高，1966年全国煤矿基建矿井岩巷平均月进度比1964年提高近百分之六十。

经过史无前例的伟大的无产阶级文化大革命，煤炭战线广大职工在毛主席无产阶级革命路线指引下，狠抓革命，猛促生产，又做出了新成绩。湖南五处、肥城曹庄矿曾分别达到月进五百米以上。1970年萍乡青山矿创岩巷月进610米的煤矿全国最高纪录。特别值得提出的是，一些单位坚持持续快速掘进，如肥城钢一队在1971年年进2612米的基础上，1972年又取得了年进2668米的成绩；陕西铜川下石节平峒掘进队、湖南五处红旗队三个月进尺均超过千米；湖南三处301掘进队34个月累计完成双轨断面成巷4112米。这些单位的革命精神和快速掘进的先进经验都是宝贵的。与此同时岩巷施工技术又有了新的发展，如抚顺龙凤矿在大型峒室以及破碎岩层中采用锚杆喷浆和喷射混凝土支护均获得成功；湖南涟邵矿区普遍采用了喷射混凝土支护；峰峰矿务局积极使用耙斗装岩机装岩，在平巷、斜井、上下山掘进中基本上实现了装岩机械化；枣庄矿务局枣庄矿的独头单机长距离通风达到了3795米的先进水平。为了把这些经验广泛传播，部组织了北京、山东、陕西、湖南、辽宁、浙江、山西、贵州等省市的部份施工单位和煤炭科学研究院、四川矿业学院的有关同志，到了十五个生产、建设矿区进行调查研究，并同工人同

志一起进行了鉴定，对《岩巷掘进十六项经验》一书进行了第二次修订。

这次修订对原书作了较大的变动，增添了一次成巷、独头单机长距离通风、毫秒爆破、光面爆破、耙斗装岩机装岩、锚杆喷浆和喷射混凝土支护、永久支护跟迎头等内容。对风钻支架、活钻头等行之有效的经验，因已普遍推广，这次修订时不再写入书内。对原书中其他各项经验也做了不同程度的合并、删减与补充。

各施工单位应在加强党的领导，进行思想和政治路线教育，加速施工队伍革命化建设的同时，将这些经验切实贯彻到岩巷施工中去。同时还要充分发动群众，进一步提高岩巷掘进技术水平和机械化程度，特别是对深孔爆破、光面爆破、快速装岩、连续转载、喷射混凝土机械搅拌上料与机械手操纵喷嘴等方面继续进行改进，为加快我国煤矿建设和赶超世界科学技术先进水平而努力。

这次修订工作得到了贵州、陕西、浙江、河北、湖南、山西、山东、辽宁等省燃化（煤炭）局、北京矿务局和一些局、矿、工程处以及煤炭科学研究院、四川矿业学院的大力支持与协助，谨致谢意。

一九七三年七月

序 言

这本小册子介绍的岩巷掘进十六项经验，是在全国重点煤矿岩巷掘进经验交流会上总结定型的。这些经验，是京西矿务局的超岭、陈家坟、西山掘进队和安徽省杨庄、皇后窑矿井的掘进队以及其他局矿的许多掘进队的工人、工程技术人员和领导干部，在井下长期同岩石作斗争中积累起来的，内容极为丰富。长期的生产实践证明，这些经验都是成熟的，行之有效的，也是可以普遍推广的。推广这些经验，可以收到良好的效果。例如，京西矿务局西山平峒掘进队，在完全符合一次成巷标准的基础上，在掘进断面为15.7平方米的平峒中掘进，自1961年8月至1963年1月，连续18个月保持平均月进81.3米，最高月进达100米。安徽基建局皇后窑矿井的掘进队，月进度也达到80米。

各矿的领导同志必须十分重视这十六项经验的推广工作，认真地培训工人和教育基层干部，负责一点一滴地解决实际问题，为推广这些经验创造必要的条件。如果做到这一点，在全国各矿的重点岩石巷道掘进队推广这一套经验是不困难的。反之，如果只是用一般的办法加以号召，这些经验再好也是推广不了的。出版这本小册子的目的，就在于便于全国各矿的领导同志认真地训练工人、教育干部，以期经过二、三年的时间，把全国各矿的重点岩巷掘进队有计划、有步骤地和分期、分批地装备起来，全部、成套地推广这些经验，从而使岩巷掘进工作的面貌大为改观。这就是：实行一次成巷和湿式凿岩，改善作业环境，保障掘进工人的健康，

提高工程质量；使用风动钻架和机械装岩，减轻工人的笨重体力劳动，提高效率；推广打眼、爆破、装运、支架和砌碛等方面的平行作业，为实现持续快速掘进奠定基础；采用科学的施工组织方法，调动每个工人的积极性，建立正常的生产秩序。因此，这十六项经验的成套推广，就使岩巷掘进工作向前大大迈进一步，这也是煤炭工业加速生产矿井的调整、保持正常的采掘关系、加快开拓掘进速度、缩短新井建设工期和增加煤炭产量的一项极其重要的措施。

要把这一套经验推广起来，巩固下去，收到实效，并不是一件容易的事情。在日常工作中，无论在工人和干部的思想认识上以及具体工作上都会出现各种不同的困难和障碍。要克服这些困难和障碍，必须做好以下几点：首先，各级领导必须重视这些经验和下决心推广，做好推广先进经验的思想政治工作，克服思想阻力，统一思想认识，使职工充分认识到推广这些经验的重要意义。其次，做好推广先进经验的组织管理工作，组织重点掘进队，训练干部，培养工人，由点到面，逐步推广，有阵地地前进。再次，切实解决工作中遇到的物资供应上和技术上的问题，即使是细小的具体问题，不被暂时困难所动摇，决心坚持下去。对于需要解决的器材要有保证，推广经验的资金要列入计划，使推广和巩固这些经验得到物质和技术的保证。

全国各矿除重点岩石掘进队必须认真地推广这些先进经验外，一般的岩石掘进队也应当逐步推广这些经验。同时，煤炭工业的大专学校的采煤、矿井建设和机电等专业也必须把这些经验加在各有关课程中去，充实教材内容，提高教学质量。

在扎扎实实推广这十六项经验的过程中，必然促进掘进

技术的不断发展和提高，必将出现新的技术和新的经验，应注意及时总结，特别是要注意加强薄弱工序的技术改进。目前，岩巷掘进中的砌碛工序仍为手工作业，劳动强度大，效率低，因此为了减轻砌碛工序的笨重体力劳动、提高掘进速度，利用小型砌碛机、支架机代替砌碛手工作业的问题，应成为煤矿机电工程技术人员和工人急速研究和解决的中心课题。

推广岩巷掘进十六项经验，提高岩巷工作水平，关键在于加强掘进队的政治思想工作，京西矿务局西山平峒掘进队加强政治思想工作的经验，值得重视和仿效。

这本小册子编写得仓促，内容和文字都有缺点，有待再版时加以补充、修正。

煤炭工业部

一九六三年三月

目 录

一、施工方法方面	1
(一) 一次成巷	1
二、综合防尘方面	14
(二) 湿式打眼和洒水降尘	14
(三) 独头单机长距离通风	28
三、打眼方面	36
(四) 气腿风钻和多台风钻打眼	36
四、爆破方面	51
(五) 全断面一次爆破	51
(六) 毫秒爆破	54
(七) 光面爆破	61
五、装运方面	71
(八) 装岩机装岩	71
(九) 快速调车	91
六、支护方面	100
(十) 永久支护跟迎头	100
(十一) 喷射混凝土支护	109
(十二) 锚杆喷浆支护	134
(十三) 金属临时支架、金属碰胎与金属模板	159
七、施工组织管理方面	171
(十四) 正规循环及多工序平行交叉作业	171
(十五) 工种岗位责任制	176
(十六) 综合工作队	180

一、施工方法方面

(一) 一次成巷

煤矿巷道施工一般有两种方法：一种是多次成巷；另一种是一次成巷。前一种施工方法，开始只掘，以后再砌。这样顶板不好管理，易引起冒顶事故，支护质量不易保证，进度慢、效率低、材料消耗大，尤其是坑木消耗比一次成巷约大2倍左右，收尾工程量大，使矿井不能按期移交；在施工中巷道内积矸、积水、影响运输，作业环境不好，所以是不经济、不合理应该淘汰的施工方法。而一次成巷，则是一个日趋完善的多快好省的施工方法。

一次成巷就是把巷道施工中的掘进、支护、水沟、铺永久轨道等四个分部工程视为一个整体，有机地联系起来，在一定距离内，按设计规定的规格、标高、方位及质量标准等要求，相互配合，前后连贯地最大限度的同时施工，一次做成巷道，不留尾工。实践证明，一次成巷的施工方法具有以下四个主要优点：

1. 作业安全，有利于保证工程质量。由于爆破后在较短时间内即进行永久支护，因而可以避免围岩因暴露日久而产生风化、松动和减少片帮、冒顶等事故。同时由于边掘进边支护，按成巷验收进度，在施工过程中要求严格地进行技术监督和检查，这就易于保证巷道的规格质量。

2. 减少材料消耗、降低工程成本。由于采用全断面一次掘进比多次掘进大大地简化了工序，减少了炸药、雷管、坑木等主要材料的消耗量，使成本显著降低。

3. 由于作业空间大, 条件较好, 作业时不致互相干扰, 有利于提高效率, 缩短循环时间, 加快速度。

4. 所完成的进度是按成巷计算的, 包括水沟等在内。这样在矿井移交生产前不再出现大量的井下收尾工程, 可以缩短建井工期。

因此, 原煤炭工业部在1962年6月下达了“关于井巷开拓工程必须实行一次成巷”的指示; 1972年燃化部又在“生产矿井(露天)开拓延深和技术改造工程管理规定”第二十四条中重新规定“所有开拓准备巷道, 均应实行一次成巷, 不一次成巷不能报进度”; 而后在1973年(73)燃煤开字第288号文件中又重申“坚持一次成巷, 做到掘进、支护、水沟‘三到头’, 实行按成巷报进尺”的规定。

近几年来, 许多单位积极地因地制宜地推行一次成巷, 取得了较为显著的成效。如1970年8月萍乡矿务局青山矿创造了我国煤矿岩石单孔月进610米的最高水平; 肥城矿务局曹庄矿在1972年亦曾获得月进513米的成绩。另外还有一些实现了持续快速掘进的单位, 如徐州义安矿韩桥一队在混凝土棚子支护的巷道中1972年共做成巷道1632米, 枣庄矿的快速掘进队于1972年的头五个月, 使用锚杆喷浆及混凝土棚子支护, 共做成巷1226米; 肥城钢一队使用混凝土棚子支护在1971年年进2612米的基础上, 1972年又创造了年进2686米的良好成绩。

1. 一次成巷的掘进方式

根据巷道断面的形状与大小, 所穿过岩层的性质、水文地质情况及技术装备状况的不同, 一次成巷可分为全断面一次掘进, 导洞掘进继而刷砌, 台阶工作面等三种方式。

(1) 全断面一次掘进

按巷道的设计规格（包括水沟）实行全断面一次掘进的方法，不仅在岩层稳定、掘进断面小于 12米^2 的巷道中得到了广泛应用，而且在掘进断面大于 12米^2 的巷道中亦愈来愈多的被采用。如淮北杨庄的东运输巷，掘进断面 12.7米^2 ，京西西山平峒掘进断面 15.7米^2 ，淮南孔集矿西运输道掘进断面为 18.8米^2 等均采用全断面一次掘进，并获得显著效果。此外在岩层不十分稳定，甚至在断层破碎带，只要采取适当措施，亦可实行全断面一次掘进。如淮北皇后窑北运输巷采用全断面一次掘进通过断层等。

全断面一次掘进有如下优点：

①可以大大简化工序，实行多工序的平行作业，施工速度一般可提高 $10\sim 15\%$ 。

②材料消耗少。如淮北皇后窑矿过去采用多次掘进，炸药、雷管经常超支，实行全断面一次掘进后，炸药比原计划节约 17% ，雷管节约 25% 。杨庄矿东运输巷推行全断面一次成巷后，每米巷道的坑木消耗由 0.1289米^3 降到 0.036米^3 ，节约 72.9% 。

③可以提高工程质量，保证施工安全。一次掘够全断面，避免了刷大放炮对围岩产生的影响。此外，掘出后立即架设临时支架，并随后进行永久支护，或者是永久支护跟迎头，可以避免因围岩暴露日久而出现的大量片帮或冒顶。

④为掘砌平行作业创造了条件，有利于配备合理的劳动组织，提高机械利用率。

在使用全断面一次掘进巷道中，必须注意：

①在条件允许时，要尽可能地采用毫秒爆破，光面爆破及全断面一次爆破。无论使用金属临时支架还是永久支护跟迎头，都必须设计合理的钻眼爆破图表，严防崩倒棚子或崩

坏永久支护。

②加强顶板管理，严防冒顶片帮事故。尤其是在岩层不稳定或过断层破碎带时，应采用短段掘砌，有效地控制顶板。

(2) 先掘导峒、随后刷砌

这种方法曾在京西磁陈铁路隧道（断面为 34 米^2 ）及阳泉三矿丈八煤层大巷（断面为 18 米^2 ）使用过。它与全断面一次掘进相比，有坑木消耗大、工序繁多而又不易衔接和配合，循环率低，成巷速度慢等缺点。但是在掘进中由于导峒断面较小，控顶较易，进度较快，因而在下列情况采用全断面一次掘进确有困难时，可以采用：

①断面过大，顶板维护较困难的巷道和峒室；

②各类巷道交叉点，或者地压过大不易全断面一次掘进的巷道；

③对头贯通的巷道，为了避免发生较大的误差，在贯通前的 $60 \sim 100$ 米，先以导峒掘进；

④急待贯通的通风、疏水、运料及采煤巷道。

导峒的位置，应根据岩层性质、巷道断面、施工方法等因素确定，导峒断面形状多为梯形。导峒的高度，应能保证掘进工作顺利进行，宽度一般以能铺设单轨为准，每隔一定距离加大宽度，铺设双轨，作为调车场。

导峒与刷砌工作面之间的距离，除了急待贯通的工程及对头贯通前的 $60 \sim 100$ 米巷道外，一般以保持在 $10 \sim 20$ 米为宜。

使用导峒掘进方式时应注意：

①导峒与刷砌工作面之间的距离，必须根据岩层条件及掘砌速度严加控制，避免围岩暴露时间太长而造成刷砌时大量冒落；

②如在特大断面，导峒布置在上部，随掘随砌拱而后卧底砌墙时，在卧底过程中应注意勿使矸石向上抛掷，以防损伤拱壁；

③导峒掘进由于缺点较多，必须控制其使用范围，应尽可能试验、推行全断面一次掘进。

(3) 台阶工作面

在岩巷施工中，当巷道断面较大，岩层情况较差，不易于全断面一次掘进的巷道，如平峒、大断面峒室工程等，可采用台阶工作面施工。

采用台阶工作面掘进时，一般是按照巷道的宽度先掘巷道上部，高度一般为1.8米左右，台阶上下工作面的前后距离，应根据岩层条件及工作面技术装备情况而定，一般保持在2.0~4.0米。

2. 一次成巷的作业方式

按照掘进与永久支护的相互关系，一次成巷可分为平行作业，单行作业和多巷交替作业三类。正确的选择作业方式，对提高施工速度、降低施工成本、确保施工安全具有重大作用。

(1) 掘进与支护平行作业

采用掘支平行作业时，一般均用全断面一次掘进的方式。掘进后先用金属拱形临时支架维护，随后逐步拆除并进行永久支护。一般情况下，掘、支工作面的间距应保持20~40米左右。支护后应立即将水沟砌好，随后即铺设永久轨道。

掘支平行作业一般是在掘进断面大于8米²，围岩稳定，掘进后允许用临时支架控顶距离20~40米的条件下应用。这样各工序可以充分平行作业，互相影响最小。如淮南谢一矿南运输大巷，掘进断面为13.105米²，用耙斗装岩机

时掘、支工作面间距为30~40米。徐州韩桥在掘进断面15.6米²，掘、支工作面间距为20~30米。采用掘支平行作业，由于前掘后支同时进行，配备有较多的工人和技术装备，因此如果组织不当，将相互影响而降低成巷速度和效率，所以必须同时推行综合工作队、工种岗位责任制及正规循环作业等项经验。

掘支平行作业在砌碛、混凝土棚子、金属支架、锚杆喷浆或喷射混凝土支护的巷道，均可使用。

掘支平行作业有如下优点：

①可以加快巷道的施工速度：由于掘、支平行进行，与单行作业相比，永久支护不单独占用时间，约可提高速度30~40%；

②可以充分利用施工机械设备，降低设备的使用费；

③可以提高工程质量并保证施工的安全。

掘支平行作业一次成巷的速度较快，效率较高，需要的人力、物力较多，组织管理工作较复杂，因此必须加强施工管理工作。

（2）掘进与支护单行作业

在掘进断面较小或围岩压力很大，不易实行平行作业时，可采用掘支单行作业，即先将巷道掘进一段距离，然后停止掘进，并在该段范围内进行永久支护工作。当穿过的岩层比较稳定时，掘、支间距一般为10~20米；如穿过断层破碎带或松软岩层采用短段掘砌方法时，掘、支间距为1~2米，个别情况下可达4~6米。

掘支单行作业方法的特点是掘、支工作，由一个工作队轮流进行，因此比平行作业所需的人力、物力要少得多，组织工作也较简单。但要求全队作业人员既会掘进，又会进行

永久支护。

在采用掘支单行作业方法时，无论永久支护采用的是砌碛或是混凝土棚子，是锚杆喷浆或是喷射混凝土，均应尽可能地取消临时支护，使永久支护紧跟迎头。

（3）多巷掘进与支护交替作业

由一个综合工作队负责施工两条或两条以上邻近的巷道时，每条巷道用单行作业方式一次成巷，而相邻巷道的掘、支工作则是轮流交替地进行，这种方法称为多巷掘支交替作业法，通常使用于井底车场中的内、外水仓、井底车场通达煤层的正、副石门的施工中，它有利于工程排队和减少工作队的频繁调动。如抚顺龙凤矿“八一”掘进队在-520米水平东部水仓共有六条，每条长97米，掘进断面 14.3米^2 ，净断面 10.26米^2 ，金属临时棚子，荒料石碛，由于该队采用了掘支交替作业，掘进效率达 $1.131\text{米}^3/\text{工}$ ，砌碛效率为 $0.402\text{米}^3/\text{工}$ ，平均月进成巷70米。

3. 一次成巷的施工组织

实行一次成巷除了要正确选择施工方案外，还要合理安排分部工程与各工序间的关系，采用科学的施工组织与先进的施工管理方法以及一定的技术装备。

（1）施工平面布置

施工平面布置就是合理安排掘、支、水沟、铺轨等分部工程在时间上和距离上的相互关系。施工平面布置将随掘进方式、作业方法、永久支护的材料与结构的不同而异。图1—1是徐州韩桥矿夏桥井双轨运输大巷的平行作业施工平面布置图。其掘进断面为 15.6米^2 ，采用金属临时支架。掘进工作面与砌墙间距为20米，与砌拱间距为20~30米。离掘进工作面10~15米铺设扣道式浮放道岔，调车场位于碛拱后

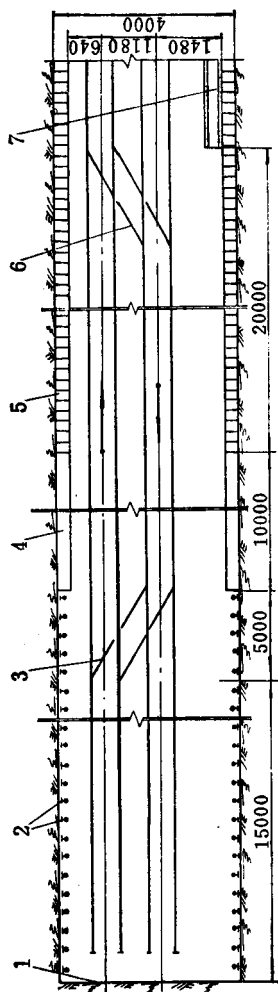


图 1—1 徐州韩桥双轨运输大巷施工平面布置示意图

1—掘进迎头，2—临时金属支架，3—扣道式浮放道岔，4—增，5—拱，6—调车场，7—水沟