

一次成卷

煤炭工业部基本建设司 編

中国工业出版社

U133.4
M412

一 次 成 巷

煤炭工业部基本建设司 编

中国工业出版社

267779

漢 成 卷

煤炭工業部基本建設司 編

煤炭工業部書刊編輯室編輯(北京東長安街煤炭工業部大樓)

中國工業出版社出版(北京修門路丙10號)

北京市書刊出版業營業許可證出字第110號

中國工業出版社第一印刷廠印刷

新華書店北京發行所發行·各地新華書店經售

*

開本 $850 \times 1168^{1/32}$ ·印張 $47/16$ ·字數98,000

1965年5月北京第一版·1965年5月北京第一次印刷

印數0001—5,360·定價(科二)0.42元

*

統一書號: 15165·3984(煤炭-289)

前 言

在巷道掘进中，有两种施工方法，一种是小断面掘进，多次成巷；另一种是全断面掘进，一次成巷。用前一种方法施工，坑木消耗比一次成巷一般要大两倍左右；初次只掘不砌，容易引起冒顶事故，质量也不易得到保证；巷道内积矸、积水，浮煤很多，影响运输，作业环境不好；收尾工程量很大；进度慢，效率低，材料消耗大，是不经济不合理的施工方法。一次成巷的施工方法，经许多单位的实践证明，具有以下四个优点：

1. 作业安全，有利于保证工程质量。由于爆破后立即进行永久支护，可以避免围岩暴露日久而产生的风化、松动现象，能减少片帮冒顶事故的发生，同时因为边掘边砌，按成巷验收，要求在施工中严格地进行技术监督检查，这就易于保证巷道的规格质量。

2. 可以减少材料消耗量，降低工程成本。由于全断面一次掘进比多次掘进大大简化了工序，节省了炸药、雷管，特别是降低了坑木的消耗量，从而使成本显著降低。

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

4. 完成的进度都是按成巷计算的，包括水沟、铺轨在内。这样在矿井移交生产前不再出现大量井下收尾工程，可以缩短建井工期。

一次成巷是一个多快好省的施工方法。

自从1962年煤炭工业部在安徽濉溪矿区召开全国重点煤矿岩巷掘进经验交流会、1963年国家计划委员会和国家经济委员会在北京召开西山平峒岩巷掘进工作现场会以来，大力推行一次成巷和十六项快速掘进经验，岩巷掘进工作取得了显著成效。在这个基础上，1964年6月，煤炭工业部又在京西矿区召开了全国煤矿岩

45118 20

IV

巷掘进工作会议，总结交流了经验。实践证明，一次成巷的推行，已经获得很大的成绩，并且有了显著的提高和发展，这就进一步充实了一次成巷的内容。

本书是在交流经验的基础上，根据各地区的施工经验资料，进行分析综合、整编而成的。在内容上贯彻了煤炭工业部对井巷工程施工必须实行一次成巷的指示和全国煤矿岩巷掘进工作会议的精神，比较详细地阐述并介绍了关于一次成巷施工方案的选择、施工组织、施工技术措施和质量要求等，可以作为指导今后施工和教学的技术参考书。

由于我国全面推行一次成巷的时间还不长，并限于组织管理和技术装备水平，目前岩巷掘进大断面一次成巷的最高月进度只达到200多米，今后，如果进一步提高组织管理水平，采用新技术装备，继续推广一次成巷和快速掘进十六项先进经验，则一次成巷的施工进度，必将出现大幅度的提高，把岩巷掘进工作推进到一个新水平。

本书是由王传久、王永祥、周文安、姜芝凯和高玉贤等同志集体编写的。在定稿讨论中得到京西、撫順和焦作等煤矿有关同志的协助，作了部分修改和补充。

目 录

前 言

第一节 一次成巷施工质量的規定和要求	1
一、一次成巷施工的规定	1
二、一次成巷施工质量的要求	2
第二节 一次成巷施工方案的选择	7
一、掘进方式	7
1.全断面一次掘进	7
2.先掘导峒、随后刷砌	10
3.台阶工作面	15
二、作业方法	17
1.掘砌平行作业	18
2.掘砌单行作业(包括短段掘砌)	22
3.掘砌交替作业	35
第三节 一次成巷的施工組織	37
一、施工平面布置	37
二、劳动組織	52
三、技术装备	55
四、工序安排与循环組織	56
五、施工管理	76
第四节 一次成巷的施工技术措施	81
一、掘进方面	81
1.提高钻眼速度,縮短钻眼时间	81
2.全断面一次爆破	83
3.金屬临时支架	94
4.提高装岩效率,縮短装岩时间	109
二、永久支护方面	112
1.砌碛巷道平行作业的支护工作	113
2.鋼筋混凝土棚子或重型鋼軌永久支架巷道平行作业 的支护工作	116

VI

3. 钢筋混凝土棚子紧跟工作面的支护工作	117
4. 锚杆支架巷道平行作业的支护工作	119
5. 喷浆巷道平行作业的支护工作	122
6. 砌碛巷道单行作业的支护工作	123
7. 砌碛巷道交替作业的支护工作	124
8. 短段掘砌的支护工作	124
9. 金属磁胎与金属模板	125
三、挖砌水沟、铺设轨道及安装管线方面	130
1. 挖砌水沟	130
2. 铺设轨道	133
3. 安装管线	134

第一节 一次成巷施工质量的規定和要求

一、一次成巷施工的規定

煤炭工业部在1962年6月下达了“关于井巷开拓工程必須实行一次成巷的指示”，1963年1月又作了补充規定，对于各种巷道的施工，按不同的断面、条件作了具体規定和要求。坚决貫徹这一指示，大力推行一次成巷，这是提高质量、降低成本、加快进度的首要环节。

一次成巷就是把巷道施工中的掘进、砌碛、砌水沟、鋪永久軌道四个分部工程，視为一个整体，有机地联系起来，在一定的距离內，相互保持适当的間距，进行最大限度的同时施工，一次做成巷道。也就是說，在一定的距离范围內，使四个分部工程相互保持适当的距离，按設計規定的規格、标高、方位及质量标准等要求，根据具体条件采用平行作业、单行作业或交替作业的方式，相互配合地、前后連貫地前进，一次做成，不留收尾工程，做一米，成一米，做了就頂用。

按照煤炭工业部的規定，凡是掘进断面小于12平方米的巷道，必須一次掘够全断面，并做出水沟，設計采用木支架的要随掘随架設永久木支架；設計采用砌碛或钢筋混凝土棚子的，掘进与砌碛工作面之間可留出一定的距离，并架設临时支架。采用平行作业时，上述間距一般保持20~40米；单行作业或交替作业时，掘、砌工作面之間的距离，在水平巷道保持10~20米，在傾斜巷道保持20~40米。砌碛后即將水沟砌好。关于鋪軌，凡有条件的均应在砌完或架設完永久支架并砌好水沟以后，随即鋪好軌道，或在月末集中一次鋪成。材料暫時供应不上时，可适当推迟

鋪軌。

掘进断面超过12平方米的巷道、峒室、交叉点，或因地压过大不易一次全断面掘进的巷道，可先作导峒，然后刷砌成設計規定的断面。导峒与刷砌工作面之間的距离，一般以10~20米为限。只有急待貫通的通风、疏水、运料巷道和采煤巷道等，由于工程急迫，允許采用小断面掘进；对头貫通的巷道，为避免发生較大的誤差，在貫通前最后60~100米，也可以采用小断面掘进。

一次成巷的进度計算方法是在規定的20~40米錯距內，掘够設計断面的巷道算掘进进度，砌完礮拱的巷道算砌礮进度，在月終完成包括水沟在內的成礮（永久棚子）进度作为成巷月进度。鋪軌工程每月鋪設的长度可以大于或小于成礮的进度，不采用按掘进、砌礮进度比例折合成巷的計算方法。导峒与小断面掘进，均不算进度。

一次成巷施工 工程价款的 結算， 要求具备以下两个条件：

（1）經技术监督部門驗收，质量合格；（2）符合一次成巷的施工标准。然后根据成巷月进度中掘进、砌礮（支架）、水沟、鋪軌四个分部工程的延米进度，按預算造价結算价款。如果水沟盖板未盖，或鋪軌道渣未按設計垫完，一般酌情扣除該分部工程預算的15%左右价款，以后完成时再予結清。

經批准采用小断面掘进的巷道，以及規定的断面与距离范围内的超前导峒，按掘进体积立方米造价結算价款；超过礮拱部分的砌墙工程，距礮拱10米以內，按砌体立方米造价結算价款。

凡不具备上述二个条件的工程，和未經批准而采用小断面掘进的巷道，以及超过規定的断面与距离范围内的导峒，銀行均不予結算，直到施工单位糾正为止。

二、一次成巷施工质量的要求

不断提高工程质量，是施工方面貫徹执行社会主义建設总路綫的具体表現。巷道的工程质量是百年大計的問題，它关系到一个矿井在几十年的生产过程中能否不間断地 正常生产。实践証

明，由于某些巷道工程质量的低劣，需要返工挖补，給生产带来的影响很大，不仅造成浪费，临时减产，有的还可能造成伤亡事故。因此，巷道施工质量絕不允許忽視。自巷道掘进普遍采用一次成巷的施工方法以来，工程质量也普遍有所提高。除了这个作业方法本身有着提高质量的作用之外，更重要的是各施工单位在施工过程中采取了保証质量的措施和遵循质量标准进行施工。

一次成巷施工的质量标准包括两个方面：一方面是巷道在施工过程中主要工序的操作和工作面的工具设备的管理合乎标准；另一方面是巷道掘进、支护、水沟和鋪軌的規格质量合乎标准。如果这两方面都作到了，那么这条巷道就达到了“五好巷道”的要求。

“五好巷道”的要求是：

- (1) 巷道規格质量一級品达到80%以上，消灭三級品。
- (2) 水沟的断面和坡度符合設計要求，流水暢通，盖板平稳。
- (3) 底板平整，軌道鋪設消灭三級品。
- (4) 管道、纜綫敷設合乎規定，工具、材料应放置在指定地点，整齐不乱。
- (5) 巷道整洁，无积水、积矸、淤泥，通风良好。

1. 施工中主要工序的操作技术要求

一次成巷施工过程中的主要工序为打眼、爆破、装岩、砌碨等，这些工程的质量，在很大程度上取决于工人操作技术的熟练程度。各主要工种、工序的操作技术要求如下：

- (1) 打眼工风钻操作六过硬：
 - 1) 能了解风钻和钻架的结构和性能；
 - 2) 能单人熟练操作风钻和钻架；
 - 3) 能保持风钻不漏水，不洗钻鐘；
 - 4) 能不卸钻架打頂底眼和打傾角向上的炮眼；
 - 5) 能擦洗风钻、钻架和更换零件；
 - 6) 能进行简单的維修和处理一般故障。

(2) 打眼爆破技术五过硬:

- 1) 能在爆破后, 使巷道周边基本整齐, 符合设计要求;
- 2) 能使炮眼利用率达到90%以上, 爆破后迎面平直;
- 3) 使用放炮器, 能达到额定引爆电压和放炮个数;
- 4) 能全断面一次爆破, 不崩倒棚子;
- 5) 能用电桥检验爆破网路电阻, 防止瞎炮。

(3) 装岩机司机操作六过硬:

- 1) 能不带矿车装岩;
- 2) 能做到一分钟装满一车(一吨矿车);
- 3) 能处理装岩机掉道;
- 4) 能判断故障、更换零件和检修线路;
- 5) 能简单了解装岩机的结构原理和拆装装岩机;
- 6) 能掌握使用鏟斗及爬道, 并能提出修理及改进要求。

(4) 砌碛操作五过硬:

- 1) 能看砌碛图纸, 并能准确地掌握中、腰线;
- 2) 能稳装特殊碛岔的碛胎;
- 3) 能掌握混凝土和灰浆的配合比和标号;
- 4) 能根据地质条件, 掌握砌碛厚度和掘砌距离的关系;
- 5) 砌体平整, 接岔严密, 碛后充填密实。

达到上述操作技术过硬标准, 首先必须大练基本功。根据每个掘进队队员的工作, 作什么学什么, 包教包学, 师傅带徒弟, 到外地去学或者请专人来教。在学习方法上, 岗位练兵和脱产轮训可以同时并用。必须指出, 要使每个工人练好基本功, 学好自己的操作技术, 各掘进队的队、班、组长和技术员必须带头学习, 订出学习计划, 勤学苦练, 要掌握一、二种操作技术。对练基本功的干部和工人, 要定期考试, 合格者发给合格证。对五级以上的工人要作到一专多能, 成为多面手。

其次要抓重点队, 在每个矿井中组织一、二个重点掘进队, 按标准装备齐全, 带头练好基本功, 带头推广十六项经验, 不断提高技术水平和战斗力, 培养成为全矿井的掘进样板。然后再由

点到面，逐步扩大先进队伍。这样才能达到一次成巷操作技术和规格质量好的目的。

2. 巷道的规格质量要求

巷道的规格质量检验标准是以“矿山井巷工程施工与验收规范”、“煤炭工业部关于提高建筑安装工程质量的若干规定”和1965年3月的“煤炭工业井巷工程施工质量标准及检验评级办法”中有关水平巷道及倾斜巷道和铺轨方面的规定为依据。

单位工程的质量等级，分为“一级品”及“二级品”两个等级，其评定标准如下：

(1) 主要检查项目全部达到“一级品”、一般检查项目全部达到“二级品”者，为“一级品”；

(2) 主要检查项目和一般检查项目全部达到“二级品”者，为二级品；

(3) 主要检查项目和一般检查项目中有一项不合格时，该单位工程即为不合格品。

3. 保证巷道工程质量的措施

为了使一次成巷施工的巷道消灭不合格品，保证巷道的规格质量符合一、二级品的要求，并且使绝大部分的巷道质量达到一级品，就必须采取相应的措施。根据煤炭工业部的指示，以及徐州、开滦等煤矿的经验，在施工中必须作到以下几点：

(1) 各级建设和施工单位，必须明确工程质量管理责任，建立和健全技术监督机构，配备专职人员，按岗位制负责质量监督检验工作。各级质量检查人员对不按设计图纸施工，不按操作规程及作业规程办事的行为有权制止。对情况严重的立即向本单位负责人反映，采取措施加以纠正。

(2) 在每条巷道开工前，必须充分作好下列准备工作：

1) 审查图纸，领会设计意图，提前发现设计上存在的问题，消灭差错；

2) 根据规定编制施工技术措施；

3) 认真进行技术交底，在每条巷道开工前，施工技术负责

人將操作方法、技術措施、質量標準等詳細具體地向工人進行技術交底，把每個環節的質量要求，落實到班組和個人。

（3）狠抓施工過程中的日常質量檢查工作，作到隊、組班班評質量，檢查員天天檢查，在分部分項施工過程中消滅不合格品。月終檢查任務時，不僅要進行工程量的驗收，還必須進行質量的檢驗評定。

（4）施工中建立以質量為中心的崗位責任制。誰施工誰負全責。實行質量挂牌制。堅持“四不施工”，即（1）任務不清，情況不明，施工圖紙不清楚不施工；（2）質量標準和技術措施規定不清楚不施工；（3）材料、設備質量不合格，施工必需的基本條件沒有準備好不施工；（4）上道工序質量不合格，未經處理好以前，下道工序不施工。

（5）嚴格執行中間驗收、竣工驗收和交接驗收制度。作到竣工一件，驗收一件。單位工程的竣工驗收，與質量檢驗評定合併進行。

（6）把工程質量評定的等級，作為工資獎勵和五好個人、五好掘進隊評比的重要條件之一，出現不合格品者不發獎金。

除了上述一些技術、組織措施之外，更重要的是教育每個掘進隊員牢固地樹立起“好字當頭”，“質量第一”的觀念。在一次成巷中必須好中求快，好中求省。在思想上要嚴字當頭，在操作上要嚴格要求，而不能用任意提高造價和提高材質的辦法來保證質量。更不能片面追求表面美觀，而忽視礦後充填等隱蔽工程質量。

第二节 一次成巷施工方案的选择

一次成巷的施工方法，在掘进方式上可以分为全断面一次掘进、导峒掘进继而刷砌、台阶工作面等三种。按照掘进与永久支护的关系来考虑其作业方法，一次成巷又可分成平行作业、单行作业和交替作业三类。不論掘进方式或者作业方法，都必须根据条件因地制宜，合理选择。这是一次成巷順利推行的前提。

正确选择一次成巷的施工方案，必須加强調查研究，詳細了解各方面的情况，分析研究其对选择方案的影响。需要調查研究的情况，归納为以下三个方面：

(1) 巷道設計的基本情况：如巷道的断面形状与大小，采用的永久支架之材料与結構，巷道的坡度或傾角，是单軌或是双軌巷道，軌距的大小，水沟断面的大小及其位置等。

(2) 巷道穿过岩层的地质情况及水文地质情况：如岩层的坚固性、整体性，岩层的傾角，是否易于风化、片落、或遇水膨胀，岩层的含水与封水情况，可能达到的涌水量，岩层中含瓦斯的情况等。

(3) 对巷道施工速度的要求及其技术装备的情况：如巷道对矿井建設或生产接替的作用，技术装备的程度，器材供应情况，以及工人技术水平等。

选择巷道施工方案时，对上述各方面的情况必須綜合考虑，全面分析，并进行技术上和經濟上的比較；必要时应进行試驗，才能最后确定。

一、掘 进 方 式

1. 全断面一次掘进

按照規定，凡掘进断面小于12平方米、穿过稳定岩层的巷

道，应一次掘够全断面，同时做出水沟。全断面一次掘进，在通过稳定岩层的巷道中，已经获得广泛的应用。例如：淮北楊庄矿的东运巷，掘进断面为12.7平方米；京西西山平峒，掘进断面为15.7平方米；淮南孔集矿西运道，掘进断面为18.8平方米；阳泉北头嘴斜井，倾角为 16° ，掘进断面为21.8平方米，都在全断面一次掘进中，取得了显著的效果。此外，当巷道所穿过的岩层不很稳定，采取必要的措施后，实行全断面一次掘进，也可以改善安全作业条件，加快施工速度，获得較好的經濟效果。例如淮北皇后窰矿北运巷施工中通过断层；鉄法大明四井在北运巷和西石門的带底拱的砌碛巷道施工中，通过塑性的頁岩及不坚固的砂岩层等。实际經驗証明，全断面一次成巷的施工方法，只要岩层稳定，并不局限于12平方米的范围；在岩层不十分稳定，甚至在断层破碎带，只要采取适当的措施，亦可实行全断面一次掘进。

全断面一次掘进的优点是：

(1) 全断面一次掘进，可以大大簡化施工工序，提高施工速度。过去，采用小断面导峒先掘进，一般只能达到設計断面的70%左右；剩余30%的断面，随后挑頂、刷帮，甚至还要臥底才能完成，这部分工作量虽不大，但很费时费工，是影响提高速度的主要障碍。由于全断面一次进行钻眼爆破工作，就有可能采用多台风钻打眼、打眼与装岩工作平行作业，掏槽眼容易布置，炮眼深度亦可适当增加，有利于爆破工作。采用全断面一次掘进，施工速度一般可以提高10~15%。

(2) 全断面一次掘进，及时架設金屬临时拱形支架，一方面可以把原来导峒掘进所需的坑木节约下来；另一方面由于断面加大，不在后面再放零星小炮刷大，可以节约炸药和雷管，提高炮眼利用率。淮北皇后窰矿过去炸药、雷管經常超支，实行全断面一次掘进后，炸药比原計劃节约17%，雷管节约25%。楊庄矿东运巷推行全断面一次成巷后，每米巷道的坑木消耗由定額的0.1289立方米降低到0.036立方米，节约72.9%。所以，采用全断面一次掘进，在經濟上也是合理的。

(3) 全断面一次掘进, 可以提高工程质量, 保证施工安全。一次掘成巷道断面, 并立即架设临时支架, 随后紧接着砌碛或架设永久支架。这样, 围岩暴露的时间短, 并且不受刷大时再次放炮的震动影响, 所以可能产生的地压较小。当岩层不稳定, 或者是出现断层破碎带时, 可以采用短段掘砌的全断面一次掘进法, 其掘砌间距可因地制宜地控制在一定范围之内。这样, 随掘随砌, 控制住巷道掘进的影响范围不致逐步发展, 可以避免大量片帮或冒顶的事故。

此外, 推行全断面一次掘进法, 由于巷道断面大, 就为掘砌平行作业创造了前提条件, 而且有利于配备合理的劳动组织和提高机械利用率。

根据各地的经验, 在全断面一次掘进巷道中, 必须注意以下两方面的技术问题:

(1) 根据岩层条件、及支架情况, 合理设计钻眼爆破图表。除了由于瓦斯大不能使用段发雷管, 或者暂时缺乏段发雷管等情况外, 均应采取全断面一次爆破, 以充分利用爆破器材, 缩短放炮工作的时间。目前, 为了做到全断面一次爆破, 应注意解决钻眼爆破方面的几个技术问题: 选择合理的掏槽方法, 维护好或改进发爆器, 爆破前对雷管及爆破网路用电桥进行检验与测定等。近年来, 在打眼作业中广泛应用的是楔形掏槽与锥形掏槽。为了适应断面小和岩层坚固稳定的条件, 京西正在试验深孔螺旋掏槽, 并取得了初步效果。阳泉矿务局对天津电机制配厂出产的几种发爆器做了改进, 并加强维护、检修和管理, 提高了发爆能力和服务年限。如54型发爆器的铭牌可发爆数为30个, 实际井下只能带动5发左右, 经改进后, 井下使用时便可以带动70发。

此外, 采用全断面一次爆破, 必须严加防止崩倒棚子的现象。在拱形砌碛巷道中, 一般要求金属拱形的临时支架紧跟工作面; 采用钢筋混凝土棚子时, 如徐州矿务局韩桥煤矿, 也直接使用在掘进工作面。这两种情况都要求防止放炮崩倒或崩坏工作面的支架。采用短段掘砌时, 也要注意不要崩坏碛头。为此, 必须注

意改进炮眼排列方法，各地的經驗将在第四节中介绍。

(2) 加强頂板维护，严防冒頂片帮事故。在拱形的砌碛巷道中，均应采用金屬拱形临时支架，因为这种支架的形状与巷道輪廓基本一致，支撑后紧贴頂、帮，牢固地构成了鋼架整体，既能很好地支撑围岩的压力，又能减小放炮崩倒棚子的可能性，而且砌碛时不需再挑頂刷帮，又可根据頂帮和压力的情况，按砌墙、砌拱的工序，分次拆卸，操作方便，有利于安全作业。岩石条件不好时，还可以增加构件，設法加固。只有頂板坚硬或采用短段掘砌时，可以不用临时支架，但是其掘砌間距必須因地制宜，随岩层条件变化而立即調整。

2. 先掘导峒、随后刷砌

这种掘进方式和全断面一次掘进比較，是有不少缺点的。但是，导峒的断面較小，控頂容易，进度較快，因此采用全断面一次掘进确有困难时，在下列条件下可以采用导峒掘进：

(1) 巷道或峒室的掘进断面超过 12 平方米，如因断面过大，控頂条件不具备时，可先作导峒。因为断面超过 12 平方米的巷道，高度与宽度均較大，頂板维护較为困难。采用导峒掘进比較易于处理頂板，尤其在工人技术尚不熟练和缺乏經驗的情况下，掘进时也較为安全。

(2) 各类交叉点的施工，或者因地压过大不易一次全断面掘进的巷道。

(3) 对头貫通的巷道，为避免发生較大的誤差，在貫通前的最后 60~100 米。

(4) 凡急待貫通的通风、疏水、运料巷道和探煤巷道。

(5) 自下向上掘进反井或溜煤眼工程。

导峒与刷砌工作面之間的距离，除了急待貫通的工程及对头貫通前的最后 60~100 米巷道以外，一般均以 10~20 米为宜。这段距离必須根据岩层条件及掘砌速度严加控制。围岩暴露時間太长，在刷砌时往往容易引起冒落事故。

导峒的位置，一般是在巷道断面的中央沿底板处，断面形状