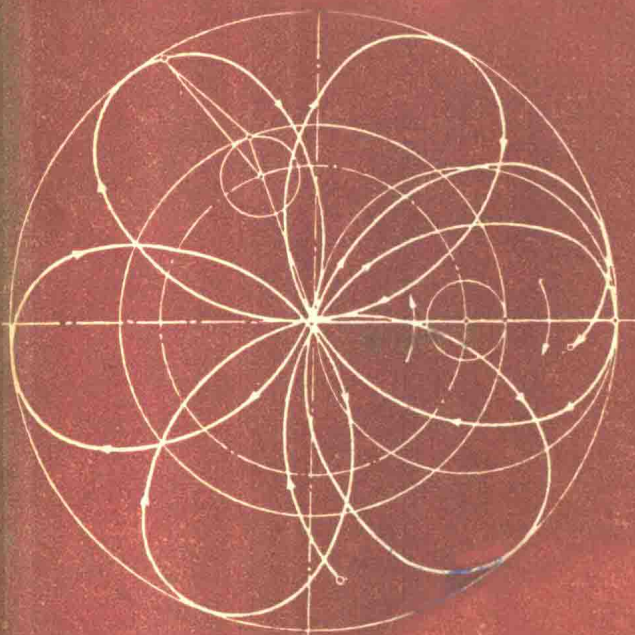




掘进康拜因

苏联 A.C. 阿尔汉格里斯基著

煤炭工业出版社

掘進康拜因

苏联 A. C. 阿尔汉格里斯基著

子健譯 顧敏校

煤炭工业出版社

內 容 提 要

本書概述苏联、德意志民主共和国、匈牙利、美国、英国、法国、西德，以及加拿大等国在采矿工业和地下建筑工程等方面所使用的掘进康拜因构造特点和使用經驗，扼要地介紹了掘进康拜因的发展情况，并对这些掘进康拜因做了分类和比較。

本書可供广大从事矿井巷道、隧道、地下鉄道掘进机械研究、設計和使用的技术人員参考。

A. C. Архангельский

ПРОХОДЧЕСКИЕ КОМБАЙНЫ

Углетехиздат Москва 1956

根据苏联国立煤矿技术書籍出版社1956年版譯

1320

掘 进 康 拜 因

于 健 譯 福 敏 校

*

煤炭工业出版社出版(社址: 北京东长安街煤炭工业部)

北京市書刊出版业营业許可証出字第 084 号

煤炭工业出版社印刷厂排印 新华書店发行

*

开本 850×1168 公厘 $\frac{1}{32}$ 印张 $5\frac{3}{4}$ 插頁 4 字数130,000

1959年12月北京第1版 1959年12月北京第1次印刷

統一書号: 15035-984 印数: 0,001—3,000册 定价: 0.95元

序 言

大机器生产是社会主义的物质基础，而在现代化机器制造技术的基础上对国民经济一切部门进行改造，乃是建设共产主义的根本问题。要解决这个问题只有一条路，即列宁所指出的：大力发展机器、设备和其他生产资料的生产。“只有当国家实现了电气化，为工业、农业和运输业打下了现代化大工业的技术基础的时候，我们才能彻底取得胜利。”苏联共产党把列宁的指示作为我国建设共产主义的总路线的基础。

对我国生产资料生产不断增长具有特殊意义的有用矿物——煤、黑色和有色金属矿石、采矿化工原料、建筑材料等开采的发展，与最完善的开采矿床方法有密切的联系。在这个问题上掘进工作，亦即掘进地下巷道的工作占有极重要的地位。

在改进地下巷道掘进技术和操作方法，以及创制这类机器方面，苏联学者、工程师、设计师，以及发明家们的许多工作是人所共知的。工人们，亦即生产革新者们对试验和掌握先进掘进方法作出了巨大的贡献。

本书讨论了掘进工作的范围和条件；总结并指出了在采矿工业和地下建筑工程的各个方面运用掘进康拜因的经验和技术经济效果。并对国内外制造的各种康拜因作了分类和评述。在这方面积累的經驗，无疑地，对广大的生产工程师、设计师和发明家是很有益处的。

目 录

序 言

第一章 掘进工作的范围和条件	3
----------------------	---

第二章 掘进康拜因的使用經驗和对它的要求	6
----------------------------	---

第三章 已制成和已設計的掘进康拜因和掘进設備的 評述	16
-------------------------------------	----

§1. 帶迴轉式工作机构的掘进康拜因和掘进設備	34
-------------------------------	----

§2. 帶截煤机工作机构的掘进康拜因	64
--------------------------	----

§3. 帶迴轉鑽头式工作机构的康拜因	88
--------------------------	----

§4. 联合式工作机构的掘进康拜因	94
-------------------------	----

§5. 帶行星式工作机构的掘进康拜因	98
--------------------------	----

§6. 帶有螺旋运输机式工作机构的掘进康拜因	145
------------------------------	-----

§7. 帶銼刀工作机构的掘进康拜因	148
-------------------------	-----

§8. 帶有冲击碎岩工作机构的掘进康拜因	158
----------------------------	-----

§9. 帶挖掘式工作机构的掘进康拜因	161
--------------------------	-----

§10. 帶有岩心鑽进工作机构的掘进机械	167
----------------------------	-----

第四章 簡短的結論	173
-----------------	-----

参考文献	179
------------	-----

第一章 掘进工作的范围和条件

苏联各企业每年所掘进的巷道总长达数百万米，从事这类工作的工人有数十万人。

与其他的许多工作（例如在回采工作面中的采矿工作）比较，掘进巷道的特点是工作面窄。这就决定了掘进巷道的组织和达到高技术经济指标的复杂性，而特别需要使掘进工作充分机械化。

进行掘进工作的条件极为繁多；其中最重要的是：掘进巷道时需要破碎的岩石的性质；所掘进巷道的断面和长度；以及巷道与水平层相对的位置。

巷道穿过的岩石也极为不同：由最坚硬的致密和粘结的石英岩和玄武岩（普氏硬度系数为20）到软质岩石——粘土、软质烟煤（硬度系数为0.8）和流砂。岩石的硬度是选择掘进巷道所需的破碎岩石方法时的决定因素。根据岩石的硬度在掘进工作的实践中采用了各种不同的破碎岩石的方法——由爆破方法到经过复盖工作面的设备的孔口和沟槽排出流砂或松散岩石。

除了岩石的硬度以外，磨蚀性对选择破碎岩石的方法和工具亦具有重大的意义。由比粘结颗粒的胶结物更硬的颗粒组成的岩石（如石英砂岩）的特点是磨蚀性高，也就是说对破碎岩石的工具磨蚀得厉害。这种磨蚀叫做磨料磨蚀，是在工具与岩石的接触处产生岩石粗糙面引起的。当岩石由硬度比其胶结物硬度高得多的颗粒组成时，磨料磨蚀将为最大；然而当颗粒比较坚硬，但是颗粒与胶结物间的硬度差别较小时，工具的磨蚀强度却比较小。

掘进巷道时可能会遇到很稳固的岩层，这时完全不需支撑，也可能遇到极不稳固的岩层，这时就需仔细地架设永久支架，甚至要紧随着工作面的推进架设支架，以保护工作场子不致崩塌；在某些情况下（在流砂和松散岩石中掘进时）不仅要经常支撑巷道的顶板和两帮，而且还要支撑工作面本身。巷道支撑的方法和支架的性质对掘进方法和掘进机器构造的选择有一定的影响。

巷道的断面极为重要，在某些情况下决定巷道掘进方法，以及掘进工作机械化方式的选择。巷道断面大，可以使用装运机械、甚至生产率高的电铲来装载所破碎的岩石。巷道断面小，有时甚至连使用小型装运机械使装载工作机械化的可能都没有。为了用机械化方法掘进大断面巷道，必须采用功率极大且生产能力特别高的掘进设备，创制这类设备是一项复杂的任务。另一方面，巷道的断面较大就便于在巷道内布置掘进设备；对断面较小的巷道来说就需要功率较小的、生产能力较低的掘进设备，在这种巷道甚至布置这类设备也是极其困难的。通常巷道的横断面面积为 $0.8\text{—}100$ 平方米和 100 平方米以上。

巷道的长度对选择合理的巷道掘进方法有很大的意义。采用高生产率的、但搬运至工作地点和安装工作很复杂的掘进机器和设备在巷道长度较小的条件下是不合算的；在这种情况下使用不够完善、生产能力稍小一些的，但构造较简单的掘进设备，从技术经济效果来说更要合理些。

最后，巷道与水平层的相对位置对选择巷道掘进方法和设备也有着很重要的意义。掘进垂直的、倾斜的或水平的巷道

① 在实际工作中，掘进直径 1 米以下（断面面积为 0.785 平方米）的巷道属于掘进工作，而不属于掘进工作。这里不能划出一定的、有确切根据的界限；本书中所确立的掘进工作概念是指掘进直径为 1 米以上（断面面积在 0.785 平方米以上）的巷道工程。

时，不可能使用同一种掘进设备和方法。垂直或倾斜巷道自上而下地掘进最复杂，因为在这种情况下从工作面自下而上地卸出破碎的岩石很不方便。

在其他的工业部门中，进行掘进工作的条件也极不相同，例如在金属采矿业中，掘进工作的特点是绝大部分巷道是在强度很高的岩层中掘进的。

在地下铁道和铁道的建筑工程中掘进工作的主要工作量是掘进断面20~50平方米的水平巷道，同时掘进断面较大的隧道，以及这些隧道均位于各种建筑物和构筑物下面就对所掘进巷道的临时和永久支架提出了特殊的要求，而且这些隧道均系基建性质和使用期极长的构筑物，就决定了要用强度极高的材料作为永久支架。

在水工和城市建设工程中对巷道的掘进方法和支架也有特殊的要求。

在化学工业各企业中掘进巷道的特点是：在某些情况下掘进工作可以在较易破碎、但很稳固的岩层（钾石盐）中进行，这时巷道无需支撑；而在另一些情况下，水文地质条件和采矿技术条件极其复杂，就使得掘进工作大为复杂。

多种多样的巷道掘进条件就必须为每一典型情况选择掘进工作的技术设备和方法。

为了加速掘进工作的速度，减轻掘进工的劳动强度和使掘进工的生产效率更高曾创造了广泛使用的岩心电钻和凿岩机、鑽架和操縱器、装载机和各种类型的机械，也就是用打眼放炮法有效进行掘进工作的成套设备。在苏联和其他国家，使用这种设备和合理的掘进工作组织均已获得了极高的掘进速度和很高的掘进工劳动生产率〔6, 7, 8, 9, 10, 〕；苏联煤炭工业、冶金工业和石油工业的工程师、技术人员和先进工人，亦即革新

者对掘进巷道的技术和組織所作的貢獻是人所共知的。但是，掘进工作仍然显得极为繁重：掘进 1 米巷道（包括支撑工作）根据巷道的断面、岩石的性質和进行工作的其他条件就需要 0.5~100 个工班，而平均约为 7 个工班。

在苏联用打眼放炮法掘进巷道的掘进設備起着很大的作用。在战前的五年计划年代里以及战后的五年计划年代里，各矿井和各建筑工程中的掘进工作主要是用这些方法进行的。使用各种类型的装载机 и В4Г-1 型抓岩机可大大降低掘进巷道时装煤和装岩的劳动消耗量和減輕掘进工的劳动。打眼放炮工作用的設備及其工艺正繼續不断地改进，这样可以提高打眼放炮法的效率[11]。但是这种設備只能使掘进循环的个别作业机械化，而不能使掘进工作完全机械化，掘进工仍然需要付出較大强度的体力劳动。

当使用掘进康拜因和掘进設備（即以机械方法破碎岩石和从工作地点卸出岩石、且有时还可使架設临时支架和永久支架工作机械化的机器）时，掘进地下巷道的工作就能較全面地机械化。使用掘进康拜因可大大提高掘进巷道的速度和掘进工的生产率。同时根本改变了掘进工的劳动性質——掘进工成为机器的操縱者。

第二章 掘进康拜因的使用經驗 和对它的要求

从 1952 年年底开始，頓巴斯煤田开始使用 ИВМ-1 型掘进康拜因。到 1956 年以前用这种康拜因共掘进了巷道 2 万 2 千米以上。表 1 中列举了在相似条件下用 ИВМ-1 型康拜因[12]与用打眼放炮法（使用現代設備）并用机械装载爆破下来的岩石的方法每掘进 1 米巷道的時間消耗与劳动生产率的比較資料。

表 1①

作业与工序	掘进巷道的条件						ИВМ-1 型康拜因 (在厚度 0.7 米以下的矿层中掘进运输平巷)	
	用 УМН-1 型、ИВМ-3 型、ЭВМ-1 型和 ИВМ-5 型装载机的打眼放炮法							
	石门、岩石平巷	在矿层内掘进运输平巷, 其厚度为						
		0.7 米以下		0.7 米以上				
	分	%	分	%	分	%		%
打眼:								
在煤层中	—	—	25	2.8	22	2.4	—	—
在岩层中	414	33.4	135	15.1	156	17.5	—	—
爆破崩落和工作面的通风	73	5.8	58	6.5	79	8.8	—	—
用机器装载	245	19.8	196	21.9	184	20.6	124②	36.0②
其中: 调换矿车	120	9.7	85	9.6	83	9.3	22	6.5
支撑巷道	139	11.2	151	16.9	119	13.3	60	17.3
其他作业	369	29.8	328	36.8	334	37.4	162	46.7
其中由于缺少矿车引起的停工	79	6.4	46	5.2	61	6.8	79	16.2
总消耗一个工人的生产率米/班	1240	100.0	893	100.0	894	100.0	346	100.0
	0.17		0.22		0.26		0.48	

① 全苏煤炭科学研究院资料 (1954 年顿巴斯 58 个巷道调查资料总结)。

② 装岩工作与在工作面中破碎岩石完全是同时进行的。

从表 1 中可以看出, 用 ИВМ-1 型掘进康拜因每掘进 1 米巷道的時間消耗比用打眼放炮法掘进巷道、并用机械装载所破碎的岩石要低 $\frac{3}{5}$ (在比較条件下)。相应地康拜因工作队一个掘进工的生产率提高了 1.2 倍。由于掘进巷道时絕大部分的費用是工資报酬 (50—60%), 因此在正确規定工作定額的条件下, 劳动生产率的巨大增长就能大大地节约資金, 也就是說使用 ИВМ-1 型康拜因在經濟上是合算的。但是, 1952—1955 年顿巴斯使用 ИВМ-1 型康拜因时, 每掘进 1 米巷道的費用却比打眼放炮法增加了 10%。費用的增加是由于康拜因在某些巷道中因各种原因而未能达到預期的效果所造成的。这些原因是: 在

使用康拜因的初期规定的生产定额太低，而为了用 ИИВМ-1 型康拜因掘进巷道曾组织了专门的独立区段，这便引起“工资”费用增大。显然这一缺点可以用规定合理的生产定额和建立更精确的康拜因工作组织的方法消除的。

在莫斯科近郊煤田内使用 ИИВ-2M 型康拜因掘进巷道在相同的矿山地质条件下与使用人力装载（表 2）和用 C-153 型机器装载（表 3）时的比较资料〔13, 14〕也可表明掘进康拜因的技术经济效果。

表 2

指 标	人力装煤时 (20个巷道的 平均值)	用ИИВ-2M型康拜因 掘进时(23个巷道 的平均值)	%
巷道毛断面, 平方米	7.6	1.4	97.4
1米巷道所摊的劳动消耗, 人·班	2.05	0.89	43.4
巷道工作面的月平均推进距离, 米/月	56.7	163.5	288.4
掘进工每出勤一次的生产率, 米	0.49	1.13	231.5
掘进1米巷道的费用, 卢布	212.5	149.4	70.8
其中:			
工 资	92.3	47.6	51.6
材 料:			
木 材	85.7	79.2	92.4
爆破材料	4.3	—	—
掘进工每班的工资, 卢布	59.7	79.0	132.0

表 3

指 标	用C-153型装载机 装煤时(25个巷道 的平均值)	用 ИИВ-2M 型康拜因 掘进时(23个巷道 的平均值)	%
工作面月平均推进距离, 米/月	79.1	163.5	206.0
掘进工每出勤一次的生产率, 米	0.62	1.13	182.0
掘进一米巷道的费用, 卢布	211.1	149.4	70.8
其中包括工资	112.0	47.6	41.5

从表2和表3中可以看出，用IIIK-2M型康拜因的掘进速度较之人力装载时的掘进速度平均差不多提高2倍，比用C-158型机器装载时提高1倍以上；掘进工的生产率也相应地提高了1.3和0.8倍；掘进1米巷道的费用平均几乎降低了30%；同时掘进工的工资却显著地增多了。

由此可见，使用IIIK-2M型康拜因可以获得显著超过表2及表3中所列举的平均数据的技术经济指标：掘进速度一月超过700米；掘进工每出勤一次的生产率为2米；在煤田条件下与用普通方法掘进巷道比较，每掘进1米巷道的费用降低了50%。

如果考虑折旧、电能消耗和设备修理等补充费用，以及由于劳动力消耗降低而获得的补加节约，那末莫斯科近郊煤田使用IIIK-2M型康拜因掘进巷道的各项费用较之用打眼放炮法掘进巷道并用C-185型装煤机装载时低4—6%（如用人工装载时则各项费用更多些），也就是说，在这种情况下使用掘进康拜因不仅可以获得很高的技术效果（提高掘进速度和减轻掘进工的劳动），而且还可以获得很高的经济效益。进一步提高巷道的掘进速度，还可增高这种效果。测时观察证明：康拜因一班内的平均有效工作时间：当采用人工运煤时为2小时15分（占一班总时间的28.2%），用绞车运煤时为4小时（50%），用电机车运煤时为4小时18分钟（58.8%），用运输机运输时为5小时（62.5%）。

使用掘进康拜因的效果在列宁格勒地下铁道建筑工程中试用机械化掩护筒时也得到了证实(15)。使用装于掩护筒内的行星式掘进机械，以及固定在掩护筒上的筒板（铸铁管）敷设机使掘进速度比用普通（非机械化的）掩护筒掘进提高1—2倍。掘进隧道（包括敷设筒板和安装装配螺栓）的总劳动量（劳动强度）减少了2/3，同时，在工作面上破碎岩石、将岩石装入

矿車和安設筒板支架等工序完全不用人力劳动。用机械化掩护筒掘筑隧道的費用比用普通掩护筒低15%；同时机械化掩护筒較高的成本和相应增高的折旧費（增加80%）均为节省的工資和隧道支架的填充料的費用（因为巷道为比較規則的圓筒形）、以及其他費用抵消。使用机械化掩护筒實質上提高了掘进工作的整个技术水平，并促使熟練的、且报酬高的机械工人的新工种出現。

德意志民主共和国国营机器制造厂出产的康拜因在索利卡姆斯克鉀盐矿山掘进巷道的丰富經驗〔16, 17〕也确凿地說明使用掘进康拜因掘进巷道比用打眼放炮法并用机械装煤的方法具有較高的技术經濟效能。

1954—1956年庫茲巴斯煤田各矿井使用古勉尼克型康拜因〔18〕掘进巷道，也是使用掘进康拜因效能高的实例。1954—1955年用康拜因在煤层中共掘进了巷道2000多米，昼夜平均速度为22米。康拜因工作队一个掘进工出勤一次的生产率为2.9米，即比該煤田在类似条件下用普通方法（并用机械化装煤）掘进时高2.6倍。1955年4月10日，ИКТ-1型康拜因掘进巷道的速度一昼夜达102米，康拜因工作队工人出勤一次的生产率为8.5米。

1956年2—4月，用1台ИКТ-2型康拜因在“拜达也夫斯卡娅”矿井煤层中掘进巷道3000米以上，即月平均速度超过了1000米；在个别昼夜甚至达到120米。

使用掘进康拜因除了提高掘进速度外，还可使采出的矿岩体积縮小10—15%（在同一規定的毛断面巷道內），并可得到較穩固的巷道，因为周围岩石的完整性未因爆破而受到损坏。

所掘进巷道的长度对有效使用掘进康拜因具有很重要的意义。因为康拜因是一种复杂的机器，它的安装和拆卸，以及运

往工作地点都需要耗费很大的劳动，所以必须注意：只有在巷道足够长的条件下，这些既定工作量的劳动消耗才不致降低使用康拜因比使用其他较简单的掘进方法的经济合理性。例如，根据1955年1月1日顿巴斯煤田各生产矿井的情况，已掘进的主要水平准备巷道中有15%的巷道的长度为30—50米（这些巷道中包括在含岩煤层中掘进的运输平巷和石门〔12〕）。这些巷道是用打眼放炮法掘进的，且爆破下来的岩石用人工装入矿车内，这是由于巷道的长度较小，使用装载机（或掘进康拜因）是不能获得什么经济效果的：因为在这种情况下将机器运往巷道工作面，以及将这些机器调至其他巷道所需的费用不能为使用装载机或康拜因进行机械化工作时所得的节约所补偿。

使用掘进康拜因的效果与掘进巷道的速度有密切的关系。ИВМ-1型康拜因（在顿巴斯煤田矿井的使用条件下）当每月掘进速度在100米以上时，在劳动生产率和掘进费用方面均可获得比用打眼放炮法及机械装载掘进高的指标。当掘进速度继续提高时，使用康拜因的优点就更加显著〔12〕。而且，用康拜因掘进巷道的速度不仅取决于康拜因构造的合理性，同时还取决于随着掘进而进行的各项作业（首先是巷道的支撑和矿车的调换）的机械化程度，以及掘进的生产和劳动组织工作的好坏。

到目前为止，康拜因仅在不坚硬的岩层中掘进巷道时得到了使用；而能在坚硬岩层中掘进巷道的康拜因不论是在苏联或是在其他国家都没有。在我国的工程师中有人认为：创造一种能在坚硬岩层中有效掘进巷道的康拜因的想法是不现实的，并认为这一任务不能实现，因此无需进行这方面的工作^①。这一观点我们是不能同意的，事实上对创制能在坚硬岩层中掘进巷

^① 这种意见还没有在技术刊物或任何正式文件中反映过，但是作者已不止一次地遇到过这种情况。

道的掘进康拜因还没有采取重要措施。我們在这方面的試驗只是因为 IIIK-1型和 IIIK-2 型掘进康拜因的試驗不够成功而受到了限制；在国外，什米特和克兰茨、罗坚布什和罗宾斯公司的試驗也未成功。在坚硬岩层中掘进巷道时試驗康拜因的过程中所遇到的主要困难是破碎工作面的工具的耐磨性不够；在个别破坏了的和不够稳固的岩层和煤层的交叉处，岩石从巷道頂板和两帮塌落下来。

在莫斯科地下鉄道建筑工程中[19]，試用装有行星式工作机构的机械化掩护筒也証明切具的磨損較大。当时这些試驗表明：减小切具磨損的途径主要是减少同时工作的切具数量和选择工作机构的合理工作制度。

因而，我們还没有任何实验室研究工作或試驗工作的可靠資料足以証实不能創制机械化掘进巷道的康拜因的意見的正确性。这方面的工作还必须从两个主要方面繼續进行：創造一种构造合理的工作机构和工具，寻求一种鑲嵌工具用的新牌号的硬質合金。

在苏联，掘进工程的主要工作量是在不太坚硬的岩层中进行的。只有在黑色和有色金屬矿山內掘进工作才在普氏硬度系数 $f=10-12$ （在某些情况下还更高一些）的岩层中进行。在比較坚硬的岩层中还进行某些水工隧道和其他巷道的掘进。在煤矿矿井內，在岩层中或用混合工作面掘进的巷道中，属于在坚硬岩层（硬度系数为 8 或 8 以上）中掘进的巷道只占总掘进工作量的一小部分。例如，在頓巴斯煤田，几乎有 $2/3$ 的矿层的底板和頂板均为泥質頁岩和砂質頁岩，这些岩石均非坚硬岩石，因此用机械方法——掘进康拜因的工作机构破碎的可能性是无庸置疑的。如果把那些底板为泥質和砂質頁岩，而頂板为砂岩（或石灰岩）或者頂板为泥質和砂質頁岩而底板为砂岩（或

石灰岩)的矿层包括进去,那末开采时可以在非坚硬岩层中掘进准备巷道的矿层总百分比达95.6%;只有4.4%的矿层在顶板和底板均为砂岩,即单轴极限抗压强度为800公斤/平方厘米以上的坚硬岩石①。

在矿山化学工业、建筑材料工业的企业中,在地下铁道和各种用途的隧道的建筑工程中,以及在我国的主要煤田内,絕大多数的巷道都是在軟質和中硬岩层中掘进的。

至于創制在煤层、軟質和中硬(穩固的或不穩固的)岩层中掘进巷道用的掘进康拜因,我們認為現在这一課題已經沒有不能解決的問題。

同时,大家都知道:甚至在这样的条件下掘进巷道时,采用掘进康拜因目前仍是极为有限的,因此某些能机械化的掘进工作尚未机械化。

在莫斯科近郊煤田,由于地質条件和水文条件特殊且极为复杂[20, 21],不可能广泛使用 ИК-2М 型康拜因。使用这种康拜因的可能范围約占該煤田准备巷道平均掘进工作量(按长度)的12.5%。該煤层各矿井使用康拜因受到限制的原因是:煤层的厚度不够(小于2.5米);巷道含水較多,这样使本来就不高的底板承受能力降低,因此不能承受康拜因履帶所施的压力;在某些岩层中夹有較厚的粘土夹层,康拜因不适于对这些夹层和煤层分別回采;煤层的等高綫不平稳;巷道底板的坡度較大(在許多情况下为 8° 以上)。但是,这些限制 ИК-2М 型康拜因使用的困难,大多是可以利用裝設在掘进掩护筒內的康拜因克服的。利用这种机械化掩护筒几乎可以在煤田各矿井的各种条件下掘进运输和通风的定型断面的平巷。

① 所列举的数据与本書作者在上頁敘述的必須繼續創制坚硬岩层中用的掘进康拜因的意見有矛盾,即在这些条件下所掘进的巷道的比重不大,說明創制这种康拜因是不现实的(特别是对于煤炭工业)。

关于莫斯科近郊煤田各矿井使用机械化掘进掩护筒的合理性问题，早在1948年初(22)以及1954年的技术书刊上已有记载，但是，直到现在还没有得到实际解决。莫斯科近郊煤田各矿井使用特殊的掘进掩护筒并用打眼放炮法或风镐开采工作面应该说是在这方面向前迈进了一步。第一台这样的掩护筒1956年初在“多罗格布日卡娅”7号矿井开始使用，用该掩护筒3月份共掘进了平巷120米，即超过规定的定额半倍以上。但是，使用这种掩护筒在煤田复杂的水文地质条件下还不能保证掘进工作的机械化。

到目前为止用机械方法破碎岩石的效率不高，以及工具的耐磨性不够是创制在中硬岩层中掘进巷道用掘进康拜因的主要障碍。但也不尽然，例如A.Д.伊马斯(24)以及B.К.布奇涅夫的试验工作确凿地表明：合理地选择破碎岩石的制度根本地改变了已确立的关于破碎效率与有关的工具耐磨性的概念。

A.Д.伊马斯将他在确定破碎岩石的最合理的制度方面的第一期工作全花费在提高手持电钻和支架式电钻凿岩生产能力的问题上，从而获得了值得重视的成就：在用专门制定的方法得到最合理的凿岩方式（钻头旋转速度，推进速度和推进力）时，凿岩速度平均提高了1—2倍，切具的损耗降低了1/3—1/2。

B.К.布奇涅夫指出：将压缩空气的压力增大到10大气压（原为5大气压）可使风镐钻头破碎岩石的效率提高1—2倍；而且切具的耐磨性亦有所提高。

A.Д.伊马斯和B.К.布奇涅夫的结论在没有补充的研究资料时不能用于掘进康拜因的工作机构，但是，确定掘进康拜因最合理参数和工作制度的类似研究（目前尚未进行）是能根本改变这些工作机构破碎各种不同硬度岩石的概念的。

按照统一计划所进行的这些研究工作，同时加强创制新的