

水力采煤区 生产作业计划的编制

F426.162
Z899

炭工业出版社

水力采煤是目前世界上煤炭工业的尖端技术，同时也是苏联近30年来采矿技术的最新成就之一。在苏联和波兰水采都受到极大的重视，并有了較长的历史和較大的发展。

水力采煤标志着煤炭工业技术的一个根本性革命。我国于1956年9月和1957年曾先后分别在萍乡、开滦、賈汪等矿进行了水力采煤的工业試驗。由于这一采煤方法的优越性，在“一天等于二十年”的全国大跃进年代里，乃得到了“一夜春风花满园”的惊人发展，并已被确定为我国煤炭工业技术革命的主要方向，这标志着我国煤炭工业已进入了一个崭新的历史时期。

由于水力采煤从根本上改变了采煤工作的面貌，使得原有采矿工作的組織与计划工作不能完全适应水力采煤的要求，因而就必须有一套适应水采特点的組織与计划工作，以便保证这一技术革命的順利发展。然而这一工作至目前为止仍然研究得很少，在所掌握的資料中还没有发现有关这方面比較有經驗的文献。就如唐家庄水力化矿井則完全没有具体计划，以致生产中产生了許多矛盾，給这一新技术的发展带来了严重的损失。随着水力采煤的蓬勃发展，对这一工作的要求必然会更加迫切。很显然，科学的組織与计划工作对保证水采这一新技术的进一步迅速发展

展，是有着极重要的意义。尤其目前我国已广泛采用水采，那么，組織計劃工作的及时赶上就更有特殊的重要性。

本报告也就是我們对这一工作的大胆嘗試。由于時間所限，因此仅研究了水采区的生产作业計劃的編制問題。

我們不仅是第一次編制水采計劃，而且也是第一次从事实际的計劃工作。由于在編写的过程紧紧地依靠了現場党支部的領導及拜工人为师、向工人学习，不仅与工人共同劳动、共同研究、共同編写，而且还把編写出的某些部分交給工人討論、修正；同时还配合了現場的高产运动，并坚持了面向生产和联系生产实际的方針，因此我們的工作是广泛地得到了現場的支持与鼓励，从而得到順利地开展，并勝利地完成。

由于水平有限，加上時間的仓促和現場条件的限制，同时又无現成資料可参考，因此本报告中所运用的許多数据，大都是根据工人的經驗确定出来的。很显然，本报告中所提出的編制方法还是很不成熟的，并且尚未經過生产实践，存在問題一定很多，但考虑到当前生产实际中的迫切需要，故强作引玉之砖，愿同行广发高見。

最后应当說明，本报告是根据在唐家庄煤矿时与水采区及合肥工业大学的同志們协作所編制的水采区1959年1月份生产作业計劃加以改編而成的，現借出版的机会，仅向上述与我們协作过的同志們致以謝意。

目 录

前 言

一、編制水采生产作业計劃的意义	5
二、編制水采生产作业計劃的原则和任务	7
三、編制水采生产作业計劃的程序	8
1.采区概况	8
2.編制生产作业計劃的依归	11
3.确定計劃期初采、掘工作面的位置	19
4.編制回采循环工作图表	19
5.确定回采速度	34
6.确定掘进速度	34
7.确定安裝速度	35
8.采、掘、安裝的銜接关系	35
9.繪制采、掘、安裝銜接图表	38

一、編制水采生产作业計劃的意义

水力采煤的特点就在于它的全部生产过程均借助于水力来完成，用简单的水力落煤和水力运输来代替了一般机械化矿井的庞大并复杂的采掘和运输机械，它不仅具有综合机械化的特点，而且设备简单。水力采煤使得许多依次完成的工序变为单一連續的过程，使整个采煤工作变为成为一个完整的整体。如生产环节的联系性、依赖性較之早采大大加强，互相之間均要求有更严密的配合，任何一个环节的失調和发生故障，都会使整个采矿工作陷于停頓。因此保証各生产环节正常地有节奏地进行工作，是保証水采工作的連續进行、不断提高效率及增加产量的重要关键。然而要达到这一目的，就必须有严密的、科学的并符合实际的循环組織和采掘計劃。此外水力采煤回采速度是較快的，根据目前已取得的經驗，水力采煤方法的巷道掘进量較之早采长壁是大得多，因此采掘的配合就显得极为重要。所以为保証有足够数量的准备巷道和工作面，使回采工作不致停頓或过早掘出过多的巷道，亦需要有計劃地安排采掘的銜接，使采矿工作建立在可靠的基础上。

再从生产实践中看，唐家庄水采矿井由于投入生产時間較短，經驗較少，自投入生产以来一直沒有較完整的采矿工作計劃，干部和工人对生产都心中无数，不能按計劃組織生产，往往陷于被动地位，因而給生产带来了严重的損失。其脱节現象如下：

1)由于掘进赶不上回采需要，不得不把掘进任务交给掘进区，但却不能对掘进区提出计划要求，掘进区只能按自己的计划掘进，因而使得掘进进度大大超过回采进度，形成过多的准备巷道和工作面，但当前需要的反而没掘出来，这就大大地增加了维修费用和影响采矿工作的正常进行。

2)设备安装赶不上回采的需要。目前设备供应较困难，如高压水管和溜槽均缺少，加上事先没有计划，往往老眼采完，新切眼的管道还没安装，结果只好减少在采眼数，致使产量下降。

3)掘进回采都由高压泵供水，由于没有合理的循环组织，故同时开枪台数没有一定，加上对掘进回采的时间未给予合理的有计划的安排，造成生产很混乱，有时各处都用水，致使水枪压力骤降，落不下煤，延缓了落煤速度，影响了落煤效率，而且由于顶板暴露时间太长，在煤垛尚未采完就垮落，造成大量煤炭损失，降低了回采率。

4)九煤层的回采进度超过了七煤层，造成九煤层被七煤层压住，但为保证完成国家计划任务，九煤层不能停采，因而就不得不将七煤层的部分煤丢弃，这不仅违反开采程序，而且还造成国家资源不应有的浪费，但更严重的是给今后的采矿工作带来严重的困难。

从以上可看出，正确的合理的计划工作对保证生产正常地不间断地进行，全面完成和超额完成国家计划，减少国家资源损失，以及保证水力采煤技术的不断发展是具有极其重要的意义。

二、編制水采生产作业計劃的原則和任务

由于水力采煤的特点，决定了水采計劃的編制除遵守計劃工作的一般原則外，还要遵守与它的特点相适应的原則。因此在編制唐家庄水采矿井的月采矿工作計劃时，是以下列原則为依据的：

1) 計劃的編制工作必須在党的领导下进行，在計劃中必須貫徹和反映党对水采所提出的方針政策，以及当前党在增加煤炭产量方面所提出的中心任务。

2) 計劃的編制必須走群众路綫。发动广大职工参加計劃的編制工作，群众的技术革命成果必須在計劃中得到充分的反映，把計劃工作和群众的干劲結合起来，把計劃变为群众的自觉行动。

3) 編制計劃时必須考虑把計劃的先进性与现实性結合起来。訂計劃时，既要保證充分利用各生产环节、各设备的潜力，不迁就現場中可能克服的薄弱环节，同时又要充分考虑实际情况，保證計劃的切实可行，但更重要的是必須正确估計工人群众在党的领导下所發揮的高度积极性。

4) 在計劃中必須貫徹当前煤炭工业的技术发展方向。通过計劃的制定找出当前在技术組織工作中的关键問題，并充分發揮革新精神来解决这些問題，保證水采的系統化、正常化。

考虑到上述原則以及計劃工作的意义，水采采矿工作計劃的主要任务是：

1) 均衡地完成和超额完成国家的采煤计划任务。

2) 合理地利用煤炭储量，保证合理的开采程序及上下煤层的合理间距，以便保证采矿工作的正常发展，减少煤炭损失。

3) 充分利用各环节的生产能力，认真发掘机械设备的潜力，力争所有设备都能充分负荷。

4) 有计划地发展采矿工作，保证采掘安装紧密衔接，不仅经常保持有不断补充的工作面，并使补充工作面有合理的备用时间。

三、编制水采生产作业计划的程序

1. 采区概述

(1) 地质情况：唐家庄矿水采区共有2176和2196两个

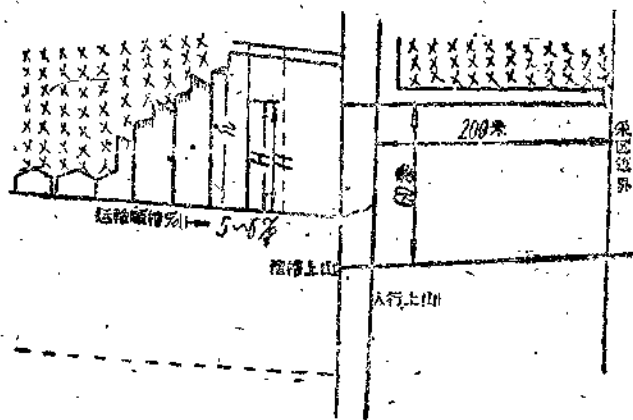


图 1

采煤掌子，位于盆地内北翼二道巷2001石門，2176在七煤层，2196在九煤层，煤层的条件如下：

2176掌：煤厚3~3.2公尺，煤質較硬，普氏系数 $f = 1.5 \sim 1.8$ ，頂板中硬，为浅灰色砂岩和深灰色細砂岩，底板为深灰色頁岩，煤层傾角 $\alpha = 9^\circ \sim 12^\circ$ 。

2196掌：煤层厚3.5公尺，中間夹石0.1~0.2公尺，煤层較稳定，煤質中硬，直接頂为青灰色粗砂岩，性質較硬，直接底为灰色砂岩，煤层傾角 $\alpha = 9^\circ \sim 10^\circ$ 。

(2)采区的巷道布置(如图1)：

說明：

两槽煤洞巷道布置形式相同：先开上山眼，一为运输溜槽道，一为人行道，从溜煤道上山眼向采区两翼开阶段运输顺槽至采区边界，把采区两翼按60公尺分成小阶段，从阶段运输顺槽沿傾斜开切眼。切眼长度大致60公尺。阶

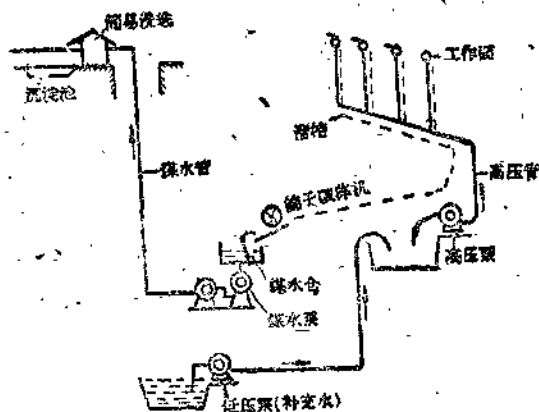


图 2

段運輸順槽長200公尺左右。

(3) 水力采煤礦井的生產系統 (見圖2)：

(4) 采煤方法：採用沿傾斜漏斗式的采煤方法，兩個開切眼間的煤柱寬12公尺，煤垛沿傾斜長度5公尺，採用沿走向後退沿傾斜下行的順序回采，工作面內不支架，用煤柱控制頂板，采後聽其自己陷落 (如圖3)。

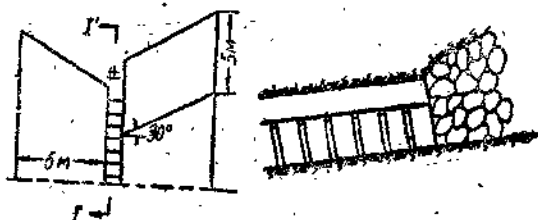


圖 3

2176掌的煤質較硬，用水槍射流掏槽落煤困難，所以採用打眼放炮掏槽，預先鬆動煤垛；而2196的煤質較軟，可以直接利用水槍落煤，因此回采速度較2176快。

(5) 設備的配備情況：

地 下 設 備

表 1

設備名稱	位 置	台數	型 式	規 格	流量	揚程 (公尺)	電動機 容量 (瓩)	備註
高壓水泵	2196, 2176	2	АВН-8		300	59×9	730	
煤水泵	2196	4	300(9級) 東風1號 (2級)		6公 尺 ³ /分	150	300	
破碎機	2196	1	Q-2				25	
篩 機	2196, 2176	2	OKP-11	篩 孔 50公厘			15	
水 槍	2196, 2176	11	唐-755上海 -260	噴 嘴 25公厘				經常使 用8台

水 枪 使 用 情 况

表 2

在 册 台 数	使 用 台 数
唐-755 2 台	2196 掌子使用 3 台(二台工作, 一台设备) 2176 掌子 轮流使用 6 台(平均同时开动的水枪台数为 2.5 台)
唐-355 2 台	
TQ-1 1 台	
上海-260 6 台	

高压水管的使用情况: 大巷使用管径250公厘;

顺槽使用管径200公厘;

开切眼使用管径100公厘。

地 面 设 备

表 3

设 备 名 称	台 数	电动机容量(瓩)	用 途
链斗机	4	1.5	清理沉淀池淤泥
电溜子	1	11	
皮带运输机	1	32	
扒斗机	1	15	
筛 机	1	15	脱 水

2. 编制生产作业计划的依据

(1) 国家计划任务: 1959年1月份水采区的国家计划任务为4.5~5万吨。目前看来此任务是比较艰巨的, 但是只要能克服水采区的薄弱环节, 充分发动群众, 发挥群众的潜在力量, 正确地有计划地组织工人进行生产, 此计划任务是可以完成的。尤其是区内的领导干部, 如果加强对工人的领导, 重视充分利用现有设备, 并制定出一套完整

的作业计划，使生产有计划有步骤地进行，这就给完成国家计划打下良好的基础。

(2) 各环节的生产能力：

1) 水枪：

i) 水枪喷嘴处所必须的最小压力 H_{ϕ} 。

一般的可由下列理论公式计算：

$$H_{\phi} = C f,$$

式中 C ——煤的裂縫程度系数；

f ——煤的硬度系数。

在不同 C 及 f 值下的 H_{ϕ} 计算结果如下(见表 4)：

表 4

煤的裂縫程度 系数 C	煤的硬度系数 f											
	0.4	0.6	0.8	1.0	1.2	1.4	1.6	1.8	2.0	2.2	2.4	
完全无裂縫 $C=50$	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	
无裂縫 $C=40$	16	24	32	40	48	56	64	72	80	88	96	
裂縫煤 $C=30$	12	18	24	30	36	42	48	54	60	66	72	

根据林西矿 9 槽煤 $f = 0.79$ ，当水枪压头 $H = 20$ 大气压时，落煤效果良好。而唐家庄矿的九槽煤比林西矿稍硬，所以采用 $H = 25$ 大气压是足够用的。同时根据唐家庄矿 2196、2176 回采的实际情况测定： $H = 22 \sim 24$ 大气压时，落煤效果也良好。

ii) 喷嘴的直径过去曾用 $d = 20$ 公厘及 $d = 25$ 公厘。但是根据水枪司机的经验和实际落煤效果，无论是上海-260 还是唐-755 的水枪喷嘴直径 $d = 25$ 公厘较合适，所以现在

采用 $d=25$ 公厘。

iii) 小时生产能力:

影响水枪生产能力的因素很多, 如在煤层地質方面有煤层的可采厚度、硬度、頂板的破碎程度等; 在技术方面有水枪的工作压力流量及是否經過鑽眼爆破等; 但特別重要的影响因素是水枪司机的技术熟練程度。这些因素对水枪生产能力的影响程度都不一样, 目前尚未有一个成熟的公式可以綜合地將它們反映出来, 这有待于今后进一步去研究。根据对实际的观察, 我們認為計算水枪的小时生产能力时可以采用下列公式:

$$q = \frac{Q \times H}{86.7 \times E} \cdot \beta \text{ 吨/时.}$$

式中 q ——水枪小时生产能力, 吨/小时;

Q ——水枪耗水量, 立方公尺/小时(其計算方法詳見第16頁);

H ——水枪噴嘴工作压力, 公斤/平方公分;

β ——工作面形状系数。

对于准备工作來說 $\beta=1$, 对于回采工作面來說 β 为变数, 当煤厚 $m: 0.5 \sim 1$ 公尺时, $\beta=1$;

$m: 1 \sim 1.5$ 公尺时, $\beta=1.5$;

$m: 1.5 \sim 5$ 公尺时, $\beta=1.8$;

$m: > 5$ 公尺时, $\beta=1.8 \sim 2.2$;

E ——水力落煤单位电能消耗量, 瓦-小时/吨。

$$E = \frac{\alpha(H_{\Phi})^2}{H^2},$$

式中 α ——每采一吨煤的电能消耗:

裂缝很大的煤 $\alpha = 5$ 瓦-小时/吨;

中等裂缝的煤 $\alpha = 10$ 瓦-小时/吨;

实体的煤 $\alpha = 15$ 瓦-小时/吨;

$H_{\text{水}}$ ——水枪的有效工作压力, 公斤/公分²。

由于我们缺乏上式所必须的一些资料, 故不能举例加以计算, 所以只能根据实测的数据作为编制计划的依据。

实测水枪的小时生产能力: 九槽 $q = 40$ 吨/时;

七槽 $q = 14$ 吨/时。

iv) 一台水枪的日生产能力:

水枪的昼夜生产能力取决于小时的生产能力和每昼夜工作的小时数。当每昼夜三班采煤时, 一台回采水枪的生产能力为:

$$A = q \times t = 40 \times 24 = 960 \text{ 吨/日。}$$

式中 t ——水枪昼夜工作的小时数;

q ——水枪小时生产能力。

2) 筛机: (2176)

筛机设计小时生产能力 $q = 60$ 吨/时。

实测小时生产能力 $q = 88$ 吨/时。

筛机昼夜生产能力:

$$A = q \times t = 88 \times 24 = 2,000 \text{ 吨/日。}$$

式中 q ——筛机小时生产能力;

t ——筛机昼夜工作的小时数。

3) 破碎机: 因煤的大块不多, 同时又经常发生被木块、铁器卡住事故, 而且有些煤块没有必要加以破碎也

被破碎了，因此唐家庄采区考虑将它取消。

4) 煤水泵：其生产能力的计算公式如下：

$$A = \frac{Q_n}{1 - m + q} \cdot t$$

式中 A ——煤水泵日生产能力，立方公尺/日；

Q_n ——煤水泵小时排量，立方公尺/小时；

m ——煤的空隙度；

q ——单位体积耗水量，立方公尺；

t ——煤水泵每日工作小时。

煤水泵的设计小时生产能力 $q = 60$ 吨/时。

实测小时生产能力 $q = 120$ 吨/时。

煤水泵昼夜生产能力 $A = q \cdot t$

$$= 120 \times 24 = 2880 \text{ 吨/日。}$$

5) 高压泵：

A. 按同时供水的可能开动的水枪台数计算高压泵的生产能力：

i) 同时供水的水枪台数：根据水枪落煤所必须的压力、水量和高压水泵的能力确定。

$$n = \frac{Q_n}{Q_\varepsilon} (\text{台})$$

式中 Q_n ——当高压泵的压头为 $H = H_{\phi}$ 时，特性曲线上表示的流量，立方公尺/小时；

Q ——一台水枪的耗水量，立方公尺/时；

n ——同时供水的水枪台数，台；

ε ——余裕系数。

ε 值的确定：水泵的排量受水枪同时开动的台数及管路的变化影响很大，当采区的管路水流阻力可能由管路断裂或卸掉水枪上的喷嘴而急剧下降，使采区内水的流量骤然增加，管路内的压头减小，水力落煤的效果降低，水泵的工作状态可能超过工作区的范围而成气蚀状态，为了消除此种现象，必须考虑备用系数，具体到唐家庄情况可以使 $\varepsilon=0.9$ 。

关于 Q 的计算是这样的：

$$Q = M \frac{\pi d^2}{4} \sqrt{2gH}.$$

式中 M ——流量系数 $0.9 \sim 0.97$ ；

g ——重力加速度，公尺/秒²；

H ——水枪喷嘴的工作压力，公尺；

d ——水枪喷嘴的直径，公尺。

$$\text{则：} \quad Q = 0.95 \frac{\pi 0.025^2}{4} \sqrt{2 \times 9.8 \times 250}$$

$$= 118 = 120 \text{ 立方公尺/时。}$$

采区有二台高压泵，并联合使用，故同时开枪台数为：

$$n = 2 \frac{Q_n}{\varepsilon Q} = 2 \frac{300}{0.9 \times 120} = 5.5 \text{ 台。}$$

工作中水枪的分配情况：确定工作面水枪台数时应根据回采和掘进的耗水量，由于掘进是间断地进行，所以，确定掘进用一台水枪就可以。因此除去掘进利用一台水枪外，在2196、2176的回采工作面中同时开动4.5台进行回采工作是合乎现有的设备和生产情况的。因为在2176按计