

煤炭工业建设工程造价管理

井巷工程篇

煤炭工业部规划发展司组织编写



煤炭工业出版社

五工五工五工五

五工五工五工五

五工五工五工五



五工五工五工五

煤炭工业建设工程造价管理

井 巷 工 程 篇

煤炭工业部规划发展司组织编写

王 祥 地 主 编

煤 炭 工 业 出 版 社

内 容 提 要

本书简要介绍井巷工程造价有关的技术基础知识,如工程识图、建井施工、水文地质等。重点介绍井巷工程造价的费用构成,概、预算定额(指标)和井巷工程投资估算、设计概算、施工图预算、工程结算的编制方法,并附有编制实例和部分定额(指标)编制的基础资料。

该书可作工程造价者培训的教材,也可作专业在职人员和各煤矿院校有关专业的教学参考。

图书在版编目(CIP)数据

煤炭工业建设工程造价管理:井巷工程篇/王祥地主编.

北京:煤炭工业出版社,1996

ISBN 7-5020-1321-0

I. 煤… II. 王… III. ①煤炭工业-建设工程-造价

管理②煤炭工业-井巷工程-建筑造价管理 N.F407.21

中国版本图书馆 CIP 数据核字(96)第 05539 号

煤炭工业建设工程造价管理

井 巷 工 程 篇

煤炭工业部规划发展司组织编写

王 祥 地 主 编

责任编辑:宋 黎 明

*

煤炭工业出版社 出版发行

(北京安定门外和平里北街 21 号)

北京密云春雷印刷厂 印刷

*

开本 787×1092mm ¹/₁₆ 印张 26³/₄

字数 636 千字 印数 1—5,060

1996 年 9 月第 1 版 1996 年 9 月第 1 次印刷

书号 4097 N0129 定价 34.80 元

编审委员会及作者名单

主任委员	毕孔耜				
委员	姜振章	刘天宇	高玉书	刘	巍
总审	姜振章				
主编	王祥地				
编写	王祥地	庄克鑫	李成祥	李静慧	
	王作义				

强化“造价”意识，加强宏观
调控，合理制定，有效控制工程
造价，努力提高投资效益。

郝英

一九九三年十二月十九日

序

煤炭工业建设工程造价管理工作，是工程建设科学管理的重要组成部分，它不但贯穿项目从决策到设计、施工、竣工验收全过程，而且涉及到投资、建设、设计、施工及银行、审计等部门。通过工程建设全方位、全过程造价的控制和管理，使技术经济紧密结合，最合理地使用人力、物力、财力、以取得最好的投资效益。

为加强企业管理，强化工程造价意识，提高工程经济人员业务水平，培养工程造价专业人才，煤炭部基建司 1980 年组织编写出版了一套《煤炭工业基本建设工程预算》丛书（全书共分矿建、土建、机电和经济四个分册）。丛书阐述了工程概预算管理方面的基本知识和具体编制与管理办法等内容。经过 13 年来的实践证明，这套丛书在自学、教学和提高业务人员的管理水平方面起到了积极地作用，受到煤炭系统广大读者的欢迎。目前，随着社会主义市场经济的逐步形成和发展，煤炭基本建设改革的不断深化，对建设工程造价及其管理提出了许多新课题，迫切需要进行总结提高和理论上的阐述，引导广大工程技术经济工作者转变观念，建立具有中国特色的社会主义市场经济运行机制下的工程造价管理体制。为了推动这项工作的发展，在总结 1980 年出版的《煤炭工业基本建设工程预算》丛书的基础上，重新编写了这套《煤炭工业建设工程造价管理》丛书（包括经济、矿建、土建、机电、计算机五篇）。新编丛书全面介绍了煤炭建设有关工程造价方面的基本知识，工程造价依据，计价方法和动态管理制度等内容，列举了估、概、预算编制的典型实例，内容齐全，资料新颖，简明实用，通俗易懂。同时，在经济篇里还介绍了一些发达国家（如美国、日本）如何进行工程造价管理的经验，这对加快改革，建立新体制下的工程造价管理模式，将起到有益的作用。

由于我们水平所限，加上客观情况在不断变化，书中一定有不足之处，欢迎大家指正。这套丛书在编写过程中得到有关领导、专家和部门的大力支持，在此表示衷心的感谢！

畢孔紹
一九九四年六月十日

目 录

第一章 井巷工程基础知识	1
第一节 一般知识	1
第二节 施工技术	36
第三节 施工辅助系统	70
第二章 井巷工程造价	103
第一节 概述	103
第二节 费用构成与计算标准	104
第三节 影响造价的主要因素	114
第三章 井巷工程概预算定额	119
第一节 概述	119
第二节 劳动力消耗标准的计算与确定	119
第三节 材料消耗定额的计算与确定	142
第四节 施工机械定额的编制	175
第五节 延米定额简介	200
第四章 井巷工程辅助费定额	215
第一节 井巷工程辅助费简介	215
第二节 基础定额的编制	219
第三节 综合预算定额的编制	257
第四节 综合预算定额的应用	297
第五章 矿井施工准备阶段的费用定额和指标	304
第一节 施工准备阶段费用概述	304
第二节 凿井措施工程的工程量确定	305
第三节 凿井措施工程费指标的编制	329
第六章 井巷工程投资估算与概算	331
第一节 投资估算	331
第二节 初步设计概算	339
第七章 施工图预算与工程结算	365
第一节 施工图预算	365
第二节 施工图预算的编制方法	372
第三节 施工图预算编制实例	381
第四节 井巷工程结算	405
参考文献	417
编者的话	418

第一章 井巷工程基础知识

矿井建设和煤炭生产均受地下煤炭资源的制约。煤炭资源是有限的，经过逐年开采会越来越来少；直至整个矿井或矿区的资源采完报废并丧失其全部效用。为了维持与扩大煤炭的生产能力，就必须进行矿区接替和矿井建设。

矿井建设的内容包括地质勘探、设计、施工和在整个建设过程中的管理工作。

工程造价的确定与管理，是矿井建设管理工作的重要组成部分，它贯穿于矿井建设全过程。要搞好工程造价管理，就必须对矿井建设中的地质、设计、施工及其有关的基础知识有一个概括的了解和认识。

第一节 一般知识

我们已经观察到的地壳是由各种各样的岩石组成，无论它们的颜色和形状怎样不同，成分怎样复杂，从成因来分析，可归纳为火成岩、沉积岩和变质岩三大类。

一、岩石的性质

1. 岩石分类

1) 火成岩。地质学家们认为：地壳内部的物质处在极高的温度与压力之下，呈一种固体潜柔状态。当压力一旦减轻，这种物质就会成为液体岩浆从地壳深处沿着地壳的裂隙上升，在上升的过程中逐渐冷却，岩浆里面所含的化学元素便进行复杂的化学反应，各自按照不同的成分和比例，从岩浆中析出，形成许多矿物。这些矿物的集合体和冷却后的岩浆便构成火成岩，又称岩浆岩或原生岩。

2) 沉积岩。按照地球起源的假说，地球的原始表面全部是火成岩，由于火成岩长期直接暴露在空气中，受到冷、热气候的变换、早晚温差影响以及流（雨）水的冲刷、生物作用等，坚硬的岩石就逐渐被分解破坏而变为松散石屑。这种风化作用的结果，使一部分岩石溶解于水，另一部分岩石则变为碎屑、砂粒或泥土。这些被风化的物质再经过流水、风等的作用被搬运到另一个地方沉积下来，经若干万年地壳运动覆盖，再受到胶结或压力等变化，使沉积物变成坚硬的岩石，这种岩石就是沉积岩。沉积岩再经过风化作用，又会遭到同样的破坏、搬运并再沉积、胶结、成岩，如此循环反复，天长日久，使沉积岩成为地壳表面的主要组成部分。

3) 变质岩。不论是火成岩还是沉积岩，如果外界环境变化，使它们处于高温和高压之下，就会产生本质的变化，其结果，不但可以改变它们原来的组织，而且可以改变它们原有的矿物成分，经过这一变化的岩石叫做变质岩。

2. 沉积岩层的产状与构造

1) 岩层产状。沉积岩是由沉积物在沉积后经过造岩作用形成的。当沉积物最初沉积时，层位大都近似水平，由于地壳运动的作用即构造作用的影响，形成了倾斜或弯曲的形状。因此，一般沉积岩层的产状都是倾斜的，分布较广的是单斜，即岩层向同一方向倾斜。在倾斜岩层中，岩层面与水平面所形成的角度叫岩层倾角；岩层倾斜的方向叫岩层倾向；岩层

面与水平面的交线为岩层的走向线；走向线的方向叫岩层走向。岩层的倾角、走向和倾向是构成岩层产状的要素。

2) 岩石的褶曲。呈波状起伏样的沉积岩层，是岩层受力变形的的主要地质构造现象。岩层向上凸起的部分称为背斜构造；岩层向下凹陷的部分为向斜构造；每一个这样的构造都是一个褶曲。背斜和向斜两侧的倾斜岩层为构造的两个翼面，两个翼面所环抱的部分为构造的核心，背斜构造的核心为较老的岩层，向斜构造的核心为较新的岩层，从地表被割断的岩层露头，就能判断其构造的形式。

在一个大的背斜或向斜构造的两翼岩层上，往往又有许多小的背斜或向斜构造，这种构造叫做组合（复合）背斜（向斜）构造。

褶曲构造两翼岩层在背斜构造顶部或向斜构造谷部的交线在水平面上的投影，是背斜或向斜构造的轴线，轴线的方向能代表褶曲的延伸方向。地质图上的褶曲构造有呈直线的，也有呈曲线的。

3) 断裂构造。当岩层受力产生形变，应力超过其强度时，岩层发生断裂失去连续完整性，而形成断裂构造。断裂后的两侧岩层或岩体没有发生显著位移者，称裂隙或节理。常见的裂隙有开口的、闭口的和隐蔽的三种。裂隙呈有规则的组合，叫做节理系统。断裂后两侧岩层或岩体发生显著位移者，称断层。

3. 岩石的坚固性和围岩的稳定性

1) 岩石的坚固性。岩石是井巷工程施工的主要对象。为了正确地选择施工方法、选用施工器材和机械设备，准确地制定劳动定额、材料消耗定额和机械台班消耗定额，必须对岩石的坚固性加以科学的鉴定和分类。

人们在长期开凿岩石的实践中认识到，可以采用多种方法来破碎岩石。可用岩石坚固性这个概念来表示岩石破碎的难易程度。因此，坚固性的概念和单纯的强度、硬度、韧性等都不完全相同，它概括得更广泛。影响岩石坚固性的因素主要是两个方面，一个是岩体的结构和裂隙；另一个是岩石的物理力学性质。

解放后，在我国各地下工程部门，包括各类矿山，基本上按坚固性进行岩石分级。对其分级专用的岩石坚固性指标“f”称为普氏系数。普氏经过了大量的整理和归纳，利用不同的“f”值将各种岩石进行了工程分级，见表 1-1。

在制造定额时，均以 $f < 6$ 或 $f = 4 \sim 6$ 等形式出现。f 值越大，表示岩石愈坚固，越难破碎。“f”值数字的测定方法是随着井巷掘进作业技术条件的发展而变化的。

普氏分级法的缺点是不容易精确和迅速地在现场立即鉴定出岩石等级。为此，岩石坚固性在各方面表现趋于一致这个基本观点是指总的、主导的趋向而言。对于少数岩石，亦有不符合上述总规律的情况。如爆破同样体积的花岗岩和粘土，消耗的炸药几乎相等，可是在分级表中花岗岩的“f”值比粘土要高 10 多倍，又如大理石与花岗岩的单向极限抗压强度大体相同，但在相同条件下用旋转式钻机钻孔，大理石的钻进速度要比花岗岩高一倍。

虽然普氏分级法存在着上述缺点，但它因使用简便，且还有一定的准确性，而其它一些分级方法尽管在理论上比较合理和准确，但在实际工作中难于实施、计算繁琐、使用不便。所以，普氏分级法至今仍被广泛地采用。解放后，煤炭工业部颁发的历次定额都是按这一分级方法来划分定额子目的（见表 1-2）。

表 1-1 普氏岩石分级表

级别	坚固性程度	岩 石	坚固性系数 f
I	最坚固的岩石	最坚固, 最致密的石英岩及玄武岩。其他最坚固的岩石	20
II	很坚固的岩石	很坚固的花岗岩类: 石英斑岩, 很坚固的花岗岩, 硅质片岩; 坚固程度较 I 级岩石稍差的石英岩; 最坚固的砂岩及石灰岩	15
III	坚固的岩石	花岗岩(致密的)及花岗岩类岩石; 很坚固的砂岩及石灰岩; 石英质矿脉, 坚固的砾岩; 很坚固的铁矿石	10
III _a	坚固的岩石	坚固的石灰岩; 不坚固的花岗岩; 坚固的砂岩, 坚固的大理岩; 白云岩; 黄铁矿	8
IV	相当坚固的岩石	一般的砂岩; 铁矿石	6
IV _a	相当坚固的岩石	砂质页岩; 泥质砂岩	5
V	坚固性中等的岩石	坚固的页岩; 不坚固的砂岩及石灰岩; 软的砾岩	4
V _a	坚固性中等的岩石	各种(不坚固的)页岩; 致密的泥灰岩	3
VI	相当软的岩石	软的页岩; 很软的石灰岩; 白垩; 岩盐; 石膏; 冻土; 无烟煤; 普通泥灰岩; 破碎的砂岩; 胶结的卵石及粗砂砾; 多石块的土	2
VI _a	相当软的岩石	碎石土; 破碎的页岩; 结块的卵石及碎石; 坚硬的烟煤; 硬化的粘土	1.5
VII	软 土	粘土(致密的); 软的烟煤; 坚固的表土层, 粘土质土壤	1.0
VII _a	软 土	轻砂质粘土(黄土、细砾石)	0.8
VIII	壤土状土	腐植土; 泥炭; 轻亚粘土; 湿砂	0.6
IX	松 散 土	砂; 小的细砾石; 填方土; 已采下的煤	0.5
X	流动性土	流砂; 沼泽土; 含水黄土及其他含水土壤	0.3

注: 1. 将每一种岩石划分到这种或那种等级时, 不仅仅单独地按照其名称, 而且必须按照岩石的物理状态, 并根据它的坚固性与分级表中列出的诸岩石进行比较。风化的、破碎的、打碎成个体的、经断层挤压过的、接近于地表的等状态岩石。一般说来, 应当把它划分到比处于完整状态的同种岩石稍低的等级中。

2. 上述的岩石坚固性系数, 可以认为是对所有各种不同方面岩石相对坚固性的表征, 它在采矿中的意义在于: (1) 手工开采时的采掘性; (2) 浅眼以及深孔的凿限性; (3) 应用炸药时的爆破性; (4) 在冒落时的稳定性; (5) 作用于支架上的压力等等。

3. 在分级表中指出的数值是对某一类岩石中所有岩石而言的(例如: 页岩类、石英岩类、石灰岩类等等), 而不是对此类个别岩石而言的; 因而, 在特定情况下确定 f 值时, 必须十分慎重。并且这一 f 数值在不同的情况下是不一样的。

表 1-2 1963~1988 年定额岩石坚固性分级表

1963 年煤炭部定额		1976 年煤炭部定额		1982 年五部定额		1988 年煤炭部定额	
煤岩别	岩石坚固性	煤岩别	岩石坚固性	煤岩别	岩石坚固性	煤岩别	岩石坚固性
煤岩	$f < 1$	软煤	$f = 1 \sim 1.5$	煤	$f < 3$	煤	$f < 3$
煤岩	$f = 1 \sim 1.5$	硬煤	$f = 2 \sim 3$	岩	$f < 1.5$	岩	$f < 3$
煤岩	$f = 2 \sim 3$	表土	$f < 1$	岩	$f = 2 \sim 3$	岩	$f < 6$
岩	$f = 4 \sim 6$	风化岩	$f = 1 \sim 1.5$	岩	$f = 4 \sim 6$	岩	$f < 10$
岩	$f = 8 \sim 10$	软岩	$f = 2 \sim 3$	岩	$f = 7$	岩	$f > 10$
岩	$f = 12 \sim 14$	中硬岩	$f = 4 \sim 6$	岩	$f = 8 \sim 10$		
		硬岩	$f = 8 \sim 10$	岩	$f = 11$		
		坚硬岩	$f = 12 \sim 14$	岩	$f = 12 \sim 14$		
				岩	$f = 15 \sim 20$		
级数	6	级数	8	级数	9	级数	5

在实际工作中，欲知岩石坚固性属于哪一级，我们一方面可以查阅有关的地质资料或施工组织设计等文件，另一方面也可以根据岩石的名称、岩石的性质，按定额附录所附的《岩石分类表》来核定（见表 1-3）。

表 1-3 岩石分类表

土壤或岩石的等级	土壤和岩石的名称	土壤和岩石的性质	打眼速度 (mm/min)	相当于普氏岩石 系数 (f)
I	1. 砂子 2. 腐植土 3. 泥煤 4. 砂土 5. 砂质粘土 6. 黄土 7. 砾石	带腐植物，直径小于 30mm 或不带腐植物的同上 带混合或不带混合的 ①软的 ②黄土样的 湿的，松散的 小的和中等的，直径小于 20mm	—	0.6
II	1. 砂质粘土 2. 粘土 3. 黄土 4. 碎土或砾石	①重粘土 ②混有漂石及重量 小于 25 千克含量 10% 以下的圆石 油性的，软泥 干燥的 颗粒小于 40mm	—	0.8~1
III	1. 粘土 2. 砾石 3. 煤	①重粘土的，含有卵石及碎石 20kg 内含量不超过 10% ②堆石和重 50kg 含量不超过 10% 的圆石 ③泥页岩 小于 100mm，带重量小于 100kg 的掺和物煤，软的和中硬的	—	0.8~1
IV	1. 淤泥 2. 粘土 3. 石膏 4. 白垩 5. 漂白 6. 硅藻土 7. 泥灰土 8. 泥灰石 9. 页岩 10. 盐岩 11. 煤 12. 矿岩和矿石	已变硬的 已变硬的 软的 — — 不坚固的 软的 — — ①坚硬的褐煤②中硬的 ①松散的氧化矿石②干燥的蓝色铁砂	大于 250	1.5
V	1. 凝灰岩 2. 铁矾土 3. 硅藻土 4. 泥灰土 5. 石膏 6. 铁矾土	密质的 一般的 一般的 密质的 —	250~176	2~3

续表

土壤或岩石的等级	土壤和岩石的名称	土壤和岩石的性质	打眼速度 (mm/min)	相当于普氏岩石 系数 (f)
V	7. 基岩(花岗岩、黑花岗岩、闪长岩、橄榄岩等)	风化的 —	250~176	2~3
	8. 基岩和喷出岩(辉绿岩、安山岩、斑岩、玢岩、玄武岩、粗面岩)	— — — — —		
	9. 贝壳岩	—		
	10. 石灰石	风化的		
	11. 砂岩	风化的		
	12. 砾岩	在石灰石上沉积的水成岩		
	13. 页岩	①微风化的(不包括煤质页岩和粘土质页岩) ②粘土质的 ③煤质的		
	14. 煤	无烟煤的		
	15. 矿岩和矿石	风化的(黄铁矿样的)		
VI	1. 基岩和喷出岩	—	175~91	4~6
	2. 砂岩	①在石灰石上松散的 ②页岩的 ③粘土的		
	3. 石灰岩	①松散的 ②泥灰质的		
	4. 页岩	①石灰质的 ②坚固的, 泥土质的 ③砂质的, 坚固的 ④硅质的, 风化的		
	5. 蛇纹石	—		
	6. 矿岩和矿石	①粗粒的, 黄铁矿的 ②铁矿和锰矿的, 粗粒的 ③蛇纹石中铬矿 ④硅质的, 带大量亚硫酸盐的铁风化的		
	7. 基岩和喷出岩	片状的, 风化的		
	8. 石英岩			
VII	1. 砂岩	致密的	90~66	8~10
	2. 石灰岩	致密的		
	3. 白云石	—		
	4. 菱镁矿	—		
	5. 大理石	—		
	6. 砾石	在石灰石上的喷出岩 ①硅化的, 云母的		

续表

土壤或岩石的等级	土壤和岩石的名称	土壤和岩石的性质	打眼速度 (mm/min)	相当于普氏岩石 系数 (f)
VII	7. 矿岩和矿石	②硅化的, 含氯素的 ③硅化的 ①假象赤铁矿的 ②致密的亚硫酸矿石石英炭纪英石 ③致密的斑晶片岩	90~66	8~10
VIII	1. 基岩 2. 浮石 3. 石灰岩 4. 蛇纹石 5. 角闪岩 6. 矿岩和矿石 7. 石英岩	粗粒的, 微风化的 带砾石的和在硅质石灰上的喷出岩 致密的白云石的 致密的 硅质的 ①菱镁矿 ②斑岩的, 铜的 ③硅酸盐的	65~51	8~10
IX	1. 基岩 2. 深成岩和喷出岩 3. 石英 4. 砂岩 5. 石灰岩 6. 矿岩和矿石	中硬的, 微风化的 微风化的 具有明显片状的 ①极致密的, 硅质的 ②石英质的 致密的 ①致密的, 亚硫酸石英 ②石英质的 ③致密的粗粒铁矿 ④粗粒致密铬铁矿 ⑤黄铁常英岩, 含金的	50~36	15~20
X	1. 基岩 2. 基岩和喷出岩 3. 角闪岩 4. 石英岩 5. 石英石 6. 砂岩 7. 石灰岩 8. 板岩 9. 矿岩和矿石	细粒的 非片状的 不带亚硫酸的 细粒的, 硅化的 非常坚硬的 硅质的 ①极致密的, 细颗粒的 ②纯橄榄岩	35~29	15~20
XI	1. 基岩 2. 基岩和喷出岩 3. 石英岩 4. 角闪岩 5. 板岩 6. 石英石 7. 矿岩和矿石	细颗粒的, 极致密的, 完全未经风化的 细颗粒的, 极致密的, 完全未经风化的 ①细质的, 不成层的 ②致密的, 不成层的 铁质的 硅质的, 碧玉的 致密的, 颗粒均匀的 细粒的, 菱镁铁矿	28 以下	25 以上

2) 围岩的稳定性。巷道围岩是对其顶板、两帮及底板岩石的总称。未经开凿的岩石,在任何部位都同时受到四面八方的静力作用,并处于平衡的状态。岩层不会变形和移动,也不会破坏。但是当人们在岩层中开凿了中巷之后,围岩被暴露了,这就使岩石的原始应力遭到破坏,造成井巷围岩应力的重新分布和岩石受力状态的改变。由于围岩本身的结构与强度不同,产生了不同程度的变形,如下沉、断裂、片帮、冒顶、遇水膨胀、底鼓等一系列的变化后,稳定性好的岩层变形速度慢,变形量小,甚至不变形;稳定性差的岩层变形速度快,变形量大,有的巷道因变形量大而不得不进行二次或多次支护。

井巷工程的整个施工过程,就是开凿岩层形成空间和防止围岩变形、破坏并把这些空间支护好。为此,人们的主观愿望都希望遇到稳定的岩层,以期施工安全。但是,井巷开掘以后就会发现有的岩层是稳定的,有的岩层是不稳定的,这就要求对围岩的稳定性进行科学的分类,以便合理的选择支护方式。

二、矿井开拓和识图简介

1. 井田的划分

对于一个面积大、储量多的煤田,如果用一个矿井开采,在技术和经济上都不会合理,为此,必须将煤田划分为若干块,每块用一个矿井开采。划归一个矿井开采的那块煤田称为井田。

矿区总体设计是在一个煤田(或煤田的一部分)范围内,对矿井(露天矿)、选煤厂及其辅助、附属企业的建设以及外部协作条件(包括煤的用途、用户、运输、供电、供水、通讯、城镇建设等)进行全面规划,其目的是为了有计划、有步骤、经济合理地开发整个矿区。

2. 矿井开拓方式

矿井开拓设计,是在总体设计已经划定的井田范围内,根据精查地质报告和其它补充资料,具体体现总体设计的合理原则,认真研究主要井巷如何深入地下或山体,以便接近或进入煤层预定位置,为采区开采打开通路。其中包括确定主、副、风井的井筒形式、深度、数目、位置、阶段高度、大巷布置、采区划分、开采顺序、通风安全和运输系统等。

由于各井田的地质条件、煤层埋藏深度、地形地貌等情况不同,井田的开拓方法也不一样。开拓方式是以地面与井下主要巷道的连接方式来划分的。根据井筒倾角不同可分为平硐、斜井、立井三种形式。

1) 平硐开拓。平硐开拓一般均在山区,它是利用水平巷道,从地表通过山体进入煤层,实现煤炭开采的一种开拓方式。根据地表的地形、地貌和煤层产状,平硐又可细分为底板平硐、穿层平硐、梯形平硐和走向平硐四种。

当煤层赋存条件适合时,应优先考虑采用平硐开拓。平硐上山的服务年限,参照同类井型的水平服务年限确定。当平硐以上煤层垂高或斜长过大时,可采用阶梯平硐开拓。当受地形限制,必须沿煤层走向开拓平硐时,可采用走向平硐开拓,但应注意单翼生产的特点,恰当地确定井型。

2) 斜井开拓。对于煤层赋存较浅,表土层不厚,水文地质情况简单的缓倾斜和倾斜煤层,一般采用斜井开拓。

斜井是目前比较广泛应用的一种开拓方式。根据其提升方式不同,可分为串车提升斜井;箕斗提升斜井;胶带输送机提升斜井三种。

各种提升方式井筒倾角规定如下：

串车提升	不大于 25°
箕斗提升	25°~35°
胶带输送机提升	不大于 17°

斜井开拓，由于煤层产状不同，井下巷道布置方式也不同，可以分为底板斜井、穿层斜井和反斜井三种。

小型矿井，条件适宜时，可以采用片盘斜井开拓。一般一个片盘生产，一个片盘准备，其提升方式宜采用串车提升。片盘斜井的开拓系统最简单，适用于煤层比较稳定，井田走向较短，埋藏不深和产量不大的小型矿井。

斜井开拓具有施工简便、建设快、投资省的优点，但一般生产能力较小，生产费用相对平硐开拓要高。近年来由于钢丝绳胶带输送机和钢绳芯胶带输送机的应用与推广，弥补了上述不足，为此，在大型、特大型矿井中也开始采用上述胶带输送机提升的斜井开拓方式。

由于斜井倾角可以在一定范围内调整，井口位置和井底位置的机动性与适应性较大。对于地形复杂的山区和地面布置受到限制的狭窄场地比较有利。

凡是煤层赋存较浅，垂深在二、三百米左右（最大可到 500 米），都要优先研究斜井开拓的可能性与合理性。对于表土层不厚，水文地质简单，井筒不需要特殊方法施工的缓倾斜及倾斜煤层，不论井型大小均可采用斜井开拓。对于表土层虽厚，地势高，属于干旱贫水的地区，应充分重视斜井开拓的优越性。

3) 立井开拓。当煤层埋藏较深、冲积层较厚、水文复杂、井筒需要用特殊施工方法施工和多水平开采急倾斜煤层时，就应考虑立井开拓。

立井开拓除了井筒倾角和形式与斜井不同外，开采水平的布置和开采方式等均和斜井基本相同，但是当受煤层埋藏深度等条件制约，无法采用斜井开拓或勉强采用反而造成在技术经济上不合理时，立井开拓具有其无可否认的优越性，主要表现在：

(1) 适应性强，一般不受煤层倾角、厚度、瓦斯、水文等自然条件的限制。

(2) 能通过复杂地质条件的地层，提升能力大、机械化程度高，易于自动控制。

(3) 井筒为圆形断面，结构合理，维护费用低，有效断面大，通风条件好，管线短，人员升降速度快。

立井可分单水平开拓和多水平阶段石门开拓两种布置方式。

4) 综合开拓。按井田特点，结合地面布置，采用单一的开拓方式不能满足通风、安全、充填、提升等的不同需要时，可以采用平硐—斜井、平硐—立井、斜井—立井等综合开拓方式。

3. 工程识图简介

工程技术上根据投影方法绘制成的用于施工或产品制造等用途的图叫做工程图。工程图如同语言、文字、数式一样，是人类借以表达和交流技术思想的工具之一，素有“工程语言”之称。

1) 工程图的作用和要求。在矿井建设中，各项工程的施工都是根据一定的设计图样来进行的。这些图样，在施工图设计阶段称为施工图。为此，它是表达设计思想、组织施工、贯彻新工艺新技术的工具，是施工中的重要技术文件，也是编制工程预算、确定工程造价

的主要依据。作为从事煤炭建设工程经济工作的人员，必须首先学会并看懂工程图纸。

施工图，必须能在图纸上确切地表示出工程的真实形状和各部分的细部尺寸，另外还应有必要的说明。

2) 看图方法。

(1) 井巷工程施工图的组成。一份完整的单位工程施工图，一般包括以下四部分：

①图纸目录。这是一个单位工程成套的图纸名称、编号和数量的登记表。

②首页图。主要说明设计依据，施工要求和图纸使用说明。

③平面图、剖视图或剖面图以及侧视图和主视图。对井巷工程来说，主要有平面图、剖视图或断面图。

④附属构件图。包括单位工程附属的各种构件详图。

比较完整的施工图纸，上述四部分齐全而且清楚，一般是分张绘制。某些比较简单的施工图，可以精减图纸目录和首页图，将首页图的内容分散到有关图纸中。

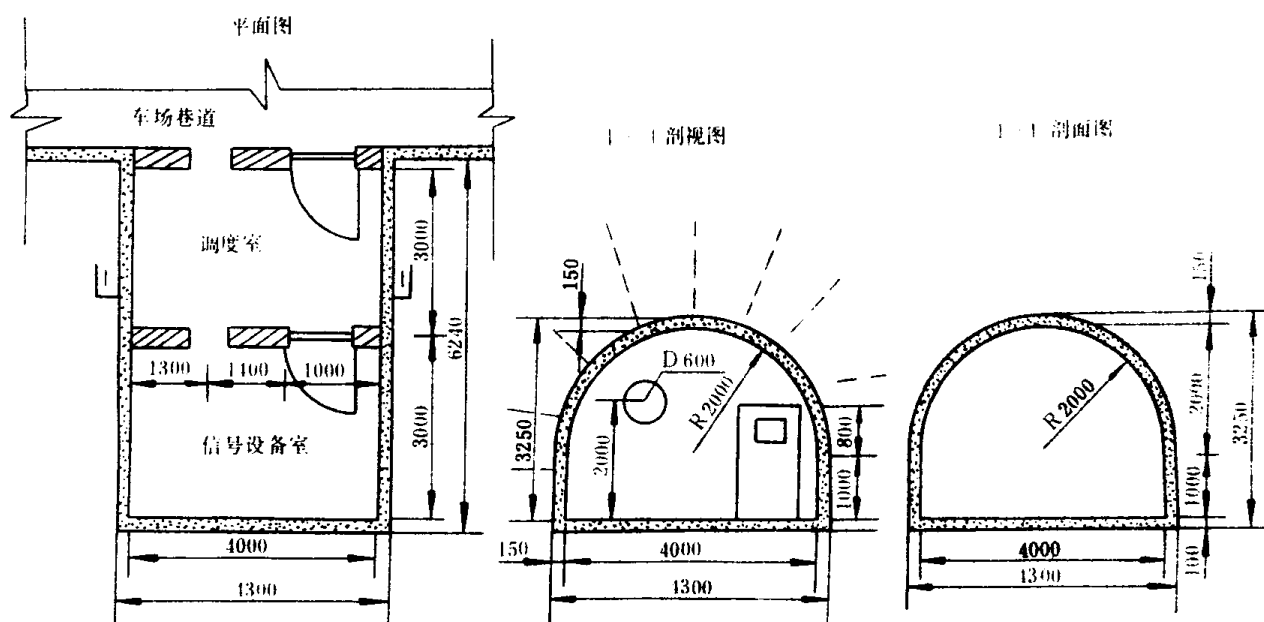


图 1-1 剖视图、剖面图

(2) 识图程序和方法。拿到一份图纸以后，首先要按图纸目录清点图纸是否齐全，然后看图纸说明，了解工程总体和图纸使用等方面的要求。再看平面图和主体工程图、局部工程详图，了解工程的空间位置和毗邻工程名称与关系。

绘制工程图是设计师们的任务。工程图对于预算人员，则是从事本职工作的主要依据。要从工程图纸上领会设计意图，把图纸上的平、剖面图等脑子里构画出设计物的立体形象和施工要求。从而计算出工程量并确定工程造价，这不仅要懂得工程制图的基本原理和方法，还必须掌握一定的工程技术知识。

工程图识图的基本要领如下：

识图要抓特征，弄清工程各部分的空间位置和形状特征，在较短的时间内，对整个工程有一个大概的了解。对井巷工程来说，要以平面图（平剖图）为主，结合剖视图及其与相邻工程的关系，弄清楚工程的所在位置和工程本身各视图之间的关系以及工程的各个部分的空间位置，不同类型的分项工程反映在不同的视图上。如图 1-1，井下调度室，从平面