C——回采工作面采出系数，设$C=0.97$。

则 $$Q=5501.9\times2.2\times1.4\times0.97=16437\ \text{t}$$

矿井煤炭产量通常是根据运出地面的煤炭数量或地面装车数来统计的，有时则需要在采掘工程平面图上进行计算，以资检核。

全矿某月的煤炭产量为全矿所有的回采工作面总出煤量和掘进工作面总出煤量之和。

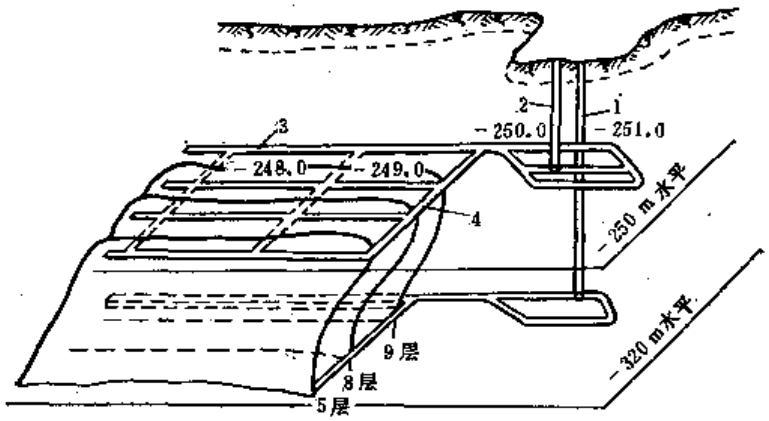
（四）利用采掘工程平面图绘制其它矿图

利用采掘工程平面图可绘制出矿井各部门专用的其它矿图，如生产计划图、运输系统图、通风系统图、井上下对照图、三量计算图等。另外，还可根据采掘工程平面图、实测的煤层底板标高和经过修改或补充的地面钻孔资料绘制煤层底板等高线图。

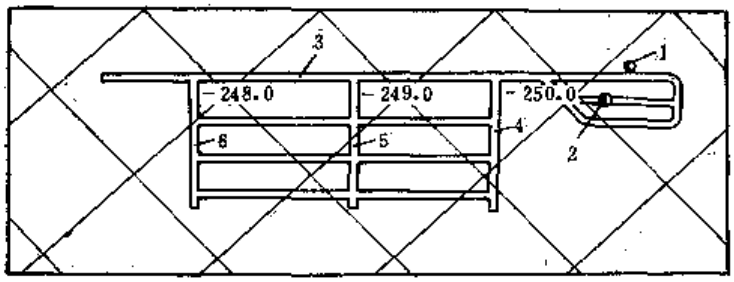
第二节 水平主要巷道平面图

一、水平主要巷道平面图的概念

一个矿田，往往需要划分成一个或数个“开采水平”，每个开采水平又都要布置一套开拓巷道，其中包括为开采水平服务的井底车场、主要水平大巷、主要石门等。将矿井某一开采水平内的主要巷道和地质构造情况，投影到水平面上，按比例绘成的图纸，称为水



(a)



(b)

图 5-16 -250m水平主要巷道平面图

1—主井；2—副井；3—运输大巷；4—一石门；5—二石门；6—三石门

平主要巷道平面图。图5-16*a*为某矿用两个开采水平进行开采的示意图。该矿由一对立井开拓，主井已掘至－320m水平，副井仅掘至－250m水平，在每一个开采水平内开掘井底车场，沿煤层底板开掘运输大巷，然后在各采区掘采区石门进入各煤层，再沿煤层掘平巷，形成矿井这个水平的生产系统。图*b*是－250m水平主要巷道平面图。

二、水平主要巷道平面图的内容

水平主要巷道平面图应绘出下列内容：

（1）水平内的主要巷道和硐室，如为全开采水平服务的井底车场、主要石门、主要大巷和开采水平之间的联络巷道等；

（2）水平内的煤层埋藏和地质构造情况，如煤层产状、构造、岩浆侵入体范围、井下火区、瓦斯和煤尘突出点等；

（3）重要安全设施，如永久水闸门、水闸墙、防火门、永久风门、放水钻孔等；

（4）井田技术边界线，主要保护煤柱边界线，以及井田边界线以外100m内邻矿的采掘工程情况和地质资料；

（5）永久导线点和水准点。

三、水平主要巷道平面图的识读

水平主要巷道平面图属于采掘工程平面图的一种，因此，可按采掘工程平面图的有关规律来辨别各种巷道的空间位置关系。这种图的比例尺和其相应的煤层采掘工程平面图一样。读图时应注意看清是哪个水平的图，着重看清开采水平内主要巷道的形态和位置，水平之间的巷道联系，以及主要巷道和采区的联系等。

〔例5-2〕 图5-17为某矿－120m水平主要巷道平面图。该图是以水平地质切面图方式表示了该开采水平的煤层产状和主要地质构造情况，全矿共有*B*、*C*两组共13层煤，煤层走向为北西30°，煤层倾角16°～20°，煤层间水平距离可按比例尺直接在图上量出，本区内

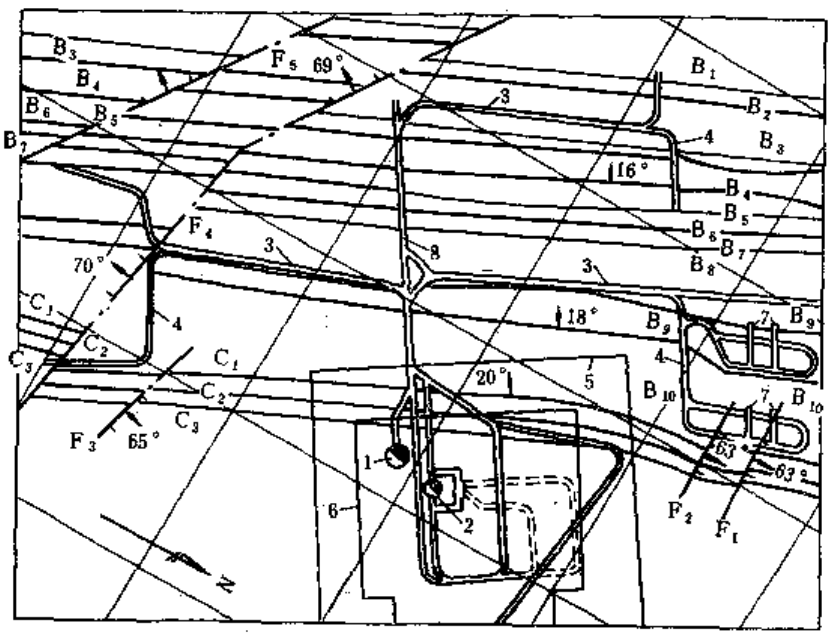


图 5-17 某矿－120m水平主要巷道平面图

1—主井；2—副井；3—运输大巷；4—采区石门；5—－120m水平煤柱边界；6—地面保护边界；7—上山；8—主要石门

有F_1、F_2……F_5等五条断层，由断层符号和煤层错动规律可看出，都是正断层，断层面倾角均大于60°。

从图中看出，该矿采用了立井、主要石门和分组运输大巷的开拓方式，每个采区掘采区石门进入各煤层。

〔例5-3〕 矿井水平主要巷道平面图，一般是按每一个开采水平分别绘制的，有时为了在一张图上就能同时了解全矿井各开采水平的主要巷道布置情况和开采水平主要巷道之间的联系，综合几个开采水平的情况，绘制成水平主要巷道综合平面图。这种图一般是由各开采水平主要巷道平面图复制而成。图5-18为某矿水平主要巷道综合平面图，从图中可看出，全矿有四个开采水平，即－220m水平、－320m水平、－420m水平和－520m水平，通过一、二号斜井联络各开采水平；井田中部有暗斜井联系－320m、－420m和－520m水平，井田西部有一立井，并通过石门联系各水平大巷。

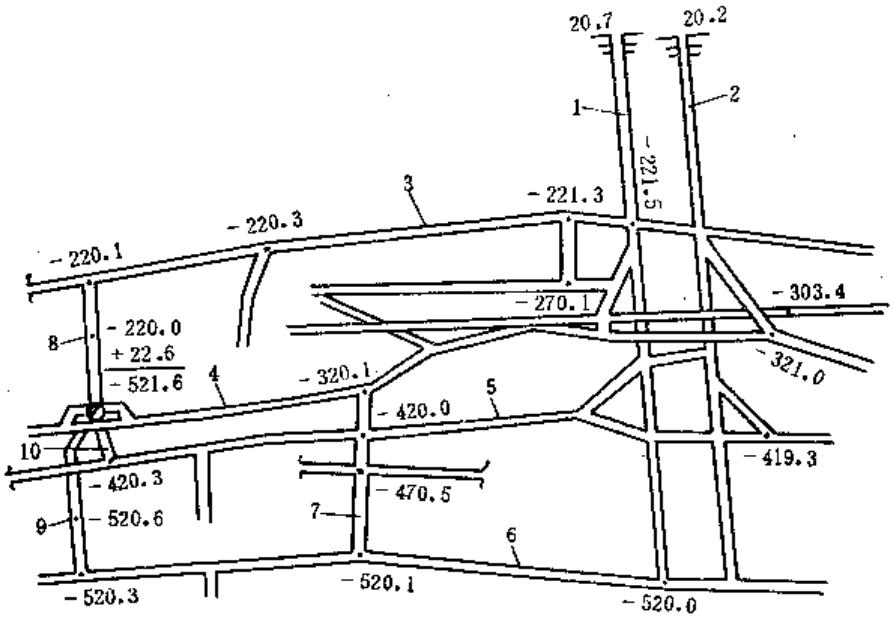


图 5-18 水平主要巷道综合平面图

1—一号斜井；2—二号斜井；3——220m大巷；4——320m大巷；5——420m大巷；6——520m大巷；7—暗斜井；8——220m石门；9——520m石门；10——420m石门

四、水平主要巷道平面图的用途

矿井水平主要巷道平面图也是煤矿生产建设必备的基本矿图，其主要用途是：

（1）了解本水平主要巷道布置和煤层开采的情况；

（2）了解煤层走向变化情况以便指导巷道的设计和施工；

（3）了解本水平主要断层的分布情况，预测巷道前进方向和深部水平的断层位置；

（4）丈量主要巷道的长度，确定煤层间的水平距离；

（5）绘制地质剖面图和水平主要巷道综合平面图。

第三节 井底车场平面图

一、井底车场平面图的概念

井底车场是由连接和环绕井筒的若干巷道和井筒附近的各种硐室所组成，它是联系井

上下的总枢纽。

将井底车场内所有巷道和硐室，用正投影的方法，投影到一个水平面上，按比例绘出的图纸，称为井底车场平面图。图5-19为一个用箕斗提升的主井、用罐笼提升的副井的井底车场平面图。

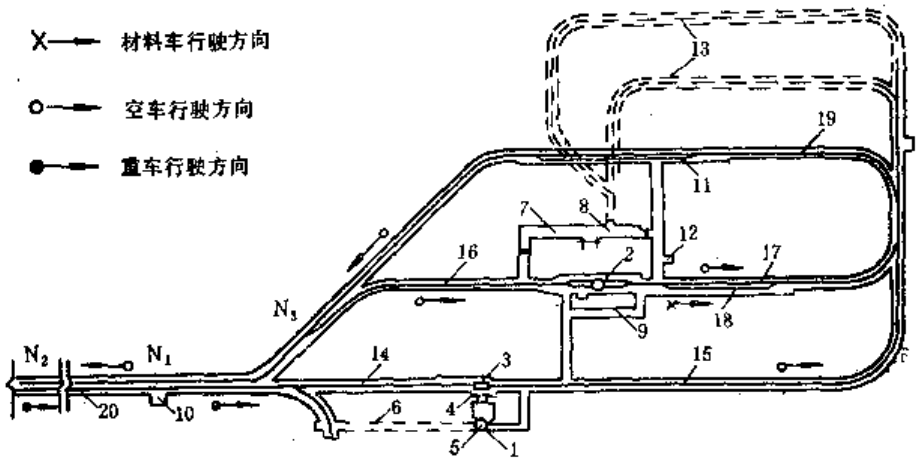


图 5-19 井底车场平面示意图

1—主井；2—副井；3—翻笼硐室；4—煤仓；5—箕斗装载硐室；6—清理井底斜巷；7—中央变电所；8—水泵房；9—等候室；10—调度室；11—人车停车线；12—工具室；13—水仓；14—主井重车线；15—主井空车线；16—副井重车线；17—副井空车线；18—材料车线；19—绕道；20—调车线；N_1、N_2、N_3—道岔编号

井底车场平面图的比例尺一般采用1:200或1:500。

二、井底车场平面图的内容

井底车场平面图上应绘出下列内容：

（1）井底车场内各井口位置，各硐室和所有巷道、水闸门、水闸墙和防火门的位置；

（2）轨道要注明坡向、坡度，区分单轨或双轨，弯道要注记曲线半径、转向角和弧长，巷道交叉和变坡点要注记轨面（或底板）标高，道叉要顺序编号；

（3）永久导线点和水准点位置；

（4）附有硐室和巷道的大比例尺横断面图，并标注有关尺寸。

三、井底车场平面图的用途

井底车场平面图主要用于：

（1）作为矿井基本建设、计算工程量、计划投资的重要依据；

（2）指导井筒、井底车场内各项工程施工和机电设备的安装；

（3）矿井改、扩建和矿井延伸的基础资料。

四、井底车场平面图的识读

读图时要注意看清井底车场内空、重车的运行线路，各巷道和硐室的空间位置及其相互关系，以及井底车场内巷道和轨道线路坡度变化情况。

（一）井底车场内调车系统

从图5-19中可看出：重车（装煤车和矸石车）从西侧调车线20进入车场后，煤车进入主井重车线14，经翻笼硐室3将煤翻入煤仓4，空车经主井空车线15，在绕道19重新编

组，由电机车拉出井底车场；矸石车进入副井重车线16，由副井2提升到地面，矸石空车和材料重车由副井2下到井底车场，经副井空车线17、材料车线18，在绕道19和装煤空车一起编组，由电机车拉出井底车场。

（二）装载系统及硐室结构

将图5-19和图5-20结合起来可以看出：煤车内的煤炭，经翻笼硐室3翻入井下煤仓4，通过装载硐室5，煤被装入箕斗，经主井1提升到地面。

翻笼硐室、井下煤仓、装载硐室及主井的相互位置关系如图5-20所示，*a*为翻笼硐室附近的平面图，*b*为沿Ⅰ—Ⅰ的剖面图，将这两个图对照着看，不难看清各硐室之间的位置关系。

（三）排水系统及硐室结构

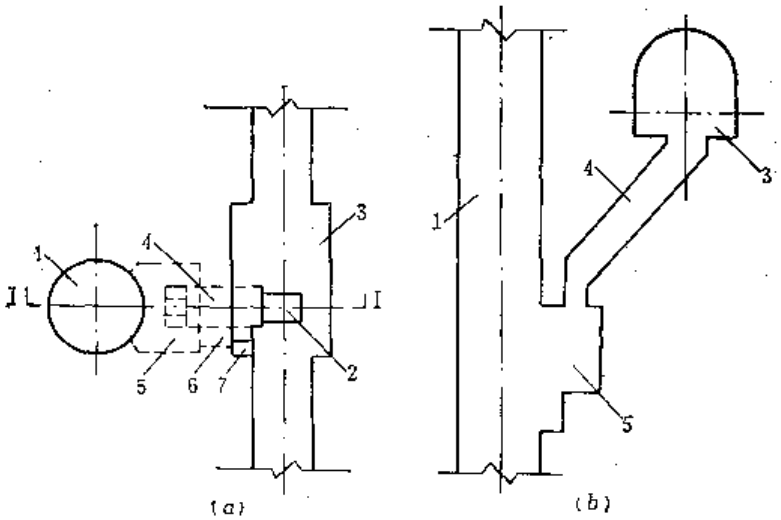


图 5-20 装载硐室结构示意图

1—主井井筒；2—翻笼口；3—翻笼硐室；4—煤仓；5—箕斗装载硐室；6—人行道；7—行人立井

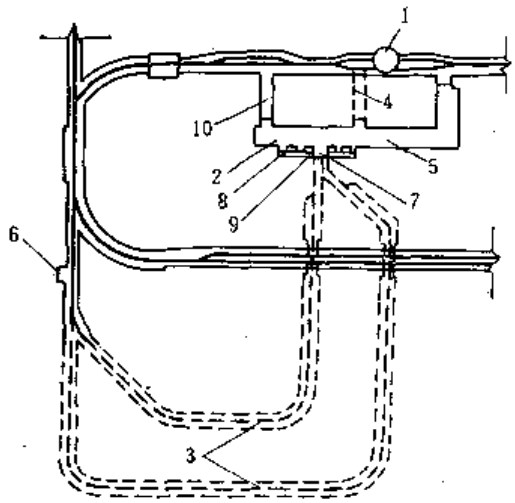


图 5-21 井底车场排水系统图

1—副井；2—水泵房；3—水仓；4—管子道；5—变电所；6—清理绞车硐室；7—配水井；8—吸水小井；9—配水巷；10—通道

井底车场内的排水系统如图5-21所示，矿井涌水经井底车场巷道内的水沟流入水仓3，由水泵房2中的水泵送入排水管路，经管子道4，由副井1排出地面。

水仓是由低于井底车场标高的两条独立巷道所组成，其中一条清理煤泥时，另一条可正常使用。水仓的一端设在井底车场巷道内水沟标高最低点，另一端与水泵房内的配水井相连。

水泵房附近各硐室和巷道之间的位置关系也是较为复杂的。水泵房一般是和中央变电所联合布置在副井附近，由泵房主体硐室2、吸水小井8、配水巷9、配水井7和管子道4所组成。水泵房的一头经通道10与车场巷道相通，另一头经管子道4与副井1相

连。图5-22表示了水泵房附近各巷道和硐室之间的关系，*a*为平面图，*b*为沿Ⅰ—Ⅰ的剖面图。

（四）井底车场内线路坡度

井底车场巷道线路的坡度，对矿车在车场内的运行状况和车场内涌水的流通都有重要的影响。图5-23*a*为井底车场线路示意图，图上注记①、②……表示坡度的变化点；图*b*是线路坡度图，图中表示出了坡度变化点的标高、各段线路的长度和坡度值。

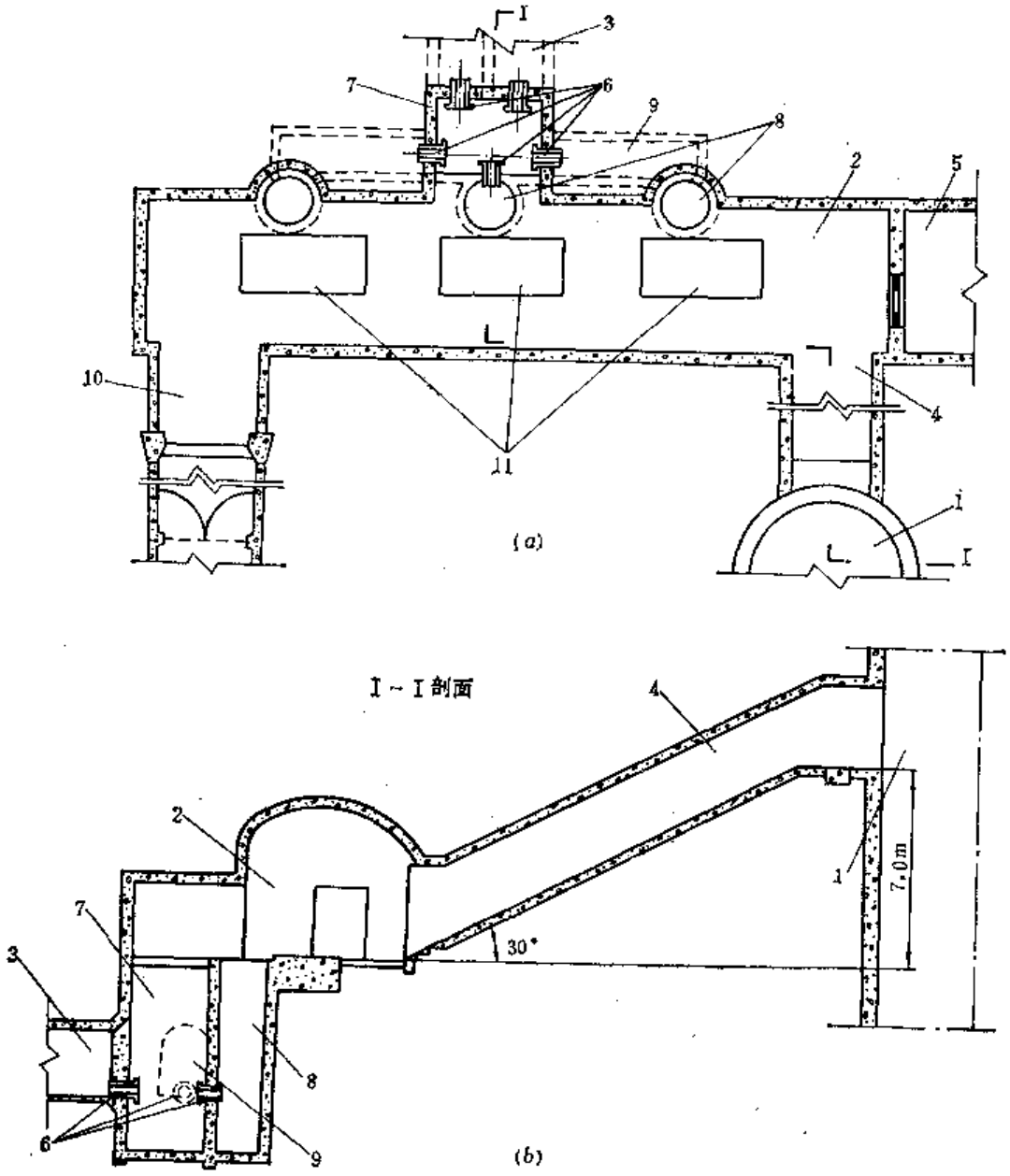


图 5-22 水泵房硐室结构图

1—副井；2—水泵房；3—水仓；4—管子道；5—变电所；6—进水口；7—配水井；8—吸水井；9—配水巷；10—通道；11—水泵基座

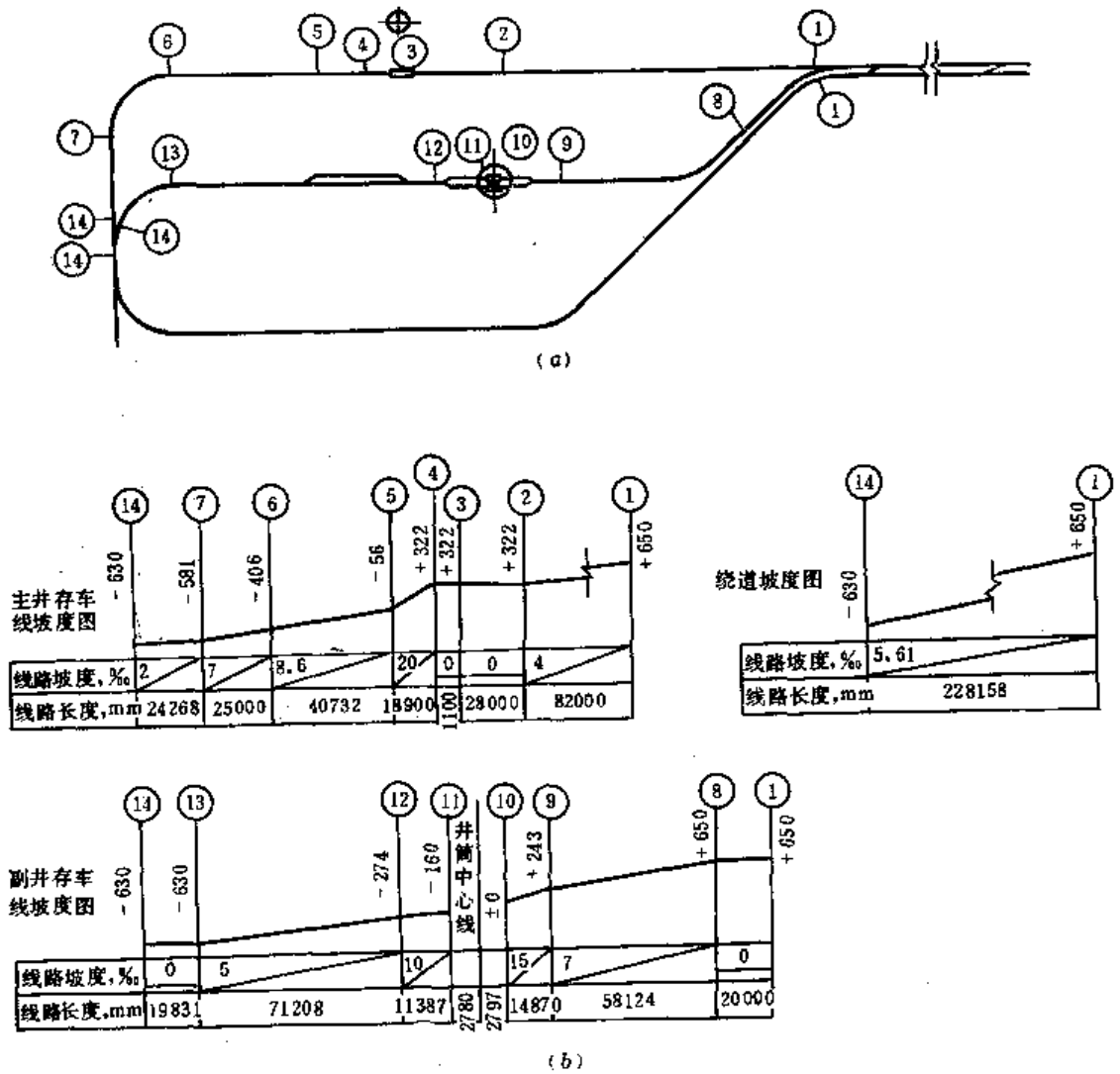


图 5-23　井底车场线路坡度图

第四节　采掘工程立面图

一、煤层采掘工程立面图的概念

开采急倾斜煤层时，因煤层倾角过大，沿煤层倾斜方向的长度、煤层层面向水平面投影后，会产生很大的变形，而且水平巷道的间距很小，甚至于挤在一起，这时应用采掘工程平面图就很不方便了。若将急倾斜煤层中的各巷道投影到竖直面V上要比投影到水平面H上清楚得多，如图5-24所示。因此，在开采急倾斜煤层时，除绘制采掘工程平面图外，还需要绘制采掘工程立面图。

所谓采掘工程立面图是将井下各类巷道、采掘工程和地质情况，用正投影的方法，投影到一个竖直面上，按比例绘出的图纸。

采掘工程立面图的比例尺应与所对应的采掘工程平面图一致，一般也采用1:1000或1:2000。

二、采掘工程立面图的识读

图5-25*a*为某采区的煤层采掘工程立面图，*b*为沿倾斜的剖面图。图中较清楚地表示了

煤层内各巷道在竖直面内的位置及相互关系，该采区走向投影水平长度为300 m，阶段垂高100 m，沿倾斜划分了三个区段，采区运输石门1和采区回风石门2分别开在－430 m和－330 m水平上，在采区石门两侧沿煤层倾斜分别开掘运输眼3、溜煤眼4和行人眼5，各上山眼之间，每隔15 m开掘一联络巷，区段运输巷7和区段回风巷6沿煤层走向掘进，到采区边界以后，由下向上开掘开切眼8与相应的联络巷，区段运输巷上面的小溜煤眼9是在回采过程中根

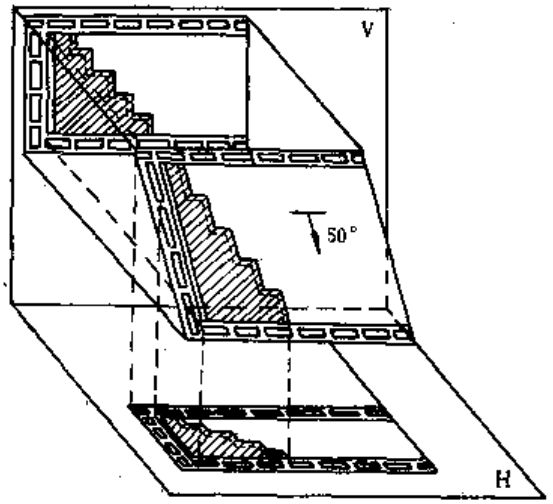


图 5-24　采掘工程立面投影示意图

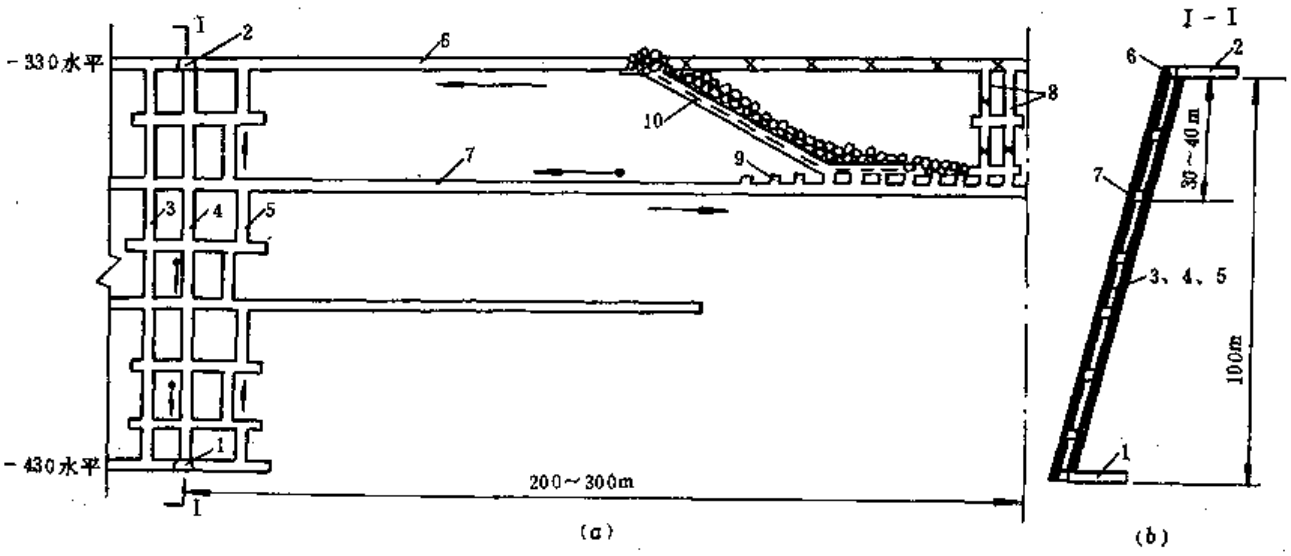


图 5-25　急倾斜采区煤层采掘工程立面图

1—采区运输石门；2—采区回风石门；3—运输眼；4—溜煤眼；5—行人眼；6—区段回风巷；7—区段运输巷；8—开切眼；9—溜煤小眼；10—回采工作面

据生产的需要超前掘出的。图中的箭头表示了本采区的运输和通风系统。

应当指出，根据正投影原理所绘制的采掘工程立面图，既不能表示出煤层走向的变化情况，也不能表示出空间水平巷道的弯曲情况，因为煤层底板等高线（即煤层走向线）无论怎样变化，其在竖直面上的投影仅仅是一条水平直线，空间水平巷道无论怎样弯曲，其在竖直面上的投影也只是一直线。因此，在识读采掘工程立面图时，应和该范围内的采掘工程平面图对照着看，在平面图上，了解煤层走向变化情况，水平面上各巷道的位置及其相互关系；从立面图上，了解各巷道在竖直面上的位置及其相互关系；两个图对照分析，就不难确定各巷道在空间的具体位置了。如图5-26所示，*a* 为立面图，*b* 为平面图。从平面图上可看出，－605水平的区段平巷沿走向有弯曲变化，但在立面图上，该巷用一直线表示，两图对照才能知道该巷的空间位置及其变化情况。

图5-26用单线表示了采区内的巷道，石门仅表示其与煤层巷道连接处的位置，未画出其延伸方向。－709水平的4石门和5石门为采区运输石门，－605水平的4石门和5石门为

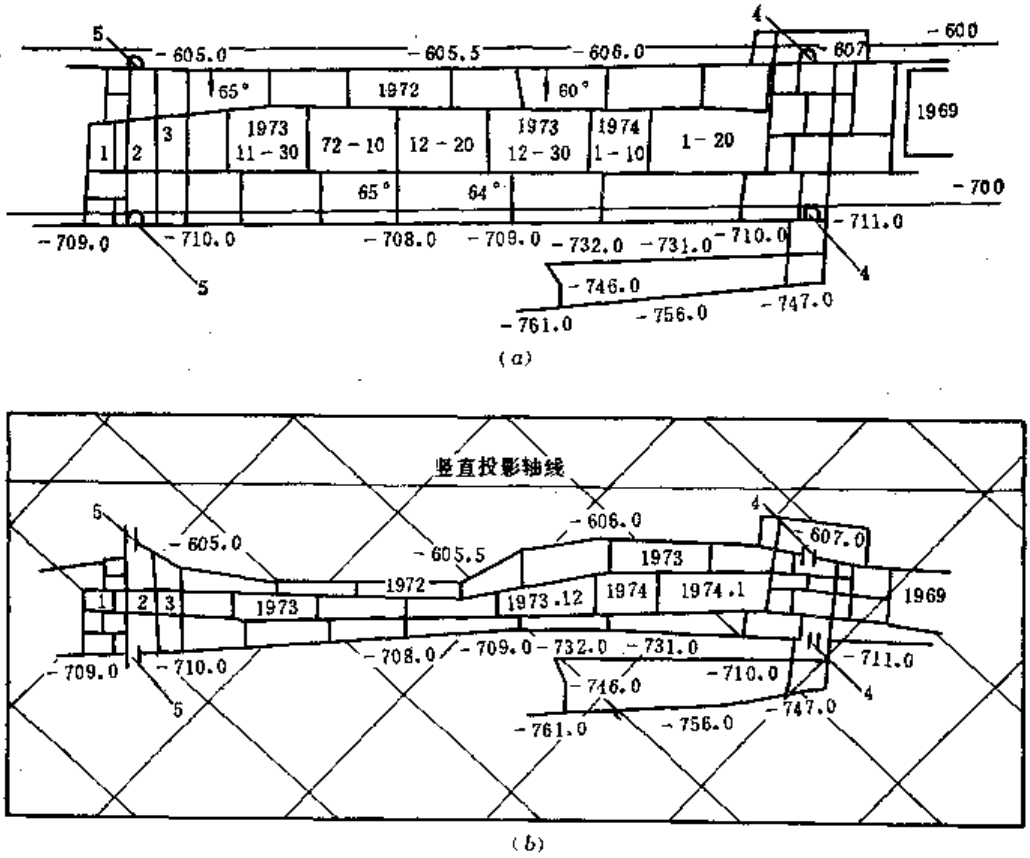


图 5-26　煤层走向变化不大时采掘工程立面图的绘制

1—上山行人眼；2—上山溜煤眼；3—上山运输眼；4—4石门；5—5石门

采区回风石门，和图5-25中的巷道布置相似，两个水平的石门进入煤层后，沿煤层倾斜开掘上山运输眼、溜煤眼和行人眼，沿煤层走向开掘本采区的区段巷道，再沿倾斜开掘开切眼，形成回采工作面，构成了本采区的生产系统。图中还表示出了煤层倾角和各工作面回采的年、月。

三、采掘工程立面图的绘制方法

采掘工程立面图是在采掘工程平面图的基础上绘制的，其绘制方法有两种：

（一）煤层走向变化不大时的绘制方法

（1）首先根据测量资料绘制采掘工程平面图，如图5-26 *b* 所示，绘图时，在图纸的上方留出立面投影的位置，并使图纸底边与煤层平均走向大致平行；

（2）在平面图的上方作一直线，使其平行于煤层的大致走向，以此线作为竖直投影面的迹线（即图中竖直投影轴线）；

（3）按照与平面图相同的比例尺，绘出与此迹线相平行的若干高程线，并注记相应的标高数值，如图中－600，－700高程线；

（4）由平面图上各巷道的特征点向竖直投影迹线作垂线，并延长此垂线与和各特征点标高数相同的高程线相交，此交点即该特征点在竖直面上的相应位置，如图5-26所示，平面图上5石门底板中心点标高为－605m，自该点向迹线作垂线并延长与－600m高程线相交，再沿此垂线自－600m高程线向下量5m得一点，该点即为5石门巷道底板中心点在立面图上的相应位置；

按同样的方法，依此将平面图上各特征点转绘到竖直投影面上；

（5）参照平面图，联接立面图上各特征点，绘出立面图上的各种巷道，并注明煤层厚度和倾角等，即得采掘工程立面图，如图5-26a所示。

（二）煤层走向变化较大时的绘制方法

当煤层走向变化较大时，需要用分段投影的方法绘制采掘工程立面图。如图5-27 c 所示，煤层走向在剖面线18处发生了较大变化，为一向斜构造。在这种情况下，应选择两个竖直投影面，使其分别平行于该向斜两翼的大致走向，以向斜轴为界，分别向两个竖直面投影。

作图时，将平面图（图 c）沿向斜轴线分开，使其两翼投影面的迹线展平为一条水平直线，如图5-27 b 所示，然后，再按上述方法绘制成采掘工程立面图，如图5-27a。

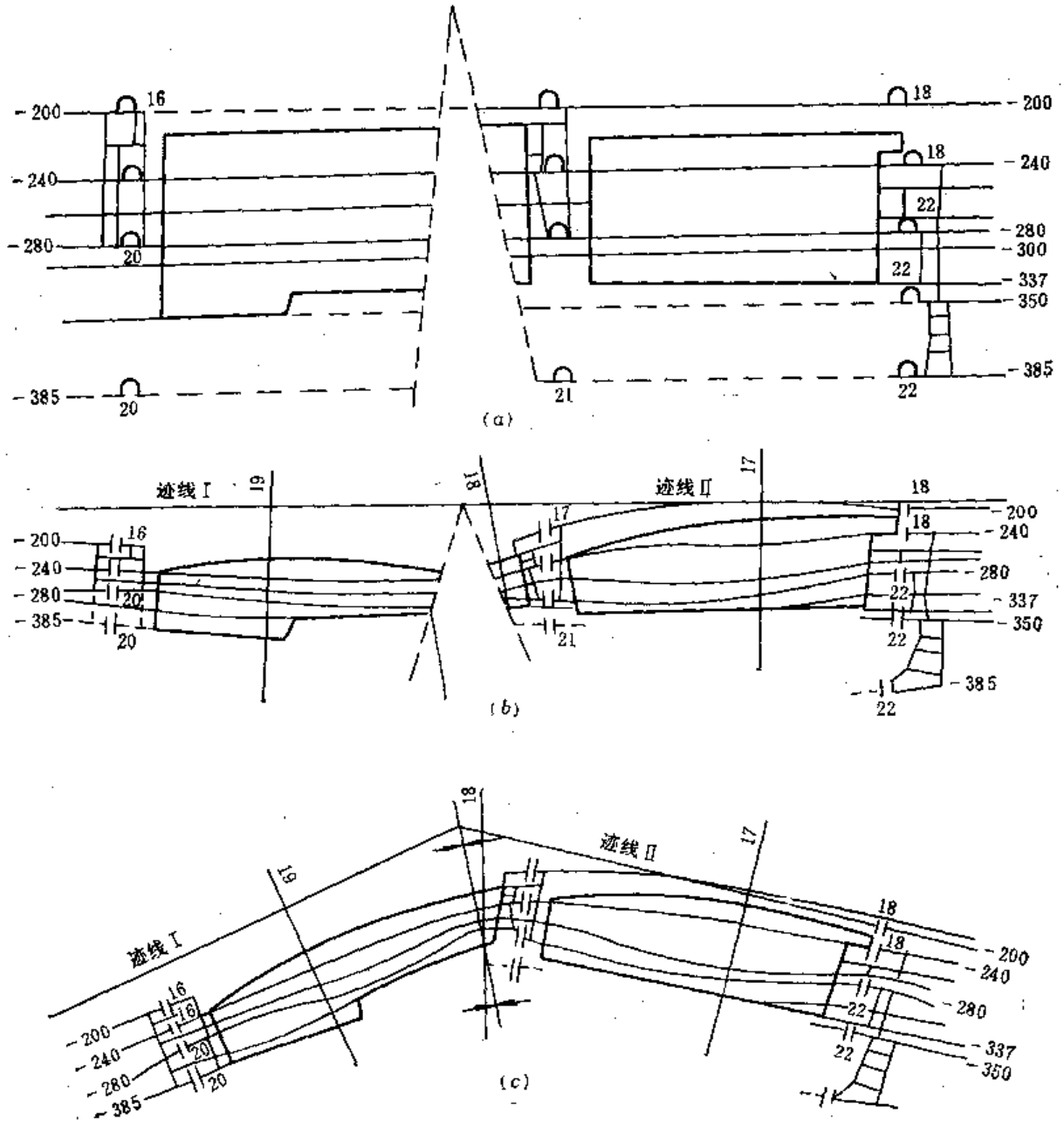


图 5-27　煤层走向变化大时采掘工程立面图的绘制

第五节　采掘工程层面图

将各种巷道及煤层采掘工程情况，向一个与煤层层面相平行的平面作正投影，并按比例绘出的图纸，称为采掘工程层面图，或称煤层层面图。如图5-28所示，*a* 为层面投影示意图，*b* 为采掘工程层面图。

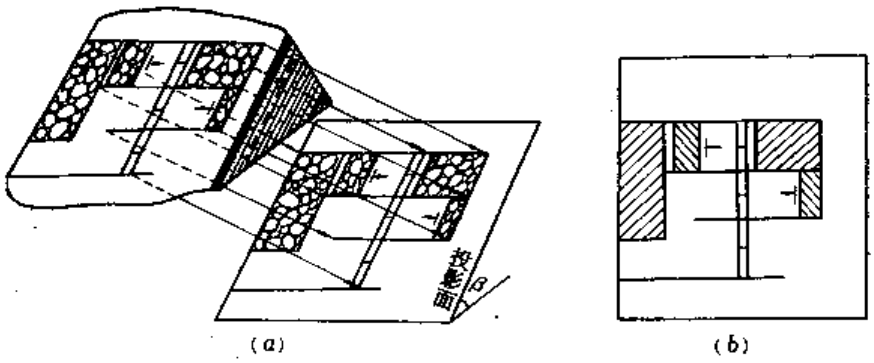
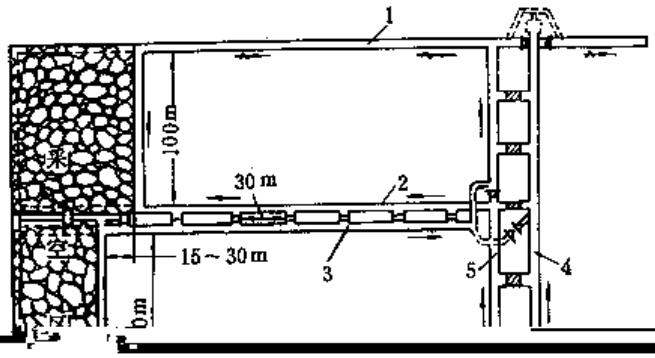


图 5-28　采掘工程层面投影示意图

在采掘工程图中，有多种图是用这种方法绘制的，如采煤工作面布置图。在采区巷道布置设计中，有时也使用这种图纸。

图5-29为一采区的采掘工程层面图，图中表示了采区内沿煤层开掘的各种巷道。在这种图中，可以直接用比例尺量出煤层层面内的倾斜巷道和水平巷道的长度，煤柱沿倾斜和沿走向的尺寸，以及煤层层面的真实面积。



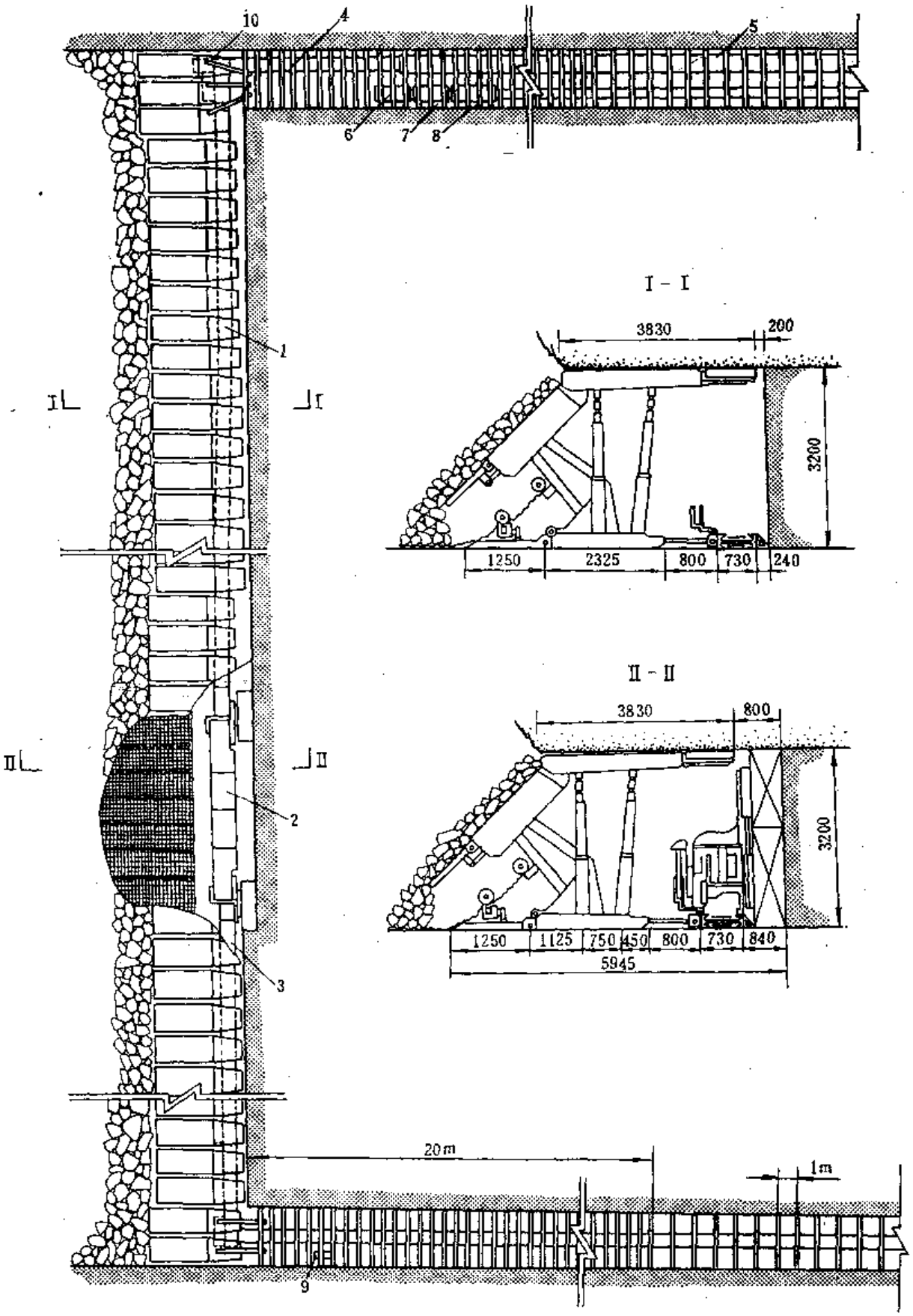


图 5-30　综合机械化采煤工作面布置图

1—液压支架；2—采煤机；3—可弯曲刮板输送机；4—转载机；5—可伸缩输送机；6—泵站；7—控制开关；8—移动变电列车；9—风巷绞车；10—端头支护

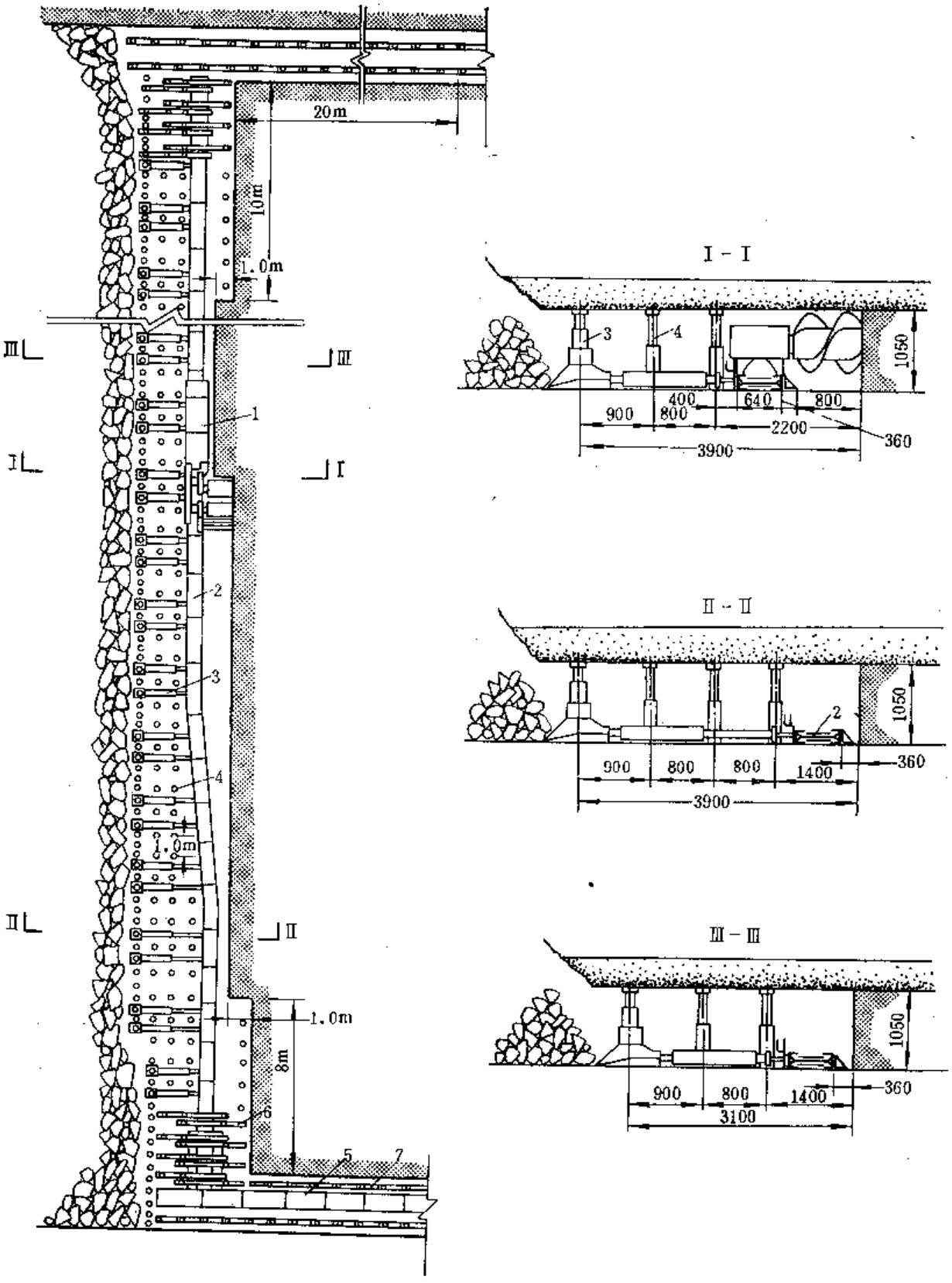


图 5-31　高档普采机械化采煤工作面布置图

1—采煤机（IK101Y）；2—工作面刮板输送机（СП202）；3—切顶支柱；4—液压支柱；5—平巷刮板输送机；6—抬棚；7—超前支护托棚

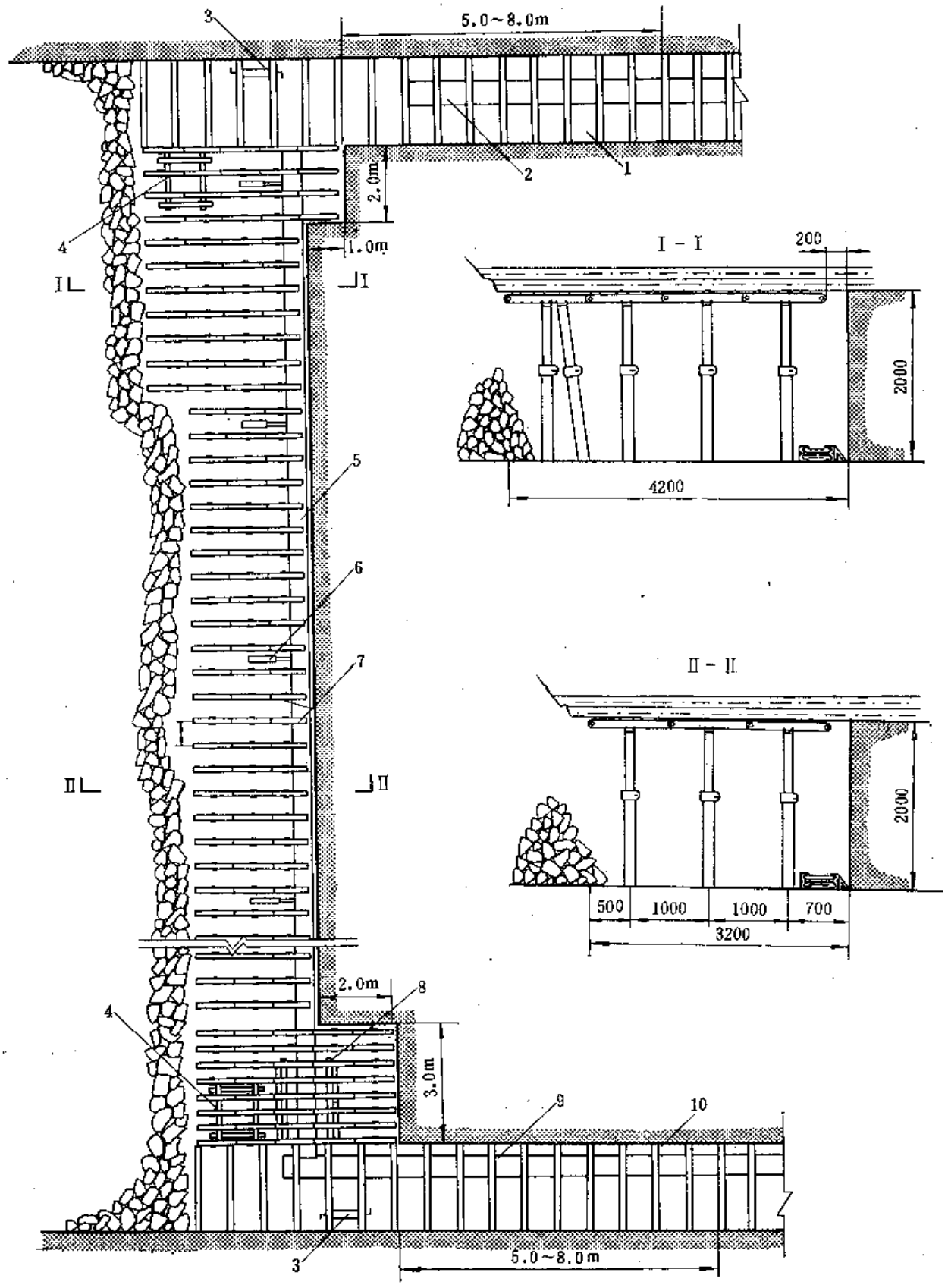


图 5-32　炮采工作面布置图

1—回风平巷；2—轨道；3—回柱绞车；4—木垛；5—工作面刮板输送机；6—推移千斤顶；7—工作面支架；8—抬棚；9—平巷刮板输送机；10—运输平巷

为回采工作面安全、高效生产和技术管理的依据。

应当指出，我国目前煤矿生产过程中，往往缺乏对回采工艺的研究、严格设计和科学管理，在编制回采工作面作业规程中，仅仅绘一草图，致使在生产过程中有很大的盲目性和随意性，缺乏安全生产的科学依据，这种现象并不是正常的。

二、采煤工作面布置图的内容

采煤工作面布置图应反映下列内容：

（1）煤层产状、煤层厚度及结构，煤层顶底板岩层情况；

（2）回采工作面各主要尺寸，包括回采工作面长度，循环进度，最大、最小控顶距，放顶距；

（3）工作面支护，包括支架型式、种类，支架布置方式，柱间距、排间距，上端口及下端口的特殊支架的布置，上区段巷及下区段巷的超前支架的布置等；

（4）采煤及运输机械设备的型式、工作空间位置及工作方式。

三、采煤工作面布置图的绘制原则

（1）采煤工作面布置图一般按层面图的原则绘制，由一个层面图和数个剖面图所组成；

（2）采煤工作面布置图是一张动态图，不同的时间，工作面形态、支架布置、机械设备及工人操作的空间位置是不同的，因此，绘图时，应选择某一时间内的工作面的情况来绘制，不能把不同时间内工作面的内容、支架布置情况及机械设备的相应位置，画在同一张图上；

（3）机械设备的外形轮廓尺寸，按比例绘制，其内部结构形态，可按示意表示；

（4）在采煤工作面布置图上，一般附有回采工作面循环工作图表、工人出勤表及主要技术经济指标表，采煤工作面布置图上所反映的内容和所设计的回采工艺过程中的循环工作图表及工人出勤表，必须在空间上、时间上对应一致。

四、采煤工作面布置图举例

〔例5-4〕 图5-30为一综合机械化采煤工作面布置图。从图中可以看出，该工作面图反映的是一倾斜分层走向长壁下行垮落采煤法的上分层情况，采煤、支护、放顶、铺网等工序全部实现了机械化；最大控顶距为4630mm，最小控顶距为4030mm，放顶距、截深及循环进度均为600mm，采高为3.2m；图中还反映了采煤、支护、运输设备的型式及主要尺寸。

〔例5-5〕 图5-31为一薄煤层高档普采机械化采煤工作面布置图。图中反映出，采煤实现了机械化，顶板管理采用了单体液压支柱支护和切顶支柱放顶，最大控顶距3.9m，最小控顶距3.1m，截深0.8m，放顶步距、循环进度均为0.8m。

〔例5-6〕 图5-32为一炮采工作面布置图。工作面采用了打眼放炮的方式落煤、人工装煤、刮板输送机运煤，工作面支架采用了金属摩擦式支柱和金属绞接顶梁，顶梁沿走向布置，支柱架设在梁的中央，柱间距0.5m，排间距1.0m，循环进度1.0m，工作面端头采用了木垛支护。

第七节 采区单项工程施工图

采区采掘单项工程施工图主要包括采区车场施工图、采区煤仓施工图、采区绞车房硐室施工图和采区变电所硐室施工图。

一、采区车场施工图

（一）概述

连接采区上（下）山与主要开拓巷道、上（下）山与区段巷道的一组巷道和硐室的总和称为采区车场。采区车场施工图包括采区车场平面图、剖面图、采区车场内轨道线路坡度图、采区车场内各巷道断面图及交岔点施工图等。这里仅介绍识读采区车场平面图的基本知识。

采区车场平面图应反映以下内容：

（1）采区车场各巷道、硐室的空间形态、断面规格及其相互位置关系；

（2）采区车场内生产系统，包括煤炭、矸石、材料和设备的运输系统，行人路线，通风构筑物及通风系统；

（3）采区车场内轨道线路布置，包括调车路线，道叉的型号及设置，空、重车线路长度，各段线路的长度、坡度，弯道转角、弧长及弯道半径等。

采区车场图是指导、组织采区车场施工，计算采区车场工程量，编制采区概(预)算，检查和验收采区车场工程质量的基础资料。

采区车场平面图比例尺一般为1:50、1:100、或1:200。

（二）采区车场基本型式及其空间巷道相对位置

按采区车场各巷道与采区上（下）山的相对位置关系，采区车场分为下部车场、中部车场和上部车场三种类型。为了识读采区车场平面图，应着重了解各种型式的车场各巷道空间位置关系。

1．采区下部车场及其各巷道空间位置

采区下部车场是采区上山下部与主要运输大巷连接处各巷道的总合，其布置形式与

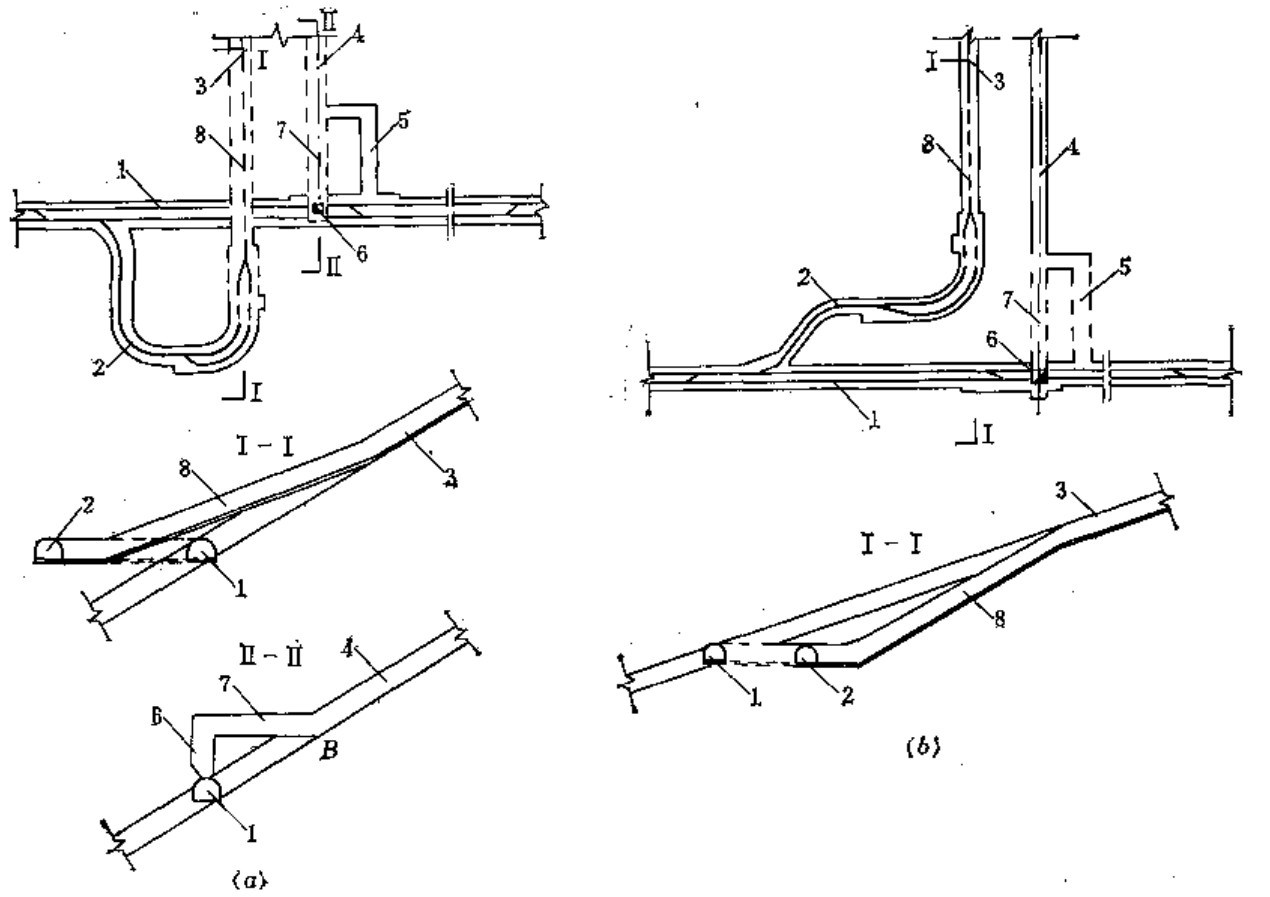


图 5-33　采区下部车场各巷道位置

1—主要运输大巷；2—车场绕道；3—轨道上山；4—运输机上山；5—行人进风斜巷；6—采区煤仓；7—运输机上山斜巷；8—轨道上山斜巷

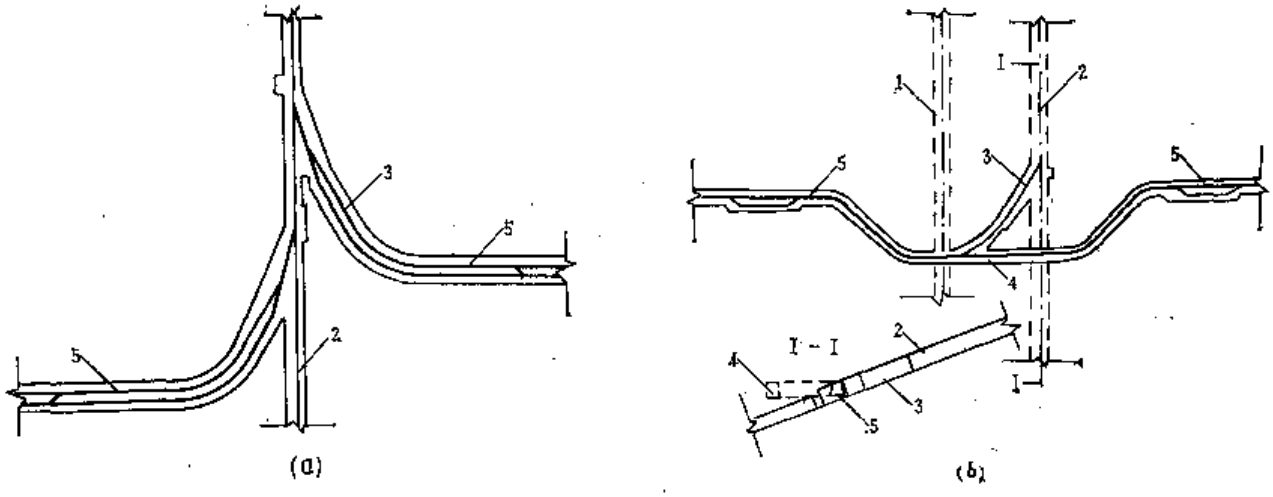


图 5-34　采区中部车场各巷道位置

1—运输机上山；2—轨道上山；3—甩车道；4—车场绕道；5—区段平巷

场各巷道空间相互位置关系，主要是指轨道上山与区段巷道、轨道上山与绞车房硐室、绞车房与进风巷、绞车房与回风巷之间的相互位置关系。

图5-35 *a* 为一种单向斜甩式上部车场。材料及设备车辆由绞车提升到上区段平巷4以上，经斜面上的甩车道 3 甩入上区段平巷 4；绞车房一端与轨道上山相连，另一段与通风通道 7 相连，绞车房的通风是由运输机上山 2 送入新鲜风流，经通道 7 内的调节风窗进入绞车房，污风由甩车道、经区段平巷 4、采区回风石门 5 进入总回风道。为防止新鲜风流与污浊风流相混，在运输机上山与区段平巷相交处设置了风桥。

图5-35 *b* 为一种平甩式上部车场。绞车房开在煤层底板岩层内，轨道上山自 *A*—*A* 处变为平巷，平巷甩车道 3 与区段平巷相连。材料及设备车辆经倾斜的轨道上山 1 提升到平坡起点 *A*—*A* 变成平巷，经平巷甩车道 3 摘钩，进入区段平巷 4。其他与图5-35 *a* 相似。从图中可以看到，绞车提升方向与甩车方向相反，所以又称这种采区上部车场为逆向平甩式上部车场。

图5-35 *c* 中，车辆过平坡起点 *A*—*A* 处摘钩，顺绞车提升方向经甩车平巷甩入区段平巷。这种采区上部车场称为顺向平甩式上部车场。

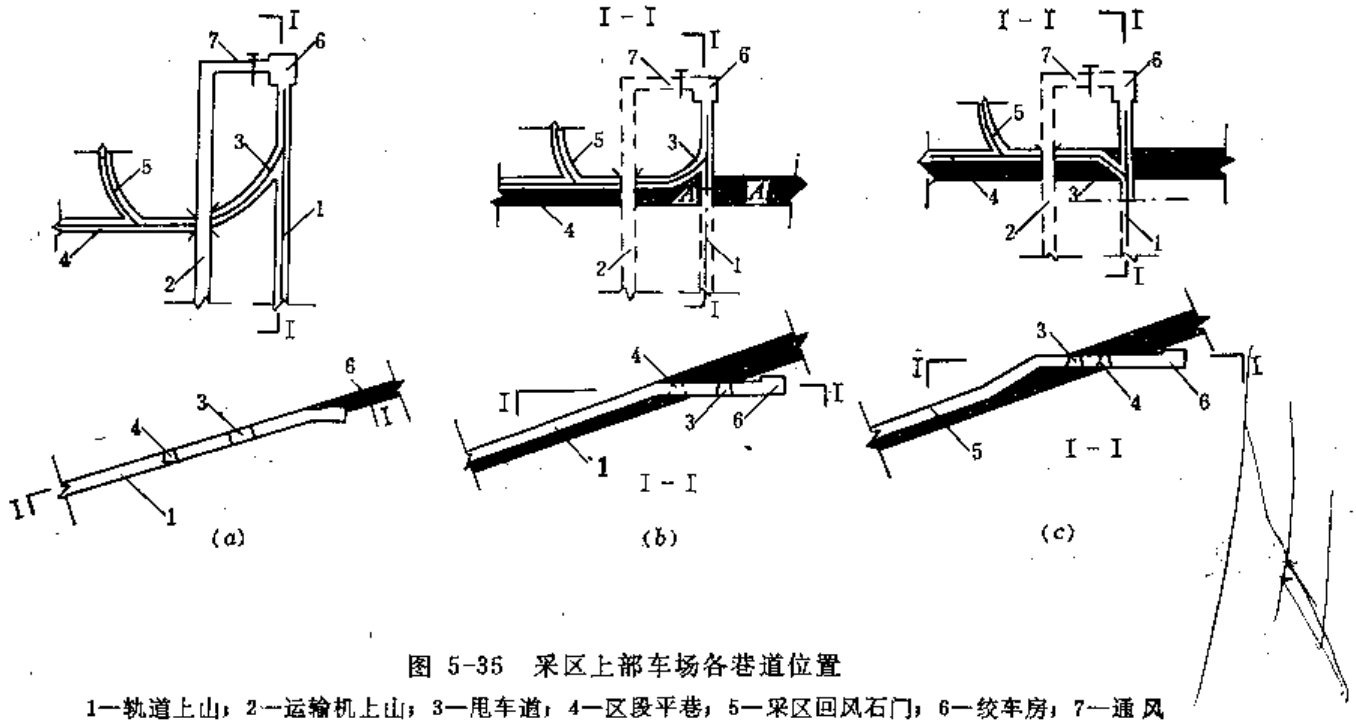


图 5-35　采区上部车场各巷道位置

1—轨道上山；2—运输机上山；3—甩车道；4—区段平巷；5—采区回风石门；6—绞车房；7—通风通道；*A*—*A*—平坡起点

（三）采区车场施工图识读

采区车场施工图结构复杂，巷道纵横交错，几何参数名目繁多，初学者往往找不到个头绪。现以图5-36为例，简述采区车场施工平面图的识读方法。

1．平剖结合识读采区车场各巷道位置

识读采区车场平面图，首先应从平面图和剖面图的结合上了解各巷道的空间位置及其相互关系。图5-36为某采区下部车场平面图，图中Ⅰ—Ⅰ为沿轨道上山剖面图，Ⅱ—Ⅱ为

沿运输机上山剖面图，Ⅲ—Ⅲ为绞车道起坡点处的巷道断面图。将平面图和相应剖面图结合起来识读，不难看出：煤层倾角为12°，主要运输大巷在煤层内开掘，采用了底板绕道式下部车场，水平绕道距大巷24.5m，运输机上山和轨道上山在煤层内开掘，间距为22m，运输机上山经穿入顶板的斜巷，通过煤仓与大巷相联，水平绕道通过底板斜巷与轨道上山连接，底板斜巷坡度为25°，长度为34m。这几条巷道组成了此采区下部车场。

2．零整组合识读采区车场结构

采区车场巷道图是由不同断面的巷道直线段、平面弯道线段、剖面弯道线段和交岔点等基础图件组合而成。识读时，先顺序看清各基础图件尺寸，再由各基础图件组合成采区车场整体。在平面图上，用①顺序符号表示巷道断面的变化界限，如图中①～②为车场渡线段，②～③～⑦为交岔点，⑧～⑨为材料道水平弯道段，注出了弯道半径、水平转角及弧长，⑨㉃以下为竖曲线段。结合剖面图，可看出竖曲线的曲率半径、竖曲线转角及弧长，以上各段都注明了具体尺寸，组成了车场绕道与主要运输大巷和轨道上山的联接结构；在运输大巷内，③～④段为空车存车线，长120m，⑤至左边渡线段起始点115m，为重车线，煤仓口两端各5m长是装车点线段，此段巷道已加宽，以上组成了采区下部车场的装车、调车系统。

3．平坡对照识读轨道线路坡度

平面图上，用顺序符号表示线路坡度变化的界限，如材料绕道用△、△、△……㉃表示其各线段的坡度变化点；而在坡度图上，则对应表示各线段的长度、坡度及各坡度变化点的轨面标高。

二、采区煤仓施工图

为了保证采区均衡连续生产，缩短大巷装车时间，提高运输效率，一般在上山采区下部车场或下山上部车场内，运输大巷或石门上方，设置采区煤仓。

采区煤仓施工图比例尺一般为1:50或1:100。

（一）采区煤仓结构

采区煤仓包括煤仓上部收口1、仓身2、下口漏斗及溜口闸门基础3、溜口和闸门装置4，如图5-37所示。*a*为沿运输大巷走向的剖面图。*b*为大巷横断面方向的剖面图。

1．上部收口

由于一般煤仓断面较大，为了保证煤仓上口安全，需要作混凝土收口。为防止大块煤、矸石、废木料等进入煤仓，造成堵塞，可在收口处设铁篦。铁篦用旧钢轨或工字钢做成，篦孔大小约200mm左右。煤仓上口一般均高出巷道底板，以防止水流入仓内。

2．仓身

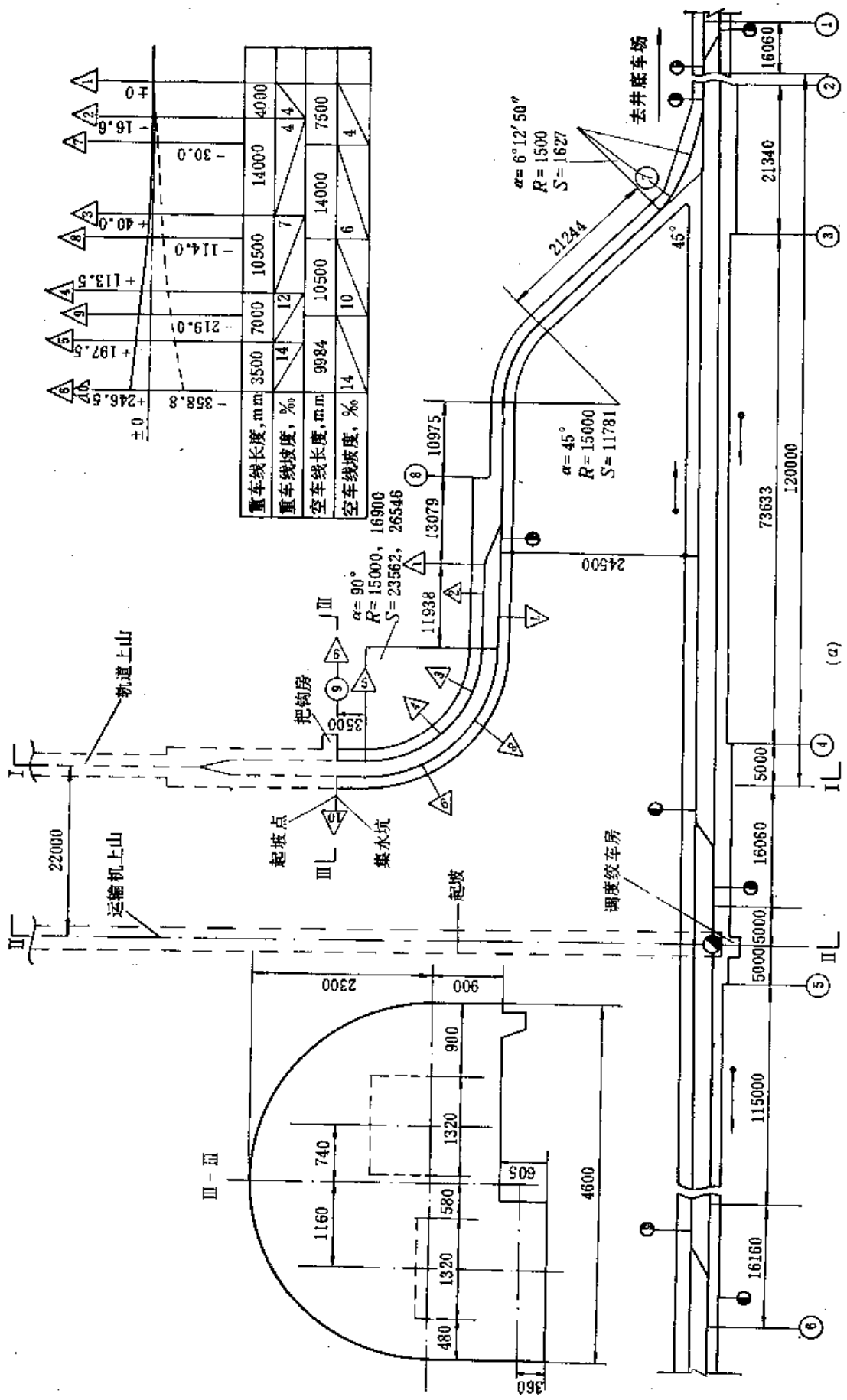
当煤仓设在稳定坚固的岩石中时，仓身可以不支护。一般煤仓仓身均应砌碹，壁厚300～400mm。有条件时采用锚喷支护。

3．下口漏斗及溜口闸门基础

煤仓下口一般用混凝土砌筑。收口漏斗一般为截圆锥形。对于垂直煤仓，收口角度一般为60°。为了经久耐用，在收口处可采用铁屑混凝土浇灌或铺设密集旧钢轨。

为了大巷安全，煤仓与大巷连接处必须加强支护。一般应在煤仓下部收口处四周铺设数根钢梁，灌入混凝土，并与大巷支护连为一体。

4．溜口和闸门


重车线长度,mm 3500 14000 10500 7000 9984 16900
重车线坡度,‰ 14 4 7 12 14
空车线长度,mm 9984 10500 14000 10500 7500 26546
空车线坡度,‰ 14 10 6 4
±0
+246.5
+197.5
+113.5
+40.0
±0
-358.8
-219.0
-114.0
-30.0
-16.6
α= 6°12′50″
R= 1500
S= 1627
去井底车场
21244
45°
α= 45°
R= 15000
S= 11781
α= 90°
R= 15000,
S= 23562,
13079
10975
11938
24500
21340
73633
120000
16060
5000
16060
5000
5000
115000
16160
轨道上山
运输机上山
把钩房
起坡点
集水坑
起坡
调度绞车房
22000
2300
900
900
1320
740
1160
580
605
1320
480
4600
360
Ⅰ
Ⅱ
Ⅲ
Ⅲ - Ⅲ
(a)

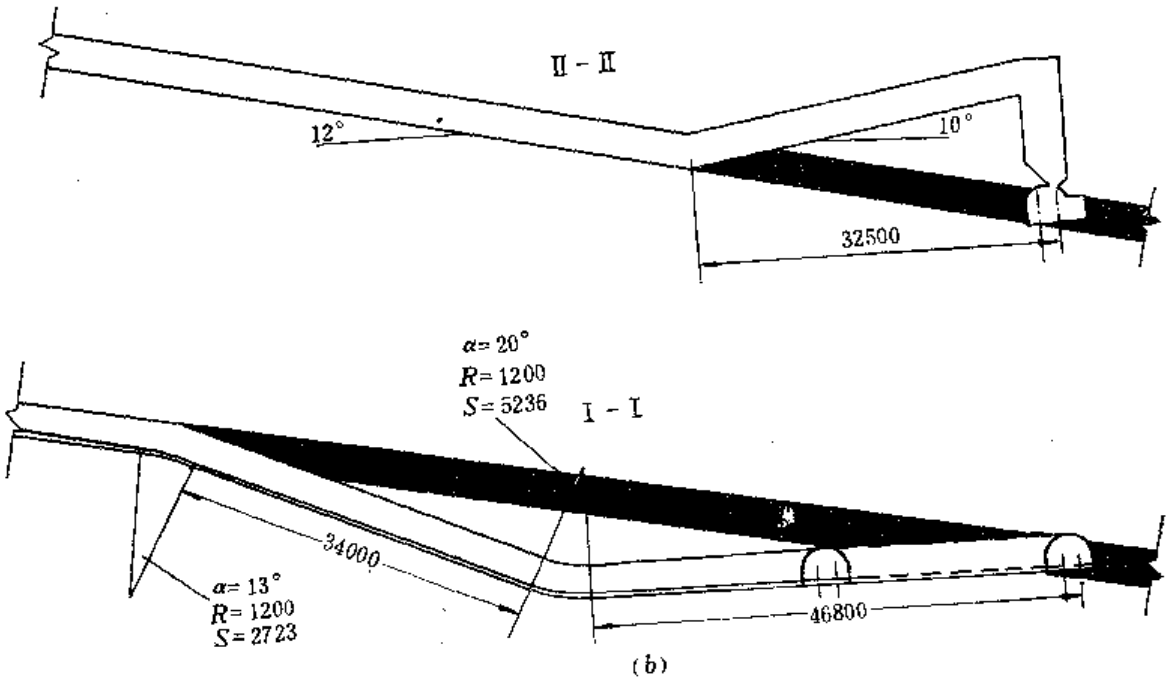


图 5-36　采区下部车场平面图

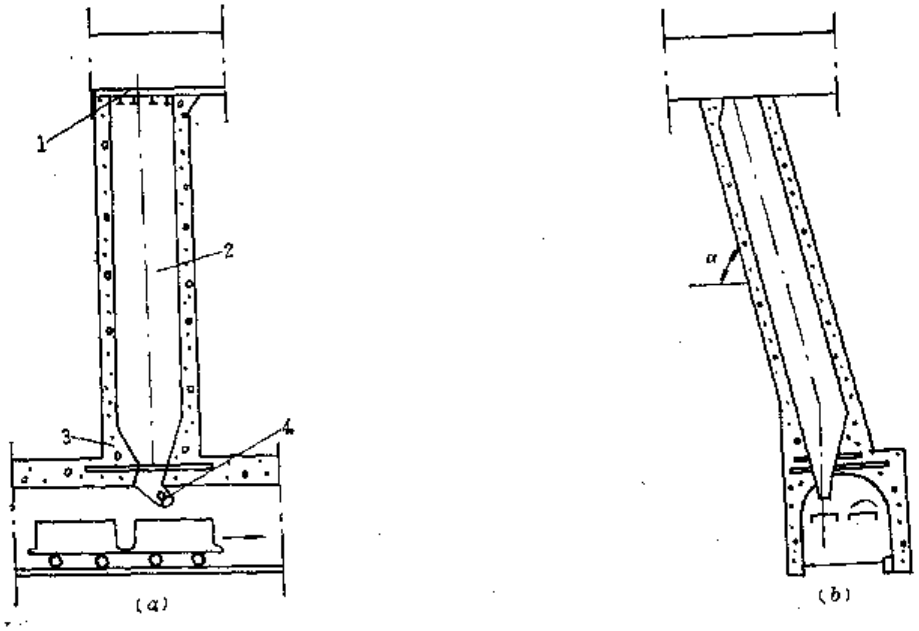


图 5-37　采区煤仓结构

1—上部收口；2—仓身；3—下口漏斗及溜口闸门基础；4—溜口和闸门

煤仓溜口闸门处有效尺寸一般有500mm×500mm，700mm×700mm 和 800mm×800 mm等几种规格。大容量的煤仓，要求装车速度快，一般用大型闸门或布置两个装车溜口。

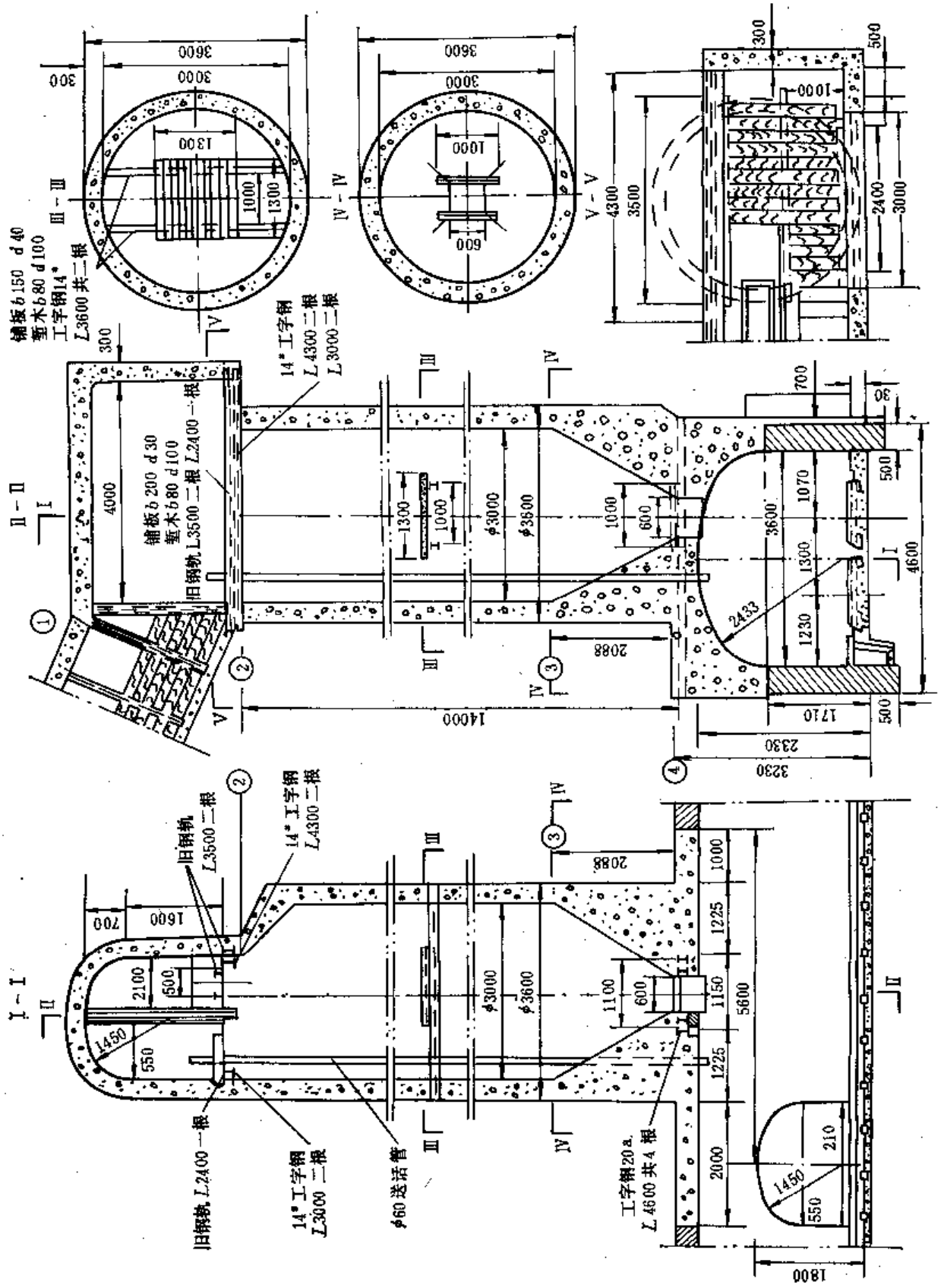


图 5-38　垂直圆形采区煤仓施工图

（二）采区煤仓施工图主要内容

采区煤仓施工图反映的主要内容有：煤仓形式，煤仓各部分断面，煤仓的容积，煤仓的结构及支护，上部收口形式结构，仓身的砌碹材料及厚度，下口漏斗及溜口闸门基础的结构、形式、支护材料及厚度，溜口和闸门设施及安装要求等。

（三）煤仓施工图识读举例

识读煤仓施工图，应从不同位置和不同方向的剖、断面图的对应关系上，按顺序来进行。

图5-38为一垂直式圆形煤仓施工图。Ⅰ—Ⅰ为沿大巷走向剖面图，Ⅱ—Ⅱ为垂直大巷走向的剖面图，Ⅲ—Ⅲ、Ⅳ—Ⅳ、Ⅴ—Ⅴ为沿仓身、下部溜口和上部收口的断面图。几个剖、断面图对照，不难看出：仓身净直径3.0m，砌碹厚0.3m，垂高14m；上部收口用铺板、堑木、旧钢轨、工字钢等缩口；中部设置平台，以缓冲下落煤的冲击力，平台由长3.6m的工字钢、铺板和堑木构成；下口漏斗为圆锥形，收口处倾角60°，漏斗口垂高2088mm，收口尺寸为600mm×600mm，混凝土砌筑，并铺设4根工字钢；煤仓用单溜口溜煤，溜口中心线对准装车点轨道中心线。

三、采区绞车房施工图

采区绞车房由钢丝绳通道、通风通道、绞车房硐室构成。在绞车房硐室内有时还要开掘电动机或电气设备壁龛。图5-39为JT1200×1000-30型绞车房结构图。

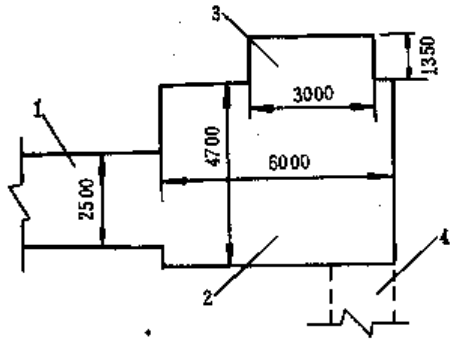


图 5-39　JT1200×1000-30型绞车房硐室结构

1—钢丝绳通道；2—绞车房；3—电动机壁龛；4—通风通道

图5-40是采区绞车房硐室施工图。该图由一张平面图（图5-40*a*）和一张沿钢丝绳通道的剖面图（图*b*）构成，并附有不同位置的巷道和电缆沟断面图（图*c*）。

识读绞车房施工图应注意以下内容：

（1）绞车房型号及外形尺寸；

（2）绞车房硐室结构及各横断面的规格尺寸；

（3）绞车房硐室内的布置及绞车主轴中心线、提升中心线的准确位置；

（4）绞车基础的规格和位置，电缆沟的规格、坡度及位置，以及绞车房地面坡度等。

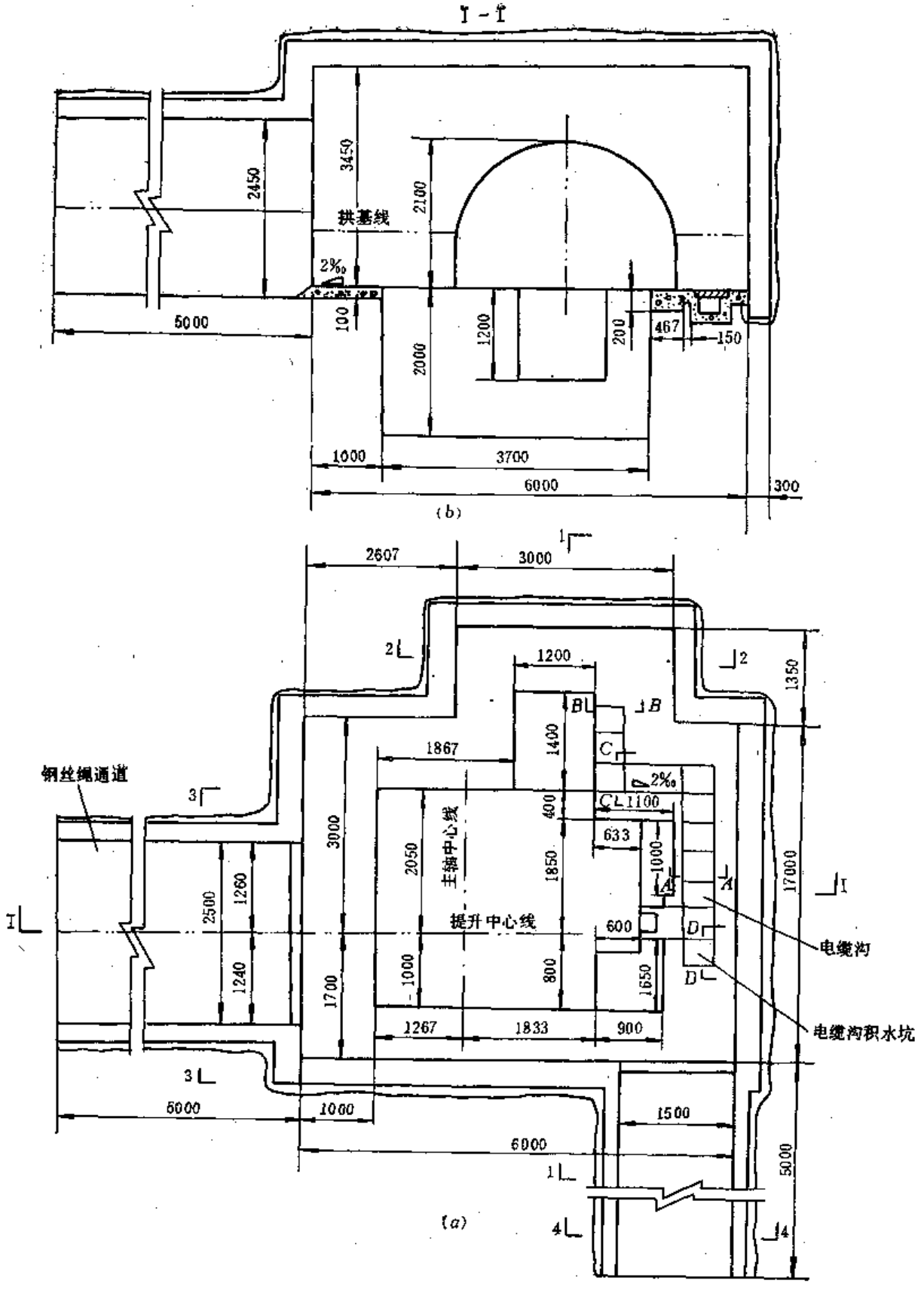
在绞车房施工图（包括平面图、剖面图和断面图）中，都注有准确的尺寸和规格要求。用平剖结合的方法，是不难看出以上内容的。

四、采区变电所硐室施工图

采区变电所硐室是将井下中央变电站送来的高压电变为低压电，以供采区内各种机械设备使用的变电和配电硐室。采区变电所的型式很多，要根据变电所的位置及设备的配置情况而定。

采区变电所由进风通道、回风通道和变电所硐室所构成。通道和变电所硐室之间要设置防火门。绘制采区变电所硐室施工图一般用1:50或1:100的比例尺。

图5-41为一采区变电所硐室电气设备布置图。图中表示了电气设备的种类、型号、数量、准确位置要求、硐室轮廓平面规格尺寸等。为了表示硐室的支护材料、断面形状及规


Ⅰ-Ⅰ
2450
3450
2100
拱基线
2‰
5000
100
2000
1200
200
467
150
1000
3700
6000
300
(b)
2607
3000
1200
1350
1867
1400
钢丝绳通道
2‰
1100
633
1000
2050
主轴中心线
1850
400
3000
2500
1260
1240
1700
提升中心线
600
800
1650
17000
电缆沟
电缆沟积水坑
1267
1833
900
5000
1060
1500
6000
5000
(a)

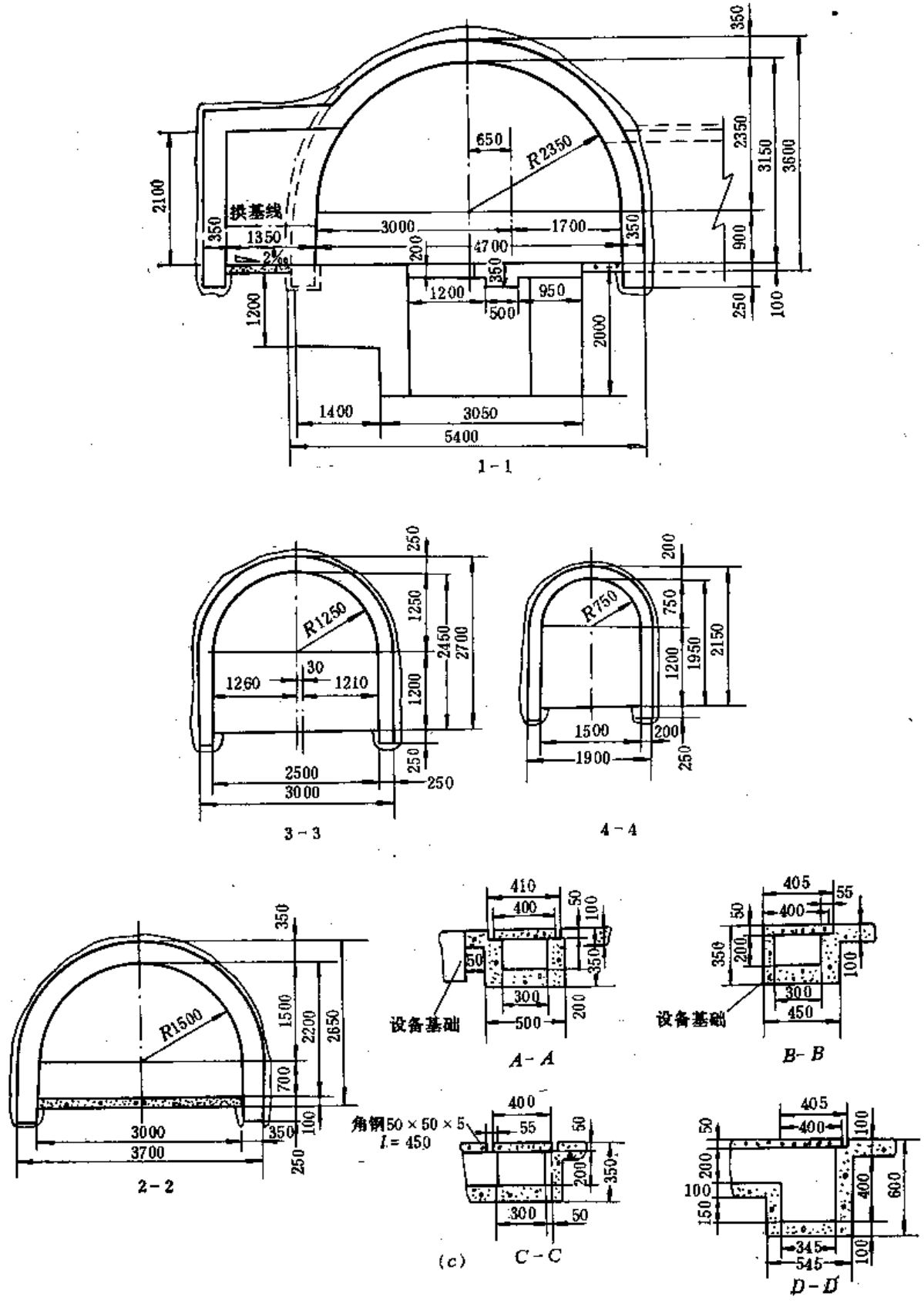


图 5-40　JT1200×1000-30型绞车房硐室施工图

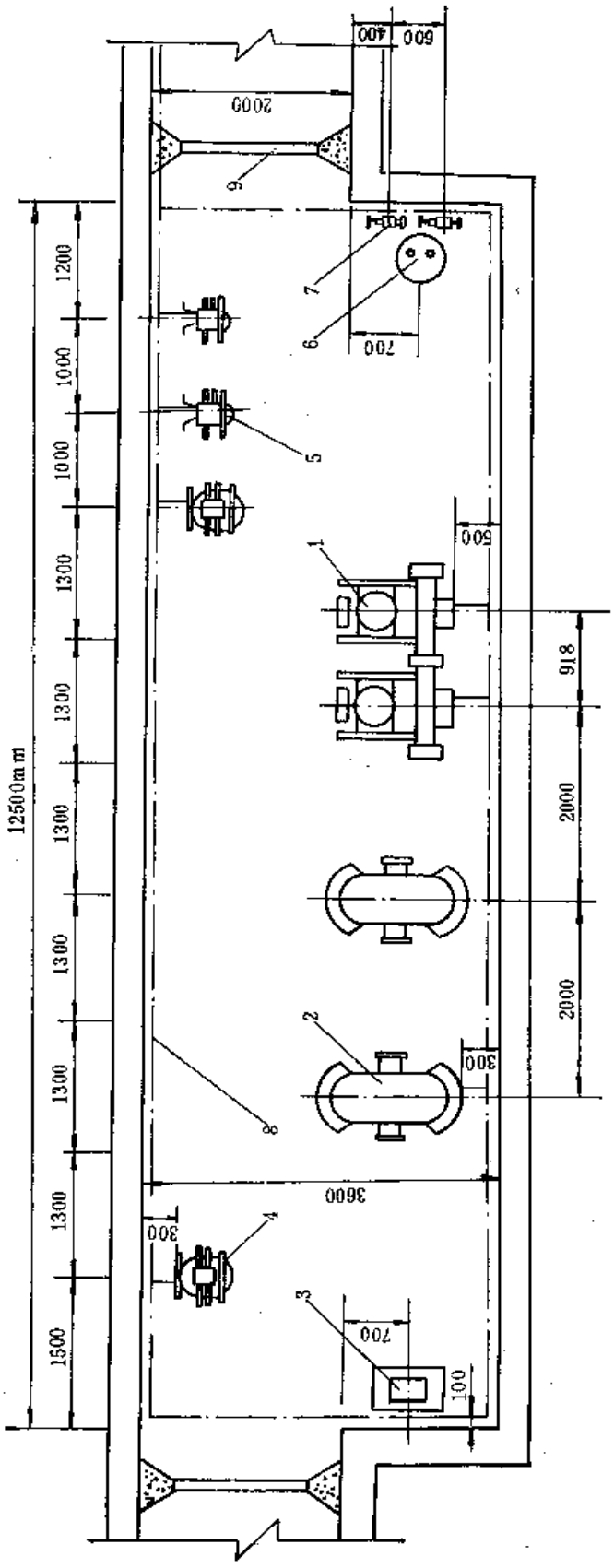


图 5-41　采区变电所硐室内电气设备平面布置图

1—防爆高压配电箱；2—矿用动力变压器；3—防爆检漏继电器；4—防爆橡套电线自动开关；5—防爆手动起动器；6—干式照明变压器；7—防爆插销开关；8—接地线；9—防火门

格，防火门结构及规格，通道断面形状及规格、支护等情况，还应绘制与平面图相对应的不同地点的剖、断面图。

第八节 井筒断面图

一、井筒断面图概念

根据井筒开凿过程中实测的数据绘制的、反映井筒施工和井筒穿越岩层情况的综合性图纸，称为井筒断面图。

井筒断面图包括井筒垂直剖面图和横断面图，如图 5-42 所示。其比例尺为 1:200 或 1:500。

二、井筒断面图的主要内容

在垂直井筒剖面图中，主要反映：井筒穿越岩层柱状，并注明岩层名称、厚度、距地表深度以及岩性简述；开凿过程中的涌水量和其他水文资料；井筒地表（锁口）、井底和中间连通水平的高程；井壁支护材料和砌筑厚度，壁座位置、形状和厚度；井筒掘进年、月位置和砌壁日期等。

在横断面图中，主要反映井筒直径、主要装备以及井筒提升方位角。图旁标出井筒中心的坐标。

三、井筒断面图的用途

（1）为矿井开采提供井筒情况的原始地质资料；

（2）为井筒设备的安装提供依据；

（3）为井筒的维护、检修以及井筒的改造和延伸设计提供资料依据。

思考练习题

1．采掘工程平面图、立面图和层面图有何区别？各应用在何种情况下？

2．试述采掘工程平面图、水平主要巷道平面图、井底车场平面图、采煤工作面布置图、采区车场平面图和井筒断面图的概念、内容、用途和常用的比例尺。

3．试举例说明在采掘工程平面图上，根据什么来辨别巷道的形态（水平、倾斜或直立）、位置（在煤层内、顶板岩层内或底板岩层内）及其相互关系（平行、相交或相错）。

4．根据煤层底板等高线和巷道底板标高，试说明图5-10中－320运输大巷的形态、位置及其与各有关巷道的关系。

5．说明图5-12和图5-13中1、2、3、……各巷道的用途、形态及位置。

6．按图5-12说明煤炭、材料的运输系统及通风系统。

7．根据图5-13a、b，在图a上用虚线填绘出m_1煤层的底板等高线。

8．试作出图5-13沿轨道上山的剖面图Ⅰ—Ⅰ。

9．根据图 5-19 和图 5-20，简述井底车场内的运输（煤炭、材料）系统及装载系统所经巷道和硐室的名称及其空间位置。

10．根据图5-19～图5-22，简述井底车场内的排水系统、巷道硐室名称及其空间位置。

11．在采掘工程立面图上，能否看出煤层走向和水平巷道方向的变化情况？为什么？

12．试简述回采工作面煤层采掘工程平面图和采煤工作面布置图的概念、内容，并比较它们的绘图方法有何不同？

13．读图练习。

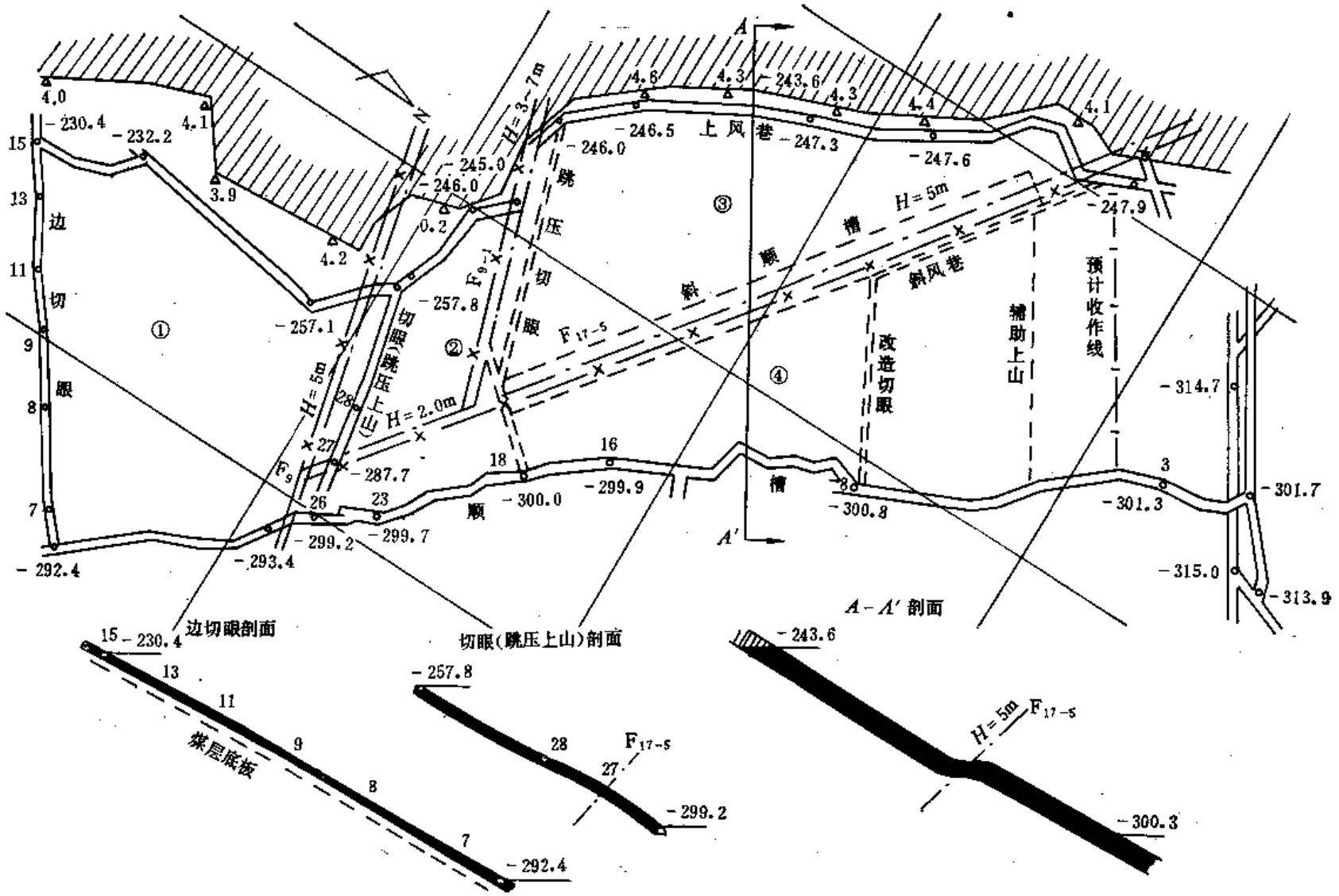


图 5-43　回采工作面采掘工程平面图

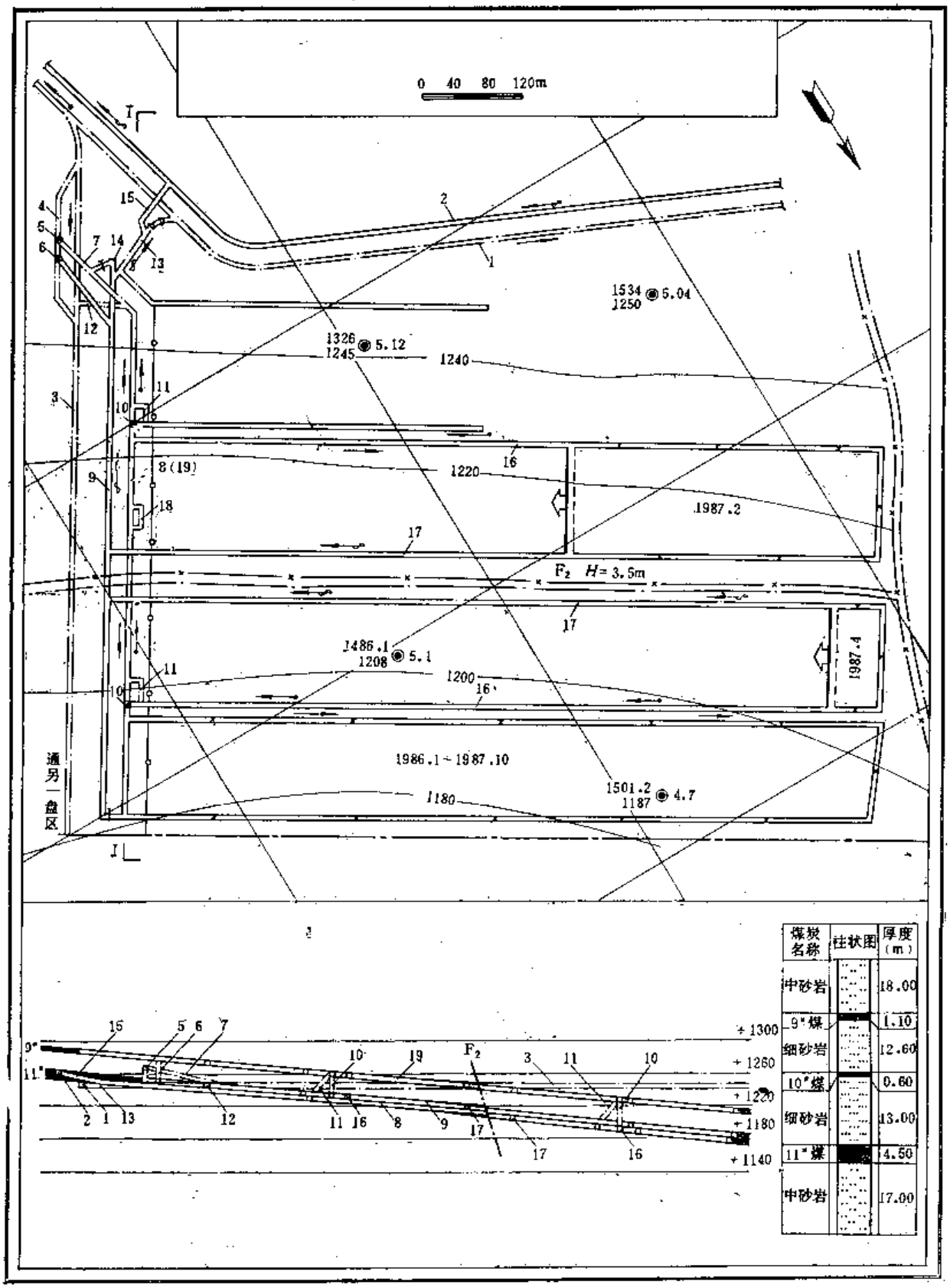


图 5-44 某采区煤层采掘工程平面图

1—西运输大巷；2—西回风大巷；3—石门；4—盘区装车绕道；5—盘区煤仓；6—溜矸眼；7—上仓斜巷；8—运输下山；9—轨道下山；10—9#、11#溜煤眼；11—9#层进风斜巷；12—进风巷；13—材料绕道；14—绞车房；15—盘区回风巷；16—运输平巷；17—轨道平巷；18—变电所；19—9#层下山

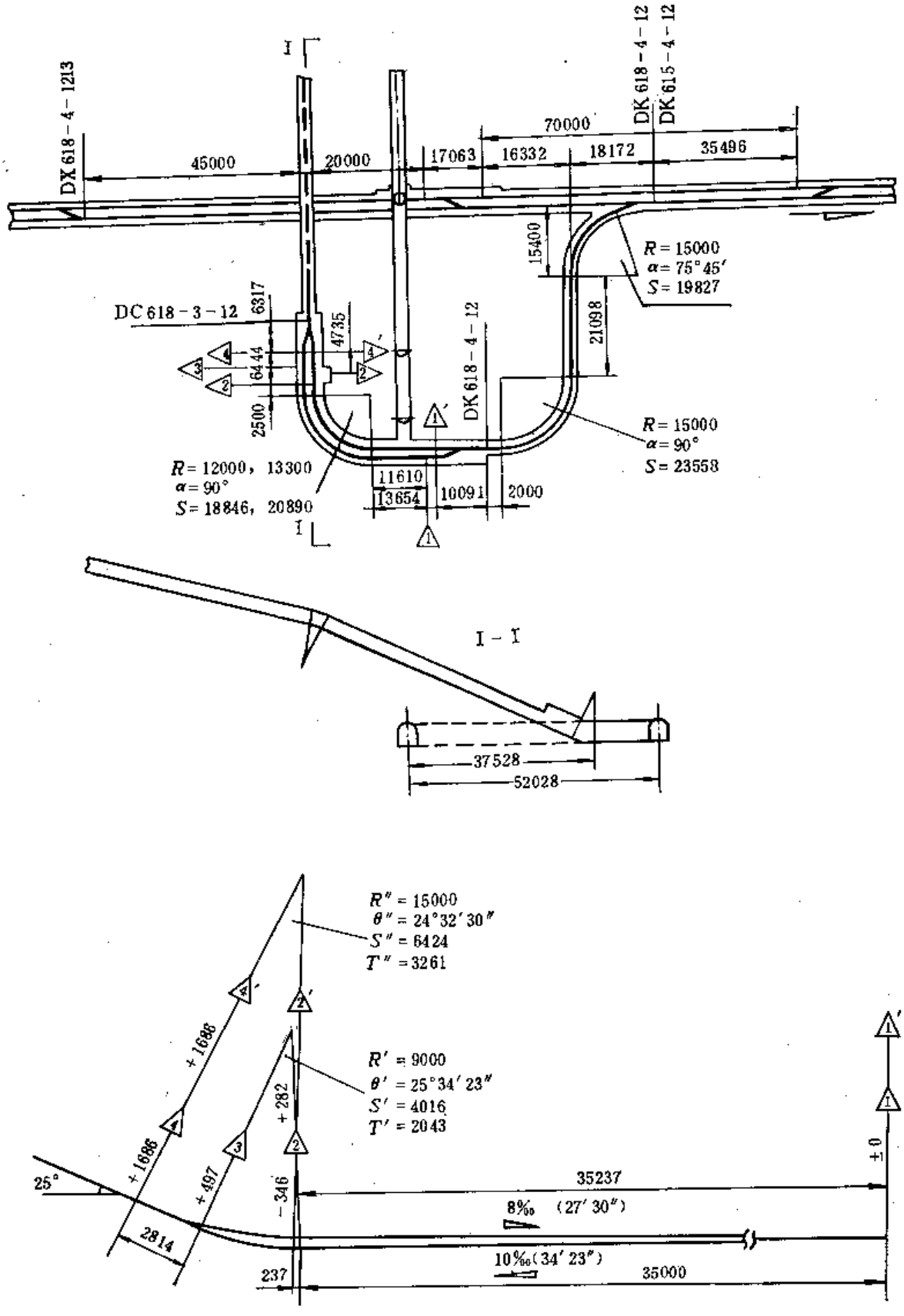


图 5-45 采区下部车场施工平面图

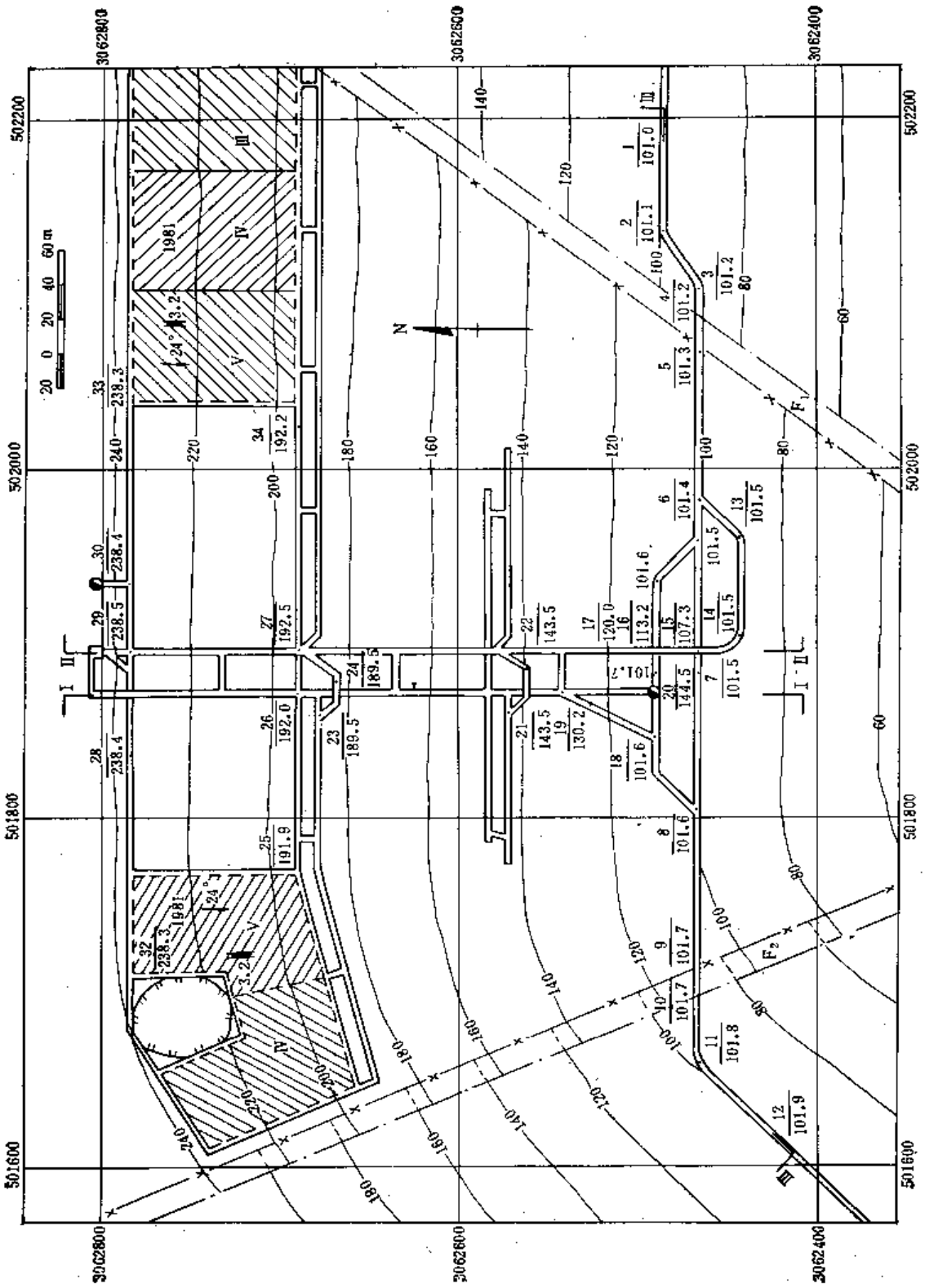


图 5-16　采区煤层采掘工程平面图

（1）图5-43为某回采工作面采掘工程平面图。识读该图并说明煤层产状、地质构造及各段巷道坡度或倾角变化情况。

（2）图5-44为某采区煤层采掘工程平面图。识读该图，说明图中各巷道的形态、位置及其相互关系。

（3）图5-45为采区下部车场施工平面图。识读该图，并说明车场的运输机上山、轨道上山和主要运输大巷的联系和相互位置关系，空、重车线的长度，煤及材料空、重车的调车系统，甩车道线路坡度等情况。

（4）任课教师可选择一张某矿正在使用的全矿采掘工程平面图作识读练习，并要求按以下提纲写出识读报告：全矿煤层产状及其变化情况，主要地质构造情况，井筒、水平主要巷道和采区巷道的布置情况，各巷道的形态、空间位置及其相互关系，全矿采、掘工作面分布情况，全矿运输系统及通风系统。

14．综合作业题。

图5-46为某采区煤层采掘工程平面图。比例尺1:2000，图中各巷道特征点处上面的数字为该点的编号，下面的数字为该点巷道底板标高，煤层平均厚度3.2m，容重1.4t/m^3，工作面采出系数0.97。试完成以下作业内容：

（1）说明以下各段巷道的名称、形态和空间位置：1～2、2～4、4～5、5～8、8～9、9～11、11～12、6～14、14～17、17～29、8～18、18～19、19～20、21～22、19～26、26～25；28～32。

（2）求本采区1981年5月份回采工作面的产量。

（3）按1:2000的比例尺作以下三个剖面图：Ⅰ—Ⅰ沿采区运煤上山剖面图；Ⅱ—Ⅱ沿采区轨道上山剖面图；Ⅲ—Ⅲ沿101运输大巷走向剖面图。

（4）判别F_1和F_2断层性质，求各断层落差和断层面走向、倾向及倾角。

第六章　煤矿其它矿图

井上下对照图、主要保护煤柱图也是煤矿必备的基本矿图。此外，为适应各生产管理部门的需要，还要在煤矿基本矿图的基础上，绘制一些专用的其它矿图，如采掘生产计划图、煤矿各部门生产系统图等。现将这些矿图的基本情况介绍如下。

第一节　井上下对照图

一、概述

将井田范围内的地物、地貌和井下的采掘工程情况综合画在一张平面图上，这种图纸称为井上下对照图。

井上下对照图上应绘出以下内容：

（1）井田区域地形图所规定的内容；

（2）各个井口（包括废弃不用的井口和小窑开采的井口）位置；

（3）井下主要开采水平的井底车场、运输大巷、主要石门、主要上下山、总回风巷和采区内的重要巷道，开采的工作面及编号；

（4）井田技术边界线、保护煤柱围护带和边界线。

井上下对照图主要用于了解和掌握井下回采对地面产生的影响，为在井田范围内进行各类工程规划、村庄搬迁、征购土地和进行“三下”采煤等提供依据。

井上下对照图的比例尺与井田区域地形图和煤层采掘工程平面图的比例尺一致，一般为1:2000或1:5000。

二、井上下对照图的绘制方法

井上下对照图是一种复制图。它是以井田区域地形图为基础绘制的。绘制时，首先在透明纸或聚酯薄膜上描绘出井田区域地形图上的内容，即地形等高线、井口位置、工业广场建筑、道路、河流和其他地面重要建筑物等；然后用相同的比例尺，对好相应的坐标网格，再将主要巷道综合平面图上的内容填绘上去，即得井上下对照图。如图6-1所示，a为井田区域地形图的一部分，b为相应的三个开采水平的主要巷道综合平面图的一部分，按上述方法将图a、b综合绘制在一起，则得到图c，即井上下对照图。随着井下采掘工程的不断推进，必须及时将井下新的采掘情况填绘到井上下对照图上去。

三、井上下对照图的识读

识读井上下对照图时，应该着重看清以下三个方面的位置关系：

（1）地面的地貌、地物，特别是通过矿区的河流、铁路，位于矿区内的湖泊、桥梁、工厂、村庄和其他重要建筑物等；

（2）煤层埋藏情况，如煤层露头线，煤层层数、走向、倾向、倾角和煤层厚度等；

（3）井下的采掘情况，如井下开采水平的数目、主要巷道的布置、回采工作面和掘进工作面的位置等。

〔例6-1〕　图6-1c为某矿井上下对照图的一部分，矿区北部地形较高，有两个山包，

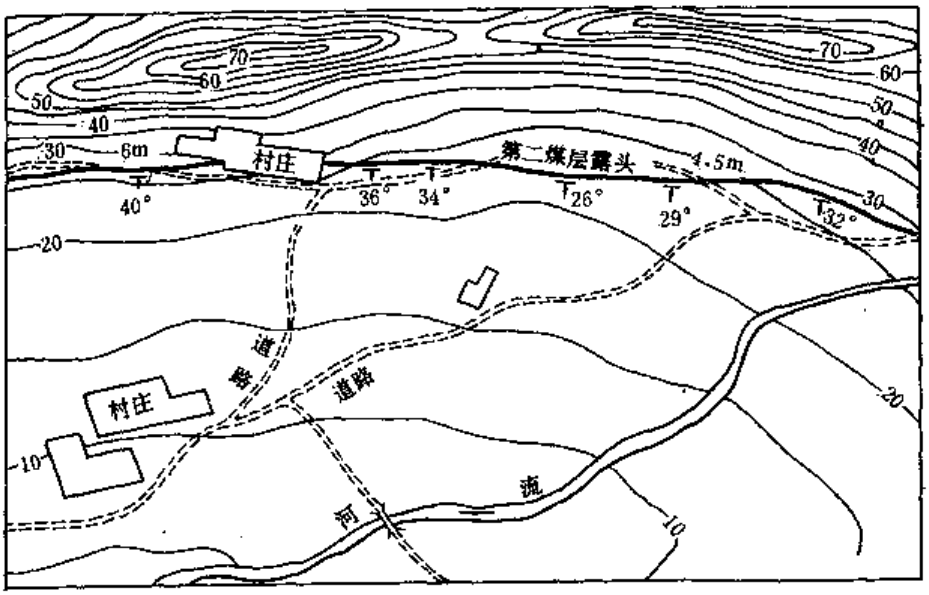
由北向南，地势渐趋平缓。有一条大河自东北进入矿区，流向西南。中部有一村庄因开采已迁移，矿区西部也有一村庄。该矿井共开采三个煤层，地面上有第二煤层的露头线，煤层走向大致为东西方向，向南倾斜，倾角为28°～40°，煤层厚度为4～6m。矿井系多水平、围岩运输大巷和采区石门开拓，一、二水平正在开采，第三水平处于开拓准备阶段。

四、井上下对照图的应用

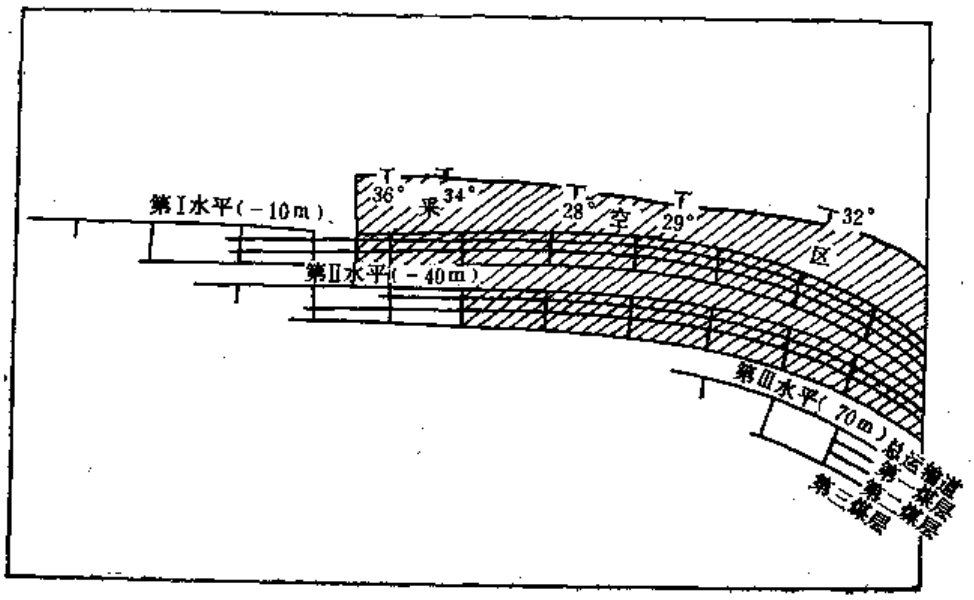
如上所述，井上下对照图主要是用来了解地面情况和井下采掘工程情况及它们的相互位置关系，为地面建设规划、井下开采设计和施工服务。如在制定矿区规划时，应考虑将地面工厂、铁路和其他重要建筑物布置在井下采动影响范围之外；在进行井下开采设计时，井口位置的选择，井下巷道布置系统的确定，煤柱的留设，顶板管理方法的决定等，都要考虑地面的具体情况。现举例说明井上下对照图的应用。

1．确定地表移动范围

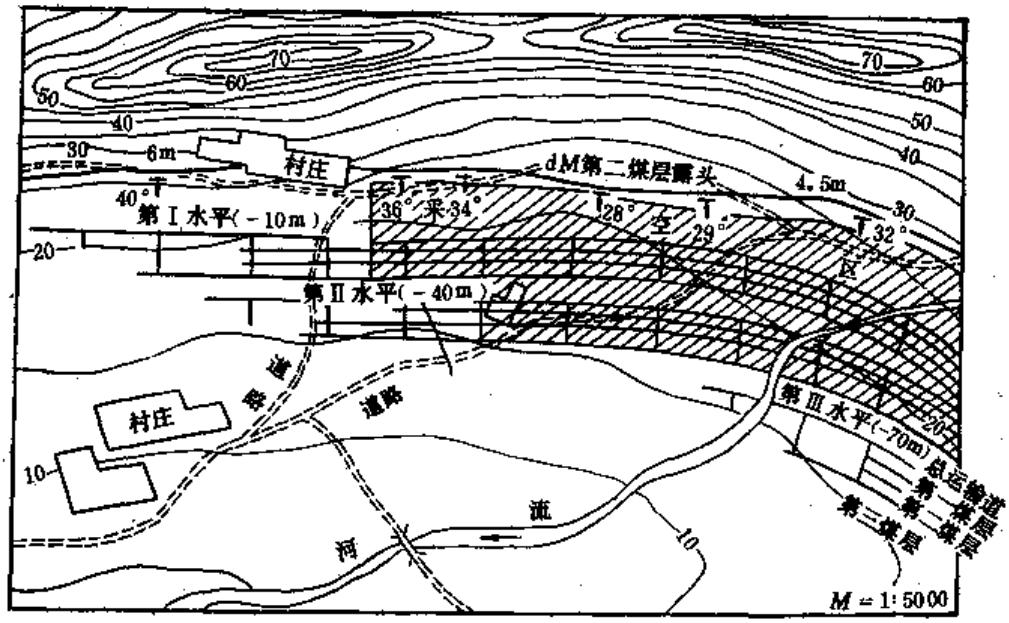
由于井下开采所引起的岩层移动和地表沉降，可能使地表的铁路和重要建筑物遭受破



(a)



(b)



(c)

图 6-1 井上下对照图的绘制

坏，还可能使地面河流或湖泊之水随地表塌陷而涌入井下，造成重大灾害，因此，必须准确地确定因采动影响的地表移动范围。

图6-2是某矿局部地区的井上下对照图。地面有一个村庄，在井下－20～－100m的煤层中布置了两个正在回采的工作面。现在想要知道开采这两个工作面，对村庄是否会有危险。为此，就必须确定由于煤层采出而引起的地表移动范围。其作图步骤如下：

（1）在井上下对照图上画出剖面线Ⅰ—Ⅰ、Ⅱ—Ⅱ和Ⅲ—Ⅲ的位置，如图6-2*a*所示。沿此三条线作地表和煤层的垂直剖面图，如图6-2*b*所示。

（2）在Ⅰ—Ⅰ、Ⅱ—Ⅱ和Ⅲ—Ⅲ剖面图的上部开采边界点上（如Ⅰ—Ⅰ和Ⅱ—Ⅱ的5′点，Ⅲ—Ⅲ的6′点），按上山移动角γ作直线与地表相交，分别得到A'、B'、C'三点。上山移动角γ，可从矿区地表移动实测资料中查取。

（3）将A'、B'、C'投影到水平线上得A、B、C三点。

（4）将三个剖面图上的A、B、C三点分别转画到井上下对照图的三条剖面线上，得平面图上的A、B、C三个点。

（5）过井上、下对照图上的A、B、C三点作虚线，即为地表受岩层移动影响的范围。

由图可知，村庄位于地表移动范围以外，井下开采不会危及村庄的安全。

2．确定井下开采深度

在井上下对照图上，可同时知道某点的地面标高$H_{上}$和煤层底板标高$H_{下}$，则该点处的开采深度H为

$$H = H_{上} - H_{下}$$

例如图6-2中Ⅰ—Ⅰ线上5点处的开采深度为

$$H_5 = 27.5 - (-20) = 47.5\text{m}$$

利用这种方法，可以确定排水钻孔、灌浆灭火钻孔等各种钻孔的深度。

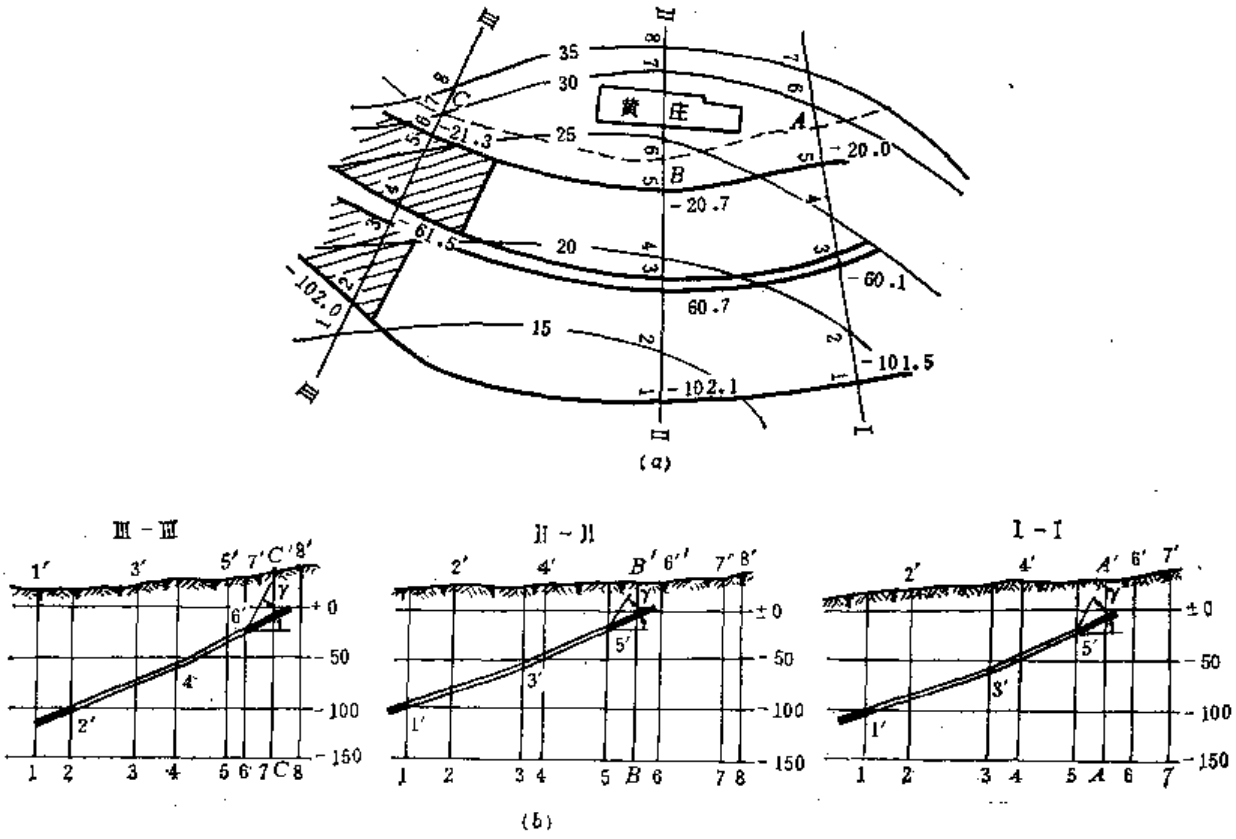


图 6-2　确定地面移动范围示意图

3．考虑“三下”（即：铁路下、建筑物下和水体下）采煤的问题

在铁路下、建筑物下和水下进行开采工作，会引起岩层和地表的沉降。为了使地表的沉降不会引起铁路、建筑物的破坏和水体的水导入井下，需要在开采方法、开采顺序和开采时间上采取适当的措施（有时还要在建筑物的结构上采取措施）。如图 6-3 所示为某矿

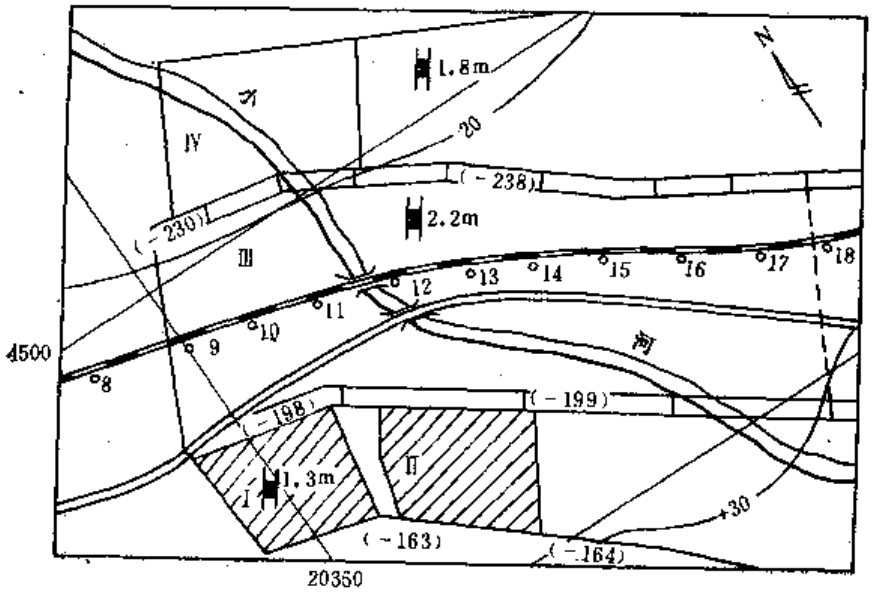


图 6-3　铁路下采煤

局部地区的井上下对照图。地面有一条大致纵贯东西的铁路和一条公路，并有一座铁桥，桥下238m处有一厚为1.3～2.2m的煤层。为了使开采所引起的地表铁路和大桥的变形不超出允许的范围，已在铁路下方沿铁路走向布置了长壁采煤工作面，并在开采工艺及采空区处理等方面，采取适当的措施。

4。确定钻孔位置

在进行钻探、井下注浆灭火、排水或处理井下灾害事故中，往往需要向井下打钻。此时，准确地定出钻孔位置是极其重要的，这一工作也需要借助于井上下对照图来解决。

第二节　主要保护煤柱图

一、概述

为了保护矿区地表的铁路、建筑物和水体免受地下开采影响所划定的煤层开采边界的综合性图纸，称为保护煤柱图。保护煤柱有多种，如工业广场保护煤柱，铁路保护煤柱，村庄保护煤柱，风井保护煤柱等，这里仅介绍几种主要的保护煤柱。

主要保护煤柱图由平面图和若干个剖面图所组成。在平面图上应绘出：受护对象、围护带宽度、煤层底板等高线、主要断层、煤柱各侧面与开采水平的交面线的水平投影线；在剖面图上应绘出：受护对象、围护带宽度、新地层厚度、各开采水平的水平线、煤层剖面、主要断层和保护煤柱边界线。

主要保护煤柱图是确定矿井开采边界、进行矿井改扩建和指挥生产的重要资料依据。

主要保护煤柱图比例尺一般与采掘工程平面图相一致。

二、留设保护煤柱的方法及作图步骤：

留设保护煤柱的方法最常用的是垂直剖面法。现举例说明不同类型保护对象留设保护煤柱的作图方法和步骤。

（一）重要建筑物保护煤柱的留设

图6-4所示为一工厂，在采动影响范围内，该厂轮廓尺寸：长为200m，宽100m，保护级别为Ⅰ级（围护带宽应取20m），建筑物长边与煤层走向斜交，夹角为$\theta=28°$，煤层倾角$\alpha=26°$，建筑物中心处煤层埋藏深度H_0为250m，煤层厚度为2.0m，松散层厚30m，由矿区岩层移动观测资料得知：松散层移动角$\varphi=45°$，基岩移动角$\gamma=\delta=72°$，$\beta=57°$。根据上述条件，用垂直剖面法留设保护煤柱的方法和步骤如下：

（1）确定受护面积。根据井上下对照图，按比例尺绘出该厂房轮廓，过轮廓的角点作平行于煤层走向和倾向的外切矩形，再向外加宽20m的围护带，得矩形$abcd$，即为所确定的保护面积，见图6-4a。

（2）确定保护煤柱边界线。过保护面积中心作沿煤层倾向的剖面Ⅰ—Ⅰ，如图6-4b所示。该图上保护面积的边界点为m、n，从这两个边界点作松散层移动角$\varphi=45°$，交松散层与基岩分界处，得交点m_1、n_1；再由m_1作上山移动角$\gamma=72°$，由n_1作下山移动角$\beta=57°$，分别交煤层于m_2、n_2点，即为保护煤柱倾斜方向的下部边界点和上部边界点，将此两点转绘到平面图上，得M和N点。

（3）用同样的方法作沿煤层走向的剖面图Ⅱ—Ⅱ，如图6-4c所示。由保护边界点l、k处作$\varphi=45°$，得松散层与基岩分界处的l_1、k_1点，再作$\delta=72°$的线，与煤层交于上部保护边界得l_2、k_2点，交下部保护边界得l_3、k_3点。

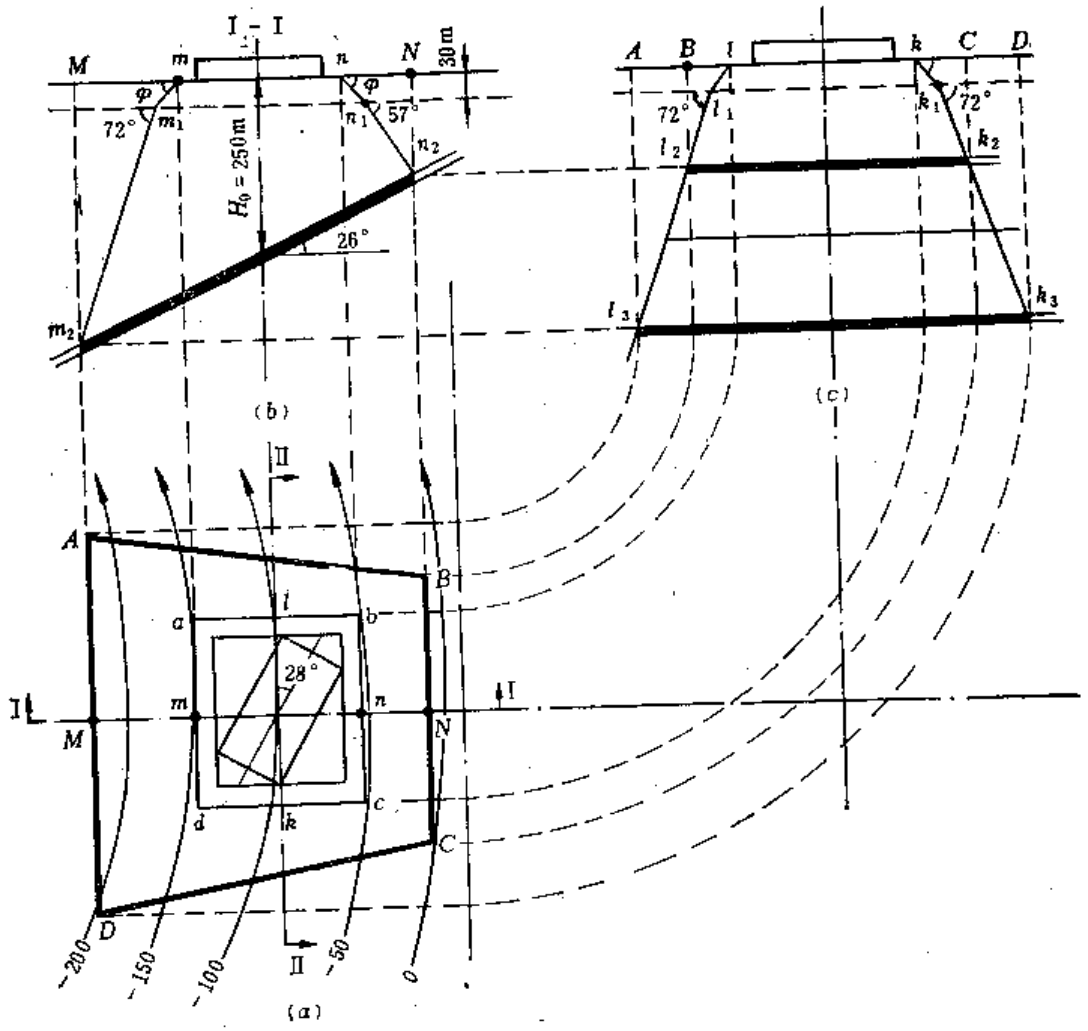


图 6-4　建筑物保护煤柱的留设

（4）在平面图上，过M、N点作平行于煤层走向的直线，将Ⅰ—Ⅰ、Ⅱ—Ⅱ剖面上的l_2、k_2，l_3、k_3点转到平面图上，即得保护煤柱边界$ABCD$。

（二）铁路保护煤柱的留设

图6-5为矿区内的一段铁路。铁路地面标高为40m，路基宽20m，松散层厚40m，煤层倾角$\alpha=30°$，煤层厚度为2m，松散层移动角$\varphi=45°$，基岩移动角$\gamma=\delta=75°$，$\beta=53°$。按下列步骤留设其保护煤柱：

1．确定保护边界

按铁路的走向，由路基外边缘点向外加宽15m，即为铁路的保护边界。

2．作垂直剖面图

在铁路拐弯处及有代表性的地方，作垂直铁路中心线的剖面图Ⅰ—Ⅰ～Ⅴ—Ⅴ，如图6-5b。

3．求斜面移动角β'、γ'

因为铁路中心线与煤层走向不平行，所以不能用下山移动角β和上山移动角γ来求保护边界，必须根据铁路中心线与煤层走向的夹角θ用式（6-1）、（6-2）求出各斜交剖向上的下山移动角β'和上山移动角γ'来划定煤柱边界。

$$\operatorname{ctg}\beta' = \sqrt{\operatorname{ctg}^2\beta\cos^2\theta + \operatorname{ctg}^2\delta\sin^2\theta} \tag{6-1}$$

$$\operatorname{ctg}\gamma' = \sqrt{\operatorname{ctg}^2\gamma\cos^2\theta + \operatorname{ctg}^2\delta\sin^2\theta} \tag{6-2}$$

式中 β'——斜交剖面下山移动角；

γ'——斜交剖面上山移动角；

θ——受护边界与煤层走向所夹的锐角；

β、γ、δ——分别为下山移动角、上山移动角和走向移动角。

表 6-1 θ、γ'、β' 值 表　　单位：(°)

点　　号	θ 角　值	β' 角　值	γ' 角　值
1	21	54.6	75
2	18	54.3	75
3	0	53.0	75
4	20	54.5	75
5	23	57.0	75

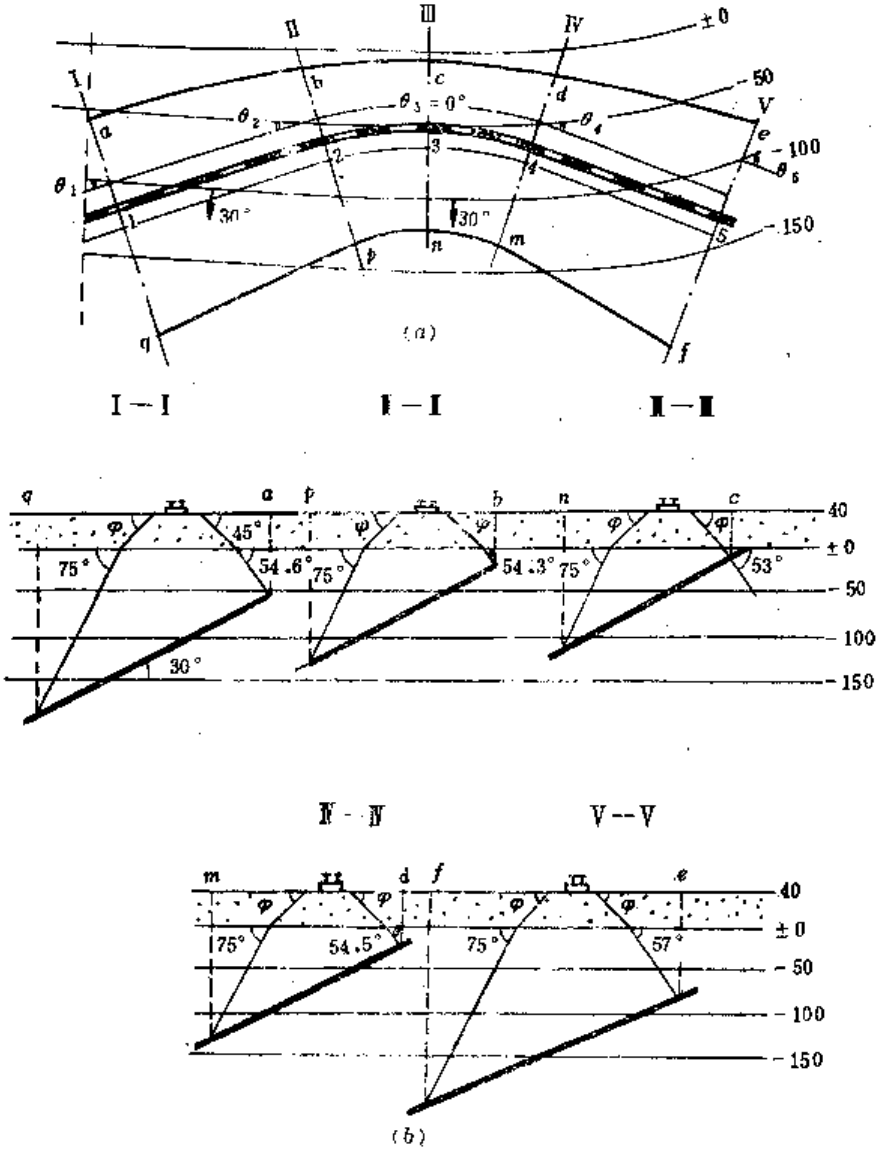


图 6-5　铁路保护煤柱的留设

根据各剖面上保护边界与煤层走向夹角θ和所给条件，按式（6-1）、（6-2）求得的β'和γ'值列于表6-1。

4。确定铁路保护煤柱边界线

在各剖面图上，用φ、β'、γ'作图，如图6-5b所示，确定保护煤柱边界点a、b、c、d、e和f、m、n、p、q等，再将这些点转绘到平面图上，并将这两组点各用曲线连接起来，便得到$abcde$和$fmnpq$，即为该铁路的保护煤柱边界线。

第三节 采掘计划图

一、概述

为保证矿井的生产和建设按计划进行，必须保持矿井的井巷掘进和回采两大生产环节的协调和平衡。为此，应很好地安排矿井掘进和回采的年度生产计划，绘制合理的矿井采掘工程发展计划图（简称采掘计划图），按采掘计划图指挥和安排生产。

在矿井采掘计划图中，应反映的主要内容是：矿井年度采、掘工作面的安排；水平和采区采掘工作面的接续；各掘进队和各回采队年度内各月、季工作地点接续关系等。

矿井采掘计划图是在现行采掘工程平面图（含水平主要巷道平面图）的基础上，根据上级对矿井年度生产计划的要求，矿井开拓与准备设计中的有关技术决定，矿井的地质情况，以及矿井的具体生产管理情况绘制的。

煤矿采掘生产计划图有两种，一种是水平开拓和掘进计划图，另一种是煤层采掘生产计划图。

二、水平开拓掘进计划图

水平开拓掘进计划图是在水平主要巷道平面图、煤层底板等高线图、矿井开拓设计图的基础上编绘的。其编绘程序如下：

（1）根据水平主要巷道平面图绘出已经开拓的巷道；

（2）根据煤层底板等高线图和矿井开拓系统图绘出今后计划开拓的巷道；

（3）根据生产实际情况（如掘进速度，掘进队和回采队的数目、设备情况及矿井其他生产技术条件等），以及采区间和水平间正常衔接的基本原则，编制水平主要巷道的开拓掘进计划图，并在图上注出各巷道的掘进起止日期。

图6-6为某矿的水平开拓掘进计划图。图中实线表示已掘出的巷道，虚线表示设计的开拓掘进巷道，各处的不同日期表示各巷道掘进工作面那时应达到的位置。

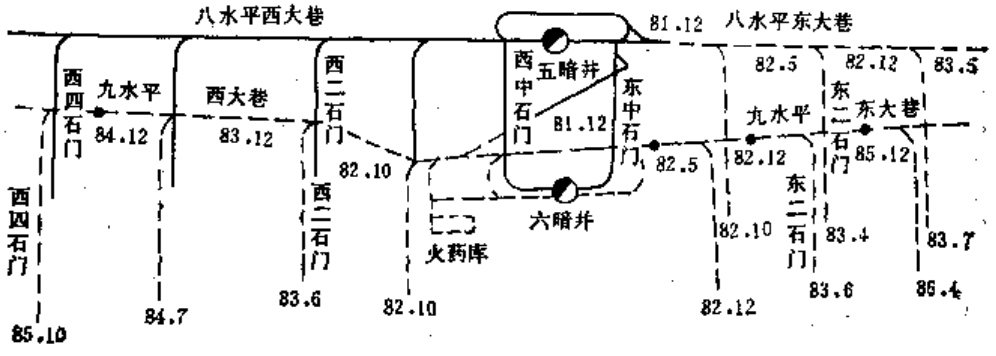


图 6-6 水平开拓掘进计划图

水平开拓掘进计划图的主要用途是：

（1）作为编制年度掘进投资和器材计划的依据；

（2）作为安排和组织开拓掘进施工的依据；

（3）用于指挥生产、检查年度开拓掘进计划完成的情况；

（4）用于分析、检查采区间和水平间的衔接关系等。

三、煤层采掘生产计划图

煤层采掘计划图是在煤层采掘工程平面图、煤层底板等高线图和煤层采区设计方案图的基础上编绘的，其绘制程序如下：

（1）根据煤层采掘工程平面图绘出已经回采的工作面和已经掘出的采区巷道；

（2）根据底板等高线图和采区设计方案图绘出未采掘的部分，其中包括采区的划分、回采工作面的布置、需要掘进的采区各巷道等；

（3）根据矿井生产的实际情况、国家下达的任务、矿井生产技术条件（包括人力、物力和设备等）编制煤层采掘计划，如安排掘进工作面的掘进日期、位置，各回采工作面的回采日期、顺序和位置，采、掘工作面的接替顺序等。

图6-7为某矿一个煤层的采掘计划图的一部分。图中表示了以上所述的内容，虚线表示未掘进的巷道。此外，还应在图的下部，按回采工作面的编号编制表格，表中列出煤层倾角、厚度、容重、可采煤量、采煤方法、回收率、掘进进尺、巷道断面、平均日产量、总回采煤量以及工作面接替顺序等。

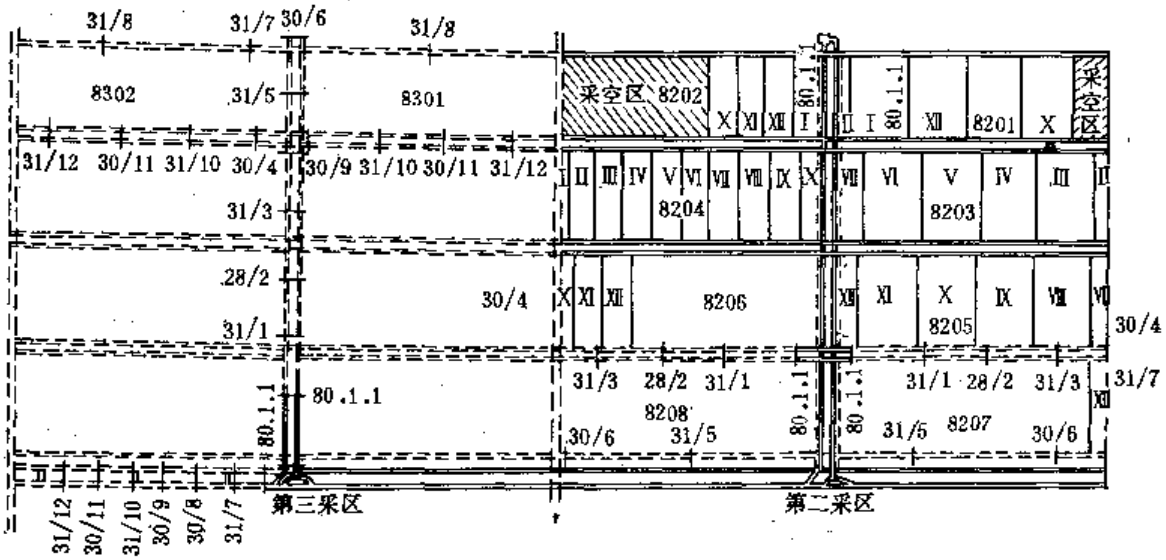


图 6-7　煤层采掘生产计划图

煤层采掘计划图的主要用途是：

（1）作为编制年度产量计划和采掘设备预算的依据；

（2）作为安排和组织掘进和回采工作的依据；

（3）了解计划年度的准备煤量和回采煤量，掌握采区和工作面的衔接情况；

（4）了解各种巷道进尺计划和工作面长度计划的执行情况等。

第四节　煤矿生产系统图

为了便于煤矿生产的管理，生产矿井各部门需要专用的生产系统图，如通风系统图、运输系统图、排水系统图和供电系统图等。这类图纸是在采掘工程平面图的基础上绘制的，有时是直接在采掘工程平面图上填绘各种符号而构成生产系统图，有时是用示意的方法绘制各种生产系统示意图。

一、通风系统图

通风系统图是为了全矿井各开采水平、各煤层和各采区的通风与安全管理而绘制的综合性图纸。

（一）通风系统图的主要内容

在通风系统图上主要反映以下内容：

（1）新鲜风流和污浊风流的方向、路线；

（2）风流所通过的各巷道的净断面、风量、风速；

（3）井下通风设备和通风构筑物的位置；

（4）井下各段巷道长度、负压消耗；

（5）火区、瓦斯煤尘突出区的位置和范围；

（6）防火、防尘设施和分布地点。

（二）通风系统图的绘制及种类

按照绘制的方法不同，通风系统图一般有通风系统平面图、通风系统示意图和通风系统立体示意图三种。

1．通风系统平面图

通风系统平面图是直接在采掘工程平面图上填绘各种符号而构成的，在这张图上用专用符号表示出通风系统图上应该反映的内容。

2．通风系统示意图

通风系统示意图是根据采掘工程平面图现行的通风井、巷相对位置，用单线条（有时也用双线条）绘制而成的。一个矿井，可能有几个水平、几个煤层绘制在一起的综合性通风系统示意图。在这种图纸上，为了避免各个煤层和开采水平的巷道彼此重叠或交错，绘图时可不严格按照各巷道的实际位置和比例尺，而只要求能清楚地表示出各巷道在通风系统中的相互关系即可。

图6-8为某矿通风系统示意图。图中Q为风量，其单位是m^3/s。

3．通风系统立体示意图

通风系统立体示意图是根据采掘工程平面图中各井巷相对位置，用轴测投影的方法，大致按比例用单线条（有时用双线条）绘制而成的。在图中标明了通风系统图中所要求反映的内容，如图6-9所示。这种图立体感强，较易看懂。图中的Q为风量。

（三）通风系统图的用途

（1）了解井下通风设备位置、通风构筑物位置和风流路线，以便发生通风问题时，能够及时处理；

（2）从图上审查通风路线和风量分配是否合理，以便对风量进行调整，纠正通风系统中的不合理现象；

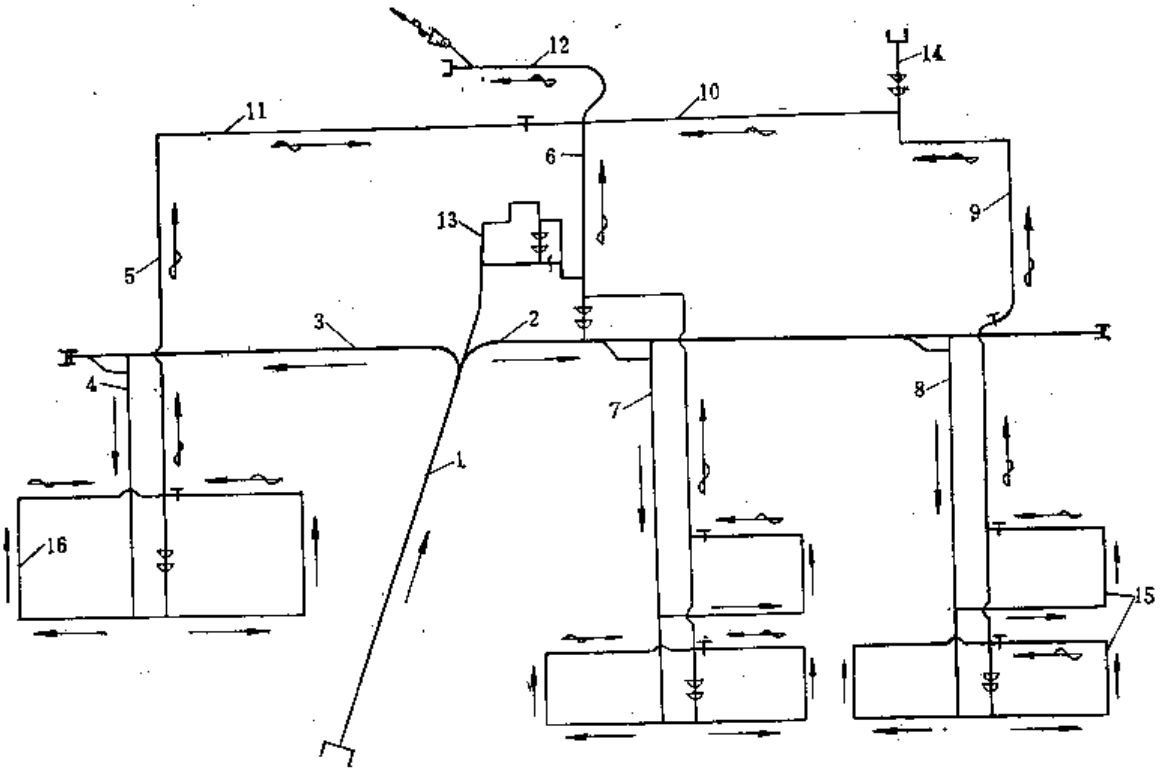


图 6-8　通风系统示意图

1—主平峒$Q=59.0$；2—东大巷$Q=40.5$；3—西大巷$Q=15.5$；4—西一下山$Q=15.5$；5—西一轨道上山$Q=15.5$；6—东一轨道上山$Q=24.3$；7—东一下山$Q=21.3$；8—东二下山$Q=19.2$；9—东二上山$Q=19.2$；10—东翼回风巷$Q=19.2$；11—西翼回风巷$Q=15.5$；12—中央回风平峒$Q=59.0$；13—火药库；14—安全出口；15—东翼工作面$Q=6.4$；16—西翼各工作面$Q=7.7$

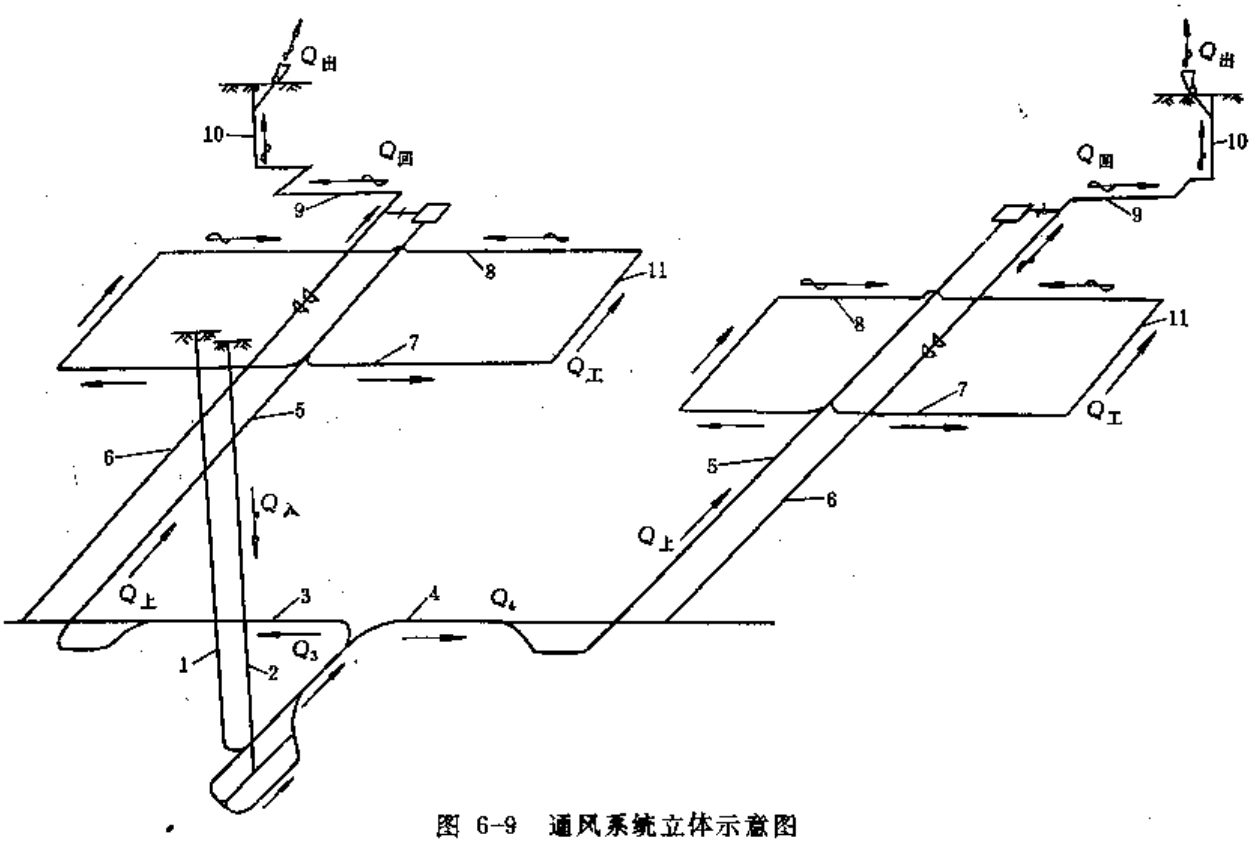


图 6-9　通风系统立体示意图

1—主立井；2—副立井；3—西大巷；4—东大巷；5—轨道上山；6—运煤上山；7—区段运输平巷；8—区段回风平巷；9—回风巷；10—回风小井；11—回采工作面

（3）根据各段负压消耗，决定各段巷道的修理、改建程序和工作量；

（4）作为编制年度通风计划和远景规划的基础资料。

二、运输系统图

运输系统图是表示井下运输情况的综合性图纸。像通风系统图一样，有时用专用符号直接在采掘工程平面图上填绘而成，有时为了表示全矿各个水平和各煤层的运输与提升系统，采用示意的形式，把全矿有关的运输线路画在一张图上，如图6-10所示为某矿的运输系统示意图。

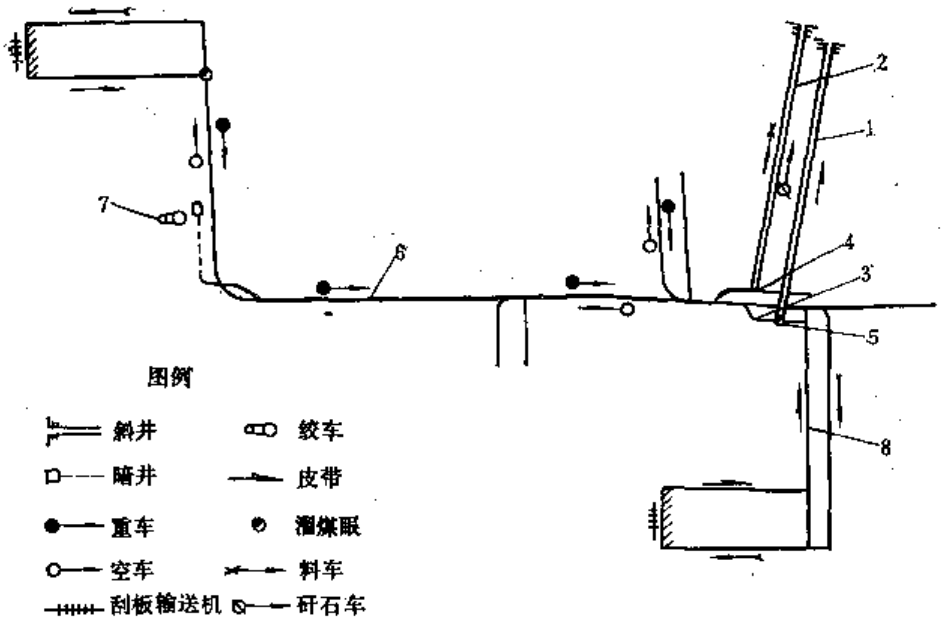


图 6-10　运输系统示意图

1—主斜井，1.2m强力胶带输送机，能力820t/h；2—副斜井，600轨距，3t矿车，运输能力470000t/y；3—主井井底车场，通过能力3600000t/y；4—副井井底车场，通过能力850000t/y；5—煤仓，容量1500t；6—运煤大巷，600轨距，3t矿车；7—上山绞车道，运料，绞车能力30kW；8—下山运输巷，0.9m强力胶带输送机，能力290t/h

（一）运输系统示意图的内容

（1）各段巷道内的运输提升方式和运输设备分布情况，如刮板输送机、无极绳、绞车和电机车等，在图上要注明这些设备的主要技术规格，画出其位置；

（2）各段巷道的坡度、运输距离、通过能力；

（3）井底车场的通过能力；

（4）井筒的提升方式、提升设备和提升能力。

（二）运输系统示意图的用途

（1）根据井下运输线路、运输设备、运输方式和通过能力等情况指挥井下运输工作；

（2）分析与审查井下运输线路、运输方法和运输设备的布置是否合理，以便简化运输系统，缩短运输距离，提高运输效率；

（3）作为编制年度运输计划及远景规划的基础资料；

（4）作为运输图表管理的参考资料。

三、排水系统图

排水系统一般用示意图表示。在排水系统示意图上，应用规定符号表示以下内容：

（1）各开采煤层、水平和井筒内的排水线路或管路系统、管路规格、长度、排水量；

（2）各地段的涌水量，水仓容量，排水设备及其位置等。

图6-11为某矿中央泵房及井筒中的排水系统示意图。

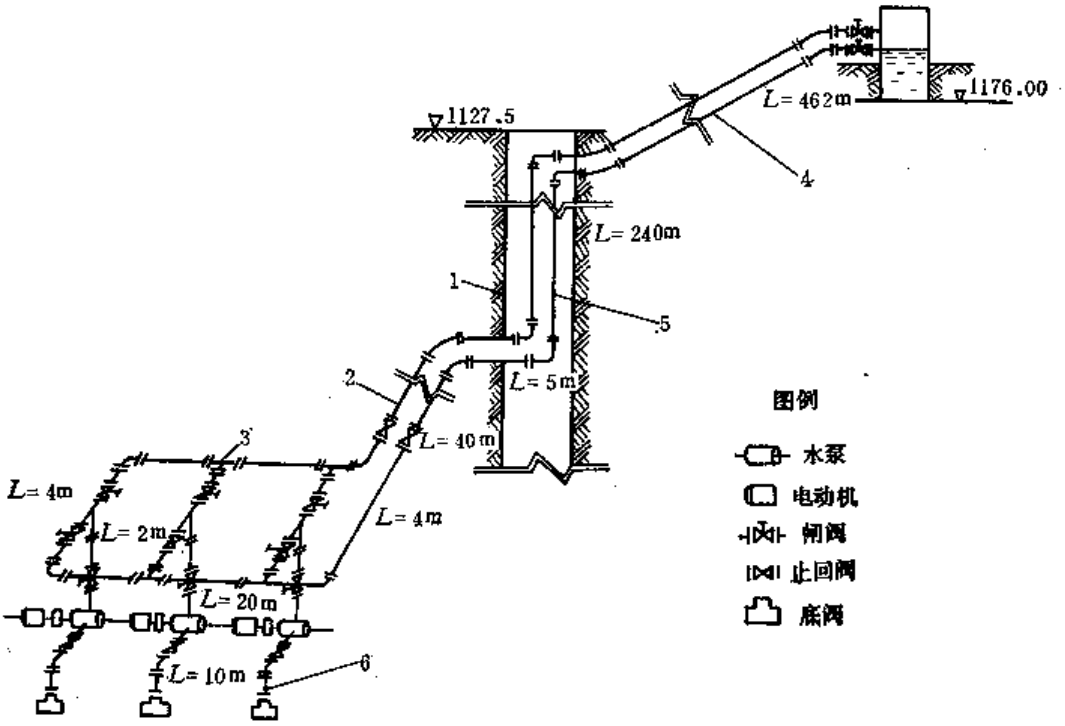


图 6-11　中央泵房排水系统示意图

1—副井；2—管子道；3—中央泵房；4—焊接钢管ϕ237×7；5—无缝钢管ϕ237×7；6—无缝钢管ϕ325×8

排水系统图的主要用途是：

（1）反映井下排水线路、排水设备和排水能力等情况，供主管人员了解排水情况、分析和解决井下排水问题；

（2）审查排水线路和排水设备的布置是否合理，以便采取措施，改进排水工作；

（3）作为编制矿井年度计划和长远规划的基础资料；

（4）作为井下防水、处理井下水害的参考图纸。

四、供电系统图

井下供电系统也用示意图表示。

在井下供电系统图中，不表示井下各巷道的相对位置关系，只表示井下的供电线路、供电设备型号，电缆规格及长度，以及用电设备等情况。这种图供井下主管供电工作的人员了解井下供电情况，研究、管理和解决井下供电的有关问题。

图 6-12 为某矿中央变电所供电系统示意图，图 6-13 为该矿某采区变电所供电系统示意图。

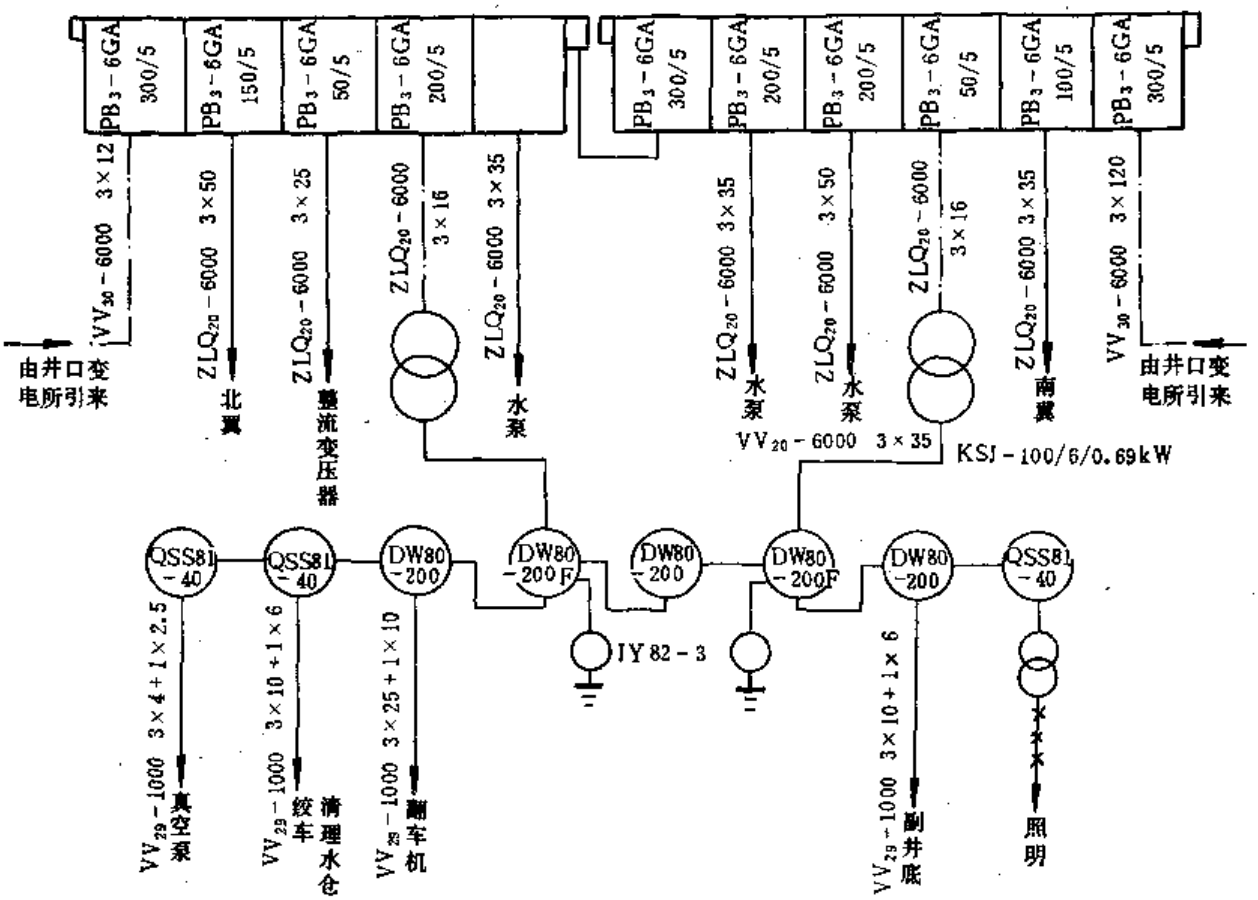


图 6-12　中央变电所供电系统示意图

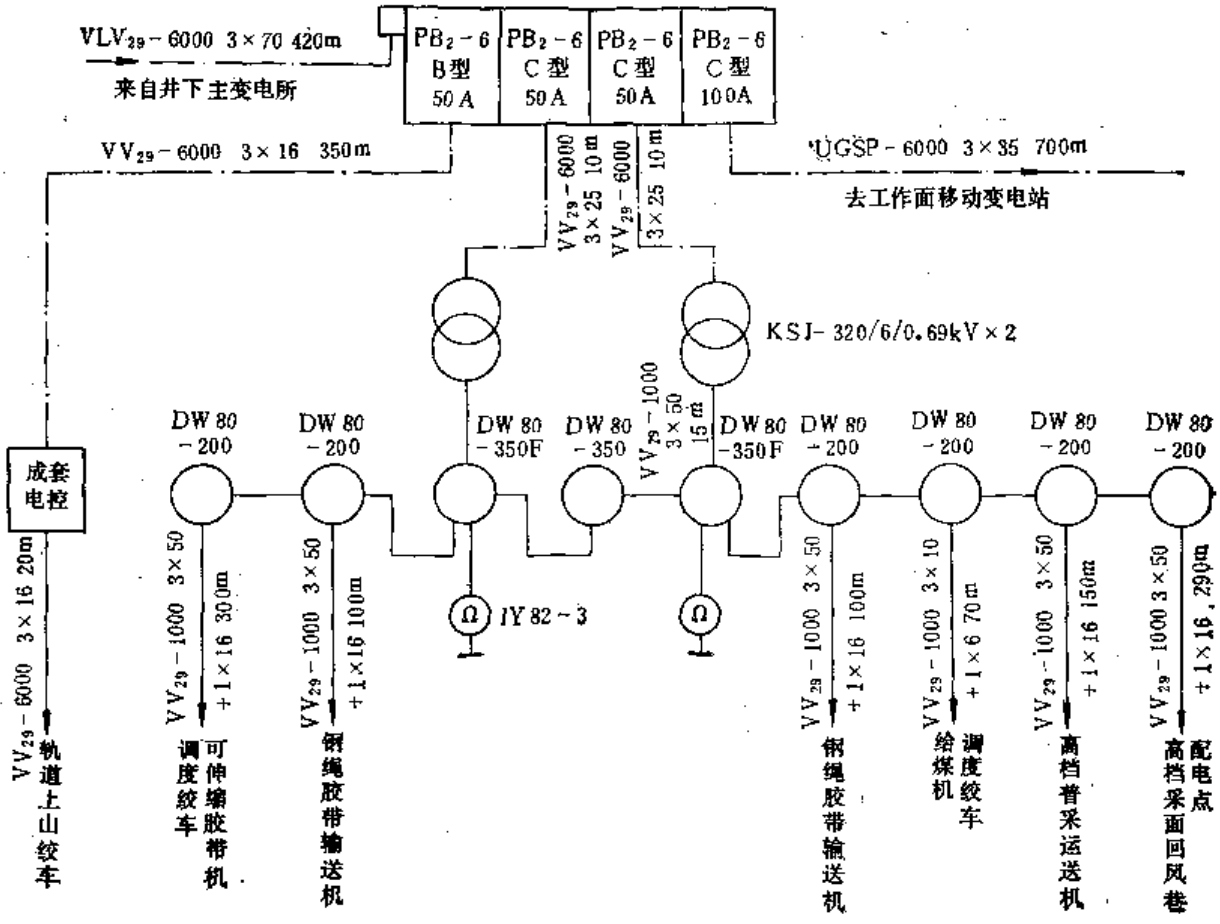


图 6-13　采区变电所供电系统示意图

思 考 练 习 题

1．什么叫井上下对照图？井上下对照图是怎样绘制的？试述井上下对照图的内容，并举例说明它的应用。

2．图6-14为某矿局部地区井上下对照图。虚线为地形等高线，实线为煤层底板等高线，煤层厚度为2.0m，上山移动角$\gamma=65°$，图比例尺为1:2000。试求：

（1）井下1701工作面采空后，是否会影响地表辛庄和南旺村的安全？

（2）M点的开采深度。

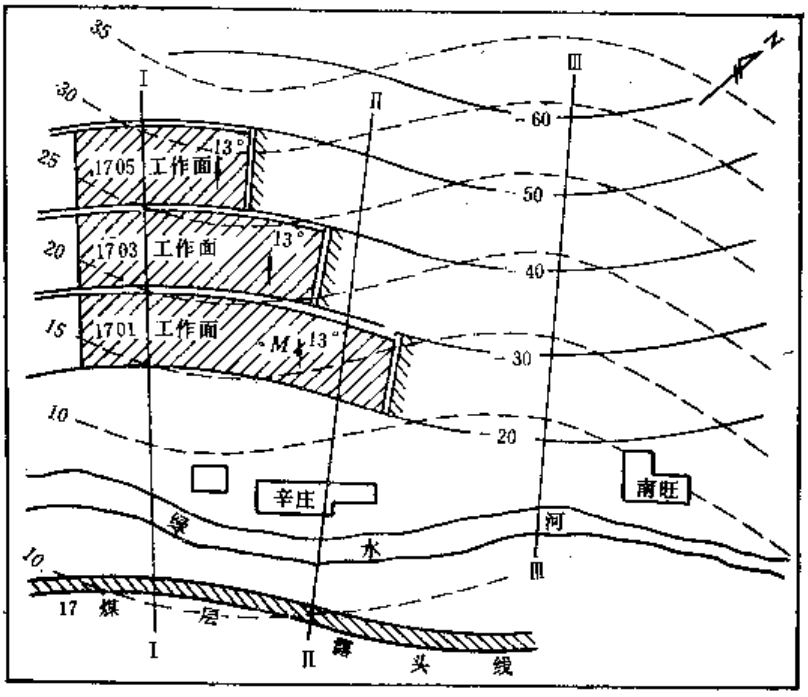


图 6-14 井上下对照图（局部）

3．图6-15为某矿的工业广场（用点划线圈定的范围），该广场沿煤层走向长260m，沿倾向长160m，广场中心地面至煤层顶板的垂深150m，松散层厚度10m，煤层厚2.0m，煤层倾角$\alpha=14°$，松散层移动角$\varphi=45°$，基岩移动角$\gamma=\delta=74°$，$\beta=58°$，试绘图求出该广场的保护煤柱边界线。

4．综合作业题。

图6-16为李庄矿三采区井上下对照图（局部），图中实线表示地形等高线，虚线表示煤层底板等高线，煤层平均厚度4.0m，岩层上山移动角$\gamma=75°$，地面最高洪水位线240m（沿地形等高线）。

试求：

（1）分别按1:2000比例尺作出Ⅰ—Ⅰ、Ⅱ—Ⅱ、Ⅲ—Ⅲ、Ⅳ—Ⅳ剖面图，表示出上下的对照情况；

（2）当1901、1902工作面的煤采出后，对李庄及张店的建筑物是否有影响？

（3）在M（$x_M=3028700$、$y_M=21536200$）点打一钻孔至煤层底板，求此钻孔深度。

（4）为了改善采区的通风情况，自地面A点向煤层底板B点开掘一斜井。求此斜井的实长及倾角；问此斜井是否安全？为什么？

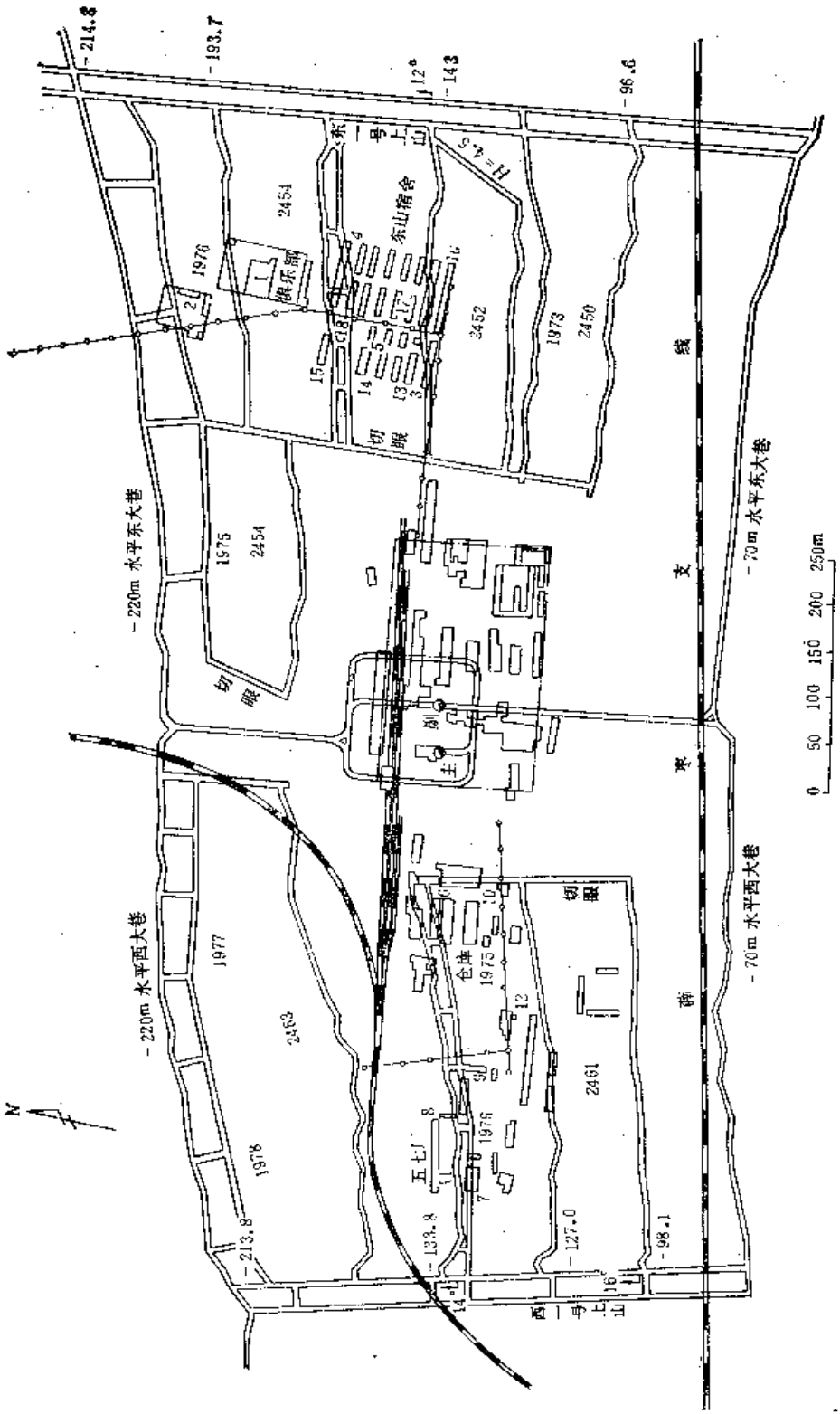


图 6-15 工业广场煤柱的留设

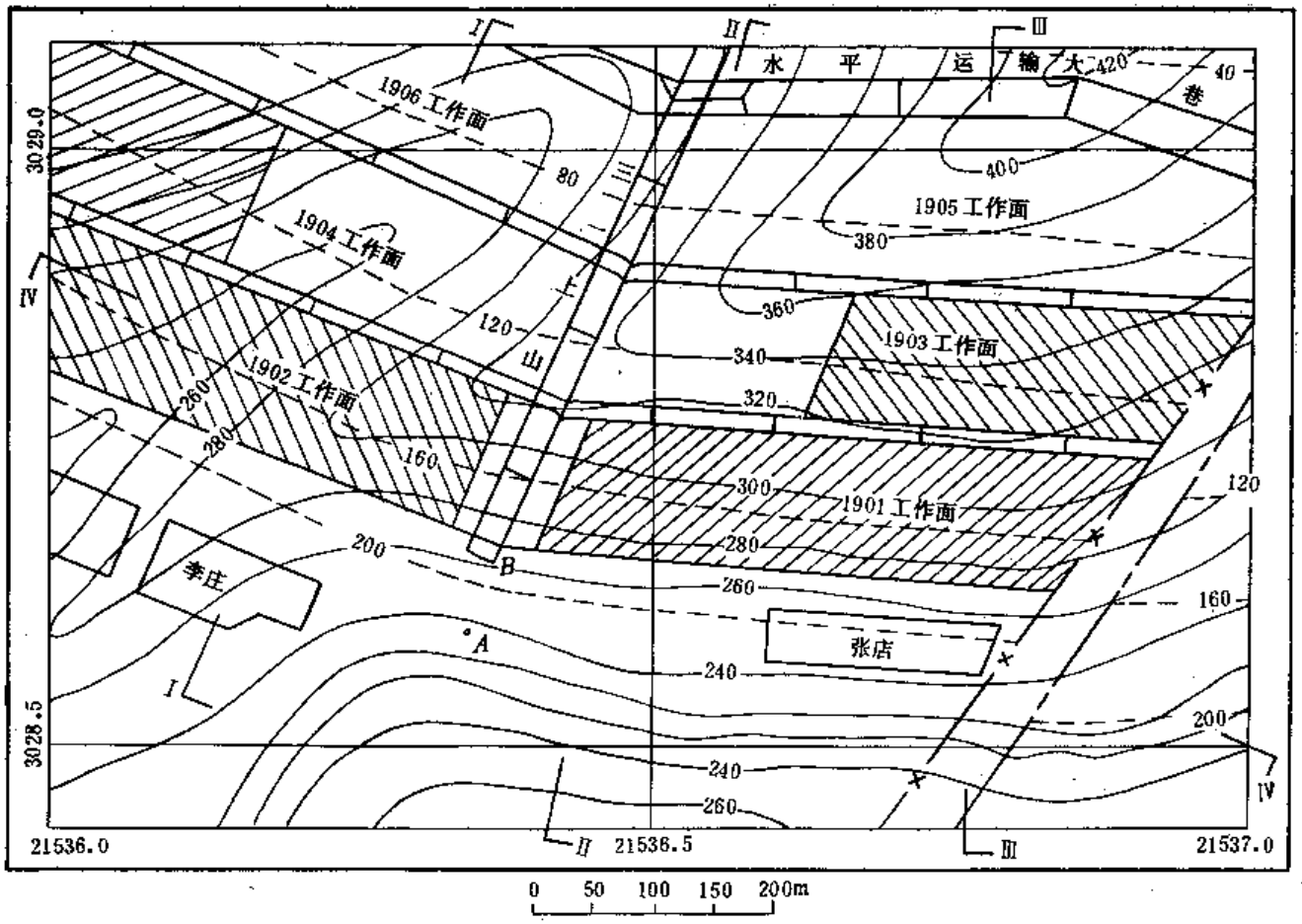
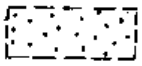
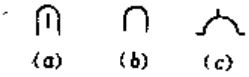
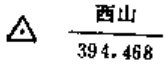
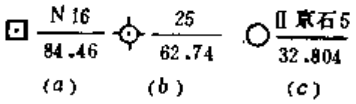
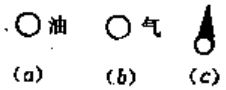


图 6-16 李庄矿三采区井上下对照图（局部）

附　录

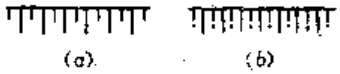
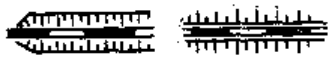
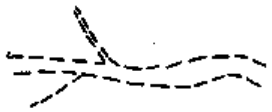
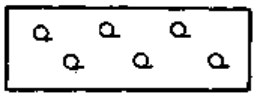
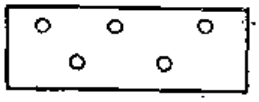
一、常用地物、地貌符号

编号	名　称	符　号	说　明
1	普通房屋		2为房屋层数，一般为砖石，木结构
2	破坏房屋		
3	坚固房屋		钢筋混凝土和砖石木混合结构
4	窑洞	 (a) (b) (c)	a）住人的；b)不住人的；c）砖瓦窑
5	三角测点	 西山 394.468	分子为点名，分母为高程
6	图根点、水准点	 N16 84.46 (a)　25 62.74 (b)　Ⅱ京石5 32.804 (c)	a）埋石图根点；b）不埋石图根点；c）水准点
7	水塔烟囱变电所		水塔、烟囱、变电所
8	学校、医院、工厂	 (a) (b) (c)	a）学校；b）医院；c）工厂
9	旗杆，消火栓，抽水机站	 (a) (b) (c)	a）旗杆；b）消火栓；c）抽水机站
10	石油井、天然气井、盐井	 油 气 (a) (b) (c)	a）石油井；b）天然气井；c）盐井

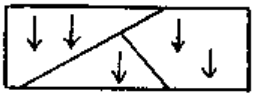
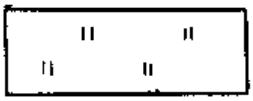
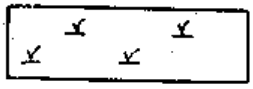
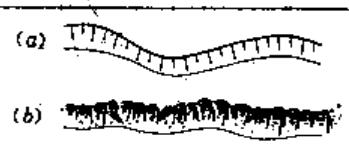
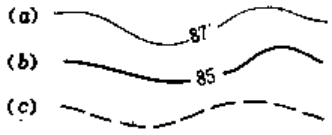
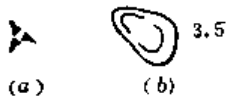
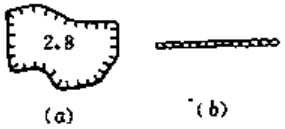
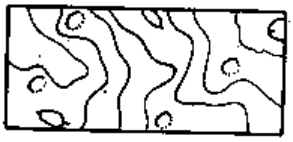
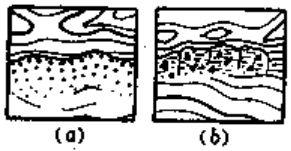
续表

编号	名　称	符　号	说　明
11	露天矿采掘场	石	加注产品名，如“石”“煤”“沙”等
12	塌陷		
13	矿渣堆		
14	篱笆、铁丝网	(a)　(b)	a）篱笆，用木，竹等材料编成；b）铁丝网
15	电线	(a)　(b)　(c)	a）高压线；b）低压线；c）通讯线
16	铁塔高压线	(a)　(b)	a）1:500，1:1000 b）1:2000
17	管线（一）	(a) 暖 (b)	a）地下暖气管及检修井 b）饮用地下自来水管
18	管线（二）	(a) 下水 (b) 油	a）地下下水道及检修井 b）地面管线，输送物质注明
19	管线（三）	(a) 上水 (b) 煤气	a）按比例； b）不按比例
20	铁路		
21	公路	沥 砾	注明路面材料、分界线用点线
22	大车路		
23	小路		
24	车行桥		通行汽车、大车等

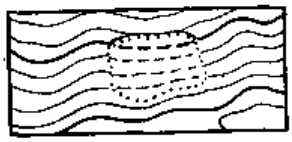
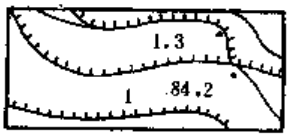
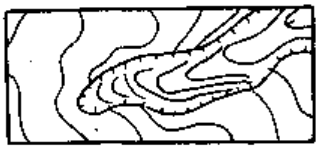
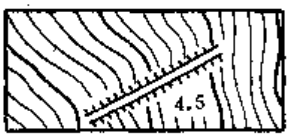
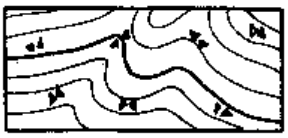
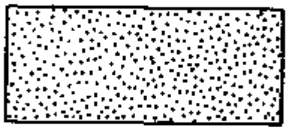
续表

编号	名　称	符　号	说　明
25	斜坡	 (a) (b)	a) 未加固的 b) 加固的
26	路堑、路堤	 (a) (b)	a) 路堑 b) 路堤
27	河流		流向箭头表示，图上河面宽小于 0.5mm 用单线表示
28	时令河		
29	沟渠		小沟单线，宽沟双线
30	水井	# $\frac{59.39}{4.5}$	分子为地面高，分母为地面至水面深
31	沼泽	 (a) (b)	a) 能通行 b) 不能通行
32	独立树	 (a) (b) (c)	a) 阔叶 b) 针叶 c) 果树
33	疏林		
34	灌木林		
35	经济林		注明树种名称
36	旱地		

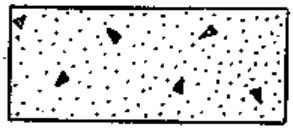
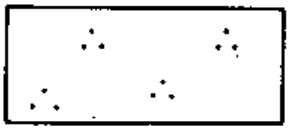
续表

编号	名　称	符　号	说　明
37	水稻地		
38	草地		
39	菜地		
40	陡岸		a）土质的 b）石质的
41	等高线		a）基本等高线（首曲线） b）加粗等高线（计曲线） c）半距等高线（间曲线）
42	石堆、独立石		a）石堆、由人工堆砌而成的； b）独立石、3.5—比高
43	坑穴、石垄		a）坑穴、2.8—深度 b）石垄、由大小不同石块人堆的
44	示坡线		指斜坡降落的方向
45	石灰岩溶斗		
46	崩崖		a）沙、土崩崖 b）石质崩崖

续表

编号	名　称	符　号	说　明
47	滑坡		
48	陡崖		a）土质的 b）石质的
49	梯田坎		1.3—比高 84.2—标高
50	冲沟		
51	岩墙		4.5为高度
52	石块地		
53	陡石山露岩地		岩石裸露的陡峻山岭，石山坡度大于70°时用此符号表示
54	沙地		

续表

编号	名　称	符　号	说　明
55	沙砾地戈壁滩		
56	盐碱地		
57	小草丘地		
58	龟裂地		

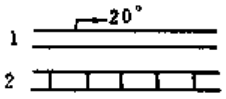
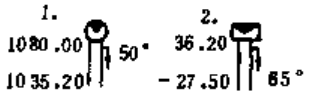
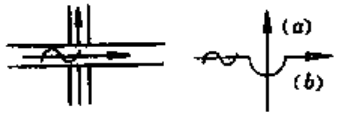
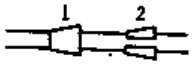
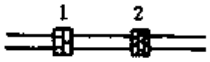
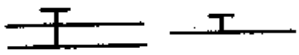
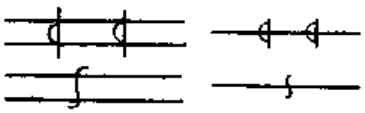
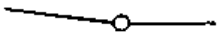
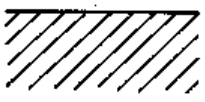
二、煤矿测量图常用符号

编号	名　称	符　号	说　明
1	矿区地面三角点	△ Ⅲ / 385.48 平山	分子为等级，分母为标石高程，右边为点的名称
2	矿区地面水准点	⊗ Ⅲ / 500.66 32	分子为等级，分母为标石高程，右边为点的编号
3	地面永久导线点	⊡ 52 / 344.92	分子为编号，分母为标石高程
4	井口十字中心线基点及建筑物中线基点	⊗ 16	箭头指向井筒或建筑物，右边为点的编号
5	井下经纬仪导线点 1．永久性的 2．临时性的	1. ● 61　2. ○ 17	右边为点的编号
6	立　井 1．圆形 2．矩形	1. 一号井 152.0 / −25.0 提升　2. 五号井 154.0 / −30.0 通风	1．箭头向下表示进风，箭头向上表示出风 2．井筒用途以注记表达，如提升，通风等 3．暂时封闭的井口，可在原符号中的空白部

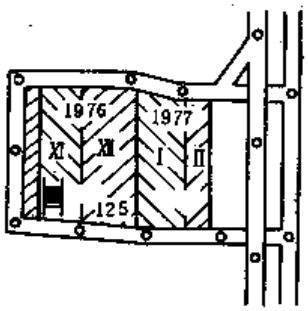
续表

编号	名　　称	符　　号	说　　明
			分用铅笔划上斜线 4．左边上面的字为井口高程，下面的字为井底高程
7	暗立井 1．圆形 2．矩形	二号暗井 25.0 70.0 提升　三号暗井 -30.0 -90.0 提升	左边上面蓝字为井口高程，下面蓝字为井底高程
8	暗小立井 1．圆形 2．矩形	六号小井 -25.0 -85.0 通风　八～七小井 -15.0 -90.4 通风	井下溜煤，通风，煤仓等小立井全按此符号绘制，但用途需在符号右边用文字注明
9	斜井	二号斜井 165.8 20°	左边注明井口高程，取至小数点两位，在井筒旁边注明用途，暂时封闭的井口，沿井口用铅笔画一横线，箭头表示坡度
10	平硐	二号平硐 193.6	同9
11	岩巷		1:2000按实际宽度绘制，巷宽小于3米，按1.5毫米宽绘制，半煤岩根据断面的煤岩多少，煤多画煤巷，岩多画岩巷
12	煤巷		
13	混凝土、料石等砌碹的巷道		
14	锚喷巷道		
15	裸体巷道		
16	木支架巷道		
17	金属、混凝土及其它装配式支架的巷道		
18	石门		适用于薄及中厚煤层，煤层依见煤厚度和走向方向绘制，特厚煤层见煤部分用煤巷符号绘制
19	废巷		

续表

编号	名　　称	符　　号	说　　明
20	倾斜巷道 1．一般倾斜巷道 2．特厚煤层倾斜巷道		线条的粗细及颜色按煤巷、岩巷的规定绘制
21	井底斜煤仓 1．圆形 2．矩形		其它斜煤仓、斜溜煤眼用此符号并适当缩小
22	报废井筒		
23	风桥		a）表示新风流向；b）表示污风流向
24	水 闸 门 1．全门 2．半门		从宽到窄为水流方向
25	水 闸 墙 1．砖石的 2．混凝土的		
26	调节风门		
27	风门 风帘		
28	井田边界		用黑色粗十字画线表示
29	煤矿占地边界		小圆间距可根据不同比例尺自行决定
30	安全煤柱、采掘安全及地面受护边界		依实际边界绘制、并注明受护对象
31	实测回采边界		根据旧资料编绘的边界，可靠的按实测边界绘制，不可靠的按推测边界绘制
32	推测回采边界		

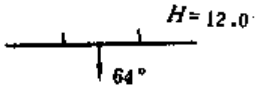
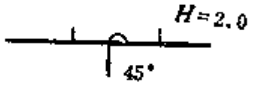
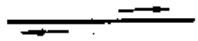
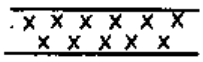
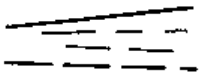
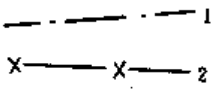
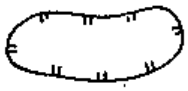
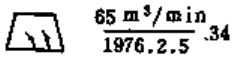
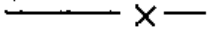
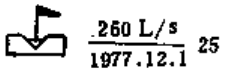
续表

编号	名　　称	符　　号	说　　明
33	厚煤层人工分层巷道 （仅考虑三个分层） 不重合时： 1．第一分层 2．第二分层 3．第三分层	1. 2. 3.	超过三层应分组绘制 1、2、3仅为示意，对1:2000、1:1000、1:500比例尺应以双线表示
34	薄、中厚煤层长壁回采工作面		回采工作面按月分画斜线，注记罗马字，年度画色框，采区中间注记回采工作面编号，并适当注记倾角和煤厚，蓝图的底图上可不画色框

三、煤矿地质图常用符号

编号	名　　称	符　　号	说　　明
1	由地面打的见煤竖直钻孔	25 413.51 ◉ 2.55 124.33	上方为孔号，左上为孔口高程，左下为煤层底板高程，右方为煤层真实厚度
2	由地面打的未见煤竖直钻孔	13 135.10 ◎ 60.42	上方为孔号，左上为孔口高度，左下为终孔高程
3	实测向斜轴		箭头方向表示岩层的倾斜面
4	实测背斜轴		箭头方向表示岩层的倾斜面
5	实测倒转背斜轴		箭头方向表示岩层的倾斜面
6	实测倒转向斜轴		箭头方向表示岩层的倾斜面
7	实测正断层	H=5.0 75°	箭头指示断层面的倾斜方向，短线表示地层下降的一侧，注明倾角落差

续表

编号	名　　称	符　　号	说　　明
8	实测逆断层		箭头指示断层面的倾斜方向，短线表示地层下降的一侧，注明倾角落差
9	实测逆掩断层		箭头指示断层面的倾斜方向，短线表示地层下降的一侧，注明倾角落差
10	实测平移断层		两个箭头所指的方向表示断层移位的方向
11	实测旋转断层		“～”表示旋转，箭头表示断层倾斜方向
12	岩浆岩侵入范围		框内画侵入岩石符号
13	断层裂隙带		
14	实测断层交面线		1．上盘 2．下盘
15	断层破碎带		
16	实测陷落柱		指岩溶陷落
17	煤层冲刷及无煤区		
18	井下积水区		按实际积水面积圈画
19	井下突然涌水点		分子为涌水量，分母为突水时间，右为涌水点编号
20	防水危险区警戒线		
21	井下水文观测点		分子为流量，分母为观测日期，右为观测站编号

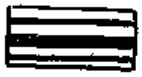
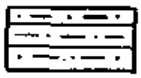
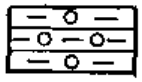
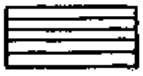
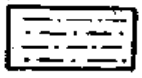
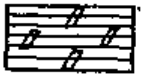
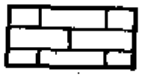
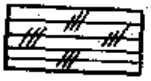
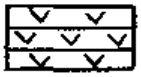
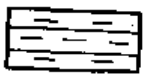
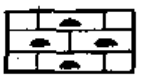
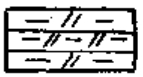
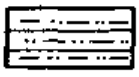
续表

编号	名　　称	符　　号	说　　明
22	最高洪水位线	最高洪水位线	沿红实线加注文字，并注最高洪水位高程
23	储量块段界线		
24	储量块段	5－A 6.75 m 10° 250000 m² 253.1 万 t	1．块段号和级别；2．煤层平均厚度及倾角；3．块段面积；4．块段储量
25	煤层底板等高线	100	
26	实测煤层露头线		煤层厚度超过 3.5m 以上按实际厚度绘制，超过10m以上时应将表示顶底板黑线条中间涂灰色，间距小的煤层群线条粗细可适当缩小
27	推测煤层露头线		
28	风化带	I II	Ⅰ表示风化带；Ⅱ表示风化带界线
29	煤层小柱状	3 0.30 0.73 0.73 (0.30) 5.42 5.42	左为夹石厚度（m），右为煤层厚度（m），文字注记括弧内为夹石括弧外为煤
30	采样地点	A^g 12% S_Q^g 1.5% V^r 17%	A^g：灰分、S_Q^g：硫分、V^r：挥发分
31	探井	65－4	
32	探槽		长度按实际尺寸
33	实测煤层尖灭可采边界线		指原生沉积，实测可采边界线以实线表示，箭头指尖灭区
34	煤层变薄不可采边界线	0.40	
35	煤层发热区	150℃	实线表示实测，虚线表示推测并在范围内注明发热温度

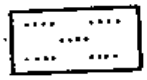
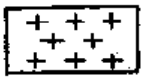
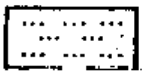
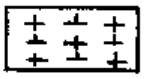
续表

编号	名　　称	符　　号	说　　明
36	瓦斯突出或喷出地点	瓦 1500t / 1976.7.2	分子为突出量(吨)，分母为突出的时间
37	煤层自然发火区与发火点	火 1954.2.1 / 1955.3.2	实线表示实测，虚线表示推测，圆内表示发火点，分子为发火时间，分母为处理好时间

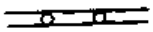
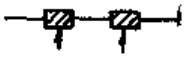
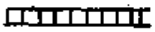
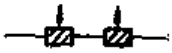
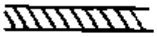
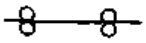
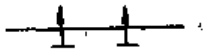
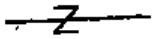
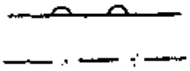
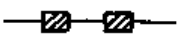
四、地层岩石常用符号

编号	名　称	符　号	编号	名　称	符　号
1	煤层及夹石		10	砂质泥岩	
2	煤层尖灭及分叉		11	铝质泥岩	
3	天然焦		12	粘土岩	
4	页　岩		13	砂质粘土岩	
5	炭质页岩		14	石灰岩	
6	砂质页岩		15	泥质炭岩	
7	油页岩		16	凝灰岩	
8	泥　岩		17	燧石灰岩	
9	炭质泥岩		18	泥质砂岩	

续表

编号	名　称	符　号	编号	名　称	符　号
19	粉 砂 岩		29	花 岗 岩	
20	细粒砂岩		30	花岗闪长岩	

续表

编号	名　称	符　号	编号	名　称	符　号
5	运　料		17	移后溜	
6	回柱放顶		18	移前架	
7	移输送机		19	移后架	
8	装、运煤、开缺　口		20	放顶煤	
9	打密集支柱		21	摇　煤	
10	铺金属网铺假顶		22	放震动炮	
11	回采工作面金属支柱与顶梁		23	回采工作面推进方向	
12	采煤机割煤		24	采区边界线	
13	采煤机下放		25	煤柱边界线	
14	准备及检修安全检查		26	采空区	
15	移支架		27	煤层不可采区	
16	移前溜	