第十四篇

矿山地质技术管理与监督

第一章　矿山地质技术管理

第一节　矿产储量管理

一、矿产储量管理的任务

(1)对生产勘探、探采结合等工程的进行所引起的储量变动进行定期统计,同时计算各相应块段的矿石有益及有害组分含量。

(2)根据储量保有程度,研究增加储量与探求高级储量的方案。

(3)查实储量变动的原因与地段,查清发生矿产资源损失的原因与地段,提出降低开采损失的意见,根据"矿产资源法"的规定,保护矿产资源,促进矿产资源的合理开发利用。

(4)完善储量管理的图纸与台账,适时测定与修正储量计算的参数。

(5)按国家统一布置,准时与正确地编报矿产储量表。

(6)正确履行矿产储量报销手续。

在储量管理工作中,要把矿床储量按矿山正在进行开拓的最低水平划分为上下两部分。下部储量除因新的勘探引起变化外,一般情况下保持不变。上部储量因开采及生产勘探等,则经常发生变化,因此计算储量时只涉及开拓水平以上的部分。当矿山开拓新水平时,新开拓阶段(或台阶)的储量应从下部储量转入上部。这样可消除上部的各类储量误差推移积累到下部去。

二、矿产储量表的编制

矿产储量表(原名矿产储量平衡表),是全面反映矿产资源的数量、质量、开采技术条件和利用情况的重要资料,是供中央和地方有关主管部门作为编制经济建设、国防建设和制定有关经济技术政策的重要依据。在我国编报矿产储量表已成为一项制度。表内各项的填写要求,依国家统计局的规定进行,年度矿产储量表的格式如表 14 – 1 – 1 所示。

第二节　矿产储量保有程度的确定及检查

一、可采总储量保有程度的确定及检查

矿山服务年限主要受矿床储量的制约,当矿山开采年限接近服务年限时,必须有新的矿山接续。所以在矿山的服务年限接近后期时,应检查可采储量保有边缘期,这对于中小型矿山和地质条件复杂的矿山更有实际意义。矿山可采储量保有边缘期(T)在正常情况下可按公式(1 – 1)计算:

$$T \geqslant A + P + R,\text{年} \tag{1-1}$$

式中　A ——同等规模矿床地质勘探时间,年;

P ——同等规模矿山设计时间,年;

R ——同等规模矿山基建时间,年。

在进行可采总储量保有程度的检查时,根据本矿目前保有的 C 级以上可采储量及年产规模,计算本矿的剩余服务年限,把此年限与可采储量保有边缘期进行对比。当剩余服务年限接近保有边缘期时,矿山地质部门应及时报告上级部门,及早开展新矿山基地的勘探工作,以保证本矿产品用户的原料的持续供应。

二、高级储量保有程度的确定和检查

正规的生产矿山都必须经常保有一定数量 B 纹以上的高级储量,以保证采掘计划编制和采掘工程设计的可靠性,为此必须及时检查高级储量的保有程度。此种检查实际上是对保有期的检查,可用公式(1 – 2)计算高级储量保有期:

表 14-1-1 截至一九 年底矿产储量表

矿产名称： 储量单位： 共 页第 页 规定上报日期限每年元月底前

编号	产地名称 地理位置 交通条件	①矿床类型 ②矿石工业类型、品级或牌号 ③矿石的主要有益有害组分的平均含量(%)	储量级别	能利用（表内）储量 保有储量	能利用（表内）储量 累计探明储量	尚难利用（表外）储量	①开采量 ②损失量 ③因普查勘探增（+）减（−）的 $A+B+C$ 和 D 级储量④因重算或其他原因增（+）减（−）的储量	①地质工作单位，提交报告时间和名称 ②报告审批情况和结论 ③目前地质工作情况	①开采单位，利用情况、设计能力和建成时间 ②保有储量审批情况	①矿体层数、规模、倾角和埋藏深度 ②水文地质条件及对开采的影响 ③开采方法及其他有利不利条件	①共生、伴生矿产储量及综合利用情况 ②矿石选冶性能 ③矿区远景评价	备注
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13

填表单位（盖章）： 填表单位负责人（签字或盖章）： 填表人（签字或盖章）： 上报日期 年 月 日

$$\text{高级储量保有期(年)} = \frac{\text{高级储量之和} \times \text{表内储量回采率}}{\text{下年度计划产量}} \qquad (1-2)$$

一般情况下,高级储量应保有 2～3 年 地质条件复杂的矿山可略低。如通过检查发现高级储量保有程度不足,应加紧进行生产勘探,使储量升级。

在高级储量保有期的计算中,应注意下列高级储量不能参加计算:

(1)被保护对象尚未撤除前的保护井巷和地面建筑物的矿柱;

(2)因岩石移动而不能回采的储量:

(3)各个采场及阶段的顶、底、间柱的储量,按回采顺序,计划期内不能回收者;

(4)依条件不能回采的停采采场的,残余储量;

(5)因灾害事故(突水、火灾等)而封闭的地段的储量;

(6)开采范围以外的地质勘探阶段提交的高级储量。

第三节　三(二)级矿量的划分

三级矿量(有的矿山划分为二级)是指矿山在采掘过程中,按开采工程准备程度而划分的矿量。分为开拓矿量、采准矿量与备采矿量三级或开拓矿量和备采矿量二级。

目前尚无全国统一的三级矿量划分标准,现仅引用冶金工业部 1982 年颁发的《黑色金属矿山三级矿量管理办法》(试行)中关于三级矿量划分条件作为参考(稍有改动)。

一、开拓矿量

开拓矿量是工业储量的一部分,按设计要求,已全部或部分(指新开拓水平)完成开拓工程和储量达到 $B+C$ 级(Ⅰ、Ⅱ勘探类型矿床)或 C 级(Ⅲ、Ⅳ勘探类型矿床)勘探程度的开拓水平以上相应的工业矿量。其中,露天矿开拓工程是指具备开拓下一水平的必要空间 运输与辅助工程 掸帮开拓的矿体上部揭露工程 ;地下矿开拓工程是指设计规定的开拓、卸载、提升、运输、通风、压气、供电和供排水系统的工程。

二、采准矿量

采准矿量是开拓矿量的一部分。其中,露天矿是指按矿床开采顺序,矿体上部已揭露,储量达到相应勘探类型最高级别的设备占用最小平台宽度以外的工业矿量 ;地下矿是指按设计完成全部采准及辅助工程,储量达到相应勘探类型最高级别,并符合开采顺序的工业矿量。

三、备采矿量

备采矿量是采准矿量的一部分，其中，露天矿是指按开采顺序，矿体上部及侧面已揭露，在台阶外侧一次采掘带的可采矿量；地下矿是指按设计已完成全部采准和切割工程，并符合开采顺序的可采矿量。

露天及地下矿山三级矿量划分见图 14－1－1 及图 14－1－2。

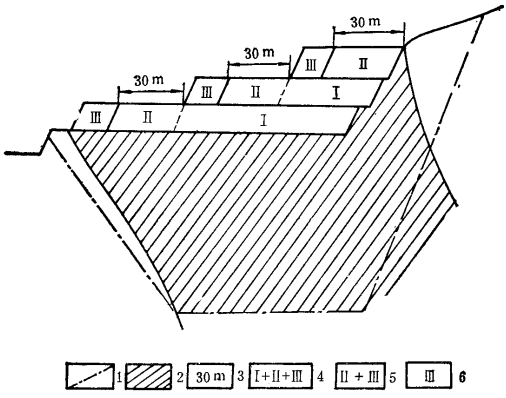


图 14－1－1　露天矿三级矿量划分示意图

1—境界线；2—矿体；3—最小占用平台宽度；4—开拓矿量；5—采准矿量；6—回采矿量

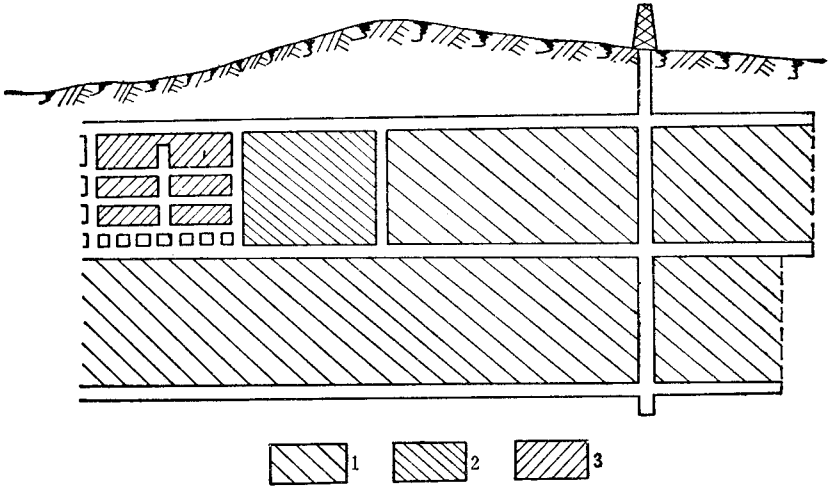


图 14－1－2　地下矿山三级矿量划分示意图

1＋2＋3—开拓矿量；2＋3—采准矿量；3—备采矿量

至于地下矿山各种采矿方法三级矿量所应完成的井巷工程，各主管部门制订的规程

有相应的规定。

第四节　三(二)级矿量保有指标的检查

三(二)级矿量的合理储备是保证矿山持续、均衡生产的基本条件,怎样科学地确定其指标,目前尚无统一的办法,各矿山可仍按各自主管部门的规定执行。

三级矿量的保有程度,一般按季检查,检查保有期采用的公式为:

$$\text{开拓(年)} = \frac{\text{计算期末开拓矿量} - \text{预计矿石损失量} + \text{预计混入废石量}}{\text{设计(或近期规划)年产量一年掘进平均副产矿量}} \quad (1-3)$$

$$\text{采准(月)} = \frac{\text{计算期末采准矿量} - \text{预计矿石损失量} + \text{预计混入废石量}}{\text{年计划月平均产量} - \text{月掘进平均副产矿量}} \quad (1-4)$$

$$\text{备采(月)} = \frac{\text{计算期末备采矿量} - \text{预计矿石损失量} + \text{预计混入废石量}}{\text{年计划月平均产量} - \text{月掘进平均副产矿量}} \quad (1-5)$$

在检查与计算保有期时,要注意以下问题:

(1)对于正在开拓中工程量特别大的阶段(台阶),开拓矿量的计算亦可采用均摊方法。露天矿山以开拓台阶的工业矿量,乘以计算期内完成的开拓工程量与设计开拓工程量之比的百分数计算之;地下矿山以开拓阶段工业矿量,乘以计算期内完成工程的时间与设计工程(包括安装)所需时间之比的百分数计算之。但某些小型矿山规定,全部开拓工程完成后方计算为开拓矿量。

(2)开拓工程邻近的小矿体,可利用现有开拓工程进行采准的,可计入开拓矿量;需新增开拓工程或开采顺序不合理,或地质工作程度不足的,不应计入开拓矿量。

(3)预留的永久矿柱与无法回收的底柱,一律不计入三级矿量;临时矿柱在开拓矿量保有期内不能回采者,暂不计入三级矿量;在开拓矿量保有期内可以回采者,按三级矿量应具备的条件分别计入相应级别矿量。

(4)对地下矿山,与矿房同时回采的间柱、顶柱与上阶段底柱,有回采设计的计入采准矿量;完成回采工程的计入备采矿量。单独回采的矿柱,按回采顺序具备回采条件的计入备采矿量,不具备条件的按矿房准备程度,相应降级计算。

(5)不符合开采顺序的矿块、矿段,不能计算为采准或备采矿量。

(6)地质构造和水文地质条件复杂,或按目前技术经济条件无法开采的不计入三级矿量。

(7)矿块、矿段由于边坡滑落、井巷坍塌,或地质构造、水文地质条件影响,其处理时间超过采准、切割和回采相应矿量保有期时,均不计入各期矿量。

矿山地测部门,需定期编制相应的报表,定期上报,表 14-1-2 是其实例。

表 14-1-2 三级矿量报表实例

一 九 年 度 生 产 矿 量 平 衡 表

矿区或阶段	项目	一九 年实际保有						本期开采量			本期损失量			本期因调进增(+)减(−)			本期因重算增(+)减(−)			一九 年度实际保有						存窿(堆场)
		开拓		采准		备采																				
		总量	其中矿柱	总量	其中矿柱	总量	其中矿柱	开拓	采准	备采	开拓	采准	备采	开拓	采准	备采	开拓	采准	备采	总量	其中矿柱	总量	其中矿柱	总量	其中矿柱	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27

注：项目中各行可分别填矿石量(万吨)、有用组分量（t或kg）及品位（%或kg/m³）。

第二章　矿山地质监督

第一节　矿石损失、贫化的地质管理和监督

为了切实保护和合理利用矿产，在矿床开采设计和开采过程中，地测部门和采矿部门要密切合作，尽可能降低开采的损失和贫化。为此，地测部门首先要为采矿部门提供详尽而较为可靠的地质资料，同时还要开展地质管理与监督工作。

一、对开采设计的监督

在开采设计中要坚持以下原则，地测部门应检查、监督这些原则的贯彻。

(1)坚持合理的开采顺序；

(2)在综合考虑经济，资源回收，能耗和生产条件的基础上，选取合理的损失率和贫化率指标；

(3)尽可能实行贫富、大小难易兼采的原则，但在有利于提高经济效益又不破坏资源的情况下，经过主管部门批准，也可先富后贫，先大后小，先易后难，灵活处理；

(4)尽可能充分回收综合利用伴生有用组分；

(5)对于目前技术经济条件下尚难利用的矿产资源，设计中尽可能予以保护，以备今后开采利用 必须采出的，要有贮矿场存储。

为了加强对损失、贫化的管理和监督，开采设计应经过地测部门审查、签章后方可施

工。

二、开采过程中的地质监督和管理工作

地质人员要注意下列问题：

(1)对地下矿山的顶、底、间柱，采矿部门是否认真做好回采设计；

(2)对矿体顶、底板、两端与围岩接触地段，或矿体的厚大夹层(夹石)，爆破设计人员在爆破设计中，是否采取了有效措施，以减少矿石的贫化；

(3)露天采场铁路及公路的路渣、爆破孔的充填物、露天矿山清理作业平台等是否遵守矿石与岩石不混杂的原则；

(4)对使用充填法或浅眼留矿法开采的采场，要检查回采作业是否达到矿体边界，达不到边界不得进行下一分层的回采作业。

(5)地下矿山保留的采场临时矿柱，采矿技术部门是否有充分的技术论证。

对可能发生重大损失与贫化的采掘作业，地质部门有权制止；对已发生的重大矿石损失与贫化，地质部门应进行分析，并提出处理意见。为防止与降低开采损失和贫化，各级领导与采矿部门对地质部门提出的意见和建议应认真对待，切实答复。

三、合理利用矿产资源应做的工作

(1)地下矿山采用崩落采矿法时，地质部门要与采矿技术部门合作，进行技术经济分析，确定合理的放矿截止品位。

(2)利用级差品位指标的原理，研究在三级矿量分布地段降低工业品位指标的可能性；当经济上合理，生产上可行时，应尽可能用级差品位指标重新圈定工业矿体。

(3)当采选技术经济参数或矿产品售价有重大变动时，应及时修改矿床工业指标，修改时应进行科学的技术经济计算分析，经过论证，送请上级主管机关批准，方可执行。

在进行矿石损失和贫化的管理中，要编制一定的统计报表，表 14－2－1 和表 14－2－2 是其实例。

表 14－2－1　矿石开采贫化与损失报表

矿石量：t

计算单位：品位：%

矿山名称　　率：%

矿区与矿体及开采阶段（采场）	采矿方法	计划			根据地质资料计算			根据回采设计资料计算				
		采出品位	贫化率	损失率	地质矿量	地质品位	围岩品位	设计回采地质矿量	设计损失量	设计损失率	设计采出品位	设计贫化率
1	2	3	4	5	6	7	8	9＝6－10	10＝6－9	11＝10/6	12	13
191号矿块	阶段强制崩落法				74000	43.72	6.79	66420	7580			
191号矿块	同　上				74000	43.72	6.79	66420	7580			

矿区与矿体及开采阶段（采场）	采矿方法	根据实际开采资料计算									
		采出矿石量			采出品位	采出地质矿量	回采损失		表内损失			
		出矿量	代矿量	合计			损失量	损失率	损失量	损失率	贫化率	废石混入量
1	2	14	15	16＝14＋15	17	18＝16(1－23)	19＝9－18	20＝19/9	21＝6－18	22＝21/6	23＝(7－17)/(7－8)	24＝16×23
191号矿块	阶段强制崩落法	82000	9420	91420	32.87	64628	1792	2.70	9372	12.66	29.31	26792
191号矿块	同　上	82000	9420	91420	32.87	64561	1859	2.80	9439	12.76	29.38	26859

表 14-2-2　开采单元的表内矿石回收率和贫化率的报表

开采单元名称	采矿法类别	数据类别	采准切割工作										落矿工作										放矿工作			
			待采准切割的表内矿石的		采准切割出的表内矿石的		采准切割中混入的岩石		采准切割出的矿岩		采准切割中表内矿石的		待落的表内矿石的		落下的表内矿石的		落矿中混入的岩石的		落下的矿岩的		落矿中表内矿石的		待放的表内矿石的		待放的落下矿岩的	
			数量	品位	数量	品位	数量	品位	数量	品位	回收率	贫化率	数量	品位	数量	品位	数量	品位	数量	品位	回收率	贫化率	数量	品位	数量	品位
			t	%	t	%	t	%	t	%	%	%	t	%	t	%	t	%	t	%	%	%	t	%	t	%
			A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	M	N	Q	R
191号矿块	阶段强制崩落采矿法	预测的数据																								
		实测的数据	9000	42	9000	42	420	8	9420	40.48	100	.46	65000	43	57420	44	17580	5	75000	34.86	88.34	23.44	57420	44	75000	34.86

开采单元名称	采矿法类别	数据类别	放矿工作												开采工作									
			放出的表内矿石的		放出的落下矿岩的		放矿中混入的岩石的		放出的矿岩的		放矿中落下矿岩的		放矿中表内矿石的		待开采的表内矿石		开采出的表内矿石的		开采中混入的岩石的		开采出的矿岩的		开采中表内矿石的	
			数量	品位	数量	品位	数量	品位	数量	品位	回收率	贫化率	回收率	贫化率	数量	品位	数量	品位	数量	品位	数量	品位	回收率	贫化率
			t	%	t	%	t	%	t	%	%	%	%	%	t	%	t	%	t	%	t	%	%	%
			U	N	V	R	W	X	Y	Z	a	b	d	e	f	g	i	j	m	n	q	r	t	y
191号矿块	阶段强制崩落采矿法	预测的数据																						
		实测的数据	55628	44	72650	34.86	9310	10	82000	32	96.76	11.50	96.88	32.16	74000	42.88	64628	43.72	26792	6.79	91420	32.87	87.34	29.31

注：$G=C+E$　$I=\frac{C}{A}*100$　$J=\frac{E}{G}*100$　$m=E+(V-U)+W$　$n=\frac{EF+(V-U)P+WX}{E+(V-U)+W}$　$q=G+Y$　$r=\frac{GH+YZ}{G+Y}$　$H=(1-\frac{J}{100})D+\frac{J}{100}F$

$y=\frac{m}{q}*100$　$t=\frac{i}{f}*100$　$Q=M+O$　$S=\frac{M}{K}*100$　$T=\frac{O}{Q}*100$　$R=(1-\frac{T}{100})N+\frac{T}{100}P$　$b=\frac{R-Z}{R-X}*100$　$a=\frac{Y(1-\frac{b}{100})}{Q}*100$　$W=Y*\frac{b}{100}$

$V=Y-W$　$U=V(1-\frac{T}{100})$　$e=\frac{(V-U)+W}{Y}*100$　$d=\frac{Y(1-\frac{e}{100})}{M}*100$

第二节　矿石质量均衡中的地质工作

矿石质量均衡又称矿石质量中和或配矿，是指在采矿和装运过程中，有计划有目的地按比例搭配不同品位的矿石，使之混合均匀，以保证生产的矿石达到利用部门要求的质量标准和综合利用矿产资源、提高经济效益所采取的措施和手段。质量均衡主要是对矿石中有益组分进行的，有时也对有害组分或造渣组分进行均衡。

矿石质量管理在一些矿山由地测部门主管，有的矿山由其他部门主管。一般在矿石质量均衡过程中，矿山地质部门要完成下列工作：

(1)做好矿石质量鉴定，提供系统的、完善的地质图件及其他有关资料。

(2)编制年、季、月矿石质量计划，验算各采场、各阶段的矿石均衡能力；作为编制季、月质量计划的地段，其地质工作程度一般应达到高级储量要求。条件较简单情况下，均衡能力的计算可参考下列公式：

$$F_i = D_i(C_i - C) \tag{2-1}$$

式中　F_i——第 i 个坑口(或采场、台阶、阶段)的均衡能力系数；

D_i——第 i 个坑口(或采场、台阶、阶段)的计划采出矿石量；

C_i——第 i 个坑口(或采场、台阶、阶阶)的预计采出矿石平均品位；

C——要求质量均衡后达到的平均品位指标，%。

上式中若 F_i 为“+”，则可搭配部分低品位矿石；若为“－”，则应搭配部分高品位矿石。通过计算，最终应达到参与均衡各采掘单元均衡能力系数之和满足：

$$\sum_{i=1}^{n} F_i \geqslant 0 \tag{2-2}$$

式中　n——参加矿石质量均衡的坑口(或采场、台阶，阶段)的数目。

若对有害组分进行均衡，则要求上式小于零。

若仅两种品位矿石进行均衡，可参考公式(2－3)计算可搭配的低品位矿石量(X)：

$$X = \frac{D(C_1 - C)}{C - C_2} \tag{2-3}$$

式中　D——高品位矿石量，t；

C_1——高品位矿石平均品位，%；

C_2——低品位矿石平均品位，%；

其他符号同前式。

以上只是最简单条件下的计算。若条件复杂,则可应用系统工程学方法进行。

(3)定时进行质量预报,即按某时期的要求,将采矿地段的矿石类型、有益有害组分含量及其变化,选矿和冶炼所需掌握的矿石特点等,及时向采矿及矿石加工部门发出预报;

(4)组织并指导出矿过程中的取样工作。

第三节　现场施工和生产中的地质管理及监督

矿山现场施工和生产的重要特点之一是工作面和工作对象处于经常变动之中。随着工作面的推进,总是不断出现新的地质条件。其中有些条件可能是生产勘探中尚未掌握和采掘设计中所未估计到的。因此,矿山地质人员必须与采矿人员密切配合,搞好施工和生产中的管理及监督工作。除了已述及的矿石损失、贫化的现场管理及监督工作外,还要做好下列工作:

(1)掌握井巷的掘进方向和终止位置:例如,原设计要求靠近矿体底板掘进的脉外沿脉巷道,如果因矿体边界与原预计的有变化,而使巷道偏离底板,地质人员应及时指出,并和采矿人员一起研究解决;又如,某些穿脉要求穿透矿体顶(或底)板后即终止掘进,地质人员应经常到现场检查,及时指出掘进终止位置。

(2)掌握地质构造变动情况:例如,有的矿山在施工或生产中常遇到影响较大的断层,地质人员应经常到现场调查了解,一旦发现断层标志或接近断层的标志,则应及时判明断层的类型、产状、破碎带的可能宽度、破碎带的胶结程度以及两盘的相对位移等情况,以便采矿部门适时采取措施;如果是矿体被错断了,而且断距较大,还要确定错失矿体位置,以便采矿部门及时修改设计。

(3)参与生产安全的管理:矿山生产安全工作虽有安全部门专门管理,但有颇多安全问题与地质条件有关,地质部门应参与管理。例如,井巷或采场中的冒顶、片帮或突水等事故都与地质条件有关,地质人员应及时发现其征兆,及时向有关部门发出预告,并共商预防措施。

(4)参加井巷工程的验收工作:某井巷施工告一段落时,地质部门要会同掘进队及采矿、测量人员对其进行验收。验收项目包括工程的位置、方向、规格、质量及进尺等是否

符合原设计要求 如井巷穿过矿体还要测算掘进中副产矿石量。

(5)对矿石质量均衡进行现场管理和监督 在现场管理和监督中,主要是要保证矿石质量计划和质量均衡方案的实现,例如指导和监督不同类型、不同品级矿石的分爆、分装及分运,指导和监督同类型、同品级不同品位矿石按预定方案进行搭配等。

第四节　采掘单元暂时停产、报废和正常结束时的地质工作

生产矿山有时因某种原因会出现采场、阶段、采区以至整个矿山的暂时停产 ;有时,还会因灾害性大事故等原因,导致某种单元的报废 ;但如按设计可采储量已全部采出,则属正常结束。

一、采掘单元暂时停产时的地质工作

采场与阶段的暂时停产时间一般不长,若停产时间较长,地质与测量人员要合作做好如下工作:

(1)对采场与阶殴停产前的采掘进度进行实地测绘;

(2)整理或填绘出采场与阶段的地质图;

(3)计算停产采场或阶段的结存地质储量,三级矿量

(4)整理停产采场或阶段的原始地质测量资料。

进行上述工作的目的是为恢复生产打下可靠的基础。

一个坑口或矿山的总体停产是一个重大问题,此时地测部门的工作应是:

(1)整理或测绘出坑口或矿山采掘状况、工业设施图;

(2)整理或填绘出坑口或矿山各开采地段地质图;

(3)计算结存的地质储量和三级矿量;

(4)系统整理出矿山的综合地质、测量图纸及其他文字图表资料。

在上述工作基础上编写停产地质报告,目的是为恢复生产时地测工作的接续打下基础。停产地质报告的主要内容应包括:

(1)坑口(或矿山)的矿床地质条件;

(2)停采时的采掘状况及所处地质条件;

(3)历年的开采量及结存矿量;

(4)已建立的地质测量资料；

(5)开采技术条件；

(6)矿床地质远景评价。

二、采掘单元报废或正常结束时的地质工作

若地下矿山采场因发生事故，经技术鉴定确属无法恢复而报废，则地测部门要做下列工作：

(1)尽可能绘制出采掘进度线；

(2)计算残存矿量；

(3)统计已开采量、损失量、损失率和贫化率；

(4)整理出采场各项地测资料并存档；

(5)及时履行储量报销手续。

地下矿山采场回采正常结束时的地质工作内容与报废时相似，只是不需进行上述第(1)、(2)项工作。

地下矿山开采阶段同样存在报废和开采正常结束两种情况，需进行的地测工作内容大同小异，主要有：

(1)对积累的地测资料进行系统的核对和整理；

(2)统计本阶段的实际开采量及损失量；

(3)进行阶段设计储量与实际开采量的对比；

(4)进行开采前后地质资料所反映地质条件的对比分析；

(5)计算并报销残存矿量。

上述工作成果应整理成系统资料并存档。

坑口或矿山的报废或正常结束(闭坑)，经有关主管部门审查同意后，地测部门除了要进行与开采阶段报废或正常结束相似的整理、统计及对比分析工作外，还要编制报废或闭坑地质报告书，其内容主要应包括：

(1)矿床地质条件概况：应包括地层、构造、岩浆活动、矿床赋存条件及矿石特征等。

(2)矿床地质勘探程度及主要成果：包括勘探网度、探明的储量及其级别等。

(3)矿床开采概况：包括开采设计的主要方面、实际开采状况、开采量与损失量及残存矿量等。

(4)矿山地质工作：包括生产勘探的布置与进行情况、矿产取样方法、已建立的地质图件及矿产综合利用情况等。

(5)矿山测量工作:包括矿区控制网的建立情况、矿区地形图的测绘范围、坑内测量成果、重大测量工程及其精度和综合图件等。

(6)综合分析研究成果:包括对地质勘探程度的评价,成矿规律的总结,矿区构造发育规律的总结及对该类型矿床的矿山地质工作经验等。

(7)储量报销:包括设计开采境界内的残存储量及境界(或井田)外的储量。

上述地质报告书及附图,除报送主管机关外,还应送省及国家地质资料汇总部门。

三、矿山闭坑的审批手续

正常开采结束的矿山,闭坑的审批手续是:

(1)闭坑前一定时间(如一年)向矿山企业的主管机关提出申请,阐明闭坑理由;

(2)主管机关组织鉴定,确定是否关闭,提出审查意见;中小型矿山和坑口由主管机关审批;

(3)大型矿山或坑口由主管机关将审查意见报主管部审批;

(4)闭坑申请报告得到批准后编写闭坑地质报告书。

若属重大事故发生的报废,应立即报告矿山企业主管机关和主管部进行鉴定,确定能否恢复或是否报废。得到确认报废通知后,立即编写报废地质报告书。

第五节　微型计算机矿山地质数据库管理系统

数据库是由存贮在计算机磁鼓、磁盘或其他外存介质上的相关数据以及对这些数据施行查询、修改、插入、删除等操作的若干个程序组成。矿山地质数据库可存贮由地质勘探或生产勘探所获得的原始信息,以及根据这些信息经计算机加工处理后得到各矿体或某地段的矿石储量、平均品位及地质图件等。原始信息包括:勘探工程名称、质量;样品个数、样长;矿石或岩石体重;有用元素品位;矿石选矿指标;地层及其岩性、产状以及物理力学性质等;地质构造的类型、位置及产状等。存贮数据的方法是:将勘探工程所获得的信息,经过编录、整理、归类存入计算机的外存介质上,输入之前首先要将信息数据化;即需要将反映客观条件的实体模型转化为数据模型。目前微型机上普遍使用关系模型。关系模型是把和某一事物有关的数据看成一个二维表,事物和事物之间的联系也用二维表的形式表示。一个表是一个关系,也可以叫做一个库文件。表中一列为一个数据项。

一行为一个记录。记录由若干数据项组成，关系由若干记录组成，关系模型则由若干关系组成。为使模型清楚、准确、便于查找，要给每个关系命名，给每个数据项命名，并要确定数据项中数据的类型、长度和值域。数据输入后在数据库管理系统的支持下可对数据库中数据进行检索、查询、追加、插入、删除、简单计算等操作。

数据库系统应包括硬件、操作系统软件、数据库管理系统软件、应用程序软件及数据库管理员。矿山地质数据库系统的硬件设备由主机和辅助设备两部分组成，主机最好采用 IBM 系列微型机；辅助设备有：显示器、打印机、图形显示器、数字化仪、绘图机等。操作系统软件，有纯西文的（DOS）和带汉字字库的（CCDOS）两种。微型机上使用的数据库管理系统软件，目前较优者为 dBASE－Ⅱ和 dBASE－Ⅲ，两者均已有汉化版本。应用程序应根据各矿山的地质条件、勘探方法及用户要求由程序员编制。

矿山地质数据库系统建立后，可大大提高地测人员室内储量计算及编图等工作的效率，避免计算工作中的差错，从而提高最终成果的精度。经应用程序处理后生成的各种数据，可仍以数据库形式管理，也可转换成数据文件，供其他高级语言调用。例如，计算不同工业指标的矿石储量；计算各个矿块（采场）的矿量、平均品位；用运筹学方法优化矿山采掘计划等。地质数据库不仅供地质人员使用，提供各种地质报表和图件，还可供采矿设计、矿石质量管理、三级矿量管理、编制矿山采掘汁划等方面的应用。因此，矿山地质数据库是实现矿山地质管理和技术工作现代化以及矿山企业管理现代化必不可少的手段。我国目前已建成并投入使用的有：北京钢铁学院与金川龙首镍矿合作研制的矿山地质数据库以及南京白云石矿与南京石油物探研究所合作研制的矿山地质数据处理系统等（本条目以上据韩福娥）。

南京白云石矿矿山地质数据处理系统结构流程如图 14－2－1 所示。该矿山地质数据处理系统具有如下功能：

（1）原始数据管理：对原始数据，如探槽、钻孔、地形、构造、控制测量、碎部测量、储量级别的分布等，经过适当的整理，形成相应的基本数据文件，建立数据库。系统具有对这些数据进行修改、删除、插入、查询及打印各种报表的功能。

（2）生成各种图件

1）剖面图：系统利用探槽和钻孔资料，能够生成任何一条或多条剖面线的剖面图。在剖面图上有地形线、坐标网、钻孔线及钻孔标识、矿体的分界线、品级线和品级注释等。

2）平面图：应用探槽、钻孔、地形、构造等资料，能够生成任一块段或多个块段的所有台阶面的平面图。在平面图上，有图框、坐标网、地形线、境界线、浮土线、断层线、品级线和品级注释等。

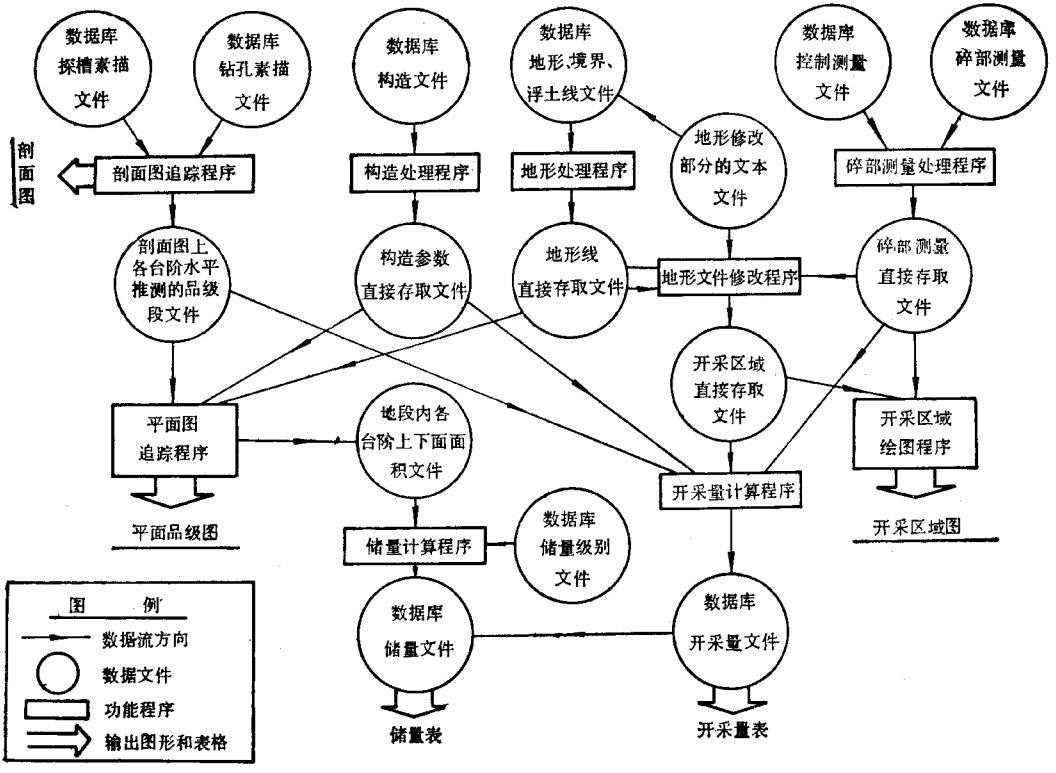


图 14－2－1　南京白云石矿矿山地质数据处理系统结构流程图

3)掘进区域图 在掘进区域图上,除了具有坐标网、日期、分队、上下推进线和上下剥方线外,对上推进线和下推进线还注有高程值,这些高程值除了可用于计算某一收方点的采剥量外,还可用于下月布置爆破孔位置的参考。

4)地形线 除了以上所说的三种图外,作为辅助手段,系统还提供了一个绘制地形线的程序,可以根据需要绘出任一块段、任一台阶的一种或多种线(地形线、境界线、浮土线)。

以上所述的所有图形均以图形文件形式保存,需要时即可绘制出图纸。

(3)储量计算 系统利用有关资料(如探槽、钻孔、地形、构造,储量级别等),可以计算任一块段的或多个块段的所有台阶、所有矿体、所有层位的各种级别、各种品级的境界内和境界外的储量,并分别统计出各个基本体积单元的平均化学分析结果,同时将结果转换成储量数据库。利用这个数据库,用户可很方便地生成各种储量统计报表。

1)形成储量统计的报表有:总地质储量表;境界内矿岩储量表;境界线内或外地质储量表;某一矿体境界内或外的地质储量表;某一水平或块段的境界内或外矿、岩储量表等。

2)形成的品位统计报表有:某一矿体、水平或块段的品位统计表;某一水平内某个块段某个矿体的品位统计报表;全矿总品位统计表等。

(4)计算开采量:利用探槽、钻孔、地形、构造、控制测量、碎部测量等资料,可计算每个月各分队的爆破量、剩方量和产量,以及这些量所在的分队、台阶、块段、矿体和层位,这些量所属的品级及其平均化学分析结果等参数,并将这些结果转化成开采量数据库。

有了开采量数据库,即可形成采剥收方的各种报表,如某年某月的采剥收方数量台账或收方总量报表、全年汇总报表或采出品位统计报表等。

上述数据库今后补充其功能并扩大其应用范围的潜力还很大。例如,可编制三级矿量的报表和损失、贫化的统计报表等。就目前来看,由于应用了此手段,已大大提高了工作效率。例如,过去每月进行的开采量计算,一般需 4 ~ 6 人计算 3 天,现在仅需半天时间;全矿每年进行一次的手工储量计算工作,通常需 3 个月时间,要集中全体地测人员分工进行,数据量在十万多个以上,容易产生差错,造成返工,现在仅需一星期左右的时间即可完成,并提供全部所需报表,效率很高,而且精度也能满足要求。

第三章　地质资料的评审及应用

第一节　地质勘探资料的评审和应用

地质勘探资料就是指地质勘探队所提交的地质勘探总结报告,有的勘探队又称谓储量计算总结报告。对此项资料的评审大都由专门的储量管理部门或有关的上级部门主持,采取地质勘探、设计、基建(生产)三结合的方式进行,往往有关单位的采矿人员要参加此工作。

一、资料完备程度的评审

作为一部完备的地质勘探总结报告,一般应包括文字资料、图件资料和表格资料。在评审中应检查这三项资料的内容是否齐全,如不齐全,可要求地质勘探队补充提交。

1.文字资料　文字资料部分应包括下列内容:

(1)概述　主要内容应有:地质勘探的任务和目的、矿区的位置及地理坐标、矿区的自然地理和经济地理、矿区的地质工作和开采历史,以及所取得的地质成果等。

(2)区域地质　主要内容应有:矿床在区域地质构造中的位置;区域地层层序、岩性及分布、地质构造、岩浆活动;区域成矿地质条件及地质发展史;区域内主要矿产评述。

(3)矿区地质　主要内容应有:

1)矿区地层:地层的层序、岩性、厚度、产状、分布及其接触关系;地层与矿体赋存的关系等;

2)矿区地质构造:褶皱及断裂等构造的性质、特征、分布、对成矿的控制作用以及其对矿体的影响和破坏情况等;

3)矿区岩浆活动:岩浆活动的性质、时代;所形成岩石的种类、岩性、分布、产状、相互关系;岩浆活动与成矿的关系、对矿体的破坏等;

4)矿区变质作用:变质作用的类型、范围;所形成岩石的种类、岩性;分布、产状;与成矿有关的围岩蚀变的种类、岩性、分布等。

(4)矿床特征　主要内容应有:

1)矿体特征:矿体的数目、规模、产状、形状、空间位置、分布规律及其相互关系;各矿体的长度、延深、厚度及其沿走向、倾斜的变化规律等;

2)矿石特征:包括矿石的类型、工业品级及其划分原则和依据;各类矿石的矿物组成、结构、构造、主要有益组分及有害组分的含量和变化规律;各类型、各品级矿石的空间分布和埋藏条件等;

3)矿床次生变化:矿床淋滤带、氧化带、次生富集带的分布及特征等;

4)矿体的围岩及夹石:矿体上、下盘围岩的岩性及蚀变情况;矿体与围岩的接触关系;矿体内夹石或包体的岩性特征及分布情况等;

5)矿床成因:成矿过程、成矿控制因素、矿床富集规律;进一步找矿的标志及远景地段等。

(5)水文地质　主要内容应有:

1)概述:水文地质工作的目的、内容、方法及完成的工作量等;

2)区域一般水文地质条件概述:含水层和隔水层的特点和分布;井泉出露情况及地下水补给、径流、排泄条件;地表水和地下水的关系等;

3)矿床水文地质:含水层和隔水层的特征、与矿体的关系;地质构造、岩溶发育情况、流砂层、老窿积水等与矿床充水有关的地质现象;地表水体的最大(包括洪水期)、最小及一般流量或容积;地表水与地下水的关系及动态;地下水的补给、径流及排泄条件;地下水的水质;可能引起环境污染的地下水的埋藏条件及其有害元素含量等;

4)矿坑涌水量:预计矿坑涌水量的方法、参数及结果等;

5)矿区供水条件:可能供水的水源及其水量、水质等。

对于矿区水文地质条件简单,涌水量小的矿床,允许适当精简内容。

(6)地质勘探工作　主要内容应有:

1)勘探工作概述:矿床的勘探类型;勘探的工程手段及其总体布置;勘探工程的间距及确定间距的依据;现有勘探工作对矿床控制程度的评述;

2)勘探工程质量评述:测定钻孔孔斜和方位角的方法及结果;钻孔弯曲度方面质量评述;岩心或矿心采取率方面质量评述;钻孔封孔方法及质量评述;山地工程布置的目的及其效果的评述;

3)地形及地质图件的测(绘)制方法及质量评述;

4)物探、化探工作方法及其成果质量评述;

5)矿床取样、样品加工及化验工作的方法、样品化验项目及工作质量的评述(必须附有取样、样品加工及化验检查结果的资料)。

(7)矿床开采技术条件　主要内容应有:

1)矿石和围岩的物理机械性质:体重、湿度、块度、强度、可钻性、粉化性、松散系数及安息角等试验的方法、样品的代表性、测定结果及测定质量评述;当矿体或其附近存在泥化现象时,尚须说明泥化的分布及规模;当矿体上下盘或两端存在第四系时,还应阐明其分布、岩性及含水性等;

2)矿体及其顶底板围岩中影响稳固性的各种结构面的类型、产状和分布规律等;

3)对矿山开采方式、开拓系统及采矿方法的建议。

(8)矿石加工技术性质　主要内容应有加工技术试验样品的代表性;试验规模、试验结果;有害杂质的处理途径;矿石综合利用的途径等。

(9)储量计算　主要内容应有储量计算的工业指标;储量计算主要参数的确定;矿体圈定的原则;储量级别及块段划分的原则;储量计算的方法及选择该法的依据;储量计算的结果;储量计算的检验方法及检验结果;伴生有益组分的储量计算方法及结果等。

(10)矿床经济评价　主要内容应有矿床经济评价所用方法、参数和评价结论等。

(11)结论主要内容应有矿床勘探和研究程度的总评述;矿床成矿基本规律及远景评价;地质勘探的主要经验、教训及存在问题;对今后矿山建设的建议等。

2.图件资料　图件资料很多,主要图件应有:

1)区域地质图(附区域地质剖面图及综合柱状图);

2)矿区(床)地形地质图(附勘探工程平面布置);

3)物探及化探图(包括平面图和综合剖面图);

4)勘探线地质剖面图及矿床水平断面地质图(或中段平面地质图);

5)采样平面图及品位等值线图;

6)储量计算剖面图、平面图或投影图(有时可与其他图件结合);

7)参与储量计算的探矿坑道的地质素描图和钻孔柱状图;

8)水文地质有关图件;

9)缓倾斜矿体的顶、底板等高线图和矿体等厚线图；

10)矿体纵投影图或水平投影图；

11)其他图件 如砂矿床的第四纪地质图及地貌图；老矿山的老窿分布图；现在正生产矿山的采掘现状图等。

3.表格资料　主要应有下列表格：①样品分析结果表(基本分析、组合分析、光谱分析、物相分析、单矿物分析、全分析、内外检验分析等)；②矿石、岩石物理机械性质测定结果表；③平均厚度、平均品位计算表(其中工程平均品位计算表可与基本分析结果表合并)；④储量计算程序及综合表；⑤勘探工程一览表；⑥水质分析、抽水试验及涌水量计算结果表；⑦勘探工程测量成果表等。

此外,在地质勘探报告中还应该有一些附件,例如储量计算的工业指标、矿石加工技术试验报告等。

二、勘探和研究程度的评审

在《地质勘探规范总则》中,对矿床勘探和研究程度有明确要求,现按该文件精神,说明在这方面评审工作中应着重审查的问题：

1.矿床(区)地质特征和矿山建设范围内矿体总的分布情况　应着重审查以下问题：

1)应审查是否系统地、全面地分析研究了区域地质特征；是否系统地、全面地调查研究了矿床和矿体的矿化特征、含矿层位、岩浆作用、矿区构造、成矿规律等。

2)应审查对矿床(区)的褶曲、断层、裂隙和破碎带等构造的研究程度如何；对破坏矿体和划分井区范围及确定基建主要开拓井巷有影响的较大断层、破碎带,是否已用工程实际控制其产状和断距；对较小的断层、破碎带是否已调查研究了其分布范围和规律。

由于这方面的勘探和研究程度不足而严重影响矿山建设的教训不少,举例如下：

东北某大型露天矿,先后于 1953 年、1955 年和 1964 年进行过三次勘探工作。经对比,发现 1964 年勘探获得的储量比 1955 年勘探获得的储量减少约 35%。分析其原因,主要是由于 1955 年勘探时对于位于矿体东南端 Ⅵ ~ Ⅹ 线间的 D_1 断层深部产状变化未能控制所致。1955 年勘探时对 D_1 断层仅在浅部进行了揭露,误认为该断层的深部产状与浅部是一致的。1964 年勘探时经钻孔进一步控制后,发现 D_1 断层深部产状急剧变陡,致使矿体端部边界向内收缩,储量大幅度减少,原设计的露天采场端部境界亦随之发生较大的变化(图 14 - 3 - 1)。

3)应审查在矿山建设范围内矿体总的分布范围和总储量是否已查清；对于准备露天开采的矿床要强调用工程系统控制矿体四周的边界和露天采场底部的边界,对于准备地

下开采的矿床，要强调用工程系统控制主要矿体的两端、上下盘的界线和延伸情况。此外，对矿化带或含矿层应布置一定的控制钻穿透其整个厚度进行控制。

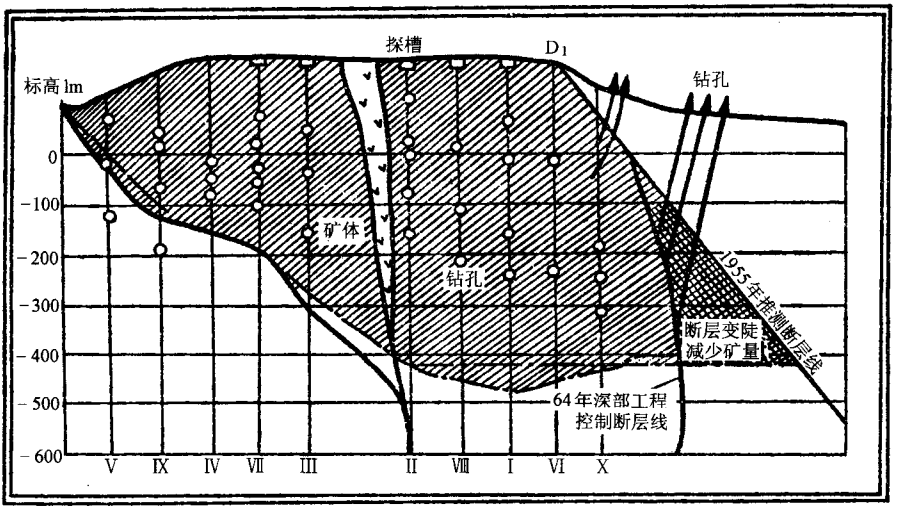


图 14－3－1　某铁矿 D_1 断层推测产状与实际产状对比(纵投影示意图)

在这方面，某些矿山也有过教训，举例如下：

实例一 湖北某铁矿地质勘探工作中对矿体向深部的延深范围缺乏必要的工程控制，70%的勘探剖面均采用边缘钻孔无限外推法来圈定矿体深部边界。矿山总体设计时根据此地质资料圈定了露天开采境界。矿山投产后经生产勘探发现各剖面矿体深部边界普遍有变化，储量较地质勘探所提供资料增加很多。而且所增加的储量中有 90% 是增加在地质勘探时以无限外推法圈定矿体的地段中。由于矿体深部边界的变化，迫使原设计的露天开采境界也随之需作重大的修改。不但露天开采的边帮境界需要扩帮改建，而且露采的底部标高也需要下降，使矿山生产受到重大影响。例如，该矿狮子山矿体，经生产勘探发现矿体较地质勘探所推边界向下延伸很大，其中 29 号剖面矿体向下延深所增加的面积就相当于地质勘探圈定面积的 2.1 倍。为了合理地采出深部增加的矿量，矿山曾一度被迫停产进行二次扩帮修改露天开采境界，严重影响了矿山正常生产。

实例二 山东某铁矿铁山矿区原地质勘探的深度太浅，一般仅 150m，最深仅 200m 左右，矿体深部边界亦多采用钻孔无限外推法圈定。矿山总体设计确定矿床上部 －45m 标高以上采用露天开采，以下采用地下开采。矿山投产后经生产勘探发现矿体深部边界向下扩大很多，致使原设计并已施工的地下开采部分的开拓井筒深度不够，还需要进行扩建延深井筒，这样当然影响到矿山正常生产(图 14－3－2)。

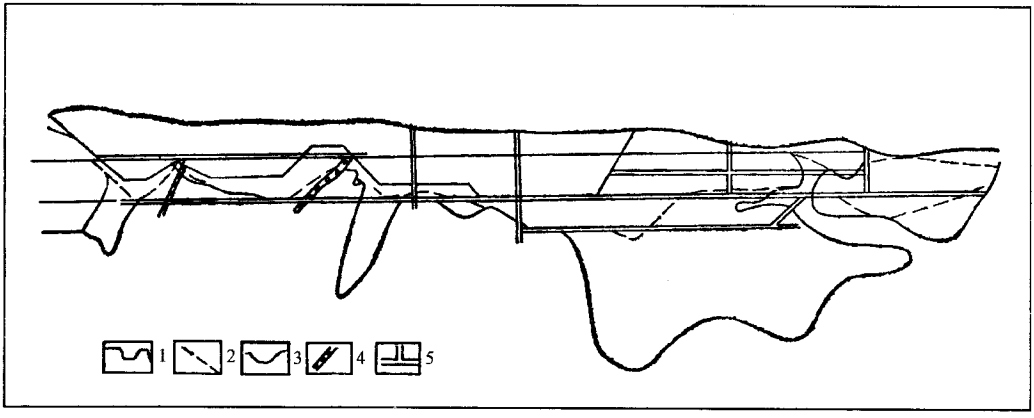


图 14－3－2　某铁矿矿体深部边界前后圈定对比图(纵投影图)

1—开采边界；2—原地质勘探圈定的边界；

3—生产勘探圈定的矿体边界；4—破碎带；5—坑道

4)要审查矿区内具有工业价值的小矿体总的分布范围和赋存规律是否已查清。特别应检查浅部初期开采地段主矿体上下盘具有工业价值的小矿体,在勘探主矿体的同时是否已进行了勘探。如原来勘探主矿体的工程间距尚不足以探明这些小矿体,尚可要求适当加密工程。这些主矿体上、下盘的小矿体,尽管规模不很大,如未探明,对矿山建设和生产的影响也是很大的。例如：

实例一：河北某铁矿的主矿体产状平缓,长约 2100m,宽 400～800m,埋藏于地表下 300～700m。在主矿体上部首采地段之上有规模大小不等,形状变化复杂的小矿体 20 几个。由于地质勘探时对这些小矿体控制程度不足,很多小矿体均为单孔或单剖面控制,相邻剖面矿体无法对应,故其储量级别仅能达到 D 级。由于这些小矿体位于矿山首采地段,而控制程度又差,不但直接影响矿山投产和达产时间,而且由于储量可靠程度难以保证,矿山设计过程中不得不专门布置坑钻结合的基建勘探工程。仅此一项就需增加矿山基建投资约 300 余万元。

实例二：某铜矿某矿区,1873m 中段的 86 号矿体,经生产勘探后发现在矿体顶底盘均出现许多新矿体,使原设计的脉外运输巷道全部开凿在矿体中间,因此不得不重新开凿脉外巷道。

5)对于砂矿床,还要审查在地质勘探中是否已对第四纪地质及砂矿层底板原始地形地貌进行了研究。

2. 矿体的空间位置、外部形态和内部结构　应着重审查以下问题：

1)应审查矿体(尤其是主矿体)的形状、产状和空间位置是否进行了详细的勘探和研

究,但对主矿体小的支、叉、角和局部的膨缩变化可不要求地质勘探中一律查清,留待矿山地质工作中查明。由于这方面地质条件勘探和研究程度不够,而影响矿山建设和生产的例子是特别多的,应引起我们足够的重视。,

实例 四川某铁矿在地质勘探时,最初认为主要矿体为连续稳定的长条形透境状矿体,采用坑钻结合的勘探手段,以 100m × 75m ~ 100m 的工程间距进行了勘探。据此勘探所提供的地质资料进行了矿山设计和基建。在基建过程中,通过坑道揭露发现矿体形状、规模与原勘探资料出入很大,储量也大幅度减少,致使矿山在进行了两年基建工作后被迫全面停建,并重新进行补充勘探。在补勘中仍然采用坑钻结合手段,勘探工程间距加密至 50m × 50m,对矿体形态、储量进行了全面核实。经对比,第一开采中段的储量减少了 61.7%;第二开采中段的储量减少了 67.3%。矿体形态也发生了极大的变化,由原来认为的四条规则而稳定的矿体,变为 27 个大小不等形态极不规则的巢状矿体,形态歪曲误差高达 86.7% ~ 117.9%(图 14 - 3 - 3)。由于补勘后的地质资料发生了很大变化,因而又重新编制了矿山改建设计。根据新设计,不但原已基建的部分井巷工程报废,而且还须增加一些基建工程,致使全部基建投资比最初设计的基建投资增加将近一倍。

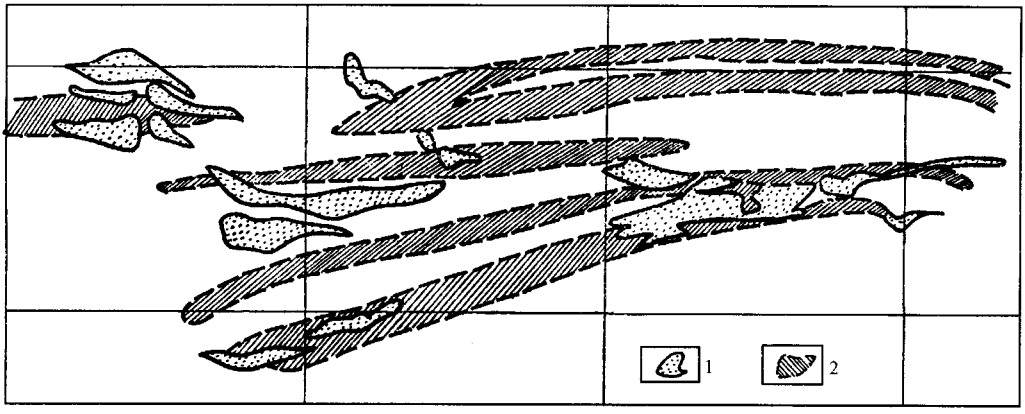


图 14 - 3 - 3　某铁矿 2180m 水平矿体形态前后圈定对比图

1—补充勘探圈定的矿体;2—最初地质勘探圈定的矿体

2)应审查矿体的内部结构是否已探明。所谓矿体内部结构是指矿体边界范围内各种矿石类型、工业品级和非矿夹石(或包体、脉岩)的形态、规模、空间分布、变化规律及其相互关系。在评审地质资料中,不仅要求地质勘探部门要探明这些方面的特征并提供资料,而且要求提供不同地段矿石的品位及其变化、不同矿石类型及品级的正确界线、以及不同矿石类型和品级各自储量的资料。

实例 河南某铁矿,在地质勘探中对该矿某矿段的氧化矿的分布深度及界线没有用

工程控制，主观地认为 -100m 标高以上的矿体均为氧化矿石。据此结论，矿山投产后若干年内将几乎全部生产氧化矿石，因而确定对矿石采用竖炉焙烧磁选流程进行加工，并编制了选厂全部施工设计图纸。随后为了进行半工业性选矿试验而在地表进行采样中，发现地表揭露的矿体已并非全是氧化矿。为了准确查明氧化带的分布、数量及确切界线，又专门进行了补充勘探。根据补勘结果，发现原认为是氧化矿的地段实际上却是原生矿，矿山生产初期就有原生矿可以开采。由此导致原选厂设计全部报废，需重作选矿试验和选厂设计。由于重新进行补勘、试验和选厂设计，使选厂建设拖后了 5～6 年，以致露天采场已基建完毕，早已形成了生产能力，但由于选厂未建成，使采场无法投产出矿，严重地影响了国家计划的完成。

3. 矿石的物质成分和选冶性能　是勘探和研究程度方面主要应评审内容之一，但不是采矿工作者的主要评审对象，主要应由有关部门的地质、选矿、冶炼工作者参加评审。

4. 综合勘探和综合评价　这方面需有关部门的地、采、选、冶工作者联合进行评审。采矿工作者在对这方面资料的评审中，应注意审查：在勘探主矿种和主矿体的同时，是否也对矿体及其上下盘围岩和切穿矿体的岩脉、岩体内的一切具有工业价值的共生矿产、伴生有益组分进行了综合勘探和综合评价；它们的含量、赋存状态是否已查清；应分采的共生矿产或可综合回收其中伴生有益组分的矿石，是否已单独圈定和分别计算其中所含各种有用组分的储量等。

实例一：四川某铅锌矿，铅锌矿体的顶板是很好的菱镁矿，过去由于勘探时“单打一”，未进行综合勘探和综合评价，结果被抛弃十多年，而当地所需的菱镁矿却要从几千里外调运。1970 年经重新检查岩心样品，没打一个新钻孔就获得了可观的储量。

实例二：某地超基性岩体中含有铂金属，但因品位低，达不到工业开采利用要求。后经综合勘探和综合评价，发现该超基性岩可作为钙镁磷肥的原料，开展了综合利用试验，从冶炼钙镁磷肥的炉渣中富集了铂金属，从而使该岩体变成可开采的矿床。

5. 矿区开采技术条件　应着重审查以下问题：

1）应审查采掘范围内岩石、矿石的性质及断层、破碎带、节理裂隙、岩溶、风化带、泥化带、流沙层的发育程度和分布规律是否已进行了调查研究；若为盲矿体还应审查矿体之上覆盖岩层的厚度及岩性等是否已查清。

2）应审查与开采技术有关的岩石、矿石物理力学性质和开采时对人体有害的物质成分是否已进行了调查。

3）应审查矿体及其顶底板近矿围岩的坚固性和露天开采边坡的稳定性是否已进行了调查研究和评价。

4)应审查对老窿的分布范围、充填情况是否已进行了调查研究,在条件许可情况下应要求圈定老窿界限。

5)如矿区位于地震活动区,还应审查对于地震地质是否也进行了一定的了解或调查。

由于以上矿区开采技术条件勘探和研究程度不够而影响矿山建设或生产的实例也是很多的。

实例:某镍矿,矿石的硬度系数(f 值)一般均在 10 以上,本来应属比较坚硬的,但由于矿石和围岩的节理裂隙十分发育,在坚硬的矿岩中还常夹有松软破碎的矿岩,使矿岩极不稳固,有的暴露面只有几平方米就要片帮或冒顶,需要采取特殊支护措施。因而,原设计采用的留矿法不能适用,需改为分层崩落法采矿,其生产能力仅能维持原设计的三分之一左右,而且木材消耗大为增加。

6. 矿区水文地质条件　这方面主要由有关部门的水文地质人员参加评审,采矿人员可着重评审水文地质的勘探和研究程度是否满足矿山防排水设计需要;是否满足解决岩体稳定问题研究的需要。

7. 储量级别　储量级别是在全矿区以上各方面勘探和研究基础上,对矿体不同部位勘探控制程度的综合性指标,所以也是衡量勘探和研究程度很重要的一方面。在这方面的评审中着重应审查下列问题:

1)应审查各级储量,尤其是 B 级和 C 级储量的勘探和研究程度以及数据的准确性是否满足国家有关领导部门制定的地质勘探有关规范的要求。

2)应审查各级储量的比例是否满足矿山设计、基建和投产的需要,是否符合地质勘探有关规范的规定。关于这一点,《金属矿床地质勘探规范总则》中有如下规定:

"在勘探深度范围以内各级储量的比例,应根据矿床地质条件、矿床规模、矿山建设规模和开采技术条件等综合考虑。

B 级储量比例:大、中型有色金属矿床一般为 5% ~ 10%,大、中型黑色金属矿床一般为 10% ~ 20%;对某些地质条件复杂的大、中型金属矿床,经用较密工程仍探求不到 B 级储量时,可探求到 C + D 级。大、中型矿床在勘探深度 400 ~ 600m 范围内,D 级储量一般不超过 10% ~ 30%;复杂矿床,D 级储量所占比例还可增大。

小型矿床一般只求 C + D 级储量。简单的小型矿床,可在初期开采地段求少量 B 级储量;复杂的小型矿床,经用较密工程仍探求不到 C 级储量时,可探求到 D 级储量,提交工业部门边采边探。

如矿床(区)规模很大,国家要分段(区)建设矿山时,各级储量比例原则上应分段

(区)考虑。”

3)应审查高级储量的分布是否合理。高级储量是保证矿山建设投产的基础,是保证初期开拓、采准工作正常进行的依据,是基建投资是否达到预期效果的保障。因此,不仅要求它在总储量中有一定比例,而且要求它分布在预计首期投产地段。采矿人员在参加三结合审查详细地质勘探设计时,就应对这个地段的选择提出意见 在审查地质勘探报告时,应进一步检查是否已落实。否则可能造成很大不良后果。

实例 湖南某铅锌矿,地质勘探中所获得的 B 级储量主要分布在标高 273m 至 309m 间。这个地段以上主要为 C_2 级(即相当于现在 D 级)储量,占全矿区 C_2 级储量的 70%;这个地段以下主要为 $C_{级}$ 储量。在地质勘探报告评审中对这些情况亦未引起重视,矿山设计部门只好考虑从中部开始建设,并已开拓了五个中段的巷道。后来考虑到其上部地段的矿体不开采不合适,又进行了补充探矿,补探后发现上部地段储量增加了 250%,结果被迫推翻原设计并停止下部中段基建,将基建移至上部,以至造成数百米坑道浪费和下部三个中段巷道长期积压不用。

三、其他方面的评审

1. 勘探深度方面　矿床的勘探深度,应根据矿床特点和当前开采技术经济条件等因素考虑。对于矿体延深不大的矿床,最好要求其一次勘探完毕。对延伸很大的矿床,其勘探深度一般在 400 ~ 600m 左右,而且要求同一矿体不同地段的勘探深度应大约一致。在勘探深度以下,只需打少量深钻,控制矿体远景,为矿山总体规划提供资料。在评审中可根据以上原则进行审查。

2. 勘探工程间距(旧名网度)方面　勘探工程间距问题与矿床勘探和研究程度密切相关,工程间距愈密愈有利于提高勘探和研究程度,但勘探工程间距的本身并不就是勘探和研究程度。在这方面的评审工作中,应审查所采用的工程间距是否有充分的根据。对于没有相类似矿床成熟的工程间距可资借鉴的矿床,应要求提供用抽稀法进行验证的资料。

3. 勘探工程质量方面　应着重审查下列问题:

1)应审查钻孔的顶角弯曲及方位弯曲是否按规定距离进行了实测(当孔深超过 100m 时必须进行此项测定) 还要审查钻孔的弯曲是否符合国家有关部门规定的技术要求以及弯曲度大的钻孔是否进行了投影校正等。对于弯曲度超过规定要求的钻孔,一般情况下,在评审中可要求将其所控制的高级储量降级 如果弯曲度太大,甚至应要求将该钻孔报废,因为钻孔弯曲度太大会大大歪曲矿体的实际形态和位置,而给矿山建设和生

产带来严重影响。

实例：某铁矿在解放初期进行了地质勘探，当时共施工 83 个钻孔，限于当时的仪器和技术条件，只有少数钻孔测了弯曲度和方位角，在编制综合图件时，一律按直孔处理。后来经过透孔检查和新打钻孔验证表明：钻孔的天顶角一般都随孔深的增加而变大，最大可达 60°～74°45′；方位角的偏差也很大，最小的亦达 9°17′；钻孔偏离勘探线的距离，在露天采场底部主矿体分布地段，一般为 20～58m，最大达 150m。由此，矿体的产状、空间位置及厚度都受到不同程度的歪曲，矿体的实际产状都比原勘探所提供资料陡 8°～10°；矿体的实际底板界线亦较原勘探资料界线更偏向下盘方向，偏离的距离随深度的增加而增加。在露天采场底部偏离距离平均达 63m，最大达 140m；矿石储量亦随着深度增加而误差增大。如 1330m 水平以上为 17.2%，1330～1230m 水平为 35.5%，1230～1130m 水平为 53%，1130m 水平以下竟达 98%（图 14－3－4 及图 14－3－5）。

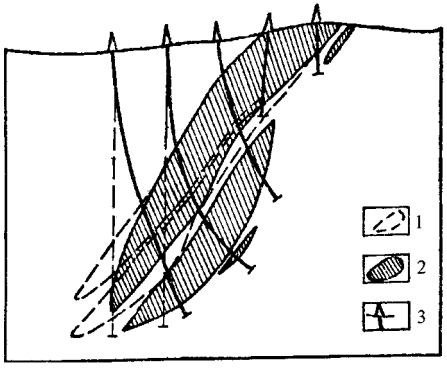


图 14－3－4　某铁矿 12 剖面验证前后对比图

1—验证前矿体界线；2—验证后矿体界线；3—钻孔

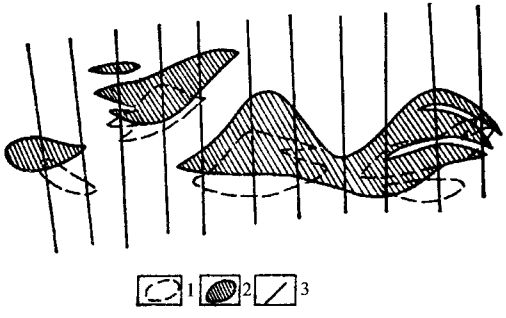


图 14－3－5　某铁矿主矿体 1230 水平验证前后对比图

1—验证前矿体界线；2—验证后矿体界线；3—勘探线

由于发现了以上情况，迫使对原设计进行大修改。如果未能及时发现和及时修改设计而继续按原设计施工，则不仅将不该剥离的 3500 万 t 上盘岩石剥掉，而造成 3500 万元的浪费；而且将使应该剥离的 4700 万 t 下盘岩石未能及时剥离，这样就势必进行二次扩帮而影响生产。

2）应审查钻探的矿芯及岩芯采取率是否达到国家有关部门规定的要求。在岩芯采取率中特别要注意矿体顶底板围岩的回次采取率。如某钻孔的采取率（尤其是矿芯采取率）太低，则应根据情况的严重程度，将该钻孔所控制的高级储量降级或将钻孔报废。

3）应审查勘探钻孔是否已进行了封孔以及封孔的质量如何。特别是对水文地质条件复杂的矿区，当钻孔穿过含水层时，更应重视此问题。这个问题表面看来是个小问题，但有时也可能造成恶果。

实例：山东某铁矿某矿床，由于勘探钻孔封孔质量不高，以致在开采过程中有几个钻孔将第四系含水层中地下水导入坑道，后来费了很大人力物力才将其多数孔封堵住，但尚有一钻孔长期未能封堵住，仅此一钻孔每昼夜涌水量即达 5000m^3，每年排水费约需 18 万多元。

4. 取样和样品化验或测试方面　应着重审查以下问题：

1）应审查化学取样的方法、规格及样品加工流程和其系数（K 值）的选择是否有可靠的根据。如果无相类似矿床这方面成熟的经验可资参考，应要求进行这方面的验证对比工作，并提出验证结果的资料。

2）应审查化学取样样品化验项目是否齐全。

3）应审查化学取样样品的化验是否进行过内部检查及外部检查；内检及外检的样品比例及化验误差是否符合国家有关部门规定的要求；对于误差超过规定指标的样品是如何处理的以及处理是否合理。

4）应审查岩石及矿石物理机械性质试验样品的取样是否有足够的代表性；样品加工及测试质量是否合格。

5. 地形、地质图纸质量方面　于这些图纸的种类、比例尺、测量精度和图纸内容等，地质勘探部门的有关领导机构都有一定的规定，除了可按其规定审查外，采矿人员在评审中应着重审查下列问题：

1）应审查图幅及图纸内容是否满足矿山设计等工作使用的要求。图幅的大小不可能有统一的规定，因此在填绘过程中往往易被忽视而偏小。在审查露天矿山所用的矿床地形地质图时更要注意这一点，因为露天矿山一般矿床规模本来就较大，在矿山开采设计时还要在此种图上圈出开采境界线和布置运输线路等，所需的图幅就更大。过去有些

矿山就曾经发生过在开采设计中才发现图幅不够而补充测绘的情况，这是今后值得吸取的教训之一。

2)应审查主要地质界线的连接是否合理。过去在有些地质图件中，或由于勘探工程布置太稀，或由于对控矿构造等地质条件研究不够，或由于工作中的疏忽等，地质界线连接错误的情况颇为常见，图 14－3－6 就是其实例之一。由于连图错误可极大地歪曲矿体的形状、产状以至规模，致使利用这种图纸所进行的开采设计全部或部分错误。因此，地质界线的连接是否合理应是地质图纸评审的重点。

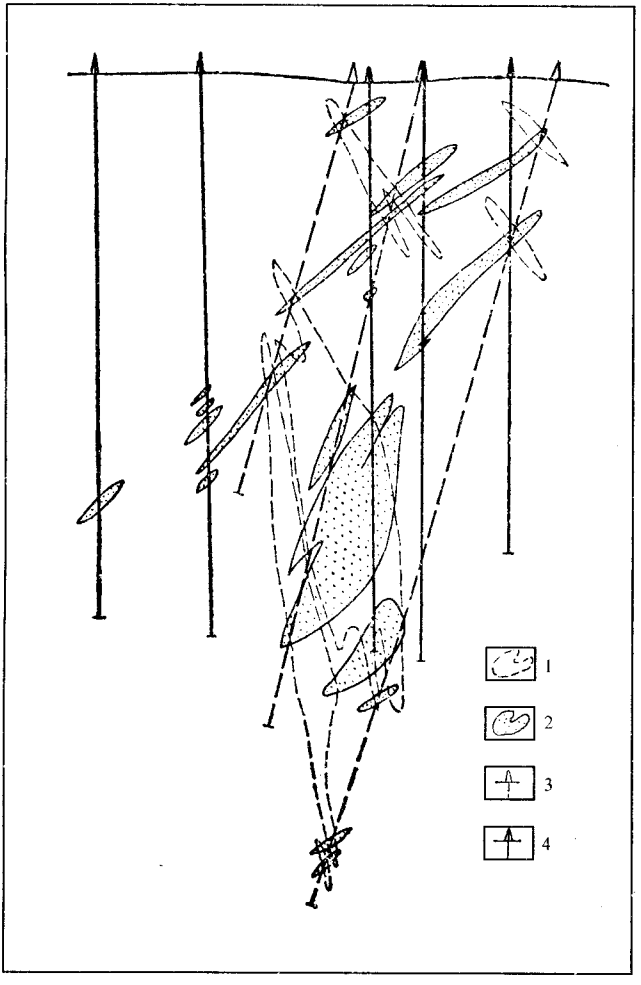


图 14－3－6　某铁矿某剖面矿体形状及产状前后圈定对比图

1—地质勘探时圈定的矿体界线；2—补充勘探时圈定的矿体界线；

3—地质勘探时打的钻孔；4—补充勘探时打的钻孔

3)应审查各种图纸之间主要地质界线是否吻合。过去有些矿山在使用图纸时曾发现同一地质界线在不同图纸上(如平面图与剖面图)互相矛盾的现象,以致使用图纸进行开采设计等工作无法进行或返工,值得引起注意。

4)应审查图纸的收缩误差。一般的描图纸和晒图纸如保管不善极易收缩,因此在评审中应检查其收缩误差。一般认为,当图纸的收缩率超过1%时就不合格,但对于大型露天矿可稍降低要求。

6. 储量计算方面　应着重审查以下问题:

1)应审查储量计算方法的选择是否合理,是否便于矿山设计的使用。例如,当采用露天开采时,最好能应用水平断面法计算储量,但这应在提交报告前,在地质勘探、设计、基建(生产)几个部门三结合过程中及早向地质勘探部门提出。

2)应审查矿体界线及不同类型、不同品级矿石界线的圈定是否合理,是否符合上级下达的工业指标。

3)应审查各计算块段所确定的储量级别是否达到国家有关规定的要求,尤其是审查控制该块段的勘探工程间距及工程质量是否达到要求。例如,当采用断面法计算储量时,如果计算某块段的两个断面上,有一个断面矿体受勘探工程控制程度已达B级储量要求,而另一断面仅达到C级要求,此时如果工作马虎往往易将此块段定为B级储量,在评审中应注意发现此类问题,并将其纠正为C级储量。

4)应审查利用其他储量计算方法对基本方法进行检查的结果如何,如果误差太大,应分析其原因并研究其解决办法。

5)对于可能存在特高品位的矿床,还应审查在储量计算中是否已对特高品位进行了处理,处理的原则和方法是否合理。

7. 矿床经济评价方面　应着重审查以下问题

1)评价中所考虑的因素是否全面,所选用的技术经济参数是否正确;

2)评价中计算是否有差错,综合分析的问题是否全面,其结论是否正确。

此外,有些具体细节问题有可能在评审中未被发现,采矿人员还应在使用地质资料过程中继续注意审查所用资料中所存在的问题(例如某些地质界线连接不合理等),以便及时予以纠正。

附带指出,在矿山企业设计中,除了应用地质勘探资料作为设计的依据外,设计部门的地质人员还要利用原有的地质勘探资料,编制一些新资料(例如各中段水平断面图、按采掘单元分别计算的储量等),供设计使用。使用这些资料的采矿人员,对此项资料也要进行认真的审查,其审查的原则和内容与地质勘探资料的审查相似。

四、地质勘探资料在矿山建设中的应用

地质勘探资料主要用于矿山设计及基建，在矿山投产后还要以这些资料为基础，通过矿山地质工作对其进行进一步的修改和补充后，应用到生产矿山的各项工作中去。这些资料中，往往一种资料可以用于多种工作，同时某种工作又可能综合利用到几方面的资料。

1. 关于矿床(区)地质特征和矿山建设范围内矿体总的分布的资料　主要用于满足矿山总体设计的需要。例如，用于确定矿床的开采方式和露天开采的境界线；用于地下开采开拓方案的选择；用于井区范围的划分；用于工业场地的选择及确定(例如排土场及工业场地的选择要用此资料)等。

2. 关于矿体空间位置、外部形态和内部结构的资料　主要用于：

1)矿体空间位置及外部形态的资料用于开拓系统的选择和采矿方法的选择；

2)矿床内部结构的资料主要用于确定矿山产品方案，确定对不同矿石类型、品级及夹石等是否进行分采(因此这也关系到采矿方法设计)，是否分别进行选、冶加工；

3)矿床内部结构的资料，经过矿山地质工作的修改和补充后，还用于生产矿山矿石质量管理工作，如质量计划的编制以及矿石均衡(配矿)方案的选择等。

3. 矿石的物质成分和选、冶性能的资料　主要用于：

1)矿石选、冶加工工艺流程的选择及选厂或冶炼厂的设计；

2)确定矿石综合利用的方向，并作为选择综合利用方案及措施的依据。

4. 矿床综合评价的资料　主要用于：

1)确定矿床的工业价值；

2)确定主要矿床周围伴生的其他矿种矿床是否应进行综合开采；

3)也作为开展矿产资源综合利用的依据。

5. 矿床开采技术条件的资料　主要用于：

1)确定开拓工程的布置和主要开拓井巷的施工方案；

2)对于地下开采矿山还用于采矿方法的设计及地压管理；

3)对于露天开采矿山还用于爆破设计、确定边坡角及进行边坡的维护；

4)确定采矿工艺的有关技术参数及有关设备的选型；

5)从地质角度为矿山的生产技术管理和安全工作提供参考资料。

6. 矿区水文地质的资料　主要用于：

1)确定矿山防排水方案及措施；

2)确定矿山供水方案；

3)作为选择采矿法依据之一,例如矿体顶板有强含水层则不能用崩落法开采；

4)从水文地质角度为矿山安全工作提供参考资料,例如为防备矿坑突水,防备矿床中有害元素污染,防备地下热水危害等提供参考资料；

5)对于地下水对岩体稳定有影响的矿山,水文地质资料也是研究解决岩体稳定问题参考资料之一。

7. 储量计算资料　主要用于：

1)确定矿山生产能力；

2)为矿山开采设计及采掘进度计划的编制提供依据。

至于不同级别储量的用途问题,本章从略。

此外,以上七个方面资料还是进一步开展矿山地质工作的基础资料。

上述七个方面的资料在地质勘探报告中往往利用文字、图纸及表格形式综合反映,在应用这些资料时也往往要综合应用到文字、图纸及表格资料,其中以图纸资料的应用最为直接。

第二节　矿山地质资料的评审及应用

这里所说的矿山地质资料是指矿山地质工作中所取得的地质资料,多数是生产勘探中所取得的资料,这些资料一般要直接用于与矿山开采活动有关的各项工作。虽然国家有关部门没有明确规定对于矿山地质资料要正式进行怎样的评审,但是采矿工作者在应用这些资料时也要对其完备程度、勘探和研究程度以及其他工作质量进行一定的审查,如果不能满足一定要求,应向矿山地质部门提出,以便及时补充和修改。

矿山地质资料中有许多是在原来地质勘探资料基础上进一步修改或补充的,有的则是新搞的。对于这些资料的要求大部分与前述对地质勘探资料的要求相似,本节仅介绍在评审这些资料中应注意的某些其他问题。

一、矿山地质资料的应用及完备程度的评审

矿山的不同工作中要应用到不同的矿山地质资料。某项工作要应用哪些资料,在评审中就要检查是否已提供了这些资料,因此资料的应用与完备程度的评审是互相联系

的，下面分别介绍生产矿山经常进行的几项主要工作所要求应用的矿山地质资料。

1. 新中段开拓设计要求应用的地质资料　有些矿山在进行新中段开拓设计前，要求矿山地质部门将设计所需要的地质资料整理成为新中段开拓设计地质说明书，我们认为这种做法是合理的。在这种说明书里包括了中段开拓设计所需要的主要地质资料，这些资料是：

1）较详细的关于该中段及邻近地段矿体空间位置、形状、产状的资料；

2）影响开拓的地质构造和有关岩石物理机械性质的资料；

3）设计地段矿石质量特征和矿石储量及其级别的资料；

4）其他必要的资料，例如当水文地质条件复杂时，还必须有新中段水文地质条件及涌水量计算等的资料。

以上内容往往以地质图纸为主，辅以简练的文字说明及数据表格资料。地质图纸资料方面主要要求有如下资料：

①矿区（床）地形地质图；

②该中段的水平断面地质图、上一中段的坑道地质平面图以及下一中段的预想地质平面图；

③与该中段开拓有关的勘探线地质剖面图；

④矿体投影图（当矿体倾角 $>45°$ 时应为矿体垂直纵投影图；当矿体倾角 $<45°$ 时应为矿体水平投影图）；

⑤新中段储量计算的图纸（有时可与上述某些图纸合并）。

以上是大多数矿山最基本的要求，具体矿山由于地质条件和开拓方法的不同，还可以有一些其他的要求。例如，有些矿山还要求提供各中段矿体重叠投影图；某些用斜井一平巷开拓的缓倾斜矿层矿山还要求提供底板等高线图等。

2. 采矿方法设计要求应用的地质资料　有很多矿山在进行采矿方法设计前，要求矿山地质部门将设计所需的地质资料整理成采矿法设计地质说明书，这种做法也是值得肯定的。在这种说明书中包括了采矿法设计所需要的主要地质资料，这些资料的主要内容是；

1）较准确的关于设计范围及其邻近地段矿体空间位置、形状及产状的资料；

2）与采矿方法设计有关的地质构造、岩石和矿石物理机械性质的资料；

3）设计地段不同类型、不同品级矿石的分布和矿体内夹石、岩浆侵入体等分布的资料；

4）设计地段矿石品位分布和按开采块段计算的平均品位及储量的资料。

以上内容也往往以图纸资料为主，辅以简要的文字说明及数据表格资料。其中地质图纸资料主要应有：

①该设计地段及其邻近地段上、下的中段坑道地质平面图；

②该设计地段及其邻近地段的勘探线剖面图；

③设计地段的矿石品位分布图及储量计算图，这两种图纸往往可以合并为一种图纸；

④其他辅助地质平面图或剖面图，凡是准备布置采准或回采工程的平面或剖面，都必须有地质平面或剖面图，以便在图上画出工程位置。因此，除了上述①和②类图纸外，还必须有若干辅助地质平面或剖面图，这些图纸有时也可由采矿人员自己剖制。

以上是大多数矿山最基本的要求，具体矿山由于地质条件和采矿方法的不同，也还可以有一些其他的要求。例如，某些用无底柱分段崩落法开采的矿山还要求提供矿体垂直纵投影图；某些缓倾斜矿层矿山还要求有底板等高线图、矿体等厚线图。此外，当设计地段深度不太大时，还要求有矿床地形地质图；有些矿山在提供上述图纸时，矿山地质人员还和采矿人员共同研究，在上述某些图纸上划分开采块段。

3. 采掘(剥)进度计划编制要求应用的地质资料　此种计划分年度、季度和每月计划几种，但主要的计划是年度计划，其他计划均在年度计划基础上调整制定。在年度采掘(剥)进度计划的编制中，要求的主要地质资料是：

1)矿区地质简介；

2)计划采掘(剥)地段矿体赋存条件，包括矿体的空间分布、形状、产状及顶、底板围岩等；

3)计划采掘(剥)地段的主要开采技术地质条件，如对开采有重大影响的大断层、大溶洞等；

4)计划采掘(剥)地段的矿石特征，如不同类型、不同品级矿石的分布、比例及品位分布等；

5)矿石储量资料，包括矿山保有的工业储量及各级储量的比例，计划采掘(剥)地段各级储量的分布及数量，以及三级矿量的保有数量等。

以上资料的主要附图应有：

①矿区(床)地形地质图；

②中段地质平面图(露采矿山为露采平台地质平面图)，计划中的主要采掘或剥离工程及其进度就填绘在此种图上；

③矿体垂直纵投影图或水平投影图，此种图纸上应标出不同级别储量的分布地段，

主要采掘或剥离工程及其进度也要填绘在此种图上；

④有代表性的勘探线地质剖面图。

二、生产勘探程度及其他工作质量的评审

在矿山地质资料的评审中，还必须对生产勘探程度以及其他矿山地质工作的质量进行评审。

1. 生产勘探程度方面　一般说来，对于作为新中段开拓设计用的矿山地质资料，对矿床勘探和研究的程度应达到 C 级储量要求，最好还有部分达到 B 级储量要求；对于作为采矿方法设计用的地质资料，对矿床勘探和研究程度应达到 B 级储量要求。但是，由于现在许多矿山都采用探采结合的办法进行生产勘探，新中段开拓设计或采矿方法设计往往不是一次完成，因此在初步设计时对勘探和研究程度的要求可略放低，在探采结合过程中再逐步提高，评审中应注意到这一点。

2. 勘探工程质量方面　在地质勘探中多数钻孔深度大，要求严格测定钻孔的弯曲度；但在生产勘探中多数钻孔深度小，对这些钻孔可不必要求都进行这种测定。

3. 勘探工程间距及勘探线方向方面　在生产勘探中，为了便于探采结合和使采掘工程尽可能布置在有探矿工程控制的平面或剖面上，往往探矿工程间距和采掘工程间距一致或呈简单整数比例关系，因此不能要求探矿工程间距按其本身最合理的间距来布置，更不能要求其死套地质勘探时期的规定。总的应以能控制各种主要地质界限，满足矿山有关工作需要为准。

同样，在勘探线方向问题上也应按此原则办理。生产勘探中勘探线的方向应尽可能与矿山多数穿脉巷道的方向一致，而可以与地质勘探时有所不同。当然如果穿脉巷道方向可沿原勘探线方向布置则更好。

4. 取样及样品化验或测试方面　对于岩(矿)石物理机械性质及矿石加工性质等测试工作，如果地质勘探时期的工作成果是可靠的，在生产勘探中可不再要求进行这些方面的取样和测试。但是，化学取样和化验仍然是生产矿山经常的、大量的工作。为此，应尽早通过试验找出适合本矿地质条件的最经济合理的取样方法、取样规格和样品加工流程。我们在评审这方面资料时也不应要求矿山地质部门照套地质勘探时的老框框。此外，在化验方面，如果本矿化验质量一直良好，也可大大减少内检和外检的次数和样品数。

5. 地质图纸质量方面　一般可仍按评审地质勘探资料时的要求来评审。但在采矿方法设计中，对于地质图纸质量的要求更高，因为图纸的质量直接影响到采矿工程的布

置是否合理,影响到生产效率及开采中矿石的损失和贫化。如果图纸不可靠甚至可造成采矿工程报废。对于这一类图纸的评审,应着重审查地质界线的可靠程度,审查其能否作为设计的依据,具体说应检查以下几个问题:

1)矿体形态的圈定是否合理:在进行矿体形态的圈定时,应深入分析研究本矿床的成矿规律和具体地段的地质条件,否则同一实际资料有可能有几种不同圈定结果(图 14-3-7)。因此,在评审圈定是否合理时,应注意其圈定是否符合本矿床的成矿规律和该地段的地质条件。如图 14-3-7 所示,如果该矿床常出现矿体的分支现象,而且上一中段也存在此现象,则图 14-3-7a 的圈定显然是合理的。如果类似于该图的情况而又确无如何圈定的可靠根据,则应要求补加探矿工程或采用探采结合办法以进一步探明。

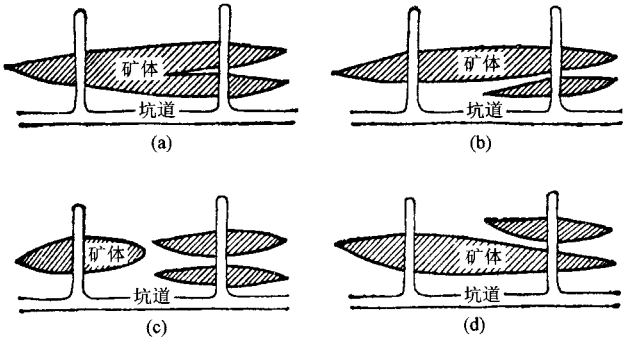


图 14-3-7　同一实际资料矿体形态的不同圈定结果示意图

2)矿体倾角的确定是否可靠:当矿体产状不稳定时,在一个矿块的地质剖面图上,至少要有三个不同标高的工程控制矿体的产状,倾角的确定才为可靠(图 14-3-8);对于剖面上只有一个工程控制的地段(图 4-3-9a),则应在适当部位补加探矿工程以探明之(图 14-3-9b)。

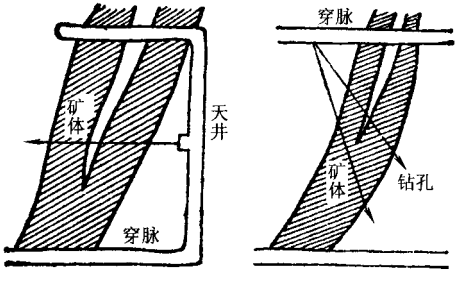


图 14-3-8　用 3~4 个探矿工程控制矿体产状

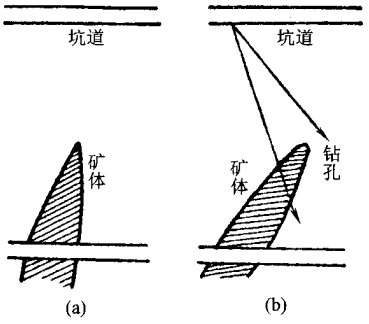


图 14－3－9　矿体倾角的工程控制

(a)—控制程度不足；(b)—补加工程控制

3)对设计有影响的地质构造的圈定是否正确：例如断层对矿体的破坏可以有不同方式(图 14－3－10)，究竟是哪一种方式，必须有现场调查或邻近剖面的可靠依据，否则也应补加矿工程或以探采结合工程探明之。

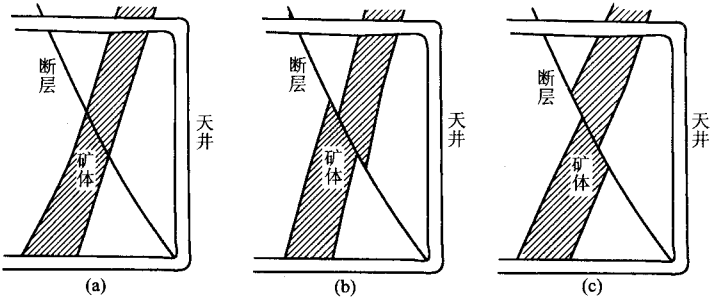


图 14－3－10　断层对矿体破坏的不同方式

(a)—平移断层；(b)—正断层；(c)—逆断层

4)矿体延展边界的圈定是否可靠：用有限推断法或无限推断法所推定的矿体延展边界，多数情况下不能作为矿块设计的依据。如图 14－3－11 所示的情况，矿体延深的边界线是不可靠的，因此不能把电耙道或放矿漏斗设计在该位置，而必须补加探矿工程，或采取探采结合办法在矿块中央上掘电耙道溜井，探到矿体边界后再拉开电耙道。又如图 14－3－12a 所示的情况，矿体的延长边界也是不可靠的，此时可依采矿方法的不同而区别对待。如果采用深孔落矿，则应补加探矿工程(图 14－3－12b)以探明实际边界；如果采用浅孔落矿，则由于人员能进入采场，亦可不再补加探矿工程。

6. 储量计算方面　除了仍然应注意评审地质勘探资料中所提到的那些问题外，还应注意审查：

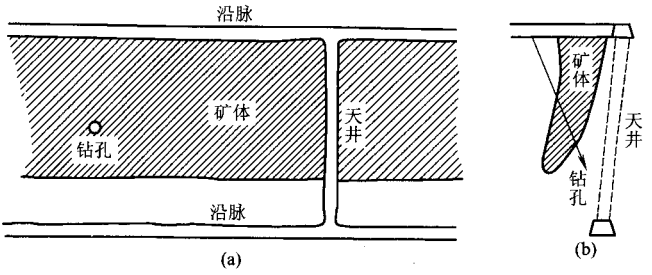


图 14－3－11　由推断确定的矿体延深边界

(a)—垂直纵投影示意图；(b)—横剖面示意图

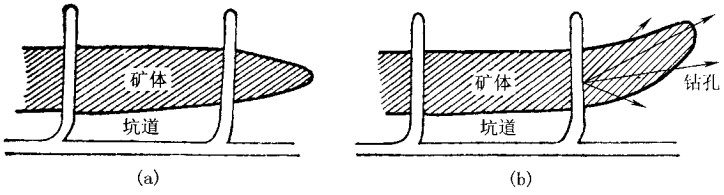


图 14－3－12　矿体延长边界的圈定

(a)—推断圈定；(b)—工程圈定

1)计算块段的划分是否与采掘单元的划分一致，例如是否按中段(或阶段)、按采场进行计算；

2)对于矿体内已有井巷工程的计算块段，井巷中的副产矿石储量是否也已进行了计算。

7. 其他方面　还要审查在生产勘探中是否贯彻了采掘技术政策等，例如，为了贯彻贫富兼采是否实行了贫富兼探等。