



普通高等教育地质矿产类规划教材

矿床勘查与评价 实习指导书

池顺都 岑博雄 编

地质出版社

普通高等教育地质矿产类规划教材

矿床勘查与评价实习指导书

池顺都 岑博雄 编

地质出版社

·北京·

(京)新登字 085 号

内 容 简 介

本书在原校内讲义多年试用的基础上修编而成,是与赵鹏大、李万亨等编著的《矿床勘查与评价》教材配套的实习教材。包括勘探地质设计、地质编录、取样、矿体特征研究及储量计算五个部分,共计15个实习。

图书在版编目(CIP)数据

矿床勘查与评价实习指导书/池顺都,岑博雄编. —北京:地质出版社,1994.6
普通高等教育地质矿产类规划教材
ISBN 7-116-01506-X

I. 矿… II. ①池… ②岑… III. ①矿床-勘探-高等学校-教材 ②勘探-矿床-高等学校-教材 IV. P624.6

中国版本图书馆CIP数据核字(94)第00226号

普通高等教育地质矿产类规划教材

矿床勘查与评价实习指导书

池顺都 岑博雄 编

责任编辑:陈 磊

地质出版社出版

(100013 北京和平里七区十楼)

北京地质印刷厂印刷 新华书店总店科技发行所发行

开本: 787×1092 1/16 印张: 5.125 插页: 12 页 字数: 117000

1994年3月北京第一版·1994年3月北京第一次印刷

印数: 1—1400册 定价: 3.10 元

ISBN 7-116-01506-X

P·1224

前 言

本实习指导书是与赵鹏大、李万亨等编著的《矿床勘查与评价》教材配套的实习教材。《矿床勘查与评价》继承了矿床勘探学的基本内容，但在结构体系上，做了较大变动，将矿床勘探的主要对象——矿体的形态特征和质量特征的研究，与勘探主要方法——剖面法和取样法结合起来，从而使其结构更加完善、合理。由于教材主要是着眼于矿床勘查技术和方法基本理论的阐述，而对一些较为繁琐的有关方法的叙述只是简略提及，有些甚至删去。因此，这本配套的实习指导书有必要对这些简略或删去的内容作适当的补充。

本实习指导书是在中国地质大学（武汉）勘探教研室1985年10月编的《矿床勘查及评价实习讲义》及原北京地质学院勘探教研室1959年8月编的《找矿勘探地质学实习讲义（试用本）》的基础上编写的，但无论在实习的数量上还是在实习的内容上都有较大的扩充和修改。本实习指导书，包括了勘探地质设计、地质编录、取样、矿体特征研究及储量计算5个部分，共计15个实习。在这些实习中，实习10、11、12及15是新编写的，其余各实习都在原来的基础上作了较大程度的改动。实习1、2、3及13、14由岑博雄编写，其余的由池顺都编写。全书由池顺都统编定稿。该实习指导书编成后，1991年由中国地质大学教材科印制，在供矿床普查与勘探专业的本、专科学生试用后，编者又做了进一步修改。

李万亨教授审阅了该指导书，熊鹏飞教授对本书的编写给予极大的关心，王仁铎教授对部分实习提出有益的意见。实习的素材，取自山西213队、鄂东南队等勘探队的勘探资料。全部图件由陈思群同志清绘。在此对上述同志及其它帮助过的同志一并致谢！

最后，编者诚挚希望读者及专家们对书中的错误和不当之处批评指正！

编 者

1992年12月25日

目 录

第一部分 勘探地质设计

实习 1	矿床勘探类型的确定.....	1
实习 2	勘探工程间距的确定.....	6
实习 3	勘探系统的选择及工程布置.....	10

第二部分 地 质 编 录

实习 4	岩心钻孔地质编录.....	14
实习 5	钻孔投影.....	19
实习 6	地质剖面图类的编制.....	25
实习 7	矿体投影图类的编制.....	30

第三部分 取 样

实习 8	化学分析取样方法选择及取样位置的确定.....	37
实习 9	取样技术误差的评价.....	41

第四部分 矿体特征研究

实习10	矿体统计特征研究.....	45
实习11	矿体空间特征研究.....	51
实习12	矿体结构特征研究.....	56

第五部分 储 量 计 算

实习13	矿体边界线的圈定.....	61
实习14	平行断面法储量计算.....	67
实习15	地质块段法储量计算.....	72

实习 1 矿床勘探类型的确定

一、实习目的

通过本实习进一步掌握确定矿床勘探类型的主要依据及其基本方法。

二、实习要求

根据一个或两个不同类型铅锌矿床的地质简介, 结合图件分析, 从中把握住矿床的地质特点, 分别确定出矿床的勘探类型。

三、方法原理

矿床勘探类型是从矿床勘探的角度出发, 对矿床所进行的一种分类。主要是根据矿床中影响勘探工作难易程度的因素: 矿体规模大小、矿体形状的复杂程度、矿体产状的稳定程度、有用组分分布的均匀程度和矿化的连续程度等确定的。

经过长期的矿床勘探实践, 在大量矿床探采对比资料的基础上, 通过对以往勘探经验的归纳和总结, 划分出一系列不同矿种的矿床勘探类型, 并制定了相应的规范(详见《矿床勘查与评价》P92-94)。在详查或勘查初期矿床勘探类型的确定, 就是根据类比的原理, 将该矿床的地质特征与该类矿种(或相类似的矿种)的矿床勘探类型所规定的地质特征进行类比, 从而确定该矿床的勘探类型, 指导进一步的勘探工作。

四、实习步骤

1. 将矿床名称填于表1-1第1项中。

2. 阅读及分析该矿床的地质情况及图件, (具体内容见后面的实习资料) 根据划分矿床勘探类型的依据(表1-1中第2项), 归纳总结矿床的地质特征及统计特征, 填于表1-1第

表 1-1 矿床勘探类型确定表格

矿床名称 (1)	依 据 (2)	地质特征 (3)	统计特征 (4)	等 级 (5)	初步划分 (6)	确 定 (7)
	矿体规模大小					
	矿床形态复杂程度					
	矿石组分分布均匀程度					
	矿体规模大小					
	矿体形态复杂程度					
	矿石组分分布均匀程度					

3、4项中。

3. 根据该类矿床勘探类型划分依据的分级标准(表1-2 IV), 分别确定各依据的等级, 并按单因素对勘探类型进行初步划分, 结果填于表1-1第5—6项中。

表 1-2 我国铅锌矿床各勘探类型矿体空间规模等级划分标准

勘探类型	矿体空间 规模等级	特 征 描 述	矿区实例
I	特大型	矿体规模特大型, 长1300m以上, 倾斜深1000m以上, 有效面积 $>1.0\text{km}^2$, 一般厚度较大	金 顶
II	大 型	矿体规模一般为大型, 长多数大于800m, 倾斜深一般大于500m, 有效面积一般 $>0.5\text{km}^2$, 一般为厚矿体, 部分为中厚矿体	大厂、桃林、锡铁山、金狮岭
III	中 型	矿体规模中等为主, 长度一般 $<800\text{m}$, 倾斜深一般200—500m, 有效面积一般大于 0.1km^2 , 多为厚矿体, 少数为薄矿体	小铁山、凡口、黄沙坪、德兴、矿山厂、岫岩
IV	中小型	矿体规模中小型, 长度一般 $<200\text{m}$, 倾斜深200m左右, 有效面积 <0.1 左右, 厚度一般为中—厚矿体	关门山、水口山、铜山岭
V	小 型	矿体规模小型, 长度 $<200\text{m}$, 倾斜深度小于200m, 一般40—50m较多, 有效面积一般小于 0.02km^2 , 厚度为中厚较多	桓仁、青城子、西榆皮

表 1-3 我国铅锌矿床各勘探类型矿体形态复杂程度分级标准

勘探类型	矿体形态 复杂程度	特 征 描 述	矿区实例
I	规则的	矿体一般为层状, 似层状, 产状变化小, 没有或稍有分枝复合现象, 一般无构造破坏, 厚度变化小, 厚度变化系数小于50% (一级)	金 顶
II	规则较规则的	矿体为似层状, 个别为脉状, 产状变化小, 矿体分枝复合以较简单为主, 次为简单的, 一般无构造破坏, 厚度变化小, 厚度变化系数50—80% (二级为主)	锡铁山、桃林、厂坝、大厂
III	较规则为主部分不规则	矿体一般似层状脉状较多, 少数为透镜状, 产状变化小为主, 少数中等—大, 矿体分枝复合较简单、简单为主, 少数较复杂, 个别复杂, 一般无构造破坏, 少数破坏中等, 个别强烈, 厚度变化中等为主, 厚度变化系数, 小于100%为多 (三级为主)	小铁山、黄沙坪、栖霞山、岫岩、酒顶、孟恩套力盖
IV	不规则为主次为极不规则	矿体一般呈脉状透镜状, 产状变化小—大, 矿体分枝复合较简单到中等, 构造破坏时有时无, 厚度变化中等—大, 其系数100—120% (四级为主)	银梁、沙里塔什、水口山、铜山岭、关门山
V	极不规则的	矿体一般为囊状及羽毛状, 也有透镜状, 产状变化中—大, 矿体分枝复合复杂, 断层破坏时有时无, 厚度变化大, 其系数不明显	桓仁、青城子、顶头山、西榆皮

表 1-4 我国铅锌矿床各勘探类型矿石组分分布均匀程度分级标准

勘探类型	组分分布 均匀程度	特 征 描 述	矿区实例
I	均匀的	矿体中一般由单一矿石组成,属简单的,矿化连续,一般沿走向及倾向无矿“天窗”或很少夹石出现,铅锌品位变化系数46—77%,属一级(<50—80),品位变化曲线呈平滑状,相邻点品位值绝对差1—4%左右	金 顶
II	均匀较均匀的	矿体中矿石分布程度,属简单—中等,由一种或两种矿石组成,且有一定分布规律。矿化为连续的,个别较连续。铅锌品位变化系数为88—100%,属二级(80—140),品位变化曲线规律不明显	霍什布拉克、锡铁山、金狮岭、李家沟
III	较均匀不均匀的	矿体中矿石由二种矿石组成,部分为一种矿石,属中等至简单。矿化为连续至较连续,即见有天窗和较多夹石,铅锌品位变化系数平均为99—112%,<150%占绝大多数,属二级变化(80—140%)个别为三级,品位变化曲线,以波状为主,即起伏较大,相邻点品位绝对差4—7%,波峰曲线次之	凡口、黄沙坪、德兴、栖霞山、吊马垄、岫岩
IV	不均匀的	矿体中矿石由一种或二种以上矿石组成,属简单至中等。矿化较连续为主,少数为不连续。铅锌品位变化系数平均116—143%,多数属二级(80—140)个别为三级(100—180)或四级(150—200),品位变化曲线,见多峰状变化极大,品位值绝对差>10%	沙里塔什、关门山、水口山、柿竹园—野鸡尾
V	极不均匀的	矿体中矿石由一种或两种以上矿石组成,是简单至中等,矿化不连续,常出现夹石和无矿“天窗”,铅锌品位变化系数平均133—155%多属三级(100—180),个别为二级(80—140)和四级(150—200),品位变化曲线无规律,波状波峰多峰均有出现	桓仁、青城子、西榆皮、顶头山

表 1-5 中国铅锌矿床勘探类型主要地质特征

勘探类型	地 质 因 素	矿床实例
I	矿体规模特大型,长1300m以上,有效面积大于1km ² ,矿体形态属规则,一般为层状或巨厚层状,矿石组分属均匀或较均匀	金 顶
II	矿体规模属大型,长≥800m,有效面积0.5—1km ² ,个别属特大型,矿体形态属较规则或规则级,以似层状为主,亦有脉状或层状,矿石组分属不均匀至均匀级	桃林、厂坝、锡铁山
III	矿体规模以中型为主,长一般≤800m,有效面积为0.1—0.5km ² ,但也有属大型或小型,矿体形态一般属较规则级,个别属规则级,矿体以似层状、脉状、透镜状居多,矿石组分属不均匀或较均匀级	小铁山、凡口栖霞山、黄沙坪
IV	矿体规模多属小型,个别属中型,长一般≤200m,有效面积0.1km ² 左右,矿体形态属不规则或极不规则级,矿体形状为透镜状、筒柱状或脉状等,矿石组分属不均匀或极不均匀级	水口山、关门山、银屏
V	矿体规模属小型,长度≤200m(一般40—60m),有效面积小于0.02km ² ,矿体形态属极不规则级,矿体形状多为囊状,透镜状,羽毛状,矿石组分属极不均匀级	(吉林)天宝山、青城子、西榆皮

4. 根据该类矿床勘探类型的划分方案(表1-5), 结合上述初步划分的情况, 最后确定该矿床的勘探类型。将结果填于表1-1第7项中。

五、实习资料

下面是四个铅锌矿床的地质简介, 在实习中可以选择使用或作为课外作业进行。

(一) 大云山铅锌矿床^①

矿床产于黑云母花岗岩与板溪群接触带外带的断层破碎带中(见附图1)。矿体呈大小不等的透镜状、似脉状, 沿破碎带断续分布, 形态比较复杂, 沿走向和倾斜都有分枝复合现象。目前地表已发现有十个矿体, 矿区东西两段各有一个不规则的透镜状矿体露出地表, 长达350m, 矿区中段矿体呈小透镜体, 一般长度约为30—50m。厚度变化较大, 西段矿体沿走向厚度由4—50m, 中段矿体最薄仅3m, 东段矿体厚度为6—20m。西段主矿体统计得到的厚度变化系数(V_m)为65.5%, 矿体往深部逐渐变薄, 矿体走向变化较大, 西段矿体倾向NW320°—360°, 中段矿体一般倾向NW330°—340°, 东段矿体倾向NW320°—360°。矿体倾角变化较小, 在30°—45°之间。从整体看, 整个矿化带走向为NE70°—75°。

据野外观察, 矿石中的矿石矿物主要为闪锌矿(含Ga、Cd)、方铅矿(含Au、Ag)、伴生矿物有黄铜矿、少量辉银矿、辉铋矿、黄铁矿等, 此外可见Zn、Pb、Cu的次生矿物。脉石矿物主要为石英萤石, 其次为重晶石、方解石。

矿石呈致密块状、不规则细脉状、浸染状构造。矿体中有益组分沿走向分布均匀, 沿倾向分布不均匀。Zn的品位为2.32—12.0%, 变化系数(V_{Zn})为110%; Pb的品位1.36—8.75%, 变化系数(V_{Pb})为125%; Cu的品位一般为0.3%左右。矿化较连续, 见有无矿天窗和夹石, 主矿体的含矿系数(K_p)为0.8。

根据以上资料初步认为该矿为一中温热液充填型的铅锌矿床。

(二) 银凹铅锌矿床

矿床位于中生代陆相盆地中。矿区由北厂、架崖山、蜂子山、西坡、白草坪、南厂等地段组成。矿体呈环带状分布, 矿区面积8 km²。矿区构造(穹窿构造)为北北东向倒转向斜, 东西两侧有南北向断裂切过。矿床规模属巨大型, 储量集中, 富矿大部分适于露天开采。矿区有两个含矿带, 分布于F₂断层上下盘紧临部位, 上部为下白垩系(K₁)含矿带, 赋存层状砂岩型矿体; 下部为第三系(E₃)含矿带, 由似层状砂岩型矿体和形态较复杂的灰岩型矿体组成。产状稳定, 与围岩一致。主要矿体有I、II、III、VI、XIV等五个矿体, 其中I号矿体(砂岩型)规模最大, 走向长1450m, 延深达1300m(向深部尚未尖灭), 有效面积2 km², 矿体走向北北西, 向北倾斜, 倾角地表及浅部平缓, 一般小于30°, 往深部倾角变陡, 可达50°—70°, 矿体厚度稳定, 一般垂厚25—55m, 最厚76.6m, 平均厚35.66m, 厚度变化系数为46%。矿体内部结构简单, 矿体没有分枝复合和无矿天窗出现, 在上部与围岩界线规则平整, 下部因F₂断层影响局部略显波状起伏。矿石类型简单, 矿化连续, 有益组分以锌为主(Pb:Zn为1:4.96)分布均匀, 矿物成分主要为闪锌矿、方铅矿、次为黄铁矿、白铁矿。矿区平均品位Pb 1.52%, Zn 7.44%, 品位变化系数Pb 77%, Zn 59%。

(三) 西田山铅锌矿床

^① 本矿床资料及附图实习2~3还要使用。

矿床产于前震旦纪变质的火山沉积绿岩系（大理岩及各种片岩）。矿体呈似层状，矿区有三个平行的含矿带，其中Ⅰ矿带的Ⅰ₁矿体和Ⅱ矿带的Ⅱ₁₀矿体规模最大。Ⅰ₁矿体走向长>800m，延深>600m，厚3—50m，一般16m。Ⅱ₁₀矿体走向长>1300m，延深>400m，一般厚4m，最厚59m。矿体产状稳定，且与围岩基本一致，走向北西，倾向北东，倾角60°—70°。矿体向深部有分枝和夹石存在，但有规律性分布，偶有小断层错动，影响极其微小。矿石类型简单，主要金属矿物有方铅矿、闪锌矿、黄铁矿及少量氧化矿物，矿化连续，有用组分分布较均匀；矿区平均品位Pb 4.23%，Zn 4.94%；品位变化系数Pb 112%，Zn 102%。

（四）水泉山铅锌矿床

属中偏高温热液接触交代型矿床。矿体呈筒柱状、囊状、扁豆状等不规则形态，产于花岗闪长岩与下二叠统栖霞灰岩的接触带中及其附近断裂带和层间破碎带中。矿区构造主要为一系列轴向近似南北的倒转背向斜。老鸦岭、徐公塘两主要矿段，分布在岩体北部东西两侧接触带内，陈家湾矿段则位于矿区东侧，远景较大。矿体呈筒柱状为主，其形态随接触带产状变化而变化。以主要的老鸦岭矿带而言，西端矿体走向北70°东，倾向南东，倾角40°—80°，中部矿体走向变为近南西，倾向南南西，倾角60°左右，东段矿体走向又变为北50°—60°西，倾向南西，倾角一般是下缓上陡。以1、2、3、4、6、8、9、10等矿体规模最大，走向长10—302m，一般为50m；延深60—300m，最深达500m，矿体厚（宽）为2—30m，一般大于10m。单矿体内矿化虽属连续，但就含矿带而言，则矿化极不连续。矿石类型中等，主要金属矿物有黄铁矿、闪锌矿、方铅矿、黄铜矿。组分较复杂，分布极不均匀，平均品位Pb 1.2—8.2%、Zn 1.1—7.88%、S 5.6—30%、Cu<0.3%。品位变化系数Pb 108—323%；Zn 100—121%。

实习 2 勘探工程间距的确定

一、实习目的

通过本实习进一步掌握勘探工程间距（勘探网度）的概念及其确定的基本方法。

二、实习要求

通过一个或两个铅锌矿床的具体分析和计算，确定求 C + D 级储量的勘探工程间距和勘探工程数量。

三、方法原理

勘探工程间距是指沿矿体走向和倾斜方向上相邻两工程截矿点之间的距离，也称“勘探网度”。按一定间距布置工程，实际上是对矿体进行系统的等间距抽样观测的一种方法。合理的勘探工程间距应是在满足给定精度条件下的最稀网度。影响勘探工程间距确定的因素，主要有矿体的规模大小、形态和产状的变化程度，构造及矿体内部结构的复杂程度，有用组分在矿体中分布的均匀程度，预期探明的储量级别以及所采用的勘探工程类型等等。

确定勘探工程间距的方法比较多，本实习主要学习和运用勘探类型类比法和变化系数统计法。

1. 勘探类型类比法

这是类比法的一种，主要用于新的勘探矿区或勘探初期。实习 1 中提及，勘探类型是在大量总结该类矿床勘探和开采资料基础上划分的，一定等级的勘探类型与一定的勘探工程间距之间有着密切的对应关系，许多工作都反映了我国多金属矿床勘探网度综合研究成果。这样便形成了“规范”性的勘探网度方案，如表 2-1 为我国多金属矿床勘探网度推荐方案，勘探类型类比法，就是通过勘探类型的类比，根据储量级别的要求，从而采用“规范”中相应的工程间距，进行工程布置。

表 2-1 我国多金属矿床勘探网度推荐方案

勘探类型	勘 探 工 程 间 距 (m)					
	B 级		C 级		D 级	
	走 向	倾 斜	走 向	倾 斜	走 向	倾 斜
I	100	100	200	200		
II	80—100	50	100—160	100		
III	40—50	50	80—100	50		
IV			40—50	50		
V					40—50	50

表 2-1 说明：

① 表中所列工程间距，均为控制矿体的实际距离。

② I 类型矿床勘探网度，适用钻探求 B + C 级储量；II 类型矿床勘探网度，一般用钻探求 B + C 级储量；但 B 级储量应有坑探工程验证；III 类型矿床勘探网度适用钻探求 C 级储量，一般应用坑探求取 B 级储量，如其类型偏向相对简单时，亦可钻、坑探相结合求取 B 级储量；IV 类型矿床勘探网度，一般应用坑探求取 C 级储量，如其类型偏向相对简单时，亦可钻、坑探相结合求取 C 级储量；V 类型矿床勘探网度，一般应按探采结合方式用坑探求 D 级储量。

凡在地形有利，或不适于钻探施工的情况下，I—III 类型矿床勘探网度，亦可用坑探求取 B 级或 B + C 级储量。

③ 如矿床地质变化，（厚度、品位等）是走向大于倾斜，或矿体规模是倾斜大于走向时（如 IV 类型中筒性状矿体）表中原工程间距可予以改动，将走向间距适当加密，倾向工程间距适当放稀。

④ V 类型提出 D 级储量工程间距，是考虑到它们探求 D 级储量比例较大之故。而 I—IV 类型探求 D 级储量的工程间距，一般可视具体情况，按 C 级工程间距放稀一倍处理。

⑤ 地表槽、井、山地工程间距，为有利详细研究矿体赋存变化特点，一般应较相应类型工程间距加密一倍处理。

⑥ 上表所定工程间距，如有充分的验证对比研究成果论证，不适应所在勘探矿区实情时，允许根据具体情况，作适当的调整或变动，以求有效控制矿体。

2. 变化系数统计法

这是一种数理统计的方法，运用数理统计中关于抽样误差的原理，根据矿体标志值的变化系数及给定精度确定合理的工程数量。其公式为：

$$n = t^2 V^2 / P^2$$

式中：n —— 所需的见矿工程数量；

V —— 矿体标志值的变化系数；

P —— 确定标志平均值的相对精度，其值根据勘探程度的要求给定。

表 2-2 关于我国铅锌矿床验证对比允许误差标准意见

项 目	探采验证允许误差 (%)		稀密验证允许误差 (相对误差, %)	
	B 级	C 级	B 级	C 级
矿石量	≤30	≤40	≤20	≤30
金属量	≤30	≤40	≤20	≤30
品 位	≤30	≤30	≤10	≤15
厚 度			≤20	≤20
面积重合率	≥70	≥50		
面积误差率	≤30	≤40		
面积歪曲率	≤60	≤100		
底板位移	5—8		5—8	

间距，最后确定该矿床的勘探工程间距。

(二) 变化系数统计法步骤

1. 将矿床名称填于表2-4第1项中；
2. 计算矿体标志值（厚度、品位）的变化系数，填于表2-4第2项中。可分别计算，也可联合计算总变化系数 V_0 ，计算公式如下：

$$V_0 = \sqrt{V_1^2 + V_2^2 + V_3^2 + \dots + V_k^2}$$

式中 $V_1, V_2, \dots, V_k$ 为各标志的变化系数。

3. 将相对精度和概率系数，（查表2-2，3）填于表2-4第3、4项中。
4. 将表2-4中第2项乘以第4项，结果填于第5项中。
5. 将表中第5项除以第3项，结果填于第6项中。
6. 将表中第6项作平方计算，结果就是所求的见矿工程数量，填于第7项中。

五、实习资料

见实习1的实习资料。

实习 3 勘探系统的选择及工程布置

一、实习目的

通过本实习,学会如何根据勘探任务、矿床地质特征和地貌及自然地理条件等因素,确定合理的勘探工程布置方式,选择有效的勘探技术手段,编制勘探设计剖面图和勘探工程布置平面图,从而进一步领会剖面法在矿床勘探中的意义,较全面地进行一次矿床勘探设计技能和方法的基本训练。

二、实习要求

在矿床勘探类型和工程间距确定的基础上,在大云山铅锌矿区布置勘探工程求 C + D 级储量。实习具体要求如下:

1. 选择适合该矿区的勘探系统。
2. 选择一条代表性的勘探线,编制勘探设计剖面图。
3. 根据勘探任务的要求,编制矿区的勘探工程布置平面图。
1. 编写一份文字说明,简要阐述勘探系统选择及工程布置的理论依据。

三、方法原理

(一) 勘探系统的选择

勘探系统是勘探方法和勘探技术手段相互配合组成的有机整体。包括勘探地质剖面的基本类型,勘探工程的总体布置方式以及勘探技术手段等要素。勘探工程的总体布置方式,实质上就是获取不同类型勘探地质剖面的方法。因此,所谓勘探系统的选择,主要是勘探工程总体布置方式和勘探技术手段的选择问题。

1. 勘探工程总体布置方式的选择

根据勘探工程布置的原则,(参见教科书 114—115 页)勘探工程的总体布置方式有勘探线、勘探网和水平勘探三种,在实际应用中,需根据矿体的形态特征来选择。

勘探线是一种最基本的方式,适用于呈两个方向(走向及倾向)延伸的层状、似层状、透镜状、脉状等矿体。它一般不受地形及工程种类的影响,可随矿体走向的变化而变化。在勘探线上,可布置探槽,可用钻孔,也可用坑道;可打直孔,也可打斜孔,因此,应用最为广泛。

勘探网的要求较严格,主要是垂直的勘探工程,如直钻,浅井等。适用于产状比较平缓的层状、似层状及等轴状矿体。根据矿体的平面形态和矿化及品位变化的方向性,可以有正方形网、矩形网和菱形(或三角形)网等基本类型,采用勘探网的方式布置工程,一般可获得两组到四组较高精度的垂直剖面。由于勘探网适用条件限制较多,在金属矿床勘探中远不如勘探线方式应用广泛。

水平勘探主要适用于陡倾斜的筒状、柱状、管状等需要借助水平剖面控制的矿体。主要是选择坑探工程的水平坑道系统。

2. 勘探技术手段的选择

根据勘查工作阶段、矿床地质特征、矿区的地貌及自然地理条件以及勘探工程的布置

方式等因素选择有效的勘探技术手段。详细内容可参见教科书 55—56 页和 115—116 页。

(二) 勘探工程的布置

勘探工程的布置,是在勘探剖面图和平面图上,按照选择的勘探工程布置方式和工程间距,将勘探工程设计出来的工作,主要包括地表勘探工程布置、勘探设计剖面的编制和勘探工程设计平面图的编制等内容。

1. 地表勘探工程布置

地表勘探工程是指一般矿区地表地质工作中所布置的轻型山地工程。这是为了揭露、追索、圈定地表的矿体和某些重要地质界线或地质构造现象的需要而布置的。各种地表勘探工程,应由已知到未知,按照已确定的勘探工程间距,有规律地进行布置,主干工程还需与地下勘探工程密切配合,地质构造及矿化复杂地段,地表工程可按间距加密一倍或两倍布置。

2. 勘探设计剖面图的编制

为了沿勘探剖面正确地设计或布置勘探工程,确定剖面上各勘探工程截穿矿体位置和工程的地表位置,必须事先编制出勘探设计剖面图。主要是依据地表地质构造和矿化的基本特点及沿勘探剖面上地形的特点等资料编制的。

勘探设计剖面图的比例尺与矿区地形地质图的比例尺相同或加大一倍,一般为1:500—1:2000。

勘探设计剖面图编制方法:

① 首先在图上绘制坐标网。垂直坐标根据地质体或矿体产出的标高,按一定的高差(本实习为100m)画出水平线;水平坐标根据矿区地形地质图上的坐标网投绘,通常选择与勘探线交角大于 45° 的一组投绘。

② 地形线的绘制。以水平坐标为基准,将勘探线上各地形转换点投绘到剖面上,然后用圆滑的曲线连接起来,并标出剖面方向和端点坐标。

③ 地质界线的绘制。以水平坐标为基准,将各地质界线点投绘到地形线上,然后根据各种地质体或矿体的产状和展布规律用虚线下延。

④ 根据勘探任务所要求的勘探工程间距,将沿勘探线设计的各类勘探工程及其预计截穿矿体的位置绘在图上。

⑤ 依各截矿点的位置,将所选定的勘探工程,绘到剖面图上,注明各类勘探工程的编号。钻孔设计提出:找到预计截穿矿体的位置,根据钻孔倾角上延与地形线相交,即得到该钻孔在地表的位置;根据终孔深度的要求,确定出钻孔的终孔位置。详细方法参见教科书118—120页。

3. 勘探工程布置平面图的编制

勘探工程布置平面图,亦称勘探工程分布图,一般在矿区地形地质图上编制。具体编制方法:

① 绘制勘探线。从东至西用Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ等编号标注。并在图上确定其起点和终点的位置。

② 地表的轻型山地工程可直接布置在平面图上。探槽用TC,浅井用QJ表示。

③ 在勘探设计剖面图的基础上,将所有的勘探工程转绘到平面图上。钻孔用ZK,坑道用CD表示。(提示:钻孔只标绘地表位置,坑道按其水平投影长度和方位进行展绘。)

四、实习步骤

1. 利用实习 1 和实习 2 的结论, 确定该矿床的勘探类型和求 C 级储量的勘探工程间距。

2. 根据所给的实习资料, 分析矿体的形态特征, 选择合理的勘探工程布置方式。

3. 编制勘探设计剖面图。选择过 ZK₂ 孔的勘探线, 自己作一完整的勘探设计剖面图。

4. 充分考虑该矿床地质特征、地貌及自然地理条件以及选择的勘探工程的布置方式, 选择有效的勘探技术手段。(提示: 参考实习 2 表 2-1 及其说明。)

5. 在自己完成的勘探设计剖面图及所附的 A-A' 和 B-B' 剖面图上设计勘探工程。根据求 C+D 级储量的要求, 浅部深度在 150m 以上, 以与求 C 级储量相应的工程间距布置工程; 深部以比求 C 级储量相应的工程间距稀 1 倍的间距布置工程。坑道应布置在一定的水平上, 即坑道的高都应与勘探中段高程相同。

6. 在矿区地形地质图上, 布置轻型山地工程。

7. 将三个勘探设计剖面上的工程转绘到矿区地形地质图上, 并参考三个勘探设计剖面, 进行其他勘探线上的工程布置。

8. 编写实习报告, 主要内容包括:

- ① 勘探任务与要求;
- ② 勘探类型及勘探工程间距确定的依据;
- ③ 勘探工程布置方式和勘探技术手段选择的依据;
- ④ 勘探工程布置及勘探范围确定的依据;
- ⑤ 勘探工程施工的要求及顺序;
- ⑥ 实习报告附图:

I 勘探工程布置平面图;

II 勘探设计剖面图。

五、注意项目

1. 本次实习前应复习实习 1 和实习 2 的有关内容, 预习实习指导书及教科书的有关章节, 充分熟悉资料, 将勘探系统基本上考虑好。

2. 自备直尺、三角板、半圆仪、圆规、铅笔、橡皮等制图工具。

六、实习资料

(一) 总论

大云山铅锌矿区位于 ×× 省东北部, 附近有京广线经过, 交通较为方便。矿区地势南高北低, 水系不甚发育。有小河流经矿区北部。用水不感缺乏。燃料、动力、建筑材料也还充足。矿区气候温暖潮湿, 植被较发育, 地表覆盖程度中等。残坡积层一般厚约 1m 左右。

(二) 矿区地质简介

1. 地层: 矿区出露地层比较简单, 只有前震旦系 (An₂) 板溪群上段的浅变质岩系和第三系 (R) 红色砾岩。

板溪群上段, 岩性为千枚岩、板岩、砂页岩等。由于受热液作用从南到北形成三个蚀变带。

1) 硅化带 (An_{2g}): 以硅化为主。主要由绢绿石英岩及燧石石英岩组成, 二者相互