DZ

中华人民共和国地质矿产行业标准

DZ / T 0212—2002

盐湖和盐类矿产地质勘查规范

Specifications for salt-lake，salt mineral exploration

2002-12-17 发布　　2003-03-01 实施

中华人民共和国国土资源部　发布

目　　次

前　言
1　范围
2　规范性引用文件
3　勘查的目的任务
3.1　预查
3.2　普查
3.3　详查
3.4　勘探
4　勘查研究程度
4.1　预查阶段
4.2　普查阶段
4.3　详查阶段
4.4　勘探阶段
5　勘查控制程度
5.1　勘查类型
5.2　勘查工程间距
5.3　勘查控制程度
6　勘查工作及质量要求
6.1　地形测量和工程测量
6.2　地质填图
6.3　物探和化探工作
6.4　探矿工程
6.5　化学分析样品采集、加工及分析项目
6.6　矿石（卤水）选冶试验样品的采集与试验
6.7　岩、矿石物理技术性能测试样品的采集与试验
6.8　抽水（卤）试验的技术和质量要求
6.9　盐类矿石水溶性能实验室试验方法及要求（参见附录 D）
6.10　原始编录、资料综合整理和报告编制
6.11　计算机及其他新技术的应用
7　可行性评价
7.1　概略研究
7.2　预可行性研究
7.3　可行性研究
8　矿产资源 / 储量分类及类型条件
8.1　矿产资源 / 储量分类依据
8.2　矿产资源 / 储量分类
8.3　矿产资源 / 储量类型条件
9　矿产资源 / 储量估算
9.1　矿产资源 / 储量估算的工业指标
9.2　矿产资源 / 储量估算的一般原则
9.3　对矿产资源 / 储量估算参数的要求
附录 A （规范性附录）　固体矿产资源 / 储量分类
附录 B （资料性附录）　盐湖和盐类矿床勘查类型划分依据
B.1　固体矿床
B.2　浅藏卤水矿床
B.3　深藏卤水矿床

B.4　表面卤水矿床
附录 C （资料性附录）　盐湖和盐类矿床勘查基本工程间距参考
附录 D （资料性附录）　盐类矿石水溶性能实验室试验方法及要求
D.1　试验设备及材料
D.2　试样采集要求
D.3　试样规格及加工要求
D.4　试验的准备工作
D.5　试验方法
D.6　成果整理及试验报告编写提纲
附录 E （资料性附录）　盐湖和盐类矿产一般工业指标和综合评价指标
附录 F （资料性附录）　盐类矿石（卤水）的选矿、加工方法
附录 G （资料性附录）　盐湖卤水水化学类型
附录 H （资料性附录）　盐湖和盐类矿床主要盐类矿物
附录 I （资料性附录）　盐湖和盐类矿床矿石类型参考
附录 J （资料性附录）　盐湖和盐类矿产地质勘查报告编写的补充要求
附录 K （资料性附录）　盐湖和盐类矿产资源／储量规模划分标准

前　言

本标准是根据 GB／T 17766—1999《固体矿产资源／储量分类》和 GB／T 13908—2002《固体矿产地质勘查规范总则》的要求，在 GF 93—02《盐湖矿产矿床地质勘探规范》（试行）和 GB／T13907—1992《盐类矿产地质勘探规范》（未印发）的基础上修订、编制而成。

本标准自实施之日起，同时代替 GF 93—02《盐湖矿产矿床地质勘探规范》（试行）。

本标准的附录 A 为规范性附录。

本标准的附录 B、附录 C、附录 D、附录 E、附录 F、附录 G、附录 H、附录 I、附录 J、附录 K 为资料性附录。

本标准由中华人民共和国国土资源部提出。

本标准由全国地质矿产标准化技术委员会归口。

本标准起草单位：明达化工地质有限责任公司、国土资源部矿产资源储量评审中心、化学矿产研究院。

本标准起草人：杨金湖、徐耀先、侯向东、邓小林、李博昀、刘振敏。

本标准由中华人民共和国国土资源部负责解释。

盐湖和盐类矿产地质勘查规范

1 范围

本标准规定了盐湖矿产（第四纪盐湖固体和液体矿产）—石盐、钾镁盐、硼、锂、芒硝（钙芒硝、无水芒硝）、天然碱、钠硝石及水菱镁矿等，和盐类矿产（第四纪以前的固体和液体矿产）—石盐、钾盐、钙芒硝、无水芒硝（芒硝）、天然碱等矿产的地质勘查工作的目的任务；勘查研究程度；勘查控制程度；勘查工作及质量要求；可行性评价；矿产资源 / 储量分类及类型条件；矿产资源 / 储量估算等要求。

本标准适用于盐湖和盐类矿产勘查和资源 / 储量估算；也适用于验收、评审盐湖和盐类矿产地质勘查报告；还可作为矿业权转让、矿产勘查开发筹资、融资、股票上市等活动中评价、估算矿产资源 / 储量的依据。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件，其随后所有的修改单（不包括勘误的内容）或修订版均不适用于本标准；然而，鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件，其最新版本适用于本标准。

GB / T 13908—2002　固体矿产地质勘查规范总则

GB / T 17766—1999　固体矿产资源 / 储量分类

3 勘查的目的任务

3.1 预查

在区域地质和区域物探、化探、遥感调查或区域成矿预测的基础上，对预查区已知矿点、矿化点及物探、化探、遥感异常区和成矿远景区，经初步野外观测、极少量工程验证、与地质特征相似的已知矿床类比、预测，提出可供普查的矿化潜力较大的地区。为普查工作提供依据。

3.2 普查

对预查区已发现的矿点和矿化潜力较大地区，采用露头检查、地质填图、数量有限的取样工程和有效技术方法，开展区域找矿评价或大致查明矿床的基本特征，并进行概略研究。提出是否有进一步详查的价值，或圈定出详查区范围。为详查工作提供依据。

3.3 详查

对经普查圈出的详查区，通过大比例尺地质填图、各种适宜的勘查方法和手段，比普查阶段密的系统取样，基本查明矿床的基本特征，并进行概略研究或预可行性研究，做出是否具有工业价值的评价，或圈出勘探区范围，为勘探工作提供依据。也可作为矿山总体规划和编制矿山项目建议书的依据。

3.4 勘探

对经详查圈出的勘探区，通过加密各种采样工程，其工程间距足以肯定矿体的连续性，详细查明矿床的基本特征，并进行预可行性研究或可行性研究，为矿山建设设计确定生产规

模、产品方案、开采方式、开拓方案、选择采矿方法、矿石选冶加工工艺及矿山总体布置、矿山远景规划和矿山经济效益等提供必要的地质资料依据。

4 勘查研究程度

4.1 预查阶段

4.1.1 地质研究程度

4.1.1.1 搜集研究预查区内与成矿有关的区域地质、区域水文地质、区域物探、化探、遥感和地质研究成果等资料，研究区域成矿地质背景。

4.1.1.2 大致研究预查区的地层、构造、蒸发岩的沉积特点和分布。

4.1.1.3 大致了解矿点、矿化点、各类异常的成矿远景。

4.1.1.4 对发现的矿产地，大致了解矿体（或矿层，或卤水层，下同）产出特征和资源远景。

4.1.2 矿石（卤水）质量研究

4.1.2.1 大致了解固体矿床矿石品位、化学成分、矿物成分和自然类型。

4.1.2.2 大致了解卤水矿床化学成分、矿化度、密度、酸碱度和水化学类型。

4.1.3 矿石（卤水）选冶加工技术性能研究

对已发现的矿体进行类比研究，做出是否可选的预测。

4.1.4 开采技术条件研究

对预查发现的矿点或矿产地要搜集区域水文地质、工程地质及环境地质条件的资料。

4.2 普查阶段

4.2.1 地质研究程度

4.2.1.1 固体矿床

4.2.1.1.1 区域地质研究

第四纪固体矿床区域地质研究内容与其卤水矿床基本相同。第四纪以前的固体矿床，在初步研究与成矿有关的区域地质和区域水文地质等资料的基础上，应大致查明以下内容：

a） 成盐盆地的区域地质（岩性、层序、时代）、构造、岩浆岩和成盐地质特征，研究成盐盆地内蒸发岩的沉积特点和岩相分带规律。阐明成盐盆地形成和发展的区域地质背景以及所处的大地构造位置；

b） 研究区域水文地质条件与矿区水文地质条件的关系，区域主要含水层的埋藏条件、分布规律、补给条件、径流特征和水化学特征；

c） 搜集研究区域固体盐类矿产和其他共、伴生矿产的成矿远景。

4.2.1.1.2 矿区（床）地质研究

a） 大致了解普查区的地层、构造、岩浆岩、蒸发岩的特点和分布；

b） 大致查明含矿岩系的沉积特征、分布范围、厚度变化情况，矿点分布规律及资源远景。

4.2.1.1.3 矿体地质研究

a） 大致查明矿体的形态、产状、规模和数量及总体分布规律；

b） 大致查明控制和破坏矿体的主要构造的性质及分布范围。

4.2.1.2 卤水矿床

4.2.1.2.1 区域地质研究

在初步研究与成矿有关的区域地质和区域水文地质等资料的基础上，第四纪以前的卤水矿床，应初步了解区域地层、构造、水文地质条件、水化学特征及与矿区含卤层的关系和影响。第四纪卤水矿床（固液共存矿床、固体矿床）在研究成盐盆地发生与发展的基础上，应大致查明以下内容：

a） 成盐盆地汇水区域内的第四纪地质、地貌和新构造运动及与矿床地质之间的关系，成盐盆地特征；

b） 盐类沉积特点、岩相分带规律、物质的来源、补给途径和迁移、聚集等区域成矿地质背景；

c） 区域水文地质条件与矿区水文地质条件的关系，地表水系的发育程度、河流的流域面积、径流长度、径流量、水化学成分以及水化学类型；，

d） 区域主要含水层的埋藏条件、分布规律、补给条件、径流特征、水化学成分和演变规律及与卤水矿床形成、埋藏、分布的关系。为研究矿床形成、破坏与再生、成矿规律和赋存特征及充水有关的因素等提供依据；

e） 区域盐湖矿产和其他共、伴生矿产的成矿远景。

4.2.1.2.2 矿区（床）地质研究

a） 大致查明普查区地层、构造、水文地质条件、水化学特征等及与含卤层的关系和影响；

b） 大致查明矿点、矿化点及各异常区卤水的含矿性、成卤的地质背景及储卤的特点、分布规律、资源远景，卤水的补给、径流、排泄条件。

4.2.1.2.3 卤水层研究

a） 大致查明含卤水层的岩性、厚度、结构、产状、层数、水位、孔隙度等以及总体分布规律；

b） 大致查明隔水层的岩性和厚度；

c） 大致查明表面卤水（湖水）的深度、面积、湖底沉积物的组成及分布。

4.2.2 矿石（卤水）质量研究

4.2.2.1 固体矿床

a） 大致查明矿石的矿物成分、结构构造和自然类型；

b） 大致查明矿石的化学成分、矿石品位变化，以及有用、有害元素的含量和分布；

c） 研究矿床地表和深部矿石化学成分的差异性。

4.2.2.2 卤水矿床

a） 大致查明卤水化学成分及含量、矿化度、密度、酸碱度和水化学类型；

b） 大致查明卤水成分的变化及相互关系，以及有用、有害元素的含量与分布；

c） 大致查明卤水水盐均衡体系、相图位置、析盐阶段。

4.2.3 矿石（卤水）选冶加工技术性能研究

一般要根据掌握的固体矿石和卤水特征，与已知矿床进行选矿和加工技术的类比研究，做出是否可作为工业原料的评价。

4.2.4 矿床开采技术条件研究

4.2.4.1 在区域水文地质资料研究的基础上，大致查明矿区含（隔）水层的岩性、分布、厚度、产状、水质、泉水流量和地下水的补给、径流、排泄条件。

4.2.4.2 研究矿区近矿岩石的工程地质条件。

4.2.4.3 搜集研究矿区有关地震、山崩、滑坡、崩塌、泥石流、泥垄、泥柱、岩（盐）溶等不利的环境地质资料。

4.2.4.4　矿区开采技术条件可与同类矿山开采资料进行类比评价。

4.2.5　综合评价

对具有工业利用价值和经济效益的共、伴生矿产，要利用勘查主矿产的工程，大致查明共、伴生矿产种类、含量、赋存特点，类比研究综合利用的可能性。

4.3　详查阶段

4.3.1　地质研究程度

4.3.1.1　固体矿床

4.3.1.1.1　区域地质研究

第四纪固体矿床区域地质研究内容与其卤水矿床基本相同。第四纪以前的固体矿床，在详细研究与成矿有关的区域地质和区域水文地质等资料的基础上，应基本查明以下内容:

a）　成盐盆地的区域地层（岩性、层序、时代）、构造、岩浆岩和成盐盆地特征。研究成盐盆地内蒸发岩的沉积特点和岩相分带规律。成盐盆地形成和发展的区域地质背景以及所处的大地构造位置；

b）　研究区域水文地质条件与矿区水文地质条件的关系，区域主要含水层的埋藏条件、分布规律、
补给条件、径流特征和水化学特征；

c）　对区域固体盐类矿产和其他矿产的找矿前景进行评述。

4.3.1.1.2　矿区（床）地质研究

a）　基本查明矿区（床）地层层序、时代及构造、岩浆岩发育特点和分布规律；

b）　基本查明含矿岩系和标志层的沉积特征、分布范围、厚度变化情况，阐明其岩性、岩相特点以及含矿岩系矿层纵横变化规律和对比依据，探讨矿床成因，总结成矿规律；

c）　基本查明矿区（床）褶皱、断层、盐体变形、陷落柱、破碎带等的发育特点和分布规律，阐明其复杂程度及对矿层的影响、破坏情况。

4.3.1.1.3　矿体地质研究

a）　基本查明矿体（矿层）的数量、形态、厚度、产状、规模、空间位置、构造、埋藏深度；

b）　基本查明矿体内部结构、夹层和无矿带；

c）　基本查明现代和古代风化淋滤作用对矿体的破坏程度；

d）　基本控制破坏矿体的岩（盐）溶、泥垄、泥柱的形态、规模、分布范围和规律及其对矿体的影响程度。

4.3.1.2　卤水矿床

4.3.1.2.1　区域地质研究

在详细研究与成矿有关的区域地质和区域水文地质等资料的基础上，第四纪以前卤水矿床，应基本查明区域地层、构造、水文地质条件、水化学特征等以及与矿区含卤层的关系和影响。第四纪卤水矿床（固液共存矿床、固体矿床），在研究成盐盆地发生和发展的基础上，应基本查明以下内容：

a）　成盐盆地汇水区域内的第四纪地质、地貌和新构造运动及与矿床地质之间的关系；

b）　盐类沉积特点、岩相分布规律、物质的来源、补给途径和迁移、聚集等区域成矿地质背景；

c）　区域水文地质条件与矿区水文地质条件的关系，地表水系的发育程度、河流的流域面积、径流长度、径流量、水化学成分以及水化学类型等；

d） 区域主要含水层的埋藏条件、分布规律、补给条件、径流特征、水化学成分和演变规律以及与卤水矿床形成、埋藏、分布的关系。为研究矿床的形成、破坏与再生、成矿规律和赋存特征及充水因素等提供依据；

e） 对区域内盐湖矿产和其他矿产的找矿前景做出评述。

4.3.1.2.2 矿区（床）地质研究

a） 基本查明成卤的地质背景，储卤的构造特征，以及封闭程度；

b） 基本查明含卤水层赋存特征、富集规律、相互联系、封存条件、边界条件以及分布范围；

c） 基本查明卤水的补给、径流和排泄条件；

d） 基本查明表面卤水（湖水）的深度、面积、湖底沉积物的组成及分布，以及历年湖水面积变化情况。应按丰水期、枯水期分别进行，每次调查应在三至五日完成；

e） 裂隙型卤水矿床应着重研究裂隙性质、发育程度，裂隙率、裂隙分布规律、充填情况及富水性的变化情况；

f） 溶洞型卤水矿床应研究岩（盐）溶发育程度、溶洞分布规律和与岩性、构造等因素的关系，以及富水性变化规律。

4.3.1.2.3 卤水层研究

a） 基本查明含卤水层（矿层）的岩性、厚度、结构、产状、层数、水位、涌水量，各含水层之间的水力联系；

b） 通过抽水试验等工作，试验测定含卤水层的渗透系数或导水系数、影响半径、储水系数、孔

隙度、给水度、产卤量等参数

c） 基本查明隔水层的岩性、厚度，试验测定其渗透系数或越流系数。

4.3.2 矿石（卤水）质量研究

4.3.2.1 固体矿床

a） 基本查明矿石化学组分、有用组分和有益有害组分；

b） 基本查明矿物组分、含量、共生组合关系、赋存状态、分布规律及矿石结构、构造。初步划分矿石自然类型、工业类型、品级及其比例和分布规律；

c） 基本查明矿体中夹石和围岩的种类和物质成分，为综合利用和开采贫化提供资料。

4.3.2.2 卤水矿床

a） 基本查明卤水的化学成分、有用组分和有益有害组分；

b） 基本查明卤水的水化学类型、矿化度、密度、酸碱性、组分变化及水平分带和垂直分异情况。初步划分工业类型或品级，大致查明水盐均衡体系、相图位置、析盐阶段。实取实验室等温蒸发实验查明卤水的析盐过程；

c） 研究卤水固液转化因素、自然条件下的动态变化。

4.3.3 矿石（卤水）选冶加工技术性能试验研究

4.3.3.1 对需要进行选矿、加工的矿石或卤水，一般要进行可选性和加工技术试验。

4.3.3.2 对生产矿山附近的、有类比条件的易选矿石或卤水可以类比评价，不作选矿、加工试验。

4.3.3.3 对难选或新类型的矿石或卤水矿床，应进行实验室流程试验，做出工业利用方面的评价

4.3.3.4 对直接提供开发利用的矿床，其选冶加工技术性能试验程度应达到勘探阶段的要求。

4.3.4 矿床开采技术条件研究

4.3.4.1 固体矿床

4.3.4.1.1 矿区水文地质研究

a） 在研究区域水文地质条件的基础上，基本查明矿区含（隔）水层、风化淋滤带、构造破碎带、岩（盐）溶淋滤带水文地质特征、发育程度和分布规律；

b） 调查研究地表水的分布范围和平水期、枯水期、洪水期的水位、流速、流量、水质、水深、历年最高洪水水位及其淹没范围；

c） 调查大气降水水量、蒸发量、气温、湿度等变化；

d） 调查矿区地下水补给、径流、排泄条件，地表水与地下水的关系；矿床主要充水因素、充水方式和途径，对“旱采”矿床初步预测矿坑涌水量，评价其对开采的影响；

e） 调查研究供水水源的水量、水质和利用条件，指出供水方向。

4.3.4.1.2 矿区工程地质研究

a） 初步划分矿区工程地质岩组，测定主要岩石、矿石物理力学性质，基本查明构造、裂隙、岩（盐）溶、泥垄、泥柱的发育程度、分布规律，以及软岩、软弱夹层分布规律及其工程地质特征；

b） 研究开采影响范围内岩石、矿石，尤其是矿体的顶、底板稳固性、连续性，以及露天开采边坡的稳定性。对“水采”区可能引起的岩石稳固性变化、地面沉陷、塌陷、开裂等做出预测；

c） 调查老窿和生产井的分布情况，大致圈定采空区和开采范围。

4.3.4.1.3 环境地质研究

a） 基本查明岩石、矿石和地下水（含热水）中对人体有害的元素、放射性及有害气体的成分、含量（强度）和地温状况；

b） 调查了解矿区和邻区的地震、泥石流、滑坡、岩（盐）溶、塌陷等自然地质灾害，指出矿山开采可能产生的环境地质问题。

4.3.4.1.4 矿床开采技术条件评价

初步确定开采技术条件类型，对矿床开采技术条件的复杂性做出评价。对于适于和需要“水采”的矿床，应按矿石类型和品级进行必要的水溶性试验，与已知矿山进行水溶性能对比。

4.3.4.2 卤水矿床

4.3.4.2.1 矿区水文地质研究

a） 在研究区域水文地质条件和矿床水文地质工作的基础上，基本查明与矿床有关各种淡水或低矿化水以及卤水矿床周边的含水层的水文地质特征、发育程度和分布规律；

b） 基本查明地表水的分布范围和平水期、枯水期、洪水期的水位、流速、流量、水质、水深、历年最高洪水位及其淹没范围；

c） 基本查明大气降水水量、渗入量，卤水蒸发量、湿度和气温等变化；

d） 调查研究供水水源的水量、水质和利用条件，指出供水方向。

4.3.4.2.2 矿区工程地质研究

a） 基本查明开采区范围内岩石、矿石、矿体顶、底板稳固性和连续性；

b） 基本查明矿区地形、地貌特征和粘土分布情况，指出盐田建设及废卤排放的适宜地段；评述风沙等不良物理地质作用对工程建设的影响；

c） 调查岩（盐）溶形态、深度、充填情况和充填物的成分、面积、发育程度、分布范围及对工程的影响；

d） 初步评述卤水对设备、金属和水泥材料的腐蚀破坏作用。

4.3.4.2.3　环境地质研究

a） 基本查明卤水、岩石和地下水（含热水）中对人体有害的元素、放射性及其有害气体的成分、含量（强度）和地温状况；

b） 调查了解矿区和邻区的地震、塌陷等地质灾害，指出矿山开发可能产生的环境地质问题；

c） 初步预测采矿、老卤排放等人为活动对环境地质的影响和范围。

4.3.4.2.4　矿床开采技术条件评价

初步确定矿区开采技术条件，对矿床开采技术的复杂性做出评价。

4.3.5　综合评价

4.3.5.1　对具有工业利用价值和经济效益的共、伴生矿产，要利用勘查主矿产的工程，基本查明共、伴生矿产种类、物质组分、含量、赋存状态和共、伴生关系。

4.3.5.2　研究选矿加工试验资料，对共、伴生矿产综合回收利用的可能性做出评价。

4.4　勘探阶段

4.4.1　地质研究程度

4.4.1.1　固体矿床

4.4.1.1.1　矿区（床）地质研究

a） 详细查明矿区（床）地层层序、时代及构造，岩浆岩发育特点和分布规律；

b） 详细查明含矿岩系和标志层的沉积特征、分布范围、厚度变化情况，阐明其岩性、岩相特点以及含矿岩系矿层纵横变化规律和对比依据，探讨矿床成因，总结成矿规律；

c） 详细查明矿区（床）褶皱、断层、盐体变形、陷落柱、破碎带等发育特点和分布规律，阐明其复杂程度及对矿层的影响、破坏情况，对首采区内影响开采的主要断裂构造，应采用有效手段详细控制其性质、产状、规模和空间位置。

4.4.1.1.2　矿体地质研究

a） 详细查明矿体（矿层）的数量、形态、厚度、产状、规模、空间位置、构造、埋藏深度；

b） 详细查明矿体内部结构、夹层和无矿带，对于厚度大、单层薄、韵律发育、结构复杂的矿体，应根据沉积韵律和工业指标详细划分盐组（群）和矿层，并阐明其结构、厚度、层间距离、含夹石率的分布情况和变化规律；

c） 详细查明现代和古代风化淋滤作用对矿体的淋滤破坏程度，圈出淋滤带的范围和深度；

d） 详细控制破坏矿体的岩（盐）溶、泥垄、泥柱的形态、规模、分布范围和规律及其对矿体的
影响程度。

4.4.1.2　卤水矿床

4.4.1.2.1　矿区（床）地质研究

a） 详细查明成盐盆地特征、成卤的地质背景，储卤的构造特征、封闭程度及其与积水盆地的关系；

b） 详细查明卤水层赋存特征、富集规律、相互联系、封存条件、边界条件以及分布范围；

c） 详细查明表面卤水（湖水）的深度、面积、湖底沉积物的组成及分布，以及历年来湖水面积变化情况。应按丰水期、枯水期分别进行，每次调查应在三至五日完成；

d） 详细查明卤水的补给、径流、排泄条件；

e） 裂隙型卤水矿床应着重查明裂隙性质、发育程度、裂隙率、裂隙分布规律、充填情况及富水性的变化情况；

f） 溶洞型卤水矿床应研究岩（盐）溶发育程度、溶洞分布规律和与岩性、构造等因素的关系，以及富水性变化规律。

4.4.1.2.2 卤水层研究

a） 详细查明含卤水层（矿层）的岩性、厚度、结构（粒度、分选性、胶结程度）、产状、层数、水位、涌水量，各含水层之间的水力联系；

b） 通过抽水试验等工作，试验测定含水层的渗透系数或导水系数、影响半径、储水系数、孔隙度、给水度、产卤量等参数；

c） 详细查明隔水层的岩性、厚度，试验测定其渗透系数或越流系数。

4.4.2 矿石（卤水）质量研究

4.4.2.1 固体矿床

a） 详细查明矿石化学成分、有用组分和有益有害组分；

b） 详细查明矿物组分、含量、粒度、共生组合关系、赋存状态、分布规律及矿石结构、构造。划分矿石自然类型、工业类型、品级及其比例和分布规律；

c） 详细查明矿体中夹石和围岩的种类和物质成分，为综合利用和开采贫化提供资料。

4.4.2.2 卤水矿床

a） 详细查明卤水的水化学成分、有用组分和有益有害组分；

b） 详细查明卤水水化学类型、矿化度及相互关系，卤水水化学水平分带和垂直分异的规律。划分工业类型或品级。详细查明水盐均衡体系，所处水化学相图位置、析盐阶段以及固液相转化因素；

c） 详细查明卤水的酸碱度、密度、温度、粘滞性等主要物理性质，以及卤水中气体成分和含量；

d） 详细观察研究卤水在自然条件下的动态变化，确定水盐均衡要素，进行水盐均衡计算。

4.4.3 矿石（卤水）选冶加工技术性能试验研究

4.4.3.1 易选（加工）矿石或卤水，进行可选性（加工）或实验室流程试验。

4.4.3.2 对需进行选矿、加工的矿石或卤水，一般要进行实验室流程试验。

4.4.3.3 难选或新类型的矿石或卤水，进行实验室扩大连续试验，必要时大型矿山做半工业试验。

4.4.3.4 对于大、中型卤水矿床采用盐田法生产的应进行简易的小型盐田（面积＞l0 m^2）的自然蒸发试验或等温蒸发试验，以了解卤水中各种矿物的结晶顺序。

4.4.3.5 对湖沼化学沉积（盐渍土）型矿床，必要时需建立观测试验场，以掌握矿床的再生及随季节变化的规律，从而确定最适宜的开采时期。

在各种实验过程中，对可能进行综合利用的矿产，要一并做出能否综合利用的评价，并提出合理的加工工艺流程建议。

4.4.4 矿床开采技术条件研究

4.4.4.1 固体矿床

4.4.4.1.1 矿区水文地质研究

a） 在调查研究区域水文地质条件的基础上，详细查明矿区含（隔）水层的岩性、厚度、产状、分布、埋藏条件；含水层的富水性；含水层的渗透系数、水位、水温、水质、孔隙度、

给水度和补给排泄条件；含水层之间及其与地表水的水力联系及对矿体的影响破坏程度；隔水层的稳定性、连续性和隔水的可靠程度；

b） 详细查明构造破碎带、风化淋滤带、岩（盐）溶发育带的发育程度和分布规律，评价其富水性、导水性以及沟通各含水层和地表水的可能性，分析对矿体的破坏程度和对开采的影响；

c） 详细查明矿区地下水补给、径流、排泄条件，确定边界条件、矿床主要充水因素、充水方式和途径，提出地下水对矿体的影响程度和利用地下水的建议。对“旱采”矿床要预测矿坑涌水量，并提出防止地下水涌入坑道的措施；

d） 详细查明地表水、地下水的化学成分、化学类型、含菌情况。进行地表水、地下水长期观测，研究水位、水量、水温及动态变化规律，相互间水力联系，以及蒸发量、湿度、气温等，观测时间不少于一个水文年；

e） 对矿床疏干排水及矿坑水综合利用的可能性做出评价，提出供水水源方向；

f） 对赋存地下热水矿区，要研究对矿床开采的影响及其利用的可能性。

4.4.4.1.2 矿区工程地质研究

a） 详细查明矿区各类岩层工程地质特征，详细研究岩石成分、结构特点、裂隙及岩（盐）溶发育情况，划分工程地质岩组；

b） 详细查明矿体顶、底板、夹层的岩性、矿物成分、水理性质、物理力学性质、固结程度、稳定性、连续性，露天开采边坡的稳定性；

c） 对“水采”可能引起的岩层地质条件和地面沉陷、塌陷、开裂做出评价，提出防止工程地质问题的措施；

d） 调查老窿和生产井的分布情况，圈定采空区和开采区范围。

4.4.4.1.3 矿区环境地质研究

a） 详细查明岩石、矿石和地下水（含热水）中对人体有害的元素、放射性及其他有害气体的成分、含量（强度）和地温状况；

b） 调查研究地震、泥石流、滑坡、岩（盐）溶、泥垄、泥柱、山洪等地质灾害的分布，大断层、新构造运动以及因开采引起的地面塌陷、地裂、山崩等，研究其可能形成条件和分布范围，预测发展趋势，对开采的影响，提出防治建议；

c） 评价矿床开采、废水、废渣、排卤等对环境地质的破坏和影响。

4.4.4.1.4 矿床开采技术条件评价

确定矿区开采技术类型，对矿区开采技术条件的复杂性做出评价，对适于和需要“水采”的矿床按矿石类型和品级分别进行实验室水溶性能试验，与已知同类矿山进行开采技术方案的对比研究。勘探新区或新的矿种应进行试采工作，提出合理开采方案的建议。

4.4.4.2 卤水矿床

4.4.4.2.1 矿区水文地质研究

a） 在研究区域水文地质条件和矿床水文地质工作的基础上，详细查明与矿床有关各种淡水或低矿化水以及卤水矿床周边的含水层的水文地质特征、发育程度和发布规律；

b） 详细查明盐层顶、底板和盐层中夹层的分布和含（隔）水性能；

c） 详细查明地表水的分布范围和平水期、枯水期、洪水期的水位、流速、流量、水质、水深、历年最高洪水位及其淹没范围；

d） 卤水简易均衡试验，观测大气降水水量、渗入量，潜卤水不同深度的蒸发量。搜集或观测主要气象要素如蒸发量（特别是地表卤水）、湿度、气温等，观测时间不少于一个水文年；

e） 指出供水水源方向，提出以供代排，排供结合的建议。

4.4.4.2.2　矿区工程地质研究

a）　详细查明开采范围内岩石、卤水层顶、底板的稳固性和连续性；

b）　详细查明矿区地形、地貌特征和粘土分布情况，指出盐田建设及废卤排放的适宜地段；评述盐沼、湿地、风沙等不良物理地质作用对工程建设的影响；

c）　调查研究岩（盐）溶的形态、深度、充填程度和充填物质、面积、发育程度、分布范围及规律、溶蚀条件，以及对工程的影响；

d）　评述卤水对设备、金属和水泥材料的腐蚀、破坏作用；

e）　预测可能发生的工程地质问题，提出防治措施。

4.4.4.2.3　矿区环境地质研究

a）　详细查明卤水、岩石和地下水（含热水）中对人体有害的元素、放射性及其有害气体的成分、含量（强度）和地温状况；

b）　调查研究矿区和邻区的地震、塌陷等地质灾害，指出矿山开发可能产生的环境地质问题；

c）　预测采矿、老卤排放等人为活动对环境地质的影响和范围。

4.4.4.2.4　矿床开采技术条件评价

确定矿区开采技术条件，对矿床开采技术条件的复杂性做出评价。进行抽水试验，评价卤水层的富水性，圈定开采有利地段，提出合理开采建议，包括开采方法、井（渠）网布局、井（孔）结构和深度及合理降深等。预测在开采条件下，卤水水位、水质的变化趋势及卤水层边界条件的变化。

4.4.4.3　有关矿区水文地质、工程地质、环境地质的研究程度、技术要求与工作方法，应按 GB 1271《矿区水文地质工程地质勘探规范》执行。

4.4.5　综合评价

4.4.5.1　对单独具有工业利用价值和经济社会效益的共生矿产，要进行综合勘查和综合评价，其控制程度视市场需要确定。

4.4.5.2　对固体“旱采”矿产中共、伴生的组分，要详细研究在主矿产不同矿石类型和不同地段的矿物种类及富集情况，结合主矿产的选矿或加工进行回收试验，并对综合利用的可行性做出评价。

4.4.5.3　对于卤水矿产和固体“水采”矿产分析查明共、伴生组分在卤水、“水采”溶液、结晶、选矿、加工过程中的存在形式和富集情况，进行综合回收试验，并做出评价。

5　勘查控制程度

5.1　勘查类型

5.1.1　勘查类型划分的目的

划分勘查类型的目的在于合理地选择勘查方法和手段，合理确定勘查工程间距，有效地圈定和控制矿体。

5.1.2　勘查类型划分的依据

5.1.2.1　固体矿床勘查类型划分主要根据矿体延展规模、矿体的稳定程度（包括矿体的形态、内部结构、厚度、品位）和构造复杂程度或岩（盐）溶发育程度（盐类矿床主要考虑盐溶淋滤带的界线规则程度）等因素，选择勘查类型应考虑影响矿床勘查难易的主要因素，各因素的具体划分参见附录 B.1。

在勘查几种矿产共生组合或多矿体的矿床中，应以主要矿种、矿体为主，兼顾其他来确定勘查类型。

5.1.2.2　卤水矿床中的表面卤水矿床应根据卤水面积大小来布置地质勘查工作；浅藏卤水（埋深一般＜100 m）矿床要根据河流的补给强度、周边地下水及盐下水的发育程度和富水性、卤水动态的稳定程度、含水层结构的复杂程度和水化学组分在空间上分布的均匀程度来划分勘查类型，各因素详细划分参见附录 B.2；深藏卤水矿床（埋深＞100 m）主要依据储水条件、含水层形态和稳定情况、卤水的富水性、矿化度等来划分勘查类型。卤水矿化度和富水性的详细划分参见附录 B.3。

5.1.3　勘查类型的划分

5.1.3.1　固体矿床

第Ⅰ勘查类型：矿体延展规模大型、矿体稳定、构造简单或岩（盐）溶不发育（或界线规则）。

第Ⅱ勘查类型：矿体延展规模大一中型、矿体较稳定、构造简单一中等或岩（盐）溶中等一发育（或界线较规则）。

第Ⅲ勘查类型：矿体延展规模中一小型、矿体不稳定、构造较简单一复杂或岩（盐）溶不发育一发育（或破坏矿体）。

5.1.3.2　浅藏卤水矿床

第Ⅰ勘查类型：无河流补给，或虽有常年性、季节性河流补给，但补给强度弱：周边地下水及盐下水富水性弱，卤水动态稳定；卤水层结构简单；水化学组分分布均匀一较均匀、水平分带和垂直分异不明显。

第Ⅱ勘查类型：有常年性河流注入并形成湖泊，补给强度中等：周边地下水及盐下水富水性弱一中等，卤水动态较稳定；卤水层结构较简单；水化学组分分布较均匀，但水平分带和垂直分异较明显。

第Ⅲ勘查类型：河流补给较丰富，有常年性湖泊；周边淡水含水层一直延伸到矿层之下，具承压性、水头高，富水性强；卤水动态不稳定；卤水层结构较简单—较复杂：水化学组分变化较大、水平分带和垂直分异明显。

5.1.3.3　深藏卤水矿床

第Ⅰ勘查类型：孔隙卤水矿床，以承压水或自流水为主。含卤层呈层状或似层状，层位稳定一较稳定，富水性弱一中等，且较均一，动态稳定，矿化度高一中等。

第Ⅱ勘查类型：裂隙或溶洞型卤水矿床，以承压水或自流水为主。具有层间封存和沿构造裂隙带富集、延展等特点，埋藏深度大。富水性弱一中等，且不均一，动态较稳定，矿化度较高。含卤层（带）形态较简单一较复杂，呈层状一条带分布的脉状产出。

第Ⅲ勘查类型：溶蚀孔隙、裂隙型卤水矿床，以潜水为主。含卤层（带）呈似层状或透镜状，形态不规则，埋藏深度浅。富水性弱一中等，动态变化大，矿化度中一低等。

5.2　勘查工程间距

5.2.1　勘查工程间距确定的方法

5.2.1.1　类比法：根据地质勘查和矿山生产的探采对比资料总结的勘查工程间距，采用传统的类比法确定合理的勘查网度值。

5.2.1.2　地质统计学法：对勘查工程数量较多的矿床，可用地质统计学中区域化变量的特征，确定最佳勘查网度值。

5.2.1.3　勘查工程验证法：对于大型矿床，可选择代表性地段采用不同勘查手段的加密工程验证，确定最佳网度值。

5.2.2　勘查工程间距的确定

5.2.2.1　勘查工程的布置应尽可能考虑后续勘查工作的使用。在详查和勘探阶段可采用高分辨率地震资料布置钻孔或采用探采结合井，以减少工程量，提高勘查工作效益。各勘查类型基本工程间距参考表参见附录C。

5.2.2.2　固体矿床地表工程间距按同类型工程间距加密一倍。

5.2.2.3　固体矿床根据矿体分布情况，沿矿体变化大的方向应采用较密的工程间距。

5.2.2.4　固体矿床根据矿床地质特征，同一矿床的不同地段或同一矿体的不同部位的工程间距可以有所不同。对大而稳定或小而复杂的矿床，工程还可以适当放稀或加密。

5.2.2.5　对规模小的固体矿床，在勘探阶段勘探线不得少于3条，每条勘探线的工程不得少于2个。

5.2.2.6　表面卤水矿床一般采用垂直于湖长轴方向布置观测线，对主要河流的入湖处适当加密。在同年内按丰水期、枯水期分别测量。

5.2.2.7　对固、液共存的盐湖矿床，钻探工程的布置应尽量和固体矿床协调一致。

5.2.2.8　单独的盐湖卤水矿床勘探线的布置可与地下水径流方向和埋藏条件变化最大的方向平行或近于平行。在盐湖边部、周边水或地表水体附近可加密布孔；矿区中部或较稳定的地段适当放稀。

5.2.2.9　深藏卤水矿床一般为边探边采。对第Ⅰ勘探类型可采用1 km～2.5 km的工程间距求探明的矿产资源，2 km～5 km的工程间距求控制的矿产资源。对第Ⅱ、Ⅲ勘查类型根据具体情况确定边探边采的工程间距。

5.3　勘查控制程度

5.3.1　预查阶段

对发现的矿体或矿化潜力较大的地区，通过地表地质工作和极少量工程验证，并与地质特征相似的已知矿床类比，估算预测的资源量。

5.3.2　普查阶段

对预查发现的矿体（卤水层）应在地表一定间距控制的基础上，选择成矿条件较好的地段进行深部稀疏控制，工程间距不限，大致了解矿体的分布范围。矿体的连续性是推断的。

5.3.3　详查阶段

5.3.3.1　控制的矿产资源可参考基本控制工程间距系统控制。

5.3.3.2　基本控制勘查范围内矿体（卤水层）的总体分布范围，矿体出露地表的边界应有工程控制，矿体延深要有系统工程控制。矿体的连续性基本确定。

5.3.4　勘探阶段

5.3.4.1　探明的矿产资源／储量在详查控制的基础上加密工程控制，矿体的连续性已经确定。

5.3.4.2　探明的矿产资源／储量应保证矿山首期建设设计的还本付息要求。

5.3.4.3　探明的矿产资源／储量一般分布在矿床浅部的首采区，其底部边界应控制在大致相同的标高上。

5.3.4.4　对适于地下开采的矿床要详细控制主要矿体的边界；对适于露天开采的矿床，要控制矿体四周的边界和露天采场底部边界，以确定露天开采剥离边界。

5.3.4.5　对主矿体顶板附近具有工业价值的次要小矿体，在首采地段要根据具体情况适当加密控制。

5.3.4.6　对小型矿床和第Ⅲ勘查类型偏复杂的矿床，在勘探阶段可探求控制的和推断的矿产资源。

5.3.4.7　卤水矿床和老矿山延深勘探可只探求推断的和控制的矿产资源。

6 勘查工作及质量要求

6.1 地形测量和工程测量

应采用全国通用的坐标系统和最新的国家高程基准点。对于边远地区小矿和周围没有可供联测全国坐标系统基准点时，可采用全球卫星定位系统，但必须详细说明所采用的定位仪器的型号、程序、精度。测量的精度要求，应执行 DZ / T 0091《地质矿产勘查测量规范》。测绘成果经上一级主管业务部门验收：

6.2 地质填图

6.2.1 搜集编制（1∶50 000）～（1∶200 000）区域地质、水文地质图。

6.2.2 在预查区内对矿点和有找矿潜力的成矿远景区，盐类矿床一般测制（1∶10 000）～（1∶50 000）地形地质草图；盐湖矿产一般测制（1∶50 000）～（1∶100 000）矿区（床）地形地质、水文地质草图；对规模大、地形平坦和地质及水文地质条件简单的矿区，可采用较小比例尺；对规模小而地质条件复杂的矿床（如湖沼化学沉积之盐坑型矿床），比例尺可采用（1∶2 000）～（1∶10 000）。

6.2.3 在普查区内应测制地形地质、水文地质简图，比例尺要求同 6.2.2。

6.2.4 在详查、勘探范围内应测制地形地质、水文地质图，比例尺要求为（1∶5 000）～（1∶25 000），对第四纪以前的盐类矿床比例尺要求为（1∶2 000）～（1∶5 000）。对大部分被第四系覆盖的矿床，还要测制基岩地形地质图。

6.2.5 在普查、详查、勘探阶段勘探线剖面图都应实测，比例尺（1∶1 000）～（1∶5 000）。

6.2.6 在详查、勘探阶段应对岩（盐）溶、泥柱进行调查，比例尺视其发育程度而定，一般为（1∶1 000）～（1∶10 000）。

6.3 物探和化探工作

6.3.1 根据矿区（床）地质、矿体和圈出的地球物理、地球化学特征及不同勘探阶段的地质目的，选择经济有效的物探和化探方法。

6.3.2 物探和化探测量比例尺尽可能与地质测量比例尺一致，并确定有效的成图方法，做好物探和化探资料的综合解译。

6.3.3 各种比例尺物探和化探测量工作的质量都应符合相应规范的要求。

6.3.4 各个阶段的钻孔工程，应通过试验选择有效的测井方法进行测井工作。

6.4 探矿工程

6.4.1 槽井探工程是盐湖矿产勘查的手段之一。用于揭露浅部矿体、构造、重要地质界线和各类异常，覆盖层小于 3 m 的可使用槽井探，揭露矿体露头的工程要深入新鲜基岩。

6.4.2 坑探工程，当地形条件有利、矿体形态复杂、需采取大体重样、物理性质试验样、加工技术试验样时，可选择坑探工程。

6.4.3 钻探工作是盐湖和盐类矿产勘查的主要手段之一。勘探线要垂直矿体走向。钻探工程质量除按有关规程、规定执行外，还应遵守如下要求：

a） 对浅藏卤水的第一层潜卤水采用无泵钻进，第二层以下的承压卤水采用饱和石盐水或饱和卤水钻进，并做好洗井工作，使冲洗液从钻孔和卤水矿层中全部置换干净；对深藏卤水、盐类矿床和顶、底板要采用饱和卤水或用其配置的泥浆作钻井液钻进。凡遇含卤（水）层时，应及时严格止水，防止地下水连通或进入矿层，应严防表面卤水（或淡水）进入孔内。

b） 浅孔无特殊取心工具时，回次进尺一般不得超过 2 m～2.5 m；深孔最大回次进尺不得超过3 m～4 m。在盐类矿层中钻孔直径不得小于91 mm，深孔终孔直径不得小于75 mm。在预、普查阶段对卤水矿床可采用小口径钻孔。抽水钻孔的孔径要满足试验的要求。

c） 所有钻孔应穿透盐类矿层，并进入围岩 1 m～2m；在有盐下低矿化水发育地段，需选择一定数量的钻孔，在穿过矿层后继续加深不得小于 30 m，以了解盐下水的埋藏条件。当加深对矿床有影响时要采取补救措施。

d） 矿心和顶、底板采取率不低于 80%，岩心采取率不低于 70%。

e） 所有钻孔都要进行简易水文地质观测，观测内容和要求按 GB 12719《矿区水文地质工程地质
勘探规范》执行。

f） 对卤水层（组）、试验段之间必须隔离止水，分段取样。止水质量需经过检查；对深藏承压卤水层应以自然分层或含水组（一般不得超过 30 m～50 m）进行单独研究。

g） 所有钻孔应以高标号油井水泥严格封孔，并选择 5%的孔进行质量检查。全孔封闭或固井质量应达到 QBJ 203《井矿盐钻井技术规范》的要求，设立永久标志；对探采结合井，固井后要进行试压，不合格的一律返工。勘探线端点、钻探工程、主要测量控制点、水文地质长观点等，要以耐腐蚀性材料建立标志。

6.5 化学分析样品采集、加工及分析项目

6.5.1 化学分析样品采集

6.5.1.1 固体样品采集

所有见矿工程都应对矿体分段连续取样，对矿层顶、底板及夹层也要适当采样。

a） 基本分析样，刻槽采样规格一般为 10 cm × 5 cm，钻孔岩矿心沿长轴锯取 1 / 2 或 l / 4 作为样品；样长不应大于可采厚度或夹石剔除厚度，盐湖矿床一般 0.1 m～1 m，盐类矿床一般 0.5 m～2 m。厚度大、质量均匀的矿石可以适当加长。对于盐渍土型矿床可采用剥层法采样，采样面积 0.0l m^2～1 m^2；

b） 组合分析样，应以同一勘探工程或同一勘探线工程或同一块段工程内，以同矿层、同类型、同品级的相邻矿样组合，可由五至十个基本分析样副样组合而成。组合样的最大长度一般不超过 10 m，质量一般要求 200 g，数量占基本分析样的 10%～20%；

c） 全分析样，由组合分析副样或基本分析副样组合，也可直接采取；数量为每个工业矿层一至二个；

d） 光谱分析样，采自各种矿石类型及其顶、底板，可采自组合分析样或基本分析样的副样，也可用拣块样。

6.5.1.2 卤水样品采集

a） 基本分析样：

1） 表面卤水取样一般每深 0.5 m～1 m 取 1 个样品，水深大于 1 m 可分上、下或上、中、下采取二至三个样品；同一湖中的样品采集应在三至五日内完成；

2） 潜卤水和承压卤水一般应按赋水介质和富水性能分层采取。潜卤水矿层应根据卤水化学 组分垂直分异的明显程度确定样品的长度，一般 2 m～5 m；承压卤水矿层应根据卤水层和隔水层的厚度、储水性质、富水性能等因素，具体确定取样长度和数量；

b） 多项分析样。一般按资源 / 储量估算块段或各勘探线上同一含水层直接采取。样品数量占基本分析样的 5%～10%；

c） 全分析样。可按含水层直接采取，样品数量取决于卤水矿层多少，一般每层取一至二个。

6.5.1.3 气体样品采集

当矿床内发现气体时，应立即采取气体样。

6.5.1.4 样品采集质量要求

按原国家地质局《金属非金属矿产地质普查勘探采样规定及方法》执行。样品应进行密封保存。

6.5.2 化学分析样品加工

固体样品的加工包括破碎、过筛、拌均和缩分 4 个程序。缩分按切乔特公式 $Q=Kd^2$ 进行。

盐类样品加工的 K 值盐湖矿床采用 0.05～0.2，盐类矿床采用 0.1～0.2。K 值的选择可根据矿石组分含量的均匀程度而定。

此外，样品破碎前按规定烘干，严防破坏结晶水，并需尽快进行分析，副样密封保存。

对加工缩分的质量应定期检查，碎样过程中的样品累积损失不得超过5%，缩分误差不得超过 3 %。

6.5.3 化学分析样品的分析项目

6.5.3.1 基本分析项目详见下表。可根据矿区取得一定实际资料后作适当的增减。

6.5.3.2 组合分析项目是在光谱分析或全分析的基础上确定的，可根据不同矿区的具体情况按下表进行选择。

表 1 盐湖和盐类矿产化学分析项目

矿 种	基本分析项目	组合分析项目
石 盐	Na、Mg、Cl、SO_4、H_2O、水不溶物	K、Ca、Br、I、B_20_3、Fe_2O_3、Rb、Cs、Li、Ba、Sr、Cu、Pb、Zn、As、F
钾镁盐	K、Na、Mg、Ca、Cl、SO_4、H_2O、水不溶物	B_2O_3、Br、I、Rb、Cs、Li
芒 硝[a]	Na、Mg、Ca、C1、SO_4、CO_3、H_2O、水不溶物	K、Ca、Mg、Br、I、HCO_3^-、Fe_2O_3、Li、B_2O_3、Sr
天然碱	Na、Cl、SO_4、CO_3、HCO_3^-、H_2O、水不溶物	K、Ca、Mg、Br、I、Fe_2O_3、B_2O_3、Li
硼	B_2O_3	Na、K、Ca、Mg、Fe_2O_3、Al_2O_3、SiO_2、C1、SO_4、HCO_3^-、Li、Rb、Cs、Br、Li、水不溶物、烧失量
钠硝石	Na、NO_3	Ca、K、Mg、C1、SO_4、CO_3、I、水不溶物
卤 水	利用多项分析和光谱分析来确定	K、Na、Ca、Mg、C1、SO_4、CO_3、HCO_3^-、Li、B_2O_3、Rb、Cs、Br、I、Fc、矿化度、pH 值、质量密度等
a 根据芒硝、无水芒硝、钙芒硝做调整。		

6.5.3.3 全分析项目要在光谱全分析和岩矿鉴定基础上确定分析项目，水不溶物采用酸溶分析。

6.5.3.4 样品分析测试，应由国家或省级认证的有资质单位承担。

6.5.3.5 化学分析质量的检查。凡参与资源／储量估算的样品，均应分期分批地及时进行内、外检查，内检查样品必须由送样单位编密码送原分析单位验证，不得用分析单位复份分析的自检样代替。外检样亦编密码送指定测试单位进行外检，附原分析方法说明。保证矿床工业评价的可靠性。内、外检结果应附在勘探报告中，并进行质量评述。内、外检样品数量、送样要求、各项组分的允许误差、检查结果处理等要求，按 DZ 0130.3《地质矿产实验室测试质量管理规定》执行。

6.5.4 体积质量（体重）样、湿度样、孔隙度及给水度样

6.5.4.1 体积质量（体重）样。固体矿石要按矿石类型和品级分别采取小体积质量（体重）样，在空间上应注意代表性和均匀性。采样体积不小于 40 m^3，对结构不均匀的矿石应适当增大体积。在勘探阶段，采样数量按矿体中矿石类型或品级每种不少于 30 个。体积质量（体

重）样品采取后应立即用吸水纸将样品中所含卤水吸去，并迅速进行测定。样品同时做化学基本分析和湿度测定。

卤水矿的质量密度，可直接用波美质量密度（比重）仪或采用质量密度（比重）瓶测得。

6.5.4.2　湿度样。要按不同矿层、不同深度分别采取，应按一定的网距（与化学基本分析样网一致，但数量可减少）取样。样品取出后应立即测其原始质量，妥善密封送化验室，再测其按规定烘干后的质量，以求得湿度校正系数。

6.5.4.3　孔隙度及给水度样。应按不同卤水层的不同岩性及工程控制网取样。取样应尽力采用专门取样工具，严防人为破坏，尽可能保持原状，严禁将样品晒干。采样段应与卤水样采样段一致。样品长一般 10 cm～15 cm。样品的测试应尽可能在现场进行。

6.5.5　岩矿鉴定样

要求能够代表工作区所见到的全部地层、岩石、矿石、矿物及组构的一般情况，并能反映出其特点，用于研究其规律。

6.6　矿石（卤水）选冶试验样品的采集与试验

6.6.1　采样前应根据试验的目的和要求，尽量与试验承担单位和设计、生产部门共同协商编制采样设计。实验室规模试验由勘查单位负责。半工业试验由投资者负责采样试验，勘查单位予以协助。

6.6.2　试验样品应按矿石（卤水）类型和品级分别采取。在矿石（卤水）类型、品级、物质成分、结构构造以及空间分布等方面应具有充分的代表性，考虑开采时贫化可掺入一定量的围岩及夹石，使试样的品位略低于勘探区（段）的平均品位。还应按不同矿石（卤水）类型所占比例采取混合试验样。

6.6.3　对矿层埋藏浅或无卤水的固体矿石最好以浅井取样，否则用大口径钻孔取样，可在一孔或其邻近的数个钻孔中采取；对表面卤水要在不同部位分别采取；对潜卤水或承压卤水可在同一卤水层中以一孔或多孔分别采取。

6.6.4　试验样品的质量取决于矿石复杂程度、试验项目要求、试验设备规模和加工流程的复杂程度，并与试验单位和设计部门商定。

6.7　岩、矿石物理技术性能测试样品的采集与试验

详查和勘探矿区需采集岩、矿石水理性质和物理力学性质试验样，采样种类和地点应根据实际需要选定。样品应具有一定的代表性，主要布置在第一开采水平或首期开采地段。样品数量一般为二至三组。对样品的要求及试验项目依有关要求确定，并按相应的规范、规定进行测试。

6.8　抽水（卤）试验的技术和质量要求

6.8.1　试验孔布置原则要求

6.8.1.1　固体矿床按矿床勘查阶段及勘查类型布置试验孔，参照 GB 12719《矿区水文地质工程地质勘探规范》要求进行。

6.8.1.2　卤水矿床结合矿床特点及不同勘查阶段布置简易抽水、多孔（孔组）抽水试验，扩大开采矿区亦可结合开采进行试验。

a）　简易抽水试验：一般在普查、详查阶段布置，勘探阶段只在条件不明地段补充布置，主要用于圈定卤水层的富水地段，可开采利用的边界并初步确定水文地质参数。试验孔根据地下水流向，矿区形状、卤水层富水性差异及地质勘查网度布置，在不同富水地段应有代表性试验孔；

b）　多孔（孔组）试验或结合开采进行的试验：在详查或勘探阶段布置，一般进行一至二组群孔抽水试验，布置在最具开采价值的卤水富水地段或首采区。结合开采试验在扩大开

采区，可利用已有生产抽卤（水）井（孔）群或生产抽卤（水）渠道系统按多孔（孔组）试验要求进行试验。开采性卤水抽水试验，要结合矿山建设进行，由生产部门承担，勘查部门应配合编制设计。

6.8.2 抽水（卤）试验要求

6.8.2.1 固体矿床抽水试验可参照 GB 12719《矿区水文地质工程地质勘探规范》要求进行。

6.8.2.2 卤水矿床简易抽水试验：一般采用短时间，通常在钻孔中进行一次最大的水位下降，要求：

a） 抽水时间延续 2 h～4 h。

b） 准确测定抽水静水位、水位降深及相应出水量、恢复水位。

c） 在抽水开始及结束前各采取水分析样一次。

d） 概略计算抽水试验段卤水层的渗透系数，给水度及统一降深条件下的井（孔）出水量等参数。

6.8.2.3 卤水矿床多孔（孔组）抽水试验：对封存条件较好的原生卤水矿体的抽水试验，应以非稳定流抽水试验为主；对有补给来源的卤水矿体采用稳定流或非稳定流抽水；对大型卤水矿床或对潜卤水层采用在抽水影响区内建立环形渗透槽排水形成人工定水头的矿床以稳定流抽水试验抽水（注），要求：

a） 抽水试验前应严格洗孔，并先进行简易抽水试验，其要求同 6.8.2.2；

注：环形渗透排水人工定水头稳定流抽水试验，是指在地势低平、地下水埋藏浅、表层渗透能力强、抽水试验排水困难的条件下，采取在抽水试验影响半径以内建立环绕试验孔深度达试验段地下水位的环形渗透槽排水（代替远距离排水），形成人工定水头的抽水试验。

b） 根据含卤（水）层的富水性差异，抽水设备条件及参数计算要求，稳定流抽水试验时水位下降的次数宜进行三次，当钻孔出水量很小时（小于 0.01 L／s•m），可进行一次大降深试验；非稳定流抽水试验水位降深应尽量最大；抽水降深、次数、最大降深的延续时间，设计单井抽水量应与其所处地段的矿床富水程度相适，具体要求可与工业利用部门商定；

c） 准确测定抽水试验抽水孔和观测孔的静水位，抽水降深及其相应出水量，恢复水位。

d） 采用长距离排水的抽水试验，应防止抽出的水在抽水影响区内的回渗和倒流；采用环形槽渗

水方式排水的抽水试验，应注意保持槽周边水头的一致性；

e） 每隔 4 h 采取水样一次，并注意观测和记录卤水温度变化及析盐特征；

d） 准确计算试验井（孔）出水量、渗透系数，给水度等参数，并确定与该井（孔）简易抽水试验所求参数的换算系数。

6.8.2.4 对卤水矿床的富水性和渗透性做出评价。

6.9 盐类矿石水溶性能实验室试验方法及要求（参见附录 D）

6.10 原始编录、资料综合整理和报告编制

6.10.1 盐湖和盐类矿床勘查中原始编录是地质和水文地质综合编录，二者要紧密结合，各项原始资料必须及时、准确、全面。编录必须在现场进行，对于探矿工程的编录和取样，最迟不得超过工程完成后 24 h 进行。各项原始地质编录要求按 DZ／T 0078《固体矿产勘查原始地质编录规定》的规定执行。凡能用计算成图、成表的资料，应按标准化要求表格内容填写。

6.10.2　资料综合整理要运用新理论、新方法，进行全面、深入的分析研究，特别是规律性研究可以指导勘查工作资料的综合整理，按 DZ / T 0079《固体矿产勘查地质资料综合整理综合研究规定》规定执行。有条件时应采用地质勘查信息系统、GIS 系统进行勘查数据采集、管理、综合研究、综合整理、编图及报告编制工作。并执行相关标准。

6.10.3　勘查报告的编制按 DZ / T 0033—2002《固体矿产勘查 / 矿山闭坑地质报告编写规范》执行。同时结合矿区的实际情况，适当增补有关内容，参见附录 K。

6.11　计算机及其他新技术的应用

6.11.1　推广计算机与信息技术的应用，提倡使用国内外先进的地质勘查应用软件和技术方法，提高地质勘查工作信息化水平。

6.11.2　地质勘查工作中应积极采用先进的技术方法和工作手段，提倡应用 3 S（GPS、GIS、RS）技术进行测量、地质填图及地质矿产研究工作。

6.11.3　地质勘查计算机系统的应用及开发要严格执行相关的信息技术标准。

7　可行性评价

7.1　概略研究

是对矿床开发经济意义的概略评价，一般是在搜集分析盐湖和盐类矿产资源国内、外市场供需状况的基础上，根据已取得的普查地质资料，类比已知矿床，结合矿区的自然经济条件、环境保护等，以我国类似矿山企业经验的技术经济指标或扩大指标，对矿床做出技术经济评价，所估算的资源量只具内蕴经济意义。为矿床开发有无投资机会，是否进一步详查和制定长远建设规划提供决策依据。

7.2　预可行性研究

是对矿床开发经济意义的初步评价。一般需要比较系统地对国内、外盐湖和盐类矿产资源储量、生产、消费进行调查和初步分析，对国内、外市场的需求量、产品品种、质量要求和价格趋势做出初步预测。根据控制的资源量、矿区地形地貌、外部建设条件和环境保护等，借鉴类似矿山企业的实践经验，初步研究并提出项目建设规模、产品方案、矿区总体建设轮廓和工艺技术原则方案，参考类似矿山企业选择适合评价当时市场价格的技术经济指标，初步提出建设总投资、主要工程量、主要设备以及生产成本，采用内部收益率、净现值和动态的投资回收期等经济评价指标进行动态的经济分析。圈定并估算不同盐湖和盐类矿产资源储量类型，从总体上、客观上对项目建设的必要性、建设条件的可行性和经济效益的合理性做出评价。为是否进一步勘探、推荐项目和编制项目建议书提供依据。预可行性研究内容和可行性研究基本相同，只是详细程度次之，投资估算的误差一般≤25％左右。

7.3　可行性研究

是对矿床开发经济意义的详细评价，一般首先需详细调查、统计和分析盐湖和盐类矿产国内、外资源储量，生产和消费情况，对国内、外市场需求量、产品品种、质量要求、价格、竞争能力进行分析研究和预测。根据探明的可采储量，充分考虑地质、工程、环境、法律和政府的经济政策的影响，对企业生产规模、产品方案、开采方式、开拓方案、选矿加工工艺流程、重要设备的选择、供水、供电、总体布置和环境保护等方面进行深入细致的调查研究分析计算和多方案比较，并依据评价当时的市场价格确定总投资、生产经营成本、销售收入、利润和现金流量等，主要采用内部收益率、净现值和动态的投资回收期等经济评价指标进行可行性评价，圈定并估算不同的资源储量类型，对拟建项目是否应该建设和如何建设做出论证和评价，为投资决策、编制和下达设计任务书及确定建设项目计划提供依据。可行性研究是基本建设前期工作的重要内容，所采用的成本数据精度高，投资估算的误差一般≤10％。

8 矿产资源／储量分类及类型条件

8.1 矿产资源／储量分类依据

不同勘查阶段的地质可靠程度、可行性评价程度及其经济意义是盐湖和盐类矿产资源／储量分类的主要依据。

8.1.1 可行性评价程度（参见 7）

8.1.2 经济意义

根据可行性评价当时经济上的合理性,分为经济的、边际经济的、次边际经济的和内蕴经济的四种：

a） 经济的：其数量和质量是依据符合市场价格的生产指标计算的，在可行性研究或预可行性研究当时的市场条件下开采，技术上可行、经济上合理、环境等其他条件允许，或在政府补贴或其他条件下，开发是可能的，其内部收益率在生产期内年平均大于或等于化工矿山行业基准收益率 8%～10%，净现值大于零；

b） 边际经济的：在可行性研究或预可行性研究当时，其开采是不经济的，但接近盈亏边界，只有在将来由于技术、经济、环境条件的改善或政府给予其他扶持条件可变成经济的，其内部收益率在生产期内年平均大于零，小于化工矿山行业基准收益率，净现值等于零或接近于零；

c） 次边际经济的：在可行性研究或预可行性研究当时，开采是不经济的，或技术不可行，需大幅度提高矿产品价格或技术进步，使成本降低后方能变为经济的，其内部收益率和净现值均小于零；

d） 内蕴经济的：仅通过概略研究，做了相应的投资机会评价，未做可行性研究或预可行性研究。 由于不确定因素多，无法区分经济的、边际经济的还是次边界经济的，介于经济到次边际经济之间。

8.1.3 地质可靠程度

反映不同勘查阶段成果的精度，分为预测的、推断的、控制的、探明的四种。

a） 预测的：是指对区域成矿研究成果、矿点、矿化和物探、化探、遥感等异常经过预查得出的结果。有极少量或零星的探矿工程验证，或根据各类综合异常预测的矿体，并与已知地质特征相似的矿床类比，估算出预测的资源量；

b） 推断的：是指对普查区按照普查的精度大致查明了矿区的地质特征。大致查明了矿体总体形 态、产状、厚度、展布特征和开采技术条件，大致确定了矿石的物质组成、矿石质量、矿石类型和品级，大致控制控矿和破坏矿体的较大构造、岩浆岩体和盐溶的地质特征。或大致查明了卤水的补给径流排泄条件和卤水层的数目、形态、厚度、产状、水位及总体分布规律（或大致查明了表面卤水的深度、面积），大致确定了卤水的化学成分及质量特征，大致了解矿石（卤水）类型、品级的分布规律。也包括那些由地质程度较高的基础储量或资源量外推部分。矿体含卤水层的连续性是推断的，矿产资源数量的估算依据的数据有限，可信度较低；

c） 控制的：是指对矿区的一定范围依照详查的精度基本查明了矿床的主要地质特征。基本查明 了矿体形态、产状、厚度、内部结构、空间位置和开采技术条件，基本查明了矿石结构构造、成分及有用、有害组分的含量和变化规律，基本控制了对矿体破坏和影响较大的断层、褶皱、岩浆岩体、泥垄、泥柱的性质和空间位置，盐溶淋滤带的深度和分布范围已大致圈定。或基本查明了含卤层的形态、厚度、分布范围，以及卤水的形成条件、埋藏条件、富水程度、补给、径流、排泄条件及主要水文地质参数，基本查明了卤水的化学成分及有用、有害组分；基本查明了天然条件下卤水的动态变化规律和均衡特点，卤水动态观测资

料不少于一个水文年，矿石（卤水）类型、品级、比例及其分布规律已基本确定。在需要和地质条件可能分采时，对分采矿石（卤水）类型或品级进行了圈定。矿体（含卤水层）的连续性基本确定，矿产资源数量估算所依据的数据较多，可信度较高；

d） 探明的：是指在矿区的勘探范围依照勘探的精度详细查明了矿床的地质特征。详细查明了矿体形态、产状、厚度、内部结构、空间位置和开采技术条件；详细查明了矿石的结构构造、成分及有用、有害组分的含量和变化规律；详细控制了对矿体破坏和影响较大的断层、褶皱、岩浆岩体、泥垄、泥柱的性质和空间位置，盐溶淋滤带的深度和分布范围已基本圈定。或详细查明了含卤层的形态、厚度、分布范围，以及卤水的形成条件、埋藏条件、富水程度、补给、径流、排泄条件及主要水文地质参数；详细查明了卤水的化学成分及有用、有害组分；详细查明了天然条件下卤水的动态变化规律和均衡特点，并有长期动态观测资料，确定了矿石（卤水）类型、品级、比例及其分布变化规律，在需要和地质条件可能分采时，对分采的矿石（卤水）类型或品级进行了圈定，矿体（含卤水层）的连续性已经确定，矿产资源数量估算所依据的数据详尽，可信度高。

8.2 矿产资源／储量分类

8.2.1 储量

经过详查或勘探，地质可靠程度达到控制的或探明的矿产资源，进行了预可行性研究或可行性研究后，经济意义表明当时开采是经济的，并扣除了设计和采矿损失量。储量是基础储量中的经济可采部分。根据地质可靠程度和可行性评价阶段不同，储量又可分可采储量（111）、预可采储量（121）和预可采储量（122）三种。

8.2.2 基础储量

经过详查或勘探，地质可靠程度达到控制的或探明的矿产资源，进行了预可行性研究或可行性研究后，经济意义属于经济的或边际经济的，未扣除设计和采矿损失量。根据经济意义的不同，基础储量分为经济基础储量和边际经济基础储量。根据地质可靠程度和可行性评价阶段不同，经济基础储量又分为探明的（可研）经济基础储量（111b）、探明的（预可研）经济基础储量（121b）和控制的（预可研）经济基础储量（122b），与可采储量中三个类型呈对应关系。边际经济基础储量又分为探明（可研）边际经济基础储量（2M11）、探明的（预可研）边际经济基础储量（2M21）和控制的边际经济基础储量（2M22）三种。

8.2.3 资源量

是指查明矿产资源的一部分和潜在矿产资源。根据经济意义不同，分为次边际经济资源量、内蕴经济资源量和经济意义未定的预测资源量。次边际经济资源量系指地质可靠程度达到控制的或探明的，　　经预可行性研究或可行性研究后，经济意义属于次边际经济的那一部分资源量，根据地质可靠程度和可行性评价阶段不同，又分为探明的（可研）次边际经济资源量（2S11）、探明的（预可研）次边际经济资源量（2S21）和控制的（预可研）次边际经济资源量（2S22）三种。内蕴经济资源量系指地质可靠程度达到推断到探明的，可行性评价只进行概略研究，经济上无法区分其经济的、边际经济的、次边际经济的资源量。根据地质可靠程度不同，又分为探明的内蕴经济资源量（331）、控制的内蕴经济资源量（332）和推断的内蕴经济资源量（333）三种。预测的资源量（334）？系指经预查后预测的资源量，无法确定其经济意义，也是资源量的一种，属潜在矿产资源。

8.3 矿产资源／储量类型条件

8.3.1 可采储量（111）

为探明的经可行性研究的经济基础储量的可采部分，是指探明的矿产资源，进行了可行性研究，证实当时开采是经济的。用扣除设计、采矿损失的可实际开采数量表述。估算的可采储量和可行性评价结果，可信度高，可供矿山建设设计利用。

8.3.2　预可采储量（121）

为探明的经预可行必研究的经济基础储量的可采部分，是指探明的矿产资源，进行了预可行性研　　究。经济上表明当时开采是经济的。用扣除设计、采矿损失的可实际开采数量表述。估算的可采储量　　可信度高，可行性评价结果可信度一般。

8.3.3　预可采储量（122）

为控制的经预可行性研究的经济基础储量的可采部分，是指控制的矿产资源，进行了预可行研究，　　经济上表明当时开采是经济的。用扣除设计、采矿损失的可实际开采数量表述，估算的预可采储量可信度较高，可行性评价结果可信度一般。

8.3.4　探明的（可研）基础储量（111b）

其可行性研究程度和经济意义同 8.3.1 所述，与其差别是本类型中未扣除设计和采矿损失量。

8.3.5　探明的（预可研）基础储量（121b）

为探明的经预可研的经济基础储量，其可行性研究程度和经济意义同 8.3.2 所述，与其的差别是本类型中未扣除设计和采矿损失量。

8.3.6　控制的经济基础储量（122b）

为控制的经预可行性研究的经济基础储量，其可行性研究程度和经济意义同 8.3.3 所述，与其的差别是本类型中未扣除设计和采矿损失量。

8.3.7　探明的（可研）边际经济基础储量（2M11）

为探明的经可行性研究的边际经济基础储量。是指探明的矿产资源，进行了可行性研究，经济上表明按当时开采是不经济的，但接近盈亏边界，待将来技术经济条件改善后可变为经济的，未扣除设计、采矿损失量。估算的基础储量和可行性评价结果的可信度高。

8.3.8　探明的（预可研）边际经济基础储量（2M21）

为探明的经预可研的边际经济基础储量，是指探明的矿产资源，进行了预可行性研究，其经济意义同 8.3.7 所述，未扣除设计和采矿损失量。估算的基础储量可信度高，可行性评价结果可信度一般。

8.3.9　控制的边际基础储量（2M22）

为控制的边际经济基础储量，是指控制的矿产资源，进行了预可行性研究，表明当时开采是不经济的，但接近盈亏边界，待将来技术经济条件改善后可变为经济的。未扣除设计和采矿损失量。估算的基础储量可信度较高，可行性评价结果可信度一般。

8.3.10　探明的（可研）次边际经济资源量（2S11）

为探明的经可行性研究的次边际经济资源量，是指探明的矿产资源，进行了可行性研究，表明当时开采是不经济的或技术不可行，必须大幅度提高矿产品价格或大幅度降低成本后，才能变成经济的，未扣除设计和采矿损失量。估算的资源量和可行性评价结果的可信度高。

8.3.11　探明的（预可研）次边际经济资源量（2S21）

为探明的经预可行性研究的次边际经济资源量，是指探明的矿产资源进行了预可行性研究，经济意义同 8.3.10 所述，未扣除设计、采矿损失量，估算的资源量可信度高，可行性评价结果可信度一般。

8.3.12　控制的次边经济资源量（2S22）

为控制的经预可行性研究的次边际经济资源量，是指控制的矿产资源，进行了预可行性研究，表明当时开采是不经济的或技术不可行，需大幅度提高矿产品价格或大幅度降低成本后才能变为经济的。未扣除设计、采矿损失量。估算的资源量可信度较高，可行性评价结果可信度一般。

8.3.13　探明的内蕴经济资源量（331）

指探明的矿产资源，未进行可行性研究或预可行性研究，只依据我国同类矿山多年生产经验所确定的各项指标，进行了概略研究，经济意义介于经济的至次边际经济范围内。估算的资源量可信度高，可行性评价可信度低。

8.3.14　控制的内蕴经济资源量（332）

指控制的矿产资源，未进行可行性研究或预可行性研究，只依据我国同类矿山多年生产经验所确定的各项指标，进行了概略研究，经济意义介于经济至次边际经济范围内。估算的资源量可信度较高，可行性评价可信度低。

8.3.15　推断的内蕴经济资源量（333）

地质可靠程度是推断的，可行性评价只进行概略研究，经济意义介于经济至次边际经济范围内。估算的资源量可信度低，可行性评价可信度低。

8.3.16　预测的矿产资源量（334）？

对区域成矿研究成果、矿点、矿化点和物探、化探、遥感异常，经初步野外观测，极少量工程资料已知矿床类比而估计预测的资源量。有无经济意义尚不确定，属潜在矿产资源 。

9　矿产资源／储量估算

9.1　矿产资源／储量估算的工业指标

9.1.1　矿床工业指标内容包括边界品位、最低工业品位、最低可采厚度、夹石剔除厚度等。它是评价矿床工业价值和圈定矿体、估算矿产资源／储量的依据。

9.1.2　预查、普查阶段可采用一般工业指标圈定矿体。参见附录 E。详查、勘探阶段工业指标一般根据矿床地质条件、开采技术条件和选矿、加工试验资料通过多方案试圈比较确定，或结合（预）可行性研究论证确定工业指标。并执行国家规定的程序，才能作为圈定矿体的依据。

9.1.3　在勘探阶段，对能单独分采的矿体，应制定分采指标；凡能在采、选、加工过程中富集、回收利用的伴生组分和矿床内需开采的异体共生矿产，也应制定相应指标。必要时可规定有害组分最大允许含量。

9.2　矿产资源／储量估算的一般原则

9.2.1　矿体的圈定必须根据矿体赋存规律，严格按工业指标合理进行圈定。

9.2.2　参与矿产资源／储量估算的工程质量和其他基础资料，应符合有关规范、规定的要求。

9.2.3　根据矿床的产状、形态及勘查工程布置形式合理选用矿产资源／储量估算方法，一般固体矿产采用垂直剖面法、地质块段法、底板等高线法、卤水矿床采用容积法、解析法（包括水均衡法、地下水动力学法）或数值法。提倡运用计算机技术，采用地质统计学、SD 法等新的矿产资源／储量估算方法。使用的计算机软件需经有关部门认定，对估算方法和结果的正确性，应采用其他方法进行检验。

9.2.4　应按矿产资源／储量分类及分类条件、矿石类型、品级和固、液体分别估算资源量和储量。当开采方式不同时也应按其分别估算。

9.2.5　对指标中规定的具有工业利用价值的共生矿产和伴生有用组分，应分别估算储量和资源量。

9.2.6　探明的矿产资源／储量块段划分，原则上应以工程间距圈定的范围为限。

9.2.7　估算的矿产资源／储量应圈出并扣除采空区的资源量和储量，对地面压矿的永久性建筑物、铁路、主干公路、水库、湖泊、河流等下面的禁采区，均应严格按有关规定单独估算资源量，并列入次边际经济的资源量。

9.2.8　卤水矿床还应按水体、含水层（组）、水化学类型分别估算。表面卤水矿床应按丰水期（洪水期）、枯水期分别估算，并注明调查日期；潜卤水矿床以孔隙度、给水度分别估算；承压卤水矿床以孔隙度、给水度、弹性给水度分别估算。

9.2.9　卤水矿床当有补给时，应估算水、盐补给量。

9.3　对矿产资源／储量估算参数的要求

9.3.1　参与矿产资源／储量估算的各项参数在预查和普查阶段，可采用实测和类比法确定；在详查和勘探阶段必须实测，数据要准确可靠且具有代表性。

9.3.2　对矿产资源／储量有影响的因素，如盐泥坑、冲沟、裂隙、盐溶、风化淋滤等，应计算出影。响系数和含矿系数，以求取实际矿体体积。

9.3.3　各矿种资源／储量估算单位：铷（Rb_2O）、铯（Cs_2O）、溴（Br）、碘（1）以吨（t）表示；石盐（NaCl）以亿吨（10^8 t）表示；其他矿产钾盐（KCl）、镁盐（$MgCl_2$／$MgSO_4$）、芒硝（含钙芒硝、无水芒硝均以 Na_2SO_4 表示）、天然碱（Na_2CO_3+$NaHCO_3$）、硼（B_2O_3）、锂（LiCl／Li_2O）、钠硝石（Na_2NO_3）、水菱镁矿（矿石）以万吨（10^4 t）表示。

附 录 A
（规范性附录）
固体矿产资源 / 储量分类

表 A.1 固体矿产资源 / 储量分类表

<table>
<tr><td rowspan="3">经济意义</td><td colspan="4">地质可靠程度</td></tr>
<tr><td colspan="3">查明矿产资源</td><td>潜在矿产资源</td></tr>
<tr><td>探明的</td><td>控制的</td><td>推断的</td><td>预测的</td></tr>
<tr><td rowspan="4">经济的</td><td>可采储量（111）</td><td rowspan="2" colspan="2"></td><td rowspan="6"></td></tr>
<tr><td>基础储量（111b）</td></tr>
<tr><td>预可采储量（121）</td><td>预可采储量（122）</td><td rowspan="3"></td></tr>
<tr><td>基础储量（121b）</td><td>基础储量（122b）</td></tr>
<tr><td rowspan="2">边际经济的</td><td>基础储量（2M11）</td><td></td></tr>
<tr><td>基础储量（2M21）</td><td>基础储量（2M22）</td></tr>
<tr><td rowspan="2">次边际经济的</td><td>资源量（2S11）</td><td></td><td rowspan="3"></td><td rowspan="3"></td></tr>
<tr><td>资源量（2S21）</td><td>资源量（2S22）</td></tr>
<tr><td>内蕴经济的</td><td>资源量（331）</td><td>资源量（332）</td><td>资源量（333）</td><td>资源量（334）？</td></tr>
<tr><td colspan="5">注：表中所用编码（111～334），第 1 位数表示经济意义，即 1＝经济的，2M＝边际经济的，2S＝次边际经济的，3＝内蕴经济的，?＝经济意义未定的；第 2 位数表示可行性评价阶段，即 1＝可行性研究，2＝预可行性研究，3＝概略研究；第 3 位数表示地质可靠程度，即 1＝探明的，2＝控制的，3＝推断的，4＝预测的，b＝未扣除设计、采矿损失的可采储量。</td></tr>
</table>

附　录　B
（资料性附录）
盐湖和盐类矿床勘查类型划分依据

B.1　固体矿床

B.1.1　矿体延展规模

B.1.1.1　盐湖矿产固体矿床矿体延展规模分级见表Ｂ.1。

表 B. 1 盐湖矿产固体矿床矿体延展规模分级表

等　级	石　盐		钾镁盐		芒　硝		天然碱		硼　矿	
	长度 km	面积 km^2	长度 km	面积 km^2	长度 km	面积 km^2	长度 km	面积 km^2	长度 km	面积 km^2
大　型	＞10	＞50	＞5	＞6	＞5	＞5	＞3	＞5	＞2	＞1
中　型	10～5	50～10	5～1	6～1	5～1	5～1	3～1	5～0.5	2～0.5	1～0.1
小　型	＜5	＜10	＜1	＜1	＜1	＜1	＜1	＜0.5	＜0.5	＜0.1

B.1.1.3　盐类矿产固体矿床矿体延展规模分级见表 B.2 。

表 B. 2　盐类矿产固体矿床矿体延展规模分级表

等级	石盐、钙芒硝		钾盐、天然碱、无水芒硝	
	长度 km	面积 km^2	长度 km	面积 km^2
大型	＞10	＞100	＞3	＞5
中型	10～5	100～10	3—1	5～1
小型	＜5	＜10	＜1	＜1

B.1.2　矿体稳定程度

稳定：矿体形态和内部结构简单、厚度稳定、品位均匀。

较稳定：矿体形态和内部结构较简单、厚度变化较稳定、品位较均匀。

不稳定：矿体形态较简单—复杂、内部结构复杂、厚度不稳定、品位不均匀。

B.1.3　矿体（层）形态复杂程度

简单：矿体呈层状、似层状，边缘略有分叉。

较简单；矿体呈似层状或透镜状、少数层状，矿体略有分叉复合。

复杂：矿体呈薄层状、扁豆状、筒状、窝状、脉状、条带状、藕节状或不规则状，有分叉复合。

B.1.4　矿体（层）内部结构复杂程度

简单：无或偶见夹石层，含夹石率＜5%。

较简单：含少量夹石层，含夹石率 5%～15%。

复杂：含较多夹石层，含夹石率＞15%～40%。

B.1.5　矿体（层）厚度稳定程度

稳定：厚度变化系数＜40%。

较稳定：厚度变化系数 40%～70%。

不稳定：厚度变化系数＞70%。

B.1.6 矿石品位均匀程度

均匀：品位变化系数＜20%。

较均匀：品位变化系数 50%～20%。

不均匀：品位变化系数＞50%。

B.1.7 构造复杂程度

简单：产状变化小，呈缓倾斜的单斜或宽缓的向斜、背斜，少有波状起伏，断层稀少，对矿层影响不大。

中等：产状变化中等，呈急倾斜一缓倾斜的向斜、背斜或单斜，偶有波状起伏或有稀少矿层（矿体）被破坏。

复杂：产状变化大，次级褶皱发育，形成紧密的复式褶皱，或受几组断层分割破坏形成若干断块。

B.1.8 盐溶发育程度

发育：盐溶系数＞15%。

中等发育：盐溶系数 15%～5%。

不发育：盐溶系数＜5%。

B.2 浅藏卤水矿床

B.2.1 河流补给强度[按河流注入量（10^4 t）或补给模数（10^4 t / a • km^2）]

河流补给丰富的：注入量＞1 000，补给模数＞10。

河流补给中等的：注入量 1 000～100，补给模数 10～1。

河流补给弱的：注入量＜100，补给模数＜1。

B.2.2 含水层富水性能〔钻孔单位涌水量 g（t / d • m）〕

富水性强：q＞100。

富水性中等：q 介于 100～10 之间。

富水性弱：q＜10。

B.2.3 卤水动态的稳定程度〔按水位年变幅（m）和水位年变化率（年变幅除以含水层厚度，%）〕

稳定：变幅＜0.2，变化率＜10。

较稳定：变幅 0.2～0.5，变化率 10～30。

不稳定：变幅＞0.5，变化率＞30。

B.2.4 卤水含水层结构的复杂程度（按含水层层数多少，单层厚度大小及其组合特征）

简单：均质单层或非均质双层，单层厚度＞10 m，厚度稳定。

较简单：一般有三至五个卤水层，单层厚度 5 m～10 m，厚度较稳定。

较复杂：非均质互层状含水组，单层厚度＜5 m，厚度不稳定。

B.3　深藏卤水矿床

B.3.1　卤水矿化度（表 B.3）

表 B.3　卤水矿化度分级表

等　　级	盐　　卤		硝　　卤	
	含量 g / L	w_B %	含量 g / L	w_B %
高矿化度	＞250	＞21.5	＞150	＞13.5
中等矿化度	150～250	13.5～21.5	80～150	7.5～13.5
低矿化度	50～150	4.8～13.5	30～80	3～7.5

B.3.2　卤水富水性[钻孔单位涌水量 g（m^3 / d • m）]

富水性强：q＞80。

富水性中等：q 介于 8～80 之间。

富水性弱：q＜8。

B.4　表面卤水矿床

按卤水面积分为六级，详见附录 C 表 C.3。

附　录　C
（资料性附录）
盐湖和盐类矿床勘查基本工程间距参考

表C.1　盐类矿产中固体矿床勘查基本工程间距参考表

勘查类型	石盐、钙芒硝矿床		钾盐、天然碱、无水芒硝矿床	
	控制的矿产资源工程间距 km	实　例	控制的矿产资源工程间距 km	实　例
第Ⅰ勘查类型	4～6	四川威西石盐矿床罗城矿段	2～3	
第Ⅱ勘查类型	2～3	湖北云（梦）应（城）石盐矿床，云南安宁石盐矿床，四川新津大山岭钙芒硝矿床	1～1.5	
第Ⅲ勘查类型	0.5～1.5	江西会昌周田石盐矿床，云南武定小井钙芒硝矿床	0.25～0.75	河南桐柏吴城天然碱矿床，云南江城勐野井钾盐矿床

表C.2　盐湖矿产固体矿床勘查基本工程网度参考表

勘查类型		石盐矿床	钾镁盐、芒硝、天然碱矿床	硼矿床
		控制的矿产资源	控制的矿产资源	控制的矿产资源
第Ⅰ勘查类型	网度 km	（4～2）×（4～2）	（2～1）×（2～0.8）	（0.8～0.4）×(0.8～0.4)
	实例	青海柯柯石盐矿床	新疆达坂城芒硝矿床，内蒙古察千里门诺尔天然碱矿床	
第Ⅱ勘查类型	网度 km	（2～1）×（2～1）	（1～0.5）×（1—0.4）	（0.4～0.2）×(0.4～0.2)
	实例	内蒙古吉兰泰石盐矿床	青海大浪滩钾镁盐矿床，山西运城芒硝矿床	青海大柴旦硼矿床
第Ⅲ勘查类型	网度 km	（1—0.5）×（1～0.5）	（0.5～0.25）×（0.5～0.2）	（0.2～0.1）×(0.2～0.1)
	实例	新疆吐孜塔克石盐矿床	内蒙古察汗淖天然碱矿床，新疆艾丁湖溶蚀区芒硝矿床	西藏班戈湖硼矿床
a　钠硝石矿床只求到推断的矿产资源量，参考工程间距（0.25～0.1）×（0.25～0.05）。				

表C.3　表面卤水矿床观测点网度参考表

表面卤水面积 kmz	观测点网度 km		单点控制面积 km^2
	线距	点距	
＞1 000	8	8～4	28～56
1000～500	8～4	4	12～28
500～100	4	4～2	6～12
100～50	4～2	2	4～6
50～10	2	2～1	2～4
＜10	2～0.5	1～0.5	0.2～2

表 C.4　浅藏卤水矿床勘查基本工程网度参考表

勘查类型	控制的矿产资源 工程间距 km	实　　例
第Ⅰ勘查类型	4 ×（4～2）	青海台吉乃尔锂矿床
第Ⅱ勘查类型	（4～2）×（2～1）	青海察尔汗钾镁盐矿床察尔汗区段，山东莱州石盐矿床
第Ⅲ勘查类型	（2～1）×（1～0.5）	西藏班戈湖硼矿床、青海大柴旦硼矿床，新疆达坂城芒硝矿床

附　录　D
（资料性附录）
盐类矿石水溶性能实验室试验方法及要求

D.1　试验设备及材料

矿石溶解性能试验，一般应在化验室或岩矿室进行。除具备岩矿设备和盐类化验设备与药品外，主要专用设备和材料为小天平或 5 kg 台秤、250 ml～1 000 ml 量筒、大烧杯或溶解池（规格应根据试样体积和溶解水量而定）、盛液盆、小钢尺、玻璃棒、小闹钟、秒表、沥青、石蜡、铁勺、600 W～800 W 电炉、小毛刷、包装带或细铁丝、吸管、温度计、质量密度（比重）计、波美计 1 套、2 mm 和 10 mm 网眼直径的金属筛、小镊子或小竹夹、自制的 10 cm 直径卵石（巨砾）粒度测量圈等，以及各种水溶试验记录表。溶剂（水）为自来水或中性水。

D.2　试样采集要求

编制矿区勘探设计时，应根据矿石溶解性能实验室试验的需要，在勘探区或首采区选择具有代表性的勘探钻孔，采取矿心样进行水溶试验，同时取得该钻孔的一般勘探成果和矿体圈定数据。矿心直径不得小于 90 mm。钻孔施工时要有严格的取心和保护措施，以保持矿心的完整和层序。不得采用对分劈心法率先采取基本分析样品。首采区一般为单孔试验或布置探采结合钻井进行试验。有条件时，也可利用坑道采集代表性样品进行试验。

试验样品的采集，一般不得少于八至十组，据矿石类型和品级确定。单一矿石类型和品级的矿层、　　厚度达 5 m 以上时，应单独列为一个取样组。每组样品的数量不得少于二件，以便互相验证，保证取全取准各项试验数据。

D.3　试样规格及加工要求

以矿心作为试验样品时，根据矿石类型和品级选择具有代表性的完整矿心，切平顶、底面以后的长度为 20 cm，标出顶、底面，再切去宽度为 7 cm 的侧面，即为溶解试验样品。下切的矿心侧面小片，加工破碎后进行基本分析，作为该试样的品位和储量计算的基本分析成果。

以坑道样作为试验样品时，应制成 20cm×20cm×　20cm 的立方体，标出顶、底面，即为溶解试验样品，全部试样应力求规格一致。样品加工时被切下的相同层位部分，应进行加工破碎并作为基本分析，以代表该试验样品的品位。

D.4　试验的准备工作

根据试样的平均品位计算出测试面高度内的样品侧溶溶解量约 1 / 2（约为整个样品体积的 3 / 8），卤水达到饱和状态时，所需要的预计溶解水量，以确保样品达到理想的溶蚀状态时，溶液浓度达到饱和，作为选择溶解池（槽）规格的依据。其计算公式如下：

$$V \approx K \times \frac{U \cdot D \cdot c}{k}$$

式中：

V——预计溶解水量（ml）；

K——预计溶解水量计算系数，K＝1.1～1.15（通常采用 1.1，强烈蒸发地区采用 1.15）；

U——预计矿石溶解体积（cm^3）；

D——矿石体积质量（体重）（g / cm^3）；

c——试样平均品位（%）；

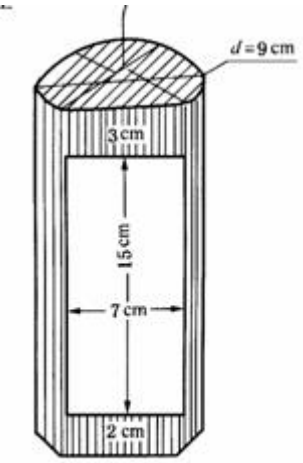


图 D.1

k——每千毫升饱和卤水的含盐量（g / L）。

矿石溶解试验一般在常温、常压条件下进行。如遇酷暑或严寒气候，应将实验室的温度控制在
10℃～25℃为宜。试验前应先测定室温和溶解池（槽）中的水温，并测定试验样品的体积质量（体重），然后进行试验。

D.5　试验方法

D.5.1　侧溶溶蚀速度和侧溶角的测定

D.5.1.1　定义与原则

在溶解池（槽）中，水面与试样溶解（蚀）面成 90^0 交角（即垂直），使溶解平行试样纵轴方向进行，称为侧溶。单位时间的侧溶进尺称为侧溶溶蚀速度。在试样溶蚀面下端自然形成的溶蚀面坡度角称侧溶角（或侧溶溶解安息角）。

侧溶溶蚀速度的测定，是确定盐槽形态和形成速度的依据。

侧溶角受卤水浓度和水不溶残渣的沉淀所控制。侧溶角的测定，在建槽阶段用于控制盐槽的底角；在生产阶段则用于控制溶腔的形态。

D.5.1.2　准备试样

将加工好的试样涂上约1:1的石蜡、沥青煮沸混合液，在切平的侧面上留出 7 cm×l5 cm 的裸露面，作为溶蚀测试面。即试样切平的侧面上部 3 cm，下部 2 cm、圆柱面和顶、底面均为石蜡、沥青液封闭。待干涸后，用细包装带系好，顶端连接挂钩（如图 D.1）。

线条覆盖面为涂蜡面积，空白面为溶解面。顶端为提钩位置,在试验过程中应使样品保持铅垂状态。

D.5.1.3　试验方法

将准备好的、规格一致的试样悬垂于预定体积的溶解池中，也可以将试样直接置放在溶解池（槽）的底部，（如图 D.2、图 D.3），图中箭头表示溶蚀方向。试验时，浸泡测试面，在静水状态下溶蚀，定时观测。浸泡开始时，溶蚀速度较快，每 15 分钟观测 1 次；随着溶液浓度升高，溶蚀速度减弱，可每隔半小时或每小时观测 1 次。溶蚀速度具体表现为水对样品溶蚀面的溶解侵蚀平均进尺，单位为 mm。在观测侧溶溶蚀速度的同时，应测定卤水的浓度（波美度），以便确定不同卤水浓度下的矿石侧溶溶蚀速度，并测定卤水的温度、质量密度（比重）和试样的侧溶角（即试样溶解过程中，在矿样下部所形成的溶解安息角）（如图 D.4）以及试样的质量。一直观测到卤水浓度达到 24° Be′（即饱和）时为止。这时卤水的上下层浓度达到一致。

D.5.2　上溶溶蚀速度及上溶溶解速度的测定

D.5.2.1　定义与原则

在溶解池（槽）中，水面与试样溶解（蚀）面平行，使溶解垂直试样纵轴方向，由下向上进行溶解，称为上溶，如图 D. 5。单位时间的上溶进尺称上溶溶蚀速度。上溶溶解速度也可根据上溶溶蚀速度所测定的数据,经计算求得。上溶溶蚀速度是用于测算水溶生产阶段，单位时间的上回采矿量。上溶溶解速度则用以确定单位面积的卤水回采量、估算卤井的日产卤水能力。

D.5.2.2　准备试样

将加工好的试样测出底面积数，然后在其周围和顶部涂上约 1∶1 的石蜡和沥青液，留出底面作测试面。待保护层干涸后，系好包装带，顶部连接挂钩、方法与侧溶试样的准备相同。

5.2.3　试验方法

将试样按统一高度悬垂于预定体积的溶解水中浸泡静溶，每隔 15 分钟、半小时或每小时观测一次溶蚀面上的溶蚀平均深度，即上溶溶蚀速度（溶蚀进尺），单位为 mm / h，同时称出试样质量。并计算出 单位面积上每小时所溶解的矿石量，即上溶溶解速度，单位为g / cm^2 • h。同时还应观测溶液的浓度（波美度）、温度和质量密度（比重），以便确定在不同卤水浓度和温度下的矿石上溶溶蚀速度和溶解速度。一直观测到卤水浓度达到 24° Be′（即饱和）时为止。

D.5.3 卤水膨胀率的测定

淡水溶解盐后，其体积将会增加，测定卤水体积膨胀率的目的是用于确定水采过程中的淡水消耗指标之一。

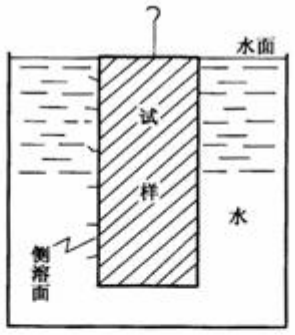


图 D.2 试样悬垂于水中

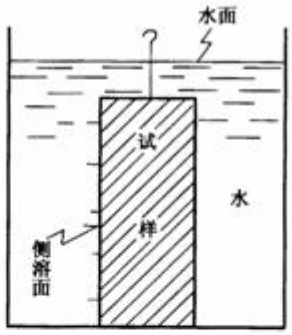


图 D.3 试样放置于溶解器底部

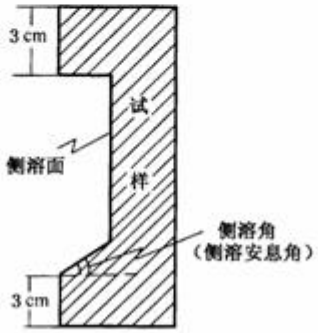


图 D.4 侧溶试验

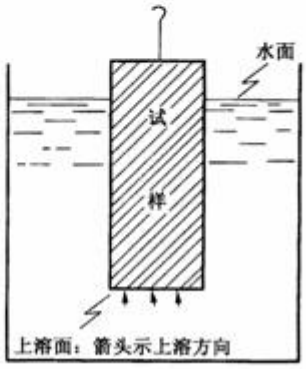


图 D.5 上溶试验

测定方法：为简便起见，勿需使用矿石，町直接在量杯内的常温（20℃）水中依次加入相同成分的成品盐，溶化搅匀，卤水浓度每升高 5° Be′ 时测定一次体积。求得不同浓度的卤水体积与原来的淡水体积相比，所增加的百分数即为卤水膨胀率。

D.5.4 水不溶残渣（湿体）膨胀率的测定

单位体积的矿石与经水完全溶解后所生成的水不溶残渣湿体积之比，称水不溶残渣（湿体）膨胀率。测定的目的是用于选择水采方案（钻井水溶或硐室水溶）的重要依据。当残渣膨胀率小于 1 时，方可采用钻井水溶法开采；如属特低品位矿石，其膨胀率往往大于 1，则不宜用钻井水溶法开采；而应采用硐室水溶法或坑道开采。此外，还用于测算开采过程中水不溶残渣的生成量（体积）及地下溶腔的净空间体积，估算残渣中损失盐量及卤井的日产卤能力。

测定方法：利用侧溶和上溶试验的水不溶残渣进行测定，测出饱和水状态下水不溶残渣的湿体积与所溶蚀的矿石体积比，即为水不溶残渣的膨胀率。

D.5.5 水不溶残渣湿体积质量（体重）及含盐量（%）的测定

其目的是用于计算开采过程中的损失盐量。

测定方法：利用侧溶或上溶试验的水不残渣进行测定。在量杯中使24°Be′卤水中的不溶残渣充分沉淀（三天）后观测体积，再吸出清卤，用事先称得的空量杯质量算出残渣质量，然后计算出残渣湿体积质量（体重），并对残渣湿体进行含盐量分析。

D.5.6 水不溶残渣的颗粒度分析

其目的是测定钻井水采过程中水不溶残渣从中心管中排出的可能性，以降低盐槽底角，同时有利于生产阶段扩大井下的卤水贮存空间。建槽阶段的中心管排卤流速一般为1 m / s～1.2 m / s带出的泥、砂量应达到20%～30%。

试验要求：利用溶蚀试验的全部矿心，分矿层进行测定。

测定方法：先测出各矿层被溶蚀的残渣（湿体）总体积，然后用淘汰法去泥（其粒度通常小于0.1 mm），将残留的砂、砾进行干燥、过筛（筛孔直径为2 mm和10 mm两级），分为0.1 mm～2 mm，2 mm～10 mm和大于10 mm三级粒度，以排水法测出各粒级的体积；小于0.1 mm粒级的体积为被溶蚀的残渣总体积减去大于0.1 mm各粒级的残渣体积之和。最后算出各粒级所占的体积分数。

有条件时，应在坑道中采0.5 m^3～1 m^3的代表性样品进行测定，同时还应测出大于100 mm粒级的体积。

D.5.7 水不溶残渣颗粒沉降速度的测定

其目的是测定不同粒度的残渣颗粒在同一浓度卤水中的沉降速度和同一粒度的残渣颗粒在不同浓度卤水中的沉降速度，以便计算水采时带出的泥沙量。

测试方法及要求：在1 000 ml的玻璃量筒或高度更大的透明容器中，分别盛满波美度为0°、5°、10°、15°、20°、24°的卤水，将选择好的粒度分别为1、2、3、4、5、6、7、8、9、10 mm的残渣颗粒，逐一放入不同波美度的卤水中，测定残渣颗粒在卤水中的沉降时间，计算出每一颗粒的沉降速度，再计算出每一粒度等级的残渣颗粒在相同浓度卤水中的平均沉降速度。单位为cm / s。每一粒度的残渣颗粒在每一浓度级别的卤水中的沉降速度测定次数不得少于10次。

D.5.8 卤水的主要组分分析

其目的是测定溶矿卤水中各种可溶盐的主要成分和含量，以确定地下水溶开采在建槽和扩槽过程中对不同成分和含量的卤水的排放措施。

试验要求：根据矿体的矿石类型和品级分别采集标本样（不规则样品）进行溶化测定。

测定方法：根据卤水全分析结果确定卤水类型以后，再针对该卤水类型的化学组分测定其主要离子的含量，配分为组分含量。当溶矿卤水的浓度每增加5°Be′时测定1次，即卤水浓度为5°、10°、15°、20°、24°Be′时各测定一次。单位为g / L。

D.5.9 饱和卤水成分分析

其目的是为工厂产品方案及加工工艺方案的确定提供依据。

试样采集要求：在一般勘探钻孔中利用矿心副样分矿体采集全层综合样，通过溶矿获得饱和卤水后，进行分学分析，测定卤水的有益组分和有害组分的含量。

D.6 成果整理及试验报告编写提纲

D.6.1 成果整理

D.6.1.1　各测试项目的原始观测记录表，应及时整理，做到数据齐全、准确可靠，并有文字说明。

D.6.1.2　对各项测试成果，应及时进行综合分析，根据测试数据编制各种曲线图。如卤水浓度与侧溶溶蚀速度关系曲线图、卤水浓度与上溶溶解速度关系曲线图、卤水浓度增长曲线图、卤水膨胀率增长曲线图等。

D.6.1.3　根据试验结果，做出矿床开采技术条件的评价，为开采设计提供技术参数。

D.6.1.4　编写矿石水溶性能试验报告，作为矿石加工技术条件和矿床开采技术条件的原始资料，随同勘探报告一并提交。

D.6.2　矿石溶解性能试验报告编写提纲

D.6.2.1　前言

a）　试验目的和要求；

b）　试样采集地点（钻孔位置）、采样深度及其代表性。

D.6.2.2　各项试验样品的采集位置（钻孔深度）、矿石类型、品级和样品的物理、化学性质、外观特征

a）　各类型、各品级试样的体积质量（体重）；

b）　类型、各品级试样的有益、有害组分及其含量；

c）　矿石的其他物理化学特征，如构造破碎情况，放射性元素和有害气体的含量等。

D.6.2.3　各试验项目的测试情况及测定结果（分项目叙述情况和试验中出现的问题及其试验结果）

D.6.2.4　结论：提出矿床开采的适宜工艺流程和产品方案的结论性意见及建议

D.6.2.5　矿石溶解性能测试结果总表

附 录 E
（资料性附录）
盐湖和盐类矿产一般工业指标和综合评价指标

表 E.1 盐湖和盐类矿产一般工业指标

计量组分	矿产		开采方式	工业指标				水溶系列有害组分最大允许含量
				边界品位 %	最低工业品位 %	最小可采厚度 m	夹石剔除厚度 m	
NaCl	石盐	卤水		≥5	≥10	10		食用盐：ω（Ba）≤15×10^{6}，ω（F）≤5×10^{6}，ω（Pb）≤1×10^{6}，ω（As）≤0.5×10^{6}，ω[Fe（CH_6）]≤5×10^{6}
		固体	钻井水溶	≥30	≥50			
			硐室水溶	≥15	≥30	2～20	2	
			露天开采	≥30	≥50	0.3～0.5	0.3～0.6	
KCl	钾盐	卤水		≥ 0.3 ～0.5	≥0.5～1			ω（Ca）≤0.5% ω（Mg）≤0.3% ω（SO_4）≤2.5% ω（NaCl）≤5%
		固体	坑采	≥5	≥8～10	0.5	0.5	
			露天开采	≥3	≥8	0.3～0.5	0.5	
Na_2SO_4	芒硝、无水芒硝	卤水		≥3	≥5	10		ω（Fe）≤0.04% ω（Ca）≤1.5% ω（Mg）≤0.5% ω（Cl）≤1.5%
		固体	钻井水溶	≥30	≥45			
			露天开采	≥30	≥45	0.1～0.3	0.2～0.6	
	钙芒硝	固体	坑采	≥10～15	≥ 15 ～20	1～2	1	
			露天开采	≥8	≥20	0.1～0.3	0.2～0.6	ω（Fe）≤0.02% ω（（NaCl）≤1.2% ω（$Na2O_4$）≤0.1%
	白钠镁矾	固体	露天开采	≥25	≥35	0.5～1.0	0.2～0.6	
Na_2CO_3 + $NaHCO_3$	天然碱	卤水		≥2	≥3.5	10		
		固体	钻井水溶	≥1	≥25	0.1	0.05	
			坑采	≥17	≥25	0.5	0.02	
			露天开采	≥20	≥25	0.6	0.1	
$MgCl_2$	镁盐	卤水		≥2	≥5			ω（Ba）≤0.001% ω（As）≤0.002% ω（Pb）≤0.001% ω（SO_4≤0.01%
		固体	露天开采	≥10	≥20	0.5	0.5	
B_2O_5	硼	卤水		400 mg / L	1 000 mg / L			ω（Fe）≤0.02%
		固体	露天开采	≥1.5	≥2	0.3	0.6	
LiCl	锂矿	卤水		150 mg / L	300 mg / L			
Li_2O	锂矿	固体	露天开采	≥0.06	≥0.2	0.5	0.5	
MgO	水菱镁矿	固体	露天开采	≥33	≥ 34.5	1.0	1.0	
$NaNO_3$	钠硝石	固体	露天开采	≥2	≥5			

注 1： 盐湖卤水不规定最小可采厚度。

注 2： 适宜露天水溶开采的盐湖固体矿产的工业指标可适当降低。

3 注 3： 钻井水溶开采，因矿石质量、水溶性能及开采方式不同，对可采厚度及夹石剔除厚度的要求差别很大，各矿区可根据上述因素具体确定。

注 4： $K2SO_4$ 和 $MgSO_4$ 工业指标可以 KCI 和 $MgCl_2$ 指标换算，其换算系数分别为 1.168 7 和 1.264 2。

注 5： 各项工业指标均可根据选矿加工试验研究成果作适当调整。多种盐类矿产共（伴）生，并可综合利用的，工业工业指标可适当降低。

表 E. 2　盐湖和盐类矿产综合评价指标表

组 分		Cl	$MgCl_2$	NaCl	LiC1	Li_2O	Na_2SO_4	B_2O_3	Na_zC0_3	Br^-	Rb_20	Cs_20	I^-
含量	固体	1%	5%	20%		0.06%	8%～20%	0.2%～0.5%	10%～15%		0.02%	0.01%	0.005%～0.01%
	卤水	0.2%	1%	5%	150 mg / L	? %	3%	400 mg / L	1.5%	50mg/L～60mg/L	50mg / L	20mg/L～30mg/L	15mg/L～20mg / L

附　录　F
（资料性附录）
盐类矿石（卤水）的选矿、加工方法

表F．1　盐类矿石（卤水）的选矿、加工方法参考表

矿　　种	选矿、加工方法
石盐	洗涤法、粉碎洗涤法、高温除钙洗涤法、化卤滩晒法、溶解结晶法、真空蒸发法、盐田法、沟槽再生法
芒硝一无水芒硝	洗涤法、溶解结晶法、冷冻法、硝田日晒法、盐析法、蒸发盐析法、真空蒸发法
光卤石	盐田一冷分解一浮选法、反浮选一冷结晶法
镁	盐田法制取氯化镁；化学法或冷冻法生产硫酸镁；石灰法制取氧化镁；氯化镁（或氧化镁）电解法和热还原法制取金属镁
天然碱	洗涤法、溶解结晶法、天然蒸发法、石灰法、苛化法制取烧碱
硼	碳碱法分解钠硼解石制取硼砂；二氧化硫分解柱硼镁石制取硼酸；浓缩卤水用酸法、溶剂萃取法、树脂吸附法制取硼酸
锂（卤水）	溶剂萃取法提取氯化锂；碳化焙烧法提取锂盐；离子交换

附 录 G
（资料性附录）
盐湖卤水水化学类型

湖水含盐量大于5％的湖泊称为盐湖，按照盐湖卤水化学成分可分成氯化物、硫酸盐、碳酸盐三种主要的化学类型。其各类型的平衡体系和特征系数见表G．1 。

表G．1 盐湖卤水水化学类型表

类型	亚类	盐类的平衡体系	特征系数									可能呈固相的矿物组合
			用盐的形式表示					用离子物质的量浓度形式表示				
			ω_{K1}	ω_{K2}	ω_{KMk}	ω_{K3}	ω_{Kc}	CKnl	CKn2	CKn3	CKn4	
氯化物型		Na^+（K^+）、Mg^{2+} / SO_4^{2-} Cl^-；H_20	—	—	0	n		<< 1	<< 1	≤1	<1	石盐、钾石盐、光卤石、水氯镁石、石膏、溢晶石
硫酸盐型	硫酸镁	2Na（2K^+）Mg^{2+} / SO_4^{2-} Cl^-；H_2O	—	0	n	∞	—	<< 1	≤1	>> 1	<1 >1	石盐、芒硝、无水芒硝、泻利盐、六水泻盐、白钠镁矾、软钾镁矾、钾镁矾、钾石盐、光卤石、水氯镁石、石膏、钠硼解石、柱硼镁石、库水硼镁石、多水硼镁石、板硼石
	硫酸钠		0	n	∞	—	0	≤1	≥1	>>1	<1 >1	石盐、芒硝、无水芒硝、白钠镁石、钙芒硝、钾芒硝、泻利盐、石膏
碳酸盐型	弱度碳酸盐	Na^+（K^+）/ CO_3^{2-}，HCO^-_3；SO_4^{2-}，Cl H_20	≤1	∞	—	—	0.1％～8％	n～（n×10）	>>1	＞31	>>1	石盐、单斜钠钙石、氯碳钠镁石、硼砂、钠硼解石、芒硝、无水芒硝
	中度碳酸盐		≥1	∞	—	—	8％～29％	n～（n×10^2）	>>1	>>1	>>1	石盐、苏打、水碱、天然碱、氯碳钠镁石、重碳钠石、芒硝、杂芒硝、硼砂、三方硼砂（原生及次生）
	强度碳酸盐		≥1	∞	—	—	＞29％	n一（n×10^2）	>>1	>>1	>>1	石盐、重碳钠石、天然碱、水碱、苏打、单斜钠钙石、 氯碳钠镁石、碳钠 矾、芒硝、无水芒 硝、钾芒硝、硼砂、三方硼砂（次生）

表 G.1（续）

类型	亚类	盐类的平衡体系	特征系数									可能呈固相的矿物组合
			用盐的形式表示					用离子物质的量浓度形式表示				
			u_{K1}	u_{K2}	u_{KMK}	u_{K3}	u_{Kc}	c_{Kn1}	c_{Kn2}	c_{Kn3}	c_{Kn4}	

注 1：$\omega_{K1}=\frac{m[Na_2(K_2)CO_3+Na(K)HCO_3]}{m[Na_2SO_4]}$；$\omega_{K2}=\frac{m(Na_2SO_4)}{m(MgSO_4)}$；

$\omega_{KMK}=\frac{m(MgSO_4)}{m(MgCl_2)}$；　$\omega_{K3}=\frac{m(MgCl_2)}{m(CaCl_2)}$；

总碱度 $\omega_{Kc}=\frac{m(Na_2CO_3+NaHCO_3)}{m(\Sigma盐)}$

注 2：$C_{Kn1}=\frac{c(\frac{1}{2}CO_3^{2-})+c(HCO_3^-)}{c(\frac{1}{2}Ca^{2+})+c(\frac{1}{2}Mg^{2+})}$；

$C_{Kn2}=\frac{c(\frac{1}{2}CO_3^{2-})+c(HCO_3^-)+c(\frac{1}{2}SO_4^{2-})}{c(\frac{1}{2}Ca^{2+})+c(\frac{1}{2}Mg^{2+})}$；

$C_{Kn3}=\frac{c(\frac{1}{2}CO_3^{2-})+c(HCO_3^-)+c(\frac{1}{2}SO_4^{2-})}{c(\frac{1}{2}Ca^{2+})}$；

$C_{Kn4}=\frac{c(\frac{1}{2}CO_3^{2-})+c(HCO_3^-)}{c(\frac{1}{2}Ca^{2+})}$；

注 3：$c(\frac{1}{2}CO_3^{2-})$ 为离子的物质的量浓度；ω（Na_2SO_4）为盐的质量分数；n 为大于零和小于无穷大的数；m 为质量。

附 录 H
（资料性附录）
盐湖和盐类矿床主要盐类矿物

表 H.1 盐湖和盐类矿床主要盐类矿物表

类 型	矿物名称	英文名称	化学分子式	主要组分质量分数 %
氯化物	石盐 a	Halite	NaCl	
	钾石盐 a	Sylvite	KCl	
	光卤石 a	Carnallite	$KCl \cdot MgCl_2 \cdot 6H_zO$	KCl（26.8），$MgCl_2$（34.3）
	水氯镁石 a	Bischofitc	$MgCl_2 \cdot 6H_2$（）	$MgCl_2$（46.8）
	钾铁盐	Rinneitc	$K_3NaFeCl_6$	KCl（54.7）
硫酸盐	石膏 a	Gypsum	$CaSO_4 \cdot 2H_20$	$CaSO_4$（79.1）
	硬石膏 a	Anhvdrite	$CaSO_4$	
	钾石膏 a	Syngenite	$K_2SO_4 \cdot CaSO_4 \cdot H_20$	$CaSO_4$（41.5），K_2SO_4（53.0）
	芒硝 a	Mirabilite	$Na_2SO_4 \cdot 10H_2O$	Na_2SO_4（44.1）
	无水芒硝 a	Thenardite	Na_2SO_4	
	钙芒硝 a	G1auberlite	$Na_2SO_4 \cdot CaSO_4$	Na_2SO4（51.1）
	钾芒硝 a	Glaserite	$3K_2SO_4 \cdot Na_2SO_4$	Na_zSO_4（21.4），K_2SO_4（78.6）
	软钾镁矾 a	Schoenite	$K_2SO_4 \cdot MgSO_4 \cdot 6H_20$	K_2SO_4（43.3），$MgSO_4$（29.9）
	钾镁矾 a	Leonite	$K_2SO_4 \cdot MgSO_4 \cdot 4H_2O$	K_2SO_4（47.5），$MgSO_4$（32.8）
	白钠镁矾 a	Astrakanite	$Na_2SO_4 \cdot MgSO_4 \cdot 4H_20$	Na_2SO_4（42.5），$MgSO_4$（36.0）
	杂卤石 a	P01Vhalite	$K_2SO_4 \cdot 2CaSO_4 \cdot MgS0_4 \cdot 2H_2O$	K_2SO_4（28.9），$MgSO_4$（20.0）
	钾盐镁矾 a	Kainite	$4KCl.4MgS0_4 \cdot 11H_2O$	KCl（30.0），$MgSO_4$（48.3）
	泻利盐 a	Epsomite	$MgSO_4 \cdot 7H_20$	$MgSO_4$（48.8）
	硫镁矾（水镁矾）	Kieserite	$MgSO_4 \cdot H_2O$	$MgSO_4$（87.0）
	无水钾镁矾 a	Langbeinite	$K_2SO_4 \cdot 2MgSO_4$	K_2SO_4（42.0），$MgSO_4$（58.0）
碳酸盐	氯碳钠镁石 a	Nonhupite	$Na_2CO_3 \cdot MgCO_3 \cdot NaCl$	Na_2CO_4（42.6）
	苏打 a	Soda	$Na_2\ CO_3 \cdot 10H_20$	Na_2CO_3（37.1）
	单斜钠钙石（斜碳钠钙石）	Gaylussite	$Na_2CO_3 \cdot CaCO_3 \cdot 5H_2O$	Na_2CO_3（35.8）
	天然碱 a	Trona	$Na_2CO_3 \cdot NaHC0_3 \cdot 2H_20$	Na_zCO_3（46.9），$NaHCO_3$（37.2）
	重碳钠石 a（苏打石）	Nahco1ite	$NaHCO_3$	
	水菱镁石 a	Hydromagnesite	$4MgCO_3 \cdot Mg（OH）_2 \cdot 4H_2O$	$MgCO_3$（69.3）
	碳钠钙石	ShOnitc	$Na_2CO_3 \cdot 2CaCO_3$	$NazCO_3$（41.8）
	扎布耶石 a	Zabuvelite	Ii_2CO_3	

表 H.1（续）

类　型	矿物名称	英文名称	化学分子式	主要组分质量分数　%
硝酸盐	钠硝石 [a]	Soda-nitre	$NaN0_3$	
	钾硝石 [a]	Niter	KNO_3	
硼酸盐 [a]	柱硼镁石’	Pinnoite	$MgB_20_4 \cdot 3H_20$	B_20_3（42.5）
	硼砂 [a]	Borax	$Na_2B_40_7 \cdot 10H_20$	B_20_3 （36.6）
	钠硼解石 [a]	U1exite	$NaCaB_50_9 \cdot 8H_20$	B_20_3 （43.0）
	水方硼石	Hydroboracite	$CaMgB_60_{11} \cdot 6H_20$	B_20_3 （50.7）
	库水硼镁石 [a]	Kurnakovite	$2MgO.3B_20_3 \cdot 13H_20$	B_20_3 （37.3）
	方硼石	Boracite	$Mg_3B_70_{13}C1$	B_20_3 （62.2）
	硬硼钙石	Colemanite	$Ca_2B_60_{11} \cdot 5H_20$	B_20_3 （50.9）
a　我国形成工业矿床的矿物				

附 录 Ⅰ
（资料性附录）
盐湖和盐类矿床矿石类型参考
表Ⅰ.1 盐湖和盐类矿床矿石类型参考表

矿种	矿石类型		矿物或化学成分组合	
			主要矿石矿物	共（伴）生矿物
石盐矿	固体	石盐矿石	石盐	石膏及少量其他盐类
		石膏质石盐矿石	石盐	石膏、无水芒硝
		泥沙质石盐矿石	石盐	石膏、钙芒硝及少量其他盐类
	卤水	各类型卤水	化学成分因水化学类型不同而异	
钾镁盐矿	固体	光卤石矿石	以光卤石为主，少量钾石盐	石盐、石膏、水氯镁石
		石盐矿石	以钾石盐为主，少量光卤石、钾铁盐	石盐、硬石膏、方硼石
		钾石盐—软钾镁矾矿石	钾石盐、光卤石、软钾镁矾、杂卤石	石盐、芒硝、无水芒硝、泻利盐、石膏
	卤水	氯化物型	K^+、Na^+、Mg^{2+}、Ca^{2+}、Li^+、B_2O_3、$C1^-$、SO_4^{2-}	
		硫酸盐型	K^+、Na^+、Mg^{2+}、Li^+、B_2O_3、SO_4^{2-}、$C1^-$	
		碳酸盐型	K^+、Na^+、Li^+、B_2O_3、$C0_3^{2-}$、$HC0_3^-$、SO_4^{2-}、$C1^-$	
芒硝矿	固体	芒硝（或泥质芒硝）矿石	以芒硝为主，少量无水芒硝、钙芒硝、白钠镁矾	石盐、石膏
		钙芒硝矿石	钙芒硝、芒硝、无水芒硝	石盐、石膏
		无水芒硝矿石	无水芒硝、芒硝	石盐、石膏
		白钠镁矾矿石	白钠镁矾、芒硝、无水芒硝	石盐、石膏
	卤水	硫酸盐型、碳酸盐型	Na^+、Mg^{2+}、K^+、Ca^{2+}、$S0_4^{2-}$、$C1^-$、CO_3^{2-}、HCO_3^-	
天然碱矿	固体	天然碱矿石	天然碱、苏打	芒硝、石盐
		复盐碱矿石	天然碱、苏打	石盐、芒硝、钙芒硝、无水芒硝、石膏
		淤泥碱矿石	天然碱、单斜钠钙石、氯碳钠镁石	芒硝、石盐、石膏
	卤水	碳酸盐型	Na^+、K^+、Li^+、B_2O_3、CO_3^{2-}、HCO_3^-、SO_4^{2-}、Cl^-	
硼矿	固体	硼砂矿石	硼砂、钠硼解石	石盐、芒硝、单斜钠钙石
		钠硼解石矿石	钠硼解石、水方硼石、硼砂、板硼石	石盐、芒硝、石膏、碳酸盐、水不溶物
		库水硼镁石—柱硼镁石矿石	库水硼镁石、柱硼镁石	多水硼镁石、钠硼解石、石盐、芒硝、钾石膏
		复盐硼矿石（硼土）	硼砂、钠硼解石、硼镁石、水方硼石	石盐、芒硝、石膏、碳酸盐
		淤泥石膏硼矿石	柱硼镁石、钠硼解石、硼砂、库水硼镁石、多水硼镁石	石膏、碳酸盐
		芒硝硼矿石	柱硼镁石、钠硼解石、硼砂、水方硼石	芒硝为主，次为钙芒硝、无水芒硝、白钠银矾，泻利盐、石盐
		石盐硼矿	柱硼镁石、钠硼解石	
		各类型卤水	化学成分因水化学类型不同而异	
	卤水	各类型卤水	化学成分因水化学类型不同而异	
锂矿	卤水	各类型卤水	以硫酸盐型为主。主要化学组成：Li^+、B_2O_3、Na^+、K^+、Mg^{2+}、$S0^{2-}$、$C1^-$；碳酸盐型水次之，其 $C0_3^{2-}$、HCO_3^-、高于 $S0_4^{2-}$、$C1^-$	
钠硝石矿	固体	钠硝石矿石	钠硝石	石盐、芒硝、石膏、镁盐、碘
水菱镁矿	固体	水菱镁矿矿石	水菱镁矿	菱镁矿、菱锶矿

附　录　J
（资料性附录）
盐湖和盐类矿产地质勘查报告编写的补充要求

J.1　盐湖和盐类矿产地质勘查报告的编写，除执行 DZ / T 0033—2002《固体矿产勘查 / 矿山闭坑地质报告编写规范》外，应结合矿区实际情况，在《固体矿产勘查 / 矿山闭坑地质报告编写规范》的附录 A 中增加必要的内容。

J.2　附录 A.2 应增加以下内容

矿区所处区域水文地质单元和水文地质特征。

J 3　附录 A.3 应增加以下内容

J.3.1　地表水特征及其动态变化。

J.3.2　周边地下水的分布、埋藏条件。

J.3.3　盐下承压水的分布、埋藏条件。

J.3.4　地表水与地下水的水力联系；矿区充水因素；地表水、盐下承压水对矿床的影响。

J.4　附录 A.4 应增加以下内容

J.4.1　附录 A.4.1 中应增加以下内容

J.4.1.1　地表卤水矿床的面积、深度、化学组分及空间变化、动态特征。

J. 4.1.2　卤水矿床的层次、结构、岩性、厚度、孔隙度和给水度或储水系数、分布范围，卤水层（组）的划分及各卤水层之间的水力联系。

J.4.1.3　卤层进水或隔水边界、定流量或已知水头边界的分布及其确定依据。

J.4.1.4　固、液体矿床之间的分布埋藏关系、转化因素和特点。

J.4.2　附录 A.4.2 中应增加以下内容

J.4.2.1　卤水水化学组分、浓度、特征系数及相互关系、水平分带及垂直分异规律，所属水盐平衡体系、相区位置及析盐阶段。

J.4.2.2　卤水水位或承压水水头高度、水量、水温、浓度、主要化学组分的动态变化规律和变幅，均衡要素和均衡特征。

J.4.3　附录 A.4.4 中应增加以下内容

J.4.3.1　矿体（层）围岩和夹石特征以及其中可溶盐的赋存状态与分布规律。

J.4.3.2　隔水层的岩性、厚度、产状、分布、稳定性和隔水性，底板承压含水层和隔水层的特征。

J.5　附录 A.6 应增加以下内容：

J.5.1　附录 A.6.1 中应增加以下内容：

J.5.1.1　卤水矿床开采的水文地质条件，包括卤水层的富水性、导水系数或渗透参数、影响半径等有关水文地质参数，结合含水层的介质、厚度、埋藏深度、水化学特征等进行可采技术条件分区，指出开采有利地段。

J.5.1.2　开采条件下卤水动态和边界条件变化的趋势性预测。

J.5.2　附录 A.6.2 中应增加以下内容：

J.5.2.1　固体矿床重点说明盐溶和裂隙的发育程度、形态特征、充填成分、分布规律、对矿体的破坏和影响以及对开采的影响，承压盐下水的可能冲溃地段，并评述对露天开采的边坡稳定性的影响。

J.5.2.2　水溶法开采的地质条件和技术条件简评。

J.5.3　附录 A.6.3 中应增加以下内容：

J.5.3.1　卤水对设备、材料的侵蚀破坏作用。

J.5.3.2　盐田工程地质条件简述和废卤排放方向。

J.6　附录 A.7 应增加以下内容：

J.6.1　附录 A.7.3 中应增加以下内容：

J.6.1.1　地质和水文地质测量、盐溶调查、盐田工程地质调查及其质量评述。

J.6.1.2　地表卤水矿床调查及其质量评述。

J.6.2　附录 A.7.5 中应增加以下内容：

抽水试验、动态观测、均衡试验及其质量评述。

J.7　附录 A.8 应增加以下内容：

J.7.1　　附录 A.8.2 中应增加以下内容：

J.7.1.1　可溶盐资源总量估算方法和结果。

J.7.1.2　地表卤水矿床的资源量、储量应按丰水期和枯水期分别计算。

J.7.2　附录 A.8.6 中应增加以下内容：

卤水矿床水盐补给量和均衡计算的方法及结果，评述其精度。

J.8　附录 A.11 应增加以下内容：

J.8.1　附录 A.11.15 中应增加以下内容：

J.8.1.1　水盐补给量计算分区图（附计算剖面图）。

J.8.1.2　水盐均衡计算图。

J.8.2　附录 A.11.21 中应增加以下内容：

J.8.2.1　矿区水化学图（附水化学垂直分异剖面图、不同水盐平衡体系的卤水组成点相区分布图）。

J.8.2.2　地表卤水等深线图和主要组分含量等值线图。

J.8.3　附录 A.11.22 中应增加以下内容：

J.8.3.1　矿区盐溶分布图（附典型盐溶剖面图）。

J.8.3.2　盐下承压水冲溃因素预测图。

J.8.4　附录 A.11.26 中应增加以下内容：

卤水矿层抽水试验下降漏斗剖面图。

J.8.5　附录 A.11.27 中应增加以下内容：

地下水动态观测曲线图。

J.8.6　附录 A.11.30 中应增加以下内容：

盐类沉积底板隔水层等厚线图和底板等高线图。

J.8.7　附录 A.11.34 中应增加以下内容：

卤水矿床开采技术条件分区图。

J.9　附录 A.12 应增加以下内容：

J.9.1　矿层底板隔水层厚度统计表和盐下水压冲溃因素预测计算表。

J.9.2　盐溶调查统计表。

附 录 K
（资料性附录）
盐湖和盐类矿产资源／储量规模划分标准

表 K. 1　盐湖和盐类矿产资源／储量规模划分标准表

矿　　种		计算对象	单位	矿床规模		
				大型	中型	小型
石盐（包括地下卤水）		NaCl	10^8t	≥10	1～10	＜1
钾盐	固态	KCl	10^4t	≥1 000	100～1 000	＜100
	液态	KCl	10^4t	≥5 000	500～5 000	＜500
镁盐		$MgCl_2$／$MgSO_4$	10^4t	≥5 000	1 000～5 000	＜1 000
芒硝		Na_2SO_4	10^4t	≥1 000	100～1 000	＜100
钙芒硝		Na_2SO_4	10^4t	≥10 000	1 000～10 000	＜1 000
天然碱		Na_2CO_3＋$aHCO_3$	10^4t	≥1 000	200～1 000	＜200
硼		B_20_3	10^4t	≥50	10～50	＜10
盐湖锂矿		LiCl	10^4t	≥50	10～50	＜10
水菱镁矿		矿石	10^4t	≥1 000	100～1 000	＜100
钠硝石		$NaNO_3$	10^4t	≥500	100～500	＜100
溴		Br	t	≥50 000	5 000～50 000	＜5 000
铷		Rb_2O	t	≥2 000	500～2 000	＜500
铯		Cs_20	t	≥2 000	500～2 000	＜500
碘		I	t	≥5 000	500～5 000	＜500