

ICS 73.020

D10/19

备案号：

**DZ**

# 中华人民共和国地质矿产行业标准

DZ/T XXXX—XXXX

## 岩盐钻井水溶开采矿山地质工作规范

Specification for geological work of rock salt drilling and solution exploited mine

(报批稿)

XXXX-XX-XX 发布

XXXX-XX-XX 实施

中华人民共和国自然资源部 发布



# 目 次

前言 .....	II
1 范围 .....	1
2 规范性引用文件 .....	1
3 术语和定义 .....	1
4 目的任务 .....	2
5 总体要求 .....	2
6 基建勘探地质工作 .....	2
7 生产勘探地质工作 .....	3
8 钻井与开采地质工作 .....	3
8.1 钻井地质工作 .....	3
8.2 开采地质工作 .....	4
9 矿山采样及测试 .....	4
9.1 岩芯、矿芯采样及测试 .....	4
9.2 生产卤水采样及测试 .....	4
9.3 水文观测采样及测试 .....	4
10 矿石（卤水）质量管理 .....	4
10.1 工作要求 .....	4
10.2 卤水质量平衡 .....	5
11 矿石（卤水）损失 .....	5
11.1 非开采损失 .....	5
11.2 开采损失 .....	5
11.3 损失率计算要求及数据处理 .....	5
12 资源储量动态管理 .....	6
13 采矿结束地质工作 .....	6
13.1 开采单元结束 .....	6
13.2 矿山闭坑 .....	7
14 矿山开采经济意义评价 .....	7
附录 A（资料性） 生产矿山应收集的地质资料 .....	9
附录 B（资料性） 钻井地质编录基本要求 .....	11
参考文献 .....	13

## 前 言

本文件按照GB/T 1.1-2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件由中华人民共和国自然资源部提出。

本文件由全国自然资源与国土空间规划标准化技术委员会(SAC/TC93)归口。

本文件起草单位：四川盐业地质钻井大队、四川久大制盐有限责任公司、西南石油大学、成都理工大学。

本文件起草人：刘加杰、王鹏、汤福彬、黄东杰、刘晓博、吴何、陈光彬、肖秀伦、曾建、董正亮、赵晓明、张浩、唐巍、尹富平、易胜利、李中峰。

# 岩盐钻井水溶开采矿山地质工作规范

## 1 范围

本文件规定了岩盐钻井水溶开采矿山地质工作的总体要求，以及基建与生产勘探、钻井与开采、采样与测试、资源储量动态管理与矿山开采经济意义评价等相关地质工作要求。

本文件适用于采用钻井水溶法开采岩盐的矿山地质工作。

## 2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

- DZ/T 0078 固体矿产勘查原始地质编录规程
- DZ/T 0212.3 矿产地质勘查规范 盐类 第3部分：古代固体盐类
- DZ/T 0212.4 矿产地质勘查规范 盐类 第4部分：深藏卤水盐类
- DZ/T 0347 矿山闭坑地质报告编写规范

## 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

**岩盐钻井水溶开采** solution mining of rock salt drilling

指利用钻井开拓方式将地下岩盐矿体与地面连通形成上下联系通道（井筒），经上下联系通道（井筒）注水加压后，对地下岩盐矿体中可溶矿物进行溶解形成卤水而返出地面。

注：矿床开拓方式为钻井开拓，运输方式为管道运输，产品为卤水（液体盐）。

### 3.2

**矿石损失** ore loss

指受开采技术条件、采矿方法、采矿安全、生产管理的影响，岩盐矿石不能开采、应采出而未采出及已溶蚀而不能采出造成的损失。

注：矿石损失按开采性质可分为开采损失和非开采损失。

### 3.3

**卤水损失** brine loss

指地下岩盐矿石溶解于溶剂（水）中而形成的卤水（液体盐）在开采过程中受地质构造等因素（如裂隙、断层、窜层、跑冒滴漏等）影响造成的泄漏损失。卤水损失属于矿石损失中的开采损失。

### 3.4

#### 卤水质量均衡 balance of brine quality

指岩盐矿石溶解于溶剂（水）中而形成卤水（液体盐）返出地面，并满足一定浓度要求，通过开采层选择、采卤参数调节等，使卤水浓度保持在稳定区间范围之内。

### 3.5

#### 开采回采率 mining recovery rate

在开采范围（矿区、采区、矿块）内采出矿石量（或矿物量）与占用矿石量（或矿物量）的比值。

### 3.6

#### 取芯收获率 coring rate

指钻探取出的完整岩石加上破碎岩石总长度与回次进尺的比值。

## 4 目的任务

通过开展矿山地质工作，进一步提高岩盐矿床地质特征、开采技术条件及共伴生组分等研究程度，提升矿产资源储量类型，保证矿山正常生产，保障矿产资源合理开发和综合利用。

## 5 总体要求

5.1 在地质勘查阶段工作的基础上，根据占用资源储量和保有程度，结合矿山生产要求，进一步提高岩盐矿床研究程度，提升矿产资源储量类型，研究提出利用现有采矿许可范围内资源储量的方案，并对资源储量进行动态管理。

5.2 收集矿山地质资料进行综合分析，开展综合地质研究，研究控矿因素、矿床成因和找矿标志等，总结成矿规律，进一步研究成矿模式，指导矿山在采矿许可范围外围找矿，延长矿山服务年限。生产矿山应收集的地质资料具体参见附录 A。

5.3 根据查明的岩盐矿床地质条件、矿石质量特征、开采技术经济条件等的变化情况，结合矿山生产经营实际，适时优化采卤参数和技术指标，保障矿山产卤能力和产卤指标，并提高资源综合利用水平。

5.4 根据资源储量变化情况，适时提出采矿权延续、变更（扩界）、闭坑（矿）申请。

5.5 对矿山地质工作中所获得的原始成果资料和图像资料、采矿资料等进行集中管理。

## 6 基建勘探地质工作

6.1 以地质勘查阶段建立的勘查线系统为基准，加密勘查工程，提升资源储量类型，采用探井与生产井相结合的手段，尽量实现探采结合。

6.2 对建矿场址、钻探工程井场、采输卤管线等的设计位置或路径进行比选，应开展生态环境评价与工程地质勘察工作。

6.3 以基础地质调查为基础，结合钻井、地质录井和地球物理测井，对各盐井进行地质综合解释，进一步研究矿山构造特征、地层特征及岩石特征，确定各盐井见盐情况，各盐层上覆岩层情况，其他可利用资源情况等。

- 6.4 对岩盐矿层及其顶板、底板进行钻井取芯，开展岩矿鉴定、岩石力学、化学分析及溶解试验，进一步研究岩盐矿赋存、围岩稳定性、矿石质量特征（特别是水溶性特征），并对综合利用进行分析，如有特殊需要可全部钻井取芯。
- 6.5 进行地层划分与对比，研究盐层横向和纵向展布特征，为水平对接井轨迹设计及施工提供依据。
- 6.6 钻探过程中的地质录井应能满足采样及分析测试要求，并做好地质编录工作，特别对勘探阶段未发现的矿产资源、断层构造、地压异常区、盐层局部变化等异常情况进行记录。

## 7 生产勘探地质工作

- 7.1 根据采矿许可范围内现有盐井分布情况及生产现状，对配矿提出建议方案。
- 7.2 对采矿许可范围内未采区域进行规划利用，对无盐井控制区域实施一定数量的探井（或取芯井），进一步查明矿体地质特征，矿石质量特征和开采技术条件等情况，达到详查及以上级别，提高资源储量类型，以保证矿山可持续生产。
- 7.3 当矿体特征或资源储量变化较大影响矿山生产时，重新研究前期地质勘查资料，补充完善影响开采设计、开采计划相关的地质资料，查明引起变化的原因。加强岩盐埋深、厚度、品位（质量）等的变化情况对比，为下一步工作提出建议。
- 7.4 对影响矿床开采安全与矿区生态环境的地质因素进行分析评价。
- 7.5 采矿许可范围内配置盐矿资源已接近服务年限时，应进一步分析采矿许可范围内资源储量情况，并收集和 research 采矿许可范围外远景资源储量情况，为下一步采矿权扩界提供依据。
- 7.6 密切结合矿山生产实际，实施盐井探采结合，探矿工程为采矿所用。
- 7.7 盐井单井（或井组）占用矿量一般需满足盐井生产服务年限，并配备备用井，以调节平衡卤水质量，保障供卤能力。
- 7.8 采矿许可范围内的盐矿资源应进行分区分块逐步开发，各区各块有序实施一定数量的探井（或取芯井），满足矿山建设需要。
- 7.9 根据探井（或取芯井）地质录井及地球物理测井资料，总结岩盐矿体特征变化情况、矿石质量变化情况等，对采卤参数和采卤方案进行优化调整。
- 7.10 产出卤水中含有其他有害组分，且其含量超标的，宜制订井下净化预处理方案。
- 7.11 在保证实现地质目的的前提下，应选择对环境影响小、扰动轻的勘查和施工方法及手段。

## 8 钻井与开采地质工作

### 8.1 钻井地质工作

- 8.1.1 全程参加钻探工程的设计、施工、验收工作，保证工程达到设计要求。
- 8.1.2 钻井施工前，应编写地质钻井施工设计书和施工组织方案，并进行技术交底。
- 8.1.3 钻井过程中应按地质钻井施工设计书要求取全、取准各项地质录井资料，原始记录应真实、准确、齐全、完整，不应涂改和伪造。生产井地质录井项目一般应包括钻时录井、岩屑录井、钻井液录井和氯离子滴定，探井应增加岩芯录井项目及岩芯、矿芯分析样品的采集。钻井地质编录基本要求参见附录 B。
- 8.1.4 钻井过程中，应对井喷、井涌、井漏、有毒有害气体等进行管理和控制，调查研究影响矿区生产、安全、生态环境的地质因素（如断层、破碎带、含水层等），及时与采矿、安全管理、环保部门制定技术方案和安全防范措施，促进持续安全生产。
- 8.1.5 当开采技术条件与原设计有较大差异时，应及时与采矿部门沟通，采取调整开采层段和采卤参数、改变采卤工艺等技术措施，在保障安全施工和稳定生产前提下提高开采回采率。

- 8.1.6 钻井过程中应依据前期探井、生产井以及同井组目标井所揭露盐层实钻数据，确定水平对接井水平段井眼轨迹在盐层中的位置，并尽可能在盐层下部推进，以减少矿石损失。
- 8.1.7 应对各盐井井筒（井眼）轨迹进行连斜测量（包括井深、井斜、方位等），将其与盐矿体对比建模，为后续开采动态管理提供基础资料。
- 8.1.8 应对各盐井井筒（井眼）进行地球物理测井，测量和分析井下岩层的物理参数及井的技术状况，地球物理测井精度、比例尺要求参照 DZ/T 0212.3 执行。
- 8.1.9 钻探工程结束后，应及时编制完井地质总结报告，并绘制完井地质总结图和井身结构图，资料进行归档。

## 8.2 开采地质工作

- 8.2.1 开采过程中应及时收集和编录返出卤水的现场资料，记录卤水颜色变化、含杂量变化、伴生气体溢出情况、浓度上升困难、注采异常等现象，分析影响开采的地质因素，提出处理意见或建议。
- 8.2.2 开采过程中对含量超标的有害组分宜进行井下预处理，加强盐井生产运行管理，确保卤水质量均衡，减少矿石损失。
- 8.2.3 开采过程中应做好盐井生产台账记录，对资源开采情况进行单独核减。
- 8.2.4 开采过程中宜加强盐层蠕变特性研究，为开采及工艺优化提供资料。
- 8.2.5 开采后期应进行岩盐溶腔三维空间地质评价，并对开采范围内残余矿石量、边角矿石量、下部未采矿石量进行挖潜，对岩盐溶腔进行充分利用。

## 9 矿山采样及测试

### 9.1 岩芯、矿芯采样及测试

取芯收获率包括岩芯收获率和矿芯收获率，应按要求取全、取准岩盐层顶板、底板岩芯和岩盐矿芯，岩芯、矿芯收获率的要求及样品采集、加工、制样、测试的要求参照 DZ/T 0212.3 执行。

### 9.2 生产卤水采样及测试

- 9.2.1 单井样品应在各井对应的回卤支管取样阀处用量杯进行定时采集。
- 9.2.2 综合样品应在矿山回卤总管和输卤总管取样阀处用量杯进行定时采集。
- 9.2.3 取样完成后，应对卤水样品进行浓度、相对密度测定，对组分进行分析和记录，分析项目及要求按 DZ/T 0212.4 执行。

### 9.3 水文观测采样及测试

- 9.3.1 矿山开采范围内应设置水文地质观测井；矿山开采初期每半年或每季度进行水文观测记录和取样测试一次；矿山开采中期每季度或每月进行水文观测记录和取样测试一次；矿山开采后期每月或每周进行水文观测记录和取样测试一次；若遇异常情况应加密监测和取样测试。每次取样前应测量和记录水位；取样完成后，水样品测定及分析要求参照 9.2.3 执行。
- 9.3.2 矿区水文地质研究工作内容参照 DZ/T 0212.3 执行。

## 10 矿石（卤水）质量管理

### 10.1 工作要求

10.1.1 根据钻探工程实钻资料和地质综合解释资料，对矿层厚度、矿石类型、矿石品位、夹层等开采条件进行分析评价，确定采卤参数和裸盐长度，增加溶蚀有效接触面积。

10.1.2 根据地质条件划分开采层段，确定矿床开采顺序（平面和垂向两个方向）、首采地段、首采层段，保证出卤质量相对稳定，减少矿石损失。

10.1.3 盐井应按照钻探工程设计的井身结构、开采目的层、完井方式以及水平对接井的闭合方位、水平段长度、入盐深度等要求进行施工，岩盐起溶点应在同一开采层段下部，尽量多地控制有效溶蚀矿石量，缩短建槽期。

10.1.4 控制产出卤水浓度的高限值和低限值，优化采卤参数和技术指标，确保产出卤水综合浓度满足质量要求。

10.1.5 做好矿石（卤水）日常质量统计分析，发现问题应及时调整单井（或井组）采卤参数或配卤比例，监督矿石（卤水）质量计划执行，保证采出卤水质量达标。

## 10.2 卤水质量平衡

10.2.1 盐井出卤浓度高，达到过饱和状态，易造成结晶堵井，应进行降咸配水（增大流量）进行调节，以达到相对稳定的区间浓度。

10.2.2 盐井出卤浓度低，浓度上升慢，应对盐井开采情况进行分析，运用盐井修治及挖潜措施，提升产出卤水质量。

10.2.3 根据采出卤水含杂质情况，宜对钙离子、镁离子等有害组分在井下做净化预处理，提高出卤质量。

10.2.4 实行“一井一措施”，对各盐井出卤浓度、出卤流量进行综合配比调整，可通过一次或多次进行，确保卤水综合浓度保持在稳定的区间范围内。

## 11 矿石（卤水）损失

### 11.1 非开采损失

非开采损失主要是设计损失和设计应采但因其他原因而不能开采的损失，包括以下几个方面：

- a) 为保护地表水体、建筑物、铁路(公路)及其他重要地物等设置的永久保安矿柱所造成的设计损失；
- b) 设计的各盐井围护带损失（预留保安矿柱）和构造围护带损失；
- c) 设计应采但因开采技术条件或矿体特征等发生突变而导致不能开采的损失；
- d) 设计应采但因市场条件发生变化，导致小矿体（薄矿层）无经济开采价值造成的损失。

### 11.2 开采损失

开采损失是指在矿床开采过程中，与采矿方法、开采技术条件和施工技术管理水平有关的损失，包括以下几个方面：

- a) 侧溶角以下岩盐无法溶解而造成的矿石损失；
- b) 水平井井眼轨迹以下岩盐无法溶解而造成的矿石损失；
- c) 单井岩盐起溶点以下岩盐无法溶解而造成的矿石损失；
- d) 采空区内储存部分卤水无法返出地面而造成的卤水损失。

### 11.3 损失率计算要求及数据处理

#### 11.3.1 计算要求

- 11.3.1.1 计算范围包括从开采至回采结束，将卤水返出地面集中于储存罐内的整个采矿出卤过程。
- 11.3.1.2 采用间接法计算损失率，一般按一种主要矿产的指标计算。
- 11.3.1.3 各种采矿方法可仅计算总的损失率。
- 11.3.1.4 岩盐钻井水溶开采矿山一般以单井（或井组）为计算单元。
- 11.3.1.5 一般按季度、年度，分别对单井（或井组）、采区、矿区进行计算汇总。

### 11.3.2 数据要求及处理

- 11.3.2.1 取全、取准原始数据，重视采样、计量工作，样品应具有代表性。
- 11.3.2.2 矿石品位和资源储量应以采区或矿块单元最终圈定的为准。
- 11.3.2.3 采用间接法计算的矿块，应以采矿、出卤采样和计量（直接计量），计算出卤浓度和出卤量，以及每日每班单井（或井组）采出 NaCl 量。
- 11.3.2.4 根据各矿块统计采出矿石量，计算出各矿块的矿石损失量，并累计计算出各采区、全矿区的矿石损失量和损失率。
- 11.3.2.5 根据非开采损失和开采矿石损失量，计算出矿区开采回采率和综合利用率指标。

## 12 资源储量动态管理

- 12.1 根据采矿权设置范围，在矿山开发前应对采矿许可范围内占用资源储量进行确认，对所核定采矿许可范围内的岩盐矿体进行圈定。
- 12.2 在原地质勘查工作基础上，核实采矿许可范围内可开发块段的资源储量类型应在控制资源量类型及以上，作为矿山建设依据。
- 12.3 根据基建勘探和生产勘探过程中所揭露盐层的变化情况，对原占用资源储量进行核实对比，对比后的资源储量进行记录和统计，若增减前后变化量超过 30%或达到中型规模及以上的，应记录增减原因。
- 12.4 矿山生产过程中，根据矿权设置和资源开发情况，在占用资源储量基础上，根据动用资源储量、采出矿石量及保有资源储量进行动态跟踪和核减，并记录相关数据和处理结果。
- 12.5 根据采矿许可范围内盐井分布情况，对每个开采单元累计采出矿石量进行核减，利用开发利用方案所确定的回采率反算动用资源储量。
- 12.6 保有资源储量根据动用资源储量进行扣减核定，若保有资源储量累计折算量低于矿山正常生产年消耗矿石量时，经评价矿山安全生产总体运行良好，可继续开采的矿山应对回采率进行核实，适当提高回采率指标。
- 12.7 经论证认为上覆矿体（矿石）因溶腔导致开采不可行或影响地面沉降的，对此部分资源储量应在占用资源储量中进行扣减。
- 12.8 大、中型矿山可通过三维矿山地质建模等方式，结合矿山日常生产管理，实现矿产资源储量三维可视化、数字化和智能化管理，做到矿山保有资源储量、重算增减资源量、开采量、损失量等信息的自动统计和及时更新。
- 12.9 在矿山服务年限接近后期时，应根据矿山保有资源储量及生产规模，计算矿山剩余服务年限，提出后续工作建议。

## 13 采矿结束地质工作

### 13.1 开采单元结束

#### 13.1.1 开采单元结束的条件

13.1.1.1 开采单元范围内矿体已查明，可利用的资源储量均已按设计采出，且已作出无矿或不可采的结论。

13.1.1.2 开采单元范围内盐井生产活动均已结束，并经正式鉴定验收，且已完成封井。

13.1.1.3 开采单元范围内的可采矿柱、残矿已按设计要求开采回收，损失矿石数量、损失性质、分布及原因等均已查明，并经摊销。

13.1.1.4 开采单元范围内的地质、测量资料应准确、齐全，并已整理归档。

### 13.1.2 开采单元结束所需的资料

13.1.2.1 地质资料，包括地质勘查阶段对开采单元内矿体的控制情况，生产勘探对矿体二次圈定情况，钻探工程过程中的原始地质录井资料，盐井完井地质总结报告，各阶段地球物理测井和固井资料等；以及矿床构造、开采技术条件、矿体分布、规模、形态、产状、边界位置、矿石质量及其类型、品级划分与分布状况、资源储量及其变化情况、矿石损失、开采回采率等资料。

13.1.2.2 生产资料，包括开采方法、开采工艺、矿石结构及参数、设计和利用的矿块资源储量、采矿技术经济指标、采出矿石量等资料，盐井生产过程中的运行资料，以及生产管理工作和经验教训等资料。

13.1.2.3 文、图、表资料，包括地质平面图、剖面图、单井/井组设计与施工图、资源储量估算图、盐层对比图、钻井井身结构图、钻井连斜图等资料；钻井套管数据表、钻井连斜数据表、地质录井记录表、砂样鉴定记录表等资料；矿石（卤水）样品采样、加工、测试、损失、采出矿石量统计等各种附表及文字说明。

## 13.2 矿山闭坑

### 13.2.1 矿山闭坑的条件

13.2.1.1 开采单元范围内资源储量已按设计要求开采完毕。

13.2.1.2 因技术、经济、安全和管理等原因损失的资源量，经论证无开采和复采可能。

13.2.1.3 有关的矿山地质、测量与钻采生产资料已经系统整理并存档。

13.2.1.4 已按管理要求编制了土地复垦方案和矿山地质环境治理方案，并采取了相应的复垦及治理措施。

### 13.2.2 闭坑地质报告的编写

13.2.2.1 闭坑前，矿山企业应编制闭坑地质报告。

13.2.2.2 矿井闭坑地质报告应有完整的地质资料，相关图件标注应齐全，资料不详的应作出说明。

13.2.2.3 闭坑地质报告的编写参照 DZ/T 0347 要求执行。

## 14 矿山开采经济意义评价

14.1 分析卤水的市场供需形势及趋势、可能的或实际生产销售渠道等市场形势。

14.2 简述岩盐矿床地质特征、矿产资源储量及矿床开采技术条件等矿山内部建设条件。

14.3 简述岩盐资源开发政策及自然地理情况，供水、供电、交通运输、原料及燃料供应、建筑材料来源等基础设施等矿山外部建设条件。

14.4 简述矿山设计生产规模、服务年限、开采方法、开采工艺、开采技术经济指标等，生产矿山还应简述矿山生产实际情况等矿山建设设计及生产情况。

14.5 进行经济效益分析，可引述最近一次可行性评价成果的经济效益主要内容。当矿山建设生产内外部条件发生重大变化时，应重新进行经济效益分析。

14.6 评价结论，可引述最近一次可行性评价成果的结论（生产矿山应结合矿山生产实际）。当矿山建设生产内外部条件发生重大变化时，应按照重新进行经济效益分析的结果，做出总体评价。

**附 录 A**  
**(资料性)**  
**生产矿山应收集的地质资料**

**A.1 区域性图件（根据矿山实际确定比例尺）**

区域性图件包括：

- a) 矿区交通位置图；
- b) 区域矿产分布图；
- c) 区域地质图（附综合地层柱状图）、剖面图；
- d) 区域构造地质图（附地质构造综合剖面图）；
- e) 区域水文地质图；
- f) 区域工程地质图；
- g) 区域环境地质图；
- h) 其他图件（如区域重砂、露头采样分布图及物探、化探图件等）。

**A.2 矿区图件**

矿区图件包括：

- a) 原始地质图件：矿区范围地形地质图、钻孔综合柱状图，综合测井解释图等完井相关图件；
- b) 基础性地质图件：矿区工程平面布置图，剖面地质平面图，勘探线剖面图，资源储量估算平面图、剖面图、岩盐顶板等高线图、岩盐底板等高线图、岩盐等厚线图、矿区盐井分布现状图、各盐井（探井）岩盐层对比图；
- c) 生产性图件：基建勘探、生产勘探、地质勘查设计平面图、剖面图、岩盐空间展布图、工程剖面图、水文剖面图、走向剖面图等，供编制矿山开采技术计划用的有关图件，供钻井开拓用的有关图件（井身结构图、井眼轨迹图等）。

**A.3 研究综合性图件**

研究综合性图件包括：

- a) 矿石物质组成及含量变化研究方面的图件；
- b) 矿体形态、产状研究方面的图件，如岩盐矿体建模成图，综合开采现状分析图；
- c) 岩性、岩相、蚀变带以及岩盐蠕变等研究方面的图件；
- d) 矿床地质构造研究方面的图件；
- e) 物探、化探研究方面的图件；
- f) 矿床成因、成矿预测研究方面的图件；
- g) 实际探采对比图（相关平面图、剖面图和投影图）。

**A.4 生产矿山应收集的表格资料**

矿山应收集的表格资料主要为：

- a) 采样、测试结果登记表；

- b) 钻探工程完成工作量及质量统计表;
- c) 资源储量估算表;
- d) 主管部门要求的有关年度报表;
- e) 生产矿量(各盐井采盐量、损失量等)统计资料;
- f) 矿石、岩石各种物理性质测定登记表;
- g) 采矿编录资料或卡片;
- h) 生产中各盐井采出卤水质量、运行状况、反映现象、伴生气体含量等记录表;
- i) 盐井浓度、流量、密度、温度等记录表;
- j) 生产所需的其他表格。

#### A.5 生产矿山应收集的文字资料

矿山应收集的文字资料主要包括:

- a) 勘测设计说明书及各阶段提交的地质资料说明书;
- b) 矿山年度地质工作总结, 矿山年度勘查工作总结;
- c) 矿山采区地质说明书;
- d) 地质环境保护和土地复垦方案及验收资料;
- e) 矿业权相关档案资料和绿色矿山申报的相关材料;
- f) 矿区的各类地质报告, 包括各盐井完井地质报告;
- g) 各种专题报告及专题研究成果。

#### A.6 生产矿山应收集的电子文件

各种地质、矿业权图件和文字资料的电子文件。

**附 录 B**  
(资料性)  
**钻井地质编录基本要求**

### B.1 岩屑编录

#### B.1.1 迟到时间的确定:

- a) 迟到时间应采用实物测定与理论计算相结合的方法进行确定;
- b) 使用指示物实测迟到时间, 指示物的密度应与岩屑接近, 颜色应醒目, 且大小适中;
- c) 迟到时间的理论计算公式为:

$$T_{\text{返}} = \frac{V}{Q} = \frac{\pi(D^2 - d^2)H}{4Q} \dots\dots\dots (B.1)$$

式中:

- $T_{\text{返}}$  —— 钻井液迟到时间, min;  
 $V$  —— 井内环形空间容积, m<sup>3</sup>;  
 $Q$  —— 钻井液排量, m<sup>3</sup>/min;  
 $D$  —— 井眼直径, m;  
 $d$  —— 钻具外径, m;  
 $H$  —— 井深, m。

注: 井径不一致时, 应分段计算环形空间容积, 求和:  $\Sigma V = V_1 + V_2 + \dots\dots\dots$ 。

钻具外径不一致时, 应分段计算环形空间容积, 求和:  $\Sigma V = V_1 + V_2 + \dots\dots\dots$ 。

- B.1.2 岩屑取样时间等于钻达时间加迟到时间。
- B.1.3 每件岩屑样品质量不应少于500g, 所取岩屑应淘洗干净, 至见本色。
- B.1.4 岩屑清洗后应及时进行深度标识, 干燥后(烘干或者自然晾干)方可装袋(盒)。
- B.1.5 岩屑描述应逐包进行, 分段描述。描述内容应包括颜色、岩石成分、结构、构造、胶结物、胶结类型、化石及含有物、物理化学性质等(肉眼无法辨识的现象除外)。
- B.1.6 岩屑经描述、采样后应置于室内妥善保管, 完井后按要求移交入库。

### B.2 岩芯编录

- B.2.1 按地质钻井施工设计要求卡准取芯层位和井段。
- B.2.2 做好岩芯出筒工作, 准确丈量岩芯筒内的顶空、底空长度。岩芯出筒时, 应保证岩芯顺序不乱。
- B.2.3 清洗岩芯时, 应有防止岩芯破坏和溶蚀的措施。
- B.2.4 岩芯长度应沿方向线一次性丈量(单位为m, 数值修约到二位小数), 并准确计算收获率:
  - a) 单筒(次)收获率=[单筒(次)岩芯长度(m)/单筒(次)取芯进尺(m)]×100%;
  - b) 总收获率=[累计岩芯长度(m)/累计取芯进尺(m)]×100%。
- B.2.5 岩芯描述内容同岩屑描述外, 还应包括孔、洞、缝、条带、团块、斑块、斑点及岩芯溶蚀情况等内容, 并分别描述其产状、长度(或直径)、条(个、处)数。
- B.2.6 岩芯分析样品现场采集要求:
  - a) 采集的样品应具有代表性, 质量规格应满足岩芯分析项目的要求;
  - b) 岩盐溶解性能试验样, 应选择具有代表性的完整矿芯, 矿芯直径不小于90mm。
- B.2.7 采集的样品应使用纸袋(或塑料袋)包装, 并按规定填写样品标签及送样清单。

- B.2.8 岩芯经描述、采样、拍照后，应及时装箱（盒）置于室内妥善保管，完井后按要求移交入库。
- B.2.9 岩芯编录其他要求参照DZ/T 0078执行。

### B.3 氯离子滴定

- B.3.1 测定间距应符合地质钻井施工设计的要求，出现异常井段应加密测定。
- B.3.2 测定前应做氯离子背景值测定，测定用的试剂必须全井一致，以免造成误差。
- B.3.3 测定前应使滤液的pH值保持在7左右，若pH>7，用稀硝酸溶液调整；若pH<7，用硼砂溶液或小苏打溶液调整。
- B.3.4 当滤液成褐色时，应先用双氧水使之褪色，否则在测定时会妨碍测定终点的观察。
- B.3.5 测定前应将硝酸银溶液摇均匀，然后再测定。
- B.3.6 测定不宜在强光下进行，以免硝酸银分解，造成终点不准。
- B.3.7 加入铬酸钾指示剂的量应适当，若过多，会使终点提前，计算结果偏低；若过少，会使测定终点推后，计算结果偏高。

### B.4 钻井地质编录质量

- B.4.1 钻井地质编录应进行自检、互检、抽检，质量不符合要求时应补充改正。
- B.4.2 记录表填写的内容要齐全，描述的地质内容全面、准确、专业用语使用恰当。文字描述与素描图上内容相吻合，若出现文、图不一致的情况时，应及时到现场核实后处理。
- B.4.3 钻井地质编录有效数为厘米，允许累计误差不得超过1%，编录的各种地质现象误差在图上（比例尺为1：200）不超过0.5mm。
- B.4.4 及时完成地质编录的电子版制作；测点号、矿石体积质量、标本、测试品位、岩矿鉴定成果等资料，在收到成果后，及时登入台账，填入有关图表。地质编录要跟上工程的进度。
- B.4.5 检查地质记录本上地质界线是否有错连或漏连，卡片上应有的内容如井深、井斜、长度、岩（矿）体及构造产状、样品测试结果和岩性描述等是否准确。
- B.4.6 各种原始地质编录资料均应编号，统一封面，装订成册，归档保管，不得遗失或销毁。原始地质编录图件如破损、严重污染，应进行复制，保持资料完整。
- B.4.7 原始地质编录资料应设专人管理，矿山应建立专用的资料保管室。
- B.4.8 矿山应建立标本室、加工实验室及岩芯和矿芯副样仓库，有条件的矿山可建立岩芯和矿芯鉴定室。
- B.4.9 编录资料按单个工程分类存放，以便后期资料的管理存档、查阅和共享。

## 参 考 文 献

- [1] 中国有色金属工业总公司. 有色金属矿山生产技术规程（含地质测量选矿）. 1990.
  - [2] 自然资源部公告2018年第60号. 《自然资源部关于煤层气、油页岩、银、铅、硅灰石、硅藻土和盐矿等矿产资源合理开发利用“三率”最低指标要求（试行）的公告》. 2018.
  - [3] 安监总煤调〔2013〕135号. 煤矿地质工作规定. 2013.
  - [4] 国土资发〔2008〕163号. 矿山储量动态管理要求. 2008.
-