

中国地质调查局项目资助

地质钻孔数据库建库 技术要求与工作方法

李英康 任香爱 唐 锐 李 军 编著
文 辉 王 芳 杨 阳 米胜信

地质出版社

局项目资助

地质钻孔数据库建库技术 要求与工作方法

李英康 任香爱 唐 锐 李 军
文 辉 王 芳 杨 阳 米胜信 编著

地 质 出 版 社

· 北 京 ·

内 容 提 要

本书分上、下两篇。上篇分别针对区域地质调查、矿产地质调查、水文地质调查、煤田地质调查和工程地质勘察的钻孔建立数据库提出了相关技术要求,并就各数据项内容给出了详细说明。下篇介绍了地质钻孔数据的整理方法、数据库建库工作方法以及质量控制方法。

本书可供从事地质资料管理的工作人员及相关院校师生学习参考。

图书在版编目 (CIP) 数据

地质钻孔数据库建库技术要求与工作方法 / 李英康等
编著. —北京:地质出版社, 2012. 5
ISBN 978 - 7 - 116 - 07705 - 8

I. ①地… II. ①李… III. ①工程地质 - 钻孔 - 工程
数据库 - 基本知识 IV. ①P64 - 39

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2012) 第 093055 号

责任编辑:孙亚芸

责任校对:关风云

出版发行:地质出版社

社址邮编:北京市海淀区学院路 31 号, 100083

咨询电话: (010) 82324508 (邮购部); (010) 82324569 (编辑室)

网 址: <http://www.gph.com.cn>

电子邮箱: zbs@gph.com.cn

传 真: (010) 82310759

印 刷:北京天成印务有限责任公司

开 本: 787mm × 1092mm 1/16

印 张: 11

字 数: 260 千字

印 数: 1—500 册

版 次: 2012 年 5 月北京第 1 版

印 次: 2012 年 5 月北京第 1 次印刷

定 价: 35.00 元

书 号: ISBN 978 - 7 - 116 - 07705 - 8

(如对本书有建议或意见, 敬请致电本社; 如本书有印装问题, 本社负责调换)

前 言

在地质工作中形成的地质钻孔资料，具有原始地质资料、成果地质资料的两重性，是国家花费巨资获得的重要地质资料。几十年来，全国的地勘行业完成钻探总进尺约 4 亿多米，其中固体矿产钻探总进尺约 $1.3 \times 10^8 \text{ m}$ ，其成果主要以纸介质形式存放，难以开发利用，甚至有散落、流失的风险。因此，开展地质钻孔数据库建设方面的工作，具有重要意义。

美国、英国、加拿大、德国、澳大利亚等发达国家非常重视钻孔资料的采集和利用工作，通过立法要求单位和个人，在国土范围内无论开展何种钻探工作，都必须将所有相关资料交给相关主管部门保管。为了维护生产者的利益，对生产者提供的资料设定 2~4 年的保密期，保密期过后，该资料全部对社会开放；并利用先进的管理手段和计算机技术、数据库技术、网络技术，提供社会化服务，在国家层面上保证资料的充分共享。

德国在联邦地学与自然资源研究院（简称 BGR）建立了全国钻孔数据库，按照联邦政府的立法要求，各矿业公司在钻探工程结束后，都必须将钻孔资料数据提供给 BGR，由 BGR 进行钻孔数据的维护与管理，并提供社会化服务。美国地质调查局从 20 世纪 60 年代开始，先后建成了许多重要的地质资料数据库，其中利用率最高、使用价值最大的数据库是存储数十万处钻孔数据的陆地钻孔数据库、水文钻孔数据库和海洋钻孔数据库，在地球动力学探讨、大地构造模拟、城市规划与建设、地质环境灾害监测、危机矿山开发、矿产资源评价等重大地质问题的研究中发挥了重要作用。

2001 年中国地质调查局发布的《固体矿产钻孔数据库工作指南》是针对固体矿产钻孔数据库建库制定的，涵盖的与地质调查有关的钻孔数据库建库内容较少。为了开展我国的地质钻孔数据库建设工作，中国地质调查局在 2009~2010 年资助了重要地质钻孔数据库建设试点工作，开展了地质钻孔数据库建设相关的研究工作。在此基础上，对《固体矿产钻孔数据库工作指南》进行了修改、补充，制定了《地质矿产钻孔数据库建库技术要求》（2010

年)。该要求涵盖了区域地质调查、矿产地质调查、水文地质调查、煤田地质调查和工程地质勘察方面的钻孔数据建库的技术要求和数据项说明,以及数据词典、元数据等说明。本书中介绍的内容主要来自试点工作的研究成果。

本书分上、下两篇。

上篇“地质钻孔数据库建库技术要求”涵盖了区域地质调查、矿产地质调查、水文地质调查、煤田地质调查和工程地质勘察方面的钻孔数据建库的技术要求和数据项说明,以及数据词典、元数据等说明。

下篇“地质钻孔资料整理与数据库建库方法”介绍了地质钻孔数据的整理技术方法、建库工作方法和建库质量控制方法。

读者可以参照本书的相关内容,利用地质成果报告和钻孔柱状图,以及钻孔的原始编录资料,开展地质钻孔数据的建库工作。在钻孔数据库建库时,重点采集与钻孔关系密切的原始数据和成果数据,省略非相关的数据,可以减少建库的工作量。为进行质量控制,可依据客观情况进行少量成果报告数据与原始资料数据的对比和检验工作。

在试点项目开展和本书编写过程中,王宝良、杨庆弟、严光生、杨东来、陈辉、刘凤民等研究员给予了很多的指导和帮助,在此一并表示衷心的感谢。

对书中可能存在的不足之处,敬请读者批评指正。

编 者

2011 年 11 月

目 录

前 言

上篇 地质钻孔数据库建库技术要求

第 1 章 概 述	(3)
1.1 术语及定义	(3)
1.1.1 实体	(3)
1.1.2 要素	(3)
1.1.3 类	(3)
1.1.4 属性	(3)
1.1.5 矢量数据	(3)
1.1.6 拓扑	(3)
1.1.7 编码(代码)	(3)
1.1.8 标识码	(3)
1.1.9 元数据	(4)
1.1.10 质量评价	(4)
1.1.11 基本单元	(4)
1.1.12 数据表格式	(4)
1.2 编码规则与数据库命名	(4)
1.2.1 编码规则	(4)
1.2.2 数据库命名	(5)
1.3 数据库内容与结构	(6)
1.3.1 数据库内容	(6)
1.3.2 数据库结构	(6)
1.3.3 E-R 图	(7)
1.4 数据库建设	(7)
1.4.1 钻孔数据库建库流程	(7)
1.4.2 数据来源	(7)
1.4.3 数据词典	(7)
1.4.4 数据文件格式	(8)
1.4.5 数据采集	(8)
1.4.6 质量控制	(8)

1.4.7	软件工具	(8)
1.4.8	数据交换格式	(8)
1.5	数据汇交	(9)
第2章	地质矿产钻孔数据库建库要求	(10)
2.1	范围	(10)
2.2	规范性引用文件	(10)
2.3	钻孔挑选原则	(10)
2.4	地质矿产钻孔数据库编录表	(11)
2.4.1	项目信息表	(11)
2.4.2	钻孔信息表	(14)
2.4.3	钻孔弯曲测量表	(16)
2.4.4	钻孔孔深校正表	(17)
2.4.5	钻孔地质综合表	(17)
2.4.6	岩(矿)石花纹表	(18)
2.4.7	钻孔标本采样表	(19)
2.4.8	钻孔样品基本化学分析表	(19)
2.4.9	钻孔样品基本化学分析结果表	(20)
2.4.10	钻孔物相分析表	(21)
2.4.11	钻孔物相分析结果表	(22)
2.4.12	钻孔矿石体重记录表	(22)
2.4.13	钻孔矿石体重分析项结果表	(23)
2.4.14	组合样品分析表	(24)
2.4.15	组合样品分析结果表	(25)
2.4.16	岩石样品全分析表	(26)
2.4.17	岩石样品全分析结果表	(27)
2.4.18	钻孔测井曲线信息记录表	(27)
2.4.19	钻孔测井曲线点记录表	(28)
2.4.20	钻孔测井曲线层记录表	(29)
2.5	数据词典	(30)
2.5.1	行政区划代码/名称	(30)
2.5.2	工作类别	(30)
2.5.3	工作阶段(工作程度)	(30)
2.5.4	矿床类型	(30)
2.5.5	矿种	(30)
2.5.6	原始资料介质	(30)
2.5.7	样品分析类型	(30)
2.5.8	化学元素名称	(30)
2.5.9	坐标系统	(30)
2.5.10	钻孔类型	(30)

2.5.11	钻进方法	(31)
2.5.12	施工质量类别	(32)
2.5.13	编录质量类别	(32)
2.5.14	地层单位或期次	(32)
2.5.15	层位	(32)
2.5.16	接触关系	(32)
2.5.17	标志面名称	(33)
2.5.18	标本样品类型	(33)
2.5.19	矿床分带	(34)
2.5.20	矿石类型	(34)
2.5.21	矿石品级	(34)
2.5.22	测井曲线名称	(34)
2.6	地质矿产钻孔数据库文件格式	(35)
2.6.1	项目信息文件格式	(35)
2.6.2	钻孔信息文件格式	(37)
2.6.3	钻孔弯曲测量文件格式	(38)
2.6.4	钻孔孔深校正文件格式	(39)
2.6.5	钻孔地质综合文件格式	(39)
2.6.6	简易水文信息文件格式	(40)
2.6.7	岩矿石花纹对照格式	(40)
2.6.8	钻孔标本采集文件格式	(41)
2.6.9	钻孔基本化学分析文件格式	(41)
2.6.10	钻孔物相分析文件格式	(42)
2.6.11	钻孔体重测定文件格式	(43)
2.6.12	组合分析文件格式	(43)
2.6.13	岩石样品全分析文件格式	(44)
2.6.14	样品分析结果文件格式	(45)
2.6.15	钻孔测井曲线信息文件格式	(46)
2.6.16	钻孔测井曲线点数据文件格式	(46)
2.6.17	钻孔测井曲线层数据文件格式	(47)
第3章	水文地质钻孔数据库建库要求	(48)
3.1	适用范围	(48)
3.2	引用标准	(48)
3.3	水文地质钻孔数据库表	(48)
3.3.1	水文地质钻孔(井)数据表	(49)
3.3.2	水文地质钻孔(井)地层岩性数据表	(51)
3.3.3	水文地质钻孔(井)结构数据表	(52)
3.3.4	水文地质钻孔(井)抽水试验表	(53)
3.3.5	水文地质钻孔(井)水质分析数据表	(54)

3.3.6	水文地质钻孔（井）电测井数据表	(57)
3.4	水文地质钻孔（井）数据库数据表结构	(58)
3.4.1	水文地质钻孔（井）基本信息文件格式	(58)
3.4.2	水文地质钻孔（井）地层岩性数据文件格式	(60)
3.4.3	水文地质钻孔（井）结构数据文件格式	(60)
3.4.4	水文地质钻孔（井）抽水试验文件格式	(61)
3.4.5	水文地质钻孔（井）水质分析数据文件格式	(62)
3.4.6	钻孔（井）电测井数据文件格式	(67)
第4章	煤田地质钻孔数据库建库要求	(68)
4.1	适用范围	(68)
4.2	引用标准	(68)
4.3	数据采集	(68)
4.4	术语	(69)
4.5	岩（矿）石花纹及用色标准	(69)
4.6	项目（矿区）文档	(69)
4.7	煤田地质钻孔数据库表	(69)
4.7.1	项目（矿区、井田）信息记录表	(70)
4.7.2	钻孔信息记录表	(71)
4.7.3	钻孔地质记录表	(74)
4.7.4	钻孔煤层记录表	(75)
4.7.5	钻孔煤质分析记录表	(75)
4.7.6	钻孔煤样试验记录表	(75)
4.7.7	钻孔弯曲度测量记录表	(79)
4.7.8	钻孔孔深校正记录表	(79)
4.7.9	钻孔测井曲线信息记录表	(80)
4.7.10	钻孔测井曲线点记录表	(81)
4.7.11	钻孔测井曲线层记录表	(81)
4.8	煤田地质钻孔数据库数据文件格式	(82)
4.8.1	项目（矿区、井田）基本信息文件格式	(82)
4.8.2	钻孔基本信息文件格式	(84)
4.8.3	钻孔地质基本信息文件格式	(85)
4.8.4	钻孔煤层信息文件格式	(86)
4.8.5	钻孔煤质分析信息文件格式	(87)
4.8.6	钻孔煤样实验信息文件格式	(89)
4.8.7	钻孔弯曲度测量文件格式	(90)
4.8.8	钻孔孔深校正文件格式	(91)
4.8.9	钻孔测井曲线信息文件格式	(91)
4.8.10	钻孔测井曲线点数据文件格式	(92)
4.8.11	钻孔测井曲线层数据文件格式	(93)

4.9	数据词典	(93)
4.9.1	综合词表	(93)
4.9.2	全国大型煤田名称代码表	(95)
4.9.3	钻孔钻进方法词表	(97)
4.9.4	地质年代及侵入岩(以花岗岩 γ 为例)年代代码表	(97)
4.9.5	测井曲线类型表	(99)
第5章	工程地质勘察钻孔数据库建库要求	(101)
5.1	适用范围	(101)
5.2	引用标准	(101)
5.3	数据采集原则	(102)
5.3.1	数据采集的工作单元	(102)
5.3.2	综合地质编录	(102)
5.4	项目(工程)定义	(102)
5.4.1	线状工程	(102)
5.4.2	面状工程	(102)
5.5	质量保证	(102)
5.5.1	地质编录数据质量	(102)
5.5.2	入机数据质量	(103)
5.5.3	项目工作日志	(103)
5.5.4	项目文档管理	(103)
5.6	工程地质勘察钻孔数据库编录表格	(103)
5.6.1	项目(工程)记录表	(104)
5.6.2	钻孔信息记录表	(106)
5.6.3	钻孔标准贯入、动力触探实验记录表	(108)
5.6.4	钻孔岩石物理力学试验表	(108)
5.6.5	室内土工试验记录表	(109)
5.6.6	土物理力学性质指标分层统计表	(111)
5.6.7	钻孔抽水试验成果表	(113)
5.6.8	水质分析成果表	(113)
5.6.9	钻孔工程地质信息记录表	(113)
5.6.10	钻孔波速测试记录表	(113)
5.6.11	钻孔综合测井曲线记录表	(113)
5.7	工程地质勘察钻孔数据库文件格式	(117)
5.7.1	项目(工程)基本信息文件格式	(117)
5.7.2	钻孔信息文件格式	(119)
5.7.3	钻孔标准贯入、动力触探实验记录文件格式	(120)
5.7.4	钻孔岩石物理力学试验文件格式	(120)
5.7.5	土工试验记录文件格式	(121)
5.7.6	土物理力学性质指标分层统计文件格式	(122)

5.7.7 抽水试验记录文件格式..... (123)

5.7.8 水质分析成果文件格式..... (124)

5.7.9 工程地质信息文件格式..... (125)

5.7.10 钻孔剪切波速测试文件格式..... (126)

5.7.11 综合测井曲线记录文件格式..... (127)

第6章 钻孔数据库元数据..... (128)

第7章 钻孔数据汇交要求..... (131)

7.1 数据汇交要求..... (131)

7.1.1 项目工作研究报告内容..... (131)

7.1.2 汇交资料..... (132)

7.2 数据质量检查..... (132)

7.2.1 数据表检查..... (132)

7.2.2 元数据表检查..... (133)

7.2.3 文档检查..... (133)

7.2.4 数据质量评价..... (133)

7.3 数据验收要求..... (133)

7.3.1 验收依据..... (133)

7.3.2 验收管理制度..... (133)

7.4 成果验收程序..... (134)

下篇 地质钻孔资料整理与数据库建库方法

第1章 地质钻孔数据整理技术方法..... (137)

1.1 建库准备工作..... (137)

1.2 钻孔资料核查..... (140)

1.3 建立地质钻孔基本信息表..... (140)

1.4 挑选重要地质钻孔..... (141)

1.5 建立对应表格..... (142)

第2章 地质钻孔数据库建库工作方法..... (145)

2.1 建库范围..... (145)

2.2 建库流程..... (145)

2.2.1 建库准备..... (145)

2.2.2 资料收集..... (147)

2.2.3 资料整理..... (147)

2.2.4 建库原则..... (147)

2.2.5 数据质量..... (148)

2.3 钻孔数据建库..... (148)

2.3.1 建库数据文件..... (148)

2.3.2 建库问题处理..... (150)

2.3.3 建库工作日志 (152)

第3章 地质钻孔数据库建库质量控制方法 (154)

3.1 质量检查目的 (154)

3.2 质量检查依据 (154)

3.3 质量检查要求 (154)

3.4 建库质量审查 (154)

3.5 质量检查内容 (155)

3.6 提交内容与格式 (157)

3.7 质量检查与评价 (159)

上 篇

地质钻孔数据库建库技术要求

第1章 概 述

1.1 术语及定义

1.1.1 实体

地质勘查中所描述的一种真实现象或客观存在。

1.1.2 要素

真实世界现象的抽象。

1.1.3 类

相似要素的集合。

1.1.4 属性

一个实体或目标的数量或质量特征描述。

1.1.5 矢量数据

以坐标或坐标串表示的空间点、线、面等图形数据及与其相联系的有关属性数据的总称。

1.1.6 拓扑

对相连或相邻的点、线、面、体之间关系的阐述。特指那种在连续投影变换下保持不变的对象性质。

1.1.7 编码(代码)

将信息分类的结果用一种易于被计算机和人识别的符号体系表示出来的过程,是人们统一认识、统一观点、相互交换信息的一种技术手段。编码的直接产物是代码,它是一个或一组有序的易于计算机和人识别与处理的符号,是鉴别编码对象的唯一标志,还能提供编码对象的有关分类、排序、逻辑意义等信息。

1.1.8 标识码

在要素分类的基础上,用以对某一类数据中某个实体进行唯一标识的代码。

1.1.9 元数据

关于数据的数据，用于描述数据的内容、覆盖范围、质量、管理方式、数据的所有者、数据的提供方式等有关的信息。

1.1.10 质量评价

按照一定的规则和方法，对数据质量检查的结果进行评价并得出结论的过程。

1.1.11 基本单元

数据集合的最小单位，确定数据采集的最小集合体。钻孔数据采集粒度，以项目为基本单元。综合地质编录数据采集粒度，以钻孔内的分层作为编录基本单元。

1.1.12 数据表格式

对数据表、数据文件的数据组织结构的规定。

1.2 编码规则与数据库命名

1.2.1 编码规则

地质钻孔数据库建库工作涉及不同省（直辖市、自治区）、不同地质行业和不同的地质工作类型，特定义表 1.1 至表 1.3 所示代码。

表 1.1 省（直辖市、自治区）代码

国家标准《中华人民共和国行政区划代码》（GB 2260—1995）			
代码	中文名称	代码	中文名称
01	全国	43	湖南省
11	北京市	44	广东省
12	天津市	45	广西壮族自治区
13	河北省	46	海南省
14	山西省	50	重庆市
15	内蒙古自治区	51	四川省
21	辽宁省	52	贵州省
22	吉林省	53	云南省
23	黑龙江省	54	西藏自治区
31	上海市	61	陕西省
32	江苏省	62	甘肃省
33	浙江省	63	青海省
34	安徽省	64	宁夏回族自治区
35	福建省	65	新疆维吾尔自治区

续表

代码	中文名称	代码	中文名称
36	江西省	71	台湾省
37	山东省	81	香港特别行政区
41	河南省	91	澳门特别行政区
42	湖北省	02 - 09	其他

表 1.2 地质行业代码

代码	中文名称	代码	中文名称
01	地矿部门	05	黄金部门
02	冶金部门	06	建材部门
03	有色部门	07	核工业部门
04	煤炭部门	08	其他部门

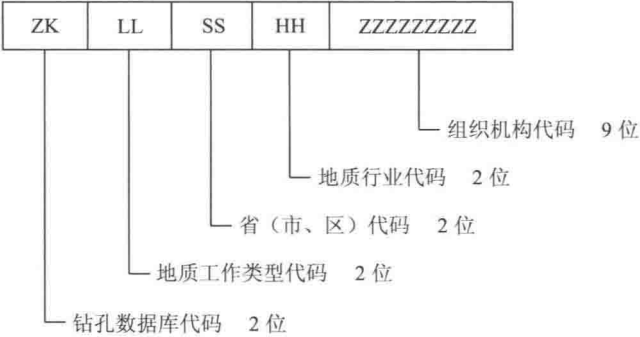
表 1.3 地质工作类别代码

代码	中文名称	代码	中文名称
01	区域地质调查	08	工程地质勘查
02	区域矿产调查	09	油气地质勘查
03	区域水工环调查	10	城市地质勘查
04	海洋地质调查	11	环境地质勘查
05	矿产地质勘查	12	灾害地质勘查
06	水文地质勘查	13	地质科学研究
07	煤田地质勘查	14	其他地质勘查

钻孔数据库代码采用钻孔汉语拼音的首字母“ZK”表示。

1.2.2 数据库命名

地质钻孔数据库建库工作涉及不同省（直辖市、自治区）、不同地质行业、不同地质工作类型和不同地勘单位，为避免建库工作的混乱，特定义如下所示的地质钻孔数据库命名原则。



地质钻孔数据库命名长度，不包括扩展名，最多 17 位，后 15 位，用 0~9 字符表示。

• 5 •