



中国地质调查成果
CGS 2017-023

重要地质钻孔属性 数据库建设方法

张立海 王 斌 李 杰 梁银平
岳 鹏 赵晓青 杨贵生 编著

地质出版社



中国地质调查“全国地质钻孔数据库建设”项目资助

重要地质钻孔属性数据库建设方法

张立海 王 斌 李 杰 梁银平
岳 鹏 赵晓青 杨贵生 编著

北

· 北 京 ·

内 容 提 要

地质钻孔属性数据库建设是一项系统工程。本书研究了钻孔属性数据库建设中重要地质钻孔的筛选要求、钻孔数据的筛选要求,明确钻孔属性数据库建库范围,重点对固体矿产、水文、工程和煤田地质勘查类型地质钻孔的建库方法、要求、内容、属性项、质量控制方法等进行了介绍。以上四类地质钻孔的属性数据库建设内容基本能够覆盖我国 98% 以上的钻孔,能够满足大部分单位开展钻孔数据库建设的应用需求。通过部分地勘单位的应用实践,符合钻孔数据库建设要求,可为钻孔数据库建设提供技术参考。

本书可供地质数据库建设相关技术人员以及大中专院校师生参考使用。

图书在版编目 (CIP) 数据

重要地质钻孔属性数据库建设方法 / 张立海等编著.

—北京:地质出版社,2017.5

ISBN 978-7-116-10337-5

I. ①重… II. ①张… III. ①工程地质-钻孔-工程数据库-研究-中国 IV. ①P64-39

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2017) 第 094743 号

Zhongyao Dizhi Zuankong Shuxing Shujuku Jianshe Fangfa

责任编辑:李莉

责任校对:张冬

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

电话:(010) 66554653 (邮购部);(010) 66554629 (编辑室)

网址:<http://www.gph.com.cn>

传真:(010) 66554629

印刷:北京地大彩印有限公司

开本:787 mm × 1092 mm 1/16

印张:8.5

字数:200 千字

版次:2017 年 5 月北京第 1 版

印次:2017 年 5 月北京第 1 次印刷

定价:36.00 元

书号:ISBN 978-7-116-10337-5

(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

地质钻孔是在地质勘探工作中利用钻探设备向地下钻成的直径较小深度较大的柱状圆孔。新中国成立以来,我国开展了大规模的区域地质、矿产地质、水文地质、工程地质、环境地质调查、矿产资源勘查评价、海洋地质勘查、油气矿产勘查和科学研究等地质工作,获得了大量的、十分珍贵的地质钻孔资料。地质钻孔资料是地质勘查工作形成的最重要成果之一,是地质勘查工作形成的第一手资料,是人类认识地球最直接的原始地质信息记录,具有原始性和基础性。充分利用地质钻孔资料,可有效降低地质工作风险,减少重复工作和资金浪费,并在地质找矿、城市建设、工程建设、灾害防治、生态保护和地质科学研究等诸多方面发挥重要作用。

纵观全球,美国、英国、加拿大、德国、澳大利亚等地质勘查和矿业开发发达的国家都非常重视地质钻孔资料的采集、管理和利用,纷纷开展了不同程度的钻孔数据库建设,并对外公开提供钻孔资料和数据服务,实现地质钻孔资料的资源共享和信息共享。美国等国家建立的钻孔数据库,在地球构造研究、地质找矿、城市规划与建设、环境灾害防治等诸多研究中发挥了重要作用。就此项工作而言,我们尚显不足,对原始地质钻孔资料管理利用比较薄弱,特别是那些具有重要科学研究意义和对区域矿产资源开发、重大工程建设具有重要价值的地质钻孔资料,致使我国重要地质钻孔资料的管理和再次开发利用十分困难。我国最近完成的全国重要地质钻孔数据库,以及数据库建设与研究,填补了这一领域的空白,极大地充实了基础地质数据资料,对于支撑我国地质调查具有重要意义。

为了开展我国钻孔数据库建设工作,2013—2015年度中国地质调查局资助开展全国地质钻孔数据库建设研究。在此项工作研究成果基础上,本书重点对固体矿产、水文、工程和煤田地质勘查工作形成的地质钻孔数据的建库方法、要求、内容、质量控制等进行介绍说明。本书介绍的钻孔数据库建设内容,主要是依据钻孔柱状图上已有数据以及工作实际中经常用到的钻孔数据作为基础,进行研究确定的。上述四类地质钻孔的属性数据库建设内容基本能够覆盖我国98%以上的钻孔,能够满足大部分单位开展钻孔数据库建设的应用需求。上述有关内容,通过了部分地勘单位的实际应用实践,符合钻孔数据库建设要求。本书主要是面向对于有钻孔数据库建设需求的读者,也可作为钻孔数据库建设的参考教材。

在本书的编写过程中,参考了《地质钻孔(井)基本数据表结构》(DZ/T0122—1994)、《固体矿产钻孔地质数据库文件格式》(DZ/T0126—94)、《固体矿产勘查原始地质编录规程(试行)》(DD2006—01)、《固体矿产钻孔数据库建设工作指南(试用)》、《水文地质钻孔数据表结构》(DZ/T0124—94)、《工程地质钻探规程》(DZ/

T0017—91)、《煤田地质钻孔数据表结构》(DZ/T0125—94)等技术标准和要求,得到了国土资源部、中国地质调查局、中国地质调查局发展研究中心和全国各省级地质资料馆藏机构的大力支持,以及多个专家的指导,在此一并表示衷心感谢。

由于编写者水平有限,特别是缺少编写教材的经验,书中的缺点和不当之处在所难免,敬请读者给予赐教。

编 者

2016年10月于北京

目 录

前 言

第1章 国内外钻孔数据库建设现状	1
1.1 国外地质钻孔数据库建设现状	1
1.2 国内地质钻孔数据库建设现状	2
1.2.1 地质钻孔数据库建设研究	3
1.2.2 固体矿产钻孔数据库建设试点	3
1.2.3 地质钻孔数据库建设试点	3
1.2.4 全国地质钻孔基本信息清查	4
1.2.5 全国重要地质钻孔图表数据库建设	4
第2章 钻孔属性数据库建设技术要求	5
2.1 术语及定义	5
2.2 重要地质钻孔的筛选要求	6
2.2.1 建库范围	6
2.2.2 重要地质钻孔的筛选意义	6
2.2.3 重要地质钻孔的筛选原则	6
2.2.4 固体矿产和煤田地质勘查类钻孔的筛选要求	7
2.2.5 水文地质和工程地质勘查类钻孔的筛选要求	7
2.3 重要地质钻孔数据的筛选内容	7
2.3.1 重要地质钻孔数据的筛选要求	7
2.3.2 重要地质钻孔数据采集内容	8
2.3.3 钻孔属性数据库建设内容	63
2.3.4 钻孔属性数据表结构及采集格式要求	66
第3章 固体矿产钻孔属性数据表结构及采集格式要求	71
3.1 适用范围	71
3.2 固体矿产钻孔属性数据表结构及采集要求	71
3.2.1 纸介质固体矿产钻孔资料建库内容及要求	71
3.2.2 电子类固体矿产地质钻孔资料建库内容	74
第4章 水文地质钻孔属性数据表结构及采集格式要求	83
4.1 适用范围	83
4.2 水文地质钻孔属性数据表结构及采集要求	83
4.2.1 钻孔(井)基本信息表结构	83
4.2.2 钻孔(井)地层岩性数据表结构	84

4.2.3	钻孔(井)结构数据表结构	85
4.2.4	钻孔(井)抽水试验表结构	85
4.2.5	钻孔(井)水质分析数据表结构	86
4.2.6	钻孔(井)电测井数据表结构	87
第5章	工程地质钻孔属性数据表结构及采集格式要求	89
5.1	适用范围	89
5.2	工程地质钻孔属性数据表结构及采集要求	89
5.2.1	钻孔基本信息表结构	89
5.2.2	钻孔标准贯入、动力触探试验记录表结构	90
5.2.3	钻孔岩石物理力学试验表结构	90
5.2.4	室内土工试验记录表结构	91
5.2.5	土物理力学性质指标分层统计表结构	92
5.2.6	钻孔抽水试验数据表结构	93
5.2.7	钻孔水质分析成果表结构	94
5.2.8	钻孔工程地质信息记录表结构	95
5.2.9	钻孔波速测试记录表结构	96
5.2.10	钻孔综合测井曲线记录表结构	96
第6章	煤田地质钻孔属性数据表结构及采集格式要求	97
6.1	适用范围	97
6.2	煤田地质钻孔属性数据表结构及采集要求	97
6.2.1	钻孔基本信息表结构	97
6.2.2	钻孔地质记录表结构	98
6.2.3	钻孔煤层记录表结构	99
6.2.4	钻孔煤质分析信息表结构	99
6.2.5	钻孔煤样试验记录表结构	101
6.2.6	钻孔孔深校正及弯曲度测量数据表结构	102
6.2.7	钻孔测井曲线层记录表结构	103
6.2.8	钻孔测井曲线点记录表结构	103
第7章	钻孔属性数据库建设技术方法	104
7.1	钻孔数据采集建库总体要求	104
7.1.1	纸介质地质钻孔资料采集建库要求	104
7.1.2	电子档地质钻孔资料采集建库要求	104
7.2	钻孔资料建库工作流程	105
7.2.1	筛选重要地质钻孔	105
7.2.2	收集地质钻孔资料	105
7.2.3	整理地质钻孔资料	105
7.2.4	建立钻孔属性数据库	105
7.2.5	检查填报数据	106
7.2.6	汇总数据	106
7.3	钻孔属性数据库建设工作方法	106

7.3.1	筛选重要地质钻孔	106
7.3.2	收集和整理地质钻孔资料	106
7.3.3	采集著录钻孔属性数据	107
7.3.4	汇总钻孔数据	117
7.3.5	自查填报数据	117
7.3.6	互查填报数据	117
7.3.7	抽查填报数据	118
7.3.8	钻孔数据成果上报	118
7.4	钻孔属性数据库建设工作部署与实施	118
7.4.1	工作部署	118
7.4.2	工作实施	119
第8章	数据质量控制方法	120
8.1	适用范围	120
8.2	数据质量检查依据	120
8.3	数据质量控制目标	120
8.4	数据质量控制原则	120
8.5	钻孔数据质量检查控制内容	121
8.6	数据质量控制要求	122
8.7	数据质量控制职责	122
8.8	数据质量控制阶段	123
8.8.1	数据采集过程的质量检查与控制	123
8.8.2	验收过程中的质量检查与评价	124
8.8.3	复核与复检的检查与评价	124
8.8.4	监督抽检	124
8.9	数据质量控制方法	124
8.9.1	自查和互查	124
8.9.2	检查督导	124
8.9.3	审核验收	124
8.9.4	审验数据	125
8.9.5	抽查	126
8.10	数据质量检查与评价要求	126
8.10.1	抽样方法	126
8.10.2	数据质量检查方式	127
8.10.3	数据质量检查与评价	127
参考文献		128

第1章 国内外钻孔数据库建设现状

地质钻孔资料是地质勘查工作形成的第一手资料,是人类认识地球、保护和合理利用矿产资源和地质环境的最直接的原始地质信息记录,是工作的基础数据。新中国成立以来,我国开展了大规模的区域地质、矿产地质、水文地质、工程地质、环境地质调查、矿产资源勘查评价、海洋地质勘查、油气矿产勘查和科学研究等地质工作,获得了大量的、十分珍贵的地质钻孔资料。据不完全统计,累计完成钻探总进尺约 4×10^8 多米,其中,固体矿产钻探总进尺约 2×10^8 m。这些钻孔资料具有基础性、分布广泛,基本覆盖我国的陆地区域。

地质钻孔资料是地质调查、资源评价最重要的原始成果,是原始地质资料最重要的组成部分,是岩心不可缺少的属性说明资料,是成果地质资料中主要成果来源的基础资料。地质钻孔资料可广泛应用于地球科学研究、矿产资源勘查开发、工程建设、地质环境保护、防灾减灾、国土空间开发、城镇布局优化等国民经济建设和社会发展的方方面面,对国民经济建设和社会发展有着重要的作用。自 1998 年以来,我国也多次组织开展了地质钻孔数据库建设研究工作,形成了钻孔数据库建设方面的技术标准和要求,但由于对全国钻孔资料保管情况不了解、数量不清楚、经费有限、人力不足等原因,尚未建成全国钻孔属性数据库。为了推进我国地质钻孔数据库建设工作,2013 年国土资源部组织全国开展重要地质钻孔图表建库工作,建成全国重要地质钻孔图片数据库,这为我国钻孔属性数据库建设提供了基础。

纵观全球,美国、英国、加拿大、德国、澳大利亚等地质勘查和矿业开发发达国家非常重视地质钻孔资料的采集、管理和利用,纷纷开展了不同程度的钻孔数据库建设,并对外公开提供钻孔资料和数据服务,为本国经济社会发展提供重要数据支撑。建成我国钻孔属性数据库,有利于充分利用已有地质钻孔资料和数据,既可以避免低水平重复工作,节约资金和时间,提高地勘工作效率,降低矿产勘查风险,又可以让全社会更好地了解地质工作成果,吸收社会资金投资矿业,更好地为我国矿业发展创造条件。同时,也可以为我国基础地质科学研究、国土资源调查评价、灾害防治、国土整治、城市规划与经济区建设,以及深地探测提供基础数据支撑,更好地为我国城市建设、城镇化建设、重大工程部署与决策、灾害防治与研究、地质找矿远景区规划、区域地质科学研究提供服务。

1.1 国外地质钻孔数据库建设现状

西方发达国家非常重视钻孔资料的采集和利用工作,不仅仅通过立法规范钻孔资料的集中管理和资料共享,还利用先进的管理手段和计算机技术、数据库技术、网络技术开展

信息社会化服务。据调查,美国、英国、加拿大、德国、澳大利亚等地质大国,均有相关法律法规规定任何单位和个人在国土范围内无论开展何种目的的钻孔工作,工作结束后必须将所有相关资料交给相关主管部门保管。同时,为了维护生产者的利益,对生产者提供的资料设定一定的保密期。保密期过后,该资料全部对社会开放,以使社会所有人能够共享应用,从而在国家层面保证资料的充分共享。为扩大地质钻孔资料利用范围,提高地质钻孔资料利用效率,上述国家都将钻孔数据库作为基础地质信息的最重要信息建立了钻孔数据库,开展网上信息服务。

20 世纪 60 年代,美国地质调查局(USGS)开始地质数据库的研究与建设。经过 40 年的努力,USGS 先后建立了许多重要的地质数据库,如全国矿产资源数据库、全国煤炭数据库、全国水文数据存储检索系统、海洋地质数据库、地球化学与岩石分析数据库等。在这些数据库中存入美国数万个矿床和矿点信息,数十万处钻孔和野外露头的观测数据,为美国开展地球动力学、大地构造模拟、地球起源、城市规划与建设、地质环境灾害监测与评价、危机矿山开发、矿产资源评价与规划等重大地质问题发挥了积极作用。此外,美国在全球矿产资源数据库建设方面也做了大量的工作。

英国地质调查局(BGS)先后建立了陆地钻孔数据库、水文钻孔数据库、全国重力数据库、全国地球化学数据库、石油数据库、世界矿山数据库、矿产地质索引库等。

澳大利亚开展的管理钻孔详细记录和实验分析数据系统项目,建立了基于数据资源的勘探地质系统(DREGS),同时,也建立了钻孔普查数据库(DRLRECON)和钻孔虚拟岩心数据库。通过开展矿产勘探计划特别是近年来开展的详细钻探计划项目建立了相应的数据库系统,并将这些数据保存在开放文件档案系统中,同时研究开发了勘探者 II 号数据管理系统。

加拿大地质调查局(GSC)也建立了一系列地质数据库,除了勘探数据库,还有油气勘探数据库、物理归档数据库、地质数据收集及海岸网等。

德国联邦地球科学与自然资源研究所(BGR)建立了全国地质钻孔数据库。按照德国联邦政府立法要求,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。

据国外地质文献,目前世界上已建成上千个大型地质数据库,所建立的数据库基本上涉及地质学的各个领域,有些数据库已通过网络实现互联互通组成网络数据库,并通过远程互操作和互运算技术,实现联机分析。

1.2 国内地质钻孔数据库建设现状

我国自新中国成立以来,投入了大量资金,全国地勘行业(地矿、有色、冶金、煤炭、建材、化工、武警、核工业、石油等部门)的地质工作者辛勤劳动数十年,开展了全面的、不同尺度的地质矿产勘查工作,完成钻探总进尺约 4×10^8 多米,保存 1000×10^4 m 典型岩矿心等实物地质资料。这些钻孔资料具有基础性特点,基本覆盖我国陆地区域,在开展基础地质研究、国土资源调查评价、矿产勘查开发、水工环勘查、地质灾害防治、国土整治、城市规划与经济区建设中,提供了必不可少的重要地质基础数据,并在国家经济建设的宏观决策、远景规划制定中起着重要作用。

地质钻孔资料是地质调查、资源评价最重要的原始成果,是原始地质资料最重要的组成部分,是岩心不可缺少的属性说明资料,是成果地质资料中主要成果来源的基础性资料。但通过 1998 年国土资源部组织开展的全国地质资料管理情况调查发现,全国非油气系统保存的原始地质资料(地质原本档案)40.5 万档、1420 万件,以及 30 万个钻孔资料大多分散保存在生产单位,地质资料处于分散保管状态,保存数量、质量不明。由于体制和机制的转变,受地勘队伍转产、重组、撤销等影响,一些具有重要意义的地质资料散失、自然损毁现象严重,开发利用极其困难。

为充分利用和保管地质钻孔资料,自 20 世纪 80 年代以来我国开展了多次钻孔数据库建设试点探索,并取得一些成就。

1.2.1 地质钻孔数据库建设研究

地质矿产部(现国土资源部)从 20 世纪 80 年代后期就开始对地质钻孔资料的应用开展试验研究,1988 年启动“固体矿产勘查评价自动化系统(KPX)”项目,组织开展钻孔数据库建设技术标准研究。先后发布了行业标准《地质钻孔(井)基本数据表结构》(DZ/T0122—1994)、《石油钻井地质数据表结构》(DZ/T0123—1994)、《水文地质钻孔数据表结构》(DZ/T0124—1994)、《煤田地质钻孔数据表结构》(DZ/T0125—1994)、《固体矿产钻孔地质数据表结构》(DZ/T0126—1994);制定了《固体矿产钻孔数据库建设工作指南》;开发了固体矿产钻孔数据采编系统(CHINAZK),该系统提供了实现钻孔资料数字化的手段,不仅可以对原有纸介质资料数字化,还可以对新施工钻孔的信息编录直接入机管理。CHINAZK 系统是以固体矿产普查勘探原始地质编录规范和工作流程为标准,专门针对钻孔工程的标准化数据采集、编辑、入机、建立数据库而设计的,主要功能包括:钻孔地质综合编录、勘查数据管理、钻孔柱状图输出、报表生成等,并在 1999 年国土资源调查中推广应用。

1.2.2 固体矿产钻孔数据库建设试点

1999—2001 年中国地质调查局制定了《固体矿产钻孔数据库建设工作指南(试用)》,并在安徽、河北、青海、江苏、山东、新疆、云南、四川、陕西、广东 10 省(区)部署了钻孔数据库建设试点工作,完成 124×10^4 m 钻孔的数据库建设工作,初步形成地质钻孔数据库建设工作标准、工作流程、质量控制方法等。

1.2.3 地质钻孔数据库建设试点

2009—2010 年,国土资源实物地质资料中心在山东、四川开展了重要地质钻孔数据库建设试点工作。通过试点,摸清试点省份地质钻孔基本现状,建立钻孔基础信息库和重要地质钻孔试点数据库,完成 20×10^4 m 重要地质钻孔数据库建设和 89×10^4 m 地质钻孔基本信息数据库建设。其中:①山东省第一地质矿产勘查院、山东省第三地质矿产勘查院、山东省第四地质矿产勘查院,这三个地质勘查单位都是综合性地质队,所掌握的资料比较全面、具有一定的代表性,共计录入 60 个矿区 1557 个钻孔,总进尺 41×10^4 m 的地质钻孔信息。②四川省地质调查院资料馆、四川省地质矿产勘查开发局川西北地质队、403 地质队、207 地质队、108 地质队,获得了四川省松潘县东北寨金矿、四川省会理县

拉拉铜矿、四川省白玉县呷村银多金属矿、四川省巴塘县夏塞银铅和马边磷矿等共 92 个矿区资料保管情况信息。共计 11437 个钻孔，总进尺 $48 \times 10^4 \text{m}$ 。

1.2.4 全国地质钻孔基本信息清查

2011 年，国土资源部组织开展钻孔基本信息清查工作，建立全国地质钻孔基本信息数据库，共入库 1103 个地勘单位的 35580 个有钻探工作量项目的 958102 个钻孔（除油气、海洋、放射性钻孔外）。通过全国地质钻孔基本信息清查工作，基本查清我国地勘单位保管的除油气以外的区域地质、矿产地质、水文地质、工程地质（大型以上项目）、环境地质、灾害地质勘查等形成的地质钻孔基本信息，基本掌握我国地勘单位保管的地质钻孔类型、分布及数量。清查内容主要包括钻孔编号、名称、类型、坐标、孔深、终孔日期、档案号、保管单位、施工单位，以及其他相关基本信息。

1.2.5 全国重要地质钻孔图表数据库建设

2013—2015 年，国土资源部组织全国开展重要地质钻孔图表建库工作，编写了重要地质钻孔图片数据库建设方面的技术要求，建成全国重要地质钻孔图表数据库，包含 1100 个地勘单位的 3 万个项目的 70 万个钻孔、7 万张工程布置图、30 万张勘探线剖面图、90 万张钻孔柱状图、130 万张样品测试分析结果表。这是在我国首次建成全国地质钻孔资料方面的数据库，其包含有图片格式的钻孔柱状图信息，包括钻孔深度、钻孔类型、终孔深度、终孔日期、时代、层位、含矿带、分层、岩性描述、测试分析数据等信息，这为钻孔属性数据库建设提供了资料来源和基础。同时，开发完成全国重要地质钻孔数据库服务平台，向社会提供了钻孔基础信息服务。

通过以上工作，为我国地质钻孔属性数据库建设工作提供了技术准备和数据基础。在全国地质钻孔图表数据库建设工作基础上，开展全国地质钻孔属性数据库建设研究，建立钻孔属性信息可编辑的钻孔属性数据库是可行并且必要的，对于支撑我国经济社会发展、地质找矿、地下空间开发、生态保护、重大工程、灾害防治等具有重要意义。

第2章 钻孔属性数据库建设技术要求

2.1 术语及定义

1) 地质钻孔资料。地质资料保管单位归档保管的区域地质、矿产地质、水文地质、工程地质(大型以上项目)、环境地质、灾害地质勘查等钻探工程形成的记录钻孔地质信息、工程信息的资料。

2) 重要地质钻孔资料。依法应汇交、已归档保管、信息完整的地质钻孔资料。

3) 重要地质钻孔。按照一定规则、要求和方法筛选出需要采集建库的具有重要意义和价值的钻孔。

4) 重要地质钻孔数据。对于固体矿产、水文、工程、环境地质勘查形成的钻孔, 包含大量的属性数据信息, 按照钻孔数据的重要性筛选出的必须采集入库的钻孔数据信息。

5) 钻孔属性数据库。将地质钻孔资料中的钻孔工程信息、钻孔地质信息、样品测试数据等相关数据项著录入库的数据库。

6) 属性表。描述地质钻孔资料基本属性的数据集合。

7) 实体。数据库中描述的现实世界中的对象或概念。

8) 数据元素。数据的基本单位, 由数据项组成。

9) 字段。与对象或类关联的变量。在数据库中, 表的“列”称为“字段”, 每个字段包含某一专题信息。

10) 标识码。对某一类数据中某个实体进行唯一标识的代码。

11) 数据项。数据元素由若干个数据项组成, 是数据记录中最基本的、不可分割的有名数据单位。

12) 数据项代码。按照《地质矿产术语分类代码》(GB/T9649—1988) 国家标准设定相关数据项代码。

13) 数据类型。数据类型是一组性质相同的值的集合以及在该集合上允许的一组操作的总称。

14) 约束条件。数据项填写约束分为必选、可选和条件必选项, 分别用 M、O、C 表示。

15) 元数据。描述数据的数据。

16) 矢量数据。在直角坐标系中, 用 X、Y 坐标表示地图图形或地理实体的位置的数据。

17) 栅格数据。按网格单元的行与列排列、具有不同灰度或颜色的阵列数据。

18) 数据字典。对数据的数据项、数据结构、数据流、数据存储、处理逻辑、外部实体等进行定义和描述,其目的是对数据流程图中的各个元素做出详细的说明。

19) 值域。填写数据项的取值范围。

20) 单位。数据项的数据类型为数字型且涉及数量的单位,如米(m)、千克(kg)等。

21) 主键。唯一标识属性表中记录的一个或多个数据项。

22) 外键。唯一标识关联属性表记录的一个或多个数据项,即是关联表的主键。主要用于表间关联。

2.2 重要地质钻孔的筛选要求

2.2.1 建库范围

依据2011—2012年度全国地质钻孔基本信息清查和2013—2015年度全国地质钻孔图片数据库建设成果,固体矿产、水文、工程、煤田地质勘查工作形成的地质钻孔数量占全国钻孔总数量的97.35%。为做好钻孔属性数据库建设工作,本书重点讨论上述地质勘查工作形成的地质钻孔的属性库内容建设,其他类型的地质钻孔也可参照本规定。

2.2.2 重要地质钻孔的筛选意义

钻孔属性数据库建设需要耗费大量的人力、物力和财力,并且不是所有的钻孔都具有重要的意义。在有限的条件下,从上百万的钻孔中选择哪些钻孔是钻孔属性数据库建设首先需要解决的问题,这就是重要地质钻孔的筛选问题。重要地质钻孔筛选是从大量的各种类型的钻孔中,按照一定的规则、要求和方法挑选出需要采集建库的具有重要意义和价值的钻孔。筛选出符合要求的重要地质钻孔对于建设钻孔属性数据库以及后续钻孔资料的服务利用具有重要意义。

2.2.3 重要地质钻孔的筛选原则

2.2.3.1 钻孔的重要性和代表性

筛选重要矿床(矿区)、超大型和大中型矿床地质特征的钻孔,成矿作用区域内代表性钻孔,重大地质科研进展与最新理论成果的钻孔,重大地质科学发现的钻孔,最新成矿理论、最新成矿模型、最新发现矿物的钻孔,反映全国范围的区域成矿地质构造环境及成矿规律研究的钻孔,地质工作空白区内的钻孔,代表区域内广泛分布的地质现象、地层发育情况的钻孔,典型地质剖面和控制层位上的钻孔、重要矿种的钻孔等,作为重要地质钻孔进行采集建库。

2.2.3.2 钻孔的系统性和整体性

筛选典型矿床、重点矿区、重要生态区、重大工程区、重要成矿区(带)、整装勘查区、重要区域内等钻孔,作为重要地质钻孔进行采集建库。

2.2.3.3 钻孔的特殊性

选取地球深部钻探、极地考察、大洋调查或深海地质调查类钻孔,基础地质研究类钻

孔, 境外矿产资源勘查类钻孔, 深度较大的钻孔, 以及城市区、自然保护区、偏远地区、高寒地区、工作条件比较困难地区的钻孔等, 作为重要地质钻孔进行采集建库。

2.2.3.4 钻孔资料的齐全性

筛选的钻孔在具有重要性和系统性基础上, 重要地质钻孔的资料要尽可能齐全, 至少包含钻孔孔位信息、深度信息、层位和岩性信息、样品分析数据信息、钻孔测斜数据信息等。要求钻孔资料重要信息齐全, 资料越多越好。

2.2.4 固体矿产和煤田地质勘查类钻孔的筛选要求

重点筛选重要矿床、典型矿床、超大型矿床、大中型矿床、重要矿区、重要生态区、重大工程区、重要成矿区(带)、整装勘查区、重要区域内的钻孔, 钻探较深的钻孔, 稀有金属矿产的钻孔, 不同矿种的钻孔, 不同成矿类型的钻孔, 重要勘探线、勘探剖面图和主干实测剖面上的钻孔, 控制层位上的钻孔, 重大地质科研进展与最新理论成果的钻孔, 重大地质科学发现的钻孔, 最新成矿理论、最新成矿模型、最新发现矿物的钻孔, 反映全国范围的区域成矿地质构造环境及成矿规律研究的钻孔, 地质工作空白区内的钻孔等。

筛选的重要地质钻孔最好应同时穿越主矿体和次要矿体、反映矿区内主要成矿地质特征, 包括主要矿石类型、地层、岩体、蚀变、构造现象等特征, 并且保存完好, 配套资料齐全。同时考虑矿体的连续性、矿石类型、代表性等因素。从系统性考虑, 应尽可能筛选包含各类围岩和蚀变类型比较多的钻孔, 有助于后续利用这些钻孔研究矿床形成过程中物理化学条件及矿床成因, 这同时也是重要的找矿标志。对于砂金、盐湖、石膏等矿产, 钻孔数量大、深度浅、地层较为简单的, 可以适当筛选出矿区内代表性的钻孔进行建库, 不必全部建库。筛选时要求钻孔资料尽可能完整, 分散覆盖全矿区, 能够反应区域内完整的地质特征。

2.2.5 水文地质和工程地质勘查类钻孔的筛选要求

水文和工程地质勘查类钻孔较多, 并且大部分钻孔深度较浅, 重点筛选沉积盆地、重要生态保护区、重要水源区、重大工程、重要城市区、重要区域内、特殊工程地质特性的钻孔, 孔位较深的钻孔, 揭示区域、地层层序、序列、沉积盆地的岩相、古地理环境类的钻孔, 具有重大供水意义的控制孔、基准孔, 重大工程地质勘查项目的参数孔、基准孔、深孔、特殊孔, 调查区域小、比例尺大、钻孔密度较大、钻孔施工较深以及在这些区域尚未开展其他地质工作的钻孔, 钻孔深度在 50m 以深的钻孔。

2.3 重要地质钻孔数据的筛选内容

2.3.1 重要地质钻孔数据的筛选要求

本书重点讨论固体矿产、水文、工程、煤田地质勘查工作形成的地质钻孔的属性库数据重点筛选内容, 对于其他类型的地质钻孔也可参照本规定。对于固体矿产、水文、工程、煤田地质勘查工作形成的地质钻孔重要数据内容的筛选, 主要参照《地质矿产术语分类代码》(GB/T9649—1988)、《固体矿产钻孔地质数据表结构》(DZ/T0126—1994)、

《水文地质钻孔数据表结构》(DZ/T0124—1994)、《煤田地质钻孔数据表结构》(DZ/T0125—1994)、《地质钻孔(井)基本数据表结构》(DZ/T0122—1994)等国家标准,并结合地质钻孔应用实际、钻孔属性数据库建设内容筛选确定。

1) 对于固体矿产地质钻孔属性数据,重点采集钻孔开孔 X 、开孔 Y 、开孔 H 、终孔日期、设计方位角、设计倾角、设计孔深、实际方位角、实际倾角、实际孔深、终孔 X 、终孔 Y 、终孔 H 、柱状图比例尺、分层号、起始孔深、终止孔深、厚度、岩心长度、采取率、岩石名称、地层单位或期次、层位、地质描述、接触关系、测量次序、记录孔深、校测孔深、误差、误差率、测量孔深、天顶角、方位角、样品编号、样品起孔深、样品止孔深、岩矿石名称、岩矿心长度、样品长度、岩矿心直径、样品质量、实验室编号、样品分析类型、分析项名称,以及回次数据、物相分析数据、体重测定数据、组合分析数据、样品全分析数据、测井曲线层数据、测井曲线点数据等。

2) 对于水文地质钻孔属性数据,重点采集钻孔经度、钻孔纬度、钻孔坐标 X 、钻孔坐标 Y 、钻孔高程 H 、地下水类型、终孔日期、终孔深度、含水层稳定水位、质量等级、含水段个数、完井井深、地层层序、年代地层单位名称、岩石地层单位名称、底界深度、层底标高、岩层厚度、岩心采取率、岩石名称、地层岩性描述、水质分析数据、电测井数据、结构数据、抽水试验数据等。

3) 对于工程地质钻孔属性数据,重点采集钻孔纬度、钻孔经度、钻孔坐标 X 、钻孔坐标 Y 、钻孔高程 H 、开孔日期、终孔日期、设计孔深、实际孔深、初始水位深度、稳定水位深度、标准贯入和动力触探试验记录数据、岩石物理力学数据、土工试验记录数据、土物理力学性质指标分层数据、抽水试验数据、水质分析数据、工程地质信息数据、波速测试数据和测井曲线数据。

4) 对于煤田地质钻孔属性数据表,重点采集钻孔经度、钻孔纬度、钻孔坐标 X 、钻孔坐标 Y 、钻孔高程 H 、钻孔类型、开孔日期、终孔日期、实际方位角、实际倾角、终孔深度、直径、变径深度、终孔孔径、终孔层位、钻进方法、岩心总采取率、煤心总采取率、可采煤层总采取率、见煤深度、止煤深度、层号、层位、分层深度、岩石地层单位名称、岩层倾角、岩层厚度、接触关系、岩矿心长度、采取率、岩石名称、岩性描述、测点地面高度、地下水位高程、静止水位、煤质分析数据、记录孔深、校测孔深、误差、误差率、测量孔深、天顶角、方位角、煤层记录数据、煤样试验记录数据、测井曲线层数据和测井曲线点数据。

2.3.2 重要地质钻孔数据采集内容

钻孔重要数据的采集,是以钻孔为单元,填写钻孔基础数据,根据钻孔类型,选择所需要采集的不同类型的钻孔数据信息,逐个表格采集填写。根据2.3.1节确定的筛选要求,固体矿产、水文、工程、煤田地质勘查类地质钻孔主要采集以下数据内容。

2.3.2.1 钻孔基础信息数据采集内容及说明

(1) 项目信息数据采集内容及说明

项目信息主要描述地质钻孔所属项目的相关信息,包括项目名称、成果资料档号、项目结束时间、工作程度、比例尺、主要矿种、省馆成果资料档号等,见表2.1。

表 2.1 项目信息数据

序号	数据项名称	定义或描述
1	行政区划代码	钻孔资料保管单位所在地区的行政区划代码，按《中华人民共和国行政区划代码》（GB/T2260），详细到县级行政区划代码
2	组织机构代码	按照本单位《组织机构代码证》填写，格式 XXXXXXXX - X，填写时需按位置正确填写，如：40001427 - 6
3	项目名称	有“钻探工作量”的地质工作项目的全称
4	资料名称	对于有成果资料的地质工作项目，填写对应的成果报告名称
5	成果资料档号	钻孔资料保管单位存档的该地质工作项目形成的成果资料档号
6	项目结束时间	项目工作结束日期，格式 YYYY - MM - DD
7	工作程度	工作程度分为：预查、普查、详查、勘探、其他
8	比例尺	比例尺包括：>1:1 万，1:1 万，1:2.5 万，1:5 万，1:10 万，1:20 万，1:25 万，1:50 万，1:100 万，1:250 万，1:500 万，<1:500 万，其他
9	主要矿种	按《中华人民共和国矿产资源法实施细则》附件的矿产资源分类细目和《地质矿产术语分类代码矿床学》（GB/T9649.16—1998）的规定填写，最多选择填写三种主要矿种
10	省馆成果资料档号	省级馆藏归档保管的成果资料档号
11	密级	根据《中华人民共和国保守国家秘密法》，密级分为绝密、机密、秘密。根据《地质资料管理条例》增补“保护、公开”，根据地质资料实际情况选择填写其中之一

数据项及数据字典说明如下：

- 1) 行政区划代码。填写钻孔资料保管单位所在地区的行政区划代码，按《中华人民共和国行政区划代码》（GB/T2260），详细到县级行政区划代码。
- 2) 组织机构代码。填写钻孔资料保管单位的组织机构代码。按照本单位《组织机构代码证》填写，格式为 XXXXXXXX - X，填写时需按位置正确填写，如：40001427 - 6。对于涉密单位，如：核工业所属的单位，可用本单位名称的汉语拼音首字母代替，长度多于 10 位的，取前 10 位填写；长度不足 10 位的，在后面加“1”补足 10 位填写。
- 3) 项目名称。填写有“钻探工作量”的地质工作项目的全称。
- 4) 资料名称。对于有成果资料的地质工作项目，填写对应的成果报告名称；对于没有成果资料的地质工作项目，则可填写其他相关资料名称。
- 5) 成果资料档号。填写钻孔资料保管单位存档的该地质工作项目形成的成果资料档号。
- 6) 项目结束时间。填写项目工作结束日期，格式为 YYYY - MM - DD。如：1998 年 9 月 9 日，应填写为：1998 - 09 - 09。
- 7) 工作程度。矿产地质勘查类填报项，填写工作程度，分为：预查、普查、详查、勘探、其他。
- 8) 比例尺。区调类填报项，填写比例尺，包括：>1:1 万，1:1 万，1:2.5 万，1:5 万，