

# 基于国情调查更新矿产资源储量数据的实现方法

戴立乾<sup>1,2</sup>, 祝朝辉<sup>1</sup>, 闵元<sup>3</sup>

(1. 河南省国土空间调查规划院, 河南 郑州 450053;  
2. 河南省国土资源遥感监测重点实验室, 河南 郑州 450053;  
3. 河南省地理信息院, 河南 郑州 450000)

**摘要:** 矿产资源储量数据是矿产资源储量管理的重要抓手, 矿产资源国情调查是一项全国性、基础性的矿产资源调查工作。基于目前河南省已全面完成的矿产资源国情调查数据库, 提出快速更新矿产资源储量数据库中资源储量数据的方法, 以方便矿产资源管理部门高效使用。本方法对于解决储量库中的数据缺失、错误、冗余、时效性低等诸多问题和更好地进行矿产资源管理十分必要。通过设计计算机程序算法, 对矿产资源国情调查数据库和矿产资源储量数据库中的资源储量数据记录按照相关字段进行自动对比, 查找差异, 分情况采取不同的程序代码, 对储量库中资源储量数据实施更新。和日常储量管理中常采用的人工更新数据方法相比, 本方法能更全面、快速、高效、准确地实现矿产资源储量数据库中资源储量数据的更新。

**关键词:** 矿产资源; 国情调查; 国情调查数据库; 储量数据库; 储量管理; 更新

**中图分类号:** TP39 **文献标志码:** A **文章编号:** 1000-8063(2025)03-0114-09

**DOI:** 10.13426/j.cnki.yky.2025.01.03

矿产资源是国家经济和资源安全的重要保障, 是产业发展的基础<sup>[1]</sup>。矿产资源储量数据库(简称储量库)用于存储和管理矿产资源储量数据, 是部、省、市、县四级国土资源管理部门宏观决策和对矿山监督管理的基础和依据, 是矿产资源管理的重要抓手<sup>[2]</sup>。国土资源部于2007年开展全国矿产资源现状调查, 对24个核查矿种进行了调查梳理<sup>[3-5]</sup>。在储量库日常管理中, 每年度主要依靠人工更新部分矿山的资源储量数据, 未进行系统、全面的数据梳理与更新, 且库中资源储量数据存在数据缺失、数据错误、数据冗余、时效性低、数据呆账等诸多问题<sup>[6-7]</sup>。

矿产资源国情调查(简称国情调查)是2020年以来由自然资源部、中国地质调查局部署的一项全国性、基础性的矿产资源调查工作, 通过国情调查摸清矿产资源家底, 为国家实施宏观战略决策等提供依据和支撑<sup>[8]</sup>。矿产资源国情调查数据库(简称国情库)是国情调查的重要成果, 通过国

情调查工作成果数据库, 更新资源储量数据, 对于解决储量库中的诸多问题和更好地进行矿产资源管理是非常必要的。

目前, 河南省已完成了对基于国情库更新储量库(简称两库衔接)的工作, 两库衔接中的重点和难点是资源储量数据的更新, 为实现基于国情库对资源储量数据的快速、批量更新, 笔者通过设计计算机程序算法, 对国情库和储量库中的资源储量数据记录按照相关字段进行自动对比, 旨在找到全面、快速、高效、准确更新数据的方法。

## 1 更新思路

矿产资源国情调查对各矿区/矿山的数量、质量、结构和空间分布均进行了详实、可靠的调查, 真实反映了资源家底。因此, 更新资源储量数据的思路是在国情库的基础上, 以上一年度国情库中的资源储量数据为基准, 更新当年储量库中的

**收稿日期:** 2025-01-09; **修回日期:** 2025-01-23

**基金项目:** 全国矿产资源国情调查与综合评价(DD20190606, 中国地质调查局地质调查项目)。

**第一作者简介:** 戴立乾(1976—), 男, 河南驻马店人, 工程硕士, 高级工程师, 主要从事矿产资源调查和研究、数据库工作。

**通信作者简介:** 祝朝辉(1978—), 男, 河南滑县人, 博士, 正高级工程师, 主要从事矿产资源规划、开发利用与保护研究工作。

资源储量数据<sup>[9]</sup>。以两库均包含的 KCL\_ZYCL 表的【矿区编号】【登记分类编号】【矿产代码】【统计对象】【矿石类型】【矿石品级】字段为关键字,逐记录进行对比,查找两表的差异;根据比对的 5 种差异情况,设计计算机程序进行资源储量数据的批量更新。更新完成后,按照储量库的资源储量数据的管理规则,进行资源储量数据的平衡调整。资源储量数据与矿种的质量指标紧密相关,在更新储量数据的同时,更新质量指标。最后,在相关字段中增加数据修改备注,以标注哪些数据是基于国情调查数据进行更新的。总的技术流程见图 1。

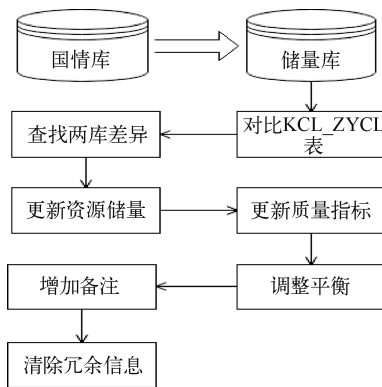


图 1 储量数据库更新流程图

Fig. 1 Flow chart of updating of mineral reserves database

## 2 数据库结构及管理规则

国情库和储量库均采用 ACCESS MDB 数据库格式存储,MDB 数据库是一种关系型数据库,库中由众多工作表组成,多张表相互关联,实现对数据分类、组织和存储,具有结构简单、易用性强等特点<sup>[10-12]</sup>。两库中均包含矿区/矿山表、资源储量表、矿山经济、坐标、地质条件、质量、采选环等多张表,用于存储矿区/矿山的诸多信息<sup>[13-15]</sup>。矿区/矿山的资源储量数据主要存储于资源储量表(KCL\_ZYCL 表)中,主要字段见表 1。其中,字段矿区编号和登记分类编号,用于唯一标识矿区/矿山,矿区编号为 9 位编码,其中前 6 位为行政区代码,后 3 位为所在行政区的顺序号,登记分类编号为 4 位数字编码<sup>[16]</sup>。

表 1 KCL\_ZYCL 表主要字段

Table 1 Main fields of KCL\_ZYCL table

字段名称	数据类型	字段别名
ND	整型	年度
KQBH	短文本(9)	矿区编号
DJFLBH	整型	登记分类编号
KSBH	短文本(23)	矿山编号
KCDM	长整型	矿产代码
TJDX	整型	统计对象
KSLX	长整型	矿石类型
KSPJ	整型	矿石品级
ZYCLLB	整型	资源储量类别
ZYCLLX	短文本(4)	资源储量类型
JSL	双精度	金属量
KSL	双精度	矿石量
KCZHM	整型	矿产组合码
KCZH	短文本(10)	矿产组合
YDJH	短文本(50)	原登记号
XSXH	整型	显示序号
.....	.....	.....

### 2.1 资源储量数据字典

资源储量类型(ZYCLLX)分为证实储量(字典代码为 ZS)、可信储量(KX)、探明资源量(TM)、控制资源量(KZ)、推断资源量(TD)、潜在资源量(QZ)。资源储量类别(ZYCLLB)主要包括 12 种类型,该字段的数据字典见表 2。

表 2 资源储量类别数据字典

Table 2 Resource reserve category data dictionary

代码	名称
19001	保有资源储量
19002	累计查明资源储量
19004	开采量
19005	损失量
19006	勘查增减量
19008	重算或其他原因增减量
19009	审批压覆量
19012	年初保有资源储量
19013	年初累计资源储量

### 2.2 资源储量数据的管理规则

储量数据库管理系统对资源储量质检规则: 1)资源储量数据的年度平衡,即储量库中矿区/矿山上一年末的资源储量数据继承到下一年初;2)资源储量数据的年内平衡,即储量库中矿区/矿山

年末累计资源储量=年初累计量+勘查增减量+重算增减量+审批压覆量;年初、年末的保有量通过5类变化量保持数据的平衡,即年末保有资源储量=年初保有量+勘查增减量+重算增减量+审批压覆量+其他一开采量-损失量。

### 3 技术实现方法

#### 3.1 导入数据

采用 DoCmd.TransferDatabase() 方法将国

情库的 KCL\_ZYCL 表导入到储量库中,以方便进行比对。由于两库中该表的名称一样,为加以区别,将国情库导入的资源储量表命名为 KCL\_ZYCL\_国情库。

#### 3.2 资源储量数据的更新

对国情库和储量库中的数据记录按照关键字段通过程序进行自动对比,根据比对的5种不同结果(图2中 cl\_update\_1~cl\_update\_5),分为5种程序代码进行处理。

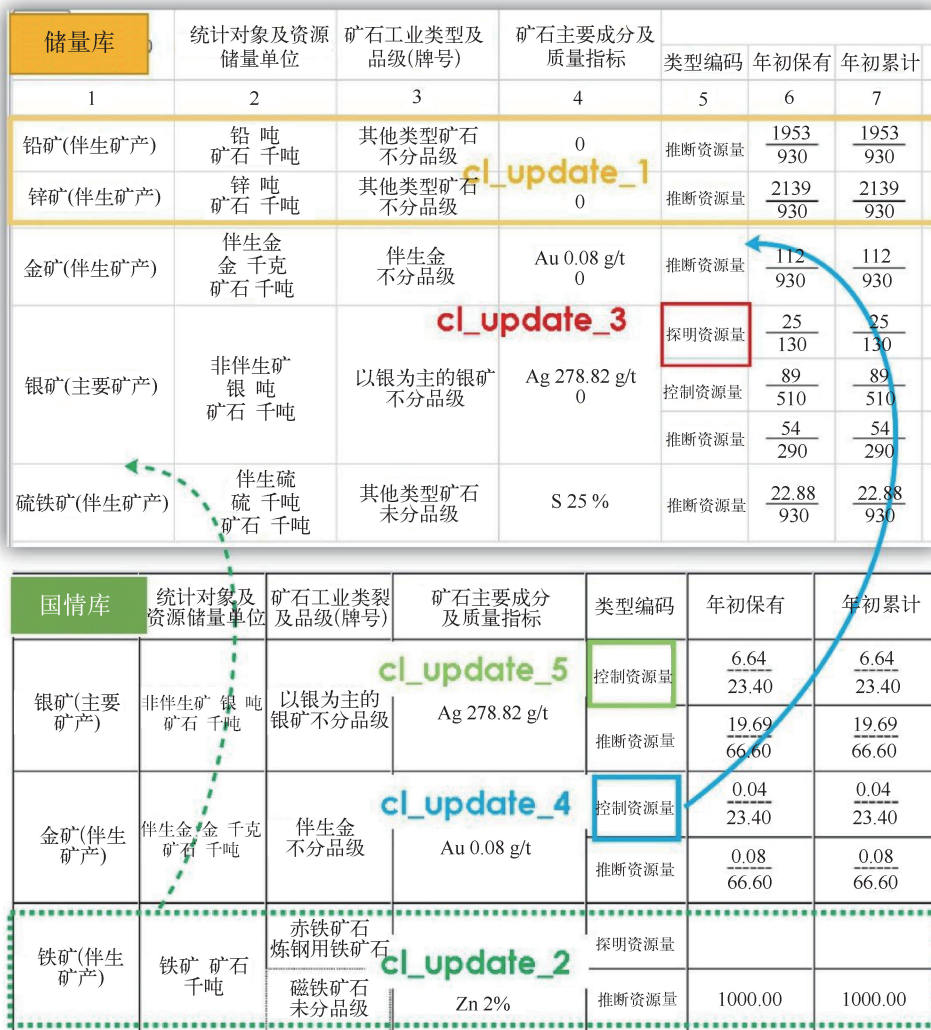


图 2 更新资源储量示意图

Fig. 2 Update the schematic diagram of resource reserves

#### 3.2.1 关键字段的值不完全相同的处理方法

根据关键字段,查找两库中同一矿区/矿山不完全相同的记录,根据两库的差异情况分别进行

处理。1)储量库中有记录,而国情库中无记录。采用 SQL 语句查找储量库中存在的和国情库中对应的同一矿区/矿山(即两库矿区编号、登记分

类编号相同的记录)记录中的矿产代码、统计对象、矿石类型、矿石品级不全相同的记录<sup>[17-18]</sup>。因国情库为最新调查数据,是矿区/矿山的最新状态,具有现势性;因此认为这些不完全相同的记录是由于储量库中的错误数据或冗余数据导致的,应将其从储量库中删除,见图2中cl\_update\_1所示行记录(cl\_update\_1为相应的处理程序代码过程名),应将储量库中某矿山的铅矿(伴生矿产)、锌矿(伴生矿产)所在行删除。根据2.2所述储量库的管理规则,当年资源储量数据的年初值继承自上一年的数据,年初保有量、年初累计量不能修改和删除,故通过代码只将这些记录的年末保有量(KCL\_ZYCL表中ZYCLLB字段的值19001所代表的记录)和年末累计量(KCL\_ZYCL表中ZYCLLB字段的值19002所代表的记录)从KCL\_ZYCL表中删除。cl\_update\_1处理过程模块部分代码见图3。图中rs1为查找出的储量库中冗余的记录集合。2)储量库中无记录,而国情库中有记录。采用SQL语句查找国情库和储量库对应的同一矿区/矿山(即两库的KCL\_ZYCL表的矿区编号、登记分类编号相同)中的矿产代码、统计对象、矿石类型、矿石品级不完全相同的记录,表明这些记录为储量库中缺失的数据,应将国情库对应的记录添加到储量库中,见图2中cl\_update\_2

模块拟处理的行记录所示;将符合条件的年末保有量、年末累计量的记录查找出来,然后逐条插入到KCL\_ZYCL表中,该模块部分SQL语句代码见图4。

```
'删除kcl_zycl表的年末保有量(19001)/年末累计量(19002)
While Not rs1.EOF
  sqlstr2 = get_zyl_sql(rs1, 19001)
  Set rs2 = CurrentDb.OpenRecordset(sqlstr2)
  If Not (rs2.EOF And rs2.EOF) Then
    rs2.Delete
  End If
  rs2.Close
  Set rs2 = Nothing

  sqlstr2 = get_zyl_sql(rs1, 19002)
  Set rs2 = CurrentDb.OpenRecordset(sqlstr2)
  If Not (rs2.EOF And rs2.EOF) Then
    rs2.Delete
  End If
  rs2.Close
  Set rs2 = Nothing
  rs1.MoveNext
Wend
```

图3 模块cl\_update\_1部分代码

Fig. 3 Part code of module cl\_update\_1

资源储量数据记录条数很多,要优化SQL语句以减少程序执行时间<sup>[19-20]</sup>。在更新时,要注意国情库存在的矿区/矿山的金属量、矿石量为0的记录(图5),SQL语句将之过滤,不添加到储量库,避免增加数据冗余。

```
1 INSERT INTO KCL_ZYCL
2     (ND, KQBH, DJFLBH, KSBH, KCDM, TJDX, KSLX,
3     KSPJ, ZYCLLB, ZYCLLX, JSL, KSL, KCZHM, KCZH)
4 SELECT clk_year, A. KQBH, A. DJFLBH, A. KSBH, A. KCDM,
5     A. TJDX, A. KSLX, A. KSPJ, A. ZYCLLB, A. ZYCLLX,
6     A. JSL, A. KSL, A. KCZHM, A. KCZH
7 FROM KCL_ZYCL_国情库 A, KCL_KS C
8 WHERE A.ND=gqk_year AND C.ND=clk_year
9 AND A.KQBH=C.KQBH AND A.DJFLBH=C.DJFLBH
10 AND (A.ZYCLLB=19001 OR A.ZYCLLB=19002)
11 AND NOT (A.JSL=0 AND A.KSL=0)
12     AND NOT EXISTS ( SELECT 1
13                       FROM KCL_ZYCL B
14                       WHERE (
15                             ( A.KSPJ=B.KSPJ )
16                             AND ( B.KSLX=A.KSLX )
17                             AND ( A.TJDX=B.TJDX )
18                             AND ( B.KCDM=A.KCDM )
19                             AND ( A.DJFLBH=B.DJFLBH )
20                             AND ( B.KQBH=A.KQBH )
21                             AND ( A.ND =gqk_year )
22                             AND ( B.ND =clk_year ) ) );
```

图4 模块cl\_update\_2部分代码

Fig. 4 Part code of module cl\_update\_2

矿区编号	登记分类编号	矿产代码	矿产名称	矿产组合	资源储量类别	资源储量类目	金属量	矿石量	
41	3	3711	32008	锌矿	共生矿产	TD	19001	0.00	0.00
41	3	3711	32008	锌矿	共生矿产	TM	19001	0.00	0.00
41	3	3711	32008	锌矿	共生矿产	KZ	19002	0.00	0.00
41	3	3711	32008	锌矿	共生矿产	TD	19002	0.00	0.00
41	3	3711	32008	锌矿	共生矿产	TM	19002	0.00	0.00
41	1	3714	32008	锌矿	主要矿产	TM	19001	0.00	0.00
41	1	3714	73070	硫铁矿	伴生矿产	TM	19001	0.00	0.00
41	1	3714	73070	硫铁矿	伴生矿产	TM	19001	0.00	0.00
41	8	3801	11001	煤炭	单一矿产	TM	19001	0.00	0.00
41	8	3802	11001	煤炭	单一矿产	TM	19001	0.00	冗余信息
41	3	3995	63701	普通萤石	单一矿产	TM	19001	0.00	0.00
41	3	3995	63701	普通萤石	单一矿产	TM	19001	0.00	0.00
41	3	3995	63701	普通萤石	单一矿产	TM	19001	0.00	0.00
41	8	3996	63701	普通萤石	单一矿产	TM	19001	0.00	0.00
41	8	3996	63701	普通萤石	单一矿产	TM	19001	0.00	0.00
41	8	3996	63701	普通萤石	单一矿产	TM	19001	0.00	0.00
41	3	3996	63701	普通萤石	单一矿产	TM	19001	0.00	0.00
41	3	3996	63701	普通萤石	单一矿产	TM	19001	0.00	0.00
41	3	3996	63701	普通萤石	单一矿产	TM	19001	0.00	0.00
41	4	3997	22001	铁矿	主要矿产	TM	19001	0.00	0.00
41	8	3997	63701	普通萤石	单一矿产	TM	19001	0.00	0.00

图 5 数据库中的冗余信息

Fig. 5 Redundant information in the database

### 3.2.2 关键字段值完全相同时的处理方法

若国情库和储量库中对应记录的各关键字段均相同,即两库中 KCL\_ZYCL 表中的某条记录的矿区编号、登记分类编号、矿产代码、统计对象、矿石类型、矿石品级字段的值均相同,那么再判断资源储量类型是否相同。根据判断结果采取不同的代码,分以下 3 种情况处理。1)资源储量类型不同且储量库中有记录,而国情库中无记录。采用 SQL 语句查找储量库中存在的和国情库中对应的同一矿区/矿山(即两库的 KCL\_ZYCL 表的矿区编号、登记分类编号相同的记录)记录中的矿产代码、统计对象、矿石类型、矿石品级相同,但资源储量类型不相同的记录,即这些记录为储量库中的错误数据或冗余数据,应将其删除,见图 2 中 cl\_update3 所示行记录(cl\_update\_3 为相应的处理程序代码过程)。根据储量库的管理规则,年初值不能修改和删除,因此程序代码只将这些记录的年末保有量(KCL\_ZYCL 表中 ZYCLLB 字段的值等于 19001 所代表的记录)和年末累计量(KCL\_ZYCL 表中 ZYCLLB 字段的值等于 19002 所代表的记录)从 KCL\_ZYCL 表中删除。2)资源储量类型不同且储量库中无记录,而国情库中有记录。采用 SQL 语句查找国情库中和储量库

中对应的同一矿区/矿山(即两库的 KCL\_ZYCL 表的矿区编号、登记分类编号相同)记录中的矿产代码、统计对象、矿石类型、矿石品级相同,但资源储量类型不相同的记录,即表明这些记录为储量库中缺失的数据,应将国情库对应的记录添加到储量库中,见图 2 中 cl\_update\_4 所示行记录。3)资源储量类型相同。采用 SQL 语句查找储量库中和国情库中对应的同一矿区/矿山(即两库的 KCL\_ZYCL 表的矿区编号、登记分类编号相同)记录中的矿产代码、统计对象、矿石类型、矿石品级、资源储量类型全相同的记录,则应先删除储量库中的年末值,并由国情库中对应记录的储量年末值替换,见图 2 中 cl\_update5 所示行记录(cl\_update\_5 为相应的处理程序代码)。部分代码见图 6。

### 3.3 质量指标的更新

质量指标存储于储量库 KCL\_ZL 表中,质量指标更新包括矿种、矿产组合类型、统计对象、矿石工业类型及品级、矿石组分的更新。更新完成后,要注意质量指标平均含量重复的记录,查找 KCL\_ZL 表中平均含量超过 1 个的矿山,并生成均值计数表;根据计数表,删除多余的平均含量,同矿石类型同品级仅保留 1 个平均含量。

```

1 INSERT INTO KCL_ZYCL
2     (ND, KQBH, DJFLBH, KSBH, KCDM, TJDJ, KSLX, KSPJ, ZYCLLB,
3     ZYCLLX, JSL, KSL, KCZHM, KCZH)
4 SELECT DISTINCT clk_year, B.KQBH, B.DJFLBH, B.KSBH, B.KCDM, B.TJDJ,
5 B.KSLX, B.KSPJ, B.ZYCLLB, B.ZYCLLX, B.JSL, B.KSL, B.KCZHM, B.KCZH
6 FROM KCL_ZYCL_国情库 B, KCL_ZYCL A, KCL_KS C
7 WHERE B.ND=gqk_year AND A.ND=clk_year AND C.ND=clk_year
8     AND B.KQBH=C.KQBH AND B.DJFLBH=C.DJFLBH
9     AND B.KQBH=A.KQBH AND B.DJFLBH=A.DJFLBH
10    AND B.KCDM=A.KCDM AND B.TJDJ=A.TJDJ
11    AND B.KSLX=A.KSLX AND B.KSPJ=A.KSPJ
12    AND B.KCZHM=A.KCZHM AND B.ZYCLLX=A.ZYCLLX
13    AND (B.ZYCLLB=19001 OR B.ZYCLLB=19002)
14    AND NOT (B.JSL=0 AND B.KSL=0) ;

```

图6 模块 cl\_update\_5 部分代码

Fig. 6 Part code of module cl\_update\_5

### 3.4 数据调整平衡

储量库质检规则要求资源储量数据的年内平衡。年内平衡检查规则如 2.2 所述。经过 3.2 更新资源储量数据后,会导致资源储量数据的不平衡,河南省压覆资源量为单独建库,审批压覆量暂不参与计算。将不平衡量赋值给【其他】字段,以使数据保持平衡,其他(不平衡量)=年末保有量-年初保有量+开采量+损失量-勘查增减量-重算增减量。若不平衡量等于零,则说明满足平

衡关系。

编写函数 get\_zyl\_sql() 分别提取年初保有量(19012)、开采量(19004)、损失量(19005)、勘查增减量(19006)、重算增减量(19008)、年末保有量(19001)等字段的值,分别赋值给二维数组,数组[0]存放金属量,数组[1]存放矿石量。然后遍历 KCL\_ZYCL 表中所有记录,求取每个记录的不平衡量,并赋值给【其他】字段。部分代码见图 7。

```

sqlstr2 = get_zyl_sql(rs1, 19008)
Set rs2 = CurrentDb.OpenRecordset(sqlstr2)
If Not (rs2.EOF And rs2.BOF) Then
    arr重算增减量(0) = rs2!jst
    arr重算增减量(1) = rs2!kst
End If
rs2.Close
Set rs2 = Nothing

sqlstr2 = get_zyl_sql(rs1, 19001)
Set rs2 = CurrentDb.OpenRecordset(sqlstr2)
If Not (rs2.EOF And rs2.BOF) Then
    arr年末保有量(0) = rs2!jst
    arr年末保有量(1) = rs2!kst
End If
rs2.Close
Set rs2 = Nothing

sqlstr2 = get_zyl_sql(rs1, 19007)
Set rs2 = CurrentDb.OpenRecordset(sqlstr2)
jst_tmp = arr年末保有量(0) - arr年初保有量(0) + arr开采量(0) +
    arr损失量(0) - arr勘查增减量(0) - arr重算增减量(0)
kst_tmp = arr年末保有量(1) - arr年初保有量(1) + arr开采量(1) +
    arr损失量(1) - arr勘查增减量(1) - arr重算增减量(1)

```

图7 调整平衡部分代码

Fig. 7 Part code for adjusting balance

### 3.5 增加备注

为了实现在资源储量管理中能够容易识别哪些数据是根据国情调查数据库进行的更新,将“根据国情调查成果数据进行了资源储量的调整”字符串追加到储量库中矿山表的备注信息中,进行明确标识(图 8)。

开发统计备注	
登记号	
通讯地址	储量统计备注
储量统计备注	根据国情调查成果数据进行了资源储量的调整

图 8 增加备注

Fig. 8 Add comments

### 3.6 清除冗余数据

清除冗余数据主要有:1)更新完成后对储量

```
Sub del_invalid_record() '清除冗余信息
Dim str1 As String
Dim rs As DAO.Recordset

'用KCL_KS表的KSBH更新KCL_ZL、KCL_ZYCL表的KSBH, 修复由于2个表的矿山编号不同, 造成资
str1 = ""
str1 = str1 & "UPDATE KCL_KS INNER JOIN KCL_ZL " & vbCrLf
str1 = str1 & "ON KCL_ZL.ND=KCL_KS.ND AND KCL_ZL.DJFLBH = KCL_KS.DJFLBH " & v
str1 = str1 & "AND KCL_KS.KQBH = KCL_ZL.KQBH " & vbCrLf
str1 = str1 & "SET KCL_ZL.KSBH = KCL_KS.KSBH " & vbCrLf
str1 = str1 & "WHERE KCL_KS.ND=" & clk_year & " AND KCL_KS.KQBH<>'";"
CurrentDb.Execute str1

str1 = ""
str1 = str1 & "UPDATE KCL_KS INNER JOIN KCL_ZYCL " & vbCrLf
str1 = str1 & "ON KCL_ZYCL.ND=KCL_KS.ND AND KCL_ZYCL.DJFLBH = KCL_KS.DJFLBH "
str1 = str1 & "AND KCL_KS.KQBH = KCL_ZYCL.KQBH " & vbCrLf
str1 = str1 & "SET KCL_ZYCL.KSBH = KCL_KS.KSBH " & vbCrLf
str1 = str1 & "WHERE KCL_KS.ND=" & clk_year & " AND KCL_KS.KQBH<>'";"
CurrentDb.Execute str1
```

图 10 清除冗余部分代码

Fig. 10 Clear redundant code

## 4 结语

1)建立的方法能够全面、快速、高效、准确地利用国情库对储量库资源储量数据进行更新,解决了资源储量管理中采用人工更新部分数据时存在的问题。通过资源储量数据的更新,使储量库中资源储量数据能够具有较好的时效性、完整性、准确性和一致性,对矿产资源实施有效的保护、监督和合理利用提供了坚实的数据基础,更好地支撑矿产资源储量管理工作。

库中导入的国情库的有关表进行清除;2)对原储量库中部分资源储量数据重复显示的数据清除(图 9)。重复显示是由于储量库中同一矿区/矿山的矿山表、质量表和资源储量表中的矿山编号不一致造成的,通过程序代码(图 10)予以解决。

矿石工业类型及品级	矿石主要成分及质量指标			
		类型编码	年初保有	年初累计
3	4	5	6	7
原煤 贫瘦煤	A 19% Ad 16.14% Qgr.v.ad 29.33 MJ/kg Std 0.31% Vdaf 17.32%	探明资源量	3988.40	5616.40
		探明资源量	3988.40	5616.40
		推断资源量	4122.10	4322.40
		推断资源量	4122.10	4322.40

图 9 资源储量重复显示问题

Fig. 9 Repeated problem

2)目前的储量库管理系统仍需优化,在实践中仍发现一些小问题。比如,在按表中标识进行删除时,存在部分矿区坐标丢失、矿区/矿山合并出现质量指标丢失、录入坐标不能实时校验,很容易输错(输错、输反等),以及矿山在只有 1 个矿种和需删除某矿种时仍然要求录入平均含量、未利用矿区未设矿业权而要求录入矿证号等问题。

3)尽管大部分工作通过程序能自动批量处理,但在实践中发现,通过程序合并矿区/矿山后,质检时经常出现数据不平衡问题。分成多个库,

多人分工协作进行手工合并后,再合库也会出现不平衡问题,只有单人单库进行人工合并操作才不易出现不平衡问题。

4) 由于资源储量数据量较大,程序代码要注意架构设计和代码优化。河南省储量库程序执行更新时间超过 6 h;优化程序代码和 SQL 语句后,程序时间缩短为 4 h。

### 参考文献:

- [1] 赵超,许安民,李鹏,等.关于我国战略性矿产供应安全的思考[J].中国矿业,2024,33(S2):1-5.  
ZHAO Chao, XU Anmin, LI Peng, et al. Thoughts on supply security of strategic mineral resources in China[J]. China Mining Magazine, 2024, 33(S2):1-5 (in Chinese).
- [2] 胡波,龙士清,周康辉,等.矿产资源储量管理现状分析及对策建议[J].中国矿业,2014,23(2):24-26+39.  
HU Bo, LONG Shiqing, ZHOU Kanghui, et al. Status analysis and suggestions of mineral resources and reserves management[J]. China Mining Magazine, 2014, 23(2):24-26+39(in Chinese).
- [3] 李晶晶,杨武年,鲁庆.矿产资源两库衔接中各数据库对应关系清理[J].价值工程,2013,32(33):315-317.  
LI Jingjing, YANG Wunian, LU Qing, et al. Arrangement of corresponding relationships among databases in the join between two database of mineral resources[J]. Value Engineering, 2013, 32(33):315-317(in Chinese).
- [4] 吴晓萍.矿产资源利用现状调查成果与储量数据库衔接关键技术研究[D].成都:成都理工大学,2015.
- [5] 黄礼霞,耿艳辉.关于矿产资源现状库与储量登记统计库衔接的几点思考[J].矿山测量,2014(5):42-44+48.  
HUANG Lixia, GENG Yanhui. Some thoughts on the connection between mineral resources database and reserve registration database[J]. Mine Surveying, 2014(5):42-44+48(in Chinese).
- [6] 陈敏,孟刚,苗琦,等.矿产资源储量统计管理现状与建议[J].山东国土资源,2023,39(2):62-68.  
CHEN Min, MENG Gang, MIAO Qi, et al. Present situation and suggestions on statistical management of mineral resources reserves[J]. Shandong Land and Resources, 2023, 39(2):62-68(in Chinese).
- [7] 邓颂平,李治君.探明储量的矿产资源统一确权登记技术实现方法探讨[J].国土资源信息化,2018(1):48-52+9.  
DENG Songping, LI Zhijun. Discussions about the technical realization of the registrations for the unified confirmed authority of mineral resources with proved reserve[J]. Land and Resources Informatization, 2018(1):48-52+9(in Chinese).
- [8] 张照志,李厚民,潘昭帅,等.新发展阶段中国矿产资源国情调查与评价现状及其技术体系[J].中国矿业,2022,31(2):21-27.  
ZHANG Zhaozhi, LI Houmin, PAN Zhaoshuai, et al. The present situation of national mineral resources conditions investigation and appraisal (NMRCIA) and its supporting technological systems in the new development stage, China[J]. China Mining Magazine, 2022, 31(2):21-27(in Chinese).
- [9] 戴立乾,祝朝辉,赵鸿燕,等.河南省矿产资源国情调查数据库与储量数据库衔接关键技术研究[J].煤炭技术,2024,43(11):227-231.  
DAI Liqian, ZHU Chaohui, ZHAO Hongyan, et al. Research on key technologies for connecting national mineral resources survey database and reserve database in Henan Province[J]. Coal Technology, 2024, 43(11):227-231(in Chinese).
- [10] 李学刚.加密数据库程序设计[J].电脑编程技巧与维护,2011(3):35-37+42.  
LI Xuegang. Encrypted database programming[J]. Computer Programming Skills & Maintenance, 2011(3):35-37+42(in Chinese).
- [11] 侯培杰.Access数据库技术及其应用研究[J].信息与电脑(理论版),2024,36(3):149-151.  
HOU Peijie. Research on access database technology and its application[J]. Information & Computer, 2024, 36(3):149-151(in Chinese).
- [12] 吕兴琴.基于LabVIEW的Access数据库访问常用方法研究[J].无线互联科技,2022,19(24):121-124+137.  
LYU Xingqin. Research on common methods of access database access based on LabVIEW[J]. Wireless Internet Technology, 2022, 19(24):121-124+137(in Chinese).
- [13] 赵汀,刘超,李厚民,等.矿产资源国情调查数据库设计实现与大数据集成平台建设[J].城市地质,2023,18(1):9-16.  
ZHAO Ting, LIU Chao, LI Houmin, et al. Big data integration and database on national mineral resources survey[J]. Urban Geology, 2023, 18(1):9-

- 16(in Chinese).
- [14] 邓颂平,武建飞,李治君,等.非油气矿产资源国情调查成果数据库建设思路探讨[J].国土资源信息化,2019(5):3-9.  
DENG Songping, WU Jianfei, LI Zhijun, et al. Discussion about construction ideas on the national census of non-oil/gas mineral resources[J]. Land and Resources Informatization, 2019(5):3-9(in Chinese).
- [15] 赵汀,邓颂平,刘超,等.矿产资源国情调查数据库建设技术要求与系统开发[M].北京:地质出版社,2022.
- [16] 邓颂平,武建飞,李治君,等.矿产资源储量数据库管理单元调整思路探讨[J].自然资源信息化,2022(3):1-9.  
DENG Songping, WU Jianfei, LI Zhijun, et al. Discussion on adjustment thinking of mineral resources reserves database management unit [J]. Natural Resources Informatization, 2022(3):1-9(in Chinese).
- [17] 王欣.SQL语法与范例详解词典[M].北京:机械工业出版社,2009.
- [18] 姚堪,刘琰洁.基于 Access 的“两区”划定管护数据整合工具设计与实现[J].测绘,2021,44(1):24-26.  
YAO Kan, LIU Yanjie. Design and implementation of data integration tool for the delineation of grain production functional areas and important agricultural product protection areas based on access[J]. Surveying and Mapping, 2021, 44(1):24-26(in Chinese).
- [19] 赵蓉城.浅析数据库 SQL 应用性能优化处理[J].佳木斯大学学报(自然科学版),2024,42(5):34-38.  
ZHAO Rongcheng. Analysis of database sql application performance optimization processing [J]. Journal of Jiamusi University(Natural Science Edition), 2024, 42(5):34-38(in Chinese).
- [20] 赵佳.SQL\_Server 性能优化的技术分析[J].中国高科技,2024(7):102-104+107.  
ZHAO Jia. SQL\_Server technical analysis of performance optimization [J]. China High-tech, 2024(7):102-104+107(in Chinese).

## Realization Method of Updating Resource Reserve Data Based on National Survey Database of Mineral Resources

DAI Liqian<sup>1,2</sup>, ZHU Chaohui<sup>1</sup>, MIN Yuan<sup>3</sup>

(1. Land and Spatial Survey and Planning Institute of Henan Province, Zhengzhou 450053, China;

2. Henan Key Laboratory of Land and Resources Remote Sensing Monitoring, Zhengzhou 450053, China;

3. Henan Institute of Geographic Information, Zhengzhou 450000, China)

**Abstract:** The data of mineral resources reserves is the focus of the management of mineral resources reserves, and the national survey of mineral resources is a national and basic survey of mineral resources. Based on the national survey database of mineral resources in Henan Province, it is necessary to study and put forward a method to quickly update the resource reserve data in the mineral resources reserve database to facilitate the efficient use of the mineral resources management department, which is necessary to solve many problems such as data missing, error, redundancy and low timeliness in the reserve database and to better manage the mineral resources. By designing a computer program algorithm, the resource reserve data records in the national survey database of mineral resources and the mineral resource reserve database were automatically compared according to the relevant fields, and the differences were found. According to the differences, different program codes were adopted to update the resource reserve data in the reserve database. Compared with the method of manually updating data in daily reserves management, this method can update the resources and reserves data in the mineral resources and reserves database more comprehensively, quickly, efficiently and accurately.

**Key words:** mineral resources; national survey; national survey database of mineral resources; mineral reserves database; reserve management; update