

矿产资源国情调查数据库坐标格式快速转换方法

陈 娜¹, 李 光², 詹 方¹, 袁晓丽¹, 戴立乾²

(1. 河南省自然资源综合保障中心, 河南 郑州 450016;

2. 河南省国土空间调查规划院, 河南 郑州 450053)

摘要: 针对矿产资源国情调查数据库采用传统人工方法转换坐标格式时存在的效率低、易出错等问题, 提出了两种转换方法和程序算法: 一是将数据库中矿区(山)坐标字符串转换为坐标对文本文件的正向转换; 二是将坐标对文本文件转换回数据库中矿区(山)坐标字符串的逆向转换。实践表明, 这两种方法能够为数据库中矿区(山)坐标系转换提供符合格式要求的数据, 并可实现坐标系转换后坐标值的快速回写与数据库更新, 进而有效提升坐标数据处理的自动化水平与数据管理效率。

关键词: 坐标格式转换; 矿产资源; 国情调查数据库; 储量数据库; 数据更新; 文本文件; 字符串

中图分类号: TP39; TD868 **文献标志码:** A **文章编号:** 1000-8063(2026)03-0165-08

DOI: 10.13426/j.cnki.yky.2025.11.01

矿产资源是国家经济安全和资源安全的重要保障, 是产业发展的基础。矿产资源国情调查是自然资源部部署的一项全国性、基础性的工作, 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^[1-3]。在河南省矿产资源国情调查工作中, 一项重要工作内容是对矿产资源主管部门使用的矿产资源储量数据库(简称储量库)中矿区(山)的坐标与坐标系进行核实, 并将经国情调查核实无误的矿区(山)的坐标由旧的坐标系(如 1954 北京坐标系或 1980 西安坐标系)统一转换为以全球参考基准为背景的 2000 国家大地坐标系, 再将转换后的坐标存储到矿产资源国情调查数据库(简称国情库)中^[4-5], 以实现国土资源空间数据的坐标系统一, 进一步推动数据应用与共享。

建设国情库时须以储量库中的原数据为调查本底数据。储量库用于存储和管理矿产资源储量数据, 是部、省、市、县四级自然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^[6]。储量库中的坐标

系存在 1954 北京坐标系、1980 西安坐标系、2000 国家大地坐标系混用的情况^[7-8], 这种多坐标系并存的现象造成矿区(山)图形偏移、矿区(山)图形不套合、重叠、坐标值错误、坐标缺失等问题^[9-12]。

将储量库中的坐标统一变换到 2000 国家大地坐标系, 需先批量提取数据库中的坐标值, 将其转换为坐标对格式的文本文件, 才能交由测绘部门进行坐标系的批量变换^[13]。坐标变换完成后, 需要将坐标对逆向转换为坐标串形式, 再导入到国情库, 进行变换后坐标值的更新替换。通过 C# 语言开发转换软件的方法, 可将 Shape 图形要素数据快速转换为勘测定界坐标数据格式^[14], 减少了借助 Excel 进行人工数据结构转换、格式编辑时, 流程复杂且易出现大量人为错误的问题。采用 ArcGIS Pro Python 可实现矿业权核实坐标与 ArcGIS 图形要素的相互转换^[15]。这些研究为本研究提供了参考, 但与本研究所针对的坐标文件结构格式和所提出的转换方法均不同。本研究主要聚集于矿产资源管理领域所使用的储量库和

收稿日期: 2025-11-03; **修回日期:** 2025-11-20

基金项目: 自然资源部“全国矿产资源国情调查与综合评价”(DD20190606)和河南省矿产资源国情调查项目(豫自然资办函[2020]22 号)联合资助; 河南省自然资源厅 2020 年度省财政自然资源科研新立项目(2020-165-10); 河南省自然资源“揭榜挂帅”科研项目(豫自然科研 2024-18)

通信作者: 李光

国情库中坐标格式的转换,目前该过程仍主要采用人工转换方法。为解决原数据库人工转换坐标格式存在的问题,笔者提出了一种批量快速进行坐标字符串和坐标对格式互相转换,并将转换结果更新至国情库的方法。

1 数据库坐标的存储结构

1.1 矿区(山)坐标特征

1.1.1 矿区(山)范围坐标

目前矿产资源储量数据库主要按矿区(山)管理。矿区和矿山范围坐标(简称范围坐标)分别指经矿产资源行政主管部门审核同意的探矿权人和采矿权人查明矿产资源储量登记的坐标。矿区坐标与矿山坐标存在“包含-从属”关系:矿区可能包含 1 个或多个矿山,矿区(山)范围由 1 个或多个区块组成(图 1)。数据库中矿区由唯一的矿区编号标识: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^[16]。

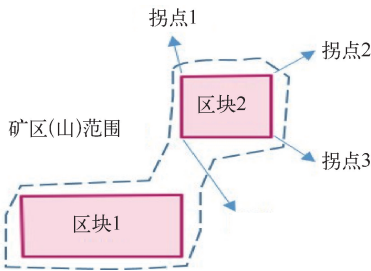


图 1 矿区(山)范围和区块的关系

Fig. 1 Relationship between mining area(mine) scope and blocks

1.1.2 资源储量计算坐标

资源储量计算坐标(简称计算坐标)是指矿区(山)各矿体界线水平投影的最大外边界范围。坐标可以是投影平面直角坐标格式,也可以是经纬度格式。投影平面直角坐标格式要求 X 坐标整数位为 7 位,Y 坐标整数位为 8 位,X、Y 坐标均可保留小数位,可能是 6 度带的高斯投影坐标,也可能是 3 度带的高斯投影坐标。经纬度坐标数据格式为“DDD. MMSS”,即小数点前表示“度”,小数点后前两位(≤60)表示“分”,小数点后第 3~4 位(≤60)表示“秒”;经度值包含 7 位数字、纬度值包含 6 位数字。

1.2 坐标存储结构和格式

国情库和储量库均采用 MDB 数据库格式存储,两库中均包含 KCL_ZB 表,用于存储矿区(山)的坐标^[17]。该表的主要字段为 kqbh(矿区编号)、djflbh(登记分类编号)、kqzb(范围坐标)、jszb(计算坐标),见表 1。关键字为 kqbh 和 djflbh。坐标值的存储数据类型为长文本,采用长文本存储坐标可以减少数据库字段数量和数据冗余,且存储方便;但数据不直观,录入易出错。

表 1 KCL_ZB 表主要字段

Table 1 Main fields of the KCL_ZB

字段名称	数据类型	别名
kqbh	短文本(9)	矿区编号
djflbh	整型	登记分类编号
kqzb	长文本	矿区(山)范围坐标
jszb	长文本	计算坐标
kqmj	单精度	矿区(山)面积
jsmj	单精度	计算面积
.....		

矿区(山)范围坐标和计算坐标均由 1 个以上区块组成,区块由拐点坐标形成封闭的区域,坐标值编码规则:区块个数,区块 1 拐点个数,1,拐点 1 的 X 坐标,拐点 1 的 Y 坐标,2,拐点 2 的 X 坐标,拐点 2 的 Y 坐标,...,n,拐点 n 的 X 坐标,拐点 n 的 Y 坐标,区块 1 采深上界标高,区块 1 采深下界标高,区块标识(可以为空),区块性质(1 为正常闭合区,-1 为环状区内的扣空子区),区块 2 拐点个数,1,拐点 1 的 X 坐标,拐点 1 的 Y 坐标,2,拐点 2 的 X 坐标,拐点 2 的 Y 坐标,.....^[18],见图 2。

2,4,1,3608950.7804,38457326.7373,2,3
608950.7808,38458036.7461,3,360972
0.7898,38458036.7370,4,3609720.7895
,38457326.7282,205,320,区块
1,1,4,1,3607450.7621,38456056.7392,2,
3607450.7629,38457316.7548,3,36082
20.7719,38457316.7457,4,3608220.771
2,38456056.7301,205,320,区块2,1,

图 2 坐标字符串示例

Fig. 2 Example of a coordinate string

2 常用坐标格式转换方法及其问题

2.1 坐标系变换格式要求

测绘部门进行坐标系变换时,采用批量变换的方法,需将转换前的文件整理为行列式坐标对形式的文本文件或 Excel 文件,文件主要分 3 列,分别是序号、X 坐标、Y 坐标,见图 3。

```
1,3608950.7804,38457326.7373
2,3608950.7808,38458036.7461
3,3609720.7898,38458036.7370
4,3609720.7895,38457326.7282
*,205,320,区块1,1
1,3607450.7621,38456056.7392
2,3607450.7629,38457316.7548
3,3608220.7719,38457316.7457
4,3608220.7712,38456056.7301
*,205,320,区块2,1
```

图3 坐标对示例

Fig. 3 Example of coordinate pairs

2.2 人工转换方法及其问题

当前国情库与储量库之间坐标格式转换仍以人工转换为主,进行坐标格式转换的步骤:1)将数据库坐标表中的坐标通过国情库质检软件逐个复制出来,逐记录分别按矿区(山)范围坐标、计算坐标,复制到坐标对形式文本文件或 Excel 文件中;2)将坐标对形式文件按照测绘部门的要求,整理规范后交由测绘部门进行坐标系变换;3)将坐标系变换后的坐标对形式文件再手动整理成坐标串格式文件;4)然后将坐标串格式文件再逐个与国情库中 KCL_ZB 表中的记录进行查找匹配并替换更新。

人工转换方法存在的问题:1)效率极低。数据库中每年度坐标值多达几千条,其中部分矿区(山)范围坐标、计算坐标的坐标拐点高达上百个,要将坐标串行式的文本文件整理成坐标对形式的文本文件,影响了调查工作进度。2)误差率高。坐标系变换后,依靠人工目视、手工整理将坐标对转换成字符串形式的坐标串、再更新到国情库的过程,极易出现录入错误、公式应用偏差等问题,直接影响资源储量核算结果。3)兼容性差。人工处理数据依赖操作人员的软件使用能力,不同人员对数据库软件的操作熟练程度不同,转换结果格式易出现差异,导致数据无法正常导入,需反复核对修正,进一步增加了工作成本。4)实时更新

不及时。当进行坐标数据调整时,需重新执行全套的转换流程,难以满足数据动态更新的需求。

3 坐标格式转换思路及技术方法

针对人工转换存在的问题与需求,笔者用计算机编程辅助坐标字符串和坐标对之间的批量转换,并批量更新至数据库。

3.1 正向转换

正向转换即坐标字符串到坐标对的转换,将数据库坐标表中的范围坐标、计算坐标通过程序算法分别批量导出,转换为符合测绘部门坐标系转换要求的格式,写入文本文件,实现坐标串到坐标对的格式转换。技术路线见图4。具体方法如下:

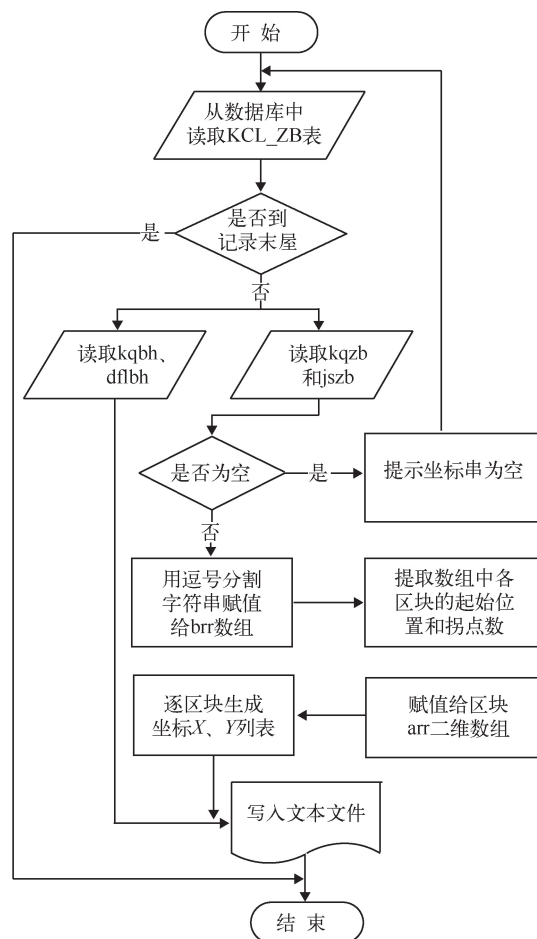


图4 坐标串转坐标对流程图

Fig. 4 Flowchart of converting coordinate string to coordinate pair

1)通过 SQL 语句连接访问储量库^[19-22],打开 KCL_ZB 表,逐条读取记录。

2) 读取记录中 kqzb 字段中的坐标串, 并以逗号作为分隔符, 将字符串存入一维数组 brr; 读取 brr 数组中, 以第 0 个下标元素值为计数, 从 brr 数组中分别找出各区块坐标的起始位置和拐点数, 存入二维数组区块 arr。部分算法代码见图 5。

3) 读取行记录中的 kqbh、djflbh 字段的值, 连接上字符“KQZB”, 写入文本文件, 作为矿区

(山) 范围坐标对的起始行。

4) 根据区块 arr 数组, 读取数组 brr 中存放的 kqzb 字段中的坐标串, 转换为序号、X 坐标、Y 坐标的坐标对格式, 分别追加写入文本文件, 一个区块的坐标对写完, 写入“*”作为结束符, 并写入起止标高、区块标识、区块性质作为结束(图 6)。

```
'rs为KCL_ZB中的记录
'outputTxt为临时坐标串
' brr为存放字符串的一维数组
' 区块arr为存放每个区块起始位置和拐点数的二维数组
' 区块数 存储记录的区块数
rs.MoveFirst
Do Until rs.EOF
    ' 提取字段数据
    outputTxt = outputTxt & rs!kqbh & "," & rs!djflbh & "," & "KQZB" & vbCrLf
    brr = Split(rs!KQZB, ",")
    区块数 = brr(0)
    ' 定义动态数组, 再重定义该数组, 将坐标串的区块数作为数组的最大行数
    ' 第1列用于存放每个区块的起始位置, 第2列存放拐点数
    Dim 区块arr() As Integer
    ReDim 区块arr(1 To 区块数, 1 To 2)
    区块arr(1, 1) = 1 ' 区块1起始位置
    区块arr(1, 2) = brr(区块arr(1, 1)) ' 区块1拐点数
    If 区块数 > 1 Then
        For n = 2 To 区块数
            区块arr(n, 1) = 1 + 区块arr(n - 1, 1) + (区块arr(n - 1, 2) + 1) * 3 + 1
            区块arr(n, 2) = brr(区块arr(n, 1))
        Next
    End If
    rs.MoveNext
Loop
```

图 5 提取数据库中坐标值部分代码

Fig. 5 Partial code for extracting coordinate values from the database

```
For i = 1 To 区块数
    count_xy = 区块arr(i, 2) ' 第n个区块的拐点数
    point = 区块arr(i, 1) ' 第n个区块起始位置
    For j = 1 To count_xy
        no = brr(point + 1)
        x = brr(point + 2)
        y = brr(point + 3)
        outputTxt = outputTxt & no & "," & x & "," & y & vbCrLf
        point = point + 3
    Next
    起标高 = brr(point + 1)
    止标高 = brr(point + 2)
    区块名称 = brr(point + 3)
    区块性质 = brr(point + 4)
    outputTxt = outputTxt & "*" & 起标高 & "," & 止标高 & "," & 区块名称 & "," & 区块性质 & vbCrLf
    point = point + 5
Next
```

图 6 区块读取结束部分代码

Fig. 6 Code segment for the end of block reading

5) 重复以上步骤, 直到所有区块读取并写入完, 写入“,,,”, 作为矿区(山)的范围坐标的结束符。

6) 读取该记录中 jszb 字段中的坐标串, 转换为坐标对, 分别追加写入文本文件。

7) 重复以上步骤, 直至读取并转换完 KCL_

ZB 表中的所有记录。对于 X、Y 值位数异常不做校验, 否则会导致后续字符无法输出。对于异常的判断, 可从输出的坐标对的位数是否对齐直观判断。

8) 至此, 正向转换完成, 形成了包含所有矿区(山)坐标对的文本文件。

3.2 逆向转换

逆向转换是指坐标对到坐标串的转换,将经测绘部门变换坐标系后的坐标对格式文件,通过程序算法批量整理成坐标串格式,并存入数组中,以备下一步写回数据库进行替换。技术路线见图7。具体方法如下:

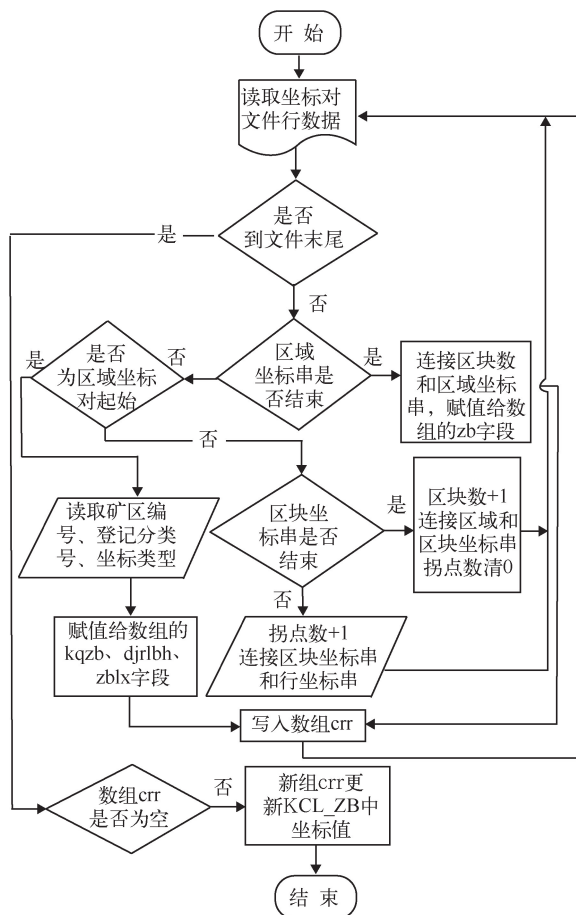


图7 坐标对转坐标串流程图

Fig. 7 Flowchart of converting coordinate pair to coordinate string

- 1) 打开存储坐标对的文本文件,逐行读取。
- 2) 将坐标对转换为字符串并相互连接。
- 3) 遇到区块坐标结束符“*”时,区块数+1。
- 4) 直到遇到矿区(山)坐标结束符“,,,”。

5) 连接区块数和坐标串,写入数组 crr 中,数组结构见表2。完成一个矿区(山)坐标对的转换。若读取的坐标对起始标识为范围坐标,则写入“KQZB”;若起始标识为计算坐标,则写入“JSZB”。

6) 重复以上步骤,直到读取到文本文件末尾结束。

按行读取坐标文件文件时,若遇到行开头为

“41”,则表明为范围坐标或计算坐标的起始,读取矿区编号、登记分类编号、坐标类型,写入 $n \times 4$ 的二维数组 crr 的前3列。矿区(山)的范围坐标或计算坐标全部读取完后,连接区块数和坐标字符串,将连接后的字符串值写入数组第4列。部分代码见图8。

表2 数组 crr 结构表

Table 2 Structure of the crr array

字段名称	类型	别名
kqbh	文本	矿区编号
djflbh	文本	登记分类编号
zblx	文本	坐标类型
zblx	文本	坐标值

```

Line Input #1, Line
'#1代表打开的坐标文本文件
While Not EOF(1) And Line <> ",,,"
    '若行遇到41开头的,且前9个字符中不包含逗号,拐点数清0
    If Left(Line, 2) = "41" And Not (Left(Line, 9) Like ",*") Then
        拐点数 = 0
        crr(i, 1) = Mid(Line, 1, 9) '取出字符串中的矿区编号
        crr(i, 2) = Mid(Line, 11, 4) '取出字符串的登记分类编号
        crr(i, 3) = Mid(Line, 16, 4) '取出字符串的坐标类型
        Line Input #1, Line
    End If
    While Not EOF(1) And Left(Line, 1) <> "*" And Line <> ""
        拐点数 = 拐点数 + 1
        区块坐标串 = 区块坐标串 & Line & ","
        Line Input #1, Line
    Wend
    Line Input #1, Line
Wend

```

图8 读取坐标对到数组中

Fig. 8 Reading coordinate pairs into array

3.3 更新坐标

更新坐标是将经过坐标系变换并转换为坐标串格式的坐标更新回国情库中。具体方法:遍历国情库中 KCL_ZB 表中的所有记录,以表中记录的 kqbh、djflbh 字段为关键字,去查找上一步骤 crr 数组中对应矿区(山)的 kqzb 和 jszb 的值,分别替换 KCL_ZB 表中对应记录的范围坐标和计算坐标,以实现坐标值的更新(图9)。坐标正向转换和逆向转换前后效果见图10。图中 KCL_ZB 表“矿区(山)坐标”字段为坐标串,“转换后坐标对”所示为所对应的坐标对。

3.4 方法验证

选取储量库中 3 600 条坐标字符串记录作为数据集,进行人工转换方法和本方法自动批量转换的对比,以验证本方法转换的效率和可靠性。人工转换时,投入工程师 2 名,采用人工拆解、合并坐标值,目视读取坐标数据耗时半个月才完成,且出现大量的坐标值位数、顺序错误,准确率为

80%。本方法采用 CPU: Intel Core I5-9500 3.0GHz,内存 8GB 的普通办公电脑,程序运行 12 s即完成任务,准确率为 100%。

```
Set rs1 = CurrentDb.OpenRecordset("select kqbh,djflbh,kqzb,jszb from kcl_zb")
rs1.MoveFirst
While (Not rs1.EOF)
    For x = 1 To lineCount
        If rs1!kqbh = crr(x, 1) And rs1!djflbh = Val(crr(x, 2))
            And crr(x, 3) = "KQZB" Then
                With rs1
                    .Edit
                    !KQZB = crr(x, 4)
                    .Update
                End With
            End If
        If rs1!kqbh = crr(x, 1) And rs1!djflbh = Val(crr(x, 2))
            And crr(x, 3) = "JSZB" Then
                With rs1
                    .Edit
                    !JSZB = crr(x, 4)
                    .Update
                End With
            End If
        End If
    Next
    rs1.MoveNext
Wend
MsgBox "更新坐标完成!"
```

图 9 更新库中坐标值

Fig. 9 Update coordinate values in the database

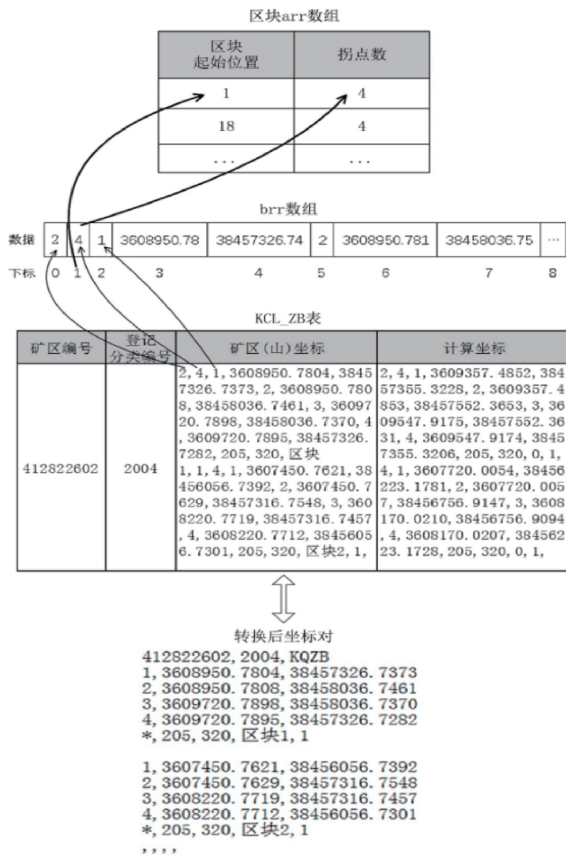


图 10 坐标串和坐标对对应关系数据结构

Fig. 10 Data structure of correspondence between coordinate strings and coordinate pairs

4 结论

1)本研究所采用的方法能够将 1954 北京坐标系或 1980 西安坐标系高效转换到 2000 国家大地坐标系,并提供符合坐标系变换格式要求的坐标对数据。通过正向转换,将数据库中坐标串转换为坐标对数据,可直观判断坐标 X、Y 值的位数是否正确,并识别矿区(山)坐标有多少个封闭区块。该方法有效解决了坐标字符串不直观、难以直接检测坐标值输入错误等问题,可实现了坐标数据错误的快速核对和排查。

2)本研究所提出的方法可实现大批量、快速的国情库或储量库中坐标串向坐标对的正向转换,坐标对向坐标串的逆向转换,坐标的导出与导入,极大的减少了人工整理坐标串、坐标对的工作量与出错概率。

参考文献:

- [1] 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.
- [2] 自然资源部.自然资源部办公厅关于印发《矿产资源国情调查试点工作方案》的通知[EB/OL]. [2025-11-01]. https://m.mnr.gov.cn/gk/tzgg/201901/t20190115_2386969.html.
- [3] 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(增刊2):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.
- [4] 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.
- [5] 戴立乾,祝朝辉,闵元.基于国情调查更新矿产资源

- 储量数据的实现方法[J]. 铀矿冶, 2025, 44(3): 114-122.
- Dai Liqian, Zhu Chaohui, Min Yuan. Realization method of updating resource reserve data based on national survey data base of mineral resources[J]. Uranium Mining and Metallurgy, 2025, 44(3): 114-122.
- [6] 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.
- 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.
- [7] 卢立. 宜昌城区 2000 国家大地基准建设[J]. 地理空间信息, 2022, 20(6): 99-101.
- Lu Li. Construction of China 2000 coordinate reference datum in Yichang City[J]. Geospatial Information, 2022, 20(6): 99-101.
- [8] 刘旭. 基于 CGCS2000 建立独立坐标系[J]. 地理空间信息, 2021, 19(8): 48-51.
- Liu Xu. Independent coordinate system establishment based on CGCS2000 [J]. Geospatial Information, 2021, 19(8): 48-51.
- [9] 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.
- 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.
- [10] 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.
- [11] 黄建华. 新疆维吾尔自治区矿产资源储量数据库中存在问题探讨[J]. 新疆有色金属, 2021, 44(3): 44-45.
- Huang Jianhua. Discussion on problems in the mineral resource reserve database of Xinjiang Uygur Autonomous Region[J]. Xinjiang Nonferrous Metals, 2021, 44(3): 44-45.
- [12] 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.
- [13] 朱树叶, 杨波. 矿业权数据整合及坐标转换方案探讨[J]. 资源信息与工程, 2017, 32(3): 139-141.
- Zhu Shuye, Yang Bo. Discussion on the integration of mining rights data and coordinate transformation scheme[J]. Resource Information and Engineering, 2017, 32(3): 139-141.
- [14] 胡海龙, 杨年鹏. 一种 Shape 文件转换到勘测定界坐标数据格式的方法[J]. 北京测绘, 2020, 34(9): 1262-1265.
- Hu Hailong, Yang Nianpeng. A method of converting shape file to the investigation delimitation coordinate interchange file[J]. Beijing Surveying and Mapping, 2020, 34(9): 1262-1265.
- [15] 王烜, 王然, 李英, 等. 基于 ArcGIS Pro Python 的矿业权核实坐标与 ArcGIS 要素类批量互转实现以及关键问题探讨 [J]. 矿产勘查, 2025, 16(12): 2624-2631.
- Wang Xuan, Wang Ran, Li Ying, et al. Implementation of batch conversion of mining rights verification coordinates and ArcGIS feature classes based on ArcGIS Pro Python and discussion of key issues[J]. Mineral Exploration, 2025, 16(12): 2624-2631.
- [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.
- [17] 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.
- [18] 吴星. 矿产资源规划拐点坐标成图的方法对比分析研究[J]. 新疆有色金属, 2017, 40(4): 16-18.
- Wu Xing. Comparative analysis of methods for generating maps from inflection point coordinates in mineral resources planning[J]. Nonferrous Metals in Xinjiang, 2017, 40(4): 16-18.
- [19] 武怀生, 李秀明. 基于 VB+ACCESS 的学生学籍管理系统的设计与实现[J]. 软件工程, 2017, 20(4): 32-35.
- Wu Huaisheng, Li Xiuming. The design and implementation of the student status management system based on VB+ACCESS[J]. Software Engineering, 2017, 20(4): 32-35.
- [20] 高川凯. 基于 VB+SQL 的图书馆管理系统设计[J]. 信息与电脑, 2018, 30(9): 89-90.
- Gao Chuankai. Design of library management sys-

- tem based on VB+SQL[J]. Information & Computer, 2018, 30(9): 89-90.
- [21] 毕仁敏, 张欢, 王明, 等. 武汉市不动产登记存量数据检查技术研究[J]. 地理空间信息, 2022, 20(9): 53-57.
- Bi Renmin, Zhang Huan, Wang Ming, et al. Research on the checking technology of real estate registration stock data in Wuhan City[J]. Geospatial Information, 2022, 20(9): 53-57.
- [22] 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.

Rapid Conversion Method for Coordinate Formats of Mineral Resources National Survey Database

CHEN Na¹, LI Guang², ZHAN Fang¹, YUAN Xiaoli¹, DAI Liqian²

- (1. Henan Provincial Natural Resources Comprehensive Guarantee Center, Zhengzhou 450016, China;
2. Land and Spatial Survey and Planning Institute of Henan Province, Zhengzhou 450053, China)

Abstract: To address the issues of low efficiency and high error rates associated with traditional manual methods for converting coordinate formats in the mineral resources national survey database, two conversion approaches and program algorithms are proposed: First, a forward conversion that transforms coordinate strings of mining areas (mines) in the database into coordinate pair text files; Second, a reverse conversion that transforms coordinate pair text files back into coordinate strings of mining areas (mines) in the database. These methods can provide data that meet format requirements for coordinate system conversion of mining areas (mines) in the database, and enable rapid rewriting of coordinate values and database updates after coordinate system conversion, thereby effectively enhancing the automation level of coordinate data processing and data management efficiency.

Key words: coordinate formats conversion; mineral resource; national conditions survey database; reserves database; data update; text file; character string