

# 凤城市兴璐水镁矿业有限公司 采矿权出让收益评估报告

渝国能评报字（2026）第 026 号

重庆市国能矿业权资产评估有限公司

二〇二六年七月十日

---

通讯地址：重庆市渝北区金渝大道 89 号线外城市花园 10 幢 8 楼  
电话：（023）63723867 传真：（023）63727520

# 凤城市兴璐水镁矿业有限公司

## 采矿权出让收益评估报告

渝国能评报字（2026）第 026 号

项目名称：凤城市兴璐水镁矿业有限公司采矿权出让收益评估报告

报告编号：渝国能评报字（2026）第 026 号

评估委托方：辽宁省自然资源厅

评估机构：重庆市国能矿业权资产评估有限公司

报告提交日期：2026 年 7 月 10 日

# 凤城市兴璐水镁矿业有限公司 采矿权出让收益评估报告摘要

渝国能评报字（2026）第 026 号

评估机构：重庆市国能矿业权资产评估有限公司。

评估委托人：辽宁省自然资源厅。

评估对象：凤城市兴璐水镁矿业有限公司采矿权。

评估目的：本次评估目的是为辽宁省自然资源厅延续出让凤城市兴璐水镁矿业有限公司采矿权提供出让收益参考意见。

评估范围：以《开发利用方案》载明的矿区范围为准，矿区面积 0.0512 平方公里，由 6 个拐点坐标圈定，开采深度为+220 米至+100 米标高。

评估基准日：2026 年 5 月 31 日。

评估方法：收入权益法。

主要评估参数：评估基准日保有（探明+控制+推断）资源量 15.391 万吨，其中探明资源量 3.342 万吨、控制资源量 5.426 万吨、推断资源量 6.623 万吨；评估利用可采储量 13.48 万吨；开采方式为地下开采；开采回采率为 90%，废石混入率 10%；生产规模 2.00 万吨/年；评估计算年限为 7 年 6 个月；矿产品方案为水镁石原矿，销售价格为 350.00 元/吨（不含税）；折现率 8%；采矿权权益系数 4.60%。

评估结论：本公司评估人员在充分调查研究评估对象和市场情况的基础上，依据科学的评估程序，选取合理的评估方法和评估参数，经过认真估算，确定凤城市兴璐水镁矿业有限公司评估拟动用可采储量 13.48 万吨，在评估基准日时点的（2026 年 5 月 31 日）采矿权出让收益评估值为人民币 176.70 万元，大写：壹佰柒拾陆万柒仟元整。

本次评估应缴纳采矿权出让收益对应的可采储量为 4.27 万吨（13.48

$-9.21=4.27$ ），应缴纳采矿权出让收益为 56.00 万元（ $176.70 \div 13.48 \times 4.27=56.00$ ）。

根据辽宁省自然资源厅于 2021 年 10 月 18 日正式发布的《辽宁省自然资源厅关于印发辽宁省矿业权出让收益市场基准价的通知》（辽自然资发〔2021〕78 号），水镁石采矿权出让收益市场基准价基准价为：II 级品 9 元/吨·矿石、III 级品 4 元/吨·矿石，按矿石可采储量占比估算其综合基准价为 7.90 元/吨。按市场基准价计算采矿权出让收益为 33.77 万元（ $4.27 \times 7.90=33.77$ ）。

本次采矿权出让收益评估值高于市场基准价，故凤城市兴璐水镁矿业有限公司应缴纳的采矿权出让收益为人民币 56.00 万元，大写：伍拾陆万元整。

#### 评估有关事项声明：

根据《矿业权出让收益评估应用指南》（2023），评估结果公开的，自公开之日起有效期一年；评估结果不公开的，自评估基准日起有效期一年。

本评估报告仅供评估委托人用于本报告所列明之评估目的。评估报告的使用权归评估委托人所有，未经评估委托人同意，我公司不会向他人提供或公开。除依据法律须公开的情形外，报告的全部或部分内容不得发表于任何公开的媒体上。

#### 特别事项说明：

（1）本次评估是为矿业权管理机关确定矿业权出让收益提供参考意见，评估报告中披露评估对象和评估参数等内容，不等于矿业权出让合同，也不代替矿业权出让管理，涉及矿业权出让收益征收、矿业权出让等其他事宜，应以矿业权管理机关文件及矿业权出让合同为准。

#### 重要提示：



以上内容摘自《凤城市兴璐水镁矿业有限公司采矿权出让收益评估报告》，欲了解本评估项目的全面情况，敬请认真阅读本评估报告全文。

法定代表人：

李正印

矿业权评估师：

矿业权评估师  
常海  
212018000137

矿业权评估师：

矿业权评估师  
张高祥  
512013000081

重庆市国能矿业权资产评估有限公司

二〇三六年七月十日



# 凤城市兴璐水镁矿业有限公司

## 采矿权出让收益评估报告

### 目录

#### 正文目录

|                       |    |
|-----------------------|----|
| 1. 评估机构 .....         | 1  |
| 2. 评估委托人 .....        | 1  |
| 3. 采矿权人 .....         | 1  |
| 4. 评估目的和评估基准日 .....   | 1  |
| 5. 评估对象和范围 .....      | 2  |
| 6. 评估依据 .....         | 3  |
| 7. 评估过程 .....         | 5  |
| 8. 矿产资源勘查概况 .....     | 6  |
| 9. 矿山开发利用现状 .....     | 12 |
| 10. 评估方法 .....        | 12 |
| 11. 评估参数确定 .....      | 13 |
| 12. 评估假设 .....        | 16 |
| 13. 评估结论 .....        | 17 |
| 14. 评估基准日期后事项说明 ..... | 19 |
| 15. 特别事项说明 .....      | 19 |
| 16. 评估报告使用限制 .....    | 20 |
| 17. 评估报告日 .....       | 21 |
| 18. 评估机构和评估责任人 .....  | 21 |
| 附表目录 .....            | 22 |
| 附件目录 .....            | 22 |

# 凤城市兴璐水镁矿业有限公司 采矿权出让收益评估报告

渝国能评报字（2026）第 026 号

重庆市国能矿业权资产评估有限公司受辽宁省自然资源厅委托，根据国家有关采矿权评估的规定，本着客观、独立、公正的原则，按照公认的采矿权评估方法，对凤城市兴璐水镁矿业有限公司采矿权出让收益进行了评估。本公司评估人员按照必要的评估程序对委托评估的“凤城市兴璐水镁矿业有限公司采矿权”进行了尽职调查、市场分析与询证，对该采矿权在 2026 年 5 月 31 日所表现出的出让收益作出了公允反映，现将该采矿权出让收益评估的情况及评估结论报告如下：

## 1. 评估机构

机构名称：重庆市国能矿业权资产评估有限公司；

住所：重庆市北部新区金渝大道 89 号 10 幢 1-8-2；

法定代表人：李正明；

探矿权采矿权评估资格证书编号：矿权评资〔2008〕001 号；

统一社会信用代码：91500103787479595P。

## 2. 评估委托人

委托人：辽宁省自然资源厅。

## 3. 采矿权人

采矿权人：凤城市兴璐水镁矿业有限公司

## 4. 评估目的和评估基准日

### 4.1 评估目的

本次评估目的是为辽宁省自然资源厅延续出让凤城市兴璐水镁矿业有限公司采矿权提供出让收益参考意见。

### 4.2 评估基准日

根据《矿业权出让收益评估委托合同书》，本项目的评估基准日确定为 2026 年 5 月 31 日。

## 5. 评估对象和范围

### 5.1 评估对象

本项目评估对象为凤城市兴璐水镁矿业有限公司采矿权。

根据采矿许可证（证号：C2106002010117120083329）：开采矿种为水镁石，开采方式地下开采，生产规模为 1.00 万吨/年，矿区面积 0.0512 平方公里，开采深度为+220 米至+100 米标高，采矿许可证有效期限自 2018 年 10 月 20 日至 2020 年 12 月 31 日。

### 5.2 评估范围

根据《矿业权出让收益评估委托合同》，本次评估范围、评估生产规模以《开发利用方案》为准，矿区拐点坐标详见下表。

矿区范围拐点坐标表

| 拐点<br>编号                                      | 2000 国家大地坐标系 |   |
|-----------------------------------------------|--------------|---|
|                                               | X            | Y |
| 1                                             |              |   |
| 2                                             |              |   |
| 3                                             |              |   |
| 4                                             |              |   |
| 5                                             |              |   |
| 6                                             |              |   |
| 面积：0.0512km <sup>2</sup> ；开采深度：+220m~+100m 标高 |              |   |

根据《开发利用方案》，该矿山生产规模拟提升至 2.00 万吨/年。

### 5.3 矿业权有偿处置情况

该采矿权为历史矿山，曾多次办理采矿权延续手续，根据收集到的相关采矿权出让收益评估报告、有偿出让合同及价款/出让收益缴纳凭证详细情况如下。



采矿权有偿处置情况表

| 序号 | 出让年限                        | 有偿处置可采储量（万吨） | 出让收益金额（万元） | 出让收益缴纳情况 |
|----|-----------------------------|--------------|------------|----------|
| 1  | 2004 年 8 月至<br>2007 年 7 月   | 1.8          | 6.34       | 已缴纳      |
| 2  | 2007 年 10 月至<br>2010 年 10 月 | 3            | 10.00      | 已缴纳      |
| 3  | 2010 年 11 月至<br>2013 年 10 月 | 3            | 10.97      | 已缴纳      |
| 4  | 2013 年 11 月至<br>2018 年 10 月 | 5            | 31.70      | 已缴纳      |
| 5  | 2018 年 7 月至<br>2023 年 6 月   | 4.32         | 22.40      | 已缴纳      |
| 合计 |                             | 17.12        |            |          |

根据采矿权出让收益缴纳凭证，该采矿权上述采矿权价款/出让收益已全部缴纳，已有处置可采储量合计 17.12 万吨。

## 6. 评估依据

评估依据包括法规依据、行为、产权和取价依据等，具体如下：

### 6.1 法律法规和相关准则

- （1）《中华人民共和国矿产资源法》；
- （2）《中华人民共和国资产评估法》（2016 年 7 月 2 日颁布）；
- （3）《矿产资源开采登记管理办法》（国务院 1998 年第 241 号令，2014 年第 653 号令修改）；
- （4）《矿业权出让转让管理暂行规定》（国土资发〔2000〕309 号）；
- （5）《矿业权评估管理办法（试行）》（国土资发〔2008〕174 号）；
- （6）《国土资源部关于实施矿业权评估准则的公告》（国土资源部公告 2008 年第 6 号）；
- （7）《自然资源部关于进一步完善矿产资源勘查开采登记管理的通知》（自然资规〔2023〕4 号）；
- （8）《财政部自然资源部税务总局关于印发〈矿业权市场出让收益征收办法〉的通知》（财综〔2023〕10 号）；

(9) 辽宁省财政厅 辽宁省自然资源厅 国家税务总局辽宁省税务局关于印发《辽宁省矿业权出让收益征收办法》的通知(辽财税规〔2024〕2号)。

## **6.2 矿业权评估准则和技术规范依据**

- (1) 《矿业权评估指南》(2004年修订版)；
- (2) 《中国矿业权评估准则(一)》(中国矿业权评估师协会, 2008年8月)；
- (3) 《矿业权评估参数确定指导意见》(中国矿业权评估师协会, 2008年10月)；
- (4) 《中国矿业权评估准则(二)》(中国矿业权评估师协会, 2010年11月)；
- (5) 《矿业权出让收益评估应用指南(2023)》(2023年第1号公告, 中国矿业权评估师协会)。

## **6.3 矿产资源勘查规范依据**

- (1) 《固体矿产资源储量分类》(GB/T 17766-2020)；
- (2) 《固体矿产地质勘查规范总则》(GB/T 13908-2020)。

## **6.4 经济行为产权及取价依据**

- (1) 《矿业权出让收益评估委托合同书》；
- (2) 《采矿许可证》、《营业执照》；
- (3) 《辽宁省凤城市刘家河镇杨家村白地沟水镁石矿资源储量核实报告》(辽宁省第七地质大队有限责任公司, 2023年6月)；
- (4) 关于《辽宁省凤城市刘家河镇杨家村白地沟水镁石矿资源储量核实报告》矿产资源储量评审备案的复函(丹自然资储备字〔2023〕005号)；
- (5) 《凤城市兴璐水镁矿业有限公司(水镁石)矿产资源开发利

用方案》（凤城市兴璐水镁矿业有限公司，2023 年 9 月）；

（6）《凤城市兴璐水镁矿业有限公司（水镁石）矿产资源开发利用方案》审查意见书（丹自然开发审字〔2023〕13 号）；

（7）评估人员核实收集和调查的其他资料。

## 7. 评估过程

根据国家现行有关矿业权评估的政策和法规规定，按照评估委托人的要求，重庆市国能矿业权资产评估有限公司组织评估人员，于 2026 年 6 月 26 日至 2026 年 7 月 10 日，对凤城市兴璐水镁矿业有限公司采矿权实施了如下评估程序：

7.1 接受委托阶段：2026 年 6 月 26 日，辽宁省自然资源厅以公开抽签方式选择我公司为承担凤城市兴璐水镁矿业有限公司采矿权评估机构，正式委托对凤城市兴璐水镁矿业有限公司采矿权进行出让收益评估。

7.2 收集评估资料及尽职调查：2026 年 6 月 27 日~7 月 1 日，评估人员收集相关评估资料，采矿权人对评估资料进行了补充完善。2026 年 7 月 6 日，评估人员常笛在采矿权人方明勇的陪同下，对该采矿权进行了现场调查了解，了解矿山现状等有关情况，并收集了评估所需的相关资料。

7.3 评定估算阶段：2026 年 7 月 7 日~7 月 8 日，对收集的资料进行整理、分析，确定评估方案，选取评估参数，对凤城市兴璐水镁矿业有限公司采矿权出让收益进行了评定估算，完成采矿权出让收益评估报告初稿。

7.4 审查阶段：2026 年 7 月 9 日，对评估报告初稿进行了公司内部审核，对审核提出的意见进行修改。

7.5 出具报告阶段：2026 年 7 月 10 日，将采矿权评估报告提交给评

估委托人。

## **8. 矿产资源勘查概况**

### **8.1 位置和交通**

凤城市兴璐水镁矿业有限公司位于位于辽宁省凤城市刘家河镇杨家村白地沟内，行政区划隶属凤城市刘家河镇杨家村管辖。矿区位于凤城市正北方向，直线距离约 28km 处，运距约 35km，矿区西距沈丹铁路刘家河火车站 7km，距沈丹高速公路刘家河出入口约 6km，距沈丹公路（S301 线）约 4km，另有村级公路直达矿区，交通极为方便。

### **8.2 自然地理概况**

矿区地处辽宁省东部低山丘陵区，区内地势总体北高南低，区内海拔高度在 160~224.6m 之间，相对高差约 64m，地形坡度一般在 10~20°，局部地势较为陡峻，地表植被发育。

区内水系属暖河水系上游支流草河流域，矿区内没有大的地表水体通过，仅在矿区南部沟谷中发育季节性山涧溪流，山涧溪流径流量受季节性变化影响明显，雨季径流量明显增大，旱季径流量大减以致枯竭。

矿区所处位置气候属于温带大陆性湿润气候，冬夏温差较大，夏季高温多雨，7~8 月份温度较高，最高气温达 37.3℃，1~2 月份气温较低，最低气温可达零下 32℃，年平均气温 8.2℃。无霜期在 160 天左右，冬季冻土层在 136cm 左右。年平均雨量 870~1200mm 之间，主汛期在 7、8 月份，最高日降雨量为 180mm。

区内经济以农业为主，主要为水稻、玉米、大豆等农作物种植及柞蚕养殖等。矿产开采及加工和运输是区内另一项主要经济来源，矿产开采的主要矿种有水镁石、理石、白云岩、长石矿等。

### **8.3 地质工作概况**

该地区以往未进行过系统的区域地质调查、矿产调查等基础工作，



二十世纪八十年代，辽宁省地质局第七地质大队为寻找铅锌矿曾在区内进行过地质普查工作，积累了一定的地质资料。

1990 年以来，由于水镁石矿在国际市场销路良好，凤城市乡镇企业局、矿产资源办共同对该地区的水镁石矿开展了地质调查工作，并对有开采价值的矿段进行了地表揭露和初步评价，同时提出开采利用方案。

2013 年 6 月，凤城市矿业开发有限责任公司为该矿进行储量核实工作，并提交了《辽宁省凤城市杨家矿区兴璐水镁石矿资源储量核实报告》（备案文号：辽国土资储备字〔2013〕164 号）。

2013 年 11 月，凤城市矿业开发有限责任公司对该矿进行了储量动态监测工作，并提交了矿产资源储量年度报告。

2014~2016 年，辽宁省第七地质大队分别按年度对该矿进行了储量动态检测工作，并提交了相应年度的矿产资源储量年度报告。

2017 年 10 月，辽宁省第七地质大队对该矿进行了储量动态简测工作，并提交了《凤城市兴璐水镁矿业有限公司矿山储量年度报告（2017 年度）》。

2017 年 8 月，辽宁省第七地质大队为该矿进行了资源储量核实工作，并提交了《辽宁省凤城市杨家矿区水镁石矿资源储量核实报告》，截止到 2017 年 11 月 30 日，矿区范围内估算水镁石矿资源储量（122b+333）76.86kt，其中：控制的经济的基础储量（122b）27.25kt，推断的内蕴的经济资源量（333）49.61kt。备案文号：丹国土资储备字〔2017〕044 号。

2018 年 9 月，辽宁省第七地质大队对该矿进行了储量简测工作，提交了《凤城市兴璐水镁矿业有限公司矿山储量年度报告（2018 年度）》，截止 2018 年 8 月 30 日，矿区内保有水镁石矿资源储量（122b+333）69.55kt，其中：控制的经济资源量（122b）27.25kt，推断的内蕴经济资



源量（333）42.30kt，年度动用储量（122）10.42kt。备案文号：丹国土资年储备字〔2019〕002号。

2020年9月，辽宁省第七地质大队有限责任公司对该矿进行了储量检测工作，并提交了《凤城市兴璐水镁矿业有限公司矿山储量年度报告（2020年度）》，截至2020年8月30日，在矿区内估算水镁石矿资源量（KZ+TD）69.55kt，其中：控制资源量（KZ）27.25kt，推断资源量（TD）42.30kt。

2023年6月，辽宁省第七地质大队有限责任公司对该矿进行了储量核实工作，并提交了《辽宁省凤城市刘家河镇杨家村白地沟水镁石矿资源储量核实报告》。

## 8.4 矿区地质概况

### 8.4.1 地层

矿区内出露地层有古元古界辽河群大石桥岩组三段和新生界第四系。

#### （1）古元古界辽河群大石桥岩组三段

该组地层在矿区范围内大面积出露，总体走向北东 $30^{\circ}$ ，倾向南东，倾角在 $25\sim 70^{\circ}$ 之间，产状变化较大。岩性由厚层的白云石大理岩、蛇纹石化白云石大理岩、方解大理岩等组成，其中夹有少量透闪透辉岩及菱镁大理岩，本段层厚约330m。水镁石白云岩矿体即赋存该层位的白云石大理岩、蛇纹石化大理岩层中。

#### （2）新生界第四系

分布于矿区东南部沟谷，主要由亚砂土、亚粘土和砂砾石组成，厚度0.3~2.0m。

### 8.4.2 构造

（1）褶皱构造：矿区内褶皱构造发育简单，大石桥岩组地层位于

区域北北东向的复式向斜的西侧一翼，总体呈单斜构造产出，岩层倾向南东  $110^{\circ} \sim 170^{\circ}$  之间，倾角在  $25^{\circ} \sim 70^{\circ}$  之间。

(2) 断裂构造：矿区内断裂构造不发育。

#### 8.4.3 岩浆岩

矿区内岩浆岩不发育。

### 8.5 矿体特征

矿区内共发现 3 条水镁石矿体，编号依次为 Mg-1、Mg-2、Mg-3，各矿体具体特征概况如下：

**Mg-1 矿体：**该矿体由 160m、145m 中段控制，矿体呈不规则状产出，倾向  $112^{\circ} \sim 160^{\circ}$ ，倾角  $45^{\circ} \sim 65^{\circ}$ 。最大控制揭露延长 38m，倾向延深约 35m，水平厚度 5.40~6.82m，真厚度 4.92~6.16m，厚度变化系数 10.62%，MgO 平均品位 61.86%、SiO<sub>2</sub> 平均品位 4.49%、Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 平均品位 0.27%，MgO 品位变化系数 2.45%。矿体赋存标高 160~132m，埋藏深度 17~45m。矿体顶底板围岩为白云石大理岩。

**Mg-2 矿体：**由 145m、135m、125m、105m 中段控制，矿体呈不规则状产出，倾向约  $160^{\circ}$ ，倾角  $35^{\circ} \sim 55^{\circ}$ 。最大控制揭露延长 103m，最大倾向延深 63m，水平厚度 3.48~31.36m，真厚度 2.84~17.92m，厚度变化系数 56.66%，MgO 平均品位 61.54%、SiO<sub>2</sub> 平均品位 4.50 %、Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 平均品位 0.50%。MgO 品位变化系数 1.87%。矿体赋存标高 133~100m，埋深 44~77m。顶、底板围岩为白云石大理岩。

**Mg-3 矿体：**由 105m 中段控制，矿体呈不规则囊状产出状，倾向  $145^{\circ}$ ，倾角  $55^{\circ}$ 。最大揭露延长 36m，水平厚度 14.00~28.00m，真厚度 11.48~22.96m，厚度变化系数 33.99%，MgO 平均品位 60.14%、SiO<sub>2</sub> 平均品位 4.60%、Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 平均品位 1.09%，MgO 品位变化系数 0.40%。矿体赋存标高 117~100m，埋深 60~77m，顶、底板围岩为白云石大

理岩。

## 8.6 矿石质量

### 8.6.1 矿石物质组成及化学成分

矿石总体呈浅灰白、浅灰绿色，不透明～半透明，珍珠光泽，断口一般呈玻璃光泽。

水镁石矿具纤状变晶结构，块状构造，岩石中主要矿物成分为水镁石、蛇纹石等。

水镁石：呈纤维状、鳞片状、片状、叶片状集合体。矿石中以纤维状集合体为主，纹状构造显著，叶片具挠性，可见旋状排布，纤维大致定向排列，构造微片状，片里长度为 0.05～0.1mm，含量约占全矿物总量的 85～90%。

蛇纹石：呈片状、叶片状及纤维状集合体，纤维长度为 0.05～0.1mm，含量约占全矿物总量的 5～10%。分布不均匀，局部零星分布。

蚀变：主要为蛇纹石化、水镁石化。

副矿物：少见。

矿石中 MgO 组分含量在 61.19～61.19%之间，SiO<sub>2</sub> 组分含量在 2.68～4.06%之间，Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 组分含量在 0.25～0.40%之间，Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 组分含量在 0.06～0.08%之间，CaO 含量在 0.64～0.91%，S 含量在 0.01%，P 组分含量 0.01～0.02%。

### 8.6.2 矿石类型及品级

矿石自然类型：富镁白云石大理岩型水镁石矿。

矿石工业类型：耐火材料用水镁石矿。

矿石品级：目前矿区内发现的 3 条水镁石矿体，其中 Mg-1 矿体的 MgO 平均品位 61.68%，SiO<sub>2</sub> 平均品位 4.51%，Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 平均品位 0.28%；Mg-2 矿体的 MgO 平均品位 61.10%，SiO<sub>2</sub> 平均品位 4.11%，Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 平均

品位 0.66%, Mg-3 矿体的 MgO 平均品位 60.15%, SiO<sub>2</sub> 平均品位 4.63%, Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 平均品位 1.10%。依据《矿产资源工业要求参考手册》Mg-1、Mg-2 矿体的矿石品级属于 II 级品。Mg-3 矿体的矿石品级属于 III 级品。

### 8.6.3 矿石加工技术性能

水镁石原矿目前不经选矿, 进行简单的手选后即原矿销售, 或经简单的破碎呈石米状后进行外销。首先矿石采出后由人工首先进行初步分选, 剔除采矿过程中混杂的废石, 人工初选的矿石或直接外销, 或运至矿石粗碎加工厂, 进行简单的破碎, 加工成矿石米后销售。

该矿所采矿石经人工粗选后即可原矿销售, 矿石品位未发生改变, 选矿回收率大于 99%。矿石经破碎粗加工后, 矿石品位未发生改变, 选矿回收率近于 100%。区内所采矿石质地较脆, 易破碎, 加工工艺较为简单。

## 8.7 矿床开采技术条件

### 8.7.1 水文地质条件

区内最低基准面标高+140m, 虽然矿体大部分位于最低基准面以下, 但矿区地貌单元为低山丘陵, 植被较发育, 自然排水条件良好, 主要充水含水层富水性弱。矿区水文地质条件属于简单型。

### 8.7.2 工程地质条件

矿区地层岩性较简单; 地质构造不发育; 矿体围岩质量为中等, 岩石质量等级为一般~好; 岩石坚硬级别为半坚硬; 浅部岩石风化裂隙较发育, 稳固性差; 坑道内顶底板除构造带、蚀变带等存在岩体质量、稳定性较差、强度较低外, 一般较完整, 稳定性中等~较好。矿山开采现状未出现坑道大规模片帮、崩塌冒顶等不良工程地质现象, 仅在采空区内以往发生过小规模顶板掉块及在蚀变发育和岩脉接触带等岩体破碎地段局部有掉块现象发生, 需要支护。



综上所述，矿区工程地质条件属于中等型。

### 8.7.3 环境地质条件

区内无重大污染源，无热害。地表水、地下水水质较好，矿石和矿渣化学成份基本稳定，现状条件下，地质灾害不发育，矿区内地质环境条件中等，山体植被较发育，坡面、坡脚稳定，水土保持良好。

矿区进行开采后，由于采矿可能产生局部地表变形，引发地质灾害的可能性中等，地质灾害危险性中等。

综上所述，矿区环境地质条件属于中等型。

## 9. 矿山开发利用现状

凤城市兴璐水镁矿业有限公司为一地下开采矿山，开采矿种为水镁石，生产规模为 1.00 万吨/年，该矿山采矿许可证有效期限截至 2020 年 12 月 31 日，已过期。目前矿山处于停产状态。

## 10. 评估方法

根据《矿业权出让收益评估应用指南（2023）》：并结合本次评估目的，本次评估确定的方法为收入权益法。

收入权益法是基于替代原则的一种间接估算采矿权价值的方法，是通过采矿权权益系数对销售收入现值进行调整，作为采矿权价值。采矿权权益系数反映采矿权评估价值与销售收入现值的比例关系。

其计算公式为：

$$P = \sum_{t=1}^n \left[ SI_t \cdot \frac{1}{(1+i)^t} \right] \cdot K$$

式中：

其中：P—矿业权评估价值；

SI<sub>t</sub>—年销售收入；

K—权益系数；



i—折现率；

t—年序号（ $t=1, 2, 3, \dots, n$ ）；

n—评估计算年限。

## 11. 评估参数确定

### 11.1 主要技术经济参数取值依据

本项目评估主要依据《辽宁省凤城市刘家河镇杨家村白地沟水镁石矿资源储量核实报告》（以下简称《储量核实报告》）及关于《辽宁省凤城市刘家河镇杨家村白地沟水镁石矿资源储量核实报告》矿产资源储量评审备案的复函（丹自然资储备字〔2023〕005号）、《凤城市兴璐水镁矿业有限公司（水镁石）矿产资源开发利用方案》（以下简称《开发利用方案》）及审查意见书（丹自然开发审字〔2023〕13号）。

上述资料均已通过评审备案，可以作为本次评估的依据，本次评估直接采用。

### 11.2 评估参数确定

#### 11.2.1 保有资源量

根据《辽宁省凤城市刘家河镇杨家村白地沟水镁石矿资源储量核实报告》及关于《辽宁省凤城市刘家河镇杨家村白地沟水镁石矿资源储量核实报告》矿产资源储量评审备案的复函（丹自然资储备字〔2023〕005号）：截至2022年12月31日，矿区范围内保有（探明+控制+推断）资源量15.391万吨，其中探明资源量3.342万吨、控制资源量5.426万吨、推断资源量6.623万吨。各矿体储量类型、矿石品级详见附表1。

该矿山自采矿许可证有效期至2020年12月31日，已过期。故储量核实基准日至本次评估基准日（2026年5月31日）期间动用量为0。截至评估基准日该矿山保有（探明+控制+推断）资源量15.391万吨。

### 11.2.2 评估利用资源储量

依据《开发利用方案》，（推断）资源量未进行可信度系数调整，故本次评估利用资源量为 15.391 万吨。

### 11.2.3 采矿技术指标

依据《开发利用方案》，该矿山采用地下开采，竖井开拓，采矿方法采用浅孔留矿法。设计开采回采率为 90%，废石混入率为 10%。设计损失量为 0.408 万吨，设计利用资源量 14.983 万吨。

设计指标符合行业指标要求，本次评估直接采用。

### 11.2.4 产品方案

依据《开发利用方案》，矿产品为水镁石原矿。本次评估矿产品按《开发利用方案》确定，矿产品方案为水镁石原矿。

### 11.2.5 生产规模

依据《开发利用方案》，该矿生产规模为 2.00 万吨/年，本次评估予以采用。

### 11.2.6 评估利用可采储量

$$\begin{aligned}\text{可采储量} &= (\text{评估利用资源储量} - \text{设计损失量}) \times \text{开采回采率} \\ &= (15.391 - 0.408) \times 90\% \\ &= 13.48 \text{ 万吨}\end{aligned}$$

### 11.2.5 矿山服务年限、评估计算年限

根据《矿业权评估参数确定指导意见》（CMVS 30800-2008），矿山服务年限计算公式：

矿山的服务年限计算公式为：

$$T = \frac{Q}{A \cdot (1-p)}$$

其中：

**T** — 矿山合理服务年限

**Q** — 可采储量

**A** — 矿山生产规模

**p** — 废石混入率

$$\begin{aligned} T &= Q \div [A \times (1 - p)] \\ &= 13.48 \div [2.00 \times (1 - 10\%)] \\ &= 7.49 \text{ (年)} \end{aligned}$$

按上述公式计算矿山服务年限为 7.49 年，合 7 年 6 个月。本次评估计算年限按 7.49 年（7 年 6 个月）进行估算，自 2026 年 6 月至 2033 年 11 月，评估计算年限内拟动用可采储量 13.48 万吨。

#### 11.2.6 产品价格及销售收入

##### （1）计算公式

销售收入的计算公式为：

年销售收入 = 矿产品产销量 × 矿产品销售价格

##### （2）矿产品产销量

矿产品年产量 = 生产规模 = 9.00 万吨

##### （3）产品销售价格

依据《矿业权评估参数确定指导意见（CMVS30800—2008）》中规定销售价格为产品在公开市场出售的价格，不能是企业内部结算价格。评估产品价格一般采用当地平均价格，原则上以评估基准日前的 1~3 个年度内的价格平均值或回归分析后确定评估计算中的价格参数。对产品价格波动较大、服务年限较长的大中型矿山，可以评估基准日前 5 个年度内价格平均值确定评估用的产品价格。

该矿山水镁石品级为 II 级品、III 级品，矿石 MgO 平均品位 61.14%，采出品位 MgO 55.03%（ $1 \times (1 - 10\%)$ ）。

根据《开发利用方案》，该矿山水镁石原矿综合销售价格为 400.00 元/吨，不含税销售价格为 353.98 元/吨。

该矿山近年来停产，根据对当地水镁石原矿市场销售价格的调查了解，该品级的水镁石原矿其价格在 100.00~600.00 元/吨之间，平均销售价格在 350.00 元/吨左右（不含税）。

本次评估综合考虑该矿矿石质量性质及市场销售情况最终确定该矿水镁石原矿的销售价格为 350.00 元/吨（不含税）。各年销售收入详见附表 2。

#### 11.2.7 折现率

根据《矿业权出让收益评估应用指南（2023）》，地质勘查程度为勘探以上的探矿权及（申请）采矿权价款评估折现率取 8%，地质勘查程度为详查及以下的探矿权价款评估折现率取 9%。

评估人员在充分分析诸项风险因素的基础上，参照上述准则、文件公告等的相关规定，本次评估折现率选取 8%。

#### 11.2.8 采矿权权益系数

根据《矿业权评估指南》和《矿业权评估参数确定指导意见》，其他非金属矿产采矿权权益系数取值范围为 4.0%~5.0%。

该项目为地下开采，矿区地质构造发育一般，矿床开采技术条件简单，交通运输条件方便。综合考虑，本项目采矿权权益系数宜在取值范围内中等偏上取值，本次评估确定采矿权权益系数取值 4.60%。

### 12. 评估假设

12.1 以设定的资源储量、生产方式、生产规模、产品结构及开发技术水平为基准且持续经营。

12.2 所遵循的有关政策、法律、制度仍如现状而无重大变化，所遵循的有关社会、政治、经济环境以及开发技术和条件等仍如现状而无重大变



化。

12.3 不考虑将来可能承担的担保等他项权利或其他对产权的任何限制因素以及特殊交易方可能追加付出的价格等对其评估价值的影响。

12.4 无其它不可抗力及不可预见因素造成的重大影响。

### 13. 评估结论

#### 13.1 采矿权出让收益评估值

本公司评估人员在充分调查研究评估对象和市场情况的基础上，依据科学的评估程序，选取合理的评估方法和评估参数，经过认真估算，确定凤城市兴璐水镁矿业有限公司评估利用可采储量 13.48 万吨，在评估基准日时点的（2026 年 5 月 31 日）采矿权出让收益评估值为人民币 **176.70 万元，大写：壹佰柒拾陆万柒仟元整。**

#### 13.2 以往采矿权出让收益缴纳情况

根据 5.3 章节，该采矿权自 2004 年 8 月至 2023 年 6 月已有偿处置可采储量合计为 17.12 万吨，见下表。

采矿权有偿处置情况表

| 序号 | 出让年限                        | 有偿处置可采储量（万吨） | 出让收益金额（万元） | 出让收益缴纳情况 |
|----|-----------------------------|--------------|------------|----------|
| 1  | 2004 年 8 月至<br>2007 年 7 月   | 1.8          | 6.34       | 已缴纳      |
| 2  | 2007 年 10 月至<br>2010 年 10 月 | 3            | 10.00      | 已缴纳      |
| 3  | 2010 年 11 月至<br>2013 年 10 月 | 3            | 10.97      | 已缴纳      |
| 4  | 2013 年 11 月至<br>2018 年 10 月 | 5            | 31.70      | 已缴纳      |
| 5  | 2018 年 7 月至<br>2023 年 6 月   | 4.32         | 22.40      | 已缴纳      |
| 合计 |                             | 17.12        |            |          |

根据采矿权人提供的相关资料，由于年代久远导致地质资料缺失，本次评估仅收集到 2006 年、2009 年、2010 年、2011、2012 的矿山储量年报，根据年报该矿山 2006 年动用可采储量 0.63 万吨（ $0.70 \times 90\%$ ）；

2009 年动用可采储量 1.15 万吨 ( $1.28 \times 90\%$ )；2010 年停产；2011 年动用可采储量 0.91 万吨；2012 年动用可采储量 0.92 万吨。根据《辽宁省凤城市杨家矿区水镁石矿资源储量核实报告》评审备案证明（辽国土资储备字〔2013〕164 号）、（丹国土资储备字〔2017〕044 号），2013 年至 2017 年 11 月 30 日动用可采储量 0.31 万吨 ( $0.347 \times 90\%$ )；根据关于《辽宁省凤城市刘家河镇杨家村白地沟水镁石矿资源储量核实报告》矿产资源储量评审备案的复函（丹自然资储备字〔2023〕005 号），2017 年 11 月 30 日至 2022 年 12 月 31 日期间动用可采储量 0.97 万吨 ( $1.074 \times 90\%$ )；该矿山采矿许可证 2020 年 12 月 30 日到期，到期后至今动用可采储量按 0 估算。

由于缺失地质资料，本次评估 2004 年 8 月至 2010 年 10 月两次有偿延续期间对应有偿处置可采储量为 4.80 万吨，该期间的具体动用量无法准确计算，本次评估按生产规模进行核减估算，则有偿处置剩余可采储量为 0。

2010 年 11 月至 2023 年 6 月三次有偿延续期间对应有偿处置可采储量为 12.32 万吨，该期间动用可采储量共计 3.11 万吨 ( $0.91+0.92+0.31+0.97=3.11$ )，则有偿处置剩余可采储量为 9.21 万吨。

综上，该采矿权已有处置剩余可采储量为 9.21 万吨。

### 13.3 本次评估应缴纳的采矿权出让收益

本次评估应缴纳采矿权出让收益对应的可采储量为 4.27 万吨 ( $13.48 - 9.21 = 4.27$ )，应缴纳采矿权出让收益为 56.00 万元 ( $176.70 \div 13.48 \times 4.27 = 56.00$ )。

### 13.4 按市场基准价计算采矿权出让收益

根据辽宁省自然资源厅于 2021 年 10 月 18 日正式发布的《辽宁省自然资源厅关于印发辽宁省矿业权出让收益市场基准价的通知》（辽自

然资发〔2021〕78号），水镁石采矿权出让收益市场基准价基准价为：II级品9元/吨·矿石、III级品4元/吨·矿石，按矿石可采储量占比估算其综合基准价为7.90元/吨。按市场基准价计算采矿权出让收益为33.77万元（ $4.27 \times 7.90 = 33.77$ ）。

### 13.5 评估结论

本次采矿权出让收益评估值高于市场基准价，故凤城市兴璐水镁矿业有限公司应缴纳的采矿权出让收益为人民币**56.00**万元，大写：伍拾陆万元整。

## 14. 评估基准日期后事项说明

评估报告评估基准日后发生的影响委托评估采矿权价值的期后事项，包括国家和地方的法规和经济政策的出台，利率的变动、矿产品市场价值的巨大波动等。在评估报告出具日期之后和本评估结论使用有效期内，如发生影响采矿权价值的重大事项，不能直接使用本评估结论。若评估基准日后评估结论使用有效期以内，储量、生产规模等参数发生变化，在实际作价时应根据原评估方法对采矿权价值进行相应调整；当生产规模和价格标准发生重大变化而对采矿权价值产生明显影响时，评估委托人应及时聘请评估机构重新确定采矿权出让收益。

## 15. 特别事项说明

15.1 本次评估是为矿业权管理机关确定矿业权出让收益提供参考意见，评估报告中披露评估对象和评估参数等内容，不等于矿业权出让合同，也不代替矿业权出让管理，涉及矿业权出让收益征收、矿业权出让等其他事宜，应以矿业权管理机关文件及矿业权出让合同为准。

15.2 本次评估结果是在独立、客观、公正的原则下做出的，本公司及参加本次评估的工作人员与评估委托人及采矿权人之间无任何利害关系。



15.3 评估工作中评估委托人所提供的有关文件材料（包括储量核实报告、储量年度报告、开发利用方案等），相关文件材料提供方对其真实性、完整性和合法性负责并承担相关的法律责任。本评估报告书含有附表、附件，附表及附件构成本报告书的重要组成部分，与本报告正文具有同等法律效力。

15.4 对存在的可能影响评估结论的瑕疵事项，在评估委托人及采矿权人未做特殊说明而评估人员已履行评估程序仍无法获知的情况下，评估机构和矿业权评估人员不承担相关责任。

15.5 评估报告使用者应根据国家法律法规的有关规定，正确理解并合理使用矿业权评估报告，否则，评估机构和矿业权评估人员不承担相应的法律责任。

15.6 本评估报告经本公司法定代表人和矿业权评估师签名，并加盖本公司公章后生效。

15.7 本次评估采用 Microsoft Excel 处理各种数据，各表中的数据只显示到两位或四位小数，可能存在用表中数据手工计算的结果尾数与表中数据不相符合的现象，但实际最终结果是准确的。

## 16. 评估报告使用限制

（1）根据《矿业权出让收益评估应用指南（2023）》，评估结果公开的，自公开之日起有效期一年；评估结果不公开的，自评估基准日起有效期一年。

（2）本评估报告只能由在评估委托书中载明的矿业权评估报告使用者使用或由评估管理机关或其授权的单位审查评估报告和检查评估时使用。

（3）本评估报告仅供本次评估特定的评估目的使用。

（4）除法律法规规定以及相关当事方另有约定外，未征得本评估

机构同意，评估报告的全部或部分内容不得提供给其他任何单位和个人，也不得被摘抄、引用或披露于公开媒体。

(5) 其他专业机构全部或部分引用矿业权评估报告的内容和矿业权评估结论时，应征得矿业权评估机构的同意；引用时应正确理解、恰当引用并关注评估报告中披露的重要事项，特别是影响评估结论的瑕疵事项。

#### 17. 评估报告日

评估报告提交日期为 2026 年 7 月 10 日。

#### 18. 评估机构和评估责任人

法定代表人：

矿业权评估师：

矿业权评估师：

重庆市国能矿业权资产评估有限公司

二〇二六年七月十日





## 附表目录

附表 1 凤城市兴璐水镁矿业有限公司采矿权出让收益评估可采储量估算表；

附表 2 凤城市兴璐水镁矿业有限公司采矿权出让收益估算表；

附表 3 凤城市兴璐水镁矿业有限公司采矿权出让收益评估指标汇总表。

## 附件目录

附件 1 重庆市国能矿业权资产评估有限公司营业执照；

附件 2 探矿权采矿权评估资格证书；

附件 3 矿业权评估师资格证书及自述材料；

附件 4 评估机构及评估师承诺书；

附件 5 《矿业权出让收益评估委托合同书》；

附件 6 采矿许可证、营业执照；

附件 7 《辽宁省凤城市刘家河镇杨家村白地沟水镁石矿资源储量核实报告》；

附件 8 关于《辽宁省凤城市刘家河镇杨家村白地沟水镁石矿资源储量核实报告》矿产资源储量评审备案的复函（丹自然资储备字〔2023〕005号）；

附件 9 关于《凤城市兴璐水镁矿业有限公司（水镁石）矿产资源开发利用方案》；

附件 10 《凤城市兴璐水镁矿业有限公司（水镁石）矿产资源开发利用方案》审查意见书（丹自然开发审字〔2023〕13号）；

附件 11 《矿山储量年度报告》、《辽宁省凤城市杨家矿区水镁石矿资源储量核实报告》评审备案证明（辽国土资储备字〔2013〕164号）、（丹国土资储备字〔2017〕044号）；

附件 12 《采矿权评估报告》、有偿出让合同、采矿权价款/出让收益缴

纳凭证；

附件 13《承诺书》。

附表1

凤城市兴璐水镁矿业有限公司采矿权出让收益评估可采储量估算表

评估委托人：辽宁省自然资源厅

评估基准日：2026年5月31日

| 评估基准日：2026年5月31日 |     |      |      |               |      |                     |                   |                     |                  |                  |                      |                |                   |                   |                            |    |
|------------------|-----|------|------|---------------|------|---------------------|-------------------|---------------------|------------------|------------------|----------------------|----------------|-------------------|-------------------|----------------------------|----|
| 序号               | 矿种  | 矿体号  | 储量类别 | 保有资源量<br>(万吨) | 矿石品级 | 评估利用<br>资源量<br>(万吨) | 设计<br>损失量<br>(万吨) | 设计利用资<br>源量<br>(万吨) | 开采<br>回收率<br>(%) | 废石<br>混入率<br>(%) | 评估利用<br>可采储量<br>(万吨) | 生产规模<br>(万吨/年) | 矿山服务<br>年限<br>(年) | 评估<br>计算年限<br>(年) | 评估年限<br>内采出矿<br>石量<br>(万吨) | 备注 |
| 1                | 水镁石 | Mg-1 | 探明   | 0.46          | Ⅱ级品  | 0.46                | 0.00              | 1.57                | 90.00            | 10.00            | 13.48                | 2.00           | 7.49              | 7.49              | 14.98                      |    |
| 2                |     |      | 推断   | 1.11          |      | 1.11                |                   |                     |                  |                  |                      |                |                   |                   |                            |    |
| 3                |     |      | 小计   | 1.57          |      | 1.57                |                   |                     |                  |                  |                      |                |                   |                   |                            |    |
| 4                |     | Mg-2 | 探明   | 2.89          | Ⅱ级品  | 2.89                | 0.14              | 10.12               |                  |                  |                      |                |                   |                   |                            |    |
| 5                |     |      | 控制   | 5.43          |      | 5.43                |                   |                     |                  |                  |                      |                |                   |                   |                            |    |
| 6                |     |      | 推断   | 1.95          |      | 1.95                |                   |                     |                  |                  |                      |                |                   |                   |                            |    |
| 7                |     |      | 小计   | 10.26         |      | 10.26               |                   |                     |                  |                  |                      |                |                   |                   |                            |    |
| 8                |     | Mg-3 | 推断   | 3.56          | Ⅲ级品  | 3.56                | 0.27              | 3.29                |                  |                  |                      |                |                   |                   |                            |    |
| 9                |     | 合计   | 探明   | 3.34          | /    | 3.34                | 0.41              | 14.98               |                  |                  |                      |                |                   |                   |                            |    |
| 10               |     |      | 控制   | 5.43          |      | 5.43                |                   |                     |                  |                  |                      |                |                   |                   |                            |    |
| 11               |     |      | 推断   | 6.62          |      | 6.62                |                   |                     |                  |                  |                      |                |                   |                   |                            |    |
| 12               |     |      | 合计   | 15.39         |      | 15.39               |                   |                     |                  |                  |                      |                |                   |                   |                            |    |

评估机构：重庆市国能矿业权资产评估有限公司

矿业权评估师：常笛 张高禅

制表：常笛

附表2

凤城市兴璐水镁矿业有限公司采矿权出让收益估算表

评估委托人：辽宁省自然资源厅

评估基准日：2026年5月31日

| 序号 | 项目名称          | 单位  | 合计      | 评估计算年限         |        |        |        |        |        |        |                |
|----|---------------|-----|---------|----------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|----------------|
|    |               |     |         | 2026年<br>6-12月 | 2027年  | 2028年  | 2029年  | 2030年  | 2031年  | 2032年  | 2033年<br>1-11月 |
| 1  | 生产规模          | 万吨  | 14.98   | 1.17           | 2.00   | 2.00   | 2.00   | 2.00   | 2.00   | 2.00   | 1.82           |
| 2  | 矿产品销售价格（不含税）  | 元/吨 |         | 350.00         | 350.00 | 350.00 | 350.00 | 350.00 | 350.00 | 350.00 | 350.00         |
| 3  | 销售收入          | 万元  | 5244.05 | 408.33         | 700.00 | 700.00 | 700.00 | 700.00 | 700.00 | 700.00 | 635.72         |
| 4  | 折现系数(i=8.00%) |     |         | 0.9561         | 0.8853 | 0.8197 | 0.7590 | 0.7028 | 0.6507 | 0.6025 | 0.5615         |
| 5  | 销售收入现值        | 万元  | 3841.29 | 390.41         | 619.69 | 573.79 | 531.29 | 491.93 | 455.49 | 421.75 | 356.93         |
| 6  | 采矿权权益系数       | (%) |         | 4.60           | 4.60   | 4.60   | 4.60   | 4.60   | 4.60   | 4.60   | 4.60           |
| 7  | 采矿权评估价值       | 万元  | 176.70  | 17.96          | 28.51  | 26.39  | 24.44  | 22.63  | 20.95  | 19.40  | 16.42          |

评估机构：重庆市国能矿业资产评估有限公司

矿业权评估师：常笛 张高禅

制表：常笛



附表3

凤城市兴璐水镁矿业有限公司采矿权出让收益评估指标汇总表

评估委托人：辽宁省自然资源厅

评估基准日：2026年5月31日

| 项目名称                 | 评估方法      | 开采方式         | 开采矿种 | 矿产品   | 矿石品级       | 销售价格<br>(元/吨) | 开采回收率<br>(%) | 评估利用可采储量<br>(万吨) | 废石混入率<br>(%) | 生产规模<br>(万吨/年) | 评估计算年限<br>(年) | 采矿权权益系数<br>(%) | 评估结果<br>(万元) | 单位评估值<br>(元/吨) |
|----------------------|-----------|--------------|------|-------|------------|---------------|--------------|------------------|--------------|----------------|---------------|----------------|--------------|----------------|
| 凤城市兴璐水镁矿业有限公司采矿权出让收益 | 出让收益市场基准价 | 地下开采         | 水镁石  | 水镁石原矿 | II级品、III级品 |               |              | 4.27             |              |                |               |                | 33.77        | 7.90           |
|                      | 收入权益法     | 地下开采         | 水镁石  | 水镁石原矿 | II级品、III级品 | 350.00        | 90           | 13.48            | 10           | 2.00           | 7.49          | 4.60           | 176.70       | 13.10          |
|                      |           | 已有偿处置剩余可采储量  |      |       |            |               |              | 9.21             |              |                |               |                | 120.70       | 13.10          |
|                      |           | 本次应缴纳采矿权出让收益 |      |       |            |               |              | 4.27             |              |                |               |                | 56.00        | 13.10          |

评估机构：重庆市国能矿业资产评估有限公司

矿业权评估师：常笛 张高禅

制表：常笛

