

四川省矿产资源潜力评价项目系列丛书(1)



四川省铁矿成矿规律

SICHUANSHENG TIEKUANG
CHENGKUANG GUILÜ

胡朝云 胡世华 张建东 秦宇龙 等 编著
赖贤友 张文宽 马红熳 黄仕宗



科学出版社

四川省矿产资源潜力评价项目系列丛书(1)

四川省铁矿成矿规律

胡朝云 胡世华 张建东 秦宇龙
赖贤友 张文宽 马红熳 黄仕宗 等 编著

科学出版社

北京

内 容 简 介

本书对四川省 11 个典型铁矿矿床式成矿规律进行了全面系统的研究和总结。重点突出各类型铁矿床的共同特征、关键成矿地质条件,编绘了各典型铁矿类型的成矿模式图,为寻找同类型铁矿床提供了理论基础。

本书可供地质学、矿床学、矿产勘查等领域的科研、教学参考用书。

图书在版编目(CIP)数据

四川省铁矿成矿规律 / 胡朝云等编著. —北京: 科学出版社, 2015.1
(四川省矿产资源潜力评价项目系列丛书)

ISBN 978-7-03-043062-5

I. ①四… II. ①胡… III. ①铁矿床-成矿规律-四川省 IV. ①P618.310.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2015) 第 011933 号

责任编辑: 张 展 罗 莉 / 责任校对: 邓丽娜

封面设计: 墨创文化 / 责任印制: 余少力

科学出版社出版

北京东黄城根北街16号

邮政编码: 100717

<http://www.sciencep.com>

四川煤田地质制图印刷厂印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2015年1月第 一 版 开本: 787×1092 1/16

2015年1月第一次印刷 印张: 14

字数: 320千字

定价: 69.00元

“四川省矿产资源潜力评价”是“全国矿产资源潜力评价”的工作项目之一。

按照国土资源部统一部署，项目由中国地质调查局和四川省国土资源厅领导，并提供国土资源大调查和四川省财政专项经费支持。

项目成果是全省地质行业集体劳动的结晶！谨以此书献给耕耘在地质勘查、科学研究岗位上的广大地质工作者！

四川省矿产资源潜力评价项目 系列丛书编委会

主 编：杨东生

副主编：王 平 徐志文 李 树 李仕荣

徐锡惠 李 涛 陈东辉 胡世华

委 员：（以姓氏笔画为序）

王丰平 石宗平 冯 健 杨永鹏

杨治雄 肖建新 吴家慧 陈 雄

赵 春 郭 强 贾志强 曹 恒

赖贤友 阚泽忠

四川省矿产资源评价工作领导小组

组 长：宋光齐

副组长：刘永湘 张 玲 王 平

成 员：范崇荣 刘 荣 李茂竹

李庆阳 陈东辉 邓国芳

伍昌弟 姚大国 王 浩

领导小组办公室

办公室主任：王 平

副 主 任：陈东辉 岳昌桐 贾志强

成 员：赖贤友 李仕荣 徐锡惠

巫小兵 王丰平 胡世华

四川省矿产资源潜力评价项目系列丛书(1)

四川省铁矿成矿规律

胡朝云	胡世华	张建东	秦宇龙
赖贤友	张文宽	马红熳	黄仕宗
郭 萍	刘玉书	李明雄	胡红波
黄与能	张 萍	肖 懿	杨先光
尹国龙	孙明全	邓 涛	张 贻
曾 云	刘应平	陈东国	卢珍松
许家斌	宋俊林	王秀京	汪宇峰
李世燕	譙小平	王东明	倪月玲
黄玉琼	方 旭	张开国	吴 丹
文 辉	孙渝江	邢无京	文世涛
郎文宗	杨本锦	等	

前 言

“四川省矿产资源潜力评价”是“全国矿产资源潜力评价”的工作项目之一。该项目对四川省的铁、锰、煤、铜、铅、锌、镍、锡、铝、钼、稀有(锂)、稀土、金、银、钾盐、硫、铂、磷、硼、芒硝、石墨等 21 个重点矿种的资源潜力进行了评价,编写了各矿种的潜力评价成果报告以及全省的地质构造、重力、磁测、化探、自然重砂、成矿规律、矿产预测等各专业报告,这些成果是本书编写的基础资料。

铁矿是四川省优势矿种。“四川省矿产资源潜力评价”项目根据四川省铁矿特点和全国《重要矿产预测类型划分方案》,把四川省主要铁矿分为:攀枝花式岩浆型钒钛磁铁矿、满银沟式沉积变质铁矿、石龙式海相火山变质型铁矿、矿山梁子式陆相火山岩型铁矿、凤山营式沉积变质菱铁矿、泸沽式接触交代型铁矿、南江李子垭式接触交代型铁矿、华弹式沉积铁矿、碧鸡山式沉积铁矿等九大预测类型;并按照“区域成矿规律研究技术要求”对各类型成矿条件和成矿规律进行了研究和比较全面的总结。本书采用矿床成因分类,按内生矿床、外生矿床、变质矿床、叠生矿床分类法,分为了岩浆矿床、接触交代(矽卡岩)矿床、热液矿床、火山成因矿床、风化矿床、沉积矿床、变质矿床七类。

本书在四川省 154 个小型及以上的铁矿床中,选择了 11 个典型矿床式进行研究和总结,其中包括潜力评价选择的 9 个典型矿床。将石龙式铁矿划入火山成因矿床,增加了热液矿床;风化矿床在四川由于处于很次要位置,未选典型矿床。此外,按照“四川省攀西地区攀枝花式岩浆型铁矿资源潜力评价典型示范报告”的方案,将攀枝花式铁矿分解为攀枝花式铁矿和红格式铁矿。通过典型矿床研究,重点突出了各类型铁矿床的共同特征、关键成矿地质条件的表达,编绘了各典型矿床类型的成矿模式图,进而对四川省铁矿区域成矿规律进行了较全面、系统的总结。全书共分八章,第一章到第七章由胡朝云、胡世华编写,第八章由张建东、秦宇龙编写,最终由胡朝云、胡世华统筹定稿。

第一章的铁矿资源储量以四川省国土资源厅编《四川省矿产资源年报 2012》为基础,以截至 2011 年底的铁矿查明资源储量为基础,总结四川省主要铁矿区的数量和规模、查明资源量的数量和结构以及资源禀赋特点。

第二章介绍四川省铁矿的七类矿床成因类型及其基本特征,并与矿产资源潜力评价的铁矿床九大预测类型进行比较。

第三章到第七章分别叙述攀枝花式、红格式岩浆型钒钛磁铁矿,泸沽式、李子垭式接触交代型铁矿和耳泽式热液型铁矿,矿山梁子式陆相火山岩型、石龙式海相火山变质型铁矿,碧鸡山(宁乡)式、华弹式沉积铁矿,满银沟式、凤山营式沉积变质菱铁矿等 11 个典型铁矿床的成矿地质背景特征和矿床特征;在分析典型矿床特征的基础上,总结区域成矿规律研究,编制成矿模式示意图,为寻找同类铁矿床提供理论基础。

第八章阐述前震旦纪至中生代,以中条—晋宁—澄江期、华力西期、印支期、燕山期和喜马拉雅期等重要构造运动事件为转折点,将四川主要铁矿划分为五个大成矿旋回。总结铁矿与大地构造相、地质构造运动、地层及岩石建造、岩浆活动、变质作用的关系,进而总结四川省铁矿的时空分布规律,探讨四川铁矿成矿机制模式的初步认识,最后提出存在的问题。

《四川省铁矿成矿规律》是在四川省铁矿成矿规律研究成果的基础上总结而成的,是集体劳动成果的结晶。四川省矿产资源潜力评价工作的整个研究过程耗时七年,参加工作的有四川省各地勘单位先后 300 余地质工作者。四川省矿产资源潜力评价先后编写了“四川省铁矿资源潜力评价成果报告”“四川省重要矿种区域成矿规律研究成果报告”和“四川省矿产资源潜力评价成果报告”等,本书是在上述各类成果报告基础之上,特别是有关铁矿的研究成果,如“四川省矿产资源潜力评价成果报告”中的有关内容,并补充了部分资料,经过进一步提炼总结而成。参加“四川省铁矿资源潜力评价成果报告”编写的有赖贤友、张文宽、马红熋、黄仕宗、郭萍、刘玉书、李明雄、胡红波、黄与能、张萍、肖懿、杨先光、尹国龙、孙明全、邓涛、张贻、曾云、刘应平、陈东国、卢珍松、许家斌、宋俊林、王秀京、汪宇峰、李世燕、譙小平、王东明、倪月玲、黄玉琼、方旭、张开国、吴丹、文辉、孙渝江、邢无京、文世涛、郎文宗、杨本锦;参加“四川省重要矿种区域成矿规律矿产预测课题成果报告”编写的有胡世华、马红熋、杨先光、曾云、郭强、王茜、晏子贵、文锦明、胡朝云、赖贤友、陈东国、王秀京、李斌斌、卢珍松、黎文甫、廖阮颖子、肖懿;参加“四川省矿产资源潜力评价成果报告”编写的有胡世华、胡朝云、杨先光、郭强、陈忠恕、曾云、马红熋、张建东、赖贤友、李仕荣、徐锡惠、阚泽忠、刘应平、李明雄、孙渝江、徐韬、文辉、陈东国、梁万林、杨荣、杨发伦、贺洋、王显峰。

项目得到了国土资源部、中国地质调查局、全国矿产资源潜力评价项目办公室、西南矿产资源潜力评价项目办公室、四川省国土资源厅、四川省地质矿产勘查开发局、四川省冶金地勘局、四川省煤田地质局、四川省化工地质勘查院的领导和同仁的大力支持和帮助;刘玉书、张兴润、王培生审阅了本书初稿,在此一并表示衷心的感谢!笔者虽然力求全面、系统地总结四川省铁矿的成矿规律,但由于时间和水平所限,难免存在谬误之处,有的认识还很肤浅,有些问题还有待深入研究,敬请各位专家和同仁不吝赐教、批评指正!

2014 年 9 月

目 录

第一章 四川省铁矿资源概况	1
第一节 已发现的铁矿	1
一、全省铁矿产地、矿床数量及分布	1
二、全省铁矿分类	3
第二节 四川省铁矿资源特点	5
一、集中分布在攀西地区	5
二、矿床类型及矿石类型比较齐全	5
三、资源总量丰富但品位低	9
四、大型超大型矿床分布集中, 共(伴)生矿产多	10
第二章 四川省铁矿床类型	11
第一节 四川铁矿成因类型与预测方法类型	11
第二节 四川省主要成因类型铁矿的基本特征	12
一、岩浆型矿床	12
二、接触交代(矽卡岩)和热液型矿床	19
三、火山成因矿床	22
四、沉积矿床	24
五、变质矿床	28
六、风化矿床	30
第三节 四川省铁矿典型矿床	31
第三章 岩浆型铁矿典型矿床	32
第一节 概述	32
一、总体分布	32
二、成矿地质背景	34
三、岩石学特征	34
四、围岩及蚀变	36
五、成矿方式	36
六、类型及其特征	36
第二节 攀枝花式铁矿床成矿模式	37
一、矿区地质特征	37
二、主要含矿层及矿体	40
三、岩石化学特征	46

四、物化探异常特征	46
五、矿床成因及成矿模式	51
第三节 红格式铁矿床成矿模式	51
一、矿区地质特征	52
二、主要含矿层和矿体	56
三、岩石化学特征	64
四、物化探异常特征	68
五、矿床成因及成矿模式	69
第四章 接触交代(矽卡岩)和热液型铁矿典型矿床	70
第一节 概述	70
一、总体分布	70
二、控矿条件	73
第二节 泸沽式铁矿床成矿模式	75
一、矿区地质特征	77
二、矿体及矿石	80
三、岩石化学特征	83
四、物探异常特征	84
五、矿床成因及成矿模式	85
第三节 李子垭式铁矿床成矿模式	86
一、矿区地质特征	86
二、矿体及矿石	88
三、岩石化学特征	89
四、物探异常特征	90
五、矿床成因及成矿模式	91
第四节 耳泽式铁金矿床成矿模式	92
一、矿区地质特征	92
二、矿体	95
三、岩石地球化学特征	97
四、矿床成因及成矿模式	99
第五章 火山成因铁矿典型矿床	104
第一节 概况	104
一、总体分布	104
二、控矿条件	105
三、区域矿产特征	109
第二节 矿山梁子式铁矿床成矿模式	111
一、矿区地质特征	111
二、矿体和矿石	114
三、岩石化学特征	117

四、成矿物质来源	120
五、物探异常特征	121
六、矿床成因及成矿模式	122
第三节 石龙式铁矿床成矿模式	123
一、矿区地质特征	123
二、含矿岩系、矿体和矿石	126
三、岩石化学特征	127
四、物化探特征	129
五、矿床成因及成矿模式	130
第六章 沉积型铁矿典型矿床	132
第一节 概况	132
一、总体分布	132
二、成矿地质背景	135
三、含矿地层和主要含矿建造	136
四、岩相古地理特征	140
五、沉积环境	145
六、沉积作用和沉淀形式	146
七、物质来源	146
第二节 碧鸡山(宁乡)式铁矿床成矿模式	146
一、矿床地质特征	146
二、矿床成因和成矿模式	150
第三节 华弹式铁矿床成矿模式	153
一、成矿地质特征	154
二、成矿成因及成矿模式	156
第七章 变质型铁矿典型矿床	158
第一节 概况	158
一、总体分布	158
二、成矿地质背景	160
三、区域变质带	161
四、控矿条件	161
第二节 满银沟式铁矿床成矿模式	163
一、成矿地质特征	163
二、成矿成因及成矿模式	167
第三节 凤山营式铁矿床成矿模式	172
一、成矿地质特征	172
二、成矿成因及成矿模式	180
第八章 四川省铁矿成矿规律	182
第一节 大地构造与成矿	182

一、大地构造相	182
二、构造与铁矿的关系	183
第二节 地层及岩石建造组合与成矿作用	186
一、前震旦系	187
二、中奥陶统巧家组	187
三、中上泥盆统	187
四、其他赋矿地层	187
第三节 岩浆活动与成矿作用	188
一、元古代火山—次火山岩	188
二、晋宁—澄江期中、酸性岩	189
三、华力西期基性超基性侵入岩及火山—次火山岩	189
四、印支期中酸性侵入岩—火山岩	189
五、燕山期岩浆活动	189
第四节 变质作用与成矿作用	189
第五节 四川省铁矿的时空分布	190
一、四川省铁矿的时间分布	190
二、四川省铁矿的空间分布	192
第七节 四川铁矿成矿机制和成矿模式	195
一、成矿物质来源初步认识	195
二、成矿机制和成矿模式初步认识	195
第八节 存在问题及建议	199
主要参考文献及资料	201
索引	205

第一章 四川省铁矿资源概况

第一节 已发现的铁矿

一、全省铁矿产地、矿床数量及分布

(一)四川省铁矿产地数量

四川省铁矿资源丰富，探明资源量名列全国第二位。本书以四川省矿产资源潜力评价数据库、铁矿专项规划和四川省矿产总结的矿产地等资料为基础，经综合整理，去掉矿化点，核实统计：全省共有铁矿产地 294 处(小型及以上铁矿床 154 处)，其中超大型的 4 处(均为钒钛磁铁矿)、大型 13 处、中型 34 处、小型 103 处、矿点 140 处。

(二)四川省铁矿探明资源量

《中国铁矿成矿规律》(李厚民等, 2012)记载，四川省探明铁矿资源储量 95 亿吨；据四川省矿产资源潜力评价资料，已探获资源量为 105 亿吨(2013)。据不完全统计，四川省已利用铁矿区 41 个(其中闭坑 3 个、停采 5 个)，已开始利用的铁矿资源储量 37 亿吨，占全省铁矿资源储量的 30%以上；全省年消耗铁矿总矿石量约 1.6 亿吨，主要生产和消耗企业为攀钢集团有限公司(攀钢)和重庆钢铁(集团)有限责任公司(重钢集团)。

(三)四川省铁矿分布

四川省铁矿主要分布于攀枝花市和凉山彝族自治州，一般称其为攀西地区。攀西地区是我国铁矿的主要成矿带之一，集中了四川省的主要大型—超大型铁矿床，探明资源量仅次于辽宁省鞍本地区，名列全国第二。其他铁矿床(点)分别分布在宜宾市、阿坝藏族自治州、绵阳市、广元市、达州市、巴中市、甘孜藏族自治州、雅安市等地。四川省主要铁矿产地分布见图 1-1。

四川省各市州铁矿资源储量、矿山开发等基本情况见表 1-1、图 1-2 和图 1-3。

表 1-1 各市州铁矿资源储量分布情况一览表

地 区	矿区数/个	资源储量所占比例	省内排位
攀枝花市	24	73%	1
凉山州	95	23.12%	2
宜宾市	9	1.10%	3

续表

地 区	矿区数/个	资源储量所占比例	省内排位
阿坝州	8	0.70%	4
绵阳市	9	0.64%	5
广元市	7	0.39%	6
达州市	9	0.38%	7
巴中市	13	0.31%	8
甘孜州	3	0.10%	9
雅安市	4	0.09%	10
成都市	1	0.09%	11
乐山市	2	0.06%	12
眉山市	1	0.01%	13
合计	185	100%	

据四川省矿产资源年报(2012)资料

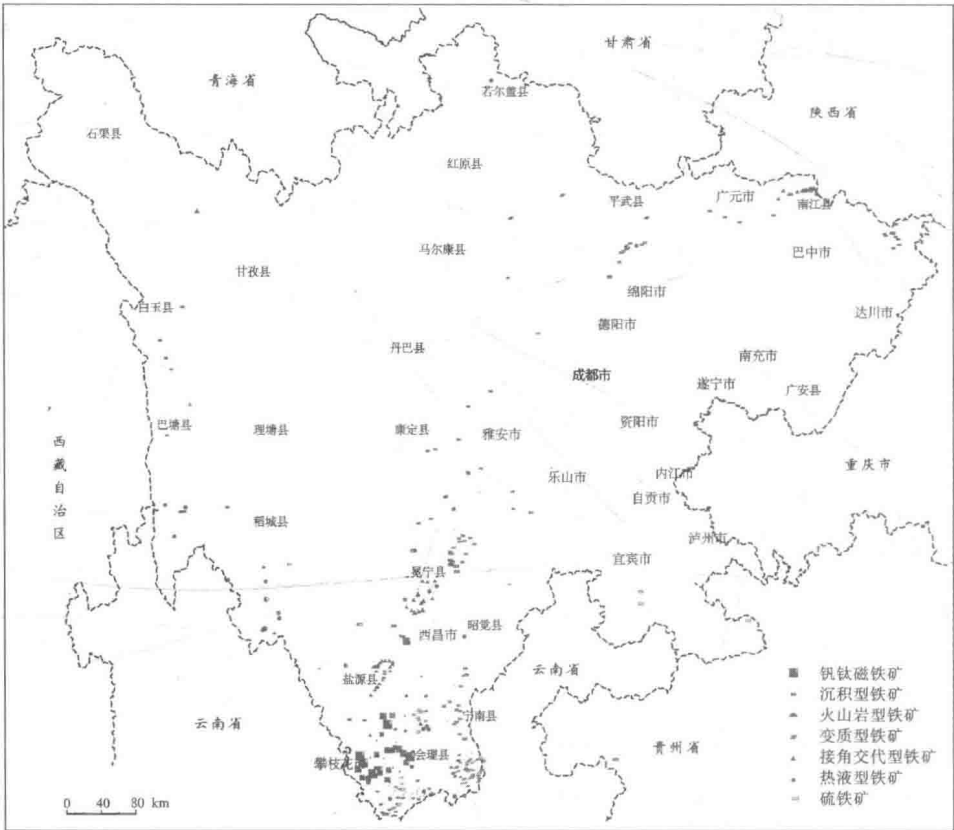


图 1-1 四川省主要铁矿资源分布示意

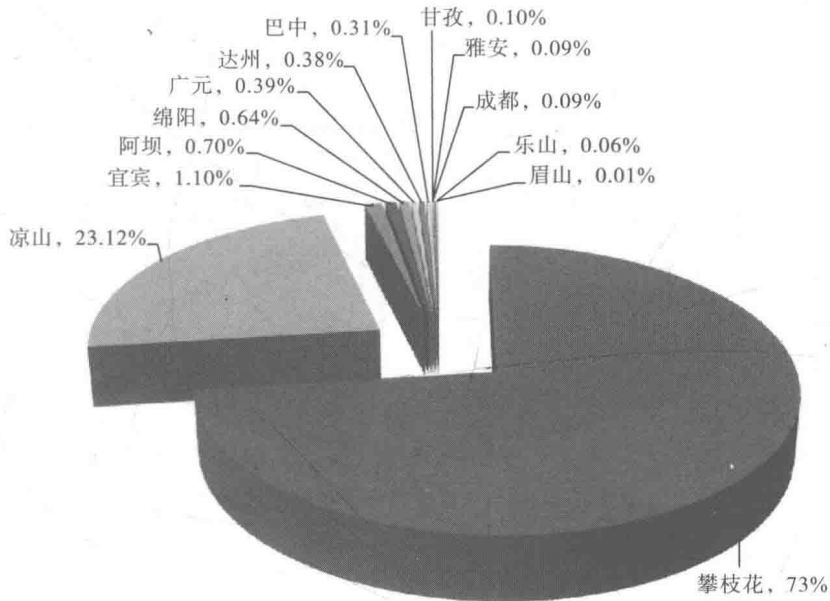


图 1-2 全省铁矿资源储量分布比例图

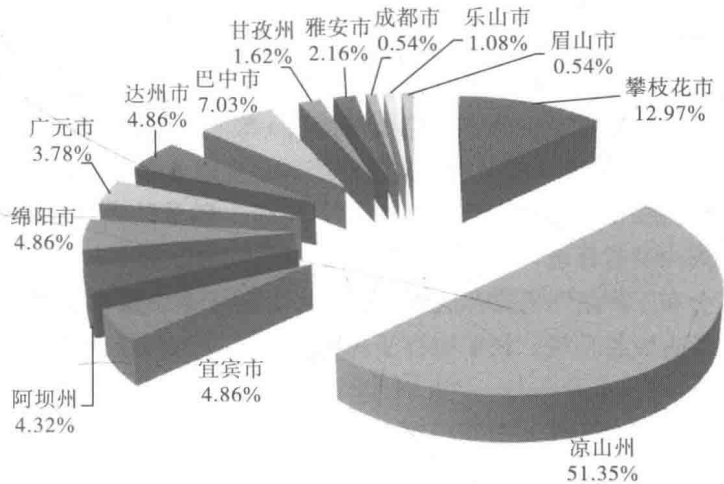


图 1-3 全省铁矿山在各州市分布比例图

二、全省铁矿分类

(一)四川省铁矿类型

到目前为止，四川省有铁矿产地 294 处，可分为内生、外生、变质铁矿床三大类(类型划分详见第二章)，在此基础上进一步可分为七个成因类型(图 1-4)，其中岩浆型矿床 26 个(占比为 8.84%)、接触交代(矽卡岩)型矿床 59 个(占比为 20.07%)、热液矿床 26 个(占比为 8.84%)、火山成因矿床 33 个(占比 11.22%)、沉积矿床 85 个(占比为 28.91%)、风化(残积淋积)矿床 1 个(占比不足 1%)、变质矿床 64 个(占比为 21.77%)。

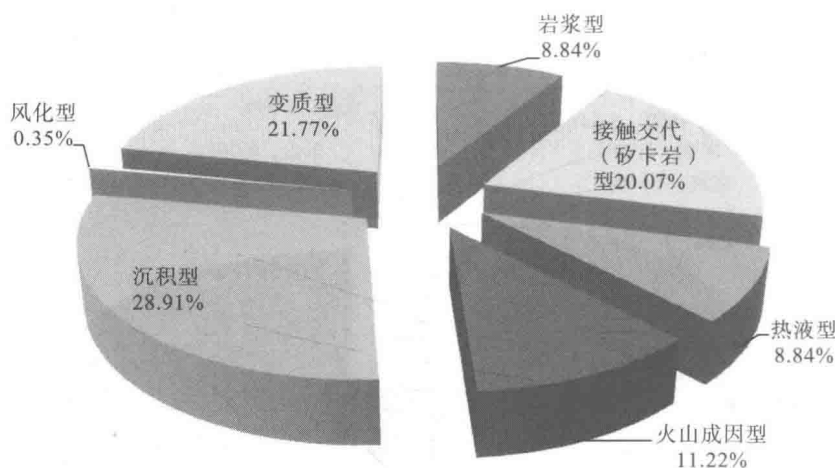


图 1-4 四川省铁矿成因类型矿产比例图

(二)矿床式

矿床式属于矿床成矿系列和亚系列之下一组相同类型的矿床，是一定区域内有成因联系的同类矿床类型的矿床代表(陈毓川等，2010)。通过对全省 51 个中型以上的铁矿床进行整理、对比，选择了 11 个典型矿床式进行研究和总结，其中包括潜力评价选择的 9 个典型矿床。各典型矿床式铁矿的分布及基本特征如下。

攀枝花、红格式钒钛磁铁矿分布于凉山州西昌—攀枝花地区(简称“攀西地区”，后同)，该区集中分布了全省的大型—超大型铁矿床，是全国著名的钒钛磁铁矿集中区。攀枝花、红格式钒钛磁铁矿沿安宁河大断裂分布，位于上扬子陆块西缘攀西陆内裂谷带，其华力西晚期为陆内裂谷环境，铁矿赋存于富铁质基性—超基性岩体中。

泸沽式铁矿分布于泸沽—喜德和会理益门一带，位于康滇轴部基底断隆带之安宁河断裂带，为晋宁期古裂谷环境；铁矿赋存于黑云母花岗岩内外接触带。航磁、地磁异常显著。

李子垭式铁矿分布于旺苍—南江白坝一带；位于米仓山—南大巴山前陆逆冲—推覆带，铁矿赋存于晋宁期闪长岩与中元古火地垭群、黄水河群不纯的碳酸盐岩接触带中。

耳泽式铁(金)矿成因类型有不同认识。其共识为热液型，争论焦点是热液的来源问题，本书将其划为热液型铁金矿。该类型铁金矿分布于木里—乡城一带；位于甘孜—理塘蛇绿混杂岩带，水洛—恰斯陆壳残片相内的耳泽水洛河地区，矿体赋存于上二叠统、下三叠统及上震旦统的碳酸盐岩层中。

矿山梁子式铁矿分布于冕宁—盐源地区，位于盐源—丽江前陆逆冲—推覆带，金河—箐河前缘逆冲带，华力西晚期属陆内裂谷环境，铁矿赋存于华力西晚期苦橄岩、辉绿岩中。

石龙式铁矿分布于会理拉拉—会东松坪一带，位于攀西陆内裂谷带的江舟—米市裂谷盆地的东西向古构造与南北向金沙江断裂带交汇地带，元古代时期为古裂谷环境的海底火山喷发，含矿地层为元古界河口群、会理群的钠质火山岩建造。

宁乡式(碧鸡山)铁矿分布于越西、甘洛一带，位于攀西裂谷带的江舟—米市裂谷盆