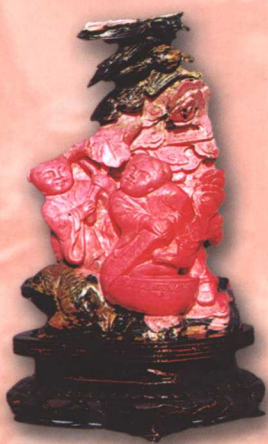


攀枝花

苴却砚 · 宝玉石 · 观赏石

马玉孝 刘家铎 茅燕石
瞿迎祥 纪相田 等 编著



地质出版社

**JUQUE INKSTONE GEM-JADE
AND ORNAMENTSTONE
RESOURCES IN PANZHIHUA REGION
SICHUAN PROVINCE
CHINA**

Ma Yuxiao Liu Jiaduo Mao Yanshi
Qu Yingxiang Ji Xiangtian and Others



**GEOLOGICAL PUBLISHING HOUSE
BEIJING**

ISBN 7-116-04275-X



9 787116 042759 >

ISBN 7-116-04275-X

T • 115 定价: 268.00元

攀枝花

苴却砚·宝玉石·观赏石

马玉孝 刘家铎 茅燕石 等 编著
瞿迎祥 纪相田

地质出版社

· 北 京 ·



图书在版编目 (CIP) 数据

攀枝花苴却砚·宝玉石·观赏石 / 马玉孝等编著
—北京: 地质出版社, 2005.10
ISBN 7-116-04275-X

I. 攀... II. 马... III. ①奇石—攀枝花市—图集
②石砚—攀枝花市—图集 IV. G894-49

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2005) 第 097031 号

PANZHIHUA

JUQUEYAN · BAOYUSHI · GUANSHANGSHI

责任编辑: 郁秀荣

责任校对: 田建茹

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)82324508 (邮购部); 82324557 (编辑部)

网 址: <http://www.gph.com.cn>

电子邮箱: zbs@gph.com.cn

传 真: (010)82310759

印 刷: 北京地大彩印厂

开 本: 889mm × 1194mm 1/16

印 张: 16.75

印 数: 1—2200 册

版 次: 2005 年 10 月北京第一版·第一次印刷

定 价: 268.00 元

ISBN 7-116-04275-X/T · 115

内 容 提 要

本书在概略介绍攀枝花地质历史的基础上, 全面系统地论述了攀枝花丰富的玉石 (含苴却石)、宝石、观赏石资源的成因、特征和分布规律; 荟萃了大量精美的苴却砚、宝玉石工艺品、壁挂和观赏石图片。

全书资料翔实, 立论新颖, 包含了许多新的认识和成果, 是攀枝花第一部较全面系统的石文化研究专著, 也具有较高的观赏和收藏价值。

本书可供从事苴却砚、宝玉石和观赏石研究、开发利用、教学的人员和石文化爱好者参考使用, 也可作为馈赠亲友和宾客的高雅礼品。

凡购买地质出版社的图书, 如有缺页、倒页、脱页者, 本社出版处负责调换

攀 枝 花

苴却砚·宝玉石·观赏石

编 委 会

主 任 赵 辉

副主任 邹 卓 曾 勇 马玉孝

费 麒 李振安 庞 德

主 编 马玉孝

副主编 刘家铎 茅燕石 瞿迎祥 纪相田

委 员 姚贵昌 罗润先 李福才 阚泽忠

罗德均 冉久文 李金成 马艳平

阳正熙 俞飞鹏 肖泽金 李学智

序

《攀枝花苴却砚·宝玉石·观赏石》是成都理工大学与攀枝花市人民政府长期开展合作的重要科学研究成果之一，它汇集了大量攀枝花市奇石或利用本地资源加工的艺术珍品图片，主要包括苴却砚、宝玉石和观赏石三大类，是大自然留给人们的宝贵财富。

攀枝花市地处扬子板块西缘与川西印支造山带的交接带。自晚太古宙至今，经历了约30亿年的沧桑历史。由于多次强烈的地壳运动，岩浆活动、火山作用及沉积作用，各种岩浆岩、区域变质岩、热接触变质岩、动力变质岩、海相碳酸盐岩、陆相碎屑岩都很发育，岩石类型复杂多变，为宝玉石及观赏石的形成提供了良好条件。晚近的新构造运动促使本区地壳抬升，金沙江向纵深切割，山高谷深，水系发育，风化剥蚀强烈，又使各种矿物、岩石资源得到天然加工、改造及富集。因此，攀枝花不仅被称为“天然地质博物馆”，且因矿产丰富而被誉为“矿产资源聚宝盆”，这也正是该地区宝玉石和观赏石资源极为丰富的基本原因。

攀枝花苴却石是一种国内罕见的具有特殊结构的绢云母角岩，用于制砚，发墨滋润，耐磨益毫，存墨不腐，性能奇特。由于其往往集“标”、“眼”、“青花”、“水纹”、“眉子”、“金线”、“银线”于一身，更兼攀枝花的艺术家们匠心独具，因材施教，巧妙地利用石眼和石质花纹，创造出许多深含诗情画意的砚台、壁挂、摆件等工艺品，早已在国内外引起轰动，多次获得国内外博览会金奖。本书作者首次对砚石的野外分布、产状、岩性特征、矿物成分、化学成分等进行了深入系统研究，对标、眼、水文、青花、火焰、晕纹、金线、银线等的成因做出了科学分析。苴却石的原岩是震旦系观音崖组 (Z_2g) 的泥质岩石，在晚二叠世攀西古裂谷构造—岩浆活动期间，受到隐伏岩浆岩体的热接触变质作用影响，发生重结晶作用，形成隐晶质角岩。由于具较强化学还原性能的低温热液在垂直应力和液体表面张力联合作用下，促使灰黑色角岩的局部斑点中发生高价铁离子还原为低价铁离子而呈绿色的“眼”状（有时在其核心部位形成还原性较强环境下才能生成的标型矿物——黄铁矿）。当这种还原性低温热液沿某些裂隙或薄弱面渗流时，则形成标、火焰或晕纹。如果沿着“眼”的中心向外扩散，则形成“眼”的环带或晕圈。这样，砚石中的各种纹理结构特征就得到了科学合理的解释。

就宝玉石而言，在攀枝花已发现了绿柱石、天河石、水晶、蔷薇辉石、苴却石、碧玉、梅花玉、斑马石等宝玉石。其中，绿柱石、天河石、水晶产于晚二叠世裂谷岩浆活动期形成的伟晶岩脉中，梅花玉为晚二叠世斑状—杏仁状碱性火山岩，碧玉和蔷薇辉石产于新元古界盐边群中，斑马石（斑马状橄榄大理岩）和苴却石（绢云母角岩）产于晚二叠世热接触变质带中，其原岩为震旦系观音崖组的泥质岩石。从本书的图片中可以看出，这些宝玉石经能工巧匠加工，都已成为精美的工艺品。

就观赏石而言，全国已发现不下几百种，著名的有灵璧石、太湖石、昆石、黄河石、黄蜡石、博山文石、崂山绿石、菊花石、彩陶石等。它们是未经任何人工雕琢或切削的天然艺术品，具有观赏、玩味、收藏、装饰价值。自古以来，人们不仅用其装点园林居室，还以其养心益智、陶冶情操，历经久远，形成了多姿多彩的观赏石文化。攀枝花地区悠久地质历史生成的丰富多彩的观赏石，或藏在深山幽谷，或被自然力量搬运到江河之中。近20年来，随着观赏石爱好者日益增多，该区经常以奇石参加全国性的展览，影响颇大。相信在不远的将来，攀枝花观赏石将成为中国观赏石中的瑰宝。书中所列观赏石都是攀枝花市部分爱好者在本地山野河谷中捡拾的，有造型石、图形石、五彩石、文理石、文字石、化石等几类。从质、形、色、纹等几个方面看，或昂扬挺拔，或柔雅秀丽，或愚拙奇异，或玲珑剔透，或粗放自然，或艳丽夺目，或质地细腻柔润，或古朴凝重。只要仔细品味就可能由浅入深，由表及里，由具体到抽象地观其色美，赏其形奇，追其意深，寻其根底。观赏石的生成既决定于原岩性质（成分、结构、构造和颜色组合），也取决于其受风化、溶蚀、搬运机理和搬运的距离及过程。因此，要探究观赏石的成因，鉴赏其色美、形奇、意深之妙，还需要参考借鉴岩石学、矿物学、地史学、文学、绘画、美学等方面的有关知识。

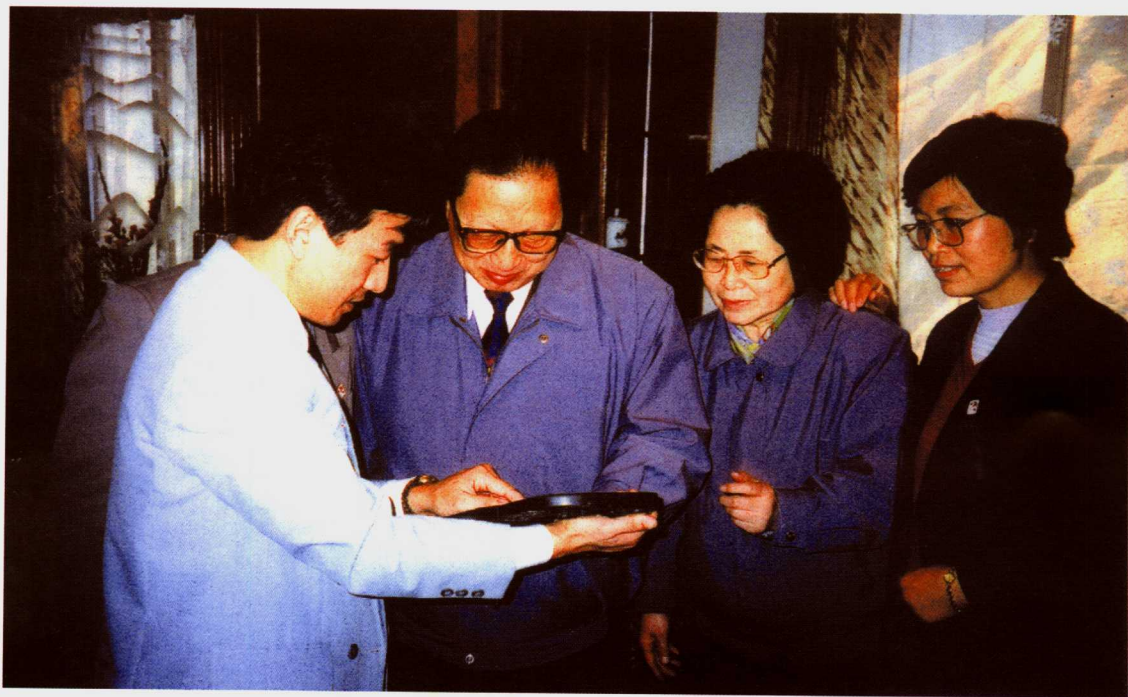
本书在概要介绍攀枝花地质历史的基础上，首次全面系统地论述了攀枝花苴却石、宝玉石和观赏石的成因、特征和分布规律，荟萃了大量精美的图片，是四川省攀枝花市第一部较全面系统的石文化专著。

本书资料翔实，立论新颖，装帧精美，不仅展现了多种天然的艺术珍品，还精辟地论述了其地质成因。其特色是将科学、艺术和美学融为一体，具有很高的实用、观赏和收藏价值。

我热忱祝贺这一科学著作的出版，期望它不仅能为著名钢铁之都攀枝花市增添光彩，也将为祖国悠久的石文化注入新的活力。

翟裕生

2005年7月25日



乔石委员长（左二）和夫人在市委常委、市委秘书长高方芹（右一）陪同下，观赏攀枝花苴却砚（1998）。



原国务院副总理谷牧在国家轻工业部部长陈世能（右二）陪同下，观赏苴却砚并题词。



中共中央书记处书记、公安部部长周永康（前排左二）任四川省省委书记期间在副省长邹广严（左一）和攀枝花市市委书记秦万祥（右一）陪同下，参观攀枝花苴却砚及宝玉石工艺品。



中国著名书法家启功先生（右）观赏攀枝花苴却砚。



中国文房四宝协会理事长郭海棠女士（左一）参观苴却砚。

苴却珍硯文房瑰寶
溫潤瑩潔翰墨生輝

蒼石

一九六六年二月

中國直却硯

孫少題



目 录

攀枝花苴却砚·宝玉石·观赏石

前 言

攀枝花地区地质简史 2

古元古代结晶基底形成期 2

中元古代褶皱基底形成期 2

新元古代陆—海转换期 2

寒武纪至石炭纪台缘海沉积期 3

二叠纪至早三叠世攀西古裂谷演化期 5

三叠纪印支旋回 6

侏罗纪稳定红色盆地演化期 6

白垩纪局限红色盆地建造期 7

古近纪至第四纪现代地质构造、地貌形成期 7

苴却石和苴却砚 8

苴却石的成因及时代归属 9

苴却石的岩性特征 10

苴却石的结构和构造 11

苴却石的化学成分 13

“眼”和“标”的形成机理 13

苴却砚图片 15

宝石和玉石 79

天然宝石的含义 80

攀枝花地区的宝石资源 80

玉和玉石的含义 81

攀枝花地区的玉石资源 81

宝玉石图片 86

观赏石 143

观赏石的基本概念 144

观赏石的成因 145

观赏石的分类 148

观赏石图片 149

主要参考文献 251

英文摘要 252

Contents



Juque Inkstone, Gem-Jade,
and Ornamentstone Resources in Panzhihua Region,
Sichuan Province, China



Forward

2 The Geological Sketch of the Panzhihua Region

- 2 The Early Proterozoic Epoch for the Crystalline Basement
- 2 The Middle Proterozoic Epoch for the Continental-Sea Transformation
- 2 The Epoch for the Platform-Margin Sea Deposition between Cambrian and Carboniferous
- 3 The Evolution Epoch for the Panxi Paleorift between Permian and Early Triassic
- 5 The Indo-Chinese Epoch in Triassic
- 6 The Evolution Epoch for the Stable Red Basin in Jurassic
- 6 The Formation Epoch for the Restricted Red Basin in Cretaceous
- 7 The Formation Epoch for the Recent Tectonic and Geomorphic Features between Paleocene and Quaternary

8 Juque stone and Juque Inkstone

- 9 Genesis and Age of the Juque Inkstone
- 10 Lithological Features of the Juque Inkstone
- 11 Construction of the Juque Inkstone
- 13 Chemical Composition of the Juque Inkstone
- 13 Genetic Mechanism for the "Eye" and "outward Sign" in the Juque Inkstone
- 15 Pictures of Juque Inkstone

79 Gemstone and Jade

- 80 Meanings of Natural Gemstone
- 80 Gemstone Resources in Panzhihua Region
- 81 Meanings of Jade
- 81 Jade Resources in Panzhihua Region
- 86 Pictures of Gemstones and Jades

143 Ornament stone

- 144 Basic Concept of Ornamentstone
- 145 Genesis of Ornament stone
- 148 Classification of Ornamentstone
- 249 Pictures of Ornamentstone

251 References

252 Abstract in English

广泛，相信在不远的将来，攀枝花观赏石必将成为中国观赏石中的瑰宝。

就宝玉石而言，攀枝花已发现了绿柱石、尖晶石、刚玉、天河石、水晶、电气石、蔷薇辉石、苴却石、碧玉、梅花玉、斑马石等，宝玉石工艺产品已远销国内外，特别是集“标”、“眼”、“眉子”、“水纹”、“青花”、“金线”和“银线”等于一身的苴却砚，备受海内外用户的青睐并曾被国家领导人选为国家礼品，赠送给日本天皇、韩国总统等外国元首。

本书在概略介绍攀枝花地质历史的基础上，首次全面系统地论述了攀枝花市苴却石、宝玉石和观赏石的成因、特征和分布规律，立足于观赏，荟萃了大量精美的苴却砚、宝玉石及壁挂等工艺品和观赏石图片，是攀枝花市第一部较全面系统的石文化专著。全书立论新颖、资料翔实，包含了许多新认识和新成果，具有较高的实用、观赏和收藏价值，可供从事宝玉石、观赏石和苴却砚研究、开发利用、教学的人员和石文化爱好者参考使用，也可作为馈赠亲友和宾客的高雅礼品。

本书的编写成功，首先是得益于攀枝花市市委书记秦万祥、国土局领导李纯益、邓浙林、李玉碧等的高瞻远瞩，他们对攀枝花市宝玉石及观赏石资源的开发利用极为重视，两次安排专门资金，分别由北京大学、成都理工大学开展专题调查研究，其研究成果及制作的工艺品为本书的编写奠定了基础。其后，在成都理工大学倪师军教授和攀枝花市资深地矿行政管理工作者罗德均地质工程师的推动下，攀枝花市地矿局决定编写本书，并组成了编委会。我们要特别感谢的是，曾担任中国地质大学（北京）校长的著名矿床学家、中国科学院院士翟裕生教授在百忙之中抽出时间为本书作序，攀枝花市市长孙平博士在接到赵辉副市长代作者送上的本专著样本和“好不容易有此成果，又是宣传攀枝花特有资源，建议应予支持”的推荐后，在百忙之中，用数日时间审阅了全书并批示“此事甚好，应予支持”、“红色封面突出了攀枝花，似较好！”。由上述可见，两位领导对科技工作非常支持，对开发攀枝花市得天独厚的矿产资源高度重视，也可见他们对创建于红色年代的战略重镇攀枝花市是何等厚爱。按照两位领导的批示，市财政局刘德顺局长、王军处长与旅游局领导费麒、会计徐燕和地矿局办公室主任桂秋菊通过多方协商，共同努力，才使本书得以出版，编者在此表示衷心的感谢，并将铭记他们所给予我们的支持和帮助。

在本书的资料收集和编写过程中，倪师军教授作为本项目的顾问，自始至终给了我们很多支持和帮助。张佩聪参加了部分图片收集整理工作，李佳、李启明、李玉昌、俞文香、张峻山、彭荣、彭晓刚、田俊、张燕、陈学勇等也给予了大力支持和帮助。在本书中，还采用了北京大学在苴却石研究方面的一些资料、数据。正是由于上述各位领导、专家及石文化爱好者的重视、支持和无私的帮助，我们才得以完成本书的编写工作。编委会谨此向他（她）们致以真挚的谢意！

需要指出的是，按照观赏石的大小、供置特点，可分为名胜奇石、园林石和居室供石三大类，本书重点是居室供石。我们相信，攀枝花市将会成为国际知名的旅游胜地，随着旅游业的发展，至今仍沉睡于攀枝花市高山深谷中的众多有特色的园林石，在不久的将来，必将走进城市街道、园林和庭院，宝玉石的开发利用，也将有更加辉煌的明天！

攀枝花地区地质简史

地质学是一门复杂的科学，既研究地球的起源及其数十亿年来的地质演化过程，也研究生命起源、生物进化。只有了解攀枝花的地质历史，才能理解和发展攀枝花的石文化事业。

英国科学家霍金于 1988 年提出了著名的宇宙大爆炸理论，认为宇宙起源于 150 亿~200 亿前的大爆炸，大爆炸产生了能量和电子、质子、中子等基本粒子，构成了星云，继而产生了星系、恒星、行星。50 亿前，地球在太阳胚的爆炸中诞生，我们把 50 亿年前称为天文演化期，从 50 亿年前到今天称为地质演化期。

攀枝花地区有着比较完整和珍贵的地质演化遗迹，是中国大陆西南部地质演化的精巧缩影。

古元古代结晶基底形成期

10 多亿年前发生的中条运动使全区发生区域变质和变形，深成侵入体和 TTG 岩体叠加了片麻状构造，也使基性—超基性火山岩和沉积岩发生变质形成一套低角闪岩相到低绿片岩相的变质岩系，成为扬子地台西缘绿岩带的一部分，结晶基底形成。

中元古代褶皱基底形成期

主要形成中元古界盐边群，盐边群自下而上由荒田组、渔门组、小坪组 and 乍古组组成，地层厚度大于 6000m，与上覆震旦系列古六组不整合接触。盐边群为一套浅变质火山—沉积岩系，下部为巨厚的变枕状玄武岩、细碧岩、角斑岩，向上为硅质板岩、炭质板岩、变质岩屑砂岩、杂砂岩夹白云岩，中部属含炭质粘土页岩建造，上部为复理石(夹白云质灰岩)建造，变质程度较低，为低绿片岩相，是本区的碧玉、蔷薇辉石等的产出地层。

新元古代陆—海转换期

早震旦世

早震旦世早期苏雄组火山岩超覆于前震旦纪攀枝花杂岩之上，厚 3100m，火山岩同位素年龄为 $800\text{Ma} \pm 30\text{Ma}$ 。早震旦世晚期，罗丁尼亚(Rodinia)超大陆普遍转入冰期，在盐边有一套厚 150m 的冰水湖泊相沉积地层列古六组，其底部有 2 层冰碛砾岩，分别厚 6.8m 和 1.2m。在区域上，列古六组可与南沱组对比。

晚震旦世

早震旦世末，发生了澄江运动，攀西地区由陆地转入陆海环境，上下地层间为整合或假整合接触。自下而上沉积了把关河组、观音崖组和灯影组，为海相碎屑岩—碳酸盐建造序列。古地理环境为被动大陆边缘盆地的滨海、浅海相、碳酸盐岩台地相。地层总厚 2622m。

把关河组是一套由海绿石长石石英砂岩、长石石英砂岩夹灰色薄层粉砂岩、页岩组成的海相地层，厚 291m，但横向上厚度变化大，为滨海—浅海相陆源碎屑沉积，夹有多层顺层侵入的基性岩

(辉绿岩)脉。

观音崖组为一套紫红色砂岩、页岩，上部夹灰岩、白云岩，含微古生物化石，属碎屑岩相与碳酸盐岩相交替的混积陆棚相，厚 544.9m 左右。观音崖组中产“紫袍玉带”和“苴却石”，是罕见的高档工艺品石料。

灯影组在本区因受古微地貌影响，厚度变化大，在盐边化荣厚 1700m，在惠民厚 850m，而往东至龙胜仅厚 100m。灯影组以厚层一块状白云岩为主夹灰岩、硅质岩及少量泥质页岩，叠层石丰富，观赏价值高。江西、国胜、择木龙等地灯影组中盛产纯白色粗晶重晶石矿，可做玉雕。

寒武纪至石炭纪台缘海沉积期

从寒武纪到石炭纪，位于扬子陆块西缘的攀枝花地区，地壳长期稳定下降(不包括康滇古陆)，沉积了一套连续而完整的海相地层。在此期间，没有强烈的构造活动，也没有岩浆活动，浮游与底栖生物繁盛。所以，地层中古生物化石丰富。

寒武纪

西部盐边一带缺失中、上寒武统沉积，东北部地层连续。攀枝花地区东北部所出露的寒武纪红层序列完整，从下至上依次为下统麦地坪段、筇竹寺组、沧浪铺组、龙王庙组；中统陡坡寺组、西王庙组；上统娄山关组。整个寒武纪节肢动物三叶虫繁盛，因而地层中保存了丰富的化石。

早寒武世梅树村期为广海碳酸盐岩台地，沉积了一套含磷质燧石条带的白云岩，厚 59m。筇竹寺期和沧浪铺期沉积环境转为古陆边缘盆地，海水半滞流状态，沉积一套褐黑色、灰色泥质粉砂岩夹粉砂质页岩的细砂岩、海绿石砂岩，中部灰岩层富含磷，产三叶虫化石，沉积厚度 310m。龙王庙期沉积物以内碎屑为主，主要岩石为深灰色厚层白云岩夹钙质砂岩、页岩，地层厚 72m。

中寒武世古气候变为干热，沉积环境演变为半封闭海湾潟湖，陡坡寺期沉积黄色、绿灰色钙质泥岩、条带状灰岩、微晶灰岩，地层厚 60m；西王庙期岩性为一套紫红色、灰绿色粉砂岩、泥岩夹灰岩、白云岩、石膏层，地层厚 212.2m。

晚寒武世沉积环境转为广海碳酸盐台地相，为开放的氧化环境，沉积了一套灰色中厚层状白云岩、白云质灰岩夹石英砂岩、泥岩，地层厚 384.8m。

寒武纪是全球性生物大爆发的地质年代，第一次生物大爆发以麦地坪段中出现小壳动物群(软舌螺)为代表；第二次是筇竹寺期爆发了澄江动物群，以三叶虫、甲壳动物、脊索动物为代表；第三次是中寒武世陡坡寺期爆发了凯里动物群，以海绵、腕足类、节肢动物为代表。攀枝花地区寒武纪地层上、中、下三统完整，连续沉积，与之相当的层位中重要的生物化石均有发现，具备了深入研究三次生物大爆发的条件。

奥陶纪

奥陶纪攀枝花东部和中部地区隆升为古陆，成为剥蚀区，中、下奥陶统仅出露于盐边县箐河一带和仁和区南部拉鲊一带。沉积环境由晚寒武世碳酸盐台地相过渡到早奥陶世滨海相碎屑岩沉积。下奥陶统红石崖组为一套紫红、黄绿杂色石英砂岩、粉砂岩夹页岩并夹少量砂砾岩与灰质条带，含笔石、三叶虫和腕足类化石，厚525m。中统巧家组为半深水相盆地沉积，主要岩石为深灰色泥质灰岩、网纹状(豹皮状)灰岩、生物碎屑灰岩，含燧石条带与结核，夹透镜状锰矿，产头足类和腕足类化石，最厚108m。在生物演化方面，除繁衍以三叶虫为主的门类外，还出现了笔石和头足类。

志留纪

志留纪地层分布于盐边县稗子田、择木龙一带，下、中、上三统齐全，地层总厚447.1m。下统龙马溪组岩性为黑色炭质、硅质页岩，含丰富的笔石化石，为笔石页岩相，厚64.3m；中统国胜组，为一套灰绿、紫红色瘤状泥灰岩，富含牙形石，产少量笔石，厚58.3m，为滨浅海介壳灰岩—泥灰岩相；上统稗子田组为一套深灰色、黑色灰岩，其下部炭质灰岩产笔石和牙形石，中部厚层灰岩产丰富牙形石，含少量腹足类化石，厚314.5m，为滨海、浅海介壳灰岩泥灰岩相，上部瘤状灰岩、角砾状泥灰岩，产牙形石和床板珊瑚化石。

泥盆纪

早泥盆世地层包括榕树组、坡松冲组、坡脚组和缩头山组。榕树组为一套互层状深灰色至黑色泥岩、泥灰岩、粉砂岩、白云质灰岩，厚462.1m，含丰富的竹节石、腕足类、笔石，以及双壳类、介形虫等化石。坡松冲组为一套浅灰色、灰黄色、紫红色细砂岩、长石石英砂岩夹粉砂岩、含砾砂岩、页岩，富含植物、腕足类、珊瑚、腹足类等化石碎片，厚402.7m。坡脚组主要是深灰色至绿色粉砂岩、页岩夹铁质石英砂岩，产丰富的腕足类化石，厚190.98m。缩头山组为一套互层状灰色、黑色页岩、粉砂质页岩、泥灰岩、生物碎屑灰岩，厚344.9m，下部富含腕足类、珊瑚、层孔虫等化石。

中泥盆统曲靖组为一套灰至深灰色灰岩夹白云岩、白云质灰岩、生物碎屑灰岩，厚300~400m，含腕足类、层孔虫、珊瑚等化石。

晚泥盆世烂泥箐组为一套灰色中厚层灰岩夹白云岩、结晶灰岩、角砾状灰岩，厚100~250m，含腕足类、层孔虫化石。干沟组主要为鲕粒灰岩、中厚层状灰岩夹白云岩、泥灰岩，厚400~850m，含少量腕足类化石。

石炭纪

石炭纪地层分布于盐边县洼落、盐水河一带。区内上石炭统和下石炭统均为碳酸盐岩。石炭纪地层形成环境为开阔的碳酸盐岩台地，微环境有台地边缘斜坡、台内鲕滩等环境。

下石炭统总长沟组为灰白色厚层角砾灰岩、含球粒生物碎屑灰岩，厚74.2m。产底栖腕足类化石，生物碎屑有介形虫、有孔虫、腕足类和藻屑等。