



CHONGQING · HONGCENG

重庆红层

浅层地下水的勘查与开发

QIANCENG DIXIASHUI DE

KANCHA YU KAIFA

任良治 ■ 编著



重庆大学出版社

<http://www.cqup.com.cn>



CHONGQING HONGCENG

重庆红层

浅层地下水的勘查与开发

QIANCENG DIXIASHUI DE

KANCHU YU KAIFA

编著 ■ 任良治

参编 ■ 田贵维

樊新庆

张东明 洪 波

董永龙

重庆大学出版社

内 容 提 要

该书从重庆红层地区分散农户严重缺水的现状出发,以重庆市地质矿产勘查开发局 208 水文地质工程地质队多年来从事红层找水勘查的成果为基础,结合 208 队近年来从事多个区县红层找水民心工程的心得体会编著而成。书中简要介绍了重庆市自然地理、地质环境概况,调查了重庆红层地区广大农村的缺水现状,分析了缺水原因;总结了红层地下水成熟的勘查方法;较系统地归纳了重庆红层地下水的类型和开发利用途径;较全面地总结了红层地下水的富集规律、水化学类型及水质情况;研究了红层地区的咸淡水界面问题及铁锰等特殊水质的处理方法;提出了用浅机井分散开采红层浅层地下水,以解决分散农户人畜饮用水问题的思路;根据多年从事红层找水工作的经验,阐述了红层浅机井的施工工艺、定井原则、几种特殊条件下的定井方法、浅机井施工的组织管理工作以及浅机井的维护管理方法等。

本书可供地勘单位水文地质专业技术人员及管理人员参考,也可供各部门从事红层找水管理工作的人员参阅。

为便于更多的读者参阅,书中介绍了大量案例,并尽量做到图文并茂。

图书在版编目(CIP)数据

重庆红层浅层地下水的勘查与开发/任良治编
著. —重庆:重庆大学出版社,2010.7
ISBN 978-7-5624-5461-8

I. ①重… II. ①任… III. ①红层—地下水资源—水文地质勘探—重庆市②红层—地下水资源—资源开发—重庆市 IV. ①P641.72②P641.8

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 110340 号

重庆红层浅层地下水的勘查与开发

编 著 任良治

参 编 田贵维 张东明 洪 波

樊新庆 董永龙

策划编辑:林青山

责任编辑:李定群 谢 芳 式设计:林青山

责任校对:夏 宇 责任印制:赵 晟

*

重庆大学出版社出版发行

出版人:邓晓益

社址:重庆市沙坪坝正街 174 号重庆大学(A 区)内

邮编:400030

电话:(023) 65102378 65105781

传真:(023) 65103686 65105565

网址:<http://www.cqup.com.cn>

邮箱:fsk@cqup.com.cn (营销中心)

全国新华书店经销

重庆高迪彩色印刷有限公司印刷

*

开本:787×1092 1/16 印张:10.5 字数:262 千

2010 年 7 月第 1 版 2010 年 7 月第 1 次印刷

ISBN 978-7-5624-5461-8 定价:58.00 元

本书如有印刷、装订等质量问题,本社负责调换
版权所有,请勿擅自翻印和用本书
制作各类出版物及配套用书,违者必究



序 言

水是生命之源,是一切生命生存的物质基础。因为特殊的大气环流结构的影响,重庆地区几乎年年不同程度地发生春旱、伏旱,给当地人民群众的生活、生产造成极大困难和重大经济损失。特别是渝西地区,人口密集、开发程度高,每逢干旱季节,“水”便会触动社会最敏感的“神经”,调动一切资源抗旱便会成为当地党委、政府的工作中心。

历届市委、市政府均高度重视渝西地区“水”的问题,相继开工建设了一批大中型水库拦蓄地表水,修建大型提灌站抽取长江水,解决了很大的问题。但对于分散居住的广大农户而言,采用集中供水方式,管道太长、损耗太大、成本太高,难以实施;采用水窖、水池等分散供水措施,水资源保障度不高且容易受到污染,饮水安全受到威胁。地下水是宝贵的水资源库,科学利用地下水资源是解决干旱问题的重要途径,如新疆依靠“坎儿井”在沙漠上建造了大片绿洲。关键问题是:渝西地区主要是侏罗系、白垩系红色岩层分布区,这种地层以泥岩、粉砂岩为主,根据水文地质学理论,这种地层是“隔水”的不透水、不含水岩层,几乎不存在可以利用的地下水资源。20世纪70年代地矿部组织的1:20万水文地质普查工作,即以单井日出水量 $\geq 50\text{ m}^3$ 且埋藏较深的地下水为研究对象,把渝西红层地区划定为“贫水区”。

重庆地勘局以208地质队为主的水文地质专家,以解决民生问题为己任,以实事求是的科学精神,大胆探索,勇于创新。一是突破了地下水资源评价的一个禁区,对单井涌水量小(日出水量小于 50 m^3)、分布面积广泛的红层浅表层地下水的资源价值进行了重新认识,对单户农户饮用水的需求而言,每天有 $1\sim 2\text{ m}^3$ 水也许就够了,日出水量小于 50 m^3 的地下水并不意味着没有使用价值,应当也具有资源属性。二是通过实践验证,解答了红层地区浅表层地下水无法获得有效的补给,因而不能持续利用的问题。传统的认识是红层属于不透水岩层,缺乏地表水渗透到地下的通道,目前的浅表层地下水是地表水经过千万年的渗透而积累在岩石裂隙中的,一旦开采使用,由于缺乏补给来源,一般在很短时间内就会枯竭。208地质队于2002年在重庆市荣昌县铜鼓镇实施的示范井,目前出水量仍然十分稳定,2006年重庆市发生百年不遇的特大干旱期间,这些井也在正常使用,在荣昌县最干旱的地方创造了奇迹。事实证明,红层地区的浅表层地下水沿着岩石风化裂隙是可以补给的,干旱季节地下水储量会有所减



第1章 重庆自然地理及地质环境概况	1
1.1 重庆自然地理概况	1
1.2 重庆地质环境概况	6
第2章 红层地区缺水现状及红层找水的意义	10
2.1 重庆红层的分布	10
2.2 红层地区缺水现状	11
2.3 地下水资源开发利用现状	17
2.4 红层找水工作现状及意义	20
第3章 红层地下水类型及找水途径	23
3.1 红层风化带裂隙水	24
3.2 风化带裂隙溶孔水	35
3.3 红层承压水	48
3.4 红层构造裂隙水	54
第4章 红层浅层地下水富集规律	55
4.1 红层地下水富集因素的综合性分析	55
4.2 风化带裂隙水的富集规律	64
4.3 风化带裂隙溶孔水的富集规律	70
第5章 红层地下水水质	76
5.1 红层地下水水质基本特征	76
5.2 红层地下水水质变化规律	79
5.3 红层地区咸水问题研究	84
5.4 红层地下水特殊水质及处理方法	87
5.5 水质快速检测	91

第1章

重庆自然地理及地质环境概况

1.1 重庆自然地理概况

1.1.1 气象

重庆市位于四川盆地的东南边缘,东南高西北低,向长江河谷倾斜,多以丘陵低山为主;气候属亚热带季风性湿润气候,年平均气温在 18°C 左右,冬季最低气温平均在 $6\sim 8^{\circ}\text{C}$,夏季平均气温在 $27\sim 29^{\circ}\text{C}$;日照总时数 $1\,000\sim 1\,200\text{ h}$,冬暖夏热,无霜期长、雨量充沛、湿润多阴、雨热同季;常年降雨量达 $1\,000\sim 1\,400\text{ mm}$,春夏之交夜雨尤甚,素有“巴山夜雨”之说。重庆西部年降水量为 $1\,284.4\text{ mm}$,比全市常年平均降水量偏多 17% ;中部常年平均降水量为 $1\,281.3\text{ mm}$,比全市常年平均降水量偏多 14% ;降雨分布不均, 70% 以上集中在5—9月份。重庆市旱灾严重,春旱、夏旱、伏旱、秋旱均有发生。

表1.1~表1.4是收集到的渝西部分区县的气象资料。从表中可以看出,渝西地区全年降雨分布极不平衡,5—9月降雨量占全年的 74% ,降雨最少的月份是12月至翌年2月,因而春旱、夏旱、伏旱严重,且干旱日趋严重,周期越来越短。以渝西部分区县(荣昌、大足、永川)气象史为例:

1163—1944年,781年中,22年干旱,平均36年有1年干旱;

1684—1944年,260年中,10年干旱,平均26年有1年干旱;

1882—1949年,29年中,3年干旱,平均10年有1年干旱;

1959—1981年,22年中,21年干旱,10年9旱。

近十多年来,重庆地区干旱特别频繁,1994年、1995年连续两年严重干旱,2006年又遭受百年不遇的特大干旱。频繁而又严重的干旱是重庆红层地区严重缺水的根本原因。

表 1.1 1957—2000 年气象资料

区 县	多年平均 降雨量 /mm	年最大 降雨量 /mm	年最小 降雨量 /mm	多年平均 气温 /℃	最高 气温 /℃	最低 气温 /℃	多年平均 湿度 /%	多年平均 蒸发量 /mm
荣昌县	1 105.7	1 578.5	797.7	17.7	41	-3.4	82	1 418.7
大足县	1 006	1 468	676.9	17.3				1 146.2
永川区	1 030	1 442.9	708.6	17.8	40.8	-2.9	81.67	1 128.9

表 1.2 荣昌县 1959—2002 年月平均降雨量

日 期	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
月平均 降雨量 /mm	18.18	20.76	30.43	63.03	121.7	170.4	203.4	158.6	127.4	81.12	38.9	19.1

表 1.3 大足县 1957—1970 年月平均降雨量

日 期	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
月平均 降雨量 /mm	16	20.4	32.9	49.9	98.4	129.7	181.2	179.9	134.4	82.5	41	18.1

表 1.4 永川区 1957—1998 年月平均降雨量及蒸发量

日 期	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
月平均 降雨量 /mm	19.5	21.3	31.5	73	140	160.2	154.8	154.8	130.1	81.0	11.0	12.0
月平均 蒸发量 /mm	29.5	38.4	58.1	116.9	134.0	126.6	185.1	176.9	112.5	55.6	39.9	28.4

据统计 1951—1995 年共 45 年的实测资料,在伏天出现连续 20 天累计降雨量小于 40 mm 的年份有 40 年,所以重庆历来有十年九旱之称。

1.1.2 水文

区内水系较为发育,以长江及主要支流嘉陵江、乌江为主干河流,两岸次级河溪发育,呈树枝状分布。长江自西南部江津区入境,往东至巫山县出境,市内河段长 686 km。长江年平均流量为 $1.40 \times 10^4 \text{ m}^3/\text{s}$,最大流量为 $7.64 \times 10^4 \text{ m}^3/\text{s}$,最小流量为 $0.206 \times 10^4 \text{ m}^3/\text{s}$,洪枯水位变幅 30 m 以上,奉节以下段可达 50 m。嘉陵江和綦河为渝西红层地区中的主要河流,其中嘉陵江平均流量为 $0.214 \times 10^4 \text{ m}^3/\text{s}$,最大流量为 $4.08 \times 10^4 \text{ m}^3/\text{s}$,最小流量为 $0.02 \times 10^4 \text{ m}^3/\text{s}$ (未考虑三峡水库建成后对过境流量的影响)。

1.1.3 地形地貌

重庆市地貌类型多样。地势为北东及南东高,中西部低,全市最高峰为巫溪县东缘与巫山县北缘交界处的阴条岭,海拔高程 2 797 m,最低点为巫山境内长江水面,海拔高程 145 m(三峡水库最低水位时)。红层主要分布在地势较低的中西部地区。

红层分布区主要有河谷平坝、侵蚀剥蚀台地、侵蚀剥蚀丘陵、侵蚀剥蚀低山、侵蚀剥蚀中山等地貌类型。

1) 河谷平坝

河谷平坝主要是丘陵或山区经河流冲积而成,主要分布于江河沿岸,是在构造运动整体抬升中形成的阶地平坝。长江、嘉陵江在流入区内丘陵区后,嵌入基岩内的曲流发育,侧蚀较强,河谷被拓宽,致使谷地与河道宽敞,阶地发育。阶地平坝由河漫滩和一、二级阶地组成,一般高出江面 5~30 m,地面平坦,土地肥沃。

2) 侵蚀剥蚀台地

台地是指具有坡度较陡的台坡(坡度一般大于 10°)和坡度较缓的台面(坡度一般小于 7°),台面投影面积一般大于台坡投影面,台坡高度一般大于 30 m 的地貌形态类型,主要分布于中西部丘陵和平行岭谷中的向斜谷地岩层较平缓地带。由于岩层平缓或近于水平,加上顶部有较坚硬的砂岩保护经河流切割而形成台地。它的形成和方山丘陵的形成机理是一样的。

3) 侵蚀剥蚀丘陵

侵蚀剥蚀丘陵主要分布于中西部地区,它是由于侏罗系红色岩层被流水侵蚀切割而形成的。在嘉陵江下游的合川、潼南以北多形成圆顶丘宽谷地形,在铜梁、大足、荣昌等地多形成平顶丘宽谷地形,分布范围广。

在中部平行岭谷区,由于构造的影响,从向斜的翼部到轴部,岩层逐步变成水平,所以丘陵的分布一般沿岩层的走向呈平行带状排列。从丘包的形态分布来看,在向斜

翼部是猪背脊与单斜丘,到了轴部逐渐变成桌状和台状丘。

4) 侵蚀剥蚀低山

侵蚀剥蚀低山主要分布于华蓥山断裂以东的平行岭谷地区。岩性对流水侵蚀的影响明显,当砂岩层厚在 5 m 以上并作为顶盖时,往往形成桌状和台状低山。在铜梁、璧山以南,背斜山逐渐散开,山势降低,最后消失于川南红层中。

重庆地区的低山呈环形分布于盆地红层丘陵外围,也零星分布于红层丘陵之间,规模较大的有平行岭谷区的北东向条形背斜低山。

5) 侵蚀剥蚀中山

侵蚀剥蚀中山主要分布在白垩系地层分布区,一般不作为重点研究。

根据地貌类型和形态组合将重庆红层划分为渝西方山丘陵区和中部构造平行岭谷区(见图 1.1)。渝西方山丘陵区位于重庆西部,北起潼南、合川,南止于荣昌,东以

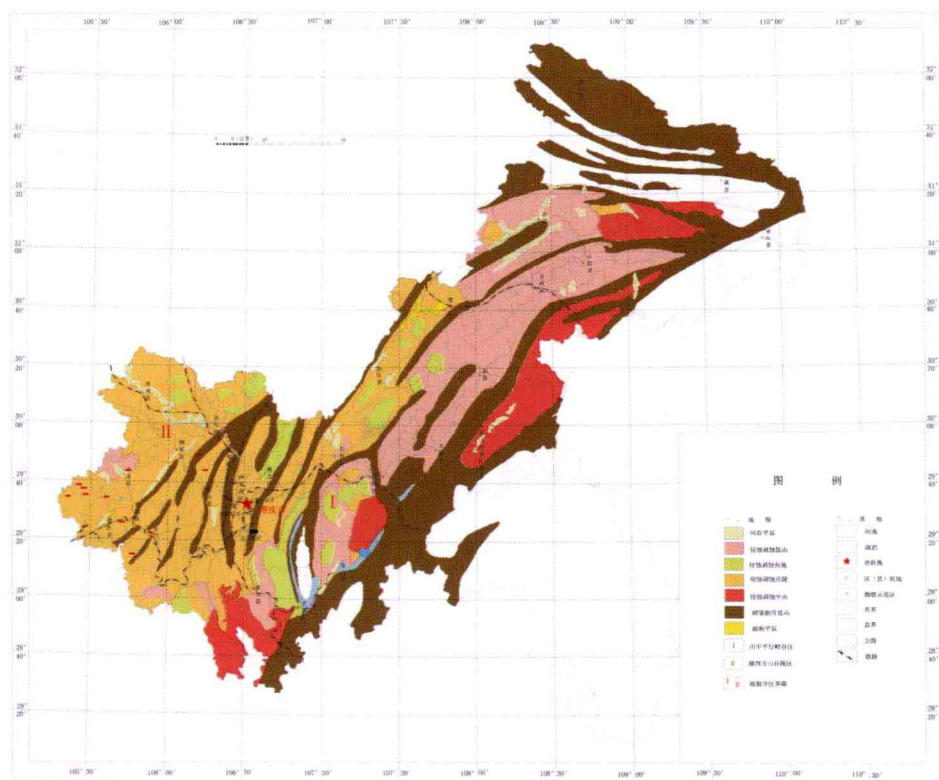


图 1.1 红层地貌分区图

华蓥山为界。深丘分布(见图 1.2)相对高差 100 ~ 200 m, 山体坡度也较陡, 如合川的大部分地区均属于此类。在构造比较平缓, 泥岩相对较多地段, 则多为浅丘或缓丘(见图 1.3), 相对高差数十至数百米, 其外部形态受岩石产状控制尤为突出, 在岩层倾角大于 60° 的背斜地段多为脊状丘, $30^\circ \sim 60^\circ$ 时多为单斜丘, $10^\circ \sim 30^\circ$ 时为斜面丘, 小于 10° 时为桌状或塔状丘。当泥岩分布在丘顶时为浑圆状丘(见图 1.4)。



图 1.2 低山深丘地貌



图 1.3 宽谷中浅丘地貌

丘陵之间的冲沟, 在深丘分布区具有一定的侵蚀能力, 谷底狭窄, 宽数米至数十米; 在浅丘分布区多为宽谷, 谷形开阔, 谷底平坦, 基本上不具侵蚀能力, 宽数十至百余米, 部分可构成一定规模的平坝。丘陵的组合形态可分为圆顶丘宽谷地形(如合川以北地区)和平顶丘宽谷地形(如合川以南地区)。

渝西有少量低山分布于西部大足县, 海拔高程 500 ~ 600 m, 由鼻状背斜构成的圆



图 1.4 圆顶丘地貌

弧状山构成。

中部构造平行岭(低山)谷(丘陵)区位于华蓥山和方斗山之间,北起开县,南止于綦江、南川一带,是以重庆褶皱束构造为背景的低山丘陵地貌,由二十多条平行至雁形排列的隔挡式构造组成的狭窄的条形低山和丘陵构成,北部收敛,南部撒开似帚状展布。地貌类型受构造和岩性制约。向斜地段的丘陵,海拔高程一般在 300 ~ 500 m,因岩性为砂泥岩互层,产状由背斜至向斜逐渐变缓,高程渐低,呈迭瓦式,若向斜轴部坚硬砂岩厚度较大,则呈台状深丘。

因此,红层地区地貌类型丰富且复杂,西部以侵蚀剥蚀丘陵为主,中部则是低山和丘陵共存,这也是重庆红层地貌的特点。

1.2 重庆地质环境概况

1.2.1 地层岩性

在重庆地区,红层地下水主要赋存于侏罗系和白垩系地层中,赋存岩层主要为河湖相砂泥岩互层的沉积岩,分布于向斜中。

1) 侏罗系(J)

(1) 下统珍珠冲组(J_1z) 180 ~ 320 m

下统珍珠冲组主要为灰、浅灰、灰黄色中厚层至厚层细至中粒石英砂岩,含铁质石英砂岩夹砂质泥岩、粉砂岩,或为灰绿、浅灰、紫红、紫灰色中至厚层状细—中粒石英砂岩与含铁质细砂质水云母黏土岩不等厚互层;紫红色、灰绿色、黄灰色等杂色泥岩、砂

质泥岩夹少量浅灰色、黄灰色薄至中厚层状细至中粒石英砂岩及石英粉砂岩、粉砂岩、页岩。与下伏岩层呈平行不整合接触关系。

(2) 中下统自流井组($J_{1-2}z$) 300 ~ 420 m

中下统自流井组主要为灰、深灰色灰岩、介壳灰岩、泥质灰岩;紫红色、灰绿间夹少量灰、灰绿色泥岩、页岩组成,夹少量粉砂岩、细砂岩和薄层或透镜状泥质灰岩、介壳灰岩;紫红色、黄绿色钙质泥岩、页岩、粉砂质泥岩,黄灰色碎屑灰岩及生物碎屑灰岩。与下伏珍珠冲组整合接触。

(3) 中统(J_2)

①新田沟组(J_{2x}) 50 ~ 490 m:主要为紫红色、黄绿色泥岩,含钙质团块,夹薄至中厚层状石英细砂岩、石英粉砂岩;灰绿、灰黄、深灰色页岩,夹石英粗砂岩、细砂岩,偶夹介壳灰岩透镜体;黄绿色、深灰至灰黄色粉砂质页岩、粉砂质泥岩、石英细砂岩;黄绿色,夹紫红色粉砂质泥岩、粉砂岩、细砂岩,含钙质粉砂岩团块、结核。与下伏自流井组整合接触。

②沙溪庙组(J_{2s}) 1 100 ~ 2 100 m:以紫红色、暗棕红色泥岩、粉砂质泥岩、粉砂质钙质泥岩为主,夹黄灰色、紫灰色、紫红色中厚层块状中至粗粒长石砂岩、长石石英砂岩。底部为4 ~ 50 m厚的黄灰色块状中粒岩屑长石石英砂岩(关口砂岩),顶部为黄灰色叶肢介页岩,厚6 ~ 10 m,为区域标志层;紫红色、棕红色泥岩、粉砂质泥岩、粉砂岩与黄灰、白灰色中厚至块状细至中粒长石岩屑砂岩或岩屑长石石英砂岩互层。普遍含大量钙质团块及结核。与下伏新田沟组整合接触。

(4) 上统(J_3)

①遂宁组(J_{3s}) 200 ~ 600 m:主要为砖红色、鲜红色、紫红色钙质泥岩、粉砂质钙质泥岩、粉砂岩,夹黄灰、紫红色中—厚层状细粒长石石英砂岩、细粒钙质长石砂岩。泥岩中含脉状或似层状石膏。与下伏沙溪庙组整合接触。

②蓬莱镇组(J_{3p}) 124 ~ 1 300 m:以紫红色泥岩、钙质粉砂质泥岩、泥岩为主,夹灰白色细—中粒长石石英砂岩及岩屑长石砂岩;浅灰、灰白色厚层细粒岩屑长石石英砂岩及长石砂岩为主,夹紫红色含钙质及钙质结核的泥岩及粉砂岩。与下伏遂宁组整合接触。

2) 白垩系(K_1)

下统窝头山组(K_{1w}), 100 ~ 560 m:主要分布于江津、綦江地区,主要为紫红色、砖瓦色厚层至块状、巨块状不等粒岩屑砂岩,中部夹粉砂岩、泥岩。与下伏侏罗系呈整合或角度不整合接触关系。

3) 第四系

(1) 更新统(Qp)0~25 m

更新统主要为河流阶地堆积,由灰、深灰色卵石及黄土组成。卵石成分以石英砂岩为主,次为燧石,偶见玄武岩、花岗岩,磨圆度好,呈浑圆状、扁圆状,分选性差,直径一般为1~20 cm。

(2) 全新统(Qh)0~100 m

全新统主要分布于河漫滩、山间盆地。河漫滩沉积物为砂砾层及黏土,厚度各地不一,变化大;山间盆地堆积物为黏土、砂质黏土等。

重庆红层主要出露地层为侏罗系中统上沙溪庙组(J_2s)岩层和上统遂宁组(J_3s)岩层。

值得赘述的是,在渝西的遂宁组地层部分地区,覆盖有一层高阶地砾石,地面出露不连续,厚薄不等,一般厚0.2~2 m,砾径一般为5~10 mm,泥质胶结,(见图1.5)。在该类地区施工浅机井时,应尽量避免砾石层。如不能避让,则应先人工挖开砾石,再行布井施工。



图 1.5 分布在潼南县城郊区的高阶地砾石层

1.2.2 地质构造

红层地区地质构造为两个Ⅲ级构造单元,位于华蓥山基底断裂的西部地区(即合川—铜梁—荣昌一线以西),属川中台拱,断裂以东的渝西地区为重庆陷褶束。两个构造单元在渝西的行政区范围内与前述地质单元划分的范围一致。其构造特征如下:

(1) 川中台拱

在重庆市范围内为近东西向的半环状弧形构造与北东—北北东向的短轴背斜或鼻状构造。总的表现为褶皱平缓,断裂不甚发育,地层倾角为 $0\sim 10^\circ$,多数近水平,砂岩层中可见一些稀疏的张裂隙,偶尔可见微型褶皱与断层。

(2) 重庆陷褶束

在渝西范围内,为北北东向的隔挡式构造。背斜高耸狭窄(海拔500~1 000 m,宽3~4 km),褶皱紧密,断裂发育,地层倾角为 50° ~ 80° ,出露三叠系及二叠系地层;向斜低凹、宽大(海拔200~500 m,宽10~13 km),褶皱松散,断裂不甚发育,除了明显纵张、横张裂隙外(见图1.6、图1.7),很难见到一条断层,地层倾角为 0° ~ 50° 。向斜中出露侏罗系各组红层。



图 1.6 砂岩层面裂隙



图 1.7 向斜轴部砂岩层间裂隙

第2章

红层地区缺水现状及红层找水的意义

2.1 重庆红层的分布

重庆市是我国最年轻的直辖市,原属四川省管辖,故“重庆红层”原俗称“川东红层”。

重庆市面积达 $8.24 \times 10^4 \text{ km}^2$,其中红层分布面积为 $3.98 \times 10^4 \text{ km}^2$,占全市面积的 48.3%。全市共有 40 个区县,除位于渝东北的城口、巫溪、巫山以及位于渝东南的黔江、彭水、酉阳、秀山 7 个区县无红层分布外,其余 33 个区县均有红层分布(见图 2.1)。这 33 个区县中,有 10 个区县属小范围分布,面积小,或无农村人口(如渝中区),一般不作为研究对象。重庆红层主要集中分布在人口较多的 23 个区县。这些区县由西向东是:荣昌、大足、潼南、合川、铜梁、永川、江津、北碚、璧山、渝北、巴南、綦江、长寿、南川、垫江、涪陵、梁平、丰都、忠县、万州、石柱、开县和云阳县,总面积为 3.98 万 km^2 。地势较低的渝西北地区是重庆红层的集中分布区,红层分布面积为 $1.85 \times 10^4 \text{ km}^2$,占渝西北面积的 86%。其中红层分布面积大且集中,农村人口多且密集的区县有 12 个(见前述的前 12 个区县),面积占全市的 26.2%,而人口为全市的 48%,是重庆市的都市圈和经济走廊。

重庆红层地区的农业较为发达,耕地集中分布于红层区内,粮食作物主要有水稻、小麦、玉米、红苕 4 大类,经济作物主要有油菜、花生、果树、甘蔗、黄红麻、烟叶等,经济林木主要是茶叶、桐油和药材。畜牧业也较为发达,主要的畜牧产业是生猪、牛、羊等。工业企业以机械制造和造纸为主,乡镇企业以皮鞋制造、纺织业及食品加工为主。

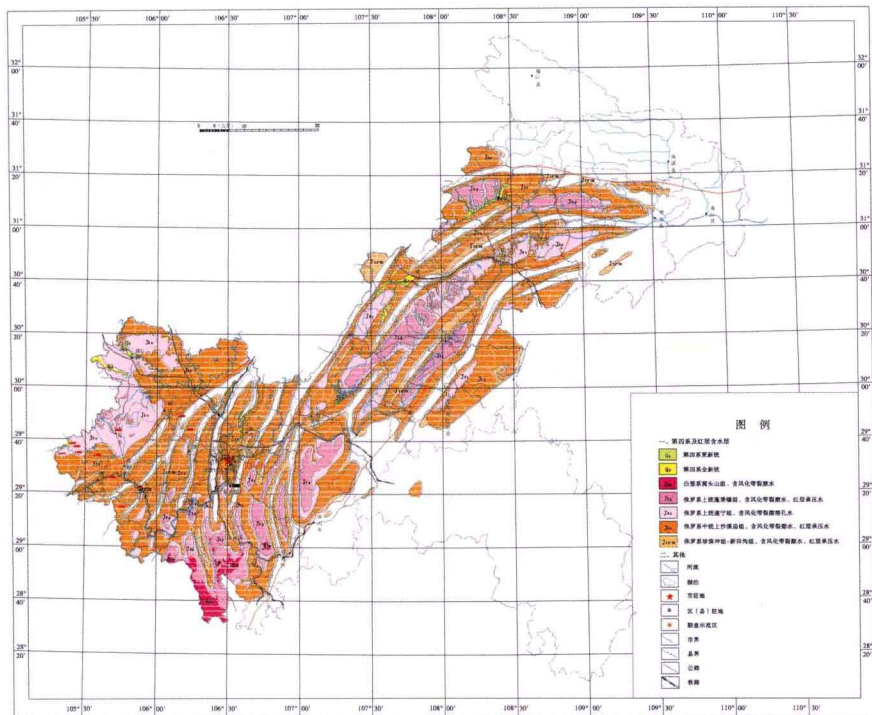


图 2.1 重庆市红层分布图

2.2 红层地区缺水现状

2.2.1 缺水现状

截至 2006 年末,重庆市全市总人口 3 144.23 万人,其中农村人口 2 430.20 万人,占 77.3%。红层分布区总人口 2 200 多万人,其中农村人口 1 600 万人。

根据收集的典型缺水区县资料(见表 2.1)统计分析,按照缺水人数占农业人口比例划分缺水严重程度,低于 25% 的为缺水一般区域,25% ~ 50% 为缺水较严重的区域,大于 50% 的为缺水严重区域。划分后可以看出:缺水较严重的区域缺水人口为 141.5 万人,缺水人口比例平均值为 14.9%;缺水严重的区域缺水人口为 100.9 万人,缺水严重人口比例平均值为 10.9%。^[1]

[1] 该资料来源于重庆市国土资源和房屋管理局主持编制的《重庆市红层严重缺水地区地下水供水工程勘查规划》。

表 2.1 典型缺水区县缺水程度分类统计表

地区 分区	巴南区	璧山县	大足县	丰都县	合川区	江津区	南川区	綦江县	荣昌县	石柱县	铜梁县	潼南县	渝北区	永川区	合计/万人
缺水较严重 重区人口 /人	137 027	57 085	70 605	170 265	204 050	215 681	15 431	31 800	69 375	76 518	106 160	61 076	94 310	105 745	141.5
占农业人口/%	20.763	12.679	8.614 9	25.879	22.495	19.534	3.821 2	4.137 4	12.453	20.219	15.823	7.600 3	21.076	13.919	14.93
缺水严重 区人口 /人	24 805	41 800	70 285	69 505	128 806	73 211	8 931	68 634	60 892	65 378	118 000	118 379	73 491	87 100	100.9
占农业人口/%	3.758 5	9.284	8.575 9	10.564	14.2	6.630 8	2.211 6	8.929 8	10.93	17.276	17.588	14.731	16.423	11.465	10.898