

## 五、提出红层区地下水开发与供水新模式

### 1. 四川盆地川渝红层地区浅层地下水开发利用模式

根据红层地区区域地质、水文地质条件、结合广大农村农户分散居住而少有集中的特点，划分为“一户一井型”、“相对集中型”：前者主要是单井出水量小于  $20\text{m}^3/\text{d}$ 、大于  $0.5\text{m}^3/\text{d}$  的广大地区；后者为大于  $20\text{m}^3/\text{d}$  的地区。

“一户一井”型是目前较为合适的地下水开采模式，技术条件较为成熟，一般用 30 型回转钻机钻探成井，井径 150—110mm，井深 15—25m，井距一般应大于 30m，用保护管深入基岩 2—3m 作永久性止水，主要含水层部位要下入园孔过滤器（或 PVC 管），井底要下入 5m 同径沉砂管。取水设备采用螺杆潜水泵（0.3—1 吨/时），放置深度一般 10—20m，开采井的成本，由钻孔、管材、抽水设备等组成，按目前市场价格，约 700—800 元间。相对集中型按照供水管井技术要求布置和施工。

（1）丘陵区风化带裂隙水利用模式：小口径浅井取水，适用于分散农户“一户一井”，单井供水量大于  $0.3\text{m}^3/\text{d}$ 。井深 15-30 米。

全孔下管型。对水敏性泥岩等易于塌井的井孔，应全孔下入成井管，管底封闭。

部分孔段下管型。对砂岩或泥质砂岩层等不易塌井的井孔，在井口段（覆盖层及强风化带）下入护壁井管即可，但护井管管脚必须安放在完整基岩的变径台阶处，并在井管外侧用粘土捣实或水泥砂浆进行固定。

适用地区：①中国南方红层丘陵区；②中国南方红层丘状低山、台状低山、桌状低山。

（2）红层溶蚀孔洞水、浅埋藏层间裂隙水开发利用模式：常规管井取水，适用于场镇、学校、医院、小型企业等的小规模集中供水，出水量大于  $20\text{m}^3/\text{d}$ ，井深 30-60m。

适用地区：①中国南方红层丘陵区遂宁组富含钙质的泥岩分布区；②中国南方红层褶皱中山、低山区背向斜翼部、背斜转折部、单斜构造等砂泥岩互层，岩层倾角  $8^\circ - 30^\circ$  左右的地段；

红层地下水的开发利用模式只要密切结合其地下水类型、分布埋藏特点与供水需求，取水科学，控制水量，达到采补平衡，完全能够满足分散农户人畜饮水和部分集中供水的需要，且可保证持续供水。

### 2. 云南红层地区地下水开发利用模式

根据云南红层地下水富水性较好、地下咸淡水界面埋深大的特点，结合不同地层与构造，因地制宜地确定不同的开发利用模式。一般而言，找水目的层为江底河组、妥甸组、普昌河组下段地层中的钙质泥岩、泥灰岩、钙质粉砂岩和泥质白云岩等。江底河组地层适宜采取多井取水统一调配村落式供水为主、分散单井联户供水为辅的供水模式；在向斜核部、人口集中、具备使用条件的地方可采用深井统一联村集中供水。妥甸组、普昌河组下段地层宜采取多井取水统一调配供水和分散单井联户供水的模式。云南红层浅层地下水开发管井取水工程可分为浅井、中深井、深井三类（图 14）。

(1) 浅井：一般井深 20~40m，可用轻型钻机造孔，施工难度小、速度快。主要用于地下水量较小、农户相对分散的村庄或村落周边地区，一般适合分散庭院单户或联户供水，当水文地质条件较好、浅井水量较大时也可作多井取水、分片供水。

(2) 中深井：一般井深 40~70m，可用轻型钻机造孔，施工有一定难度、速度较慢。主要用于地下水位较浅、水量适中、缺水人口集中的村落、单位，一般适合于单点或单片供水。

(3) 深井：井深 70m 以上，一般需用 150 型以上钻机造孔，施工难度较大，尤其是 80m 以上的孔需用钢管成井，费用较高。主要用于地下水量丰富、需水量大的厂矿企业、单位和村落集中的地段大水量集中供水。

对于农村打井解困而言，根据村落形态、不同井型的分布及其水量大小，有四种适合云南红层农村实际的供水模式（图 15）。

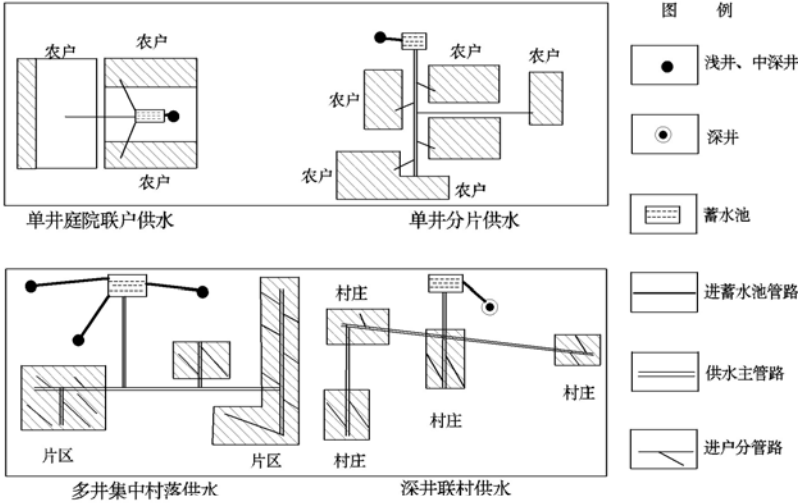


图 15 云南供水模式示意图

单井庭院供水：在庭院内或房屋边打井，视出水量情况供给临近的一户至数户农户使用，可采用将水抽至水池再供到各户或用分水管直接抽到户进行供水，适合于地下水量较小、农户相对分散的村庄，少量分散农户可实施庭院自来水供水。

单井分片连户供水：适合于成散片状分布村落在户外选择适当位置，打井取水，建水池管路供到各户。

多井集中调配供水：在村庄适当位置相对集中布多口井取水，集中到调节水池内，再用管路供水到各户，实现村落自来水化。

深井连村供水：在水文地质较好，村落密集的地段，施工深井取水通过水池调节，管路连村到户实现连片村庄自来水化。