

宁夏回族自治区水利行业标准

宁夏枸杞滴灌种植技术规程

(试行)

2015-04-08 发布

宁夏回族自治区水利厅 发布

目 录

1 总则	(1)
2 适用范围	(2)
3 引用文件.....	(3)
4术语与定义	(4)
5 适用条件	(8)
5.1 气候条件.....	(8)
5.2 土壤条件	(8)
5.3 水源与水质条件	(8)
5.4 土地集约化生产条件	(8)
6 枸杞种植	(9)
6.1 选种与育苗	(9)
6.2 建园	(9)
7 田间农艺.....	(11)
7.1 土壤管理与培肥.....	(11)
7.2 整形修剪	(11)
7.3 病虫害防治.....	(11)
7.4 鲜果采收与贮存.....	(12)
8 灌溉与水肥.....	(13)
8.1 原水处理	(13)
8.2 滴灌管铺设.....	(15)
8.3 灌溉与施肥制度.....	(17)
8.4 施肥设备选型.....	(21)
9运行与维护	(22)
9.1 过滤设备	(22)
9.2 施肥设备	(23)
9.3 管网系统	(24)
宁夏枸杞滴灌种植技术规程附录	(26)
附表1 丰水年---宁夏中部扬黄灌区成龄枸杞滴灌灌溉与施肥一体化技术	(26)
附表 2 平水年---宁夏中部扬黄灌区成龄枸杞滴灌灌溉与施肥一体化技术	(26)
附表 3 丰水年---宁夏北部引黄自流灌区成龄枸杞滴灌灌溉与施肥一体化技术	(27)
附表4 平水年---宁夏北部引黄自流灌区成龄枸杞滴灌灌溉与施肥一体化技术	(27)

1 总 则

1.1 宁夏地处西北内陆地区，气候干旱少雨，多年平均降水量 289mm，蒸发量 1800~2000mm，人均当地水资源仅为 186m³，水资源极为短缺，并且农业用水占比大。今后随着宁夏人口的增长，工业化、城镇化、生态建设的加快，水资源供需矛盾将更为突出。为了实现水资源可持续利用支撑宁夏经济社会可持续发展目标，大力推广高效节水农业十分重要。

1.2 枸杞是宁夏主要优势特色产业之一，是近年来宁夏灌区种植面积发展快的作物，目前枸杞种植区主要采用地面畦灌、沟灌为主的灌溉方式，水利用效率不高，同时一些初步发展枸杞滴灌种植区的问题较多。为了实现我区 2020 年发展 400 万亩高效节水灌溉面积以及进一步打造枸杞品牌的目标，同时挖掘农业灌溉节水潜力，提高宁夏水资源的利用效率，大力推行枸杞滴灌节水灌溉技术及水肥一体化种植生产技术十分紧迫。

1.3 为了在枸杞滴灌种植过程中指导规划、设计、田间管理人员掌握关键环节技术，并为各级行政管理部门提供决策依据，宁夏水利厅依据国家有关规程、标准，组织编制了《宁夏枸杞滴灌种植技术规程》（试行）（以下简称《规程》）。

1.4 本《规程》主要内容以近年来宁夏在高效节水灌溉方面取得的成果为基础，以周边省区节水灌溉实践经验为补充，在广泛征求有关部门及设计、科研和基层技术人员意见的基础上形成。主要包括枸杞滴灌种植的气候、土壤、水质条件，枸杞全生育期农艺技术、田间管理、水肥一体化技术以及灌溉施肥系统和设备的运行维护技术。

1.5 本《规程》技术负责人：薛塞光、鲍子云

1.6 本《规程》主要起草机构：宁夏水利厅科技教育处、宁夏水利科学研究院、宁夏水利厅农村水利处。

1.7 本《规程》参与起草机构：宁夏林业厅、宁夏农牧厅、宁夏大学、宁夏农垦集团有限公司、宁夏农林科学院、宁夏水利厅规划计划处、宁夏农技推广总站、宁夏水利厅水政水资源处、宁夏水资源管理局、宁夏农业综合开发办公室、宁夏水利水电工程咨询公司、宁夏水文水资源勘测局、银川市水电勘测设计院、吴忠市水利工程勘测设计院、同心县水务局、中宁县水务局。

1.8 本《规程》主要起草人：薛塞光、鲍子云、仝炳伟、徐利岗、徐宁红、孙权、杨发、赵东辉、石志刚、周立华、马自清、马文礼、周华、李怀珠、杜守宇、马玉兰、马金虎、周乾、马金平、高宏、侯峥、郭文峰、马如国、杜军、黎东芳、张华、刘 荣、张晓玲、李海霞、崔秀梅、马旭。

1.9 在宁夏枸杞滴灌种植过程中，除应遵守本《规程》外，还应符合国家和行业有关规程、标准中的强制性规定。

1.10 本《规程》由宁夏水利厅提出并归口管理。试行中，有需要进一步补充完善的，与宁夏水利厅科技教育处联系。

2 适用范围

2.1 本《规程》主要适用于宁夏北部引黄自流灌区和中南部扬黄灌区的规模集约化枸杞滴灌生产，其他地区参照执行。

2.2 本《规程》中水源主要包括黄河水、地下水及水库水，其他水源条件参照执行。

2.3 本《规程》主要适用于 3 年以上成龄枸杞树的灌溉与种植，幼龄期枸杞可参照本规程执行。

2.4 对于黄河水水源，本《规程》主要是对调蓄预沉池以后的枸杞滴灌系统控制范围进行了明确；同样水库和机井条件也仅指枸杞滴灌系统控制范围的内容。

3 引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件，其随后所有的修改(不包括勘误的内容)或修订版均不适用于本标准。凡是不注日期的引用文件，其最新版本适用于本标准。

本《规程》引用的主要规程性技术文件如下：

GB/T 50485-2009	微灌工程技术规程
GB/T 50363-2006	节水灌溉工程技术规程
GB 5084-2005	农田灌溉水质标准
SL236-1999	喷灌与微灌工程技术管理规程
GB/T18672—2002	枸杞（枸杞子）
GB/T19116-2003	枸杞栽培技术操作规程
DB64/T677-2010	清水河流域枸杞规程化种植技术规程
DB64/T850-2013	枸杞病害防治技术规程
DB64/T851-2013	枸杞虫害防治技术规程
DB64/T562-2009	枸杞蚜虫防治农药安全使用技术
DB64/T563-2009	枸杞瘿螨防治农药安全使用技术
NY 5013-2006	无公害食品林果类产品产地环境条件

《宁夏微灌工程规划设计技术导则》（试行）

《宁夏 2013-2017 高效节水灌溉实施方案》

《关于扶持农业特色优势产业发展的意见（2012-2015）》（宁农产发〔2012〕02号）

《加快发展高效节水灌溉促进现代农业建设实施方案》（宁政办发〔2014〕65号）

《加快推进农业特色优势产业发展若干政策意见》（宁政发〔2013〕11号）

4 术语与定义

4.1 枸杞

枸杞属茄科植物，为落叶小灌木，叶子披针形，花淡紫色，浆果卵圆形，红色。

4.2 北部引黄自流灌区

一般指降水量为200mm以下，宁夏北部引黄灌区中的卫宁自流灌区、青铜峡河东自流灌区、青铜峡河西银南自流灌区、青铜峡河西银北自流灌区，行政区主要包括中卫、中宁、利通区、灵武、青铜峡、永宁、银川三区、贺兰、平罗、惠农等地的主要区域。

4.3 中部扬黄灌区

一般指降水量为 200~400mm，宁夏中部干旱区的固海、盐环、红寺堡、固海扩灌等扬黄工程灌域及其延伸区，行政区主要包括同心县、盐池县、海原县、红寺堡区、原州区北部等地的主要区域。

4.4 规模集约化

是指现代农业的一种生产经营方式，指从单位面积的土地上获得更多的农产品，不断提高土地生产率和劳动生产率的行为，本《规程》一般指面积约 ≥ 1000 亩的种植区。

4.5 滴灌

根据作物的生长需要，将灌溉水通过输水管道和灌水器（滴头），直接、准确地输送到作物根系附近的土壤中的高效节水灌溉方式。

4.6 浅层地下水

浅层地下水主要指埋藏相对较浅、与当地大气降水或地表水体有直接补排关系的潜水或弱承压水，本《规程》一般指引黄灌区地表以下 60m 内的含水层。

4.7 地下水埋深

一般指地下水自由水面或压力面与地表面间的距离。

4.8 土壤含盐量

是指土中所含盐分（主要是氯盐、硫酸盐、碳酸盐）的质量与干土质量的比值。

4.9 矿化度

水的矿化度又称水的含盐量，是表示水中所含各类盐的含量。水的矿化度也可以表示为水中各种阳离子的量和阴离子的量的和。一般用 M 表示。

4.10 水体浊度

在高效节水灌溉系统中，该值一般反映灌溉用水体清亮程度。水体浑浊一般由微细粘粒、浮游生物等悬浮颗粒组成，量纲为 NTU，与平时常见的水体密度 mg/kg 相近，但大于之。

4.11 泥沙含量

一般指黄河水、水库水单位体积水中所含泥沙的质量，即每立方米的水中所含泥沙的质量，常用单位 kg/m^3 。

4.12 滴灌系统

本《规程》是指由水源调蓄预沉池（含水库）、首部过滤装置、输配水管道和田间滴灌单元等

组成的高效节水灌溉工程系统。

4.13 调蓄预沉池

为了解决多泥沙水质水源的沉沙，以及解决对水源调节作用而建设的人工蓄水池。在滴灌种植作物模式中，是不可缺少的取水设施。

4.14 首部装置

本《规程》是指水源调蓄预沉池（含水库）之后，采用集中布置的过滤装置系统，主要包括加压设备、过滤器、施肥（药）装置、量测和控制设备等。

4.15 输配水管道

本《规程》一般指灌域渠道至调蓄预沉池间的管道，或调蓄预沉池至田间滴灌单元入口间的管道，主要包括较大口径的干管、支管，以及相应的管件、连接件等。

4.16 田间滴灌单元

本《规程》一般指具有相对独立管理条件的田间滴灌区，对引黄灌区、库灌区，其规模一般为1000～2000亩；对井灌区，其规模一般为150～500亩。

4.17 过滤器

针对不同水源水质、灌溉水要求而采用的水质净化、过滤的设备，如，砂石过滤器、叠片过滤器、筛网过滤器、离心过滤器、……。

4.17.1 砂石过滤器。利用均质等粒径石英砂形成砂床作对原水进行过滤的设备，也称石英砂过滤器。

4.17.2 叠片过滤器。用叠在一起的表面具有细线槽的塑料片对原水进行过滤的设备。

4.17.3 筛网过滤器。用极细筛网对原水进行过滤的设备。

4.17.4 离心过滤器（旋流水砂分离器）。利用离心力的作用，将原水中的砂粒分离出去的一种设备。

4.18 灌水器

是指滴灌灌溉系统中的重要灌溉器，是按照作物需水要求，通过低压管道系统与安装在毛管上的滴头，将水和作物需要的养分一滴一滴，直接对作物进行灌水的装置。枸杞灌水器流量一般为1.1～3L/h。

4.19 灌溉制度

是指对作物种前及生育期内的灌水次数、每次的灌水日期、灌水定额及灌溉定额的规定。

4.20 灌水定额

是指单位灌溉面积一次的灌水量。

4.21 灌水周期

是指相邻两次灌水的间隔时间。

4.22 灌溉定额

是指作物各次灌水定额之和。

4.23 渠系水利用系数 η_1

本《规程》指酿酒葡萄高效节水灌溉工程与水源工程接入点之前的灌域渠道水的利用程度，主

要受干渠、支渠、斗渠输水过程影响。

4.24 调蓄预沉池水利用系数 η_2

本《规程》指调蓄预沉池出口可利用水量与进入调蓄预沉池水量的比值，主要受水池蒸发、渗漏水影响。

4.25 输配水管道水利用系数 η_3

本《规程》指与前述酿酒葡萄高效节水灌溉工程中输配水管道同范围水的利用程度，主要受干管、支管的跑、冒、滴、漏影响。

4.26 田间水利用系数 η_4

本《规程》是指田间滴管器出口水量（含很少量田间无效蒸发水量）与进入田间滴灌单元入口的水量比值。

4.27 平水年

本《规程》是指50%保证率的降雨年份，即某一降水量获得保证的年份数占计算总年数的50%。

4.28 丰水年

本《规程》是指25%保证率的降雨年份，即某一降水量获得保证的年份数占计算总年数的25%。

4.29 偏枯水年

本《规程》是指85%保证率的降雨年份，即某一降水量获得保证的年份数占计算总年数的85%。

4.30 水肥一体化技术

是指将灌溉与施肥融为一体的技术。即通过输配水管道系统，将可溶性固体肥料或液体肥料兑成液体肥，与灌溉水一起按比例定时、定量、均匀、准确直接输送到作物根系附近土壤的技术。

4.31 土壤肥力

是指土壤为作物正常生长提供并协调营养物质和环境条件的能力。

4.32 基肥

是指作物播种或定植前结合土壤耕作施用的肥料，也称为底肥。

4.33 种肥

是指播种（或定植）时施用于种子或幼株附近，或与种子混播的肥料。

4.34 追肥

是指作物生长期为满足作物中后期营养需要而施用的肥料。

4.35 水溶肥

本《规程》指是指能够完全溶解于水的多元素复合型肥料，它能迅速地溶解于水中，更容易被作物吸收，而且其吸收利用率相对较高。

4.36 生育期

是指枸杞从萌芽期到休眠期的时间。

4.37 物候期

是指枸杞的生长及发育活动等规律与枸杞的变化对节候的反应，正在产生这种反应的时间点叫物候期。

4. 38 苗木质量

是指以枸杞综合控制条件、根系、地径和苗高等指标来划分苗木等级。

5 适用条件

5.1 气候条件。年平均气温 $5.6^{\circ}\text{C}\sim 12.6^{\circ}\text{C}$ ， $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 年有效积温 $2800^{\circ}\text{C}\sim 3500^{\circ}\text{C}$ ；年日照时数3000h以上，年平均降雨量大于185mm。

5.2 土壤条件。土壤除符合国家及地方有关标准、规程外，还应满足以下要求：

（1）适合于淡灰钙土、灌淤土、黑垆土。土质为轻壤土、壤土或沙壤土。有机质含量 $>0.5\%$ ，土壤含盐量 $<6\text{g/kg}$ ，pH值 $7.5\sim 9.0$ ，有效土层 $\geq 40\text{cm}$ 。

（2）土壤中各种污染物的含量符合 NY 5013-2006 中 4.4 规定。耕种熟化的壤土或轻壤土，地下水位 1.2m 以下，含盐量 $<0.2\%$ ，灌排良好。

（3）若选择在其他土壤条件下种植枸杞，应进行充分的分析论证。

5.3 水源与水质条件。除符合《农田灌溉水质标准》（GB/5084-2005）与《微灌工程技术规程》（GB/T50485-2009）中有关规定外，还应满足以下要求：

（1）项目区具备满足集约化种植滴灌枸杞要求的水源条件。

（2）鉴于枸杞为多年生植物，宜采用使用年限为五年以上的滴灌管，本《规程》规定水体浊度 $\leq 100\text{NTU}$ ，泥沙含量 $<50\text{mg/L}$ 。

（3）水体 pH 值一般应在 $6.5\sim 8.5$ 范围内。

（4）水体矿化度 $\leq 3000\text{ mg/L}$ 。

5.4 土地集约化生产条件

5.4.1 本《规程》规定，枸杞滴灌生产应具备：统一播种、统一品种、统一灌溉、统一施肥、统一病虫害防治、统一收获的集约化管理条件。其他生产管理模式参照执行。

5.4.2 以黄河水为水源的项目区，土地适宜集约化面积宜 ≥ 1000 亩；以地下水为水源的灌区，北部地区土地适宜集约化面积宜 ≥ 150 亩，中南部地区土地适宜集约化面积宜 ≥ 100 亩。

6 枸杞种植

6.1 选种与育苗

6.1.1 品种选择。选用优质、抗逆性强、适应推广、经济性好的枸杞优良品种。推荐选用“宁杞 1 号”、“宁杞 4 号”和“宁杞 7 号”。

6.1.2 育苗方法。枸杞苗木繁育采用无性繁殖法，以硬枝扦插繁殖为主。

6.1.3 圃地准备。耕种熟化的壤土或壤轻土，地下水位 120cm 以下，含盐量 $<0.2\%$ ，PH 值 7.5~8.5，灌排良好的土地。

6.1.4 插条采集。选丰产园树冠中、上部一年生中间枝和结果枝，粗为 0.5~0.8cm。

6.1.5 插穗处理。插穗长 13~15cm，上端距饱满芽 0.5~1cm，用萘乙酸或吲哚丁酸 100~150mg/kg 的水溶液，浸泡插穗下端 3~5cm，保持 4~8h，直至药物渗到顶端髓心为宜。

6.1.6 扦插

6.1.6.1 扦插时间。3 月下旬~4 月中旬，土壤解冻层 $>20\text{cm}$ 。

6.1.6.2 扦插形式。苗床扦插和覆膜扦插两种形式，行距 50~60cm，株距 7~10cm。

6.1.7 苗圃管理

6.1.7.1 灌水。苗圃一般采用沟灌，苗高 15cm 左右时灌头水应不淹没苗顶，以后视墒情进行灌水。

6.1.7.2 追肥。6 月中旬以根外追肥为主，6 月中旬~7 月中旬集中追肥，7 月后控制追肥。

6.1.7.3 中耕除草。灌水或下雨后立即中耕除草。

6.1.7.4 苗期管理

(1) 苗高 20cm 以上时，选一健壮直立枝条作主干，其余萌芽全部抹除；

(2) 摘心：苗高达到 40~60cm 时摘心；

(3) 防虫：苗期主要害虫有蚜虫、负泥虫，防治方法见本规程第 7 条。

6.2 建园

6.2.1 园地规划

6.2.1.1 耕地培肥。秋施有机肥 2t/亩，深耕 25cm 左右，覆平保墒。

6.2.1.2 种植区内的道路、防护林建设及行向除满足枸杞种植要求外，还应与滴灌系统、滴灌单元相协调。

6.2.2 整地培肥

6.2.2.1 耕地培肥。秋施有基肥约 2t/亩，深耕 25cm 左右，覆平保墒。

6.2.2.2 新荒地培肥。平整土地，高差 $<10\text{cm}$ ，并进行 $60\text{cm}\times 60\text{cm}\times 60\text{cm}$ 穴状或宽 60cm、深 60cm 沟状施肥，穴施有机肥 5~10kg，与表土回填。待填土低于地面 20cm 后，灌水渗实，然后覆土保墒。

6.2.3 栽植

6.2.3.1 栽植时间。春、夏、秋均可栽植，一般以春栽为主。

6.2.3.2 苗木质量

(1) 苗木质量应为一、二级苗木；

(2) 一级苗木质量标准：苗高70cm，地径>0.8cm，骨干根5条，侧根完整；

(3) 二级苗木质量标准：苗高50~70cm，地径0.5~0.8cm，骨干根5条，侧根5~10条。

6.2.3.3 栽植密度。株行距 100×300cm，每亩栽植 222 株。

6.2.3.4 栽植方式。以长方形栽植为主,栽植行必须垂直于作业道。

6.2.3.5 栽植技术

(1) 按设定株行距放线，挖 30cm×30cm×40cm 的栽植穴，将苗木放入穴中央，舒展根系，扶正苗木，纵横成行；

(2) 栽植深度至苗木原土印处，提苗舒根踩实，灌水；

(3) 苗木定植后立即定干，其高度为 50~60cm。定干后在苗旁插粗 3~5cm，长 150cm 的木棍，将幼苗主干绑缚于木棍。

7 田间农艺

7.1 土壤管理与培肥

7.1.1 土壤管理

7.1.1.1 浅耕：3月下旬~4月上旬，深度15cm，树冠下10cm，行间深浅一致，树冠下不碰伤主干与根茎。

7.1.1.2 追肥：5月中旬~9月上旬，施用水溶性肥，施肥次数与施肥量见后文表7-1、表7-2。

7.1.1.3 叶面喷肥：5月~7月，每月中旬各喷一次，肥料为枸杞叶面专用肥或其他营养液肥。

7.1.2 培肥

7.1.2.1 基肥：一般为秋施，沿树冠外围开沟，沟深20~30cm，将饼肥、腐熟的厩肥施入，底土填入表层封沟；成龄树施优质腐熟的农家肥3~5t/亩，1~3年幼树施肥量为成年树的1/3~1/2。

7.1.2.2 追肥：5月中旬至9月上旬，肥料为水溶性肥，施肥次数与施肥量见表7-1、表7-2。

7.1.2.3 叶面喷肥：5月~7月每月中旬各喷一次，肥料为喷枸杞叶面专用肥或其他营养液肥。

7.2 整形修剪

7.2.1 幼龄期

7.2.1.1 定干修剪。植的苗木萌芽后，将主干基茎 ≥ 30 cm分枝带以下的萌芽剪除，分枝带以上选留生长不同方向的3~5条侧枝作为形成第一层树冠的骨干枝，在株高50~60cm处剪顶。

7.2.1.2 夏季修剪。5月下旬~7月下旬，每间隔15天剪除主干分枝带以下的萌条，将分枝带以上所留的侧枝，在条长20cm处短剪，促其萌发二次枝；侧枝上向上生长的壮枝在30cm处剪顶作为树冠的主枝。

7.2.1.3 秋季修剪。9月剪除植株根茎、主干、冠层所抽生的徒长枝。

7.2.1.4 树形培养。第1年定干剪顶，第2、3年培养基层，第4年放顶成形。

7.2.2 成龄期

7.2.2.1 休眠期修剪。2月~3月，以“重短截、轻疏剪”为主，剪除徒长枝、病残枝、结果枝组上过密细弱枝，短截中间枝，选留结果枝。

7.2.2.2 春季修剪。4月下旬~5月上旬，抹芽剪干枯枝。

7.2.2.3 夏季修剪。5月中旬~7月上旬，剪除徒长枝，短截中间枝，摘心二次枝。

7.2.2.4 秋季修剪。10月剪除徒长枝。

7.3 病虫害防治

7.3.1 主要病虫害

7.3.1.1 病虫害主要有：枸杞蚜虫、枸杞木虱、枸杞瘿螨、枸杞锈螨、枸杞红瘿蚊、枸杞负泥虫、枸杞炭疽病（黑果病）、枸杞根腐病、枸杞白粉病。

7.3.1.2 枸杞病害症状见DB64/T850-2013附录A；枸杞主要虫害见DB64/T851-2013附录A。

7.3.2 农业防治

7.3.2.1 控制氮肥：主要施有机肥和优质无机复合肥，以增加树体抗病虫能力，恶化刺吸性（枸杞

虫害均为刺吸式口器）害虫的营养；

7.3.2.2 控制氮肥施用量，抑制害螨、蚜虫等害虫的繁殖；

7.3.2.3 清园：休眠期将修剪下的残、枯、病虫枝及园地周围的枯草落叶，集中园外处理；

7.3.2.4 浅耕：早春对土壤浅耕，灌水封闭，创造不利于病虫完成世代转移的生存环境，杀死土层越冬虫体；

7.3.2.5 及时灌排：适量灌水，防止积水；灌水应在上午进行，以控制田间湿度，减少夜间果面结露。

7.3.3 物理防治

7.3.3.1 利用害虫趋性，进行灯光诱杀、色板诱杀；

7.3.3.2 利用机械、人工方法铲除杂草。

7.3.4 生物防治

7.3.4.1d 敌：充分利用寄生性、捕食性 d 敌昆虫及病原微生物，调节害虫种群密度，将其种群数量控制在为害水平以下；

7.3.4.2 生物制剂：使用生物源农药如微生物农药和植物源农药（百草一号、Bt 等）。按 DB/T252-2002 第 一条规定执行。

7.3.5 化学防治。使用药剂应符合 GB/4285、GB/T8321 的规定。

7.4 鲜果采收与贮存

7.4.1 采果要求。当果色鲜红，果面明亮，果蒂疏松，果肉软化，甜度适宜时采摘。

7.4.2 禁采。下雨天或刚下过雨不采摘，早晨露水未干不采摘，喷洒农药不到安全间隔期不采摘。

7.4.3 采果时间。6 月下旬~7 月下旬每 7~9d 采摘 1 次，7 月下旬~8 月下旬每 5~6d 采摘 1 次。

7.4.4 制干。选用晒干、热风制干、烘干棚等制干方法。

7.4.5 贮存。按 GB/T19116-2003 中第 12 条规定执行。

8 灌溉与水肥

8.1 原水处理

8.1.1 水处理模式

(1) 黄河水处理模式（见图8-1）

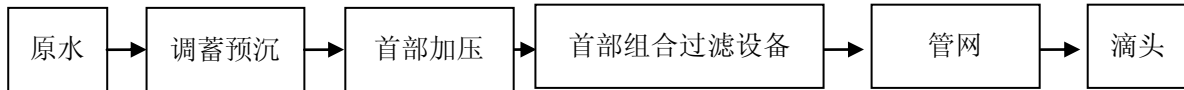


图 8-1 黄河水处理模式

(2) 地下水处理模式（见图8-2）

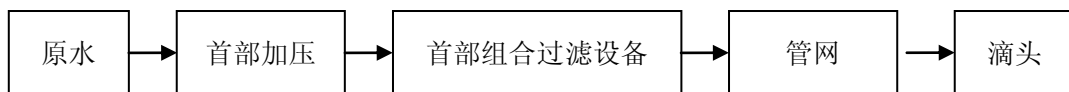


图 8-2 地下水处理模式

(3) 库水处理模式（见图8-3）

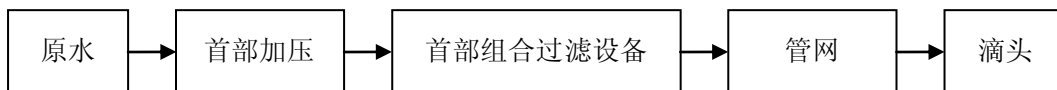


图 8-3 库水处理模式

8.1.2 过滤设备

8.1.2.1 黄河水过滤设备。黄河水经调蓄预沉池沉砂后，水体浊度一般小于 300NTU，含沙量小于 200mg/L，为了满足设计要求应对原水做进一步处理：

(1) 一般主要采用砂石过滤器+叠片过滤器（图 8-4）；

(2) 对于预沉效果较好，灌溉系统控制面积较小的也可采用砂石过滤器+网式过滤器组合过滤（图 8-5）。

(3) 处理后水体浊度一般不超过 150NTU，含沙量小于 100mg/L。

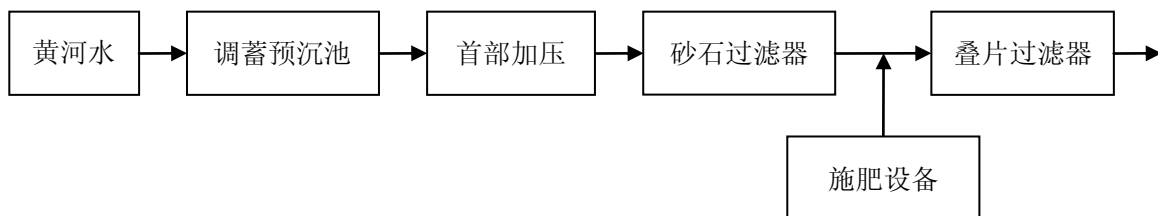


图 8-4 黄河水过滤设备组合

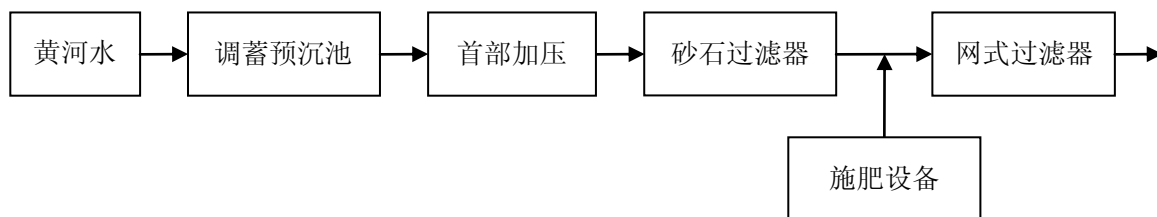


图 8-5 黄河水过滤设备组合

8.1.2.2 地下水过滤设备。地下水杂质主要以砂粒等为主，宁夏地区地下水利用主要以单井为主，灌溉面积较小，为了满足设计要求应对原水进行进一步处理：

(1) 一般主要采用离心过滤器+筛网过滤器组合过滤为主（图8-6）；若采用其他组合方式，应进行充分的分析论证。

(2) 处理后水体浊度一般不超过150NTU，含沙量小于100mg/L。

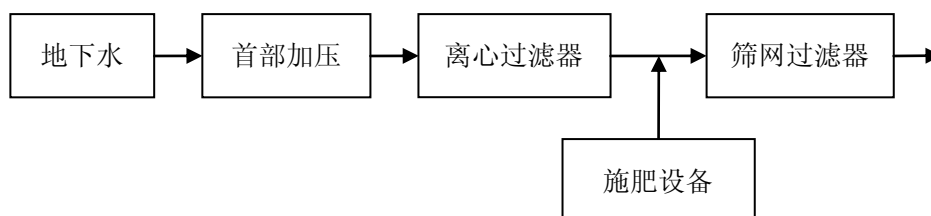


图 8-6 地下水过滤设备组合

8.1.2.3 水库水过滤设备。水库水经调蓄预沉池沉砂后，水体浊度一般小于 300NTU，含沙量小于 200mg/L，为了满足设计要求应对原水进行进一步处理：

(1) 一般主要采用砂石过滤器+叠片过滤器（图 8-7）；

(2) 对于预沉效果较好，灌溉系统控制面积较小的也可采用砂石过滤器+网式过滤器组合过滤（图 8-8）。

(3) 处理后水体浊度一般不超过 150NTU，含沙量小于 100mg/L。

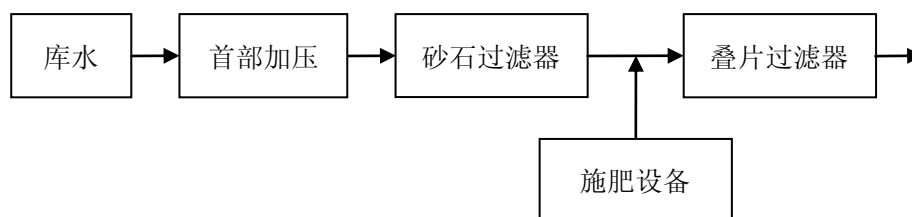


图 8-7 库水过滤设备组合

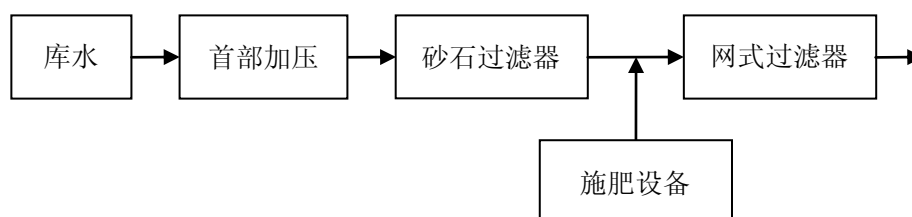


图 8-8 库水过滤设备组合

8.1.2.4 过滤设具体备组合方式及设备选型具体参见《宁夏微灌工程规划设计技术导则》（试行）。

8.2 滴灌管铺设

8.2.1 滴灌管（带）选型

8.2.1.1 滴灌管（带）材料一般为 PE（聚乙烯）。根据枸杞种植和需水特点、项目建设经济条件和可持续发展要求确定，一般选用滴灌管，当铺设长度大于 100m 时，应采用压力补偿式滴头。

8.2.1.2 技术参数为：

- （1）滴灌管内径为 16mm；
- （2）壁厚为 0.6~1.0mm。水质一般时选择壁厚为 0.6~0.8mm；水质较好时选择壁厚为 0.8~1.0mm；
- （3）滴头流量为 1.5~3L/h，砂质土一般选择滴头流量为 2.0~3L/h，壤土一般选择滴头流量为 1.5~2.0L/h；
- （4）滴头间距为 30~40cm，砂质土一般选择滴头间距为 30cm，壤土一般选择滴头间距为 40cm；
- （5）滴灌管额定工作压力 0.1MPa；
- （6）使用年限 5 年以上；
- （7）若采用其他技术参数的滴灌管（带），应进行充分的分析论证。

8.2.2 铺设方式

8.2.2.1 滴灌管铺设应综合考虑地形、地貌、坡度、坡向等条件，结合水压、滴灌带性能指标合理确定铺设长度。

8.2.2.2 滴灌管铺设长度一般为 50~80m，其中顺坡为 70~80m，逆坡为 50~60m。

8.2.2.3 滴灌管布置一般采用一管一行毛管平行布设的形式，沿树行一侧布设毛管，每株树旁安装 1 个灌水器（见图 8-9）。

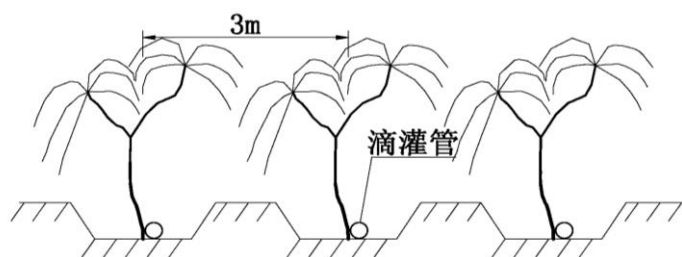


图 8-9 一管一行平行布置模式

8.2.2.4 滴灌成龄枸杞树时，也可采用两管一行平行布设的形式，沿树行两侧布设两条毛管，每株树旁安装 2 个灌水器（见图 8-10）。

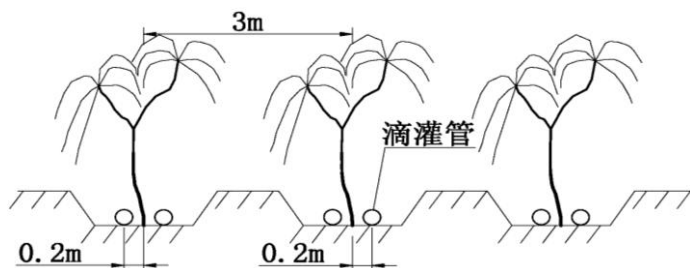


图 8-10 两管一行平行模式

8.2.3 安装要求

8.2.3.1 通过地面出水管和给水阀门与地下管网连接，地下管应深埋至耕作层以下。从田间出水阀门处连接地面 PE 辅管，滴灌管安装在地面 PE 辅管上，其中井灌区管道安装模式见图 8-11；引黄灌区管道安装模式见图 8-12；管道安装剖面型式见图 8-13。

8.2.3.2 滴灌管铺设时一定要自然松弛，避免紧拉。要注意夜间低温时滴灌管会收缩，接头处应连接牢固，必要时使用工具禁锢锁母。

8.2.3.3 滴灌管管端应剪平，不得有裂纹，并防止混进杂物。

8.2.3.4 滴灌管铺好后，滴灌系统必须进行冲洗，让水通过滴灌管末端，然后安装滴灌管堵头，并测量滴灌管首端和末端压力值。

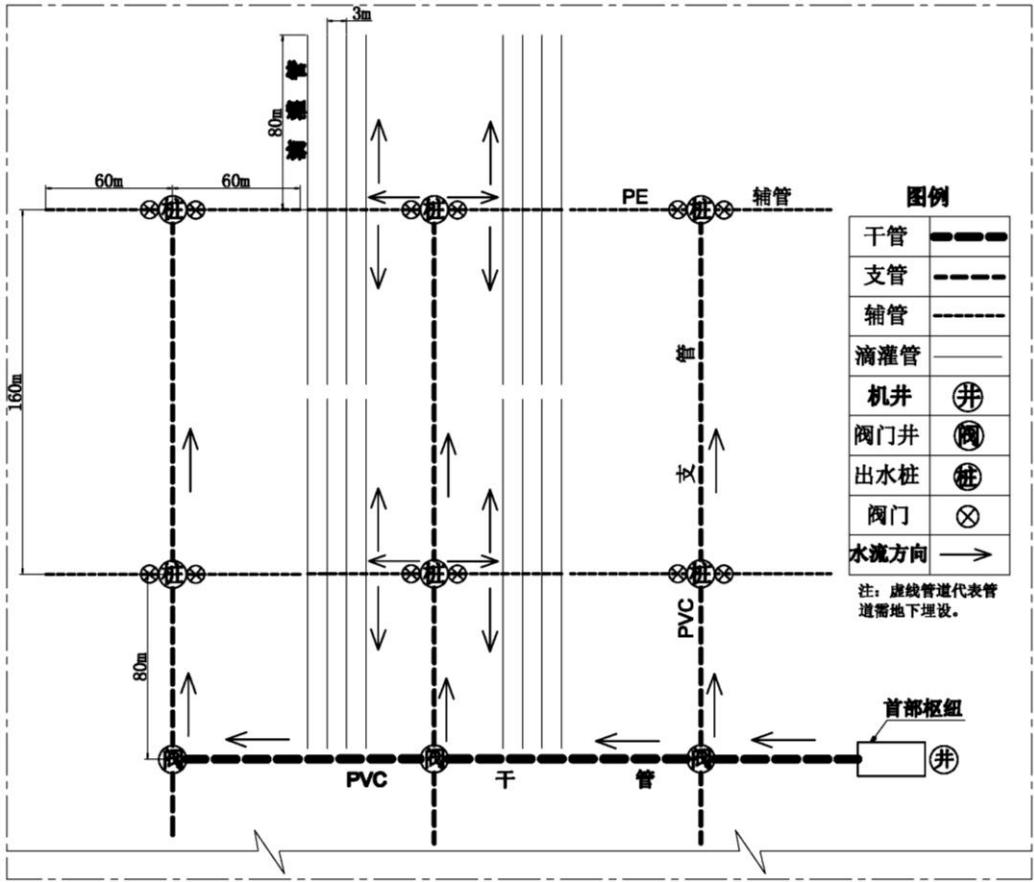


图8-11 井灌区管道安装平面示意

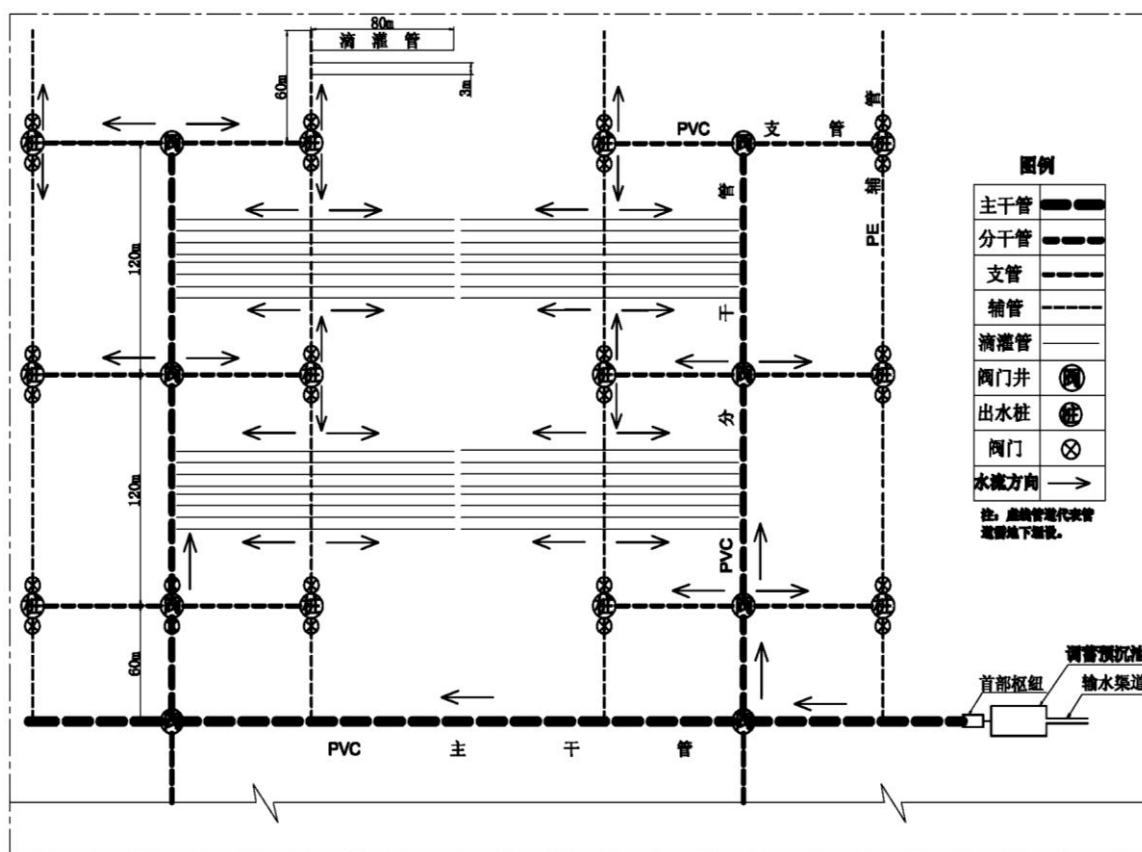


图 8-12 引黄灌区管道安装平面示意

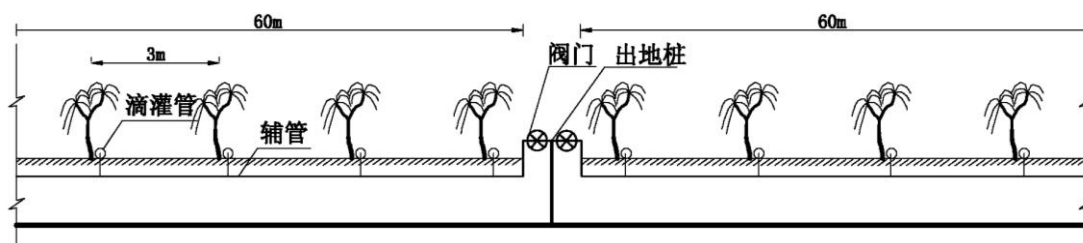


图 8-13 管道安装剖面示意

8.3 灌溉与施肥制度

8.3.1 基本原则

8.3.1.1 灌水原则

- (1) 根据枸杞的生长发育阶段、土壤墒情、适时降雨量及田块土壤肥力等确定其滴灌灌溉制度。
- (2) 本规程灌溉用水量计量点至田间“出地管”。
- (3) 在灌溉制度设计中，灌溉定额是在自然降水 $P=85\%$ 保证率情况下确定的。北部引黄灌区枸杞生育期有效降水量 38.6mm ($25.7\text{m}^3/\text{亩}$)，中部扬黄灌区枸杞生育期有效降水量 86.7mm ($57.8\text{m}^3/\text{亩}$)。
- (4) 土壤粘重、地下水位较高的枸杞园要有排水条件。
- (5) 若灌溉制度按表8-1、表8-2实施滴灌枸杞目标产量将受到影响时，总用水量相应调整。

8.3.1.2 施肥原则

-
- (1) 依据种植地块的土壤肥力状况和肥效反应，确定目标产量和施肥方案；
 - (2) 针对非盐碱化土壤特性，枸杞施肥坚持有机肥料与无机肥料相结合，氮、磷、钾肥与微量元素肥料相结合，基肥与追肥合理分配；
 - (3) 针对盐碱化土壤特性，除适用上述非盐碱化土壤施肥原则外，还必需坚持施肥与土壤改良相结合；
 - (4) 重视水肥联合调控，追施水溶肥应与滴灌枸杞灌溉制度相协调，同时要注意施肥技术与枸杞高产优质栽培技术相结合；
 - (5) 肥料应为水溶性好、含杂质即有害离子少的水溶肥，水溶肥也可用可溶性单质肥替代，其质量应符合《大量元素水溶肥料》(NY1107-2006) 要求；
 - (6) 集约化管理方式下的枸杞种植区域，施肥设备宜选用注肥泵；
 - (7) 在满足表 8-1、表 8-2 条件下，本《规程》对宁夏中部扬黄灌区和北部滴灌成龄枸杞，目标产量为 200kg/亩；若生育期中水肥方案发生变化，目标产量将随之变化。

8.3.2 土壤肥力分级

8.3.2.1 为了合理确定施肥制度和施肥标准，应在土壤肥力评价基础上合理确定施肥水平。本规程依据《宁夏测土配方施肥技术》进行土壤肥力分级。

8.3.2.2 分级标准

(1) 农田土壤氮水平以土壤碱解氮含量高地来衡量，即小于70mg/kg、70~100mg/kg、大于100mg/kg分别为低、中、高水平；

(2) 土壤磷水平以土壤速效磷含量高低来衡量，即小于20mg/kg、20~35mg/kg、大于35 mg/kg分别为低、中、高水平；

(3) 土壤钾水平以土壤速效钾含量高低来衡量，即小于120mg/kg、120~160mg/kg、大于160mg/kg分别为低、中、高水平。

8.3.2.3 具体施肥量需实地测土，并依据肥力标准确定地力水平和相应施肥方案。

8.3.3 水肥一体技术

8.3.3.1 基肥。枸杞一般采用秋施基肥，即沿树冠外围开沟，沟深 20~30cm，将饼肥、腐熟的厩肥施入，底土填入表层封沟；成龄树施优质腐熟的农家肥 3~5t/亩，1~3 年幼树施肥量为成年树的 1/3~1/2。

8.3.3.2 滴灌追肥。枸杞树的物候期一般可以分为萌动期、萌芽期、展叶期、新梢生长期、现蕾期、开花期、果熟期、落叶期和休眠期。滴灌追肥一般在萌芽期、新梢生长期、开花初期、果熟期、落叶期和休眠期。

(1) 萌芽期(4月上旬~4月下旬)。此时正值枸杞树体大量萌芽，处于营养与水分消耗临界期。由于春季气候干燥、风大，水分蒸发量大，灌水量较大，北部引黄灌区和中部扬黄灌区灌水 1 次，灌水定额 30~40m³/亩，灌水量 30~40m³/亩。

(2) 春梢生长期(4月下旬~5月上旬)。灌水 2 次，北部引黄灌区灌水定额为 12~14m³/亩，

灌水量 $24\sim 26\text{m}^3/\text{亩}$ ；中部扬黄灌区灌水定额为 $14\sim 16\text{m}^3/\text{亩}$ ，灌水量 $28\sim 30\text{m}^3/\text{亩}$ ；施肥 1 次，N： P_2O_5 ： K_2O 肥料配比 32-8-12，土壤高、中、低肥力水平次用量分别为 $7\text{kg}/\text{亩}$ 、 $8\text{kg}/\text{亩}$ 、 $9\text{kg}/\text{亩}$ 。补充微量元素、氨基酸肥、腐殖酸肥等。

(3) 开花初期 (5 月上旬-5 月下旬)。北部引黄灌区和中部扬黄灌区灌水 2 次，灌水定额为 $8\sim 12\text{m}^3/\text{亩}$ ，灌水量 $16\sim 24\text{m}^3/\text{亩}$ ；施肥 1 次，N： P_2O_5 ： K_2O 养分配比 32-8-12，土壤高、中、低肥力水平次用量分别为 $7\text{kg}/\text{亩}$ 、 $8\text{kg}/\text{亩}$ 、 $9\text{kg}/\text{亩}$ 。

(4) 果熟期 (5 月下旬-7 月下旬)。北部引黄灌区和中部扬黄灌区灌水 7 次，北部引黄灌区灌水定额为 $14\sim 16\text{m}^3/\text{亩}$ ，灌水量 $98\sim 108\text{m}^3/\text{亩}$ ；中部扬黄灌区灌水定额为 $12\sim 16\text{m}^3/\text{亩}$ ，灌水量 $86\sim 108\text{m}^3/\text{亩}$ ；施肥 3~5 次，N： P_2O_5 ： K_2O 养分配比 22-10-18，中部扬黄灌区土壤高、中、低肥力水平总用量分别为 $18\text{kg}/\text{亩}$ 、 $24\text{kg}/\text{亩}$ 、 $30\text{kg}/\text{亩}$ ；北部引黄灌区土壤高、中、低肥力水平总用量分别为 $21\text{kg}/\text{亩}$ 、 $28\text{kg}/\text{亩}$ 、 $35\text{kg}/\text{亩}$ 。适时补充微量元素、氨基酸肥、腐殖酸肥等。

(5) 落叶期 (7 月下旬-9 月上旬)。灌水 2 次，北部引黄灌区和中部扬黄灌区灌水定额 $14\sim 16\text{m}^3/\text{亩}$ ，灌水量 $28\sim 30\text{m}^3/\text{亩}$ ；施肥 1 次，N： P_2O_5 ： K_2O 养分配比 22-10-18，中部扬黄灌区土壤高、中、低肥力水平用量分别为 $6\text{kg}/\text{亩}$ 、 $7\text{kg}/\text{亩}$ 、 $8\text{kg}/\text{亩}$ ；北部引黄灌区土壤高、中、低肥力水平用量分别为 $7\text{kg}/\text{亩}$ 、 $8\text{kg}/\text{亩}$ 、 $9\text{kg}/\text{亩}$ 。

(6) 休眠期 (9 月上旬-次年 4 月)。中部扬黄灌区滴灌灌水 1 次，灌水定额 $40\text{m}^3/\text{亩}$ ，北部引黄灌区滴灌灌水 1 次，灌水定额 $50\text{m}^3/\text{亩}$ 。

(7) 北部引黄灌区及中部扬黄灌区在降水保证率为 85% 条件下的滴灌枸杞灌溉与施肥制度见表 8-1 及表 8-2。

(8) 表 8-1、表 8-2 中枸杞生育期内追肥可选用枸杞专用滴灌肥，亦可选用水溶性的单质肥。

(9) 采用单质肥，应按照本规程确定的纯营养元素配比进行施用。如氮素可用尿素替代，磷素可用磷酸一铵替代，钾素可用硫酸钾替代。例如：施用 7kg 的 N： P_2O_5 ： K_2O 配比为 32-8-12 枸杞滴灌专用肥，配方肥折算成尿素 ($\text{N}\geq 46\%$) 2.24kg 、磷酸一铵 ($\text{P}_2\text{O}_5\geq 48\%$) 0.56kg 、硫酸钾 ($\text{K}_2\text{O}\geq 49\%$) 0.84kg 。

表 8-1 宁夏中部扬黄灌区成龄枸杞滴灌灌溉与施肥一体化技术

生育期	灌水时间	灌水定额 (m ³ /亩)	灌水次数	灌水量 (m ³)	肥力水平	单次滴灌专用肥用量 (N: P ₂ O ₅ : K ₂ O) (kg/亩)	滴肥次数	施肥量 (kg/亩)	纯营养素施用量 (N: P ₂ O ₅ : K ₂ O) (kg/亩)
萌芽期	4月上旬~4月下旬	1	30~40	30~40					
春梢生长期	4月下旬~5月上旬	2	14~16	28~30	高	7 (32-8-12)	1	7	2.24-0.56-0.84
					中	8 (32-8-12)	1	8	2.56-0.64-0.96
					低	9 (32-8-12)	1	9	2.88-0.72-1.08
开花初期	5月上旬~5月下旬	2	8~12	16~24	高	7 (32-8-12)	1	7	2.24-0.56-0.84
					中	8 (32-8-12)	1	8	2.56-0.64-0.96
					低	9 (32-8-12)	1	9	2.88-0.72-1.08
果熟期	5月下旬~7月下旬	7	12~16	86~108	高	6 (22-10-18)	3	18	3.96-1.80-3.24
					中	6 (22-10-18)	4	24	5.28-2.40-4.32
					低	6 (22-10-18)	5	30	6.60-3.00-5.40
落叶期	7月下旬~9月上旬	2	14~16	28~30	高	6 (22-10-18)	1	6	1.32-0.60-1.08
					中	7 (22-10-18)	1	7	1.54-0.70-1.26
					低	8 (22-10-18)	1	8	1.76-0.80-1.44
休眠期	10月下旬	1	40	40					
合计		15		228~272	高		6	38	9.76-3.52-6.00
					中		7	47	11.94-4.38-7.50
					低		8	56	14.12-5.24-9.00

表 8-2 宁夏北部引黄灌区成龄树枸杞滴灌灌溉与施肥一体化技术

生育期	灌水时间	灌水定额 (m ³ /亩)	灌水次数	灌水量 (m ³)	肥力水平	单次滴灌专用肥用量 (N: P ₂ O ₅ : K ₂ O) (kg/亩)	滴肥次数	施肥量 (kg/亩)	纯营养素施用量 (N: P ₂ O ₅ : K ₂ O) (kg/亩)
萌芽期	4月上旬~4月下旬	1	30~40	30~40					
春梢生长期	4月下旬~5月上旬	2	12~14	24~28	高	7 (32-8-12)	1	7	2.24-0.56-0.84
					中	8 (32-8-12)	1	8	2.56-0.64-0.96
					低	9 (32-8-12)	1	9	2.88-0.72-1.08
开花初期	5月上旬~5月下旬	2	8~12	16~24	高	7 (32-8-12)	1	7	2.24-0.56-0.84
					中	8 (32-8-12)	1	8	2.56-0.64-0.96
					低	9 (32-8-12)	1	9	2.88-0.72-1.08
果熟期	5月下旬~7月下旬	7	14~16	98~108	高	7 (22-10-18)	3	21	4.62-2.10-3.78
					中	7 (22-10-18)	4	28	6.16-2.80-5.04
					低	7 (22-10-18)	5	35	7.70-3.50-6.30
落叶期	7月下旬~9月上旬	2	14~16	28~30	高	7 (22-10-18)	1	7	1.54-0.70-1.26
					中	8 (22-10-18)	1	8	1.76-0.80-1.44
					低	9 (22-10-18)	1	9	1.98-0.90-1.62
休眠期	10月下旬	1	50	50					
合计		15		246~280	高		6	42	10.64-4.72-6.72
					中		7	52	13.04-4.88-8.40
					低		8	62	15.44-5.84-10.08

备注：对于降水丰水年（P=25%保证率）及平水年（P=50%保证率），和壤土种植区条件下，其枸杞滴灌与施肥一体化技术见附录 A。

8.3.4 滴灌用水量计算

8.3.4.1 用水量构成

（1）引黄灌区滴灌水量为：田间灌溉水量，即田间滴灌器出口水量（见表 8-1、表 8-2）与渠

系水利用系数、调蓄预沉池水利用系数、输配水管道水利用系数、田间水利用系数组合而成。

(2) 井灌区滴灌水量为：田间灌溉水量，即田间滴管器出口水量（见表 8-1、表 8-2）与田间水利用系数（部分地区包括调蓄预沉池水利用系数、输配水管道水利用系数）组合而成。

(3) 库灌区滴灌水量为：田间灌溉水量，即田间滴管器出口水量（见表 8-1、表 8-2）与输配水管道水利用系数（部分地区包括渠系水利用系数）、田间水利用系数组合而成。

8.3.4.2 用水量计算

$$W=m/(\eta_1\eta_2\eta_3\eta_4)$$

式中，W—毛灌溉水量， m^3 /亩

m—田间灌溉水量， m^3 /亩；

η_1 —渠系水利用系数（干渠、支渠），北部引黄灌区一般取 0.72~0.75，中部扬黄灌区一般取 0.74~0.78，库灌区一般取 0.86~0.88。

η_2 —调蓄预沉池水利用系数，一般蓄水容积 ≥ 10 万 m^3 时，取 0.94~0.96；蓄水容积 < 10 万 m^3 时，一般取 0.92~0.94。

η_3 —输配管道水利用系数，引黄灌区一般取 0.96~0.97，库井灌区一般取 0.97~0.98。

η_4 —田间水利用系数，一般取 0.95。

8.4 施肥设备选型。滴灌与施肥一体化是实现增产、增收的关键。目前，常用的滴灌系统施肥形式有压差式施肥罐、文丘里施肥器、水力驱动施肥泵和电动注肥泵、泵吸肥法等。推荐选择注肥泵，为方便使用也可选用泵吸肥法。施肥设备需安装在过滤器前，以防未溶解的肥料颗粒堵塞灌水器。

9运行与维护

9.1 过滤设备

9.1.1 运行程序

9.1.1.1 开启水泵前认真检查过滤器各部位是否正常；对网式过滤器应抽出网式过滤器网芯检查，看有无砂粒和破损；各个阀门此时应处于关闭状态，确认无误后再启动水泵。

9.1.1.2 缓慢开启泵与过滤器之间的控制阀，再开启过滤器后边的控制阀使其与前一阀门处于同一开启程度，检查过滤系统两压力表之间的压差是否正常，确认无误后，将流量控制在设计流量 70%~80%，一切正常后方可按设计流量运行。

9.1.1.3 过滤器在运行中，应对其仪表进行认真检查，并对运行情况做好记录，出现意外事故，应立即关泵检查，对异常声响应检查原因再工作。

9.1.1.4 离心和网式过滤器与施肥装置组成的系统进出口压差超过0.05MPa 时，应进行反冲洗。

9.1.1.5 砂石过滤器和网式过滤器与施肥装置组成的系统，砂石过滤器进出口压差大于0.05MPa时应进行反冲洗；网式过滤器进出口压差大于0.03MPa时应进行反冲洗。

9.1.1.6 砂石过滤器和叠片过滤器与施肥装置组成的系统，砂石过滤器进出口压差大于 0.05MPa 时应进行反冲洗，叠片过滤器进出口压差大于 0.04MPa 时应进行反冲洗。

9.1.1.7 过滤器的手动冲洗方法

（1）离心式过滤器手动冲洗的方法：在系统工作结束时，缓慢打开储砂罐排污球阀，泥砂、污物可顺排砂石口排出，排砂完毕后，关闭排污口。

（2）网式过滤器的手动反冲洗方法：关闭其中一个网式过滤器的进水口蝶阀，打开其冲洗口球阀，污水从冲洗口排出，待排出的水清洁后，关闭冲洗口球阀，打开进水口蝶阀。依次对其它网式过滤器进行反冲洗；多组网式过滤器可反冲洗同时进行。

（3）砂石过滤器的手动反冲洗方法：在系统工作时，调整首部总阀的开启度，以获得适当的反冲洗压力；可关闭一组过滤器进水中的蝶阀，同时打开相应排水蝶阀排污口，由另一只过滤器过滤后的水由过滤器下方向上流入介质层进行反冲洗，泥砂、污物可顺排砂口排出，直到排出无混浊物的水为止。反冲洗的时间和次数依当地水源情况确定；反冲洗完毕后，应先关闭排污口，缓慢打开蝶阀使砂床稳定压实；稍后对另一个过滤器进行反冲洗。

（4）叠片过滤器的手动反冲洗方法：关闭出水阀，打开进水阀，打开排污水阀，打开辅助反冲洗压缩空气阀门，确认进水压力不低于冲洗压力要求（反洗模式进水不低于 0.08MPa），开始系统反冲洗，直至出水清澈，最好反冲洗 2~3 次；冲洗结束后慢慢开启出水阀，实行过滤。

9.1.1.8 停灌后，应先缓慢关闭过滤器后边的控制阀门，也可反复对过滤器进行反冲洗，对过滤介质需要更换或部分更换也应在此时进行。

9.1.1.9 有条件的地方可选择具有自动反冲洗功能的过滤器。

9.1.2 维护要点

9.1.2.1 网式过滤器的滤网易损坏，发现损坏应及时修复或更换；要经常清理网芯及其两端保护密封圈。

9.1.2.2 离心过滤器集砂罐设有排砂口，工作时要经常检查集砂罐，定时排砂，以免罐中砂量太多，使离心过滤器不能正常工作。滴灌系统不工作时，水泵停机，清洗集砂罐。进入冬季，为防止整个系统冻裂，要打开所有阀门，将水排净。压力表等仪表装置应卸下妥善保管。

9.1.2.3 叠片过滤器清洗方法为将过滤器拆开拿出叠片置于清水中清洗、清洗干净后把叠片放回，盖上过滤器的盖子用封闭阀封闭；每年灌期结束后，将滤芯取出妥善保管，以防止滤芯破损，降低使用寿命和效果；

9.1.2.4 砂石过滤器每年视水质情况，应对介质进行1~6次彻底清洗。对于因有机物和藻类产生的堵塞，应采用在水中按比例加入氯或酸，浸泡过滤器24h，然后反冲洗直到放出清水的方式进行清洗；应人工清除过滤器中结块沙子和污物，必要时可取出全部砂石，彻底冲洗后再重新逐层放入滤罐内，并及时补充缺失相应粒径的砂子。

9.2 施肥设备

9.2.1 运行程序

9.2.1.1 追肥一般采用施肥罐或施肥泵。

9.2.1.2 追肥时要准确掌握肥料用量，首先计算出每个轮灌组的施肥量，然后开始追肥。

9.2.1.3 滴施肥的时间宜在 $1/4$ 的灌水时间开始滴施，到 $3/4$ 的灌水时间时停止施肥，防止堵塞滴头。

9.2.1.4 施肥罐施肥操作方法：

(1) 提前溶解好的肥液或液体肥料加入量不应超过施肥罐容积的 $2/3$ ，然后注满水；

(2) 加好肥料后，盖好盖子并旋紧螺栓加固。先开施肥罐出水球阀，再打开其进水球阀，稍后缓慢关两球阀间的闸阀，使其前后压力差比原压力表增加约 0.05Mpa ，通过增加的压力差将罐中肥料带入系统管网中，开始追肥；

(3) 每次施肥时间根据经验的积累以及罐体积大小和肥料量的多少判定和掌握。

9.2.1.5 施肥罐施肥操作方法：

(1) 施肥泵的进出水口要与管线的进出水口一致，分别在施肥泵的进水口和出水口安装阀门，将施肥泵的吸液管捋直放到盛放药液的容器内，确保吸液管不贴住容器壁和容器底。

(2) 取出施肥泵刻度筒上部的“U”型调节锁，调节施肥泵上的刻度达到预设值（刻度值的含义是吸入药液与进水口水量的比值），然后将“U”型调节锁锁上扣紧，开始施肥。

(3) 在施肥泵使用结束之前，最好把容器内的药液换成清水，让施肥泵继续工作一段时间，以便使得施肥泵内部得到充分的清洗，并且用清水将施肥泵外表面擦拭干净。

9.2.2 维护要点

9.2.2.1 每年灌溉季节结束后，对铁制施肥罐的内壁进行检查，及时处理腐蚀层局部脱落的部位。

9.2.2.2 在进行施肥罐维护时关闭水泵，打开施肥罐两端与主管道相连的球阀排去空气。

9.2.2.3 清洗施肥罐和软管，在施肥罐盖手柄螺纹处涂上防锈油，对罐体损坏的涂层进行喷涂。

9.2.2.4 在进行施肥泵维护时，关闭水泵，开启与主管道相连的注肥口和驱动注肥系统的进水口，排去压力；先用清水洗净肥料罐，打开罐盖晾干，再用清水冲净注肥泵，按照相关说明打开注肥泵，取出注肥泵驱动活塞，用润滑油进行正常的润滑保养，然后拭干各部件后重新组装好。

- 9.2.2.5 轮灌组更换前应有半小时的管网冲洗时间，避免肥料在管内沉积。
- 9.2.2.6 每次施肥完毕后，应对过滤器、施肥设备进行冲洗。
- 9.3 管网系统
- 9.3.1 运行程序
- 9.3.1.1 在每个灌溉季节开始前，应检查地面管网、各级阀门、连接管件是否有缺损，如有缺损应及时更换或修理。
- 9.3.1.2 每个灌溉季节工作前，应对管网进行彻底清洗。冲洗时，先打开系统枢纽总控制阀和待冲洗管道的阀门，关闭其他阀门，然后启动水泵，对干管进行冲洗，直到干管末端出清洁水为止，并关闭干管末端阀门。打开一个轮灌组的各支管进口和末端阀门，进行支管冲洗；然后关闭支管末端阀门冲洗毛管，要求毛管末端出清洁水为止；最后再进行下一个轮灌组的冲洗。
- 9.3.1.3 在滴灌系统运行之前，根据水源供水情况和枸杞需水规律，参考工程规划设计及相关地区运行经验，确定开始灌溉的时间、灌水次数、灌水定额、灌水周期等。
- 9.3.1.4 灌水时一定要按设计的轮灌制度开启阀门，禁止同时开启多个阀门；每次开启一个轮灌组进行灌溉，当一个轮灌组灌溉结束后，先开启下一个轮灌组阀门，再关闭当前轮灌组阀门，应“先启后关”。
- 9.3.1.5 一次滴灌延续时间即田间开启阀门时间根据工程设计轮灌工作制度确定，不同灌水定额及不同灌水器流量下灌水器单次灌水延续时间见表 9-1。

表 9-1 不同灌水定额及不同灌水器流量下灌水器单次灌水延续时间查用表

灌水定额 ($\text{m}^3/\text{亩}$)	灌水器流量 (L/h)	灌水器单次灌水延续时间 (h)	
		1 个灌水器/株	2 个灌水器/株
8	2	18.0	9.0
	3	12.0	6.0
	4	9.0	4.5
10	2	22.5	11.3
	3	15.0	7.5
	4	11.3	5.6
12	2	27.0	13.5
	3	18.0	9.0
	4	13.5	6.8
14	2	31.5	15.8
	3	21.0	10.5
	4	15.8	7.9
16	2	36.0	18.0
	3	24.0	12.0
	4	18.0	9.0

- 9.3.1.6 灌水期间应检查滴灌管的工作状况，对损坏或漏水严重的滴灌管要及时修复。
- 9.3.1.7 系统应严格按照设计压力要求运行。
- 8.3.1.8 每年灌溉季节结束后，打开主管道系统的泄水阀，排净积水。

9.3.2 管网系统

9.3.2.1 主管管网灌溉前第一次使用时应进行管道清洗。

9.3.2.2 在枸杞滴灌灌溉系统运行中，定时检查首部系统、管路运行情况、确保灌溉过程中无意外漏水发生、滴头不滋水、不堵塞。

9.3.2.3 滴灌管如遇堵塞，可将滴灌管尾头解开，放水冲洗即可。

9.3.2.4 注意夜间低温时滴管会收缩，接头处应连接牢固；毛管铺好后，滴灌系统必须冲洗，滴管末端有水流出，后安装滴管堵头。

宁夏枸杞滴灌种植技术规程附录

附表 1 丰水年——宁夏中部扬黄灌区成龄枸杞滴灌灌溉与施肥一体化技术

生育期	灌水时间	灌水次数	灌水定额 ($\text{m}^3/\text{亩}$)	灌水量 ($\text{m}^3/\text{亩}$)	肥力水平	单次施肥量肥料配比 (N: P_2O_5 : K_2O) ($\text{kg}/\text{亩}$)	施肥次	施肥量 ($\text{kg}/\text{亩}$)	纯营养素施用量 (N: P_2O_5 : K_2O) ($\text{kg}/\text{亩}$)
萌芽期	4月上旬~4月下旬	1	30~40	30~40					
春梢生长期	4月下旬~5月上旬	2	14~16	28~30	高	7 (32-8-12)	1	7	2.24-0.56-0.84
					中	8 (32-8-12)	1	8	2.56-0.64-0.96
					低	9 (32-8-12)	1	9	2.88-0.72-1.08
开花初期	5月上旬~5月下旬	2	8~12	16~24	高	7 (32-8-12)	1	7	2.24-0.56-0.84
					中	8 (32-8-12)	1	8	2.56-0.64-0.96
					低	9 (32-8-12)	1	9	2.88-0.72-1.08
果熟期	5月下旬~7月下旬	6	8~12	48~60	高	6 (22-10-18)	3	18	3.96-1.80-3.24
					中	6 (22-10-18)	4	24	5.28-2.40-4.32
					低	6 (22-10-18)	5	30	6.60-3.00-5.40
落叶期	7月下旬~9月上旬	1	14~16	14~16	高	6 (22-10-18)	1	6	1.32-0.60-1.08
					中	7 (22-10-18)	1	7	1.54-0.70-1.26
					低	8 (22-10-18)	1	8	1.76-0.80-1.44
休眠期	10月下旬	1	40	40					
合计		13		176~210	高		6	38	9.76-3.52-6.00
					中		7	47	11.94-4.38-7.50
					低		8	56	14.12-5.24-9.00

备注：扬黄灌区丰水年可利用降水量为：308.1mm、205.5 $\text{m}^3/\text{亩}$ 。

附表 2 平水年——宁夏中部扬黄灌区成龄枸杞滴灌灌溉与施肥一体化技术

生育期	灌水时间	灌水次数	灌水定额 ($\text{m}^3/\text{亩}$)	灌水量 ($\text{m}^3/\text{亩}$)	肥力水平	单次施肥量肥料配比 (N: P_2O_5 : K_2O) ($\text{kg}/\text{亩}$)	施肥次数	施肥量 ($\text{kg}/\text{亩}$)	纯营养素施用量 (N: P_2O_5 : K_2O) ($\text{kg}/\text{亩}$)
萌芽期	4月上旬~4月下旬	1	30~40	30~40					
春梢生长期	4月下旬~5月上旬	2	14~16	28~32	高	7 (32-8-12)	1	7	2.24-0.56-0.84
					中	8 (32-8-12)	1	8	2.56-0.64-0.96
					低	9 (32-8-12)	1	9	2.88-0.72-1.08
开花初期	5月上旬~5月下旬	2	8~12	16~24	高	7 (32-8-12)	1	7	2.24-0.56-0.84
					中	8 (32-8-12)	1	8	2.56-0.64-0.96
					低	9 (32-8-12)	1	9	2.88-0.72-1.08
果熟期	5月下旬~7月下旬	6	8~12	48~72	高	6 (22-10-18)	3	18	3.96-1.80-3.24
					中	6 (22-10-18)	4	24	5.28-2.40-4.32
					低	6 (22-10-18)	5	30	6.60-3.00-5.40
落叶期	7月下旬~9月上旬	2	14~16	28~32	高	6 (22-10-18)	1	6	1.32-0.60-1.08
					中	7 (22-10-18)	1	7	1.54-0.70-1.26
					低	8 (22-10-18)	1	8	1.76-0.80-1.44
休眠期	10月下旬	1	40	40					
全年		14		190~240	高		6	38	9.76-3.52-6.00
					中		7	47	11.94-4.38-7.50
					低		8	56	14.12-5.24-9.00

备注：扬黄灌区平水年可利用降水量为：197.6mm、131.8 $\text{m}^3/\text{亩}$

附表3 丰水年——宁夏北部引黄自流灌区成龄枸杞滴灌灌溉与施肥一体化技术

生育期	灌水时间	灌水次数	灌水定额 ($\text{m}^3/\text{亩}$)	灌水量 ($\text{m}^3/\text{亩}$)	肥力水平	单次施肥量肥料配比 (N: P_2O_5 : K_2O) ($\text{kg}/\text{亩}$)	施肥次数	施肥量 ($\text{kg}/\text{亩}$)	纯营养素施用量 (N: P_2O_5 : K_2O) ($\text{kg}/\text{亩}$)
萌芽期	4月上旬~4月下旬	1	30~40	30~40					
春梢生长期	4月下旬~5月上旬	2	14~16	28~32	高	7 (32-8-12)	1	7	2.24-0.56-0.84
					中	8 (32-8-12)	1	8	2.56-0.64-0.96
					低	9 (32-8-12)	1	9	2.88-0.72-1.08
开花初期	5月上旬~5月下旬	2	8~12	16~24	高	7 (32-8-12)	1	7	2.24-0.56-0.84
					中	8 (32-8-12)	1	8	2.56-0.64-0.96
					低	9 (32-8-12)	1	9	2.88-0.72-1.08
果熟期	5月下旬~7月下旬	6	10~12	60~72	高	7 (22-10-18)	3	21	4.62-2.10-3.78
					中	7 (22-10-18)	4	28	6.16-2.80-5.04
					低	7 (22-10-18)	5	35	7.70-3.50-6.30
落叶期	7月下旬~9月上旬	1	8~12	8~12	高	7 (22-10-18)	1	7	1.54-0.70-1.26
					中	8 (22-10-18)	1	8	1.76-0.80-1.44
					低	9 (22-10-18)	1	9	1.98-0.90-1.62
休眠期	10月下旬	1	45	45					
合计		13		187~225	高		6	42	10.64-4.72-6.72
					中		7	52	13.04-4.88-8.40
					低		8	62	15.44-5.84-10.08

备注：引黄自流灌区丰水年可利用降水量为：216.6mm、144.5 $\text{m}^3/\text{亩}$

附表4 平水年——宁夏北部引黄自流灌区成龄枸杞滴灌灌溉与施肥一体化技术

生育期	灌水时间	灌水次数	灌水定额 ($\text{m}^3/\text{亩}$)	灌水量 ($\text{m}^3/\text{亩}$)	肥力水平	单次施肥量肥料配比 (N: P_2O_5 : K_2O) ($\text{kg}/\text{亩}$)	施肥次数	施肥量 ($\text{kg}/\text{亩}$)	纯营养素施用量 (N: P_2O_5 : K_2O) ($\text{kg}/\text{亩}$)
萌芽期	4月上旬~4月下旬	1	30~40	30~40					
春梢生长期	4月下旬~5月上旬	2	12~14	24~28	高	7 (32-8-12)	1	7	2.24-0.56-0.84
					中	8 (32-8-12)	1	8	2.56-0.64-0.96
					低	9 (32-8-12)	1	9	2.88-0.72-1.08
开花初期	5月上旬~5月下旬	2	8~12	16~24	高	7 (32-8-12)	1	7	2.24-0.56-0.84
					中	8 (32-8-12)	1	8	2.56-0.64-0.96
					低	9 (32-8-12)	1	9	2.88-0.72-1.08
果熟期	5月下旬~7月下旬	6	14~16	84~96	高	7 (22-10-18)	3	21	4.62-2.10-3.78
					中	7 (22-10-18)	4	28	6.16-2.80-5.04
					低	7 (22-10-18)	5	35	7.70-3.50-6.30
落叶期	7月下旬~9月上旬	2	14~16	28~30	高	7 (22-10-18)	1	7	1.54-0.70-1.26
					中	8 (22-10-18)	1	8	1.76-0.80-1.44
					低	9 (22-10-18)	1	9	1.98-0.90-1.62
休眠期	10月下旬	1	45	45					
全年		14		227~263	高		6	42	10.64-4.72-6.72
					中		7	52	13.04-4.88-8.40
					低		8	62	15.44-5.84-10.08

备注：引黄自流灌区平水年可利用降水量为：117.2mm、78.2 $\text{m}^3/\text{亩}$ 。