

宁夏微灌工程规划设计技术导则

(试行)

二〇一二年十一月

目 录

前言.....	1
1 总则.....	1
2 主要资料要求.....	2
2.1 地理位置与地形.....	2
2.2 气象与自然灾害.....	2
2.3 土壤.....	2
2.4 作物.....	3
2.5 工程地质.....	3
2.6 水源.....	3
2.7 水利工程现状与水资源管理.....	4
2.8 社会经济.....	4
2.9 相关规划设计.....	5
3 主要设计参数.....	5
3.1 设计保证率.....	5
3.2 灌溉水利用系数.....	5
3.3 日工作小时.....	5
3.4 工作水头.....	5
3.5 耗水强度.....	5
3.6 湿润深度.....	6
3.7 土壤湿润比.....	6
4 供水条件与灌区规模.....	7
4.1 水质要求.....	7
4.2 供水分析.....	8
4.3 灌区规模.....	8
5 水源工程.....	9
5.1 黄河水水源工程.....	9

5.2 地下水工程.....	13
5.3 水库水水源工程.....	13
6 过滤系统与施肥设备.....	13
6.1 水处理途径与过滤设备.....	13
6.2 设备选型原则.....	14
6.3 黄河水过滤系统.....	14
6.4 地下水过滤系统.....	14
6.5 水库水过滤系统.....	14
6.6 施肥设备.....	14
7 管网工程布置.....	15
7.1 输配水管网工程.....	15
7.2 田间管网工程.....	16
7.3 灌水器选择.....	17
8 工程费用.....	18
9 设计文件要求.....	18
9.1 报告.....	18
9.2 图件.....	18
附件 A: 平流沉淀池的设计.....	21
附件 B: 不同类型过滤器参数表.....	24
附件 C: 施肥罐技术参数表.....	26
附件 D: 控制与量测设备.....	27
附件 E: 微灌设备材料质量.....	29
附件 F: 图件制作要求.....	33
附件 G: 2012 年第一批宁夏市场节水灌溉材料设备生产企业推荐名录.....	35
附件 H: 不同灌区滴灌灌溉定额值参考表.....	37

宁夏微灌工程规划设计技术导则

(试行)

前言

2011年中央1号文件明确提出要大力发展节水灌溉。加强农业高效节水工作，是缓解宁夏干旱缺水矛盾，推动农业种植结构调整和耕作技术变革的重要举措，是促进传统农业向高效集约现代农业转变的根本措施。同时是落实最严格水资源管理制度，全面提高农业用水效率，强化水资源合理利用的重要措施。为推进宁夏高效节水灌溉工程健康持续发展，指导设计单位科学合理规划设计，有利于审查、审批部门把握工程建设关键环节，进行科学决策，为建设与管理单位更好的实施微灌工程提供技术支撑，宁夏水利厅组织编制完成了《宁夏微灌工程规划设计技术导则》(试行)(以下简称《导则》)。

本《导则》在调查研究宁夏微灌工程规划设计、建设及运行管理经验的基础上，按照国家相关标准、规范的要求，借鉴国内成功经验和设计成果，结合我区节水型社会建设实际情况，对宁夏微灌工程规划设计的主要内容进行了规范，提出了指导性意见，为宁夏微灌工程科学合理规划设计提供技术依据。

本《导则》在编制过程中，得到了宁夏水利厅和宁夏水利水电勘测设计院有限公司、银川市水电勘测设计院、吴忠市水利工程勘测设计院、固原市水利勘测设计院、宁夏农垦勘测设计工程有限公司和同心县水务局等有关单位、部门的大力支持。

在《导则》试行中，认为需要进一步补充完善的，请与宁夏水利厅科技教育处联系。

1 总则

1.1 为规范和指导宁夏相关部门推进和建设微灌工程，明确规划设计要求，依照国家有关规范、标准和自治区有关文件精神，制定本规划设计导则。

1.2 本导则适用于宁夏微灌工程规划设计，灌溉方式主要包括滴灌、小管出流(涌泉灌)、微喷等；灌溉水源主要包括黄河水、水库水和地下水。

1.3 微灌工程项目区规划设计要结合区域特点，适应宁夏高效节水灌溉发展水平，突出高效、增产和节水，做到规划科学、设计合理、配套完善、运行可靠。

1.4 微灌工程规划设计应落实可持续发展的理念，注重水资源高效利用与农业高效、优质和用水户增收相结合，努力推行集约化生产模式。

1.5 微灌工程规划设计要注重掌握微灌产品性能与技术指标，积极引进先进成熟、经济适用的技术与设备。

1.6 微灌工程规划设计中，应注意与国家及自治区有关水利、节水、区域农业发展规划等相协调。

1.7 微灌工程规划设计中，本《导则》若与国家相关规范强制性条款冲突时，应执行国家规定。未涉及内容，继续执行国家已颁布规范、标准等。

2 主要资料要求

2.1 地理位置与地形

2.1.1 收集地理位置资料，主要包括项目区所处的经纬度、海拔高程、范围和面积等，应在合适比例的行政区划图上标明项目区地理位置。

2.1.2 灌溉面积 5000 亩以上微灌工程，规划总体布置图比例宜为 1/5000~1/10000 地形图；灌溉面积小于 5000 亩微灌工程，规划总体布置图比例宜为 1/2000~1/5000 地形图。

2.1.3 微灌工程平面布置图应在 1:2000 地形图上绘出。

2.2 气象与自然灾害

2.2.1 收集与微灌相关的项目区多年平均气象资料，主要包括降水、蒸发、气温、湿度、日照、积温、无霜期、风速风向、最大冻土深度等。并注重对降水、蒸发等近三年月平均资料分析研究。

2.2.2 收集项目区域气象灾害、洪灾及其他自然灾害情况。

2.3 土壤

2.3.1 收集项目区土壤资料，主要包括土壤质地、土壤容重、田间持水量、土层厚度、土壤 pH 值和土壤肥力等。对于盐碱地，还包括土壤盐分组成、含盐量、盐渍化及次生盐碱化分布情况、地下水埋深和矿化度等。特别要收集作物根系层土壤资料。

2.3.2 对于微灌工程规模小于 5000 亩或土壤条件单一、环境简单的微灌工程，在规划范围内须通过实测获得土壤资料；在特殊情况下，可结合现场查勘与调查方法，经合理性分析后确定。

2.3.3 对于微灌面积大于 5000 亩或土壤环境复杂，应以实测数据为主获得土壤资料。

2.3.4 宁夏主要土壤容重和田间持水量参考范围见表 2—1。

2.4 作物

2.4.1 收集微灌项目区已有和拟种植粮食作物种类、品种、栽培模式（株行距）、耕作层深度、生育期、种植结构、种植面积、轮作倒茬计划、防护林布设等资料。

表 2—1 宁夏主要土壤容重和田间持水量表

土壤质地	容重(g/cm ³)	田间持水量	
		重量(%)	体积(%)
沙土	1.45~1.65	16~20	26~32
沙壤土	1.36~1.54	22~30	32~40
轻壤土	1.40~1.52	22~28	30~36
中壤土	1.40~1.55	23~28	30~35
重壤土	1.38~1.54	24~28	32~42
粘土	1.30~1.45	25~35	35~45

2.4.2 收集微灌项目区已有和拟种植经果林树种、树龄、栽种方式（株行距）、根系活动层深度、种植行向、冬季是否埋土、田间管理等资料。

2.4.3 收集微灌项目区现有作物灌溉方式、灌溉定额等资料。

2.4.4 收集不同行政决策层面对微灌项目区农业种植意见与要求及相关作物规划情况资料。

2.5 工程地质

2.5.1 按照有关工程地质规范要求，要对微灌水源工程、输水工程等进行工程地质勘察，提出满足微灌工程规划设计要求的工程地质资料。

2.5.2 对于微灌田间工程可采用调查方法获得满足要求的工程地质资料。

2.6 水源

2.6.1 灌溉水源为黄河水时，收集引、扬黄水渠道取水点（取水断面）多年相关资料，并注重对近三年供水流量、年供水量、供水时间及水质等资料分析研究，其中对年内水质变化较大的水源，应附不同时段的水质检测报告（不同灌溉季节的泥沙含量检测报告）。并对取水点（取水断面）有影响的主要供水要素进行调查评价。

2.6.2 灌溉水源为地下水时，收集机井数量，单井出水量、静水位、动水位、水质及其变化情况等资料，应附抽水试验及水质检测报告。特别要对项目区运行多年的老机井运行情况进行调查评价。

2.6.3 灌溉水源为库水时，收集水库原设计和除险加固设计等技术资料。特别要收集近3~5年水库年际、月际的蓄水量、供水量、水位及水质变化情况等资料，分析评价存在的突出问题。检测水库水质，应附水质检测报告。

2.7 水利工程现状与水资源管理

2.7.1 收集项目区所在县（市）用水量、初始水权分配与用水指标等相关资料。

2.7.2 收集项目区及周边灌域现有渠道断面、流量及衬砌与配套情况，项目区灌溉水利用系数与渠道水利用系数，以及农田水利相关规划和布局等资料。

2.7.3 收集项目区现有人工开挖、天然沟道情况资料。

2.7.4 收集水源工程现状管理情况资料，主要包括隶属关系、供水成本、水价、年运行管理维护等资料。

2.7.5 分析影响项目区微灌工程建设、运行存在的问题。

2.7.6 收集水源管理单位及水行政主管部门对项目实施的意见与要求。

2.7.7 收集项目区水资源论证的主要结论。

2.8 社会经济

2.8.1 收集当地行政区划资料，包括项目区所在的县(市)的名称，面积，所辖县（区）、乡（镇）、村的数量、人口、劳动力等。

2.8.2 收集经济情况资料，包括当地工农业生产总值、产业结构特点、现有耕地、荒地等分布和面积，缺水地区的范围与缺水程度，当地及拟种植农产品价格，农民人均收入等。

2.8.3 收集动力资料，包括当地电网供电条件、电费与柴油价格等。

2.8.4 收集微灌工程材料及设备供应资料，包括水泥、砂、石、微灌设备、管材、管件材料供应及价格等。

2.8.5 收集交通运输资料，包括主干道分布情况及运输价格等。

2.8.6 调查当地传统主导产业情况，并分析拟发展产业的适宜性。

2.9 相关规划设计

2.9.1 收集当地或区域已建微灌工程规划、设计、建设等情况资料。

2.9.2 收集有关综合发展规划资料，主要包括“十二五”高效节水规划以及所属市县级相关发展规划，农业发展规划与区划等，以及其他部门（农发、国土）等的相关发展规划。分析微灌项目是否符合自治区发展规划中明确的产业结构及发展方向。

2.9.3 收集相关文件资料，主要包括立项审批文件、可行性研究报告的批件、与项目有关的资金筹措文件等。

3 主要设计参数

3.1 设计保证率

微灌工程设计保证率不低于 85%；对于经济价值高且有特殊要求的微灌项目区，经充分论证后，微灌工程设计保证率不低于 90%。

3.2 灌溉水利用系数

微灌系统灌溉水利用系数为滴灌 0.9、涌泉灌 0.85、微喷灌 0.85。

3.3 日工作小时

微灌系统设计日工作小时应根据不同水源、农业技术条件及管理水平确定，通过经济、技术综合比选后确定，一般取 20~22h。

3.4 工作水头

3.4.1 毛管首部设计工作水头应结合项目区地形、种植作物、毛管铺设长度和灌水器水力性能等因素综合比选确定。

3.4.2 大田作物滴灌工作水头一般取 7~10m，单翼迷宫式滴管带可降至 6~8m。

3.4.2 小管出流（涌泉灌）工作水头一般取 6~8m。

3.4.3 微喷灌工作水头一般取 10~15m。

3.4.4 温室大棚采用重力滴灌时，工作水头一般取 2~3m；采用加压滴灌时，工作水头一般取 4~6m。

3.5 耗水强度

设计耗水强度取值的大小直接影响作物产量，应按灌溉试验确定。在缺乏相关试验资料时，可参照《微灌工程技术规范》（GB/T50485-2009）有关要求确定，或按高产、高

效的要求，参照表 3—1 确定滴灌设计耗水强度。

表 3—1 设计耗水强度 单位：mm/d

区 域		玉米	马铃薯	葡萄	枸杞	枣树	设施农业	露地蔬菜	西甜瓜
北部 引黄 灌区	沙坡头自流灌区	5	4	6	5	4	4	7	-
	青铜峡河东灌区	5	4	6	5	4	4	7	-
	青铜峡河西银南灌区	5	4	6	5	4	4	7	-
	青铜峡河西银北灌区	4.5	4	6	4.5	4	3	6	-
	引黄灌区周边小扬水灌区	6	5	7	6	5	4	7	-
中部 干旱 带	扬黄灌区	6	4.5	7	6	5	4	7	3
	井灌区	5	4	6	6	4	4	7	3
	补灌区	4.5	4	6	6	4	4	7	3
南部 山区	库井灌区	4	3	4	5.5	3	4	5	
	补灌区	4	3	4	5.5	3	4	5	-

3.6 湿润深度

设计滴灌湿润深度应根据作物根系分布情况确定。不同作物滴灌湿润深度可参照表 3—2 选定。

表 3—2 不同作物湿润深度 单位：cm

作物	玉米	马铃薯	葡萄	枸杞	枣树	设施农业	露地蔬菜	西甜瓜
湿润深度	50	30	60	70	60	25	30	30

3.7 土壤湿润比

微灌设计土壤湿润比（P）是指被湿润土体积与计划土壤湿润层总土体体积的比值。湿润比的大小取决于作物、灌水器流量、灌水量、灌水器间距、毛管间距、土壤理化特性和地面坡度等因素，并结合当地试验资料确定。在无实测资料时微灌设计土壤湿润比可参考表 3—3 选取。

表 3—3 微灌土壤湿润比 单位：%

作物	玉米	马铃薯	葡萄	枸杞	枣树	设施农业	露地蔬菜	西甜瓜
土壤湿润比	55~70	55~65	30~50	40~55	30~50	70~90	60~80	25~35

注：壤土、毛管双行布置宜取较大值，砂壤土、毛管单行布置宜取较小值。

4 供水条件与灌区规模

4.1 水质要求

4.1.1 水源水质特点

(1) 黄河水

黄河水是宁夏微灌的主要水源，其杂质主要为黄河水中的泥沙和藻类、微生物等。黄河水泥沙中值粒径约为 0.025mm，泥沙质地以石英为主。细颗粒是引起微灌灌水器物理堵塞的主要因素。

(2) 地下水

在宁夏微灌工程应用中，地下水一般指灌区及周边地区的浅层地下水，其杂质主要为砂粒及区域性化学杂质。砂粒中值粒径约为 0.075mm 左右，化学杂质主要包括氯化物、硫酸盐等。实践表明，当地下水矿化度大于 300mg/L 时，是引起微灌灌水器发生化学堵塞的主要因素。

(3) 水库水

宁夏中南部山区水库水是以拦蓄天然径流、洪水为主，其杂质主要为藻类、泥沙。水库正常蓄水过程中，汛期洪水入库期间，水库坝前悬浮固体物浓度一般在 1000mg/L 以上；其它时段水库坝前悬浮固体物浓度一般在 80mg/L 以下。当水库水悬浮固体物浓度超过 100mg/L 时，易引起微灌灌水器发生堵塞。

4.1.2 微灌水质要求

在宁夏微灌工程规划设计中，微灌水质除要符合《农田灌溉水质标准》(GB/5084—2005) 与《微灌工程技术规范》(GB/T50485—2009) 中有关规定外，还应满足以下要求：

(1) 原水经首部净化设备处理后，微量进入微灌系统管网的泥沙、杂草、鱼卵、藻类等杂质不允许影响微灌系统正常运行。

(2) 设计使用 1 年的滴灌带对水质要求是泥沙含量小于 60mg/L；设计使用 2~4 年的滴灌带对水质要求是泥沙含量小于 50mg/L；设计使用 5 年以上滴灌管对水质要求是泥沙含量小于 30mg/L。

(3) 小管出流对水质要求是泥沙含量小于 100mg/L。

(4) 微喷灌对水质要求是泥沙含量小于 100mg/L。

(5) 水质的 pH 值一般应在 5.5~8.0 范围内, 水的矿化度不应大于 200mg/L。

4.2 供水分析

4.2.1 微灌工程规划设计必须对水源的水量、流量和水质进行科学合理分析。利用现有水源工程供水的微灌工程, 应根据水源工程原设计和后期运行状况, 分析确定向微灌工程项目区供水的可靠性; 对需要新建水源工程的微灌工程, 应根据来水条件, 分析确定向微灌工程项目区供水的可靠性。

4.2.2 以黄河水为水源时, 由于黄河水源含有一定量的泥沙, 以及引、扬黄工程可供水量与微灌工程项目区用水量可能出现的不协调性。因此, 应充分分析研究所选水源灌域供水计划、保证程度及运行方式, 以确定微灌工程供水保证率要求下的水量调节方式(包括供水过程线、用水过程线、调蓄水流量过程、泥沙淤积过程)及调蓄水规模, 提出解决突出问题的对策和措施。

4.2.3 以地下水为水源时, 在原有灌区基础上新发展的微灌工程项目, 应根据已有成井资料, 分析确定供水量; 若无成井资料时, 应对已有机井补做抽水试验, 取得实测资料, 合理确定满足项目区要求的供水量。对微灌工程需要新建机井时, 要在浅层地下水开采可能引起的水环境变化情况进行分析和预测基础上, 确定机井供水量, 并针对可能出现的突出问题, 提出对策和措施。

4.2.4 以水库水为水源时, 要在水库原设计文件或除险加固设计文件基础上, 复核分析水库的蓄、供水状况。尤其注重对近 3~5 年水库的可供水量、供水量和水质等情况的分析, 确定微灌工程项目区不同时间段的供水状况。

4.3 灌区规模

4.3.1 基本原则

(1) 除要满足前述有关要求外, 微灌工程项目区更要突出“以水定规模”、“以水定结构”原则, 合理选定灌区规模;

(2) 应有利于微灌项目区节水、用水户增产增收, 并合理体现业主发展微灌工程的意愿;

(3) 应有利于微灌工程的总体布置、项目资金的有效使用及微灌工程的良性运行管理;

(4) 应有力克服微灌项目区土壤障碍、复杂地形、水源保证率低等不利因素对微灌工程规模的影响;

(5) 原则上不允许开采地下承压水发展微灌工程。特殊情况下, 要经水资源论证审批。

4.3.2 用水总量

(1) 有微灌试验资料时, 应按照试验成果明确的微灌灌溉定额和相关计算合理确定微灌项目区作物用水总量。

(2) 无微灌试验资料时, 应在宁夏水利厅颁布的微灌灌溉定额的基础上, 对当地及周边地区同类作物、相同灌溉方式下的微灌灌溉定额进行实地调查与分析, 结合本项目区实际要求及特点, 合理比选确定微灌项目区作物用水总量。

4.3.3 微灌单元

(1) 在前述综合调查分析与初步确定主要灌溉参数的基础上, 通过多方案比选, 最终合理确定微灌项目区种植结构和灌溉面积。

(2) 对项目区内的微灌单元, 若水源为黄河水、水库水时, 微灌单元规模宁夏北部地区一般为 1500~2500 亩、南部地区一般为 1500~2000 亩, 特殊情况须充分论证; 若水源为机井时, 应根据机井流量确定微灌单元灌溉面积。

5 水源工程

本导则微灌水源工程是指从水源取水满足微灌工程用水需要的工程设施, 主要包括引水、调蓄水池(含沉砂)、过滤及加压等建设内容, 水源主要为黄河水、地下水 and 水库水。

5.1 黄河水水源工程

宁夏微灌工程主要依托灌区内现有干、支渠道季节性供水, 而黄河水泥沙含量高、水量时空分配往往难以满足微灌工程对水量、水质的要求, 几乎每一个微灌工程都需建设不同规模的调蓄水池(含沉沙)。

5.1.1 工程总体布置

(1) 北部引黄灌区一般采用灌区内从渠道引水、中小型调蓄水池(含沉沙)蓄水、首部枢纽净化与配水的工程总体布置。根据作物种植要求及管理水平状况, 水源深度净化宜采用过滤加压集中处理的方式。

(2) 中南部扬黄灌区一般采用灌区内渠道(管道)引水、大中型调蓄水池(含沉沙)蓄水、首部枢纽净化与配水的工程总体布置。当微灌项目区地形高差小于 30m 时, 采用加压微灌方式; 地形高差大于 30m, 宜采用自压微灌方式。根据灌区分布、地形条件、

作物种植要求、管理状况，水源深度净化一般采用过滤加压集中处理，特殊情况下，可采用分散处理方式。

(3) 调蓄水池（含沉沙）应尽可能利用天然洼地布置；若无有利地形条件时，采用半挖半填的方式布置。

(4) 首部枢纽内一般包括过滤设备、施肥设备及量测、控制设备与加压水泵等设备。

5.1.2 调蓄水池（含沉沙）设计

微灌水源的调蓄水池（含沉沙）可分为为两类，一是专门为微灌工程供水的水池，二是为微灌、人饮等集成供水的水池。

(1) 调蓄水池（含沉沙）规模与淤积年限

本导则调蓄沉淀池总容积由调节容积、淤积容积、水蒸发量、水渗漏量组成，计入超高容积后为调蓄水池（含沉沙）总规模。调蓄水池（含沉沙）规模主要受微灌工程面积、作物种类、水源特点、调度方式等影响。

①调节容积。在前述供、用水量等分析计算的基础上，确定调蓄水池的调节容积。一般情况下，按照水池非连续补水工况设计，调节容积要能够满足控制灌溉面积作物的一次用水量。

②淤积年限与淤积量。黄河宁夏段近年来，多年平均沙含量约 $3.5\text{kg}/\text{m}^3$ 左右，汛期瞬时含沙量超过 $50.0\text{kg}/\text{m}^3$ ，若按照宁夏引扬黄渠道运行管理关于渠道不引高含沙水的规定，宁夏微灌工程调蓄水池（含沉沙）规模与淤积年限确定为：调蓄水池（含沉沙）小于 1万 m^3 ，淤积年限取 1 年； $1\sim 5\text{万 m}^3$ ，淤积年限取 2 年； $5\sim 10\text{万 m}^3$ ，淤积年限取 3 年； $10\sim 20\text{万 m}^3$ ，淤积年限取 5 年； $20\sim 50\text{万 m}^3$ ，淤积年限取 10 年； $>50\text{万 m}^3$ ，淤积年限取 15 年左右。

泥沙淤积量计算中，黄河水含沙量根据水源条件和调蓄水池运行工况取值，黄河宁夏下河沿断面近三年来含沙量值见表 5—1。

表 5—1 黄河水近三年逐月平均含沙量值（下河沿站） 单位： kg/m^3

年份 \ 月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
2009	0.08	0.06	0.28	0.41	0.46	0.90	1.37	4.80	1.61	0.89	0.34	0.19
2010	0.18	0.09	0.10	0.22	1.35	1.49	1.91	3.02	1.70	1.34	0.41	0.20
2011	0.09	0.06	0.18	0.29	0.38	0.53	2.13	2.77	1.92	0.77	0.33	0.22
平均值	0.12	0.07	0.19	0.31	0.73	0.97	1.8	3.53	1.74	1.00	0.36	0.20

根据宁夏调蓄水池（含沉沙）调查，一般情况下，淤积量约占蓄水容积的 $5\%\sim 10\%$ 。

③蒸发量。调蓄水池（含沉沙）水面蒸发量按调蓄水池月平均水面面积与当月平均月蒸发强度（mm/d）计算确定。当缺乏实测资料时，可参考表 5—2 中的数值折算。

表 5—2 E601 蒸发皿实测蒸发量参考值 单位：mm

月 份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
沙坡头灌区	26.7	38.8	79.9	120.8	128.8	137.3	125.4	103.6	72.8	60.1	35.1	26.9
青铜峡灌区	23.9	38.5	67.7	105.2	118.8	129.5	120.5	100.7	68.7	68.7	43.5	27.7
折算系数 (k)	1.04	0.96	0.92	0.87	0.94	0.94	0.99	1.0	1.03	1.07	1.10	1.07

注：k 为 E_{601} 蒸发皿观测数值与水面实际蒸发量的折算系数。

根据宁夏调蓄水池（含沉沙）调查，一般情况下，蒸发量约占蓄水容积的 6%~8%。

④渗漏量。调蓄水池（含沉沙）渗漏损失主要包括池堤挡水体和池底基面渗漏，其渗漏损失因工程地质条件和水池防渗材料不同而差异较大。国内已建成工程的实际渗漏量经验指标见表 5—3。

表 5—3 调蓄水池渗漏量参考表 单位：%

水文地质条件	每月渗漏量占蓄水容积	每年渗漏量占蓄水容积
优良	0~1.0	0~10
中等	1.0~1.5	10~20
一般	1.5~3.0	20~30

根据宁夏调蓄水池（含沉沙）调查，一般情况下，渗漏量约占蓄水容积的 5%~10%。

⑤超高。调蓄水池（含沉沙）超高要通过计算分析确定。本导则确定为，调蓄水池（含沉沙）容积 10 万 m^3 以下取 0.8m；10~20 万 m^3 取 1.0m；20~50 万 m^3 取 1.2m；50 万 m^3 以上取 1.5m。

(2) 调蓄水池（含沉沙）布置形式；

①对调蓄规模大于 5 万 m^3 水池，应优先采用调蓄与沉沙相结合的布置形式；对调蓄规模小于 5 万 m^3 水池，经充分论证后，可以采用调蓄与沉沙分开的布置形式。

②调蓄水池（含沉沙）的平面布置一般采用长方形。对调蓄规模小于 10 万 m^3 的，水池长度不小于 100m；对调蓄规模大于 10 万 m^3 的，水池长度不小于 200m。池内水深要根据地形、地质条件和地基处理要求比选确定，一般为 4~9m，其中工程地质和地形条件较好的水深取较大值。

③调蓄水池（含沉沙）内边坡系数。结合调蓄水池（含沉沙）工程地质和水文地质条件，在边坡稳定计算基础上，比选合理边坡取值。根据宁夏调蓄水池（含沉沙）调查，

对于卵膜结构的内边坡，边坡系数取 1: 4~1: 6；对于板膜结构的内坡，边坡系数取 1:2.5~1:3。一般情况下，对重要的、规模较大的蓄水池，宜取缓值。

(3) 调蓄水池（含沉沙）防渗结构

根据宁夏调蓄水池（含沉沙）调查，结合投资合理性与运行管理安全性、有效性，宁夏调蓄水池（含沉沙）池底防渗结构和内坡面防渗结构主要有以下形式：

①池底防渗结构

a、土料结构+复合土工膜。具体为厚 60~80cm 土料+200g/0.5mm/200g 复合土工膜。土料可以为全土料，也可采用土与卵砾石（粒径小于 6cm）结合的形式。

b、预制混凝土板（或现浇混凝土板）+复合土工膜。具体为 6~8cm 厚预制混凝土板（或厚 12~16cm 现浇混凝土板）+厚 3~5cm 水泥砂浆+200g/0.5mm/200g 复合土工膜（及以上规格的二布一膜）。复合土工膜的幅宽为 6~8m。对重要的、规模较大的蓄水池，宜取较大值。

②内坡面防渗结构

a、预制混凝土板（或现浇混凝土板）+砂砾石+复合土工膜。具体为 6~8cm 预制混凝土板（或厚 12cm 现浇混凝土板）+厚 3~5cm 水泥砂浆+厚 20~30cm 砂砾石（粒径小于 4cm）+200g/0.5mm/200g 复合土工膜。

b、卵砾石+复合土工膜。具体为厚 30~40cm 卵砾石（粒径 2~10cm）+200g/0.5mm/200g 复合土工膜。

c、对于规模小于 5 万 m³ 蓄水池或短期应用的蓄水池，经论证比选后，可采用直接铺膜的防渗形式，膜厚一般为 0.5mm（或 1.0mm）。幅宽为 6~8m，膜下为压实壤土。

d、若对上述池内防渗结构进行调整，在满足微灌工程蓄水安全的前提下，须经充分论证比选后确定。

(4) 其他

①抗冻、防冻措施。对有特殊或更高要求的调蓄水池（含沉沙），经论证后，可以增加以下抗冻、防冻措施：

a、适当放缓水池内边坡；

b、铺设 4~7cm 苯板；

c、池内坡基土换填 120cm 厚非冻土层；

d、提高坡面混凝土板抗冻标号，板缝宽 5cm。

②管护路面。管护路面一般宽为 3~4m，铺设 12cm 厚的砂粒石。

③防护栏。一般采用高速公路简易防护网。

5.2 地下水水源工程

地下水水源工程是指出水量稳定，不受季节影响，以开采浅层地下水为主的机井。

5.2.1 引黄灌区

(1) 井位尽可能设置在微灌项目区的中心，当规划井位在微灌系统周边时，则尽可能选择在高处，并且靠近交通道路、电力系统和通讯设施。机井布置应根据规划区或水源地的含水层厚度和层数、地下水水流方向、地貌等水文地质条件和地下水拟开采量进行合理规划。

(2) 机井间距一般为 500m，井数采用单井控制灌溉面积法计算。

(3) 灌区单井出水量 $40\sim 50\text{m}^3/\text{h}$ 时，其控制微灌面积一般为 300 亩左右。

5.2.2 中南部井灌区

(1) 机井布置应根据规划区或水源地的含水层厚度和层数、地下水水流方向、地貌等水文地质条件和地下水拟开采量进行合理规划。机井间距宜大于 300m。

(2) 除部分地下水的埋深较浅的川台地，单井出水量大于 $50\text{m}^3/\text{h}$ ；大部分区域单井出水量为 $15\sim 25\text{m}^3/\text{h}$ ，其单井灌溉面积一般为 200 亩左右。

5.3 水库水水源工程

目前，宁夏以农业灌溉为主的水库主要分布在南部山区，其灌溉面积较小，该类水库的特点表现为年际、年内水量分配不均，水中泥沙含量变化大，因此这类水源可靠性不稳定，若作为微灌水源时应进行充分论证。

6 过滤系统与施肥设备

6.1 水处理途径与过滤设备

6.1.1 根据宁夏微灌工程调查，本导则对微灌水源水质处理的基本途径确定为：调蓄水池（含沉沙）初级沉淀+过滤设备深度处理。水质处理过滤设备种类主要有：砂石过滤器、离心过滤器、网式过滤器、叠片式过滤器。

6.1.2 砂石过滤器，主要适用于过滤较细颗粒的细沙和悬浮物，一般为黄河水、水库水一级过滤，可单体或组合使用。

6.1.3 离心式过滤器，主要适用于过滤粒径大于 0.05mm 以上的砂粒，一般用于地下水的初级过滤。

6.1.4 网式过滤器，主要适用于过滤泥沙，处理藻类等有机物效果较差。一般应用于砂石

过滤器和离心式过滤器后的二级过滤，起辅助保护作用。

6.1.5 叠片式过滤器能够有效去除有机和无机物，发挥主过滤作用，一般与其他形式过滤器组合应用，它在我区微灌工程中应用比较普遍。

6.2 设备选型原则

6.2.1 应根据水源、水质状况、灌水器抗堵塞能力及资金条件比选确定。

6.2.2 应适应项目区作物种类、灌水量及施肥等要求。

6.2.3 应充分考虑项目区的灌溉管理水平、管理人员业务技能与管理经费保障程度。

6.2.4 应有利于项目区经营方式要求。

6.3 黄河水过滤系统

6.3.1 本导则规定，经调蓄水池（含沉沙）初步沉砂后，在微灌工程首部枢纽设置的过滤设备称为一级过滤站，在田间设置的过滤设备称为二级过滤。

6.3.2 对黄河水水源一级过滤站，首选砂石过滤器+叠片过滤器（自动反冲洗）组合；若田间采用一次性滴灌带或受建设资金制约，也可选用砂石过滤器+叠片过滤器（手动反冲洗）组合或砂石过滤器+网式过滤器组合。

6.3.3 对因田间施肥等需要，且经可行性分析后，若在田间设二级过滤，一般二级过滤选用叠片式过滤器（手动反冲洗）或网式过滤器。

6.4 地下水过滤系统

6.4.1 地下水水源井水主要含有较粗颗粒的砂和一些化学杂质。过滤方式一般采用一级首部过滤站，首部过滤站的过滤器采用离心过滤器+叠片过滤器（手动反冲洗）组合；若项目资金条件许可，可采用离心过滤器+叠片过滤器（自动反冲洗）组合。

6.4.2 若受建设资金制约，在确保采购产品质量要求和保证灌溉系统正常运行前提下，也可采用离心过滤器+自动反冲洗网式过滤器组合。

6.5 水库水过滤系统

库水水源主要含有有机物（藻类、微生物）、泥沙及化学杂质，可参照黄河水过滤系统选择。

6.6 施肥设备

6.6.1 微灌与施肥一体化是实现增产、增收的关键，也是高效节水灌溉的核心技术之一，

亦是必须推行的关键技术措施。

6.6.2 目前，国内外常用的微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等。施肥系统选型多选用压差式施肥罐，电源有保障的优先选择施肥泵，对于温室小流量的系统可采用文丘里施肥器。

6.6.3 施肥器需安装于过滤器前面，以防未溶解的化肥颗粒堵塞灌水器。施肥罐选型见附录 C。

7 管网工程布置

本导则明确微灌工程中的管网系统由输配水管网和田间管网两部分组成，对管网布置的基本要求是：适应项目区地形变化，管路铺设合理，设备配置恰当，运行安全可靠，管理维护简单，工程造价适中。

管网工程规划设计中，要在规定比例尺的地形图上进行工程布置，比选 2~3 个方案，推荐采用方案。

7.1 输配水管网工程

7.1.1 管道流速

输水管网工程一般采用地埋方式，在充分考虑管道的水头损失、工程造价、运行管理等因素后，加压输水管道的流速为 1.0~1.5m/s，自压输水配水管道流速一般不大于 2.5m/s。若管道流速采用特殊值，应进行方案比选确定。

7.1.2 管材选用

(1) 对管径小于 $\phi 400\text{mm}$ ，工作压力不超过 1.6Mpa 的管道，宜选用 UPVC 管或其他相近的塑料管。

(2) 对管径大于 $\phi 400\text{mm}$ 的管道，应对玻璃钢管、PCP 管或其他管材进行比选后确定，其中玻璃钢管工作压力一般不超过 2.5Mpa，小口径 PCP 管工作压力一般不超过 1.2Mpa。

7.1.3 管道埋深

输配水管道的埋深应结合当地多年平均冻土层深度确定。若缺乏当地资料时，管道埋深一般取管顶以上 1.5m 厚覆土。

7.1.4 管道附件

输配水管道系统中，管道附件应满足供水系统运行安全、经济合理要求，设备主要有：检修阀（含放空退水）、排气补气阀（含真空阀）、伸缩节、减压阀、流量计等，选

用与安装应符合有关规定。

7.1.5 管道水锤验算

对管径大于 $\phi 400\text{mm}$ 的供水主管道应进行水锤验算；对管径 $\phi 200\text{mm} \sim \phi 400\text{mm}$ 的供水管道，原则上在静水压力的基础上扩大 1.5；其余小口径管道在静水压力的基础上扩大 1.3。

7.2 田间管网工程

7.2.1 田间管网分级

本导则明确，微灌系统田间管网布置不宜超过四级，即干管、分干管（管径一般为 $\phi 160 \sim 250\text{mm}$ ）、支管（管径一般为 $\phi 63 \sim 75\text{mm}$ ）及毛管（管径一般为 $\phi 12 \sim 16\text{mm}$ ）四级管道，其中干管、分干管为地理管道；支管可根据具体管网布设情况，可分为地理或地面辅助支管；毛管铺设于地面。

7.2.2 管材选型

田间干管、分干管及地理支管管材一般为UPVC，工作压力不超过1Mpa；地面辅助支管或地面支管管材一般为薄壁PE管，工作压力不超过0.4Mpa。

7.2.3 管网布置方式

(1) 引扬黄灌区，微灌系统单元控制面积较大，一般为 1000~2000 亩。当水源位于田块一侧时，地块成方形或长方形，常采用成梳齿形或丰字形树枝状管网布置形式，如图 7-1 所示；当水源位于田块中心时，常采用“工”字形和长“一”字形树枝状管网布置形式，如图 7-2、图 7-3 所示。

(2) 井灌区，微灌系统单元控制面积一般为 150~500 亩，当水源位于田块一侧时，常采用“一”形、“T”形、和“L”形树枝状管网布置形式，如图 7-4，图 7-5；当水源位于田块中心时，其布置形式参考引扬黄灌区形式布置。

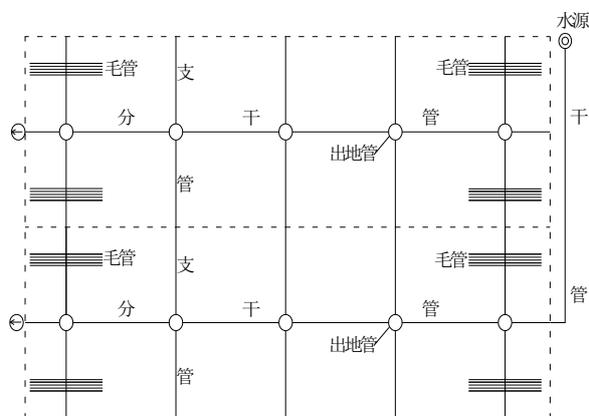


图 7—1 梳齿形布置

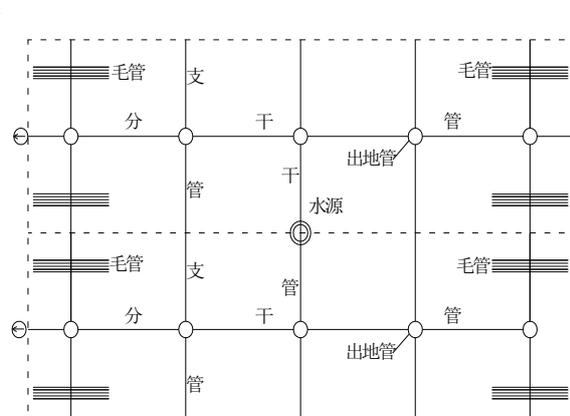


图 7—2 “工”形布置

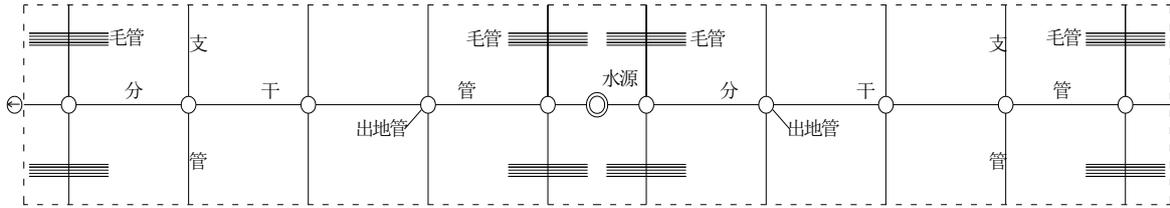


图 7—3 长“一”形布置

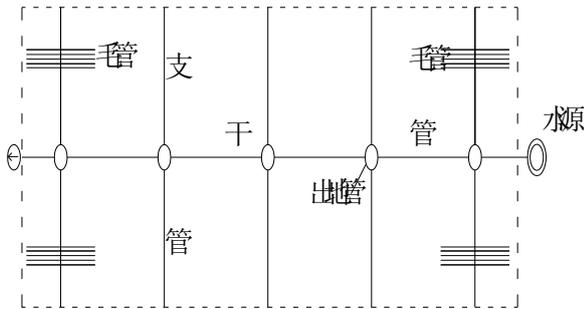


图 7—4 “一”形布置

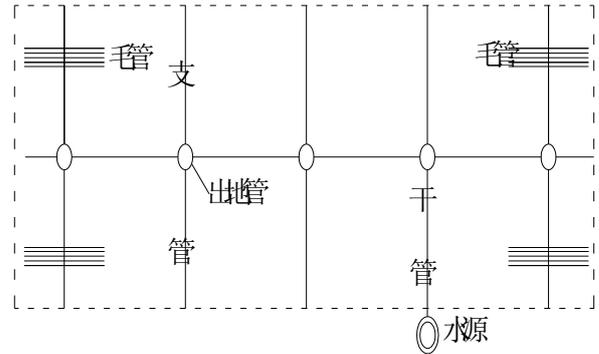


图 7—5 “T”形布置

(3) 毛管布设

①单行毛管直线布设。当微灌玉米、马铃薯、露地蔬菜及设施农业时，毛管顺作物方向布设，灌水器安装在毛管上，灌水器间距一般为 0.3~0.4m。当微灌幼龄枸杞、枣树等特色作物时，毛管顺作物方向布设，在一棵树旁安装 2~3 个灌水器。

②双行毛管平行布设。当微灌成龄枸杞、枣树等特色作物时，可采用双行毛管平行布设的形式，沿树行两侧布设两条毛管，每株树旁安装 2~3 个灌水器。

③单行毛管环状布设。当微灌成龄果树时，可沿一行树布置一条输水毛管，围绕每一棵树布置一条环状灌水管，其上安装 3~5 个灌水器。

④毛管铺设长度。毛管铺设方向要与作物种植方向同向，当地形坡降小于 1/50 时，毛管双向布置长度为顺坡 80~100m、逆坡小于 70m。当地形坡降大于 1/50 时，一般采用单向布置。

7.3 灌水器选择

7.3.1 一年生大田作物（马铃薯、玉米等）、露地蔬菜及设施农业。宜选择单翼边缝滴管带或内镶贴片滴管带，毛管壁厚为 0.18mm 或 0.2mm，灌水器间距一般为 30~40cm，灌水器流量 1.38~2.0L/h。

7.3.2 多年生枸杞、葡萄、枣树、果树等植物。一般选择管上式滴灌管，其中枸杞、葡萄毛管壁厚 0.6~0.8mm，灌水器流量 1.6~3.75L/h；枣树、果树毛管壁厚 0.8~1.0mm，灌水器流量 4~6L/h。土质为轻壤、沙壤土时，枣树、果树可选用小管出流，灌水器流

量 8~12L/h。若项目区地形起伏较大，需选用压力补偿式滴灌管。

7.3.3 灌水器是滴灌系统关键设备，应根据土质、作物灌水需求等确定灌水器流量，一般情况选较小值，若采用上限，应进行综合比选确定。

8 工程费用

8.1 微灌工程建设要合理、有效控制投资，工程估算或概算应按国家标准或行业标准规定执行。对于地方微灌项目，原则上采用地方定额、费用标准编制。

8.2 微灌工程投资项目划分

8.2.1 微灌工程投资概算编制按照水利工程进行项目划分，根据微灌工程的特点，将微灌工程项目进行分级细化核算。

8.2.2 从工程估算或概算划分，微灌工程包括水源工程、首部工程、管道工程、灌水器、自动控制工程、田间工程等，但还要注意与前述微灌工程建设内容协调一致。

8.2.3 微灌工程经济指标划分为三级，详见表 8—1。

8.3 为合理编制工程投资，主要微灌首部设备、各类阀件，管道及管件、灌水器等设备材料价格，应在宁夏回族自治区水利厅有关宁夏市场节水灌溉（饮水安全）材料设备生产推荐厂家名录中进行质量、价格比选（见附录 G），在设计成果中应提交设备材料询价凭证。

8.4 投资中应提供详细的主要微灌首部设备、各类阀件，管道及管件、灌水器等设备材料清单，并标注名称、型号规格、数量。

8.5 在进行规划设计方案比选时，管件可按照管材费 5%估算；在初步设计时，应根据设计图纸列出详细管件的名称、型号规格、数量，单价、复价并进行核算。

9 设计文件要求

9.1 报告

9.1.1 前期阶段：提交微灌项目“可行性研究报告”，和提交达到初步设计要求的若干典型设计，以及必要的附件。

9.1.2 设计阶段：提交微灌项目“初步设计报告”、“技施设计说明书”或“实施方案”，以及必要的附件。

9.2 图件

9.2.1 微灌工程设计图要注重清楚表达微灌系统的整体性、完整性，以满足不同设计阶段计算工程量和投资的设计深度要求。图纸一般有：工程规划示意图、工程平面布置图、

表 8-1

微灌工程项目划分表

一级		二级		三级	经济指标
微灌工程	一	水源工程		调蓄水池 水井 水库	元/座 元/眼 元/座
	二	首部工程		泵站 配电箱 过滤系统 施肥系统 控制阀件	元/座 元/套 元/套 元/套 元/个
	三	管道工程	干管工程	管沟开挖 管沟回填 管道材料 管件及阀件 管道安装 阀门井 泄水井 镇墩	元/m ³ 元/m ³ 元/m 元/个 元/m 元/口 元/口 元/个
			分干管工程	管沟开挖 管沟回填 管道材料 管件及阀件 管道安装 阀门井 泄水井 镇墩	元/m ³ 元/m ³ 元/m 元/个 元/m 元/口 元/口 元/个
			支管工程	管沟开挖 管沟回填 管道材料 管件及阀件 管道安装	元/m ³ 元/m ³ 元/m 元/个 元/m
	四	毛管与灌水器		滴管带 滴灌管 灌水器 毛管	元/m 元/m 元/个 元/m
	五	自动控制		电磁阀 自动控制系统	元/个 元/套
	六	其它工程			元/亩

管网工程布置图（含节点压力图）、系统运行图（轮灌顺序图）、管道纵断面图、阀件安装示意图、建筑物设计图等。

9.2.2 工程规划示意图。应在合适比例地形图上绘制，主要反映微灌项目区地理位置、地形、地貌、环境设施和水源工程、首部、泵站等主要建筑物，以及输配水主干管道的初步布置。

9.2.3 项目区面积 5000 亩以下宜采用 1:2000~1:5000 地形图；5000 亩以上可采用 1:5000~1:10000 地形图。若项目区面积较小，微灌系统较简单，工程规划示意图可与工程平面布置图结合表达。

9.2.4 工程平面布置图。一般采用比例尺 1:2000 地形图绘制，图中应示出微灌系统边界及内部各单元区线、水源及水源工程、输配水管网及主要附属设施、主要技术指标表，并标明管道（或渠道）的名称及编号等。

9.2.5 管网布置图（含节点压力图）。在地形图上绘出，标出管道的材质、长度、管径、流量、水头损失以及各种管件的规格型号。标明各类闸阀、给水栓以及其他附属设施的位置，并标明节点压力水头，调压装置进口压力，调压装置出口压力等。

9.2.6 管道纵断面图。主要干管、分干管应绘制管道纵、横断面图，图中应绘出地面线、管底线、开挖线。底栏应包括桩号、地面高程、管底高程、挖深、纵坡、管径和管材压力等级等。

9.2.7 系统运行图。主要反映微灌系统运行时的轮灌要求，轮灌图中一般包括管道的名称、编号、轮灌组编号、用箭头表示轮灌方向等。

9.2.8 阀件安装示意图。主要包括阀门、三通、四通、异径接头等阀件安装示意图。

9.2.9 首部示意图。主要包括水泵、各种阀门、压力表、水表、过滤器、排气阀、施肥罐等设备的布置。

9.2.10 建筑物设计图。是带有地形、工程地质内容的图件，包括泵房平面图、立面图，输变电工程图，以及蓄水池、阀门井、排水井、镇墩和交叉建筑物等。

附件 A 平流沉淀池的设计

1 沉淀池表面积

沉淀池表面负荷率为:

$$u_0 = \frac{Q}{A}$$

式中 u_0 ——沉淀池表面负荷率 ($\text{m}^3/(\text{s}\cdot\text{h})$), 沉淀时间 1—2h 时, 表面负荷率取 2—3 ($\text{m}^3/(\text{s}\cdot\text{h})$); 沉淀时间 2—4h 时, 表面负荷率取 1—2 ($\text{m}^3/(\text{s}\cdot\text{h})$)。

Q ——流量 (m^3/s), 根据项目区取水流量确定;

A ——沉淀池表面积 (m^2)。

在选定出表面负荷率 u_0 、流量 Q 两参数后, 即可按上式计算出沉淀池表面积 A (m^2):

$$A = \frac{Q}{u_0}$$

2 沉淀池长度

$$L = 3.6vT$$

式中 L ——沉淀池长度 (m);

v ——水平流速 (mm/s);

T ——停留时间 (h)。

3 沉淀池宽度

$$B = \frac{A}{L}$$

式中 B ——沉淀池宽度 (m);

A ——沉淀池表面积 (m^2);

L ——沉淀池长度 (m)。

4 沉淀池有效水深 (沉淀池水深)

$$H_1 = \frac{QT}{BL}$$

式中 H_1 ——沉淀池有效水深 (m);

Q ——产水量 (m^3/h);

T ——停留时间 (h);

B ——沉淀池宽度 (m);

L ——沉淀池长度 (m)。

5 溢流堰高度

若堰顶厚度（即沿流向堰顶的长度）为 σ ， H 为堰上水头，当 $\sigma < 0.67H$ 时，溢流可按薄壁堰计算。

自由出流的矩形薄壁堰的溢流量公式为：

$$Q = m_0 b \sqrt{2g} H^{3/2}$$
$$m_0 = 0.403 + 0.053 \frac{H}{a'} + \frac{0.0007}{H}$$

式中 Q ——溢流流量即产水量（ m^3/s ）；

B ——溢流堰开度，应取沉淀池开度（ m ）；

H ——堰上水头（ m ）；

g ——重力加速度 9.81 （ m/s^2 ）；

m_0 ——流量系数；

a' ——上游堰高（ m ）。

6 存泥区深度

微灌灌水时间，沉淀池下沉泥沙的容积即存泥区容积按下式计算：

$$V = 1.2 \times 86400 Q C P T / \gamma$$

式中 Q ——产水量即流量（ m^3/s ）；

C ——原水即渠水所含泥沙的浓度（ kg/m^3 ）；

P ——沉淀池的沉淀系数（%）；

T ——微灌的灌水时间（ d ）；

γ ——泥沙含量，根据项目区近三年黄河水泥沙资料平均值确定，若实测资料，根据项目区汛期调查资料估测，一般可采用 $3.5\text{kg}/\text{m}^3$ 。

沉淀池存泥区深度为：

$$H_2 = \frac{V}{BL}$$

式中 H_2 ——沉淀池存泥区的深度（ m ）；

V ——沉淀池存泥区的容积（ m^3 ）；

B ——沉淀池宽度（ m ）；

L ——沉淀池长度（ m ）。

7 水力条件复核

(1) 水力紊动性复核

沉淀池水流的紊动性用雷诺数判别。

$$R_e = \frac{vR}{\gamma}$$

式中 R ——雷诺数；

v ——水平流速 (m/s)；

R ——水力半径 (m)；

γ ——水的运动黏性系数，水温 20℃时为 1.01×10^{-6} (m²/s)。

一般认为，在明渠水流中， $R_e > 500$ 时水流呈紊流状态。沉淀池中水流 R_e 一般为 4000~15000，属紊流状态。此时水流除水平流速外，尚有上、下、左、右的脉动分速，且伴有小的涡流体，这些情况都不利于颗粒的沉淀。但在一定程度上可使浊度不同的水流混合，减弱分层流动现象。不过，通常要求降低 R_e 以利颗粒沉降。降低 R_e 的有效措施是减小水力半径 R 。池中纵向分格可以达到这一目的。

(2) 水流稳定性复核

异重流式进入较静而具有重度差异的一股水流。异重流重于池内水体者，将下沉并以较高流速沿底部绕道前进；异重流轻于水体者，将沿水面前进至出水口。重度差异可能是由悬浮固体浓度、水温等不同造成。若池内水平流速相当高，异重流将与池中水流汇合，影响流态甚微。这样的沉淀池具有稳定的流态。若异重在池内保持着，则具有不稳定的流态。

水流稳定性以弗劳德数 F_r 判别。该值反映推动水流的惯性力与重力两者之间的对比关系。

$$F_r = v^2 / Rg$$

式中 F_r ——弗劳德数；

R ——水力半径 (m)；

v ——水平流速 (m/s)；

g ——重力加速度 9.8 (m/s²)。

F_r 增大，表明惯性力作用相对增加，重力作用相对减小，水流相对密度差、温度差、异重流及风浪等影响抵抗能力强，使沉淀池中的流态保持稳定，沉淀池 F_r 宜大于 10-5。增大 F_r 的有效措施是减小水力半径 R ，通常将池纵向分格来达到这一目的。

附件 B 不同类型过滤器参数表

序号	结构型式	名称	外形尺寸 (长*宽*高 mm)	过滤精度 (目)	公称压力 (MPa)	过滤器前后端水头 损失 (MPa)	流量	备注
							推荐经济流量 (m ³ /h)	
1	离心式	2 寸离心过滤器	715*375*1225	40~80	0.4~0.6	0.06~0.12	20	用于固体颗粒的初级过滤
2		3 寸离心过滤器	700*408*1335				40	
3		4 寸离心过滤器	760*456*1515				80	
4		6 寸离心过滤器	850*560*1705				150	
5	网式	2 寸网式过滤器	275*230*610	80~120	0.25~0.4	0.03~0.05	20	可单体或组合使用
6		3 寸网式过滤器	290*230*735		0.25~0.4		30	
7		4 寸网式过滤器	315*280*735		0.4~0.6		40	
8		4 寸网式过滤器	325*280*845		0.4~0.6		50	
9	叠片	3 寸叠片过滤器	250*370*740	80~120	0.25~0.6	0.05~0.1	35	可单体或组合使用
		3 寸叠片自动反冲洗过滤器	320*210*815		0.32~1.0		80	
10		4 寸叠片过滤器	1650*210*320		0.25~0.6		80	
11		4 寸叠片自动反冲洗过滤器	1650*210*320		0.32~1.0		35	
12	砂石 Y	6 寸砂石过滤器	1380*2160*1800	60~120	0.32~0.6	0.05~0.1	300	用于悬浮物的过滤,可做为初级或中级过滤,可单体或组合使用
13		8 寸砂石过滤器	1380*2660*1800				400	
14		4 寸砂石过滤器	990*1455*1955				100	
15		6 寸砂石过滤器	1380*2160*1800				150	
16		6 寸砂石过滤器	1380*2660*1800				200	
17		8 寸砂石过滤器	2860*1380*1800				250	
18		8 寸砂石过滤器	3160*1380*1800				300	

续表

不同类型过滤器参数表

序号	结构型式	名称	外形尺寸 (长*宽*高 mm)	过滤精度 (目)	公称压力 (MPa)	过滤器前后端水头损失 (MPa)	流量	备注
							推荐经济流量 (m ³ /h)	
19	砂石 Z	6 寸砂石自动反冲洗过滤器	1380*2160*1800	60-120 目	0.32~0.06	0.05~0.08	150	用于悬浮物的过滤,可做为初级或中级过滤,可单体或组合使用
20		8 寸砂石自动反冲洗过滤器	1380*2660*1800				200	
21		4 寸砂石自动反冲洗过滤器	990*1455*1955				100	
22		6 寸砂石自动反冲洗过滤器	1380*2160*1800				150	
23		6 寸砂石自动反冲洗过滤器	1380*2660*1800				200	
24		8 寸砂石自动反冲洗过滤器	2860*1380*1800				250	
25		8 寸砂石自动反冲洗过滤器	3160*1380*1800				300	
26	旋吸式网式	5"旋吸式全自动网式过滤器	1800*420*500	80~120	0.32~1.0	0.03~0.05	100	可单体或组合使用
27		6"旋吸式全自动网式过滤器	1950*420*550				200	
28		8"旋吸式全自动网式过滤器	2250*480*580				300	
29		10"旋吸式全自动网式过滤器	2250*480*620				400	
30		12"旋吸式全自动网式过滤器	2250*480*620				500	
31	刷式	6"全自动自清洗刷式网式过滤器	1600*500*830	80~120	0.32~1.0	0.03~0.05	150	可单体或组合使用
32		8"全自动自清洗刷式网式过滤器	1555*565*880				200	
33		10"全自动自清洗刷式网式过滤器	1735*600*980				300	
34		10"全自动自清洗刷式网式过滤器	1790*600*980				400	
35		12"全自动自清洗刷式网式过滤器	2090*645*865				500	

说明: 针对同类型产品, 具体流量和过滤精度按实际需求选择确定。

附件 C 施肥罐技术参数表

序号	结构型式	规格型号	名称	外形尺寸 (长*宽*高 mm)	进出口 口径	公称压力(MPa)	施肥时间 (小时)
1	压差式	SFG-30	30L 压差式施肥装置	325*425*600	DN15	0.4	0.5~2
2	压差式	SFG-50	50L 压差式施肥装置	400*450*600	DN20	0.4	0.5~3
3	压差式	SFG-100	100L 压差式施肥装置	600*650*750	DN25	0.4	0.8~3
4	压差式	SFG-150	150L 压差式施肥装置	600*900*750	DN25	0.4	0.8~3
5	压差式	SFG-200	200L 压差式施肥装置	600*1100*750	DN25	0.4	0.8~3
6	压差式	SFG-250	250L 压差式施肥装置	600*1300*750	DN25	0.4	0.8~3
7	压差式	SFG-300	300L 压差式施肥装置	800*1250*850	DN25	0.4	0.8~3

附件 D 控制与量测设备

1 控制量测设备选型

量测设施：压力表、水表的量程一般取系统设计工作参数的 1.5 倍；保护设施：进排气阀、安全阀、调压装置、逆止阀、泄水阀的额定参数应大于或等于系统设计工作参数；各类阀门及量测、保护设施规格型号应与所在管段管道的规格型号相配套。

2 控制量测设备布置

2.1 分（取）水控制装置

管道灌溉系统中常用的分（取）水控制装置主要有闸阀、截止阀以及结合低压管道系统特点研制的一些专用控制装置等。当地埋管管径大于或等于 160mm 时，宜选用蜗轮式蝶阀；当地埋管管径小于 90mm 以下时，宜选用球阀；在干管进口处设置控制闸阀；在首部与供水管连接处和施肥、施药装置与灌溉水源连接处设置截止阀；在水泵出水口和供水管与施肥施药装置之间设置逆止阀；在水泵出水侧的主干管上设置安全阀。

2.2 安全保护装置

微灌系统的安全保护装置主要有进（排）气阀、安全阀、调压阀、逆止阀、泄水阀等。

（1）进（排）气阀

进（排）气阀的作用是在管道停止供水时，避免空气进入管道，破坏管道真空或使管道水的回流中断，避免管道真空破坏或因灌内水的回流银器的机泵高速反转。进（排）气阀一般安装在顺坡布置的管道系统首部，逆坡布置的管道系统尾部、管道系统的凸起、管道朝水流方向下折及超过 10° 的变坡处。在干、支管末端和管道最低位置处应安装排水阀。进（排）气阀的选用，目前可按“四比一”法进行，即进（排）气阀全开直径不小于排气管道内径的 1/4。一般尽可能取大值。

（2）安全阀

安全阀是一种压力释放装置，安装在管路较低处，器超压保护作用。当压力起伏较大时，根据设计需要在一些最不利压力节点，宜安装安全阀。安全阀在选用时，应根据所保护管路的设计工作压力确定安全阀的公称压力。由计算出的顶压值决定其调压范围，根据管道最大流量计算出安全阀的排水口直径，并在安装前校订好阀门的开启压力。一般垂直安装在管道系统的首部，操作者容易观察到，并便于检查、维修，也可安装在管道系统中任何需要保护的位置。

（3）逆止阀

逆止阀应安装在施肥设备的上游。

(4) 压力表

在首部枢纽进水口、各组过滤器进、出水口，以及施肥（药）装置进、出水口，以及施肥（药）装置进、出水口应分别设置压力表。按被测压力最小值所要求的允许误差来确定精度等级，压力表的精度不应低于 1.5 级。压力表量程应为系统设计压力的 1.5 倍，测量稳定压力时，最大工作压力不应超过量程的 $2/3$ 。为保证测量准确度，最小工作压力应不低于量程的 $1/3$ 。按以上原则，根据被测最大压力算出一个数值后，从压力表量程系列中选取稍大于该值的数值即为所选量程。

(5) 水表

水表一般安装在首部枢纽过滤器之后的干管上。也可根据需要在分干管、支管进口处设置水表。滴灌系统应选用水头损失小、精度较高、量度范围大、使用寿命长、维修方便、价格低廉的水表。在选择水表时，根据管道的流量，参考厂家提供的水表流量—水头损失曲线进行选择，尽可能使水表经常使用流量接近公称流量。因此，选择水表时，首先应了解水表的规格型号、水头损失曲线及主要技术参数等，然后根据设计流量的大小，选择额定流量大于或接近设计流量的水表为宜。水表口径的选择应使常用水量在该口径水表的公称流量和始动流量之间，不能单纯以管道直径确定水表口径，切不可单纯从输水管管径大小来选定水表口径。

用于管道灌溉系统的水表一般安装在野外田间，因此选用湿式水表较好，水平安装时，选用旋翼式或水平螺旋式水表；非水平安装时，选用水平螺旋式水表。水表的公称压力（或最大允许工作压力）一般为 1MPa，介质下限温度 0°C ，介质上限温度 30°C 。

(6) 其它

一般情况下，以色列滴灌系统均设置较为可靠地调压阀装置，但该阀价格高，调节性能随微灌系统变化有一定的不确定性，该阀在新疆的一些微灌系统中，有些已逐步取消。本导则要求是，设计单位经充分论证后，确定是否采用调压阀。

附件 E 微灌设备材料质量

1 硬聚氯乙烯 (PVC-U) 管材

滴灌用硬聚氯乙烯 (PVC-U) 管材, 应符合 GB/T 10002.1-1996、JB/T5152-91 产品标准和行业标 SL/T96.1-1994。硬聚氯乙烯 (PVC-U) 管材还应符合如下一些要求: 颜色一般为灰色; 管材内外壁因光滑平整, 不允许有气泡、裂口、分解变色线及明显的波纹杂质颜色不均等; 管的内外壁应光滑、平整、清洁, 没有划痕, 不允许有气泡、裂口、分解变色线及显著地颜色不均、沟纹、凹陷、杂质等。两端应切割平整, 并与管的轴线垂直, 同一截面的壁厚偏差不得超过 14%。管材物理力学性能见表 E—1。

表 E—1 管材的物理力学性能指标

指标名称	指标	试验方法
密度 (kg/m ³)	1350~1460	GB1033
维卡软化点	≥80° C	
液压试验 (20° C, 2MPa)	不破裂, 不渗漏	GB6111
落锤冲击试验 (0° C)	≤45%	GB6112
纵向回缩率	≤45%	
扁平试验 (压至 50%)	无裂纹, 不破裂	GB9647

2 低密度聚乙烯管

滴灌用低密度聚乙烯管应符合 GB6674-86 和行业标准 SL/T96.2-1994。低密度聚乙烯管材还应符合如下要求: 滴灌用低密度聚乙烯管颜色一般为黑色或本色, 每卷允许断头数不超过一个。内外壁应光滑、平整、清洁, 没有划痕, 不允许有气泡、裂口、分解变色线及显著地沟纹、凹陷、杂质等。两端应切割整齐, 并与管的轴线垂直, 同一截面的壁厚偏差不得超过 14%。管材质量性能符合表 E—2 要求。

表 E—2 管材的性能指标表

指标名称	指标
拉伸强度 (Mpa)	≥9.6
断裂伸长率 (%)	≥200
20° C 水压试验 (瞬时爆破压力)	≥3 倍工作压力

3 滴灌管 (带)

(1) 滴灌带

滴灌带质量应符合有关规范标准, 滴灌带质量标准见表 E—3。

表 E—3

滴灌带质量标准

序号	项目	指标
1	滴灌管内径偏差	±0.3
2	壁厚偏差	±12%
3	滴头间距偏差	±5%
4	工作压力范围	50~500kPa
5	耐静水压试验	无破裂，无渗透
6	拉伸性能	承受 130N 拉力不破裂，试验后标准线间的距离相对于实验前变化不大于 5%。

(2) 滴灌管

滴灌管质量应符合有关规范标准，滴灌管质量标准见表 E—4。

表 E—4

滴灌管质量标准

序号	项 目	指标
1	滴灌管内径偏差	±0.3
2	壁厚偏差	≥10%
3	滴头间距偏差	±5%
4	滴头流量	1.2 L/h, 1.38 L/h, 1.75 L/h, 2.75 L/h, 4L/h, 6L/h, 8L/h
5	工作压力范围	50~500kPa
6	耐静水压试验	无破裂，无渗透
7	耐拉伸试验	无扯碎或拉裂现象
8	接头与滴灌管的耐拔拉试验	接头不脱
9	聚乙烯滴灌管耐固相应力开裂性能	符合 ISO8796 标准的规定
10	变异系数 $CV \leq \pm 5\%$	产品属于 A 类
11	变异系数 $\pm 5\% < CV \leq \pm 10\%$	产品属于 B 类
12	平均流量相对于额定流量的偏差	
13	变异系数 $CV \leq \pm 5\%$	产品属于 A 类
14	变异系数 $\pm 5\% < CV \leq \pm 10\%$	产品属于 B 类

4 管件

管件一般为灰色或黑色，也可根据供需双方协商确定其他颜色，但管件不应是透光的。管件表面应光滑，不允许有裂纹、气泡、脱皮和严重的冷斑、明显的杂质以及色泽不均、分解变色等缺陷。物理性能、力学性能应符合表 E—5 和表 E—6。

表 E—5

管件物理性能表

性能	指标	试验方法
密度	1350~1460kg/m ³	GB1033
维卡软化温度	≥72° C	GB8802
吸水性	≤40g/m ²	GB9645
烘箱试验	均无任何起泡或拼缝线开裂现象	GB8803

表 E—6

管件力学性能表

性能	指标	试验方法
坠落试验	全部试样无破裂	GB8801
液压试验	不渗漏	

5 管材及管件选用

管材及管件是管道输水灌溉系统的重要组成部分，选择合适的管材和管件，不仅可以减少工程造价，也是提高工程质量，使之长久发挥效益的保障。

选用管材及管件技术要求：

(1) 能承受设计要求的工作压力。管材允许工作压力应为管道最大正常工作压力的 1.4 倍。当管道可能产生较大水击压力时，管材的允许工作压力应不小于水击时的最大压力。

(2) 管壁要均匀一致，壁厚误差应不大于 5%。

(3) 地埋暗管在农业机具和车辆等外荷载的作用下管材的径向变形率不大于 5%。

(4) 满足运输和施工的要求，能承受一定的局部沉陷应力。

(5) 管材内壁光滑，内外壁无可见裂缝，耐土壤化学侵蚀，耐老化，使用寿命满足设计年限要求。

(6) 管材与关键、管材与关键连接方便，连接处应满足工作压力、抗弯折、抗渗漏、强度、刚度及安全等方面的要求。

(7) 移动管道要轻便，易快速拆卸，耐碰撞，耐摩擦，不易被扎破及抗老化性能好等。

(8) 当运输的水流有特殊要求时，还应考虑对管材的特殊需要。

6 过滤器

(1) 罐体几何形状和尺寸偏差应符合下列规定：罐体圆柱度误差≤5mm，罐体端面斜度≤1.5mm，罐体长度偏差每米≤2mm。

(2) 封头几何尺寸和尺寸偏差应符合JB3-2932的有关规定。封头的圆度误差 $\leq 3\text{mm}$ ，封头的端面倾斜度 $\leq 1.5\text{mm}$ ，封头的高度偏差上偏差不大于 $\pm 10\text{mm}$ ，下偏差不大于 3mm 。

(3) 罐体或接管法兰螺栓孔不应和罐体中心线重合，而应对称地分布在它的两罐体上接管法兰平面应垂直于接管中心线，其倾斜度不大于接管口径的2%。

(4) 过滤器外表面不应有明显锤击的凹坑凸包，接口焊缝必须打磨平整。

(5) 焊缝对接处的边缘偏差应符合JB3-2932的有关规定。

(6) 过滤器试验压力为1.5倍工作压力。水压试验应符合SLJ201规定的程序。

(7) 滤砂效果：大于额定滤网孔径的杂物不允许通过。

附件 F 图件制作要求

1 图幅

为了阅读方便，滴灌工程图一般以 2 号图和 3 号图为主。

2 标题栏

在图框的右下角，应画一个标题栏。标题栏内的项目、格式按水利工程的标题栏来制定。

3 比例

当整张图中只用一种比例时。应统一注写在标题栏内，否则应分别注写、如下：xxx 图 1：200。

4 字体

图中的汉字、数字、字母等均应字体端正，笔画清楚，排列整齐，间隔均匀，汉字应选用宋体或仿宋体，在同一图件中只允许选用一种型式的字体；字号大小系指字体的高度，字号分为：20、14、10、7、5、3.5、2.5 等七种，汉字的高度不应小于 3.5mm；斜体字的字头向右倾斜，与水平线约成 75° 角；用作指数、分数、极限偏差、注脚等的数字和字母，一般采用小一号字体。

5 图线及画法

为了保证图件所表示的内容主次分明、清晰易看，采用各种不同型式和粗细的线型，分别表示不同的意义和用途。滴灌工程的管道一般分为主干管、干管、支管、辅助支管、毛管五级，图线分粗、中、细三种；图线宽度推荐系列为：0.18、0.25、0.35、0.5、0.7、1.0、1.4、2.0mm。地埋管道用实线表示。如果图件为彩图，还可以用不同颜色来区分，以更好的视图。管道颜色一般用蓝色和绿色。

6 尺寸注法基本要求

6.1 图样的真实大小和距离应以图样上所注的尺寸数值为依据，与图形的大小及绘图的准确度无关；

6.2 图样中的尺寸单位必须在图纸中加以说明。

7 尺寸界线、尺寸线、尺寸箭头和尺寸数字基本要求

7.1 尺寸界线用细实线绘制，一般图形的轮廓线、轴线或中心线处引出，轮廓线、轴线或中心线也可以作为尺寸界线。绘出尺寸界线时，引出线与轮廓线之间一般留有 2mm~3mm 间歇；

7.2 尺寸线用细实线绘制，其两端箭头应指到尺寸界线；

- 7.3 尺寸起止符号采用箭头，必要时可以用 45° 的细短划线表示，其倾斜方向应与尺寸界线成 45° 角. 短划线长度为 $2\text{mm}\sim 3\text{mm}$;
- 7.4 标注圆弧半径、直径、角度、弧长时一律采用箭头;
- 7.5 尺寸数字不可被任何图线或符号所通过，当无法避免时，必须将其他图线或符号断开。

**附件 G 2012 年第一批宁夏市场节水灌溉（饮水安全）
材料设备生产企业推荐名录**

表 G—1 过滤器

序号	企业名称	地址	产品类型
1.1	甘肃大禹节水集团股份有限公司	甘肃省酒泉市肃州区解放路 290 号	砂石、离心、网式
1.2	北京通捷机电有限责任公司	北京市丰台区王佐镇南岗洼 742 号	砂石、离心、网式
1.3	新疆石河子市金土地节水设备有限公司	新疆石河子市乌伊公路北 457-3 号	离心、砂石、网式
1.4	甘肃瑞盛亚美特高科技农业有限公司	甘肃省兰州市城关区张苏滩 587 号	砂石、离心、网式、叠片
1.5	新疆天业节水灌溉股份有限公司	新疆石河子市经济技术开发区北三东路 36 号	砂石、离心、网式
1.6	新疆富亿家工贸有限公司	新疆乌鲁木齐市太原南路 188 号	离心、砂石、网式

表 G—2 滴灌管（带）

序号	企业名称	地址	产品类型
2.1	甘肃大禹节水集团股份有限公司	甘肃省酒泉市肃州区解放路 290 号	滴灌管（带）
2.2	甘肃瑞盛亚美特高科技农业有限公司	甘肃省兰州市城关区张苏滩 587 号	滴灌管（带）
2.3	新疆天业节水灌溉股份有限公司	新疆石河子市经济技术开发区北三东路 36 号	滴灌管（带）
2.4	杨凌秦川节水灌溉设备工程有限公司	杨凌示范区神果路东段	滴灌管（带）
2.5	宁夏青龙管材有限责任公司	宁夏银川金凤区宁安大街 500 号	滴灌管（带）

表 G—3

PVC、PE 管材

序号	企业名称	地址	产品类型
3.1	宁夏青龙管材有限责任公司	宁夏银川金凤区宁安大街 500 号	UPVC、PE、PVC-M 管材
3.2	甘肃大禹节水集团股份有限 公司	甘肃省酒泉市肃州区解放路 290 号	PVC、PE 管材
3.3	新疆天业节水灌溉股份有限 公司	新疆石河子市经济技术开发区北三东路 36 号	UPVC、PVC、PE 管材
3.4	石嘴山塑料厂	宁夏石嘴山市惠农区康乐路	UPVC 管材
3.5	宁夏朗顿塑管有限责任公司	宁夏回族自治区银川市永宁县玉泉营	UPVC 管材

表 G—4

玻璃钢管道

序号	企业名称	地址	产品类型
4.1	连云港中复连众复合材料	连云港市新浦区海连东路 195 号	玻璃钢管道
4.2	宁夏鸿通管业有限公司	永宁县望远工业园区	玻璃钢管道
4.3	河北可耐特玻璃钢有限公司	河北省冀州市金鸡大街 124 号	玻璃钢管道
4.4	宁夏青龙管材有限责任公司	宁夏银川金凤区宁安大街 500 号	玻璃钢管道
4.5	南京众泰玻璃钢管道公司	南京汉中门大街 301 号	玻璃钢管道

附件 H 不同灌区滴灌灌溉定额值参考表

单位: m³/亩

区 域		玉米	马铃薯	葡萄	枸杞	枣树	设施农业	西甜瓜
北部 引黄 灌区	沙坡头自流灌区	90~120	50~90	230~290	240~320	80~100	340~420	-
	青铜峡河东灌区	90~120	50~90	230~290	240~320	80~100	340~420	-
	青铜峡河西银南灌区	90~120	50~90	230~290	240~320	80~100	340~420	-
	青铜峡河西银北灌区	80~120	50~90	230~290	190~280	70~90	340~420	-
	引黄灌区周边小扬水灌区	100~140	50~90	260~360	200~320	80~120	340~420	-
中部 干旱 带	扬黄灌区	100~140	45~75	220~360	240~320	80~120	340~380	22~28
	井灌区	100~140	50~75	220~360	240~320	80~120	340~380	22~28
	补灌区	100~140	45~75	220~360	240~320	80~100	340~380	22~28
南部 山区	库井灌区	60~80	40~50	160~200	180~260	60~80	340~380	
	补灌区	60~80	30~45	160~200	180~260	60~80	340~380	-