

ICS 93.160
CCS P 57

B65

新疆维吾尔自治区地方标准

DB65/T 4747—2024

地表水自压滴灌工程设计规范

Design specification for drip irrigation engineering by gravity with surface
water

2024-07-11 发布

2024-09-10 实施

新疆维吾尔自治区市场监督管理局 发 布

目 次

前 言..... II

1 范 围..... 1

2 规范性引用文件..... 1

3 术语和定义 1

4 一般规定..... 3

5 灌溉水源与工程规模 3

6 工程布置 4

7 工程设计 5

8 管材选择 13

9 安全防护 13

附录 A （资料性）过滤器选型参考表 15

附 录B （资料性）常见管材性能表 16

参考文献 17

前 言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件由新疆维吾尔自治区水利厅提出归口并组织实施。

本文件起草单位：新疆水利水电科学研究院。

本文件主要起草人：张江辉、白云岗、曹彪、王蓓、卢震林、王新涛、郑州、才仁加甫、杨开静、张刚、杨树红、杨旭东、刘洪波、加孜拉、刘敏杰、郑明、崔瑞、牛芳鹏、侯艳娜。

本文件实施应用中的疑问，请咨询新疆水利水电科学研究院。

对本文件的修改意见建议，请反馈至新疆维吾尔自治区水利厅(乌鲁木齐市黑龙江路146号)、新疆水利水电科学研究院(乌鲁木齐市红雁池北路73号)、新疆维吾尔自治区市场监督管理局(乌鲁木齐市新华南路167号)。

新疆维吾尔自治区水利厅联系电话：0991-5816236;传真：0991-5816236;邮编：830000

新疆水利水电科学研究院联系电话：0991-8524401;传真：0991-8526596;邮编：830049

新疆维吾尔自治区市场监督管理局联系电话：0991-2818750;传真：0991-2311250;邮编：830004

地表水自压滴灌工程设计规范

1 范围

本文件规定了地表水自压滴灌工程设计的一般规定、灌溉水源与工程规模、工程布置、工程设计、管材选择、安全防护的要求。

本文件适用于新疆山区、山前冲积扇、山前平原区、洪积冲积倾斜平原区等以地表水为水源的自压滴灌工程设计。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

GB 5084 农田灌溉水质标准

GB 18306 中国地震动参数区划图

GB/T 20203—2017 管道输水灌溉工程技术规范

GB 50201—2014 防洪标准(附条文说明)

GB 50288 灌溉与排水工程设计标准(附条文说明)

GB/T 50485—2020 微灌工程技术标准(附条文说明)

SL 191 水工混凝土结构设计规范

SL252 水利水电工程等级划分及洪水标准

SL/T 269—2019 水利水电工程沉沙池设计规范

SL/T 281 水利水电工程压力钢管设计规范

SL 368 再生水水质标准

SL654 水利水电工程合理使用年限及耐久性设计规范

DB65/T 3055—2010 大田膜下滴灌工程规划设计规范

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

自压滴灌工程 drip irrigation engineering by gravity

利用高位蓄水构筑物与灌溉农田之间的自然地形落差，将输水管道累计起来的重力势能，作为工程所需的工作压力的滴灌工程。

3.2

滴灌 drip irrigation

利用专门灌溉设备，灌溉水以水滴状或细流状流出而浸润植物根区土壤的灌水方法。

3.3

首部枢纽 control head

集中安装在滴灌系统入口处的过滤器、施肥(药)装置及量测、安全和控制设备的总称。

3.4

一级沉沙池 **primary desilting basin**

用于首次沉降地表水中泥沙的建筑物，布设在高位沉沙过滤池前面，以减轻高位沉沙池工作负荷。

3.5

高位沉沙过滤池 **high level desilting basin**

地表水自压滴灌工程中，与管网进口相接的沉沙过滤建筑物。

3.6

过滤器 **filter**

安装在滴灌系统中过滤水体中杂质的装置。

3.7

施肥(药)装置 **fertilizer(chemical)injector**

向灌溉系统中的水加入肥料(药)的装置。

3.8

进排气阀 **air relief and vacuum-break valve**

充气时排除管道内空气，充满时自动关闭，负压时能自动补气，破除管道内真空的设备。

3.9

安全阀 **pressure relief valve**

管内压力超出设定值时，能迅速开启、排出管中水流，从而限制管内压力过高，保证管道安全的设备。

3.10

逆止阀 **nonreturn valve**

依靠介质本身流动而自动开、闭阀瓣，用来防止介质倒流的设备。

注：又称为止回阀、单向阀、逆流阀或背压阀。

3.11

减压阀 **reduction valve**

通过调节将进口压力减至某一需要的出口压力，并依靠介质本身的能量，使出口压力自动保持稳定的阀门。

3.12

排水阀 drain valve

排空管道系统内存水的阀门。

3.13

灌水小区 irrigation district

具有独立稳流(或稳压)装置控制的灌溉单元，在系统无稳流(或稳压)装置时，同时灌水的灌溉单元即为一个灌溉小区。

3.14

灌溉水利用系数 coefficient of water use in irrigation

灌到田间用于植物生理生长的水量与灌溉供水量的比值。

3.15

管道水利用系数 coefficient of water use in pipeline

管道出口水量与其进口水量的比值。

3.16

镇墩 anchor block

设置在管道一定部位处，防止管道移位的建筑物。

3.17

控制井 control well

用于控制地下管道启闭，监测水量、压力的地下井。

3.18

排水井 drainage well

用于地埋管道排除管内积水的井。

3.19

管理房 management room

为了保护田间灌溉设备，方便田间管理建设的建筑物。

4 一般规定

4.1 自压滴灌工程地形应满足自压系统的安装和运行要求，工程设计应合理，既能实现作物充分灌溉，又不发生深层渗漏。

4.2 自压滴灌系统应配备满足滴灌设计保证率的水源工程。

4.3 滴灌系统布置应因地制宜，利用地形落差节省动力，同时有利于农业机械操作。

4.4 工程设计前应进行详细的资料收集工作，资料收集主要包括项目区自然、生产条件和社会经济情况。其中自然条件包括地理位置、地形、气象、水源、土壤、作物；生产条件包括水利工程现状、农业生产现状、材料与设备生产供应情况以及农田现状与规划；社会经济情况包括项目区行政区划与管理、生产水平、交通情况以及相关发展规划和文件资料。

5 灌溉水源与工程规模

5.1 灌溉水源

5.1.1 以地表水为灌溉水源时，水质应符合GB 5084的规定。以再生水为水源时，水质应符合SL368的规定。

5.1.2 应开展水源水资源分析与评价，分析项目区地表水数量、质量和开发利用状况，评价项目区现状可利用水资源总量，确定项目区设计供水能力。

5.1.3 对已建水源工程供水的项目区，供水能力应根据工程设计和运用情况确定。对新建、重建、扩建水源工程，应通过片区效益分析和水资源平衡分析论证建设的必要性，供水能力应根据水源类型和勘察资料确定。

5.1.4 项目区以河流为水源时，应计算分析说明项目区供水量占水源来水量的百分比。以水库为水源时，应计算分析说明年内水位变化和对下游用水的影响。

5.1.5 项目区以小河、山溪或塘坝为水源时，应根据调查资料并参考地区水文手册和图集，分析计算设计水平年的径流量和年内分配。

5.2 工程规模

5.2.1 通过项目区水土平衡分析确定合理的工程规模，当水源为河、渠类水源，在水源供水流量稳定

且无调蓄时，设计灌溉面积应按照GB/T 50485—2020中3.2.3规定的公式(3.2.3-1)计算。

5.2.2 在水源有调蓄能力且调蓄容积已定时，设计灌溉面积计算按照GB/T 50485—2020中3.2.3规定的公式(3.2.3-4)计算。

5.2.3 当设计灌溉面积确定时，计算系统供水流量按照GB/T 50485—2020的3.2.3中的公式(3.2.3-2)计算。若供水方式为续灌渠道，其渠道设计流量采用设计灌水率法计算，参照《灌溉排水工程学(第二版)》公式(3-3)，且设计灌水率应采用滴灌与地面灌设计灌水率的面积加权平均值。

5.2.4 工程等级应符合SL252 和GB 50288的水利水电工程等别和水工建筑物级别的规定。

5.2.5 工程合理使用年限应符合SL654 和 SL191 的规定。

5.2.6 建筑物混凝土强度、抗冻等级、防渗等级应符合SL654 和 SL191 的规定。

5.2.7 建筑物的防洪标准应符合GB 50201—2014和SL252 的规定。

5.2.8 工程中水工建筑物的抗震标准应符合GB 18306的规定。

5.2.9 灌溉设计保证率介于85%~95%，灌溉水利用系数不低于0.9，管道水利用系数不低于0.95。

6 工程布置

6.1 总体要求

6.1.1 完整的自压滴灌工程包括：取水工程、引水工程、沉沙工程、输配水管网、首部枢纽、田间管网、滴头。

6.1.2 工程布置主要考虑水源、地形、农田三者之间的相对位置，根据项目区的水源、土壤、气候、地形等实际情况，集中连片进行布置。

6.1.3 灌溉管网根据水源位置、地形、地块等情况分级，宜分为干管、支管和毛管三级。灌溉面积较大，可增设总干管、分干管。灌溉面积较小，可只设支管和毛管两级。

6.1.4 工程布置中宜充分利用山区、丘陵地区地形落差形成的势能资源禀赋，同时应进行多方案的技术经济比较，选择投资省、效益高、节水、节能、省地、省工及便于管理的方案。

6.1.5 工程布置应与道路、林带、渠道生活供水等相统一，与居民点的规划相协调，充分考虑工程建设对自然环境的破坏和影响，施工期对社会经济生活的干扰尽量小。以构建农业生态系统良性循环和水资源高效利用为目标，充分利用已有水利工程设施，构建山、水、林、田、湖、草、沙协调统一的绿洲生态系统。

6.1.6 工程布局应遵循可行性研究报告批复结论。

6.1.7 规模较大的首部枢纽，宜布设管理人员专用的工作和生活用房以及其他配套设施。

6.2 沉沙池布置

6.2.1 对于直接从水库引水或水源水质条件较好的设计工程，设高位过滤沉沙池。对于直接从河道取水或水源水质条件一般或较差的设计工程，应增设一级沉沙池。

6.2.2 高位过滤沉沙池由进水区、沉淀区和出水区三部分组成。进水区是引水渠和沉淀区的连接部分，应使水流均匀分布在整个进水截面。沉淀区是沉降泥沙区段，位于进水区和出水区之间。出水区位于沉淀区之后，滴灌管网从出水区引水。

6.2.3 高位沉沙过滤池与主干管相接，宜布置在位置相对高处，最低高程由管网水力计算确定，水流通过输水主干管道送至灌溉区，应满足自压滴灌压力要求。高位沉沙过滤池出水区在沉淀区之后，可兼做压力管网的压力前池。

6.2.4 高位沉沙过滤池位置宜综合考虑引水枢纽位置、清淤排水、排沙区域以及灌溉区域，平衡管道

积累压力势能与管道长度增加投资增大的关系，在满足自压滴灌条件下应尽量靠近灌区，便于管理。

6.2.5 高位沉沙过滤池位置需结合输水管道管径、地形以及灌溉面积等因素进行综合考量，以设计灌溉区域地形最高处为最不利灌水小区，根据沉沙池出水区管道进水口与最不利田块水头压差满足最不利灌水小区自压滴灌压力要求，确定沉沙池位置。

6.2.6 布置高位沉沙过滤池宜采用定期冲洗式设计，高位沉沙过滤池选址宜考虑冲洗排沙时自流排沙的地形条件，优先选择有排沙出路的位置，冲洗周期宜考虑滴灌的轮灌时段要求，减少排水排沙费用，方便运行管理。

6.2.7 一级沉沙池布置在高位沉沙过滤池上游的引水渠道上，使沉沙池能够自流排沙。

6.2.8 沉沙池工程地基应稳定，避免沉沙池工程建在大孔隙土和重盐碱土地基以及松软地基上；避免因地下水或地表水对工程地基的补给而引发冻胀性破坏。

6.3 管网系统布置

6.3.1 干管和分干管考虑水源在灌溉区的具体位置和地形情况，主干管的布置形式为顺坡而行，依靠地形坡降储备水头能量。

6.3.2 干管、分干管布置需进行多路径比选，规划2个~3个布置方案，根据工程造价、管理是否方便，进行各路径的优缺点和性价比分析，通过比选，确定干管、分干管位置。

6.3.3 干管布置应顺直，在平面和立面上减少转折。

6.3.4 管道宜避免穿越障碍物，并应避开地下电力、通信等设施。

6.3.5 地埋管道埋深可根据土壤冻层深度、地面载荷和机耕要求确定。干、支管管顶覆土厚度不宜小于600 mm。

6.4 附属设施

6.4.1 根据管道布置情况、地形条件、管道受力状况、土壤承载能力和管道稳定要求布设镇墩。在直径大于50 mm的管道末端、变坡、转弯、分叉和阀门处，宜设镇墩。当地面坡度大于20%或管径大于65 mm时每隔一定距离宜增设镇墩。

6.4.2 控制井宜布置在主干管分叉、主干管与分干管分水处，主要布设阀门、计量设备以及调压设备等，方便操作和管理，对下游管段起控制作用。

6.4.3 排水井宜布置在干管或分干管末端，其作用是将管内的积沙、积水通过排水阀排入井中。

6.4.4 管理房设置宜考虑方便灌溉管理，不影响机械操作。

7 工程设计

7.1 总体要求

7.1.1 自压滴灌工程设计涉及水质处理、流量和压力调控，从上游来水，水质控制依次涉及首部引水、一级沉沙、高位沉沙以及利用过滤器进行机械过滤等环节或过程。

7.1.2 对地表水泥沙进行处理，宜采用逐级过滤，有效控制每个环节灌溉水含沙量。

7.1.3 管网布置中，毛管铺设方向必须顺延作物种植方向。主干管沿地形大坡度方向布置，充分合理利用地形条件，获得满足管网系统正常运行的总势能。干管沿地形小坡度方向布置。

7.1.4 遵循管网压力均衡、流量均衡的总体布局原则。分干管沿地形大坡度方向布置，管径计算采用合理能坡法，保障分干管上各支管入口压力和流量均相等，减少压力调节装置，且提高灌水均匀度。

7.1.5 轮灌区的划分宜遵循近高差、近流量、近位置的原则。

7.1.6 自压滴灌管网的水力计算，从压力前池→主干管→干管→分干管→支管→毛管→滴头，根据滴头所需工作水头、各级管道损失及地形坡差逆推确定压力前池的位置。

7.1.7 田间干管供水出口压力水头应依次从毛管、支管倒推计算，确保干管首末端净水头压力满足田间灌溉需求。田间供水管网压力计算时，对于地形复杂且坡降大的区域进行压力分区，对于项目区下游及地形落差较大的复杂地形处，采取减压措施。

7.1.8 当灌溉系统极端压力大于等于管道承压能力的0.75倍时，需在管道设置减压井或安装压力调节器对管网进行调压。

7.1.9 灌溉管道流速宜小于等于1.5 m/s。

7.2 水源工程

7.2.1 自压滴灌水源工程形式主要包括水库、塘坝、河道或渠道引水工程、泉水等。水库、塘坝工程，引水建筑物设计参见《水工设计手册(第二版)》。

7.2.2 河道引水宜评估地表水中的有机和无机杂质，避免杂质进入取水口，或者在取水口安装初级过滤设施，以免进入取水口。

7.2.3 引水时应利用弃混水取清水、分层取水等技术或手段。河道、水库引水，可在取水口设置过滤孔板，去除全部漂浮物和大、中型悬浮物。

7.2.4 采用河道或渠道引水时，当最大引水量大于河道或渠道水量的75%时，宜建设水库或塘坝，作为水源调节工程，保障田间灌溉。

7.3 沉沙池设计

7.3.1 一般规定

7.3.1.1 设计最小沉降粒径宜小于等于0.05 mm，沉淀池表面负荷率宜介于0.72 m/h~7.2 m/h。

7.3.1.2 沉沙池主要水力断面尺寸可根据地形、地质条件拟定不同方案，通过水力设计，经技术经济比较后确定，重要工程需经物理模型试验验证。

7.3.1.3 沉沙过滤池设计可参考SL/T 269—2019的计算方法。

7.3.1.4 地表水杂质含量较高时，应设置一级沉沙池，去除水中小型悬浮物、全部推移质以及80%粒径大于等于0.5 mm的泥沙。

7.3.1.5 当沉沙池无冲洗条件时，可采用机械清淤或人工清淤。采用机械清淤时需布置机械清淤坡道，清淤的淤积物不应堆积在沉沙池周边，应有足够的堆沙场地，且不至于对该地区环境和工程造成不利影响。

7.3.1.6 根据运行、检修的需要，对沉沙池设置必要的爬梯、工作桥、进入孔等，沉沙池周边应设安全防护栏。

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：

<https://d.book118.com/798060021067006123>