|  |  |
| --- | --- |
| ICS  | 93.160 |
| CCS  | P 57 |

|  |
| --- |
|  11 |

北京市地方标准

DB 11/T 557—XXXX

代替 DB 11/T 557-2008

设施农业节水灌溉工程技术规程

Technical code of practice for water-saving irrigation

engineering of facility agriculture

 - XX - XX发布

XXXX - XX - XX实施

北京市市场监督管理局  发布

目次

[前言 II](#_Toc107420824)

[1 范围 1](#_Toc107420825)

[2 规范性引用文件 1](#_Toc107420826)

[3 术语和定义 1](#_Toc107420827)

[4 基本规定 2](#_Toc107420828)

[5 水源工程 2](#_Toc107420829)

[6 微灌工程 3](#_Toc107420830)

[7 自动控制系统 11](#_Toc107420831)

[8 施工与设备安装 13](#_Toc107420832)

[9 管道水压试验和系统试运行 15](#_Toc107420833)

[10 运行管理 15](#_Toc107420834)

[附录A（资料性）日光温室或大棚的管道布置示意图 16](#_Toc107420836)

1. 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。

本文件代替DB11/T 557-2008《设施农业节水灌溉工程技术规程》，与DB11/T 557-2008相比，除编辑性改动外，主要技术变化如下：

1. 修改了“范围”的条款（见1）；
2. 删除了“基本规定”的条款（见2008年版的4.3）；
3. 修改了“基本规定”的条款（见4.6）；
4. 删除了“水源工程”的条款（见2008年版5.1.1）；
5. 修改了“水源工程”的条款（见5.1.2）；
6. 增加“水量平衡计算”的条款（见5.2）
7. 删除了“机井”的条款（见2008年版的5.2.3）；
8. 删除了“渠道”、“雨水集蓄利用工程”（见2008年版的5.3、5.4）；
9. 修改了“灌溉制度”的条款（见6.2.4.1、6.2.4.2）；
10. 增加了“管道水力计算”的条款（见6.2.6.2.1）；
11. 修改了“首部枢纽”的条款（见6.2.7.3、6.2.7.4）；
12. 修改了“施肥装置安装”的条款（见8.2.3.1）；
13. 增加了“施肥装置安装”的条款（见8.2.3.2）；
14. 删除了“田间首部枢纽”的条款（见2008年版的8.5.3）；
15. 增加了“管道水压试验和系统试运行”的条款（见9）；
16. 简化了“运行管理”的内容（见10）。

本文件由北京市农业农村局提出并归口。

本文件由北京市农业农村局组织实施。

本文件起草单位：北京市水科学技术研究院、北京市农业技术推广站

本文件主要起草人：

本文件及其所代替文件的历次版本发布情况为：

1. 2008年首次发布为DB11/T557-2008；
2. 本次为第一次修订。

设施农业节水灌溉工程技术规程

* 1. 范围

本文件规定了设施农业节水灌溉工程的设计、施工安装与运行管理技术要求。

本文件适用于土质栽培设施农业中的新建、扩建和改建节水灌溉工程。

* 1. 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 50231 机械设备安装工程施工及验收通用规范

GB 50265 泵站设计规范

GB/T 50485 微灌工程技术标准

SL 56 农村水利技术术语

SL 234 泵站施工规范

SL 256 机井技术规范

DB11/T 289 农村机井水表安装维护规程

DB11/T 556 节水灌溉工程运行管理规范

DB11/T 558 节水灌溉工程施工质量验收规范

* 1. 术语和定义

SL 56界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

* + 1.

设施农业 facility agriculture

利用人造设施改变气候条件、改良作物特色，使作物在一般情况下不能生产的地域或季节，能够正常生产的农业。

* + 1.

大棚 large shed

以竹、木、钢材等材料作骨架（一般为拱形），以塑料薄膜、玻璃等为透光覆盖材料，内部无环境调控设备，宽6～15m、高2～3m、长30～60m的单跨结构设施。

* + 1.

温室 greenhouse

用透光材料覆盖，以最大限度透入自然光，有供暖、通风、灌溉、施肥等比较完善的设备，作物可以全年生产的农业设施。

* + 1.

日光温室 solar greenhouse

以塑料薄膜、玻璃等为透光覆盖材料，以太阳为热源，靠最大限度采光使温室内温度升高，靠防寒沟、覆盖物保温、保湿，以满足作物生长需要的保护设施。

* 1. 基本规定

设施农业节水灌溉项目应符合当地区域发展规划、水资源规划和相关专业规划的要求。

设施农业节水灌溉项目各阶段的文件组成和编制深度应符合有关规定。

设施农业节水灌溉工程设计，应符合农田水利总体规划要求，与所在农业区排水、道路、林带、供电等系统以及温室或大棚的布置相协调。

设施农业节水灌溉工程规划设计时，应收集下列基本资料：

1. 工程所在地区的水文、气象、土壤、水文地质、地形、地貌、灌溉试验等资料；
2. 工程所在区域的水资源状况、水利工程现状；
3. 灌溉工程控制区的设施农业布置与种植作物布局情况；
4. 工程所在区的1：1000或1：2000地形图；
5. 工程所在区灌溉运行管理情况。

设施农业节水灌溉类型，宜按下列规定选择：

1. 果菜类、根菜类和茎菜类等作物宜选用滴灌。
2. 叶菜类、花菜类和花卉等宜选用滴灌或微喷灌。
3. 果树类、藤类作物宜选用滴灌或小管出流灌溉。

设施农业节水灌溉的灌溉水质应满足GB 5084的规定。微灌水质不符合要求时应进行过滤、净化处理。

* 1. 水源工程
		1. 机井

水源井应符合SL 256的规定。

新建机井应安装水表等计量设备，宜采用变频控制，应设井房。

* + 1. 水量平衡计算

应对水源水量、水位和水质进行分析，确定设计供水能力；由已建水源工程供水的微灌系统，供水能力应根据工程原设计和运用情况确定；对于新建水源工程，供水能力应根据勘察资料确定。

以地下水为水源时，应根据已有资料分析确定供水能力；无资料时，应对水井进行抽水试验或由邻近地区的机井出水量估算。

灌溉需水量与用水过程应根据作物种类、种植面积、作物设计日耗水量与灌溉制度确定。

灌溉设计保证率应根据自然条件和经济条件确定，不宜低于95%。

水量平衡与调蓄计算应符合下列规定：

在水源供水流量稳定且无调蓄时，可发展的微灌面积按逐日水量平衡分析，可按式（1）计算：

 $A=\frac{ηQ\_{s}t\_{d}}{10\sum\_{}^{}I\_{ai}a\_{i}}$ ()

式中：

A——灌溉面积（hm2）；

Qs——水源可供流量（m3/h）；

td——水源每日供水时数（h/d）；

η——灌溉水利用系数：

Iai——第i种植物的设计供水强度（mm/d），Iai=Ibi+Iqi；

Ibi——第i种植物的设计耗水强度（mm/d）；

Iqi——灌溉第i种植物时，其他需求的供水强度（如过滤器冲洗等）；

ai——第i种植物的种植比例（%）。

在规划的微灌面积已定且无调蓄设施时，需要的供水流量可按式（2）计算：

 $Q\_{X}=\frac{10A\_{S}\sum\_{}^{}I\_{ai}a\_{i}}{ηt\_{d}}$ ()

式中：

AS——规划微灌面积（hm2）；

QX——需要的供水流量（m3/h）。

当Qs≥QX 、AS≤A时，水量平衡。

在水源有调蓄能力且调蓄容积已定时，微灌面积可按式（3）计算：

 $A=\frac{η\_{0}KV}{10\sum\_{}^{}I\_{ai}a\_{i}T\_{i}}$ ()

式中：

K——灌水周期内复蓄系数，K=1.0～1.4；

η0——蓄水利用系数，η0=0.6～0.7；

V——蓄水工程容积（m3）；

Ti——第i种植物的设计灌水周期（d）。

在灌溉面积已定，需要确定系统需水流量时，可用式（2）计算；需要修建调蓄工程时，可用式（3）确定蓄水工程容积V。

* 1. 微灌工程
		1. 一般规定
			1. 微灌主要技术参数

灌溉水利用系数，滴灌不应低于0.9；微喷灌与小管出流灌溉不应低于0.85。

毛管入口处的压力应满足灌水器的工作压力；同一毛管上任意两个灌水器压力允许偏差率不宜大于20%。

土壤湿润比与计划湿润层深度，可根据作物种类、种植方式等确定，也可按表1选取。

1. 土壤湿润比与计划湿润层深度

| 作物 | 土壤湿润比 % | 计划湿润层深度cm |
| --- | --- | --- |
| 滴灌 | 微喷灌 | 小管出流 |
| 西红柿 | 50~80 | — | — | 30~50 |
| 黄 瓜 | 50~80 | — | — | 30~50 |
| 青 椒 | 60~90 | — | — | 20~30 |
| 生 菜 | 80~90 | 80~100 | — | 10~20 |
| 其他蔬菜 | 60~90 | 70~100 | — | 10~60 |
| 葡 萄 | 30~50 | 40~70 | 40~50 | 60~80 |
| 瓜 类 | 30~50 | 40~70 | 40~50 | 30~60 |
| 果 树 | 20~40 | 40~60 | 30~50 | 80~100 |

设计系统日工作小时数，应根据水源条件与农业技术条件确定，不宜超过22h。

* + 1. 工程设计
			1. 微灌工程总体布置

应根据灌溉面积大小、区域形状、水源位置、管理方便程度及经济性等进行工程总体布置。被河流、公路或其他建筑物分隔，管道跨越或穿越不经济时，宜设置独立的灌溉系统。

泵站宜布置在靠近灌溉区中心位置的水源处。

管线宜短而直；减少与河流、沟渠、公路等障碍物的交叉跨越。

* + - 1. 作物需水量

应根据当地作物灌溉试验资料确定；无灌溉试验资料时，可参考邻近地区资料，也可根据当地气象资料采用彭曼法、水面蒸发强度法计算确定，还可参照表2规定取用。

1. 作物设计耗水强度

单位：mm/d

| 作物 | 设计耗水强度 | 作物 | 设计耗水强度 |
| --- | --- | --- | --- |
| 滴灌 | 小管出流 | 微喷灌 | 滴灌 | 小管出流 | 微喷灌 |
| 西红柿 | 3~4 | — | — | 其他蔬菜 | 2~3 | — | 3~4 |
| 黄 瓜 | 4~5 | — | — | 葡 萄 | 3~4 | 4~5 | — |
| 青 椒 | 3~4 | — | — | 瓜 类 | 3~6 | 4~6 | 4~7 |
| 生 菜 | 2~3 | — | 3~4 | 果 树 | 3~5 | 4~5 | 4~6 |

* + - 1. 管道系统布置原则

应根据地块形状、面积大小、温室与大棚布置情况确定灌溉系统，采用树枝状、环状或枝环结合状管网布置。

管道分级由毛管开始依次向上分为支管、分干管和干管。

上下级管道宜垂直布置，减少折点。

* + - 1. 灌溉制度

作物设计最大净灌水定额，可按式（4）计算确定：

 $m\_{max}=γzp(θ\_{max}-θ\_{min})$ ()

式中：

——最大净灌水定额，单位为毫米（mm）；

 ——土壤容重，单位为克每立方厘米（g/cm3）；

 ——土壤计划湿润层深度，单位为毫米（mm）；

 ——设计土壤湿润比；

 ——适宜土壤含水率上限（占干土重量的百分比），取田间持水量的80%~100%；

 ——适宜土壤含水率下限（占干土重量的百分比），取田间持水量的60%~80%。

设计灌水周期，按式（5）、式（6）计算确定：

 $T\leq T\_{max}$ ()

 $T\_{max}=\frac{m\_{max}}{I\_{b}}$ ()

式中：

 ——设计灌水周期，单位为天（d）；

——最大灌水周期，单位为天（d）；

 ——设计耗水强度，单位为毫米（mm）；

设计灌水定额，按式（7）、（8）计算确定：

 $m\_{d}=T∙I\_{b}$ ()

 $m^{＇}=\frac{m\_{d}}{η}$ ()

式中：

 ——设计净灌水定额，单位为毫米（mm）；

$m^{＇}$——设计毛灌水定额，单位为毫米（mm）；

η ——灌溉水利用系数；

一次灌水延续时间，按式（9）计算确定：

 $t=\frac{m^{＇}S\_{e}S\_{i}}{q}$ ()

式中：

*t*—— 一次灌水延续时间，单位为小时（h）；

*S*e——灌水器间距，单位为米（m）；

*S*i——毛管间距，单位为米（m）；

*q*——设计的灌水器出流量，单位为升每小时（L/h）。

* + - 1. 轮灌制度

应编制能满足水力计算和运行管理要求的轮灌制度表。

灌溉系统允许的最大轮灌组数按式（10）计算：

 $N\leq \frac{C∙T}{t}$ ()

式中：

*N*——允许最大轮灌组数量，单位为个（个）；

*c*——日工作小时数，单位为小时（h）。

设计系统轮灌组数（），宜根据管网系统布置情况，并考虑支管上的压力平衡和用水管理方便等因素综合确定。

相同规格的温室或大棚，系统一次灌水允许同时工作的温室或大棚数，按式（11）计算确定:

 $K=\frac{n}{N^{＇}}$ ()

式中：

*K*——系统一次灌水允许同时工作的温室或大棚数，单位为个（个）；

*n*——系统温室或大棚的总数量，单位为个（个）；

——设计系统轮灌组数，单位为个（个）。

* + - 1. 管道水力计算
				1. 设计流量

单条毛管设计流量按式（12）计算：

 $Q\_{毛}=\frac{L}{S\_{e}}∙q$ ()

式中：

——单条毛管设计流量，单位为升每小时（L/h）；

*L*——单条毛管长度，单位为米（m）；

——单条毛管上灌水器间距，单位为米（m）；

*q*——设计的灌水器流量，单位为升每小时（L/h）。

单条支管设计流量，应根据支管的布置方式确定。

支管上单侧布置毛管时，单条支管设计流量（参见附录A的图A.1和图A.2）按式（13）计算：

 $Q\_{d}=r\_{d}∙Q\_{毛}$ ()

支管上双侧对称布置毛管时，单条支管设计流量（参见附录A的图A.3～图A.6）按式（14）计算：

 $Q\_{s}=r\_{s}∙Q\_{毛}$ ()

以上两式中：

——支管上单侧布置毛管时单条支管的设计流量，单位为升每小时（L/h）；

——单条支管上单侧布置的毛管总数量，单位为条（条）；

——支管上双侧对称布置毛管时单条支管设计流量，单位为升每小时（L/h）；

——单条支管上双侧对称布置毛管的毛管总数量，单位为条。

单个温室或大棚的设计流量应根据支管的布置情况和运行方式按式(15)计算：

 $Q\_{g}=\sum\_{i=1}^{n}Q\_{支i}$ ()

式中：

$Q\_{g}$——单个温室或大棚的设计流量，单位为升每小时（L/h）；

$Q\_{支i}$——单个温室或大棚内第i条支管的设计流量，单位为升每小时（L/h）；

n——单个温室或大棚内同时运行的支管数量，单位为根（根）。

分干管设计流量为分干管控制范围内一个轮灌组所包括的所有温室或大棚设计流量之和，按式（16）计算：

 $Q\_{分}=\sum\_{i=1}^{k}Q\_{gi}$ ()

式中：

——分干管的设计流量，单位为升每小时（L/h）；

—— 第i个温室或大棚的设计流量，单位为升每小时（L/h）；

*k*—— 一个轮灌组内同时灌溉的温室或大棚的数量，单位为个（个）。

干管各段设计流量按式（17）计算：

 $Q\_{干}=\sum\_{}^{}Q\_{分}$ ()

式中：

——干管的设计流量，单位为升每小时（L/h）；

——分干管的设计流量，单位为升每小时（L/h）。

* + - * 1. 管道水头损失计算

应遵循经济合理的原则，综合材料、施工、安装和运行管理等多种因素，确定干管、分干管的管径及材质。

管道沿程水头损失按式（18）计算：

 $h\_{f}=f\frac{Q^{m}}{d^{b}}L$ ()

式中：

——管道沿程水头损失，单位为米（m）；

*Q* ——管道设计流量，单位为升每小时（L/h），毛管、支管、分干管和干管设计流量分别由式（12）~（17）确定；

——摩阻系数；

——流量指数；

——管径指数；

——管道计算长度，单位为米（m）；

——管道内径，单位为毫米（mm）。

各种管材的*f、m、b*值可按表3取用。

1. 各种管材的f、m、b值

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 管材类别 | f | m | b |
| 硬塑料管 | 0.464 | 1.77 | 4.77 |
| 聚乙烯管 | d＞8mm | 0.505 | 1.75 | 4.75 |
| d≤8mm | Re＞2320 | 0.595 | 1.69 | 4.69 |
| Re≤2320 | 1.750 | 1.00 | 4.00 |

微灌支、毛管为多孔管时，沿程水头损失按式（19）和式（20）计算：

 $h\_{f}^{＇}=h\_{f}∙F$ ()

 $F=\frac{N\left(\frac{1}{m+1}+\frac{1}{2N}+\frac{\sqrt{m-1}}{6N^{2}}\right)-1+X}{N-1+X}$ ()

以上两式中：

——等距多孔管沿程水头损失，单位为米（m）；

*F* ——多孔系数；

N——孔口数；

X——多孔管首孔位置系数，即多孔管入口至第一个孔口的距离与孔口间距之比；

其余符号意义同前。

管道局部水头损失可按式（21）计算：

 $h\_{j}=ξ\frac{υ^{2}}{2g}$ ()

式中：

——管道的局部水头损失，单位为米（m）；

$ ξ$——局部水头损失系数；

$ υ$——管道流速，单位为米每秒（m/s）；

g——重力加速度，取9.81m/s2。

当参数缺乏时，局部水头损失可按沿程水头损失一定比例估算，支管、毛管宜为0.1~0.2。

* + - * 1. 设计水头

管网入口的设计水头按最不利轮灌条件按式（22）计算：

 $H=Z\_{a}-Z\_{b}+H\_{p}+\sum\_{}^{}h\_{f}+\sum\_{}^{}h\_{j}$ ()

式中：

——系统或某级管道的设计水头，单位为米（m）；

——控制点的地面高程，单位为米（m），地势平坦地区一般在最远点处；

——系统或某级管道入口处的地面高程，单位为米（m）；

——设计的灌水器工作压力，单位为米（m）；

——系统或某级管道至控制点的管网沿程水头损失之和，单位为米（m）；

——系统或某级管道至控制点的管网局部水头损失之和，单位为米（m）。

* + - * 1. 水锤压力验算

管道系统设有单向阀的上坡管时，应进行水泵突然停机时的水锤压力验算。对于下坡干管应验算启闭阀门时的水锤压力。聚乙烯管材可进行水锤压力验算；其他管材当关阀历时大于20倍水锤相长时，也可不验算关阀水锤压力。

直接水锤压力增加值按式（23）和（24）计算：

 $ΔΗ=C∙\frac{∆V}{g}$ ()

 $C=\frac{1435}{\sqrt{1+\frac{2100(D-e)}{E\_{g}∙e}}}$ ()

以上两式中：

——管中水锤压力增加值，单位为米（m）；

——管中水流流速变化值，为初流速与末流速之差，单位为米每秒（m/s）；

——水锤波在管中的传播速度，单位为米每秒（m/s）；

*D*——管道外径，单位为毫米（mm）；

——管道壁厚，单位为毫米（mm）；

*E*g——管道弹性模量，单位为兆帕（MPa）；聚氯乙烯管为2500～3000MPa，高密度聚乙烯管为750～850MPa，低密度聚乙烯管为180～210MPa，钢管为206000MPa。

计入水锤后，管道内压力超过管道的1.5倍公称压力或出现负压时，应采取水锤防护措施。

* + - 1. 首部枢纽
				1. 水泵选型

水泵扬程按式（25）计算：

 $H\_{0}=H+Z\_{b}-Z\_{c}+\sum\_{}^{}h\_{f,0}+\sum\_{}^{}h\_{j,0}$ ()

式中：

*H*0——水泵设计扬程，单位为米（m）；

*Z*b——管网入口处的地面高程，单位为米（m）；

*Z*c——水源动水位，单位为米（m）；

*H*——管网入口处设计水头，单位为米（m）；

和——水泵进水管与出水管的沿程水头损失和局部水头损失，单位为米（m）。

水泵型号应根据水泵的设计流量与扬程，优先选用节能型水泵。

水泵配套动力选择应使水泵在高效区运行。

泵站设计应符合GB 50265的规定，并应符合下列要求：

1. 泵房平面尺寸应根据所选择水泵与配套电动机的外型尺寸，并考虑微灌系统首部枢纽集中安装的需要确定；
2. 进水口设置拦污栅。

过滤装置应符合下列规定：

1. 过滤器应根据水质状况和灌水器的流道尺寸进行选择。过滤器应能过滤掉大于灌水器流道尺寸1/10～1/7粒径的杂质。根据杂质浓度及粒径大小，宜按表4选择过滤器类型及组合方式。
2. 过滤器的过流量应根据微灌系统设计流量、工作压力、水质、组合方式、配套数量及冲洗周期的要求选择。
3. 过滤器选型

|  |  |
| --- | --- |
| 水质状况 | 过滤器选择 |
| 无机物 | 含量小于10mg/L或粒径小于80μm | 网式过滤器或叠片过滤器；砂石过滤器+网式过滤器或叠片过滤器 |
| 含量为10～100mg/L或粒径在80～500μm | 离心过滤器+网式过滤器或叠片过滤器；离心过滤器+砂石过滤器+网式过滤器或叠片过滤器 |
| 含量大于100mg/L或粒径大于500μm | 沉淀池+网式过滤器或叠片过滤器；沉淀池+砂石过滤器+网式过滤器或叠片过滤器 |
| 有机物 | 含量小于10mg/L | 砂石过滤器+网式过滤器或叠片过滤器 |
| 含量大于10mg/L | 拦物栅+砂石过滤器+网式过滤器或叠片过滤器 |

* + - * 1. 施肥（药）装置应符合下列规定：
1. 施肥（药）装置应根据设计流量、肥料和化学药物及其灌溉植物要求选择。对于分散小型的微灌系统施肥（药）时，可选择文丘里施肥器、压差式施肥罐，并宜有注肥量指示装置；对于规模较大采用集中注肥的微灌系统，可选择注入式施肥（药）泵。
2. 肥料（药）罐应耐腐蚀。注入式施肥（药）泵的抗压能力应高于该设备处管道系统的最大工作压力。
	* + - 1. 控制装置与镇墩应符合下列规定：
3. 水泵出水管与管网连接处应设置闸阀或逆止阀，过滤装置前后应安装压力表，管网入口处应设调压阀。
4. 在首部最高处、管道轴线起伏段的高处、顺坡管道节制阀下游侧、逆坡管道节制阀上游侧及可能出现负压的管段应设置进排气阀。
5. 地埋干支管的末端、低点应设置冲洗排水阀。
6. 直径大于50mm管道的末端、分岔、变坡、闸阀处应设固定墩；当地面坡度大于20%或管径较大时，应在管道末端以及变坡、转弯、分岔和阀门处设置镇墩，并宜每隔一定距离增设支墩。
7. 相邻固定端之间或间隔30～60m宜设伸缩节或采用柔性接头。
	1. 自动控制系统
		1. 一般规定

设施农业节水灌溉工程自动控制系统的平均无故障时间不应小于8712h/a，系统维修时间不应大于48h/a。

系统应设有联动控制与状态信号，保证水泵与管道安全。

系统运行方式应有手动控制与自动控制两种方式；任何时候，手动控制的权限都应高于自动控制。

* + 1. 控制方式与设备要求

设施农业节水灌溉工程宜采用集中式控制的灌溉控制器。灌溉面积较大时可采用分布式控制系统，设立多个现场数据采集与控制单元，实现不同区域的相应功能。

灌溉控制器完成现场传感器信号的监测与控制设备的动作，并应使用自锁电路解决防止接点误动作操作、自诊断及系统自动/手动控制切换等功能。

灌溉控制器，应配备一定容量的不间断电源（UPS）。

灌溉控制器容量及每一总线回路所连接的传感器、控制模块和信号模块的地址编码总数，应留有一定余量。

灌溉控制器宜保存必要的历史数据，可对历史数据进行分析、处理、统计和存储，并具有对相关历史数据查寻等功能。

* + 1. 系统功能
			1. 水泵监测与控制

水泵监测量应根据流量大小与扬程高低进行选择，一般可以监测的量有系统运行状态、电机电流、电压、过载与故障、水泵流量、压力等；

水泵控制量应包括水泵启停、真空泵启停等。如系统设有变频装置，还宜对变频装置进行控制与调节。

* + - 1. 管道电磁阀控制

应设定需水信号，该信号可由人工给定或由传感器检测；

系统检测到需水信号时，可自动开启水泵进行供水。根据需水信号的多少与管道水压自动确定水泵的开启与台数；根据设定水量、设定时间或传感器传回的信号自动关闭电磁阀与水泵。

* + - 1. 气象、土壤墒情监测

应根据需要对气象、土壤墒情等信号进行监测；

传感器根据需要可选用土壤水分传感器、温度传感器、压力传感器和雨量传感器等。

* + - 1. 其他信号的监测与控制

加药加肥装置，监测量有加药桶的水位、pH值、不同药液与肥料的浓度等；控制量包括加药加肥的时间与浓度等；

计量设施宜监测系统流量、水池水位等。

* + 1. 变频装置

变频装置容量为水泵电机功率的1.0～1.1倍。

如采用变频恒压系统，对管道压力控制要求较高时，系统中应有闭环反馈调节功能；对管道压力控制要求不高时，可直接利用变频装置的基本反馈调节功能；水泵距离变频装置较远时，应考虑实际压力值与传感器压力值是否一致，不应超过设定压力值。

* 1. 施工与设备安装
		1. 一般规定

工程施工与设备安装应按已批准的设计文件进行，不应自行修改设计或更换材料设备。

设备安装前，与其有关的土建工程应已施工完毕且验收合格。

应做好施工记录；隐蔽工程经验收合格后方可进入下道工序施工。

应执行工程施工、机电设备安装及安全生产等方面的有关规定。

设备安装前，安装人员应充分了解设备性能、熟悉安装要求。

设备安装完成后，应按规定进行调试和试运行，并由专门技术人员组织实施。

* + 1. 系统首部枢纽
			1. 泵站施工与安装

泵站施工应符合SL 234的规定。

直联机组安装时，水泵与动力机应同轴，联轴器的端面间隙应符合要求。

电气设备应按接线图进行安装，安装后应进行对线检查和试运行。

机械设备安装应符合GB 50231规定。

* + - 1. 过滤装置安装

过滤装置应按输水流向标志方向安装。

过滤装置的传感器等电气元件应按产品规定的接线图安装，并通电检查运转状况。

* + - 1. 施肥装置安装

施肥装置应安装在过滤器的上游，并在过滤器进出口安装压力测量装置。

施肥装置，在其上游的主管路上应设置防回流装置。清洗过滤器、施肥（药）装置的废水不得排入原水源中。

施肥装置的进、出水管与灌溉管道的连接应牢固，不宜使用软管连接；必须使用软管时，不应拖拉、扭曲或打结。

采用注射泵式施肥器，机泵安装应符合产品说明书要求，安装后应经检查合格后，方可通电试运行。

* + - 1. 控制设备安装

逆止阀应按流向标志安装。

压力表、调压阀与管道的连接应严密，安装完成后应经检查合格后，方可试运行。

水表等计量设备安装应符合DB11/T 289的规定。

* + 1. 管道系统
			1. 管道施工与安装

管道沟槽的开挖与回填应符合DB11/T 558的规定；塑料管道尚应符合下列规定：

1. 应在地面和地下温度接近时回填；
2. 管周填土不应有直径大于2.5cm的石子及直径大于5cm的土块；

管道安装前，应对管材、管件外观进行检查，不得有裂缝，并应清除管内杂物。

管道安装宜先干管后支管。承插口管材，应承口向上游，插口向下游，依次施工。管道中心线应平直，管底与槽底应贴合良好。

塑料管应按下列要求连接：

1. 带有承插口的塑料管应按厂家要求连接；
2. 塑料管连接后，除接头外均应覆土20～30cm。

出地竖管的底部和顶部应采取加固措施。管道穿越道路或其他建筑物时，应增设套管等加固措施。

* + - 1. 管件安装
				1. 阀门安装

阀门安装于直径大于65mm的管道时，宜采用金属法兰连接。法兰连接管外径应大于塑料管内径2～3mm，长度不应小于2倍管径，一端加工成倒齿状，另一端牢固焊接在法兰一侧，将塑料管端加热后及时套在带倒齿的接头上，并用管箍上紧；

阀门安装于直径小于65mm的管道可采用螺纹连接，并应装活接头；

直径大于65mm以上的阀门应安装在底座上，底座高度宜为10～15cm。

* + - * 1. 连接件安装

安装前应检查管件外形，清除管口飞边、毛刺，抽样量测插管内外径，符合质量要求时方可安装。

塑料管件安装用力应均匀。

* + 1. 灌水器
			1. 滴头安装

应选用直径小于灌水器插头外径0.5mm的打孔器在毛管上打孔。

应按设计孔距在毛管上冲出圆孔，随即安装滴头，防止杂物混入孔内。

微管插孔应与微管直径相适应，插入深度不宜超过毛管直径的1/2，并应采取措施防止脱落。

* + - 1. 微喷头安装

微喷头直接安装在毛管上时，应将毛管拉直，两端紧固，按设计孔距打孔，将微喷头直插在毛管上。

用连接管安装微喷头时，应按设计规定打孔，连接管一端插入毛管，另一端引出地面后固定在插杆上，其上再安装微喷头。

插杆插入地下深度不应小于15cm，插杆应垂直于地面。

微喷头安装距地面高度不宜小于20cm。

* + - 1. 微喷带与出流小管安装

应按设计要求由上而下依次安装。

管端应剪平，不得有裂纹，并防止混进杂物。

连接前应清除杂物，将微喷带或出流小管套在旁通上，气温低时宜对管端预热。

* + 1. 田间首部枢纽

田间首部枢纽应根据需要安装控制阀、过滤器、施肥器和水表；其安装应符合本标准8.2的有关规定。

施肥器应根据流量、肥料性质和注入量选择；施肥器应安装在过滤器上游。

* 1. 管道水压试验和系统试运行

管道水压试验和系统试运行应符合GB/T 50485的相关要求。

* 1. 运行管理

运行管理应符合DB11/T 556的相关要求。

1.
2. （资料性）
日光温室或大棚的管道布置示意图

A.1 图A.1给出了支管对称布置与毛管单侧布置图



* 1. 支管对称布置与毛管单侧布置图

A.2 图A.2给出了支管单侧布置与毛管单侧布置图



* 1. 支管单侧布置与毛管单侧布置图

A.3 图A.3给出了支管上双侧毛管对称布置（Ⅰ型、Ⅱ型）



* 1. 支管上双侧毛管对称布置（Ⅰ型、Ⅱ型）

A.4 图A.4给出了支管与毛管双侧对称布置（Ⅰ型、Ⅱ型）



* 1. 支管与毛管双侧对称布置（Ⅰ型、Ⅱ型）