

中华人民共和国行业标准

P

SL 236—1999

喷灌与微灌工程技术管理规程

Code of practice for technical management
of sprinkler and micro irrigation project

1999—02—25 发布 1999—04—01 实施

中华人民共和国水利部 发布

中华人民共和国行业标准

喷灌与微灌工程技术管理规程

Code of practice for technical management
of sprinkler and micro irrigation project

SL 236—1999

主编单位：北京水利水电管理干部学院
武汉水利电力大学
批准部门：中华人民共和国水利部
施行日期：1999 年 4 月 1 日

中华人民共和国水利部

关于批准发布《喷灌与微灌工程技术管理规程》SL236—1999 的通知

水国科 [1999] 84 号

根据水利部水利水电技术标准制定、修订计划，由水利部农村水利司主持，以北京水利水电管理干部学院和武汉水利电力大学为主编单位制定的《喷灌与微灌工程技术管理规程》，经审查批准为水利行业标准，并予以发布。标准的名称和编号为：

《喷灌与微灌工程技术管理规程》SL236—1999。

本标准实施后取代《喷灌工程技术管理规程》SD148—85。

本标准自 1999 年 4 月 1 日起实施。在实施过程中，请各单位注意总结经验，如有问题请及时函告主持部门，并由其负责解释。

标准文本由中国水利水电出版社出版发行。

一九九九年二月二十五日

前 言

根据（96）农水机便字第 19 号文下达的《喷灌与微灌工程技术管理规程》编制任务，在水利部农村水利司、国际合作与科技司的领导下，编制组自 1997 年 6 月开始工作，1998 年 5 月完成征求意见稿，1998 年 12 月完成送审稿，并于 1999 年 1 月召开审查会议，通过了审查。

《喷灌与微灌工程技术管理规程》的内容分为：总则，工程管理，设备运行管理，设备维护和保养，喷灌与微灌机的管理，用水管理与田间测试以及技术经济后评价，共 7 章 37 节 164 条，另有条文说明。

本规程与 SD148—85《喷灌工程技术管理规程》比较，有如下变动：

- 增加了微灌工程技术管理的内容，更名为《喷灌与微灌工程技术管理规程》；

- 将用水管理与工程管理一章分开，工程管理独立设章，并增加了首部工程与机行道两节；

- 将用水管理与田间试验并为一章，并将田间试验改为田间测试；

- 将设备运行章改为设备运行管理，增加了调压罐、施肥装置、过滤器、微灌灌水器四节；

- 将设备维护与保管章改为设备维护和保养，章内亦增加了调压罐、施肥装置、过滤器、微灌灌水器四节；

- 将中心支轴、平移式喷灌机的管理章改为喷灌与微灌机的管理。将第 3、4 章中的轻、小型喷灌机调至本章，与微灌机组成一节，并增加了绞盘式喷灌机和滚移式喷灌机两节；

- 将技术经济分析章改为技术经济后评价，并增加了财务分析一节。

本规程解释单位：水利部农村水利司

本规程主编单位：北京水利水电管理干部学院
武汉水利电力大学

本规程参编单位：水利部国际合作与科技司
中国水利水电科学研究院
水利部农田灌溉研究所
河南省水利厅
湖北省水利厅
山西省水利科学研究所
华北水利水电学院
西安理工大学

本规程主要起草人：窦以松 董文楚 任晓力
杨 刚 马后祥 徐茂云
张国祥 孙万弟 傅 琳
王云涛

目 次

1	总则	8
2	工程管理	9
2.1	水源工程	9
2.2	首部工程	9
2.3	渠道工程	9
2.4	固定压力管道工程	9
2.5	机行道	10
3	设备运行管理	11
3.1	一般规定	11
3.2	动力机	11
3.3	水泵	12
3.4	调压罐	13
3.5	施肥装置	13
3.6	过滤器	13
3.7	移动管道	14
3.8	喷头	14
3.9	微灌灌水器	15
4	设备维护和保养	16
4.1	一般规定	16
4.2	动力机	16
4.3	水泵	17
4.4	调压罐	17
4.5	施肥装置	17
4.6	过滤器	17
4.7	移动管道	18
4.8	喷头	18

4.9	微灌灌水器	19
4.10	低压电器设备	19
5	喷灌与微灌机的管理	20
5.1	一般规定	20
5.2	中心支轴式和平移式喷灌机	21
5.3	绞盘式喷灌机	22
5.4	滚移式喷灌机	22
5.5	轻、小型喷灌机和微灌机	23
6	用水管理与田间测试	24
6.1	用水管理	24
6.2	田间测试	24
7	技术经济后评价	26
7.1	一般规定	26
7.2	费用计算	26
7.3	效益计算	29
7.4	经济分析	29
7.5	财务分析	31
7.6	管理水平评价指标	32
	本规程的用词和用语说明	34

1 总 则

1.0.1 为提高喷灌与微灌工程技术管理水平，节约用水，降低能耗，保证安全运行，充分发挥工程效益，特制定本规程。

1.0.2 本规程适用于喷灌与微灌工程的工程管理、设备运行和维护保养、用水管理与田间测试以及技术经济后评价等。

1.0.3 喷灌与微灌工程必须建立管理组织。组织管理和财务管理按国家现行的有关规定执行。

1.0.4 喷灌与微灌工程管理人员必须经过培训和考核。

1.0.5 喷灌与微灌工程必须建立技术档案，内容应包括：设计、施工及验收文件，设备技术资料，用水计划和作业记录，设备、工程维护保养情况，重大事故原因分析及处理结果，主要技术经济指标分析资料等。

1.0.6 喷灌与微灌工程应开展综合利用，提高设施利用率。

1.0.7 喷灌与微灌工程的技术管理，除应符合本规程外，尚应符合国家现行的有关标准的规定。

1.0.8 各地有关部门可根据本规程制定实施细则。

2 工 程 管 理

2.1 水 源 工 程

2.1.1 水源工程必须按年用水计划和作业计划规定的供水量和供水时间保证供水。

2.1.2 水源水质应符合 GB5084—92《农田灌溉水质标准》的规定；微灌工程水源的水质还应符合 SL103—95《微灌工程技术规范》的规定。必要时，应对水源水质进行检测。

2.1.3 以河流、渠道、水库、塘堰、机井等为水源的水源工程管理，应按有关规范的规定执行。

2.2 首 部 工 程

2.2.1 喷灌与微灌工程加压泵站的工程管理，应符合 SD204—86《泵站技术规范（技术管理分册）》的要求。

2.2.2 自压工程首部的水池及控制设施，应按设计要求及时清淤、清污和维修。

2.3 渠 道 工 程

2.3.1 灌溉季节前，应对明渠、暗渠（管）及其建筑物进行全面检查，并清除淤积物和杂草，修复损坏部位。

2.3.2 灌溉时，应对渠道工程进行定期巡视检查，如发现严重漏水、溃水及控制闸（阀）失灵等，应及时抢修。

2.3.3 灌溉季节后，应及时排除暗管积水，封堵进、出水口；应对阀门井和检查井加盖，启闭机构涂油；在寒冷地区，还应采取必要的防冻害措施。

2.4 固定压力管道工程

2.4.1 灌溉季节前，应对管道进行检查、试水，并应符合下列

要求：

- 1 管道通畅，无漏水现象。**
- 2 控制闸阀启闭灵活、安全保护设备动作可靠。**
- 3 地埋管道的阀门井中无积水，管道的裸露部分完整无损。**
- 4 量测仪表盘面清晰，显示正常。**

2.4.2 灌溉时，如发现管道漏水、控制阀门或安全保护设备失灵，应及时停水检修；若量测仪表显示失准，应及时校正或更换。

2.4.3 灌溉季节后，应对管道进行维修和保养，内容应包括：冲净泥沙、排放余水；保养安全保护设备和量测仪表；阀门、启闭机构涂油，阀门井加盖；地埋管与地面可拆卸部分的接口处加盖或妥善包扎，地面金属管道表面定期进行防锈处理。寒冷地区，还应对阀门井、干支管接头处及地埋管与地面管道接口处采取防冻措施等。

2.5 机 行 道

2.5.1 渠侧机行道和拖移用机行道应保持路面硬实、平整、畅通。

2.5.2 喷灌与微灌机田间作业用通行道应平整、畅通。

3 设备运行管理

3.1 一般规定

3.1.1 喷灌与微灌工程必须对每种设备按产品说明书规定和设计条件分别编制正确的操作规程和运行要求。

3.1.2 喷灌与微灌工程应按设计工作压力要求运行。

3.1.3 喷灌与微喷灌工程应在设计风速范围内作业。

3.1.4 应认真做好运行记录，内容应包括：设备运行时间、系统工作压力和流量、能源消耗、故障排除、收费、值班人员及其他情况。

3.2 动力机

3.2.1 电动机启动前应进行检查，并应符合下列要求：

- 1 电气接线正确，仪表显示正位。
- 2 转子转动灵活，无摩擦声和其他杂音。
- 3 电源电压正常。

3.2.2 电动机应空载（或轻载）启动，待电流表示值开始回降方可投入运行。

3.2.3 电动机正常工作电流不应超过额定电流；如遇电动机温度骤升或其他异常情况，应立即停机排除故障。

3.2.4 电动机外壳应接地良好。配电盘配线和室内线路应保持良好绝缘。电缆线的芯线不得裸露。

3.2.5 电动机运行除应符合本规程规定外，尚应执行 DL499—92《农村低电压电力技术规程》的有关规定。

3.2.6 柴油机启动前应进行检查，并应符合下列要求：

- 1 零部件完整，联结紧固。
- 2 机油油位适中，冷却水和柴油充足，水路、油路畅通。
- 3 用辅机启动的柴油机，辅机工作可靠。

3.2.7 柴油机的用油应符合要求，严禁使用未经过滤的机油和柴油。

3.2.8 柴油机经多次操作不能启动或启动后工作不正常，必须排除故障后再行启动。

3.2.9 对于水冷式柴油机，启动后应怠速预热，然后缓慢增加转速，宜在冷却水温度达到 60℃以上、机油温度达到 45℃时满负荷运转。

3.2.10 柴油机运转中，仪表显示应稳定在规定范围内，无杂音，不冒黑烟。

3.2.11 严禁取下柴油机空气滤清器启动和运行，严禁在超负荷情况下长时间运转。

3.2.12 柴油机事故停车时，除应查明事故原因和排除故障外，尚应全面检查各零部件及其联接情况，待确认无损坏、联接紧固时，方可按柴油机启动步骤重新启动。

3.2.13 柴油机正常停车时，应先去掉负荷，并逐渐降低转速。对于水冷式柴油机，宜在水温下降到 70℃以下停车。当环境温度低于 5℃，停车后水温降低到 30~40℃时方可放净冷却水。

3.2.14 柴油机应定期检查调速器。若发生飞车，可松开减压拉杆或高压油管接头，或堵死空气滤清器，强行停车。

3.3 水 泵

3.3.1 水泵启动前应进行检查，并应符合下列要求：

- 1 水泵各紧固件无松动。**
- 2 泵轴转动灵活，无杂音。**
- 3 填料压盖或机械密封弹簧的松紧度适宜。**
- 4 采用机油润滑的水泵，油质洁净，油位适中。**
- 5 采用真空泵充水的水泵，真空管道上的闸阀处于开启位置。**
- 6 水泵吸水管进口和长轴深井泵、潜水电泵进水节的淹没深和悬空高达到规定要求。**

3.3.2 潜水电泵严禁用电缆吊装入水。

3.3.3 自吸离心泵第一次启动前，泵体内应注入循环水，水位应保持在叶轮轴心线以上。若启动 3min 不出水，必须停机检查。

3.3.4 长轴深井泵启动前，应注入适量的预润水，对用于静水位超过 50m 的长轴深井泵，应连续注入预润水，直至深井泵正常出水。相邻两次启动的时间间隔不得少于 5min。

3.3.5 离心泵应关阀启动，待转速达到额定值并稳定时，再缓慢开启闸阀。停机时应先缓慢关阀。

3.3.6 水泵在运行中，各种仪表读数应在规定范围内。填料处的滴水宜调整在每分钟 10~30 滴。轴承部位温度宜在 20~40℃，最高不得超过 75℃。运行中如出现较大振动或异常现象，必须停机检查。

3.4 调 压 罐

3.4.1 调压罐运行前应进行检查，并应符合下列要求：

1 传感器、电接点压力表等自控仪器完好，线路正常，压力预置值正确。

2 控制阀门启闭灵活，安全阀、排气阀动作可靠。

3 充气装置完好。

3.4.2 运行中必须经常观察罐体各部位，不得有泄气、漏水现象。

3.5 施 肥 装 置

3.5.1 施肥装置运行前应进行检查，并应符合下列要求：

1 各部件联接牢固，承压部位密封。

2 压力表灵敏，阀门启闭灵活，接口位置正确。

3.5.2 应按需要量投肥，并按使用说明进行施肥作业。

3.5.3 施肥后必须利用清水将系统内的肥液冲洗干净。

3.6 过 滤 器

3.6.1 过滤器运行前应进行检查，并应符合下列要求：

- 1 各部件齐全、坚固，仪表灵敏，阀门启闭灵活。
 - 2 开泵后排净空气，检查过滤器，若有漏水现象应及时处理。
- 3.6.2 对于旋流水沙分离器，在运行期间应定时进行冲洗排污。
- 3.6.3 对于筛网、砂、叠片式过滤器，当前后压力表压差接近最大允许值时，必须冲洗排污。
- 3.6.4 对于筛网和叠片式过滤器，如冲洗后压差仍接近最大允许值，应取出过滤元件进行人工清洗。
- 3.6.5 对于砂过滤器，反冲洗时应避免滤砂冲出罐外，必要时应及时补充滤砂。

3.7 移动管道

- 3.7.1 管道使用前应逐节进行检查，管和管件应齐全、清洁、完好；止水橡胶圈应洁净、具有弹性。
- 3.7.2 管道的铺设应从进水口开始逐级进行。管接头的偏转角不应超过规定值。竖管应稳定直立。
- 3.7.3 运行中管道不应漏水。
- 3.7.4 支管移位应按轮灌次序进行。在前一组（或几组）支管运行时，应安装好后一组（或几组）支管。轮换时，支管阀门应先开后关。
- 3.7.5 管道搬移前，应放掉管内积水，拆成单根。搬移时，严禁拖拉、滚动和抛掷。软管应盘卷搬移。
- 3.7.6 在拆装、搬移金属管道时，严禁触及输电线路。

3.8 喷头

- 3.8.1 喷头安装前应进行检查，并应符合下列要求：
- 1 零件齐全，联接牢固，喷嘴规格无误。
 - 2 流道通畅，转动灵活，换向可靠。
- 3.8.2 喷头运转中应进行巡回监视，发现下列情况应及时处理：
- 1 进口连接部位和密封部位漏水。
 - 2 不转或转速过快、过慢。

- 3 换向失灵。
 - 4 喷嘴堵塞或脱落。
 - 5 支架歪斜或倾倒。
- 3.8.3 喷射水流严禁射向输电线路。

3.9 微 灌 灌 水 器

- 3.9.1 灌水前应对灌水器及其联接进行检查和补换。
- 3.9.2 灌水时应认真查看，对堵塞和损坏的灌水器应及时处理和更换；必要时应打开毛管尾端放水冲洗。

4 设备维护和保养

4.1 一般规定

- 4.1.1 设备应按产品说明书规定进行日常保养，定期检修。
- 4.1.2 设备出入库时，必须办理交接手续。
- 4.1.3 入库保管前，应对设备进行检查、保养。清除设备表面的灰尘、污物和锈斑；更换已损坏或影响性能的零部件；对损坏严重或无法修复的设备应报废。
- 4.1.4 设备应根据品种、型号、规格分别保管，并应有明显标记。
- 4.1.5 设备应存放在清洁、干燥、通风良好和远离热源的地方。在泥土地上存放时，应避免与地面直接接触。
- 4.1.6 塑料管道、微灌灌水器及电缆线等应防止鼠、蚁危害。
- 4.1.7 电动机、低压电器的维护与检修，除应符合本规程的规定外，尚应执行 DL499—92《农村低压电力技术规程》的有关规定。

4.2 动力机

- 4.2.1 柴油机应按规定的周期进行技术保养。
- 4.2.2 长期存放的柴油机应放净柴油、机油；水冷式柴油机应放净冷却水，清除水箱水垢；风冷式柴油机应清除风道内和散热片上的污物；应清洗或更换空气滤清器和机油粗、细滤清器芯；应向缸筒内注入 10~15g 新机油，同时应封堵空气滤清器口、排气管口和水箱口，并覆盖机体。
- 4.2.3 长期存放的电动机应保持干燥、洁净。
- 4.2.4 对经常运行的电动机，应按照接线盒盖完整、压线螺丝无松动和无烧伤、接地良好等要求，每月进行一次安全检查。
- 4.2.5 灌溉季节过后，应对电动机进行一次检修。对绝缘电阻值小于 $0.5M\Omega$ 的电动机，应进行烘干，下一灌溉季节开始前应进行复测。

4.3 水 泵

4.3.1 采用钙基脂作润滑油的水泵，每年运行前应将轴承、轴承体清洗干净，更换一次润滑油。采用机油润滑的新泵，运行 100h 后应清洗轴承体内腔、更换机油；投入正常运行后，每工作 500h 应更换一次机油。

4.3.2 离心泵运行 1500~2000h 后，对所有部件应拆卸检查，清洗除锈，维护保养。

4.3.3 井用潜水电泵和长轴深井泵每使用一年宜进行一次检修保养。若运行平稳，耗电（油）正常，主要性能指标不低于铭牌标示的额定值，检修保养周期可适当延长。

4.3.4 灌溉季节过后，应将泵体内积水放净，冬灌期间每次使用后，均应及时放水。长期存放时，泵壳及叶轮等过流部位应涂油防锈。潜水电泵应存放于室内。

4.4 调 压 罐

4.4.1 冬季灌水后，露天设置的调压罐应泄空。

4.4.2 灌溉季节后，应对调压罐的自控仪器、控制闸阀、控制线路、充气装置等进行全面检修和养护。

4.4.3 应定期对调压罐的内外表面进行防锈处理。

4.5 施 肥 装 置

4.5.1 每次施肥后，应对施肥装置进行保养，并检查进、出口接头的连接和密封情况。

4.5.2 灌溉季节后，应对施肥装置各部件进行全面检修，清洗污垢，更换损坏和被腐蚀的零部件，并对易蚀部件和部位进行处理。

4.6 过 滤 器

4.6.1 灌溉季节后，应对旋流水沙分离器进行维护和保养，彻底清除积沙，对进、出口和贮沙罐等进行检查，修复损坏部位。

4.6.2 使用筛网过滤器时，每次灌水后应取出过滤元件进行清洗，并更换已损坏的部件。灌溉季节后，应及时取出过滤元件进行彻底清洗，并对各部件进行全面保养。

4.6.3 灌溉季节后，应清洗叠片式过滤器的过滤元件，并对其他部件进行保养，更换已损坏的零部件。

4.6.4 使用砂过滤器时，应及时检查各连接部件是否松动，密封性能是否良好，发现问题应随时处理。灌溉季节后，应进行全面检查，若滤砂结块或污物较多，应彻底清洗滤砂，必要时补充新砂。

4.7 移动管道

4.7.1 每次灌水后，应对管和管件进行检查、修理或更换。

4.7.2 移动管应按不同材质、规格码堆存放在平整的地面上，堆与堆之间应留通道。两端带有管件的硬管应分层纵横交错或层间加设垫木前后交错存放；一端带管件的硬管应分层前后交错存放；塑料管层间不得加设垫木；软质塑料管和直径不大于 50mm 的半软质塑料管应凉干、卷盘捆扎存放。金属管的堆放高度不宜超过 1.5m，塑料管的堆放高度不宜超过 1.0m。

4.7.3 塑料管不应露天存放，距离热源不得小于 1.5m。

4.7.4 管件、量测仪表和止水橡胶圈应按不同规格、型号分类排列，置于架上，不得重压。

4.8 喷头

4.8.1 每次作业完毕应将喷头清洗干净，及时更换损坏部件。

4.8.2 灌溉季节后应对喷头进行保养，应包括如下内容：

1 按顺序拆卸各零件，检查磨损情况，更换磨损严重影响正常使用的零件。

2 擦净各零件的水迹，除去污渍和锈斑，在转动部位涂上黄油，按顺序重新组装。

4.8.3 喷头应用纸包好，分类排列存放。

4.9 微灌灌水器

4.9.1 灌溉季节后，应对微喷头、滴头和滴灌管（带）等进行检查，修复或更换损坏和已被堵塞的灌水器。

4.9.2 灌溉季节后，应打开滴灌管（带）末端进行冲洗，必要时应进行酸洗。移动式滴灌管（带）宜卷盘收回室内保管。

4.10 低压电器设备

4.10.1 永久性架空电力线路每月应巡回检查一次。地埋电缆每半年应检查一次，绝缘电阻每年应测定一次。

4.10.2 室内低压线路或室外非架空低压线路严禁使用裸线，绝缘层破损或被腐蚀的导线必须及时更换，接头等连接部位不得松动，并应有良好的绝缘保护。

4.10.3 各类开关的触头烧伤、腐蚀情况严重时，应及时更换；外盖应保持完整。

4.10.4 三相触头如果不能同时接触、同时分离，应修理或更换。

4.10.5 经常检查露天安装的各类开关，如防雨装置损坏必须及时修复。

4.10.6 配电盘和启动器应保持清洁，连接点必须保持接触良好。损坏的零件和仪表应及时修复。触电保安器每周应检查试验一次，动作必须灵敏。熔体熔断时，必须查明原因，排除故障，严禁随意更改熔体材料或规格。

4.10.7 按规定应接地的设备，接地必须良好。

5 喷灌与微灌机的管理

5.1 一般规定

5.1.1 喷灌与微灌机应按产品说明书规定进行安装、使用、保养和维修。新的或经过大修后的喷灌与微灌机，使用前还应进行试运转。

5.1.2 运行前应进行检查，并应符合下列要求：

- 1 结构部件无变形、变位，螺栓连接紧固，铆、焊部位牢固。
- 2 电器部件的接线牢固、安全，接地良好，熔体规格符合要求，仪表显示正位，电线、电缆线无破损。
- 3 转动部件运转自如，操作柄杆和按钮工作可靠、灵活。
- 4 润滑部位按规定加注润滑油。
- 5 动力机和水泵保持良好的技术状态。
- 6 灌水器安装正确、牢固。
- 7 输水管道畅通。
- 8 制动和保护装置安全、可靠。
- 9 轮胎气压符合要求。
- 10 通水试运行中，管道接头密封可靠。
- 11 田间无影响作业的障碍物。

5.1.3 供水和停水时，应缓慢开启和关闭阀门或给水栓。

5.1.4 运行中必须经常监视工作状况，并应符合下列要求：

- 1 管道首端压力在设计要求范围内。
- 2 仪器仪表指示正确。
- 3 转动部件运转平稳，无异常声音。
- 4 紧固件无松动。
- 5 密封处无泄漏。
- 6 灌水器工作正常。

5.1.5 发现故障应及时排除，严禁强行运行。

- 5.1.6 施用液肥、化学制剂后，应对管道进行清洗。
- 5.1.7 作业完毕，应排除管内余水，以电为动力的应切断电源。
- 5.1.8 长时间停歇时，除应按规定进行保养、维修外，还应符合下列要求：

- 1 冲洗管道、阀件，清除泥沙、污物。
- 2 排净水泵及管内的积水。
- 3 清除行走部位的泥土、杂草。
- 4 对易锈蚀部位进行防锈处理。

5.2 中心支轴式和平移式喷灌机

- 5.2.1 运行前除按本规程第 5.1.2 条的规定执行外，还应符合下列要求：

- 1 各塔架同步装置的传感部件动作灵敏，挠性接头连接牢固、可靠。
- 2 百分率计时器和过水量保护继电器按计划灌水定额调整。
- 3 塔架的手动开关闭合，其自动控制盒内的交流接触器触点及微动开关触点无严重灼痕。
- 4 各塔架车驱动电动机转动方向一致。
- 5 塔架车传动轴连接牢固，并有防护装置。
- 6 中心支轴式喷灌机行走轮的同步角调整正确，平移式喷灌机导向触杆及微动开关动作灵敏可靠，导向钢索绷紧、牢固，埋设在地头的停车桩无整无损。
- 7 停车或自动返回的控制装置按预定的灌溉面积调整。

- 5.2.2 运行时除按本规程第 5.1.4 条的规定执行外，各塔架车必须基本保持在一条直线上前进。

- 5.2.3 运行时桁架泄水阀必须密封可靠，停止作业时应能自动泄水。末端悬臂泄水阀应启闭灵活。

- 5.2.4 作业开始前应先喷水，后行走；作业结束时应先停止喷水，继续前进 10~20 m。

- 5.2.5 拖移时应有专人指挥，喷灌机应停放在拖移路线上，行走

轮应调整成拖移状态。牵引钢丝绳必须按规定要求连接、调整和紧固。拖移速度不得超过 3km/h。

5.2.6 越冬或长期停放期间，应给轮胎充气；对喷头、主要电气设备等部件进行保养。拆下的部分应分类入库保管。

5.2.7 气温低于 4℃时，严禁喷灌作业。

5.3 绞盘式喷灌机

5.3.1 运行前应将绞盘车底架调整为水平状态，并与地锚紧，绞盘由拖移位置转换为工作位置后应固定。

5.3.2 使用时应留有喷头车通道，单喷头绞盘式喷灌机应进行扇形喷洒。

5.3.3 铺放输水管时，剩余在绞盘上的管不得少于一圈。喷头车应直线拖移，其速度不得超过 3km/h。

5.3.4 绞盘自动驱动系统的工作必须安全、可靠。

5.3.5 运行时不得对喷灌机进行除速度调整以外的其他调整和保养。喷头车行走速度应按计划灌水定额进行调整。

5.3.6 整机拖移时，绞盘车及喷头车必须调整到规定位置固定、锁紧；在田间和道路上的拖移速度分别不得超过 5km/h 和 10km/h。

5.3.7 喷灌机应入库保管，并将车轴支起，轮胎垫离地面。

5.4 滚移式喷灌机

5.4.1 喷洒时，喷水管（空心轮轴）应与供水管道垂直；喷头应朝上，喷头竖管应保持铅直。

5.4.2 行走离合器弹簧预紧力应调整正确。

5.4.3 作业点喷洒完毕，应先脱开连接软管，排净喷水管内的余水。

5.4.4 当喷灌机移动 4~8 个位置喷水管轴线严重弯曲时，应由人工调整滚轮位置使轴线基本呈一直线。

5.4.5 当作物株高超过滚轮半径时不宜再采用此机型。

5.5 轻、小型喷灌机和微灌机

5.5.1 水泵与动力机采用联轴器传动时，轴线必须在一条直线上；联轴器间应有不小于泵轴与动力机轴窜动量之和的间隙，口径不大于 300mm 的水泵，其值可选为 2~4mm。采用三角皮带传动时，两轮的皮带槽应对正；皮带的规格和新旧程度应一致，松紧应适度，并不得减少根数。

5.5.2 采用皮带传动时，不得在其传动装置无安全罩的情况下运行。

5.5.3 每次作业完毕，应对各部件进行保养，检查联接紧固情况。微灌机还应注意检查过滤器和灌水器有无堵塞现象。

5.5.4 机组存放时，应卸下传动皮带，排列整齐，安置平稳。轮胎或机架应离地。

5.5.5 同一台机组的零部件应存放在一起。不能存放在一起的，应编号后存放。

6 用水管理与田间测试

6.1 用水管理

6.1.1 应根据设计灌水定额和灌水周期，历年运行经验，当年作物种植状况及气象预报与水源供水等情况，编制年用水计划。

6.1.2 每次灌水前应根据年用水计划，结合实际情况，编制和调整作业计划。灌水时应按作业计划进行，并做好记录。记录应包括如下内容：

- 1 工程名称、所在地址。
- 2 水源类型。
- 3 风速、气温和相对湿度。
- 4 作物种类和种植面积。
- 5 灌水日期和作物的生育期。
- 6 轮灌组序号和同时运行的支管编号。
- 7 仪表读数。
- 8 作业时间。
- 9 堵塞和冲洗情况。
- 10 施肥种类、单位面积施肥量及施肥总量。
- 11 计划灌水定额和单位面积实际灌水量。
- 12 事故状况和处理结果。
- 13 值班人员签名。
- 14 其他情况。

6.1.3 喷灌与微灌工程应依法计量和收取水费。

6.1.4 当风速超过设计风速时，喷灌和微喷灌工程应停止作业。

6.2 田间测试

6.2.1 有一定工程规模和条件的喷灌与微灌工程，宜进行灌水强度、灌水均匀系数、水的利用率等单项指标测试或系统运行工况

的综合测试。

6.2.2 选择田间测试区应在自然条件、作物种类和喷灌或微灌工程的类型与规模上有代表性。

6.2.3 进行喷灌与微灌田间试验，除应符合本规程的规定外，尚应符合 SL13—90《灌溉试验规范》的规定。

7 技术经济后评价

7.1 一般规定

7.1.1 喷灌与微灌工程技术经济后评价必须重视调查研究，坚持实事求是的科学态度。采用的基本资料应准确。评价中的计算内容应包括费用计算、效益计算、经济分析和财务分析，以及管理水平评价指标等。计算期宜采用 20 年。

7.1.2 喷灌与微灌同其他灌水方法进行技术经济比较时，应具有可比性，计算精度应基本一致。

7.2 费用计算

7.2.1 喷灌与微灌工程投资，即建成工程所需的一次或分次投入的全部建设资金，应包括建筑工程费、设备及安装工程费、临时工程费、其他费用和预备费等。

7.2.2 由国家和集体、群众共同投资建设的工程，应将总投资分为国家投资和集体、群众投资两部分，分别计算。

7.2.3 喷灌与微灌工程与其他部门或单位共同使用一个水源工程时，共用部分投资应合理分摊。

7.2.4 经济分析中的年费用应包括年折算投资和年运行费两部分，财务分析中的年成本应包括年折旧费、摊销费和年运行费。

7.2.5 喷灌与微灌工程设施的折旧费应分别计算。折旧年限宜按本标准表 7.2.5 的规定取值。经济分析中的社会折现率应按 SL72—94《水利建设项目经济评价规范》的要求，分别采用 12% 和 7% 的社会折现率进行核算。财务分析中的折现率应采用财务基准收益率或资金来源的利率进行计算。

7.2.6 年运行费应包括喷灌与微灌工程运行管理中每年所需支付的各项经常性费用，应包括以下内容：

- 1 动力费：包括动力机运行中所消耗的油、电费以及泵房照

明和抽真空、通风、自动控制等辅助设备所用的动力费。高扬程抽水喷灌与微灌区的电价按国家有关规定选用。

2 维修费：包括工程设施的定期大修、岁修以及日常维修养护费等。

3 管理费：包括管理人员和喷灌与微灌作业人员工资和行政管理费，以及日常观测和科学实验费等。

4 水费。

5 其他经常性支出的费用。

7.2.7 动力费可根据实际运行情况或参照类似工程的能耗指标和价格取多年平均值计算。

7.2.8 与其他单位或部门共同使用的工程设施，其费用应合理分摊。

表 7.2.5 各类喷灌与微灌设施折旧年限表

固 定 资 产 分 类	折旧年限 (年)
一、坝、闸建筑物	
1. 中、小型混凝土、钢筋混凝土坝、闸	50
2. 中、小型涵闸	40
3. 木结构、尼龙等半永久坝、闸	10
4. 泥砂淤积多的坝、闸	30
二、中、小型引水、灌排渠道	
1. 一般护砌引水、灌排渠道	40
2. 混凝土、沥青等护砌防渗渠道	30
3. 塑料等非永久性防渗渠道	25
4. 跌水、渡槽、倒虹吸、节制闸、分水闸等渠系建筑物	30
三、机井	
1. 深井	20
2. 浅井	15
四、房屋建筑	
1. 钢筋混凝土、砖石混合结构	40
2. 永久性砖木结构	30
3. 简易砖木结构	15
4. 临时性土木建筑	5

续表 7.2.5

固 定 资 产 分 类	折旧年限 (年)
五、机械、动力设备	
1. 轻、小型电力灌排设备、电动机	20
2. 轻、小型机械灌排设备、柴油机	10
3. 中、小型闸阀、启闭设备	20
六、输、变、配电设备	
1. 铁塔、水泥杆	40
2. 电缆、木杆线路	30
3. 变电设备	25
4. 配电设备	20
七、水泵、喷灌与微灌机	
1. 离心泵	12
2. 长轴深井泵	8
3. 潜水电泵	10
4. 大、中型喷灌机	15
5. 轻、小型喷灌机	10
6. 微灌机	10
7. 施肥装置	5
8. 过滤器	5
八、地面移动管道	
1. 薄壁铝（铝合金）管	15
2. 镀锌薄壁钢管	10
3. 半软质塑料管	5
4. 塑料软管	2
九、地埋管道	
1. 钢筋混凝土管、石棉水泥管	40
2. 钢管、铸铁管	30
3. 塑料管	20
十、喷头、微灌灌水器	
1. 金属喷头	5
2. 塑料喷头	2
3. 微灌灌水器	2
十一、工具、设备	
1. 生产工具，用具，勘测、实验、观测、研究等仪器设备	10
2. 其他常用用具	10

7.3 效益计算

7.3.1 喷灌与微灌工程效益应包括工程修建后所增加的产品产值以及省工、省地、省水所增加的收益。

7.3.2 喷灌与微灌工程增产值应按已发生年份的实际增产值计算。计算期内的未发生年份应按包括丰水、平水和枯水年份在内的多年平均增产值计算。农业技术措施基本相同时，增产值等于有、无喷灌或微灌相比所增加的产值，应按下式计算：

$$\bar{B} = \sum_{i=1}^N A_i (Y_i - Y'_i) D_i \quad (7.3.2)$$

式中 $\bar{B}$ ——工程多年平均增产值，元/年；

A_i ——第 i 种作物的种植面积，亩；

Y_i ——有喷灌与微灌的第 i 种作物的多年平均单位面积产量，kg/(亩·年)；

Y'_i ——无喷灌与微灌的第 i 种作物的多年平均单位面积产量，kg/(亩·年)；

D_i ——第 i 种作物产品单价，元/kg；

N ——作物种类数。

农业技术措施不同时，喷灌与微灌增产值的计算应在公式(7.3.2)中乘以喷灌与微灌工程效益分摊系数 ε ，其值可参考类似地区的实验成果或调查资料分析确定。无资料时，可按 $\varepsilon=0.2\sim 0.6$ 进行估算。

7.3.3 效益计算中的产品价格：经济分析应采用影子价格或国际市场价格，财务分析应采用当地市场价格。

7.3.4 喷灌与微灌工程节水效益应按节省的水量，用于扩大灌区面积或用于其他服务所获得的效益计算。省地效益应按喷灌与微灌工程节省土地面积所增加的产品效益计算。

7.4 经济分析

7.4.1 喷灌与微灌工程的经济效果宜用动态法进行分析，简单估

计时也可采用静态分析法。

7.4.2 采用动态法时，其基准年一般应为喷灌与微灌工程基本建成、开始受益的第一年，并以年初为基准点。

喷灌与微灌工程的各年投资应按年初一次投入、当年计息计算。各年的运行费和效益应按年末一次结算，当年不计息。

7.4.3 用动态法分析经济效果可采用动态还本年限、效益费用比和内部收益率等指标表示。

1 动态还本年限 T ，应按下列式计算：

$$T = \frac{\lg[\overline{B} - \overline{C}] - \lg[\overline{B} - \overline{C} - iK_0]}{\lg(1+i)} \quad (7.4.3-1)$$

式中 K_0 ——工程总投资现值或折算到基准年（点）的总投资，元；

$\overline{C}$ ——工程多年平均运行费，元/年；

i ——年利率。

当动态还本年限小于或等于 8 年时，认为可行。

2 效益费用比 R ，指折算到基准年（点）的总效益与总费用的比值，或折算年效益与折算年费用的比值，应按下列式计算：

$$R = \frac{B_0}{K_0 + C_0} \quad (7.4.3-2)$$

或 $R = \frac{B}{K + C} \quad (7.4.3-3)$

式中 B_0 、 K_0 、 C_0 ——分别表示折算到基准年（点）的总效益、总投资、总年运行费；

B 、 K 、 C ——分别表示工程效益、投资、年运行费的折算年值（即多年平均值）。

当效益费用比不小于 1.0 时，认为可行。

3 内部收益率 I ，指效益费用比 $R=1.0$ 或各年净效益现值等于零时的折现率，可按下列式试算：

$$\sum_{t=1}^n (B - C)_t (1 + I)^{-t} = 0 \quad (7.4.3-4)$$

式中 t ——计算期各年的序号，基准点的序号为 0；

n ——计算期。

当内部收益率等于或大于社会折现率时，认为可行。

7.4.4 采用静态法时，喷灌与微灌工程投资效益以静态还本年限 T' 表示，应按下式计算：

$$T' = \frac{K'}{B - C} \quad (7.4.4)$$

式中 K' ——工程的静态总投资，元。

当静态还本年限小于或等于 8 年时，认为可行。

7.5 财 务 分 析

7.5.1 喷灌与微灌工程的财务支出应包括总投资、年运行费和利息等费用。财务收入为喷灌与微灌工程增加的财务收益。已发生年份应按财务实际收入和支出进行计算，未发生年份应按预测值计算。

7.5.2 喷灌与微灌工程的财务费用和收益应按当地市场价格或实际收支进行计算。

7.5.3 喷灌与微灌工程和其他部门或单位共同使用的部分工程，应计入分摊后的费用和财务收入进行财务分析。

7.5.4 喷灌与微灌工程的财务评价可采用财务还本年限、财务效益费用比、财务内部收益率和贷款偿还年限等指标表示。

1 财务还本年限：应用财务收入和支出指标，按本规程 7.4.3 第 1 款和 7.4.4 的规定进行计算和评价。

2 财务效益费用比：应用财务收入和支出指标，按本规程 7.4.3 第 2 款规定进行计算和评价。

3 财务内部收益率：应用财务收入和支出指标，按本规程 7.4.3 第 3 款规定进行计算和评价。当财务内部收益率大于或等于贷款利率时，认为财务上是可行的。

4 贷款偿还年限：应用历年财务报表实际收支及预测值，按本规程 7.4.3 第 1 款规定进行计算，公式中的年利率应为实际贷款利率。当贷款偿还年限小于贷方要求的期限时，认为可行。

7.6 管理水平评价指标

7.6.1 单位面积年用电（油）量指标，应按下式计算：

$$E_m = \frac{E_z}{A} \quad (7.6.1)$$

式中 E_m ——单位面积年用电（油）量，kW·h/（年·亩）
[kg/（年·亩）]；

E_z ——工程年总用电（油）量，kW·h/年（kg/年）；

A ——总灌溉面积，亩。

7.6.2 作业单位面积用工指标，应按下式计算：

$$G_m = \frac{G_z}{A} \quad (7.6.2)$$

式中 G_m ——作业单位面积年用工数，工日/（年·亩）；

G_z ——作业年用工总数，工日/年。

7.6.3 用水指标应包括节水百分率、单位水量产值、水分生产率等项目。

1 节水百分率，应按下式计算：

$$R_s = \frac{M_d + M_z}{M_d} \times 100\% \quad (7.6.3-1)$$

式中 R_s ——节水百分率，%；

M_d ——工程建成前的地面灌溉年毛总灌水量，m³/年；

M_z ——喷灌或微灌年毛总灌水量，m³/年。

2 单位水量产值，应按下式计算：

$$B_d = \frac{B_z}{M_z + M_y} \quad (7.6.3-2)$$

式中 B_d ——单位水量产值，元/m³；

B_z ——年总产值，元/年；

M_y ——年有效降水量，m³/年。

3 水分生产率，应按下式计算：

$$Y_e = \frac{Y_m}{M_z + M_y} \quad (7.6.3-3)$$

式中 Y_e ——水分生产率, kg/m^3 ;

Y_m ——喷灌或微灌后的亩产量, $\text{kg}/\text{亩}$ 。

7.6.4 单位面积费用指标应包括单位面积年运行费、单位面积年成本等项目。

1 单位面积年运行费, 应按下式计算:

$$C_{ym} = \frac{C_z}{A} \quad (7.6.4-1)$$

式中 C_{ym} ——单位面积年运行费, 元/(年·亩);

C_z ——工程年总运行费, 元/年。

2 单位面积年成本, 应按下式计算:

$$C_{nm} = \frac{d + C_z}{A} \quad (7.6.4-2)$$

式中 C_{nm} ——单位面积年成本, 元/(年·亩);

d ——工程折旧费, 元/年。

7.6.5 增产指标应包括单位面积增产量、增产百分率、单位面积净增产值等项目。

1 单位面积增产量, 应按下式计算:

$$\Delta Y = Y_m - Y'_m \quad (7.6.5-1)$$

式中 ΔY ——单位面积增产量, $\text{kg}/\text{亩}$;

Y'_m ——喷灌或微灌前亩产量, $\text{kg}/\text{亩}$ 。

2 增产百分率, 应按下式计算:

$$R_z = \frac{\Delta Y}{Y'_m} \times 100\% \quad (7.6.5-2)$$

式中 R_z ——增产百分率, %。

3 单位面积净增产值, 应按下式计算:

$$\Delta B_j = \frac{\Delta Y D - d - C_z}{A} \quad (7.6.5-3)$$

式中 ΔB_j ——单位面积净增产值, 元/亩;

D ——产品单价, 元/kg。

本规程的用词和用语说明

为便于执行本标准，对要求严格程度不同的用词说明如下：

——表示很严格，非这样做不可的：

正面词采用“必须”，反面词采用“严禁”。

——表示严格，在正常情况均应这样做的：

正面词采用“应”，反面词采用“不应”或“不得”。

——表示允许稍有选择，在条件许可时首先应这样做的：

正面词采用“宜”，反面词采用“不宜”；表示有选择，在一定条件下可以这样做的，采用“可”。

本标准用语说明如下：

标准条文中，“条”、“款”之间的承上启下的连接用语写法，宜采用“符合下列规定”、“遵守下列规定”或“符合下列要求”等。

在标准条文中引用本标准中的其他条文时，应采用“符合本标准×.×.×的规定”等典型用语。

在标准条文中引用本标准中的其他表、公式时，应采用“按本标准表×.×.×的规定取值”或“按本标准公式（×.×.×）计算”等典型用语。

相关标准应采用“……，除应符合本标准（规范或规程）外，尚应符合国家现行的有关标准的规定”典型用语。