

ICS 65.080
B13
备案号: 42084-2014

DB15

内蒙古自治区地方标准

DB 15/T 684—2014

马铃薯膜下滴灌水肥管理技术规程

Technical Regulation of Water and Fertilizer Management Under Film

Drip irrigation on potato in Inner Mongolia

2014 – 03 – 20 发布

2014 – 05 – 15 实施

内蒙古自治区质量技术监督局 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 首部与地面管网配置 2

 4.1 首部控制枢纽的配置 2

 4.2 支管的配置 2

 4.3 毛管（滴灌带）的配置 3

5 灌溉管理 3

 5.1 一般规定 3

 5.2 灌溉制度 3

 5.3 轮灌方式 4

 5.4 轮灌组开启方式 4

6 施肥管理 4

 6.1 一般规定 4

 6.2 肥料品种 4

 6.3 施肥量 4

 6.4 施肥时间 6

 6.5 施肥方法 6

7 配套农艺措施 7

 7.1 种植模式 7

 7.2 整地 7

 7.3 品种选择 7

 7.4 播种 7

 7.5 田间管理 7

附录 A（资料性附录） 内蒙古中部阴山沿麓马铃薯膜下滴灌制度表 8

附录 B（资料性附录） 有效降水量、耗水量、灌水时间和灌水量参照表 9

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准由内蒙古自治区水利厅提出并归口。

本标准起草单位：内蒙古自治区水利科学研究院、内蒙古自治区农牧业科学院。

本标准主要起草人：于健、宋日权、程满金、妥德宝、段玉、马兰忠、王荣莲、咎慧龙、郭富强、李博。

马铃薯膜下滴灌水肥管理技术规程

1 范围

本规程适用于内蒙古中部阴山沿麓地区的马铃薯膜下滴灌的用水管理、施肥管理。
本规程规定了马铃薯膜下滴灌水肥管理技术中的灌溉管理、施肥管理以及配套农业措施等技术。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅所注日期的版本适用于本文件。凡是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/T 50485 微灌工程技术规范

GB/T 50363 节水灌溉工程技术规范

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

膜下滴灌 drip irrigation under ground membrane

水流通过铺在地膜下的管道并经灌水器进入作物根区的滴灌。

3.2

水肥一体化 fertigation

将灌溉与施肥融为一体的技术。它借助压力管道系统，将可溶性固体肥料或液体肥料配兑成液体肥，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的土壤。

3.3

灌溉制度 irrigation regime; irrigation schedule

按作物需水要求和不同灌水方法制定的灌水次数、每次灌水的灌水时间和灌水定额及灌溉定额的总称。

3.4

灌水定额 water quota of each irrigation

单位灌溉面积上的一次灌水量或灌水深度。

3.5

灌溉定额 irrigation water quota in whole season

作物播种前及全生育期单位面积的总灌水量或总灌水深度。

3.6

灌水周期 irrigation interval

两次灌水的灌水时间间隔。

3.7

基肥 base fertilizer

也叫底肥，是在播种前或移植前施用的肥料。

3.8

追肥 top dressing

作物生长期为满足作物中后期营养需要而施用的肥料。

4 首部与地面管网配置

4.1 首部控制枢纽的配置

4.1.1 首部控制枢纽主要包括水泵及动力机、过滤器、施肥装置、控制阀、量测设施、保护设备和自动控制装置等。

4.1.2 膜下滴灌常用的过滤器为旋流水砂分离器、网片或叠片式组合过滤器。水质需符合 GB5084 及 GB50485 的要求。

4.1.3 马铃薯膜下滴灌常用的施肥装置为压差式施肥罐及文丘里施肥器，压差式施肥罐容量大小应与轮灌组控制灌溉面积、施肥罐中肥料溶液的浓度、单位面积的施肥量相匹配。

4.1.4 施肥罐应安装在旋流水砂分离器下游、网式或叠片式过滤器上游。施肥罐的进出水管用软管连接时应避免软管扭曲打折。

4.1.5 控制设备的作用是保证按计划向系统内各部分分配预订的流量，常用的有闸阀、球阀及给水栓。

4.1.6 量测设施主要为压力表、水表或流量计。

4.1.7 保护设施有进排气阀、安全阀、调压装置、逆止阀及泄水阀，可保护系统安全运行。

4.1.8 量测仪表和保护设备安装前应清除封口和接头处的油污和杂物，压力表宜安装在环形连接管上，如用直管连接，应在连接管与仪表之间装控制阀；水表一般安装在过滤器之后，按设计要求和流向水平安装；进排气阀安装在管网系统中最高位置处和局部高点。

4.2 支管的配置

4.2.1 支管常采用薄壁 PE 管材。根据地形、地块及水源井出水量大小不同，可双向或单向布置支管。

4.2.2 按照轮灌组的划分，支管上应安装阀门，一般采用塑料球阀，管径与支管相同。

4.3 毛管（滴灌带）的配置

4.3.1 马铃薯膜下滴灌滴头流量要根据土壤类型、种植模式、灌水器水力特性综合选择。沙性土壤宜选用大流量滴头，粘性土壤宜选用小流量滴头，但滴头滴水强度应小于土壤入渗速度。

4.3.2 毛管的配置应符合 GB50363 和 GB50485 的有关规定。

5 灌溉管理

5.1 一般规定

5.1.1 滴灌系统需在设计轮灌方式下运行。

5.1.2 滴灌系统在运行过程中，应避免出现跑水、漏水现象，若出现应及时维修或更换。

5.1.3 灌溉制度应综合考虑降雨、土壤类型、土壤墒情、种植模式、马铃薯需水规律等因素确定。

5.2 灌溉制度

5.2.1 播种-出苗期灌水

内蒙古中部阴山沿麓膜下滴灌马铃薯在 5 月上旬播种。在马铃薯播种至出苗期间，要求 0~20cm 土壤含水率下限为田间持水率的 60%以上，宜灌水一次，灌水定额为 $8\text{m}^3/\text{亩} \sim 12\text{m}^3/\text{亩}$ (12mm~18mm)。

5.2.2 出苗-现蕾期灌水

马铃薯出苗后至现蕾前历时 20d，要求 0~20cm 土壤含水率下限为田间持水量的 60%以上，根据土壤墒情和苗势适时灌水，宜灌水 1 次，灌水定额为 $8\text{m}^3/\text{亩} \sim 12\text{m}^3/\text{亩}$ (12mm~18mm)。

5.2.3 现蕾-开花期灌水

这一时期是马铃薯块茎形成期，一般历时 20d，要求 0~40cm 土壤含水率下限为田间持水量的 75%，宜灌水 2 次，灌水定额为 $12\text{m}^3/\text{亩} \sim 15\text{m}^3/\text{亩}$ (18mm~27mm)。

5.2.4 盛花期-终花期灌水

这一时期是马铃薯块茎膨大期，一般历时 35d，要求 0~40cm 土壤含水率下限为田间持水量的 70%以上，宜灌水 4 次~6 次，灌水周期应为 7d~9d，灌水定额为 $15\text{m}^3/\text{亩} \sim 20\text{m}^3/\text{亩}$ (20mm~30mm)。

5.2.5 终花期-收获期

这一时期是马铃薯块茎形成期，一般历时 25d，要求 0~35cm 土壤含水率下限为田间持水量的 60%以上，宜灌水 1 次，灌水定额为 $8\text{m}^3/\text{亩} \sim 12\text{m}^3/\text{亩}$ (12mm~18mm)。

5.2.6 马铃薯膜下滴灌灌溉制度

内蒙古中部阴山沿麓马铃薯种植区，在干旱年份（灌溉保证率为 85%）和一般年份（灌溉保证率 50%），马铃薯不同生育时期的灌水次数、灌水时间和灌水定额可参照附录 A。

5.2.7 内蒙古中部阴山沿麓马铃薯种植区有效降雨量、耗水量和灌水量

内蒙古中部阴山沿麓马铃薯种植区，在干旱年份（灌溉保证率为 85%）和一般年份（灌溉保证率 50%），马铃薯不同生育时期的有效降雨量、耗水量和需水量可参照附录 B。

5.3 轮灌方式

5.3.1 马铃薯膜下滴灌宜采用支管轮灌方式。

5.3.2 轮灌组划分与滴灌系统设计流量、滴头流量、设计灌水定额、滴头沿毛管上的距离、毛管间距、毛管及支管长度有关。

5.3.3 轮灌组的划分应照顾农业生产和田间管理的要求，尽可能减少农户间的用水矛盾。

5.3.4 在一个系统中轮灌组控制的面积应尽可能相等，以便提高水泵运行的稳定性，减少能耗。

5.4 轮灌组开启方式

5.4.1 灌水时，首先根据设计轮灌方式，打开相应支管阀门，然后启动水泵灌溉。

5.4.2 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，做到“先开后关”，不应“先关后开”。

5.4.3 启闭阀门时应注意系统的工作压力，系统工作压力需符合设计压力要求，以保证系统安全有效运行。

6 施肥管理

6.1 一般规定

6.1.1 应坚持“有机肥和无机肥并重，氮、磷、钾及中微量元素肥料配合”的原则，应采用测土配方施肥技术推荐的施肥比例及施肥数量。

6.1.2 追肥应与马铃薯膜下滴灌灌水运行方式相协调，在整个滴灌马铃薯田或一个滴灌轮灌组控制的马铃薯田内实行统一追肥管理。

6.1.3 施肥（药）必须保证水源和人身安全。

6.2 肥料品种

6.2.1 基肥

宜做基肥施用的肥料主要是农家肥、作物残茬和绿肥。

6.2.2 种肥

宜做种肥施用的化学肥料品种有：尿素、过磷酸钙、重过磷酸钙、磷酸二铵、氯化钾、硫酸钾及各种复合肥（或专用肥）等，建议尽量施用各地测土配方单位推荐的配方肥或含有缓释肥料的复合肥（配方肥）。选用复合肥（或配方肥）的原则是保证满足马铃薯生育期对磷素养分的需求。

6.2.3 追肥

追肥应选用易溶于水的肥料品种。可用于追肥的化肥品种有尿素、硝酸钾、磷酸二氢钾、氯化钾、硫酸钾及各种液态肥。当采用施肥罐结合滴灌进行施肥时，应先将肥料溶化成肥水溶液进行随水滴施。

6.3 施肥量

6.3.1 肥料养分利用率

内蒙古中部阴山沿麓地区马铃薯施用氮肥养分利用率为 28%~43%，施用磷肥养分利用率为 6%~26%，施用钾肥养分利用率为 31%~56%。

6.3.2 马铃薯需肥量

每生产 1000kg 马铃薯块茎，需要吸收氮(N) 4.2kg~9.1kg，五氧化二磷(P₂O₅)0.7kg~2.4kg，氧化钾(K₂O)3.4kg~9.4kg。

6.3.3 土壤养分供应量

土壤养分供应量一般应根据作物不同产量水平的缺素区分吸收量来确定，内蒙古中部阴山沿麓地区马铃薯不同产量水平条件下的土壤养分供应量可参照表1。

表1 内蒙古中部阴山沿麓地区土壤养分供应量参考表

马铃薯亩产量 (kg/亩)	土壤养分供应量 (kg/亩)		
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
2000	5~7	1~2	6~8
2500	8~10	3~4	9~11
3000	11~13	5~6	12~14

6.3.4 施肥量

施肥量采用公式（1）确定：

$$C = \frac{(F1 - F2)}{K} \quad \dots\dots\dots (1)$$

式中：

C——马铃薯养分施用量；

F1——马铃薯养分需求量；

F2——土壤养分供应量；

K——肥料利用率。

养分需求量采用公式（2）确定：

$$F1 = Y \times F3 \quad \dots\dots\dots (2)$$

式中：

F3——单位产量吸收养分量；

Y——目标产量。

在有有机肥的情况下，结合耕翻亩施有机肥 1000kg~2000kg。在有机肥资源缺乏的地区采用秸秆还田保持土壤有机质平衡。

内蒙古中部阴山沿麓地区马铃薯膜下滴灌养分施用量可参照表 2。

表2 内蒙古中部阴山沿麓地区马铃薯膜下滴灌养分施用量推荐表

目标产量 (kg/亩)	推荐养分用量 (kg/亩)			推荐肥料用量 (kg/亩)		
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	尿素	二铵	氯化钾
2000	13~17	7~9	7~9	22~29	15~19	11~15
2500	18~22	10~11	10~12	31~38	21~25	16~19
3000	23~27	12~14	13~15	38~45	28~32	21~25
注：磷酸二铵 含N18%，含P ₂ O ₅ 46%；氯化钾含K ₂ O60%；尿素含N46%。						

6.4 施肥时间

6.4.1 马铃薯需肥规律

出苗到现蕾吸氮量占全生育期吸氮总量的 15%，现蕾到终花期吸氮量占总量的 75%，终花期到成熟期吸磷量占总量的 10%。

出苗到现蕾吸磷量占全生育期吸磷总量的 16%，现蕾到终花期吸磷量占全生育期吸磷总量的 62%，终花期到成熟期吸磷量占全生育期吸磷总量的 22%。

出苗到现蕾吸钾量占全生育期吸磷总量的 8%，现蕾到终花期吸钾量占全生育期吸磷总量的 80%，终花期到成熟期吸钾量占全生育期吸磷总量的 2%。

6.4.2 基肥

应以有机肥（农家肥）为主，化肥为辅。施肥时间一般在耕翻时施用。

6.4.3 种肥

应以化肥为主，一般磷肥全部做种肥施用，钾肥按施肥总量的 70%做种肥施用，氮肥按施肥总量的 10%~20%做种肥施用。

6.4.4 追肥

应以化肥为主，氮肥一般按施肥总量的 30%、60%和 10%分别在苗期、现蕾~开花初期和开花末期分 3 次追施。钾肥按施肥总量的 15%在开花初期和开花末期分 2 次追施。

6.5 施肥方法

6.5.1 基肥

在耕翻整地前，将经腐熟的有机肥均匀洒在地表，结合耕翻施入土壤。

6.5.2 种肥

在马铃薯播种时，利用播种机施于种子下部或侧部 3cm~5cm 的土壤中。

6.5.3 追肥

应采用随滴灌进行追肥的方法，一般是将水溶性肥料加入施肥装置，充分溶解均匀，在滴灌系统启动且运行稳定后，打开施肥罐出水及进水管阀门，使罐中肥料进入输水管道，随滴灌将肥料施入马铃薯

根部。

7 配套农艺措施

7.1 种植模式

采用“一膜双行”种植方式。起垄覆膜，大行距 90cm~110cm，小行距 50cm；播种时采用联合播种机一次完成起垄、覆膜、铺管、播种作业。

7.2 整地

选择豆科、禾本科前茬地，应避免马铃薯重迎茬地，同时具备土层厚，土壤疏松肥沃的地块。播前要精细整地，深耕 20cm~30cm，耙碎、磨细、整平。

7.3 品种选择

适宜品种应选择紫花白、克新一号、费乌瑞它、夏坡蒂和康尼贝克等脱毒种薯。其中早熟品种以费乌瑞它为主，中晚熟品种以紫花白、克新一号和夏坡蒂为主，晚熟品种以康尼贝克为主。

7.4 播种

选择原种或一级种薯，播前 15d 催芽，芽长 2mm~4mm 芽色变紫，然后切种，单块要求 40 g~50g，同时用药剂拌种。播种薯块重量 140 kg/亩~200kg/亩，亩保苗 3500 株~4000 株。

7.5 田间管理

7.5.1 中耕培土

在出苗期进行第一次中耕培土，选择在 70%的幼苗高 3cm 左右时进行，在株高 20cm 时进行第二次中耕培土，切忌压苗。

7.5.2 病虫害防治

病害主要是预防马铃薯早晚疫病，一般在六月下旬第一次喷药，七月上旬第二次，七月下旬第三次，八月上旬第四次，八月下旬第五次。每次喷药的药剂应根据虫害情况采用病虫统一防治的混合药剂，既防虫又防病。喷施药品选择 70% 克露、64%杀毒矾、80% 大生 m-45，配合防虫药品选择 4.5%高效氯氢菊酯和 10%吡虫啉。喷药时应选择风力小于 3 级的晴好天气。

附 录 A
(资料性附录)

内蒙古中部阴山沿麓马铃薯膜下滴灌制度表

内蒙古中部阴山沿麓马铃薯膜下滴灌制度参照见表A. 1。

表A. 1 内蒙古中部阴山沿麓马铃薯膜下滴灌制度表

一般年份（灌溉保证率 50%）				干旱年份（灌溉保证率 85%）			
灌水次数	灌水时间	灌水定额 (m ³ /亩)	灌溉定额 (m ³ /亩)	灌水次数	灌水时间	灌水定额 (m ³ /亩)	灌溉定额 (m ³ /亩)
1	播种至出苗 5月下旬	8~10	110~134	1	播种至出苗 5月下旬	10~12	142~162
2	出苗至现蕾 6月中旬	10~12		2	出苗至现蕾 6月中旬	10~12	
3	现蕾至花期 7月初	12~15		3	现蕾至花期 7月初	13~15	
4	现蕾至花期 7月上旬	12~15		4	现蕾至花期 7月上旬	13~15	
5	盛花期至终花期 7月中旬	15~18		5	盛花期至终花期 7月中旬	18~20	
6	盛花期至终花期 7月下旬	15~18		6	盛花期至终花期 7月下旬	18~20	
7	盛花期至终花期 8月上旬	15~18		7	盛花期至终花期 8月初	18~20	
8	盛花期至终花期 8月中旬	15~18		8	盛花期至终花期 8月上旬	18~20	
				9	盛花期至终花期 8月中旬	14~16	
9	终花期至收获期 8月下旬	8~10		10	终花期至收获期 8月下旬	10~12	

附 录 B
(资料性附录)

有效降水量、耗水量、灌水时间和灌水量参照表

内蒙古中部阴山沿麓有效降水量、不同生育期耗水量、灌水时间和灌水量参照见表B. 1。

表B. 1内蒙古中部阴山沿麓有效降水量、不同生育期耗水量、灌水时间和灌水量参照表

生育时期	播种至出苗		出苗至现蕾		现蕾至花期		盛花期至 终花期		终花期至 收获期		合计	
	5.10~6.1		6.1~6.20		6.20~7.10		7.10~8.15		8.15~9.1		110	
降雨年份	一般 年份	干旱 年份	一般 年份	干旱 年份	一般 年份	干旱 年份	一般 年份	干旱 年份	一般 年份	干旱 年份	一般 年份	干旱 年份
生育时期有效降 水量 (mm)	15	12	24	20	45	33	66	46	30	21	180	132
生育期耗水量 (mm)	30	30	40	42	78	80	175	180	40	40	363	372
生育期灌水量 (mm)	15	18	16	22	33	47	109	134	10	19	183	240
生育期灌水量 (m ³ /亩)	10	12	11	15	22	31	73	89	7	13	122	160
注1：马铃薯目标产量 3000kg。												
注2：内蒙古中部阴山沿麓有效降水量为阴山沿麓各个旗、县、区水文站多年平均资料。												