

# 滴灌系統維護手冊 — 系統沖洗

過濾器反沖洗	2
過濾器定期保養	5
沖洗主、支管路及沖洗管	7
沖洗滴管	11

## 系統沖洗

透過沖洗灌溉系統可以將累積的污染物排出系統，將管路中的汙染物減少到最低限度。

必須定期沖洗系統。沖洗頻率是水質及保養方案而定。

灌溉系統的沖洗包含三個部分：

- 沖洗過濾器
- 沖洗主、支管路
- 沖洗滴灌管

## 過濾器反沖洗



當過濾器變髒就進行沖洗以達到有效的過濾

無論是碟式、網式或介質過濾器都必須定期沖洗以清除任何微粒或有機物的沉澱。堵塞的過濾器會降低系統壓力及供水量。

過濾器性能取決於沖洗及清潔效率。任何累積的不溶解物質都會導致過濾器堵塞。

許多過濾系統藉由電動或水力三向反沖洗閥自動清洗，當過濾器壓力差達預設值時啟動。



為防止營養液流失，若過濾器安裝於注肥系統的後端，當進行返沖洗時設定控制器暫停注肥。

## 每種過濾器類型都有不同的沖洗方式

以下說明各種過濾器的典型沖洗方式。

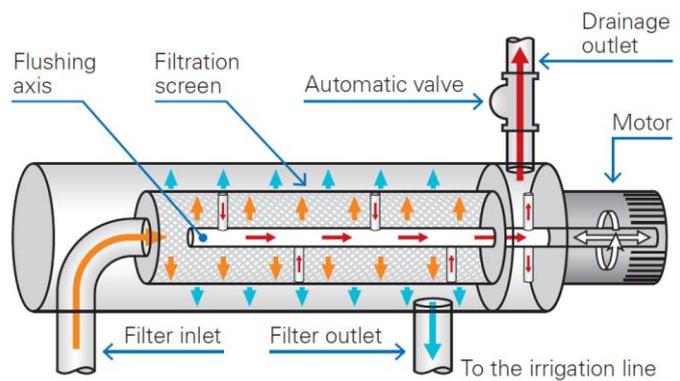
但是，沖洗特定過濾器請參考其操作手冊。

### 網式過濾器

過濾器運行時進行沖洗。

自動閥門開啟排水口，在沖洗軸產生吸力。

馬達轉動沖洗軸並來回移動，從濾網內部表面將污垢吸出。



### 碟式過濾器

過濾運行時，陣列中所有過濾器頂部的活塞將碟片壓緊。

所有入水閥是開啟的，排水閥是關閉的。

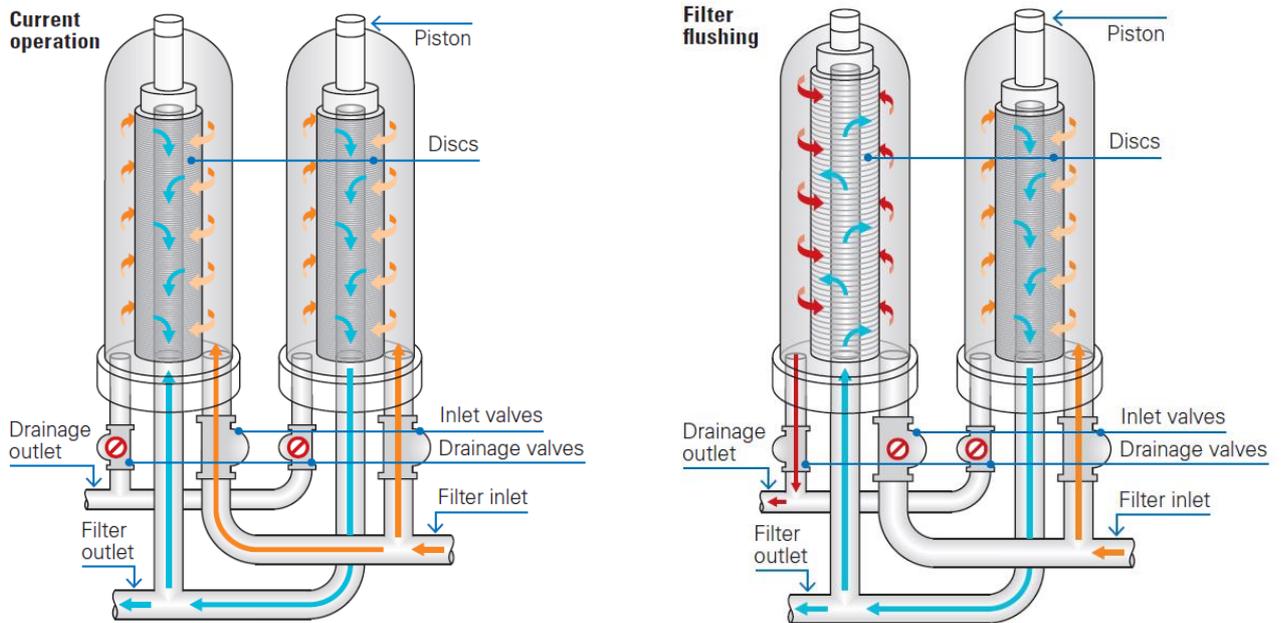
水流經碟片進入灌溉系統。

在沖洗操作過程中，陣列中的一個過濾器頂部的活塞將碟片鬆開，使水流能夠從碟片的凹槽中沖出污垢。

進水閥關閉排水閥開啟。

開啟的排水閥在過濾器間產生壓力差，允許水經過出水口流進過濾器並從排水口流出，返沖洗碟片。

按順序逐一沖洗過濾器。

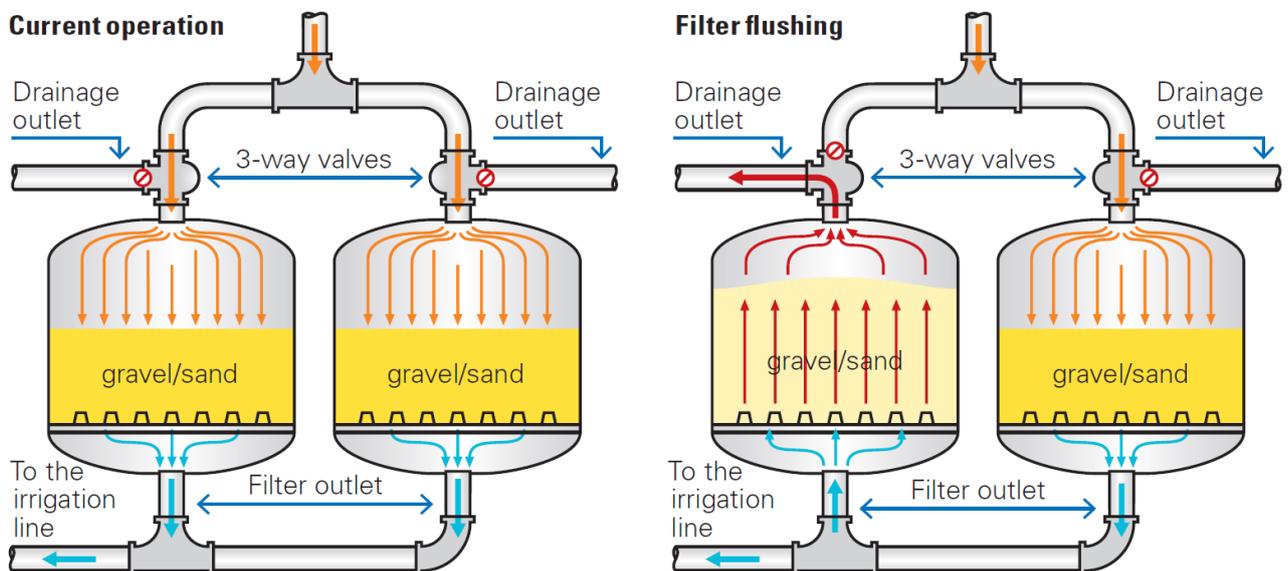


## 介質過濾器

正常過濾狀態下，自動三通閥關閉過濾系統的排水閥。水流經濾材進入灌溉系統。

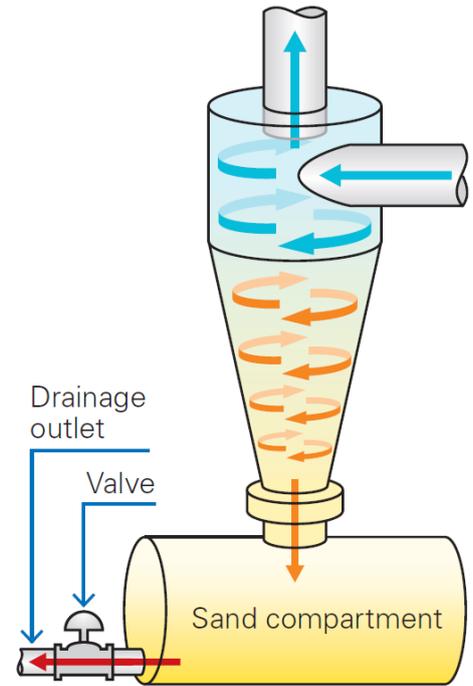
當過濾器沖洗時，其中一組過濾器的自動三通閥開啟排水閥，同時阻擋水流進入過濾器。

開啟的排水閥在過濾器間產生壓力差，允許水經過出水口流進過濾器並從排水口流出，返沖洗濾材。按順序逐一沖洗過濾器。



## 泥沙分離器

開啟排水閥沖洗泥沙分離器下方的沉沙桶。



## 過濾器定期保養



進行過濾系統保養之前確定系統處於無壓力狀態。

## 介質過濾器

過濾器反沖洗期間可能會排出些許濾材，即使過濾器正常運作，也要定期添加濾材。

- 沖洗時藉由觸摸排放水以檢測濾材的損耗。

## 網式過濾器

- 取出濾網用加壓水及刷子清洗
- 目視檢查濾網是否有裂縫，如果有損壞更換濾網

## 碟式過濾器

- 打開過濾器外殼並將夾緊碟片的活塞鬆開，取出碟片。

- 用耐酸的繩子將碟片串起，完全浸泡在清潔溶液中。
- 確保碟片鬆開且與清潔溶液\*完全接觸，一次不要放太多碟片。
- 如果碟片還很髒，重複最後一個步驟。

**\* 含有機及微生物水質的清潔溶液：**

製作 10%雙氧水。將 7 公升水加入容器中然後加入 3 公升 35%的雙氧水，或將 8 公升水加入容器中然後加入 2 公升 50%的雙氧水。

**\* 井水含錳、鐵及碳酸鹽沉澱物的清潔溶液：**

製作 10%鹽酸溶液。將 7 公升水加入容器中然後加入 3 公升 30-35%的鹽酸。

- 將碟片進入溶液中幾次，總浸泡時間 1-3 小時。
- 如果溶液不能清潔碟片，更換新的溶液。
- 目視檢查碟片的清潔度、凹槽及裂縫，更換損壞的碟片。
- 用清水清洗碟片
- 確定將所有的碟片放回過濾器，擰緊活塞將碟片壓緊並蓋上過濾器外殼。
- 沖洗幾次過濾器以移除所有化學物質。

## 沖洗主、支管路及分支管路

沖洗主、支管路及分支管路是重要的，但是通常沒有被注意到。即使在首部控制站的初級過濾系統，也可能會有小顆粒必須從管路中移除。

沖洗主、支及分支管路將大幅減少有機及礦物物質在系統中的累積。這將防止這些物質到達滴嘴並造成堵塞，並大量減少維護系統所需的化學物質使用量。定期沖洗主、支及分支管路將大量減少勞力及化學物質。

系統中的主、支及分支管路必須依序沖洗。每個部份必須沖洗至少兩分鐘，或直到水變乾淨為止。



### 注意

管路必須定期沖洗。沖洗頻率依水質及保養計畫而定(最少每栽培季一次)。

只有在主、支及分支管路有足夠的流速時，沖洗才有效。

## 手動沖洗主、支及分支管路

可採自動或手動沖洗。

依下列步驟手動沖洗：

- 依主管、支管及分支管路順序沖洗。
- 在壓力下依序開啟每一個沖洗閥。

沖洗主支及分支管路過程包括兩個波段：

- 第一波沖出管路末端累積的污染物。
- 第二波沖出管路中的污染物。

第二波水的顏色不如第一波深，但過程需要較長的時間。

沖洗必須持續到排水看起來乾淨。

### 獲得管路中的流速

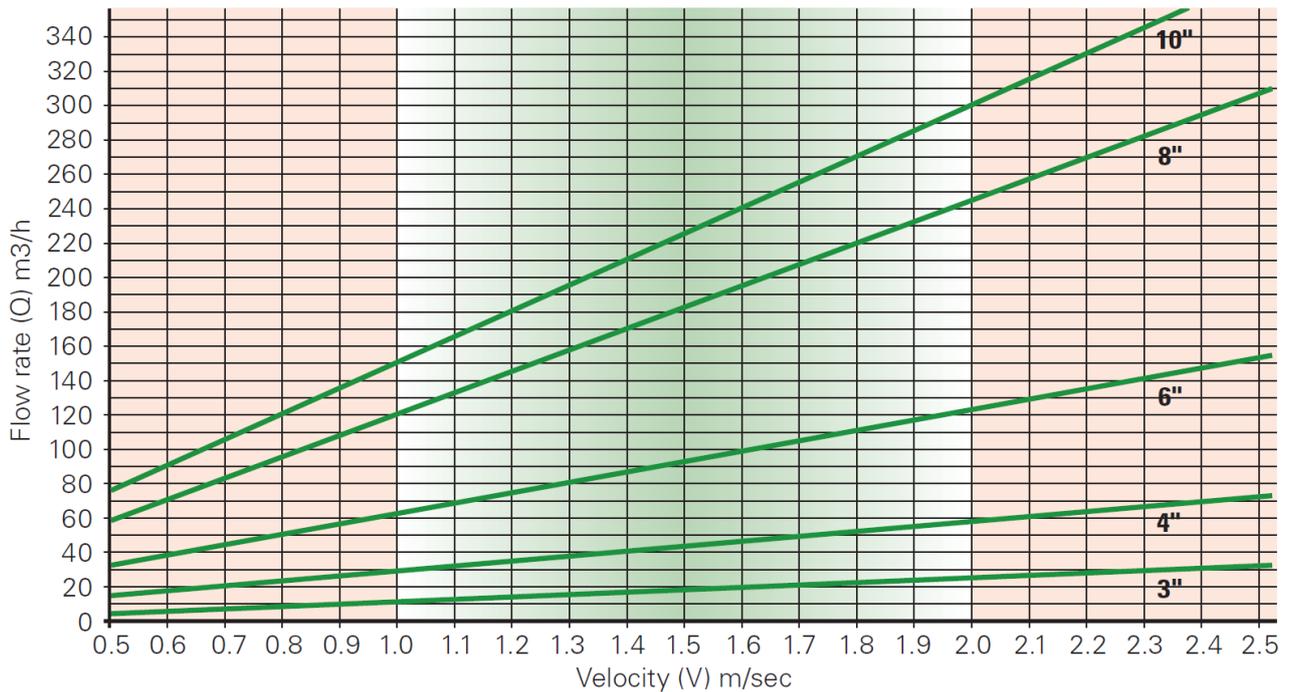
管路中水的流速是流率及管徑而定

- 參考以下管徑尺寸表：

標稱管徑-英寸(mm)	3 (75)	4 (110)	6 (160)	8 (225)	10 (250)
實際內徑-mm	67.8	101.6	147.6	207.8	230.8

- 檢查每段管的流率，從最靠近流量計的管路開始沖洗。
- 知道管徑及流率，使用下圖可以找出沖洗流速。建議沖洗流速為1.5m/秒，允許範圍為1.0-2.0m/秒。

## 管路中不同流率與管徑的流速



如果在上表中找不到使用在系統中的主、支及分支管路，利用下列公式計算流速：

### 計算管路截面積(A)

$$A = \pi * r^2$$

- $\pi = 3.1416$
- ID = 管路內徑 (m)
- $r = ID / 2$  (m)

管路的內徑(ID)因材質、標準及型號而有所不同。

從產品資料查找實際管徑。

## 空管中的流速(m/s)

下表表示特定標準管中流速：

標稱 管徑	內徑 (mm)	截面積 (m <sup>2</sup> )	流率 (m <sup>3</sup> /h)															
			20	40	60	80	100	120	140	160	180	200	250	300	350	400	450	500
2"	52.51	0.002	2.57															
3"	77.93	0.005	1.16	2.33														
4"	102.26	0.008	0.68	1.35	2.03	2.71												
6"	150.06	0.018	0.31	0.63	0.94	1.26	1.57	1.88	2.20	2.51								
8"	202.72	0.032	0.17	0.34	0.52	0.69	0.86	1.03	1.20	1.38	1.55	1.72	2.15	2.58				
10"	254.51	0.051	0.11	0.22	0.33	0.44	0.55	0.66	0.76	0.87	0.98	1.09	1.37	1.64	1.91	2.18	2.46	
12"	304.08	0.073	0.08	0.15	0.23	0.31	0.38	0.46	0.54	0.61	0.69	0.76	0.96	1.15	1.34	1.53	1.72	1.91
14"	336.55	0.089	0.06	0.12	0.19	0.25	0.31	0.37	0.44	0.50	0.56	0.62	0.78	0.94	1.09	1.25	1.41	1.56

## 計算管路流速(V)

流速是水在單位時間移動的距離 (m/s)

$$V = (Q / A) / 3600$$

- V = 流速 (m/s)
- Q = 流率 (m<sup>3</sup>/h)
- A = 管路截面積 (m<sup>2</sup>)
- 3600 = 從 m/h 轉換為 m/s的參數

## 沖洗滴管

不管表面或埋入式(SDI)滴灌系統都需要定期沖洗滴管，以清除沉澱的碎片、有機物或礦物，以及注入系統殘留的藥劑。

SDI系統必須優先考慮滴管的沖洗，頻繁更換滴管是不切實際的，滴管預期可以使用20年甚至更久。即使使用短期滴管，沖洗是維持灌溉均勻度的重要因素。

經常沖洗以維持滴管的清潔；這取決於季節性水質及過濾系統的效能。

同一區塊的滴管必須依序沖洗。應沖洗至出水清澈為止。

沖洗排放水應妥善處理，以免惡化系統水源水質及或農場周圍環境品質。



小心

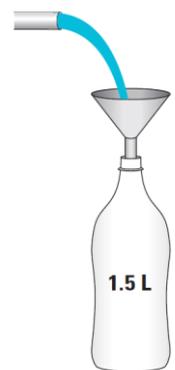
進行沖洗將會暫時增加系統流率，進而降低系統壓力。在某些情況下，為了提供沖洗所需流速，在系統首部增加額外泵浦。額外泵浦只在沖洗過程中使用以增加流失的流速。

滴管長度影響沖洗所需時間。越長的滴管要沖洗越久。

## 沖洗過程中滴管流速的檢測

用漏斗將滴管末端開口放在 1.5 公升的瓶子上。確定所有的水都進入瓶子，量測充滿瓶子的時間(以秒為單位)，使用下表來確保流速至少為 0.5m/s。

滴管內徑(mm)	11.8	14.2	16.2	17.5	20.8	22.2	25.0	35.0
每公尺滴管水量(公升)	0.108	0.158	0.206	0.240	0.338	0.386	0.490	0.962
流速最少0.5m/s時, 充滿水平最長時間(s)	17	11.5	9	8	5.5	5	3.5	2



薄管滴帶

滴帶型號	滴帶內徑 (ID)(mm)	管壁厚度		最大動作 壓力(bar)	沖洗最大動 作壓力(bar)
		(mm)	(mil)		
16060	16	0.15	6.0	0.8	0.9
16080	16	0.20	8.0	1.0	1.2
16100	16	0.25	10.0	1.2	1.4
16125	16	0.31	12.5	1.8	2.1
16150	16	0.38	15.0	2.2	2.5
22080	22	0.20	8.0	0.8	0.9
22100	22	0.25	10.0	1.0	1.2
22135	22	0.34	13.5	1.5	1.7
22150	22	0.38	15.0	1.8	2.1

中等壁厚滴帶

滴帶型號	滴帶內徑 (ID)(mm)	管壁厚度		最大動作 壓力(bar)	沖洗最大動作 壓力(bar)
		(mm)	(mil)		
16200	12	0.50	20.0	2.5	3.3
16250	12	0.63	25.0	2.8	3.6
16007	16	0.70	27.0	2.9	3.8
16008	16	0.80	32.0	3.0	3.9
22250	22	0.63	25.0	2.5	2.9

厚壁滴管

滴管型號	滴管外徑 (OD)(mm)	管壁厚度		最大動作 壓力(bar)	沖洗最大動作 壓力(bar)
		(mm)	(mil)		
16009	16	0.90	35.0	3.0	3.9
16010	16	1.00	39.0	3.5	4.6
16012	16	1.20	47.0	4.0	5.2
17012	17	1.20	47.0	4.0	5.2
20010	20	1.00	39.0	3.5	4.6
20012	20	1.20	47.0	4.0	5.2
23009	23	0.90	35.0	3.0	3.5
23010	23	1.00	39.0	3.0	3.5

**沖洗滴管過程包括兩個波段：**

- 第一波沖出滴管末端累積的污染物。
- 第二波沖出滴管中的污染物。

第二波水的顏色不如第一波深，但過程需要較長的時間。

沖洗必須持續到排水看起來乾淨。

當滴管流速增加並足以沖洗滴管內壁污染物時沖洗效率更好。某些情況下必須增加下游壓力以增加滴管流速。壓力不可大於滴管最大沖洗壓力。

### 滴管沖洗壓力



#### 標註

上表中顯示允許的最大沖洗壓力是指最多連續沖洗半個小時或超過5行滴管末端開啟的狀況下。

為避免超過系統允許的沖洗壓力，至少應開開啟5行滴管。

### 滴管末端沖洗管

某些滴灌系統配置末端沖洗管以簡化滴管沖洗過程。此方法主要用於SDI系統，但在地面系統也會使用。其目的為促進滴管沖洗及節省人力。

滴管末端沖洗管路安裝沖洗閥。當沖洗閥開啟時，滴管流速及流率會大於正常運行狀況。較高的流速可以有效移除滴管內沉澱物以防止滴嘴堵塞。

沖洗管路在滴管末端流速至少為0.5米/秒，以確保沉澱物移除。

沖洗會暫時增加系統流率進而降低系統壓力。

某些情況下必須以附加泵浦增加下游壓力以增加滴管流速。此附加泵浦只在沖洗管路時啟動。

在沖洗期間，仔細觀察沖洗閥排出的水。在排放水未達滿意清潔狀況前不可關閉沖洗閥。

