

# AMP-滲透網管-地下透排水

## 設計施工技術資料

### 目錄

#### A. AMP-滲透網管說明

- A-1. AMP-滲透網管製造原理
- A-2. AMP-滲透網管排水特色
- A-3. AMP-滲透網管規格表
- A-4. AMP-滲透網管物理性質

#### B. AMP-滲透網管地下透排水設計手冊

- B-1. AMP-滲透網管排水能力
- B-2. AMP-滲透網管滲透能力
- B-3. AMP-滲透網管抗壓強度
- B-4. AMP-滲透網管管徑與配管傾斜角度
- B-5. AMP-滲透網管埋設的深度及間隔
- B-6. AMP-滲透網管施工設計圖
- B-7. AMP-滲透網管施工規範
- B-8. AMP-滲透網管單價分析表
- B-9. AMP-滲透網管設計範例
  - B-9-1. 公共設施用地開發保水案例：校園
  - B-9-2. 公共設施用地開發排水案例：公園
  - B-9-3. 運動場排水灌溉案例

#### C. AMP-滲透網管地下透排水應用

- C-1. 運動場排水灌溉
- C-2. 中央分隔島排水灌溉
- C-3. 公園綠地排水灌溉
- C-4. 節水滲透灌溉
- C-5. 傍河過濾取水
- C-6. 橫向排水



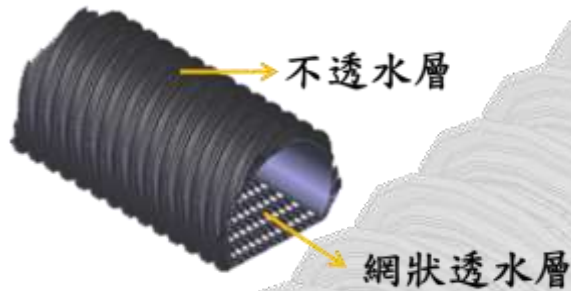
## A. AMP-滲透網管說明

### A-1. AMP-滲透網管製造原理

AMP-滲透網管係以高密度聚乙烯(HDPE)為材料，立體螺紋及子母牙山環繞成網狀結構，連續一體押出成型。管體立體螺紋網狀構造，抗壓性高，質輕、堅韌、耐酸鹼、不易腐蝕、不易破裂等之優越特性，是一種低成本、易施工、高效率、高經濟價值的透排水資材。

#### AMP-滲透網管-管體結構

半月型部份為不透水層，平面部份為網狀透水層。



### A-2. AMP-滲透網管排水特色

傳統之透水管材大都於上半部開設槽孔，作為進水，下部並無開孔，因此土壤顆粒無可避免的隨同進水流滲入管內，同時也逐漸在管外孔隙周圍產生淤積終至堵塞。



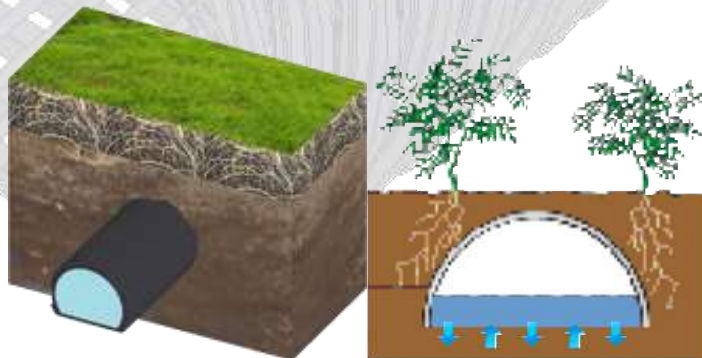
傳統地下排水管

傳統施工方法

AMP-滲透網管採半月型設計，半月型為不透水層，平面部份為網狀透水層，埋設時平面部份為網狀透水層向下，而使水流由下往上進入導水管，排除土壤中飽和的水，如此一來土壤顆粒因重力自然沉澱，不致隨同水流進導水管內，同時也不會在導水管內產生淤積現象，但是朝下之網狀透水層既能進水，同樣也造成吸水之後果，當水分進入時，壓力差現象會自然對土壤中之水分產生抽吸之效果，並以重力流向外排放，進一步對土壤內部產生負壓，大幅增加排水效率。

AMP-滲透網管 利用水與土分離重力原理，不需不織布等濾材不易產生阻塞，生態工法施工，壽命長，是解決地下排水管材阻塞問題的最佳透集排水資材。

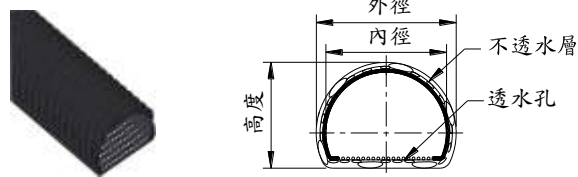
AMP-滲透網管沒有過濾水層阻礙透排水現象，透排水功能特佳。



AMP-滲透網管不需使用濾材，排除土壤中飽和的水，網管不阻塞，生態工法施工，是最佳地下的集透排水資材。

### A-3. AMP-滲透網管規格表

#### AMP-滲透網管規格表



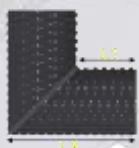
標稱管徑		內徑*外徑*高 ±3.0%mm	螺距 ±3.0%mm	長度 m
英吋	型號			
2"	HPT-50A	50*62*54	11.5mm	5m
2½"	HPT-65A	63*76*70	12.5mm	5m
3"	HPT-75A	79*92*82	12.5mm	5m
4"	HPT-100A	96*114*94	12.5mm	5m
6"	HPT-150A	149*167*136	14.0mm	5m
8"	HPT-200A	193*216*170	14.5mm	5m
10"	HPT-250A	239*267*197	15.0mm	5m
12"	HPT-300A	290*318*223	15.5mm	5m

#### AMP-滲透網管同徑平接頭規格表

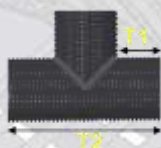


標稱管徑		內徑*外徑*高 ±3.0%mm	螺距 ±3.0%mm	長度 cm
英吋	型號			
2"F	HPF-50A	63*76*70	11.5mm	12cm
2½"F	HPF-65A	79*92*82	12.5mm	12cm
3"F	HPF-75A	96*114*94	12.5mm	15cm
4"F	HPF-100A	112*128*112	12.5mm	20cm
6"F	HPF-150A	168*188*158	14.0mm	25cm
8"F	HPF-200A	217*240*193	14.5mm	30cm
10"F	HPF-250A	268*290*220	15.0mm	35cm
12"F	HPF-300A	320*344*245	15.5mm	40cm

#### AMP-滲透網管異型接頭規格表



L型接頭



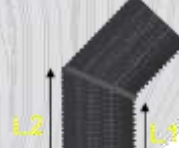
T型接頭



+型接頭



Y型接頭



L45°型接頭



D型封口塞頭

標準管徑		內徑*外徑*高 ±3.0%mm	螺距 ±3.0%	L1 T1 +1		L2 T2		+2		Y2		L45°2		D2	
英吋	型號			Y1	L45°1	D1	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
2"F	HPF-50A	63*76*70	12.5mm	72mm	72mm	148	220	220	251	103	72				
2½"F	HPF-65L	79*92*82	12.5mm	72mm	72mm	161	233	233	270	109	72				
3"F	HPF-75A	96*114*94	12.5mm	90mm	90mm	195	285	285	328	133	90				
4"F	HPF-100A	112*128*112	12.5mm	120mm	120mm	250	370	370	424	174	120				
6"F	HPF-150A	168*188*158	14.0mm	150mm	150mm	333	483	483	559	226	150				
8"F	HPF-200A	217*240*193	14.5mm	180mm	180mm	420	600	600	699	279	180				
10"F	HPF-250A	268*290*220	15.0mm	210mm	210mm	500	710	710	830	330	210				
12"F	HPF-300A	320*344*245	15.5mm	240mm	240mm	584	824	824	966	382	240				

\*本公司保留修改權利或依客戶需求訂製

### A-4. AMP-滲透網管材質物性規範

檢驗項目	單位	試驗方法	規定標準
密度	g/cm <sup>3</sup>	CNS13333	> 0.940
延伸率	%	CNS2456	> 350
抗拉強度	Kgf/cm <sup>2</sup>	CNS2456	> 200
抗壓強度(10%變形量)	Kgf/m	CNS14899	> 180

## B. AMP-滲透網管地下透排水設計手冊

### B-1. AMP-滲透網管理排水能力

AMP-滲透網管理論排水量

$\text{流速 } V = \frac{1}{n} R^{2/3} S^{1/2}$ $\text{流量 } Q = A \frac{1}{n} R^{2/3} S^{1/2} \quad (=A \times V)$	V : 管內流速(m/sec) Q : 管內流量(m <sup>3</sup> /sec) D : 管直徑(m) n : 粗糙係數 R : 水力半徑(m) S : 水力坡降(%) A : 水流斷面積(m <sup>2</sup> )
---	--

AMP-滲透網管流量流速計算表 (非滿流 d)

$$\text{流量(m}^3\text{/sec)} \quad Q = \frac{1}{n} \times R^{2/3} \times S^{1/2} \times A = \frac{1}{n} \times r^{8/3} \times S^{1/2} \times \alpha$$


$$\text{流速(m/sec)} \quad V = \frac{1}{n} \times R^{2/3} \times S^{1/2} = \frac{1}{n} \times r^{2/3} \times S^{1/2} \times \beta$$

$$\text{其中 } \alpha = \frac{(\pi - \theta_1 - \theta_2 + \sin \theta_1 \cos \theta_1 + \sin \theta_2 \cos \theta_2)^{5/3}}{(2(\pi - \theta_1 - \theta_2 + \sin \theta_2))^{2/3}} \beta =$$

$$\frac{(\pi - \theta_1 - \theta_2 + \sin \theta_1 \cos \theta_1 + \sin \theta_2 \cos \theta_2)^{2/3}}{(2(\pi - \theta_1 - \theta_2 + \sin \theta_2))^{2/3}}$$

AMP-滲透網管各尺寸不同水深比之  $\alpha\beta$  對照表

d/h	2"		3"		4"		6"		8"	
	$\alpha$	$\beta$	$\alpha$	$\beta$	$\alpha$	$\beta$	$\alpha$	$\beta$	$\alpha$	$\beta$
0.50	0.958	0.611	0.904	0.597	0.896	0.594	0.932	0.604	0.836	0.579
0.55	1.095	0.631	1.029	0.616	1.019	0.614	1.062	0.624	0.949	0.597
0.60	1.229	0.648	1.151	0.632	1.139	0.630	1.190	0.640	1.058	0.613
0.65	1.358	0.662	1.268	0.645	1.255	0.642	1.313	0.653	1.163	0.625
0.70	1.479	0.672	1.378	0.654	1.363	0.652	1.429	0.663	1.261	0.634
0.75	1.589	0.678	1.477	0.660	1.461	0.658	1.533	0.669	1.349	0.639
0.80	1.684	0.680	1.562	0.662	1.545	0.660	1.623	0.671	1.424	0.641
0.85	1.759	0.678	1.629	0.660	1.610	0.657	1.694	0.669	1.483	0.639
0.90	1.807	0.669	1.670	0.651	1.651	0.649	1.738	0.660	1.519	0.631
0.95	1.814	0.652	1.676	0.635	1.656	0.632	1.744	0.644	1.523	0.615
1	1.691	0.598	1.563	0.583	1.546	0.581	1.627	0.591	1.422	0.566



Q=流量 (m<sup>3</sup>/sec)  
 r=網管半徑(m)  
 n=粗糙係數  
 S=水力坡降  
 V=流速(m/sec)

a 半月型網管理論(最大)排水量 (S=1)(d/h=0.95)

口徑	平均內徑 (mm)	理論排水量 (m <sup>3</sup> /sec)
2"	47	0.0064
3"	74	0.0158
4"	98	0.0327
6"	148	0.1038
8"	197	0.1916

b 水力坡降根號對照表 水力坡降 (S→S<sup>1/2</sup>)

S	S <sup>1/2</sup>	S	S <sup>1/2</sup>
1/50	0.1414	1/500	0.0447
1/100	0.1000	1/600	0.0408
1/200	0.0707	1/800	0.0354
1/250	0.0632	1/900	0.0333
1/300	0.0577	1/1000	0.0316
1/400	0.0500		

最大排水量=(a)理論排水量 x (b) S<sup>1/2</sup>

## AMP-滲透網管流速與流量表

AMP-滲透網管流速與流量表 (水深 d/ 管內徑高 h=0.6 非滿流) 粗糙係數 n=0.015

管徑	坡度	1/50	1/100	1/200	1/250	1/300	1/400	1/500	1/600	1/700	1/800	1/900	1/1000
2"	流速 m/sec	0.52	0.37	0.26	0.23	0.21	0.18	0.16	0.15	0.14	0.13	0.12	0.12
	流量 L/sec	0.61	0.43	0.31	0.27	0.25	0.22	0.19	0.18	0.16	0.15	0.14	0.14
3"	流速 m/sec	0.65	0.46	0.32	0.29	0.27	0.23	0.21	0.19	0.17	0.16	0.15	0.15
	流量 L/sec	1.53	1.08	0.77	0.69	0.63	0.54	0.48	0.44	0.41	0.38	0.36	0.34
4"	流速 m/sec	0.78	0.55	0.39	0.35	0.32	0.28	0.25	0.22	0.21	0.19	0.18	0.17
	流量 L/sec	3.18	2.25	1.59	1.42	1.30	1.12	1.01	0.92	0.85	0.79	0.75	0.71
6"	流速 m/sec	1.04	0.74	0.52	0.47	0.43	0.37	0.33	0.30	0.28	0.26	0.25	0.23
	流量 L/sec	10.01	7.08	5.01	4.48	4.09	3.54	3.17	2.89	2.68	2.50	2.36	2.24
8"	流速 m/sec	1.20	0.85	0.60	0.54	0.49	0.43	0.38	0.35	0.32	0.30	0.28	0.27
	流量 L/sec	18.83	13.31	9.41	8.42	7.69	6.66	5.95	5.44	5.03	4.71	4.44	4.21
10"	流速 m/sec	1.36	0.96	0.68	0.61	0.56	0.48	0.43	0.39	0.36	0.34	0.32	0.30
	流量 L/sec	32.02	22.64	16.01	14.32	13.07	11.32	10.13	9.24	8.56	8.01	7.55	7.16
12"	流速 m/sec	1.50	1.06	0.75	0.67	0.61	0.53	0.47	0.43	0.40	0.37	0.35	0.33
	流量 L/sec	47.97	33.92	23.99	21.45	19.58	16.96	15.17	13.85	12.82	11.99	11.31	10.73

AMP-滲透網管流速與流量表 (水深 d/ 管內徑高 h=0.75 非滿流) 粗糙係數 n=0.015

管徑	坡度	1/50	1/100	1/200	1/250	1/300	1/400	1/500	1/600	1/700	1/800	1/900	1/1000
2"	流速 m/sec	0.54	0.39	0.27	0.24	0.22	0.19	0.17	0.16	0.15	0.14	0.13	0.12
	流量 L/sec	0.79	0.56	0.40	0.35	0.32	0.28	0.25	0.23	0.21	0.20	0.19	0.18
3"	流速 m/sec	0.68	0.48	0.34	0.30	0.28	0.24	0.21	0.20	0.18	0.17	0.16	0.15
	流量 L/sec	1.97	1.39	0.98	0.88	0.80	0.70	0.62	0.57	0.53	0.49	0.46	0.44
4"	流速 m/sec	0.81	0.57	0.41	0.36	0.33	0.29	0.26	0.23	0.22	0.20	0.19	0.18
	流量 L/sec	4.08	2.88	2.04	1.82	1.66	1.44	1.29	1.18	1.09	1.02	0.96	0.91
6"	流速 m/sec	1.09	0.77	0.55	0.49	0.45	0.39	0.34	0.31	0.29	0.27	0.26	0.24
	流量 L/sec	12.90	9.12	6.45	5.77	5.27	4.56	4.08	3.72	3.45	3.22	3.04	2.88
8"	流速 m/sec	1.26	0.89	0.63	0.56	0.51	0.44	0.40	0.36	0.34	0.31	0.30	0.28
	流量 L/sec	23.99	16.97	12.00	10.73	9.80	8.48	7.59	6.93	6.41	6.00	5.66	5.37
10"	流速 m/sec	1.42	1.01	0.71	0.64	0.58	0.50	0.45	0.41	0.38	0.36	0.34	0.32
	流量 L/sec	40.62	28.72	20.31	18.17	16.58	14.36	12.85	11.73	10.86	10.16	9.57	9.08
12"	流速 m/sec	1.56	1.10	0.78	0.70	0.64	0.55	0.49	0.45	0.42	0.39	0.37	0.35
	流量 L/sec	60.61	42.86	30.30	27.10	24.74	21.43	19.17	17.50	16.20	15.15	14.29	13.55

AMP-滲透網管流速與流量表 (水深 d/ 管內徑高 h=0.8 非滿流) 粗糙係數 n=0.015

管徑	坡度	1/50	1/100	1/200	1/250	1/300	1/400	1/500	1/600	1/700	1/800	1/900	1/1000
2"	流速 m/sec	0.55	0.39	0.27	0.24	0.22	0.19	0.17	0.16	0.15	0.14	0.13	0.12
	流量 L/sec	0.84	0.59	0.42	0.38	0.34	0.30	0.27	0.24	0.22	0.21	0.20	0.19
3"	流速 m/sec	0.68	0.48	0.34	0.30	0.28	0.24	0.22	0.20	0.18	0.17	0.16	0.15
	流量 L/sec	2.08	1.47	1.04	0.93	0.85	0.74	0.66	0.60	0.56	0.52	0.49	0.47
4"	流速 m/sec	0.82	0.58	0.41	0.36	0.33	0.29	0.26	0.24	0.22	0.20	0.19	0.18
	流量 L/sec	4.31	3.05	2.15	1.93	1.76	1.52	1.36	1.24	1.15	1.08	1.02	0.96
6"	流速 m/sec	1.09	0.77	0.55	0.49	0.45	0.39	0.35	0.32	0.29	0.27	0.26	0.24
	流量 L/sec	13.65	9.65	6.83	6.11	5.57	4.83	4.32	3.94	3.65	3.41	3.22	3.05
8"	流速 m/sec	1.26	0.89	0.63	0.56	0.51	0.45	0.40	0.36	0.34	0.31	0.30	0.28
	流量 L/sec	25.33	17.91	12.67	11.33	10.34	8.96	8.01	7.31	6.77	6.33	5.97	5.66
10"	流速 m/sec	1.43	1.01	0.71	0.64	0.58	0.50	0.45	0.41	0.38	0.36	0.34	0.32
	流量 L/sec	42.83	30.29	21.42	19.16	17.49	15.14	13.55	12.37	11.45	10.71	10.10	9.58
12"	流速 m/sec	1.56	1.11	0.78	0.70	0.64	0.55	0.49	0.45	0.42	0.39	0.37	0.35
	流量 L/sec	63.85	45.15	31.92	28.55	26.07	22.57	20.19	18.43	17.06	15.96	15.05	14.28

AMP-滲透網管流速與流量表 (水深 d/ 管內徑高 h=1 滿流) 粗糙係數 n=0.015

管徑	坡度	1/50	1/100	1/200	1/250	1/300	1/400	1/500	1/600	1/700	1/800	1/900	1/1000
2"	流速 m/sec	0.48	0.34	0.24	0.22	0.20	0.17	0.15	0.14	0.13	0.12	0.11	0.11
	流量 L/sec	0.84	0.60	0.42	0.38	0.34	0.30	0.27	0.24	0.23	0.21	0.20	0.19
3"	流速 m/sec	0.60	0.42	0.30	0.27	0.24	0.21	0.19	0.17	0.16	0.15	0.14	0.13
	流量 L/sec	2.08	1.47	1.04	0.93	0.85	0.74	0.66	0.60	0.56	0.52	0.49	0.47
4"	流速 m/sec	0.72	0.51	0.36	0.32	0.29	0.25	0.23	0.21	0.19	0.18	0.17	0.16
	流量 L/sec	4.31	3.05	2.16	1.93	1.76	1.52	1.36	1.24	1.15	1.08	1.02	0.96
6"	流速 m/sec	0.96	0.68	0.48	0.43	0.39	0.34	0.30	0.28	0.26	0.24	0.23	0.22
	流量 L/sec	13.69	9.68	6.84	6.12	5.59	4.84	4.33	3.95	3.66	3.42	3.23	3.06
8"	流速 m/sec	1.11	0.79	0.56	0.50	0.45	0.39	0.35	0.32	0.30	0.28	0.26	0.25
	流量 L/sec	25.29	17.89	12.65	11.31	10.33	8.94	8.00	7.30	6.76	6.32	5.96	5.66
10"	流速 m/sec	1.26	0.89	0.63	0.56	0.51	0.45	0.40	0.36	0.34	0.31	0.30	0.28
	流量 L/sec	42.70	30.19	21.35	19.09	17.43	15.10	13.50	12.33	11.41	10.67	10.06	9.55
12"	流速 m/sec	1.38	0.98	0.69	0.62	0.56	0.49	0.44	0.40	0.37	0.35	0.33	0.31
	流量 L/sec	63.55	44.94	31.78	28.42	25.94	22.47	20.10	18.35	16.98	15.89	14.98	14.21

## B-2. AMP-滲透網管滲透能力

基地保水系統滲透能力配置設計值計算

AMP-滲透網管理論透水量

$$Q_{hp} = A_{id} \times k \times t$$

$Q_{hp}$ ：AMP-滲透網管理論透水量

$A_{id}$ ：AMP-滲透網管面積

$K$ ：土壤滲透係數或最終入滲率

$t$ ：降雨延時基準值

土壤滲透係數  $k_{soil}$

$k$ ：土壤滲透係數(m/s)，以表層 2m 以內土壤認定之。應先依建築技術規則建築構造篇第六十四條的規定做鑽探調查，將鑽探結果中表層 2m 以內土壤之「統一土壤分類」(unified classification)代入表十三以取得  $k$  值；未符合本條規定而無需做鑽探調查者，則可由經驗判斷其表土可能之土質，並代入表十四以取得  $k$  值。

基地最終入滲率  $f$

$f$ ：基地最終入滲率 (m/s)，最終入滲率係指降雨時，雨水被土壤吸收之速度達穩定時之值，應在現地進行入滲試驗求之，或以表層 2m 以內土壤認定之。應先依建築技術規則建築構造篇第六十四條的規定做鑽探調查，將鑽探結果中表層 2m 以內土壤之「統一土壤分類」(unified classification) 代入表十三以取得以取得  $f$  值；依法無需做鑽探調查者，則可由經驗判斷其表土可能之土質，並代入表十四以取得  $f$  值。

統一土壤分類與土壤最終入滲率  $f$  及滲透係數  $k$  對照表

土層分類描述	粒徑D10(mm)	統一土壤分類	最終入滲率 $f$ (m/s)	土壤滲透係數 $k$ (m/s)
不良級配礫石	0.4	GP	$10^{-3}$	$10^{-3}$
良級配礫石		GW	$10^{-4}$	$10^{-4}$
沈泥質礫石		GM		
黏土質礫石		GC		
不良級配砂		SP	$10^{-5}$	$10^{-5}$
良級配砂	0.1	SW		
沈泥質砂	0.01	SM	$10^{-6}$	$10^{-7}$
黏土質砂		SC		
泥質黏土	0.005	ML		
黏土	0.001	CL	$10^{-7}$	$10^{-8}$
高塑性黏土	0.00001	CH		$10^{-9}$
				$10^{-11}$

註：屬於相同土壤統一分類之不同土質，會因為緊密程度以及組成的不同，有所誤差。  
本表為求評估上之客觀，乃是取其最小值，可使評估結果較為保守可信。

土壤最終入滲率  $f$  及滲透係數  $k$  簡易對照表

土質	砂土	粉土	黏土	高塑性黏土
最終入滲率 $f$ (m/s)	$10^{-5}$	$10^{-6}$	$10^{-7}$	$10^{-7}$
土壤滲透係 $K$ (m/s)	$10^{-5}$	$10^{-7}$	$10^{-9}$	$10^{-11}$

AMP-滲透網管每公尺理論透水量

係數 $k$	管徑	底面不鋪砂石	底面鋪砂石 (面積增加 20cm)
最終入滲率 ( $10^{-6}$ m/s)	2"	0.1793 L/hr·m	0.8993 L/hr·m
	3"	0.2592 L/hr·m	0.9792 L/hr·m
	4"	0.3420 L/hr·m	1.0620 L/hr·m
	6"	0.5173 L/hr·m	1.2373 L/hr·m
	8"	0.6851 L/hr·m	1.4051 L/hr·m
土壤滲透係數 ( $10^{-7}$ m/s)	2"	0.0179 L/hr·m	0.0899 L/hr·m
	3"	0.0259 L/hr·m	0.0979 L/hr·m
	4"	0.0342 L/hr·m	0.1062 L/hr·m
	6"	0.0517 L/hr·m	0.1237 L/hr·m
	8"	0.0685 L/hr·m	0.1405 L/hr·m

### B-3. AMP-滲透網管抗壓強度

抗壓強度：盲溝埋設 AMP-滲透網管，除垂直方向受力外，同時也抵抗側方的土壓。

#### 土壓計算和抗壓強度

<p><b>1. 土壓 <math>P_1(t/m^2)</math></b>                  垂直土壓 (H=2m 以下) <math>P_1=rH</math>                  垂直土壓及側壓 (H=2m 以上)  <math>P_1=C_d*r*B</math>                  溝型場合隻土壓係數 <math>C_d=\frac{1}{2K \tan \phi} (1-e^{-2K \tan \phi \frac{H}{B}})</math></p> <p><b>2. 載重 <math>P_2(t/m^2)</math></b>  <math>P_2=\alpha \cdot q (1+i)</math></p> <p><b>3. 總壓 <math>P(t/m^2)</math></b>  <math>P=P_1+P_2</math></p>	<p>r (t/m<sup>3</sup>): 土壤單位體積重量  <math>\phi</math> : 埋入土中的內部摩擦角                  K : 土壓係數 <math>K=(1-\sin\phi)/(1+\sin\phi)</math>                  C<sub>d</sub> : 溝形係數                  e : 自然對數 e=2.71818                  α : 無負載溝形係數                  I : 輪壓衝擊率                  q (t) : 車輪對地負載                  B (m) : 溝底寬度                  H (m) : 回填土深度</p>
--	--

#### AMP-滲透網管垂直抗壓試驗方法

**試驗方法：**  
 將網管置於二塊平板之間以一定速度壓縮測量網管內徑減少 10% 20% 的負載  
 抗壓強度=負載/內徑差  
 網管抗壓強度標準試驗以 ASTM D2412-02 或 CNS14899(2005)附錄 4。

#### 抗壓強度變形率測試

網管外徑變形率  $\epsilon$   

$$\epsilon = \frac{(D - D')}{D} \times 100$$
 D (mm): 網管標準口徑  
 D' (mm): 網管變形口徑

#### 網管埋設回填土高度土壓輪壓參考表

	<p><math>P_1</math> : 土壓  <math>\theta</math> : 溝側的角度越大土壓向下的力量越大                  B : 管溝的底部面積越小網管承受壓力越大</p>
	<p>H : 埋管深度越深網管承受載重壓力越小</p>

回填土高度土壓輪壓參考表

應力 條件	土壓 P <sub>1</sub> (t/m <sup>2</sup> )					輪壓 P <sub>2</sub> (t/m <sup>2</sup> )				P <sub>2</sub> 移動衝擊			
	溝寬 B (m)					T-14		T-20		I 無裝載	α		
	B=0.5	B=0.8	B=1	B=1.25	B=1.5	1 輛	2 輛	1 輛	2 輛		1 輛	2 輛	
覆土 H	值同 B=0.5m H<2.0m， 土壓僅受覆土深影響					15.68	15.68	22.04	22.04	0.4	2.0	2.0	
0.3						0.54	10.98	11.52	15.68		16.46	1.4	1.47
0.4						0.72	8.23	9.41	11.76		13.44	1.05	1.20
0.5						0.90	6.66	7.68	9.52		10.98	0.85	0.98
0.6						1.08	4.39	5.72	6.27		8.18	0.56	0.73
0.8						1.44	3.14	4.47	4.48		6.38	0.40	0.57
1.0						1.8	2.20	3.53	3.14		5.04	0.28	0.45
1.2						2.16	1.80	2.67	2.58		3.81	0.23	0.34
1.5						2.7	1.16	1.67	1.66		2.40	0.16	0.23
2.0						3.6	0.87	1.24	1.25		1.77	0.3	0.12
2.5	2.00	2.62	2.89	3.14	3.32	0.2	0.09	0.13					
3.0	2.11	2.86	3.20	3.14	3.76	0.60	0.87	0.86	1.25				

最小回填土高度

網管變形率小於 10%時最小的回填土高度

管種	滲透網管			
載重	T-14*2 台	T-20*2 台	T-14*1 台	T-20*1 台
2"	0.3m	0.4m		
3"	0.4m	0.5m	0.3m	0.4m
4"	0.5m	0.6m	0.3m	0.5m
6"	0.6m	0.7m	0.4m	0.5m
8"	0.7m	0.8m	0.4m	0.5m

B-4. AMP-滲透網管管徑與配管傾斜角度

斜度的決定

配管斜度(水流方向)決定因素，在於地形和網管內流速，視地形狀況,地表的斜度設計配管斜度。

網管內的水流速度範圍：網管內的流速(0.2m/sec)以上可清除管內的堆積物，網管內的流速(1.0m/sec)以上網管可能產生振動。

AMP-滲透網管配管斜度要求：

口徑	50	65	100	150	200
最小配管角度 0.2m/sec	1/600	1/850	1/1510	1/2470	1/3630
最大配管角度 1.0m/sec	1/25	1/35	1/60	1/100	1/145

管徑的決定(幹管)

管徑的排水量設計是(入水量 \* 安全率) 計算：

AMP-滲透網管入水量計算，包含降雨量、透水率、網管表面排水面積、排除積水時間及範圍

排水量計算公式

$Qt = \frac{1}{360} \times (1-C) \times I \times A \times F_s$	Q <sub>t</sub> (m <sup>3</sup> /sec) : 設計排水量 F <sub>s</sub> (-) : 設計安全率 I(mm/hr) : 降雨強度 C(-) : 逕流系數 A(ha) : 排水面積
--	--

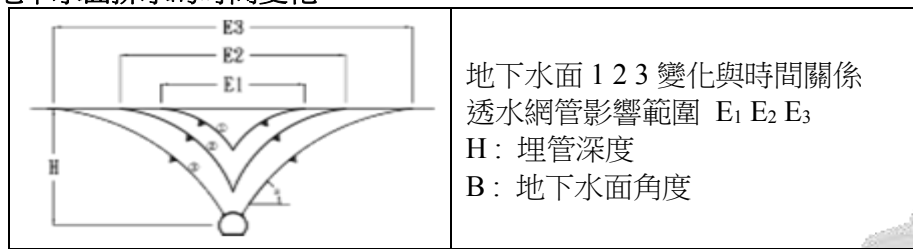
管徑大小與排水計算

$Q_n = A \cdot V$ $\frac{1}{n} \times D^8 / 3 \times S^{1/2} \times \alpha$	$\alpha = \frac{AR^{2/3}}{D^{8/3}} = f\left(\frac{h}{D}\right)$ V(m/sec) : 網管內水流速度 R(m) : 網管長度(=D/4) S(-) : 水力坡降 Q <sub>n</sub> (m <sup>3</sup> /sec) : 流量 A(m <sup>2</sup> ) : 網管的斷面積 D(m) : 管徑直徑(內徑)
---	---



## B-5. AMP-滲透網埋設的深度及間隔

地下水面排水的時間變化



### AMP-滲透網管的埋設深度及間隔 (一般設計)

土質	粒徑 0.02mm 以下 重量比%	網管埋設深及間隔(m)			
		0.8	1.0	1.2	1.4
重粘土	100~75	6.0~8.0	6.5~8.5	7.0~9.0	7.5~9.5
普通粘土	75~60	8.0~9.0	8.5~10.0	9.0~11.0	9.5~11.5
粘質壤土	60~50	9.0~10.0	10.0~11.5	11.0~12.5	11.5~13.5
普通壤土	50~40	10.0~12.5	11.5~13.0	12.5~14.5	13.5~16.0
砂質壤土	40~25	11.5~14.5	13.0~17.0	14.5~19.5	16.0~22.0
壤質砂土	25~10	14.5~18.0	17.0~22.0	19.5~26.0	22.0~30.0
砂土	<10	>18.0	>22.0	>26.0	>30.0

年平均降雨量以 600~650mm 計算

### AMP-滲透網管的埋設深度及間隔(使用目的設計)

埋管目的	土壤	深度 m	間隔 m
運動場跑道	礦渣之類的材料	0.4	3
運動場	砂質土壤等結構	0.4	5~10
學校運動場	普通土壤	0.5~1.0	8~20
高爾夫球場(果嶺)	普通土壤	0.4~0.8	5~15
高爾夫球場(球道)	普通土壤	0.5~1.2	2~20
足球場	砂質壤土	0.4~1.2	3~10
棒球場	普通土壤	0.5~1.0	8~20
公園廣場	普通土壤	0.5~1.0	8~20
材料堆放場	普通土壤	0.5~1.0	5~15
庭院	普通土壤	0.2~0.5	3~8

一般埋管間隔是埋管深度的 10~15 倍

### AMP-滲透網管埋設深度與間隔注意事項

1. 埋設的深度一定要比地下水位的平均深度淺。
2. 埋設的深度一定要比植物的根深度還要深(避開網管通過大型植物下方)。
3. 容易積水的地區，其網管的間隔要密一點。
4. 必須迅速保持乾燥的地方，則網管埋設的深度一定要淺，且間隔要密。
5. 透水層材料透水良好時，網管的間隔可以大一點。

## B-6. AMP-滲透網管地下透排水施工設計參考圖-(公園步道)

管徑	B (cm)	B1 (cm)	H (cm)	H1 (cm)	H2 (cm)	H3 (cm)	H4 (cm)
2"	25	30	41	5	6	25	5
3"	25	30	43	5	8	25	5
4"	25	30	44	5	9	25	5
6"	30	35	49	5	14	25	5
8"	37	42	62	5	17	35	5
10"	45	50	65	5	20	35	5
12"	50	55	68	5	23	35	5

## B-7. AMP-滲透網管施工規範

### AMP-滲透網管施工規範

#### 一.管體特性

AMP-滲透網管採半月型設計，半月型為不透水層，平面部份為網狀透水層，埋設時網狀透水層向下，而使水流由下往上進入導水管，排除土壤中飽和的雨水，如此一來土壤顆粒因重力自然沉澱，不致隨同水流進導水管內，同時也不會在導水管內產生淤積現象，而且朝下之網狀透水層既能進水，同樣也能散水，當水分進入時，壓力差現象會自然對土壤中之水分產生抽吸之效果，並以重力流向外排放，進一步對土壤內部產生負壓，大幅增加排水效率，當土壤濕度不足時，水能滲入土壤，達到保水灌溉效果。AMP-滲透網管係以高密度聚乙烯(HDPE)為材質，立體螺紋環繞一體押出成型，抗壓性高且不易滑動，子母牙山環繞成網狀結構不易阻塞，螺旋網狀構造，質輕、堅韌、耐酸鹼、不易腐蝕、不易破裂等之優越特性。AMP-滲透網管沒有過濾水層阻礙透排水現象，排水系統不阻塞，節省施工成本及濾材費用，是基地保水及排水最佳資材。

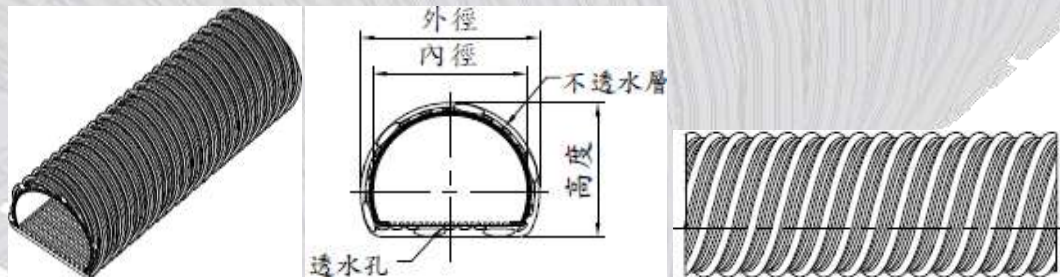
#### 二.材質：

以高密度聚乙烯（HDPE）原料製成,材質堅韌不易斷裂,物性要求如下：

檢驗項目	單位	試驗方法	規定標準
密度	g/cm <sup>3</sup>	CNS13333	> 0.941
延伸率	%	CNS2456	> 350
抗拉強度	Kgf/cm <sup>2</sup>	CNS2456	> 200
抗壓強度(10%變形量)	Kgf/m	CNS14899	> 180

#### 三.構造：

AMP-滲透網管採立體螺紋環繞一體押出成型，子母牙山環繞成網狀結構，半月型為不透水層，平面部份為網狀透水層，埋設時網狀透水層向下，而使水流由下往上進入導水管，如此土壤顆粒不致淤積在導水管內。

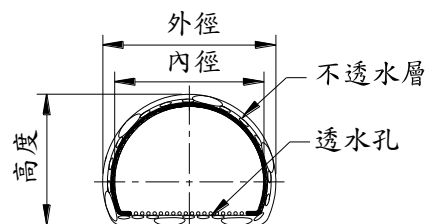


滲透網管立體圖

#### 四.規格：

AMP-滲透網管規格表

標稱管徑		內徑*外徑*高 ±3.0%mm	螺距 ±3.0%mm	長度 m
英吋	型號			
2"	HPT-50A	50*62*54	11.5mm	5m
2½"	HPT-65A	63*76*70	12.5mm	5m
3"	HPT-75A	79*92*82	12.5mm	5m
4"	HPT-100A	96*114*94	12.5mm	5m
6"	HPT-150A	149*167*136	14.0mm	5m
8"	HPT-200A	193*216*170	14.5mm	5m
10"	HPT-250A	239*267*197	15.0mm	5m
12"	HPT-300A	290*318*223	15.5mm	5m



## 五.管體接續：

AMP-滲透網管配合標準接頭，施工更快速、更容易。

## 六.一般規定：

- (1)施工前承包廠商應準備樣品及正本型錄連同本項工程計劃書提交建築師或工程顧問公司核准後,方可施工.
- (2)本項工程完工後,應由承包廠商出具正本原廠出廠證明書及正本ISO9001國際認證證明書提交建築師或工程顧問公司核備.

## 七. 施工步驟：

- (一)整地：將施工範圍標示清楚並適當整平。高度以圖示為準並加以壓實。
- (二)放樣：測量出場地精確的位置,依照配管平面圖標示。
- (三)機械挖溝：
  1. 先依設定坡度開挖幹管位置.
  2. 再開挖支管位置並且支管末端深度以幹管深為基準,
  3. 挖溝時,若有坍方或溝中有雜物,需先以人工開挖清除.
- (四)碎石鋪設:挖溝工程完成後,先於溝底均勻鋪設5cm~10cm清碎石。厚度以圖示為準.
- (五)埋設透水網管與陰井施工:
  - 1.先將幹管埋設於溝內,以碎石鋪設固定。施工時將管平放，半月型向上，平面部份向下。
  - 2.幹管與支管交會處,分別以兩通、三通、四通接頭連接.
  - 3.陰井施工時請先做預留孔,使幹管可插入陰井,再將四週空隙,以水泥沙漿封實.
- (六) 回填：幹管和支管整體配置完成,以機具開始將回填土分層鋪設,分層壓實.

## 八. AMP-滲透網管埋設參考圖

AMP-滲透網管地下透排水施工設計參考數據-人行腳踏車道

管徑	B (cm)	B1 (cm)	H (cm)	H1 (cm)	H2 (cm)	H3 (cm)	H4 (cm)
2"	25	30	41	5	6	25	5
3"	25	30	43	5	8	25	5
4"	25	30	44	5	9	25	5
6"	30	35	49	5	14	25	5
8"	37	42	62	5	17	35	5
10"	45	50	65	5	20	35	5
12"	50	55	68	5	23	35	5

AMP-滲透網管地下透排水施工設計參考數據-輕載車道(T-20\*1 台)

管徑	B (cm)	B1 (cm)	H (cm)	H1 (cm)	H2 (cm)	H3 (cm)	H4 (cm)
2"	25	30	41	5	6	25	5
3"	25	30	53	5	8	35	5
4"	25	30	54	5	9	35	5
6"	30	35	69	5	14	45	5
8"	37	42	72	5	17	45	5
10"	45	50	85	5	20	55	5
12"	50	55	88	5	23	55	5

AMP-滲透網管地下透排水施工設計參考數據-重載車道(T-20\*2 台)

管徑	B (cm)	B1 (cm)	H (cm)	H1 (cm)	H2 (cm)	H3 (cm)	H4 (cm)
2"	25	30	49	5	4	35	5
3"	25	30	63	5	8	45	5
4"	25	30	74	5	9	55	5
6"	30	35	89	5	14	65	5
8"	37	42	102	5	17	75	5
10"	45	50	115	5	20	85	5
12"	50	55	128	5	23	95	5

## B-9. AMP-滲透網管基地保水設計範例

### B-9-1. 公共設施用地開發保水案例：校園

名稱：OO 校園

用地面積：10000m<sup>2</sup>

法定建蔽率：50%

#### 一. 土地滲透係數 k 判斷

本案有鑽探調查報告(另提出鑽探報告)，用地表層 2m 之內為泥質黏土層(ML)，滲透係數 k 值為 10<sup>-8</sup>m/s，計算時 k 值取規定之最小值 2.0×10<sup>-7</sup>m/s。

#### 二. 原土地保水量：Q<sub>0</sub>=A<sub>0</sub>×k×t=10000×2.0×10<sup>-7</sup>×158400=316.8m<sup>3</sup>

#### 依據建築基地保水設計技術規範

##### 保水量計算

##### AMP-滲透網管設施配置

Q<sub>6</sub>=AMP-4"滲透網管 2000m (配管距離 10m)

AMP-4"滲透網管保水量計算

$$Q_6 = (2.0 \cdot k \cdot L \cdot t) + (0.069 \cdot L)$$

$$Q_6 = (2.0 \cdot 10^{-7} \text{m/s} \cdot 2000\text{m} \cdot 158400) + (0.069 \cdot 2000\text{m}) = 201.36\text{m}^3$$

#### 三. 用地保水設計值計算

$$Q' = \sum Q_i = Q_6 \times (2000\text{m})$$

$$\text{AMP-滲透網管} : Q' = 201.36\text{m}^3$$

$$\text{原土地保水量} : Q_0 = A_0 \times k \times t = 10000 \times 2.0 \times 10^{-7} \times 158400 = 316.8\text{m}^3$$

$$\lambda = \frac{Q'}{Q_0} = 201.36\text{m}^3 / 316.8\text{m}^3 = 0.6356$$

#### 四. 用地保水基準則

$$r = \text{法定建蔽率} = 50\% = 0.5$$

$$\lambda_c = 1.0 \times (1 - r) = 1.0 \times 0.5 = 0.5$$

#### 五. 用地保水及格標準檢討

$$\lambda = 0.6356 > \lambda_c = 0.5$$

## B-9. AMP-滲透網管排水設計範例

### B-9.2. 公共設施用地開發排水案例：公園

AMP-滲透網管地下排水設計（促進雨水下滲，回補地下水）  
將預期降雨量使用滲透網管，將雨水能快速入滲地下減少地面逕流

地下排水設計條件計算

預期降雨量計算公式

$$Q_f = C \times I \times A$$

$Q_f$ : 預期降雨量 (m<sup>3</sup>/hr)

C : 流出係數

I : 降雨強度 (mm/hr)

A : 基地面積 (m<sup>2</sup>)

AMP-滲透網管滲透量

$$Q_{hp} = A_{hp} \times k \times t$$

$Q_{hp}$ : AMP-滲透網管透水量(m<sup>3</sup>/hr)

$A_{hp}$  : AMP-滲透網管透水面積 (m<sup>2</sup>)

k : 基地土壤飽和滲透係數(cm/s)

t : 降雨延時基準值(s)。

土壤飽和滲透係數k 值簡易對照表

土質	砂土	粉土	黏土	高塑性黏土
土壤滲透係K(cm/s)	10 <sup>-3</sup> (cm/s)	10 <sup>-5</sup> (cm/s)	10 <sup>-7</sup> (cm/s)	10 <sup>-9</sup> (cm/s)

“AMP-滲透網管設計透水量”是以滲透量為基準，再加上以下的各種影響滲透能力

$Q_{hp}$  : AMP-滲透網管理論透水量 (m<sup>3</sup>/hr)

$\alpha$  : 各種影響係數 (一般皆定義為 0.864)

$\alpha$  計算方式：由各種影響係數計算出

$$\alpha = \alpha_1 \times \alpha_2 \times \alpha_3 \times \alpha_4$$

$\alpha_1$  = 地下水位 (一般是 0.9)

$\alpha_2$  = 網目阻塞量 (一般是 0.96)

$\alpha_3$  = 注入水的水溫 (一般是 1)

$\alpha_4$  = 之前降雨量 (一般是 1)

# AMP-滲透網管地下排水設計範例

## 公共設施用地開發排水案例：公園

名稱：OO 公園

用地面積：10000m<sup>2</sup>

### 一、土地滲透係數 k 判斷

本案無鑽探調查報告，參考地質資料庫鄰近點位之資料，土層分布介於為不良級配砂及沉泥質砂，取滲透係數 k 值為 10<sup>-5</sup>cm/s。

### 二、基地降雨評估

$$Q_f = C \times I \times A$$

$Q_f$ ：預期降雨量 (m<sup>3</sup>/hr)

$C$ ：流出係數

$I$ ：降雨強度 (50mm/hr)

$A$ ：基地面積 (10000m<sup>2</sup>)

$$Q_f = 0.9 \times (50/1000) \times 10000 = 450.0 \text{ m}^3/\text{hr}$$

### 三、基地排水滲透網管配置設計值計算

#### AMP-滲透網管透水量(m)

$$Q_{hp} = A_{id} \times k \times t$$

$Q_{hp}$ ：AMP-滲透網管理論透水量

$A_{id}$ ：AMP-滲透網管內徑

$k$ ：土壤滲透係數  $k$

$t$ ：降雨延時基準值(s)

AMP-滲透網管理論透水量 (m)

標稱管徑	內徑 mm	土壤滲透係數 $K$		
		10 <sup>-3</sup> cm/s 砂土	10 <sup>-5</sup> cm/s 粉土	10 <sup>-7</sup> cm/s 黏土
4"	96	12.442 m <sup>3</sup> /hr	0.1244 m <sup>3</sup> /hr	0.001244 m <sup>3</sup> /hr
6"	146	18.922 m <sup>3</sup> /hr	0.1892 m <sup>3</sup> /hr	0.001892 m <sup>3</sup> /hr

AMP-滲透網管實際透水量  $\alpha$ ：各種影響係數 (一般皆定義為 0.864)

標稱管徑	內徑 mm	土壤滲透係數 $K$		
		10 <sup>-3</sup> cm/s 砂土	10 <sup>-5</sup> cm/s 粉土	10 <sup>-7</sup> cm/s 黏土
4"	96	10.75m <sup>3</sup> /hr	0.1075m <sup>3</sup> /hr	0.001075m <sup>3</sup> /hr
6"	146	16.35 m <sup>3</sup> /hr	0.1635 m <sup>3</sup> /hr	0.001635 m <sup>3</sup> /hr

#### AMP-滲透網管設計透水量：4" x 4000m

$$Q_{hp} = A_{id} \times k \times t$$

$$Q_{hp} = (0.1075 \text{ m}^3/\text{hr}) \times 4300 \text{ m} = 462.25 \text{ m}^3/\text{hr}$$

### 四. AMP-滲透網管設計之透水量：

$$Q_s = \sum Q_s = Q_{hp} \times \alpha \text{ (m)}$$

$$Q_s = \sum Q_s = 462.25 \text{ (m}^3/\text{hr)}$$

### 五. 評估基準

所設計處理量 462.25(m<sup>3</sup>/hr)大於預期雨水量 450.0m<sup>3</sup>/hr

請確認設計處理的結果大於預期降雨量  $Q_f = C \times I \times A$  之和，若小，則須處理設施規模。

## C. AMP-滲透網管地下透排水應用

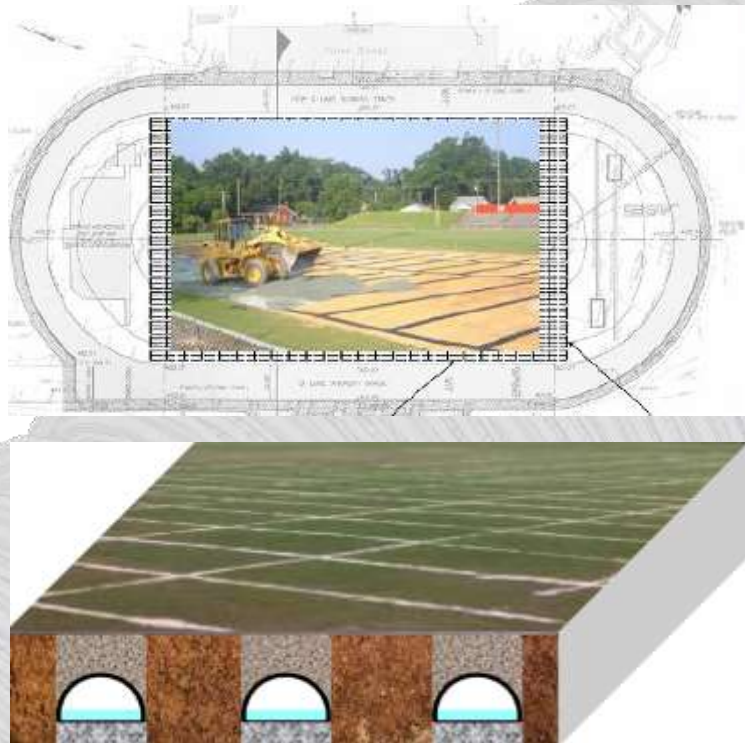
### C-1. 運動場排水灌溉

#### 運動場雨水下滲排放與節水滲透灌溉

AMP-滲透網管直接埋設，沒有廢土清運問題，排水系統不阻塞，節省施工成本及濾材費用，是運動場基地保水及排水最佳資材。

AMP-滲透網管，埋設時透水層向下，使水流由下往上進入導水管，直接利用自然重力現象產生土水分離效果，如此一來土壤顆粒因重力自然沉澱，不會阻塞排水層，網管也不會阻塞而失去排水作用。

運動場面積大，澆灌系統設置困難，AMP-滲透網管鋪設可做為運動場灌溉系統。



### C-2. 公路路基及中央分隔島輔助基地保水系統

公路路基和路面結構的破壞，很大程度是由於水的存在造成的。水是導致道路失效的主要原因之一。好的道路排水能夠延長道路的使用壽命。要維持公路足夠的支撐能力，延長公路的使用壽命，就必須有一個好的排水系統。擁有良好排水系統的現代公路的設計壽命比沒有排水的公路要高出 2 到 3 倍。

由於瀝青路面內的水會導致瀝青材料潮濕損害、模量減少以及抗拉伸強度降低。水分飽和會使瀝青的模量較乾燥狀態減少 30%或更多。密級配基層的滲透率低，到達路邊緣的排水路徑長，排水非常慢。

AMP-滲透網管快速排除路面積水及土壤中飽和的雨水，延長現代公路的使用壽命 2~3 倍



### C-3. 公園綠地排水灌溉



### C-4. 節水滲透灌溉

節水滲透灌溉保護水資源，由於氣候變化和世界人口的增加，農業將被迫利用較少的水，生產更多糧食。

AMP-滲透網管兼具排水、節水、透氣、節能、增產、高效率。

全球的農業用水占 70%。生活與工業用水占 30%，因此必須以改善水的灌溉管理方式，以實現高效率的水資源利用。

採取先進的 AMP-滲透網管節水滲透灌溉系統，節約用水量可從 10%到 50%，我們的目標是 50%到 90%保護水資源，節省灌溉成本。





### C-5. 傍河過濾取水

大雨過後溪水濁度過高，淨水廠無法取水。沿河岸邊或河床底埋入滲透網管過濾取水系統，溪水經土壤自然過濾再引入淨水廠，供水不會中斷。



### C-6. 橫向排水

AMP-滲透網管深入坡地一定深度，引出土中飽和的水，降低水壓，形成巨大的擋土牆，防止山坡位移、山崩及土石流。

