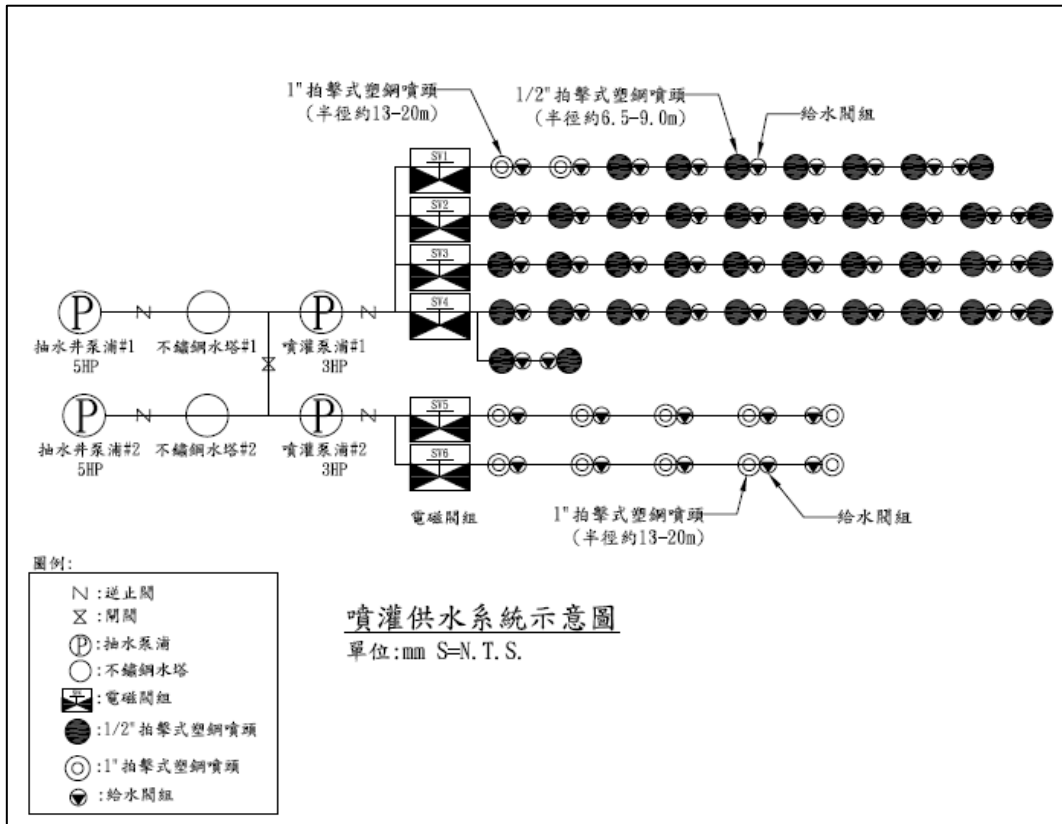


[新竹市南寮漁港台 68 線延伸路段頭前溪出海口飄沙改善工程]

飛砂噴灌水量計算



一、噴灌總需水量計算

本案噴灌系統設計 2 種迴路(防風籬內、外)，經檢算本工程每分鐘噴灑需水量估計為 792.6LPM (公升/分鐘)。

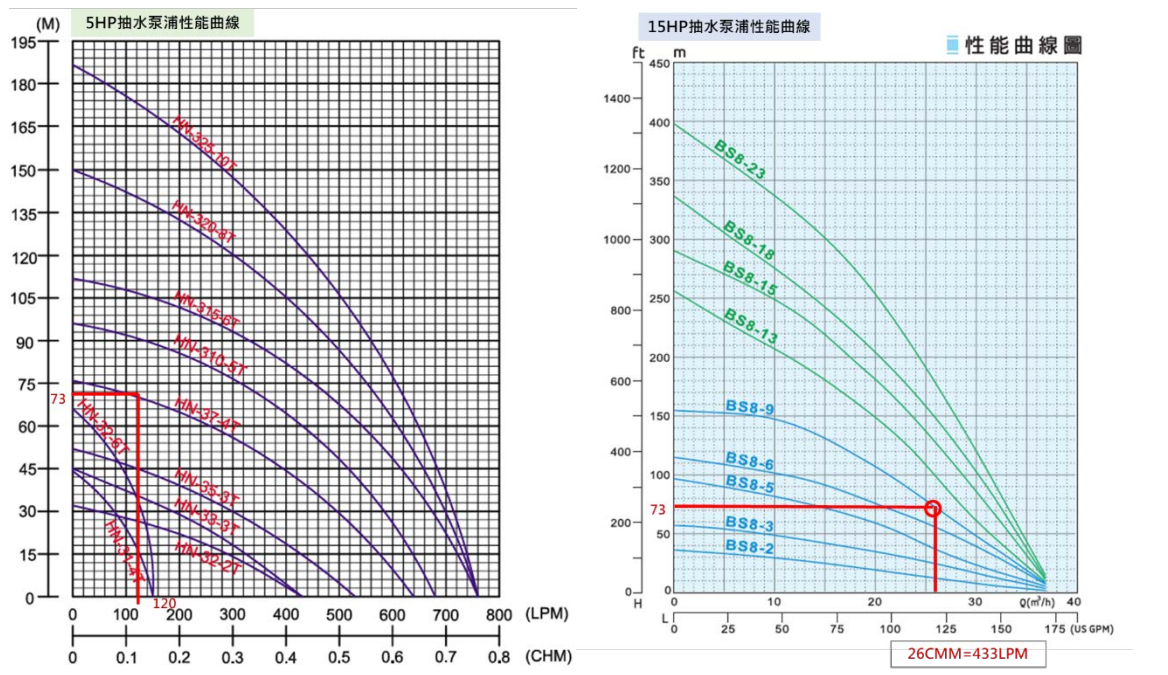
(1) 防風籬內噴灌迴路：				
噴灌頭	噴灑半徑 (m)	估計流量 (公升/分鐘)	顆數	總計流量 (公升/分鐘)
0.5"噴頭	8.5	12.78	30	383.4
1"噴頭	14.4	28.6	2	57.2
合計				440.6
(2) 防風籬外噴灌迴路：				
噴灌頭	噴灑半徑 (m)	估計流量 (公升/分鐘)	顆數	總計流量 (公升/分鐘)
1"噴頭	15.8	35.2	10	352

合計 (1)+(2)=**792.6 LPM**

二、抽水量計算

水源供應係由地下水開發(鑿井)，擬於基地內新增兩口地下水井作為噴灌水源供應使用。目前既有設計方案為鑿設「兩口 4”抽水井(H=70m)及 5HP 沉水式揚水泵浦」。根據 111 年 11 月 9 日公務會議結論，考量其防砂效果及固沙持續性，建議提升噴灌流量、持續時間，故另提出加大馬力之方案「兩口 6”抽水井(H=70m)及 15HP 沉水式揚水泵浦」，以提升噴灌時間及固沙效益。兩種方案分析如下。

✓ 深井抽水系統性能曲線對照



✓ 深井抽水機浦損失計算

哈森-威廉(Hazen-williams)公式

$$V=0.355C \cdot D^{0.63} \cdot S^{0.54}$$

式中

V：流速，公尺/秒； D：管徑，公尺

S：能量坡降，分數或小數，無因次

既有管徑為 D50mm=0.05

m，假設原設計方案抽水機功率，可達流速=1.25m/s

推估流量 =0.0025m³/s=0.150 CMM

2. 既有管徑為 D76mm=0.0762

m，假設檢討後方案抽水機功率，可達流速=1.6m/s

推估流量 =0.0073m³/s=0.438 CMM

其他馬達功率及處理流量表如下：

設計	粗糙係數	管線長度	管徑	流速	進出口	摩擦水頭損失	彎管水頭損失(閘件)	總水頭損失	總需求揚程	適用馬達功率
流量	C	L	D	V	水頭損失	$hf=10.666 \times Q^{1.85} \times L / (C^{1.85} \times D^{4.87})$	$hb = 0.05 * hf$	$H = hi + hf + hb$	$Ht = \Delta Z + H$	
Q					$hi = 2.0(V^2/2g)$		(概略推估)			
CMM		M	m	m/s	m	m	m	m	m	KW(HP)
0.150	140	70	0.05	1.27389	0.1654900	2.66	0.133	2.95849	72.95849	3.7KW(5HP)
0.438	140	70	0.0762	1.60156	0.2615700	2.48	0.124	2.86557	72.86557	11.2KW(15HP)

	抽水井尺寸	馬力(HP)	估計抽水量(公升/分鐘)
原設計方案	4"	5	120
檢討後方案	6"	15	433

三、噴灌持續時間方案比較

1、原設計方案：4”抽水井(H=70m)及 5HP 沉水式揚水泵浦

經計算，本方案預估汲水水量為 120LPM(公升/分鐘)，噴灌系統每分鐘噴灑需水量為 792.6LPM。

為確保抽水及噴灌系統穩定性，設定抽水機持續抽水水位為蓄水設施容量 <95% 水位線；噴灌系統加壓馬達起抽水位為蓄水設施容量 90% 水位線、停止水位為蓄水設施容量 5% 水位線。蓄水設施容量為 2 個 4T 不銹鋼水塔，共計 8,000 公升。本方案之可持續噴灌約 10 分鐘；後續需耗時 60 分鐘將水位補至噴灌系統啟動水位，即可繼續下一輪噴灌。

4”鑽孔井作業費、5HP 揚水泵浦、4T 水塔吊裝及 2”抽水管等費用，經費概估為 **767,600** 元。

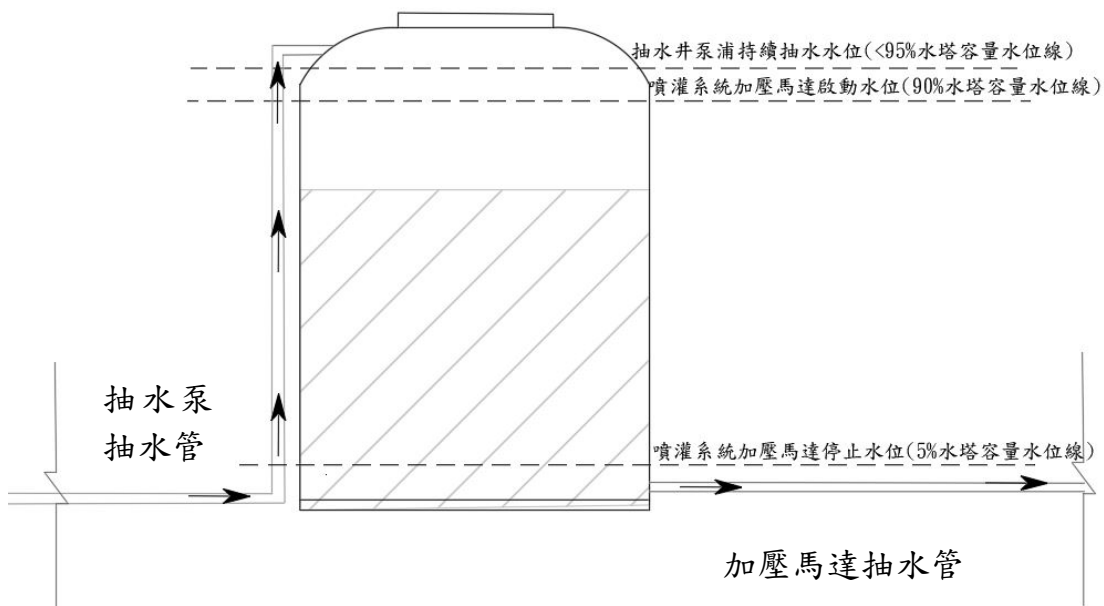
2、檢討後方案：6”抽水井(H=70m)及 15HP 沉水式揚水泵浦

經計算，本方案預估汲水水量為 433LPM(公升/分鐘)，噴灌系統每分鐘噴灑需水量為 792.6LPM。

為確保抽水及噴灌系統穩定性，設定抽水機持續抽水水位為蓄水設施容量 <95% 水位線；噴灌系統加壓馬達起抽水位為蓄水設施容量 90% 水位線、停止水位為蓄水設施容量 5% 水位線。蓄水設施容量為 4 個 4T 不銹鋼水塔，共計 16,000 公升。本方案之可持續噴灌約 40 分鐘；後續需耗時 32 分鐘將水位補至噴灌系統啟動水位，即可繼續下一輪噴灌。

6”鑽孔井作業費、15 HP 揚水泵浦、4T 水塔吊裝及 3”抽水管等費用，經費概估為 **1,980,000** 元。

-	原設計方案	檢討後方案
噴灌系統 需水量	792.6 LPM	
揚水泵浦規格 (抽水量)	5HP(120LPM)	15HP(433LPM)
抽水井尺寸 (抽水管尺寸)	4"(2")	6"(3")
水塔數量(4T)	2x4=8T	4x4=16T
持續時間	本方案之可持續噴灌約 <u>10 分鐘</u> ；後續需耗時 <u>60 分鐘</u> 將水位補至噴灌系統啟動水位，即可繼續下一輪噴灌	本方案之可持續噴灌約 <u>40 分鐘</u> ；後續需耗時 <u>32 分鐘</u> 將水位補至噴灌系統啟動水位，即可繼續下一輪噴灌。
經費概估(元)	767,600	1,980,000



抽水及噴灌系統停止及起抽水位示意圖