

出國報告（出國類別：其他）

「高雄港過港隧道消防設備效能提升改善  
工程」赴波蘭辦理廠驗及奧地利隧道管理  
中心訪視

服務機關：臺灣港務股份有限公司

姓名職稱：王總經理錦榮

鄭研究委員智文

林潔芬督導

盧佩玟經理

出國地區：奧地利及波蘭

出國期間：114 年 01 月 10 日至 114 年 01 月 19 日

報告日期：114 年 03 月 20 日

## 內容摘要

「高雄港過港隧道」連接高雄港前鎮商港區與中興商港區，為旗津地區對外唯一車行交通要道，對當地居民與物流運輸具有極為關鍵的功能，過港隧道完工啟用迄今已營運超過 40 餘年，刻正進行消防設備效能提升改善工程（之前僅設置傳統滅火設備），港務公司引進世界長隧道多有採用之先進細水霧消防系統，可有效沈降隧道事故時的煙塵，降低隧道火災溫度，延長救援時間，提高救援成功率，保護隧道結構及沈埋管橡膠接頭。

為確保本次消防設備升級符合國際標準，並提升未來管理效能，藉由實地訪視奧地利細水霧系統應用，兼以訪視林茲公共圖書館建物、阿爾貝格隧道及蒙娜麗莎隧道等細水霧系統，以作為港務公司管理過港隧道的重要參考依據，並為後續工程執行與營運管理提供寶貴的實務經驗。

關鍵詞：消防泵浦、細水霧系統

# 目次

|    |       |          |
|----|-------|----------|
| 壹、 | 目的    | -----4   |
| 貳、 | 過程    | -----5   |
| 參、 | 心得及建議 | ----- 44 |

## 壹、 目的

高雄港過港隧道連接高雄港前鎮商港區及中興商港區，為旗津地區對外唯一車行交通要道，於民國 73 年(西元 1984 年)5 月竣工通車，除隧道本體外，其附屬設備尚包括通風、排水、照明、配電、交通監視及控制等系統，至今已使用 40 年多，因此本公司刻正進行最重要的消防設備效能提升改善工程（之前僅設置傳統滅火設備），引進世界長隧道多有採用之先進細水霧消防系統，可有效沉降隧道事故時的煙塵，降低隧道火災的溫度，延長救援時間，提高救援成功率，保護隧道結構及沉埋管橡膠接頭。

由於本工程採用奧地利 AQUASYS 公司之細水霧消防系統，該系統在歐洲地區具有多處長隧道之豐富實績，亦為首次引進台灣應用。為確保該系統設備可符合高雄港過港隧道之安全需求及相關契約規範，本公司派員前往奧地利 AQUASYS 製造工廠，實地進行消防系統查驗及技術交流，深入了解系統設計、製造及測試流程，確保該設備性能達到契約規範標準與要求。本次出訪亦配合奧地利原廠團隊，前往波蘭斯切林泵浦製造工廠，對本案核心設備—細水霧高壓泵浦與補壓泵浦進行查驗，重點檢視設備結構、流量及壓力測試，確認其穩定性與安全性，確保高雄港過港隧道消防系統的高效運作。

透過此廠驗訪視行程，將可進一步提升國家關鍵基礎設施的抗災能力，強化隧道消防安全防護，有效降低災害風險。經由本次查驗與技術交流，不僅能確保本案消防系統品質，更能藉由學習國際成功案例，為國際商港開發提供更多前瞻性參考，促進港務建設與公共安全的雙重提升。

## 貳、 過程

表 1 出國廠驗行程表

| 日期            | 行程內容                                      |
|---------------|-------------------------------------------|
| 1 月 10 日(星期五) | 桃園搭機搭機前往奧地利                               |
| 1 月 11 日(星期六) | 抵達奧地利維也納機場<br>內部工作小組會議                    |
| 1 月 12 日(星期日) | 車程前往波蘭斯切林                                 |
| 1 月 13 日(星期一) | 赴泵浦工廠查驗細水霧高壓泵浦與補壓泵浦設備、流量、壓力測試             |
| 1 月 14 日(星期二) | 車程前往維也納林茲                                 |
| 1 月 15 日(星期三) | 考察蒙娜麗莎隧道(Mona Lisa Tunnel)及林茲公共圖書館建物細水霧系統 |
| 1 月 16 日(星期四) | 拜會 AQUASYS 公司總部業務交流暨考察細水霧設備生產工廠、分區控制系統測試  |
| 1 月 17 日(星期五) | 考察阿爾貝格隧道細水霧系統及維管中心                        |
| 1 月 18 日(星期六) | 出發返回臺灣                                    |
| 1 月 19 日(星期日) | 抵達桃園國際機場                                  |

## （一）高雄港過港隧道消防設備效能提升改善工程-工程簡介

高雄過港隧道長度 1,550 公尺，引道開口段(前鎮端 350.5 公尺，中興端 158 公尺)約 508.5 公尺，隧道本體長度為 1,041.5 公尺。為確保中興商港區第四貨櫃中心之營運量，以及旗津社區繁榮與居民生活，並考量過港隧道止水構造無法承受隧道內火災高溫的狀況，以及救災空間狹小，消防救援不易迅速抵達事故未置等狀況，有必要提升臺灣第一座及目前唯一的沉埋管型式的海底隧道營運整體安全性，確保第四貨櫃中心之營運量與用路人行車安全，爰辦理高雄港過港隧道消防設備效能提升改善工程。

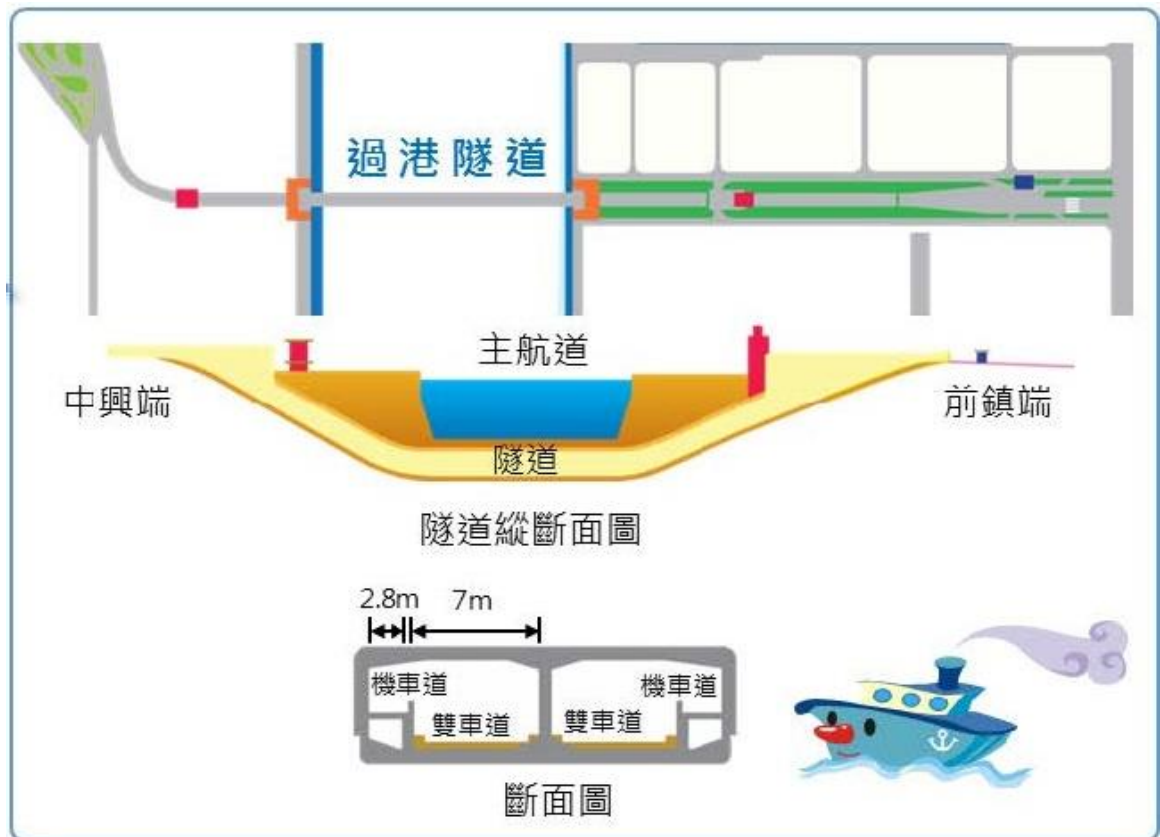


圖 1 高雄過港隧道縱斷面圖

本工程主要工作項目有增設細水霧設備，並配合細水霧設備，擴充既有隧道火警系統(包含細水霧設備納入既有機電系統與交控系統)、汰換既有消防泵浦與改善隧道消防管線、汰換既有發電機(前鎮、中興端各一台)、汰換入口端集水井泵浦、中央集水井泵浦及增設新前鎮端機房(預留既有變電站設備汰換空間)等工程項目。施工方式將於隧道內每 25 公尺設置一個細水霧設備放水分區，南孔與北孔隧道各規劃 42 個分區，合計 84 個分區，每個分區均配置獨立分區閥。當系統偵測到火警警報時，需確保警報觸發區域及其上、下游各一區(共 75 公尺，3 個分區)能夠同步啟動放水，以確保有效滅火。

由於隧道內頂板上方既有設備與管線眾多，為降低電焊施工可能帶來的火災風險及避免損壞現有設施，本案採取預製化安裝方式進行高壓細水霧消防管路施工。此施工方式不僅確保隧道內消防系統的高效安裝，也兼顧安全性與施工品質，為工程執行提供更完善的解決方案。

## （二）內部工作小組會議討論

本行程於 114 年 1 月 11 日由王總經理召開內部工作小組會議，邀集顧問公司、廠商及本公司工作人員，就本次廠驗行程內容詳細說明及討論，並進行各項工作安排，本工程細水霧系統主要進口設備包含有主泵浦設備、輔助泵浦設備、水箱及泵浦室偵測設備、主幹管管路、分區閥、噴頭支管管路、細水霧噴頭、泵浦室電力系統等，故藉由本次實地訪視並檢視測試成果，俾利於後續符合本案工程契約技術條款相關規定如下：

1. 第 1397A 章隧道細水霧自動設備 1.1 規定：「細水霧系統須整套系統作認證，其整套細水霧系統使用之消防泵浦、管線、細水霧噴頭、細水霧自動閥等，皆須由細水霧原廠提供並指導安裝…」
2. 技術條款第 15440 章給排水泵 1.7.2 規定：「泵浦應提送出廠測試之性能測試檢驗證明及保固證明，包括流量、揚程、軸馬力及效率」。
3. 技術條款第 15440 章給排水泵 1.7.3 規定：「…檢具國內外標準，第三公證單位檢驗報告(或經濟部商品檢驗局檢驗報告)及合格證明送審，業主或監造單位得赴製作廠辦理出廠抽檢。」



圖 2 廠驗行程討論與工作安排



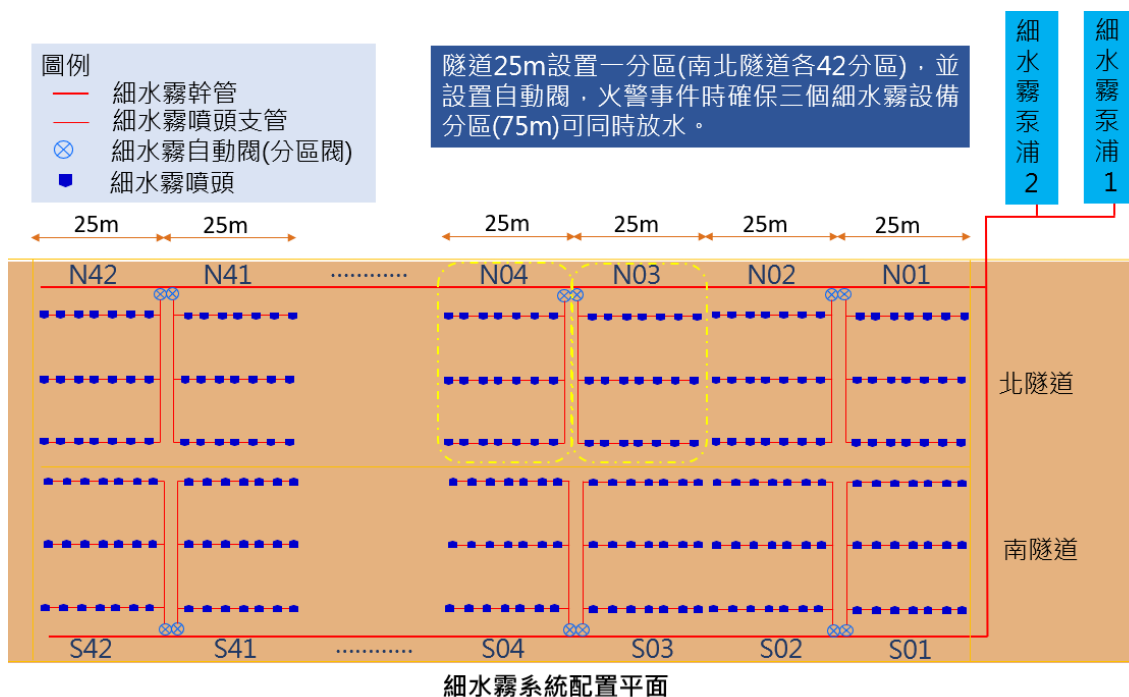


圖 3 廠驗行程討論與工作安排

### (三) 波蘭泵浦工廠查驗細水霧高壓泵浦設備

本工程預計於高雄港過港隧道之前鎮端消防設備細水霧機房內，設置 2 台細水霧高壓力泵浦(採交替運轉)，設計流量 3,283.2L/min、揚程為 560m，最大軸功率 532kw，外觀尺寸為 1389mm\*1071mm、重量達 2828kg。

高雄港過港隧道沉埋管段範圍為 0K,+585m 至 1K+626m，全長 1,041 公尺。隧道內每 25 公尺設置一個細水霧設備放水分區，南孔與北孔隧道各規劃 42 個分區，合計 84 個分區，每個分區均配置獨立自動閥(分區閥)，每分區設置 3 排細水霧噴頭，噴頭間距 1.5 公尺，總噴頭數為 4,074 只，詳下圖。





當系統偵測到火警警報時，需確保警報觸發區域及其上、下游各一區（共 75 公尺、3 個分區）能夠同步啟動放水，俾利有效滅火。

依本工程契約規定：細水霧噴頭放水壓力 $\geq 10\text{kgf/cm}^2$ 以上時，車道、路肩等之放水量 $\geq 4.0\text{ L/min.m}^2$ 。此意即由 AQUASYS 公司生產之細水霧設施，在安裝波蘭泵浦工廠所生產之細水霧高壓泵浦設備後，細水霧噴頭需確保放水量 $\geq 4.0\text{ L/min.m}^2$ （即細水霧使用率）。

本案規劃設計送審核可之過港隧道細水霧設施配置，每段細水霧區域長度 25m，隧道寬度 10.85 m，細水霧每分區規劃 3 列噴頭管，噴頭距離(縱向)為 1.562m，每列計有 16 個噴頭，同時規劃火警動作時三區同時放水，每個噴頭放水量 $\geq 22.8\text{L/min}$ ，故計算泵浦所需水流量如下式：

$$\begin{aligned}\text{泵浦水流量} &= \text{細水霧噴頭數量} \times \text{每個噴頭流量} \\ &= 3 \text{ 區} \times (3 \text{ 列} \times 16 \text{ 個}) \times 22.8\text{L/min} = 3,283.2\text{L/min} \text{ (壓力為 } 36.4 \text{ bar)}\end{aligned}$$

本次廠驗波蘭泵浦工廠，確認所採用細水霧高壓泵浦(型號：MPD125A)實測之出水量為  $3,303\text{L/min} \geq$  設計流量  $3,283.2\text{L/min}$ ，符合契約規定標準。

$$\text{另，細水霧使用面積} = \text{區段長度} \times \text{區段數量} \times \text{隧道寬度} = 25\text{m} \times 3 \times 10.85\text{m} = 813.8 \text{ m}^2$$

$$\text{細水霧使用率} = \text{水流量} / \text{水霧使用面積} = (3,283.2\text{L/min}) / (813.8 \text{ m}^2) = 4.03\text{L/min.m}^2$$

經計算高雄港過港隧道放水量=細水霧使用率為  $4.03\text{ L/min.m}^2$  (高於規範規定細水霧使用率  $4.0\text{L/min.m}^2$ )，綜整評估該細水霧消防系統的滅火能力與上述全尺寸火災測試的消防性能一致，可符設計原意及相關規範要求。

此外，波蘭泵浦工廠主要進行工作項目為高壓力泵浦性能測試，檢視內容包含馬達與泵浦連結是否確實、泵浦運轉時儀器是否同步，同時觀察檢視運轉數據及性能曲線，查看泵浦各部位溫度是否過高，以及泵浦運轉中效能數值等等，經現場儀器及設備所顯示數據，均符合於本公司設計規範數值內，詳細資料內容如后圖所示，後續安裝於高雄港過港隧道應能有效使用。



圖 4 波蘭泵浦工廠高壓泵浦設備



圖 5 確認高壓泵浦設備規格





圖 6 檢視馬達與泵浦連結情形



圖 7 泵浦設備規格檢視之工作小組討論

**PROJECT DATA SHEET**  
**01.01**  
**HP CENTRIFUGAL PUMP**  
**高壓力幫浦**  
**AS-PDS-01.01-B**

**WASSERNEBEL BRANDBEKÄMPFUNGSANLAGE**  
**WATER MIST FIREFIGHTING SYSTEM**

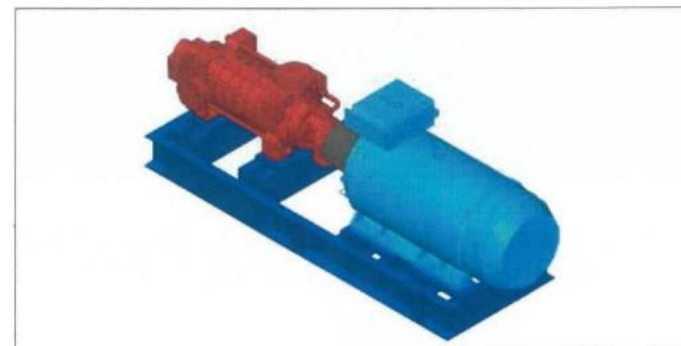
|                                                              |                                      |
|--------------------------------------------------------------|--------------------------------------|
| Projekt<br>project:                                          | HPWMS KAOHSIUNG CROSS HARBOR TUNNELS |
| Kundenauftrag od. Projektnummer /<br>job no. or project no.: | PF.527464                            |
| SAP-Materialnummer /<br>Material No.:                        | -                                    |
| Auftraggeber /<br>customer (company):                        | PAO AN FIRE EQUIPMENT CO., LTD       |



**ÄNDERUNGEN / REVISIONS**

| INDEX | DESCRIPTION               | DATE       | AUTHOR |
|-------|---------------------------|------------|--------|
| A     | First Version             | 2024-02-15 | brs    |
| B     | Material Impeller changed | 2024-03-25 | bsr    |

|                                                        |                                           |
|--------------------------------------------------------|-------------------------------------------|
| <b>Check &amp; Release</b><br><b>(name &amp; date)</b> | <b>Author</b><br><b>(name &amp; date)</b> |
| cASTE (hhl, 412)                                       | PM (xxx, xxx)                             |



**TECHNICAL DATA PUMP**

|                     |                                            |
|---------------------|--------------------------------------------|
| Flow Rate (Nominal) | 3.300 l/min                                |
| Pressure ( Nominal) | 56 bar (max. 60 bar)                       |
| Design Pressure     | PN64                                       |
| Pump Inlet          | DN150                                      |
| Pump Outlet         | DN125                                      |
| Material Housing    | Ductile Iron, EN-GJS-400-15, ASTM 64-45-12 |
| Material Impeller   | Stainless steel s316L                      |

**TECHNICAL ELECTRIC MOTOR**

|                      |                         |
|----------------------|-------------------------|
| Voltage              | 3x 400 V AC / 60 Hz     |
| Electrical Power     | 500 kW                  |
| Speed                | 3.576 min <sup>-1</sup> |
| Degree Of Protection | IP55                    |

圖 8 高壓力幫浦性能介紹



# MPD125A04X/BE5000/W26UDNC4

## Technical data

Company name AQUASYS TECHNIK GMBH  
Contact KOBEL, HELMUT  
Phone number  
e-mail address

| Operating data              |                                           |                                            |              |
|-----------------------------|-------------------------------------------|--------------------------------------------|--------------|
| 1 Pump type                 | Single head pump                          | Fluid                                      | Water, pure  |
| 2 No. of pumps              | 1                                         | Operating temperature tA                   | °C 10        |
| 3 Nominal flow              | l/min 3200                                | Max / Min Operating Temperature            | °C 140 / -25 |
| 4 Nominal head              | m 580                                     | Max / Min Operating Temperature mech. Seal | °C 120 / -10 |
| 5 Static head               | m 0                                       | pH-value at tA                             | 7            |
| 6 Inlet pressure            | / Vapor pressure at tA bar 0,439 / 0,0109 | Density at tA                              | kg/dm³ 1     |
| 7 Environmental temperature | °C 30                                     | Kin. viscosity at tA                       | mm²/s 1,511  |
| 8 Available system NPSH     | m 0                                       | Altitude                                   | 0            |

| Pump data                              |                                                             |             |                         |
|----------------------------------------|-------------------------------------------------------------|-------------|-------------------------|
| 9 Design                               | Horizontal Multistage pump, radial DN125, 2 roller bearings |             |                         |
| 10 Execution                           | ISO / DIN: int, DIN: show, drive shaft end at suction side  | Impeller Ø  | Max. mm 223             |
| 11 Lubrication                         | Oil Lubrication + Sensor Connections                        | designed    | mm 2x 293 mm; 2x 295 mm |
| 12 Operating speed                     | l/min 3576                                                  | Min.        | mm 223                  |
| 13 Flange connections                  | Stages 4                                                    | Nominal     | l/min 3055,7            |
| 14 EN1932-2 - DN150, PN10 - DN125, PN8 |                                                             | Max.        | l/min 7037,8            |
| 15 Max. casing pressure                | bar 53                                                      | Min.        | l/min 2437,1            |
| 16 Max. working pressure               | bar 38,7                                                    | Nominal     | m 901,3                 |
| 17 Impeller type                       | Radial impeller                                             | Head        | at Qmax m 262,2         |
| 18 Head H(Q=0)                         | m 608                                                       | at Qmin     | m 583,3                 |
| 19 Max. shaft power                    | kW 552,1                                                    | Shaft power | kW 414,4                |
| 20 Pump weight                         | kg 647                                                      | Efficiency  | % 75                    |
| 21 Total weight                        | kg 4 115,5                                                  | NPSH 2%     | m 6,1                   |

| Materials                          |                                              |                                                      |                                           |
|------------------------------------|----------------------------------------------|------------------------------------------------------|-------------------------------------------|
| 22                                 | Pump                                         | Shaft Seal                                           |                                           |
| 23 Impeller                        | Austenitic Stainless Steel, 1.4571, AISI 316 | Single mechanical seal, with shaft sleeve (balanced) |                                           |
| 24 Impeller                        | Austenitic Stainless Steel, 1.4571, AISI 316 | HTN - Ø85mm                                          | BQ1693-WA                                 |
| 25 O-Ring                          | Cast Iron, EN-GJL-250, AFNOR 25              | Mechanical seal diameter                             | Ø5 mm                                     |
| 26 Stage Casing                    | Ductile Iron, EN-GJS-400-15, AS WQ-45-12     | 1. Rotating ring                                     | Carbon graphite resin impregnated         |
| 27 Station Casing                  | Ductile Iron, EN-GJS-400-15, AS WQ-45-12     | 2. Stationary ring                                   | SiC, silicon carbide, sintered press-less |
| 28 Discharge Casing                | Ductile Iron, EN-GJS-400-15, AS WQ-45-12     | 3. Secondary seal                                    | Ethylene propylene rubber (EPDM)          |
| 29 Seal Cove                       | Ductile Iron, EN-GJS-400-15, AS WQ-45-12     | 4. Springs                                           | CrNiMo - Steel                            |
| 30 Bearing Bracket / Motor Adapter | Cast Iron, EN-GJL-250, AFNOR 25              | 5. Others                                            | EPDM - WRAS                               |
| 31 Pump Foot                       | Cast Iron, 1.0028, AISI 1020 C.O             | Gaskets of the pump                                  | Ethylene propylene rubber (EPDM)          |
| 32 Wear ring                       | offered (32)                                 |                                                      |                                           |
| 33 Gasket                          | Stainless Steel, 1.4571, AISI 316            |                                                      |                                           |
| 34 Drive Band                      | Cast Iron, EN-GJL-250, AFNOR 25              |                                                      |                                           |
| 35 Seal                            | Stainless Steel, 1.4571, AISI 316            |                                                      |                                           |
| 36 Shaft Sleeve                    | Stainless Steel, 1.4571, AISI 316            |                                                      |                                           |
| 37 Spacer Sleeve                   | Stainless Steel, 1.4571, AISI 316            |                                                      |                                           |
| 38 Shaft Nut                       | Stainless Steel, 1.4571, AISI 316            |                                                      |                                           |
| 39 Impeller Nut                    | A6                                           |                                                      |                                           |
| 40                                 |                                              |                                                      |                                           |
| 41                                 |                                              |                                                      |                                           |
| 42                                 |                                              |                                                      |                                           |
| 43                                 |                                              |                                                      |                                           |

| Motor data         |                                 |                     |                                           |
|--------------------|---------------------------------|---------------------|-------------------------------------------|
| 44 Manufacturer    | WEG                             | Coupling            | FLENDER                                   |
| 45 Specific design | 3ph Surface Motor - Low voltage | Series              | Standard Coupling - RUPCK - Type RW5      |
| 46 Type            | W51 355 JH1 B3 200 kW           | Shaft diameter      | Pump/ Motor mm 92,0 / 85,0                |
| 47 Rated power     | 910 kW                          | Frame size          | 355                                       |
| 48 Nominal speed   | 3576 l/min                      | Frame length        | mm 4                                      |
| 49 Frame size      | 400 JH1                         | Weight              | kg 19,0                                   |
| 50 Weight          | kg 2 238,0                      | Coupling protection | e-MP_OR_COUPPLGUARD S842-220-25 A6 3,4 kg |

| Data plate |                                |  |  |
|------------|--------------------------------|--|--|
| 51 Name    | FLENDER EMP125-D-355JH1 Sander |  |  |
| 52 Weight  | kg 618,1                       |  |  |

Project 01.01 HP Centrifugal Pump.docx  
Block 1 MPD125A04X/BE5000/W26UDNC4  
Created by Landshuter, Ernst  
Last update 01.02.2024  
Page 4/5

# MPD125A04X/BE5000/W26UDNC4

## Performance curve

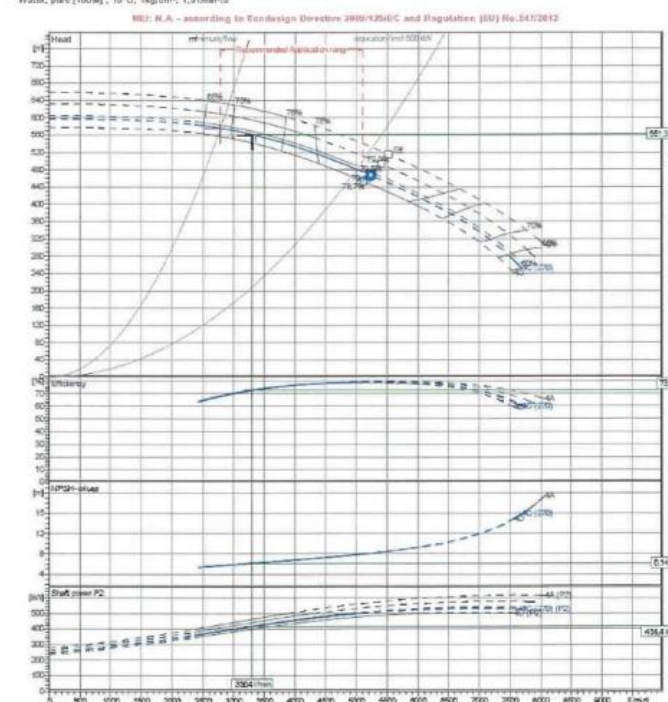
Company name AQUASYS TECHNIK GMBH  
Contact KOBEL, HELMUT  
Phone number  
e-mail address

| Q      | Pump capacity   |           |           |        | Pump head |         | Shaft power P2 |         | Frequency       |            |
|--------|-----------------|-----------|-----------|--------|-----------|---------|----------------|---------|-----------------|------------|
|        | Operating range | Max. flow | Max. head | Max. Q | Max. H    | Max. P2 | Max. P2        | Max. P2 | Operating speed | Hz 60      |
| mm     | mm              | mm        | mm        | mm     | mm        | mm      | mm             | mm      | l/min           | 3576       |
| actual | 209,5           | 2779      | 2090      | 5230   | 586       | 467     | 853            | 305     | Nominal flow    | l/min 3576 |
| Min.   | 229             | /         | /         | 5120   | 578       | 452     | /              | 386     | Nominal head    | m 550      |
| Max.   | 283             | /         | /         | 5530   | 600       | 515     | /              | 386     | Inlet pressure  | bar 6,358  |
|        |                 |           |           |        |           |         |                |         | Static head     | m 0        |

Power data referred to:

Water, pure (100%) : 10°C, 1kg/dm³, 1,31m/s

Hydr. Performance according to: EN ISO 9906 Class Grade B6



Project 01.01 HP Centrifugal Pump.docx  
Block 1 MPD125A04X/BE5000/W26UDNC4  
Created by Landshuter, Ernst  
Last update 01.02.2024  
Page 4/5

圖 9 高壓力泵浦介紹(測試數據、泵浦性能曲線)

## MPD125A/04X/BE5000/W26UDNC4

## Technische Daten 技術資料

**Firmenname** AQUASYS TECHNIK GMBH  
**Ansprechpartner** KERN, HELMUT  
**Telefonnummer** +43 664 80792506  
**E-Mail Adresse** h.kern@aquasys.at

|                    |                                           |                                                                                             |                                                    |                                                      |                                                             |               |                                                   |                      |    |
|--------------------|-------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|---------------|---------------------------------------------------|----------------------|----|
| Betriebsdaten 操作資料 |                                           |                                                                                             |                                                    |                                                      |                                                             |               |                                                   |                      |    |
| 1                  | Anlagenart 廠型                             | Einzelpumpe 單泵                                                                              | 輸送的物質                                              |                                                      | Fördergut 水, rein                                           | Wasser, rein  | 水, 純淨的                                            |                      |    |
| 2                  | Pumpenanzahl 泵浦數量                         | 1                                                                                           |                                                    |                                                      | Arbeitstemperatur t A 在標準大氣壓工作溫度                            | °C            | 10                                                |                      |    |
| 3                  | Nennförderstrom 標稱流量                      | m³/h 198                                                                                    |                                                    |                                                      | Max/Min Betriebstemperatur 工作溫度                             | °C            | / -25                                             |                      |    |
| 4                  | Nennförderhöhe 標稱揚程                       | m 560                                                                                       |                                                    |                                                      | Max / Min Betriebstemperatur GLRD. 工作溫度                     | °C            | 120 / -10                                         |                      |    |
| 5                  | Geodätische Höhe 靜揚程                      | 蒸氣壓 m 0                                                                                     |                                                    |                                                      | pH-Wert bei t A 在標準大氣壓時的PH值                                 |               | 7                                                 |                      |    |
| 6                  | Vordruck 入口壓力 / Dampfdruck bei t A        | bar 0,098 / 0,0109                                                                          |                                                    |                                                      | Dichte bei t A 在標準大氣壓時的密度                                   | kg/dm³        | 1                                                 |                      |    |
| 7                  | Umgebungstemperatur 環境溫度                  | °C 30                                                                                       |                                                    |                                                      | Kin. Viskosität bei t A 在標準大氣壓時的黏度                          | mm²/s         | 1,311                                             |                      |    |
| 8                  | NPSH - Wert der Anlage 可用系統淨正吸水揚程         | m 0                                                                                         |                                                    |                                                      | Aufstellungshöhe 高度                                         |               | 0                                                 |                      |    |
| Pumpendaten 泵浦數據   |                                           |                                                                                             |                                                    |                                                      |                                                             |               |                                                   |                      |    |
| 9                  | Bauart 型式                                 | Mehrstufenpumpe, horiz. Ausführung mit radialem DnD, 2 Rollenlager 臥式多級泵, 徑向DNs/DNd, 2個滾子軸承 |                                                    |                                                      |                                                             |               |                                                   |                      |    |
| 10                 | Ausführung 執行                             | LOS / DNs - links, DNd - oben, saugs. Antrieb 執行                                            |                                                    |                                                      | Max.                                                        | mm            | 283                                               |                      |    |
| 11                 | Schmierung 油潤滑 + Sensor 油潤滑+感測器連接         | Anschlüsse 油調滑+感測器連接                                                                        |                                                    |                                                      | Lauftrad Ø 葉輪                                               | ausgelegt 設計的 | mm                                                | 2x 283 mm; 2x 256 mm | 設計 |
| 12                 | Betriebsdrehzahl 1/min 3576               | Stufenzahl 4 幫浦級數                                                                           |                                                    |                                                      | Min.                                                        | mm            | 223                                               |                      |    |
| 13                 | Flanschanschlüsse 法蘭連接                    |                                                                                             |                                                    |                                                      | Nenn- 標稱                                                    | m³/h          | 198,2                                             |                      |    |
| 14                 | EN1092-2 - DNs150, PN10/16 - DNd125, PN63 |                                                                                             |                                                    |                                                      | Förderstrom 流量                                              | Max-          | m³/h                                              | 461,3                |    |
| 15                 | Max. Gehäusedruck 36 套管最大限壓               | bar                                                                                         |                                                    |                                                      | Min-                                                        | m³/h          | 146,2                                             |                      |    |
| 16                 | Max. Betriebsdruck 58,7 工作最大限壓            | bar                                                                                         |                                                    |                                                      | Nenn- 標稱                                                    | m             | 561,3                                             |                      |    |
| 17                 | Lauftradtyp 葉輪型式                          | Radialrad 徑向葉輪                                                                              |                                                    |                                                      | Förderhöhe 揚程                                               | bei Qmax Q最大  | m                                                 | 252,2                |    |
| 18                 | Nullförderhöhe 輸送揚程                       | m 600                                                                                       |                                                    |                                                      | bei Qmin Q最小                                                | m             | 583,3                                             |                      |    |
| 19                 | Max. Wellenleistung 最大軸功率                 | kW 532,1                                                                                    |                                                    |                                                      | Wellenleistung 軸功率                                          | kW            | 414,4                                             |                      |    |
| 20                 | Pumpengewicht 幫浦重量                        | kg 647                                                                                      |                                                    |                                                      | Wirkungsgrad 效率                                             | %             | 73                                                |                      |    |
| 21                 | Gesamtgewicht 總重量                         | kg 4 115,5                                                                                  |                                                    |                                                      | NPSH 3% 淨正吸水揚程                                              | m             | 6,1                                               |                      |    |
| Werkstoffe 材料      |                                           |                                                                                             |                                                    |                                                      |                                                             |               |                                                   |                      |    |
| 22                 | 幫浦 Pumpe                                  |                                                                                             | 奧氏體不銹鋼, Austenitische Edelstahl, 1.4408, ASTM CF8M |                                                      | Wellenabdichtung 軸封                                         |               |                                                   |                      |    |
| 23                 | Lauftrad Saugseite 吸入葉輪                   |                                                                                             |                                                    | Austenitische Edelstahl, 1.4408, ASTM CF8M           | Einzel Gleitringdichtung, mit Wellenschutzhülse (entlastet) |               | 車端面機械密封, 附軸套(平衡)                                  |                      |    |
| 24                 | Lauftrad 葉輪                               | 奧氏體不銹鋼                                                                                      |                                                    | Austenitische Edelstahl, 1.4408, ASTM CF8M           | H75N - Ø65mm                                                |               | BQ1EGG-WA                                         |                      |    |
| 25                 | Diffusor 擴散器                              | 灰鑄鐵                                                                                         |                                                    | Grauguss, EN-GJL-150, ASTM Class 25                  | Gleitringdichtungsdurchmesser 65 mm                         |               | 機械密封直徑                                            |                      |    |
| 26                 | Stufengehäuse 階梯外殼                        | 球墨鑄鐵                                                                                        |                                                    | Sphäroguss, EN-GJS-400-15, ASTM 65-45-12             | 1. Gleitring 旋轉環 機械密封直徑                                     |               | Kohlegrafit kunstharz imprägniert 電石墨合成碳環浸漬       |                      |    |
| 27                 | Sauggehäuse 吸入套管                          | 球墨鑄鐵                                                                                        |                                                    | Sphäroguss, EN-GJS-400-15, ASTM 65-45-12             | 2. Gegenring 固定環                                            |               | SiC, Siliziumkarbid, drucklos gesintert 碳化矽, 無壓燒結 |                      |    |
| 28                 | Druckgehäuse 放電套管                         | 球墨鑄鐵                                                                                        |                                                    | Sphäroguss, EN-GJS-400-15, ASTM 65-45-12             | 3. Nebendichtung 二次密封                                       |               | Ethylen-Propylen-Dien-Kautschuk (EPDM)            |                      |    |
| 29                 | Dichtungsdeckel 密封蓋                       | 球墨鑄鐵                                                                                        |                                                    | Sphäroguss, EN-GJS-400-15, ASTM 65-45-12             | 4. Federn 彈簧墊片                                              |               | CrNiMo - Stahl 鉻鎳鉬合金                              |                      |    |
| 30                 | Lagerträger / Motoradapter 軸承座            | 灰鑄鐵                                                                                         |                                                    | Grauguss, EN-GJL-250, ASTM Class 35                  | 5. Sonstige 其他                                              |               | EPDM - WRAS 三元乙丙橡膠                                |                      |    |
| 31                 | Pumpenflansch 幫浦腳                         | 碳鋼                                                                                          |                                                    | Kohlenstoffstahl, 1.0038, ASTM Grade C, D ohne [STD] | Dichtungen der Pumpe                                        |               | Ethylen-Propylen-Dien-Kautschuk (EPDM)            |                      |    |
| 32                 | Spalttring 開口環                            |                                                                                             |                                                    |                                                      | 幫浦的墊片                                                       |               | 三元乙丙橡膠                                            |                      |    |
| 33                 | Entlastungskolben 洩壓活塞                    | 不銹鋼                                                                                         |                                                    | Edelstahl, 1.4057, ASTM 431                          |                                                             |               |                                                   |                      |    |
| 34                 | Entlastungskolbenbuchse 洩壓活塞襯套            | 灰鑄鐵                                                                                         |                                                    | Grauguss, EN-GJL-250, ASTM Class 35                  |                                                             |               |                                                   |                      |    |
| 35                 | Welle 軸                                   | 不銹鋼                                                                                         |                                                    | Edelstahl, 1.4057, ASTM 431                          |                                                             |               |                                                   |                      |    |
| 36                 | Wellenschutzhülse 軸套                      | 不銹鋼                                                                                         |                                                    | Edelstahl, 1.4057, ASTM 431                          |                                                             |               |                                                   |                      |    |
| 37                 | Abstandshülse 間隔套                         | 不銹鋼                                                                                         |                                                    | Edelstahl, 1.4057, ASTM 431                          |                                                             |               |                                                   |                      |    |
| 38                 | Wellennut 軸輪槽                             | 不銹鋼                                                                                         |                                                    | Edelstahl, 1.4057, ASTM 431                          |                                                             |               |                                                   |                      |    |
| 39                 | Lauftradmutter 葉輪螺母                       |                                                                                             |                                                    | A4                                                   |                                                             |               |                                                   |                      |    |
| 40                 |                                           |                                                                                             |                                                    |                                                      |                                                             |               |                                                   |                      |    |
| 41                 |                                           |                                                                                             |                                                    |                                                      |                                                             |               |                                                   |                      |    |
| 42                 |                                           |                                                                                             |                                                    |                                                      |                                                             |               |                                                   |                      |    |
| 43                 |                                           |                                                                                             |                                                    |                                                      |                                                             |               |                                                   |                      |    |
| Motordaten 引擎數據    |                                           |                                                                                             |                                                    |                                                      | Kupplung 評論                                                 |               |                                                   |                      |    |
| 44                 | Hersteller 製造商                            | WEG                                                                                         |                                                    |                                                      | Hersteller                                                  |               | FLENDER                                           |                      |    |
| 45                 | Ausführung 執行                             | 3ph Motor - Niederspannung 低電壓                                                              |                                                    |                                                      | Baureihe                                                    |               | Standard Kupplung - RUPEX - Type RWS              |                      |    |
| 46                 | Typ 類型                                    | >>>> required motor 500 kW, 2 pol., B3, 60Hz, IEC                                           |                                                    |                                                      | 500 kW Motor / Motor                                        |               | mm 52,0 / 65,0                                    |                      |    |
| 47                 | Nennleistung 額定功率                         | 500 kW                                                                                      | Art.-Nr.                                           |                                                      | Baugröße 尺寸                                                 |               | 228                                               |                      |    |
| 48                 | Nenn Drehzahl 額定轉速                        | 3576 1/min                                                                                  | Service Faktor                                     | 1 服務係數                                               | Ausbaulänge 伸縮長度                                            |               | mm 4                                              |                      |    |
| 49                 | Baugröße 尺寸                               | 400 J/H                                                                                     | Elektr. daten 電力                                   | 380 V 864 A                                          | Gewicht 重量                                                  |               | kg 19,0                                           |                      |    |
| 50                 | Gewicht 重量                                | kg 2 828,0                                                                                  | Wellendurchmesser                                  | 65,0 mm 軸徑                                           | Kupplungsschutz e-MP_GR.COUPLGUARD ES42-230-23 A4           |               | 3,4 kg 離合器保護                                      |                      |    |
| Grundplatte 底板     |                                           |                                                                                             |                                                    |                                                      | Bemerkungen 評論                                              |               |                                                   |                      |    |
| 51                 | Bezeichnung 指定                            | FRAME EMP125-D-355JH Sonder                                                                 |                                                    |                                                      | Motor customer supplied - AC Motor                          |               |                                                   |                      |    |
| 52                 | Gewicht 重量                                | kg 618,1                                                                                    | 框架電磁脈衝                                             |                                                      |                                                             |               |                                                   |                      |    |

圖 10 高壓力泵浦技術資料-1



## MPD125A/04X/BE5000/W26UDNC4

### Kennlinie

Firmenname AQUASYS TECHNIK GMBH  
Ansprechpartner KERN, HELMUT  
Telefonnummer +43 664 80792506  
E-Mail Adresse h.kern@aquasys.at

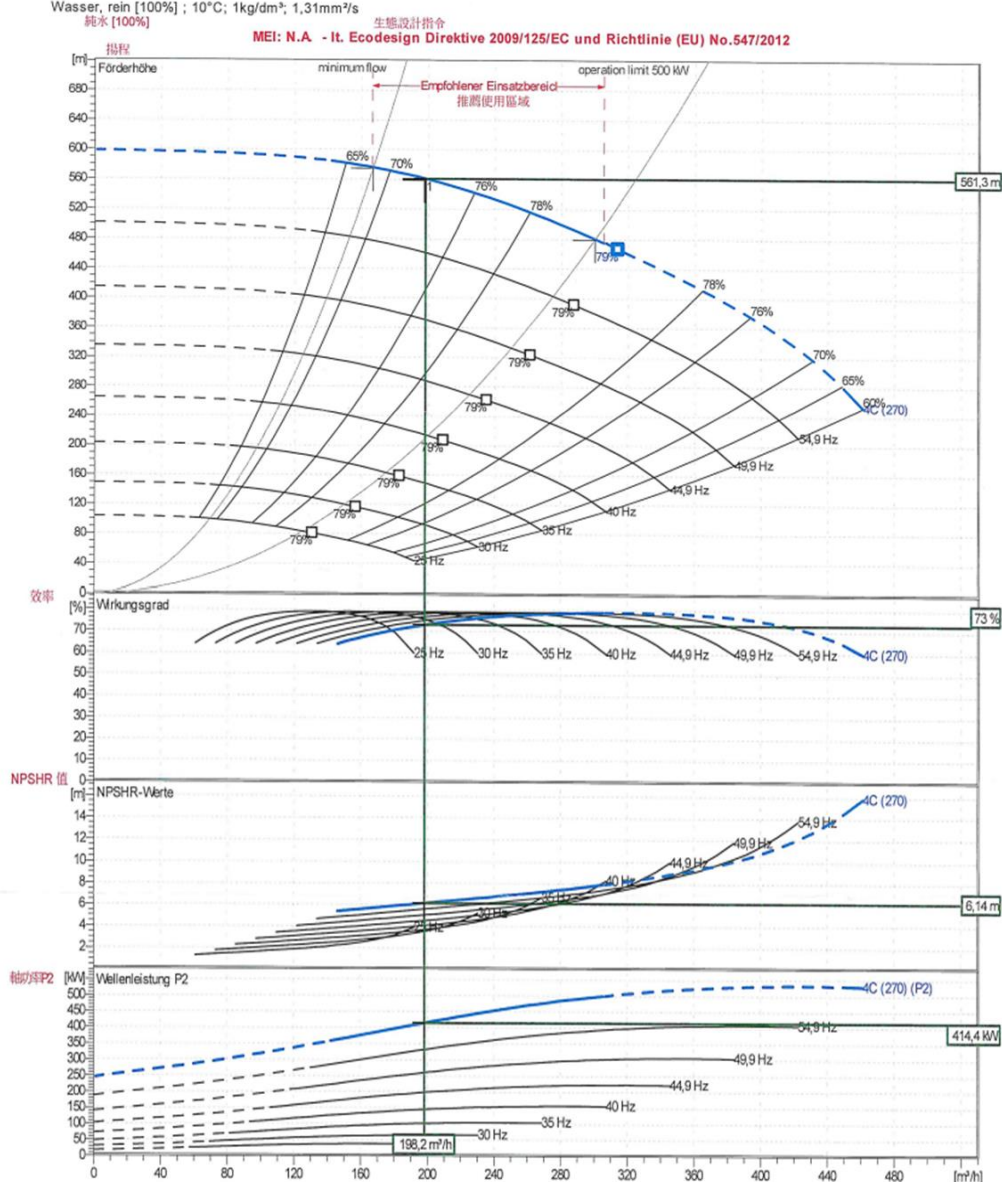
|      | Ø     | 流量             |              |                          | 交貨高度        |           | 軸功率               |            |                                     | Frequenz 頻率      |      | Hz                     | 60    |
|------|-------|----------------|--------------|--------------------------|-------------|-----------|-------------------|------------|-------------------------------------|------------------|------|------------------------|-------|
|      |       | Arbeitsbereich |              |                          | H(Q=0)<br>m | Max.<br>m | Wellenleistung P2 |            | Betriebsdrehzahl<br>Nennförderstrom | 1/min            | 3576 |                        |       |
|      |       | Min.<br>m³/h   | Max.<br>m³/h | η <sub>max</sub><br>m³/h |             |           | P2(Q=0)<br>kW     | Max.<br>kW |                                     |                  |      | η <sub>max</sub><br>kW |       |
| Ist  | 269,5 | 166            | 306          | 314                      | 598         | 467       |                   | 532        | 505                                 | Nennförderhöhe   | 標稱揚程 | m                      | 560   |
| Min. | 223   | /              | /            | 307                      | 578         | 452       |                   | /          | 480                                 | Vordruck         | 入口壓力 | bar                    | 0,098 |
| Max. | 283   | /              | /            | 332                      | 660         | 515       |                   | /          | 580                                 | Geodätische Höhe | 大地高度 | m                      | 0     |

Leistungsdaten bezogen auf:

Wasser, rein [100%]; 10°C; 1kg/dm³; 1,31mm²/s  
純水 [100%]

水合物 - 之後的效能測試

hydr. Leistungsprüfung nach EN ISO 9906 Klasse Klasse 2B



Projekt ELANDRICHTER-J23021153783-7  
Abschnitt Block 1: MPD125A/04X/BE5000/W26UDNC4  
Programmversion 73.0.1 - 23.04.2024 (Build 88) 06.05.2024 14:54  
Datenversion

Erstellt durch Nöhmayr, Ludwig  
Erstellt am 06.06.2024  
Benutzergruppe(n)  
Xylem: Austria - INT, China - INT

Letzte Änderung 06.06.2024  
Seite 5 / 6

圖 11 高壓力泵浦技術資料-2

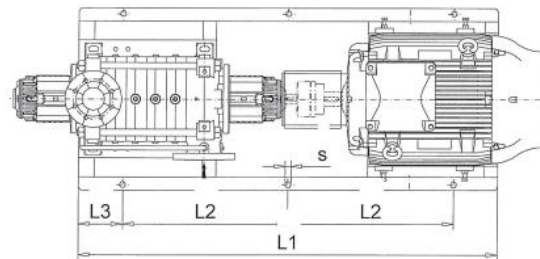
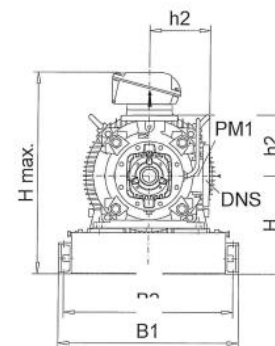
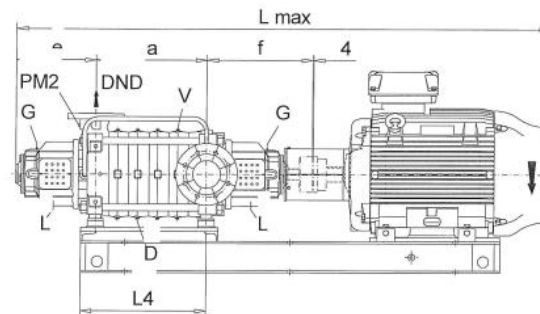


## MPD125A/04X/BE5000/W26UDNC4

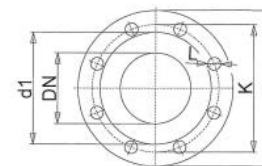
## Abmessungen 尺寸

Firmenname AQUASYS TECHNIK GMBH  
Ansprechpartner KERN, HELMUT  
Telefonnummer +43 664 80792506  
E-Mail Adresse h.kern@aquasys.at

Komplett Aggregat  
LOS / DN's - links, DN'd - oben, saugs. Antrieb  
>>>> required motor 500 kW, 2 pol., B3, 60Hz, IEC 355JH customer side



PM1...Manometeranschluss  
PM2...Manometeranschluss  
D...Ablass  
G...Schmieriippel  
L...Leckage  
V...Entlüftung



Note: Value D, C and d may vary from standard

尺寸

| Abmessungen [ mm ] |      |         |        |
|--------------------|------|---------|--------|
| a                  | 509  | L4      | 596    |
| B1                 | 1140 | Lmax    | 3369   |
| B2                 | 1070 | PM1     | G1/4   |
| D                  | G1/4 | PM2     | G1/4   |
| DN'd               | 125  | s       | 29     |
| DN's               | 150  | V       | G1/4   |
| e                  | 374  | Volumen | 5,9814 |
| f                  | 506  | z       | 6      |
| G                  | M8   |         |        |
| Guard              | 254  |         |        |
| H                  | 692  |         |        |
| h2                 | 325  |         |        |
| Hmax               | 1560 |         |        |
| L1                 | 2700 |         |        |
| L2                 | 1050 |         |        |
| L3                 | 300  |         |        |

重量  
泵浦  
聯結  
底板  
引擎  
總重量  
連接  
吸入端

| Gewicht (+/- 5%) |          |
|------------------|----------|
| Pumpe            | 647      |
| Kupplung         | 19,0     |
| Grundplatte      | 618      |
| Motor            | 2 828    |
| Gesamtgewicht    | 4 116 kg |

| Anschlüsse  |     |              |     |
|-------------|-----|--------------|-----|
| Saugstutzen |     | Druckstutzen |     |
| DN's 150    |     | DN'd 125     |     |
| PN10/16     |     | PN63         |     |
| EN1092-2    |     | EN1092-2     |     |
| C           | 34  | C            | 37  |
| D           | 320 | D            | 330 |
| d1          | 216 | d1           | 184 |
| K           | 240 | K            | 240 |
| L           | 23  | L            | 31  |
| z           | 8   | z            | 8   |

Abmessungen und Masse sind unverbindliche Angaben.

Projekt ELANDRICHTER-J23021153783-7  
Abschnitt Block 1: MPD125A/04X/BE5000/W26UDNC4

Programmversion 73.0.1 - 23.04.2024 (Build 88)06.05.2024 14:54

Benutzergruppe(n) Xylem: Austria - INT, China - INT

Erstellt durch Nöhmayer, Ludwig  
Erstellt am 06.06.2024

Letzte Änderung 06.06.2024  
Seite 6 / 6

圖 12 高壓力泵浦技術資料-3

**PROJECT DATA SHEET**  
**02.01**  
**JOCKEY PUMP**  
補水幫浦  
**AS-PDS-02.01-C**

**WASSERNEBEL BRANDBEKÄMPFUNGSANLAGE**  
**WATER MIST FIREFIGHTING SYSTEM**

|                                                              |                                      |
|--------------------------------------------------------------|--------------------------------------|
| Projekt<br>project:                                          | HPWMS KAOHSIUNG CROSS HARBOR TUNNELS |
| Kundenauftrag od. Projektnummer /<br>job no. or project no.: | PF.527464                            |
| SAP-Materialnummer /<br>Material No. :                       | -                                    |
| Auftraggeber /<br>customer (company):                        | PAO AN FIRE EQUIPMENT CO., LTD       |



**ÄNDERUNGEN / REVISIONS**

| INDEX | DESCRIPTION         | DATE       | AUTHOR |
|-------|---------------------|------------|--------|
| A     | First Version       | 2024-02-15 | brs    |
| B     | Jockey pump adapted | 2024-03-25 | bsr    |
| C     | Updated             | 2024-08-21 | bsr    |

|                                  |                         |
|----------------------------------|-------------------------|
| Check & Release<br>(name & date) | Author<br>(name & date) |
| cASTE (hhl, 412)                 | PM (xxx, xxx)           |



| TECHNICAL DATA PUMP        |          |
|----------------------------|----------|
| Flow Rate (Nominal)        | 40 l/min |
| Nominal Design Pressure PN | PN16     |
| Pump Inlet                 | DN25     |
| Pump Outlet                | DN25     |
| Weight                     | 30 Kg    |
| Power                      | 1,5 kW   |

圖 13 補水泵浦性能介紹

# 1SV25N015T

## Technische Daten

Firmenname: AQUASYS TECHNIK GMBH  
Ansprechpartner: RALF HILLMUTH  
Telefonnummer: 0334077200  
E-Mail-Adresse: h.hillmuth@aquasys.at

### Betriebsdaten

|                        |             |                         |              |
|------------------------|-------------|-------------------------|--------------|
| Anlagenart             | Einzelpumpe | Fördergut               | Wasser, rein |
| Pumpenanzahl / Reserve | 1 / 0       | Arbeitstemperatur 1 A   | °C 4         |
| Nennförderstrom        | m³/h 0      | pH-Wert bei 1 A         | 7            |
| Nennförderhöhe         | m 0         | Dichte bei 1 A          | kg/dm³ 1     |
| Geodätische Höhe       | m 0         | Vin. Viskosität bei 1 A | mm²/s 1,500  |
| Vordruck               | bar 0,000   | Dampfdruck bei 1 A      | bar 0,0003   |
| Umgebungstemperatur    | °C 20       | Feste Teile             | m 0          |
| NPSH - Wert der Anlage | m 0         | Aufstellungshöhe        | m 0          |

### Perfomendaten

|                    |            |                     |           |          |   |
|--------------------|------------|---------------------|-----------|----------|---|
| Fabrikat           | Lowara     | Nenn-               | m³/h      | 1        | 3 |
| Drehzahl           | 1/min 2500 | Förderstrom         | Max-      | m³/h 2,4 |   |
| Stufenzahl         | 25         |                     | Min-      | m³/h     |   |
| Max. Gehäusedruck  | bar        | Nenn-               | m         |          |   |
| Max. Betriebsdruck | bar 15,1   | Förderhöhe          | bei 0/min | m 22,7   |   |
| Nutzhöhe           | m 150      | bei 0/min           | m 152,8   |          |   |
| Gewicht            | kg 32      | Wahrscheinl.        | kW 1,3    | 1        | 3 |
| Impeller R         | mm 73      | Max. Wellenleistung | W 1,3     |          |   |
| Impeller L         | mm 73      | Wirkungsgrad        | %         |          |   |
|                    |            | NPSH 3%             | m         |          |   |

### Pumpenwerkstoffe

|                              |                          |                              |                         |
|------------------------------|--------------------------|------------------------------|-------------------------|
| Pumpengehäuse                | Edelstahl / AISI 316L    | a-SV Mechanical seal         | Rotax                   |
| Laufritz                     | Edelstahl / AISI 316L    | a-SV - Unten (-30 / +120 °C) |                         |
| Offflur                      | Edelstahl / AISI 316L    | 1 - Rotating part            | Silicon Carbide         |
| Gehäuseanteil                | Edelstahl / AISI 316L    | 2 - Stationary part          | Rein impregnated carbon |
| Welle                        | Edelstahl / AISI 316     | 3 - Elastomers               | EPDM                    |
| Adapter                      | Groupings / ASTM Case 30 | 4 - Springs                  | AISI 316                |
| Socket                       | Aluminium                | 5 - Other components         | AISI 316                |
| Kugellager                   | Aluminium                |                              |                         |
| Dichtungsgewinde             | Edelstahl / AISI 316L    |                              |                         |
| Kugellagergehäuse            | Edelstahl / AISI 304     |                              |                         |
| Wellenstütze und -lager      | Werkstoff                |                              |                         |
| Driftungs-Driftungserschäube | Edelstahl / AISI 316     |                              |                         |
| Zugstangen                   | Edelstahl / AISI 431     |                              |                         |
| Spaltung                     | Technopolymer PPS        |                              |                         |

### Motordaten

|              |                      |              |       |          |            |                    |
|--------------|----------------------|--------------|-------|----------|------------|--------------------|
| Hersteller   | Lowara               | Nennspannung | 400 V | Drehzahl | 2500 1/min | Isolationsklasse F |
| Ausführung   | IE3 3p Flansch Motor |              |       | Baugröße | 50 S       | Farbe              |
| Type         | SM 50R B14 1,5 kW    | Schutzart    | IP55  |          |            | RAL 5010           |
| Nennleistung | 1,5 kW               |              |       |          |            |                    |
| Nennstrom    | 3,17 A               |              |       |          |            |                    |

### Bemerkungen:

# 1SV25N015T

## Kennlinie

Firmenname: AQUASYS TECHNIK GMBH  
Ansprechpartner: RALF HILLMUTH  
Telefonnummer: 0334077200  
E-Mail-Adresse: h.hillmuth@aquasys.at

### Hydraulische Daten

|                      |                                    |                           |
|----------------------|------------------------------------|---------------------------|
| Betriebsdatenvorgabe | Hydraulische Daten (Betriebspunkt) | Lauftraktionskonstruktion |
| Förderstrom          | Förderstrom                        | Impeller R                |
| Förderhöhe           | Förderhöhe                         | Frequency                 |
| Geodätische Höhe     | MLI +/-0,7                         | Drehzahl                  |
|                      |                                    | 73 mm                     |
|                      |                                    | 50 Hz                     |
|                      |                                    | 2500 1/min                |

Leistungsdaten basieren auf  
Wasser, rein (100%); 4°C; 1kg/dm³; 1,87mm/s  
Hydr. Leistungsprüfung nach EN ISO 9906 Phase 10

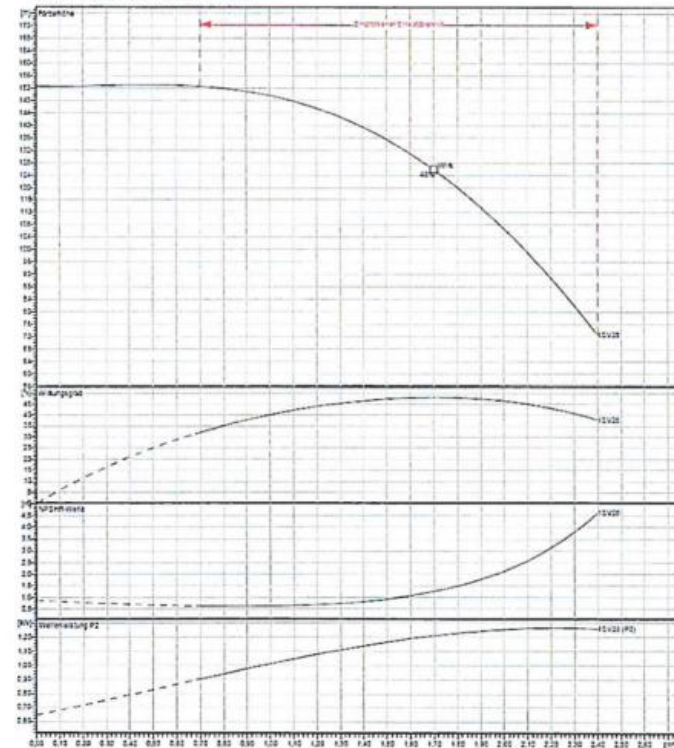


圖 14 水泵浦介紹(測試數據、泵浦性能曲線)

## 1SV25N015T

### Technische Daten 技術資料

Firmenname AQUASYS TECHNIK GMBH  
Ansprechpartner KERN, HELMUT  
Telefonnummer 4366480792506  
E-Mail Adresse h.kern@aquasys.at

#### Betriebsdaten 操作數據

|       |                        |             |       |                         |                |
|-------|------------------------|-------------|-------|-------------------------|----------------|
| 廠型    | Anlagenart             | Einzelpumpe | 輸送的物質 | Fördergut               | Wasser, rein 水 |
| 泵前數量  | Pumpenanzahl / Reserve | 1 / 0       | 工作溫度  | Arbeitstemperatur t A   | °C 4           |
| 額定流量  | Nennförderstrom        | m³/h 0      | pH值   | pH-Wert bei t A         | 7              |
| 標稱揚程  | Nennförderhöhe         | m 0         | 密度    | Dichte bei t A          | kg/dm³ 1       |
| 大地高度  | Geodätische Höhe       | m 0         | 黏度    | Kin. Viskosität bei t A | mm²/s 1,569    |
| 形式    | Vordruck               | bar 0,098   | 蒸汽壓力  | Dampfdruck bei t A      | bar 0,0083     |
| 環境溫度  | Umgebungstemperatur    | °C 20       | 實體零件  | Feste Teile             | 0              |
| NPSH值 | NPSH - Wert der Anlage | m 0         | 在位置高度 | Aufstellungshöhe        | m 0            |

#### Pumpendaten 泵前數據

|        |                    |                    |         |                     |                   |
|--------|--------------------|--------------------|---------|---------------------|-------------------|
| 製造     | Fabrikat           | Lowara             | 流量      | Förderstrom         | Nenn- m³/h ( )    |
| 速度     | Drehzahl           | 1/min 2900         |         | Max-                | m³/h 2,4 40 L/min |
| 級數     | Stufenzahl         | 25                 |         | Min-                | m³/h              |
| 最大外殼壓力 | Max. Gehäusedruck  | bar                |         | Nenn-               | m                 |
| 最大工作壓力 | Max. Betriebsdruck | bar 15,1           | 出廠揚程    | Förderhöhe          | bei Qmax m 72,7   |
| 輸送揚程   | Nullförderhöhe     | m 150              |         | bei Qmin            | m 152,6           |
| 重量     | Gewicht            | kg 32              | 軸功率     | Wellenleistung      | kW ( )            |
|        | Max.               | mm 73              | 最大軸功率   | Max. Wellenleistung | kW 1,3            |
| 葉輪R    | Impeller R         | ausgelegt 設計 mm 73 | 效率      | Wirkungsgrad        | %                 |
|        | Min.               | mm 73              | NPSH 3% | NPSH 3%             | m                 |

#### 幫浦材質 Pumpe Werkstoffe

|           |                                  |                              |
|-----------|----------------------------------|------------------------------|
| 幫浦殼       | Pumpengehäuse                    | Edelstahl / AISI 316L        |
| 平衡B/EKE   | Laufbad                          | Edelstahl / AISI 316L        |
| 擴散器       | Diffusor                         | Edelstahl / AISI 316L        |
| 外殼外套      | Gehäusemantel                    | Edelstahl / AISI 316L        |
| 軸         | Welle                            | Edelstahl / AISI 316         |
| 適配器       | Adapter                          | 灰鑄鐵 Grauguss / ASTM Class 35 |
| 底板        | Socket                           | Aluminium                    |
| 連結        | Kupplung                         | Aluminium                    |
| 密封殼離合器保護  | Dichtungsgehäuse                 | Edelstahl / AISI 316L        |
| 離合器保護     | Kupplungsschutz                  | Edelstahl / AISI 304         |
| 軸套及軸承     | Wellenhülse und -lager           | 碳化鎢 Wolf ramkarbid           |
| 放氣/排水螺絲拉桿 | Entlüftungs-/Entleerungsschraube | Edelstahl / AISI 316         |
| 拉桿        | Zugstangen                       | Edelstahl / AISI 431         |
| 開口環       | Spaltring                        | 高科技聚合體 Technopoly mer PPS    |

#### Wellenabdichtung 軸封

|                     |                               |           |                                |
|---------------------|-------------------------------|-----------|--------------------------------|
| e-SV - Uniten       | e-SV Mechanical seal          | e-SV 機械密封 | Roten 變紅                       |
| (-30 / +120 °C) 1 - | e-SV - Uniten (-30 / +120 °C) |           |                                |
| 旋轉部分                | 1 - Rotating part             | 旋轉部分      | Silicon Carbide 碳化矽            |
|                     | 2 - Stationary part           | 固定部分      | Resin impregnated carbon 樹脂浸漬炭 |
|                     | 3 - Elastomers                | 彈性體       | EPDM                           |
|                     | 4 - Springs                   | 彈簧        | AISI 316                       |
|                     | 5 - Other components          | 其他組件      | AISI 316                       |

#### Motordaten 引擎數據

|      |              |                       |      |              |       |    |          |            |       |                      |
|------|--------------|-----------------------|------|--------------|-------|----|----------|------------|-------|----------------------|
| 製造商  | Hersteller   | Lowara                | 額定電壓 | Nennspannung | 400 V | 速度 | Drehzahl | 2870 1/min | 絕緣材料級 | Isolierstoffklasse F |
| 執行   | Ausführung   | IE3 3ph Flansch Motor |      |              |       | 尺寸 | Baugröße | 90 S       | 顏色    | Farben RAL 5010 深藍色  |
| 型式   | Typ          | SM 90R B14 1,5 kW     |      |              |       |    |          |            |       |                      |
| 額定功率 | Nennleistung | 1,5 kW                | 防護等級 | Schutzart    | IP55  |    |          |            |       |                      |
| 額定電流 | Nennstrom    | 3,17 A                |      |              |       |    |          |            |       |                      |

#### Bemerkungen:

Projekt PAUGUSTI-J22011009779\_REV2  
Abschnitt Block 4: 1SV25N015T - Jockeypumpe

Erstellt durch Augustin, Patrick  
Erstellt am 19.01.2023

Letzte Änderung 24.01.2023  
Seite 10 / 13

Programversion  
97.0.1 - 23.01.2023 (Build 22)

Datenversion  
15.12.2022 09:24

Benutzergruppe(n)  
Xylem Austria - NT, Lowara\_Motors

圖 15 補水泵浦技術資料-1



## 1SV25N015T

### Kennlinie 特性曲線

Firmenname AQUASYS TECHNIK GMBH  
Ansprechpartner KERN, HELMUT  
Telefonnummer 4366480792506  
E-Mail Adresse h.kern@aquasys.at

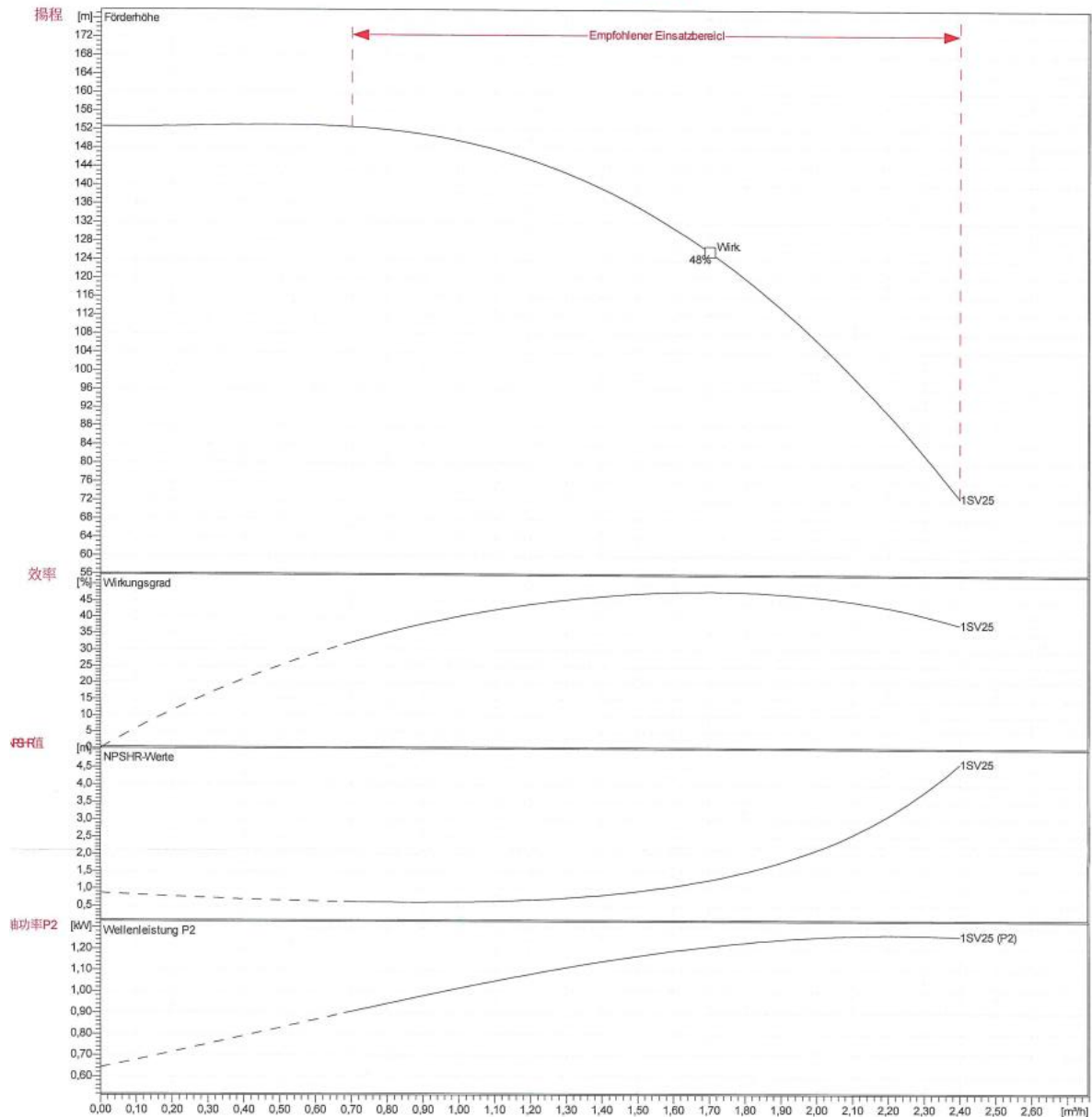
### Hydraulische Daten 液壓數據

| Betriebsdaten v orgabe 操作數據 | Hydraulische Daten (Betriebspunkt) 液壓數據 (工作點) | Laufradkonstruktion 車輪結構 |
|-----------------------------|-----------------------------------------------|--------------------------|
| Förderstrom 0 m³/h          | Förderstrom                                   | Impeller R 葉輪 R 73 mm    |
| Förderhöhe 0 m              | Förderhöhe                                    | Frequency 頻率 50 Hz       |
| Geodätische Höhe 0 m        | MEI >= 0,7                                    | Drehzahl 速度 2900 1/min   |

Leistungsdaten bezogen auf: 相關性能數據 Wasser,  
rein [100%]; 4°C; 1kg/dm³; 1,57mm²/s hy dr.  
Leistungsprüfung nach EN ISO 9906 Klasse 3B

性能測試符合 EN ISO 9906 3B 級標準

推薦使用區域



Projekt PAUGUSTI-J22011009779\_REV2  
Abschnitt Block 4: 1SV25N015T - Jockeypumpe  
Programversion 07.0.1 - 23.01.2023 (Büh 23)  
Datenversion 15.12.2022 09:24

Benutzergruppe(n)  
Xylem Austria - INT, Lowara\_Motors

Erstellt durch Augustin, Patrick  
Erstellt am 19.01.2023

Letzte Änderung 24.01.2023

Seite 11 / 13

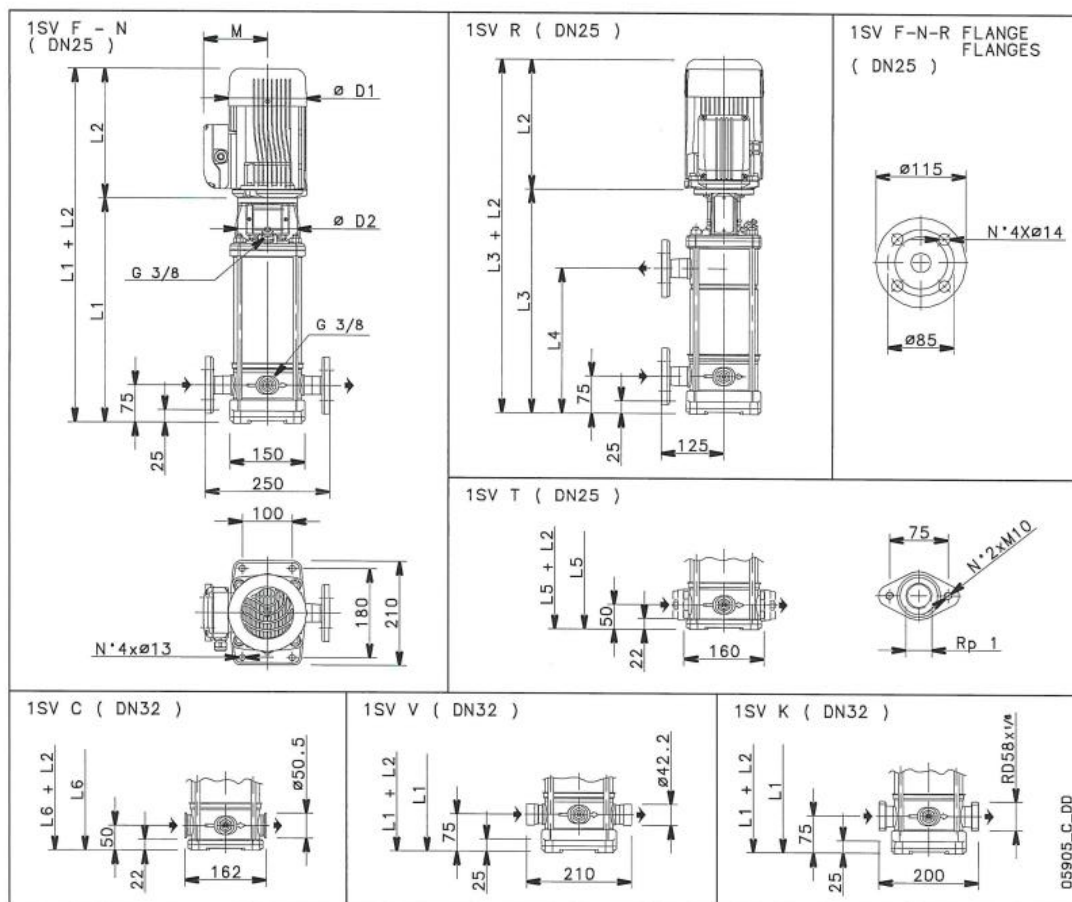
圖 16 補水泵浦技術資料-2

# 1SV25N015T

## Abmessungen 尺寸

Firmenname AQUASYS TECHNIK GMBH  
Ansprechpartner KERN, HELMUT  
Telefonnummer 4366480792506  
E-Mail Adresse h.kern@aquasys.at

### Zeichnung



### Abmessungen

|    |     |   |     |  |  |         |
|----|-----|---|-----|--|--|---------|
| D1 | 155 | M | 129 |  |  | Gewicht |
| D2 | 140 |   |     |  |  | 30 kg   |
| L1 | 738 |   |     |  |  |         |
| L2 | 763 |   |     |  |  |         |
| L3 | 738 |   |     |  |  |         |
| L4 | 567 |   |     |  |  |         |
| L5 | 713 |   |     |  |  |         |

Projekt PAUGUSTI-J22011009779\_REV2  
Abschnitt Block4: 1SV25N015T - Jockeypumpe  
Programmversion 87.0.1 - 23.01.2023 (Build 22)  
Datenversion 15.12.2022 09:24

Benutzergruppe(n)  
Xylem Austria - NT, Lowara\_Motors

Erstellt durch Augustin, Patrick  
Erstellt am 19.01.2023

Letzte Änderung 24.01.2023

圖 17 補水泵浦技術資料-3

| Water Mist High Pressure Pump Check List 細水霧高壓力幫浦檢查表                                                                                                     |                                                                                          |                      |                              |                                |                   |                                                         |                       |                     |  |  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|------------------------------|--------------------------------|-------------------|---------------------------------------------------------|-----------------------|---------------------|--|--|
| Pump Factory(幫浦工廠):Lowara Vogel Polska Sp. z o.o.                                                                                                        |                                                                                          |                      |                              |                                |                   | Water Mist High Pressure Pump Check List<br>細水霧高壓力幫浦檢查表 |                       |                     |  |  |
| Address(地址):Kazimierza Wielkiego 5 57-100 Strzelin, Poland                                                                                               |                                                                                          |                      |                              |                                |                   | 日期: 114/1~114/2                                         |                       |                     |  |  |
| Contractor                                                                                                                                               | 承攬商:Pao An Fire Equipment Co.,Ltd 堡安消防股份有限公司                                             |                      |                              |                                |                   |                                                         |                       |                     |  |  |
| Water Mist System Supplier                                                                                                                               | 細水霧系統供應商:AQUASYS Technik GmbH AQUASYS 公司 林茲 奧地利<br>Industriezeile 56, 4021 Linz, Austria |                      |                              |                                |                   |                                                         |                       |                     |  |  |
| Pump Type Plate                                                                                                                                          | 幫浦型式:MPD125A/04X/BE5000/W26UDNC4 (High Pressure Pump #1)                                 |                      |                              |                                |                   |                                                         |                       |                     |  |  |
| Pump Inlet                                                                                                                                               | 幫浦進水口徑:DN150                                                                             |                      |                              |                                |                   |                                                         |                       |                     |  |  |
| Pump Outlet                                                                                                                                              | 幫浦出水口徑:DN125                                                                             |                      |                              |                                |                   |                                                         |                       |                     |  |  |
| Serial Number                                                                                                                                            | 製造號碼:                                                                                    |                      |                              |                                |                   |                                                         |                       |                     |  |  |
| Pump Technical Data<br>幫浦規格                                                                                                                              | Flow Rate<br>流量                                                                          | 3300<br>198          | L/min<br>m³/h                | Nominal Discharge Head<br>標稱揚程 | 560               | m                                                       | Pump Material<br>幫浦材質 | SUS 316L<br>不銹鋼316L |  |  |
| Check檢查                                                                                                                                                  | Flow Rate<br>流量                                                                          | 合格                   | L/min<br>(m³/h)              | Nominal Discharge Head<br>標稱揚程 | 合格                | m                                                       | Pump Material<br>幫浦材質 | 合格                  |  |  |
| Housing,Impeller<br>基座,葉輪                                                                                                                                | Material<br>Housing<br>基座材質                                                              | Ductile Iron<br>球墨鑄鐵 | Material<br>Impeller<br>葉輪材質 | SUS 316L<br>不銹鋼 316L           |                   |                                                         |                       |                     |  |  |
| Check檢查                                                                                                                                                  | Material Housing<br>基座材質                                                                 | 合格                   | Material Impeller<br>葉輪材質    | 合格                             |                   |                                                         |                       |                     |  |  |
| Electric Motor<br>電動馬達                                                                                                                                   | Electrical data<br>電氣數據                                                                  | 3x400V<br>AC/60Hz    | Rated Power<br>電力            | 500 KW                         | Rated Speed<br>轉速 | 3576                                                    | l/min                 |                     |  |  |
| Check檢查                                                                                                                                                  | Electrical data<br>電氣數據                                                                  | 合格                   | Rated Power<br>電力            | 合格                             | Rated Speed<br>轉速 | 合格                                                      | l/min                 |                     |  |  |
| Serial Number                                                                                                                                            | 製造號碼:                                                                                    |                      |                              |                                |                   |                                                         |                       |                     |  |  |
| Pump inspection process description 幫浦檢查流程說明:                                                                                                            |                                                                                          |                      |                              |                                |                   |                                                         |                       |                     |  |  |
| 2025.01.13 Visit and Check Water Mist High Pressure Pump and Jockey Pump in Lowara Vogel Polska Sp. z o.o. 2025.01.13在波蘭工廠訪視與檢查細水霧高壓力幫浦與補水幫浦。            |                                                                                          |                      |                              |                                |                   |                                                         |                       |                     |  |  |
| 2025.01.16 Visit AQUASYS and Check Jockey pump and High pressure pump motor.2025.01.16在奧地利AQUASYS 公司訪視與檢查細水霧補水幫浦與高壓力幫浦馬達。                                |                                                                                          |                      |                              |                                |                   |                                                         |                       |                     |  |  |
| 2025.02 Late February will arrange test High Pressure Pump and Jockey Flow Rate、Pressure、Electric Motor Electrical Power、Speed and Performance           |                                                                                          |                      |                              |                                |                   |                                                         |                       |                     |  |  |
| Curve by IBS,AQUASYS,Lowara Vogel Polska Sp. z o.o. and by video meeting invite with ,Owner, Contractor ,Supervision Unit, accomplish IBS signed report. |                                                                                          |                      |                              |                                |                   |                                                         |                       |                     |  |  |
| 2025.02下旬, 將安排檢測高壓力幫浦流量、出力壓力、電動馬達電力、轉速、性能曲線, 由IBS,AQUASYS,Lowara Vogel Polska Sp. z o.o.現場測試, 經由視訊會議方式, 邀請業主,承攬商,監造單位參與。由IBS完成測試報告簽認。                    |                                                                                          |                      |                              |                                |                   |                                                         |                       |                     |  |  |

圖 18 高壓力幫浦檢查表-1

| Water Mist High Pressure Pump Check List 細水霧高壓力幫浦檢查表                                                                                                      |                                                                                          |                      |                           |                                |                   |      |                                                         |                     |  |  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|---------------------------|--------------------------------|-------------------|------|---------------------------------------------------------|---------------------|--|--|
| Pump Factory(幫浦工廠):Lowara Vogel Polska Sp. z o.o.                                                                                                         |                                                                                          |                      |                           |                                |                   |      | Water Mist High Pressure Pump Check List<br>細水霧高壓力幫浦檢查表 |                     |  |  |
| Address(地址):Kazimierza Wielkiego 5 57-100 Strzelin, Poland                                                                                                |                                                                                          |                      |                           |                                |                   |      | 日期: 114/1~114/2                                         |                     |  |  |
| Contractor                                                                                                                                                | 承攬商:Pao An Fire Equipment Co.,Ltd 堡安消防股份有限公司                                             |                      |                           |                                |                   |      |                                                         |                     |  |  |
| Water Mist System Supplier                                                                                                                                | 細水霧系統供應商:AQUASYS Technik GmbH AQUASYS 公司 林茲 奧地利<br>Industriezeile 56, 4021 Linz, Austria |                      |                           |                                |                   |      |                                                         |                     |  |  |
| Pump Type Plate                                                                                                                                           | 幫浦型式:MPD125A/04X/BE5000/W26UDNC4 (High Pressure Pump #2)                                 |                      |                           |                                |                   |      |                                                         |                     |  |  |
| Pump Inlet                                                                                                                                                | 幫浦進水口徑:DN150                                                                             |                      |                           |                                |                   |      |                                                         |                     |  |  |
| Pump Outlet                                                                                                                                               | 幫浦出水口徑:DN125                                                                             |                      |                           |                                |                   |      |                                                         |                     |  |  |
| Serial Number                                                                                                                                             | 製造號碼:                                                                                    |                      |                           |                                |                   |      |                                                         |                     |  |  |
| Pump Technical Data<br>幫浦規格                                                                                                                               | Flow Rate<br>流量                                                                          | 3300<br>198          | L/min<br>m³/h             | Nominal Discharge Head<br>標稱揚程 | 560               | m    | Pump Material<br>幫浦材質                                   | SUS 316L<br>不銹鋼316L |  |  |
| Check檢查                                                                                                                                                   | Flow Rate<br>流量                                                                          | 合格                   | L/min<br>m³/h             | Nominal Discharge Head<br>標稱揚程 | 合格                | m    | Pump Material<br>幫浦材質                                   | 合格                  |  |  |
| Housing, Impeller<br>基座, 葉輪                                                                                                                               | Material Housing<br>基座材質                                                                 | Ductile Iron<br>球墨鑄鐵 | Material Impeller<br>葉輪材質 | SUS 316L<br>不銹鋼 316L           |                   |      |                                                         |                     |  |  |
| Check檢查                                                                                                                                                   | Material Housing<br>基座材質                                                                 | 合格                   | Material Impeller<br>葉輪材質 | 合格                             |                   |      |                                                         |                     |  |  |
| Electric Motor<br>電動馬達                                                                                                                                    | Electrical data<br>電氣數據                                                                  | 3x400V<br>AC/60Hz    | Rated Power<br>電力         | 500 KW                         | Rated Speed<br>轉速 | 3576 | l/min                                                   |                     |  |  |
| Check檢查                                                                                                                                                   | Electrical data<br>電氣數據                                                                  | 合格                   | Rated Power<br>電力         | 合格                             | Rated Speed<br>轉速 | 合格   | l/min                                                   |                     |  |  |
| Serial Number                                                                                                                                             | 製造號碼:                                                                                    |                      |                           |                                |                   |      |                                                         |                     |  |  |
| Pump inspection process description 幫浦檢查流程說明:                                                                                                             |                                                                                          |                      |                           |                                |                   |      |                                                         |                     |  |  |
| 2025.01.13 Visit and Check Water Mist High Pressure Pump and Jockey Pump in Lowara Vogel Polska Sp. z o.o. 2025.01.13在波蘭工廠訪視與檢查細水霧高壓力幫浦與補水幫浦。             |                                                                                          |                      |                           |                                |                   |      |                                                         |                     |  |  |
| 2025.01.16 Visit AQUASYS and Check Jockey pump and High pressure pump motor. 2025.01.16在奧地利AQUASYS 公司訪視與檢查細水霧補水幫浦與高壓力幫浦馬達。                                |                                                                                          |                      |                           |                                |                   |      |                                                         |                     |  |  |
| 2025.02 Late February will arrange test High Pressure Pump and Jockey Flow Rate, Pressure, Electric Motor Electrical Power, Speed and Performance         |                                                                                          |                      |                           |                                |                   |      |                                                         |                     |  |  |
| Curve by IBS, AQUASYS, Lowara Vogel Polska Sp. z o.o. and by video meeting invite with Owner, Contractor, Supervision Unit, accomplish IBS signed report. |                                                                                          |                      |                           |                                |                   |      |                                                         |                     |  |  |
| 2025.02下旬, 將安排檢測高壓力幫浦流量、出力壓力、電動馬達電力、轉速、性能曲線, 由IBS, AQUASYS, Lowara Vogel Polska Sp. z o.o.現場測試, 經由視訊會議方式, 邀請業主, 承攬商, 監造單位參與。由IBS完成測試報告簽認。                 |                                                                                          |                      |                           |                                |                   |      |                                                         |                     |  |  |

圖 19 高壓力幫浦檢查表-2



| Water Mist Jockey Pump Check List 細水霧補水幫浦檢查表                                                                                                             |                                                                                          |    |       |                       |      |   |                                                 |                     |                         |      |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|----|-------|-----------------------|------|---|-------------------------------------------------|---------------------|-------------------------|------|
| Pump Factory(幫浦工廠):Lowara Vogel Polska Sp. z o.o.                                                                                                        |                                                                                          |    |       |                       |      |   | Water Mist Jockey Pump Check List<br>細水霧補水幫浦檢查表 |                     |                         |      |
| Address(地址):Kazimierza Wielkiego 5 57-100 Strzelin, Poland                                                                                               |                                                                                          |    |       |                       |      |   | 日期: 114/1~114/2                                 |                     |                         |      |
| Contractor                                                                                                                                               | 承攬商:Pao An Fire Equipment Co.,Ltd 堡安消防股份有限公司                                             |    |       |                       |      |   |                                                 |                     |                         |      |
| Water Mist System Supplier                                                                                                                               | 細水霧系統供應商:AQUASYS Technik GmbH AQUASYS 公司 林茲 奧地利<br>Industriezeile 56, 4021 Linz, Austria |    |       |                       |      |   |                                                 |                     |                         |      |
| Pump Type Plate                                                                                                                                          | 幫浦型式:1SV25N015T (Jockey Pump)                                                            |    |       |                       |      |   |                                                 |                     |                         |      |
| Pump Inlet                                                                                                                                               | 幫浦進水口徑:DN25                                                                              |    |       |                       |      |   |                                                 |                     |                         |      |
| Pump Outlet                                                                                                                                              | 幫浦出水口徑:DN25                                                                              |    |       |                       |      |   |                                                 |                     |                         |      |
| Serial Number                                                                                                                                            | 製造號碼:                                                                                    |    |       |                       |      |   |                                                 |                     |                         |      |
| Pump Technical Data<br>幫浦規格                                                                                                                              | Flow Rate<br>流量                                                                          | 40 | L/min | Nominal head<br>標稱揚程  | 72.7 | m | Pump Material<br>幫浦材質                           | SUS 316L<br>不鏽鋼316L |                         |      |
| Check檢查                                                                                                                                                  | Flow Rate<br>流量                                                                          | 合格 | L/min | Nominal head<br>標稱揚程  | 合格   | m | Pump Material<br>幫浦材質                           | 合格                  |                         |      |
| Motor Data<br>引擎數據                                                                                                                                       | Rated Power<br>額定功率                                                                      | 2  | KW    | Rated Current<br>額定電流 | 3.17 | A | Protection Class<br>防護等級                        | IP55                | Nominal Voltage<br>額定電壓 | 400V |
| Check 檢查                                                                                                                                                 | Rated Power<br>額定功率                                                                      | 合格 | KW    | Rated Current<br>額定電流 | 合格   | A | Protection Class<br>防護等級                        | 合格                  | Nominal Voltage<br>額定電壓 | 合格   |
| Other check items<br>其他檢查項目                                                                                                                              |                                                                                          |    |       |                       |      |   |                                                 |                     |                         |      |
| Check 檢查                                                                                                                                                 |                                                                                          |    |       |                       |      |   |                                                 |                     |                         |      |
| Pump inspection process description 幫浦檢查流程說明:                                                                                                            |                                                                                          |    |       |                       |      |   |                                                 |                     |                         |      |
| 2025.01.13 Visit and Check Water Mist High Pressure Pump and Jockey Pump in Lowara Vogel Polska Sp. z o.o. 2025.01.13在波蘭工廠訪視與檢查細水霧高壓力幫浦與補水幫浦。            |                                                                                          |    |       |                       |      |   |                                                 |                     |                         |      |
| 2025.01.16 Visit AQUASYS and Check Jockey pump and High pressure pump motor.2025.01.16在奧地利AQUASYS 公司訪視與檢查細水霧補水幫浦與高壓力幫浦馬達。                                |                                                                                          |    |       |                       |      |   |                                                 |                     |                         |      |
| 2025.02 Late February will arrange test High Pressure Pump and Jockey Flow Rate、Pressure、Electric Motor Electrical Power、Speed and Performance           |                                                                                          |    |       |                       |      |   |                                                 |                     |                         |      |
| Curve by IBS,AQUASYS,Lowara Vogel Polska Sp. z o.o. and by video meeting invite with ,Owner, Contractor ,Supervision Unit, accomplish IBS signed report. |                                                                                          |    |       |                       |      |   |                                                 |                     |                         |      |
| 2025.02下旬, 將安排檢測高壓力幫浦流量、出力壓力、電動馬達電力、轉速、性能曲線, 由IBS,AQUASYS,Lowara Vogel Polska Sp. z o.o.現場測試, 經由視訊會議方式, 邀請業主,承攬商,監造單位參與。由IBS完成測試報告簽認。                    |                                                                                          |    |       |                       |      |   |                                                 |                     |                         |      |

圖 20 補水泵浦檢查表

#### (四) 考察蒙娜麗莎隧道、林茲公共圖書館及阿爾貝格隧道細水霧系統

本行程於 114 年 1 月 15 日由王總經理召開工作小組會議，先就本次細水霧消防系統相關場所考察行程討論，說明蒙娜麗莎隧道、林茲公共圖書館及阿爾貝格隧道均採用 AQUASYS 公司細水霧消防系統的滅火功能，及其以特殊高壓細水霧技術的應用方式，來確保建築物及隧道等特殊應用場所的消防安全。

##### (1) 蒙娜麗莎隧道(Mona Lisa Tunnel)

蒙娜麗莎隧道（林茲公路隧道）全長 800 公尺，為重要的市中心隧道，可通往林茲工業區，隧道每天約有 22,000 輛車輛通行，該隧道位於東西向鐵路和電車軌道線的下方運行，並採用 AQUASYS 公司所生產高壓細水霧系統設備，並設置共有 3 個高壓泵浦，其中 2 個運轉使用中，另 1 個則為備用系統，以作為隧道消防防火措施。

##### (2) 林茲公共圖書館

林茲公共圖書館是當地重要的文化與知識中心，不僅擁有豐富的館藏與現代化設施，更致力於提供安全舒適的閱讀環境。為了確保珍貴書籍與建築物的消防安全，館內採用了 AQUASYS 公司高壓細水霧系統。該系統透過高壓噴霧迅速降低火源溫度並有效抑制火勢擴散，同時搭載智慧感測與自動控制技術，可即時監測火警並精準啟動。此外，細水霧技術相較於傳統灑水系統，大幅減少用水量，降低對館藏與內部設施的水損風險，確保圖書館在防火安全與文化保護之間取得最佳平衡。

##### (3) 阿爾貝格隧道(Arlberg Tunnel)

阿爾貝格公路隧道為奧地利最長的公路隧道，全長約 13.97 公里，有 2 車道雙向通行，並於 2014 年至 2017 年進行整建，以符合當地法規。阿爾貝格隧道曾於 2019 年 1 月發生火災事件，由於 2 輛汽車開始燃燒，偵測出現警報後立即啟動細水霧系統約 30 分鐘，消防隊到達後並在細水霧系統操作下順利將火災撲滅，並很有效率於 3 小時後開放隧道通行。另因奧地利冬天下雪，故於消防管路內設有溫度檢測，當管內溫度低於設定溫度時，輔助泵浦即啟動，使管路內之水流動，以避免管路內之水結冰，但發現仍無法防止結冰，因此廠商利用隧道中段的地熱使管內水不會結冰特性，讓管路在冬天不會有結冰情形。此外，本隧道上方設置有維修通道，可把探測器、管線、制水閥等設備修改安裝於該通道內，有利於後續的巡察檢視及相關維護檢修工作。



圖 21 細水霧系統考察之工作小組討論

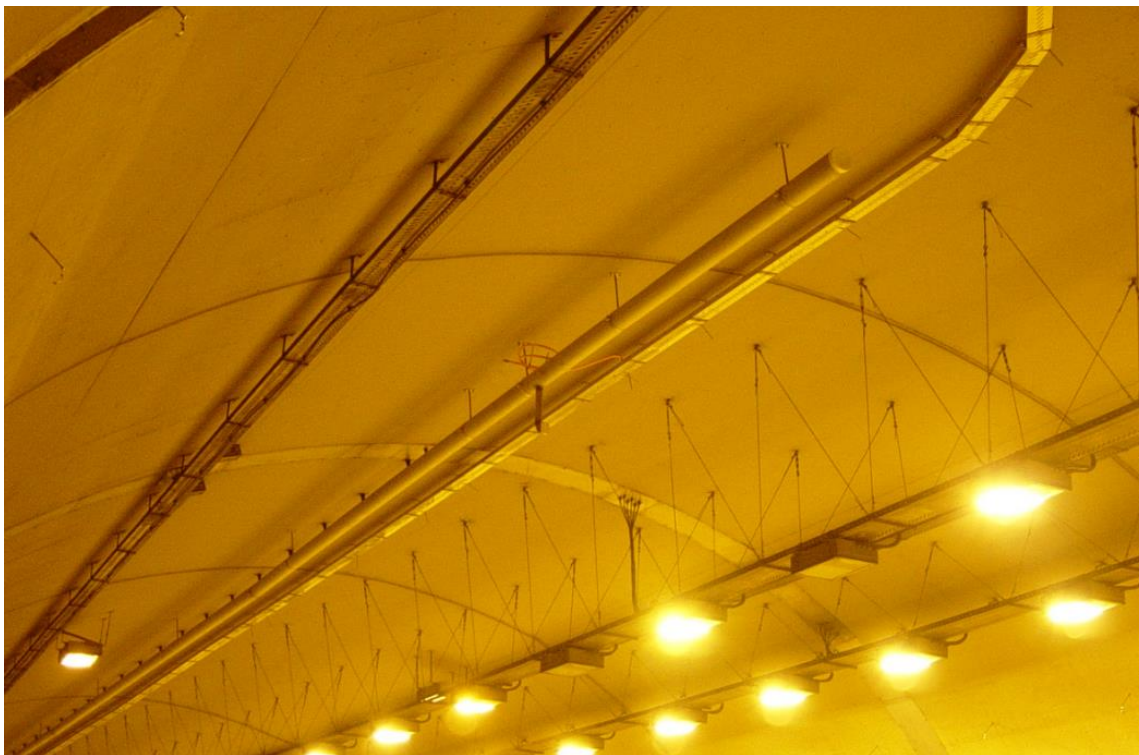


圖 22 蒙娜麗莎隧道細水霧系統(一)





圖 23 蒙娜麗莎隧道細水霧系統(二)



圖 24 林茲公共圖書館細水霧系統(一)





圖 25 林茲公共圖書館細水霧系統(二)



圖 26 阿爾貝格隧道細水霧系統(一)



圖 27 阿爾貝格隧道細水霧系統(二)



圖 28 阿爾貝格隧道細水霧系統(三)

## （五）拜會 AQUASYS 公司總部業務交流

AQUASYS 公司為高壓細水霧消防系統供應商，總部位於奧地利林茲，涵蓋有高壓細水霧噴頭、管道系統、泵浦站及智慧型控制系統，應用於地鐵、資料中心、能源工廠等各類基礎設施。該公司透過與研究機構及消防安全單位的合作，不斷推動技術創新，以滿足現代消防系統的嚴格需求。

高壓細水霧與一般傳統撒水系統不同，其原理是使用高壓泵浦經由不鏽鋼管透過水霧頭，將一般水珠打成極細微的水分子至防護空間中，使其快速吸收熱能，瞬間降溫而達到滅火效果。當細水霧瀰漫在空間中能有效降低含氧量並隔離熱輻射，滅火時如同大霧，並在滅火過程中不傷及周邊重要資料，兼顧環保與安全的滅火系統，適用於高雄港過港隧道的特殊空間場所。



圖 29 拜會 AQUASYS 公司業務交流





圖 30 王總經理致贈 AQUASYS 公司 Josef 執行長禮品



圖 31 王總經理率員與 AQUASYS 公司團隊合影



## (六) AQUASYS 公司細水霧設備生產工廠查驗

1. 採購項目:本工程採購項目包含高壓力主幫浦、細水霧噴頭、噴頭支管管路工程、細水霧機房控制設備等，共計約新台幣 1 億餘元，採購項目如下表所示:

| 採購項目                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 數量 | 金額(元)       | 期程                                   |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|-------------|--------------------------------------|
| 1.高壓力主幫浦 (HP Centrifugal Pump 3,300 L/M)<br>(主要廠驗項目)包含:<br>1.1 高壓力主幫浦 2 組, 費用: NT\$ 9,000,000 元<br>1.2 調整與測試費, 費用: NT\$ 200,000 元                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 一式 | 920 萬       | 預計 114 年 6 月到港                       |
| 2.分區自動閥 (Section Valve Dual)<br>包含:<br>3.1 分區自動閥 42 只, 費用: NT\$ 12,600,000<br>3.2 電源供應箱 (Power Supply Cabinets) 42 只, 費用: NT\$ 1,260,000 元<br>3.3 遠端控制模組 (Remote I/O Unit) 42 只, 費用: NT\$ 2,100,000 元                                                                                                                                                                                                                | 一式 | 1,596 萬     | 預計 114 年 4 月到港                       |
| 3. 細水霧噴頭(NOZZLE)<br>各式噴頭及配件<br>Nozzle head DKT-37.8-35/42LW ST<br>Nozzle head DKT-37.8-35LW ST<br>Nozzle head DKT-37.8-28/35LW ST<br>Nozzle head DKT-37.8-28LW ST<br>Nozzle head DKT-37.8-22/28LW ST<br>Nozzle head DKT-37.8-22LW ST<br>Nozzle head DKT-V-22_35LWST<br>共 4704 只, 費用: NT\$ 26,481,000 元                                                                                                               | 一式 | 2,648.1 萬   | 已於 113 年 12 月到港, 材料已到工地配合工進安裝        |
| 5.噴頭支管管路工程(Section / Nozzle Line Pipework)<br>5.1 不銹鋼管(DN42)(Tube 42x3 10217-7 V4A TC1 W1Rb 3.1), 計 1,008m<br>5.2 不銹鋼管(DN35)Tube 35x3 10217-7 V4A TC1 W1Rb 3.1, 計 1,950m<br>5.3 不銹鋼管(DN28)Tube 28x2 10217-7 V4A TC1 W1Rb 3.1, 計 1,950m<br>5.4 不銹鋼管(DN22)Tube 22x2 10217-7 V4A TC1 W1Rb 3.1, 計 1,950m<br>管材合計 6,858m, 費用: NT\$ 34,121,000 元<br>5.5 分支管支撐架(DN22、DN28、DN35、DN42)含相關零配件, 計 4,788 只, 費用: NT\$ 4,334,000 元 | 一式 | 3,845.5 萬   | 已於 114 年 1 月到港, 材料已到工地配合設計規劃裁切加工及安裝。 |
| 4.細水霧機房控制設備 (Control System)<br>包含:<br>2.1 泵浦機房控制櫃 (含觸控螢幕) 1 組, 費用: NT\$ 3,200,000 元<br>2.2 控制中心用觸控螢幕 (HMI - Touch Screen in Control Room) 1 組, 費用: NT\$ 180,000 元                                                                                                                                                                                                                                                   | 一式 | 338 萬       | 泵浦機房控制櫃含觸控螢幕, 預計 114 年 6 月到港         |
| 小計                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |    | 9,347.6 萬   |                                      |
| 6.包商利潤、管理費及工程營造保險費(1~5 項之 8%)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 一式 | 747.8 萬     |                                      |
| 7.營業稅(1~6 項之 5%)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 一式 | 504.77 萬    |                                      |
| 8.總價                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |    | 10,600.17 萬 |                                      |

## 2. 廠驗項目說明:

本案預計於高雄港過港隧道前鎮端消防設備細水霧機房內，設置 2 台細水霧高壓力泵浦(採交替運轉)，設計流量 3,283.2L/min、揚程為 560m，最大軸功率 532kw，外觀尺寸為 1389mm\*1071mm、重量達 2828kg。

本次廠驗主要項目為確認所採用細水霧高壓泵浦(型號：MPD125A)實測之出水量為 3,303L/min  $\geq$  設計流量 3,283.2L/min，符合契約規定設計流量 3,283.2L/min 的標準。另外本次至 AQUASYS 公司細水霧設備工廠檢視分區自動閥，本次分區閥外箱尺寸為 120 公分\*92 公分\*48 公分，箱體由不銹鋼製成，並有 1 處進水孔與 2 處出水口，內部包含兩個閥門組成，本次檢查分區自動閥系統，當收到模擬火災的訊息時，自動閥確實有偵測到後開啟閥門，同時透過兩個出水口加壓送出，可觀察到測試儀器的壓力變化，除此之外，檢視模擬火災發生時，亦可手動方式控制開啟或關閉；停電後仍可維持開啟狀態之功能。

## 3. 細水霧設備體驗

本公司使用細水霧噴頭，常應用於建築、隧道、機械設備保護，主要材質為全不銹鋼製造，每個噴頭皆由 5 個噴嘴組合而成，本案所採細水霧系統類型為濕式系統，可使管道內預充水，當火災發生時，細水霧系統立即啟動，透過噴頭釋放水霧以抑制火勢，可適用於無霜凍影響且溫度不超過 95℃ 之環境，如一般建築與工業設施，能具備較快的反應時間，能夠即時滅火，適用於高雄港過港隧道這類型對火災應變要求較高的區域。

因此本次透過實地至細水霧設備生產工廠，瞭解細水霧噴頭功能，並抽查檢視細水霧設備機電個別系統設備其相關之管路、電氣、儀控、監測等裝配完成後之運作情形，設備功能運轉測試均屬正常使用，可釋放水霧。

經由細水霧系統實驗室，可體驗細水霧在釋放水霧之情況下，細小且連續水霧之特殊消防滅火特性，據該公司說明細水霧的水粒徑小於 1000  $\mu\text{m}$ ，能更有效地吸收熱能，迅速降低火源溫度，達成快速滅火的目的。由於採用水作為滅火介質，相較於某些化學滅火劑，更加環保，且對人體安全性較高。

另外還有現場手動開啟消防細水霧手持式噴射器體驗，三種不同變速可依現場不同火警狀態，調整應用以即時排除緊急火警事故，該公司表示採用手持式噴射器可釋放高密度細水霧，進行火勢控制，適用於電動車底部或周圍著火情境，細水霧可持續對車輛下方鋰電池模組進行冷卻，有效抑制熱失控現象，防止火勢進一步延燒。



圖 32 AQUASYS 生產工廠



圖 33 檢視細水霧噴頭噴嘴





圖 34 分區控制系統模擬火災時的啟動狀態



圖 35 廠驗檢視泵浦運轉狀況



圖 36 細水霧系統實驗室體驗手持式噴射器

(



圖 37 AQUASYS 公司細水霧實驗室模擬本案細水霧噴灑情境





圖 38 檢視 AQUASYS 公司細水霧系統實驗室



圖 39 細水霧設備分區閥規格檢視





圖 40 檢視本案細水霧設備分區閥均已安裝就緒





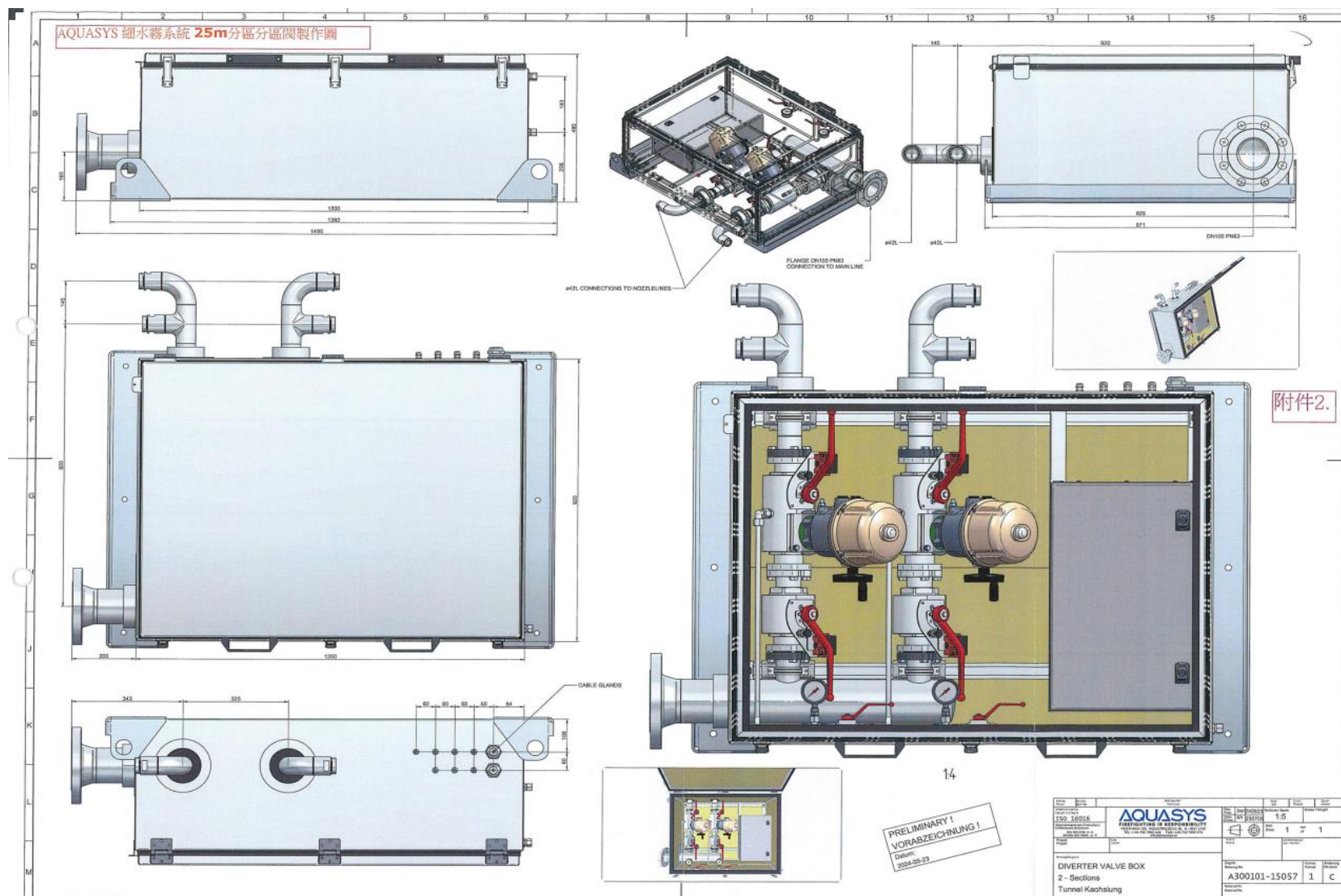


圖 42 細水霧系統 25M 分區閥製作圖









## （七） 本次行程廠驗工作小組會議

本次行程於 1 月 16 日辦理消防泵成品查驗之綜整討論工作小組會議，對於 AQUASYS 公司所生產細水霧設備經查驗幫浦實測出水量為 3,303L/min $\geq$ 設計流量 3,283.2L/min，符合設計流量規定。另外現場檢視所購置的分區自動閥及細水霧噴頭的運轉功能，皆達到可使用的標準，並於 1 月 17 日召開工作心得會議。



圖 45 消防泵成品設備綜整之工作小組會議 (1 月 16 日)



圖 46 本次行程廠驗工作總結會議(1 月 17 日)



## 參、心得及建議

- 一、本次拜訪奧地利商 AQUASYS 公司，檢視本案細水霧設施之管、閥、控制閥等設備生產流程、品質管控，從生產到出貨到台裝設前等亦做綜整討論交流，作為本公司日後工程材料品質管控之參酌。後續高壓力泵浦(2 座)及補水泵浦(1 座)之設備整合(含控制盤及系統整合等)亦與 AQUASYS 公司檢討並追蹤時程，以利設備能運送至高雄，並如期如質順利於高雄港過港隧道現地組裝。
- 二、有關查驗檢視波蘭泵浦工廠，已依照工程契約技術條款第 1397A 章隧道細水霧自動設備 1.1 規定、技術條款第 15440 章給排水泵 1.7.2 規定，以及技術條款第 15440 章給排水泵 1.7.3 等規定，提供高壓泵浦(2 座)及補水泵浦(1 座)應送出廠測試之性能測試檢驗及保固證明，並檢視包括流量、出力壓力、電動馬達電力、轉速、揚程、軸馬力、性能曲線及效率等，其結果均符合設計要求。
- 三、高雄過港隧道內頂板上方既有設備與管線眾多，為降低電焊施工可能帶來的火災風險及避免損壞現有設施，本案採取預製化安裝，但為確保後續現場施工品質、效率及完整細水霧系統安裝與測試，建議 AQUASYS 公司需分批派員至高雄港過港隧道輔導現地工程施工人員，更能明確提升高雄港過港隧道細水霧系統安裝與測試效果，初步規劃可分 6 梯次(每次為期 2 週)，並依本工程各項重要查驗時程點建議相關行程內容如下：  
  
第一梯次：114 年 2 月，協助放水分區放樣及指導噴頭支管製作安裝。  
  
第二梯次：114 年 5 月，指導分區閥與主幹管安裝，確保密封性。  
  
第三梯次：114 年 7 月，細水霧泵浦安裝後調整、佈設電控系統及感測裝置。  
  
第四梯次：114 年 11 月，指導細水霧系統之後耐水壓試驗，確保管道與接頭無漏水。  
  
第五梯次：115 年 2 月，實際噴霧測試，確保覆蓋範圍與效果。  
  
第六梯次：115 年 5 月，觀摩隧道火盆測試(包含 1.0MW 火源、50MW 產煙量)。
- 四、細水霧設備系統可將原本的水、電控、及電力安裝整合為單一設備，提供特殊性能之消防滅火系統，符合高雄港過港隧道所需環保與安全的滅火系統，經本次訪視細水霧系統不僅用於隧道，亦可適用於變電站、商辦大樓及一般倉儲等防火逃生場域，建議本次細水霧設備系統完成後，可將成果提供至各港相關機房消防工程，如各港

關鍵基礎設施之供電系統、各貨櫃中心之高低壓發電機及變、配電站，以及過港隧道內各控制室或機房等之消防防火參酌。

五、另外，本次參訪奧地利的蒙娜麗莎等隧道，設計單位也提報隧道內之照明燈具也是重要設施，新型的隧道已逐漸採行「防塵」、「防爆」型燈具，除可以降低故障率，也可以確保隧道不會因燈具爆炸而造成電力系統受損、供電設備延燒，影響隧道安全，爰未來亦應注意燈具之防爆性能，考慮更新為防爆型照明燈具，以進一步確保隧道安全。