

有關貴廠 1FL 測試區既有鼎奧真空軟管使用缺點如下：

- (1) 既有鼎奧真空軟管在 15 年係配合舊有一對二之機型設置，流量及壓力需求較小，故以前之管徑尚能滿足需求。
- (2) 近年來測試機台型式一直在更新，機台所需求之流量及壓力亦隨之變大，尤期是在測試 $-25^{\circ}\text{C}\sim-45^{\circ}\text{C}$ 時經常溫飄，且需隨時排氣才能滿足機台之需求，LN2 損耗太大無法估算。
- (3) 鼎奧真空軟管在設計上之缺失甚大，如每條支管路末端並無正確之排氣桶裝置，因此隨時會有大量氣混合排出，造成 LN2 損耗無法估算。
- (4) 鼎奧真空軟管內管係 BELLOW TYPE，容易在 LN2 輸送過程中造成摩擦損失及熱損過大，同時亦造成氣化量加大，成為 LN2 損耗主因之一。

詳如附件，優缺點比較表：

關於 AS 真空管路與 VBC 真空管路系統之優缺點比較表

項目	內容	AS	VBC	影響
01	系統的設計能力	<p>英國 AS 公司專精於“液化氣體的使用技術”具有 40 年以上工業研究低溫學與真空/製程工程上的專業技術，並有專業的工作小組不斷的對真空管路系統研發、設計與施工。</p> <p>AS 非常瞭解真空管路使用者的需求及可能發生的狀況都有非常豐富的經驗以及足夠的專業能力解決使用者所面臨的問題及突發狀況的排除。</p>	<p>VBC 係美國一家專門生產真空軟管的製造商，它們較適用於單點的 LN₂ 輸送，較不注重 LN₂ 的純淨度的設備使用，屬於測試廠 HANDLER 所需的 LN₂，需注意現場每點的壓力及不能含氣阻的經驗較少。它屬於動態真空抽取，所以在現場絕不能有管路破損，真空泵故障，緊急停電，抽真空系統受損...等事故發生。</p>	<p>系統設計不良會造成使用者：</p> <p>① 因現場排氣的工安問題。</p> <p>② LN₂ 的損耗量大，成本增加。</p> <p>③ 因氣化所造成在測超低溫時會溫飄發生。</p> <p>④ 它會造成全廠的真空管路結露或結霜，必需全廠停機，俟故障排除後才能生產，停產損失太大(台灣福茂電子、台灣高雄華東科技及台灣苗栗京元電子公司皆有此慘痛經驗)，目前皆已大部份汰換成 AS 管路，已完成 90%左右。</p>
02	系統功能性	<p>① 因分段保有真空度，在外表結露才需重抽真空。</p> <p>② 從主管路到各分支管路皆設有排氣桶，以解決大罐填充時的氣液混合及機台用量少的液化氣排放，機台端容易在 15 秒內取得 100%純液，管路真空度亦容易查修。</p>	<p>① 液氣分離器容量單一規格。</p> <p>② 設計數量不足造成排氣不順影響使用時，需增設時，必需整區停線。</p> <p>③ 主管路與支管水平轉弧度向下，造成液氣混合後入設備真空度不足，影響整區。</p> <p>④ 管路破真空時，查修很困難與費時。</p> <p>⑤ 抽真空泵全年不能停止，因整區管路連接後不停的抽真空，如真空泵故障失效(含臨時停電)，則會整區管路破真空。</p>	<p>⑤ 已發生結霜或結露之真空管路，因中間真空夾層充滿霜水，要再次連立真空，會造成真空泵負載大且所有的水會被抽回泵的機油內，真空泵的壽命極短且易損壞而更新，且建立真空時間很長，相信生產部門一定無法接受。</p>

項目	內容	AS	VBC	影響
03	真空管路的材料及安裝	<ul style="list-style-type: none"> ① 英國 AS 真空管路的材料除了符合 AD-Merkblatt ASME,TUV CODAP 的標準外，AS 尤其對真空管路的製造中有特殊的設計(說明請參考型錄)，並於出廠前除了夾層處做氦測漏檢驗外，並實際以液氮做超低溫測試 168 小時。 ② 支撐吊架少仍可水平安裝。 	<ul style="list-style-type: none"> ① VBC 真空管路係全部採用 Bellows Type 的夾層管，在原廠前只做單純的壓力測試，需配合客戶現場設備位置取料再連通組裝，再連接上真空泵浦開始抽真空後才能使用。 ② 軟管需增加吊架才能確保管路水平安裝。 	<ul style="list-style-type: none"> ① 196°C 的 LN2 是屬於很敏感的液態氣體與它接觸的表面需極光滑以減少阻力降低摩擦熱損耗，VBC 的產品則需靠動力輔助，有停電及真空泵浦故障的極大困擾。 ② 沒有水平安裝將影響液氮排氣功能、排氣不順則液氣混合比例增加。
04	真空管路系統 Heat Loss(熱損)	<ul style="list-style-type: none"> ① 英國 AS 的真空管路為電子級，內外拋光的 304L 不銹鋼管，Heat Loss 平均為 0.25 watts/METER。 ② 英國 AS 公司並不建議在測試區現場使用太長的真空軟管在支幹管。 ③ 例：8 l/HR 的 LN2 熱損耗 (Heat Loss) 則每月熱損金額如下：(LN2 = 4.5 元/kg) <p>※8 l/HR×0.81 kg = 6.48 kg/HR×24 HR = 155.52 kg/天×30 天 = 4665.6 kg/月×4.5 元/kg = 20,995 元/月(損耗掉的費用)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ① VBC 真空管路係全部採用軟管，Heat Loss 平均為 1.55watts/METER ② 例：8 l/HR×6.2 倍 = 49.6 l/HR 則每月熱損金額如下：(LN2 = 4.5 元/kg) <p>※49.6 l/HR×0.81 kg = 40.17 kg/HR×24 HR = 964.08 kg/天×30 天 = 28922.4 kg/月×4.5 元/kg = 130,150 元/月(損耗掉的費用)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ① Heat Loss 太大則液氮損耗大，相對的生產成本提高。 ② Heat Loss 太大如排氣裝置設計不良，則會造成現場機台溫飄。 ③ VBC 的 Heat Loss 是 AS 的 6.2 倍 ④ 直接影響生產成本甚鉅。 ⑤ 京元電子及華東先進都有此不滿意的經驗，目前全都改用 AS 管路。

項目	內容	AS	VBC	影響
05	真空管路的附屬設備	<p>① 英國 AS 管路系統能提供各種附屬設備、裝置，而且經過專業計算及設計。因此用於真空管路系統時能夠有效地提供使用者高品質的保證(如液氣分離器、排氣裝置、真空減壓閥、低溫閥、...都經過專業的設計製造)，在機台端可在 15 秒內提供客戶高品質的液氮，且不需在現場排氣。</p> <p>② 英國 AS 真空管路可以安心的讓業主生產部門隨時進行-45℃以內的長時間超低溫測試生產，而絕無問題。</p>	<p>① VBC 真空管路並無大型測試廠的設計規劃經驗，無法提供完整的附屬裝置，容易造成客戶在使用上無法完全滿足產線上的需求，排氣時間長，無法短時間內提供 LN2 給機台使用。</p> <p>② VBC 真空管路因內管是 Bellow 型非光滑平面型熱損及摩擦係數大，故無法讓業主之生產部門要做-45℃以內的長時間超低溫生產作業。</p>	<p>① 無法在最短時間內提供高品質的 LN2。</p> <p>② 無法提供每條產線末端之壓力保持恆壓。</p> <p>③ 京元電子及華東先進都有此不滿意的經驗，目前擴充全都改用 AS 管路。</p> <p>④ 左列第二項所述，京元電子中華一廠及華東科技 B10 廠 5FL 都有遭遇到無法順利測試-45℃的痛苦經驗，請查證屬實與否。</p>
06	真空管路的固定損耗及常態維修費比較	<p>AS 真空管路是在國外原廠經過嚴格的生產製造品質後分段組裝而成，全部採用機械式設計，並無外加動力，常態維修費發生原因來自於氣體供應商桶槽的污染所造成，一年的維修費大約 80000~100000 元。</p>	<p>VBC 的真空軟管需依賴現場的真空泵浦來建立真空才能讓機台使用，所以固定的損耗大。</p> <p>① 真空泵浦的電費。</p> <p>② 真空泵浦維護費。</p> <p>③ 真空泵浦有使用的年限，業主需再承擔更新的費用。</p>	<p>① 客戶需固定支付電費增加生產成本(AS 無)。</p> <p>② 有停電損失的顧忌(AS 無)。</p> <p>③ 真空泵浦的維修保養成本由業主承擔(AS 無)。</p> <p>④ 如真空管路有受損無法在最短時間內修復，且需全廠停機(AS 則無此顧慮)。</p>