

中華民國國家標準

C N S

氣壓流體動力－系統與零件的 通則與安全要求

(Pneumatic fluid power – General
rules and safety requirements for
systems and their components
(ISO 4414:2010))

CNS 草-制
1090028:2020

制定說明

參考 ISO 4414 國際標準研擬而成，為增進我國
氣壓流體動力技術之發展，使國家標準與國際
標準接軌，並提升國內流體動力標準之國際
化，並順應國際發展之趨勢。

敬請 惠賜卓見

中華民國 年 月 日制定公布
Date of Promulgation: - -

中華民國 年 月 日修訂公布
Date of Amendment: - -

本標準非經經濟部標準檢驗局同意不得翻印

目 錄

節次	頁次
前言	2
1. 範圍	3
2. 引用標準	3
3. 用語釋義	3
4. 重大危害清單	4
5. 一般規定與安全要求	4
5.1 通則	4
5.2 氣壓系統設計與規格的基本要求	4
5.3 追加的要求	6
5.4 零件與控制的特別要求	7
6. 安全要求與驗收測試的確認	16
7. 使用資訊	16
7.1 一般要求	16
7.2 最後資訊	16
7.3 保養與操作資料	17
7.4 標示與識別	17
8. 識別說明(參考本標準)	20
附錄 A (參考)顯著危害表	21
附錄 B (參考)收集氣動系統與零件資料的表格以確保符合 ISO 4414	23
參考標準	32

前言

本標準係依 2010 年發行之第 3 版 ISO 4414，不變更技術內容，制定成為中華民國國家標準者。

本標準係依標準法之規定，經國家標準審查委員會審定，由主管機關公布之中華民國國家標準。

依標準法第四條之規定，國家標準採自願性方式實施。但經各該目的事業主管機關引用全部或部分內容為法規者，從其規定。

本標準並未建議所有安全事項，使用本標準前應適當建立相關維護安全與健康作業，並且遵守相關法規之規定。

本標準之部分內容，可能涉及專利權、商標權與著作權，主管機關及標準專責機關不負責任何或所有此類專利權、商標權與著作權之鑑別。

1. 範圍

本標準適用於 CNS 15347 之 3.1 所定義之機械中的氣壓流體動力系統與零件之通用規則與安全要求。本標準旨在說明氣壓流體動力系統相關之重大危害並說明應用之原則，使系統應用於其預期用途時，避免危害之發生。

備考 1. 參照第 4 節與附錄 A

本標準並未完全處理重大的危害噪音。

備考 2. 噪音主要取決於機器中之氣壓零件或系統的安裝。

本標準適用於系統與零件之設計、建構與修改，並同時考慮下列項目：

- (a) 組裝
- (b) 安裝
- (c) 調整
- (d) 不中斷的系統操作
- (e) 維修與清理之簡易與經濟性
- (f) 所有預期用途之可靠的操作
- (g) 能源效率;與
- (h) 環境

2. 引用標準

下列標準因本標準所引用，成為本標準之一部分。下列引用標準適用最新版(包括補充增修)。

CNS 14165	電器外殼保護分類等級(IP 碼)
CNS 14804	機械安全－緊急停止－設計原則
CNS 15347	機械安全－設計之一般原則－風險評鑑及風險降低
CNS 15522	機械安全－雙手控制裝置－功能面與設計原則
CNS 15735	機械安全－防止非預期啟動
CNS 16068-1	機械安全－控制系統安全相關部分－第 1 部：設計之一般原則
ISO 1219-1	Fluid power systems and components – Graphic symbols and circuit diagrams – Part 1: Graphic symbols for conventional use and data-processing applications
ISO 1219-2	Fluid power systems and components Graphic symbols and circuit diagrams – Part 2: Circuit diagrams
ISO 5598	Fluid power systems and components Vocabulary
ISO 11727	Pneumatic fluid power – Identification of ports and control mechanisms of control valves and other components

3. 用語及定義

CNS 15347 及 ISO 5598 所規定及下列用語及定義適用於本標準。

3.1 試車

採購人員正式驗收系統的程序。

3.2 緊急控制

可將系統帶到安全狀態的控制功能。

3.3 功能板

含有說明手動操作裝置之性能(例如開/關、前進/後退、左/右、上/下等)或系統執行之功能狀態(例如夾緊、舉升、前進)資訊的面板。

3.4 惰性氣體

無法燃燒的氣體，其特性類似空氣，並以不同於空氣的方式而不會對壓力與/或溫度的影響發生反應。

3.5 採購者

規定機器、設備、系統、或零件需求的一方，並且決定產品是否能滿足這類要求。

3.6 供應商

承包提供產品而滿足採購者需求的一方。

4. 重大危害清單

表 A.1 列出機器使用氣壓動力，其相關之重大危害。

5. 一般規定與安全要求

5.1 通則

5.1.1 設計機械之液壓系統時應考慮系統中所有預期之操作與用途。應依照如 CNS 15347 所述之風險評鑑，以確定在系統依照預期用途使用時與系統相關之可預見風險。合理可預見之誤用不應造成危害。所識別出之風險應在設計中予以消除，當此種做法不可行時，則應依照 CNS 15347 所建立之程序採用安全裝置(第一優先)或警告標示(第二優先)以消除此等風險。

備考：本標準提供氣壓動力系統組件之要求；這些要求中有些取決於系統中所安裝之機器其相關的危害。因此液壓系統的最終規格與構造可能需要根

5.1.2 控制系統應依照風險評鑑進行設計。採用 CNS 16068-1 時可符合本要求。

5.1.3 應考慮預防對機器、系統、與環境的危害。

5.1.4 偏離本標準時，應獲得買賣雙方的書面同意。購買者與/或供應商應留意適用之國內與當地規定或法律。

5.2 氣壓系統設計與規格的基本要求

5.2.1 零件的選擇

5.2.1.1 系統中所有零件與管路之選擇或規格，應可提供使用時之安全性，且在系統於其預期用途之下使用時，零件與管路應在其額定限制中運作。零件與管路應做適當選擇或規定以便其在系統預期用途之下均能可靠運作。當零件與管路的失效或故障(malfunction)可能造成危害時應特別注意其可靠性。

5.2.1.2 應根據製造商的建議而選擇、應用、與安裝零件與管路。

5.2.1.3 建議可行時應採用符合公認之國際標準所製造之零件與管路。

5.2.2 非預期的壓力

5.2.2.1 若過大壓力會造成危害時，系統中所有相關組件應作適當設計或保護，以避免可預見的壓力超過系統的最大工作壓力或系統中任何部分之額定壓力。

5.2.2.2 過壓保護之最佳方法為，在系統的所有相關部位使用一個或多個洩壓閥以限制其壓力。其他方法，例如壓力調節閥，也可以採用，如果其亦可以滿足應用要求。

5.2.2.3 系統的設計、建構、與調整應使壓力的衝擊與波動達到最小。壓力的衝擊與波動不應造成危害。

5.2.2.4 壓力損失或壓降不應造成人員之危害，且不宜造成機械之損壞。

5.2.2.5 全部的氣壓組件應排放至連接大氣條件之非危害區域。

5.2.2.6 當高的外部負荷反應在致動器上時，應提供預防產生無法接受的壓力之方法。

5.2.3 機械移動

無論是預期或非預期之機械移動(例如加速、減速、或舉升/固持質量等之影響)，都不應造成危害人員的狀況。

5.2.4 噪音

設計氣壓系統時，應考慮預期之噪音。應根據應用情況而採取使噪音造成之風險降到最低的措施。應考慮空中傳播的噪音與結構噪音。

備考：有關低噪音機械與系統之設計，參照 ISO/TR 11688-1。

5.2.5 洩漏

內部或外部洩漏不應造成危害。

5.2.6 氣壓系統之操作與功能要求

應定義下列操作與功能的規格：

- (a) 工作壓力範圍；
- (b) 工作溫度範圍；
- (c) 使用氣體的種類(例如空氣、氮氣、或其它惰性氣體)；
- (d) 循環速率；
- (e) 工作週期；
- (f) 零件的壽命；
- (g) 事件之順序；
- (h) 過濾與潤滑，包含不需潤滑之零件的識別；
- (i) 提供升降；
- (j) 緊急、安全、與能量隔離的要求；
- (k) 油漆與防護的塗料；
- (l) 與零件相容的潤滑油。

附錄 B 提供的表格與檢查表能有助於收集與記錄此類資訊。這些表格與檢查表

也可用於記錄將氣壓系統應用於移動式機械的規格。附錄 B 的個別表格也有可修改的電子檔。

5.2.7 控制或能量供應

無論採用何種類別的控制或能量供應(例如電氣或氣壓)，發生以下動作(無論是非預期性或預期性)時，不應造成危害：

- (a) 啟動或關閉能量供應；
- (b) 降低能量供應；
- (c) 切斷能量供應；
- (d) 恢復能量供應(非預期或預期)。

5.2.8 主動隔離能量源

系統的設計應有助於正向隔離能量源(參照 CNS 15347 之 6.3.5.4)。氣壓系統，可採取下列方式達成，例如：

- 利用適當之切斷裝置隔離供應，該切斷裝置應能鎖定，且應易於接近不會造成危害，或利用含有壓力釋放特性、且能鎖定之適當的切斷裝置將系統壓力隔離或消除；
- 當系統減壓時，能釋放或支撐機械的負荷；
- 隔離電源(參照 IEC 60204-11:2009 的 5.3)。

系統應能有助於液壓的散逸。

當隔離系統或系統減壓後要恢復能量供應時，應採取預防措施。

5.2.9 零件與控制的位置

系統的設計與結構應使零件與控制的位置要能夠容易觸及、調整、與保養，並且不會造成危害。

5.2.10 非預期啟動

為了預防非預期的啟動，應根據 ISO 14118 採取預防措施。

5.2.11 無法控制的致動裝置之移動

如果迅速開截止閥(shut-off valve)可能會無法控制致動器的移動時，應提供軟啟動/緩啟動閥。

5.2.12 空中傳播的危害性物質

系統的設計、建構與/或裝置，使空中傳播的危害物質最少。

5.3 追加的要求

5.3.1 位置條件與作業環境

應定義位置條件與作業環境。附錄 B 提供的表格與檢查表有助於收集與記錄這類資訊，其內容包含：

- (a) 安裝的環境溫度範圍；
- (b) 安裝的環境溼度範圍；
- (c) 大氣壓力；

- (d) 氣壓供應的規格，例如壓力、流動能力、壓力露點、額定過濾精度、與含油量；
- (e) 可用的公共設施，例如電力、水、廢棄物處理等；
- (f) 電力網路細節，例如電壓與其容許誤差、頻率、可用功率(若有限制時)等；
- (g) 電路與裝置的保護；
- (h) 污染源；
- (i) 震動源；
- (j) 火災、爆炸、或其它危害的可能嚴重性以及相關應急資源的取得；
- (k) 異常環境或地理條件，例如海拔高度、紫外線輻射；
- (l) 防護裝置的要求；
- (m) 進入、使用、與保養的空間要求，確保零件與系統穩定與安全使用的位置與零件的安裝；
- (n) 法律與其它環境限制因素(例如，噪音等級)；
- (o) 其它安全與特殊要求。

5.3.2 零件、管路、與組件的安裝、使用與維修

5.3.2.1 更換

零件、管路、與組件的安裝應當容易更換，而且不必拆卸機械的其它部分。

5.3.2.2 提供吊裝設備

所有重量超過 15 公斤以上之零件、組件或管路宜提供吊裝設備以方便拆卸與吊裝。(參照 CNS 15347 之 6.3.5.5)。

5.3.3 清潔與上漆

5.3.3.1 進行機器的外部清潔與上漆時，敏感性材料不應接觸不相容液體。

5.3.3.2 進行上漆時，應覆蓋住不須上漆的區域(例如活塞桿與指示燈)，且事後要將覆蓋物拆除。上漆完成後，應能清楚看見所有警語與安全標示。

5.3.4 運輸準備

5.3.4.1 管路的識別

當必須拆除並運送氣壓系統時，應清楚標示管路與對應的連接。標示應對應任何適當圖面的資料，並且沒有牴觸。

5.3.4.2 包裝

應包裝氣動系統的所有零件以進行運送，必須保留標示，並使所有零件免於受損、扭曲、污染、與腐蝕。

5.3.4.3 開口的防護

氣壓系統與零件之外露開口，尤其是各種管件均應在運輸期間以密封或儲存在乾淨閉封之適當容器中保護。公牙應被保護，使用之所有保護裝置均應為在拆除之前不用重新組裝的種類

5.4 零件與控制的特別要求

5.4.1 氣壓馬達與擺動馬達

5.4.1.1 保護

氣壓馬達與擺動馬達應安裝在不會造成預期損傷的地點，或有適當的防護。轉動軸與聯軸器應適當防護以避免對人員造成危害。

5.4.1.2 安裝

氣壓馬達與擺動馬達安裝於其驅動組件上或連接於驅動組件時，應充分的固定以確保其能適當地對準並且承受所施加的扭矩。避免不慎使末端受到損傷，宜考慮是否有側向作用力。

5.4.1.3 負荷與速率的考量

應用氣動馬達與擺動馬達時應考量啟動與停動轉矩、負荷變動與移動負荷之動能的影響。

5.4.2 汽缸

備考：許多氣壓缸之設計，預期適用於特定種類的工業或應用。包含迴轉式、轉動式、無桿式、電纜式、焊接式、鑄造式、氣囊式等。

5.4.2.1 抗挫曲

請留意行程長度、負荷、與氣壓缸之安裝以避免使氣壓缸活塞桿在任何位置發生彎曲或挫曲情形。

5.4.2.2 負載與超過額定限度

當應用時會超過額定限度或必須承受衝擊負載時，應提供適當的結構與/或支撐壓力強度。當汽缸末端當作前擋塊時，建議安裝緩衝器以避免衝擊力。

5.4.2.3 底座的定額

應對需要之負載選擇底座連接物。應在行程範圍內的任何位置上，針對預期之最高負載設計底座與支撐結構。

5.4.2.4 抗衝擊與振動

任何安裝或連接於汽缸的連接物的組裝方式，應能抵抗使用時因衝擊或振動所引發之鬆脫。

5.4.2.5 底座扣件

汽缸底座扣件與配件的設計與安裝應考慮所有可預期之作用力。底座扣件應能適當吸收轉動力矩。

5.4.2.6 對準

底座表面的設計應能預防安裝之汽缸發生扭曲。汽缸安裝的方式應能避免操作時發生非預期的側向負荷。

5.4.2.7 可調式行程止檔塊

如果根據外部行程止檔塊來決定行程長度時，應提供鎖定可調式行程止檔塊的方法。

5.4.2.8 活塞桿的材料、拋光、與防護

活塞桿材料與拋光的選擇應使磨損、腐蝕、與可預見之衝擊損害降到最小。應使

活塞桿免於因凹痕、刮傷、腐蝕等所引發之可預見的損傷。也可以使用防護罩。

5.4.2.9 通氣孔

單向活塞式汽缸應具備通氣孔的設計，當排出被置換的空氣時，通氣孔的位置要能避免對人員造成危害。

5.4.3 閥門

5.4.3.1 選擇

閥門的類型與安裝方式選擇應能確保正確的功能、適當的洩漏緊度與抵擋可預見之機械與環境影響。

5.4.3.2 安裝

安裝閥門時，應考慮下列情形：

- (a) 支撐勿依靠其相關管路或接頭，拆除閥件時要儘量不影響管路；
- (b) 避免不當安裝閥門基座的方法，例如固定螺栓的種類、接口識別、或其它識別；
- (c) 重力、衝擊、與振動對閥體主要元件的影響，使閥門零件的不當移動或損壞可能降至最低；
- (d) 避免背壓的影響，當堆疊或使用匯流閥或共用排氣管時，背壓會影響功能與安全使用；
- (e) 充分的間隙，使扳手與/或螺栓可進入以拆除、維修、或調整閥門與任何相關的電路連接。

5.4.3.3 岐管

5.4.3.3.1 表面平整度與拋光

應根據閥門供應商的建議處理岐管表面的平整度與拋光。

5.4.3.3.2 扭曲

當岐管保持在預期工作壓力與溫度範圍內操作時，岐管不能因為扭曲而故障。

5.4.3.3.3 安裝

應穩固地安裝岐管。

5.4.3.3.4 內部通道

內部通道包含鑄孔與鑽孔，應使內部通道免於外物的影響，例如氧化層、毛邊、碎屑等會限制流量或移動而造成任何零件的誤動作與/或損壞，包含密封件與填料。

5.4.3.4 閥門控制機構與相關的操作裝置

5.4.3.4.1 機械與手動操作的閥件

機械與手動操作的閥門的安裝不得因可預見之操作力而受到損壞。

5.4.3.4.2 電動操作的閥門

5.4.3.4.2.1 電氣連接

應根據適當的標準(例如 IEC 60204-1)連接電源。當出現危害性操作條件

時，應採取適當的防護(例如防爆與防水)。

5.4.3.4.2.2 端子座的外殼

當閥門有指定端子座時，端子座的外殼的結構應參照下列說明：

- (a) 根據 CNS 14165 做適當防護
- (b) 永久定位之端子與末端電纜留下適當空間，其中包含額外的電纜長度；
- (c) 要預防電氣檢修蓋的繫留扣件發生鬆脫，例如螺絲要帶有止退墊片；
- (d) 電氣檢修蓋要有適當之固定裝置，例如鏈條；
- (e) 電纜的连接要避免形成應變。

5.4.3.4.2.3 電磁閥

應根據 CNS 14165 選擇電磁閥(例如循環速率、溫度額定值)，包含適當之防護等級，使電磁閥能在最小與最大電壓時可靠地操作閥門。

應考慮電磁閥表面的溫度會上升。當溫度超過可接觸的極限時，應根據位置或防護情形而量測溫度，以防止人員接觸電磁閥表面。如果無法量測溫度時，應使用警告標誌，參照 ISO 13732-1。

5.4.3.4.2.4 手動越權裝置

當電動操作的閥門無法使用電氣控制時，如果為了安全或其它理由而必須操作閥門時，應裝置手動超控裝置。手動越權裝置的設計與選擇應使手動越權裝置不會因不小心而操作，且除非特別說明，當離開手動控制時，手動超控裝置應復歸。

5.4.3.5 洩壓閥

洩壓閥應靠近可能會超過額定壓力之零件或管路的位置。

5.4.3.6 快速排氣閥

應安裝快速排氣閥，使排氣不會危害人員。

5.4.3.7 流量控制閥

流量控制閥應位在汽缸孔上或靠近汽缸孔的位置。

5.4.3.8 三位閥

宜分析使用三位閥的系統，特別是中心位置密封者，以判定系統與/或閥件滲漏是否會造成非預期的影響，例如非預期的汽缸移動。

5.4.4 空氣準備零件

5.4.4.1 通則

為了確保所需要的空氣品質，應在氣動系統的進口點安裝空氣準備裝置。必要時可在子系統內安裝追加的空氣準備裝置。

空氣製備裝置的實際位置應盡量接近受防護之裝置，而且應隨時進行保養。

備考：空氣製備裝置的選擇取決於使用點的流量與壓力需求。

5.4.4.2 過濾

5.4.4.2.1 通則

應提供能將系統內不利之固態、液態、與氣態材料排除的方法。

5.4.4.2.2 額定過濾精度

過濾的程度應符合零件與環境條件的需要。

5.4.4.2.3 過濾性能的惡化

如果過濾性能惡化(有時顯示通過濾心的壓降會增加)會導致危害狀態時，應清楚顯示這類惡化的情況。

5.4.4.2.4 提供保養

應能清潔過濾器與分離器，而且過濾器與分離器的漏放與更換不會擾亂到管路。適用的話，應提供帶有可拆除或更換元件的過濾器。如果可採用一種以上的濾芯時，應確認濾芯的等級。

5.4.4.2.5 排水

空氣管路的過濾器與分離器應使用排水裝置進行漏放，且最好採用自動式裝置。需要時應使排水管免於受凍而造成損壞。當收集與棄置廢液時，應考慮環境與安全的問題。

5.4.4.3 潤滑

5.4.4.3.1 使用

潤滑油不應供應給不需進行額外潤滑的零件。

5.4.4.3.2 潤滑液的相容性

必要時，應指定適當之潤滑油用於系統。該潤滑油應與系統內全部的零件、彈性物件、塑膠管路、與可撓式軟管相容。

5.4.4.3.3 潤滑器

當需要進行潤滑時，宜將潤滑器放在靠近需要潤滑的裝置並保持在上方位置。當無法將潤滑器保持在裝置上方進行潤滑時，宜採用循環式或射出式潤滑器。潤滑器應位在便於添加潤滑油的地方。

必要時，潤滑器應具備排放管，可將收集在潤滑杯底部的水分排出。

5.4.4.4 空氣乾燥

5.4.4.4.1 當需要降低水－蒸氣含量時，應使用乾燥空氣。所採用空氣乾燥機的類型取決於環境與系統的要求。

5.4.4.4.2 空氣乾燥機的尺寸應能在特定壓力露點下傳輸需要之空氣流速。

5.4.4.5 空氣製備零件的屏蔽

5.4.4.5.1 當產品的額定壓力與空杯體積高於 100 kPa . l(1 bar. l)時，為了使人員免於受到過濾器、分離器、過濾調壓器、與潤滑器之非金屬杯破損的危害，宜遮蓋住非金屬杯。

5.4.4.5.2 為了避免塑膠杯在特定環境下發生破損，或使用地點沒有屏蔽，應採用金屬杯。

5.4.5 管路與流路

5.4.5.1 一般要求

5.4.5.1.1 管路材料的設計與選擇應考慮位置條件。

5.4.5.1.2 通過管路的流速不宜因溫度變化或壓降而造成危害。

5.4.5.1.3 避免因管路內徑的突然變化而使流速變動。

5.4.5.1.4 為了最佳化反應時間，致動器與直接控制之閥門間的管路長度宜保持最短距離。

5.4.5.1.5 為了使能量損耗達到最少，連接器的數量宜保持最少。

5.4.5.2 管路佈局

5.4.5.2.1 管路的設計宜使人員不必使用到階梯或梯子。外部負荷不宜施加在管路上。

5.4.5.2.2 管路不應用於支撐會施加過度負荷於管路上的零件。零件質量、衝擊、振動、與壓力衝擊都會引發過度負荷。

5.4.5.3 管路的識別、位置、與安裝

5.4.5.3.1 管路的安裝宜使安裝應力最少，管路安裝的位置宜免於可預見之損害，而且管路的安裝不宜限制進入進行零件調整、維修、或更換。

5.4.5.3.2 管路宜加以識別或定位，其方式是不會導致錯誤的連接，而發生危害或誤動作。

5.4.5.4 異物

傳導裝置、接頭、與流路(包含鑄孔與鑽孔)都不應包含有害的異物，例如氧化層、毛邊、碎屑等會限制流量或移動而造成任何零件的誤動作與/或損壞，包含密封件與填料。

5.4.5.5 管路的支撐

5.4.5.5.1 應穩定支撐管路。

5.4.5.5.2 支架不應損及管路或降低流量。

5.4.5.5.3 表 1 提供管路支架間建議的最大距離。

表 1 管路支架間建議的最大距離

額定的管路外部直徑 mm	管路支架間建議的最大距離 m
≤ 10	1
> 10 且 ≤ 25	1.5
> 25 且 ≤ 50	2
> 50	3

5.4.5.6 組件之間的管路

當機器由分離之組件所構成時，宜採用能穩固安裝的隔板式末端裝置或末端歧管來支撐管路，並提供組件間之各種管路長度末端的連接。

5.4.5.7 跨越進出通道的管路

跨越進出通道的管路不應干擾進出通道的正常使用。管路宜位在地板以下、或遠高於地板，並且要根據安裝位置的條件。必要時，管路應容易接近、穩固支撐、且免於外部的損害。

5.4.5.8 快速型聯接器

應選用並安裝快速型(快速釋放)聯接器，使聯接器迅速連接或分開：

- (a) 聯接器不應以危險方式連接或分開；
- (b) 不應以危險方式射出壓縮空氣或微粒；
- (c) 當存在危害時，應提供受控的壓力釋放系統。

5.4.5.9 軟管組件

5.4.5.9.1 一般要求

軟管組件應符合下列要求：

- (a) 應採用先前尚未裝在其它軟管組件而執行操作的軟管；
- (b) 應根據軟管製造商提供之最大儲存時間與儲存條件的建議；
- (c) 應在製造商建議的壓力額定值內；
- (d) 應用特性會導致危害時，應選擇有導電性或無導電性的軟管組件。

5.4.5.9.2 安裝

軟管組件的安裝應符合下列要求：

- (a) 操作零件期間，軟管組件的最小長度應避免使軟管彎曲與變形；不宜使軟管彎曲的半徑小於指定的最小彎曲半徑；
- (b) 安裝與使用軟管組件時，要使軟管的扭轉變形最小，例如造成轉動接頭堵塞的後果；
- (c) 要固定與保護軟管組件，使軟管表面的過度摩擦最少；
- (d) 如果軟管組件的重量會造成過度變形時，要支撐軟管組件。

5.4.5.10 管路的拆卸

拆卸管路時不宜防礙到與管路外的零件，而且不需要使用特殊工具。

5.4.5.11 軟管組件與塑膠管路的故障

5.4.5.11.1 當軟管組件或塑膠管路的故障會構成扭曲危害時，應採取適當方法抑制變形或加以防護。此外，宜安裝壓縮空氣用的空氣軟管。

5.4.5.11.2 當軟管組件或塑膠管路的故障會構成噴出管內流體的危害時，應採取適當方法加以防護。

5.4.6 控制系統

5.4.6.1 非預期的動作

在所有的作業階段中，控制系統的設計應能預防發生非預期的危害性動作與致動器的不正常程序，特別是垂直與傾斜動作。

5.4.6.2 壓力調節

5.4.6.2.1 應控制系統壓力，並使系統壓力維持在安全限度內，例如，為了安全而在氣

壓迴路內使用調壓器時，宜採用自動卸壓式調壓器；參照 5.2.2.2 與 5.2.2.4。

5.4.6.2.2 不應採用非設計為安全零件之卸壓式調壓器作為唯一保護裝置，以預防卸壓功能不適當而造成壓力過高。

5.4.6.2.3 所採用調壓器的類型，由要求之壓力調節與流速特性準確度決定(參照 ISO 6953-1)。

5.4.6.3 調節控制機構

5.4.6.3.1 壓力與流量控制閥的建構應能在額定範圍內進行調整。調整可能會超過額定值；額定值並非可調整之最大極限。

5.4.6.3.2 調節控制機構應能使設定值保持在特定限度內，直到重置為止。

5.4.6.3.3 所採用調壓器的類型，由要求之壓力調節與流速特性準確度決定(參照 ISO 6953-1)。

5.4.6.4 穩定性

應選擇壓力與流量控制閥，使實際壓力、實際溫度、或負荷的變化不會造成誤動作或危害。

5.4.6.5 抗破壞

在未經授權而變更壓力或流量可能會導致危害或誤動作的地方，壓力與流量控制閥或壓力與流量控制閥的外殼應能搭配抗破壞裝置(例如，調壓器上的鑰匙鎖)。

5.4.6.6 手動控制手柄

手動操作手柄的移動方向不應混淆；例如，移動手柄向上不宜減弱受控裝置；參照 IEC 61310-3。

5.4.6.7 手動設定控制

如果提供手動控制設定時，應安全地設計該控制，且手動控制設定模式的優先等級應高於自動控制。

5.4.6.8 雙手控制

如果提供雙手控制時，應根據 ISO 13851 設計並應用雙手控制。

5.4.6.9 安全位置

應利用能保持或切換回安全位置之閥門(例如藉由彈簧張力或類似物理原理)來控制任何要求維持其位置或移動至某特定位置的致動器，而使控制系統失效時能達到安全目的。

備考：要脫離安全位置時，必須施加壓力或作用力；參照 ISO 13849-2:2003 的表 5.2。

5.4.6.10 含伺服閥或比例閥的控制系統

5.4.6.10.1 越權系統

當致動器是由伺服閥或比例閥所控制，而且控制系統的誤動作會導致致動器造成危害時，應提供能保持或恢復致動器的控制、或中斷致動器動作的

方法。

5.4.6.10.2 其它裝置

當致動器的速率是由伺服機制或比例閥控制，且如果發生意外移動可能會造成危害時，致動器應有方法保持或移動致動器回到安全位置。

5.4.6.11 系統參數的監控

當系統操作參數的變化會構成危害時，要能清楚顯示系統的操作參數，例如應提供系統的溫度與壓力。

5.4.6.12 多台裝置的控制

當機器上裝有不只一種有相互關係之自動與/或手動控制裝置，而且任何這類裝置失效會導致危害時，應提供防護性的聯鎖裝置或其它安全方法。在可行的狀況下，如果聯鎖裝置中斷動作不會自然引起危害時，這些聯鎖裝置應能中斷所有的操作。

5.4.6.13 藉由位置感應的順序控制

可行的話應採用位置感應的順序控制，尤其當壓力或時間推移控制的順序故障會造成危害或損壞時，一定要使用位置感應的順序控制

5.4.6.14 控制的位置

5.4.6.14.1 手動控制

手動控制裝置的位置與安裝應符合下列條件：

- (a) 將控制放置在操作人員正常工作位置能達到的地方；
- (b) 操作人員不需要先進入先前的轉動或移動裝置就能操作控制；
- (c) 不會干擾操作人員所必要之工作移動；
- (d) 手動控制裝置的設計、選擇、與定位要使操作人員不會曝露於危害中。

5.4.6.14.2 外殼與隔間

外殼、隔間、門、包覆物及在其中的控制裝置，其排列應提供適當的空間進行保養與通風。

5.4.6.15 緊急控制

系統應根據 ISO 13850 包含緊急停止或緊急控制。

5.4.7 診斷與監控

5.4.7.1 壓力的量測

5.4.7.1.1 宜根據壓力量測的範圍而選擇壓力量測儀器，使系統的最大工作壓力不會超過穩定狀態壓力最大刻度值的 75 %或不會超過循環壓力最大刻度值的 65 %。

5.4.7.1.2 當系統內含壓力量測儀器之永久性裝置時，應使壓力量測儀器免於受到快速壓力波動的影響。

5.4.7.2 電源供應指示燈

電氣裝置宜包含個別零件之電氣狀態顯示信號。

5.4.8 氣壓消音器

如果排放空氣的聲壓位準高於適用法規與標準之上時，應採用氣壓消音器。排放口式消音器本身不應造成危害。消音器不宜產生不利的背壓。

5.4.9 密封件與密封裝置

密封件與密封裝置應符合下列條件：

- (a) 不應受空氣、溼氣、溫度、或使用之流體或潤滑油的不良影響；
- (b) 應與相鄰之接觸材料相容；
- (c) 應根據供應商的建議存放；
- (d) 應在使用壽命的範圍內使用；
- (e) 進行特定之生產使用前，宜在盡量接近實際應用之條件下執行測試。

5.4.10 收納裝置與緩衝槽

當系統含有(除了工廠的供應系統外)收納裝置與緩衝槽時，應考慮下列要求：

- (a) 充足的容量以提供需要之壓力穩定；
- (b) 根據適用規定而設計、建構、與標示；
- (c) 必要時應提供正確的壓力量測；
- (d) 當地點要求收集冷凝物時，要提供漏放管與避免凍結的防護；
- (e) 當中斷空氣供應時，要能排氣或隔離氣動壓力。

如果隔離壓力時，應提供鎖定式手動關斷閥以保持緩衝槽內的壓力。如果收納裝置或緩衝槽必須進行排氣時，應提供手動閥，且應在零件上安裝適當之保養警告標示。

6. 安全要求與驗收測試的確認

氣壓系統應按規定進行檢查與測試以確認下列情況：

- (a) 確認系統與零件符合系統規格；
- (b) 系統內的零件連接符合線路圖；
- (c) 系統及全部的安全零件能正確發揮作用；
- (d) 除了功能性之空氣消耗外，當系統持續使用於所有預期使用條件下之最大壓力時，不應發生聽得到聲音的洩漏現象；宜遵照正確的安裝步驟以克服氣動系統的洩漏問題。

備考：由於氣動系統可能不是完整的機器，當氣動系統納入機器後，才能執行許多確認程序。

檢查與測試所確認之結果應做成文件。

7. 使用資訊

7.1 一般要求

使用資訊應盡可能根據 CNS 15347 之 6.4 的要求。

7.2 最後資訊

應提供符合本系統最後驗收用的下列文件：

- (a) 根據 ISO 1219-2 的最終線路圖；

備考：ISO 1219-2 提供建立唯一識別碼的方法；參照 7.4.2.1

- (b) 零件表；
- (c) 一般的佈置圖；
- (d) 保養與操作資料與手冊；參照 7.3；
- (e) 必要時提供證書；
- (f) 組裝說明；
- (g) 如果隨系統提供潤滑油或油性材料時，要提供潤滑油或油性材料的安全資料表。

7.3 保養與操作資料

7.3.1 應提供說明系統操作與保養的說明書，包含根據 CNS 15347 之 6.4 對所有氣壓設備(含管路)的說明。

備考：一般這些要求由系統供應商提供。

這些資料應清楚顯示下列內容：

- (a) 說明啟動與關機程序；
- (b) 提供任何必要之減壓說明，指出正常排氣裝置未減壓之系統零件；
- (c) 說明調整的程序；
- (d) 指示外部潤滑點、需要之潤滑油種類與觀察間隔、與是否可以在加壓下裝填潤滑器；
- (e) 指出必須定期進行保養的排放管、過濾器與測試點等的位置；
- (f) 說明特定組件的保養程序；
- (g) 列舉建議的備用件；
- (h) 根據軟管組件之保養需要而提供建議。

7.3.2 對於控制系統中安全相關零組件的零件保養與更換，應提供與使用壽命與使用時間相關的資訊。

備考：當應用 CNS 16068-1 時，必須使用本資訊以維持設計的性能水準。

7.4 標示與識別

7.4.1 零件

7.4.1.1 可行的話，應以永久且立即可見的形式在零件上提供並顯示下列細節：

- (a) 製造商或供應商的名稱與/或商標；
- (b) 製造商或供應商的產品識別；
- (c) 額定壓力；
- (d) 根據 ISO 1219-1 的符號，根據 ISO 11727 正確指出所有的連接埠；這些符號的方位宜對應實體組件。

備考：一般這些要求由系統供應商提供。

7.4.1.2 如果空間不足而造成字體過小而不易閱讀時，可提供補充說明資料，例如說明書/保養單、目錄表或附屬標籤。

7.4.1.3 應顯示氣壓馬達的轉動方向。應顯示過濾器、潤滑器與調節器的流動方向。

7.4.1.4 表 2 說明可在零件或補充文件尚提供之選擇性資訊。

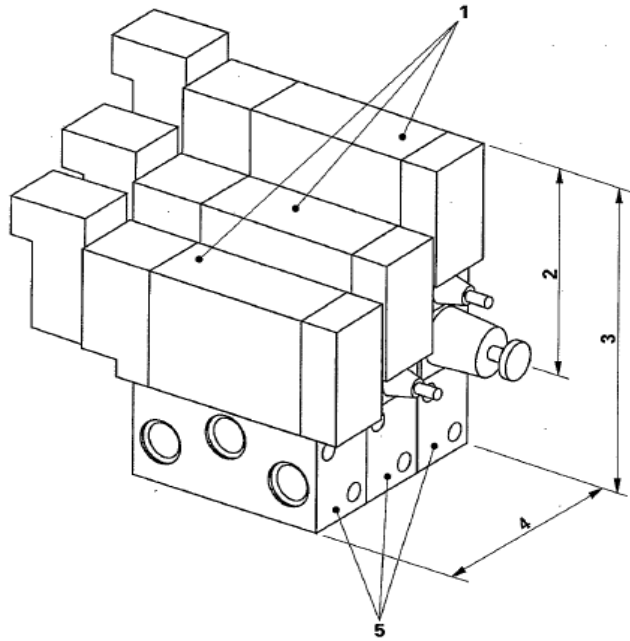
表 2 零件與/或補充文件可提供之追加 資訊

零件	必要資訊	選擇性的資訊 ^(a)	備註
氣壓馬達	—	自由氣流的消耗量	—
旋轉式致動器	轉動角度	—	—
	位移	—	—
汽壓缸	汽缸孔	—	—
	行程長度	—	—
電磁閥	電壓	—	—
	交流電頻率或 V.A. 直流功率	—	—
	—	防護等級(IP 等級)	根據 CNS 14165
方向控制閥	工作壓力範圍	—	可代替額定壓力
	接口尺寸	—	—
壓力開關	工作壓力範圍	—	可代替額定壓力
	壓差範圍	—	—
	開關的電壓與電流容量	—	—
	—	防護等級(IP 等級)	根據 CNS 14165
過濾器	額定過濾精度	—	參照 ISO 5782-1
	接口尺寸	—	—
調壓器	接口尺寸	—	參照 ISO 6953-1
	—	壓力調整範圍	—
潤滑器	接口尺寸	—	參照 ISO 6301-1
	—	操作必需的最小流量	—
	—	潤滑閥的調整方向	—
註 ^(a) 所有零件的溫度額定為選擇性項目。			

7.4.2 系統內的零件

7.4.2.1 應將氣壓系統內的各種零件與軟管組件指定唯一的識別碼；參照 7.2(a)。應利用該識別碼來辨識零件表、一般佈置圖、與/或線路圖上的零件與軟管組件。識別碼宜清楚並永久標示在靠近零件或軟管組件的裝置上，而不是標示在零件或軟管組件上。

7.4.2.2 積層閥的順序與方向宜清楚並永久標示在靠近積層閥組件的位置，但不是標示在積層閥組件上；參照圖 1。



說明

- 1 個別閥件
- 2 積層閥組件
- 3 基座
- 4 岐管組件
- 5 個別成組的岐管座

備考：本圖顯示一包含三個基座的完整岐管組件。其中的兩種基座在岐管座上裝積層閥組件；另一個基座在岐管座上只裝一個閥件。

圖 1 積層閥組件的範例

7.4.3 接口與導管

7.4.3.1 應清楚與明確辨識所有的接口。所有的識別符號應符合線路圖上的識別符號。

7.4.3.2 如果配置錯誤沒有以任何其它方避免的話，應清楚與明確標示將氣動系統連接至其它系統的導管，而且要與相關文件上的資料對應。

根據線路圖上的資料，可採用下列其中一種方式做導管識別：

- (a) 以導管的識別號碼做標示；
- (b) 以零件與接口識別來標示導管的末端；
 - 局部端接頭標示，或
 - 兩端之接頭標示。

(c) 結合(a)與(b)對全部導管與導管末端進行標示。

7.4.3.3 應以永久且顯而易見的方式在軟管上顯示下列細節：

- (a) 製造商或供應商的名稱與/或商標；
- (b) 製造日期(年/季)；
- (c) 額定壓力；
- (d) 額定內徑(選擇性)。

備考：一般這些要求由軟管製造商提供。

7.4.3.4 應以永久且顯而易見的方式在塑膠管上顯示下列細節：

- (a) 製造商或供應商的名稱與/或商標；
- (b) 製造日期(年/季)；
- (c) 額定外部直徑(選擇提供)。

備考：一般這些要求由塑膠管製造商提供。。

7.4.4 閥門控制機構

7.4.4.1 閥門控制機制與功能，應以線路圖上相同之識別，做明確且永久的標示。

7.4.4.2 當氣壓或相關電路圖上有相同的電動閥門控制機構(例如電磁圈與其插頭或電纜)時，兩邊之迴路圖應以相同的方式示別。

7.4.5 內部裝置

閥與其他功能性裝置[孔塞、通道、梭動閥、止回(單向)閥等]安裝於歧管上、安裝板、安裝墊或接頭應在其接觸開口旁邊做明確標示。當接觸開孔位於一或多個零件下方時，則可行時應在隱藏零件旁邊提供識別資料並標示“隱藏”。當這種作法不可行時，則應以其他方式提供識別。

7.4.6 功能板

每一個控制站均宜配置功能板，且應位於可以方便讀取的位置。功能板應簡單易懂，且可提供所控制各系統的明確識別功能。當這種作法不可行時，則應以其他方式提供識別資料。

8. 識別說明(參考本標準)

強烈建議選擇遵守本標準之製造商，在測試報告、型錄與銷售文件中使用以下說明：

「氣壓系統與其零件是依據 ISO 4414」

附錄 A
(參考)
顯著危害表

表 A.1 與機器之氣動力使用相關的顯著危害表

危害		相關條文		其它相關標準
編號	類別	CNS 15347	本國際標準	
A.1	機械危害：	參照表 B.1.1	5.2.1, 5.2.2, 5.2.3, 5.2.5, 5.2.8, 5.2.11 5.3.1, 5.3.2, 5.3.4.1, 5.4.1.1, 5.4.2.1, 5.4.2.2, 5.4.2.3, 5.4.2.4, 5.4.3, 5.4.4.2.3, 5.4.4.5, 5.4.5.2, 5.4.5.3, 5.4.5.4, 5.4.5.7, 5.4.5.8, 5.4.5.9, 5.4.5.11, 5.4.6.3, 7.3, 7.4.1	
	— 形狀			
	— 將元件移動至固定零件的方法			
	— 質量與穩定性(元件的位能)			
	— 質量與速度(元件的動能)			
	— 不當的機械強度			
	— 因以下原因而累積位能			
	— 彈性元件(彈簧)			
	— 液體或氣體			
	— 真空			
	— 滲漏			
A.2	電氣危害	參照表 B.1.2	5.2.8, 5.3.1, 5.4.3, 4.2.1	ISC 60204-1
A.3	因可能的人員接觸、火焰或爆炸、以及熱源輻射而導致灼傷與燙傷的熱危害	參照表 B.1.3	5.3.1, 5.4.3, 4.2.3	ISO 13732-1
A.4	噪音產生的危害	參照表 B.1.4	5.2.4, 5.3.1, 5.4.3.6, 5.4.8, 6	ISO/TR 11688-1
A.5	振動產生的危害	參照表 B.1.5	5.3.1, 5.4.2.4, 5.4.3.1, 5.4.3.2(c)	
A.6	輻射產生的危害	參照表 B.1.6	5.3.1	ISC 61000-2-2 ISC 61000-6-4
	— 電磁場			
A.7	材料與物質產生的危害	參照表 B.1.7	5.2.12, 5.3.1, 5.4.2.9, 7.2	
A.8	因設計機器時忽略人體工學原則而造成的危害	參照表 B.1.8	5.2.9, 5.3.2, 5.4.6.7	
A.9	滑倒、跌倒、與墜落危害	參照表 B.1.9	5.3.1, 5.4.5.7	
A.10	火災或爆炸危害	請參見表 B.1.10	5.2.12, 5.3.1, 7.2	
A.11	能量供應錯誤、機械零件故障、與其它功能失調造成之危害	5.4(b), 6.2.11	5.2.1, 5.2.2, 5.2.5, 5.2.7, 5.4.6.9, 5.4.6.10	

表 A.1 與機器之氣動力使用相關的顯著危害表(續)

危害		相關條文		其它相關標準
編號	類別	CNS 15347	本國際標準	
A.11.1	能量供應錯誤(能量與 /或控制線路)：	5.4(b), 6.2.11	5.2.7, 5.2.8, 5.2.10, 5.3.1, 5.4.3.4.2.3, 5.4.3.4.2.4	
	－ 能量變動；			
	－ 非預期啟動；			
	－ 已下命令但不能停止；			
	－ 機器抓住之移動零件或工件墜落或射出；			
	－ 自動或手動停止受阻；			
	－ 防護裝置並未完全發生效用。			
A.11.2	未預期之機器零件或流體射出	參照表 B.1.1; 6.2.10, 6.2.11.1, 6.2.11.5, 6.3.2.1	5.3.1, 5.4.5.8, 5.4.5.11	
A.11.3	控制系統失效、誤動作(非預期的啟動、非預期的超越限度)	參照表 B.1.1; 6.2.11.1, 6.2.11.2, 6.2.11.4, 5.4	5.2.7, 5.2.8, 5.2.10, 5.4.6.2, 5.4.6.9, 5.4.6.10, 5.4.6.13	CNS 16068-1
A.11.4	裝配錯誤	6.4.5	5.3.1, 5.3.2, 5.3.4.1, 5.5.3.2 (b), 5.4.5.3, 7.4.2	
A.12	鄰時遺漏、與/或安全相關之量測/方法定位錯誤而造成之危害	6.3		
A.12.1	啟動或停止裝置	6.2.11, 6.2.12	5.2.7	
A.12.2	安全標記與訊號	6.2.8 g), 6.4.3	7.3	
A.12.3	各種資訊或警告裝置	6.4.3, 6.4.4	5.4.4.2.3, 5.4.6.5, 5.4.7, 7.4	
A.12.4	裝置未連接能量供應	6.3.5.4	5.2.7, 5.2.8, 7.3	
A.12.5	緊急裝置	6.3.5, 6.2.11		ISO 13850
A.12.6	關鍵設備與配件的安全調整與/或保養	6.2.15, 6.3	5.2.9, 5.4.1.1, 5.4.2.7, 5.4.5.11, 5.4.4.5, 5.4.6.3, 5.4.6.4	

附錄 B

(參考)

收集氣動系統與零件資料的表格以確保符合 ISO 4414

([點擊此處可進入附錄之電子修改版本](#))

☐ 原始版 ☐ 修訂版 改版編號：_____ 改版日期：_____

採購詢價編號：_____ 採購訂單編號：_____ 發布日期：_____

B.1 一般要求

B.1.1 設備說明

B.1.2 試車

地點：

日期：_____

B.1.3 相關各方的姓名與聯絡資訊

買方

公司名稱：

主要聯絡人：

地址：

電話：

傳真：

E-mail：

供應商

公司名稱：

主要聯絡人：

地址：

電話：

傳真：

E-mail：

B.1.4 交貨地點

公司名稱：

部門(如果適用)：

地址：

B.1.5 氣壓系統

☐ ISO 4414:2010，氣動流體動力－系統與零件的通則與安全要求

☐ 追加的補充協議

☐ 公司的氣壓標準：

☐ 工廠或部門的補充內容：

☐ 其它標準與規定：

文件編號	文件名稱	版別	來源

B.1.6 流體(空氣)特性；參照 5.2.6

最高供應壓力：_____kPa (_____bar)

最低供應壓力：_____kPa (_____bar)

最高流速：_____L(ANR) s-1 @ _____kPa(_____bar)

☐ 可供應

☐ 須要供應

壓縮機潤滑油的類型：

額定過濾精度：

最高壓力露點：-----°C

B.1.7 位置或操作環境條件；參照 5.3.1

海拔：----- m

正常大氣壓力：----- kPa (----- bar)

安裝的溼度範圍：----- % 相對溼度(如果已知)

最低環境溫度：-----°C

最高環境溫度：-----°C

空中傳播污染物等級：

環境噪音等級：----- dB

地板表面：☐ 木板 ☐ 鋼筋混凝土 ☐ 其它-----

電路細節：電壓：----- V ±----- V

頻率：----- Hz

有效功率(如有限制)：----- W

相位：-----

☐ 交流

☐ 直流

其它設施：

廢料處理：

振動曝露：

最高振動等級與頻率(如果已知) Level 1：-----

頻率 1：----- Hz

Level 2：-----

頻率 2：----- Hz

Level 3：-----

頻率 3：----- Hz

緊急、安全、與能量隔離要求：-----

其它特殊法律與/或安全要求：-----

人員安全以及氣動系統與零件的要求：

- ☐ 機器周圍的護欄
☐ 機櫃門鎖
☐ 控制零件鎖
☐ 其它 _____

電氣裝置的防護：_____ IP(根據 CNS 14165)

火災或爆炸危害性：_____

可取得之處理設施

(例如起重滑車、通道、地面裝備)：_____

特殊進出或安裝需求：_____

B.1.8 最終資訊；請參見 7.2

基本認可使用		說明	系統交貨日最終所收到的結果	
Copies	Reproducible		Copies	Reproducible
☐	☐	氣動系統線路圖	☐	☐
☐	☐	電氣系統線路圖	☐	☐
☐	☐	氣動零件表	☐	☐
☐	☐	作業順序	☐	☐
☐	☐	時序圖 /進度表	☐	☐
☐	☐	管路佈局	☐	☐
☐	☐	樓面佈局	☐	☐
☐	☐	基礎圖	☐	☐

完成訂單所要提交之最初圖面：

- ☐ 包含現場變動的圖面
☐ 提交之圖面為以下格式：☐ 電子檔 ☐ 紙本-卷軸 ☐ 紙本-摺疊
 買方指定之圖號：

買方相關設備的圖號：

B.1.9 系統需求；參照 5.2.6

最高工作壓力：_____ kPa(_____ bar)

流體最高工作溫度：_____ °C

流體最低工作溫度：_____ °C

極限溫度範圍(啟動或間歇操作)：_____ 至 _____ °C

曝露於人員的最高表面溫度：_____ °C

工作週期：_____

系統的使用壽命(例如小時數、周期等)：_____

潤滑需求：_____

抬高零件與/或系統的要求：_____

上漆或防護塗料的需要：_____

標籤：_____

最高噪音等級的要求：_____

緊急、安全、與能量隔離的要求：_____

B.2 零件要求**5.2.1 氣動馬達與擺動馬達；參照 5.4.1**

項目編號	類別	軸心速率 min ⁻¹	排氣量 cm ³	額定壓力 kPa (bar)	適用標準

B.2.2 汽缸；參照 5.4.2

項目編號	類別	額定壓力 kPa (bar)	孔洞 mm	活塞桿直徑 mm	行程 mm	適用標準	供應商
雙作用							
單作用							

項目編號	類別	額定壓力 kPa (bar)	孔洞 mm	活塞桿直徑 mm	行程 mm	適用標準	供應商
其它							

B.2.3 方向控制閥；參照 5.4.3

本類別包含電磁操作閥、空氣導向操作閥、機械操作閥、手動操作閥、逆止閥、換向閥、與其它。

項目編號	類別	額定壓力 kPa(bar)	額定流速 l min ⁻¹	適用標準	供應商

B.2.4 快速洩壓閥；參照 5.4.3

項目編號	類別	額定壓力 kPa(bar)	額定流速 l min ⁻¹	適用標準	供應商

B.2.5 其它閥件；參照 5.4.3

本類別包含操作流量控制、鎖定閥、雙手閥、non-tie-down 閥、press clutch safety 閥、洩壓閥、順序閥、延時閥、與慢啟動/軟啟動閥。

項目編號	類別	額定壓力 kPa(bar)	額定流速 L min ⁻¹	適用標準	供應商

B.2.6 空氣製備零件；參照 5.4.4

過濾器(微粒型、凝聚型、或蒸汽移除型) ☐ 含手動排放管 ☐ 含自動或半自動排放管					
項目編號	類別	額定壓力 kPa(bar)	額定流速 L min ⁻¹	適用標準	供應商
調節器(釋壓或非釋壓型) ☐ 含壓力計 ☐ 不含壓力計					
項目編號	類別	額定壓力 kPa(bar)	額定流速 L min ⁻¹	適用標準	供應商
潤滑器					
項目編號	類別	額定壓力 kPa(bar)	最高溫度℃	適用標準	供應商
調壓過濾器與三點組合(FLR) ☐ 實際工作時為組合件 ☐ 裝置分離					

B.2.7 管路；參照 5.4.5塑膠管路 ☐ 不允許☐ 壓力 _____kPa(_____bar)以下允許

項目編號	材質	最高額定壓力 kPa(bar)	適用標準	供應商
塑膠管路包含管件、接頭、與支架				
剛性管路包含管件(鋼管與銅管)、接頭、支架、旋轉接頭、安裝歧管之閥件、迴路歧管				
撓性管包含軟管與軟管配件				

B.2.8 輔助壓縮機

項目編號	類別與說明	壓力 kPa(bar)	適用標準	供應商

B.2.9 配件

本類別可包含接收器、消音器、壓力開關、計量器、快速聯接器等。

項目編號	類別與說明	額定壓力 kPa(bar)	適用標準	供應商

B.2.10 其它零件

項目編號	類別與說明	適用標準	供應商

B.2.11 零件可靠性

當要求控制系統之安全相關零件的可靠性時，可利用 ISO 19973。系統供應商可要求零件製造商提供以下資訊。

項目編號	零件	MTTF ^(a)	B10 lift ^(b)
註 ^(a) MTTF 為 Weibull 分布的特徵壽命。 ^(b) B10 lift 特指中位壽命或 95 %信賴水準。			

參考標準

- [1] ISO 3740 Acoustics – Determination of sound power levels of noise sources – Guidelines for the use of basic standards
- [2] ISO 3744 Acoustics – Determination of sound power levels of noise sources using sound pressure – Engineering method in an essentially free field over a reflecting plane
- [3] ISO 3746 Acoustics – Determination of sound power levels of noise sources using sound pressure – Survey method using an enveloping measurement surface over a reflecting plane
- [4] ISO 5782-1 Pneumatic fluid power – Compressed-air filters – Part 1: Main characteristics to be included in suppliers' literature and product marking requirements
- [5] ISO 6301-1 Pneumatic fluid power – Compressed-air lubricators – Part 1: Main characteristics to be included in supplier's literature and product-marking requirements
- [6] ISO 6953-1 Pneumatic fluid power – Compressed air pressure regulators and filter-regulators – Part 1: Main characteristics to be included in literature from suppliers and product-marking requirements
- [7] ISO/T R 11688-1 Acoustics – Recommended practice for the design of low-noise machinery and equipment – Part 1: Planning
- [8] ISO13732-1 Ergonomics of the thermal environment – Methods for the assessment of human responses to contact with surfaces – Part 1: Hot surfaces
- [9] ISO 13849-1 Safety of machinery – Safety-related parts of control systems – Part 1: General principles for design
- [10] ISO 13849-2:2003 Safety of machinery – Safety-related parts of control systems – Part 2: Validation
- [11] ISO 14121-1 Safety of machinery – Risk assessment **Part 1: Principles**
- [12] ISO 19973-1 Pneumatic fluid power – Assessment of component reliability by testing – Part1: General procedures
- [13] ISO 19973-2 Pneumatic fluid power – Assessment of component reliability by testing – Part 2: Directional control valves
- [14] ISO 19973-3 Pneumatic fluid power – Assessment of component reliability by testing – Part 3: Cylinders with piston rod
- [15] ISO 19973-4 Pneumatic fluid power – Assessment of component reliability by testing" – Part 4: Pressure regulators
- [16] IEC 60204-1:2009 Safety of machinery – Electrical equipment of machines – Part1: General requirements
- [17] IEC 61000-6-2 Electromagnetic compatibility(EMC) – Part 6-2: Generic standards – Immunity for industrial environments

- [18] IEC 61000-6-4 Electromagnetic compatibility(EMC) – Part 6-4: Generic standards
– Emission standard for industrial environments
- [19] IEC 61310-3 Safety of machinery – Indication, marking and actuation – Part 3:
Requirements for the location and operation of actuators

|