

中華民國國家標準	爆炸性環境 – 第 0 部：設備 – 一般規定	總號	- 0
CNS		類號	- 0

Explosive atmospheres – Part 0: Equipment – General requirements

編訂說明：本案建議案號為「建-修 1010329」，草案編號為「草-修 1010448」，係參考 IEC 60079-0:2011 並由本局編擬而成，依程序辦理徵求意見，敬請惠賜卓見。

前言

本標準係依據 2011 年發行之第 6.0 版 IEC 60079-0，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。

(共 59 頁)

公 布 日 期 年 月 日	經濟部標準檢驗局印行	修 訂 公 布 日 期 年 月 日
------------------	-------------------	----------------------

1. 適用範圍

本標準規定有關在爆炸性環境中使用之電機設備及 Ex 組件的構造、試驗及標示之一般規定。

可假設電機設備所能操作之標準大氣條件(關於大氣之爆炸特性)為

- 溫度為-20°C至+60°C之間。
- 壓力為 80 kPa (0.8 bar)至 110 kPa (1.1 bar)之間。且
- 具有正常含氧量(通常為 21 % v/v)之空氣。

本標準及對本標準之規定進行補充之其他標準，針對在標準溫度範圍以外操作之設備，列舉追加之試驗規定，但對於在標準大氣壓力範圍及標準含氧量以外操作之設備，尤其是在取決於滅火(例：耐壓防爆外殼“d”(CNS 3376-1)或限制能量、本質安全“i”)之保護型式方面，可能需要更進一步之額外考量及追加試驗。

備考 1. 雖然上述標準大氣條件提出大氣之溫度範圍為-20°C至+60°C，但設備之正常周圍溫度範圍為-20°C至+40°C，除非另有規定或標示。參照 5.1.1。一般認為-20°C至+40°C適合於多數設備，且為了製造適合於較高之周圍溫度+60°C的標準大氣時，將要投注不必要之設計限制。

備考 2. 本標準所列之規定係針對在電機設備上所進行之引燃危險評估。所考量之引燃源係為與此型設備結合所建立之引燃源，例：正常工業環境中之表面發熱、機械上所產生之火花、造成鋁熱劑(thermite)反應之機械撞擊、發弧及靜電放電。

備考 3. 一般認為，隨著技術之發展，關於藉由尚未完全定義之方法達到防爆方面，有可能達到 CNS 3376 系列標準之目的。當製造廠商期望利用此種發展時，本標準及 CNS 3376 系列之其他標準可予以部分適用。其目的是使製造廠商準備能清楚定義如何適用 CNS 3376 系列標準及如何使用追加技術之完整說明。“Ex s”命名已徹底改變，以象徵特別保護。有關特殊保護“s”之標準(IEC 60079-33)，正在研擬中。

備考 4. 當爆炸性氣體環境及易燃性粉塵環境出現或可能出現在相同時刻時，宜考量此兩者同時出現之情況，並可要求額外之保護措施。

除了直接與爆炸風險有關之規定外，本標準並不詳細列出安全方面之規定。至於如絕熱壓縮(adiabatic compression)、衝擊波、放熱化學反應、粉塵自燃、明火(naked flame)及熱氣體/液體等引燃源，非屬本標準討論之範圍。

備考 5. 宜對此種設備進行危險分析，以確認並列出電機設備之所有潛在的引燃源，及防止發生引燃所採取之措施。

下列有關特定保護型式之標準，將針對本標準之規定加以補充或變更。

- CNS 3376-1：氣體－耐壓防爆外殼“d”。
- CNS 3376-2：氣體－正壓外殼“p”。
- CNS 3376-5：氣體－填粉“q”。
- CNS 3376-6：氣體－油浸“o”。
- CNS 3376-7：氣體－增加安全“e”。

- CNS 3376-11：氣體－本質安全“i”。
- CNS 3376-15：氣體－保護型式“n”
- CNS 3376-18：氣體及粉塵－模鑄構造“m”。
- IEC 60079-31：粉塵－模鑄構造“m”。
- CNS 15591-4：粉塵－正壓“pD”。

備考 6. 有關非電機設備之保護型式的追加規定，可於 ISO/IEC 80079-36(即將發行) 中查到。

下列設備標準，將針對本標準之規定加以補充或變更。

- | | |
|----------------|---|
| CNS 3376-13 | 爆炸性環境－第 13 部：正壓機房構造“p”之設備保護 |
| IEC 60079-25 | Explosive atmospheres – Part 25: Intrinsically safe electrical systems |
| IEC 60079-26 | Explosive atmospheres – Part 26: Equipment with equipment protection level (EPL) Ga |
| IEC 60079-28 | Explosive atmospheres – Part 28: Protection of equipment and transmission systems using optical radiation |
| IEC 62013-1 | Caplights for use in mines susceptible to firedamp – Part 1: General requirements – Construction and testing in relation to the risk of explosion |
| IEC 60079-30-1 | Explosive atmospheres – Part 30-1: Electrical resistance trace heating -General and testing requirements. |

本標準連同上述追加之標準不適用於下列設備之構造。

- 醫療電機設備。
- 射擊點火引爆裝置。
- 引爆裝置之試驗裝置。或
- 射擊點火電路。

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。有加註年分者，適用該年分之版次，不適用於其後之修訂版(包括補充增修)。無加註年分者，適用該最新版(包括補充增修)。

- | | |
|---------------|---|
| IEC 60034-1 | Rotating electrical machines - Part 1: Rating and performance |
| IEC 60034-5 | Rotating electrical machines - Part 5: Classification of degrees of protection provided by the enclosures of rotating electrical machines (IP Code) |
| IEC 60050-426 | international Electrotechnical Vocabulary (IEV) - Chapter 426: Electrical apparatus for explosive atmospheres |
| CNS 3376-1 | 爆炸性環境－第 1 部：耐壓防爆外殼構造“d”之設備保護 |
| CNS 3376-2 | 爆炸性環境－第 2 部：正壓外殼構造“p”之設備保護 |
| CNS 3376-5 | 爆炸性氣體環境用電機設備－第 5 部：填粉防爆構造“q” |
| CNS 3376-6 | 爆炸性環境－第 6 部：油浸構造“o”之設備保護 |

CNS 3376-7	爆炸性環境－第 7 部：增加安全構造“e”之設備保護
CNS 3376-11	爆炸性氣體環境用電機設備－第 11 部：本質安全“i”
CNS 3376-15	爆炸性氣體環境用電機設備－第 15 部：保護型式“n”
CNS 3376-18	爆炸性環境－第 18 部：模鑄防爆構造“m”之設備保護
IEC 60079-20-1	Explosive Atmosphere - Part 20-1: Material characteristics for gas and vapour classification, test methods and data
IEC 60079-25	Explosive atmospheres - Part 25: Intrinsically safe systems
IEC 60079-26	Explosive atmospheres - Part 26: Equipment with equipment protection level (EPL) Ga
IEC 60079-28	Explosive atmospheres - Part 28: Protection of equipment and transmission systems using optical radiation
IEC 60079-30-1	Explosive atmospheres - Part 30-1: Electrical resistance trace heating -General and testing requirements
IEC 60079-31	Explosive atmospheres - Part 31: Equipment dust ignition protection by enclosures "t"
CNS 14855-1(IEC 60086-1)	一次電池－第 1 部：通則
IEC 60095-1	Lead-acid starter batteries - Part 1: General requirements and methods of test
IEC 60192	Low-pressure sodium vapour lamps - Performance specifications
IEC 60216-1	Electrical insulating materials - Properties of thermal endurance - Part 1: Ageing procedures and evaluation of test results
IEC 60216-2	Electrical insulating materials - Thermal endurance properties - Part 2: Determination of thermal endurance properties of electrical insulating materials - Choice of test criteria
IEC 60243-1	Electrical strength of insulating materials - Test methods - Part 1: Tests at power frequencies
IEC 60254 (all parts)	Lead-acid traction batteries
IEC 60423	Conduits for electrical purposes - Outside diameters of conduits for electrical installations and threads for conduits and fittings
CNS 14165(IEC 60529)	電器外殼保護等級(IP 碼)
IEC 60622	Secondary cells and batteries containing alkaline or other non-acid electrolytes -Sealed nickel-cadmium prismatic rechargeable single cells
IEC 60623	Secondary cells and batteries containing alkaline or other non-acid electrolytes -Vented nickel-cadmium prismatic rechargeable single cells
IEC 60662	High-pressure sodium vapour lamps
IEC 60664-1	Insulation coordination for equipment within low-voltage systems - Part 1: Principles, requirements and tests
CNS 14816-1(IEC 60947-1)	低電壓開關裝置及控制裝置－第 1 部：通則
IEC 60896-11	Stationary lead-acid batteries - Part 11: Vented types - General

	requirements and methods of tests
IEC 60896-21	Stationary lead-acid batteries - Part 21: Valve regulated types - Methods of test
IEC 60952 (all parts)	Aircraft batteries
IEC 61056-1	General purpose lead-acid batteries (valve-regulated types) - Part 1: General requirements, functional characteristics - Methods of tests
IEC 61241-4	Electrical apparatus for use in the presence of combustibile dust - Part 4: Type of protection "pD"
IEC 61427	Secondary cells and batteries for photovoltaic energy systems (PVES) - General requirements and methods of test
IEC 61951-1	Secondary cells and batteries containing aikaline and other non-acid electrolytes - Portable sealed rechargeable single cells - Part 1: Nickel-cadmium
IEC 61951-2	Secondary cells and batteries containing aikaline and other non-acid electrolytes - Portable sealed rechargeable single cells - Part 2: Nickel-metal hydride
IEC 61960	Secondary cells and batteries containing aikaline or other non-acid electrolytes -Secondary lithium cells and batteries for portable applications
IEC 62013-1	Caplights for use in mines susceptible to firedamp - Part 1: General requirements - Construction and testing in relation to the risk of explosion
ISO 178	Plastics - Determination of flexural properties
ISO 179 (all parts)	Plastics- Determination of Charpy impact properties
ISO 262	ISO general-purpose metric screw threads - Selected sizes for screws, bolts and nuts
ISO 273	Fasteners - Clearance holes for bolts and screws
ISO 286-2	ISO system of limits and fits - Part 2: Tables of standard tolerance grades and limit deviations for holes and shafts
ISO 527-2	Plastics - Determination of tensile properties - Part 2: Test conditions for moulding and extrusion plastics
ISO 965-1	ISO general-purpose metric screw threads - Tolerances - Part 1: Principles and basic data
ISO 965-3	ISO general-purpose metric screw threads - Tolerances - Part 3: Deviations for constructional screw threads
ISO 1817	Rubber, vulcanized - Determination of the effect of liquids
ISO 3601-1	Fluid power systems - O-rings - Part 1: Inside diameters, cross-sections, tolerances and designation codes
ISO 3601-2	Fluid power systems - O-rings - Part 2: Housing dimensions for general applications
ISO 4014	Hexagon head bolts - Product grades A and B

ISO 4017	Hexagon head screws - Product grades A and B
ISO 4026	Hexagon socket set screws with fiat point
ISO 4027	Hexagon socket set screws with cone point
ISO 4028	Hexagon socket set screws with dog point
ISO 4029	Hexagon socket set screws with cup point
ISO 4032	Hexagon nuts, style 1 - Product grades A and B
ISO 4762	Hexagon socket head cap screws
ISO 4892-2	Plastics - Methods of exposure to laboratory light sources - Part 2: Xenon-arc lamps
ISO 7380	Hexagon socket button head screws
ISO 14583	Hexalobular socket pan head screws
ANSI/UL 746B	Polymeric Materials - Long-Term Property Evaluations
ANSI/UL 746C	Polymeric Materials - Used in Electrical Equipment Evaluations

3. 用語及定義

下列用語及定義適用於本標準。

備考：關於任何其他用語(尤其是一般性質之用語)之定義，宜參照 IEC 60050(426) 或 IEV(國際電工詞彙)系列標準之其他適當標準。

3.1 周圍溫度(ambient temperature)

緊鄰設備或組件之空氣或其他媒介物的溫度。

備考：此未包括任何處理媒介物之溫度，除非設備或組件係完全浸於處理媒介物中。參照 5.1.1。

3.2 危險區域(area, hazardous)

爆炸性環境出現之區域，或爆炸性環境預期出現之量會使得在電機設備之構造、安裝及使用上，需要特別預防措施之區域。

3.3 非危險區域(area, non-hazardous)

爆炸性環境預期出現之量，不會使得在電機設備之構造、安裝及使用上需要特別預防措施之區域。

3.4 聯結設備(associated apparatus)

含有限能及非限能電路兩者之電機設備，其構造使非限能電路無法對限能電路產生不利之影響。

備考：聯結設備可為下列之一。

(a) 具有本標準所包括之替代的保護型式，且使用於適當爆炸性環境之電機設備。

(b) 未受保護且非在爆炸性環境範圍內使用之電機設備，例：其本身未處於爆炸性環境，但連接至位於爆炸性環境範圍內之熱電偶的紀錄器，此爆炸性環境內僅紀錄器輸入電路為限能。

3.5 單電池及電池組(cells and batteries)

3.5.1 電池組(battery)

將 2 個以上單電池在電氣上互相連接在一起，以增加電壓或容量之一種組裝品。

3.5.2 容量(capacity)

在規定之條件下，經完全充電之電池組所能輸出之電量或電荷量。

3.5.3 單電池(cell)

構成電池組最小電能單位之電極與電解質的組裝品。

3.5.4 充電(charging)

強迫使電流以相反於正常流動方向通過二次單電池或電池組以儲存能量之一種動作。

3.5.5 深度放電(deep discharge)

將單電池電壓降至低於單電池或電池組製造廠商所建議之電壓的一種舉動。

3.5.6 (單電池或電池組之)最大開路電壓(maximum open-circuit voltage (of a cell or battery))

在正常條件下(亦即，新的一次單電池或剛完全充電之二次單電池)可達到之最高電壓。

備考：參照表 11 及表 12，其顯示可接受之單電池的最大開路電壓。

3.5.7 標稱電壓(nominal voltage)

製造廠商對單電池或電池組所規定之電壓。

3.5.8 開放式單電池或電池組(vented cell or battery)

備有外蓋，其上附有開口以供氣態生成物逸出之二次單電池或電池組。

3.5.9 一次單電池或電池組(primary cell or battery)

能以化學反應產生電能之電化系統。

3.5.10 反向充電(reverse charging)

強迫使電流以正常流動方向通過一次單電池或二次單電池之動作，例：於過期之電池組中。

3.5.11 密封式氣密單電池或電池組(sealed gas-tight cell or battery)

以製造廠商所規定之電荷或溫度限度範圍內操作時，仍保持閉合且不會釋放氣體或液體之單電池或電池組。

備考 1. 此種單電池及電池組可配裝安全裝置，以避免危險之內部過高壓力。

單電池或電池組不需要添加電解質，且係設計在其壽命期間於其初始之密封狀態下操作。

備考 2. 上述定義係取自 CNS 3376-11。其與 IEV 486-01-20 及 IEV 486-01-21 之定義相較之下，優點為適用於單電池或電池組任一者。

3.5.12 密封式調節閥單電池或電池組(sealed valve-regulated cell or battery)

在正常條件下閉合，但具有能在內部壓力超過預設值時容許氣體逸出之配置的單電池或電池組。單電池中通常無法添加電解液。

3.5.13 二次單電池或電池組(secondary cell or battery)

能儲存電能且以化學反應傳送電能之可再充電式電化系統。

3.5.14 容器(電池組)(container (battery))

盛裝電池組之外殼。

備考：外蓋為電池組之一部分。

3.6 套管(bushing)

能搭載 1 條或多條導體穿過外殼之內壁或外壁的一種絕緣裝置。

3.7 電纜封函蓋(cable gland)

容許引入 1 條或多條電纜及/或光纜至電機設備內，以維持相關保護型式之一種裝置。

3.7.1 夾持裝置(clamping device)

用於避免電纜內之張力或扭力傳達至連接點之一種電纜封函蓋元件。

3.7.2 壓縮元件(compression element)

作用於密封環上，使密封環能履行功能之一種電纜封函蓋元件。

3.7.3 密封環(sealing ring)

使用於電纜封函蓋之一種環狀物，用以確保電纜封函蓋與電纜之間的密封性。

3.7.4 Ex 電纜封函蓋(Ex equipment cable gland)

與設備外殼分離進行試驗，但經證明為一種設備，且能於設備安裝時裝設於外殼上之電纜封函蓋。

3.7.5 電纜通道裝置(cable transit device)

供 1 條或多條電纜用之入口裝置，其具有由 1 個或多個分離之彈性體模組或模組零件(模組化內部密封物)所製成之密封物，當裝置依預定用途組裝及裝設時，一同受壓縮。

備考：當所提供之彈性體模組容許此種功能時，電纜通道裝置亦可作為 Ex 盲塞元件。

3.8 證書(certificate)

確認產品、製程、系統、人員或組織符合規定要求之一種文件。

備考：如 ISO/IEC 17000 所定義，證書可為供應商之符合性宣告，或可為購買者之符合性認可或驗證(由第三者授證)。

3.8.1 Ex 組件證書(Ex component certificate)

針對 Ex 組件所準備之證書。

3.8.2 設備證書(equipment certificate)

針對 Ex 組件除外之設備所準備之證書。此種設備可包含 Ex 組件，但是當 Ex 組件合併於設備中時，通常需要額外之評估。參照 3.7.4、3.25、3.27、3.28 及 3.29。

3.9 複合物(模鑄用)(compound (for encapsulation))

任何熱固性、熱塑性、環氧樹脂或熱塑性材料，於其固態時，其具有或不具有過濾器等及/或添加物；供模鑄使用。

3.10 導管入口(conduit entry)

能將導管引入電機設備內，以維持相關保護型式之一種工具。

3.11 連接設施(connection facilities)

用於外部電路導體之電氣連接的端子、螺釘或其他零件。

3.12 工廠連接(connections, factory)

在受控制之條件下，於製造過程之期間內，供連接用之終端。

3.13 現場接線連接(connections, field-wiring)

供安裝者在現場連接用之終端。

3.14 連續操作溫度 COT (continuous operating temperature)

在設備或零件之預期壽命，確保材料在預定應用中之穩定性及完整性的溫度範圍。

3.15 變流器(與電機機械一同使用)(converter (for use with electrical machines))

供電力轉換用之單元，其改變 1 種或多種電氣特性，且包含 1 個或多個電子式開關操作裝置及聯結之組件，例：變壓器、濾波器、通訊輔助、控制、保護及輔助物(若有時)。

備考：變流器亦可稱為變頻器、變流驅動器、換流驅動器、變速驅動器或變頻驅動器。

3.16 軟啟動變流器(converter, soft-start)

於啟動過程期間，限制電機機械之輸入電流的變流器。

備考：軟啟動變流器之目的係僅在啟動過程之期間內使用，且當電機機械在運轉時，即與電力系統隔離。

3.17 外殼之保護等級 IP (degree of protection of enclosure)

根據 CNS 14165 在前面冠上 IP 符號之一種數字分類，其使用於電機設備之外殼，以

- 保護人員避免接觸或接近帶電零件，並避免與外殼內部之可動零件(平滑之轉動軸及類似物除外)接觸。

- 保護電機設備避免外界固體物件侵入。及

- 依分類之指示，保護電機設備避免有害之水侵入。

備考 1. 有關旋轉電機之詳細試驗規定，參照 IEC 60034-5。

備考 2. 提供保護等級 IP 之外殼，並不一定要與前言所列之保護型式的設備外殼完全一致。

3.18 粉塵(dust)

包括易燃性粉塵及易燃性飛絮兩者之一般用語。

3.18.1 易燃性粉塵(combustible dust)

細碎之固體顆粒，其標稱大小在 500 μm 以下，可懸浮於空氣中、可靠其本身之重量沉澱在大氣中、可在空氣中燃燒或發光，且可在大氣壓力及正常溫度下與空氣形成爆炸性混合物。

備考 1. 此定義包括 ISO 4225 所定義之粉塵及砂礫。

備考 2. “固體顆粒”一詞係指固相之顆粒，而非氣相或液相，但未排除空心顆粒。

3.18.1.1 導電性粉塵(conductive dust)

電阻率等於或小於 $10^3 \Omega \text{ m}$ 之粉塵易燃性。

備考：IEC 61241-2-2 含有測定粉塵電阻率之試驗法。

3.18.1.2 非導電性粉塵(non-conductive dust)

電阻率大於 $10^3 \Omega \cdot m$ 之粉塵易燃性。

備考：IEC 61241-2-2 含有測定粉塵電阻率之試驗法。

3.18.2 易燃性飛絮(combustible flyings)

一種固體顆粒(包括纖維)，標稱大小大於 $500 \mu m$ ，其可懸浮於空氣中，且可靠其本身之重量沉澱在大氣中。

備考：飛絮之實例包括人造絲、棉(包括棉短絨、棉花廢料)、劍麻、黃麻、大麻、及可可纖維及成捆之廢木棉。

3.19 塵密外殼(dust-tight enclosure)

能防止可察見之粉塵顆粒沉澱物侵入的外殼。

3.20 防塵外殼(dust-protected enclosure)

不能完全防止粉塵侵入之外殼，但侵入之量不足以干擾設備安全操作，且不會累積在外殼內易於產生引燃危險之位置。

3.21 彈性體(elastomer)

一種高分子材料，其在受到微弱應力而產生實質變形且在應力釋放後，能快速回復至初始之尺寸及形狀。

備考：此定義適用於機房溫度試驗條件。

3.22 電機設備(electrical apparatus)

整體或部分使用電能之物品。

備考：此等物品包括發電、輸電、配電、儲存、量測、調整、轉換及消耗電能之設備及電信用設備。

3.23 模鑄(encapsulation)

藉由適合之方式，使用複合物將電氣裝置封閉之程序。

3.24 外殼(enclosure)

對電機設備提供保護型式及/或保護等級 IP 之所有壁、門、外蓋、電纜封函蓋、連桿(rod)、心軸(spindle)、軸(shaft)等。

3.25 (爆炸性環境用)設備(equipment (for explosive atmospheres))

包括儀器、配件、裝置、組件及類似物之一般用語，其作為在爆炸性環境中使用之電機設備的一部分或與該電機設備連接使用。

3.26 設備保護等級 EPL (equipment protection level)

依據設備成為引燃源之可能性，並辨別爆炸性氣體環境、爆炸性粉塵環境及在易受沼氣影響之礦坑爆炸性環境之間的差異，而對設備所指定之保護等級。

備考：設備保護等級可選擇性使用，作為完成設備安裝之風險評估的一部分，參照 CNS 3376-14。

3.26.1 EPL Ma

安裝於易受沼氣影響之礦坑中的設備，其具有“極高”保護等級，具有充分之安全防護，在正常操作中、預期之故障期間或罕見之故障期間內，甚至是當氣爆發生且未通電時，不可能成為引燃源。

3.26.2 EPL Mb

安裝於易受沼氣影響之礦坑中的設備，其具有“高”保護等級，具有充分之安全防護，在發生氣爆未設備通電之時間間隔內的正常操作中或預期之故障期間，不可能成為引燃源。

3.26.3 EPL Ga

供爆炸性氣體環境用之設備，其具有“極高”保護等級，在正常操作中、預期之故障期間或罕見之故障期間內，其非為引燃源。

3.26.4 EPL Gb

供爆炸性氣體環境用之設備，其具有“高”保護等級，在正常操作中或預期之故障期間內，其非為引燃源。

3.26.5 EPL Gc

供爆炸性氣體環境用之設備，其具有“增強型”保護等級，在正常操作中，其非為引燃源，且其可具有某些額外之保護，當預期將定期出現引燃源時(例：燈泡失效)，可確保可保持不作動。

3.26.6 EPL Da

供爆炸性粉塵環境用之設備，其具有“極高”保護等級，在正常操作中、預期之故障期間或罕見之故障期間內，其非為引燃源。

3.26.7 EPL Db

供爆炸性粉塵環境用之設備，其具有“高”保護等級，在正常操作中或預期之故障期間，其非為引燃源。

3.26.8 EPL Dc

供爆炸性粉塵環境用之設備，其具有“增強型”保護等級，在正常操作中，其非為引燃源，且其可具有某些額外之保護，當預期將定期出現引燃源時(例：燈泡失效)，可確保可保持不作動。

3.27 Ex 盲塞元件(Ex blanking element)

與設備外殼分別進行試驗之螺紋式盲塞元件，但其具有設備證書，且預定裝配於設備外殼上，無需進一步考量。

備考 1. 此用語並不排除盲塞元件用之 Ex 組件證書。

備考 2. 無螺紋式盲塞元件非為設備。

3.28 Ex 組件(Ex component)

電機設備之一部分或 1 個模組，其上標示符號“U”，不單獨使用，且當與電機設備或系統結合使用於爆炸性環境中時，需要額外之考量。

3.29 Ex 螺紋配接器(Ex thread adapter)

與外殼分別進行試驗之螺紋配接器，但其具有設備證書，且預定裝配於設備外殼上，無需進一步考量。

備考：此用語並不排除螺紋配接器用之 Ex 組件證書。

3.30 爆炸性環境(explosive atmosphere)

在大氣條件下，可燃性物質以氣體、蒸氣、粉塵、纖維或飛絮之形式與空氣形成之混合物，其經引燃後，會自行持續傳播。

3.31 爆炸性粉塵環境(explosive dust atmosphere)

在大氣條件下，可燃性物質以粉塵、纖維或飛絮之形式與空氣形成之混合物，其經引燃後，會自行持續傳播。

3.32 爆炸性氣體環境(explosive gas atmosphere)

在大氣條件下，可燃性物質以氣體或蒸氣之形式與空氣形成之混合物，其經引燃後，火燄會自行持續傳播。

3.33 爆炸性試驗混合物(explosive test mixture)

一種規定之爆炸性混合物，其供在爆炸性氣體環境中對電機設備進行試驗時所使用。

3.34 沼氣(firedamp)

自然中發生於礦坑之氣體易然性混合物。

備考：沼氣主要包含甲烷，但通常含有少量其他氣體，例：氮氣、二氧化碳及氫氣，有時為乙烷及一氧化碳。沼氣及甲烷一詞，經常使用為礦業之同義詞。

3.35 自由空間(free space)

一種蓄意建立之空間，其圍繞組件或組件內之空間。

3.36 流電隔離(galvanic isolation)

設備內之一種配置，其容許 2 個電路之間在無直接電氣連接之情況下傳輸訊號或電力。

備考：流電隔離通常係使用磁力(變壓器或電驛)或光電耦合元件。

3.37 爆炸性氣體環境之引燃溫度(ignition temperature of an explosive gas atmosphere)

在 IEC 60079-20-1 所規定之條件下，一個受熱表面會引燃氣體形式之可燃性物質或蒸氣混合物與空氣形成之可燃性物質時的最低溫度。

3.38 粉塵層之引燃溫度(ignition temperature of a dust layer)

於熱表面上所規定之厚度的粉塵層中發生引燃時，該熱表面之最低溫度。

備考：粉塵層之引燃溫度可藉 IEC 61241-2-1 所示之試驗法測定。

3.39 粉塵雲之引燃溫度(ignition temperature of a dust cloud)

空氣中之粉塵雲中發生引燃時，壁爐之熱內壁的最低溫度。

備考：粉塵雲之引燃溫度可由 IEC 61241-2-1 所示之試驗法決定。

3.40 極限溫度(limiting temperature)

設備或設備零件可容許之最高溫度，其為下列所測定之 2 種溫度的較低值者。

(a) 引燃爆炸性環境之危險。

(b) 所使用之材料的熱穩定性。

3.41 故障(malfunction)

在爆炸保護方面無法執行其預定功能之設備。

備考：關於本標準之目的，因為各種原因，可能發生故障，其包括

— 設備之 1 個(或多個)組件零件失效或組件失效。

- 設計錯誤或缺陷(例：軟體錯誤)。
- 電源或其他服務干擾。
- 操作者失控(尤其是對於手持式設備)。

3.41.1 預期故障(expected malfunction)

通常發生於實務中之干擾或設備故障。

3.41.1 罕見故障(rare malfunction)

一種故障型式，其可能發生，但僅為罕見情況。若 2 個獨立之預期故障分別不會產生引燃源但兩者結合後將產生引燃源，則此兩者視為單一罕見故障。

3.42 最高表面溫度(maximum surface temperature)

電機設備在最不利之條件(但在所規定之許可差範圍內)下使用時，其任何部位或表面會達到之最高溫度。

備考 1. 對於在爆炸性氣體環境中之電機設備，此溫度可能發生於外殼之內部組件或外部表面上，視所採用之保護型式而定。

備考 2. 對於在爆炸性粉塵環境中之電機設備，此溫度可能發生於外殼之外部表面上，並可包括已定義之粉塵層條件。

3.43 正常操作(normal operation)

設備在電氣上及機械上與其設計規格一致、並在製造廠商所規定之限制內使用時之操作。

備考 1. 製造廠商所規定之限制可包括持續操作之情況，例：電動機於 1 個任務循環中之操作。

備考 2. 電源電壓在指定限制範圍內及任何其他操作上之許可差內之變動，屬於正常操作之一部分。

3.44 保護等級(level of protection)

保護型式之細分類，與設備保護等級(EPL)有關聯性，係用以區別設備成為引燃源之可能性。

備考：舉例來說，本質安全“i”保護型式可細分為“ia”、“ib”及“ic”保護等級；其與設備保護等級 Ga、Gb 及 Gc 有相互關聯(針對爆炸性氣體環境)。

3.45 塑膠(plastic)

一種材料，其含有高聚合物作為基本原料，且在其最後產品加工之某些階段中，可藉流動之方式成形。

[IEV 212-04-02]

備考：談性體亦可藉流動方式成形，但不視為塑膠。

3.46 無線電頻率(radio frequency)

介於 9 kHz 至 60 GHz 之電磁波。

3.46.1 連續傳輸(continuous transmission)

脈波之持續時間大於熱動初始時間之一半的傳輸。

3.46.2 脈衝傳輸(continuous transmission)

脈波之持續時間短於熱動初始時間之一半，但 2 個連續之脈波之間的時間長於

熱動初始時間之 3 倍的傳輸。

3.46.3 熱動初始時間(thermal initiation time)

火花所沉積之能量累積在一小塊體積之氣體內，在此周圍內無明顯之熱消耗的時間(計算臨界功率之時間區間)。

備考：對於管於熱動初始時間之時間，火花所沉積之總能量，將測定是否會發生引燃。對於漸增的較長時間，能量沉積之功率或速率，成為引燃之測定因素。

3.46.4 臨界能量 Z_{th} (threshold energy)

在脈衝式無線電頻率放電方面，可從接收體抽出之單一脈波的最大能量。

備考：對於管於熱動初始時間之時間，火花所沉積之總能量，將測定是否會發生引燃。對於漸增的較長時間，能量沉積之功率或速率，成為引燃之測定因素。

3.46.5 臨界功率 P_{th} (threshold energy)

發射器之有效輸出功率與天線增益之乘積。

備考：增益係藉由使天線以特定方向集中發射而產生，且通常與規定之參考天線有關。

3.47 額定值(rated value)

針對組件、裝置或設備所規定之操作條件所指定之量值，此量值通常係由製造廠商指定。

3.48 定額(rating)

整套之額定值及操作條件。

3.49 可替換式電池匣(replaceable battery pack)

含有 1 個或多個可連之單電池的組裝品，其與任何整體式保護組件在一起，形成完整之可替換式電池組。

3.50 使用溫度(service temperature)

當設備在額定條件(包括周圍溫度及任何外部加熱或冷卻源)下操作時，在設備之特定點所達到之最高或最低溫度。參照 5.2。

備考：設備在不同之零件中，可達到不同之使用溫度。

3.51 電氣間隔(spacings, electrical)

在不同電位上，導電性零件之間的分隔距離。

3.51.1 空間距離(clearance)

2 個導電性零件之間在空氣中之最短距離。

3.51.2 沿面距離(creepage distance)

2 個導電性零件之間，沿著固體絕緣材料表面之最短距離。

3.51.3 通過澆鑄混合物之距離(distance through casting compound)

2 個導電性零件之間，通過澆鑄混合物之最短距離。

3.51.4 通過固體絕緣之距離(distance through solid insulation)

2 個導電性零件之間，通過固體絕緣之最短距離。

3.51.5 塗層下之距離(distance under coating)

2 個導電性零件之間，沿著受絕緣塗層所覆蓋之絕緣媒介物表面之最短距離。

3.52 符號 “U” (symbol “U”)

用以表示 Ex 組件之符號。

備考：符號 “U” 係用於識別設備不完善，且不適合用於無需進一步評估之設備。

3.53 符號 “X” (symbol “X”)

用以表示特定使用條件之符號。

備考：符號 “X” 係用於提供識別關於設備之安裝、使用及維護的重要資訊是否包含於證書中之方法。

3.54 終端分隔室(termination compartment)

分離之分隔室或主外殼之一部分，與主外殼接通或不接通，且包含連接設施。

3.55 例行試驗(test, routine)

每個個別之裝置在製造期間及製造之後，用於確認其是否符合特定準則所進行之試驗。

3.56 型式試驗(test, type)

針對依照特定設計所製造之 1 個或多個裝置所進行之試驗，用以顯示該設計是否符合特定規範。

3.57 保護型式(type of protection)

應用於電機設備上，避免引燃周邊爆炸性環境之特定量度。

3.58 空隙(void)

模鑄過程所非蓄意建立之空間。

3.59 工作電壓(working voltage)

跨於任何特定絕緣之間的交流或直流電壓之最高均方根值，當設備係以額定電壓供電時，可產生此電壓。

備考 1. 忽略暫態。

備考 2. 考量開路條件及正常操作條件兩者。

4. 設備之群組

爆炸性環境中所使用之電機設備分為下列 2 群。

4.1 第 I 群

第 I 群之電機設備係使用於易發生沼氣之礦坑內。

備考：第 I 群之保護型式考量沼氣及煤塵兩者之引燃及在地底下使用之設備的增強型實體保護。

欲於含有沼氣及相當比率之其他可燃性氣體(亦即，甲烷除外)的礦坑內使用之電機設備，應依照與第 I 群及第 II 群細分目中對應於其他重要之可燃性氣體有關的規定建造及試驗。此電機設備應適當地予以標示(例：“Ex d I/IIB T3”或“Ex d I/II (NH₃)”)。

4.2 第 II 群

第 II 群之電機設備係使用於易發生沼氣之礦坑除外之爆炸性氣體環境中。

第 II 群電機設備可依其預定使用時所處之爆炸性氣體環境的性質再予細分。

第 II 群之細分目

- IIA：典型之氣體為丙烷。
- IIB：典型之氣體為乙烯。
- IIC：典型之氣體為氫。

備考 1. 此細分目係以設備可能安裝之爆炸性氣體環境的最大實驗性安全間隙 (MESG) 或最小引燃電流比 (MIC 比) 為基礎 (參照 IEC 60079-20-1)。

備考 2. 標示 IIB 之設備適合於需要使用第 IIA 群設備之應用中。同樣，標示 IIC 之設備適合於需要使用第 IIA 群或第 IIB 群設備之應用中。

4.3 第 III 群

第 III 群之電機設備係使用於易發生沼氣之礦坑除外之爆炸性粉塵環境中。

第 III 群電機設備可依其預定使用時所處之爆炸性粉塵環境的性質再予細分。

第 III 群之細分目

- IIIA：易燃性飛絮。
- IIIB：非導電性粉塵。
- IIIC：導電性粉塵。

備考：標示 IIIB 之設備適合於需要使用第 IIIA 群設備之應用中。同樣，標示 IIIC 之設備適合於需要使用第 IIIA 群或第 IIIB 群設備之應用中。

4.4 特殊爆炸性環境用之設備

電機設備可針對特殊爆炸性環境加以試驗。在此情況中，應於證書上記錄此資訊，且應標示於電機設備上。

5. 溫度

5.1 環境影響

5.1.1 周圍溫度

設計供 -20°C 至 $+40^{\circ}\text{C}$ 之正常周圍溫度範圍中使用之電機設備，不需要標示周圍溫度範圍。然而，設計供在此正常周圍溫度範圍以外使用之電機設備，視為特殊設備。其標示應包括符號 T_a 或 T_{amb} 連同周圍溫度之上限與下限，或若不可行時，應使用符號“X”表示包含周圍溫度上限與下限之特定使用條件。參照 29.3(e) 及表 1。

備考：周圍溫度範圍可為降級之範圍，例： $-5^{\circ}\text{C} < T_{amb} \leq 15^{\circ}\text{C}$ 。

表 1 使用中之周圍溫度及附加之標示

電機設備	使用中之周圍溫度	附加之標示
一般	最高： $+40^{\circ}\text{C}$ 最低： -20°C	無
特殊	由製造廠商規定	T_a 或 T_{amb} 連同特殊範圍， 例： $-30^{\circ}\text{C} \leq T_a \leq +40^{\circ}\text{C}$ 或符號“X”

5.1.2 外部加熱源或冷卻源

當電機設備預定完全連接至單獨之外部加熱源或冷卻源(例：經加熱或冷卻之處理器皿或導管)時，外部加熱源或冷卻源之定額應規定於證書及製造廠商之說明書中。

備考 1. 外部加熱源或冷卻源通常稱“處理溫度”。

備考 2. 此等定額之表示方式將隨加熱源或冷卻源之種類而變更。對於通常大於設備之加熱源或冷卻源，最高或最低溫度通常已足夠。對於通常小於設備之加熱源或冷卻源或透過熱絕緣之熱傳導，熱流率可能較適合。

備考 3. 於最後安裝階段時，可能需要考量輻射熱之影響。參照 CNS 3376-14。

5.2 使用溫度

若本標準或特定保護型式之標準要求對電機設備內之任何位置測定使用溫度，應於電機設備處於最高或最低周圍溫度及承受相關之最大額定外部加熱源或冷卻源時，針對電機設備之定額測定溫度。若有要求時，應依 26.5.1 進行使用溫度之試驗。

備考：電機設備之定額包括製造廠商所指定之周圍溫度、電源及負載、任務周期或任務型式，通常如標示所示。

5.3 最高表面溫度

5.3.1 最高表面溫度之測定

應依 26.5.1 測定最高表面溫度，並考量最高周圍溫度及相關之最大額定外部加熱源。

5.3.2 最高表面溫度之限制

5.3.2.1 第 I 群電機設備

對於第 I 群電機設備，最高表面溫度應依第 24 節規定於相關文件中。

最高表面溫度不應超過

- 150°C：煤塵可能堆積成層之任何表面。
- 450°C：煤塵不可能堆積成層之處(例：防塵外殼之內部)。

備考：當選擇第 I 群電機設備時，若煤塵有可能在溫度超過 150°C 之表面上沉積成層，則使用者宜考量煤塵之影響及悶燒溫度。

5.3.2.2 第 II 群電機設備

所測定之最高表面溫度(參照 26.5.1)，不應超過

- 所指定之溫度等及(參照表 2)。
- 所指定之最高表面溫度。或
- (若適宜時)預定使用之特定氣體之引燃溫度。

表 2 第 II 群電機設備之最高表面溫度的分類

溫度等級	最高表面溫度 °C
------	--------------

T1	450
T2	300
T3	200
T4	135
T5	100
T6	85

備考：對不同周圍溫度及不同外部加熱源及冷卻源，可規定超過 1 種之溫度等級。

5.3.2.3 第 III 群電機設備

5.3.2.3.1 在無粉塵層情況下測定之最高表面溫度

所測定之最高表面溫度(參照 26.5.1)，不應超過所指定之最高表面溫度。

5.3.2.3.2 關於粉塵層之最高表面溫度

除了 5.3.2.3.1 要求之最高表面溫度之外，亦可對環繞設備各側之已知厚度 T_L 的粉塵測定最高表面溫度，除非文件中另有規定，且可依 29.5(d) 標示符號“X”，以指示此特定使用條件。

備考 1. 最大厚度 T_L 可由製造廠商規定。

備考 2. 有關在可能累積 50 mm 以內之粉塵層的設備上使用設備時之追加資訊，參照 CNS 3376-14。

5.3 第 I 群或第 II 群電機設備之小型組件溫度

備考：有理論及實際 2 種證據顯示，受熱之表面越小，則引燃已知爆炸性環境所需要之表面溫度越高。

超過溫度分類所容許之溫度的小型組件(例：電晶體或電阻器)若符合下列情況之一，應屬可接受。

- (a) 當依 26.5.3 進行試驗時，小型組件不應使可燃性混合物引燃，且因較高溫度所造成之變形或劣化不應損害保護型式。或
- (b) 對於 T4 及第 I 群分類，小型組件應符合表 3a 或表 3b。或
- (c) 對於 T5 分類，表面積小於 $1,000 \text{ mm}^2$ 之組件(不包括引線)，其表面溫度不應超過 150°C 。

表 3a 依據組件大小於周圍溫度 40°C 下進行之溫度分類評估

總表面積 (不包括引線)	溫度等級為 T4 之第 II 群設備		第 I 群設備	
			不含粉塵	
	最高表面溫度	最大功率消耗	最高表面溫度	最大消耗功率
	$^\circ\text{C}$	W	$^\circ\text{C}$	W
$< 20 \text{ mm}^2$	275		950	
$\geq 20 \text{ mm}^2$ ，且 $\leq 1000 \text{ mm}^2$	200 或	1.3		3.3
$> 1,000 \text{ mm}^2$		1.3		3.3

表 3b 溫度分類評估、組件表面積 $\geq 20 \text{ mm}^2$ 、最大功率消耗隨周圍溫度之變化

最大周圍溫度	°C	設備群組	40	50	60	70	80
最大功率消耗	w	第 II 群	1.3	1.25	1.2	1.1	1.0
		第 I 群	3.3	3.22	3.15	3.07	3.0

就電位計而言，所考量之表面應為電阻元件之表面，而非組件之外部表面。試驗期間，應將電位計之裝設配置、整個構造之散熱效應及冷卻效應列入考量。溫度應在軌道上量測，量測時電流須在特定保護型式之標準所要求之試驗條件下通過。若其結果之電阻值小於軌道電阻值之 10 %，則應於軌道電阻值之 10 % 下進行量測。

表面積不超過 $1,000 \text{ mm}^2$ 者，若此等表面無引燃之風險且安全邊際在下列範圍時，其表面溫度可超過第 II 群電機設備上所標示之溫度等級中之溫度或第 I 群電機設備相對應之最高表面溫度。

- 50 K：T1、T2 及 T3。
- 25 K：T4、T5、T6 及第 I 群。

應藉由類似組件之經驗或在代表性爆炸性混合物中之電機設備本身的試驗，確保安全邊際。

備考：試驗期間，可藉由提高周圍溫度或藉由增加組件功率消耗之方式，以提供安全邊際。

6. 所有電機設備之規定

6.1 一般

電機設備及 Ex 組件應

(a) 符合本標準之規定及第 1 節所列之 1 種或多種特定標準之規定。且

備考 1. 此等特定標準可能變更本標準之規定。

備考 2. 有關標示為保護型式“e”之電纜封函蓋，其所有規定係列於本標準中。

(b) 依照相關工業標準中可適用之安全規定建造。

備考 3. 查證此等工業標準之符合性，並非為本標準所要求之規定。

備考 4. 若電機設備或 Ex 組件擬使用於須耐受特別不利之使用條件(例：粗暴的搬運、溼氣效應、周圍溫度變化、化業藥劑之影響、腐蝕)之環境時，使用者應向製造廠商詳細說明此等條件。如欲尋求驗證，須知驗證機構確認不利條件適合性之舉動並非為本標準所要求之規定。當震動效應對端子、熔線保持器、燈座及載流連接點會損及安全性時，即須特別加以注意，除非此等震動效應均在特定標準之規定範圍內。

6.2 設備之機械強度

設備應進行 26.4 之試驗。為避免受撞擊而設之護具，應僅能使用工具始可予以移除，且在所要求之撞擊試驗中應保持在適當位置。

6.3 開啟時間

能較下列情形更快速開啟之外殼

(a) 以 200 V 以上之電壓充電後放電至下列殘餘能量值之任何結合之電容器。

- 0.2 mJ：第 I 群或第 IIA 群電機設備。
- 0.06 mJ：第 IIB 群電機設備。
- 0.02 mJ：第 IIC 群電機設備(包括僅標示第 II 群之設備)。
- 0.2 mJ：第 III 群電機設備。

或若充電電壓低於 200 V 時，上列能量位準增為 2 倍。或

(b) 封閉之熱組件的表面溫度降至低於電機設備之指定的最高表面溫度。

應標示下列警告標示之一。

- 29.12(a)所規定之外殼開啟延遲標示。或
- 29.12(b)所規定之外殼開啟標示。

6.4 外殼中之循環電流(例：大型電機機械之循環電流)

視需要，應採取預防措施以防護由於雜散磁場所產生之循環電流之任何效應，及啟斷此等電流時可能發生之電弧或火花或此等電流所引起之過高溫度。

備考 1. 雜散磁場可造產生顯著之電流，並流過通常是大型旋轉電機所採用之多重外殼的螺栓部分之內或之間。在電動機啟動期間最有可能發生。避免因此等電流間歇性中斷而產生火花，係重要之務。

備考 2. 雖然主要與大型旋轉電機有關，但相同之情況可能發生在具有高雜散磁場而與多重外殼之螺栓部分交互作用的其他設備。

備考 3. 能採取之預防措施之實例包括

- 提供等電位性搭接。或
- 提供足夠數量之扣件。

搭接導體應僅能使所設計之連接點導通，而不會使電流穿過任何絕緣連接點。在諸如震動或腐蝕之惡劣操作條件下，為確保電流能可靠地傳輸而無發生火花之危險，搭接導體應依 15.5 加以保護免於受腐蝕及鬆脫。當可撓性裸導體極為接近被搭接部位時，應特別加以注意。

絕緣體能保證無法使循環電流通之處並不需要搭接導體。此部分之絕緣應能耐受 100 V_{r.m.s.}之試驗 1 分鐘。但對隔離之裸露可導電部分應使其能妥善接地。

6.5 密合墊(gasket)之保持

若外殼所提供之保護等級取決於使用在安裝或維護時開啟之密合墊接合面，應將密合墊附著或固定於其中 1 個相配之面，以防止脫落、損壞或組裝錯誤。密合墊材料本身不應黏附於其他接合面。當接合面開啟且在外殼保護等級之試驗前再度閉合，則應查證密合墊材料已未黏附於其他接合面(參照 26.4.1.2)。

備考：可使用黏膠劑使密合墊附著於其中 1 個相配之面。

6.6 電磁及超音波能量輻射設備

能量位準不應超過下述之值。

備考：對於第 I 群及第 II 群，有關使用更高功率輻射源之追加資訊，可於 CLC/TR50427 中查到。

6.6.1 無線電頻率源

連續傳輸及脈波持續時間超過熱動初始時間之脈衝傳輸，其無線電頻率(9 kHz 至 60 GHz)之臨界功率不應超過表 4 所示之值。不容許可程式之控制或由使用者設定之軟體控制。

表 4 無線電頻率功率臨界

設備群組	臨界功率 W	熱動初始時間 μ s
第 I 群	6	200
第 IIA 群	6	100
第 IIB 群	3.5	80
第 IIC 群	2	20
第 III 群	6	200

對於脈衝式雷達及脈波短於熱動初始時間之其他傳輸，臨界能量值 Z_{th} 不應超過表 5 所示之值。

表 5 無線電頻率能量臨界

設備群組	臨界能量 Z_{th} μ J
第 I 群	1,500
第 IIA 群	950
第 IIB 群	250
第 IIC 群	50
第 III 群	1,500

備考 1. 表 4 及表 5 中，由於牽涉大的安全因數，相同之值適用於 Ma、Mb、Ga、Gb、Gc、Da、Db 或 Dc 之設備。

備考 2. 表 4 及表 5 中，第 III 群之值係採用第 I 群之值，且非依據實驗結果。

備考 3. 表 4 及表 5 中：若設備使用者將設備調整至較高值，則此值適用於正常操作。由於牽涉大的安全因數，且若發生故障而輸出功率明顯增加以致 RF 放大器極有可能快速失效，則不必要考量因故障造成功率增加之可能性。

6.6.2 雷射或其他連續波源

備考：Ga、Gb、Gc 之值可於 IEC 60079-28 中查到。

雷射或設備保護等級為 Ma 或 Mb 之電機設備的其他連續波源，其輸出參數不應超過下列之值。

- 20 mW/cm² 或 150 mW：連續波雷射及其他連續波源。及
- 0.1 mJ/cm²：脈波時間間隔至少 5 s 之脈波雷射或脈波光源。

雷射或設備保護等級為 Da 或 Db 之電機設備的其他連續波源，其輸出參數不

應超過下列之值。

- 5 mW/cm² 或 35 mW：連續波雷射及其他連續波源。及
- 0.1 mJ/cm²：脈波時間間隔至少 5 s 之脈波雷射或脈波光源。

雷射或設備保護等級為 Dc 之電機設備的其他連續波源，其輸出參數不應超過下列之值。

- 10 mW/cm² 或 35 mW：連續波雷射及其他連續波源。及
- 0.5 mJ/cm²：脈波雷射或脈波光源。

脈波時間間隔小於 5 s 之輻射源，視為連續波源。

6.6.3 超音波源

設備保護等級(EPL)為 Ma、Mb、Ga、Gb、Gc、Da、Db 或 Dc 之電機設備的超音波源，其輸出參數不應超過下列值。

- 0.1 W/cm² 及 10 MHz：連續源。
- 平均功率密度 0.1 W/cm² 及 2 mJ/cm²：脈波源。

7. 非金屬外殼及外殼之非金屬零件

7.1 一般

7.1.1 適用性

本節及 26.7 之規定應適用於保護型式所取決之非金屬外殼及外殼之非金屬零件。

備考 1. 在保護型式所倚賴之外殼的非金屬零件之某些實例，包括“e”或“t”外殼之外蓋密封環、“d”或“e”電纜封涵蓋、電纜封涵蓋之密封函的充填複合物、“e”外殼之開關致動器之密封等。

備考 2. 本系列標準之某些標準可能將“外殼之非金屬零件”之規定放在本節，適用於非為外殼之零件，但保護型式取決於該外殼，例：“d”套管、“e”端子。

7.1.2 材料之規格

7.1.2.1 一般

根據第 24 節所提出之文件，應詳細列出外殼或外殼零件之材料。

7.1.2.2 塑膠材料

塑膠材料之規格應包括下列項目。

- (a) 樹脂製造廠商或複合生產者(compounder)之名稱註冊商標。
- (b) 材料之識別，包括其顏色、型式及填充料與添加物(若有使用時)之百分比。
- (c) 可能實施之表面處理，例：凡立水(vernish)處理等。
- (d) 對應於耐熱曲線 20,000 小時之點，撓曲強度損失未超過 50 %之溫度指標 T1。其撓曲強度依照 IEC 60216-1 及 IEC 60216-2 量測並以 ISO 178 所列之撓曲性能為準。若材料在此試驗中暴露於熱之前未破裂，則該指標應以依照 ISO 527-2 採用之試驗棒 1A 型或 1B 型所試驗之抗拉強度為準。除 T1 之外，亦可採用相對熱指標(RT1－機械性衝擊)，依照 ANSI/UL 746B 決定。

(e) (若適用時)支持符合 7.3 之資料(耐受紫外線)。

此等特性之試驗資料的來源，應予以識別。

備考：查證塑膠材料之規格的符合性，非為本標準所要求之規定。

7.1.2.3 彈性體

彈性體之規格應包括下列項目。

(a) 樹脂製造廠商或複合生產者之名稱註冊商標。

(b) 材料之識別，包括其顏色、型式及填充料與添加物(若有使用時)之百分比。

(c) 可能實施之表面處理，例：凡立水(vernish)處理等。

(d) 連續操作溫度(COT)。

(e) (若適用時)支持符合 7.3 之資料(耐受紫外線)。

此等特性之試驗資料的來源，應予以識別。

備考：查證彈性體之規格的符合性，非為本標準所要求之規定。

7.2 耐熱性

7.2.1 耐熱性試驗

應依 26.8 及 26.9 進行對熱及對冷之耐熱試驗。

7.2.2 材料之選擇

塑膠材料之溫度指標“T1”或 RTI—機械性(依據 7.1.2)，應高於外殼或外殼零件之最高使用溫度至少 20 K(參照 26.5.1)。

彈性體之連續操作溫度(COT)範圍應包括低於或等於最低使用溫度之最低溫度，且包括高於最高使用溫度至少 20 K 之最高溫度。

備考：設備之不同零件上，可具有不同之使用溫度。個別材料之選取及試驗，係依據該部位之特定使用溫度，但亦可依據整組設備之最高(或最低)使用溫度。

7.2.3 彈性體密封 O 形環之另一種資格

當保護型式有要求外殼之侵入保護(IP)時，彈性體密封 O 形環通常可合格成為整組設備外殼之一部分。或者，含有彈性體密封 O 形環(依據 ISO 3601-1)之金屬外殼，使用於已定義之裝設條件(依據 ISO 3601-2)時，容許使用試驗夾具予以評估，代替組裝於整組設備外殼中進行試驗。試驗夾具應複製整組設備外殼 O 形環裝設之尺寸。應依 26.16 進行試驗。隨後，將 O 形環裝設於整組設備外殼中，並進行所要求之 IP 試驗。

備考：在相同應用中，關於後續對替代之材料製的 O 形環之比較，在 26.16 之試驗之後測定壓縮組值係有必要的。

關於追加之 O 形環的合格性，在 26.16 之試驗之後，若替代之 O 形環的壓縮組小於或等於原始受試驗之 O 形環的值，則不需要 IP 試驗。

7.3 耐光性

非金屬材料製之外殼或外殼零件的耐光性，應符合要求(參照 26.10)。符合 ANSI/UL 746C 之紫外線暴露規定之材料，視為符合要求。

保護型式所賴以決定之外殼或外殼零件係為非金屬材料所製成者，若無其他暴露

之防護，應進行材料之耐紫外線試驗。第 I 群電機設備僅對燈具實施試驗。
若電機設備安裝時有防止光線(例：日光或燈具產生之光)之保護因而未進行試驗，則電機設備上應依 29.2(i)之規定標示“X”符號以顯示此特殊使用條件。

備考 1. 一般認為玻璃及陶瓷材料在耐光性試驗中無不利影響，因此可無須實施此試驗。

備考 2. 耐光性試驗係於特殊試驗棒上進行，非在外殼上進行。因此，在進行耐光性試驗之前，特殊試驗棒不需要進行外殼之試驗(26.4)。

7.4 外部非金屬材料上之靜電電荷

7.4.1 適用性

本節之規定僅適用於電機設備之外部非金屬材料。

7.4 之規定亦適用於外殼之外部表面所使用之非金屬零件。

備考 1. 非金屬漆、薄膜、金屬箔及板通常係附於外殼之外部表面，以提供額外之環境保護。本節係著重於其儲存靜電電荷之能力。

備考 2. 一般認為，玻璃不亦儲存靜電電荷。

7.4.2 避免於第 I 群或第 II 群電機設備上聚積靜電電荷

電機設備應予妥善設計，使得在使用、維護及清潔之正常情況下，應能避免因靜電電荷而導致引燃之危險。應以下列其中 1 種方式符合此規定。

(a) 適當選擇材料，使得當依 26.13 所量測之表面電阻，符合下列限度之一。

- $10^9\Omega$ ：在(50±5)%之相對濕度下量測。或
- $10^{11}\Omega$ ：在(30±5)%之相對濕度下量測。

(b) 限制外殼之非金屬零件的表面積，如表 6 所示。表面積之定義如下。

- 對於薄片材料，其面積應為暴露(可充電)之面積。
- 對於彎曲之物體，其面積應為物體之最大投影面積。
- 對於個別之非金屬零件，若其受導電性接地框架所分隔，則其面積應予單獨評估。

若非金屬材料之暴露面積為導電性接地框架所包圍且與導電性接地框架接觸，則表面積之值可提高為 4 倍。

此外，對於具有非金屬表面之長形零件(例：管、棒或繩)，不需要考量表面積，但直徑或寬度不應超過表 7 所示之值。連接外部電路用之電纜，不視為會落在本規定之下。參照 16.7。

(c) 限制搭接至導電性表面之非金屬層。非金屬層之厚度不應超過表 8 所示之值或崩潰電壓不應小於或等於 4 kV (依 IEC 60243-1 所述之方法，於跨接絕緣材料之厚度量測)。

(d) 提供導電性塗層。可用搭接之耐久性塗層覆蓋非金屬表面。塗層與搭接點或與外殼潛在接點之最近點(於可攜式設備之情形)之間的電阻，不應超過 $10^9\text{ G}\Omega$ 。應依 26.13 量測電阻，但係使用 100 mm^2 電極於表面之最差情況的位置及搭接或潛在接點之最近點上量測。設備上應依 29.3(e)標示符號“X”，且文件中應提供使用搭接連接之指引(對於固定式設備)，並提供資訊使使用

者能決定塗層材料在環境條件方面之耐久性。

備考 1. 對於塗層材料有影響之環境條件，可包括空氣氣流、溶劑蒸氣及類似物中之小粒子所產生之影響。

(e) 對於預定使靜電放電所產生之風險降至最低的固定式安裝設備，依 29.3 在設備上標示“X”。說明書應提供指引，使使用者能將靜電放電產生之風險降至最低。若可行時，設備亦應標示 29.12(g)所示之靜電放電警告。

備考 2. 有關靜電放電產生引燃風險之指引，可於 EN TR50404 及 IEC/TS60079-32 中查到。

備考 3. 當選取使用靜電風險控制(static risk control)用之警告標籤時須留意。在許多工業應用上，尤其為採煤業，由於塵埃沉積，極有可能使警告標籤難以辨認。若有此情形，清理標籤之舉動可能造成靜電放電。

備考 4. 當選取電氣絕緣材料時，宜注意維持最小絕緣電阻，以避免因觸及與帶電零件接觸之非金屬零件裸露部分所產生之問題。

表 6 表面積之限制

最大表面積 mm ²				
第 I 群設備	第 II 群設備			
	設備保護等級	第 IIA 群	第 IIB 群	第 IIC 群
10000	EPL Ga	5000	2500	400
	EPL Gb	10000	10000	2000
	EPL Gc	10000	10000	2000

表 7 最大直徑或寬度

最大直徑或寬度 mm				
第 I 群設備	第 II 群設備			
	設備保護等級	第 IIA 群	第 IIB 群	第 IIC 群
30	EPL Ga	3	3	1
	EPL Gb	30	30	20
	EPL Gc	30	30	20

表 8 非金屬層之厚度限制

最大厚度 mm				
第 I 群設備	第 II 群設備			
	設備保護等級	第 IIA 群	第 IIB 群	第 IIC 群

2	EPL Ga	2	2	0.2
	EPL Gb	2	2	0.2
	EPL Gc	2	2	0.2

備考 5. 此等厚度之限制，不適用於表面電阻小於 $10^9 \text{ G}\Omega$ 或 $10^{11} \text{ G}\Omega$ (選用可適用者) 之非金屬層。

備考 6. 限制厚度之其中 1 項理由，係因非金屬層之最大厚度係容許電荷透過絕緣物散逸至地中。透過此種方式，電荷無法聚積至誘發之程度。

7.4.3 避免於第 III 群電機設備上聚積靜電電荷

塗漆/塗層之金屬設備及塑膠材料製之設備，應予妥善設計，使得在正常使用條件下，避免因傳導刷放電(propagating brush discharge)產生之引燃危險。

塑膠材料製之外殼無法充電至能產生傳導刷放電之此種臨界電荷密度。然而，外殼內在距離外部表面 8 mm 之內，不應安裝延伸之平板導電表面(extended flat conductive surfaces)。

備考 1. 內部印刷電路板可視為延伸之平板導電表面，雖然此不需要使用於小型手持式設備，除非設備有可能遭受眾多電荷產生機制(prolific charge generating mechanism)(例：可能發生於粉末或電荷之噴灑於粉末塗層過程中之氣動傳輸)。透過手持式設備之正常搬運的充電，不視為導致眾多電荷產生機制，且因此將不會導致可能發生傳導刷放電之情況。

備考 2. 不超過 500 mm^2 之單一延伸之平板導電表面，不視為延伸之平板表面。此容許支架(standoff)或托架(bracket)使用於外殼內之導電平板之裝設。

若使用表面積超過 500 mm^2 之塑膠製品作為導電材料之外蓋，則塑膠製品應具有下列 1 種或多種特性。

- (a) 適當選擇材料，使得表面電阻符合 26.13 所示之限度。
- (b) 崩潰電壓 $\leq 4 \text{ kV}$ (依 IEC 60243-1 所述之方法，於跨接絕緣材料之厚度量測)。
- (c) 金屬零件上，外部絕緣之厚度 $\geq 8 \text{ mm}$ 。

備考 3. 金屬零件(例：量測探棒或類似組件)上 8 mm 及更大之外部絕緣厚度，使傳導刷放電不可能發生。

- (d) 依 29.3(e)在設備上標示“X”。此僅適用於預定使靜電放電所產生之風險降至最低的固定式安裝的電機設備。說明書應提供指引，使使用者能將靜電放電產生之風險降至最低。

7.5 可接近之金屬零件

與地之電阻超過 $10^9 \Omega$ 的可接近之金屬零件，可能易受靜電電荷影響，而可能成為引燃源，且應依 26.14 之試驗法進行試驗。若每一金屬零件所測得之電容超過表 9 所示之值，則設備應依 29.3(e)標示“X”，且特定之使用條件應詳細列出所測定之電容值，以容許使用者決定在特定應用中之適用性。

備考 1. 有關靜電放電產生引燃風險之指引，可於 EN TR50404 及 IEC/TS60079-32 中查到。

表 9 未接地之金屬零件的最大電容

最大電容 pF				
第 I 群或第 III 群設備	第 II 群設備			
	設備保護等級	第 IIA 群	第 IIB 群	第 IIC 群
2	EPL Ga	3	3	3
	EPL Gb	10	10	3
	EPL Gc	10	10	3

備考 2. 未接地之金屬扣件(例：外蓋螺釘)將出現不超過 3 pF 之電容，通常係屬可接受的。

備考 3. 對於預定使用於會出現快速移動之粉塵的導管或管中的第 III 群設備，有關電容之最低限制值，正在研擬中。

8. 金屬外殼及外殼之金屬零件

8.1 材料成分

第 24 節所述之文件中，應詳細列出外殼或外殼零件之材料。

備考 1. 以試驗查證材料之化學成分，並非為本標準所要求之規定。

備考 2. 施加於金屬外殼之塗漆或蹄層，亦可視為外殼之非金屬零件，並適用第 7 節之規定。

8.2 第 I 群

設備保護等級為 Ma 或 Mb 之第 I 群電機設備之外殼構造上所使用之材料，在質量上所含有之

(a) 鋁、鎂、鈦及鋯(zirconium)合計不應超過 15 %。且

(b) 鎂、鈦及鋯合計不應超過 7.5 %。

上述規定不適用於攜帶式第 I 群量測設備，但此設備應依 29.3(e)標示符號“X”，且特定之使用條件應指示儲存、運輸及使用期間所適用之特殊預防措施。

8.3 第 II 群

不同區之第 II 群電機設備之外殼構造上所使用之材料，在質量上所含有之

- EPL Ga

鋁、鎂、鈦及鋯合計不應超過 10 %。且

鎂、鈦及鋯合計不應超過 7.5 %。

- EPL Gb

鎂、鈦及鋯合計不應超過 7.5 %。

- EPL Gc

除了風扇葉輪、風扇罩(fanhood)及通風濾網(ventilating screens)應符合 EPL

Gb 之規定外，無任何規定。

對於設備保護等級為 Ga 或 Gb 之設備，若超過上述材料限度時，設備應依 29.3(e) 之規定標示“X”，且特定之使用條件應包含充分之資訊，以使使用者決定特殊應用(例：避免因撞擊或磨擦而引燃之危險)之設備適合性。

8.4 第 III 群

不同區之第 III 群電機設備之外殼構造上所使用之材料，在質量上所含之

- EPL Da
鎂、鈦及鋁合計不應超過 7.5 %。
- EPL Db
鎂、鈦及鋁合計不應超過 7.5 %。
- EPL Dc

除了風扇葉輪、風扇罩(fanhood)及通風濾網(ventilating screens)應符合 EPL Db 之規定外，無任何規定。

對於設備保護等級為 Da 或 Db 之設備，若超過上述材料限度時，設備應依 29.3(e) 之規定標示“X”，且特定之使用條件應包含充分之資訊，以使使用者決定特殊應用(例：避免因撞擊或磨擦而引燃之危險)之設備適合性。

9. 扣件(fasteners)

9.1 一般

為達到特定保護型式所需之零件或用以防止觸及未經絕緣之帶電部位之零件，應僅於工具輔助下始能予以鬆脫或拆開。

若扣件之材料與外殼之材料相容，則含輕金屬之材料所製成之外殼用固定螺釘可由輕金屬或非金屬材料製成。

使用中因調整、檢驗及其他操作上之理由而擬開啟之外蓋，其固定用之扣件的螺紋孔應僅於螺紋型態與外殼之材料相容時，始能絞成螺紋孔伸入材料中。

9.2 特殊扣件

當任何標準對特定保護型式要求使用特殊扣件時，其應符合下列規定：

- 螺紋應為 ISO 262 所規定之粗螺距的公制螺紋，其許可差等級為 ISO 965 及 ISO 965-3 所規定之 6 g/6H。
- 螺釘之頭部或螺帽應依據 ISO 4014、ISO 4017、ISO 4032、ISO 4762、ISO 7380 或 ISO 14583 之規定，且若為六角承窩固定螺釘，則應依據 ISO 4026、ISO 4027、ISO 4028 或 ISO 4029 之規定。若設備依 29.3(e) 標示“X”，則容許其他螺釘頭或螺帽，且特定之使用條件應完全詳細列出扣件，並指示扣件應僅以完全相同之扣件替換。
- 電機設備之所有孔應符合 9.3 之規定。

備考：第 I 群電機設備中，在正常使用下特殊扣件之頭部易發生機械性損壞而可能使保護型式失效，宜使用如護罩(shroud)或反鑽孔(counter-bored hole)等予以保護。

9.3 特殊扣件用孔

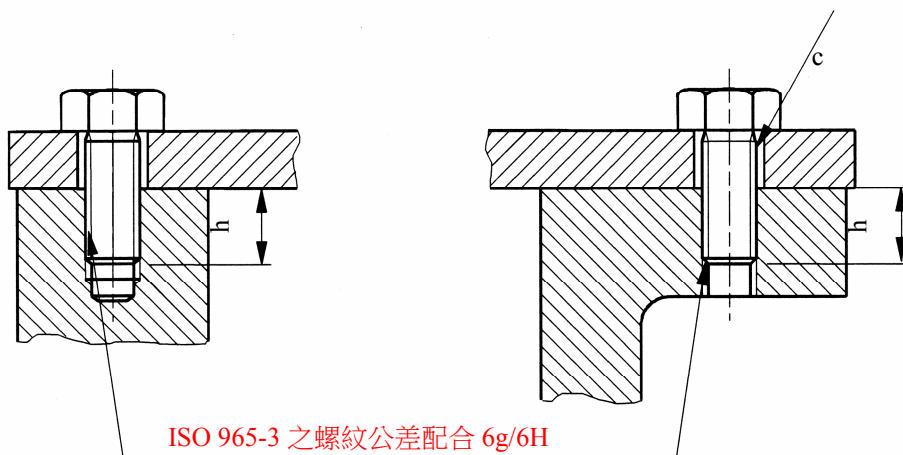
9.3.1 螺紋嚙合

如 9.2 所規定，特殊扣件用孔應絞牙，使螺紋嚙合之距離 h 至少等於扣件螺紋之主直徑(參照圖 1 及圖 2)。

9.3.2 許可差及間隙

螺紋應具有 ISO 965-1 及 ISO 965-3 所規定之 6 H 許可差等級，且符合下列二者之一。

- (a) 所聯結之扣件的頭部下方之孔，應容許一間隙不大於 ISO 273 之“中型系列：H13”所規定之間隙(參照圖 1)。或
- (b) 相關縮小柄型扣件(reduced shank fastner)之頭(或螺帽)下方之孔應絞牙成能使扣件持續保持。螺紋孔尺寸應能使與此等扣件頭接觸之周圍表面至少等於縮小柄不在間隙孔內時之扣件之面積(參照圖 2)。

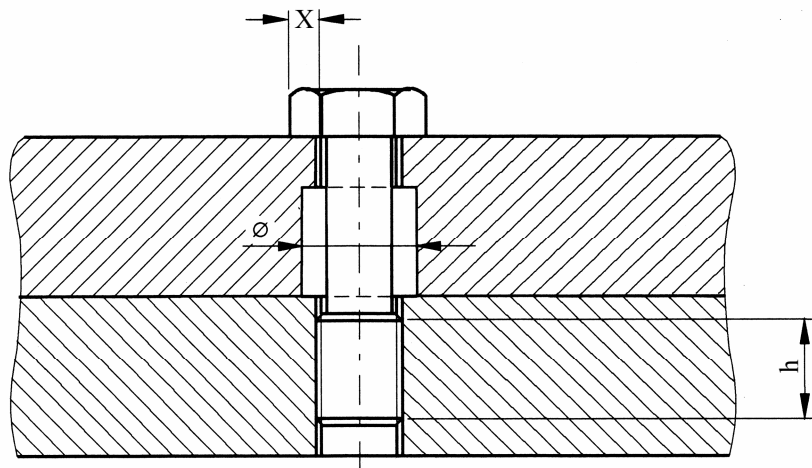


說明

$h \geq$ 扣件螺紋之主直徑

$c \leq$ ISO 273 之“中型系列：H13”所容許之最大間隙

圖 1 附螺紋之扣件的許可差及間隙



說明

Ø 適合於螺紋型態之標準間隙孔

$h \geq$ 扣件螺紋主直徑

X 縮小柄型扣件之接觸尺寸

X ≥ 標準扣件(無縮小柄型)之標準頭部之接觸尺寸

以所使用之螺紋大小，於其全長絞牙。

圖 2 縮小柄型扣件頭部下方之接觸表面

9.3.3 六角承窩固定螺釘(hexagon socket set screws)

使用六角承窩固定螺釘時，此螺釘應具有 ISO 965-1 及 ISO 965-3 所規定之 6h 之許可差等級，且在鎖緊後不應突出螺紋孔。

10. 互鎖裝置

使用維持特定保護型式之互鎖裝置時，其構造不應使其輕易失效。

備考：此目的係使互鎖妥善設計，使其無法被一般工具(例：螺絲起子、鉗子或類似工具)可輕易擊破。

11. 套管

使用於連接設施之套管，於連接或切離期間可能會承受扭力者應妥為裝設，使所有零件能確保不隨著打轉。

相關之扭矩試驗規定於 26.6 中。

12. 黏接用材料

第 24 節所述之文件中，應包括黏接材料製造廠商提供之資料表或聲明，以顯示保護型式賴以維繫之黏接用材料，在其應承受之最低及最高使用溫度下，具有充分之熱穩定性。

黏接用所使用之材料，應具有連續操作溫度(COT)範圍，其包括低於或等於最低使用溫度之最低溫度，且包括高於最高使用溫度至少 20 K 之最高溫度。

備考 1. 設備之不同零件上，可具有不同之使用溫度。個別材料之選取及試驗，係依據該部位之特定使用溫度，但亦可依據整組設備之最高(或最低)使用溫度。

備考 2. 若黏接必須能承受不利之使用條件時，使用者與製造廠商之間宜協議適當之措施(參照 6.1)。

13. Ex 組件

13.1 一般

Ex 組件應符合附錄 B 所列之規定。Ex 組件之實例包括

- (a) 空外殼。或
- (b) 與符合第 1 節所列之 1 項或多項保護型式規定之電機設備一併使用之組件或組件之組裝品。

13.2 裝設

Ex 組件可

- (a) 完全裝設在設備外殼之內部(例：`e` 型之端子、安培計、加熱器或指示器、`d` 型之開關組件或恆溫器、`m` 型之開關組件或恆溫器、`i` 型之電源)。
或
- (b) 完全裝設在設備外殼之外部(如 `e` 型之接地端子、`i` 型之感測器)。或

(c) 部分裝設在設備外殼之內部，部分裝設在設備外殼之外部(例：“d”型之按鈕開關、“t”型之按鈕開關、極限開關或指示燈、“e”型之安培計、“i”型之指示器)。

13.3 內部裝設

若 Ex 組件完全裝設於外殼內，應實施試驗或評估之唯一零件為尚未以個別組件實施試驗及/或評估零件(例：從組件至周圍導電性零件之表面溫度、沿面距離及空間距離的試驗或評估)。

13.4 外部裝設

若 Ex 組件裝設於外殼之外部，或部分位於外殼內部、部分位於外殼外部，則 Ex 組件與外殼之間的介面應就相關保護型式及 26.4 所規定之外殼試驗之符合性進行試驗或評價。

13.5 證書

由於 Ex 組件並非預定單獨使用，且當合併於電機設備或系統中時需要額外之考量，其不具有“特定使用條件”及證書編號之聯結“X”字尾。當本標準或本系列標準之其中 1 種標準規定“特定使用條件”及證書編號之聯結“X”字尾時，則 Ex 組件證書之“限制計畫(Schedule of Limitations)”及 Ex 組件證書編號之聯結“U”字尾，應提交與 Ex 組件。亦可參照 28.2。

14. 連接設施及終端分隔室

14.1 一般

除了於製造時已有電纜永久連接之電機設備外，欲連接至外部電路之電機設備應具備連接設施。

14.2 終端分隔室

終端分隔室及其進出開口之尺寸，應能使所有導體容易連接。

14.3 保護型式

終端分隔室應符合第 1 節所列之其中 1 項特定保護型式。

14.4 沿面距離及空間距離

終端分隔室於設計上應於導體經過適當之連接後，其沿面距離及空間距離能符合相關特定保護型式之各項規定。

15. 接地導體或搭接導體用之連接設施

15.1 需接地之設備

15.1.1 內部

用於連接接地導體之 1 組連接設施，應設於鄰近其他連接設施之電機設備之內側。

15.2 外部

等電位搭接導體用之額外外部連接設施應提供予附金屬外殼之電機設備使用，但設計用於下列情況之電機設備除外。

- (a) 在通電中可移動，且以結合接地導體或等電位搭接導體之電纜供電者。或
- (b) 僅於不需外部接地連接點之配線系統上安裝，例：金屬導管或鎧裝電纜。

製造廠商應於依照第 30 節所提供之說明書上，提供在上述(a)及(b)之情況下安裝所需之任何接地導體或等電位搭接之詳細資料。

外部附加連接設施應與 15.1.1 所要求之連接設施間呈導電性接觸。

備考：所謂“導電性接觸”並不盡然包括導線之使用。

15.2 不需接地之設備

對接地或搭接無規定時(例：具有雙重絕緣或加強絕緣之某些型式之電機設備，或不需要補充接地者)，無須提供內部或外部接地設施或搭接設施。

備考：當雙重絕緣設備未呈現電擊之危險時，可能需要接地或搭接，以降低引燃之危險。

15.3 導體連接之大小

保護性接地(PE)導體連接設施應容許至少 1 根截面積如表 10 所示之導體做有效之連接。電機機械用之保護性接地(PE)導體連接設施應依 IEC 60034-1 之規定。

表 10 保護用導體之最小截面積

設備之相導體截面積，S mm ²	對應於保護用導體之最小截面積，S _p mm ²
S ≤ 16	S
16 < S ≤ 35	16
S > 35	0.5 S

電機設備外側之等電位搭接連接設施，應提供 1 根截面積至少為 4 mm² 之導體做有效之連接。當此連接設施亦充當 PE 連接，則適用表 10 之規定。

15.4 防腐蝕之保護

連接設施應予有效保護以免腐蝕。若所接觸之零件之一係由含輕金屬之材料所製成，應採取特別預防措施(例：與含輕金屬之材料連接時使用鋼製之中介零件)。

15.5 電氣連接之固定

連接設施在設計上，應使導體無法輕易鬆脫或扭曲。應維持電氣連接接觸壓力，且使其在使用中不因溫度或溼度等因素所導致之絕緣材料尺寸變化之影響。對於備有內部接地連接板之非金屬壁外殼，應實施 26.12 之試驗。

備考：可裝設內部接地連續板，例：在未使用分離之個別接地標籤之情況下，容許使用金屬電纜封函蓋。接地連接板之材料及尺寸宜適合於預期之故障電流。

16. 外殼之入口

16.1 一般

電機設備之入口應為平孔或螺紋孔，此孔位於：

- 外殼之壁。或
- 設計裝設於外殼壁中或壁上之轉接板(adaptor plate)。

備考：可於 CNS 3376-14 中找到有關將導管或聯結之配件裝在螺紋孔或平孔之進一步資訊。

16.2 入口之識別

製造廠商應在第 24 節所規定之文件中詳細指明入口、電機設備之入口位置及所容許之數量。有螺紋之入口其螺紋形狀(例：公制或 NPT)應標示於設備上，或列於安裝說明書(參照第 30 節)中。

備考 1. 不需要在每個入口皆標示，除非特定保護型式有規定。

備考 2. 當預期入口之可能位置有大變化時，通常會提供入口區域、入口大小及入口間距(spacing)。

16.3 電纜封函蓋

當電纜封函蓋依照第 30 節所規定之說明書安裝時，不應使其所裝設之電機設備之保護型式特定特性失效。若適合使用此等電纜封函蓋時，此情形適用於電纜封函蓋製造廠商所規定之全範圍之電纜尺寸。電纜封函蓋可構成設備整體之一部分，亦即為一個主要元件或零件構成設備外殼之一個不可分離之部分。在此種情形下，封函蓋應與設備一併進行試驗。

無螺紋式電纜封函蓋應認證為 Ex 組件，或與整組設備一同認證。

無螺紋式電纜封函蓋及電纜通道裝置應認證為 Ex 盲塞元件、認證為 Ex 組件，或與整組設備一同認證。

無論為整體或分離之電纜封函蓋，應符合附錄 A 之相關規定。

16.4 盲塞元件(blanking element)

用於封閉電機設備外殼壁上未使用之開口之盲塞元件，應符合相關保護型式之特定規定。盲塞元件應僅在工具輔助下始能拆卸。

無螺紋式電纜封函蓋應認證為 Ex 組件，或與整組設備一同認證。

無螺紋式電纜封函蓋及電纜通道裝置應認證為 Ex 盲塞元件、認證為 Ex 組件，或與整組設備一同認證。

16.5 螺紋轉接(thread adapter)

螺紋轉接應符合有關之特定保護型式的規定。

螺紋轉接應認證為 Ex 螺紋轉接、認證為 Ex 組件，或與整組設備一同認證。

16.6 分支點及入口點之溫度

在額定條件下，當入口點之溫度高於 70 °C 或導體之分支點溫度高於 80 °C 時，應於設備外部標示資訊，以提供使用者正確選取電纜及電纜封函蓋或導管中之導體的指引。

16.7 護套(sheath)

關於本標準之目的，連接外部電路所使用之電纜護套不視為第 7 節所述之非金屬外殼或外殼零件，且不需要以此等規定評估。

備考：有關電纜之靜電風險，參照 CNS 3376-14。

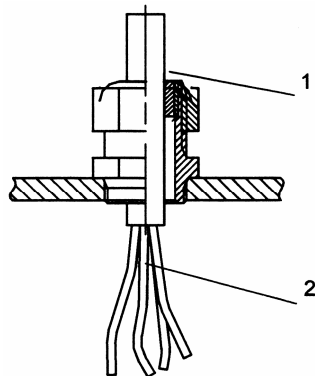


圖 3a 電纜封函蓋

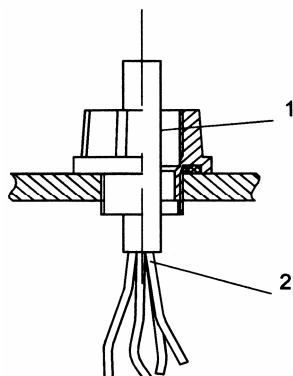


圖 3b 導管入口

說明

- 1 入口點(有密封(若有時))
- 2 分支點

圖 3 入口點及分支點之圖例

17. 旋轉電機之補充規定

17.1 通風

17.1.1 通風口

依據 IEC 60034-5，通風口之 IP 保護等級至少應為

- 吸氣口側為 IP 20。
- 排氣口側為 IP 10。

直立型旋轉電機應防止外界物體掉入通風口內。第 I 群旋轉電機，僅當其開口部分在設計上或配置上均不會使 12.5 mm 以上大小之外界物體垂直掉落或因震動而落至機具之可動零件上時，保護等級 IP 10 始為足夠。

關於預定裝設於通風導管系統之風扇，IP 保護之規定及提供 IP 保護(例：撞擊試驗、光合金規定)之零件的有關規定，能在導管之入口及出口執行。在此情況中，風扇應依 29.3(e)標示“X”，且特定之使用條件應詳細規定選取入口及出口防護物之準則。

17.1.2 外部風扇用材料

由含非金屬材料製成之外部風扇葉輪、風扇罩及通風濾網，應符合第 7 節規

定。對於第 II 群旋轉電機，圓周速度低於 50 m/s 之外部風扇之葉輪，不需要符合第 7.4 節之規定。

由含輕金屬材料製成之外部風扇葉輪、風扇罩及通風濾網，應符合第 8 節規定。

17.1.3 旋轉機械之冷卻風扇

17.1.3.1 風扇及風扇罩

旋轉機械之外部冷卻風扇應以風扇罩予以圍住，且應符合 17.1.3.2 及 17.1.3.3 之規定。

17.1.3.2 通風系統之構造及裝設

風扇、風扇罩及通風濾網之構造，應符合 26.4.2 耐撞擊試驗及 26.4.4 允收準則之規定。

17.1.3.3 通風系統之間隙

考量設計上之許可差，在正常操作下，風扇葉輪與其風扇罩之間、通風濾網與其扣件之間之間隙，至少應達風扇葉輪最大直徑之 1/100。但若間隙對向之零件於製造時精度很高且安定，此等間隙即無須超過 5 mm，甚至可降至 1 mm (例：鑄造金屬之機械零件)。在任何情況下，間隙不應小於 1 mm。

17.1.4 輔助電動機冷卻風扇

未裝設於須冷卻之電動機轉軸上的冷卻風扇，且該風扇需要最低背壓 (back-pressure) 以便不超過風扇電動機之定額，此風扇應當作須予以冷卻之電動機的一部分進行試驗，或應依 29.3(e) 之規定標示 "X" 且特定之使用條件應詳細列出不超過定額所須考量之措施。若背壓之限制已規定為此等條件，則應依 26.15 之規定進行試驗，以查證此等限制。

17.1.5 通風風扇

17.1.5.1 可適用性

17.1.5 所示之規定應適用於範圍 5 kW 以下且風扇葉輪直接裝設在電動機上之通風風扇，亦即，電動機為風扇之一部分。不容許設備保護等級為 Ma、Ga 或 Da 之通風風扇。

備考 1. 此等規定適用於在風扇外殼內部及外部具有相同設備保護等級且使用於外殼內部及外部相同區之通風風扇(例：機房通風機)。

備考 2. 當風扇外殼係用於分隔外殼內部之危險區域與外殼外部之其他危險區域時，需要考量額外之規定，例：有關外殼密封性之規定。

備考 3. 不容許設備保護等級為 Ma、Ga 或 Da 之通風風扇，因為此等應用視為會傳遞可燃性處理媒介物，且非傳遞空氣之通風功能。

17.1.5.2 一般

應適用 17.1.5 所示之規定及本標準之任何其他可適用之規定。風扇之定額不應超過電動機之定額。需要最低背壓以便不超過電動機定額之風扇，應依 29.3(e) 之規定標示 "X"，且特定之使用條件應詳細列出不超過定額所須考量之措施。若背壓之限制已規定為此等條件，則應依 26.15 之規定進行試驗，以查證此等限制。

17.1.5.3 風扇、風扇罩

風扇之旋轉零件應以風扇罩予以圍住，其不視為在風扇中所使用之任何電機設備(例：電動機)之外殼之一部分。風扇及風扇罩應符合 17.1.5.4 及 17.1.5.5 之規定。

17.1.5.4 構造及裝設

可能造成旋轉零件與固定零件(例：風扇罩與通風濾網)接觸之風扇零件，應符合 26.4.2 耐撞擊試驗及 26.4.4 允收準則之規定。

為避免轉軸密封之溫度過高，轉軸及密封模鑄所使用之材料配對，應符合 17.1.2 之規定，且此零件之間隙應符合 17.1.5.5 之規定。

17.1.5.5 旋轉零件之間隙

考量設計許可差，正常操作中，風扇葉輪與風扇罩、通風濾網及其扣件之間隙，應至少為風扇葉輪直徑之 1/100。然而，間隙不應小於 2.0 mm，除了 2.0 mm 之規定可減為 1.0 mm 外，反向零件在製造時具有受控制之尺寸及尺寸穩定性(例：模鑄金屬之機械零件)。對於具有此種受控制之尺寸同軸度及尺寸穩定性的風扇，許可差不需要超過 5.0 mm。

17.2 軸承(bearing)

軸承中所使用之潤滑油及密封，應適合於軸承之最高溫度。

追加之規定正在研擬中。

備考：轉軸及軸承電流可能為引燃之主因，且避可能影響軸承壽命頗大。實務顯示壽命可能僅數週，且因此在實務上不可能藉由傳統調節處理(conditioning)監視法予以預測。因此，在宜分析系統中轉軸電流之可能性，且若有需要時，宜照著設計整個系統，以降低非預期之軸承損壞的可能性。有關追加之指引，參照附錄 D。

18. 開關裝置之補充規定

18.1 可燃性介質

開關裝置之接點不應浸沒於可燃性電介質中。

18.2 隔離器

若開關裝置包括隔離器時，應將所有電極切離。開關裝置之設計應滿足下列之一。

- 隔離器接點之位置明確易見。或
- 可明確指示出其開啟位置(參照 CNS 14816-1)。

隔離器與開關裝置之外蓋或門之間若未備有任何互鎖以確保外蓋或門僅在隔離器接點開路時始能開啟，則應於設備上標示 29.13(d)之警告。

非設計於預期之負載下操作之隔離器應滿足下列之 1 項。

- 與適當之負載啟斷裝置在電氣上或機械上互鎖。或
- (僅適用於第 II 群設備)在隔離器之致動器附近標示 29.12(c)所列表載狀態下之操作。

18.3 第 I 群－鎖固之規定

關於第 I 群開關裝置，隔離器之操作機構應能在開路位置上鎖(padlocked)。應訂

定能使短路及接地故障電驛(若有時)閃開(latch out)之規定。若開關裝置具有可從外殼外部接近之現場重置裝置，其入口蓋應具有 9.2 所規定之特殊扣件。

18.4 門及外蓋

當門及外蓋准由具備可藉非人工影響力(如電氣、機械、磁性、電磁、光電、氣動、液壓、聲響或熱動)啟閉其開關接點之遙控電路之機殼內部加以觸動時，應

(a) 與能防止接近內部之隔離器互鎖，除非此隔離器已與未經保護之內部電路切離。或

(b) 標示 29.12(d)之外殼開啟標示。

上述(a)情形中，在隔離器動作後，若某些內部零件仍擬保持帶電狀態時，為使爆炸之危險減至最小，此等帶電之零件應以下列方法之一加以保護。

(1) 第 1 節所列之 1 種適當保護型式。或

(2) 如下之保護

- 利用 CNS 3376-7 規定之相(極)間及相與地間之空間距離及沿面距離。且
- 利用內含通電零件且依 IEC 60529 提供至少為 IP 20 保護等級之內部補充外殼。且
- 如 29.12 (h)所要求，標示於內部補充外殼。

備考：在隔離器操作之後仍可保持通電之設備，包括以設備內部之單電池及電池組供電的設備。

19. 熔線之補充規定

具備熔線之外殼應

- 加以互鎖，使可替換之元件僅能在電源切離時進行嵌入或移除，並使熔線在外殼正確閉合前無法通電。或
- 設備應標示 29.12 (d)所規定之外殼開啟標示。

20. 插頭、插座及接觸器之補充規定

20.1 一般

插頭及插座應

- (a) 以機械式、電氣式或其他設計方式加以互鎖，使其在接點通電時無法分離，且在插頭及插座分離時接點無法通電，或
- (b) 依照 9.2 之規定利用特殊扣件加以固定在一起，並在設備上標示 29.12 (e)所規定之分離標示。

若因其連接至電池之故而不能在分離前切電之情形，應標示敘明 29.12 (f)所規定之分離警語。

20.2 爆炸性氣體環境

若能符合下列所有條件時，設備保護等級為 Gb 之插頭及插座，不需要符合 20.1 之規定。

- 保持通電之部分為插座出口。
- 插頭及插座分離時有一段延時時間，使在分離時額定電流中止流通以免發生電弧。

- 消弧期間，當開啟額定電壓、額定電流及(交流電路)功率因數為 0.4 至 0.5 之電路時，插頭及插座保持 CNS 3376-1 所規定之耐壓防爆性。
- 分離後，保持帶電之接點受第 1 節所列之其中 1 種特定保護型式之保護。

20.3 爆炸性粉塵環境

所有情況均適用 20.1 之規定。

20.4 帶電之插頭

當插頭及插座未銜接時，不容許插頭及其組件保持帶電。

21. 燈具之補充規定

21.1 一般

燈具之光源應以透光蓋(light-transmetting cover)加以保護，此透光蓋可附有額外之護具。視護具之網目大小而定，應依下述規定進行 26.4.2 表 13 之試驗。

- 護具之網目大於 2500 mm² 者：表 13 之試驗(a)及試驗(c)。
- 護具之網目介於 625 mm² 與 2500 mm² 者：表 13 之試驗(a)、試驗(b)及試驗(c)。
- 護具之網目小於 625 mm² 者：表 13 之試驗(a)及試驗(b)。
- 無護具者：表 13 之試驗(a)及試驗(c)。

燈具之裝設不應僅依賴 1 支螺釘。當環首螺栓(eyebolt)為燈具整體之一部分時，始可使用單獨之環首螺栓。例：一體鑄造或銲接於外殼上，或附螺紋之環首螺栓以個別工具鎖固以防扭轉時鬆脫。

21.2 設備保護等級為 Mb、Gb 或 Db 之燈具的外蓋

可供接近燈座及燈具其他內部零件之外蓋，應

- (a) 與一旦外蓋開啟程序開始時能立即與燈座之所有極自動切離之裝置互鎖。或
- (b) 標示 29.12 (d)所規定之開啟標示。

上述(a)情形中，在隔離裝置動作後，燈座以外之某些零件仍擬保持帶電狀態時，為使爆炸之危險減至最小，此等帶電零件應以下列方法之一加以保護。

- (1) 第 1 節所列之 1 種適當保護型式(針對所要求之設備保護等級)。或
- (2) 以下所列之保護方法
 - 隔離裝置應妥予裝設，使其無法以人工操作而不慎使未經保護之零件帶電。及
 - 符合 CNS 3376-7 所規定之相與相(極)間及相與接地間之空間距離及沿面距離。及
 - 可作為光源之反射體、內含帶電零件並具備 CNS 14165 所規定至少為 IP 20 保護等級之內部補充外殼。及
 - 於內部補充外殼上依 29.12 (h)之規定標示。

21.3 設備保護等級為 Gc 或 Dc 之燈具的外蓋

可供接近燈座及燈具其他內部零件之外蓋，應

- (a) 與一旦外蓋開啟程序開始時能立即與燈座之所有極自動切離之裝置互鎖。或
- (b) 標示 29.12 (d)所規定之開啟標示。

上述(a)情形中，在隔離裝置動作後，燈座以外之某些零件仍擬保持帶電狀態時，為使爆炸之危險減至最小，此等帶電零件應以下列方法加以保護。

- (1) 第 1 節所列之 1 種適當保護型式(針對所要求之設備保護等級)。或
- (2) 以下所列之保護方法
 - 符合 IEC 60664-1 超壓類別 II 及污染等級 3 所規定之相與相(極)間及相與接地間之空間距離及沿面距離。及
 - 可作為光源之反射體、內含帶電零件並具備 CNS 14165 所規定至少為 IP 20 保護等級之內部補充外殼。及
 - 於內部補充外殼上依 29.12 (h)之規定標示。

21.4 鈉燈

- 不容許使用含自由金屬鈉之燈(例：IEC 60192 所規定之低壓鈉氣燈)。
- 可使用高壓鈉氣燈(例：IEC 60662 所規定者)。

備考：不容許使用含自由金屬鈉之燈，因為若自由金屬鈉萬一與水接觸時，破損之燈將產生引燃之風險。

22. 帽燈及手提燈之補充規定

22.1 第 I 群帽燈

備考：有關於易生沼氣之礦坑內使用之帽燈的規定，列於 IEC 62013-1(將由 IEC 60079-35 取代，該標準正在研擬中)中。

22.2 第 II 群及第 III 群帽燈及手提燈

設備之所有位置處應防止電解質漏出。

當光源及電源分別納入不同外殼，彼此間除了 1 條電纜之外，別無機械上之連接時，其電纜封函蓋及連接用電纜應依照 A.3.1 或 A.3.2(選適合者)進行試驗。試驗時應以連接兩者零件所使用之電纜進行。有關所使用之電纜型式、尺寸及相關資訊，應詳細列於製造廠商之文件中。

23. 附有單電池及電池組之設備

23.1 一般

23.2 至 23.12 之規定應適用於防爆電機設備所內含之單電池及電池組。

23.2 電池組

防爆電機設備所內含之電池組應僅由單電池串聯組成。

23.3 單電池型式

應使用已公告之標準內有論及之已知特性之單電池型式。表 11 及表 12 列出單電池所適用之適合標準，包含現已公告實施及即將公告之標準。

表 11 一次單電池

CNS 14855-1 型式	正極	電解質	負極	標稱電壓 V	最大開路電壓 V
—	二氧化錳(MnO ₂)	氯化銨 (Ammonium chloride)、氯化鋅(zinc chloride)	鋅	1.5	1.725
A	氧(O ₂)	氯化銨、氯化鋅	鋅	1.4	1.55

B	一氟化碳(CF) _x	有機電解質	鋰	3	3.7
C	二氧化錳(MnO ₂)	有機電解質	鋰	3	3.7
E	亞硫酰氯(SOCl ₂)	無水無機物 (Non-aqueous inorganic)	鋰	3.6	3.9
F	二硫化鐵(FeS ₂)	有機電解質	鋰	1.5	1.83
G	氧化銅(II)(CuO)	有機電解質	鋰	1.5	2.3
L	二氧化錳(MnO ₂)	鹼金屬氫氧化物 (Alkali metal hydroxide)	鋅	1.5	1.65
P	氧(O ₂)	鹼金屬氫氧化物	鋅	1.4	1.68
S	氧化銀(Ag ₂ O)	鹼金屬氫氧化物	鋅	1.55	1.63
(¹)	二氧化硫(SO ₂)	無水有機鹽 (Non-aqueous organic salt)	鋰	3.0	3.0
(¹)	水銀(Hg)	鹼金屬氫氧化物	鋅	(待補)	(待補)

備考：二氧化鋅/二氧化錳單電池列於CNS 14855-1中，但非以字母型式分類。

註(¹) 僅在有單電池標準存在時始可使用。

表 12 二次單電池

相關標準之型式	型式	電解質	最大充電電壓 (每一單電池) V	標稱電壓 (d) V	峰值開路電壓 V
IEC 60896-11 IEC 60254 IEC 60095-1 IEC 60896-21 IEC 60952 IEC 61427 IEC 61056-1	鉛酸(固定式使用) 鉛酸(機動車之電力用) 鉛酸(啟動及引燃用) 鉛酸(固定式使用(VRLA)) 鉛酸(航空用) 鉛酸(太陽光電能量儲存用) 鉛酸(一般用途)	硫酸(Sulphuric acid) (SG 1.25至1.32)	2.7以下	2.2	2.67 ^(b) 2.35 ^(c)
K型 IEC 61951-1 IEC 60623 IEC 60622	鎳-鎘 (Nickel-cadmium)	氫氧化鉀 (Potassium hydroxide) (SG 1.3)	1.6	1.3	1.55
(a)	鎳-鐵(Nickel-iron)	氫氧化鉀 (Potassium hydroxide) (SG1.3)	1.6	1.3	1.6
IEC 61960	鋰	無水有機鹽 (Non-aqueous organic salt)	4.2以下	3.8	4.2

IEC 61951-2	鎳氫 (Nickel metal hydride) ^(e)	氫 氧 化 鉀 (Potassium hydroxide)	1.5	1.3	1.6
<p>註^(a) 僅在有單電池標準存在時始可使用。</p> <p>(b) 濕式單電池－含有可再補充之液體電解液的單電池</p> <p>(c) 乾式單電池－含有不能流動之電解液的單電池</p> <p>(d) 電壓圖包括適當因素。於此電壓下進行之溫升試驗。</p> <p>(e) 化學使用固定電流技術充電。</p>					

23.4 電池組中之單電池

電池組中，所有單電池應具有相同電化學系統、單電池設計及額定容量，並應由相同製造廠商所製造。

23.5 電池組之定額

所有電池組之配置及操作應在單電池或電池組製造廠商所定義之可容許限制內。

23.6 可交換性

一次單電池及二次單電池或電池組若可輕易互換，則不應使用於相同設備外殼內。

23.7 一次電池組之充電

一次電池組不應再充電。若含有一次電池組之設備內存在另一電壓源且有互連之可能性時，應採取預防措施以避免充電電流通過其間。

23.8 洩漏

所有單電池之構造或配置應避免電解質洩漏，因電解質之洩漏將對安全性所倚賴之保護型式或組件產生不利之影響。

23.9 連接

應僅使用製造廠商所建議之方法進行電池組之通電連接。

23.10 方向性

若電池組裝設於設備內側且電池組方向性對安全之操作具重要性時，應於設備外殼外側指示設備之正確方向性。

備考：正確之電池組方向性對於防止電解液洩漏，通常係重要的。

23.11 單電池或電池組之換裝

若使用者有必要換裝外殼內部所含之單電池或電池組時，容許正確換裝所需之相關參數應以易辨認且耐久之方式標示於外殼上或外殼內(如 29.14 所述)，或在 30.2 所規定之製造廠商說明書內詳細說明。亦即，製造廠商名稱與零件號碼，或電化系統、標稱電壓及額定容量。

23.12 可替換式電池匣

當使用者擬換裝電池匣時，應依 29.14 所述，於電池匣之外側以清楚易讀及耐久之方式標示電池匣。

可替換式電池匣應

- 完全位於設備外殼之內側。

- 連接至設備，且當與設備切離時應符合適用之保護型式之規定，且應依 29.12 (b)之規定標示。
 - 連接至設備，且應使用符合第 20 節規定之切離裝置。
- 製造廠商說明書，應依 30.2 之規定包括電池匣之換裝細節。

24. 文件

製造廠商應備妥文件敘述電機設備在爆炸安全性方面之充分且正確之規格。

25. 原型機或樣品與文件之符合性

接受型式驗證及試驗之電機設備原型機或樣品，應與製造廠商依第 24 節所提之文件相符合。

26. 型式試驗

26.1 一般

原型機或樣品應依本標準及有關保護型式之特定標準之型式試驗規定進行試驗。然而，經判斷為非必要之某些試驗，可自試驗清單中省略。應記錄所有已進行之試驗及經判斷為省略之試驗。

已於 Ex 組件上進行過之試驗可不必再重複實施。

備考：由於保護型式、良好品質中所固有之量測不確定性中所包含之安全性因素，經定期校正之量測設備係視為無重要決定性影響，且當查證設備與 CNS 3376 系列之相關標準之規定之符合性時所進行必要之量測時，不需要予以考量。

26.2 試驗架構

每一試驗應於電機設備之最不利架構下進行。

26.3 於爆炸性試驗用混合物中進行之試驗

應依第 1 節所列之相關標準的規定，進行爆炸性混合物之試驗。

備考：商業上可獲得之氣體或蒸氣其純度通常合乎此等試驗之規定，但若其純度低於 95 %時，則不應予使用。試驗室溫度之正常變化與大氣壓力之效應，及爆炸性試驗用混合物之溼度變化效應業經證實影響極小，故此等效應在可接受範圍內。

26.4 外殼之試驗

26.4.1 試驗順序

26.4.1.1 金屬外殼、外殼之金屬零件及外殼之玻璃零件

有關金屬外殼、外殼之金屬零件及外殼之玻璃零件之試驗，應以下列順序進行。

- 耐撞擊試驗(參照 26.4.2)。
- 墜落試驗，若適用時(參照 26.4.3)。
- 保護等級(IP)之試驗(參照 26.4.5)。
- 本標準所規定之任何其他試驗。
- 與特定保護型式有關之任何其他試驗。

應以每一試驗方法所規定之樣品數量進行試驗。

備考：當玻璃或陶瓷除外之非金屬密封材料具有保護等級 IP 時，適用 26.4.1.2 之規定。

26.4.1.2 非金屬外殼或外殼之非金屬零件

有關非金屬外殼或外殼之非金屬零件之試驗，應以下列順序進行。有關提供試驗順序指引之流程圖，參照附錄 F。

26.4.1.2.1 第 I 群電機設備

應對樣品進行試驗如下。

- 應使用 4 個樣品。應將 4 只樣品全部依序進行耐熱性試驗(參照 26.8)、耐冷性試驗(參照 26.9)、耐撞擊試驗(參照 26.4.2)及墜落試驗(若適用時。參照 26.4.3)。隨後進行保護等級(IP)試驗(參照 26.4.5)，其中 2 只樣品用於低溫試驗，另外 2 只樣品用於高溫試驗。最後，4 只樣品全部進行有關保護型式所適合之試驗。

另一方案為：應對 2 只樣品依序進行耐熱性試驗(參照 26.8)、耐冷性試驗(參照 26.9)、耐撞擊試驗(參照 26.4.2)、墜落試驗(若適用時。參照 26.4.3)及保護等級(IP)試驗(參照 26.4.5)。最後，進行有關保護型式所適合之試驗。

- 應對 2 只樣品依序進行耐油及油脂試驗(參照 26.11)、耐撞擊試驗(參照 26.4.2)、墜落試驗(若適用時，參照 26.4.3)及保護等級(IP)試驗(參照 26.4.5)。最後，進行有關保護型式所適合之試驗。

- 應對 2 只樣品依序進行採礦用途之耐液壓試驗(參照 26.11)、耐撞擊試驗(參照 26.4.2)、墜落試驗(若適用時。參照 26.4.3)及保護等級(IP)試驗(參照 26.4.5)。最後，進行有關保護型式所適合之試驗。

上述程序及試驗順序，其目的係為證明非金屬材料在暴露於極端溫度及在使用中有可能接觸之有害物質後，維持第 1 節所列之特定保護型式之能力。在嘗試將試驗次數保持在最低時，若樣品未明顯損壞至損及所提供之保護型式時，則無必要對每一樣品實施保護型式之特定試驗。同樣，若暴露試驗(exposure test)及保護查驗試驗(protection-proving test)能於相同之 2 只樣品上平行進行，則樣品數量可以降低。

26.4.1.2.2 第 II 群電機設備

應以 4 只樣品進行試驗，此 4 只樣品皆應依序進行耐熱性試驗(參照 26.8)、耐冷性試驗(參照 26.9)、耐撞擊試驗(參照 26.4.2)及墜落試驗(若適用時。參照 26.4.3)。隨後進行保護等級(IP)試驗(參照 26.4.5)，其中 2 只樣品用於低溫試驗，另外 2 只樣品用於高溫試驗。最後，4 只樣品全部進行有關保護型式所適合之試驗。

另一方案為：應對 2 只樣品依序進行耐熱性試驗(參照 26.8)、耐冷性試驗(參照 26.9)、耐撞擊試驗(參照 26.4.2)、墜落試驗(若適用時。參照 26.4.3)及保護等級(IP)試驗(參照 26.4.5)。最後，進行有關保護型式所適合之試驗。在此情形中，每一樣品須依序進行耐撞擊試驗(參照 26.4.2)、墜落試驗(若適用時。參照 26.4.3)及保護等級(IP)試驗(參照 26.4.5)。

26.4.2 耐撞擊試驗

電機設備應能承受 1 kg 之試驗塊從高度 h 垂直墜落之作用。高度 h 係依照電機設備之應用，規定於表 13 中。試驗塊應與淬火鋼(hardened steel)製成之撞擊頭匹配，形狀為直徑 25 mm 之半球形。

每次試驗前，必須檢查撞擊頭表面是否處於良好狀態。

耐撞擊試驗應於組裝完成且隨時可使用之設備上進行；然而，如無法做到時(如透光性零件)，應將相關零件拆下固定在其所裝設或同等類型之框架上進行試驗。若在文件中載有適當之理由時，容許在空的外殼上實施試驗(參照第 24 節)。玻璃製成之透光性零件，試驗應於 3 只樣品上實施，但每只樣品僅實施 1 次。至於其他所有情形，則應對 2 只樣品實施試驗，每只樣品在 2 個不同位置實施。外殼或外殼之零件如為玻璃以外之非金屬材料製成時，依照 26.7.2 所列之許可差，首先應在最高溫度下於其中 2 只樣品上實施試驗，隨後在最低溫度下於另外 2 只樣品上實施試驗。

撞擊點須在被認為最脆弱之處，且應在可能暴露於撞擊之外部零件上。若外殼係受到另一外殼所保護時，應僅對組裝品之外部零件實施耐撞擊試驗。

電機設備應架設於鋼製之基座上，使撞擊方向與受試驗表面(如為平坦時)垂直或與撞擊點表面(如為非平坦時)之切線垂直。基座質量至少應為 20 kg，或穩固固定於地板上或嵌入地板內(例：固定於混凝土中)。附錄 C 提供適宜之試驗裝備範例。

表 13 耐撞擊試驗

設備群組	$1_{+0.01}^0$ kg試驗塊之墜落高度 $h_{+0.01}^0$ m			
	第I群		第II群或第III群	
機械性危險之風險	高	低	高	低
(a) 外殼及外殼外部之可接近零件 (透光性零件除外)	2	0.7	0.7	0.4
(b) 護具、保護蓋、風扇罩、電纜封函蓋	2	0.7	0.7	0.4
(c) 無護具之透光性零件	0.7	0.4	0.4	0.2
(d) 具護具、其個別網目介於 625 mm^2 至 2500 mm^2 之透光性零件；參照 21.1。 (於無護具情形下進行試驗)	0.4	0.2	0.2	0.1
備考：個別網目介於 625 mm^2 至 2500 mm^2 之透光性零件用護具可降低撞擊之危險，但不能防止撞擊。				

於製造廠商要求下，當電機設備實施相當於低風險機械性危險試驗時，應依 29.3 (e) 之規定標示“X”符號，以顯示此特殊使用狀況。

試驗應在 $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$ 之周圍溫度下進行，除非該材料數據顯示在規定之環境範圍內的較低溫度下，其耐撞擊性會降低。在此情形中，試驗應依 26.7.2 之規定於較低之試驗溫度下進行。

電機設備之外殼或外殼之一部分為非金屬材料所製成時，包括旋轉電機之非金屬風扇罩及通風濾網在內，應依 26.7.2 之規定在較高及較低之試驗溫度下進行試驗。

26.4.3 墜落試驗

除依據 26.4.2 之規定實施耐撞擊試驗之外，手持型電機設備或由人員所攜帶之電機設備，在隨時可使用之狀態下，應自至少 1 m 之高度墜落至水平之混凝土表面 4 次。墜落試驗所用之樣品位置，應為被認為最不利之處。

墜落試驗應在任何可替換式電池匣連接至設備之情況下進行。

電機設備之外殼如非為非金屬材料所製成，試驗應在 $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$ 之周圍溫度下實施，除非該材料數據顯示在規定之環境範圍內之較低溫度下，其耐撞擊性會降低。在此情形，應依 26.7.2 之規定在較低之試驗溫度下進行試驗。

電機設備之外殼或外殼零件如為非金屬材料所製成，應依 26.7.2 之規定在較低之試驗溫度下進行試驗。

26.4.4 允收準則

耐撞擊試驗及墜落試驗不應損及電機設備而使其保護型式失效。

表皮之損壞、塗裝面之小碎痕、電機設備散熱片或其他類似零件之破損及小凹痕等，應可忽略。

外部風扇罩及通風濾網應通過試驗，不發生因移位或變形而與可動零件接觸。

26.4.5 外殼之保護等級 IP

26.4.5.1 試驗程序

當本標準或本系列其他標準針對特定保護型式有要求訂定保護等級時，試驗程序應依照 CNS 14165 之規定，但旋轉電機則應依照 IEC 60034-5 之規定。當依照 CNS 14165 之規定進行試驗時，

- 外殼應視為屬於 CNS 14165 所規定之“第 1 類外殼”。
- 設備不應通電。
- 若適用時，應實施 CNS 14165 所規定之絕緣試驗(dielectric test)，所施加之電壓為 $[(2U_n + 1000) \pm 10\%]$ V(均方根值)，施加之時間為 10 s 至 12 s。式中 U_n 為設備之最大額定或內部電壓。

備考：“第 1 類外殼”定義於 CNS 14165 中，且其與歐洲指令 94/9/EC (ATEX) 所定義之“第 1 類”無關係。

當依 IEC 60034-5 進行試驗時，

- 旋轉電機不應通電。

26.4.5.2 允收準則

依照 CNS 14165 進行試驗之電機設備，除了製造廠商所規定之允收準則較 CNS 14165 所述者繁複外(例：相關產品標準之允收準則)，允收準則應與 CNS 14165 一致。在此情形，應適用相關產品標準之允收準則，除非對爆炸之保護有不利影響。

除了在 IEC 60034-5 所規定之條件以外，在符合爆炸保護標準之範圍內，IEC

60034-5 之允收準則應適用於旋轉電機。

當爆炸性環境用電機設備所適用之某一標準詳細規定 IPXX 之允收準則時，應適用此等準則，而非 CNS 14165 或 IEC 60034-5 之準則。

26.5 熱試驗(thermal test)

26.5.1 溫度量測

26.5.1.1 一般

通常能使用在不同位置之電機設備，應考量在每一位置之溫度。當僅在某特定位置測定溫度時，電機設備上應依 29.3 (e)標示符號“X”，以顯示此特殊使用條件。

備考 1. 有可能存在未受控制之位置的設備，不適合使用符號“X”。例：
採礦頭燈在正常操作中未可預見之角度下可操作相當長之時間，且可能達到過溫。

量測裝置(溫度計、熱電耦等)及連接用電纜應妥善選取及配置，使其不會對電機設備之熱效應產生顯著影響。

當溫度上升率未超過 2 K/h 時，可視為已達最終溫度。

對於依 5.3.2.3.2 以粉塵層進行評估之第 III 群電機設備，待進行試驗之設備應依說明書之規定裝設，且應以厚度至少等於所規定之粉塵層厚度 L 的粉塵圍住所有可予以圍住之各表面。應使用在(100±5)°C 下測得之熱導係數(thermal conductivity)不超過 0.10 W/(m×k)的粉塵，量測最高表面溫度。

備考 2. 除非製造廠商已規定電源頻率之範圍，可假定使用中之電源及試驗用電源兩者之正常許可差，已充分小而可予以忽略。

備考 3. 某些設備可能須要提供整體式溫度感應裝置，以限制溫度。

26.5.1.2 使用溫度

量測使用溫度之試驗，應於電機設備額定電壓下進行，但無須考量故障。

應量測保護型式(參照 7.1)所倚賴之任何非金屬外殼或外殼之非金屬零件之最熱點的溫度。

當輸入電壓未直接影響設備或 Ex 組件(例：端子或開關)之溫升時，試驗電流應為額定電流之 100 %。

備考：當設備定額為一範圍(例：100 V 至 250 V)時，宜在此範圍之最高值或最低值(選取會產生較高之溫升者)下進行試驗。

26.5.1.3 最高表面溫度

量測最高表面溫度之試驗，應於最不利之定額下，並在輸入電壓介於電機設備額定電壓之 90 %至 110 %之間會產生最高表面溫度下進行。

對於電機機械，最高表面溫度之量測亦可在 IEC 60034-5 之“A 區”範圍內的最壞情況下之試驗電壓下進行。在此情況中，設備應依 29.3(e)標示符號“X”，且特定之使用條件應包括量測表面溫度所依據之“A 區”(IEC 60034-5)操作，通常為額定電壓之±5 %。對於從變流器操作之電機機械，最高表面溫度量測時之試驗電壓變動，應施加於整個系統，亦即，加於變流器輸入

端，非電動機輸入端。有關電機機械之溫升試驗的追加規定，參照附錄 E。當輸入電壓未直接影響設備或 Ex 組件(例：端子或開關)之溫升時，試驗電流應為增加至額定電流之 110 %。

量測最高表面溫度之試驗，應於不考量故障之情況下進行，除非特定保護型式之規定已有規定特定之故障情況。

備考 1. 當設備定額為一範圍(例：100 V 至 250 V)時，宜在此範圍之最低值的 90 %或在此範圍之最高值的 110 % (選取會產生較高之溫升者)下進行試驗。

備考 2. 除非製造廠商已規定電源頻率之範圍，可假定使用中之電源及試驗用電源兩者之正常許可差，已充分小而可予以忽略。

備考 3. 由於變流器之電壓調節特性，變流器輸入端之電壓變動未直接造成變流器輸出端之電壓變動。

所測得之最高表面溫度不應超過

— 第 I 群電機設備，為 5.3.2.1 所示之值。

— 以最高表面溫度進行型式試驗之第 II 群電機設備，為所標示之溫度或溫度等級。溫度等級為 T6、T5、T4 及 T3(或所標示之溫度在 200°C 以下)時低 5 K。溫度等級為 T2 及 T1(或所標示之溫度超過 200°C)時低 10 K。或者，以最高表面溫度進行例行試驗之第 II 群電機設備，為電機設備上所標示之溫度或溫度等級。

— 第 III 群電機設備，為 5.3.2.3 所示之值。

26.5.2 熱衝擊試驗

電機設備之燈具及視窗之玻璃零件，在不低於最高使用溫度下，應能耐受溫度為 $(10 \pm 5)^\circ\text{C}$ 、直徑約為 1 mm 之噴射水柱於其上所產生之熱衝擊而不破損。

備考：“噴射水柱”通常係以 10°C 之水小量(約 10 cm^3)注射。噴射水柱之距離與施加之壓力，皆不視為會對結果產生顯著影響。

26.5.3 小型組件引燃試驗(第 I 群及第 II 群)

26.5.3.1 一般

經試驗已證明不應引起 5.5.3 (a)所規定之易燃性混合物因溫度而引燃之小型組件，應在 26.5.3.2 所規定之氣體/空氣混合物存在下進行試驗。

26.5.3.2 程序

組件應於下列狀態下進行試驗。

— 將組件如常裝設於電機設備中，且應採取措施以確保試驗用混合物與組件接觸。或

— 將組件裝設於能確保有代表性結果之模型中。在此情形，此種模擬應將受試驗之組件附近之電機設備其他零件之效應列入考量。由於通風及熱效應之結果，此效應會影響混合物之溫度及組件周圍混合物之流動。

組件應於正常操作下，或於保護型式之標準所規定產生最高表面溫度值之故障狀況下進行試驗。試驗應持續進行，直到該組件與周圍零件達到熱平衡或

直到組件溫度下降為止。若組件因故障而導致溫度下降時，應使用 5 個額外組件樣品重複進行試驗 5 次。在正常條件或保護型式之標準所規定之故障條件下，若 1 只以上組件之溫度超過電機設備之溫度等級時，應在此等組件處於其最高溫度下進行試驗。

應以提高試驗進行中之周圍溫度之方式，或如可行時，以提高試驗中之組件及其他鄰近相關表面之溫度至所要求之邊際值之方式，達到 5.3.3 所要求之安全因數。

對於第 I 群，試驗用混合物應為介於 6.2 % 至 6.8 % 容積比(v/v)之二甲烷與空氣之同質性混合物。

關於 T4 溫度分類，混合物應為

- (a) 介於 22.5 % 至 23.5 % 容積比(v/v)之二乙基醚(diethyl ether)與空氣之同質性混合物。或
- (b) 二乙基醚與空氣之混合物，得自當引燃試驗正在進行時少量二乙基醚在試驗腔(test chamber)內之蒸發。

至於其他溫度分類，試驗站應謹慎選取適當之試驗用混合物。

26.5.3.3 允收準則

出現冷焰(cool flame)時應視為引燃。偵測引燃應以目視或量測溫度(例：以熱電偶)之方式為之。

試驗期間若未發生引燃，應以某些其他工具引燃混合物，以驗證可燃物是否存在。

26.6 套管之扭矩試驗

26.6.1 試驗程序

用於連接設施之套管，於導體連接或解離過程中會承受扭力者，應實施扭矩試驗。

套管中之軸芯(stem)或裝設中之套管，應承受表 14 所列之扭力。

表 14 連接設施所使用之套管軸芯須施加之扭力

套管軸芯直徑	扭力 Nm
M4	2.0
M5	3.2
M6	5
M8	10
M10	16
M12	25
M16	50
M20	85

M24	130
備考：未列於上表之軸芯直徑之扭力值，可利用上表之值描繪1條曲線來決定。此外，此曲線亦可用來推斷比表中所列更大之套管桿所容許施加之扭力值。	

26.6.2 允收準則

當軸芯遭受扭力時，無論套管軸芯或套管本身均不應打轉。

26.7 非金屬外殼或外殼之非金屬零件

26.7.1 一般

除 26.1 至 26.6 所列之相關試驗外，非金屬外殼亦應符合 26.8 至 26.15 中適合之規定。26.10 至 26.15 之試驗為在個別樣品上進行之獨立試驗，不需要成為 26.4 外殼試驗之試驗順序的一部分。外殼之非金屬零件應與整個外殼或與代表性之外殼模型一同進行試驗。

26.7.2 試驗溫度

依據本標準或第 1 節所列之特定標準，當試驗必須作為以可容許之較高及較低使用溫度之函數執行時，此等使用溫度應為：

- 關於較高溫度，為最高使用溫度(參照 5.2)以上至少 10 K，但最多 15 K 以內。
- 關於較低溫度，最低使用溫度(參照 5.2)以下至少 5 K，但最多 10 K 以內。

26.8 耐熱性

應對保護型式之完整性所賴以決定之非金屬材料製成之外殼或外殼零件進行表 15 所規定之試驗，決定其耐熱性。

表 15 耐熱性試驗

使用溫度 T_s	試驗條件	替代之試驗條件
$T_s < 70^\circ\text{C}$	於 $(90 \pm 5)\%$ 相對濕度及 $T_s + 20 \pm 2\text{ K}$ (但不小於 80°C 試驗溫度) 下 672_{+30}^0 h	
$70^\circ\text{C} < T_s \leq 75^\circ\text{C}$	於 $(90 \pm 5)\%$ 相對濕度及 $T_s + 20 \pm 2\text{ K}$ 下 672_{+30}^0 h	於 $(90 \pm 5)\%$ 相對濕度及 $(90 \pm 2)^\circ\text{C}$ 下 504_{+30}^0 h ，接著於 $T_s + 20 \pm 2\text{ K}$ 下 336_{+30}^0 h
$T_s > 75^\circ\text{C}$	於 $(90 \pm 5)\%$ 相對濕度及 $(95 \pm 2)^\circ\text{C}$ 下 336_{+30}^0 h ，接著於 $T_s + 20 \pm 2\text{ K}$ 下 336_{+30}^0 h	於 $(90 \pm 5)\%$ 相對濕度及 $(90 \pm 2)^\circ\text{C}$ 下 504_{+30}^0 h ，接著於 $T_s + 20 \pm 2\text{ K}$ 下 336_{+30}^0 h
T_s 為 5.2 所定義之溫度，且不應包括 26.7.2 所述之增加量。		

在表 15 所述之試驗的結論中，以非金屬材料製成之外殼或外殼零件在進行試驗

時，應在 (50 ± 10) %相對濕度及 $(20 \pm 5)^{\circ}\text{C}$ 下歷經 24_{+48}^0 h，且隨後立即進行對冷之耐熱性試驗(26.9)。

備考：表 15 所示之試驗值包括 2 個試驗條件。第 2 欄所示之條件為本標準前版次所使用之條件，並容許先前所獲得之試驗結果在本版次中維持有效。第 3 欄所示之條件已增加容許在溫度/濕度條件下進行試驗，雖然增加了一些試驗時間，但較容易達到。

備考：一般認為玻璃及陶瓷材料在耐熱性試驗中無不利影響，因此可無須實施此試驗。

26.9 耐冷性

應將保護型式所賴以決定之非金屬材料製成之外殼或外殼零件儲存在周圍溫度相當於依 26.7.2 降低之最小使用溫度 24_{+2}^0 h，決定其耐冷性。

備考：一般認為玻璃及陶瓷材料在耐冷性試驗中無不利影響，因此可無須實施此試驗。

26.10 耐光性

26.10.1 試驗程序

此試驗應對 ISO 179 所規定之 (80 ± 2) mm \times (10 ± 0.2) mm \times (4 ± 0.2) mm 標準尺寸之 6 支試驗棒(test bars)加以實施。試驗棒應在與使用於相關外殼之製造之相同條件下製成；此等條件須在電機設備之試驗報告中敘明。

備考 1. 可能需要額外 6 支試驗棒，以在未暴露之樣品上量測撞擊彎曲強度。此試驗應依據 ISO 4892-2 使用氙氣燈及太陽光模擬過濾系統在暴露室(exposure chamber)中進行。樣品應在未循環、乾條件下及黑色標準溫度為 $(65 \pm 3)^{\circ}\text{C}$ 下或黑色面板(black panel)溫度為 $(55 \pm 3)^{\circ}\text{C}$ 下暴露 1000 h 至 1025 h。

備考 2. 選擇 65°C 之黑色標準溫度值係針對在專門依 ISO 4892-2 所設計之設備中執行試驗之相容性。選擇 55°C 之黑色面板溫度值係確保與前版本之 CNS 3376-0 所獲得之結果的相容性。依據 ISO 4892-2，此兩者情況幾乎相同，但可能有次要差異，其太小而無法與本標準之目的有所相關。

若由於非金屬材料性質而使依照 ISO 179 所準備之試驗樣品不切實際，則應容許另一替代性試驗，且將其理由於電機設備之試驗報告中敘明。

26.10.2 允收準則

評估準則為 ISO 179 所規定之撞擊彎曲強度。在暴露側經撞擊後，其撞擊彎曲強度至少應達未經暴露之試驗片上所測得對應值之 50 %。對於因未發生破裂而無法在暴露前量測撞擊彎曲強度之材料，應容許 3 支以內之暴露試驗棒斷裂。

26.11 第 I 群電機設備之耐化學藥劑性

非金屬外殼及外殼之非金屬零件應實施下列抗化學藥劑性試驗。

- 油及黃油。
- 礦坑用水性液體。

- 相關試驗應在 4 個能防止試驗用液體流入外殼內部之密封外殼樣品上進行，
- 2 只樣品應在 ISO 1817 附錄「參考用液體」中所規定之 2 號油中，在 $(50 \pm 2)^{\circ}\text{C}$ 下保持 (24 ± 2) 小時。
 - 另外 2 只樣品應在具防火性之水性液體中保持 (24 ± 2) 小時。此液體使用於 -20°C 至 $+60^{\circ}\text{C}$ 間之溫度，在溫度為 $(50 \pm 2)^{\circ}\text{C}$ 時含有 35 % 之聚合物水溶性溶液。

試驗結束時，相關外殼樣品應從液體槽中移出，小心擦拭後儲存於試驗室環境中 (24 ± 2) 小時。隨後，每一外殼樣品應通過 26.4 所規定之試驗。

外殼在暴露於 1 種以上之化學藥劑後，若 1 個以上外殼樣品無法耐受此等外殼試驗時，則外殼上應標示“X”符號，表示此為 29.2(i) 所規定之特殊使用情況，亦即在使用期間勿暴露於此類特定化學藥劑。

26.12 接地之連續性

若樣品之相關臨界尺寸與外殼之臨界尺寸相同時，製造外殼所用之材料可當作完整之外殼、外殼零件或製造外殼所使用之材料樣品進行試驗。

電纜封函蓋應以(標稱)直徑 20 mm 之黃銅 ($\text{CuZn}_{39}\text{Pb}_3$ 或 $\text{CuZn}_{38}\text{Pb}_4$) 製成並具有 IEC 60423 所規定許可差等級 6g、螺距為 1.5 mm 之 ISO 公制螺紋試驗棒代表。試驗棒於組裝時其長度應保證其兩端至少均有一整牙螺紋保留不受拘束，如圖 4 所示。

整個接地板或擬與外殼一併使用之接地板零件，應使用於本試驗。試驗用之接地板中應備有間隙孔，其直徑應介於 22 mm 至 23 mm 之間。組裝方法應保證試驗棒之螺紋不會直接與間隙孔之內側接觸。

夾持用螺帽應以黃銅 ($\text{CuZn}_{39}\text{Pb}_3$ 或 $\text{CuZn}_{38}\text{Pb}_4$) 製成，並應具有 IEC 60423 所規定許可差等級 6H、1.5 mm 螺距之 ISO 公制螺紋。螺帽之(標稱)厚度應為 3 mm，且平坦部分之尺寸最大應為 27 mm。

組件須依圖 4 所示組裝。每對螺帽應依序施加扭矩 10 Nm ($\pm 10\%$)。

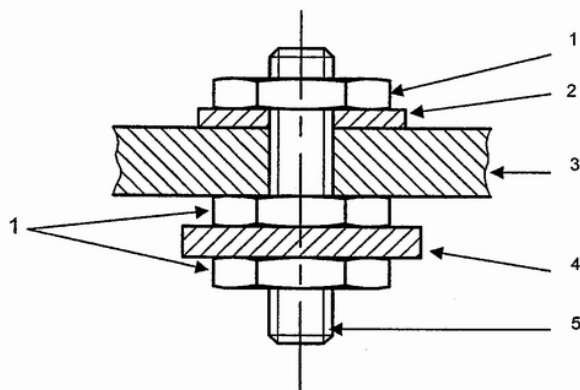
壁上(或壁或試驗樣品之一部分)之孔可為無紋路之貫穿孔或螺紋與試驗棒相容之螺紋孔。

試驗樣品經組裝後，應在 26.8 所述之狀態下接受耐熱性試驗。

隨即應在溫度 80°C 之空氣烘箱中保持 14 天之期間。

經以此方式放置後，應在接地板間通以 10 A 至 20 A 之直流電流並量測接地板間電壓降，計算接地板間或接地板零件間之電阻。

若接地板間或接地板零件間之電阻未超過 $5 \times 10^{-3} \Omega$ ，則以此方式進行試驗之非金屬材料可視為合乎規定。



組件

- | | |
|------------|--------------|
| 1 螺帽 | 4 接地板或接地板之零件 |
| 2 接地板 | 5 試驗棒 |
| 3 外殼壁(非金屬) | |

圖 4 接地連接試驗用試驗樣品之組裝

26.13 非金屬材料製之外殼零件表面電阻試驗

若尺寸許可，表面電阻應在外殼零件上進行試驗，或在尺寸依照圖 5 所規定之長方形試驗片上進行試驗。試驗片表面應乾淨未經人手碰觸。使用導電性塗料及不會顯著影響表面電阻之溶劑，塗在兩平行電極之表面。

試驗片應以蒸餾水清洗，然後再以異丙醇(isopropyl alcohol)(或其他任何可與水混合且不會影響試驗片材料或電極之溶劑)清洗，隨後在變乾前再次以蒸餾水清洗。試驗片應於溫度 $(23\pm 2)^{\circ}\text{C}$ 及相對濕度為 $(50\pm 5)\%$ 或 $(30\pm 5)\%$ (選取適用者，參照 7.4.2 (a))下放置 24 小時，勿用赤手碰觸。試驗應在相同周圍條件下進行。

電極間應施加 $(500\pm 10)\text{V}$ 之直流電壓 $(65\pm 5)\text{s}$ 。

試驗期間，電壓應保持極度穩定，以便因電壓波動而引起之充電電流在與流入試驗片中之電流相較下可予忽略。

電極間所施加之直流電壓除以通過電極間總電流，所得之商即為表面電阻。

單位：mm

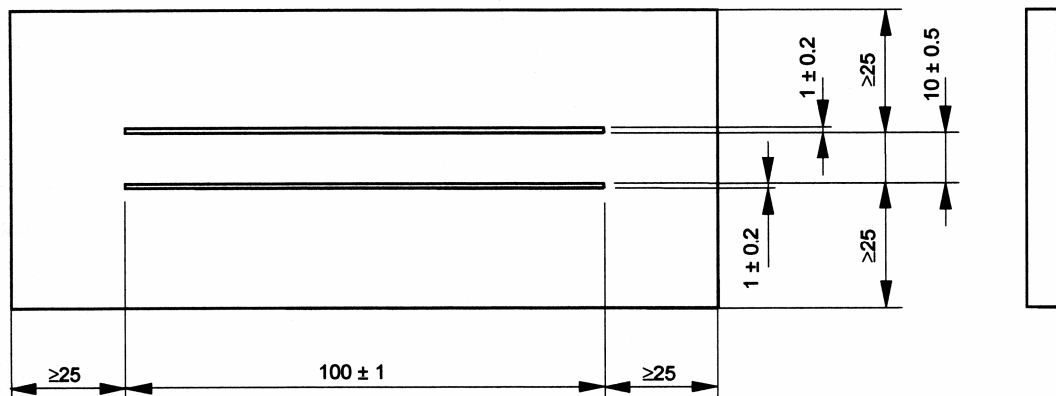


圖 5 電極經塗裝之試片

26.14 電容之量測

26.14.1 一般

試驗應於 1 個完全組裝之電機設備樣品上進行。樣品在先前不需要進行外殼之試驗。樣品應置於溫度(23±2)°C 及相對溼度(50±5) % RH 之氣候調節室中至少 1 h。供試驗之樣品應置未接地之金屬板上，其明顯超過試驗樣品之面積。若樣品需要支撐物，可用螺絲鉗(clamp)或鉗子(plier)(最好為塑膠製)保持在適當位置。其他電機設備應儘可能保持遠離試驗樣品。連接引線應儘可能短。樣品之位置須使受量測之暴露金屬試驗點儘可能接近未接地之金屬板而未接觸金屬板。然而，若外部金屬零件在電氣上與內部金屬零件接觸時，有必要在設備之所有方向上量測電容，以確保已測定最大電容。

備考：宜避免具表面氧化之金屬板，因為此將導致錯誤結果。

26.14.2 試驗程序

須量測在試驗樣品上之每個暴露金屬零件與金屬板之間的電容。將電容計之負量測引線連接至未接地之金屬板。電容計之正量測引線宜儘可能保持遠離金屬板。

備考 1. 可能有需要以電池組供電之電容計，以確保穩定之讀值。

備考 2. 若電容計引線不容易接近金屬零件，可插入螺釘以延伸零件並建立試驗點。螺釘在電氣上不宜接觸任何內部金屬零件。

備考 3. 雜散電容宜降至最小。其他電機設備宜儘可能保持遠離。

電容量測之試驗程序如下。

- (a) 將電容計之正量測探棒放置於離金屬試驗點 3 mm 至 5 mm 之處。記錄在空氣中之此雜散電容值至最接近之 pF。
- (b) 放置電容計之正量測引線，使其與金屬試驗點接觸，並記錄電容值至最接近之 pF。
- (c) 計算在步驟(a)與(b)之量測值之差，並記錄此值。
- (d) 對於每個試驗點，重複步驟(a)至(c) 2 次。
- (e) 從所得到之 3 次量測中，計算平均電容。

26.15 通風風扇定額之查證

風扇應以額定電壓供電，並供以額定背壓(若有時)。最大功率、電流及額定轉速應予以量測，且應符合風扇之額定值。不應超過電動機及風扇之任何其他電氣零件之額定值。

26.16 彈性體密封 O 形環之另一種資格

於溫度(20 ± 5)°C 下，量測密封環之厚度 t_0 。隨後在整組設備外殼中或試驗夾具中壓縮密封環。

隨後使壓縮之密封環進行對熱之耐熱試驗(26.8)及對冷之耐熱試驗(26.9)。隨後應從配接器或設備中移除密封環，並在量測 O 形環之厚度 t_1 之前，使密封環保持在溫度(20 ± 5)°C 下至少 24 $\frac{0}{2}$ h。

應依下述計算壓縮組之值 c 。

$$c = (t_0 - t_1) / (t_0 - t_s) \times 100$$

式中，

t_0 為在溫度 $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$ 下所測得之密封環的初始厚度

t_s 為當密封環在設備中受壓縮時之厚度

t_1 為在耐熱後，於溫度 $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$ 下所測得之密封環的厚度

備考：壓縮組值描述密封環在受壓縮後返回其初始尺寸之能力。

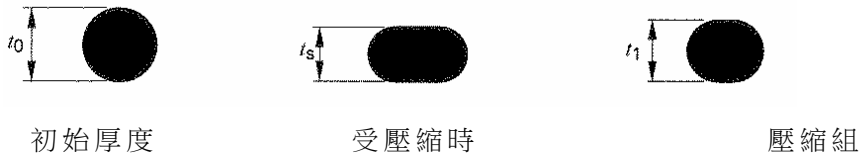


圖 6 O 形環之壓縮組

27. 例行試驗

製造廠商亦應進行第 1 節所列任何標準中所要求之任何例行試驗，該等試驗係用於設備之檢查及試驗。

28. 製造廠商之責任

28.1 與文件之一致性

製造廠商應進行必要之查證或試驗，以確保所生產之電機設備符合文件之內容。
備考：要求 100 % 檢驗零件，並非本節之目的。可使用統計方法查證符合性。

28.2 證書

當主管機關有規定使用證書時，製造廠商應準備或已備妥證書，以確認設備符合本標準及其他適用標準與第 1 節所列之附加標準之規定。此證書可與 Ex 設備或 Ex 組件有關聯。

Ex 組件證書(以符號 "U" 附於證書編號之後識別)係準備供設備零件使用，該零件尚不完整，且在併入 Ex 設備之前需要進一步評估。Ex 組件證書可包括 "限制表"，其詳述所要求之特定追加評估，作為併入 Ex 設備之一部分。Ex 組件證書應澄清其非 Ex 設備證書。

28.3 標示之責任

製造廠商須依照第 29 節之規定標示電機設備，聲明其應負之責任為：

- 在安全方面，電機設備已依相關標準之適用規定建構。
- 28.1 之例行查證及例行試驗已順利完成，且產品符合文件內容。

29. 標示

29.1 可適用性

下述標示系統本質上應僅適用於符合第 1 節所列之保護型式適用標準的電機設備或 Ex 組件。

29.2 位置

電機設備應在電機設備外部主體之明顯處以易辨識之方式標示，且在安裝設備

之前應顯而易見。

備考 1. 標示宜位於設備安裝之後仍可能顯而易見之處。

備考 2. 若標示係位於設備之可動零件上，在安裝及維護期間，設備內部之複製的標示可能有所助益，其可協助避免與類似設備混淆。有關在極小設備及 Ex 組件之追加指引，參照 29.11。

29.3 一般

標示應包括下列項目。

- (a) 製造廠商名稱或其註冊商標。
- (b) 製造廠商之識別型式。
- (g) 序號，但以下除外。
 - 連接用配件(電纜封函蓋、盲塞元件、螺紋配接器及套管)。
 - 空間有限之極小型電機設備。(批號可視為序號之替代物。)
- (d) 發證單位之名稱或標示，及下列型式之證書編號(certificate reference)：證書發行年分之最後 2 位數加上“.”再加上當年度證書之獨特 4 個字母編號。
 - 備考 1. 對於某些區域之第 3 認證單位，可用其他分隔指示符號(例：“ATEX”)取代分隔字母“.”。
- (i) 若有必要指示特定之安全使用條件時，應於證書編號之後標示“X”符號。電機設備上亦可出現建議性之標示，作為“X”標示規定之替代方案。
 - 備考 2. 建議性之標示可為凡有詳細資訊之特定說明書文件的特定參考。
 - 備考 3. 製造廠商宜保證將特定之使用條件的規定連同任何其他相關資訊傳送給採購者。
- (f) 關於爆炸性氣體環境之特定 Ex 標示，參照 29.4，關於爆炸性粉塵環境之特定 Ex 標示，參照 29.5。爆炸性氣體環境及爆炸性粉塵環境之 Ex 標示應分開且不予合併；有關容許 29.4 或 29.5 所述之某些標示元件結合的另一種標準系統，參照 29.13，其產生更精確之 Ex 標示。
- (g) 第 1 節所列之相關保護型式的特定標準中所述之任何追加標示。
 - 備考 4. 建構電機設備所適用之工業標準中，可能會要求追加標示。

29.4 爆炸性氣體環境之 Ex 標示

Ex 標示應包括下列項目。

- (a) 符號 Ex，其顯示電機設備對應於第 1 節所列之特定標準中作為主要項目之 1 種或多種保護型式。
- (b) 各種保護型式(或等級)所使用之符號。
 - “d”：耐壓防爆外殼(EPL Gb 或 Mb)。
 - “e”：增加安全(EPL Gb 或 Mb)。
 - “ia”：本質安全(EPL Ga 或 Ma)。
 - “ib”：本質安全(EPL Gb 或 Mb)。
 - “ic”：本質安全(EPL Gc)。

- "ma" : 模鑄構造(EPL Ga 或 Ma)。
- "mb" : 模鑄構造(EPL Gb 或 Mb)。
- "mc" : 模鑄構造(EPL Gc)。
- "nA" : 無火花(EPL Gc)。
- "nC" : 受保護火花(EPL Gc)。
- "nR" : 受限制火花(EPL Gc)。
- "o" : 油浸(EPL Gb)。
- "pv" : 正壓(EPL Gb 或 Gc)。
- "px" : 正壓(EPL Gb 或 Mb)。
- "py" : 正壓(EPL Gb)。
- "pz" : 正壓(EPL Gc)。
- "q" : 填粉(EPL Gb 或 Mb)。

(c) 群組之符號

- I : 容易發生沼氣之礦坑用電機設備。
- IIA、IIB 或 IIC : 位於容易發生沼氣之礦坑以外之爆炸性氣體環境之電機設備。

當電機設備僅使用於某種特殊氣體時，在刮號中加入該氣體之化學式或名稱。

當電機設備使用於某種特殊氣體而此特殊氣體亦適合使用於特定群組之電機設備時，化學式應接在群組之後，並以 "+" 號分隔，例："IIB + H₂"。

備考 1. 標示 "IIB" 之設備適合於需要第 IIA 群設備之應用中。同樣，標示 "IIC" 之設備適合於需要第 IIA 群或第 IIB 群設備之應用中。

- (d) 若為第 II 群電機設備，則標示指示溫度等級之符號。當製造廠商欲詳細列出兩溫度等級間之最高表面溫度，可採單獨標示攝氏最高表面溫度之方式，或同時標示攝氏最高表面溫度及在括號中標示次一最高溫度等級，例：T1 或 350°C 或 350°C (T1)。

最高表面溫度高於 450°C 之第 II 群電機設備，應僅標示攝氏最高表面溫度，例：600°C。

當第 II 群電機設備具有多種溫度等級(例：多種周圍溫度範圍)且在標示中包含完整資訊係不切實際時，或當有外部加熱/冷卻源(參照 5.1.2)時，

- 證書中應包括完整之溫度等級資訊，且標示中應包括符號 "X"，以顯示 29.3 (e)規定之特定使用條件。
- 溫度等級範圍應顯示於標示中，並以 "..." 分隔溫度等級之下限與上限，例："T6...T3"。

標示使用於某種特殊氣體中之第 II 群電機設備，不須標示溫度等級或最高表面溫度。

Ex 電纜封函蓋、Ex 盲塞元件及 Ex 螺紋配接器不需要標示溫度等級或最高表面溫度(°C)。

(e) 設備保護等級“Ga”、“Gb”、“Gc”、“Ma”或“Mb”(若適用時)。

備考 2. 於設備上所標示之 EPL, 可較特定保護型式通常使用 EPL 具更多限制, 以說明設備之其他方面(例: 材料限制)。例: Ex ia IIC T4 Gb 表示設備係以大於 8.3 所容許之含量的鋁所建構。

(f) 根據 5.1.1 之適當項目, 標示中應包括符號 T_a 或 T_{amb} 兩者之一及周圍溫度範圍或符號“X”, 以指示 29.3 (e)規定之特定使用條件。若設備亦標示供爆炸性粉塵環境使用且周圍溫度範圍定額相同, 則僅需要出現 1 種周圍溫度範圍之標示。

上述 29.4(a)至(e)之標示的順序, 應依 29.4 所示之順序, 且每個標示之間應以小塊空格分隔。

對於適合安裝於危險區域之聯結設備, 及當危險區域中之設備內部有提供能量限制時, 保護型式用之符號應以方形括號予以圍住, 例: Ex d [ia] IIC T4 Gb。當聯結設備之設備群組與設備之群組不同時, 聯結設備之設備群組應以方形括號予以圍住, 例: Ex d [ia IIC Ga] IIB T4 Gb。

備考 3. 典型之實例為位於防爆外殼內之分流二極體安全障蔽。

對於適合安裝於危險區域之聯結設備, 及當危險區域中之設備外部有提供能量限制時, 保護型式用之符號不應以方形括號予以圍住, 例: Ex d ia IIC T4 Gb。

備考 4. 典型之實例為具有連接至安全區域之本質安全光電池(photocell)的防爆燈具。

對於不適合安裝於危險區域之聯結設備, 符號 Ex 及保護型式用之符號應以同一個方形括號予以圍住, 例: [Ex ia] IIC。

對於包含聯結設備及不需要由使用者連接至設備之本質安全部位的本質安全設備兩者之設備, 不應出現“聯結設備”標示, 除非設備保護等級不相同。例: Ex ib IIC T4 Gb, 且非 Ex d ib [ib Gb] IIC T4 Gb, 但對於不同設備保護等級, Ex d ia [ia Ga] IIC T4 Gb 為正確者。

備考 5. 對於不適合安裝於危險區域之聯結設備, 不包括溫度等級。

29.5 爆炸性粉塵環境之 Ex 標示

Ex 標示應包括下列項目。

- (a) 符號 Ex, 其顯示電機設備對應於第 1 節所列之特定標準中作為主要項目之 1 種或多種保護型式。
- (b) 各種保護型式(或等級)所使用之符號。
 - “ta” : 外殼保護(EPL Da)。
 - “tb” : 外殼保護(EPL Db)。
 - “tc” : 外殼保護(EPL Dc)。
 - “ia” : 本質安全(EPL Da)。
 - “ib” : 本質安全(EPL Db)。
 - “ma” : 模鑄構造(EPL Da)。
 - “mb” : 模鑄構造(EPL Db)。

— “mc”：模鑄構造(EPL Dc)。

— “p”：正壓(EPL Db 或 Dc)。

(c) 群組之符號

— IIIA、IIIB 或 IIIC：位於爆炸性粉塵環境之電機設備。

備考 1. 標示“IIIB”之設備適合於需要第 IIIA 群設備之應用中。同樣，標示“IIIC”之設備適合於需要第 IIIA 群或第 IIIB 群設備之應用中。

(d) 最高表面溫度(°C)及量測單位°C，並在前面加上字母“T”(例：T 90°C)。

根據 5.1.1 之適當項目，最高表面溫度 T_L 應表示為溫度值(°C)與量測單位°C，粉塵層厚度 L 應以 mm 為單位並以下標顯示(例： T_{500} 320°C)，或標示應包括符號“X”，以顯示 29.3 (e)規定之特定使用條件。

當第 III 群電機設備具有多種最高表面溫度(例：多種周圍溫度範圍)且在標示中包含完整資訊係不切實際時，或當有外部加熱/冷卻源(參照 5.1.2)時，

- 證書中應包括完整之最高表面溫度資訊，且標示中應包括符號“X”，以顯示 29.3 (e)規定之特定使用條件。
- 最高表面溫度範圍應顯示於標示中，並以“...”分隔表面溫度之下限與上限，例：“T80°C...T195°C”。

Ex 電纜封函蓋、Ex 盲塞元件及 Ex 螺紋配接器不需要標示最高表面溫度。

(e) 設備保護等級“Da”、“Db”或“Dc”(若適用時)。

備考 2. 於設備上所標示之 EPL，可較特定保護型式通常使用 EPL 具更多限制，以說明設備之其他方面(例：材料限制)。例：Ex ia IIiC T135°C Dc 表示設備係以大於 8.4 所容許之含量的鋁所建構。

(f) 根據 5.1.1 之適當項目，標示中應包括符號 T_a 或 T_{amb} 兩者之一及周圍溫度範圍或符號“X”，以指示 29.3 (e)規定之特定使用條件。若設備亦標示供爆炸性氣體環境使用且周圍溫度範圍定額相同，則僅需要出現 1 種周圍溫度範圍之標示。

上述 29.5(a)至(e)之標示的順序，應依 29.5 所示之順序，且每個標示之間應以小塊空格分隔。

對於適合安裝於危險區域之聯結設備，及當危險區域中之設備內部有提供能量限制時，保護型式用之符號應以方形括號予以圍住，例：Ex tb [ia Da] IIIC T100°C Db。當聯結設備之設備群組與設備之群組不同時，聯結設備之設備群組應以方形括號予以圍住，例：Ex tb [ia IIIC Da] IIIB T100°C Db。

備考 3. 典型之實例為位於防塵保護外殼內之分流二極體安全障蔽。

對於適合安裝於危險區域之聯結設備，及當危險區域中之設備外部有提供能量限制時，保護型式用之符號不應以方形括號予以圍住，例：Ex tb ia IIIC T100°C Db。

備考 4. 典型之實例為具有連接至安全區域之本質安全光電池(photocell)的防塵保護燈具。

對於不適合安裝於危險區域之聯結設備，符號 Ex 及保護型式用之符號應以同一個方形括號予以圍住，例：[Ex ia Da] IIIC。

對於包含聯結設備及不需要由使用者連接至設備之本質安全部位的本質安全設備兩者之設備，不應出現“聯結設備”標示，除非設備保護等級不相同。例：Ex ib tb IIIC T100°C Db，且非 Ex ib tb [ib Db] IIIC T100°C Db，但對於不同設備保護等級，Ex ia tb [ia Da] IIIC T100°C Db 為正確者。

備考 5. 對於不適合安裝於危險區域之聯結設備，不包括溫度等級。

29.6 複合之保護型式(或等級)

當在電機設備之不同零件上及不同 Ex 組件上使用不同之保護型式(或等級)時，Ex 標示應包括所使用之所有保護型式(或等級)的符號。保護型式之符號應以字母順序顯示，其間以小塊空格分隔。當合併聯結設備時，保護型式(或等級)之符號(包括適用之方形括號)，應在設備之保護型式(或等級)的符號之後。

29.7 多種保護型式(或等級)

可使用多種保護型式設計設備，使其適合以不同方式安裝，使用所選擇之保護型式所適當之安全規定。例：設計成同時符合 Ex i 之設備規定與符合 Ex de 之設備規定的設備，可依安裝者/使用者之選擇安裝。

在此情況中，

- 每個個別之 Ex 標示應分別顯示於設備標示上，且除了在電纜封函蓋、盲塞元件及螺紋配接器之情況外，應在前面留一空間供識別標示使用，以便在安全時識別所選擇之 Ex 標示。
- 每個個別之 Ex 標示應分別顯示於證書上。

當準備單一之證書及證書上個別所示之 Ex 標示時，可適用之標示及每一不同 Ex 標示之參數或規格中之任何變動，應予以顯示且不會意義不明。

當為每一 Ex 標示準備個別之證書時，應在個別 Ex 標示之證書中提供所有相關參數或規格。

29.8 使用 2 種獨立之保護型式(或等級)之 Ga 設備

當在同件電機設備中使用 2 種具 EPL Gb 之獨立的保護型式，以便達到 EPL Ga，則 Ex 標示應包括所使用之 2 種保護型式(或等級)的符號及與“+”結合之保護型式(或等級)的符號。參照 IEC 60079-26。

29.9 Ex 組件

第 13 節所列之 Ex 組件應以易辨識之方式標示，且應包括下列項目。

- (a) 製造廠商之名稱或註冊商標。
- (b) 製造廠商之識別型式。
- (c) 符號 Ex。
- (d) 所使用之各保護型式(或等級)之符號。
- (e) Ex 組件之電機設備群組之符號。
- (f) 發證單位之名稱或標示，及證書號碼。
- (g) 符號 U。及

備考 1. 不使用符號“X”。

(h) 於有關保護型式之特定標準中所述之附加標示，如第 1 節所列。

備考 2. 建構電機設備所適用之標準，可能會要求額外之標示。

(i) 所能容納 29.4 或 29.5 中可適用之最多數量的其餘標示資訊。

爆炸性氣體環境及爆炸性粉塵環境用之 Ex 標示，應予以分隔，勿結合在一起，

29.10 小型設備及小型 Ex 組件

空間有限之小型電機設備及 Ex 組件上，容許減少標示項目。以下列出設備或 Ex 組件上所需之最少標示。

(a) 製造廠商之名稱或註冊商標。

(b) 製造廠商之識別型式。若證書編號容許特定識別型式，則可將識別型式縮寫或省略。

(c) 發證單位之名稱或標示，及證書號碼。及

(d) 符號“X”或符號“U”（若適用時）。

備考：符號“X”與符號“U”不可同時使用。

(e) 所能容納 29.4 或 29.5 中可適用之最多數量的其餘標示資訊。

29.11 極小型設備及極小型 Ex 組件

無實際空間可標示之極小型電機設備及極小型 Ex 組件，容許將標示連接至設備或 Ex 組件上。對於鄰近設備或 Ex 組件之現場安裝，此標示應與 29.3、29.4 及 29.5(若適用時)之標示相同，且應列於標籤上，於現場安裝時附在鄰近設備或 Ex 組件之處。

29.12 警告標示

若有要求在電機設備上使用下列任何警告標示時，可用技術上等效之文字取代表 16 中“警告”2 字之後的文字。數個警告可結合成 1 個等效警告。

表 16 警告標示之文字

項目	參考節次	警告標示
(a)	6.3	警告：斷電後，延遲 Y 分鐘後再開啟 (Y 為所要求延遲之分鐘)
(b)	6.3、23.12	警告：當爆炸性環境存在時，請勿開啟
(c)	18.2	警告：承載時請勿操作
(d)	18.4 (b) 19 21.2 (b) 21.3 (b)	警告：通電時請勿開啟
(e)	20.1 (b)	警告：通電時請勿分離
(f)	20.1 (b)	警告：僅在非危險區域始可分離
(g)	7.4.2 (g)	警告：潛在之靜電充電危險－見使用說明書
(h)	18.4 2	警告：外蓋後面有帶電零件－請勿碰觸

	21.2.2	
	21.3.2	

29.13 設備保護等級(EPL)之替代標示

針對設備所適合之特定爆炸性環境，使用大寫字母以顯示其設備保護等級之標示，並以小寫字母顯示等級。作為 29.4 及 29.5 所示之另一種標示，不使用“M”、“G”及“D”，因為特定爆炸性環境係以設備群組“I”（採礦）、“II”（氣體及蒸氣）及“III”（易燃性粉塵）識別，且將表示等級之小寫字母增加至保護型式中，其已不存在。

當 IEC 60079-26 適用於預定安裝於需要 EPL Ga 之區域與較不危險之區域之間的邊界牆時，不容許設備保護等級(EPL)之另一種標示。參照 IEC 60079-26 之“標示”一節。

當考量設備之其他方面(例：材料限制)而需要較正常施於特定保護型式更具限制性之 EPL 時，不容許設備保護等級(EPL)之另一種標示。參照 29.4 (e)或 29.5 (e)。

29.13.1 爆炸性氣體環境之保護等級的替代標示

作為 29.4 (b)之保護型式之替代標示，下列符號應包括等級，其保護等級如下。

- “db”：耐壓防爆外殼。
- “eb”：增加安全。
- “ia”：本質安全。
- “ib”：本質安全。
- “ic”：本質安全。
- “ma”：模鑄構造。
- “mb”：模鑄構造。
- “mc”：模鑄構造。
- “nAc”：無火花。
- “nCc”：受保護火花。
- “nRc”：受限制火花。
- “ob”：油浸(EPL Gb)。
- “pvc”：正壓。
- “pxb”：正壓。
- “pyb”：正壓。
- “pzc”：正壓。
- “qb”：填粉。

29.13.2 爆炸性粉塵環境之保護等級的替代標示

作為 29.5 (b)之保護型式之替代標示，下列符號應包括如下等級。

- “ta”：外殼保護。
- “tb”：外殼保護。
- “tc”：外殼保護。

- “ia”：本質安全。
- “ib”：本質安全。
- “ma”：模鑄構造。
- “mb”：模鑄構造。
- “mc”：模鑄構造。
- “pb”：正壓。
- “pc”：正壓。

29.14 單電池及電池組

依照 23.11，當使用者需要更換外殼內之單電池或電池組時，為使更換動作能正確進行，所需之相關參數應以易讀且耐久之方式標示於外殼上或外殼內側。此等參數應包括製造廠商之名稱與零件號碼，或電化系統、標稱電壓及額定容量。當使用可替換式電池匣時，應於電池匣之外側標示下列項目。

- 製造廠商。
- 製造廠商之型式識別。
- “僅使用於…”等字，其後接著該設備之型式識別。

且設備應標示“僅使用可替換式電池匣”等字，其後接著可替換式電池匣之製造廠商及製造廠商之型式識別。

29.15 變流器饋送式(converter-fed)電機機械

預定從變流器操作之電機機械，應額外標示下列項目。

- “針對變流器電源”。
- 預定操作機器之速度範圍或頻率範圍。
- 最低開關操作頻率。
- 轉矩施加之型式，例：可變轉矩、恆定轉矩、恆定功率。或者操作轉矩限制。
- (若適用時)預定之特定變流器的型式識別。
- (若適用時)預定之變流器的型式。例：脈波寬度調變(PWM)。

29.16 標示之範例⁽¹⁾

註⁽¹⁾ 本項資訊係為了方便本標準之使用者，但不對該名稱之產品背書。若能證明可導致相同結果時，可使用等效之產品。

保護型式為耐壓防爆外殼 “d” (EPL Mb)且使用於易發生沼氣之礦坑的電機設備

BEDELLE S.A

TYPE A B 5

Ex d I Mb

或者 Ex db I

No. 325

ABC 02.1234

.....

.....

保護型式為耐壓防爆外殼 “d” (EPL Gb)之組件，具本質安全 “ia” (EPL Ga)輸出電路，使用於易發生沼氣之礦坑除外之爆炸性氣體環境中，為細分目 C 之氣

體，由 H.RIDSTONE and CO.LTD.製造，型式為 KW 369。

Ex d [ia Ga] IIC Gb

或者 Ex db [ia] IIC

DEF 02.0536 U

.....



.....

電機設備，使用增加安全構造“e” (EPL Gb)及正壓外殼“px” (EPL Gb)之保護型式，最高表面溫度為 125°C，使用於易發生沼氣之礦坑除外之爆炸性氣體環境中，氣體之引燃溫度高於 125°C，且具有證書中所指之特定安全使用條件。

H. ATHERINGTON Ltd

TYPE 250 JG 1

Ex e px IIC 125°C (T4) Gb

或者 Ex eb pxb IIC 125°C (T4)

No. 56732

GHI 02.0076 X

.....

.....

電機設備，使用耐壓防爆外殼“d” (EPL Mb 及 Gb)及增加安全構造“e” (EPL Mb 及 Gb)之保護型式，使用於易發生沼氣之礦坑，且使用於易發生細分目 B 氣體之沼氣礦坑除外之爆炸性氣體環境中，引燃溫度高於 200°C。

A.R. ACHUTZ A.G.

TYPE 5 CD

Ex d e I Mb

或者 Ex db eb I

Ex d e IIB T3 Gb

或者 Ex db eb IIB T3

No. 5634

JKL 02.0521

.....

.....

電機設備，使用增加安全“e” (EPL Gb)之保護型式，使用於易發生細分目 C 氣體之沼氣礦坑除外之爆炸性氣體環境中，引燃溫度高於 85°C。

GS & Co A.G.

Ex e IIC T6 Gb

或者 Ex eb IIC T6

HYD 04.0947

.....

.....

保護型式為耐壓防爆“d” (EPL Gb)之電機設備，使用於易產生僅以氨氣為主之沼氣礦坑以外之爆炸性氣體環境中。

WOKAITERT SARL

TYPE NT 3

Ex d II (NH₃) GB

或者 Ex db II (NH₃)

No. 6549

MNO 02.3102

.....

.....

保護型式為模鑄構造“ma”(EPL Da)之電機設備，使用於含有第 IIC 群導電性粉塵之爆炸性粉塵環境中，最高表面溫度低於 120℃。

ABC 公司

TYPE RST

Serial No. 123456

Ex ma IIC T120℃ Da

或者 Ex ma IIC T120℃

N.A. 01.9999

.....

.....

保護型式為“ia”(EPL Da)之電機設備，使用於含有第 IIC 群導電性粉塵之爆炸性粉塵環境中，最高表面溫度低於 120℃。

ABC 公司

TYPE XYZ

Serial No. 123456

Ex ia IIC T120℃ Da

或者 Ex ia IIC T120℃

N.A. 01.9999

.....

.....

保護型式為“p”(EPL Db)之電機設備，使用於含有第 IIC 群導電性粉塵之爆炸性粉塵環境中，最高表面溫度低於 120℃。

ABC 公司

TYPE KLM

Serial No. 123456

Ex p IIC T120℃ Db

或者 Ex pb IIC T120℃

N.A. 01.9999

.....

.....

保護型式為“t”(EPL Db)之電機設備，使用於含有第 IIC 群導電性粉塵之爆炸性粉塵環境中，最高表面溫度低於 225℃，且當以 500 mm 粉塵層進行試驗時，低於 320℃。

ABC 公司

TYPE RST

Serial No. 987654

Ex tb IIC T225℃ T₅₀₀ 320℃ Db

或者 Ex tb IIC T225℃ T₅₀₀ 320℃

N.A. 02.1111

.....
.....

保護型式為 "t" (EPL Db)之電機設備，使用於含有第 IIC 群導電性粉塵之爆炸性粉塵環境中，最高表面溫度低於 225°C，延伸之周圍溫度為 -40°C 至 +120°C。

ABC 公司

TYPE RST

Serial No. 987654

Ex tb IIC T175°C Db

或者 Ex tb IIC T175°C

-40°C ≤ T_{amb} ≤ 120°C

N.A. 02.1111

.....
.....

保護型式為模鑄構造 "ma" (EPL Ga)之電機設備，使用於最高表面溫度低於 135°C 之爆炸性氣體環境中，及保護型式為模鑄構造 "ma" (EPL Da)之電機設備，使用於含有第 IIC 群導電性粉塵之爆炸性粉塵環境中，最高表面溫度低於 120°C。已準備單一證書。

ABC 公司

TYPE RST

Serial No. 123456

Ex ma IIC T4 Ga

或者 Ex ma IIC T4

Ex ma IIC T120°C Da

或者 Ex ma IIC T120°C

N.A. 01.9999

.....
.....

保護型式為模鑄構造 "ma" (EPL Ga)之電機設備，使用於最高表面溫度低於 135°C 之爆炸性氣體環境中，及保護型式為模鑄構造 "ma" (EPL Da)之電機設備，使用於含有第 IIC 群導電性粉塵之爆炸性粉塵環境中，最高表面溫度低於 120°C。已準備 2 張獨立之證書。

ABC 公司

TYPE RST

Serial No. 123456

Ex ma IIC T4 Ga

或者 Ex ma IIC T4

N.A. 01.1111

Ex ma IIC T120°C Da

或者 Ex ma IIC T120°C

N.A. 01.9999

.....
.....

30. 說明書

30.1 一般

依第 24 節要求所準備之文件，應包括說明書，並至少提供下列項目。

- 標示於電機設備上之資訊摘要(序號除外，參照第 29 節)連同維護所需之任何適當之額外資訊(例：進口商、修理商等之地址)。
- 安全說明書，亦即
 - 交付使用。
 - 使用。
 - 組裝及拆卸。
 - 維護、徹底檢修及修理。
 - 安裝。
 - 調整。
- 訓練手冊(若有必要時)。
- 在預期操作條件下，容許決定電機設備是否能在預期操作條件下安全使用於預定地區之詳細情形。
- 電氣及壓力參數、最高表面溫度及其他限制值。
- (若適用時) 29.3 (e)之特定使用條件。
- (若適用時)特殊使用條件，包括經驗上顯示可能發生誤用之項目。
- (若適用時)裝設於設備中之工具的重要特性。
- 設備所符合之標準的清單，包括發行日期。依 28.2 所準備之證書，可視為符合此規定。

30.2 單電池及電池組

依照 23.11 之規定，當使用者需要更換外殼內之單電池及電池組時，說明書中應包含能正確更換所需之相關參數，此等參數包括製造廠商名稱及零件號碼，或電化系統、標稱電壓及額定容量。當電池組或單電池之換裝係僅當爆炸性環境不存在時始進行，說明書應詳細列出換裝電池組或單電池之程序。

依據 23.12，當使用者有必要換裝電池匣時，說明書應包括相關參數，以便依 29.14 進行正確換裝。當電池匣之換裝係僅當爆炸性環境不存在時始進行，說明書應詳細列出換裝電池匣之程序。

30.3 電機機械

除了 30.1 所要求之資訊以外，應對電機機械準備下列追加資訊。

- 預定以變流器供電之機械的速度/轉矩曲線。
- 電動機之選擇及安裝任何必要之過載及過溫保護之指引。此可為變流器所提供之保護以外之保護。
- 投入使用及維護之潤滑規定。

30.4 通風風扇

除了 30.1 所要求之資訊以外，應對 17.1.5 之通風風扇準備下列追加資訊。

- (a) 最低及最高空氣流量率(關於表面溫度及溫度定額方面)。
- (b) (若有需要時)背壓(在定額範圍內操作風扇)。

(c) 關於外部顆粒侵入方面之任何限制(例：IP 保護之規定等、17.1.5 之導管入口)。

備考：預定於 6.1 所述之特別不利使用條件使用之風扇(例：噴漆房用之風扇)，需要製造廠商與使用者同意適合之追加措施，以防止在風扇及導管內沉積，此種沉積可能損害爆炸保護。

(d) 避免靜電電荷堆積所須採用之任何特殊接地措施。

附錄 A

(規定)

電纜封函蓋之補充規定

A.1 一般

本附錄詳細列出有關電纜封函蓋之構造、試驗及標示之追加規定，且可由第 1 節所列之標準加以補充或變更。

備考 1. 適合於入口之電纜其最小直徑係由製造廠商規定。使用者在將許可差列入考量下，應確保所選用於電纜封函蓋之電纜最小尺寸等於或大於此等規定值。

附錄 A 之規定亦適用於電纜通道裝置，其可認證為設備或 Ex 組件。若電纜通道裝置包括凸緣密合墊，且製造廠商之說明書聲明此裝置應以能使凸緣與外殼之間的接合處在裝設後能滿足所要求之侵入保護的方式裝設，則電纜通道裝置僅可認證為設備。特殊之密合墊應包括於 A.3.4 之試驗中。裝置認證編號之字尾應包括“X”，以顯示 29.3 (e) 之特定使用條件，且此關於在裝設後之侵入保護(IP)之特定使用條件，應記載於證書上。

備考 2. 視構造之形式及密合墊之恢復力而定，條件或說明書可能需要參照封函蓋可能粘附之外殼的平坦度及剛性。

A.2 構造上之規定

A.2.1 電纜密封物

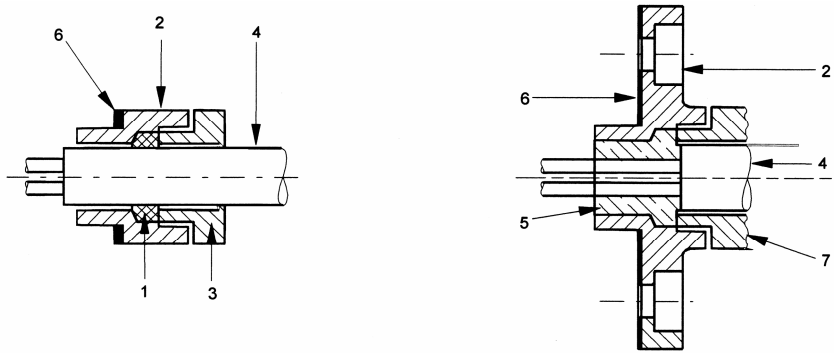
應以下列工具之一確保電纜與封函蓋本體間之電纜密封物(參照圖 A.1)：

- 人造橡膠密封環。
- 金屬或複合密封環。
- 填充複合物。

電纜密封物可由單一材料或複合材料所製成，並應能適合相關電纜之形狀。

備考 1. 在選取金屬或複合密封環之材料時，須注意 6.1 備考 4 之說明。

2. 外殼之保護型式亦可能取決於電纜之內部構造。



組件

- | | |
|---------|-------------|
| 1 密封環 | 5 填充複合物 |
| 2 封函蓋本體 | 6 墊圈(若有需要時) |
| 3 壓縮元件 | 7 複合物把持元件 |
| 4 電纜 | |

圖 A.1 用於電纜封函蓋之術語圖例

A.2.2 填充複合物

作為填充複合物之材料應符合第 12 節中有關黏接用材料之規定。

A.2.3 夾持

A.2.3.1 一般

電纜封函蓋應具有夾持電纜之功能，以防止施加於電纜封函蓋之拉力或扭力傳達到連接點上。此種夾持功能可由夾持裝置、密封環或填充複合物提供。無論使用何種夾持方式，均應能通過 A.3 之相關型式試驗。

A.2.3.2 第 II 群或第 III 群電纜封函蓋

未備有夾持裝置之第 II 群或第 III 群設備用之電纜封函蓋，若能以 A.3 規定值之 25% 之值通過夾持試驗，亦可視為符合本附錄之規定。此時，描述性文件中應敘明此等電纜封函蓋不可提供充分之夾持，且使用者應提供額外之電纜夾持，以確保拉力及扭力不會傳遞至終端。此等電纜封函蓋應標示符號“X”，以表示此為 29.3 (e) 所規定之特定使用條件。

A.2.4 電纜之引入線

A.2.4.1 銳利邊緣

電纜封函蓋不應有足以損壞電纜之銳利邊緣。

A.2.4.2 入口點

可撓性電纜之入口點至少應為 75° 之圓弧邊，其半徑 R 至少應等於入口可容納之最大電纜直徑的四分之一，但不必超過 3 mm (參照圖 A.2)。

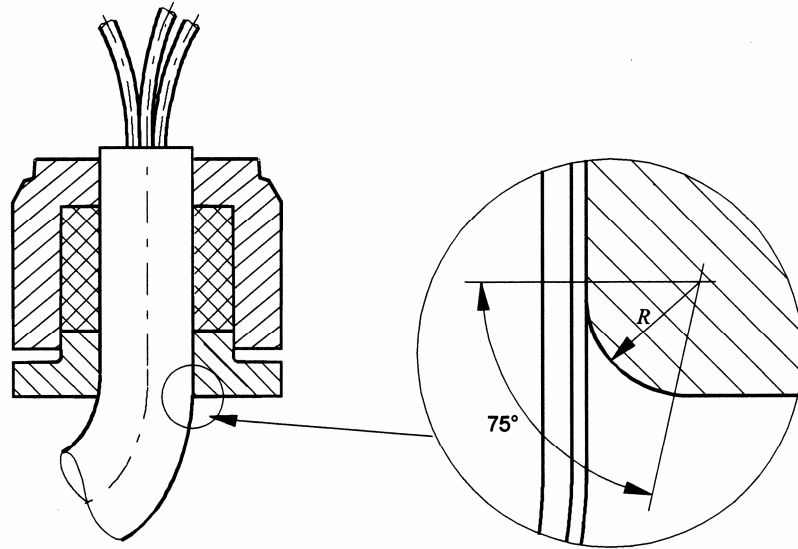


圖 A.2 可撓性電纜之入口點圓弧邊

A.2.5 以工具鬆開

應妥善設計電纜封函蓋，使其在安裝後僅能以工具鬆開或拆卸。

A.2.6 固定

將電纜封函蓋固定於電機設備外殼上之方式，在電纜封函蓋於承受 A.3 所列之夾持及耐撞擊等機械性試驗時，應能把持電纜封函蓋。

A.2.7 保護等級

當電纜封函蓋依第 30 節所規定之說明書安裝時，此電纜封函蓋及其所固定之外殼，應能提供與外殼所要求之相同保護等級。

標示保護等級(IP)之電纜封函蓋應依 A.3.5 之規定進行試驗。

A.3 型式試驗

A.3.1 非鎧裝(non-armoured)及編織電纜(braided cable)之夾持試驗

A.3.1.1 採用密封環夾持之電纜封函蓋

對於每一型式及大小之電纜封函蓋，應使用 2 只密封環進行夾持試驗；其中 1 只密封環為最小可容納之大小，另 1 只密封環為最大可容納之大小。

使用於圓形電纜之人造橡膠密封環，每一環應裝設在乾淨、乾燥、擦亮、圓筒狀之鋼製或不鏽鋼製之心軸(mandrel)上，此心軸具有 $1.6 \mu\text{m}$ 之最大表面粗糙度 R_a ，其等於該環所容許之最小電纜直徑，且係由電纜封函蓋之製造廠商所規定。

至於非圓形電纜，每種型式/大小/形狀之密封環，應裝在乾燥、乾淨之電纜樣品上其尺寸等於電纜封函蓋製造廠商所規定之大小。此等電纜封函蓋應標示符號“X”，以顯示 29.3 (e)之特定使用條件。

關於金屬護套電纜，每種大小之電纜的環應裝設於以護套材料所建構且尺寸等於電纜封函蓋製造廠商所規定之大小的乾燥、乾淨之電纜上。此電纜封函蓋應標示符號“X”，以顯示 29.3 (e)之特定使用條件。

關於金屬密封環，每一環應裝設在乾淨、乾燥、擦亮、圓筒狀之金屬心軸上，

此心軸具有 $1.6 \mu\text{m}$ 之最大表面粗糙度 R_a ，其等於該環所容許之最小電纜直徑，且係由電纜封函蓋製造廠商所規定。

具心軸或電纜(如有時)之密封環，應裝入電纜封函蓋中。隨後應對螺釘(使用裝有螺釘之凸緣壓縮元件時)或螺帽(使用螺紋型壓縮元件時)施加扭矩以壓縮密封環，防止心軸或電纜滑脫。

若適用時，完整之電纜封函蓋及心軸組裝品隨後應進行耐熱試驗。最高使用溫度應視為 75°C ，除非製造廠商另有規定。

備考 1. 75°C 使用溫度為分支點與入口點溫度之中位數。

備考 2. 僅採用金屬密封環及金屬零件之電纜封函蓋，不需要耐熱試驗。

當對電纜或心軸施加下述之力(以 N 為單位)時，密封環應能防止電纜或心軸滑動。

- 當電纜封函蓋係設計用於圓形電纜時，為心軸或電纜直徑(以 mm 為單位)之 20 倍。或
- 當電纜封函蓋係設計用於非圓形電纜時，為電纜周長(以 mm 為單位)之 6 倍。

若拉力之方向非為水平時，應調整施力方式以補償心軸及聯結零件之重量。與編織電纜一併使用之電纜封函蓋，此夾持試驗係用於證明電纜封函蓋夾持電纜之有效性，而非編織帶之強度。若係以編織電纜進行試驗，則不應夾持此編織帶。

有關試驗條件及允收準則，參照 A.3.1.4。

備考：上述扭矩值可於試驗前先以實驗方式決定，或可由電纜封函蓋之製造廠商提供。

A.3.1.2 採用填充複合物夾持之電纜封函蓋

對於每一型式及大小之電纜封函蓋，應使用 2 只乾淨且乾燥之電纜或金屬心軸樣品進行夾持試驗；其中 1 只樣品為最小可容納之大小，另 1 只樣品為最大可容納之大小。

填充複合物應填入可使用之空間，此填充複合物係在進行試驗前先依電纜封函蓋之製造廠商說明書準備及硬化。

完整之電纜封函蓋及心軸組裝品隨後應進行耐熱試驗。最高使用溫度應視為 75°C ，除非製造廠商另有規定。

備考： 75°C 使用溫度為分支點與入口點溫度之中位數。

當施加下述之力(以 N 為單位)時，填充複合物應能防止電纜滑動。

- 當電纜封函蓋係設計用於圓形電纜時，為電纜樣品直徑(以 mm 為單位)之 20 倍。或
- 當電纜封函蓋係設計用於非圓形電纜時，為電纜樣品周長(以 mm 為單位)之 6 倍。

與編織電纜一併使用之電纜封函蓋，此夾持試驗係用於證明電纜封函蓋夾持電纜之有效性，而非編織帶之強度。若電纜封函蓋之設計係使編織帶為複合

物所圍繞，則在此試驗中應使複合物與編織帶之接觸降至最低。

有關試驗條件及允收準則，參照 A.3.1.4。

A.3.1.3 採用夾持裝置夾持之電纜封函蓋

對於不同可容許大小之每一型式的電纜封函蓋夾持裝置，應對每種型式及大小之電纜封函蓋進行夾持試驗。

每一裝置應裝設在鋼或不銹鋼製心軸或乾淨且乾燥之電纜樣品上，此電纜樣品之尺寸足以使用於電纜封函蓋製造廠商所規定之裝置中。

具任何所需之密封環及電纜封函蓋製造廠商所規定能容納於夾持裝置中之最大尺寸電纜之夾持裝置，應裝設於電纜封函蓋中。封函蓋於組裝時應以任何所需之密封環壓縮，並將夾持裝置扭緊。試驗程序應依 A.3.1.1 進行，隨後並應以該夾持裝置所能容納之最小尺寸電纜(如電纜封函蓋製造廠商所規定)重複試驗程序。

與編織電纜一併使用之電纜封函蓋，此夾持試驗係用於證明電纜封函蓋夾持電纜之有效性，而非編織電纜之強度。若係以編織帶進行試驗，則不應夾持此編織帶。

A.3.1.4 張力試驗

依 A.3.1.1 至 A.3.1.3 之適用節次所準備之試驗樣品，應施加 A.3.1.1 或 A.3.1.2(依適用者)所規定之恆定張力。應施加負載至少 6 h。試驗應在(20±5)°C 之周圍溫度下進行。若心軸或電纜樣品之滑動不超過 6 mm，經以密封環、充填複合物或夾持裝置確認過之夾持功能，應可予以接受。

A.3.1.5 機械強度

於完成張力試驗後，應對電纜封函蓋進行試驗及進行(a)至(c)所適用之檢查。

(a) 採用密封環或夾持裝置夾持之電纜封函蓋，使用防止滑動所需值之 1.5 倍扭矩對螺釘或螺帽(視使用何者而定)進行機械強度試驗。然後應將電纜封函蓋卸下，並檢視所有組件。若未發現有影響保護型式之任何變形，則該電纜封函蓋之機械強度應予採認。密封環之任何變形應予忽略。

(b) 電纜封函蓋為非金屬材料所製成時，有可能因螺紋之暫時性變形而無法達到指定之試驗(proof)扭矩。若未發現顯著之損壞，且在不經調整而仍能完成 A.3.1.4 之張力試驗，則此電纜封函蓋應視為通過試驗

(c) 採用填充複合物夾持之電纜封函蓋，應在儘可能不損壞填充複合物之情況下將封函蓋卸下。經檢驗後，填充複合物上應未出現可能影響其所賦與保護型式之任何實體上或看得見之損壞。

A.3.2 鍍裝電纜之夾持試驗

A.3.2.1 鍍裝護皮(armourings)以封函蓋內之裝置夾持時之夾持試驗

試驗時應使用每種型式及大小之封函蓋所規定之最小大小之鍍裝電纜樣品。應將鍍裝電纜樣品裝入電纜封函蓋之夾持裝置中。隨後應對螺釘(使用凸緣夾持裝置時)或螺帽(使用螺紋夾持裝置時)施加扭矩以壓縮夾持裝置，防止鍍裝護皮滑脫。因使用所測得之扭矩，作為參考扭矩。

當對鍍裝護皮施加下述之力(以 N 為單位)時，夾持裝置應能防止鍍裝護皮滑動。

- 若為第 I 群設備時，為鍍裝電纜護皮上之直徑(以 mm 表示)之 80 倍。或
- 若為第 II 群或第 III 群設備時，為鍍裝電纜護皮上之直徑(以 mm 表示)之 20 倍。

備考：上述扭矩值可於試驗前先以實驗方式決定，或可由電纜封函蓋之製造廠商提供。

完整之電纜封函蓋及鍍裝電纜隨後應進行耐熱試驗。最高使用溫度應視為 75 °C，除非製造廠商另有規定。

備考 1. 75°C 使用溫度為分支點與入口點溫度之中位數。

備考 2. 僅採用金屬密封環及金屬零件之電纜封函蓋，不需要耐熱試驗。

A.3.2.1.1 張力試驗

應對試驗樣品施加 A.3.2.1 所定義之恆定張力，且此力應施加(120±10) s。試驗應在(20±5)°C 之周圍溫度下進行。若鍍裝護皮之滑動實質上可予忽略時，經以夾持裝置確認過之夾持功能可予以接受。

A.3.2.1.2 機械強度

當螺釘與螺帽搭配使用時，應以 A.3.2.1.1 所列之參考扭矩至少 1.5 倍的力量扭緊，然後將電纜封函蓋卸下。若未發現有影響保護型式之任何變形，則其機械強度可予採認。

A.3.2.2 鍍裝護皮不以封函蓋內之一種裝置夾持時之夾持試驗

電纜封函蓋應如同 A.3.1 之非鍍裝型加以處理。

A.3.3 耐撞擊之型式試驗

對於 26.4.2 之試驗，應裝設規定之最小電纜，對電纜封函蓋進行試驗。

針對試驗之目的，電纜封函蓋應固定在裝設牢固之鋼板上，或依電纜封函蓋製造廠商之規定固定。螺紋型電纜封函蓋於固定時所施加之扭矩，應為 A.3.1.4 或 A.3.2.1.1(選用合適者)之張力試驗中組裝樣品時所使用之扭矩。

A.3.4 電纜封函蓋之保護等級(IP)試驗

依照下述之 CNS 14165 規定進行試驗，對每種型式之電纜封函蓋，就每種不同可容許大小使用 1 只電纜密封環。

第 I 群：至少 IP54。

第 II 群：至少 IP54。

第 III 群 EPL Da：至少 IP6X。

第 III 群 EPL Db：至少 IP6X。

第 IIIC 群 EPL Dc：至少 IP6X。

第 IIIA 群或第 IIIB 群 EPL Dc：至少 IP5X。

關於密封試驗，每個密封環應裝在 1 個乾淨而乾燥之電纜樣品上；或裝在最大表面粗糙度 Ra 為 1.6 μm、直徑等於可容納在電纜封函蓋製造廠商所規定之環的最小直徑之乾淨、乾燥、光亮之金屬心軸上。針對此試驗目的，裝上電纜或心

軸之電纜封函蓋，應在固定於確保封函蓋與外殼間之介面處的密封方法不會危及試驗結果之適合的外殼後，實施試驗。於所要求之 IP 試驗之前，應對試驗樣品進行耐熱性試驗(26.8 及 26.8)及耐撞擊試驗(26.4)。

備考：此等試驗樣品不需要為進行 A.3.1.4 張力試驗及 A.3.1.5 機械強度試驗之相同試驗驗本。

A.4 標示

A.4.1 電纜封函蓋之標示

電纜封函蓋應依 29.3 之規定標示，且除非製造廠商另有規定，應包括保護型式保護等級“e”之標示及任何其他相關保護型式之標示；且若為螺紋型入口，尚應標示螺紋之型式及大小。

備考 1. 有關保護型式“d”之電纜封函蓋之追加規定，可於 CNS 3376-1 中查到。

備考 2. 有關保護型式“t”之電纜封函蓋之追加規定，可於 CNS 3376-31 中查到。

備考 3. 最低之 IP 規定，隨設備群組而變更。參照 A.3.4。

若標示空間有限，可依 29.10 之規定減少標示項目。

A.4.2 電纜密封環之標示

環之大小容許各種不同尺寸之電纜封函蓋用電纜密封環，應以 mm 標示電纜所容許之最小及最大直徑。

當電纜密封環係以金屬墊圈(washer)鑲在一起時，可標示在墊圈上。

電纜密封環應有識別標示，使使用者能判斷該密封環是否適合該電纜封函蓋。

若封函蓋及密封環擬使用於-20℃至+80℃範圍以外之使用溫度，則應標示此溫度範圍。

附錄 B

(規定)

Ex 組件之規定

Ex 組件應符合表 B.1 所列各節次之規定。

表 B.1 Ex 組件應符合之節次

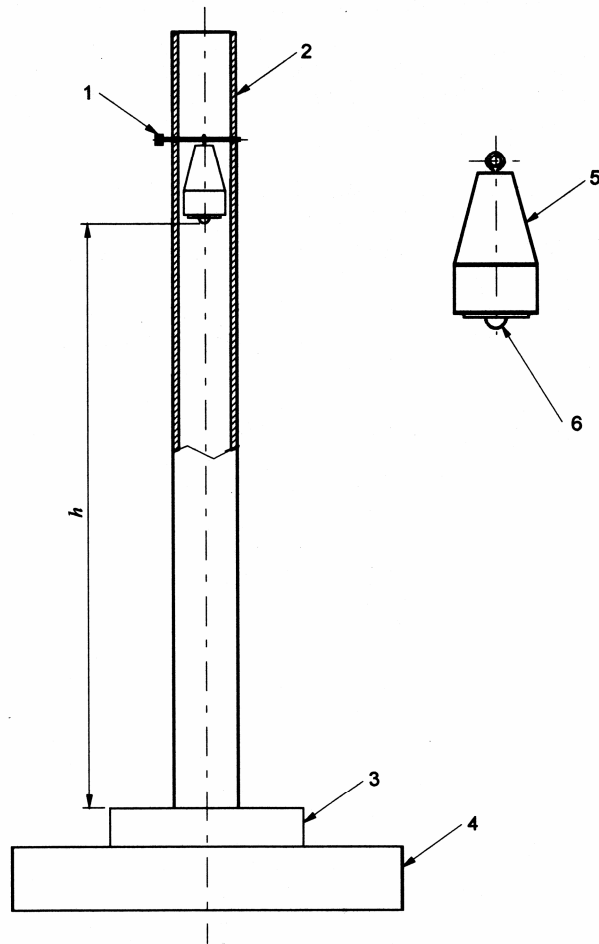
節次	適用 (是或否)	備註
1至4	是	
5	否	除了使用溫度應予規定外
6.1	是	
6.2	否	
6.3	否	
6.4	否	
6.5	是	
6.6	是	
7.1	是	參照備考1
7.2	是	參照備考1
7.3	是	若在外部時(參照備考1)
7.4	是	若在外部時(參照備考1)
7.5	是	若在外部時(參照備考1)
8	是	
9.1	是	
9.2	是	但僅限於設備外殼
9.3	是	但僅限於設備外殼
10	是	
11	是	
12	是	
13	是	
14	是	
15.1.1	是	但僅限於設備外殼
15.1.2	是	但僅限於設備外殼
15.2	是	
15.3	是	
0	是	
15.5	是	
16	是	但僅限於設備外殼
17	否	機器外殼除外
17.2	是	
19	是	
20	是	
21	是	
22.1	是	
22.2	否	

節次	適用 (是或否)	備註
23	是	
24	是	
25	是	
26.1	是	
26.2	否	
26.3	是	
26.4	是	但僅限於設備外殼
26.5	是	但僅限於設備外殼
26.5.1	是	當有必要定義使用溫度時
26.5.2	是	有規定最高溫度時
26.5.3	是	當已使用“小型組件”relaxation時
26.6	是	
26.7	是	有規定最高溫度時
26.8	是	
26.9	是	
26.10	是	但僅限於設備外殼
26.11	是	但僅限於第I群設備外殼
26.12	是	但僅限於設備外殼
26.13	是	但僅限於設備外殼
26.14	是	但僅限於設備外殼
26.15	是	但僅限於設備外殼
26.16	是	但僅限於設備外殼
27	是	
28	是	
29.2	是	需要標示於Ex組件上
29.3	否	
29.4	是	參照備考2
29.5	是	參照備考2
29.6	是	
29.7	是	
29.8	是	
29.9	是	
29.10	是	
29.11	是	
29.12	否	
29.13	是	
29.14	是	
29.16	否	
30	是	
備考1. 須考量當此等規定適用於組件置於其他外殼時之情形。 2. 溫度分類不適用於Ex組件。		

附錄 C

(參考)

耐撞擊試驗台之實例



組件

- 1 調整用針
- 2 塑膠導管
- 3 試驗片
- 4 鋼座(質量 ≥ 20 kg)
- 5 質量 1 kg 之鋼
- 6 直徑 25 mm 之淬火鋼製沖頭
- h 墜落高度

圖 C.1 耐撞擊試驗台之實例

附錄 D**(參考)****以變流器供電之電動機**

當電動機係以變流器供電，能在變動之速度及負載下操作，則有必要以特別之變流器(及輸出濾波器，若使用時)在整個規定之速度及扭矩範圍建立熱動性能。此需要藉由型式試驗及計算來達成。須使用之特定方法敘述於保護型式之特定標準中。

備考 1. 由於在安排以精確之電動機/變流器之組合進行試驗有其可能的困難性，在比較特性之後，可接受使用類似變流器之試驗。

備考 2. 製造廠商、使用者及安裝者之間的討論中，亦可能需要考量額外之因素。此等包括由額外之輸出濾波器或電抗器的使用者提供，及變流器與電動機之間的電纜長度，此兩者皆影響電動機輸入電壓，且可使電動機產生額外之熱。對於某些保護型式，通常有必要使用保護裝置。此裝置需要規定於文件中，且需要藉由試驗或計算，以證明其有效性。

備考 3. 變流器中之高頻開關操作可能導致繞組及電纜電路中之時間電壓應力快速上升，且更產生潛在之引燃源。有必要依保護型式考量此應力之影響。在某些情況中，將有必要在變流器之後增加額外輸出濾波器。

有關電動機之敘述性文件中，需要包含與變流器一同使用時所需要之必要參數及條件。

可將雜散電流導入至以變流器操作之電動機中的轉軸或軸承。宜採用下列 1 種過多種解決方案。

- 使用適當之輸出濾波器。
- 使用保護型式適合於預定之 EPL 的轉軸接地刷。
- 使用軸承絕緣技術。
- 搭接及接地電纜與電位等化系統。
- 與電動機設計匹配之適合的變流器技術，使共模電壓降至最低。

可採用能證明共模電壓之消失的替代方法。

備考 4. 有關進一步之資訊，參照 IEC/TS 60034-17、IEC 60034-25 及 IEEE/PCIC-2002-08。

備考 5. 亦可將此等雜散電流導入至以電動機驅動之機械式系統的其他零件中。亦可要求類似之保護。

備考 6. 從變流器饋送式電動機之電纜所散發之電磁輻射，可能足以造成干擾第 I 群副線電路(pilot wire circuit)之正常操作。

附錄 E

(參考)

電動機械之溫升試驗

無論額定電壓上之最大正許可差或最大負許可差是否會導致最大表面溫度，其通常取決於下列條件。

- 額定小於 5 kW 之小型非同步機械，當施加大於額定電壓之電壓操作時，因鐵心損耗及磁化電流，在較高之施加電壓下當鐵心飽和時會快速增加，小型非同步機械通常顯出最高表面溫度。
- 額定介於 5 kW 及 20 kW 之非同步機械受決定性能之許多因素所影響，且對特別之設計無詳細瞭解時不可能預測壓倒性之影響(overriding effect)。
- 額定大於 20 kW 之大型非同步機械，當施加小於額定電壓之電壓操作時，因電流增加導致 I^2R 耗損增加，大型非同步機械通常顯出最高表面溫度。在此情況中，此等耗損通常大於鐵心損耗及磁化電流所產生之損耗，此磁化電流係因施加大於額定電壓之電壓所產生。

備考 1. 所顯示之額定功率通常為參考值，其取決於相對之鐵心磁化。多極機械或特定之客制化會影響此值。

可使用 IEC 60034-29 所述之另一種溫度量測法。當使用 IEC 60034-29 之方法量測表面溫度時，宜包括 26.5.1 之“±5 %”或“±10 %”電源電壓因數。

變流器饋送式機械之最高表面溫升，宜在“最糟”條件下使用下述 1 種試驗法量測。

- 特定之變流器
 - 宜使用預定之變流器對機械進行試驗。
- 可比之變流器(comparable converter)
 - 當可取得充分資訊以判斷可比較性時，可使用可比之變流器對機械進行試驗。可使用額外之安全因數，以說明可比較性之等級。
- 正弦電源
 - 機械扭矩宜與速度平方成正比。
 - 電動機宜在額定速度下承載至最大負載。
 - 亦可使用 IEC 60034-29 所述之另一種溫度量測法。
 - 可使用額外之安全因數，以說明可比較性之等級。
- 保護型式“d”、“p2”或“t”，於正弦電源進行試驗之電動機
 - 提供適當直接之熱保護，通常在定子繞組中，其有充足之邊際能偵測並避免轉子軸承、軸承帽及轉軸延伸部溫度過高。熱保護之強制使用，如特定使用條件所示。

備考 2. 當同意製造廠商、使用者及認證單位(若有涉及時)時，可使用具有適當安全因數之計算，量測最高表面溫度。此計算宜以前次建立之代表性試驗資料為基礎，並符合 IEC 60034-7 及 IEC 60034-25 之規定。

量測最高表面溫度時，需要決定變流器饋送式電動機的“最糟”條件，其可包括下列

項目。

- 扭矩/速度特性(可變(平方律)/線性/恆定扭矩相對於速度)
 - 可變扭矩之電動機需要在最大功率及最大額定速度下量測最高表面溫度。
 - 線性負載及恆定扭矩負載之電動機需要至少在最小及最大速度下量測最高表面溫度。
 - 複合負載之電動機需要在至少速度/扭矩曲線之斷點處量測最高表面溫度。
- 恆定功率
 - 需要在最低及最高速度下量測最高表面溫度。
- 電壓降(電纜長度、濾波器、變流器)
 - 於計畫之規劃及投入使用期間，必須考量所有組件之電壓降。因此，將需要瞭解有關變流器之電壓降、沿電纜之電壓降、系統架構及變流器之輸入電壓。製造廠商之說明書宜提供計算/建立安全操作之範圍所必要之所有相關資訊。
- 電源供應之輸出特性(dV/dt ，開關操作頻率)
 - 較低之載波頻率傾向於增加電動機發熱。列出最低載波頻率時，可能需要特定之使用條件。
- 冷卻劑
 - 以最低額定流量/最高額定冷卻劑溫度量測最高表面溫度。
 - 列出冷卻劑規定時，可能需要特定之使用條件。

備考 3. 轉子運轉會明顯較定子熱。問題之重要性隨保護型式而變。對於使用保護型式“nA”、“e”或某些“px⁽³⁾”保護之電動機而言，量測轉子溫度尤其重要。但當熱轉子導致高溫傳導至軸承及外部轉軸時，對於保護型式“d”、“py”、“pz”或“t”者亦可能是重要的。

附錄 F

(參考)

非金屬外殼或外殼之非金屬零件的試驗之指引流程圖(26.4)

備考：本附錄僅針對設備之多數共同執程序所需要的外殼試驗提供一般概述。當對特定設備開發試驗計畫時，需要特別留意可適用之規定的詳細內容。

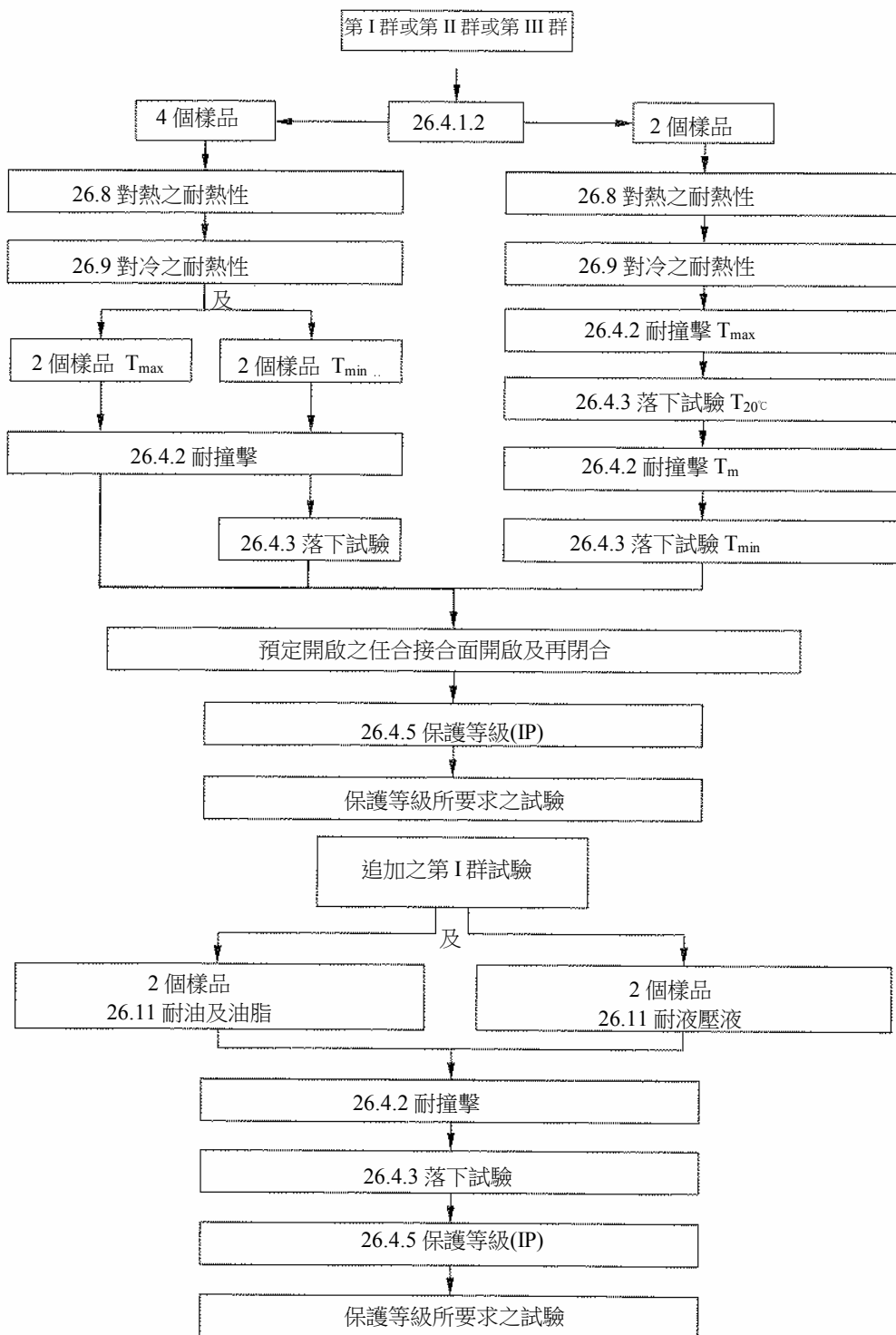


圖 F.1 非金屬外殼或外殼之非金屬零件

參考資料

- IEC/TS 60034-17 Rotating electrical machines – Part 17: Cage induction motors when fed from converters – Application guide
- IEC/TR 60034-25 Rotating electrical machines – Part 25: Guidance for the design and performance of a.c. motors specifically designed for converter supply
- IEC 60034-29 Rotating electrical machines – Part 29: Equivalent loading and superposition techniques – indirect testing to determine temperature rise
- IEC 60079-10-1 Explosive atmospheres – Part 10-1: Classification of areas - Explosive gas atmospheres
- IEC 60079-10-2 Explosive atmospheres – Part 10-2: Classification of areas - Combustible dust atmospheres
- IEC 60079-14 Electrical apparatus for explosive gas atmospheres – Part 14: Electrical installations in hazardous areas (other than mines)
- IEC 60079-17 Electrical apparatus for explosive gas atmospheres – Part 17: Inspection and maintenance of electrical installations in hazardous areas (other than mines)
- IEC 60079-19 Explosive atmospheres – Part 19: Equipment repair, overhaul and reclamation
- IEC 60079-27 Electrical apparatus for explosive gas atmospheres – Part 27: Fieldbus intrinsically safe concept (FiSCO) and fieldbus non-incendive concept (FNICO)
- IEC/TS 60079-32 Explosive atmospheres – Part 32: Electrostatics ⁽⁴⁾
- IEC 61241-2-1:1994 Electrical apparatus for use in the presence of combustible dust – Part 2: Test methods – Section 1: Methods for determining the minimum ignition temperatures of dust
- IEC/TR 61241-2-2 Electrical apparatus for use in the presence of combustible dust – Part 2: Test methods – Section 2: Method for determining the electrical resistivity of dust in layers
- ISO/IEC 17000 Conformity assessment – General vocabulary and general principles
- ISO 4225: 1994 Air quality- General aspects – Vocabulary
- CLC/TR50427 Assessment of inadvertent ignition of flammable atmospheres by radio-frequency radiation - Guide
- IEEE/PCIC-2002-08 R.F. Schiferi, M. J. Metfi, J. S. Wang, “Inverter driven induction motor bearing current solutions,” 49th Annual IEEE Petroleum and Chemical industry Conference, 23-25 Sept. 2002, pp. 67– 75.
- 註⁽⁴⁾ 正在研擬中。
- 相對應國際標準**
- IEC 60079-0: 2011 Explosive atmospheres – Part 0: Equipment – General requirements