

中華民國暨國際 防爆法規和標準

打算用於爆炸性環境的稱重設備和控制終端，必須先符合廣泛的法規、標準和指令，才能夠在全球進行買賣和操作。

對於在潛在爆炸性環境中操作的企業而言，安全是很重要的。在這些危險的製造場所中，相關的標準與法規是相當重要的，藉由指明相關條件的架構，可同時引導設備製造商和操作者，以有助於製造安全性的確認。

本文針對全球危險區域使用的安全法規與標準，提供了深入的剖析。本文解釋了安全法規與標準與加工產業的相關性，同時強調在選擇用於危險地點的稱重設備時，可如何應用這些法規與標準。



內容

- 1 中華民國防爆法規
- 2 中華民國防爆標準
- 3 中華民國防爆檢定制度
- 4 為何要規範危險區域？
- 5 電氣設備的全球防爆法規
- 6 歐洲標準和指令
- 7 ATEX 94/9/EC 與 1999/92/EC 之比較
- 8 美國與加拿大規範和標準
- 9 IECEx 標準化概要
- 10 整合 IECEx、ATEX 與 FM
- 11 區域法規範例
- 12 稱重設備安全要求
- 13 相關各方的責任
- 14 總結
- 15 其他資源



CNS 3376

中華民國防爆國家標準



TD00000

中華民國防爆檢定合格標章

1 中華民國防爆法規

中華民國防爆法規，主要是依據職業安全衛生法和職業安全衛生設施規則，分別說明如下：

職業安全衛生法

- 法規修正日期(至本白皮書發行日期止)：民國 102 年 7 月 3 日
- 主管機關：勞動部(原行政院勞工委員會)
- 防止爆炸相關條文

第 6 條

雇主對下列事項應有符合規定之必要安全衛生設備及措施：

- 一、防止機械、設備或器具等引起之危害。
- 二、防止爆炸性或發火性等物質引起之危害。

(以下從略)



勞動部為職業安全
衛生之主管機關

職業安全衛生設施規則

- 法規修正日期(至本白皮書發行日期止)：民國 103 年 7 月 1 日
- 主管機關：勞動部(原行政院勞工委員會)
- 防止爆炸相關條文

第 177 條

雇主對於作業場所所有易燃液體之蒸氣、可燃性氣體或爆燃性粉塵以外之可燃性粉塵滯留，而有爆炸、火災之虞者，應依危險特性採取通風、換氣、除塵等措施外，並依下列規定辦理：

- 一、指定專人對於前述蒸氣、氣體之濃度，於作業前測定之。
- 二、蒸氣或氣體之濃度達爆炸下限值之百分之三十以上時，應即刻使勞工退避至安全場所，並停止使用煙火及其他為點火源之虞之機具，並應加強通風。
- 三、使用之電氣機械、器具或設備，應具有適合於其設置場所危險區域劃分使用之防爆性能構造。

前項第三款所稱電氣機械、器具或設備，係指包括電動機、變壓器、連接裝置、開關、分電盤、配電盤等電流通之機械、器具或設備及非屬配線或移動電線之其他類似設備。

第 177-1 條

雇主對於有爆燃性粉塵存在，而有爆炸、火災之虞之場所，使用之電氣機械、器具或設備，應具有適合於其設置場所危險區域劃分使用之防爆性能構造。

第 177-2 條

雇主對於前二條所定應有防爆性能構造之電氣機械、器具、設備，於中央主管機關公告後新安裝或換裝者，應使用符合中央主管機關指定之國家標準、國際標準或團體標準規定之合格品。

根據以上法規，使用於爆炸性危險區域之電氣設備的設計、安裝、使用、維護與重建，均必須符合 CNS 之防爆國家標準，這些電氣設備並應具備經過國家認可之驗證單位所核發的檢定證書，方能使用於爆炸性危險區域。

2 中華民國防爆標準

依據中華民國勞動部頒布之「機械器具安全防護標準」，防爆電氣設備應符合相關之 CNS 國家標準。

機械器具安全防護標準

第 110 條

用於氣體類之防爆電氣設備，其性能、構造、試驗、標示及危險區域劃分等，應符合國家標準 CNS 3376 系列、國際標準 IEC 60079 系列或與其同等之標準規定。

第 111 條

用於粉塵類之防爆電氣設備，其性能、構造、試驗、標示及塵爆場所區域劃分等，應符合國家標準 CNS15591 系列、國際標準 IEC60079、IEC61241 系列或與其同等之標準相關規定。



CNS 3376

國家標準 CNS 3376 系列標準

CNS 標準	適用範圍	規範內容	對應 IEC 標準
3376-0	爆炸性環境	設備之一般規定	60079-0
3376-1	爆炸性環境	耐壓防爆外殼構造 “d “之設備保護	60079-1
3376-2	爆炸性環境	正壓外殼構造 “p “之設備保護	60079-2
3376-4	爆炸性氣體環境用電機設備	引燃溫度測試方法	60079-4
3376-5	爆炸性氣體環境用電機設備	填粉防爆構造 “q “	60079-5
3376-6	爆炸性環境	油浸構造 “o “之設備保護	60079-6
3376-7	爆炸性環境	增加安全構造 “e “之設備保護	60079-7
3376-10	爆炸性氣體環境用電機設備	危險區域劃分	60079-10
3376-11	爆炸性氣體環境用電機設備	本質安全 “i “	60079-11
3376-12	爆炸性氣體環境用電機設備	依據最大實驗安全間隙及最小引燃電流對混合氣體或蒸氣之分類	60079-12
3376-13	爆炸性氣體環境用電機設備	機房或建物加壓保護構造及使用	60079-13
3376-14	爆炸性氣體環境用電機設備	危險區域之電機設備裝置（不包含礦坑用）	60079-14
3376-15	爆炸性氣體環境用電機設備	保護型式 “n “	60079-15
3376-16	爆炸性氣體環境用電機設備	分析室機械通風防爆構造	60079-16
3376-17	爆炸性氣體環境用電機設備	安裝於危險區域電機設備之檢查和維護（不包含礦坑用）	60079-17
3376-18	爆炸性氣體環境用電機設備	模鑄防爆構造 “m “	60079-18
3376-19	爆炸性氣體環境用電機設備	爆炸性氣體環境用設備之修護與檢修（不包含礦坑用或爆炸物）	60079-19
3376-20	爆炸性氣體環境用電機設備	與使用電機設備有關之可燃性氣體與蒸氣之資料	60079-20

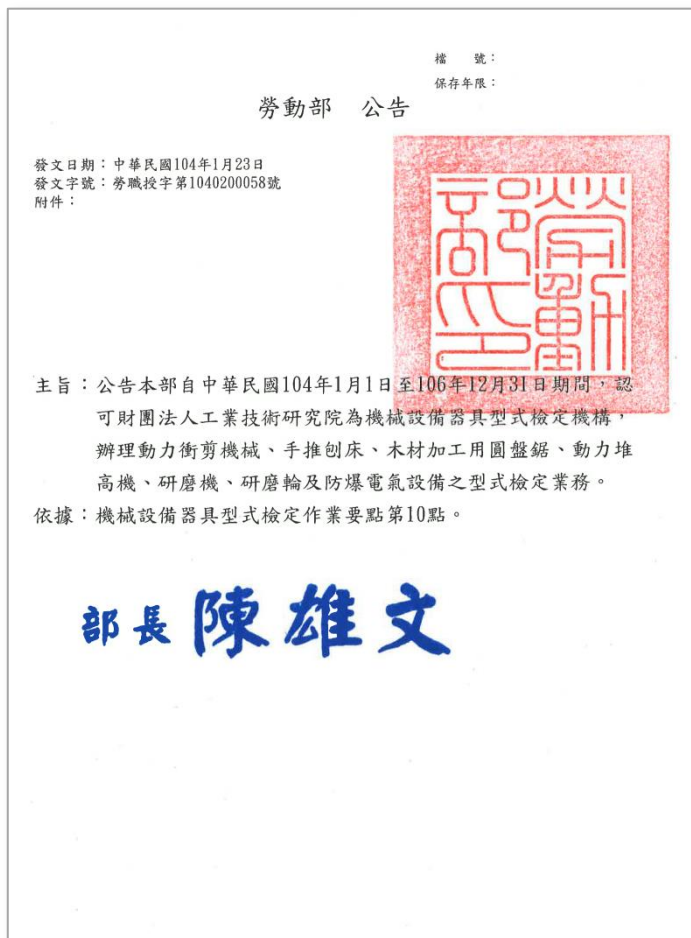
3 中華民國防爆檢定制度

檢定機構認可

依據行政院勞動部中華民國 104 年 1 月 23 日勞職授字第 1040200058 號公告，認可財團法人工業技術研究院為防爆電氣設備之型式檢定機構。

防爆構造電氣設備型式檢定概要

- 檢定機構：財團法人工業技術研究院下轄機電特性檢測實驗室
- 作業依據：按照「機械設備器具型式檢定作業要點」辦理
- 檢定標準：依據國家標準 CNS 3376『爆炸性環境用電機設備』系列(同 IEC 60079)標準與 CNS 15591(同原 IEC61241)防塵爆相關系列標準實施檢測
- 申請作業：相關訊息參閱「防爆電氣設備技術服務網站」(<http://www.mepeccd.itri.org.tw>)
- 經檢定合格者，得依規定製作 TS 字樣之型式檢定合格標章，並將該防爆標章標示於產品之適合位置



勞動部認可之型式檢定機構



TD00000

防爆電氣設備型式檢定合格標章

4 為何要規範危險區域？

全球性加工產業不斷增加的意外，更顯得詳細而統一之安全法規與指南的重要性。

在危險區域使用之電氣設備與設計的安全相關問題，已導致有關當局實施嚴格的規定。這也引發了對安全設備之設計的意識。

設備的設計是由區域認證機構來規範。在防爆設備的技術規定和核准上，各國之間存在的差異使得此類的要求更為明顯，尤其是針對全球性公司。他們要求在開發與測試階段都有相當的透明度。

用以規範有爆炸風險之設備的標準與法規，其涵蓋範圍從風險評估和分類，到產品認證和員工保護規定的所有細節。

公認的政府機構正努力開發一套適用國家和國際規模的一致標準。然而，傳統和特定國家標準的發展，即意味著許多安全概念（包括防爆）尚未有相應的全球性標準（圖 1）。

全球統一的標準和強制性安全法規，能藉由確認一致公認的標準架構，以有助於促進商品的自由流通。但是，目前尚未有真正全球公認的架構。

不論是透過檢視各國之間的差異，或是試著去瞭解國際標準，適用於危險區域之設備的製造商，均有責任依據適當的標準來設計和製造設備。設備必須通過認證，並且符合產品運送目的地的區域或國家特定法規。在每一種情況下，這些公司都面對著不同的保護措施與經營者的義務，他們是否能瞭解相關規定並據此營運變成非常重要。

此外，設備採購人員需擔負起員工安全和保障責任。因此，這些公司必須確保所選擇的設備，是遵照適當安全法規和標準而設計的。他們也負責訓練員工，使其能安全操作安裝於危險區域的設備。

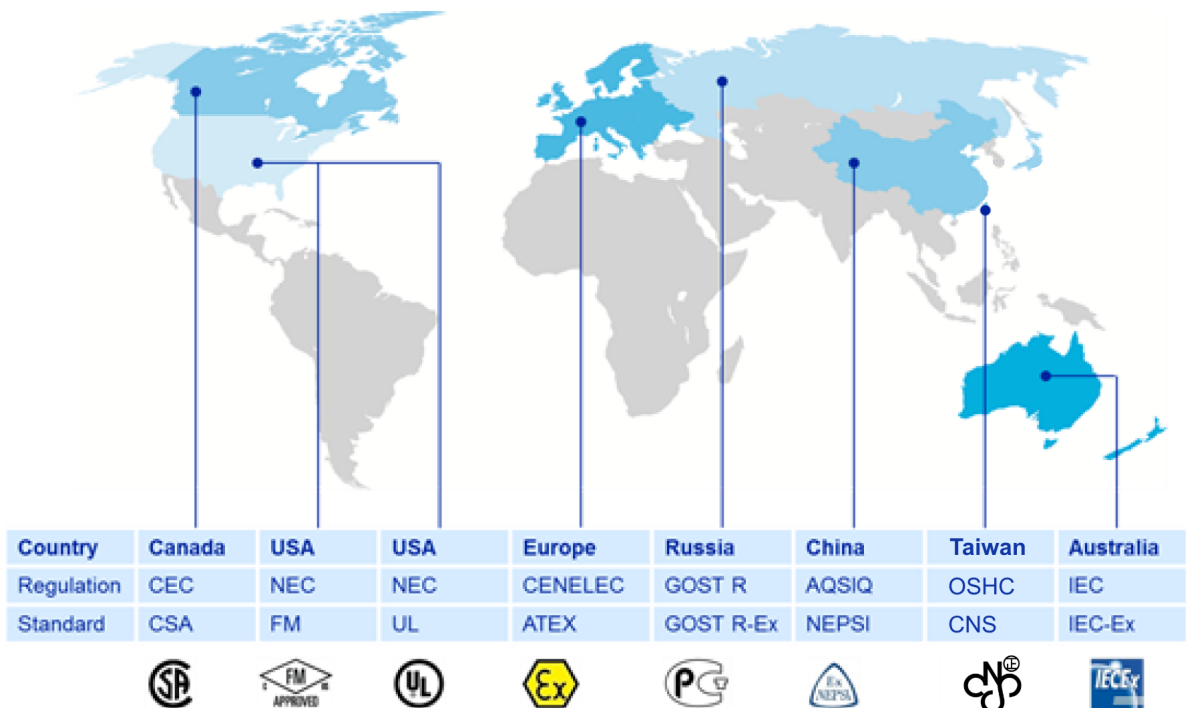


圖 1 全球的危險標準與法規

5 電氣設備的全球防爆法規

全球有兩個在全球制訂危險區域標準的主要組織。

其一是「國際電工科技委員會」(IEC)。這是在電氣、電子和相關科技領域中首屈一指的國際標準化組織。IEC 的目標是協調世界上的各種不同標準和法規，並移除相關產品的貿易障礙。舉例來說，IEC 60079 標準和危險區域的一般規定有關。歐洲、亞洲、澳洲、非洲和一些其他區域都遵循 IEC 系統。

第二個系統是包含「美國國家電氣規範 (NEC 指南)」的北美州系統，是由「美國國家消防協會」(NFPA) 所發佈。

工作場所中危險區域與安全等規定，均在歐盟的 ATEX 指令與美國的 NEC 條款中有所定義。

為了促使標準能統一，全球許多地區性的監管機構都已完全或部分地採用了 IEC 標準。即使 NEC 和「加拿大電氣規範」(CEC) 如今都部分地認同 IEC/CENELEC 危險區域認證系統。

下面章節中，我們將探討現有標準之間的差異性，以及這些標準在世界各國實施的情況。

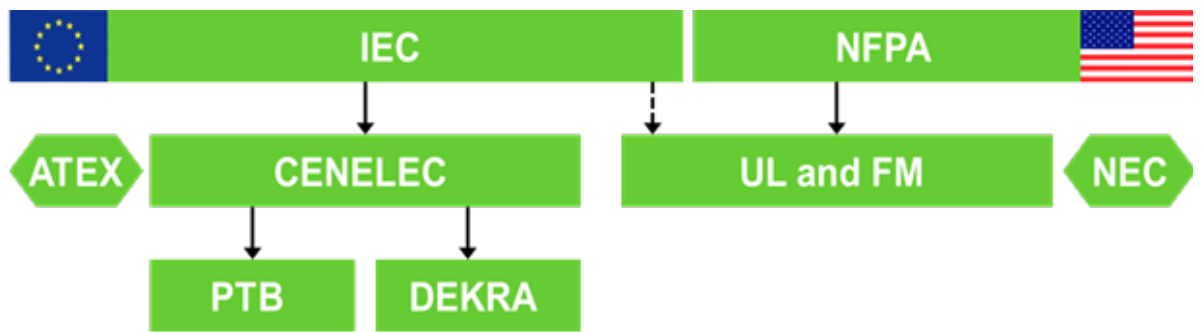


圖 2 有關危險標準和法規的全球觀點

6 歐洲標準和指令

為了設立全歐洲一致的規定與安全標準，歐盟委員會已彙整了與產品有關的「歐洲指令」。這些指令適用於所有類型的產品。

相對應的歐洲標準促成「歐洲電工標準化委員會」(CENELEC) 的成立。

CENELEC 的其中一個功能，就是針對適用危險區域的設備制訂一致的標準、測試程序與標記。CENELEC 的目標是要鼓勵在會員國之間自由交易適用危險區域且通過認證的設備。一般而言，CENELEC 使用

IEC 標準。但是，在某些情況下，CENELEC 提供了更精準的要求。

CENELEC 不會執行產品測試。稱為「認證機構」(NB) 的其他組織，乃根據歐洲法規與 ATEX 指令執行產品測試。全歐洲共有好幾個「認證機構」。其中兩個是位於德國的 PTB，以及位於荷蘭的 Dekra。

ATEX 指令

ATEX 代表「爆炸性環境」，是一個代表「潛在易爆炸環境」意義的法語專有名詞。

ATEX 指令的引入是為了消除歐洲地區內的貿易障礙。這是一種根據數種形式的符合性評估所建立的強制性法律指令。其目的是要設定一種可察覺之安全的等級，此安全等級要「完善到一個程度」，足以使各國國家機構沒有理由阻止歐洲共同體內的自由貿易。

涉及危險區域的兩種指令是 ATEX94/9/EC 和 ATEX 1999/92/EC。這些指令描述了適用於爆炸性環境的設備和工作環境。

ATEX 產品指令 – 94/9/EC

擬用於潛在爆炸性環境中的設備和保護系統之製造和經銷，是 **ATEX 94/9/EC** 指令的適用範圍。

此指令的主要目標，在於消除或減少潛在爆炸性環境中使用指定設備而引起的風險。針對擬用於上述環境中之設備和保護性系統的設計和構造，本指令指定了相關的基本健康與安全規定 (EHSR)。

此指令於 1996 年 3 月開放使用，而在 2003 年 7 月變為強制性的規定。ATEX 指南的第六次修訂版在 2002 年發佈，並在 2013 年 7 月 1 日生效。

該指令是設備 CE 標記的新方式，其目的乃是讓商品可以在歐洲共同體內自由流通。

設備製造商最終要負責確保適用潛在爆炸性環境的設備的製造與認證，均符合前述指令的範疇。

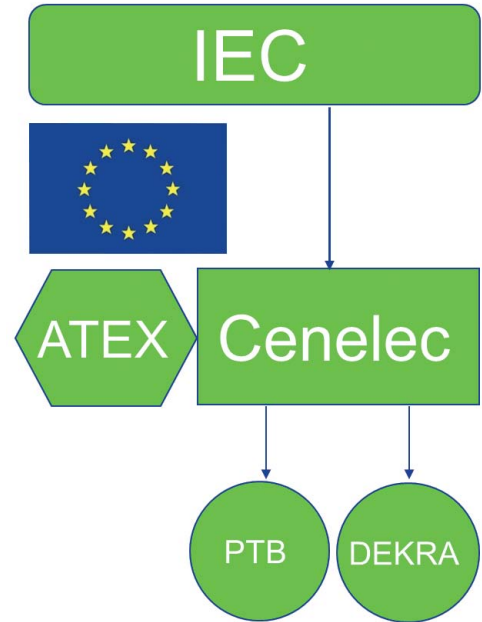


圖 3 歐洲標準化架構

因此，製造商必須：

- 執行風險評估；
- 辨識引燃源；
- 定義擬用於潛在爆炸性環境內部之設備，以及有助於安全操作且安裝在安全區域內之控制裝置的相關要求；並且
- 生產並認證該設備。

指令 94/9/EC 處理爆炸的特殊風險議題，並有一個主要目標，亦即避免「本身的潛在引燃源」。該指令定義了兩個分成五個設備類別的設備群組。設備類別定義了所需的設備保護等級。

- 群組 I 設備適用於地底下 (例如礦井) 操作的設備。
- 群組 II 設備適用於在表面加工產業。石化、化學、藥學以及食品產業都屬於這些典型的加工產業 (圖 4)。

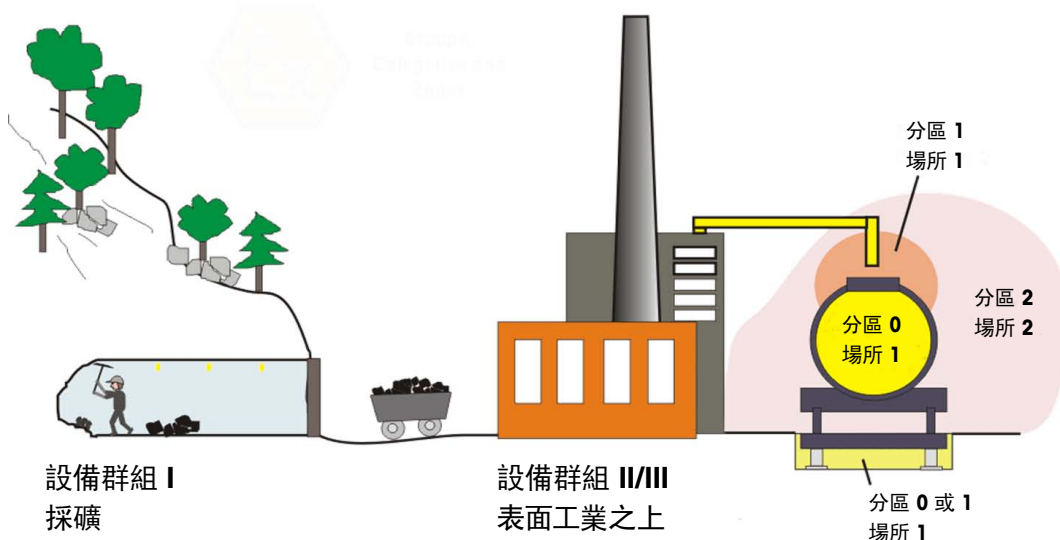


圖 4 根據 ATEX94/9/EC 規定而區分的設備群組與類別

設備群組更進一步地分成次類別，如表 1 所示。群組被分為類別 M1 和 M2。群組 II 可細分為設備類別 1、2 和 3。

	設備類別	危險大氣環境	引燃等級保護	操作條件	保護績效
設備群組 I	M1	甲烷， 粉塵	非常高	當爆炸性大氣環境存在時，設備保持在接電和運作的狀態	兩個獨立的保護方法，或發生兩次故障都是安全的
	M2		高	設備在爆炸性環境下會斷電	在正常操作條件下充分的安全等級
設備群組 II	類別 1	氣體、 蒸氣、 霧氣、 粉塵	非常高	在分區 0、1、2 (G) 和/或 20、21、22 (D) 中，設備維持接電和運作的狀態	兩個獨立的保護方法，發生或兩次故障都是安全的
	類別 2		高	在分區 1、2 (G) 和/或 21、22 (D) 中，設備維持接電和運作的狀態	適用於正常操作且經常發生干擾，或者在發生一次故障時仍屬安全的情況
	類別 3		正常	在分區 2 (G) 和/或 22 (D) 中，設備維持接電和運作的狀態	適合正常操作

表 1 根據 ATEX 94/9/EC 規定進行的設備群組和類別分類

某些情況下，製造商可自行選擇執行和記錄測試程序。不過，諸如英國的「英國標準協會」(BSI) 和德國的 TÜV、Dekra、PTB 等一般驗證機構，都必須進行 EC 檢驗和驗證。此外，為達到 94/9/EC 指令的所有要求，以及符合適用歐盟區域的任何進一步指令，製造商要開立「EC 符合聲明」。

為了能使商品在歐洲地區暢行無阻，CE 和 Ex 標示務必貼於設備上。

CE 標記

完成 CE 標記。其目的是要藉由確認產品已符合基本健康和 safety 標準，以有助於設備在歐盟區域中自由流通。CE 標記可做為該產品生產符合適用條款和 94/9/EC 指令要求之聲明，而且該產品是適當符合性評估程序的目標對象。



圖 5 根據 ATEX 94/9/EC 進行的典型電氣設備標記

ATEX 工作區域指令 – 1999/92/EC

ATEX 1999/92/EC 或 **ATEX 137** 指令適用於潛在爆炸性大氣環境中的設備使用者。對於在爆炸性環境中有潛在風險的工作者而言，本指令提供了改善工作者健康和保護的最低要求。

制訂該指令的目的在於補強 ATEX 94/9/EC，並對危險區域中的工作者提供健康及安全保護。該指令亦可用於電氣設備的安裝和使用。

對僱主的一般要求為排除或控制危險物質的風險。此外，指令也要求針對可能發生危險性爆炸環境，進行風險評估和區域分類，並予以分成數個「分區」。這是根據爆炸的可能性而進行的評估與分類。

僱主義務

該指令列出僱主務必履行的特定義務。現在，所有既有工作場所都務必遵守相關要求，這些要求於 2003 年 6 月 30 日設立，並於 2006 年 7 月 30 日前全面生效。

這些義務包括：

- 避免爆炸和提供爆炸的保護；
- 進行爆炸風險評估；
- 確保安全工作條件，包含提供指示、訓練、監督和技術測量；
- 將可能發生爆炸性環境進行「分區」的分類，其中包含這些地區進入點的適當標示；
- 選擇適當的設備，例如辨識可能的引燃源；以及
- 製作爆炸保護文件，其目的是為了證實爆炸風險已獲辨認和評估，並顯示已採取適當的預防和保護措施。

分區分類

按 ATEX 1999/92/EC 指令規定，危險區域可分為三種分區，氣體分為三區，而粉塵物質也分為三區。

針對特定分區所進行的分類，其大小和地點是根據爆炸性環境發生的頻率和持續時間來決定的 (表 2)。

分區分類		
氣體	分區 0	爆炸環境持續存在或長期存在。
	分區 1	爆炸性環境在正常操作下可能偶而發生。
	分區 2	爆炸環境可能不常發生或短期發生。
粉塵	分區 20	爆炸環境持續存在或長期存在。
	分區 21	爆炸性環境在正常操作下可能偶而發生。
	分區 22	爆炸環境可能不常發生或短期發生。

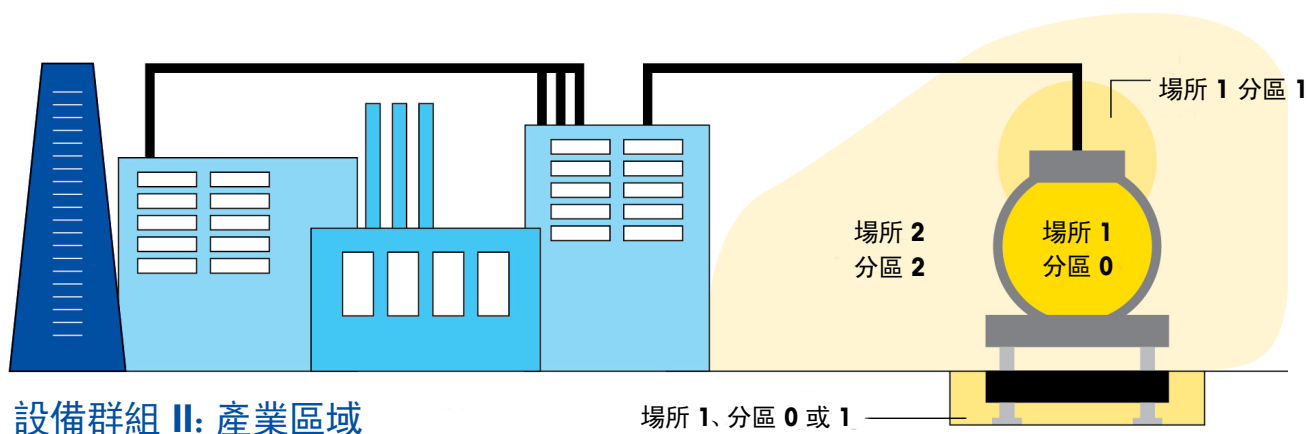
表 2 根據 ATEX 1999/92/EC 進行的分區分類

表 2 顯示「分區」分類概念。此概念已行之多年，適用於爆炸性氣體和粉塵環境中的電氣設備規格和選擇。分區 0、1 和 2 用於表示含有氣體和蒸氣的爆炸性環境。分區 20、21 和 22 表示分區中含具爆炸性與可燃性粉塵。

歐洲標準 EN 60079-10 係針對氣體和蒸氣提供可能爆炸之區域分類方法，而 EN 50281-3 則針對粉塵提

供相關的分類方法。相關標準所使用的方法，係根據三大「釋放來源」的概念來設計的，亦即持續來源、主要來源和次要來源。圖 4 顯示根據上述標準進行的分區分類。

加工業，包含石化、化學和製藥產業，都被稱為表面產業而且屬於群組 II 產業。這些產業的工作環境都是屬於暴露於氣體和佈滿粉塵的環境。



設備群組 II: 產業區域

圖 6 依照 IEC EN 60079-10 進行的危險地點分類

設備選擇

指令 1999/92/EC 指明了選擇設備和保護系統的標準。根據此指令，必須將擬用於已分類之分區的設備，選入指定的設備類別 (即 ATEX 94/9/EC 指令的範圍)。

表 3 顯示的設備類別務必用於已分類的危險地區。

設備群組	分區分類		設備類別 (ATEX 1999/92/EC)	設備保護等級 (EPL) (IEC/CENELEC)	
	氣體	粉塵		氣體	粉塵
II	0	20	類別	Ga	Da
	1	21	類別 1 或 2	Gb	Db
	2	22	類別 1、2 或 3	Gc	Dc

表 3 根據分區分類來選擇設備

電氣設備的通用原則和基本保護概念係載明於歐洲標準 IEC EN60079- 0, 而非電氣設備的標準則載明於 IEC EN 13463-1. 使用者可將這些原則用於設備的選擇。

IEC/CENELEC 已針對標準的統一引進其他條款, 例如設備保護等級 (EPL)。標記設備時, 兩者分類皆可使用。

表 3 係針對危險區域分類, 與設備類別和 EPL 之間的關係提供了概要說明。

設備類別 1G/1D 或 Ga/Da 相當於「極高」的保護等級。即便設備可能極少發生故障, 或者發生兩次故障時仍屬安全, 該設備即屬安全設備。

設備類別 2G/2D 或 Gb/Db 被視為「高度安全等級」或「高度保護等級」。設備適合用於正常操作且經常發生干擾, 或者設備在發生一次故障時仍屬安全的情況。

設備分類 3G/3D 或 Gc/Dc 屬於「正常」保護等級, 這表示設備適合在爆炸性環境為偶發的情況下正常操作。

不同於 ATEX 94/9/EC, 多數國家/地區可根據特定當地法規而修訂或採納該指令。

7 ATEX 94/9/EC 和 ATEX 1999/92/EC 之比較

表 3 顯示製造商和員工兩種指令之間的不同。兩種指令之間有直接關聯，因為 ATEX 94/9/EC 明列的三大設備類別，可對應至三個用於 ATEX 1999/92/EC 的分區，其目的是為了進行危險區域的分類。

因此，在分區 2/22 中，可能使用設備分類 3，然而在分區 0/20 中（可能持續存在爆炸性環境），務必使用設備分類 1。

ATEX 94/9/EC 製造商要求	ATEX 1999/92/EC 使用者要求
設備使用區域，以及設備群組/類別之規格的定義	工作場所的危險區域的風險評估，員工安全氣體
設備類別 1 設備類別 2 設備類別 3	分區 0/20 分區 1/21 分區 2/22
符合必要安全性和健康要求，或其他相關標準	符合安裝與維修要求
執行設備的風險/引燃危險評估	執行工作場所的風險評估，協調的職責
準備符合性文件	製作有關爆炸的文件
合宜的品質管制	定期更新
自 2003 年 7 月強制執行	自 2002 年 10 月強制執行

表 4 ATEX 94/9/EC 和 ATEX 1999/92/EC 之比較

8 美國與加拿大規範和標準

雖然全球的基本爆炸保護原則都很類似，但是在北美所開發的技巧和系統仍有不同之處。歐洲 IEC 系統的主要差異，在於將危險區域分類和電氣設備的設計與安裝規範，都納入潛在爆炸性環境的範疇中。

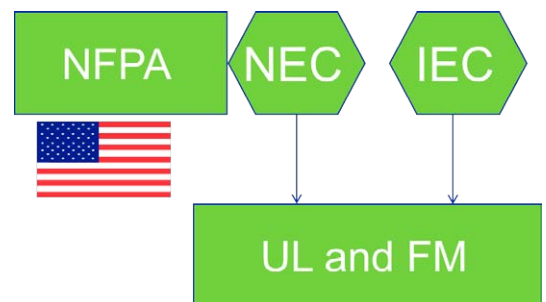


圖 7 美國標準化架構

危險區域的分類 – NEC 系統

在美國，所有具危險性之生產設備的相關規範，都列於美國國家電氣規範 (NEC) 手冊中。第 500、501、502 和 503 條定義了將危險地區分成等級、群組和場所的條件。

在 90 年代，美國國家電氣規範制訂出 NEC 505，將危險地區分成 3 區 (分區 0、1 和 2) 內的等級 I 場所 1 和 2。此種分類係依照 IEC/ CENELEC 分區分類系統制訂，並且是 NEC 500 場所分類系統的替代分類方式。

根據 NEC 500 規定，危險地區可依存在材質的類型而分為物質等級 I、II 和 III。表 5 顯示了依照 NEC 500 至 505 規定制訂的危險地點分類。

- 等級 I 地點係指該地點的空氣中，可燃氣體或蒸氣數量足已產生爆炸性與可燃性的混合物 (NEC 501)。
- 等級 II 地點係指粉塵存在數量足已造成火災或爆炸危險的地點。可燃性材質必須是以 420 微米 (0.017 吋) 或更小體積形式存在的細微固體粒子 (NEC 502)，才可被視為粉塵。
- 等級 III 地點係指有易引燃纖維或漂浮物存在而造成危險的地點 (NEC 503)。

NEC 500 條款用於在兩個場所中分成等級 I 和 II 的分類，而這兩個場所即是場所 I 和場所 II。此分類是依照易燃或可燃物質以引燃濃度存在的可能性。

物質	物質等級	區域分類		危險地點特性
		NEC500	NEC505	
氣體/蒸氣	等級 I (NEC 501)	場所 1	分區 0	持續存在或偶爾在低於正常操作條件下存在的爆炸危險
			分區 1	
		場所 2	分區 2	可燃性氣體或蒸氣中的可燃濃度通常不存在，但在故障情況下可能存在
粉塵	等級 II (NEC 502)	場所 1	-	可燃性粉塵存在於數量上足以產生爆炸性與可燃性的混合物中
		場所 2		由於不正常操作，可燃性粉塵可能存在於數量上足以產生爆炸性與引燃性的混合物中

表 5 依照 NEC 500 至 505 的危險地點分類系統

每個等級也區分為材料群組 A、B、C、D、E、F 和 G。
第 500-3 條依照物質屬性，將物質等級的分類定義成多個物質群組。表 6 將此種分類列出。

物質等級	物質群組 (NEC 500)	物質群組 (NEC 505)	物質名稱
等級 I	A	IIC	乙炔
	B		氫
	C	IIB	乙烯
	D	IIA	丙烷
等級 II	E	IIIC	可燃性金屬粉塵
	F		可燃性

表 6 依照 NEC 500-3 標準的物質等級/群組分類

NEC 第 506 條是等級 II 和等級 III 的替代分類系統，此條款係根據「國際電工委員會」(IEC) 分區的分類系統而制訂的。分區 20、21 和 22 適用於可燃性粉塵或可引燃之纖維或漂浮物。NEC 第 506 條內容不包括可燃金屬粉塵。

在加拿大，「加拿大電氣規範」(CEC) 界定了相關法規。CEC 第 18 款和附錄 J 界定了危險區域分類的要求。CEC 系統接受 IEC/CENELEC 分區分類系統，並將「等級」標準與「場所」標準分列於不同附錄裡。

CEC 包括下列規則：

- 規則 18-000 – 一般等級 I、分區與等級 II 與 III、場所要求
- 規則 18-090 – 特定等級 I、分區 0 要求
- 規則 18-100 – 特定等級 I、分區 1 與 2 要求
- 規則 18-200 – 特定等級 II、場所要求
- 規則 18-300 – 特定等級 III、場所要求
- 附錄 J – 一般與特定等級別 I、場所要求

加拿大的 NEC 和 CEC 可說是所有北美危險安裝規範 (Haz Loc) 的始祖。NEC 規範也規定了有關設備施工、效能與安裝要求的所有細節。

設備施工與安裝要求

NEC 第 500 至 504 條要求設備施工與安裝，都需在適當使用與維護的條件下確保安全效能。不同標準與法規適用於防爆電氣設備的施工與測試。規範電氣設備之設計和施工標準係由 Underwriters Laboratories 公司所開發 (UL)、「工廠互助協會」(Factory Mutual, FM) 和「國際測量和控制協會」(ISA) 共同制訂的。加拿大的施工設計係由加拿大標準協會 (CSA) 所規範。

NEC 標記

類似於歐洲 ATEX 指南/NEC 系統，這些系統都要求對電氣設備加以標記藉以顯示已經評估的環境。該標記包含了 NEC 500.8 (C1-5) 指定的資訊 (圖 7)。


等級 I、II、III	場所 1	群組 A-F	T4	Ta	 等級 I、II、III，場所 1，群組 A-F、T4 Ta -10°C...+40°C
環境溫度					
溫度分類					
危險物質群組					
分級危險區域的指示					
物質等級的指示					

圖 8 符合 NEC 500 的電氣設備標記範例

符合 NEC 505 的設備標記範例顯示於圖 8。

等級 I 分區 I	AEx	ib	IIB	T4	Ta	 等級 I 分區 I AEx ib IIB T4 Ta -10°C...+40°C
環境溫度						
溫度分類						
危險物質群組						
引燃保護技術的類型						
防爆符號						
危險區域分類的指示						

圖 9 符合 NEC 505 的電氣設備標記範例

9 IECEx 標準化概要

IECEx 是一個根據 IEC 國際標準的單一全球認證架構，且其正快速成為適用危險區域之產品的國際安全認證的偏好途徑。對於國家標準與 IEC 標準相同，或是非常接近 IEC 標準的國家而言，IECEx 迎合了這些國家的需求。IECEx 認證是一個全球性概念，該概念減少因不同國家相異的符合性評估標準所造成的貿易障礙，並以全球性的證書打開新市場。

IECEx 的範圍是根據 IEC 標準委員會 TC 31 所頒布的標準來定義的。電氣設備的一般需求係由 IEC 60079-0 提供，而 IEC 60079-0 則定義了測試與認證新產品的嚴謹流程，同時指定了執行這些任務的授權機構。該認證系統已被擴大，以便涵蓋防爆設備之維護與修理。

IECEx 概念的第三個層面，定義了在有爆炸風險區域工作之專家所需具備的專業知識。

10 整合 IECEx、ATEX 與 FM

以指定方式使用預先核可的產品是經用來滿足符合性的常用途徑。Baseefa、Sira、TUV、Dekra Exam 之類的「驗證機構」，提供符合性評估以獲得額外的認證。不幸的是，對全球出口而言，這樣未必都一定能滿足要求。

全球出口業務需要一套國際解決方案，藉以確保設備設計無需顯著的修改，即可在世界任何地方獲得接受。這種做法會使用獲得認可的實務，來制訂一個普遍接受的安全程度，而其目標乃是促進世界所有主要市場的自由貿易。

表 6 凸顯三大全球標準之間的相似性與相異性。

	ATEX	NEC/CEC	IECEx
法規狀態	強制	強制系統	強制系統
目標	涵蓋設備、移除貿易障礙，以改善設備與工作人員的安全	涵蓋電氣設備、安全的安裝與維護	憑藉單一證書即可證明適用危險區域之產品與服務已獲全球認可與接受
符合性基礎	任何符合 EU 指令的標準 (EHSR) (EN 標準)	美國/加拿大標準 例如：ISA、UL、FM、CAN/CSA	IEC 標準
區域分類	分區	分區、等級和場所	分區
符合性評估者	Ex 驗證機構 (Ex NB) 製造商	NRTL (UL、FM、CSA,...)	Ex 認證機構 (ExCB) Ex 測試實驗室
頒發的文件	EC 類型檢驗證書	符合性證書	符合性證書
	Ex 測試報告	Ex 測試報告	Ex 測試報告 (ExTR)
	Ex QAM 證書/報告	Ex 稽核報告	Ex 品質評估報告
接受	歐盟	北美洲、加拿大	全球，有國家性差異 澳洲/紐西蘭沒有國家性差異
符合性標示			
區域對技術報告的接受性 (TR)	歐洲、北美洲、日本、巴西、中國	北美洲、加拿大、墨西哥	36 IECEx 會員國

表 7 比較 ATEX NEC/CEC 和 IECEx 指令

11 區域法規範例

中國

在中國，根據以下法律，防爆設備的認證是必要的：

- 中華人民共和國的標準化法律
- 產品品質法

根據這些法律，適用危險區域之設備的設計、安裝、使用、維護與重建，均必須符合國家標準。

過去十年來，中國已頒布多項有關防爆設備的新標準。由於偏好採用國際標準政策，中國的 Ex 標準已被調整以適應相關的 IEC 標準。

中國的認證過程係由多個驗證機構進行，其中包括：

- 「國家防爆與儀器安全監督與檢驗中心」(NEPSI) 和
- 「中國國家防爆電氣產品的品質監督與測試中心」(CQST)
- 中國石油與化學工業的 Ex 產品的監督與測試中心因為 NEPSI 是一間 Ex 測試實驗室 (ExTL)，因此，NEPSI 接受 IECEx 測試報告 (ExTR) 和 ATEX 報告，並根據該報告頒發國家證書。

韓國

「韓國技術與標準機構」(KATS) 是 IECEx 在韓國的官方機關。

與其他國家類似，這個韓國機構接受根據 Ex 測試報告 (ExTR) 和/或 ATEX 報告所頒發國家認證。

韓國也有多種認證組織：

- 「韓國職業安全和健康機構」(KOSHA) 是韓國認證電氣設備的國家級認證組織。它與「韓國電子技術研究院」(KERI) 在電氣設備的測試與認證方面共同合作。

- KERI 是政府贊助的機構，且獲准測試並認證附有國際認證的國內與進口電氣設備。

兩個組織均採用並遵照 IEC 標準。韓國也有 KTL 測試與認證實驗室，該實驗室針對國內與進口電氣設備進行測試與認證。

俄羅斯

所有用於危險區域的電氣設備也都必須在俄羅斯和 CIS 國家接受認證。如欲確認設備是根據標準要求而製作且為安全可靠的設備，該設備必須經過核可程序。

俄羅斯的認證必須符合聯邦法律與法規。每個 CIS 國家均有其針對危險區域操作的核可證書與權限。這類設備認證的法律基礎就是「適用爆炸性環境的電氣設備之認證規則」(PB 03-538-03)。這項法令是於 2003 年三月以俄羅斯政府標準編號 28/10 頒布的。

在俄羅斯，防爆設備必須符合 GOST R 防爆標準。由「Rostest」測試和認證實驗室發出相對應的證書。

然而，俄羅斯防爆標準已經與 IEC 標準與歐洲 ATEX 95 和 ATEX 137 指令與相關歐洲規範統一。俄羅斯是 IECEx 國際認證系統的會員國。

假如該設備的認證是依據 ATEX、UL、FM 或 CSA 標準的話，則獲得 GOST R 防爆符合性證書的驗證過程可限縮於文件審核，而無需額外的實驗室測試。

12 稱重設備安全要求

適用危險區域的本質安全型稱重系統包含多種元件，例如秤重平台、控制終端機、電源供應介面、通訊模組、安全屏障，並且通常包括眾多的周邊設備，例如個人電腦、印表機、或甚至是資料通訊系統。視稱重系統要求而定，該系統不僅必須符合法規指令，而且也必須提供一個滿足多種標準和法規之合適的安全概念。

設備的正確選擇，視應用要求和危險區域分類而定。注意可能的風險和安全概念，這點極為重要。下表顯示不同的稱重系統元件和相關風險，並強調相對應的安全設計概念。

稱重系統安全概念：

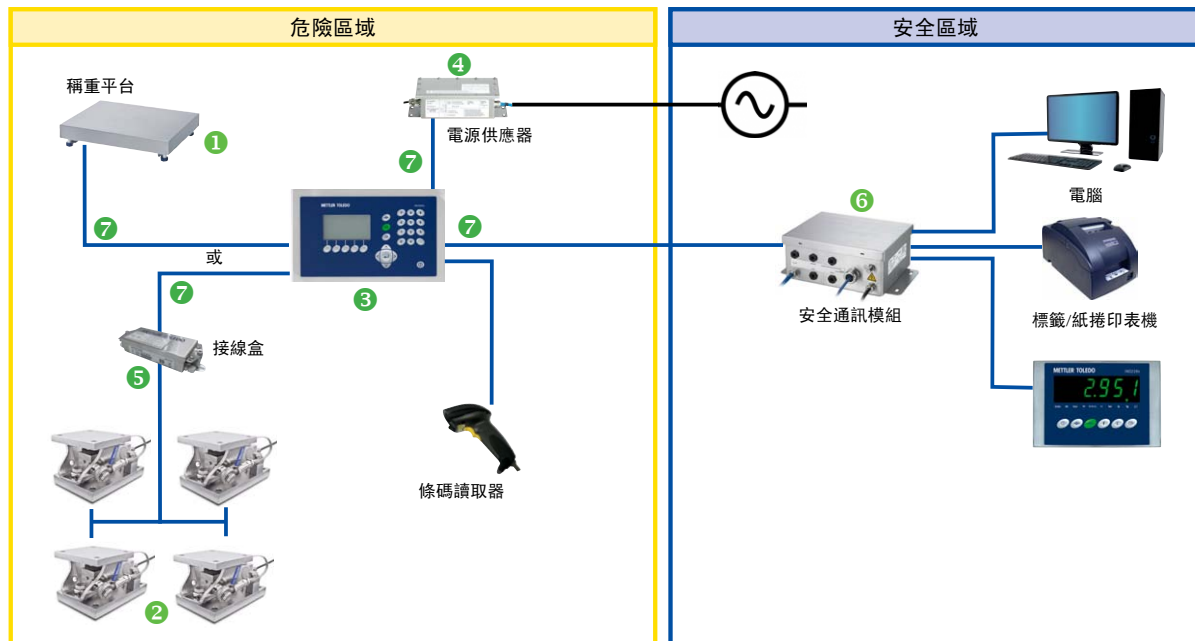


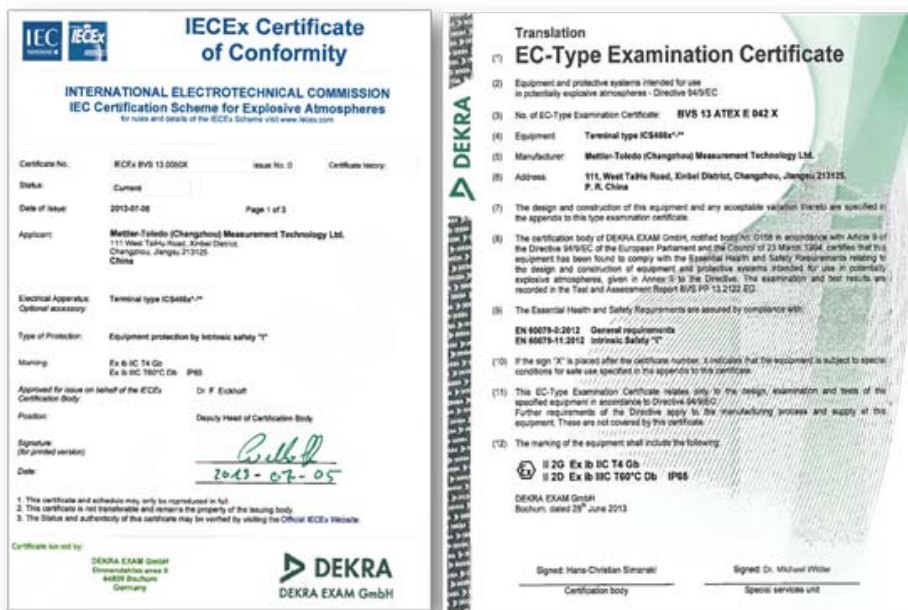
圖 10 危險區域 分區 1/21 場所 1 中的稱重系統設定

否	姓名	相關風險/考量	設計安全概念
1	稱重平台	抗震、 機械性、電氣的火花， 熱和靜電放電、可燃性粉 塵顆粒、固體異物進入	不鏽鋼外殼、 等電位連接、 根據非電氣元件標準執行的評估
2	稱重模組	抗震、 機械性火花 熱和靜電放電、 固體異物進入	本質安全型設計 (ib); 無火花設計 (nA) 防塵保護外殼; 防水功能
3	控制終端機	熱和靜電放電、電氣瞬態 可燃性粉塵顆粒 固體異物進入	本質安全型設計; 無火花設計 (nA) 防塵保護外殼; 改良式防水功能 (老化後, IP 層級的衝擊與高低壓測試)
4	電源供應器	熱和靜電放電、電氣瞬態 可燃性粉塵顆粒 固體異物進入	不鏽鋼外殼、 本質安全型設計 (ib) 或 無火花設計 (nA)、 提升的安全性 (e) 防塵保護外殼、 改良式防水功能 (老化後, IP 層級的衝擊與高低壓測試)
5	接線盒	熱和靜電放電、 固體異物進入	不鏽鋼外殼、 本質安全型設計 (ib) 或 無火花設計 (nA)、 防塵保護外殼、 改良式防水功能 (老化後, IP 層級的衝擊與高低壓測試)
6	通訊介面模組	熱和靜電放電、 電氣瞬態	不鏽鋼外殼、 本質安全型連接設計 (ib) 或 無火花連接設計 (nA)、 防塵保護外殼、 防水防塵等級
7	電線	纜線密封套、 機械損壞 – 美國的安全導管密封環	使用核可元件、本質安全型設計

表 8 稱重設備設計的風險考量與安全概念

METTLER TOLEDO 在設計並開發適用危險區域的稱重解決方案時均考量到全球標準與法規。所有稱重系統元件均符合 IEC EN 60079-0/FM 3600、UL60079-0 和 CSA 60079 認證的要求概念，以及

其它認證對引燃保護設計與機械概念的要求。測試與驗證係由歐洲的 Dekra 和美國的 FM 等驗證機構執行。因此，系統所有元件均符合的 ATEX、IECEX 和 FM 證書要求。



13 相關各方的責任

每位參與危險區域電氣設備之施工、安裝、操作與維護的人員，均必須通力合作，以確保有爆炸風險區域的安全性。

使用者

稱重系統使用者須負責其設備的安全，且必須遵守相關的國家法律與標準。他們的主要責任乃是評估廠區裡的爆炸風險與並指明危險區域。這些要求成為擬採取之保護措施與選取合適設備的考量基礎。製造商也必須確保所有員工均必須遵守保護措施，而且必須提供合適的訓練 (如有必要)。此外，雇用員工的製造商須負責完成正確的安裝與試運轉。必須實施定期維護與測試，以確保稱重設備的安全操作。如遇設備搬遷，也必須檢查新地點，以確保該地點是否適合該設備。

製造商

該設備製造商須負責確保稱重系統符合設備買賣地點的要求。製造商的責任就是遵守有關國家的法律與指令，並實施合適的測試與評估程序，以確保相關設備標記和文件符合合適的標準與法規。舉例來說，在歐洲的設備必須有 CE 和 Ex 標記和安裝與操作指示說明。合適的品質保證系統必須準備就緒，以確保每件設備均是使用通過測試的施工方法製造的。

驗證機構

驗證機構是中立且獨立的組織，其主要任務乃是針對擬於市場中自由流通的產品實施符合性評估。

14 總結

許多適用於全球的標準均根據其他標準制訂。雖然世界各地的標準均類似，卻依然沒有統一的全球標準。因此，在不同國家販售的產品亦有針對不同爆炸風險環境的不同認證。而且，標籤上的符號也各異。東南亞和拉丁美洲的許多國家並沒有當地的標準，因而接受國際與國家級的 IECEx、ATEX 和 FM 認證，然而，諸如中國、韓國與俄羅斯等地仍是有必須遵守的當地認證要求，雖然他們可能可因多種目的而接受主要認證計畫，但這還是要取決於該國家而定。

METTLER TOLEDO 開發適用危險區域的稱重設備，並獲得大多數國家所接受之全球等級（例如 IECEx、ATEX 和 FM）的核可。

深入瞭解有關危險區域的法規及標準，以及如何選擇它們以應用於正確稱重設備：

www.mt.com/haz-safety

15 其他資源

- IEC TC31 爆炸性環境設備，2012 年 12 月
- ATEX 指令 94/9/EC: 歐洲委員會《應用指南》(2012 年第四版)
- 美國國家電氣規範，第 500 條，NFPA 70，2011 年，Delmar: 美國國家電氣規範
- 美國國家電氣規範，第 505 條，NFPA 70，2011 年，Delmar: 美國國家電氣規範
- IEC EN 60079-0: 爆炸性環境 – Part 0: 設備 – 一般要求
- IEC EN 60079-10-1: 爆炸性環境 – Part 10-1: 區域分類 – 爆炸性氣體環境

- METTLER TOLEDO 危險區域隨選網路研討會基礎班
www.mt.com/ind-haz-basics

- METTLER TOLEDO 危險區域隨選網路研討會進階班
www.mt.com/ind-haz-advanced

- METTLER TOLEDO 危險區域型錄
www.mt.com/ind-hazcat

- METTLER TOLEDO (2016) 「本質安全型解決方案: 在危險區域中準確稱重」
www.mt.com/ind-intrinsic-safe

www.mt.com/hazardous

欲瞭解更多資訊

Mettler-Toledo Pac Rim AG, Taiwan Branch

瑞士商梅特勒-托利多股份有限公司台灣分公司

台北市 11494 內湖區舊宗路二段 171 巷 17 號 2 樓

Tel: 02-2657-8898, Fax: 02-2657-0776

台中市 40347 西區忠明南路 497 號 4 樓 A1

Tel: 04-2372-1528, Fax: 04-2372-1529

高雄市 81359 左營區明誠二路 332 號 5 樓之 3

Tel: 07-550-8958, Fax: 07-550-8938

如有技術更改，恕不另行通知

© 3/2016 Mettler-Toledo AG

MarCom Industrial