



邀請報價

供應商:致各競投者	傳真號碼:	電話號碼:
採購申請編號:117862	日期:21/05/2018	頁數:1+附件

煩請 貴商號就下列貨品或服務提供報價，並請 貴商號根據以下要求於指定時間前將有關報價資料送交本大學為荷。逾時遞交報價者，本大學恕不接受。

限期：**2018年6月5日17時30分或之前**

1. 貨物或服務內容：

項目	內容	數量	價目
1	<p>澳門大學-N22科研大樓四樓-4029a & b室動物實驗室設計及建造項目</p> <p>*詳情請參閱附件共44頁</p> <p>**競投者必須出席場地視察</p> <p>場地視察</p> <p>日期及時間：2018年5月25日 上午10時正</p> <p>地點：N22科研大樓4029室</p> <p>聯絡人：蔡先生</p> <p>聯絡電話：8822 4226</p>	1.0	
****請於報價單上簽署及蓋上有效的競投商號／公司印章。			

* 如 貴商號為區域總代理商/總程式及軟件開發商/總維修站等，或已取得ISO9000或ISO14000認證，須提交相關證明文件或聲明書以作評選之用。

** 歡迎提供相關環保產品，以供選擇。

2. 送交報價單形式：

☒ 傳真No.：28831103／電郵方式：HayleyWong@umac.mo；

☐ 報價單直接送交至澳門大學，N6 行政樓，4012 室採購處。在信封封面上請註明〔報價單〕字樣及〔採購申請編號〕並封口蓋上公司印章。

3. 報價條件：

☐ 交貨日期； ☐ 遞交樣本； ☒ 保養日期； ☒ 完工日期； ☒ 付款方式；
☒ 報價單條款及有效日期； ☐ 附同 (M1) 及 (M8) 營業稅單副本；

如蒙垂詢，請聯絡黃小姐（電話：+ 853 8822 8543 及電子郵件：HayleyWong@umac.mo



採購處處長

備註：

競投者在投標前有責任閱讀刊登於大學網頁的 "競投者注意事項"

(https://pct.admo.umac.mo/for-suppliers/attention-to-all-bidders_ch/)。倘有需要，競投者可聯絡大學採購負責人員索取有關資料。

報價單

項目名稱：澳門大學—N22科研大樓四樓-4029a & b室動物實驗室設計及建造項目

編號：117862

項目	摘要	單位	數量	單價(MOP)	金額(MOP)
1	澳門大學—N22科研大樓四樓-4029a & b室動物實驗室設計及建造項目				
	<p>●投標者須按現場狀況及平面圖則（附件一：圖則）為四樓4029a及b室制作設計、施工計劃及報價、完工後提交報告，施工期60日曆天內完成；</p> <p>●動物實驗室[設計及建造]工程範圍包括按用家意見及功能性要求、提供專業意見、並符合本澳法例法規及預算作出深化空調機電設計包括設計圖及計算資料供大學審批，供應及安裝空調機電工程。</p>				
2	提供深化設計及施工的範圍、責任及工作				
	<p>●按照並遵守（附件二：技術施工規範）內容；</p> <p>●在符合安全條件及符合澳門法律法規下滿足澳門大學健康科學學院用家及校園管理及發展部-工程處的功能性及運作要求；</p> <p>●設計前必須現場視察核實現狀及現有設施。</p>				
	澳門大學—N22科研大樓四樓-4029a & b室動物實驗室設計及建造項目房間資料及空調室內要求：				
3	4029a 室（準備室）				
	<p>●面積：9平方米</p> <p>●房間高度：結構高度為4米（假天花以下為3米）</p> <p>●動物實驗室為24小時不間斷運作（空調抽風設備接緊急電源）</p> <p>●用家要求室內溫度保持：23±2℃</p> <p>●用家要求室內濕度保持RH%<70</p> <p>●室內換氣次數最少每小時6次</p> <p>●準備室為負壓（同時對4029b室及公共走廊）</p> <p>●氣象參數：夏季室外乾球溫度34℃ / 夏季室外濕球溫度28℃ / 冬季室外乾球溫度6.9℃ / 冬季室外相對濕度71%</p>				
3.1	間牆				
3.1.1	供應及鋪砌150mm厚磚牆，並用磚牆封門及窗，按工字築砌。轉角位與混凝土結構接合位須造“Exmet”或同級之鉛水鐵網。所有磚牆門頂、於磚牆3m高處及牆體長度多於3.5m時，須造含4條Ø12mm鋼筋支配之混凝土壓條及企柱、間距200mm，所有門窗洞頂，須造有含4條Ø12mm鋼筋之混凝土壓條。於磚牆兩側用1：3水泥砂漿，造不少於20mm厚批盪於牆身，連2mm厚環保膩子灰批盪供日後塗上油漆用，包括一切所需材料及工序。	項	1		
3.1.2	供應及塗一層“Dulux Epoxy Primer”或同級之底油，在其上塗兩層“Dulux Epoxy Chemical Resistant Finish A430”或同級及用防滑沙或鋼沙加強防滑功能，顏色跟現有地臺飾面相同，包括修飾及平整拆卸後之表面、收口等一切所需的材料及工序，並按生產商指引進行施工。	項	1		
3.1.3	供應及塗“Dulux Gold A607”或同級抗甲醛之白色乳膠漆，一層底漆及至少兩層面漆，包括收口等一切所需的材料及工序，並按生產商指引進行施工。	項	1		
3.2	天花				
	配合新增間牆及機電設計（燈具，空調系統，消防系統、供電系統等設備），加裝假天花。 （假天花牌子：“鵬威 Peng Wei”，“Kirii”或同級）	項	1		



報價單

項目名稱：澳門大學—N22科研大樓四樓-4029a & b室動物實驗室設計及建造項目

編號：117862

項目	摘要	單位	數量	單價(MOP)	金額(MOP)
3.3	照明系統工程				
	設備				
3.3.1	供應及安裝LED燈具，包括鎮流器、鍍鋅鐵承托支架、背盒、螺栓、及所有一切所需材料及工作。 (LED燈具牌子：“Thorn”，“Philips”或同級)	套	2		
3.3.2	供應及安裝消防應急照明燈，包括鎮流器、鍍鋅鐵承托支架、背盒、螺栓、及所有一切所需材料及工作。 (消防應急照明燈牌子：“Thorn”，“Philips”或同級)	套	1		
3.3.3	供應及安裝出口指示燈，包括鎮流器、鍍鋅鐵承托支架、背盒、螺栓、及所有一切所需材料及工作。 (出口指示燈牌子：“Thorn”，“Philips”或同級)	套	1		
3.3.4	供應及安裝消毒紫外燈，包括鎮流器、鍍鋅鐵承托支架、背盒、螺栓、及所有一切所需材料及工作。 (消毒紫外燈牌子：“Philips”或同級)	套	1		
3.4	門窗工程				
3.4.1	提供及安裝空心鍍鋅鋼單掩門及不少於兩層、厚度不少於1.5mil之粉末焗漆門框，內填防火隔聲物料，並包括一切所需五金物料、材料及工序。 (防火封堵材料牌子：“Hilti”，“3M”或同級)	套	1		
3.4.2	門鎖須與4029b室組成連鎖動作，4029a室須要關好才能開啟4029b門。 (門鎖牌子：“Yale”或同級)	項	1		
3.5	低壓配電系統工程				
3.5.1	修改原有配電箱，包括拆除微型斷路器、修改面板、提供安裝新配電箱所需之微型斷路器、接駁線路、及所有一切所需材料及工作。 (電線牌子：“Royal Horse”，“General Cable”或同級) (MCCB，MCB，RCD，RCBO牌子：“施耐德”或同級)	項	1		
3.5.2	接駁消毒器電源 (電源牌子：“施耐德”或同級)	項	1		
3.6	供排水工程				
3.6.1	新增給水工程				
3.6.1.1	供應及安裝洗手盆兩個（明裝）每個尺寸 100mm x 50mm x 50mm 包膠銅管（生活給水管用）連焊接連配件連接駁連一切所需材料及工作。 (包膠銅管牌子：“Kembla”或同級)	套	1		
3.6.1.2	供應及安裝消毒器（autoclave）供水閥門 \varnothing 20mm生活給水管（包膠銅管）。 (包膠銅管牌子：“Kembla”或同級)	套	1		
3.6.2	新增排水工程				
	供應及安裝標準PP排水喉管連熱熔連接連配件連接駁連一切所需材料及工作。 洗手盤明裝 \varnothing 40mm排水管（ \varnothing 40mm標準PP排水喉管） (PP排水喉管牌子：“Zurn”或同級) 消毒器（autoclave）明裝 \varnothing 40mm排水管（ \varnothing 40mm標準PP排水喉管） (PP排水喉管牌子：“Zurn”或同級)	套	1		



報價單

項目名稱：澳門大學—N22科研大樓四樓-4029a & b室動物實驗室設計及建造項目

編號：117862

項目	摘要	單位	數量	單價(MOP)	金額(MOP)
3.7	消防工程				
3.7.1	供應及安裝噴淋給水管（DN32熱浸鍍鋅鋼管）連油漆及標示連一切所需材料及工作。 （鍍鋅鋼管牌子：“Hysco”或同級）； （鍍鋅鋼管配件牌子：“Higashio Mech”，“TM”或同級）	項	1		
3.7.2	提供及安裝花灑噴頭				
3.7.2.1	68 °C 懸吊式 （牌子：“Tyco”，“Viking”或同級）	個	1		
3.7.2.2	68 °C 快速反應外露式（假天花下） （牌子：“Tyco”，“Viking”或同級）	個	1		
3.7.3	供應及安裝所採用套管、填充物料及防火物料連一切所需材料及工作。	項	1		
4	4029b 室（飼養室）				
	<ul style="list-style-type: none"> ●面積：17平方米 ●房間高度：結構高度為4米（假天花以下為3米） ●動物實驗室為24小時不間斷運作（空調抽風設備接緊急電源） ●潔淨度class 1000 ●用家要求室內溫度保持：23±2°C ●用家要求室內濕度保持RH%<70 ●室內換氣次數最少每小時6次 ●準備室為正壓+10Pa（對4029a室） ●氣象參數：夏季室外乾球溫度34°C / 夏季室外濕球溫度28°C / 冬季室外乾球溫度6.9°C / 冬季室外相對濕度71% 				
4.1	低壓配電系統工程				
4.1.1	修改原有配電箱，包括拆除微型斷路器、修改面板、提供安裝新配電箱所需之微型斷路器、接駁線路、及所有一切所需材料及工作。 （電線牌子：“Royal Horse”或“General Cable”或同級）； （MCCB，MCB，RCD，RCBO牌子：“施耐德”或同級）	項	1		
4.1.2	接駁IVC實驗籠電源 （電源牌子：“施耐德”或同級）	項	2		
4.2	消防工程				
4.2.1	供應及安裝噴淋給水管（DN32熱浸鍍鋅鋼管）連油漆及標示連一切所需材料及工作。 （鍍鋅鋼管牌子：“Hysco”或同級）； （鍍鋅鋼管配件牌子：“Higashio Mech”，“TM”或同級）	項	1		
4.2.2	供應及安裝玻璃球灑水噴頭連天花收口碟連一切所需材料及工作。 （玻璃球灑水噴牌子：“Tyco”，“Viking”或同級）	項	1		
4.2.3	供應及安裝所採用套管、填充物料及防火物料連一切所需材料及工作。 （防火封堵材料牌子：“Hilti”，“3M”或同級）	項	1		
4.3	照明系統工程				
	設備				
4.3.1	供應及安裝燈具，包括鎮流器、鍍鋅鐵承托支架、背盒、螺栓、及所有一切所需材料及工作。 （牌子：“Thorn”，“Philips”或同級）	套	2		
4.3.2	供應及安裝消防應急照明燈，包括鎮流器、鍍鋅鐵承托支架、背盒、螺栓、及所有一切所需材料及工作。 （牌子：“Thorn”，“Philips”或同級）	套	1		

報價單

項目名稱：澳門大學—N22科研大樓四樓-4029a & b室動物實驗室設計及建造項目

編號：117862

項目	摘要	單位	數量	單價(MOP)	金額(MOP)
4.3.3	供應及安裝出口指示燈，包括鎮流器、鍍鋅鐵承托支架、背盒、螺栓、及所有一切所需材料及工作。 (牌子：“Thorn”，“Philips”或同級)	套	1		
4.3.4	供應及安裝消毒紫外燈，包括鎮流器、鍍鋅鐵承托支架、背盒、螺栓、及所有一切所需材料及工作。 (牌子：“Thorn”，“Philips”或同級)	套	1		
5	其他及雜項				
	測試和調試(T&C)一切的土木及機電安裝工序、材料、完工後的測試及調試的檢測報告。	項	1		

註：對於上述項目，因應校園運作條件，進行工程之日期及時間包括澳門特別行政區政府公佈之強制性假日及非辦公時間。

總計(MOP)：

競投者須填寫下表：

項目	儀器/物料	訂貨時間 (日)	提供品牌	原產地	備註
1	變頻新風處理機組 (參考品牌：“日立 RAS” / “RPI” 或同級，R410A)				
2	抽風機(參考品牌：“樂聲” / “三菱”或同級)				
3	天花式抽濕機 (參考品牌：“drymaster”或同級，抽濕量：20L/日)				
4	電源線(參考品牌：“寶馬牌”或同級)				
5	索掣(參考品牌：“Schneider”或同級)				
6	繼電器(參考品牌：“Schneider”或同級)				
7	假天花(參考品牌：“鵬威 Peng Wei”，“Kirii”或同級)；				
8	LED燈具(參考品牌：“Thorn”，“Philips”或同級)				
9	消防應急照明燈(參考品牌：“Thorn”，“Philips”或同級)				
10	出口指示燈(參考品牌：“Thorn”，“Philips”或同級)				
11	消毒紫外燈(參考品牌：“Philips”或同級)				
12	防火封堵材料(參考品牌：“Hilti”，“3M”或同級)				
13	門鎖(參考品牌：“Yale”或同級)				
14	MCCB，MCB，RCD，RCBO(參考品牌：“施耐德”或同級)				
15	電源牌子(參考品牌：“施耐德”或同級)				
16	包膠銅管(參考品牌：“Kembla”或同級)				
17	PP排水喉管(參考品牌：“Zurn”或同級)				
18	鍍鋅鋼管配件(參考品牌：“Higashio Mech”，“TM”或同級)				

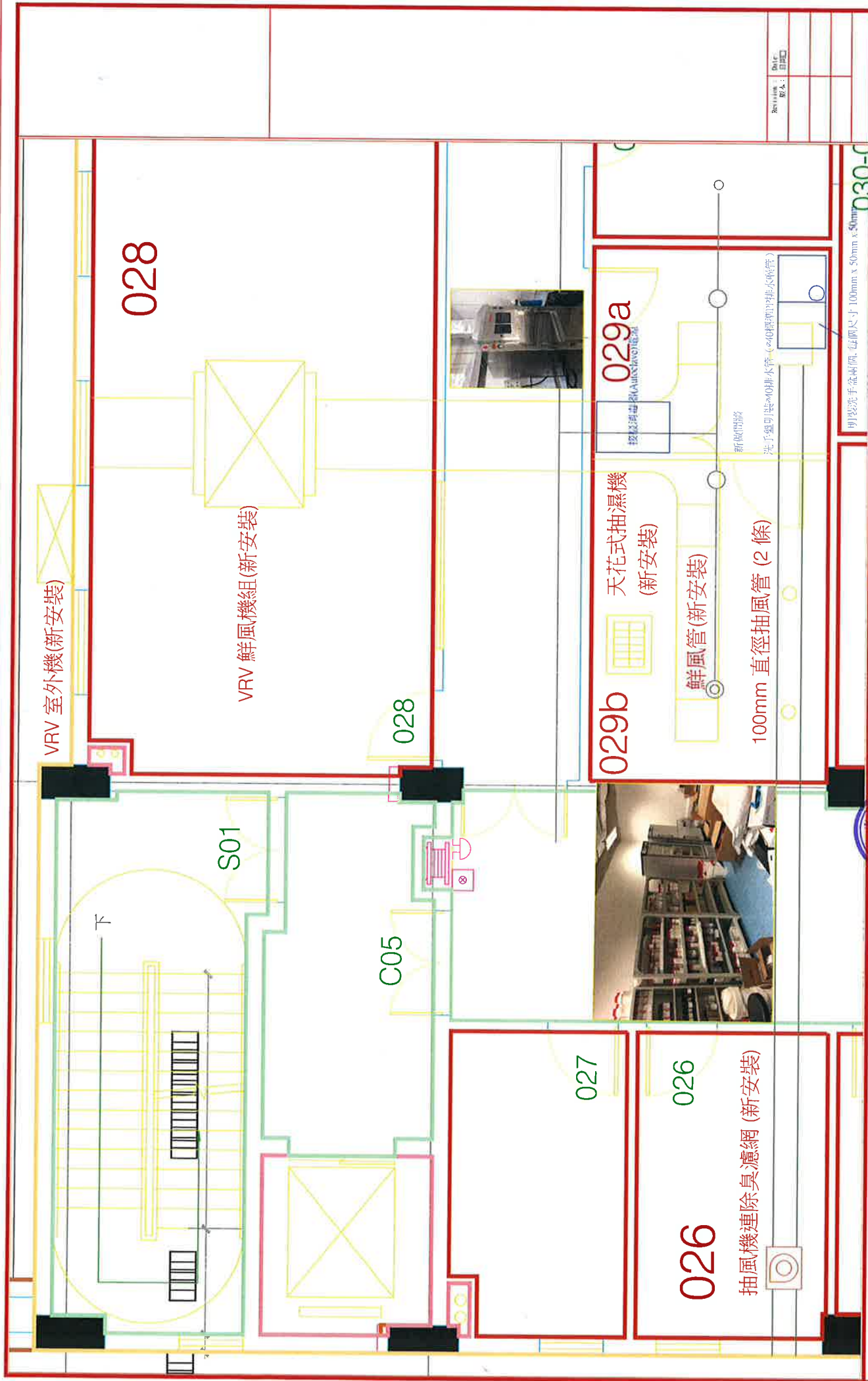
報價單

項目名稱：澳門大學—N22科研大樓四樓-4029a & b室動物實驗室設計及建造項目

編號：117862

項目	儀器/物料	訂貨時間 (日)	提供品牌	原產地	備註
19	鍍鋅鋼管(參考品牌：“Hysco”或同級)				
20	玻璃球灑水(參考品牌：“Tyco”，“Viking”或同級)				
備註：					
1	本報價單是依據現場環境及工程的個別條件所計算出來，只供參考。投標者在提交報價單前，應進行現場視察及自行計算及驗算整個工程內容之各個項目的數量是否正確，投標者必須詳細參閱所有競投圖則及技術文件等資料，不能因報價單內之敘述等與圖則或技術文件等資料不符而追加任何費用。因上述或投標者疏忽而引致任何估算上之錯誤，與澳門大學（簡稱‘大學’）無關，大學亦不會為此負上任何責任；				
2	按圖則、設計及用料說明、技術規範、生產商或專利實體的指引工作，同時必須符合澳門特別行政區現行有關條例及規章，並包括所有配件、有關工序及工作。報價單內的所有項目，除特別列名的項目外，必須使用全新物料；				
3	現場保留之設施及指定之部分作保護工作，如在工程期間有所損毀，必須修復至原狀或作出相應賠償；如需以升降機用作垂直運輸工具，必須於升降機內增加必要的保護設施；				
4	承攬人於工程期間必須對工地周圍的位置作定時清潔，按指示將部分物料搬至指定位置儲放及於工程完成後必須進行完工清潔；				
5	工程期間必須妥善圍封工作範圍、安裝警示燈及警示牌，以免非工作人員發生下墜危險；				
6	投標者所報總價必須是已包括全部所需工作及其隱藏的所有項目；				
7	投標者須保證所提供的物料和所做工程是高質量的，並須提供 2 年免費品質和安裝保養；				
8	投標者須列明本工程總施工期為 _____ 日曆天（包括供貨期），但不得超過 60 日曆天；				
9	報價應包括澳門特別行政區相關法例規定工作所需的勞工保險、第三者保險及工程保險等費用及開支，為達保障之目的，上述保單之受益人須包括大學，且承攬人在擬購買該保單之前，須就保單內容、受保範圍、及保險公司等資料預先送交相關資料給大學負責部門，經大學同意後，方可購買；				
10	投標者須列明付款方式；				
11	承攬人應負責一切有關之鑿地、還原、收口、防水、清理、保護、運輸、油漆、飾面還原、線槽開關、臨時交通訊號、圍欄等安全措施、完工清潔等工作；				
12	除特別批准外，承攬人須將所有於工程期間產生之廢料清走，不得放置於校園內任何公眾地方，且必須於即日把廢料清走；				
13	為配合大學推行的環境管理體系，承攬人在提供工程期間，必須遵守大學定下的 GN-02 環保指導書內的有關要求，有關指導書可到校園管理及發展部—工程處索取；				
14	遵守現行建築安全及衛生章程，第44/91/M號法令及相關修訂；				
15	遵守校園裝修工程 - 承建商工作守則，有關守則可到校園管理及發展部—工程處索取；				
16	根據工程的不同性質及複雜性，承攬人在需要時為其提供之工程進行適當的風險評估，在需要時向大學之安健及環境事務辦公室提交其安全計劃書，當中包括工程將會使用之機械，危險物料，作業工序與其相關的危害及將會採取之相應預防措施；				
17	有暫定性標示的項目，其最終數量按實際工作量結算；				
18	大學可以按需要，持有保留部分項目判給的權利。				





備註：1. 圖紙所標示之尺寸只作參考，承攬人有責任於現場實地量度實際尺寸

N22 科研大樓四樓-4029a & b 室 - 動物實驗室空調設計及建造項目		Drawing Number 圖號:	RL-01
Issued By 發出部門:	澳門大學 能源處	Title 標題:	初步方案佈置圖
日期: 日期:	JAN 2018	Scale 比例:	1:50 @A3
Drawn By 繪圖:	WW	Check By 校核:	



為澳門大學 N22 科研大樓 4029 房提供改建工程

採購編號：117862

附件二：技術施工規範



第 1 章 總則

第一節 技術規格說明書範圍說明

有關本項目的空調及通風系統裝置的設計、供應、安裝、調試、報檢、操作及維修等技術要求，均於本技術規格說明書內詳細說明，以提供符合本項目要求的工程建造至完工的各項細則。為能妥善完成本項目內各項工程事項，承攬人須按要求提供一切所需的施工及監督人員、材料、工具、物料、設備、儲存、各有效的信任狀、圖則、臨時施工措施、工地安全、監察、調試等事項。

第二節 規則和條例

1.2.1 所有設備、材料的供應和施工工藝，必須符合下列各機關、部門所頒佈的最新的法定職責、條例、規範、規格、標準、施工準則和業務條例：

所有澳門特區政府的機關及部門，包括但不限於以下所列的單位：

- I. 土地工務運輸局(DSSOPT)
- II. 澳門電力股份有限公司(CEM)
- III. 消防局(CB)

所有澳門特區政府機關的相關規範和準則，國際認可的規例和標準，包括但不限於以下所列：

- A. 澳門防火安全規章 (法例編號 24/95/M) 及其修改
- B. 電力安全守則(RSIUEE)<法例編號 DL740/7426/12>
- C. 澳門電力有限公司之技術守則(NCEM)
- D. 其他適用於本文件的有關國家規範和國家標準

1. 國際標準組織(ISO)
2. 國際電氣技術委員會標準(IEC)
3. 英國標準和標準施工規範(BRITISH STANDARD)
4. 屋宇設備註冊工程師學會（英國）工程手冊(CIBSE GUIDE)
5. 中國國家標準(GB)
6. 歐洲標準(EN)
7. 葡萄牙國家標準(NP)
8. 美國材料試驗協會 (ASTM) 相關標準
9. 美國焊接工程協會(AWS)
10. 美國國家標準協會(ANSI)
11. 美國機械工程協會(ASME)
12. 美國冷凍空調學會(ASHRAE)
13. 健康和安全執行局(HSE)

1.2.2

當上述標準或當地部門的特別要求，在技術要求上與本技術規格說明書所規定的發生抵觸時，或技術規格說明書和圖則上所標注或要求有互相矛盾時，或技術規格說明書內有關章節的要求有互相矛盾時，承攬人必須向定作人或其指定代表反映，至於應遵從那個準則，將由定作人或其指定代表決定，而有關最終決定不構成任何造價變更。

第三節 工程範圍

1.3.1 本承攬人須按照本文件內所載述的要求，提供下列所需的空調及通風系統裝置的供應、安裝、調試、操作及維修等各項要求：

- A. 設計、供應及安裝空調系統包括除濕器、鮮風櫃、控制系統及所有有關的設備和配/附件等。
- B. 設計、供應及安裝所有與本工程有關的風管、水管、閥門、風口、空氣過濾器及所有相關的設備和配/附件等。
- C. 設計、供應及安裝所有與本工程有關的所有風管、水管、閥門及有關設備的保溫材料及外表處理及修飾油漆工程。
- D. 設計、供應及安裝有關本工程的所有有關設備的防震及消聲設備。
- E. 設計、供應及安裝有關本工程的所有有關設備的自動控制系統設備。
- F. 根據現場條件及配合本工程新增設備的要求，修改、更換、及/或調整已安裝的送風系統包括空氣處理機組、新風處理機組、及其有關的配套系統及設備等。
- G. 設計、供應及安裝所有有關本項目空調及通風系統的電氣工程。
- H. 承攬人需在施工前提交一份可供施工隊閱讀的施工方案，並需獲審批通過。
- I. 在合約簽署後提供施工及運輸方案。
- J. 提供施工圖則和所需資料予標書內列明的承攬人並與其協調以進行綜合設備施工圖則和有關本工程的其他圖則的製作。
- K. 核實總包所有預留防水套管及預留孔洞符合本文件的施工要求。在施工時，本承攬人應在預留孔洞位置提供及安裝永久固定套管。



- L. 提供施工圖則。
- M. 提供駐現場工程人員，所有施工人員需要有相關的證明。
- N. 提供所有設備和材料的技術資料（包括所需樣品及主要器材的重量等）。
- O. 提供工程進度計劃表。
- P. 提供足夠及需要的檔案、圖則等，併獲取相關權限所需的合格證書及合格文件如報裝、報建、設備送審、施工許可證、報完工、竣工等。
- Q. 提供所有系統的一切所需的清潔、測試及系統平衡等工作。
- R. 提供在保修期內的維修及保養。
- S. 提供零備件、設備系統測試報告、操作及維修手冊。
- T. 供應及安裝維修設施。
- U. 提供有關管道及設備的油漆工程。
- V. 對定作人員工提供培訓及指導。
- W. 施工期間及竣工後清理及運送所有與本工程有關的廢料和垃圾至大學指定的廢物收集區，然後由總包運走。
- X. 所有套管應按以下要求：
 - a. 所有供風管或母線槽用的方形套管，必須以 1.2mm 厚熱鍍鋅料屈接而成，所有接駁位均需塗上鉛水油。
 - b. 所有供圓形管道用的套管，必須為熱鍍鋅喉管，兩側切口需塗上鉛水油。



- c. 所有預留在地面樓板的套管，地底部必須齊平樓板低，而套管頂端凸出樓板修飾面最少 50mm，而橫過牆身的套管，兩面均需凸出牆身修飾面最少 50mm。

第四節 資料呈審

1.4.1 提交下列連同個別附加要求規格：

- A. 製造廠提供的產品資料包括資料及物料詳圖等。
- B. 施工圖。
- C. 符合規格要求的證書。
- D. 操作及維修手冊。
- E. 材料標準樣本。

1.4.2 另外，應提交下列要求的資料：

- A. 測試及試運行的計劃及時間表。
- B. 測試及試運行的步驟及報告形式。
- C. 測試及試運行的後之有關紀錄。

1.4.3 所有測試的紀錄和認可方式須與定作人議定，完工後須提交一式三份紀錄予定作人。

第五節 零備件及工具

承攬人須安排及準備不少於本規範中所要求的零備件和替換材料，以便於缺陷保修期開始前立刻交付定作人。以保證設備系統能在不影響性能和穩定性下圓滿地連續運作。

1.5.1 零備件

除本技術規格說明書其他章節及在招標檔所要求外，承攬人須提供以下的零備件。



- A. 已安裝每種尺寸的閘門的密封圈六套。
- B. 所有已安裝的指示燈及開關掣（每種顏色）各兩套。
- C. 每種已安裝的壓力表各兩個。
- D. 百份之五已安裝的防火閘易熔環。

- 1.5.2 除提供上述要求的零備件外，本承攬人另須提供一份由承攬人建議的零備件及工具表，詳細列出各項零備件及工具的數量和價格，並列明其一般的更換率，以供定作人決定是否購買清單內的全部或部分零備件。承攬人須預早提交以上的零備件及工具表供定作人考慮，以便指示承攬人安排把有關零備件/工具於缺陷保修期開始前送抵大學。
- 1.5.3 所有零備件及特別工具應與系統設備同期製造，並通過測試、調校、適當地包裝和標籤，並由本承攬人負責運送到大學。
- 1.5.4 所有用作維修保養所需的特別工具和儀器需由承攬人提供，並需安放於一帶鎖的專用工具箱內。

第 2 章 抽濕機 (DEHUMIDIFIER)

第一節 總則

2.1.1 說明

本章說明有關抽濕機的生產及安裝的各項技術規格要求。

2.1.2 一般要求

- A. 須按設計送風量、用電量、抽濕量、室外及經處理的空氣相對濕度和溫差等技術要求，選取及提供合適的抽濕機組。
- B. 有關設備，無論在運送、儲存及施工安裝期間，應採取正確的保護設施，以確保設備在任何情況下不受破損。而抽濕機組的所有出入介面在接駁風管前應有適當的覆蓋和保護。
- C. 實際所需的送風靜壓要求須由本承攬人按照其所提供的送風設備和送/回風管道及配附件等所引起的風阻，再作計算確定，有關計算結果須提交審核。

2.1.3 品質保證

- A. 有關設備須符合有關國際認可的機構／組織和中國有關政府機關所制定的條例和規範。
- B. 風機應在製造商的廠內進行表現測試。
- C. 系統設計、系統之各項指標、系統設備、材料及工藝均須符合本章內所標注的規範／標準，或其他與該標準要求相符的中國或國際認可的規範／標準。
 - 1. 當地所制定的法例及規章；
 - 2. 本地消防局之要求；
 - 3. ASTM，ARI，CE，EN 標準；



4. ISO 9001。

- D. 每台機組須附有詳細標明廠家的名稱、設備的型號和編號及有關的技術資料等資料的標誌名牌。

2.1.4 資料呈審

- A. 提供詳細的施工圖，內容應清楚顯示有關管道及電氣接駁、防震和安裝要求等資料。
- B. 提交原廠提供的技術資料，顯示有關機組在指定的工作條件下的機組效率、噪音水準、送風量、送風壓頭、出入風溫度和相對濕度及工作與試驗壓力差等資料。
- C. 提供完整的設備配件表及原廠建議的備用配件表。
- D. 提供由原廠編印的安裝、操作及維修手冊。

第二節 產品

2.2.1 概述

- A. 每一部抽濕機組應由同一廠家整體裝配生產，其中包括外空氣源加熱器、機殼、保溫、塵網、控制器及其他配附件等的安裝。
- B. 如無特別標明，各風機應採用內轉子離心式機組。
- C. 抽濕機組在正常運行時所產生的震動及噪音必須不能超過指定的標準。如高於標準限制時，承攬人須提供減震和降噪音措施。
- D. 所有由廠方提供及安裝的保溫及消音的材料，必須為本地消防部門批准使用的耐火材料。
- E. 抽濕機組適合每日 24 小時運作。
- F. 除濕過程須保證機組表及裏面不會產生凝結水。

- G. 抽濕機須配有獨立控制器作濕度選擇、警報和開關功能。

2.2.2 物料和結構

- A. 抽濕機外殼箱體須為金屬板結構，外層分別採用厚度不小於 0.8 毫米的不鏽鋼板，以保溫材料拼合安裝在堅固的角柱組合而成的框架上，形成堅固、耐用的機組外箱。而面板及框架表面須經防鏽處理。
- B. 抽濕機組每一部分如風機、加熱器及塵網等可獨立拆裝於機內，並能組裝在同一底架上成為一整體機組。
- C. 外殼鋼板的組合設計應為可拆卸的並附設檢修門及手柄以方便檢修。
- D. 須採用鍍鋅鋼螺栓、螺母、螺絲及墊圈。
- E. 抽濕機組的外表面須塗有標準原廠防鏽保護塗層作全面保護。
- F. 風機外殼和扇葉須採用抗腐蝕材料。
- G. 須採用防霉處理。
- H. 風機的軸承具有不少於受 20,000 小時的運轉壽命，而且配有添加潤滑劑的設施，電動機絕緣為 F 級。
- I. 天花式抽濕機的固定安裝須配附有減振彈簧。
- J. 塵網為可更換式。

第三節 實施

2.3.1 安裝

- A. 承攬人須了解現場機房內情況可考慮自行對其提供之設備和現有設施作出適當修改，並經定作人表同意方可進行。
- B. 應按照製造廠家的安裝說明書所規定的方式進行安裝抽濕機組及各部件，並提供所需的輔助設施，以保證設備的正常運行。



- C. 整個抽濕機組在運送和安裝時應設置有效的隔震措施。
- D. 抽濕機組安裝完成後應再進行風機和相關設備的調試，包括動態及靜態平衡試驗，確保沒有明顯的振動。
- E. 風機的驅動機須裝上保護裝置，以允許在安全情況下使用轉速測量儀錶，加添潤滑劑和進行其他試驗。
- F. 抽濕機組內部與冷空氣接觸的部分，均需保溫，以防止結露和熱能損失。
- G. 所有軸承也應設有添加潤滑劑設施，如軸承是隱蔽式或設於不能接觸的位置時，應設有適當的潤滑劑添加設施。
- H. 抽濕機組應適當地座落在結構地臺面上，並加裝支承機架或混凝土基臺和避震等設備。
- I. 抽濕機組之風管須安裝適當避震風口、調風閘、止回閘及保溫物料。

第 3 章 新風處理機組 (AIR HANDLING UNIT)

第一節 總則

3.1.1 說明

本章說明有關新風處理機組，包括風機段、盤管段、室外風冷式冷凝器等的生產及安裝的各項技術規格要求。

3.1.2 一般要求

- A. 須按設計冷凍／採暖負荷、送風量、用電量、水流量、水溫差等技術要求，選取及提供合適的空調機組。
- B. 有關設備，無論在運送、儲存及施工安裝期間，應採取正確的保護設施，以確保設備在任何情況下不受破損。而空調機組的所有出入介面在接駁風管和水管前應有適當的覆蓋和保護。
- C. 實際所需的送風靜壓要求須由本承攬人按照其所提供的送風設備和送/回風管道及配附件等所引起的風阻，再作計算確定，有關計算結果須提交審核。
- D. 供應及安裝天花承托支架及避震，將新風處理機組安裝在支架上，使空調機組及新風處理機組能滿意地運行。

3.1.3 品質保證

- A. 有關設備須符合有關國際認可的機構／組織和中國有關政府機關所制定的條例和規範。
- B. 盤管應在製造商的廠內進行壓力試驗。
- C. 系統設計、系統之各項指標、系統設備、材料及工藝均須符合本章內所標注的規範/標準,或其他與該標準要求相符的中國或國際認可的規範/標準。

1. 當地所制定的法例及規章。
 2. 本地消防局之要求。
 3. ASTM, ARI 標準 410 及 430。
 4. ISO 9001。
- D. 每台機組須附有詳細標明廠家的名稱、設備的型號和編號及有關的技術資料等資料的標誌名牌。

3.1.4 資料呈審

- A. 提供詳細的施工圖，內容應清楚顯示有關管道及電氣接駁、防震和安裝要求等資料。
- B. 提交原廠提供的技術資料，顯示有關機組在指定的工作條件下的機組效率、噪音水準、送風量、送風壓頭、冷凍／採暖量、盤管之水流阻力、水壓差、水流速度以及工作與試驗壓力等資料。
- C. 提供完整的設備配件表及原廠建議的備用配件表。
- D. 提供由原廠編印的安裝、操作及維修手冊。

第二節 產品

3.2.1 概述

- A. 每一空調機組應由同一廠家整體裝配生產，其中包括離心式風機、回/送風箱、盤管、膨脹閥、塵網、機殼、保溫、凝結水接收水盤及其他配附件等的安裝。空調機各元件必須為不含石棉物質產品。

- B. 如無特別標明，應採用抽吸式(DRAWTHROUGH TYPE)空調機組。
- C. 空調機組在正常運行時所產生的震動及噪音必須不能超過指定的標準。如高於標準限制時，承攬人須提供減震和降噪音措施。
- D. 所有由廠方提供及安裝的保溫及消音的材料，必須為當地消防部門批准使用的耐火材料。

3.2.2 室內機組

- A. 所有空調機組外殼箱體須為雙層金屬板結構，內外層分別採用厚度不小於 0.8 毫米及 1.2 毫米的鍍鋅鋼板，中間夾以保溫材料拼合安裝在堅固的五角柱組合而成的框架上，形成堅固、耐用及氣密的空調機組。而面板及框架表面須經防鏽處理。
- B. 外殼鋼板的組合設計應為可拆卸的並附設檢修門及手柄以方便風機和盤管的檢修。
- C. 須採用鍍鋅鋼螺栓、螺母、螺絲及墊圈。
- D. 空調機組的外表面須塗有標準原廠防鏽保護塗層作全面保護。
- E. 須採用 50 毫米厚不含 CFC，抗腐爛的保溫材料作為機組外殼間壁及結構支撐構件的保溫。導熱係數不能大於 $0.02\text{W/m}^{\circ}\text{C}$ 。須保證機組表面不會產生凝結水。
- F. 凝結水接收盤應設於風機及盤管下：
 - 1. 接收盤應由單層 1.5 毫米厚的鍍鋅鋼板製成，加貼 5 毫米聚氨酯泡沫塑膠或其他認可的保溫材料。
 - 2. 凝結水接收盤須設喉管接駁口，供接駁排水管及存水彎，存水彎的高度應相當於全靜壓的高度，並且可有效地排水。

3. 在運作時，凝結水不會因風機運行時所產生的壓力而濺出機外。
- G. 風機的軸承具有不少於受 20,000 小時的運轉壽命，而且配有添加潤滑劑的設施。
- H. 風機須固定安裝於空調機風機段的機殼內，風機的固定安裝須配附有減振彈簧。
- I. 風機的葉輪在出廠前，必須經過靜態及動態平沖試驗。

3.2.3 控制器

- A. 室內機組須由數字式顯示控制器作開關，本地／遙距控制選擇溫度設定和故障顯示等功能操作。
- B. 機組運作狀態及故障訊號須可以交接至中央控制系統作監察。
- C.

第三節 實施

3.3.1 安裝

- A. 應按照製造廠家的安裝說明書所規定的方式進行安裝空調機組及各部件，並提供所需的輔助設施，以保證設備的正常運行。
- B. 整個空調機組應設置有效的隔振措施。
- C. 空調機組安裝完成後應再進行風機的調試，包括動態及靜態平衡試驗，確保沒有明顯的振動。
- D. 風機的驅動滑輪和皮帶須裝上保護裝置，以允許在安全情況下使用轉速測量儀錶，加添潤滑劑和進行其他試驗。
- E. 空調機組內部與冷空氣接觸的部分，均需保溫，以防止結露和



熱能損失。

- F. 所有軸承也應設有添加潤滑劑設施，如軸承是隱蔽式或設於不能接觸的位置時，應設有適當的潤滑劑添加設施。
- G. 在風機運行前，應把空調機組內部完全清理。
- H. 在試運行期間如發現空調機組有震動，應適當地加裝支承或避震等設備。
- I. 軸承應該是同軸式，而皮帶的速度亦不能超過 25 米／秒。
- J. 室內機組須安裝在掛牆式鍍鋅鋼機架或座地混凝土基臺上，避免直接與現有室外地臺完成面而受到破壞。
- K. 室內外機組應配合防震器，避免震動傳致樓宇結構。
- L. 室內外機組須預留適當維修及通風空間，以供日後進行維修及正常操作。

第 4 章 通風管道及空氣分送附件 (DUCTWORK AND ACCESSORIES)

第一節 總則

4.1.1 說明

本章說明有關通風管道及空氣分送附件包括但不限於散流器、調風器、通風格柵口等各種附件的製造和安裝所需的各項技術規格要求。

4.1.2 一般要求

- A. 所有送至工作現場的通風管道及空氣分送附件必須為全新製品，並有不能擦掉的印章標記，以識別不同的材料厚度等級、物料和製造商。
- B. 所提供的通風管道及各種空氣分送附件須符合招標圖則和本技術規格說明書的規定和定作人的要求。
- C. 所有採用的物料包括通風管道、密封劑、保溫材料、粘合物、柔性接合墊圈、粘貼劑等應完全符合當地消防部門的所有規定。

4.1.3 質量保證

- A. 所有散流器、通風格柵、百葉和其他空氣分送附件須具有不少於五年生產同類型產品的紀錄。
- B. 風管須採用非燃材料製造。而風管道之保溫、消聲及粘結劑須採用非燃或難燃材料。
- C. 須參照和遵從的規範和標準：
 - 1. 當地有關部門所制定的規範和守則。
 - 2. HVCA, DW/143, 風管道漏風測試指引。
 - 3. HVCA, DW/144, 金屬風管道製作技術規格標準。

4. 其他國際標準包括 BS, BSEN, ISO, NFPA, SMACNA 及 UL。
- D. 有關通風管道及相關的空氣分送附件所採用的各類材料和施工工藝均須符合本章內所標注的規範/標準，或其他與該標準要求相符的中國或國際認可的規範/標準。
- E. 除經特別批准外，所有空氣分送系統之附件均須為同一廠家產品。

4.1.4 資料呈審

- A. 須提交詳細顯示所有調風閥、分風器、吊架、柔性接頭、各類規格和類型風口、檢修口和測試口的安裝位置之施工圖包括但不限於平面圖、剖面圖、立面圖、示意圖、清單及詳圖供評審。
- B. 須提交有關調風閥、分風器、吊架、柔性接頭、各類風口、檢修口和測試口的生產和安裝詳圖供評審。
- C. 須提交各類規格和類型的送風格柵和吊頂散流器的認可功能測定資料，包括但不限於如下所述的各項參數：
 1. 表面風速；
 2. 靜壓阻力；
 3. 在 2.5m/s，1.5 m/s 的送風速度下之送風距離及綜合房間風速；
 4. 按 ASHRAE STANDARD 36-72，在混響房間內測試所得的聲功率級數據。
- D. 須提交所有格柵、散流器、百葉、吊杆、金屬板、防火閥和柔性接頭的產家樣本供評審，待認可後才能進行定貨。

第二節 產品

所有空氣分送系統管道及附件所採用的材料必須不能含任何石棉物質。

4.2.1 金屬板製通風管道

- A. 所有金屬板及不鏽鋼板的通風管道的製作須按照英國(HVCA, DW/144, 1998)和美國(SMACNA)兩家認可組織所制定的高、中及低風速通風管道製作安裝和測試的技術規格要求。
- B. 所有鍍鋅鋼板風管的板厚須按照上述兩個認可標準內所規定的最小厚度而製造。
- C. 在所有送風管各分支處，須裝設配有調節把手的氣流分流閥板或同類功能的配件，以調節各送風量。而所有氣流分流閥板或同類功能配件的材料須與相關風管道所採用的材料相同。
- D. 須按照澳門當地消防條例在需要的位置裝設防火閥，防火閥的構造規格須符合澳門當地消防部門的規例和為澳門當地消防部門認可產品。
- E. 有關風管道在接駁各空調處理機及通風機時須於接駁處裝設長度不小於 100mm 的柔性軟接頭以防止震動傳送，同時在經過建築的膨脹伸縮縫的地方亦須同樣裝設柔性軟接頭。
- F. 柔性軟接頭的材料須附有氯磺醯化聚乙烯合成橡膠塗層並能滿足氣密性標準的要求，適用於指定的風壓和氣溫條件。有關材料須為防火材料，防火程度須符合當地消防部門的規例。
- G. 在管道適當位置提供檢修門以便檢修管道內的調風閥、防火閥、過濾網和控制組件。
- H. 檢修門須為易裝拆型密封設計，在門框四周採用密封墊片作氣



密封。以多螺釘作固定的檢修門將不被接納。

- I. 在與設備接駁位置和在經常需作拆裝檢修的位置須採用法蘭作連接, 以方便檢修工作進行。
- J. 所有法蘭接駁位須採用橡膠密封接合墊片或合適的膠粘劑作為氣密封。而所採用的密封膠劑, 粘合劑或粘合帶, 均須符合當地消防部門及其他有關標準的要求。
- K. 在一般允許情況下須採用長彎頭, 但如為配合實際情況而需採用短型或直角型彎頭時, 則須在彎頭內裝設氣流導片, 以減低管道阻力。
- L. 消音器連接直徑大於 1.0m 的風機的連接段須採用 2mm 厚的鍍鋅鋼板製成, 而如連接直徑小於 1.0m 的風機時則須採用 1.2mm 厚的鍍鋅鋼板。

4.2.2 可屈曲及柔性通風管道

- A. 須依照招標圖或按需要提供柔性通風管道。柔性通風管道須有條理地安裝並提供足夠承托。
- B. 所有用作接駁主風管和定風量或變風量送風設備的柔性通風管道必須符合 DW/144 第 7 部所標注的規格要求。
- C. 除經特別批准外, 所有柔性通風管道的長度不能超過 3.0m。
- D. 柔性通風管道的屈曲程度必須保證不會引致外彎位受拉緊和內彎位元部分不會受壓變形及產生洩漏的情況。柔性通風管道的彎曲半徑與其管徑之比例不能少於 2。同時在任何情況下不能利用柔性風管道來接駁及校正因安裝誤差而錯位的風管道及作為主送風管道。
- E. 柔性通風管道應由不鏽鋼、鋁、鍍錫或鋁鋼片所製成的柔性金

屬波紋管，須符合當地消防部門的各項要求並可在 -5°C 至 90°C 的溫度下操作。

- F. 每段柔性通風管道風阻壓差不能大於同樣長度和管徑的鍍鋅鋼管的風阻壓差 150%。
- G. 如需保溫的柔性通風管道,應採用表面附有經當地消防處批核使用的鋁質防潮層;厚度不少於 25mm 和密度 24kg/m^3 的玻璃纖維棉氈包纏。
- H. 任何一段柔性通風管道的漏風率在該段柔性通風管道之最大系統靜壓情況下不能大於其所擔負的設計風量之 1%。

4.2.3 防火閥

- A. 在下列風管道的安裝位置應配置防火閥
 1. 管道穿越防火分區處。
 2. 風管穿越通風、空氣調節機房及重要的或火災危險性大的房間隔牆和樓板處。
 3. 垂直風管與每層水準風管交接處的水準管道上。
 4. 按當地最新防火規範及條例所要求的所有位置。
- B. 防火閥的設計和構造須符合澳門當地消防部門所定的規格要求。
- C. 防火閥氣密程度須與其相聯的風管道相同。
- D. 防火閥的外框及葉片須以黑鐵鋼片製造及掃上兩層防鏽漆，並在兩端設置角鋼框作接駁。
- E. 防火閥外框兩端須配有法蘭與相聯的風管道進行接駁，而防火閥的內橫切面的面積不能小於與其相連的風管道。

- F. 在接駁防火閥兩端的風管道上按氣流方向和易熔片安裝位置於適當及易於操作的位置，設置氣密檢修門，以便對防火閥葉片和易熔片進行例行檢查和維護。
- G. 除特別標明外，所有防火閥的易熔片的操作溫度應為 70℃，並須安排設置在防火閥的氣流向之上方位置。
- H. 在施工圖上應清楚顯示各防火閥及其檢修門的位置和細節，並須先經有關消防部門和定作人認可後才可進行施工。
- I. 須按設計要求及於圖則上特別作標示的防火閥位置，提供及安裝電熱式易熔片。除特別標明外，有關電熱式易熔片之操控電線接點須安排在防火閥附近以便於接駁。
- J. 須提供足夠和穩固的支架構件供防火閥的安裝。
- K. 須採用認可的防火密封材料以封堵防火閥與所穿越之牆體及樓板洞間的空隙。
- L. 當完工時須提供備用易熔片，其數量按易熔片總安裝數量的百分之五十計算。

4.2.4 檢修門

- A. 檢修門須為氣密式設計並須按相關的風管道材料以鍍鋅鋼板或不鏽鋼板製作。安裝在需作保溫的風管道之檢修門亦須加以保溫，保溫規格要求應與相關風管要求相符，以減少熱能損失和防止積露。
- B. 檢修門須為易裝拆型氣密式設計，每道檢修門須配有不少於兩個鉸鏈和鎖扣，其數量須按檢修門的大小而增加。有關檢修門的設計資料和樣本須提交作評審。

4.2.5 風量調節閥

- A. 除特別批准外，所有風量調節閥須為多葉對開重迭葉片型設計，獨立或組合式調節閥之整體淨面積不能少於其閥體內框面積百分之八十。而單葉型的調節閥只能考慮接受使用在尺寸小於 200X200mm 的風管上，但葉片厚度不能小於 1.6mm 和需作特別加固和氣密設計。所有風量調節閥須適合以水平和垂直方式安裝並須提交評審。
- B. 所有調節閥在正常的操作情況下，都不能產生任何震動或聲響。
- C. 在系統調校完畢後，所有調節閥的調節位置應在調校組件上清楚及永久標示。控制杆應與調節閥位置一致。
- D. 調節閥應具備位置鎖定裝置，可在系統調校完畢後固定在調校位置上。
- E. 當調節閥緊閉時，在最大的風系統靜壓情況下其漏風程度不能大於百分之五。
- F. 調節閥體和轉軸須妥善密封。如需作保溫時，有關調節閥設計須按保溫要求預留足夠的空間以確保調節閥的操作在附加保溫後不受影響。
- G. 安裝在風系統靜壓不大於 1,000Pa 或風速不超過 12m/s 的風管道系統的調節閥，其葉片寬度不能小於 50mm。如風系統靜壓大於 1,000Pa 時，其葉片的寬度不能小於 100mm。如面積龐大的調節閥須以組裝形式拼合而成，而每個獨立調節閥容許最大尺寸為 2,000X1,000mm。閥體寬度如大於 1,500mm 時需在葉片中間提供額外加固撐條。所有葉片切割面須作防鏽保護。

4.2.6 止回閥

- A. 止回閥的設計須在正常順流的情況下，操作不會產生太大的風

阻。

- B. 止回閥的設計須在逆流的情況下，將會產生最大的阻力並能完全處於關閉狀態。
- C. 須在葉片周邊裝設防聲墊條或其他具同等功效的裝置，一方面可避免葉片在逆流的情況下關閉時所發出的拍打聲響，同時亦可提供氣密保護。
- D. 止回閥葉片須採用厚度不小於 0.8mm 的平直方型的鍍鋅鋼板或鋁板製成。
- E. 止回閥葉片高度不大於 300mm 時須採用 3mm 直徑的轉軸於葉片兩端以耐用永久自我潤滑軸承作支撐。而葉片高度超過 300mm 時則須採用直徑 8mm 的轉軸作支撐。軸承須安裝在堅固的鍍鋅框架上及須安裝於易於維護的位置，如葉片長度超過 1,000mm 時須在中間加上支撐和軸承。

4.2.7 散流器

- A. 散流器應由預製鋁合金材料製作，經氧化防鏽處理後，表面按定作人要求塗上認可的顏色。
- B. 散流器之中心部分應為可拆除設計，配以方形或圓型接駁口。散流器大小須按圖中所示尺寸和送風量進行選型。
- C. 每個散流器須配有一個由鋁合金或鋼板製成的對開多葉式風量調節閥，葉片須塗上黑色由一內置隱蔽式調校杆作葉片開度調校。除特別注明外，但凡只配有一個送風散流器的風機盤管，散流器可毋需裝配風量調節閥。
- D. 所有為配合內裝設計要求而附加虛設的散流器，須在其接駁口位置以表面塗黑的鍍鋅鋼板作封蓋以利觀瞻。

- E. 當散流器是用作回風用途時，該散流器的外觀、結構、材料和顏色須與送風散流器互相吻合。而散流器中心可拆除部分可利用作為檢查和清理，並須緊附在散流器上或在回風管道內，以防止回風旁通返回系統不經過濾。
- F. 為提高送風效果，須在適當位置裝設導風片、分風器或其他利於送風的裝置。



第 5 章 空調系統電氣裝置 (ELECTRICAL INSTALLATION)

第一節 總則

5.1.1 說明

- A. 本章規空調系統電氣裝置的規格、安裝和試驗的要求。
- B. 所有提供之電氣設備，包括開關裝置，電動機啟動器，所連接之電力電纜均須在任何方面與所提供電動機之電氣特性相一致。其設計必須適應電動機之啟動，正常和非正常以及故障的條件。任何由於需滿足負載等級，布線規範和供電部門之要求而更改電動機控制屏及所連接之電力電纜，其所增加的費用將由空調系統承攬人自負。
- C. 本系統所採用的電纜管必須為金屬電纜管。

第二節 電源及保護線路

5.2.1 電纜

5.2.1.1 一般要求

- A. 承攬人應負責確定電纜托盤／梯架的闊度，並須在施工前提交電纜佈線平面圖以顯示確實電纜路徑，並符合相關電纜計算確定電纜托盤梯架的闊度，電線槽及管道之大小以供各項系統安裝使用並符合標準 BS7671 和 IEC60364 之要求供審批。
- B. 所有圖則上表示之電纜路線，只用作參考之用，如果有待連接電纜的設備在原定地點內作變動，則承包價不得調整。
- C. 直接暴露於陽光下之電纜須提供被確認之防曬遮蓋。
- D. 當電纜穿過伸縮縫／沉降縫時電纜定絕繞一環圈使在接縫移動時，而電纜不會承受任何接力。

- E. 電線必須採用複合 IEC 標準之產品，在電線或電纜之外皮上，應顯示產品的名稱或標記，電纜或電線之種類及線徑等有關資料。同時，電線或電纜也應符合 NCEM C32-310 及 C32-311 標準。
- F. 火災時運行的設備，其所有供電回路都使用耐火電纜；這些設備包括但不限於消防設施，應急照明，安全出口和疏散指示照明，升降機和不間斷電源等。
- G. 置於電纜托架上的不同回路的電纜之間須有不少於一個電纜直徑之距離，而同一回路的電纜應集束敷設。

5.2.1.2 PVC 絕緣及護套電纜

- A. 此種型式之電纜須符合 BS6346 的 600/1000 伏電壓級，銅芯，PVC 絕緣和 PVC 護套；
- B. 導線須為符合 BS6360 或 IEC 228 之裸軟銅線；
- C. 電纜芯線須按 BS6346 之規定，其全部絕緣用適當的顏色以作鑒別；
- D. 電纜之外護套須為黑色 PVC 擠壓層符合 BS4066：第一部分或 IEC332—1 對阻燃之要求。

5.2.1.3 電纜之電纜封套及其附件

- A. 電纜封套須按 BS6121 之要求進行製造並試驗；
- B. 電纜封套須由符合 BS2874 要求之未塗層的黃銅製成；
- C. 封套本體上須壓印尺寸，型式及製造廠商之標記；
- D. 對於由 MCCBs 保護的電纜須配備整體鑄成的接地線耳作為電纜封套之進入部分供夾緊電纜鎧裝鋼絲用。此線耳須帶鋅鈍化的

螺帽以便將鎧裝鋼絲接至供電端的主接地系統。

5.2.2 熔斷器開關和隔離開關

- A. 所有熔斷器開關和開關須符合 IEC947—3 或 BSEN60947—3，連續工作制，使用類型 AC—23A。除在圖上另有指定外，熔斷器最小須具有 40 千安額定熔斷短路電流值。所有帶電部分應自前方完全遮罩。熔斷器須為 HRC 型，並符合 BS 88 第二部分 Q1 熔斷因數；
- B. 熔斷器開關和隔離開關須為全封閉型，適用於表面安裝。外殼和門須用鍍鋅鋼板製成，塗以高質量焙漆，其顏色由製造廠商規定。門上須裝有防塵墊並配以彈珠鎖或其他相同經批准的鎖。整個外殼須符合 IEC529 或 BSEN60529 的 IP41；
- C. 在熔斷器開關和開關的門和開關之操作機構間，須有機械聯鎖。當開關位於“合”時，門不能打開。反之，當開關的門打開時，須不可能合上開關。除非為了試驗，在開關內解除機械聯鎖，在開著門的情況下合上開關；
- D. 熔斷器和開關須配有機械合／分指示器，和半凸出或可伸縮性型之操作手柄。須提供在合或分位置上掛鎖裝置；
- E. 熔斷器開關須裝備有足夠力量的加速彈簧及拐臂作用以保證速合和速分動作而與手柄之操作速度無關，並應能在故障時閉合並保持在閉合位置甚至在彈簧斷裂的情況下仍可操作。所有觸頭均須鍍銀以使工作可靠；
- F. 熔斷器開關和開關按規定須為三極附有中性線連接片，三極帶中性線開關，帶有中性連接片的雙極或單極。中性線連接片須可在熔斷器開關之前面進行拆開；
- G. 所有熔斷器開關和隔離開關須清楚加上標牌，並附有棕，黑，



灰的相別和藍色的中性線顏色標記；

H. 每個熔斷器開關和隔離開關須有接地端子。

5.2.3 模制外殼斷路器盤（MCCB 箱）

- A. 模制外殼斷路器盤須為工廠組裝，戶內用，完全符合 IEC439—1 或 BSEN60439—1 的所有要求。MCCB 箱須能承受不小於所規定的 MCCB 額定斷路容量之通過故障電流，而不致遭受永久性的損壞；
- B. MCCB 箱須為全封閉型，適合於牆面安裝。門和箱體須用鍍鋅鋼板製成，塗以廠商規定的高質量焙漆。門須裝有防塵墊，配以彈珠鎖或相同經批准的鎖。整個外殼須符合 BSEN60529 或 IEC529 的 IP 41。門寬多於 600 毫米應為雙扇門形式；
- C. 工廠組裝之 MCB 箱中須包括如規定的額定電流為 100 安、200 安、400 安或 630 安的鍍錫銅母線，具有足夠截面多接線端的中性線和地線母線；
- D. 所有帶電部件須從前部加以遮罩；
- E. 打開前門板時，所有在箱內的電線、母線等都須加以遮護，用 2.0 毫米厚的阻燃絕緣前護板將帶電部分和電線完全遮罩。只有 MCCB 操作手把和其周圍的絕緣部分可突出在遮罩和麵板上。在相與相間和相與中性線之間須加絕緣隔板；
- F. 按 MCCB 箱詳圖所示，提供指定額定電流的全絕緣型雙極或三極負荷開關並作為 MCB 箱之組成部分。負荷開關須與 MCCB 和 MCCB 箱同一工廠生產；
- G. 負荷開關須符合 IEC947—3 或 BSEN60947—3，使用類別 AC—22A。並能承受足夠長時間的短路使 MCCB 能以動作；
- H. 終端的安排次序須使連接每個輸出回路的中性終端和相線終端

的安排次序相同；

- I. 須配備有多接線端的保護導線，每一個接線端供一回 MCCB 線路。
- J. 須配置一個接地端子，使箱體可以接地。接地端子須適合於內接或外接；
- K. 所有 MCCB 箱須有清晰的標牌，並有棕，黑，灰，藍色的相別和中性線的識別標記。在每個箱門內須附有回路記錄卡。該卡可更換，並用透明薄片加以保護。記錄卡用以記錄每回輸出的名稱，電纜截面，和實際電流值，MCCB 箱的額定電流和每回 MCCB 電路所服務的點數和範圍。

5.2.4 模製外殼斷路器 (MCCBs)

- A. MCCBs 須符合並按 BSEN60947-2 或 IEC947-2 之規定進行定型試驗和符合以下要求：

極數	按圖規定的 4 或 3 極
額定絕緣電壓	750V，交流
額定頻率	50 赫
額定連續電流(應降低額定值以適合現場條件)	如圖規定
額定工作溫度	40°C
額定短路接通容量	84kA，功率因數 0.25
額定極限短路斷路容量	40kA(Icu)
利用類別	A
額定短時間承受電流	40kA，1 秒(Icw)

額定短路斷路工作容量 50%Icu(Ics)

所有 MCCBs 均須由認可的國家級測試機構證明符合上述所規定之短路容量。

- B. MCCBs 之所有機械和帶電之金屬部件須全部裝置於模制之外殼內。
- C. 操作機構須與操作速度無關其觸發作用須可靠地保證迅速閉合和迅速斷開操作。須為自動脫扣。觸頭須為不焊合材料。
- D. MCCBs 須帶具有溫度補償的熱，磁過電流脫扣裝置以提供過負荷和暫態的短路保護。其動作特性須為反時限特性。在攝氏 40 度時其臨界值應達額定電流之 7 倍。
- E. 需提供手柄附件連掛鎖及二條鎖匙，能使 MCCB 鎖在"斷開"或"閉合"之位置上。
- F. 按本規範書之規定，為 MCCB 配置接地故障之跳閘機構。此跳閘機構須由接地故障電流感測器及電子線路控制以提供可調整 1 至 5 安培漏電跳閘電流及可調 0 至 5 秒跳閘時間。跳閘線圈須由以下規定之直流操作。需裝有指示接地故障跳閘之指示燈及重定按鈕。

5.2.5 帶熔斷器的接線組件

- A. 帶熔斷器的接線元件須為符合 BS5733 之雙極開關型帶軟線出口內裝符合 BS1362 之熔絲斷器；
- B. 除另有規定外，在帶熔斷器的接線元件中裝置 13 安熔斷器供小功率電力回路用。

第 6 章 空調及通風系統的自動控制

(AUTOMATIC CONTROL SYSTEM)

第一節 總則

6.1.1 說明

本章說明有關本文件的整套空調通風系統所需要的電力/電子控制和輔助設備的供應、安裝和試調的技術要求。

6.1.2 一般要求

- A. 按本規格說明書和設備表所示，提供自動控制系統設備。
- B. 自動控制系統將包括自動的、電機的、電子的、氣動的、液壓的或其他不同系統互相配合，以滿足不同系統安裝的要求。
- C. 當發生電力故障或其他不正常的操作情況時，控制系統中內置的故障防護裝置應防止任何潛在的危險情況發生時，使有關控制處於常開或常關狀態。
- D. 除特別說明外，所有的電動控制閥門，感測器等，必須可與資料中心機電設備管理平臺配合使用。
- E. 若控制設備是裝置在公眾人士可觸到的地方，應提供保護設施以防止控制設備被外界騷擾。
- F. 若控制設備是裝置在外觀的地方（如室內溫濕度感應、散熱器用的恆溫閥門），其顏色及外型必須與裝修相配合和在訂貨前提供給定作人作審批。
- G. 所有控制元件，特別電子類的，不應儲貯在工作現場內，祇有在準備裝置的情況下，才可運送到工作現場安裝。
- H. 在工程建造期間，提供足夠的保護措施給控制設備，防止機械

和鏽蝕的破壞。

6.1.3 質量保證

- A. 製造商資格：供給具有至少五年製造同類控制設備的製造商所生產的控制及自動控制系統。
- B. 控制設備必須在製造商直接監督下進行安裝、試驗及調整。
- C. 控制系統的安裝必須由具有經驗的機械技術員負責。
- D. 提供所有為使整個系統安裝在正常情況下能有效及安全地操作和使用所需的必需部件。

6.1.4 交付

- A. 提交整套控制系統的材料和設備技術規格說明書包括：每個系統及控制屏的電氣和控制線路圖和施工詳圖。
- B. 提交一套顯示在各樓層所安排的控制組件包括溫感器等配備的正確位置及所負責的範圍的圖則，並加以編碼以作識別。
- C. 提交下列專案作為操作說明的部分：
 - 1. 各系統的電氣系統圖顯示和標注各內外部件資料，並加以編碼作識別。
 - 2. 附加大樣和線路系統圖顯示所有部件的編碼安排。
 - 3. 操作程式。
 - 4. 聯鎖程式。
 - 5. 警報的操作。
- D. 提交操作和維修說明書。



E. 提交一份完整的內外部件之零件一覽表。

F. 提交恆溫感應器或氣體感應器的樣本。

6.2.1 溫度感測器

- A. 管裝式或浸探式溫度感測器必須適合應用於本規格說明書有關章節所提出的工作溫度及壓力。感測器測量範圍的選擇應儘可能使有關設定點在感應範圍的中點，感測器必須是防腐蝕結構，適合固定於震動的表面。
- B. 浸探式感測器須安裝於盛有導熱填充劑的不鏽鋼或銅製探井內，探井口應有防止填充劑外溢的設計。
- C. 防幹預式結構感測器必須由製造商在廠內按相關要求調校妥當。
- D. 室內空間溫度感測器其輸出倍號應具線條特性，測量範圍由 8℃至 52℃，測量的準確度為 $\pm 2^{\circ}\text{C}$ 。

6.2.2 濕度感測器

- A. 管裝式或外置式濕度感測器必須適合應用於本規格說明書有關章節所提出的工作溫度及濕度要求。感測器測量範圍的選擇應儘可能使有關設定點在感應範圍的中點，感測器必須是防腐蝕結構，適合固定於震動的表面。
- B. 防干預式結構感測器必須由製造商在廠內按相關要求調校妥當。
- C. 室內空間溫度感測器其輸出倍號應具線條特性，測量範圍由 0%至 100%RH，測量的準確度為 $\pm 2, 3$ 或 5%RH (5 至 95%RH 內)。

第三節 實施

6.3.1 安裝

- A. 將設備及其附屬配件在預定的位置就位，並使可供正常操作和維護。
- B. 整個自動控制系統，包括控制設備及其接線須在自動控制設備製造商的監督下安裝。
- C. 傳感元件及管槽感測器須在正確位置安裝，以便能準確地感應到具體所需的溫度、濕度及/或一氧化碳濃度。
- D. 在管道外側安裝管道探測器及遠程感測器。
 - 1. 在保溫的管道，探測器須與保溫層外面齊平固定，使探測器及其固定件的表面不會產生凝結水。
 - 2. 安裝管道探測毛細管及接線時，須安排儘量避免太多穿越保溫層。
 - 3. 在穿越保溫層的地方須正確地封補。
- E. 控制線路的接線須以電線導管或柔性線管妥為保護。將控制線路打圈並將多出的長度固定在路軌之外。
- F. 控制屏應安裝底部離完成地面 1,200mm 的位置。
 - 1. 控制屏的背面與牆應保留 100mm 的距離。
 - 2. 所有控制組件、儀錶、溫度計及繼電器等應在控制屏面板齊平安裝。
 - 3. 所有線路的安裝須妥為安排以便於操作和維護。
- G. 在每一控制屏內或附近，須提供鑲以框架的控制系統示意圖。

6.3.2 現場質量控制

在有關安裝完成後，須提供一個具控制系統操作經驗的工程人員來

進行系統的試驗及驗收，並提供給定作人下列各點：

- A. 以不少於十個連續的八小時工作天，提供操作指導。
- B. 提交不少於五份完整的操作和維修保養手冊，清楚地編注以便在正式操作時作參考。
 - 1. 應包括系統的描述與背景資料，和有關係統各部分的調校、設定、更換及修理的完整程式和步驟。
 - 2. 利用有關手冊作為系統培訓教材。
- C. 訓練工作人員作系統的預防性維修，及如何觀測系統所發出的聲光訊號以辨別控制系統設施的不正常運作。

第 7 章（空調及通風）機械系統接地

7.1 總則

7.1.1 說明

- A. 承攬人應當為承包商的電動機控制中心和當地電動機控制台提供帶有引入電源饋電線的接地網路。承攬人應當按照規定要求提供所有的接地連接；
- B. 承攬人提供的低壓電氣接地系統應當符合英國電機工程師協會配線規定中說明的 TT 技術的要求。

7.2 產品

- A. 按照英國標準 1432 或者英國標準 1433 或者本文件中詳細規定的單核聚氯乙烯絕緣銅線要求，從高導退火銅片中形成網路；
- B. 在圖則表明的地方應當提供帶有聚氯乙烯外護套的銅片；
- C. 銅片和銅棒的同一個生產製造商應當提供所有的銅片夾具、夾

子和夾鉗等等。

7.3 實施

7.3.1 連接

- A. 在銅片中的接點應當通過放熱焊接法來焊接，這樣以來，包含這個接點的這部分阻抗就不會超過未連接導線的同等長度。按照這種方法所做的任何接點可以按照這個要求來測試並加以證明；
- B. 在連接之前，應當清理所有防護導線的接觸面；
- C. 不應當允許進行任何的穿孔接地，除非在終端進行。

7.3.2 低壓電氣接地要求

- A. 電動機控制台和電動機控制中心的所有接入電源饋電線需要裝配適當大小的電路防護導線。這種導線應當接受這些電路保護導線，並且有效的焊接到當地電動機控制台或者電動機控制中心。這種接地網路應當焊接到所有的電動機、控制設備以及承攬人所提供的機械設備相關的暴露傳導零部件和外部傳導零部件。
- B. 電氣接地系統應當在垂直和水平兩個方向上進行安裝。
- C. 所有暴露的傳導部分（例如電動機框架）應當以所批准的方式和當地電動機控制台或者電動機控制中心的接地終端進行有效地連接。這種導管傳導導線應當是聚氯乙烯絕緣單核銅電纜或者預先經大學審批的高傳導性退火銅片，並且應當具有和電纜托盤同樣的線路。
- D. 電纜的所有金屬護套和鎧裝應當在儀器的兩端進行有效地結合，這些儀器應當粘合在所提供的接地匯流排上。

- E. 電線保護導線和儀器之間的所有連接應當由螺栓或者螺釘來固定，這樣安排就會使得儀器和接地導線之間的阻抗不會超過 0.1 歐姆。
- F. 對於電纜終端盒要特別加以注意，以確保電纜外套和鎧裝(如適用)能夠和連接電纜的設備專案框架進行充分的融合。如果通過電纜終端密封管來滿足接地連續性，那麼就要在儀器框架和電纜外套和鎧裝之間進行特別的銅連接。
- G. 應當在同時可接觸（例如 2 米以內）的暴露的設備導電部分的當地輔助的焊接導線之間，在暴露的導線零部件之間，同時接觸的外部導線零部件之間以及同時接觸的外部導線零部件之間提供當地輔助焊接導線。這種焊接導線應當是聚氯乙烯絕緣單核銅電纜，並且應當根據英國電機工程師協會配線規定第 547—03 條款部分的規定來設定大小尺寸。鄰近風扇電動機的金屬通風管道是典型的外部導線零部件的案例。
- H. 除了設備間和人工天花板之外，在這些區域內的所有設備等電位焊接都應當進行隱藏。任何由於不好的連接和開放的電路等所要求的任何補救工程都應當由承攬人來承擔。

