Electric Drives and Controls | Hydraulics | Linear Motion and Assembly Technologies | Pneumatics | Service

Rexroth
Bosch Group

Rexroth Fe 變頻器

R912001312
版本09

使用手冊

題目 Rexroth Fe 變頻器

檔案類型 使用手冊

檔案類型代號 DOK-RCON01-FE*********-IB09-ZH-P

內部存檔附注 RS-06b330602e4fda0a0a6846a000409233-3-zh-CN-13

更改過程

出版	頒發日期	備註
DOK-RCON01-FE*********-IB01-ZH-P	2007 年 8 月	第一版：適用於 0.75-7.5kW
DOK-RCON01-FE*********-IB02-ZH-P	2008 年 5 月	適用於 0.75-37kW
DOK-RCON01-FE*********-IB03-ZH-P	2008 年 10 月	適用於 0.75-110kW
DOK-RCON01-FE*********-IB04-ZH-P	2009 年 10 月	增加了 UL、CE 資訊
DOK-RCON01-FE*********-IB05-ZH-P	2010 年 3 月	對公司資訊進行了變更
DOK-RCON01-FE*********-IB06-ZH-P	2010 年 8 月	適用於 0.75-315kW
DOK-RCON01-FE*********-IB07-ZH-P	2012 年 5 月	改進版式，增加濾波器資訊
DOK-RCON01-FE*********-IB08-ZH-P	2013 年 1 月	將開關改為跳線
DOK-RCON01-FE*********-IB09-ZH-P	2013 年 11 月	增加了新功能

參考文檔 如需其它類型或語言的檔案，請聯繫當地代理商或訪問以下網址 www.boschrexroth.com/fe。

版權 © 博世力士樂（西安）電子傳動與控制有限公司 2013
該檔案以及其中的資料、技術規格和其它資訊均為博世力士樂（西安）電子傳動與控制有限公司的專有財產。未經同意，禁止複製或供協力廠商使用。

責任 規格資料僅用於產品說明，如果未在合同中明確規定，不得視為對特性的保證。本公司保留關於該檔案內容和產品可用性的所有權利。

English **Do not attempt to install or put these products into operation until you have completely read, understood and observed the documents supplied with the product.**

If no documents in your language were supplied, please consult your Bosch Rexroth sales partner.

Deutsch **Nehmen Sie die Produkte erst dann in Betrieb, nachdem Sie die mit dem Produkt gelieferten Unterlagen und Sicherheitshinweise vollständig durchgelesen, verstanden und beachtet haben.**

Sollten Ihnen keine Unterlagen in Ihrer Landessprache vorliegen, wenden Sie sich an Ihren zuständigen Bosch Rexroth Vertriebspartner.

Français **Ne mettez les produits en service qu'après avoir lu complètement et après avoir compris et respecté les documents et les consignes de sécurité fournis avec le produit.**

Si vous ne disposez pas de la documentation dans votre langue, merci de consulter votre partenaire Bosch Rexroth.

Italiano **Mettere in funzione i prodotti solo dopo aver letto, compreso e osservato per intero la documentazione e le indicazioni di sicurezza fornite con il prodotto.**

Se non dovesse essere presente la documentazione nella vostra lingua, siete pregati di rivolgervi al rivenditore Bosch Rexroth competente.

Español **Los productos no se pueden poner en servicio hasta después de haber leído por completo, comprendido y tenido en cuenta la documentación y las advertencias de seguridad que se incluyen en la entrega.**

Si no dispusiera de documentación en el idioma de su país, diríjase a su distribuidor competente de Bosch Rexroth.

Português (Brasil) **Utilize apenas os produtos depois de ter lido, compreendido e tomado em consideração a documentação e as instruções de segurança fornecidas juntamente com o produto.**

Se não tiver disponível a documentação na sua língua dirija-se ao seu parceiro de venda responsável da Bosch Rexroth.

Nederlands **Stel de producten pas in bedrijf nadat u de met het product geleverde documenten en de veiligheidsinformatie volledig gelezen, begrepen en in acht genomen heeft.**

Mocht u niet beschikken over documenten in uw landstaal, kunt u contact opnemen met uw plaatselijke Bosch Rexroth distributiepartner.

Svenska **Använd inte produkterna innan du har läst och förstått den dokumentation och de säkerhetsanvisningar som medföljer produkten, och följ alla anvisningar.**

Kontakta din Bosch Rexroth återförsäljare om dokumentationen inte medföljer på ditt språk.

Suomi **Ota tuote käyttöön vasta sen jälkeen, kun olet lukenut läpi tuotteen mukana toimitetut asiakirjat ja turvallisuusohjeet, ymmärtänyt ne ja ottanut ne huomioon.**

Jos asiakirjoja ei ole saatavana omalla äidinkielelläsi, ota yhteys asianomaiseen Bosch Rexroth myyntiedustajaan.

Český **Před uvedením výrobků do provozu si přečtěte kompletní dokumentaci a bezpečnostní pokyny dodávané s výrobkem, pochopte je a dodržujte.**

Nemáte-li k dispozici podklady ve svém jazyce, obraťte se na příslušného obchodního partnera Bosch Rexroth.

Magyar **Üzembe helyezés előtt olvassa el, értelmezze, és vegye figyelembe a csomagban található dokumentumban foglaltakat és a biztonsági útmutatásokat.**

Amennyiben a csomagban nem talál az Ön nyelvén írt dokumentumokat, vegye fel a kapcsolatot az illetékes Bosch Rexroth-képviselővel.

Polski **Produkty wolno uruchamiać dopiero po przeczytaniu wszystkich dokumentów dostarczonych wraz z produktem oraz wskazówek dotyczących bezpieczeństwa i ich pełnym zrozumieniu. Wszystkich wskazówek tam zawartych należy przestrzegać.**

Jeżeli brak jest dokumentów w Państwa języku, proszę się skontaktować z lokalnym partnerem handlowym Bosch Rexroth.

По русски **Вводить изделие в эксплуатацию разрешается только после того, как Вы полностью прочли, поняли и учли информацию, содержащуюся в поставленных вместе с изделием документах, а также указания по технике безопасности.**

Если Вы не получили документацию на соответствующем национальном языке, обращайтесь к полномочному представителю фирмы Bosch Rexroth.

Română **Punerea în funcţiune a produselor trebuie efectuată după citirea, înţelegerea şi respectarea documentelor şi instrucţiunilor de siguranţă, care sunt livrate împreună cu produsele.**

În cazul în care documentele nu sunt în limba dumneavoastră maternă, contactaţi furnizorul dumneavoastr ă competent pentru Bosch Rexroth.

Türkçe **Ürünleri beraberinde teslim edilen evrakları ve güvenlik talimatlarını tamamen okuduktan, anladıktan ve dikkate aldıktan sonrak i,leme koyun.**

Şayet size ulusal dilinizde evraklar teslim edilmemiş ise, sizinle ilgili olan Bosch Rexroth da ğıtım orta ğınla irtibata ge çin.

中文 **請在完全通讀、理解和遵守隨同產品提供的資料和安全提示後才使用這些產品。**

若產品資料還未翻譯成您本國語言，請聯繫 Bosch Rexroth 相應的銷售伙伴。

日本語 **本製品をお使いになる前に、必ず同封の文書および安全注意事項を全部お読みになり理解した上で指示に従って本製品を使用していただきますようお願いいたします。**

同封の文書がお客様の言語で書かれていない場合は、どうぞ Bosch Rexroth製品の販売契約店までお問い合わせください。

한국어 **먼저 회사의 제품을 받으신 다음 제품과 함께 배송된 안내서 및 안전에 관한 지침서를 충분히 숙지하여 이를 준수하여 주십시오.**

귀하의 모국어로 된 안내서가 배송되지 않았다면 Bosch Rexroth 대리점에 알려주시기 바랍니다.

目錄

頁數

1 簡介 7
1.1 文檔簡介 7
1.2 術語的定義 8
1.3 類型編碼 9
1.3.1 Fe 變頻器類型編碼 9
1.3.2 Fe 變頻器功能模塊類型編碼 10
1.3.3 Fe 變頻器附件類型編碼 11
1.4 供貨與保存 14
1.4.1 概述 14
1.4.2 供貨範圍 14
1.4.3 設備的運輸 15
1.4.4 設備的存放 15
1.5 Fe 描述 16
1.5.1 認證 16
1.5.2 Fe 基本設備的性能 18
1.5.3 功能 19
1.5.4 接口 19
1.5.5 冷卻類型 19

2 電器傳動和控制設備的安全说明 20
2.1 術語定義 20
2.2 警示詞和安全提示符號說明 20
2.3 總則 21
2.3.1 安全說明的使用和傳遞 21
2.3.2 安全使用要求 21
2.3.3 使用不當引發的危險 22
2.4 針對特殊危險的說明 22
2.4.1 與電氣元件和外殼接觸的防護 22
2.4.2 保護性特低壓防止電擊 23
2.4.3 危險動作的防護 23
2.4.4 在操作和安裝期間對磁場和電磁場的防護 24
2.4.5 與高溫部件接觸的防護 24
2.4.6 搬運與安裝時的防護 24

3 重要的使用說明 26
3.1 正確的使用 26
3.2 不正確的使用 26

4 Fe 變頻器安裝 27
4.1 安裝 27
4.2 Fe 尺寸和外型圖 29
4.2.1 Fe 尺寸 29
4.2.2 Fe 外型圖 30

目錄

頁數

5 系统安裝 34
5.1 變頻器開蓋指導 34
5.2 傳動系統配線 41
5.2.1 標準配線圖 41
5.2.2 主回路配線 42
5.2.3 控制回路配線 44
5.2.4 保險和電纜規格 44
5.3 接線端子說明 50
5.3.1 主回路端子 50
5.3.2 控制回路端子 52
5.3.3 跳線说明 55
5.3.4 NPN/PNP 模式選擇 55

6 試運行 57
6.1 操作面板 57
6.1.1 概述 57
6.1.2 三级功能表結構 58
6.1.3 操作方式說明 59
6.1.4 操作面板的操作舉例 60
6.2 試運行過程 62
6.2.1 試運行前的檢查和準備 62
6.2.2 試運行提示 62
6.2.3 Fe 基本運行參數快捷設定 63
6.2.4 帶電位器機型的試運行 63
6.3 恢復為出廠默認值 64
6.4 試運行期間簡單故障排除措施 64

7 功能參數設定 65
7.1 功能表中參數屬性及符號說明 65
7.2 功能參數簡表 65
7.2.1 b 組：基本功能組 65
7.2.2 E 組：擴展功能組 70
7.2.3 P 組：可編程控制功能組 76
7.2.4 H 組：高級功能組 78
7.3 各功能具體說明 81
7.3.1 b 組：基本功能組說明 81
7.3.2 E 組：擴展功能組說明 102
7.3.3 P 組：可编程控制功能組說明 120
7.3.4 H 組：高级功能組說明 126
7.3.5 d 組：監視功能組說明 136

8 故障指示 137
8.1 故障類型 137
8.2 故障保護動作一覽表 138

目錄

頁數

9 技術資料 139
9.1 Fe 變頻器的一般技術參數 139
9.2 電氣資料的降額 140
9.2.1 降額與環境溫度 140
9.2.2 降額與電源電壓 140
9.2.3 降額與輸出電流 141
9.3 Rexroth Fe 技術參數（400V級） 142
9.4 電磁相容性(EMC) 143
9.4.1 EMC 要求 143
9.4.2 確保滿足 EMC 要求 147
9.4.3 EMC 設計與安裝措施 148

10 附件 155
10.1 EMC 濾波器 155
10.1.1 EMC 濾波器的作用 155
10.1.2 EMC 濾波器選型 155
10.1.3 技術資料 155
10.2 制動組件 161
10.2.1 制動斬波器 161
10.2.2 制動電阻 166
10.3 通訊埠 173
10.3.1 PROFIBUS 適配器 173
10.3.2 RS232/RS485 適配器 173
10.3.3 PROFIBUS 適配器電纜 173
10.3.4 變頻器與 RS232/RS485 適配器之間的連接電纜 173
10.4 用於控制櫃安裝的附件 173
10.4.1 用於控制櫃安裝的操作面板 173
10.4.2 控制櫃與控制台的連接電纜 175
10.4.3 用於 11K0 及以上機型帶電位器操作面板 175
10.5 工程軟體 175

11 輔助資訊 176
11.1 運行設定圖 176
11.2 程序控制 177
11.2.1 程序控制示意圖 177
11.2.2 程序控制簡單應用 177
11.3 電容的放電 179
11.3.1 直流母線電容的放電 179
11.3.2 放電設備 179

12 通訊協定 181
12.1 簡介 181
12.2 ModBus 通訊協定 181
12.2.1 協定說明 181
12.2.2 埠 182

目錄

頁數

12.2.3 協定功能..... 182
12.2.4 通訊映射寄存器位址分佈..... 187
12.2.5 ModBus 通訊控制舉例..... 189
12.2.6 通訊網路組建..... 190

13 服務和支援..... 191

14 環境保護與廢棄物處理..... 192
14.1 環境保護..... 192
14.2 廢棄物處理..... 192

索引..... 193

1 簡介

1.1 檔案簡介

⚠ 警告

對應用、機器和安裝的不當操作將導致人身傷害或財產損失！ 在沒有閱讀、理解產品使用手冊之前，請勿試圖安裝或操作該設備。 如果您需要其他語言的文檔，請與您的 Bosch Rexroth 分銷商取得聯繫。

每章的主要內容

章節	標題	描述
1	簡介	概要
2	電氣傳動和控制設備的安全說明	安全注意事項
3	重要的使用說明	
4	Fe 變頻器安裝	產品資訊（專案專用）
5	系統安裝	
6	試運行	實際應用（針對操作員和維修員）
7	功能參數設定	
8	故障指示	
9	技術資料	
10	附件	
11	輔助資訊	
12	通訊協定	
13	服務和支援	服務資訊
14	環境保護與廢棄物處理	環保資訊
–	索引	檢索資訊

表格 1-1： 章節及內容

您的回饋

您的經驗將對於我們的產品和文檔流程改進起到重要作用。請告知我們您的更改要求或者發現的錯誤，我們非常感謝您的回饋。

請將您的回饋意見通過電子郵件發送到：

service.fc@boschrexroth.com.cn

簡介

1.2 術語的定義

Rexroth Fe 變頻傳動系統由應用於不同情況的單個部件（系統部件）組成。

- Fe：Rexroth Fe 變頻調速器
- FECC：Fe 操作面板
- FSWA：工程軟體
- FEAA：介面適配器
- FRKB：介面適配器電纜
- FRKS：操作面板電纜
- FELR：制動電阻
- FELB：外置制動斬波器
- FENF：EMC 濾波器

1.3 類型編碼

1.3.1 Fe 變頻器類型編碼

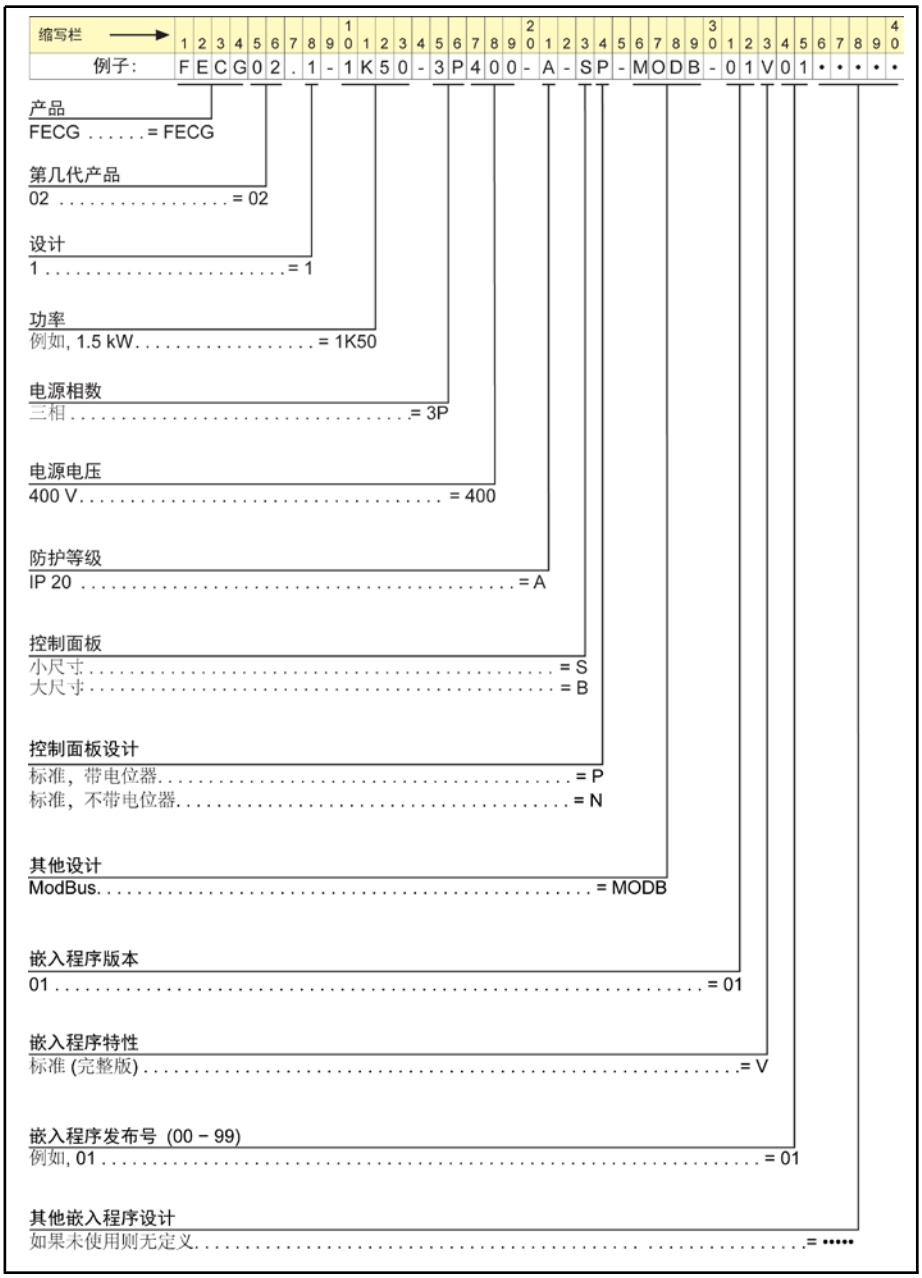


插圖 1-1： Fe 變頻器類型編碼

簡介

1.3.2 Fe 變頻器功能模組類型編碼

操作面板類型編碼

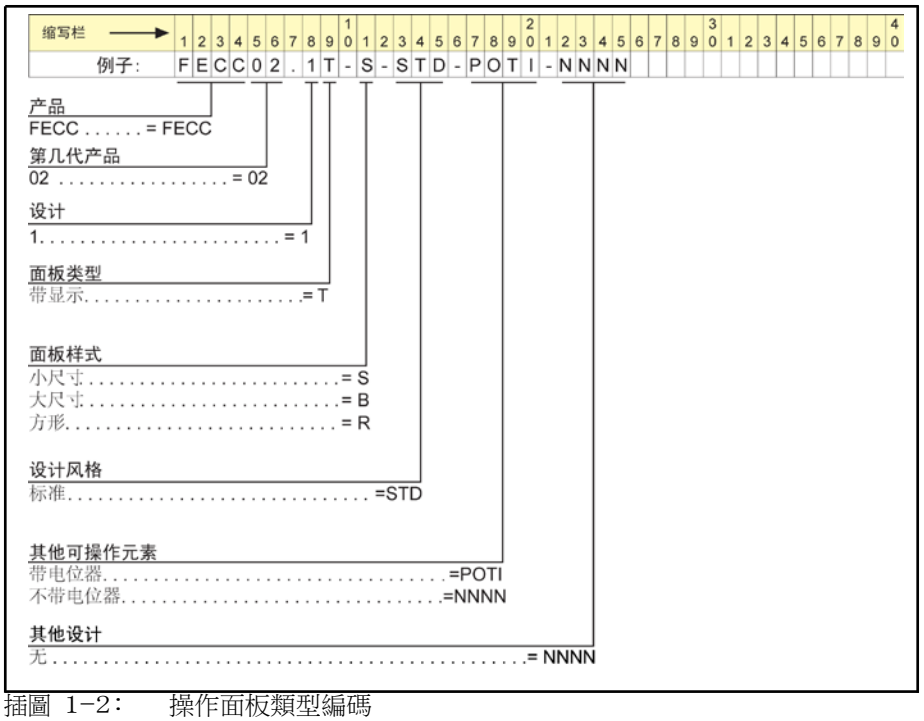


插圖 1-2: 操作面板類型編碼

工程軟體類型編碼

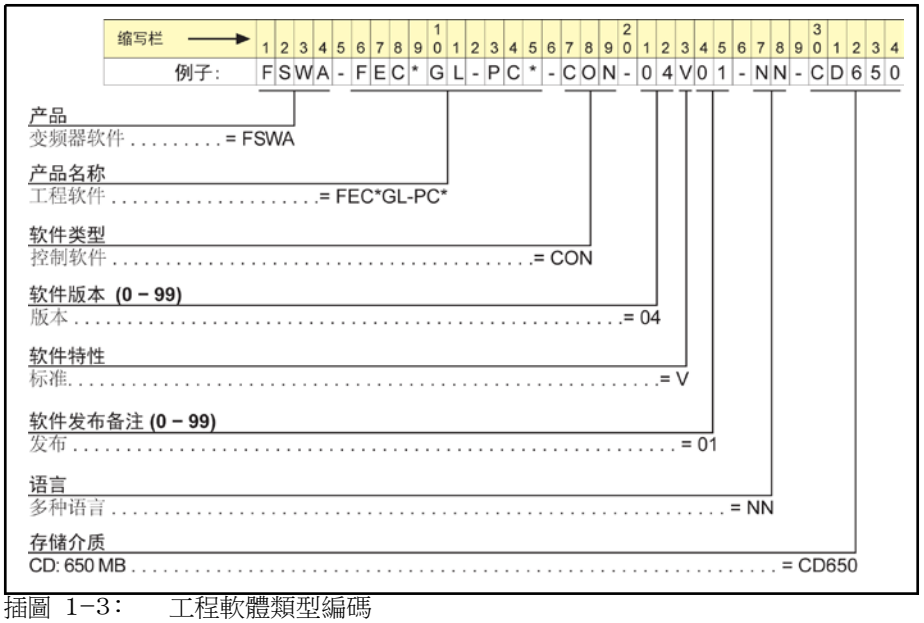


插圖 1-3: 工程軟體類型編碼

1.3.3 Fe 變頻器附件類型編碼

介面適配器類型編碼

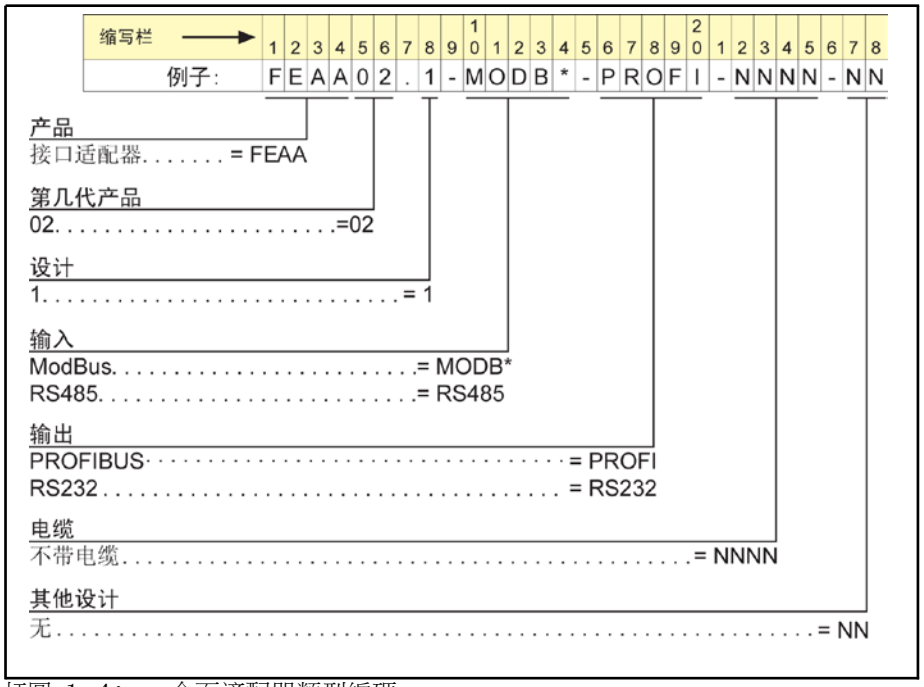


插圖 1-4: 介面適配器類型編碼

介面適配器電纜類型編碼

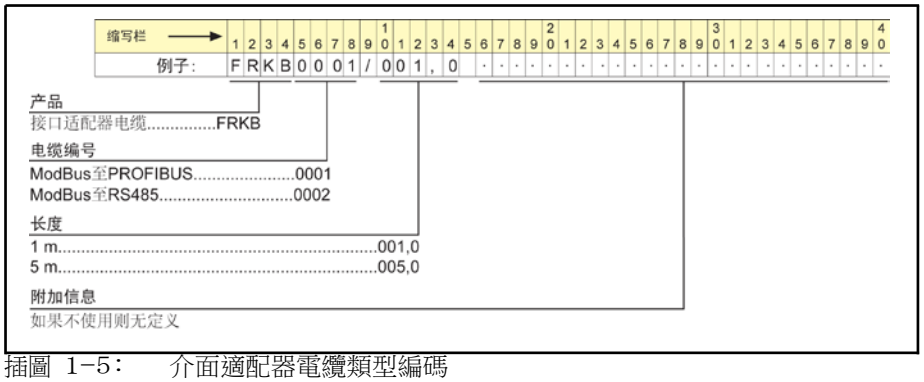


插圖 1-5: 介面適配器電纜類型編碼

操作面板電纜類型編碼

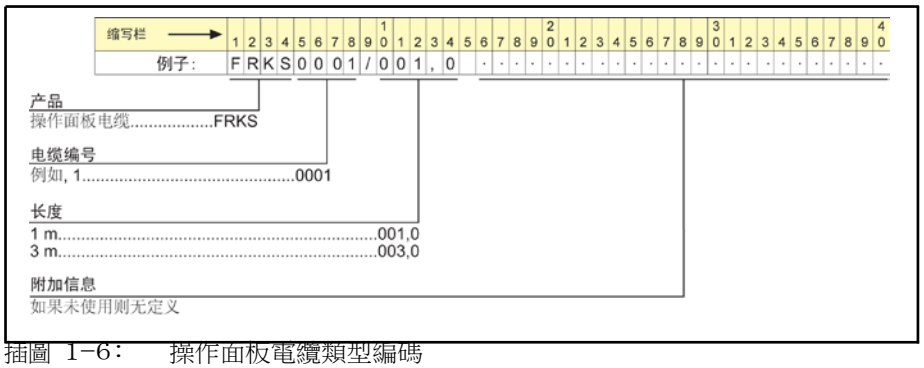


插圖 1-6: 操作面板電纜類型編碼

簡介

制動電阻類型編碼

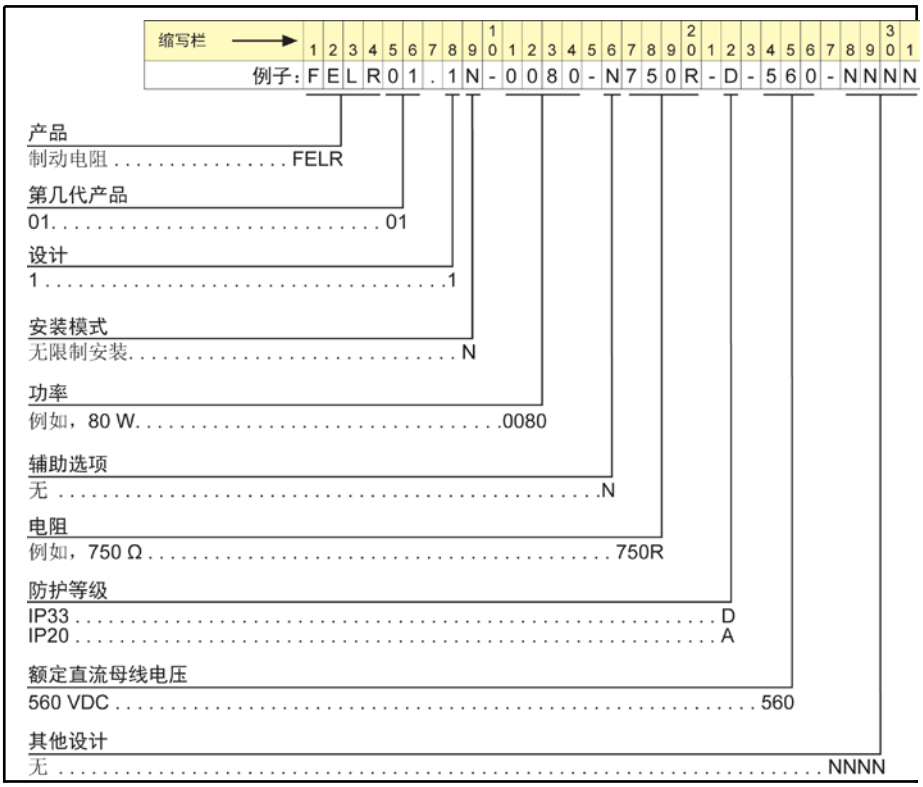


插圖 1-7： 制動電阻類型編碼

制動斬波器類型編碼

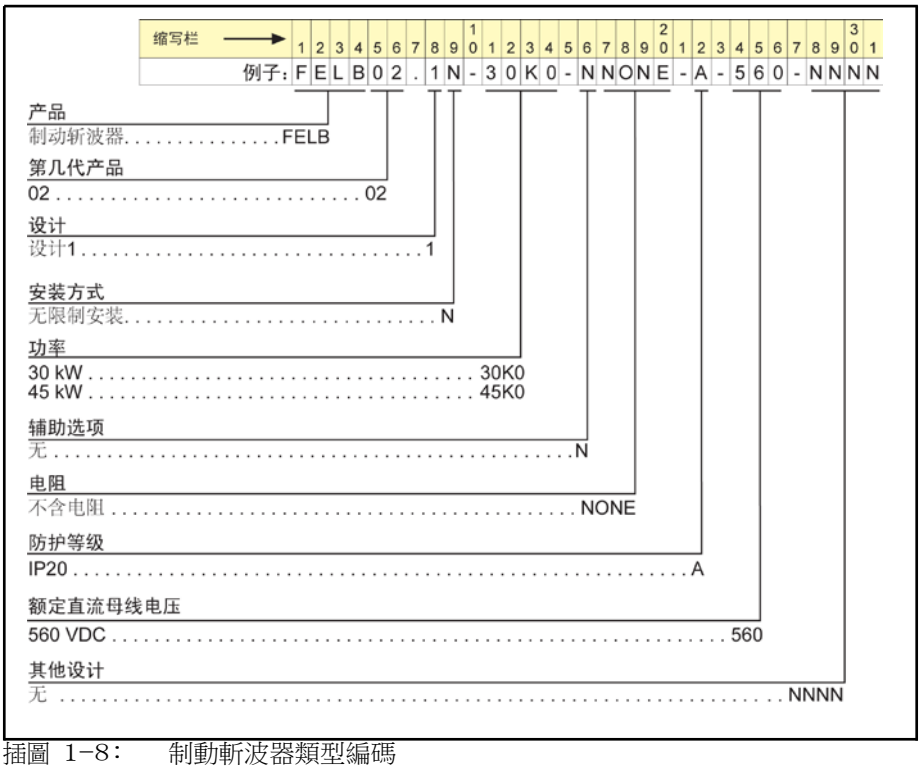


插圖 1-8： 制動斬波器類型編碼

EMC 濾波器類型編碼

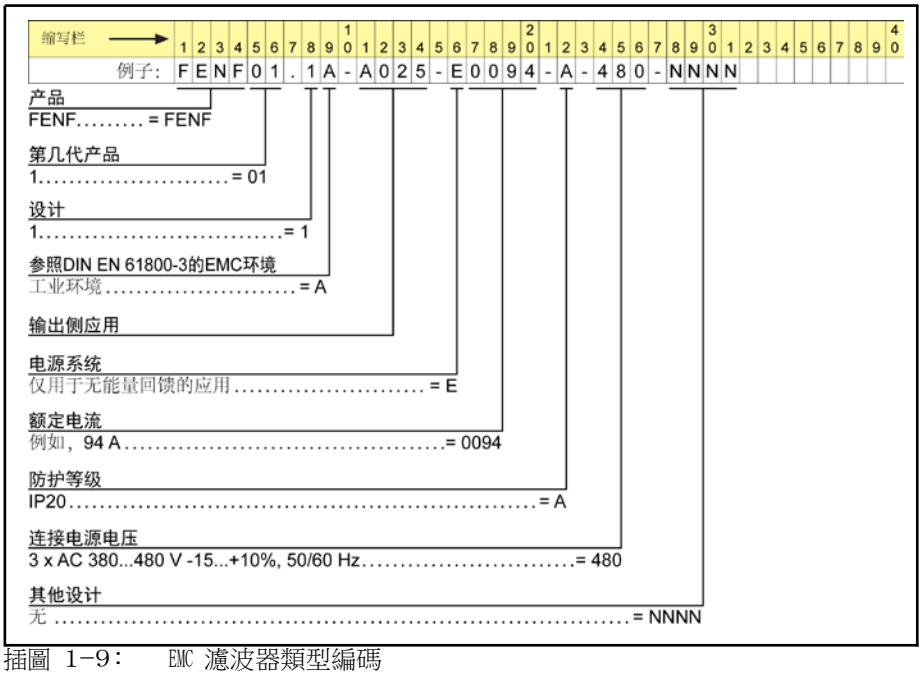


插圖 1-9： EMC 濾波器類型編碼

簡介

1.4 供貨與保存

1.4.1 概述

收貨後/打開包裝後請立即檢查是否有因運輸而損壞的部件，例如變形或零件鬆散。一旦發現有損壞，請立即與運輸公司聯繫並安排複查損壞情況。

☞ 如果包裝未損壞，上述方法也同樣適用。

1.4.2 供貨範圍

標準供貨模式

- Fe 變頻器，防護等級 IP20（控制櫃內安裝）
- 內置制動斬波器(0K75-15K0)
- 操作面板
- 安全說明
- 簡易手冊

選購件

- 使用手冊
- 控制櫃安裝用操作面板
- 帶電位器操作面板(11K0-315K)
- PROFIBUS 匯流排適配器
- RS232/RS485 轉換器
- 工程軟體
- EMC 濾波器（系統能夠滿足 EN61800-3 標準 2 類環境的要求）
- 輸出濾波器（dV/dt 濾波器）
- 輸入電抗器
- 制動電阻
- 外置制動斬波器(18K5-315K)

1.4.3 設備的運輸

環境和操作條件-運輸

描述	符號	單位	取值
溫度	T_{a_store}	℃	-25… 70
相對濕度	–	%	5… 95
絕對濕度	–	g/m^3	1… 60
氣候類別(IEC721)	–	–	2K3
凝露	–	–	不允許
結冰	–	–	不允許

表格 1-2: 運輸條件

1.4.4 設備的存放

⚠ 小心

長期存放對設備的損壞！ 變頻器含有電解電容器，而電解電容器可能在存放期間性能退化。 如果長期存放，變頻器一年必須帶電運行一次，且時間不少於一小時：

- Fe 處在電源電壓 U_{LN} 之下
- FELB 處在直流母線電壓 U_{DC} 之下

環境和操作條件-存放

描述	符號	單位	取值
溫度	T_{a_store}	℃	-25… 55
相對濕度	–	%	5… 95
絕對濕度	–	g/m^3	1… 29
氣候類別(IEC721)	–	–	2K3
凝露	–	–	不允許
結冰	–	–	不允許

表格 1-3: 存放條件

簡介

1.5 Fe 描述

1.5.1 認證

CE 認證

合規聲明 Fe 變頻器可提供合規聲明。上述聲明確認此產品符合相應的 EN 標準和 EC 指 令。如果需要，您可以向銷售代表索取上述聲明。

☞ 合規聲明僅適用於 Fe 0K75-160K 變頻器。

描述	標準
關於低壓指令的 CE 合規聲明	EN61800-5-1 (IEC61800-5-1:2007)
關於 EMC 產品標準的合規聲明	EN61800-3 (IEC61800-3:2004)

表格 1-4: 合規聲明及標準

CE 標誌

插圖 1-10: CE 標誌

耐壓測試 所有 Fe 產品已經根據標準 EN61800-5-1 通過耐壓測試。

UL 認證

變頻器列明瞭 UL “Underwriters Laboratories Inc.®” 標識。您可以在 http://www.ul.com 主頁“Certifications”下，輸入檔編號或者“公司名 稱：Rexroth”查詢證明材料。

UL 認證僅適用於 Fe 0K75-160K 變頻器。

UL 標誌

插圖 1-11： UL 標誌

UL 標準	UL508C
公司名稱	博世力士樂（西安）電子傳動與控制有限公司
類別名稱	功率轉換設備
文件編號	E328841
UL 電氣等級	為了在 UL 的範圍內使用這些設備，必須考慮每個設備的 UL 電氣等級。 在供電電源端可以採用適當的保險，確保不能超過規定的 SCCR 短路容量 (5000Arms)。
UL 配線材質	在 UL 範圍內，電源的連接只能使用 60℃以上的銅線。 45K0-160K 變頻器，電源的連接只能使用 75℃以上的銅線。

簡介

1.5.2 Fe 基本設備的性能

- 允許的環境溫度：-10 至 40℃
- 防護等級：IP20（控制櫃內安裝）
- 功率範圍：0.75-315kW
- 電源電壓：三相 AC380-480V (-15%/+10%)
- 高起動轉矩和精確的馬達速度控制
- 超載能力：
  - G 系列：
    - 200%額定電流，1 秒
    - 150%額定電流，60 秒
  - P 系列：
    - 120%額定電流，60 秒
    - 105%額定電流，60 分
- 輸出頻率：0-650Hz
- 載波頻率設置範圍：

機型	載波頻率可調範圍[kHz]，以 1kHz 為最小變化值
0K75-7K50	1-15
11K0-45K0	1-8
55K0-315K	1-6

表格 1-5: Fe 載波頻率設置範圍

- 內置制動斬波器（僅限 0K75-15K0，需要外部連接制動電阻）
- 控制模式：V/F 控制

1.5.3 功能

- 跳躍頻率，請參照 E00-E03
- 頻率指令上下限設定，最高頻率設定，請參照 b03/b21/b22
- 起動、停機直流制動功能，請參照 H04-H07
- PI 控制，請參照 E24-E30
- 節能控制，請參照 H23-H27
- ModBus 通訊、PROFIBUS 通訊，請參照 H08-H21
- 故障重定，請參照 E42-E44
- 下垂控制，請參照 H37
- 正反轉死區設定功能，請參照 b18
- 恒電壓控制功能，請參照 b14
- 點動運行，請參照 b35-b38
- 轉速捕獲，請參照 b46-b50
- 根據溫度自動調節載波頻率，請參照 H01
- 電流無跳閘控制，請參照 H30-H33
- 功能碼調整能耗制動點，請參照 H36
- 零速控制功能選擇，請參照 b42 和 b43
- 暫態停電再起動功能，請參照 H02
- 振盪抑制，請參照 H03
- 多段速與簡易 PLC 運行，請參照 P00-P37
- S 形加減速，請參照 b15
- 3 線/2 線端子功能設定，請參照 E38
- 冷卻風扇自動節能功能，請參照 H22

1.5.4 介面

- 8 個數位輸入
- 1 組編碼器輸入
- 3 個類比輸入
- 2 個開路集電極輸出
- 1 個脈衝輸出
- 1 組繼電器輸出 AC 250V/DC 30V, 3A
- 2 個類比輸出
- 1 個 RS485 通訊口

1.5.5 冷卻類型

- 風冷
- 強制性、溫度控制風冷

2 電氣傳動和控制設備的安全說明

2.1 術語定義

文檔 文檔包括告知使用者產品使用和安全資訊的所有資料，提供產品的配置、集成、安裝、配線、調試、操作、維護、維修和停用的相關資訊。文檔類型包括：使用手冊、簡易手冊、調試手冊、應用說明、安裝說明、安全說明、產品插頁等。

元件 元件是指具有特定功能的元件組合，是裝置、設備或系統的一部分。電氣傳動和控制系統的元件包括電源裝置、傳動控制器、輸入電抗器、輸入濾波器、電機、電纜等。

控制系統 控制系統包括若干相互連接的控制元件，可作為獨立的功能單元投放市場。

設備 設備是指標對使用者設計的具有特定功能的成品，可作為獨立商品投放市場。

電氣設備 電氣設備是用於產生、轉換、傳送、分配或應用電能的所有設備，如馬達、變壓器、開關設備、電纜、線路、用電設備、電路板元件、插入單元、控制櫃等。

電氣傳動系統 電氣傳動系統是指從電源到馬達的所有元件，包括（例如）馬達、馬達編碼器及電纜、電源裝置和傳動控制器等，以及附加元件（如輸入濾波器、輸入電抗器和相應的線纜）。

裝置 裝置包括相互連接的若干設備或系統，用於特定應用的特定用途，但不作為獨立功能單元投放市場。

機器 相互連接的部件或裝置（至少其中一個是可拆卸的）統稱為機器。因此，機器包含適當的機器驅動元件，以及用於特定應用的控制電路和主電路。機器可用於例如對材料進行加工、處理、移動或包裝等場合。“機器”這一術語還表示多台機器的組合，通過對其進行配置和控制，作為統一整體發揮作用。

製造商 製造商是指承擔設計和製造產品責任的個人或法人實體，該產品以個人或法人實體的名義投放市場。製造商可以使用成品、製成零部件或製成元件，或者將任務分包給子承包方。然而，該製造商必須始終實現全面控制，並且擁有必要的權利，以對產品負責。

產品 產品示例：設備、元件、部件、系統、軟體、固件等等。

有資質的人員 文檔中提到的有資質的人員是指熟悉電氣傳動和控制系統元件的配線、安裝、調試和操作並瞭解由此帶來的危險的人員，以及持有其所從事工作所需的資格證書的人員。為了滿足上述條件，操作人員必須（但不限於）：

1)接受對電路和設備進行安全開關、接地以及標識方面的培訓、指導或授權

2)接受維護和使用適當安全設備方面的培訓或指導

3)參加急救指導課程

用戶 用戶是指安裝、調試或使用已投放市場的產品的人員。

2.2 警示詞和安全提示符號說明

文檔的安全說明中包含特定的警示詞（危險、警告、小心或注意），（根據 ANSI Z535.6-2011）必要時還包括一個安全提示符號。

警示詞旨在提醒使用者注意安全說明並認識到危險的嚴重性。 安全提示符號（中間為感嘆號的三角形）位於警示詞（危險、警告、小心或注意）之前，用於提醒用戶人身傷害危險。

⚠ 危險

如未遵守該安全說明，將導致死亡或重傷。

電氣傳動和控制設備的安全說明

⚠ 警告

如未遵守該安全說明，可能導致死亡或重傷。

⚠ 小心

如未遵守該安全說明，可能導致輕傷或中等程度傷害。

注意

如未遵守該安全說明，可能導致財產損失。

2.3 總則

2.3.1 安全說明的使用和傳遞

在閱讀產品隨附的所有文檔之前，請勿嘗試安裝和運行電氣傳動與控制系統的元件。使用元件前，請閱讀並理解安全說明及所有用戶文檔。如果沒有元件的使用者文檔，請與 Bosch Rexroth 的有關銷售合作夥伴聯繫，要求立即將這些文 檔送到負責元件安全運行的人員手中。

轉售、出租和/或以其他形式轉讓該元件時，必須附帶安全說明（用戶所在國家官方語言的版本）。

元件使用不當、不遵守此文檔中的安全說明，或隨意改動產品（包括禁用安全設備），都可能導致財產損失、人員受傷、觸電甚至死亡。

2.3.2 安全使用要求

首次調試電氣傳動和控制系統的元件前請閱讀下列說明，以避免人身傷害和/或財產損失。

- 因為不遵守安全說明而造成的損失，Bosch Rexroth 不承擔任何責任。
- 開始調試之前，請閱讀相應語言的操作、維護和安全說明。如果無法完全理解所持語言版本的文檔，可以要求供應商為您解釋。
- 合理和正確的運輸、存儲、安裝和配線，以及小心的操作和維護是保證組件以最佳狀態安全運行的前提條件。
- 僅有資質的人員可以使用電氣傳動和控制系統元件或在其附近工作。
- 只能使用 Bosch Rexroth 許可的附件和備件。
- 遵守使用電氣傳動和控制系統的元件所在國家/地區的安全規章和要求。
- 只能以正確的方法使用電氣傳動和控制系統的元件。請參見"正確的使用"一章。
- 必須遵守文檔中規定的環境和運行條件。
- 只能用於文檔中明確規定的功能安全的應用，否則請勿使用。功能安全是一種安全概念，其中人身安全風險降低措施依賴於電氣、電子或可編程式控制系統。
- 關於供貨元件使用的資訊，文檔中只提供了應用實例和建議。機器及裝置製造商必須
  - 確保供貨元件適合相應的應用，並檢查本文檔中關於元件使用的信息。
  - 確保其應用符合相應的安全規章和標準，並執行所有必須的檢測、修改和補充。

- 只有確定安裝有供貨元件的機器和裝置符合應用所在地的國家法規、安全標準和規範，才可以使用供貨元件。
- 只有其應用符合相應的國家電磁相容性規定 (EMC)，才可進行操作。
- 您可以在相應文檔的 EMC 相關章節找到符合 EMC 要求的安裝說明。機器或裝置的製造商有責任遵守國家法規中規定的極限值。
- 必須始終遵守相應文檔中列明的元件技術資料、連接和安裝條件。
  用戶必須考慮的國家法規
- 歐洲國家：符合歐洲 EN 標準
- 美國 (USA)：
  - 美國國家電氣規範(NEC)
  - 美國電氣製造商協會(NEMA)，以及當地工程法規
  - 美國國家消防協會(NFPA)法規
- 加拿大：加拿大標準協會(CSA)
- 其他國家：
  - 國際標準組織(ISO)
  - 國際電子馬達委員會

    (IEC)

2.3.3 使用不當引發的危險

- 高電壓和高工作電流！電擊導致生命危險或重傷！
- 錯誤連接導致高電壓！電擊導致生命危險或受傷！
- 危險的動作！馬達誤動作可能會導致生命危險、重傷或財產損失！
- 靠近電氣傳動系統會對佩戴心臟起搏器、金屬植入物和助聽器的人員造成健康危害！
- 殼體表面高溫導致的灼傷風險！
- 操作不當導致的受傷風險！擠壓、剪切、切割、碰撞導致受傷的風險！
- 受壓線路的不當處理導致受傷的風險！

2.4 針對特殊危險的說明

2.4.1 與電氣元件和外殼接觸的防護

☞ 本章節僅說明電氣傳動與控制系統中電壓高於 50V 的元件.

接觸傳導電壓高於 50V 的部件可能造成人身危險和電擊。操作電氣傳動和控制 系統元件時，部分元件不可避免地傳導危險電壓。
高電壓！有生命危險，電擊受傷危險或重傷危險！

- 只允許有資質的人員對電氣傳動與控制系統組建進行操作、維護和/或維修。
- 主電路配線時，請遵守通用安裝與安全總則。
- 接通電源之前，必須根據接線圖將設備的接地線可靠連接到所有電氣組件。
- 即便是簡單的測量或測試，也必須將設備的接地線可靠連接到元件的接地點。
- 在接觸電壓高於 50V 的電氣部件之前，必須切斷電氣元件與電源或電源裝置之間的連接。確保電氣元件不會重新連接。
- 對於電氣元件， 請遵守下列原則：

每次切斷電源後均需等待 30 分鐘，待電容放電後方可接觸電氣元件。工 作之前測量帶電部件的電壓，確保能夠安全地接觸設備。

- 通電之前，安裝防護板和防護罩。
- 通電時，切勿接觸元件的電氣連接點。
- 元件通電時，請勿插拔插頭。
- 在特定條件下，如果電源受漏電斷路器（對通用電流敏感）的保護，可以使用電氣傳動系統。
- 通過外部殼體（例如控制櫃）防止直接接觸內置設備，同時防止異物和水進入設備。

外殼高電壓與高漏電流！有生命危險，以及受傷危險！

- 通電和調試之前，將電氣傳動和控制系統的元件接地，或者連接到設備接地導線的接地點。
- 通常漏電流大於 3.5mA，電氣傳動與控制系統元件的設備接地導線必須始終可靠連接至電源。

2.4.2 保護性特低壓防止電擊

保護性特低電壓用於將具有基本絕緣的裝置連接到特低壓電路中。
對於 Bosch Rexroth 的電氣傳動和控制系統元件，電壓為 5 至 50V 的所有連接 和端子均屬於 PELV（"保護性特低電壓"）系統。可以將配備基本絕緣的設備（如程式設計設備、PC、筆記本、顯示裝置）連接到電路中。
電擊導致死亡或受傷的風險！錯誤連接導致高電壓！ 如果特低壓電路設備包含高於 50V 的電壓和電路（如電源連接），必須符合PELV（"保護性特低壓"）要求，才可以連接到 Bosch Rexroth 產品。

2.4.3 危險動作的防護

對已連接馬達的不正確操作會引起危險的動作。常見例子有：

- 不當或錯誤的接線
- 操作員錯誤
- 調試前參數的設置錯誤
- 感測器和編碼器故障
- 組件有缺陷
- 軟體或固件出錯

設備通電後可能立即出現以上錯誤，也可能正常運行一段時間之後才出現。
通常情況下，電氣傳動和控制系統元件中的監控功能足以防止所連接的傳動裝置出現誤動作。但是出於人身安全考慮，尤其是出於人身傷害和/或財產損失的危險考慮，僅依賴監控設備不能保證絕對安全。必須始終假設在設備的監控功能發揮作用之前，傳動裝置的誤動作隨時可能發生。傳動裝置誤動作的範圍取決於控制類型和運行狀態。
危險的動作！威脅生命、受傷、重傷或財產損失的風險！
對於安裝有電氣傳動與控制系統元件的裝置或機器，必須根據其特定條件進行風險評估。
使用者必須根據風險評估結果，提供監控功能和更高等級的措施，以保證安裝人 員人身安全。必須考慮裝置或機器適用的安全規定。如果安全裝置被禁用、旁 路或失效，則機器可能出現誤動作或其他故障。
為避免發生事故、人員受傷和/或財產損失，請注意以下事項：

- 確保在機器運動範圍內和機器運動部件周圍無障礙物。防止人員意外進入機器的運動範圍內，可採取如下措施：
  - 防護欄

- 防護罩
- 保護套
- 擋光板

● 確保防護欄和保護套足夠堅固，能夠承受可能的最大動能。
● 在操作人員立即可接觸的範圍內安裝緊急停車開關。調試前確保急停設備可用。緊急停車開關無法使用時，請勿運行機器。
● 防止意外啟動。通過 OFF 開關 /OFF 按鈕或使用安全啟動鎖定，以隔離傳動裝置電源連接。
● 在接近或進入危險區之前，請確保傳動裝置處於安全的停止狀態。
● 在下列情況下，需要使用總開關斷開電氣傳動和控制系統元件的電源連接，並防止重新連接（鎖定 ）：
  - 進行維護和維修工作
  - 清潔設備
  - 設備長期不用
● 避免在電氣傳動和控制系統的元件及其電源線附近使用高頻、遙控和無線電設備。如果無法避免使用這些設備，在首次啟動電氣傳動和控制系統前，檢查在可能位置正常使用高頻、遙控和無線電設備時，機器或裝置可能出現的誤動作。必要時，需要進行特殊的電磁相容性(EMC)測試。

2.4.4 在操作和安裝期間對磁場和電磁場的防護

載流導體或馬達中的永久磁鐵所產生的磁場和電磁場，對佩戴心臟起搏器、金屬植入物和助聽器的人員會造成嚴重的人身傷害。
靠近電氣元件會對佩戴心臟起搏器、金屬植入物和助聽器的人員造成健康危害！

● 禁止佩戴心臟起搏器和金屬植入物的人員進入以下區域：
  - 安裝、調試和操作電氣傳動和控制系統元件的區域。
  - 存放、維修或安裝帶有永久磁鐵馬達部件的區域。
● 如果佩戴心臟起搏器的人員需要進入此類區域，必須事先諮詢醫生。植入的心臟起搏器的抗擾度差異很大，所以無法提供通用的規則。
● 身體內有金屬植入物或金屬片，以及佩戴助聽器的人員，在進入上述區域前必須諮詢醫生。

2.4.5 與高溫部件接觸的防護

電氣傳動和控制系統元件的表面高溫，有灼傷的風險！

● 請勿觸摸諸如制動電阻、散熱片、電源裝置和傳動控制器、馬達、線圈和疊片鐵心的高溫表面！
● 根據運行條件，運行中和運行後的表面溫度可能高於 60℃(140°F)。
● 馬達斷電後，在接觸前需要長時間充分冷卻。冷卻時間最長需要 140 分 鐘！粗略統計，冷卻時間是技術資料中規定的熱時間常數的 5 倍。
● 關閉電抗器、電源裝置和傳動控制器後，請等待 15 分鐘，待其冷卻後再 接觸。
● 請佩戴防護手套，否則請勿在高溫表面工作。
● 對於某些應用，根據相應的安全法規，機器或裝置製造商應採取措施避免在終端使用中出現灼傷。具體措施包括機器或裝置上的警告、防護裝置（遮罩板或防護板）和文檔中的安全說明等。

2.4.6 搬運與安裝時的防護

搬運不當導致受傷危險！擠壓、剪切、切割、碰撞導致受傷！

電氣傳動和控制設備的安全說明

- 遵守事故預防的相關法規。
- 使用適當的安裝和運輸設備。
- 採取適當的措施避免夾傷和擠傷。
- 始終使用合適的工具。如指定，請使用特殊工具。
- 正確使用提升設備和工具。
- 使用適當的防護設備（例如，安全帽、護目鏡、安全鞋、安全手套等）。
- 請勿站在懸掛的重物之下。
- 立即清理任何溢出的液體，以防滑倒發生危險！

3 重要的使用說明

3.1 正確的使用

Bosch Rexroth 產品代表著先進的開發和製造水準。產品在發貨之前已經通過 測試，確保了操作的安全和可靠性。
產品基於工業環境設計，只能按照規定的方法使用產品。如果使用不正確，可能導致財產損失或人身傷害。

☞ Bosch Rexroth 對任何由於不正確操作導致的任何損失不承擔責 任。因此，由於不當操作引起的損失，用戶將會喪失接受賠償的權 利和承諾，需自行承擔風險。

在使用 Bosch Rexroth 產品之前，確保滿足正確使用產品的先決條件。

- 用任何方式或形式使用本公司產品的人員必須首先閱讀和理解相關的安全注意事項，熟悉正確的使用方法。
- 對於硬體形式的產品，必須保持產品的初始狀態，即不允許改變其結構。
- 不允許解碼軟體產品或改變原始程式碼。
- 禁止安裝和使用損壞的或有故障的產品。
- 確保按照相關檔中說明的方法安裝產品。

3.2 不正確的使用

在本手冊描述的操作條件範圍之外，或所描述的技術資料和規格範圍之外使用變頻器被定義為“不正確使用”。
以下情況，不能使用變頻器：

- 不滿足特定的環境條件（變頻器受操作條件限制）。這些環境條件包括在水中、極端溫度波動時或極高溫度下的操作。
- 不能在 Bosch Rexroth 未明確規定的場合下使用變頻器。請認真遵照通用 安全規則中的說明。

4 Fe 變頻器安裝

4.1 安裝

為了防止過熱，設備必須通風。變頻器與有可能阻止空氣自由流動的相臨物品之間需保留的最小距離如下圖所示：

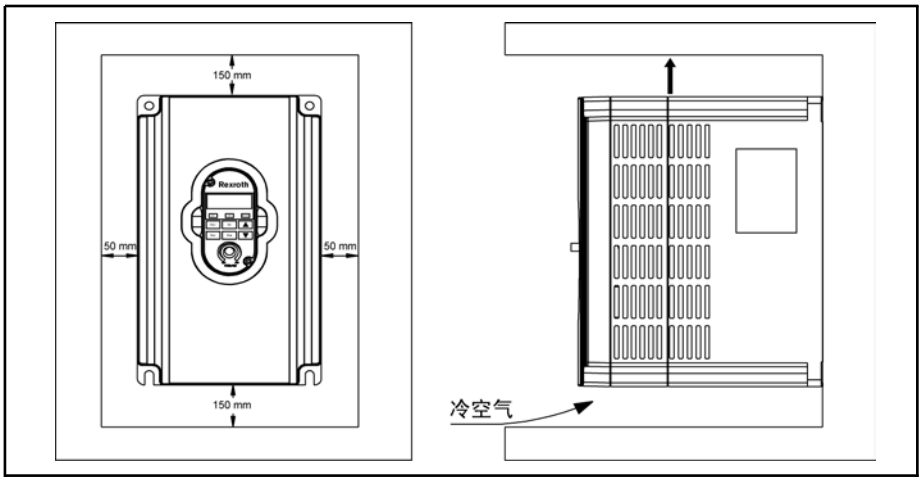


插圖 4-1： 變頻器安裝

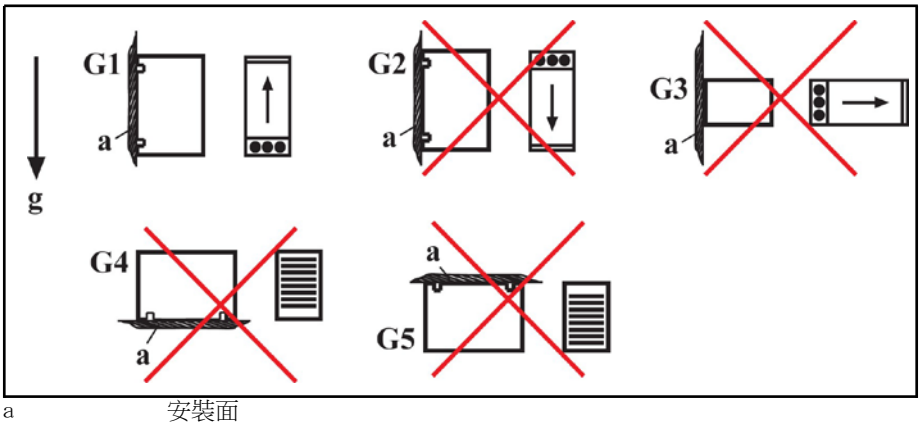
- 變頻器應垂直安裝。（適用於 0K75-160K 變頻器）
- 如果變頻器一個裝在另外一個之上，確保變頻器進氣口溫度不超過上限值（參見 表 9-1 格 ″一般技術參數″ 第 143 頁 ）。
- 如果超過上限，建議在變頻器之間安裝隔板，防止上升的熱空氣被吸入上面的變頻器。

Fe 變頻器安裝

⚠ 小心

有損壞設備的風險！ 只能在允許的安裝位置操作設備。

設備允許的安裝位置 只允許按照 G1 所示位置安裝 Fe 變頻器。



a	安裝面
g	重力方向
G1	標準安裝位置。自然對流支援強制冷卻氣流，防止設備中產生熱袋。
G2	與標準安裝位置成 180 度。
G3	與垂直安裝位置成 90 度，水準安裝。
G4	底部安裝，安裝面在控制櫃底部。
G5	頂部安裝，安裝面在控制櫃頂部。

插圖 4-2: 允許的安裝位置

4.2 Fe 尺寸和外型圖

4.2.1 Fe 尺寸

Fe 機型	尺寸[mm]							淨重 [kg]	螺釘規格
	B	H	T	b	h	Ø	t		
FECG02.1-0K75-3P400-A-SP-MODB-01V01	125	220	176	109	204	6	10	3.0	M5
FECG02.1-1K50-3P400-A-SP-MODB-01V01								3.0	
FECG02.1-2K20-3P400-A-SP-MODB-01V01								3.2	
FECG02.1-4K00-3P400-A-SP-MODB-01V01								3.2	
FECx02.1-5K50-3P400-A-SP-MODB-01V01								3.5	
FECx02.1-7K50-3P400-A-SP-MODB-01V01								3.5	
FECx02.1-11K0-3P400-A-BN-MODB-01V01	220	392	218	180	372	9.5	2.5	10.7	M8
FECx02.1-15K0-3P400-A-BN-MODB-01V01								10.9	
FECx02.1-18K5-3P400-A-BN-MODB-01V01	275	463	218	200	443	9.5	2.5	16.2	
FECx02.1-22K0-3P400-A-BN-MODB-01V01								16.9	
FECx02.1-30K0-3P400-A-BN-MODB-01V01	290	574	236	200	550	11	2.5	21.5	
FECx02.1-37K0-3P400-A-BN-MODB-01V01								22	
FECx02.1-45K0-3P400-A-BN-MODB-01V01	364	602	260	360	576	11	4.5	33.2	
FECx02.1-55K0-3P400-A-BN-MODB-01V01								33.8	
FECx02.1-75K0-3P400-A-BN-MODB-01V01	455	682	290	375	650	11	4.5	50.9	
FECx02.1-90K0-3P400-A-BN-MODB-01V01								52.5	
FECx02.1-110K-3P400-A-BN-MODB-01V01	570	850	360	450	825	11	4.5	96.5	M10
FECx02.1-132K-3P400-A-BN-MODB-01V01								100	
FECx02.1-160K-3P400-A-BN-MODB-01V01								102	
FECx02.1-185K-3P400-A-BN-MODB-01V01	800	2080	600	–	2000	–	–	335	–
FECx02.1-200K-3P400-A-BN-MODB-01V01								339	
FECx02.1-220K-3P400-A-BN-MODB-01V01									
FECP02.1-250K-3P400-A-BN-MODB-01V01								343	
FECP02.1-280K-3P400-A-BN-MODB-01V01									
FECP02.1-315K-3P400-A-BN-MODB-01V01								347	

表格 4-1: Fe 尺寸

- x 代表 G 或 P。
- 請使用以下推薦扭矩打緊螺釘：
  - M5: 4Nm/35ib-in
  - M8: 12Nm/110ib-in

Fe 變頻器安裝

4.2.2 Fe 外型圖

適用於 0K75-7K50：

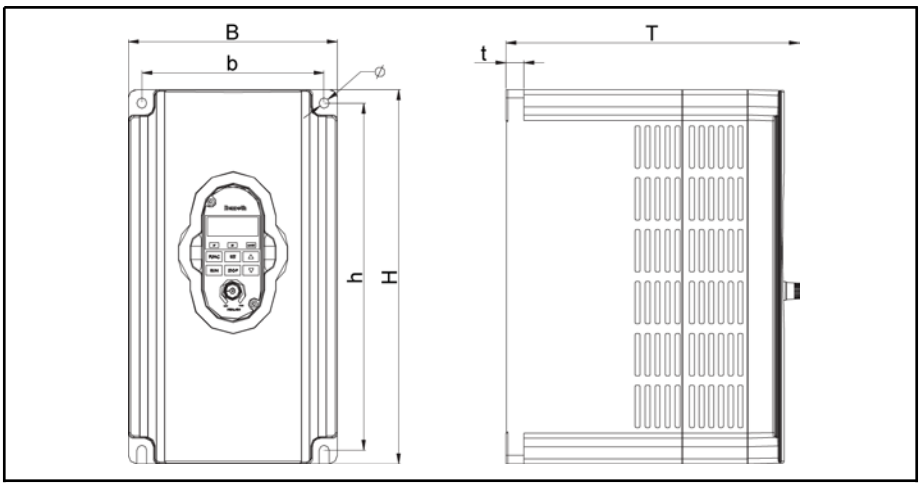


插圖 4-3： 0K75-7K50 外型圖

適用於 11K0-37K0：

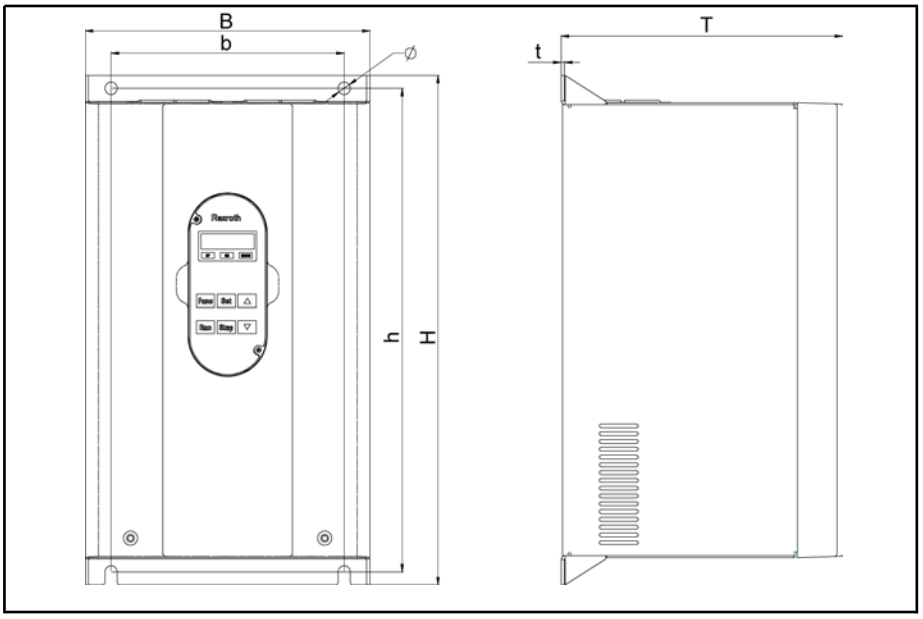


插圖 4-4： 11K0-37K0 外型圖

適用於 45K0-90K0：

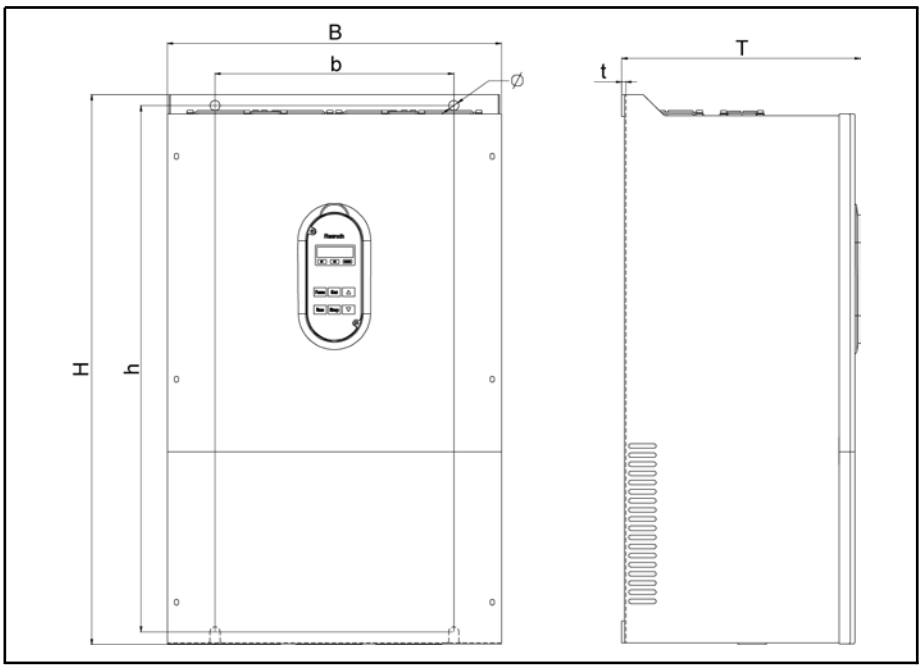


插圖 4-5： 45K0-90K0 外型圖

Fe 變頻器安裝

適用於 110K-160K：

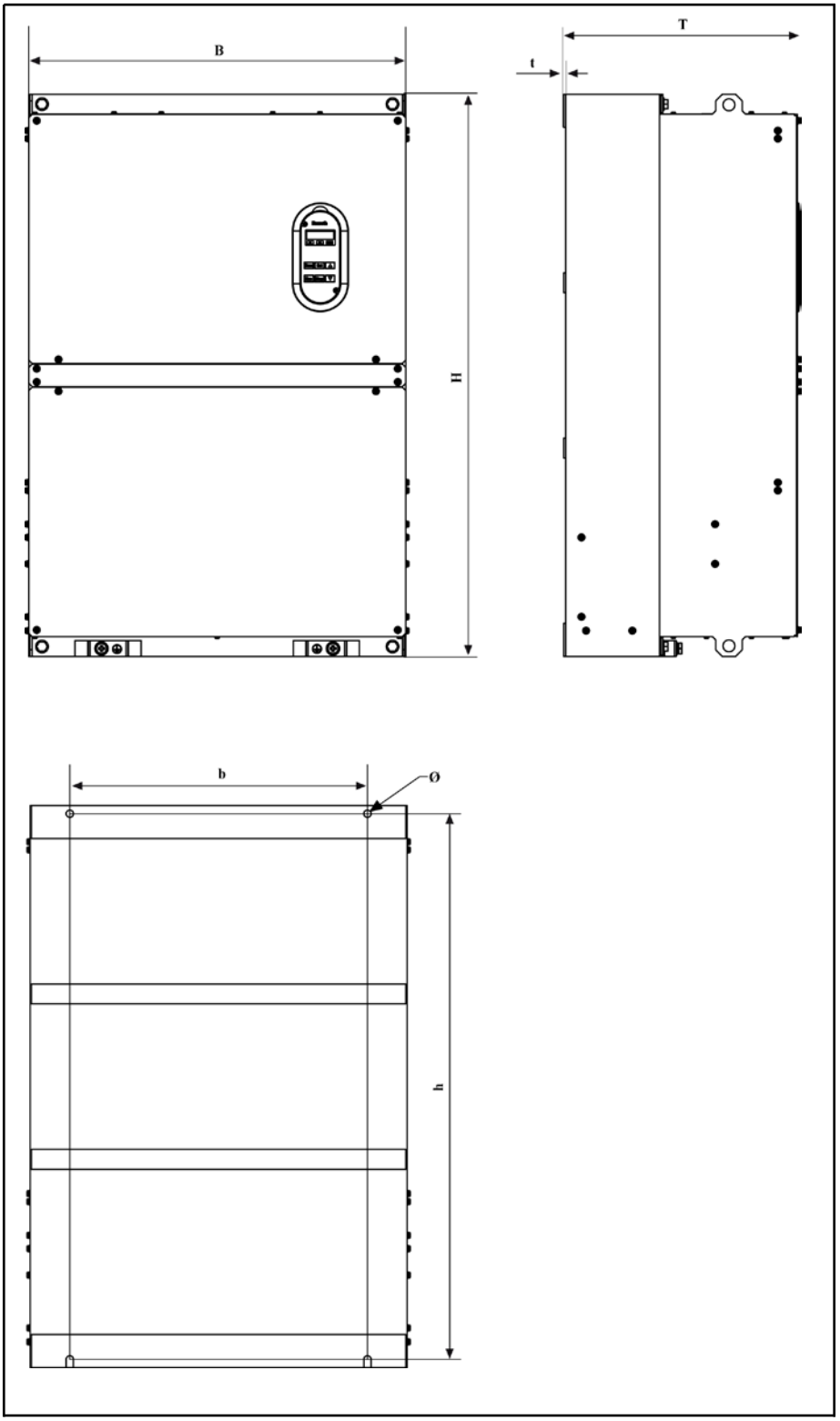


插圖 4-6: 110K-160K 外型圖

適用於 185K-315K：

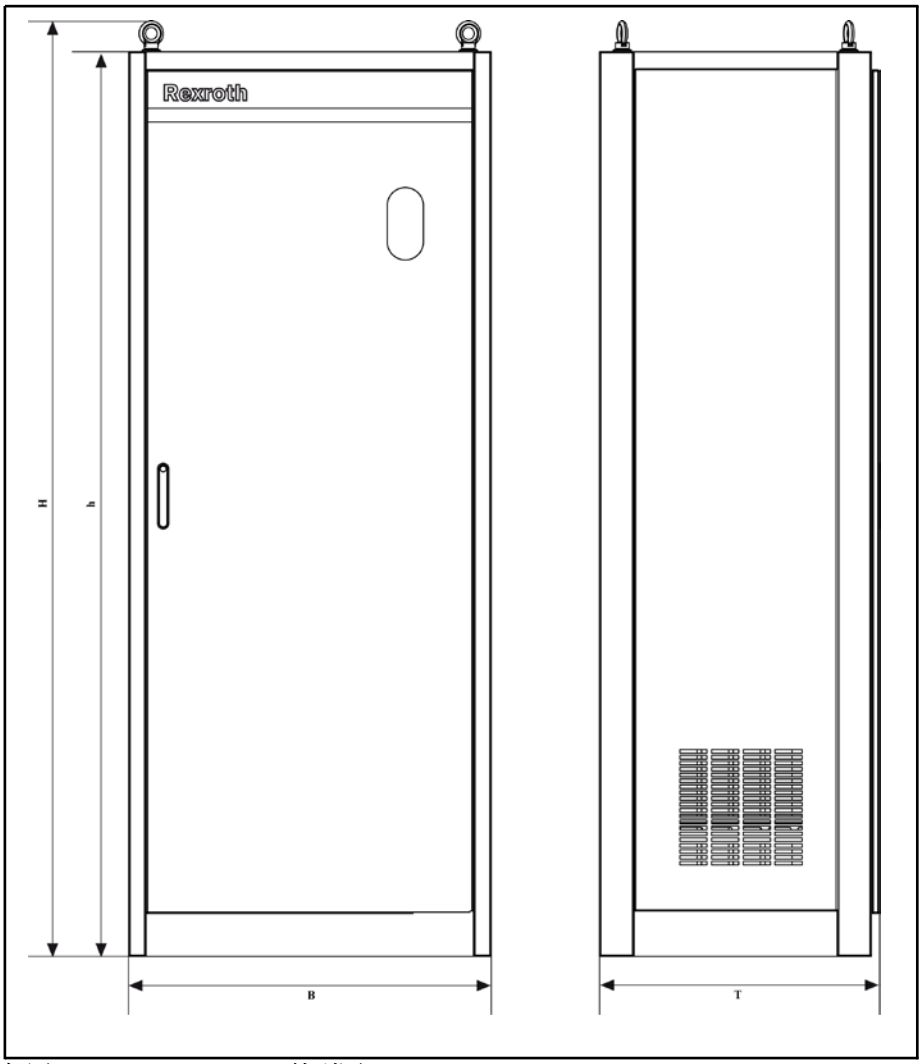


插圖 4-7： 185K-315K 外型圖

5 系統安裝

5.1 變頻器開蓋指導

適用於 0K75-7K50：

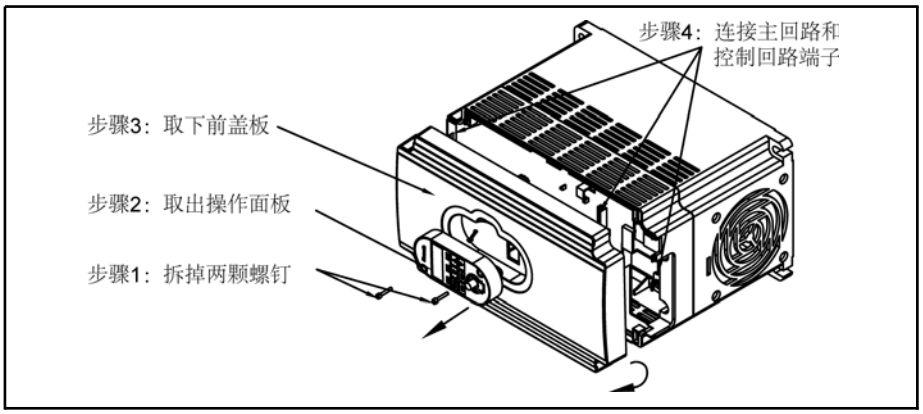


插圖 5-1： 0K75-7K50 開蓋指導

☞ 建議嚴格按照操作步驟操作，否則容易損壞前蓋板的卡扣。

系統安裝

適用於 11K0-15K0：

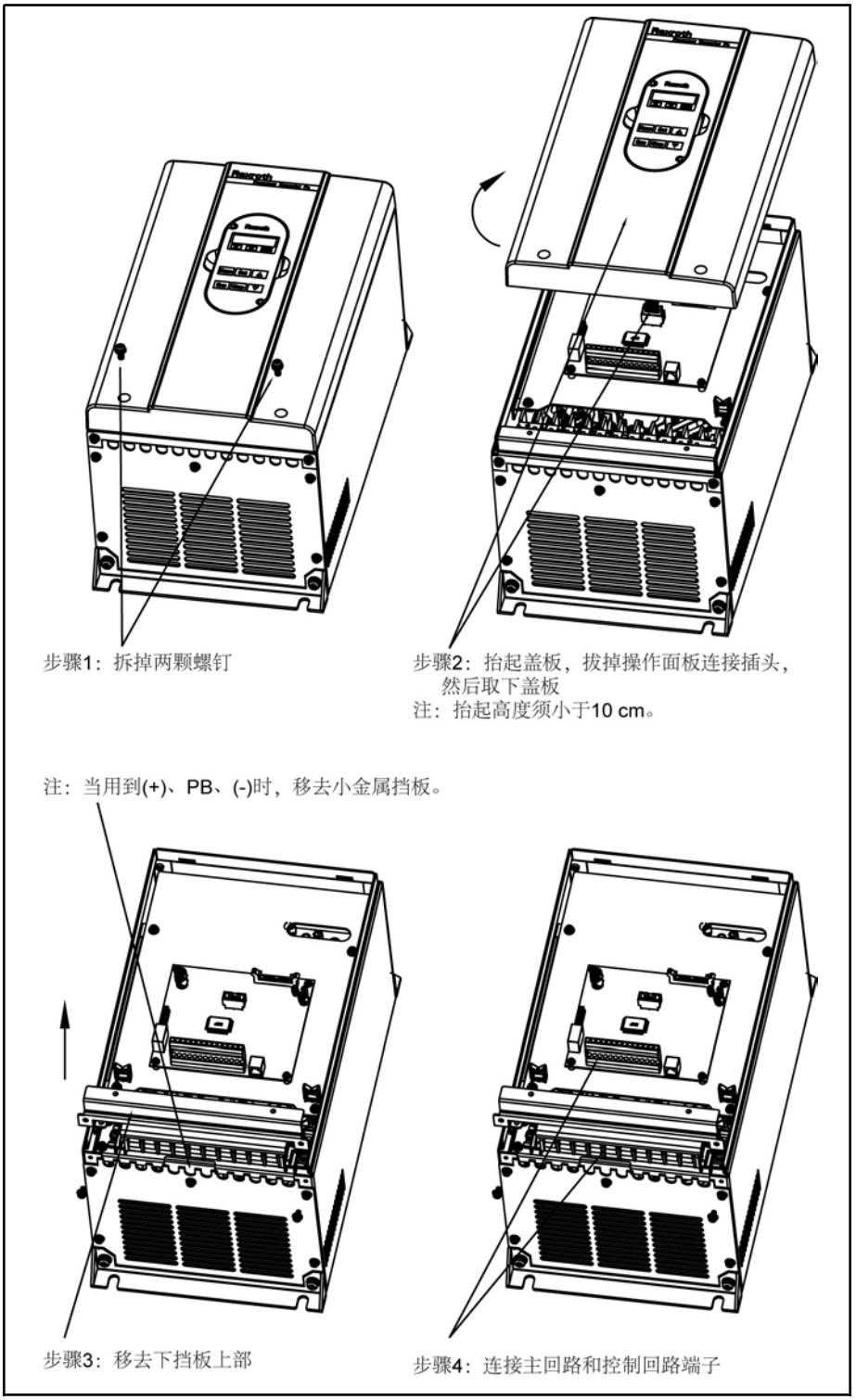


插圖 5-2： 11K0-15K0 開蓋指導

系統安裝

適用於 18K5-37K0：

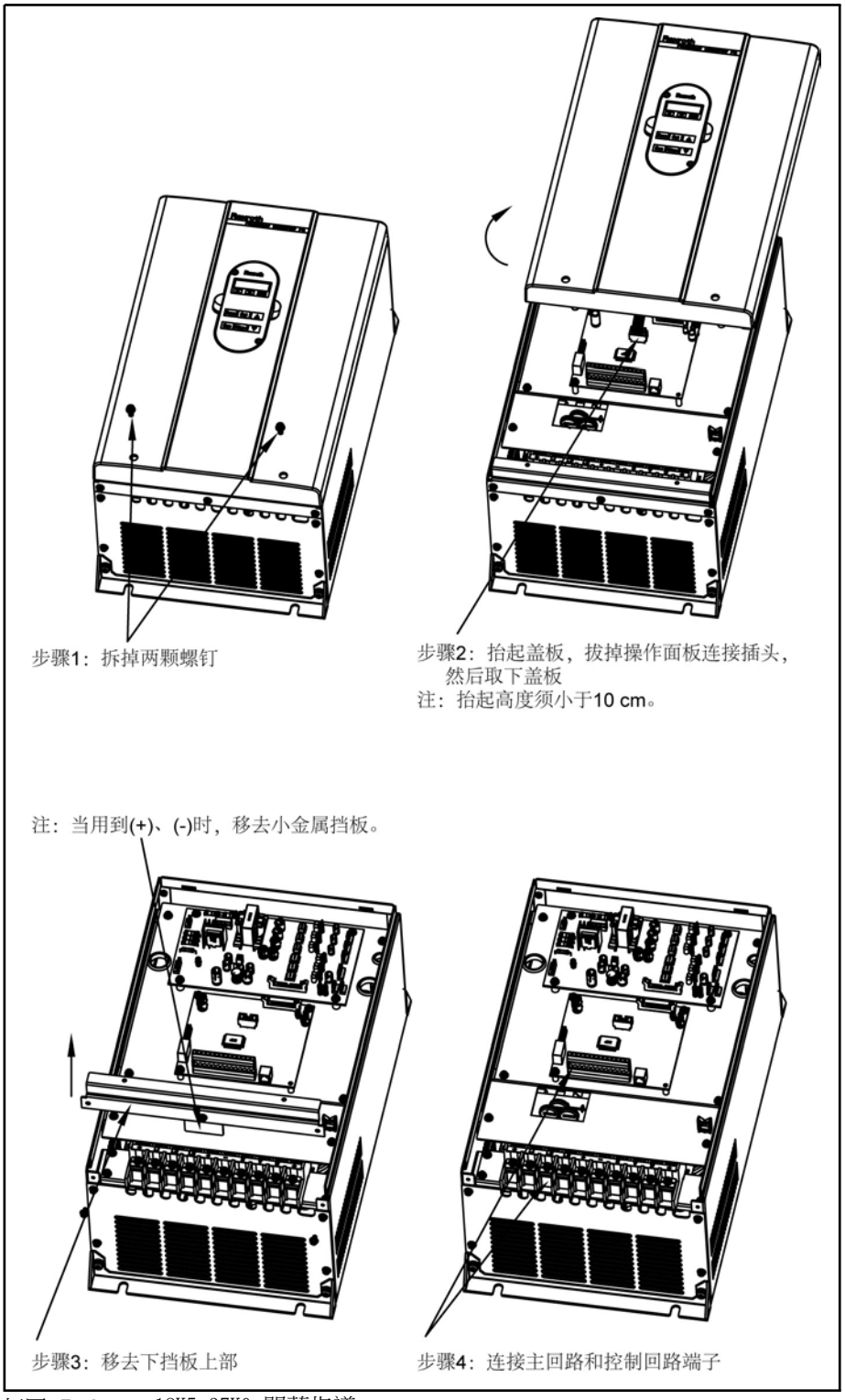


插圖 5-3： 18K5-37K0 開蓋指導

系統安裝

適用於 45K0-55K0：

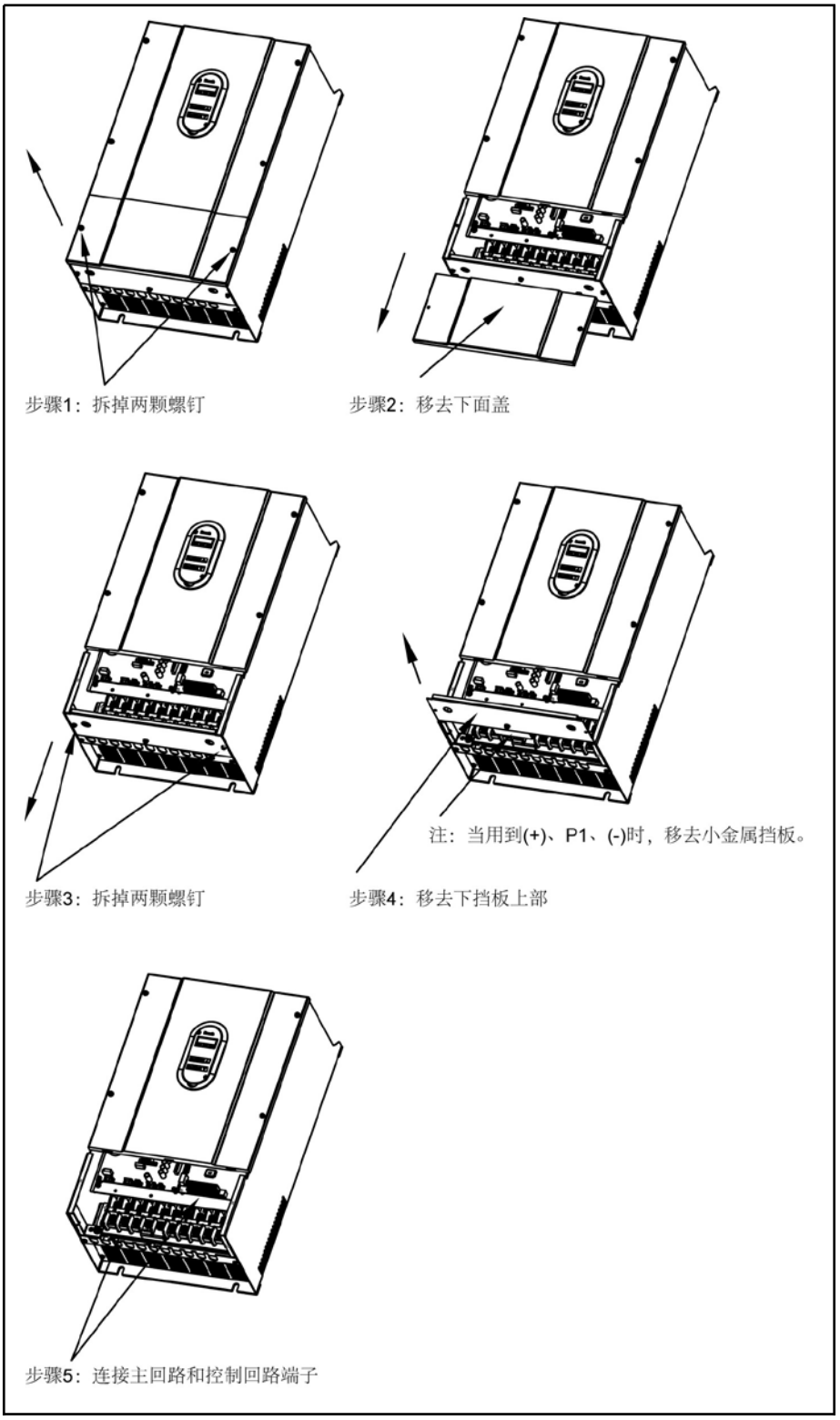


插圖 5-4： 45K0-55K0 開蓋指導

系統安裝

適用於 75K0-90K0：

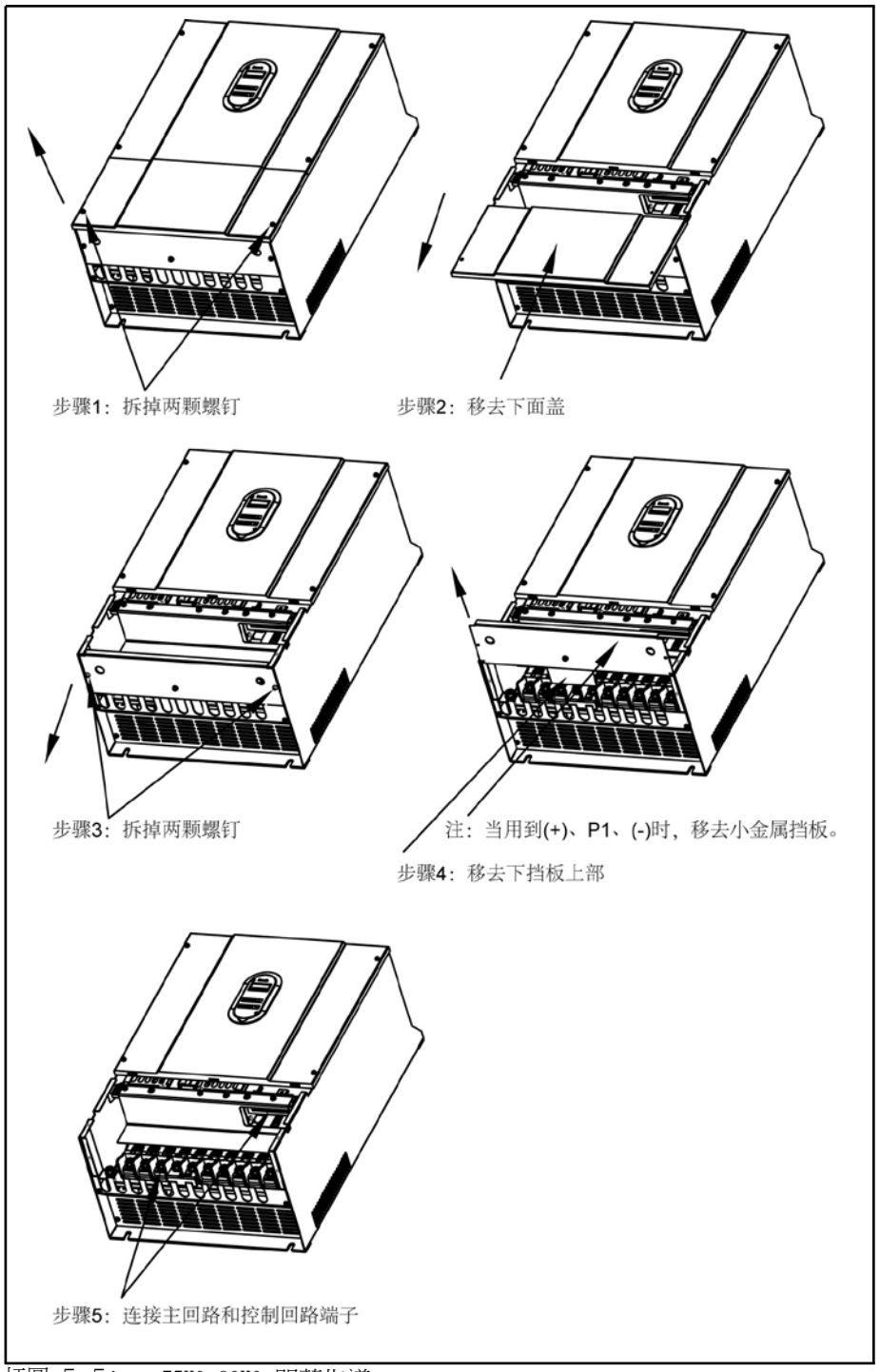


插圖 5-5： 75K0-90K0 開蓋指導

系統安裝

適用於 110K：

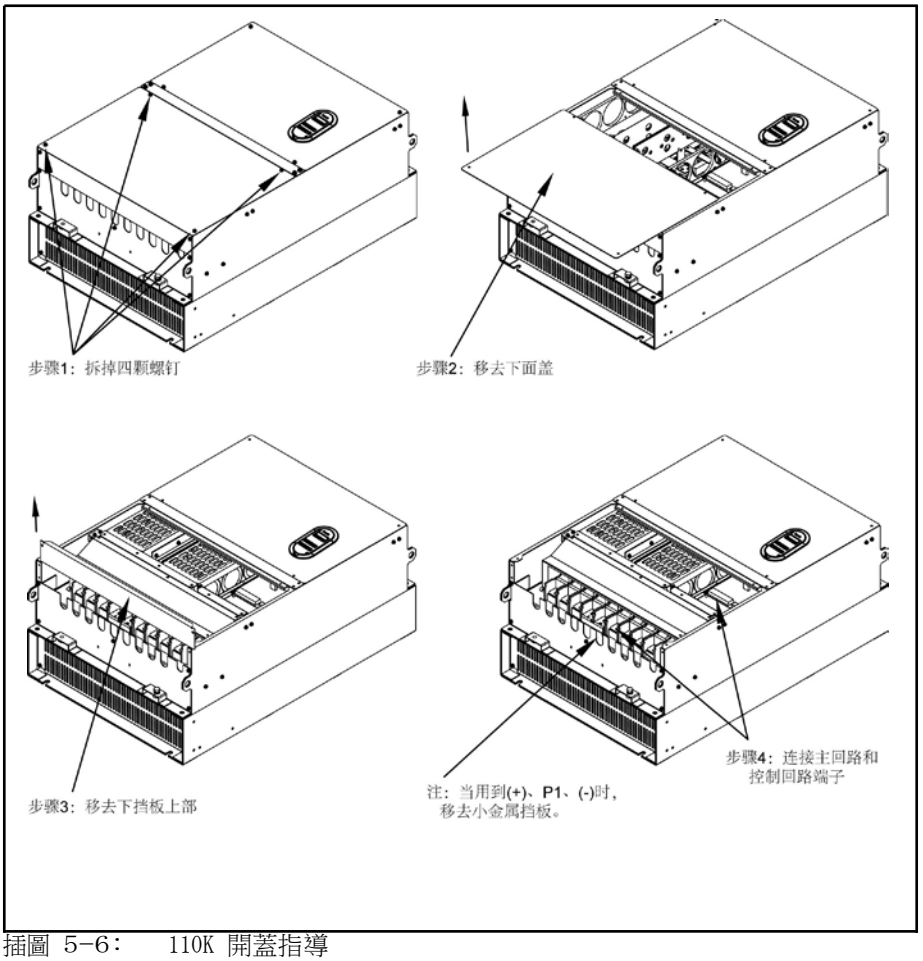


插圖 5-6： 110K 開蓋指導

系統安裝

適用於 132K-160K：

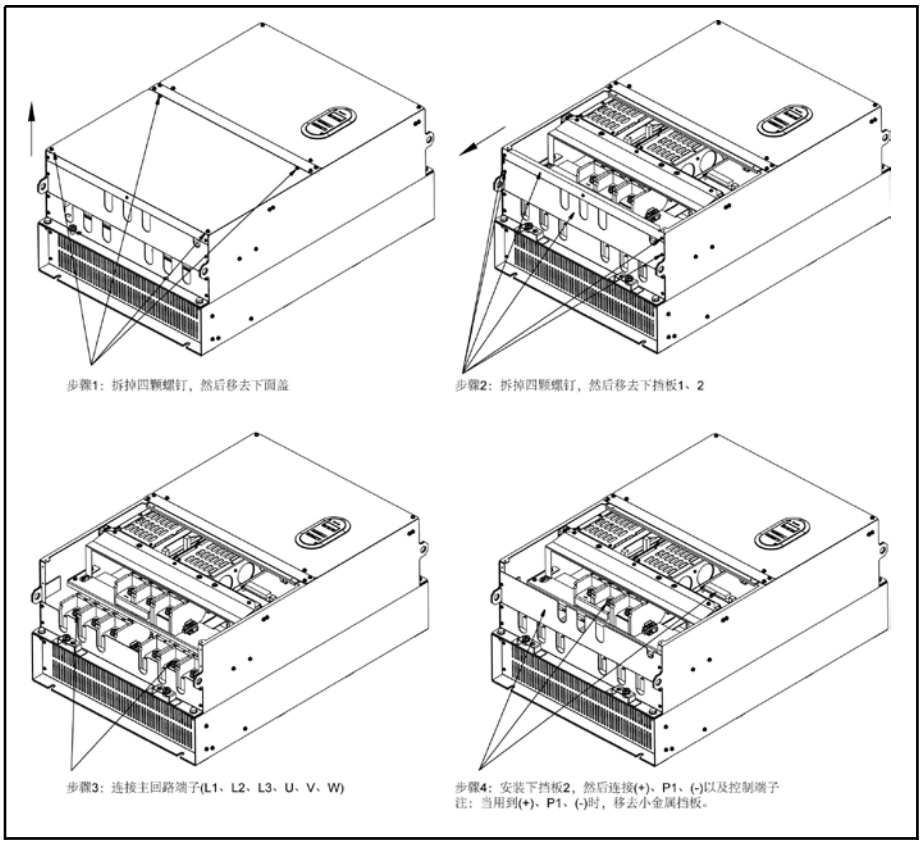


插圖 5-7： 132K-160K 開蓋指導

☞ Fe 185K-315K 變頻器為櫃式機，將櫃門打開後即可接線。

系統安裝

5.2 傳動系統配線

5.2.1 標準配線圖

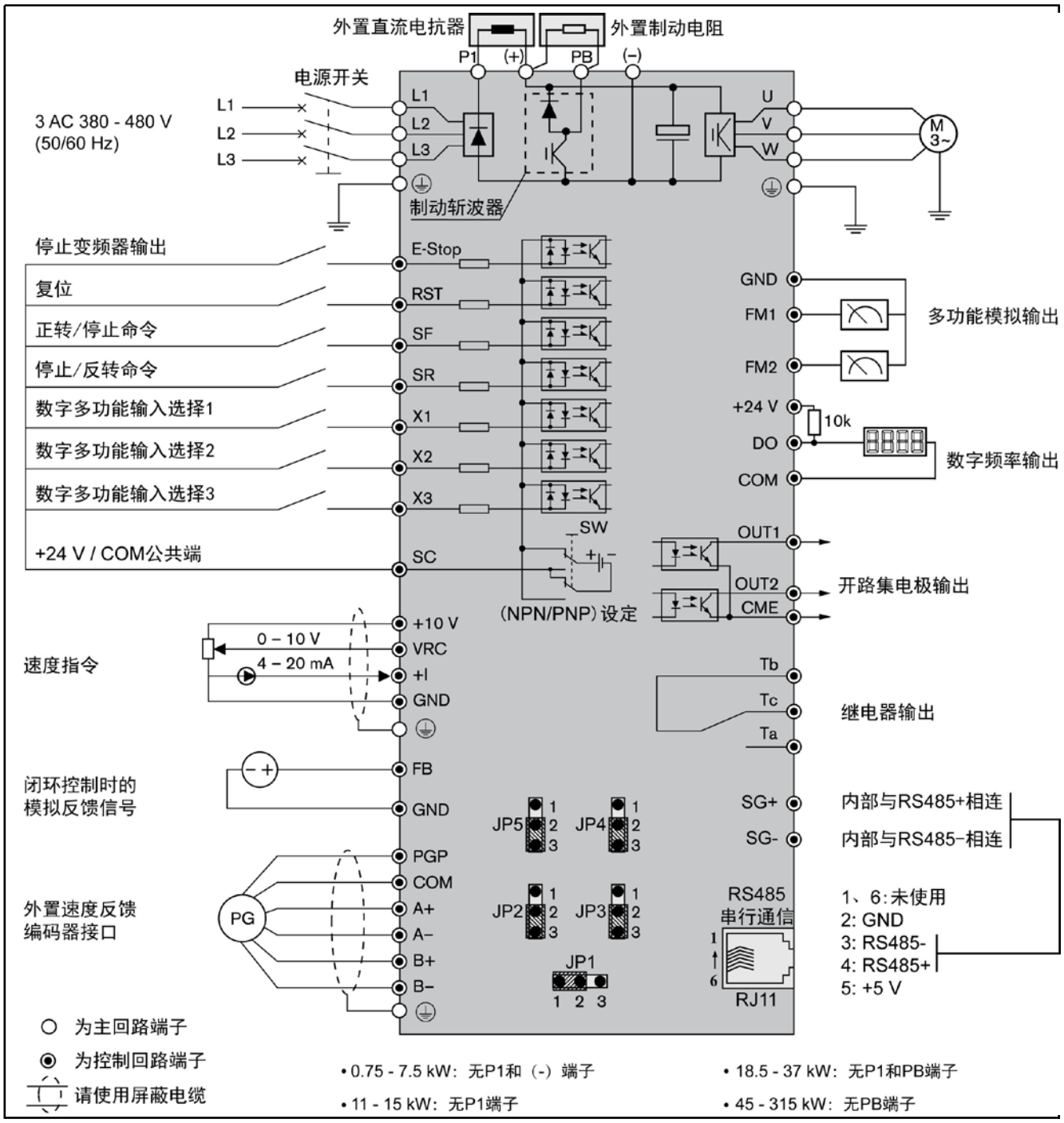


插圖 5-8： 標準配線圖

☞ Fe 15K0 及以下機型內置制動斬波器。

5.2.2 主回路配線

主回路配線注意事項

- 電源必須連接至主回路電源端子 L1、L2、L3。如果錯誤地將電源接至其它端子，將損壞變頻器。另外應確認電源電壓在銘牌標明的允許電壓範圍內。
- 接地端子必須良好接地，可防止電擊或火災事故，且能降低雜訊。
- 必須用帶絕緣管的壓接端子連接端子和導線，保證連接的可靠性。
- 接線後，必須清理乾淨零碎線頭，因為掉入變頻器中的零碎線頭可能會導致變頻器失靈和故障。在控制台打孔時，請勿使碎片、粉末等進入變頻器。完成電路連接後，請檢查以下方面：
  １、所有連接是否正確無誤？
  ２、有無漏接線？
  ３、各端子和連線之間是否有短路或對地短路？
- 如需改變接線，首先應切斷電源。為避免危險，需等待 30 分鐘，待主回路濾波電容放電完畢後，才能開始操作。
- 配線時，請依照電工法規的規定選擇配線線徑規格，以確保安全。
- 必須在三相交流輸入電源與主回路端子(L1、L2、L3)之間連接一個無熔絲開關。建議另外串接一個電磁接觸器 (MC)，以保證變頻器保護功能動作時切斷電源（電磁接觸器的兩端均需安裝 R-C 突波吸收器）。
- 變頻器和馬達間的接線距離較長時，特別是在低輸出頻率情況下，會由於電壓下降而導致馬達輸出的轉矩下降。
- 在端子(+)、PB 間，請勿連接制動電阻以外的器件。嚴禁短路！
- 電磁波干擾：變頻器三相輸入/輸出（主回路）含有諧波分量，可能干擾變頻器附近的通訊設備（如 AM 收音機）。因此，可以安裝無線電噪音濾波器（僅用於輸入側）或線路噪音濾波器選件，使干擾降至最小。
- 請勿在變頻器輸出側安裝電力電容、浪湧抑制器或無線電噪音濾波器，否則將導致變頻器故障或電容和抑制器的損壞。如果已安裝上述任何一種設備，請立即拆除。
- 變頻器內部電路設計沒有提供支路保護。使用者必須根據《國家電氣規程》[美]以及當地規程標準提供支路保護。
- 開啟電源之前，請重新裝上保護蓋，同時注意以下方面：
  １、確保電源供給合適的電壓和所需的電流。確保斷路器的額定電流範圍在變頻器和電源範圍內。
  ２、推薦使用 4 芯電纜連線馬達。電纜連線至馬達端子 PE-U-V-W。
  ３、如果使用遮罩電纜，遮罩層應可靠連接至控制櫃金屬表面。

☞ 遵照規定的無線電干擾抑制等級，建議使用遮罩電纜。

系統安裝

主回路基本配線圖

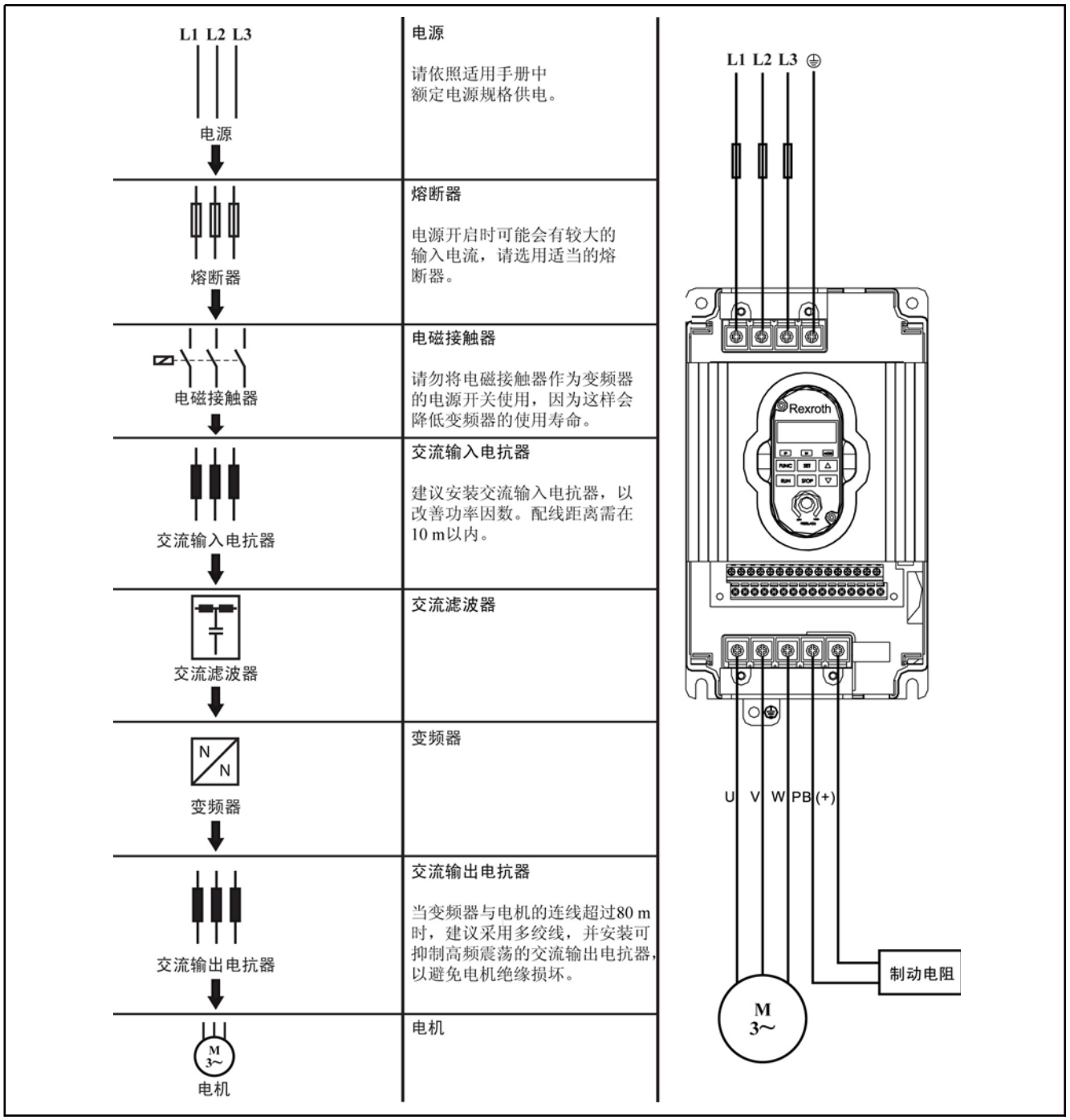


插圖 5-9： 主回路基本配線圖

☞ 請參見 第 5.2.4 章 ″保險和電纜規格″ 第 47 頁 選用適當的 熔斷器。

5.2.3 控制回路配線

- GND 端子為類比信號的公共端，COM 為開關量信號的公共端，請勿將這些端子接地。控制回路端子的接線應使用遮罩線或雙絞線，而且必須與主回路、強電回路 （含 200V 繼電器控制回路）分開佈線。
- 控制回路的接線建議選用 0.3-1.0mm² 的電纜。
- 控制回路接線時，請剝開電線的包布使用。請參考下面的尺寸剝開電線，剝得過長容易發生與相鄰電線的短路，太短容易使電線脫落。

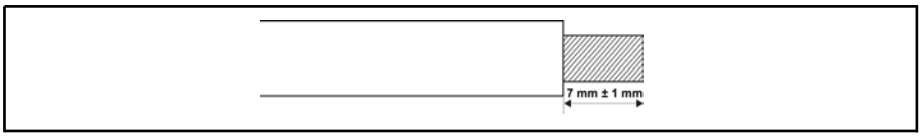


插圖 5-10: 電線剝開長度

- 使用棒狀端子和單線時，請使用直徑 1.0mm 以下的導線。如使用 1.0mm 以上的導線，擰緊時容易使螺釘滑絲。
- 將電線插入端子後，按規定的力矩 0.8Nm/7ib-in 擰緊螺釘。
- 如果沒有擰緊螺釘，容易產生脫線，誤動作；擰得過緊容易發生因螺釘單元破碎而造成短路，誤動作。

5.2.4 保險和電纜規格

說明

保險和電力電纜的規格基於 VDE0298（第四部分）以及歐洲標準EN60204-1。多芯電纜的規格基於 VDE0298（第四部分）；單芯電纜基於VDE0298（第四部分）或者 IEC60364-5（導線工作溫度為 90℃）。

適用於美國/加拿大的保險、電纜規格基於 UL508A。

☞ 設備/安裝廠商負責確保選用規格符合應用以及安裝場地相關的區域條款和其它標準。同時，必須考慮安裝方法、接地、絕緣和過壓保護等因素。

美國國家標準 NFPA、區域標準、接地、工作溫度、工作週期、過壓保護和系統 配置等對電纜的規格起決定性影響，所以必須優先於上面提到的因素加以考 慮。

☞ 如果您還有本文未提及的電纜設計進一步需求，請與 Bosch Rexroth 經銷商聯繫。

系統安裝

推薦電纜規格

1. 取決於變頻器功率的大小；
2. 取決於適用的國家（例如，國際通用，但不包括美國/加拿大）；
3. 取決於安裝類型（例如，B1 或者 B2）；
4. 在“保險額定電流”一欄，可以找到對應的保險。

輸入側				
除美國/加拿大外國際通用				
機型	保險額定電流[A]	安裝方式 B1	安裝方式 B2	安裝方式 E
		電纜規格[mm²]	電纜規格[mm²]	電纜規格[mm²]
0K75	10	1.5	1	1
1K50	10	1.5	1	1
2K20	16	1.5	1	1
4K00	20	1.5	1.5	1.5
5K50	25	2.5	2.5	2.5
7K50	25	4	4	2.5
11K0	35	6	6	6
15K0	50	10	16	10
18K5	63	10	16	10
22K0	80	16	16	10
30K0	100	25	25	16
37K0	125	25	25	25
45K0	160	50	50	35
55K0	200	50	70/2x35	50
75K0	250	95/2x50	120/2x50	70/2x35
90K0	315	120/2x50	150/2x70	95/2x50
110K	350	150/2x70	240/2x95	120/2x70
132K	350	240/2x95	2x120	150/2x70
160K	450	2x120	–	240
185K	2x250	–	–	240/2x120
200K	2x250	–	–	300/2x120
220K	2x250	–	–	300/2x150
250K	2x315	–	–	2x185
280K	2x400	–	–	2x240
315K	2x400	–	–	2x300

表格 5-1: 推薦電纜規格_輸入側_非美國/加拿大

☞
1. 輸入和輸出側的規格基於交流三相 380V 供電電壓；
2. 請參閱下一頁，獲得螺釘扭矩資訊。

系統安裝

輸入側					
	美國/加拿大				
機型	保險額定電流[A]	電纜規格[AWG]	電源電纜端子螺釘扭矩[Nm/ib-in]（螺釘規格）	輸入側 PE	
				電纜規格[mm²]	扭矩[Nm/ib-in]（螺釘規格）
0K75	6	AWG14	1.8 (M4)	10	1.8 (M4)
1K50	10	AWG14	1.8 (M4)	10	1.8 (M4)
2K20	16	AWG14	1.8 (M4)	10	1.8 (M4)
4K00	25	AWG12	1.8 (M4)	10	1.8 (M4)
5K50	40	AWG10	1.8 (M4)	10	1.8 (M4)
7K50	40	AWG10	1.8 (M4)	10	1.8 (M4)
11K0	70	AWG8	2-2.8 (M5)	10	2-2.8 (M5)
15K0	80	AWG6	2-2.8 (M5)	10	2-2.8 (M5)
18K5	80	AWG6	4-5 (M6)	10	4-5 (M6)
22K0	80	AWG6*	4-5 (M6)	10	4-5 (M6)
30K0	100	2xAWG6	4-5 (M6)	16	4-5 (M6)
37K0	125	2xAWG6	4-5 (M6)	25	4-5 (M6)
45K0	150	AWG1	6-9 (M8)	35	6-9 (M8)
55K0	175	AWG1/0	6-9 (M8)	50	6-9 (M8)
75K0	225	AWG3/0/2xAWG1	15-20 (M10)	70/2x35	15-20 (M10)
90K0	300	250kcmil/2xAWG1/0	15-20 (M10)	95/2x50	15-20 (M10)
110K	300	2xAWG3/0	15-20 (M10)	120/2x70	15-20 (M10)
132K	2x250	2xAWG3/0	20 (M12)	150/2x70	15-20 (M10)
160K	2x300	2xAWG4/0	20 (M12)	240	15-20 (M10)
185K	–	–	40 (M16)	240 / 2x120	6-9 (M8)
200K	–	–	40 (M16)	300 / 2x120	6-9 (M8)
220K	–	–	40 (M16)	300 / 2x150	6-9 (M8)
250K	–	–	40 (M16)	2x185	6-9 (M8)
280K	–	–	40 (M16)	2x240	6-9 (M8)
315K	–	–	40 (M16)	2x300	6-9 (M8)

表格 5-2: 推薦電纜規格_輸入側_美國/加拿大

☞ *: 22K0 變頻器使用的 AWG6 電纜為 75℃以上的銅線。

系統安裝

輸出側					
機型	除美國/加拿大外 國際通用	美國/加拿大			
	電纜規格[mm²]	電纜規格[AWG]	電源電纜端子螺釘扭矩 [Nm/ib-in]（螺釘規格）	輸出側 PE	
				電纜規格[mm²]	扭矩[Nm/ib-in] （螺釘規格）
0K75	1(1)	AWG14	1.8 (M4)	10	1.8 (M4)
1K50	1(1)	AWG14	1.8 (M4)	10	1.8 (M4)
2K20	1(1)	AWG14	1.8 (M4)	10	1.8 (M4)
4K00	1(1)	AWG12	1.8 (M4)	10	1.8 (M4)
5K50	1(1)	AWG10	1.8 (M4)	10	1.8 (M4)
7K50	2.5(1)	AWG10	1.8 (M4)	10	1.8 (M4)
11K0	6(1)	AWG8	2-2.8 (M5)	10	2-2.8 (M5)
15K0	6(1)	AWG6	2-2.8 (M5)	10	2-2.8 (M5)
18K5	10(1)	AWG6	4-5 (M6)	10	4-5 (M6)
22K0	10(1)	AWG6	4-5 (M6)	10	4-5 (M6)
30K0	16(1)	2xAWG6	4-5 (M6)	16	4-5 (M6)
37K0	25(1)	2xAWG6	4-5 (M6)	25	4-5 (M6)
45K0	35(2)	AWG1	6-9 (M8)	35	6-9 (M8)
55K0	35(2)	AWG1/0	6-9 (M8)	50	6-9 (M8)
75K0	70 / 2x 35(2)	AWG3/0/2xAWG1	15-20 (M10)	70/2x35	15-20 (M10)
90K0	95 / 2x 35(2)	250 kcmil/2xAWG1/0	15-20 (M10)	95/2x50	15-20 (M10)
110K	120 / 2x50(2)	2xAWG3/0	15-20 (M10)	120/2x70	15-20 (M10)
132K	150 / 2x70(1)	2xAWG3/0	20 (M12)	150/2x70	15-20 (M10)
160K	240(1)	2xAWG4/0	20 (M12)	240	15-20 (M10)
185K	240 / 2x120(1)	-	40 (M16)	240/2x120	6-9 (M8)
200K	300 / 2x120(1)	-	40 (M16)	300/2x120	6-9 (M8)
220K	300 / 2x150(1)	-	40 (M16)	300/2x150	6-9 (M8)
250K	2x185(1)	-	40 (M16)	2x185	6-9 (M8)
280K	2x240(1)	-	40 (M16)	2x240	6-9 (M8)
315K	2x300(1)	-	40 (M16)	2x300	6-9 (M8)

表格5-3: 推薦電纜規格_輸出側

☞ (1)安裝方式 E
(2)安裝方式B2

表格中規格的變化

1. 安裝類型

- B1，根據 IEC60364-5-52 標準，例如電纜槽中為絞合導體；
- B2，根據 IEC60364-5-52 標準，例如電纜槽中為多芯導線；
- E，根據 EN60204-1 標準，例如開放式的電纜托架中為多芯導線；
- 根據 NFPA79（外部配線）、UL508A（內部配線）、NEC、NFPA70 標准：
  - 一根電纜含有 3 根導線，一根中性導線，和一根設備接地導 線；
  - 在安裝於牆上的管道內部走線。

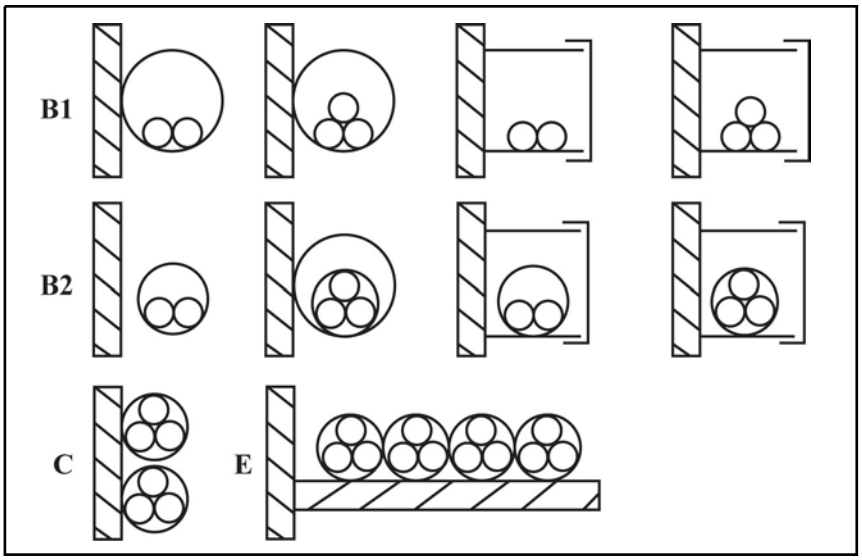
☞ 內部配線：控制櫃或設備內部走線；
現場配線：接線連接器交叉區域使用者自行配線（現場）。

2. 保險設計推薦

- 除美國 / 加拿大外國際通用： gL-gG 級、 500V 、 690V 、 NH 、 D (DIAZED)或 D0 (NEOZED)設計。

☞ 特性
為了防止錯誤（例如 L+、L-連接的接地錯誤），使用 gL（一般電 纜和線路用途保險連接）和 gG（一般安裝用途保險連接）特性的 保險以保護變頻器系統中的線路。
為了保護變頻器的模組，您可以使用 gR 特性保險。

- 美國／加拿大：J級, 600V



B1	導體在安裝導管內或者可打開的電纜槽內
B2	電纜或者導線在安裝導管內或者可以打開的電纜槽內
C	電纜或者導線安裝在牆上
E	電纜或者導線置於開放式的電纜托架上

插圖 5-11: 電纜安裝方式

系統安裝

端子配線範圍

機型	主機殼	端子類型	配線範圍[AWG]
0K75-7K50	A	輸入端子台(DW2)：插圖 5-12 "主回路端子_0K75-7K50_頂部" 第53頁	10-18
		輸出端子台(DW1)：插圖 5-13 "主回路端子_0K75-7K50_底部" 第53頁	10-18
		CPU 板端子台：插圖 5-21 "控制端子示意" 第56頁	12-30
11K0-15K0	B	主回路端子台：插圖 5-14 "主回路端子_11K0-15K0" 第53頁	6-12
		CPU 板端子台：插圖 5-21 "控制端子示意" 第56頁	12-30
18K5-22K0	C	主回路端子台：插圖 5-15 "主回路端子_18K5-37K0" 第53頁	6-12
		CPU 板端子台：插圖 5-21 "控制端子示意" 第56頁	12-30
30K0-37K0	D	主回路端子台：插圖 5-15 "主回路端子_18K5-37K0" 第53頁	(2) 6
		CPU 板端子台：插圖 5-21 "控制端子示意" 第56頁	12-30
45K0-55K0	E	主回路端子台：插圖 5-16 "主回路端子_45K0-90K0" 第53頁	2/0-6, STR
		CPU 板端子台：插圖 5-21 "控制端子示意" 第56頁	12-30
75K0-90K0	F	主回路端子台：插圖 5-16 "主回路端子_45K0-90K0" 第53頁	4/0-4, STR
		CPU 板端子台：插圖 5-21 "控制端子示意" 第56頁	12-30
110K	G	主回路端子台：插圖 5-17 "主回路端子_110K" 第53頁	350kcmil-4, STR
		CPU 板端子台：插圖 5-21 "控制端子示意" 第56頁	12-30
132K-160K		主回路端子台：插圖 5-18 "主回路端子_132K-160K" 第 54 頁	(2) 2-(2) 750 kcmil, STR
		CPU 板端子台：插圖 5-21 "控制端子示意" 第 56 頁	12-30
185K-315K	H	CPU 板端子台：插圖 5-21 "控制端子示意" 第 56 頁	12-30

表格 5-4: 端子配線範圍

☞ Fe 185K-315K 變頻器無主回路端子台，請直接在銅排上接線，配 線範圍如下表所示：

機型	配線範圍[mm²]
185K	240/2x120
200K	300/2x120
220K	300/2x150
250K	2x185
280K	2x240
315K	2x300

表格 5-5: 18K5-315K 變頻器主回路端子台配線範圍

5.3 接線端子說明

5.3.1 主回路端子

主回路端子說明

端子	說明
L1、L2、L3	主回路電源輸入
U、V、W	變頻器輸出（連接至馬達）
PB	外接制動電阻預留端子（適用於 0K75-15K0 機型）
P1、(+)	直流正母線輸出端子
(-)	直流負母線輸出端子
⏚	接地端子

表格 5-6: 主回路端子說明

主回路端子示意

適用於 0K75-7K50

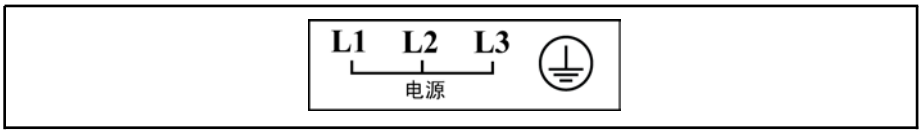
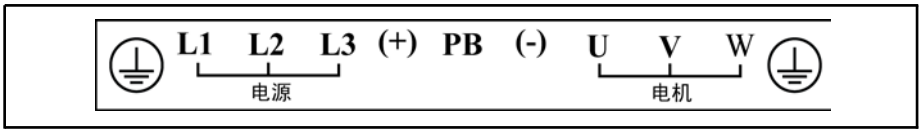


插圖5-12:主回路端子_0K75-7K50_頂部

插圖5-13:主回路端子_0K75-7K50_底部

適用於 11K0-15K0



插 圖5-14:主回路端子_11K0-15K0

適用於 18K5-37K0

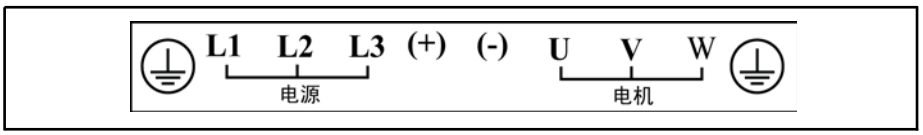


插圖5-15:主回路端子_18K5_37K0

適用於 45K0-90K0

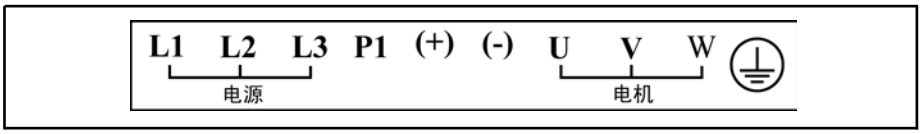


插圖5-16:主回路端子_45K0-90K0

適用於 110K

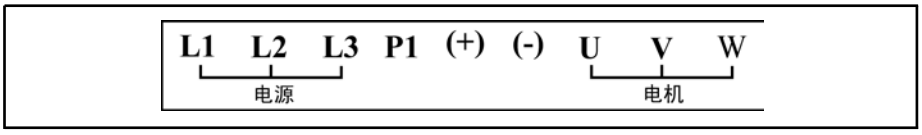


插圖5-17:主回路端子_110K

系統安裝

適用於 132K-160K

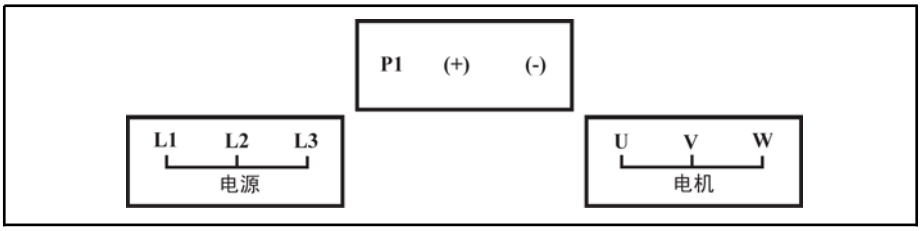


插圖5-18:主回路端子_132K-160K

適用於 185K-315K

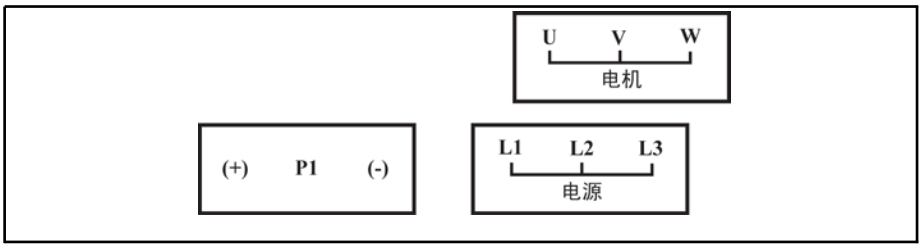


插圖5-19:主回路端子_185K-315K

☞
1. 上圖中 11K0-160K 主回路接線端子均位於機器底部。
2. 對於 45K0-160K 機型，這些端子台在接線時應當使用帶有 UL 標記的連接器來連接外部線纜。對應連接器可以是壓接式連接器，也可以是環形、叉形或者其他相似類型的連接器。
3. 共存在兩個接地端，一個是輸入接地端，另一個是輸出接地端。

風機電源選擇
(僅適用於185K-315K)

- 當變頻器輸入電源電壓為 380V 時，請將風機轉換跳線設置為如下圖中 A 所示。
- 當變頻器輸入電源電壓為 480V 時，請將風機轉換跳線設置為如下圖中 B 所示。

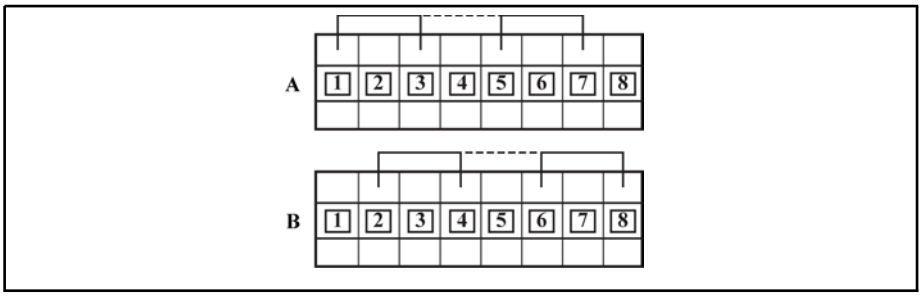


插圖 5-20: 風機電源選擇

☞ 請務必在第一次上電前檢查跳線位置。出廠默認為上圖中 A 設置。

5.3.2 控制回路端子

控制回路端子說明

類別	端子	信號功能	說明	信號要求
開關量輸入信號	SF	正轉/停止信號	參見 b00、E38 具體說明	光電耦合隔離輸入，對應外部電源時，規格為 24VDC; 分共發射極模式和共集電極模式，具體參見插圖 5-25"NPN/PNP SW 跳線" 第58頁
	SR	反轉/停止信號	參見 b00、E38 具體說明	
	RST	故障重定輸入	"閉"復位	
	E-Stop	外部異常輸入	[E32]=0 時，"閉"自由停車， [E32]=1 時，"開"自由停車	
	X1、X2、X3	多功能輸入端子	參見 b00、b34、b35、b45、E39、H07 和 H23	
	SC	開關量公共端	SF¥SR¥RST¥E-Stop¥X1-X3 的公共端	
模擬輸入信號	FB	回饋輸入信號	回饋信號，類比電壓量輸入	輸入電壓範圍：0-5V輸入阻抗：100k Ω； 解析度：1:1000
	+10V	速度指令電源端子	速度指令電源	10V（最大允許輸出電流10mA）
	VRC	頻率指令	類比電壓頻率給定	JP5，2-3 短接時 輸入電壓範圍：0-10V； 輸入阻抗：100kΩ； 解析度：1:2000 JP5，1-2 短接時 輸入電壓範圍：0-5V； 輸入阻抗：50kΩ； 解析度：1:2000
	+I		類比電流頻率給定，回饋信號	輸入電流範圍：4-20mA； 輸入阻抗：165 Ω； 解析度：1:1000
	GND	類比公共端	與 COM 隔離	–

系統安裝

類別	端子	信號功能	說明	信號要求
開關量輸出信號	OUT1	開路集電極輸出 1	可程式設計定義為多種功能的開關量輸出，參 見 E16、E17 具體說明。	光電隔離開路集電極輸出 最大工作電壓：+24VDC 最大允許輸出電流：50mA
	OUT2	開路集電極輸出 2		
	CME	OUT1 和 OUT2 輸出公共端	對應於內部 24V 電源時，應與 COM 端短 接； 對應于外部電源時，應與外部電源的“地”短接。	
	DO-COM	脈衝輸出	可程式設計定義為多種功能的脈衝輸出信號， 參見 E09 具體說明。	光電隔離開路集電極輸出 輸出頻率範圍：由 E10 決定，最高 50.0kHz， 最大工作電壓：24VDC
	Ta	繼電器 Ry 輸出	Ta-Tb：常開；Tb-Tc 常閉（Tb 為公共端） 可程式設計定義的多種功能的繼電器輸出，參 見 E18 具體說明。	觸點容量： 250VAC, 3A 或更小 30VDC, 3A 或更小
	Tc			
	Tb	繼電器輸出公共端		
	+24V	DC 24V 電源正極	COM 為負極	–
模擬輸出信號	FM1-GND	多功能類比輸出 1	可程式設計定義為多種功能的類比量輸出，參 見 E04-E08 具體說明	可由 JP3、JP4 選擇 FM2、FM1 輸出 電壓信號或輸出電流信號 電壓信號範圍：0/2-10V 電流信號範圍：0/4-20mA
	FM2-GND	多功能類比輸出 2		
碼盤信號	PGP-COM	+24V 電源	碼盤供電電源	最大允許輸出電流：100mA
	A+	碼盤信號 A	JP2，2-3 短接：選擇碼盤信號由 A+、A- 、B+、B-差動輸入； JP2，1-2 短接：選擇由 A-、B-集電極輸 入	差動輸入時碼盤電源電壓範圍：+8-24V 最高輸入頻率：200kHz
	A-			
	B+	碼盤信號 B		
	B-			
通訊	485+	485 差分信號正端	標準 485 通訊介面，請使用雙絞線或遮罩線。配線時，請根據需求選擇 RJ11 水 晶頭或者兩 PIN 壓接端子，此兩種接線方式對應內部同一 485 埠，即並聯模 式	
	485-	485 差分信號負端		

表格 5-7: 控制回路端子說明

控制端子示意

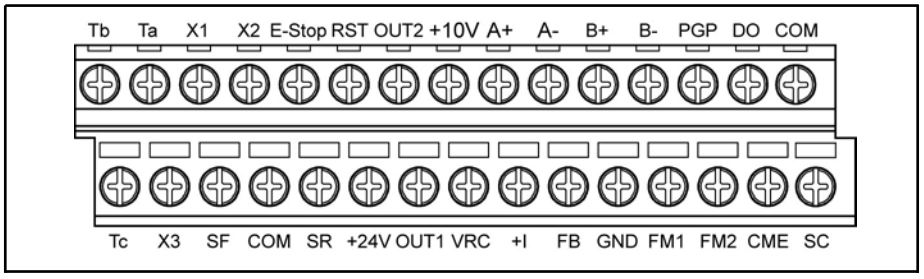


插圖 5-21: 控制端子示意

☞ 適用於 OK75-315K CPU 板。

通訊埠

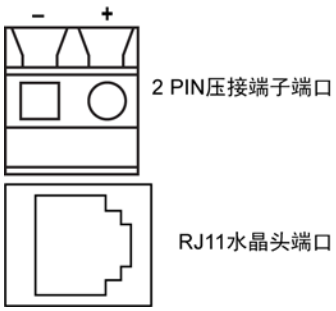


插圖 5-22: RS485 通訊埠

- 壓接端子線徑: 22-12AWG
- 壓接端子接線: 僅使用 75℃及以上銅線
- 壓接端子扭矩: 5kgf-cm (4.3in-ibf)

類比輸入端子(+10V、VRC、GND、+I)

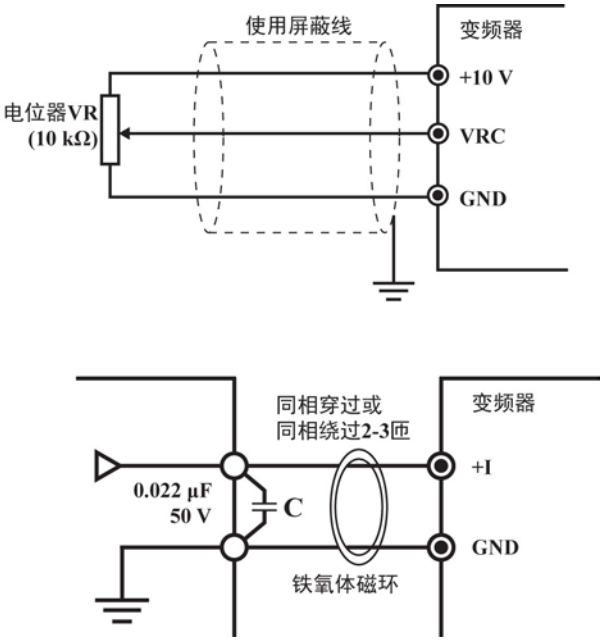


插圖 5-23: 類比輸入端子

1. 連接微弱的類比信號，特別容易受外部干擾影響，所以配線應盡可能短(小於 20m)，並使用遮罩線。
2. 連接類比信號輸出設備時，有時會由於類比信號輸出設備或變頻器產生的干擾引起誤動作。發生這種情況時，在外部模擬輸出設備側連接電容器和鐵氧體磁芯，如上圖所示。

系統安裝

5.3.3 跳線說明

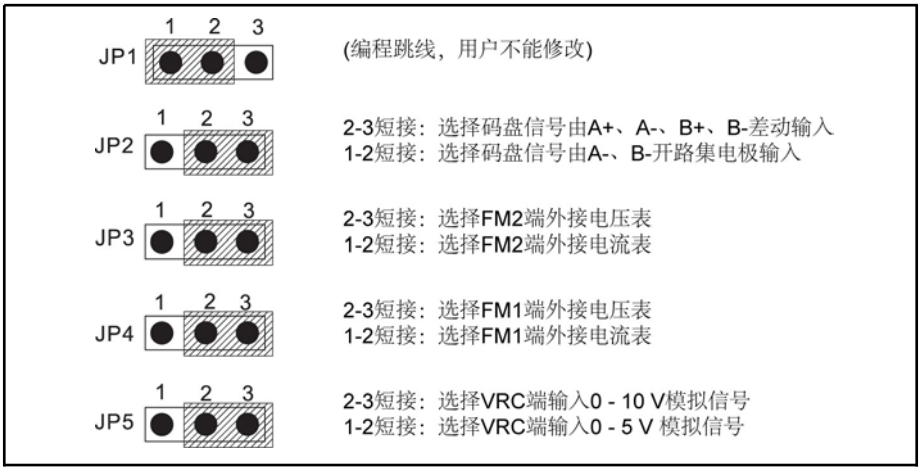


插圖 5-24: 跳線說明

☞ 上圖所示為出廠設置。

5.3.4 NPN/PNP 模式選擇

SW 跳線

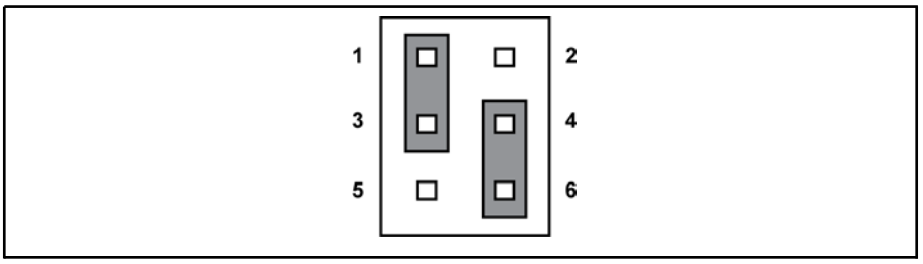


插圖 5-25: NPN/PNP SW 跳線

☞ 如上圖所示，SW 跳線的出廠預設設置為 NPN 模式。

SW 跳線可以決定：

1. 輸入是由內部 24V 電源還是外部 24V 電源供電；
2. 輸入信號由 24V 啟動(PNP/有源輸入)或者由 0V 啟動(NPN/無源輸入)。

共發射極模式、共集電極模式與信號輸入

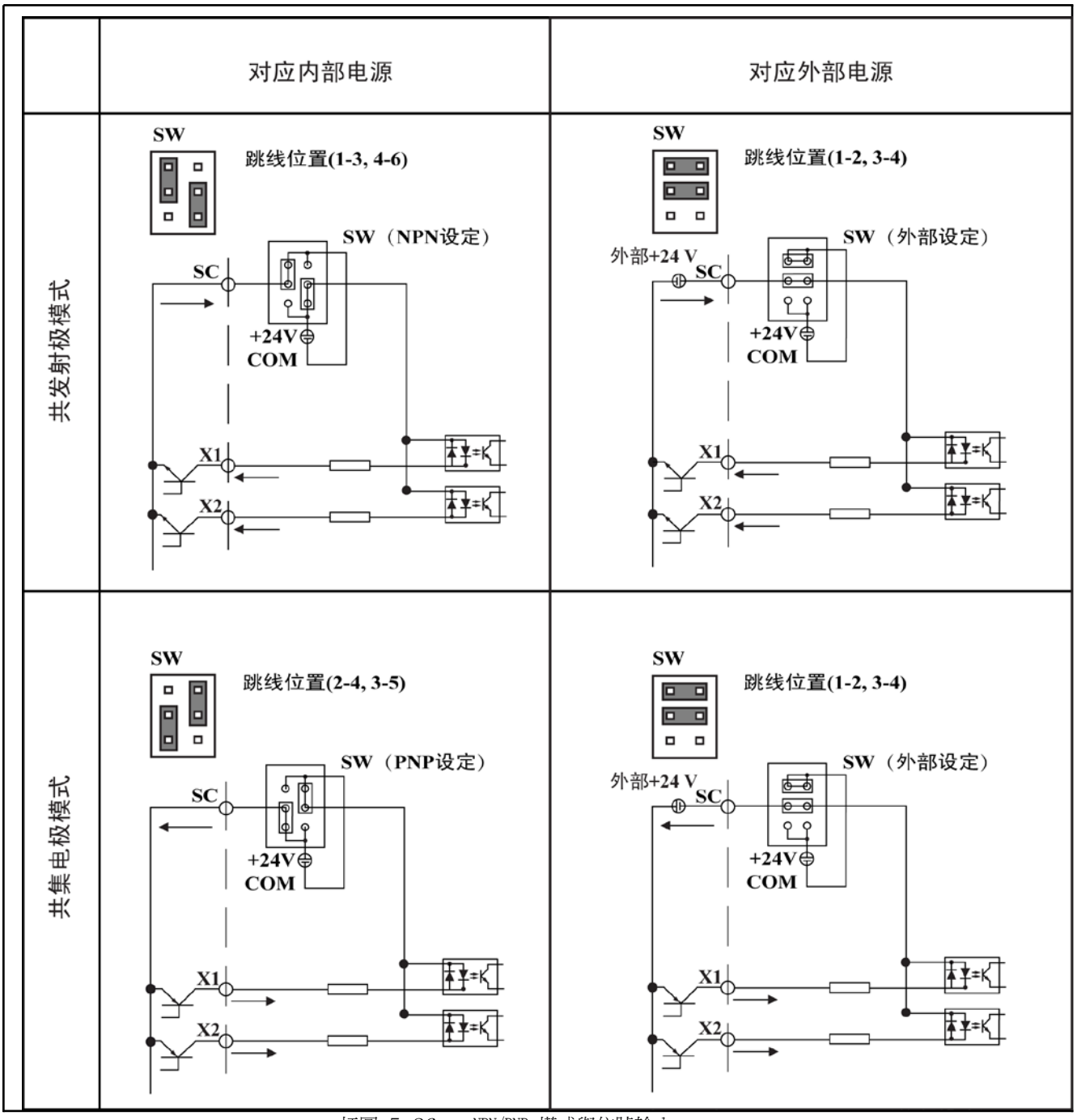


插圖 5-26： NPN/PNP 模式與信號輸入

6 試運行

6.1 操作面板

6.1.1 概述

操作面板位於變頻器中央位置，可分為兩個部分：顯示區和按鍵控制區。顯示區提供參數設定模式及變頻器運行狀態。使用者可以通過按鍵設置變頻器。

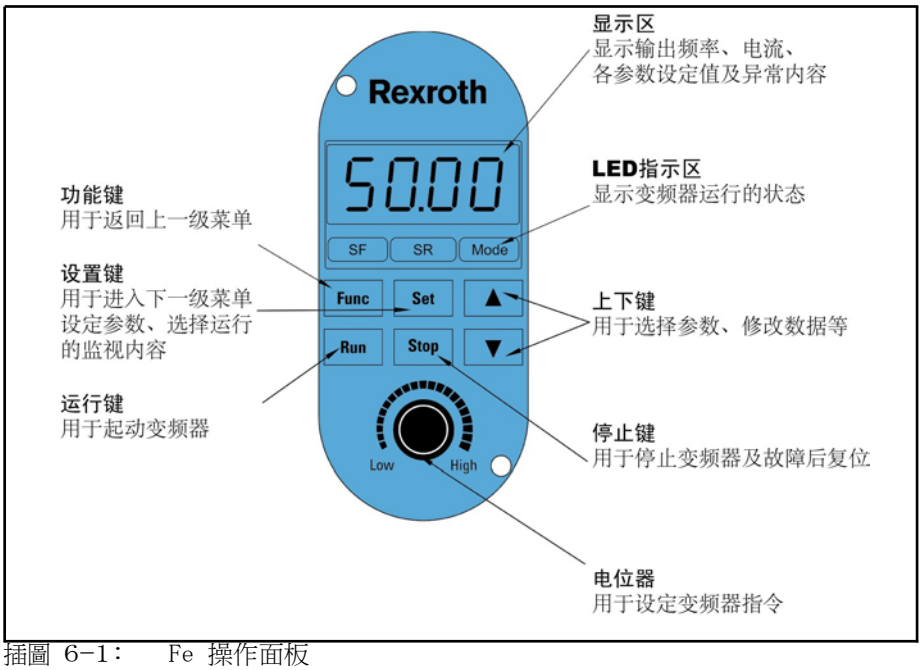


插圖 6-1： Fe 操作面板

☞ 0K75-7K50 變頻器標配帶有電位器，11K0-315K 變頻器標配無電位器。

LED 指示說明

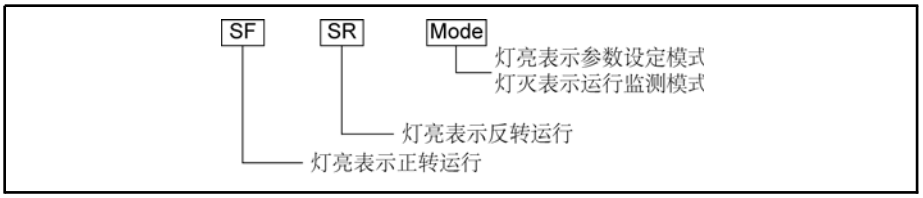


插圖 6-2： LED 指示說明

數位顯示說明

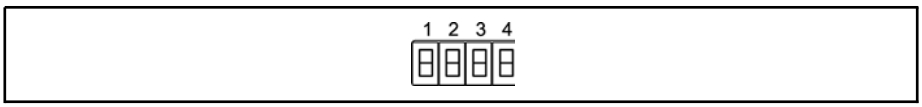


插圖 6-3： 數位顯示說明

☞
1. 4 位 LED，可表示 5 位有效數位。
2. 參數設定模式時，如 1 號 LED 閃爍，表示 5 位元有效數位的最高位被隱藏，此時按下 Func 與 ▲ 複合鍵顯示高 4 位元有效數字；如 4 號 LED 閃爍，表示 5 位有效數位的最低位被隱藏， 此時按下 Func 和▼複合鍵顯示低4位元有效數位。
3. 運行監測模式時，不允許 LED 閃爍，4 號 LED 如顯示小數點， 表示為 5 位有效數位且最低位被隱藏。

試運行

6.1.2 三級功能表結構

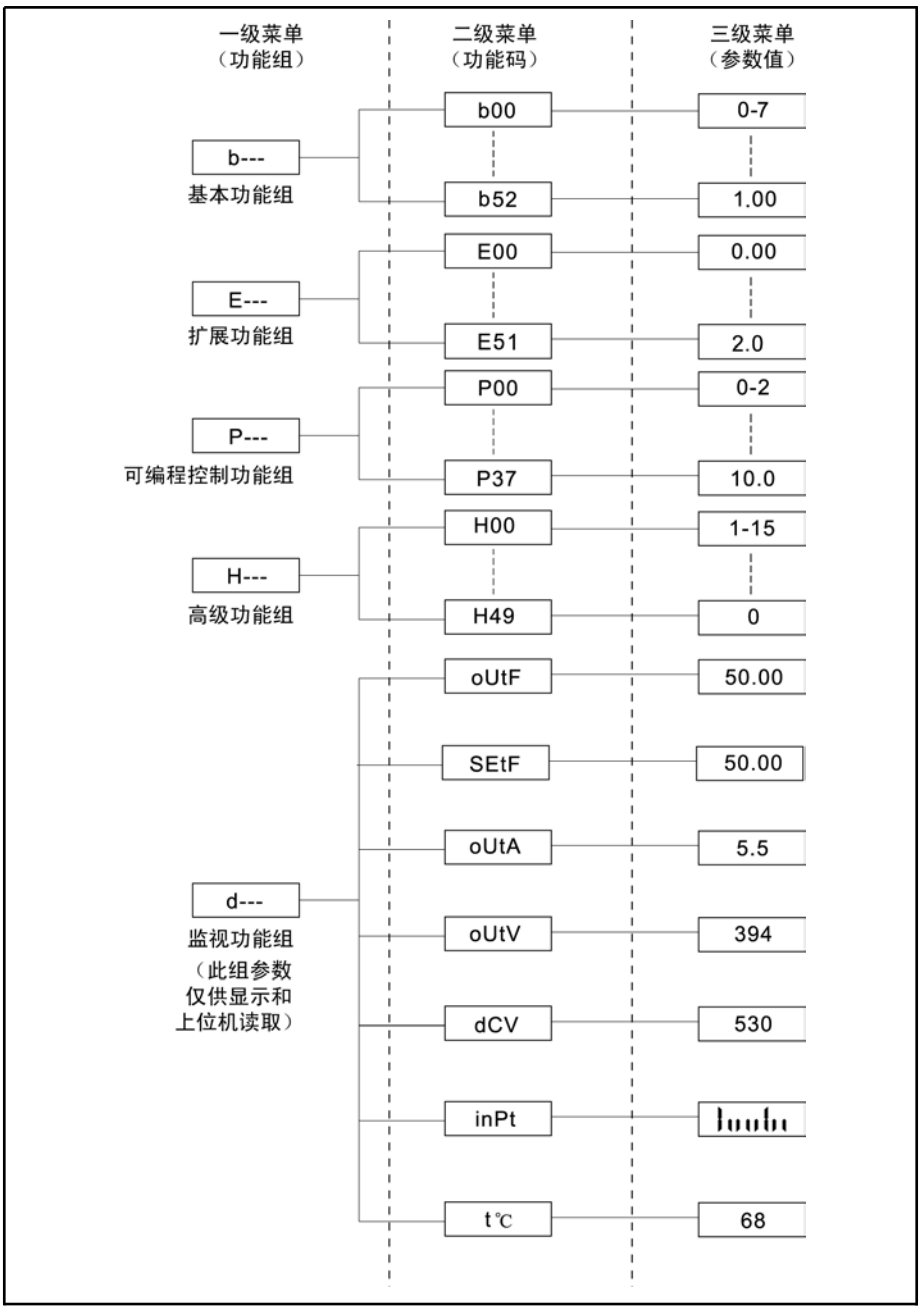


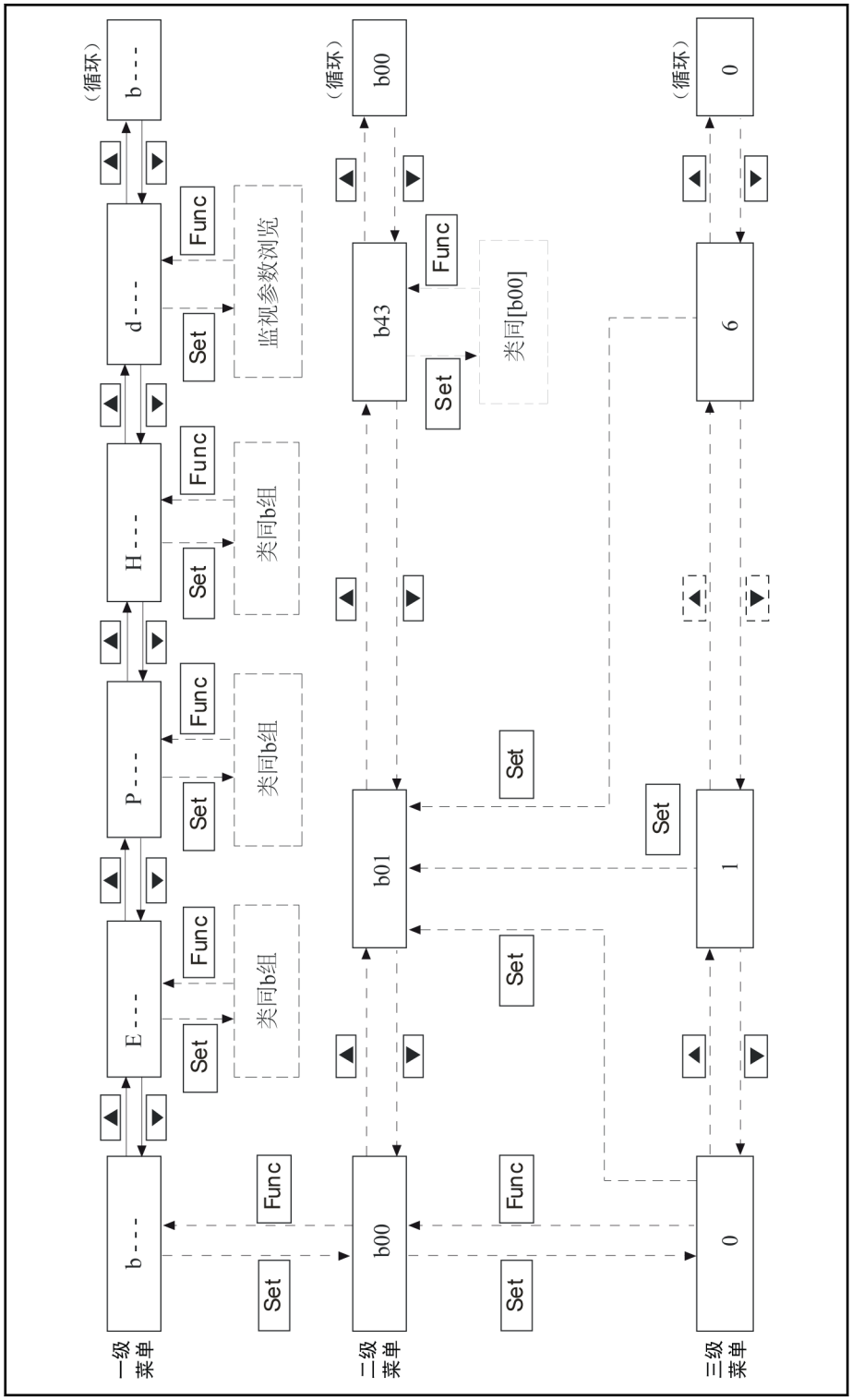
插圖 6-4: 三級功能表結構

☞ 可由數位操作面板 Func、Set、▲、▼在各個功能表項目之間切換，並 進行參數設定、變頻器故障重定等操作。

6.1.3 操作方式說明

試運行

DOK-RCONOI-FE*********-IB09-ZH-P
Rexroth Fe 斐頻器



插 圖 6-5: **操作面板操作說明**

☞

1. 如上電或 2 分鐘內未按任何鍵，自動進入 d 組三級菜單默認監視參數選項。
2. d 組二、三級菜單下（監視情況下），運行時數位顯示值不閃爍；不運行時數位顯示值閃爍。

試運行

快捷操作方式：

1. 在一級菜單下按 Func 鍵直接進入 d 組三級功能表預設監視參數項（由運行 監視顯示內容 E21 決定）。
2. 故障情況下，用 Func 鍵可在故障顯示與一級功能表之間進行切換（進入一 級功能表後可進行功能表操作）。
3. 在 d 組二級菜單下按 Func 鍵可直接進入 b 組一級菜單。

6.1.4 操作面板的操作舉例

輸出頻率監視狀態下查看輸出電流

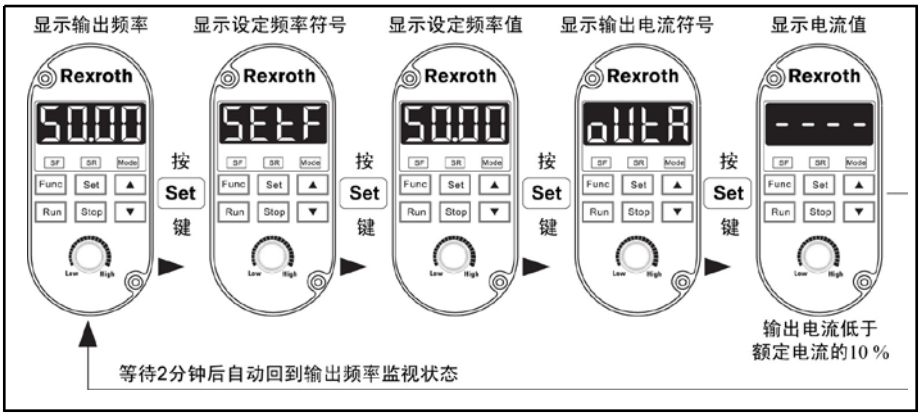


插圖 6-6: 查看輸出電流

輸出頻率監視狀態下，設定數位給定頻率為 50Hz （[b01]=50.00Hz）

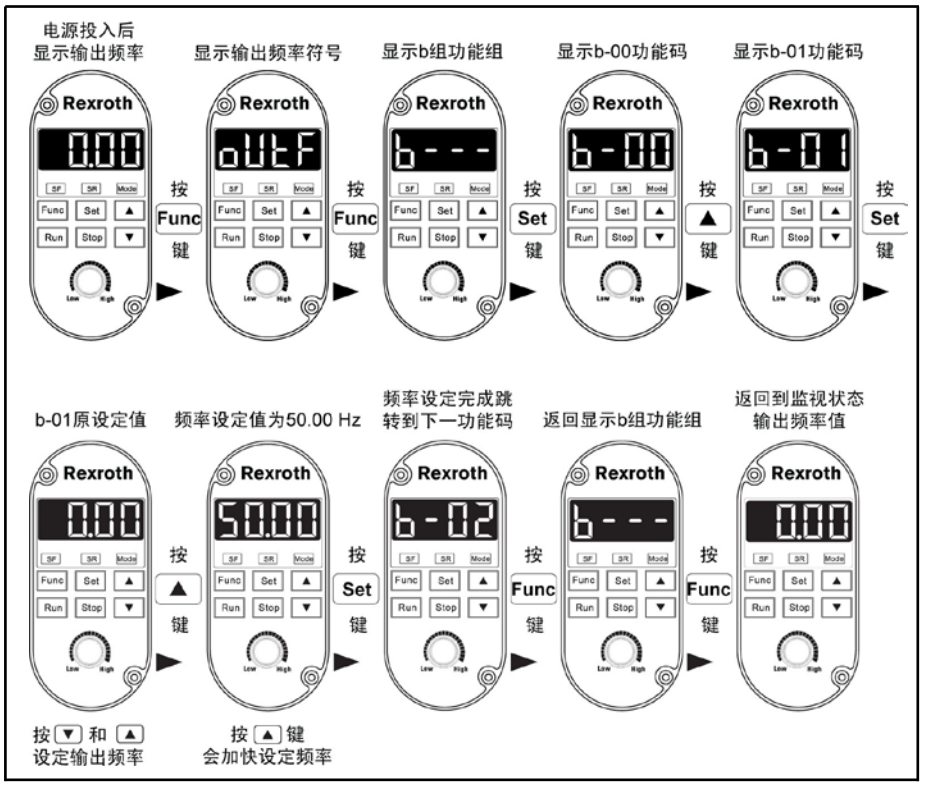


插圖 6-7: 設定數位給定頻率為 50.00Hz

1. 如需通過數位操作面板設定頻率，請設置[b02]=0。
2. 在變頻器停機或運行時均可設定頻率。

面板 Run/Stop 鍵操作舉例([b00]=0、[b02]=1)

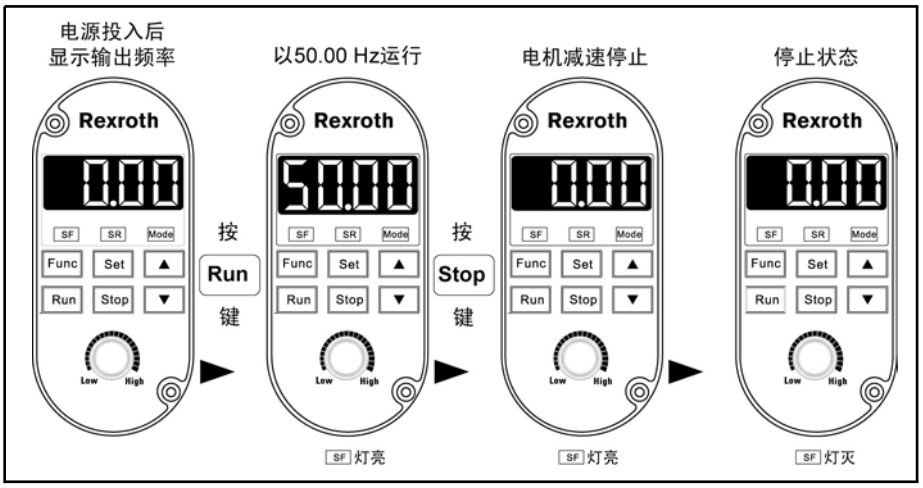


插圖 6-8: Run/Stop 鍵操作舉例

☞ 出廠默認條件下，SF-COM 閉合，按下 Run 鍵後，將電位器旋鈕順 時針旋到最大，輸出頻率將顯示 50.00Hz。

故障時的操作與重定

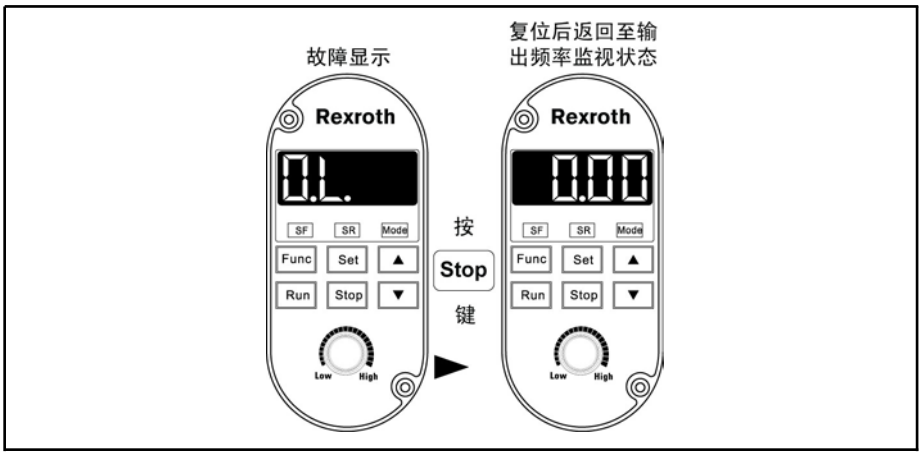


插圖 6-9: 故障時的操作與重定

☞

1. 故障時會顯示故障代碼（第 8 章"故障指示"第141頁。同時存在多種故障時，相應的故障代碼會交替顯示。
2. 按下 Stop 鍵，可進行故障重定，重定後故障代碼不再顯示。 如故障的原因未消除，Stop 鍵無效。
3. 出現 OC-1 、 OC-2 、 OC-3 故障代碼時，等待 5 秒鐘，再按下 Stop 鍵，復位才有效。
4. 故障情況下，用 Func 鍵直接進入一級功能表可對大部分功能碼 進行操作。

試運行

6.2 試運行過程

6.2.1 試運行前的檢查和準備

1. 檢查接線是否正確。特別是檢查變頻器的輸出端子 U、V、W 不能連接至電源，並確認接地端子接地良好。
2. 確認端子間或各暴露的帶電部位沒有短路或對地短路情況。
3. 確認端子連接、插接式連接器和螺釘等均緊固、無鬆動。
4. 確認馬達未連接其它負載機械。
5. 上電前使所有開關都處於斷開狀態，以保證上電時變頻器不會起動且不發生異常動作。
6. 上電後檢查以下各點：
   - 閃爍顯示 0.00（無故障顯示）；
   - 變頻器內置的冷卻風扇正常運行（出廠時[H22]=0）。

6.2.2 試運行提示

1. 變頻器無電源開關，電源接通，變頻器即上電 ① ；當按下起動按鈕 Run（或通過端子控制有效）時，變頻器即有輸出 ②。
2. 變頻器出廠預設的上電顯示運行參數為輸出頻率，如需改為其它內容，參見第7章"功能參數設定"第69頁自行整定。變頻器的出廠設置基於標準馬達的標準應用。
3. 交貨時，變頻器頻率設定在 0.00Hz，這意味著馬達不會轉動，必須通過▲對變頻器進行設定 ③ 來使馬達轉動。

☞
- ①：通電前，必須蓋好裝置的塑膠外殼。關閉電源後，必須等待至少30分鐘，使直流電容器放電完畢，在此期間不能打開上蓋。
- ②：變頻器起停的出廠設置為操作面板控制，端子SF－COM已短接。
- ③：數位頻率給定出廠設置為 0.00Hz。這可以防止馬達在初始設置時失控運轉。在馬達運轉前必須輸入一個頻率給定值， 可通過在運行監視模式下按▲鍵或在 b01 中設置。

基本控制

變頻器投入運行基本方法如下，該方法基於數位操作面板給定頻率，只需改動幾個參數即可。

1. 變頻器上電後，[b39]=0，所有參數可讀寫模式。
2. 將所要求的輸出頻率寫入[b01]功能碼，同時設定[b02]=0。
3. 檢查基底頻率[b04]、基底電壓[b05]等參數，確認其與馬達銘牌資料一致。
4. 按下變頻器數位操作面板上的 Run 鍵。馬達將按參數中設定的頻率運轉。如果需要，在運行監視模式下，可以通過 ▲ ▼ 鍵直接調整馬達速度（即頻率）。

6.2.3 Fe 基本運行參數快捷設定

根據負載與規格，通過設定操作面板及修改必要的參數，可以實現變頻器的快速起動。基本運行參數快捷設定表如下：

功能碼	名稱	設置範圍		出廠設置
b03	最高頻率 HF	50.00-650.00Hz	●	50.00Hz
b04	基底頻率 BF	20.00Hz-最高頻率 HF	●	50.00Hz
b05	基底電壓 BV	400V 級：240.0-480.0V	●	380.0V
b16	加速時間	0.1-6500.0s		根據機型設定
b17	減速時間	0.1-6500.0s		
b21	上限頻率 UF	下限頻率 LF-最高頻率 HF	●	50.00Hz
b22	下限頻率 LF	0.00Hz-上限頻率 UF	●	0.50Hz
b40	變頻器輸入電源電壓設定	400V 機型：380.0-480.0V	●	380.0V
E32	外部異常時停機命令輸入方式選擇	0：E-Stop-SC 閉合停機 1：E-Stop-SC 斷開停機	●	0
H38	馬達極數	2-14	●	4
H39	馬達額定功率	0.4-999.9kW	●	根據機型設定
H40	馬達額定電流	0.1-999.9A	●	
H47	馬達參數自整定	0：不進行參數自整定 1：馬達靜止整定 2：馬達旋轉整定自整定結束後，H47自動設定為 0。	●	0

表格 6-1: Fe 基本運行參數快捷設定

6.2.4 帶電位器機型的試運行

Fe 出廠時已設置為用數位操作面板上的電位器設定變頻器的輸出頻率，可按下列步驟進行操作。

步驟	操作	說明
1	將控制電位器逆時針（向左）旋轉到底	頻率設定初始值為 0.00
2	按 Run 鍵	輸入運轉指令，顯示 0.00
3	順時針（向右）緩緩旋轉電位器，顯示開始改變，顯示 5.00 時停止操作。	馬達開始旋轉
4	觀察： ● 馬達運轉方向是否符合要求 ● 馬達運行是否平穩 ● 有無異常噪音、異常現象發生	觀察運行是否正常，如發現異常應立刻停止運行，切斷電源，排除故障後再進行試運行。
5	順時針（向右）旋轉電位器	馬達加速運行
6	逆時針（向左）旋轉電位器	馬達減速運行
7	按 Stop 鍵	下達停止指令，馬達停止運行

表格 6-2: 帶電位器機型的試運行

試運行

6.3 恢復為出廠預設值

如果在現場將變頻器參數調節混亂，無法正常工作，只需將參數初始化為出廠參數即可。設置[b39]=2 進行 50Hz 出廠參數初始化。
請確認該初始化參數是否符合現場使用的馬達及工況，必要時可對初始化以後的參數再作調整。

輸出電壓/頻率	電源輸出 3Φ / 380V / 50Hz SVPWM 波
電壓/頻率比	恒轉矩[b06]=H-03（根據機型設定）
運行頻率	0-50Hz
加減速時間	直線型，加速 6 秒/減速 6 秒（根據機型設定）
馬達熱保護	馬達額定電流x100%
操作面板選擇	用 Run, Stop 控制起停，由面板電位器設定輸出頻率

表格 6-3: 恢復為出廠預設值

6.4 試運行期間簡單故障排除措施

簡單故障	排除措施
加速中出現過電流(O.C.)	延長加速時間
減速中出現過電壓(O.E.)	延長減速時間
按下 Run 鍵後立即出現過電流(O.C.)	接線錯誤，請檢查主電路配線 U、V、W 輸出有無短路、接地現象
馬達運轉方向與實際需要相反	改變 U、V、W 任意兩相的順序
馬達出現振動，且每次運行時的旋轉方向不定	U、V、W 輸出有一相斷開（輸出缺相）

表格 6-4: 簡單故障排除措施

7 功能參數設定

7.1 功能表中參數屬性及符號說明

參數屬性	說明
	無標注表示該參數在運行中可修改
●	表示該參數在運行中不可修改
★	表示不可直接修改

表格 7-1: 參數屬性及符號說明

☞ 功能碼/參數：表示為 bxx、Exx、Pxx、Hxx。
功能碼/參數值：表示為[bxx]、[Exx]、[Pxx]、[Hxx]。
出廠設置：表示 50Hz 初始化時對應的出廠值。

7.2 功能參數簡表

7.2.1 b 組：基本功能組

運轉指令來源

功能碼	名稱	設置範圍	出廠設置	屬性
b00	運轉指令來源（1、3 選項已含有頻率指令來源）	0-7	0	●

0：Run/Stop 數位操作面板控制
1：外部端子 Up/Down 升降控制
2：外部端子（含外部端子多段速），Stop 鍵有效
3：簡易 PLC 控制
4：外部端子，並由 X3 切換內/外部頻率指令來源，Stop 鍵有效 5：上位機控制 Run/Stop，Stop 鍵有效
6：上位機控制 Run/Stop，Stop 鍵無效
7：外部端子，並由 X1、X2、X3 切換頻率指令來源，Stop 鍵有效

頻率指令來源

功能碼	名稱	設置範圍	出廠設置	屬性
b01	頻率指令數位給定	0.00Hz-最高頻率 HF	0.00Hz	
b02	頻率指令來源（5 類頻率指令來源）	0-12	1	●

b02 設置範圍:
0：數位操作面板給定
1：數位操作面板電位器正動作 Kvx(0-5V)
2：數位操作面板電位器反動作 Kvx(5-0V)
3：外部端子正動作 Kvx(0-5V)
4：外部端子反動作 Kvx(5-0V)
5：外部端子正動作 Kvx(0-10V)
6：外部端子反動作 Kvx(10-0V)
7：外部端子正動作 Kix(4-20mA)
8：外部端子反動作 Kix(20-4mA)

功能參數設定

9：外部端子 Kv×(0-5V)+Ki×(4-20mA)
或者外部端子 Kv×(0-10V)+Ki×(4-20mA)
10：VRC 端子 Kv×(-10 －+10V)
11：Kp×脈衝頻率給定+Kv×(VRC-5V)
或者 Kp ×脈衝頻率給定+Kv×(VRC-2.5V)
12：上位機頻率給定

V/F 曲線設定

功能碼	名稱	設置範圍	出廠設置	屬性
b03	最高頻率 HF	50.00-650.00Hz	50.00Hz	●
b04	基底頻率 BF	20.00Hz-最高頻率 HF	50.00Hz	●
b05	基底電壓 BV	400V 級：240.0-480.0V	380.0V	●
b06	V/F 曲線模式	oFF：自訂 V/F 曲線 H-00-H-15：恒轉矩特性 P-00-P-15：二次遞減轉矩特性	根據機型設定	●
b07	最低輸出頻率 LLF	0.00Hz-[b09]	0.00Hz	●
b08	最低輸出電壓 LLV	0%-120%BV	1%	●
b09	中間頻率 1，MF1	LLF-BF	0.00Hz	●
b10	中間電壓 1，MV1	0%-120%BV	1%	●
b11	中間頻率 2，MF2	BF-HF	50.00Hz	●
b12	中間電壓 2，MV2	0%-120%BV	100%	●
b13	最高電壓 HV	0%-120%BV	100%	●

恒電壓控制

功能碼	名稱	設置範圍	出廠設置	屬性
b14	恒電壓控制	oFF/on	oFF	●

加減速時間及方式設定

功能碼	名稱	設置範圍	出廠設置	屬性
b15	加減速曲線方式	0：直線；1：S 曲線	0	
b16	加速時間	0.1-6500.0s	根據機型設定	
b17	減速時間			

正反轉死區時間

功能碼	名稱	設置範圍	出廠設置	屬性
b18	正反轉死區時間	0.0-10.0s	1.0	●

轉矩提升

功能碼	名稱	設置範圍	出廠設置	屬性
b19	自動轉矩提升	oFF/1%-10%	oFF	●

☞ oFF 在前，表示上位機讀到 0 時代表 oFF。

電子熱繼電器

功能碼	名稱	設置範圍	出廠設置	屬性
b20	電子熱繼電器	50%-110%/oFF	100%	●

☞ oFF 在後，表示上位機讀到 111 時代表 oFF。

輸出頻率限定

功能碼	名稱	設置範圍	出廠設置	屬性
b21	上限頻率 UF	下限頻率 LF-最高頻率 HF	50.00Hz	●
b22	下限頻率 LF	0.00Hz-上限頻率 UF	0.50Hz	●

下限頻率設定調整

功能碼	名稱	設置範圍	出廠設置	屬性
b23	下限頻率模式	0：Stop；1：Run	0	●
b24	滯環頻率寬度	0.10Hz-最高頻率 HF	1.00Hz	●

類比頻率設定整定

功能碼	名稱	設置範圍	出廠設置	屬性
b25	給定通道電壓增益 Kv	0.00-9.99	1.00	
b26	類比輸入通道濾波時間常數	0.0-10.0s	0.5	
b27	曲線最小給定	0.0%-100%	0.0%	
b28	曲線最小給定對應頻率	0.00-650.00Hz	0.00Hz	
b29	曲線最大給定	0.0%-100%	100.0%	
b30	曲線最大給定對應頻率	0.00-650.00Hz	50.00Hz	

轉差頻率補償

功能碼	名稱	設置範圍	出廠設置	屬性
b31	轉差頻率補償	0.00-5.00Hz	0.00Hz	●

啟動設定

功能碼	名稱	設置範圍	出廠設置	屬性
b32	起動頻率	0.00-60.00Hz	0.50Hz	
b33	起動保持時間	0.0-10.0s	0.0	

停機方式設定

功能碼	名稱	設置範圍	出廠設置	屬性
b34	停機方式選擇	0：oFF；1：X1；2：X2；3：X3；4：on	0	●

功能參數設定

點動控制

功能碼	名稱	設置範圍	出廠設置	屬性
b35	點動方式選擇	0：oFF；1：X1；2：X2；3：X3	0	●
b36	點動頻率	0.00Hz-最高頻率 HF	0.00Hz	
b37	點動加速時間	0.1-6500.0s	0.1	
b38	點動減速時間	0.1-6500.0s	0.1	

資料保護選擇與初始化

功能碼	名稱	設置範圍	出廠設置	屬性
b39	資料保護選擇與初始化	0：所有參數可讀寫模式 1：除 b01 和 b39 外所有參數唯讀模式 2：50Hz 出廠參數初始化 3：60Hz 出廠參數初始化 4：清除所有故障記錄	0	●

☞ 長按▲2 秒，可使 b39 從 1 上升至 2、3、4。

變頻器輸入電源電壓設定

功能碼	名稱	設置範圍	出廠設置	屬性
b40	變頻器輸入電源電壓設定	400V 級：380.0-480.0V	380.0V	●

掉電數位設定頻率保存

功能碼	名稱	設置範圍	出廠設置	屬性
b41	掉電數位設定頻率保存	0：掉電不保存，停機不保存 1：掉電不保存，停機保存 2：掉電保存，停機不保存 3：掉電保存，停機保存	0	●

零速控制時功能選擇

功能碼	名稱	設置範圍	出廠設置	屬性
b42	零速控制時功能選擇	0：無輸出 1：以參數 b43 的值輸出直流電壓作為保持轉矩 2：按 V/F 曲線輸出直流電壓	0	●

零速控制時電壓指令

功能碼	名稱	設置範圍	出廠設置	屬性
b43	零速控制時電壓指令	0.0%-20.0%BV	5.0%	●

Up/Down 變化率

功能碼	名稱	設置範圍	出廠設置	屬性
b44	Up/Down 變化率	0.01-99.99Hz/s	1.00Hz/s	

本地和遠端控制切換

功能碼	名稱	設置範圍	出廠設置	屬性
b45	本地和遠端控制切換	0：oFF；1：X1；2：X2；3：X3	0	●

轉速捕獲起動

功能碼	名稱	設置範圍	出廠設置	屬性
b46	轉速捕獲起動模式	0：轉速捕獲起動禁止 1：僅正向捕獲轉速 2：僅反向捕獲轉速 3：雙向捕獲轉速	0	●
b47	轉速捕獲減速時間	1.0-5.0s	1.5	●
b48	轉速捕獲電流水準	10%-100% 變頻器額定電流	50%	●
b49	電流調節器比例係數	0.000-1.000	0.060	●
b50	電流調節器積分時間常數	0.001-10.000	0.200	●

類比頻率增益調整

功能碼	名稱	設置範圍	出廠設置	屬性
b51	給定通道電流增益 Ki	0.00-9.99	1.00	
b52	給定通道脈衝頻率增益 Kp	0.00-9.99	1.00	

功能參數設定

7.2.2 E 組：擴展功能組

跳躍頻率設定

功能碼	名稱	設置範圍	出廠設置	屬性
E00	跳躍頻率 1	0.00Hz-最高頻率 HF	0.00Hz	
E01	跳躍頻率 2	0.00Hz-最高頻率 HF	0.00Hz	
E02	跳躍頻率 3	0.00Hz-最高頻率 HF	0.00Hz	
E03	跳躍頻率範圍	0.00-10.00Hz	0.00Hz	

FM1、FM2 類比輸出選擇

功能碼	名稱	設置範圍	出廠設置	屬性
E04	FM1 選擇	0：輸出頻率 1：輸出電壓 2：輸出電流 3：PI 回饋信號 4：設定頻率	0	
E06	FM2 選擇		1	
E05	FM1 增益設定	0.50-9.99	1.00	
E07	FM2 增益設定		1.00	

FM 通道模式選擇

功能碼	名稱	設置範圍	出廠設置	屬性
E08	FM 通道模式	0-3	0	

0：FM1 輸出 0-20mA 或 0-10V；FM2 輸出 0-20mA 或 0-10V
1：FM1 輸出 4-20mA 或 2-10V；FM2 輸出 4-20mA 或 2-10V
2：FM1 輸出 0-20mA 或 0-10V；FM2 輸出 4-20mA 或 2-10V
3：FM1 輸出 4-20mA 或 2-10V；FM2 輸出 0-20mA 或 0-10V

DO 脈衝輸出

功能碼	名稱	設置範圍	出廠設置	屬性
E09	脈衝輸出選擇	0：輸出頻率 1：輸出電壓 2：輸出電流 3：設定頻率	2	
E10	最高輸出脈衝頻率	0.1-50.0kHz	10.0kHz	

OUT 開路集電極、繼電器輸出設定

功能碼	名稱	設置範圍	出廠設置	屬性
E11	頻率水準檢測 FDT1	0.00-650.00Hz	50.00Hz	
E12	FDT1 滯後頻率	0.00-650.00Hz	1.00Hz	
E13	頻率水準檢測 FDT2	0.00-650.00Hz	25.00Hz	
E14	FDT2 滯後頻率	0.00-650.00Hz	1.00Hz	

功能參數設定

功能碼	名稱	設置範圍	出廠設置	屬性
E15	頻率到達檢出範圍	0.00-650.00Hz	2.00Hz	
E16	開路集電極輸出 OUT1	0-25	6	
E17	開路集電極輸出 OUT2		0	
E18	繼電器 Ry 輸出選項		12	

E16-E18 設置範圍：
0：運行中
1：頻率水準檢測信號 1 (FDT1)
2：頻率水準檢測信號 2 (FDT2)
3：頻率到達信號 (FAR)
4：保留
5：欠壓
6：超載 (O.L.)
7：保留
8：零速中（小於起動頻率） 9：E-Stop
10：低電壓
11：無跳閘動作
12：故障
13：可程式設計程式運行中
14：可程式設計程式運行完成
15：一個階段運行完成
16：過流失速
17：過壓失速
18：正向運行中指令指示
19：反向運行中指令指示
20：零速（含停機）
21：制動中
22：加速中
23：減速中
24：風扇動作
25：保留

失速過流保護設定

功能碼	名稱	設置範圍	出廠設置	屬性
E19	運行中失速過電流防止水準	50%-200%額定電流/oFF	oFF	
E20	加速中失速過電流防止水準	50%-200%額定電流/oFF	oFF	

功能參數設定

運行監視顯示內容設定

功能碼	名稱	設置範圍	出廠設置	屬性
E21	運行監視顯示內容	0：顯示輸出頻率 1：顯示設定頻率 2：顯示輸出電流 3：顯示輸出電壓 4：顯示直流母線電壓 5：顯示輸入信號 6：顯示散熱器溫度	0	

顯示係數

功能碼	名稱	設置範圍	出廠設置	屬性
E22	顯示係數 A	-99.9-6000.0	1.0	
E23	顯示係數 B		0.0	

☞ 上位機讀取到“ 0 ”，對應“ -99.9 ”；讀取到“ 60999 ”，對應“6000.0”。

PI 調節器控制

功能碼	名稱	設置範圍	出廠設置	屬性
E24	PI 調節器選擇	0：不選 PI 1：正動作 2：反動作	0	●
E25	PI 調節器回饋通道選擇	0-5	0	●
E26	比例增益	0.01-99.99 倍	10.0 倍	
E27	積分時間常數	0.1-60.0s	1.0	
E28	採樣週期	0.1-60.0s	0.1s	●
E29	PI 調節上限係數	0-100/oFF	oFF	●
E30	PI 調節下限係數	0-100	0	●

E25 設置範圍：
0：控制端子 FB 正動作，電壓輸入 0-5V
1：控制端子 FB 反動作，電壓輸入 5-0V
2：控制端子+I 正動作（電流輸入 4-20mA）
3：控制端子+I 反動作（電流輸入 20-4mA）
4：單相脈衝回饋
5：正交脈衝回饋

最高輸入脈衝頻率

功能碼	名稱	設置範圍	出廠設置	屬性
E31	最高輸入脈衝頻率	1.0-200.0kHz	20.0kHz	●

外部異常指令停機處理方式

功能碼	名稱	設置範圍	出廠設置	屬性
E32	外部異常時停機命令輸入方式選擇	0：E-Stop-SC 閉合而停機 1：E-Stop-SC 斷開而停機	0	●
E33	外部異常時停機方式選擇	0：慣性滑行停機；1：減速停機	0	●
E34	外部異常時停機報警選擇	0：無報警輸出；1：有報警輸出	1	

低電壓、欠電壓保護

功能碼	名稱	設置範圍	出廠設置	屬性
E35	低電壓保護模式選擇	0：慣性滑行停機 1：減速停機 2：按原速度繼續運行	2	●
E36	欠電壓保護報警模式	0：無報警輸出；1：有報警輸出	0	

電源投入起動

功能碼	名稱	設置範圍	出廠設置	屬性
E37	電源投入後變頻器自動起動	0：禁止；1：允許	0	●

SF、SR 端子功能設定

功能碼	名稱	設置範圍	出廠設置	屬性
E38	SF、SR 端子功能設定	0：正轉/反轉模式 1：運行/停止、正轉/反轉模式 2：按鈕控制自保模式	0	●

自保護功能

功能碼	名稱	設置範圍	出廠設置	屬性
E39	自保護功能選擇	0：oFF；1：X1；2：X2；3：X3	0	●

輸入缺相保護使能

功能碼	名稱	設置範圍	出廠設置	屬性
E40	輸入缺相保護使能	0：輸入缺相保護功能無效 1：輸入缺相保護功能有效	1	

輸出缺相保護使能

功能碼	名稱	設置範圍	出廠設置	屬性
E41	輸出缺相保護使能	0：輸出缺相保護功能無效 1：輸出缺相保護功能有效	1	

功能參數設定

故障試恢復

功能碼	名稱	設置範圍	出廠設置	屬性
E42	故障試恢復專案選擇	0-14	0	●
E43	故障試恢復等待時間	2.0-60.0s	10.0s	●
E44	故障試恢復次數	0-3 次	0 次	●

E42 設置範圍：
0：故障試恢復禁止
1：恒速時過電流試恢復
2：加速時過電流試恢復
3：減速時過電流試恢復
4：恒速時過電壓試恢復
5：加速時過電壓試恢復
6：減速時過電壓試恢復
7：超載試恢復
8：過熱試恢復
9：驅動保護試恢復
10：電磁干擾試恢復
11：輸入缺相試恢復
12：輸出缺相試恢復
13：回應外部異常指令停機報警後試恢復
14：所有故障試恢復

故障記錄

功能碼	名稱	設置範圍	出廠設置	屬性
E45	本次故障記錄	0-15	0	★
E46	前一次故障記錄			
E47	前兩次故障記錄			
E48	前三次故障記錄			

0：無故障記錄
1：O.C.-1，恒速中過電流 2：
O.C.-2，加速中過電流 3：
O.C.-3，減速中過電流 4：
O.E.-1，恒速中過電壓 5：
O.E.-2，加速中過電壓 6：
O.E.-3，減速中過電壓 7：
O.L. ，馬達超載
8：O.H. ，變頻器過熱
9：d.r. ，驅動保護
10：CPU-，電磁干擾
11：IPH.L，輸入缺相
12：oPH.L，輸出缺相
13：E.-St, 外部異常指令停機
14：O.T., 馬達過熱
15：CPUE, 電磁干擾

馬達過熱保護

功能碼	名稱	設置範圍	出廠設置	屬性
E49	感測器類型	0：PTC；1：NTC	0	●
E50	馬達過熱保護 輸入通道選擇	0：無效；1：VRC 通道；2：FB 通道	0	
E51	馬達過熱准位	0.0-10.0V	2.0V	●

功能參數設定

7.2.3

P 組：可程式設計控制功能組

功能碼	名稱	設置範圍	出廠設置	屬性
P00	簡易 PLC 工作方式	0：單次迴圈後停機 1：往復迴圈運行 2：單次迴圈後維持在最後頻率運行	0	●
P01	段速 0 運轉方向	SF：正轉；SR：反轉	SF	
P02	段速 0 持續時間	oFF/1-65000s	oFF	●
P03	段速 1 頻率設定	0.00Hz-最高頻率 HF	5.00Hz	
P04	段速 1 運轉方向	SF：正轉；SR：反轉	SF	
P05	段速 1 持續時間	oFF/1-65000s	oFF	●
P06	段速 1 加速時間	0.1-6500.0s	10.0s	
P07	段速 1 減速時間	0.1-6500.0s	10.0s	
P08	段速 2 頻率設定	0.00Hz-最高頻率 HF	10.00Hz	
P09	段速 2 運轉方向	SF：正轉；SR：反轉	SF	
P10	段速 2 持續時間	oFF/1-65000s	oFF	●
P11	段速 2 加速時間	0.1-6500.0s	10.0s	
P12	段速 2 減速時間	0.1-6500.0s	10.0s	
P13	段速 3 頻率設定	0.00Hz-最高頻率 HF	20.00Hz	
P14	段速 3 運轉方向	SF：正轉；SR：反轉	SF	
P15	段速 3 持續時間	oFF/1-65000s	oFF	●
P16	段速 3 加速時間	0.1-6500.0s	10.0s	
P17	段速 3 減速時間	0.1-6500.0s	10.0s	
P18	段速 4 頻率設定	0.00Hz-最高頻率 HF	30.00Hz	
P19	段速 4 運轉方向	SF：正轉；SR：反轉	SF	
P20	段速 4 持續時間	oFF/1-65000s	oFF	●
P21	段速 4 加速時間	0.1-6500.0s	10.0s	
P22	段速 4 減速時間	0.1-6500.0s	10.0s	
P23	段速 5 頻率設定	0.00Hz-最高頻率 HF	40.00Hz	
P24	段速 5 運轉方向	SF：正轉；SR：反轉	SF	
P25	段速 5 持續時間	oFF/1-65000s	oFF	●
P26	段速 5 加速時間	0.1-6500.0s	10.0s	
P27	段速 5 減速時間	0.1-6500.0s	10.0s	
P28	段速 6 頻率設定	0.00Hz-最高頻率 HF	50.00Hz	
P29	段速 6 運轉方向	SF：正轉；SR：反轉	SF	
P30	段速 6 持續時間	oFF/1-65000s	oFF	●
P31	段速 6 加速時間	0.1-6500.0s	10.0s	
P32	段速 6 減速時間	0.1-6500.0s	10.0s	

功能參數設定

功能碼	名稱	設置範圍	出廠設置	屬性
P33	段速 7 頻率設定	0.00Hz-最高頻率 HF	50.00Hz	
P34	段速 7 運轉方向	SF：正轉；SR：反轉	SF	
P35	段速 7 持續時間	oFF/1-65000s	oFF	●
P36	段速 7 加速時間	0.1-6500.0s	10.0s	
P37	段速 7 減速時間	0.1-6500.0s	10.0s	

功能參數設定

7.2.4 H 組：高級功能組

載波頻率

功能碼	名稱	設置範圍	出廠設置	屬性
H00	載波頻率	1-15kHz	根據機型設定	

載波頻率自動調整選擇

功能碼	名稱	設置範圍	出廠設置	屬性
H01	載波頻率自動調整選擇	oFF/on	on	●

瞬停再起動

功能碼	名稱	設置範圍	出廠設置	屬性
H02	瞬停再起動延遲時間	oFF/0.1-20.0s	oFF	●

振盪抑制

功能碼	名稱	設置範圍	出廠設置	屬性
H03	振盪抑制增益	0-15（0：禁止）	2	

直流制動

功能碼	名稱	設置範圍	出廠設置	屬性
H04	直流制動時間	oFF/0.1-10.0s	oFF	●
H05	直流制動開始頻率	0.00-60.00Hz	3.00Hz	●
H06	直流制動電壓	1%-15%額定電壓	10%	●
H07	直流制動保持選擇	0:oFF; 1: X1; 2: X2; 3: X3; 4: on	0	

通訊參數

功能碼	名稱	設置範圍	出廠設置	屬性
H08	通訊協定選擇	0: ModBus; 1: PROFIBUS	0	
H09	本機地址	ModBus: 1-247；PROFIBUS: 1-126	1	
H10	串列傳輸速率選擇	0:1200 bps; 1: 2400 bps 2:4800 bps; 3: 9600 bps 4:19200 bps;5:38400 bps	3	
H11	資料格式	0：N，8，2 （1 位元起始位元，8 位元資料位元，2 位元停止，無校驗） 1：E，8，1 （1 位元起始位元，8 位元資料位元，2 位元停止，偶校驗） 2：O，8，1 （1 位元起始位元，8 位元資料位元，2 位元停止，奇校驗）	0	
H12	通訊斷線動作選擇	0：停止；1：繼續運行	0	
H13	通訊斷線檢出時間	0.0 to 60.0s（0.0: 無效）	0.0	

功能參數設定

功能碼	名稱	設置範圍	出廠設置	屬性
H14	PZD3 設定	0：輸出頻率 1：設定頻率 2：輸出電流 3：輸出電壓 4：母線電壓 5：開關量輸入信號 6：模組溫度 7：PI 控制回饋量	0	
H15	PZD4 設定		1	
H16	PZD5 設定		2	
H17	PZD6 設定		3	
H18	PZD7 設定		4	
H19	PZD8 設定		5	
H20	PZD9 設定		6	
H21	PZD10 設定		7	

風扇控制

功能碼	名稱	設置範圍	出廠設置	屬性
H22	風扇控制	0：自動控制；1：不控制	0	

節能控制

功能碼	名稱	設置範圍	出廠設置	屬性
H23	節能控制方式選擇	0：禁用；1：X1；2：X2；3：X3；4：自動節能	0	●
H24	節能起始頻率	0.00-650.00Hz	10.00Hz	●
H25	節能百分比	0.0%-50.0%	0.0%	●
H26	節能電壓調節時間	0.5-100.0s	2.0	●
H27	節能電壓恢復時間	0.5-100.0s	1.0	●

過程 PI 禁止

功能碼	名稱	設置範圍	出廠設置	屬性
H28	過程 PI 禁止	0: OFF; 1: X1; 2:X2; 3:X3	0	●

制動使用率設定

功能碼	名稱	設置範圍	出廠設置	屬性
H29	制動使用率	0%-100%	100%	●

無跳閘控制

功能碼	名稱	設置範圍	出廠設置	屬性
H30	自動限流水平	G 系列：20%-250%/oFF P 系列：20%-170%	150%	●
H31	電流調節器比例係數	0.000-1.000	0.060	●
H32	電流調節器積分時間常數	0.001-10.000	0.200	●
H33	恒速時自動限流動作選擇	oFF/on	on	●

功能參數設定

失速過電壓水準選擇

功能碼	名稱	設置範圍	出廠設置	屬性
H34	失速過電壓選擇	400V 機型：710-800V/oFF	oFF	●

過電壓保護點設定

功能碼	名稱	設置範圍	出廠設置	屬性
H35	軟體過壓保護點	790-820V	810V	●

制動電壓設定

功能碼	名稱	設置範圍	出廠設置	屬性
H36	制動開啟電壓閾值	600-780V	660V	●

下垂控制

功能碼	名稱	設置範圍	出廠設置	屬性
H37	下垂控制	0.00-10.00Hz	0.00Hz	●

馬達參數

功能碼	名稱	設置範圍	出廠設置	屬性
H38	馬達極數	2-14（輸入偶數）	4	●
H39	馬達額定功率	0.4-999.9kW	根據機型設定	●
H40	馬達額定電流	0.1-999.9A		●
H41	空載電流	0.1-999.9A		●
H42	定子電阻	0.00%-50.00%		●
H43-H46 為保留參數				-
H47	參數自整定	0-2	0	●

工作時間累計

功能碼	名稱	設置範圍	出廠設置	屬性
H48	工作時間累計	0-65535	0	★

密碼輸入

功能碼	名稱	設置範圍	出廠設置	屬性
H49	密碼輸入	打開廠家專用功能碼	0	

7.3 各功能具體說明

7.3.1 b 組：基本功能組說明

b00	運轉指令來源設定（1、3 選項已含有頻率指令來源）
設置範圍	0-7
最小單位	1
出廠設置	0

[b00]=0：Run/Stop 數位操作面板控制，關聯設定 b02、b16、b17

- Run/Stop 控制起動/停止，b02 決定頻率給定通道，b16、b17 決定加減速時間。
- [b02]=0-9 和 11、12 時，由 SF/SR 輸入狀態決定運轉方向。
  SF 閉合：正轉；SR 閉合：反轉。
  - 如 SF、SR 同時閉合或斷開：即使按下 Run 鍵變頻器也不運轉。
  - 如 SF、SR 同時閉合或斷開：即使未按下 Stop 鍵變頻器也將停止。
- [b02]=10 時，由頻率給定電壓的極性決定運轉方向，不再由 SF/SR 控制轉向。

[b00]=1：外部端子 Up/Down 升降控制，關聯設定 E38

- Run 鍵無效，Stop 鍵有效。
- 運轉方式由 E38 給出的電路確定。
- 在運行命令有效期間，閉合X1 ，輸出頻率上升；閉合X2 ，輸出頻率下降。
- 在數位操作面板為運行監測模式下，也可由“▲”上升、“▼”下降。
- 如 X1、X2 已被定義其它功能，則無法設定[b00]=1。

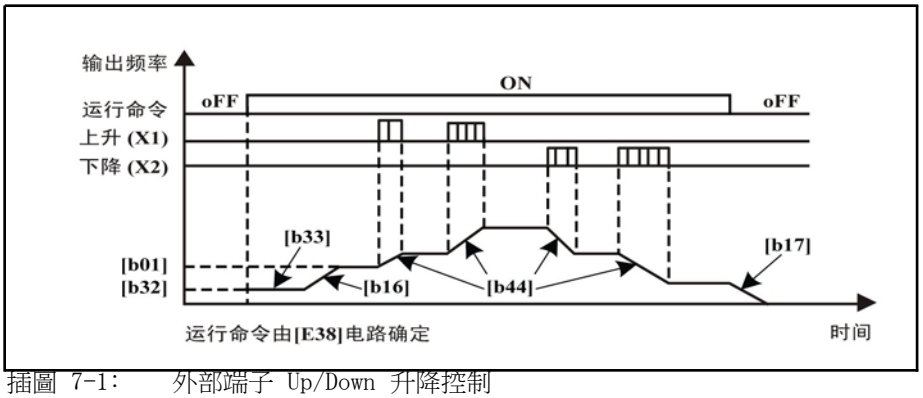


插圖 7-1: 外部端子 Up/Down 升降控制

[b00]=2 ：外部端子（含外部端子多段速）控制， Stop 鍵有效，關聯設定 E38、P 組參數

- Run 鍵無效，Stop 鍵有效。
- 運轉方式與運轉指令來源由[E38]=0、1、2 給出的電路確定。
- 由端子 X3、X2、X1 輸入狀態的二進位組合選擇 0-7 段速，該段速持續時間由端子 X3、X2、X1 組合持續時間決定，運轉方向由 E38 給出的電路確定，頻率加減速時間由 P 組參數設定。
- 如 X1、X2、X3 已被定義其它功能，則無法設定[b00]=2。被佔用的 X 端子默認為 0 輸入。

[b00]=3：簡易 PLC 控制，關聯設定 P 組參數

功能參數設定

- 按下 Run 鍵或閉合 SF 運行，按下 Stop 鍵或閉合 SR 停機。
- 不參與程式設計運行的段，其持續時間功能碼設為 oFF；參與程式設計運行的段， 其持續時間功能碼設為相應的執行時間，並設定該段的頻率、轉向、加減 速時間等 P 組參數。

[b00]=4：外部端子，並由 X3 切換內/外部頻率指令來源，Stop 鍵有效，關聯 設定 b02

- Run 鍵無效，Stop 有效。
- 運轉方式由 E38 給出的電路確定。
- 當 X3 閉合時，由外部信號設定頻率： [b02]=0-2 時，按[b02]=5 處理；b02 其它值按正常設定。
- 當 X3 斷開時，由操作面板電位器設定頻率。

[b00]=5：上位機控制 Run/Stop，Stop 鍵有效；關聯設定 H08、H09、H10、H11

- 上位機控制起停和轉向，Stop 鍵有效。

[b00]=6：上位機控制 Run/Stop，Stop 鍵無效；關聯設定 H08、H09、H10、H11

- 上位機控制起停和轉向，Stop 鍵無效。

[b00]=7：外部端子，並由 X1、X2、X3 切換頻率指令來源，Stop 鍵有效

- 該功能可通過外部端子 X1 、 X2 、 X3 的不同組合實現“內部頻率指令來源”、“外部頻率指令來源”、“頻率設定鎖定”之間的切換，運轉指令和方向由 E38 給出的電路確定。外部端子 X1、X2、X3 的不同組合與頻率來源切換的關係如下表所示：

	X1	X2	X3
外部頻率指令來源 ①	1	0	1
內部頻率指令來源 ②	1	1	1
	1	1	0
	1	0	0
	0	1	1
	0	1	0
	0	0	1
頻率設定鎖定 ③	0	0	0

表格 7-2: 外部端子切換頻率指令來源

- ① 手動模式，即通過外部 VRC 設定頻率。
- ② 自動模式，即通過上位機 RTU 設定頻率。
- ③ 當外部端子 X1、X2、X3 處於該組合時，“內部頻率指令來源”和“外部頻率指令來源”均無效。
- 按照上表中“內部頻率指令來源”和“外部頻率指令來源”對應的任何一種組合重新設定外部端子 X1、X2、X3，均可解除“頻率設定鎖定”。
  - 當通過設定外部端子 X1 、 X2 、 X3 為“外部頻率指令來源”對應的組合來解除“頻率設定鎖定”時，變頻器首先進入“自動模式”，即“內部頻率指令來源”，待到達“上位機 RTU 設定頻率”後再進入“外部頻率指令來源”。
  - 當通過設定外部端子 X1 、 X2 、 X3 為“內部頻率指令來源”對應的組合來解除“頻率設定鎖定”時，變頻器的設定頻率預設為上位機 RTU 設定頻率。

b01	頻率指令數位給定
設置範圍	0.00Hz-最高頻率 HF
最小單位	0.01Hz
出廠設置	0.00Hz

- 數位給定頻率，為頻率給定來源之一（[b02]=0 時）
  - [b00]=0 時，給出頻率初始值，也可通過此功能碼直接設定頻率；
  - [b00]=3 時，是段速 0 的頻率設定源。

b02	頻率指令來源
設置範圍	0：數位操作面板給定 1：數位操作面板電位器正動作 Kv×(0-5V) 2：數位操作面板電位器反動作 Kv×(5-0V) 3：外部端子正動作 Kv×(0-5V) 4：外部端子反動作 Kv×(5-0V) 5：外部端子正動作 Kv×(0-10V) 6：外部端子反動作 Kv×(10-0V) 7：外部端子正動作 Ki×(4-20mA) 8：外部端子反動作 Ki×(20-4mA) 9：外部端子 Kv×(0-5V)+ Ki×(4-20mA) 或者外部端子Kv× (0-10V)+Ki×(4-20mA) 10：VRC 端子 Kv×(-10V 至+10V) 11：Kp×脈衝頻率給定+Kv×(VRC-5V) 或者Kp×脈衝頻率給定+Kv×(VRC-2.5V) 12：上位機頻率給定
最小單位	1
出廠設置	1

功能參數設定

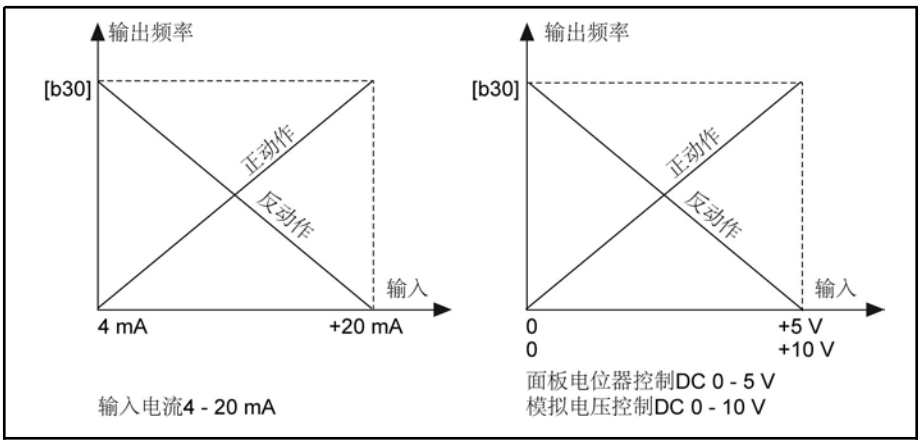


插圖 7-2: 頻率指令來源設定

● [b02]=9：由 VRC 端子和+I 端子組合輸入，類比電壓增益（參考功能碼 b25）和類比電流增益（參考功能碼 b51）分別為 Kv 和 Ki。
  - 當 VRC 端子為 0-5V 時，由 VRC 端子 Kv×(0-5V) 和 +I 端子Ki×(4-20mA)組合輸入；類比電流給定為 4mA 時等效為 0V，同理20mA時等效為 5V；
  - 當 VRC 端子為 0-10V 時，由 VRC 端子 Kv×(0-10V) 和 +I 端子 Ki× (4-20mA)組合輸入；類比電流給定為 4mA 時等效為 0V，同理 20mA 時等效為 10V。

等效示意圖如下所示：

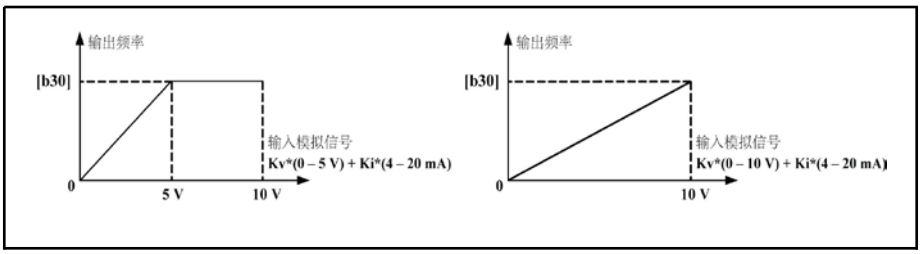


插圖 7-3: VRC 和+I 端子組合輸入

● [b02]=10：由 VRC 端子輸入-10 至+10V 類比信號，同時由輸入電壓符號決定運轉方向。
  - 當輸入信號為負時，表示反轉；
  - 當輸入信號為正時，表示正轉。

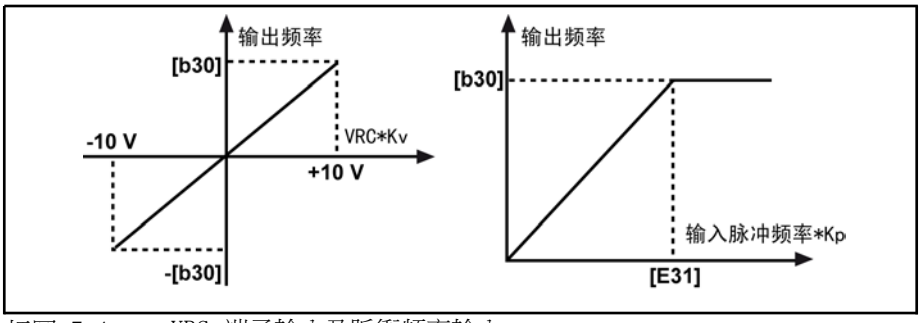


插圖 7-4: VRC 端子輸入及脈衝頻率輸入

● [b02]=11：由脈衝頻率和 VRC 端子組合輸入，脈衝頻率增益（參考功能碼 b52）和類比電壓增益（參考功能碼 b25）分別為 Kp 和 Kv。
  - 當 VRC 端子輸入為 0-10V 時，頻率給定為：Kp×脈衝頻率給定+Kv×(VRC-5V)；

- 當 VRC 端子輸入為 0-5V 時，頻率給定為：Kp×脈衝頻率給定 +Kv× (VRC-2.5V)；
- 脈衝信號由 A-端子輸入，將跳線 JP2 置為 1-2。

● [b02]=12 ：頻率設定由上位機給定，選擇該項時，請正確設定功能碼 H08、H09、H10、H11。

● 當 [b02]=5 、 6 、 10 ，以及 [b02]=9 、 11 且輸入為 0-10V 時，將跳線開關 JP5 置為 2-3。

b03	最高頻率 HF
設置範圍	50.00-650.00Hz
最小單位	0.01Hz
出廠設置	50.00Hz

● 設定變頻器的最高輸出頻率。

b04	基底頻率 BF
設置範圍	20.00Hz-最高頻率 HF
最小單位	0.01Hz
出廠設置	50.00Hz

● 馬達的額定工作頻率，根據馬達銘牌內容設定。

b05（400V 機型）	基底電壓 BV
設置範圍	240.0-480.0V
最小單位	0.1V
出廠設置	380.0V

● 負載馬達的額定工作電壓，根據馬達銘牌內容設定。

b06	V/F 曲線模式
設置範圍	oFF：自訂 V/F 曲線 H-00-H-15：恒轉矩特性 P-00-P-15：二次遞減轉矩特性
出廠設置	根據機型設定

● oFF:由使用者自訂 V/F 曲線模式, 同時顯示隱含的功能碼 b07-b13。

● 0K75-37K0 出廠設置：H-03。

● 45K0-315K 出廠設置：H-01。

b07	最低輸出頻率 LLF
設置範圍	0.00Hz-[b09]
最小單位	0.01Hz
出廠設置	0.00Hz

● 馬達允許的最低頻率，用於設定使用者自訂 V/F 曲線的最低頻率。

功能參數設定

b08	最低輸出電壓 LLV
設置範圍	0%-120%BV
最小單位	1%
出廠設置	1%

● 馬達允許的最低電壓，為基底電壓 BV 的百分數，用於設定使用者自訂V/F 曲線的最低電壓。

b09	中間頻率 1 MF1
設置範圍	LLF-BF
最小單位	0.01Hz
出廠設置	0.00Hz

● 使用者自訂 V/F 曲線的中間頻率 1。

b10	中間電壓 1 MV1
設置範圍	0%-120%BV
最小單位	1%
出廠設置	1%

● 使用者自訂 V/F 曲線的中間頻率 1 (MF1)對應的電壓，是基底電壓 BV 的 百分數。

b11	中間頻率 2 MF2
設置範圍	BF-HF
最小單位	0.01Hz
出廠設置	50.00Hz

● 使用者自訂 V/F 曲線的中間頻率 2。

b12	中間電壓 2 MV2
設置範圍	0%-120%BV
最小單位	1%
出廠設置	100%

● 使用者自訂 V/F 曲線的中間頻率 2 (MF2)對應的電壓，是基底電壓 BV 的 百分數。

b13	最高電壓 HV
設置範圍	0%-120%BV
最小單位	1%
出廠設置	100%

● 使用者自訂 V/F 曲線的最高頻率 HF 對應的電壓，範圍 0%-120% BV。常用 V/F 曲線設定如下：

(a)一般用途H-0-H-15 恒轉矩特性

功能碼	參數值[50Hz]
b03	70.00Hz
b04	50.00Hz
b05	380.0V
b06	H-02

表格 7-3: 恒轉矩特性參數設定值說明

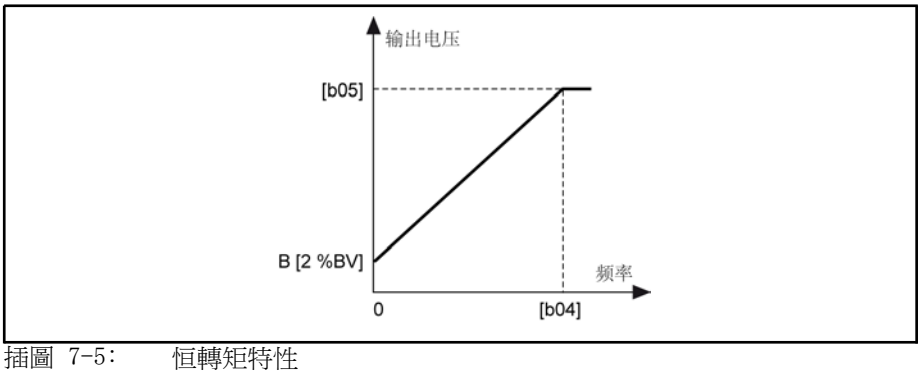


插圖 7-5: 恒轉矩特性

(b)風機、水泵類 P-00-P-15 平方率降低轉矩

功能碼	參數值[50Hz]	參數值[60Hz]
b03	50.00Hz	60.00Hz
b04	50.00Hz	60.00Hz
b05	380.0V	380.0V
b06	P-08	P-08

表格 7-4: 風機、水泵類參數設定值說明

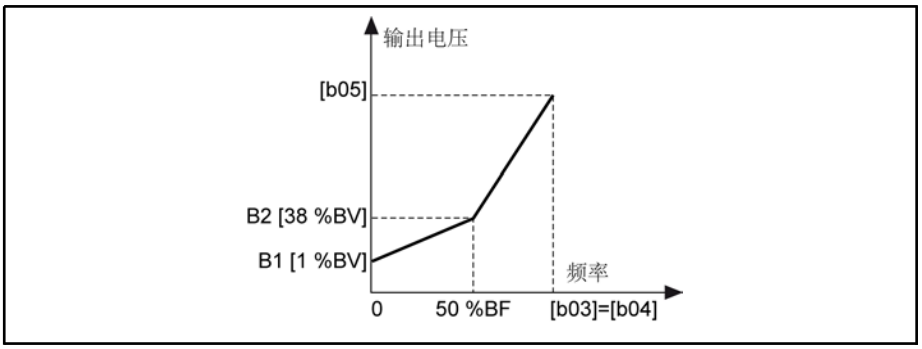


插圖 7-6: 平方率降低轉矩

H 曲線恒轉矩整定		P 曲線平方率降低轉矩整定		
顯示	B[%BV]	顯示	B1[%BV]	B2[%BV]
H-00	0	P-00	0	25
H-01	1	P-01	0	27
H-02	2	P-02	0	28
H-03	3	P-03	0	29

功能參數設定

H 曲線恒轉矩整定		P 曲線平方率降低轉矩整定		
顯示	B[%BV]	顯示	B1[%BV]	B2[%BV]
H-04	4	P-04	0	30
H-05	5	P-05	1	32
H-06	6	P-06	1	34
H-07	7	P-07	1	36
H-08	8	P-08	1	38
H-09	9	P-09	1	40
H-10	10	P-10	2	42
H-11	11	P-11	2	44
H-12	12	P-12	2	46
H-13	13	P-13	2	48
H-14	14	P-14	2	49
H-15	15	P-05	2	50

表格 7-5: H 曲線、P 曲線電壓值

(c)自訂 V/F 曲線 [b06]=oFF，可由 b03-b05、b07-b13 定義以下 V/F曲線

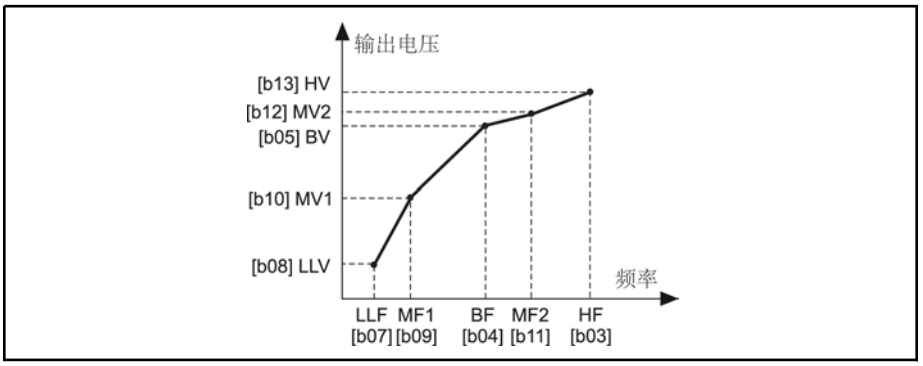


插圖 7-7: 自訂 V/F 曲線

根據負載馬達的要求，有以下常用自訂 V/F 曲線：

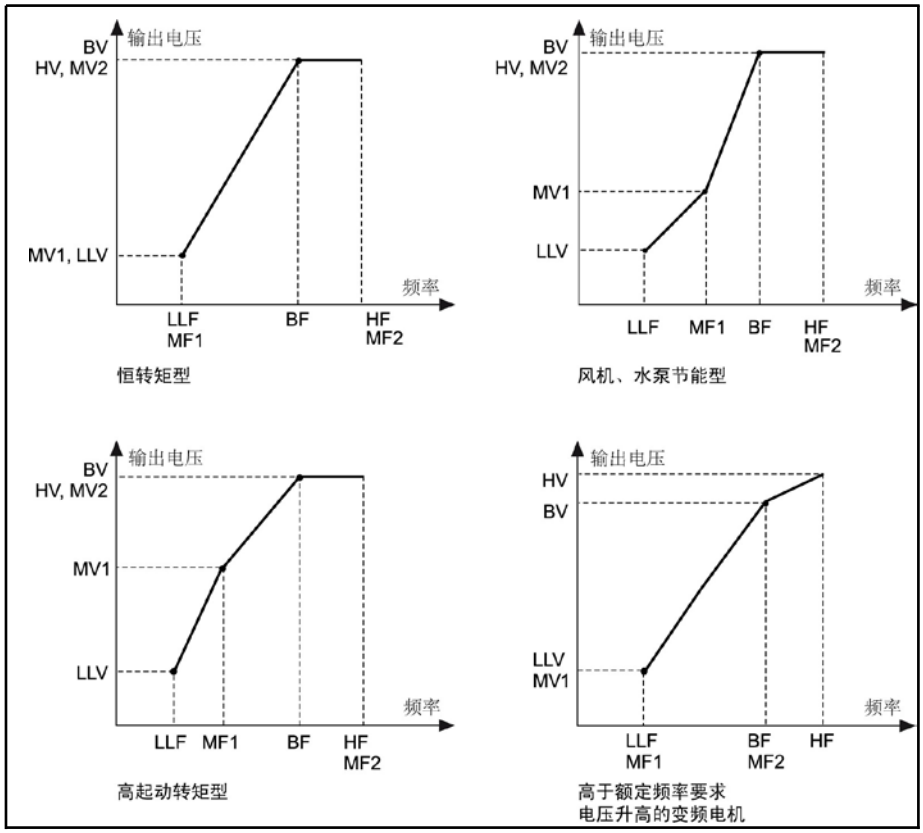


插圖 7-8: 常用自訂 V/F 曲線

b14	恒電壓控制
設置範圍	oFF/on
出廠設置	oFF

- 恒電壓控制有效時（設定為 on，即使輸入變頻器的電源電壓發生變化，變頻器也能自動將輸出 V/F 特性中的電壓控制在設定值）。
- 必須指出即使恒電壓控制為 on ，也不能使變頻器輸出電壓高於輸入電壓。
- 設定 oFF 時沒有恆電壓控制功能，輸出電壓將正比於輸入電壓。

b15	加減速曲線方式
設置範圍	0：直線加減速方式；1：S 曲線加減速方式
最小單位	1
出廠設置	0
b16	加速時間
設置範圍	0.1-6500.0s
最小單位	0.1s
出廠設置	根據機型設定
b17	減速時間
設置範圍	0.1-6500.0s

功能參數設定

最小單位	0.1s
出廠設置	根據機型設定

● 選擇 b15 即選擇了點動加減速曲線方式。

b15：加減速曲線方式

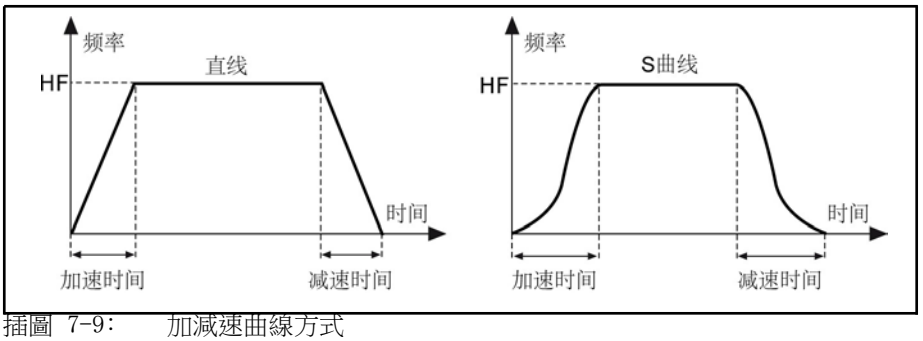


插圖 7-9: 加減速曲線方式

b16：加速時間

● 當選擇可程式設計禁止([b00]≠3)時，可通過 b16 設定輸出頻率由 0.00Hz 上 升到 HF 所需時間。

● 當選擇可程式設計模式([b00]=3)且段速 0 運行時，可通過 b16 設定輸出頻率 由 0.00Hz 上升到 b01 頻率指令所需時間。

b17：減速時間

● 當選擇可程式設計運行禁止([b00]≠3)時，可通過 b17 設定輸出頻率由 HF 下 降到 0.00Hz 所需時間。

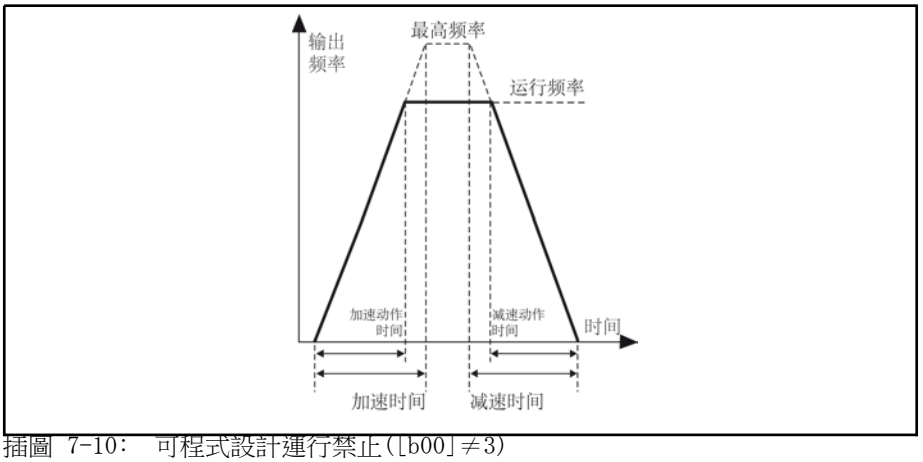


插圖 7-10: 可程式設計運行禁止([b00]≠3)

● 當選擇可程式設計模式([b00]=3)且段速 0 運行時，可通過 b17 設定輸出頻率 由 b01 頻率指令下降到 0.00Hz 所需時間。

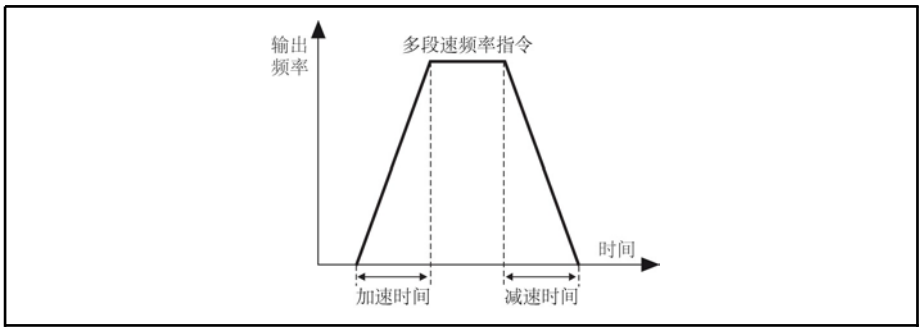


插圖 7-11:可程式設計模式([b00]=3)且段速 0 運行

機型	加速時間出廠設置[b16]	減速時間出廠設置[b17]
0K75-22K0	6.0	6.0
30K0-45K0	20.0	20.0
55K0-315K	30.0	30.0

表格 7-6:加減速時間出廠設置 正反轉死區時間

b18	
設置範圍	0.0-10.0s
最小單位	0.1s
出廠設置	1.0s

- 用於設定馬達轉向改變時，b18 設定由減速停機後到反向加速起動的停留時間。該功能應依據負載慣性及減速時間要求設定。
- 當正轉、反轉信號同時存在時，馬達將減速到停止運行狀態。

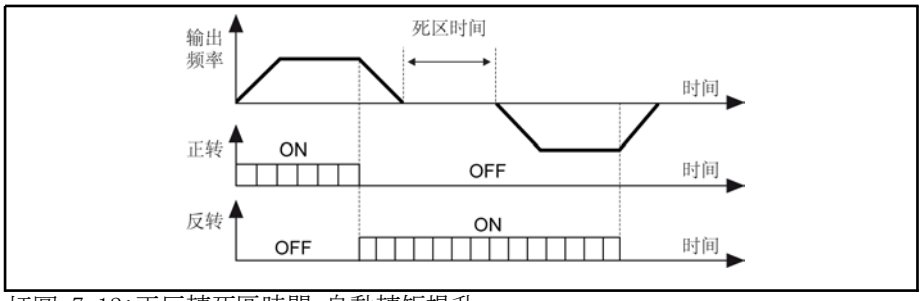


插圖 7-12:正反轉死區時間 自動轉矩提升

b19	
設置範圍	oFF；1%-10%
最小單位	1%
出廠設置	oFF

- 設定“oFF”時禁止自動轉矩提升功能；其它值時為最大提升電壓（占基底電壓的百分比）。用作改善馬達在低頻運行時的轉矩特性，利用該功能能夠根據負載電流的大小，自動調整變頻器的輸出電壓，既可在低頻運轉時提升轉矩，又避免了馬達空載時的過勵磁。
- 實際運行時，變頻器自動根據當前輸出頻率和負載電流確定電壓提升百分數。
- 調試應逐步增大[b19]，該值過大可能使馬達電流過大或引起“無跳閘功能”動作。

功能參數設定

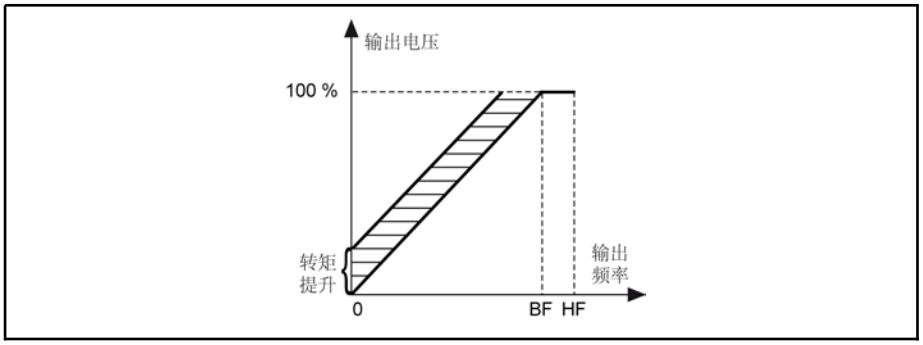


插圖 7-13: 自動轉矩提升

b20	電子熱繼電器
設置範圍	50%-110%/oFF
最小單位	1%
出廠設置	100%

- 電子熱繼電器設定值(%)＝(馬達額定電流/變頻器額定電流)×100%。
- 在單一馬達與單一變頻器連接時，無須外接超載繼電器，並按馬達特性設定此功能。
- 當驅動多台馬達或馬達的額定電流低於電子過熱保護的設定值時，將不能保護馬達，這時請為各馬達配置熱繼電器。
- 超載保護反時限特性如下圖所示：
  - G 系列：150%額定電流 60 秒，200%額定電流 1 秒。
  - P 系列：120%額定電流 60 秒，105%額定電流 60 分鐘。

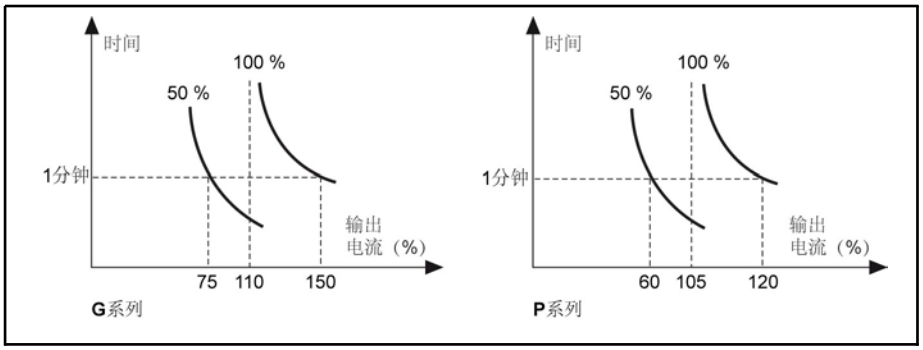


插圖 7-14: 超載保護反時限特性曲線

b21	上限頻率 UF
設置範圍	下限頻率 LF-最高頻率 HF
最小單位	0.01Hz
出廠設置	50.00Hz
b22	下限頻率 LF
設置範圍	0.00Hz-上限頻率 UF
最小單位	0.01Hz
出廠設置	0.50Hz

- 上限頻率 UF 是變頻器在穩態運行中允許輸出的最高頻率。
- 下限頻率 LF 是變頻器在穩態運行中允許輸出的最低頻率。

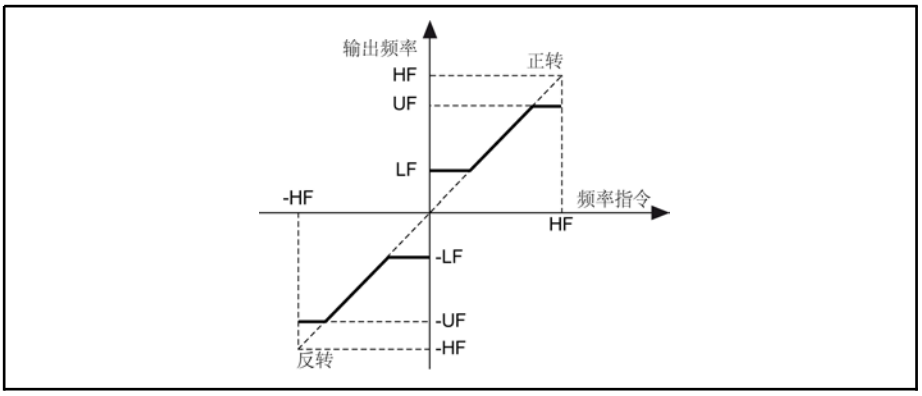


插圖 7-15: 上限頻率和下限頻率

b23	下限頻率模式
設置範圍	0：Stop；1：Run
最小單位	1
出廠設置	0
b24	滯環頻率寬度
設置範圍	0.10Hz-最高頻率 HF
最小單位	0.01Hz
出廠設置	1.00Hz

當輸入頻率指令低於下限頻率 LF 的設定值時，變頻器有兩種工作方式:

● [b23]=0 時，輸出頻率直接由下限頻率降至 0.00Hz；為了防止變頻器在下 限頻率附近可能的頻繁停止和起動，需要設定磁滯頻率寬度。

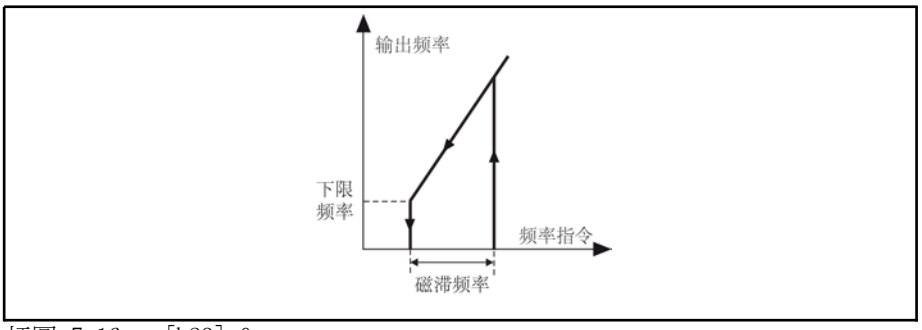


插圖 7-16: [b23]=0

● [b23]=1 時，變頻器維持在下限頻率運行。

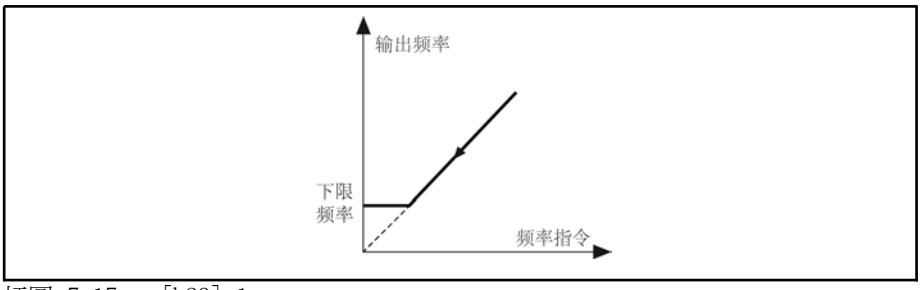


插圖 7-17: [b23]=1

功能參數設定

b25	給定通道電壓增益 Kv
設置範圍	0.00-9.99
最小單位	0.01
出廠設置	1.00
b26	類比輸入通道濾波時間常數
設置範圍	0.0-10.0s
最小單位	0.1s
出廠設置	0.5s
b27	曲線最小給定
設置範圍	0.0%-100.0%
最小單位	0.1%
出廠設置	0.0%
b28	曲線最小給定對應頻率
設置範圍	0.00-650.00Hz
最小單位	0.01Hz
出廠設置	0.00Hz
b29	曲線最大給定
設置範圍	0.0%-100.0%
最小單位	0.1%
出廠設置	100.0%
b30	曲線最大給定對應頻率
設置範圍	0.00-650.00Hz
最小單位	0.01Hz
出廠設置	50.00Hz

選擇 VRC、+I、脈衝頻率或面板電位器輸入作為開環頻率給定通道時，給定與設定頻率的關係如下圖所示：

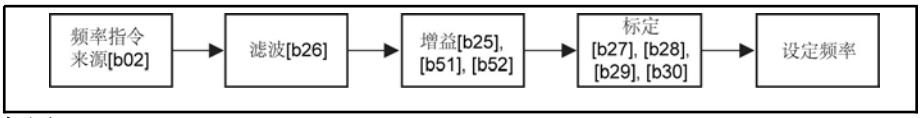


插圖 7-18: 給定與設定頻率的關係

- 使用類比信號(0-5V、0-10V、4-20mA，操作面板電位器 0-5V)及脈衝頻率設定頻率時，可通過更改 b25、b51、b52 和 b27、b28、b29、b30來任意設定輸出頻率。
- b26 定義該一階慣性環節時間常數，對類比輸入給定信號進行一階慣性濾波。時間常數越大對干擾信號的抑制越明顯，但回應越慢。b26 也是FB通道的濾波時間常數。
- 頻率給定信號經過濾波和增益處理以後，與設定頻率的關係由 b27 、b28、b29 和 b30 定義的曲線確定。如下圖所示：

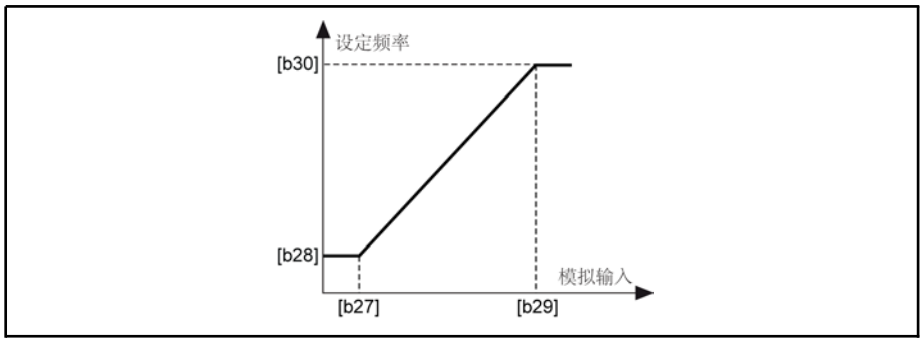


插圖 7-19: 頻率給定信號與設定頻率曲線

b31	轉差頻率補償
設置範圍	0.00-5.00Hz
最小單位	0.01Hz
出廠設置	0.00Hz

● 當變頻器驅動非同步馬達時，負載增加，轉差會增大，該參數可以設定補償頻率，降低滑差，使馬達在額定電流下運轉，速度更接近同步轉速。使用者 將根據負載情況進行轉差頻率補償。

⚠ 小心

一旦轉差頻率補償過大，馬達轉速將超過同步轉速運行。 此時，上限頻率=輸出頻率+Kx轉差頻率補償[b31]。K 與負載電流大小有關，
且小於等於 1。

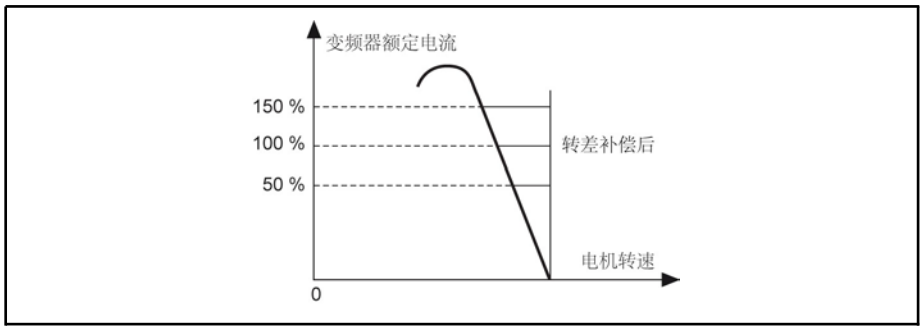


插圖 7-20: 轉差頻率補償

☞ 使用轉差頻率補償時，應關閉 H37 下垂控制功能，令[H37]=0.00。

b32	起動頻率
設置範圍	0.00-60.00Hz
最小單位	0.01Hz
出廠設置	0.50Hz
b33	起動保持時間
設置範圍	0.0-10.0s

功能參數設定

最小單位	0.1s
出廠設置	0.0s

- b32 起動頻率能配合轉矩補償最佳地調整起動轉矩特性，但如設定值過大有可能會出現過電流跳閘。
- b33 指以起動頻率運轉的持續時間。如運行頻率低於起動頻率，則按起動頻率運行。到達起動頻率持續時間後，將按減速時間下降到運行頻率，以適應不同慣性系統起動。

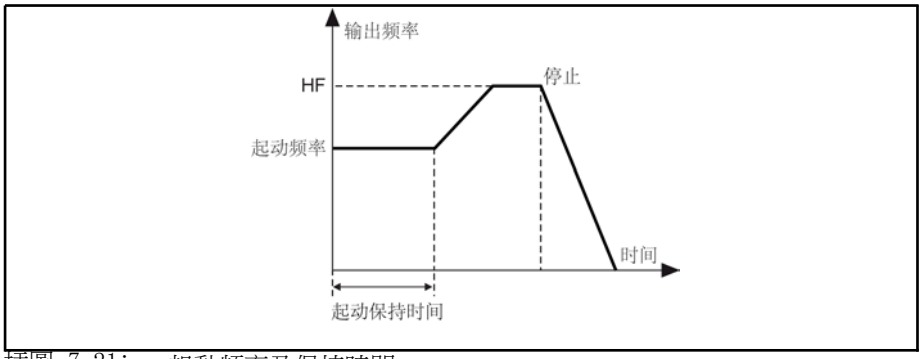


插圖 7-21: 起動頻率及保持時間

b34	停機方式選擇
設置範圍	0：oFF；1：X1；2：X2；3：X3；4：on
最小單位	1
出廠設置	0

- 馬達停機有兩種方式：減速停機和慣性滑行停機。
  - [b34]=0：慣性停機被關閉，選擇減速停機。
  - [b34]=1-3：用外部端子 X1、X2 或 X3 閉合實現慣性滑行停機，其它停機命令執行時為減速停機。
  - [b34]=4：選擇慣性滑行停機。

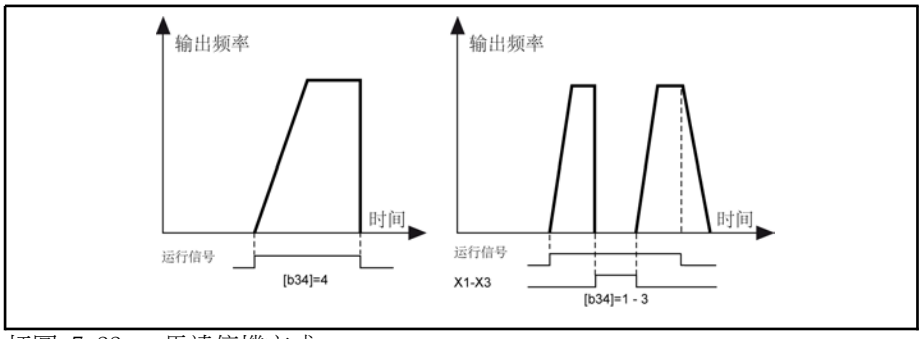


插圖 7-22: 馬達停機方式

- [b34]=1-3 時，如在運轉期間閉合選擇端子，立刻慣性停機且顯示 F.r.on，顯示時間與外部端子閉合同步。一旦外部端子斷開，輸出重新從 0.00Hz 加速到設定頻率。如有停機信號，而選擇的端子是斷開的，則電機減速停機。
- 如 X1、X2、X3 已經被定義其他功能，為了避免同一端子被重複定義，b34 將不顯示相關值。

b35	點動運行選擇
設置範圍	0：oFF；1：X1；2：X2；3：X3

最小單位	1
出廠設置	0
b36	點動頻率
設置範圍	0.00Hz-最高頻率 HF
最小單位	0.01Hz
出廠設置	0.00Hz
b37	點動加速時間
設置範圍	0.1-6500.0s
最小單位	0.1s
出廠設置	0.1s
b38	點動減速時間
設置範圍	0.1-6500.0s
最小單位	0.1s
出廠設置	0.1s

- [b35]= 0：不能進行點動運行。
- [b35]=1-3:選擇端子 X1-X3，為點動信號輸入端子，閉合為有效。點動信號必須與運行信號同時有效時才執行點動命令。
- 在可程式設計運行過程中不允許點動操作。
- 點動加速時間 b37 為 0.00Hz 升至 HF 的時間，點動減速時間 b38 為HF 降 至 0.00Hz 的時間。
- 點動指令結束時，如點動頻率高於運行設定頻率，按點動減速時間運行至設定頻率。
- 如點動頻率低於運行設定頻率，則按正常加速時間運行至設定頻率。

常用的三種點動方式如下圖所示：

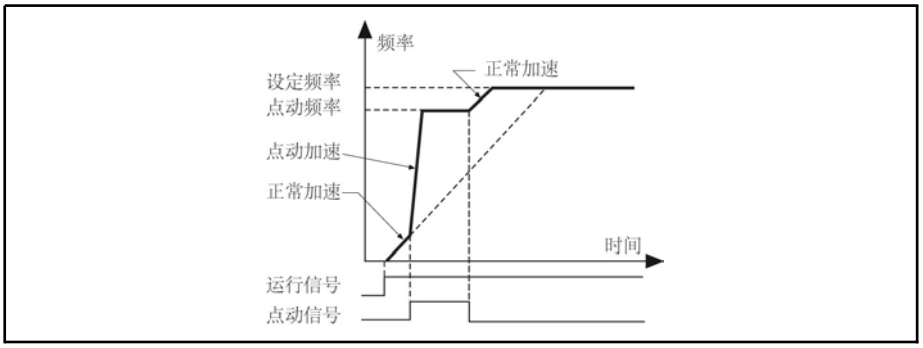


插圖 7-23: 利用“點動”加快頻率上升速度

功能參數設定

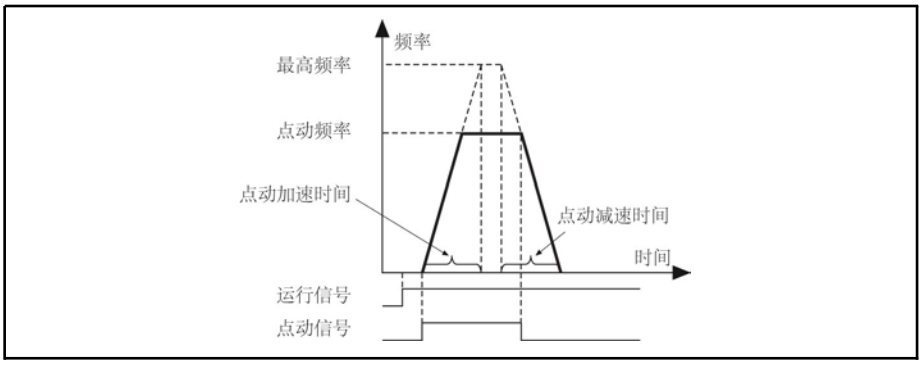


插圖 7-24: 運行頻率為 0.00Hz 時的點動操作

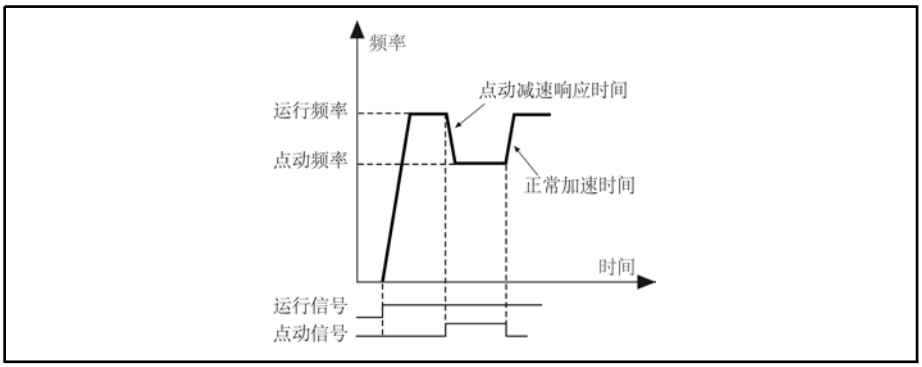


插圖 7-25: 點動頻率低於運行頻率

b39	資料保護選擇與初始化
設置範圍	0：所有參數可讀寫模式 1：除 b01 和 b39 外所有參數唯讀模式 2：50Hz 出廠參數初始化 3：60Hz 出廠參數初始化 4：清除所有故障記錄
最小單位	1
出廠設置	0

● 按▲2 秒將 b39 從 1 修改為 2、3 或 4。
● [b39]=3 時，執行 60Hz 出廠參數初始化，相關參數列表如下：

功能碼	名稱	設置範圍	60Hz 出廠設置	屬性
b03	最高頻率 HF	50.00-650.00Hz	60.00Hz	●
b04	基底頻率 BF	20.00Hz-最高頻率 HF	60.00Hz	●
b11	中間頻率 2 MF2	基底頻率 BF-最高頻率 HF	60.00Hz	●
b21	上限頻率 UF	下限頻率 LF-最高頻率 HF	60.00Hz	●
b30	曲線最大給定對應頻率	0.00-650.00Hz	60.00Hz	
E11	頻率水準檢測 FDT1	0.00-650.00Hz	60.00Hz	
E13	頻率水準檢測 FDT2	0.00-650.00Hz	30.00Hz	
P33	段速 7 頻率設定	0.00Hz-最高頻率 HF	60.00Hz	

b40（400V 機型）	變頻器輸入電源電壓設定
設置範圍	380.0-480.0V
最小單位	0.1V
出廠設置	380.0V

● 請根據電源電壓等級正確設定該功能碼。

b41	掉電數位設定頻率保存
設置範圍	0：掉電不保存，停機不保存；1：掉電不保存，停機保存 2：掉電保存，停機不保存； 3：掉電保存，停機保存
最小單位	1
出廠設置	0

● 在[b00]=0/1/2，[b02]=0 的情況下，如[b41]=1、2 或 3，則當前設定頻率在系統掉電或停機前一刻將保存至功能碼 b01，下次上電後設定頻率自動由 b01 恢復。

b42	零速控制時功能選擇
設置範圍	0：無輸出 1：以參數 b43 的值輸出直流電壓作為保持轉矩 2：按 V/F 曲線輸出直流電壓
最小單位	1
出廠設置	0
b43	零速控制時電壓指令
設置範圍	0.0%-20.0%BV
最小單位	0.1%
出廠設置	5.0%
b44	Up/Down 變化率
設置範圍	0.01-99.99Hz/s
最小單位	0.01Hz/s
出廠設置	1.00Hz/s

● 可以通過外部控制端子或操作面板上的 Up/Down 鍵調整輸出頻率的變化率。

b45	本地和遠端控制切換
設置範圍	0：oFF；1：X1；2：X2；3：X3
最小單位	1
出廠設置	0

●[b45] =0 ： 本地控制 。
●[b45]=1-3：選擇端子 X1-X3，為本地和遠端控制切換信號輸入端子，閉合時為遠程控制；斷開時為本地控制。
●運行過程中切換端子狀態無效。

功能參數設定

- 本地控制：運轉指令和頻率指令來源由功能碼 b00-b02設定。
- 遠程控制：運轉指令和頻率指令均由上位機給定，Stop 鍵無效。

b46	轉速捕獲起動模式
設置範圍	0：轉速捕獲起動禁止 1：僅正向捕獲轉速 2：僅反向捕獲轉速 3：雙向捕獲轉速
最小單位	1
出廠設置	0
b47	轉速捕獲減速時間
設置範圍	1.0-5.0s
最小單位	0.1s
出廠設置	1.5s
b48	轉速捕獲電流水準
設置範圍	10%-100%變頻器額定電流
最小單位	1%
出廠設置	50%
b49	電流調節器比例係數
設置範圍	0.000-1.000
最小單位	0.001
出廠設置	0.060
b50	電流調節器積分時間常數
設置範圍	0.001-10.000
最小單位	0.001
出廠設置	0.200

- 轉速捕獲起動能通過估計馬達速度，使自由運轉中的馬達平滑地起動。
- 使能轉速捕獲起動功能時，如已知馬達旋轉方向，應優先設置[b46]=1 或2，以縮短捕獲起動時間，同時可避免馬達向相反方向運轉；如確實無法確定馬達旋轉方向，可設置[b46]=3。
- 轉速捕獲減速時間規定了轉速捕獲過程中頻率下降的快慢，如轉動慣量較大，需適當延長減速時間。
- 轉速捕獲電流水準需根據負載情況適當設置，例如：如果馬達空載，可設置為馬達空載電流；如馬達帶額定負載，設置為馬達額定電流。設置過小，可能導致無法捕捉到轉速而以零速起動；設置過大，可能降低捕獲精度。

b51	給定通道電流增益 Ki
設置範圍	0.00-9.99
最小單位	0.01

出廠設置	1.00
b52	給定通道脈衝頻率增益 Kp
設置範圍	0.00-9.99
最小單位	0.01
出廠設置	1.00

功能參數設定

7.3.2 E 組：擴展功能組說明

E00	跳躍頻率 1
設置範圍	0.00Hz-最高頻率 HF
最小單位	0.01Hz
出廠設置	0.00Hz
E01	跳躍頻率 2
設置範圍	0.00Hz-最高頻率 HF
最小單位	0.01Hz
出廠設置	0.00Hz
E02	跳躍頻率 3
設置範圍	0.00Hz-最高頻率 HF
最小單位	0.01Hz
出廠設置	0.00Hz
E03	跳躍頻率範圍
設置範圍	0.00-10.00Hz
最小單位	0.01Hz
出廠設置	0.00Hz

- 用於防止負載的機械振動（噪音）以及共振等；
- 在 0.00Hz-HF 範圍內可設定三個跳躍頻率點；
- 當不使用跳躍頻率點時，跳躍頻率範圍應設定為 0.00Hz；
- 在加/減速過程中該功能無效（該功能僅適用於穩態輸出）；
- 該功能適用於各種頻率給定通道。

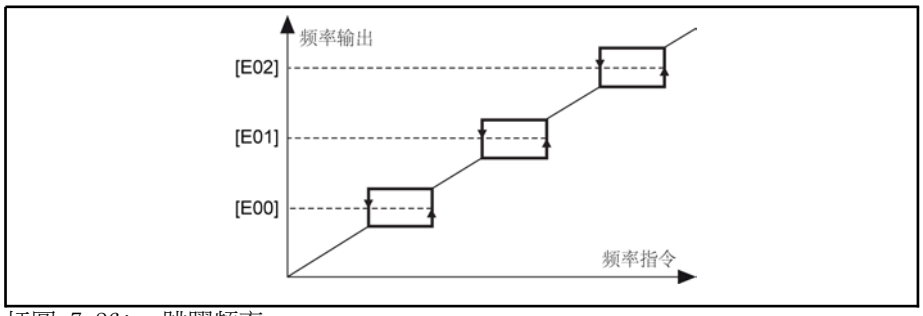


插圖 7-26: 跳躍頻率

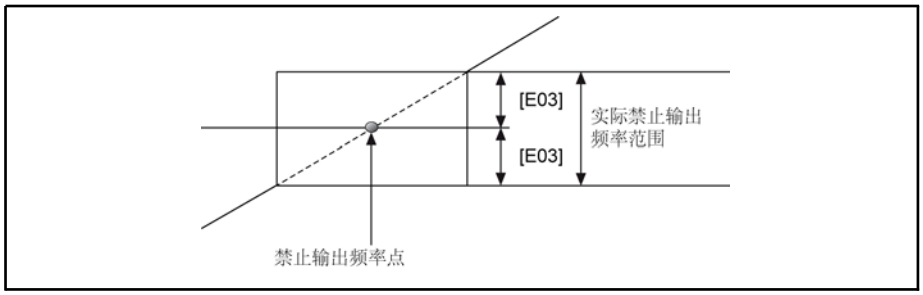


插圖 7-27: 跳躍頻率範圍

E04	FM1 選擇
設置範圍	0：輸出頻率；1：輸出電壓；2：輸出電流； 3：PI 回饋信號； 4：設定頻率
最小單位	1
出廠設置	0
E05	FM1 增益設定
設置範圍	0.50-9.99
最小單位	0.01
出廠設置	1.00
E06	FM2 選擇
設置範圍	0：輸出頻率；1：輸出電壓；2：輸出電流； 3：PI 回饋信號； 4：設定頻率
最小單位	1
出廠設置	1
E07	FM2 增益設定
設置範圍	0.50-9.99
最小單位	0.01
出廠設置	1.00
E08	FM 通道模式
設置範圍	0：FM1 輸出 0-20mA 或 0-10V；FM2 輸出 0-20mA 或 0-10V 1：FM1 輸出 4-20mA 或 2-10V；FM2 輸出 4-20mA 或 2-10V 2：FM1 輸出 0-20mA 或 0-10V；FM2 輸出 4-20mA 或 2-10V 3：FM1 輸出 4-20mA 或 2-10V；FM2 輸出 0-20mA 或 0-10V
最小單位	1
出廠設置	0

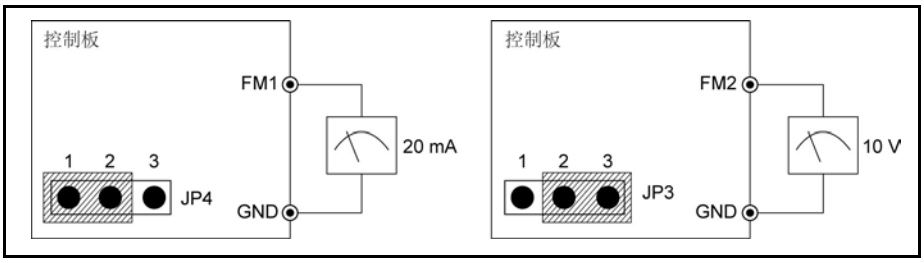


插圖 7-28: FM1&FM2

● 可在 FM1 或 FM2 和 GND 端子間接一個 0-20mA 的直流電流錶或 0-10V 直流電壓表，對變頻器的輸出頻率、輸出電壓或輸出電流進行監視。

● 當JP4置為 2-3 時， FM1 輸出 0-10V ，請接滿量程為10V，阻抗大於10kΩ的電壓表或頻率計。

● 當JP4置為 1 2 時，FM1 輸出 0－20mA，請接滿量程為 20mA 的電流錶或頻率計。

● [E04]=0：輸出頻率，當輸出達到最高頻率時，FM1 端子輸出 20mA 或 10V;
[E04]=1：輸出電壓，當輸出達到 AC 500V 時，FM1 端子輸出 20mA 或10V;

功能參數設定

[E04]=2：輸出電流，當輸出達到 2 倍額定電流時，FM1 端子輸出 20mA 或 10V；
[E04]=3：PI 回饋信號；
[E04]=4 ：設定頻率，當設定達到最高頻率時， FM1 端子輸出 20mA 或 10V。

- 由 E05 調整 FM1 的增益。
- 當 JP3 置為 2-3 時， FM2 輸出 0-10V ；當 JP3 置為 1-2 時， FM2 輸出 0-20mA。FM2 的輸出與增益分別由 E06 和 E07 選擇。

E09	脈衝輸出選擇
設置範圍	0：輸出頻率；1：輸出電壓；2：輸出電流；3：設定頻率
最小單位	1
出廠設置	2
E10	最高輸出脈衝頻率
設置範圍	0.1-50.0kHz
最小單位	0.1kHz
出廠設置	10.0kHz

Do 脈衝頻率輸出範圍: 0kHz-[E10]

- [E09]=0 ： 輸出頻率，當輸出達到最高頻率 HF 時， DO端子輸出 [E10]kHz。
- [E09]=1：輸出電壓，當輸出達到 500V 時，DO 端子輸出[E10]kHz。
- [E09]=2 ：輸出電流，當輸出達到額定電流時， DO 端子輸出 ([E10]/2)kHz。
- [E09]=3 ： 設定頻率，當設定達到最高頻率 HF 時， DO端子輸出 [E10]kHz。

E11	頻率水準檢測 FDT1
設置範圍	0.00-650.00Hz
最小單位	0.01Hz
出廠設置	50.00Hz
E12	FDT1 滯後頻率
設置範圍	0.00-650.00Hz
最小單位	0.01Hz
出廠設置	1.00Hz
E13	頻率水準檢測 FDT2
設置範圍	0.00-650.00Hz
最小單位	0.01Hz
出廠設置	25.00Hz
E14	FDT2 滯後頻率
設置範圍	0.00-650.00Hz
最小單位	0.01Hz

出廠設置	1.00Hz
E15	頻率到達檢出範圍
設置範圍	0.00-650.00Hz
最小單位	0.01Hz
出廠設置	2.00Hz

- 當輸出頻率超過 E11 設定頻率後，數位輸出“頻率水準檢測信號1 (FDT1)”有效，直到輸出頻率小於([E11]-[E12])設定的頻率。
- 當輸出頻率超過 E13 設定頻率後，數位輸出“頻率水準檢測信號2 (FDT2)”有效，直到輸出頻率小於([E13]-[E14])設定的頻率。

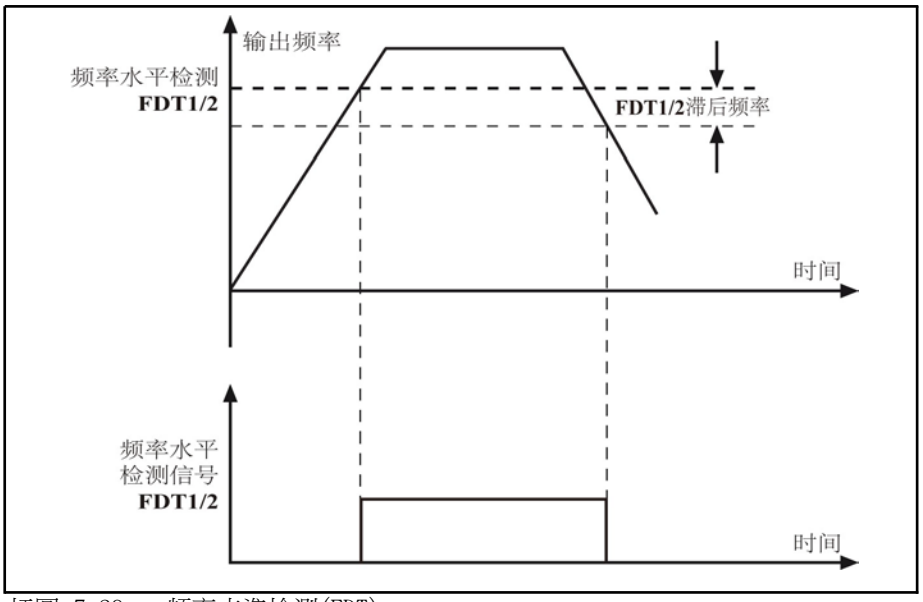


插圖 7-29: 頻率水準檢測(FDT)

- 當輸出頻率在設定頻率±[E15] 範圍內時，數位輸出“頻率到達信號 (FAR)” 有效。

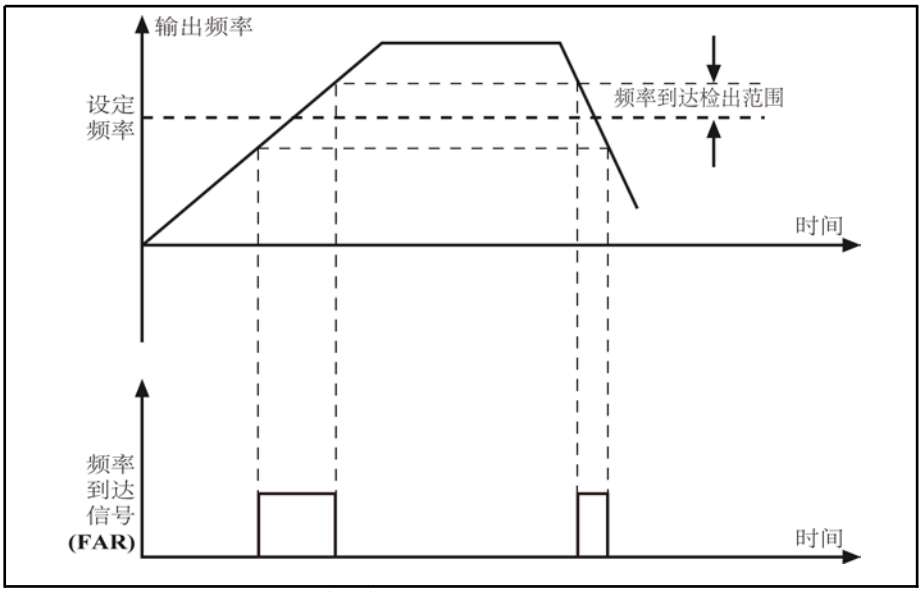


插圖 7-30: 頻率到達信號(FAR)

功能參數設定

E16	開路集電極輸出 OUT1	設置範圍	0：運行中 1：頻率水準檢測信號 1 (FDT1) 2：頻率水準檢測信號 2 (FDT2) 3：頻率到達信號 (FAR) 4：保留 5：欠電壓 6：超載(O.L.) 7：保留 8：零速中（小於起動頻率） 9：E-Stop 10：低電壓 11：無跳閘動作 12：故障 13：可程式設計程式運行中 14：可程式設計程式運行完成 15：可程式設計程式一個階段運行完成 16：過流失速 17：過壓失速 18：正向運轉中指令指示 19：反向運轉中指令指示 20：零速（含停機） 21：制動中 22：加速中 23：減速中 24：風扇動作 25：保留	出廠設置	6
E17	開路集電極輸出 OUT2				0
E18	繼電器 Ry 輸出選項				12

開路集電極輸出端子配線圖舉例

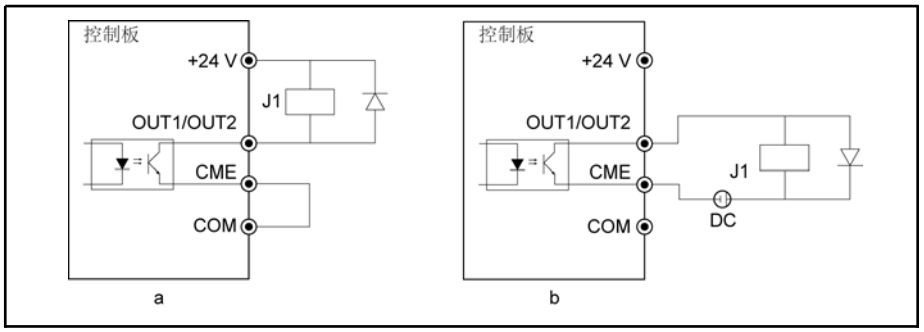


插圖 7-31: 開路集電極輸出端子配線圖

☞ 1. 開路集電極輸出端子 OUT1、OUT2 可使用變頻器內部的 +24V電 源，接線方式如圖 a。
2. 開路集電極輸出端子 OUT1、OUT2 也可使用外部電源，接線方 式如圖 b。

繼電器 Ry 輸出配線圖舉例

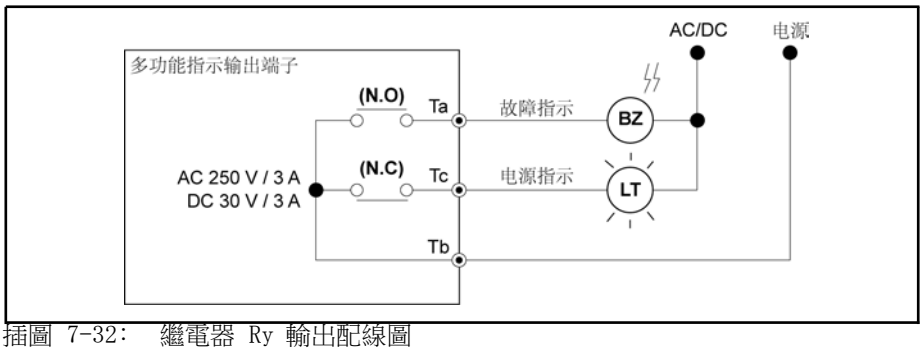


插圖 7-32: 繼電器 Ry 輸出配線圖

E16、E17 和 E18 設定值詳細說明：

- 0：運行中
  當變頻器輸出時，OUT 或 Ry 動作。
- 1：頻率水準檢測信號 1(FDT1)
  當變頻器輸出頻率到達[E11]以上時，OUT 或 Ry 動作，直到輸出頻率小於([E11]-[E12])。
- 2：頻率水準檢測信號 2(FDT2)
  當變頻器輸出頻率到達[E13]以上時, OUT 或 Ry 動作, 直到輸出頻率小於([E13]-[E14])。
- 3：頻率到達信號(FAR)
  當輸出頻率在設定頻率±[E15]範圍內時, OUT 或 Ry 動作。
- 4：保留。
- 5：欠壓
  當變頻器檢測到輸入電壓過低(P.oFF)時, OUT 或 Ry 動作。
- 6：超載(O.L.)
  當變頻器檢測到超載故障發生時, OUT 或 Ry動作。
- 7：保留。
- 8：零速中 (小於起動頻率)
  當變頻器輸出頻率小於起動設定頻率[b32]時, OUT 或 Ry 動作。
- 9：E-Stop
  當有外部異常指令接通 E-Stop端並且[E32]=0,[E34]=1時, OUT 或 Ry 動作。
- 10：低電壓 (母線電壓低於額定 90%)
  當變頻器檢測到直流母線電壓低於額定的 90%時, OUT 或 Ry 動作。
- 11：無跳閘動作
- 當變頻器無跳閘功能動作時, OUT 或Ry 動作。
- 12：故障
  當變頻器檢測到有故障發生時, OUT 或 Ry 動作。
- 13：可程式設計程式([b00]=3)運行中
  當變頻器可程式設計程式自動運行中, OUT 或 Ry 動作。
- 14：可程式設計程式([b00]=3)完成
  當變頻器可程式設計程式自動運轉完成所有階段, OUT 或 Ry 動作。
- 15：可程式設計程式([b00]=3)一個階段完成
  當變頻器可程式設計程式自動運行中, 每完成一個階段 OUT 或 Ry 動作 0.5 秒。

功能參數設定

- 16：過流失速
  當變頻器穩態失速過電流保護中或加速失速過電流保護中，OUT 或 Ry 動作，相關參數 E19 和 E20。
- 17：過壓失速
  當變頻器過電壓失速保護時，OUT 或 Ry 動作，相關參數 H34。
- 18：正向運行中指令指示
  變頻器正向運轉時，OUT 或 Ry 動作。
- 19：反向運行中指令指示
  變頻器反向運轉時，OUT 或 Ry 動作。
- 20：零速（含停機）
  當變頻器輸出頻率小於起動頻率設定[b32]及停機時， OUT 或 Ry 動作。
- 21：制動中
  當變頻器處於直流制動狀態時，OUT 或 Ry 動作。
- 22：加速中
  當變頻器輸出頻率在增加過程中時，OUT 或 Ry 動作。
- 23：減速中
  當變頻器輸出頻率在減小過程中時，OUT 或 Ry 動作。
- 24：風扇動作
  當變頻器散熱風扇在工作中時，OUT 或 Ry動作。
- 25：保留

E19	運行中失速過電流防止水準
設置範圍	50%-200%額定電流；oFF
最小單位	1%
出廠設置	oFF

- 運轉中失速過電流防止電平 E19 可在變頻器額定電流的 50%-200%之間設定，如設定為 oFF，則失速過電流防止功能被禁止。
- 圖示為在設定頻率下運轉時，電流一旦超過[E19]就立刻自動降低輸出頻率，將輸出電流控制在失速過電流電平以下。

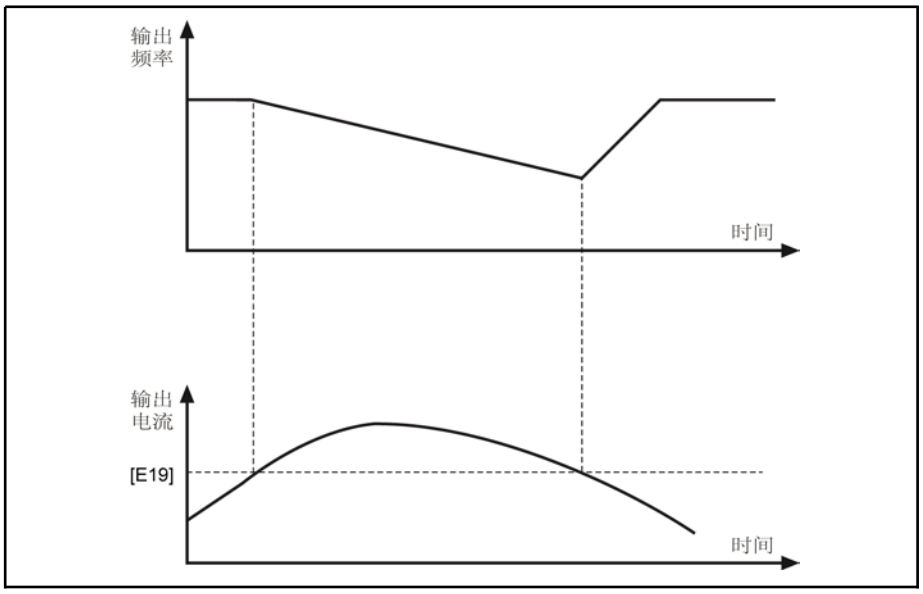


插圖 7-33: 運轉中失速過電流防止水準

E20	加速中失速過電流防止水準
設置範圍	50%-200%額定電流；oFF
最小單位	1%
出廠設置	oFF

- 加速中失速過電流防止電平 E20 可在變頻器額定電流的 50%-200%之間設定。 如設定為 oFF，則加速中失速過電流防止功能被禁止。
- 如圖所示，在加速中輸出電流超過失速防止電平 [E20] 就停止頻率的上升；一旦電流低於[E20]，將繼續再加速，以防止失速引起大的過電流。該動作會使實際的加速時間比設定的加速時間長。

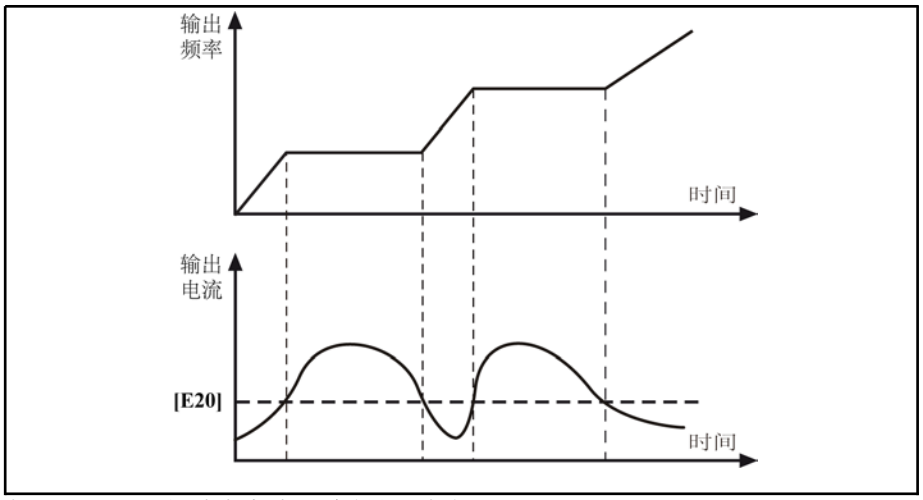


插圖 7-34: 加速中失速過電流防止水準

☞ 失速過電流防止功能僅在關閉無跳閘控制功能[H30]=oFF 的情況下使用。如[H30]≠oFF，應設置[E19]=oFF、[E20]=oFF。

功能參數設定

E21	運行監視顯示內容
設置範圍	0：顯示輸出頻率 1：顯示設定頻率 2：顯示輸出電流 3：顯示輸出電壓 4：顯示直流母線電壓 5：顯示輸入信號 6：顯示散熱器溫度
最小單位	1
出廠設置	0
E22	顯示係數 A
設置範圍	-99.9-6000.0
最小單位	0.1
出廠設置	1.0
E23	顯示係數 B
設置範圍	-99.9-6000.0
最小單位	0.1
出廠設置	0.0

- 顯示係數 A 和顯示係數 B 的第一種用途是將變頻器的輸出頻率轉化為輸出 頻率對應的工程物理量，並在數位操作面板上顯示。
- 數位操作面板 d 組中
  - “oUtF”=輸出頻率xA+B
  - “SEtF”=設定頻率xA+B
- 當取 E22、E23 預設值時，“oUtF”和“SEtF”顯示的就是實 際的輸出頻 率和設定頻率。
- 顯示係數 A 和顯示係數 B 的第二種用途是選用變頻器內置 PI 功能閉環控 制電動機時，標定給定量和回饋量。
- 顯示係數 A [E22]=最大類比量給定或回饋（例如 10V）對應的工程量。
- 顯示係數 B [E23]=最小類比量給定或回饋（例如 0V）對應的工程量。

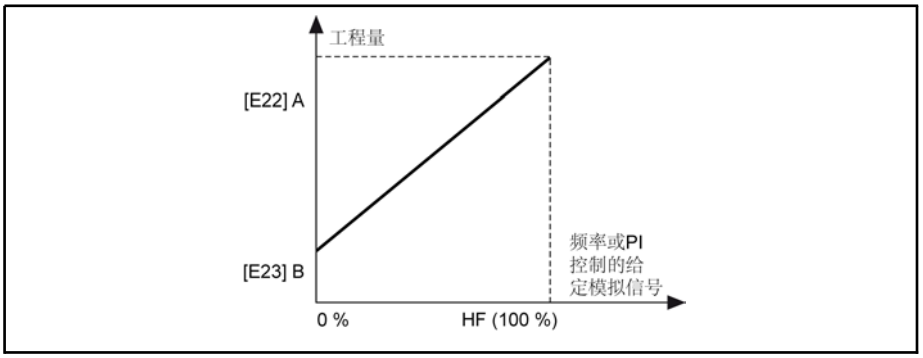


插圖 7-35: 顯示係數

E24	PI 調節器選擇
設置範圍	0：不選 PI；1：正動作；2：反動作

最小單位	1
出廠設置	0

● 變頻器內置的 PI 調節功能檢測控制物件感測器的回饋量，將其與給定值進行比較。如有偏差，則通過 PI 調節功能使偏差減小或為 0。適用於對 流量、壓力、溫度、轉速等的控制。

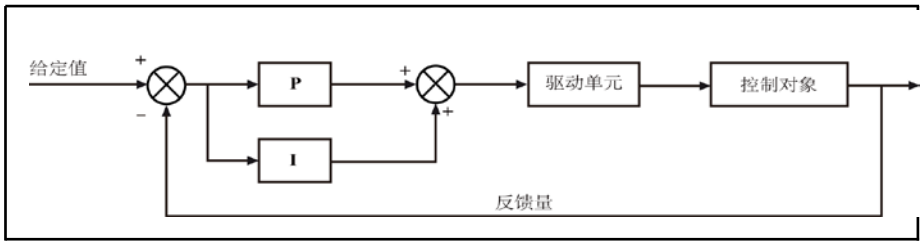


插圖 7-36: PI 調節示意

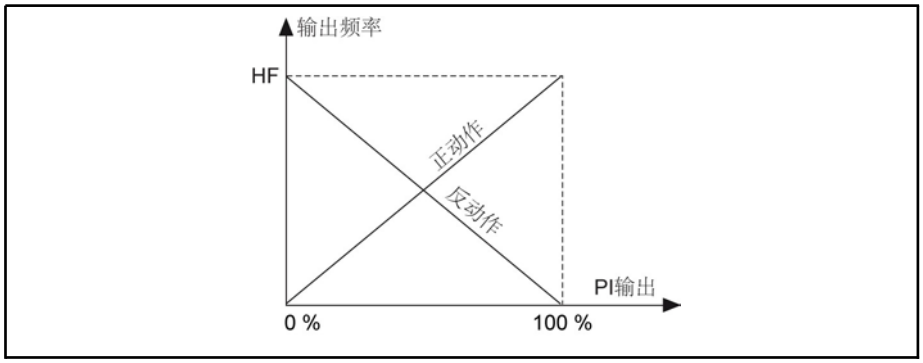


插圖 7-37: PI 調節曲線

● PI 模式選擇
[E24]=0：不選PI
[E24]=1：正動作
[E24]=2：反動作

E25	PI 調節器回饋通道選擇
設置範圍	0：控制端子 FB 正動作（電壓輸入 0-5V） 1：控制端子 FB 反動作（電壓輸入 5-0V） 2：控制端子+I 正動作（電流輸入 4-20mA） 3：控制端子+I 反動作（電流輸入 20-4mA） 4：單相脈衝回饋 5：正交脈衝回饋
最小單位	1
出廠設置	0
E26	比例增益
設置範圍	0.01-99.99 倍
最小單位	0.01 倍
出廠設置	10.00 倍
E27	積分時間常數
設置範圍	0.1-60.0s

功能參數設定

最小單位	0.1s
出廠設置	1.0s
E28	採樣週期
設置範圍	0.1-60.0s
最小單位	0.1s
出廠設置	0.1s

☞ [E25]=4 或 5 時，輸入脈衝頻率範圍上限為 200kHz。

- 對 PI 調節的輸出能選擇正動作或反動作，因此按照 PI 調節輸出可使電動 機的轉速增加或減小。

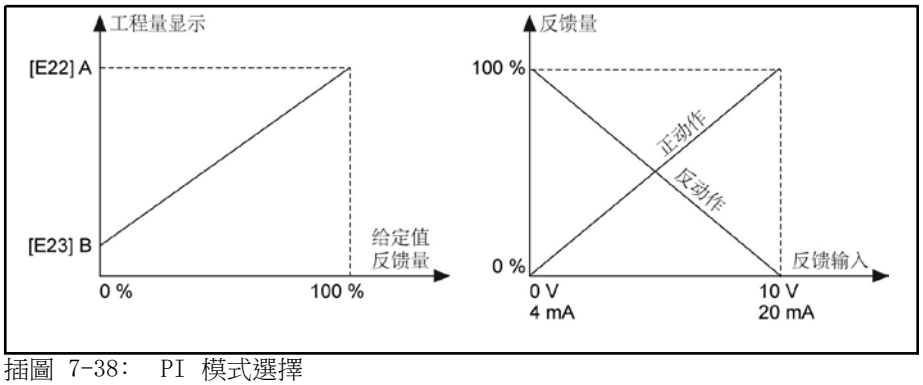


插圖 7-38: PI 模式選擇

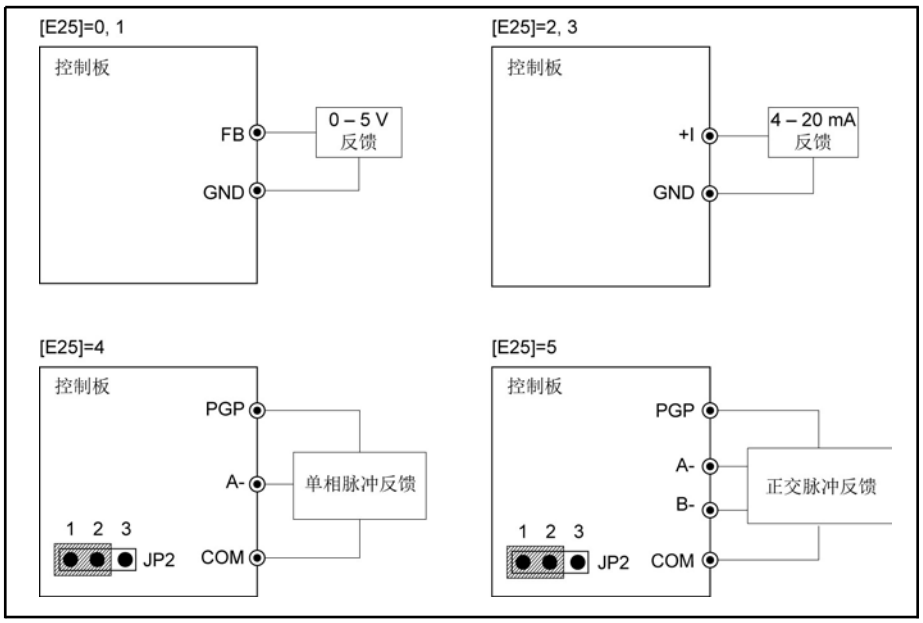


插圖 7-39: PI 調節器回饋通道選擇

☞
- FB 回饋為 0-5V。
- 正交脈衝編碼器有兩種方式，上圖中對應用法為集電極開路輸出型，此情況下請將跳線 JP2 置為 1-2。如選擇編碼器PG為差動輸出型，請將 JP2 置為 2-3，並按下圖接線。

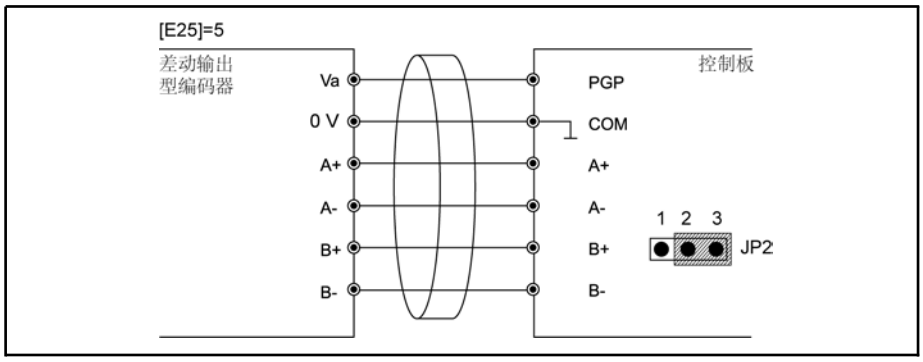


插圖 7-40: 差動輸出編碼器接線

- 比例增益 E26 的設置範圍：0.01-99.99 倍
  - 比例增益取大時響應快，但過大會產生振盪；
  - 比例增益取小時，回應慢。
- 積分時間常數 E27 的設置範圍：0.1-60.0s。
  - 積分時間常數大時，回應慢，對外部擾動的控制能力變慢，但穩定性增強。
  - 積分時間常數小時，響應快，但過小時將產生振盪。
- 僅用比例調節是有差調節，為了消除閉環系統的穩態偏差，一般採用PI調節，用 PI 調節時如積分時間常數過大，對快速變化偏差回應慢，對內部有積分元件的負載系統也可以單獨使用 P 調節。
- Pi 參數簡化調整方法：
  - E26 (P)在不發生振盪條件下增大其值。
  - E27 (I)在不發生振盪條件下減小其值。
  - E28 是系統閉環調節時採樣週期，設置範圍為 0.1-60.0s，根據調節物件的時間常數（慣性大小）而定。

E29	PI 調節上限係數
設置範圍	0-100/oFF
最小單位	1
出廠設置	oFF
E30	PI 調節下限係數
設置範圍	0-100
最小單位	1
出廠設置	0

- E29 設定閉環系統 PI 調節上限係數； E30 設定閉環系統 PI 調節下限系數。
- PI 調節時，如圖所示，當回饋量大於回饋上限值時（ t1 時刻），退出PI，輸出頻率按減速時間下降到下限頻率([b23]=1)或 0.00Hz ([b23]=0)運行，當回饋量小於回饋下限值時（t2 時刻），重新進入 PI 調節。

功能參數設定

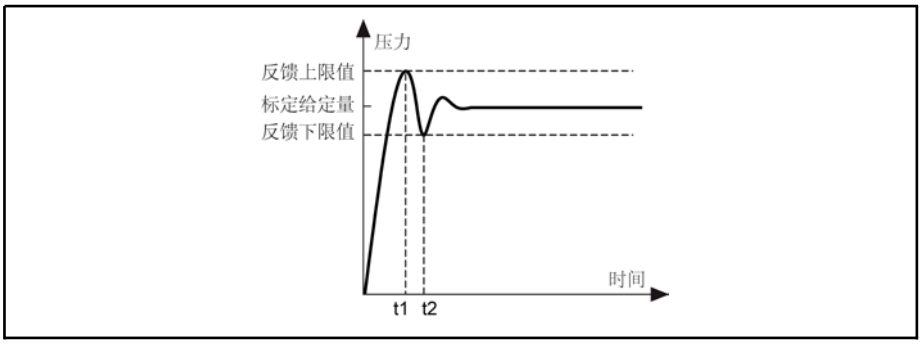


插圖 7-41: PI 調節上下限

- 回饋上限值=[E22]×([E29]/100)
- 回饋下限值=[E22]×([E30]/100)

E31	最高輸入脈衝頻率
設置範圍	1.0-200.0kHz
最小單位	0.1kHz
出廠設置	20.0kHz

- [b02]=11 時，此功能碼給出的是 b30 對應的外部輸入脈衝頻率值(≤200.0kHz)。
- [b02]≠11 且[E24]≠0，[E25]=4 或 5 時（PI 控制時），此功能碼給出的 是與最大設定工程量對應的回饋脈衝頻率值。

E32	外部異常時停機命令輸入方式選擇
設置範圍	0：E-Stop-SC 閉合而停機；1：E-Stop-SC 斷開而停機
最小單位	1
出廠設置	0
E33	外部異常時停機方式選擇
設置範圍	0：慣性滑行停機；1：減速停機
最小單位	1
出廠設置	0
E34	外部異常時停機報警選擇
設置範圍	0：無報警輸出；1：有報警輸出
最小單位	1
出廠設置	1

- [E33]=0：慣性滑行停機，也稱為自由停車。允許選擇報警輸出。
  - [E34]=0 時：無報警狀態，在 E-Stop 輸入有效期間可配合使用 “抱閘”等機械制動裝置。“E.-St”字樣顯示一段時間後消失。
  - [E34]=1 時：有報警狀態，確認為外部異常指令停機。“E.-St” 字樣一直顯示，直到進行故障試恢復或用 Stop 鍵進行故障重定才不再顯示“E.-St”並允許變頻器再次投入運行。可選擇[E16]、[E17]或[E18]=9，由 OUT/Ry 輸出報警信號。
- [E33]=1：按當前設定的減速時間減速停機，不顯示“E.-St”字樣。不允許設定報警狀態，即使設定[E34]=1 也無效。

⚠ 小心

在無額外措施的情況下，“E-Stop”命令不能實現“緊急停止”功能。 變頻器與馬達之間無電氣隔離或安全開關，如果要實現“緊急停止”功能，需要以主回路接觸器等方式進行電氣隔離。

E35	低電壓保護模式選擇
設置範圍	0：慣性滑行停機 ；1：減速停機 ；2：按原速度繼續運行
最小單位	1
出廠設置	2
E36	欠電壓保護報警模式
設置範圍	0：無報警輸出；1：有報警輸出
最小單位	1
出廠設置	0

- 低電壓保護是指當電源電壓低於額定電壓 10%時的一種故障防範處理，電機將按 E35 的不同設定動作。
- 欠電壓保護是當電源電壓低於額定電壓 20%時，變頻器立即封鎖輸出，電機自由停車並顯示 P.oFF。
- [E36]=1 時，有報警狀態，直到電源電壓升至額定電壓 90%時。
- 可選擇[E16]、[E17]、[E18]=5，分別由 OUT1、OUT2、Ry 輸出報警信號。

E37	電源投入後變頻器自動起動
設置範圍	0：禁止；1：允許
最小單位	1
出廠設置	0

- 當用數位操作面板運轉控制([b00]=0/3)，且無停機信號時，如[E37]=1，則電源投入後無需按下 Run 鍵，變頻器自動起動；如 [E37]=0 ，則按下 Run 鍵變頻器才能起動。
- 當選其它運轉指令來源時，如設[E37]=1，則電源投入後存在運行指令(例如 SF 閉合)變頻器立即起動；如設[E37]=0，則上電時即使存在運轉指令 變頻器也不起動，需將運轉指令撤銷後再施加才能起動（SF“斷開” 再 “閉合”）。

E38	SF、SR 端子功能設定
設置範圍	0：正轉/反轉模式 1：運行/停止、正轉/反轉模式 2：按鈕控制自保模式
最小單位	1
出廠設置	0

關聯設定[b00]=1/2/4/7 時， E38 端子功能有效。以 SW 跳線位置 3（內部 NPN 方式）為例，說明 E38 功能。

- [E38]=0：正轉/停止、反轉/停止模式
  - SF 閉合：正轉

功能參數設定

– SR 閉合：反轉
– SF、SR 同時閉合或斷開：停止

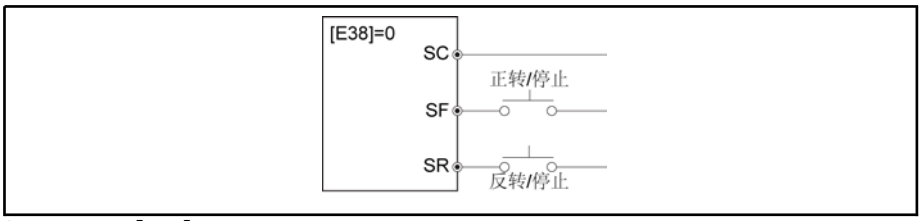


插圖 7-42:[E38]=0

● [E38]=1：運行/停止、反轉/正轉模式
– SF 閉合：運行
– SF 斷開：停止
– SR 閉合：反轉
– SR 斷開：正轉

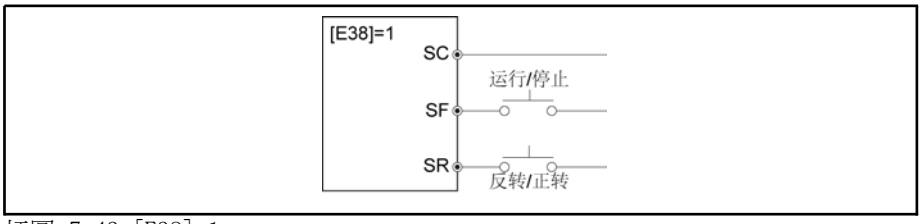


插圖 7-43:[E38]=1

● [E38]=2：對按鈕操作具有“自保”功能
– [E39]=2：選定 X1、X2、X3 之一為停止端子。
– SF 閉合：正轉
– SR 閉合：反轉

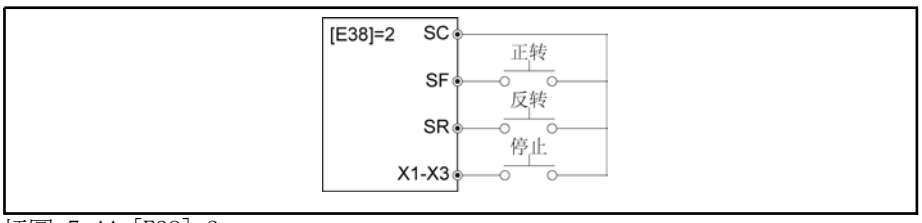


插圖 7-44:[E38]=2

在變頻器已正轉（反轉）運行情況下按下反轉（正轉）按鈕，會減速至零停機後再反轉（正轉）至設定頻率。

E39	自保護功能選擇
設置範圍	0：oFF 1：X1 為自保護的停機端子 2：X2 為自保護的停機端子 3：X3 為自保護的停機端子
最小單位	1
出廠設置	0

● [E38]=2 時，E39 選擇的 X 端子與 SF、SR 按鈕輸入時具有“自保護”功能。
● [E39]=0 時，自保護功能未啟動。

E40	輸入缺相保護使能
設置範圍	0：輸入缺相保護功能無效；1：輸入缺相保護功能有效
最小單位	1
出廠設置	1

● [E40]=0 時，輸入缺相保護禁止；[E40]=1 時，變頻器輸入缺相保護動作，變頻器停止輸出，馬達自由滑行停車。

☞ 對於 7K50 及以下機型，此功能無效。

E41	輸出缺相保護使能
設置範圍	0：輸出缺相保護功能無效；1：輸出缺相保護功能有效
最小單位	1
出廠設置	1

● [E41]=0 時，輸入缺相保護禁止；[E41]=1 時，則變頻器輸出缺相保護動作,變頻器停止輸出，馬達自由滑行停車。

E42	故障試恢復專案選擇
設置範圍	0-14
最小單位	1
出廠設置	0
E43	故障試恢復等待時間
設置範圍	2.0-60.0s
最小單位	0.1s
出廠設置	10.0s
E44	故障試恢復次數
設置範圍	0-3 次
最小單位	1 次
出廠設置	0 次

E42 設置範圍：
0：故障試恢復禁止
1：恒速時過電流試恢復
2：加速時過電流試恢復
3：減速時過電流試恢復
4：恒速時過電壓試恢復
5：加速時過電壓試恢復
6：減速時過電壓試恢復
7：超載試恢復
8：過熱試恢復
9：驅動保護試恢復
10：電磁干擾試恢復
11：輸入缺相試恢復
12：輸出缺相試恢復
13：回應外部異常指令停機報警後試恢復
14：所有故障試恢復

功能參數設定

- E43 為故障發生後 E42 也被啟動情況下([E42]≠0)，變頻器自動恢復運行 需等待的時間。
- E44 為變頻器每一次上電後最多可允許恢復運行的次數。

E45	本次故障記錄	0-15	出廠設置	0
E46	前一次故障記錄			0
E47	前兩次故障記錄			0
E48	前三次故障記錄			0

E45-E48 設置範圍：
0：無故障記錄
1：O.C.-1，恒速中過電流
2：O.C.-2，加速中過電流
3：O.C.-3，減速中過電流
4：O.E.-1，恒速中過電壓
5：O.E.-2，加速中過電壓
6：O.E.-3，減速中過電壓
7：O.L.，馬達超載
8：O.H.，變頻器過熱
9：d.r.，驅動保護
10：CPU-，電磁干擾
11：IPH.L，輸入缺相
12：oPH.L，輸出缺相
13：E.-St，外部異常指令停機
14：O.T.，馬達過熱
15：CPUE，電磁干擾

E49	感測器類型
設置範圍	0: PTC；1: NTC
最小單位	1
出廠設置	0
E50	馬達熱保護輸入通道選擇
設置範圍	0：無效； 1：VRC 通道； 2：FB 通道
最小單位	1
出廠設置	0
E51	馬達過熱准位
設置範圍	0.0-10.0V
最小單位	0.1V
出廠設置	2.0V

- 使用此功能時馬達內應安裝 PTC/NTC 溫度感測器，並將其輸出端連接至變頻器相對應的控制端子。
  PTC 溫度檢測接線圖如下所示：

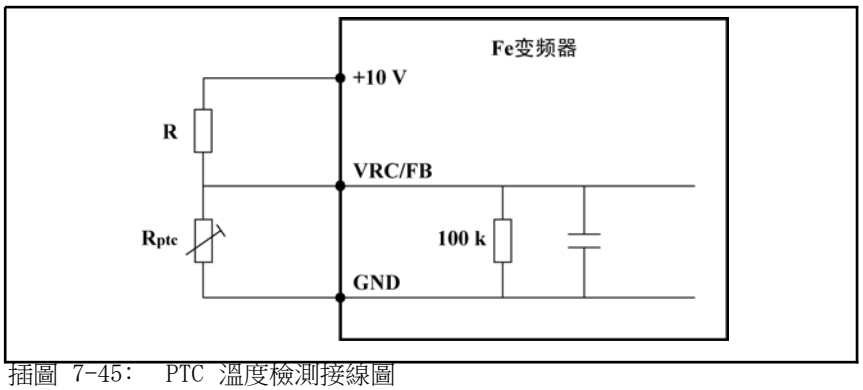


插圖 7-45: PTC 溫度檢測接線圖

- PTC/NTC 輸入與 VRC 或 FB 共用通道，所以 E50 設定與 b02 和 E25 選擇互斥：
  - [E50]=1 與[b02]=3/4/5/6/9/10/11 互斥；
  - [E50]=2 與[E25]=0/1 互斥。
- 當溫度達到 E51（馬達過熱准位）設定值時，馬達將自動停車，並顯示“O.T.”故障資訊。
- PTC/NTC 溫度檢測濾波時間常數與類比輸入通道共用一個濾波時間常數[b26]。
- VRC 通道對應的輸入電壓選擇 +10V（JP5 2-3 短接），FB 通道對應的輸入電壓為+5V。
- 使用該功能時根據不同溫度感測器的類型，計算出相對應的馬達過熱准位； 如果[E49]=0、[E50]=1，將使用 VRC、+10V、GND 外部端子。 計算如下：
  馬達過熱准位[E51]=10×(Rptc // 100 k) / [R + (Rptc // 100 k)]

☞ 馬達熱保護通道選擇為 FB 通道時，其馬達過熱准位計算與上述公 式一致。請選擇合適的 R 值，以使過熱准位小於 5V。

- 標準 PTC 電阻保護准位對應值 1330Ω，選擇常用電阻時，對應的馬達保 護准位如下表所示：

馬達過熱准位[E51] [V]	分壓電阻 R [kΩ]
1.16	10.0
2.01	5.1
2.18	4.7
2.85	3.3

表格 7-7: 常用電阻對應的馬達保護准位

功能參數設定

7.3.3

P 組：可程式設計控制功能組說明

該功能組在簡易 PLC 運行和外部端子多段速運行中用到，下面分別以兩種方式 運行為例說明：

P00	簡易 PLC 工作方式
設置範圍	0：單次迴圈後停機 1：往復迴圈運行 2：單次迴圈後維持在最後頻率運行
最小單位	1
出廠設置	0

● 只有[b00]=3，簡易 PLC 功能被啟動後，P00 設置才有效。

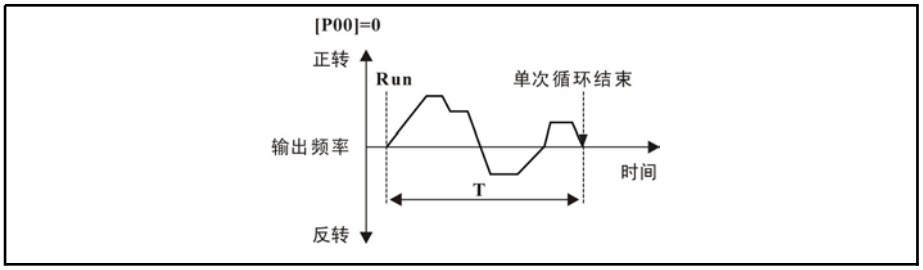


插圖 7-46: [P00]=0

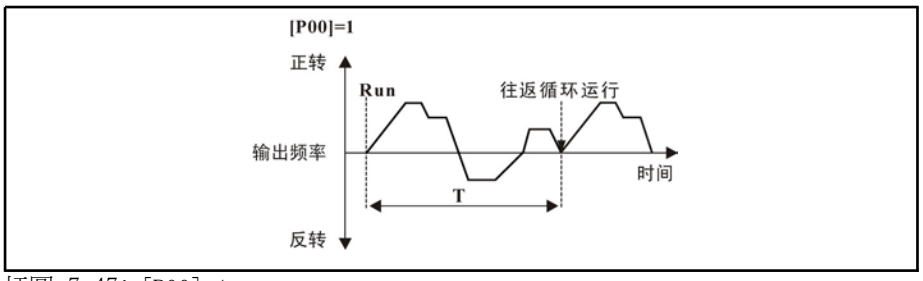


插圖 7-47: [P00]=1

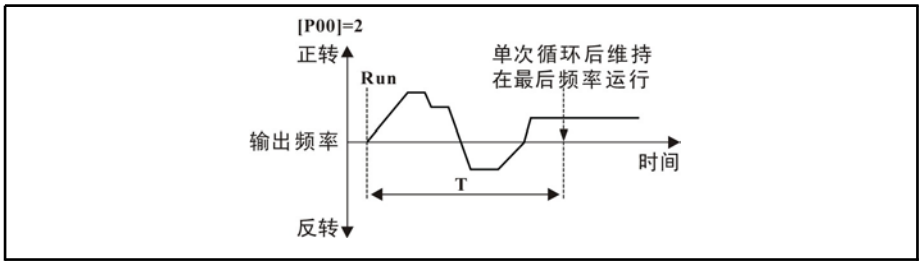


插圖 7-48: [P00]=2

P03	段速 1 頻率設定		出廠設置	5.00Hz
	設置範圍	0.00Hz-最高頻率 HF	最小單位	0.01Hz
P08	段速 2 頻率設定		出廠設置	10.00Hz
	設置範圍	0.00Hz-最高頻率 HF	最小單位	0.01Hz
P13	段速 3 頻率設定		出廠設置	20.00Hz
	設置範圍	0.00Hz-最高頻率 HF	最小單位	0.01Hz
P18	段速 4 頻率設定		出廠設置	30.00Hz

	設置範圍	0.00Hz-最高頻率 HF	最小單位	0.01Hz
P23	段速 5 頻率設定		出廠設置	40.00Hz
	設置範圍	0.00Hz-最高頻率 HF	最小單位	0.01Hz
P28	段速 6 頻率設定		出廠設置	50.00Hz
	設置範圍	0.00Hz-最高頻率 HF	最小單位	0.01Hz
P33	段速 7 頻率設定		出廠設置	50.00Hz
	設置範圍	0.00Hz-最高頻率 HF	最小單位	0.01Hz

- 第 1-7 段速的運行頻率設定值。
- 第 0 段速的頻率指令，視兩種不同多段速方式而定：
  - [b00]=2：多段速外部端子控制，0 段速由 b02 確定來源；
  - [b00]=3：簡易 PLC 控制，0 段速由 b01 直接給出。
- 第 0 段速的加/減速時間仍由 b16/b17 確定。

P01	段速 0 運轉方向		出廠設置	SF
	設置範圍	SF：正轉；SR：反轉		
P04	段速 1 運轉方向		出廠設置	SF
	設置範圍	SF：正轉；SR：反轉		
P09	段速 2 運轉方向		出廠設置	SF
	設置範圍	SF：正轉；SR：反轉		
P14	段速 3 運轉方向		出廠設置	SF
	設置範圍	SF：正轉；SR：反轉		
P19	段速 4 運轉方向		出廠設置	SF
	設置範圍	SF：正轉；SR：反轉		
P24	段速 5 運轉方向		出廠設置	SF
	設置範圍	SF：正轉；SR：反轉		
P29	段速 6 運轉方向		出廠設置	SF
	設置範圍	SF：正轉；SR：反轉		
P34	段速 7 運轉方向		出廠設置	SF
	設置範圍	SF：正轉；SR：反轉		

- 段速 0-7 運轉方向，[b00]=3 有效簡易 PLC
  - SF：正轉
  - SR：反轉

P02	段速 0 持續時間		出廠設置	oFF
	設置範圍	oFF；1-65000s	最小單位	1s
P05	段速 1 持續時間		出廠設置	oFF
	設置範圍	oFF；1-65000s	最小單位	1s
P10	段速 2 持續時間		出廠設置	oFF
	設置範圍	oFF；1-65000s	最小單位	1s

功能參數設定

P15	段速 3 持續時間		出廠設置	oFF
	設置範圍	oFF；1-65000s	最小單位	1s
P20	段速 4 持續時間		出廠設置	oFF
	設置範圍	oFF；1-65000s	最小單位	1s
P25	段速 5 持續時間		出廠設置	oFF
	設置範圍	oFF；1-65000s	最小單位	1s
P30	段速 6 持續時間		出廠設置	oFF
	設置範圍	oFF；1-65000s	最小單位	1s
P35	段速 7 持續時間		出廠設置	oFF
	設置範圍	oFF；1-65000s	最小單位	1s

- [b00]=3 時，段速 0-7 持續時間有效（簡易 PLC 控制時有效）。
- 段速 0-7 持續時間為達到 n 段速後持續運行的時間，oFF 表示該段不參與 運行。

P06	段速 1 加速時間		出廠設置	10.0s
	設置範圍	0.1-6500.	最小單位	0.1s
P11	段速 2 加速時間		出廠設置	10.0s
	設置範圍	0.1-6500.	最小單位	0.1s
P16	段速 3 加速時間		出廠設置	10.0s
	設置範圍	0.1-6500.	最小單位	0.1s
P21	段速 4 加速時間		出廠設置	10.0s
	設置範圍	0.1-6500.	最小單位	0.1s
P26	段速 5 加速時間		出廠設置	10.0s
	設置範圍	0.1-6500.	最小單位	0.1s
P31	段速 6 加速時間		出廠設置	10.0s
	設置範圍	0.1-6500.	最小單位	0.1s
P36	段速 7 加速時間		出廠設置	10.0s
	設置範圍	0.1-6500.	最小單位	0.1s

- 段速1-7 加速時間：
  - [b00]=2：多段速外部端子控制，是從 0.00Hz 上升到 HF 的時間；
  - [b00]=3：簡易PLC 控制，是從前一段速上升到本段速的時間。

P07	段速			10.0s
	設置範圍	0.1-6500.	最小單位	0.1s
P12	段速 2 減速時間		出廠設置	10.0s
	設置範圍	0.1-6500.	最小單位	0.1s
P17	段速 3 減速時間		出廠設置	10.0s
	設置範圍	0.1-6500.	最小單位	0.1s
P22	段速 4 減速時間		出廠設置	10.0s

	設置範圍	0.1-6500.	最小單位	0.1s
P27	段速 5 減速時間		出廠設置	10.0s
	設置範圍	0.1-6500.	最小單位	0.1s
P32	段速 6 減速時間		出廠設置	10.0s
	設置範圍	0.1-6500.	最小單位	0.1s
P37	段速 7 減速時間		出廠設置	10.0s
	設置範圍	0.1-6500.	最小單位	0.1s

- 段速 1-7 減速時間：
  - [b00]=2：多段速外部端子控制，是從 HF 下降到 0.00Hz 的時
  - [b00]=3：簡易 PLC 控制，是從本段速下降到下一段速的時間。

簡易 PLC 控制舉例，關聯設定[b00]=3

要求變頻器按圖示曲線運行，須設定[P00]=0。由段速 1、3、4 段組成，對應的運行參數見下表。未參與簡易 PLC 的多段速，其持續時間設為 oFF ，即[P02]=[P10]=[P25]=[P30]=[P35]=oFF。每段速減速停機時間由 b17 給定。

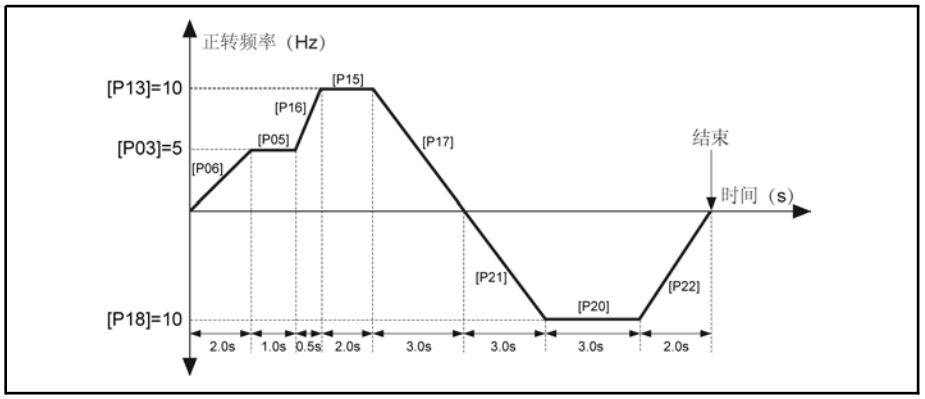


插圖 7-49: 簡易 PLC 控制舉例

☞ 圖中未標出正反轉死區時間影響。

功能碼	參數設定值	單位
P03	5.00	Hz
P04	SF：正轉	-
P05	1.0	s
P06	2.0	s
P07	X	s
P13	10.00	Hz
P14	SF：正轉	-
P15	2.0	s
P16	0.5	s
P17	3.0	s
P18	10.00	Hz

功能參數設定

功能碼	參數設定值	單位
P19	SR：反轉	–
P20	3.0	s
P21	3.0	s
P22	2.0	s

表格 7-8:1、3、4 三段簡易 PLC 運行表

多段速外部端子控制舉例，關聯設定[b00]=2
由 X3、X2、X1 二進位組合段速選擇表（X 閉合為 1）：

段速序號	運行頻率	X3	X2	X1
0	[b02]	0	0	0
1	[P03]	0	0	1
2	[P08]	0	1	0
3	[P13]	0	1	1
4	[P18]	1	0	0
5	[P23]	1	0	1
6	[P28]	1	1	0
7	[P33]	1	1	1

表格 7-9: 二進位組合段速選擇

以 SW 跳線位置 3 (內部 NPN 方式)為例，說明此功能。

例 1： 8 段速正向週期運行

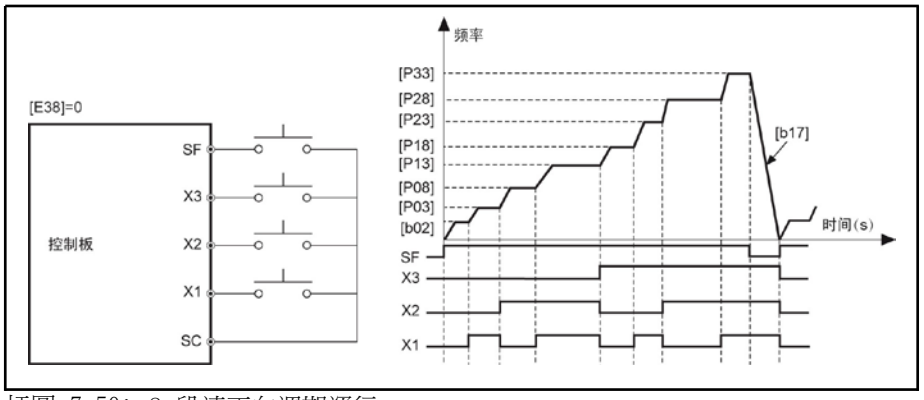


插圖 7-50: 8 段速正向週期運行

例 2： 2 段速正/反向週期運行

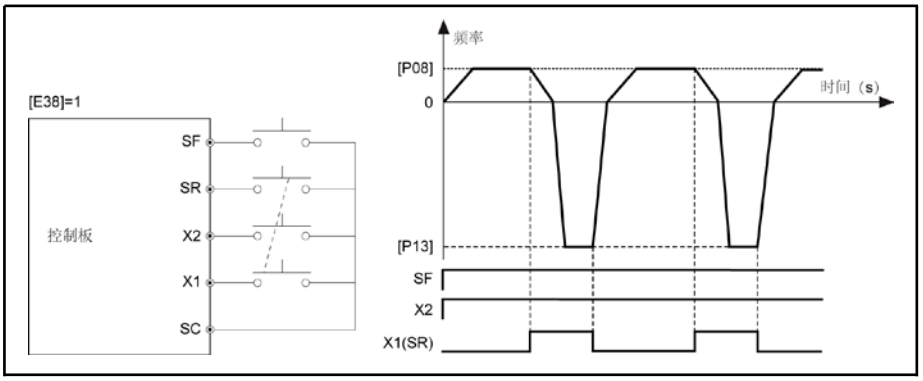


插圖 7-51: 2 段速正/反向週期運行

功能參數設定

7.3.4 H 組：高級功能組說明

H00	載波頻率
設置範圍	1-15kHz
最小單位	1kHz
出廠設置	根據機型設定

- 該功能設定 PWM 輸出的載波頻率，最高載波頻率因機型不同會有所不同。設置範圍取決於變頻器的額定功率，詳見下表：

機型	載波頻率出廠值[kHz]	載波頻率設置範圍[kHz]
0K75-7K50	8	1-15
11K0-45K0	6	1-8
55K0-315K	2	1-6

表格 7-10: 載波頻率出廠值及設置範圍

1. 可調節最小單位為 1kHz。
2. 輸出頻率小於 4Hz 時，載波頻率被限制在 4kHz 以內，以保護變頻器。
3. 如需升高載波頻率，請參見 第 9.2.3 章 "降額與輸出電 流" 第 145 頁。

H01	載波頻率自動調整選擇
設置範圍	oFF；on
出廠設置	on

- 當該功能使能時，變頻器能夠根據機內溫度等自動調整載波頻率。

H02	瞬停再起動延遲時間
設置範圍	oFF；0.1-20.0s
最小單位	0.1s
出廠設置	oFF

- 瞬停再起動能通過估計馬達速度，使運轉中的馬達平滑地再運轉。
- 如果暫態停電後重新投入電源時有運行指令信號，則可以瞬停再起動。
- 可以在 0.1-20.0 秒間任意設定延遲時間。
- 如果設定為 oFF，功能被禁止。
- 如需使瞬停再起動功能生效，應設定[E35]=2（按當前速度繼續運行）。

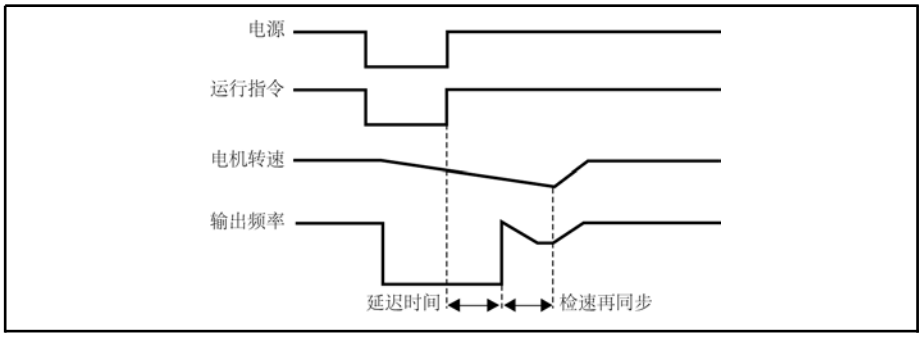


插圖 7-52: 瞬停再起動延遲時間

H03	振盪抑制增益
設置範圍	0-15（0：禁止）
最小單位	1
出廠設置	2

● 當變頻器所匹配的馬達產生固有振盪時，由小到大增加該功能碼的值，可以有效抑制馬達振盪；但設置過高，可能引起馬達運轉不穩定。

H04	直流制動時間
設置範圍	oFF；0.1-10.0s
最小單位	0.1s
出廠設置	oFF
H05	直流制動開始頻率
設置範圍	0.00-60.00Hz
最小單位	0.01Hz
出廠設置	3.00Hz
H06	直流制動電壓
設置範圍	1%-15%額定電壓
最小單位	1%
出廠設置	10%
H07	直流制動保持選擇
設置範圍	0：oFF；1：X1；2：X2；3：X3；4：on
最小單位	1
出廠設置	0

● 直流制動功能可使變頻器在減速停機時快速停穩，其功能由 H04-H07 定義。

● [H04]=oFF 時，在減速停機期間，直流制動功能無效，H05、H06、H07 的設置也無意義。

● [H07]=0 時，馬達停穩後不再施加直流制動電壓，直流制動期間顯示 dc.on。

● [H07]=1-3 時，停機狀態下 X1-X3 閉合期間施加直流制動，直流制動期間顯示 dc.on。如 X1-X3 某一個被其它功能佔用，則不顯示相應項。

● [H07]=4 時，在停機狀態下持續直流制動，但不再顯示 dc.on。如果在直流制動期間加入運轉信號，將中止直流制動並開始運轉。

功能參數設定

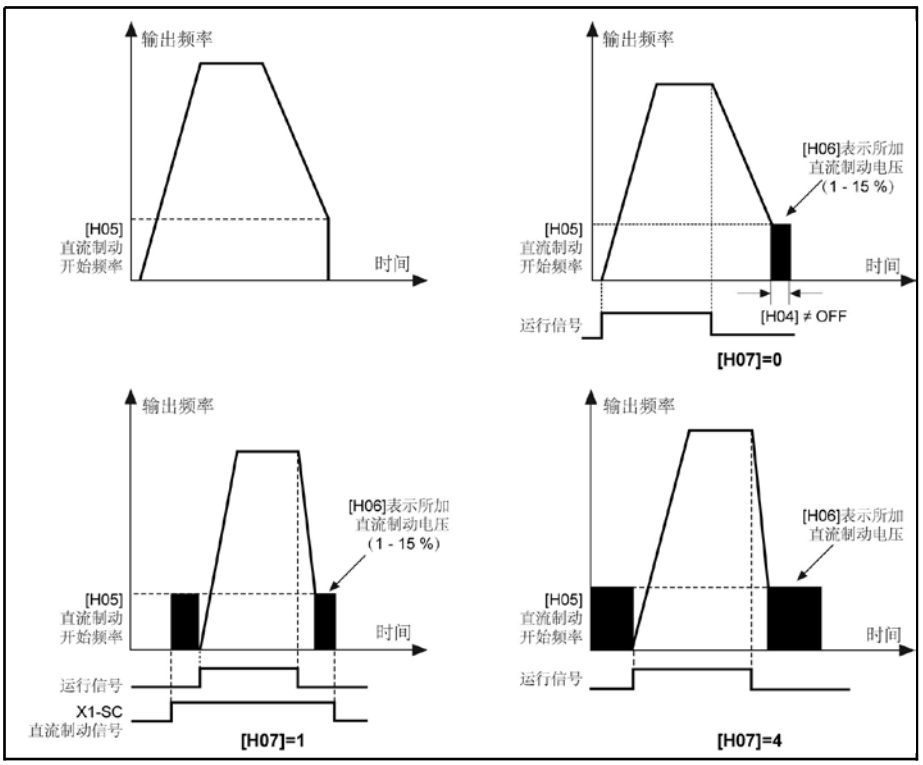


插圖 7-53: 直流制動保持選擇 通訊協定選擇

H08	
設置範圍	0：ModBus；1：PROFIBUS
最小單位	1
出廠設置	0
H09	本機地址
設置範圍	ModBus：1-247；PROFIBUS：1-126
最小單位	1
出廠設置	1
H10	串列傳輸速率選擇
設置範圍	0：1200 bps；1：2400 bps；2：4800 bps；3：9600 bps； 4：19200 bps；5：38400 bps
最小單位	1
出廠設置	3

- [H08]=0 時，H09 定義了用於 ModBus 串列通訊時的本機位址，一臺上位機 最多可掛 247 台變頻器，並可分別進行控制。
  [H08]=1 時，H09 定義了用於 PROFIBUS 通訊時的本機位址，一臺上位機最多可掛 126 台變頻器，並可分別進行控制。

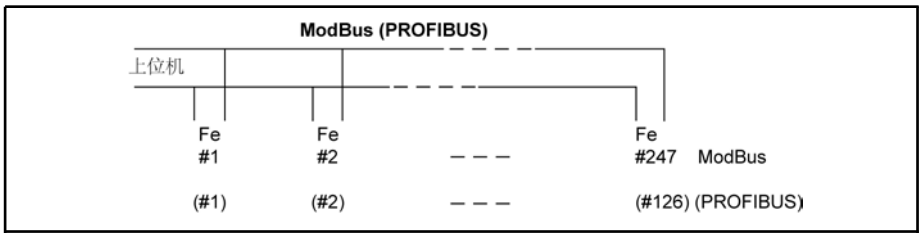


插圖 7-54: 通訊協定選擇

● H10 定義了通信的串列傳輸速率

– [H10]=0 (1200)、1 (2400)、2 (4800)、3 (9600)、4 (19200)、5 (38400)
– 但必須注意，變頻器的串列傳輸速率 H10 必須與上位機的串列傳輸速率設定相 同。
– PROFIBUS 通訊時，變頻器的串列傳輸速率必須與介面 PROFIBUS 模組設置相同。

H11	資料格式
設置範圍	0：N、8、2（1 位起始位元，8 位元資料位元，2 位元停止位，無校驗） 1：E、8、1（1 位起始位元，8 位元資料位元，2 位元停止位，偶校驗）
最小單位	1
出廠設置	0
H12	通訊斷線動作選擇
設置範圍	0：停機；1：繼續運行
最小單位	1
出廠設置	0
H13	通訊斷線檢出時間
設置範圍	0.1-60.0s（0.0s：無效）
最小單位	0.1s
出廠設置	0.0s

● 變頻器如在［H13］時間內未收到有效上位機報文，則認為發生斷線並按［H12]進行後續處理。

H14	PZD3 設定	設置範圍	0：輸出頻率 1：設定頻率 2：輸出電流 3：輸出電壓 4：母線電壓 5：開關量輸入信號 6：模組溫度 7：PI 控制回饋量	出廠設置	0
H15	PZD4 設定				1
H16	PZD5 設定				2
H17	PZD6 設定				3
H18	PZD7 設定				4
H19	PZD8 設定				5
H20	PZD9 設定				6
H21	PZD10 設定				7

● H14-H21 可以設定變頻器狀態回饋的寄存器值。

功能參數設定

H22	風扇控制
設置範圍	0：自動控制；1：不控制
最小單位	1
出廠設置	0

- [H22]=0：變頻器運行中風扇一直運轉，停機 3 分鐘後，自動起動內部溫度檢測程式，根據模組溫度決定風扇的運轉與停止。
- [H22]=1：不控制，變頻器一上電風扇便運轉。

H23	節能控制方式選擇
設置範圍	0：禁用；1：X1；2：X2；3：X3；4：自動節能
最小單位	1
出廠設置	0
H24	節能起始頻率
設置範圍	0.00-650.00Hz
最小單位	0.01Hz
出廠設置	10.00Hz
H25	節能百分比
設置範圍	0.0%-50.0%
最小單位	0.1%
出廠設置	0.0%
H26	節能電壓調節時間
設置範圍	0.5-100.0s
最小單位	0.1s
出廠設置	2.0s
H27	節能電壓恢復時間
設置範圍	0.5-100.0s
最小單位	0.1s
出廠設置	1.0s

- 節能控制能在經常輕載的運行場合取得較好的節能效果。

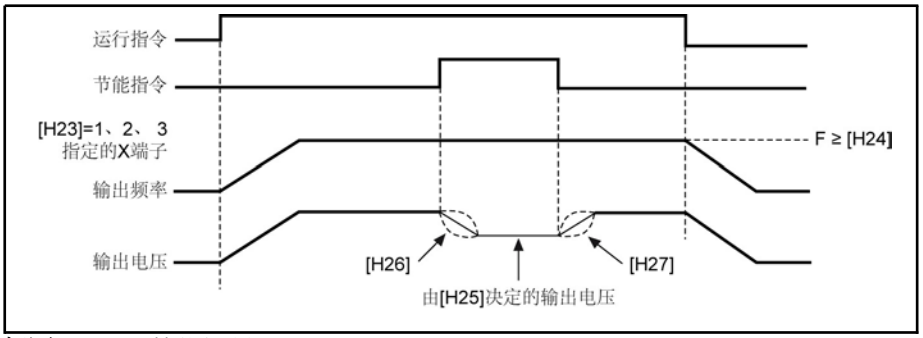


插圖 7-55: 節能控制

- [H23]=1、2、3：選擇 X1、X2、X3 為節能指令輸入端子。節能指令有效期間，如輸出頻率 F 大於等於 H24 給出的節能起始頻率，則變頻器輸出電壓

由原 V/F 曲線設定值降低至原 V/F 曲線設定值×(1-[H25])。輸出電壓降低時間和恢復時間分別由 H26 和 H27 設定。

- [H23]=4：選擇自動節能控制。與外部端子控制節能不同，這種節能方式會在變頻器輕載時進入節能運行。當馬達由輕載加至重載時，變頻器輸出電壓按[H27]恢復至 V/F 曲線設定值。

H28	過程 PI 禁止
設置範圍	0: OFF; 1: X1; 2:X2; 3:X3
最小單位	1
出廠設置	0

- 若[H28]=1/2/3，並且相應的數位輸入端子閉合，或者[E24]=0，則過程 PI 禁止，此時頻率給定由功能碼 b02 決定。

H29	制動使用率
設置範圍	0%-100%
最小單位	1%
出廠設置	100%

- 制動使用率=（制動開啟時間/制動週期）×100%。
- 該功能碼與 H36 配合使用，使用時根據制動使用率正確設置。

H30	自動限流水平
設置範圍	G 系列：20%-250%/oFF；P 系列：20%-170%
最小單位	1%
出廠設置	150%

- 自動限流功能是通過對負載電流的即時控制，自動限定其不超過設定的自動限流水平，以防止電流過冲而引起的故障跳閘。對於一些慣量較大或變化劇烈的負載，該功能尤其適用。
- [H30] 定義了自動限流動作的電流閾值，其設定值是相對於變頻器額定電流的百分比。
- [H30]=oFF 時，禁止該功能。

H31	電流調節器比例係數
設置範圍	0.001-1.000
最小單位	0.001
出廠設置	0.060

- 增大 [H31] 則增大電流抑制的快速性，但過大易造成無跳閘控制的誤動作。

H32	電流調節器積分時間常數
設置範圍	0.001-1.000
最小單位	0.001
出廠設置	0.200

- 增大[H32]則減弱電流抑制的準確度(與電流閾值相比)。反之則增強，但過小則易造成無跳閘控制的誤動作。

功能參數設定

H33	恒速時自動限流動作選擇
設置範圍	oFF/on
出廠設置	on

- [H33]=oFF：表示恒速運行時，自動限流無效。
- [H33]=on：表示恒速運行時，自動限流有效。
- 該功能碼並不影響加/減速過程中的自動限流。

H34	失速過電壓水準選擇
設置範圍	400V 機型：710-800V/oFF
最小單位	1V
出廠設置	oFF

- 失速過電壓保護功能在變頻器減速過程中通過檢測母線電壓，並與 H34 定義的失速過電壓點比較。如果超過失速過壓點，變頻器輸出頻率停止下降；當再次檢測母線電壓低於失速過壓點後，再實施減速運行，如下圖所示:

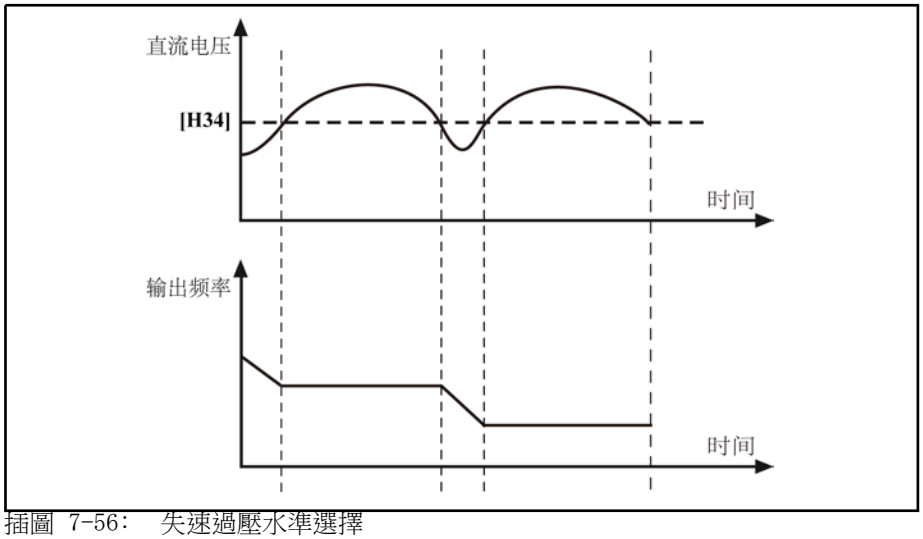


插圖 7-56: 失速過壓水準選擇

☞ 該功能在以下情況無效：
- 減速停機過程中
- [H34]=oFF

H35	軟體過壓保護點
設置範圍	790-820V
最小單位	1V
出廠設置	810V

- 變頻器主回路直流電壓上升到過壓點或者達到軟體過壓保護點，報過壓故障，變頻器立即停止輸出並停止運行。

H36	制動開啟電壓閾值
設置範圍	600-780V
最小單位	1V
出廠設置	660V

- 如果直流母線電壓超過制動開啟電壓閥值，變頻器將開啟能耗制動功能。
- 該功能對內置制動斬波器的機型（15K0 及以下）有效。

H37	下垂控制
設置範圍	0.00-10.00Hz
最小單位	0.01Hz
出廠設置	0.00Hz

- 該功能適用於多台變頻器驅動同一負載的場合。
- 通過設置本功能可以使多台變頻器在驅動同一負載時達到功率的均勻分配，當某台變頻器的負載較重時，該變頻器將根據本功能設定的參數，自動適當降低輸出頻率，以卸掉部分負載。調試時可由小到大逐漸調整該值，負載與輸出頻率的關係如下圖所示：

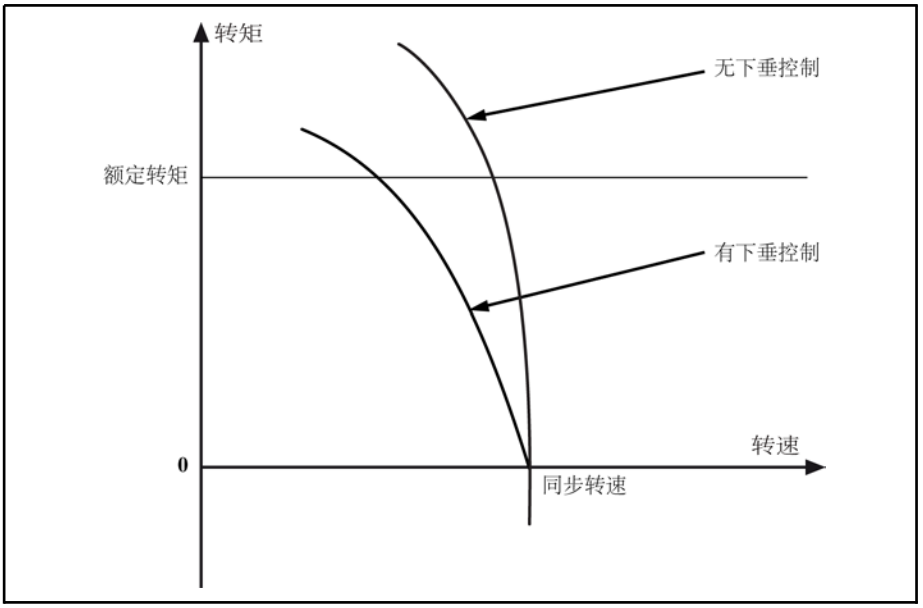


插圖 7-57: 下垂控制

☞ 使用下垂控制時，應關閉 b31 轉差頻率補償功能，令[b31]=0.00。

H38	馬達極數
設置範圍	2-14
最小單位	2
出廠設置	4
H39	馬達額定功率
設置範圍	0.4-999.9kW
最小單位	0.1kW

功能參數設定

出廠設置	根據機型設定
H40	馬達額定電流
設置範圍	0.1-999.9A
最小單位	0.1A
出廠設置	根據機型設定

- 設置被控馬達的參數，請按照馬達的銘牌參數正確設置，馬達與變頻器功率等級應匹配。
- 一般只允許比變頻器小兩級或大一級，超過此範圍，不能保證控制性能。

H41	空載電流
設置範圍	0.1-999.9A
最小單位	0.1A
出廠設置	根據機型設定
H42	定子電阻
設置範圍	0.00%-50.00%
最小單位	0.01%
出廠設置	根據機型設定
H43-H46	保留

以上各馬達參數的具體含義如下圖所示：

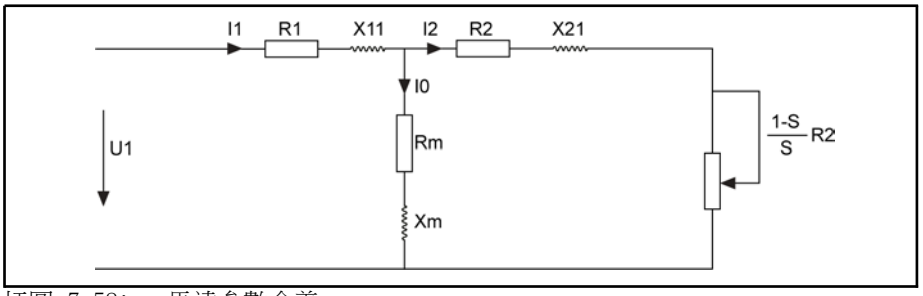


插圖 7-58: 馬達參數含義

- 圖中 R1、X11、R2、X21、Xm、I0 分別代表：定子電阻、定子漏感抗、轉子電阻、轉子漏感抗、互感抗、空載電流。
- [H42]為馬達參數的百分比，其計算公式為:

$$R\% = \frac{R}{V/(\sqrt{3}\times I)}\times 100\%$$

R： 定子電阻或轉子電阻
V： 額定電壓
I： 馬達額定電流

插圖 7-59: 電阻計算公式

- 如已知電動機參數，可直接輸入 H41，請按上述公式的計算值設定 H42；
- 如進行馬達參數自整定，則在自整定正常結束後 H41-H42 的值將自動更新。

H47	參數自整定
設置範圍	0-2
最小單位	1
出廠設置	0

- 進行自整定前，請務必正確輸入被控電動機的銘牌參數(H38-H40)
- 此功能可自動測定和寫入馬達的參數
  - [H47]=0：不進行參數自整定；
  - [H47]=1：馬達靜止整定；
  - [H47]=2：馬達旋轉整定。

⚠ 危險

危險的動作！對生命造成威脅、引起外傷、嚴重的人身傷害或財產損失！ 馬達軸將轉動，請確保安全！

- 自整定後，H47 將被自動設置為 0。
- 自整定步驟：
  1. 按電動機特性，正確設定功能基底頻率(b04)和基底電壓(b05)。
  2. 正確設定 H38-H40。
  3. [H47]=2 時，請設定加速時間(b16)和減速時間(b17)，並將馬達軸脫離負載且仔細確認，以保證其安全性。
  4. 設定[H47]=1 或 2 後，按 Set 鍵，再按 Run 鍵即開始自整定。
  5. 當數位操作面板上的顯示為閃爍狀態時，表示自整定結束。

☞
- 當設定[H47]=2 時，在自整定過程中如出現過流，過壓故障，可適當增加加減速時間。
- 當設定[H47]=2 進行旋轉整定時，應將馬達軸脫離負載，禁止馬達帶負載進行旋轉自整定。
- 在起動自整定前應確保馬達處於停止狀態，否則自整定不能正常進行。
- 在某些場合不便於進行旋轉整定或者使用者對馬達控制性能要 求不高時，可進行靜止整定或不進行整定，此時請正確輸入 馬達銘牌參數(H38-H40)；如果無法進行自整定，並且用戶已知道準確的馬達參數，此時用戶應正確輸入 H38-H42。
- 如自整定不成功，將顯示:“d.Frr” 。

H48	工作時間累計
設置範圍	0 －65535小時
最小單位	1 小時
出廠設置	0 小時
H49	密碼輸入
出廠設置	0

- 用密碼可打開廠家專用的功能碼(H50-H65)。

功能參數設定

7.3.5 d 組：監視功能組說明

功能	縮寫	說明
監視專案	outF	顯示變頻器輸出頻率(Hz)，馬達轉速、線速度等(參見 E22 和 E23)
	SEtF	顯示變頻器設定頻率(Hz)，馬達設定轉速或 PI 控制時目標值(參見 E22 和 E23)
	outA	顯示變頻器輸出電流
	outV	PI禁止時，顯示變頻器輸出指令電壓 PI控制時，顯示回饋值
	dCV	顯示直流母線電壓值
	inPt	輸入信號顯示 ①
	t ℃	顯示功率模組與散熱器的溫度

表格 7-11: 監視功能組說明

輸入信號顯示 ① 示意：

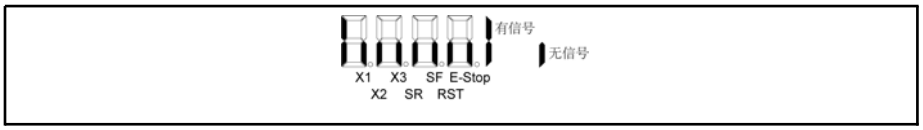


插圖 7-60: 輸入信號顯示

- b00、b34、b35、b45、E39、H07 和 H23 這六個功能與外部端子相關聯。
- 它們對 X1、X2、X3 的設定機會是均等的，但是一旦外部端子 X1、X2、X3 被其中某功能定義，則無法在其它功能再選擇該端子。
- 如其它功能需要設定已被選擇端子，必須先將這個端子從已設定功能解除出來。

8 故障指示

8.1 故障類型

變頻器記錄最近 4 次故障，故障重定後可以在顯示部分查看。

故障代碼	故障名稱	故障原因	對策
O.C.-1	恒速中過電流	過大縮短加減速時間	適當延長加減速時間
		可能由於負載短路或突變	檢查負載
		電網電壓低	檢查輸入電源
		使用特殊馬達或最大適用容量以上的電機	使用合適功率等級的變頻器
O.C.-2	加速中過電流	加速時間太短	延長加速時間
		V/F 曲線不合適	設定自動轉矩提升功能或手動調整 V/F 曲線設置
		變頻器功率太小	選用功率等級大的變頻器
O.C.-3	減速中過電流	減速時間太短	延長減速時間
		負載慣性轉矩大或有勢能負載	外接合適的能耗制動斬波器
		變頻器功率太小	選用功率等級大的變頻器
O.E.-1	恒速中過電壓	可能輸入電源電壓過高	使輸入電源電壓在規定限額內
		過大縮短加減速時間	適當延長加減速時間
		負載異常	檢查負載
O.E.-2	加速中過電壓	輸入電源電壓異常	檢查輸入電源
		負載異常	檢查負載
O.E.-3	減速中過電壓	可能負載轉動慣量過大	延長減速時間使其適合該負載慣量；選購能耗制動斬波器
O.L.	馬達超載	負載太大，加速時間、週期太短	調整負載大小、加減速時間、週期；增大變頻器容量
		V/F 特性曲線設定不合適	調整 V/F 曲線設置
		電子熱繼電器參數設置不正確	正確設置電子熱繼電器參數
O.H.	變頻器過熱	可能風機有故障	檢查風機運轉是否正常
		可能工作環境溫度過高	降低環境溫度
		可能通風口堵塞	清除風道口等處的灰塵和雜物
d.r.	驅動保護	可能功率元件發生故障	更換功率元件，尋求技術支援
		驅動電路保護動作	排除干擾源，尋求技術支援
CPU-	電磁干擾	CPU 週邊電路受到干擾，誤動作	排除環境干擾或其他電磁干擾
IPH.L	輸入側缺相	變頻器三相輸入電源缺相	檢查三相輸入電源或尋求技術支援
oPH.L	輸出側缺相	變頻器三相輸出斷線或缺相（或三相負載嚴重不對稱）	檢查變頻器三相輸出配線（或負載對稱性）
–	馬達不起動	電源電壓異常	檢查輸入電源
		控制端子 SF 或 SR 間的外部接線斷開	檢查控制端子 SF 或 SR 間的外部電路接線
		參數設置不當	檢查參數設定

故障指示

故障代碼	故障名稱	故障原因	對策
-	馬達能運行但不能改變速度	最高頻率設定值太低	檢查最大頻率
		頻率給定的方式不對	確認頻率設定方式
-	馬達加速過程中失速	加速時間設定過短	延長加速時間
		馬達和負載的慣量太大	調整加速時間
O.T.	馬達過熱	V/F 曲線不合適	調整 V/F 曲線設置
		連續低速運行	長期低速運行，可選擇專用馬達
		負載是否過大	檢查負載
CPUE	電磁干擾	CPU 內部受到干擾或損壞	排除電磁干擾或環境干擾

表格 8-1: 故障分析及對策

8.2 故障保護動作一覽表

故障名稱	功能說明
主回路欠電壓指示(P.oFF)	電源接通後，主回路電壓未達到設定值時顯示。
主回路過電流 (O.C.-1、O.C.-2、O.C.-3)	當輸出電流超過變頻器允許的最大電流時，切斷變頻器輸出並停止運行。
主回路過電壓 (O.E.-1、O.E.-2、O.E.-3)	馬達減速時的再生能量使主回路直流電壓上升到大約 800V 以上，變頻器立即停止輸出並停止運行。
馬達超載(O.L.)	當負載超過設定輸出特性時，依據反時限特性曲線，變頻器停止輸出。該特性可以根據所用馬達功率進行設定。
變頻器過熱(O.H.)	散熱器溫度達到 85℃左右時，變頻器停止輸出。
驅動保護(d.r.)	主電路橋臂故障，變頻器立即停止輸出。某些型號變頻器無此功能。
電磁干擾(CPU-)	檢測 CPU、週邊電路以及資料是否異常。如受到強磁場干擾或異常損壞等，變頻器立即停止輸出。
缺相保護(IPH.L、oPH.L)	變頻器輸入、輸出缺相保護，變頻器立即停止輸出並停止運行。
欠電壓跳閘	在運轉中，如果由於停電或電壓下降使變頻器的供電電源電壓低於設定值時，切斷變頻器輸出並停止運行。
過電流限制（失速電流）	在加速中或運轉中，一旦過電流，將自動調整輸出頻率使輸出電流下降到失速電流電平以下。
過電壓限制（失速電壓）	如果輸出頻率急劇下降，來自馬達的再生能量將使主電路支流母線電壓上升，此時為使主電路直流電壓不超過規定值而自動調整頻率。
異常停止(E.-St)	輸入端子E－Stop作，且[E33]=0、[E34]=1，變頻器自由停車。
馬達過熱(O.T.)	檢測馬達溫升達到設定保護值，變頻器立即停止輸出。
電磁干擾(CPUE)	檢測 CPU、週邊電路以及資料是否異常。如受到強磁場干擾或異常損壞等，變頻器立即停止輸出。

表格 8-2: 故障動作

9 技術資料

9.1 Fe 變頻器的一般技術參數

輸入	電源電壓	三相，交流，380-480V (-15%/+10%)
	電源頻率	50/60Hz (±5%)
	短路容量(UL)(SCCR)(最高 480V)	5000A_{rms}
輸出	馬達額定輸出功率	0.75-315kW
	額定電壓	對應輸入電壓
	頻率範圍	0-650Hz
	超載能力	G 系列：150%額定電流，1 分鐘；200%額定電流，1 秒 P 系列：105%額定電流，60 分鐘；120%額定電流，1 分鐘
主要控制性能	控制方式	V/F 控制
	調製方式	磁通向量 PWM 調製
	調速範圍	1:100
	轉矩特性	具有轉矩補償、轉差補償，在 5Hz 時起動轉矩可達 150%以上
	頻率解析度	數位設定：0.01Hz 類比設定：最大頻率x0.1%（VRC 通道可達到最高頻率x0.05%）
	V/F 曲線	任意 V/F 曲線
	加減速曲線	直線加減速、S 曲線加減速
	直流制動	直流制動開始頻率：0.00-60.00Hz制動時間：0.1-10.0s
	多段速運行	通過內置簡易 PLC 或控制端子實現多段速運行
	多功能輸出信號	Run 運行中，頻率水準檢測信號，頻率到達信號，故障等
	自動節能運行	根據負載情況，自動優化 V/F 曲線，實現節能運行
	自動電壓調整(AVR)	當電網電壓變化時，能自動保持輸出電壓恒定
	快速電流限制	對運行期間電流快速限制，防止頻繁過流故障跳閘
	自動載波調整	根據負載特性，自動調整載波頻率
自定義功能	運行命令通道	操作面板給定、控制端子給定、通訊給定
	頻率給定通道	操作面板給定、類比電壓給定、類比電流給定、通訊給定、可通過多種方式隨時切換
	輔助頻率給定	實現靈活的輔助頻率微調、頻率合成
	類比輸出端子	類比信號輸出，分別可選 0/4-20mA 或 0/2-10V，可實現輸出頻率等物理量的輸出
操作面板	LED 顯示	可顯示設定頻率、輸出頻率、輸出電壓、輸出電流等多種參數
保護功能	輸入缺相保護（僅限 11K0 及以上機型）、輸出缺相保護、輸出短路保護、接地保護、過流保護、過壓保護、欠 壓保護、變頻器過熱保護、超載保護、馬達過熱保護等	
選配件	制動電阻、用於控制櫃安裝的操作面板、用於控制櫃安裝的通訊電纜、匯流排適配器	

技術資料

環境	使用場所	室內（無腐蝕性氣體、液體，無塵垢）
	降額/最大安裝高度	海拔 1000m 以下：無；海拔 1000 至 4000m：1%/100m
	環境溫度	-10℃至 40℃（40℃至 50℃請降額使用）
	濕度	90%RH 以下（無凝露）
	污染等級	2(EN50178)
	振動	小於 5.9m/s² (0.6g)
	防護等級	IP20（控制櫃內安裝）

表格 9-1: 一般技術參數

9.2 電氣資料的降額

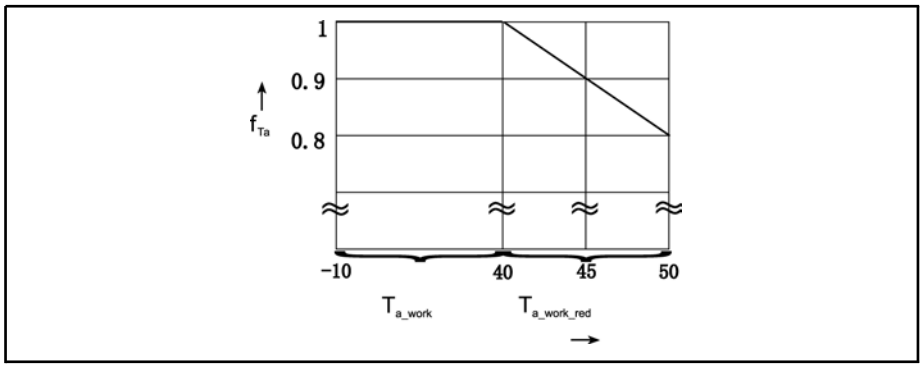
9.2.1 降額與環境溫度

當安裝條件不同時，應按照曲線減小下列性能資料：

- 恒功率輸出
- 恒電流輸出

即使額外減小性能資料，也不能在圖示以外的條件安裝、使用變頻器。

當環境溫度升高時，設備的能量利用率如下圖遞減。



fTa:負荷係數
Ta_work:額定資料工作的環境
Ta_work_red:溫度範圍降額使用的環境溫度範圍
插圖 9-1:降額與環境溫度(℃)

9.2.2 降額與電源電壓

根據電源電壓減小過流 變頻器的熱結構是基於額定電流設計的。而額定電流是由規定的額定電壓得出的。如果電壓在允許的範圍記憶體在偏差，請注意以下事項：

- $U_{電源}<U_{額定}$：電源電壓低於額定電壓，為了保證功耗不變，輸出電流不會升高；
- $U_{電源}>U_{額定}$：電源電壓高於額定電壓，連續輸出電流會在允許範圍內減小對增加的開關功耗進行補償。

電源電壓<380V 時：電壓每降低 4V，功率降額 1%。

技術資料

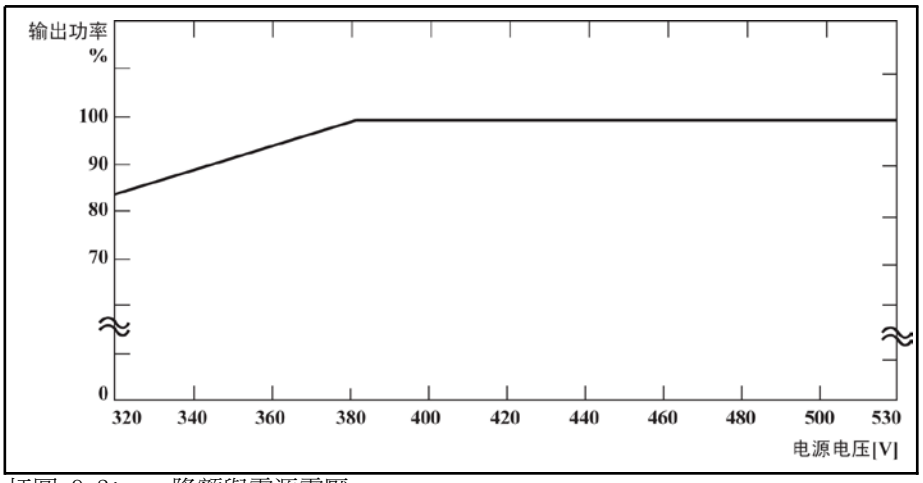
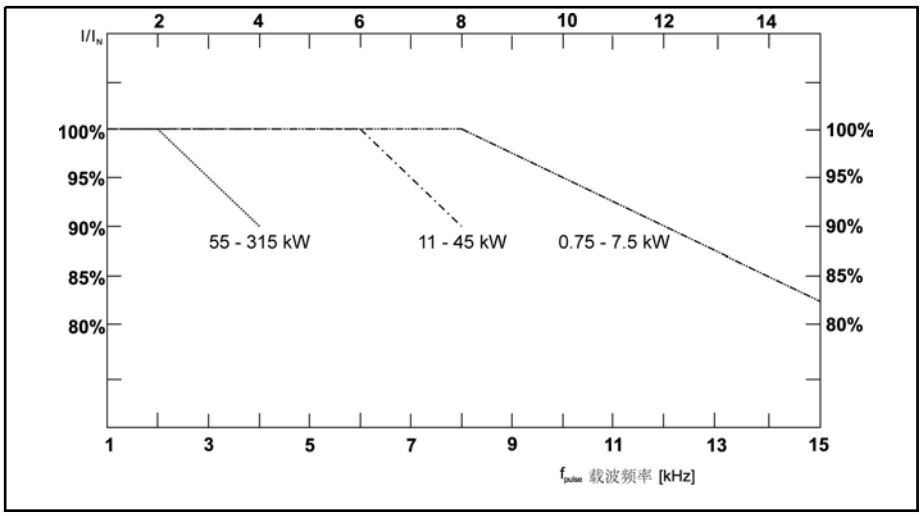


插圖 9-2: 降額與電源電壓

9.2.3 降額與輸出電流

對於某一個功率段的變頻器，如果載波頻率升高，電流應該減小，以保證功耗保持不變。基於不同功率段變頻器的載波頻率，電流的降額如下圖所示：



I:允許的過流能力
IN額定電流

插圖 9-3:降額與輸出電流

- 對於 0.75-7.5kW(0K75-7K50)的變頻器, 電流從 8kHz 起開始降額, 最小變化單位為 1kHz。
- 對於 11-45k(11K0-45K0)的變頻器, 電流從 6kHz 開始降額, 最小變化單位為 1kHz。
- 對於 55-315kW(55K0-315K)的變頻器, 電流從 2kHz 開始降額, 最小變化單位為 1kHz。

技術資料

9.3 Rexroth Fe 技術參數（400V 級）

Fe 機型	功率[kW]	額定輸入電流[A]	容量[kVA]	額定輸出電流[A]
FECG02.1-0K75-3P400-A-SP-MODB-01V01	0.75	3.4	1.5	2.5
FECG02.1-1K50-3P400-A-SP-MODB-01V01	1.5	6	2.4	4.0
FECG02.1-2K20-3P400-A-SP-MODB-01V01	2.2	8	3.2	5.5
FECG02.1-4K00-3P400-A-SP-MODB-01V01	4.0	13	6	10
FECx02.1-5K50-3P400-A-SP-MODB-01V01	5.5	17	8	13
FECx02.1-7K50-3P400-A-SP-MODB-01V01	7.5	21	10	17
FECx02.1-11K0-3P400-A-SP-MODB-01V01	11	30	15	24
FECx02.1-15K0-3P400-A-SP-MODB-01V01	15	42	21	33
FECx02.1-18K5-3P400-A-SP-MODB-01V01	18.5	43	25	39
FECx02.1-22K0-3P400-A-SP-MODB-01V01	22	51	30	44
FECx02.1-30K0-3P400-A-SP-MODB-01V01	30	68	40	60
FECx02.1-37K0-3P400-A-SP-MODB-01V01	37	83	50	75
FECx02.1-45K0-3P400-A-SP-MODB-01V01	45	101	62	95
FECx02.1-55K0-3P400-A-SP-MODB-01V01	55	117	75	110
FECx02.1-75K0-3P400-A-SP-MODB-01V01	75	157	100	152
FECx02.1-90K0-3P400-A-SP-MODB-01V01	90	187	120	183
FECx02.1-110K-3P400-A-SP-MODB-01V01	110	226	145	223
FECx02.1-132K-3P400-A-SP-MODB-01V01	132	280	175	265
FECx02.1-160K-3P400-A-SP-MODB-01V01	160	338	210	325
FECx02.1-185K-3P400-A-SP-MODB-01V01	185	345	222	340
FECx02.1-200K-3P400-A-SP-MODB-01V01	200	381	252	377
FECx02.1-220K-3P400-A-SP-MODB-01V01	220	420	270	415
FECP02.1-250K-3P400-A-SP-MODB-01V01	250	475	310	470
FECP02.1-280K-3P400-A-SP-MODB-01V01	280	536	350	530
FECP02.1-315K-3P400-A-SP-MODB-01V01	315	607	380	600

表格 9-2: Fe 電氣參數

☞
1. X代表G或P系列。
2. 資料基於三相 380V 電源。
3. 變頻器漏電流的準確數值決定於設計、環境條件、馬達功率和電纜長度。如果使用跳閘動作電流為 30mA 的漏電斷路器，不能保證運行中不出現跳閘。根據 EN61800-5-1 6.3.6.7 和 ANNEX G，建議使用 B 型漏電斷路器，以保證正常運行。

●漏電流：>10mA

9.4 電磁相容性(EMC)

9.4.1 EMC 要求

概述

電磁相容性(EMC)包含以下要求：

- 某個電氣安裝或者電氣設備對於經空氣和線路傳遞的外部電、磁或者電磁干擾，有足夠的抗干擾度。
- 某個電氣設備或者電子設備通過線路或者空氣對其他周圍設備產生的電、磁或者電磁輻射足夠低。

驅動系統的抗干擾度

抗干擾度的基本結構

下圖闡述了驅動系統抗干擾度要求的含義

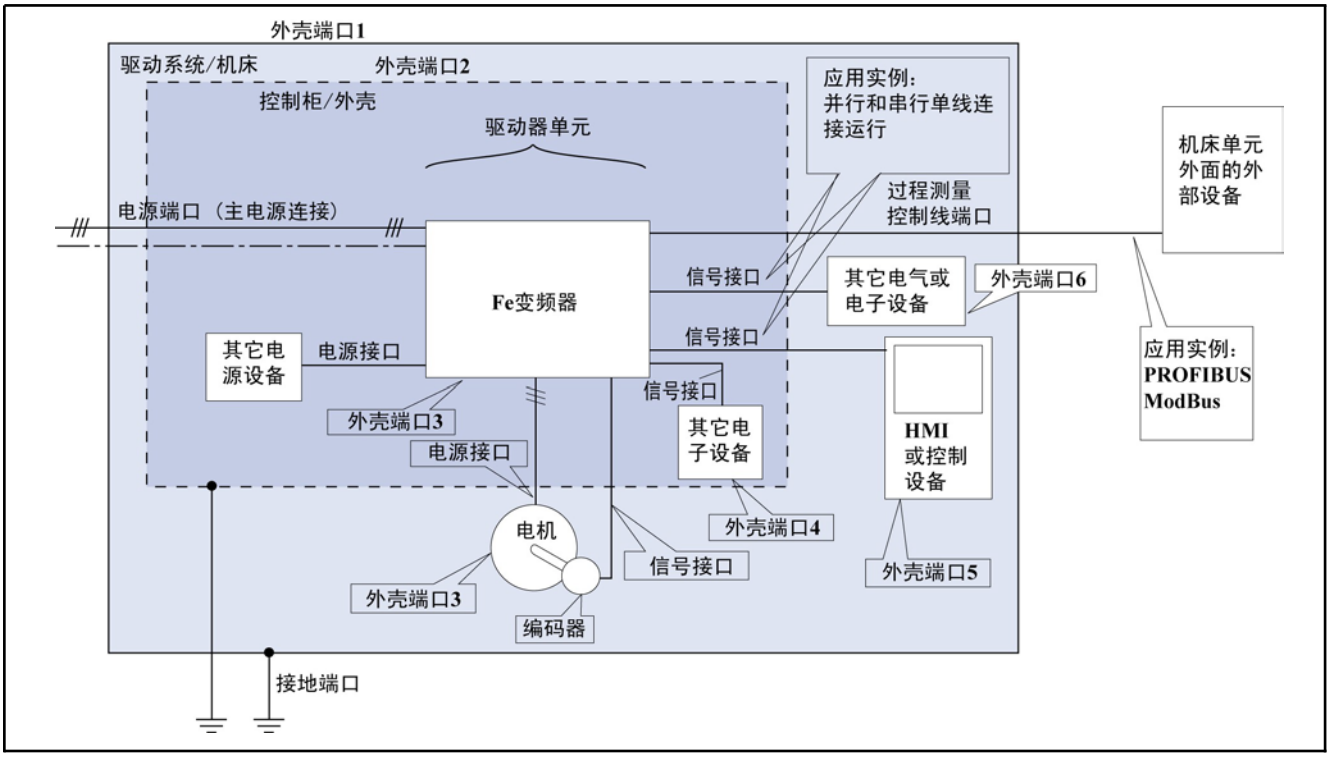


插圖 9-4: 驅動系統抗干擾度要求的含義

技術資料

抗干擾度限值

作用地點	現象	標準	條件	耦合	測試值（根據 EN61800-3）	性能水準
外殼埠	靜電放電抗擾度	IEC61000-4-2	–	CD、AD	4kV CD，8kV AD	B
	射頻電磁場輻射抗擾度	IEC61000-4-3	–	通過 EUT 的天線	10V/m, 80-1000MHz 3V/m, 1400-2000MHz 1V/m, 2000-2700MHz	A
電源埠	電快速瞬變脈衝群抗擾度	IEC61000-4-4	–	主電源連接 I < 100A CDN; I≥100A： 耦合夾或 CN	2kV/5kHz（CN 或 CDN） 4kV/2.5kHz（耦合夾）	B
	浪湧衝擊抗擾度	IEC61000-4-5	只有主電源連接； I<63A， 低負載測試		線-線 1kV 線-地 2kV	B
	射頻場感應的傳導騷擾抗擾度	IEC61000-4-6	長度>3m	耦合夾	10V，0.15-80MHz	A
電源介面	電快速瞬變脈衝群抗擾度	IEC61000-4-4	長度>3m	耦合夾	2kV/5kHz	B
信號介面	電快速瞬變脈衝群抗擾度	IEC61000-4-4	長度>3m	耦合夾	1kV/5kHz	B
	射頻場感應的傳導騷擾抗擾度	IEC61000-4-6	長度>3m	耦合夾或者 CDN	10V，0.15-80MHz	A
測量控制線路埠	電快速瞬變脈衝群抗擾度	IEC61000-4-4	長度>3m	耦合夾	2kV/5kHz	B
	射頻場感應的傳導騷擾抗擾度	IEC61000-4-6	長度>3m	耦合夾或者 CDN	10V，0.15-80MHz	A

CD 接觸放電
AD 空氣放電
CDN 耦合與去耦網路
CN 耦合網路

表格 9-3: 抗干擾度限值

評估標準

評估標準	說明（縮寫依據 EN61800-3）
A	偏差在允許範圍以內
B	受干擾之後自動恢復
C	沒有自動恢復，被關閉設備未受損壞

表格 9-4: 評估標準及說明

驅動系統的輻射

輻射的原因

受控變速驅動器包含高彈性半導體的轉換器。高精度的速度變化是通過轉換器電壓的脈衝寬度調製來實現的。這可能在馬達中產生具有可變振幅頻率的正弦電流。

電壓升高越快，時脈速率越高，同時產生的諧波會造成有害、但又無法防止的干擾電壓和干擾場（寬頻干擾）。這種干擾主要是對地的不對稱干擾。

這種干擾的傳播主要取決於：

- 連接的驅動器的配置
- 連接的驅動器的數量
- 安裝條件
- 安裝場地
- 輻射條件
- 佈線和安裝

基於線路干擾的限值

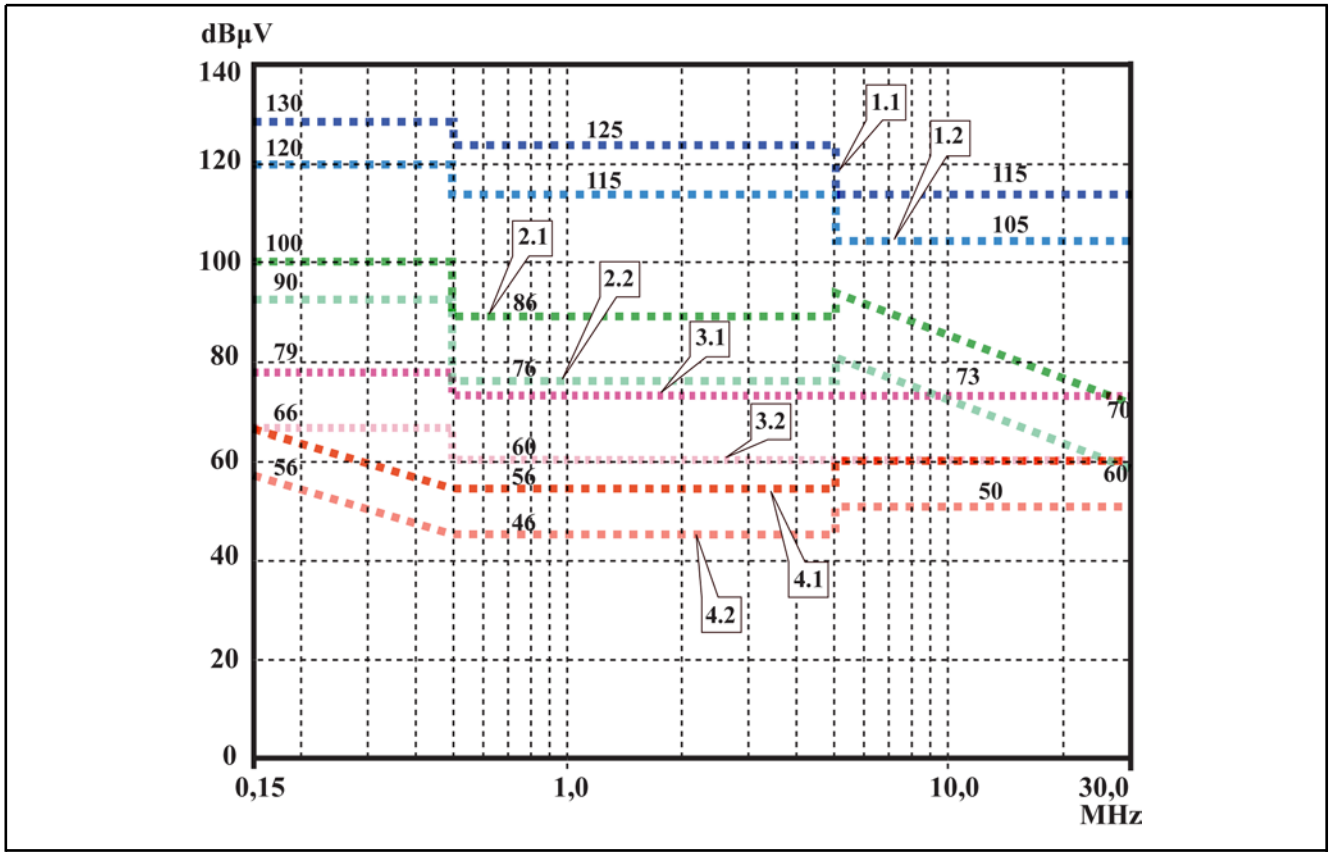
如果干擾是從該設備到未經濾波的連接線路，那麼，這些線路就能輻射干擾到空氣中（天線效應）。這也同樣適用於電源線路。

根據 IEC EN61800-3 或者 CISPR11（相當於 EN55011），下表中的限值是不同的。在本檔中，兩個標準被合併在限值等級 A2.1 到 B1 中。

IEC/EN61800-3	CISPR11	說明	在本文中	限值特性曲線
C4 類第二環境	無	下面 3 個要求中的一個必須得到滿足：主電源連 接電流>400A，通過 EMC 濾波器，IT 主電源或者 要求的動態驅動器行為沒有達到。調整限值以在 現場運行和使用。用戶必須實施並提供 EMC 規劃 的證明。	無	–
C3 類第二環境	A 級；2 組 I>100A	對於額定電流>100A 的供電主電源中的應用，必 須滿足工業區域的限值。	A2.1	1.1 1.2
C3 類第二環境	A 級；2 組 I≤100A	對於額定電流≤100A 的供電主電源中的應用，必須滿足工業區域的限值。	A2.2	2.1 2.2
C2 類第一環境	A 級；1 組	民用環境或者民用環境低壓主電源供電建築機構 的限值，必須得到滿足。	A1	3.1 3.2
C1 類第一環境	B 級；1 組	民用環境的限制必須得到滿足。	B1	4.1 4.2

表格 9-5: 限值等級

技術資料



1.1 C3 類 第二環境，QP，I>100A（A 級，2 組，I>100A）
1.2 C3 類 第二環境，AV，I>100A（A 級，2 組，I>100A）
2.1 C3 類 第二環境，QP，I≤100A（A 級，2 組，I≤100A）
2.2 C3 類 第二環境，AV，I≤100A（A 級，2 組，I≤100A）
3.1 C2 類 第一環境，QP（第一環境，即使干擾源在第二環境）（A 級，1 組）
3.2 C2 類 第一環境，AV（第一環境，即使干擾源在第二環境）（A 級，1 組）
4.1 C1 類 第一環境，QP（第一環境，即使干擾源在第二環境）（B 級，1 組）
4.2 C1 類 第一環境，AV（第一環境，即使干擾源在第二環境）（B 級，1 組）
插圖 9-5: 基於線路干擾的限值（IEC61800-3）；頻率範圍內的限值特性

☞
- 如果第二環境的干擾源影響第一環境，第一環境的限值也相關
- “級”和“組”的命名參照 CISPR11
- QP：准峰值測量的測量方法
- AV：算術平均的測量方法

工業的第二環境

不直接連到向居住區建築供電的低壓主電源的設施。
如果在某個通過變電站與公共電源隔離的工業區域中，只需在邊界或者相鄰的低壓主電源上滿足限值，那麼就不一定需要濾波器。
在廣播接收器或者其他高 頻敏感設備，比如測量感測器、測量線路或者測量設備周圍，一般要求使用幹 擾抑制濾波器。
相比設備驅動系統的干擾抑制措施，提高敏感設備的抗干擾度往往是更加經濟的方案。

第一環境

包括居住區域和沒有中間變壓器直接連到向居住區的建築供電的低壓主電源的設施在內的環境。
中等規模的製造工廠和工業企業可以與居民建築一起連接到公共低壓主電源。
在這種情況下，如果不採取任何無線電干擾抑制措施的話，就會存在對無線電和電視信號接收造成干擾的高風險。因此，建議採取所介紹的措施。

供電電源的額定電流 供電主電源的額定電流（>100A 或者≤100A）是當地供電公司在主電源連接點所規定的。對於工業公司，上述連接點就是電力供電系統的中間變電站。
由於無法通過一般的測量（例如，大而且電氣不封閉的設備，較長的動力電纜或者大量的驅動器）獲得居住區域各種應用情況下的低限值，所以必須遵從下面 EN61800-3 中的這條注意事項。

☞ 根據 IEC61800-3，Rexroth Fe 驅動系統元件是 C3 類的產品（在配 備外置濾波器的情況下）。它們不得用於公共低電壓供電的居住區。如果用於這樣的一個主電源中，將出現高頻干擾，這就要求采取額外的無線電干擾抑制措施。

9.4.2 確保滿足 EMC 要求

標準和法律 在歐洲，有 EU 指令。在 EU 各國中，這些指令被轉化為國家級有效的法律。與 EMC 相關的指令是 EU 指令 2004/108/EC，它在 2008 年 02 月 26 日在德國被轉 化為國家級法律 EMVG（“關於各種設備電磁相容性的法律”）。

元件的 EMC 特性 Rexroth 的驅動器和控制器元件是採用目前最先進的標準，按照 EU 指令 2004/108/EC 和德國 EMC 法的規定進行設計和開發的。

EMC 達標測試是通過符合標準的環境和流程，採用所指定的電源濾波器進行的。產品符合 EN61800-3 C3 類產品標準要求。

終端產品的適用性 在標準系統環境下獲得的驅動系統的測量資料並不是在所有情況下都適用於某個機床或者裝置的安裝情況。抗干擾度和雜訊輻射主要取決於：

- 所連接的驅動器的配置
- 所連接的驅動器的數量
- 安裝條件和安裝場地
- 輻射條件
- 佈線和安裝 此外，需要的措施還取決於應用中的電氣安全技術要求和經濟性要求。 為了盡可能防止干擾，在本文和組件的應用手冊中包含了有關驅動設備安裝和
系統組裝的注意事項。

有別於 EMC 合規聲明的情況 針對統一標準的有效性，我們甄別出以下情況：

- 情況 1：驅動系統的交付。

根據法規，Rexroth 驅動系統符合 EN61800-3 C3 類產品標準的要求。驅動系統 滿足 EMC 指令的法律要求。

- 情況 2：安裝有驅動系統的機床或者裝置的驗收試驗。 如果存在與機床或者裝置型號對應的產品標準，必須適用於該機床或者裝置的
驗收試驗。近年來，已經制定出了一些新的產品標準，還有一些產品標準目前正在制定過程中。這些新的產品標準包含了驅動器產品標準 EN61800-3 的一些內容，或者對濾波器和安裝規定了更高的要求。當機床製造商想要將機床/設備投入流通，為了他的“終端產品”就必須滿足與之相關的產品標準。負責 EMC 的權威部門和測試實驗室一般都會參考這個產品標準。

本檔規定了 EMC 特性，這些特性可以通過標準元件組成的驅動系統在機床或者裝置中實現。

本文還規定了實現上述 EMC 特性的條件。

技術資料

9.4.3 EMC 設計與安裝措施

具有驅動控制器的設備符合 EMC 要求的設計準則

下列準則是按照 EMC 的要求設計和安裝驅動器的基礎。

電源濾波器
必須正確使用 Rexroth 推薦的電源濾波器，以便抑制驅動系統的供電單元中的無線電干擾。

控制櫃接地
控制櫃的所有金屬部分都必須通過盡可能大的表面相互連接，以便建立良好的電氣連接。這也同樣適用於 EMC 濾波器的安裝。在必要的情況下，可以使用刺穿油漆表面的鋸齒墊圈。必須使用盡可能短的接地帶將控制櫃門與控制櫃相互連接。

走線
為了防止在高雜訊勢和無雜訊的線路之間的耦合，信號線、主電源線、馬達線、其它動力電纜必須相互獨立佈線。最小間距：10cm。在電源線和信號線之間提供分隔板。分隔板必須多點接地。

驅動控制器中具有高噪音勢的線路包括：

- 電源連接線路（包括主電源同步連接）
- 馬達連接線路
- 直流母線連接線路 通常，通過靠近接地鋼板的走線電纜以降低干擾。因此，控制櫃內的電纜和電

線不得隨意走線，而是要靠近控制櫃櫃體或者安裝面板。無線電干擾抑制濾波器的進出電纜必須被隔離。

干擾抑制元件
控制櫃中必須配備以下干擾抑制組合設備：

- 接觸器
- 繼電器
- 電磁閥
- 機電運行的小時計數器 這些組合設備

必須直接連接在每一個線圈。

絞合線
屬於同一個回路的非遮罩電纜（供電電纜和回路電纜）都必須是絞合的，或者供電電纜和回路電纜之間的表面必須盡可能小。不使用的電纜必須兩端都接地。

測量系統的線路
測量系統的線路都必須是遮罩的。該遮罩必須在兩端都接地，而且接地表面積應該盡可能大。該遮罩不得被中斷，例如使用中繼端子。

數位信號線路
數位信號線路的遮罩必須兩端（發送器和接收器）都以盡可能大的表面積、較小的阻抗接地。這樣可以避免遮罩線上產生低頻干擾電流（在電源頻率範圍內）。

類比信號線路
類比信號線路的遮罩一般都必須通過盡可能大的表面積、較低的阻抗在一端接地（發送器或者接收器），從而防止遮罩上的低頻干擾電流（在主電源頻率範圍內）。

電源電抗器和驅動控制器的連接
馬達動力電纜的安裝
使電源電抗器的線路盡可能短，並且將其絞合。

- 使用帶遮罩的馬達動力電纜或者將馬達動力電纜置於遮罩槽
- 馬達動力電纜的長度盡可能短
- 將動力電纜的遮罩通過盡可能大的表面積在兩端接地，以便建立良好的電氣連接
- 建議在控制櫃內以遮罩形式佈置馬達線路
- 切勿使用任何鋼遮罩線路
- 馬達動力電纜的遮罩不得被所安裝的元件中斷，例如輸出電抗器、正弦濾波器和馬達濾波器

在設施和控制櫃內的 EMC-優化安裝

概述 為了 EMC-優化安裝，建議如下圖所示，將無干擾區域（主電源連接）和易受幹擾區域（驅動器元件）在空間上進行隔離。

- 為了控制櫃內的 EMC-優化安裝，請為驅動器元件使用一個單獨的控制櫃面板。
- 請將變頻器安裝於金屬櫃體內，同時連接到有接地的電源。
- 對於安裝有變頻器的最終系統，應確認是否符合 EMC 指令。

區域劃分 控制櫃內的標準佈局：參見 插圖 9-6 ″干擾區域分佈-控制櫃安裝″ 第 154 頁

主要分為三個區域：

1. 控制櫃的無干擾區域（A 區域）：
   其中包括：
   - 供電線路、輸入端子、保險、電源開關、驅動器電源濾波器的電源側，以及相應的連接線路
   - 控制器電壓或者輔助電壓與供電單元、保險和其它部件的連接，除非連接通過 AC 驅動器的電源濾波器
   - 所有與驅動系統非電氣連接的元件
2. 易受干擾區域（B 區域）：
   - 驅動系統和驅動器電源濾波器、電源接觸器之間的電源連接
   - 驅動控制器介面線路
3. 極易受干擾的區域（C 區域）：
   - 動力電纜，包括單絞線

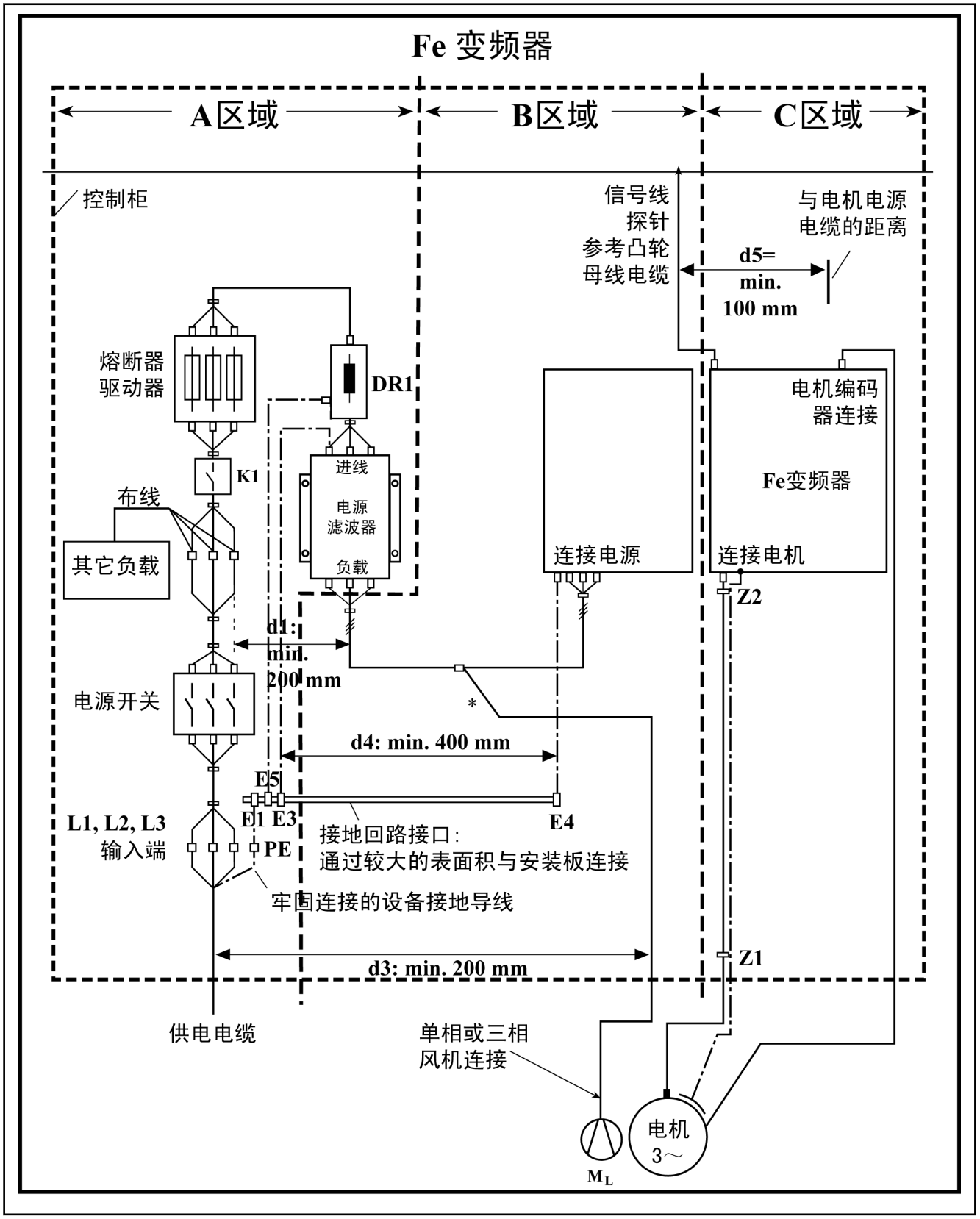
切勿將上述某個區域的線路與另一個區域的線路平行佈線，以防止在兩個區域間產生不必要的干擾或者濾波器跳線到高頻。使連接線路盡可能短。

針對複雜系統，建議將驅動器元件放入一個櫃，而控制器則放入獨立的另一個櫃。

接地不良的控制櫃門起到類似天線的作用。建議在頂部、中部和底部，通過橫截面積至少 6mm^2、短的設備接地導線或者最好是通過具有同樣截面的接地帶將 門與控制部分相連接。

技術資料

根據干擾區域典型分佈安裝控制櫃



DR1 電源電抗器
E1…E5 設備接地線或組件

技術資料

K1 外置電源接觸器
M_L 馬達風扇
Z1、Z2 電纜遮罩連接節點
插圖 9-6: 干擾區域分佈-控制櫃安裝

控制櫃的無干擾區域（A 區域）的設計和安裝

控制櫃中組件的佈置

滿足最小距離 200mm（圖中的距離 d1）：

- 無干擾區域 A 區域中的元件和電氣元件（開關、按鈕、熔斷器、端子線夾）與 B 和 C 區域的元件保之間的距離。

滿足最小距離 400mm（圖中的距離 d4）：

- A 區域中直接與驅動系統的電源端相連的磁性元件（例如變壓器、電源電抗器以及直流電抗器）與無干擾元件之間，以及電源與濾波器（包括 A 區域電源濾波器）之間的線路。

如果不保持這個距離，漏磁場將施加到與主電源相連的無干擾元件和線路中，這樣儘管安裝了濾波器，但是仍會超出供電連接的限值。

與主電源的無干擾線路的電纜佈線

- 電源輸入線路和 A 區域中濾波器和控制櫃出口處之間的線路，以及 B 區域 和 C 區域中的線路之間的距離，在所有的點都必須至少為 200mm（圖中的 距離 d1 和 d3）。

如果無法實現，還有兩個方法可供選擇：

1. 使用遮罩線進行安裝，並將該遮罩在多個點（至少在線路的起點和終點），通過大的表面積連接到安裝板或者控制櫃櫃體。
2. 將上述線路與 B 區域和 C 區域中其它易受干擾的線路用一塊垂直附著在安 裝板上的接地定距板隔離。

此外，在控制櫃內，上述線路必須盡可能短，並且直接與接地的安裝板的金屬表面或者控制櫃櫃體相連接。

B 區域和 C 區域的電源線路與電源之間必須連接濾波器。

☞ 如果沒有遵從本節中關於電纜佈線的規定，電源濾波器全部或者部分失效。這將導致干擾的雜訊水準會處於 150kHz 到 40MHz 範圍中的較高水準，而且將超出機床或者裝置連接點的限值。

中性導線的佈線和連接(N)

如果三相連接中使用中性導線，在不經過濾波的情況下不得在 B 和 C 區域安裝，以防止對電源的干擾。

連接馬達排風機

馬達通風設備的單相或者三相供電線路，一般與動力電纜或者易受干擾線路平行佈線，也必須配備濾波器：

- 在無能量回饋的驅動系統中，通過驅動系統已有的三相濾波器的負載端連接。

當關閉電源時，必須確保通風設備沒有關閉。

驅動系統電源濾波器的負載

- 驅動系統電源濾波器只能連接允許的負載。

控制櫃內主電源供電線路的遮罩

如果在控制櫃內對電源輸入線路有大幅度干擾，儘管您已經遵從了上述須知（必須通過 EMC 標準來檢測），請按如下指示操作：

- A 區域中只能使用遮罩線；
- 遮罩必須在線路的起點和終點通過夾子與安裝板相連接。 在控制櫃供電連接點和控制櫃內的濾波器之間的超過 2m 的長電纜可能也需要這樣的措施。

AC 驅動器的電源濾波器

在理想情況下，電源濾波器必須安裝在 A 區域和 B 區域的分型線上。必須確保 濾波器櫃體和驅動控制器的櫃體之間的接地連接具有良好的電氣導電性。如果 在濾波器的負載側連接有單相負載，那麼其電流最大可能為三相運行電流的

10%。濾波器極不平衡的負載將破壞它的干擾抑制能力。

技術資料

如果電源電壓高於 480V，請將濾波器連接到變壓器的輸出側，不要將其連接至變壓器的輸入側。
如果主電源電壓超過 480V，那麼就必須將濾波器連接到變壓器的輸出端，而不是供電端。

接地

為了防止設備中的接地連接不良，A 區域的接地點 E1, E2 的線路和驅動系統其它接地點之間的距離必須至少 d4=400mm，以便將接地電纜對電源輸入線路的干擾降到最低。

請參閱"區域劃分" 第 153 頁 。

機床、設備、控制櫃的設備接地導線的連接點

機床、設備或控制櫃的電源電纜的設備接地導線必須牢固地連接在 PE 點，而且其橫截面積至少 10mm^2，或者通過單獨的端子線夾補充第二個設備接地導線（根據 EN61800-5-1: 2007, 4.3.5.4 節）。如果外部導線的橫截面更大，那麼，設備接地導線的橫截面必須相應調整。

控制櫃易受干擾區域（B 區域）的設計和安裝

元件和線路的佈局

B 區域中的模組、元件和線路的位置必須與 A 區域中的模組和線路至少保持 d1=200mm 的距離。
替代方法：也可以通過垂直安裝在安裝板上的定距板進行遮罩；或者使用遮罩線。
驅動系統中輔助或者控制電壓連接的供電單元只能通過電源濾波器與電源連接。參閱"區域劃分" 第 153 頁 。
使驅動控制器和濾波器之間的電纜長度盡可能短。

控制電壓或者輔助電壓的連接

只有在例外情況下，才需要將控制電壓連接的供電單元和保險與相線和中線連接。在這種情況下，上述元件都必須安裝在 A 區域，並遠離驅動系統的 B 區域 和 C 區域。
驅動系統控制電壓連接和所用的供電單元之間的連接必須以最短距離穿越 B 區域。

線路走線

使線路沿著接地金屬表面走線，以便將干擾場對 A 區域的輻射（發射天線效應）降至最低。

控制櫃極易受干擾區域的設計和安裝（C 區域）

C 區域主要涉及到動力電纜，尤其在設備的連接點。

馬達動力電纜的影響

馬達電纜越長，其漏電容就越大。
為了符合 EMC 的一定限值，允許的電源濾波器的漏電容也是有限定的。

- 馬達動力電纜應盡可能短。

馬達動力電纜和編碼器電纜的佈線

無論是在控制櫃的內部還是外部，動力電纜和馬達編碼器電纜都必須在接地的金屬表面佈線，以最大限度減小干擾場的輻射。盡可能將動力電纜和馬達編碼器電纜在接地的金屬電纜槽中佈線。

- 與其它無干擾線路、信號電纜和線路至少保持 d5=100mm 的距離（或者用接地定距板與上述線路隔開）。
- 盡可能使用獨立的電纜槽。

馬達動力電纜和電源連接的佈線

對於變頻器（帶有獨立電源連接的控制器）而言，馬達電力電纜和（未經濾波的）電源連接線平行佈線的距離不能超過 300mm。如果超出此距離，應將馬達動力電纜與電源連接線反向佈線，最好用電纜槽單獨佈線。
在理想狀態下，控制櫃的馬達輸出端動力電纜應該至少與（經過濾波的）電源連接線保持 d3=200mm 的距離。

接地連接

櫃體和安裝板

因為干擾輻射是沿最短的路徑釋放到地，所以通過適當的接地連接，可以防止干擾輻射。EMC 關鍵元件，例如濾波器，驅動系統的設備的金屬櫃體的接地連接，以及電纜遮罩，帶有微處理器和開關供電單元的設備的連接點，都必須通

過較大的表面積確保接觸良好。這同樣適用於所有的安裝板和控制櫃牆體之間的螺絲連接，以及安裝板上接地母線的安裝。

為此建議，使用一個鍍鋅或者鍍鉻的安裝板。相比塗漆板，這種情況下的連接具有更好的長效穩定性。

連接元件 對於塗漆的安裝板，始終使用齒鎖緊墊圈的螺絲連接和鍍鋅、鍍錫螺絲作為連接元件。在連接點，有選擇地刮掉塗漆，確保較大的接觸表面積和安全的電氣連接。通過裸露的連接表面或者多個連接螺絲來建立較大的接觸表面積。對於螺絲連接，通過使用齒鎖緊墊圈來確保與塗漆表面的接觸。

金屬表面 在任何情況下，都必須使用具有良好電導性表面的連接元件（螺絲、螺母、平墊圈）。

裸露的鍍鋅和鍍錫金屬表面擁有良好的電導性。陽極化表面、黃鍍鉻表面、黑炮合金表面或者塗漆表面擁有不良的電導性。

接地線和遮罩連接 對於接地線和遮罩的連接，重要的不是橫截面積而是接觸表面的大小，因為高頻干擾電流主要流到導體的表面。

安裝信號線路和電纜

線路走線 關於防止干擾的措施，請參閱“相應設備的專案規劃手冊”。此外，還必須遵從以下建議：

- 信號和控制線路必須單獨佈線，與電源電纜保持最小 d5=100mm 的距離（參閱"區域劃分" 第 153 頁），或者採用接地的隔板。最佳方法是將線路放置在單獨的電纜線槽中。如果可能，只通過一個點將信號線路引入 控制櫃。
- 如果信號線路穿越電源電纜，那麼，信號線路必須以 90 度角佈線，以防止干擾。
- 至少將已經連接但沒有使用的備用電纜兩端接地，這樣就不會有天線效應。
- 防止不必要的線路長度。
- 電纜走線盡可能靠近接地金屬表面（參考電勢）。理想的方案是封閉的，接地的電纜線槽或者金屬管，但是，這只有在高要求的情況下是必須的（敏感儀錶導線）。
- 防止懸空的線路，或者沿著合成托架佈線，因為它們都會起到良好的接收天線（雜訊抑制）和發射天線的作用（干擾輻射）。

如果電纜托架上導體間的距離不超過 5m，為例外情況。

遮罩 電纜遮罩必須以最短和最直接的方式通過盡可能大的表面直接連接到設備。

將類比信號線路的遮罩在一端通過較大的表面進行連接，這個表面一般是在控制櫃中的類比設備上。必須確保與地/櫃體是通過較大的表面連接的並且連接 應盡可能短。

將數位信號線路的遮罩兩端都越過較大的表面進行連接，而且也必須保證連接盡可能短。在線路兩個端點存在電位差的情況下，平行放置一根等電位導線。該導線橫截面積的推薦值為 10mm2。

一定要為接地的金屬櫃體配備帶可分離連接的連接器。 如果非遮罩線路屬於同一個回路，請將供電導線與回路導線絞合。

繼電器、接觸器、開關、扼流圈、感應負載的無線電干擾抑制的常規措施

如果與電子設備和元件一起，通過觸點或者半導體開閉感應負載，諸如扼流圈、接觸器、繼電器，那麼，必須為其提供相應的干擾抑制措施：

- 在直流運行情況下，通過直接續流二極體來實現；
- 在交流運行條件下，根據接觸器型號直接在電感處連接普通的 RC 干擾抑制元件。

技術資料

只有直接在電感處連接干擾抑制元件才能實現這個目的。否則雜訊輻射水準會太高，影響電子系統和驅動器的功能。
如果可能，機械開關和接觸器應該只作為瞬動觸點來使用。接觸壓力和接觸材料必須適合對應的開關電流。
應該用瞬動開關或者固態開關取代緩動觸點，因為緩動觸點跳動強烈，而且在感應負載的情況下，長時間處於不確定的開關狀態，並發出電磁波。對於壓力或者溫度開關，這些電磁波是一個很嚴重的問題。

10 附件

10.1 EMC 濾波器

10.1.1 EMC 濾波器的作用

EMC 濾波器用於降低雜訊干擾和電源污染。

10.1.2 EMC 濾波器選型

Fe 機型	EMC 濾波器型號
FECG02.1-0K75-3P400-A-SP-MODB-01V01 (0K75)	FENF01.1A-A075-E0008-A-480-NNNN (E0008)
FECG02.1-1K50-3P400-A-SP-MODB-01V01 (1K50)	
FECG02.1-2K20-3P400-A-SP-MODB-01V01 (2K20)	
FECG02.1-4K00-3P400-A-SP-MODB-01V01 (4K00)	FENF01.1A-A075-E0022-A-480-NNNN (E0022)
FECx02.1-5K50-3P400-A-SP-MODB-01V01(5K50)	
FECx02.1-7K50-3P400-A-SP-MODB-01V01(7K50)	
FECx02.1-11K0-3P400-A-SP-MODB-01V01(11K0)	FENF01.1A-A075-E0030-A-480-NNNN (E0030)
FECx02.1-15K0-3P400-A-SP-MODB-01V01(15K0)	FENF01.1A-A075-E0051-A-480-NNNN (E0051)
FECx02.1-18K5-3P400-A-SP-MODB-01V01(18K5)	
FECx02.1-22K0-3P400-A-SP-MODB-01V01(22K0)	
FECx02.1-30K0-3P400-A-SP-MODB-01V01(30K0)	FENF01.1A-A075-E0090-A-480-NNNN (E0090)
FECx02.1-37K0-3P400-A-SP-MODB-01V01(37K0)	
FECx02.1-45K0-3P400-A-SP-MODB-01V01(45K0)	FENF01.1A-A075-E0120-A-480-NNNN (E0120)
FECx02.1-55K0-3P400-A-SP-MODB-01V01(55K0)	
FECx02.1-75K0-3P400-A-SP-MODB-01V01(75K0)	FENF01.1A-A075-E0250-A-480-NNNN (E0250)
FECx02.1-90K0-3P400-A-SP-MODB-01V01(90K0)	
FECx02.1-110K-3P400-A-SP-MODB-01V01(110K)	
FECx02.1-132K-3P400-A-SP-MODB-01V01(132K)	FENF01.1A-A075-E0320-A-480-NNNN (E0320)
FECx02.1-160K-3P400-A-SP-MODB-01V01(160K)	FENF01.1A-A075-E0400-A-480-NNNN (E0400)

表格 10-1: EMC 濾波器選型列表

- x 代表 G 或 P。
- 上表中推薦的 EMC 濾波器基於 10m 長馬達電纜的測試。如果 需要更長的馬達電纜，請選用適當的 EMC 濾波器。

10.1.3 技術資料

結構資料

外觀尺寸圖

安裝位置和距離
只允許按照 G1 所示位置垂直安裝 EMC 濾波器
FENF。 EMC 濾波器頂部、底部與相鄰部件的最小距離為 80mm。

附件

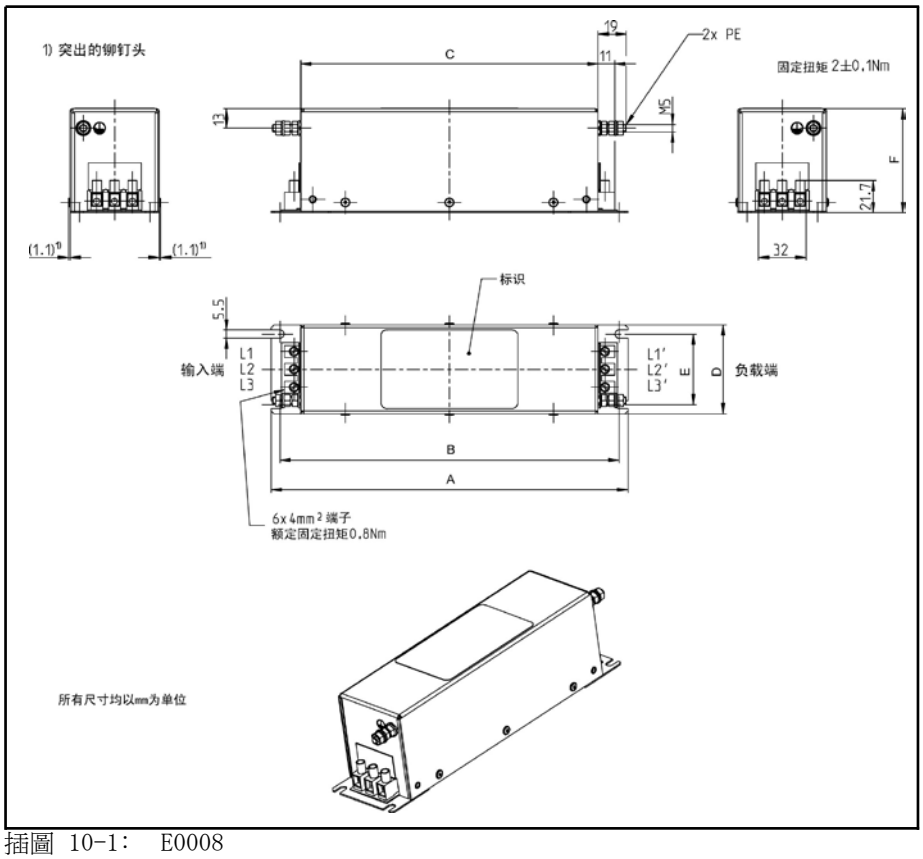


插圖 10-1: E0008

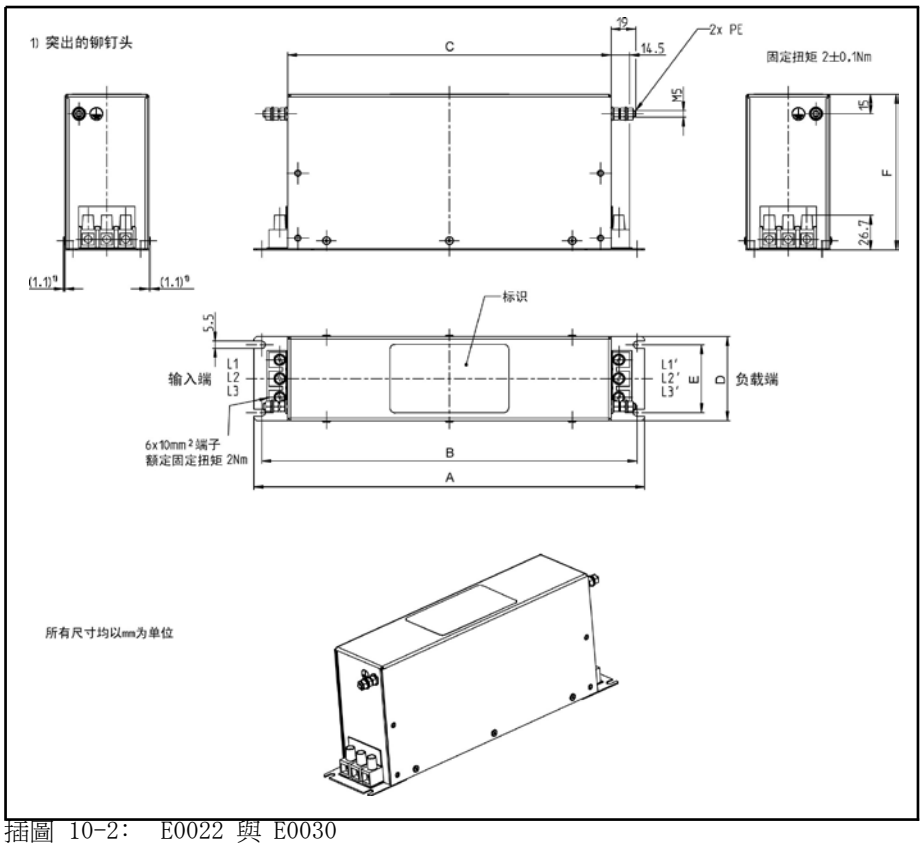


插圖 10-2: E0022 與 E0030

附件

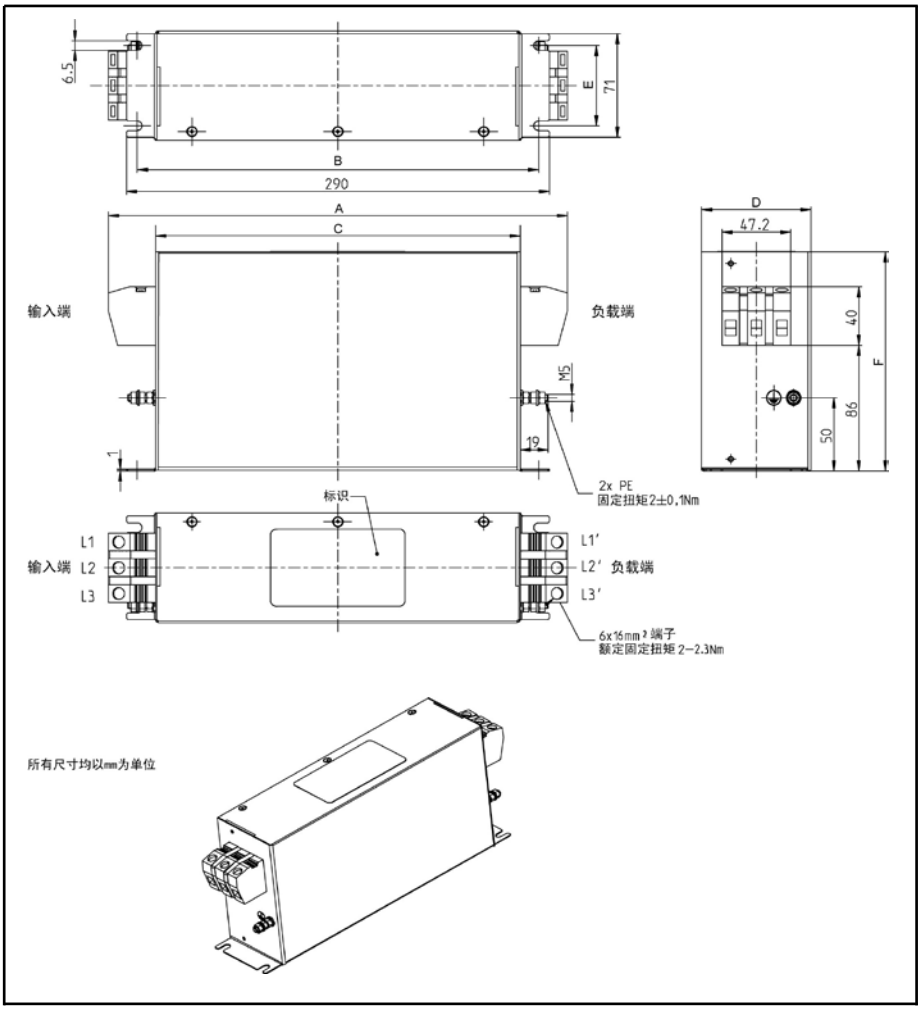


插圖 10-3: E0051

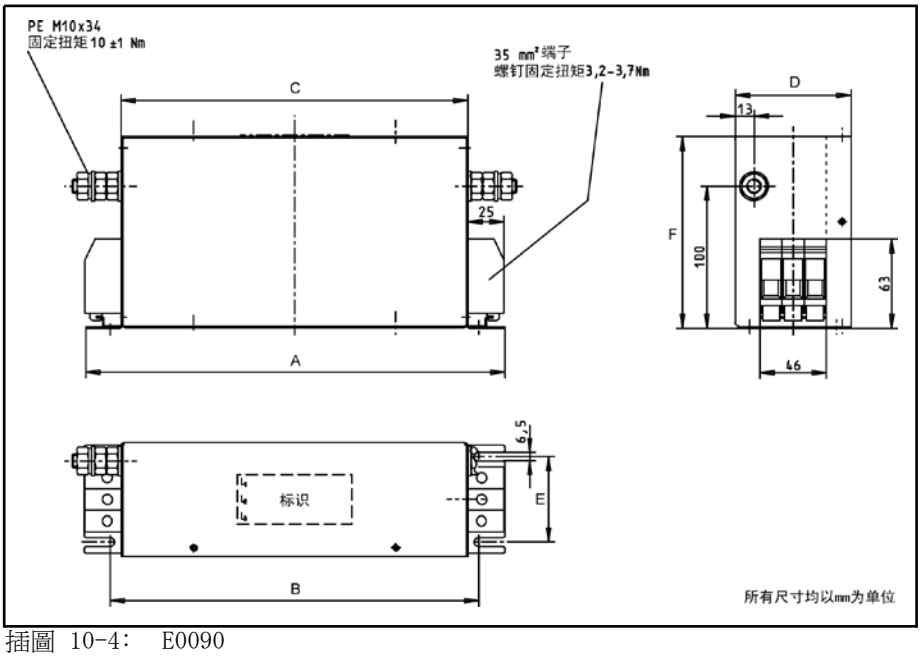


插圖 10-4: E0090

附件

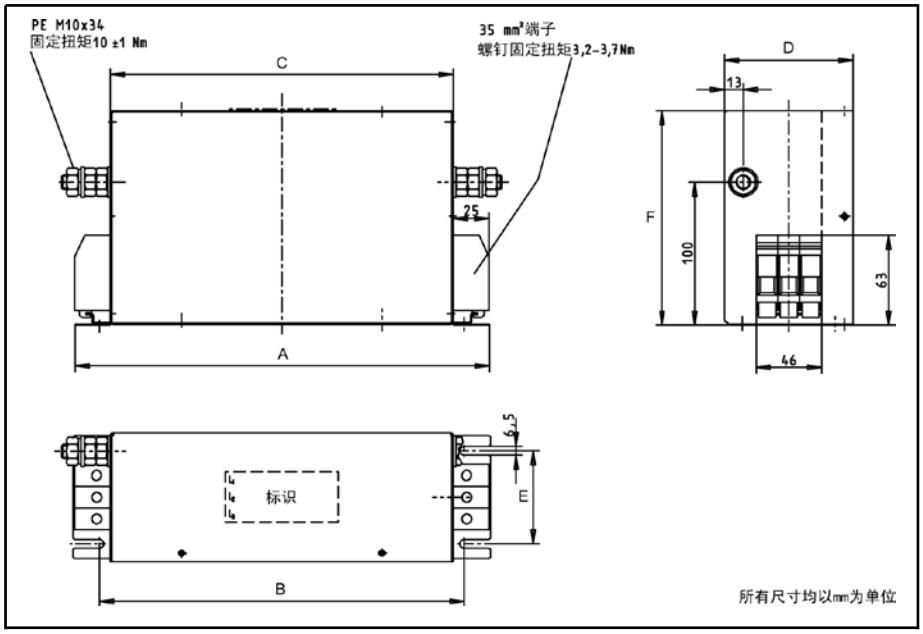


插圖 10-5: E0120

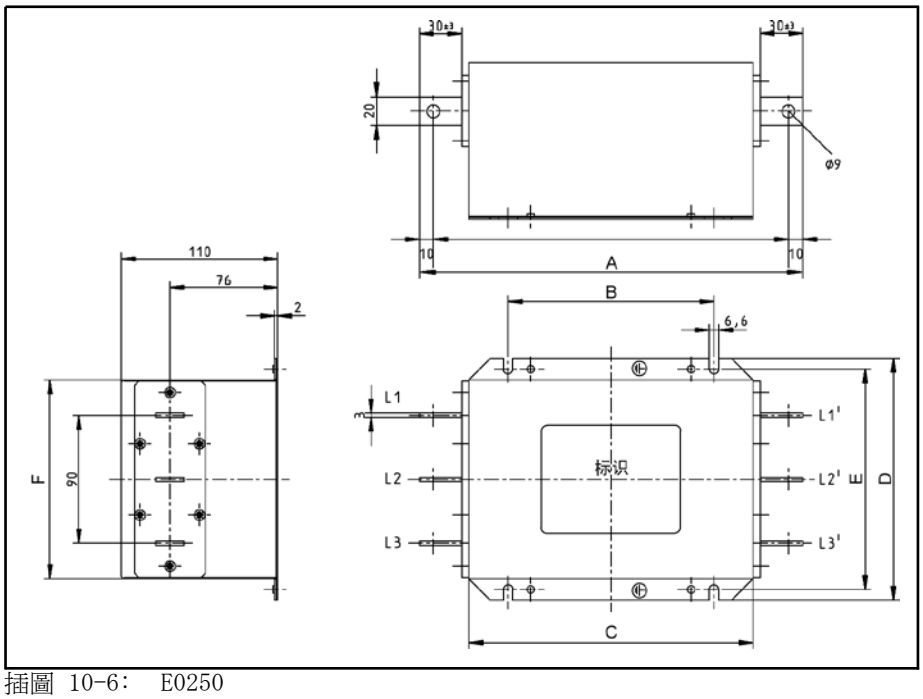


插圖 10-6: E0250

附件

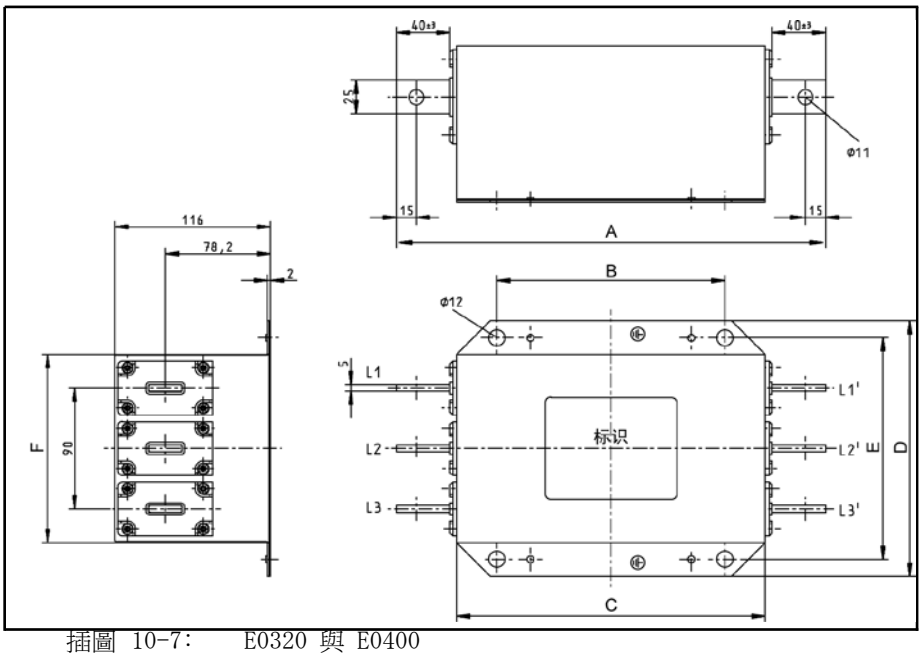


插圖 10-7: E0320 與 E0400

尺寸

EMC 濾波器	A [mm]	B [mm]	C [mm]	D [mm]	E [mm]	F [mm]	PE 規格	PE 扭矩 [Nm]	端子規格 [mm²]	端子扭矩 [Nm]
E0008	240	228	200	60	47.5	70	M5	2	4	0.8
E0022	302	290	250	65	52.5	120	M5	2	10	2
E0030										
E0051	314.6	275	250	75	55	150	M5	2	16	2-2.3
E0090	290	255	240	80	60	135	M10	10	35	3.2-3.7
E0120	290	255	240	90	65	150	M10	10	35	3.2-3.7
E0250	250	145	200	170	155	110	Ø6.6	6-9	Ø9	6-9
E0320	290	170	230	190	165	110	Ø12	15-20	Ø11	15-20
E0400										

表格 10-2: 尺寸

附件

電氣資料

☞ 在通過外部導線接地的電源端使用 EMC 濾波器
在通過外部導線接地的電源端使用 EMC 濾波器時，請在電源與 EMC 濾波器之間使用隔離變壓器。

描述	符號	單位	E0008	E0022	E0030	E0051	E0090	E0120	E0250	E0320	E0400
基於 IEC60529 的 防護等級	–	–	IP20								
適用的 UL 標準 (UL)	–	–	UL1283								
適用的 CSA 標準 (UL)	–	–	C22.2 No.8								
毛重	m	kg	1.4	3.0	3.3	4.4	4.2	4.9	5.0	7.2	7.5
在 TNS、TN-C、TT 電網中三相電源電壓範圍	U_{LN}	V	380… 480								
在 B 相接地三角連接電網中三相電源電壓範圍	U_{LN}	V	不允許								
在 IT 電網中三相 電源電壓	U_{LN}	V	不允許								
公差 U_{LN} (UL)		%	+10%...-15%								
輸入頻率(UL)	f_{LN}	Hz	50...60								
額定電流	I_{L_cont}	A	8	22	30	51	90	120	250	320	400
漏電流計算	I_{leak}	mA	27	19	27	67	18	18	<21	<21	<21
直流電阻典型值	R_{typ}		15mΩ	8mΩ	4mΩ	2.8mΩ	1.1mΩ	0.9mΩ	110μΩ	51μΩ	48μΩ
IEC60364-5-52要求的線徑尺寸；基於IL cont	A_{LN}	mm^2	4	10	10	16	35	35	120 /2x70	150 /2x70	240
UL508 A（內部配線）要求的線徑尺寸；基於 IL cont (UL)	A_{LN}	AWG	10	8	6	6 (2)	1	3/0	3/0 (2)	3/0 (2)	4/0 (2)

表格 10-3: 電氣資料

附件

10.2 制動組件

10.2.1 制動斬波器

制動斬波器的作用

制動斬波器用於消耗馬達在能耗制動過程中產生的能量，以此來提高變頻器的制動能力，使馬達快速制動。

內置制動斬波器

Fe 變頻器 0K75-15K0 機型均內置制動斬波器，只需額外選配制動電阻即可進行能耗制動。內置制動斬波器原理如下圖所示：

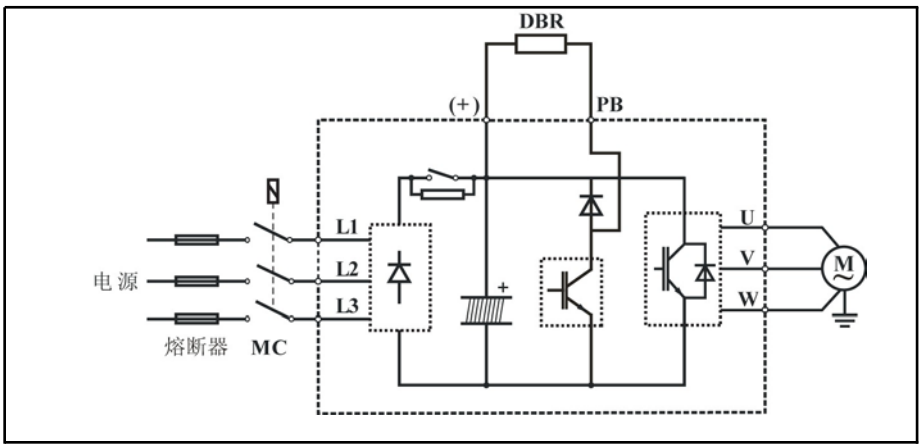


插圖 10-8: 內置制動斬波器原理

外置制動斬波器（Fe 變頻器 18K5 以上機型）

技術規格

電壓等級		交流電源 380V-15%...480V+10%; 50/60Hz±5%		
制動斬波器型號-FELB		FELB02.1N-30K0	FELB02.1N-45K0	FELB02.1N-220K
輸入輸出特性	峰值電流[A]	50	75	300
	額定電流[A]	15	25	85
	制動起始電壓	630/660/690/730/760V±16V		
	最大回滯誤差	約 16V		
	同步信號	聯動輸入、聯動輸出，最多可並聯 3 台制動斬波器運行		
電源	直流母線電壓	DC460-800V		
保護	散熱器過熱	溫度超過+85℃開始動作		
	故障輸出	RELAY 接點 0.6A 125VAC/2A 30VDC (T1、T2)		
指示功能	電源指示	PCB 上直流母線輸入端子有電壓輸入（大於 100V），紅色上電“POWER”指示燈亮		
	運行指示	制動斬波器工作時，綠色“BRAKING”指示燈亮		

表格 10-4: 外置制動斬波器技術規格

附件

外型尺寸和重量

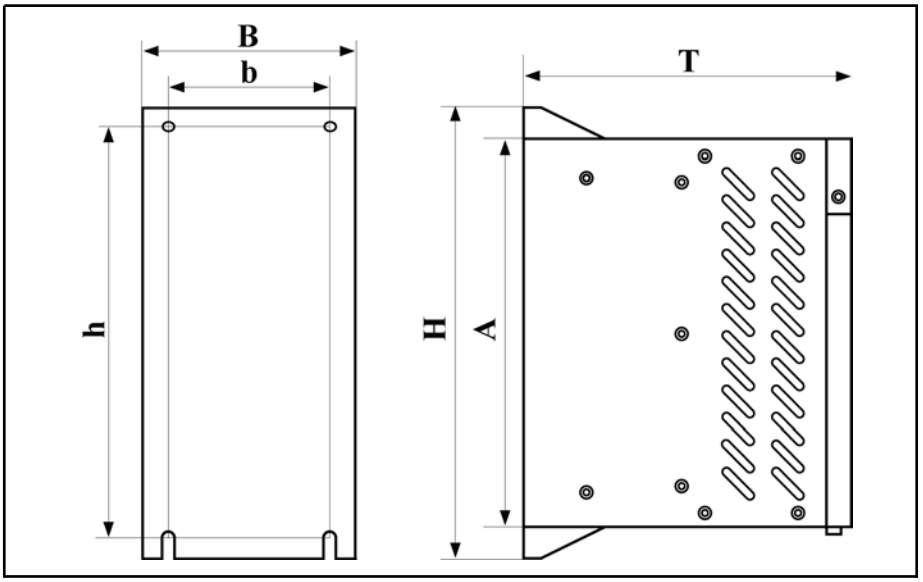


插圖 10-9: 制動斬波器外型尺寸圖

制動斬波器類型編碼	外型尺寸[mm]						淨重[kg]
	B	H	T	b	h	A	
FELB02.1N-30K0-NNONE-A-560-NNNN	103	215	158	78	200	185	2.5
FELB02.1N-45K0-NNONE-A-560-NNNN							
FELB02.1N-220K-NNONE-A-560-NNNN	254	409	203	190	270	380	11.2

表格 10-5: 制動斬波器尺寸和重量

制動斬波器端子示意

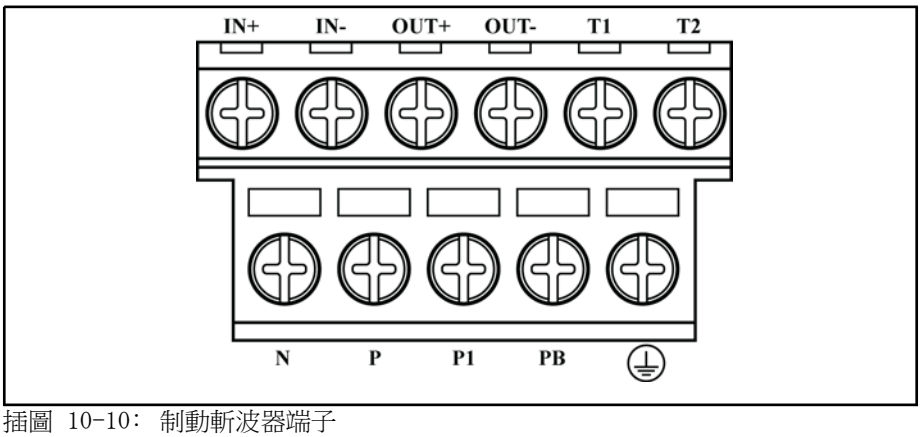


插圖 10-10: 制動斬波器端子

附件

制動斬波器端子配線

端子名稱	端子標記		導線線徑[AWG]	螺釘規格	扭矩
電源輸入	N、P		30K0、45K0: 10-12 220K: 3	M4	18kgf-cm (15.6in-ibf)
制動電阻	P1、PB				
多台連線	輸入	IN+、IN-	18-20		
	輸出	OUT+、OUT-			
故障輸出	T1、T2				
接地	⏚		10-12		

表格 10-6: 制動斬波器端子配線

基本接線圖

為了防止制動斬波器在故障或制動電阻箱超載時發生過熱而燒毀，FELB制動斬波器內的故障開關和制動電阻箱的熱感測器開關需要和變頻器以及變頻器的輸入接觸器串接在一起，請參照下圖進行配線。

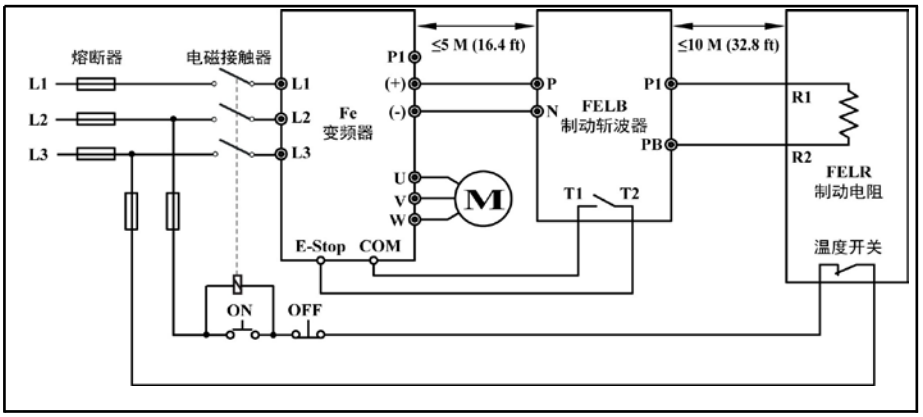


插圖 10-11: 制動斬波器制動電阻基本配線圖

- 請勿將電源輸入回路-(N)端接至電力系統的中性點。
- 制動斬波器+(P)、-(N)有極性之分，請務必確認，否則起動後制動斬波器會立即炸毀。
- 制動斬波器與變頻器之間配線距離應小於等於 5m (16.4ft)，制動斬波器與制動電阻之間配線距離應小於等於10m(32.8ft)。

⚠ 警告

變頻器上制動電阻的連接端子（0K75-15K0 變頻器，(+)和 PB）以及制動斬波器上制動電阻連接端子（P1 和 PB）均無短路保護！錯誤的連接會導致元件的損壞！ 請將制動斬波器可靠接地。

附件

制動斬波器設置

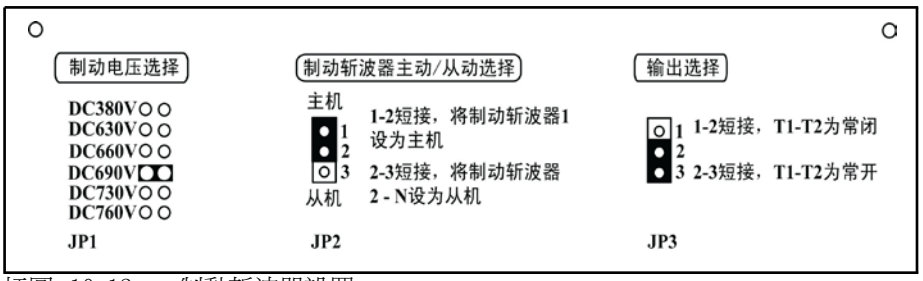


插圖 10-12: 制動斬波器設置

動作電壓選擇：

400V級制動斬波器有 5 種工作電壓(630V、660V、690V、730V、760V)，制動斬波器電源由變頻器+(P)、-(N)提供。此設定將會影響制動斬波器動作電壓位元置，十分重要。請短接實際需要的動作電壓位置，出廠預設 JP1 為 690V。

變頻器電源輸入電壓[V]	380	400	415	440
制動起始電壓[V]	660	690	730	760

表格 10-7: 制動起始電壓選擇推薦表

- 主動/從動設定：
  制動斬波器在出廠時 JP2 設定在“MASTER”位置，當兩台以上制動斬波器並聯使用時主動制動斬波器選擇“MASTER”位置，從動制動斬波器選擇“SLAVE”位置。
- 故障輸出選擇：
  制動斬波器溫度故障輸出點是 T1-T2 ，動作溫度點為 +85 ℃，出廠默認 T1-T2 為常開。若實際需要常閉，可以設置 JP3，短接 1-2 即可。當多台制動斬波器並聯時，需要將第一台制動斬波器設置為“MASTER”主動位置，其它所有制動斬波器必須設置在“SLAVE”從動位置上。制動系統的配線如下圖所示：

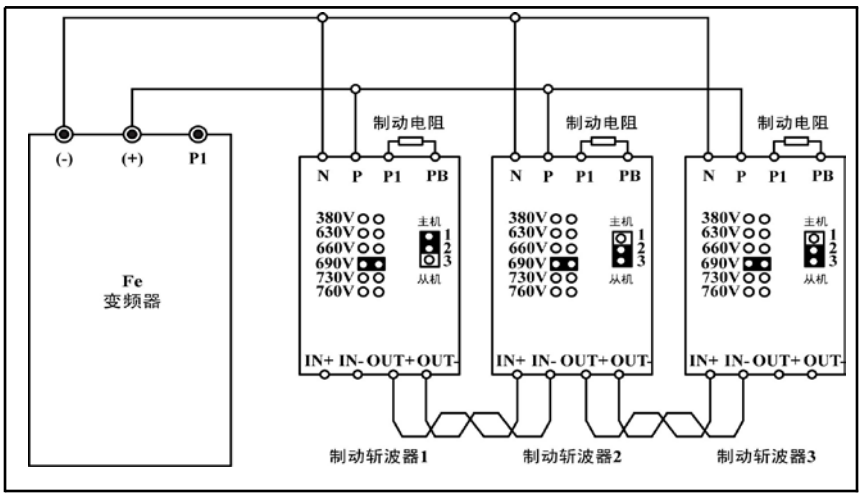


插圖 10-13: 制動系統的配線

制動使用率 ED%的含義

如下圖所示，制動使用率ED%是制動時間與制動週期之比，一般用百分數表示。選擇ED%時，必須考慮到制動電阻的阻值和功率，保證制動斬波器和制動電阻有充分的時間來散除因制動而產生的熱量。

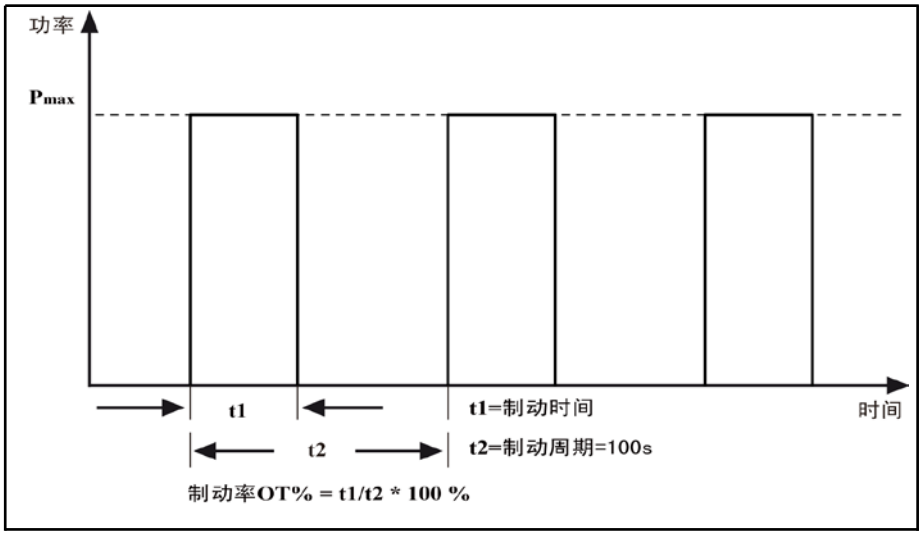


插圖 10-14: 制動使用率

故障分析與對策

制動斬波器出現異常後，制動斬波器熱保護動作，切斷驅動信號，並有一個異常信號點輸出。同時可能導致變頻器異常、報警。請務必找到故障原因，並排除故障後再運行。

項目	故障狀態	故障原因	故障對策
1	制動斬波器“POWER”燈不亮	接法錯誤	檢查是否選擇了“MASTER”並檢查接線
2	制動斬波器“BRAKING”燈不亮	制動斬波器 IGBT 擊穿短路	更換制動斬波器
		制動電阻開路	檢查制動電阻及其接線
3	變頻器出現“過壓”報警	接線不正確	檢查接線
		制動電阻、制動斬波器容量不夠	檢查設計、重新計算
		制動斬波器電壓選擇不當	重新設置
4	由於散熱器過熱導致制動斬波器熱保護動作	制動率過高	檢查設計、重新計算
		環境溫度>40℃	加散熱風扇降低環境溫度

表格 10-8: 故障分析與對策

附件

10.2.2 制動電阻

制動電阻簡介

三相交流馬達減速（頻率降低）時再生的能量回饋到變頻器內。為防止變頻器過電壓，可使用外部的制動電阻。功率電晶體將直流母線電壓能量（制動電壓閾值大約 DC660V）釋放給制動電阻，轉換為熱能。

☞
- 選用比推薦值更小的電阻值（不能小於最小電阻值），關於電阻功率數計算，請與代理商或廠家聯繫；
- 制動電阻的安裝必須考慮周圍環境的安全性、易燃性，與變頻器的距離至少為 10cm；
- 制動電阻不能長時間處於超載工作狀態，短時 10 倍超載應控制在 5 秒內；
- 由於制動電阻的表面採用高阻燃有機矽塗料，在首次使用時會產生煙霧，屬於正常現象，不影響電氣性能。

制動電阻選型

當變頻器處於發電模式時，可使用不同功率等級的制動電阻來釋放制動能量。下面連續的三個表格列明瞭在制動率已定的情況下，變頻器、制動斬波器、制動電阻的最優組合以及運行變頻器所需的其它元件的數量。

$$OT = \frac{Tb}{Tc} * 100\%$$

OT 制動率

Tb 制動時間

Tc 週期時間

插圖10-15:制動率

☞ 表中所列變頻器機型、制動斬波器型號、制動電阻型號均為縮寫，類型編碼的定義參見 第 1.3 章 "類型編碼" 第 9 頁 。

Fe 機型	制動斬波器		制動電阻		
	型號	數量	型號	參數	數量
0K75	內置	–	0080-N750R-D	750Ω/80W	1
1K50	內置	–	0260-N400R-D	400Ω/260W	1
2K20	內置	–	0260-N250R-D	250Ω/260W	1
4K00	內置	–	0390-N150R-D	150Ω/390W	1
5K50	內置	–	0520-N100R-D	100Ω/520W	1
7K50	內置	–	0780-N075R-D	75Ω/780W	1
11K0	內置	–	1K04-N050R-D	50Ω/1040W	1
15K0	內置	–	1K56-N040R-D	40Ω/1560W	1
18K5	FELB02.1N-30K0	1	0K48-N032R-A	32Ω/4.8kW	1
22K0	FELB02.1N-30K0	1	0K48-N27R2-A	27.2Ω/4.8kW	1
30K0	FELB02.1N-30K0	1	06K0-N020R-A	20Ω/6.0kW	1
37K0	FELB02.1N-45K0	1	09K6-N016R-A	16Ω/9.6kW	1

附件

Fe 機型	制動斬波器		制動電阻		
	型號	數量	型號	參數	數量
45K0	FELB02.1N-45K0	1	09K6-N13R6-A	13.6Ω/9.6kW	1
55K0	FELB02.1N-30K0	2	06K0-N020R-A	20Ω/6.0kW	2
75K0	FELB02.1N-45K0	2	09K6-N13R6-A	13.6Ω/9.6kW	2
90K0	FELB02.1N-45K0	3	06K0-N020R-A	20Ω/6.0kW	3
110K	FELB02.1N-45K0	3	06K0-N020R-A	20Ω/6.0kW	3
132K	FELB02.1N-45K0	3	09K6-N13R6-A	13.6Ω/9.6kW	3
160K	FELB02.1N-220K	1	40K0-N03R4-A	3.4Ω/40.0kW	1

表格 10-9: 制動電阻的選型_制動率 OT=10% 制動斬波器

Fe 機型			制動電阻		
	型號	數量	型號	參數	數量
0K75	內置	_	0150-N700R-D	700Ω/150W	1
1K50	內置	_	0520-N350R-D	350Ω/520W	1
2K20	內置	_	0520-N230R-D	230Ω/520W	1
4K00	內置	_	0780-N140R-D	140Ω/780W	1
5K50	內置	_	1K04-N090R-D	90Ω/1.04kW	1
7K50	內置	_	1K56-N070R-D	70Ω/1.56kW	1
11K0	內置	_	02K0-N047R-D	47Ω/2.0kW	1
15K0	內置	_	01K5-N068R-D	68Ω/1.5kW	2
18K5	FELB02.1N-30K0	1	10K0-N028R-A	28Ω/10.0kW	1
22K0	FELB02.1N-30K0	1	10K0-N022R-A	22Ω/10.0kW	1
30K0	FELB02.1N-45K0	1	12K5-N017R-A	17Ω/12.5kW	1
37K0	FELB02.1N-45K0	1	10K0-N032R-A	32Ω/10.0kW	2
45K0	FELB02.1N-30K0	2	10K0-N024R-A	24Ω/10.0kW	2
55K0	FELB02.1N-45K0	2	12K5-N018R-A	18Ω/12.5kW	2
75K0	FELB02.1N-45K0	3	12K5-N020R-A	20Ω/12.5kW	3
90K0	FELB02.1N-45K0	3	12K5-N020R-A	20Ω/12.5kW	3
110K	FELB02.1N-45K0	3	12K5-N020R-A	20Ω/12.5kW	3
132K	FELB02.1N-220K	1	40K0-N03R4-A	3.4Ω/40.0kW	1
160K	FELB02.1N-220K	1	80K0-N03R2-A	3.2Ω/80.0kW	1

表格 10-10: 制動電阻的選型_制動率 OT=20% 制動斬波器

Fe 機型			制動電阻		
	型號	數量	型號	參數	數量
0K75	內置	_	0500-N550R-D	550Ω/500W	1
1K50	內置	_	0800-N275R-D	275Ω/800W	1
2K20	內置	_	01K2-N180R-D	180Ω/1.2kW	1

附件

Fe 機型	制動斬波器		制動電阻		
	型號	數量	型號	參數	數量
4K00	內置	–	02K0-N110R-D	110Ω/2.0kW	1
5K50	內置	–	01K5-N150R-D	150Ω/1.5kW	2
7K50	內置	–	04K5-N055R-A	55Ω/4.5kW	1
11K0	內置	–	06K0-N040R-A	40Ω/6.0kW	1
15K0	內置	–	08K0-N027R-A	27Ω/8.0kW	1
18K5	FELB02.1N-45K0	1	10K0-N022R-A	22Ω/10.0kW	1
22K0	FELB02.1N-45K0	1	12K5-N018R-A	18Ω/12.5kW	1
30K0	FELB02.1N-30K0	2	10K0-N27R2-A	27.2Ω/10.0kW	2
37K0	FELB02.1N-45K0	2	10K0-N022R-A	22Ω/10.0kW	2
45K0	FELB02.1N-45K0	2	12K5-N018R-A	18Ω/12.5kW	2
55K0	FELB02.1N-45K0	3	12K5-N022R-A	22Ω/12.5kW	3
75K0	FELB02.1N-45K0	4	10K0-N022R-A	22Ω/10.0kW	4
90K0	FELB02.1N-45K0	4	10K0-N022R-A	22Ω/10.0kW	4
110K	FELB02.1N-220K	1	50K0-N03R7-A	3.7Ω/50.0kW	1
132K	FELB02.1N-220K	1	60K0-N03R7-A	3.7Ω/60.0kW	1
160K	FELB02.1N-220K	2	50K0-N05R0-A	5.0Ω/50.0kW	2

表格 10-11: 制動電阻的選型_制動率 0T=40%

☞

- 表格中推薦制動電阻阻值是按需要 100%制動轉矩配置的，如實際所需轉矩不是 100%時，需將表格中電阻阻值按反比例進行調整，即制動轉矩在 100%基礎上增大多少，制動電阻阻值則相應減少多少；反之亦然。

- 選擇制動電阻 Rb 時，應保證流過制動電阻的電流 Ic 小於制動斬波器的電流輸出能力，流過制動電阻的電流 Ic 可根據式 Ic=Ud/Rb 計算，式中 Ud 為制動斬波器制動動作電壓值。

- 當制動電阻的阻值調整後，制動電阻功率也要做適當調整，其功率可按式 Pmax=Ud 2 /Rb 計算，對於間歇性制動的負載，可 根據工況適當選擇制動使用率 ED%，合理減小制動電阻的功 率。按式 PR=k×Pmax×ED%計算制動電阻功率，式中 k 為制動電阻的降額係數。制動轉矩的選擇一般應小於馬達額定轉矩的 150%，否則請與技術支援人員聯繫。

附件

鋁殼制動電阻

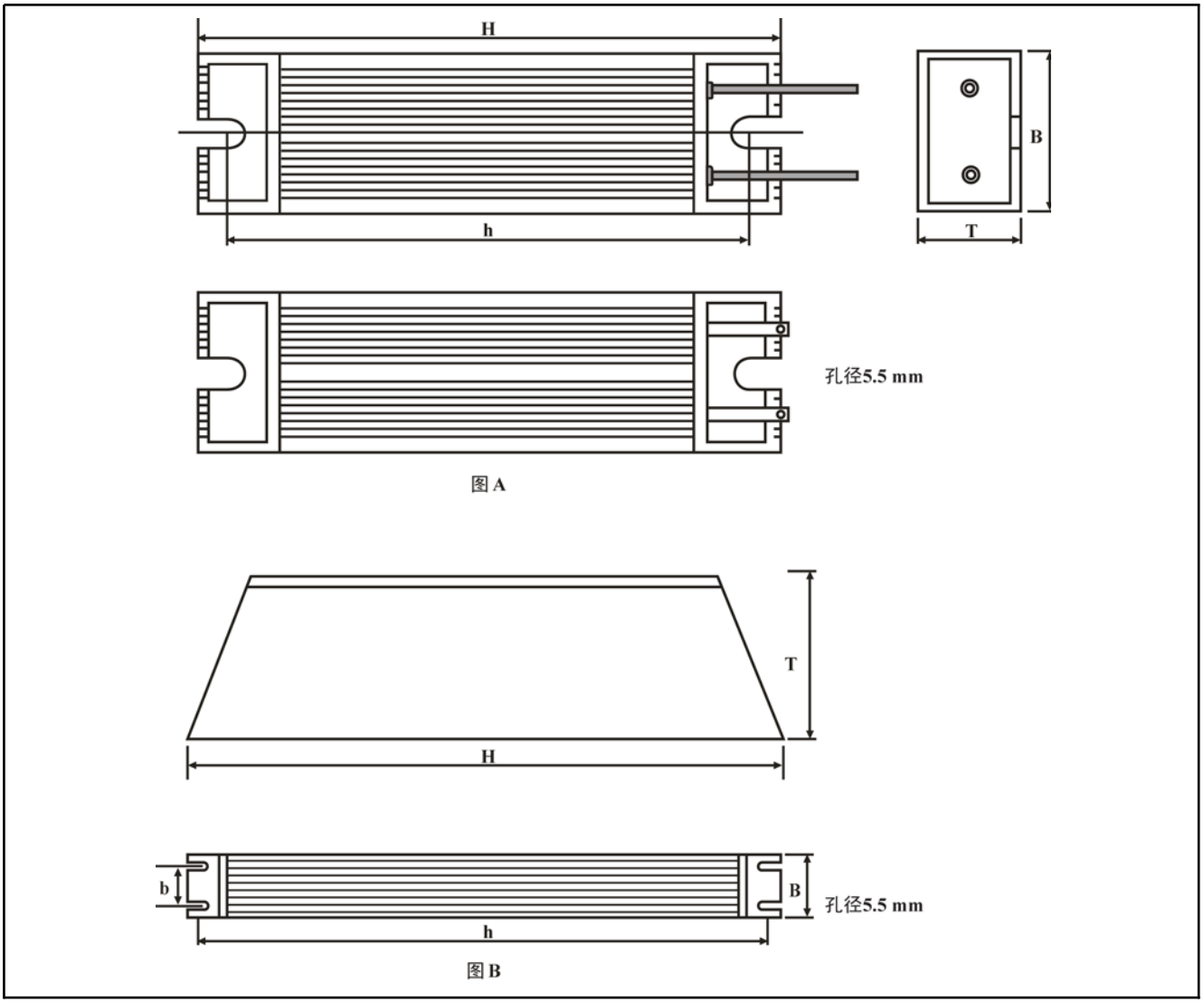


插圖 10-16： 鋁殼制動電阻外觀尺寸圖

附件

制動電阻型號	阻抗 [Ω]	功率 [W]	圖	尺寸[mm]					配線 [mm²]	端子 [mm]	線材長度 [mm]	重量 [kg]	類別
				H	h	B	b	T					
0520-N100R-D	100	520	A	335	317	60	–	30	2.5	–	500	1.03	鋁殼
0390-N150R-D	150	390		265	247	60	–	30	2.5	–	500	0.80	鋁殼
0520-N230R-D	230	520		335	317	60	–	30	2.5	–	500	1.03	鋁殼
0260-N250R-D	250	260		215	197	60	–	30	2.5	–	500	0.62	鋁殼
0520-N350R-D	350	520		335	317	60	–	30	2.5	–	500	1.03	鋁殼
0260-N400R-D	400	260		215	197	60	–	30	2.5	–	500	0.62	鋁殼
0500-N550R-D	550	500		335	317	60	–	30	2.5	–	500	1.03	鋁殼
0150-N700R-D	700	150		215	197	40	-	20	2.5	–	500	0.32	鋁殼
0080-N750R-D	750	80		140	123	40	–	20	2.5	–	500	0.20	鋁殼
1K56-N040R-D	40	1560	B	485	470	50	30	107	2.5	M6	–	4.35	鋁殼
02K0-N047R-D	47	2000		550	534	50	30	107	4.0	M6	–	4.90	鋁殼
1K04-N050R-D	50	1040		400	384	50	30	107	2.5	M6	–	4.35	鋁殼
01K5-N068R-D	68	1500		485	470	50	30	107	2.5	M6	–	3.60	鋁殼
1K56-N070R-D	70	1560		485	470	50	30	107	2.5	M6	–	2.20	鋁殼
0780-N075R-D	75	780		400	382	61	40.5	59	2.5	M6	–	4.35	鋁殼
1K04-N090R-D	90	1040		400	384	50	30	107	2.5	M6	–	3.60	鋁殼
02K0-N110R-D	110	2000		550	534	50	30	107	4.0	M6	–	2.20	鋁殼
0780-N140R-D	140	780		400	382	61	40.5	59	2.5	M6	–	4.35	鋁殼
01K5-N150R-D	150	1500		485	470	50	30	107	2.5	M6	–	4.90	鋁殼
01K2-N180R-D	180	1200		450	434	50	30	107	2.5	M6	–	4.00	鋁殼
0800-N275R-D	275	800		400	382	61	40.5	59	2.5	M6	–	2.20	鋁殼

表格 10-12: 鋁殼制動電阻外觀尺寸

附件

制動電阻箱

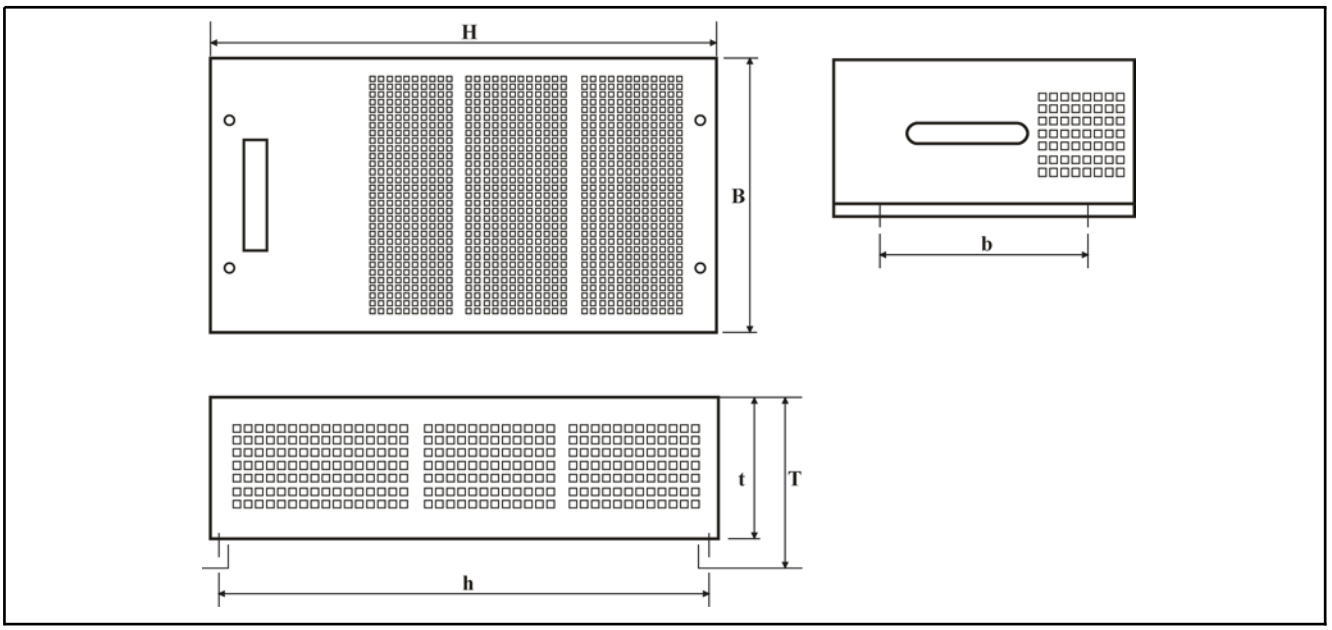


插圖 10-17： 制動電阻箱外觀尺寸圖

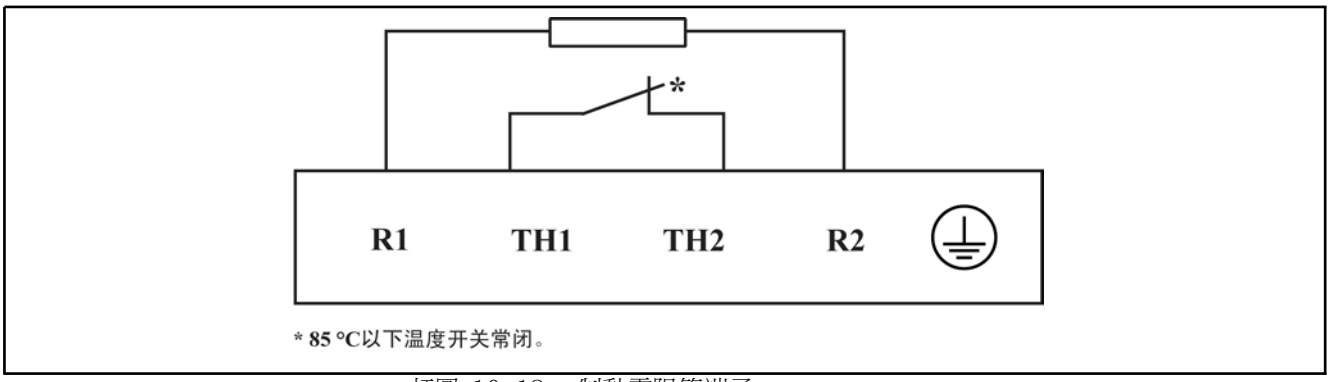


插圖 10-18： 制動電阻箱端子

附件

制動電阻型號	阻抗 [Ω]	功率 [kW]	尺寸[mm]						配線 [mm²]	端子 [mm]	重量 [kg]	類別
			B	H	t	T	h	b				
09K6-N13R6-A	13.6	9.6	410	685	145	170	642	340	6.0	M6	18.5	電阻箱
09K6-N016R-A	16	9.6	410	685	145	170	642	340	6.0	M6	18.5	電阻箱
12K5-N017R-A	17	12.5	410	685	145	170	642	340	6.0	M6	20.5	電阻箱
12K5-N018R-A	18	12.5	410	685	145	170	642	340	6.0	M6	20.5	電阻箱
12K5-N020R-A	20	12.5	410	685	145	170	642	340	6.0	M6	20.5	電阻箱
06K0-N020R-A	20	6.0	340	600	145	170	580	291	4.0	M6	14.0	電阻箱
10K0-N022R-A	22	10.0	410	685	145	170	642	340	6.0	M6	18.5	電阻箱
12K5-N022R-A	22	12.5	410	685	145	170	642	340	6.0	M6	20.5	電阻箱
10K0-N024R-A	24	10.0	410	685	145	170	642	340	6.0	M6	18.5	電阻箱
08K0-N027R-A	27	8.0	410	685	145	170	642	340	6.0	M6	16.5	電阻箱
10K0-N27R2-A	27.2	10.0	410	685	145	170	642	340	6.0	M6	18.5	電阻箱
04K8-N27R2-A	27.2	4.8	340	600	145	170	580	291	4.0	M6	12.0	電阻箱
10K0-N028R-A	28	10.0	410	685	145	170	642	340	6.0	M6	18.5	電阻箱
10K0-N032R-A	32	10.0	410	685	145	170	642	340	6.0	M6	18.5	電阻箱
04K8-N032R-A	32	4.8	340	600	145	170	580	291	4.0	M6	12.0	電阻箱
06K0-N040R-A	40	6.0	340	600	145	170	580	291	4.0	M6	14.0	電阻箱
04K5-N055R-A	55	4.5	340	600	145	170	580	291	4.0	M6	12.0	電阻箱
40K0-N03R4-A	3.4	40.0	700	1185	342	500	960	615	10.0	M8	86.8	電阻箱
50K0-N03R7-A	3.7	50.0	700	1585	342	500	1360	615	10.0	M8	100.2	電阻箱
50K0-N05R0-A	5.0	50.0	500	1585	342	500	1360	615	10.0	M8	113.6	電阻箱
60K0-N03R7-A	3.7	60.0	700	1585	342	500	1360	615	10.0	M8	86.8	電阻箱
80K0-N03R2-A	3.2	80.0	700	1885	342	500	1680	615	10.0	M8	138.5	電阻箱

表格 10-13: 制動電阻箱外觀尺寸

10.3 通訊埠

10.3.1 PROFIBUS 適配器

FEAA02.1-MODB-PROFI-NNNN-NN PROFIBUS 適配器用於將變頻器的 RS485 串列接 口轉換為標準 PROFIBUS DP介面。請參閱《PROFIBUS 適配器用戶手冊》。

10.3.2 RS232/RS485 適配器

RS232/RS485 適配器 FEAA01.1-RS485-RS232-NNNN-NN 用於 RS485 埠 (ModBus) 與上位機或者其它控制單元的連接。

10.3.3 PROFIBUS 適配器電纜

FRKB0001/001, 0 為 1m 長電纜，用於變頻器與 PROFIBUS 適配器的連接。

10.3.4 變頻器與 RS232/RS485 適配器之間的連接電纜

FRKB0002/005, 0 為 5m 長電纜，用於變頻器與 RS232/485 適配器的連接。

10.4 用於控制櫃安裝的附件

10.4.1 用於控制櫃安裝的操作面板

FECC02.1T-R-STD-POTI-NNNN 操作面板安裝在控制櫃上面，可以方便用戶在控制櫃外面操作、控制變頻器。

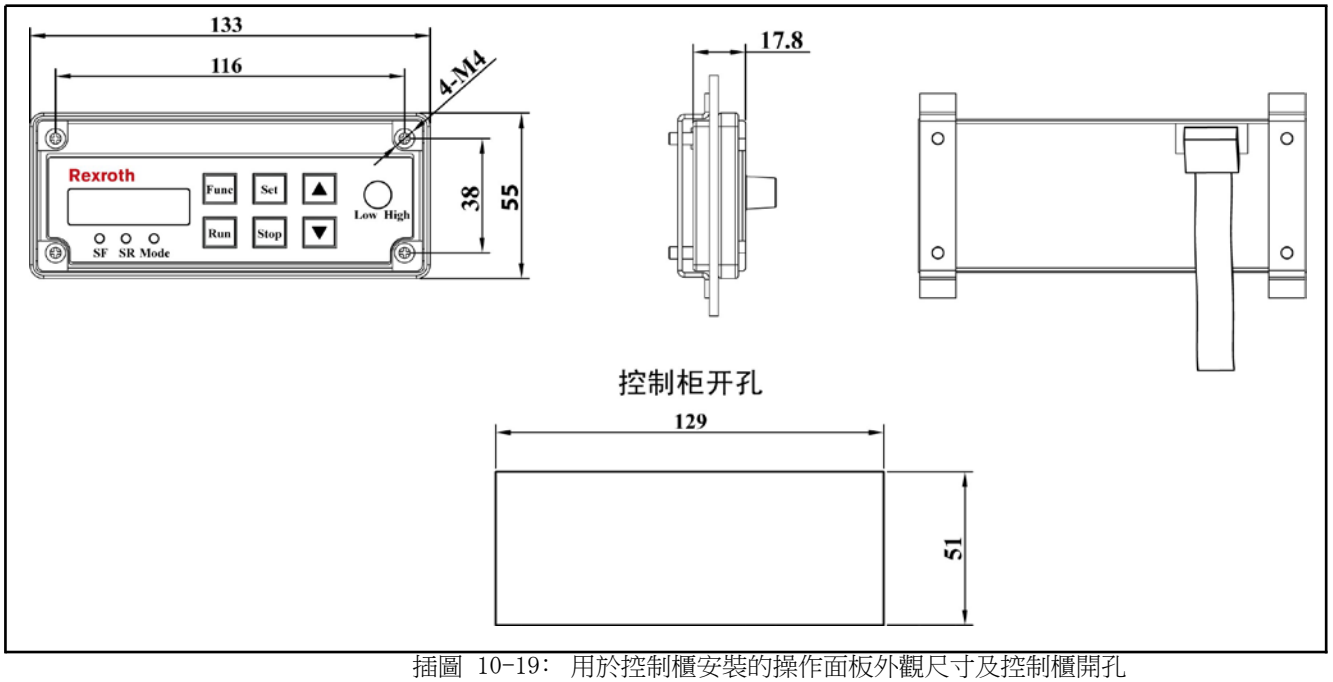


插圖 10-19: 用於控制櫃安裝的操作面板外觀尺寸及控制櫃開孔

附件

中国制造

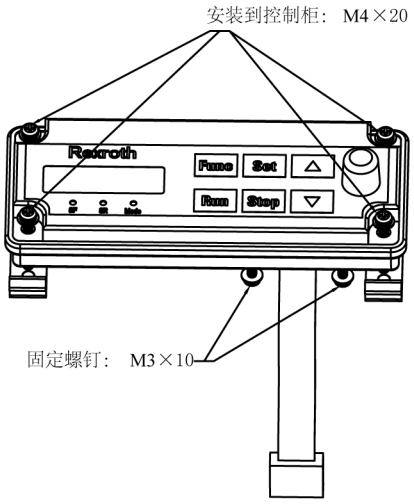
Rexroth

FECC02.1T-R-STD-POTI-NNNN

R912001498

2	SCREW/3*10/Y3/A/M/A/C/N	R912000283
4	SCREW/4*20/Y3/A/M/A/C/N	R912000287
2	BOX/IRON/FECC-R/FIXING CLIPS	R912001516
1	FECC02.1T-R-STD-POTI-NNNN	R912001498
序号	名称	物料编码

分解图:



电缆需要额外订购

FECC02.1T-R-STD-POTI-NNNN包装清单

序号	名称	物料编码
1	FECC02.1T-R-STD-POTI-NNNN	R912001498
2	BOX/IRON/FECC-R/FIXING CLIPS	R912001516
4	SCREW/4*20/Y3/A/M/A/C/N	R912000287
2	SCREW/3*10/Y3/A/M/A/C/N	R912000283

日期	2009-02-17	FECC02.1T-R-STD-POTI-NNNN
姓名	xxxx	
物料编码	R912001498	
图号	309-1173-4201-01	

插圖10-20: 用於控制粒安裝的操作函扳包裝清草

10.4.2 控制櫃與控制台的連接電纜

FRKS0001/001,0，1m 長電纜用於操作面板與裝有變頻器的控制櫃之間的連接。FRKS0002/003,0，3m 長電纜也可以用於連接控制台。如果需要使用 FRKS0001 或者 FRKS0002 進行連接，需要將變頻器自帶操作面板取下，然後將電纜連線在此處。

10.4.3 用於 11K0 及以上機型帶電位器操作面板

11K0 及以上變頻器的標準操作面板無電位器。如果使用者需要，可以選擇帶有電 位器的操作面板 FECC02.1T-B-STD-POTI-NNNN。

10.5 工程軟體

使用者可以通過 Rexroth ConverterPC 7.010 工程軟體對變頻器進行控制和參數設置。首先使用 PC 機設置參數，然後將設置好的參數通過 RS485 (ModBus)接口傳送至變頻器。工程軟體配有《ConverterPC 7.010 使用手冊》。

11 輔助資訊

11.1 運行設定圖

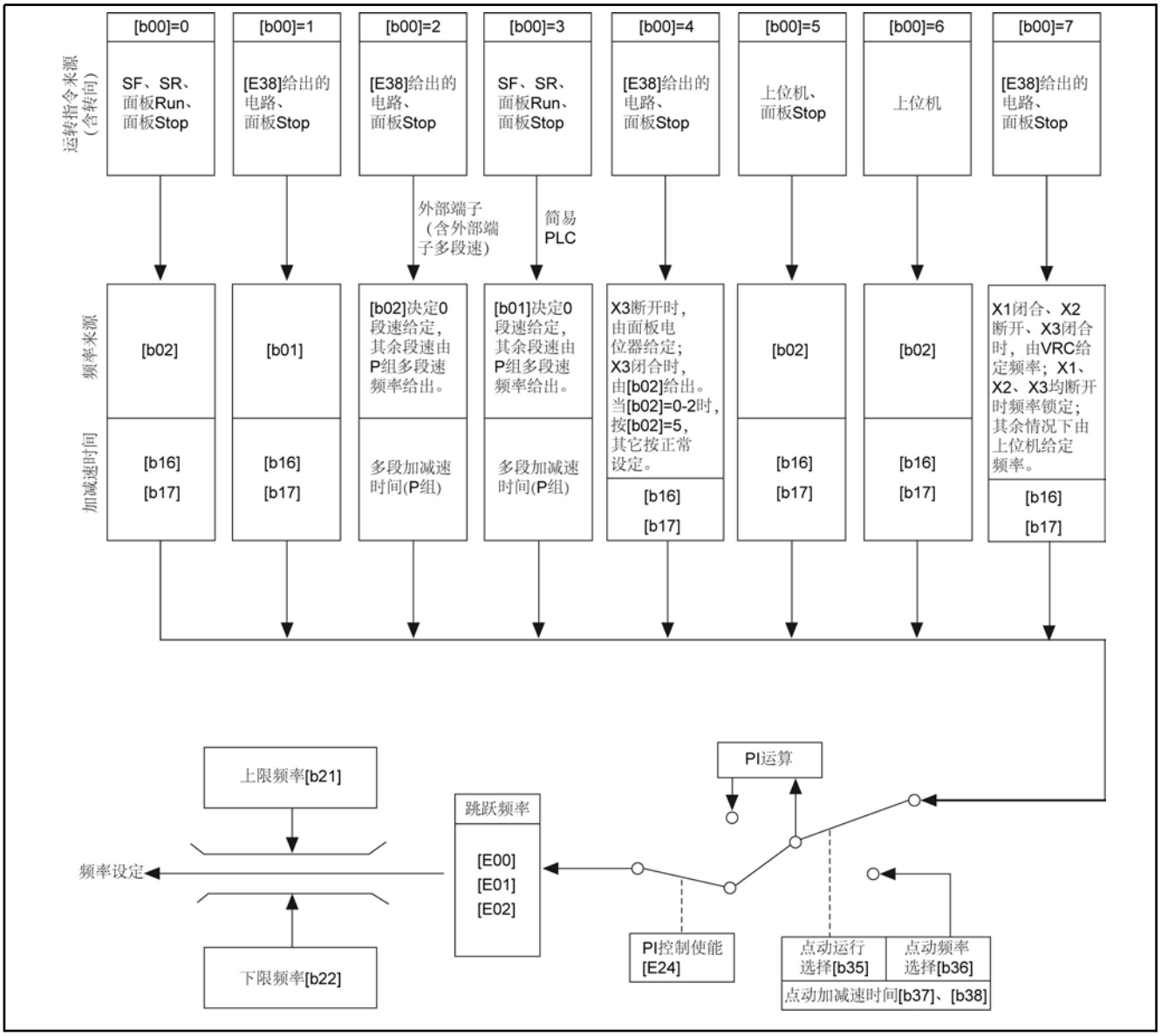


插圖 11-1: 運行設定圖

輔助資訊

11.2 程序控制

11.2.1 程序控制示意圖

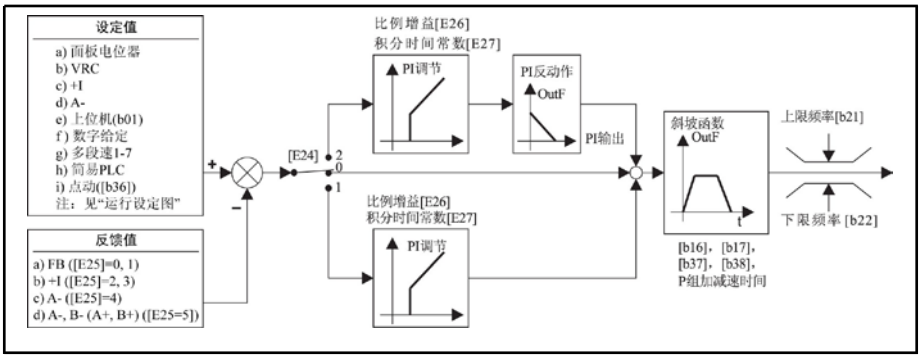


插圖 11-2: 程序控制示意圖

11.2.2 程序控制簡單應用

自動恒壓供水控制系統

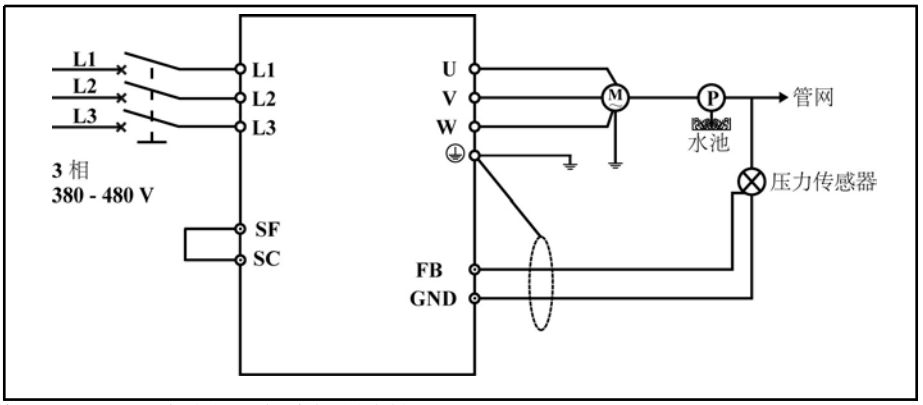


插圖 11-3: 自動恒壓供水控制系統

- 其中，壓力給定值由 b01 直接設定頻率設定，壓力回饋以 0-5V 形式從 FB 端子輸入。
- 如壓力回饋對應關係為 0V⇔0.0kg/cm^2，則設置[E22]=10.0、[E23]=0.0、 [E24]=1 且[E25]=0，根據實際情況設置 E26、E27 和 E28。

速度閉環控制系統

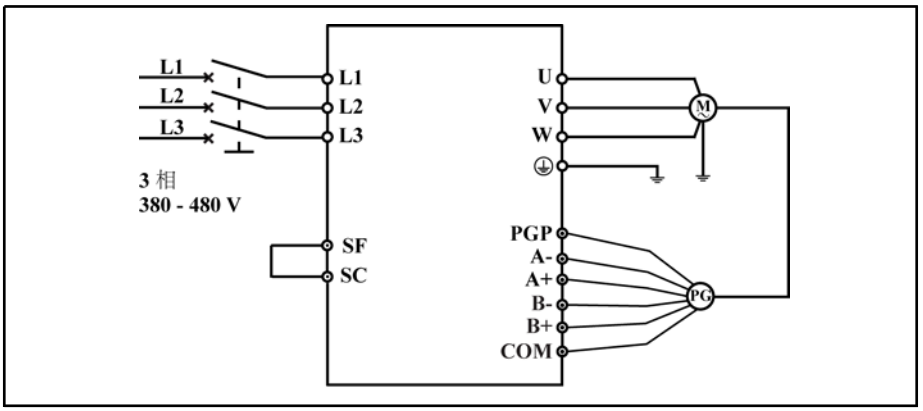


插圖 11-4: 速度閉環控制系統

- 實驗條件與要求

PGP 連接 PG 的工作電源，速度給定值由面板電位器 0-5V 信號設定。如 0-5V 設定與轉速的對應關係為：0V⇔0.0rpm；5V⇔1500rpm；回饋編碼器每週脈衝為 1024，則 1500rpm 時對應的回饋脈衝頻率為：
(1500rpm/60s x 1024)/1000=25.6kHz

- 參數設定步驟
  - a. 設定顯示係數[E22]=1500.0，[E23]=0.0；
  - b. 對於單脈衝輸入，設定[E24]=1 或 2，[E25]=4，[E31]=25.6kHz；
  - c. 對於正交脈衝輸入，設定[E24]=1 或 2，[E25]=5，[E31]=25.6kHz。

☞ [E31]的計算結果不是 0.1kHz 的整數倍，為了提高穩態控制精度，可以先將結果取為不小於計算結果的最小 0.1kHz 的整數倍，再返回去計算[E22]和給定 5V 對應的轉速。由於本系列變頻器最高可輸入脈衝頻率為 200.0kHz，因此對於 1500rpm 的控制目標 ，回饋編碼器每週脈衝數不能高於(200.0kHz x 60s)/1500rpm=8000。

例如：

一般情況下，對於每週脈衝數為 N 的回饋編碼器，能夠控制的最大轉速為：
[(200.0kHz x 60s)/N] (rpm)

如 0-5V 給定與轉速的對應關係為：0V⇔0.0rpm，5V⇔1600rpm，編碼器每週脈沖數為 1000，則：
[E31]=[1000x(1600/60)]/1000=26.667 (kHz)。
為了提高控制精度，取[E31]=26.7kHz，則：
[E22]=(26.7/26.667)x1600=1602.0
5V⇔1602.0rpm，如要輸出 1600rpm，則：
給定電壓=5x(1600/1602)=4.99V

輔助資訊

11.3 電容的放電

11.3.1 直流母線電容的放電

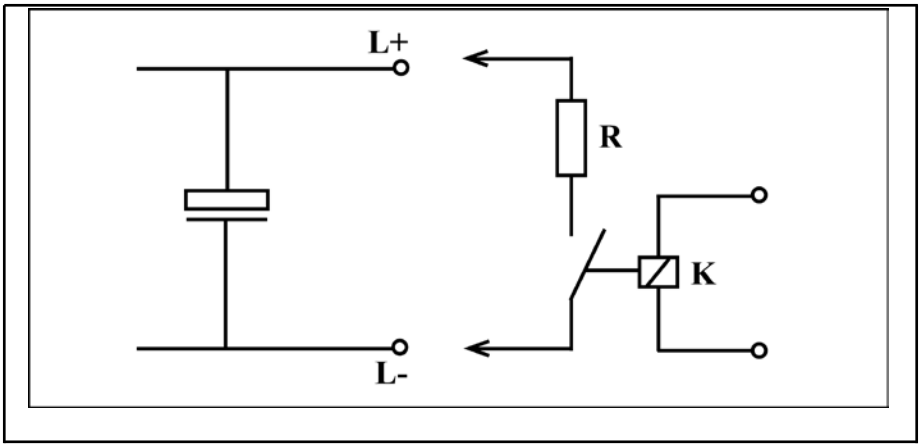
在變頻器中，電容器用作直流母線的能量記憶體。在驅動控制器，尤其是供電單元中，都已經集成了這些電容器。
即使電源被切斷，能量儲存器也能保存能量，所以在接觸記憶體之前，必須對其進行放電。變頻器已經集成了放電設備；在規定的放電時間內，這些設備將電壓釋放到低於 50V 的允許水準。
變頻器的設計結構能夠保證在電源供應被切斷之後，在最多 30 分鐘的放電時間內，電壓值會降到 50V 以下。

11.3.2 放電設備

為了縮短電壓降到 50V 以下的等待時間，您可以採用以下放電設備進行放電。

運行原理

專門安裝了一個接觸器，將電阻在共用直流母線連接的 L+和 L-兩個端子之間進行切換，以便進行電容器的放電。該接觸器通過一個由對應的控制電壓提供的控制輸入信號啟動。



R 放電電阻

K 接觸器觸點

插圖 11-5: 放電設備運行原理

尺寸設計

必須為各個元件設計足夠的參數資料：

- 放電電阻必須是 1000Ω 和至少1000W；
- 放電電阻和接觸器觸點必須能夠經受實際的運行負載（例如，連續功率情況下頻繁使用放電設備）；
- 接觸器的觸點必須能承受最小 1000V 的正向電壓；
- 接觸器觸點必須能夠承受產生的放電電流，電流大小根據所使用的電阻值來確定，即 1000Ω，1A。

安裝

⚠ 警告

帶電器件電壓高於 50V 引起的致命電擊！ 操作帶電器件之前：對設備進行放電並且要防止無意或未授權的情況下重新接入電源。
在關閉電源後，至少需要等待 30 分鐘，以確保充分放電。
在接觸帶電器件之前，應該檢查其電壓是否低於 50V！

⚠ 小心

劇熱灼傷的風險！ 放電電阻在放電過程中會產生劇熱。所以請將放電電阻盡可能遠離熱敏感器件放置。

如何安裝放電設備

1. 最好在首次上電之前安裝放電設備。
2. 請將放電電阻盡可能遠離熱敏感器件放置。

如果在首次上電之後安裝放電設備，等待 30 分鐘保證充分放電。在接觸帶電 器件之前，應該檢查其電壓是否低於 50V！

起動

遵循以下順序起動放電設備：

1. 對設備進行放電並且要防止無意或未授權的情況下重新接入電源。
2. 起動放電設備。

12 通訊協定

12.1 簡介

標準 RS485 通訊介面，可採用 ModBus 通訊協定進行主從通訊，同時也可以采用外部選件 PROFIBUS 適配器進行 PROFIBUS 組網通訊。用戶可通過 PC/PLC、控 制上位機等實現“單主多從”網路的集中控制（設定變頻器控制命令、運行頻 率、相關功能碼參數的修改、變頻器運行狀態及故障資訊的監控），以適應特 定的應用需求。PROFIBUS 通訊協定及組網要求，請參見《PROFIBUS 適配器說 明書》。這裡僅介紹 ModBus 的相關情況。

12.2 ModBus 通訊協定

12.2.1 協定說明

協定內容

ModBus 協定為主－從式協定。任何時刻只有一個設備能夠線上路上發送指令。由主站管理資訊交換，它會相繼對從站進行輪詢，除非被主站批准，否則任何從站不能發送資訊。當在資料交換中出現錯誤時，如果在給定時間內沒有收到任何回應，主站將重新詢問在輪詢中缺席的從站。如果從站對主站的消息不能理解，它將向主站發送一個異常響應。從站之間不能直接通訊，必須通過主站的軟體，讀出一個從機的資料，再發送到另一個從機。

主站和從站之間可以實現兩種類型的對話：

- 主站向從站發送請求並等待從站回應；
- 主站向所有從站發送請求，而不等待它們回應（廣播方式）。

傳輸模式

所用的傳輸模式為 RTU（遠端終端機單元）模式，幀中不包含任何消息報頭位元組 或消息位元組結束符。典型的 RTU 框架格式如下表所示：

從站地址	ModBus 功能碼	數據	CRC16 校驗字

表格 12-1: 典型的 RTU 框架格式

☞ 資料以二進位碼傳輸。

當間隔時間長於或等於 3.5 個字元時，即作為檢測到幀結束。因此，一個幀的信息必須以一個連續的資料流程進行傳輸，如果整個幀傳輸結束前超過 3.5 個字符以上的間隔時間，接收設備將認為此幀接收結束並處理資訊，而錯誤認為隨 後一個位元組是新一幀的位址域部分，同樣的，如果一個新幀的開始與前一幀的 間隔時間小於 3.5 個字元的時間，接受設備將認為它是前一幀的繼續，由於幀 的錯亂，最終導致 CRC 校驗值的不正確，導致通訊故障。

一個位元組的資料格式和發送順序：

- 1 個起始位元，8 個數據位元；
- 1 個同位檢查位元或無校驗位；
- 1 個或 2 個停止位。

CRC（迴圈冗餘校驗）校驗：

- CRC16 方式，先低位元組後高位元組。

從機地址：

- 可以在 1 247 之間配置變頻器的位址；
- 位址 0 被保留用於廣播方式，變頻器會回應該請求，但不做任何回應；
- 每個位址在網路設備中必須唯一。

通訊協定

12.2.2 埠

Fe 變頻器提供 2 PIN 壓接端子埠，正視圖如下所示：

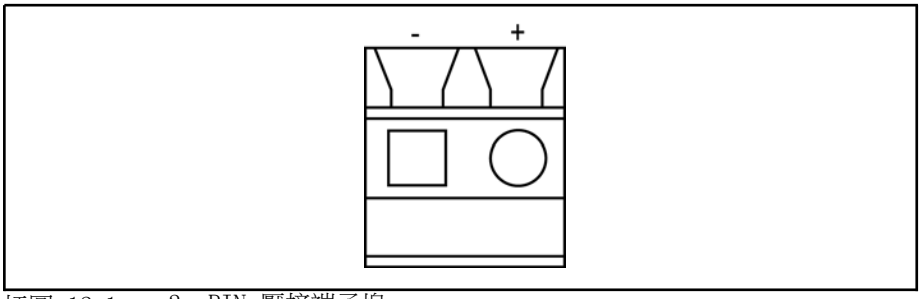


插圖 12-1: 2 PIN 壓接端子埠

Fe 變頻器提供 RJ11 型標準通訊埠，正視圖如下所示：

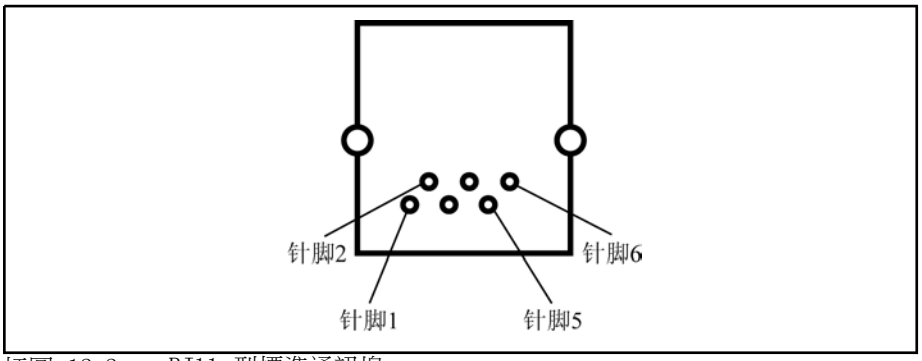


插圖 12-2: RJ11 型標準通訊埠

針腳與信號的對應關係如下表所示：

針腳	信號	針腳	信號
1	空	4	485+
2	GND	5	+5
3	485-	6	空

表格 12-2: 針腳與信號的對應關係

12.2.3 協定功能

支援的功能

ModBus 最主要的功能是讀寫參數，不同的功能碼決定不同的操作請求。下表給 出了 Fe 變頻器管理的 ModBus 功能，並規定其限值。

功能碼	功能碼意義	廣播	N 的最大值
3=0x03	讀取 N 個寄存器參數	NO	最多 16 個字
6=0x06	改寫單個寄存器，掉電保存	YES	–
8=0x08	回路測試	NO	–
16=0x10	改寫 N 個寄存器，掉電保存	YES	最多 16 個字
23=0x17	讀/寫 N 個寄存器	NO	最多 16 個字

表格 12-3: Fe 變頻器管理的 ModBus 主要功能及其限值

☞ “讀”和“寫”是從主站角度定義的。

如果請求的操作失敗，應答為錯誤代碼和異常代碼。錯誤代碼等於功能碼+0x80，框架格式為：本機位址+（功能號+80H）+異常代碼+校驗低位元組+校驗高位元組，列舉如下：

含義	數據	RTU
開始	–	≥3.5 個位元組的傳輸時間
本機地址	0x01	0x01
錯誤代碼	命令碼最高位置 1 例如：命令碼為 0x16 時為 0x96	0x96
異常代碼	意義如下： 0x01：無效命令碼 0x02：無效資料位址 0x03：非法數據幀 （讀/寫個數超限或接收到的資料幀不完整） 0x04：命令執行失敗 （功能碼受保護不可改寫/被修改功能碼超出範圍/修改不可修改的功能碼/密碼錯誤）	0x01
幀校驗	–	低位
		高位
結束	–	≥3.5 個位元組的傳輸時間

表格 12-4: 錯誤代碼框架格式

功能碼及通訊資料描述

- 功能 0x03：讀取 N 個字（最多可連續讀取 16 個字）
  例如：從機位址為 01H 的變頻器，記憶體起始位址為 0004，讀取連續 2 個 字，則該幀的結構描述如下：

報文開始	3.5 個字元的傳輸時間
從機地址	01H
ModBus 功能號	03H
起始位址高位元組	00H
起始位址低位元組	04H
資料個數高位元組	00H
資料個數低位元組	02H
CRC 低位元組	85H
CRC 高位元組	CAH
報文結束	3.5 個字元的傳輸時間

表格 12-5: 功能 0x03_RTU 主機命令資訊

報文開始	3.5 個字元的傳輸時間
從機地址	01H
ModBus 功能號	03H

通訊協定

位元組個數	04H
資料位址 0004H 內容的高位元組	04H
資料位址 0004H 內容的低位元組	00H
資料位址 0005H 內容的高位元組	00H
資料位址 0005H 內容的低位元組	00H
CRC 低位元組	43H
CRC 高位元組	07H
報文結束	3.5 個字元的傳輸時間

表格 12-6: 功能 0x03_RTU 從機回應資訊

● 功能 0x06：寫一個字(Word)

例如：將 5000 (1388H)寫到從機地址 02H 變頻器的 0008H 地址處，則該幀的結 構描述如下：

報文開始	3.5 個字元的傳輸時間
從機地址	02H
ModBus 功能號	06H
寫資料位址高位元組	00H
寫資料位址低位元組	08H
資料內容高位元組	13H
資料內容低位元組	88H
CRC 低位元組	05H
CRC 高位元組	6DH
報文結束	3.5 個字元的傳輸時間

表格 12-7: 功能 0x06_RTU 主機命令資訊

報文開始	3.5 個字元的傳輸時間
從機地址	02H
ModBus 功能號	06H
寫資料位址高位元組	00H
寫資料位址低位元組	08H
資料內容高位元組	13H
資料內容低位元組	88H
CRC 低位元組	05H
CRC 高位元組	6DH
報文結束	3.5 個字元的傳輸時間

表格 12-8: 功能 0x06_RTU 從機回應資訊

● 功能 0x08：回路測試，測試功能號 0000H，要求幀原樣返回。主機向 1 號 從機發出的資訊如下：

報文開始	3.5 個字元的傳輸時間
從機地址	01H
ModBus 功能號	08H
測試功能號高位元組	00H
測試功能號低位元組	00H
測試資料高位元組	37H
測試資料低位元組	DAH
CRC 低位元組	77H
CRC 高位元組	A0H
報文結束	3.5 個字元的傳輸時間

表格 12-9: 功能 0x08_回路測試

● 功能 0x10：寫 N 個字（最多16 個）

例如： 某變頻器從機位址為 01H，現改寫 2 個連續的參數寄存器，待改寫的參 數寄存器起始位址為 0109H，待寫入的資料字依次為 003CH、0050H，則報文格 式為：

報文開始	3.5 個字元的傳輸時間
從機地址	01H
ModBus 功能號	10H
待寫寄存器起始位址高位元組	01H
待寫寄存器起始位址低位元組	09H
寄存器數目高位元組	00H
寄存器數目低位元組	02H
資料內容位元組數	04H
第一個資料的高位元組	00H
第一個資料的低位元組	3CH
第二個資料的高位元組	00H
第二個資料的低位元組	50H
CRC 低位元組	FEH
CRC 高位元組	65H
報文結束	3.5 個字元的傳輸時間

表格 12-10: 功能 0x10_主機請求

報文開始	3.5 個字元的傳輸時間
從機地址	01H
ModBus 功能號	10H
寄存器起始位址高位元組	01H
寄存器起始位址低位元組	09H
寄存器數目高位元組	00H

通訊協定

寄存器數目低位元組	02H
CRC 低位元組	90H
CRC 高位元組	36H
報文結束	3.5 個字元的傳輸時間

表格 12-11: 功能 0x10_從機回應

● 功能 0x17：讀/寫 N 個字（最多 16 個）

例如： 某變頻器的從機位址為 01H，現讀取其參數寄存器起始位址為 0100H 的 連續 2 個參數寄存器中的內容，同時寫入參數寄存器起始位址為 0109H 的連續 2 個參數寄存器，寫入的資料內容為 0064H、00C8H，則報文格式為：

報文開始	3.5 個字元的傳輸時間
從機地址	01H
ModBus 功能號	17H
讀參數寄存器起始位址高位元組	01H
讀參數寄存器起始位址低位元組	00H
讀寄存器數目高位元組	00H
讀寄存器數目低位元組	02H
寫參數寄存器起始位址高位元組	01H
寫參數寄存器起始位址低位元組	09H
待改寫寄存器數目高位元組	00H
待改寫寄存器數目低位元組	02H
待寫入的資料位元組數	04H
第 1 個資料的高位元組	00H
第 1 個資料的低位元組	64H
第 2 個資料的高位元組	00H
第 2 個資料的低位元組	C8H
CRC 低位元組	48H
CRC 高位元組	72H
報文結束	3.5 個字元的傳輸時間

表格 12-12: 功能 0x17_主機請求

報文開始	3.5 個字元的傳輸時間
從機地址	01H
ModBus 功能號	17H
讀參數寄存器位元組數	04H
0100H 內容高位元組	00H
0100H 內容低位元組	05H
0101H 內容高位元組	00H
0101H 內容低位元組	00H

CRC 低位元組	E9H
CRC 高位元組	26H
報文結束	3.5 個字元的傳輸時間

表格 12-13: 功能 0x17_從機回應

12.2.4 通訊映射寄存器位址分佈

ModBus 中的通訊映射寄存器，從使用功能上分為三類：變頻器參數寄存器組、 變頻器控制專用寄存器組和變頻器狀態回饋專用寄存器組。

● 變頻器參數寄存器組

變頻器參數寄存器，與功能碼一一對應，通過 ModBus 通訊讀寫變頻器參數寄存器中的內容，即可實現對相應功能碼的讀寫操作。功能碼的讀寫特性和範圍遵循變頻器功能參數定義。變頻器參數寄存器的位址由一個字組成，其高位元組（高 8 位）0x00-0x03 分別代表功能碼組號，其對應關係如下表所示；低位元組（低 8 位）為相應功能碼組內功能碼編號（b 組： 0-52；E 組： 0-51；P組：0-37；H 組：0-65）。

功能碼組號	b	E	P	H
映射位址	00H	01H	02H	03H

表格 12-14: 功能碼組號對應關係

例如：位址為 0x0103 的參數寄存器，其高位元組 0x01 即代表 E 組；低位元組 0x03 即代表 E 組內第 4 個功能碼，則對應的功能碼為 E03。 變頻器可提供的監視量,可以通過設置功能碼 H14-H21 查詢相應的狀態回饋專用寄存器 PZD3-PZD10。

● 變頻器控制專用寄存器組(0x4000、0x4001) 通訊控制命令字專用寄存器位址為 0x4000，該寄存器只允許寫操作。通過向該位址寫入相應的資料字，可實現對變頻器的運行控制。各位具體定義如下表所示：

控制寄存器	寄存器編址	說明	操作
主控制	0x4000	位 0 （0：無效；1：按功能碼設定的停機方式停機） 位 1、位 2：保留 位 3 （0：無效；1：起動變頻器運行） 位 4、位 5、位 6：保留 位 7 （0：無效；1：故障重定） 位 8 （0：正轉點動無效；1：正轉點動有效（電平信號）） 位 9 （0：反轉點動無效；1：反轉點動有效（電平信號）） 位 10：保留 位 11 （0：無效；1：設定變頻器正轉） 位 12 （0：無效；1：設定變頻器反轉） 位 13、位 14 位 15、：保留	只允許寫操作
通訊給定頻率	0x4001	0 至最高頻率，最小單位 0.01Hz	

表格 12-15: 通訊控制專用寄存器組(0x4000、0x4001)_各位定義

通訊給定頻率專用寄存器位址為0x4001，只允許寫操作。頻率設定方式 b02 為上位機頻率給定時，通過向該位址寫入相應的資料字，即可設定變頻器運行頻率。

● 變頻器狀態回饋專用寄存器組

通訊協定

讀取該寄存器可實現對變頻器當前運行狀態的監視，該寄存器只允許讀操作。
各位的具體狀態定義如下表所示：

狀態寄存器	寄存器編址	說明	操作
主狀態	0x5000	位 0：直流電壓狀態（1：電壓正常，0：電壓異常） 位 1：系統故障（1：有故障，0：無故障） 位 2、3：馬達轉向（01：反轉，10：正轉） 位 4：運行狀態（1：運行狀態，0：停止狀態） 位 5：加速過程（1：是，0：非） 位 6：減速過程（1：是，0：非） 位 7：故障試恢復等待中（1：是，0：非） 位 8：自由停車中（1：是，0：非） 位 9：直流制動中（1：是，0：非） 位 10：失速過電流保護中（1：是，0：非） 位 11：失速過電壓保護中（1：是，0：非） 位 12：點動運行中（1：是，0：非） 位 13：轉速捕獲過程中（1：是，0：非） 位 14、位 15：保留	只允許讀操作
故障字	0x5001	位 0：主電路欠壓 位 1：恒速中過流 位 2：加速中過流 位3：減速中過流 位 4：恒速中過壓 位 5：加速中過壓 位 6：減速中過壓 位 7：馬達超載 位 8：變頻器過熱 位 9：驅動保護動作 位 10：電磁干擾 CPU- 位 11：輸入缺相 位 12：輸出缺相 位 13：外部故障 E-St 位 14：馬達過熱 OT 位 15：電磁干擾 CPUE	只允許讀操作
輸出頻率	0x5002	單位 0.01Hz	
設定頻率	0x5003	單位 0.01Hz	
輸出電流	0x5004	單位 0.1A	
輸出電壓	0x5005	單位 0.1V	
母線電壓	0x5006	單位 0.1V	
開關量輸入信號	0x5007	位 14-X1, 位 13-X2, 位 12-X3, 位 11-SR, 位 10-SF, 位9- RST, 位8 -EMS	
模組溫度	0x5008	單位 1 ℃	

狀態寄存器	寄存器編址	說明	操作
PI 控制回饋量	0x5009	有符號定點數 Q14	
PZD1	0x7346	狀態字（0x5000 的內容）	
PZD2	0x7347	實際運行頻率（0x5002 的內容）	
PZD3	0x7348	由 H14 設定	
PZD4	0x7349	由 H15 設定	
PZD5	0x734A	由 H16 設定	
PZD6	0x734B	由 H17 設定	
PZD7	0x734C	由 H18 設定	
PZD8	0x734D	由 H19 設定	
PZD9	0x734E	由 H20 設定	
PZD10	0x7350	由 H21 設定	

表格 12-16: 變頻器狀態回饋專用寄存器組_各位定義

12.2.5 ModBus 通訊控制舉例

某一台 Fe 變頻器，其從機地址為 01H，已設定變頻器頻率給定方式為“上位機 頻率給定”，運行指令來源為“上位機控制”。現要求讓變頻器所帶馬達以 50Hz 正轉運行，採用 ModBus 協議的 0x10 號功能實現此次操作，則主機請求以 及從機回應的報文格式如下表所示：

例 1：起動 01#變頻器正轉，運行頻率為 50.00 Hz（內部以 5000 表示）							
	從機地址	功能號	起始位址	位址數目	內容位元組數	資料內容	CRC 碼
請求	0x01	0x10	0x4000	0x0002	0x04	0x0808，0x1388	0x4C98
回應	0x01	0x10	0x4000	0x0002	無	無	0x5408
例 2：讀取 01#變頻器的輸出電壓以及母線電壓							
	從機地址	功能號	起始位址	位址數目	內容位元組數	資料內容	CRC 碼
請求	0x01	0x03	0x5005	0x0002	無	無	0xC50A
回應	0x01	0x03	無	無	0x04	0x114D，0x175B	0x2113
例 3：按照功能碼設定的停機方式，對 01#變頻器停機							
	從機地址	功能號	起始位址	位址數目	內容位元組數	資料內容	CRC 碼
請求	0x01	0x06	0x4000	無	無	0x0001	0x5DCA
回應	0x01	0x06	0x4000	無	無	0x0001	0x5DCA

表格 12-17: ModBus 通訊控制舉例

通訊協定

12.2.6 通訊網路組建

網路組建

通訊網路的組建如下圖所示，網路兩端需要外接終端匹配電阻，建議取值 120Ω，0.25W。

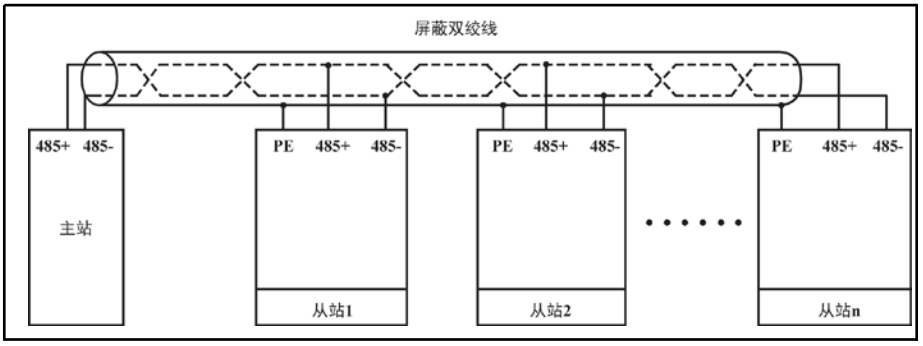


插圖 12-3: ModBus 通訊網路的組建

警告

只有在關閉電源的情況下，才可以接線。

組網建議

- 應使用有遮罩雙絞線電纜連線 RS485 鏈路。
- ModBus 電纜應遠離動力電纜（最少 30cm）。
- 應避免 ModBus 電纜和動力電纜相互交叉，如必須交叉，則一定要以垂直交叉。
- 應將電纜遮罩層連接至保護地，如設備地已連接至保護地，則應連接至設備地，而不要將 RS485 網路在任何點直接接地。
- 任何情況下，接地導線都不應該構成一個環路。

13 服務和支援

我們的全球服務網路可以為您提供優質和高效的支援。如果您有任何疑問，我們的專家將為您提供諮詢和幫助。您可以隨時聯繫我們（每週 7 天，每天 24 小時）。

服務中心

公司服務中心位於西安市，工作人員將協助您解決各種問題。

請通過以下方式聯繫服務中心：

電話： 400 887 6910
傳真： +86 (0)29 8655 5323
電子郵件：service.fc@boschrexroth.com.cn
網址： http://www.boschrexroth.com.cn

關於服務、維修（例如送交地址）和培訓的詳細資訊，您可在我們的網站上查詢。

全球服務

在中國以外，請先聯繫您當地的服務辦事處。請根據網址上的銷售辦事處位置查詢相應的熱線電話。

必要資訊

為了迅速、有效地為您提供說明，請提供以下資訊：

- 故障的詳細描述以及導致故障的條件；
- 受影響產品的銘牌資訊，尤其是型號和序號；
- 您的聯繫方式（電話和傳真號碼，以及您的電子郵寄地址）。

14 環境保護與廢棄物處理

14.1 環境保護

生產工藝 產品以能源和原材料優化工藝生產，產生的廢棄物可回收和再利用。我們定期嘗試使用環保的替代材料更換污染的原材料、輔助材料和耗材。

不釋放有害物質 正常使用時，我們的產品不會釋放任何有害物質，通常不會對環境造成不良影響。

主要元件 我們的產品主要包含以下元件：

- 鋼
- 鋁
- 銅
- 合成材料
- 電子元件和模組

14.2 廢棄物處理

產品的返回 您可以將產品返回進行免費處理。但前提條件是產品無油、油脂或任何其它汙染附著。
此外，返回時必須保證無異物或協力廠商元件。
支付運費後，將產品發送至以下位址：

西安經濟技術開發區尚稷路 3999 號
博世力士樂（西安）電子傳動與控制有限公司
郵編：710021

包裝材料 包裝材料包括硬紙板和聚苯乙烯，可就地回收。
出於生態原因，請勿將空包裝送回。

回收 由於金屬含量高，大部分產品可以回收利用。為了能夠以最好的方式回收金屬，必須將產品拆分為獨立部件。
可以通過特殊分離過程回收電氣和電子元件中所含的金屬。 由塑膠製成的產品可能含有阻燃劑。應根據 EN ISO 1043 對其塑膠部件進行標注，同時必須根據有效法規進行獨立回收或處理。

索引

A
安裝 27
安裝信號線路和電纜 153

B
b 組：基本功能組 65
b 組：基本功能組說明 81
包含物質 192
包裝材料 192
保險和電纜規格 44
保險設計推薦 48
變頻器參數寄存器組 187
變頻器開蓋指導 34
變頻器控制專用寄存器組 187
變頻器狀態回饋專用寄存器組 187
標準供貨模式 14
標準配線圖 41

C
CE 認證 16
參數設置 65
操作面板 57
操作面板的操作舉例 60
操作面板電纜類型編碼 11
操作面板類型編碼 10
產品的返回 192
傳動系統配線 41
傳輸模式 181

D
帶電位器操作面板 175
帶電位器機型的試運行 63
電磁相容性(EMC) 143
電氣資料的降額 140
電容的放電 179
埠 182

E
EMC 濾波器 155
EMC 濾波器的作用 155
EMC 濾波器類型編碼 13
EMC 設計與安裝措施 148
EMC 要求 143
E 組：擴展功能組 70
E 組：擴展功能組說明 102

索引

F
Fe 變頻器附件類型編碼 11
Fe 變頻器功能模組類型編碼 10
Fe 變頻器類型編碼 9
Fe 尺寸 29
Fe 基本設備的性能 18
Fe 基本運行參數快捷設定 63
Fe 技術參數（400V 級） 142
Fe 描述 16
Fe 外型圖 30
回饋意見 7
放電設備 179
廢棄物處理 192
風機電源選擇 51
輻射的原因 145
輔助資訊 176
附件 155

G
根據干擾區域典型分佈安裝控制櫃 150
工程軟體 175
工程軟體類型編碼 10
功能 19
功能表中參數屬性符號說明 65
功能參數簡表 65
功能碼及通訊資料描述 183
供貨範圍 14
供貨與保存 14
共發射極模式、共集電極模式與信號輸入 56
故障保護動作 138
故障類型 137
程序控制 177
程序控制簡單應用 177
程序控制示意圖 177

H
H 組：高級功能組 78
H 組：高級功能組說明 126
環境保護 192
恢復為出廠預設值 64
回收 192

索引

J
基於線路干擾的限值 145
技術資料 139
簡介 7
降額與電源電壓 140
降額與環境溫度 140
降額與輸出電流 141
接地連接 152
介面 19
介面適配器電纜類型編碼 11
介面適配器類型編碼 11
接線端子說明 50

K
抗干擾度的基本結構 143
抗干擾度限值 144
控制端子示意 53
控制櫃的無干擾區域（A 區域）的設計和安裝 151
控制櫃極易受干擾區域的設計和安裝（C 區域） 152
控制櫃易受干擾區域（B 區域）的設計和安裝 152
控制櫃與控制台的連接電纜 175
控制回路端子說明 52
控制回路配線 44

L
LED 指示說明 57
冷卻類型 19
鋁殼制動電阻 169

M
ModBus 通訊控制舉例 189
ModBus 通訊網路的組建 190
ModBus 通訊協定 181
每章的主要內容 7
類比輸入端子 54

N
NPN/PNP 模式選擇 55
內置制動斬波器 161

P
PROFIBUS 適配器 173
P 組：可程式設計控制功能組 76
P 組：可程式設計控制功能組說明 120

索引

Q
驅動系統的輻射 145
驅動系統的抗干擾度 143
確保滿足 EMC 要求 147

R
RS232/RS485 適配器 173
認證 16
如何安裝放電設備 180

S
SW 跳線 55
三級功能表結構 58
設備的存放 15
設備的運輸 15
設備允許的安裝位置 28
生產工藝 192
試運行期間簡單故障排除措施 64
試運行前的檢查和準備 62
試運行提示 62
術語的定義 8
數位顯示說明 57
速度閉環控制系統 177

T
跳線說明 55
通訊埠 173
通訊網路組建 190
通訊協定 181
通訊映射寄存器位址分佈 187

U
UL 認證 17

W
外置制動斬波器 161
外置制動斬波器技術規格 161
文檔簡介 7

X
協定功能 182
協定說明 181
選購件 14

索引

Y
一般技術參數 139
用於控制櫃安裝的操作面板 173
用於控制櫃安裝的附件 173
有害物質 192
運行設定圖 176

Z
在設施和控制櫃內的 EMC-優化安裝 149
直流母線電容的放電 179
制動電阻 166
制動電阻類型編碼 12
制動電阻箱 171
制動電阻選型 166
制動起始電壓選擇 164
制動使用率 ED%的含義 165
制動斬波器 161
制動斬波器尺寸和重量 162
制動斬波器端子配線 163
制動斬波器端子示意 162
制動斬波器類型編碼 12
制動斬波器設置 164
制動斬波器外型尺寸圖 162
制動斬波器制動電阻基本配線圖 163
制動組件 161
主回路端子示意 50
主回路端子說明 50
主回路基本配線圖 43
主回路配線 42
主要組件 192
自動恒壓供水控制系統 177
組網建議 190

筆記

博世力士樂（西安）電子傳動與控制有限公司
西安經濟技術開發區尚稷路 3999 號
郵編：710021
電話：400 887 6910
傳真：+86 (0)29 8655 5323
service.svc@boschrexroth.de
www.boschrexroth.com

銷售夥伴

博士力士樂股份有限公司

銷售夥伴：寶仕達科技有限公司

台北總公司
台北市承德路三段32號3樓
TEL：02 - 25991179
FAX：02 - 25872708

台中分公司
台中市南屯區黎明路二段359-7號12樓
TEL：04 - 22592689
FAX：04 - 22593183

台南分公司
台南市北區西門路四段548號
TEL：06 - 2517658
FAX：06 - 2517659

上述資料僅用於產品說明。 我們會對產品進行持續的改進，因此以上資料無法保證具體應用的特定條件和適用性。 所提供的資料不能免除使用者自行判斷和驗證的義務。須謹記，我們的產品會經歷自然損耗和老化過程。

Printed in Taiwan
R912001312

DOK-RCON01-FE*********-IB09-ZH-P