

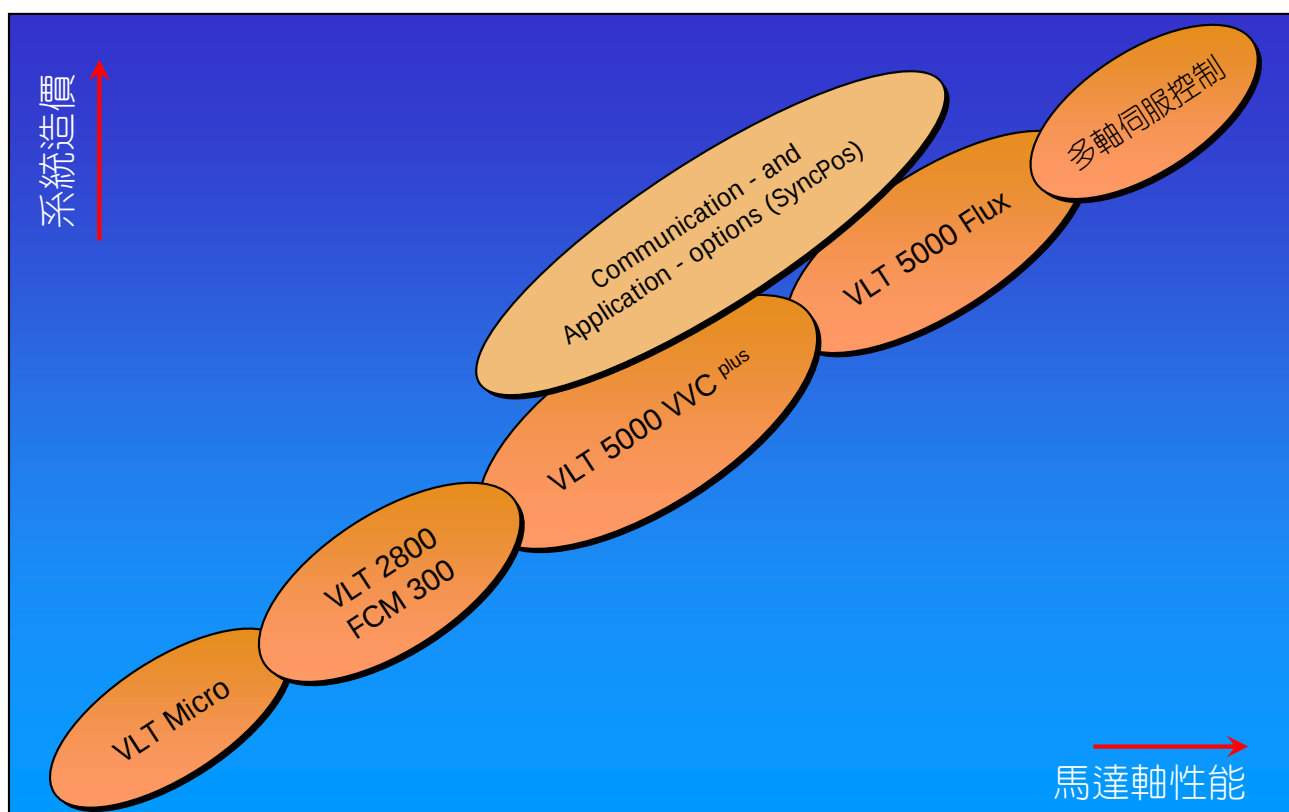
VLT 5000 Flux ...

# VLT® 5000 Flux 系列



1

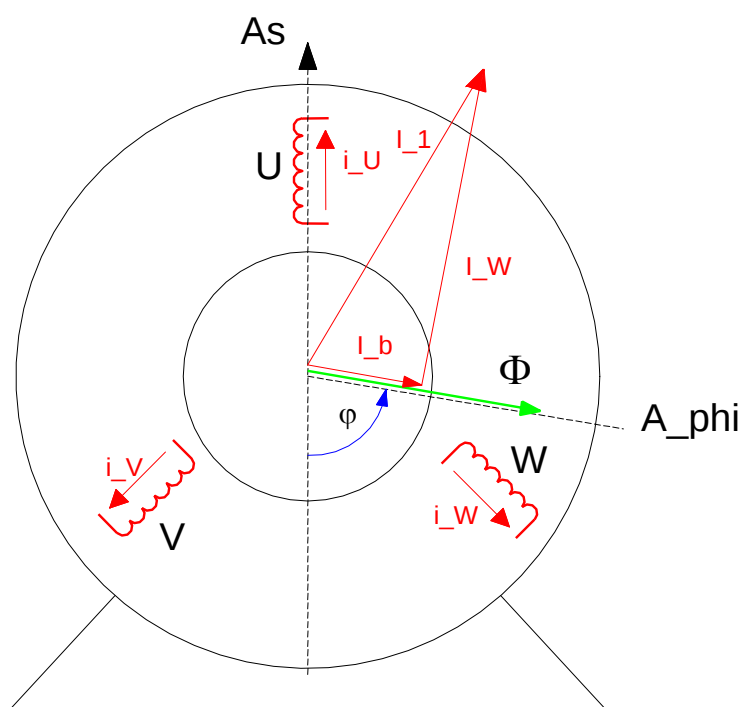
VLT 5000 Flux ...



2

## 磁通向量控制模式 ...

VLT 5000 Flux  
的向量結構圖



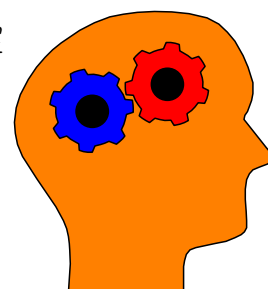
As = Fixed reference axis for A.C. sizes

A\_phi = Rotor reference axis for flux space vector  $\Phi$

3

## 為何使用磁通向量控制模式 ...

- 未來高性能驅動器控制技術
  - 高階驅動器基礎將會以磁通向量（flux vector）為導向的控制模式
  - VLT 5000 VVC+ 採用電壓向量控制系統，本身兼具多項的優勢。然而，全轉矩負載控制的應用條件下，磁通向量控制才是最佳的解決對策
  - 提供極佳的動態響應特性及控制精確性
  - 在動態響應特性的表現上，磁通向量控制模式將優於電壓向量控制模式 10 ~ 100 倍以上
  - VLT 5000 flux 與 VLT 5000 VVC+ 功能相似，皆適用於開迴路（sensorless）及閉迴路控制系統，但在負載敏感急遽變化應用中，磁通向量控制才是最佳的解決對策
- 無論有/無回授信號皆可適用
  - 零速下快速保持轉矩（holding torque）建立，可確保速度精確及穩定
- VLT 5000 Flux 的轉矩與動態應用
  - 起重應用
  - 轉矩動態應用
  - 高慣量應用



4

## 應用範例 1 ... 起重吊車

### VLT 5000 VVC+

- 在起重應用中，VVC+ 在系統的運行中，所驅動的馬達負載將會有電動機及發電機兩種狀態，VVC+ 控制模式要對此兩種不同的動作模式加以補償是非常困難的
  - 使用兩套參數群組設定的方式可有效的解決上述的問題，一套參數規劃為起重上升模式，另一套參數群組的規劃則為起重下降模式。這樣的控制系統必須要有一數位信號來作控制模式的轉換。但一般來說，起重系統的負載變化是急速的而且馬達的運行的狀態也會隨溫度的變化而變化，等等不利於 VVC+ 控制模式



### VLT 5000 Flux

- 高啟動轉矩
- 速度精度高（處於接近 0 rpm 時）
- 極快速的轉矩控制補償
- 擁有 100% 馬達激磁電流控制的能力及可偵測轉矩控制方向功能
  - 這是起重應用中最重要且不可或缺的控制條件
  - 自動負載偵測、平滑的負載轉移運行
- 監控機械煞車停機功能
  - 假使機械煞車系統不可抓住負載，驅動器將可提供煞車功能並發出警告
- 緊急停止輸入（硬體電路停車）
  - 可快速的關閉所有 IGBT 的切割動作



5

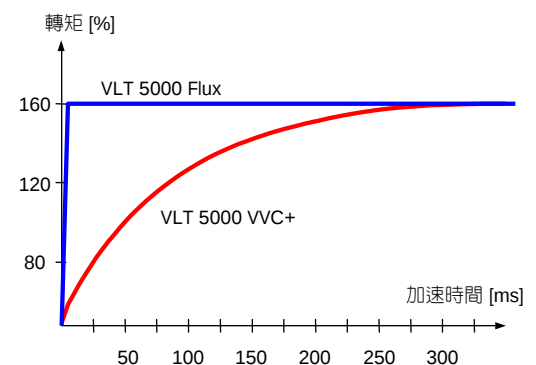
## 應用範例 2 ... 高動態響應

### VLT 5000 VVC+

- 高動態響應需求的應用，VVC+ 依據馬達的種類及執行 VVC+ 模式的不同需較長的時間來建立馬達的激磁磁通量
- 須使用較大功率等級之變頻器縮短加速時間來補償建立馬達的激磁磁通量時間所漏失的轉矩，為確保所有動作的正確性一般須放大三級

### VLT 5000 Flux

- VLT 5000 flux 直接控制馬達激磁磁通，可在 2ms 內建立 160% 額定扭力
- VLT 5000 flux 最佳的動態響應性能取決於機械結構及馬達磁場線圈的設計
- VLT 5000 flux 轉矩控制的精確度可達 5%，這是目前交流馬達控制市場中最高的驅動技術



6

## 產品規格 ...

- 適用於各類 AC 馬達
  - 標準 AC 馬達
  - 特殊 AC 馬達
- 功率範圍
  - 1.0 ~ 500 Hp (380 ~ 500V)
  - 1.0 ~ 50 Hp (200 ~ 240V)
  - 1.0 ~ 200 Hp (550 ~ 600V)
- 標準封裝等級：
  - IP 00 ，配電盤內使用
  - IP 20 (IP 21) ，一般室內使用
  - IP 54 防塵性 ，惡劣環境使用
- 可作並排安裝



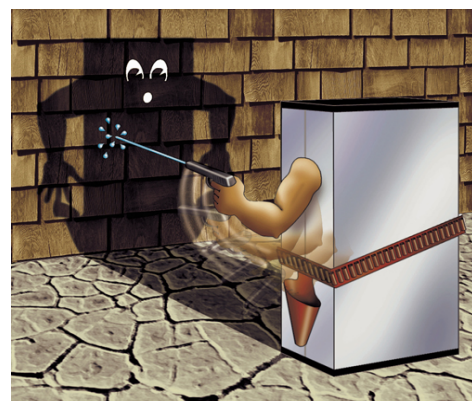
## 轉矩 ...

- 160% 零速保持轉矩 (60 秒) (閉迴路控制)
- 180% 啟動轉矩 (0.5 秒)
- 100% 向量及轉矩控制
- 高負載動態控制特性  
(2 ms 內可建立 160% 額定轉矩)
- 對負載急遽變動的應用下，VLT 5000 flux 擁有強大的驅動能力，不會有過載、過溫的情況發生
- 接近伺服特性的轉矩控制精確度：
  - 開迴路  $\pm 10\%$
  - 閉迴路  $\pm 5\%$   
(傳統變頻器一般為  $\pm 20-30\%$ )



## 速度 ...

- 狀態掃描時間  $\leq 2 \text{ ms}$
- 指令響應時間  $\leq 3 \text{ ms}$   
(變頻器掃描負載狀態改變至真實輸出功率對應的時間)
- 轉速精確度
  - 開迴路： $\pm 0.5 \%$  (8 rpm)
  - 閉迴路： $\pm 0.01 \%$  (0.02 rpm)
- 速度解析度 = 0.003 Hz
  - 類比輸入：10 bit + sign (1.5 rpm)
  - 現場總線：14 bit + sign (0.1 rpm)
- 速度的設定為 rpm  
(傳統變頻器的設定為 Hz)



9

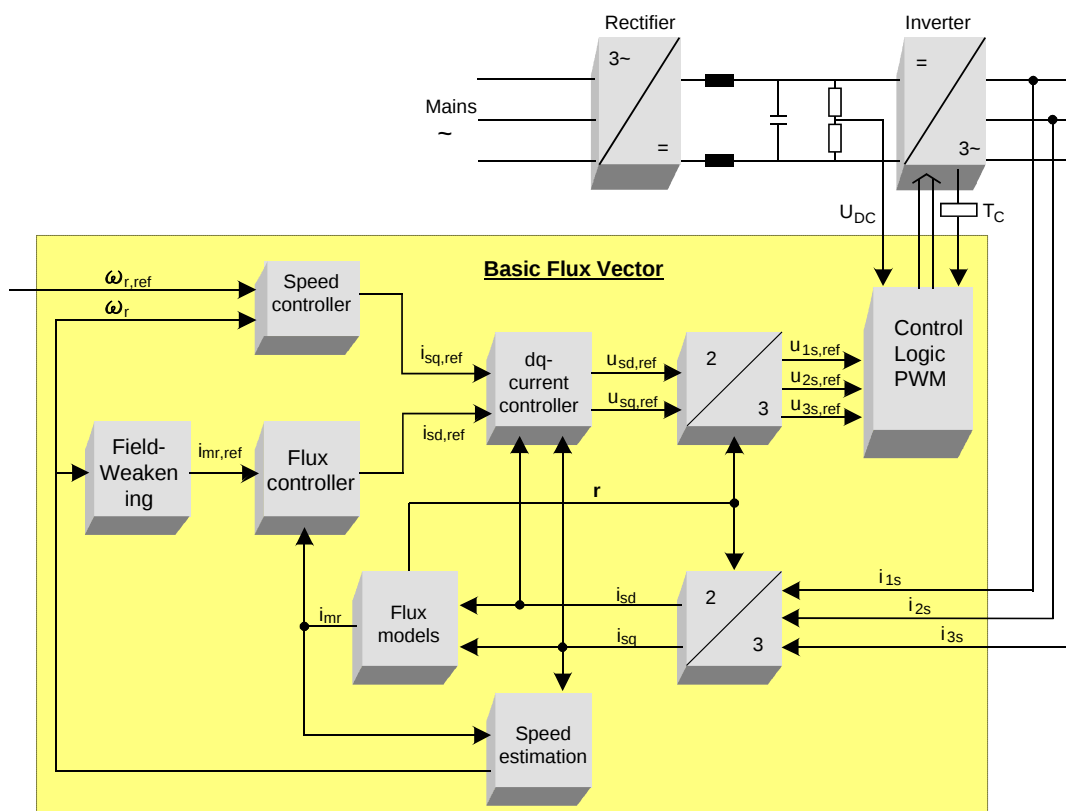
## 馬達 ...

- 馬達等效電路全自動調制功能
  - 在磁通向量高階動態響應應用需求下，馬達相關參數將更為關鍵
  - 馬達自動調諧 Automatic Motor Adaptation, AMA
- 馬達等效參數自動調制功能具有相關馬達線圈繞線溫度的補償
  - 為確保最佳驅動特性，馬達等效參數必須隨馬達線圈繞線溫度作動態調整
  - 使用KTY 感測元件並由 10 VDC 類比輸入可量測溫度及控制溫度補償
- 一組安全緊急停止輸入點
- 可設定系統運行慣性量



10

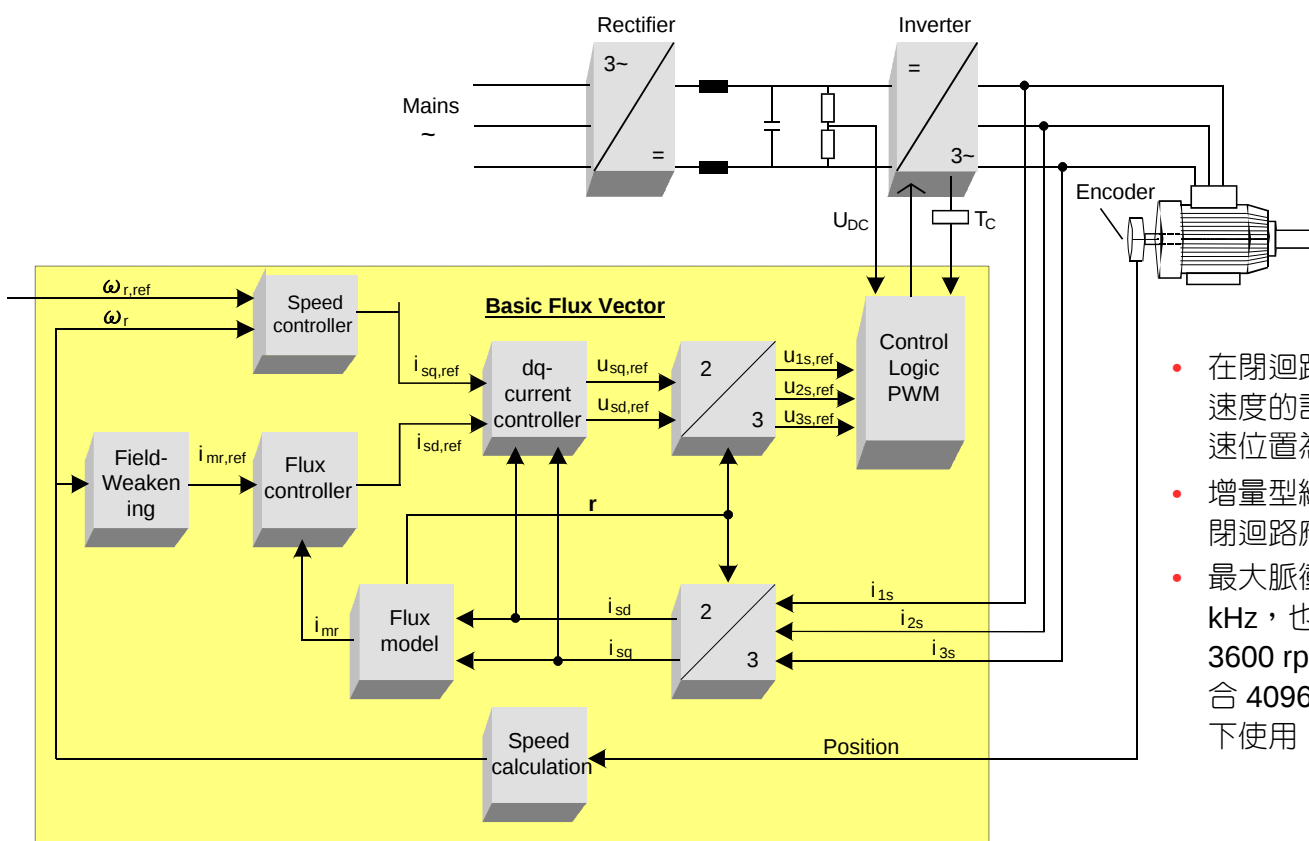
## 開迴路（無感測器）...



- VLT 5000 flux 在開迴路控制模式下，馬達速度的運行估算是以輸出電流為依據
- VLT 5000 flux 同時量測三相馬達電流可精確定義動態馬達電流量，一般其他號稱具有相同 flux 等級之變頻器卻只量測兩相馬達電流，另一相則是數學模式估算
- VLT 5000 flux 對馬達電流量測試的方式是可真實的確保對地短路的保護
- 如何從馬達電流利用磁通向量模式來精確判斷馬達速度是為 VLT 5000 flux 技術關鍵所在

11

## 閉迴路（帶感測器）...



- 在閉迴路控制系統下，速度的計算是以馬達轉速位置為基準
- 增量型編碼器可使用於閉迴路應用
- 最大脈衝頻率：250 kHz，也就是說，符合 3600 rpm；2 極馬達配合 4096 之編碼器狀態下使用

12

## LCP 操作控制器 ...

- 操作中可熱拔插
- 上 / 下載參數
- 四行 LCD 顯示
- 簡明清晰的顯示操作數據，狀態警告及故障資訊



13

## 輸入／輸出和選項 ...

- 8 組數位輸入
- 3 組類比輸入
- $\pm$  製程信號 ( $\pm 10$  V 參考值)
- 2 組類比輸出
- 2 組數位輸出
- 2 組繼電器輸出
- RS 485 接口
- RS 232 接口

選項：

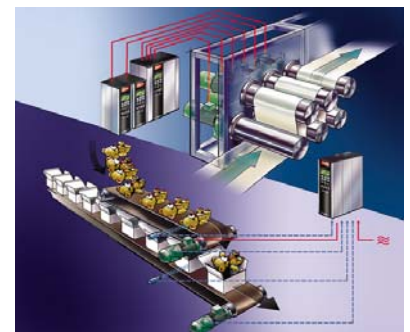
- 專用功能選項卡  
e.g. 同步、定位、訊號處理 ...
- 通訊選項卡 PROFIBUS, Interbus-S, and DeviceNet



14

## SyncPos 同步定位選項卡 ...

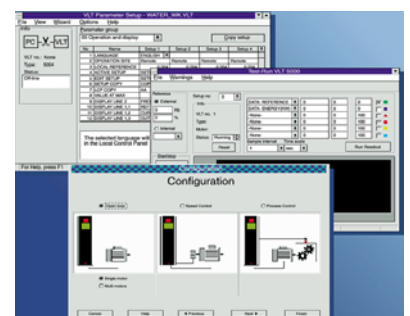
- 自由編輯功能- 高靈活性
- 傳統變頻器轉變為智能型驅動器
- 在不同的應用條件下皆提供簡易操作的對策
- 對同步、定位或凸輪控制應用皆有其對應之標準軟體
- 程式的架構可簡易的進行複製



15

## 現場總線通訊 ...

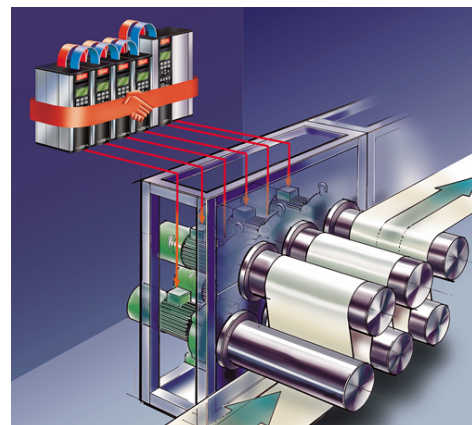
- 安裝簡單
- 設定、試車容易
- 適應性高
- 可提供不同協議的選項卡
  - Profibus (DP 或 FMS)
  - DeviceNet
  - Modbus +
  - LonWorks
  - InterBus
  - ...
- VLT Dialog 編程軟體



16

## 負載共償 ...

- 節省能源 - 馬達回升能量再利用
- 在高動態響應的應用下，多台變頻器只需使用單一煞車電阻即可
- 直流測電壓能量，在市電中斷後亦可執行控制馬達煞車功能



17

## 電磁相容性及電源諧波抑制 ...

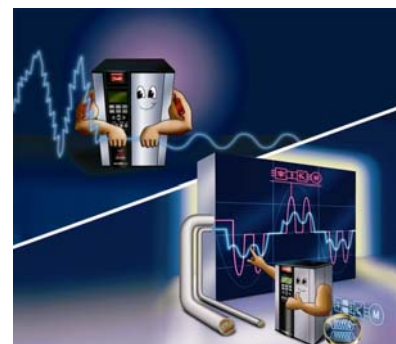
### 電磁相容性 (EMC)

- EMC 增加系統可靠性
  - 減小對周邊電路 / 儀器的干擾
  - 減小被外圍設備所干擾及影響
- 在全功率範圍配備內建式 RFI 濾波器
- 在 1.0 ~ 10 Hp 範圍 RFI 濾波器為標準配備
- 符合電磁相容性 EN 55011 標準
- 符合“功率驅動系統”產品 EN 61800-3 標準



### 電源諧波抑制

- 全功率範圍內配備內建標準 2 組直流電抗器
- 抑制反射回電源之諧波分量



18

## 全面的保護功能 ...

- 針對來自電源干擾的獨特設計
  - 短時間電壓下降
  - 瞬間失去電源
  - 瞬間高壓 / 浪湧電壓
- 對  $\pm 10\%$  的電源波動進行全面補償
- 電源恢復後自動重新啓動
- 三相輸出每相均有電流感測器
- 百分百輸出相間短路保護 ( $10 \mu\text{s}$  內切斷輸出)
- 百分百對地短路保護 ( $10 \mu\text{s}$  內切斷輸出)
- 輸出電纜長度允許達 300 m
- 輸出端允許安裝保護開關
- 內建馬達熱敏電阻控制
- 內建式煞車模組
- 內建煞車電阻監測器



19

## 故障診斷 ...

- 資料記錄器可記錄最後 10 個故障現象，包括故障、數值和時間（按小時計）
- 資料記錄器記錄了 9 種不同操作資料的最後 20 個數值
- 操作數據，包括
  - 操作時間
  - 運行時間
  - 輸出的用電量 (kWh)
  - 上電次數
  - 過熱次數
  - 過壓次數



20

## 全球化服務組織 ...

- 100 多個國家和地區的銷售及服務網路
- 各國用戶均可在當地得到專業、及時的支援和服務

