5.2 S7-1200 PLC 支持的数据类型

5.2.1 基本数据类型

表 5.3 列出了 S7-1200 PLC 支持的基本数据类型，同时还包括常量输入实例。

表 5.3 基本数据类型

变量类型	符号	位数	取值范围	常数举例
位	Bool	1	1、0	TRUE、FALSE 或 1、0
字节	Byte	8	16#00~16#FF	16#12，16#AB
字	Word	16	16#0000~16#FFFF	16#ABCD，16#0001
双字	DWord	32	16#00000000~16#FFFFFFFF	16#02468ACE
字符	Char	8	16#00~16#FF	‘A’，’t’，’’@
有符号字节	SInt	8	-128~127	123，-123
整数	Int	16	-32768~32768	123，-123
双整数	DInt	32	-2147483648~2147483647	123，-123
无符号字节	USInt	8	0~255	123
无符号整数	UInt	16	0~65535	123
无符号双整数	UDInt	32	0~4294967295	123
浮点数(实数)	Real	32	±1.175495×10-38~±3.402823×1038	12.45，-3.4，-1.2E+12
双精度浮点数	LReal	64	±2.2250738585072020×10-308~ ±1.7976931348623157×10308	12345.12345， -1.2E+40
时间	Time	32	T#-24d2h31m23s648ms~ T#+24d2h31m23s647ms	T#1d_2h_15m_30s_45ms

表 5.3 中数据类型的符号有以下特点：

（1）字节、字和双字均为十六进制数，字符又称为 ASCII 码。

（2）包含 Int 但无 U 的数据类型为有符号整数，包含 Int 又有 U 的数据类型为无符号整数。

（3）包含 Sint 的数据类型为 8 位整数，包含 Int 且无 D 和 S 的数据类型为 16 位整数，包含 Dint 的数据类型为 32 位双整数。

S7-1200 PLC 的新的数据类型如 USInt 、 LReal 等具有以下优点：

（1）使用短整数数据类型，可以节约内存资源。

（2）无符号数据类型可以扩大正数的数值范围。

5.2.2 复杂数据类型

复杂数据类型是由基本数据类型组成的，不能将任何常量用作复杂数据类型的实参，也不能将任何绝对地址作为实参传送给复杂数据类型。

1. DTL 数据类型

DTL 数据类型是一种 12 个字节的结构，在预定义的结构中保存日期和时间信息，包括年、月、日、星期、小时、分、秒和纳秒，其长度为 12B 。

表 5.4 数据结构

数 据	字节数	取值范围	DTL 数 据	字节数	取值范围
年	2	1970～2554	小时	1	0～23
月	1	1～12	分钟	1	0～59
日	1	1～31	秒	1	0～59
星期	1	1～7 （日～六）	纳秒	4	0～999 999 999

2. String 数据类型

字符串 (String) 数据类型的变量将多个字符保存在一个字符串中，字符串 (ASCII 字符) 最多有 254 个字符 (Char)，最大长度为 256 个字节，其中前两个字节用来存储字符串的长度信息，称为标头。定义字符串的最大长度可以减少它占用的存储空间，例如定义了字符串“ Mysttring[12]”之后，字符串 Mystring 的最大长度就只有 12 个字符了。如果字符串的数据类型为 String(没有方括号)，每个字符串变量将占用 256B 。

3.Array 数据类型

数组（ Array ）是由相同数据类型的固定个数的多个元家组成。S7-12000 PLC 只能生成一维牧组，数组元素的数据类型可以是所有的基本数据类型。在用户程序中，可以创建包含多个基本类型元素的数组。数组可以在组织块 (OB) 、功能块 (FC) 、功能块 (FB) 和数据块 (DB) 的块接口编辑器中创建，但不能在 PLC 变量编辑器中创建数组。

4. Struct 数据类型

由固定个数的元素组成的结构，其元素可以具有不同的数据类型。不同的结构元素可具有不同的数据类型，不能在 Struct 变量中嵌套结构。 Struct 变量始终以具有偶地址的一个字节开始，并占用直到下一个字限制的内存，可应用所有数据类型的值范围。

对于一个具体的结构体而言，其元素的数量是固定的，这一点与数组相同，但该结构体中各元素的数据类型可以不同，这是结构体与数组的重要区别。 PLC 变量表只能定义基本数据类型的变量，不能定义复杂数据类型的变量。但可以在代码块的接口区或全局数据块中定义复杂数据类型的变量。

5.2.3 参数类型

在 FB 和 FC 中定义代码之间传送数据的形式参数时，可以使用基本数据类型、复杂数据类型、系统数据类型和硬件数据类型。 Variant 参数类型的属性见表 5.5 。

表 5.5 Variant 数据类型属性

表示法	格 式	长 度	输入值实例
符号	操作数	0	MyTag
	数据块、操作数名称、元素		MyDB.StructTag.FirstComponent
绝对	操作数		%MW10
	数据块编号、操作数类型长度		P#DB10.DBX10.0INT12

表 5.6　系统数据类型

系统数据类型	字节数	描　述
IEC_Timer	16	用于定时器指令的定时结构
IEC_SCounter	3	用于数据类型为 SInt 的计数器指令的计数器结构
IEC_USounter	3	用于数据类型为 USInt 的计数器指令的计数器结构
IEC_UCounter	6	用于数据类型为 UInt 的计数器指令的计数器结构
IEC_Counter	6	用于数据类型为 Int 的计数器指令的计数器结构
IEC_DCounter	12	用于数据类型为 DInt 的计数器指令的计数器结构
IEC_UDCounter	12	用于数据类型为 UDInt 的计数器指令的计数器结构
ErrorStruct	28	编程 I/O 访问错误的错误信息结构，用于 GET_ERROR
CONDITIONS	52	定义启动和结束数据接收条件，用于 RCV_GFG 指令
TCON_Param	64	用于指定存放 PROFINET 开放通信连接描述的数据块的结构
Void	-	该数据类型没有数值，用于输出不需要返回值的场所，例如可以用于没有错误信息时的 STATUS 输出

5.2.5 硬件数据类型

硬件数据类型由 CPU 提供，可用硬件数据类型的数目取决于 CPU 类型，根据硬件配置中设置的模块，存储特定硬件数据类型的常量。

数据类型	基本数据类型	描述
HW_ANY	Word	用于识别任意的硬件部件．例如模块
HW_IO	HW_ANY	用于识别I/O部件
HW_SUBMODULE	HW_IO	用于识别重要的硬件部件
HW_INTERFACE	HW_SUBMODULE	用于识别接口部件
HW_HSC	HW_SUBMODULE	用于识别高速计速器，例如用于CTRL_HSC指令
HW_PWM	HW_SUBMODULE	用于识别脉冲宽度调制．例如用于CTRL_PWM指令
HW_PTO	HW_SUBMODULE	用于在运动控制中识别脉冲传感器
AOM_IDENT	Dword	用于识别AS运动系统中的对象
EVENT_ANY	AOM_IDENT	用于识别任意的事件
EVENT_ATT	EVENT_ANY	用于识别可以动态地指定给一个OB的事件．例如用于ATTACH和DETACH指令
EVENT_HWINT	EVENT_ATT	用于识别硬件中断事件
OB_ANY	Int	用于识别任意的OB

表 5.7 硬件数据类型

OB_DELAY	OB_ANY	出现时间延迟中断时，用于识别OB调用，例如用于SRT_DINT和CAN_DINT指令
OB_CYCLIC	OB_ANY	出现循环中断时．用于识别OB调用
OB_ATT	OB_ANY	用于识别可以动态地指定给事件的OB，例如用于SRT_DINT和CAN_DINT指令
OB_PCYCLE	OB_ANY	用于识别可以指定给循环事件级别的事件的OB
OB_HWINT	OB_ANY	出现硬件中断时，用于识别OB调用
OB_DIAG	OB_ANY	出现诊断错误中断时，用于识别OB调用
OB_TIMEERROR	OB_ANY	出现时间错误时，用于识别OB调用
OB_STARTUP	OB_ANY	出现启动事件时，用于识别OB调用
PORT	UInt	用于识别遇情接口，用于点对点通佰
CONN_ANY	Word	用于识别任意的连接
CONN_OUC	CONN_ANY	用于识别PROFINET开放通信的连接

5.2.6 数据类型转换

如果在一个指令 (分配或块参数) 中链接多个操作数，这些操作数的数据类型必须是兼容的。如果操作数不是同一数据类型，则必须执行转换，可选择隐式转换或显式转换方式。

（ 1 ）隐式转换：是执行指令时自动进行转换，如果操作数的数据类型是兼容的，则自动执行隐式转换。但从 REAL 到 TIME 或从 TIME 到 REAL 的转换例外，它们不能隐式转换。

（ 2 ）显式转换：如果操作数不兼容而不能进行隐式转换，则可以使用显式转换指令进行转换。

图 5.3 所示为一个执行显式数据类型转换的示例。

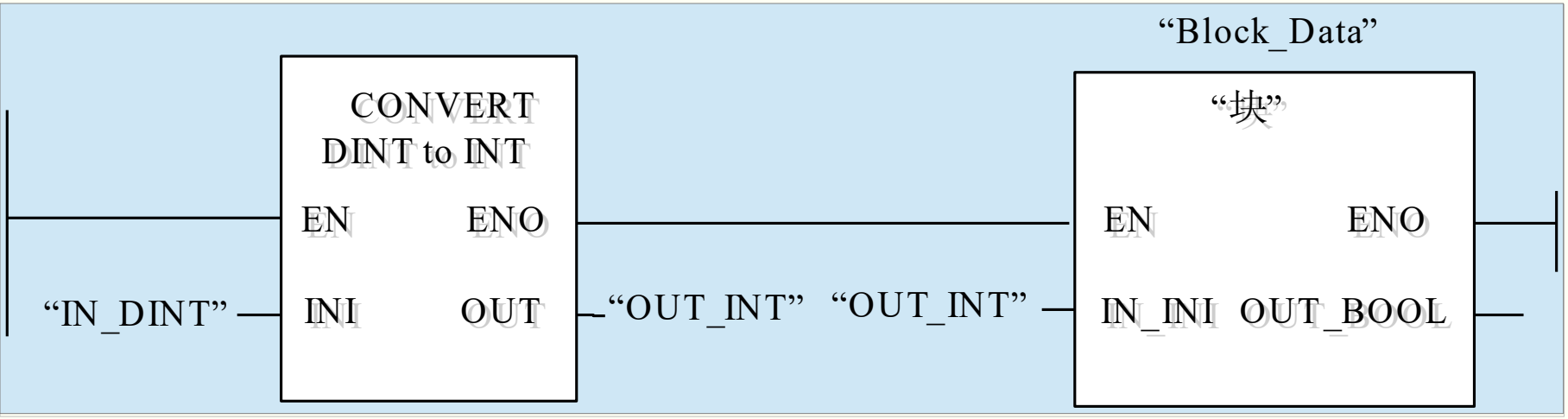

图 5.3　显式数据类型转换的示例

谢谢聆听