

# OMRON PLC 编程软件接口的研究

熊 伟<sup>1</sup>, 王海涛<sup>1</sup>, 赵 娥<sup>1</sup>, 朱 亮<sup>2</sup>

(1. 哈尔滨工业大学 汽车工程学院, 山东 威海 264209; 2. 哈尔滨工业大学 航天学院, 黑龙江 哈尔滨 150001)

**摘要:**通过对 OMRON PLC 编程软件 CX-Programmer 采用的文本文件(\*.CXT)结构的分析, 阐述了 CXT 文件的数据结构以及自动生成的方法, 从而为用户将时序图无需编程转换成梯形图打下了基础, 大大提高了 PLC 应用编程效率。

**关键词:** PLC; 梯形图; 接口

**中图分类号:** TP391.8

**文献标识码:** A

**文章编号:** 1001-4551(2004)12-0026-04

## Study on OMRON software Interface

XIONG Wei<sup>1</sup>, WANG Hai-tao<sup>1</sup>, ZHAO E<sup>1</sup>, ZHU Liang<sup>2</sup>

(1. Automobile Engineering School, Harbin Institute of Technology, Weihai 264209, China;

2. Astronautics School, Harbin Institute of Technology, Harbin 150001, China)

**Abstract:** The structure of text files (\*.CXT) in CX-Programmer of OMRON PLC is analysed, data structure of CXT file and its automatically produced method are introduced, As a result, ladder program can be automatically produced without manually programming and improve the efficiency of PLC programming greatly.

**Key words:** PLC; ladder; interface

## 1 引言

为了实现用户软件自动生成的梯形图和 PLC 有效的结合起来, 直接利用 PLC 来对应用系统进行控制, 最有效的方式是让用户软件生成的程序能够直接编译下载到 PLC 中。但要能实现这一点, 必须对 PLC 厂家采用的数据结构非常熟悉, 这一般是难以办到的, 最现实的做法就是用户软件和 PLC 厂家的编程软件之间能够做一个接口, 让 PLC 厂家的编程软件读取用户软件产生的程序。对于很多 PLC 厂家来说, 基于外部接口和兼容性的考虑, 都提供了文本格式的输入文件类型。所以, 如果能够清楚这种文本文件的格式, 就能让用户软件自动生成这种文本文件, 然后让 PLC 厂家提供的编程软件来读取这种文本文件, 编译并下载到 PLC 中。在用户软件自动生成接口文本格式文件的时候, 将时序图包含的时序信息写入到文本文件中。这样就间接地实现

了梯形图的自动生成。处理流程如图 1 所示。

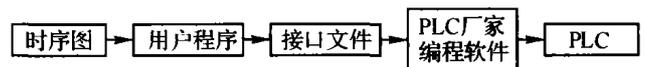


图 1 处理流程图

## 2 OMRON 编程软件支持的输入文件格式

OMRON 最新的编程软件名称为 CX-Programmer, 其默认的存储格式为 CXP 工程文件方式, 扩展名为(\*.CXP)。CXP 工程中包含了梯形图程序与 PLC 有关的所有数据, 除了默认的 CXP 文件格式外, 为了和以前版本生成的程序兼容, 它可以读取很多种输入格式的文件。其中就包括文本格式的文件, 扩展名称为 CXT。CXT 文件包括的内容和 CXP 文件包含的内容完全相同, 都能被 CX-Programmer 读取, 借助于 CX-Programmer 两者之间还可以相互转化。CXP 和 CXT 文件之间的差别如表 1 所示。

表 1 CXP 和 CXT 文件之间的比较

比较项目	CXP 文件	CXT 文件
数据格式	二进制	文本格式
读取程序	CX-Programmer 专用	通用文本阅读器
文件大小	小	大
访问速度	快	慢
内存消耗量	少	多
可读性	无可读性	可读性好
主要用途	CX-Programmer 中常用	旧版本兼容以及接口用

虽然二进制的 CXP 文件格式在访问速度、文件大小以及内存消费方面有一些优势,但 CXT 文件格式作为文本文件,很方便用一般的文本编辑器阅读,可以比较容易地分析出其存储的格式,这样就提供了 CX-Programmer 和其他程序的数据交换。通过分析,OMRON CXT 文件的输入文件构造结构图如图 2 所示。

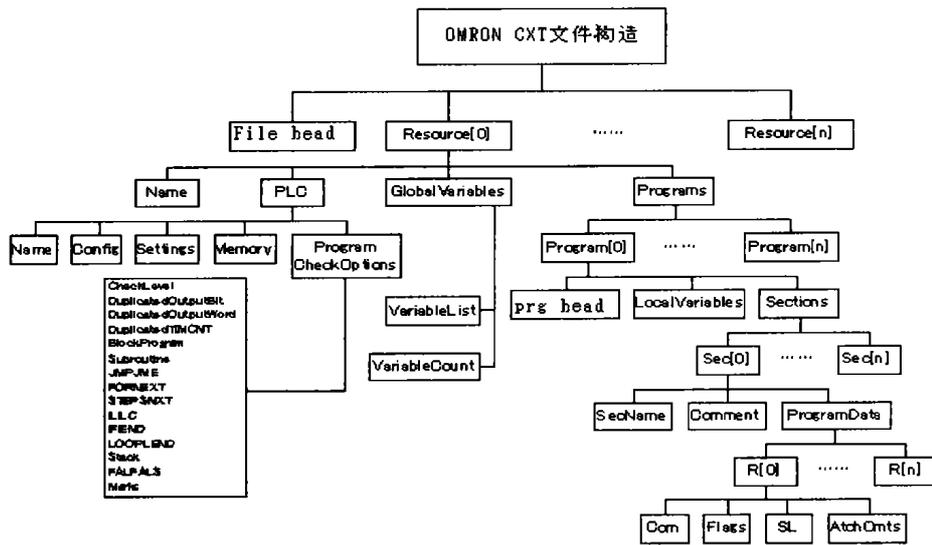


图 2 OMRON CXT 文件的输入文件构造

### 3 OMRON CXT 中关键数据对象的描述

为了通过程序自动生成 OMRON CXT 文件,首先需要对 CXT 文件中的数据对象进行描述,采用面向对象的方法对文件中主要用到的数据对象进行了描述。从图 2 中可以看到 CXT 文件结构中最重要数据对象有 PLC、Global Variables 以及 Programs。对象列表见表 2。

表 2 程序中定义的对象列表

对象名称	对象描述	包含的对象
TRes	资源对象	TPLC TProgs TVariableTable
TPLC	PLC 对象	
TProgs	梯形图程序对象	TProg_Sec TVariableTable
TProg_Sec	梯形图程序片断对象	TProg_R
TProg_R	梯形图程序的一个梯级队形	
TVariableTable	变量表对象	

在 PLC 对象中,对采用的 PLC 的参数进行配置,如 PLC 的机种、CPU 单元的型号等,这些配置至关重要,是建立任何一个梯形图程序都必须首先要

设置的。PLC 选择的机种和 CPU 单元的不同,直接影响编成的指令集和继电器地址的分配等,因此对 PLC 配置的描述非常必要。

另一个重要的数据描述是 Global Variables,在这里面将记录程序中用到继电器的名称、地址、类型、注释等。这些数据的完整性、准确性直接决定了程序能否实用。同样的程序,如果所用的继电器不一样,其结果可能是完全不同的。这里,继电器的地址分配是与 PLC 选择的机种和 CPU 单元的型号直接有关的,为了使程序可以和所有系列的 PLC 接口,采用了数据库事先存储各机种和不同 CPU 对应的继电器地址分配空间的范围。

最后一个重要的数据描述是 Programs,它是程序要实现功能的直接载体,也是编程思想的直接体现的场所。在这里,它以分片断的方式定义了若干功能块,将这些功能块连成一体就构成了整个程序。关于对象定义的代码如下:

```

type
TVariable Table = class
    Variable Table Count: Integer;
    Variable List : TStrings;

```

```

public
    constructor Create;
    destructor Destroy;
end;

TProg_R = class
    Com: String;
    Flags: String;
    SL: TStrings;
public
    constructor Create;
    destructor Destroy; override;
end;

TProg_Sec = class
    SecName: String;
    Comment: String;
    Rows: Integer;
    Program Data: array of TProg_R;
public
    constructor Create;
    destructor Destroy; override;
end;

TProgs = class
    Name: String;
    FileType: Integer;
    Author: String;
    CreatedTime: String;
    ModifiedTime: String;
    Local Variables: TVariable Table;
    Sec Count: Integer;
    Sec: array of TProg_Sec;
public
    constructor Create;
    destructor Destroy;
end;

TPLC = class
    PLCName: String;
    PLCType: String;
    CPUType: String;
    Config: String;

```

```

public
    constructor Create;
    destructor Destroy;
end;

TRes = class
    Name: String;
    OMRONPLC: TPLC;
    Global Variables: TVariable Table;
    Ladder Prog: array of TProgs;
public
    constructor Create;
    destructor Destroy;
end;

TRes = class

```

#### 4 CXT 文件自动生成的流程

现用一个记录来描述 PLC 的配置,代码如下所示:

```

type
RPLCSetting = record
    PLCSeries: String; //PLC 机种
    CPUType: String; // CPU 单元的型号
    Input Counts: Integer; //输入继电器的点数
    Output Counts: Integer; //输出继电器的点数
    Out Start: Integer; //输出继电器地址分配的起始通道号
    OutEnd: Integer; //输出继电器地址分配的结束通道号
    InStart: Integer; //输入继电器地址分配的起始通道号
    InEnd: Integer; //输入继电器地址分配的结束通道号
    AssStart: Integer; //辅助继电器地址分配的起始通道号
    AssEnd: Integer; //辅助继电器地址分配的结束通道号
end;

```

同时建立了两个数据库,一个存储 OMRON PLC 的所有机种数据,另一个存储对应于某种具体 CPU 型号的继电器地址分配信息,这些信息将被用来为梯形图程序中用到的继电器自动分配地址。部分数据库记录如图 3 所示。

1	1.CPU10	6	4	10	19	0	9	200	231
2	1.CPU20	12	8	10	19	0	9	200	231
3	1.CPU30	18	12	10	19	0	9	200	231
4	1.CPU40	24	16	10	19	0	9	200	231
5	2.CPU11	266	256	100	115	0	15	16	89
6	2.CPU21	266	256	100	115	0	15	16	89
7	2.CPU31	512	512	100	115	0	15	16	89
8	2.CPU41	512	512	100	115	0	15	16	89

图3 数据库记录

用户软件完成时序图的编辑后,需要创建 CXT 文件的时候,首先弹出对话框让用户选择 PLC 的机种和 CPU 单元的型号,如图 4 所示。

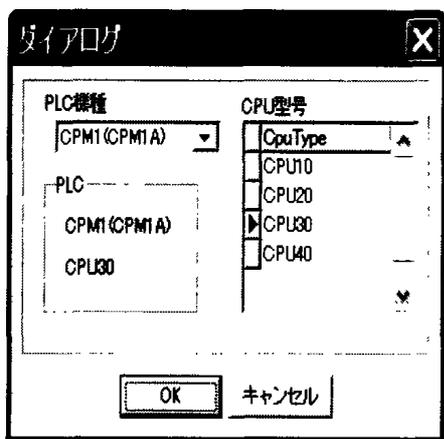


图4 选择 PLC 机种和 CPU 型号的对话框

然后,程序会自动根据时序图所要求的动作确定最少需要的继电器种类和数目,依照数据库中检索到的各种继电器地址分配的范围,自动分配继电器的地址,如图 5 所示。当然此时允许用户修改继电器的地址(要求是合法的地址)和注释,按下 OK 按钮,程序自动建立满足时序图要求的梯形图程序。

CXT 文件建立的完整的流程如图 6 所示。

### 5 结论

经过上机试验,完全可达到预期的效果,即时序图无需编程,就可实现顺序动作控制程序的自动生成;调整时序图,控制程序也随之自动调整。

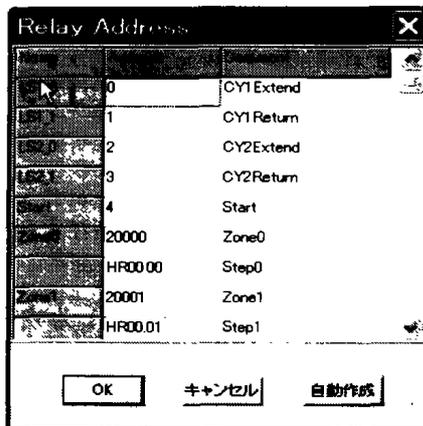


图5 自动分配继电器的地址

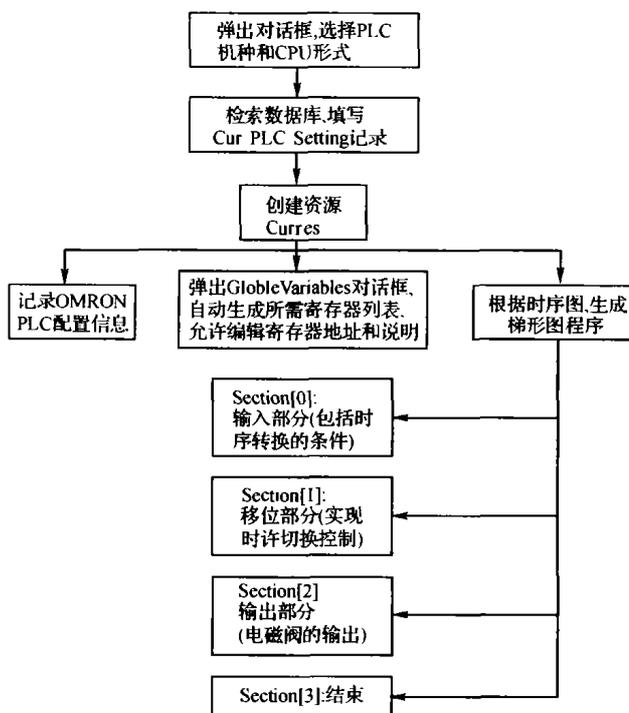


图6 OMRON PLC CXT 文件生成流程

### 参考文献:

[1] 徐世许. 可编程序控制器 原理·应用·网络[M]. 合肥: 中国科学技术大学出版社, 2001.

## 中国最具生命力企业评选揭晓 正泰跻身前十强

由中华全国工商业联合会、中华工商时报、中全联企业发展研究中心等单位联合举办的首届“中国最具生命力企业”评选活动日前揭晓,正泰集团跻身“中国最具生命力企业”前十强。

据悉,入选“中国最具生命力企业”前十强的,除正泰外,还有平安、招行、一汽、国美、万科、春兰、青钢、新希望和蒙牛等9家单位。