PLC解密的误区与纠正方法

福建省莆田学院机电系 (351100) 吴 晓 林金兰

可编程控制器是以微处理器为核心，综合计算机技术、自动控制技术和通讯技术而发展起来的一种新型工业控制装置。它将传统继电器控制技术和现代计算机信息处理两者的优点结合起来，成为工业自动化三大支柱（PLC、ROBOT、CAD/CAM）之首。PLC的软件简单易学，PLC的硬件运行稳定可靠（平均无故障时间2~5万小时），PLC工程设计施工周期短（甚至几个小时）。

本人长期从事自动化工程和PLC教学，深知初学者对程序有一种另类理解，易把梯形图与高级语言混同，这就使其更加神秘，意欲窥视他人程序得到启发。这对于从事工作时间不长的技术人员热衷于PLC解密，想学习别人程序的编程方法尚可理解，而对一些从事自动化工作多年的人还是痴迷于PLC解密，以去偷别人的程序作为自己技术水平资本的就感到非常的困惑。其实编写PLC程序并不难，设计规划是重中之重。

1. 设计规划

PLC控制系统是以程序形式来体现其控制功能的，大量的工作时间将用在软件设计，也就是程序设计上。程序设计对于初学者，通常采用继电器系统设计方法中的逐步探索法，以步为核心，一步一步设计下去，一步一步修改调试，直到完成整个程序的设计。由于PLC内部继电器数量大，其接点在内存允许的情况下可重复使用，具有存储数量大、执行快等特点，对于初学者采用此法设计可缩短设计周期。PLC程序设计可遵循以下六步进行：

(1) 确定动作、顺序　被控对象要完成的动作以及完成这些动作的顺序。

(2) 分配I/O地址　确定哪些外围设备是送信号到PLC的——即输入，确定哪些外围设备是接收来自PLC的信号——即输出，并将PLC的输入、输出口与之对应进行分配。

(3) 编写程序　设计PLC程序画出梯形图，它体现了按照正确的顺序所要求的全部功能及其相互关系。

(4) 编辑、下载、调试　显然，建立一个PLC控制系统，首先必须把系统需要的输入、输出数量确定下来。然后，按需要确定各种控制动作的顺序和各个控制装置彼此之间的相互关系。确定控制上的相互关系之后，就可进行编程的第二步——分配输入、输出设备，在分配了PLC的输入、输出点，内部辅助继电器，定时器，计数器之后就可以设计PLC程序画梯形图。在画梯形图时要注意每个从左边母线开始的逻辑行必须终止于一个继电器线圈或定时器、计数器，与实际的电路不一样。梯形图画好后，使用梯形图的编辑软件直接把梯形图输入计算机并下载到PLC进行模拟调试，修改下载直至符合控制要求。这便是程序设计整个过程。

2. 程序解析

由于沿用继电器逻辑、符号等历史原因，PLC程序设计与传统的高级语言程序设计有很大区别，其简洁实用、简单易学的特点使PLC技术得到了迅速发展和普及，顺序扫描、图形化的程序设计机理非常便于理解和编程。特别是其逻辑设计往往占整个程序量的90%以上，这使得操作工在短期内经过培训，就能够编程。这就说明了编程没有什么神秘的，用不着挖空心思去解密，而关键在于程序流程的来龙去脉，即设备的工艺过程。

(1) 误区一，重程序不重工艺　本人曾经设计过一个气力输送的项目，采用三菱F1 40MR PLC，编写了一个程序，一名维护的技术人员不是很好地了解气力输送的设备工艺，而是痴迷于了解我的程序。我告诉他应该好好地了解设备状况和工艺，熟悉电气图样，发现设备在运行中哪些方面还没有满足工艺的要求（也就是程序的不足），要自己尝试编写一个，无从下手时看看资料或者问问我，保证三、四个月彻底了解PLC，一切贯在实践。而他却热衷于了解我的程序的每一步，问来问去已达四年多，至今还未能掌握，面对设备、面对PLC仍然茫然无从下手。四年意味着一个大学毕业，意味着一个硕士生，甚至一个

博士的诞生。而他却连一个小小的 PLC 都没毕业。而 F 系列 PLC 早已淘汰得快无影无踪了。如果仅从了解别人的程序而热衷于 PLC 解密，这个实例已经告诉你，这就是走进误区。

（2）误区二，程序万能　有一个例子非常能说明问题：发电厂在烟气脱硫过程中会产生石灰石副产品，需要用气力输送设备把它送到 2km 以外的山顶上，而且业主要求每次输送 6t 方可达到目标，所以引进国外进口的先进设备。可远距离大吨位的输送罐，国外也未生产过，但其声称肯定没问题。气力输送设备是 PLC 控制的，由于是非标设备，所以出厂时没有编程，预想现场调试并编程。因故老外没来，临时由本人来编程，我有十几年编各种 PLC 实践经验，程序很快就按老外的工艺要求编好，但设备经常堵管，使出浑身解数，就是不行，业主和老外都很着急。后花巨资把德国 PLC 编程专家请来，花了近一个月时间，设备仍然堵管。后通过更换输送设备成功。这充分说明了如果设备和工艺过程不行的话，世界上再好的专家也没有办法，即程序不能解决一切。

（3）程序本质　何谓 PLC 程序，不过是你设计工程项目的工艺而已，有工艺要求才可能有程序，程序只是设备工艺的具体体现，了解了工艺要求也就等于了解了程序设计过程。编程不过是个规则，要你用这个规则把设备工艺写出来，因此重要的是了解设备的工艺和具体使用 PLC 品牌的功能。当你充分了解了设备工艺，设计完电气图样，你的设计任务可以说基本完成了，剩下的就是看看 PLC 编程规则，把程序写出来，把工艺写出来。还是贵在实践！

（4）程序发展　梯形图对于点数少或逻辑关系简单的系统还是很容易编程的，但当点数达到千点以上时，梯形图就感到力不从心了。那么，有没有比常用的梯形图、语句表、逻辑树以外更简捷的程序设计方法呢？在软件领域异军突起的面向对象的程序设计方法，就是一种很好的工具。一个系统，可划分为若干子系统，子系统也可以再分，直到分解到可以直接处理为止。这样就有了一个树型结构。每个系统都包含输入/输出状态。系统只和树状结构的相邻系统有信息往来。现在谈谈状态，系统有若干状态，状态之间是根据输入和时间步序互相转换的。同时状态也是树型结构，有父状态和子状态。因此，PLC 编程就变成了在状态中的一个一个小程序的编写，非常简单。特别对于大型项目，面向对象的思想可以起到简化劳动、减少故障的作用。目前，在应用软件上真正面向对象的很少，PLCopen 组织在做相关的工作，相信 1～2 年内能看到面向对象的编程工具和操作系统。

3. 结束语

其实，在我看来，程序员就是泥瓦匠、木匠，就像盖高楼时他们总得凭施工图进行，照着图样一砖一瓦地去盖好了，肯定就能完成。程序员根据的是工艺说明书，一项一项地去满足工艺要求就行了，吃透要求，就肯定能圆满达到所需的控制目的。至于技巧，能否用最简单的语句完成，程序有无疏漏，就像木匠雕花是否雕得漂亮，泥瓦匠砌砖时顺序是否正确一样，要看各人的实践经验。

（收稿日期：20021210）

技术经验——生产力进步的阶梯

制造业已经被历史证明是强国富民、财富积累的主要来源，然而好的高级技师非常难得。因此加强技术工人的技能培训日显重要，制造技术经验的总结和推广更加迫切。

国防工业出版社出版的《机械加工实用经验》一书正是写给机械加工技术工人和工艺人员的一本优秀读物，该书汇集了刀具、夹具、车削、铣削、磨削、镗削、刨削、钳工、测量与计算、数控与加工中心等方面 400 余条从生产实践中积累的经验，与朴素的书名相反，它们都是作者以及作者总结出来的精髓，有些堪称为“绝技”。

要了解该书，不能不提作者郑文虎先生，他是《机械工人》的老作者和忠实读者。郑先生在机械加工工厂工作近 40 年，先后实现了 250 多项革新，解决本厂和社会上技术难题 150 多项；在北京市参加技术交流活动近 30 年，先后担任北京市技术交流站车削技术交流队队长、北京市职工技术协会金切委员会副主任；曾荣获北京市劳动模范、北京市五一劳动奖章、北京十大能工巧匠、全国铁路劳动模范等光荣称号。

《机械加工实用经验》内容之丰富、内涵之厚重、经验之实用，是从事机械加工的技工和工艺人员不可多得的优秀读物。任何一个行业都离不开机械加工，从全国来说，整个机械加工行业急需的就是这种实用的优秀技工人才。《机械加工实用经验》一定会帮助更多的技工提高水平，促进机械行业加工技术的发展。