

上海沪生电子产品使用说明书

<http://www.husoon.com>

电话：021-61021969

网站：www.husoon.com

单片机工业控制板的应用

随着单片机技术、计算机技术的发展，学习单片机的门槛正变得越来越低，越来越多的电子爱好者加入学习、使用单片机的行列。目前，所有针对电子爱好者的期刊、报纸无一不把单片机作为一个重头戏，每期都有大量文章；本网站的单片机教材，已被下载十余万次，爱好者学习单片机的热情也可见一斑；网络上各种廉价开发工具也是层出不穷。然而随着学习不断深入，一个问题却开始逐渐显现：很多人反映“我学习不少知识，书看了很多，实验也做了不少，按说实践经验也不少，可为什么我总不敢接项目呢，到底要学到什么时候才能真正的实战呢？”。

这样的苦衷是那些“正规军”体会不到，或者说是体会并不深刻的，但是作为一个自学者，作者却完全能理解，因为当初自己也是这么非常艰难地一步一步走过来的。回想走过的路，除了自己不断努力外，一些偶然因素也起了不小的作用，如果没有这些偶然因素的存在，可能就中途退出了。

怎样才能减少一个人成长过程中偶然因素的作用，帮助尽可能多的爱好者再跨上一步，从学习者转变为开发者呢？还是让我们来分析一下开发者究竟需要什么样的条件吧！除了要熟悉必要的单片机知识以外，还需要对所开发对象的了解，知道自己要做的是什么东西，由于爱好者本身就工作于生产第一线，开始时也不可能去接自己不熟悉的活来干，因此，对于专业开发者来说比较困难的问题在这里并不突出；需要对市场的熟悉，知道所需要用的器件可以在什么地方可以买

到，这一点通过多跑市场，当然也并不难做到；当然还有其他的一些条件，仔细分析都是可以做到的，但作为一个开发者至少还需要一样东西：信心，包括自己的信心和别人对你的信心，信心不能从学习得到，做项目不是考试，你能把单片机书上的题全做对也没用，把所有的单片机书都倒背如流也没用。唯一的方法就是：做，而且成功。不管是自己的信心还是别人对你的信心，就像是储蓄罐里的钱，每一次成功都是向里加钱，而每一次失败都是从里面取钱。于是爱好者就面临着一个两难的选择：当储蓄罐还是零的时候，做，不一定能成功，万一做砸了，就透支了，不做，永远也不能增加。

如何解决这个问题？作为过来人，我们能不能为爱好者找到一条途径，让他们一定成功，不会失败呢？至少第一次不要失败！这是一个非常美好的愿望，可惜答案却是残酷的：我们做不到！可是，真的就一点办法也没有了吗？就只能听之任之吗？我认为，虽然我们不能保证每一个学习者都能一定成功，但的确可以做一些事，增加成功的概率。

从技术的角度来看，单片机开发无非分成软件、硬件两部分，如果设法解决掉其中的一部分，留下的另一部分当然就容易了。从一些广告中不难发现端倪，有一些厂商在仿真机、编程器之后力推开发板，其目的就是要让开发者在开发过程中尽量少做硬件的工作，甚至不需要做硬件开发工作。这些板通常力求全面，功能很多，设计者意图很明确：我把所有的功能都做上，你要用哪块就用哪块吧，价格贵点也没关系，反正做个项目也不再乎多那几个钱的。不能说这种想法不对，

但是对初学者来说并不适宜，很多人并不富裕，花个大价钱却只用到整个板的几分之一甚至十几分之一的功能，怎么都觉得心痛！与成熟的开发者不同，很多爱好者的第一个项目根本赚不到钱，甚至是自己贴钱在做。另外还有很重要的一点，如此强大功能的板子，目标性反而变得不明确，什么地方都可以用，从另一个角度来说也是什么地方也不能用。就像一个小孩子，你给他一万块钱可能还不如给他一块钱更有价值。

那么，究竟什么是简单的，可行的呢？

我们认为，工业控制是大有可为的领域之一。去各种各样的工业现场看一看，几乎没有什么地方看不到工业自动化控制的设备。在这些设备中，往往大量应用 PLC，从编程的角度来看，这些 PLC 所要完成的功能非常简单，如果用单片机来实现其功能，那是轻而易举的。如果一定要做一个明确的说明的话，可以这么说：可能只要几十个字节的程序量就能完成那些 PLC 所要完成的功能。如果你了解这台机器的工作流程或者你就是这样一台机器的操作者，又略懂一些单片机，那么这样的程序完全可以写出来。可是，那里没有用到单片机，而是用的 PLC，为什么呢？关键在于可靠性！工业现场的苛刻要求，不要说是初学者，就是富有经验的开发者，往往也觉得头痛。一台设备数十万或更贵，设计者当然不愿意承担风险去用单片机控制板，而是宁愿先用贵一些的 PLC。但 PLC 毕竟是昂贵的，如果有把握用单片机控制板来替代，肯定会有市场，关键在于你要有把握。可是把握从何而来？

单片机工业控制板就是为这样的应用而度身定做的。作者长期以来一直在做着工业控制方式的工作，在工作中我们发现，工业现场很难发现有国产单片机设备的踪影，尤其是介入控制部分的，几乎都是国外的产品一统天下。我们在做东西的过程中，也是酸甜苦辣各种滋味都尝到，摸爬滚打，满身伤痕，经过一段时间的摸索，逐渐掌握了一些规律，在解决工业现场干扰严重、单片机系统工作不可靠的问题上有了一些经验，所做的一些产品、系统都能可靠地运行于各种工业应用现场。我们认为，要能够做好工控产品，关键是对控制对象的理解，指望有什么技术可以一劳永逸解决所有问题是不现实的，也是开发者不成熟的标志。举例来说，如果你设计一台测重仪器，那么你事先一定要知道这台仪器的测量范围是多少，测量精度有多高，连续测量的速度有什么要求等等，如果在做仪器之前的想法是：范围越大越好，精度越高越好，速度越快越好。那么可以说你这台仪器一定做不成功！除了你拿它来评奖有用之外，不会有实用价值，更不会有商业价值。这一点并不难理解，同样，工业品的抗干扰处理也是如此，如果你说：抗干扰能力越强越好，什么样的干扰都能抗最好。那意味着你对所要控制的对象，即将面对的干扰源认识还不足，你很难做好项目，或者要为此付出极大的代价。但是，要对所遇到的干扰源有足够的认识，谈何容易！这个东西看不到摸不着，很难抓住，至于各种报刊、杂志甚至专业书籍上的说法，也都言之不详，泛泛而谈，未涉及到深入的原因，所建议采取的措施往往难以有效实施。举例来说，很多书上要求电源一定要好，但怎么个好法呢？都不详说，或者是要求

采用所谓的净化电源供电，根本不现实。一台仪器总共才能卖到200~300元，却要为其配个净化电源，头重脚轻了。又如，印板设计很重要，一定要设计好，可是究竟如何才算好，却不再多谈，只是罗列一些注意事项，当这些注意事项不能完全被满足时，究竟按什么要求取舍，不得而知。当然，能否看得懂这些设计原则还和各人的基础知识有关，和各人的经历有关。

在我们的工作中，我们掌握了一些规律，希望能帮助爱好者进入这一领域，为此，我们借助“平台”这一概念，用我们掌握的知识，为大家搭建一个小小的平台，一个硬件平台，一个硬件抗干扰能力过关的平台。借助于这个平台，爱好者可以充分发挥你的聪明才智，将它应用到你的工作中去，为你的工作服务。和其他同类品相比，该平台主要有这样的一些特点：

1. 定位准确 应用目标锁定在工业控制，需要的人就去用，不需要的人不必为此花钱，便于爱好者选择。

2. 经过实践检验 **不仅所采用的是经过实践检验的成熟技术，而且所面向的是经实践检验的有前途的行业，这一点很重要；**

3. 开发简单 所做的就是开关量控制，不涉及模拟量，不用到复杂的测量、显示等技术，只提供一个显示模块作为选用件，为使用者限制了应用范围。开关量控制的编程相对比较简单，但是其应用范围却极广，如果能把这一块做好，就能找到发挥自己能力的舞台。

我们认为，单片机用于工业设备控制的条件已成熟，具体有这样的一些表现：

1. 单片机开发工具日益成熟

目前,手提电脑的价格已日渐平民化,二手手提电脑的价格更低,因此,将手提电脑带到工业现场已不再是奢望。优秀的单片机开发软件如 Keil 的出现使得“软件仿真+写片验证”成为一种重要的开发方式。

2. 单片机的新特性也为其工业现场应用创造了条件

目前,单片机的品种不断增加,新的单片机加入了很多新特性,如内部 RAM、Flash Rom 的增加等,为高级语言的普遍使用创造了条件;几乎都有 ISP(在线编程)的功能,便于采用“软件仿真+写片验证”的开发方式,一条下载线即可解决问题;采用 SST 系列单片机更可实现在板仿真功能。

3. 一线工人素质不断提高

很多一线工人有中职、中专、大专甚至本科学历,计算机的操作不成问题,有一些在学校中就学过一至二门的高级语言,甚至就学过 C 语言,因此,在掌握单片机的初步知识后,学习 C 语言编程不成为障碍。

4. 实时操作系统的普及也使得单片机开发更容易

近年来,实时操作系统(RTOS)逐渐普及,加之单片机硬件价格的下降,使用操作系统编程不再是梦想。由于操作系统由计算机专家编写,并经市场验证,因此,其性能是完全可以得到保证的,借助于操作系统编程,可使程序更易写,并能得到更高的可靠性。以下举一个例子,看一看使用操作系统编程是如何的方便。

例如：某电路 P1 口接有 8 个 LED，要求 P1.0 所接 LED 每秒亮、灭各 1 次，P1.1 所接 LED 每秒亮、灭 5 次。

用 Keil 所带的 Rtx51Tiny 操作系统编程，非常简单，源程序如下：

```
#include <rtx51tiny.h> //使用 rtx51 必须加上该头文件
```

```
#include "reg52.h"
```

```
sbit P1_0=P1^0;
```

```
sbit P1_1=P1^1;
```

```
//以上第一部份，变量定义
```

```
job0 () _task_ 0 {
```

```
os_create_task (1); /* 创建任务 1 */
```

```
os_create_task (2); /* 创建任务 2 */
```

```
os_delete_task (0);/*删除任务 0 */
```

```
}
```

```
job1 () _task_ 1 { //任务 1
```

```
while (1) {
```

```
P1_0=!P1_0;
```

```
os_wait (K_TMO, 50, 0);
```

```
}
```

```
}
```

```
job2 () _task_ 2 {
```

```
while (1) { /* endless loop */
```

```
P1_1=!P1_1;
```

```
os_wait (K_TMO, 20, 0);
```

```
}}
```

会使用 C 语言编程或汇编语言的人不妨按要求自己编一个程序试一试，一定能体会出使用操作系统带来的方便。

虽然我们提供给大家的是一个经过验证的平台，但是现场情况非常复杂，谁也不能保证一板打天下，有了一块板，什么问题都可以解决。我们只能确保：这块板经过实践验证，完全可以在工业现场应用。而对于每一个具体开发者而言，要能把事做好，还必须注意现场布线等问题，所以作为初学者来说，这块板可以称之为：练习板，你需要做的不是马上用它去做项目，而是将其为练习，试着解决你自己或别人所遇到的一些问题，做一些测试，看一看能不能行，如果不行，要找原因，由于你已经可以排除板的因素，因此可以集中精力查找其他原因。当然，如果你是成熟的开发者，完全可以直接用这块板做产品开发，或用于技术革新，替代原有设备中部件。**注意：这里所谓的练习，不是让你练习编程，用这块板来练习编程，学习单片机，太浪费，也不合用，这是要让你用这块板去试着解决实际工作中遇到的问题，只是不要急着和别人签定合同去做。**

以下是一些工业现场抗干扰技术的有益提示：

(1) 该板的供电线路必须处理好。要求本板的供电线路与产生干扰的用电设备分开供电，通常干扰源为各类大功率的设备，如大电机、电焊机及电弧炉等，它们的供电均取自动力线路。本板供电可取自照明线路，在现场布线时须注意。

(2) 布线时，本板的供电线路与输出线路尽量远离，分别从两边走线，更不要交叉或平行。尤其注意本板的供电线路不要和本板负载从同一插座取电。

(3) 条件允许的话，加入低通滤波器和隔离变压器接入电网，并将隔离变压器的屏蔽层接入性能良的大地。

(4) 本板上方便有接地端，如果能够在现场能得到性能良好的大地，可将此端接入，否则此端可悬空。

(5) 输入时采用软件滤波技术。

(6) 如果本板带接触器，尽量选用 220V 的品种，并注意选用干扰较小的新型号，并在线圈两端并联阻容吸收器。如带其他感性负载，可按同样原则进行处理。

我们认为，如果一个人一直在用自己的工资或其他收入学、玩单片机，却不能从中获利，那么这种执着的精神虽可贵，却不是长久之计，不值得宣扬和推广，只有形成良性循环，能够用做单片机项目赚来的钱玩单片机，才能玩得长，当然，如果除此之外还能获利、成名，那是最好的。而在技术上要有所成就，没有“速成”，尤其对于广大的自学者来说更是如此，只有慢慢积累，积小胜为大胜，才有可能走向成功。

多年前，我们听说乔布斯和他的伙伴在车库里开发成功史上第一台个人电脑 - 苹果机时，我们不知道车库为何物，更不明白这种工作方式，但是，二十多年过去后，中国目前也出现了这样的开发和生产模式，而目前欧洲、美国的很多工业品都是很小的公司（也许就一、

两个人)做的,每家公司只做一样,但是在行业里做得最好。我们相信,中国在这个领域落后美国、欧洲 10~20 年,也就是,10~20 年后中国也将是同样的情形,但愿到那一天在那支队伍中有你、我。