

工控机的设计分析

产品名称	工控机的设计分析
公司名称	陕西瑞迅电子信息技术有限公司
价格	面议
规格参数	
公司地址	陕西省西安市唐延南路10号中兴产业园E3030
联系电话	86-029-88219123 15388650238

产品详情

IPC(Industry Personal Computer)简称工控机，在恶劣的环境下使用，对产品的易维护性、散热、防尘、产品周期、甚至尺寸方面都有着严格的要求。因此在设计和选择工控机平台的时候，考虑的更多的是机构的设计，然后才是对性能等的考虑。首先我们先来谈谈工控机设计的理念：

工控机的尺寸设计

工控机在很多情况下使用是应用于某个系统之中，因此常常被放置在某个设备之中或上架。因此对尺寸有较严格的要求。根据用户的使用情况，分为上架式和壁挂式两种设计。

上架式：现在市场上最为常见的研华工控机IPC-610就是标准的4U高度19英寸上架式机箱。可以应用在标准的机柜之中。

工控机的架构分析

针对客户的不同需求，我们会提供1U、2U、3U、4U、5U和7U高度的机箱。

一般来说，在1U或2U的机构设计上面。由于机箱体积有限，但CPU的功耗日益加大(最新的P4CPU功耗已超过100W)，因此内部散热风流设计变成了厂商面临的最大问题。而机构散热设计的功力在很大程度上反映了一个厂商的技术实力。(关于机构散热的设计我们会在后期的文章中讨论)。

对于1U工控机多用于对体积要求较高的电信领域，大多配合上架使用，工控机厂商通过PICMG1.0架构的CPU卡的体积优势，配合1U高度的蝶型底板，可支持最高2个PCI全长卡。从而满足某些要在1U机箱中集成某些特殊规格卡的用户需求。

对于4U，7U的机构设计，由于机箱的体积变大，在狭小机箱中面临散热因素已不是主要考虑因素。因此如何合理的利用机箱空间在有限的空间内提供更多的驱动器托架、如何提供多个扩展卡槽位、如何支持双CPU卡、如何抗振动、如何易于维护等因素变成机构设计的主要考虑因素了

此外，由于某些设备制造商需要把控制中心(IPC)放置在其设备之中。因此对工控机的体积有较为严格的

要求。传统的上架式19英寸机箱体积基本很难满足要求，因此针对此种客户需求，推出了壁挂式的机箱。例如研华的IPC-6606/6608壁挂机箱系列。这类机箱由于体积小，并且应用环境在某设备内部，因此设计理念也重在散热和扩展性能上。

这次我们简单讨论了工控机的尺寸上面的设计，工控机根据应用需求整体上可以分为两大类上架式工控机和壁挂式工控机，后面我们将会从机构设计的散热、抗振、防尘、易于维护、防EMC等角度慢慢来和大家一起探讨工控机的独特特性。

上面我们讨论了工控机在体积方面的设计，由于使用方式的不同，大致可以分为上架式和壁挂式两大类。这期我们会来讨论一下工控机内部机构设计的理念。

早期的工控机就是一个质量更好的PC。但是随着时间的推移，工控机架构有了本质上的变化，根据用户使用环境的变化，演变成了现在流行的底板加插卡的架构。这种架构主要有如下的优点：

维护时间减少

随着工控机被大量用于工业现场，基于母板的系统是不灵活的，为了修复或更新系统需要更换整个母板。更换母板需要在母板拿走之前把所有的插卡和电缆都拔掉。这就导致修复或更新时系统停机时间增加，这在工控现场是不可接受的。

因此工程师们想到另外一个方法，取消母板架构，而把核心的CPU处理单元做在一张插卡上，其它的扩展界面则做在底板上，底板是由一些连接器和无源器件组成的。这种结构使得系统更新和修复简单而且停机时间最少。这种设计理念影响了整个工控机的发展。现在我们ECG事业群的PC104总线技术的嵌入式小板也和这种理念有异曲同工之妙。

研华第一款BP架构的产品出现在1991年，早期由于没有PCI总线，该款产品是基于ISA总线的。后来PCI总线技术成为PC技术的主流时，1994年，PICMG组织及时在无源底板结构中导入了PCI技术，制定了基于ISA/PCI技术的PICMG1.0标准。

极佳的扩展性

PICMG1.0标准除了上文所阐述的系统更新和修复时间短的主要优点外，还存在另外一个主要优点：具有极佳的扩展性。

工业现场使用工控机做控制核心，会接上多种扩展卡，扩展卡以早期的ISA卡、主流PCI卡为主，比如我们研华IAG部门的多种采集卡和测量卡。而视用户需求，所使用的ISA、PCI槽也不同。举例来说，某些传统的数控机床厂家，为保障其早期在ISA技术上的投资，会采用传统的ISA控制卡为主。而一些从事视频监控的厂家，由于ISA带宽根本无法满足苛刻的视频带宽需要，必然要采用PCI视频捕捉卡，但是也许会同时选择几个ISA界面的IO卡配合摄像头云台使用。因此用户对ISA和PCI插槽的需求多种多样。

传统的商用母板上PCI、ISA数量固定，早期主板由于面积所显，一般仅提供3个PCI，3个ISA槽，后来ISA在民用市场面临淘汰，因此诸多商用主板厂商基于成本考量，取消ISA槽，或仅提供一个ISA槽。因此对于工控用户的多样性，商规主板提供的槽数难免捉襟见肘。PICMG1.0无源底板标准最高可提供20槽，所提供的ISA、PCI数量也可根据用户需求随意调整。

优秀的散热特性

此外采用PICMG1.0架构也有助于整体系统的散热，当然，底板加插卡的物理架构还有一些缺陷，例如，金手指处容易氧化，槽部位容易在振动的情况下松动，因此不太适应那些具有腐蚀性和振动性的环境下。对于这些情况，业界推出了基于PICMG2.0规范的CompactPCI技术，但由于价格、开发难度等因素，CompactPCI在一段时期内较难进入主流市场。因此研华针对这种情况推出的工业母板系列作为补充(后文

会来探讨工业母板的市场)。

据统计，灰尘、散热、静电是造成计算机不稳定的三大主要因素。但商用PC机由于使用环境的不同，仅在散热方面遵守AT、ATX、乃至最新的BTX架构，而灰尘和静电问题在普通使用环境下并不突出，因此商用PC对此考虑很少。

但工控机使用环境比较特殊，经常在高温、粉尘、供电条件不好的环境下运行，并大多是在7X24小时环境下运行。而由于架构的不同，商用PC的机箱设计理念也不能直接照搬到工控机。因此在散热、防尘方面工控机必须有自己的设计理念，散热的好坏直接影响到工控机的稳定性。