第二章：P128

**1、为什么要制定和采用计算机图形标准？已经ISO批准的计算机图形标准软件有哪些？**

为了提高计算机图形软件、计算机图形的应用软件以及相关软件的编程人员在不同的计算机和图形设备之间的可移植性。

已获ISO批准的计算机图形标准软件有：

* 计算机图形核心系统（GKS）及其语言联编
* 程序员层次交互式图形系统（PHIGS）及其语言联编
* 三维图形核心系统（GKS-3D）及其语言联编
* 计算机图形元文件（CGM）
* 计算机图形接口（CGI）
* 基本图形转换规范（IGES）
* 产品数据转换规范（STEP）等

**2、CGI标准的主要功能是什么？试用CGI中的图形输出功能绘制一副机械零件图。**

CGI的目的是提供控制图形硬件的一种与设备无关的方法，它可以看成是图形设备驱动程序的一种标准。CGI在用户程序和虚拟设备之间，以一种独立于设备的方式提供图形信息的描述和通信，使有经验的用户最大限度地、灵活地直接控制图形设备。它所提供的功能集包括：

* 控制功能集
* 独立于设备的图形对象输出功能集
* 图段功能集
* 输入和应答功能集
* 产生修改、检索和显示以像素数据形式存储的光栅功能集

**3、CGM对文件管理的存储结构是采用何种形式？你认为应用这种结构有什么优缺点？**

采用生成多个与设备无关的图形定义，提供随机存取、传送、简洁定义图象的图形生成元文件的存储结构，它不是应用程序员的标准，而是为系统和系统开发而设计的，与CGI配套供用户使用。

优点是：它具有通用性，即CGM应能广泛适应各种设备、应用系统。例如同一个文件即可在低分辩率的单色图形终端上输出，也可在高分辨率的多笔绘图仪上输出，或在高性能的光栅图形显示器上输出。

这种结构的缺点是：它只是一个静态的图形生成元文件，即它不能产生和定义图形的动态效果，例如不能实现动态的几何变换。

**4、GKS、PHIGS、GI在应用程序中起的作用？试比较它们在输入输出功能上的相同和不同之处？**

GKS在应用程序和图形输入输出设备之间提供了功能接口，包括：控制功能、输出功能、输出属性、变换功能、图段功能、输入功能、询问功能、实用程序、元文件处理和出错处理。

PHIGS向应用程序提供控制图形设备的图形系统接口，能够在系统中高效率地描述应用模型，迅速地修改图形模型的数据；并能够绘制显示修改后的图形模型。

GL是工作站或UNIX上广泛应用的一个工业标准图形程序库，和PHIGS同样是提供用户与程序图形系统接口。包括基本图素、坐标变换、设置属性和显示方式、输入/输出处理、真实图形显示。

相同点：

 三个都是提供用户与输入输出设备之间的图形系统接口的标准图形程序库。

不同点：

 不同的数据结构

 可修改性

 属性的存储

 输出流水线等

具体而言：

* GKS有6种输入功能和6种输出图素，在输入功能上可对各种设备初始化，设定设备工作方式、确定请求采样和事件输入；在输出功能上，可确定输出图形的类型
* PHIGS的输出流水线有5个坐标系；具有高度的动态性、输出交互性的三维图形，可以在系统中高效率地描述应用模型，迅速修改图形模型的数据，并能绘制显示修改后的图形模型
* GL的输入/输出处理用于启动输入输出设备，并对相应的事件队列进行处理，提供了更丰富的图元，如各种曲面。

6、GKS-3D与PHIGS的主要区别是什么？用GKS-3D输出图形的过程是什么？

主要区别：

1. 数据结构

GKS-3D：提供了单层、平面的图形数据结构

 其图段用来表示的是图象信息而不是图形的构造信息，

 其图段数据经过坐标规格化变换后，不再是定义该图段的坐标空间的数据

PHIGS：

 其结构始终是在造型空间中定义的数据

1. 可修改性

GKS-3D：产生的图段，其内容不能修改，但影响图段整体特征的某些属性，如可见性、可检测性、图段的几何变换等是可以修改

PHIGS：其任何结构，结构中的任何一部分元素则可以在任何时候进行修改

1. 属性的存储

GKS-3D：把图素属性和图素一起存入图形数据结构中，为了修改某图段中某个图素的属性，必须去除该图素的旧属性，重新生成一个新属性

PHIGS：只要当遍历一个结构并要显示该结构时，其中的图素才能变成输出图素，此时，那些属性结构元素是灵活的，图形数据的修改也是容易的。

1. 输出流水线

GKS-3D：采用三种坐标系，用户坐标系、设备坐标系和规格化设备坐标系

PHIGS：采用五种坐标系，造型坐标系、用户坐标系、观察坐标系、规格化的投影（空间）坐标系、设备坐标系

 过程：

 图素→规格化变换→图段变换→规格化裁减→视图变换→裁减操作和视图映象→工作站裁剪和变换→显示输出

**10、IGES和STEP有什么共同点和不同点？**

共同点：

 IGES和STEP都是与CAD/CAM系统提供中性产品数据的公共资源和应用模型，它涉及到土建工程、机械、结构、电气、电子工程及船舶结构等领域，为了解决数据在不同的CAD/CAM系统之间进行数据传送的问题，定义了一套表示CAD/CAM系统中常用的几何和非几何数据格式以及相应的文件结构。

不同点：

 IGES是1982年ANSI标准，而STEP是ISO/IEC JTCL下的SC4开发的ISO标准，它克服了IGES的一些缺点：

 （1）不能精确地完整地转换数据，其原因是不同的CAD/CAM系统之间许多概念不一样，使得某些定义数据像表面定义数据会丢失

 （2）不能转换属性信息

 （3）层信息常丢失

 （4）不能把两个零部件的信息放在一个文件中

 （5）产生的数据量太大，以至许多CAD系统难以处理（无论是时间还是存储容量上都不适应）

 （6）在转换数据的过程发生的错误很难确定，常常需要人工去处理IGES

文件，对此要花费大量的时间和精力。

而STEP克服了IGES中存在的问题，扩大了转换CAD/CAM系统中几何拓扑数据的范围,STEP即产品模型数据的公共资源和应用模型。STEP的产品模型数据是覆盖产品整个生命周期的应用而全面定义的产品所有数据元。在STEP中采用了形状特征信息模型进行各种产品模型定义数据的转换，强调建立能存入数据库中的一个产品模型的完整表示，而不只是它的图形或可视的表示

IGES采用了对实体单元进行数据描述的文件结构，而STEP采用了形状特征信息模型进行各种产品模型定义数据的转换的概念模式；

IGES的文件格式为目录入口、参数节、整体节、结束节和定义信息5个节；STEP的产品信息分为应用层、逻辑层和物理层3个层结构。