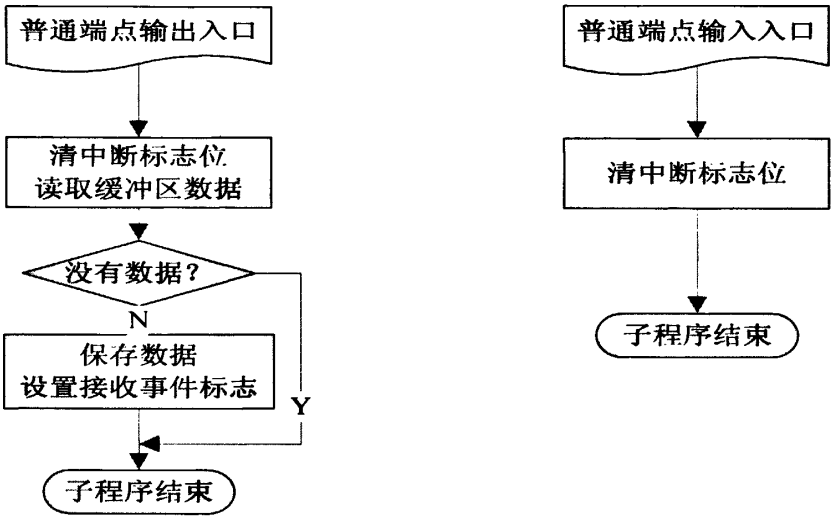

图 5-6 普通端点处理程序流程图

5.1.4 设备标准请求与厂商请求

在主循环中，当建立包标志为真时，利用 control handlero 函数进入然后根据不同的 bmRequestType 和 bRequest 值，进入不同的程序。若 bmRequestType 值是 Standard Request，那么主机发出的是 USB 的标准请求。通过(*StandardDeviceRequest[req])()散转程序来分别进入标准请求相应的处理函数中；如果 bmRequestType 值是 USB Vendor Request，则通过(*VendorDeviceRequest[req])()进入厂商请求相应的处理函数中。这里涉及的函数比较多，但是结构都比较简单明了，就不一一介绍。

5.1.5 主程序

主循环检查事件标志并进入对应的子程序进行进一步的处理。在主循环中，单片机首先对其所有端口、存储区、定时器和中断服务程序进行初始化，之后单片机将重新连接 USB，包括将 SoftConnect 寄存器设置为 ON。这些过程是很重要的，它确保了在单片机准备好服务 D12 之前，D12 不会进行操作。初始化后，进入循环，查询各种状态。

在下载数据时，PC 机通过端点 1 把要发送的数据包的数量大小发给此 USB 数据下载模块，同时通过主端点发送数据给此模块。然后 USB 下载模块接收主端点数据包并发送给 FPGA，同时使能它与 FPGA 之间的写信号，并维持到数据包发送完毕。数据下载主程序流程图如图 5-7 所示：

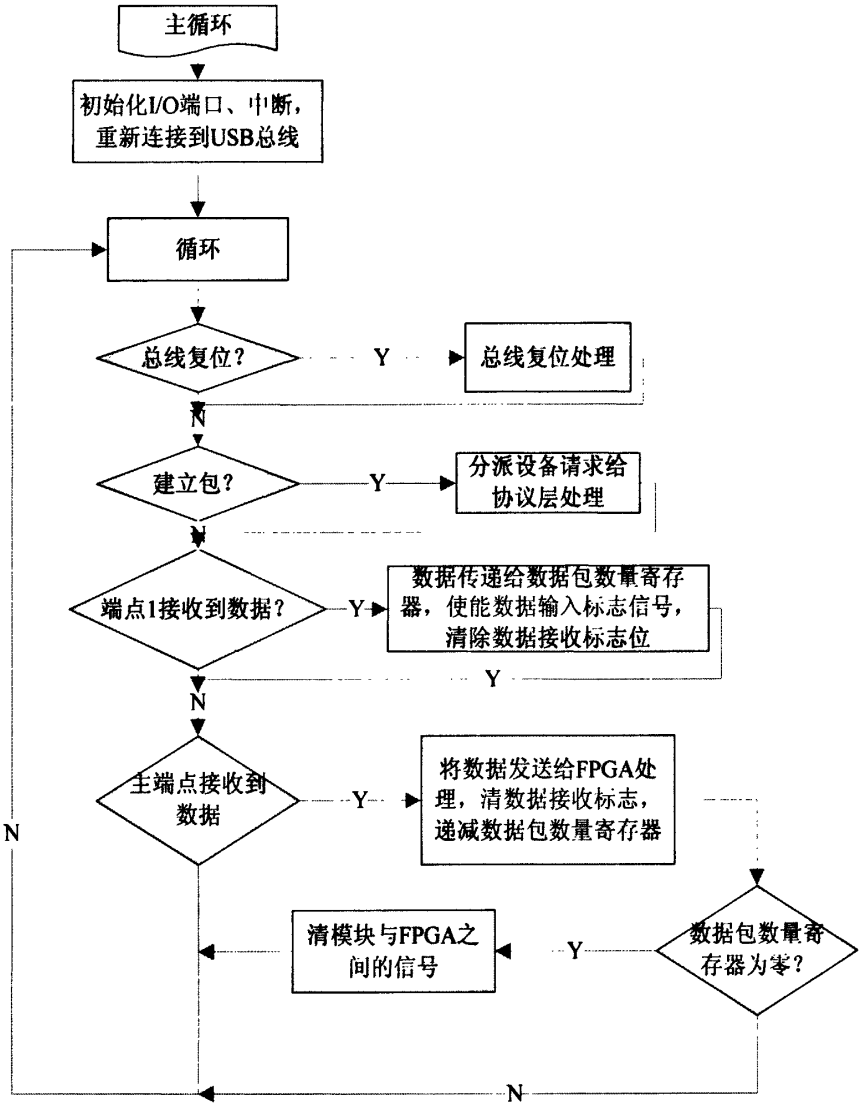

图 5-7 数据下载主程序流程图

对于 USB 上传数据主要实现通过端点 1 检测主 PC 机是否有数据请求同时检测数据缓冲区是否已满，当两者满足时将 FPGA 模块发过来的数据包写入 D12，程序流程图如图 5-8 所示。

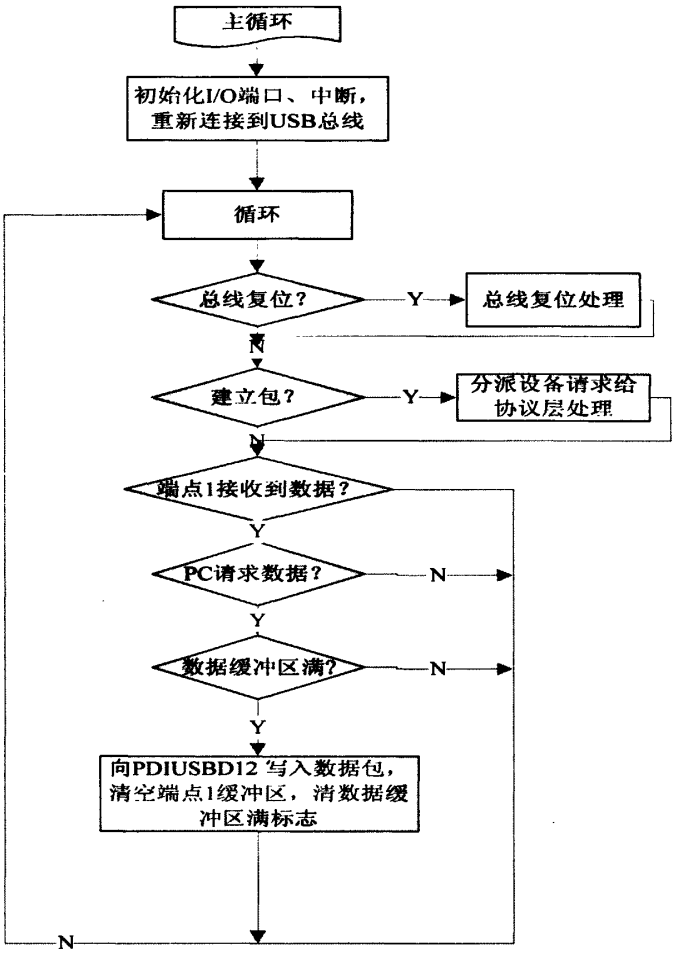

图 5-8 数据上传主程序流程图

5.2 SL811 固件的编写

脱机工作固件程序主要包括写 U 盘程序和前端数据采集与转换控制程序，实现 USB 主机的功能。

系统在脱机工作时实现了 USB 主机的功能。USB 主机协议的系统软件、Mass Storage 类协议软件、FAT 文件系统软件 3 个部分是 USB 主机系统的核心软件。

USB 主机协议的系统软件将部分地实现 PC 机上 USB 主机的 USB 核心驱动程序的功能。本系统侧重主机枚举 USB 设备功能的实现，即如何通过控制传输与设备的端点 0 进行通信，获取或配置设备的各种描述符；以此为基础，实现 USB 标准请求命令；最后为了支持 Mass Storage 类设备的数据传输要求，建立 USB 批量 Bulk 传输，即实现面向设备的批量 Bulk 端点的输入 IN 和输出 OUT 数据的功能，该传输方式即可被 Mass Storage 类协议调用，用来传输各种类协议请求命令。这部分功能在 SL811.c 和 SL811.h 中实现。