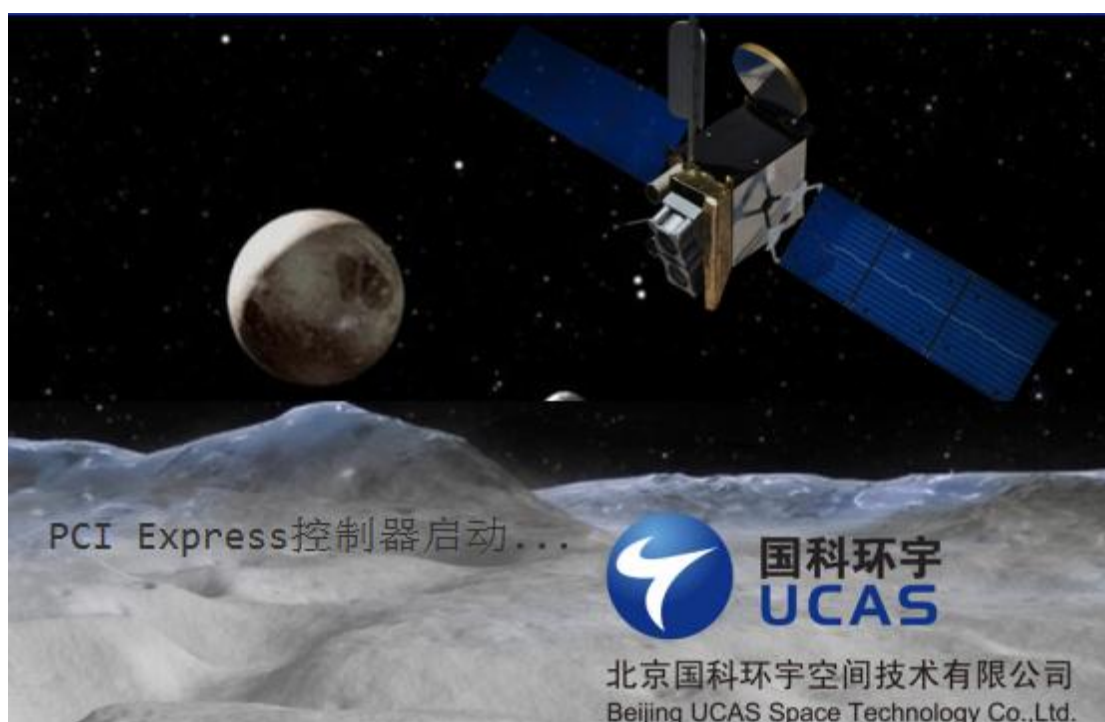


PCI Express 控制器用户手册



版权所有 ©2017 北京国科环宇空间技术有限公司。保留所有权利。

PCI Express 控制器用户手册

1 引言

1.1 目的

本文档是针对 PCI Express 控制器（以下简称 PCIe 控制器）用户所编写的使用手册。文中首先对 PCIe 控制器进行简单的介绍，进而对 PCIe 控制器的使用进行详细说明。阅读该文档用户可以了解 PCIe 控制器的所有功能以及使用步骤。

1.2 背景

PCIe 控制器是高速数据处理机地检设备的重要组成部分，本软件主要是针对地检系统的需求进行开发。

1.3 参考

- [1] 激光星间链路组件地面测试设备技术要求 20170321
- [2] GH0215-5XX-010FB 主控板地检设备设计方案 V1.00

1.4 定义

PCIe: Peripheral Component Interconnect Express。
LVDS: Low Voltage Differential Signal。

2 软件概述

2.1 目标

PCIe 控制器主要是采用 DMA 技术通过 PCIe 板卡从内存读取数据和发送数据。其需求主要包括：

- (1) 发送功能。可选 **PCIe 自动发送**和**上位机下传文件发送**两种方式。对于 **PCIe 自动发送**方式，参数可配置，以便控制发送数据的类型、速率等。
- (2) 接收功能。从 **PCIe 板卡**接收数据、实时解包并进行存储。
- (3) 显示功能。软件需实时显示运行状态信息。

2.2 功能

通过对需求的分析可以得出，PCIe 控制器应该具备以下功能：

- (1) 控制 **2G 高速 PCIe 板卡**收发数据；采用 **DMA 技术**从**高速 PCIe 板卡**发送/接收、存储数据。最大线速率为 **2Gbps** 的数据。
- (2) 控制 **1G 中速 PCIe 板卡**收发数据；采用 **DMA 技术**从**中速 PCIe 板卡**发送/接收、存储数据。最大线速率为 **1023Mbps** 的数据。
- (3) 控制**单线制 PCIe 板卡**收发数据；采用 **DMA 技术**从**单线制 PCIe 板卡**发送/接收、存储数据。最大线速率为 **100Mbps** 的数据。

- (4) 控制三线制 PCIe 板卡收发数据；采用 DMA 技术从三线制 PCIe 板卡发送/接收、存储数据。最大线速率为 10Mbps 的数据。

2.3 软件

基于对需求、功能的分析，开发的 PCIe 控制器软件界面如下所示：

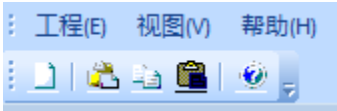


由上图可知，PCIe 控制器主要由四个部分组成：

- (1) 菜单栏。提供软件的相关操作选项。
- (2) 功能面板。提供 PCIe 板卡操作的功能，并显示 PCIe 卡的运行情况。功能面板包括高速 PCIe 窗口、中速 PCIe 窗口、单线制 PCIe 窗口、三线制 PCIe 窗口级速率曲线窗口。
- (3) 文件视图。提供用户查看文件存储列表和软件目录。
- (4) 信息输出。输出用户的操作记录或软件运行错误。

2.3.1 菜单栏

菜单/工具栏如下图所示。



其中包括 PCIe 参数设置、打开配置文件、打开日志文件、参数介绍及打开用户手册等功能。如下列图所示。

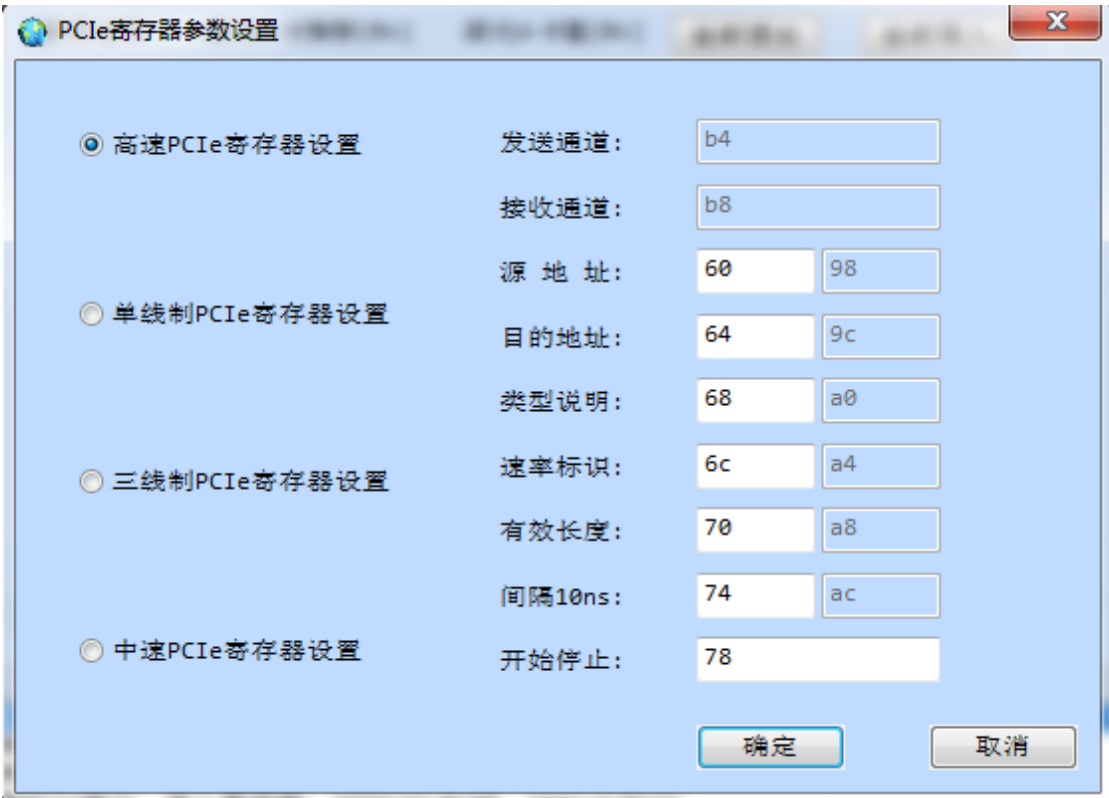


图 PCIe 参数设置

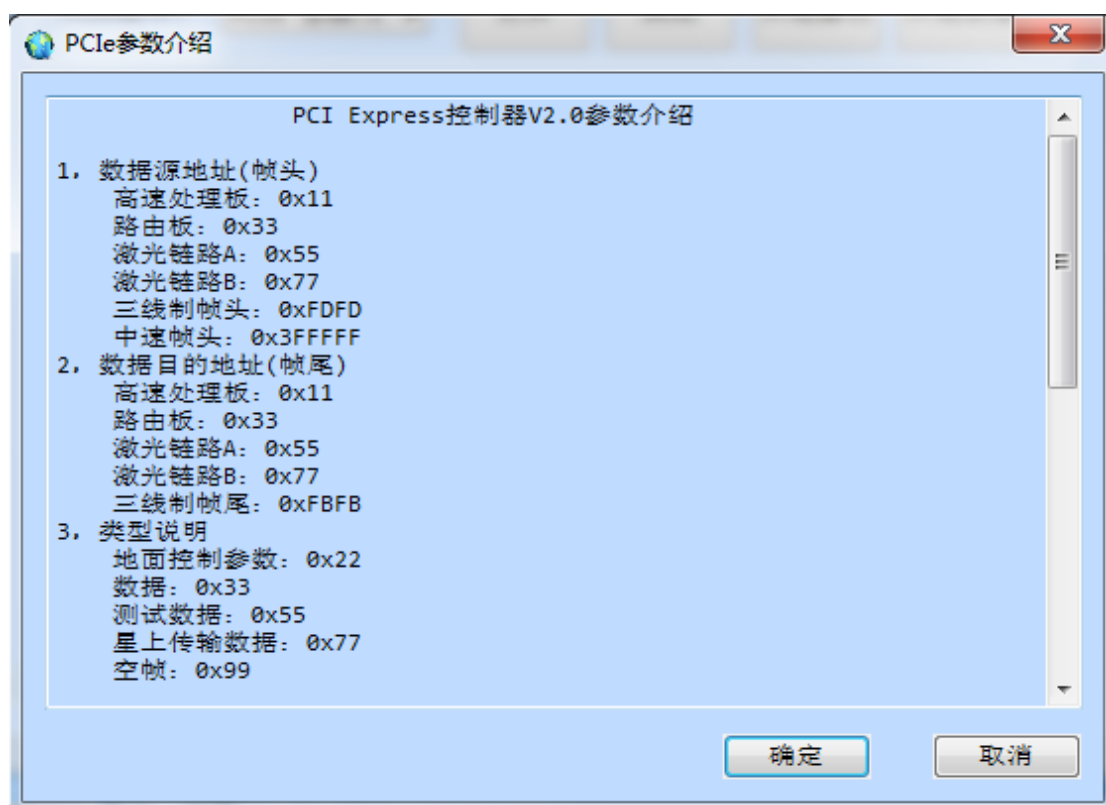


图 PCIe 参数介绍

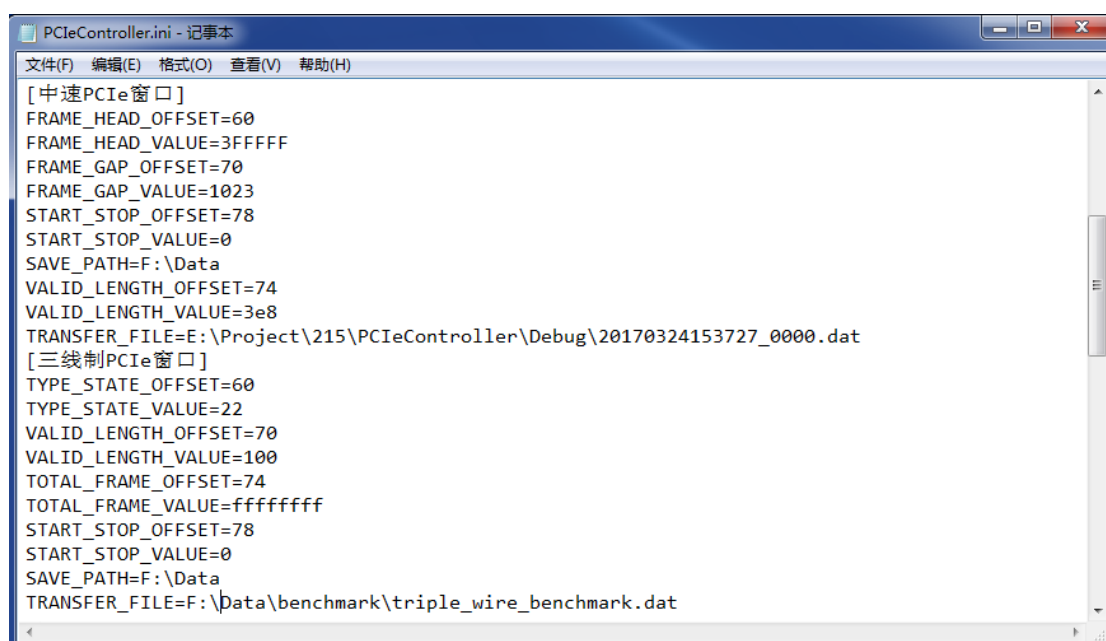


图 PCIe 控制器配置文件

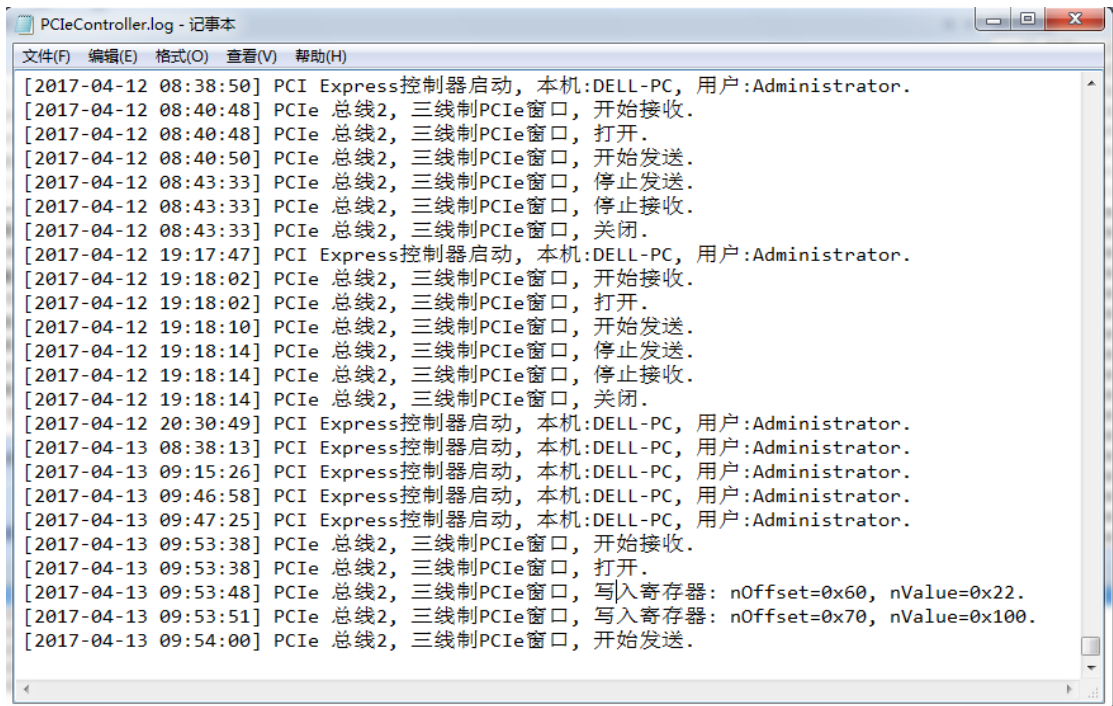


图 PCIe 运行日志

2.3.1 功能面板

功能面板包括各功能窗口如下列图所示。



图 高速 PCIe 窗口



图 中速 PCIe 窗口



图 单线制 PCIe 窗口



图 三线制 PCIe 窗口

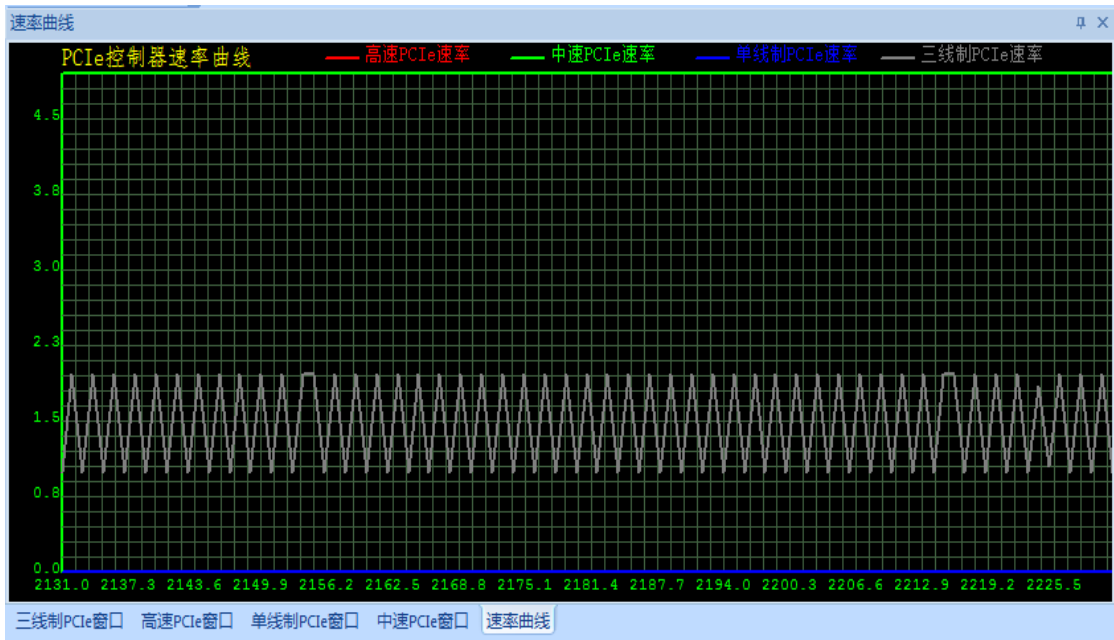


图 速率曲线窗口

2.3.1 文件视图

文件视图方便用户随时查看存储文件列表，如下图所示。

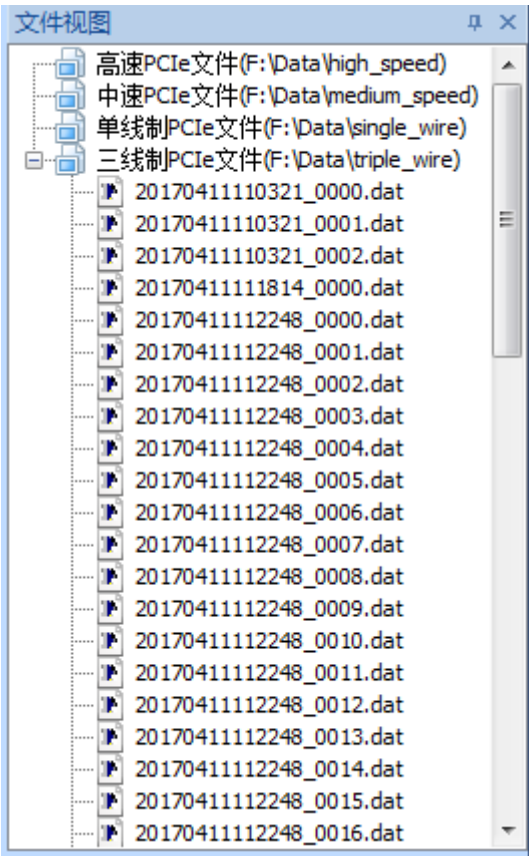


图 文件视图

2.3.1 信息输出

信息输出会记录软件运行、错误及操作记录，并写入日志文件中，如下图所示。

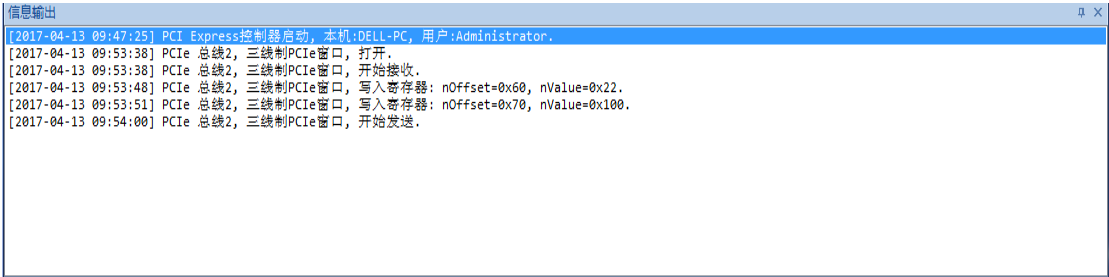


图 信息输出

3 运行环境

3.1 硬件

PCIe 控制器运行硬件环境参数如下所示。

表 硬件参数

序号	名称	参数说明	备注
1	CPU	E5-2620 及同等性能，6 核心及以上，主频不低于 2.4GHz	DELL T7910 配置
2	内存	4G	
3	硬盘	读写速度 \geq 3Gbps，存储容量 \geq 8T	

3.2 支持软件

Windows 7 32 位专业版、WinDriver 10.20、vcredist_x86.exe.

4 使用说明

4.1 功能列表

表 功能表

序号	模块	功能
1	发送数据	从 PCIe 板卡发送数据
2	接收数据	从 PCIe 板卡接收数据
3	存储数据	文件存储
4	文件视图	能查看文件列表
5	日志	记录操作和错误
6	信息显示	显示软件的运行时间和 PCIe 板卡收发状态
7	速率曲线	实时显示接收速率曲线

4.2 系统配置

PCIe 控制器被编译成一个可独立运行的文件（文件名：PCIeController.exe），无需安装，双击即可运行。软件运行后会在当前目录下生成日志文件 PCIeController.log 和配置文件 PCIeController.ini。

4.3 使用步骤

PCIe 控制器同一个进程只支持四块 PCIe 板卡同时进行数据收发。由于各 PCIe 窗口操作相似，以下以三线制 PCIe 窗口进行说明。

根据发送数据的格式在界面配置好参数，选择 PCIe 的总线，点击“打开”即可打开 PCIe 板卡，此时板卡数据收发状态准备就绪（默认打开 PCIe 板卡后就开始接收）。如下图所示。



图 三线制 PCIe 板卡-PCIe 自动发送



图 三线制 PCIe 板卡-上位机下传文件

点击“开始发送”后左边的信息显示框即可看到计数不断增加。

测试过程中，可通过“写入”参数控制发送数据的类型、速率等参数，也可点击“读出”查看是否“写入”成功。

此外，点击“开始接收/停止接收”可控制接收状态，点击“开始发送/停止发送”可控制发送状态，点击“关闭”可恢复初始状态。

4.4 错误和恢复

当 PCIe 控制器出现找不到 PCIe 板卡或不能打开 PCIe 板卡、不能接收数据以及数据有 CRC 错包等问题时，请从以下方向检查：

- （1）检查板卡是否插好、接线是否正确牢固及驱动是否正确安装；
- （2）检查 PCIeController.ini 里面的参数是否正确配置。

操作过程中如果出现不可恢复的异常或错误，请联系开发工程师。

5 相关约定

PCIe 控制器有以下约定：

- 1, 存储的文件大小规定为 1G。
- 2, 硬盘空间小于 1G 后停止存储数据。
- 3, 高速 PCIe 存储的文件大小为 1G。
- 4, 中速 PCIe 存储的文件大小为 512M。
- 5, 三线制/单线制 PCIe 存储的文件大小为 256M。