

时设法消除污染源,追求“零污染”。

(4) “零损害”原则

绿色设计应确保产品在生命周期内对人员具有良好的保护功能。设计时不仅要考虑产品的制造、使用、质量、可靠性等方面人员予以保护,还要从人机工程学和美学角度考虑,避免对人员的身心健康造成危害。

(5) 技术先进原则

要使产品成为绿色,必须采用最先进的技术。产品设计者应及时了解相关领域的最新进展,把握本行业的动向,发挥创造性,使产品具有强的市场竞争力。

(6) 生态经济效益最佳原则

生态化设计不仅要考虑产品所创造的经济效益,还要从可持续发展的观点出发,考虑产品在全生命周期内的环境行为对生态环境和社会环境所造成的影响,达到经济效益和环境效益双最佳。

5 生态化设计的发展趋势

机械产品生态化设计与制造的发展趋势主要表现为:

(1) 数字化:面向生态化设计地关键技术之一是产品在其生命周期内的数字化建模。

(2) 智能化:生态化设计、生态化产品评估指标体系及评估专家系统,均需要人工智能技术的参与。

(3) 集成化:产品和工艺设计与材料选择系统的集成、用户需求与产品使用的集成、生态化制造的过程集成等集成技术的研究将成为绿色设计与制造的重要研究内容。

(4) 并行化:生态化设计今后的一个重要趋势就是与并行设计相结合,从而实现并行式生态化设计。

(5) 产业化:生态化设计与制造的实施将导致一批新兴产业的形成,包括废弃物的回收处理、废弃物回收处理的服务产业、生态化产品设计和实施生态化设计与制造的软件产业等。●

参考文献

- [1] 刘光复. 绿色设计与制造. 北京:机械工业出版社, 2000.
- [2] 朱晓春. 先进制造技术【M】. 北京:机械工业出版社, 2004.
- [3] 王隆太. 先进制造技术【M】. 北京:机械工业出版社, 2003.
- [4] 吴翔. 产品系统设计. 北京:中国轻工业出版社, 2002.
- [5] 蔺国民等. 绿色维修与绿色维修性探讨【J】. 航空维修与工程, 2004(2):45-47.
- [6] 刘飞, 曹华军. 绿色制造的研究现状与发展趋势. 中国机械工程, 2000(1):105-111.

作者简介:刘一扬(1978-),女,河南省郑州市人,硕士研究生,主要研究方向:CAD技术及机械系统仿真。

文章编号: 1671-1041(2007)03-0128-03

TD-SCDMA 拉远基站 BSP 的开发

鞠伟明^{1,2}, 薛健¹

(1. 北京交通大学 电子信息工程学院, 北京 100044; 2. 北京北方烽火科技有限公司, 北京 100085)

摘要: 本文提出了一种新颖的提高基站覆盖范围的方法,并在此基础上详细讲述了在这一系统模式下如何进行 BSP 开发和配置。

关键词: 光纤通信; VxWorks; BSP(板级支持包); TD-SCDMA; MPC852T
中图分类号: TP316.2 文献标识码: B

1 引言

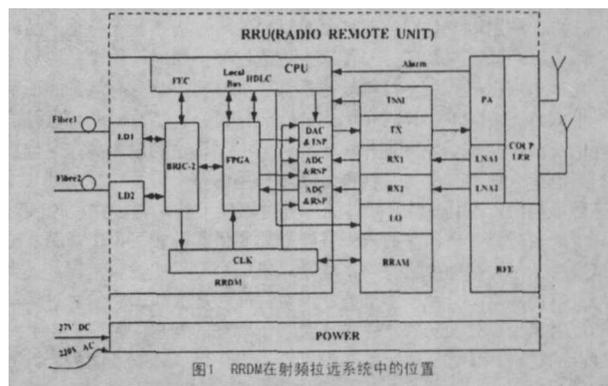
现在的 TD-SCDMA 基站其基带处理单元和射频单元之间普遍采用 IQ 信号相连的方式,这种方式既限制了基带单元和射频单元之间连接的灵活性,又限制了基站的部署。为了克服这一缺陷,本文提出了一种改进方案,可使用光纤将射频模块拉远,即射频单元 RRU 通过光纤连接基带处理单元 BBU。采用这种方式,既可提高基站的覆盖范围,又可减少基站的数目,此系统中使用的是 MPC852T 型 CPU。系统要能正常运行,首先就需要对 BSP 进行配置。BSP 是 VxWorks 操作系统的重要组成部分,目标系统加电之后,首先执行的代码就是 BSP,所以本文将进一步讲述在这一系统下是如何开发 BSP 的。

2 系统结构

RRU 和 BBU 可以构成多种组网结构,主要有星型、链型和树型结构,这样可以满足不同的覆盖及组网方式的要求。星型结构比较常用,它是多个 RRU 和一个 BBU 通过 RBI 链路相连。链型结构是一个 BBU 串联了多个 RRU,级联最大为三级。树型结构的组网方式较复杂,它是一个 BBU 连接了多个 RRU,每个 RRU 又连接了多 RRU。

RRU 主要作用是实现无线射频信号与基带信号相互转换,内部要实现的功能有:脉冲成型、滤波、D/A 及 A/D 变换、上下变频、射频放大、智能天线校准、单板自检和告警等。RRU 的操作维护信息通过光纤业务传输。RRDM 是 RRU 中的数字部分模

块,包括光口模块(LD)、CPRI 模块(BRIC-2)、逻辑模块(FPGA)、处理器模块(CPU)、时钟模块(CLK)、数字中频模块(TSP/RSP)。RRDM 模块的电路图如图 1 所示。



此模块中 ADC 和 DAC 模块主要完成内部数字信号和外部模拟中频信号的转换; TSP/RSP 完成中频信号在数字域的混频、滤波、抽取及数字基带信号和中频信号的转换; FPGA 部分完成 TSP/RSP 侧接口适配、物理天线数据交换和交叉连接等功能。CPRI(BRIC-2) 模块完成 CPRI 编码以及并/串转换; LD 模块完成光/电转换后和外部光纤连接。

3 BSP 职责

系统中的 BSP 是介于底层硬件和 VxWorks 之间的一个软件接口,它主要完成在系统加电之后初始化 CPU、目标机系统和系统资源。图 2 显示了 BSP 在整个过程中所处的位置。

从图中看分为三大步,分别是:系统硬件的初始化、操作系统的初始化和应用程序的初始化。BSP 主要集中在第一大步中,它控制着 VxWorks 映像的生成和启动。所有类型的 VxWorks 映像在

收稿日期: 2007-03-09

初始化阶段启动顺序是一样的。首先程序跳转到复位向量处，然后初始化寄存器，获得所用处理器类型；下一步关中断和缓存，并获取内存开始地址和大小，装载适当的 VxWorks 映像段。

VxWorks 有三种类型的映像，分别是：可加载型映像、基于 ROM 型映像和 ROM 驻留型映像，三种映像的装载过程有所不同。

对于可加载型 VxWorks 映像，系统加电后，首先把引导代码的数据段和代码段从 ROM 或 FLASH 里装入到 RAM 中，之后处理器跳转到映像的装入地址处。接下来执行 sysInit() 函数和 usrInit() 函数，由 usrInit() 函数完成预内核的初始化。如图 3 所示。

sysInit() 主要功能是：屏蔽处理器中断和复位处理器，初始化堆栈指针和其它寄存器，调用 usrInit() 函数并把启动类型传递给 usrInit() 函数，它是 VxWorks 映像的入口函数。usrInit() 函数的主要功能是：初始化系统所需要的多任务环境、中断管理，并使系统能够访问 I/O 硬件设备和网络接口。sysHwInit() 函数主要完成硬件设备的初始化，kernelInit() 函数初始化并激活 VxWorks 内核。

对于基于 ROM 的 VxWorks 映像，在系统加电后，执行引导代码，把 VxWorks 映像的代码段和数据段从 ROM/FLASH 装入到 RAM 中，之后系统控制权转交给 RAM 中的 VxWorks 映像初始化代码，进行系统的初始化。而 ROM 驻留型 VxWorks 映像是在系统加电后执行引导带代码，只把 VxWorks 映像的数据段从 ROM/FLASH 里装入到 RAM 中。之后系统控制权转移给 ROM/FLASH 里 VxWorks 映像的初始化代码，由 VxWorks 映像的初始化代码最终完成系统初始化操作。ROM 型 VxWorks 映像的执行流程图如图 4 所示。

romInit() 函数是系统加电后首先执行的代码，它的主要作用是关中断、保存引导类型，进行硬件的初始化并调用 romStart() 函数。romStart() 函数主要执行代码的重定位、解压和 RAM 的初始化操作。usrInit() 函数作用是初始化程序。sysHwInit() 和 kernelInit() 函数的作用类似于加载型映像。

4 BSP 的配置

4.1 MPC852T 简介

MPC852T 是一个 32 位的微处理器，使用的是 PowerPC 体系结构，片上的资源有：内存管理单元、4KB 指令 Cache、4KB 的数据 Cache 和通信处理器模块。支持 8KB 的双口 RAM，Flash 的大小为 8MB 或 16MB；有两个串行通信控制器：HDLC 和 UART；支持 SPI 功能，支持 FEC。

4.2 存储空间分配

RRU 上 MPC852T 的片选资源分成 6 部分，用于给 FLASH、CPLD、Sdram、FPGA_A、FPGA_B、PM7832 和 Afe8406 分配存储空间。其中，FLASH 分成两部分，用于存放 boot 和 VxWorks 的代码。

4.3 修改 BSP 中的文件

要修改的文件有 . . targetconfigbspname 目录下的文件，包括 makefile 文件和 config.h 文件。一般情况下 . . targetconfigall 目录下的文件如无特殊需要没必要进行修改，特别是 configAll.h 文件，它设置了所有 VxWorks 映像的默认配置。

4.3.1 makefile 文件的修改

makefile 文件是构造 VxWorks 映像的批处理文件，它控制映像的生成，文件中包含一些宏定义，这些宏需要根据实际情况进行修改。并且这些宏必须和 config.h 文件中的宏相一致，需要修改的参数如表 1 所示。

4.3.2 config.h 的修改

config.h 文件包含了所有头文件和与 CPU 有关的特殊定义，需要修改的主要参数如下：

- (1) BSP 版本号和修订版本号
- (2) 修改引导行 #define DEFAULT_BOOT_LINE
- “ motfcc(0,0)host:/usr/vw/config/vads8260/vxWorks h=

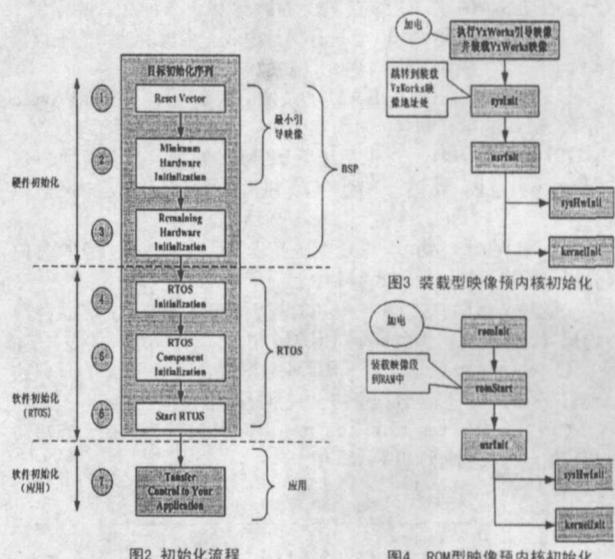


图2 初始化流程

图4 ROM型映像预内核初始化

表1 makefile 宏配置

宏名称	含义	设置值
CPU	目标机CPU类型	PPC860
TOOL	宿主工具链	DIAB
TARGET_DIR	BSP所在目录	RRU
VENDOR	目标机厂商名	Motorola
BOARD	目标机名称	MPC860ads
ROM_TEXT_ADRS	引导ROM起始地址	0000100
ROM_WARM_ADRS	热启动地址	0000108
ROM_SIZE	ROM大小	00080000
RAM_LOW_ADRS	VxWorks映像起始地址	00010000
RAM_HIGH_ADRS	引导ROM在RAM中的加载地址	00400000

90.0.0.3 e=90.0.0.50 u=target "

其中 host 是主机名，vxWorks 为下载的文件名，h 为主机 IP 地址，e 为目标机 IP 地址，u 为用户名。

(3) 配置目标板的地址和大小

```
#define ROM_BASE_ADRS 0xf0000000
#define ROM_TEXT_ADRS ROM_BASE_ADRS + 0x100
#define ROM_SIZE 0x00080000
#define FLASH_BASE_ADRSROM_BASE_ADRS
#define FLASH_MAX_SIZE 0x02000000
#defineBOOT_FLASH_SIZE 0x00080000
#define LOCAL_MEM_LOCAL_ADRS 0x00000000
#define LOCAL_MEM_SIZE 0x02000000
```

其他片选的配置也一样，这里只列举一个，配置如下：
#define CS1_BASE_ADRS 0x08000000
#define CS1_SIZE 0x80000

config.h 文件中要包括 configAll.h 文件，可能在 configAll.h 中有些参数需要修改或者实际配置中有些参数用不到，这些参数都需要在 config.h 中重新进行配置。

4.3.4 其他需要修改的参数

除了上述的参数需要配置外，有时还需修改 romInit.s 和 sysLib.c 文件并要设置好网口，串口等。

4.4 创建 VxWorks 映像

可通过两种编译方式生成 VxWorks 映像：一种是通过命令行方式，另一种是在 Tornado 下进行编译生成。根据所使用的下载方式的不同，可生成如下的 vxWorks 映像：

- (1) vxWorks。基于 RAM 的映像，需要通过一个 VxWorks 引导 ROM 把它下载到目标机内存中才能执行。
- (2) vxWorks.st。这也是基于 RAM 的映像，需要通过一个 VxWorks 引导 ROM 把它下载到目标机内存中才能执行。该对象内置符号表。
- (3) vxWorks_rom。非压缩、基于 ROM 的映像，在执行前首先把自己拷贝到目标机 RAM 中。
- (4) vxWorks.st_rom。压缩的基于 ROM 的映像，在执行前首先把自己解压并拷贝到目标机 RAM 中。
- (5) vxWorks.res_rom。ROM 驻留型非压缩的 vxWorks 映像，它在执行前把自己数据段拷贝到目标机 RAM 中。
- (6) vxWorks.res_rom_nosym。ROM 驻留型映像，在启动时把数据段拷贝到目标机 RAM 中。

5 结束语

拉远基站应用前景广阔，本文以此为背景，既介绍了它的原理，又从实践角度介绍了在这一系统下 BSP 的开发过程。本设计对从事通信技术研究及 BSP 开发的人员有一定的参考价值。●

参考文献

- [1] 周启平, 张杨. VxWorks 下设备驱动程序及 BSP 开发指南. 北京: 中国电力出版社, 2004.
- [2] Qing Li and Carolyn Yao. Real-Time Concepts for Embedded Systems, Published by CMP Books, 2003.
- [3] VxWorks Programmer's Guide. Tornado 2.0 OnLine Manuals. Edition 1.1999.
- [4] 康静, 郑建勇, 袁涛等. VxWorks 在 AT91RM9200 上的 BSP 设计. 单片机与嵌入式系统应用, 2006.(10)

作者简介：鞠伟明（1982-），男，北京交通大学硕士研究生，研究方向：嵌入式系统开发，DSP 技术及网络管理；薛健，男，北京交通大学副教授，研究生导师，研究方向：嵌入式系统开发，DSP 技术及滤波器技术。

文章编号：1671-1041(2007)03-0130-02

采油油管变频加热电源的设计研究

李文江, 曲长猛, 闫孝, 田立勇

(辽宁工程技术大学 电气与控制工程学院, 辽宁 葫芦岛 125000)

摘要：目前我国各大油田存在开采含胶质沥青、含蜡和凝固点高等问题，增大了开采成本。为解决这些问题，本文介绍一种采油油管变频加热电源。通过整流把工频交流电变成直流电，再通过逆变把直流电变成所需频率的交流电，然后再把逆变的交流电加在油管上直接加热。该电源采用单片机智能控制，加热系统效率高、可靠性高、节能显著，有很高的实用价值，应用前景广阔。

关键词：变频加热；单片机；采油管
中图分类号：TP205 **文献标识码：**B

采油油管变频加热技术采用的是一种独特的加热方式，它利用油井中的油管作为热源体，将电能转化成热能直接加热井筒内的液体，化蜡，降粘，使井筒内的原油在举升过程中的温度始终保持在原油凝固点以上连续生产。其加热系统结构图如图 1[1]。

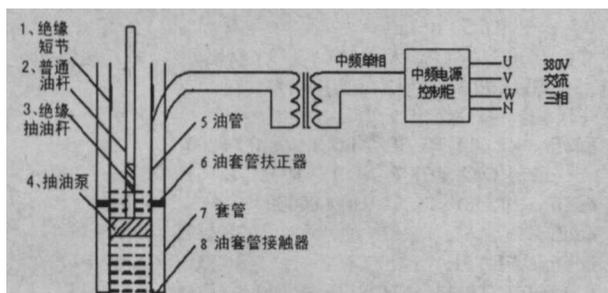


图1 采油油管变频加热电源结构框图

其工作原理为：电能由配电变压器输出，经电缆输入到油管变频加热控制柜，经隔离调整后电能传送到油管，经油管下部的油管接触器连接到套管，形成一个完整的回路，当电流流过油和套管时，因具有一定的电阻而发热，产生的热量通过油管直接传递给原油 [2]。绝缘短节连接上下油管，避免油管的电流流到井口的设备和大地，保证井周围设备的安全。油管扶正器安装在油管上与套管隔离，保证油管与套管隔离。光杆下面连接绝缘抽油杆（绝缘抽油杆下面连接常规抽油杆），保证抽油杆不将电能传送到地面设备，保证地面设备的安全 [3]。

收稿日期：2007-03-12

1 采油油管变频加热电源硬件设计

变频加热控制柜包括变频加热电源主回路和控制回路两部分。变频加热电源主回路原理图如图 2 所示。该回路主要包括三相输入整流电路、无触点充电切换电路、全桥逆变电路和 RCD 缓冲电路、串联辅助谐振电感和电容、电源侧电流互感器、IGBT 逆变桥、中频变压器和负载、负载侧电压互感器和电流互感器 [4]。

变频加热控制电路框图如图 3。该控制电路是一个单片机控制系统。它包括单片机及其外围电路、开关量输入输出电路、模拟量输入电路、四路 IGBT 输出、键盘电路、LED 显示电路、指示灯指示电路、电源交流真空接触器控制电路、SCR 控制电路和时钟电路 [5]。

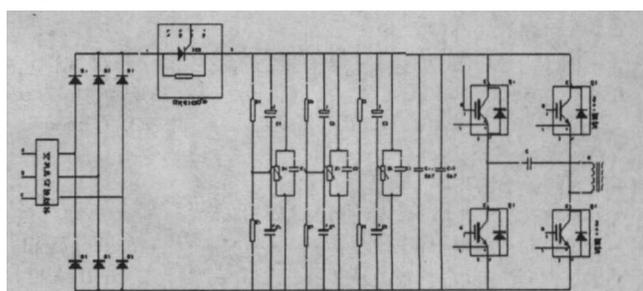


图2 中频加热电源主回路原理图

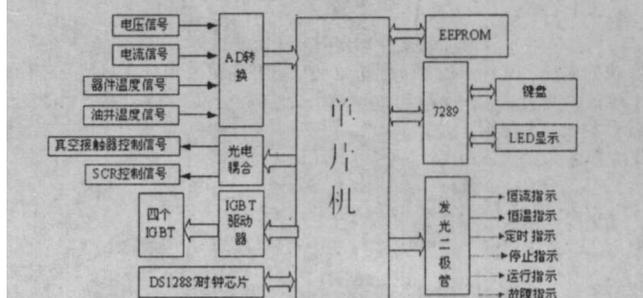


图3 变频加热控制柜电路结构图