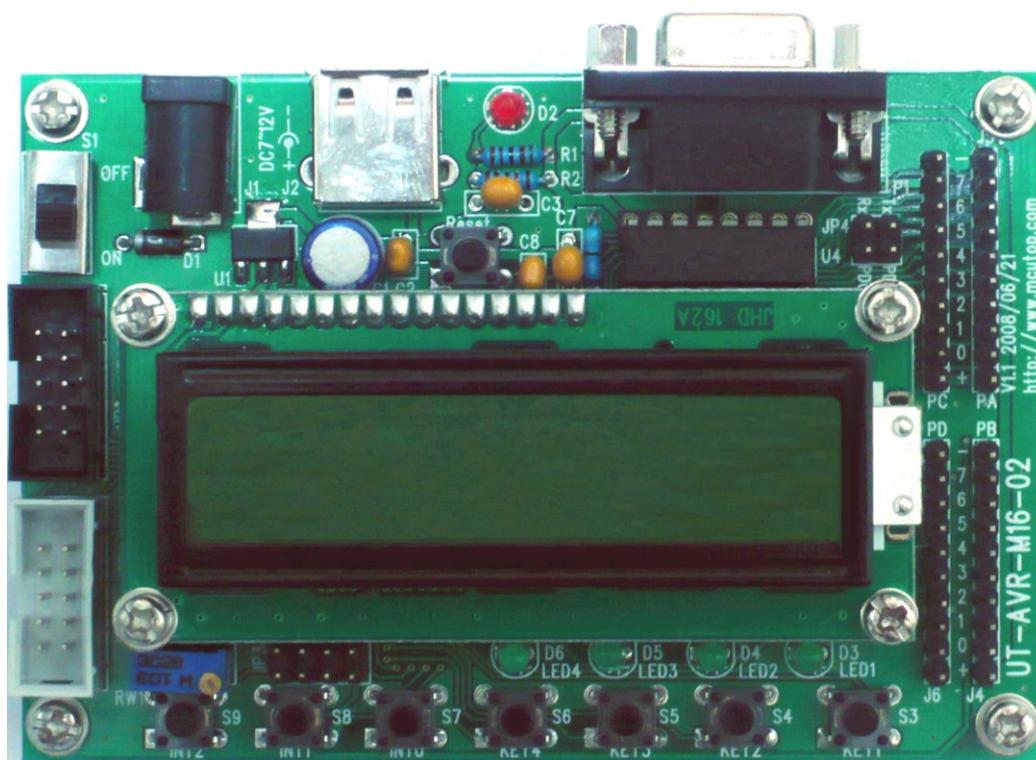


# M16 开发板

## 产品说明书

V1.0 – 2008-10-13



本资料由北京百纳信达科技有限公司编写、版权所有  
商标咨询

ATMEL 与 AVR 分别是 ATMEL CORPORATION 的注册商标和商标  
百纳信达、mcutop.com、bynatec.com 分别是北京百纳信达科技有限公司的商标与域名

## 安全需知

为防止损坏您的 AVR 相关工具，避免您或他人受伤，在使用本开发套装前请仔细阅读下面的安全需知，并妥善保管以便所有本产品设备的使用者都可随时参阅。

请遵守本节中所列举的用以下符号所标注的各项预防措施，否则可能对产品造成损害。



该标记表示警告，提醒您应该在使用本产品前阅读这些信息，以防止可能发生的损害。

## 警告



请勿在易燃气体环境中使用电子设备，以避免发生爆炸或火灾。



请勿在潮湿的环境中使用电子设备，以避免设备损坏。



发生故障时立即拔下所有线缆。

当您发现产品冒烟或发生异味时，请立刻拔下所有与其连接的线缆，切断电源，以避免燃烧。若在这种情况下还继续使用，可能会导致产品的进一步损坏，并使您受伤。

请与我们联系后，将产品寄回给我们维修。



请勿自行拆卸本产品

触动产品内部的零件可能会导致受伤。

遇到故障时，请及时联系我们。

自行拆卸可能会导致其他意外事故发生。



使用合适的电缆线

若要将线缆连接到本设备的插座上，请使用本产品提供的线缆，以保证产品的规格的兼容性。



请勿在儿童伸手可及之处保管本产品

请特别注意防止婴幼儿玩耍或将产品的小部件放入口中。

## 注意

北京百纳信达科技有限公司可随时更改手册内所记载之硬件与软件规格的权利，而无需事先通知。

北京百纳信达科技有限公司对因使用本产品而引起的损害不承担任何责任。

北京百纳信达科技有限公司已竭尽全力来确保手册内载之信息的准确性和完善性。如果您发现任何错误或遗漏，请与我们联系（见联系方法），对此，我们深表感谢。

# 目 录

<b>1. 概述</b> .....	<b>1</b>
1.1 配置清单 .....	1
1.2 基本参数 .....	1
1.3 开发板资源 .....	1
<b>2. 系统组成结构</b> .....	<b>2</b>
2.1 电源模块 .....	2
2.2 JTAG 接口.....	3
2.3 ISP 接口.....	3
2.4 按键 .....	3
2.5 发光管 .....	4
2.6 模拟输入 .....	5
2.7 蜂鸣器 .....	6
2.8 串口 .....	6
2.9 LCD 接口.....	6
<b>3. 附录</b> .....	<b>8</b>
3.1 附录一：ATMEGA16 管脚描述.....	8
3.2 附录二：开发板原理图.....	9

## 1. 概述

M16 开发板基于 Atmel 公司的 ATMEGA16 微控制器设计。该开发板采用模块化设计，模块丰富，结构合理，是学生学习和工程师开发的良好平台。通过本开发系统可以帮助您快速的掌握 AVR 单片机的基础知识。

### 1.1 配置清单

序号	名称	数量
1	M16 开发板（含 ATMEGA16 芯片 1 片）	1 套
2	USB 线	1 根
3	DB9 串口线	1 根
4**	ISP 下载器（含 10 Pin ISP 连接线）	1 套
5**	JTAG 仿真下载器（含 10 Pin JTAG 连接线）	1 套
6**	1602 液晶	1 块

说明：

\*\*：为选配项或开发套装。

### 1.2 基本参数

板子尺寸： 106\*72.5\*14 mm （不含 1602 LCD）

106\*72.5\*22 mm （含 1602 LCD）

工作电压： DC 7~15V

### 1.3 开发板资源

本开发板配置了以下输入输出资源：

- 4 个发光二极管
- 1 个 8 段数码管
- 4 个独立按键
- 3 个中断按键
- 一路模拟电压输入
- 无源蜂鸣器
- MAX232 电平转换电路
- JTAG 接口
- ISP 接口

## 2. 系统组成结构

M16 开发板采用模块化设计，其布局如图 1 所示：

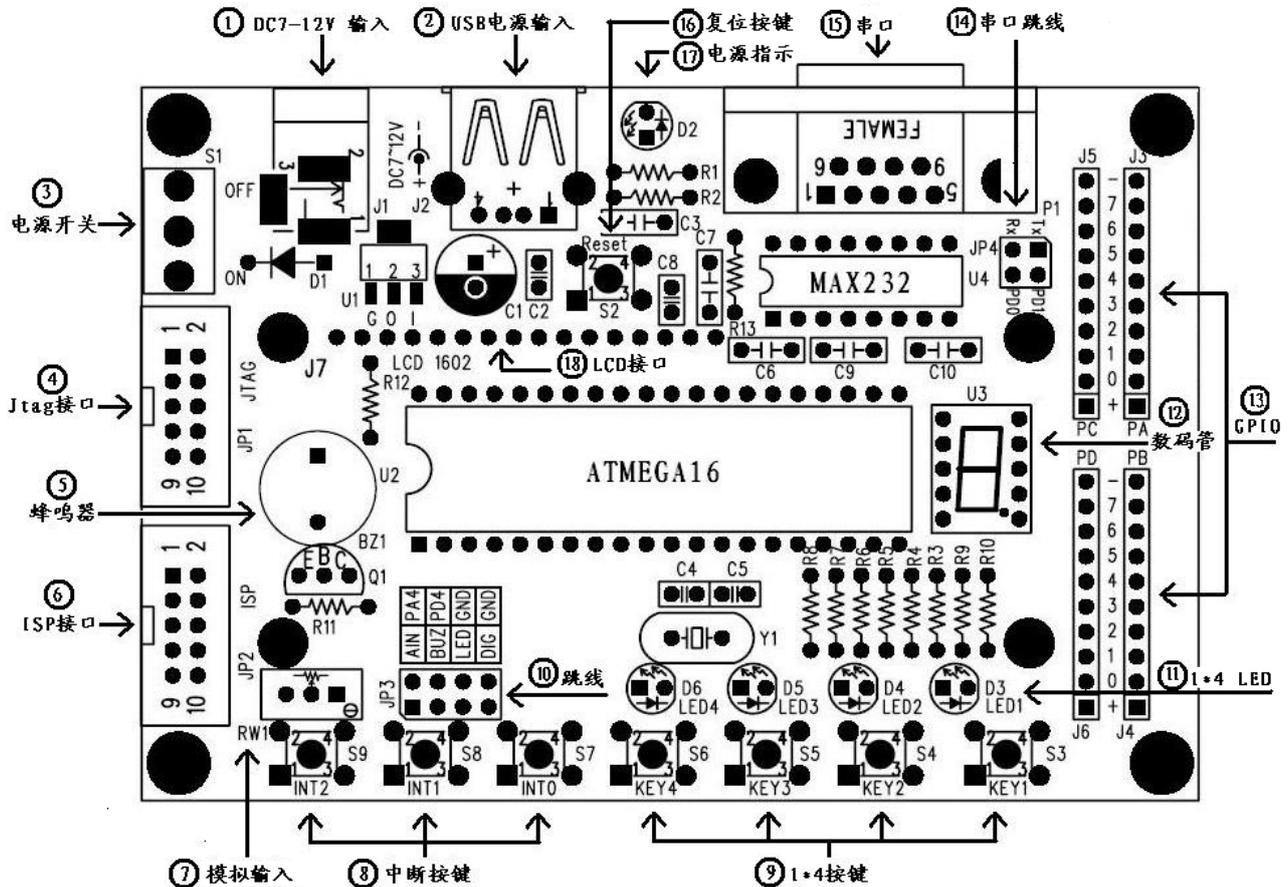


图 1 M16 开发板丝印图

下面详细介绍每一个模块：

### 2.1 电源模块

M16 开发板可以采用直流电源供电，也可以采用 USB 供电。

如果采用直流稳压电源供电，将直流稳压电源输出接开发板电源输入（图 1 中①所示）即可。

如果采用 USB 电源供电，将 USB 连接线接开发板的 USB 电源入口（图 1 中②所示）即可。

采用直流稳压电源供电时，可以通过开关 S1（图 1 中③所示）控制电源的通断。注意该开关只控制直流稳压电源，不控制 USB 电源。电源部分的原理图如下：

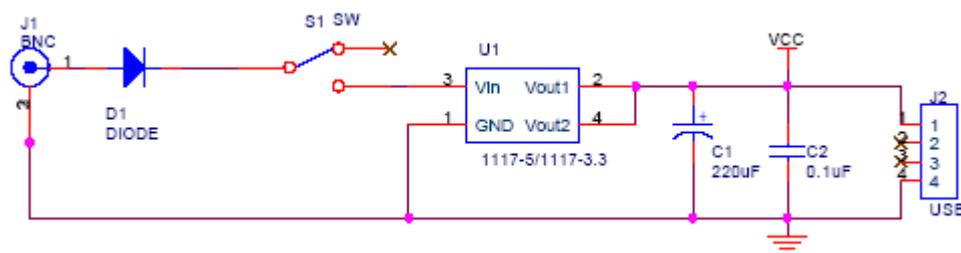


图 2 Power 部分原理图

## 2.2 JTAG 接口

JTAG 接口: JTAG 接口 (图 1 中④所示) 为一个 10Pin 接口, 包括 5 根信号线、电源线和地线。JTAG 接口的管脚排布如下图, 通过该接口连接开发板和 JTAG 仿真器。

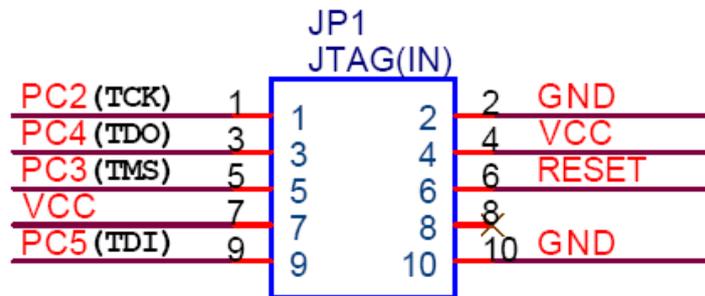


图 3 JTAG 接口原理图

注意: 该接口不能连接 ISP 下载器, 否则会引起短路!

## 2.3 ISP 接口

ISP 接口: ISP 接口 (图 1 中⑥所示) 为一个 10Pin 接口, 包括 4 根信号线、电源线和地线。ISP 接口的管脚排布如图 4 所示, 通过该接口连接开发板和 ISP 下载器。

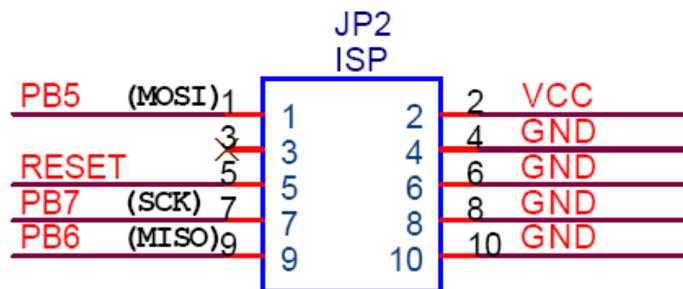


图 4 ISP 接口原理图

注意: 该接口不能连接 JTAG 仿真下载器, 否则会引起短路!

## 2.4 按键

开发板共配置了 8 个按键, 其中包括一个复位按键 S2, 4 个普通按键 S3~S6, 3 个中断按键 S7~S9。

复位按键: 开发板配置复位按键 S2 (图 1 中⑧所示), 可以通过该按键复位单片机。

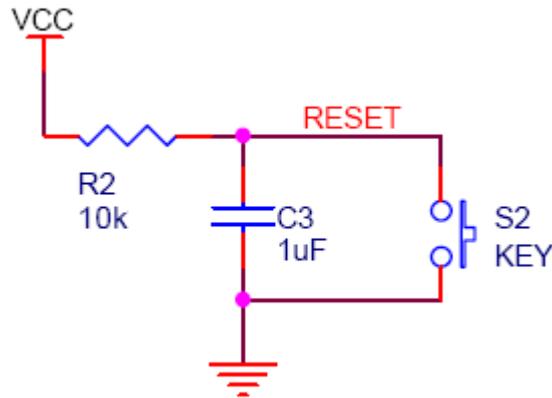


图 5 复位电路原理图

普通按键：开发板上设计了 4 个独立按键（图 1 中⑨所示），接在单片机的 PA0~PA3：

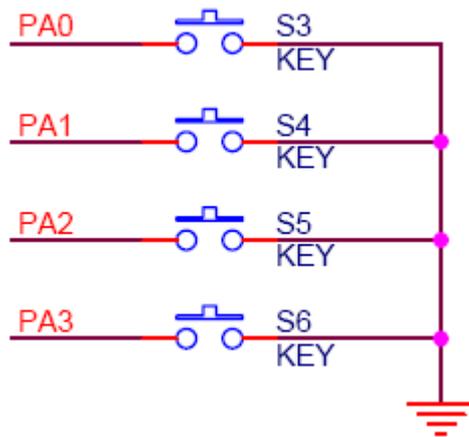


图 6 1\*4 按键原理图

中断按键：ATMEGA16 单片机共 3 个外部中断输入 INT0~INT2，分别对应管脚 PD2，PD3，PB2，为之配置中断按键 S7~S9（图 1 中⑧所示）

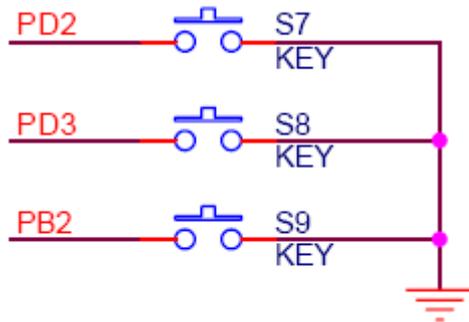


图 7 中断按键原理图

## 2.5 发光管

开发板共配置 5 个发光二极管，其中包括一个电源指示发光二极管和 4 个普通发光二极管，另外开发板还配置了一个 8 段的数码管。

电源指示二极管：如果开发板正常供电，电源指示二极管 D2（图 1 中⑩所示）将会点亮。

普通发光二极管：开发板配置 4 个独立发光二极管 D3~D6（图 1 中⑪所示），分别接在单片机的 PB0~PB3，在使用的时需要将跳线 JP3（图 1 中⑫所示）的 5、6 脚短接，即发光二极管的公共端 LED 接

GND，如图 10 中（1）所示。

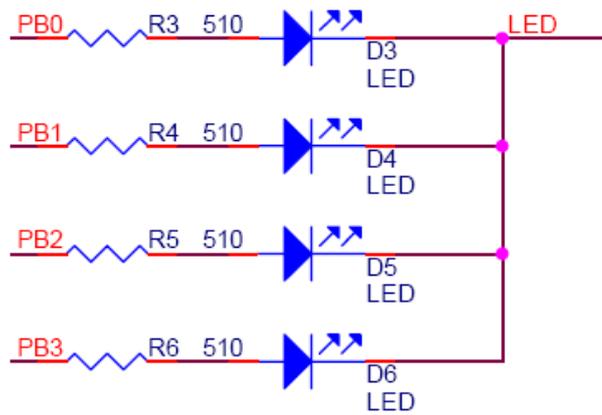


图 8 1\*4 发光二极管原理图

8 段数码管：开发板配置 1 个 8 段数码管 U3（图 1 中⑩所示），该数码管的 8 段发光二极管分别接在单片机的 PB0~PB7，在使用的时需要将跳线 JP3（图 1 中⑪所示）的 7、8 脚短接，即数码管的公共端 DIG 接 GND，如图 10 中（2）所示。

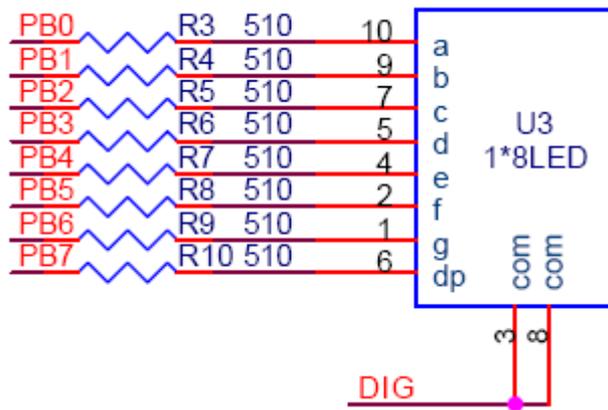


图 9 8 段数码管连接图

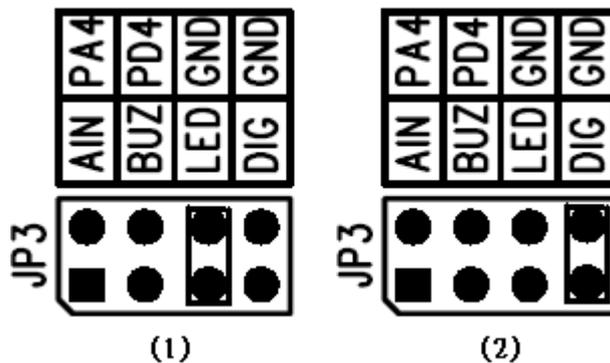


图 10 发光管跳线示意图

## 2.6 模拟输入

开发板配置了一路的 0~VCC 可调电压输出，可以将该输出接入单片机的模拟输入口进行 ADC 相关实验。可调电压输出通过调整精密电位器 RW1（图 1 中⑦所示）实现。通过短接跳线 JP3 的 1、2 脚可以使模拟输出连接到 PA4，如图 11 所示：

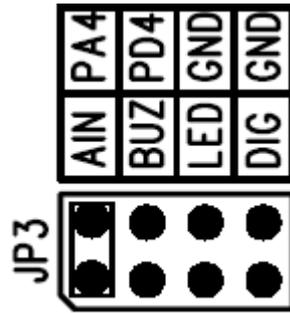


图 11 模拟输入跳线示意图

## 2.7 蜂鸣器

开发板配置了一个无源蜂鸣器（图 1 中⑤所示），可以通过特定的 PWM 信号，使蜂鸣器发出不同频率的声音。短接跳线 JP3 的 3、4 脚可以使蜂鸣器连接到 PD4，通过 Timer1 的 PWM 输出 OC1B 驱动蜂鸣器，如图 12 所示：

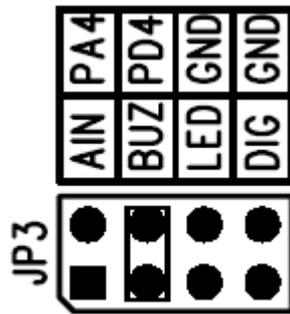


图 12 蜂鸣器输出跳线示意图

## 2.8 串口

开发板配置了串口 P1（图 1 中③所示），可以通过串口线和电脑相连进行通信。使用串口时要将串口跳线 JP4 的端子 Tx, Rx 和 PD1, PD0 分别短接，如图 13 所示。

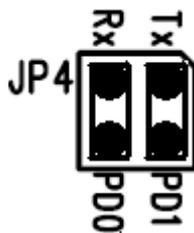


图 13 串口跳线示意图

## 2.9 LCD 接口

开发板预留了 LCD 接口 J7（图 1 中⑧所示），LCD 部分的电路如下图：

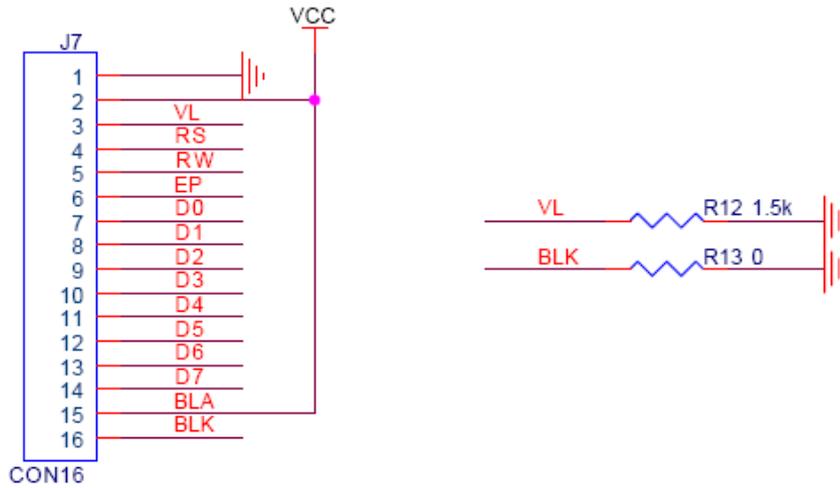


图 14 LCD 原理图

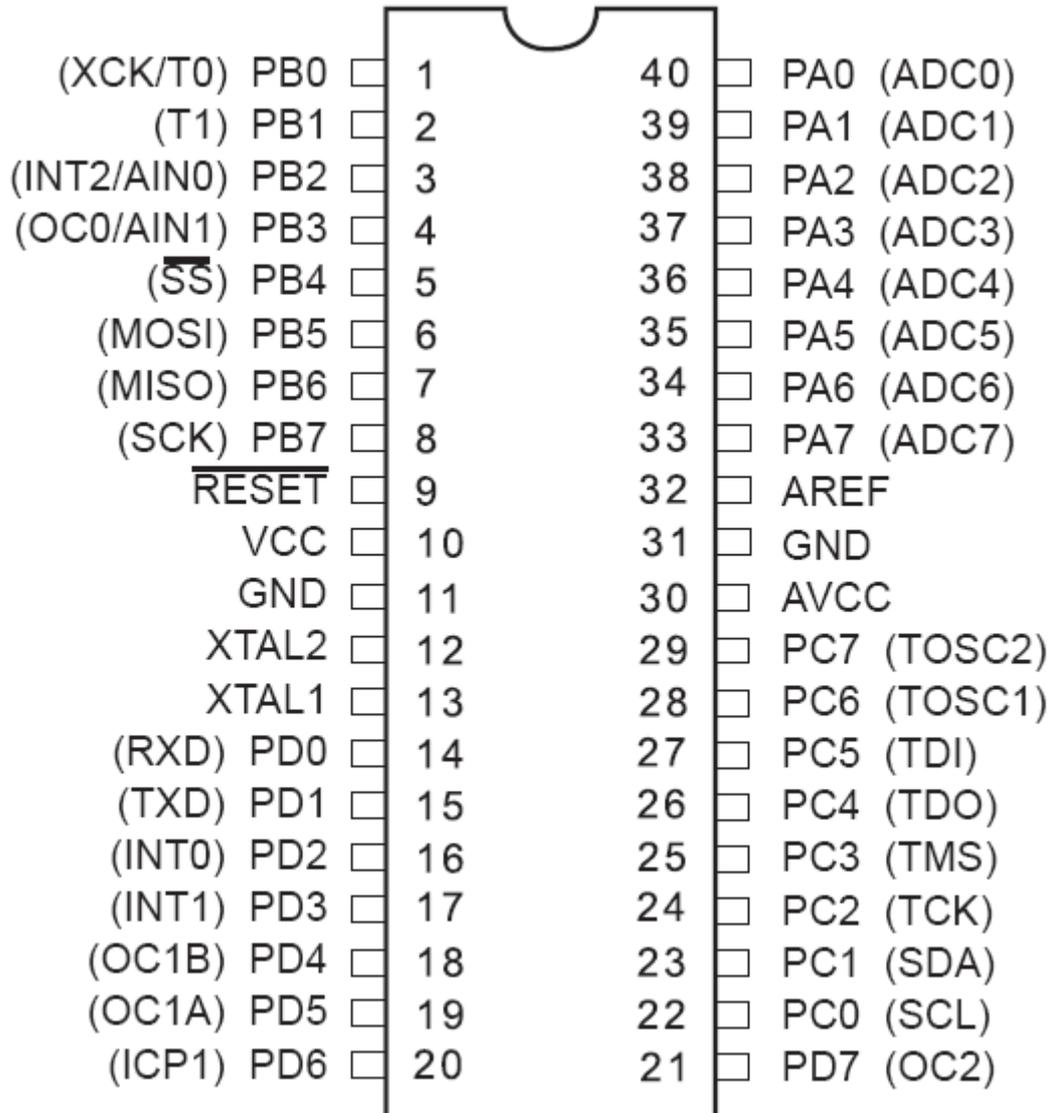
LCD 接口的接线见下表（J7 最左侧为第 1 脚）：

表 1 LCD 接线表

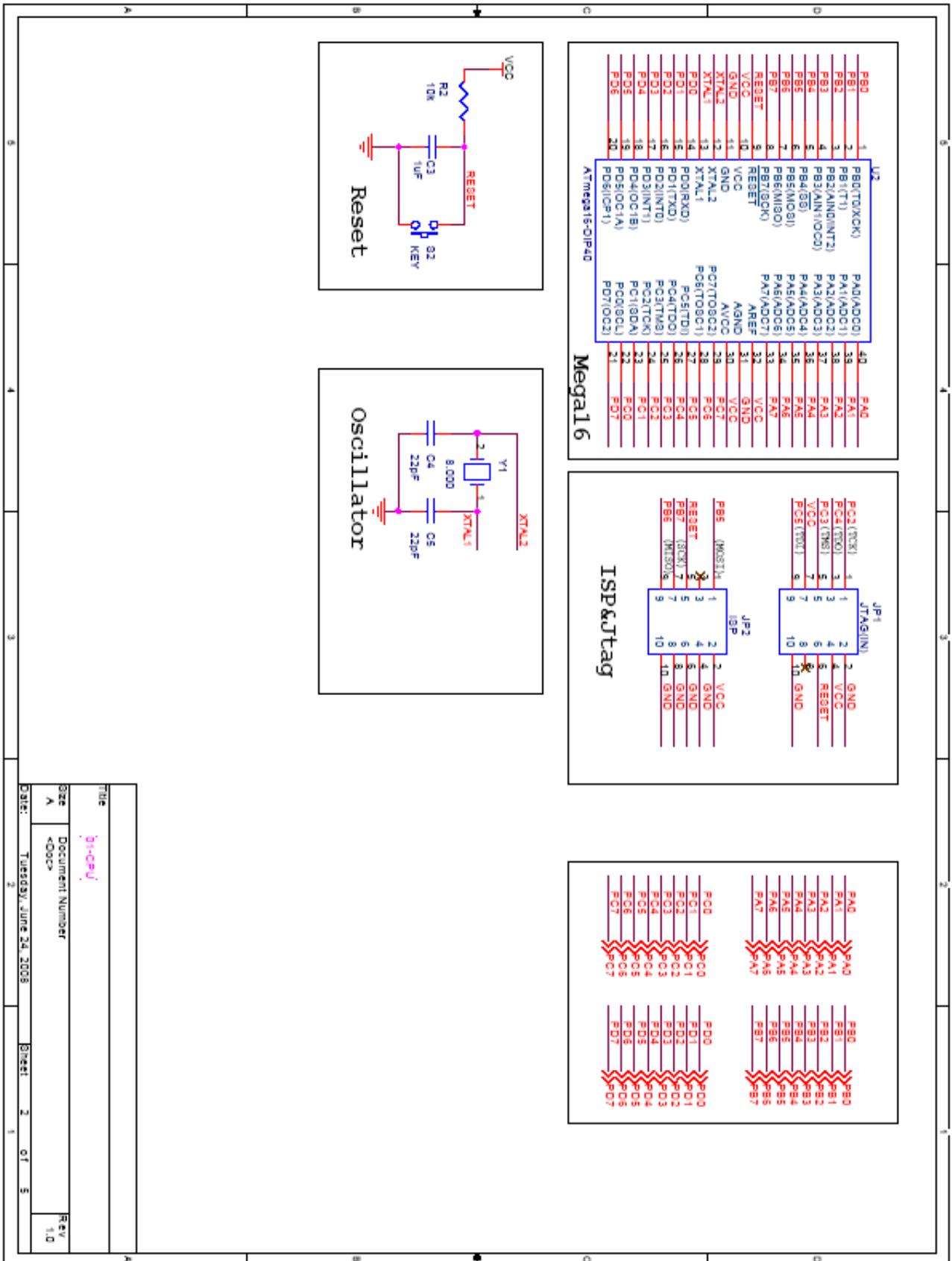
管脚序号	LCD 接口	ATMEGA16
1	GND	GND
2	VCC	VCC
3	VL	对地接 1.5KΩ 电阻
4	RS	PA5
5	RW	PA6
6	EP	PA7
7	D0	PB0
8	D1	PB1
9	D2	PB2
10	D3	PB3
11	D4	PB4
12	D5	PB5
13	D6	PB6
14	D7	PB7
15	BLA	VCC
16	BLK	对地接 0Ω 电阻

### 3. 附录

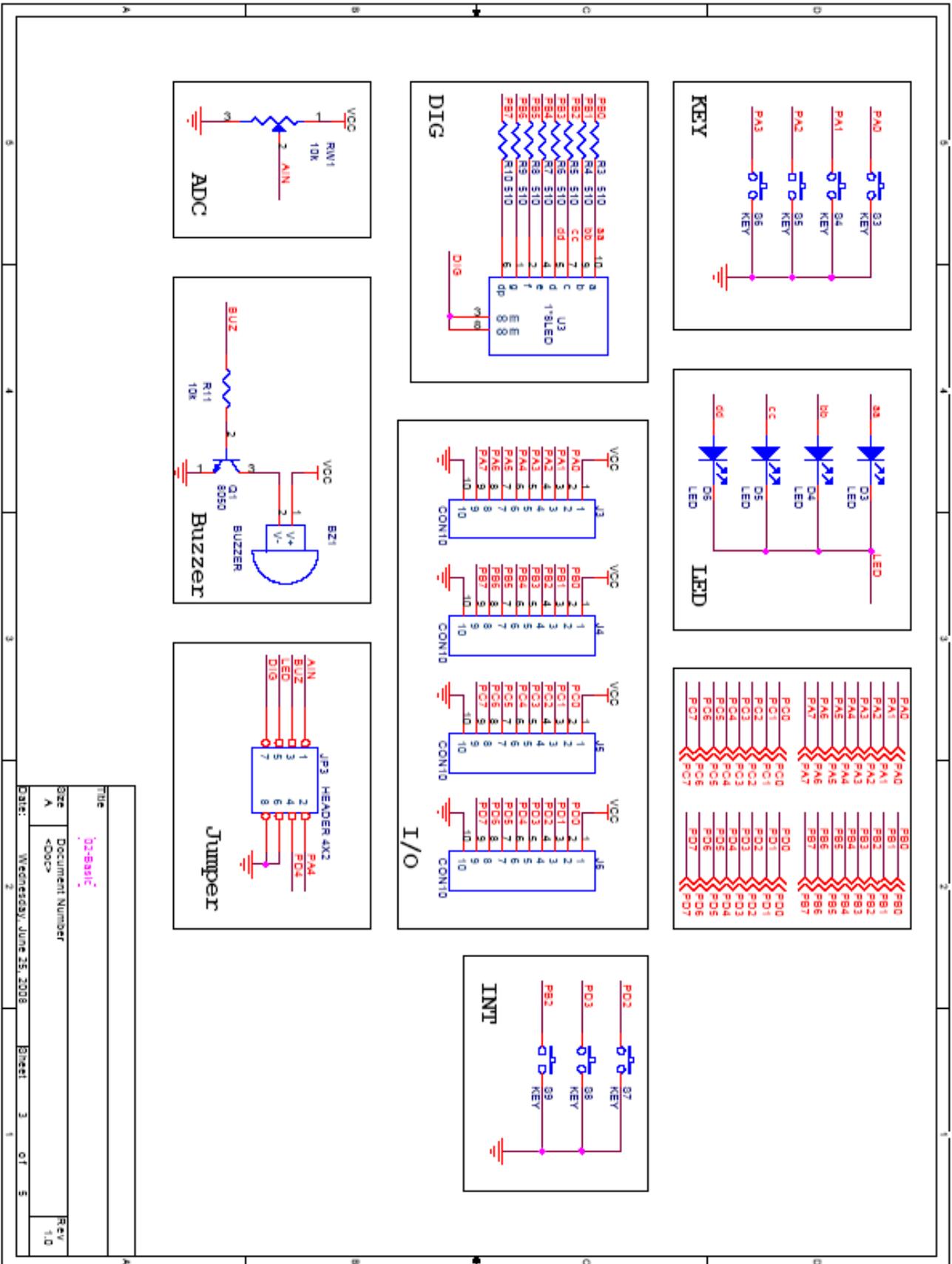
#### 3.1 附录一：ATMEGA16 管脚描述



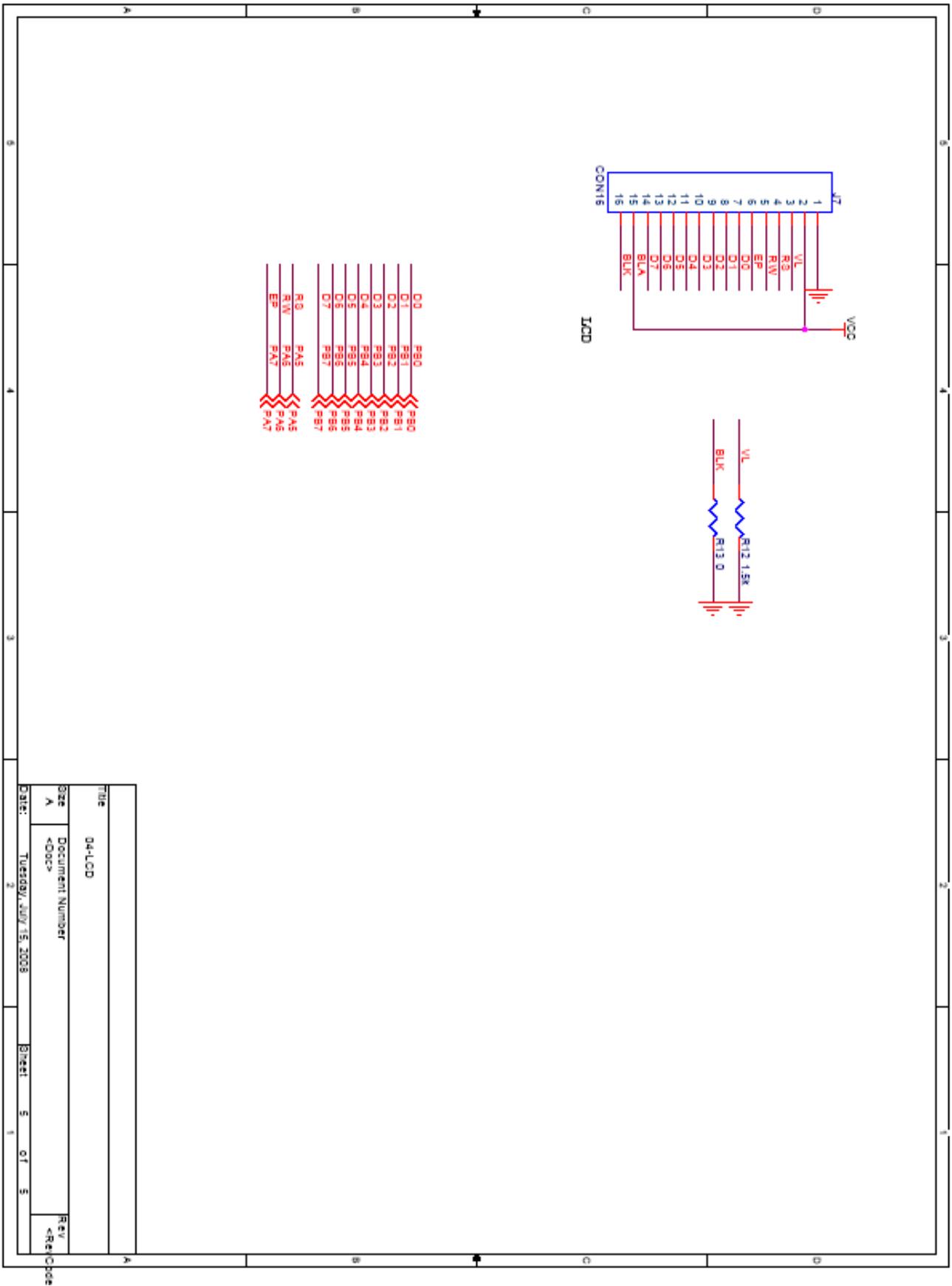




TITLE	b-n-CP-U	
Size	Document Number	
A	<Doc>	
Date:	Tuesday, June 24, 2008	Sheet 2 of 5
REV	1.0	



TITLE	:02-Basic
Size	Document Number
Version	<Doc>
DATE:	Wednesday, June 25, 2008
Sheet	3 of 5
Rev	1.0



TITLE		04-LCD	
Size	A	Document Number	<Doc>
Date:	Tuesday, July 15, 2008	Sheet	5 of 5
Rev	<Rev>	Sheet	5 of 5

## 联系方式

网站: <http://www.mcutop.com>

论坛: <http://bbs.mcutop.com>

邮箱: [support@mcutop.com](mailto:support@mcutop.com)

qq 客服: 1059098245