

Ver 1.3

256K bit 抗辐照 PROM

产品型号: **YK28F256QLE**

元坤芯片事业部

联系人: 刘先生 (13621148533)

www.ic112.com / www.777ic.com

版本控制页

版本号	发布日期	更改章节	更改说明	备注
1.0		——	——	
1.1	2018.4		更改模板	
		第六章	增加典型应用、产品鉴定相关信息	
1.2	2018.7		更改模板	
		附录 1	增加与国外产品指标对比	
1.3	2019.4	第五章	电参数表更改	
		第七章	产品防护章节修订	
		第八章	删除产品环境试验和可靠性章节 生产单位联系方式修改	
			更新目录	

目 录

一、产品概述	1
1.1 产品特点.....	1
1.2 产品用途及应用范围.....	1
1.3 免责声明.....	2
二、产品工作条件	2
2.1 绝对最大额定值.....	2
2.2 推荐工作条件.....	2
三、封装及引出端说明	3
3.1 引出端排列.....	3
3.2 引脚信号描述.....	4
3.3 外形尺寸说明.....	4
四、产品功能	6
4.1 产品的基本工作原理.....	6
4.2 芯片系统结构和工作原理.....	6
4.3 时序特性和操作方式.....	7
五、产品电特性	8
5.1 直流电特性.....	8
5.2 读周期交流电特性.....	9
六、典型应用	11
七. 应用注意事项	12
7.1 产品应用说明.....	12
7.2 产品防护.....	12
附录 1 对应替代国外产品情况	14

一、产品概述

1.1 产品特点

YK28F256QLE 为一款抗辐射加固可编程异步只读存储器，存储容量为 $32k \times 8$ bit，需专用编程器进行编程。

- 60ns 据读取时间
- 工作温度： $-55^{\circ}\text{C} \sim 125^{\circ}\text{C}$
- 输入输出接口 CMOS 电平，三态双向数据总线
- 电源电压 4.5V~5.5V
- ESD 保护 ≥ 2000 V
- 环境指标：

抗电离总剂量： $\geq 100\text{K Rad (Si)}$

单粒子锁定 (SEL) 阈值： $\geq 75\text{MeV}\cdot\text{cm}^2/\text{mg}$

存储单元单粒子翻转 (SEU) 阈值： $\geq 75\text{MeV}\cdot\text{cm}^2/\text{mg}$

逻辑单粒子翻转 (SEU) 阈值： $\geq 37\text{MeV}\cdot\text{cm}^2/\text{mg}$

- 封装形式：FP28 和 DIP28

1.2 产品用途及应用范围

YK28F256QLE 是一款 256kbit 抗辐射加固 CMOS PROM 产品，地址深度 32k，数据位宽 8bit。电路基于 CMOS 工艺，采用抗辐射加固技术，电路工作为完全异步，无需时钟信号。管脚排布、功能兼容 UT28F256QLE。编程操作需用专用编程器 BMP2100 进行编程，编程后无需老炼。

YK28F256QLE 可应用于卫星平台系统启动程序的固化存储。也可作为 80C32、3803、DSP 等系统的片外程序存储器。

1.3 免责声明

本手册版权归元坤芯片事业部所有，并保留一切权利。未经书面许可，任何单位、组织和个人不得将此文档中的任何部分公开、转载或以其他方式散发给第三方，否则将追究其法律责任。

本手册版本将不定期更新，请在使用本产品之前联系本单位销售部门获取本手册的最新版本。

用户因未严格按本手册要求保存、使用本产品，致使产品工作异常或损坏，造成任何直接或间接损失，本单位不承担任何责任。

除本手册说明之外，请勿接受第三方指导或参考第三方资料对本产品进行操作，用户对本手册有疑问之处请与本单位销售部门联系。

二、产品工作条件

2.1 绝对最大额定值

参数名称	参数符号	参数值	单位
电源电压	V_{DD}	-0.5~7.0	V
存储温度	T_{stg}	-65~150	°C
结温	T_h	175	°C
ESD等级	T_J	Class 2	
输入/输出电压	V_I/V_O	$V_{SS} - 0.5 \sim V_{DD} + 0.5$	V

2.2 推荐工作条件

参数名称	参数符号	参数值	单位
电源电压	V_{DD}	4.5 ~ 5.5	V
输入高电平电压范围	V_{IH}	+2.4~ V_{DD}	V
输入低电压范围	V_{IL}	0~+0.8	V
工作温度范围	T_A	-55 ~ +125	°C

三、封装及引出端说明

3.1 引出端排列

器件的引脚排列顺序如图3-1所示。

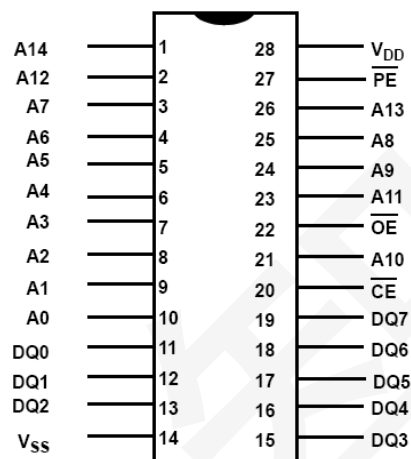


图3-1 YK28F256QLE引脚排列顺序

表3-1 YK28F256QLE引脚说明

引出端序号	信号名称	管脚类别	功能说明	引出端序号	信号名称	管脚类别	功能说明
1	A14	I	地址输入	15	Q3	I/O	双向数据端
2	A12	I	地址输入	16	Q4	I/O	双向数据端
3	A7	I	地址输入	17	Q5	I/O	双向数据端
4	A6	I	地址输入	18	Q6	I/O	双向数据端
5	A5	I	地址输入	19	Q7	I/O	双向数据端
6	A4	I	地址输入	20	\overline{CE}	I	片选使能
7	A3	I	地址输入	21	A10	I	地址输入
8	A2	I	地址输入	22	\overline{OE}	I	输出使能
9	A1	I	地址输入	23	A11	I	地址输入
10	A0	I	地址输入	24	A9	I	地址输入
11	DQ0	I/O	双向数据端	25	A8	I	地址输入
12	DQ1	I/O	双向数据端	26	A13	I	地址输入
13	DQ2	I/O	双向数据端	27	\overline{PE}	I	编程使能
14	V _{SS}		地	28	V _{DD}		电源 (5V)

3.2 引脚信号描述

芯片引脚信号描述见表 3-2 所示。

表3-2 引脚信号描述

符号	类型	名称及功能
A0~A14	地址	地址输入信号
DQ0~DQ7	双向	双向数据信号
\overline{CE}	输入	片选控制信号，低电平有效
\overline{PE}	输入	编程使能信号，低电平时电路执行写操作；高电平时执行读操作
\overline{OE}	输入	输出使能信号，低电平有效
V_{DD}	电源	5V电源信号
V_{SS}	地	地信号

3.3 外形尺寸说明

DIP28 封装形式，见图 3-2，外形尺寸见表 3-3 所示。

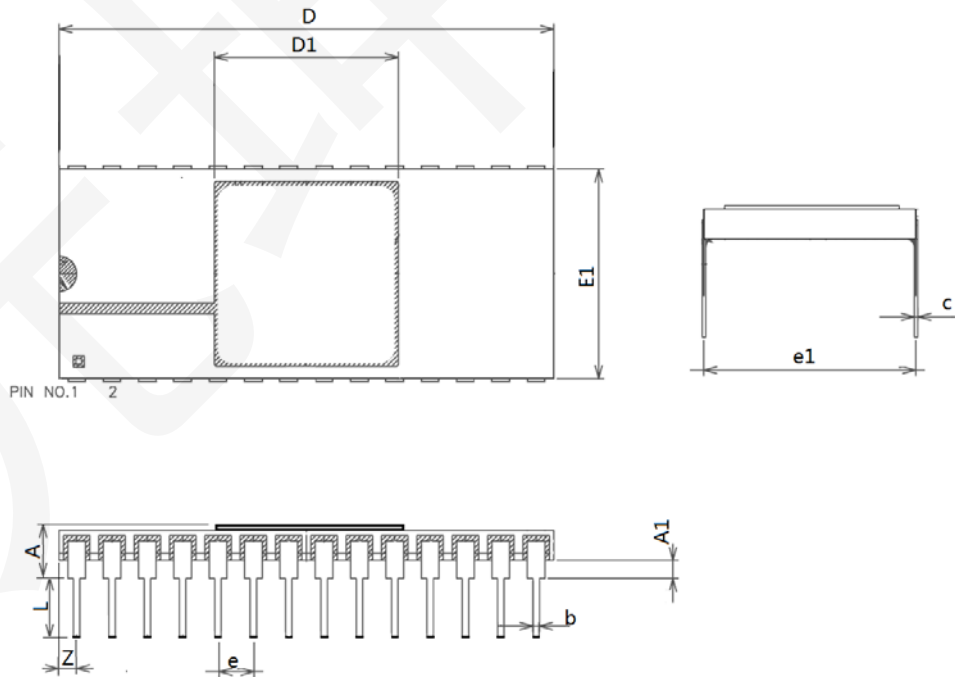


图3-2 YK28F256QLE (DIP28) 封装外形尺寸示意图

表3-3 YK28F256QLE (DIP28) 封装外形尺寸

尺寸符号	数值 (单位: 毫米)		
	最小	公称	最大
A	2.83	——	4.03
A1	0.72	——	1.82
b	0.20	——	0.70
c	0.10	——	0.40
e	——	2.54	——
e1	14.70	——	16.00
D	34.90	——	36.22
D1	12.70	——	13.70
E1	14.50	——	16.00
Z	0.59	——	1.95
L	2.54	——	4.74

FIP28 封装形式外形尺寸示意图见图 3-3，外形尺寸见表 3-4 所示。

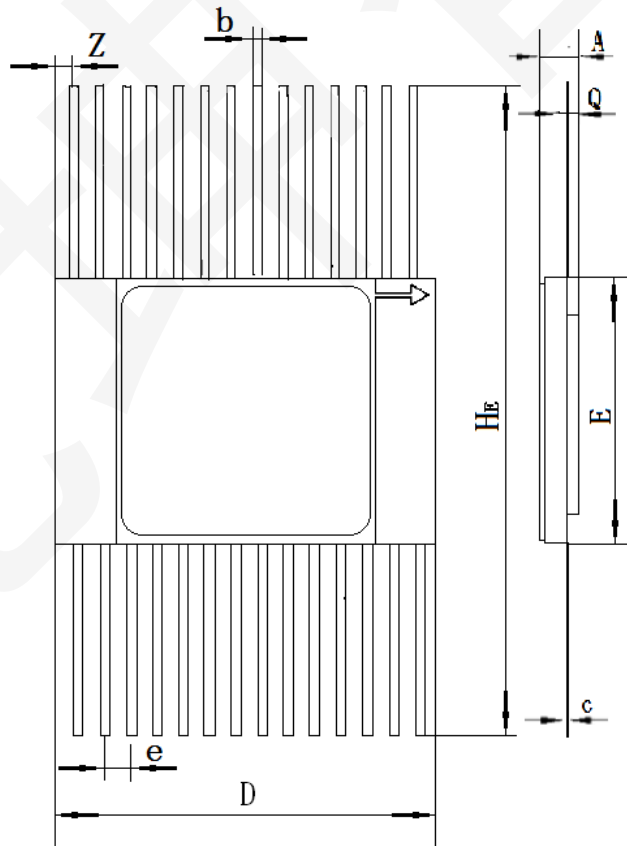


图3-3 YK28F256QLE (FIP28) 封装外形尺寸示意图

表3-4 YK28F256QLE (FIP28) 封装外形尺寸

尺寸符号	数 值 (单位: 毫米)		
	最 小	公 称	最 大
A	2.10	—	2.90
b	0.25	—	0.55
c	0.07	—	0.20
e	—	1.27	—
E	12.20	—	13.20
D	17.60	—	18.80
H _E	17.10	—	33.55
Q	0.30	—	1.20
Z	0.63	—	1.27

四、产品功能

4.1 产品的基本工作原理

YK28F256QLE 是一款 256kbit 抗辐射加固 CMOS PROM 产品, 地址深度 32k, 数据位宽 8bit。存储单元所有数据初始存储数据逻辑值为“0”, 任意地址上的任意数据位都可被选择性的编程为逻辑值“1”。产品编程需专用编程器。

电路具有片上地址锁存功能, 允许地址和数据总线复用的微处理器接口访问。可简化系统的接口。在片选使能控制信号 \overline{CE} 基础上, 增加输出使能信号 \overline{OE} , 允许输出数据总线控制。

4.2 芯片系统结构和工作原理

YK28F256QLE 结构框图如图 4-1 所示。

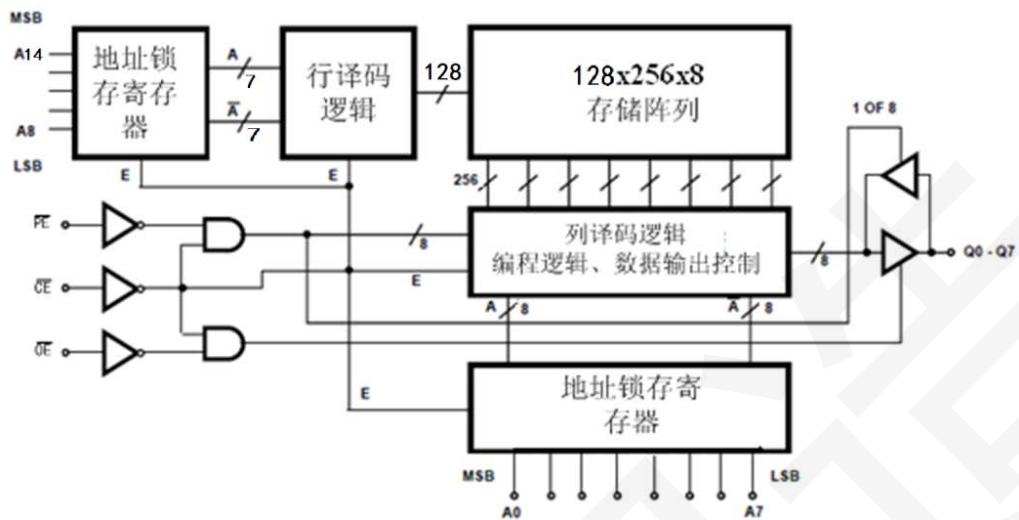


图 4-1 YK28F256QLE 功能框图

YK28F256QLE有三个控制输入端：片选信号 \overline{CE} 、编程使能信号(\overline{PE})和输出使能信号(\overline{OE})。15 位地址输入A (14: 0)，8 个双向数据端DQ (7: 0)。将 \overline{CE} 信号置低可以启动对地址输入的译码，从而选择存储器的中一个位置。 \overline{PE} 控制读或编程操作。在一个读周期内， \overline{OE} 必须置低以保证有效的输出。

表 4-1 真值表

\overline{OE}	\overline{PE}	\overline{CE}	I/O端口	操作模式
X ¹	1	1	三态	待机 (Standby)
0	1	0	数据输出	读取
1	0	0	数据输入	编程
1	1	0	三态	读取(数据无效)

注：1.除真值表外指定的操作， \overline{CE} 、 \overline{PE} 和 \overline{OE} 的其他组合是禁止的。
2.X=don't care

4.3 时序特性和操作方式

\overline{PE} 信号置高且 \overline{CE} 信号置低的期间可以进行读操作，当 \overline{OE} 信号使能时，可在DQ端得到数据。地址变化读取、片选控制读取和输出使能控制读取为PROM电路读操作的三种控制模式。

读操作方式 1 为地址变化读取，如图 5-1 所示，是在片选有效且 $\overline{OE}=0$ ， $\overline{PE}=1$ 时由输入地址的变化触发的。当满足指定的时间条件 t_{AVQV} 时，DQ(7:0)会输出有效数据。整个周期内

输出都保持有效状态。只要片选信号和输出信号都处于使能状态，地址的输入可以以最小读周期 t_{AVAV} 的频率变化。

读操作方式 2 为输出使能控制读取，如图 5-2 所示，是在 $\overline{CE}=0$ ， $\overline{PE}=1$ ，且地址在整个周期内维持稳定的情况下由变为 0 的 \overline{OE} 信号触发。 t_{AVQV} 和 t_{ELQV} 都满足的条件下，访问时间为 t_{GLQV} 。

读操作方式 3 为片选控制读取，如图 5-3 所示，是在 $\overline{OE}=0$ ， $\overline{PE}=1$ ，且地址在整个周期内维持稳定的情况下由 \overline{CE} 触发。当满足指定的时间条件 t_{ELQV} 时，可访问到A(14:0)给出的地址并在DQ(7:0)上输出有效数据。

五、产品电特性

5.1 直流电特性

表 5-1 直流参数表

参数	符号	条件（除另有规定外， $4.5V \leq V_{DD} \leq 5.5V$ ， $V_{SS}=0V$ ， $-55^\circ C \leq T_A \leq 125^\circ C$ ）	极限值		单位
			最小	最大	
输出高电平电压	V_{OH1}	$V_{DD}=4.5V, I_{OH}=-100\mu A$ （CMOS）	$V_{DD}-0.1$	—	V
	V_{OH2}	$V_{DD}=4.5V, I_{OH}=-2mA$ （TTL）	2.4	—	V
输出低电平电压	V_{OL1}	$V_{DD}=4.5V, I_{OL}=100\mu A$ （CMOS）	—	$V_{SS}+0.1$	V
	V_{OL2}	$V_{DD}=4.5V, I_{OL}=4mA$ （TTL）	—	0.4	V
输入高电平电压 ₁	V_{IH}	---	2.4	—	V
输入低电平电压 ₁	V_{IL}	---	—	0.8	V
工作电源电流 @ 16.6MHz (60ns 读取时间)	$I_{DD(OP)}$	$I_{OUT}=0, V_{IL}=V_{SS}+0.2V, V_{IH}=V_{DD}-0.25V$ ， $V_{DD}=5.5V, \overline{PE}=5.5V, f=16.6MHz$	—	80	mA
待机电流	$I_{DD(SB)}$	$I_{OUT}=0, V_{IL}=V_{SS}+0.25V$ ， $V_{IH}=V_{DD}-0.25V$ ， $\overline{CE}=V_{DD}-0.25V, \overline{PE}=5.5V, V_{DD}=5.5V$	—	10	mA

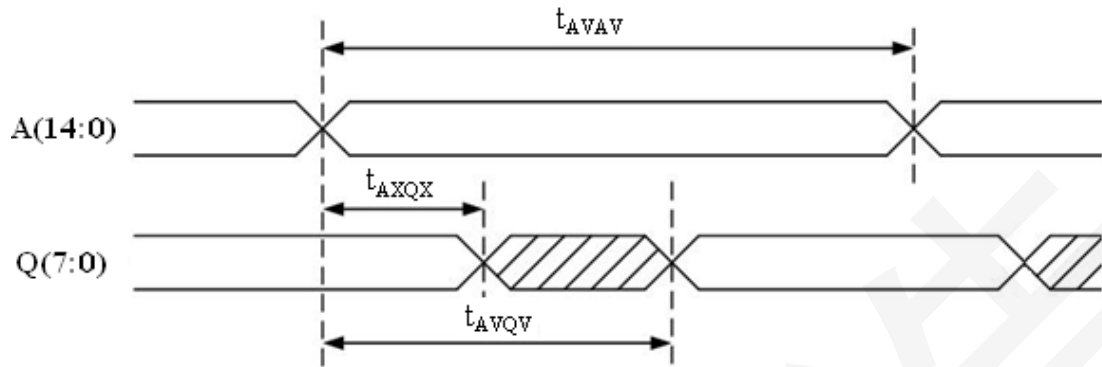
输入漏电流	I_{IN}	$V_I = 5.5V$ 和 $0V$, $T_A=25^\circ C$ (除 \overline{PE} 以外的输入管脚)	-0.1	0.1	μA
		$V_I = 5.5V$, $T_A=25^\circ C$ (仅 \overline{PE})	—	10	μA
		$V_I = 5.5V$ 和 $0V$, $T_A=125^\circ C$ 和 $-55^\circ C$ (除 \overline{PE} 以外的输入管脚)	-1	1	μA
		$V_I = 5.5V$, $T_A=125^\circ C$ 和 $-55^\circ C$ (仅 \overline{PE})	—	10	μA
三态输出漏电流	I_{OZ}	$V_O = 0V \sim V_{DD}$, $V_{DD} = 5.5V$ $\overline{OE} = 5.5V$, $T_A=25^\circ C$	-0.1	0.1	μA
		$V_O = 0V \sim V_{DD}$, $V_{DD} = 5.5V$ $\overline{OE} = 5.5V$, $T_A=125^\circ C$ 和 $-55^\circ C$	-1	1	μA
管脚电容	$C_{I/O}$	$f = 1 MHz$, $T_A=25^\circ C$, V_{DD} 开路 (FP28 封装, 所有输入、输出管脚)	—	12	pF
	$C_{I/O}$	$f = 1 MHz$, $T_A=25^\circ C$, V_{DD} 开路 (DIP28 封装, 所有输入、输出管脚)	—	13	pF

5.2 读周期交流电特性

表 5-2 交流参数表

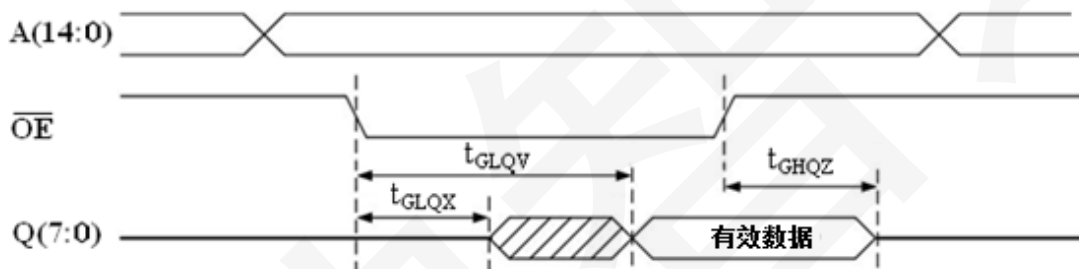
参数	符号	测试条件 ($4.5V \leq V_{DD} \leq 5.5V$ $-55^\circ C \leq T_A \leq 125^\circ C$, $I_{OUT} = \pm 4mA$)	最小	最大	单位
读周期	t_{AVAV}	图 5-1	60	—	ns
数据读取时间	t_{AVQV}		—	60	ns
数据保持时间	t_{AXQX}^2		0	—	ns
\overline{OE} 控制输出使能时间	t_{GLQX}^2	图 5-2	0	—	ns
\overline{OE} 控制有效输出使能时间	t_{GLQV}		—	15	ns
\overline{OE} 控制输出三态时间	t_{GHQZ}^1		—	15	ns
\overline{CE} 控制输出使能时间	t_{ELQX}^2	图 5-3	0	—	ns
\overline{CE} 控制读取时间	t_{ELQV}		—	60	ns
\overline{CE} 控制输出三态时间	t_{EHQZ}^1		—	15	ns

注：1、输出三态定义为输出电压相对于输出稳态电压有超过 200mV 变化
2、设计保证但不测试



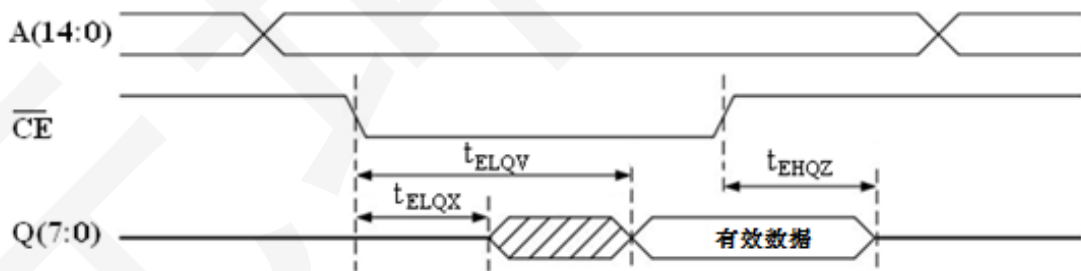
测试条件: $\overline{CE} \leq V_{IL}(\max)$, $\overline{OE} \leq V_{IL}(\max)$, $\overline{PE} \geq V_{IH}(\min)$

图 5-1 读操作方式 1: 地址变化读取



测试条件: $\overline{CE} \leq V_{IL}(\max)$, $\overline{PE} \geq V_{IH}(\min)$

图 5-2 读操作方式 2: 输出使能控制读取



测试条件: $\overline{OE} \leq V_{IL}(\max)$, $\overline{PE} \geq V_{IH}(\min)$

图 5-3 读操作方式 3: 片选控制读取

六、典型应用

YK28F256QLE 在如图 25 所示的系统中用于程序存储。处理器 80C32 对程序存储器 PROM 的控制访问采用标准的管脚配置，主要信号包括：片选(PSEN)、地址锁存(ALE)、地址总线(A)及数据总线(DQ)。

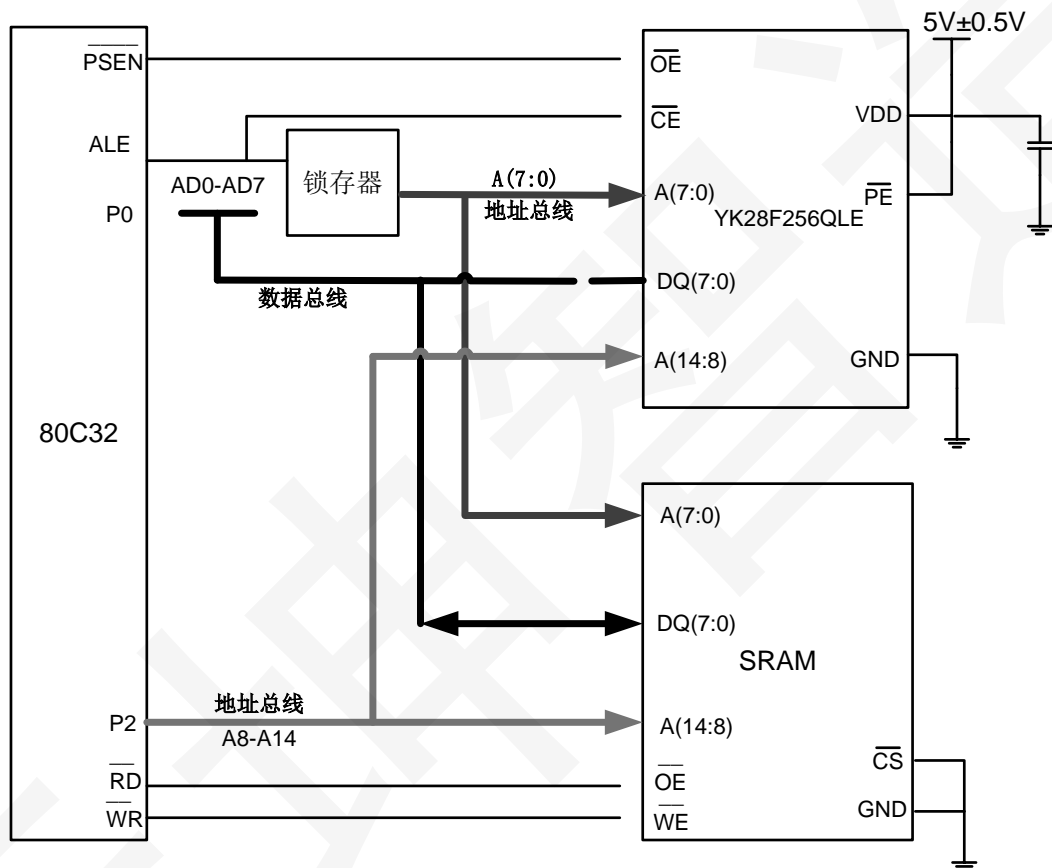


图 6-1 基于 80C32 外挂程序存储器典型应用图

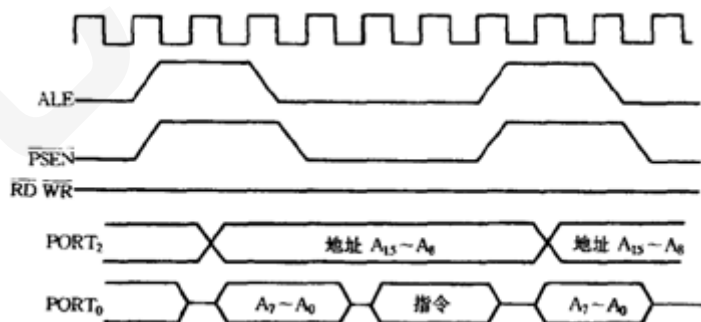


图 6-2 8 位机访问外部程序存储器时序波形

图 6-1 所示为 YK28F256QLE 与 80C32 配合使用的典型应用系统。80C32 访问片外程序

存储器的时序如图 6-2 所示，首先在ALE上升为高电平后，P0 口输出低 8 位地址，P2 口输出高 7 位地址，且P0 口的地址进入锁存器中。当ALE下降为低电平后，地址总线低 8 位被锁存，不再接受P0 口数据的变化，此时P2 提供的高 7 位地址不会发生变化，地址总线上的地址维持不变。同时ALE下降沿触发YK28F256Q进行片选读操作，一个时钟周期后PSEN 输出一个负脉冲（PROM的输出使能），把PROM读出的数据放到数据总线上，此时P0 口转为输入状态，80C32 通过P0 口接收从外部程序存储器读出的指令或数据。

七. 应用注意事项

7.1 产品应用说明

为保证系统稳定工作，应注意：

- (1) 器件编程需采用专用编程器进行编程；
- (2) 除编程操作外，PE管脚必须与器件VDD管脚硬连接；
- (3) 器件工作电压应满足推荐工作电压表要求；
- (4) 在使用过程中注意过电应力，以免导致产品电应力失效；
- (5) 输入端不可悬空；
- (6) 输出端不可与电源或地直接相连。

7.2 产品防护

7.2.1 电装及防护措施

器件应采取防静电措施进行操作。推荐下列操作措施：

- a) 器件应在防静电的工作台上操作；
- b) 试验设备和器具应接地；
- c) 不能直接用手触摸器件引线，应佩戴防静电指套和腕带；
- d) 器件应存放在防静电材料制成的容器中；
- e) 生产、测试、使用及流转过过程工作区域内应避免使用能引起静电的塑料、橡胶或丝织物；

f) 相对湿度应尽可能保持在 30%~70%。

7.2.2 包装

器件包装应至少满足以下要求：

- a) 由无腐蚀的材料制成；
- b) 具有足够的强度，能够经得起搬运过程中的震动和冲击；
- c) 用抗静电材料涂敷过或浸渍过，具备足够的抗静电能力；
- d) 能够牢固的把所装器件支撑在一定的位置；
- e) 能保持器件引线不发生变形；
- f) 没有锋利的棱角；
- g) 能安全容易的移动、检查和替换器件；
- h) 一般不使用聚氯乙烯、氯丁橡胶、乙烯树脂和聚硫化物等材料，也不允许使用有硫、盐、酸、碱等腐蚀成分的材料，使用具有低放气指数、低尘粒脱落的材料制造为宜。

7.2.3 运输和贮存

器件在运输和贮存过程中，至少应满足以下要求：

- a) 运输：在避免雨、雪直接影响的条件下，装有产品的包装箱可以用任何运输工具运输。但不能和带有酸性、碱性和其它腐蚀性物体堆放在一起。
- b) 贮存：包装好的产品应贮存在环境温度为 16℃~28℃，相对湿度不大于 30%~70%，周围没有酸、碱或其它腐蚀性气体且通风良好的库房里。

附录 1 对应替代国外产品情况

替代国外型号： UT28F256QLE		国外生产商： Aeroflex	
对比项	国外产品	国内产品	差异性、兼容性分析
容量	256Kbit	256Kbit	一致
位宽	8bit	8bit	一致
电压	5V	5V	一致
读周期	45ns	60ns	不一致 ¹
封装	FP28	FP28/DIP28	一致
总剂量	$\geq 100\text{krad}(\text{Si})$	$\geq 100\text{krad}(\text{Si})$	一致
单粒子锁定	阈值 $\geq 110\text{Mev} \cdot \text{cm}^2/\text{mg}$	阈值 $\geq 75\text{Mev} \cdot \text{cm}^2/\text{mg}$	不一致
单粒子翻转	阈值 $\geq 40\text{Mev} \cdot \text{cm}^2/\text{mg}$	阈值 $\geq 37\text{Mev} \cdot \text{cm}^2/\text{mg}$	不一致
功耗 (P_D)	1.5W	1.5W	一致

- 国内器件的数据读取时间、CE 控制读取时间最大为41.2ns,接近45ns, 为了提高用户使用安全余量, 把产品详细规范的读周期、数据读取时间、CE 控制读取时间均由45ns变更为60ns。