

TOSHIBA

Leading Innovation >>>

基于东芝M34x系列镜头控制 芯片的监控方案介绍



目录

■东芝电子（中国）有限公司简介

■东芝安防类相关产品介绍

■TMPM34x系列镜头控制芯片介绍

■东芝工业级光学防抖方案简介

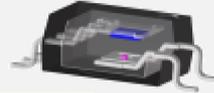
东芝电子（中国）有限公司简介

- **公司名称：** 东芝电子（中国）有限公司（简称：TESH）
- **注册地：** 中国（上海）自由贸易试验区意威路280号76#号第二层B部位
- **办公地址：** 上海市静安区
- **董事长兼总经理：** 田中基仁
- **注册资金：** 705万US\$（约人民币4,500万元）
（株式会社东芝 51.1%、东芝中国有限公司 48.9%）
- **业务内容：** 半导体·Memory·HDD
销售、资财采购支援、客户技术支持、外包生产技术支持
- **分公司：** 上海（浦西/黄浦）·深圳·大连·青岛·北京·成都
厦门·东莞
- **办事处：** 杭州·南京·重庆·西安·武汉·沈阳·长沙
- **关联公司：** 香港·台北

东芝电子（中国）有限公司简介

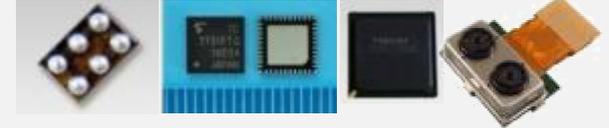
分立器件

- 通用逻辑电路/二极管/
三极管/功率器件/光电器件



大规模集成电路

- 各种LSI/ IC



存储器件/存储产品

- NAND闪存产品



- microSDHC存储卡/UHS-I卡



- SD存储卡/SDHC存储卡/SDXC存储卡



- USB闪存盘



- Wi-Fi SD卡
- NFC SD卡
- FlashAir™



- HDD系列产品



- 混合驱动



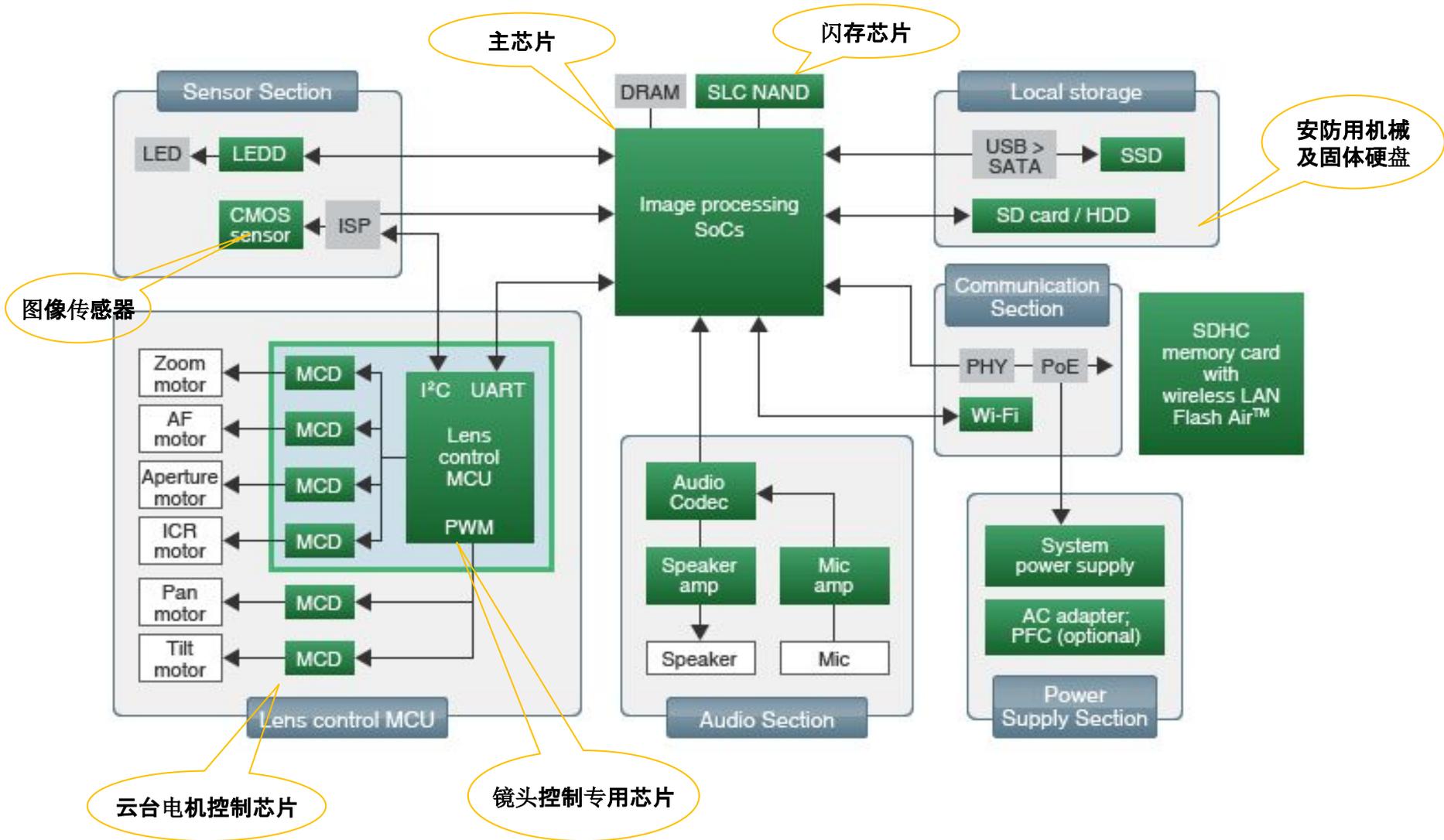
- SSD系列产品



<http://toshiba.semicon-storage.com/cn/>

东芝安防类相关产品介绍

东芝安防类相关产品介绍



东芝安防类相关产品介绍

种类	产品名称	特色
主芯片	TZ3000XBG	硬件人脸识别，360度全景拼接
镜头控制芯片	TMPM342	MCU+PSC+MCD+模拟电路，镜头控制专用芯片
	TMPM343	
云台控制芯片	TB6600等	55A大电流，重型云台专用
图像传感器	TCM3232PB	2M像素，自带WDR
闪存	TC58NVG0S3HTA00等	1G NAND闪存
低压降稳压器	TCR3DF12等	低噪声，高速负载顺态响应
MPD接口桥接芯片	TC358746等	MIPI转并行信号(YUV)等
功率MOSFET	TK12E60W	N-ch 500V<VDSS≤700V
监控用硬盘	HK3R系列等	监控专用SSD及机械硬盘
蓝牙芯片	TC35661, TC35667	低功耗蓝牙4.0



TMPM34x系列镜头控制芯片介绍

Toshiba的基本MCU政策

“De-facto标准核心” + “应用IP”

(1) De-facto标准核心

采用适应于嵌入式系统的ARM® Cortex®-M处理器家族

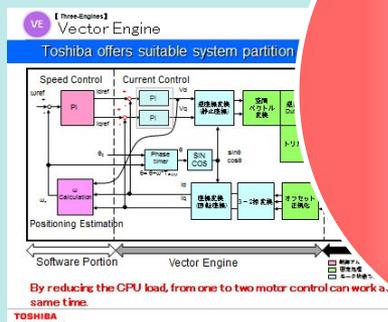
(2) 研发应用IP

基于东芝原有的高新能IP，东芝持续不断地开发与先有IP资源和模拟资源结合的新IP



Toshiba提供三种特殊的数据处理引擎

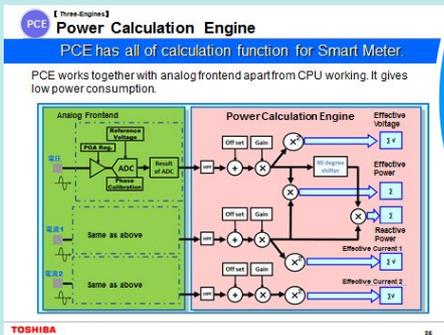
对于电机控制应用



矢量引擎
(VE)

可编程伺服控
制器 (PSC)

对于能力计算应用

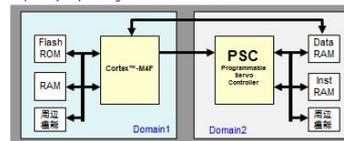


功率计算引擎
(PCE)

可编程伺服/序列控制器

High performance and low power consumption by collaboration between CPU and Coprocessor.

CPU and PSC can work individually. It gives high performance and low power consumption by dispatching tasks on MCU and PSC.

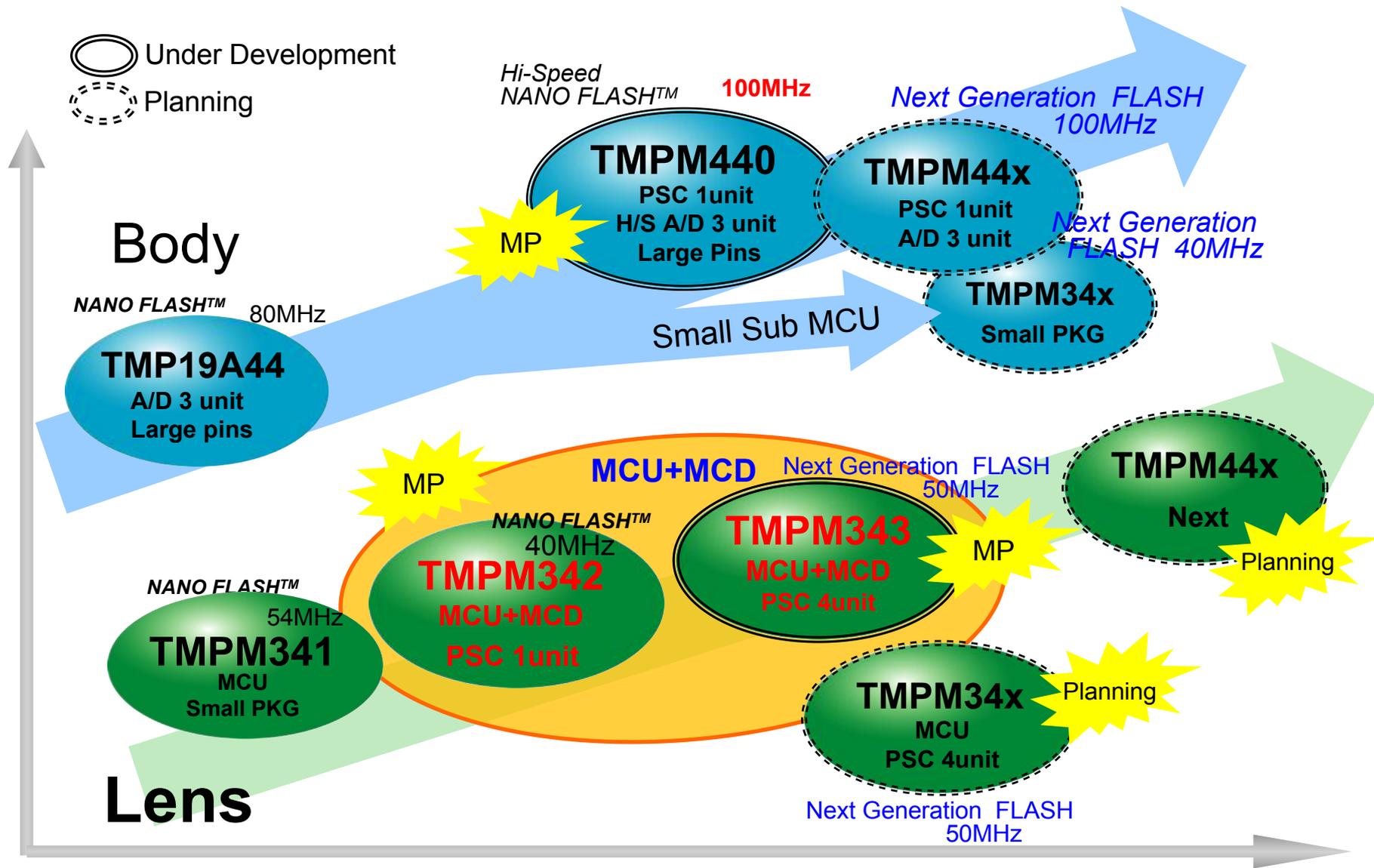


PID Benchmarks	
Target	Results
Cortex-M4	11.7µs
PSC	2.7µs

PSC has 4 times of CPU performance

对于数据处理应用

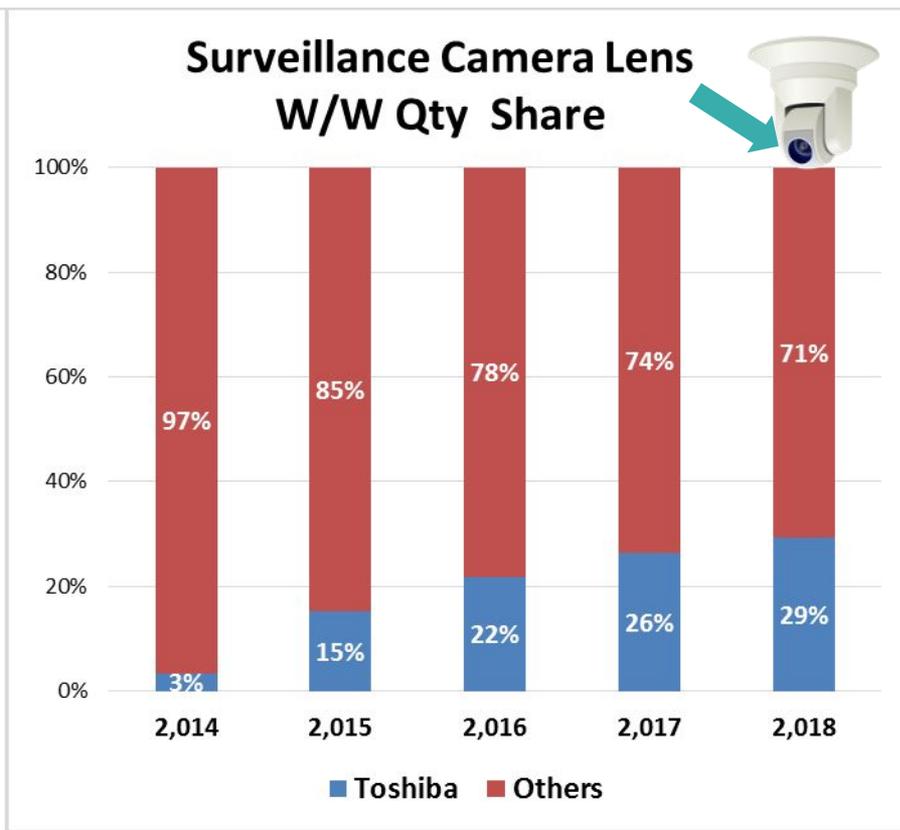
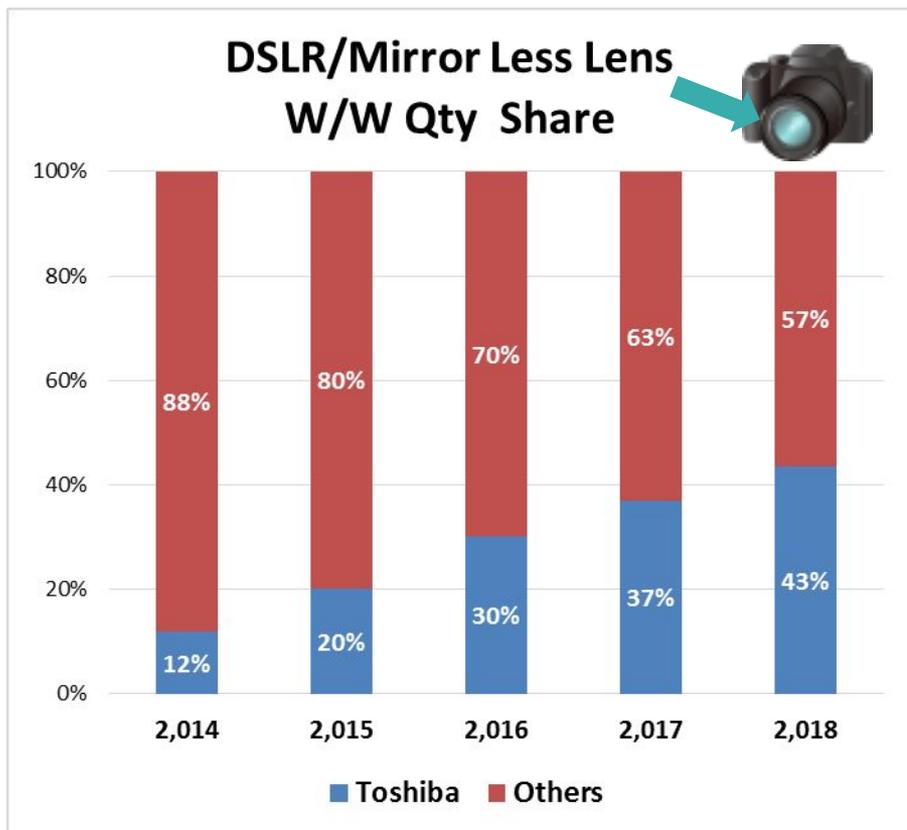
MCU单反/镜头的产品路线图



Toshiba W/W MCU在相机市场内的份额

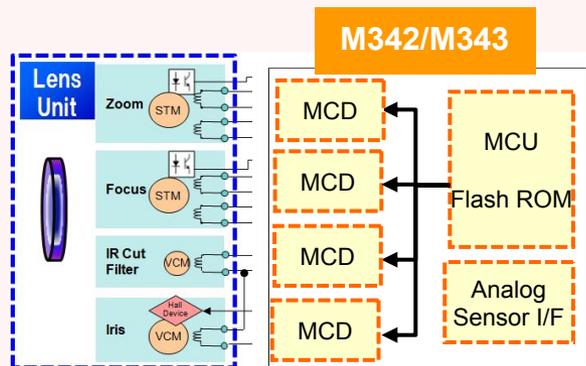
关注及开拓镜头控制处理器的全球份额

持续保持单反机身控制芯片的占有率（60% @2015）



TMPM342/343安防摄像机专用

**镜头控制专用小封装
单芯片!!**



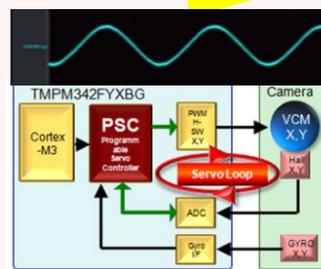
**减少PCB
尺寸和元器件
数量**



VFBGA
7mm x 7mm
0.5mm pitch

**安静 & 高速!!
4 电机同时控制!**

变焦/聚焦/光圈/红外滤光片电机在同时一起控制
7bit分辨率uSTEP最高速度控制
直流光圈PWM伺服PID控制

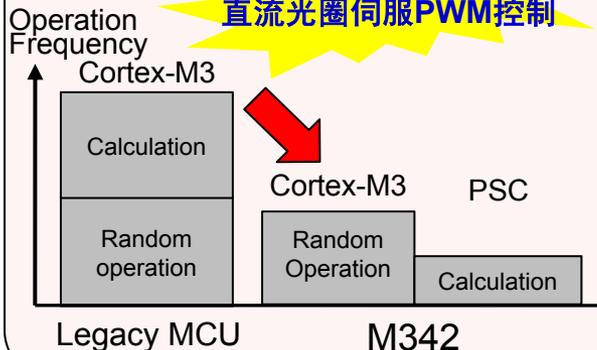


μStep PWM频率: 400KHz
分辨率: 128step/90deg
Lens 最高速度: 1320pps

直流光圈由PSC伺服PID控制

低功耗!!

PSC & Cortex-M3协同工作处理
直流光圈伺服PWM控制

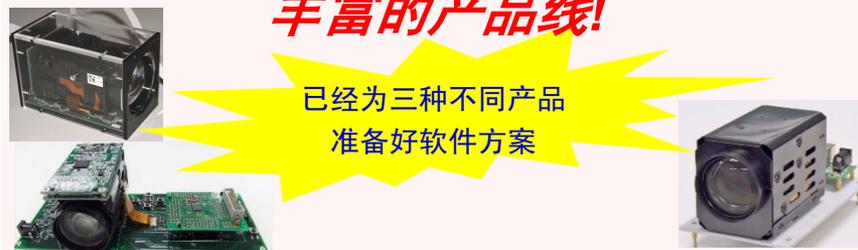


M342/M343

Cortex-M3

PSC
Programmable
Servo
Controller

**缩短上市时间
丰富的产品线!**



已经为三种不同产品
准备好软件方案

Product Name	Flash ROM	RAM	μstep	Package
TMPM342FYXBG	256KB	36KB	2 unit	VFBGA142 7x7mm
TMPM343FDXBG	512KB	80KB	3 unit	VFBGA162 7x7mm
TMPM343F10XBG	1MB	96KB		

特征1 镜头控制专业芯片

M342/M343提供所有镜头控制电机方案
支持多种类的变焦镜头，减少PCB尺寸和BOM表



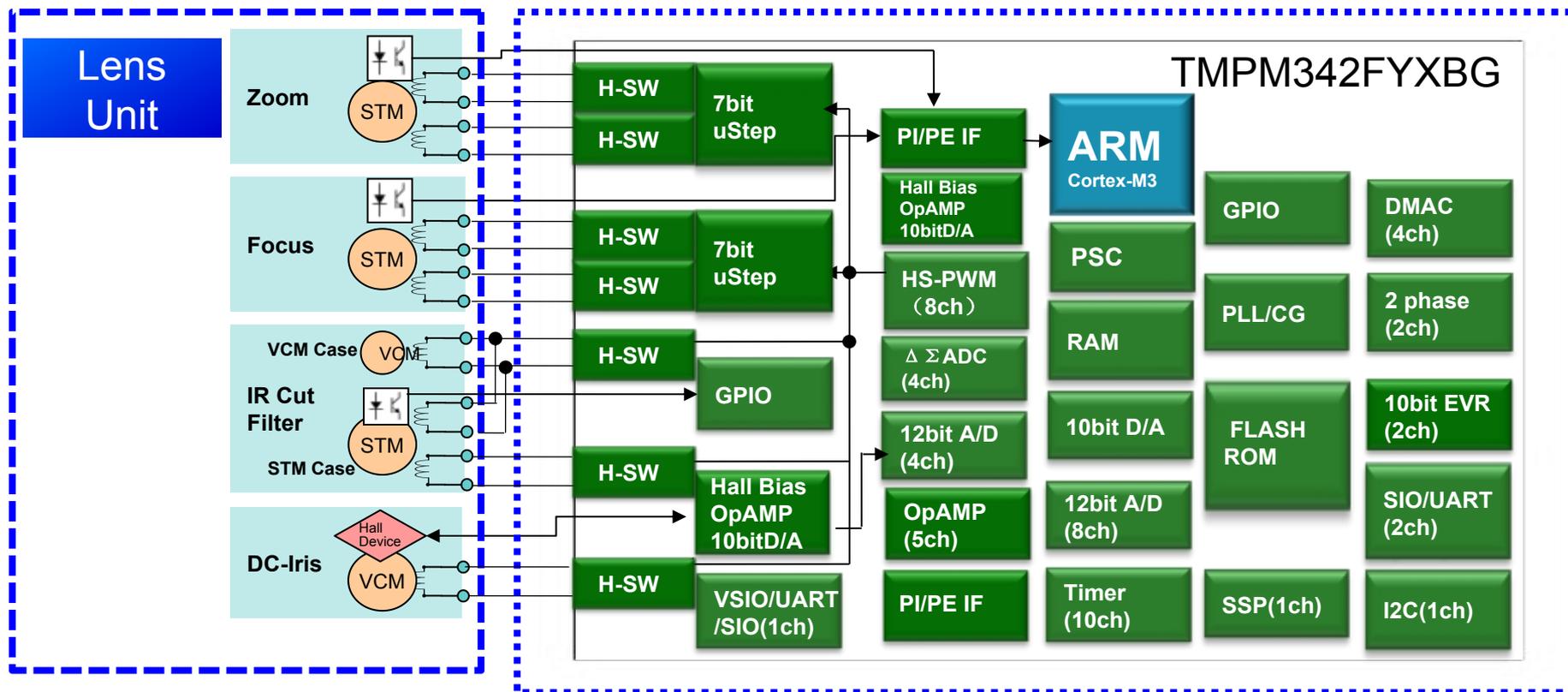
功能	控制	镜头种类和电机结构			
		Type1	Type2	Type3	Type4
Zoom	uStep	STM+PI	STM+PI	STM+PI	STM+PI
Focus	uStep	STM+PI	STM+PI	STM+PI	STM+PI
Iris	DC-Iris	VCM+Hall	VCM+Hall	-	VCM+Hall
	P-Iris uStep	-	-	STM+PI	-
ICR	VCM	VCM	-	VCM	VCM
	STM	-	STM+PI	-	-
OIS	2 axis	-	-	-	(VCM+Hall) x2
Required H-SW		6ch	7ch	7ch	8ch
Required uSTEP control		2ch	2ch	3ch	2ch
推荐的MCU		M342	M342	M343	M343

	Product Name	Flash ROM	RAM	H-SW	μstep	PSC	Package
	TMPM342FYXBG	256KB	36KB	7.5ch	2单元	1单元	VF BGA142 7x7 mm
	TMPM343FDXBG	512KB	80KB	8ch	3单元	4单元	VF BGA162 7x7 mm
	TMPM343F10XBG	1MB	96KB				

特征2 镜头控制多合一方案

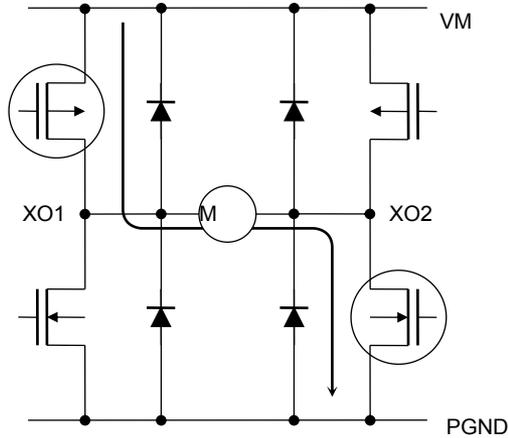
M342是镜头控制的多合一方案，可以减少PCB布板尺寸和元器件数量

镜头（Type1/2）例子：变焦（步进电机），聚焦（步进电机），滤光片（音圈电机或步进电机），直流I光圈（音圈电机）



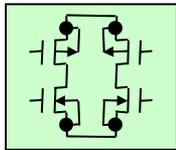
7.5通道H桥驱动TMPM342FYXBG

·7.5通道H桥驱动

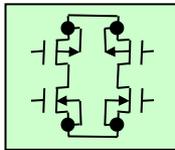


- 高电流输出
- 低导通电阻
- 工作电压
- 载波频率

$I_{out} \leq 0.5A$
 1.5Ω : TYP
 5.5V (静态 8V)
 400KHz PWM

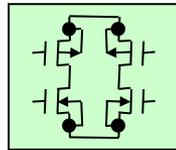


Ch.A

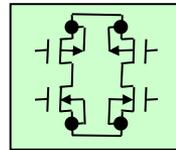


Ch.B

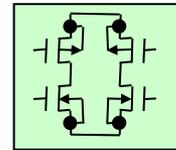
直接PWM控制



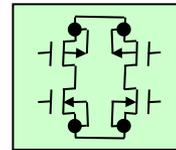
Ch.C



Ch.D



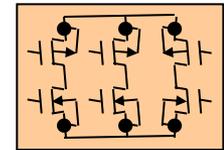
Ch.E



Ch.F

可选H桥模式或者步进电机模式

- 直接PWM控制
- 支持微步模式 (512 步/360电角)



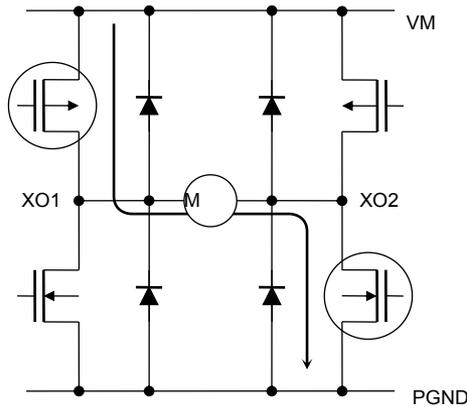
Ch.G

1.5通道H桥驱动

- 直接PWM控制
- 常电流系统

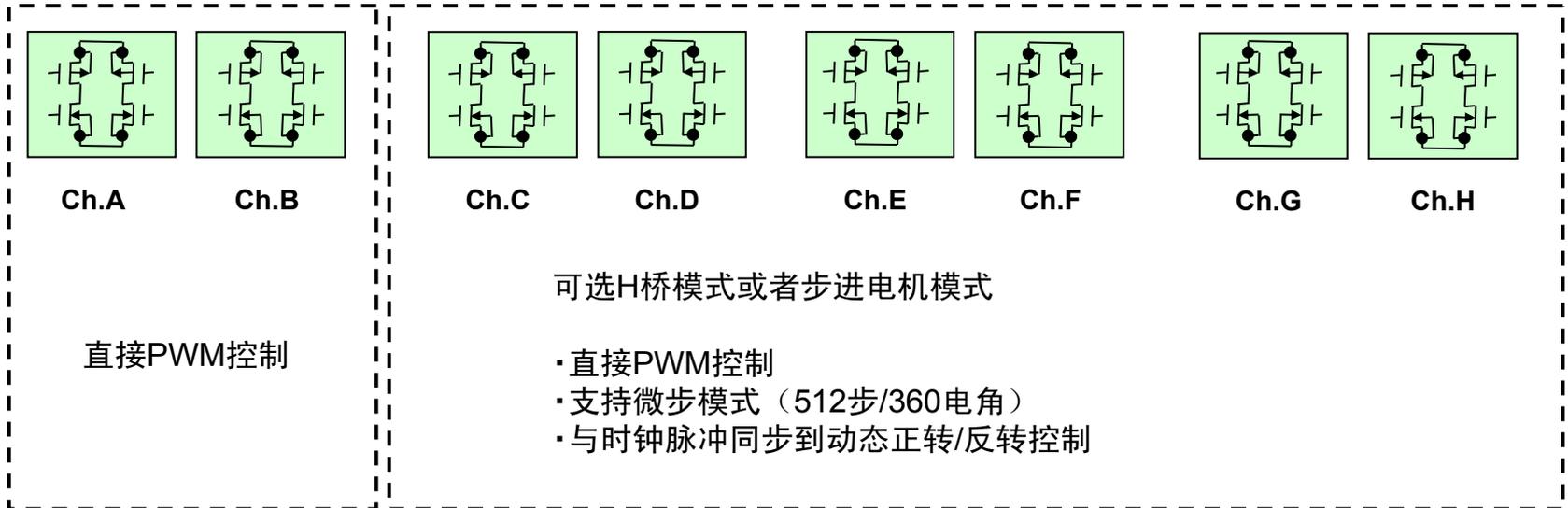
8通道H桥驱动TMPM343FxXBG

8通道H桥驱动



- 高电流输出
- 低导通电阻
- 工作电压
- 静态截止电压
- 载波频率

$I_{out} \leq 0.5A$
 1.5Ω : TYP
 5.5V
 8V
 400Khz PWM



特征3 提供参考程序和开发板

为客户提供不同镜头控制参考程序和参考开发板支持
方便客户最高把产品投放市场

简单开发板

TMPM342FYXBG



TMPM343FDXBG

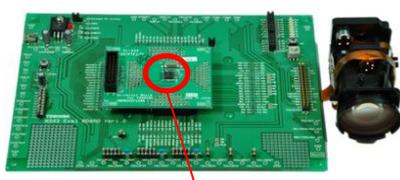


It can connect Target system and ICE

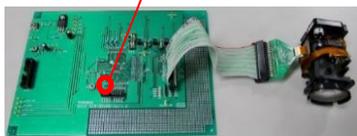
镜头控制开发板



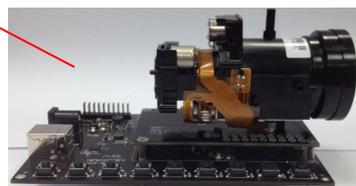
TMPM342FYXBG



TMPM343F10XBG



2Layer PCB



为客户提供的镜头控制参考程序

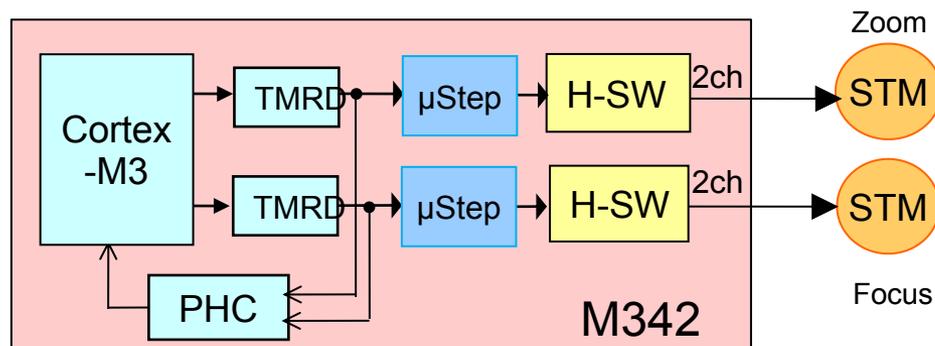
Lens	P/N	M342FY	M343Fx
Tamron 3x	DF010NL	Sample soft for all lens	Sample soft for all lens
Tamron 18x	DF003		
Tamron 30x	DF019		
Canon 30x		Common API Compile option For each lens	Common API Compile option For each lens
Canon 20x			
Ricom 3.5x	AF03105DB.ICR		
Fujinon 22x	YB22x4.7R1A		
Fujinon 33x			
Other lens		Planning	

- ◆ 镜头电机控制参考程序
- ◆ 参考程序通过设置编译选项可以适用于各种不同种类的镜头
- ◆ API可以方便与实际应用进行整合
- ◆ 软件支持直流光圈的霍尔和放大器校正计算不包含自动对焦IP

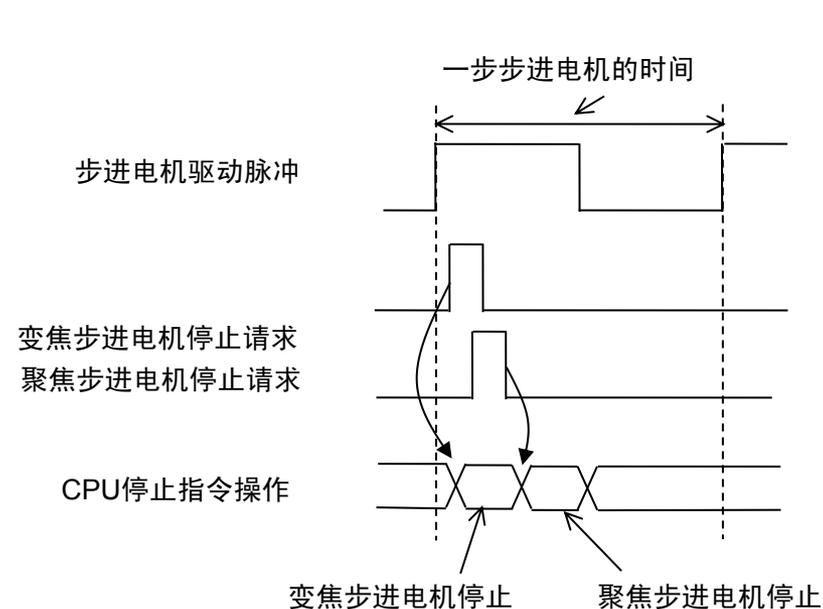
Toshiba可介绍第三方IP

特征4 同时驱动步进电机微步控制

M342/M343有足够的性能同时驱动Zoom / Focus / (ICR or P-Iris) 步进微步电机



- 在M342/M343, 有独立的定时器、微步电路、H桥和2路脉冲计数器 (PHC)。来同时驱动微步步进电机M342: 2通道, M343: 3通道
- 开始电机驱动后, 这些外设可以不需要CPU指令单独驱动步进电机
- 参考程序做成了API, 分成Start setting、Stop setting、Speed setting、getting State、Getting position。
- 当EPHC的计数脉冲达到目标值, EPHC将发生中断请求CPU停止执行命令。



以Tamron 18倍镜头为例子 最高速度为1320pp (32W1-2 phase μ -step driving mode), 最短驱动脉冲为11.8微秒。变焦步进电机和聚焦步进电机同时停止的时间

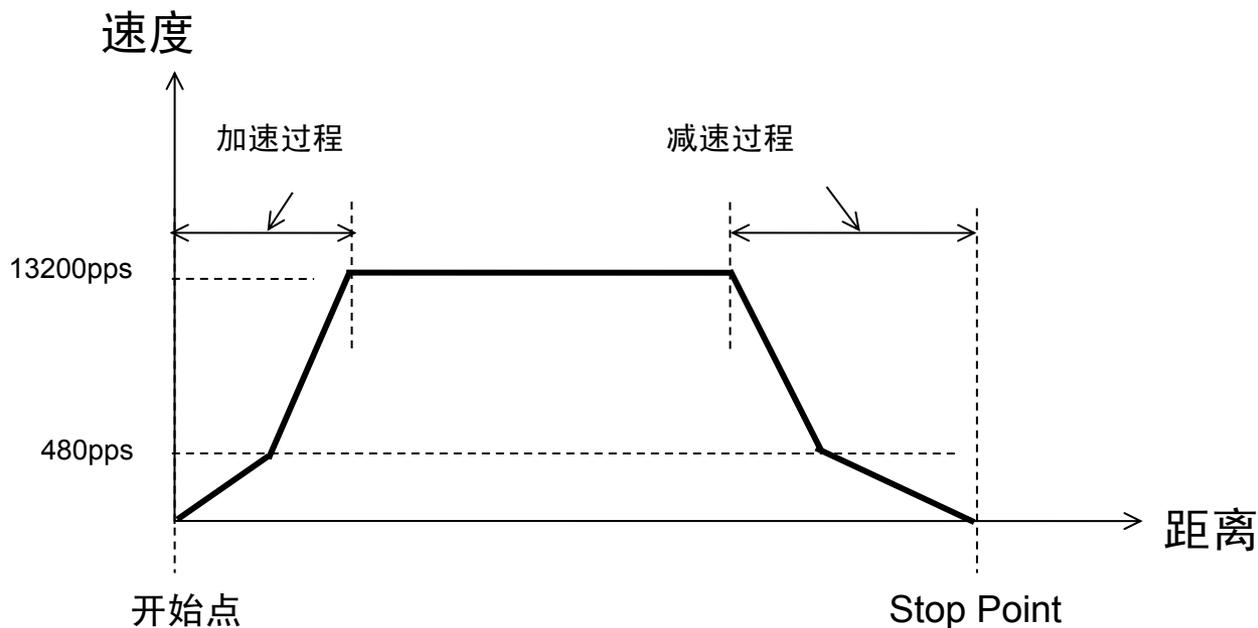
4.8微秒 (M343, 50MHz) = CPU占有率41%

6.0微秒 (M342, 40MHz) = CPU占有率51%

所以CPU可以同时在一脉冲时间内同时停止多个步进电机, 无论是否是跑在最高速。

特征4 精确驱动步进电机

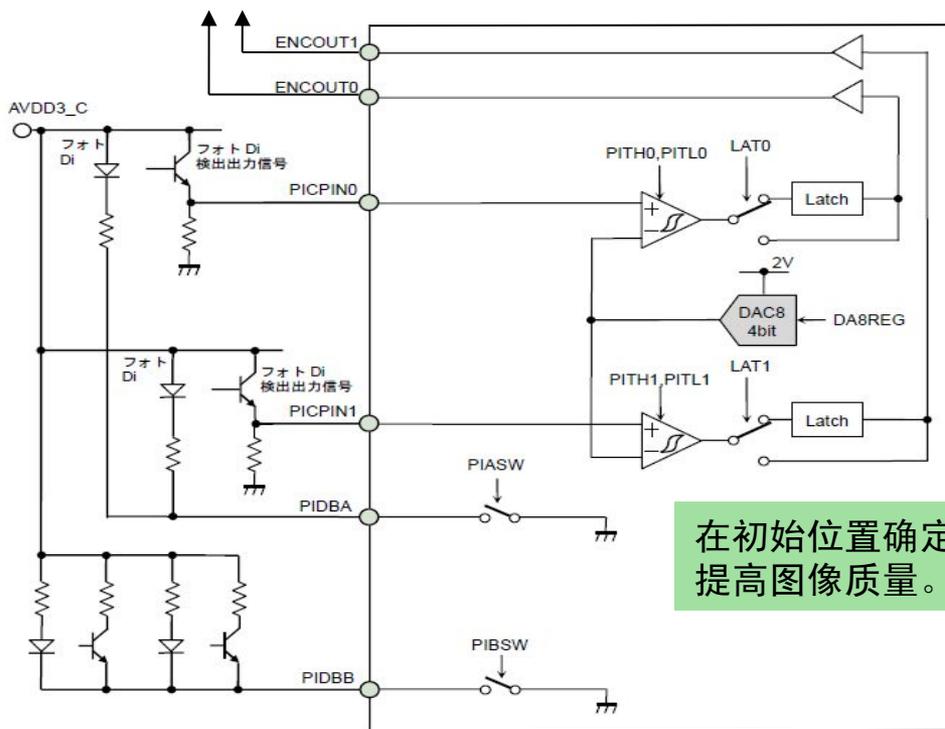
- 脉冲计数器Pulse Counter (EPHC) 可以通过对步进电机驱动脉冲的计数精确确定移动距离。
- 出色的CPU性能可以在运动中随时控制移动速度。这样一来可以有效的防治镜头惯性运动所产生的位移累计错误。
- 所有电机的停止指令可以在一个驱动脉冲周期中完成。



特征4 精确驱动步进电机

- 光电编码器电路（2单元）
 - 2相带滞后调节功能的比较器：2单元
 - 校正：M342：2通道
M343：3通道

到2相脉冲计数器



为了使用2相脉冲编码器，需要把模拟信号整形为方波信号
带门限电压（Vref）和比较器的8位DAC作为整形电路的部分

在初始位置确定后可以关闭它，
提高图像质量。

特征4 驱动步进电机API

API功能

▪ Start Focusing/Zooming

```
void App_API_Focus_Run(int32_t target, emTMRD_Speed speed)
void App_API_Zoom_Run(int32_t target, emTMRD_Speed speed)
```

Arguments

target: The steps of moving
Focus: 0 ~ FOCUS_PULSE_COUNT_MAX
Zoom: 0 ~ ZOOM_PULSE_COUNT_MAX

speed: The speed of moving
emTMRD_Speed (eTMRD_SPD_120_PPS, eTMRD_SPD_240_PPS,
eTMRD_SPD_480_PPS, eTMRD_SPD_720_PPS,
eTMRD_SPD_960_PPS, eTMRD_SPD_1200_PPS,
eTMRD_SPD_1320_PPS)

▪ Stop Focusing/Zooming

```
void App_API_Focus_Stop(void)
void App_API_Zoom_Stop(void)
void App_API_IRF_Stop(void) //Only for Fujinon Lens controlled
```

by M343

▪ Change speed of Focusing/Zooming

```
void App_API_Focus_Speed_Change(emTMRD_Speed speed)
void App_API_Zoom_Speed_Change(emTMRD_Speed speed)
```

Argument

speed: new speed for changing

▪ Get state of Focusing/Zooming/IR Filter

```
emTMRD_State App_API_Focus_State(void)
emTMRD_State App_API_Zoom_State(void)
emTMRD_State App_API_IRF_State(void) ////Only for Fujinon Lens
```

Return

```
emTMRD_State
eTMRD_STATE_STOP: stopping
eTMRD_STATE_RUN: moving
eTMRD_STATE_RUN_START: accelerating
(In variable speed mode only)
eTMRD_STATE_RUN_REQUEST: moving under target speed
(In variable speed mode only)
eTMRD_STATE_RUN_STOP: decelerating
(In variable speed mode only)
```

▪ Get position of Focus/Zoom Lens

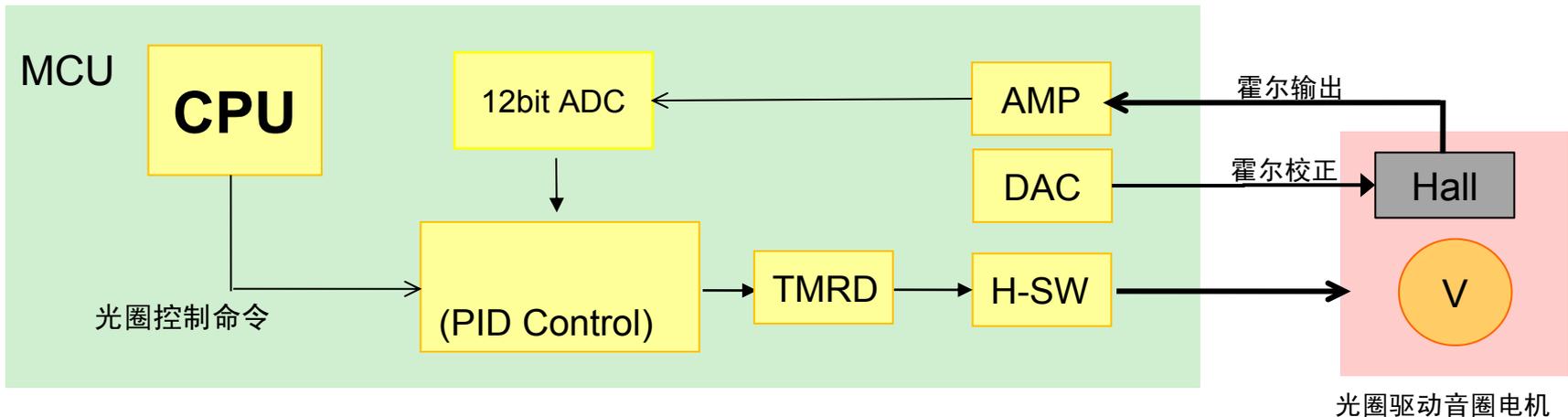
```
Int32_t App_API_Focus_Position(void)
Int32_t App_API_Zoom_Position(void)
```

Return:

```
Focus: 0 ~ FOCUS_PULSE_COUNT_MAX
Zoom: 0 ~ ZOOM_PULSE_COUNT_MAX
```

特征5 精确和平滑的驱动光圈

- 独立计数器和H桥可以直接驱动光圈的声音圈电机
- 内部模拟电路, 诸如DAC, AMP和ADC可以得到霍尔传感器的反馈来判断当前光圈的位置并进行控制。
- 在 M342/M343, 从霍尔传感器的反馈信号和CPU的光圈控制命令在DSP处理器PSC (Programmable Servo Controller) 中进行比较, 然后经过PID计算后输出控制信号。
- 由于PSC独立于主CPU, 因此PSC可以精确和平滑的控制光圈。



API

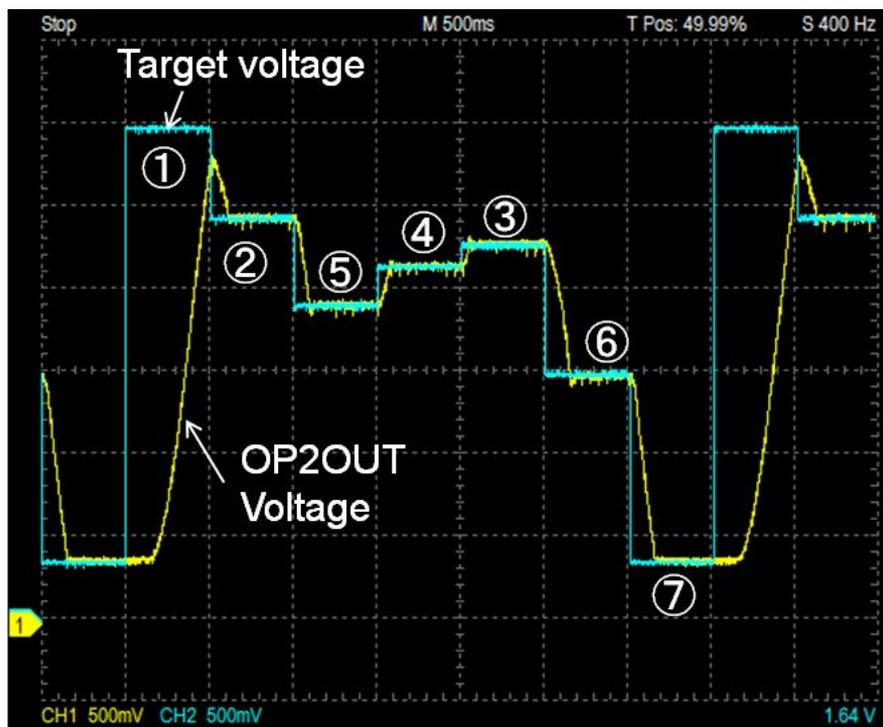
- Set target position of IRIS
`void App_API_IRIS_Target_Set (int32_t target)`
Target: target position of IRIS

特征5 精确和平滑的驱动光圈

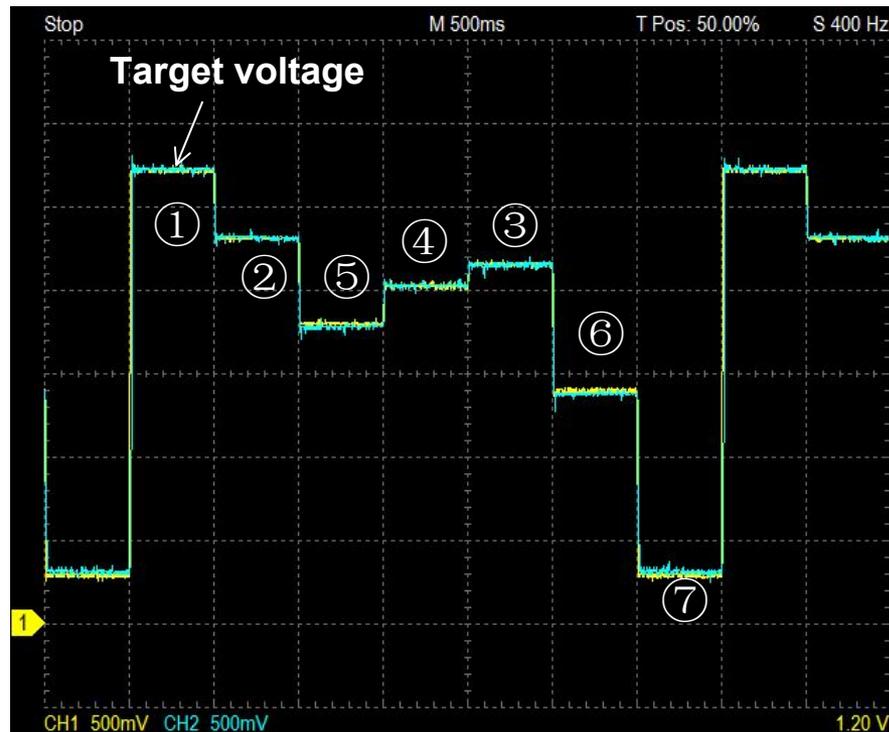
PSC直流光圈伺服PID高性能控制例子1

曝光值场景

①Close ②EV = -10 ③EV = -8 ④EV = -6 ⑤EV = -4 ⑥EV = -2 ⑦EV = 0 (F# = 1.2)



没有PID控制

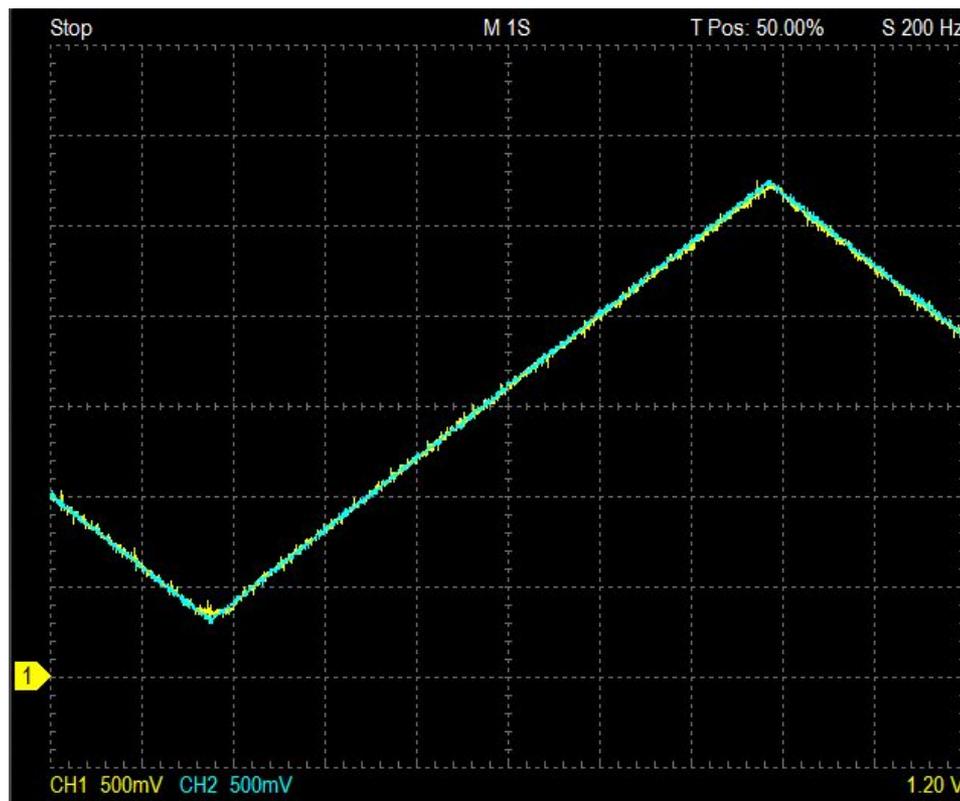


有PID控制

特征5 精确和平滑的驱动光圈

PSC直流光圈伺服PID高性能控制
6秒内从全开到全闭的例子

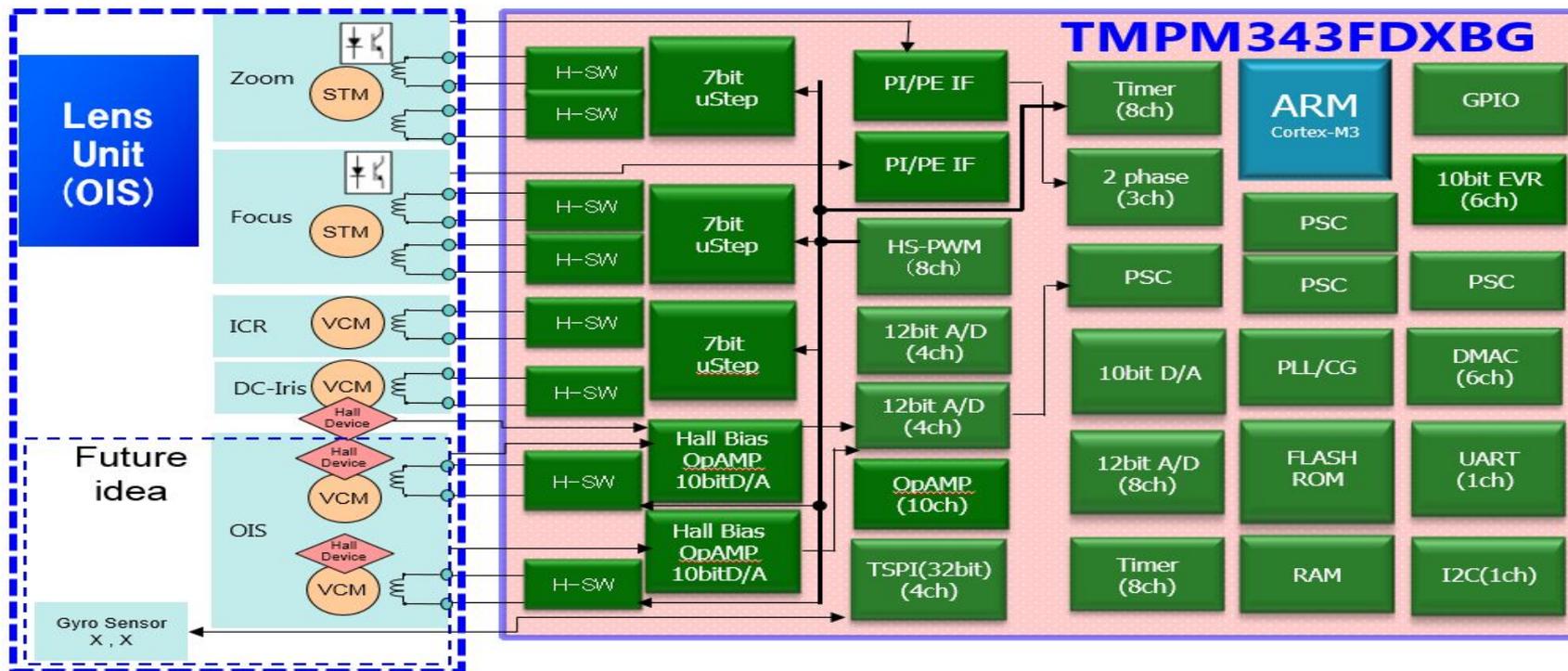
(Target position control: shift 0.03% in every 2msec)



with PID control

特征6 基于M343芯片的光学防抖镜头控制

- M343 支持未来的OIS镜头和防抖框
- M343 8通道H-SW可以驱动OIS镜头内的所有电机
Zoom STM (2ch) , Focus STM (2ch) , DC-IRIS VCM (1ch) ,
ICR VCM (1ch) , OIS 2轴VCM (2ch) 計8ch
- 有足够的PSC单元和模拟接口来支持OIS中的2轴音圈电机和直流音圈电机
2到3 PSC可以支持所有3个音圈伺服电机控制



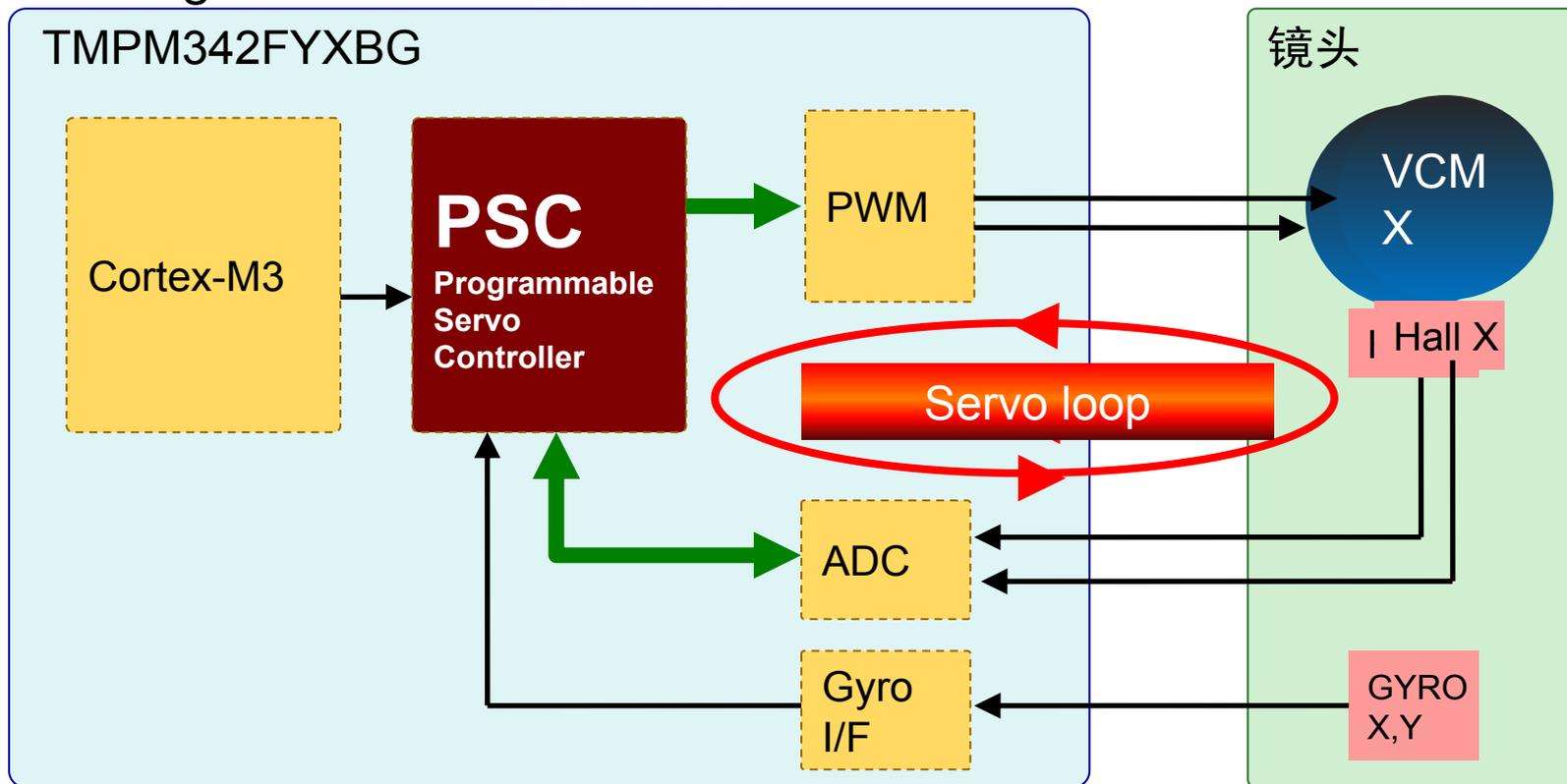
特征6 基于M343芯片的光学防抖镜头控制

可编程伺服控制器（PSC）

ARM Cortex-M3内核和可编程伺服控制PSC（M342 1单元·M343 4单元）可以高速及高效的独立控制OIS和DC-IRIC

分布式处理过程可以实现低功耗和弹性化系统变化来减少开发周期

Optical Image stabilization伺服控制



特征7 可编程伺服控制器的特性

可编程伺服控制器 (PSC)

PSC性能

防抖PID执行Cortex-M3 vs PSC



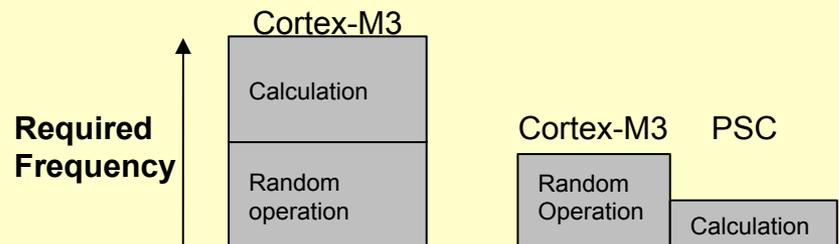
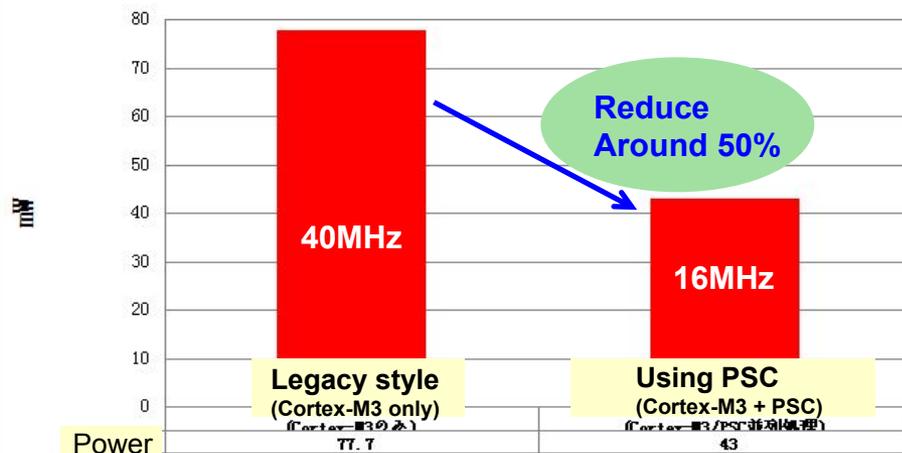
Condition	<ul style="list-style-type: none"> • C Compiler (IARV6.20.3) • Level "Mid" • Compile size 626Byte 	<ul style="list-style-type: none"> • Assembler • Compile size 154Byte
-----------	--	---

CPU and PSC Separation execution Over 2times Performance

PSC: suitable for Calculation (ex PID Control)
CPU: Suitable for Random access

功耗

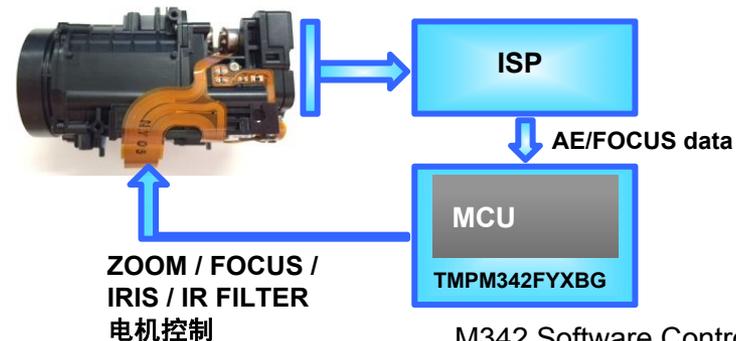
M342功耗 (Data source by Toshiba)



PSC可以分担CPU占有率并减少大概50%的功耗

特征8 自动对焦参考例子

自动对焦参考例子中的自动对焦算法由第三方提供

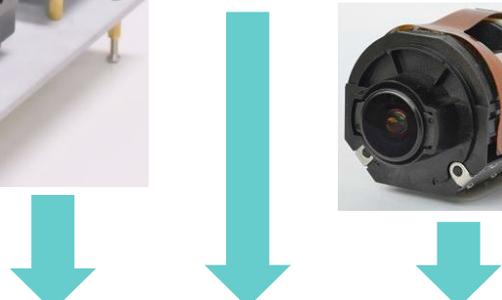
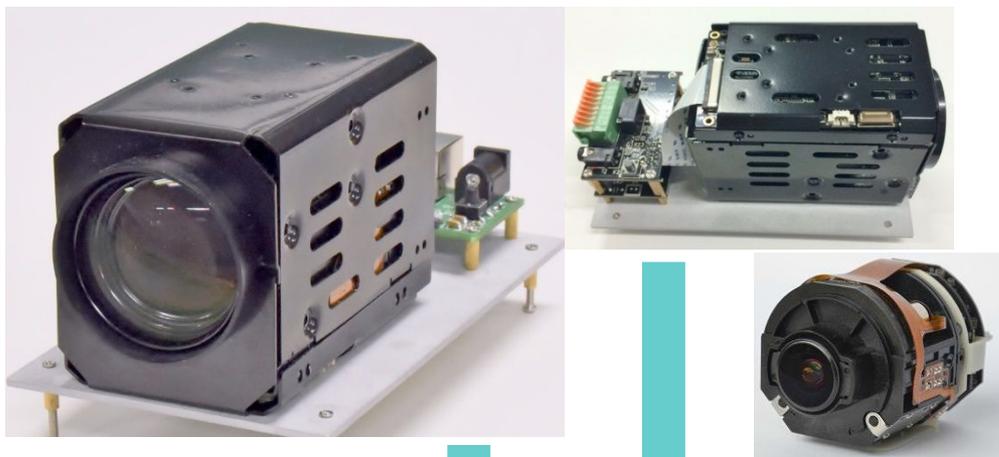


M342 Software Control
 • AF detection
 • ISP ROM Boot
 • IRIS/Zoom/IRF position

Parts List		Comment
ISP	3 rd Party FPGA	Demo only
Sensor	Panasonic MN3401 2M/60fps	
MCU+MCD	Toshiba TMPM342FYXBG	
AF	3rd Party S/W	IP License with 3rd party
Lens	Canon x20 Zoom	
Output	HD-SDI(1080P60)	

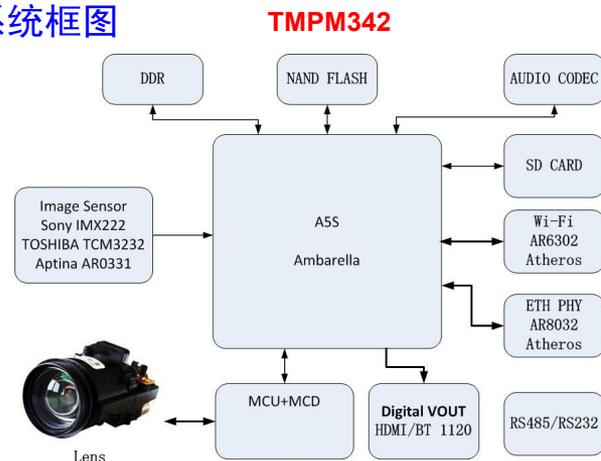
特征9 完整方案

由第三方进行的基于东芝M342镜头控制芯片的完整方案
(包含东芝M342控制芯片)



镜头	CANON 30x	CHIOPT 20x	RICOM 3.5x
CMOS Sensor	1/2.8 CMOS, SONY IMX222		
DSP	Ambarella A5		
镜头驱动器	TMPM342FYXBG		
最高分辨率	1920 x 1080		
最高帧数	30		

系统框图



主要功能

1. 图像分辨率 (pixels) : 1080p, 2M
2. 最高帧数FPS: 30
3. WDR: 支持
4. 3D降噪
5. OSD, 隐私遮蔽
6. 自动红外滤光片
7. AF模式: Auto, One-push AF
8. 图像压缩格式: H.264 Main/High profile
9. 网络协议: HTTP、DHCP、FTP、NTP、RTP、RTSP、SNMP、ONVIF
10. 视频输出方式: LVDS或USB3.0或IP或Wi-Fi
11. 控制协议: VISCA
12. OIS功能 (计划中)

东芝工业级光学防抖方案简介

光学防抖分类

1. 机架防抖（云台防抖）

特点：适用于重型云台

缺点：体积过大，频响反映慢，价格昂贵

2. 传感器防抖（Sensor shift）

特点：设计相对简单，灵活性大

缺点：需要较大靶面的Sensor进行配合，需要计算好发热和寿命

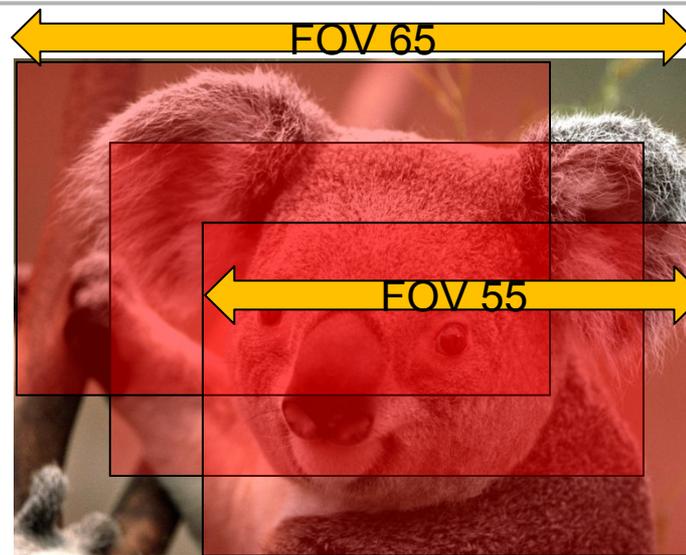
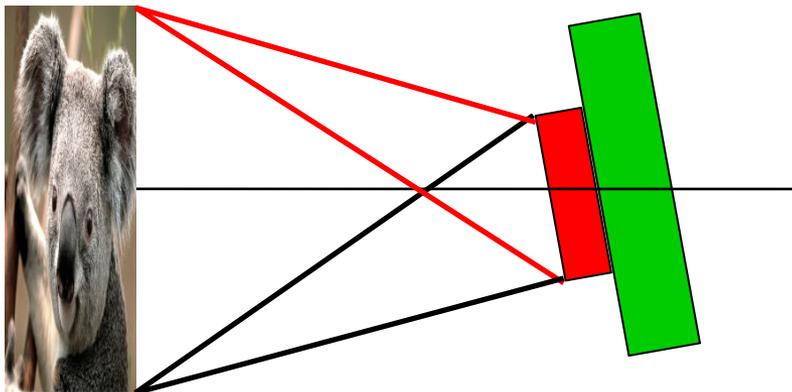
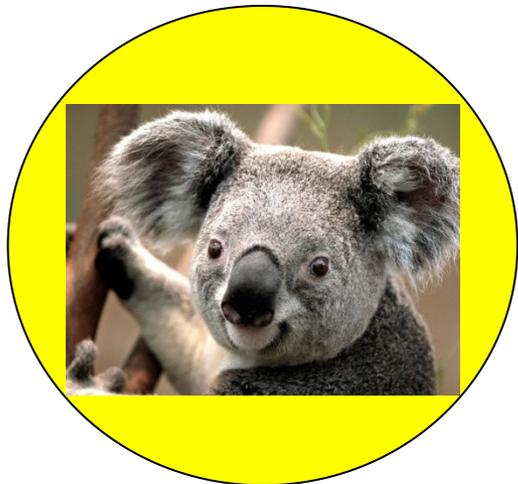
3. 镜片防抖（Lens Shift）

特点：补正效果最好

缺点：灵活性较差，设计难度大

OIS与EIS的比较

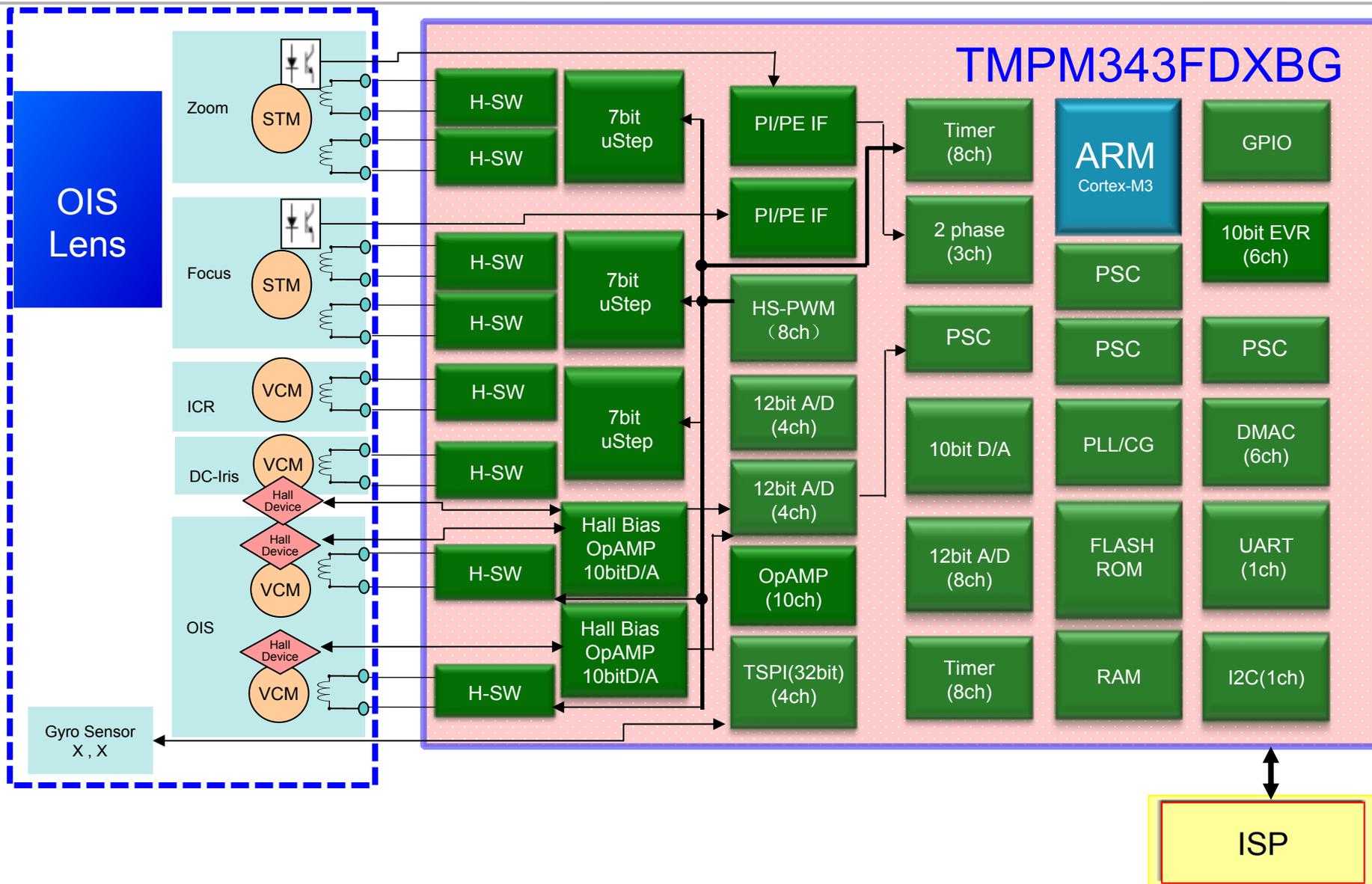
1. FOV减小 / 失焦



2. 频率范围比较狭窄

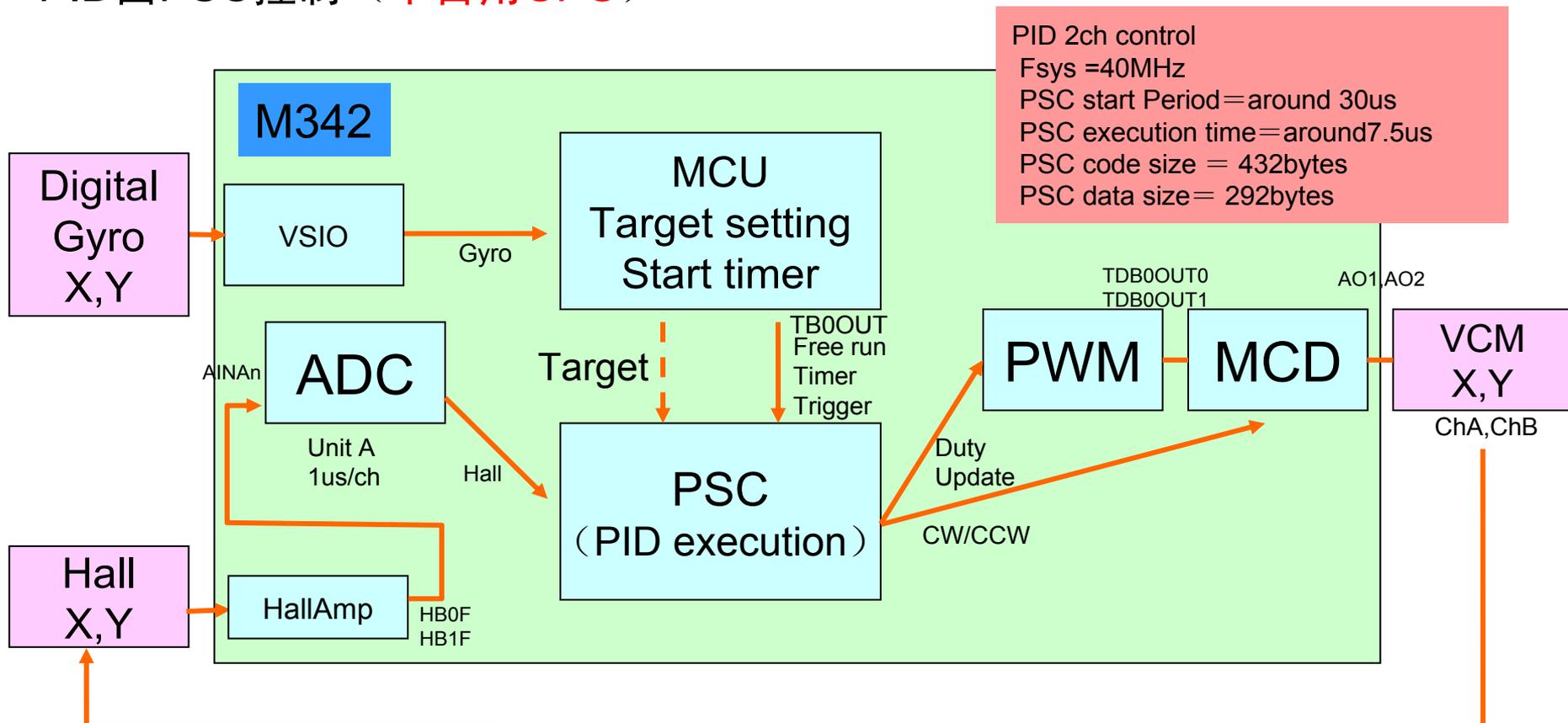
由于帧率（30帧或者60帧）EIS不能支持更高的频率或者更低的频率

OIS IP相机结构



M342FY光学防抖Demo结构图

使用2轴音圈电机的防抖单元
PID由PSC控制（不占用CPU）



TOSHIBA

Leading Innovation >>>