



GW1NS 系列 FPGA 产品 封装与管脚手册

UG823-1.1,2018-11-16

版权所有©2018 广东高云半导体科技股份有限公司

未经本公司书面许可，任何单位和个人不得擅自摘抄、复制、翻译本档内容的部分或全部，并不得以任何形式传播。

免责声明

本档并未授予任何知识产权的许可，并未以明示或暗示，或以禁止发言或其它方式授予任何知识产权许可。除高云半导体在其产品的销售条款和条件中声明的责任之外，高云半导体概不承担任何法律或非法律责任。高云半导体对高云半导体产品的销售和 / 或使用不作任何明示或暗示的担保，包括对产品的特定用途适用性、适销性或对任何专利权、版权或其它知识产权的侵权责任等，均不作担保。高云半导体对档中包含的文字、图片及其它内容的准确性和完整性不承担任何法律或非法律责任，高云半导体保留修改档中任何内容的权利，恕不另行通知。高云半导体不承诺对这些档进行适时的更新。

版本信息

日期	版本	说明
2018/08/30	1.0	初始版本。
2018/11/16	1.1	增加各封装管脚分布示意图。

目录

目录.....	i
图目录.....	iii
表目录.....	iv
1 关于本手册.....	1
1.1 手册内容.....	1
1.2 适用产品.....	1
1.3 相关文档.....	1
1.4 术语、缩略语.....	2
1.5 技术支持与反馈.....	2
2 概述.....	3
2.1 无铅封装.....	3
2.2 封装和最大用户 I/O 信息.....	4
2.3 电源管脚.....	4
2.4 管脚数目.....	5
2.4.1 GW1NS-2/GW1NS-2C 器件管脚数目.....	5
2.5 管脚定义说明.....	6
2.6 I/O BANK 说明.....	9
3 管脚分布示意图.....	10
3.1 GW1NS-2/GW1NS-2C 器件管脚分布示意图.....	10
3.1.1 QN32 管脚分布示意图.....	10
3.1.2 QN32U 管脚分布示意图.....	11
3.1.3 CS36 管脚分布示意图.....	12
3.1.4 QN48 管脚分布示意图.....	13
3.1.5 LQ144 管脚分布示意图.....	14
4 封装尺寸.....	15
4.1 封装尺寸 QN32 Package Outline (5mm x 5mm).....	15
4.2 封装尺寸 QN32U Package Outline (5mm x 5mm).....	16

4.3 封装尺寸 CS36 Package Outline (2.5mm x 2.5mm)..... 17

4.4 封装尺寸 QN48Package Outline (6mm x 6mm) 18

4.5 封装尺寸 LQ144Package Outline (22mm x 22mm) 19

图目录

图 2-1 GW1NS 系列 FPGA 产品 I/O BANK 整体示意图.....	9
图 3-1 GW1NS-2/GW1NS-2C 器件 QN32 封装管脚分布示意图（顶视图）	10
图 3-2 GW1NS-2/GW1NS-2C 器件 QN32U 封装管脚分布示意图（顶视图）	11
图 3-3 GW1NS-2/GW1NS-2C 器件 CS36 封装管脚分布示意图（顶视图）	12
图 3-4 GW1NS-2/GW1NS-2C 器件 QN48 封装管脚分布示意图（顶视图）	13
图 3-5 GW1NS-2/GW1NS-2C 器件 LQ144 封装管脚分布示意图（顶视图）	14
图 4-1 封装尺寸 QN32.....	15
图 4-2 封装尺寸 QN32U	16
图 4-3 封装尺寸 CS36	17
图 4-4 封装尺寸 QN48.....	18
图 4-5 封装尺寸 LQ144	19

表目录

表 1-1 术语、缩略语	2
表 2-1 封装和最大用户 I/O 信息、LVDS 对数	4
表 2-2 GW1NS 电源管脚	4
表 2-3 GW1NS-2/GW1NS-2C 器件管脚数目列表	5
表 2-4 GW1NS 列 FPGA 产品管脚定义说明	6
表 3-1 GW1NS-2/GW1NS-2C 器件 QN32 其他管脚	10
表 3-2 GW1NS-2/GW1NS-2C 器件 QN32U 其他管脚	11
表 3-3 GW1NS-2/GW1NS-2C 器件 CS36 其他管脚	12
表 3-4 GW1NS-2/GW1NS-2C 器件 QN48 其他管脚	13
表 3-5 GW1NS-2/GW1NS-2C 器件 LQ144 其他管脚	14

1 关于本手册

1.1 手册内容

GW1NS 系列 FPGA 产品封装与管脚手册主要包括高云半导体 GW1NS 系列 FPGA 产品的封装介绍、管脚定义说明、管脚数目列表、管脚分布示意图以及封装尺寸图。

1.2 适用产品

本手册中描述的信息适用于以下产品：

GW1NS 系列 FPGA 产品：GW1NS-2, GW1NS-2C。

1.3 相关文档

通过登录高云半导体网站 www.gowinsemi.com.cn 可以下载、查看以下相关文档：

1. GW1NS 系列 FPGA 产品数据手册
2. GW1NS 系列 FPGA 产品封装与管脚手册
3. GW1NS-2&2C 器件 Pinout 手册
4. Gowin FPGA 产品编程配置手册

1.4 术语、缩略语

表 1-1 中列出了本手册中出现的相关术语、缩略语及相关释义。

表 1-1 术语、缩略语

术语、缩略语	全称	含义
FPGA	Field Programmable Gate Array	现场可编程门阵列
QN32	QFN32	QFN32 封装
QN32U	QFN32U	QFN32U 封装
CS36	WLCSP36	WLCSP36 封装
QN48	QFN48	QFN48 封装
LQ144	LQFP144	LQFP144 封装

1.5 技术支持与反馈

高云半导体提供全方位技术支持，在使用过程中如有任何疑问或建议，可直接与公司联系：

网址：www.gowinsemi.com.cn

E-mail：support@gowinsemi.com

Tel: +86 755 8262 0391

2 概述

高云半导体 GW1NS 系列 FPGA 产品是高云半导体小蜜蜂® (LittleBee®) 家族 FPGA 第一代产品, 包括 SoC FPFA 产品 (封装前带“C”的器件) 和非 SoC FPFA 产品 (封装前不带“C”的器件)。SoC FPFA 内嵌 ARM Cortex-M3 硬核处理器, 而非 SoC FPGA 内部没有 ARM Cortex-M3 硬核处理器。此外, GW1NS 系列 FPGA 产品内嵌 USB2.0 PHY、用户闪存以及 ADC 转换器。以 ARM Cortex-M3 硬核处理器为核心, 满足最小内存实现的需求, FPGA 逻辑资源和内嵌的其他资源方便灵活的实现外设控制功能, 能提供出色的计算功能和异常系统响应中断, 具有高性能、低功耗、管脚数量少、使用灵活、瞬时启动、低成本、非易失性、高安全性、封装类型丰富等特点。GW1NS 系列 SoC FPFA 产品实现了可编程逻辑器件和嵌入式处理器的无缝连接, 兼容多种外围器件标准, 可大幅降低用户成本, 可广泛应用于工业控制、通信、物联网、伺服驱动、消费等多个领域。

2.1 无铅封装

GW1NS 系列 FPGA 产品采用无铅工艺封装, 绿色环保, 符合欧盟的 RoHS 指令。GW1NS 系列 FPGA 产品物质成分信息符合 IPC-1752 标准文件。

2.2 封装和最大用户 I/O 信息

表 2-1 封装和最大用户 I/O 信息、LVDS 对数

封装	间距(mm)	尺寸(mm)	GW1NS-2/GW1NS-2C
QN32	0.5	5 x 5	25(4)
QN32U	0.5	5 x 5	16(2)
CS36	0.4	2.5 x 2.5	30(6)
QN48	0.4	6 x 6	38(7)
LQ144	0.5	22 x 22	95(12)

注!

- 本手册中 GW1NS 系列 FPGA 产品封装命名采用缩写的方式，详细信息请参考 [1.4 术语、缩略语](#)。
- JTAGSEL_N 和 JTAG 管脚是互斥管脚，JTAGSEL_N 引脚和 JTAG 下载的 4 个引脚（TCK、TDI、TDO、TMS）不可同时复用为 I/O，此表格的数据为 JTAG 下载的 4 个引脚复用为 I/O 时的情况。

2.3 电源管脚

表 2-2 GW1NS 电源管脚

VCC	VCCO0	VCCO1	VCCO2
VCCO3	VCCX	VSS	NC
VCCPLL	VCCP		

2.4 管脚数目

2.4.1 GW1NS-2/GW1NS-2C 器件管脚数目

表 2-3 GW1NS-2/GW1NS-2C 器件管脚数目列表

管脚类型		GW1NS-2/GW1NS-2C				
		QN32	QN32U	CS36	QN48	LQ144
I/O 单端/差分对/LVDS ¹	BANK0	4/1/0	3/0/0	10/5/0	11/5/0	32/14/0
	BANK1	9/4/2	2/1/0	5/2/1	9/4/2	16/8/3
	BANK2	3/1/1	2/1/1	10/5/5	11/5/4	26/13/6
	BANK3	9/4/1	9/3/1	5/2/0	7/2/1	21/9/3
最大用户 I/O 总数 ²		25	16	30	38	95
差分对		10	5	14	16	44
LVDS		4	2	6	7	12
VCCX		0	0	0	0	2
VCCO0		1	1	0	0	2
VCCO1		0	0	0	1	1
VCCO2		1	1	1	1	2
VCCO3		0	1	0	0	2
VDDUSB		0	0	0	0	1
VBUSPAD		0	0	0	0	1
VCCO1/VCCO3 ³		0	0	1	0	0
VCCX/VCCP ³		0	0	1	2	0
VCC/VDDPL/VCCPLL ³		0	3	0	0	4
VCC/VCCPLL ³		2	0	1	2	0
VDDA/VCCO0 ³		0	1	1	0	1
VDDA/VCCO0/VCCO2 ³		0	0	0	0	0
VDDA/VCCO0/VCCO3 ³		0	0	0	1	0
VCCX/VDDAUSB ³		0	1	0	0	1
VCCX/VCCP/VCCO1 ³		1	0	0	0	0
VCCX/VCCP/VCCO3 ³		1	0	0	0	0
VCCX/VCCO1/VBUSPAD/VDDUSB ³		0	1	0	0	0
VSS		1	1	1	2	10
MODE0		1	0	0	0	1
MODE1		0	0	0	0	1
MODE2		0	0	0	1	1
JTAGSEL_N		0	0	0	1	1
NC		0	0	0	0	15

注！

- [1]单端/差分 I/O 的数目包含 CLK 管脚、下载管脚。

- [2]JTAGSEL_N 和 JTAG 管脚是互斥管脚，JTAGSEL_N 引脚和 JTAG 下载的 4 个引脚（TCK、TDI、TDO、TMS）不可同时复用为 I/O，此表格的数据为 JTAG 下载的 4 个引脚复用为 I/O 时的情况。
- [3]引脚复用。

2.5 管脚定义说明

GW1NS 列 FPGA 产品的管脚在不同的封装中对应不同的位置。

表 2-4 中对普通用户 I/O 的管脚定义、具有多功能的管脚定义、专用管脚的定义以及其他管脚定义进行了详细说明。

表 2-4 GW1NS 列 FPGA 产品管脚定义说明

管脚名称	方向	说明
用户 I/O 管脚		
IO[End][Row/Column Number][A/B]	I/O	[End]提供管脚在器件中的位置信息，包括 L(left) R(right) B(bottom) T(top) [Row/Column Number]提供管脚在器件中的具体行列位置信息，若[End]为 T(top)或 B(bottom)，则提供列信息，即管脚对应的 CFU 列数。若[End]为 L(left) 或 R(right)，则提供行信息，即管脚对应的 CFU 行数[A/B]提供差分信号对信息
多功能管脚		
IO [End][Row/Column Number][A/B]/MMM		多功能管脚定义，/MMM 表示在用户 I/O 功能的基础上有另外的一种或多种功能。当这些功能不使用的時候，这些管脚可以用作用户 I/O
RECONFIG_N	I，内部弱上拉	低电平脉冲开始新的 GowinCONFIG 配置
READY	I/O	高电平表示当前可以对器件进行编程配置 低电平表示无法对器件进行编程配置
DONE	I/O	高电平表示成功完成编程配置 低电平表示未完成编程配置或编程配置失败
FASTRD_N/D3	I/O	MSPI 模式下 Flash 访问速度选择端口 FASTRD_N， 低电平表示使用高速 Flash 访问模式，高电平表示使用普通 Flash 访问模式 CPU 模式下的数据端口 D3
MCLK/D4	I/O	MSPI 模式下时钟输出 MCLK。 CPU 模式下的数据端口 D4
MCS_N/D5	I/O	MSPI 模式下的使能信号 MCS_N，低电平有效 CPU 模式下的数据端口 D5
MI/D7	I/O	MSPI 模式下 MISO: Master 数据输入/Slave 数据输出 CPU 模式下的数据端口 D7
MO/D6	I/O	MSPI 模式下 MOSI: Master 数据输出/Slave 数据输入 CPU 模式下的数据端口 D6
SSPI_CS_N/D0	I/O	SSPI 模式下的使能信号 SSPI_CS_N，低电平有效， 内部弱上拉 CPU 模式下的数据端口 D0
SO/D1	I/O	SSPI 模式下 MISO: Master 数据输入/Slave 数据输出

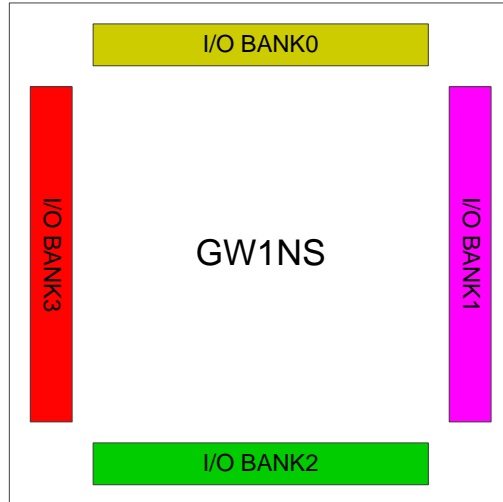
管脚名称	方向	说明
		CPU 模式下的数据端口 D1
SI/D2	I/O	SSPI 模式下 MOSI: Master 数据输出/Slave 数据输入 CPU 模式下的数据端口 D2
TMS	I, 内部弱上拉	JTAG 模式串行模式输入
TCK	I	JTAG 模式串行时钟输入, 需要在 PCB 上连接 4.7K 下拉电阻
TDI	I, 内部弱上拉	JTAG 模式串行数据输入
TDO	O	JTAG 模式串行数据输出
JTAGSEL_N	I, 内部弱上拉	JTAG 模式选择信号, 低电平有效。
SCLK	I	SSPI, SERIAL, CPU 模式下的时钟输入
DIN	I, 内部弱上拉	SERIAL 模式下的数据输入
DOUT	O	SERIAL 模式下的数据输出
CLKHOLD_N	I, 内部弱上拉	高电平表示 SSPI 模式和 CPU 模式操作有效 低电平表示 SSPI 模式和 CPU 模式操作无效
WE_N	I	CPU 模式下选择 D[7: 0]的数据输入输出方向
GCLKT_[x]	I	全局时钟输入管脚, T(True), [x]: 全局时钟序号
GCLKC_[x]	I	全局时钟输入管脚, C(Comp), [x]: 全局时钟序号
LPLL_T_fb/RPLL_T_fb	I	左边/右边 PLL 反馈输入管脚, T(True)
LPLL_C_fb/RPLL_C_fb	I	左边/右边 PLL 反馈输入管脚, C(Comp)
LPLL_T_in/RPLL_T_in	I	左边/右边 PLL 时钟输入管脚, T(True)
LPLL_C_in/RPLL_C_in	I	左边/右边 PLL 时钟输入管脚, C(Comp)
CH[7:0]	I	八通道模拟输入
MODE2	I, 内部弱上拉	GowinCONFIG 配置模式选择信号端口
MODE1	I, 内部弱上拉	GowinCONFIG 配置模式选择信号端口
MODE0	I, 内部弱上拉	GowinCONFIG 配置模式选择信号端口
其他管脚		
NC	NA	预留未使用
VSS	NA	Ground 管脚
VCC	NA	核电压供电管脚
VCCO#	NA	I/O BANK#的 I/O 电压供电管脚
VCCX	NA	辅助电压供电管脚
VCCP	NA	FLASH 供电管脚 (1.8V)
VCCPLL	NA	PLL 电压供电管脚
USB 信号管脚		
DM	NA	USB 数据引脚 Data-
DP	NA	USB 数据引脚 Data+
REXT	NA	12.7K 高精度电阻
XIN	NA	晶振输入信号
XOUT	NA	晶振输出信号

管脚名称	方向	说明
IDPAD	NA	ID 信号
VBUSPAD	NA	VBUS 信号
VDDA	NA	模拟电源电压, VDDA=3.3V
VDDAUSB	NA	模拟电源供电管脚 (3.3V)
VDDDUSB	NA	模拟电源供电管脚 (3.3V)
VDDPL	NA	HS 驱动器的供电管脚 (1.2V)

2.6 I/O BANK 说明











GW1NS 系列 FPGA 产品分为四个 I/O BANK 区，图 2-1 为 GW1NS 系列 FPGA 产品的 I/O BANK 整体示意图。

图 2-1 GW1NS 系列 FPGA 产品 I/O BANK 整体示意图



封装与管脚手册列举了 GW1NS 系列 FPGA 产品每种封装的管脚分布示意图。GW1NS 系列 FPGA 产品的四个 BANK 用四种颜色区分，黄色填充表示 BANK0，紫色填充表示 BANK1，绿色填充表示 BANK2，红色填充表示 BANK3。

用户 I/O 和有复用功能的 I/O、电源、地和专用管脚使用不同的符号和颜色来区分。GW1NS 系列 FPGA 产品管脚示意图中管脚定义如下所示：

- 黄色填充表示 BANK0 的管脚，紫色填充表示 BANK1 的管脚。
- 绿色填充表示 BANK2 的管脚，红色填充表示 BANK3 的管脚。
- “” 表示 BANK0 中的单端 I/O，填充颜色随 BANK 变化。
- “” 表示 BANK0 中差分 I/O 的 PADA，填充颜色随 BANK 变化。
- “” 表示 BANK0 中差分 I/O 的 PADB，填充颜色随 BANK 变化。
- “” 表示 BANK1 中和下载配置相关的复用的差分 I/O 的 PADA，填充颜色随 BANK 变化。
- “” 表示 VCC，填充颜色不变。
- “” 表示 VCCX，填充颜色不变。
- “” 表示 VCCO3，填充颜色随 I/O BANK 变化。
- “” 表示 VCCO2，填充颜色随 I/O BANK 变化。
- “” 表示 VSS，填充颜色不变。
- “M” 表示专用管脚。
- “” 表示 NC。

3 管脚分布示意图

3.1 GW1NS-2/GW1NS-2C 器件管脚分布示意图

3.1.1 QN32 管脚分布示意图

图 3-1 GW1NS-2/GW1NS-2C 器件 QN32 封装管脚分布示意图（顶视图）

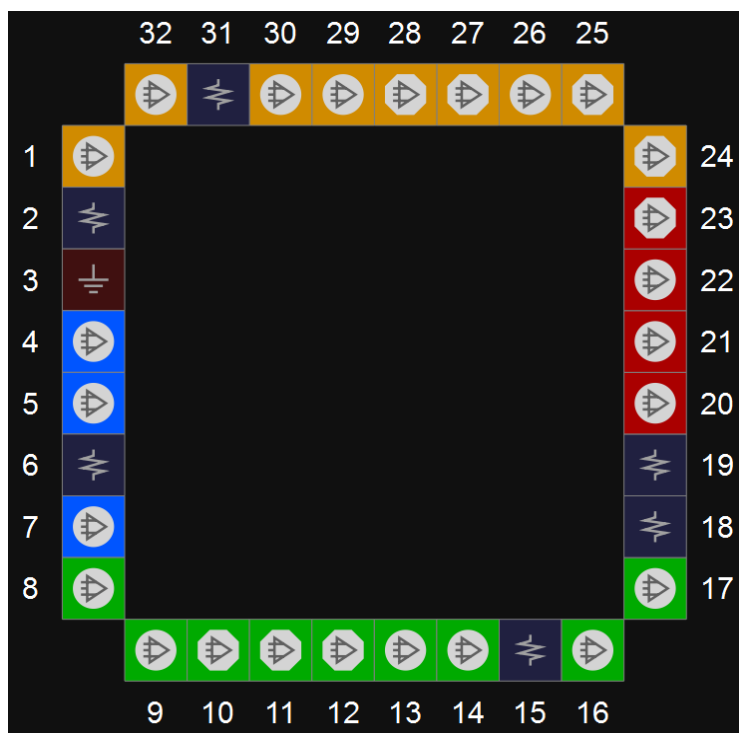


表 3-1 GW1NS-2/GW1NS-2C 器件 QN32 其他管脚

VCCO0	19
VCCO2	6
VCC/VCCPLL	2、18
VCCX/VCCP/VCCO1	15
VCCX/VCCP/VCCO3	31
VSS	3

3.1.2 QN32U 管脚分布示意图

图 3-2 GW1NS-2/GW1NS-2C 器件 QN32U 封装管脚分布示意图（顶视图）

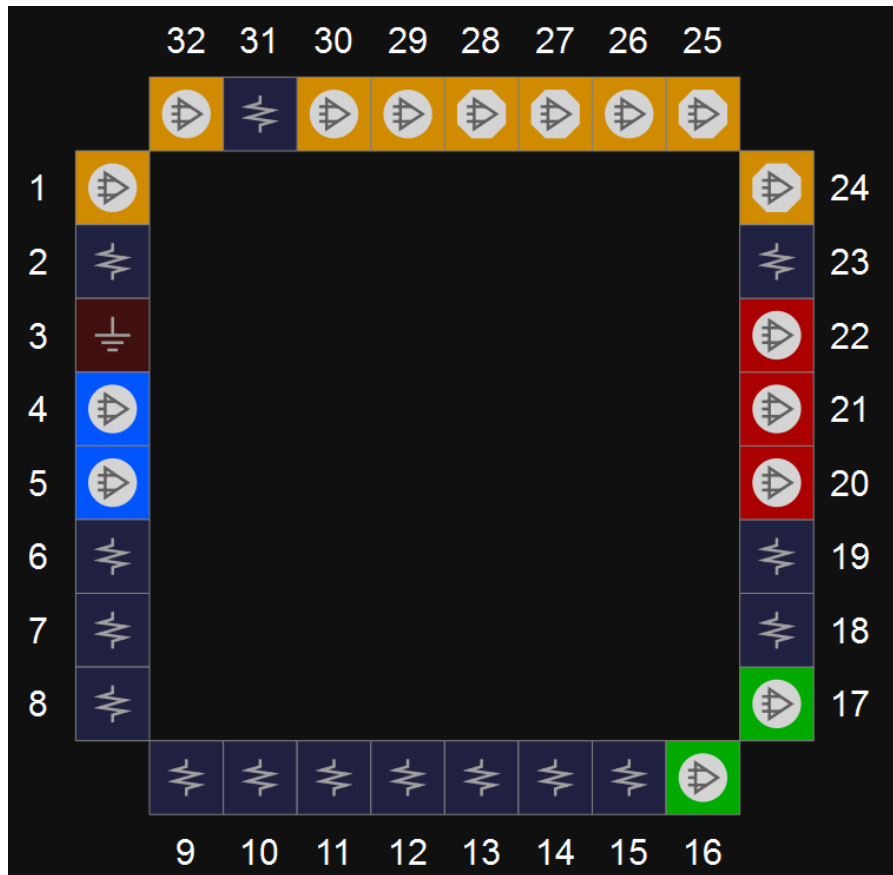


表 3-2 GW1NS-2/GW1NS-2C 器件 QN32U 其他管脚

VCCO0	19
VCCO2	6
VCCO3	31
VDDA/VCCO0	23
VCC/VDDPL/VCCPLL	2、18、7
VCCX/VDDAUSB	11
VCCX/VCCO1/VBUSPAD/VDDDUSB	15
VSS	3

3.1.3 CS36 管脚分布示意图

图 3-3 GW1NS-2/GW1NS-2C 器件 CS36 封装管脚分布示意图（顶视图）

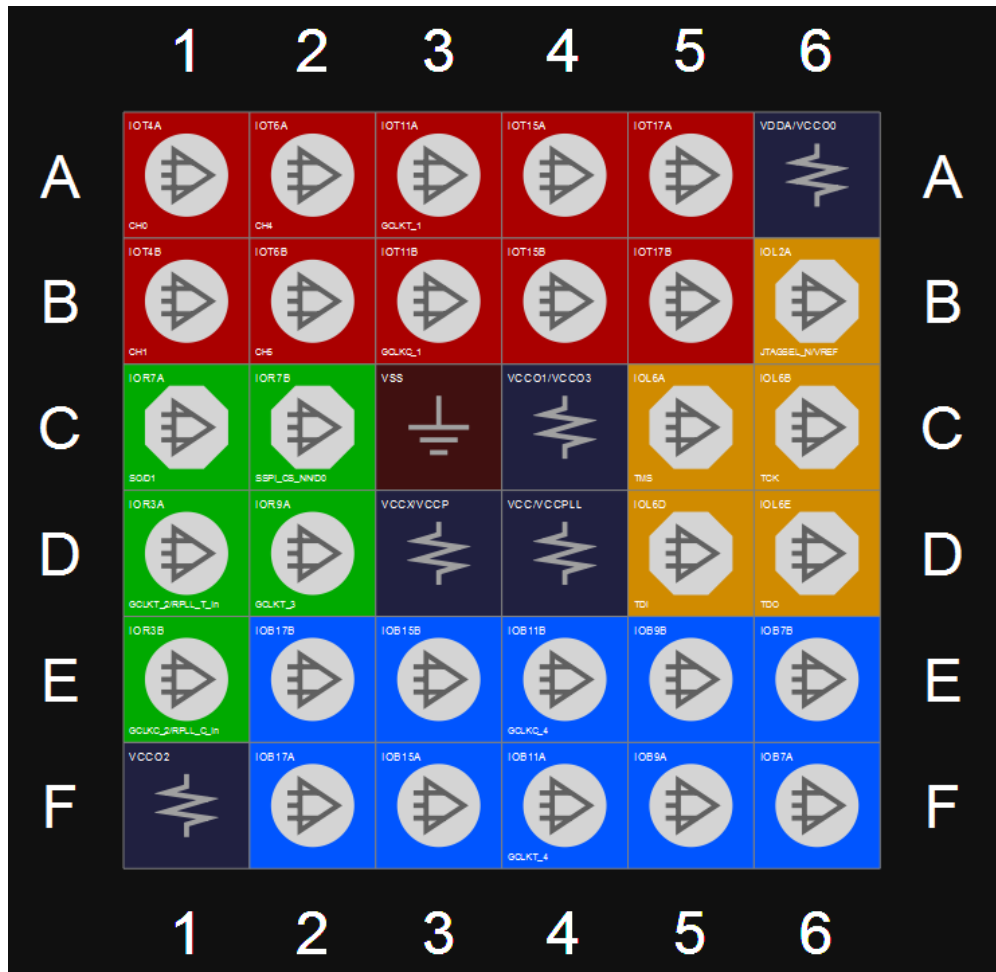


表 3-3 GW1NS-2/GW1NS-2C 器件 CS36 其他管脚

VCC01/VCC03	C4
VCC02	F1
VCCX/VCCP	D3
VCC/VCCPLL	D4
VSS	C3
VDDA/VCC00	A6

3.1.4 QN48 管脚分布示意图

图 3-4 GW1NS-2/GW1NS-2C 器件 QN48 封装管脚分布示意图（顶视图）

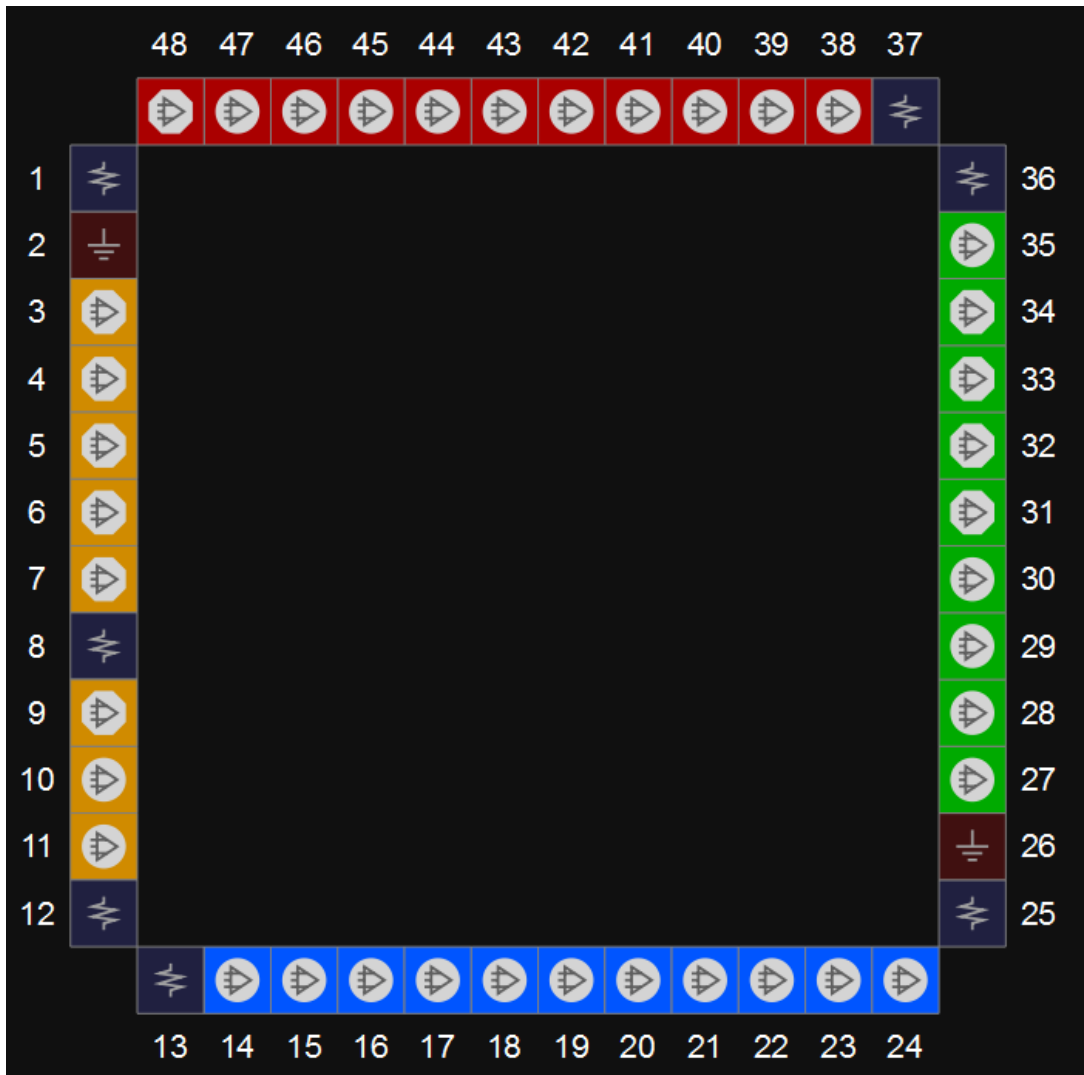


表 3-4 GW1NS-2/GW1NS-2C 器件 QN48 其他管脚

VCCO1	25
VCCO2	13
VCCX/VCCP	8、36
VCC/VCCPLL	12、37
VDDA/VCCO0/VCCO3	1
VSS	2、26

3.1.5 LQ144 管脚分布示意图

图 3-5 GW1NS-2/GW1NS-2C 器件 LQ144 封装管脚分布示意图（顶视图）



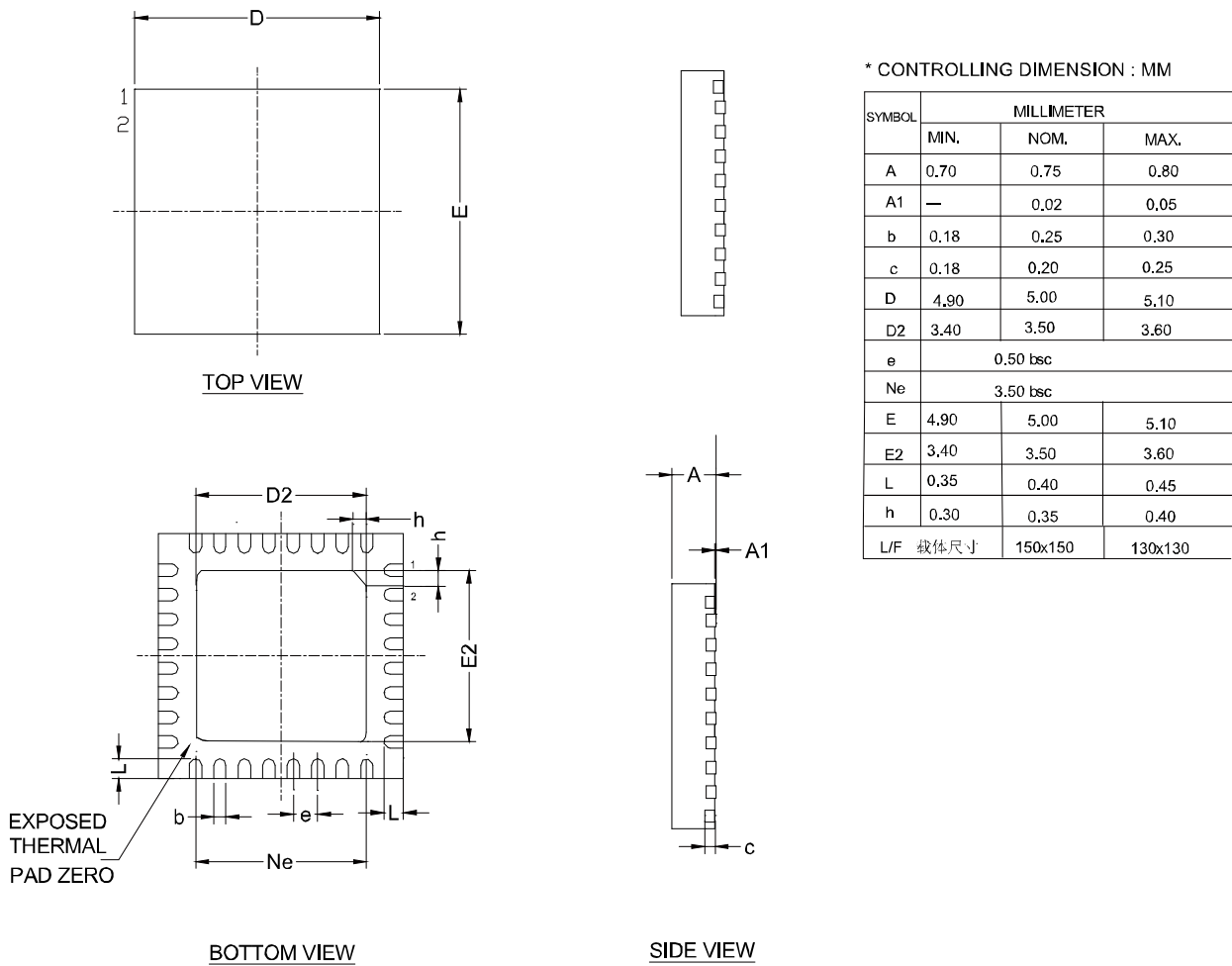
表 3-5 GW1NS-2/GW1NS-2C 器件 LQ144 其他管脚

VCCO0	109、127
VCCO1	91
VCCO2	37、55
VCCO3	5、26
VCCX	31、103
VDDA/VCCO0	144
VCC/VDDPL/VCCPLL	1、36、73、108
VCCX/VDDAUSB	78
VBUSPAD	82
VDDUSB	85
VSS	2、17、33、35、53、74、89、105、107、125

4 封装尺寸

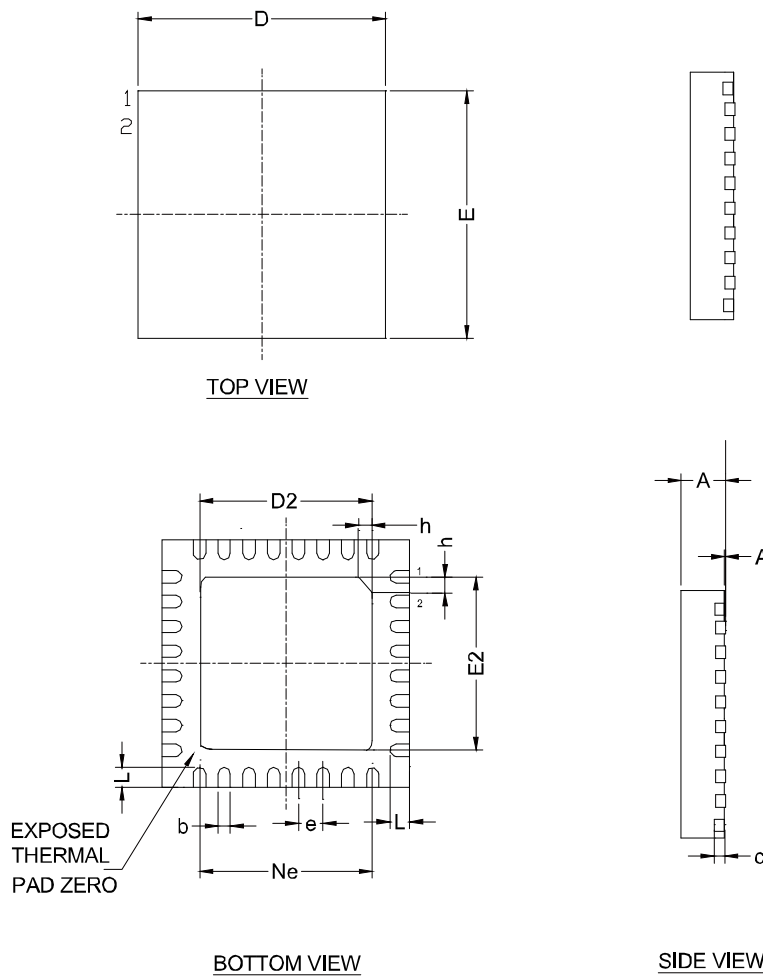
4.1 封装尺寸 QN32 Package Outline (5mm x 5mm)

图 4-1 封装尺寸 QN32



4.2 封装尺寸 QN32U Package Outline (5mm x 5mm)

图 4-2 封装尺寸 QN32U

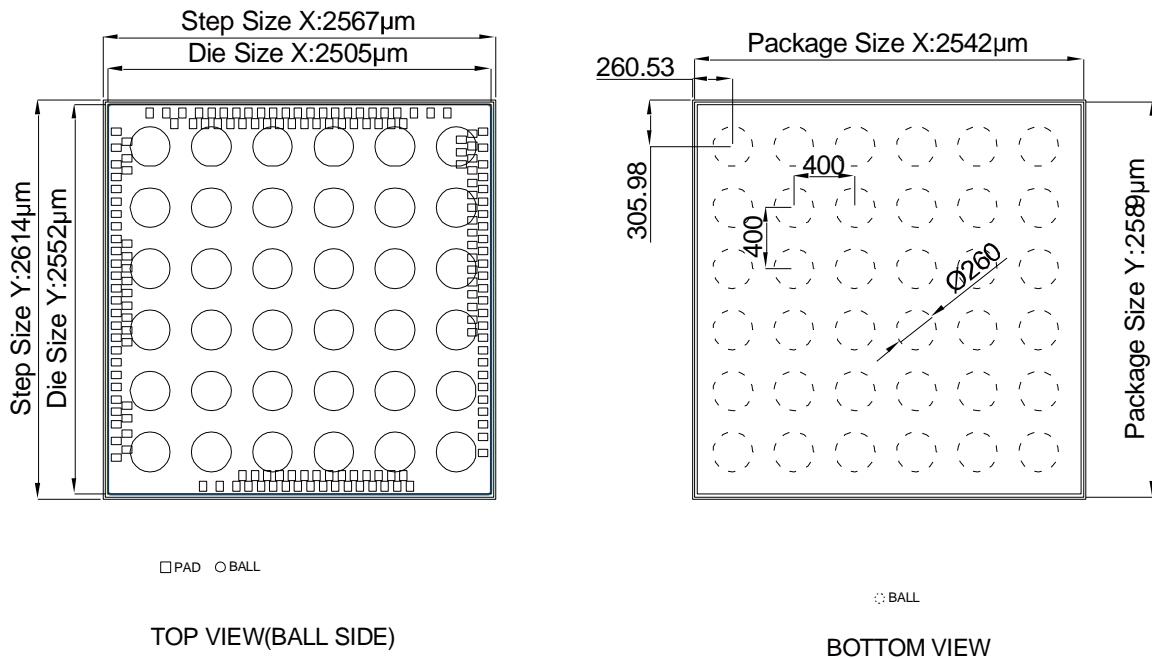


* CONTROLLING DIMENSION : MM

SYMBOL	MILLIMETER		
	MIN.	NOM.	MAX.
A	0.70	0.75	0.80
A1	—	0.02	0.05
b	0.18	0.25	0.30
c	0.18	0.20	0.25
D	4.90	5.00	5.10
D2	3.40	3.50	3.60
e	0.50 bsc		
Ne	3.50 bsc		
E	4.90	5.00	5.10
E2	3.40	3.50	3.60
L	0.35	0.40	0.45
h	0.30	0.35	0.40
L/F 载体尺寸	150x150		130x130

4.3 封装尺寸 CS36 Package Outline (2.5mm x 2.5mm)

图 4-3 封装尺寸 CS36

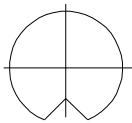


□ PAD ○ BALL

TOP VIEW(BALL SIDE)

○ BALL

BOTTOM VIEW

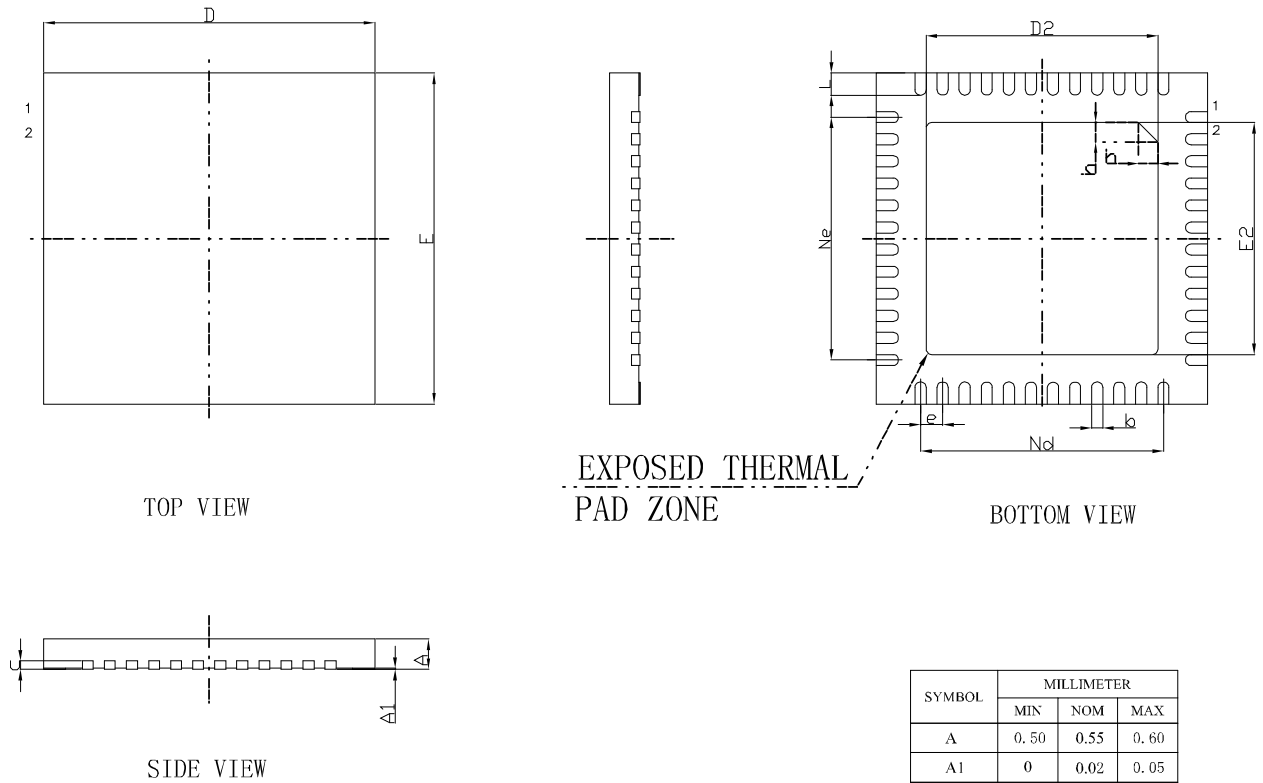


NOTCH DIRECTION

ITEM	DATA(UM)
PACKAGE SIZE X*Y	2542*2589±25
STEP SIZE X*Y	2567*2614
DIE SIZE X*Y	2505*2552
PAD OPENING SIZE	62.1*45.9
BALL DIAMETER	260±30
UBM DIAMETER	220
MIN BALL PITCH TO STEP SIZE X AXIS	260.53
MIN BALL PITCH TO STEP SIZE Y AXIS	305.98
BALL PITCH X/Y	400/400
BALL COUNT	36
DUMMY BALL COUNT	0

4.4 封装尺寸 QN48Package Outline (6mm x 6mm)

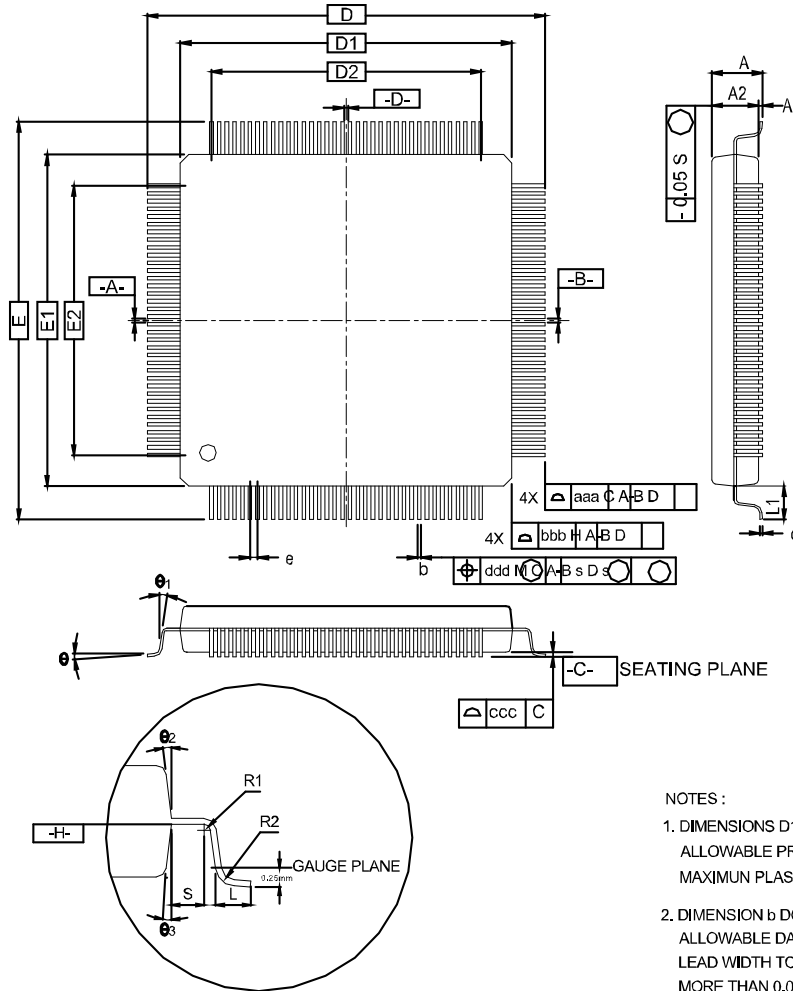
图 4-4 封装尺寸 QN48



SYMBOL	MILLIMETER		
	MIN	NOM	MAX
A	0.50	0.55	0.60
A1	0	0.02	0.05
b	0.15	0.20	0.25
c	0.10	0.15	0.20
D	5.90	6.00	6.10
D2	4.10	4.20	4.30
e	0.40BSC		
Ne	4.40BSC		
Nd	4.40BSC		
E	5.90	6.00	6.10
E2	4.10	4.20	4.30
L	0.35	0.40	0.45
h	0.30	0.35	0.40
1/4 载体尺寸 (MIL)	177*177		

4.5 封装尺寸 LQ144Package Outline (22mm x 22mm)

图 4-5 封装尺寸 LQ144



CONTROL DIMENSIONS ARE IN MILLIMETERS.

SYMBOL	MILLIMETER			INCH		
	MIN.	NOM.	MAX.	MIN.	NOM.	MAX.
A	—	—	1.60	—	—	0.063
A1	0.05	—	0.15	0.002	—	0.006
A2	1.35	1.40	1.45	0.053	0.055	0.057
D/E	22.00 BSC.			0.866 BSC.		
D1/E1	20.00 BSC.			0.787 BSC.		
b	0.17	0.20	0.27	0.007	0.008	0.011
e	0.50 BSC.			0.020 BSC.		
D2/E2	17.50			0.689		
R2	0.08	—	0.20	0.003	—	0.008
R1	0.08	—	—	0.003	—	—
θ	0°	3.5°	7°	0°	3.5°	7°
θ_1	0°	—	—	0°	—	—
θ_2	11°	12°	13°	11°	12°	13°
c	0.09	—	0.20	0.004	—	0.008
L	0.45	0.60	0.75	0.018	0.024	0.030
L1	1.00 REF			0.039 REF		
S	0.20	—	—	0.008	—	—
aaa/bbb	0.20			0.008		
ccc/ddd	0.08			0.003		

NOTES :

1. DIMENSIONS D1 AND E1 DO NOT INCLUDE MOLD PROTRUSION. ALLOWABLE PROTRUSION IS 0.25mm PER SIDE, D1 AND E1 ARE MAXIMUM PLASTIC BODY SIZE DIMENSIONS INCLUDING MOLD MISMATCH.
2. DIMENSION b DOES NOT INCLUDE DAMBAR PROTRUSION. ALLOWABLE DAMBAR PROTRUSION SHALL NOT CAUSE THE LEAD WIDTH TO EXCEED THE MAXIMUM b DIMENSION BY MORE THAN 0.08mm. DAMBAR CAN NOT BE LOCATED ON THE LOWER RADIUS OR THE FOOT. MINIMUM SPACE BETWEEN PROTRUSION AND AN ADJACENT LEAD IS 0.07mm FOR 0.4mm and 0.5mm PITCH PACKAGES.

