用户手册

GHD3450

三相 200V 栅极驱动器

版本：V1.0

© 珠海极海半导体有限公司

目录

1 产品概述 4

1.1 简介 4

1.2 主要特征 4

1.3 应用范围 4

2 引脚信息 5

2.1 引脚分布 5

2.2 引脚功能描述 6

3 框图逻辑 7

3.1 内部框图 7

3.2 逻辑真值 8

4 电气特性 9

4.1 推荐安全工作范围 9

4.2 绝对最大额定值 10

4.3 电气特性参数 11

5 应用说明 13

5.1 推荐应用电路图 13

5.2 PCB LAYOUT 建议 14

6 测试说明 15

6.1 时间参数测试 15

6.2 VCC/VBS 欠压测试 15

6.3 直通保护和死区时间测试 16

6.4 瞬态负压安全工作区 17

7 封装信息 18

7.1 TSSOP20 封装图 18

7.2 QFN24 封装图 20

8 包装信息 22

8.1 卷带包装 22

8.2 托盘包装 23

9 订货信息 25

10 版本历史 26

1 产品概述

1.1 简介

GHD3450 是一款三相中压高速栅极驱动 IC，专为桥式电路中驱动双 N 型沟道 VDMOS 功率管或者 IGBT 而设计，适合用于直流无刷电机等应用方案。

内嵌死区时间典型值为 220ns，当单片机输出信号死区时间小于内嵌死区时间时，实际死区时间为内嵌死区时间，反之，当单片机输出信号死区时间大于内嵌死区时间时，实际死区时间为单片机输出死区时间。内嵌 VCC、VBS 欠压保护功能可以防止系统在低驱动电压开启外部功率管。通过输入信号分别控制高侧驱动电路输出和低侧驱动电路输出。

1.2 主要特征

- 电源电压工作范围 5.5~20V
- 悬浮偏移电压 200V
- 内嵌死区时间典型值为 220ns
- 内嵌 VCC/VBS 欠压保护
- 内嵌直通防止功能
- 内嵌输入偏置电阻
- 内嵌输出偏置电阻
- 匹配高低端通道传输时间
- 高 dv/dt 噪声抑制能力
- 输入与输出同相位
- 兼容 3.3V/5V 逻辑输入
- 内嵌自举二极管
- 峰值输出拉电流 2.0A@15V，3.3nF 负载下降时间 20ns
- 峰值输出灌电流 2.7A@15V，3.3nF 负载上升时间 35ns

1.3 应用范围

- 电动工具
- 园林工具
- 清洁工具
- 无人机电调

2 引脚信息

2.1 引脚分布

图 1 TSSOP20 引脚分布图

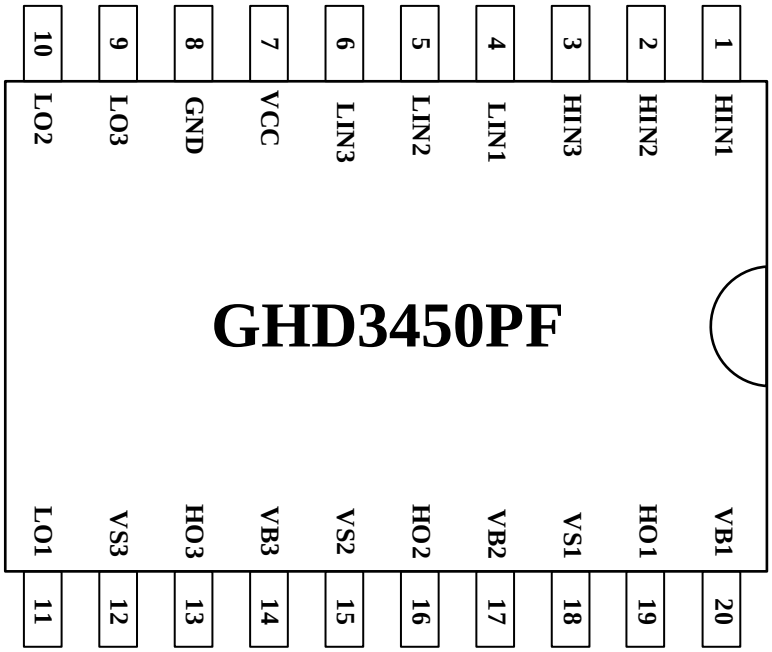
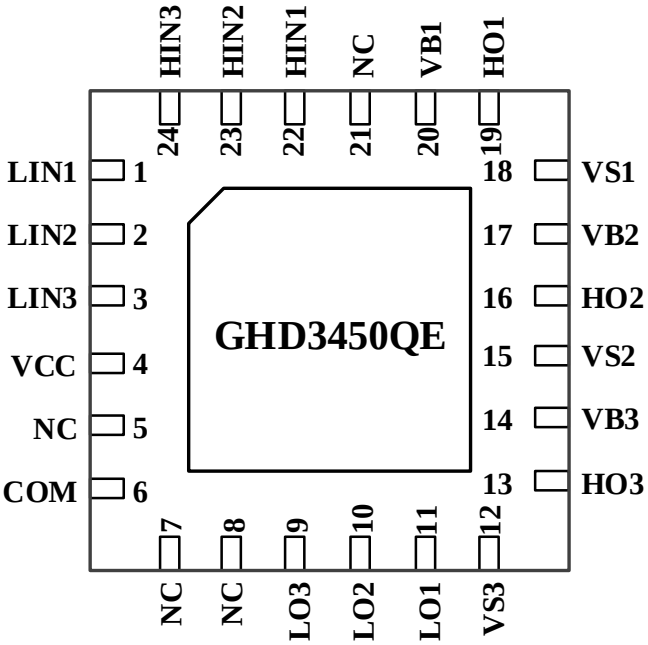


图 2 QFN24 引脚分布图



2.2 引脚功能描述

表格 1 输出引脚表中使用的图例/缩写

名称	缩写	定义
引脚名称	除非引脚名称下方的括号中另有规定，否则复位期间和复位后的引脚功能与实际引脚名称相同	
引脚类型	P	电源引脚
	I	输入引脚
	O	输出引脚
	I/O	I/O 引脚

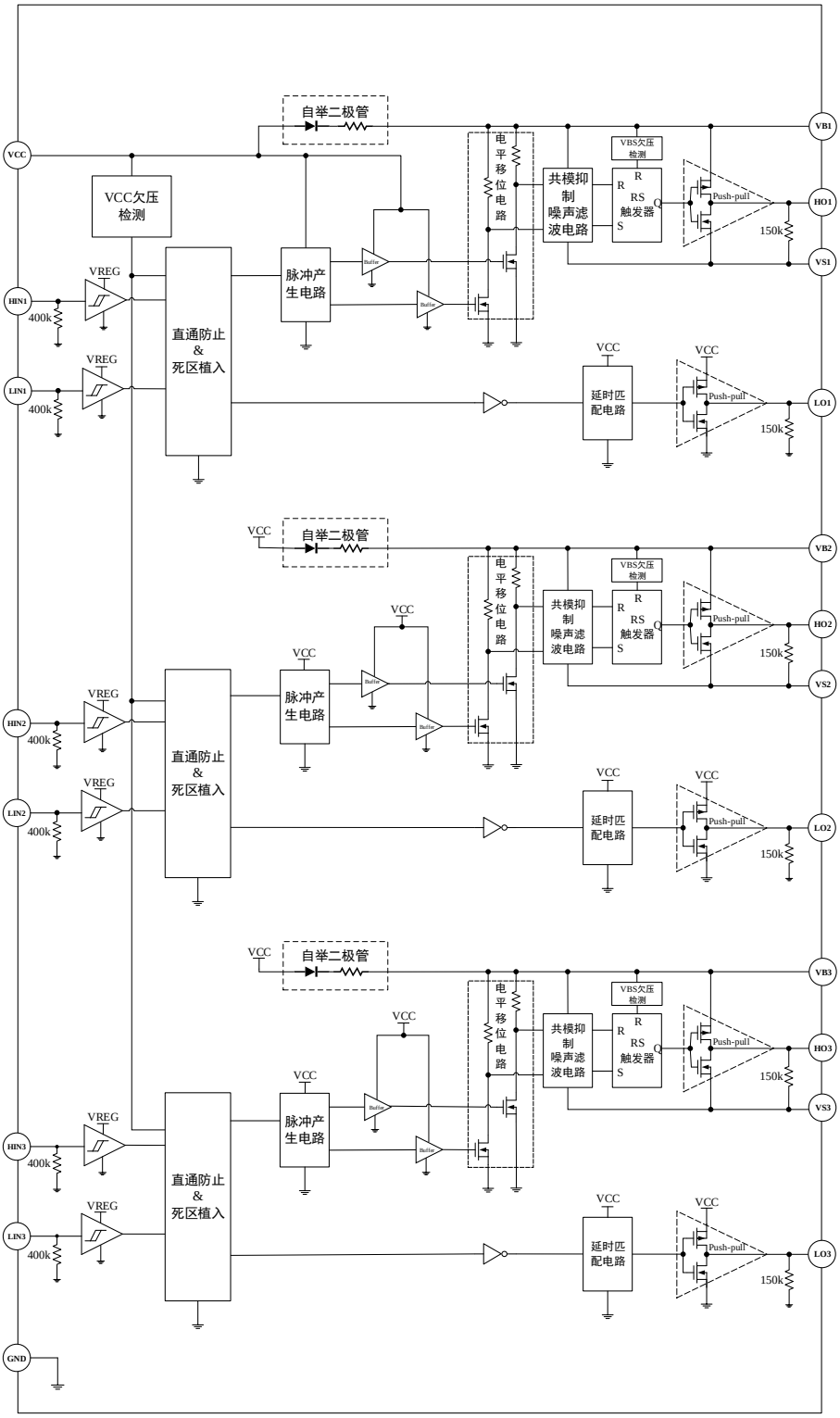
表格 2 引脚描述

名称	类型	功能描述	TSSOP20 管脚编号	QFN24 管脚编号
HIN1	I	1 相高侧输入	1	22
HIN2	I	2 相高侧输入	2	23
HIN3	I	3 相高侧输入	3	24
LIN1	I	1 相低侧输入	4	1
LIN2	I	2 相低侧输入	5	2
LIN3	I	3 相低侧输入	6	3
VCC	P	电源端	7	4
GND	P	接地端	8	6
LO3	O	3 相低侧输出	9	9
LO2	O	2 相低侧输出	10	10
LO1	O	1 相低侧输出	11	11
VS3	P	3 相高侧浮地端	12	12
HO3	O	3 相高侧输出	13	13
VB3	P	3 相高侧自举电源端	14	14
VS2	P	2 相高侧浮地端	15	15
HO2	O	2 相高侧输出	16	16
VB2	P	2 相高侧自举电源端	17	17
VS1	P	1 相高侧浮地端	18	18
HO1	O	1 相高侧输出	19	19
VB1	P	1 相高侧自举电源端	20	20
NC	-	-	-	5,7,8,21

3 框图逻辑

3.1 内部框图

图 3 GHD3450 内部框图



3.2 逻辑真值

表格 3 逻辑真值

VCCUV	VBSUV	LIN	HIN	LO	HO
normal	normal	L	H	L	H
normal	normal	H	L	H	L
normal	normal	L	L	L	L
normal	normal	H	H	L	L
normal	UV	H&L	H&L	H&L	L
UV	normal	H&L	H&L	L	L

注：

（1）VBS 欠压只会将 HO 输出置低；

（2）VCC 欠压会将 LO 和 HO 输出均置低。

4 电气特性

4.1 推荐安全工作范围

除非另有规定，否则 T_A=25℃，所有管脚均以 GND 作为参考点。

表格 4 通用工作条件

符号	参数	最小值	典型值	最大值	单位
T_A	环境温度	-40	-	105	℃
$V_{HO1,2,3}$	高侧输出电压	$VS_{1,2,3}$	$VS_{1,2,3}$+15	$VB_{1,2,3}$	V
$V_{LO1,2,3}$	低侧输出电压	0	15	VCC	V
$VB_{1,2,3}$	高侧浮动偏移绝对电压	$VS_{1,2,3}$+5.5	$VS_{1,2,3}$+15	$VS_{1,2,3}$+20	V
$VS_{1,2,3}$	高侧浮动偏移相对电压	-5	-	140	V
VCC	电源电压	5.5	15	20	V
V_{IN}	输入电压（HIN1,2,3/LIN1,2,3）	0	-	5	V

注意：

（1）当 $VB_{1,2,3}$=$VS_{1,2,3}$+10，VS 为（GND-5V）~（GND-VBS）时，HO 逻辑状态保持。$VS_{1,2,3}$ 为（GND-5V）~140V 时，HO 正常工作。

（2）长时间在推荐条件之外工作，可能影响其可靠性。

4.2 绝对最大额定值

除非另有规定，否则 T_A=25℃，所有管脚均以 GND 作为参考点。

表格 5 功耗

符号	描述	最小值	最大值	单位
P_D	最大功耗	-	1.25	W

注意：在任何时候，功耗不能超过 P_D，不同环境温度下的最大功耗计算公式为：P_D=(150℃-T_A)/θ_{JA}，150℃为电路的最高工作结温，T_A 为电路工作的环境温度，θ_{JA} 为封装的热阻。

表格 6 温度特性

符号	描述	最小值	最大值	单位
T_s	储存温度	-55	150	℃
θ_{JA}	结到环境热阻	-	100	℃/W
T_J	结温	-	150	℃
T_L	引脚焊接温度（持续时间 10s）	-	260	℃

表格 7 最大额定电气特性

符号	描述	最小值	最大值	单位
$V_{HO1,2,3}$	高侧输出电压	$VS_{1,2,3}$-0.3	$VB_{1,2,3}$+0.3	V
$V_{LO1,2,3}$	低侧输出电压	-0.3	VCC+0.3	V
$VB_{1,2,3}$	高侧浮动偏移绝对电压	-0.3	225	V
$VS_{1,2,3}$	高侧浮动偏移相对电压	$VB_{1,2,3}$-25	$VB_{1,2,3}$+0.3	V
VCC	电源电压	-0.3	25	V
V_{IN}	输入电压 （HIN1,2,3/LIN1,2,3）	-0.3	12	V
dVS/dt	偏移电压最大压摆率	-	50	V/ns

表格 8 ESD 特性

符号	描述	最小值	最大值	单位
$V_{ESD\ (HBM)}$	静电放电电压（人体模型）	-	1000	V

注意：100pF 电容通过 1.5kΩ 电阻放电。

4.3 电气特性参数

除非另有规定，否则 T_A=25℃，VCC=$VBS_{1,2,3}$=15V，$VS_{1,2,3}$=GND，所有管脚均以 GND 作为参考点。

表格 9 电源电流参数

符号	参数	条件	最小值	典型值	最大值	单位
I_{CCQ}	VCC 静态电流	V_{IN}=0V	290	320	490	μA
I_{BSQ}	VBS 静态电流	V_{HIN}=0V，I_{BSQ1}+ I_{BSQ2}+ I_{BSQ3}	80	110	140	μA
I_{CCD}	VCC 动态电流	f_{LIN}=20kHz	750	820	940	μA
I_{BSD}	VBS 动态电流	f_{HIN}=20kHz，I_{BSD1}+ I_{BSD2}+ I_{BSD3}	310	390	680	μA
I_{LK}	VB 浮动电源漏电流	V_{IN}=float,VB=225V	-	-	10	μA

表格 10 电源电压参数

符号	参数	条件	最小值	典型值	最大值	单位
VCC_{HY+}	VCC 欠压正阈值		3.5	4.5	5.4	V
VCC_{HY-}	VCC 欠压负阈值		3.4	4.3	5.2	V
VCC_{HY}	VCC 欠压迟滞		-	0.2	-	V
VBS_{HY+}	VBS 欠压正阈值		3.2	4.2	5.0	V
VBS_{HY-}	VBS 欠压负阈值		3.1	4.0	4.9	V
VBS_{HY}	VBS 欠压迟滞		-	0.2	-	V
VS_{QN}	VS 静态负压	VBS=15V	-5	-	-	V

表格 11 输入端参数

符号	参数	条件	最小值	典型值	最大值	单位
V_{IN+}	高电平输入电压		1.6	2.0	2.3	V
V_{IN-}	低电平输入电压		0.8	1.7	2.1	V
V_{INHY}	输入迟滞电压		-	0.3	-	V
I_{IN+}	高电平输入电流	V_{HIN}=5V，V_{LIN}=0V	9	13	19	μA
I_{IN-}	低电平输入电流	V_{HIN}=0V，V_{LIN}=5V	-	-	1	μA

表格 12 输出端参数

符号	参数	条件	最小值	典型值	最大值	单位
V_{OUT+}	高电平输出电压	I_{OUT}=100mA, 15V- V_{OUT}	220	330	800	mV
V_{OUT-}	低电平输出电压	I_{OUT}=100mA, V_{OUT}-GND	80	140	300	mV

符号	参数	条件	最小值	典型值	最大值	单位
V_{OUT+}	高电平输出电压	I_{OUT}=20mA, 15V- V_{OUT}	60	70	150	mV
V_{OUT-}	低电平输出电压	I_{OUT}=20mA, V_{OUT}-GND	15	30	60	mV
I_{OUT+}	高电平短路脉冲电流	V_{IN}=5V V_O=0V PWD≤10μs	1.6	2.0	3.0	A
I_{OUT-}	低电平短路脉冲电流	V_{IN}=0V V_O=15V PWD≤10μs	2.0	2.7	3.2	A

表格 13　时间参数

符号	参数	条件	最小值	典型值	最大值	单位
T_{ON}	输出上升沿传输时间	No Load	130	170	250	ns
T_{OFF}	输出下降沿传输时间	No Load	130	170	250	ns
T_R	输出上升时间	C_L=3.3nF	20	35	60	ns
T_F	输出下降时间	C_L=3.3nF	15	20	40	ns
DT	死区时间	No Load	160	220	300	ns
MDT	死区匹配时间	No Load	-	-	30	ns
MT	高低侧匹配时间	No Load	-	-	30	ns

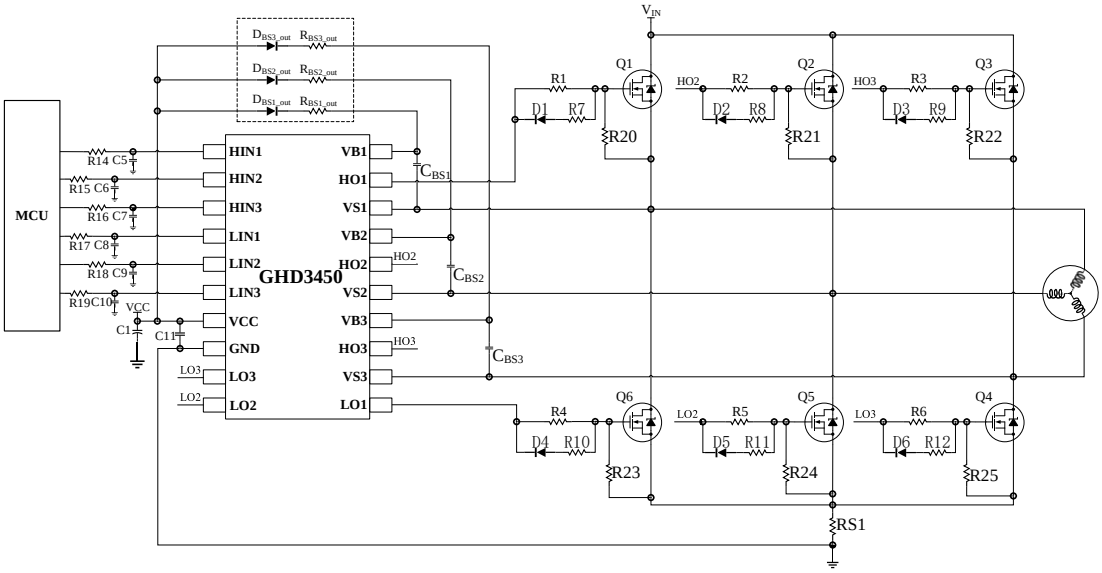
表格 14　自举参数

符号	参数	条件	最小值	典型值	最大值	单位
I_{BSD15L}	自举充电电流	VCC=15V VB=11V	10	15	25	mA
I_{BSD15H}	自举充电电流	VCC=15V VB=0V	60	85	110	mA

5 应用说明

5.1 推荐应用电路图

图 4 应用电路



表格 15 推荐参数

器件列表	名称	推荐应用值	推荐封装
C1	电源储能电容	100μF/50V	电解电容
C11	电源滤波电容	1uF/50V	贴片电容 1206
R14, R15, R16, R17, R18, R19	输入滤波电阻	100Ω/5%	贴片电阻 0603
C5, C6, C7, C8, C9, C10	输入滤波电容	100pF	贴片电容 0603
R1, R2, R3, R4, R5, R6	输出驱动电阻	30Ω/1%（根据应用而定）	贴片电阻 0603
R7, R8, R9, R10, R11, R12	驱动快关电阻	3.3Ω/1%（根据应用而定）	贴片电阻 0603
D1, D2, D3, D4, D5, D6	驱动快关二极管	1N4148	SOD323
R20, R21, R22, R23, R24, R25	栅极下拉电阻	100kΩ	贴片电阻 0805
D_{BS1_OUT}, D_{BS2_OUT}, D_{BS3_OUT}	自举二极管	选择反向击穿电压（＞225V）	SMB
R_{BS1_OUT}, R_{BS2_OUT}, R_{BS3_OUT}	自举限流电阻	10Ω	贴片电阻 0805
C_{BS1}, C_{BS2}, C_{BS3}	自举储能电容	10uF/50V	贴片电容 1206
Q1, Q2, Q3, Q4, Q5, Q6	功率管	根据实际应用而定	-
RS1	母线电流采样电阻	根据实际应用而定	-

注意：

（1） 电源储能电容 C1，需要较大容值保证电源稳定；

（2） 电源滤波电容 C11，电容值比 C1 小，过滤电源噪声；

（3） 输出驱动电阻 $R_{1\sim6}$，结合被驱动器件参数、死区时间、MOSFET 功耗、电磁兼容而定，推荐使用反向二极管快关或 PNP 三极管快关电路；

（4） $R_{14\sim19}$ 和 $C_{5\sim10}$ 为输入 RC 滤波电路，过滤信号噪声；

（5） 自举电容 $C_{BS1\sim3}$，耐压选取 2*VCC 以上，容值推荐 1u~100uF 之间，最好结合实际观测的纹波选取，搭配钳位二极管最佳；

（6） $R_{7\sim12}$ 和 $D_{1\sim6}$ 构成快关电路可提升关断速度优化寄生导通；

（7） 自举二极管 $D_{BS1\sim3_OUT}$，推荐快恢复二极管，耐压选取 1.5*VIN 以上，瞬时电流值大于 1A，搭配限流电阻，结合实上电以及充电的时间。

5.2 PCB Layout 建议

（1） 芯片供电滤波电容 C11 就近放置于芯片 VCC 脚与 GND 脚之间，自举限流电阻 $R_{BS1\sim3_OUT}$ 、自举二极管 $D_{BS1\sim3_OUT}$ 、自举电容 C_{BS} 就近放置于芯片相应引脚，尽量减小回路面积；

（2） 尽量减小 PWM 输出与芯片 PWM 输入之间的走线，滤波阻容 $R_{14\sim19}$、$C_{5\sim10}$ 靠近芯片引脚放置；

（3） 输出驱动电阻 $R_{1\sim6}$ 和驱动快关电阻 $R_{7\sim12}$ 靠近 Q1~Q6 栅极放置，减小走线电感对驱动信号引起的震荡；

（4） 功率回路面积尽量小，功率地、电源地、信号地分开走线；

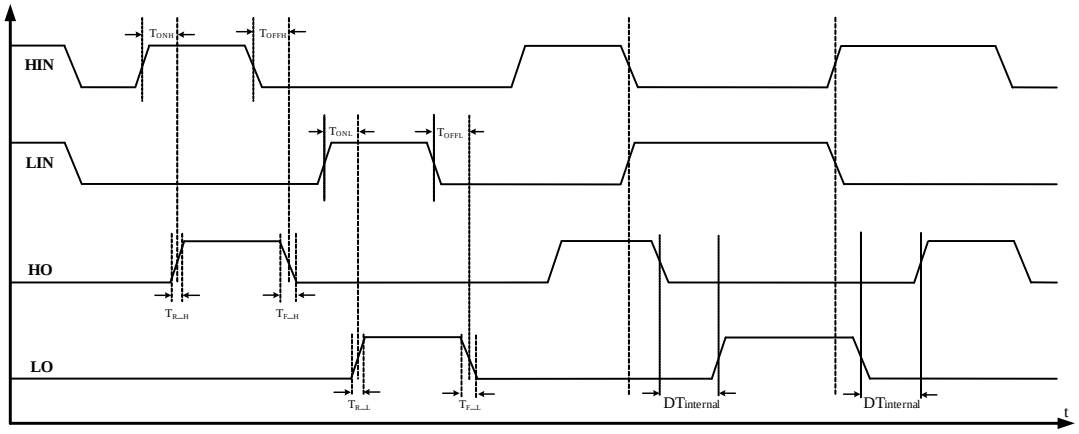
（5） 如果电路中有使用 DC-DC 开关电源，DC-DC 电路部份工作频率较高，回路面积也应尽量小，这部份最好按所使用的 DC-DC 芯片 Layout 建议进行布局。

6 测试说明

6.1 时间参数测试

时间参数主要包括输出上升时间 T_R，输出下降时间 T_F，上升沿传输时间 T_{ON}，下降沿传输时间 T_{OFF}，以及死区时间 DT。

图 5 时间参数



6.2 VCC/VBS 欠压测试

VCC 为低侧电源，VBS 为高侧电源。

为了防止系统在低驱动电压开启外部功率管，内嵌欠压锁定电路。VCC 欠压高低值均属于电平触发类型，VBS 欠压高值属于边沿触发类型，需要 HIN 边沿重新触发，而 VBS 欠压低值属于电平触发类型。

图 6 VCC 欠压时序图（忽略传输延迟）

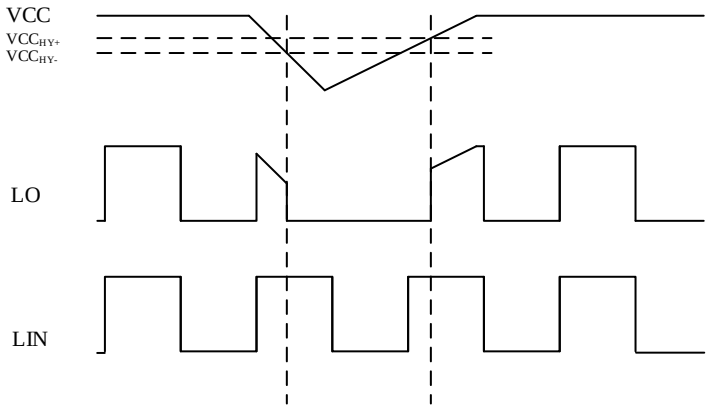
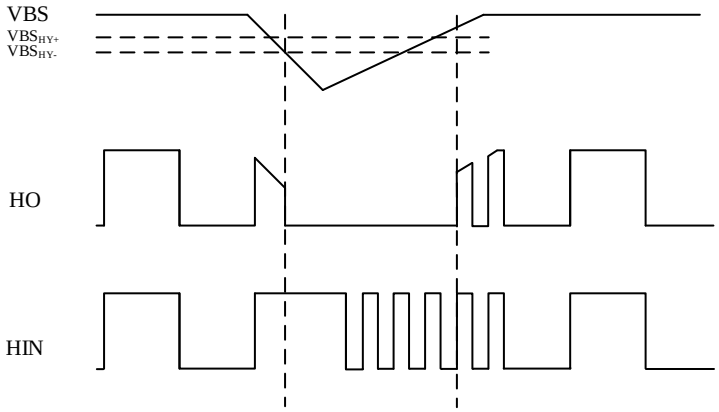


图 7　VBS 欠压时序图（忽略传输延迟）

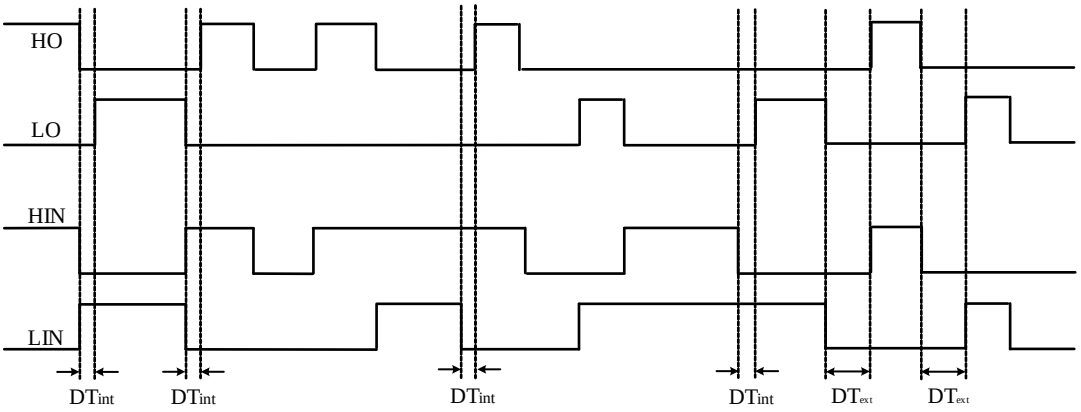


6.3　直通保护和死区时间测试

芯片内嵌了基于输入信号的直通保护和死区时间保护电路，输入逻辑上的双高电平会被判定为直通信号，对应的输出将会全部置低，而且保证任何输入条件下输出高电平之间最少嵌入一个死区时间，外部即输入端给定的死区时间 DT_{ext} 与嵌入的死区时间 DT_{int} 逻辑如下：

- 如 $DT_{ext}>DT_{int}$，$DT=DT_{ext}$
- 如 $DT_{ext}<DT_{int}$，$DT=DT_{int}$

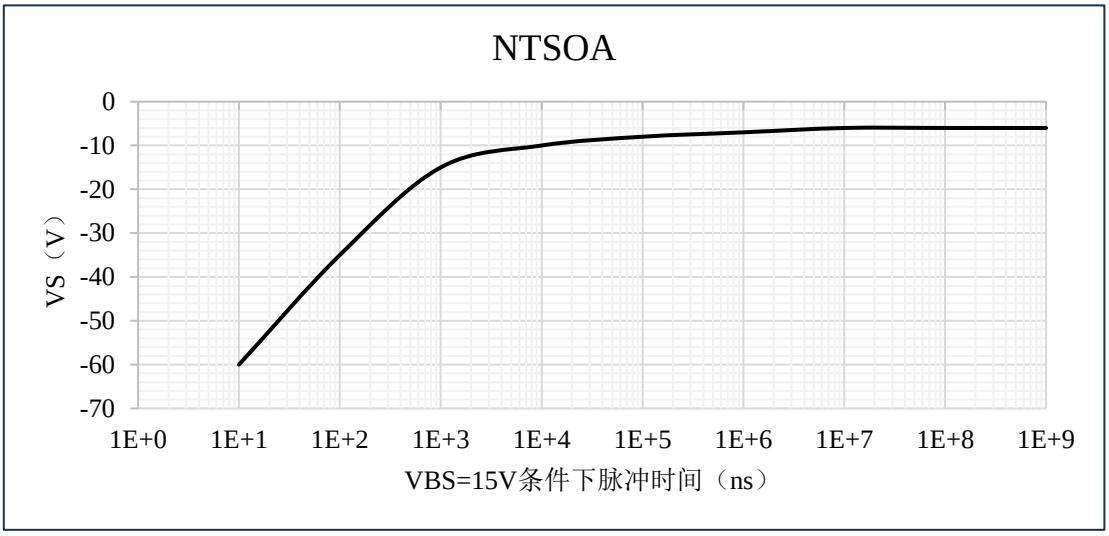
图 8　逻辑时序图（忽略传输延迟）



6.4 瞬态负压安全工作区

瞬态负压安全工作区（NTSOA）表征栅极驱动器处理瞬态负电压的能力。典型情况下，处于瞬态负压安全工作界限上方区域的负脉冲，栅极驱动器可避免失效，推荐实际留有充足裕量。处于瞬态负压安全工作界限下方区域的负脉冲会导致栅极驱动器工作不正常甚至永久性损坏。

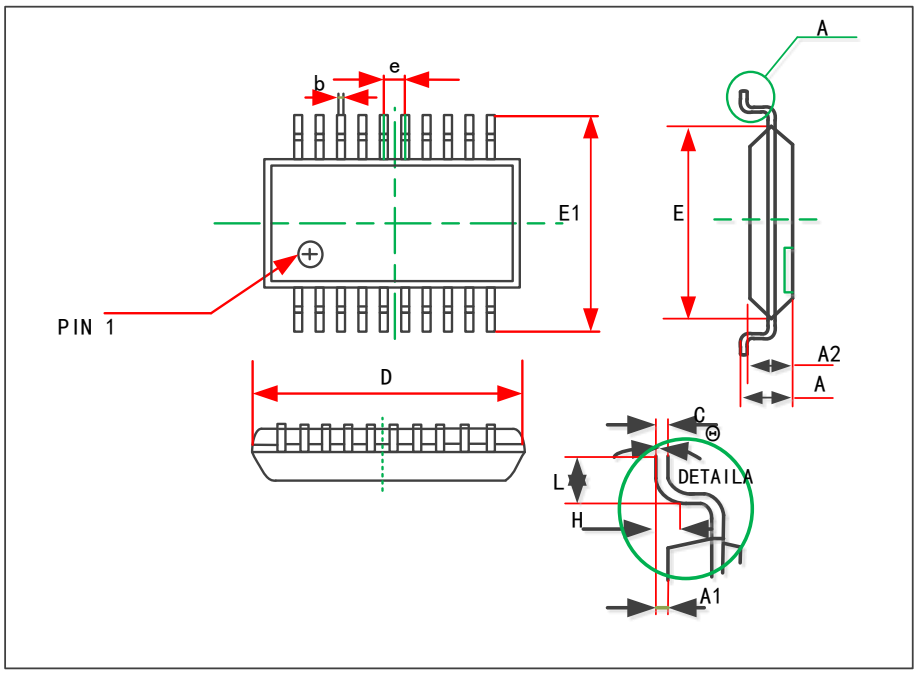
图 9 瞬态负压安全工作区



7 封装信息

7.1 TSSOP20 封装图

图 10 TSSOP20 封装图



表格 16 TSSOP20 封装数据

SYMBOL	Dimensions IN Millimeters		Dimensions IN Inches	
	MIN	MAX	MIN	MAX
D	6.400	6.600	0.252	0.259
E	4.300	4.500	0.169	0.177
b	0.190	0.300	0.007	0.012
c	0.090	0.200	0.004	0.008
E1	6.250	6.550	0.246	0.258
A	-	1.200	-	0.047
A2	0.800	1.000	0.031	0.039
A1	0.050	0.150	0.002	0.006
e	0.65(BSC)		0.026(BSC)	
L	0.500	0.700	0.020	0.028
H	0.25(TYP)		0.01(TYP)	

注意：

（1）尺寸以毫米表示

（2）BSC 为没有误差的单位，此处指毫米

图 11　TSSOP20 焊接 Layout 建议

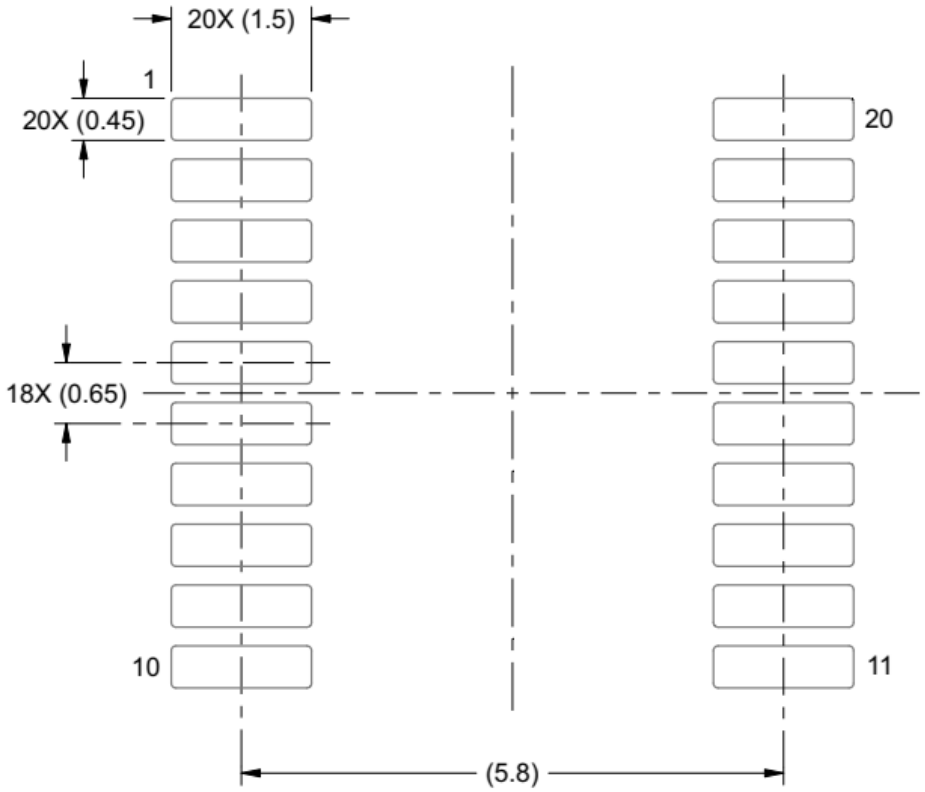
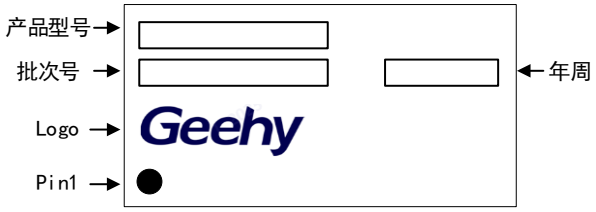
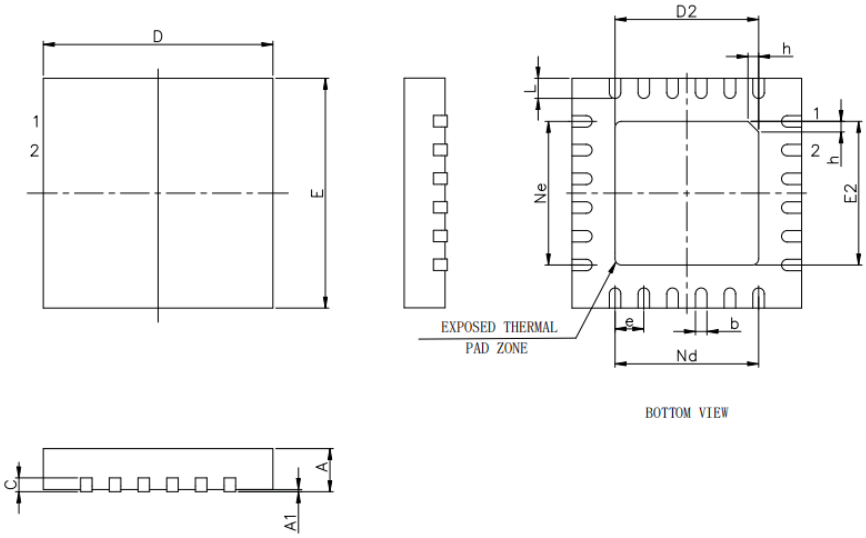


图 12 丝印图



7.2 QFN24 封装图

图 13 QFN24 封装图及数据



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	3.90	4.00	4.10
D2	2.40	2.50	2.60
e	0.50BSC		
Ne	2.50BSC		
Nd	2.50BSC		
E	3.90	4.00	4.10
E2	2.40	2.50	2.60
L	0.35	0.40	0.45
h	0.30	0.35	0.40

图 14 QFN24 焊接 Layout 建议

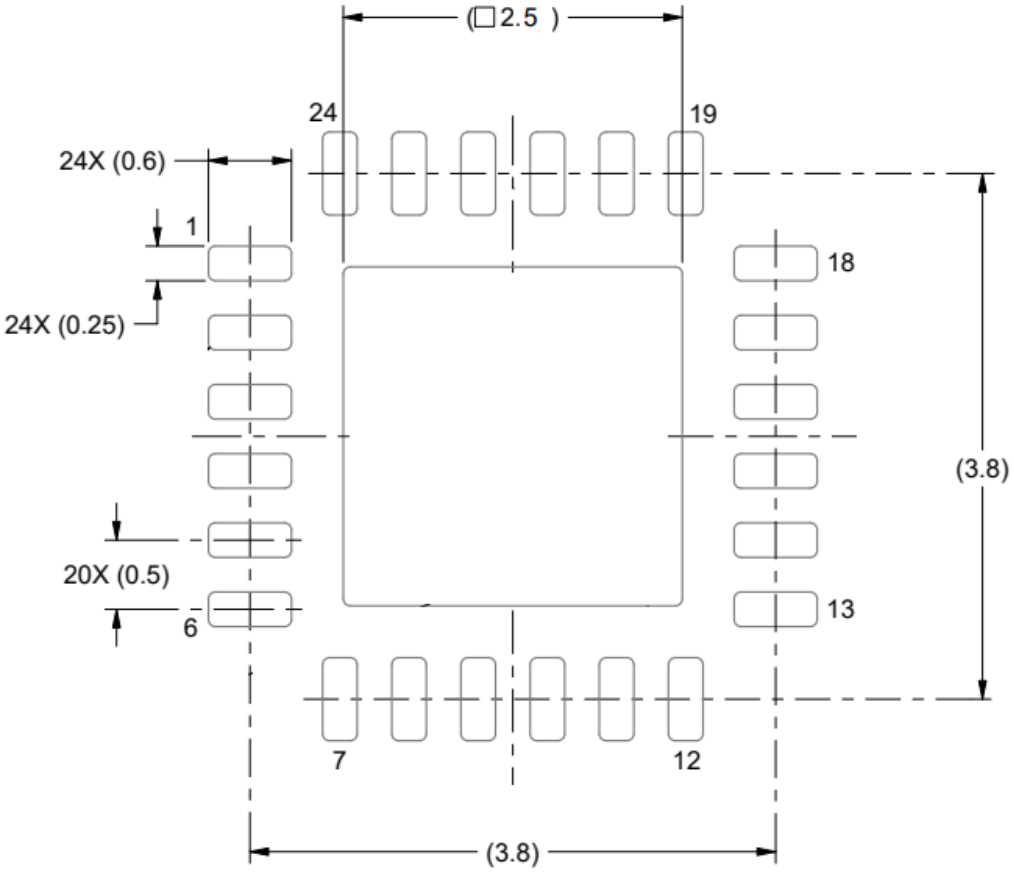
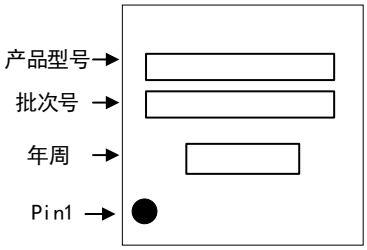


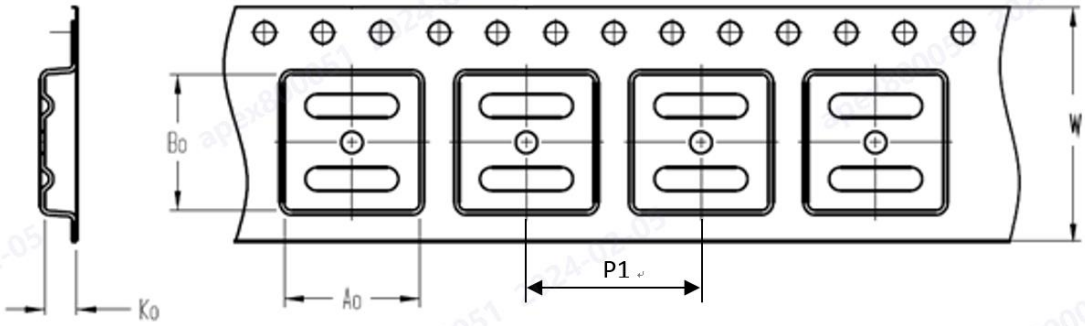
图 15　丝印图



8 包装信息

8.1 卷带包装

图 16 带状包装规格图



A0	Dimension designed to accommodate the component width
B0	Dimension designed to accommodate the component length
K0	Dimension designed to accommodate the component thickness
P1	Dimension designed to accommodate the component pitch
W	Overall width of the carrier tape

图 17 卷带中 PIN1 方向的象限分配

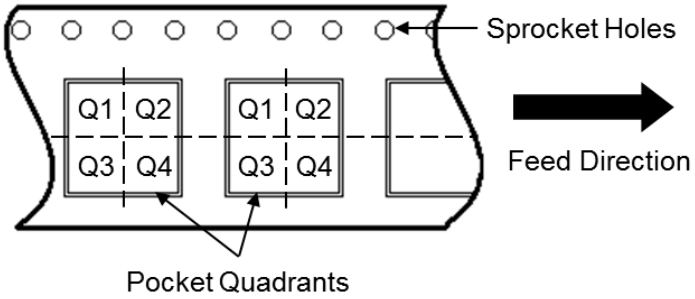
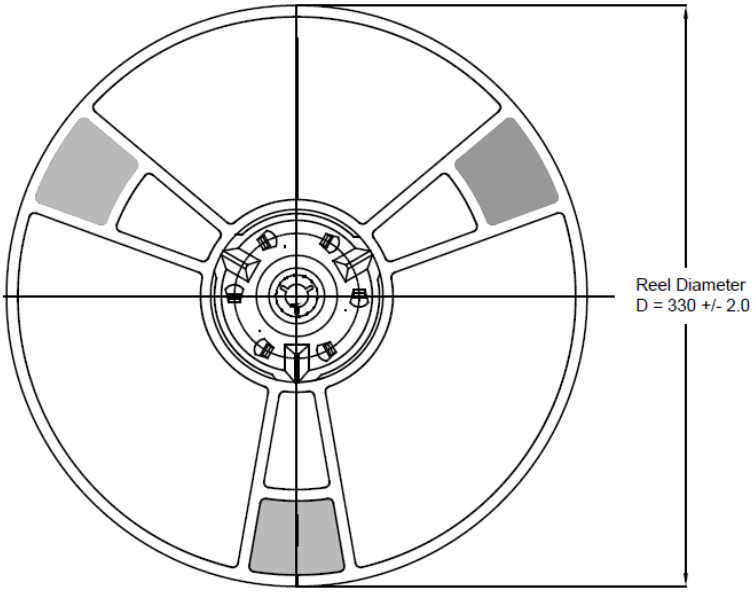


图 18 卷盘尺寸

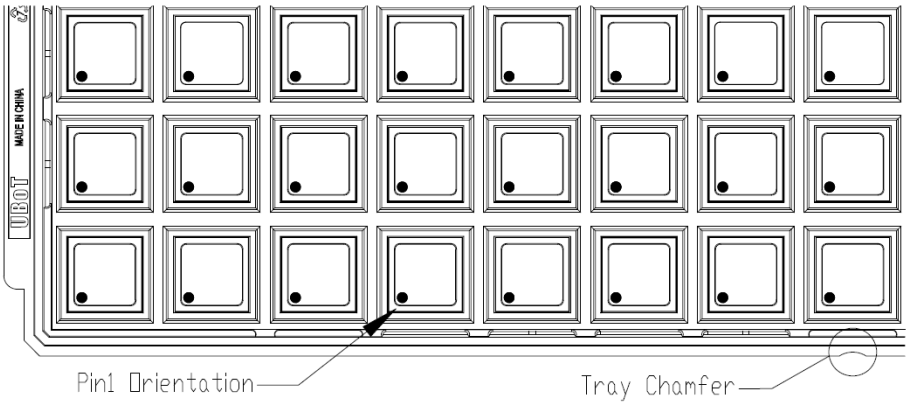


表格 17 带状包装参数规格表

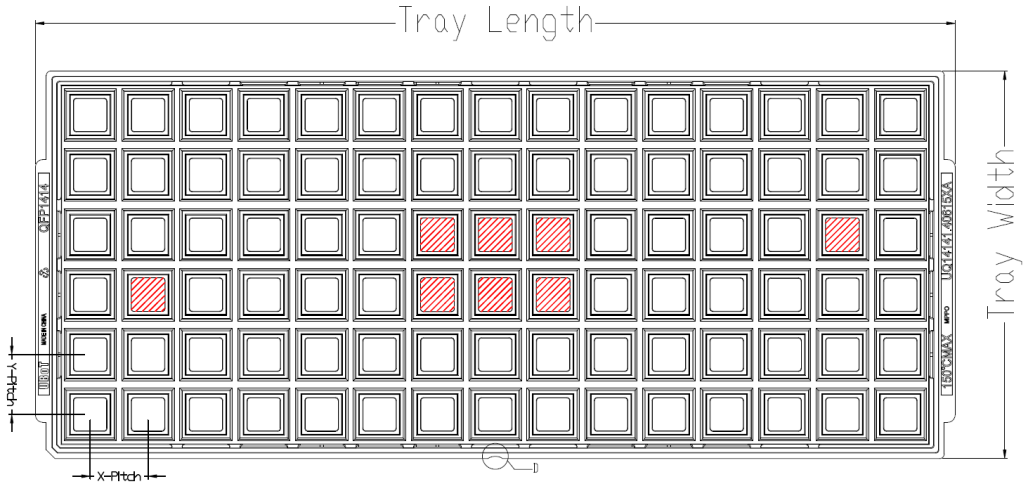
Device	Package Type	Pins	SPQ	Reel Diameter (mm)	A0 (mm)	B0 (mm)	P1 (mm)	K0 (mm)	W (mm)	Pin1 Quadrant
GHD3450PF	TSSOP	20	4000	330	6.8	6.95	8	1.5	16	Q1
GHD3450QE	QFN	24	5000	330	4.3	4.3	8	1.1	12	Q1

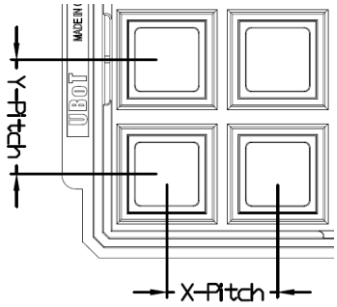
8.2 托盘包装

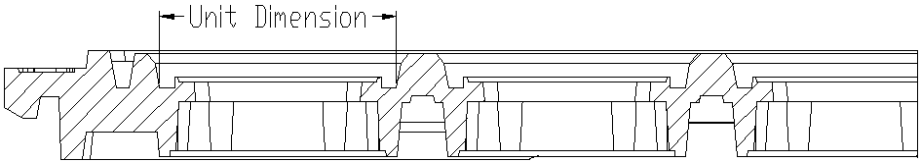
图 19 托盘包装示意图



Tray Dimensions







所有照片仅供参考，外观以产品为准

表格 18 托盘包装参数规格表

Device	Package Type	Pins	SPQ	X-Dimension	Y-Dimension	X-Pitch	Y-Pitch	Tray Length	Tray Width
GHD3450PF	QFN	24	4900	4.185	4.185	8.8	9.2	322.6	135.9

9 订货信息

表格 19 订货信息

型号	封装	包装	SPQ
GHD3450PF	TSSOP20	Reel	4000
GHD3450QE	QFN24	Reel	5000
GHD3450QE	QFN24	Tray	4900

10 版本历史

表格 20 文件版本历史

日期	版本	变更历史
2026.8	1.0	● 初始版本

声明

本手册由珠海极海半导体有限公司（以下简称“极海”）制订并发布，所列内容均受商标、著作权、软件著作权相关法律法规保护，极海保留随时更正、修改本手册的权利。使用极海产品前请仔细阅读本手册，一旦使用产品则表明您（以下称“用户”）已知悉并接受本手册的所有内容。用户必须按照相关法律法规和本手册的要求使用极海产品。

1、权利所有

本手册仅应当被用于与极海所提供的对应型号的芯片产品、软件产品搭配使用，未经极海许可，任何单位或个人均不得以任何理由或方式对本手册的全部或部分内容进行复制、抄录、修改、编辑或传播。

本手册中所列带有“®”或“TM”的“极海”或“Geehy”字样或图形均为极海的商标，其他在极海产品上显示的产品或服务名称均为其各自所有者的财产。

2、无知识产权许可

极海拥有本手册所涉及的全部权利、所有权及知识产权。

极海不应因销售、分发极海产品及本手册而被视为将任何知识产权的许可或权利明示或默示地授予用户。

如果本手册中涉及任何第三方的产品、服务或知识产权，不应被视为极海授权用户使用前述第三方产品、服务或知识产权，也不应被视为极海对第三方产品、服务或知识产权提供任何形式的保证，包括但不限于任何第三方知识产权的非侵权保证，除非极海在销售订单或销售合同中另有约定。

3、版本更新

用户在下单购买极海产品时可获取相应产品的最新版的手册。

如果本手册中所述的内容与极海产品不一致的，应以极海销售订单或销售合同中的约定为准。

4、信息可靠性

本手册相关数据经极海实验室或合作的第三方测试机构批量测试获得，但本手册相关数据难免会出现校正笔误或因测试环境差异所导致的误差，因此用户应当理解，极海对本手册中可能出现的该等错误无需承担任何责任。本手册相关数据仅用于指导用户作为性能参数参照，不构成极海对任何产品性能方面的保证。

用户应根据自身需求选择合适的极海产品，并对极海产品的应用适用性进行有效验证和测试，以确认极海产品满足用户自身的需求、相应标准、安全或其它可靠性要求；若因用户未充分对极海产品进行有效验证和测试而致使用户损失的，极海不承担任何责任。

5、合规要求

用户在使用本手册及所搭配的极海产品时，应遵守当地所适用的所有法律法规。用户应了解产品可能受到产品供应商、极海、极海经销商及用户所在地等各国有关出口、再出口或其它法律的限制，用户（代表其本身、子公司及关联企业）应同意并保证遵守所有关于取得极海产品及/或技术与直接产品的出口和再出口适用法律与法规。

6、免责声明

本手册由极海“按原样”（as is）提供，在适用法律所允许的范围内，极海不提供任何形式的明示或暗示担保，包括但不限于对产品适销性和特定用途适用性的担保。

极海产品并非设计、授权或担保适合用于军事、生命保障系统、污染控制或有害物质管理系统中的关键部件，亦非设计、授权或担保适合用于在产品失效或故障时可导致人员受伤、死亡、财产或环境损害的应用。

如果产品未标明“汽车级”，则表示不适用于汽车应用。如果用户对产品的应用超出极海提供的规格、应用领域、规范，极海不承担任何责任。

用户应该确保对产品的应用符合相应标准以及功能安全、信息安全、环境标准等要求。用户对极海产品的选择和使用负全部的责任。对于用户后续在针对极海产品进行设计、使用的过程中所引起的任何纠纷，极海概不承担责任。

7、责任限制

在任何情况下，除非适用法律要求或书面同意，否则极海和/或以“按原样”形式提供本手册及产品的任何第三方均不承担损害赔偿责任，包括任何一般、特殊因使用或无法使用本手册及产品而产生的直接、间接或附带损害（包括但不限于数据丢失或数据不准确，或用户或第三方遭受的损失），这涵盖了可能导致的人身安全、财产或环境损害等情况，对于这些损害极海概不承担责任。

8、适用范围

本手册的信息用以取代本手册所有早期版本所提供的信息

©2026 珠海极海半导体有限公司 – 保留所有权利