



DB-3600

DSP 电机控制实验箱

面向高校、科研院所与电机控制课程建设的综合型实验平台。
以 TMS320F28335 为核心，集成无刷直流电机、直流电机、
42 步进电机、驱动通信、GPIO 扩展等 7.0 寸触控显示。



F28335 + 150MHz
主处理器 / 主频



7.0 寸 / 800×480
工业触控显示



BLDC + DC + STEP
多电机控制对象



80Mbps
W530 网络速率



16 路 / 12 位
ADC 采集通道



36+ 路
定位与模拟扩展



模块化
MODULAR



可组合
COMBINABLE



可二次开发
EXTENDABLE



教学科研一体化
TEACHING & RESEARCH

01 | 产品定位与 系统概览

模块化机构、组合灵活、资源丰富，覆盖 DSP 基础实验与多场景电机控制开发。

产品概述

DSP-3600 DSP 电机控制实验箱采用模块化结构，由 F28335 开发板、DSP 仿真器、BLDC 直流无刷电机、直流电机、42 步进电机、传感电机驱动模块、GPIO 扩展模块、WS300 网口通讯模块等组成或控制与框架。

该平台资源丰富，组合灵活，性价比高，适合学习或研究 TDSP-F28335、无刷直流电机控制、嵌入式实时控制与机电结合实验。

核心模块清单



F28335 开发板



XD5510/XD5100 仿真器



BLDC 无刷电机



直流电机



42 步进电机



BLDC 驱动模块



直流电机驱动模块



GPIO 扩展模块

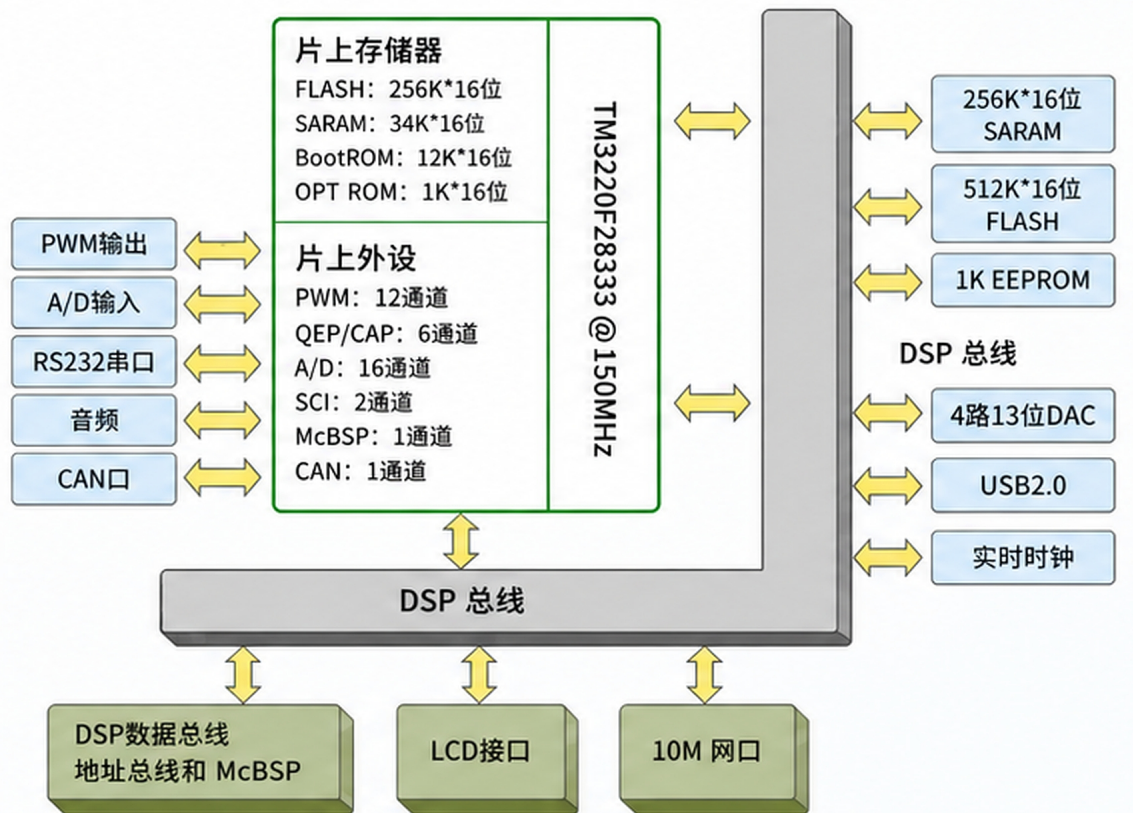


WS300 网口通讯



7.0 寸触控屏

系统原理框图



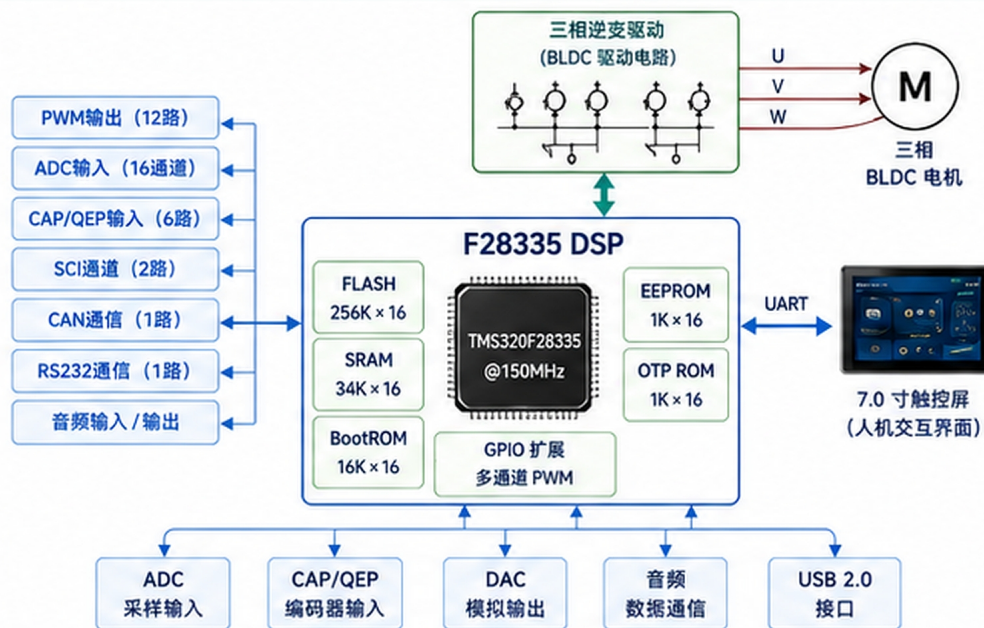
整合型的以 DSP 作为控制核心，外接网端、显示、GPIO 等多模块资源单元，形成可拆分、可组合、可二次开发的教学科研平台。



15 项产品特性归纳

- | | |
|----------------------------|------------------------------------|
| 01 DSP-3600 模块化结构
灵活扩展 | 09 片上存储器
Flash / SRAM / EEPROM |
| 02 F28335 高性能 DSP
主控核心 | 10 PWM 12 通道输出
高精度控制 |
| 03 BLDC 正弦 / 方波
驱动输出 | 11 CAP / CAP / CAP
多外设接口 |
| 04 支持 42 步进电机
控制实验 | 12 CAN / RS32 / 音频
多通信接口 |
| 05 步进直流电机
调速实验 | 13 4 路 12 位 DAC
模拟输出 |
| 06 多实验案例架构
即插即用 | 14 USB 2.0 高速接口
数据传输 |
| 07 W5300 以太网模块
通信支持 | 15 实验资源丰富
适合教学科研 |
| 08 7.0 寸触控屏
人机交互 | |

控制链路示意



平台以 F28335 DSP 为核心，通过 PWM / ADC / CAP / QEP 等外设实现信号采集与控制，集成 BLDC、正弦、步进等多种电机，集成 7.0 寸触控屏、W5300 网口、USB、DAC 等接口，形成开放、可扩展的一体化开发平台，满足教学实验与科研开发需求。



F28335 DSP 核心控制

- 150MHz 高性能 DSP 内核
- 丰富片上资源，强大运算能力
- 多外设协同，实时精确控制



PWM / ADC / CAP 信号接口

- PWM 12 路高精度输出
- ADC 16 路 12 位精确采样
- CAP/QEP 编码器位置 & 速度采集



BLDC / DC / STEP 电机驱动

- 三相 BLDC 正弦 / 方波驱动
- 支持直流电机 PWM 调速
- 支持 42 步进电机驱动实验



触控屏 + 网口 GPIO 扩展

- 7.0 寸触控屏人机交互界面
- W5300 以太网通信扩展
- GPIO 多路扩展，灵活应用

模块化
MODULAR模块化设计，按需扩展
即插即用，升级便捷可组合
COMBINABLE多模块自由组合
满足多样化实验需求可二次开发
EXTENDABLE开放接口与资源
支持二次开发与创新应用教学科研一体化
TEACHING & RESEARCH资源丰富，易学易用
助力教学与科研创新

03 | DSP 核心与接口资源

TMS320F28335 平台覆盖运算、通信、采样、捕获、总线开发和二次开发需求。

DSP 端设备参数

项目	配置要求
主处理器	TMS320F28335 (浮点型系列)
通信接口	一路 485；一路 RS232 异步串口通信，可与上位机通信；CAN 用于总线组网
PWM / ADC	12 路 PWM (包含 6 路增强型 PWM)；16 路 AD 输入，反馈电机状态
音频 / 触控	Audio 音频回路录音、播音；6 路 CAP 捕获口，满足总线设备的并行协调
扩展 / 存储	DSP 并行接口带宽 20 位宽数据，16 位数据校验位带；SD 卡用户自控
供电	开关电源：+5V，5A

关键技术指标

指标	规格
主处理器	TMS320F28335，主频 150MHz
SRAM	片内 34K×16 位 0 等待；片外 512K×16 位 15ns
FLASH	片内 256K×16 位 36ns；片外 512K×16 位 70ns
ROM	BOOT ROM 8K×16 位；CPT ROM 1K×16 位 36ns
A/D	2×8 通道，12 位，80ns，0 ~ 3V 输入范围
SCI / CAN	2 通道 MUX3332 & MAX485；CAN2.0 速率 1Mbps
端口 / 温度	网络带宽 80Mbps；工作温度 0 ~ 70°C



28335 实用板参数

核心板内扩 512K×16 位 FLASH (最大 512K×16 位) 与 256K×512K×16 位 SRAM；配备集成 MAX3232、MAX485、CAN2.0、语音 / 音频回路口、16 路 AD、两路音频录回路芯、4 个高亮 LED、X1225 定时时钟、USB PC EEPROM、开发 16 位宽总线、29 位宽地址线和控制线等器件，便于二次开发。



模块化
MODULAR



可组合
COMBINABLE



可二次开发
EXTENDABLE



教学科研一体化
TEACHING & RESEARCH

04 | 多电机驱动与保护能力

覆盖无刷直流电机、两相直流电机、两相混合式步进电机，兼顾数字实验和工业控制环境。



BLDC 无刷直流电机

项目	说明
 电机接口	三相无刷电机接口，可连接 12V ~ 36V 电机，配套配线 × 4
 电机类型	支持方波霍尔传感器与反电动势信号反馈电机
 控制接口	3 路 PWM，含 PWM 脉冲输入与 AD 接口，可适配 DSP-F28335/AD、F2812/sharc
 支持接口	BLOC、HALL、CAP_BEMF、CAP_HALL 过程接口，位置信号传感器接入等
 电源 / 供能	24V 直流供电；±12 ~ 36V；最多 9 个；过压过流显示；过载急停熔断配制

《 精准 PID 与反馈接口 》



直流电机

项目	说明
 接口	两路直流电机接口 × 2，可连接 7V ~ 24V 电机，配套配线 × 2 组、跳线帽
 电机类型	两相直流电机
 控制接口	10 针接口，含 3.3V ~ 5.0V 控制信号与 5V 电源，可对应直流电机测速
 保护	每通道大电流 3A，每通道配 3A 过流保护；全时零段保护硬件限流
 控制逻辑	5V, 24V 内置一体，支持工业控制级别，正反转与刹停；PWM 可控制，亮度可控制

《 双路驱动与独立保护 》



42 步进电机

项目	说明
 接口	两相步进电机接口，驱动 35、39、42、57 型 4/6/8 线两相混合式步进电机
 电机类型	42 型 4 线两相混合式步进电机
 控制 / 驱动	6 针接口，单步正反转或 5V 脉冲；TB6560 驱动 9V ~ 35V DC，具备 2A/相5A
 电流 / 电压	4 档细分；最大 3A 驱动；驱动电流 0.3A ~ 3A，14 档细分；外部信号 0.2A
 保护功能	自动半流、低压关断、过压保护；过热停车与短路保护

《 轨干扰驱动与细分控制 》

05

人机交互、网络通信与扩展模块

7.0 寸工业触控屏 + W5300 网口 + GPIO 扩展、强化可视化控制与二次开发能力。



液晶屏幕产品规格

图标	规格
	型号 / 型号 DCD080600LV_001W / 基础型
	处理器 CORTEX-A7 内核 + 高速 FPGA
	尺寸 / 分辨率 7.0 寸 / 800 × 480 (VGA) 16 位真 16 位色
	通信 / 接口 RS232 / VioauTTT
	下载 / 存储 USB2.0、SD 卡、UART, 30Ah、带 8GB 配套存储
	图像 / 存储 2 个图层, 支持透明叠加; 支持缩放
	控件 / 动画 4 × 4 矩阵键盘; 矩形、文本、进度条、仪表、动画、曲线
	供电 / 功耗 5~36V、典型功耗 200mA@5V; 最大功耗 50mA@5V
	尺寸 / 重量 整机: 164 × 95.3(mm); 开孔 152.4 × 84.7 × 13.5mm; 90g
	嵌入式 内置教学装备优化嵌入式



W5300 网口与 GPIO 扩展

W5300 支持硬、硬件混合 TCP/IP 协议: TCP、UDP、ICMP、IGMP、IPv4、ARP、PPPoE、Ethernet; 支持 8 个独立端口 (Socket) 同时通信; 网络传输速率达 80Mbps; 支持 ADSL 直连, 支持 PPPoE/DHCP 协议。

GPIO 扩展功能模块包括 3 × 4 矩阵键盘、12864 LCD 接口、4 路自然按键、灵活槽位跳线、红外信号输入接口、8 路 LED、直流小电机及步进小电机。

更紧凑: 工控级 7.0 寸 LCD 电容屏, 分辨率、背光亮、精心处理器 CORTEX/A7 内核 + 高速 FPGA; RS232 通信; 配套 VioauTTT 上位机软件。



硬件架构
TCP/IP 混合栈



高速数据率
80Mbps 传输



多连接支持
8 个独立连接



丰富扩展接口
多种外设集成



可视化控制
7.0 寸触控屏



二次开发支持
配套开发支持



触控界面示例



综合演示



通信收发



多通道收



电机控制

屏幕高亮显示, 带左、正转、反转、加速、减速等控制按钮; 可与 DSP 控制模块和实验台测试设备联机测控。



模块化
MODULAR



可组合
COMBINABLE



可二次开发
EXTENDABLE



教学科研一体化
TEACHING & RESEARCH



06 | 实验项目体系

覆盖电机控制、DSP 外设、算法验证、通信接口与基础调试，满足课程与项目迁移。



电机驱动模块实验项目

- 01 有位置传感器无刷电机的开环控制
- 02 有位置传感器无刷电机的闭环控制
- 03 无位置传感器无刷电机的开环控制
- 04 有位置传感器无刷电机的六阶梯波制
- 05 提供系统中所有可编程器件源代码
- 06 直流电机控制
- 07 42 步进电机控制



28335 实用板实验项目 (31 项)

- | | | |
|---------------------------------|--------------------------|------------------------------|
| 01 GPIO-LED 测试 | 12 WATCHDOG 实验 | 23 McBSP-SPI-LOOKBACK_INT 实验 |
| 02 GPIO-Button 实验 | 13 39/F800 实验 | 24 McBSP_DMA 实验 |
| 03 TIMER0 定时测试 | 14 EDRAM 测试 | 25 AD 实验 |
| 04 TIMER1 定时测试 | 15 I2C-rtc 实验 | 26 ADC_SOC_INT 实验 |
| 05 External_Interrupt_button 实验 | 16 EEPROM 测试 | 27 CAN 实验 |
| 06 FFT 实验 | 17 DNABAM 试验 | 28 CAP-APWM 实验 |
| 07 ADC3 实验 | 18 PWM 实验 | 29 HRPWM_SFO 实验 |
| 08 SCI-B_RS232 实验 | 19 CAP 测试 | 30 HRPWM 实验 |
| 09 SCI-B_RS232 实验 | 20 PWM-CAP 测试 | 31 卷积实验 |
| 10 SD-DPI-Flash 实验 | 21 SPI_LOOPBACK_INT 实验 | |
| 11 FPU 试验 | 22 McBSP-SPI-LOOEKACK 实验 | |



实验价值：从开环到闭环，从传感器反馈到无位置控制，从源代码开发到多电机联调，形成完整教学链条。



覆盖 GPIO、定时器、中断、FFT、音频、串口、SD、FPU、看门狗、外扩存储、I²C、DMA、PWM、CAP、SPI、McBSP、ADC、CAN、HRPWM、卷积等核心能力。

07 | 综合测试流程与供货清单

配置 CCS 工程、.out 文件加载与触控界面操作，确保设备交付后快速开展实测试。

综合测试程序说明

实验准备：获得 CCS13 的 PC 一台、XD5510 仿真器一部，实验操作按应用触控屏从文件夹“BLDC 赋能测例库”。

01 添加工程
Project — Open，浏览工程文件，再选 .pjt 文件加载至 CCS。
生成可移植或独立的解决方案。

02 加载文件
导入 Build Program，进入 Debug 文件夹加载对应 .out 文件，准备烧录至 DSP。

03 启动运行
界面进入应用界面。依次触控启动方式，直流电机测试，步进电机测试，直流无刷电机测试运行与控制。

04 触控操作
综合测试调用 LED、温度、湿度、指纹锁、串口等丰富的设备，停止、加速、减速、正转、反转、刹停。

软件操作截图

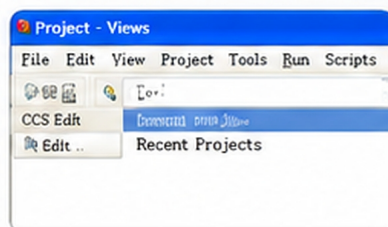


图 1

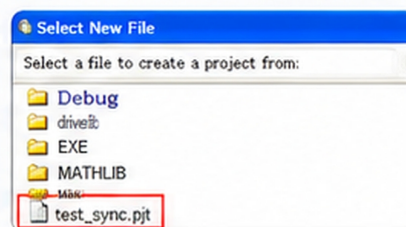


图 2

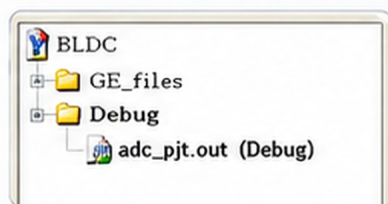


图 3

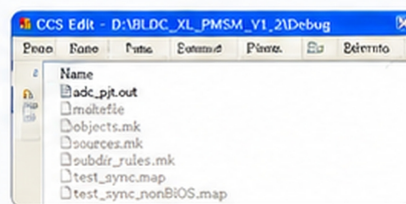


图 4

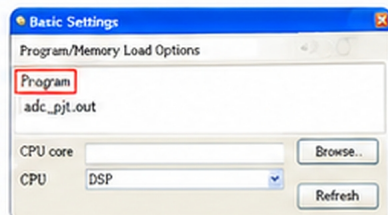


图 5

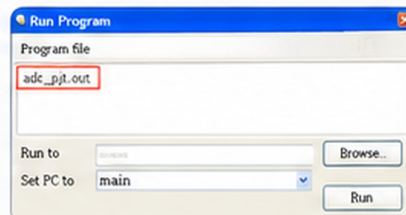


图 6

供货清单

设备组件	数量
便携式教学实验箱	1 套
控制管理软件平台盒	1 套
检验报告	1 份
合格证	1 份
装箱单	1 份
彩页单	1 份
保修卡	1 份

出厂标配定位：综合测试、直流电机测试、步进电机测试、直流无刷电机控制、配套综合供电与电机、传感器外围接口、项目报告与二次开发。

面向教学实训 · 科研验证 · 工控项目开发



模块化
MODULAR



可组合
COMBINABLE



可二次开发
EXTENDABLE



教学科研一体化
TEACHING & RESEARCH