

USB 键盘鼠标转串口通讯控制芯片 CH9350

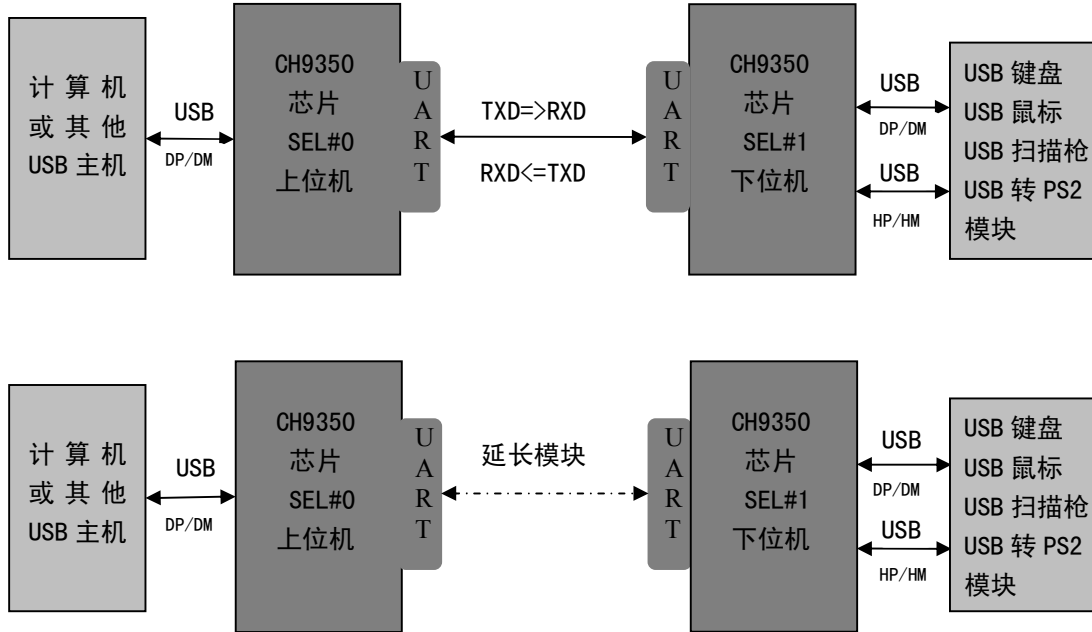
中文手册

版本: V2.0

<http://wch.cn>

1、概述

CH9350 是 USB 键盘鼠标转串口通讯控制芯片。结合异步串口简单易用的特点, 实现将 USB 键盘鼠标和 USB 主机之间 USB 通讯方式扩展为异步串口 (UART) 的方式, 便于与音频、视频等信号数据整合, 可用于 KVM 通讯距离扩展应用。其扩展应用功能参考第 7 章, 下图为一般应用框图:



2、特点

- 支持 12Mbps 全速 USB 传输和 1.5Mbps 低速 USB 传输, 兼容 USB V2.0。
- 上位机端 USB 端口符合标准 HID 类协议, 不需要额外安装驱动程序, 支持内置 HID 类设备驱动的 Windows、Linux、MAC 等操作系统。
- 同一芯片可配置为上位机模式和下位机模式, 分别连接 USB-Host 主机和 USB 键盘、鼠标。
- 支持 USB 键盘鼠标在 BIOS 界面使用, 支持多媒体功能键, 支持不同分辨率 USB 鼠标。
- 支持各种品牌的 USB 键盘鼠标、USB 无线键盘鼠标、USB 转 PS2 线等。
- 上位机端和下位机端支持热插拔。
- 提供发送状态引脚, 支持 485 通讯。
- 串口支持 115200/57600/38400 串口通讯波特率。
- 内置晶振和上电复位电路, 外围电路简单。
- 支持 5V、3.3V 电源电压。
- 提供 LQFP-48 无铅封装, 兼容 RoHS。

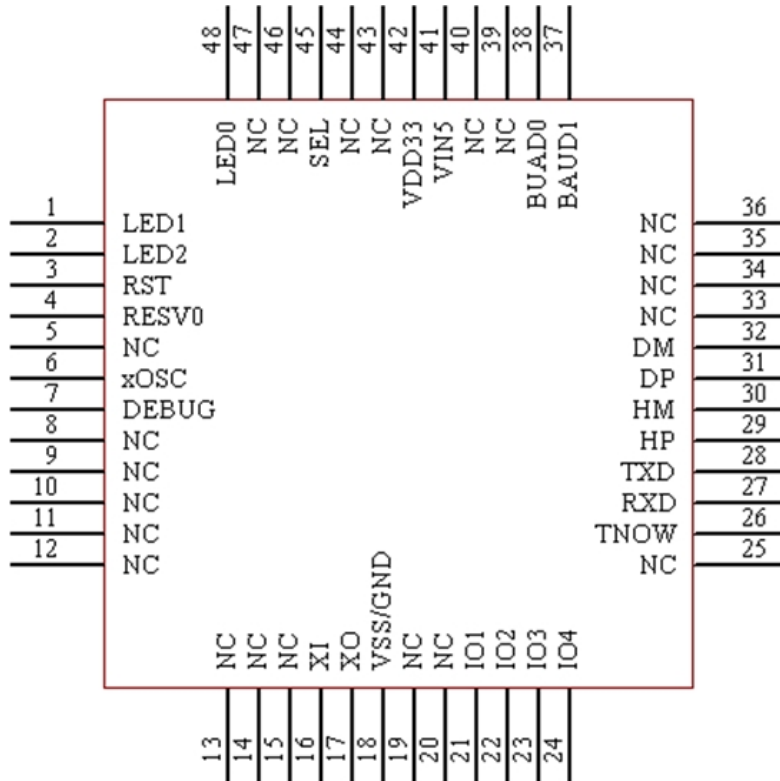
3、版本变更

V2.0 版本:

- 1、支持一对多使用, 以及 KM 切换的扩展
- 2、增加了远程唤醒功能
- 3、增加 2 组远程 IO 同步状态功能, 可用于实现远程开关机等功能

4、增加了多种工作状态，支持更多应用场合，详见第 7 章

4、封装



封装形式	塑体宽度		引脚间距		封装说明	订货型号
LQFP-48	7*7mm		0.5mm	19.7mil	LQFP48 脚贴片	CH9350L

5、引脚

管脚号	管脚名称	类型	功能描述
48	LED0	输出	状态指示引脚
1	LED1	输出	设备 1 通讯指示引脚 (DP/DM)
2	LED2	输出	设备 2 通讯指示引脚 (HP/HM)
3	RST	输入	外部复位输入，高电平有效
4	RESV0	输入	工作状态配置引脚
6	xOSC	输入	外部时钟使能引脚，低电平有效
7	DEBUG	输出	保留使用，悬空（测试引脚）

16	XI	-	保留使用，悬空或预留焊盘（晶体振荡输入端）	
17	X0	-	保留使用，悬空（晶体振荡反向输出端）	
18	VSS/GND	-	公共接地端	
26	TNOW	输出	发送状态引脚（可用于 485 方向控制）	
27	RXD	输入	UART 数据输入	
28	TXD	输出	UART 数据输出	
29	HP	USB 信号脚	USB 总线的 D+数据线	USB 主机 D+/D-（下位机）
30	HM	USB 信号脚	USB 总线的 D-数据线	
31	DP	USB 信号脚	USB 总线的 D+数据线	USB 主机 D+/D-（下位机） USB 设备 D+/D-（上位机）
32	DM	USB 信号脚	USB 总线的 D-数据线	
37	BAUD1	输入	波特率配置引脚 1，默认上拉	BAUD1 BUAD0 11: 115200（默认） 10: 57600 01: 38400
38	BAUD0	输入	波特率配置引脚 0，默认上拉	
41	VIN5	-	内部 5V→3.3V 电压调整器的 5V 外部电源输入，需要外接 0.1uF 电源退耦电容	
42	VDD33	-	内部电压调整器输出和内部 3.3V 工作电源输入，当电源电压小于 3.6V 时连接 VIN5 输入外部电源，当电源电压大于 3.6V 时外接 3.3uF 电源退耦电容	
45	SEL	输入	芯片工作模式选择脚，默认上拉	1: 下位机模式（默认） 0: 上位机模式
21	I01	输入/输出	状态同步引脚	上位机模式（输出）
22	I02	输入/输出	状态同步引脚	下位机模式（输入）
23	I03	输入/输出	状态同步引脚	上位机模式（输入） 下位机模式（输出）
24	I04	输入/输出	状态同步引脚	
5、8、9、10、11、12、13、14、15、19、20、25、33、34、35、36、39、40、43、44、46、47	NC	-	保留引脚，必须悬空	

备注：灰色标注的引脚能承受 5V 电平，未标注部分只支持 3.3V 电平，输出电平 3.3V。

6、参数

6.1 绝对最大值

(临界或者超过绝对最大值将可能导致芯片工作不正常甚至损坏)

名称	参数说明	最小值	最大值	单位
TA	工作时的环境温度 VIN5=5V 或 VIN5=VDD33=3.3V	-40	85	°C
TS	存储时的环境温度	-55	125	°C
VDD33	内部工作电源电压 (VDD33 接电源, GND 接地)	-0.4	3.6	V
VIN5	外部输入电源电压 (VIN5 接电源, GND 接地)	-0.4	5.6	V

6.2 电气参数 (测试条件: TA=25°C, VIN5=5V, 不包括连接USB总线的引脚)

名称	参数说明	最小值	典型值	最大值	单位
VIN5	外部输入 电源电压	VDD33 引脚仅外接电容 3.6	5	5.5	V
		VDD33 引脚连接 VIN5 3.0	3.3	3.6	V
VIL	低电平输入电压	-0.4		0.8	V
VIH	高电平输入电压	2.0		VDD33+0.4	V
VOL	低电平输出电压 (4mA 吸入电流)			0.4	V
VOH	高电平输出电压 (4mA 输出电流)	VCC-0.4			V
Vpot	电源上电复位的电压门限	2.2	2.4	2.5	V

7、应用及说明

7.1 硬件电路设计

(1) 芯片工作电压:

当 VCC 输入 5V 电压时, VDD33 连接 3.3uF 电容到地 (如下图 7-1 所示)。当 VCC 输入 3.3V 电压时, VDD33 连接 VIN5 引脚。

(2) 复位电路

CH9350 芯片内置了电源上电复位电路, 一般情况下, 不需要外部提供复位。RST 引脚用于从外部输入复位信号, 当 RST 引脚为高电平时, CH9350 芯片被复位。

(3) 时钟电路

CH9350 内置时钟, 不需要外部输入时钟信号。xOSC 为外部时钟输入使能引脚, 低电平有效, 使能后需外部输入 12M 时钟。

(4) 通讯及状态指示

LEDO 引脚为状态指示引脚, 用于厂商测试。

LED1、LED2 分别对应端口 1 (DP/DM) 和 端口 2 (HP/HM) 设备通讯状态指示, 初始状态为高电平, 当设备连接之后为低电平, 数据通讯时, 由低电平变为高电平 (保持时间 200ms 左右), 再变为低电平。引脚输出电平 3.3V。

(5) 状态同步

I01/I02 下位机模式为输入引脚, 上位机模式为输出状态指示引脚, 当下位机端引脚为低电平状态时, 上位机端输出低电平; 当下位机引脚为高电平状态时, 上位机端输出高电平。

I03/I04 上位机模式为输入引脚, 下位机模式为输出状态指示引脚, 当上位机端引脚为低电平状态时, 下位机端输出低电平; 当上位机端引脚为高电平状态时, 下位机端输出高电平。

电平状态检测间隔 66ms 左右, 默认为高电平。

(6) 工作状态配置引脚

RESV0 (4 引脚) 为工作状态配置引脚, 芯片上电或复位检测该引脚为低电平, 下位机模式则进入到状态 3, 上位机模式则进入到状态 2。详见 7.2 节。

(7) USB 接口

上位机模式: DP/DM 为 USB 总线的 D+/D-数据线, 连接 USB-Host 主机。

下位机模式: DP/DM 和 HP/HM 为两组 USB 总线的 D+/D-数据线, 连接键盘、鼠标设备。

(8) 波特率配置

BAUD1|BAUD0 引脚默认为输入上拉，如果无需配置波特率可将该引脚悬空或外接上拉电阻至 VDD33 引脚。默认波特率为 115200，建议使用默认波特率。通过配置 BAUD1|BAUD0 引脚，可将波特率调整为 38400、57600、115200。对应关系如下表：

BAUD1	1	1	0	0	引脚电平 状态
BAUD0	1	0	1	0	
波特率	115200 (默认)	57600	38400	(不推荐使用)	单位 bps

(8) 其他

XI 为芯片的上电检测片选引脚，高电平有效，若上电检测该引脚为低电平状态，则芯片不会进入工作状态。未使能外部晶振时，该引脚需悬空；当使能外部晶振时，XI 引脚为晶体振荡输入端，从外部输入 12M 晶振。

芯片工作模式配置引脚 (SEL) 默认为上拉，可悬空，或者接上拉电阻至 VDD33 引脚，上电或复位检测为高电平则进入下位机模式。J1 为通讯串口，输出电平 3.3V，兼容 5V。默认波特率为 115200，8 位数据位，1 位停止位，无校验。提供发送状态引脚用于控制半双工 485。J2、J3 为 USB 接口，支持 USB 2.0 全速或者低速，用于连接 USB 键盘鼠标设备。C3、C4 建议不小于 100uF。下位机参考电路图如下图 7-1。

注意：SEL 引脚输入电压不能大于 3.6V。

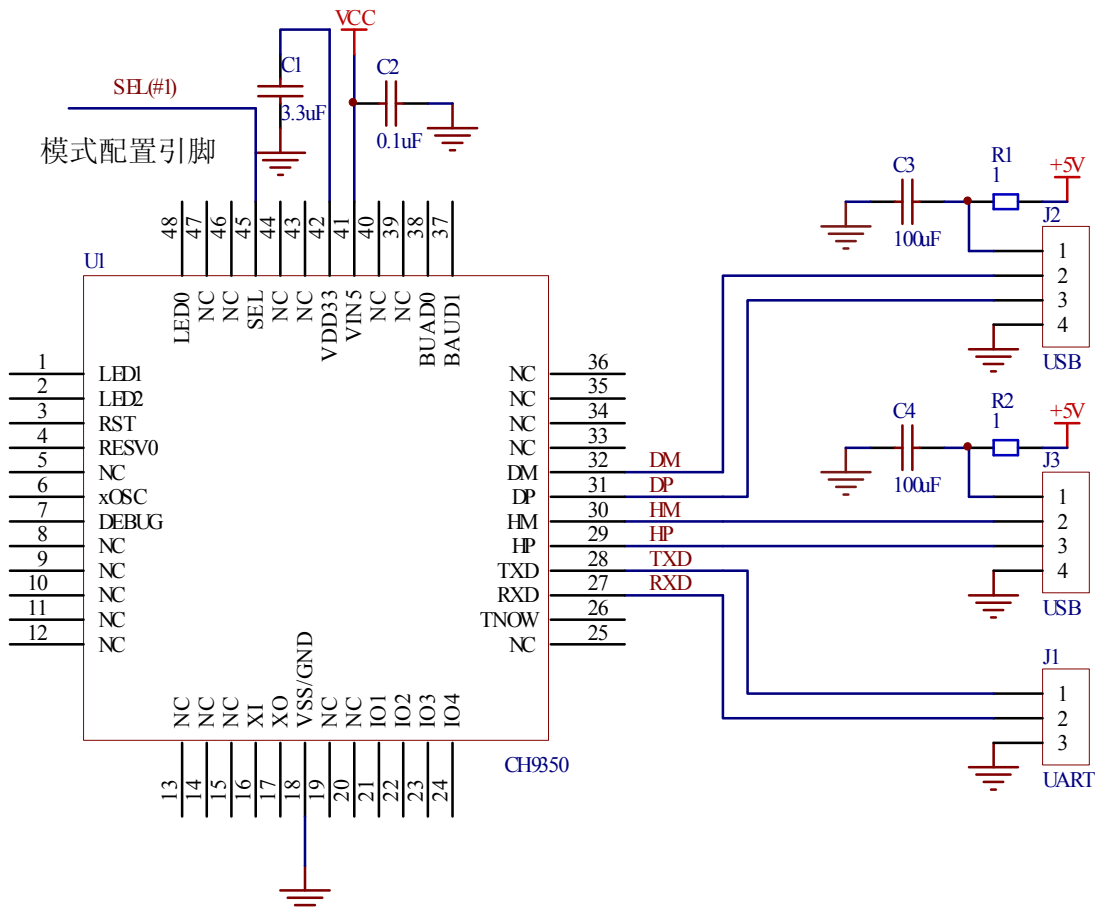


图 7-1 下位机模式

芯片工作模式配置引脚 (SEL) 接地或外部输入低电平，上电或复位检测为低电平则进入上位机模式。J1 为通讯串口，输出电平 3.3V，兼容 5V。默认波特率为 115200，8 位数据位，1 位停止位，无校验。提供发送状态引脚用于控制半双工 485。J2 为 USB 接口，用于连接计算机或其他 USB 主机。上位机参考电路图如下图 7-2。

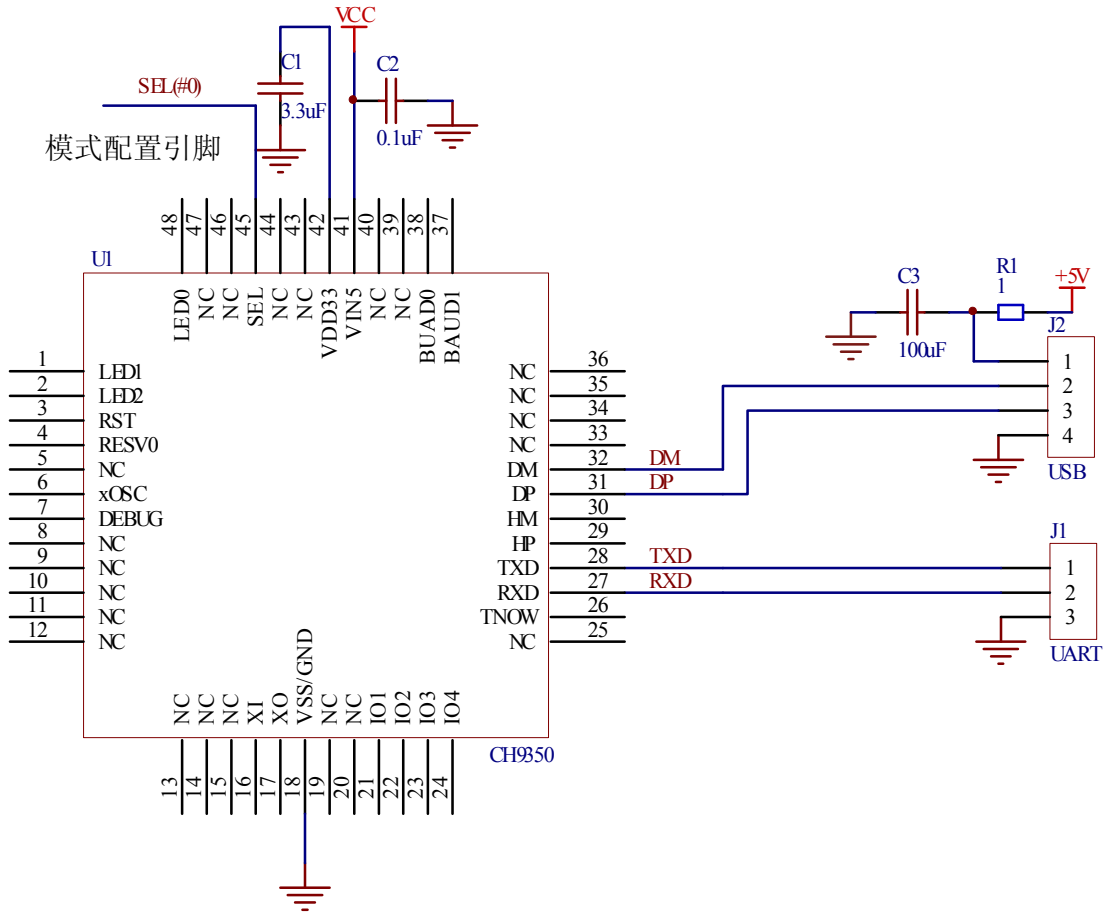


图 7-2 上位机模式

7.2 应用参考

(1) 串口特性

输出电平 3.3V，兼容 5V。8 位数据位，1 位停止位，无校验，默认波特率 115200。上位机模式中，芯片进入到上位机模式后，SEL（45 引脚）为串口接收使能引脚，低电平有效。

(2) 工作模式

通过配置 SEL 引脚电平状态选择不同的工作模式。当上电检测到 SEL 引脚为高电平状态，进入到下位机模式；当上电检测到 SEL 引脚为低电平状态，进入到上位机模式。在两种模式下分别支持不同的工作状态。

下位机支持 3 种工作状态：

状态 1	CH9350 成对使用	1、一对 CH9350 通过串口对接通讯 2、通过其他模块转发串口数据延长通讯	
状态 2	CH9350 接收到固定格式应答包	请求包 (4 字节)	CH9350 发送请求包: 0x57 0xAB 0x82 0x*
		应答包 (11 字节)	0x57 0xAB 0x12 0x00 0x00 0x00 0x00 0x00 0x00 0x80 0x00 0x20 (固定数据帧)
状态 3	使能工作状态配置引脚	配置芯片 4 脚为低电平进入该状态 (上电或复位检测)，可单独使用，可与 CH9350 (上位机状态 2) 成对使用。	

上位机支持 2 种工作状态：

状态 1	CH9350 成对使用	1、一对 CH9350 通过串口对接通讯 2、通过其他模块转发串口数据延长通讯	
------	-------------	--	--

状态 2	使能工作状态配置引脚	配置芯片 4 脚为低电平进入该状态（上电或复位检测），可单独使用，可与 CH9350（下位机状态 3）成对使用。
------	------------	--

（3）数据特性

有效键值帧：数据长度小于 24 字节，数据帧之间的发送间隔与所接设备属性有关，数据转发时按照实际的数据帧间隔发送。

状态通讯帧：请求包 4 字节，应答包 11 字节，数据帧之间的发送间隔 66ms 左右。

设备连接帧：由若干小于或等于 64 字节数据帧构成，数据帧之间的发送间隔 8-10ms。数据转发时字节之间的延迟时间需小于 2s。

下位机不同状态的数据帧特点：

类别 状态	有效键值帧	状态通讯帧	设备连接帧
1	自定义键值	66ms 间隔发送一次	设备属性不匹配发送
2	设备原始键值	收到应答包不再发送	无
3	解析后的键值	无	无

（4）通讯协议

下位机模式的有效键值帧通讯协议如下：

状态 1/2：

类型	长度	描述			
帧头	2	固定数据：0x57 0xAB			
命令码	1	用于辨别是有效键值帧的码值：0x83/0x88			
长度	1	后续数据（标识+键值+序列号+校验）长度值			
标识	1	7&6&3	Bit5&4	Bit2&1	Bit0
		保留	01: 键盘 10: 鼠标 11: 多媒体 00: 保留	01: HID 10: BIOS 00: 未知 11: 保留	0: 端口 1 1: 端口 2
键值	n	键盘或鼠标上传的数据，长度不定			
序列号	1	数据帧序列号			
校验	1	键值和序列号部分的累加和校验			

备注：在成对使用 CH9350 时，双方建立通讯之后则进入到状态 1，命令码为 0x83；状态 2 或者未知状态下命令码为 0x88。保留部分写 0。

状态 3：

帧头（2 字节）	标识（1 字节）		键值（8/4 字节）
0x57 0xAB	Bit2-7	Bit1&0	8 字节键盘键值数据
	保留	01: 键盘 10: 鼠标	4 字节鼠标键值数据

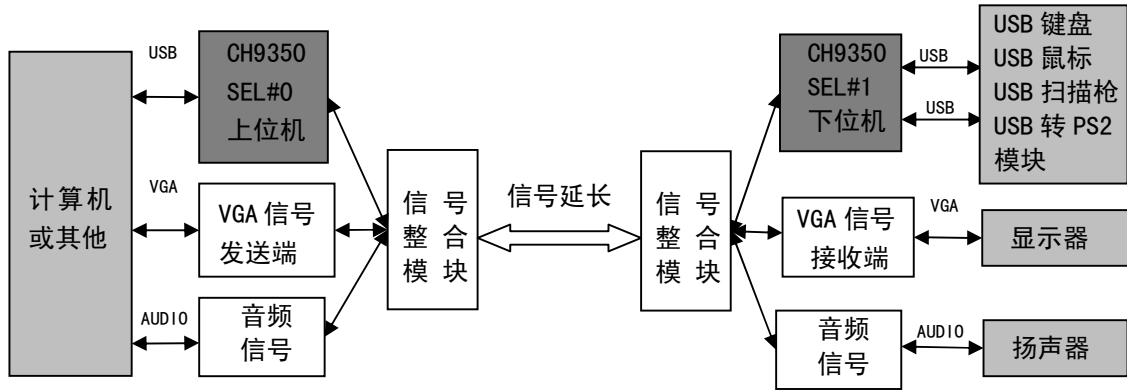
备注：该状态下不支持多媒体功能键，部分键盘鼠标存在兼容性问题。键盘数据为 BIOS 协议下标准的 USB 键盘数据；鼠标数据为固定分辨率的 4 字节数据（按键，X 轴，Y 轴，滚轮），适用于更为复杂的应用的场合。保留部分写 0。

7.3 应用领域

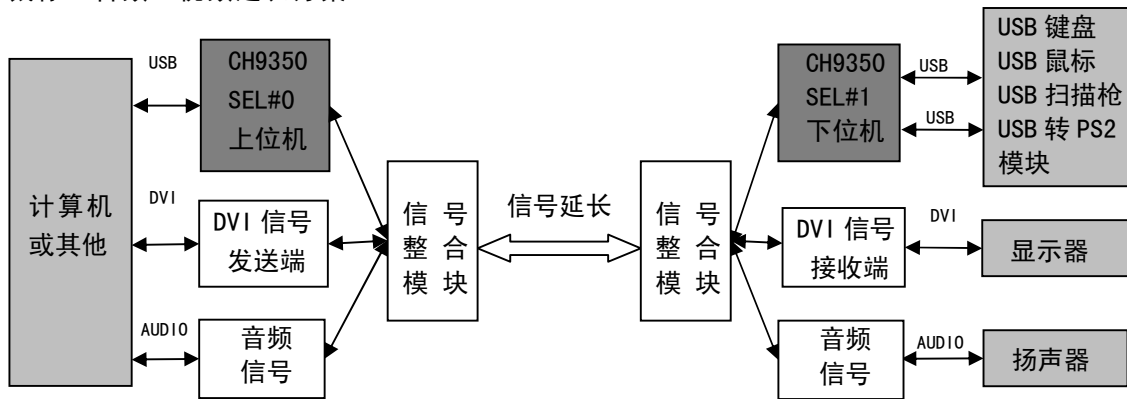
应用于工业控制、地铁站视频、安防监控、楼宇大屏、商场广告、数字看板、可视传媒教学、数字 KVM、电脑远程管理等领域。

7.4 应用框图

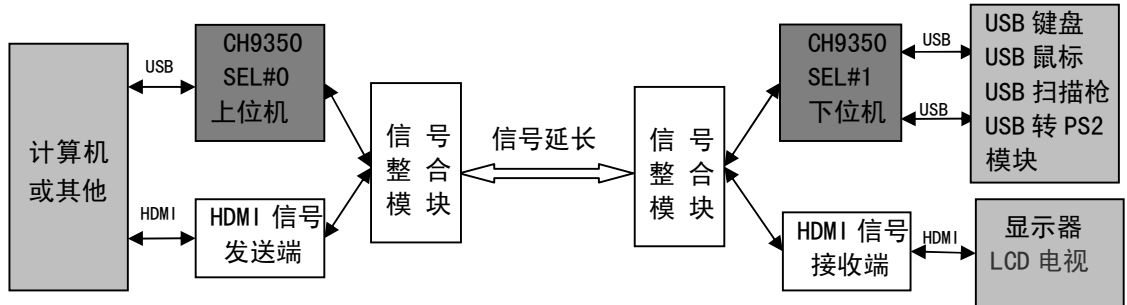
方案一：将 USB 键盘鼠标，视频信号（VGA 信号），音频信号（AUDIO 信号）整合的键盘鼠标、音频、视频延长方案



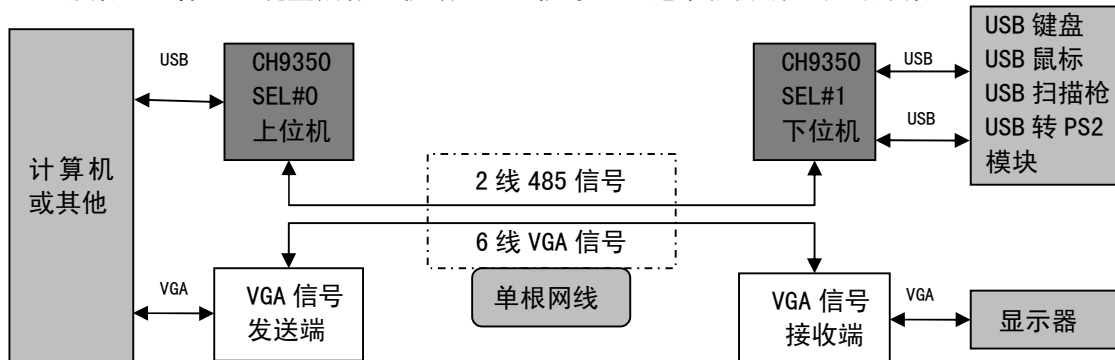
方案二：将 USB 键盘鼠标，视频信号（DVI 信号），音频信号（AUDIO 信号）整合的键盘鼠标、音频、视频延长方案



方案三：将 USB 键盘鼠标，视频信号和音频信号（HDMI 信号）整合的键盘、鼠标、音频、视频延长方案



方案四：将 USB 键盘鼠标，视频（VGA 信号）通过单根网线延长的方案



方案五：USB 键盘鼠标，一对多使用，一对键盘鼠标可同时在多台电脑上使用（相同分辨率）。上电后 SEL 引脚为串口接收使能引脚，低电平有效，通过控制 SEL 引脚电平状态或者切换串口通讯接口还可实现指定模块工作，实现 KM 切换功能。

