

WT8002功放芯片说明书

V1.02

Note :

WAYTRONIC ELECTRONIC CO.,LTD. reserves the right to change this document without prior notice. Information provided by WAYTRONIC is believed to be accurate and reliable. However, WAYTRONIC makes no warranty for any errors which may appear in this document. Contact WAYTRONIC to obtain the latest version of device specifications before placing your orders. No responsibility is assumed by WAYTRONIC for any infringement of patent or other rights of third parties which may result from its use. In addition, WAYTRONIC products are not authorized for use as critical components in life support devices/systems or aviation devices/systems, where a malfunction or failure of the product may reasonably be expected to result in significant injury to the user, without the express written approval of WAYTRONIC.

一、概述

WT8002是一款音频功率放大芯片. 工作电压2V~6V, 以BTL的方式输出, 它内含降低上电瞬间与启动/关闭产生pop声的电路与过温保护, 低待机电流0.5uA

二、特性

内置降低上电瞬间与启动/关闭产生pop声的电路

增益可由外挂电阻调节

宽广的工作电压: 1.6V-6V

封装形式: SOP-8

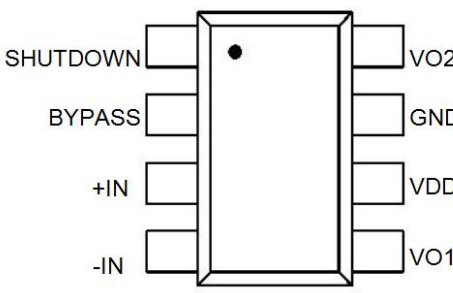
高输出功率 $P_{out} = 1.2W$ (VDD=5V, THD+N=1%, 8ohm)

$P_{out} = 2W$ (VDD=5V, THD+N=1%, 4ohm)

三、应用

可应用于手提设备, 台式电脑及低电压工作的音频设备

引脚示意图及说明

管脚排列图	序号	名称	类型	说明
	1	SHUTDOWN	I	关断端口
	2	BYPASS	I	电压基准端
	3	+IN	I	正向输入端
	4	-IN	I	反向输入端
	5	VO1	O	音量输出端 1
	6	VDD	POWER	电源端
	7	GND	POWER	接地端
	8	VO2	O	音量输出端 2

注: I: 输入; O: 输出; POWER: 电源。

四、功能特性

桥路设置

WT8002内部共有 2个运放工作，第一个运放增益可在外部用 R_F 和 R_I 两个电阻进行设置（ $+IN$ 和 $-IN$ 端口），第二个运放的增益由内部固定不变。第一个运放的输出信号实际上是第二个运放的输入信号，而且两个运放产生的信号幅度相同，相位相反。

因此 WT8002增益 $A_{VD} = 2 \times (R_F/R_I)$ 为驱动负载，运放设置成桥接方式。桥接方式不同于一些常见的单端运放电路输出形式把负载的一边接地，在同等条件下能使负载产生 4倍的输出功率。

芯片功耗

功耗对于放大器来讲是一个关键指标之一，差分输出的放大器的最大自功耗为：

$P_{DMAX} = 4 \times (V_{DD})^2 / (2 \times \pi^2 \times R_L)$ 必须注意，自功耗是输出功率的函数。

在进行电路设计时，不能使芯片内部的节温高于 T_{MAX} （ 150°C ），需根据芯片的热阻 θ_{JA} 来设计，可以通过增加散热铜箔来提高散热性能。如果芯片散热仍然达不到要求，则需要通过增大负载电阻、降低电源电压或降低环境温度来解决。

基准电压（Bypass端电压）

电压基准端（Bypass）的外接电容应尽可能的靠近 WT8002， $1.0 \mu F$ 的电容提高了内部偏置电压的稳定性并且提高了 PSRR。可以通过加大 Bypass电容来改善 PSRR，实际大小取决于对 PSRR的要求。

关断功能

为了减少功耗，WT8002的关断端（Pin1）可以关闭外部偏置电路。当关断端为高电平（电源电压）时，运放关闭，WT8002不工作，这时 WT8002的工作电流降低到 $4.2 \mu A$ ；当关断端为零电平时运放打开，WT8002关断端的控制管脚电平必须是满足接口要求的控制信号，否则芯片可能进入不了掉电模式而处于不定态，其自功耗没有降低，达不到节电目的。

在很多应用场合，关断端的电平转换都是由处理器来完成的。当使用单向闸刀开关实现电平转换时，可以在关断端加上拉电阻，这样因上拉电阻的作用，使得 WT8002关断端的电平处于稳定的高电平状态，运放保持关闭。

外围元件的选择

正确选择外围元器件才能够确保芯片的性能，尽管 WT8002有很大的余量保证性能，但为了确保整个性能，要求正确选择外围元器件。

WT8002单位增益稳定（放大倍数=1），因此使用的范围广，通常使用单位增益放大来降低 THD $+N$ ，并使信噪比最大，但这要求输入的电压幅度较大，通常需要使运放有 $1V_{rms}$ 的电压输出。另外，闭环带宽也要保证，输入耦合电容 C_i （形成一阶高通）决定了低频响应。

输入耦合电容

过大的输入电容会增加成本和面积，这对成本、面积紧张的应用来讲非常不利，确定使用多大的电容来完成输入信号耦合很重要。实际上在很多应用中，扬声器（Speaker）不能够再现低于 100Hz — 150Hz 的低频语音，因此采用大的电容并不能够改善系统的性能。

除此之外，开关/切换噪声的抑制性能受电容的影响，如果耦合电容大，则反馈网络的延迟大，导致 pop噪声出现，因此，小的耦合电容可以减少该噪声。

另外，必须考虑 Bypass电容的大小，选择 $C_{By}=1\mu F$ ， $C_i=0.1\mu F \sim 0.39\mu F$ ，可以满足系统的性能。

五、极限参数 (Ta=25℃)

特性	符号	最小值	最大值	单位
电源电压	V _{DD}	-	6	V
工作温度	T _{OPR}	-40	85	℃
环境温度	T _A	-65	150	℃
节点温度	T _J	150		℃

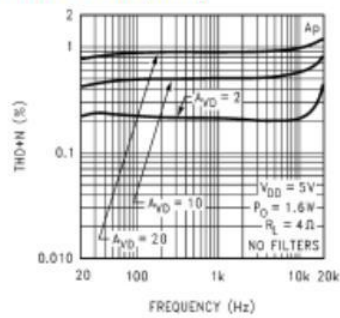
在极限值之外，芯片的工作性能不能保证。

六、电气参数 (V_{DD}=5V, R_L=8Ω, Ta=25℃)

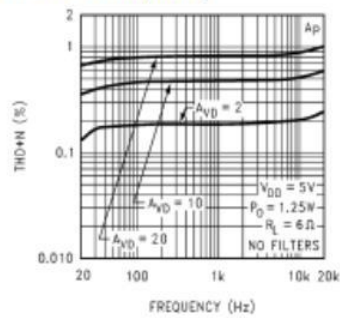
参数	符号	测试条件	最小值	标准值	最大值	单位
电源静态电流	I _{DD}	V _{IN} =0V, I _o =0A, 无负载		4.4		mA
		V _{IN} =0V, I _o =0A, 负载 8Ω		4.3		
工作电压	V _{DD}		1.6		6	V
芯片掉电漏电流	I _{OFF}			4.2		uA
输出失调电压	V _{OS}			3.7	20	mV
输出电阻	R _O		7	8.5	10	KΩ
输出功率 8Ω	P _O	THD+N<1%, f=1KHZ		1.1		W
		THD+N<10%, f=1KHZ			1.8	W
输出功率 4Ω		THD+N<1%, f=1KHZ		1.6		W
THD+N<10%, f=1KHZ				2.4	W	
芯片唤醒时间	T _D			100		ms
总谐波+失真噪声	THD+N	PO=0.5W _{rms} ; f=1KHZ		0.1	0.2	%
电源电压抑制比	PSRR	V _{ripple} =200mV _{PP} , 正弦波, 输入接 10Ω电阻	60	63@f=217Hz 68@f=1KHz		dB

七、特性参数

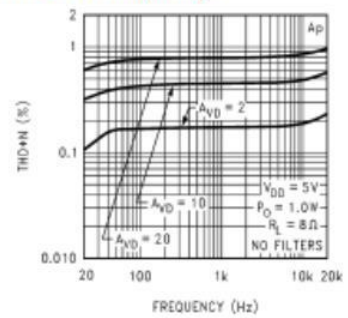
THD+N vs Frequency



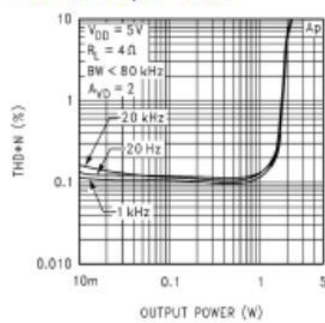
THD+N vs Frequency



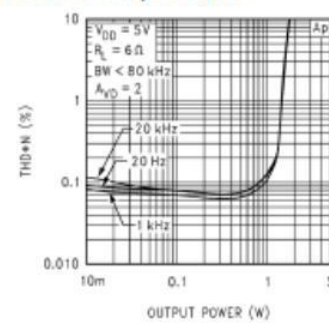
THD+N vs Frequency



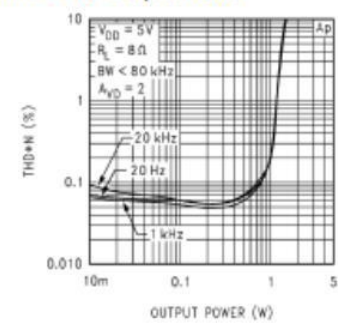
THD+N vs Output Power



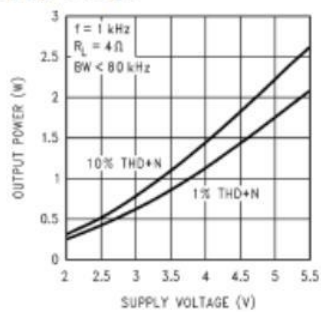
THD+N vs Output Power



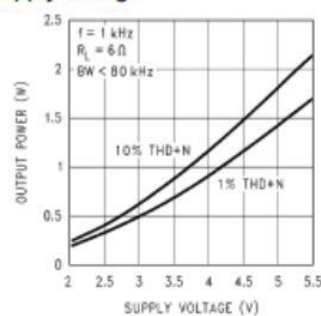
THD+N vs Output Power



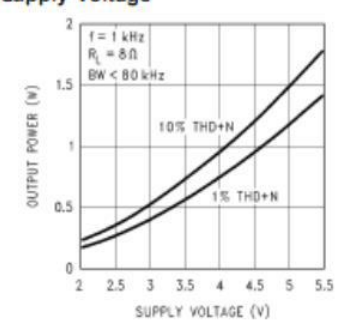
Output Power vs Supply Voltage



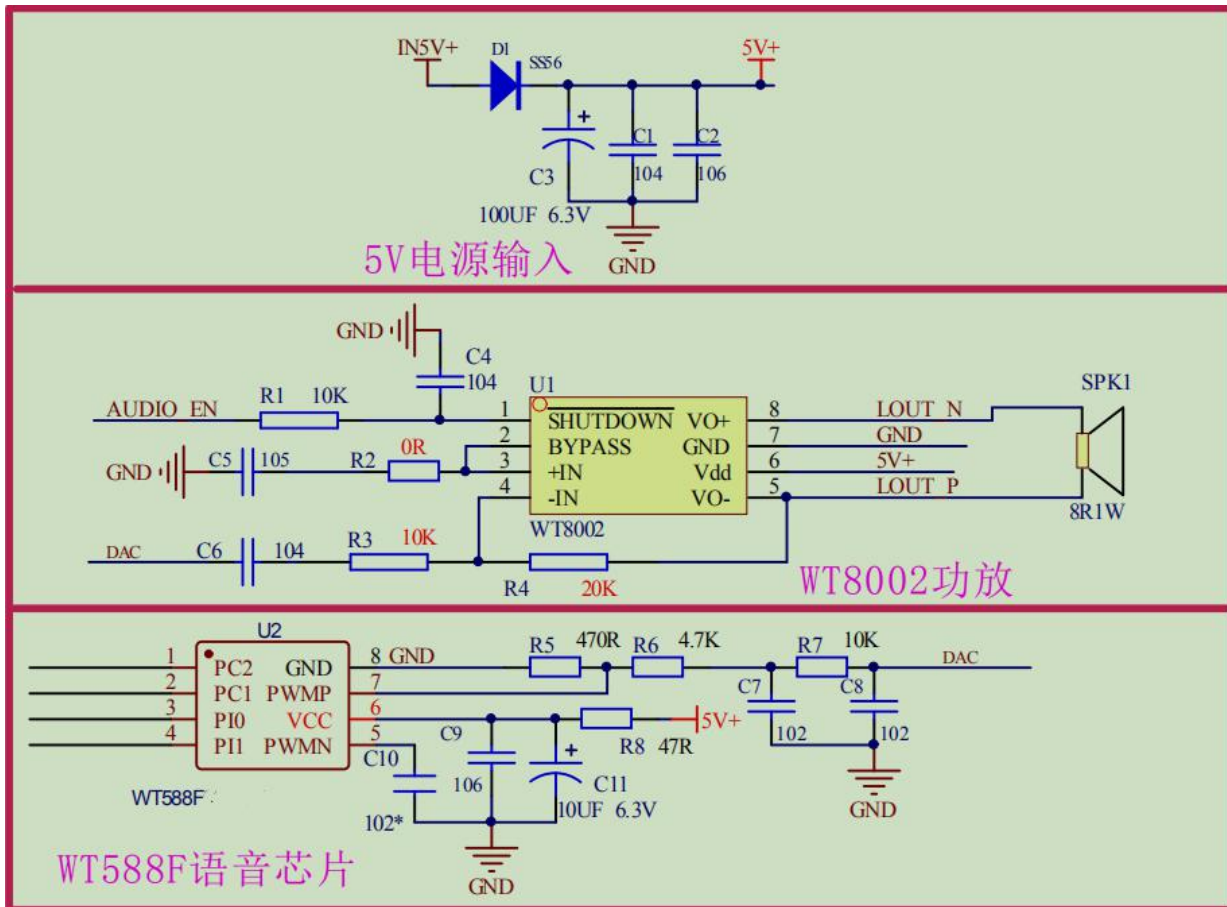
Output Power vs Supply Voltage



Output Power vs Supply Voltage



八、原理图

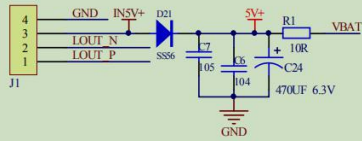


WT8002+WT588F02-8S典型应用电路原理图

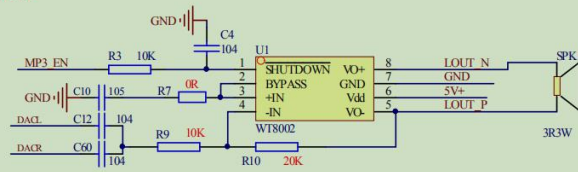
注:可以用WT588F芯片的第一脚来使能功放芯片, 语音芯片不播放时第一脚为高电平, 播放时为低电平 (需根据功放使能状态做相应的电平转换); 也可以用单片机来使能功放芯片或外接电源一直使能功放芯片。

*表示此部分可以不接

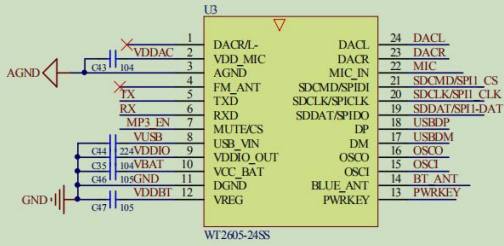
电源电路



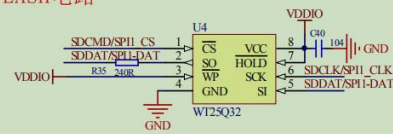
功放电路



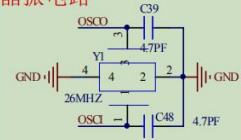
蓝牙芯片



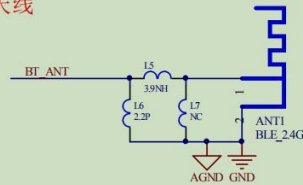
FLASH电路



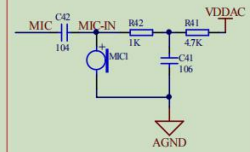
晶振电路



蓝牙天线



MIC录音



WT8002+WT2605典型应用电路原理图

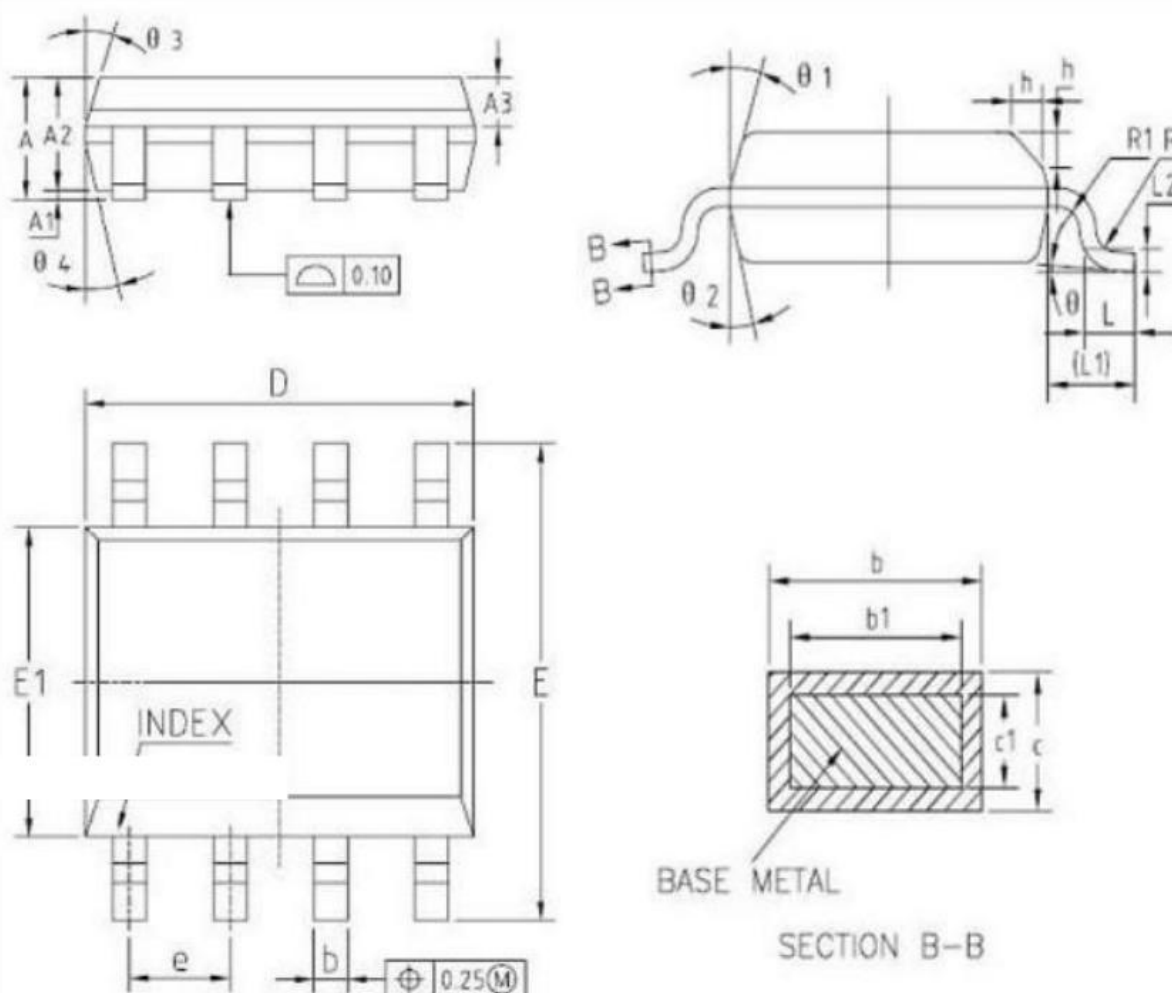
WT8002功放模块使用说明



1. S+、S-脚为模块的音频输出脚，外接喇叭，可外接3Ω 3W的喇叭。
2. V+和G脚为模块的供电脚，供电范围为2.0-5.5V。
3. EN脚为功放的使能脚，EN脚为低电平时，功放芯片工作；EN脚为高电平时，功放芯片不工作。
4. 第六脚G脚为共地脚，可用于功放模块和语音模块之间的共地，如果功放模块和语音模块为同一电源供电时可不接。
5. DAC脚为音频输入脚，音频信号通过DAC脚输入给功放芯片

九、封装尺寸图

SOP-8



	MIN	NOM	MAX		MIN	NOM	MAX
A	1.450	1.550	1.650	e	1.270		
A1	0.100	0.150	0.200	L	0.460	0.600	0.750
A2	1.250	1.400	1.650	L1	1.040		
A3	0.560	0.600	0.650	L2	0.250		
b	0.380	—	0.510	R	0.070	—	—
b1	0.370	0.420	0.470	R1	0.070	—	—
c	0.170	—	0.250	h	0.300	0.400	0.500
c1	0.170	0.200	0.230	θ	0.000	—	6.000
D	4.850	4.900	4.950	θ1	15.000	17.000	19.000
B	5.850	6.000	6.150	θ2	11.000	13.000	15.000
E1	3.850	3.900	3.950	θ3	15.000	17.000	19.000
				θ4	11.000	13.000	15.000

历史版本

版本	日期	说明
V1.00	2020-08-25	初始版本
V1.01	2020-09-01	功能描述修改
V1.02	2021-02-20	原理图修改

深圳唯创知音电子有限公司（原名：广州唯创电子有限公司）——于1999年创立于广州市天河区，唯一专注于语音技术研究、语音产品方案设计及控制等软、硬件设计的高新技术公司。业务范围涉及电话录音汽车电子、多媒体、家居防盗、通信、家电、医疗器械、工业自动化控制、玩具及互动消费类产品等领域。团队有着卓越的IC软、硬件开发能力和设计经验，秉持着「积极创新、勇于开拓、满足顾客、团队合作」的理念，为力争打造“语音业界”的领导品牌。

我公司是一家杰出的语音芯片厂家，从事语音芯片研究及外围电路开发；同时为有特别需求的客户制订语音产品开发方案，并且落实执行该方案，完成产品的研发、测试，声音处理，直至产品的实际应用指导等一系列服务。经过多年的发展，公司形成了一个完善的新品流程体系，能快速研发出新品以及完善产品。语音芯片系列包含:WT2000、WT2003、WT2605、WT5001、WT588D、WTH、WTV、WTN等，语音识别系列包含：WTK6900、WTK6900B、WTK6900C、WTK6900CE等，功放芯片系列包含:WT4890、WT8302、WT8509、WT85711、WT8623、WT8673、WT8576等,每一款芯片我们都追求精益求精、精雕细琢不断开发和完善，以求更佳的品质、为客户实现更多的价值。产品、模块、编辑软件等的人性化设计，使得客户的使用更方便。于2006年成立的北京唯创虹泰分公司主要以销售完整的方案及成熟产品为宗旨，以便于为国内北方客户提供更好的服务。

不仅如此，还推出的多种语音模块，如WT2000录音模块，通过外围电路的扩展，更贴近广大用户的需求。

我们也是MP3芯片研发生产厂家。随着公司的外围技术扩展，在2004年开始生产MP3芯片，以及提供MP3方案。在同行里面有相当高的知名度，到现在（2020-3）为止更新换代一起出了11种MP3解决方案，并且得到市场的广泛认可。其中的WT2000、WT2003、WT2605等芯片以音质表现极其优秀不断被客户所接受并使用。

在语音提示器方面，我们也从事于语音提示器生产厂家：经过多年的技术储备，开始向语音提示器领域拓展，并且得到了可喜的成果，成为语音提示器生产厂家的一员。根据探头的类别：有超声波语音提示器，红外人体感应语音提示器，光感应语音提示器。同时也针对不同的领域开发了：自助银行语音提示器，欢迎光临迎宾器，语音广告机，语音门铃等等产品。可以肯定将来会有更多的新产品上市，来满足广大的用户的需求。让我们的生活更加智能化，人性化。

总公司名称：深圳唯创知音电子有限公司

电话：0755-29605099 0755-29606621 0755-29606993 传真：0755-29606626

全国统一服务热线：4008-122-919

E-mail：WT1999@waytronic.com

网址：<http://www.waytronic.com>

地址：广东省深圳市宝安区福永镇福安机器人产业园11栋4楼

分公司名称：广州唯创电子有限公司

电话：020-85638557

E-mail：864873804@qq.com

网址：www.w1999c.com

地址：广州市花都区天贵路62号TGO天贵科创D座409室

分公司名称：北京唯创虹泰科技有限公司

电话：010-89756745

传真：010-89750195

E-mail：BHL8664@163.com

网址：www.wcht1998.com.cn

地址：北京昌平区立汤路186号龙德紫金3号楼902室