

基于 ZX9901C 四通道遥控赛车的设计与实现

王会云

(唐山学院 工程训练中心, 河北 唐山 063000)

摘要: 所设计的 ZX9901C 无线遥控四通道赛车采用的是高频载波低频调制式无线电技术, 主要应用 SCTX2B/SM6135W 集成电路控制器实现赛车的前进、后退、左转、右转功能。文章叙述了此赛车的工作原理及调试过程。

关键词: 无线遥控; 四通道赛车; 集成电路; 赛车调试

中图分类号: TN806 **文献标志码:** A **文章编号:** 1672-349X(2017)03-0081-03

DOI: 10.16160/j.cnki.tsxyxb.2017.03.018

On the Design of the Four-channel Remote Control Racing Car Based on ZX9901C

WANG Hui-yun

(Engineering Training Tenter, Tangshan University, Tangshan 063000, China)

Abstract: The radio technology of high frequency carrier and low frequency modulation is applied in the design of the ZX9901C-based four-channel wireless remote control cars, in which the forward or backward movement, left or right turning are realized through the SCTX2B/SM6135W integrated circuit controllers. The workings and debugging process of the car is discussed in this paper.

Key Words: wireless remote control; four-channel racing car ; integrated circuit; racing car debugging

无线遥控技术是利用电磁波在自由空间中的传播实现的一种控制方式, 近年来在通信领域中发展最快、应用最广^[1]。ZX9901C 四通道遥控赛车是我们最近开发研制的受青少年喜欢的玩具赛车。下面对这款赛车的工作原理、发射和接收原理及赛车调试进行说明。

1 ZX9901C 四通道遥控赛车的工作原理

图 1 为遥控赛车套件。

在本制作中, 遥控器通过两个操纵杆控制小车的前进和后退、左转和右转, 只要发射与接收电路载频一致就可以正常工作, 这些功能可

分别由两台微型伺服电动机 D_1 和 D_2 来完成。图 2 为无线遥控赛车的工作原理方框图。

无线发射和无线接收组成了无线遥控电路, 编码电路芯片 SCTX2B 和 RF 发射电路组成了无线发射电路。SCTX2B 是 CMOS 集成芯片, 工作电压范围为 3 V, 工作电流为 13~20 mA。SCTX2B 有 2 个操纵杆用于控制遥控车的动作(如前进、后退、右转、左转功能)。专门为遥控车设计的 SM6135W 集成电路芯片用来完成无线接收电路部分的解码电路, 它的工作电压为 6 V, 具有低功耗、全自动开/关功能、

作者简介: 王会云(1968—), 女, 河北唐山人, 实验师, 主要从事电工电子实验研究。

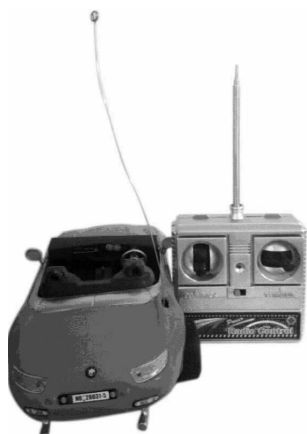


图 1 遥控赛车套件

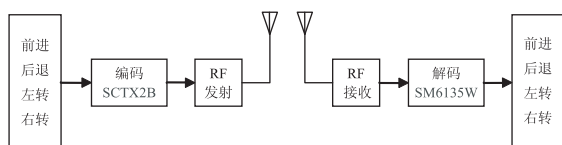


图 2 无线遥控赛车的工作原理方框图

所需外部元件极少的特点。

(1)发射机基本原理^[2]。遥控器外部有一个长长的天线,遥控指令都是通过机壳外部的操纵杆执行;遥控器内部主要由 SCTX2B 芯片构成。SCTX2B 编码器主要由输入电路、输出电路、编码电路、时序产生器电路和振荡电路构成。输入电路分别实现前进(4 管脚)、后退(5 管脚)、右转(1 管脚)、左转(14 管脚)功能。11 管脚和 12 管脚之间的电阻 R_4 ,用于调节编码器内部振荡器 OSC 的振荡频率,如果改变 R_4 阻值,那么就可以改变载波频率及编码脉冲波形输出。发射状态指示端(10 管脚)通过外接发光管 LED 指示发射状态。 T_1 , C_3 , C_4 和 Q_1 组成了一个电容三点式载波振荡器,该振荡器的工作频率可以在 27 MHz 和 49 MHz 之间选择。编码器 SCTX2B 中的编码数字信号(8 管脚),经过后级射频电路 Q_1 输出的载波信号加到三极管 Q_2 的基极,三极管 Q_2 调制放大并经 C_1 滤波,由天线 L1 发射出去。这样经过 SCTX2B 内部电路的调制和编码,通过高频信号放大电路由天线将电磁波发射出去。发射机原理图见图 3,其线路板见图 4。

(2)接收机基本原理。遥控接收机安装在遥控赛车车身上,一般与发射机配套使用,它将

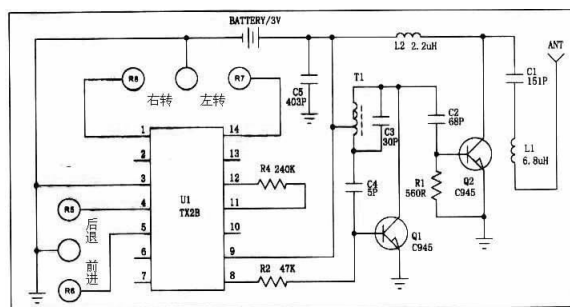


图 3 发射机原理图

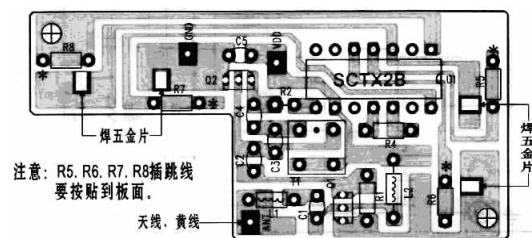


图 4 发射机线路板图

遥控发射机的无线电信号放大、整形和解码,把接收来的控制信号转换成执行电路可以识别的数字脉冲信号,进而传输给赛车的执行机构,通过这些执行机构来完成前进、后退、右转和左转功能。

经过天线和射频接收电路接收解调后的无线遥控信号还原成相应的编码信号,由 SM6135W 的 14 管脚、15 管脚、16 管脚及 1 管脚内部反相器及相应的外围电路组成的反相放大器放大后,送至 SM6135W 的编码输入端 3 管脚,经内部译码后,将在输出端 6 管脚、7 管脚、10 管脚、11 管脚分别输出相应的控制信号,以驱动电机执行相应的功能。4 管脚和 5 管脚之间的电阻 R_9 阻值不能太大,如果接收电路基准频率与发射电路内部基准频率误差太大,接收电路 SM6135W 可能调不出相应的编码信号。接收机原理见图 5,接收机线路板见图 6。

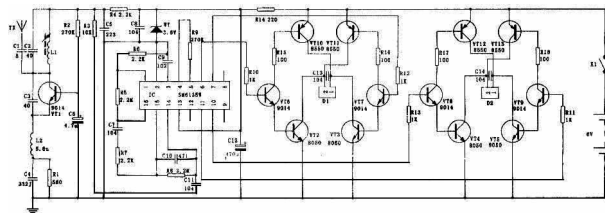


图 5 接收机原理图

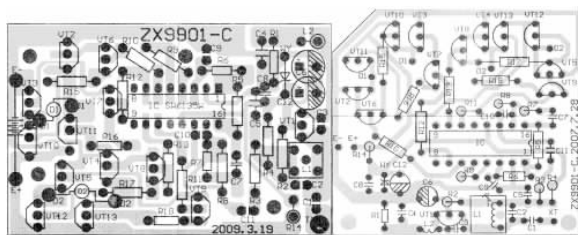


图6 接收机线路板图

2 电路的调试

将前电机线焊接在电路板的 D_1 两焊盘上,后电机线焊在电路板的 D_2 两焊盘上,电池及开关线分别焊在电路板的 E_- 和 E_+ 上。天线焊在电路板的 TX 上。然后将电路板的元件面朝下,用自攻螺丝固定在车架上,准备调试。

将无线遥控赛车和配套的遥控器装上电池,将赛车的发射部分的开关打开。把车固定一个位置上,四轮悬空,推动操纵杆,测试遥控器的前进、后退、左转、右转四项功能是否正常。如果赛车未前进但指示灯亮,则调节 L_1 ,赛车车轮转动后,再微调 L_1 直至调出满意距离为止。调试左右转向,推动右操纵杆,应该与遥控器的频率相符,操纵杆扳动与车轮转动方向应一致,否则是相应电机线接反,调换即可。

调试过程应反复进行,对调试过程中会遇到的各种问题,视具体情况加以改进^[3]。如果接通电源后,按遥控器车子没有反应,这时应该查找电路元件摆放位置是否正确,检查三极管的型号是否正确,检查电路板所焊接的各个元件有无虚焊。如果这些都没有问题,就要考虑可调电感 L_1 是否有问题。假如实验用的元件和电路板上的封装不对应,则会导致可调电感不起作用。如果信号弱,可以在可调电感 L_1 里加铜丝和锡箔纸,也可以在天线上动点心思,把铜丝做成造型优美的图案缠在天线上。遥控车能够在多远的遥控范围里实现遥控,也需要调整可调电感,调整方法是:一人拿着遥控车调可调电感,另一人拿着遥控器长按控制键,随时调整控制距离,用改锥一点点地调整可调电感,直

到调到满意的遥控范围。

赛车的四通道指的是前进、后退、左转、右转四个功能,如果某项功能不能实现应该考虑三极管问题^[4]。ZX9901C 无线遥控赛车电路图中三极管有 9014,8550,8050 三种型号,四种功能能否实现与三极管的型号是否符合要求、焊接有无虚焊有关。与前电机线 D_1 相连的 $VT_2, VT_6, VT_{10}, VT_3, VT_7, VT_{11}$ 这 6 个三极管是负责左右转的,与后电机 D_2 相连的 $VT_4, VT_8, VT_{12}, VT_5, VT_9, VT_{13}$ 这 6 个三极管是负责前进后退的。如果赛车在运动过程中右转有问题,那么查 VT_2, VT_6, VT_{10} 这 3 个三极管;若左转有问题查 VT_3, VT_7, VT_{11} 这 3 个三极管;如果三极管赛车在运动过程中后退有问题,那么查 VT_4, VT_8, VT_{12} 这 3 个三极管;若前进有问题,那么查 VT_5, VT_9, VT_{13} 这 3 个三极管。

3 结论

ZX9901C 四通道遥控赛车采用了高频无线电波遥控微电机技术,遥控电路具有成本低、运行平稳、线路简单、抗干扰能力强等优点。此赛车比以往的玩具赛车更容易控制,可以实现前进、后退、左转、右转中任何一项功能,操作非常方便,深受青少年的喜爱。

参考文献:

- [1] 黄智伟. 全国大学生电子设计竞赛技能训练[M]. 北京:北京航空航天大学出版社,2007.
- [2] 华成英,童诗白. 模拟电子技术基础[M]. 北京:高等教育出版社,2006.
- [3] 彭介华. 电子技术课程设计指导[M]. 北京:高等教育出版社,2002.
- [4] 马军强. 一种无级调速遥控玩具车的电路[J]. 邢台职业技术学院学报,2007,24(5): 54-56.

(责任编辑:夏玉玲)