



国家级职业教育规划教材
劳动保障部培训就业司推荐

高等职业院校应用电子技术专业

电视机检修技术

GH

YingYong DianZi JiShu ZhuanYe

劳动保障部教材办公室组织编写

GaodengZhiyeJishuYuanxiao



中国劳动社会保障出版社

国家级职业教育规划教材
劳动保障部培训就业司推荐
高等职业技术学院应用电子技术专业

电视机检修技术

劳动和社会保障部教材办公室组织编写

梁建华 主编

中国劳动社会保障出版社

林楚收联育建业职选寒国
著批匠业综此部聘朝呆运茂
业空木对子申用血对刺木对业职等高

图书在版编目(CIP)数据

电视机检修技术/梁建华主编. —北京: 中国劳动社会保障出版社, 2008
高等职业技术学院应用电子技术专业
ISBN 978 - 7 - 5045 - 6791 - 8

I. 电… II. 梁… III. 电视接收机-检修-高等学校: 技术学校-教材 IV. TN949.7
中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 053861 号

梁主 半数梁

中国劳动社会保障出版社出版发行

(北京市惠新东街1号 邮政编码: 100029)

出版人: 张梦欣

*

北京市朝阳展望印刷厂印刷装订 新华书店经销
787毫米×1092毫米 16开本 23印张 1插页 556千字

2008年5月第1版 2008年5月第1次印刷

定价: 45.00元

读者服务部电话: 010-64929211

发行部电话: 010-64927085

出版社网址: <http://www.class.com.cn>

版权专有 侵权必究

举报电话: 010-64954652

前 言

为贯彻落实《国务院关于大力发展职业教育的决定》精神，坚持以就业为导向的职业教育办学方针，推进高等职业院校课程和教材改革，劳动和社会保障部教材办公室组织一批学术水平高、教学经验丰富、实践能力强的教师与企业、行业一线专家，共同研究开发了电类专业课程的基础平台，涉及电工基础、模拟电子技术、数字电子技术、电工基本技能、金工实习等课程；还开发了电气自动化技术、应用电子、移动通信技术三个专业模块的课程。在课程开发的同时，编写了电类专业相关教材36种。

在教材的编写过程中，我们贯彻了以下编写原则：

第一，从职位（岗位）需求分析入手，参照国家职业标准《维修电工》《家用电子产品维修工》《电子设备装接工》《家用电器产品维修工》《用户通信终端（移动电话机）维修员》的要求，精选教材内容，切实落实“管用、够用、适用”的教学指导思想。

第二，体现以技能训练为主线、相关知识为支撑的编写思路，较好地处理了理论教学与技能训练的关系，有利于帮助学生掌握知识、形成技能、提高能力。

第三，按照教学规律和学生的认知规律，合理编排教材内容。尽量采用以图代文的编写形式，降低学习难度，提高学生的学习兴趣。

第四，突出教材的先进性，较多地编入新技术、新设备、新材料、新工艺的内容，以期缩短学校教育与企业需要的距离，更好地满足企业用人的需求。

在上述教材的编写过程中，得到有关省市教育部门、劳动和社会保障部门以及一些高等职业院校的大力支持，教材的诸位主编、参编、主审等做了大量的工作，在此我们表示衷心的感谢！同时，恳切希望广大读者对教材提出宝贵的意见和建议，以便修订时加以完善。

劳动和社会保障部教材办公室

2008年4月

简介

本书为国家级职业教育规划教材。

本书根据高等职业技术学院教学计划和教学大纲，由劳动和社会保障部教材办公室组织编写。教材以彩色电视机八大模块电路分析及检修为核心内容。本书包括四个模块，共十五个课题：模块一电视机的检修基础，课题为电视机的使用操作与拆装、电视机的电路检测两个课题；模块二普通电视机的故障检修，课题为高频调谐器的故障检修、中频电路的故障检修、伴音电路的故障检修、视频图像通道的故障检修、扫描电路的故障检修、显像管及其电路的故障检修、电源电路的故障检修、遥控电路的故障检修、LA76810单芯片电视机的整机检修；模块三大屏幕电视机的检修基础，课题为认识大屏幕电视机的新电路与新技术、超级芯片大屏幕电视机；模块四新型电视机，课题为平板电视机、数字电视机。教材编写强调学生应用实践技能的培养和综合知识的运用，与国家职业标准紧密联系，是一本较为实用的技能实训教材。

本书为高等职业技术学院应用电子技术专业教材，也可作为成人高校、本科院校举办的二级职业技术学院和民办高校的电类专业教材，或作为自学用书。同时，还可供从事电子电器设备维修工作的有关人员参考。

本书由梁建华主编，张学毅、周维龙、张江洪参编，由赵晓宁主审。

北京人民邮电出版社

ISBN 7-113-00089-2

目 录

| | |
|-----------------------|---------|
| 模块一 电视机的检修基础 | (1) |
| 课题一 电视机的使用操作与拆装 | (1) |
| 任务一 电视机的使用操作 | (1) |
| 任务二 电视机的拆装 | (17) |
| 课题二 电视机的电路检测 | (24) |
| 任务一 认识电视机的电路 | (24) |
| 任务二 电视机的检测基础 | (32) |
| 模块二 普通电视机的故障检修 | (43) |
| 课题三 高频调谐器的故障检修 | (43) |
| 任务一 收不到电视节目的故障检修 | (43) |
| 任务二 接收效果不好的故障检修 | (55) |
| 任务三 部分台收不到的故障检修 | (56) |
| 课题四 中频电路的故障检修 | (60) |
| 任务一 无图像、无伴音的故障检修 | (60) |
| 任务二 接收效果不好的故障检修 | (72) |
| 任务三 电视机“跑台”的故障检修 | (75) |
| 课题五 伴音电路的故障检修 | (80) |
| 任务一 有图像、无伴音的故障检修 | (80) |
| 任务二 伴音声音小的故障检修 | (87) |
| 任务三 伴音声音失真且干扰噪声大的故障检修 | (88) |
| 课题六 视频图像通道的故障检修 | (92) |
| 任务一 有伴音、无图像的故障检修 | (92) |
| 任务二 图像无彩色的故障检修 | (103) |
| 任务三 亮度通道(无光栅)的故障检修 | (115) |
| 课题七 扫描电路的故障检修 | (128) |
| 任务一 图像不同步的故障检修 | (128) |
| 任务二 无图像、无光栅、无伴音的故障检修 | (141) |
| 任务三 水平一条亮线的故障检修 | (152) |
| 课题八 显像管及其电路的故障检修 | (162) |
| 任务一 无光栅的故障检修 | (162) |
| 任务二 彩色失真的故障检修 | (174) |

| | |
|--|-------|
| 任务三 彩色显像管的故障判断及检修..... | (184) |
| 课题九 电源电路的故障检修..... | (191) |
| 任务一 开机烧交流熔断管的故障检修..... | (191) |
| 任务二 “三无”故障的检修..... | (199) |
| 课题十 遥控电路的故障检修..... | (210) |
| 任务一 不能遥控的故障检修..... | (211) |
| 任务二 不能正常开机的故障检修..... | (217) |
| 任务三 调谐选台电路的故障检修..... | (224) |
| 任务四 没有字符显示的故障检修..... | (230) |
| 课题十一 LA76810 单芯片电视机的整机检修 | (236) |
| 任务一 “三无”故障的检修..... | (236) |
| 任务二 I ² C 总线参数的调整 | (246) |
| 模块三 大屏幕电视机的检修基础..... | (252) |
| 课题十二 认识大屏幕电视机的新电路与新技术..... | (252) |
| 任务一 认识大屏幕电视机的电路结构 | (253) |
| 任务二 认识扫描系统中的新电路..... | (256) |
| 任务三 认识图像系统中的新电路..... | (266) |
| 任务四 认识伴音系统中的新电路..... | (274) |
| 任务五 认识大屏幕电视机中的新技术..... | (278) |
| 课题十三 超级芯片大屏幕电视机..... | (291) |
| 任务一 认识超级芯片 TDA9383 | (291) |
| 任务二 TCL-29U186Z 彩电“三无”“黑屏”故障的检修 | (305) |
| 任务三 TCL-29U186Z 彩电“无图无声”“有图像、无伴音”故障的检修 | (311) |
| 模块四 新型电视机..... | (326) |
| 课题十四 平板电视机..... | (326) |
| 任务一 液晶电视机电..... | (326) |
| 任务二 等离子电视机..... | (337) |
| 课题十五 数字电视机..... | (345) |
| 任务一 数字电视技术..... | (346) |
| 任务二 数字电视终端..... | (349) |
| 附录一 康佳 F2109A 彩色电视机整机电路原理图 | |
| 附录二 TCL-29U186Z 彩色电视机整机电路原理图 | |

模块一 电视机的检修基础

该模块包含 2 个课题，主要内容包括：

1. 电视机的操作、调节与拆装；
2. 电视机的内部结构与电路组成；
3. 电视机检测的基本知识和技能。

课题一 电视机的使用操作与拆装

◆ 知识点

- 不同时期电视机的结构、特点。
- 高频电视信号的特点及其频段划分。
- 焊接与拆焊的基本知识。

◆ 技能点

- 能正确操作使用电视机。
- 能用彩色测试图来鉴别电视机的性能质量。
- 能拆装电视机及其主要部件的元器件。

任务一 电视机的使用操作

一、任务分析

要检修电视机，首先就要会使用电视机，掌握电视机的基本操作和调节。只有了解电视机的基本组成及作用，掌握本机按键和接口的作用、遥控器的按键功能等，同时，还要能够操作电视信号发生器，识别电视彩色测试图，才能对电视机进行初步的检测。

二、相关知识

1. 不同时期电视机的基本组成及特点

电视机从黑白发展到彩色，其主要元件从电子管、晶体管迅速发展 to 集成电路。目前，电视机正在向智能化、数字化和多用途化迈进。

(1) 黑白电视机

黑白电视机主要出现在 20 世纪 70 年代到 90 年代初期，其外观如图 1—1 所示。黑白电视机只能呈现黑白图像，接收频道少，操作麻烦，图像、伴音的质量较差。

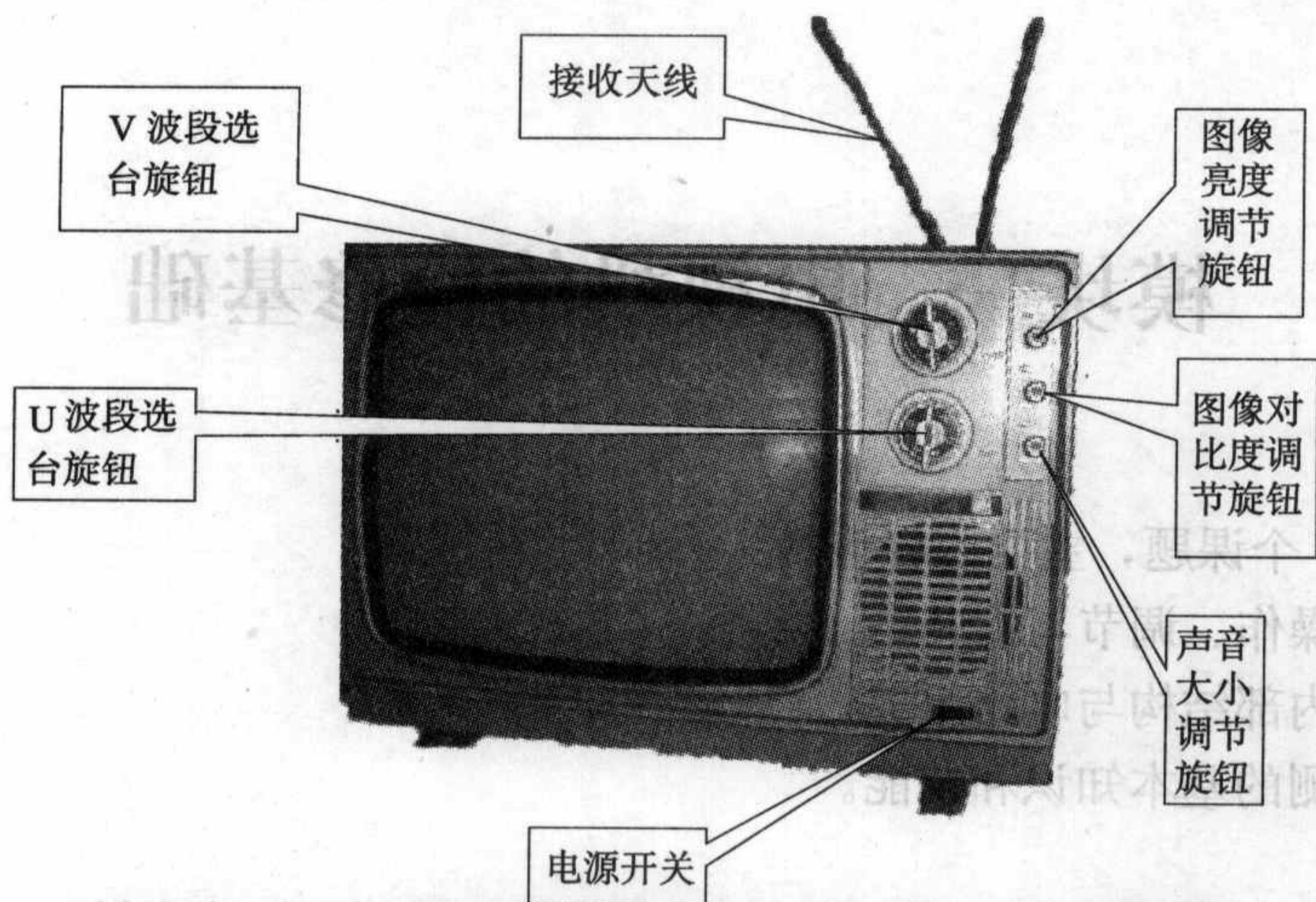


图 1—1 黑白电视机的外观结构

(2) 非遥控彩色电视机

我国彩色电视始于 20 世纪 70 年代初期，早期的彩色电视机是非遥控式的。目前，此类电视机已进入淘汰期。与黑白电视机相比，其不同之处在于增加了彩色解码电路，显像管则采用彩色显像管，但是外观结构与黑白电视机相似。

(3) 早期的遥控彩色电视机

20 世纪 90 年代中期以前生产的遥控彩色电视机功能较少，集成度较低，一般采用非菜单结构的模式进行操作调节，本机按键的数量较多，每个按键的功能比较单一。图 1—2 为康佳 KK-T920CM 电视机的本机按键结构图。图 1—3 为康佳 KK-T920CM 电视机的后置接口图。

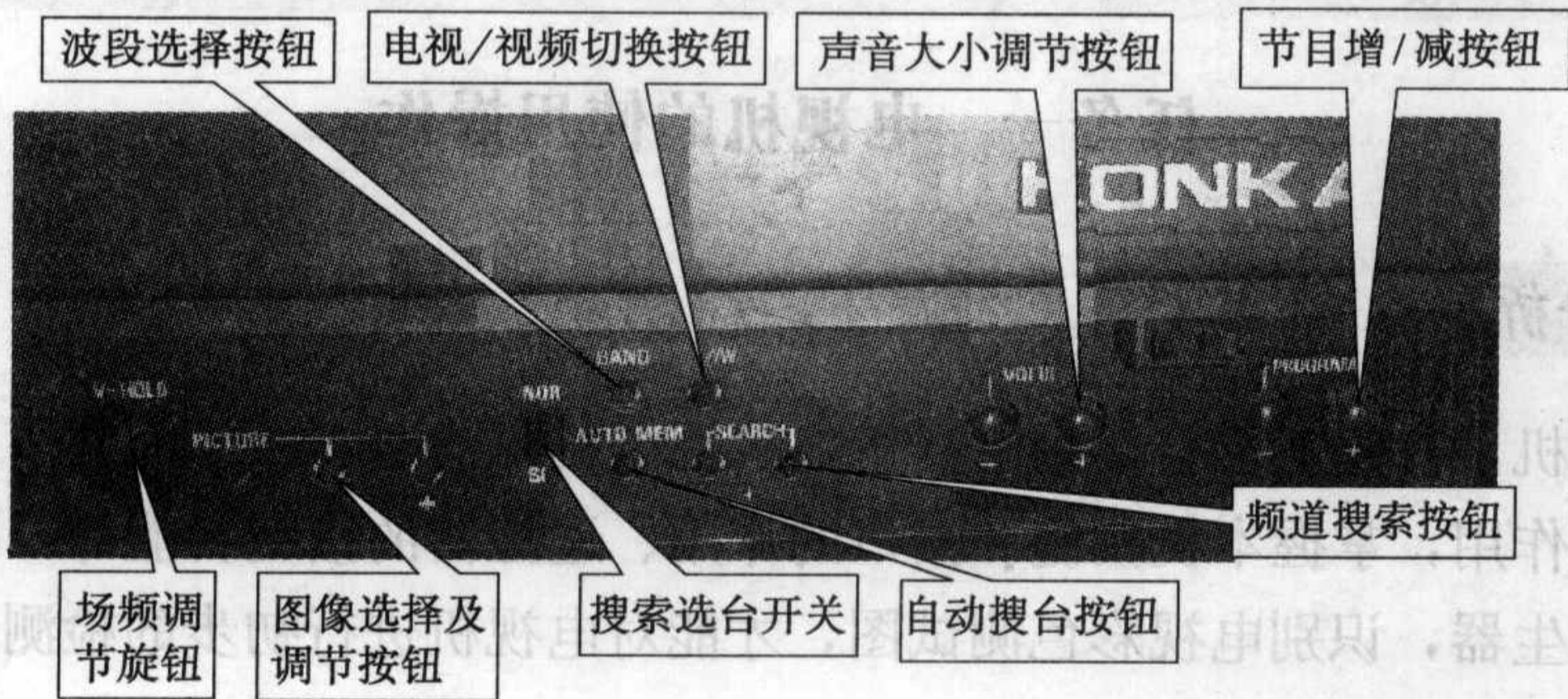


图 1—2 康佳 KK-T920CM 电视机的本机按键结构

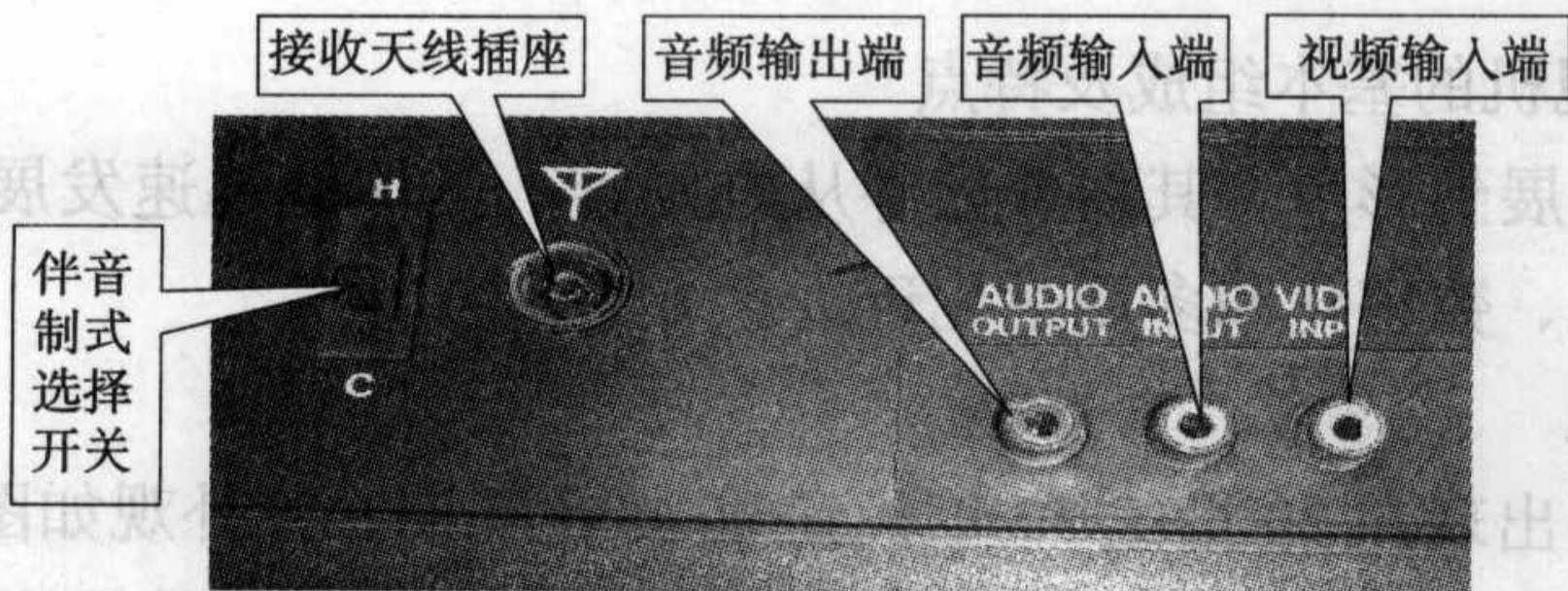


图 1—3 康佳 KK-T920CM 电视机的后置接口

(4) 新型的遥控彩色电视机

随着微电子技术的发展，特别是集成电路技术的进步，电视机技术进入了数字化时代。各种采用新技术、新器件和高性能的彩色电视机纷纷问世，数字化彩色电视机和具有数字处理技术的电视机也走向市场，使彩色电视机进入了一个全新的时代。图 1—4 为康佳 P29SE072 电视机的外观图；图 1—5 为康佳 P29SE072 电视机的侧面 AV 接口示意图。

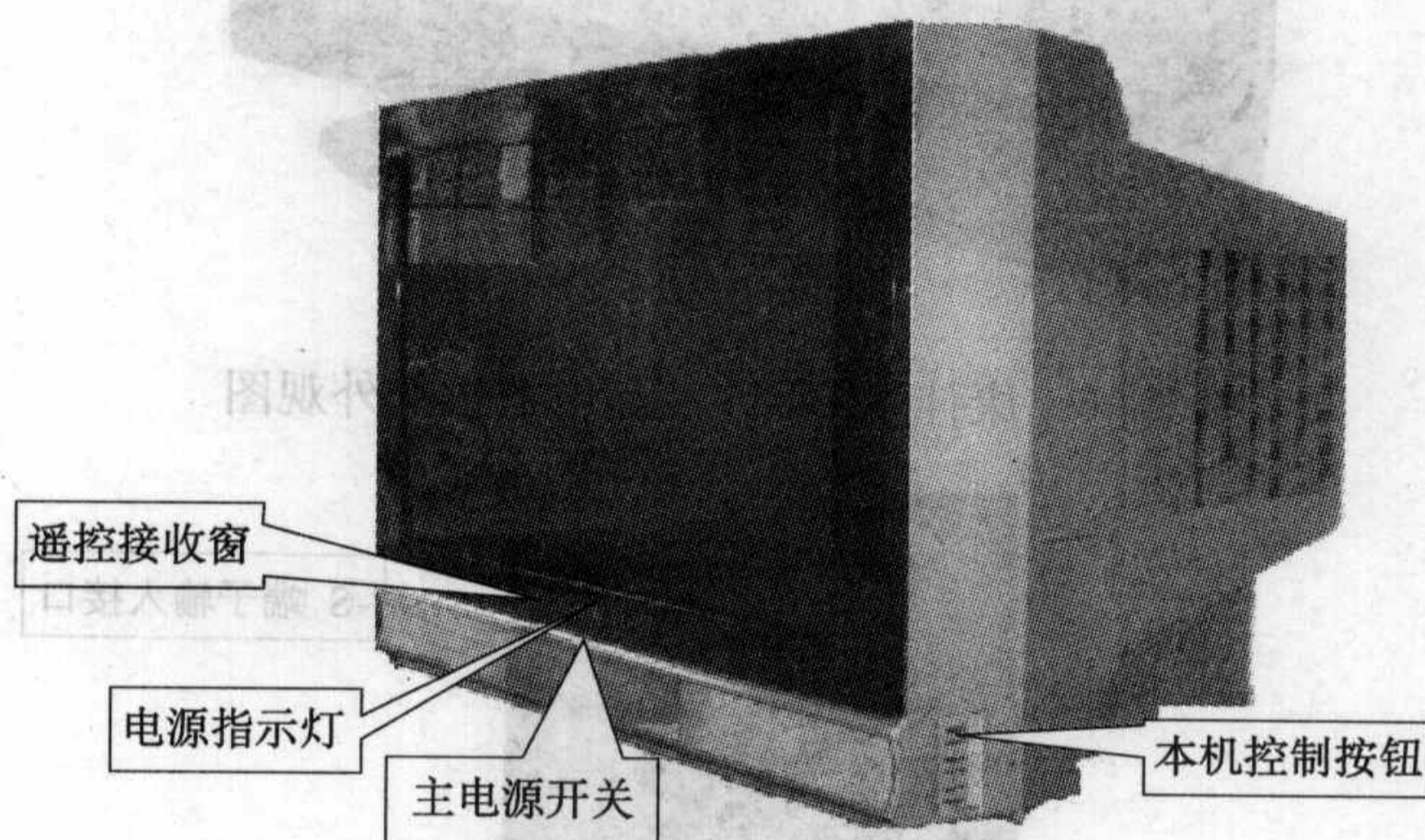


图 1—4 康佳 P29SE072 电视机的外观图

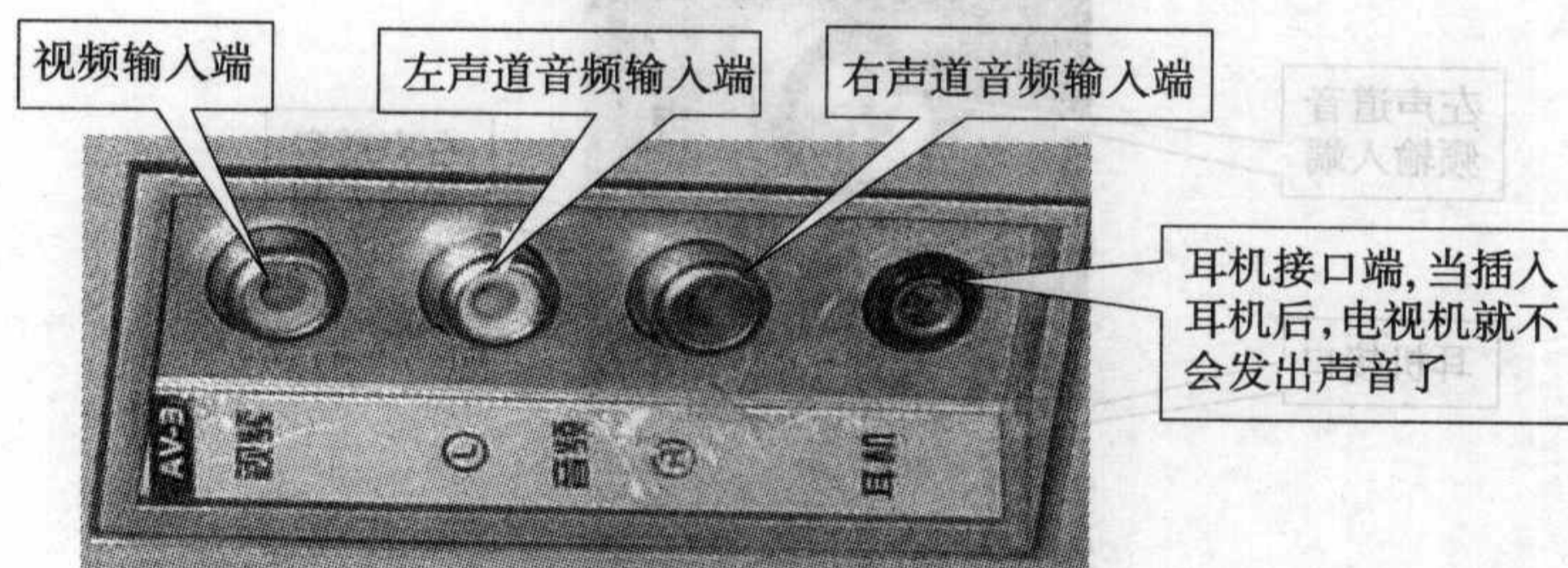


图 1—5 康佳 P29SE072 电视机的侧面 AV 接口示意图

(5) 平板电视机

平板电视机不同于平面电视机，通常，将厚度小于屏幕对角线尺寸 $1/4$ 的电视机称为平板电视机，简称 FPD。与传统的阴极射线管 (CRT) 电视机相比，平板电视机具有体积小、质量轻、图像清晰度高、工作电压较低和无 X 射线辐射等优点。它适宜作为壁挂电视、多媒体终端显示装置和 HDTV 的显示器。

目前，市场上常见的平板电视机有液晶电视机和等离子电视机两种类型。其中，液晶电视是目前国际上投资最多、发展最快、应用最广的一种平板电视，英文名为 Liquid Crystal Display—TV，简称 LCD—TV。等离子平板电视机又称等离子体电视机，英文名为 Plasma Display Plate，简称 PDP。平板电视机是近几年研制出来的新型电视机，它的普及速度很快，有取代显像管电视机的趋势。平板电视机的屏幕尺寸可以做得很大，目前已有多种 56 英寸以上的机型在市场露面。图 1—6 为康佳 32BT26 液晶电视机的外观图；图 1—7 为康佳 32BT26 液晶电视机的侧面接口图；图 1—8 为康佳 32BT26 液晶电视机的后置接口图；图 1—9 为康佳 32BT26 液晶电视机的本机控制按键图。

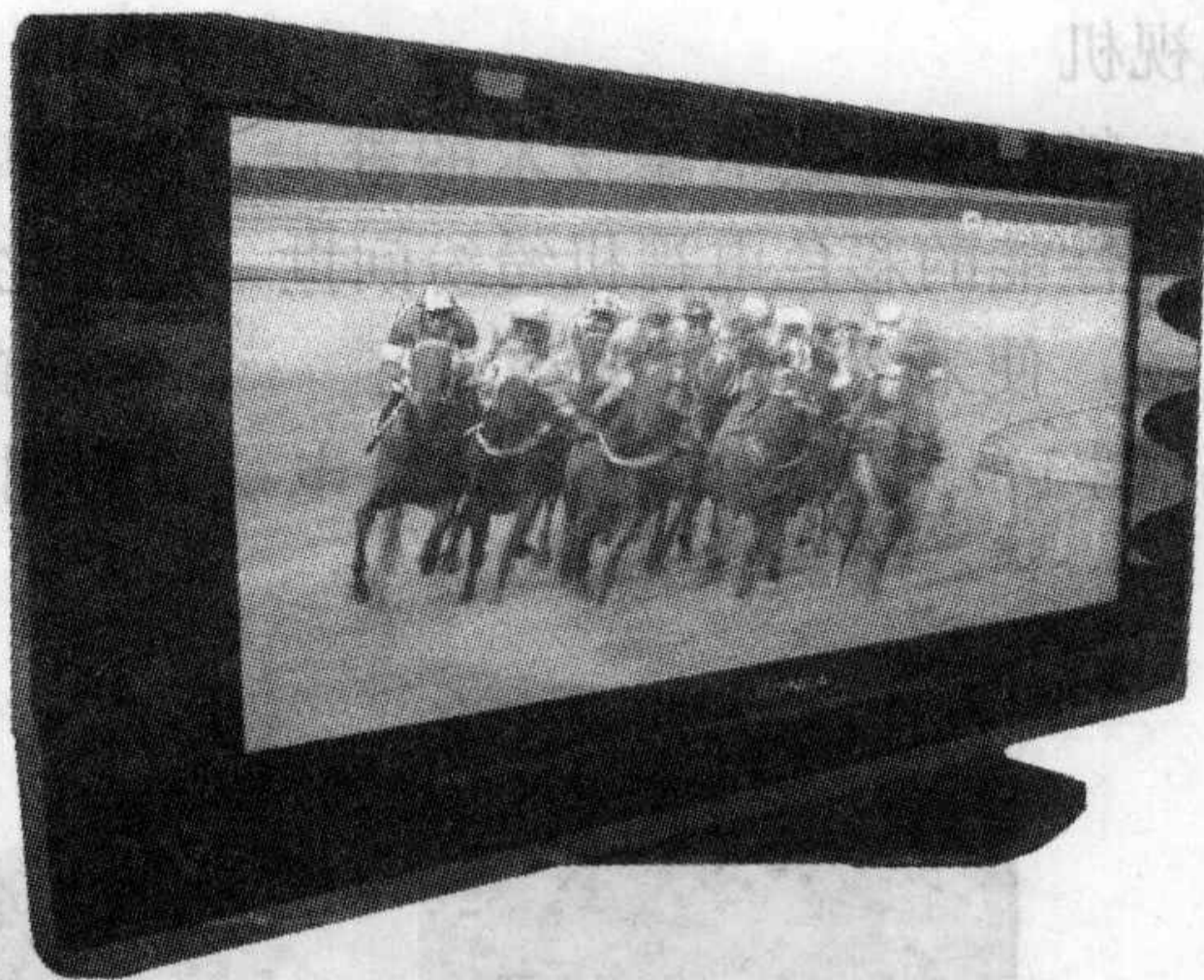


图 1—6 康佳 32BT26 液晶电视机的外观图

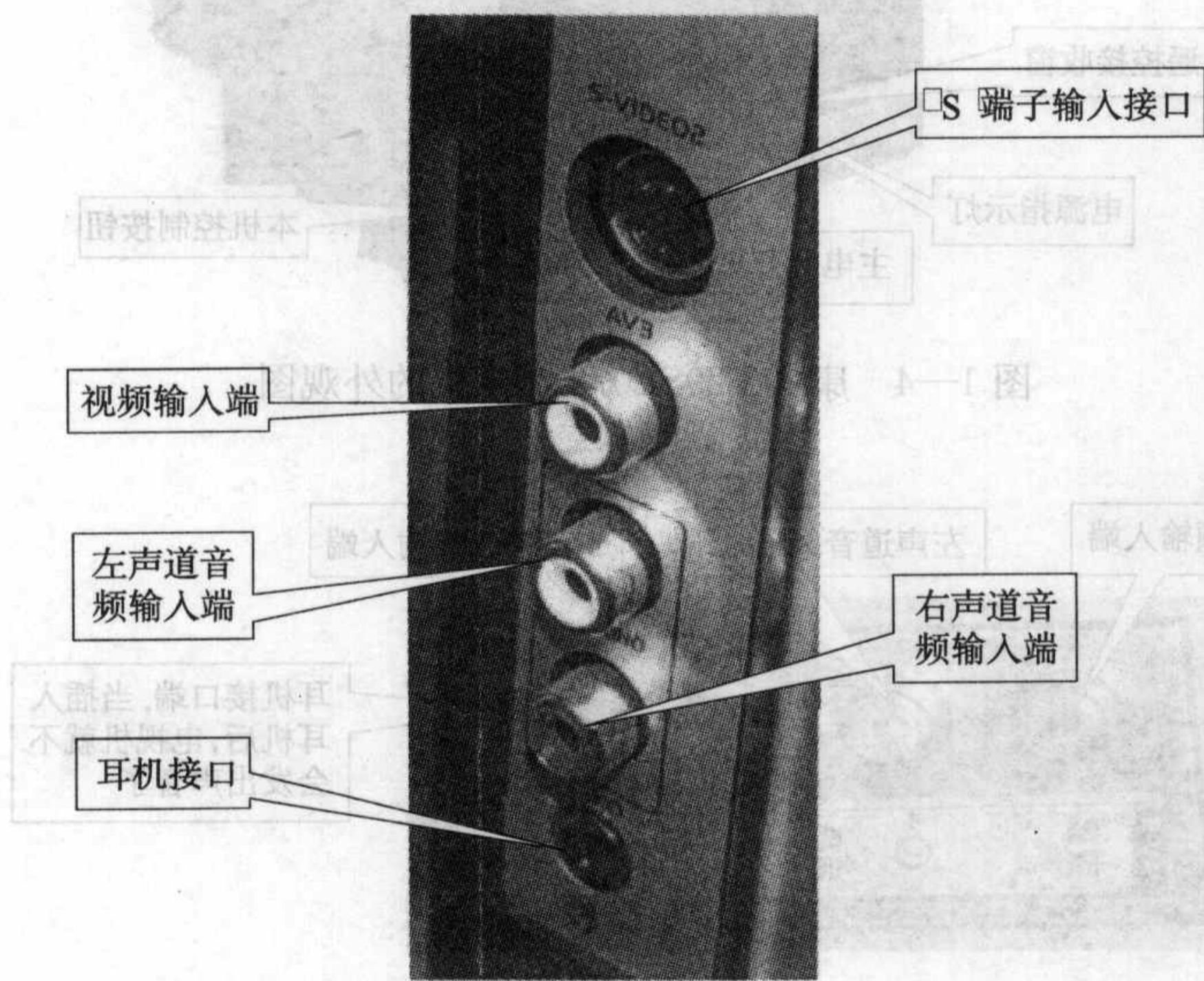


图 1—7 康佳 32BT26 液晶电视机的侧面接口图

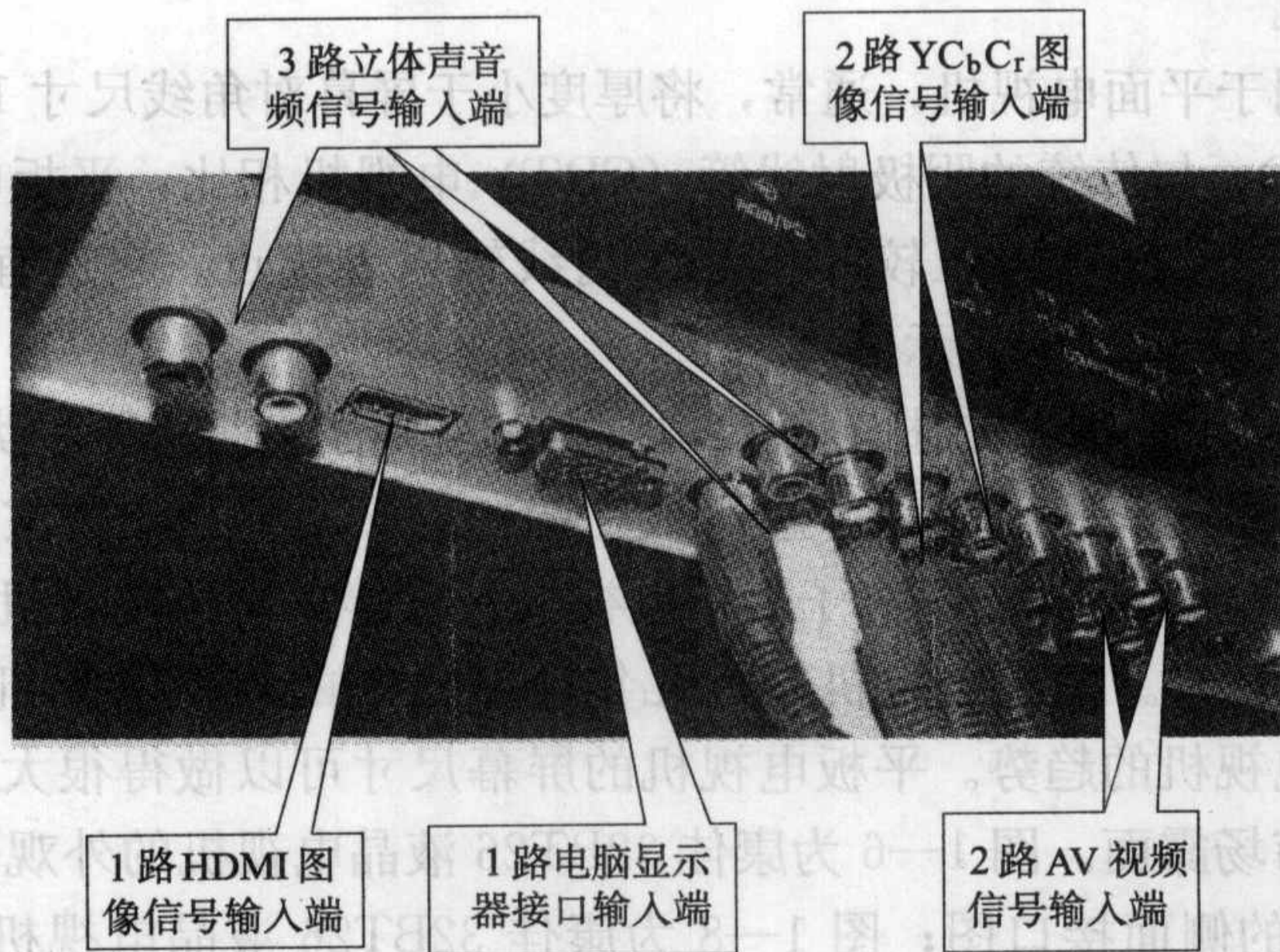


图 1—8 康佳 32BT26 液晶电视机的后置接口图

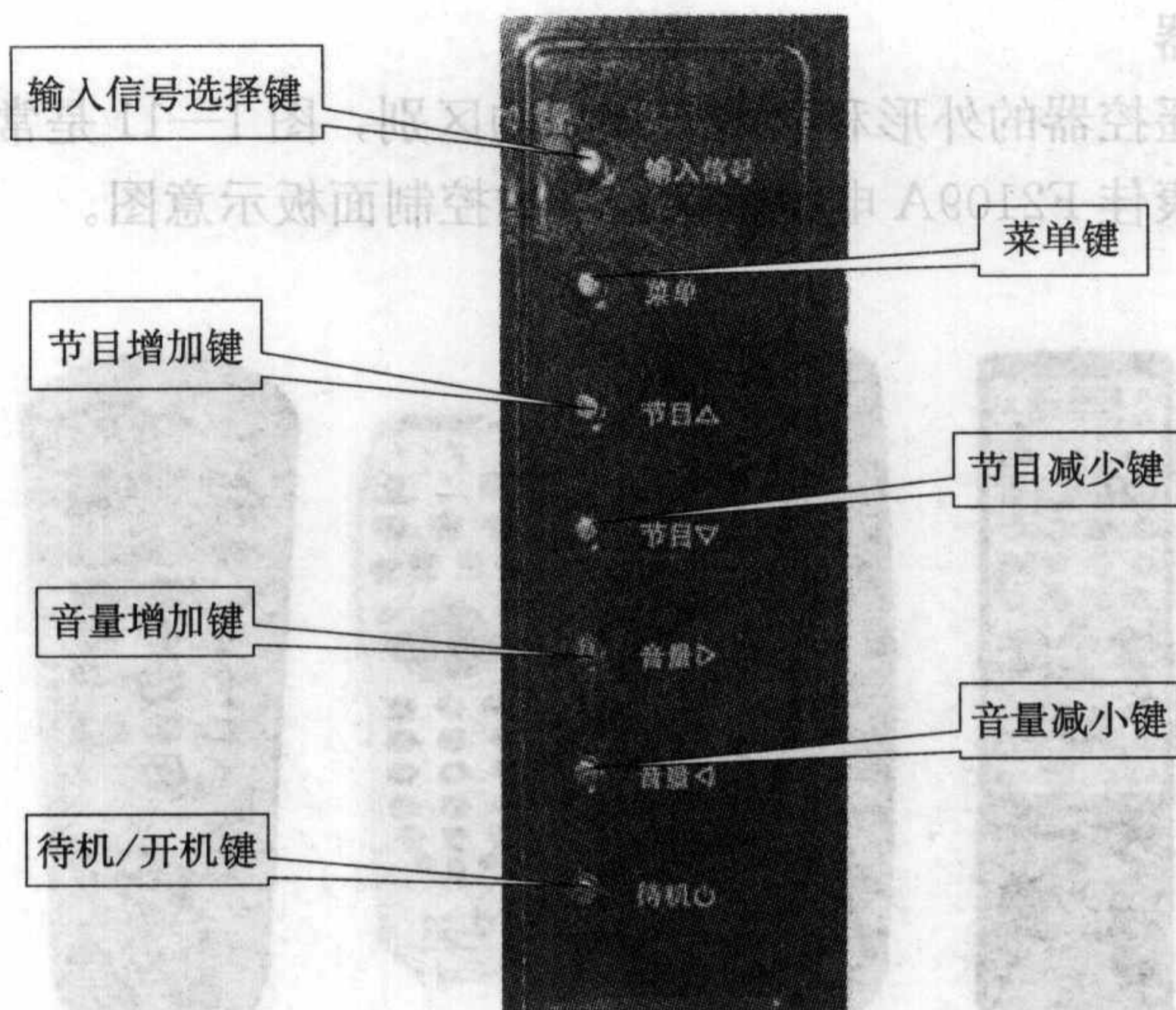


图 1—9 康佳 32BT26 液晶电视机的本机控制按键图

2. 电视机本机按键与遥控器

(1) 本机按键

目前生产的电视机的本机按键一般采用六键的结构形式，不同机型的本机按键可能稍有不同。图 1—10a 所示的本机按键在电视机侧面，图 1—10b 所示的本机按键在电视机顶部。

六键结构的本机按键功能如下：

- 电视/视频键：按该键可在电视接收、视频 1、视频 2、视频 3 之间进行切换。如果电视机带“S”端子输入时，当插入“S”端子连线后，视频 1 就自动切换到“S”端子输入状态。
- 菜单键：按该键可进入菜单调节状态。
- 节目增/减键：每按一下该键，节目号按顺序增加或减少。在菜单状态下，该按键可以完成不同项目间的选择。
- 声音增/减键：可调节音量的大小。在菜单状态下，按该键可以完成某一项目值大小的调整。

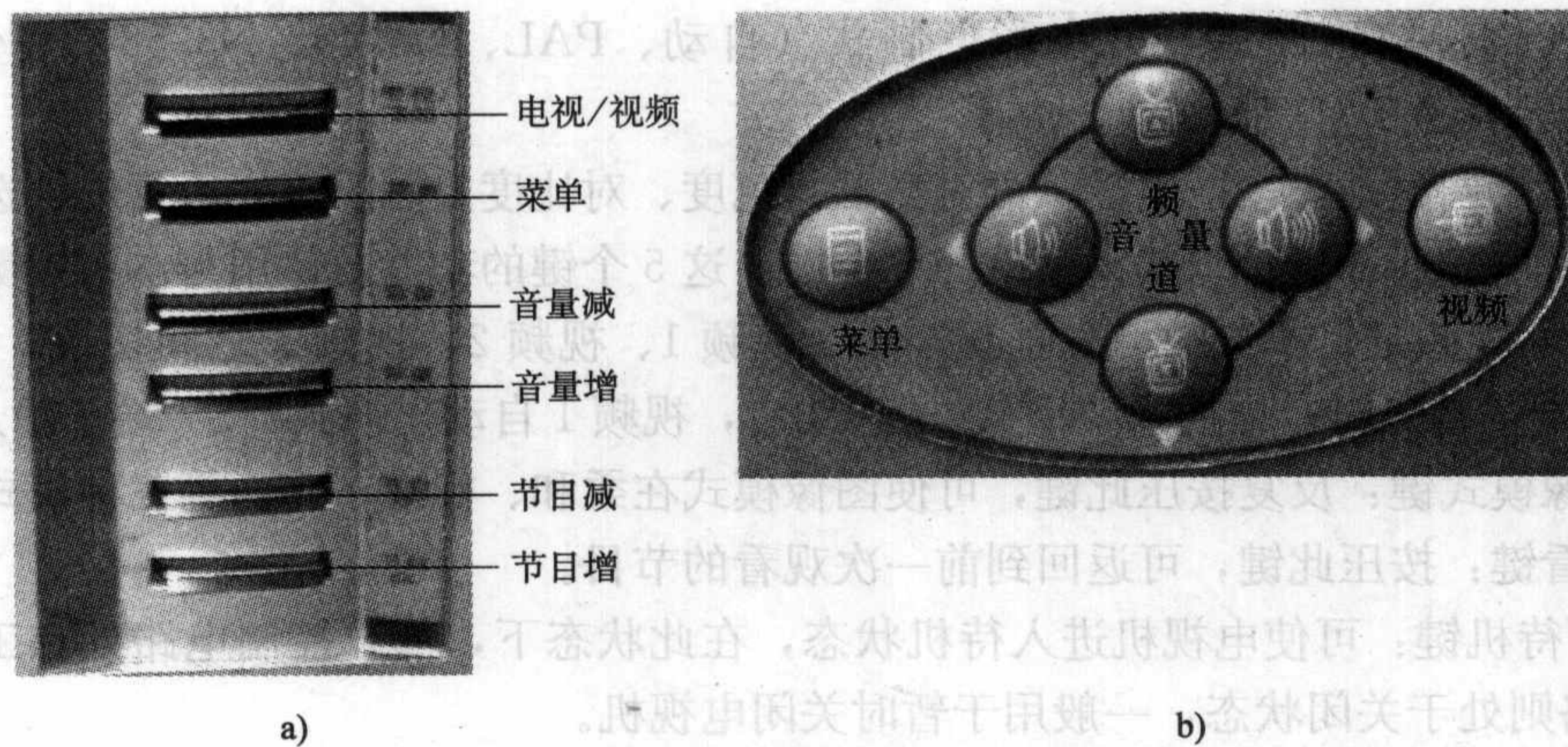


图 1—10 电视机的本机按键

a) 按键在电视机侧面 b) 按键在电视机顶部

(2) 电视机遥控器

不同型号电视机遥控器的外形和功能有较大的区别，图 1—11 是常见的几种遥控器的外形结构。图 1—12 为康佳 F2109A 电视机遥控器的控制面板示意图。

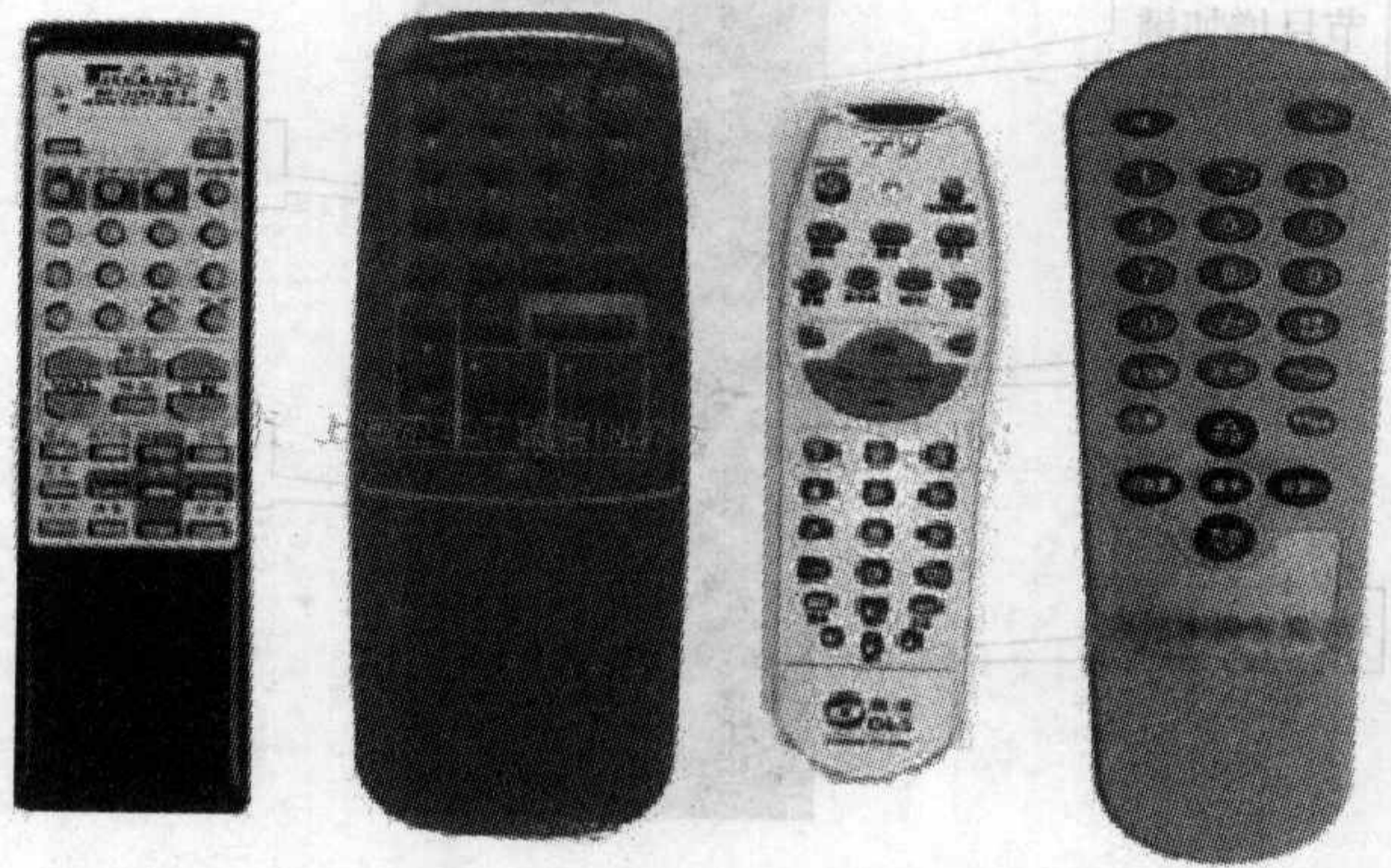


图 1—11 遥控器的外形结构

康佳 F2109A 电视机遥控器各按键的功能如下：

- 静音键：可使电视机工作在静音模式。
- 数字/字母输入键（0~9）：直接输入数字，可收看对应序号的电视节目。在编辑状态下，可输入 26 个不同的英文字母。
- 显示位键：反复按压，可使显示位数在一位、二位和三位之间选择。
- 收藏夹键：可进行收藏夹的编辑。
- 呼号键：可显示当前节目的序号，所采用的彩色制式以及伴音制式。
- 游戏键：按压此键，可进入游戏状态。
- 日历键：按压此键，可显示当前日期，也可对其设置。
- 频道编辑键：按压此键，可对节目序号重排，也可删除一些不想看的节目。
- 声音模式键：按压此键，可使声音在记忆、新闻、音乐以及标准等几种不同模式间切换。
- 制式键：按压此键，可在彩色制式（自动、PAL、N4.43、N3.58）和伴音制式（6.0M、6.5M、4.5M）间切换。
- 模拟量调整键：按压此键，可对亮度、色度、对比度及画质等模拟量进行选择。
- 节目增/减、声音增/减、菜单等 5 个键：这 5 个键的功能及使用与本机按键一致。
- 电视/视频键：按该键可在电视接收、视频 1、视频 2、视频 3 之间切换。如果电视机带“S”端子输入时，当插入“S”端子连线后，视频 1 自动切换到“S”端子输入状态。
- 图像模式键：反复按压此键，可使图像模式在柔和、标准、亮丽等三种模式间切换。
- 回看键：按压此键，可返回到前一次观看的节目。
- 开/待机键：可使电视机进入待机状态，在此状态下，部分控制电路处在工作状态，整机主电路则处于关闭状态，一般用于暂时关闭电视机。
- 自由听键：按压此键，可使电视机进入自由听状态，这时只有对应频道的声音，没有图像。

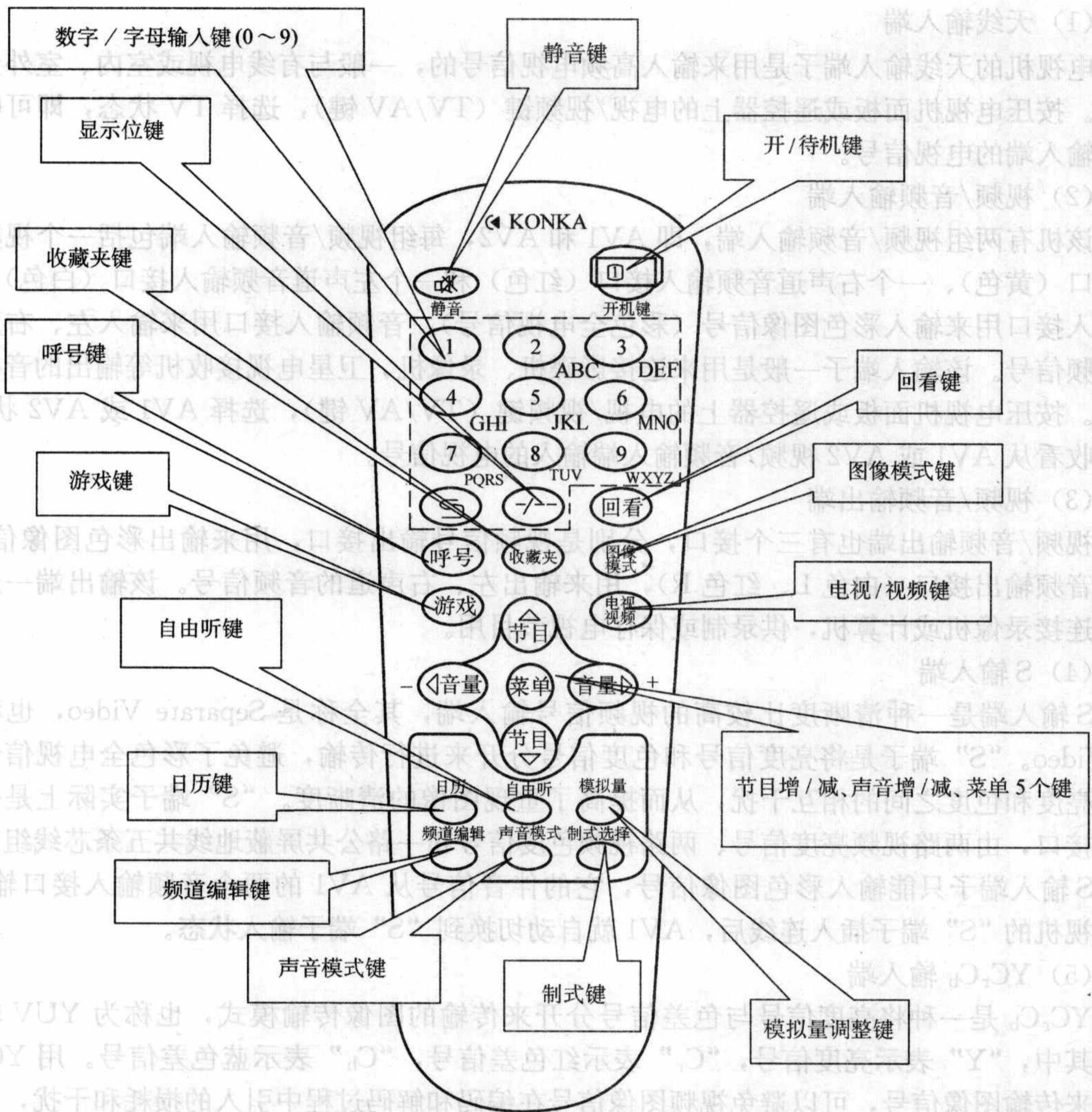


图 1—12 康佳 F2109A 电视机遥控器的面板结构

3. 电视机的信号输入与输出接口

电视机的信号输入、输出接口一般在电视机的后侧。图 1—13 是康佳 P29SE072 电视机的后置接口图。

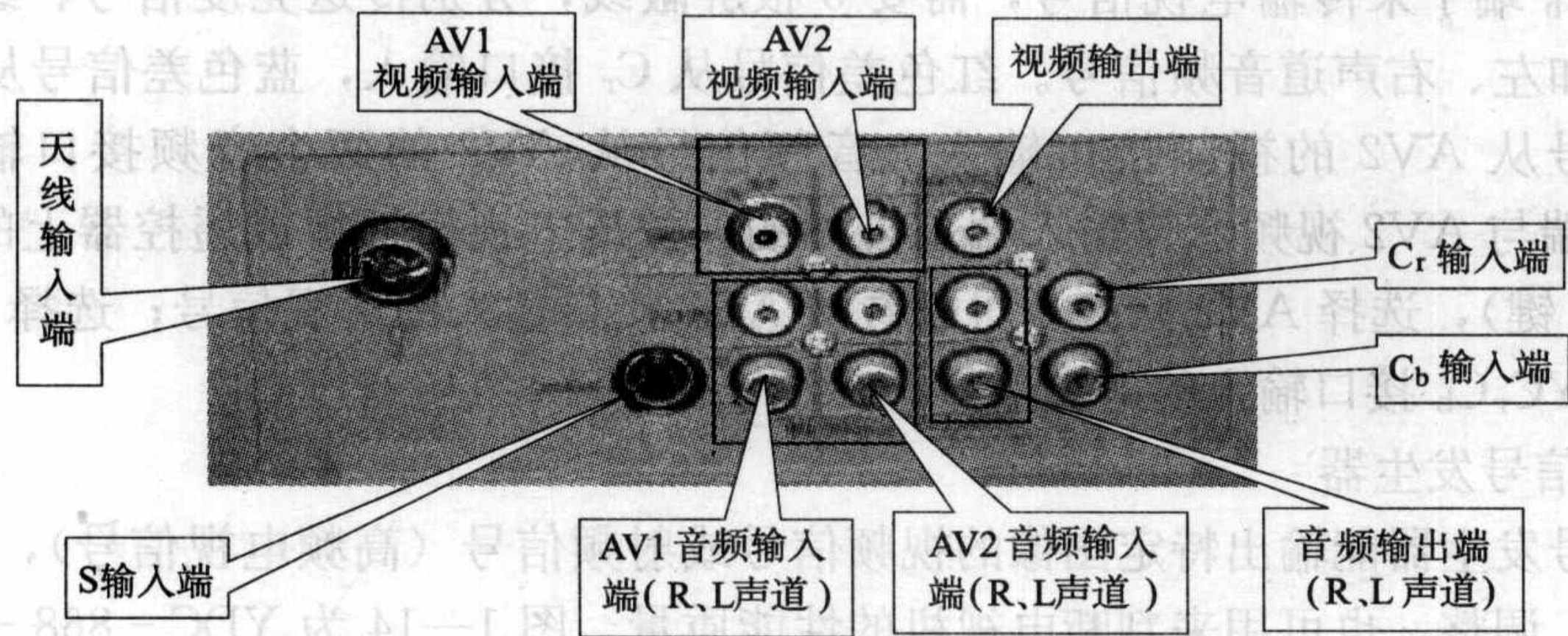


图 1—13 康佳 P29SE072 电视机的后置接口

(1) 天线输入端

电视机的天线输入端子是用来输入高频电视信号的，一般与有线电视或室内、室外天线连接。按压电视机面板或遥控器上的电视/视频键 (TV/AV 键)，选择 TV 状态，即可收看天线输入端的电视信号。

(2) 视频/音频输入端

该机有两组视频/音频输入端，即 AV1 和 AV2，每组视频/音频输入端包括一个视频输入接口 (黄色)、一个右声道音频输入接口 (红色) 和一个左声道音频输入接口 (白色)。视频输入接口用来输入彩色图像信号 (彩色全电视信号)，音频输入接口用来输入左、右声道的音频信号。该输入端子一般是用来连接影碟机、录像机、卫星电视接收机等输出的音视频信号。按压电视机面板或遥控器上的电视/视频键 (TV/AV 键)，选择 AV1 或 AV2 状态，即可收看从 AV1 或 AV2 视频/音频输入端输入的电视信号。

(3) 视频/音频输出端

视频/音频输出端也有三个接口，分别是视频信号输出接口，用来输出彩色图像信号；两个音频输出接口 (白色 L、红色 R)，用来输出左、右声道的音频信号。该输出端一般是用来连接录像机或计算机，供录制或保存电视节目用。

(4) S 输入端

S 输入端是一种清晰度比较高的视频信号输入端，其全称是 Separate Video，也称为 S-Video。“S”端子是将亮度信号和色度信号分开来进行传输，避免了彩色全电视信号传输时亮度和色度之间的相互干扰，从而提高了重现图像的清晰度。“S”端子实际上是一种五芯接口，由两路视频亮度信号、两路视频色度信号和一路公共屏蔽地线共五条芯线组成。

S 输入端子只能输入彩色图像信号，它的伴音信号从 AV1 的两个音频输入接口输入。当电视机的“S”端子插入连线后，AV1 就自动切换到“S”端子输入状态。

(5) $YCrCb$ 输入端

$YCrCb$ 是一种将亮度信号与色差信号分开来传输的图像传输模式，也称为 YUV 输入端，其中，“Y”表示亮度信号，“ C_r ”表示红色差信号，“ C_b ”表示蓝色差信号。用 $YCrCb$ 接口来传输图像信号，可以避免视频图像信号在编码和解码过程中引入的损耗和干扰，提高了图像信号的质量，使重现的图像清晰度大大提升 (优于 S 输入端子的图像质量)。 $YCrCb$ 输入端子在高清晰度电视机和数字电视机中使用很普遍，它和计算机显示器的信号接口 (采用 RGB 三基色信号和行场同步信号的传输模式) 相比，具有接口简单，只需要 3 根屏蔽线，占用的频带宽度窄等优点，而重现图像的质量和计算机显示接口相当。

用 $YCrCb$ 端子来传输电视信号，需要 5 根屏蔽线，分别传送亮度信号、红色差信号、蓝色差信号和左、右声道音频信号。红色差信号从 C_r 接口输入，蓝色差信号从 C_b 接口输入，亮度信号从 AV2 的视频接口输入，音频信号从 AV2 的两个音频接口输入。因此， $YCrCb$ 输入端与 AV2 视频音频输入端是公用的，按压电视机面板或遥控器上的电视/视频键 (TV/AV 键)，选择 AV2 状态，可收看从 AV2 接口输入的电视信号；选择 YUV 状态，即可收看从 $YCrCb$ 接口输入的电视信号。

4. 电视信号发生器

电视信号发生器能输出特定图像的视频信号或射频信号 (高频电视信号)，主要用于电视机的检测、调整，也可用来判断电视机的性能质量。图 1—14 为 YDC-868-4 型多制式电视机信号发生器。

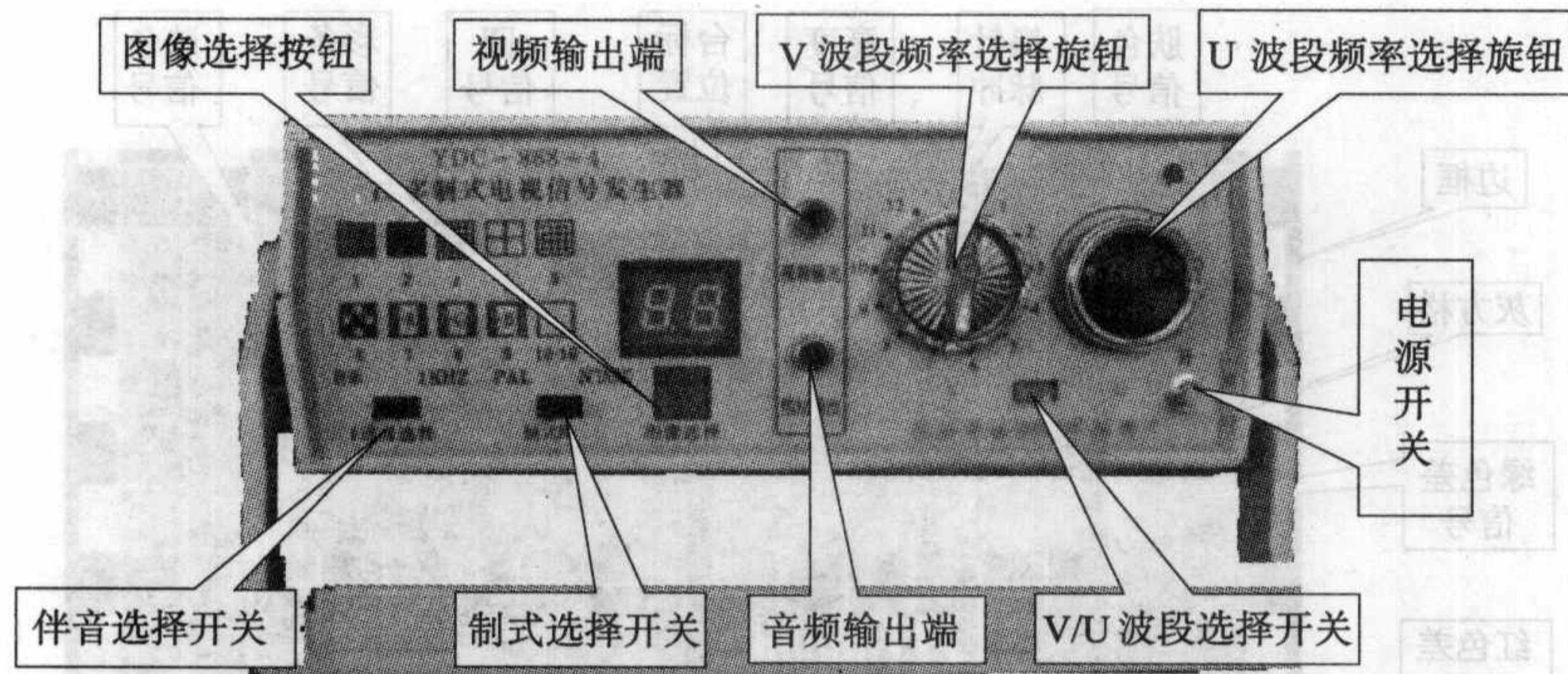


图 1—14 YDC - 868 - 4 型多制式电视信号发生器

YDC - 868 - 4 型多制式电视信号发生器输出的图像信号主要有以下几种：

- (1) 八级彩条信号：用来检测电视机的总体性能，在调整和检修电视机时，输入该信号可用来检查电路中的信号波形；对于黑白电视机，可检查视频增益和灰度等级。
- (2) 黑场：供检测电视信号发射机的发射功率用。
- (3) 中心十字线：用来检测和调整显像管电子枪的会聚。
- (4) 棋盘格和方格：用来检测和调整行场扫描的线性度，以及图像的几何失真。要求图像四个角的方格和中心的方格同等大小，且为正方形。
- (5) 黑点：供调整显像管的聚焦用，调节聚焦电压，黑点越小，则图像越清晰。
- (6) 白场：供调整显像管的白平衡用。
- (7) 红、绿、蓝场：检查显像管的色纯度和对应的电子枪。

5. 彩色电视测试图

(1) 标准彩条信号

标准彩条信号是电视机的一种常用测试信号，它呈现在电视机屏幕上是一组包括八种颜色的等宽竖条图像，从左到右依次为：白、黄、青、绿、紫、红、蓝、黑，如图 1—15 所示。用黑白电视机接收彩条信号或用彩色电视机接收时关闭彩色后，在屏幕上呈现的是由白到黑逐渐变化的八级灰度竖条。彩条信号常用来校正或调试电视机，用示波器观察电视机电路中的信号波形，也都是以电视机接收彩条信号时的波形为标准，因此，熟悉彩条信号的波形对彩色电视机的检修是十分必要的。

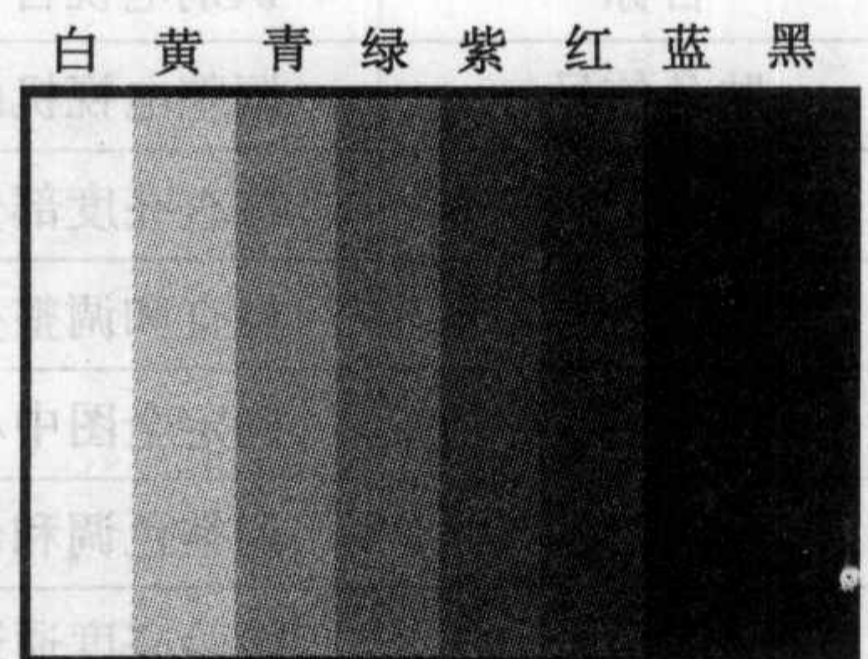


图 1—15 标准彩条信号的图像

(2) 测试图

彩色电视测试图是一种专用的电视信号发生器产生的电视机测试信号，如图 1—16 所示。彩色电视测试图能全面检测电视机的各项性能指标，如线性度、清晰度、色度、亮度、会聚、失真等，是电视机生产厂家检测和调试电视机的主要工具，也是用户选购电视机时检测电视机性能质量的一种测试图形。有些电视台在节目空闲时会播出彩色电视测试图，也可用影碟机播放专门的视频测试碟片来产生彩色电视测试图。彩色电视测试图各部分的作用见表 1—1。

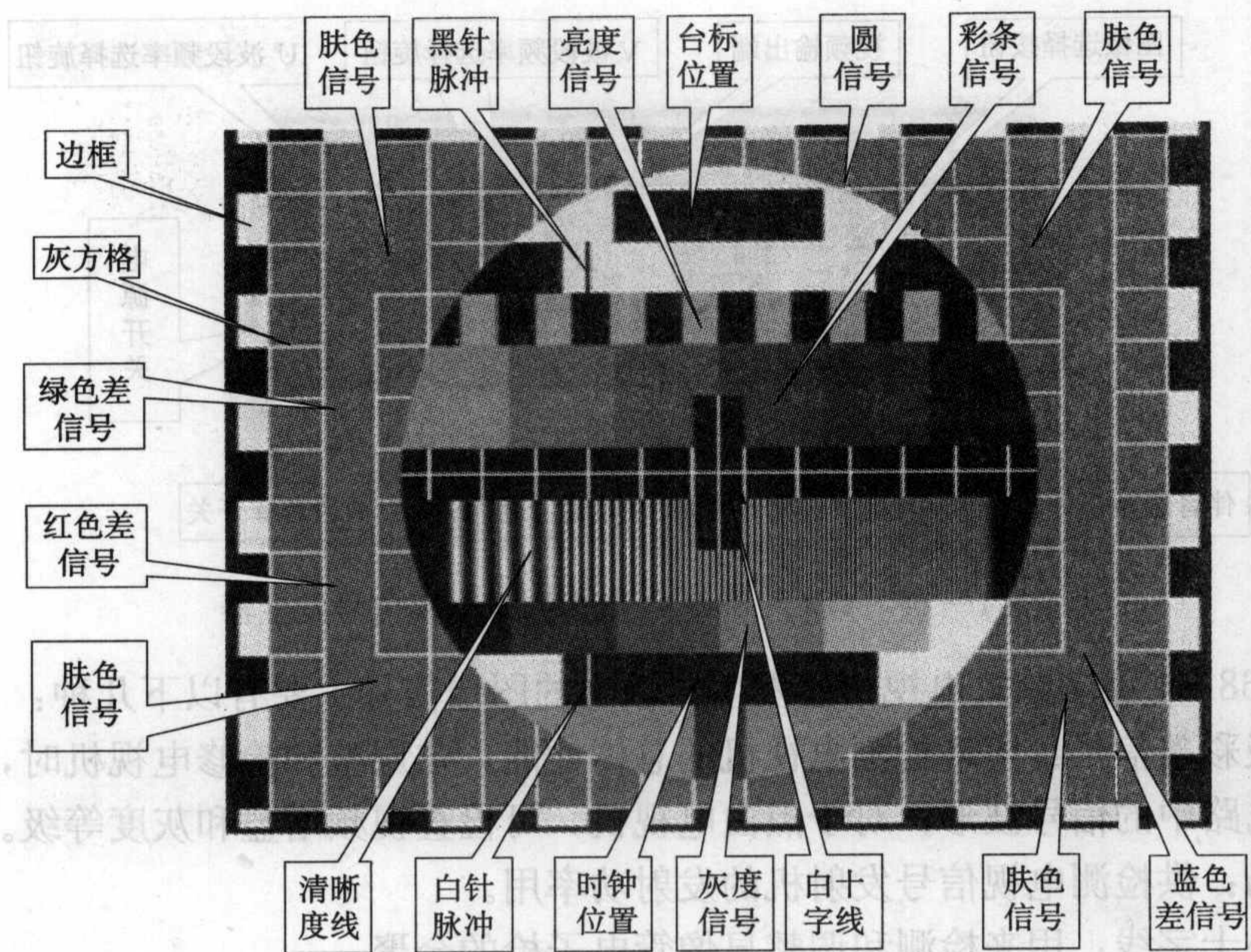


图 1—16 彩色电视测试图

表 1—1

彩色电视测试图各部分的作用

| 名称 | 主要作用 |
|------|--------------------------------|
| 边框 | 检查扫描幅度、宽度比 |
| 灰方格 | 检查几何失真、非线性失真、动态会聚和色纯 |
| 色差信号 | 检查同步解调器的延时解调器以及 G-Y 矩阵电路 |
| 台标 | 识别电视台，台标下的数字是台号 |
| 肤色信号 | 调整电视机的色调、色饱和度以及亮度时参考 |
| 清晰度线 | 检查亮度部分的清晰度、色度部分的带宽及副载波与行频的锁定关系 |
| 灰度信号 | 检查和调整亮暗平衡，亮度和对比度 |
| 白十字线 | 确定全图中心，检查隔行扫描和静会聚 |
| 彩条信号 | 调整色调和色饱和度，检查色通道是否正常 |
| 亮度信号 | 检验亮度通道的瞬态响应 |
| 针脉冲 | 检查由于天线或电缆匹配不良等原因引起的高频反射 |
| 时钟 | 供观众校对时间，可辅助检查亮度通道瞬态响应 |
| 圆 | 检查几何失真和非线性失真 |

三、任务实施

1. 准备工作

康佳 F2109A 电视机 1 台，配套遥控器 1 个，闭路电视系统，YDC-868-4 电视信号发生器 1 台，影碟机 1 台，视频测试碟 1 片，音视频线 1 组（3 根），射频线 1 根，“S”端子线 1 根。