

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

G09B 25/00 (2006.01)

G09B 5/06 (2006.01)



[12] 实用新型专利说明书

专利号 ZL 200820005413.9

[45] 授权公告日 2009 年 6 月 3 日

[11] 授权公告号 CN 201251875Y

[22] 申请日 2008.2.22

[21] 申请号 200820005413.9

[73] 专利权人 鲁润泽

地址 030021 山西省太原市晋源区晋祠路 160

号山西电力职业技术学院

共同专利权人 林 瑾 张风琴

[72] 发明人 鲁润泽

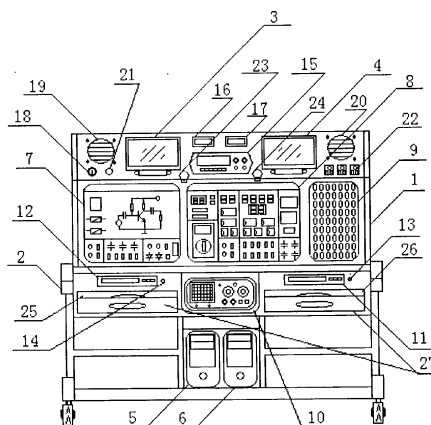
权利要求书 2 页 说明书 12 页 附图 15 页

[54] 实用新型名称

网络型课桌式一体化电子技术同步学习机

[57] 摘要

本实用新型公开了一种网络型课桌式一体化电子技术同步学习机，集全电路型模拟电子实验电路板、全电路型数字电子实验电路板、仪器仪表、视盘播放器、液晶显示器、学习机摄像头、PC 处理器于一体。教师在进行电子技术理论授课的同一时间、同一教室、同步进行实验和实训，从而实现理论实践一体化同步教学。实验和实训时学生用 PC 处理器通过网络路由器与教师的中央控制台建立数据录入、数据测量、数据传输、影像传输、教学指导的连接；实现远程教学。学生也可自我选择播放视频辅导教材。



1. 一种网络型课桌式一体化电子技术同步学习机，分为机架（1）、机台（2）两部分，其中机架（1）置于机台（2）台面的后部用螺钉固定，机台（2）前半部分为平面供学生书写笔记使用，其特征是，机架（1）上装有液晶显示器（3、4），装有供实验、实训所用的测量仪器仪表，装有模拟电子电路实验板（7），数字电子电路实验板（8），装有机电元件安装网孔板（9），装有钥匙钮型总电源控制开关（18），电源指示灯（21），机台（2）中装有双踪示波器（10）、PC 处理器（5、6），PC 处理器键盘，视盘播放器（11、12），耳机插孔（13、14）。

2. 根据权利要求 1 所述的网络型课桌式一体化电子技术同步学习机，其特征是，其高度是以普通身高的学生坐姿进行实验时，网络型课桌式一体化电子技术学习机的高度不遮挡学生平视的视线，操作时能够看到教师的黑板板书内容。

3. 根据权利要求 1 所述的网络型课桌式一体化电子技术同步学习机，其特征是，机架（1）上安装的液晶显示器（3、4）可与视盘播放器（11、12）和耳机构成独立的教材播放系统。

4. 根据权利要求 1 所述的网络型课桌式一体化电子技术同步学习机，其特征是，液晶显示器（3、4）与 PC 处理器（5、6）和虚拟仪器转换盒构成虚拟仪器测量系统。

5. 根据权利要求 1 所述的网络型课桌式一体化电子技术同步学习机，其特征是，模拟电子电路实验板（7）、数字电子电路实验板（8）所用的元器件全部安装在模拟电子电路实验板（7）、数字电子电路实验板（8）的正面。

6. 根据权利要求 1 所述的网络型课桌式一体化电子技术同步学习机

其特征是，模拟电子电路实验板（7）、数字电子电路实验板（8）正面装有元件库，元件库中装有传感器元件，全部安装在模拟电子电路实验板（7）、数字电子电路实验板（8）的正面。

7. 根据权利要求 1 所述的网络型课桌式一体化电子技术同步学习机其特征是，模拟电子电路实验板（7）、数字电子电路实验板（8）正面装有元件库，元件库中装有继电器类元件，全部安装在模拟电子电路实验板（7）、数字电子电路实验板（8）的正面。

8. 根据权利要求 1 所述的网络型课桌式一体化电子技术同步学习机，其特征是，PC 处理器（5、6）的 VGA 端与路由器输入端连接，路由器的输出端与教师中央控制器台的输入端连接，PC 处理器（5、6）的 VGA 输出端与液晶显示器（3、4）的 VGA 输入端连接，液晶显示器（3、4）的 AV 输入端与视盘播放器（11、12）的 AV 输出端连接，同时 PC 处理器（5、6）的 USB 端与虚拟仪器转换盒的输出端连接。

9. 根据权利要求 1 所述的网络型课桌式一体化电子技术同步学习机，其特征是，在机台（2）上安装的双踪示波器（10）具有向上倾斜角。

网络型课桌式一体化电子技术同步学习机

技术领域

本实用新型是用于教学领域的一种理论、实验、实训一体化课桌式同步学习机，它集全电路型电子实验电路、测量仪器、PC 处理器、液晶显示器、影像摄录、视盘播放器于一体，具有电路实验、参数测量、数据纪录、数据传输、视频辅导、视盘教材播放的实用功能。可实现理论、实验、实训一体化同步教学和远程一体化同步教学。

背景技术

现有电子技术教学中教师在理论教室里讲授理论课，然后再按实验室的课时日程的安排，间隔一个时间差后再到实验室进行实验或者实训；另外现有电子技术中实验室实验电路板与实验仪器仪表分离，接线复杂占用时间长；实验台占地面积大和占地空间都很大；实验板功能落后实验容量小；没有独立的网络系统进行参数测量、数据纪录、数据传输、视频显示、视盘教材播放的实用功能；更没有实验监控、影像传输、音视频即时指导的功能。综上所述现有技术无法实施一体化同步教学。不难看出由于实验设施和实验手段的落后使实验、实训教学效果大打折扣，使理论概念与实际动手产生了时间、空间的间断，使理论知识不能及时同步地与实际结合，造成理论学习与技能实践脱节，因而教学效率低下、知识接受概率低下。

发明内容

本实用新型集全电路型模拟电子实验电路板、全电路型数字电子实验电路板、仪器仪表、视盘播放器、液晶显示器、学习机摄像头、PC 处理器于一体，在进行电子技术类课程理论授课的同一时间、同一教室、同步进行验证性实验和实训，从而实现理论实践一体化同步

教学。本实用新型功能高度集中，同时采用模块电路式实验板从而减少实验和实训的准备步骤，避免了复杂接线提高了有效实验和实训效率。应用本实用新型进行验证性实验和实训时学生可以用 PC 处理器通过网络路由器与教师的中央控制台建立数据录入、数据测量、数据传输、影像传输的连接；同时教师的中央控制台还通过控制台的摄像头、VGA 转换器、视盘播放器、液晶显示器另外构成理论教学和实验指导的直通音视频系统和学生自我选择播放的音视频辅导系统。

本实用新型由机架和机台两部分构成。机台中装有总控电源锁、双踪示波器、PC 处理器、视盘播放器。机架中装有液晶显示器、摄像头、仪表仪器、模拟电路实验板、数字电路实验板、执行元件安装孔板。摄像头与机台上 PC 处理器连接；PC 处理器与液晶显示器连接；PC 处理器经过网络路由器与教师的中央控制台连接。其中 PC 处理器与显示屏构成虚拟仪表测试系统。另外教师的中央控制台还通过 VGA 转换器与视盘播放器连接；视盘播放器与液晶显示器连接。

（网络路由器和 VGA 转换器安装在教师的中央控制台）。

本实用新型可以在教师授课过程中，实现学生一边学习理论一边做实验的方式并与教师实现互动。在学生做实验过程中通过学习机上安装的摄像头将实验、实训数据、实验影像经过网络即时传输给与教师，实现教师即时指导，并将指导内容的影像通过液晶显示器直接显示在学生面前，将指导语音通过耳机传送到被指导学生的耳朵。完成了实验、实训学习内容的互动。

在本实用新型中学生可以运用视盘播放器选择播放实验辅导教材辅导实验和实训，实现个性化学习。

本实用新型实现了实验仪器、实验电路、视频教学、音视频辅导一体化型网络实验、实训教学设备的创新；解决了现有技术中无法进行理论与实践一体化、同步化、网络化教学；解决了无法实现视频辅

导和远程一体化同步教学的问题；解决了现有技术中仪器仪表与实验电路分体问题；解决了现有技术无法实施教学实现车间化的瓶颈问题；解决了理论教学与实践教学的协调问题，实现了一边教一边练的，先进模式；改善了理论教学的抽象程度；从而提高了教学效率。

本实用新型是这样实现的，在授课教师进行理论讲课过程中，出现需要学生及时通过实验来验证某一理论和数据时，学生通过学习机电控钥匙开启总电源，启动 PC 处理器，投入学习机摄像头，学习机便处于中央控制台授课教师的辅导监控之下。然后学生按要求接通相关仪器，按所需验证内容选择相应电路并连接。本实用新型所设计的实验、实训电路均为模块型电子技术电路，连线简捷、迅速。学生根据所做实验电子电路的状态，使用配置的仪器仪表对电路进行检测，学生检测的方法和检测后的数据由摄像头、键盘分别录入 PC 处理器存储系统保存，或者发给位于中央控制台授课教师，也可由虚拟仪器检测后传输至机台中 PC 处理器的存储系统保存，或者发给教师中央控制台授课教师请求指正。中央控制台授课教师根据学习机摄像头传来的影像和 PC 处理器传来的数据进行个别指导，指正后的数据、方法由网络传输到学生所在学习机，通过液晶显示器显示和耳机播放指导学生修正实验数据和步骤。从而完成教师理论课进行过程中需要学生及时用实践验证的实验内容，然后教师继续进行下一内容的理论讲授直到下一验证内容。由于本实用新型所采用的课桌式结构和一体化的高度集中方式，加之实验电路均为模块电路，所以不需要费时间搭接连线，直接测量即可，因而验证过程占用时间短。同时由于学习机的高度不遮挡学生看到黑板书写内容的视线，所以保证了理论授课的正常进行，因此本实用新型能够实现理论、实验一体化同步学习方式。

本实用新型配有与之配套的视频辅导教材，学生可通过音视频播放系统对视频辅导教材进行选择性的播放，以便于在没有教师指导的

条件下学生可以使用本实用新型的音视频播放系统选择视频辅导教材中所需部分，对自己进行指导性的实验和实训，从而使本实用新型实现了实验、实训教学的“一人一机，一人一师”的理想模式。

本装置具有远程实验教学的功能，教师将所讲内容通过网络进入电脑，由显示后学生根据显示屏所显示的内容频繁进行接线测量，并将测量结果传输给教师请求指导。同时学生也可将教师的指导内容存储在学习机的电脑中，供自己自习使用。从而实现多教室同内容实验、实训教学及远程教学。

本发明的另一重要特点是教师对学生实验全过程的监控，学习机上实验电路板全部采用裸装电子元件使学生一目了然地观测元件和参数，测点明确，然后将电路的测量参数通过虚拟仪器测量进入网络或者由学生将数据通过键盘输入 PC 处理器经过网络交给教师，全部测量过程可通过学习机载摄像头摄入后传输给教师。使教师完成对学生测量电路的全过程进行监控，监控指令可通过该系统由耳机播放给该机的学生接听。

综上所述，本实用新型把由真实元件构成的电子技术实验电路和仪器仪表溶为一体，然后通过 PC 处理器由教师经网络系统讲授、指导和监控每一实验步骤，另外学生也可以通过自己播放视频教材进行自我实验辅导。教师在理论讲授的过程中可以随时按内容所授需要进行验证性实验，而不再受实验地点、实验时间、实验设备、实验场地、实验人数的约束，使理论授课与实验、实训技能训练教学同步进行，实现了学生“一人一机”、“一人一师”学习条件；节省了教学时间，缩小了占地空间；提高了技能教学的效率；创造了实验、实训设备的实用性；创建了一体化教学方法；解决了由一名实验、实训教师在一节课的时间里无法为数十名学生完成全员辅导的瓶颈问题；同时学生可以通过视频播放功能选择和完成自己个性化的学习。在以上这些方

面现有技术中是无法实现的。

附图说明

图 1 是本实用新型的外观正视图。

图 2 是本实用新型的外观侧视图。

图 3 是音视频网络系统图。

图 4 是本实用新型的机架 1 中模拟电子技术电路板 7。

图 5 是空心金属钉。

图 6 是本实用新型的机架 1 中数字电子技术电路板 8。

图 7 是本实用新型机架 1 中信号发生器 15 接线图。

图 8 是本实用新型的机台 2 双踪示波器 10 测量接线图。

图 9 是机架 1 正面两端头各装有一支喇叭 19、20 接线图。

图 10 是机电元件安装网孔板图。

图 11 是本实用新型的总控电源图。

图 12 是本实用新型的直流电源系统图。

图 13 是连接线 44 外观图。

图 14 是继电器接线图。

图 15 是本实用新型实施例 2 的外观正视图。

图中 1. 机架, 2. 机台, 3. 左侧液晶显示器, 4. 右侧液晶显示器, 5. 左侧 PC 处理器, 6. 右侧 PC 处理器, 7. 模拟电子电路实验板, 8. 数字电子电路实验板, 9. 机电元件安装网孔板, 10. 双踪示波器, 11. 左侧视盘播放器, 12. 右侧视盘播放器, 13. 左侧耳机插孔, 14. 右侧耳机插孔, 15. 信号发生器, 16. 交流电压表, 17. 交流电流表, 18. 钥匙钮型总电源控制开关, 19. 左声道喇叭 20. 右声道喇叭 21. 电源指示灯 22. 220V 交流电源插座 23. 左侧摄像头 24. 右侧摄像头, 25. 左键盘抽屉, 26. 右键盘抽屉, 27. 工具抽屉, 28. 供电母线, 29. 电源变压器, 30. 接触器, 31. 启动线圈一端, 32. 启动线圈另一端, 33. 交流电源一端, 34. 交

流电源另一端, 35. 动接点一端, 36. 动接点另一端, 37. 钥匙接点一端, 38. 钥匙接点另一端, 39. 漏电开关, 40. 熔断器, 41. 熔断器, 42. 空心金属钉, 43. 铜箔, 44. 连接线, 45. 耳机, 46. 中央控制台, 47. 路由器, 48. 投影机, 49. 虚拟仪器转换合, 50. 连接线插脚。

具体实施方式

下面结合附图和实施例对本实用新型进一步说明

图 1 上方为机架 1, 下方为机台 2。机台 1 上装有钥匙钮型总电源控制开关 18, 把钥匙插入锁芯内旋转接通内部的接点闭合, 使交流接触器启动线圈带电后交流接触器接点闭合接通学习机总电源同时点亮电源指示灯 21, 机架 1 上交流电压表 16 和交流电流表 17 用来监视供电电压和供电电流, 见图 12。

在机台 2 上装有视盘播放器 11、12 供学生播放视频教材, 视盘的图像输出端通过 AV 端口输出到液晶显示屏 3、4 的 AV 输入端, 声音信号由来自视盘播放器 11、12 的耳机 45 插孔 13、14 输出至耳机 45, 供学生接听教材语音和教师的指导指令, 目的是为了不影响他人和课堂环境, 播放时将光盘或者移动硬盘置入视盘播放器即可, 机台 2 的下方装有与网络系统连接的 PC 处理器 5、6, 该 PC 处理器 5、6 是整个学习机与教师中央控制台的联络核心, 本实用新型的学习机上共有两台 PC 处理器 5、6 分别给两位学生使用, 该 PC 处理器 5、6 具备以下功能:

1、完成与教师指导系统的联络功能, 通过路由器 47 与教师的中央控制台 46 连接, 中央控制台 46 与投影机 48 连接, PC 处理器 5、6 还通过 USB 插口与键盘和鼠标、摄像头 23、24 连接, 通过音频输出端与液晶显示器 3、4 音频输入端连接 (这一点与普通网络相同不做陈述)。

2、与虚拟仪器转换盒 49 组成虚拟仪器测量系统, 承担虚拟逻辑

脉冲测试仪、虚拟示波器、虚拟毫伏表等测量功能并且记忆，然后交由 PC 处理 5、6 器通过路由器 47 传输给教师中央控制台 46 请求指导和检查。

3、具有文件包和网上资料选择功能。在远程方式实验时，学生可以用 PC 处理器 5、6 通过互联网进行资料索取和播放，尤其在从事电子产品设计时，面对实验板通过互联网络进行资料和信息补充显得及时、到位、效率高。

4、通过机架 1 上的实施对学生实验、实训全过程的监控和指导。教师可以在中央控制台 46 通过机位的切换完成对每一台学习机的实验工况监视选择，通过选择调取学习机上的摄像头 23、24 映像来监控和指导该的学生正确进行实验。

5、PC 处理器 5、6 也兼有播放视频辅导教材的作用，但考虑其耗电较大，故播放视频教辅教材主要以视盘播放器 11、12 为主以便于节能，（视盘播放器 11、12 视频输出端与液晶显示器 3、4 的视频入端连接，视盘播放器 11、12 音频输出端与液晶显示器 3、4 的音频入端连接，液晶显示器 3、4 的耳机输出端与耳机连接）。

6、学生可运用 PC 处理器 5、6 迅速完成电子电路实验报告填表、汇总、电路做图、PCB 板设计、墨稿制做等，并通过路由器 47 传输至中央控制台 46 上交老师。为此 PC 处理器 5、6 上装有 Protel 99SE、EDA、CAD 等软件供学生实训设计使用。

7、学生可运用 PC 处理器 5、6 迅速完成电子电路的功能模拟。实训课中每一位学生均可面对实验电路板和设计后的电子电路，独立运用 PC 处理器 5、6 中的相应软件进行实验电路板功能模拟。

由于本实用新型是课桌式一体化同步学习机，每台学习机由两位学生一同使用，以培养学生建立良好的研发设计的合作能力。

图 3 所示音视频网络系统图。本实用新型的机架 1 的 PC 处理器

5、6 通过路由器 47 与教师的中央控制台 46 连接，通过 VGA 插口与分屏器，分屏器一个输出端与液晶显示器 3、4 连接，另一个输出端与投影机 46 连接，PC 处理器 5、6 还通过 USB 插口与键盘和鼠标、摄像头 23、24 连接，通过音频输出端与液晶显示器 3、4 音频输入端连接。

两块液晶显示器 3、4，与机台 2 上的两台 PC 处理器 5、6 是对应连接，即左侧 PC 处理器 5 的 VGA 输出端与左侧液晶显示器 3 的 VGA 的输入端连接，右侧 PC 处理器 6 的 VGA 输出端与右侧液晶显示器 4 的 VGA 输入端连接。两块液晶显示器 3、4 各自的 AV 输入端、音频输入端分别与机台 2 上的两台视盘播放器 11、12 的 AV 输入端、音频输入端相连接。左侧液晶显示器 3 的 AV 输入端与左侧视盘播放器 11 的 AV 输出端相连接；右侧液晶显示器 4 的 AV 输入端、音频输入端与右侧视盘播放器 12 的 AV 输出端、音频输出端相连接。两块液晶显示器 3、4 的仰角均可以单独调整。

视盘播放器 11、12 视频输出端与液晶显示器 3、4 的视频入端连接，视盘播放器 11、12 音频输出端与液晶显示器 3、4 的音频入端连接，液晶显示器 3、4 的耳机输出端与耳机连接。

本实用新型的机架 1 上装有两个摄像头 23、24，分别与机台 2 上的两台 PC 处理器 5、6 对应连接，左侧摄像头 23 与左侧 PC 处理器 5 的 UBS 端连接；右侧摄像头 24 与右侧 PC 处理器 6 的 UBS 端 VGA 输出端连接。左侧摄像头 23 指向模拟电子电路实验板 7；右侧摄像头 24 指向数字电子电路实验板 8。

图 4 所示本实用新型的机架 1 上装有模拟电子技术的 7，该板上共装有 30 余种典型电子电路，该部分器件全部按装在电路板的正面，为学生建立元器件的感性认识起到识别作用。现有技术中均将元件装在电路板的背面，电路板正面使用符号标注，结果使学生看不到元器

件,因此不知元件的外观和参数、型号识别方法。电路板正面的下方装有 48 种元器件构成的元件库,实验时可随时调用。

本实用新型元件库中还特殊装有传感器和继电器两类器件,以保证实验电子电路能够构成全电路实用方式,使实验电子电路的输入端接有传感元件;使实验电子电路的输出端接有执行动作的继电器元件,从而完成完全电路式电子电路的实验。

图 5 所示空心金属钉 42,实验时学生按电路图将两端具有直径为 2mm 插脚 50 的连接线 44 插入被测端的空心金属钉 42,空心金属钉 42 是内径为 2mm 空心金属杆,空心金属钉 42 的空心金属杆穿过电路实验板安装在电路板正面,空心金属钉 42 的空心金属杆与电路实验板背面的铜箔 43 焊接,铜箔 43 的另一端与相应被测元件的引脚以焊方式相连接,然后连接所需要的直流电源后便可以进行实验。

图 6 本实用新型的机架 1 上还装有数字电子技术实验板 8。该板上装有 25 种单元电路和多功能 IC 插座,在该板正面的下方装有 40 种元件的元件库,同样包括传感器和继电器,使用时把数字电路的芯片选择对应脚数的插座插入,然后按电路图将两端具有插头的连接线 44 的插脚 50 插入被连接端的空心金属钉 42 插孔,空心金属钉 42 插孔是直径为 2mm 空心金属钉,空心金属钉 42 穿过电路实验板安装在电路板正面,空心金属钉 42 的背面与电路实验板背面的铜箔焊接,铜箔的另一端与相应 IC 插座的插脚以焊方式相连接,然后连接所需要的直流电源后便可以进行实验。

图 7 所示本实用新型机架 1 中信号发生器 15 输出接线图。信号发生器 15 可向实验电路板电路提供 2Hz—200KHz 的 5V 有效值的正弦波、方波、三角波。信号发生器 15 的输出端一端接地(屏蔽端);一端与模拟电路实验板 7 或者数字电路实验板 8 中被实验的电路输入端连接。本实用新型选用的信号发生器 15 还具有频率检测功能,所

以同时作为频率计使用。

图 8 所示本实用新型的机台 2 上安装的双踪示波器 10 测量接线图。该双踪示波器 10 具有两个输入通道分别为 Ya 和 Yb，实验时可以同时观测被实验电路输入端和输出端的波形。Yb（Ya）接入实验电路板 7、8 中被实验电路的输入端；Ya（Yb）接入被实验电路的输出端，屏蔽端接地（公共端）。双踪示波器 10 其正面向上倾斜以便于学生观看波形，。

图 9 所示本实用新型的机架 1 正面两端头各装有一支喇叭 19、20 连接图。喇叭 19、20 供实验电路板中双声道放大典型电路使用，其中左侧喇叭接左声道 19，右侧喇叭接右声道 20。

图 10 所示机电元件安装网孔板 9。本实用新型的机架 1 正面装有机电元件安装网孔板 9 供安装其他各种机电元件使用。网孔板 9 的网孔为椭圆状孔由两毫米铁板冲压而成，网孔做成椭圆状孔是为了适应各种不同安装孔距的机电元件。网孔板固定在机架的下方的框架上。该网孔板 9 上按装有继电器、交流接触器、无触点开关及灯泡及其他各种机电元件，使用时将继电器或者交流接触器的动作线圈的两端头串入实验电路板中相应实验电路的输出回路；将继电器的接点与被控制负载串联连接即可。见图 15，继电器接点的一端与电灯泡的一端连接，电灯泡的另一端与交流电源的一端连接；继电器接点的另一端与交流电源的另一端相连接，当电子电路使串入实验电路中的继电器线圈带电，继电器接点吸合，接点接通，电源通过接点点亮灯泡，从而完成电子电路的控制实验。现有技术中不具备此种功能，不能构成完整电子电路的操控方式。

图 11 实用新型的总控电源图。总控电源是这样实现的，由钥匙钮型总电源控制开关 18 与交流接触器 30、漏电开关 39、电源指示灯 21、交流电压表 16、交流电流表 17、两根供电母线 28 组成总电源控

制电路,见钥匙钮型总电源控制开关 18 的接点 37 与交流接触器启动线圈一端 31 连接,交流接触器启动线圈的另一端 32 经熔断器 40 与交流电源的一端 33 连接,交流电源的另一端 34 经熔断器 41 与钥匙钮型总电源控制开关 18 的另一接点 38 连接;交流接触器 30 的一对静触头 35 与电网 220V 交流电源端相连接,交流接触器的一对动触头接点 36 与漏电保护开关 39 入口连接,漏电保护开关 39 出口与交流电流表 17 串联连接后与供电母线 28 连接。供电母线 28 与交流电压表 16、电源指示灯 21、PC 处理器 5、6;液晶显示器 3、4;视盘播放器 11、12;;直流电源的电源变压器 29 的一次侧;信号发生器 15 的电源输入端连接。启动时向钥匙钮型总电源控制开关 18 插入钥匙向右旋转接通钥匙钮型开关的接点 37、38 接通,使交流接触器启动线圈 31 带电交流接触器接点 35、36 闭合,交流 220V 电源接通,同时接通电源指示灯 21 和交流电压表 16、交流电流表 17,完成本实用新型的电源启动。

图 12 为本实用新型的直流电源系统图。直流电源系统是多种供电电压的直流电源,经过电源变压器 29 降压后经整流、滤波、稳压后输出,输出直流电压分别是 $\pm 15V$ 、 $+5V$ 、 $0 \sim +30V$ 可调、 $0 \sim -30V$ 可调电源,供实验时选择使用。直流电源安装在机架中。电源变压器 29 的一次侧与交流供电母线连接。

图 13 连接线 44 外观图。由连接线 44 和插脚 50 组成,配有有不相同的长度。

图 14 为继电器接线图。继电器接点的一端与电灯泡的一端连接,电灯泡的另一端与交流电源的一端连接;继电器接点的另一端与交流电源的另一端相连接,实验过程中当电子电路输出回路使串入实验电路中的继电器线圈带电后,继电器接点吸合,接点接通,电源通过接点点亮灯泡,从而完成电子电路的控制实验。现有技术中不具备此种

功能，不能构成完整电子电路的操控方式。

实施例 2 附图说明：

下面结合附图和实施例 2 对本实用新型进一步说明

图 15 为本实用新型的外观正视图，图中 1.机架，2.机台，3.PC 处理器，4.键盘抽屉，5.摄像头，6.液晶显示器，7.模拟电子电路实验板，8.数字电子电路实验板，9.机电元件安装网孔板，10.视盘播放器，11.耳机插孔，12.耳机插孔，13.双踪示波器，14.信号发生器，15.交流电压表，16.交流电流表，17. 电源指示灯，18. 钥匙钮型总电源控制开关，19.左声道喇叭，20.右声道喇叭，21. 220V 交流电源插座，22. 左工具抽屉，23. 右工具抽屉。

实施例 2 将 PC 处理器 3，摄像头 5，视盘播放器 10，键盘抽屉 4，220V 交流电源插座 21，液晶显示器 6，均由实施例 1 中的两套改为一套，另外将双踪示波器 13 装在机架上，除此之外其功能与实施例 1 相同。不在此进行重复阐述。

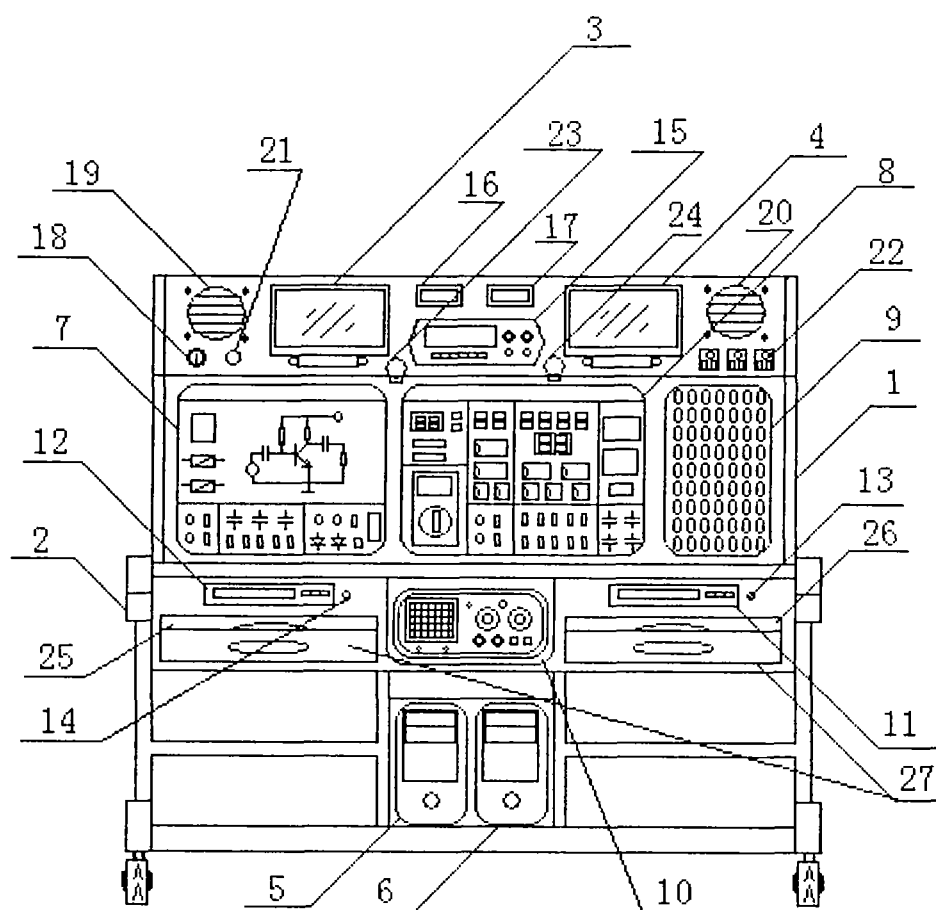


图1

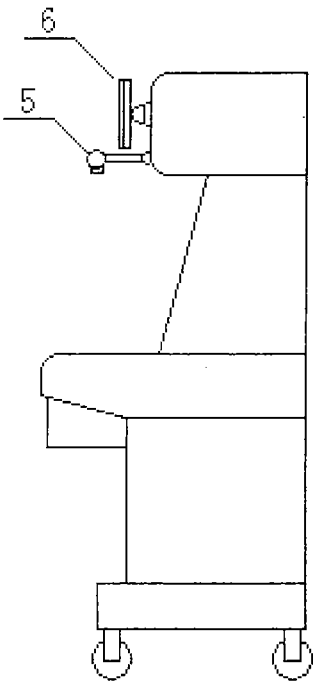


图2

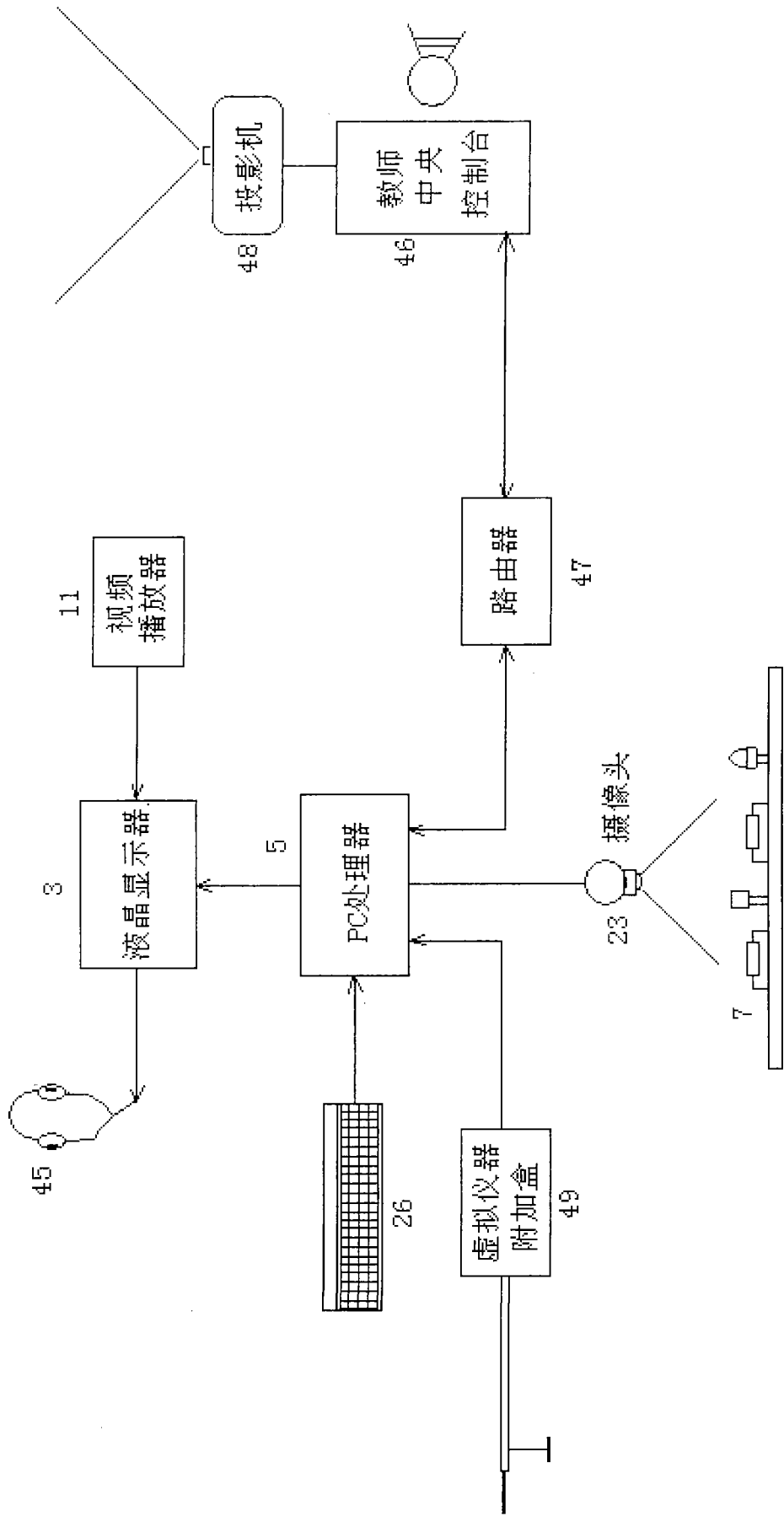
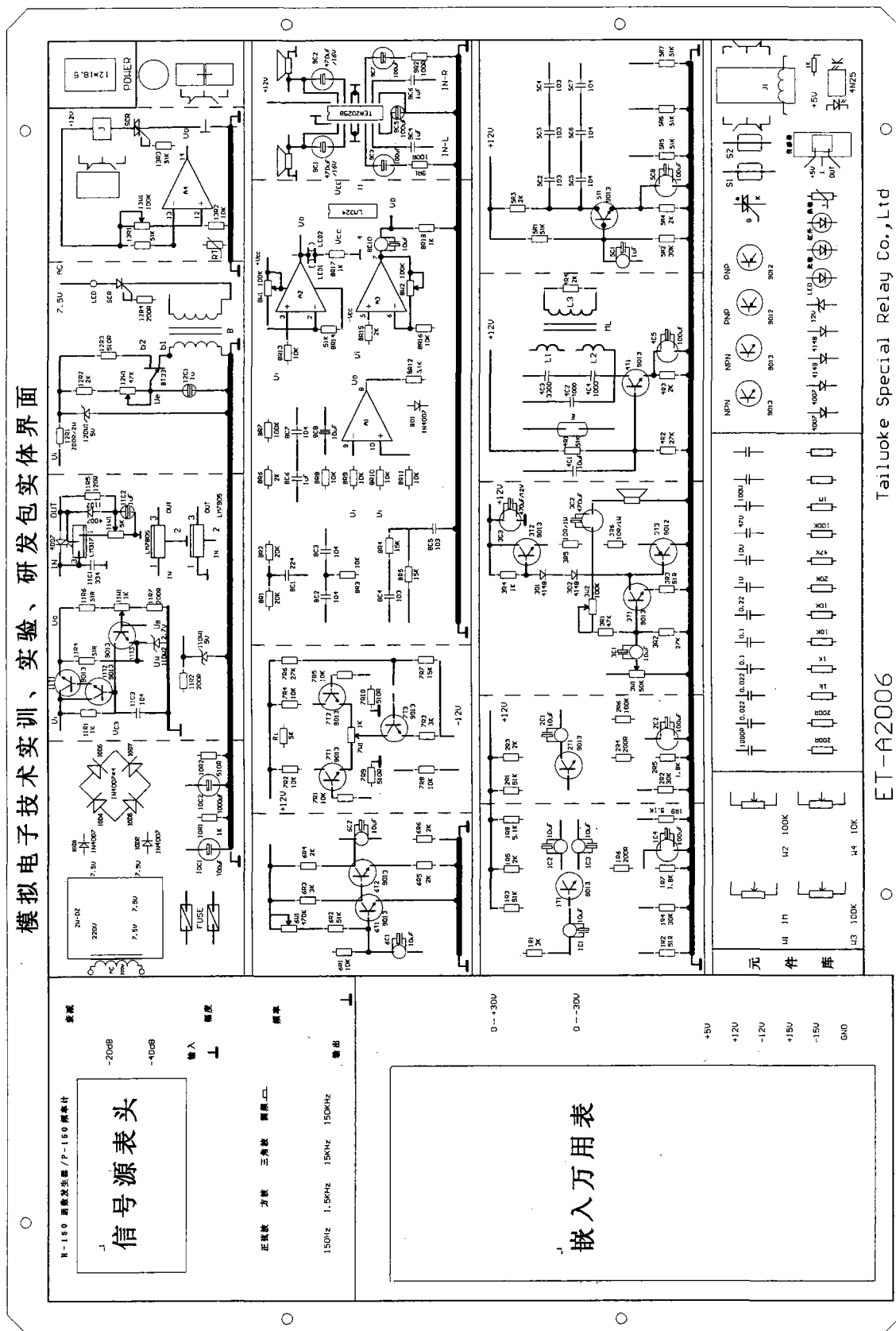


图 3

模拟电子技术实训、实验、研发包实体界面



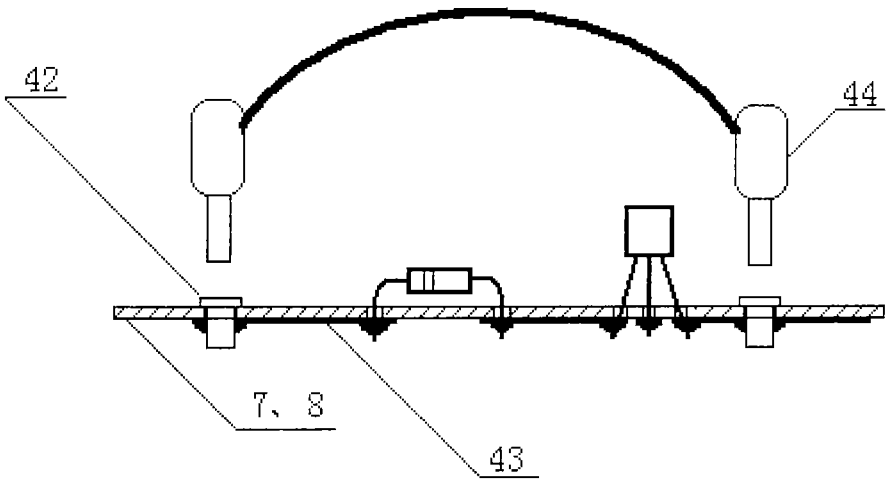
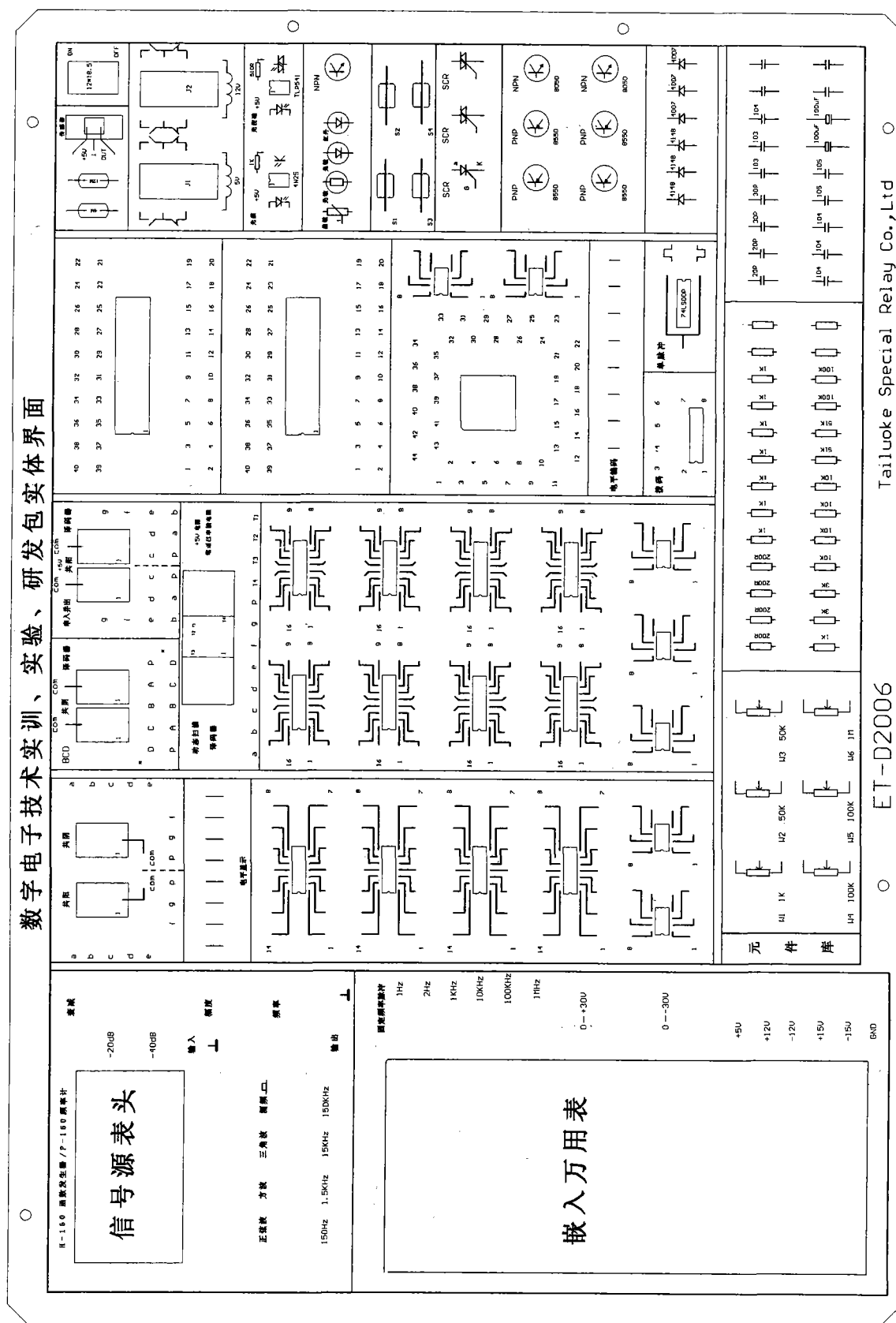
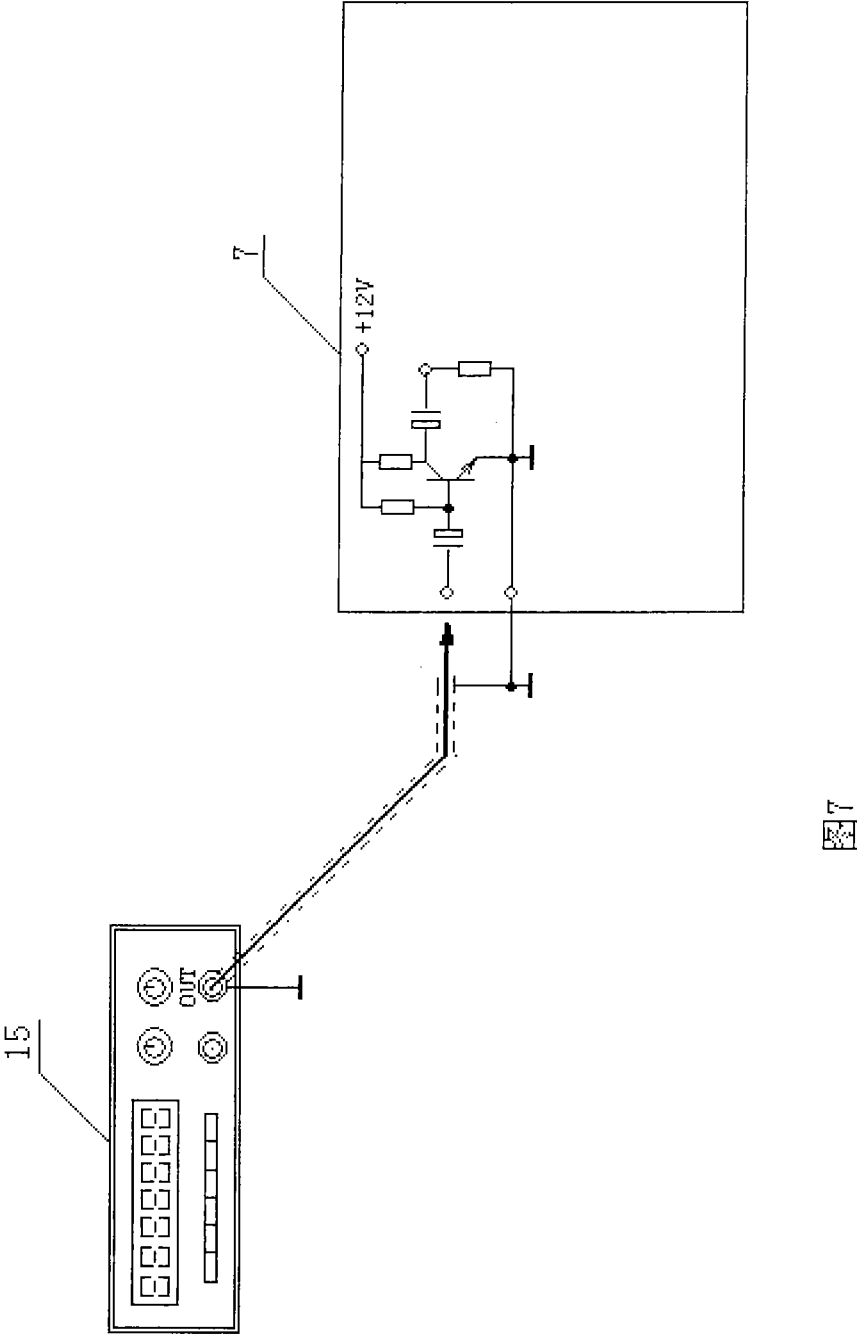
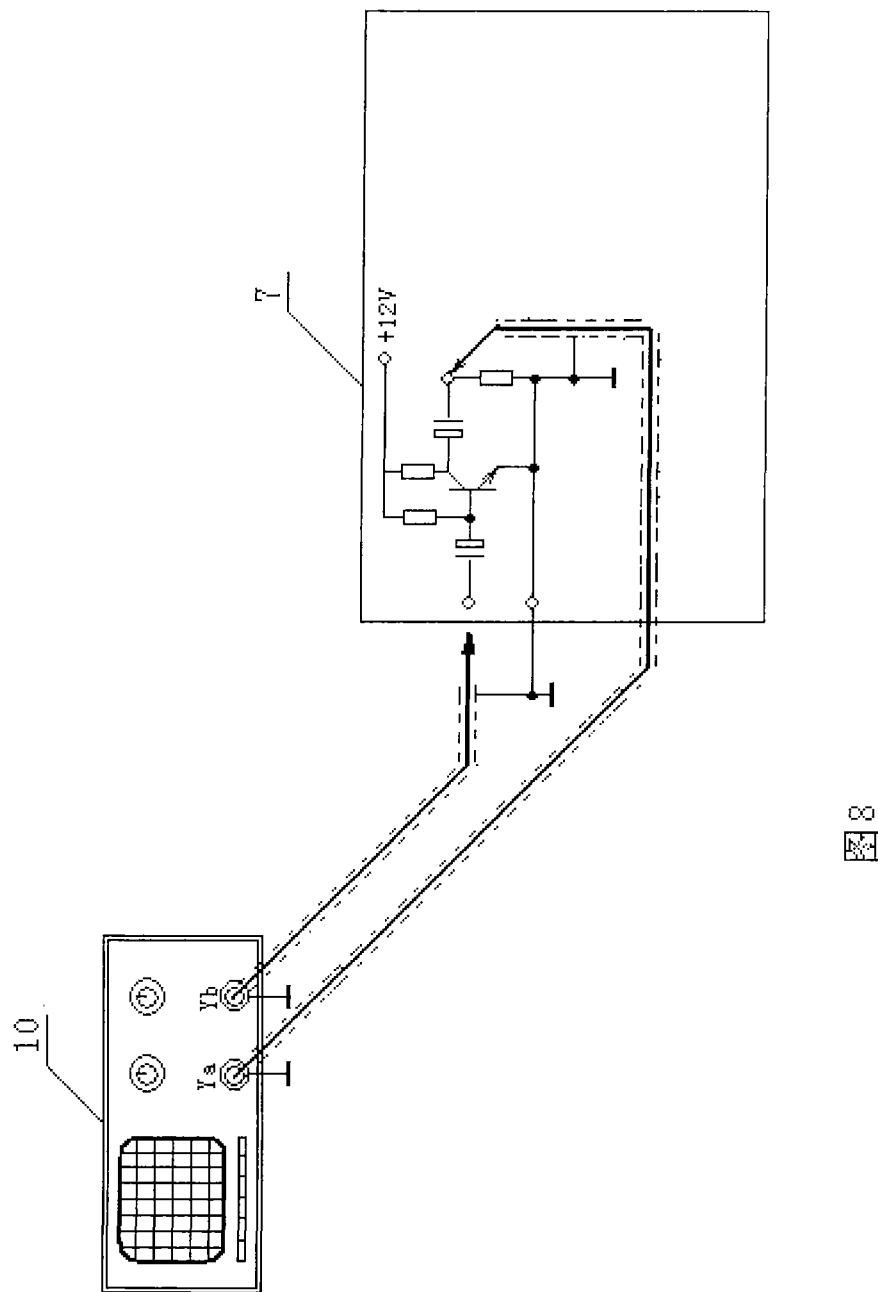


图5



9





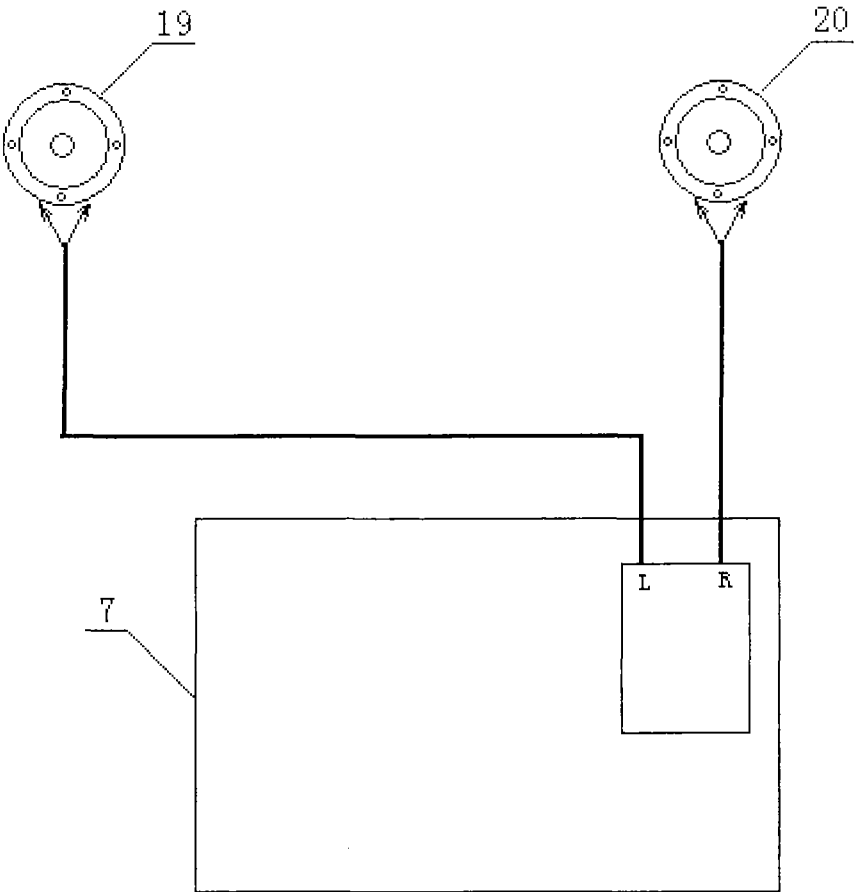


图9

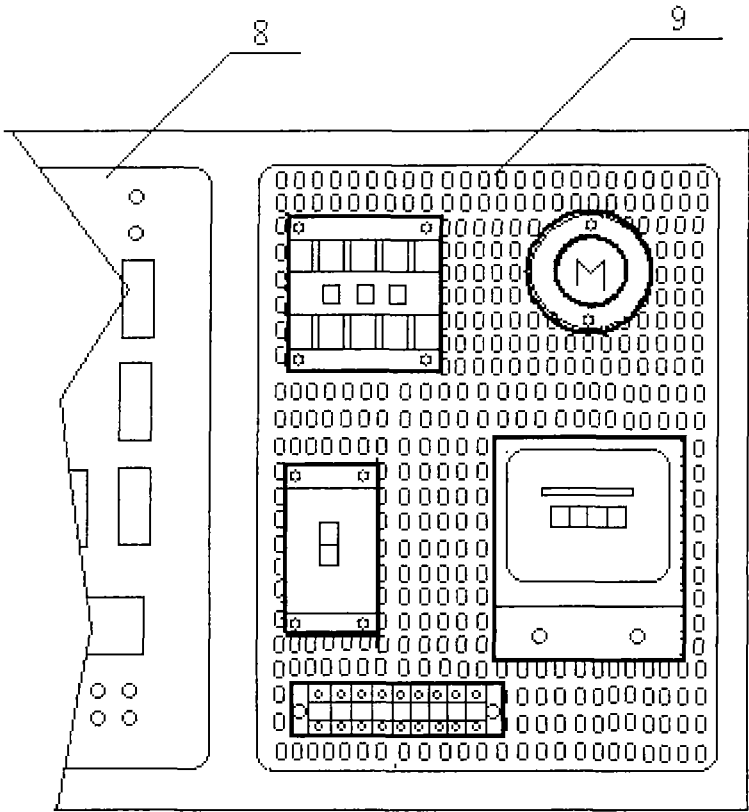


图10

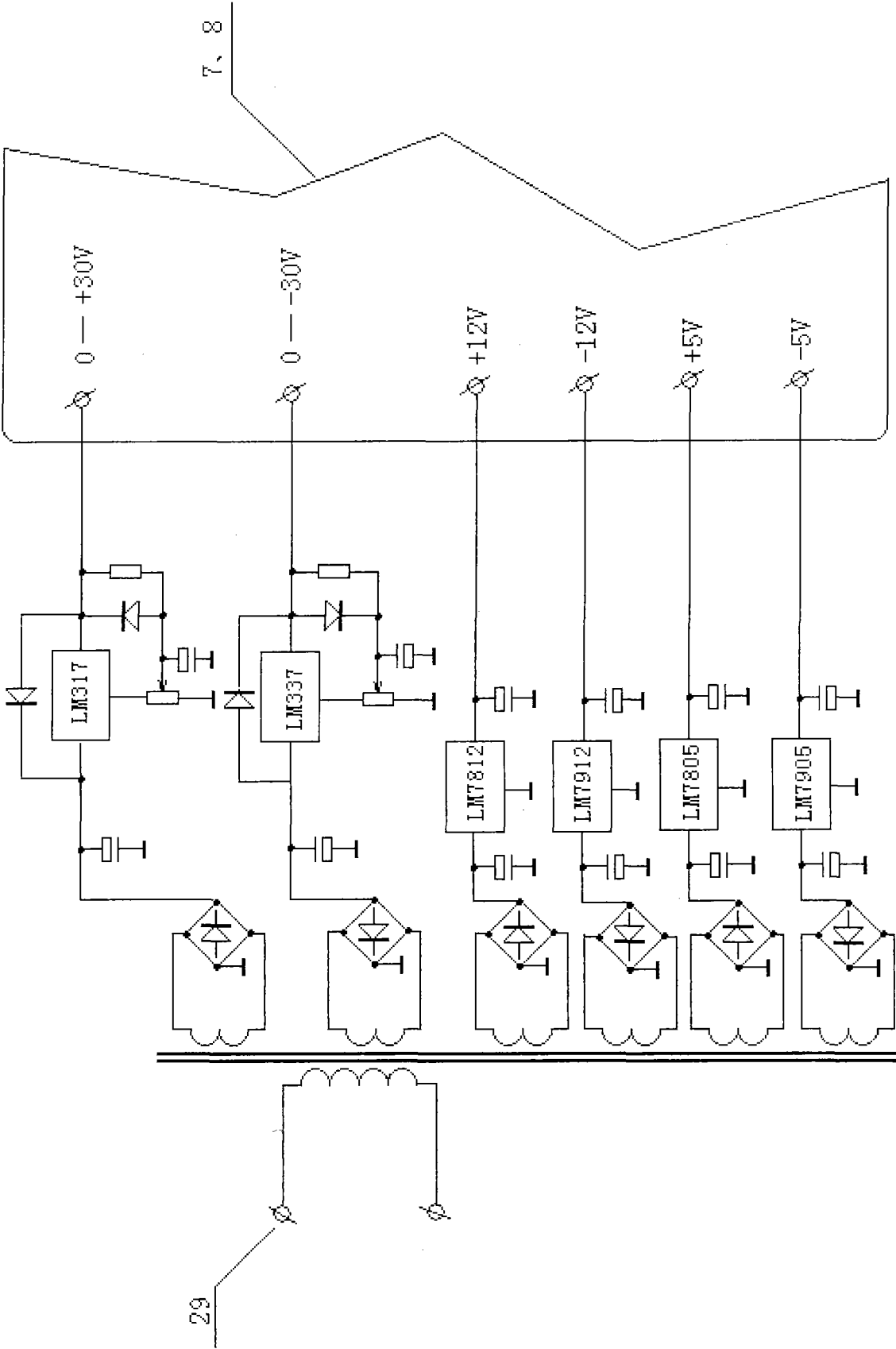


图12

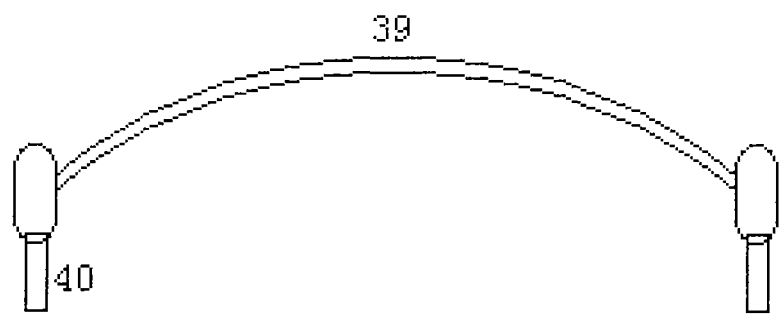


图 13

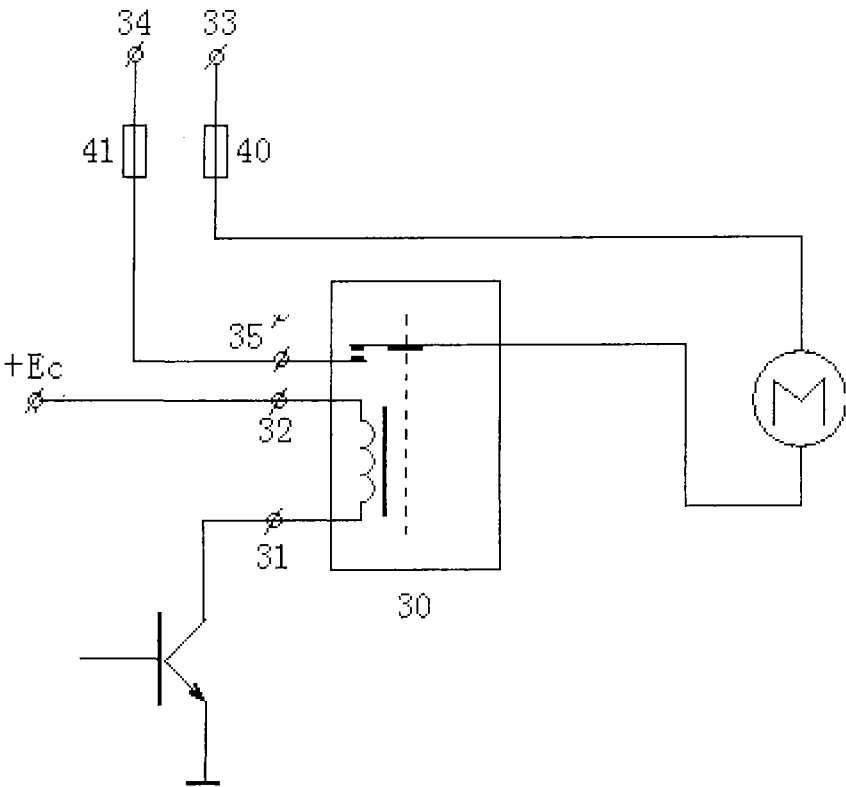


图 14

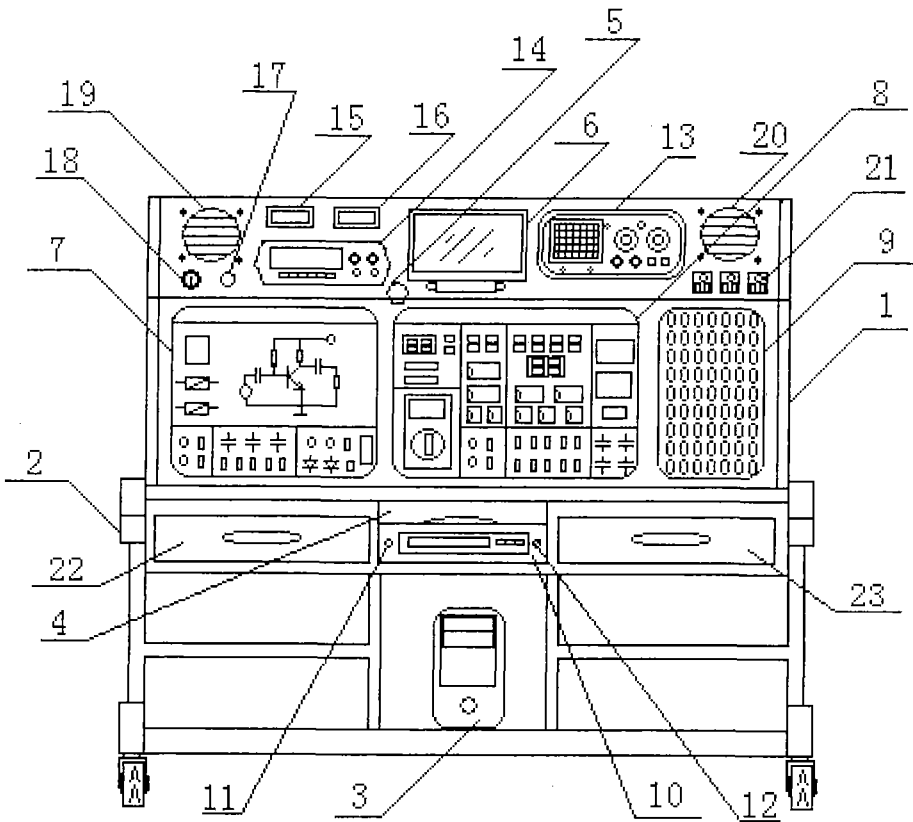


图 15