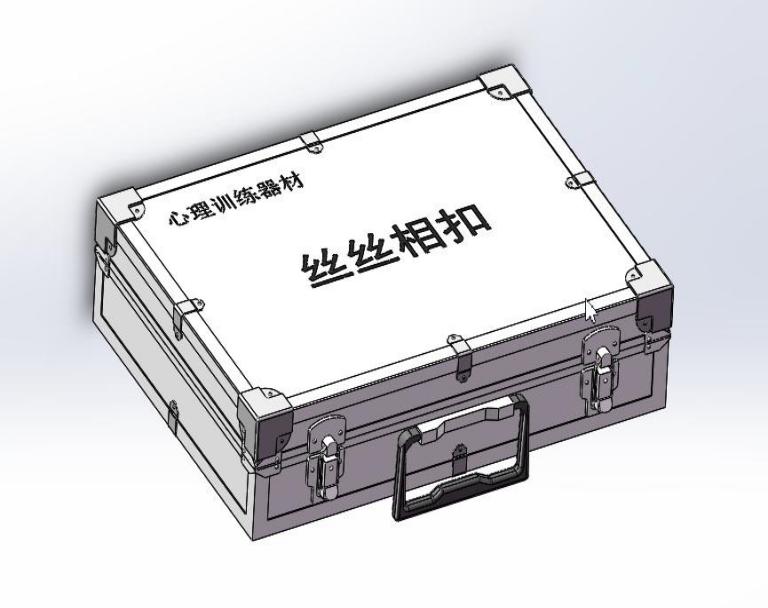
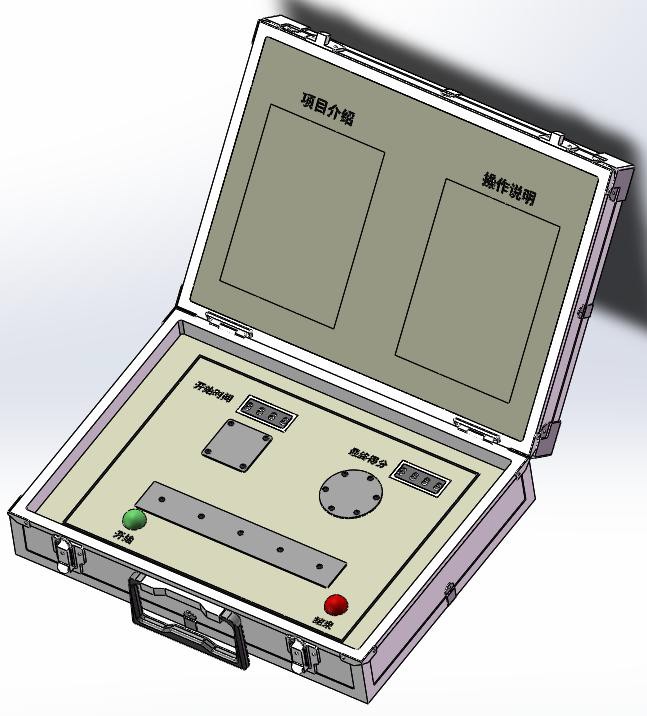
**1、“丝丝相扣”项目**

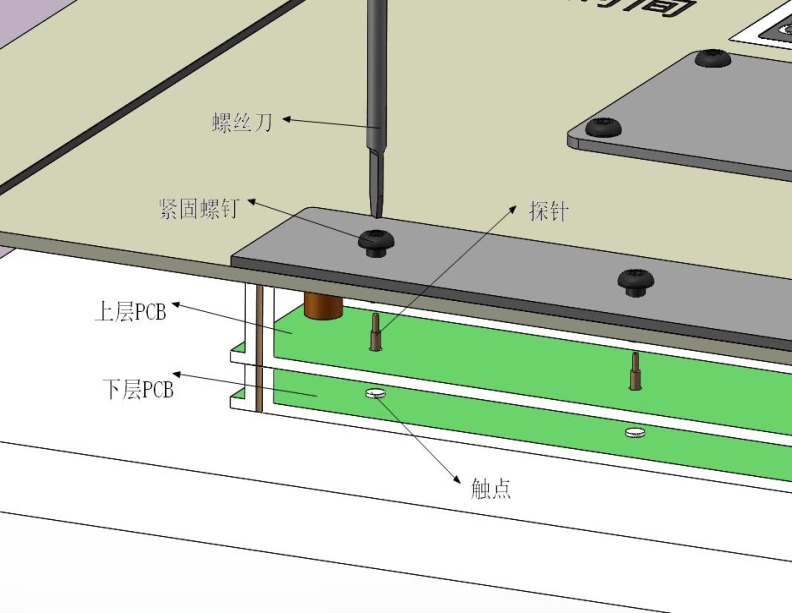
**1.1 设计样式**



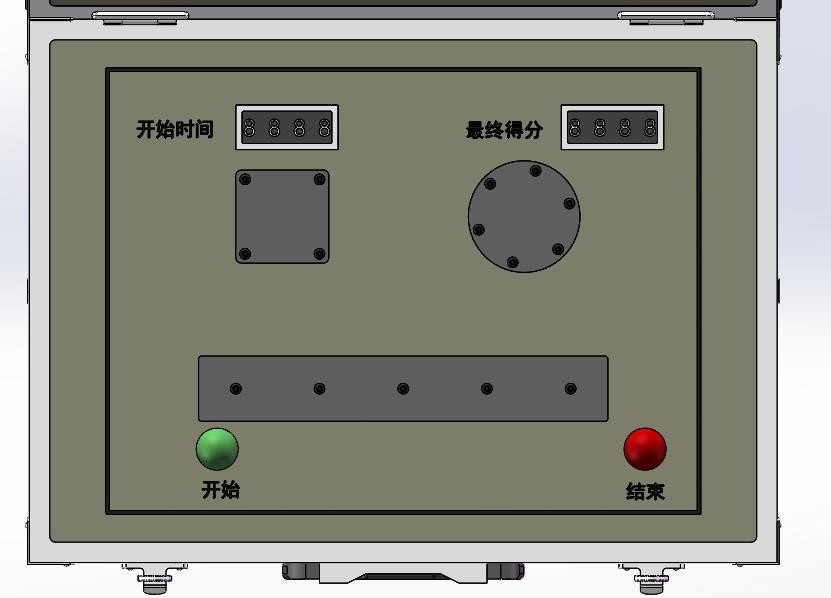
**图 1.设备闭合效果图**



**图 2. 设备展开效果图**



**图 3. 探针剖面示意图**



**图 4. 下面板正面示意**

**1.2 操作方法**

模拟工作中紧固螺钉的过程。操作者将正方形、圆形、长方形的三块钢板固定在操作 台上。拧螺钉过程中，应注意顺序和方法，否则就会造成蒙皮变形或者机件安装不到位。对于正方形的钢板应按先左上右下，后右上左下的顺序拧上螺钉，后进行拧紧。圆形钢板，应先正 上方、正下方后依次顺时针对角拧上。长方形钢板按先中间后依次左右两侧的顺序进行紧固。 目的是使螺钉受力均匀，防止钢板变形。通过实践，使官兵认识到，细微之处更显精神品质， 简单的螺钉紧固工作，同样离不开科学严谨的工作态度。引导官兵自觉从“小小螺丝钉”做起， 以严谨求实的态度，一丝不苟的作风，一步一个脚印走好机务工作中的每一步。

**1.3 原理方案**

当螺丝拧入到对应孔位，探针的下端会接触到下面电路板的相应金属圆盘测试点，触发信 号导通。测试原理如图，安装错误次数以及全部安装完成所用时间由控制器程序控制处理，安装完成时间以及最终得分由数码管进行显示。

**1.4 电路设计方案**

设计双层电路板，第一层电路板在对应螺丝孔的位置开孔，然后将金属探针焊接在孔位上， 焊接孔位通过 PCB 铜箔导线连接系统的电平信号。第二层电路板在探针下方相对应的位置设 计测试点，测试点通过 PCB 铜箔导线连接 MCU，当螺丝拧入到孔位后，挤压下方的金属测试 探针（伸缩性），金属测试探针就会顶到第二层电路板上相应的测试焊盘，电平信号就会通过 焊盘将信号传输给 MCU，当 MCU 监测到相应的电平信号后，即可判断哪一个螺钉被拧下， 所用时间与得分通过 MCU 采集后显示在数码管上。

**1.5 软件设计及流程**

该系统的整个软件设计全部采用模块化程序设计思想，由系统初始化模块，数码管显 示模块， 定时器自动计时模块，按键扫描模块 ，键值处理模块， 触发检测模块，数据处理 分析模块。

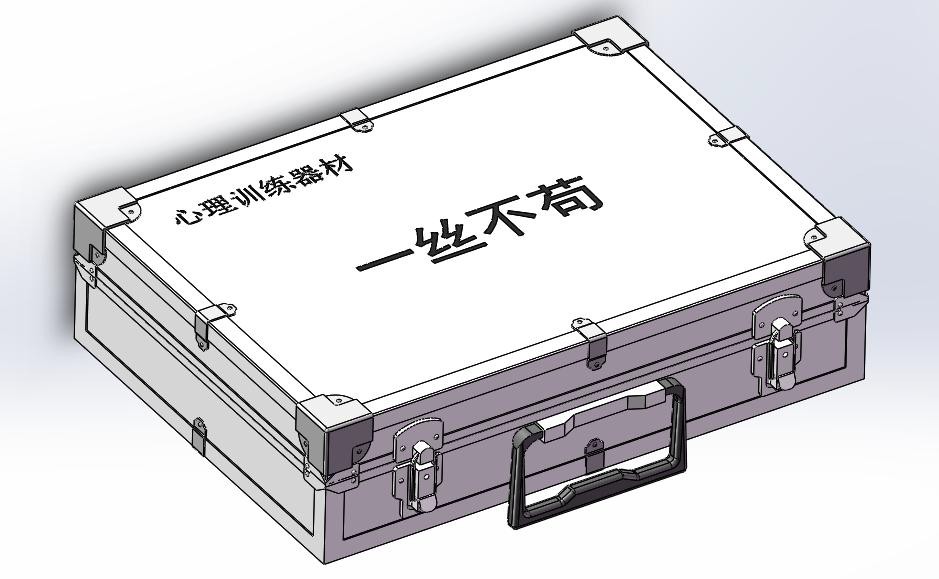
**2、“一丝不苟”项目**

2.1 工作原理

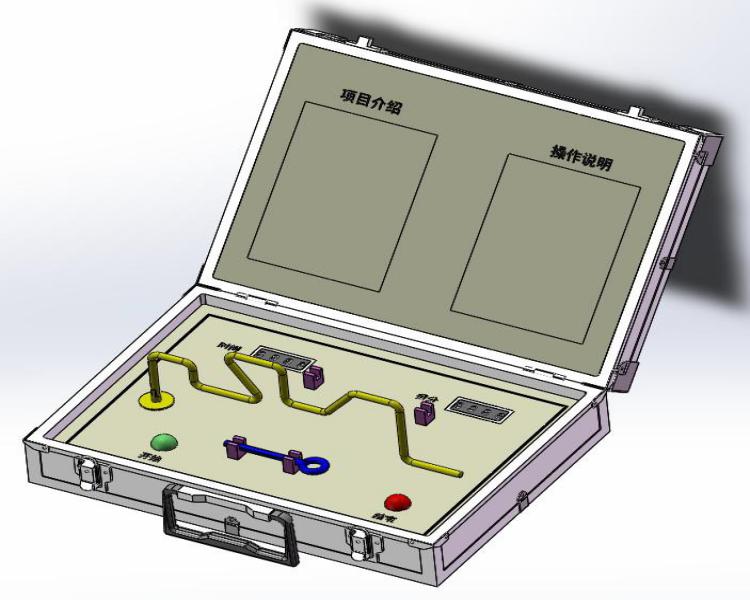
检验人的眼、脑、手的协调配合能力，按照自动控制理论，人的眼、脑、手构成了一个精 巧的闭环控制系统：其中眼是传感器，负责将看到的实物信息传递给大脑；大脑是控制器，控 制我们的身体来执行某些动作；而手是受大脑控制的执行机构。对于不同的人，手眼协调能力 会有差别，能通过锻炼提高。

通过此训练，培养机务工作者养成一丝不苟的机务作风。

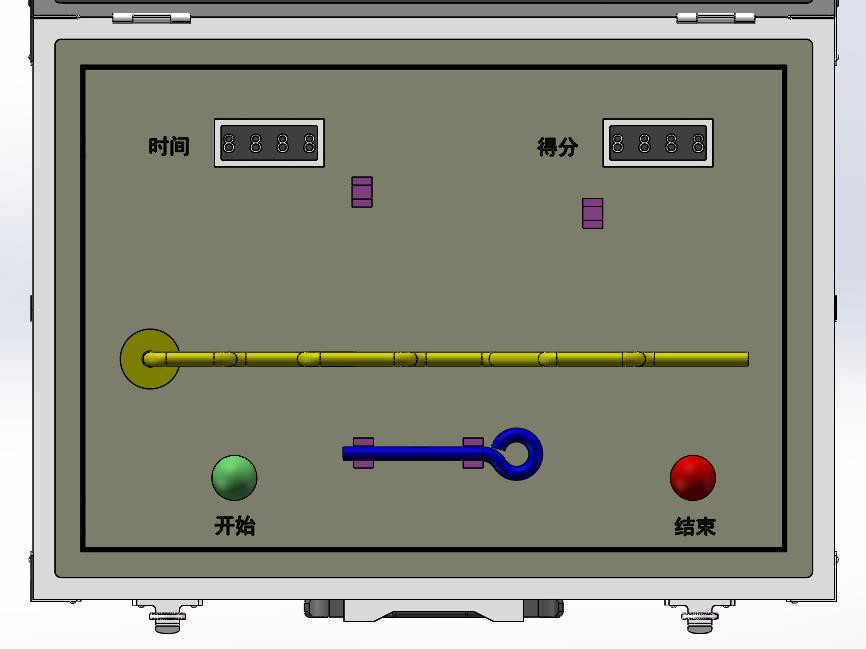
**2.2 设计样式**



**图 1. 设备闭合效果图**



**图 2. 设备展开效果图**



**图 3. 下面板正面示意图**

**2.3 操作方法**

按下启动按钮后，手持圆环手柄，从金属轨道的一端移动到另一端，尽量不要接触轨道， 一旦接触就会发出警报声。所用的时间和出错的次数将在上方的数码管记分牌上显示出来。

**2.4 方案原理**

当手持圆环触碰到金属导轨时，由于人身上带微弱的电流信号，将此电流信号经过处理然 后用控制器进行采集。当控制器采集到相应的信号时，说明金属圆环触碰到金属导轨。在整个 金属圆环移动过程中，由控制器计算信号出现的次数以及所用的时间，然后通过数码管显示。

**2.5 电路设计方案**

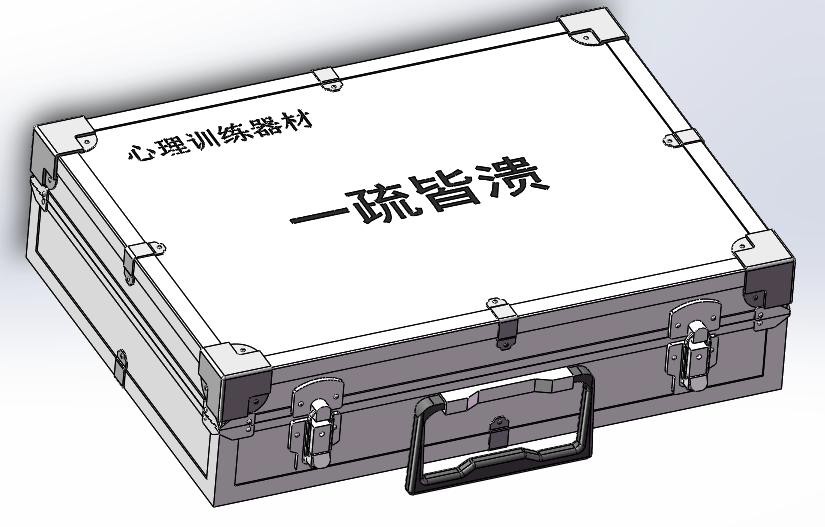
人手持圆环顺着金属导轨运动，当金属圆环触碰到金属导轨时，由于人是一个感应带电体， 会有微弱的电流信号流向金属导轨，将此电流信号通过三极管放大，然后通过单稳态电路输出 触发信号，通过 MCU 采集此信号，在整个移动过程中，MCU 采集到几次信号就说明圆环触 碰到几次金属导轨，然后通过 MCU 将此过程所用的时间以及得分显示在数码管上。由于电路 设计对信号进行了保持采样，快速处理响应，所以系统的灵敏度与准确性非常高。

**2.6 软件设计及流程**

该系统的整个软件设计全部采用模块化程序设计思想，由系统初始化模块，数码管显 示模块， 定时器自动计时模块，按键扫描模块 ，键值处理模块， 触发报警模块，数据处理 分析模块。

**3、“一疏皆溃”项目**

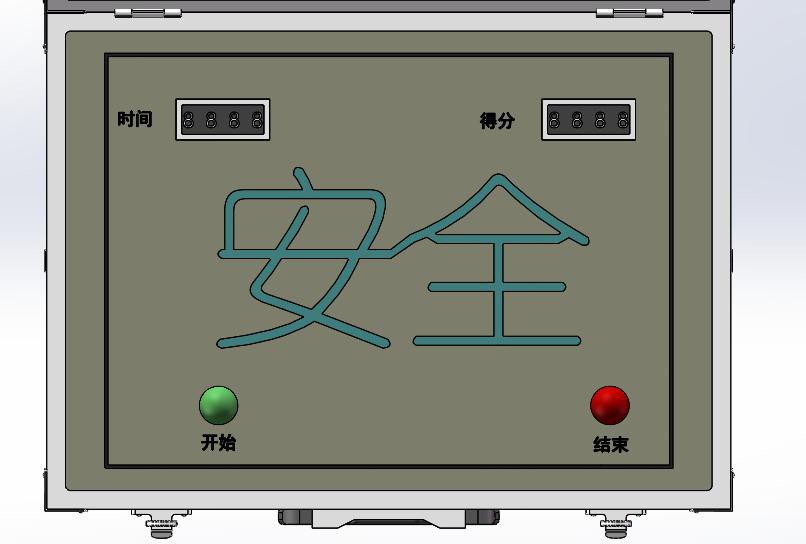
**3.2 设计样式**



**图 1. 设备闭合效果图**



**图 2. 设备展开效果图**



**图 3. 下面板正面示意图**

**3.3 操作说明**

以“安全”字样任意放置骨牌，整个摆放过程考验的是操作者的细心和耐心程度。通过动 手实践，使官兵切身体会到，在机务维护工作中，如果对一个小小的纰漏不能引起高度重视， 任其发展，就有可能因一时的疏忽大意导致满盘皆输。教育官兵自觉强化遵章守纪、按章操作 意识，从源头上控制和避免安全问题发生。

**3.4 方案原理**

系统所用的时间（开始按键-结束按键）用控制器计算得到，从按下结束键后延时一段时 间（时间可设定）启动语言播报（请您推倒骨牌），然后推倒骨牌，当骨牌倒下后将相应的孔 位挡住后，触发下面的光感应器件，通过控制器采集触发的信号数量来计算有多少骨牌倒下， 然后根据评分规则控制器自动进行得分计算。

**3.5 电路设计方案**

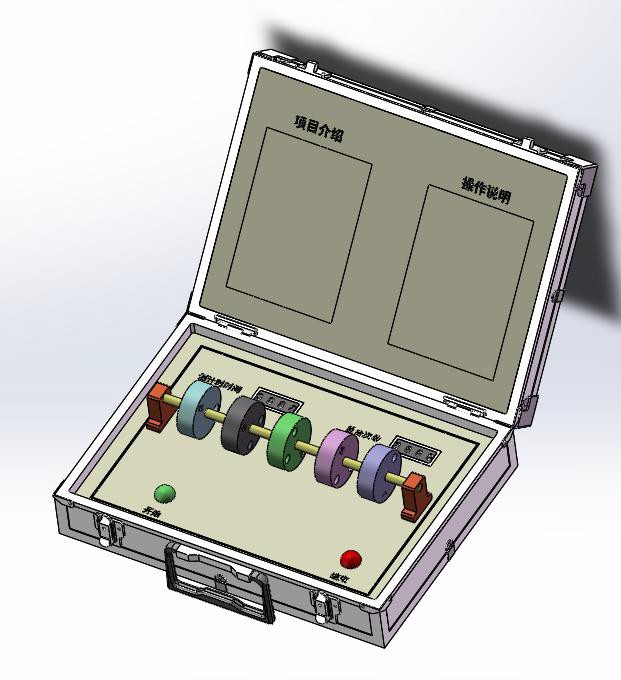
系统所用的时间用 MCU 计算得出，使用 MCU 内部自带的精准定时器计算整个过程中使 用的时间，按下开始键后系统启动内部的时钟定时器进行计数，当操作者完成测试后按下结束 按键，系统停止计数，然后将所用时间显示在数码管上，系统按下结束键后延时一段时间（时 间可设定）启动语言播报功能发出提示音（请您推倒骨牌），然后操作者推倒骨牌，每一张骨 牌下方的孔位中装有光感应器件，当骨牌倒下后将下方的孔位挡住，触发下方的光感器件产生 信号，通过控制器采集触发的信号数量来计算有多少骨牌倒下，然后通过数码管显示。MCU 通过过程使用的时间以及推倒数量来进行评分，然后将得分显示在数码管上。

**3.6 软件设计及流程**

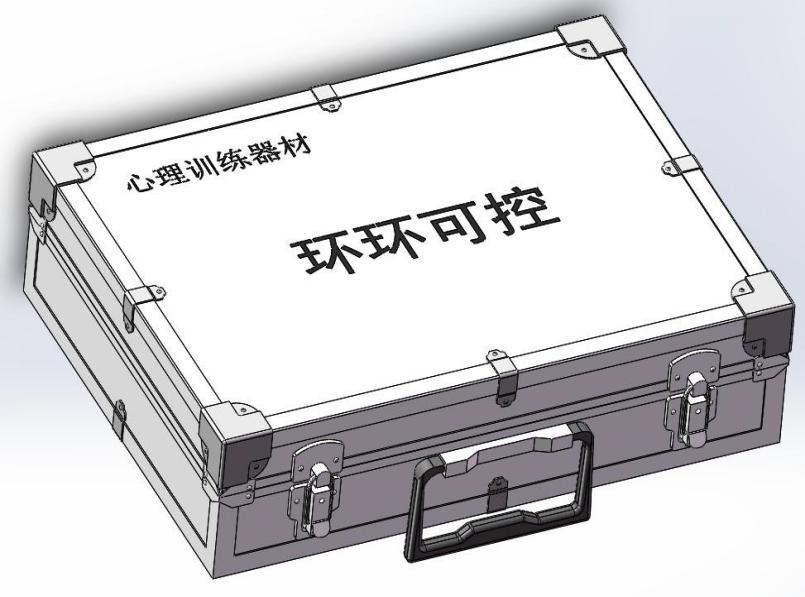
该系统的整个软件设计全部采用模块化程序设计思想，由系统初始化模块，数码管显示模 块， 定时器自动计时模块，按键扫描模块 ，键值处理模块， 语音播报模块，光感信号采集 模块，数据处理分析模。

**4、“环环可控”项目**

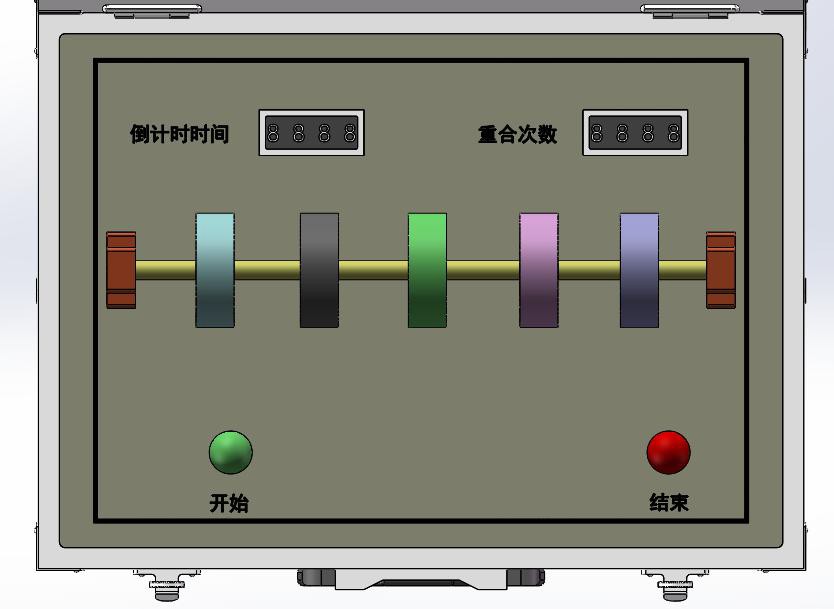
**4.1 设计样式**



**图 1. 设备闭合效果图**



**图 2. 设备展开效果图**



**图 3. 下面板正面示意图**

**4.2 操作说明**

体验台上的五个圆盘分别代表事故链中的“人、机、料、法、环”五大因素。每个盘都存 在着故障漏洞。点击绿色的开始按钮，转动任意的一个或几个，当所有漏洞在同一轴时，故障 就会发生，操作台计数一次。如果我们控制住其中的一环或者几环，就可以降低事故发生的概 率。使官兵体会到，“人”在整条事故链中起到了关键性作用，只要我们注意把控好每一个环 节，就能够有效控制每一个事故诱发因素，减少五个漏洞同时叠加的情况，使发生事故的概率 降到最低。从而增强官兵查找“漏洞隐患”的主动性，以更高的标准完成飞机维护工作。

**4.3 方案原理**

使用红外传感器检测五个圆环的漏洞是否重合 当所有圆环的漏洞重合在一起时，激光对 射传感器接收端触发信号，用 MCU 采集此信号，然后计数，在规则设定的时间里有几次重合 就会触发几次信号。最后通过数码管显示重合的次数。

**4.4 电路设计方案**

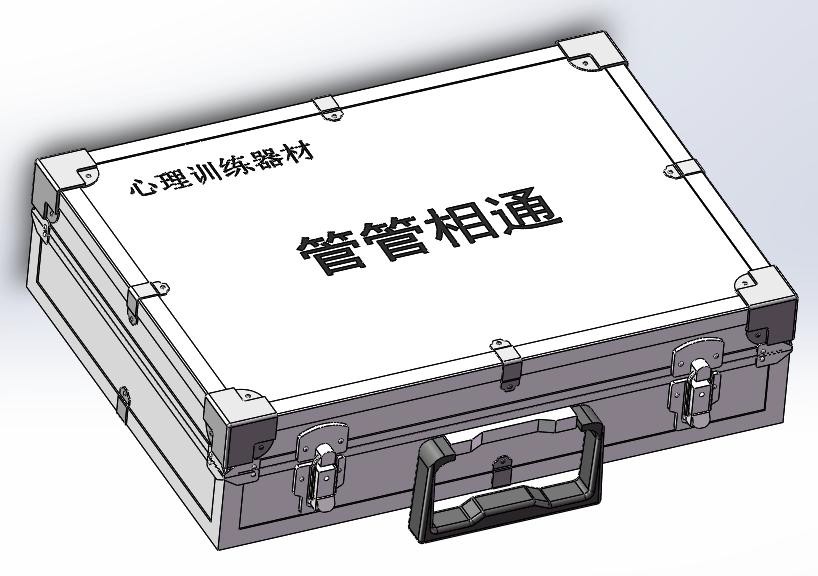
系统所用的时间用 MCU 计算得出，使用 MCU 内部自带的精准定时器进行时间倒计时计 数，当按下开始按键后，时间开始倒计时显示（此时间可根据实际要求进行设定），操作者滚 动圆环，让 5 个圆环上的漏洞在一条直线上，最外侧的两个圆环的漏洞中装有对射型红外传感 器，当所有圆环的漏洞重合在一条直线上时，红外传感器接收端触发信号，此信号通过无线模 块（433MHZ）发送端进行采集，然后将采集的数据发送给无线模块接收端，无线模块接收 端将载波信号进行解码，放大后送入 MCU 相应的数据 IO 口，通过采集数据 IO 口的相应电平， 即可得出在规定的时间里有几次圆环重合，当系统倒计时停止后，MCU 自动计算出重合的次 数，然后将重合次数显示在数码管上。

**4.5 软件设计及流程**

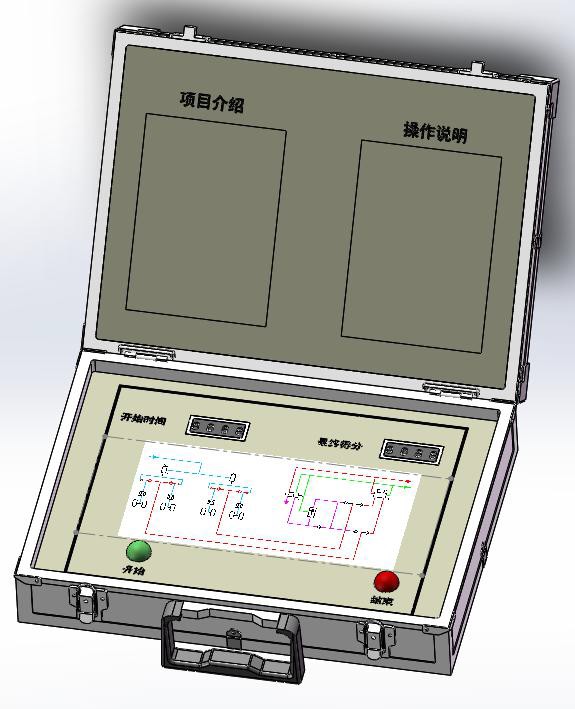
该系统的整个软件设计全部采用模块化程序设计思想，由系统初始化模块，数码管显示模块， 定时器自动计时模块，按键扫描模块 ，键值处理模块， 红外信号处理模块，数据处理分析模块。

**5、“管管相通”项目**

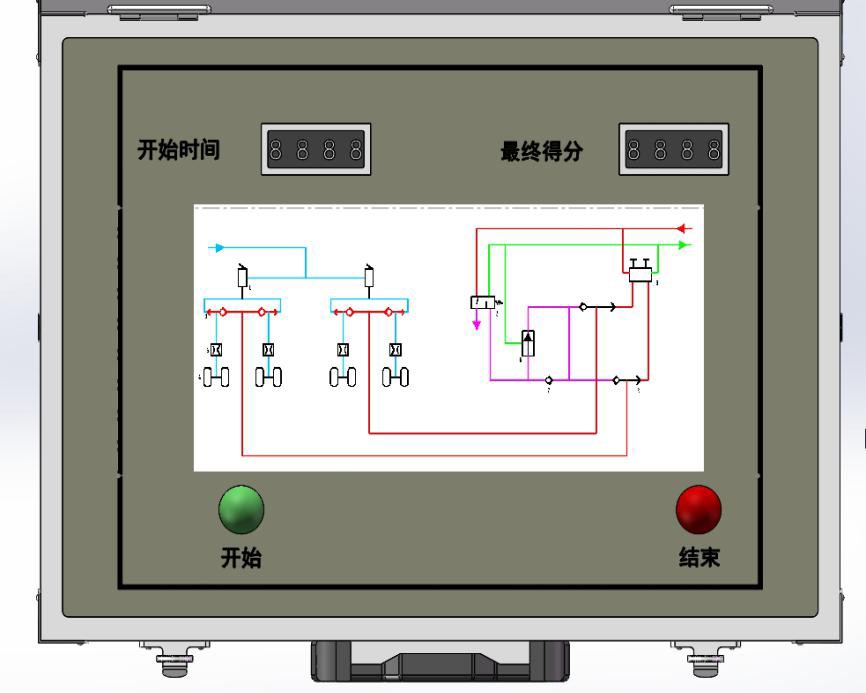
**5.1 设计样式**



**图 1. 设备闭合效果图**



**图 2. 设备展开效果图**



**3. 下面板正面示意图**

**5.2 操作说明**

模拟液压管路快速恢复。三个附件均是单通管，例如该附件，可通过观察其表面流向的箭 头提示，判断其方向性。当三个附件的方向性完全辨别后，点击绿色开始按钮，根据刹车系统 液压原理图，将其安装至正确位置。点击红色按钮结束。若操作正确且时间较短则满分通过。 若有安装错误出现，系统将鸣叫进行相应惩罚。

**5.3 方案原理**

对应的单向阀下面各有两个金属触点 ，当单向阀放置正确后，相应的触点就导通（单向 阀导电），通过 MCU 采集此导通信号，即可判断是否安装正确。

**5.4 电路设计方案**

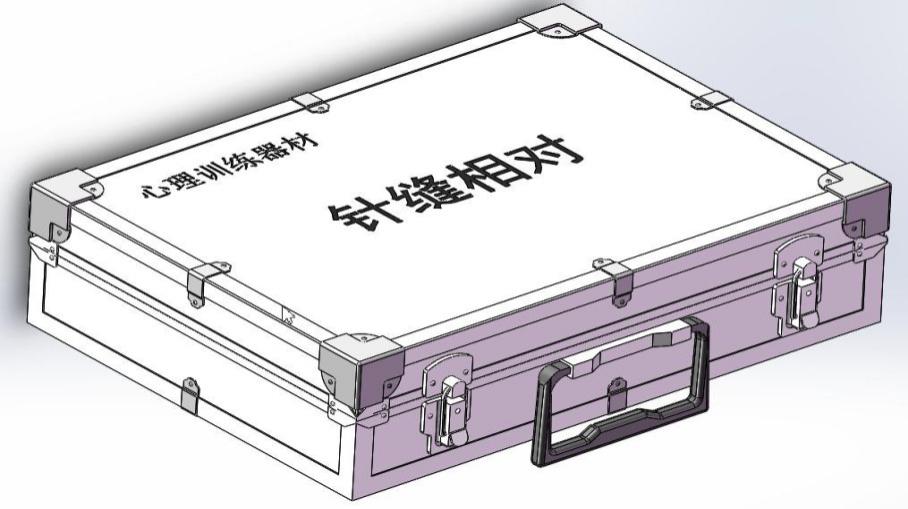
对应的单向阀下面各有两个金属触点 ，一个触点接系统的高电平，另外一个触点接 MCU， 单向阀上面进行了特殊的结构处理，只有当单向阀的方向放置正确后，相应的触点才能导通， 将电平信号传给 MCU，MCU 采集到信号即表示安装方向正确，如一段时间（按下结束键时） 未采到此信号，则判断安装方向错误。然后根据时间以及对应的错误率来评定得分。

**5.5 软件设计及流程**

该系统的整个软件设计全部采用模块化程序设计思想，由系统初始化模块，数码管显示模 块， 定时器自动计时模块，按键扫描模块 ，键值处理模块，MCU 外部中断模块 ，数据处 理分析模块。

**6、“针缝相对”项目**

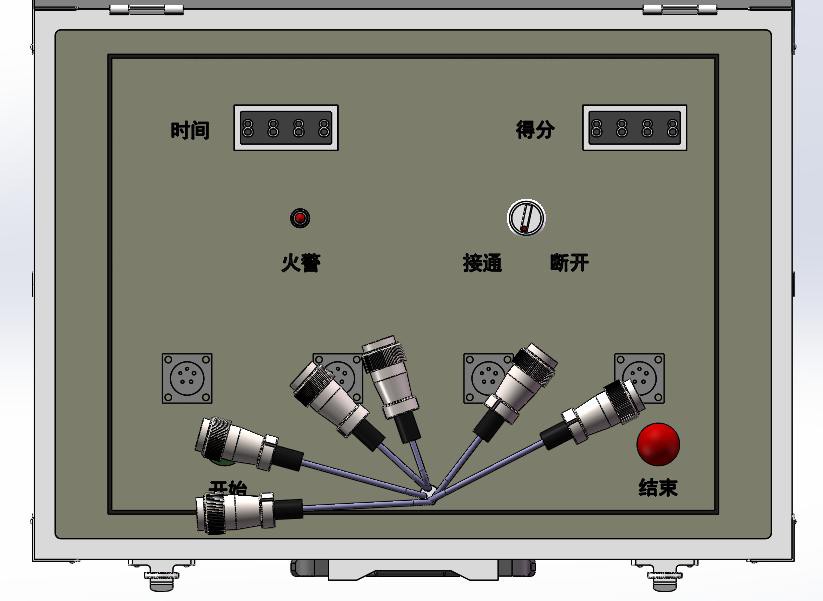
**6.1 设计样式**



**图 1. 设备闭合效果图**



**图 2. 设备展开效果图**



**图 3. 下面板正面示意**

**6.2 操作说明**

模拟发动机排除火警的过程，需要在规定的时间内，从 6 个极其类似的电缆插头中选择 4 个进行正确连接，每连接一个可以按下测试按钮进行测试，若该插头上方的火警灯灭，则代表 连接正确。只有四个电缆插头均连接正确，才能排除火警。检验官兵应急处置能力和对基本操 作技能的熟练掌握程度。使官兵认识到，只要排故每缩短一分钟，打赢就会多一分胜算，只有 高效应对各类装备突发情况，才能确保猎鹰准时升空，赢取战场主动权。

**6.3 方案原理**

6 个电缆插头信号线上选择其中的某一根或几根接上电平信号，插座下面的信号传输线连 接 MCU，当电缆插头插到对应的插座后，信号导通，即可判断是否插入正确。

**6.4 电路设计方案**

系统所用的时间用 MCU 计算得出，使用 MCU 内部自带的精准定时器计算整个过程中使用的 时间，按下开始键后，MCU 开始进行计时，计时时间显示在数码管上，当操作者将电缆插头 插入到对应的插座后，插座下面的信号传输线将电平信号传输给 MCU，MCU 采集到对应插 座上的信号，然后控制上方灯的熄灭，当所有的线缆都插入到对应的插座后，拨动检验开关， MCU 开始监测 4 个插头是否都插入正确，如检验到对应的信号线上都出现电平信号。即关闭 火警指示灯。

**6.5 软件设计及流程**

该系统的整个软件设计全部采用模块化程序设计思想，由系统初始化模块，数码管显示模 块， 定时器自动计时模块，按键扫描模块 ，键值处理模块，MCU 外部中断模块 ，数据处 理分析模块。