

职业教育技能型人才培养“十二五”规划教材

国家级中等职业教育改革发展示范校建设项目成果

国家示范性中等职业学校电子技术应用重点支持专业建设教材

# 实用电工技术

SHIYONG DIANGONG JISHU

主编 冯 松



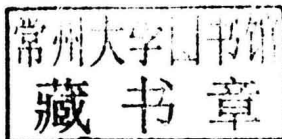
西南交通大学出版社

[Http://press.swjtu.edu.cn](http://press.swjtu.edu.cn)

能型人才培养“十二五”规划教材  
职业教育改革发展示范校建设项目成果  
中等职业学校电子技术应用重点支持专业建设教材

# 实用电工技术

主 编 冯 松  
副主编 宁贵敏  
参 编 张世强 钟富昌 郑 婷  
主 审 张万春 徐国强



西南交通大学出版社  
· 成 都 ·

## 内容介绍

本书包括手电筒组装与检测、书房一控一照明线路安装与检测、卧室异地控制照明线路安装与检测、客厅电器综合布线与检测、套房供配电线路安装与检测共 5 个学习任务。全书分成两个部分：上篇是 5 个学习任务的任务书，下篇是 5 个学习任务的参考资料。其内容涵盖了交、直流电路，照明供配电线路，安全用电常识，触电急救以及电气火灾预防与控制等方面的知识和基本技能。另外还融入了 PowerPiont 2003 演示文稿软件的使用方法。任务设计主要以家庭室内照明线路安装为载体，紧密结合实际生活技能，从简单到复杂，由局部到整体，既注重通用性，又注重实用性。其中还穿插了一些新技术、新材料、新产品和新工艺。既遵循学生的认知规律，又遵循技能人才的培养规律。

本书编写体例新颖，充分体现了以能力培养为目标、以学习任务为引领、以工作过程为主线的工学一体化课程设计理念，可供中等职业学校电子信息类和机电类专业学生使用，也可作为相关专业从业人员的学习参考资料。

---

### 图书在版编目 (CIP) 数据

实用电工技术 / 冯松主编. —成都：西南交通大学出版社，2014.6

职业教育技能型人才培养“十二五”规划教材  
ISBN 978-7-5643-3045-3

I. ①实… II. ①冯… III. ①电工技术—中等专业学校—教材 IV. ①TM

---

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2014) 第 089101 号

职业教育技能型人才培养“十二五”规划教材

### 实用电工技术

主编 冯 松

\*

责任编辑 李芳芳

特邀编辑 田力智

封面设计 原谋书装

西南交通大学出版社出版发行

四川省成都市金牛区交大路 146 号 邮政编码：610031

发行部电话：028-87600564

<http://press.swjtu.edu.cn>

成都蓉军广告印务有限责任公司印刷

\*

成品尺寸：185 mm × 260 mm 印张：22

字数：542 千字

2014 年 6 月第 1 版 2014 年 6 月第 1 次印刷

ISBN 978-7-5643-3045-3

定价：45.00 元

图书如有印装质量问题 本社负责退换  
版权所有 盗版必究 举报电话：028-87600562

# 职业教育技能型人才培养“十二五”规划教材

## 编审委员会名单

主 任 张万春

副主任 徐国强

委 员 (排名不分先后)

|     |     |     |     |
|-----|-----|-----|-----|
| 张世强 | 潘 红 | 李剑华 | 冯 松 |
| 王 涛 | 欧 环 | 钟富昌 | 邓晓梅 |
| 吴忠民 | 石 靖 | 陈 果 | 肖振华 |
| 李数函 | 杨 青 | 郭建富 | 张 铠 |
| 龙 毓 | 彭 露 | 郭 意 | 郑 婷 |
| 文晓琴 | 罗 丹 | 罗 莉 | 王秋菊 |
| 刘 娜 | 张 倩 | 钟邦海 | 杨 帆 |
| 任 亮 | 荣 平 | 田青青 | 林海晔 |
| 王 燃 | 李 猷 | 宁贵敏 | 陈章龙 |
| 宁 昱 | 刘 蓉 |     |     |

# 序

为贯彻落实《国家中长期教育改革和发展规划纲要（2010—2020年）》关于加强职业教育基础能力建设的要求，根据《教育部人力资源社会保障部财政部关于实施国家中等职业教育改革发展示范学校建设计划的意见》（教职成〔2010〕9号）和《国家中等职业教育改革发展示范学校建设计划项目管理暂行办法》（教职成〔2011〕7号）的精神，结合中等职业学校电子技术应用专业实际，将电子技术应用专业建设成国家中等职业学校示范性重点专业，成都市高级技工学校电子信息工程系按照一体化课程试点的指导思想编写了本套教材。

国家示范性中等职业学校电子技术应用重点支持专业建设教材，是在“以市场为导向、以技能为核心、以就业为生命”的办学理念的指导下，为深化办学模式、培养模式、教学模式和评价模式改革，推进校企合作、工学结合、顶岗实习，提高教学教研质量，创新教育内容，深化教学内容改革，适应区域经济发展、产业调整升级、企业岗位用人和技术进步的需求而开发的。本套教材将为电子行业高素质技能型人才培养提供有力的支撑。

本套教材体系是成都市高级技工学校汇聚我国西南地区行业（企业）专家、课程开发专家及全国职业教育、技工教育培训的高端资源，历时两年，坚持理论与实践相结合、国内经验与国外借鉴相结合的原则，组织开发而形成的一体化课程体系成果，这也是推进校企合作、工学结合技能型人才培养模式迈向更深层次的重要标志。

本套教材体系的创新性，一方面在于坚持以职业活动为导向，以国家职业标准和岗位需求为依据，将电子企业实际岗位的典型工作任务作为教学内容，运用工作过程系统化进行教学，实现电子技术应用高素质技能型人才的培养；另一方面，在于打破了原文化基础课、专业基础课、专业课的旧课程体系，构建了以职业能力为核心，以职业活动为导向，以提高从业人员方法能力、社会能力及核心技能为目标的新课程体系。

借此机会，向所有参与教材编审的专家和老师表示衷心的感谢！



2014年3月

# 前言

本书是依据教育部、人力资源和社会保障部、财政部三部委“关于实施国家中等职业教育改革发展示范学校建设计划的意见”，以“人才培养对接用人需求，专业对接产业，课程对接岗位，教材对接技能”为切入点，深化教学内容改革创新。在深入行业企业调研和实践专家访谈的基础上，参照成都市高级技工学校电子技术应用专业人才培养方案和一体化课程标准进行编写的。

实用电工技术既是中等职业学校电子信息类的专业基础课程，又是一门以典型产品为载体，以学习任务为驱动，以工作过程为主线的一体化课程。通过本课程的学习，既培养学生对断路器、电能表、电源开关等低压元器件的识别与检测，电工工具及仪表使用、导线连接及绝缘恢复、室内照明线路安装和综合布线等专业能力，又培养学生自主学习、团队合作、与人交流及计算机信息处理等综合职业能力。

本书具有以下鲜明特色：

1. 贴近岗位能力需求。根据对专业所涵盖的职业岗位群进行工作任务和职业能力分析，以岗位职业能力需求为依据，遵循学生的认知规律和技能人才的培养规律，紧密结合电工职业资格证的技能要求，确定本教材的学习任务和教学内容。

2. 注重学习任务选取。在学习任务的选取上充分考虑到技能的通用性、针对性和实用性，全书共设有手电筒组装与检测、书房一控一照明线路安装与检测、卧室异地控制照明线路安装与检测、客厅电器综合布线与检测、套房电器供配电线路安装与检测共5个学习任务。内容涵盖了交、直流电路，照明供配电线路，安全用电常识，触电急救及电气火灾预防与控制等方面的专业知识和基本技能。

3. 教材编写体例新颖。本书以学习任务形式来组织教材内容，共分成两个部分：上篇是学习任务书，下篇是学习参考资料。学习任务书包含3~6个学习活动，每个学习活动包含学习目标、建议学时、知识准备、学习过程、任务评价等若干模块。学习参考资料是学生为完成学习任务、达到相应学习目标而准备的参考性学习资料。

4. 全面培养学生能力。本书注重学生专业能力与职业通用能力相结合，通过知识准备培养学生的自主性学习和探究式学习能力，通过任务实施、成果展示、工作总结培养学生与人交流、与人合作和解决问题能力，通过制订计划、决策施工方案培养学生组织管理与协调能力。

5. 跨学科式综合教材。本书打破了传统学科式课程界限，以学习任务为中心确定学习目标，组织教学内容。全书既注重专业知识与学习任务的关联性、必要性，又注重知识和技能的层次性和系统性。同时，除了通用知识和技能外，部分学习任务中还包含新技术、新知识、新工艺或新材料的学习与应用。

本书由冯松担任主编，负责课程框架设计、标准制定、样张编写以及统稿工作；宁贵敏担任副主编，负责稿件收集、整理工作；张万春、徐国强担任主审，负责全书的校对、评审工作。张世强、钟富昌、郑婷参编。其中，学习任务1由郑婷编写，学习任务2由宁贵敏编写，学习任务3由钟富昌编写，学习任务4由冯松编写，学习任务5由张世强编写。在本书的编写过程中，还得到杨甜、陆朝珍、甘山山等老师的大力帮助，以及我校12级五高电子技术应用1班全体同学给予了大量协助工作。参阅了多种同类教材和参考资料，引用了网上部分图片资料。在编写过程中，我们还得到了四川省电工技术电控系统与装置专委会常委、教授级高级工程师万韬阳同志的指导和帮助，在此一并致以诚挚的感谢。

由于编写时间仓促，编者水平有限，教材中难免存在错误和不足之处，敬请广大读者予以批评指正。

建议本教材教学学时数如下表所示，由于地区差异性较大、学校教学条件不同，学生文化基础不同，具体的学时数可由任课教师根据本校的实际情况作适当调整。

| 序号 | 学习任务名称                | 学时数 | 备 注 |
|----|-----------------------|-----|-----|
| 1  | 学习任务1：手电筒组装与检测        | 18  |     |
| 2  | 学习任务2：书房一控一照明线路安装与检测  | 36  |     |
| 3  | 学习任务3：卧室异地控制照明线路安装与检测 | 54  |     |
| 4  | 学习任务4：客厅电器综合布线与检测     | 54  |     |
| 5  | 学习任务5：套房电器供配电线路安装与检测  | 54  |     |
| 6  | 合 计                   | 216 |     |

作 者  
2014年2月

# 目 录

## 上篇 学习任务书

|                                  |     |
|----------------------------------|-----|
| 学习任务 1 手电筒组装与检测 .....            | 3   |
| 学习活动 1 手电筒组装任务分析及结构认知 .....      | 4   |
| 学习活动 2 手电筒组装与线路检测 .....          | 6   |
| 学习活动 3 手电筒交付验收与总结评价 .....        | 12  |
| 学习任务 2 书房一控一照明线路安装与检测 .....      | 18  |
| 学习活动 1 书房照明线路任务分析并认知交流电 .....    | 19  |
| 学习活动 2 制订计划、决策施工方案并认知安全用电 .....  | 22  |
| 学习活动 3 书房照明线路图的绘制与导线剥削 .....     | 27  |
| 学习活动 4 领用、清点材料并安装书房照明线路 .....    | 29  |
| 学习活动 5 书房照明线路检测与通电试灯 .....       | 34  |
| 学习活动 6 书房照明线路交付验收与总结评价 .....     | 37  |
| 学习任务 3 卧室异地控制照明线路安装与检测 .....     | 44  |
| 学习活动 1 卧室照明线路任务分析并认知导线材料 .....   | 45  |
| 学习活动 2 制订计划、确定施工方案并认知荧光灯电路 ..... | 49  |
| 学习活动 3 绘制卧室照明线路图并识别单联双控电路 .....  | 56  |
| 学习活动 4 领用材料并用塑料线槽安装卧室照明线路 .....  | 62  |
| 学习活动 5 卧室异地控制照明线路检测与通电试灯 .....   | 68  |
| 学习活动 6 卧室异地控制照明线路交付验收与总结评价 ..... | 72  |
| 学习任务 4 客厅电器综合布线与检测 .....         | 78  |
| 学习活动 1 明确客厅布线要求并认知家庭弱电系统 .....   | 79  |
| 学习活动 2 制订计划、确定施工方案并识别弱电线缆 .....  | 84  |
| 学习活动 3 识读并绘制客厅布线图,制作弱电导线 .....   | 89  |
| 学习活动 4 购买或领用材料,完成客厅布线任务 .....    | 97  |
| 学习活动 5 检测并验证客厅线路功能,设置路由器 .....   | 109 |
| 学习活动 6 客厅电器布线交付验收与幻灯片切换设置 .....  | 113 |

|                                   |     |
|-----------------------------------|-----|
| 学习任务 5 套房电器供配电线路安装与检测 .....       | 119 |
| 学习活动 1 套房电器供配电线路安装分析并认知厨卫电器 ..... | 120 |
| 学习活动 2 制订计划与施工方案并认知家庭供配电线路 .....  | 124 |
| 学习活动 3 识读与绘制套房电器线路图并认知塑料线管 .....  | 129 |
| 学习活动 4 套房电器线路安装并认知线管布线标准 .....    | 134 |
| 学习活动 5 套房电器线路功能验证并认知智能家居系统 .....  | 141 |
| 学习活动 6 套房电器线路交付验收与幻灯片页面设置 .....   | 145 |
| 附录 1 .....                        | 150 |

## 下篇 学习参考资料

|                                       |     |
|---------------------------------------|-----|
| 参考资料 1 手电筒组装与检测 .....                 | 153 |
| 1.1 手电筒的类型与结构 .....                   | 153 |
| 1.2 直流电与串并联电路 .....                   | 158 |
| 1.3 PowerPoint 2003 演示文稿基本操作 .....    | 163 |
| 参考资料 2 书房一控一照明线路安装与检测 .....           | 166 |
| 2.1 交流电的产生与表示方法 .....                 | 167 |
| 2.2 安全用电与触电急救 .....                   | 176 |
| 2.3 电路图与导线剖削 .....                    | 180 |
| 2.4 配线工艺及低压元器件介绍 .....                | 185 |
| 2.5 一控一照明电路故障分析与检测 .....              | 194 |
| 2.6 PowerPoint 2003 图形、图片与艺术字编辑 ..... | 201 |
| 参考资料 3 卧室异地控制照明线路安装与检测 .....          | 206 |
| 3.1 绝缘导线的识别与线径测量 .....                | 207 |
| 3.2 荧光灯电路及安全防护知识 .....                | 215 |
| 3.3 开关与导线的相关知识 .....                  | 221 |
| 3.4 线槽与开关安装的知识 .....                  | 231 |
| 3.5 接地与接零的相关知识 .....                  | 235 |
| 3.6 PowerPoint 2003 动画与动作按钮设置 .....   | 241 |
| 参考资料 4 客厅电器综合布线与检测 .....              | 249 |
| 4.1 家庭弱电系统组成及常见设备 .....               | 250 |
| 4.2 弱电线缆识别与静电防护 .....                 | 261 |
| 4.3 家庭弱电线缆制作与检测 .....                 | 267 |

---

---

|                                      |            |
|--------------------------------------|------------|
| 4.4 低压进户线、室内电气线路安全技术 .....           | 274        |
| 4.5 家庭强弱电线路检测与路由器设置 .....            | 288        |
| 4.6 PowerPoint 2003 幻灯片切换与放映设置 ..... | 296        |
| <b>参考资料 5 套房电器供配电线路安装与检测 .....</b>   | <b>303</b> |
| 5.1 家用电器设备安全技术与电能表识别 .....           | 304        |
| 5.2 家庭供配电线路与配电设备安装工艺 .....           | 309        |
| 5.3 PVC 塑料线管及配件识别与弯管方法 .....         | 314        |
| 5.4 PVC 塑料线管明敷及管内穿线工艺标准 .....        | 316        |
| 5.5 钳形电流表使用及智能家居系统概述 .....           | 330        |
| <b>参考文献 .....</b>                    | <b>339</b> |

上 篇

# 学习任务书



## 学习任务1 手电筒组装与检测

### 学习目标

1. 能阅读学习任务描述,并填写手电筒组装与检测工作单。
2. 能理会手电筒主要类型及其工作原理。
3. 能理会手电筒的组成结构及各部件名称、型号规格及作用。
4. 能根据手电筒的工作原理画出电路原理图。
5. 能理会直流电的产生,电压、电流等主要参数。
6. 能理会串并联电路的组成、特点及欧姆定律。
7. 能制订手电筒组装的工作计划和组装步骤。
8. 会按照正确操作规范使用电工工具组装手电筒。
9. 会用万用表测量直流电压、直流电流以及手电筒线路检测。
10. 会按教师要求完成 PowerPoint 2003 演示文稿的基本操作。
11. 会与客户或教师进行交付验收,并及时改进或完善验收中存在的问题。
12. 会按生产现场管理 6S 标准,清理现场垃圾并整理现场。

### 学习任务描述

在日常生活中,手电筒的种类繁多,大致可分为太阳能手电筒、钥匙扣手电筒、警军用手电筒、手压手摇手电筒、防水防爆手电筒、LED 手电筒、激光手电筒、医用手电筒、探照灯、HID 氙气手电筒等。手电筒具有体积小、重量轻、便于携带等特点,是人们家庭生活或外出旅行中常见的一种局部照明设备。现在班主任给我们提供:电池座 1 个、灯杯 1 个、按钮 1 个、LED 灯一个、5 号干电池 1 对等元器件,要求每个同学 3 周内在电子产品组装车间利用这些元器件,独立组装 1 把手电筒。要求各部件安装正确、牢固,导线连接合理,聚光能力强,外表整洁美观。

### 活动安排及建议

根据手电筒组装与检测任务的具体要求,为了达到任务目标,将本任务分为 3 个具体的学习活动来实施,并在教学地点及学时分配上提出建议,见表 1.0.1。

表 1.0.1 任务实施流程及教学建议

| 任务实施地点 |                | 电子产品组装学习工作站 |      |    |
|--------|----------------|-------------|------|----|
| 实施流程   | 学习活动内容         | 学时          | 权重   | 备注 |
| 学习活动 1 | 手电筒组装任务分析及结构认知 | 6           | 30%  |    |
| 学习活动 2 | 手电筒组装与线路检测     | 8           | 50%  |    |
| 学习活动 3 | 手电筒交付验收与总结评价   | 4           | 20%  |    |
| 合 计    |                | 18          | 100% |    |

## 学习活动 1 手电筒组装任务分析及结构认知

### 学习目标

1. 能理会手电筒主要类型及其工作原理。
2. 能理会手电筒的组成结构及每个部件的名称、电气符号、型号规格及作用。
3. 会利用手电筒的工作原理画出电路原理图。
4. 能正确阅读学习任务描述，并将文字内容转化成工作任务单。
5. 能按照生产现场管理 6S 标准归置物品，整理工作现场。

### 建议学时

6 学时

### 知识准备

 咨询：自主学习《手电筒组装与检测》参考资料 1.1，并结合教学案例 1《手电筒构造与原理.ppt》，在实训报告册上回答以下问题：

1. 手电筒的主要类型有哪些？分别用在什么场合？
2. 手电筒的基本工作原理是什么？
3. 手电筒的等效电路是怎样的？
4. 手电筒由哪几个部件组成？各部件的名称、电气符号、型号规格及作用是什么？

### 学习过程

#### 一、任务准备

1. 教师准备：《手电筒组装与检测》电子教案、教学课件、教学案例 1《手电筒构造与原理.ppt》等教学资源各 1 份。

2. 学生准备：《实用电工技术》教材 1 本、实训报告册 1 本、绘图工具 1 套、学习用品 1 套、清洁抹布 1 块等。

#### 二、任务实施

1. 填写工作单。

阅读学习任务描述，明确任务要求，并填写《手电筒组装与检测工作单》，见表 1.1.1。

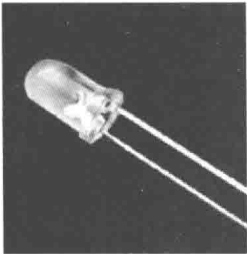
表 1.1.1 手电筒组装与检测工作单

|         |  |      |  |      |  |
|---------|--|------|--|------|--|
| 任务名称    |  |      |  | 接单日期 |  |
| 工作地点    |  |      |  | 任务周期 |  |
| 工作内容    |  |      |  |      |  |
| 提供材料    |  |      |  |      |  |
| 产品要求    |  |      |  |      |  |
| 客户姓名    |  | 联系电话 |  | 验收日期 |  |
| 团队负责人姓名 |  | 联系电话 |  | 团队名称 |  |
| 备 注     |  |      |  |      |  |

2. 上网查询或阅读资料，填写相关内容。

手电筒种类繁多，按照外形特点可以分为\_\_\_\_\_，\_\_\_\_\_，  
\_\_\_\_\_；按照光源可以分为\_\_\_\_\_，\_\_\_\_\_，  
\_\_\_\_\_；按照供电方式可以分为\_\_\_\_\_，\_\_\_\_\_，  
\_\_\_\_\_；按照功能可以分为\_\_\_\_\_，\_\_\_\_\_，  
\_\_\_\_\_。

3. 认真观察图 1.1.1，指出其名称。



(a)



(b)



(c)



(d)

图 1.1.1

- (1) 手电筒中将化学能转换为电能的是\_\_\_\_\_。
- (2) 手电筒中将电能转换为光能的是\_\_\_\_\_。
- (3) 手电筒通过\_\_\_\_\_的闭合与断开，能够控制灯泡的发光情况。
- (4) 手电筒中\_\_\_\_\_相当于传输电能的金属导线，提供了手电筒中其他元件之间的连接。

4. 学习教学案例 1《手电筒构造与原理.ppt》，画出一般手电筒的等效电路图。

5. 观察手电筒构造, 如图 1.1.2 所示, 写出其相关部件的名称及作用。

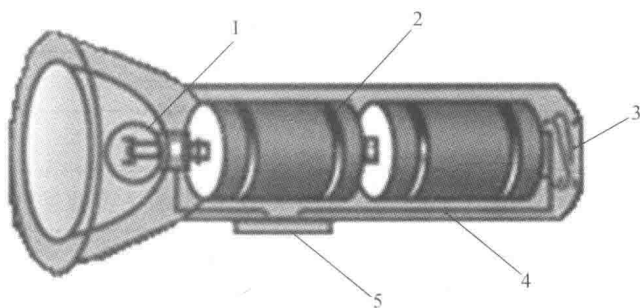


图 1.1.2 手电筒构造

- (1) \_\_\_\_\_。
- (2) \_\_\_\_\_。
- (3) \_\_\_\_\_。
- (4) \_\_\_\_\_。
- (5) \_\_\_\_\_。

### 任务评价

根据每个小组成员在本任务学习过程的表现, 按劳动组织纪律、职业道德及素养和专业知识和技能三个方面填写《学习任务过程性考核记录表》, 见附录 1。

## 学习活动 2 手电筒组装与线路检测

### 学习目标

1. 能理会直流电的产生, 电压、电流等主要参数。
2. 能理会串并联电路的组成、特点及欧姆定律。
3. 会制订手电筒组装工作计划, 并确定组装步骤。
4. 会按照操作规范组装并检测手电筒线路。
5. 会用万用表测量 5 号干电池电压、手电筒线路中的电流。
6. 能正确填写《手电筒元器件领用单》, 并到物料处领用、清点和检测元器件的数量与质量。

### 建议学时

8 学时

## 知识准备

 咨询：自主学习《手电筒组装与检测》参考资料 1.2，或上网查询相关资料，在实训报告册上回答以下问题：

1. 直流电产生的原理是怎样的？
2. 设计一个电压电流参数测量的实验，并测出手电筒的工作电压及电流。
3. 在直流电路中，串联电路和并联电路各有什么特点？
4. 欧姆定律是怎样表述的，它适用的范围是什么？

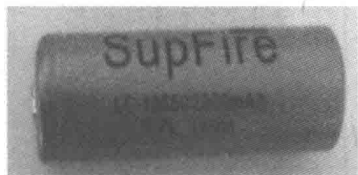
## 学习过程

### 一、任务准备

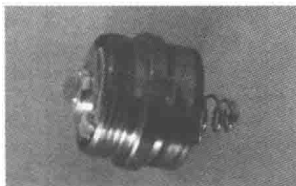
1. 教师准备：《手电筒组装与检测》电子教案、教学课件、教学案例等教学资源各 1 份。
2. 学生准备：《实用电工技术》教材 1 本、实训报告册 1 本、绘图工具 1 套、学习用品 1 套、清洁抹布 1 块等。

### 二、任务实施

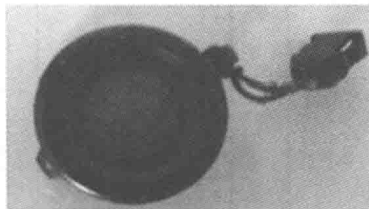
1. 根据本任务学习的具体日期，在教师的指导下，理会并完善《手电筒组装与检测工作计划表》，见表 1.2.1。
2. 根据本任务工作计划的时间及内容安排，合理进行任务分配，明确各成员具体职责，在教师的指导下确定任务施工方案，见表 1.2.2。
3. 观察手电筒实物，识别如图 1.2.1 所示的图片，将其部件名称填写在对应的横线上。



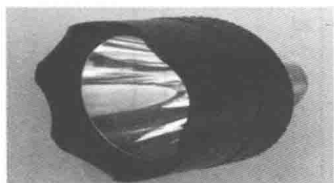
(a) 名称：\_\_\_\_\_  
功能：\_\_\_\_\_



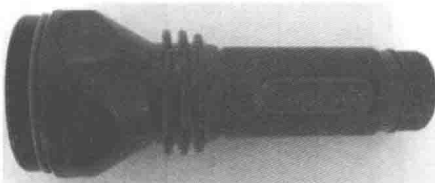
(b) 名称：\_\_\_\_\_  
功能：\_\_\_\_\_



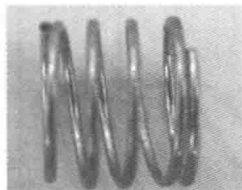
(c) 名称：\_\_\_\_\_  
功能：\_\_\_\_\_



(d) 名称：\_\_\_\_\_  
功能：\_\_\_\_\_



(e) 名称：\_\_\_\_\_  
功能：\_\_\_\_\_



(f) 名称：\_\_\_\_\_  
功能：\_\_\_\_\_

图 1.2.1 手电筒组成部件