**《现代人因工程》**

**实 验 指 导 书**

适用专业： 工业工程

东北大学秦皇岛分校管理学院工业工程专业

2014年12月

**前 言**

随着科技的进步、社会的发展和人类文明的不断提高，人们对工作和生活质量的要求也越来越高。通过创建优良的工作条件和舒适的工作环境以满足人生理和心理的需要，将成为人类不断追求的目标。人因工程学正是一门研究人、机、环境如何达到最佳匹配，使人—机—环境系统能够适合人的生理和心理特点，以保证人们能安全、健康、高效、舒适地进行工作和生活的学科。现代人因工程是工业工程专业本科生在大三下学期的重要专业课程，也是大二课程《人因工程基础》的后续课程。该门课程的实验教学是一个必要的环节，其目的是通过让学生亲自动手实践，以深化课堂理论教学内容、强化课堂教学效果、提高学生的专业知识水平和实际运用能力。

本实验课程通过让学生实际动手操作，加深学生对于作业疲劳、色彩调节等方面的认识与理解。同时，由于本专业学生在大二时学习的《工业工程导论》课程未开设实验，所以在本门实验课程中添加了《工业工程导论》课程的主要实验，其目的是使学生对本专业知识有更加全面的把握。

本课程的实验要求学生结合理论课的学习，在实验前认真阅读实验指导书，清楚实验的目的和步骤；实验中仔细观察、记录和思考实验中出现的问题，并对其进行理论解释；实验后要按要求上交实验报告，达到辅助教学、增强感性认识、提高知识运用能力的目的。

**实验一 人机操作分析（ 2学时）**

**一、实验设备：**

达宝易软件。

纸张、铅笔、橡皮。

**二、实验目的：**

1. 学会绘制人机操作图。
2. 学会如何根据人机操作分析来了解人工或机器的闲余能量，并设法加以利用，以提高工作效率。

**三、实验内容：**

1. 熟悉达宝易软件的使用方法。
2. 分析给定的操作录像，绘制人机操作程序图，依照ECRS原则进行改进，画出改进后的人机操作图。

**四、实验要求：**

1. 现行方案与改进方案的人机程序图应能清楚明了地进行对比。

**五、实验类型：**

技能性实验

**六、实验学时：**

2学时

**实验二 联合作业分析（ 2学时）**

**一、实验设备：**

摄像设备（非必需）。

达宝易软件。

纸张、铅笔、橡皮。

**二、实验目的：**

1. 学会绘制联合作业图。
2. 学会对联合作业图记录的现状进行分析和改进。

**三、实验内容：**

1. 根据灯光追逐控制器的装配录像，绘制联合作业图。
2. 按照联合作业分析的基本原则对作业图进行考查、分析，提出改进方案，画出改进后的联合作业图。

**四、实验要求：**

1. 绘制改进前、后的联合作业分析图，应能清楚、明了地进行对比。

**五、实验类型：**

技能性实验

**六、实验学时：**

2学时

**实验三 双手操作分析（ 2学时）**

**一、实验设备：**

达宝易软件。

纸张、铅笔、橡皮。

**二、实验目的：**

1. 学会绘制双手操作图。
2. 学会对双手操作图所记录的现状进行分析。

**三、实验内容：**

1. 从灯光追逐控制器的装配录像中，选择一用手工进行的具有高度重复性的装配工作。
2. 观看操作人员左右手的各项动作，绘制双手操作图。
3. 考查、分析双手操作图，依据ECRS原则进行改进，画出改进后的双手操作图。

**四、实验要求：**

1. 改进前后的双手操作程序图，应能清楚明了地进行对比。

**五、实验类型：**

技能性实验

**六、实验学时：**

2学时

**实验四 时间研究实验（ 2 学时）**

**一、实验设备：**

摄像设备。

达宝易软件。

纸张，铅笔，橡皮。

计算器。

扑克牌。

**二、实验目的：**

1. 学会制定标准时间的方法与步骤。

**三、实验内容：**

1. 以发一套扑克牌（52张）为测试对象。学生每3~4人一组，轮流进行发牌实验。每个发牌人员要将手中的52 张扑克牌平均分成4 摞，放在发牌训练板上指定的四个位置。发牌的同时进行录像。
2. 发牌完成后，学生上机，使用达宝易对发牌录像进行分析。
3. 由于发牌到训练板上每个位置的时间都不同，所以运用标准时间制定方法，根据测得时间、评比系数、宽放率最终计算出分别发到这四个位置的标准时间。

**四、实验要求：**

1. 详细记录全部进行时间研究的有关计算和表格。

**五、实验类型：**

技能性试验

**六、实验学时：**

2学时

**实验五（ 2 学时）**

**实验名称：模特法应用实验**

**一、实验设备：**

达宝易软件。

纸张、铅笔、橡皮。

**二、实验目的：**

学会用模特法计算工序的标准时间。

**三、实验内容：**

1. 根据实验四中的发扑克牌录像，分别为四个发牌动作绘制动作程序图。按照左、右手动作单元记录模特数,注意双手同时动作的条件。
2. 计算模特时间值,并换算成普通时间。将用模特法计算的时间值加上宽放,得出该工位的标准时间。
3. 将实验四中计算出的标准时间与模特法测出的标准时间进行比较（可以用表格的方式进行比较，也可以使用文字叙述），如有差异，试说明原因。

**四、实验要求：**

1. 在记录完整的每一工位的动作程序图中,要求动作叙述清楚、明确。
2. 标准时间中的宽放值(率)选取的依据应说明。
3. 秒表测时与模特法计算标准时间的方法评价应全面。

**五、实验类型：**

技能性实验

**六、实验学时：**

2学时

**实验六 工作疲劳测定实验（ 2 学时）**

**一、实验设备：**

Polar FT4心率表

FGC-A+肺功能测试仪

MONARK828E功率自行车

**二、实验目的：**

通过模拟实际体力劳动作业，考查工作疲劳对于工作者的生理、心理指标的影响程度。

**三、实验内容：**

1. 使用功率自行车作为动体力作业,让被测者在不同的体力负荷下作业,测定被测者作业前（前安静期）、作业中（即负荷期）和作业后（后安静期）等三个阶段的心率（呼吸循环机能的指标）和肺功能变化。
2. 分析、判断作业负担及疲劳恢复的规律。

**四、实验要求：**

1. 实验前要记好被测者的姓名、性别、年龄、身高、体重、最近身体健康情况及测试时间、地点、等基础数据。实验中的数据记录可以参考指导书中给出的记录表格，也可自行设计,以简单明了为佳。

**五、实验类型：**

验证性实验

**六、实验学时：**

2学时

**实验七 人的色彩分辨实验（ 2 学时）**

**一、实验设备：**

环境色彩人因工程实验装置

多色米珠

多格工具箱（用于米珠分类）

纸笔

**二、实验目的：**

通过让被试者在不同颜色的光源下将各种颜色的米珠进行分类，验证光源染色性和颜色、色光的混合规律。

**三、实验内容：**

1. 学生以小组为单位。在黑暗的环境下，分别打开红色、绿色、蓝色光源，学生将8种颜色混在一起的珠子按颜色分类。分完后，打开白炽灯进行检查，并记录。
2. 由组长组织大家讨论，同时可以打开不同颜色光源进行对比，确定光源染色性存在的情况下的颜色判断标准。并进行第二次分类。
3. 比较、分析前后两次实验结果。

**四、实验要求：**

1. 为保证实验效果，本实验须在晚上进行。

**五、实验类型：**

验证性实验

**六、实验学时：**2学时

**实验八 开放性实验（ 2 学时）**

**一、实验设备：**

学生自定。

**二、实验目的：**

本实验适用于大三下学期学生。学生可以对大二、大三阶段所做过的全部实验进行综合总结、分类、思考、论述，也可以根据学习过的人因工程知识自己设计实验，以深化学习效果。

**三、实验内容：**

从以下两个实验内容中任选一个：

1. 实验内容一：

在大二、大三的专业课学习阶段，我们已经通过课堂学习并通过实验实践了人因工程基础、现代人因工程、生产计划与控制、质量控制与质量管理、建模与仿真、管理信息系统等工业工程专业课程。请写一篇小论文，内容包括但不局限于以下几点：对这些实验进行综合整理、分类（非常欢迎做成清晰明了的表格形式，或其他你认为更好的格式）、论述其意义；谈谈你从每门课程实验中体会到了什么、在未来不同的工作职位上或工作情境中如何运用这些专业知识；欢迎你对实验内容、实验组织形式提出意见和改进措施，或提出新的实验课题。

1. 实验内容二：

根据本学年学习过的人因工程知识，自行设计一个人因工程实验，写出实验报告（包括设计出发点、设计内容、完成情况和实验总结等）

**四、实验要求：**

1. 若选择实验内容一，则每人完成一份；若选择实验内容二，则可以每4~7人结组进行。

**五、实验类型：**

开放性实验

**六、实验学时：**2学时