

## 《实验设计及数据处理》课程思政教学案例

开课学院：材料科学与工程

制作人：宋国城

课程名称	实验设计及数据处理	授课对象所属专业	焊接技术与工程
课程类型	专业课	开课年级	大三上学期
课程性质	专业选修课	课程总学时	16

### 一、课程简介（300 字左右）

《试验设计及数据处理》是焊接技术与工程专业一门专业选修课。本课程是向材料成型及控制工程专业的高年级本科生介绍一种科学合理地安排试验和分析试验数据的方法。本课程的包括两部分，第一是对试验进行科学有效的设计，第二是对试验数据进行正确的统计分析。试验设计部分内容包括优选法、正交设计方法、均匀设计、回归正交试验设计和配方试验设计等实用的实验设计方法；数据分析部分内容包括试验数据的误差分析、数据图表表示、方差分析和回归分析等数据处理方法。

### 二、案例基本信息

1.案例名称：**漫漫修远攻算路 —— 均匀设计方开泰**

2.对应章节：**第七章**

3.课程讲次：**第八次**

### 三、案例教学目标

通过讲解均匀设计方法的相关内容，介绍该设计法的发明人方开泰，增强学生的“文化自信”，在数据处理领域，国外长时间走在前列，我国在新中国成立后，在华罗庚，陈景润等一批著名数学家的带领下，我国在该领域也开始了飞速发展之路，其中中国数学家方开泰于 1981 年首先提出来的均匀设计法，相对正交设计法，可以大大减少试验次数，有力推动了数据处理领域的发展，为中华文明和世界文明做出了重要的贡献。学习均匀设计法的相关内容，不仅能增强学生的“文化自信”，还能激发学生向老一辈知识专家学习，报效祖国的爱国热情。

## 四、案例主要内容

### 漫漫修远攻算路 —— 均匀设计方开泰

#### 1、均匀设计

爱国是中华民族的传统美德,也是社会主义核心价值观基本内容之一。然而,近年来由于西方文化的入侵,少数学生思想上受到了腐蚀,甚至出现崇洋媚外的心理,故而在课堂教学上有必要加强爱国主义宣传教育,有意识的培养学生的家国情怀。可以通过讲述均匀设计的内容,回顾老一辈数学家的感人事迹。

均匀设计 (uniform design) 是中国数学家方开泰和王元于 1981 年首先提出来的,它是一种只考虑试验点在试验范围内均匀散布的一种试验设计方法。与正交试验设计类似,均匀设计也是通过一套精心设计的均匀表来安排试验的。由于均匀设计只考虑试验点的“均匀散布”,而不考虑“整齐可比”,因而可以大大减少试验次数,这是它与正交设计的最大不同之处。

榜样的力量是无穷的,名人故事能让学生在感受科学家的人格魅力和家国情怀的同时,进一步提升学习兴趣和爱国热情,自觉为早日实现中华民族的伟大复兴而加倍努力学习。

## 五、案例教学设计

始终秉承以发展每位学生的核心素养为目标,重视学生,尊重学生,理解学生,爱护学生,激发学生的学习热情,通过教学内容的讲授,激发学生的环保意识。讲授过程中主要采用讲授法,采用多媒体 PPT 讲解,穿插板书教学,开发学生的思维能力,提高思政教学效果。适当采用情景教学法及问答法,达到锻炼学生的临场应变能力,活跃课堂气氛的目的。

### 教学设计

教学节段	均匀设计	教学时长	45 分钟
课程名称	试验设计及数据处理	课程性质	专业选修课
所属章节	第七章		
授课对象	焊接技术与工程		
一、教学目标			
知识目标	<b>1.了解等水平均匀设计表；</b> <b>2.掌握混合水平均匀设计表；</b> <b>3.均匀设计法应用。</b>		
能力目标	<b>1.熟悉均匀设计的基本步骤；</b> <b>2.掌握均匀设计的应用。</b>		
素质育人	<b>通过均匀设计法创建者方开泰生平的讲述，增强学生的民族自信心和自豪感，激发学生向老一辈知识分子努力学习的动力；而面对中国目前在数据处理研究领域的弱势，激发学生努力学习、报效祖国的社会责任感和使命感。</b>		
二、重点·难点			
<b>重点：均匀设计法的应用；</b> <b>难点：混合水平均匀设计法的计算。</b>			
三、教学理念与方法策略			
<p>为适应现代焊接技术行业的用人需求，课题组结合新工科的建设理念，提出“三链融合”课程实施方案，构建“知识链”、“工程项目链”和“思政链”融合的课程体系。在整门课程中贯穿了基于“任务驱动”的“小组合作探究式”教学模式，在授课之初即分好了小组，要求每组学生根据相关任务进行知识检索与讨论。</p> <p>本节课要使学生对均匀设计法的主要内容有一个良好的掌握。授课过程中采用著名数学家事迹简介融入课程思政，坚持价值塑造、知识传授和能力培养</p>			

“三位一体”，培养学生的爱国情怀和使命担当。

#### 四、教学实施过程

环 节	教学活动		设计意图	时间 分配
	教师	学生		
<b>课中</b>				
<b>引 入 课 堂 主 题</b>	<p>开启学习通授课</p> <p>1. <b>引导学生讨论：</b>中国在实验数据处理方面的进展。</p> <p>2. <b>引导学生思考：</b>几十年前，我国在数据处理方面的研究壁垒。</p> <p>3. <b>引导学生思考：</b>方开泰为什么能在数据处理方面有巨大的成就突破；</p> 	<p>学生手机微信扫码进入学习通，理解了：</p> <p>1. 世界主要实验数据处理的方法及创建者；</p> <p>2. 引出方开泰相关内容，介绍其生平事迹；</p> <p>3. 均匀设计法的特点是什么？相比正交设计法有什么优势；</p>	<p>对名人事迹的讲解使学生对本节课的即将引入主要内容有一个初步的认识；</p>	5 分钟

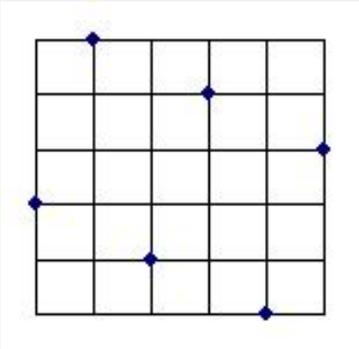
<p>通过介绍均匀设计法，提高学生的民族自豪感</p>	<p>1. 均匀设计法</p> <p>均匀设计 (uniform design) 是中国数学家方开泰和王元于 1981 年首先提出来的，它是一种只考虑试验点在试验范围内均匀散布的一种试验设计方法。与正交试验设计类似，均匀设计也是通过一套精心设计的均匀表来安排试验的。由于均匀设计只考虑试验点的“均匀散布”，而不考虑“整齐可比”，因而可以大大减少试验次数，这是它与正交设计的最大不同之处。</p> <p>经过 40 多年的发展和推广，均匀设计法已广泛应用于化工、医药、生物、食品、军事工程、电子、社会经济等诸多领域，并取得了显著的经济和社会效益。</p>	<p>1. 学生讨论：均匀设计法与正交设计法的异同点；</p> <p>2. 学生意识到不使用均匀设计法，相比正交试验法的试验次数会大大减少，从而提高实验效率；</p>	<p><b>课程思政融入：</b>通过对均匀设计法的整体讲解，使学生意识到我国在新中国建立后，前辈们已经在数据处理领域做出了大量的实践工作，激发学生的爱国热情和积极探索的社会责任感和使命感。</p>	<p>15 分钟</p>
-----------------------------	--	---	---	--------------

等水平均匀设计表

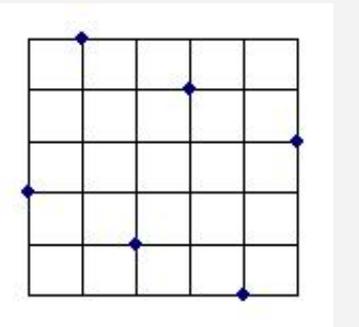
引导学生思考：等水平均匀设计表的特点？

讲解：①每列不同数字都只出现一次，也就是说，每个因素在每个水平仅做一次试验。

②任两个因素的试验点点在平面的格子点上，每行每列有且仅有一个试验点。



③均匀设计表任两列组成的试验方案一般并不等价。



1. 引入：均匀设计适用于

1. 学生讨论：特点①和特点②反映了实验安排的什么特性？

2. 讨论后，学生意识到①和②反映了试验安排的“均衡性”，即对各因素的每个水平是一视同仁的。

5  
分  
钟

<p style="text-align: center;">混 合 水 平 均 匀 设 计 表</p>	<p>因素水平数较多的试验，但在具体的试验中，有时很难保证不同因素的水平数相等，这样直接利用等水平的均匀表来安排试验就有一定的困难，就需要应用混合水平均匀设计表。</p> <p>2. 讲解混合水平应用设计表的知识。</p> <p>举例：如果某试验中，有 A、B、C 三个因素，其中因素 A、B 有三水平，因素 C 有二水平，分别记作 A1、A2、A3、B1、B2、B3、C1、C2。显然，这个试验可以用混合正交表 L18 (21×37) 来安排，需要做 18 次试验，这等价于全面试验；若用正交试验的拟水平法，则可选用正交表 L9 (34)。直接运用等水平均匀设计是有困难的，这就要运用拟水平法。</p>			<p style="text-align: center;">10 分 钟</p>
--	--	--	--	---

均匀设计的应用	<p>1. 例题讲解：</p> <p>通过具体例题的讲解，使学生对均匀设计法的掌握更加清晰，牢固</p>	<p>1. 学生理解如果用均匀设计法安排实验，并根据实验数据的计算，求出相对最佳实验条件。</p>	<p>使学生了解唐三彩及中国古代瓷器的绚丽文明，激发学生的民族自豪感。</p>	<p>8分钟</p>
总结	<p>1. 回顾本门课程的主要内容重要知识点，</p> <p>2. 用学习通推出习题，及时了解学生掌握情况；</p>	<p>1. 学生理解均匀设计法的主要知识；</p> <p>2. 会应用均匀设计法解决具体问题；</p> <p>3. 课后习题，学生的答对率较高；</p>	<p>使学生熟练掌握均匀设计法，为本课程的下一步展开做好基础工作。</p>	<p>2分钟</p>
课后知识巩固与拓展				
课后	<p>1. 发布数据处理的拓展资料；</p> <p>2. 要求掌握均匀设计法的具体应用。</p>	<p>1. 学生进一步拓展学习范围，开拓眼界；</p> <p>2. 查阅资料，巩固知识。</p>	<p>通过作业拓展，使学生进一步加深对均匀设计法的理解。</p>	<p>1小时</p>

## 六、教学反思

通过对均匀设计相关的内容进行讲解，大部分学生对老一辈数学家的光荣事迹还是具有较高的热情和认同情感，达到了较好的预定教学思政目标，但依然有以下不足：

(1)部分学生对思政内容的理解停留在故事本身，无法完全理解和领悟思政内容的目的和意义。

(2)教师在课堂教学中依然存在一些问题，对于相对枯燥的理工科知识的讲解生动性需进一步提高，从而使学生更加容易的获取知识。

