

## 附件 2

# 《辐射换热规律的认知》教学设计方案

内蒙古分部 朱晓琳

## 一、教学内容分析

《热工基础》课程是“热能动力工程技术”（专科）共享专业的专业基础课程之一，也是热动专业基础课与专业核心课的桥梁课程。本课程中的传热学模块主要分析热量的传递规律和对能源的高效利用，对电厂机组的安全和高效运行有着重要意义。“辐射换热规律的认知”是属于传热学模块的第三种热量传递形式，其换热机理相较于前面学习的导热和对流换热更为抽象，相关概念和定律较多、不易理解且容易混淆，但却是学生准确评价电厂锅炉等设备辐射换热效率的重要理论基础。本节课的内容突破了对传统换热规律的思维认知，以全新的视角审视热量的传递规律，因此蕴含着为学生树立技术创新意识、涵养家国情怀的思政育人理念。同时，节能环保意识也是与课程特色相契合的育人思想之一。

## 二、教学目标

### 1. 知识目标

- (1) 理解辐射换热的基本概念、辐射体分类及黑体辐射机理；

(2) 理解并掌握黑体辐射的四大基本定律。

## 2. 能力目标

(1) 培养学生运用黑体辐射基本定律分析及生活中相关问题的能力；

(2) 学会以科学的眼光审视生活，善于发现辐射换热给我们生活带来的改变。

## 3. 育人目标

(1) 理解科技创新对国家发展的重要性，引导学生立足岗位、探索创新。

(2) 理解国家节能环保的生态文明理念，增强环保自觉性及责任感。

## 三、学习者特征分析

“热能动力工程技术”（专科）共享专业的学生以从事热电厂及其相关行业的在职产业工人为主体的，他们大都实践经验比较丰富，但是理论基础薄弱，缺乏系统的知识体系，同时，他们的学习目标明确、注重学习效率和工程实用性；从学习特点上看，由于热电厂大都实行倒班制，生产任务繁重，因此学生的学习时间零散，更倾向于简单化、碎片化的学习模式；从学习需求上看，他们希望能够运用专业知识有效指导生产实践，学习可以直接应用的技能和方法，获得与工作岗位相关的或者与个人提升直接相关的知识点，同时助力职业等级的晋升。

## 四、教学重难点分析

根据本节课的教学目标、学生现有的知识储备以及知识点本身的难易程度，将本节课的**教学重点**设定为**对黑体辐射的四大基本定律的理解和区分**。

对于专科层次的学生来讲，如何**运用黑体辐射的基本定律分析计算工作和生活中的相关问题**，既是对学生能力培养的重要目标，却也是理解起来较为困难的内容，因此被视为本课程的**教学重难点**。

**教学关键点**在于激发学生的学习兴趣的同时，如何顺其自然地将核心价值理念传递给学生，实现育人目标。

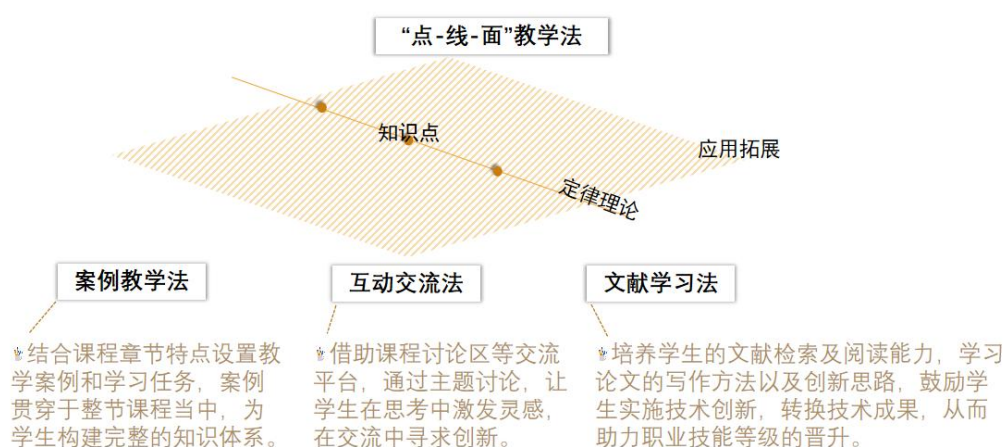
## 五、教学策略选择与应用

为了调动学生的主观学习能动性，提升学生的学习能力和综合素质，本课程采用知识线和育人线双线融合、显隐结合的教学模式，将知识线和育人线相继作为教学主线，互为载体，实现教学过程多元趣味化，又如同故事般充满起伏性，真正做到春风化雨、润物无声。

### 1. 教学方法

本课程以“点-线-面”教学法为核心，结合任务驱动法、文献学习法以及互动交流法共同完成课程教学。“点-线-面”教学法是课程责任教师针对课程内容特点创设的教学方法，点指的就是课程基础知识点，线指的就是以知识点串联形成的相关定律理论，而对

定律理论的应用拓展最终辐射成面，这样逐层深入地引导学生做到会学、会用。案例教学法就是结合课程章节特点及思政育人目标来设置教学案例，案例要具有知识深度和育人宽度，能够贯穿于整节课程当中，在为学生构建完整知识线和育人线。文献学习法就是要培养学生的文献阅读能力，学习论文中的写作方法以及创新思路，鼓励学生实施技术创新，转换技术成果，从而助力职业技能等级的晋升。互动交流法是借助课程讨论区等交流平台，通过设置主题讨论，让学生在思考中激发灵感，在交流中寻求创新。



## 2. 信息化手段与资源

在教学实施过程中，主要依托国开一网一平台自学，综合运用视频教学、直播教学、面授辅导、网络视频、课程讨论区交流等多种教学手段，寓教于乐，激发学生的学习兴趣。

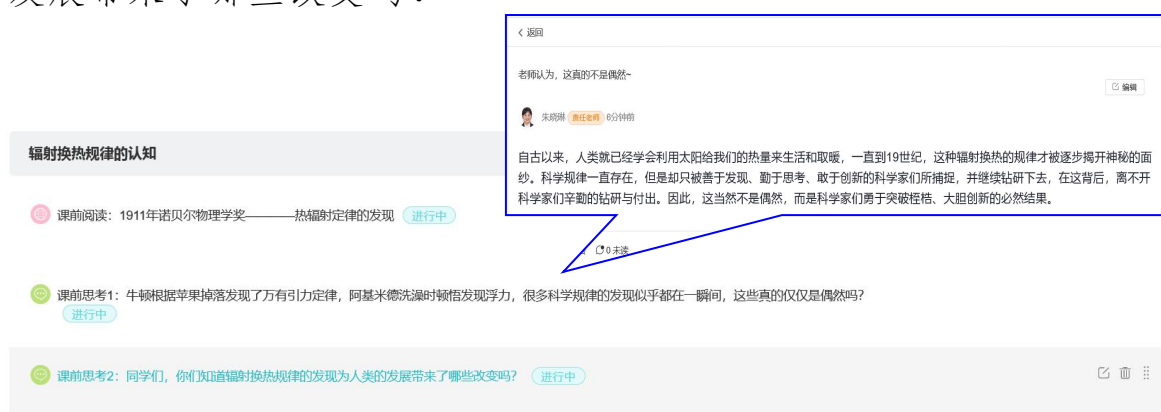
## 六、教学过程

### 1. 课前阶段（线上）：创设学习情境，激发学习兴趣。

课前阅读：《1911年诺贝尔物理学奖——热辐射定律的发现》

课前思考1：牛顿根据苹果掉落发现了万有引力定律，阿基米德洗澡时顿悟发现浮力等，很多科学规律的发现似乎都在一瞬间，这些真的仅仅是偶然吗？

课前思考2：同学们，你们知道辐射换热规律的发现为人类的发展带来了哪些改变吗？



在进入辐射换热规律课程教学之前，首先让学生了解这种换热形式的发现及发展史，在回顾旧知的同时，更好地探求新知。通过第一个课前思考，告诫学生：“科学规律一直存在，但是却只被善于发现、勤于思考、敢于创新的科学家们所捕捉。因此，科学发展当然不是偶然，而是科学家们勇于突破桎梏、大胆创新的结果”，深入契合本节课的“创新”思政主题。然后，再通过第二个课前思考，引发学生思考并主动查阅辐射换热规律的应用，在查阅的过程中进一步加深对辐射换热规律的认识，同时也能够意识到科技创新为社会发展带来的重要影响，从而为后续的课程教学做好铺垫。

## 2. 课中阶段（线上/线下）：教学思政双线交融，引导学生学习。（配合视频课程，共计 25 分钟）

以应用案例讲解为驱动，逐层引导，激发学生学习兴趣，培养学生善于发现问题、分析问题和解决问题的能力。本节课的思政教学路径主要按照：案例导入→探求新知→升华主题→岗位回归 4 个环节开展实施，具体实施过程如下：

### 环节一：应用案例导入，提出学习任务。（3 分钟）

以当下严峻的新冠疫情防控形势作为情景，提出传统体温计无法快速完成人员密集区域体温筛查的问题，引导学生思考：“在新冠疫情爆发以后，面临疫情大面积感染的风险，该如何快速地完成人员密集区域的体温筛查呢？”通过一个短视频，让学生感受到红外热像仪在人员密集场所测温的高效便捷，结合课前学习布置的思考题，学生就能够马上意识到红外热像仪就是辐射换热的典型应用。接下来，通过提出与本节课教学目标紧密相关的两个问题，直接引出本节课的教学内容，使学生明确学习的方向。

通过此案例还隐喻了另一层含义：正是因为突破了传统的测温模式，创新性地利用辐射换热进行测温，才能够为我们疫情防控提供重要保障，这与本节课的育人理念深入契合，也为后面的主题升华埋下伏笔。

### 环节二：探求新知，启发式教学，将案例融入全过程。（共计 17 分钟）

作为知识线和育人线双线融合教学的重点实施环节，本环节设置了四个模块的教学活动，以“点-线-面”教学法为核心，层层递进，引导学生逐步揭开红外热像仪测温机理的神秘面纱。具体如下：

① 点：基础知识点讲解（3分钟）

在教学设计上，通过将辐射换热的基本概念与日常生活紧密融合，并将抽象概念通过配合动画来讲解，让学生从乏味的定义中解脱出来，使枯燥的基本概念变得生动且充满生活气息，降低学习难度，有效调动学生的学习兴趣，符合学生群体对于知识点简单化、碎片化的学习需求。在进行相关概念讲解时，适时地将与红外热像仪相关的知识点带入，比如“红外线辐射”“人工黑体模型”等，引导学生沿着案例主线不断进行探索性学习。

教学过程围绕知识主线，将创新理念寄寓在热射线知识点中，通过讲解医学科研工作者们利用辐射性极强的 $\gamma$ 射线研究出了伽马刀，为人类医学史创造了革命性的突破这样一个事例，让学生们深刻感受到科学家们不惧危险、不畏艰难、大胆创新的精神。

② 线：黑体辐射四大基本定律解读（重点）（7分钟）

此模块以育人线为主线，将四大基本定律的知识链承载于一段充满创新能量的物理学发展史中。在教学设计上，考虑到黑体辐射四大基本定律的名称复杂、难以区分，但这部分又属于重点内容，需要学生理解记忆，为了最大限度的将知识点简单化、趣味化，本模块将四大定律按照时间关系重新进行排序，将不同定律的发现及

发展历程凝练成为一段物理学进化史，配合趣味的动画和生活实例对定律的内涵进行解读，让学生在听故事的过程中理解这些晦涩难懂而且枯燥的物理定律。在此过程中，适时地将热像仪穿插其中，不断的强化黑体辐射定律与热成像之间的关联，一步步地引导学生探索发现，逐步揭开热像仪测温的神秘面纱。

教学过程围绕物理学家们在科研探索过程中表现出来的敢于突破桎梏、勇于创新的精神主线，将四大黑体辐射定律如同线路寻宝般顺其自然地呈现在学生面前，做到寓教于乐、润物无声。

### ③ 面 1：应用例题解析（重难点）（5 分钟）

结合学生岗位特点，选择与电力行业紧密相关的案例<电灯泡的辐射光谱计算问题>对本节课的重难点“黑体辐射定律的应用”进行深入解读，通过引导学生一步步地利用所学定律进行原理分析和计算，让学生理解并掌握遇到此类问题的分析方法和计算流程，完成对知识线应用的学习。

与此同时，将例题中所蕴含的育人线进行进一步挖掘，深入解读计算结果所呈现出的白炽灯能量利用率低下问题。通过例题计算结果，能够让学生直观地看到白炽灯用来照明的能量占比仅不到 10%，而 90%都通过热能耗散的形式浪费了，进而在老师的讲解下体会到为何国家要明令禁止使用各种规格的白炽灯，顺其自然地将本课程“节能环保”育人主旋律融入其中。然后，借助今年最新的时事热点“四川 22 年夏季高温引发的用电荒事件”，让学生感受到节

约用电、节能环保的重要性，提升其社会责任感。

#### ④ 面 2：导入案例解读（2 分钟）

此模块实现了对课程知识体系的综合运用，是对应用教学的进一步深化，以全面提升学生的综合能力素养。通过回归课程导入案例，将本节课所学习的知识点和定律全部串联起来，对红外热像仪的测温原理进行深入解读，让学生从对案例导入的茫然到以科学的角度重新认识热像仪，大大提升其对所学知识的运用能力以及透过现象看本质的能力。从学习感受上来讲，这一过程可以为学生带来一种学以致用、学有所用的学习体验感和成就感，将枯燥的学习过程植入一种自我成就的心理需求，通过内驱动力促进学习效果的提升。

此模块对红外热像仪测温原理的解读不仅能够与课前老师提出的问题紧密呼应，而且也能够为下一环节的思政育人主题升华做铺垫，起着承上启下的重要作用。

#### 环节三：升华思政主题，激发内驱动力。（3 分钟）

通过回顾历史，让同学们了解我国热成像技术的发展历程，了解目前我国热成像技术的发展现状，探寻热成像技术的诸多应用领域，让他们感叹国之强大，生活在这样一个高科技的时代和有安全感的国家是多么的幸福，然而科技攻关以及技术的快速发展都离不开科技创新。然后，以国家科技创新发展战略以及习近平总书记关于科技创新的讲话精神为点睛之笔，升华思政主题，并引发学生的

职业思考，作为一名新时期的产业工人，应该如何立足岗位、探索创新？这一环节通过深挖案例中蕴含的育人精神，再次激发学生的内驱动力。

#### 环节四：授人以渔，引导学生立足岗位、探索创新。（2分钟）

通过上一环节的情感带入，激发了学生的情感共鸣，那么此时学生应该迫切需要找到如何实现岗位创新的方法，因此老师要趁热打铁，立即化作引路人，及时地给学生指明方向。考虑到学生岗位的差异化，此环节主要通过布置文献阅读作业的形式，以问题为导向，引导学生课后自主去学习平台进行文献阅读，强化巩固其对黑体辐射定律知识点应用，进而结合本职岗位探索技术创新及成果转化路径。

### 3. 课后阶段（线上）：建立文献学习长效机制，培养学生形成良好的思维方式和学习习惯。

#### （1）课后作业

根据课程内容特点布置文献阅读作业，让学生根据老师提出的问题完成线上自主学习，引导学生有目的地开展文献阅读，培养学生善于将文献精髓融会贯通、纳为己用，一步步养成立足本职岗位的创新思维模式。



## (2) 建立课后文献阅读资料库

为学生提供课后文献阅读资料库，通过让学生总结概括论文的写作框架，潜移默化地学习到技术创新论文及成果的写作方法，从而在以后的工作中，能够及时地将自己的技术创新进行成果转化，在助力其职业技能等级的晋升的同时，也能够为电力行业的创新性发展贡献一份力量。



## (3) 课后讨论

借助课程讨论区等平台，引导学生基于本职岗位，将自己的学

习心得在讨论区内进行分享和交流。通过这样一个环节，不仅可以增进学生之间的了解，还能够让学生与老师在沟通的过程中互相学习、共同提升。