

《热学》课程教学大纲

一、课程基本信息

英文名称	Thermal Physics	课程代码	PHYS1002
课程性质	大类基础课程	授课对象	物理学（师范）
学 分	3 学分	学 时	54 学时
主讲教师	须萍	修订日期	2021 年 6 月
指定教材	李椿，章立源，钱尚武. 热学（第三版）[M]. 北京：高等教育出版社，2015.		

二、课程目标

（一）总体目标：

通过本课程的学习，使学生掌握热学的基础理论、基础知识和基本技能；认识物质热运动形态的特点、规律和研究方法；掌握比较系统的热力学和分子动理论的基本概念和基本原理，并能较灵活地加以运用；切实掌握基本内容并初步领会物理学的研究方法；掌握热现象的分析方法，培养学生的科学思维方法，特别是物理学思想，为后继课程打好扎实的基础；能培养学生运用热学理论去分析物理现象，解决实际问题，以加深对物理规律的理解，活跃学生的思想，激发学习兴趣，提高学生的自学能力、分析与解决实际问题的能力。引导学生开展研究和讨论，加强科学素养的培养。培养学生实事求是的科学态度和辩证唯物主义的世界观。

（二）课程目标：

课程目标 1：掌握热学的基础理论、基础知识和基本技能；认识物质热运动形态的特点、规律和研究方法。

课程目标 2：掌握比较系统的热力学和分子动理论的基本概念和基本原理，并能较灵活地加以运用。掌握由宏观的热力学定律和从物质的微观结构出发来研究宏观物体的热的性质的研究方法，了解宏观可测量与微观量的关系以及如何把宏观规律与微观解释相联系的方法。为后继课程打好扎实的基础。

课程目标 3：掌握热现象的分析方法，培养学生的科学思维方法，特别是物理学思想，培养学生运用热学理论去分析物理现象，解决实际问题，以加深对物理规律的理解，活跃学

生的思想，激发学习兴趣，提高学生的自学能力、分析与解决实际问题的能力。引导学生开展研究和讨论，提高科学知识、科学方法、科学态度和科学精神等科学素养。

课程目标 4: 正确理解中学物理热学部分的教学内容，能解决今后中学物理教学中遇到的热学问题。

课程目标 5: 通过对热学发展史上某些重大的发现和发明的介绍，使学生了解物理学思想和实验方法，培养学生的辩证唯物主义世界观。学习和了解这些知识与技能在生活、生产中的应用，关注科学技术的现状及发展趋势，培养学生坚持真理，勇于创新，振兴中华，将科学服务于人类的社会责任感；了解科学与技术、经济和社会的互动作用，认识人与自然、社会的关系，有可持续发展意识和全球观念。

(三) 课程目标与毕业要求、课程内容的对应关系

表 1: 课程目标与课程内容、毕业要求的对应关系表

课程目标	对应课程内容	对应毕业要求（及对应关系说明）	
课程目标 1	第一章 温度 第二章 气体分子动理论的基本概念 第三章 气体分子热运动速率和能量的统计分布律 第四章 气体内的输运过程 第五章 热力学第一定律 第六章 热力学第二定律 第七章 固体 第八章 液体 第九章 相变	3-1 理解 物理 知识 体系 与结 构、 基本 原理。	掌握物体内部热运动的基本规律以及热运动对物体性质的影响,使学生了解研究热现象的宏观理论。
课程目标 2	第五章 热力学第一定律 第六章 热力学第二定律		掌握研究宏观物体热性质的宏观描述方法,由实验所总结出来的热力学定律,用严密的逻辑推理方法,研究宏观物理的热性质。

课程目标 3	第二章 气体分子动理论的基本概念 第三章 气体分子热运动速率和能量的统计分布律 第四章 气体内的输运过程 第六章 热力学第二定律 第九章 相变		了解热运动和其他运动形式之间的相互转化,了解宏观世界和微观世界相联系的基本思想方法。
课程目标 1	第二章 气体分子动理论的基本概念 第三章 气体分子热运动速率和能量的统计分布律	3-2 掌握物理学发展的过程与研究方法。	掌握物体内部热运动的基本规律,使学生了解热学的基本知识和基本规律,掌握把宏观规律与微观解释相联系的方法。
课程目标 2	第五章 热力学第一定律 第六章 热力学第二定律		通过由实验所总结出来的热力学定律,用严密的逻辑推理方法,研究宏观物理的热性质,提高学生的逻辑分析能力。

三、教学内容

第一章 温度

1. 教学目标

了解热学的研究对象和研究热学问题的方法,了解热学发展史,培养学生的责任感及科学精神;

理解平衡态的概念;

掌握电热力学第零定律的意义,理解温度概念及理想气体温标;

掌握理想气体状态方程及应用。

2. 教学重难点

平衡态、温度等基本概念,描述气体状态的参量以及状态参量之间的函数关系。

3. 教学内容

3.1 平衡态 状态参量

掌握平衡态、状态参量的基本概念;描述物质的状态的参量有哪些

3.2 温度

掌握热力学第零定律，理解定律的物理意义；建立温标的基本要素，了解经验温标、理想气体温标、热力学温标。

3.3 气体的物态方程

掌握理想气体的物态方程、道尔顿分压定律；了解非理想气体的物态方程，范德瓦耳斯方程、昂内斯方程。

4. 教学方法

课堂讲授与讨论相结合，注意引导、启发学生思维，课堂练习和思考题的讨论等。

5. 教学评价

完成课后相应习题，课后阅读。

第二章 气体分子动理论的基本概念

1. 教学目标

理解理想气体微观模型；

理解理想气体压强的意义与公式；

理解温度的微观意义；

了解分子间相互作用力级相互作用势能曲线；

理解范德瓦耳斯方程及修正项的意义。

2. 教学重难点

理想气体的微观模型和宏观物质的微观结构，宏观可观测量压强、温度的微观决定因素，以及从理想气体近似模型出发修正从而导出范德瓦耳斯气体方程。

3. 教学内容

3.1 物质的微观模型

掌握物质的微观模型的基本概念；掌握如何从物质的微观结构出发来解释热现象的基本规律。

3.2 理想气体的压强

掌握理想气体的微观模型；推导理想气体的压强公式，理解宏观量是微观量的统计平均。

3.3 温度的微观解释

掌握理想气体的温度的微观解释；理解温度是大量分子热运动的集体表现的统计意义。

3.4 分子力

掌握分子间相互作用的规律；理解分子间的势能曲线的意义。

3.5 范德瓦耳斯气体的压强

推导范德瓦耳斯方程；理解范德瓦耳斯方程对理想气体的物态方程的修正。

4. 教学方法

课堂讲授与讨论相结合，适当进行随堂测与思考题的讨论。

5. 教学评价

课后相应习题，课后阅读。

第三章 气体分子热运动速率和能量的统计分布律

1. 教学目标

理解速率分布函数的意义，掌握麦克斯韦速率分布；

理解速度空间、麦克斯韦速度分布，了解从速度分布导出速率分布；

了解气体分子碰壁数的应用；

了解等温大气压强公式与玻耳兹曼分布

掌握能力均分定理。

2. 教学重难点

平衡态下气体分子速率的统计分布规律的一些性质和特点以及玻尔兹曼分子按能量分布规律和重力场中粒子按高度的分布；能量按自由度均分定理。

3. 教学内容

3.1 气体分子的速率分布律

掌握速率分布函数的意义；理解麦克斯韦速率分布律、麦克斯韦速度分布律的规律；理想分布律的统计意义。

3.2 用分子射线实验验证麦克斯韦速度分布律

了解分子射线；了解葛正权实验、密勒和库士实验。

3.3 玻耳兹曼分布律 重力场中微粒按高度的分布

掌握玻耳兹曼分布律；理解重力场中微粒按高度的分布、等温压强公式。

3.4 能量按自由度均分定理

掌握自由度的概念；掌握能量按自由度均分定理；掌握理想气体的热容的概念；了解经典理论在解释热容随温度变化的缺陷。

4. 教学方法

课堂讲授与讨论结合，课堂练习与思考题的讨论。

5. 教学评价

课后习题，实验模拟。

第四章 气体内的输运过程

1. 教学目标

理解黏性现象、热传导现象和扩散现象的宏观规律及微观解释；

掌握分子间平均碰撞频率和平均自由程的概念；

了解气体输运系数的导出，稀薄气体的输运过程。

2. 教学重难点

气体由非平衡态趋向平衡态的变化过程，三种输运现象的微观解释，平均自由程、碰撞频率。

3. 教学内容

3.1 气体分子的平均自由程

掌握平均自由程、碰撞频率的基本概念；理解平均自由程、碰撞频率与哪些因素有关；了解分子按自由程的分布。

3.2 输运过程的宏观规律

理解黏性现象、热传导现象、扩散现象的宏观规律；了解牛顿黏性定律、傅里叶定律、斐克定律。

3.3 输运过程的微观解释

了解黏性现象、热传导现象、扩散现象的微观解释；了解黏性系数、导热系数、扩散系数与哪些因素有关；了解低压下的热传导和黏性现象。

4. 教学方法

课堂讲授，引导学生从宏观和微观两方面理解输运现象。

5. 教学评价

课后作业，课后阅读。

第五章 热力学第一定律

1. 教学目标

掌握功、热量、内能的物理意义及其计算；

掌握热容量的物理意义；

了解焓的概念和应用；

掌握热力学第一定律及其对理想气体各种等值过程的应用；

理解热机的基本原理，掌握循环过程热机效率的计算和卡诺循环；

了解制冷机与制冷系数；

了解焦耳-汤姆孙效应。

2. 教学重难点

功、热量，内能、热容量，焓等基本概念，及热力学第一定律，学会用热力学第一定律解题的方法及求循环过程效率的方法和卡诺循环效率的方法。

3. 教学内容

3.1 热力学过程

掌握准静态过程、非静态过程的基本概念；理解 p - V 图上任意一点、任意一条线的意义。

3.2 功

掌握体积功的计算，在 p - V 图的表示，功是过程的特征；了解其他形式的功，表面张力的功、电荷移动的功，广义功的概念。

3.3 热量

了解热量的认知过程；理解焦耳实验的意义。

3.4 热力学第一定律

掌握热力学第一定律；理解内能是态函数的意义，内能、功、热量之间的守恒和转化。

3.5 热容 焓

掌握热容、焓的基本概念；理解定容热容、定压热容的概念。

3.6 气体的内能 焦耳-汤姆孙实验

了解焦耳实验、焦耳-汤姆孙实验；理解焦耳实验的意义，理想气体内能仅是温度的函数；理解焦汤效应；掌握理想气体的内能、焓的计算

3.7 热力学第一定律对理想气体的应用

掌握等体过程、等压过程、等温过程、绝热过程中的内能、功、热量的转化；了解多方过程。

3.8 循环过程和卡诺循环

掌握循环过程及其效率的计算；掌握卡诺循环及其效率的计算。

4. 教学方法

课堂讲授与讨论结合，课堂练习与思考题的讨论，培养学生思维的灵活性和深刻性。

5. 教学评价

课后相应习题，补充习题，课后阅读讨论。

第六章 热力学第二定律

1. 教学目标

理解热力学第二定律的两种表述及其实质；

理解可逆过程、不可逆过程；

理解热力学第二定律的实质及其与第一定律、第零定律的区别；

理解卡诺定理与热力学温标；

理解熵的概念与熵增加原理；

了解热力学第二定律的数学表达式；

通过介绍宏观态与微观状态的关系来阐述熵的微观意义及玻耳兹曼关系，培养学生辩证唯物主义思想观。

2. 教学重难点

热力学第二定律两种表述及其意义，可逆与不可逆过程，卡诺定理，以及熵和熵增加原理及其微观统计意义。

3. 教学内容

3.1 热力学第二定律

掌握开尔文表述、克劳修斯表述；理解开尔文表述和克劳修斯表述的等效。

3.2 热现象过程的不可逆性

掌握可逆过程、不可逆过程的概念；理解真空自由膨胀的不可逆性、功转化为热的不可逆性、热传导的不可逆性。

3.3 热力学第二定律的统计意义

理解概率、宏观状态、微观状态的概念；理解热力学第二定律的统计意义。

3.4 卡诺定理

掌握卡诺定理的意义；了解卡诺定理的证明。

3.5 热力学温标

了解热力学温标的引入；了解热力学温标与理想气体温标的关系。

3.6 熵

理解克劳修斯等式；理解态函数熵的定义；掌握可逆过程中的熵变的计算；理解温熵图的意义。

3.7 熵增加原理

了解不可逆过程中的熵的变化的计算；理解熵增加原理。

3.8 熵与热力学概率

了解如何表示热力学概率；了解玻耳兹曼关系式；了解熵增加原理的微观实质、熵的微观意义。

4. 教学方法

课堂讲授，引导学生深刻理解热力学第二定律的实质。

5. 教学评价

课后相应习题，课后阅读讨论。

第七章 固体

1. 教学目标

了解晶体的宏观特性和微观结构，晶体中粒子的四种典型的结合力和结合能及晶体中粒子热运动的特性。

2. 教学重难点

晶体中粒子的结合力和结合能，晶体中粒子的热运动。

3. 教学内容

3.1 晶体

了解晶体的微观结构；了解晶体的宏观性质。

3.2 晶体中粒子的结合力和结合能

了解晶体中粒子的结合力、结合力的普遍特征；了解晶体的结合能；晶体弹性的微观解释。

3.3 晶体中粒子的热运动

热振动；热缺陷的产生和运动。

4. 教学方法

师生讨论。

5. 教学评价

课后阅读讨论。

第八章 液体

1. 教学目标

了解表面张力与表面能；

掌握球形液面附加压强及其运算；

理解润湿与不润湿及毛细现象。

2. 教学重难点

液体的微观结构和表面张力、表面层内分子力的作用，液固接触处的表面现象。毛细现象等表面性质。

3. 教学内容

3.1 液体的微观结构 液晶

了解液体的微观结构；了解不同类型液晶的分子排列、性质的不同。

3.2 液体的物性性质

了解液体的热容、热膨胀、热传导、扩散、黏性现象。

3.3 液体的表面性质

掌握表面张力的概念；理解表面层内分子力的作用；推导球形液面内外的压强差；理解液面与固体接触处的表面现象、毛细现象。

4. 教学方法

课堂讲授，学生小组讨论，注意与自然现象、日常生活的联系。

5. 教学评价

课后阅读讨论。

第九章 相变

1. 教学目标

理解相与相变的概念；

了解汽化与凝结的物理现象；

理解真实气体等温线和范德瓦耳斯等温线；

掌握一级相变和连续相变的特征；

掌握相图与克拉珀龙方程。

2. 教学重难点

一级相变的普遍特征，了解范德瓦耳斯等温线的特点，掌握克拉珀龙方程及等温相变的特点。

3. 教学内容

3.1 单元系一级相变的普遍特征

掌握相、相变的概念；掌握一级相变的特征。

3.2 气液相变

了解蒸发与沸腾的相同和不同之处；了解影响蒸发和沸腾的因素；了解过热液体、过饱和和蒸气；掌握气液的等温相变过程。

3.3 克拉珀龙方程

推导克拉珀龙方程；理解沸点与压强、熔点与压强的关系。

3.4 临界温度很低的气体的液化 低温的获得

了解节流膨胀法使气体液化；了解绝热膨胀法使气体液化；了解绝热去磁法获得低温。

3.5 范德瓦耳斯等温线 对比物态方程

理解范德瓦耳斯等温线；推导临界点的温度、压强、体积；了解对比物态方程。

3.6 固液相变

了解熔化、结晶的过程。

3.7 固气相变 三相图

了解固气相变过程；理解三相图。

4. 教学方法

课堂讲授，学生讨论，注意与自然现象、日常生活的联系，使学生对物理现象更好的理解。

5. 教学评价

课后相应习题，课后阅读。

四、学时分配

表 2：各章节的具体内容和学时分配表

章节	章节内容	学时分配
第一章	温度	6 学时
第二章	气体分子动理论的基本概念	6 学时
第三章	气体分子热运动速率和能量的统计分布律	9 学时
第四章	气体内的输运过程	3 学时
第五章	热力学第一定律	12 学时
第六章	热力学第二定律	9 学时
第七章	固体	1 学时
第八章	液体	2 学时
第九章	相变	6 学时

五、教学进度

表 3：教学进度表

周次	章节名称	内容提要	授课时数	作业及要求	备注
----	------	------	------	-------	----

1	绪论、第一章	绪论、平衡态、状态参量	3	了解热学的研究对象和研究方法,掌握平衡态的概念	
2	第一章	温度、气体的状态方程	3	课后习题 13、15、17、21、25、26、30, 思考题 1、6、18; 掌握温度的概念和气体的物态方程	
3	第二章	物质的微观模型、理想气体压强	3	课后习题 1、2、4、5, 思考题 2、10; 了解物质的微观模型掌握压强公式	
4	第二章	温度的微观解释、范德瓦耳斯气体	3	课后习题 6、7、8、9、11、12、13、20, 思考题 13; 掌握温度的微观解释了解分子力分子势能以及范氏气体	
5	第三章	气体分子的速率分布律	3	课后习题 2、3、4、5、6、9、10、12、13, 思考题 2、3; 掌握速率分布函数的物理意义	
6	第三章	玻尔兹曼分布律	3	课后习题 21、22、补充习题, 思考题 5、10; 掌握重力场中微粒按高度的分布	
7	第三章	能量均分定理	3	课后习题 25、26、27、30, 思考题 18、20; 掌握能量均分原理	
8	第四章	平均自由程、输运过程及微观解释	3	课后习题 2、3、4、5、6、14、15、16、20, 思考题 2、7、11; 掌握平均自由程的概念了解输运过程的宏观规律及微观解释	
9	第五章	功、热力学第一定律	3	思考题 2、4、6; 掌握功、热量、内能的概念及其性质	

10	第五章	热力学第一定律的应用	3	课后习题 2、3、4、5、6、7、8、10、13, 思考题 10、11; 掌握热力学第一定律及其对理想气体各种等值过程的应用
11	第五章	热容量、内能、焓	3	课后习题 19、21、23, 思考题 15; 掌握热容量, 内能, 焓的概念及内能的理解
12	第五章	循环过程、卡诺循环	3	课后习题 27、28、29、30、31、33, 思考题 16、17; 掌握循环过程及其效率的计算; 掌握卡诺循环及其效率的计算
13	第六章	热力学第二定律、可逆过程	3	课后习题 1、2、3, 思考题 7、8、10; 理解开尔文表述和克劳修斯表述的等效, 掌握可逆过程、不可逆过程的概念
14	第六章	卡诺定理、热力学第二定律统计意义	3	课后习题 4、5, 思考题 13、15; 掌握卡诺定理, 理解热力学第二定律的统计意义
15	第六章	熵、熵增加原理	3	课后习题: 26、补充习题, 思考题 16、19、23; 掌握熵的概念, 理解熵增原理
16	第七、八章	固体、液体	3	课后习题 1、2、3、5、7、9、11, 思考题 12、14 了解晶体中粒子的热运动, 了解液体的微观结构, 掌握液体的表面性质
17	第九章	一级相变的特征、气液相变	3	思考题 2、6、8; 掌握气液相变的特征
18	第九章	克拉珀龙方程、相变三相图	3	课后习题 3、4、5、6、7; 掌握克拉珀龙方程, 了解气液固三相相变

六、教材及参考书目

1. 秦允豪. 热学[M]. 北京: 高等教育出版社, 2011.
2. 黄淑清. 热学教程[M]. 北京: 高等教育出版社, 2011.
3. 包科达. 热学教程[M]. 北京: 科学出版社, 2016.
4. 张玉民等. 热学[M]. 北京: 科学出版社, 2000.
5. 赵凯华, 罗蔚茵. 热学[M]. 北京: 高等教育出版社, 1999.

七、教学方法

充分利用多媒体教学手段,采用电子教案与黑板结合的方式,在课堂教学中注重启发式教学,组织课堂讨论、课堂提问等。热学是一门专业基础课,教学中强调物质运动形式的多样性与各种规律及其研究方法的特殊性。在分子动理论教学中强调由大量分子构成的系统所遵从的统计规律的特点,培养学生的辩证思维。通过讲解适当的例题和安培一定的习题课以及思考题的研讨,使学生学会正确运用所学知识解决实际问题,引导学生深入钻研物理概念,牢固掌握基础知识,有效培养学生的科学思维能力和解决问题能力。同时对学生进行学习方法的指导,培养学生的自学能力。热学是建立在实验基础上的一门科学,重视理论的实验基础,防止学生忽视实验的纯推理倾向,同时始终贯彻理论来自实践又高于实践,通过实验反复检验理论并发展理论的思想。

八、考核方式及评定方法

(一) 课程考核与课程目标的对应关系

表 4: 课程考核与课程目标的对应关系表

课程目标	考核要点	考核方式
课程目标 1	相关教学内容	过程化考试+平时学习表现
课程目标 2	相关教学内容	过程化考试+平时学习表现
课程目标 3	相关教学内容	过程化考试+平时学习表现
课程目标 4	相关教学内容	过程化考试+平时学习表现
课程目标 5	相关教学内容	过程化考试+平时学习表现

(二) 评定方法

1. 评定方法

过程化考试 4-5 次，占 80%，平时成绩（作业、讨论等）20%。

2. 课程目标的考核占比与达成度分析

表 5：课程目标的考核占比与达成度分析表

考核占比 课程目标	平时	过程化考试	总评达成度
课程目标 1	40%	40%	课程目标 1（2、3、4、5）达成度={0.2 x 平时目标 1（2、3、4、5）成绩+0.8 过程化考试目标 1（2、3、4、5）成绩}/目标 1（2、3、4、5）总分。 总评达成度=0.4 x 课程目标 1 的达成度+0.3 x 课程目标 2 的达成度+0.1 x 课程目标 3 的达成度+0.1 x 课程目标 4 的达成度+0.1 x 课程目标 5 的达成度。 过程化考核按考核实际情况分析
课程目标 2	30%	30%	
课程目标 3	10%	10%	
课程目标 4	10%	10%	
课程目标 5	10%	10%	

(三) 评分标准

课程 目标	评分标准				
	90-100	80-89	70-79	60-69	<60
	优	良	中	合格	不合格
	A	B	C	D	F

课程 目标	评分标准				
	90-100	80-89	70-79	60-69	<60
	优	良	中	合格	不合格
	A	B	C	D	F
课程 目标 1	完全掌握该课程的基础知识，完全理解物质热运动的特点、规律和研究方法，形成了正确的辩证唯物主义世界观。	掌握了该课程的基础知识，较好地理解物质热运动的特点、规律和研究方法，形成了正确的辩证唯物主义世界观。	较好地掌握该课程的基础知识，较好地理解物质热运动的特点、规律和研究方法，形成了正确的辩证唯物主义世界观。	基本掌握该课程的基础知识，基本理解物质热运动的特点、规律和研究方法，形成了正确的辩证唯物主义世界观。	没有掌握该课程的基础知识，没有理解物质热运动的特点、规律和研究方法，初步形成了正确的辩证唯物主义世界观。
课程目标 2	完全掌握系统的热力学和分子动理论的基本概念和基本原理，并能灵活地加以运用；掌握由宏观的热力学定律和从物质的微观结构出发来研究宏观物体的热的性质的研究方法；深刻理解宏观可测量与微观量的关系以及如何把宏观规律与微观解释相联系的方法。	掌握了系统的热力学和分子动理论的基本概念和基本原理，能较灵活地加以运用；掌握了由宏观的热力学定律和从物质的微观结构出发来研究宏观物体的热的性质的研究方法；较好地理解宏观可测量与微观量的关系以及如何把宏观规律与微观解释相联系的方法。	较好地掌握系统的热力学和分子动理论的基本概念和基本原理，并加以运用；较好地掌握了由宏观的热力学定律和从物质的微观结构出发来研究宏观物体的热的性质的研究方法；较好地理解宏观可测量与微观量的关系以及如何把宏观规律与微观解释相联系的方法。	基本掌握系统的热力学和分子动理论的基本概念和基本原理；了解由宏观的热力学定律和从物质的微观结构出发来研究宏观物体的热的性质的研究方法；了解宏观可测量与微观量的关系以及如何把宏观规律与微观解释相联系的方法。	没有掌握系统的热力学和分子动理论的基本概念和基本原理；初步了解由宏观的热力学定律和从物质的微观结构出发来研究宏观物体的热的性质的研究方法；不能够将宏观规律与微观解释相联系。
课程 目标 3	深刻体会由宏观的热力学定律和从物质的微观结构出发来研究宏观物体的热的性质的研究方法，形成了理想模型建构、定性、定量、宏观性质与微	体会了由宏观的热力学定律和从物质的微观结构出发来研究宏观物体的热的性质的研究方法，形成了理想模型建构、定性、定量、宏观性质与微	较好地体会由宏观的热力学定律和从物质的微观结构出发来研究宏观物体的热的性质的研究方法，较好地形成了理想模型建	基本体会由宏观的热力学定律和从物质的微观结构出发来研究宏观物体的热的性质的研究方法，基本形成了理想模型建构、定性、定量、宏观性质	没有体会由宏观的热力学定律和从物质的微观结构出发来研究宏观物体的热的性质的研究方法，初步形成了模型建构、定性、定量、

课程 目标	评分标准				
	90-100	80-89	70-79	60-69	<60
	优	良	中	合格	不合格
	A	B	C	D	F
	宏观性质与微观解释、分析推理等科学思维方法，能够应用热学理论分析物理现象、解决物理实际问题。	观解释、分析推理等科学思维方法，能够应用热学理论分析物理现象、解决物理实际问题。	构、定性与定量、宏观性质与微观解释、分析推理等科学思维方法，基本能够应用热学理论分析物理现象、解决物理实际问题。	与微观解释、分析推理等科学思维方法，基本能够应用热学理论分析物理现象、解决物理实际问题。	宏观性质与微观解释、分析推理等科学思维方法，不能够应用热学理论分析物理现象、解决物理实际问题。
课程 目标 4	正确应用热学理论分析解决中学物理热学中的问题，有很好的科学探究能力。	可以较好地应用热学理论分析讨论中学物理热学中的问题，有较好的科学探究能力。	可以应用热学理论分析讨论中学物理热学中的问题，有一定的科学探究能力。	基本能够应用热学理论分析讨论中学物理热学中的问题，初步形成科学探究能力。	不能准确应用热学理论分析讨论中学物理热学中的问题，科学探究能力比较薄弱。
课程 目标 5	深刻体会了物理学思想和实验方法，自觉形成了坚持真理，勇于创新，振兴中华，将科学服务于人类的社会责任感；了解科学与技术、经济和社会的互动作用，认识人与自然、社会的关系，建立有可持续发展意识和全球观念。	体会了物理学思想和实验方法，自觉形成了坚持真理，勇于创新，振兴中华，将科学服务于人类的社会责任感；了解科学与技术、经济和社会的互动作用，认识人与自然、社会的关系，建立有可持续发展意识和全球观念。	较好地体会了物理学思想和实验方法，较好地形成了坚持真理，勇于创新，振兴中华，将科学服务于人类的社会责任感；基本建立有可持续发展意识和全球观念。	基本体会了物理学思想和实验方法，基本形成了坚持真理，勇于创新，振兴中华，将科学服务于人类的社会责任感；基本建立有可持续发展意识和全球观念。	没有充分体会物理学思想和实验方法，坚持真理，勇于创新，振兴中华，将科学服务于人类的社会责任感相对比较薄弱。