《保护技术（一）》课程教学大纲

**一、课程基本信息**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **英文名称** | Conservation Technology I | **课程代码** | HBCE1030 |
| **课程性质** | 专业核心课程 | **授课对象** | 历史建筑保护工程 |
| **学 分** | 3 | **学 时** | 72 |
| **主讲教师** | 王诗若 | **修订日期** | 2021年3月14日 |
| **指定教材** | 王其亨. 古建筑测绘[M]. 北京：中国建筑工业出版社，2006.文化部文物保护科研所.中国古建筑修缮技术[M]. 北京：中国建筑工业出版社，1983.戴仕炳；张鹏. 历史建筑材料修复技术导则[M]. 上海：同济大学出版社，2014. |

**二、课程目标**

（一）**总体目标：**

保护技术（一）是历史建筑保护工程专业在本科阶段第一个技术类专业核心课程。时间17周。其主要目的在于使得学生认识“如何保护”的问题。本课程为专业理论与实践综合类课程，培养学生通过对保护技术理论的学习与实践，了解历史建筑保护的技术框架与步骤，并初步掌握历史建筑保护，特别是信息采集、材料与结构病理分析与保护的技术方法。

（二）课程目标：

本课程给学生提供一个对历史建筑进行建筑实录的方法与技术的工具箱。在历史建筑信息采集方面：针对文档资料，使学生了解历史资料的搜集、解读，和引用方法；针对历史建筑实物，使学生了解测绘的历史背景、基本知识和方法（深度和分级、工具和仪器、工作流程）；针对历史建筑的现场勘察，使他们了解直接观察法、以及现场／实验室检测法；针对材料类型与特性分析，认识传统建筑、近现代建筑的常用建筑材料的种类与特性；针对材料病理分析，使学生了解按材料划分的破损类型及作用机制。在材料修复技术方面，使学生了解传统修复方法和现代修复方法的要点。让学生认识到两类方法各有适用范围和优缺点；针对结构破坏分析，使学生了解到历史建筑的结构体系（以木构与砖石建筑为主）及其破坏作用与检测方法。并掌握历史建筑结构的加固方法与技术；使学生了解历史建筑结构的抗震性能与保护技术。本课程的分目标如下：

**课程目标1：掌握历史建筑信息采集方法**

1．1了解历史研究与文献搜集分析的基本方法。

1．2了解现场勘察、现场无损检测与实验室检测的基本方法与步骤。

**课程目标2：掌握历史建筑材料病理分析与修复的一般方法**

2．1 了解主要历史建筑材料的类型与特性

2. 2 了解主要历史建筑材料的破损现象及其作用机制。

2. 3 了解历史建筑材料传统修复与现代修复的一般方法及其适用范围。

**课程目标3：掌握历史建筑结构病理检测与加固一般方法**

3．1认识历史建筑结构的破坏作用与检测方法。

3. 2了解历史建筑结构的加固方法与技术应用。

3. 3了解历史建筑结构抗震性能与保护方法。

（要求参照《普通高等学校本科专业类教学质量国家标准》，对应各类专业认证标准，注意对毕业要求支撑程度强弱的描述，与“课程目标对毕业要求的支撑关系表一致）（五号宋体）

（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** | **课程子目标** | **对应课程内容** | **对应毕业要求** |
| 课程目标1：掌握历史建筑信息采集方法 | 1.1了解历史研究与文献搜集分析的基本方法 | 第1周. 历史研究方法 | **毕业要求2：问题分析**2-2掌握历史建筑的文化和技术信息采集与处理，以及对其材料和结构的‘病理诊断’，再到修复材料与工艺特征和应用要领等。**毕业要求4：研究**4-4有能力进行地域建筑与历史建筑的调查测绘。**毕业要求9：个人和团队**9-2能够在多学科背景下的团队中承担个体、团队成员以及负责人的角色，培养团队合作精神。 |
| 1.2了解现场勘察、现场无损检测与实验室检测的基本方法与步骤 | 第2-3周. 现场调查、现场无损检测与实验室检测的内容、程序与方法 |
| 课程目标2：掌握历史建筑材料病理分析与修复的一般方法 | 2.1了解主要历史建筑材料的类型与特性 | 第4周. 木材、砖瓦、石材、混凝土、铸铁等主要历史建筑材料种类和特性  | **毕业要求1：工程知识**1-3经过保护技术类课程学习和实验室实习的过程，掌握保护建筑中不同材料的性能及其修复工艺，理解历史建筑保护的工具性和实践性。**毕业要求5：使用现代工具**5-3能够以光学显微镜、扫描电镜-REM+EDX 等仪器进行材料构成和性能的物化分析，并间接支撑断代判定和强度检验。5-4 掌握从历史建筑的文化和技术信息采集与处理，到对其构成材料的“病理诊断”，再到修复材料与工艺的特性和应用要领等一套完整的技术。**毕业要求8：职业规范**8-3能够在工程实践中理解并遵守工程职业道德和规范，履行责任。 |
| 2.2了解主要历史建筑材料的破损现象及其作用机制 | 第5-6周. 木材、砖石等主要历史建筑材料的破损现象与作用机制 |
| 2.3了解历史建筑材料的传统修复与现代修复的一般方法及其适用范围 | 第7-8周. 针对木材、砖石、混凝土材料等传统与现代修复技术特点、手段与方法 |
| 课程目标3：掌握历史建筑结构病理检测与加固一般方法 | 3.1认识历史建筑结构的破坏作用与检测方法 | 第10-11周.结构破坏的原因、现象与检测方法 | **毕业要求2：问题分析**2-2掌握历史建筑的文化和技术信息采集与处理，以及对其材料和结构的‘病理诊断’，再到修复材料与工艺特征和应用要领等。**毕业要求5：使用现代工具**5-4 掌握从历史建筑的文化和技术信息采集与处理，到对其构成材料的“病理诊断”，再到修复材料与工艺的特性和应用要领等一套完整的技术。**毕业要求8：职业规范**8-3能够在工程实践中理解并遵守工程职业道德和规范，履行责任。 |
| 3.2了解历史建筑结构的加固方法与技术应用 | 第12-14周.砌体、木构、混凝土结构加固方法与技术应用。 |
| 3.3了解历史建筑结构抗震性能与保护 | 第15-17周.传统木构建筑、砌体建筑的抗震性能与加固方法。 |

**三、教学内容**

**模块一 历史与现状信息采集（第1-3周）**

1.教学目标

使学生了解历史资料的搜集、解读，和引用方法；针对历史建筑实物，使学生了解测绘的历史背景、基本知识和方法；通过现场实地勘察及采样，使他们了解直接观察法、以及现场／实验室检测的方法、手段与步骤。

2.教学重难点

（1）重点：掌握历史资料搜集整理与解读分析的方法；掌握历史建筑现场勘察与实验室检测的基本方法与步骤；掌握传统测绘与工程测量相结合的方法历史建筑测绘方法。

（2）难点：如何辨别与评估一手和二手历史资料；如何在复杂的历史建筑现场获取与识别目标信息；如何认识现场无损检测与实验室检测的方法与手段。

3.教学内容

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **周次** | **教 学 内 容** | **教时分配** | **详细说明** |
| 1 | 历史研究方法 | 8 | **课堂：**1、任务书讲解；2、历史方法研究；3、文献研究。 |
| 2-3 | 现场调查、无损检测与实验室检测的内容、程序与方法 | 8（4课时实践） | **课堂：**掌握现场勘察与实验室检测的基本步骤与方法，基本完成基础资料搜集和测绘图（CAD,制作SU模型），进行历史与现状综合分析汇报，老师指导。**现场：**基地调研，影像采集，传统测绘与工程测量，无损检测仪器使用与数据采集。基本平立剖面图完善、结构与材料现状记录。 |

4.教学方法

采用课堂讲授与实地参与的教学方式，集中指导与分散指导相结合。

5.教学评价

每组每周按要求进度提交作业，老师根据作业和汇报情况进行检查，综合评分：

作业1:历史资料搜集表格（word，有模版）。

作业2:测绘图整理（包含历史层积信息）（CAD打印，pdf格式）。

作业3:历史现状记录与无损检测分析报告（ppt）。

**模块二 历史建筑材料病理分析与修复技术（第4-8周）**

1.教学目标

使学生了解传统建筑、近现代建筑的常用建筑材料的种类与特性；使学生了解按材料划分的破损类型及作用机制。使学生了解传统修复方法和现代修复方法的要点，让学生认识到两类方法各有适用范围和优缺点。

2.教学重难点

（1）重点：掌握不同类型历史建筑材料的种类与特性；掌握历史建筑材料的病理分析方法；掌握传统修复技术与现代修复技术的区别与使用范围。

（2）难点：天然有机材料（木材）与人工材料（砌体、混凝土等）的区别以及材料自身的易损性；建筑材料劣化与环境因素的关联性；建筑材料破损及其对应传统或现代修复技术的匹配与选择。

3.教学内容

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **周次** | **教 学 内 容** | **教时分配** | **详细说明** |
| 4 | 历史建筑材料的类型与特性 | 4（2课时实践） | **课堂：**木材、砖瓦、石材、混凝土、铸铁等主要历史建筑材料种类和特性**现场：**对案例历史建筑的材料分布的图示表达与分析（material mapping） |
| 5-6 | 历史建筑材料的破损现象及其作用机制 | 8（4课时实践） | **课堂：**利用材料病理学的基本方法了解木材、砖石、混凝土等材料破损类型、原因、表征及机制的分析方法。**现场：**通过直接观察法对案例历史建筑的材料破损进行图示表达与分析(decay mapping)；通过现场无损检测与实验室检测完成材料破损分析报告 |
| 7-8 | 历史建筑材料传统修复与现代修复的一般方法及其适用范围 | 8（4课时实践） | **课堂：**木作、石作、瓦作、彩画作、油漆作的传统修缮技术。以老一代古建筑修缮工人的实际操作经验为技术核心，强调用近世延承的传统做法（Contemporary tradition）修复老建筑；木材尺寸稳定性处理技术、立面清洁技术、敷贴法无损排盐技术、防潮层原位增设修复技术、清水砖墙、木结构、清水混凝土等现代修复技术。以现代科学（先进仪器及物理化学）的最新发展为技术核心，强调西方保护技术在中国的适应性运用。**现场：**选择小区域范围内的历史建筑材料进行修复技术试验并完成结果分析。 |

4.教学方法

进行课堂讨论。采用探究式和讨论式教学方式，在现场调研的基础上，结合相关案例的扩展阅读，通过学生陈述、研讨与辩论，教师启发、点评的方式，激发学生进行深入思考。

5.教学评价

每组每周按要求进度提交作业，老师根据作业和汇报情况进行检查，综合评分：

作业4:历史建筑材料分布及特性分析（ppt）。

作业5:历史建筑材料破损分析（原因、特征、机制等）（ppt）。

作业6:历史建筑材料修复建议（采用何种修复技术及原因）（ppt）。

**期中考试（第9周）**

**模块三 历史建筑结构病理检测与加固技术（第10-16周）**

1.教学目标

使学生了解到历史建筑的结构体系及其破坏作用与检测方法；掌握历史建筑结构的加固的方法与技术应用；掌握历史建筑结构抗震性能与保护加固方法。

2.教学重难点

（1）重点：传统木结构、砌体结构的结构特性、受力行为、破坏状态；历史建筑结构的加固的原则、方法与技术应用；历史建筑结构抗震性能与保护加固方法。

（2）难点：结果破坏的原因及受力行为分析；物理、化学加固方法的特点与适用范围；结构的滞回性能、抗震性能分析；结构的动力特性分析。

3.教学内容

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **周次** | **教 学 内 容** | **教时分配** | **详细说明** |
| 10-11 | 历史建筑结构的破坏作用与检测方法 | 8（4课时实践） | **课堂：**木结构、砌体结构等梁柱板墙的受力状态（受弯、受剪、受扭、受拉、受压），以及外部作用分析（短期荷载、长期荷载、疲劳荷载、爆炸荷载、环境作用、火灾作用等）；目测或简单工具检测、抽样的破损检测以及抽样破损检测与无损检测有机结合（传感技术、量测工具、无损检测仪器、基于计算机的结构表面图像处理技术、动力损伤识别技术）。**现场：**通过直接观察法对案例历史建筑的结构破坏进行图示表达( mechanical failure mapping)；通过现场无损检测与破损检测完成结构破坏分析报告 |
| 12-14 | 历史建筑结构的加固方法与技术应用 | 12（6课时实践） | **课堂：**直接加固法（加大截面、外包刚加固法、预应力加固法、外贴材料法、辅助结构法）；间接加固法（增设构件法、增设支点法、提高整体性法、改变刚度比法、卸载加固法）；最新加固技术普及（FRP加固木结构技术等）。**现场：**根据研究对象按照一定比例搭建实物模型，并通过试验数据进行结构作用分析与加固方法试验。 |
| 15-16 | 历史建筑结构抗震性能与保护 | 8（4课时实践） | **课堂：**地震概述与历史建筑震害（板块构造运动、中国地震分布与特点、地震动参数区划及其主要内容、地震波和地震动的衰减、地震大小的衡量、典型震害等）；建筑结构的梁柱板墙的滞回性能、抗震性能分析；结构构件的结构作用与功能；结构的动力特性分析；不同结构的加固方法与维修技术。**现场：**选择的历史建筑结构的部分构件或一定比例的实物模型进行加固技术试验并完成结果分析。 |

4.教学方法

采用课堂讨论与实践指导方式，教师小组辅导，帮助同学完善结构受力分析，并进行实物模型搭建与试验。

5.教学评价

每组每周按要求进度提交作业，老师根据作业和汇报情况进行检查，综合评分：

作业7:历史建筑结构破坏的图示表达与分析报告（ppt）。

作业8:按照一定比例进行实物模型搭建，并进行结构作用分析与加固方法试验（实物模型+ppt）。

作业9: 按照一定比例进行实物模型搭建，并进行抗震性能与加固技术试验分析（实物模型+ppt）。

**期末考试： 最终文本汇报（第17周）**

**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 |
| 模块一 | 历史与现状信息采集 | 16 |
| 模块二 | 历史建筑材料病理分析与修复技术 | 20 |
| 期中考试 | 中期文本汇报 | 4 |
| 模块三 | 历史建筑结构病理检测与加固技术 | 28 |
| 期末考试 | 最终文本汇报 | 4 |
| 总计 | 72 |

**五、教学进度**

**表3：教学进度表**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 周次 | 日期 | 章节名称 | 内容提要 | 授课时数 | 作业及要求 | 备注 |
| 1 |  | 模块一： 历史与现状信息采集 | 历史研究方法 | 8 | 历史资料搜集表格（word，有模版）。 | 讲授课 |
| 2 |  | 现场调查内容、程序与方法 | 4 | 测绘图整理（包含历史层积信息）（CAD打印，pdf格式）。 | 讲授课+实践课 |
| 3 |  | 无损检测与实验室检测的步骤与方法 | 4 | 历史现状记录与无损检测分析报告（ppt）。 | 讲授课+实践课 |
| 4 |  | 模块二：历史建筑材料病理分析与修复技术 | 历史建筑材料的类型与特性 | 4 | 历史建筑材料分布及特性分析（ppt） | 讲授课+实践课 |
| 5 |  | 历史建筑材料的破损现象 | 4 |  | 讲授课+实践课 |
| 6 |  | 历史建筑材料破损的作用机制 | 4 | 历史建筑材料破损分析（原因、特征、机制等） | 讲授课+实践课 |
| 7 |  | 历史建筑材料传统修复的一般方法及其适用范围 | 4 |  | 讲授课+实践课 |
| 8 |  | 历史建筑材料现代修复的一般方法及其适用范围 | 4 | 历史建筑材料修复建议（采用何种修复技术及原因）（ppt） | 讲授课+实践课 |
| 9 |  | 期中考试 |  |  | 中期文本汇报 | 讲授课+实践课 |
| 10 |  | 模块三：历史建筑结构病理检测与加固技术 | 历史建筑结构的破坏作用 | 4 |  | 讲授课+实践课 |
| 11 |  | 历史建筑结构破坏的检测方法 | 4 | 历史建筑结构破坏的图示表达与分析报告（ppt） | 讲授课+实践课 |
| 12 |  | 历史建筑结构的加固方法与技术应用（一） | 4 |  | 讲授课+实践课 |
| 13 |  | 历史建筑结构的加固方法与技术应用（二） | 4 |  | 讲授课+实践课 |
| 14 |  | 历史建筑结构的加固方法与技术应用（三） | 4 | 按照一定比例进行实物模型搭建，并进行结构作用分析与加固方法试验（实物模型+ppt） | 讲授课+实践课 |
| 15 |  | 历史建筑结构抗震性能分析 | 4 |  | 讲授课+实践课 |
| 16 |  | 历史建筑结构抗震加固技术 | 4 | 按照一定比例进行实物模型搭建，并进行抗震性能与加固技术试验分析（实物模型+ppt） | 讲授课+实践课 |
| 17 |  | 期末考试 |  | 4 | 最终文本汇报 |  |

**六、教材及参考书目**

1. 林源，《古建筑测绘学》（北京：中国建筑工业出版社，2003）
2. 吴葱，白成军，王其亨，《古建筑测绘》（北京：中国建筑工业出版社，2006）
3. 魏闽，《历史建筑保护和修复的全过程：从柏林到上海》（南京：东南大学出版社，2011）
4. 戴仕炳，张鹏，《历史建筑材料修复技术导则》（上海：同济大学出版社，2014）
5. 戴仕炳，陆地，张鹏，《历史建筑保护及其技术》（上海：同济大学出版社，2015）
6. [美]亚历山大·纽曼著；惠云玲，郝挺宇译.建筑物的结构修复——方法·细部·设计实例[M]. 北京：中国建筑工业出版社，2008.
7. 高大峰；李卫.中国木结构古建筑的结构抗震性能与保护研究[M]. 北京：科学出版社，2014.
8. David Watt, *Surveying Historic Buildings* (Routledge; 2rd ed., 2011)
9. 文化部文物保护科研所，《中国古建筑修缮技术》（中国建筑工业出版社，1983）
10. Adam Menuge, *Understanding Historic Buildings: A guide to good recording practice* (English Heritage, 2006)
11. ICOMOS. *Guide to Recording Historic Buildings*. Butterworth Architecture, 1990
12. Harley J. McKee. *Recording Historic Buildings*. U.S. Department of the Interior National Park Service, 1970
13. L. Franke, I. Schumann. *Damage Atlas: Classification and Analyses of Damage Patterns Found in Brick Masonry*. 1998
14. Duncan Marshall, Nigel Dann, *House Inspector*, Estates Gazette, 2005

**七、教学方法**

1．讲授法：概念及基本理论采用讲授法进行教学。如历史信息采集和方法论知识。

2．讨论法：通过对学生各阶段研究成果点评，帮助学生了解到自己阶段性的学习成效，发现自己研究能力的亮点和不足，并在讨论过程中补充知识。

3. 案例教学法：结合优秀的测绘图案例、有代表性的近代建筑的历史研究和修缮保护案例，完整的修缮与保护技术优秀作业和实际项目方案，让学生理解保护技术的完整过程、预期成果。

4.实践教学法：通过选择恰当的保护技术应用基地，引导学生在实地进行调研、测绘、分析、评估、检测、试验、模型制作等实践学习，促进学生参与大量的研究和汇报的体验活动，提升学生的专业能力。

 **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**：**掌握历史建筑信息采集方法 | （1）掌握历史研究与文献搜集分析的基本方法。（2）掌握现场勘察、现场无损检测与实验室检测的基本方法与步骤。 | 评分依据学生每个环节的分析图、文字报告、工具使用、口头表达能力等组成。 |
| 课程目标2：掌握历史建筑材料病理分析与修复的一般方法 | （1）掌握主要历史建筑材料的类型与特性（2）掌握主要历史建筑材料的破损现象及其作用机制。（3）了解历史建筑材料传统修复与现代修复的一般方法及其适用范围。 | 评分依据学生每个环节的图纸、文字报告、口头表达能力等组成 |
| 课程目标3：掌握历史建筑结构病理检测与加固一般方法 | （1）认识历史建筑结构的破坏作用与检测方法。（2）了解历史建筑结构的加固方法与技术应用。（3）了解历史建筑结构抗震性能与保护方法。 | 评分依据学生每个环节的文字报告、工具使用、模型制作、口头表达能力等组成。 |

**（二）评定方法**

**1．评定方法**

平时（平时作业）成绩：20%；

期中汇报（历史研究+材料病理分析+修复建议）成绩：30%；

期末汇报（保护技术文本）成绩：50%。

**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** | **期中** | **期末** | **总评达成度** |
| 课程目标1 | 20% | 40% | 40% | （例：课程目标1达成度={0.3ｘ平时目标1成绩+0.2ｘ期中目标1成绩+0.5ｘ期末目标1成绩}/目标1总分。按课程考核实际情况描述） |
| 课程目标2 | 20% | 40% | 40% |
| 课程目标3 | 20% | 40% | 40% |

**（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1** | 历史资料搜集整理具有规范性、全面性，提取历史信息精确；充分掌握历史建筑测绘的科学方法和编制要求；充分掌握历史信息的分析——文字归纳与图表分析的方法；充分掌握现场勘察的技术方法与工具使用，体现熟练的数据分析能力 | 历史资料搜集整理较规范、全面，提取历史信息较准确；较好掌握历史建筑测绘的科学方法和编制要求；较好掌握历史信息的分析——文字归纳与图表分析的方法；较好掌握现场勘察的技术方法与工具使用，体现较高的数据分析能力 | 历史资料搜集整理基本合理，提取历史信息基本准确；基本掌握历史建筑测绘的科学方法和编制要求，测绘图有少量错误；基本掌握历史信息的分析——文字归纳与图表分析的方法；使用现场勘察的技术方法与工具使用的能力一般，体现一般的数据分析能力 | 较差掌握历史资料搜集整理的方法，存在资料不够全面、引用不够规范、提取历史信息不够准确的问题；较差掌握历史建筑测绘的科学方法和编制要求，测绘图有一定错误；较差掌握历史信息的分析——文字归纳与图表分析的方法；现场勘察的技术方法与工具使用的能力较差，体现较差的数据分析能力 | 不能掌握历史资料搜集整理的方法，不会引用、不会提取历史信息；不能掌握历史建筑测绘的科学方法和编制要求，不能提供完整的测绘图；不能掌握历史信息的分析——文字归纳与图表分析的方法；不能掌握现场勘察的方法。 |
| **课程****目标2** | 充分掌握在现场认知与识别传统建筑或近现代建筑常用建筑材料的种类与特性的能力；充分掌握按材料划分的破损类型及作用机制。充分掌握材料破损分析与图示表达能力；充分掌握传统修复方法和现代修复方法的要点及其各有适用范围和优缺点。 | 较好掌握在现场认知与识别传统建筑或近现代建筑常用建筑材料的种类与特性的能力；较好掌握按材料划分的破损类型及作用机制。较好掌握材料破损分析与图示表达能力；较好掌握传统修复方法和现代修复方法的要点及其各有适用范围和优缺点。 | 一般掌握在现场认知与识别传统建筑或近现代建筑常用建筑材料的种类与特性的能力；一般掌握按材料划分的破损类型及作用机制。一般掌握材料破损分析与图示表达能力；一般掌握传统修复方法和现代修复方法的要点及其各有适用范围和优缺点。 | 较差掌握在现场认知与识别传统建筑或近现代建筑常用建筑材料的种类与特性的能力；较差掌握按材料划分的破损类型及作用机制。较差掌握材料破损分析与图示表达能力；较差掌握传统修复方法和现代修复方法的要点及其各有适用范围和优缺点。 | 不能掌握在现场认知与识别传统建筑或近现代建筑常用建筑材料的种类与特性的能力；不能掌握按材料划分的破损类型及作用机制。不能掌握材料破损分析与图示表达能力；不能掌握传统修复方法和现代修复方法的要点及其各有适用范围和优缺点。 |
| **课程****目标3** | 充分掌握历史建筑的结构体系及其破坏作用与检测方法；充分掌握通过直接观察法对案例历史建筑的结构破坏进行图示表达，制图正确，满足各类保护与建筑行业规范；排版合理美观，图面均衡、色彩和谐；充分掌握通过现场无损检测与破损检测完成结构破坏分析报告，数据分析准确清晰；充分掌握历史建筑结构的加固的方法与技术手段。熟练掌握按照一定比例搭建实物模型，并熟练通过试验数据进行结构作用分析与加固方法试验；充分掌握历史建筑结构抗震性能的分析能力以及保护加固的技术方法。 | 较好掌握历史建筑的结构体系及其破坏作用与检测方法；较好掌握通过直接观察法对案例历史建筑的结构破坏进行图示表达，制图正确，较为满足各类保护与建筑行业规范；排版合理较为美观，图面较为均衡、色彩较为和谐；较好掌握通过现场无损检测与破损检测完成结构破坏分析报告，数据分析较为清晰；较好掌握历史建筑结构的加固的方法与技术手段。较好掌握按照一定比例搭建实物模型，通过试验数据进行结构作用分析与加固方法试验的能力较好；较好掌握历史建筑结构抗震性能的分析能力以及保护加固的技术方法。 | 一般掌握历史建筑的结构体系及其破坏作用与检测方法；一般掌握通过直接观察法对案例历史建筑的结构破坏进行图示表达，制图有少量错误，一般满足各类保护与建筑行业规范；一般掌握通过现场无损检测与破损检测完成结构破坏分析报告，数据分析一般；一般掌握历史建筑结构的加固的方法与技术手段。一般掌握按照一定比例搭建实物模型，通过试验数据进行结构作用分析与加固方法试验的能力一般；一般掌握历史建筑结构抗震性能的分析能力以及保护加固的技术方法。 | 较差掌握历史建筑的结构体系及其破坏作用与检测方法；较差掌握通过直接观察法对案例历史建筑的结构破坏进行图示表达，制图有较多错误，较差满足各类保护与建筑行业规范；较差掌握通过现场无损检测与破损检测完成结构破坏分析报告，数据分析一般；较差掌握历史建筑结构的加固的方法与技术手段。较差掌握按照一定比例搭建实物模型，通过试验数据进行结构作用分析与加固方法试验的能力较差；较差掌握历史建筑结构抗震性能的分析能力以及保护加固的技术方法。 | 不能掌握历史建筑的结构体系及其破坏作用与检测方法；较差掌握通过直接观察法对案例历史建筑的结构破坏进行图示表达，制图有大量错误，不能满足各类保护与建筑行业规范；不能掌握通过现场无损检测与破损检测完成结构破坏分析报告，数据分析一般；不能掌握历史建筑结构的加固的方法与技术手段。不能掌握按照一定比例搭建实物模型，不能通过试验数据进行结构作用分析与加固方法试验的；不能掌握历史建筑结构抗震性能的分析能力以及保护加固的技术方法。 |