

黄河水利职业技术学院
水利水电建筑工程等水利类专业

课 程 标 准

(2018 修订)

水利工程学院
二〇一八年七月

《建筑材料检测》课程标准

1 课程概述

1.1 课程名称

课程名称：《建筑材料检测》

1.2 学时与适用对象

课程总计 60 学时，理论课时 30。实践课时 30。本标准适用于水利水电建筑工程等水利类专业。

1.3 课程定位

《建筑材料检测》是水利水电建筑工程等水利类专业的一门核心技能课程，其任务是教会学生在水利工程设计、施工和管理中对常用的建筑材料能够进行质量检测和合理应用。该课程引入了水利行业标准和规范。

本课程预修课程为《高等数学》、《工程力学》、《水工建筑物基础》、《水利工程制图》等课程，其后续课程为《水工建筑物设计与施工》、《水利工程施工技术》等。主修完本课程后，学生可在设计、施工、管理岗位上进行建筑材料质量控制方面的工作。

2 课程目标

2.1 总体目标

依据水利水电建筑工程等水利类专业人才培养方案，本课程要教会学生对水利工程中常见的建筑材料的性质及使用注意的问题进行分析判别，在此基础上进行建筑材料检测。通过本课程学习，学生要能在水利工程设计*、施工*、管理*过程中，能辨析常见建筑材料合理使用建筑材料，完成水工建筑物结构设计优化*和施工*及管理*的质量控制。

2.2 分项目标

根据课程面对的工作任务和职业能力要求，本课程的目标为知识目标、技能目标、方法目标和素质目标，各目标分别如下：

(1) 知识目标

- ①掌握建筑材料的基本性质
- ②掌握水泥的分类和基本性质
- ③掌握混凝土骨料的基本性质
- ④掌握混凝土的基本性能以及配合比设计原理和方法
- ⑤掌握钢材的分类和基本性能
- ⑥掌握土工合成材料以及建筑沥青的基本性质

(2) 技能目标

- ①会对各种建筑材料选用
- ②会对水泥、混凝土、骨料、钢筋进行正确检测*
- ③能进行混凝土配合比设计*
- ④会对土工合成材料进行合理选用

(3) 方法目标

- ①能通过信息化资源和手段进行线上与线下学习
- ②能利用互联网解决问题
- ③能通过实验实训提高检测技能
- ④能正确使用规范进行建筑材料检测

(4) 素质目标

- ①能刻苦学习
- ②能吃苦耐劳
- ③能科学严谨
- ④能诚实协作
- ⑤能积极创新

3 教学内容与要求

表 1 《建筑材料检测》教学内容与要求

序号	教学内容 (工作任务)	知识内容与要求 (必备的知识)	技能内容与要求 (应具备的技能)	参考 课时
1	材料物理性质	(1) 熟悉材料的基本物理性质概念; (2) 熟悉材料与水有关性质。	(1) 能计算物理性质指标; (2) 能计算材料与水有关性质指标。	2
2	材料力学性质	(1) 熟悉力学性质指标 (2) 理解力学变形。	(1) 能计算力学指标; (2) 能辨识影响材料强度因素。	2
3	材料化学性质与耐久性	(1) 了解材料化学性质; (2) 了解材料耐久性。	(1) 能根据化学性质和耐久性辨识材料优劣。	2
4	通用硅酸盐水泥	(1) 掌握通用水泥的主要技术要求; (2) 掌握通用水泥的特性及应用; (3) 了解特性水泥特点和应用。	(1) 能进行通用水泥主要指标检测; (2) 会选择水泥。	2
5	混凝土骨料	(1) 掌握骨料的质量要求; (2) 掌握骨料质量指标。	(1) 能进行骨料的实验; (2) 会处理实验结果。	6
6	混凝土主要技术性质	(1) 掌握混凝土主要技术性质。 (2) 了解其他混凝土性质。	能进行混凝土各项指标实验。	6
7	混凝土配合比设计	(1) 掌握混凝土配合比设计方法;	会进行配合比设计。	4
8	混凝土质量评定	(2) 理解混凝土质量评定方法。	能进行混凝土质量控制。	4
9	砌筑砂浆	(1) 熟知砌筑砂浆技术性质; (2) 掌握试验方法。	能够进行砌筑砂浆实验。	2
10	其他砂浆	(1) 了解其他砂浆使用。	会正确选用各种砂浆。	4
11	石材	熟知各种石材及质量要求。	会选用各种石材。	2
12	砌块与砌砖	熟悉各种砌块和砖材及在工程中的具体应用。	能进行砌块和砖材选用。	2
13	常用建筑钢材分类	(1) 熟悉各种建筑钢材; (2) 掌握钢筋的主要物理力学指标;	会正确选用钢筋。	2

14	钢筋拉伸试验	掌握钢筋拉伸试验方法和报告内容。	(1) 能进行钢筋检测实验; (2) 能编制实验报告。	2
15	钢筋冷弯试验	(1) 掌握冷弯实验方法; (2) 熟悉规范。	(1) 能进行钢筋检测实验; (2) 能编制实验报告。	4
16	常用建筑沥青分类	(1) 掌握沥青主要技术性质; (2) 了解沥青分类、各种沥青特性。	会选择沥青。	2
17	沥青技术指标检测	(1) 掌握沥青试验方法。	(1) 能进行沥青检测实验; (2) 能编制实验报告。	2
18	常用土工合成材料分类	了解各种土工合成材料及其适用。	能根据工程实例进行土工合成材料选择。	4
19	土工合成材料技术指标检测	(1) 理解土工合成材料技术指标; (2) 掌握土工合成材料检测方法。	(1) 能进行检测实验; (2) 能编制实验报告。	2

4 教学设计

根据工作任务和工作过程，确定教学内容，再通过归纳、总结、提炼并遵循认识规律将教学内容整合为学习项目。以水利工程中实际建筑材料检测的工作任务为基本参照点，打破传统的学科体系，根据工作需要教学项目设计，把工作任务转化为课程的学习项目，设计学习项目与学习任务，形成项目课程，针对每个学习项目按照咨询、计划、决策、实施、评价进行教学情境设计。

根据本专业教学标准中的工作任务与职业能力分析，为使学生会从事水利工程中有关建筑材料检测的工作，本课程设计了七个学习项目，在项目的教学实施中，进一步分解成 20 个学习型工作任务，教学设计见表 2。

表 2 教学设计

学习项目编号	学习项目名称	学习型工作任务	学时	
	第一次课	课程引导	2	2
项目一	建筑材料基本性质	1-1 材料物理性质	2	6
		1-2 材料力学性质	2	
		1-3 材料化学性质与耐久性	2	
项目二	水泥混凝土	2-1 通用硅酸盐水泥*	6	22
		2-2 混凝土骨料*	6	
		3-1 混凝土主要技术性质*	4	
		3-2 混凝土配合比设计*	4	
		4-1 混凝土质量评定	2	
项目三	砂浆	3-1 砌筑砂浆	4	6
		3-2 其他砂浆	2	
项目四	砌筑块材	4-1 石材	2	4
		4-2 砌块与砌砖	2	
项目五	建筑钢材	5-1 常用建筑钢材分类	2	8
		5-2 钢筋拉伸试验*	4	
		5-3 钢筋冷弯试验*	2	
项目六	沥青	6-1 常用建筑沥青分类	2	6
		6-2 沥青技术指标检测*	4	
项目七	土工合成材料	7-1 常用土工合成材料分类	2	6

		7-2 土工合成材料技术指标检测	4	
总 计			60	

5 教学方法与手段

本课程以校企合作为基础，以技能培养为核心，充分利用校企双主体育人环境，实现现代职业教育“五对接”目标。

具体教学模式上，一方面，注重培养学生创新能力和信息化应用能力，根据水工专业课程特点，推广应用项目教学、案例教学、工作过程导向教学“教·学·练·做·创”一体化教学等多样化的教学方法，利用信息化资源，实施启发式、讨论式、案例式等教学模式，充分激发学生的学习兴趣和积极性；建设融学生“双创”、施工员、安全员等职业资格标准的特色专业技术技能课程，促进水利水电建筑工程骨干专业教育与创新创业教育、职业标准有机融合；推进信息技术在教育教学中的应用，在教学中探索“线上线下”混合式教学手段；加强教育教学信息化建设，推动现代信息技术与教育教学的有机融合，实施“互联网+教育”，教师利用水利水建筑工程专业国家级教学资源库、《建筑材料检测》开放课程等建设成果和教学空间在线平台，探索线上线下教育融合的混合式教学实验和翻转课堂教学模式等多样化的教学模式和教学方法，培养学生自主学习能力，提升教学质量。

同时，通过校企合作建立“校中厂”和“厂中校”，充分利用校内外学徒培训基地对学徒进行专业技能训练和顶岗实训，学生利用学生与学徒双重身份，通过学习—实践—再学习—再实践这种螺旋递进式培养机制，经过教师、师傅的联合传授知识与技能，不断强化职业能力培养，增强学徒动手实践性和可操作性，使学生逐步实现从学徒到准员工的角色转换。各项目教学采用的具体教学方法、手段见表3。

表3 项目教学方法与手段

序号	工作任务	教学方法与手段
1	材料物理性质	案例分析、多媒体演示、边讲边练边评等教学方法。教学手段有图片、录像等。 信息化采用水工专业教学资源库、在线开放课程、云课堂等数字化学习平台。
2	材料力学性质	教学方法：案例导入、多媒体演示、边讲边练边评等教学方法。教学手段有录像等。 信息化采用水工专业教学资源库、在线开放课程、云课堂等数字化学习平台。
3	材料化学性质与耐久性	教学方法：案例分析、动画演示、边讲边练边评等教学方法。教学手段有动画、图片等。 信息化采用水工专业教学资源库、在线开放课程、云课堂等数字化学习平台。
4	通用硅酸盐水泥	教学方法：案例分析、多媒体演示、边讲边练等教学方法。教学手段有录像等。 信息化采用水工专业教学资源库、在线开放课程、云课堂等数字化学习平台。
5	混凝土骨料	教学方法：案例分析、边讲边练边评等教学方法。教学手段有课件、图片等。 信息化采用水工专业教学资源库、精品在线开放课程、云课堂等数字化学习平台。

6	混凝土主要技术性质	教学方法：边讲边练等教学方法。教学手段有课件、图片、录像等。 信息化采用水工专业教学资源库、精品在线开放课程、云课堂等数字化学习平台。
7	混凝土配合比设计	教学方法：任务驱动、案例分析、多媒体演示、边讲边练等教学方法。教学手段有课件、图片等。 信息化采用水工专业教学资源库、精品在线开放课程、云课堂等数字化学习平台。
8	混凝土质量评定	教学方法：案例导入、边讲边练等教学方法。教学手段有课件、图片等。 信息化采用水工专业教学资源库、精品在线开放课程、云课堂等数字化学习平台。
9	砌筑砂浆	教学方法：项目导向、多媒体演示、边讲边练等教学方法。教学手段有课件、图片、录像等。 信息化采用水工专业教学资源库、精品在线开放课程、云课堂等数字化学习平台。
10	其他砂浆	教学方法：项目导向、任务驱动、多媒体演示、边讲边练等教学方法。教学手段有课件、图片、机房等。 信息化采用水工专业教学资源库、精品在线开放课程、云课堂等数字化学习平台。
11	石材	教学方法：录像演示、边讲边练等教学方法。教学手段有课件、图片等。 信息化采用水工专业教学资源库、精品在线开放课程、云课堂等数字化学习平台。
12	砌块与砌砖	教学方法：项目导向、录像演示、边讲边练等教学方法。教学手段有课件、图片等。 信息化采用水工专业教学资源库、精品在线开放课程、云课堂等数字化学习平台。
13	常用建筑钢材分类	教学方法：任务驱动、多媒体演示、边讲边练等教学方法。教学手段有课件、图片、机房等。 信息化采用水工专业教学资源库、精品在线开放课程、云课堂等数字化学习平台。
14	钢筋拉伸试验	教学方法：项目导向、录像演示、边讲边练等教学方法。教学手段有课件、图片等。 信息化采用水工专业教学资源库、精品在线开放课程、云课堂等数字化学习平台。
15	钢筋冷弯试验	教学方法：任务驱动、边讲边练等教学方法。教学手段有课件、图片等。 信息化采用水工专业教学资源库、精品在线开放课程、云课堂等数字化学习平台。
16	常用建筑沥青分类	教学方法：任务驱动、边讲边练等教学方法。教学手段有课件、图片等。 信息化采用水工专业教学资源库、精品在线开放课程、云课堂等数字化学习平台。
17	沥青技术指标检测	教学方法：项目导向、录像演示、边讲边练等教学方法。教学手段有课件、图片等。 信息化采用水工专业教学资源库、精品在线开放课程、云课堂等数字化学习平台。
18	常用土工合成材料分类	教学方法：任务驱动、边讲边练等教学方法。教学手段有课件、图片等。 信息化采用水工专业教学资源库、精品在线开放课程、云课堂等数字化学习平台。
19	土工合成材料技术指标检测	教学方法：项目导向、录像演示、边讲边练等教学方法。教学手段有课件、图片等。 信息化采用水工专业教学资源库、精品在线开放课程、云课堂等数字化学习平台。

6 考核与评价

6.1 考核评价方法

《建筑材料检测》课程推行“过程考核+过关考核+职业技能考核”教学评价模式。课程成绩由过程考核成绩和过关考核成绩以及职业技能考核成绩三部分组成，分别占总成绩的权重为30%、30%、40%。

“过程考核”是对学生平时课程学习的考核，借助在线课程、云课堂、水工专业资源库等数字化平台实施，考核内容包括课堂考勤、平时作业（包括线上和线下）、资源学习、课堂表现等方面，确定过程考核成绩；

“过关考核”借助先进的网络信息技术和资源开发技术，开发《建筑材料检测》课程在线考试平台，实现在线自主测试、多功能随机组卷、自主预约考试、智能监考、系统自动阅卷等功能。过关考核成绩 60 分以上为过关，不过关者该课程成绩不及格。

“职业技能考核”借助建筑材料检测教学资源开发技术，以及建筑材料实验室设备资源。通过单项实训操作，小组互评和老师评价相结合。课程考核详见表 4：

表 4 课程考核评价表

考核类型	成绩	权重	课程整体成绩
课程过程考核	100	30%	100
课程过关考核	100	30%	
职业技能认证	100	40%	

6.2 考核与评价方案

本课程属于实践性均较强的课程，知识、技能和工作态度的培养主要依靠平时的积累和训练，评价方案依据“知识技能加态度，强调素质培养”进行设计，课程考核采用过程考核评价及过关考核评价相结合方法。

在进行过程考核+过关考核评价前注意以下几种情况：

旷课率超过 1/3，取消过关考试资格；

过关考试低于 60 分，最终课程成绩为不及格；

缺课率（请假+旷课）超过 1/3，过程考核为 0 分；

缺作业超过 1/3，过程考核为 0 分；

玩手机发现 3 次，过程考核为 0 分；

没参加在线学习，过程考核为 0 分。

（1）过程考核

过程考核占总课程成绩 30%，过程考核评价是从知识、技能、态度三方面考核，教师依据在线学习成绩（占 35%）、学生提交的作业（占 5~15%）、平常课堂表现（占 10%）等方面进行评价。

在线考核知识技能点及所占权重见表 3，成绩由在线系统自动形成。

学生作业是平时布置的书面手写作业，包括主客观题。根据学生层次情况，此部分作业平时布置的比重不同，分值也不同，甲等班级（水工统招专业）布置主观题作业多，占 15%，乙等班级（其他水利类统招专业）布置主观题作业适中，占 10%，丙等班级（单招班级）平时主要围绕机考过关客观题布置作业，布置主观题作业占 5%。

平时表现包括课堂听课、互动、纪律、考勤等方面。

学生主观题作业及课程平时表现过程考核见表 5。

（2）过关考核

过关考核主要从基本知识（50%）、材料基本性质（50%）等方面进行评价。考核知识技能点及所占权重见表6，成绩由机考题库系统自动形成。

(3) 技能考核

技能考核主要从材料检测技能和规范使用等方面进行评价。考核技能点及所占权重见表7，成绩由小组互评和教师评定相结合确定成绩。

本课程从课程过程考核、过关考核、技能考核三个方面进行考核得出课程整体成绩，见表5~表7。

6.3 项目考核实施方案

(1) 在线过程考核知识技能点及所占权重表

在线考核知识技能点及所占权重、学生主观题作业及课程平时表现评分细则、过关考核知识技能点及所占权重及课程整体考核所占权重分别见表5~表7。

表5 在线考核知识技能点及所占权重表

项目考核	项目名称	各项目考试占权重	考核知识技能点
	建筑材料基本性质	5%	一般知识技能点： 密度；表观密度；堆积密度；孔隙率；空隙比；亲水与憎水性；吸水性和吸湿性、耐水性；抗渗性；抗冻性；强度与比强度、冲击韧性与硬度。 必考知识技能点： 材料与水性质
	水泥混凝土	30%	一般知识技能点： 水泥凝结时间；细度；安定性；强度；活性混合料和非活性混合料；特性水泥；砂含泥量、细度模数和颗粒级配；粗骨料颗粒级配、强度和坚固性、含泥量和泥块含量；拌合用水和养护用水；减水剂、引气剂、抗冻剂、膨胀剂、早强剂、缓凝剂；和易性及其影响因素，混凝土强度及其影响因素；混凝土耐久性及其影响因素；混凝土配合比设计；混凝土质量控制方法和评定，特种混凝土。 必考知识技能点： 水泥凝结时间；细度；安定性；强度；试验方法；细度模数和颗粒级配；粗骨料颗粒级配实验、强度；减水剂、引气剂、抗冻剂、膨胀剂、早强剂、缓凝剂；混凝土和易性及其影响因素实验，混凝土强度及其影响因素实验；混凝土耐久性及其影响因素；混凝土配合比设计；混凝土质量控制方法和评定。
	砂浆	10%	砂浆材料组成、和易性、配合比设计；其他砂浆。 必考知识技能点： 和易性、配合比设计
	砌筑块材	10%	天然石材；砖材；砌块。 必考知识技能点： 天然石材；砖材。
	建筑钢材	20%	钢材分类与识别；钢筋工艺性能和力学性能；钢筋拉伸和冷弯实验。

			必考知识技能点： 钢筋工艺性能和力学性能；钢筋拉伸和冷弯实验。
	沥青	10%	沥青分类；粘滞性、塑性温度稳定性和大气稳定性；针入度和软化点和实验。 必考知识技能点： 粘滞性、塑性温度稳定性和大气稳定性；针入度和软化点和实验。
	土工合成材料	10%	土工织物、土工复合材料、土工特种材料，土工材料功能。 必考知识技能点： 土工材料功能和实验方法。

(2) 过关考核知识技能点及所占权重

表 6 过关考核知识技能点及所占权重表

项目 考 核	项目名称	各项目考 试占权重	考核知识技能点
	建筑材料基本性质	5%	一般知识技能点： 密度；表观密度；堆积密度；孔隙率；空隙比；亲水与憎水性；吸水性和吸湿性、耐水性；抗渗性；抗冻性；强度与比强度、冲击韧性与硬度。 必考知识技能点： 材料与水性质
	水泥混凝土	30%	一般知识技能点： 水泥凝结时间；细度；安定性；强度；活性混合料和非活性混合料；特性水泥；砂含泥量、细度模数和颗粒级配；粗骨料颗粒级配、强度和坚固性、含泥量和泥块含量；拌合用水和养护用水；减水剂、引气剂、抗冻剂、膨胀剂、早强剂、缓凝剂；和易性及其影响因素，混凝土强度及其影响因素；混凝土耐久性及其影响因素；混凝土配合比设计；混凝土质量控制方法和评定，特种混凝土。 必考知识技能点： 水泥凝结时间；细度；安定性；强度；试验方法；细度模数和颗粒级配；粗骨料颗粒级配实验、强度；减水剂、引气剂、抗冻剂、膨胀剂、早强剂、缓凝剂；混凝土和易性及其影响因素实验，混凝土强度及其影响因素实验；混凝土耐久性及其影响因素；混凝土配合比设计；混凝土质量控制方法和评定。
	砂浆	10%	砂浆材料组成、和易性、配合比设计；其他砂浆。 必考知识技能点： 和易性、强度、配合比设计方法
	砌筑块材	10%	天然石材；砖材；砌块。 必考知识技能点： 天然石材；砖材。
	建筑钢材	20%	钢材分类与识别；钢筋工艺性能和力学性能；钢筋拉伸和冷弯实验。 必考知识技能点： 钢筋工艺性能和力学性能；钢筋拉伸和冷弯实验方法。

	沥青	10%	沥青分类；粘滞性、塑性温度稳定性和大气稳定性；针入度和软化点和实验。 必考知识技能点： 粘滞性、塑性温度稳定性和大气稳定性；针入度和软化点和实验。
	土工合成材料	10%	土工织物、土工复合材料、土工特种材料，土工材料功能。 必考知识技能点： 土工材料功能和实验方法。

(3) 技能考核技能点及所占权重

表 7 技能考核技能点及所占权重表

项目考核	项目名称	各项目考试占权重	考核知识技能点
		水泥混凝土	70%
	建筑钢材	30%	必考知识技能点： 钢筋拉伸和冷弯实验。

7 说明与建议

7.1 教材选编建议

《建筑材料》 罗全胜、李红旗 黄河水利出版社

7.2 课程资源开发与利用

学习资料资源：实训指导书、习题集；

信息化教学资源：多媒体课件、录像素材、VR、动画及网络课程。

7.3 教学必需的保障条件及建议

(1) 软硬件条件

校内实训基地有建筑材料实验中心和黄河检测中心，主要配套的教学实验设备和实验仪器、多媒体机房与教室。

本课程具备的网络课程如下：

《建筑材料检测》在线开放课程：

高等职业教育水利水电建筑工程专业教学资源库：

建筑材料检测 - 智慧职教

智慧职教（云课堂）：<http://www.icve.com.cn/portal/>

（2）师资条件

教学团队要求具有职业道德，热爱学生，严谨认真，具有丰富的教学经验及企业经历的“双师”结构教师；教师要具备信息化教学能力；具备熟练的行业规范使用能力；具备独立完成建筑材料检测能力。