

湖北省建设工程质量检测从业人员 能力考核大纲

指导单位：湖北省建设工程质量安全监督总站

主编单位：湖北省建设工程质量安全协会

武汉华中科大检测科技有限公司

2025年2月25日

前 言

根据中华人民共和国住房和城乡建设部颁布的《建设工程质量检测管理办法》（住建部令第 57 号）《建设工程质量检测机构资质标准》（建质规〔2023〕1 号）和《湖北省建设工程质量检测管理实施细则》（鄂建设规〔2024〕4 号）的规定，为公平、规范地评价全省建设工程质量检测人员的能力，指导建设工程质量检测机构有效地开展检测人员的培训、考核（考试）和能力确认工作，在湖北省建设工程质量安全监督总站的指导下，湖北省建设工程质量安全协会组织编制了《湖北省建设工程质量检测从业人员能力考核大纲（试行）》（以下简称大纲）。

大纲以《建设工程质量检测机构资质标准》为基础，依据湖北省地方标准《房屋市政工程质量检测项目参数分类规范》（DB42/T 1907），明确了从事建筑材料及构配件、主体结构及装饰装修、钢结构、地基基础、建筑节能、建筑幕墙、市政工程材料、道路工程、桥梁及地下工程等专项检测人员的培训考核要求，其中黑体字部分的参数需要重点掌握，加“*”的检测项目各检测机构根据需要掌握。

大纲由湖北省建设工程质量安全协会负责管理和解释。

大纲在编写过程中广泛征求了湖北省部分检测机构、科研院所和高等院校等方面专家的意见，各单位在使用过程中，如有疑问、意见和建议，可联系湖北省建设工程质量安全协会（地址：武汉市武昌区武珞路 456 号新时代商务中心 20 楼 2001 室，邮编：460064，电话：027-67120996，邮箱：514781675@qq.com）。

参编单位：湖北省建设工程质量安全协会

武汉华中科大检测科技有限公司

湖北省建筑工程质量监督检验测试中心有限公司

湖北华祥建设工程质量检测有限公司

武汉汇科质量检测有限责任公司

武汉中科科创工程检测有限公司

武汉中科岩土工程技术培训有限公司

湖北惠民检测技术有限责任公司

武汉建筑业协会

湖北天衡工程质量检测有限公司

湖北天和建设工程质量检测有限公司

湖北神龙工程测试技术有限公司

主要起草人员：史晓贞、沈先华、文俊、周艳平、陈子威、雷鸣、汪日新、
戴劲、王康、骆瑞萍、周磊、占正杰、丁云、刘宏玉、
谭睿、朱小华、潘小红、王耀辉、陈佳曦、易辉、李明强、
蓝鹰、胡金平、李文乔、吴云华、彭慧、刘玉林、蔡济、
靳金、叶磊

目 录

第一章 基础知识	1
1 法律、法规、部门规章及政策文件	1
1.1 了解	1
1.2 熟悉	1
1.3 掌握	2
2 管理标准	2
2.1 了解	2
2.2 熟悉	2
2.3 掌握	2
3 计量与标准化基础知识	2
3.1 了解	2
3.2 熟悉	3
3.3 掌握	3
4 统计与抽样基础知识	3
4.1 了解	3
4.2 熟悉	3
4.3 掌握	4
5 管理体系基础知识	4
5.1 了解	4
5.2 熟悉	4
5.3 掌握	4
第二章 建筑材料及构配件专业知识	6
1 水泥	6
1.1 主要检测参数	6
1.2 主要技术标准	6

1.3	能力考核要求	6
2	钢筋（含焊接与机械连接）	7
2.1	主要检测参数	7
2.2	主要技术标准	7
2.3	能力考核要求	8
3	骨料、集料	9
3.1	主要检测参数	9
3.2	主要技术标准	9
3.3	能力考核要求	9
4	砖、砌块、瓦、墙板	10
4.1	主要检测参数	10
4.2	主要技术标准	11
4.3	能力考核要求	12
5	混凝土及拌合用水	12
5.1	主要检测参数	12
5.2	主要技术标准	13
5.3	能力考核要求	14
6	混凝土外加剂	15
6.1	主要检测参数	15
6.2	主要技术标准	15
6.3	能力考核要求	16
7	混凝土掺合料	17
7.1	主要检测参数	17
7.2	主要技术标准	17
7.3	能力考核要求	18
8	砂浆	18
8.1	主要检测参数	18
8.2	主要技术标准	18

8.3	能力考核要求	19
9	土	20
9.1	主要检测参数	20
9.2	主要技术标准	20
9.3	能力考核要求	20
10	防水材料及防水密封材料	21
10.1	主要检测参数	21
10.2	主要技术标准	21
10.3	能力考核要求	25
11	瓷砖及石材	27
11.1	主要检测参数	27
11.2	主要技术标准	27
11.3	能力考核要求	28
12	塑料及金属管材*	29
12.1	主要检测参数	29
12.2	主要技术标准	29
12.3	能力考核要求	32
13	预制混凝土构件*	33
13.1	主要检测参数	33
13.2	主要技术标准	33
13.3	能力考核要求	33
14	预应力钢绞线*	34
14.1	主要检测参数	34
14.2	主要技术标准	34
14.3	能力考核要求	35
15	预应力混凝土用锚具夹具及连接器*	35
15.1	主要检测参数	35
15.2	主要技术标准	35

15.3	能力考核要求	36
16	预应力混凝土用波纹管*	36
16.1	主要检测参数	36
16.2	主要技术标准	37
16.3	能力考核要求	37
17	材料中有害物质*	38
17.1	主要检测参数	38
17.2	主要技术标准	38
17.3	能力考核要求	39
18	建筑消能减震装置*	40
18.1	主要检测参数	40
18.2	主要技术标准	40
18.3	能力考核要求	40
19	建筑隔震装置*	41
19.1	主要检测参数	41
19.2	主要技术标准	41
19.3	能力考核要求	42
20	铝塑复合板*	42
20.1	主要检测参数	42
20.2	主要技术标准	42
20.3	能力考核要求	42
21	木材料及构配件*	43
21.1	主要检测参数	43
21.2	主要技术标准	43
21.3	能力考核要求	43
22	加固材料*	44
22.1	主要检测参数	44
22.2	主要技术标准	44

22.3	能力考核要求	44
23	焊接材料*	45
23.1	主要检测参数	45
23.2	主要技术标准	45
23.3	能力考核要求	47
第三章	主体结构及装饰装修专业知识	48
1	混凝土结构构件强度、砌体结构构件强度	48
1.1	主要检测参数	48
1.2	主要技术标准	48
1.3	能力考核要求	48
2	钢筋及保护层厚度	50
2.1	主要检测参数	50
2.2	主要技术标准	50
2.3	能力考核要求	50
3	植筋锚固力	50
3.1	主要检测参数	50
3.2	主要技术标准	51
3.3	能力考核要求	51
4	构件位置和尺寸*（涵盖砌体、混凝土、木结构）	52
4.1	主要检测参数	52
4.2	主要技术标准	52
4.3	能力考核要求	52
5	外观质量及内部缺陷*	53
5.1	主要检测参数	53
5.2	主要技术标准	53
5.3	能力考核要求	53
6	装配式混凝土结构节点*	54
6.1	主要检测参数	54

6.2	主要技术标准	54
6.3	能力考核要求	54
7	结构构件性能*（涵盖砌体、混凝土、木结构）	55
7.1	主要检测参数	55
7.2	主要技术标准	55
7.3	能力考核要求	55
8	装饰装修工程*	55
8.1	主要检测参数	55
8.2	主要技术标准	55
8.3	能力考核要求	56
9	室内环境污染物*	56
9.1	主要检测参数	56
9.2	主要技术标准	57
9.3	能力考核要求	57
第四章 钢结构专业知识		59
1	钢材及焊接材料	59
1.1	主要检测参数	59
1.2	主要技术标准	59
1.3	能力考核要求	60
2	焊缝	61
2.1	主要检测参数	61
2.2	主要技术标准	61
2.3	能力考核要求	62
3	钢结构防腐及防火涂装	63
3.1	主要检测参数	63
3.2	主要技术标准	63
3.3	能力考核要求	64
4	高强度螺栓及普通紧固件	64

4.1	主要检测参数	64
4.2	主要技术标准	65
4.3	能力考核要求	65
5	构件位置与尺寸*	66
5.1	主要检测参数	66
5.2	主要技术标准	66
5.3	能力考核要求	66
6	结构构件性能*	67
6.1	主要检测参数	67
6.2	主要技术标准	67
6.3	能力考核要求	67
7	金属屋面*	68
7.1	主要检测参数	68
7.2	主要技术标准	68
7.3	能力考核要求	68
第五章 地基基础专业知识		70
1	地基及复合地基	70
1.1	主要检测参数	70
1.2	主要技术标准	70
1.3	能力考核要求	70
2	桩的承载力	72
2.1	主要检测参数	72
2.2	主要技术标准	72
2.3	能力考核要求	72
3	桩身完整性	74
3.1	主要检测参数	74
3.2	主要技术标准	74
3.3	能力考核要求	74

4	锚杆抗拔承载力	75
4.1	主要检测参数	75
4.2	主要技术标准	75
4.3	能力考核要求	76
5	地下连续墙*	77
5.1	主要检测参数	77
5.2	主要技术标准	77
5.3	能力考核要求	78
第六章 建筑节能专业知识		79
1	保温、绝热材料	79
1.1	主要检测参数	79
1.2	主要技术标准	79
1.3	能力考核要求	81
2	粘接材料	82
2.1	主要检测参数	82
2.2	主要技术标准	82
2.3	能力考核要求	83
3	增强加固材料	83
3.1	主要检测参数	83
3.2	主要技术标准	83
3.3	能力考核要求	84
4	保温砂浆	85
4.1	主要检测参数	85
4.2	主要技术标准	85
4.3	能力考核要求	85
5	抹面材料	86
5.1	主要检测参数	86
5.2	主要技术标准	86

5.3	能力考核要求	87
6	隔热型材	87
6.1	主要检测参数	87
6.2	主要技术标准	87
6.3	能力考核要求	88
7	建筑外窗	88
7.1	主要检测参数	88
7.2	主要技术标准	88
7.3	能力考核要求	89
8	节能工程	90
8.1	主要检测参数	90
8.2	主要技术标准	90
8.3	能力考核要求	91
9	电线电缆	91
9.1	主要检测参数	91
9.2	主要技术标准	92
9.3	能力考核要求	93
10	反射隔热材料*	93
10.1	主要检测参数	93
10.2	主要技术标准	93
10.3	能力考核要求	93
11	供暖通风空调节能工程用材料、构件和设备*	94
11.1	主要检测参数	94
11.2	主要技术标准	94
11.3	能力考核要求	95
12	配电与照明节能工程用材料、构件和设备*	95
12.1	主要检测参数	95
12.2	主要技术标准	95

12.3	能力考核要求	96
13	可再生能源应用系统*	96
13.1	主要检测参数	96
13.2	主要技术标准	97
13.3	能力考核要求	97
第七章	建筑幕墙专业知识	99
1	密封胶	99
1.1	主要检测参数	99
1.2	主要技术标准	99
1.3	能力考核要求	99
2	幕墙玻璃	100
2.1	主要检测参数	100
2.2	主要技术标准	100
2.3	能力考核要求	100
3	幕墙	101
3.1	主要检测参数	101
3.2	主要技术标准	101
3.3	能力考核要求	102
第八章	市政工程材料专业知识	104
1	土、无机结合稳定材料	104
1.1	主要检测参数	104
1.2	主要技术标准	104
1.3	能力考核要求	104
2	土工合成材料	106
2.1	主要检测参数	106
2.2	主要技术标准	106
2.3	能力考核要求	107
3	掺合料（粉煤灰、钢渣）	107

3.1	主要检测参数	107
3.2	主要技术标准	107
3.3	能力考核要求	108
4	沥青及乳化沥青	109
4.1	主要检测参数	109
4.2	主要技术标准	109
4.3	能力考核要求	109
5	沥青混合料用粗集料、细集料、矿粉、木质素纤维	110
5.1	主要检测参数	110
5.2	主要技术标准	110
5.3	能力考核要求	110
6	沥青混合料	111
6.1	主要检测参数	111
6.2	主要技术标准	111
6.3	能力考核要求	112
7	路面砖及路缘石	112
7.1	主要检测参数	112
7.2	主要技术标准	112
7.3	能力考核要求	113
8	检查井盖、水算、混凝土模块、防撞墩、隔离墩	114
8.1	主要检测参数	114
8.2	主要技术标准	114
8.3	能力考核要求	114
9	水泥	115
9.1	主要检测参数	115
9.2	主要技术标准	115
9.3	能力考核要求	115
10	骨料、集料	116

10.1	主要检测参数	116
10.2	主要技术标准	116
10.3	能力考核要求	117
11	钢筋（含焊接与机械连接）	118
11.1	主要检测参数	118
11.2	主要技术标准	118
11.3	能力考核要求	118
12	外加剂	119
12.1	主要检测参数	119
12.2	主要技术标准	120
12.3	能力考核要求	120
13	砂浆	121
13.1	主要检测参数	121
13.2	主要技术标准	121
13.3	能力考核要求	121
14	混凝土	122
14.1	主要检测参数	122
14.2	主要技术标准	122
14.3	能力考核要求	123
15	防水材料及防水密封材料	124
15.1	主要检测参数	124
15.2	主要技术标准	125
15.3	能力考核要求	128
16	水	130
16.1	主要检测参数	130
16.2	主要技术标准	130
16.3	能力考核要求	130
17	石灰*	131

17.1	主要检测参数	131
17.2	主要技术标准	131
17.3	能力考核要求	131
18	石材*	131
18.1	主要检测参数	131
18.2	主要技术标准	132
18.3	能力考核要求	132
19	螺栓、锚具夹具及连接器*	133
19.1	主要检测参数	133
19.2	主要技术标准	133
19.3	能力考核要求	133
第九章 道路工程专业知识		135
1	沥青混合料路面	135
1.1	主要检测参数	135
1.2	主要技术标准	135
1.3	能力考核要求	135
2	基层及底基层	136
2.1	主要检测参数	136
2.2	主要技术标准	136
2.3	能力考核要求	136
3	土路基	137
3.1	主要检测参数	137
3.2	主要技术标准	137
3.3	能力考核要求	137
4	排水管道工程*	138
4.1	主要检测参数	138
4.2	主要技术标准	138
4.3	能力考核要求	138

5	水泥混凝土路面*	139
5.1	主要检测参数	139
5.2	主要技术标准	139
5.3	能力考核要求	140
第十章	桥梁与地下工程专业知识	141
1	桥梁结构与构件	141
1.1	主要检测参数	141
1.2	主要技术标准	141
1.3	能力考核要求	142
2	隧道主体结构	144
2.1	主要检测参数	144
2.2	主要技术标准	144
2.3	能力考核要求	145
3	桥梁及附属物*	146
3.1	主要检测参数	146
3.2	主要技术标准	146
3.3	能力考核要求	147
4	桥梁支座*	147
4.1	主要检测参数	147
4.2	主要技术标准	148
4.3	能力考核要求	148
5	桥梁伸缩装置*	149
5.1	主要检测参数	149
5.2	主要技术标准	149
5.3	能力考核要求	150
6	隧道环境*	150
6.1	主要检测参数	150
6.2	主要技术标准	150

6.3	能力考核要求	151
7	人行天桥及地下通道*	152
7.1	主要检测参数	152
7.2	主要技术标准	152
7.3	能力考核要求	153
8	综合管廊主体结构*	154
8.1	主要检测参数	154
8.2	主要技术标准	154
8.3	能力考核要求	155
9	涵洞主体结构*	156
9.1	主要检测参数	156
9.2	主要技术标准	156
9.3	能力考核要求	157
第十一章	其他检测类型专业知识*	159
1	工程监测	159
1.1	基坑及支护结构	159
1.2	建（构）筑物	161
1.3	隧道及地下工程	162
1.4	边坡及支护结构	163
2	设备安装	164
2.1	主要检测参数	164
2.2	主要技术标准	165
2.3	能力考核要求	165
3	建筑给水、排水及采暖工程	166
3.1	主要检测参数	166
3.2	主要技术标准	166
3.3	能力考核要求	166
4	智能建筑工程	166

4.1	主要检测参数	166
4.2	主要技术标准	166
4.3	能力考核要求	167
5	建筑电气工程.....	168
5.1	主要检测参数	168
5.2	主要技术标准	168
5.3	能力考核要求	169
6	声环境.....	170
6.1	主要检测参数	170
6.2	主要技术标准	170
6.3	能力考核要求	170

第一章 基础知识

1 法律、法规、部门规章及政策文件

1.1 了解

- (1) 《中华人民共和国建筑法》；
- (2) 《中华人民共和国产品质量法》；
- (3) 《中华人民共和国计量法》；
- (4) 《中华人民共和国计量法实施细则》；
- (5) 《中华人民共和国标准化法》；
- (6) 《中华人民共和国标准化法实施条例》；
- (7) 《建设工程质量管理条例》；
- (8) 《建设工程抗震管理条例》；
- (9) 《建设工程安全生产管理条例》；
- (10) 《公民道德建设实施纲要》。

1.2 熟悉

- (1) 《建设工程质量检测管理办法》（住建部令第 57 号）；
- (2) 《建设工程质量检测机构资质标准》（建质规〔2023〕1 号）；
- (3) 《关于实施〈建设工程质量检测管理办法〉〈建设工程质量检测机构资质标准〉有关问题的通知》（建办质〔2024〕36 号）；
- (4) 《湖北省建设工程质量检测管理实施细则》（鄂建设规〔2024〕4 号）；
- (5) 《关于加强建设工程质量检测机构和人员管理的通知》（鄂建办〔2016〕299 号）；
- (6) 《关于严厉打击工程质量虚假检测行为的通知》（鄂建函〔2018〕598 号）；
- (7) 《关于进一步规范建设单位委托检测业务行为的通知》（鄂建函〔2018〕803 号）；
- (8) 《关于加强工程质量检测信息化管理的通知》（厅字〔2019〕361 号）；

(9) 《湖北省建设工程质量检测行业职业道德准则（试行）》（鄂建质安协〔2020〕22号）。

1.3 掌握

- (1) 检测机构的禁止行为及违规处罚；
- (2) 检测人员的禁止行为及违规处罚；
- (3) 虚假检测报告的4种情形；
- (4) 无效检测报告的5种情形。

2 管理标准

2.1 了解

- (1) 《检验检测机构诚信评价规范》GB/T 36308；
- (2) 《检验检测机构诚信报告编制规范》GB/T 39663；
- (3) 《检验检测机构从业人员信用档案建设规范》GB/T 40149；
- (4) 《房屋建筑与市政基础设施工程检测分类标准》T/CECS 1200。

2.2 熟悉

- (1) 《检验检测机构诚信基本要求》GB/T 31880；
- (2) 《建设工程质量检验检测机构信用评价标准》T/CECS 1245；
- (3) 《房屋市政工程质量检测项目参数分类规范》DB42/T 1907。

2.3 掌握

- (1) 《房屋建筑和市政基础设施工程质量检测技术管理规范》GB 50618；
- (2) 《建设工程质量检测机构检测技术管理规范》CECS 405；
- (3) 《检测和校准实验室能力的通用要求》GB/T 27025。

3 计量与标准化基础知识

3.1 了解

- (1) 《通用计量术语及定义》JJF 1001；
- (2) 《国际单位制及其应用》GB 3100；
- (3) 《测量不确定度评定和表示》GB/T 27418；
- (4) 量和单位的基本概念；
- (5) 计量器具类别及特性；

(6) 作业标准化概念。

3.2 熟悉

- (1) 误差的概念、种类和来源；
- (2) 测量不确定度的概念、种类和评定方法；
- (3) 测量误差与测量不确定度的关系；
- (4) 有效数字、有效位数的概念；
- (5) 我国标准的性质和效力；
- (6) 我国标准的分级。

3.3 掌握

- (1) 国家法定计量单位的名称与符号；
- (2) 我国法定计量单位使用规则；
- (3) 计量单位的词头；
- (4) 检定和校准的概念；
- (5) 《数值修约规则与极限数值的表示和判定》GB/T 8170；
- (6) 修正值、修正系数的使用；
- (7) 标准的引用方式。

4 统计与抽样基础知识

4.1 了解

- (1) 随机变量及其分布；
- (2) 总体与样本的概念和表示方法；
- (3) 频数（频率）直方图；
- (4) 生产方风险 α 、使用方风险 β 的基本概念。

4.2 熟悉

- (1) 随机变量的数字特征；
- (2) 正态分布的定义及其均值、方差、标准差，标准正态分布的分位数；
- (3) 统计量的概念；
- (4) 抽样分布概念；
- (5) 抽样检验、计数检验、计量检验、检验批、不合格、不合格品、批质

量、接收质量限及极限质量的概念。

4.3 掌握

- (1) 样本均值和样本中位数概念及其计算方法；
- (2) 样本极差、样本方差、样本标准差和样本变异系数概念及计算方法；
- (3) 一次与二次抽样方案及对批接收性的判断方法。

5 管理体系基础知识

5.1 了解

- (1) 《质量管理体系 基础和术语》GB/T 19000；
- (2) 过程和过程方法的概念；
- (3) PDCA 循环的概念；
- (4) 风险和机遇的概念；
- (5) 质量管理基本原则。

5.2 熟悉

- (1) 检测方法选择、验证和确认的要求；
- (2) 纠正与纠正措施的概念；
- (3) 内部审核和管理评审的概念；
- (4) 改进的概念；
- (5) 人员监督的概念；
- (6) 检定/校准计划的编制；
- (7) 计量溯源结果确认表的编制和记录；
- (8) 设备期间核查的概念及实施要求；
- (9) 投诉的概念；
- (10) 标准物质的概念。

5.3 掌握

- (1) 质量方针、质量目标的概念；
- (2) 公正性的概念和保密性的要求；
- (3) 实验室间比对、实验室内比对和能力验证的概念；
- (4) 计量溯源性的概念；

- (5) 数据、记录、文件的概念；
- (6) 判定规则的概念；
- (7) 抽样方案和检测方案/计划的编制；
- (8) 原始记录的编制和记录要求；
- (9) 检测报告的编制；
- (10) 环境条件记录和设备使用记录的编制和记录要求；
- (11) 记录和报告的修改规则。

第二章 建筑材料及构配件专业知识

1 水泥

1.1 主要检测参数

凝结时间、安定性、胶砂强度、氯离子含量、保水率、氧化镁含量、碱含量、三氧化硫含量。

1.2 主要技术标准

- (1) 《砌体结构通用规范》GB 55007;
- (2) 《混凝土结构通用规范》GB 55008;
- (3) 《砌体结构工程施工质量验收规范》GB 50203;
- (4) 《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204;
- (5) 《水泥的命名原则和术语》GB/T 4131;
- (6) 《水泥取样方法》GB/T 12573;
- (7) 《水泥标准稠度用水量、凝结时间、安定性检验方法》GB/T 1346;
- (8) 《水泥胶砂强度检验方法（ISO法）》GB/T 17671;
- (9) 《水泥胶砂流动度测定方法》GB/T 2419;
- (10) 《水泥化学分析方法》GB/T 176;
- (11) 《水泥压蒸安定性试验方法》GB/T 750;
- (12) 《砌筑水泥》GB/T 3183;
- (13) 《通用硅酸盐水泥》GB 175。

1.3 能力考核要求

1.3.1 了解

- (1) 通用硅酸盐水泥的定义、分类;
- (2) 硅酸盐水泥、普通硅酸盐水泥、矿渣硅酸盐水泥、粉煤灰硅酸盐水泥及复合硅酸盐水泥的组分;
- (3) 影响水泥安定性和强度的主要因素;
- (4) 水泥的不同种类及性能差异;

(5) 专用水泥及特性水泥的用途；

(6) 水泥胶砂搅拌机、净浆搅拌机、振实台、维卡仪、胶砂流动度测定仪、雷氏夹膨胀测定仪、安定性沸煮箱、微机控制电液伺服压力试验机及抗压夹具等仪器设备的性能、维护保养及期间核查。

1.3.2 熟悉

(1) 水泥的取样方法；

(2) 通用硅酸盐水泥检验组批原则、样品要求；

(3) 水泥试验室及检测样品、养护箱、养护池的温湿度要求；

(4) 水泥安定性及胶砂试件拆模时间及试验时间允许误差；

(5) 水泥抗折强度、抗压强度加荷速度要求；

(6) 水泥保水率、氧化镁含量、碱含量、三氧化硫含量的检测环境要求、试验步骤以及数据处理、计算和结果评定。

1.3.3 掌握

(1) 通用硅酸盐水泥的不合格判定规则；

(2) 水泥凝结时间、沸煮安定性、胶砂强度、氯离子含量的检测环境要求、试验步骤以及数据处理、计算和结果评定。

2 钢筋（含焊接与机械连接）

2.1 主要检测参数

钢筋：屈服强度、抗拉强度、断后伸长率、最大力下总延伸率、反向弯曲、重量偏差、弯曲性能。

焊接件：抗拉强度、弯曲性能。

机械连接：抗拉强度、最大力下总延伸率、残余变形。

钢筋焊接网：抗剪力。

2.2 主要技术标准

(1) 《混凝土结构通用规范》GB 55008；

(2) 《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204；

(3) 《金属材料 拉伸试验 第1部分：室温试验方法》GB/T 228.1；

(4) 《金属材料 弯曲试验方法》GB/T 232；

- (5) 《钢筋混凝土用钢材试验方法》GB/T 28900;
- (6) 《预应力混凝土用钢材试验方法》GB/T 21839;
- (7) 《钢筋混凝土用钢筋焊接网 试验方法》GB/T 33365;
- (8) 《钢筋混凝土用钢 第1部分：热轧光圆钢筋》GB 1499.1;
- (9) 《钢筋混凝土用钢 第2部分：热轧带肋钢筋》GB 1499.2;
- (10) 《钢筋混凝土用钢 第3部分：钢筋焊接网》GB/T 1499.3;
- (11) 《冷轧带肋钢筋》GB/T 13788;
- (12) 《预应力混凝土用螺纹钢筋》GB/T 20065;
- (13) 《钢筋焊接及验收规程》JGJ 18;
- (14) 《钢筋机械连接技术规程》JGJ 107;
- (15) 《钢筋焊接接头试验方法标准》JGJ/T 27;
- (16) 《冶金技术标准的数值修约与检测数值的判定》YB/T 081。

2.3 能力考核要求

2.3.1 了解

(1) 钢筋混凝土用钢筋、钢筋焊接接头和钢筋机械连接的相关术语及定义和适用范围;

(2) 钢筋的主要种类及牌号;

(3) 钢筋的化学成分组成;

(4) 各类接头形式及拉伸试样尺寸;

(5) 接头的现场加工及安装;

(6) 微机控制电液伺服万能试验机、引伸计、电子天平、游标卡尺、打点机、弯曲试验机等仪器设备的性能、维护保养及期间核查。

2.3.2 熟悉

(1) 钢筋、钢筋焊接接头和钢筋机械连接的取样数量及方法;

(2) 钢筋的代表批量;

(3) 钢筋、钢筋焊接接头和钢筋机械连接的复检规定;

(4) 钢筋、钢筋焊接接头和钢筋机械连接的主要力学性能术语、符号及单位;

(5) 残余变形试验的试验步骤及方法;

- (6) 钢筋、钢筋焊接接头和钢筋机械连接的质量检验和验收要求；
- (7) 钢筋焊接网的取样方法和抗剪力的试验方法；
- (8) 试验机的量程要求及精度要求；
- (9) 拉伸试验的速度控制；
- (10) 试样的夹持方法及夹具选择。

2.3.3 掌握

- (1) 拉伸试验、弯曲试验、反向弯曲试验、重量偏差试验的试验步骤；
- (2) 力学性能、重量偏差等试验数据的计算；
- (3) 数据的修约及试验结果的判定。

3 骨料、集料

3.1 主要检测参数

细骨料：颗粒级配、含泥量、泥块含量、亚甲蓝值与石粉含量（人工砂）、压碎指标（人工砂）、氯离子含量、表观密度、吸水率、坚固性、碱活性、硫化物和硫酸盐含量、轻物质含量、有机物含量、贝壳含量。

粗骨料：颗粒级配、含泥量、泥块含量、压碎值指标、针片状颗粒含量、坚固性、碱活性、表观密度、堆积密度、空隙率。

轻集料：筒压强度、堆积密度、吸水率、粒型系数、筛分析。

3.2 主要技术标准

- (1) 《混凝土结构通用规范》GB 55008；
- (2) 《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204；
- (3) 《建设用砂》GB/T 14684；
- (4) 《建设用卵石、碎石》GB/T 14685；
- (5) 《轻集料及其试验方法 第1部分：轻集料》GB/T 17431.1；
- (6) 《轻集料及其试验方法 第2部分：轻集料试验方法》GB/T 17431.2；
- (7) 《普通混凝土用砂、石质量及检验方法标准》JGJ 52。

3.3 能力考核要求

3.3.1 了解

- (1) 细骨料、粗骨料、轻集料的定义及分类；

- (2) 颗粒级配、含泥量、泥块含量、针片状颗粒含量、压碎指标的概念；
- (3) 标准对各种骨料含泥量、泥块含量、针片状颗粒含量、压碎指标的技术指标要求；
- (4) 骨料各种密度的定义；
- (5) 骨料中最大粒径、公称最大粒径的概念；
- (6) 砂中有害成份的种类；
- (7) 标准筛的概念；
- (8) 摇筛机、针片状规准仪、压碎值试模、压力试验机等仪器设备的性能、维修保养及期间核查。

3.3.2 熟悉

- (1) 细骨料、粗骨料、轻集料的分级，颗粒级配区的划分；
- (2) 细骨料、粗骨料、轻集料的取样方法、样品数量及备样要求；
- (3) 细骨料、粗骨料、轻集料的试验环境要求；
- (4) 细骨料、粗骨料的颗粒级配、含泥量及泥块含量对混凝土性能的影响；
- (5) 细骨料的表观密度、吸水率、坚固性、碱活性、硫化物和硫酸盐含量、轻物质含量、有机物含量和贝壳含量的试验步骤、数据处理、计算和结果评定。
- (6) 粗骨料的坚固性、碱活性、表观密度、堆积密度和空隙率的试验步骤、数据处理、计算和结果评定。
- (7) 轻集料的筒压强度、堆积密度、吸水率、粒型系数、筛分析的试验步骤、数据处理、计算和结果评定。

3.3.3 掌握

- (1) 细骨料的颗粒级配、含泥量、泥块含量、亚甲蓝值与石粉含量（人工砂）、压碎指标（人工砂）和氯离子含量的试验步骤、数据处理、计算和结果评定。
- (2) 粗骨料的颗粒级配、含泥量、泥块含量、压碎值指标和针片状颗粒含量的试验步骤、数据处理、计算和结果评定。

4 砖、砌块、瓦、墙板

4.1 主要检测参数

砖：抗压强度、抗折强度、干密度、吸水率、抗渗性能、抗冻性能。

砌块：抗压强度、抗折强度、干密度、抗渗性能、抗冻性能。

瓦：吸水率、抗渗性能、抗弯曲性能（或承载力）、耐急冷急热性、抗冻性能。

墙板：抗压强度、抗折强度、吸水率、抗渗性能、抗冲击性能、抗弯破坏荷载、吊挂力、抗冻性能。

4.2 主要技术标准

- (1) 《砌体结构通用规范》GB 55007；
- (2) 《砌体结构工程施工质量验收规范》GB 50203；
- (3) 《砌墙砖试验方法》GB/T 2542；
- (4) 《混凝土砌块和砖试验方法》GB/T 4111；
- (5) 《蒸压加气混凝土性能试验方法》GB/T 11969；
- (6) 《蒸压粉煤灰砖》JC/T 239；
- (7) 《混凝土实心砖》GB/T 21144；
- (8) 《承重混凝土多孔砖》GB/T 25779；
- (9) 《烧结普通砖》GB/T 5101；
- (10) 《蒸压粉煤灰多孔砖》GB/T 26541；
- (11) 《烧结多孔砖和多孔砌块》GB/T 13544；
- (12) 《烧结空心砖和空心砌块》GB/T 13545；
- (13) 《蒸压灰砂实心砖和实心砌块》GB/T 11945；
- (14) 《蒸压加气混凝土砌块》GB/T 11968；
- (15) 《蒸压泡沫混凝土砖和砌块》GB/T 29062；
- (16) 《屋面瓦试验方法》GB/T 36584；
- (17) 《混凝土瓦》JC/T 746；
- (18) 《建筑墙板试验方法》GB/T 30100；
- (19) 《建筑隔墙用轻质条板通用技术要求》JG/T 169；
- (20) 《灰渣混凝土空心隔墙板》GB/T 23449；
- (21) 《建筑隔墙用保温条板》GB/T 23450；
- (22) 《建筑用轻质隔墙条板》GB/T 23451。

4.3 能力考核要求

4.3.1 了解

- (1) 砖、砌块、瓦、墙板的定义、分类及用途；
- (2) 砖、砌块、瓦、墙板的种类及性能差异；
- (3) 砖、砌块、瓦、墙板的抗压强度、抗折强度、干密度、吸水率的概念及检测原理；
- (4) 万能材料试验机、砖用卡尺、干燥箱、电子天平、冻融试验机等仪器设备的性能、维护保养及期间核查。

4.3.2 熟悉

- (1) 砖、砌块、瓦、墙板的抽样方法、制样要求，复检的相关规定；
- (2) 砖、砌块强度等级的划分；
- (3) 砖的干密度、吸水率、抗渗性能和抗冻性能的检测环境要求、试验步骤以及数据处理、计算和结果评定；
- (4) 砌块的干密度、抗渗性能和抗冻性能的检测环境要求、试验步骤以及数据处理、计算和结果评定；
- (5) 瓦的吸水率、抗渗性能、抗弯曲性能（或承载力）、耐急冷急热性、抗冻性能的检测环境要求、试验步骤以及数据处理、计算和结果评定；
- (6) 墙板的抗折强度、吸水率、抗渗性能、抗冲击性能、抗弯破坏荷载、吊挂力、抗冻性能的检测环境要求、试验步骤以及数据处理、计算和结果评定。

4.3.3 掌握

- (1) 砖和砌块抗压强度、抗折强度的试验步骤及数据处理、计算和结果判定；
- (2) 墙板抗压强度的试验步骤及数据处理、计算和结果判定。

5 混凝土及拌合用水

5.1 主要检测参数

混凝土：抗压强度、抗渗等级、坍落度、氯离子含量、限制膨胀率、抗冻性能、表观密度、含气量、凝结时间、抗折强度、劈裂抗拉强度、静力受压弹性模量、抑制碱-骨料反应有效性、碱含量、配合比设计、收缩率、碳化、抗氯离子渗透性能。

拌合用水：氯离子含量、pH 值、硫酸根离子含量、不溶物含量、可溶物含量。

5.2 主要技术标准

- (1) 《混凝土结构通用规范》GB 55008；
- (2) 《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204；
- (3) 《普通混凝土拌合物性能试验方法标准》GB/T 50080；
- (4) 《混凝土物理力学性能试验方法标准》GB/T 50081；
- (5) 《混凝土长期性能和耐久性能试验方法标准》GB/T 50082；
- (6) 《混凝土中氯离子含量检测技术规程》JGJ/T 322；
- (7) 《建筑结构检测技术标准》GB/T 50344；
- (8) 《混凝土外加剂应用技术规范》GB 50119；
- (9) 《混凝土结构现场检测技术标准》GB/T 50784；
- (10) 《水泥化学分析方法》GB/T 176；
- (11) 《普通混凝土配合比设计规程》JGJ 55；
- (12) 《轻骨料混凝土应用技术标准》JGJ/T 12；
- (13) 《混凝土质量控制标准》GB 50164；
- (14) 《预拌混凝土》GB/T 14902；
- (15) 《钢纤维混凝土》JG/T 472；
- (16) 《活性粉末混凝土》GB/T 31387；
- (17) 《喷射混凝土应用技术规程》JGJ/T 372；
- (18) 《超高性能混凝土（UHPC）技术要求》T/CECS 10107；
- (19) 《高强混凝土应用技术规程》JGJ/T 281；
- (20) 《高强混凝土强度检测技术规程》JGJ/T 294；
- (21) 《混凝土用水标准》JGJ 63；
- (22) 《水质 氯化物的测定 硝酸银滴定法》GB/T 11896；
- (23) 《水质 pH 值的测定 玻璃电极法》GB/T 6920；
- (24) 《水质 硫酸盐的测定 重量法》GB/T 11899；
- (25) 《水质 悬浮物的测定 重量法》GB/T 11901；
- (26) 《生活饮用水标准检验方法第 4 部分：感官性状和物理指标》GB/T

5750.4;

- (27) 《铁路工程水质分析规程》TB 10104;
- (28) 《铁路混凝土》TB/T 3275;
- (29) 《铁路混凝土工程施工质量验收标准》TB 10424;
- (30) 《铁路混凝土结构耐久性设计规范》TB 10005。

5.3 能力考核要求

5.3.1 了解

- (1) 普通混凝土的定义及建筑工程常用的其他性能混凝土的定义;
- (2) 混凝土收缩、碳化、抗氯离子渗透性能的概念;
- (3) 环境(水、大气等)对混凝土结构的侵蚀机理;
- (4) 混凝土的术语和符号;
- (5) 混凝土的基本规定;
- (6) 混凝土的制作和养护;
- (7) 混凝土压力试验机、万能材料试验机、抗渗试验机、冻融循环试验机等仪器设备的性能、维护保养及期间核查;
- (8) 水样的采集、保存和运输。

5.3.2 熟悉

- (1) 混凝土的分类及强度等级;
- (2) 混凝土拌合物取样及试样制备要求;
- (3) 各组成材料对混凝土质量控制的作用及要求;
- (4) 混凝土用途和检测目的;
- (5) 混凝土取样方法和代表批量;
- (6) 强度等级与标准立方体抗压强度的关系;
- (7) 影响混凝土和易性、强度的主要因素及因素分析;
- (8) 水胶比与混凝土抗压强度的关系;
- (9) 混凝土养护时间及养护条件;
- (10) 混凝土配合比设计步骤、计算过程、适配调整;
- (11) 混凝土配合比胶凝材料用量、水胶比、单位用水量、砂率的控制;

(12) 抗渗混凝土、抗冻混凝土、高强混凝土、泵送混凝土、大体积混凝土配合比设计要求；

(13) 压力试验机、万能试验机的精度和量程选择；

(14) 混凝土强度检验评定的方法；

(15) 混凝土的限制膨胀率、抗冻性能、表观密度、含气量、凝结时间、抗折强度、劈裂抗拉强度、静力受压弹性模量、抑制碱-骨料反应有效性、碱含量等试验的检测环境要求、试验步骤以及数据处理、计算和结果评定；

(16) 表观密度容量筒标定方法；

(17) 水样的检测期限和检测频率；

(18) 水质各项参数的试验原理及技术指标要求；

(19) 水质分析移液管、量筒等基本器具的操作；

(20) 水质分析所需标准溶液的配制和标定；

(21) 混凝土拌合用水的 pH 值、硫酸根离子含量、不溶物含量、可溶物含量的试验步骤以及数据处理、计算和结果评定。

5.3.3 掌握

(1) 混凝土的抗压强度、抗渗等级、坍落度、氯离子含量的试验环境要求、试验步骤以及数据处理、计算和结果评定；

(2) 拌合用水的氯离子含量的试验步骤以及数据处理、计算和结果评定；

(3) 氯离子含量检测用硝酸银标准溶液、氯化钠标准溶液的配制与标定；

(4) 化学药品安全管理规定。

6 混凝土外加剂

6.1 主要检测参数

减水率、pH 值、密度（或细度）、抗压强度比、凝结时间（差）、含气量、固体含量（或含水率）、限制膨胀率、泌水率比、氯离子含量、相对耐久性指标、1h 经时变化量（坍落度、含气量）、硫酸钠含量、收缩率比、碱含量。

6.2 主要技术标准

(1) 《混凝土结构通用规范》GB 55008；

(2) 《混凝土外加剂应用技术规范》GB 50119；

- (3) 《混凝土外加剂术语》GB/T 8075;
- (4) 《混凝土外加剂》GB 8076;
- (5) 《混凝土外加剂匀质性试验方法》GB/T 8077;
- (6) 《水泥细度检验方法 筛析法》GB/T 1345;
- (7) 《普通混凝土拌合物性能试验方法标准》GB/T 50080;
- (8) 《混凝土物理力学性能试验方法标准》GB/T 50081;
- (9) 《混凝土长期性能和耐久性能试验方法标准》GB/T 50082;
- (10) 《混凝土膨胀剂》GB/T 23439;
- (11) 《喷射混凝土用速凝剂》GB/T 35159;
- (12) 《砂浆、混凝土防水剂》JC/T 474;
- (13) 《混凝土防冻剂》JC/T 475;
- (14) 《水泥砂浆防冻剂》JC/T 2031;
- (15) 《预制混凝土用外加剂》JC/T 2477;
- (16) 《公路工程水泥混凝土外加剂》JT/T 523。

6.3 能力考核要求

6.3.1 了解

- (1) 混凝土外加剂的术语和定义;
- (2) 混凝土外加剂种类及代号;
- (3) 外加剂的作用机理;
- (4) 混凝土外加剂匀质性指标;
- (5) 了解基准水泥的定义;
- (6) 混凝土搅拌机、贯入阻力仪、含气量测定仪、限制膨胀率测量仪、压力试验机等仪器设备的性能、维护保养及期间核查。

6.3.2 熟悉

- (1) 混凝土外加剂技术要求;
- (2) 外加剂检验用砂、石、水泥的性能要求;
- (3) 混凝土外加剂的取样方法、取样数量;
- (4) 混凝土外加剂留样要求;

- (5) 混凝土外加剂基准配合比计算；
- (6) 减水剂在混凝土中的主要功能；
- (7) 外加剂在应用中的注意事项；
- (8) 混凝土外加剂进场复验项目；
- (9) 混凝土外加剂相对耐久性指标、1h 经时变化量（坍落度、含气量）、硫酸钠含量、收缩率比、碱含量的检测环境要求、试验步骤以及数据处理、计算和结果评定。

6.3.3 掌握

混凝土外加剂减水率、pH 值、密度（或细度）、抗压强度比、凝结时间（差）、含气量、固体含量（或含水率）、限制膨胀率、泌水率比、氯离子含量的检测环境要求、试验步骤以及数据处理、计算和结果评定。

7 混凝土掺合料

7.1 主要检测参数

细度、烧失量、需水量比、比表面积、活性指数、流动度比、氯离子含量、含水率、三氧化硫含量、放射性、安定性、碱含量、密度。

7.2 主要技术标准

- (1) 《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204；
- (2) 《矿物掺合料技术规程》GB/T 51003；
- (3) 《水泥细度检验方法 筛析法》GB/T 1345；
- (4) 《水泥化学分析方法》GB/T 176；
- (5) 《水泥比表面积测定方法 勃氏法》GB/T 8074；
- (6) 《建筑材料放射性核素限量》GB 6566；
- (7) 《水泥标准稠度用水量、凝结时间、安定性检验方法》GB/T 1346；
- (8) 《水泥密度测定方法》GB/T 208；
- (9) 《水泥胶砂流动度测定方法》GB/T 2419；
- (10) 《水泥胶砂强度检验方法（ISO 法）》GB/T 17671；
- (11) 《用于水泥和混凝土中的粉煤灰》GB/T 1596；
- (12) 《用于水泥、砂浆和混凝土中的粒化高炉矿渣粉》GB/T 18046。

7.3 能力考核要求

7.3.1 了解

- (1) 粉煤灰的定义、分类及等级划分，适用范围；
- (2) 粉煤灰组分、适用范围及生产途径；
- (3) 矿渣粉的定义、等级划分，适用范围；
- (4) 粉煤灰、矿渣粉对混凝土性能的影响；
- (5) 拌制砂浆和混凝土用粉煤灰理化性能要求及矿渣粉的技术要求；
- (6) 出厂检验、型式检验的定义及检验项目；
- (7) 负压筛析仪、高温炉、分析天平、搅拌机、流动度测定仪、比表面积测定仪、氯离子含量快速测定仪、烘干箱、测定硫化物及硫酸盐仪器、低本底多道 γ 能谱仪、火焰光度计、沸煮箱、雷氏夹膨胀测定仪、李氏瓶等仪器设备的性能、维护保养及期间核查。

7.3.2 熟悉

- (1) 试验用材料及样品的处理；
- (2) 粉煤灰、矿渣粉的组批划分、取样方法及数量；
- (3) 负压筛及跳桌的校正方法；
- (4) 对比水泥的定义及种类；
- (5) 含水率、三氧化硫含量、放射性、安定性、碱含量、密度的检测环境要求、试验步骤以及数据处理、计算和结果评定。

7.3.3 掌握

细度、烧失量、需水量比、比表面积、活性指数、流动度比、氯离子含量的检测环境要求、试验步骤以及数据处理、计算和结果评定。

8 砂浆

8.1 主要检测参数

抗压强度、稠度、保水率、拉伸粘结强度（抹灰、砌筑）、分层度、配合比设计、凝结时间、抗渗性能。

8.2 主要技术标准

- (1) 《砌体结构通用规范》GB 55007；

- (2) 《砌体工程施工质量验收规范》GB 50203;
- (3) 《抹灰砂浆技术规程》JGJ/T 220;
- (4) 《预拌砂浆应用技术规程》JGJ/T 223;
- (5) 《砌筑砂浆配合比设计规程》JGJ/T 98;
- (6) 《建筑砂浆基本性能试验方法标准》JGJ/T 70;
- (7) 《预拌砂浆术语》GB/T 31245;
- (8) 《预拌砂浆》GB/T 25181;
- (9) 《墙体饰面砂浆》JC/T 1024;
- (10) 《建筑用干混地面砂浆》JC/T 2457。

8.3 能力考核要求

8.3.1 了解

- (1) 砂浆的术语和符号、种类及用途;
- (2) 砂浆的组成成分;
- (3) 砌筑砂浆和抹灰砂浆的技术要求;
- (4) 预拌砂浆中干混砂浆和湿拌砂浆的定义及分类;
- (5) 压力试验机、砂浆稠度测定仪、保水率测定仪、砂浆分层度测定仪、砂浆搅拌机、砂浆凝结时间测定仪、砂浆渗透仪等仪器设备的性能、维护保养及期间核查。

8.3.2 熟悉

- (1) 砂浆的强度等级及表示方法;
- (2) 砂浆拌合物取样及试样制备;
- (3) 砂浆试样的养护条件;
- (4) 压力试验机、砂浆稠度测定仪、保水率测定仪的操作;
- (5) 分层度、配合比设计、凝结时间、抗渗性能的试验操作步骤、试验环境条件、结果计算、数据处理和评定方法。

8.3.3 掌握

砂浆立方体抗压强度、稠度、保水率、拉伸粘结强度（抹灰、砌筑）的试验操作步骤、试验环境条件、结果计算、数据处理和评定方法。

9 土

9.1 主要检测参数

最大干密度、最优含水率、压实系数、含水率、密度、颗粒分析、界限含水率、砂的相对密度、比重、粗粒土和巨粒土的最大干密度、压缩系数、压缩模量、固结系数、承载比、回弹模量、渗透系数。

9.2 主要技术标准

- (1) 《建筑地基基础工程施工质量验收标准》GB 50202;
- (2) 《土工试验方法标准》GB/T 50123;
- (3) 《公路路基路面现场测试规程》JTG 3450;
- (4) 《公路土工试验规程》JTG 3430;
- (5) 《土的工程分类标准》GB/T 50145。

9.3 能力考核要求

9.3.1 了解

- (1) 土工试验相关的规范术语;
- (2) 土的物理性质、状态指标,土的三相比例指标的相互换算关系;
- (3) 含水率、密度、颗粒分析、界限含水率、砂的相对密度、比重、粗粒土和巨粒土的最大干密度、压缩系数、压缩模量、固结系数、承载比、回弹模量、渗透系数等参数的基本概念和试验原理;
- (4) 烘箱、电子天平、电子台秤、环刀、灌砂筒、比重瓶、恒温水槽、试验筛、量筒、液塑限联合测定仪、碟式液限仪、击实仪、表面振动压实仪、路面材料强度仪、常水头渗透仪、应变控制式三轴仪、应变控制式无侧限压缩仪、应变控制式直剪仪等仪器设备的性能、期间核查及维护保养。

9.3.2 熟悉

- (1) 土的试样制备和饱和;
- (2) 烘干法测定含水率的烘干温度、时间的控制要求;
- (3) 土的密度试验中环刀法、蜡封法,原位密度试验中灌水法、灌砂法的适用条件;
- (4) 液塑限联合试验试样制作要求;

(5) 烘箱、电子天平、电子台秤、击实仪、环刀、灌砂筒、试验筛、量筒、液塑限联合测定仪、比重瓶、恒温水槽、表面振动压实仪等仪器设备的操作；

(6) 含水率、密度、颗粒分析、界限含水率、砂的相对密度、比重、粗粒土和巨粒土的最大干密度、压缩系数、压缩模量、固结系数、承载比、回弹模量、渗透系数的试验操作步骤、环境要求以及数据处理、计算和评定方法。

9.3.3 掌握

(1) 土的工程分类；

(2) 最大干密度、最优含水率、压实系数试验的试验操作步骤、环境要求以及数据处理、计算和评定方法。

10 防水材料及防水密封材料

10.1 主要检测参数

沥青防水卷材：可溶物含量、拉力、延伸率（或最大力时延伸率）、低温柔度、热老化后低温柔度、不透水性、耐热度、断裂拉伸强度、断裂伸长率、撕裂强度、接缝剥离强度、搭接缝不透水性。

高分子防水卷材：拉力、延伸率（或最大力时延伸率）、不透水性、断裂拉伸强度、断裂伸长率、撕裂强度、接缝剥离强度、搭接缝不透水性、低温弯折。

防水涂料：固体含量、拉伸强度、耐热性、低温柔性、不透水性、断裂伸长率、涂膜抗渗性、浸水 168h 后拉伸强度、浸水 168h 后断裂伸长率、耐水性、抗压强度、抗折强度、粘结强度、抗渗性、表干时间、实干时间、撕裂强度。

防水密封材料及其他防水材料：耐热性、低温柔性、拉伸粘结性、施工度、表干时间、挤出性、弹性恢复率、浸水后定伸粘结性、流动性、单位面积质量、膨润土膨胀指数、渗透系数、滤失量、拉伸强度、撕裂强度、硬度、7d 膨胀率、最终膨胀率、耐水性、体积膨胀倍率、压缩永久变形、低温弯折、剥离强度、浸水 168h 后的剥离强度保持率、拉力、延伸率、固体含量、7d 粘结强度、7d 抗渗性、拉伸模量、定伸粘结性、断裂伸长率、剪切性能、剥离性能。

10.2 主要技术标准

(1) 《建筑与市政工程防水通用规范》GB 55030；

(2) 《屋面工程质量验收规范》GB 50207；

- (3) 《地下防水工程质量验收规范》 GB 50208;
- (4) 《建筑外墙防水工程技术规程》 JGJ 235;
- (5) 《住宅室内防水工程技术规范》 JGJ 298;
- (6) 《建筑防水工程现场检测技术规范》 JGJ/T 299;
- (7) 《建筑防水卷材试验方法 第 4 部分：沥青防水卷材 厚度、单位面积质量》 GB/T 328.4;
- (8) 《建筑防水卷材试验方法 第 8 部分：沥青防水卷材 拉伸性能》 GB/T 328.8;
- (9) 《建筑防水卷材试验方法 第 9 部分：高分子防水卷材 拉伸性能》 GB/T 328.9;
- (10) 《建筑防水卷材试验方法 第 10 部分：沥青和高分子防水卷材 不透水性》 GB/T 328.10;
- (11) 《建筑防水卷材试验方法 第 11 部分：沥青防水卷材 耐热性》 GB/T 328.11;
- (12) 《建筑防水卷材试验方法 第 14 部分：沥青防水卷材 低温柔性》 GB/T 328.14;
- (13) 《建筑防水卷材试验方法 第 15 部分：高分子防水卷材 低温弯折性》 GB/T 328.15;
- (14) 《建筑防水卷材试验方法 第 18 部分：沥青防水卷材 撕裂性能（钉杆法）》 GB/T 328.18;
- (15) 《建筑防水卷材试验方法 第 19 部分：高分子防水卷材 撕裂性能》 GB/T 328.19;
- (16) 《建筑防水卷材试验方法 第 20 部分：沥青防水卷材 接缝剥离性能》 GB/T 328.20;
- (17) 《建筑防水卷材试验方法 第 21 部分：高分子防水卷材 接缝剥离性能》 GB/T 328.21;
- (18) 《建筑防水卷材试验方法 第 26 部分：沥青防水卷材 可溶物含量（浸涂材料含量）》 GB/T 328.26;

- (19) 《硫化橡胶或热塑性橡胶 拉伸应力应变性能的测定》GB/T 528;
- (20) 《硫化橡胶或热塑性橡胶撕裂强度的测定（裤形、直角形和新月形试样）》GB/T 529;
- (21) 《建筑防水材料老化试验方法》GB/T 18244;
- (22) 《聚氯乙烯（PVC）防水卷材》GB 12952;
- (23) 《氯化聚乙烯防水卷材》GB 12953;
- (24) 《高分子防水材料 第1部分：片材》GB/T 18173.1;
- (25) 《高分子防水材料 第2部分：止水带》GB/T 18173.2;
- (26) 《弹性体改性沥青防水卷材》GB 18242;
- (27) 《塑性体改性沥青防水卷材》GB 18243;
- (28) 《带自粘层的防水卷材》GB/T 23260;
- (29) 《自粘聚合物改性沥青防水卷材》GB 23441;
- (30) 《预铺防水卷材》GB/T 23457;
- (31) 《热塑性聚烯烃（TPO）防水卷材》GB 27789;
- (32) 《湿铺防水卷材》GB/T 35467;
- (33) 《道桥用改性沥青防水卷材》JC/T 974;
- (34) 《胶粉改性沥青聚酯毡与玻纤网格布增强防水卷材》JC/T 1078;
- (35) 《建筑防水涂料试验方法》GB/T 16777;
- (36) 《色漆、清漆和塑料 不挥发物含量的测定》GB/T 1725;
- (37) 《水泥基渗透结晶型防水涂料》GB 18445;
- (38) 《聚氨酯防水涂料》GB/T 19250;
- (39) 《无机防水堵漏材料》GB 23440;
- (40) 《聚合物水泥防水涂料》GB/T 23445;
- (41) 《水乳型沥青防水涂料》JC/T 408;
- (42) 《道桥用防水涂料》JC/T 975;
- (43) 《环氧树脂防水涂料》JC/T 2217;
- (44) 《喷涂橡胶沥青防水涂料》JC/T 2317;
- (45) 《建筑密封材料试验方法 第3部分：使用标准器具测定密封材料挤出

性的方法》GB/T 13477.3;

(46) 《建筑密封材料试验方法 第 4 部分: 原包装单组分密封材料挤出性的测定》GB/T 13477.4;

(47) 《建筑密封材料试验方法 第 5 部分: 表干时间的测定》GB/T 13477.5;

(48) 《建筑密封材料试验方法 第 6 部分: 流动性的测定》GB/T 13477.6;

(49) 《建筑密封材料试验方法 第 7 部分: 低温柔性的测定》GB/T 13477.7;

(50) 《建筑密封材料试验方法 第 8 部分: 拉伸粘结性的测定》GB/T 13477.8;

(51) 《建筑密封材料试验方法 第 10 部分: 定伸粘结性的测定》GB/T 13477.10;

(52) 《建筑密封材料试验方法 第 11 部分: 浸水后定伸粘结性的测定》GB/T 13477.11;

(53) 《建筑密封材料试验方法 第 17 部分: 弹性恢复率的测定》GB/T 13477.17;

(54) 《建筑密封材料试验方法 第 18 部分: 剥离粘结性的测定》GB/T 13477.18;

(55) 《硫化橡胶或热塑性橡胶 压入硬度试验方法 第 1 部分: 邵氏硬度计法(邵尔硬度)》GB/T 531.1;

(56) 《硫化橡胶或热塑性橡胶 硬度的测定(10IRHD~100IRHD)》GB/T 6031;

(57) 《硫化橡胶或热塑性橡胶 压缩永久变形的测定 第 1 部分: 在常温及高温条件下》GB/T 7759.1;

(58) 《密封胶固化程度的测定》GB/T 32369;

(59) 《硫化橡胶 与金属粘接拉伸剪切强度测定方法》GB/T 13936;

(60) 《高分子防水材料 第 3 部分: 遇水膨胀橡胶》GB/T 18173.3;

(61) 《膨润土橡胶遇水膨胀止水条》JG/T 141;

(62) 《建筑防水沥青嵌缝油膏》JC/T 207;

(63) 《遇水膨胀止水胶》JG/T 312;

- (64) 《建筑构件连接处防水密封膏》JG/T 501;
- (65) 《高分子防水卷材胶粘剂》JC/T 863;
- (66) 《丁基橡胶防水密封胶粘带》JC/T 942;
- (67) 《钠基膨润土防水毯》JG/T 193;
- (68) 《膨润土》GB/T 20973;
- (69) 《沥青基防水卷材用基层处理剂》JC/T 1069;
- (70) 《聚合物水泥防水砂浆》JC/T 984;
- (71) 《混凝土界面处理剂》JC/T 907;
- (72) 《建筑防水材料工程要求试验方法》T/CWA 302;
- (73) 《绿色产品评价 防水与密封材料》GB/T 35609。

10.3 能力考核要求

10.3.1 了解

- (1) 防水卷材、防水涂料、防水密封材料及其他防水材料的定义;
- (2) 防水卷材、防水涂料、密封材料的规格型号、分类及适用范围;
- (3) 防水材料拉伸性能、低温柔度、热老化、不透水性的检测原理;
- (4) 建筑密封材料挤出性、弹性恢复率、拉伸粘结性、拉伸模量、定伸粘结性的检测原理;
- (5) 钠基膨润土、防水毯膨润土膨胀指数、渗透系数、滤失量的检测原理;
- (6) 遇水膨胀橡胶体积膨胀倍率实际应用场景及意义;
- (7) 电子万能试验机、低温柔度仪、热老化箱、不透水仪、电子天平、电热鼓风恒温干燥箱、硬度计、压缩永久变形装置等设备性能要求及维护保养要求;
- (8) 电热鼓风恒温干燥箱、分析天平、试验机等的设备期间核查。

10.3.2 熟悉

- (1) 防水卷材、防水涂料、防水密封材料及其他防水材料的取样方法、取样数量及代表批量;
- (2) 验收规范和通用规范中对于不同防水材料的复检指标要求及判定要求;
- (3) 高分子防水卷材和沥青防水卷材的样品调节要求和制样要求;
- (4) 防水密封材料的成型及温湿度要求;

(5) 伸长率检测用引伸计的精度要求；

(6) 电子万能试验机、低温柔度仪、热老化箱、不透水仪、电子天平、电热鼓风恒温干燥箱等设备操作；

(7) 防水卷材接缝剥离强度、搭接缝不透水性试验操作步骤、环境要求以及数据处理、计算和评定方法；

(8) 防水涂料涂膜抗渗性、浸水 168h 后拉伸强度、浸水 168h 后断裂伸长率、耐水性、抗压强度、抗折强度、粘结强度、抗渗性试验操作步骤、环境要求以及数据处理、计算和评定方法；

(9) 防水密封材料及其他防水材料的耐热性、低温柔性、拉伸粘结性、施工度、表干时间、挤出性、弹性恢复率、浸水后定伸粘结性、流动性、单位面积质量、膨润土膨胀指数、渗透系数、滤失量、拉伸强度、撕裂强度、硬度、7d 膨胀率、最终膨胀率、耐水性、体积膨胀倍率、压缩永久变形、低温弯折、剥离强度、浸水 168h 后的剥离强度保持率、拉力、延伸率、固体含量、7d 粘结强度、7d 抗渗性、拉伸模量、定伸粘结性、断裂伸长率、剪切性能、剥离性能试验操作步骤、环境要求以及数据处理、计算和评定方法；

(10) 防水卷材、防水涂料、防水密封材料及其他防水材料的留样要求。

10.3.3 掌握

(1) 沥青防水卷材可溶物含量、拉力、延伸率（或最大力时延伸率）、低温柔度、热老化后低温柔度、不透水性、耐热度、断裂拉伸强度、断裂伸长率、撕裂强度的试验操作步骤、环境要求及数据处理、计算和评定方法；

(2) 高分子防水卷材拉力、延伸率（或最大力时延伸率）、不透水性、断裂拉伸强度、断裂伸长率、撕裂强度的试验操作步骤、环境要求及数据处理、计算和评定方法；

(3) 防水涂料固体含量、拉伸强度、耐热性、低温柔性、不透水性、断裂伸长率的试验操作步骤、环境要求及数据处理、计算和评定方法；

(4) 防水涂料、防水密封材料成型场所通风设施配置要求；

(5) 从事防水密封材料检测人员的职业健康要求及安全防护措施；

(6) 对环境污染存在隐患的防水密封材料环保处置要求；

(7) 低温柔度、热老化检测时人员安全防护及应急处理措施。

11 瓷砖及石材

11.1 主要检测参数

瓷砖：吸水率、弯曲强度（破坏强度、断裂模数）、抗冻性（耐冻融性）、放射性、地砖摩擦系数。

石材：吸水率、弯曲强度、抗冻性（耐冻融性）、放射性、压缩强度、体积密度、耐磨性、镜向光泽度。

11.2 主要技术标准

- (1) 《建筑环境通用规范》GB 55016;
- (2) 《建筑装饰装修工程质量验收标准》GB 50210;
- (3) 《外墙饰面砖工程施工及验收规程》JGJ 126;
- (4) 《金属与石材幕墙工程技术规范》JGJ 133;
- (5) 《陶瓷砖试验方法 第 3 部分：吸水率、显气孔率、表观相对密度和容重的测定》GB/T 3810.3;
- (6) 《陶瓷砖试验方法 第 4 部分：断裂模数和破坏强度的测定》GB/T 3810.4;
- (7) 《陶瓷砖试验方法 第 12 部分：抗冻性的测定》GB/T 3810.12;
- (8) 《建筑材料放射性核素限量》GB 6566;
- (9) 《陶瓷砖》GB/T 4100;
- (10) 《天然石材试验方法 第 1 部分：干燥、水饱和、冻融循环后压缩强度试验》GB/T 9966.1;
- (11) 《天然石材试验方法 第 2 部分：干燥、水饱和、冻融循环后弯曲强度试验》GB/T 9966.2;
- (12) 《天然石材试验方法 第 3 部分：吸水率、体积密度、真密度、真气孔率试验》GB/T 9966.3;
- (13) 《天然石材试验方法 第 4 部分：耐磨性试验》GB/T 9966.4;
- (14) 《建筑饰面材料镜向光泽度测定方法》GB/T 13891;
- (15) 《天然花岗石建筑板材》GB/T 18601;

(16) 《天然大理石建筑板材》GB/T 19766。

11.3 能力考核要求

11.3.1 了解

- (1) 瓷砖的定义、分类、常用术语、技术要求等；
- (2) 石材的定义、分类、常用术语、技术要求等；
- (3) 陶瓷砖吸水率测定仪、陶瓷砖断裂模数测定仪、建材冻融试验机、全自动低本底多道 γ 能谱仪、陶瓷砖摩擦系数测定仪、万能材料试验机、压力机、耐磨试验机、光泽度仪等仪器设备的性能、维护保养、期间核查。

11.3.2 熟悉

- (1) 瓷砖的取样方法、制样要求和留样要求；
- (2) 石材的取样方法、制样要求和留样要求；
- (3) 陶瓷砖吸水率测定仪、陶瓷砖断裂模数测定仪、万能材料试验机、压力机等设备的操作；
- (4) 瓷砖的抗冻性（耐冻融性）、放射性、地砖摩擦系数的试验操作步骤、环境要求以及数据处理、计算和评定方法；
- (5) 石材的抗冻性（耐冻融性）、放射性、压缩强度、体积密度、耐磨性、镜向光泽度的试验操作步骤、环境要求以及数据处理、计算和评定方法；
- (6) 瓷砖吸水率煮沸法与真空法的区别；
- (7) 石材弯曲强度、压缩强度干燥与水饱和的区别；
- (8) 石材弯曲强度方法 A 与方法 B 的适用范围、试件规格、试验支架的要求；
- (9) 放射源标样（镭、钍、钾）的保管以及全自动低本底多道 γ 能谱仪的本底标定。

11.3.3 掌握

- (1) 瓷砖的吸水率、弯曲强度（破坏强度、断裂模数）的试验操作步骤、环境要求以及数据处理、计算和评定方法；
- (2) 石材的吸水率、弯曲强度的试验操作步骤、环境要求以及数据处理、计算和评定方法。

12 塑料及金属管材*

12.1 主要检测参数

塑料管材：静液压强度、落锤冲击试验、外观质量、截面尺寸、纵向回缩率、交联度、熔融温度、简支梁冲击、炭黑分散度、炭黑含量、拉伸屈服应力、密度、爆破压力、管环剥离力、熔体质量流动速率、氧化诱导时间、维卡软化温度、热变形温度、拉伸断裂伸长率、拉伸弹性模量、拉伸强度、灰分、烘箱试验、坠落试验、环刚度、环柔性。

金属管材：屈服强度、抗拉强度、伸长率、厚度偏差、截面尺寸。

12.2 主要技术标准

- (1) 《流体输送用热塑性塑料管道系统 耐内压性能的测定》GB/T 6111;
- (2) 《流体输送用塑料管材液压瞬时爆破和耐压试验方法》GB/T 15560;
- (3) 《热塑性塑料管材耐外冲击性能试验方法 时针旋转法》GB/T 14152;
- (4) 《硬质塑料落锤冲击试验方法 通则》GB/T 14153;
- (5) 《热塑性塑料管材 简支梁冲击强度的测定 第 1 部分：通用试验方法》GB/T 18743.1;
- (6) 《热塑性塑料管材 简支梁冲击强度的测定 第 2 部分：不同材料管材的试验条件》GB/T 18743.2;
- (7) 《塑料 简支梁冲击性能的测定 第 1 部分：非仪器化冲击试验》GB/T 1043.1;
- (8) 《塑料 简支梁冲击性能的测定 第 2 部分：仪器化冲击试验》GB/T 1043.2;
- (9) 《塑料管道系统 塑料部件 尺寸的测定》GB/T 8806;
- (10) 《热塑性塑料管材 纵向回缩率的测定》GB/T 6671;
- (11) 《交联聚乙烯（PE-X）管材与管件 交联度的试验方法》GB/T 18474;
- (12) 《塑料用毛细管法和偏光显微镜法测定部分结晶聚合物熔融行为（熔融温度或熔融范围）》GB/T 16582;
- (13) 《塑料 热塑性塑料熔体质量流动速率（MFR）和熔体体积流动速率（MVR）的测定 第 1 部分：标准方法》GB/T 3682.1;

(14) 《塑料 热塑性塑料熔体质量流动速率 (MFR) 和熔体体积流动速率 (MVR) 的测定 第 2 部分: 对时间-温度历史和 (或) 湿度敏感的材料试验方法》GB/T 3682.2;

(15) 《塑料 差示扫描量热法 (DSC) 第 3 部分: 熔融和结晶温度及热焓的测定》GB/T 19466.3;

(16) 《塑料 差示扫描量热法 (DSC) 第 6 部分: 氧化诱导时间 (等温 OIT) 和氧化诱导温度 (动态 OIT) 的测定》GB/T 19466.6;

(17) 《聚烯烃管材、管件和混配料中颜料或炭黑分散度的测定》GB/T 18251;

(18) 《聚乙烯管材和管件炭黑含量的测定 (热失重法)》GB/T 13021;

(19) 《热塑性塑料管材 拉伸性能测定 第 1 部分: 试验方法总则》GB/T 8804.1;

(20) 《热塑性塑料管材 拉伸性能测定 第 2 部分: 硬聚氯乙烯 (PVC-U)、氯化聚氯乙烯 (PVC-C) 和高抗冲聚氯乙烯 (PVC-HI) 管材》GB/T 8804.2;

(21) 《热塑性塑料管材 拉伸性能测定 第 3 部分: 聚烯烃管材》GB/T 8804.3;

(22) 《塑料 拉伸性能的测定 第 1 部分: 总则》GB/T 1040.1;

(23) 《塑料 拉伸性能的测定 第 2 部分: 模塑和挤塑塑料的试验条件》GB/T 1040.2;

(24) 《塑料 拉伸性能的测定 第 3 部分: 薄膜和薄片的试验条件》GB/T 1040.3

(25) 《塑料 拉伸性能的测定 第 4 部分: 各向同性和正交各向异性纤维增强复合材料的试验条件》GB/T 1040.4;

(26) 《塑料 拉伸性能的测定 第 5 部分: 单向纤维增强复合材料的试验条件》GB/T 1040.5;

(27) 《金属材料拉伸试验 第 1 部分: 室温试验方法》GB/T 228.1;

(28) 《塑料 非泡沫塑料密度的测定 第 1 部分: 浸渍法、液体比重瓶法和滴定法》GB/T 1033.1;

- (29) 《热塑性塑料管材、管件 维卡软化温度的测定》GB/T 8802;
- (30) 《热塑性塑料维卡软化温度 (VST) 的测定》GB/T 1633;
- (31) 《塑料 负荷变形温度的测定 第 1 部分: 通用试验方法》GB/T 1634.1;
- (32) 《塑料 负荷变形温度的测定 第 2 部分: 塑料和硬橡胶》GB/T 1634.2;
- (33) 《塑料 负荷变形温度的测定 第 3 部分: 高强度热固性层压材料》GB/T 1634.3;
- (34) 《塑料 灰分的测定 第 1 部分: 通用方法》GB/T 9345.1;
- (35) 《注射成型硬质聚氯乙烯 (PVC-U)、氯化聚氯乙烯 (PVC-C)、丙烯腈-丁二烯-苯乙烯三元共聚物 (ABS) 和丙烯腈-苯乙烯-丙烯酸酯三元共聚物 (ASA) 管件热烘箱试验方法》GB/T 8803;
- (36) 《硬聚氯乙烯 (PVC-U) 管件坠落试验方法》GB/T 8801;
- (37) 《热塑性塑料管材 环刚度的测定》GB/T 9647;
- (38) 《埋地用聚乙烯 (PE) 结构壁管道系统 第 1 部分: 聚乙烯双壁波纹管》GB/T 19472.1;
- (39) 《埋地用聚乙烯 (PE) 结构壁管道系统 第 2 部分: 聚乙烯缠绕结构壁管材》GB/T 19472.2;
- (40) 《建筑排水用硬聚氯乙烯 (PVC-U) 管材》GB/T 5836.1;
- (41) 《给水用聚乙烯 (PE) 管道系统 第 2 部分: 管材》GB/T 13663.2;
- (42) 《冷热水用聚丙烯管道系统 第 2 部分: 管材》GB/T 18742.2;
- (43) 《给水用钢丝网增强聚乙烯复合管道》GB/T 32439;
- (44) 《给水用硬聚氯乙烯 (PVC-U) 管材》GB/T 10002.1;
- (45) 《冷热水用交联聚乙烯 (PE-X) 管道系统 第 2 部分: 管材》GB/T 18992.2;
- (46) 《排水用芯层发泡硬聚氯乙烯 (PVC-U) 管材》GB/T 16800;
- (47) 《冷热水用聚丁烯 (PB) 管道系统 第 2 部分: 管材》GB/T 19473.2;
- (48) 《冷热水用耐热聚乙烯 (PE-RT) 管道系统 第 2 部分: 管材》GB/T 28799.2;

- (49) 《玻璃纤维增强塑料夹砂管》GB/T 21238;
- (50) 《铝塑复合压力管 第 1 部分：铝管搭接焊式铝塑管》GB/T 18997.1;
- (51) 《流体输送用钢塑复合管及管件》GB/T 28897;
- (52) 《埋地排水用硬聚氯乙烯 (PVC-U) 结构壁管道系统 第 1 部分：双壁波纹管材》GB/T 18477.1;
- (53) 《低压流体输送用焊接钢管》GB/T 3091;
- (54) 《直缝电焊钢管》GB/T 13793。

12.3 能力考核要求

12.3.1 了解

- (1) 管材、管件的规格型号、分类和标记表示方法;
- (2) 管材产品及检测标准涉及到的术语和定义;
- (3) 管材和管件主要检测参数的区别;
- (4) 不同型号管材的技术指标要求;
- (5) 塑料管材静液压强度、落锤冲击试验、纵向回缩率、交联度、熔融温度、简支梁冲击、炭黑分散度、炭黑含量、拉伸屈服应力、密度、爆破压力、管环剥离力、熔体质量流动速率、氧化诱导时间、维卡软化温度、热变形温度、拉伸断裂伸长率、拉伸弹性模量、拉伸强度、灰分、烘箱试验、坠落试验、环刚度、环柔性的检测原理;
- (6) 金属管材屈服强度、抗拉强度、伸长率的检测原理;
- (7) 静液压检测仪、落锤冲击仪、纵向回缩率划线器、交联度仪、简支梁冲击、炭黑检测仪、炭黑分散度切割机、熔体质量流动速率测试仪、氧化诱导时间测试仪、维卡软化仪的设备性能、维护保养及期间核查要求。

12.3.2 熟悉

- (1) 管材检测参数的样品数量及制样要求;
- (2) 样品状态调节及试验环境要求;
- (3) 塑料管材的静液压强度、落锤冲击试验、外观质量、截面尺寸、纵向回缩率、交联度、熔融温度、简支梁冲击、炭黑分散度、炭黑含量、拉伸屈服应力、

密度、爆破压力、管环剥离力、熔体质量流动速率、氧化诱导时间、维卡软化温度、热变形温度、拉伸断裂伸长率、拉伸弹性模量、拉伸强度、灰分、烘箱试验、坠落试验、环刚度、环柔性的试验步骤、数据处理和计算；

(4) 炭黑分散度试样切片厚度要求，熟悉显微镜观测等级；

(5) 金属管材的屈服强度、抗拉强度、伸长率、厚度偏差、截面尺寸的试验步骤、数据处理和计算；

(6) 管材检测结果判定规则和判定方法；

(7) 静液压及耐压爆破试验、落锤冲击、简支梁冲击、炭黑检测时人员安全防护要求及应急处理措施。

13 预制混凝土构件*

13.1 主要检测参数

承载力、挠度、裂缝宽度、抗裂检验、外观质量、构件尺寸、保护层厚度。

13.2 主要技术标准

(1) 《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204；

(2) 《混凝土结构设计标准》GB/T 50010；

(3) 《混凝土结构试验方法标准》GB/T 50152；

(4) 《混凝土结构现场检测技术标准》GB/T 50784；

(5) 《混凝土中钢筋检测技术标准》JGJ/T 152；

(6) 《预应力混凝土空心板》GB/T 14040；

(7) 《先张法预应力混凝土管桩》GB/T 13476；

(8) 《混凝土和钢筋混凝土排水管试验方法》GB/T 16752；

(9) 《装配式混凝土建筑技术标准》GB/T 51231。

13.3 能力考核要求

13.3.1 了解

(1) 混凝土结构的基本原理、构件类型及分类；

(2) 预制混凝土结构构件组成部分、制作方式以及张拉方式；

(3) 受弯预制混凝土构件结构性能检验要求，荷载分类、荷载代表值及荷载组合的基本概念；

- (4) 装配式混凝土构件结构性能检验的特点;
- (5) 外观质量严重缺陷、一般缺陷的基本概念;
- (6) 电磁感应法、雷达法的基本概念, 钢筋检测仪、雷达仪的技术要求, 钢筋保护层厚度的定义;
- (7) 加荷设备、测量仪表的性能、检定、期间核查及维护保养。

13.3.2 熟悉

- (1) 结构性能检验分类;
- (2) 构件取样方法、抽样比例及复检规定;
- (3) 构件结构性能试验加载、卸载的荷载分级原则及试验条件;
- (4) 混凝土预制受弯构件及其他预制构件的结构性能检验的方法;
- (5) 静态应变采集仪、百分表、全站仪、裂缝观测仪、钢筋位置测定仪、水准仪等设备的操作步骤;
- (6) 预制混凝土构件结构能力值、位移及变形、应变、裂缝、保护层测量, 试验数据的分析、整理及结果判定;
- (7) 结构性能试验过程中安全注意事项。

14 预应力钢绞线*

14.1 主要检测参数

整根钢绞线最大力、最大力总伸长率、抗拉强度、0.2%屈服力、弹性模量、松弛率。

14.2 主要技术标准

- (1) 《混凝土结构通用规范》GB 55008;
- (2) 《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204;
- (3) 《城市桥梁工程施工与质量验收规范》CJJ 2;
- (4) 《铁路混凝土工程施工质量验收规范》TB 10424;
- (5) 《预应力混凝土用钢材试验方法》GB/T 21839;
- (6) 《预应力混凝土用钢绞线》GB/T 5224;
- (7) 《无粘结预应力钢绞线》JG/T 161;
- (8) 《缓粘结预应力钢绞线》JG/T 369。

14.3 能力考核要求

14.3.1 了解

- (1) 预应力混凝土用钢绞线的分类、代号及标记、强度等级的划分；
- (2) 试验机的基本性能、适用范围及所用设备的量程及精度要求；
- (3) 试验用术语、符号及单位；
- (4) 应力松弛试验的基本性能及适用范围；
- (5) 试验参数各项技术指标要求。

14.3.2 熟悉

- (1) 钢绞线的技术要求、取样方法、检验规则及判定的规定；
- (2) 试样的取样数量及样品制备要求；
- (3) 试验室的环境条件；
- (4) 试验过程中试验速率的控制；
- (5) 试样的夹持方法及夹具的选择；
- (6) 钢绞线引伸计的选择及安装；
- (7) 整根钢绞线最大力、最大力总伸长率、抗拉强度、0.2%屈服力、弹性模量、松弛率的试验步骤、结果数据的计算处理及数值的修约；
- (8) 试验后结果是否有效和合格判定的区分。

15 预应力混凝土用锚具夹具及连接器*

15.1 主要检测参数

外观质量、尺寸、静载锚固性能、疲劳荷载性能、硬度、锚板强度。

15.2 主要技术标准

- (1) 《混凝土结构通用规范》GB 55008；
- (2) 《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204；
- (3) 《城市桥梁工程施工与质量验收规范》CJJ 2；
- (4) 《铁路混凝土工程施工质量验收规范》TB 10424；
- (5) 《预应力筋用锚具、夹具和连接器应用技术规程》JGJ 85；
- (6) 《金属材料 洛氏硬度试验 第1部分：试验方法》GB/T 230.1；
- (7) 《金属材料 布氏硬度试验 第1部分：试验方法》GB/T 231.1；

- (8) 《公路桥梁预应力钢绞线用锚具、夹具和连接器》JT/T 329;
- (9) 《预应力筋用锚具、夹具和连接器》GB/T 14370;
- (10) 《铁路工程预应力筋用夹片式锚具、夹具和连接器》TB/T 3193。

15.3 能力考核要求

15.3.1 了解

- (1) 预应力筋用锚具、夹具和连接器的术语及定义、符号，产品的分类、代号与标记、一般要求等;
- (2) 锚具、夹具几种常用硬度指标的区别;
- (3) 锚具静载试验前的技术准备要求;
- (4) 锚夹具静载试验所用的力传感器和位移计的校准方法。

15.3.2 熟悉

- (1) 硬度和静载锚固性能检验规则和组批原则;
- (2) 锚具、夹片外观尺寸要求和试验数量;
- (3) 硬度计的操作方法及硬度数据的采集方法;
- (4) 锚具、夹片试样的表面处理方法和硬度试验操作的要求;
- (5) 硬度计的核查;
- (6) 锚具、夹具和连接器与钢绞线的组装;
- (7) 锚具、夹具和连接器静载锚固性能技术指标及检测要求;
- (8) 锚夹具、连接器静载试验的加载程序、加载方法、预应力筋内缩量的测量方法;
- (9) 静载锚固试验破坏的部位与形式判定;
- (10) 试验要求和试验结果的计算及判定、结果评价;
- (11) 疲劳荷载性能、锚板强度试验方法、数据处理、计算;
- (12) 试验环境要求。

16 预应力混凝土用波纹管*

16.1 主要检测参数

金属波纹管：外观质量、尺寸、局部横向荷载、弯曲后抗渗漏性能、均布荷载、承受局部横向荷载后抗渗漏性能。

塑料波纹管：环刚度、局部横向载荷、纵向载荷、柔韧性、抗冲击性能、拉伸性能、拉拔力、密封性。

16.2 主要技术标准

- (1) 《热塑性塑料管材 环刚度的测定》GB/T 9647;
- (2) 《热塑性塑料管材耐外冲击性能 试验方法 时针旋转法》GB/T 14152;
- (3) 《热塑性塑料管材 拉伸性能测定 第 1 部分：试验方法总则》GB/T 8804.1;
- (4) 《热塑性塑料管材 拉伸性能测定 第 3 部分：聚烯烃管材》GB/T 8804.3;
- (5) 《聚乙烯压力管材与管件连接的耐拉拔试验》GB/T 15820;
- (6) 《预应力混凝土用金属波纹管》JG/T 225;
- (7) 《预应力混凝土桥梁用塑料波纹管》JT/T 529。

16.3 能力考核要求

16.3.1 了解

- (1) 波纹管的构造形式、材料要求，连接管、接头的相关要求;
- (2) 预应力混凝土用金属波纹管的分类与标记、要求、检验规则、出厂检验指标与型式检验指标;
- (3) 预应力金属波纹管抗局部横向荷载和弯曲后抗渗漏性能的检测意义;
- (4) 预应力混凝土塑料波纹管产品的分类、结构、规格、技术要求;
- (5) 预应力混凝土塑料波纹管环刚度、局部横向载荷、纵向载荷、柔韧性、抗冲击性能、拉伸性能、拉拔力、密封性检测原理;
- (6) 电子万能试验机、内径变形装置、落锤冲击仪、密封性试验仪的设备性能、维护保养;
- (7) 电子万能试验机、落锤冲击仪、低温箱的期间核查方法。

16.3.2 熟悉

- (1) 波纹管的组批、取样、检验项目相关规定;
- (2) 波纹管的检测参数技术指标要求;
- (3) 波纹管试样制备环境要求和试验环境要求;

(4) 预应力金属波纹管外观质量、尺寸、局部横向荷载、弯曲后抗渗漏性能、均布荷载、承受局部横向荷载后抗渗漏性能的试验步骤、数据处理和计算；

(5) 预应力塑料波纹管环刚度、局部横向荷载、纵向荷载、柔韧性、抗冲击性能、拉伸性能、拉拔力、密封性的试验步骤、数据处理和计算；

(6) 波纹管检测结果判定规则和判定方法；

(7) 落锤冲击检测时人员安全防护要求及应急处理措施。

17 材料中有害物质*

17.1 主要检测参数

放射性、游离甲醛、VOC、苯、甲苯、二甲苯、乙苯、游离甲苯二异氰酸酯(TDI)、氨、甲醛释放量。

17.2 主要技术标准

- (1) 《建筑环境通用规范》GB 55016；
- (2) 《民用建筑工程室内环境污染控制标准》GB 50325；
- (3) 《室内装饰装修材料 人造板及其制品中甲醛释放限量》GB 18580；
- (4) 《木器涂料中有害物质限量》GB 18581；
- (5) 《建筑用墙面涂料中有害物质限量》GB 18582；
- (6) 《室内装饰装修材料 胶粘剂中有害物质限量》GB 18583；
- (7) 《室内装饰装修材料 聚氯乙烯卷材地板中有害物质限量》GB 18586；
- (8) 《混凝土外加剂中释放氨的限量》GB 18588；
- (9) 《建筑胶粘剂有害物质限量》GB 30982；
- (10) 《胶粘剂挥发性有机化合物限量》GB 33372；
- (11) 《室内地坪涂料中有害物质限量》GB 38468；
- (12) 《混凝土外加剂中残留甲醛的限量》GB 31040；
- (13) 《建筑防水涂料中有害物质限量》JC 1066；
- (14) 《建筑防火涂料有害物质限量及检测方法》JG/T 415；
- (15) 《建筑材料放射性核素限量》GB 6566；
- (16) 《水性涂料中甲醛含量的测定 高效液相色谱法》GB/T 34683；
- (17) 《水性涂料中甲醛含量的测定 乙酰丙酮分光光度法》GB/T 23993；

- (18) 《人造板及饰面人造板理化性能试验方法》GB/T 17657;
- (19) 《色漆和清漆 挥发性有机化合物 (VOC) 含量的测定 差值法》GB 23985;
- (20) 《涂料中苯、甲苯、乙苯和二甲苯含量的测定 气相色谱法》GB/T 23990;
- (21) 《含有活性稀释剂的涂料中挥发性有机化合物 (VOC) 含量的测定》GB/T 34682;
- (22) 《色漆和清漆用漆基 异氰酸酯树脂中二异氰酸酯单体的测定》GB/T 18446;
- (23) 《色漆和清漆 挥发性有机化合物 (VOC) 和/或半挥发性有机化合物 (SVOC) 含量的测定 第2部分: 气相色谱法》GB/T 23986.2。

17.3 能力考核要求

17.3.1 了解

- (1) 材料中的有害物质的定义、分类、常用术语、技术要求等基础知识;
- (2) 材料中的有害物质的各种检测参数的检测原理;
- (3) 低本底多道 γ 谱仪、环境测试舱、分光光度计、气相色谱仪等各种检测设备的性能、维护保养、期间核查等;
- (4) 对人体和环境有害物质容许限值的要求;
- (5) 民用建筑工程无机非金属建筑主体材料和无机非金属装饰装修材料的放射性限量分类和限量要求。

17.3.2 熟悉

- (1) 熟悉样品制备及样品处理要求, 抽样、留样及复检的相关规定;
- (2) 熟悉各种溶液配制、标定的化学原理及影响因素;
- (3) 熟悉各种材料有害物质的试验方法及试验结果的处理及判定;
- (4) 内标法、外标法原理;
- (5) 标准曲线绘制及使用;
- (6) 各种试验溶液的配制、标定方法;
- (7) 气候箱本底值的测试要求;

(8) 低本底多道 γ 谱仪、环境测试舱、气相色谱仪、分光光度计的操作原理及使用方法;

(9) 建筑胶粘剂和室内装饰装修材料胶粘剂中有害物质限量的试验方法和判定规则;

(10) 室内装饰装修用人造板及其制品中甲醛释放量的限值要求, 试验方法和判定规则;

(11) 混凝土外加剂中释放氨的限量的试验方法和判定规则;

(12) 材料中的放射性限量试验方法和判定规则。

18 建筑消能减震装置*

18.1 主要检测参数

位移相关型阻尼器: 屈服承载力、弹性刚度、设计承载力、延性系数、滞回曲线面积、极限位移、极限承载力。

速度相关型阻尼器: 最大阻尼力、阻尼力与速度相关规律、滞回曲线、极限位移。

18.2 主要技术标准

- (1) 《建筑与市政工程抗震通用规范》GB 55002;
- (2) 《建筑消能减震技术规程》JGJ 297;
- (3) 《承载-消能减震技术规程》T/CECS 900;
- (4) 《建筑消能减震加固技术规程》T/CECS 547;
- (5) 《建筑消能阻尼器》JG/T 209;
- (6) 《桥梁用黏滞流体阻尼器》JT/T 926;
- (7) 《铁路桥梁黏滞阻尼器和速度锁定器》TB/T 3561。

18.3 能力考核要求

18.3.1 了解

- (1) 位移相关型阻尼器的定义、分类、标记;
- (2) 速度相关型阻尼器的定义、分类、标记;
- (3) 阻尼器的工作原理;
- (4) 位移型阻尼器和速度型阻尼器各个参数的概念和试验原理;
- (5) 阻尼器试验设备、传感器工作原理。

18.3.2 熟悉

- (1) 不同类别阻尼器试验方法标准；
- (2) 阻尼器检验频率、抽样数量、判定规则；
- (3) 阻尼器的样品要求；
- (4) 阻尼器的检测环境条件；
- (5) 阻尼器试验机的操作；
- (6) 阻尼器试验的正确安装；
- (7) 阻尼器试验系统的各个传感器结果确认；
- (8) 试验工况的前后顺序合理安排；
- (9) 阻尼器加载工况位移、频率的确认；
- (10) 阻尼器相关检测参数的试验步骤以及数据处理、计算和结果评定。

19 建筑隔震装置*

19.1 主要检测参数

叠层橡胶隔震支座：竖向压缩刚度、竖向变形性能、竖向极限压应力、当水平位移为支座内部橡胶直径 0.55 倍状态时的极限压应力、竖向极限拉应力、竖向拉伸刚度、侧向不均匀变形、水平等效刚度、屈服后水平刚度、等效阻尼比、屈服力、水平极限变形能力。

建筑摩擦摆隔震支座：竖向压缩变形、竖向承载力、静摩擦系数、动摩擦系数、屈服后刚度、极限剪切变形。

19.2 主要技术标准

- (1) 《建筑与市政工程抗震通用规范》GB 55002；
- (2) 《建筑隔震工程施工及验收规范》JGJ 360；
- (3) 《叠层橡胶支座隔震技术规程》CECS 126；
- (4) 《橡胶支座 第 1 部分：隔震橡胶支座试验方法》GB/T 20688.1；
- (5) 《橡胶支座 第 2 部分：桥梁隔震橡胶支座》GB/T 20688.2；
- (6) 《橡胶支座 第 3 部分：建筑隔震橡胶支座》GB/T 20688.3；
- (7) 《橡胶支座 第 5 部分：建筑隔震弹性滑板支座》GB/T 20688.5；
- (8) 《建筑隔震橡胶支座》JG/T 118；

(9) 《建筑摩擦摆隔震支座》GB/T 37358。

19.3 能力考核要求

19.3.1 了解

- (1) 建筑隔震装置的适用范围、产品分类、结构、规格和型号；
- (2) 支座型号的表示方法；
- (3) 水平等效刚度、等效阻尼比的概念；
- (4) 摩擦摆支座隔震原理；
- (5) 弹性滑板支座隔震原理；
- (6) 支座剪切试验机的设备性能、维护保养和期间核查。

19.3.2 熟悉

- (1) 成品支座抽样规则和样品要求；
- (2) 不同规格型号支座的试验荷载、加载速率、设备选型和试验环境要求；
- (3) 支座力学性能指标允许偏差范围；
- (4) 支座检测结果的判定规则；
- (5) 支座剪切试验机的操作；
- (6) 支座相关检测参数的试验步骤以及数据处理、计算和结果评定。

20 铝塑复合板*

20.1 主要检测参数

剥离强度。

20.2 主要技术标准

- (1) 《夹层结构滚筒剥离强度试验方法》GB/T 1457；
- (2) 《胶粘剂 180° 剥离强度试验方法 挠性材料对刚性材料》GB/T 2790；
- (3) 《建筑幕墙用铝塑复合板》GB/T 17748；
- (4) 《普通装饰用铝塑复合板》GB/T 22412；
- (5) 《装饰用轻质发泡铝塑复合板》JC/T 2376。

20.3 能力考核要求

20.3.1 了解

- (1) 铝塑复合板的定义、分类、规格和标记；

- (2) 不同类型铝塑复合板的适用范围；
- (3) 不同类型铝塑复合板剥离强度检测原理与区别；
- (4) 电子万能试验机、滚筒剥离夹具等设备的性能、维护保养及期间核查。

20.3.2 熟悉

- (1) 铝塑复合板检测的代表批量；
- (2) 剥离强度参数性能要求；
- (3) 剥离强度试验的环境要求、样品制备及试验步骤；
- (4) 剥离强度试验结果的计算和判定。

21 木材料及构配件*

21.1 主要检测参数

含水率、弹性模量、静曲强度、钉抗弯强度。

21.2 主要技术标准

- (1) 《木结构通用规范》GB 55005；
- (2) 《木结构工程施工质量验收规范》GB 50206；
- (3) 《无疵小试样木材物理力学性质试验方法 第 4 部分：含水率测定》GB/T 1927.4；
- (4) 《无疵小试样木材物理力学性质试验方法 第 9 部分：抗弯强度测定》GB/T 1927.9；
- (5) 《无疵小试样木材物理力学性质试验方法 第 10 部分：抗弯弹性模量测定》GB/T 1927.10；
- (6) 《人造板及饰面人造板理化性能试验方法》GB/T 17657。

21.3 能力考核要求

21.3.1 了解

- (1) 木材料及构配件的定义、分类、构造、等级；
- (2) 含水率、弹性模量、静曲强度、钉抗弯强度的概念；
- (3) 影响含水率和静曲强度的主要因素；
- (4) 木材料及构配件的不同材质及性能差异；
- (5) 天平、干燥箱、强度试验机等仪器设备的性能、维护保养及期间核查。

21.3.2 熟悉

- (1) 木材料及构配件的检验组批原则、样品要求；
- (2) 木材料及构配件的取样方法和试样制备要求；
- (3) 木材料及构配件检测的环境要求；
- (4) 含水率、弹性模量、静曲强度、钉抗弯强度的试验步骤以及数据处理、计算和结果评定。

22 加固材料*

22.1 主要检测参数

抗拉强度、抗剪强度、正拉粘结强度、抗拉强度标准值（纤维复合材料）、弹性模量（纤维复合材料）、极限伸长率（纤维复合材料）、不挥发物含量（结构胶粘剂）、耐湿热老化性能（结构胶粘剂）、单位面积质量（纤维织物）、纤维体积含量（预成型板）、K 数（碳纤维织物）。

22.2 主要技术标准

- (1) 《既有建筑鉴定与加固通用规范》GB 55021；
- (2) 《建筑结构加固工程施工质量验收规范》GB 50550；
- (3) 《工程结构加固材料安全性鉴定技术规范》GB 50728；
- (4) 《混凝土结构加固设计规范》GB 50367；
- (5) 《树脂浇铸体性能试验方法》GB/T 2567；
- (6) 《定向纤维增强聚合物基复合材料拉伸性能试验方法》GB/T 3354；
- (7) 《胶粘剂 拉伸剪切强度的测定（刚性材料对刚性材料）》GB/T 7124；
- (8) 《纤维增强塑料 短梁法测定层间剪切强度》JC/T 773；
- (9) 《增强制品试验方法 第 3 部分：单位面积质量的测定》GB/T 9914.3；
- (10) 《碳纤维增强塑料孔隙含量和纤维体积含量试验方法》GB/T 3365；
- (11) 《结构加固修复用碳纤维片材》JG/T 167。

22.3 能力考核要求

22.3.1 了解

- (1) 加固材料的定义及应用场景；
- (2) 加固材料的分类；

(3) 区分识别不同加固材料性能指标要求；

(4) 抗拉强度、抗剪强度、正拉粘结强度、抗拉强度标准值（纤维复合材料）、弹性模量（纤维复合材料）、极限伸长率（纤维复合材料）、不挥发物含量（结构胶粘剂）、耐湿热老化性能（结构胶粘剂）、单位面积质量（纤维织物）、纤维体积含量（预成型板）、K 数（碳纤维织物）的检测原理；

(5) 电子万能试验机、引伸计、烘箱、电子天平、湿热老化箱等设备的性能、维护保养及期间核查。

22.3.2 熟悉

(1) 加固材料试验的环境要求及控制措施；

(2) 加固材料的取样方法；

(3) 加固材料的成型制作要求；

(4) 加固材料参数性能要求；

(5) 结构胶粘剂的抗拉强度、抗剪强度、正拉粘结强度、不挥发物含量、耐湿热老化性能的试验步骤、数据处理和计算；

(6) 碳纤维复合材料的抗拉强度标准值、弹性模量、极限伸长率、单位面积质量、纤维体积含量、K 数的试验步骤、数据处理、计算；

(7) 结构胶粘剂及碳纤维复合材料检测结果的判定规则和判定方法；

(8) 加固材料检测人员安全防护要求及应急处理措施；

(9) 加固材料成型实验室通风系统配置要求。

23 焊接材料*

23.1 主要检测参数

抗拉强度、屈服强度、断后伸长率、化学成分、V 形缺口冲击。

23.2 主要技术标准

(1) 《钢结构焊接规范》GB 50661；

(2) 《钢筋焊接及验收规程》JGJ 18；

(3) 《公路桥涵施工技术规范》JTG/T 3650；

(4) 《铁路钢桥制造规范》Q/CR 9211；

(5) 《焊接材料的检验 第 1 部分：钢、镍及镍合金熔敷金属力学性能试样的

制备》GB/T 25774.1;

(6) 《焊接材料的检验 第 2 部分: 钢的单面单道焊和双面单道焊焊接接头力学性能试样的制备》GB/T 25774.2;

(7) 《焊接材料的检验 第 3 部分: T 型接头角焊缝试样的制备及检验》GB/T 25774.3;

(8) 《焊接材料熔敷金属化学分析试样制备方法》GB/T 25777;

(9) 《金属材料 拉伸试验 第 1 部分: 室温试验方法》GB/T 228.1;

(10) 《金属材料焊缝破坏性试验 冲击试验》GB/T 2650;

(11) 《金属材料焊缝破坏性试验 横向拉伸试验》GB/T 2651;

(12) 《金属材料焊缝破坏性试验 熔化焊接头焊缝金属纵向拉伸试验》GB/T 2652;

(13) 《碳素钢和中低合金钢 多元素含量的测定 火花放电原子发射光谱法 (常规法)》GB/T 4336;

(14) 《钢铁 总碳硫含量的测定 高频感应炉燃烧后红外吸收法 (常规方法)》GB/T 20123;

(15) 《低合金钢 多元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法》GB/T 20125;

(16) 《钢铁 酸溶硅和全硅含量的测定 还原型硅钼酸盐分光光度法》GB/T 223.5;

(17) 《钢铁及合金 磷含量的测定 钼磷钼蓝分光光度法和铈磷钼蓝分光光度法》GB/T 223.59;

(18) 《钢铁及合金 锰含量的测定 高碘酸钠 (钾) 分光光度法》GB/T 223.63;

(19) 《钢铁及合金化学分析方法 管式炉内燃烧后碘酸钾滴定法 测定硫含量》GB/T 223.68;

(20) 《钢铁及合金 碳含量的测定 管式炉内燃烧后气体容量法》GB/T 223.69;

(21) 《熔化极气体保护电弧焊用非合金钢及细晶粒钢实心焊丝》GB/T

8110;

(22) 《埋弧焊用非合金钢及细晶粒钢实心焊丝、药芯焊丝和焊丝-焊剂组合分类要求》GB/T 5293;

(23) 《非合金钢及细晶粒钢药芯焊丝》GB/T 10045;

(24) 《非合金钢及细晶粒钢焊条》GB/T 5117。

23.3 能力考核要求

23.3.1 了解

- (1) 各牌号焊丝型号的划分及表示方法;
- (2) 各牌号焊丝的用途及各种类型焊接接头适用的结构部位;
- (3) 采用的焊接方式、接头形式、焊接部位及施焊参数;
- (4) 微机控制电液伺服万能试验机、冲击试验机、电感耦合等离子体原子发射光谱仪、高频感应炉和红外碳硫分析仪等设备的性能指标及仪器设备的使用及维修保养。

23.3.2 熟悉

- (1) 焊接材料抽样规定、抽样数量等;
- (2) 检测试样的要求及取样部位;
- (3) 检验不合格后的复检取样规定;
- (4) 焊丝熔敷金属力学性能试验的试验步骤、数据处理、计算和结果评定;
- (5) 熔敷金属冲击韧性试验的试验步骤、数据处理、计算和结果评定;
- (6) 不同焊接材料化学分析的试验方法及各类型焊接材料的化学成分要求。

第三章 主体结构及装饰装修专业知识

1 混凝土结构构件强度、砌体结构构件强度

1.1 主要检测参数

混凝土强度（回弹法/钻芯法/回弹-钻芯综合法/超声回弹综合法等）、砂浆强度（推出法/筒压法/砂浆片剪切法/回弹法/点荷法/贯入法等）、砖强度（回弹法）、砌体抗压强度（原位轴压法/扁顶法）、砌体抗剪强度（原位单剪法/原位单砖双剪法）。

1.2 主要技术标准

- (1) 《混凝土结构通用规范》GB 55008;
- (2) 《砌体结构通用规范》GB 55007;
- (3) 《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204;
- (4) 《砌体结构工程施工质量验收规范》GB 50203;
- (5) 《建筑结构加固工程施工质量验收规范》GB 50550;
- (6) 《建筑结构检测技术标准》GB/T 50344;
- (7) 《混凝土结构现场检测技术标准》GB/T 50784;
- (8) 《高强混凝土强度检测技术规程》JGJ/T 294;
- (9) 《回弹法检测混凝土抗压强度技术规程》JGJ/T 23;
- (10) 《钻芯法检测混凝土强度技术规程》JGJ/T 384;
- (11) 《超声法检测混凝土缺陷技术规程》CECS 21;
- (12) 《砌体工程现场检测技术标准》GB/T 50315;
- (13) 《非烧结砖砌体现场检测技术规程》JGJ/T 371;
- (14) 《贯入法检测砌体砂浆抗压强度技术规程》JGJ/T 136;
- (15) 《钻芯检测离心高强混凝土抗压强度试验方法》GB/T 19496;
- (16) 《混凝土物理力学性能试验方法标准》GB/T 50081。

1.3 能力考核要求

1.3.1 了解

- (1) 混凝土、砂浆、砖、砌体的定义、组成原料、分类和基本性能;

(2) 混凝土强度（回弹法/钻芯法/回弹-钻芯综合法/超声回弹综合法等）、砂浆强度（推出法/筒压法/砂浆片剪切法/回弹法/点荷法/贯入法等）、砖强度（回弹法）、砌体抗压强度（原位轴压法/扁顶法）、砌体抗剪强度（原位单剪法/原位单砖双剪法）检测的适用范围及应用条件；

(3) 混凝土回弹仪、钻芯机、混凝土超声波检测仪、砂浆推出仪、砂浆测强仪、砂浆回弹仪、砂浆点荷仪、砂浆贯入仪、砖回弹仪、原位压力机、扁顶、原位单剪仪、原位双剪仪等检测仪器设备的工作原理、期间核查及维护保养；

(4) 检测安全管理、环境保护及安全防护等知识。

1.3.2 熟悉

(1) 混凝土强度、砂浆强度、砖强度、砌体抗压强度、砌体抗剪强度检测的方法选定、环境要求和抽样要求；

(2) 混凝土强度、砂浆强度、砖强度、砌体抗压强度、砌体抗剪强度检测对仪器设备的技术要求；

(3) 混凝土回弹仪、钻芯机、混凝土超声波检测仪、砂浆推出仪、砂浆测强仪、砂浆回弹仪、砂浆点荷仪、砂浆贯入仪、砖回弹仪、原位压力机、扁顶、原位单剪仪、原位双剪仪等检测仪器设备的基本性能、操作方法、精度和量程要求等；

(4) 有效数字修约规则、试验数据处理方法；

(5) 工程识图、现场检测其他要求。

1.3.3 掌握

(1) 混凝土强度、砂浆强度、砖强度、砌体抗压强度、砌体抗剪强度检测的方法选定、检测抽样要求和检测样品要求；

(2) 混凝土强度（回弹法/钻芯法/回弹-钻芯综合法/超声回弹综合法等）、砂浆强度（推出法/筒压法/砂浆片剪切法/回弹法/点荷法/贯入法等）、砖强度（回弹法）、砌体抗压强度（原位轴压法/扁顶法）、砌体抗剪强度（原位单剪法/原位单砖双剪法）的检测方法和步骤；

(3) 检测方案编制；

(4) 检测数据记录、计算、检测结果分析、检测报告编制及检测结论判定、评定等。

2 钢筋及保护层厚度

2.1 主要检测参数

钢筋保护层厚度、钢筋数量、间距、直径、锈蚀状况。

2.2 主要技术标准

- (1) 《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204;
- (2) 《建筑结构检测技术标准》GB/T 50344;
- (3) 《混凝土结构现场检测技术标准》GB/T 50784;
- (4) 《混凝土中钢筋检测技术标准》JGJ/T 152。

2.3 能力考核要求

2.3.1 了解

- (1) 混凝土结构的基本原理、构件类型及分类;
- (2) 电磁感应法、雷达法的基本概念、基本原理、适用范围;
- (3) 钢筋探测仪、钢筋锈蚀检测仪等仪器设备的工作原理、期间核查及维护保养;
- (4) 检测安全管理、环境保护及安全防护等知识。

2.3.2 熟悉

- (1) 钢筋间距、保护层厚度、直径、锈蚀状况检测的抽样要求;
- (2) 钢筋探测仪、钢筋锈蚀检测仪等仪器设备的基本性能、操作方法、精度和量程要求等;
- (3) 有效数字修约规则、试验数据处理方法;
- (4) 工程识图、结构力学、现场检测其他要求。

2.3.3 掌握

- (1) 钢筋保护层厚度检测抽样要求，检测样品要求;
- (2) 钢筋保护层厚度的检测方法和步骤;
- (3) 检测方案编制;
- (4) 检测数据记录与分析、检测报告编制及检测结论判定、评定等。

3 植筋锚固力

3.1 主要检测参数

锚固承载力。

3.2 主要技术标准

- (1) 《砌体结构工程施工质量验收规范》GB 50203;
- (2) 《建筑结构加固工程施工质量验收规范》GB 50550;
- (3) 《混凝土结构后锚固技术规程》JGJ 145;
- (4) 《混凝土结构工程无机材料后锚固技术规程》JGJ/T 271。

3.3 能力考核要求

3.3.1 了解

- (1) 后锚固材料和基材的分类;
- (2) 锚固承载力现场检测的适用范围及应用条件;
- (3) 机械锚栓、化学锚栓、植筋材料的基本概念;
- (4) 植筋施工方法及常见的质量问题;
- (5) 植筋锚固承载力检测对拉拔仪的技术要求;
- (6) 拉拔仪的工作原理、期间核查及维护保养;
- (7) 检测安全管理、环境保护及安全防护等知识。

3.3.2 熟悉

- (1) 植筋锚固力检测的抽样要求;
- (2) 拉拔仪的基本性能、操作方法、精度和量程要求等;
- (3) 锚固承载力的计算;
- (4) 有效数字修约规则、试验数据处理方法;
- (5) 工程识图、现场检测其他要求。

3.3.3 掌握

- (1) 检测抽样要求, 检测样品要求;
- (2) 锚固承载力的检测方法和步骤;
- (3) 检测方案编制;
- (4) 检测数据记录、荷载值计算、检测结果分析、检测报告编制及检测结论判定、评定等;
- (5) 不同技术标准的适用范围及结果评定。

4 构件位置和尺寸*（涵盖砌体、混凝土、木结构）

4.1 主要检测参数

轴线位置、标高、截面尺寸、预埋件位置、预留插筋位置及外露长度、垂直度、平整度、构件挠度、平面外变形。

4.2 主要技术标准

- (1) 《砌体结构工程施工质量验收规范》GB 50203;
- (2) 《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204;
- (3) 《木结构工程施工质量验收规范》GB 50206;
- (4) 《建筑结构检测技术标准》GB/T 50344;
- (5) 《木结构现场检测技术标准》JGJ/T 488;
- (6) 《混凝土结构现场检测技术标准》GB/T 50784;
- (7) 《装配式混凝土建筑技术标准》GB/T 51231;
- (8) 《装配式木结构建筑技术标准》GB/T 51233;
- (9) 《装配式混凝土结构技术规程》JGJ 1;
- (10) 《建筑变形测量规范》JGJ 8。

4.3 能力考核要求

4.3.1 了解

- (1) 混凝土结构、砌体结构、木结构的概念、分类、尺寸、结构形式及施工工艺、结构构件检验批的划分等;
- (2) 构件位置和尺寸检测的适用范围及应用条件;
- (3) 全站仪（或经纬仪、电子测距仪、水准仪、三维激光扫描仪）、楼板厚度测定仪、靠尺等检测仪器设备的工作原理、期间核查及维护保养;
- (4) 检测安全管理、环境保护及安全防护等知识。

4.3.2 熟悉

- (1) 构件位置和尺寸检测的抽样要求;
- (2) 全站仪（或经纬仪、电子测距仪、水准仪、三维激光扫描仪）、楼板厚度测定仪、靠尺等检测仪器设备的基本性能、操作方法、精度和量程要求等;
- (3) 有效数字修约规则、试验数据处理方法;

- (4) 工程识图、现场检测其他要求；
- (5) 构件轴线位置、标高、截面尺寸、预埋件位置、预留插筋位置及外露长度、垂直度、平整度、构件挠度、平面外变形的检测方法步骤；
- (6) 检测方案编制；
- (7) 检测数据记录、计算、检测结果分析、检测报告编制及检测结论判定、评定等。

5 外观质量及内部缺陷*

5.1 主要检测参数

外观质量、内部缺陷、裂缝。

5.2 主要技术标准

- (1) 《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204；
- (2) 《建筑结构检测技术标准》GB/T 50344；
- (3) 《混凝土结构现场检测技术标准》GB/T 50784；
- (4) 《超声法检测混凝土缺陷技术规程》CECS 21；
- (5) 《冲击回波法检测混凝土缺陷技术规程》JGJ/T 411；
- (6) 《预制混凝土构件质量检验标准》DB42/T 1224。

5.3 能力考核要求

5.3.1 了解

- (1) 外观质量缺陷的种类及现象，缺陷、一般缺陷、严重缺陷、混凝土缺陷（内部缺陷）及裂缝的基本概念；
- (2) 声学基础知识、混凝土材料基本组成；
- (3) 测量仪器（直尺、游标卡尺、裂缝测宽仪、裂缝测深仪、非金属声波检测仪及冲击回波仪等）的技术要求；

5.3.2 熟悉

- (1) 外观缺陷的检测方法，外观质量一般缺陷、严重缺陷的确定；
- (2) 裂缝宽度、裂缝深度的测试方法，声时的测试操作和数据处理，声学参数异常值的判定，冲击回波法的现场检测及结果判定。

6 装配式混凝土结构节点*

6.1 主要检测参数

钢筋套筒灌浆连接灌浆饱满性、钢筋浆锚搭接连接灌浆饱满性、外墙板接缝防水性能、钢筋集中约束搭接连接饱满度、叠合剪力墙后浇混凝土空腔内混凝土和结合面质量、剪力墙底部接缝质量、叠合板结合面结合面质量。

6.2 主要技术标准

- (1) 《装配式住宅建筑检测技术标准》JGJ/T 485;
- (2) 《装配式混凝土结构技术规程》JGJ 1;
- (3) 《装配式混凝土结构检测标准》T/CECS 1189;
- (4) 《装配式混凝土结构套筒灌浆质量检测技术规程》T/CECS 683;
- (5) 《建筑防水工程现场检测技术规范》JGJ/T 299;
- (6) 《装配式混凝土结构工程施工与质量验收规程》DB42/T 1225;
- (7) 《装配整体式叠合剪力墙结构施工及质量验收规程》DB42/T 1729。

6.3 能力考核要求

6.3.1 了解

- (1) 装配式混凝土结构、混凝土叠合受弯构件、灌浆饱满度等概念，钢筋套筒灌浆连接、钢筋浆锚搭接连接的施工工艺、叠合剪力墙施工工艺；
- (2) 灌浆饱满度的检测仪器、辅助工具及材料；
- (3) X 射线成像法检测现场的周边防护措施、检测设备与人员之间的安全距离；
- (4) 外墙板接缝现场淋水试验对设备的规定（出水口直径、水管直径、压力、喷水角度及喷嘴与墙面距离等）。

6.3.2 熟悉

- (1) 套筒灌浆饱满度的检测方法（预埋传感器法、预埋钢丝拉拔法、钻孔内窥镜法、X 射线成像法等），叠合剪力墙后浇混凝土空腔内混凝土和结合面质量、剪力墙底部接缝质量、叠合板结合面结合面质量、外墙板接缝防水性能现场检测方法；
- (2) 检验批的划分、检查数量、检测部位的选取、检测要求及结果的判定。

7 结构构件性能*（涵盖砌体、混凝土、木结构）

7.1 主要检测参数

静载试验、动力测试。

7.2 主要技术标准

- （1）《木结构现场检测技术标准》JGJ/T 488；
- （2）《木结构工程施工质量验收规范》GB 50206；
- （3）《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204；
- （4）《混凝土结构现场检测技术标准》GB/T 50784；
- （5）《混凝土结构试验方法标准》GB/T 50152；
- （6）《建筑结构检测技术标准》GB/T 50344。

7.3 能力考核要求

7.3.1 了解

- （1）混凝土结构、木结构的概念和分类；
- （2）构件结构性能检验要求，荷载分类、荷载代表值及荷载组合；
- （3）结构设计计算及工程识图等基础知识。

7.3.2 熟悉

- （1）试验对检测仪器设备的功能、量程、精度的要求；
- （2）检测现场的安全措施；
- （3）检测试件的选取和测点的布置；
- （4）设备安装及检测程序；
- （5）检测工作计划、作业指导书、专项检测方案的编制方法；
- （6）结构构件性能的检测目的、抽样方法、检验批的划分和检测方法，检验荷载的确定，试验数据的分析、整理及结果判定。

8 装饰装修工程*

8.1 主要检测参数

后置埋件现场拉拔力、饰面砖粘结强度、抹灰砂浆拉伸粘接强度。

8.2 主要技术标准

- （1）《建筑装饰装修工程质量验收标准》GB 50210；

- (2) 《混凝土结构后锚固技术规程》JGJ 145;
- (3) 《建筑工程饰面砖粘结强度检验标准》JGJ/T 110;
- (4) 《抹灰砂浆技术规程》JGJ/T 220;
- (5) 《紧固件机械性能 螺栓、螺钉和螺柱》GB/T 3098.1。

8.3 能力考核要求

8.3.1 了解

- (1) 后置埋件的分类、施工工艺及施工流程;
- (2) 后置埋件抗拉承载能力的计算;
- (3) 饰面砖的施工工艺及施工流程;
- (4) 抹灰砂浆的施工工艺及施工流程;
- (5) 紧固件机械性能;
- (6) 锚杆拉力计、数显式粘结强度检测仪等主要检测设备的工作原理、性能和操作方法。

8.3.2 熟悉

- (1) 后置埋件现场拉拔力非破损检验抽样比例;
- (2) 后置埋件现场拉拔力的检验方法;
- (3) 后置埋件抗拉的破坏形态;
- (4) 饰面砖粘结强度验收检验批的划分;
- (5) 饰面砖粘结强度试样断开状态;
- (6) 饰面砖粘结强度的检验方法和检验评定;
- (7) 抹灰砂浆验收检验批的划分;
- (8) 抹灰砂浆的分类和强度等级;
- (9) 抹灰砂浆现场拉伸粘接强度检验的破坏形态;
- (10) 抹灰砂浆现场拉伸粘接强度的检验方法和评定标准。

9 室内环境污染物*

9.1 主要检测参数

甲醛、氨、TVOC、苯、氡、甲苯、二甲苯、土壤中的氡、土壤表面氡析出率。

9.2 主要技术标准

- (1) 《建筑环境通用规范》GB 55016;
- (2) 《民用建筑工程室内环境污染控制标准》GB 50325;
- (3) 《公共场所卫生检验方法 第2部分：化学污染物》GB/T 18204.2;
- (4) 《居住区大气中甲醛卫生检验标准方法 分光光度法》GB/T 16129;
- (5) 《环境空气中氡的标准测量方法》GB/T 14582;
- (6) 《建筑室内空气中氡检测方法标准》T/CECS 569;
- (7) 《数值修约规则与极限数值的表示和判定》GB/T 8170。

9.3 能力考核要求

9.3.1 了解

- (1) 室内环境污染物的种类、来源及危害，建筑分类及标准适用性;
- (2) 室内环境污染物中氡、甲醛、氨、苯、甲苯、二甲苯、TVOC 的检测方法种类及原理;
- (3) 室内环境污染物现场采样设备的要求和校验方法，样品采集的各项要求及注意事项;
- (4) 气相色谱仪、分光光度计、便携式甲醛测试仪、便携式氡监测仪、氡浓度检测仪、土壤表面氡析出率检测仪等仪器设备的工作原理、性能、操作方法以及维护保养注意事项、期间核查要点及方法;
- (5) 大气采样器的操作方法、校准方法;
- (6) 氡的同位素种类、来源及其衰变过程和危害，土壤氡浓度或土壤表面氡析出率调查、测定及采取的防氡措施。

9.3.2 熟悉

- (1) 实验室蒸馏水及无氨蒸馏水的制备方法，化学实验器具的使用方法;
- (2) 试验用化学试剂的配置方法及步骤，标准曲线的配制过程;
- (3) 现场抽样或检测的布点规则及抽样数量要求，样品的保存条件;
- (4) 数据处理中的数字修约规则;
- (5) 土壤中氡浓度、土壤表面氡析出率的检测布点要求;
- (6) 室内环境污染物的验收要求，浓度限量和检测结果判定规则;

- (7) 现场采样或检测的具体操作步骤；
- (8) 实验室分析实验的操作步骤；
- (9) 实验标准曲线的绘制；
- (10) 检测结果的数据处理及评定方法；
- (11) 标准物质的存储条件，标准溶液的有效期限；
- (12) 危险化学品及易制毒化学品的管理。

第四章 钢结构专业知识

1 钢材及焊接材料

1.1 主要检测参数

屈服强度、抗拉强度、伸长率、厚度偏差、断面收缩率、硬度、冲击韧性、冷弯性能、钢材元素含量（钢材化学分析 C、S、P）、断面宏观酸蚀、碳当量。

1.2 主要技术标准

- (1) 《钢结构工程施工质量验收标准》GB 50205;
- (2) 《城市桥梁工程施工与质量验收规范》CJJ 2;
- (3) 《公路桥涵施工技术规范》JTG/T 3650;
- (4) 《钢结构焊接规范》GB 50661;
- (5) 《铁路钢桥制造规范》Q/CR 9211;
- (6) 《钢及钢产品 力学性能试验取样位置及试样制备》GB/T 2975;
- (7) 《金属材料 拉伸试验 第 1 部分：室温试验方法》GB/T 228.1;
- (8) 《金属材料 弯曲试验方法》GB/T 232;
- (9) 《金属材料 夏比摆锤冲击试验方法》GB/T 229;
- (10) 《金属材料焊缝破坏性试验 冲击试验》GB/T 2650;
- (11) 《金属材料焊缝破坏性试验 横向拉伸试验》GB/T 2651;
- (12) 《金属材料焊缝破坏性试验 熔化焊接头焊缝金属纵向拉伸试验》GB/T 2652;
- (13) 《焊接接头弯曲试验方法》GB/T 2653;
- (14) 《焊接接头硬度试验方法》GB/T 2654;
- (15) 《碳素钢和中低合金钢 多元素含量的测定 火花放电原子发射光谱法（常规法）》GB/T 4336;
- (16) 《钢铁 总碳硫含量的测定 高频感应炉燃烧后红外吸收法（常规方法）》GB/T 20123;
- (17) 《低合金钢 多元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法》GB/T 20125;

(18) 《钢铁及合金 磷含量的测定 钼磷钼蓝分光光度法和铈磷钼蓝分光光度法》GB/T 223.59;

(19) 《钢铁及合金化学分析方法 管式炉内燃烧后碘酸钾滴定法 测定硫含量》GB/T 223.68;

(20) 《钢铁及合金 碳含量的测定 管式炉内燃烧后气体容量法》GB/T 223.69;

(21) 《钢的低倍组织及缺陷酸蚀检验法》GB/T 226;

(22) 《无损检测 超声测厚》GB/T 11344;

(23) 《优质碳素结构钢》GB/T 699;

(24) 《碳素结构钢》GB/T 700;

(25) 《桥梁用结构钢》GB/T 714;

(26) 《低合金高强度结构钢》GB/T 1591;

(27) 《厚度方向性能钢板》GB/T 5313;

(28) 《铁路桥梁用结构钢》TB/T 3556;

(29) 《电弧螺柱焊用圆柱头焊钉》GB/T 10433;

(30) 《冶金技术标准的数值修约与检测数值的判定》YB/T 081。

1.3 能力考核要求

1.3.1 了解

(1) 建筑用钢材的主要种类;

(2) 检验钢材质量的主要技术指标;

(3) 钢材焊接试验方法;

(4) 微机控制电液伺服万能试验机、冲击试验机、弯曲试验机、硬度试验机、游标卡尺、光谱仪、电感耦合等离子体原子发射光谱仪、高频感应炉和红外碳硫分析仪等仪器设备的基本性能、适用范围及期间核查方法;

(5) 呈现明显屈服现象金属材料的应力—应变图;

(6) 规定非比例延伸强度的试验方法。

1.3.2 熟悉

(1) 钢材力学性能试验的取样方法、复检及判定的规定;

- (2) 钢材力学性能试验用术语、符号及单位；
- (3) 建筑用钢材的产品标准及其主要力学性能的技术指标；
- (4) 焊材、焊丝、焊剂等产品标准及其主要力学性能的技术指标；
- (5) 试验室的环境条件；
- (6) 所用仪器设备的量程及精度要求；
- (7) 各试验项目的取样数量及试样制备要求；
- (8) 拉伸试验的试验速度及速度的控制；
- (9) 如何确定和划分钢材的标距；
- (10) 有关钢材试验用仪器、设备的使用和操作；
- (11) 夹持方法及夹具形状；
- (12) 检验不合格后的复检取样规定；
- (13) 断面收缩率、硬度、冲击韧性、冷弯性能、钢材元素含量（钢材化学分析 C、S、P）、断面宏观酸蚀、碳当量的试验步骤以及数据处理、计算和评定方法。

1.3.3 掌握

- (1) 钢材力学性能试验数据的计算和数值修约；
- (2) 钢材拉伸试验和厚度偏差试验评判规则；
- (3) 焊材、焊丝、焊剂等力学性能试验要求；
- (4) 屈服强度、抗拉强度、伸长率、厚度偏差的试验步骤、数据处理和计算。

2 焊缝

2.1 主要检测参数

焊缝外观质量（观察检查；当有疲劳验算要求时，采用渗透或磁粉探伤）、内部缺陷（超声法、射线法）、尺寸（焊缝外观尺寸允许偏差）。

2.2 主要技术标准

- (1) 《钢结构通用规范》GB 55006；
- (2) 《钢结构设计标准》GB 50017；
- (3) 《钢结构焊接规范》GB 50661；
- (4) 《钢结构工程施工质量验收标准》GB 50205；
- (5) 《钢结构现场检测技术标准》GB/T 50621；

- (6) 《焊缝无损检测 超声检测 技术、检测等级和评定》GB/T 11345;
- (7) 《焊缝无损检测 超声检测 焊缝内部不连续的特征》GB/T 29711;
- (8) 《焊缝无损检测 超声检测 验收等级》GB/T 29712;
- (9) 《钢结构超声波探伤及质量分级法》JG/T 203;
- (10) 《焊缝无损检测 射线检测 第 1 部分: X 和伽玛射线的胶片技术》GB/T 3323.1;
- (11) 《焊缝无损检测 射线检测 第 2 部分: 使用数字化探测器的 X 和伽玛射线技术》GB/T 3323.2;
- (12) 《焊缝无损检测 射线检测验收等级 第 1 部分: 钢、镍、钛及其合金》GB/T 37910.1;
- (13) 《无损检测 磁粉检测 第 1 部分: 总则》GB/T 15822.1;
- (14) 《无损检测 磁粉检测 第 2 部分: 检测介质》GB/T 15822.2;
- (15) 《无损检测 磁粉检测 第 3 部分: 设备》GB/T 15822.3;
- (16) 《焊缝无损检测 磁粉检测》GB/T 26951;
- (17) 《焊缝无损检测 焊缝磁粉检测 验收等级》GB/T 26952;
- (18) 《无损检测 渗透检测 第 1 部分: 总则》GB/T 18851.1;
- (19) 《无损检测 渗透检测 第 2 部分: 渗透材料的检验》GB/T 18851.2;
- (20) 《无损检测 渗透检测 第 3 部分: 参考试块》GB/T 18851.3;
- (21) 《无损检测 渗透检测 第 4 部分: 设备》GB/T 18851.4;
- (22) 《无损检测 渗透检测 第 5 部分: 温度高于 50℃的渗透检测》GB/T 18851.5;
- (23) 《无损检测 渗透检测 第 6 部分: 温度低于 10℃的渗透检测》GB/T 18851.6;
- (24) 《焊缝无损检测 焊缝渗透检测 验收等级》GB/T 26953;
- (25) 《无损检测 目视检测 总则》GB/T 20967。

2.3 能力考核要求

2.3.1 了解

- (1) 焊接基本知识及焊接过程中出现的常见缺陷;
- (2) 焊接工艺流程;

(3) 磁粉检测磁悬液和渗透检测渗透液的配置。

2.3.2 熟悉

- (1) 超声波探伤仪、射线机和磁粉探伤仪检测设备的使用及维修保养；
- (2) 超声检测、射线检测、磁粉检测、渗透检测原理及理论基础；
- (3) 各种检测方法的相关检测标准及其适用范围；
- (4) 标准试块、对比试块的选择；
- (5) 焊缝尺寸（焊缝外观尺寸允许偏差）试验步骤；
- (6) 焊缝内部缺陷探伤表面处理、检测时机及试验温度的要求；
- (7) 磁轭探伤仪的电磁轭提升力试验。

2.3.3 掌握

- (1) 焊缝外观质量（观察检查）抽样比例、检验项目及试验步骤；
- (2) 焊缝外观质量（渗透、磁粉探伤）抽样比例及试验步骤；
- (3) 焊缝内部缺陷探伤（超声法、射线法）抽样比例及试验步骤；
- (4) 超声波探伤仪探头选择、仪器调试及使用；
- (5) 焊缝内部缺陷探伤（射线法）像质计的选择、铅字及胶片摆放位置、底片黑度要求、暗室处理要求、洗片步骤；
- (6) 射线机管电压及曝光参数的选择；
- (7) 射线探伤检测安全防护；
- (8) 检测结果的计算及缺陷评定。

3 钢结构防腐及防火涂装

3.1 主要检测参数

涂层厚度、涂料粘结强度、涂料抗压强度、涂层附着力。

3.2 主要技术标准

- (1) 《钢结构通用规范》GB 55006；
- (2) 《钢结构工程施工质量验收标准》GB 50205；
- (3) 《钢结构防火涂料》GB 14907；
- (4) 《钢结构现场检测技术标准》GB/T 50621；
- (5) 《色漆和清漆 划格试验》GB/T 9286；

- (6) 《色漆和清漆拉开法附着力试验》GB/T 5210;
- (7) 《建筑用钢结构防腐涂料》JG/T 224;
- (8) 《公路交通工程钢构件防腐技术要求》GB/T 18226;
- (9) 《公路桥梁钢结构防腐涂装技术条件》JT/T 722;
- (10) 《铁路钢桥保护涂装及涂料供货技术条件》Q/CR 730;
- (11) 《钢结构防火涂料应用技术规程》T/CECS 24。

3.3 能力考核要求

3.3.1 了解

- (1) 防腐、防火涂料的分类;
- (2) 防腐、防火涂装的基本知识及施工工艺流程;
- (3) 主要检测设备的工作基本原理;
- (4) 涂层测厚仪、拉拔仪、万能试验机等主要检测设备的使用和维护保养。

3.3.2 熟悉

- (1) 涂层厚度检测构件表面要求;
- (2) 涂层测厚仪量程及精度;
- (3) 附着力检测方法类型及其适用范围;
- (4) 涂料抗压强度、涂料粘结强度、涂层附着力制样及养护过程;
- (5) 涂料抗压强度、涂料粘结强度、涂层附着力检测试验环境条件要求;
- (6) 涂料抗压强度、涂料粘结强度、涂层附着力检测试验步骤。

3.3.3 掌握

- (1) 防腐、防火涂层测厚仪量程及检测前的校准;
- (2) 防腐、防火涂层厚度检测抽样规则和抽样数量;
- (3) 防腐、防火涂层厚度测点布置及测试步骤;
- (4) 防腐、防火涂层厚度试验技术指标及允许偏差要求;
- (5) 检测结果的数据处理与评定。

4 高强度螺栓及普通紧固件

4.1 主要检测参数

抗滑移系数、硬度、紧固轴力、扭矩系数、最小拉力载荷（普通紧固件）、螺

母保证载荷、楔负载。

4.2 主要技术标准

- (1) 《钢结构通用规范》GB 55006;
- (2) 《钢结构工程施工质量验收标准》GB 50205;
- (3) 《金属材料 洛氏硬度试验 第1部分：试验方法》GB/T 230.1;
- (4) 《金属材料 布氏硬度试验 第1部分：试验方法》GB/T 231.1;
- (5) 《金属材料 维氏硬度试验 第1部分：试验方法》GB/T 4340.1;
- (6) 《钢结构用高强度大六角头螺栓连接副》GB/T 1231;
- (7) 《钢结构用扭剪型高强度螺栓连接副》GB/T 3632;
- (8) 《钢结构高强度螺栓连接技术规程》JGJ 82;
- (9) 《紧固件机械性能 螺栓、螺钉和螺柱》GB/T 3098.1;
- (10) 《紧固件机械性能 螺母》GB/T 3098.2;
- (11) 《钢板栓接面抗滑移系数的测定》GB/T 34478;
- (12) 《公路桥涵施工技术规范》JTG/T 3650;
- (13) 《公路钢结构桥梁制造和安装施工规范》JTG/T 3651。

4.3 能力考核要求

4.3.1 了解

- (1) 高强度螺栓及普通紧固件的分类、规格、系列、品种、等级;
- (2) 高强度螺栓及普通紧固件的用途和性能要求;
- (3) 洛氏硬度、布氏硬度和维氏硬度试验原理及计算方法;
- (4) 微机控制电液伺服万能试验机、抗滑移系数测定仪、硬度计、高强螺栓检测仪等仪器设备的使用及维修保养;
- (5) 轴力计、扭矩传感器、轴力传感器、扭矩扳手等计量器具的校准方法。

4.3.2 熟悉

- (1) 高强度螺栓及普通紧固件样品代表批量、检验批要求;
- (2) 高强度螺栓及普通紧固件性能指标及具体要求;
- (3) 紧固轴力、扭矩系数、拉力载荷、螺母保证载荷、楔负载的试验步骤、检测数据处理及检测结果的判定;

(4) 硬度试验制样要求。

4.3.3 掌握

(1) 抗滑移系数、硬度检测样品要求及试验环境条件要求；

(2) 硬度试验主试验力的加载时间、压痕距离的要求；

(3) 抗滑移系数试验中传感器的安装要求；

(4) 抗滑移系数、硬度的试验步骤；

(5) 抗滑移系数、硬度的检测数据处理及检测结果的判定。

5 构件位置与尺寸*

5.1 主要检测参数

垂直度、弯曲矢高、侧向弯曲、结构挠度、轴线位置、标高、截面尺寸。

5.2 主要技术标准

(1) 《钢结构工程施工质量验收标准》GB 50205；

(2) 《钢结构设计标准》GB 50017；

(3) 《空间网格结构技术规程》JGJ 7；

(4) 《建筑变形测量规范》JGJ 8；

(5) 《工程测量标准》GB 50026；

(6) 《钢结构现场检测技术标准》GB/T 50621。

5.3 能力考核要求

5.3.1 了解

(1) 构件位置与尺寸包含的检测内容；

(2) 检测仪器的使用和维护保养；

(3) 垂直度、弯曲矢高、侧向弯曲、结构挠度、轴线位置、标高、截面尺寸等检测参数定义；

(4) 网架结构、门式刚架、框架结构等常见结构类型的施工安装工艺；

(5) 全站仪、水准仪等主要检测设备的使用和维护保养。

5.3.2 熟悉

(1) 现场检测条件要求；

(2) 抽样规定、抽样数量等；

- (3) 检测仪器的量程和精度；
- (4) 轴线位置、截面尺寸及垂直度、弯曲矢高、侧向弯曲、结构挠度、标高的标准容许值；
- (5) 全站仪、钢板测厚仪的操作方法；
- (6) 测点数量及测点布置要求；
- (7) 截面尺寸及变形值测量的测试步骤；
- (8) 挠度及垂直度计算方法；
- (9) 检测结果的判定与结果评价。

6 结构构件性能*

6.1 主要检测参数

静载试验、动力测试。

6.2 主要技术标准

- (1) 《钢结构设计标准》GB 50017；
- (2) 《钢结构现场检测技术标准》GB/T 50621；
- (3) 《建筑结构检测技术标准》GB/T 50344。

6.3 能力考核要求

6.3.1 了解

- (1) 静载试验、动力测试的原理；
- (2) 静载试验、动力测试的测试目的；
- (3) 静载试验、动力特性测试试验方法。

6.3.2 熟悉

- (1) 结构构件性能动力测试仪器的频率范围、最大可测范围、分辨率和灵敏度的要求；
- (2) 传感器的性能要求；
- (3) 静载试验检测应力、位移或变形测试装置的量程和精度；
- (4) 动力测试时域数据和频域数据处理方法；
- (5) 静载试验加载量及荷载布置要求；
- (6) 静载试验分级加载过程、停止加载条件及卸载过程；

- (7) 静载试验应力、位移或变形测点的布置；
- (8) 动力测试测试过程及测点布置；
- (9) 结构性能检测数据的处理、分析和评定。

7 金属屋面*

7.1 主要检测参数

静态压力抗风掀、动态压力抗风掀。

7.2 主要技术标准

- (1) 《钢结构工程施工质量验收标准》GB 50205；
- (2) 《钢结构设计标准》GB 50017；
- (3) 《压型金属板工程应用技术规范》GB 50896；
- (4) 《采光顶与金属屋面技术规程》JGJ 255；
- (5) 《金属屋面抗风掀性能检测方法 第 1 部分：静态压力法》GB/T 39794.1；
- (6) 《金属屋面抗风掀性能检测方法 第 2 部分：动态压力法》GB/T 39794.2。

7.3 能力考核要求

7.3.1 了解

- (1) 金属屋面系统的构成及施工工艺流程；
- (2) 金属屋面抗风掀检测装置工作原理；
- (3) 金属屋面抗风掀检测装置使用和维护保养。

7.3.2 熟悉

- (1) 检测设备尺寸、性能指标、适用范围；
- (2) 试件安装要求；
- (3) 金属屋面风荷载标准值要求；
- (4) 静态压力抗风掀检测装置的构成、压力传感系统的量程及精度；
- (5) 动态压力抗风掀检测设备的构成，压力传感系统的量程及精度；
- (6) 金属屋面动态压力抗风掀检测试验波动负压范围和波动次数要求；
- (7) 动态风荷载的取值要求及检测周期要求；

- (8) 金属屋面静态压力抗风掀检测加载速度要求；
- (9) 静态/动态抗风掀检测步骤；
- (10) 静态/动态抗风掀试样破坏或失效的判定；
- (11) 金属屋面静态压力抗风掀检测试验数据处理及检测结果的计算和判定；
- (12) 金属屋面动态压力抗风掀检测试验数据处理及检测结果的计算和判定。

第五章 地基基础专业知识

1 地基及复合地基

1.1 主要检测参数

地基土承载力（静载试验/动力触探试验）、复合地基承载力（静载试验）、岩基承载力（静载试验/动力触探试验）、竖向增强体承载力（静载试验）、压实系数（环刀法/灌砂法等）、地基土强度、密实度（动力触探试验/标准贯入试验）、变形模量（原位测试）、增强体强度（钻芯法）、竖向增强体完整性（低应变法/钻芯法）、不排水抗剪强度、灵敏度。

1.2 主要技术标准

- (1) 《建筑与市政地基基础通用规范》GB 55003;
- (2) 《建筑地基基础工程施工质量验收标准》GB 50202;
- (3) 《建筑地基基础设计规范》GB 50007;
- (4) 《岩土工程勘察规范》GB 50021;
- (5) 《土工试验方法标准》GB/T 50123;
- (6) 《复合地基技术规范》GB/T 50783;
- (7) 《建筑地基检测技术规范》JGJ 340;
- (8) 《建筑地基处理技术规范》JGJ 79;
- (9) 《建筑基桩检测技术规范》JGJ 106;
- (10) 《铁路工程地质原位测试规程》TB 10018;
- (11) 《铁路工程地基处理技术规程》TB 10106;
- (12) 《铁路工程土工试验规程》TB 10102;
- (13) 《公路土工试验规程》JTG 3430。

1.3 能力考核要求

1.3.1 了解

- (1) 地基、地基处理、复合地基、压实系数的定义;
- (2) 地基的分类;

- (3) 千斤顶工作原理、油压传感器、荷重传感器的工作原理；
- (4) 压重平台反力装置应符合的要求；
- (5) 钻机工作原理，常用钻具的用途；
- (6) 标准贯入试验、圆锥动力触探试验、静力触探试验、旁压试验、无侧限抗压强度试验、直接剪切试验、十字板剪切试验的原理；
- (7) 千斤顶、压力表、压力传感器、荷重传感器、位移测量仪表、静载测试仪、油泵、基桩动测仪、电子天平、电子台秤、环刀、贯入器、圆锥动力触探仪、静力触探仪、旁压仪、无侧限压缩仪、直剪仪、十字板剪切仪等仪器设备的性能、期间核查及维护保养。

1.3.2 熟悉

- (1) 载荷试验检测数量要求、低应变法桩身完整性检测数量要求；
- (2) 地基、复合地基的承载机理和破坏模式；
- (3) 多台千斤顶并联使用的要求；
- (4) 静载试验前的准备工作、场地处理及竖向增强体桩头处理；
- (5) 反力装置、加载装置、荷载量测装置、位移量测装置、自动采集装置的安装；
- (6) 千斤顶、压力表、压力传感器、荷重传感器、位移测量仪表、静载测试仪、油泵、基桩动测仪等仪器设备的操作；
- (7) 压实系数、地基土强度、密实度、变形模量、竖向增强体强度、不排水抗剪强度、灵敏度的检测环境要求、试验步骤以及数据处理、计算和结果评定。

1.3.3 掌握

- (1) 土（岩）地基载荷试验承压板大小的选择要求；
- (2) 多台千斤顶并联使用时率定方程的计算；
- (3) 根据现场检测的桩顶速度响应时程曲线，判定桩身的完整性类别及桩身缺陷位置；
- (4) 浅层平板载荷试验、深层平板载荷试验、岩基载荷试验的区别、检测环境要求、试验步骤以及数据处理、计算和结果评定；
- (5) 地基土承载力、复合地基承载力、岩基承载力、竖向增强体承载力、竖

向增强体完整性的检测环境要求、试验步骤以及数据处理、计算和结果评定；

(6) 静载试验、动力触探试验、标准贯入试验、原位测试、钻芯法等现场检测时人员安全防护及应急处理措施。

2 桩的承载力

2.1 主要检测参数

单桩水平承载力（静载试验）、单桩竖向抗压承载力（静载试验/自平衡/高应变法等）、单桩竖向抗拔承载力（抗拔静载试验）、桩身混凝土强度、桩身内力、桩侧摩阻力、桩端阻力。

2.2 主要技术标准

- (1) 《建筑与市政地基基础通用规范》GB 55003；
- (2) 《建筑地基基础工程施工质量验收标准》GB 50202；
- (3) 《建筑地基基础设计规范》GB 50007；
- (4) 《混凝土物理力学性能试验方法标准》GB/T 50081；
- (5) 《钻芯检测离心高强混凝土抗压强度试验方法》GB/T 19496；
- (6) 《建筑基桩检测技术规范》JGJ 106；
- (7) 《建筑地基检测技术规范》JGJ 340；
- (8) 《建筑桩基技术规范》JGJ 94；
- (9) 《钻芯法检测混凝土强度技术规程》JGJ/T 384；
- (10) 《建筑基桩自平衡静载试验技术规程》JGJ/T 403；
- (11) 《铁路工程基桩检测技术规程》TB 10218；
- (12) 《公路工程基桩检测技术规程》JTG/T 3512；
- (13) 《基桩静载试验自平衡法》JT/T 738。

2.3 能力考核要求

2.3.1 了解

- (1) 单桩承载力的计算方法；
- (2) 千斤顶工作原理、油压传感器、荷重传感器的工作原理；
- (3) 荷载箱技术要求；
- (4) 高应变法适用条件、高应变法测试原理；

- (5) 低应变法、声波透射法检测原理；
- (6) 钻机工作原理，常用钻具的用途；
- (7) 桩身内力测试传感器的选择；
- (8) 千斤顶、压力表、压力传感器、荷重传感器、位移测量仪表、静载测试仪、油泵、基桩动测仪、应力计、频率测读仪、钢直尺、直角靠尺、游标卡尺、塞尺、游标量角器、万能材料试验机、数显压力试验机等仪器设备的性能、期间核查及维护保养。

2.3.2 熟悉

- (1) 静载试验检测数量要求、桩身完整性检测数量要求；
- (2) 多台千斤顶并联使用的要求；
- (3) 静载试验前的准备工作、场地处理及桩头处理；
- (4) 反力装置、加载装置、荷载量测装置、位移量测装置、自动采集装置的安装；
- (5) 自平衡静载试验平衡点位置的确定；
- (6) 应变传感器的安装位置及方式；
- (7) 千斤顶、压力表、压力传感器、荷重传感器、位移测量仪表、静载测试仪、油泵、基桩动测仪、万能材料试验机、数显压力试验机等仪器设备的操作；
- (8) 桩身内力、桩侧摩阻力、桩端阻力的检测环境要求、试验步骤以及数据处理、计算和结果评定。

2.3.3 掌握

- (1) 多台千斤顶并联使用时率定方程的计算；
- (2) 低应变法检测时根据检测对象合理选用激振设备材质和重量；
- (3) 芯样的编录；
- (4) 混凝土芯样试件的抗压强度统计计算方法；
- (5) 单桩水平承载力、单桩竖向抗压承载力、单桩竖向抗拔承载力、桩身混凝土强度的检测环境要求、试验步骤以及数据处理、计算和结果评定；
- (6) 静载试验、自平衡、高应变法、钻芯法等现场检测时人员安全防护及应急处理措施。

3 桩身完整性

3.1 主要检测参数

桩身完整性（低应变法/声波透射法/钻芯法等）、灌注桩桩长、桩底沉渣厚度、桩端持力层岩土性状、预制桩桩身垂直度、预制桩钢棒抗拉强度、预制桩钢棒断后伸长率、预制桩钢筋数量、预制桩钢筋直径、预制桩钢筋布置、预制桩外观质量、预制桩尺寸偏差、预制桩抗弯性能、预制桩焊缝质量、灌注桩成孔质量、桩位偏差、桩径偏差。

3.2 主要技术标准

- (1) 《建筑与市政地基基础通用规范》GB 55003;
- (2) 《建筑地基基础工程施工质量验收标准》GB 50202;
- (3) 《建筑地基基础设计规范》GB 50007;
- (4) 《金属材料拉伸试验第 1 部分：室温试验方法》GB/T 228.1;
- (5) 《预应力混凝土用钢棒》GB/T 5223.3;
- (6) 《先张法预应力混凝土管桩》GB/T 13476;
- (7) 《建筑基桩检测技术规范》JGJ 106;
- (8) 《建筑桩基技术规范》JGJ 94;
- (9) 《预应力混凝土空心方桩》JG/T 197;
- (10) 《铁路工程基桩检测技术规程》TB 10218;
- (11) 《公路工程基桩检测技术规程》JTG/T 3512;
- (12) 《灌注桩成孔质量检测技术规程》T/CECS 596;
- (13) 《预应力混凝土管桩垂直度测量技术规程》T/CECS 1327。

3.3 能力考核要求

3.3.1 了解

- (1) 低应变法、声波透射法检测原理;
- (2) 钻机工作原理，常用钻具的用途;
- (3) 孔深检测（测绳法、钻杆长度复核法、深度编码法）原理;
- (4) 孔径检测（机械接触法、超声波法、探笼法）原理;
- (5) 垂直度检测（顶角测量法、圆心拟合法、超声波法、探笼法）原理;

(6) 沉渣厚度检测（电阻率法、探针法、测锤法）原理；

(7) 基桩动测仪、多跨孔超声波自动循测仪、万能材料试验机、裂缝宽度观测仪、超声波成孔质量检测仪、深度编码器及滑轮、伞形孔径仪、探笼装置、测斜仪及扶正器、电阻率沉渣检测仪、探针沉渣检测仪、沉渣测锤、泥浆比重计、漏斗黏度计、含砂率计、全站仪、钢卷尺等仪器设备的性能、期间核查及维护保养。

3.3.2 熟悉

(1) 桩身完整性检测数量要求；

(2) 桩底沉渣的钻取方法；

(3) 基桩动测仪、多跨孔超声波自动循测仪、万能材料试验机、裂缝宽度观测仪、超声探伤仪、超声波成孔质量检测仪、全站仪等仪器设备的操作；

(4) 预制桩钢棒抗拉强度、预制桩钢棒断后伸长率、预制桩钢筋数量、预制桩钢筋直径、预制桩钢筋布置、预制桩外观质量、预制桩尺寸偏差、预制桩抗弯性能、预制桩焊缝质量、灌注桩成孔质量、桩位偏差、桩径偏差的检测环境要求、试验步骤以及数据处理、计算和结果评定。

3.3.3 掌握

(1) 低应变法检测时根据检测对象合理选用激振设备材质和重量；

(2) 芯样的编录；

(3) 确定沉渣厚度及桩端持力层岩土性状；

(4) 桩身完整性、灌注桩桩长、桩底沉渣厚度、桩端持力层岩土性状、预制桩桩身垂直度的检测环境要求、试验步骤以及数据处理、计算和结果评定；

(5) 钻芯法、成孔质量检测等现场检测时人员安全防护及应急处理措施。

4 锚杆抗拔承载力

4.1 主要检测参数

拉拔试验（锚杆承载力/预应力锚索承载力/土钉承载力）、喷射混凝土厚度、锚杆杆体长度、锚杆锚固密实度。

4.2 主要技术标准

(1) 《建筑与市政地基基础通用规范》GB 55003；

- (2) 《建筑地基基础工程施工质量验收标准》GB 50202;
- (3) 《建筑边坡工程施工质量验收标准》GB/T 51351;
- (4) 《建筑边坡工程技术规范》GB 50330;
- (5) 《岩土锚杆与喷射混凝土支护工程技术规范》GB 50086;
- (6) 《建筑地基基础设计规范》GB 50007;
- (7) 《建筑基坑支护技术规程》JGJ 120;
- (8) 《建筑工程抗浮技术标准》JGJ 476;
- (9) 《锚杆检测与监测技术规程》JGJ/T 401;
- (10) 《锚杆锚固质量无损检测技术规程》JGJ/T 182;
- (11) 《高压喷射扩大头锚杆技术规程》JGJ/T 282;
- (12) 《高层建筑岩土工程勘察标准》JGJ/T 72;
- (13) 《岩土锚杆(索)技术规程》CECS 22。

4.3 能力考核要求

4.3.1 了解

- (1) 锚杆设计要求、锚杆验收要求;
- (2) 锚杆极限抗拔承载力标准值的计算原理;
- (3) 锚杆的分类;
- (4) 拉力型锚杆、压力型锚杆的定义;
- (5) 锚杆弹性变形、塑性变形的含义;
- (6) 穿心式千斤顶工作原理;
- (7) 锚杆无损检测原理;
- (8) 锚杆蠕变试验、粘结强度试验、持有荷载试验、锁定力测试和锚固质量试验方法;
- (9) 穿心式千斤顶、荷重传感器、压力表、压力传感器、位移测量仪表、油泵、锚杆无损检测仪等仪器设备的性能、期间核查及维护保养。

4.3.2 熟悉

- (1) 锚杆、土钉抗拔试验检测数量要求;
- (2) 锚杆无损检测数量要求;

- (3) 锚杆自由段长度的理论弹性伸长值的计算方法;
- (4) 拉力型锚杆杆体自由段长度与 $1/2$ 杆体粘结段长度之和的理论弹性伸长值的计算方法;
- (5) 锚杆基本试验、验收试验方法;
- (6) 单循环加卸载法、多循环加卸载法试验方法步骤;
- (7) 锚杆锚固质量评定标准;
- (8) 穿心式千斤顶、荷重传感器、压力表、压力传感器、位移测量仪表、油泵、锚杆无损检测仪等仪器设备的操作;
- (9) 喷射混凝土厚度、锚杆杆体长度、锚杆锚固密实度的检测环境要求、试验步骤以及数据处理、计算和结果评定。

4.3.3 掌握

- (1) 锚杆抗拔试验常用的反力形式;
- (2) 土钉抗拔试验常用的反力形式;
- (3) 锚杆抗拔承载力、土钉抗拔承载力的检测环境要求、试验步骤以及数据处理、计算和结果评定;
- (4) 锚杆抗拔试验现场检测时人员安全防护及应急处理措施。

5 地下连续墙*

5.1 主要检测参数

墙身完整性（声波透射法/钻芯法等）、墙身混凝土强度（钻芯法）、地下连续墙成槽质量（槽深、槽宽、垂直度、沉渣厚度）、泥浆相对密度、泥浆黏度、泥浆含砂率。

5.2 主要技术标准

- (1) 《建筑与市政地基基础通用规范》GB 55003;
- (2) 《建筑地基基础工程施工质量验收标准》GB 50202;
- (3) 《混凝土物理力学性能试验方法标准》GB/T 50081;
- (4) 《建筑基桩检测技术规范》JGJ 106;
- (5) 《钻芯法检测混凝土强度技术规程》JGJ/T 384;
- (6) 《地下连续墙检测技术规程》T/CECS 597。

5.3 能力考核要求

5.3.1 了解

- (1) 声波透射法检测原理；
- (2) 钻机工作原理，常用钻具的用途；
- (3) 槽深检测（测绳法、深度编码法）原理；
- (4) 槽宽检测（机械接触法、超声波法、探笼法）原理；
- (5) 垂直度检测（顶角测量法、超声波法）原理；
- (6) 沉渣厚度检测（电阻率法、探针法、测锤法）原理；
- (7) 多跨孔超声波自动循测仪、钢卷尺、钢直尺、直角靠尺、游标卡尺、塞尺、游标量角器、万能材料试验机、数显压力试验机、超声波成孔（槽）质量检测仪、深度编码器系统、伞形孔径仪、探笼装置、测斜仪、电阻率沉渣检测仪、探针沉渣检测仪、沉渣测锤、泥浆比重计、漏斗黏度计、含砂率计等仪器设备的性能、期间核查及维护保养。

5.3.2 熟悉

- (1) 沉渣的钻取方法；
- (2) 多跨孔超声波自动循测仪、万能材料试验机、数显压力试验机、超声波成孔（槽）质量检测仪、测斜仪、电阻率沉渣检测仪等仪器设备的操作；
- (3) 墙身完整性（声波透射法/钻芯法）、墙身混凝土强度（钻芯法）、地下连续墙成槽质量（槽深、槽宽、垂直度、沉渣厚度）、泥浆相对密度、泥浆黏度、泥浆含砂率的检测环境要求、试验步骤以及数据处理、计算和结果评定。
- (4) 芯样的编录；
- (5) 混凝土芯样试件的抗压强度统计计算方法；
- (6) 确定沉渣厚度；
- (7) 钻芯法、成槽质量检测等现场检测时人员安全防护及应急处理措施。

第六章 建筑节能专业知识

1 保温、绝热材料

1.1 主要检测参数

导热系数或热阻、密度、压缩强度或抗压强度、垂直于板面方向的抗拉强度、吸水率、传热系数及热阻、单位面积质量、拉伸粘结强度、不燃性、燃烧热值、可燃性、单体燃烧、氧指数。

1.2 主要技术标准

- (1) 《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB 55015;
- (2) 《建筑节能工程施工质量验收标准》GB 50411;
- (3) 《全轻混凝土建筑地面保温工程技术规程》DB42/T 1227;
- (4) 《硬泡聚氨酯保温防水工程技术规范》GB 50404;
- (5) 《绝热材料稳态热阻及有关特性的测定 防护热板法》GB/T 10294;
- (6) 《绝热材料稳态热阻及有关特性的测定 热流计法》GB/T 10295;
- (7) 《泡沫塑料及橡胶 表观密度的测定》GB/T 6343;
- (8) 《矿物棉及其制品试验方法》GB/T 5480;
- (9) 《无机硬质绝热制品试验方法》GB/T 5486;
- (10) 《泡沫混凝土制品性能试验方法》JC/T 2357;
- (11) 《硬质泡沫塑料 压缩性能的测定》GB/T 8813;
- (12) 《建筑用绝热制品 压缩性能的测定》GB/T 13480;
- (13) 《硬质泡沫塑料吸水率的测定》GB/T 8810;
- (14) 《泡沫塑料与橡胶 线性尺寸的测定》GB/T 6342;
- (15) 《蒸压加气混凝土性能试验方法》GB/T 11969;
- (16) 《建筑用绝热制品 部分浸入法测定短期吸水量》GB/T 30805;
- (17) 《绝热 稳态传热性质的测定 标定和防护热箱法》GB/T 13475;
- (18) 《建筑材料不燃性试验方法》GB/T 5464;
- (19) 《建筑材料及制品的燃烧性能 燃烧热值的测定》GB/T 14402;

- (20) 《建筑材料或制品的单体燃烧试验》 GB/T 20284;
- (21) 《塑料 用氧指数法测定燃烧行为 第2部分：室温试验》 GB/T 2406.2;
- (22) 《建筑材料可燃性试验方法》 GB/T 8626;
- (23) 《建筑材料及制品燃烧性能分级》 GB 8624;
- (24) 《模塑聚苯板薄抹灰外墙外保温系统材料》 GB/T 29906;
- (25) 《挤塑聚苯板（XPS）薄抹灰外墙外保温系统材料》 GB/T 30595;
- (26) 《外墙外保温工程技术标准》 JGJ 144;
- (27) 《保温装饰板外墙外保温系统材料》 JG/T 287;
- (28) 《外墙内保温复合板系统》 GB/T 30593;
- (29) 《泡沫玻璃绝热制品》 JC/T 647;
- (30) 《胶粉聚苯颗粒外墙外保温系统材料》 JG/T 158;
- (31) 《轻骨料混凝土应用技术标准》 JGJ/T 12;
- (32) 《建筑绝热用玻璃棉制品》 GB/T 17795;
- (33) 《绝热用玻璃棉及其制品》 GB/T 13350;
- (34) 《绝热用岩棉、矿渣棉及其制品》 GB/T 11835;
- (35) 《建筑外墙外保温用岩棉制品》 GB/T 25975;
- (36) 《建筑用岩棉绝热制品》 GB/T 19686;
- (37) 《外墙内保温板》 JG/T 159;
- (38) 《屋面保温隔热用泡沫混凝土》 JC/T 2125;
- (39) 《泡沫混凝土》 JG/T 266;
- (40) 《绝热用模塑聚苯乙烯泡沫塑料（EPS）》 GB/T 10801.1;
- (41) 《绝热用挤塑聚苯乙烯泡沫塑料（XPS）》 GB/T 10801.2;
- (42) 《柔性泡沫橡塑绝热制品》 GB/T 17794;
- (43) 《蒸压加气混凝土砌块》 GB/T 11968;
- (44) 《外墙内保温工程技术规程》 JGJ/T 261;
- (45) 《水泥基泡沫保温板》 JC/T 2200;
- (46) 《建筑用混凝土复合聚苯板外墙外保温材料》 JG/T 228;
- (47) 《绝热用硬质酚醛泡沫制品（PF）》 GB/T 20974;

(48) 《真空绝热板》GB/T 37608。

1.3 能力考核要求

1.3.1 了解

(1) 挤塑板、聚苯板、水泥基泡沫保温板、绝热用岩棉制品、绝热用玻璃棉制品、绝热用泡沫玻璃制品、柔性泡沫橡塑绝热制品、泡沫混凝土、全轻混凝土、复合保温板、保温砌块等保温绝热材料的定义、分类、常用术语、技术要求等基础知识；

(2) 导热系数或热阻、传热系数或热阻的定义；

(3) 材料导热系数和热阻的关系；

(4) 影响材料传热性质的主要因素；

(5) 防护热板法检测材料导热系数的检测原理；

(6) 热流计法检测材料导热系数的检测原理；

(7) 传热系数和热阻的关系；

(8) 墙体及构件传热系数或热阻的检测原理；

(9) 影响墙体及构件传热系数或热阻的主要因素；

(10) 现行节能设计标准对围护结构传热系数的设计要求；

(11) 建筑外墙保温系统的类型；

(12) 建筑材料及制品燃烧性能的分级；

(13) 导热系数测定仪、微机控制万能试验机、保温材料吸水率检测装置、电子天平、墙体及构件传热系数检测装置、建筑材料不燃性检测仪、建筑材料可燃性检测仪、建筑材料燃烧热值检测仪、建筑材料单体燃烧检测装置、氧指数仪等仪器设备的性能、期间核查及维护保养。

1.3.2 熟悉

(1) 各类保温、绝热材料的取样方法及制样要求；

(2) 各类保温、绝热材料的抽样及复验相关规定；

(3) 导热系数仪、微机控制万能试验机、保温材料吸水率检测装置、电子天平、墙体及构件传热系数检测装置的操作；

(4) 建筑材料不燃性检测仪、建筑材料可燃性检测仪、建筑材料燃烧热值检

测仪、建筑材料单体燃烧检测装置、氧指数仪等仪器设备的操作；

(5) 不燃性、燃烧热值、可燃性、单体燃烧、氧指数的试验操作步骤、环境要求以及数据处理、计算和评定方法。

1.3.3 掌握

(1) 导热系数或热阻、密度、压缩强度或抗压强度、垂直于板面方向的抗拉强度、吸水率、传热系数及热阻、单位面积质量、拉伸粘结强度的试验操作步骤、环境要求以及数据处理、计算和评定方法；

(2) 建筑材料及制品燃烧性能检测时的防火要求；

(3) 建筑材料及制品燃烧性能检测时环保要求；

(4) 传热系数或热阻检测试件安装注意事项；

(5) 操作微机控制万能试验机时的安全防护要求。

2 粘接材料

2.1 主要检测参数

拉伸粘结强度。

2.2 主要技术标准

- (1) 《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB 55015；
- (2) 《建筑节能工程施工质量验收标准》GB 50411；
- (3) 《外墙内保温工程技术规程》JGJ/T 261；
- (4) 《模塑聚苯板薄抹灰外墙外保温系统材料》GB/T 29906；
- (5) 《挤塑聚苯板（XPS）薄抹灰外墙外保温系统材料》GB/T 30595；
- (6) 《外墙外保温工程技术标准》JGJ 144；
- (7) 《陶瓷砖胶粘剂》JC/T 547；
- (8) 《外墙内保温复合板系统》GB/T 30593；
- (9) 《胶粉聚苯颗粒外墙外保温系统材料》JG/T 158；
- (10) 《硬泡聚氨酯板薄抹灰外墙外保温系统材料》JG/T 420；
- (11) 《泡沫玻璃外墙外保温系统材料技术要求》JG/T 469；
- (12) 《保温装饰板外墙外保温系统材料》JG/T 287；
- (13) 《挤塑聚苯板薄抹灰外墙外保温系统用砂浆》JC/T 2084；

(14) 《硬泡聚氨酯保温防水工程技术规范》GB 50404。

2.3 能力考核要求

2.3.1 了解

(1) 粘结剂、面砖粘结砂浆等粘结材料的定义、分类、常用术语、技术要求等基础知识；

(2) 微机控制万能试验机等仪器设备的性能、期间核查及维护保养。

2.3.2 熟悉

(1) 粘结材料的取样方法及制样要求；

(2) 粘结材料的抽样及复验相关规定；

(3) 微机控制万能试验机等仪器设备的操作。

2.3.3 掌握

(1) 拉伸粘结强度的试验操作步骤、环境要求以及数据处理、计算和评定方法；

(2) 操作微机控制万能试验机时的安全防护要求。

3 增强加固材料

3.1 主要检测参数

玻璃纤维网布的拉伸断裂强力、耐碱断裂强力、耐碱强力保留率，镀锌电焊网的焊点抗拉力、镀锌层质量、单个锚栓抗拉承载力标准值、网孔中心距偏差、钢丝网丝径、单位面积质量、断裂伸长率。

3.2 主要技术标准

(1) 《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB 55015；

(2) 《建筑节能工程施工质量验收标准》GB 50411；

(3) 《增强材料 机织物试验方法 第 5 部分：玻璃纤维拉伸断裂强力和断裂伸长的测定》GB/T 7689.5；

(4) 《玻璃纤维网布耐碱性试验方法 氢氧化钠溶液浸泡法》GB/T 20102；

(5) 《增强制品试验方法 第 3 部分：单位面积质量的测定》GB/T 9914.3；

(6) 《增强用玻璃纤维网布 第 2 部分：聚合物基外墙外保温用玻璃纤维网布》JC/T 561.2；

(7) 《钢产品镀锌层质量试验方法》GB/T 1839；

- (8) 《模塑聚苯板薄抹灰外墙外保温系统材料》GB/T 29906;
- (9) 《挤塑聚苯板(XPS)薄抹灰外墙外保温系统材料》GB/T 30595;
- (10) 《外墙外保温工程技术标准》JGJ 144;
- (11) 《硬泡聚氨酯板薄抹灰外墙外保温系统材料》JG/T 420;
- (12) 《镀锌电焊网》GB/T 33281;
- (13) 《隔离栅 第3部分:焊接网》GB/T 26941.3;
- (14) 《胶粉聚苯颗粒外墙外保温系统材料》JG/T 158;
- (15) 《外墙保温用锚栓》JG/T 366;
- (16) 《保温装饰板外墙外保温系统材料》JG/T 287;
- (17) 《外墙内保温工程技术规程》JGJ/T 261;
- (18) 《无机轻集料砂浆保温系统技术标准》JGJ/T 253。

3.3 能力考核要求

3.3.1 了解

- (1) 玻璃纤维网布、镀锌电焊网、外墙保温用锚栓等增强加固材料的定义、分类、常用术语、技术要求等基础知识;
- (2) 拉伸试验机、电子天平、铆钉拉拔仪等仪器设备的性能、期间核查及维护保养。

3.3.2 熟悉

- (1) 玻璃纤维网布、镀锌电焊网、外墙保温用锚栓等增强加固材料的取样方法;
- (2) 玻璃纤维网布、镀锌电焊网、外墙保温用锚栓等增强加固材料的抽样、复验的相关规定;
- (3) 拉伸试验机、电子天平、铆钉拉拔仪等仪器设备的操作;
- (4) 玻璃纤维网布的断裂伸长率、单位面积质量、网孔中心距偏差的试验操作步骤、环境要求以及数据处理、计算和评定方法;
- (5) 钢丝网丝径的试验操作步骤、环境要求以及数据处理、计算和评定方法;
- (6) 玻璃纤维网布耐碱断裂强力、耐碱强力保留率检测时,各检测方法标准对试样的制备要求、处理条件规定。

3.3.3 掌握

(1) 玻璃纤维网布的拉伸断裂强力、耐碱断裂强力、耐碱强力保留率的试验操作步骤、环境要求以及数据处理、计算和评定方法；

(2) 镀锌电焊网的焊点抗拉力、镀锌层质量的试验操作步骤、环境要求以及数据处理、计算和评定方法；

(3) 外墙保温用锚栓的抗拉承载力标准值的试验操作步骤、环境要求以及数据处理、计算和评定方法。

4 保温砂浆

4.1 主要检测参数

抗压强度、干密度、导热系数、剪切强度、拉伸粘结强度。

4.2 主要技术标准

- (1) 《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB 55015；
- (2) 《建筑节能工程施工质量验收标准》GB 50411；
- (3) 《绝热材料稳态热阻及有关特性的测定 防护热板法》GB/T 10294；
- (4) 《绝热材料稳态热阻及有关特性的测定 热流计法》GB/T 10295；
- (5) 《无机硬质绝热制品试验方法》GB/T 5486；
- (6) 《轻骨料混凝土应用技术标准》JGJ/T 12；
- (7) 《建筑保温砂浆》GB/T 20473；
- (8) 《膨胀玻化微珠轻质砂浆》JG/T 283；
- (9) 《膨胀玻化微珠保温隔热砂浆》GB/T 26000；
- (10) 《胶粉聚苯颗粒外墙外保温系统材料》JG/T 158；
- (11) 《陶瓷砖胶粘剂》JC/T 547；
- (12) 《无机轻集料砂浆保温系统技术标准》JGJ/T 253；
- (13) 《外墙外保温工程技术标准》JGJ 144；
- (14) 《外墙内保温工程技术规程》JGJ/T 261。

4.3 能力考核要求

4.3.1 了解

- (1) 无机轻集料保温砂浆、建筑保温砂浆、胶粉聚苯颗粒保温浆料、膨胀玻

化微珠保温隔热砂浆等保温砂浆的定义、分类、常用术语、技术要求等基础知识；

(2) 导热系数仪的检测原理；

(3) 微机控制万能试验机、导热系数仪、天平等仪器设备的性能、期间核查及维护保养。

4.3.2 熟悉

(1) 无机轻集料保温砂浆、建筑保温砂浆、胶粉聚苯颗粒保温浆料、膨胀玻化微珠保温隔热砂浆等保温砂浆的取样方法；

(2) 无机轻集料保温砂浆、建筑保温砂浆、胶粉聚苯颗粒保温浆料、膨胀玻化微珠保温隔热砂浆等保温砂浆的抽样、复验的相关规定；

(3) 微机控制万能试验机、导热系数仪、天平等仪器设备的操作；

(4) 剪切强度、拉伸粘结强度的试验操作步骤、环境要求以及数据处理、计算和评定方法。

4.3.3 掌握

(1) 抗压强度、干密度、导热系数的试验操作步骤、环境要求以及数据处理、计算和评定方法；

(2) 操作微机控制万能试验机时的安全防护要求。

5 抹面材料

5.1 主要检测参数

拉伸粘结强度、压折比（或柔韧性）。

5.2 主要技术标准

(1) 《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB 55015；

(2) 《建筑节能工程施工质量验收标准》GB 50411；

(3) 《建筑砂浆基本性能试验方法标准》JGJ/T 70；

(4) 《水泥胶砂强度检验方法（ISO法）》GB/T 17671；

(5) 《模塑聚苯板薄抹灰外墙外保温系统材料》GB/T 29906；

(6) 《挤塑聚苯板（XPS）薄抹灰外墙外保温系统材料》GB/T 30595；

(7) 《外墙外保温工程技术标准》JGJ 144；

(8) 《外墙内保温工程技术规程》JGJ/T 261；

- (9) 《混凝土界面处理剂》JC/T 907;
- (10) 《胶粉聚苯颗粒外墙外保温系统材料》JG/T 158;
- (11) 《硬泡聚氨酯板薄抹灰外墙外保温系统材料》JG/T 420;
- (12) 《泡沫玻璃外墙外保温系统材料技术要求》JG/T 469;
- (13) 《保温装饰板外墙外保温系统材料》JG/T 287;
- (14) 《外墙内保温复合板系统》GB/T 30593;
- (15) 《硬泡聚氨酯保温防水工程技术规范》GB 50404;
- (16) 《无机轻集料砂浆保温系统技术标准》JGJ/T 253。

5.3 能力考核要求

5.3.1 了解

(1) 抹面胶浆、抗裂砂浆、界面砂浆等材料的定义、分类、常用术语、技术要求等基础知识;

(2) 微机控制万能试验机、水泥净浆搅拌机、水泥压折一体试验机等仪器设备的性能、期间核查及维护保养。

5.3.2 熟悉

(1) 抹面胶浆、抗裂砂浆、界面砂浆等材料的取样方法;

(2) 抹面胶浆、抗裂砂浆、界面砂浆等材料的抽样、复验的相关规定;

(3) 微机控制万能试验机、水泥净浆搅拌机、水泥压折一体试验机等仪器设备的操作。

5.3.3 掌握

(1) 拉伸粘结强度、压折比（或柔韧性）的试验操作步骤、环境要求以及数据处理、计算和评定方法;

(2) 操作微机控制万能试验机时的安全防护要求。

6 隔热型材

6.1 主要检测参数

抗拉强度、抗剪强度。

6.2 主要技术标准

- (1) 《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB 55015;

- (2) 《建筑节能工程施工质量验收标准》GB 50411;
- (3) 《变形铝、镁及其合金加工制品拉伸试验用试样及方法》GB/T 16865;
- (4) 《铝合金隔热型材复合性能试验方法》GB/T 28289;
- (5) 《铝合金建筑型材 第1部分：基材》GB/T 5237.1;
- (6) 《铝合金建筑型材 第6部分：隔热型材》GB/T 5237.6。

6.3 能力考核要求

6.3.1 了解

- (1) 隔热型材的定义、分类、常用术语、技术要求等基础知识;
- (2) 铝型材表面纹理类型及特点;
- (3) 铝型材膜层的膜厚、级别、颜色和表面处理方式;
- (4) 微机控制万能试验机等仪器设备的性能、期间核查及维护保养。

6.3.2 熟悉

- (1) 隔热型材的取样方法;
- (2) 隔热型材的抽样、复验的相关规定;
- (3) 微机控制万能试验机等仪器设备的操作。

6.3.3 掌握

- (1) 抗拉强度、抗剪强度的试验操作步骤、环境要求以及数据处理、计算和评定方法;
- (2) 操作微机控制万能试验机时的安全防护要求。

7 建筑外窗

7.1 主要检测参数

气密性能、水密性能、抗风压性能、传热系数、玻璃的太阳得热系数、玻璃的可见光透射比、中空玻璃密封性能。

7.2 主要技术标准

- (1) 《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB 55015;
- (2) 《建筑节能工程施工质量验收标准》GB 50411;
- (3) 《建筑门窗玻璃幕墙热工计算规程》JGJ/T 151;
- (4) 《建筑外门窗气密、水密、抗风压性能检测方法》GB/T 7106;

- (5) 《建筑外门窗保温性能检测方法》GB/T 8484;
- (6) 《建筑玻璃 可见光透射比、太阳光直接透射比、太阳能总透射比、紫外线透射比及有关窗玻璃参数的测定》GB/T 2680;
- (7) 《铝合金门窗》GB/T 8478;
- (8) 《建筑用塑料门窗》GB/T 28886。

7.3 能力考核要求

7.3.1 了解

- (1) 各类建筑外窗的定义、分类、常用术语、技术要求等基础知识;
- (2) 空气渗透量、附加空气渗透量、总空气渗透量的定义;
- (3) 开启缝长、单位开启缝长空气渗透量、单位面积空气渗透量的定义;
- (4) 面法线扰度、允许扰度的定义;
- (5) 变形检测、反复加压检测、定级检测、工程检测的定义;
- (6) 建筑门窗物理性能检测设备的检测原理;
- (7) 建筑门窗保温性能检测设备的检测原理;
- (8) 影响门窗传热系数的主要因素;
- (9) 湖北省民用建筑节能设计标准对外窗气密性能和传热系数以及玻璃光学性能的设计要求;
- (10) 建筑门窗物理性能检测设备、建筑门窗保温性能检测设备、分光光度计、傅里叶红外光谱仪、中空玻璃露点仪等仪器设备的性能、期间核查及维护保养。

7.3.2 熟悉

- (1) 建筑外窗和建筑玻璃的取样方法;
- (2) 建筑外窗和建筑玻璃的抽样、复验的相关规定;
- (3) 建筑门窗物理性能检测设备、建筑门窗保温性能检测设备、分光光度计、傅里叶红外光谱仪、中空玻璃露点仪等仪器设备的操作;
- (4) 传热系数、太阳得热系数、可见光透射比、中空玻璃密封性能的试验操作步骤、环境要求以及数据处理、计算和评定方法;
- (5) 填充板热导的检测及计算方法;
- (6) 试件与周边填充板之间的边缘线传热量的计算方法;

(7) 建筑门窗保温性能检测设备的热箱壁热流系数 M_1 和试件框热流系数 M_2 的标定方法;

(8) 建筑门窗物理性能检测设备空气流量测量装置和淋水装置的校验方法。

7.3.3 掌握

(1) 气密性能、水密性能、抗风压性能、传热系数的分级;

(2) 气密性能、水密性能、抗风压性能的试验操作步骤、环境要求以及数据处理、计算和评定方法;

(3) 建筑外窗样品存放、安装及试验过程的安全防护要求。

8 节能工程

8.1 主要检测参数

外墙节能构造及保温层厚度(钻芯法)、保温板与基层的拉伸粘结强度、锚固件的锚固力、外窗气密性能、室内平均温度、风口风量、通风与空调系统总风量、风道系统单位风量耗功率、空调机组水流量、空调系统冷热水、冷却水循环流量、室外供热管网水力平衡度、室外供热管网热损失率、照度与照明功率密度、外墙传热系数或热阻。

8.2 主要技术标准

- (1) 《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB 55015;
- (2) 《建筑节能工程施工质量验收标准》GB 50411;
- (3) 《通风与空调工程施工质量验收规范》GB 50243;
- (4) 《建筑工程饰面砖粘结强度检验标准》JGJ/T 110;
- (5) 《建筑外窗气密、水密、抗风压性能现场检测方法》JG/T 211;
- (6) 《居住建筑节能检测标准》JGJ/T 132;
- (7) 《公共建筑节能检测标准》JGJ/T 177;
- (8) 《采暖通风与空气调节工程检测技术规程》JGJ/T 260;
- (9) 《照明测量方法》GB/T 5700;
- (10) 《围护结构传热系数现场检测技术规程》JGJ/T 357;
- (11) 《建筑物围护结构传热系数及采暖供热量检测方法》GB/T 23483;
- (12) 《围护结构传热系数检测方法》GB/T 34342;

- (13) 《外墙外保温工程技术标准》JGJ 144;
- (14) 《硬泡聚氨酯保温防水工程技术规范》GB 50404;
- (15) 《外墙保温用锚栓》JG/T 366;
- (16) 《保温装饰板外墙外保温系统材料》JG/T 287;
- (17) 《无机轻集料砂浆保温系统技术标准》JGJ/T 253。

8.3 能力考核要求

8.3.1 了解

(1) 拉拔仪、门窗气密性能现场检测仪、温湿度记录仪、风速仪、超声波流量计、电能质量检测仪、照度计、围护结构传热系数现场检测设备 etc 仪器设备的性能、期间核查及维护保养;

(2) 门窗气密性能现场检测仪的检测原理;

(3) 围护结构传热系数现场检测设备的检测原理。

8.3.2 熟悉

(1) 节能工程现场检测参数的抽样、复验的相关规定;

(2) 拉拔仪、门窗气密性能现场检测仪、温湿度记录仪、风速仪、超声波流量计、电能质量检测仪、照度计、围护结构传热系数现场检测设备 etc 仪器设备的操作;

(3) 室内平均温度、风口风量、通风与空调系统总风量、风道系统单位风量耗功率、空调机组水流量、空调系统冷热水、冷却水循环流量、室外供热管网水力平衡度、室外供热管网热损失率、照度与照明功率密度、外墙传热系数或热阻的试验操作步骤、环境要求以及数据处理、计算和评定方法。

8.3.3 掌握

(1) 外墙节能构造及保温层厚度(钻芯法)、保温板与基层的拉伸粘结强度、锚固件的锚固力、外窗气密性能的试验操作步骤、环境要求以及数据处理、计算和评定方法;

(2) 外窗气密性能现场检测时安装及试验安全防护要求。

9 电线电缆

9.1 主要检测参数

导体电阻值、燃烧性能。

9.2 主要技术标准

- (1) 《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB 55015;
- (2) 《建筑节能工程施工质量验收标准》GB 50411;
- (3) 《电线电缆电性能试验方法 第 4 部分：导体直流电阻试验》GB/T 3048.4;
- (4) 《电缆的导体》GB/T 3956;
- (5) 《额定电压 450/750V 及以下聚氯乙烯绝缘电缆 第 2 部分：试验方法》GB/T 5023.2;
- (6) 《额定电压 450/750V 及以下橡皮绝缘电缆 第 2 部分：试验方法》GB/T 5013.2;
- (7) 《单根电线电缆燃烧试验方法 第 1 部分：垂直燃烧试验》GB/T 12666.1;
- (8) 《电缆和光缆在火焰条件下的燃烧试验 第 11 部分：单根绝缘电线电缆火焰垂直蔓延试验 试验装置》GB/T 18380.11;
- (9) 《电缆和光缆在火焰条件下的燃烧试验 第 12 部分：单根绝缘电线电缆火焰垂直蔓延试验 1kW 预混合型火焰试验方法》GB/T 18380.12;
- (10) 《电缆和光缆在火焰条件下的燃烧试验 第 31 部分：垂直安装的成束电线电缆火焰垂直蔓延试验 试验装置》GB/T 18380.31;
- (11) 《电缆和光缆在火焰条件下的燃烧试验 第 32 部分：垂直安装的成束电线电缆火焰垂直蔓延试验 A F/R 类》GB/T 18380.32;
- (12) 《电缆和光缆在火焰条件下的燃烧试验 第 33 部分：垂直安装的成束电线电缆火焰垂直蔓延试验 A 类》GB/T 18380.33;
- (13) 《电缆和光缆在火焰条件下的燃烧试验 第 34 部分：垂直安装的成束电线电缆火焰垂直蔓延试验 B 类》GB/T 18380.34;
- (14) 《电缆和光缆在火焰条件下的燃烧试验 第 35 部分：垂直安装的成束电线电缆火焰垂直蔓延试验 C 类》GB/T 18380.35;
- (15) 《电缆和光缆在火焰条件下的燃烧试验 第 36 部分：垂直安装的成束电线电缆火焰垂直蔓延试验 D 类》GB/T 18380.36。

9.3 能力考核要求

9.3.1 了解

- (1) 电线、电缆的定义、分类、常用术语、技术要求等基础知识；
- (2) 直流数字电阻测试仪、单根电线电缆燃烧试验仪、成束电缆燃烧试验装置等仪器设备的性能、期间核查及维护保养。

9.3.2 熟悉

- (1) 电线、电缆的取样方法；
- (2) 电线、电缆的抽样、复验的相关规定；
- (3) 直流数字电阻测试仪、单根电线电缆燃烧试验仪、成束电缆燃烧试验装置等仪器设备的操作；
- (4) 燃烧性能的试验操作步骤、环境要求以及数据处理、计算和评定方法。

9.3.3 掌握

- (1) 导体电阻值的试验操作步骤、环境要求以及数据处理、计算和评定方法；
- (2) 电线、电缆燃烧性能检测时的防火安全防护要求。

10 反射隔热材料*

10.1 主要检测参数

半球发射率、太阳光反射比。

10.2 主要技术标准

- (1) 《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB 55015；
- (2) 《建筑节能工程施工质量验收标准》GB 50411；
- (3) 《建筑反射隔热涂料节能检测标准》JGJ/T 287；
- (4) 《建筑玻璃 可见光透射比、太阳光直接透射比、太阳能总透射比、紫外线透射比及有关窗玻璃参数的测定》GB/T 2680；
- (5) 《建筑用反射隔热涂料》GB/T 25261；
- (6) 《建筑反射隔热涂料》JG/T 235；
- (7) 《热反射金属屋面板》JG/T 402。

10.3 能力考核要求

10.3.1 了解

- (1) 反射隔热材料的定义、分类、常用术语、技术要求等基础知识;
- (2) 便携式反射比测定仪、便携式辐射计、分光光度计、红外分光光度计、辐射积分仪等仪器设备的性能、期间核查及维护保养。

10.3.2 熟悉

- (1) 反射隔热材料的取样方法;
- (2) 反射隔热材料的抽样、复验的相关规定;
- (3) 便携式反射比测定仪、便携式辐射计、分光光度计、红外分光光度计、辐射积分仪等仪器设备的操作;
- (4) 半球发射率、太阳光反射比的试验操作步骤、环境要求以及数据处理、计算和评定方法。

11 供暖通风空调节能工程用材料、构件和设备*

11.1 主要检测参数

风机盘管机组：供冷量、供热量、风量、水阻力、噪声及输入功率。

采暖散热器：单位散热量、金属热强度。

绝热材料：导热系数或热阻、密度、吸水率。

11.2 主要技术标准

- (1) 《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB 55015;
- (2) 《建筑节能工程施工质量验收标准》GB 50411;
- (3) 《风机盘管机组》GB/T 19232;
- (4) 《供暖散热器散热量测定方法》GB/T 13754;
- (5) 《绝热材料稳态热阻及有关特性的测定 防护热板法》GB/T 10294;
- (6) 《绝热材料稳态热阻及有关特性的测定 热流计法》GB/T 10295;
- (7) 《泡沫塑料及橡胶 表观密度的测定》GB/T 6343;
- (8) 《矿物棉及其制品试验方法》GB/T 5480;
- (9) 《建筑用绝热制品 部分浸入法测定短期吸水量》GB/T 30805;
- (10) 《建筑绝热用玻璃棉制品》GB/T 17795;
- (11) 《绝热用玻璃棉及其制品》GB/T 13350;
- (12) 《柔性泡沫橡塑绝热制品》GB/T 17794。

11.3 能力考核要求

11.3.1 了解

- (1) 风机盘管机组的定义、分类、常用术语、技术要求等基础知识；
- (2) 采暖散热器的定义、分类、常用术语、技术要求等基础知识；
- (3) 玻璃棉制品、柔性泡沫橡塑制品等绝热材料的定义、分类、常用术语、技术要求等基础知识；
- (4) 风机盘管机组检测装置、散热器散热量检测系统、导热系数仪、电子天平等仪器设备的性能、期间核查及维护保养。

11.3.2 熟悉

- (1) 风机盘管机组、采暖散热器、绝热材料的抽样、复验的相关规定；
- (2) 风机盘管机组检测装置、散热器散热量检测系统、导热系数仪、电子天平等仪器设备的操作；
- (3) 风机盘管机组的供冷量、供热量、风量、水阻力、噪声及输入功率的试验操作步骤、环境要求以及数据处理、计算和评定方法；
- (4) 采暖散热器的单位散热量、金属热强度的试验操作步骤、环境要求以及数据处理、计算和评定方法；
- (5) 绝热材料导热系数或热阻、密度、吸水率的试验操作步骤、环境要求以及数据处理、计算和评定方法。

12 配电与照明节能工程用材料、构件和设备*

12.1 主要检测参数

照明光源初始光效。

照明灯具：镇流器能效值、效率或能效。

照明设备：功率、功率因数、谐波含量值。

12.2 主要技术标准

- (1) 《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB 55015；
- (2) 《建筑节能工程施工质量验收标准》GB 50411；
- (3) 《反射型自镇流 LED 灯性能测试方法》GB/T 29295；
- (4) 《普通照明用 LED 模块测试方法》GB/T 24824；

- (5) 《公共建筑节能检测标准》JGJ/T 177;
- (6) 《光通量的测量方法》GB/T 26178;
- (7) 《灯具 第1部分：一般要求与试验》GB 7000.1;
- (8) 《普通照明用自镇流荧光灯 性能要求》GB/T 17263;
- (9) 《普通照明用气体放电灯用镇流器能效限定值及能效等级》GB 17896;
- (10) 《管型荧光灯用镇流器 性能要求》GB/T 14044;
- (11) 《建筑照明设计标准》GB/T 50034;
- (12) 《灯具分布光度测量的一般要求》GB/T 9468。

12.3 能力考核要求

12.3.1 了解

(1) 照明光源、镇流器、照明设备的定义、分类、常用术语、技术要求等基础知识;

(2) 分布光度计、积分球、光谱辐射计、光度计、功率分析仪等仪器设备的性能、期间核查及维护保养。

12.3.2 熟悉

(1) 配电与照明节能工程使用的照明光源、镇流器、照明设备的抽样、复验的相关规定;

(2) 分布光度计、积分球、光谱辐射计、光度计、功率分析仪等仪器设备的操作;

(3) 照明光源初始光效的试验操作步骤、环境要求以及数据处理、计算和评定方法;

(4) 镇流器能效值、效率或能效的试验操作步骤、环境要求以及数据处理、计算和评定方法;

(5) 照明设备的功率、功率因数、谐波含量值的试验操作步骤、环境要求以及数据处理、计算和评定方法。

13 可再生能源应用系统*

13.1 主要检测参数

太阳能集热器：安全性能、热性能。

太阳能热利用系统的太阳能集热系统：得热量、集热效率、太阳能保证率。

太阳能光伏组件：发电功率、发电效率。

太阳能光伏发电系统：年发电量、组件背板最高工作温度。

13.2 主要技术标准

- (1) 《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB 55015；
- (2) 《建筑节能工程施工质量验收标准》GB 50411；
- (3) 《太阳热水系统性能评定规范》GB/T 20095；
- (4) 《可再生能源建筑应用工程评价标准》GB/T 50801；
- (5) 《太阳能集热器性能试验方法》GB/T 4271；
- (6) 《太阳能空气集热器热性能试验方法》GB/T 26977；
- (7) 《太阳能空气集热器技术条件》GB/T 26976；
- (8) 《平板型太阳能集热器》GB/T 6424；
- (9) 《真空管型太阳能集热器》GB/T 17581；
- (10) 《全玻璃真空太阳集热管》GB/T 17049。

13.3 能力考核要求

13.3.1 了解

(1) 太阳能集热器、太阳能集热系统、太阳能光伏组件、太阳能光伏发电系统的定义、分类、常用术语、技术要求等基础知识；

(2) 太阳能集热器热性能测试系统、总日射表、水流量计、风速计、温度记录仪、热量表、压力测量装置、电功率表等仪器设备的性能、期间核查及维护保养。

13.3.2 熟悉

(1) 太阳能集热器、太阳能集热系统、太阳能光伏组件、太阳能光伏发电系统的抽样、复验的相关规定；

(2) 太阳能集热器热性能测试系统、总日射表、水流量计、风速计、温度记录仪、热量表、压力测量装置、电功率表等仪器设备的操作；

(3) 太阳能集热器的热性能的试验操作步骤、环境要求以及数据处理、计算和评定方法；

(4) 太阳能集热系统得热量、集热效率、太阳能保证率的试验操作步骤、环境要求以及数据处理、计算和评定方法；

(5) 太阳能光伏组件的发电功率、发电效率的试验操作步骤、环境要求以及数据处理、计算和评定方法；

(6) 太阳能光伏发电系统的年发电量、组件背板最高工作温度的试验操作步骤、环境要求以及数据处理、计算和评定方法。

第七章 建筑幕墙专业知识

1 密封胶

1.1 主要检测参数

邵氏硬度、结构胶标准条件下的拉伸粘结强度、相容性、剥离粘结性、石材用密封胶的污染性、耐候胶标准状态下的拉伸模量、石材用密封胶的拉伸模量。

1.2 主要技术标准

- (1) 《建筑密封材料试验方法 第 1 部分：试验基材的规定》GB/T 13477.1;
- (2) 《建筑密封材料试验方法 第 8 部分：拉伸粘结性的测定》GB/T 13477.8;
- (3) 《建筑密封材料试验方法 第 18 部分：剥离粘结性的测定》GB/T 13477.18;
- (4) 《建筑密封材料术语》GB/T 14682;
- (5) 《硅酮和改性硅酮建筑密封胶》GB/T 14683;
- (6) 《建筑用硅酮结构密封胶》GB 16776;
- (7) 《建筑幕墙用硅酮结构密封胶》JG/T 475;
- (8) 《干挂饰面石材》GB/T 32834。

1.3 能力考核要求

1.3.1 了解

- (1) 常见密封材料、密封胶、常见结构装配系统附件的分类;
- (2) 建筑密封材料的相关性能和技术指标要求;
- (3) 硅酮结构密封胶的设计和使用要求;
- (4) 常见密封材料、密封胶、实际工程用基材的分类。

1.3.2 熟悉

- (1) 实际工程用基材同密封胶粘结性试验方法的适用范围;
- (2) 试验器具和材料, 检测指标、意义和应用, 硅酮结构密封胶的模量的数量级;

- (3) 标准试验条件;
- (4) 试件的制备、养护和处理;
- (5) 硅酮结构胶分类和标记;
- (6) 耐候胶标准状态下的拉伸模量、石材用密封胶的拉伸模量的试验操作步骤、环境要求以及数据处理、计算和评定方法。

1.3.3 掌握

邵氏硬度、结构胶标准条件下的拉伸粘结强度、相容性、剥离粘结性、石材用密封胶的污染性的试验操作步骤、环境要求以及数据处理、计算和评定方法。

2 幕墙玻璃

2.1 主要检测参数

传热系数、可见光透射比、太阳得热系数、中空玻璃的密封性能、玻璃的遮阳系数、钢化玻璃表面应力。

2.2 主要技术标准

- (1) 《建筑装饰装修工程质量验收标准》GB 50210;
- (2) 《建筑节能工程施工质量验收标准》GB 50411;
- (3) 《建筑玻璃 可见光透射比、太阳光直接透射比、太阳能总透射比、紫外线透射比及有关窗玻璃参数的测定》GB/T 2680;
- (4) 《建筑外门窗保温性能检测方法》GB/T 8484;
- (5) 《绝热 稳态传热性质的测定 标定和保护热箱法》GB/T 13475;
- (6) 《玻璃应力测试方法》GB/T 18144;
- (7) 《中空玻璃稳态 U 值（传热系数）的计算及测定》GB/T 22476;
- (8) 《建筑用节能玻璃光学及热工参数现场测量技术条件与计算方法》GB/T 36261;
- (9) 《中空玻璃》GB/T 11944。

2.3 能力考核要求

2.3.1 了解

- (1) 建筑玻璃原料、产品、种类及相关术语;
- (2) 常见建筑玻璃标准及性能要求和检测方法;

- (3) 建筑构件稳态热传递性质的测定标定和防护热箱法;
- (4) 节能设计规范对围护结构中玻璃的性能要求;
- (5) 露点仪、可见紫外、可见近红外分光光度计及红外光谱仪的工作原理及校核方法。

2.3.2 熟悉

- (1) 波长范围、波长准确度、波长间隔、常见玻璃的半球发射率;
- (2) 太阳光通过玻璃照射入室内, 每层玻璃的透射、反射情况。

2.3.3 掌握

- (1) 建筑玻璃光学性能、玻璃保温性能、玻璃中空露点标准的相关术语和定义;
- (2) 建筑玻璃光学性能试验方法和数据处理;
- (3) 玻璃保温性能试验方法、分级、数据处理。

3 幕墙

3.1 主要检测参数

气密性能、水密性能、抗风压性能、层间变形性能、后置埋件抗拔承载力、保温隔热性能、隔声性能、采光性能、耐撞击性能、防火性能。

3.2 主要技术标准

- (1) 《建筑装饰装修工程质量验收标准》GB 50210;
- (2) 《建筑节能工程施工质量验收规范》GB 50411;
- (3) 《玻璃幕墙工程技术规范》JGJ 102;
- (4) 《金属与石材幕墙工程技术规范》JGJ 133;
- (5) 《人造板材幕墙工程技术规范》JGJ 336;
- (6) 《建筑幕墙》GB/T 21086;
- (7) 《建筑幕墙术语》GB/T 34327;
- (8) 《建筑幕墙气密、水密、抗风压性能检测方法》GB/T 15227;
- (9) 《建筑幕墙层间变形性能分级及检测方法》GB/T 18250;
- (10) 《建筑幕墙、门窗通用技术条件》GB/T 31433;
- (11) 《建筑玻璃采光顶技术要求》JG/T 231;
- (12) 《建筑采光顶气密、水密、抗风压性能检测方法》GB/T 34555。

- (13) 《玻璃幕墙工程质量检验标准》JGJ/T 139;
- (14) 《玻璃幕墙光热性能》GB/T 18091;
- (15) 《混凝土结构后锚固技术规程》JGJ 145。

3.3 能力考核要求

3.3.1 了解

- (1) 建筑幕墙分类、标记和术语;
- (2) 幕墙加工制作和安装施工工艺流程;
- (3) 主要检测装置的组成、工作原理及设备的使用和维护;
- (4) 幕墙隔热、防火材料的种类及特点;
- (5) 各类幕墙的允许使用条件;
- (6) 幕墙各种面板材料性能和要求, 常用金属材料、密封材料、五金配件、转接件和连接件等的要求;
- (7) 后置埋件的种类及受力特性。

3.3.2 熟悉

- (1) 构件式玻璃幕墙专项要求、石材幕墙专项要求、金属板幕墙专项要求、人造板材幕墙专项要求、单元式幕墙专项要求、点支撑玻璃幕墙专项要求、全玻璃幕墙专项要求、双层幕墙专项要求等;
- (2) 主要检测装置、设备运行参数, 设备量程、精度;
- (3) 耐撞击性能试样安装要求、检测时间点及撞击点的选取;
- (4) 保温隔热性能、防火性能检测内容及取样、制样要求;
- (5) 保温隔热性能、隔声性能、防火性能试验的具体操作步骤;
- (6) 保温隔热性能、隔声性能、采光性能、耐撞击性能、防火性能检测数据处理和检测结果的判定。

3.3.3 掌握

- (1) 试验环境条件的要求;
- (2) 不同类型幕墙样品安装方法和位移计的布置;
- (3) 幕墙检测系统中的空气流量测量系统和淋水系统的校验要求;
- (4) 幕墙安装完成后的检测时间点;

- (5) 气密性能、水密性能、抗风压性能、层间变形性能检测项目的检测顺序；
- (6) 气密性能、水密性能、抗风压性能、层间变形性能检测项目检测过程的实施；
- (7) 后置埋件抗拔承载力的检测步骤；
- (8) 气密性能、水密性能、抗风压性能、层间变形性能、后置埋件抗拔承载力检测数据的处理、判定和检测报告的编写。

第八章 市政工程材料专业知识

1 土、无机结合稳定材料

1.1 主要检测参数

土：含水率、液限、塑限、击实、粗粒土和巨粒土最大干密度、承载比（CBR）试验、无侧限抗压强度、塑性指数、不均匀系数、0.6mm 以下颗粒含量、颗粒分析、有机质含量、易溶盐含量、密度、砂的相对密度、比重、压缩系数、压缩模量、固结系数、回弹模量、渗透系数。

无机结合稳定材料：含水率、击实、无侧限抗压强度、水泥或石灰剂量、延迟时间、配合比设计、间接抗拉强度、室内抗压回弹模量。

1.2 主要技术标准

- (1) 《城镇道路工程施工与质量验收规范》CJJ 1；
- (2) 《土工试验方法标准》GB/T 50123；
- (3) 《公路土工试验规程》JTG 3430；
- (4) 《土的工程分类标准》GB/T 50145；
- (5) 《公路工程无机结合料稳定材料试验规程》JTG 3441；
- (6) 《公路路面基层施工技术细则》JTG/T F20；
- (7) 《公路路基路面现场测试规程》JTG 3450。

1.3 能力考核要求

1.3.1 了解

- (1) 土工试验相关的规范术语；
- (2) 土的物理性质、状态指标，土的三相比例指标的相互换算关系；
- (3) 半刚性基层的概念；
- (4) 无机结合料稳定材料的种类；
- (5) 无侧限抗压强度、塑性指数、不均匀系数、0.6mm 以下颗粒含量、颗粒分析、密度、砂的相对密度、比重、压缩系数、压缩模量、固结系数、回弹模量、渗透系数、有机质含量、易溶盐含量等参数的基本概念和试验原理；

(6) 烘箱、电子天平、电子台秤、环刀、灌砂筒、比重瓶、应变控制式无侧限抗压强度仪、恒温水槽、试验筛、量筒、液塑限联合测定仪、碟式液限仪、击实仪、表面振动压实仪、路面材料强度仪、常水头渗透仪、瓷蒸发皿、干燥器、EDTA 滴定仪等仪器设备的性能、期间核查及维护保养。

1.3.2 熟悉

- (1) 土的试样制备和饱和；
- (2) 烘干法测定含水率的烘干温度、时间的控制要求；
- (3) 土的密度试验中环刀法、蜡封法、灌水法、灌砂法、电动取土器法的适用条件；
- (4) 液塑限联合试验试样制作要求；
- (5) 颗粒分析试验根据土的颗粒大小及级配情况，选用不同的试验方法；
- (6) 无机结合料稳定材料试样制备方法（击实、静压）；
- (7) 烘箱、电子天平、电子台秤、环刀、灌砂筒、比重瓶、应变控制式无侧限抗压强度仪、恒温水槽、试验筛、量筒、液塑限联合测定仪、击实仪、表面振动压实仪、路面材料强度仪、常水头渗透仪、EDTA 滴定仪等仪器设备的操作；
- (8) 土的无侧限抗压强度、塑性指数、不均匀系数、0.6mm 以下颗粒含量、颗粒分析、有机质含量、易溶盐含量、密度、砂的相对密度、比重、压缩系数、压缩模量、固结系数、回弹模量、渗透系数的试验操作步骤、环境要求以及数据处理、计算和评定方法；
- (9) 无机结合料的延迟时间、配合比设计、间接抗拉强度、室内抗压回弹模量的试验操作步骤、环境要求以及数据处理、计算和评定方法。

1.3.3 掌握

- (1) 土的工程分类；
- (2) 土的含水率、液限、塑限、击实、粗粒土和巨粒土的最大干密度、承载比（CBR）的试验操作步骤、环境要求以及数据处理、计算和评定方法；
- (3) 无机结合料的含水率、击实、无侧限抗压强度、水泥或石灰剂量的试验操作步骤、环境要求以及数据处理、计算和评定方法。

2 土工合成材料

2.1 主要检测参数

拉伸强度、延伸率、梯形撕裂强度、**CBR** 顶破强力、厚度、单位面积质量、垂直渗透系数、刺破强力。

2.2 主要技术标准

- (1) 《城镇道路工程施工与质量验收规范》CJJ 1;
- (2) 《公路土工合成材料应用技术规范》JTG/T D32;
- (3) 《土工合成材料 取样和试样准备》GB/T 13760;
- (4) 《土工合成材料 规定压力下厚度的测定 第 1 部分：单层产品》GB/T 13761.1;
- (5) 《土工合成材料 土工布及土工布有关产品单位面积质量的测定方法》GB/T 13762;
- (6) 《土工合成材料 梯形法撕破强力的测定》GB/T 13763;
- (7) 《土工合成材料 静态顶破试验（CBR 法）》GB/T 14800;
- (8) 《土工合成材料 宽条拉伸试验方法》GB/T 15788;
- (9) 《土工布及其有关产品 无负荷时垂直渗透特性的测定》GB/T 15789;
- (10) 《土工布及其有关产品 刺破强力的测定》GB/T 19978;
- (11) 《塑料 拉伸性能的测定 第 1 部分：总则》GB/T 1040.1;
- (12) 《塑料 拉伸性能的测定 第 2 部分：模塑和挤塑塑料的试验条件》GB/T 1040.2;
- (13) 《塑料 拉伸性能的测定 第 3 部分：薄膜和薄片的试验条件》GB/T 1040.3;
- (14) 《塑料薄膜和薄片 厚度测定 机械测量法》GB/T 6672;
- (15) 《土工合成材料 塑料土工格栅》GB/T 17689;
- (16) 《土工合成材料 聚乙烯土工膜》GB/T 17643;
- (17) 《玻璃纤维土工格栅》GB/T 21825;
- (18) 《纤维增强复合材料格栅》JG/T 364;
- (19) 《土工合成材料 四向拉伸塑料土工格栅》QB/T 5303;

- (20) 《公路工程土工合成材料 第 1 部分：土工格栅》JT/T 1432.1;
- (21) 《公路工程土工合成材料 第 2 部分：土工织物》JT/T 1432.2;
- (22) 《公路工程土工合成材料 第 3 部分：土工网》JT/T 1432.3;
- (23) 《公路工程 玄武岩纤维及其制品 第 3 部分：玄武岩纤维土工格栅》JT/T 776.3;
- (24) 《公路工程土工合成材料试验规程》JTG E50。

2.3 能力考核要求

2.3.1 了解

- (1) 土工合成材料的种类;
- (2) 土工合成材料的工程应用场景;
- (3) 土工布厚度仪、电子万能试验机（含夹具）、垂直渗透系数测定仪等仪器设备性能、期间核查及维护保养。

2.3.2 熟悉

- (1) 样品的取样、状态调节、制备的方法;
- (2) 不同土工合成材料的性能要求;
- (3) 垂直渗透系数、刺破强力的试验操作步骤、环境要求以及数据处理、计算和评定方法。

2.3.3 掌握

拉伸强度、延伸率、梯形撕裂强度、CBR 顶破强力、厚度、单位面积质量的试验操作步骤、环境要求以及数据处理、计算评定方法。

3 掺合料（粉煤灰、钢渣）

3.1 主要检测参数

粉煤灰： SiO_2 含量、 Al_2O_3 含量、 Fe_2O_3 含量、烧失量、细度、比表面积。

钢渣：游离氧化钙含量、粉化率、压碎值、颗粒组成。

3.2 主要技术标准

- (1) 《公路路面基层施工技术细则》JTG/T F20;
- (2) 《公路工程无机结合料稳定材料试验规程》JTG 3441;
- (3) 《公路工程集料试验规程》JTG 3432;

- (4) 《水泥化学分析方法》GB/T 176;
- (5) 《水泥细度检验方法筛析法》GB/T 1345;
- (6) 《水泥比表面积测定方法 勃氏法》GB/T 8074;
- (7) 《钢渣稳定性试验方法》GB/T 24175;
- (8) 《钢渣 游离氧化钙含量的测定 EDTA 滴定和热重分析法》GB/T 38216.3;
- (9) 《钢渣中游离氧化钙含量测定方法》YB/T 4328;
- (10) 《道路用钢渣》GB/T 25824。

3.3 能力考核要求

3.3.1 了解

- (1) 粉煤灰用作基层或底基层结合料的定义，适用范围及技术要求;
- (2) 钢渣的定义及规格、适用范围及组批规则;
- (3) 钢渣用作沥青混合料中的粗集料、道路基层及路基用钢渣的规格及技术要求;
- (4) 粉煤灰和钢渣出厂检验、型式检验的定义及检验项目;
- (5) 分析天平、马弗炉、分光光度计、负压筛析仪、比表面积测定仪、烘干箱、火焰光度计、压蒸釜、天平、压蒸屉、振筛机、试验筛、压力机等仪器设备的性能、维护保养及期间核查。

3.3.2 熟悉

- (1) 试验用材料及样品的处理;
- (2) 粉煤灰、钢渣的取样方法及数量;
- (3) 钢渣游离氧化钙含量、粉化率、压碎值、颗粒组成的检测环境要求、试验步骤以及数据处理、计算和结果评定。

3.3.3 掌握

- (1) 粉煤灰 SiO_2 含量、 Al_2O_3 含量、 Fe_2O_3 含量、烧失量、细度、比表面积的检测环境要求、试验步骤以及数据处理、计算和结果评定;
- (2) 二氧化硅标准工作曲线的绘制;
- (3) 负压筛析仪筛网的校正方法;

(4) 比表面积测定仪的标定方法。

4 沥青及乳化沥青

4.1 主要检测参数

针入度、软化点、延度、质量变化、残留针入度比、残留延度、破乳速度、标准黏度、蒸发残留物、弹性恢复、运动黏度、布氏旋转黏度、针入度指数、蜡含量、闪点、动力黏度、溶解度、密度、粒子电荷、1.18mm 筛筛上残留物、恩格拉黏度、与粗集料的粘附性。

4.2 主要技术标准

- (1) 《城镇道路工程施工与质量验收规范》CJJ 1;
- (2) 《透水沥青路面技术规程》CJJ/T 190;
- (3) 《公路沥青路面施工技术规范》JTG F40;
- (4) 《城镇道路沥青路面施工技术验收规程》DB42/T 344;
- (5) 《公路工程沥青及沥青混合料试验规程》JTG E20。

4.3 能力考核要求

4.3.1 了解

- (1) 沥青及乳化沥青的种类、等级、标号等定义;
- (2) 针入度仪、延度仪、软化点仪、旋转薄膜烘箱、黏度计、毛细管黏度计、布氏黏度计、蜡含量测定仪、闪点仪、真空减压毛细管黏度计、恩格拉黏度计、比重瓶、粒子电荷测定仪等检测设备的性能、维护保养、期间核查等知识。

4.3.2 熟悉

- (1) 沥青及乳化沥青取样方法、制样方法;
- (2) 针入度仪、延度仪、软化点仪、旋转薄膜烘箱、黏度计等设备的操作;
- (3) 运动黏度、布氏旋转黏度、针入度指数、蜡含量、闪点、动力黏度、溶解度、密度、粒子电荷、1.18mm 筛筛上残留物、恩格拉黏度、与粗集料的粘附性的试验操作步骤、环境要求以及数据处理、计算和评定方法。

4.3.3 掌握

- (1) 针入度、软化点、延度、质量变化、残留针入度比、残留延度、破乳速度、标准黏度、蒸发残留物、弹性恢复的试验操作步骤、环境要求以及数据处理、

计算和评定方法；

(2) 操作过程中高温、燃烧、有害气体安全隐患的安全防护、仪器设备清洗过程中的环保要求等知识。

5 沥青混合料用粗集料、细集料、矿粉、木质素纤维

5.1 主要检测参数

粗集料：压碎值、洛杉矶磨耗损失、表观相对密度、吸水率、沥青黏附性、颗粒级配、坚固性、软弱颗粒或软石含量、磨光值、针片状颗粒含量、<0.075mm 颗粒含量。

细集料：表观相对密度、砂当量、颗粒级配、棱角性、坚固性、含泥量、亚甲蓝值。

矿粉：表观相对密度、亲水系数、塑性指数、加热安定性、筛分、含水率。

木质素纤维：长度、灰分含量、吸油率、pH 值、含水率。

5.2 主要技术标准

- (1) 《城镇道路工程施工与质量验收规范》CJJ 1；
- (2) 《透水沥青路面技术规程》CJJ/T 190；
- (3) 《公路沥青路面施工技术规范》JTG F40；
- (4) 《城镇道路沥青路面施工技术验收规程》DB42/T 344；
- (5) 《公路工程集料试验规程》JTG 3432；
- (6) 《公路工程沥青及沥青混合料试验规程》JTG E20；
- (7) 《公路土工试验规程》JTG 3430；
- (8) 《沥青路面用纤维》JT/T 533。

5.3 能力考核要求

5.3.1 了解

- (1) 粗集料、细集料、矿粉、纤维的定义、分类；
- (2) 表观密度、表观相对密度、公称粒径、最大粒径等术语的含义；
- (3) 洛杉矶磨耗仪、静水天平、烘箱、磨光机、游标卡尺、集料筛、砂当量测定仪、亚甲蓝测定仪、液限碟式仪、高温炉、pH 计、纤维吸油率测定仪、纤维图像分析仪等检测设备的性能、维护保养、期间核查等。

5.3.2 熟悉

- (1) 粗集料、细集料、矿粉、木质素纤维取样方法；
- (2) 洛杉矶磨耗仪、静水天平、烘箱、磨光机、游标卡尺、集料筛、砂当量测定仪、亚甲蓝测定仪、液限碟式仪、高温炉、pH 计、纤维吸油率测定仪、纤维图像分析仪等设备的操作；
- (3) 粗集料坚固性、软弱颗粒或软石含量、磨光值、针片状颗粒含量、 $<0.075\text{mm}$ 颗粒含量的试验操作步骤、环境要求以及数据处理、计算和评定方法；
- (4) 细集料棱角性、坚固性、含泥量、亚甲蓝值的试验操作步骤、环境要求以及数据处理、计算和评定方法；
- (5) 木质素纤维 pH 值、含水率的试验操作步骤、环境要求以及数据处理、计算和评定方法。

5.3.3 掌握

- (1) 粗集料压碎值、洛杉矶磨耗损失、表观相对密度、吸水率、沥青黏附性、颗粒级配的试验操作步骤、环境要求以及数据处理、计算和评定方法；
- (2) 细集料表观相对密度、砂当量、颗粒级配的试验操作步骤、环境要求以及数据处理、计算和评定方法；
- (3) 矿粉表观相对密度、亲水系数、塑性指数、加热安定性、筛分、含水率的试验操作步骤、环境要求以及数据处理、计算和评定方法；
- (4) 木质素纤维长度、灰分含量、吸油率的试验操作步骤、环境要求以及数据处理、计算和评定方法等；
- (5) 木质素纤维灰分含量的高温防护要求。

6 沥青混合料

6.1 主要检测参数

马歇尔稳定度、流值、矿料级配、油石比、密度、动稳定度、残留稳定度、冻融劈裂强度比、配合比设计、理论最大相对密度、沥青含量。

6.2 主要技术标准

- (1) 《城镇道路工程施工与质量验收规范》CJJ 1；
- (2) 《公路沥青路面施工技术规范》JTG F40；

(3) 《城镇道路沥青路面施工技术及验收规程》DB42/T 344;

(4) 《公路工程沥青及沥青混合料试验规程》JTG E20。

6.3 能力考核要求

6.3.1 了解

(1) 沥青混合料的定义、分类;

(2) 密度、理论最大相对密度、表观密度、毛体积密度、油石比、沥青含量等术语的含义;

(3) 马歇尔击实仪、稳定度试验仪、离心分离机、燃烧炉、车辙试验仪、静水电子天平等设备的性能、维护保养、期间核查等知识。

6.3.2 熟悉

(1) 沥青混合料取样方法;

(2) 马歇尔试件、车辙试件的制样方法;

(3) 马歇尔击实仪、稳定度试验仪、离心分离机、燃烧炉、车辙试验仪、静水电子天平等设备的操作;

(4) 动稳定度、残留稳定度、冻融劈裂强度比、配合比设计、理论最大相对密度、沥青含量的试验操作步骤、环境要求以及数据处理、计算和评定方法。

6.3.3 掌握

(1) 马歇尔稳定度、流值、矿料级配、油石比、密度的试验操作步骤、环境要求以及数据处理、计算和评定方法;

(2) 试验过程中的高温、有毒等安全防护要求及环保要求。

7 路面砖及路缘石

7.1 主要检测参数

路面砖: 抗压强度、抗折强度、防滑性能、耐磨性、抗冻性、透水系数、吸水率、抗盐冻性。

路缘石: 抗压强度、抗折强度、抗冻性、吸水率、抗盐冻性。

7.2 主要技术标准

(1) 《混凝土砌块和砖试验方法》GB/T 4111;

(2) 《砌墙砖试验方法》GB/T 2542;

- (3) 《混凝土及其制品耐磨性试验方法（滚珠轴承法）》GB/T 16925;
- (4) 《无机地面材料耐磨性能试验方法》GB/T 12988;
- (5) 《公路路基路面现场测试规程》JTG 3450;
- (6) 《混凝土路面砖性能试验方法》GB/T 32987;
- (7) 《混凝土路面砖》GB/T 28635;
- (8) 《烧结路面砖》GB/T 26001;
- (9) 《砂基透水砖》JG/T 376;
- (10) 《透水路面砖和透水路面板》GB/T 25993;
- (11) 《混凝土路缘石》JC/T 899。

7.3 能力考核要求

7.3.1 了解

(1) 混凝土路面砖、烧结路面砖、砂基透水砖、路缘石等材料的定义、分类、常用术语、技术要求等基础知识;

(2) 压力试验机、摩擦系数测定仪、冷冻箱、透水系数测定仪等设备的性能、维护保养、期间核查等知识。

7.3.2 熟悉

(1) 混凝土路面砖、烧结路面砖、砂基透水砖、路缘石等材料取样方法、样品制作方法等要求;

(2) 压力试验机、摩擦系数测定仪、冷冻箱、透水系数测定仪等设备操作;

(3) 路面砖抗冻性、透水系数、吸水率、抗盐冻性的试验操作步骤、环境要求以及数据处理、计算和评定方法;

(4) 路缘石抗冻性、吸水率、抗盐冻性的试验操作步骤、环境要求以及数据处理、计算和评定方法。

7.3.3 掌握

(1) 路面砖抗压强度、抗折强度、防滑性能、耐磨性的试验操作步骤、环境要求以及数据处理、计算和评定方法;

(2) 路缘石抗压强度、抗折强度的试验操作步骤、环境要求以及数据处理、计算和评定方法。

8 检查井盖、水算、混凝土模块、防撞墩、隔离墩

8.1 主要检测参数

检查井盖、水算：试验荷载、残余变形。

混凝土模块、防撞墩、隔离墩：抗压强度。

8.2 主要技术标准

- (1) 《检查井盖》GB/T 23858;
- (2) 《钢纤维混凝土检查井盖》GB/T 26537;
- (3) 《再生树脂复合材料检查井盖》CJ/T 121;
- (4) 《聚合物基复合材料检查井盖》CJ/T 211;
- (5) 《球墨铸铁复合树脂检查井盖》CJ/T 327;
- (6) 《玻璃纤维增强塑料复合检查井盖》JC/T 1009;
- (7) 《再生树脂复合材料水算》CJ/T 130;
- (8) 《聚合物基复合材料水算》CJ/T 212;
- (9) 《钢纤维混凝土水算盖》JC/T 948;
- (10) 《排水工程混凝土模块砌体结构技术规程》CJJ/T 230;
- (11) 《混凝土物理力学性能试验方法标准》GB/T 50081;
- (12) 《回弹法检测混凝土抗压强度技术规程》JGJ/T 23。

8.3 能力考核要求

8.3.1 了解

(1) 检查井盖、水算、混凝土模块、防撞墩、隔离墩的定义、分类、常用术语、技术要求等基础知识;

(2) 井盖试验机、压力试验机、回弹仪等设备的性能、维护保养、期间核查等知识。

8.3.2 熟悉

(1) 检查井盖、水算、混凝土模块、防撞墩、隔离墩取样方法;

(2) 井盖试验机、压力试验机、回弹仪等设备操作。

8.3.3 掌握

(1) 检查井盖和水算试验荷载、残余变形的试验操作步骤、环境要求以及数据处理、计算和评定方法等;

(2) 混凝土模块、防撞墩、隔离墩抗压强度的试验操作步骤、环境要求以及数据处理、计算和评定方法等；

(3) 检测过程中的安全防护要求；

(4) 不同规格井盖、水算相应的压块尺寸要求。

9 水泥

9.1 主要检测参数

凝结时间、安定性、胶砂强度、氯离子含量、保水率、氧化镁含量、碱含量、三氧化硫含量。

9.2 主要技术标准

- (1) 《城市桥梁工程施工与质量验收规范》CJJ 2；
- (2) 《水泥的命名原则和术语》GB/T 4131；
- (3) 《水泥取样方法》GB/T 12573；
- (4) 《水泥标准稠度用水量、凝结时间、安定性检验方法》GB/T 1346；
- (5) 《水泥胶砂强度检验方法（ISO 法）》GB/T 17671；
- (6) 《水泥胶砂流动度测定方法》GB/T 2419；
- (7) 《水泥压蒸安定性试验方法》GB/T 750；
- (8) 《水泥化学分析方法》GB/T 176；
- (9) 《通用硅酸盐水泥》GB 175；
- (10) 《砌筑水泥》GB/T 3183。

9.3 能力考核要求

9.3.1 了解

- (1) 通用硅酸盐水泥的定义、分类；
- (2) 硅酸盐水泥、普通硅酸盐水泥、矿渣硅酸盐水泥、粉煤灰硅酸盐水泥及复合硅酸盐水泥的组分；
- (3) 影响水泥安定性和强度的主要因素；
- (4) 水泥的不同种类及性能差异；
- (5) 专用水泥及特性水泥的用途；
- (6) 水泥胶砂搅拌机、净浆搅拌机、振实台、维卡仪、胶砂流动度测定仪、

雷氏夹膨胀测定仪、安定性沸煮箱、微机控制电液伺服压力试验机及抗压夹具等仪器设备的性能、维护保养及期间核查。

9.3.2 熟悉

- (1) 水泥的取样方法；
- (2) 通用硅酸盐水泥检验组批原则、样品要求；
- (3) 水泥试验室及检测样品、养护箱、养护池的温湿度要求；
- (4) 水泥安定性及胶砂试件拆模时间及试验时间允许误差；
- (5) 水泥抗折强度、抗压强度加荷速度要求；
- (6) 水泥保水率、氧化镁含量、碱含量、三氧化硫含量的检测环境要求、试验步骤以及数据处理、计算和结果评定。

9.3.3 掌握

- (1) 通用硅酸盐水泥的不合格判定规则；
- (2) 水泥凝结时间、沸煮安定性、胶砂强度、氯离子含量的检测环境要求、试验步骤以及数据处理、计算和结果评定。

10 骨料、集料

10.1 主要检测参数

细骨料：颗粒级配、含泥量、泥块含量、亚甲蓝值与石粉含量（人工砂）、压碎指标（人工砂）、氯离子含量、表观密度、吸水率、坚固性、碱活性、硫化物和硫酸盐含量、轻物质含量、有机物含量、贝壳含量。

粗骨料：颗粒级配、含泥量、泥块含量、压碎值指标、针片状颗粒含量、坚固性、碱活性、表观密度、堆积密度、空隙率。

轻集料：筒压强度、堆积密度、吸水率、粒型系数、筛分析。

10.2 主要技术标准

- (1) 《城市桥梁工程施工与质量验收规范》CJJ 2；
- (2) 《建设用砂》GB/T 14684；
- (3) 《建设用卵石、碎石》GB/T 14685；
- (4) 《轻集料及其试验方法 第1部分：轻集料》GB/T 17431.1
- (5) 《轻集料及其试验方法 第2部分：轻集料试验方法》GB/T 17431.2；

(6) 《普通混凝土用砂、石质量及检验方法标准》JGJ 52;

(7) 《公路工程集料试验规程》JTG 3432。

10.3 能力考核要求

10.3.1 了解

- (1) 细骨料、粗骨料和轻集料的定义及分类;
- (2) 颗粒级配、含泥量、泥块含量、针片状颗粒含量、压碎指标的概念;
- (3) 标准对各种骨料含泥量、泥块含量、针片状颗粒含量、压碎指标的技术指标要求;
- (4) 骨料各种密度的定义;
- (5) 骨料中最大粒径、公称最大粒径的概念;
- (6) 砂中有害成份的种类;
- (7) 标准筛的概念;
- (8) 摇筛机、针片状规准仪、压碎值试模、压力试验机等仪器设备的性能、维修保养及期间核查。

10.3.2 熟悉

- (1) 细骨料、粗骨料和轻集料的分类、分级、颗粒级配区的划分;
- (2) 细骨料、粗骨料和轻集料的取样方法、样品数量及备样要求;
- (3) 细骨料、粗骨料和轻集料的试验环境要求;
- (4) 细骨料、粗骨料的颗粒级配、含泥量及泥块含量对混凝土性能的影响;
- (5) 细骨料表观密度、吸水率、坚固性、碱活性、硫化物和硫酸盐含量、轻物质含量、有机物含量、贝壳含量的试验步骤以及数据处理、计算和结果评定;
- (6) 粗骨料坚固性、碱活性、表观密度、堆积密度、空隙率的试验步骤以及数据处理、计算和结果评定;
- (7) 轻集料筒压强度、堆积密度、吸水率、粒型系数、筛分析的试验步骤以及数据处理、计算和结果评定。

10.3.3 掌握

- (1) 细骨料颗粒级配、含泥量、泥块含量、亚甲蓝值与石粉含量(人工砂)、压碎指标(人工砂)、氯离子含量的试验步骤以及数据处理、计算和结果评定;

(2) 粗骨料颗粒级配、含泥量、泥块含量、压碎值指标、针片状颗粒含量的试验步骤以及数据处理、计算和结果评定。

11 钢筋（含焊接与机械连接）

11.1 主要检测参数

钢筋：屈服强度、抗拉强度、断后伸长率、最大力下总延伸率、反向弯曲、重量偏差、弯曲性能。

焊接件：抗拉强度、弯曲性能。

机械连接：抗拉强度、最大力下总延伸率、残余变形。

钢筋焊接网：抗剪力。

11.2 主要技术标准

- (1) 《城市桥梁工程施工与质量验收规范》CJJ 2；
- (2) 《金属材料 拉伸试验 第1部分：室温试验方法》GB/T 228.1；
- (3) 《金属材料 弯曲试验方法》GB/T 232；
- (4) 《钢筋混凝土用钢材试验方法》GB/T 28900；
- (5) 《预应力混凝土用钢材试验方法》GB/T 21839；
- (6) 《钢筋混凝土用钢筋焊接网 试验方法》GB/T 33365；
- (7) 《钢筋混凝土用钢 第1部分：热轧光圆钢筋》GB 1499.1；
- (8) 《钢筋混凝土用钢 第2部分：热轧带肋钢筋》GB 1499.2；
- (9) 《钢筋混凝土用钢 第3部分：钢筋焊接网》GB/T 1499.3；
- (10) 《冷轧带肋钢筋》GB/T 13788；
- (11) 《预应力混凝土用螺纹钢》GB/T 20065；
- (12) 《钢筋焊接及验收规程》JGJ 18；
- (13) 《钢筋机械连接技术规程》JGJ 107；
- (14) 《钢筋焊接接头试验方法标准》JGJ/T 27；
- (15) 《冶金技术标准的数值修约与检测数值的判定》YB/T 081。

11.3 能力考核要求

11.3.1 了解

- (1) 钢筋混凝土用钢筋、钢筋焊接接头和钢筋机械连接的相关术语及定义和

适用范围；

- (2) 钢筋的主要种类及牌号；
- (3) 钢筋的化学成分组成；
- (4) 各类接头形式及拉伸试样尺寸；
- (5) 接头的现场加工及安装；
- (6) 微机控制电液伺服万能试验机、引伸计、电子天平、游标卡尺、打点机、弯曲试验机等仪器设备的性能、维护保养及期间核查。

11.3.2 熟悉

- (1) 钢筋、钢筋焊接接头和钢筋机械连接的取样数量及方法；
- (2) 钢筋的代表批量；
- (3) 钢筋、钢筋焊接接头和钢筋机械连接的复检规定；
- (4) 钢筋、钢筋焊接接头和钢筋机械连接的主要力学性能术语、符号及单位；
- (5) 残余变形试验的试验步骤及方法；
- (6) 钢筋、钢筋焊接接头和钢筋机械连接的的质量检验和验收要求；
- (7) 钢筋焊接网的取样方法和抗剪力的试验方法；
- (8) 试验机的量程要求及精度要求；
- (9) 拉伸试验的速度控制；
- (10) 试样的夹持方法及夹具选择。

11.3.3 掌握

- (1) 拉伸试验、弯曲试验、反向弯曲试验、重量偏差试验的试验步骤；
- (2) 力学性能、重量偏差等试验数据的计算；
- (3) 数据的修约及试验结果的判定。

12 外加剂

12.1 主要检测参数

减水率、pH 值、密度（或细度）、抗压强度比、凝结时间（差）、含气量、固体含量（或含水率）、限制膨胀率、泌水率比、氯离子含量、相对耐久性指标、1h 经时变化量（坍落度、含气量）、硫酸钠含量、收缩率比、碱含量。

12.2 主要技术标准

- (1) 《城市桥梁工程施工与质量验收规范》CJJ 2;
- (2) 《混凝土外加剂应用技术规范》GB 50119;
- (3) 《混凝土外加剂术语》GB/T 8075;
- (4) 《混凝土外加剂》GB 8076;
- (5) 《混凝土外加剂匀质性试验方法》GB/T 8077;
- (6) 《水泥细度检验方法 筛析法》GB/T 1345;
- (7) 《普通混凝土拌合物性能试验方法标准》GB/T 50080;
- (8) 《混凝土物理力学性能试验方法标准》GB/T 50081;
- (9) 《混凝土长期性能和耐久性能试验方法标准》GB/T 50082;
- (10) 《混凝土膨胀剂》GB/T 23439;
- (11) 《喷射混凝土用速凝剂》GB/T 35159;
- (12) 《砂浆、混凝土防水剂》JC/T 474;
- (13) 《混凝土防冻剂》JC/T 475;
- (14) 《水泥砂浆防冻剂》JC/T 2031;
- (15) 《预制混凝土用外加剂》JC/T 2477;
- (16) 《公路工程水泥混凝土外加剂》JT/T 523。

12.3 能力考核要求

12.3.1 了解

- (1) 混凝土外加剂的术语和定义;
- (2) 混凝土外加剂种类及代号;
- (3) 外加剂的作用机理;
- (4) 混凝土外加剂匀质性指标;
- (5) 了解基准水泥的定义;
- (6) 混凝土搅拌机、贯入阻力仪、含气量测定仪、限制膨胀率测量仪、压力试验机等仪器设备的性能、维护保养及期间核查。

12.3.2 熟悉

- (1) 混凝土外加剂技术要求;

- (2) 外加剂检验用砂、石、水泥的性能要求;
- (3) 混凝土外加剂的取样方法、取样数量;
- (4) 混凝土外加剂留样要求;
- (5) 混凝土外加剂基准配合比计算;
- (6) 减水剂在混凝土中的主要功能;
- (7) 外加剂在应用中的注意事项;
- (8) 混凝土外加剂进场复验项目;
- (9) 混凝土外加剂相对耐久性指标、1h 经时变化量(坍落度、含气量)、硫酸钠含量、收缩率比、碱含量的检测环境要求、试验步骤以及数据处理、计算和结果评定。

12.3.3 掌握

混凝土外加剂减水率、pH 值、密度(或细度)、抗压强度比、凝结时间(差)、含气量、固体含量(或含水率)、限制膨胀率、泌水率比、氯离子含量的试验步骤以及数据处理、计算和结果评定。

13 砂浆

13.1 主要检测参数

抗压强度、稠度、保水率、拉伸粘结强度(抹灰、砌筑)、分层度、配合比设计、凝结时间、抗渗性能。

13.2 主要技术标准

- (1) 《建筑砂浆基本性能试验方法标准》JGJ/T 70;
- (2) 《砌筑砂浆配合比设计规程》JGJ/T 98;
- (3) 《预拌砂浆》GB/T 25181;
- (4) 《预拌砂浆术语》GB/T 31245;
- (5) 《预拌砂浆应用技术规程》JGJ/T 223;
- (6) 《抹灰砂浆技术规程》JGJ/T 220。

13.3 能力考核要求

13.3.1 了解

- (1) 砂浆的术语和符号、种类及用途;

- (2) 砂浆的组成成分;
- (3) 砌筑砂浆和抹灰砂浆的技术要求;
- (4) 预拌砂浆中干混砂浆和湿拌砂浆的定义及分类;
- (5) 压力试验机、砂浆稠度测定仪、保水率测定仪、砂浆分层度测定仪、砂浆搅拌机、砂浆凝结时间测定仪、砂浆渗透仪等仪器设备的性能、维护保养及期间核查。

13.3.2 熟悉

- (1) 砂浆的强度等级及表示方法;
- (2) 砂浆拌合物取样及试样制备;
- (3) 砂浆试样的养护条件;
- (4) 压力试验机、砂浆稠度测定仪、保水率测定仪等设备的操作;
- (5) 分层度、配合比设计、凝结时间、抗渗性能的试验操作步骤、试验环境条件、结果计算、数据处理和评定方法。

13.3.3 掌握

砂浆立方体抗压强度、稠度、保水率、拉伸粘结强度（抹灰、砌筑）的试验操作步骤、试验环境条件、结果计算、数据处理和评定方法。

14 混凝土

14.1 主要检测参数

抗压强度、抗渗等级、坍落度、氯离子含量、限制膨胀率、抗冻性能、表观密度、含气量、凝结时间、抗折强度、劈裂抗拉强度、静力受压弹性模量、抑制碱-骨料反应有效性、碱含量、配合比设计。

14.2 主要技术标准

- (1) 《混凝土结构通用规范》GB 55008;
- (2) 《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204;
- (3) 《城市桥梁工程施工与质量验收规范》CJJ 2;
- (4) 《普通混凝土拌合物性能试验方法标准》GB/T 50080;
- (5) 《混凝土物理力学性能试验方法标准》GB/T 50081;
- (6) 《混凝土长期性能和耐久性能试验方法标准》GB/T 50082;

- (7) 《混凝土中氯离子含量检测技术规程》 JGJ/T 322;
- (8) 《建筑结构检测技术标准》 GB/T 50344;
- (9) 《混凝土外加剂应用技术规范》 GB 50119;
- (10) 《混凝土结构现场检测技术标准》 GB/T 50784;
- (11) 《水泥化学分析方法》 GB/T 176;
- (12) 《普通混凝土配合比设计规程》 JGJ 55;
- (13) 《轻骨料混凝土应用技术标准》 JGJ/T 12;
- (14) 《混凝土质量控制标准》 GB 50164;
- (15) 《预拌混凝土》 GB/T 14902;
- (16) 《钢纤维混凝土》 JG/T 472;
- (17) 《活性粉末混凝土》 GB/T 31387;
- (18) 《喷射混凝土应用技术规程》 JGJ/T 372;
- (19) 《超高性能混凝土 (UHPC) 技术要求》 T/CECS 10107;
- (20) 《高强混凝土应用技术规程》 JGJ/T 281;
- (21) 《高强混凝土强度检测技术规程》 JGJ/T 294。

14.3 能力考核要求

14.3.1 了解

- (1) 混凝土的术语和符号;
- (2) 混凝土的基本规定;
- (3) 混凝土的制作和养护;
- (4) 混凝土压力试验机、万能材料试验机、抗渗试验机、冻融循环试验机等仪器设备的性能、维护保养及期间核查。

14.3.2 熟悉

- (1) 混凝土的分类及强度等级;
- (2) 混凝土拌合物取样及试样制备要求;
- (3) 各组成材料对混凝土质量控制的作用及要求;
- (4) 混凝土用途和检测目的;
- (5) 混凝土取样和代表批量;

- (6) 强度等级与标准立方体抗压强度的关系；
- (7) 影响混凝土和易性、强度的主要因素及因素分析；
- (8) 水胶比与混凝土抗压强度的关系；
- (9) 混凝土养护时间及养护条件；
- (10) 混凝土配合比设计步骤、计算过程、适配调整；
- (11) 混凝土配合比胶凝材料用量、水胶比、单位用水量、砂率的控制；
- (12) 抗渗混凝土、抗冻混凝土、高强混凝土、泵送混凝土、大体积混凝土配合比设计要求；
- (13) 压力试验机、万能试验机的精度和量程选择；
- (14) 混凝土强度检验评定的方法；
- (15) 混凝土的限制膨胀率、抗冻性能、表观密度、含气量、凝结时间、抗折强度、劈裂抗拉强度、静力受压弹性模量、抑制碱-骨料反应有效性、碱含量、配合比设计的检测环境要求、试验步骤以及数据处理、计算和结果评定。

14.3.3 掌握

混凝土的抗压强度、抗渗等级、坍落度、氯离子含量的试验环境要求、试验步骤以及数据处理、计算和结果评定。

15 防水材料及防水密封材料

15.1 主要检测参数

沥青防水卷材：可溶物含量、拉力、延伸率（或最大力时延伸率）、低温柔度、热老化后低温柔度、不透水性、耐热度、断裂拉伸强度、断裂伸长率、撕裂强度、接缝剥离强度、搭接缝不透水性。

高分子防水卷材：拉力、延伸率（或最大力时延伸率）、不透水性、断裂拉伸强度、断裂伸长率、撕裂强度、接缝剥离强度、搭接缝不透水性、低温弯折。

胶粘剂/胶粘带：剪切性能、剥离性能。

防水涂料：固体含量、拉伸强度、耐热性、低温柔性、不透水性、断裂伸长率、涂膜抗渗性、浸水 168h 后拉伸强度、浸水 168h 后断裂伸长率、耐水性、抗压强度、抗折强度、粘结强度、抗渗性。

防水密封材料及其他防水材料：耐热性、低温柔性、拉伸粘结性、施工度、表

干时间、挤出性、弹性恢复率、浸水后定伸粘结性、流动性、单位面积质量、膨润土膨胀指数、渗透系数、滤失量、拉伸强度、撕裂强度、硬度、7d 膨胀率、最终膨胀率、耐水性、体积膨胀倍率、压缩永久变形、低温弯折、剥离强度、浸水 168h 后的剥离强度保持率、拉力、延伸率、固体含量、7d 粘结强度、7d 抗渗性、拉伸模量、定伸粘结性、断裂伸长率。

15.2 主要技术标准

- (1) 《建筑与市政工程防水通用规范》GB 55030;
- (2) 《地下防水工程质量验收规范》GB 50208;
- (3) 《建筑防水工程现场检测技术规范》JGJ/T 299;
- (4) 《建筑防水卷材试验方法 第 4 部分：沥青防水卷材 厚度、单位面积质量》GB/T 328.4;
- (5) 《建筑防水卷材试验方法 第 8 部分：沥青防水卷材 拉伸性能》GB/T 328.8;
- (6) 《建筑防水卷材试验方法 第 9 部分：高分子防水卷材 拉伸性能》GB/T 328.9;
- (7) 《建筑防水卷材试验方法 第 10 部分：沥青和高分子防水卷材 不透水性》GB/T 328.10;
- (8) 《建筑防水卷材试验方法 第 11 部分：沥青防水卷材 耐热性》GB/T 328.11;
- (9) 《建筑防水卷材试验方法 第 14 部分：沥青防水卷材 低温柔性》GB/T 328.14;
- (10) 《建筑防水卷材试验方法 第 15 部分：高分子防水卷材 低温弯折性》GB/T 328.15;
- (11) 《建筑防水卷材试验方法 第 18 部分：沥青防水卷材 撕裂性能（钉杆法）》GB/T 328.18;
- (12) 《建筑防水卷材试验方法 第 19 部分：高分子防水卷材 撕裂性能》GB/T 328.19;
- (13) 《建筑防水卷材试验方法 第 20 部分：沥青防水卷材 接缝剥离性能》

GB/T 328.20;

(14) 《建筑防水卷材试验方法 第 21 部分：高分子防水卷材 接缝剥离性能》GB/T 328.21;

(15) 《建筑防水卷材试验方法 第 26 部分：沥青防水卷材 可溶物含量（浸涂材料含量）》GB/T 328.26;

(16) 《硫化橡胶或热塑性橡胶 拉伸应力应变性能的测定》GB/T 528;

(17) 《硫化橡胶或热塑性橡胶撕裂强度的测定（裤形、直角形和新月形试样）》GB/T 529;

(18) 《建筑防水材料老化试验方法》GB/T 18244;

(19) 《聚氯乙烯（PVC）防水卷材》GB 12952;

(20) 《氯化聚乙烯防水卷材》GB 12953;

(21) 《高分子防水材料 第 1 部分：片材》GB/T 18173.1;

(22) 《高分子防水材料 第 2 部分：止水带》GB/T 18173.2;

(23) 《弹性体改性沥青防水卷材》GB 18242;

(24) 《塑性体改性沥青防水卷材》GB 18243;

(25) 《带自粘层的防水卷材》GB/T 23260;

(26) 《自粘聚合物改性沥青防水卷材》GB 23441;

(27) 《预铺防水卷材》GB/T 23457;

(28) 《热塑性聚烯烃（TPO）防水卷材》GB 27789;

(29) 《湿铺防水卷材》GB/T 35467;

(30) 《道桥用改性沥青防水卷材》JC/T 974;

(31) 《胶粉改性沥青聚酯毡与玻纤网格布增强防水卷材》JC/T 1078;

(32) 《高分子防水卷材胶粘剂》JC/T 863;

(33) 《丁基橡胶防水密封胶粘带》JC/T 942;

(34) 《建筑防水涂料试验方法》GB/T 16777;

(35) 《色漆、清漆和塑料 不挥发物含量的测定》GB/T 1725;

(36) 《水泥基渗透结晶型防水涂料》GB 18445;

(37) 《聚氨酯防水涂料》GB/T 19250;

- (38) 《无机防水堵漏材料》 GB 23440;
- (39) 《聚合物水泥防水涂料》 GB/T 23445;
- (40) 《水乳型沥青防水涂料》 JC/T 408;
- (41) 《道桥用防水涂料》 JC/T 975;
- (42) 《环氧树脂防水涂料》 JC/T 2217;
- (43) 《喷涂橡胶沥青防水涂料》 JC/T 2317;
- (44) 《建筑密封材料试验方法 第 3 部分：使用标准器具测定密封材料挤出性的方法》 GB/T 13477.3;
- (45) 《建筑密封材料试验方法 第 4 部分：原包装单组分密封材料挤出性的测定》 GB/T 13477.4;
- (46) 《建筑密封材料试验方法 第 5 部分：表干时间的测定》 GB/T 13477.5;
- (47) 《建筑密封材料试验方法 第 6 部分：流动性的测定》 GB/T 13477.6;
- (48) 《建筑密封材料试验方法 第 7 部分：低温柔性的测定》 GB/T 13477.7;
- (49) 《建筑密封材料试验方法 第 8 部分：拉伸粘结性的测定》 GB/T 13477.8;
- (50) 《建筑密封材料试验方法 第 10 部分：定伸粘结性的测定》 GB/T 13477.10;
- (51) 《建筑密封材料试验方法 第 11 部分：浸水后定伸粘结性的测定》 GB/T 13477.11;
- (52) 《建筑密封材料试验方法 第 17 部分：弹性恢复率的测定》 GB/T 13477.17;
- (53) 《建筑密封材料试验方法 第 18 部分：剥离粘结性的测定》 GB/T 13477.18;
- (54) 《硫化橡胶或热塑性橡胶 压入硬度试验方法 第 1 部分：邵氏硬度计法（邵尔硬度）》 GB/T 531.1;
- (55) 《硫化橡胶或热塑性橡胶 硬度的测定（10IRHD~100IRHD）》 GB/T 6031;
- (56) 《硫化橡胶或热塑性橡胶 压缩永久变形的测定 第 1 部分：在常温及高温条件下》 GB/T 7759.1;

- (57) 《密封胶固化程度的测定》GB/T 32369;
- (58) 《硫化橡胶 与金属粘接拉伸剪切强度测定方法》GB/T 13936;
- (59) 《高分子防水材料 第3部分: 遇水膨胀橡胶》GB/T 18173.3;
- (60) 《膨润土橡胶遇水膨胀止水条》JG/T 141;
- (61) 《建筑防水沥青嵌缝油膏》JC/T 207;
- (62) 《遇水膨胀止水胶》JG/T 312;
- (63) 《建筑构件连接处防水密封膏》JG/T 501;
- (64) 《钠基膨润土防水毯》JG/T 193;
- (65) 《膨润土》GB/T 20973;
- (66) 《沥青基防水卷材用基层处理剂》JC/T 1069;
- (67) 《聚合物水泥防水砂浆》JC/T 984;
- (68) 《混凝土界面处理剂》JC/T 907;
- (69) 《建筑防水材料工程要求试验方法》T/CWA 302;
- (70) 《绿色产品评价 防水与密封材料》GB/T 35609。

15.3 能力考核要求

15.3.1 了解

- (1) 防水卷材、防水涂料、防水密封材料及其他防水材料的定义;
- (2) 防水卷材、防水涂料、密封材料的规格型号、分类及适用范围;
- (3) 防水材料拉伸性能、低温柔度、热老化、不透水性的检测原理;
- (4) 建筑密封材料挤出性、弹性恢复率、拉伸粘结性、拉伸模量、定伸粘结性的检测原理;
- (5) 钠基膨润土防水毯膨润土膨胀指数、渗透系数、滤失量的检测原理;
- (6) 遇水膨胀橡胶体积膨胀倍率实际应用场景及意义;
- (7) 电子万能试验机、低温柔度仪、热老化箱、不透水仪、电子天平、电热鼓风恒温干燥箱、硬度计、压缩永久变形装置等设备性能要求及维护保养要求;
- (8) 电热鼓风恒温干燥箱、分析天平、试验机等的设备期间核查。

15.3.2 熟悉

- (1) 防水卷材、防水涂料、防水密封材料及其他防水材料的取样方法、取样

数量及代表批量；

- (2) 验收规范和通用规范中对于不同防水材料的复检指标要求及判定要求；
- (3) 高分子防水卷材和沥青防水卷材的样品调节要求和制样要求；
- (4) 防水密封材料的成型及温湿度要求；
- (5) 伸长率检测用引伸计的精度要求；
- (6) 电子万能试验机、低温柔度仪、热老化箱、不透水仪、电子天平、电热鼓风恒温干燥箱等设备操作；
- (7) 防水卷材接缝剥离强度、搭接缝不透水性试验操作步骤、环境要求以及数据处理、计算和评定方法；
- (8) 胶粘剂剪切强度、剥离强度试验操作步骤、环境要求以及数据处理、计算和评定方法；
- (9) 防水涂料涂膜抗渗性、浸水 168h 后拉伸强度、浸水 168h 后断裂伸长率、耐水性、抗压强度、抗折强度、粘结强度、抗渗性试验操作步骤、环境要求以及数据处理、计算和评定方法；
- (10) 防水密封材料及其他防水材料的耐热性、低温柔性、拉伸粘结性、施工度、表干时间、挤出性、弹性恢复率、浸水后定伸粘结性、流动性、单位面积质量、膨润土膨胀指数、渗透系数、滤失量、拉伸强度、撕裂强度、硬度、7d 膨胀率、最终膨胀率、耐水性、体积膨胀倍率、压缩永久变形、低温弯折、剥离强度、浸水 168h 后的剥离强度保持率、拉力、延伸率、固体含量、7d 粘结强度、7d 抗渗性、拉伸模量、定伸粘结性、断裂伸长率、剪切性能、剥离性能试验操作步骤、环境要求以及数据处理、计算和评定方法；
- (11) 防水卷材、防水涂料、防水密封材料及其他防水材料的留样要求。

15.3.3 掌握

- (1) 沥青防水卷材可溶物含量、拉力、延伸率（或最大力时延伸率）、低温柔度、热老化后低温柔度、不透水性、耐热度、断裂拉伸强度、断裂伸长率、撕裂强度的试验操作步骤、环境要求及数据处理、计算和评定方法；
- (2) 高分子防水卷材拉力、延伸率（或最大力时延伸率）、不透水性、断裂拉伸强度、断裂伸长率、撕裂强度的试验操作步骤、环境要求及数据处理、计算和

评定方法；

(3) 防水涂料固体含量、拉伸强度、耐热性、低温柔性、不透水性、断裂伸长率的试验操作步骤、环境要求及数据处理、计算和评定方法；

(4) 防水涂料、防水密封材料成型场所通风设施配置要求；

(5) 从事防水密封材料检测人员的职业健康要求及安全防护措施；

(6) 对环境污染存在隐患的防水密封材料环保处置要求；

(7) 低温柔度、热老化检测时人员安全防护及应急处理措施。

16 水

16.1 主要检测参数

氯离子含量、pH 值、硫酸根离子含量、不溶物含量、可溶物含量、凝结时间差、抗压强度比、碱含量。

16.2 主要技术标准

(1) 《混凝土用水标准》JGJ 63；

(2) 《水质 氯化物的测定硝酸银滴定法》GB/T 11896；

(3) 《水质 pH 值的测定 玻璃电极法》GB/T 6920；

(4) 《水质 硫酸盐的测定 重量法》GB/T 11899；

(5) 《水质 悬浮物的测定 重量法》GB/T 11901；

(6) 《生活饮用水标准检验方法 第4部分：感官性状和物理指标》GB/T 5750.4；

(7) 《铁路工程水质分析规程》TB 10104；

(8) 《水泥化学分析方法》GB/T 176；

(9) 《水泥标准稠度用水量、凝结时间、安定性检验方法》GB/T 1346；

(10) 《水泥胶砂强度检验方法（ISO 法）》GB/T 17671。

16.3 能力考核要求

16.3.1 了解

(1) 水样的采集、保存和运输；

(2) 水质各项参数的试验原理及技术指标要求。

16.3.2 熟悉

(1) 水样的检验期限和频率；

- (2) 水质分析移液管、量筒等基本器具的操作；
- (3) 标准溶液配制和标定；
- (4) pH 值、硫酸根离子含量、不溶物含量、可溶物含量、凝结时间差、抗压强度比、碱含量的试验操作步骤、环境要求及数据处理、计算和评定方法。

16.3.3 掌握

- (1) 氯离子含量的试验步骤；
- (2) 氯离子含量检测用硝酸银标准溶液、氯化钠标准溶液的配制与标定；
- (3) 氯离子含量试验结果的计算及判定。

17 石灰*

17.1 主要检测参数

有效氧化钙和氧化镁含量、氧化镁含量、未消化残渣含量、含水率、细度。

17.2 主要技术标准

《公路工程无机结合料稳定材料试验规程》JTG 3441。

17.3 能力考核要求

17.3.1 了解

- (1) 石灰的定义、分类、常用术语、技术要求等基础知识；
- (2) 烘箱、滴定管、量筒、生石灰浆渣测定仪等设备及器皿的性能、维护保养、期间核查等知识。

17.3.2 熟悉

- (1) 石灰取样方法；
- (2) 烘箱、滴定管、量筒、生石灰浆渣测定仪等设备及器皿的操作；
- (3) 试验所需化学试剂的配置、存放及处理方法；
- (4) 有效氧化钙和氧化镁含量、氧化镁含量、未消化残渣含量、含水率、细度的试验操作步骤、环境要求以及数据处理、计算和评定方法等；
- (5) 化学分析试验操作过程中的安全防护要求和环保要求。

18 石材*

18.1 主要检测参数

干燥压缩强度、水饱和压缩强度、干燥弯曲强度、水饱和弯曲强度、体积密

度、吸水率、放射性、耐磨性、镜向光泽度。

18.2 主要技术标准

(1) 《天然石材试验方法 第 1 部分：干燥、水饱和、冻融循环后压缩强度试验》GB/T 9966.1;

(2) 《天然石材试验方法 第 2 部分：干燥、水饱和、冻融循环后弯曲强度试验》GB/T 9966.2;

(3) 《天然石材试验方法 第 3 部分：吸水率、体积密度、真密度、真气孔率试验》GB/T 9966.3;

(4) 《天然石材试验方法 第 4 部分：耐磨性试验》GB/T 9966.4;

(5) 《建筑饰面材料镜向光泽度测定方法》GB/T 13891;

(6) 《建筑材料放射性核素限量》GB 6566;

(7) 《天然大理石建筑板材》GB/T 19766;

(8) 《天然花岗石建筑板材》GB/T 18601。

18.3 能力考核要求

18.3.1 了解

(1) 石材的定义、分类、常用术语、技术要求等基础知识;

(2) 石材相关检测参数的检测原理;

(3) 万能材料试验机、压力机、全自动低本底多道 γ 能谱仪、耐磨试验机、光泽度仪等仪器设备的性能、维护保养和期间核查。

18.3.2 熟悉

(1) 石材的取样方法、制样要求和留样要求;

(2) 石材弯曲强度、压缩强度干燥与水饱和的区别;

(3) 石材弯曲强度方法 A 与方法 B 的适用范围、试件规格、试验支架的要求;

(4) 放射源标样（镭、钍、钾）的保管以及全自动低本底多道 γ 能谱仪的本底标定;

(5) 石材的干燥压缩强度、水饱和压缩强度、干燥弯曲强度、水饱和弯曲强度、体积密度、吸水率、放射性、耐磨性、镜向光泽度的试验操作步骤、环境要求以及数据处理、计算和评定方法等。

19 螺栓、锚具夹具及连接器*

19.1 主要检测参数

抗滑移系数、外观质量、尺寸、静载锚固性能、疲劳荷载性能、硬度、紧固轴力、扭矩系数、最小拉力载荷（普通紧固件）、螺母保证载荷。

19.2 主要技术标准

- (1) 《钢结构工程施工质量验收规范》GB 50205;
- (2) 《城市桥梁工程施工与质量验收规范》CJJ 2;
- (3) 《金属材料 洛氏硬度试验 第1部分：试验方法》GB/T 230.1;
- (4) 《金属材料 布氏硬度试验 第1部分：试验方法》GB/T 231.1;
- (5) 《金属材料 维氏硬度试验 第1部分：试验方法》GB/T 4340.1;
- (6) 《预应力筋用锚具、夹具和连接器应用技术规程》JGJ 85;
- (7) 《预应力筋用锚具、夹具和连接器》GB/T 14370;
- (8) 《钢结构用高强度大六角头螺栓、大六角螺母、垫圈技术条件》GB/T 1231;
- (9) 《钢结构用扭剪型高强度螺栓连接副》GB/T 3632;
- (10) 《钢结构高强度螺栓连接技术规程》JGJ 82;
- (11) 《紧固件机械性能 螺栓、螺钉和螺柱》GB/T 3098.1;
- (12) 《钢板栓接面抗滑移系数的测定》GB/T 34478;
- (13) 《公路桥梁预应力钢绞线用锚具、夹具和连接器》JT/T 329;
- (14) 《铁路工程预应力筋用夹片式锚具、夹具和连接器》TB/T 3193;
- (15) 《桥梁用无黏结预应力钢棒及锚具和连接器》JT/T 1513。

19.3 能力考核要求

19.3.1 了解

- (1) 螺栓的分类、规格、系列、品种、等级;
- (2) 螺栓的用途和性能要求;
- (3) 螺栓连接副的一般规定;
- (4) 高强螺栓检测仪、静载锚固试验机、抗滑移系数检测仪、硬度计等仪器设备的性能、维护保养和期间核查;

- (5) 试验用的轴力计和扭矩扳手的校准方法;
- (6) 预应力筋用锚具、夹具和连接器的术语及定义、符号, 产品的分类、代号与标记, 一般要求等;
- (7) 锚具、夹具几种常用硬度指标的区别;
- (8) 锚具静载试验前的技术准备要求。

19.3.2 熟悉

- (1) 螺栓、锚具夹具及连接器的检验规则和组批原则;
- (2) 锚具、夹片外观尺寸要求和试验数量;
- (3) 试样的制备及处理;
- (4) 锚具、夹具和连接器静载锚固性能技术指标及检测要求;
- (5) 硬度计的操作方法及硬度数据的采集方法;
- (6) 锚具、夹片试样的表面处理方法和硬度试验操作的要求;
- (7) 锚具、夹具和连接器与钢绞线的组装;
- (8) 锚夹具、连接器静载试验的加载程序、加载方法、预应力筋内缩量的测量方法;
- (9) 螺栓连接副的组装、测量方法及试验程序要求;
- (10) 静载锚固试验破坏的部位与形式判定;
- (11) 试验要求和试验结果的计算与判定;
- (12) 试验室的环境条件。

第九章 道路工程专业知识

1 沥青混合料路面

1.1 主要检测参数

厚度、压实度、弯沉值、平整度、渗水系数、抗滑性能。

1.2 主要技术标准

- (1) 《城镇道路工程施工与质量验收规范》CJJ 1；
- (2) 《公路路基路面现场测试规程》JTG 3450；
- (3) 《公路工程沥青及沥青混合料试验规程》JTG E20。

1.3 能力考核要求

1.3.1 了解

- (1) 城镇道路的等级划分；
- (2) 沥青混合料路面厚度、压实度、弯沉值、平整度、渗水系数、抗滑性能的基本概念、检测原理和相同参数不同试验方法的适用范围；
- (3) 钢直尺、路面取芯机、路面切割机、贝克曼梁、落锤式弯沉仪、三米直尺、连续式平整度仪、路面渗水仪、手工砂铺仪、指针式摆式仪、数字式摆式仪等仪器设备的性能、维护保养、期间核查。

1.3.2 熟悉

- (1) 现场抽样选点方法；
- (2) 沥青混合料路面现场检测安全防护要求；
- (3) 路面沥青混合料类型；
- (4) 钢直尺、路面取芯机、路面切割机、贝克曼梁、落锤式弯沉仪等设备的操作；
- (5) 三米直尺测试平整度方法、连续式平整度仪测试平整度方法、沥青路面渗水系数测试方法、手工铺砂法测试路面构造深度方法、摆式仪测试路面摩擦系数方法的抽检频率、试验操作步骤、环境要求、时间要求以及数据处理、计算和评定方法。

1.3.3 掌握

- (1) 钻芯测试路面厚度方法的抽检频率、试验操作步骤、环境要求以及数据

处理、分析、计算和评定方法；

(2) 钻芯测试路面压实度方法的抽检频率、试验操作步骤、环境要求以及数据处理、分析、计算和评定方法；

(3) 贝克曼梁测试路面回弹弯沉方法的抽检频率、试验操作步骤、环境要求以及数据处理、分析、计算和评定方法；

(4) 落锤式弯沉仪测试弯沉方法的抽检频率、试验操作步骤、环境要求以及数据处理、分析、计算和评定方法。

2 基层及底基层

2.1 主要检测参数

厚度、压实度、弯沉值、平整度、无侧限抗压强度。

2.2 主要技术标准

- (1) 《城镇道路工程施工与质量验收规范》CJJ 1；
- (2) 《公路路基路面现场测试规程》JTG 3450；
- (3) 《公路工程无机结合料稳定材料试验规程》JTG 3441；
- (4) 《土工试验方法标准》GB/T 50123。

2.3 能力考核要求

2.3.1 了解

(1) 基层及底基层厚度、压实度、弯沉值、平整度、无侧限抗压强度（现场钻芯）的基本概念、检测原理；

(2) 石灰稳定土类基层，石灰、粉煤灰稳定砂砾基层，石灰、粉煤灰、钢渣稳定土类基层，水泥稳定土类基层，级配砂砾及级配砾石基层，级配碎石及级配碎砾石基层等技术要求及基础知识；

(3) 钢直尺、路面取芯机、灌砂筒、贝克曼梁、三米直尺、压力机、万能试验机、路面强度试验仪等仪器设备的性能、维护保养、期间核查。

2.3.2 熟悉

- (1) 现场抽样选点方法；
- (2) 基层及底基层现场检测安全防护要求；
- (3) 钢直尺、路面取芯机、灌砂筒、环刀、贝克曼梁等设备的操作；

(4) 三米直尺测试平整度方法、无机结合料稳定材料无侧限抗压强度（现场钻芯）试验方法的抽检频率、试验操作步骤、环境要求、时间要求以及数据处理、计算和评定方法；

(5) 灌砂筒标定灌砂设备下部圆锥体内砂的质量及标定量砂的松方密度的试验方法与步骤。

2.3.3 掌握

(1) 挖坑和钻芯测试路基厚度方法的抽检频率、试验操作步骤、环境要求以及数据处理、分析、计算和评定方法；

(2) 挖坑灌砂测试路基压实度方法的抽检频率、试验操作步骤、环境要求以及数据处理、分析、计算和评定方法；

(3) 贝克曼梁测试路基回弹弯沉方法的抽检频率、试验操作步骤、环境要求以及数据处理、分析、计算和评定方法。

3 土路基

3.1 主要检测参数

弯沉值、压实度、土基回弹模量。

3.2 主要技术标准

(1) 《城镇道路工程施工与质量验收规范》CJJ 1；

(2) 《公路路基路面现场测试规程》JTG 3450；

(3) 《土工试验方法标准》GB/T 50123。

3.3 能力考核要求

3.3.1 了解

(1) 土路基弯沉值、压实度、土基回弹模量的基本概念、检测原理；

(2) 土路基挖方施工或填方施工应符合的规定；

(3) 土路基压实度碾压工艺与要求；

(4) 特殊土路基在加固处理施工前的准备工作；

(5) 灌砂筒、环刀、贝克曼梁、承载板测试土基回弹模量试验装置等仪器设备的性能、维护保养、期间核查。

3.3.2 熟悉

- (1) 现场抽样选点方法；
- (2) 土路基现场检测安全防护要求；
- (3) 灌砂筒、环刀、贝克曼梁等设备的操作；
- (4) 压实度测试结果超百的原因及分析处理；
- (5) 弯沉值及土基回弹模量加载车的型号和参数要求；
- (6) 承载板测试土基回弹模量方法的抽检频率、试验操作步骤、环境要求、时间要求以及数据处理、计算和评定方法。

3.3.3 掌握

- (1) 挖坑灌砂测试压实度方法的抽检频率、试验操作步骤、环境要求以及数据处理、分析、计算和评定方法；
- (2) 环刀测试压实度方法的抽检频率、试验操作步骤、环境要求以及数据处理、分析、计算和评定方法；
- (3) 贝克曼梁测试路基回弹弯沉方法的抽检频率、试验操作步骤、环境要求以及数据处理、分析、计算和评定方法。

4 排水管道工程*

4.1 主要检测参数

地基承载力、回填土压实度、背后土体密实性、严密性试验。

4.2 主要技术标准

- (1) 《建筑地基基础工程施工质量验收标准》GB 50202；
- (2) 《给水排水管道工程施工及验收规范》GB 50268；
- (3) 《建筑地基处理技术规范》JGJ 79；
- (4) 《建筑地基检测技术规范》JGJ 340；
- (5) 《公路路基路面现场测试规程》JTG 3450；
- (6) 《土工试验方法标准》GB/T 50123；
- (7) 《城市地下病害体综合探测与风险评估技术标准》JGJ/T 437。

4.3 能力考核要求

4.3.1 了解

- (1) 排水管道工程地基承载力、回填土压实度、背后土体密实性、严密性试

验的基本概念、检测原理；

- (2) 沟槽回填应符合的相关规定要求；
- (3) 每层回填土的虚铺厚度与压实机具的关系；
- (4) 刚性管道与柔性管道沟槽回填土压实度技术要求；
- (5) 动力触探仪、环刀、灌砂筒、探地雷达仪、高密度电阻率仪、加压试验装置等仪器设备的性能、维护保养、期间核查。

4.3.2 熟悉

- (1) 现场抽样选点方法；
- (2) 排水管道工程现场检测安全隐患、安全防护要求；
- (3) 回填土轻型击实标准和重型击实标准的区别和技术要求；
- (4) 进行沟槽地基处理时，应满足的要求；
- (5) 沟槽回填土压实度在路基范围内或外的区别；
- (6) 城市地下病害体综合探测与风险评估的规定，地下病害体按工程特征及按地球物理特征的分类，疏松体等级划分；
- (7) 进行管道严密性试验时，管道回填土及试验管道应符合的规定；
- (8) 动力触探试验的抽检频率、试验操作步骤、环境要求、时间要求以及数据处理、计算和评定方法等；
- (9) 环刀法、灌砂法的抽检频率、试验操作步骤、环境要求、时间要求以及数据处理、计算和评定方法等；
- (10) 注水法、闭水法、闭气法的抽检频率、试验操作步骤、环境要求、时间要求以及数据处理、计算和评定方法等；
- (11) 探地雷达法、高密度电阻率法等探测地下病害体应具备的条件、试验操作步骤、地下病害体验证、地下病害体风险评估和成功编制与信息化管理等。

5 水泥混凝土路面*

5.1 主要检测参数

平整度、构造深度、厚度。

5.2 主要技术标准

- (1) 《城镇道路工程施工与质量验收规范》CJJ 1；

(2) 《公路路基路面现场测试规程》JTG 3450。

5.3 能力考核要求

5.3.1 了解

- (1) 水泥混凝土路面平整度、构造深度、厚度试验的基本概念、检测原理；
- (2) 钢直尺、路面取芯机、三米直尺、连续式平整度仪、手工砂铺仪等仪器设备的性能、维护保养、期间核查。

5.3.2 熟悉

- (1) 现场抽样选点方法；
- (2) 水泥混凝土面层一般项目要求；
- (3) 水泥混凝土路面现场检测安全隐患、安全防护要求；
- (4) 三米直尺测试平整度方法的抽检频率、试验操作步骤、环境要求以及数据处理、分析、计算和评定方法；
- (5) 连续式平整度仪测试平整度方法的抽检频率、试验操作步骤、环境要求以及数据处理、分析、计算和评定方法；
- (6) 手工铺砂法测试路面构造深度方法的抽检频率、试验操作步骤、环境要求以及数据处理、分析、计算和评定方法；
- (7) 钻芯测试路面厚度方法的抽检频率、试验操作步骤、环境要求以及数据处理、分析、计算和评定方法。

第十章 桥梁与地下工程专业知识

1 桥梁结构与构件

1.1 主要检测参数

静态应变（应力）、动态应变（应力）、位移、模态参数（频率、振型、阻尼比）、索力、承载能力、桥梁线形、动态挠度、静态挠度、结构尺寸、轴线偏位、竖直度、混凝土强度（回弹法/钻芯法/回弹-钻芯综合法/超声回弹综合法等）、混凝土碳化深度、钢筋位置及保护层厚度、氯离子含量、外观质量、内部缺陷、预应力孔道摩阻损失、有效预应力、孔道压浆密实性、风速、温度、加速度、速度、冲击性能、混凝土电阻率、钢筋锈蚀状况。

1.2 主要技术标准

- (1) 《城市道路交通工程项目规范》GB 55011;
- (2) 《城市桥梁检测与评定技术规范》CJJ/T 233;
- (3) 《公路桥梁荷载试验规程》JTG/T J21-01;
- (4) 《公路桥梁承载能力检测评定规程》JTG/T J21;
- (5) 《混凝土结构试验方法标准》GB/T 50152;
- (6) 《建筑与桥梁结构监测技术规范》GB 50982;
- (7) 《公路桥梁施工监控技术规程》JTG/T 3650-01;
- (8) 《公路桥梁结构监测技术规范》JT/T 1037;
- (9) 《公路工程质量检验评定标准 第一册 土建工程》JTG F80/1;
- (10) 《城市桥梁工程施工与质量验收规范》CJJ 2;
- (11) 《工程测量标准》GB 50026;
- (12) 《国家一、二等水准测量规范》GB/T 12897;
- (13) 《公路桥涵养护规范》JTG 5120;
- (14) 《在用公路桥梁现场检测技术规程》JTG/T 5214;
- (15) 《建筑变形测量规范》JGJ 8;
- (16) 《混凝土结构现场检测技术标准》GB/T 50784;

- (17) 《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204;
- (18) 《回弹法检测混凝土抗压强度技术规程》JGJ/T 23;
- (19) 《钻芯法检测混凝土强度技术规程》JGJ/T 384;
- (20) 《超声回弹综合法检测混凝土抗压强度技术规程》T/CECS 02;
- (21) 《建筑结构检测技术标准》GB/T 50344;
- (22) 《高强混凝土强度检测技术规程》JGJ/T 294;
- (23) 《混凝土强度检验评定标准》GB/T 50107;
- (24) 《混凝土中钢筋检测技术标准》JGJ/T 152;
- (25) 《公路工程水泥及水泥混凝土试验规程》JTG 3420;
- (26) 《混凝土中氯离子含量检测技术规程》JGJ/T 322;
- (27) 《公路桥梁技术状况评定标准》JTG/T H21;
- (28) 《城市桥梁养护技术标准》CJJ 99;
- (29) 《雷达法检测混凝土结构技术标准》JGJ/T 456;
- (30) 《冲击回波法检测混凝土缺陷技术规程》JGJ/T 411;
- (31) 《公路桥涵施工技术规范》JTG/T 3650;
- (32) 《预应力筋用锚具、夹具和连接器应用技术规程》JGJ 85;
- (33) 《公路桥梁抗风设计规范》JTG/T 3360-01;
- (34) 《桥梁预应力孔道注浆密实度无损检测技术规程》T/CECS 879;
- (35) 《公路钢筋混凝土及预应力混凝土桥涵设计规范》JTG 3362;
- (36) 《公路桥梁锚下有效预应力检测技术规程》T/CECS G: J51-01;
- (37) 《铁路后张法预应力混凝土梁摩阻测试方法》Q/CR 566;
- (38) 《桥梁结构形变毫米波雷达法检测技术规程》T/CCTAS 68。

1.3 能力考核要求

1.3.1 了解

- (1) 桥梁的基本类型（梁桥、拱桥、悬索桥等）和结构功能;
- (2) 桥梁上的作用（荷载）分类和组合;
- (3) 桥梁结构静态和动态应力应变的概念;
- (4) 桥梁振动模态参数（频率、振型、阻尼比等）的基本意义;

- (5) 预应力混凝土结构施工方法；
- (6) 应力应变传感器基本原理；
- (7) 振动加速度、速度、动态挠度传感器基本原理；
- (8) 桥梁荷载试验的应用范围。

1.3.2 熟悉

- (1) 静力试验荷载布置、加载方式与结构主要控制截面的确定；
- (2) 动载试验激振方式与测点布置的确定；
- (3) 桥梁结构理论自振频率计算；
- (4) 静力荷载作用下测点理论变位及应变值计算；
- (5) 预应力损失值计算；
- (6) 桥梁结构测试分析软件的使用；
- (7) 相关检测设备的特点及选择；
- (8) 检测点位置及数量的确定依据；
- (9) 水准测量现场测试及数据处理；
- (10) 平面测量现场测试及数据处理；
- (11) 检测（试验）方案的编制。

1.3.3 掌握

- (1) 静态及动态应力应变传感器及设备的布置安装、数据采集及处理；
- (2) 振动加速度、速度、静态及动态挠度测试的设备安装、数据采集及分析处理；
- (3) 桥梁结构模态参数（频率、振型、阻尼比）测试设备的安装布置、数据采集及分析处理；
- (4) 结构尺寸、线形轴线偏位及竖直度的测量及数据计算；
- (5) 混凝土强度（回弹法、回弹钻芯法、超声回弹综合法）现场检测及数据处理；
- (6) 钢筋位置及保护层厚度检测方法及数据分析；
- (7) 氯离子含量检测；
- (8) 外观质量及内部缺陷的检测内容及方法；

- (9) 索力测量检测方法 & 数据分析;
- (10) 预应力孔道摩阻损失、有效预应力检测试验的设备安装、数据采集及分析计算;
- (11) 冲击系数计算;
- (12) 风速、温度测试;
- (13) 混凝土电阻率的测试;
- (14) 钢筋锈蚀测试;
- (15) 桥梁承载能力的评价;
- (16) 检测 (试验) 报告的编制。

2 隧道主体结构

2.1 主要检测参数

断面尺寸、锚杆拉拔力、衬砌厚度、衬砌及背后密实状况、墙面平整度、钢筋网格尺寸、锚杆长度、锚杆锚固密实度、管片几何尺寸、错台、椭圆度、混凝土强度 (回弹法/钻芯法/回弹-钻芯综合法/超声回弹综合法等)、钢筋位置及保护层厚度、外观质量、内部缺陷、衬砌内钢筋间距、仰拱厚度、渗漏水、钢筋锈蚀状况。

2.2 主要技术标准

- (1) 《盾构法隧道施工及验收规范》GB 50446;
- (2) 《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204;
- (3) 《地下铁道工程施工质量验收标准》GB/T 50299;
- (4) 《公路工程质量检验评定标准 第一册 土建工程》JTG F80/1;
- (5) 《公路隧道养护技术规范》JTG H12;
- (6) 《城市轨道交通隧道结构养护技术标准》CJJ/T 289;
- (7) 《公路隧道施工技术规范》JTG/T 3660;
- (8) 《岩土锚杆与喷射混凝土支护工程技术规范》GB 50086;
- (9) 《铁路隧道衬砌质量无损检测规程》TB 10223;
- (10) 《锚杆锚固质量无损检测技术规程》JGJ/T 182;
- (11) 《混凝土结构现场检测技术标准》GB/T 50784;
- (12) 《回弹法检测混凝土抗压强度技术规程》JGJ/T 23;

- (13) 《钻芯法检测混凝土强度技术规程》 JGJ/T 384;
- (14) 《盾构隧道管片质量检测技术标准》 CJJ/T 164;
- (15) 《工程测量标准》 GB 50026;
- (16) 《高强混凝土强度检测技术规程》 JGJ/T 294;
- (17) 《超声回弹综合法检测混凝土抗压强度技术规程》 T/CECS 02;
- (18) 《混凝土中钢筋检测技术标准》 JGJ/T 152;
- (19) 《公路隧道检测规程》 T/CECS G: J60;
- (20) 《城市轨道交通工程监测技术规范》 GB 50911;
- (21) 《预制混凝土衬砌管片》 GB/T 22082。

2.3 能力考核要求

2.3.1 了解

- (1) 隧道设计原理和结构特点，隧道的形式、材料、荷载;
- (2) 隧道施工技术和工艺，例如隧道开挖、支护、衬砌等方面知识，隧道施工过程中的质量控制措施和常见问题;
- (3) 隧道常见的病害和损伤类型，隧道主体结构中可能存在的问题和缺陷;
- (4) 隧道施工现场需要遵守的安全规定;
- (5) 探地雷达、隧道激光断面仪、裂缝观测仪、锚杆拉拔仪、回弹仪、钢筋锈蚀电位测量仪、管片拼装台（架）、检漏试验架、抗弯（拔）试验装置等设备的工作原理、性能参数及维护保养要求。

2.3.2 熟悉

- (1) 使用钢直尺、钢卷尺、激光测距仪及裂缝观测仪检测隧道的外观质量，记录数据，分析评判结果;
- (2) 使用探地雷达检测隧道的内部缺陷、衬砌内钢筋间距、仰拱厚度的现场试验步骤、检测测区布置要求、检测频率、数据处理及评定雷达成像图;
- (3) 根据隧道渗漏水不同状态，选用渗压计、流量计或采集分析系统检测渗漏水的流量、总量、pH 值的现场试验步骤、检测测区布置要求、检测频率、数据处理及评定方法;
- (4) 使用钢筋锈蚀电位测量仪检测混凝土中钢筋锈蚀状况的现场试验步骤、

检测测区布置要求、检测频率、数据处理及评定方法；

(5) 管片水平拼装、检漏性能、抗弯（拔）性能试验目的、试验方法步骤、结果评定方法。

2.3.3 掌握

(1) 使用隧道激光断面仪、全站仪检测断面几何尺寸、椭圆度的现场试验步骤、检测测区布置要求、检测频率、数据处理及评定方法；

(2) 使用锚杆拉拔仪检测锚杆的拉拔力的现场试验步骤，读取位移，绘制锚杆拉拔力位移曲线，分析评判结果；

(3) 使用探地雷达检测衬砌厚度、衬砌及背后密实状况的现场试验步骤、检测测区布置要求、检测频率、数据处理及评定雷达成像图；

(4) 使用游标卡尺、塞尺、钢直尺、钢卷尺等工具检测墙面平整度、钢筋网格尺寸、管片几何尺寸、错台的现场试验步骤，记录数据，分析评判结果；

(5) 使用锚杆质量检测仪检测杆长度、锚杆锚固密实度的现场试验步骤、检测测区布置要求、检测频率、数据处理及评定方法；

(6) 按照现场实际和规范要求选用回弹法、回弹-钻芯综合法、超声回弹综合法、钻芯法检测混凝土抗压强度的现场试验步骤、检测测区布置要求、检测频率、数据处理及评定方法；

(7) 钻芯法测混凝土抗压强度的环境条件、取芯数量、芯样加工的要求。单个构件和检验批混凝土强度推定值的确定方法；

(8) 使用钢筋扫描仪检测钢筋位置、保护层厚度的现场试验步骤、检测测区布置要求、检测频率、数据处理及评定方法。

3 桥梁及附属物*

3.1 主要检测参数

桥面系外观质量、桥梁上部外观质量、桥梁下部外观质量、桥梁附属设施外观质量。

3.2 主要技术标准

(1) 《公路桥梁技术状况评定标准》JTG/T H21；

(2) 《城市桥梁养护技术标准》CJJ 99；

- (3) 《公路桥涵养护规范》JTG 5120;
- (4) 《混凝土结构现场检测技术标准》GB/T 50784;
- (5) 《公路工程质量检验评定标准 第一册 土建工程》JTG F80/1;
- (6) 《城市桥梁工程施工与质量验收规范》CJJ 2。

3.3 能力考核要求

3.3.1 了解

- (1) 桥梁的基本类型（梁桥、拱桥、悬索桥等）和结构功能；
- (2) 桥梁主要部分（桥面系、上部结构、下部结构、附属设施）的结构和功能；
- (3) 桥梁上的作用（荷载）分类和组合；
- (4) 桥梁外观检测的相关标准规范。

3.3.2 熟悉

- (1) 梁式桥、拱式桥、悬索桥、斜拉桥上部构件技术状况评定内容及标准；
- (2) 桥梁下部结构构件技术状况评定内容及标准；
- (3) 桥面系构件技术状况评定内容及标准；
- (4) 各类桥梁病害的特征，包括结构裂缝、腐蚀、水损伤等；
- (5) 各类基本检测工具如裂缝宽度仪、光学仪器等的使用；
- (6) 对缺损状况进行基本分析，识别可能的问题源；
- (7) 桥梁缺损状况检查记录；
- (8) 上部结构的损伤，如板、梁的裂缝和腐蚀状况的评估；
- (9) 对接缝处理和涂装防护的评估；
- (10) 桥面铺装情况，如裂缝、坑洼状况的评估；
- (11) 桥面排水系统的功能状况的评估；
- (12) 对桥墩、桥台的结构完整性、稳定性和防水性的评价；
- (13) 桥梁支座磨损及变形状态的评价。

4 桥梁支座*

4.1 主要检测参数

外观质量、内在质量、竖向压缩变形、抗压弹性模量、极限抗压强度、盆环径

向变形、抗剪弹性模量、抗剪粘结性能、抗剪老化、承载力、摩擦系数、转动性能、尺寸偏差、转角试验。

4.2 主要技术标准

- (1) 《城镇桥梁球形钢支座》CJ/T 374;
- (2) 《城市轨道交通桥梁盆式支座》CJ/T 464;
- (3) 《桥梁球型支座》GB/T 17955;
- (4) 《公路桥梁板式橡胶支座》JT/T 4;
- (5) 《公路桥梁盆式支座》JT/T 391;
- (6) 《铁路桥梁橡胶支座》TB/T 2331;
- (7) 《铁路桥梁钢支座》TB/T 1853;
- (8) 《公路桥梁高阻尼隔震橡胶支座》JT/T 842;
- (9) 《公路桥梁摩擦摆式减隔震支座》JT/T 852;
- (10) 《公路桥梁铅芯隔震橡胶支座》JT/T 822;
- (11) 《橡胶支座 第1部分：隔震橡胶支座试验方法》GB/T 20688.1;
- (12) 《橡胶支座 第2部分：桥梁隔震橡胶支座》GB/T 20688.2;
- (13) 《橡胶支座 第3部分：建筑隔震橡胶支座》GB/T 20688.3;
- (14) 《橡胶支座 第4部分：普通橡胶支座》GB/T 20688.4;
- (15) 《橡胶支座 第5部分：建筑隔震弹性滑板支座》GB/T 20688.5;
- (16) 《桥梁双曲面球型减隔震支座》JT/T 927;
- (17) 《建筑钢结构球型支座》GB/T 32836;
- (18) 《建筑摩擦摆隔震支座》GB/T 37358;
- (19) 《建筑隔震橡胶支座》JG/T 118。

4.3 能力考核要求

4.3.1 了解

(1) 桥梁支座的分类、结构、规格和型号，不同类型支座的工作原理和性能差异；

(2) 桥梁支座的强度、弹性模量、适用环境、耐久性等材料特点；

(3) 影响支座承载力的主要因素，例如支座几何形状、材料、荷载性质、环

境温度等；

(4) 了解并遵守桥梁支座检测的安全操作规程，确保检测过程中的人身安全和设备安全；

(5) 压剪试验机及配套转动板的工作原理、性能参数及维护保养要求。

4.3.2 熟悉

(1) 使用游标卡尺、塞尺、钢直尺、钢卷尺等工具检测支座外观质量、内在质量、尺寸偏差的现场试验步骤、数据处理及评定方法；

(2) 样品数量、形式及规格、环境温湿度要求、加载波形和加载频率等准备工作，使用压剪试验机检测支座竖向压缩变形、抗压弹性模量、极限抗压强度、盆环径向变形、抗剪弹性模量、抗剪粘结性能、承载力、摩擦系数的现场试验步骤、数据处理及评定方法；

(3) 使用压剪试验机、老化箱、转动板试验配件检测支座抗剪老化、转动性能、转角试验的现场试验步骤、数据处理及评定方法；

(4) 加载及试验中的异常情况描述，合格判定规则。

5 桥梁伸缩装置*

5.1 主要检测参数

外观质量、尺寸偏差、焊缝尺寸、焊缝探伤、涂层附着力、涂层厚度、橡胶密封带夹持性能、装配公差、变形性能、防水性能、承载性能。

5.2 主要技术标准

(1) 《公路桥梁伸缩装置通用技术条件》JT/T 327；

(2) 《公路桥梁钢结构防腐涂装技术条件》JT/T 722；

(3) 《气焊、焊条电弧焊、气体保护焊和高能束焊的推荐坡口》GB/T 985.1；

(4) 《工程机械 焊接件通用技术条件》JB/T 5943；

(5) 《焊缝无损检测 射线检测 第 1 部分：X 和伽玛射线的胶片技术》GB/T 3323.1；

(6) 《焊缝无损检测 射线检测 第 2 部分：使用数字化探测器的 X 和伽玛射线技术》GB/T 3323.2；

(7) 《焊缝无损检测 超声检测 技术、检测等级和评定》GB/T 11345；

(8) 《公路桥梁聚氨酯填充式伸缩装置》JT/T 1039。

5.3 能力考核要求

5.3.1 了解

- (1) 公路桥梁伸缩装置的分类、结构、总体要求、技术要求；
- (2) 伸缩装置用材料性能要求；
- (3) 伸缩装置总体变形性要求；
- (4) 伸缩装置焊缝技术要求；
- (5) 伸缩装置制品的性能、标准、规范、规程；
- (6) 橡胶密封带夹持性能、装配公差、变形性能、防水性能、承载性能检测原理；
- (7) 伸缩装置相关检测设备性能、维护保养、期间核查要求。

5.3.2 熟悉

- (1) 伸缩装置的取样方法；
- (2) 伸缩装置检验组批原则、样品要求；
- (3) 伸缩缝外观质量、尺寸偏差、焊缝尺寸、焊缝探伤、涂层附着力、涂层厚度、橡胶密封带夹持性能、装配公差、变形性能、防水性能、承载性能的试验步骤、数据处理和结果评定。

6 隧道环境*

6.1 主要检测参数

照度、噪声、风速、一氧化碳浓度、二氧化碳浓度、二氧化硫浓度、氧浓度、一氧化氮浓度、二氧化氮浓度、瓦斯浓度、硫化氢浓度、烟尘浓度。

6.2 主要技术标准

- (1) 《公路隧道照明设计细则》JTG/T D70/2-01；
- (2) 《照明测量方法》GB/T 5700；
- (3) 《声学 环境噪声的描述、测量与评价 第 2 部分：声压级测定》GB/T 3222.2；
- (4) 《公路隧道通风设计细则》JTG/T D70/2-02；
- (5) 《工作场所空气中有害物质监测的采样规范》GBZ 159；

- (6) 《公路隧道施工技术规范》JTG/T 3660;
- (7) 《密闭空间直读式仪器气体检测规范》GBZ/T 206;
- (8) 《工作场所空气有毒物质测定 第1部分：总则》GBZ/T 300.1;
- (9) 《公共场所卫生检验方法 第1部分：物理因素》GB/T 18204.1;
- (10) 《工作场所空气中粉尘测定 第1部分：总粉尘浓度》GBZ/T 192.1;
- (11) 《工作场所空气中粉尘测定 第2部分：呼吸性粉尘浓度》GBZ/T 192.2;
- (12) 《工作场所空气中有害物质的测定 第37部分：一氧化碳和二氧化碳》GBZ/T 300.37;
- (13) 《空气质量 硫化氢、甲硫醇、甲硫醚和二甲二硫的测定 气相色谱法》GB/T 14678;
- (14) 《密闭空间直读式气体检测仪器选用指南》GBZ/T 222;
- (15) 《环境空气 二氧化硫的测定 甲醛吸收-副玫瑰苯胺分光光度法》HJ 482;
- (16) 《环境空气 氮氧化物（一氧化氮和二氧化氮）的测定 盐酸萘乙二胺分光光度法》HJ 479;
- (17) 《公共场所卫生检验方法 第2部分：化学污染物》GB/T 18204.2;
- (18) 《工作场所空气有毒物质测定 第49部分 二氧化硫、三氧化硫和硫酸》GBZ/T 300.49;
- (19) 《公路瓦斯隧道设计与施工技术规范》JTG/T 3374。

6.3 能力考核要求

6.3.1 了解

- (1) 专用或综合气体检测仪工作原理;
- (2) 照度计工作原理;
- (3) 声级计工作原理;
- (4) 风速计工作原理;
- (5) 分光光度计工作原理;
- (6) 色谱仪工作原理。

6.3.2 熟悉

- (1) 隧道施工照明及通风要求；
- (2) 隧道施工有害气体及粉尘浓度允许值；
- (3) 隧道施工噪声允许值；
- (4) 各项参数测试方法及设备的选用。
- (5) 隧道环境采样点及采样数量的确定；
- (6) 有害气体现场采样操作及样品处置；
- (7) 用综合或专用气体检测仪测试有害气体浓度；
- (8) 对样品进行处理，使用分光光度法进行测试；
- (9) 操作气相色谱仪进行气体浓度测试；
- (10) 用照度计进行照度测试；
- (11) 用声级计进行噪声监测；
- (12) 用滤膜测尘法测试粉尘浓度；
- (13) 用风速计测试风速；
- (14) 分析试验数据，判断是否符合规范要求，并编制检测报告。

7 人行天桥及地下通道*

7.1 主要检测参数

自振频率、桥面线形、地基承载力、变形缝质量、防水层的缝宽和搭接长度、尺寸、栏杆水平推力。

7.2 主要技术标准

- (1) 《城市桥梁检测与评定技术规范》CJJ/T 233；
- (2) 《公路桥梁荷载试验规程》JTG/T J21-01；
- (3) 《公路桥梁承载能力检测评定规程》JTG/T J21；
- (4) 《公路工程质量检验评定标准 第一册 土建工程》JTG F80/1；
- (5) 《城市桥梁工程施工与质量验收规范》CJJ 2；
- (6) 《工程测量标准》GB 50026；
- (7) 《国家一、二等水准测量规范》GB/T 12897；
- (8) 《建筑变形测量规范》JGJ 8；

- (9) 《建筑地基处理技术规范》 JGJ 79;
- (10) 《公路桥涵地基与基础设计规范》 JTG 3363;
- (11) 《建筑地基基础设计规范》 GB 50007;
- (12) 《岩土工程勘察规范（2009年版）》 GB 50021;
- (13) 《建筑地基检测技术规范》 JGJ 340;
- (14) 《湿陷性黄土地区建筑标准》 GB 50025;
- (15) 《混凝土结构现场检测技术标准》 GB/T 50784;
- (16) 《城市人行天桥与人行地道技术规范》 CJJ 69;
- (17) 《地下工程防水技术规范》 GB 50108;
- (18) 《楼梯栏杆及扶手》 JG/T 558;
- (19) 《建筑防护栏杆技术标准》 JGJ/T 470;
- (20) 《护栏锚固试验方法》 JG/T 473。

7.3 能力考核要求

7.3.1 了解

- (1) 桥梁的基本类型（梁桥、拱桥、悬索桥等）和结构功能;
- (2) 人行天桥及地下通道上的作用（荷载）分类及组合;
- (3) 人行天桥振动测试的试验原理，方法和步骤。

7.3.2 熟悉

- (1) 人行天桥的人群荷载及栏杆水平荷载值;
- (2) 人行天桥振动测试传感器布设及激振方式;
- (3) 人行天桥自振频率的行人舒适性规定;
- (4) 变形缝的设计原理、构造要求及质量控制标准;
- (5) 防水层缝宽和搭接长度的控制要求;
- (6) 桥面线形的控制要求;
- (7) 地基持力层的查勘与检测方法;
- (8) 进行人行天桥和地下通道检测前需要收集的资料内容。
- (9) 正确编制人行天桥自振频率试验方案;
- (10) 自振频率试验所需的仪器设备和工具的使用方法，包括加速度传感器、

数据采集与处理系统等；

(11) 能够正确安装和调试振动测试设备，并准确记录试验数据；

(12) 应用分析软件处理自振频率试验数据，确定人行天桥的实测自振频率，并判断是否符合规范要求；

(13) 安装栏杆水平推力试验加载装置及测试仪器，确定试验步骤并记录试验数据；

(14) 使用桥梁线形测量设备进行现场测量，准确记录数据并分析计算；

(15) 确定变形缝质量、防水层缝宽及搭接长度的检测位置及数量，进行检测并记录数据；

(16) 查勘地基持力层，应用动力触探、静力触探、平板荷载试验等方式评价地基承载力；

(17) 根据试验数据及分析结果编制检测（试验）报告。

8 综合管廊主体结构*

8.1 主要检测参数

断面尺寸、衬砌厚度、衬砌密实性、墙面平整度、衬砌内钢筋间距、混凝土强度（回弹法/钻芯法/回弹-钻芯综合法/超声回弹综合法等）、钢筋保护层厚度、钢筋锈蚀状况。

8.2 主要技术标准

(1) 《城市综合管廊施工及验收规程》T/CECS 895；

(2) 《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204；

(3) 《公路工程质量检验评定标准 第一册 土建工程》JTG F80/1；

(4) 《公路隧道施工技术规范》JTG/T 3660；

(5) 《铁路隧道衬砌质量无损检测规程》TB 10223；

(6) 《混凝土结构现场检测技术标准》GB/T 50784；

(7) 《回弹法检测混凝土抗压强度技术规程》JGJ/T 23；

(8) 《钻芯法检测混凝土强度技术规程》JGJ/T 384；

(9) 《雷达法检测混凝土结构技术标准》JGJ/T 456；

(10) 《高强混凝土强度检测技术规程》JGJ/T 294；

(11) 《超声回弹综合法检测混凝土抗压强度技术规程》T/CECS 02;

(12) 《混凝土中钢筋检测技术标准》JGJ/T 152。

8.3 能力考核要求

8.3.1 了解

(1) 综合管廊设计原理和结构特点，例如综合管廊的形式、材料、荷载、断面布置及应用目的等方面知识，有助于理解综合管廊的受力性能和可能存在的缺陷；

(2) 综合管廊施工技术和工艺，例如开挖、支护等方面知识，有助于了解综合管廊施工过程中的质量控制和可能存在的问题；

(3) 综合管廊病害和损伤识别，例如综合管廊常见的病害和损伤类型，能够准确识别综合管廊主体结构中存在的问题和缺陷；

(4) 安全操作规程，了解并遵守综合管廊主体结构检测的安全操作规程，确保检测过程中的人身安全和设备安全；

(5) 探地雷达、隧道激光断面仪、回弹仪、钢筋锈蚀电位测量仪等设备的工作原理、性能参数及维护保养要求。

8.3.2 熟悉

(1) 使用隧道激光断面仪、全站仪检测断面几何尺寸的现场试验步骤、检测测区布置要求、检测频率、数据处理及评定方法；

(2) 使用探地雷达检测综合管廊的衬砌厚度、衬砌密实性、衬砌内钢筋间距的现场试验步骤、检测测区布置要求、检测频率、数据处理及评定雷达成像图；

(3) 使用塞尺、钢直尺等设备检测墙面平整度的现场试验步骤，记录数据，分析评判结果；

(4) 按照现场实际和规范要求选用回弹法、回弹-钻芯综合法、超声回弹综合法、钻芯法检测混凝土抗压强度的现场试验步骤、检测测区布置要求、检测频率、数据处理及评定方法；

(5) 钻芯法测混凝土抗压强度的环境条件、取芯数量、芯样加工的要求。单个构件和检验批混凝土强度推定值的确定方法；

(6) 使用钢筋扫描仪检测保护层厚度的现场试验步骤、检测测区布置要求、

检测频率、数据处理及评定方法；

(7) 使用钢筋锈蚀电位测量仪检测混凝土中钢筋锈蚀状况的现场试验步骤、检测测区布置要求、检测频率、数据处理及评定方法。

9 涵洞主体结构*

9.1 主要检测参数

外观质量、地基承载力、回填土压实度、混凝土强度（回弹法/钻芯法/回弹-钻芯综合法/超声回弹综合法等）、钢筋保护层厚度、断面尺寸、接缝宽度、错台、钢筋锈蚀状况。

9.2 主要技术标准

- (1) 《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204；
- (2) 《地下工程防水技术规范》GB 50108；
- (3) 《公路桥梁技术状况评定标准》JTG/T H21；
- (4) 《公路工程质量检验评定标准 第一册 土建工程》JTG F80/1；
- (5) 《建筑地基处理技术规范》JGJ 79；
- (6) 《城市桥梁养护技术标准》CJJ 99；
- (7) 《公路桥涵养护规范》JTG 5120；
- (8) 《建筑地基基础设计规范》GB 50007；
- (9) 《公路桥涵地基与基础设计规范》JTG 3363；
- (10) 《岩土工程勘察规范》GB 50021；
- (11) 《建筑地基检测技术规范》JGJ 340；
- (12) 《铁路工程地质原位测试规程》TB 10018；
- (13) 《回弹法检测混凝土抗压强度技术规程》JGJ/T 23；
- (14) 《钻芯法检测混凝土强度技术规程》JGJ/T 384；
- (15) 《公路路基路面现场测试规程》JTG 3450；
- (16) 《高强混凝土强度检测技术规程》JGJ/T 294；
- (17) 《超声回弹综合法检测混凝土抗压强度技术规程》T/CECS 02；
- (18) 《混凝土中钢筋检测技术标准》JGJ/T 152；
- (19) 《混凝土结构现场检测技术标准》GB/T 50784。

9.3 能力考核要求

9.3.1 了解

(1) 涵洞设计原理和结构特点，例如涵洞的形式、材料、荷载等方面知识，有助于理解涵洞的受力性能和可能存在的缺陷；

(2) 涵洞施工技术和工艺，例如开挖、支护等方面知识，有助于了解涵洞施工过程中的质量控制和可能存在的问题；

(3) 涵洞病害和损伤识别，例如涵洞常见的病害和损伤类型，能够准确识别涵洞主体结构中存在的问题和缺陷；

(4) 安全操作规程，了解并遵守涵洞主体结构检测的安全操作规程，确保检测过程中的人身安全和设备安全；

(5) 平板荷载试验系统、静力触探仪、动力触探仪、标准贯入器、隧道激光断面仪、回弹仪、钢筋锈蚀电位测量仪等设备的工作原理、性能参数及维护保养要求。

9.3.2 熟悉

(1) 使用钢直尺、钢卷尺、激光测距仪及裂缝观测仪检测涵洞的外观质量，记录数据，分析评判结果；

(2) 土（岩）地基载荷试验承压板的规格，浅层平板载荷试验、深层平板载荷试验、岩基载荷试验的现场试验步骤、检测测区布置要求、检测频率、数据处理及评定方法；

(3) 使用灌砂筒、电子天平、环刀、烘箱检测回填土压实度的现场试验步骤，记录数据，分析评判结果；

(4) 按照现场实际和规范要求选用回弹法、回弹-钻芯综合法、超声回弹综合法、钻芯法检测混凝土抗压强度的现场试验步骤、检测测区布置要求、检测频率、数据处理及评定方法；

(5) 钻芯法测混凝土抗压强度的环境条件、取芯数量、芯样加工的要求。单个构件和检验批混凝土强度推定值的确定方法；

(6) 使用钢筋扫描仪检测保护层厚度的现场试验步骤、检测测区布置要求、检测频率、数据处理及评定方法；

(7) 使用隧道激光断面仪、全站仪检测断面几何尺寸的现场试验步骤、检测

测区布置要求、检测频率、数据处理及评定方法；

(8) 使用游标卡尺、塞尺、钢直尺、钢卷尺等工具检测接缝宽度、错台的现场试验步骤、检测测区布置要求、检测频率、数据处理及评定方法；

(9) 使用钢筋锈蚀电位测量仪检测钢筋锈蚀状况的现场试验步骤、检测测区布置要求、检测频率、数据处理及评定方法。

第十一章 其他检测类型专业知识*

1 工程监测

1.1 基坑及支护结构

1.1.1 主要检测参数

水平位移、竖向位移、深层水平位移、倾斜、裂缝、支护结构内力、土压力、孔隙水压力、地下水位、锚杆轴力、土体分层竖向位移、坑底隆起、爆破振动。

1.1.2 主要技术标准

- (1) 《工程测量通用规范》GB 55018;
- (2) 《建筑地基基础设计规范》GB 50007;
- (3) 《基坑工程技术规程》DB 42/T159;
- (4) 《建筑基坑支护技术规程》JGJ 120;
- (5) 《建筑边坡工程技术规范》GB 50330;
- (6) 《建筑基坑工程监测技术标准》GB 50497;
- (7) 《工程测量标准》GB 50026;
- (8) 《国家一、二等水准测量规范》GB/T 12897;
- (9) 《国家三、四等水准测量规范》GB/T 12898;
- (10) 《建筑变形测量规范》JGJ 8;
- (11) 《城市测量规范》CJJ/T 8;
- (12) 《城市地下水动态观测规程》CJJ 76;
- (13) 《铁路工程测量规范》TB 10101;
- (14) 《城市轨道交通工程测量规范》GB/T 50308;
- (15) 《城市轨道交通工程监测技术规范》GB 50911;
- (16) 《爆破安全规程》GB 6722。

1.1.3 能力考核要求

1.1.3.1 了解

- (1) 基坑工程监测范围及对象;

- (2) 监测频率应符合的规定；
- (3) 监测点布置位置、间距和数量要求；
- (4) 监测方法的选择；
- (5) 视准线活动觇牌法、视准线测小角法、激光准直法、极坐标法、交会法、自由设站法检测方法原理；
- (6) 几何水准测量、三角高程测量、静力水准测量检测方法原理；
- (7) 投点法、水平角观测法、前方交会法、垂准法、倾斜仪法、差异沉降法检测方法原理；
- (8) 应力计、应变计工作原理；
- (9) 全站仪、经纬仪、水准仪、测斜仪、频率测读仪、钢尺水位计、游标卡尺、数字裂缝宽度测量仪、土压力计、孔隙水压力计、分层沉降仪等仪器设备的性能、期间核查及维护保养。

1.1.3.2 熟悉

- (1) 变形监测网的基准点、工作基点的设置；
- (2) 测斜管埋设方法和时间要求；
- (3) 土压力计埋设要求；
- (4) 孔隙水压力计埋设要求；
- (5) 沉降标、多点位移计埋设时间要求；
- (6) 全站仪、经纬仪、水准仪、测斜仪、数字裂缝宽度测量仪、钢尺水位计等仪器设备的操作；
- (7) 水平位移、竖向位移、深层水平位移、裂缝、地下水位的监测环境要求、监测步骤以及数据处理、计算和结果评定；
- (8) 倾斜、支护结构内力、土压力、孔隙水压力、锚杆轴力、土体分层竖向位移、坑底隆起、爆破振动的监测环境要求、监测步骤以及数据处理、计算和结果评定；
- (9) 巡视检查的内容、方法、记录、分析和上报等要求；
- (10) 监测工作的步骤；
- (11) 监测精度要求；

(12) 变形监测预警值。

1.2 建（构）筑物

1.2.1 主要检测参数

沉降、水平位移、裂缝、倾斜、挠度。

1.2.2 主要技术标准

- (1) 《工程测量通用规范》GB 55018；
- (2) 《建筑地基基础设计规范》GB 50007；
- (3) 《工程测量标准》GB 50026；
- (4) 《国家一、二等水准测量规范》GB/T 12897；
- (5) 《国家三、四等水准测量规范》GB/T 12898；
- (6) 《建筑变形测量规范》JGJ 8；
- (7) 《城市测量规范》CJJ/T 8；
- (8) 《铁路工程测量规范》TB 10101；
- (9) 《城市轨道交通工程测量规范》GB/T 50308；
- (10) 《城市轨道交通工程监测技术规范》GB 50911。

1.2.3 能力考核要求

1.2.3.1 了解

- (1) 变形观测方法；
- (2) 建筑变形测量的等级、精度指标及其适用范围；
- (3) 水准仪信号和标尺类型；
- (4) 全站仪边角测量法原理；
- (5) 倾斜监测点的布设及标志设置；
- (6) 竖向、横向的挠度观测应符合的规定；
- (7) 水准仪、经纬仪、全站仪、钢尺、游标卡尺、数字裂缝宽度测量仪等仪器设备的性能、期间核查及维护保养。

1.2.3.2 熟悉

- (1) 基准点布设与测量；
- (2) 全站仪水平角观测应符合的规定；

- (3) 全站仪距离观测应符合的规定；
- (4) 裂缝深度的量测方法；
- (5) 裂缝的宽度、长度、深度量测精度要求；
- (6) 水准仪、全站仪等仪器设备的操作；
- (7) 水平位移、裂缝、倾斜、挠度的观测环境要求、观测步骤以及数据处理、计算和结果评定；
- (8) 沉降观测作业方式；
- (9) 沉降监测点的布设；
- (10) 沉降观测环境要求、观测步骤以及数据处理、计算和结果评定。

1.3 隧道及地下工程

1.3.1 主要检测参数

地下工程周边环境和地下管线安全监测、现况地面和地下构筑物或重要地下管线变形。

1.3.2 主要技术标准

- (1) 《工程测量通用规范》GB 55018；
- (2) 《建筑地基基础设计规范》GB 50007；
- (3) 《工程测量标准》GB 50026；
- (4) 《国家一、二等水准测量规范》GB/T 12897；
- (5) 《国家三、四等水准测量规范》GB/T 12898；
- (6) 《建筑变形测量规范》JGJ 8；
- (7) 《城市测量规范》CJJ/T 8；
- (8) 《铁路工程测量规范》TB 10101；
- (9) 《城市轨道交通工程测量规范》GB/T 50308；
- (10) 《城市轨道交通工程监测技术规范》GB 50911。

1.3.3 能力考核要求

1.3.3.1 了解

- (1) 建筑周边环境的定义；
- (2) 当某建筑的施工或运营对其周边的其他建筑、道路、管线、地面等造成

影响，导致周边环境可能发生变化时，应对周边环境进行变形观测；

(3) 隧道变形监测应符合的规定；

(4) 地下建（构）筑物变形监测应符合的规定；

(5) 全站仪、经纬仪、水准仪、测斜仪、频率测读仪、钢尺水位计、游标卡尺、数字裂缝宽度测量仪、土压力计、孔隙水压力计、分层沉降仪等仪器设备的性能、期间核查及维护保养。

1.3.3.2 熟悉

(1) 地下工程变形监测的项目和内容；

(2) 建筑周边环境变形测量的基本方法；

(3) 地下工程变形监测的周期；

(4) 全站仪、经纬仪、水准仪、测斜仪、频率测读仪、数字裂缝宽度测量仪、钢尺水位计等仪器设备的操作；

(5) 周边环境的变形测量，根据具体变形对象和变形类型，采用相应的方法进行；

(6) 地下工程周边环境和地下管线安全监测、现况地面和地下构筑物或重要地下管线变形的监测环境要求、监测步骤以及数据处理、计算和结果评定。

1.4 边坡及支护结构

1.4.1 主要检测参数

坡顶水平位移、坡顶垂直位移、地表裂缝、支护结构变形。

1.4.2 主要技术标准

(1) 《工程测量通用规范》GB 55018；

(2) 《建筑地基基础设计规范》GB 50007；

(3) 《建筑边坡工程技术规范》GB 50330；

(4) 《建筑基坑工程监测技术标准》GB 50497；

(5) 《工程测量标准》GB 50026；

(6) 《建筑变形测量规范》JGJ 8；

(7) 《国家一、二等水准测量规范》GB/T 12897；

(8) 《国家三、四等水准测量规范》GB/T 12898；

(9) 《铁路工程测量规范标准》TB 10101。

1.4.3 能力考核要求

1.4.3.1 了解

- (1) 水平位移观测的周期；
- (2) 水准仪信号和标尺类型；
- (3) 水准测量作业应符合的规定；
- (4) 数字水准仪观测要求；
- (5) 静力水准观测技术要求；
- (6) 沉降观测的周期和观测时间；
- (7) 裂缝观测方法；

(8) 全站仪、经纬仪、水准仪、钢尺、游标卡尺、数字裂缝宽度测量仪等仪器设备的性能、期间核查及维护保养。

1.4.3.2 熟悉

- (1) 基准点布设与测量；
- (2) 数字水准仪观测限差；
- (3) 静力水准测量装置的安装应符合的规定；
- (4) 裂缝深度的量测方法；
- (5) 裂缝的宽度、长度、深度量测精度要求；
- (6) 裂缝观测应提交的成果资料；

(7) 全站仪、经纬仪、水准仪、钢尺、游标卡尺、数字裂缝宽度测量仪等仪器设备的操作；

- (8) 监测点的布设；

(9) 坡顶水平位移、坡顶垂直位移、地表裂缝、支护结构变形的监测环境要求、监测步骤以及数据处理、计算和结果评定。

2 设备安装

2.1 主要检测参数

水压试验、接地电阻、绝缘电阻、温度、湿度、风压、风量、风速、流量、噪音、水压、闭水试验。

2.2 主要技术标准

- (1) 《建筑给水排水及采暖工程施工质量验收规范》GB 50242;
- (2) 《给水排水管道工程施工及验收规范》GB 50268;
- (3) 《建筑电气工程施工质量验收规范》GB 50303;
- (4) 《接地装置特性参数测量导则》DL/T 475;
- (5) 《建筑节能工程施工质量验收标准》GB 50411;
- (6) 《通风与空调工程施工质量验收规范》GB 50243;
- (7) 《采暖通风与空气调节工程检测技术规程》JGJ/T 260。

2.3 能力考核要求

2.3.1 了解

- (1) 各项检测参数的定义与分类;
- (2) 各分部、分项工程的划分;
- (3) 给水系统、排水系统、电气系统、通风与空调系统的工作原理;
- (4) 水压试验、闭水试验、接地电阻、绝缘电阻等各参数的检测原理。

2.3.2 熟悉

- (1) 给水系统、排水系统、电气系统、通风与空调系统检验样本的抽样规定;
- (2) 给水管道、排水管道的材质及其对应的检测参数, 试验管段的选取要求, 选取管段两端等位置的封堵等要求;
- (3) 温度、湿度、风压、风量、风速、流量、噪音等检测布点方法;
- (4) 试压泵、精密压力表、绝缘电阻测试仪、接地电阻测试仪、风速仪、流量计等主要仪器设备的操作、期间核查及维护保养;
- (5) 给水管道水压试验的检验方法;
- (6) 绝缘电阻和接地电阻的检验方法, 以及注意事项、安全保护措施;
- (7) 通风与空调系统的温度、湿度、风压、风量、风速、流量、噪音、水压各参数的检测环境要求、试验步骤以及数据处理、计算和结果评定;
- (8) 无压管道的闭水试验方法(闭水法试验)。

3 建筑给水、排水及采暖工程

3.1 主要检测参数

水压试验、灌水试验。

3.2 主要技术标准

- (1) 《建筑给水排水及采暖工程施工质量验收规范》GB 50242;
- (2) 《给水排水管道工程施工及验收规范》GB 50268。

3.3 能力考核要求

3.3.1 了解

- (1) 给排水系统的工作原理;
- (2) 给排水管道的材质及其适用范围。

3.3.2 熟悉

- (1) 给水管道的材质及其工作原理;
- (2) 试压泵、精密压力表等主要仪器设备的操作、期间核查及维护保养;
- (3) 灌水试验的适用范围,灌水高度的要求;
- (4) 给水管道水压试验的检验方法;
- (5) 排水管道灌水试验的检验方法。

4 智能建筑工程

4.1 主要检测参数

有线电视系统(系统输出电平)、会议系统(声压级)、综合布线系统(连接图、连通性检测)、公共广播系统(信噪比)、安全防范工程(报警响应时间、视频切换响应时间、信道带宽、时延抖动、图像质量、起落杆速度、起落杆宽度、起落杆高度、X射线剂量、电场强度、磁场强度、磁感应强度、等效平面波功率密度、静电放电抗扰度试验、电快速瞬变脉冲群抗扰度试验、电源质量、电缆衰减、电缆阻抗、传输速率、带宽、光缆衰减、平整度、拼接缝、拼接误差)。

4.2 主要技术标准

- (1) 《智能建筑工程质量验收规范》GB 50339;
- (2) 《智能建筑工程质量检测标准》JGJ/T 454;
- (3) 《综合布线系统工程验收规范》GB/T 50312;

- (4) 《安全防范工程技术标准》GB 50348;
- (5) 《建筑电气与智能化通用规范》GB 55024;
- (6) 《安全防范工程通用规范》GB 55029;
- (7) 《视频显示系统工程测量规范》GB/T 50525。

4.3 能力考核要求

4.3.1 了解

- (1) 建筑智能建筑工程的定义、分部分项和分类;
- (2) 有线电视系统、会议系统、综合布线系、公共广播系统和安全防范工程的概念;
- (3) 有线电视系统（系统输出电平）、会议系统（声压级）、综合布线系统（连接图、连通性检测）、公共广播系统（信噪比）、安全防范工程（报警响应时间、视频切换响应时间、信道带宽、时延抖动、图像质量、起落杆速度、起落杆宽度、起落杆高度、X 射线剂量、电场强度、磁场强度、磁感应强度、等效平面波功率密度、静电放电抗扰度试验、电快速瞬变脉冲群抗扰度试验、电源质量、电缆衰减、电缆阻抗、传输速率、带宽、光缆衰减、平整度、拼接缝、拼接误差）检测试验的目的及意义;
- (4) 有线电视系统（系统输出电平）、会议系统（声压级）、综合布线系统（连接图、连通性检测）、公共广播系统（信噪比）、安全防范工程（报警响应时间、视频切换响应时间、信道带宽、时延抖动、图像质量、起落杆速度、起落杆宽度、起落杆高度、X 射线剂量、电场强度、磁场强度、磁感应强度、等效平面波功率密度、静电放电抗扰度试验、电快速瞬变脉冲群抗扰度试验、电源质量、电缆衰减、电缆阻抗、传输速率、带宽、光缆衰减、平整度、拼接缝、拼接误差）检测试验的检测原理;
- (5) 场强测试仪、声级计、线缆及光缆测试仪等仪器设备的操作、期间核查及维护保养。

4.3.2 熟悉

- (1) 智能建筑工程中有线电视系统、会议系统、综合布线系统和安全防范工程检验批检验样本的抽样规定;

(2) 有线电视系统（系统输出电平）、会议系统（声压级）、综合布线系统（连接图、连通性检测）、公共广播系统（信噪比）、安全防范工程（报警响应时间、视频切换响应时间、信道带宽、时延抖动、图像质量、起落杆速度、起落杆宽度、起落杆高度、X 射线剂量、电场强度、磁场强度、磁感应强度、等效平面波功率密度、静电放电抗扰度试验、电快速瞬变脉冲群抗扰度试验、电源质量、电缆衰减、电缆阻抗、传输速率、带宽、光缆衰减、平整度、拼接缝、拼接误差）检测的试验的方法；

(3) 有线电视系统（系统输出电平）、会议系统（声压级）、综合布线系统（连接图、连通性检测）、公共广播系统（信噪比）、安全防范工程（报警响应时间、视频切换响应时间、信道带宽、时延抖动、图像质量、起落杆速度、起落杆宽度、起落杆高度、X 射线剂量、电场强度、磁场强度、磁感应强度、等效平面波功率密度、静电放电抗扰度试验、电快速瞬变脉冲群抗扰度试验、电源质量、电缆衰减、电缆阻抗、传输速率、带宽、光缆衰减、平整度、拼接缝、拼接误差）试验的适用工程范围及注意事项；

(4) 智能建筑工程中有线电视系统、会议系统、综合布线系统和安全防范工程检验批检验样本的评定规定；

(5) 有线电视系统（系统输出电平）、会议系统（声压级）、综合布线系统（连接图、连通性检测）、公共广播系统（信噪比）、安全防范工程（报警响应时间、视频切换响应时间、信道带宽、时延抖动、图像质量、起落杆速度、起落杆宽度、起落杆高度、X 射线剂量、电场强度、磁场强度、磁感应强度、等效平面波功率密度、静电放电抗扰度试验、电快速瞬变脉冲群抗扰度试验、电源质量、电缆衰减、电缆阻抗、传输速率、带宽、光缆衰减、平整度、拼接缝、拼接误差）检测试验的检测环境要求、试验步骤以及数据处理、计算和结果评定。

5 建筑电气工程

5.1 主要检测参数

接地电阻、绝缘电阻、照度、功率密度、年发电量、过渡电阻、纵向电阻、电磁兼容、载荷强度、剩余电流动作保护器（RCD）动作时间、回路阻抗。

5.2 主要技术标准

(1) 《建筑电气工程施工质量验收规范》GB 50303；

- (2) 《建筑物防雷工程施工与质量验收规范》GB 50601;
- (3) 《建筑物雷电防护装置检测技术规范》GB/T 21431;
- (4) 《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB 55015;
- (5) 《城市轨道交通工程项目规范》GB 55033;
- (6) 《建筑电气与智能化通用规范》GB 55024;
- (7) 《绿色建筑设计与工程验收标准》DB42/T 1319。

5.3 能力考核要求

5.3.1 了解

- (1) 建筑电气工程的定义、分部分项和分类;
- (2) 接地电阻、绝缘电阻、照度、功率密度、年发电量、过渡电阻、纵向电阻、电磁兼容、载荷强度、剩余电流动作保护器(RCD)动作时间、回路阻抗的试验的概念;
- (3) 接地电阻、绝缘电阻、照度、功率密度、年发电量、过渡电阻、纵向电阻、电磁兼容、载荷强度、剩余电流动作保护器(RCD)动作时间、回路阻抗试验的目的及意义;
- (4) 接地电阻、绝缘电阻、照度、功率密度、年发电量、过渡电阻、纵向电阻、电磁兼容、载荷强度、剩余电流动作保护器(RCD)动作时间、回路阻抗试验的检测原理;
- (5) 绝缘电阻测试仪、接地电阻测试仪、功率表、RCD测试仪等仪器设备的操作、期间核查及维护保养。

5.3.2 熟悉

- (1) 建筑电气工程检验批检验样本的抽样规定;
- (2) 接地电阻、绝缘电阻、照度、功率密度、年发电量、过渡电阻、纵向电阻、电磁兼容、载荷强度、剩余电流动作保护器(RCD)动作时间、回路阻抗的试验的方法;
- (3) 接地电阻、绝缘电阻、照度、功率密度、年发电量、过渡电阻、纵向电阻、电磁兼容、载荷强度、剩余电流动作保护器(RCD)动作时间、回路阻抗试验的注意事项、安全保护措施;

(4) 建筑电气工程检验批检验样本的评定规定；

(5) 接地电阻、绝缘电阻、照度、功率密度、年发电量、过渡电阻、纵向电阻、电磁兼容、载荷强度、剩余电流动作保护器（RCD）动作时间、回路阻抗试验的检测环境要求、试验步骤以及数据处理、计算和结果评定。

6 声环境

6.1 主要检测参数

混响时间、背景噪声、室内噪声级、墙体和门窗空气计权隔声量、楼板空气计权隔声量、楼板计权标准化撞击声隔声、最大声压级、传输频率特性、传声增益、声场不均匀度、系统总噪声级。

6.2 主要技术标准

(1) 《民用建筑隔声设计规范》GB 50118；

(2) 《建筑环境通用规范》GB 55016；

(3) 《声学 建筑和建筑构件隔声测量 第 4 部分：房间之间空气声隔声的现场测量》GB/T 19889.4；

(4) 《声学 建筑和建筑构件隔声测量 第 5 部分：外墙构件和外墙空气声隔声的现场测量》GB/T 19889.5；

(5) 《声学 建筑和建筑构件隔声测量 第 7 部分：撞击声隔声的现场测量》GB/T 19889.7；

(6) 《公共场所卫生检验方法 第 1 部分：物理因素》GB/T 18204.1；

(7) 《声环境质量标准》GB 3096。

6.3 能力考核要求

6.3.1 了解

(1) 声音的产生、传播和接收的基本原理；

(2) 混响时间、背景噪声、室内噪声级、墙体和门窗空气计权隔声量、楼板空气计权隔声量、楼板计权标准化撞击声隔声的定义；

(3) 背景噪声、室内噪声级和构件隔声之间的关系；

(4) 楼板空气计权隔声量和楼板计权标准化撞击声隔声之间的关系；

(5) 隔声检测仪的工作原理、性能、操作方法以及维护保养注意事项，期间

核查等。

6.3.2 熟悉

- (1) 声环境相关设计标准要求；
- (2) 隔声检测装置的测量范围及精度；
- (3) 隔声检测布点要求；
- (4) 隔声检测的测试时间要求；
- (5) 隔声检测设备的布置要求；
- (6) 验收要求及检测结果判定规则；
- (7) 现场/试验室检测的具体操作步骤；
- (8) 检测结果的数据处理及评定方法。